창의연구
2022-12-052

부산지역 탄소 영향 평가 모델 구축 및 활용 방안
- CO_2산업연관표 분석을 중심으로

Construction of a Carbon Impact Assessment Model in Busan
- Focusing on the analysis of the CO_2 input-output tables

주수현·김종욱·이선영·남호석·강민주

BDI 부산연구원
BUSAN DEVELOPMENT INSTITUTE

■ 연구책임 ■

주 수 현 경제산업연구실 선임연구위원

■ 연구참여 ■

김 종 욱 경제산업연구실 선임연구위원

이 선 영 해양관광연구실 연구위원

남 호 석 해양관광연구실 연구위원

강 민 주 경제산업연구실 연구원

요약

본 연구는 부산지역의 각종 사업을 추진할 때 발생하는 CO_2 배출량을 추정할 수 있는 부산지역에 최적화된 환경산업연관표를 작성하는 것이 목적이다. 부산지역 환경산업연관표가 작성되면 부산시가 추진하는 각종 시설사업, 대규모 이벤트 유치, 그리고 전략산업육성을 위한 투자사업에 대한 탄소배출량을 추정할 수 있다. 탄소배출량이 추정되면 현재 거래되고 있는 탄소배출권의 가격을 통해 탄소배출로 인한 사회적 비용을 계산할 수 있다. 그동안 지역차원의 탄소배출에 대한 사회적 비용은 각종 사업추진 시 반영되지 않고 경제적 파급효과와 비용편익분석에 초점을 맞추고 사업의 타당성을 확보했다. 그러나 탄소배출은 기후변화와 함께 국가차원의 의무이행이 법으로 적시되어 있고 국가 온실가스 감축목표(NDC)도 발표되었다. 현재 지방자치단체는「지방녹색성장 5개년 계획」및「지방자치단체 기후변화 적응대책 세부시행계획」에 의해 기후변화와 관련한 정책에 참여하고 있다. 지자체 차원에서도 탄소국경세의 영향과 탄소인지 예산제도의 본격적 도입을 앞두고 있어 지역단위의 탄소배출량 분석을 위한 모형 개발은 중요한 과제라고 할 수 있다.

본 연구는 기존 선행연구와 분명한 차별성을 갖고 있다. 이는 환경산업연관표 작성과정에서 명확하게 드러난다. 지역환경산업연관표 작성 과정을 보면 다음과 같다. 1) 먼저 국가단위가 아니라 지역단위에서 이산화탄소 배출량을 추정할 수 있는 모형을 제시한다는 점이다. 이를 위해 17개 시도에 대한 지역간 산업연관표를 별도로 추정한다. 2) 지역차원의 상세한 에너지원에 대한 정보를 확보하기 위해 지역별 에너지행렬을 구축한다. 3) 지역산업연관표와 에너지원행렬표를 결합하여 17개 지역간 환경산업연관표를 작성한다. 4) 17개 지역간 환경산업연관표를 작성한 후 부산지역에서의 활용도를 높이기 위해 부산, 울산, 경남, 기타 4지역으로 압축하여 환경영향평가를 위한 직간접유발모형을 제시한다. 본 연구에서 처음 의도한 분석대상은 부산지역이었다. 그러나 부산, 울산, 경남이 메가시티를 지향하고 있다는 점에서 향후 정책협력과 공동사업추진에서 발생할 수 있는 이해관계를 조정하고 협력을 끌어내기 위해 동남권을 대상으로 하는 환경영향평가모델로 확장하였다.

부산지역 서비스업체를 대상으로 탄소감축 이행과 관련한 인식조사 결과는 다음과 같다. 음식업, 숙박업, 유통업, 건설업을 포함한 서비스업의 탄소중립 선언에 따

른 탄소감축 이행과 관련하여 5년 내 영향으로 받을 것으로 인지하고 있는 경우가 50%수준에 이르는 것으로 나타났다. 대응수준의 경우, 관심이 없거나 별도의 대응계획이 없는 경우가 75.5%에 이르고 있어 인지와 대응의 부조화가 나타나고 있다. 직접 소비자 대상의 음식점과 숙박업의 경우, 인지도가 높게 나타났는데 이는 친환경용품 사용에 대한 이해도가 높고 제도적 규제에 직접적 영향을 받고 있는 것에 기인한 것으로 보인다. 탄소감축 이행이 어려운 요인을 보면 감축을 위한 비용 확보의 어려움과 정책의 불확실성이 높게 나타났다. 따라서 일관성 있는 제도와 규제 그리고 친환경설비 등에 대한 정책 자금 지원의 필요성이 높다. 탄소배출을 줄이기 위한 부산시의 정책지원으로는 에너지 고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체지원이 가장 높은 수요를 보여주었으며 다음으로 탄소감축 관련 세금인하 및 대출우대로 나타났다. 탄소감축을 위한 투자의향이 없는 경우가 54%로 과반이 넘어서고 있다는 점에서 서비스업종의 영세성뿐만 아니라 설비 등에 대한 비용분담 자체를 꺼리는 것으로 보인다. 영세성을 벗어나지 못하는 서비스업체의 경영환경을 고려할 경우, 탄소감축을 위한 자발적인 비용투입은 어렵고 더 장시간이 필요한 것으로 보인다. 따라서 탄소감축 이행에 대한 적극적인 홍보가 서비스업종에 대해 체계적으로 이루어질 필요가 있다. 또한 설비투자와 같은 정책자금을 제조업뿐만 아니라 서비스업에 대해서도 탄소감축이라는 정책목표를 달성하기 위한 수단으로 확대하고 지원하는 것이 시급하다. 특히 정책지원이 공급자 위주가 아니라 수요자가 탄소감축이라는 메카니즘에 적극적으로 참여할 수 있도록 지원책과 연계된 시장설계가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구가 제시하는 탄소영향분석모델의 핵심 목적 및 기대효과는 세 가지로 요약할 수 있다. 먼저, 지역 내에서 이루어지는 각종 사업에 대한 사전, 사후 탄소유발 영향을 분석할 수 있는 모형을 구축하고 활용 방안을 제시한다는 점이다. 둘째, 사전적으로 각종 예산 사업이 시행될 경우 발생할 수 있는 탄소유발에 대한 사회적 외부비용을 사전에 반영하여 예산의 우선순위를 선정하는데 참고자료로 활용가능하다. 이는 각종 사업의 탄소유발 비용을 사전에 반영함으로서 사업의 경제성 분석에 대한 오류를 교정할 수 있다. 마지막으로 새로운 투자사업 시 생산유발, 고용유발의 긍정적 효과에 탄소유발이라는 부의 상쇄 효과를 감안한 보다 정교한 사업효과 추정이 가능하다. 특히 탄소영향 평가모형을 통해 민간사업의 부과금 분담과 인센티브를 부여하는데 근거를 만들 수 있다.

지역환경산업연관표
BASE : 2015 IRIO (BOK)
GRDP, 수출입통계 등 통계 구축
17개 지역 통계+2019 IO (BOK)
17개 지역/전국 통계 정합성
2019 지역산업연관표(17개 지역)
지역에너지 통계연보
전국에너지통계연보
에너지 총조사보고서
에너지 수지표 등
에너지원 (고유단위)
에너지원 (소비열량)
에너지원 (탄소배출량)
에너지원 (CO_2배출량)
지역별(17개) 에너지원별(21개/7개)
에너지행렬
2019 지역 환경산업연관표
(17개 지역)
2019 동남권환경산업연관표
(4개 지역)
동남권 사례 분석

목차

제1장 연구배경 및 목적 ····· 1

1. 연구 배경과 필요성 ····· 1
2. 연구 범위 및 방법 ····· 3

제2장 우리나라 2050 탄소중립 정책 현황 ····· 8

1. 탄소중립정책 현황 ····· 8
2. 탄소인지예산제도 현황 ····· 11
   1) 탄소인지예산제도 도입의 의미 ····· 11
   2) 해외 탄소인지예산 도입 현황 ····· 13
   3) 우리나라 온실가스감축인지 예산 도입 방향 ····· 15

제3장 부산지역 탄소영향평가 모형 구축 ····· 21

1. 선행연구 검토 ····· 21
2. 지역산업연관표 통계자료 구축과 작성 과정 ····· 25
3. 에너지 행렬표 통계 구축과 작성 과정 ····· 40
4. 탄소유발 영향 모형 구축 ····· 48

제4장 부산지역 탄소영향평가 및 분석 ····· 50

1. 동남권 세부 에너지원별 구성과 특성 ····· 50
2. 동남권 원단위 이산화탄소배출 구조와 특성 ····· 54
3. 동남권 이산화탄소 직간접 유발계수 구조와 특성 ····· 66
4. 부산지역 핵심사업 적용 사례 분석 ····· 72

제5장 부산지역 업체의 탄소감축 이행 인식 실태조사 분석 ····· 79

1. 조사개요 ····· 79
2. 일반조사결과 ····· 79
   1) 연간 매출액 ····· 79
   2) 종사자 수 ····· 81

3. 2050 탄소중립선언에 따른 산업 탄소감축 이행 인지도 ····· 83
1) 정부 탄소감축정책이 경영환경에 영향을 미치는 시기 ····· 83
2) 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준 ····· 84
3) 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준 ····· 86
4) 탄소감축 이행 중요도 ····· 89
5) 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답) ····· 91
6) 탄소감축을 위한 투자액 의향 ····· 93
7) 에너지 비용 증가율 수용 의사 ····· 95
4. 탄소감축 인식 관련 정책 시사점 ····· 97

제6장 분석 결과 요약 및 기대효과 ····· 99

Abstract ····· 103

참고문헌 ····· 105

부록 ····· 116

1. 설문지 ····· 116
2. 동남권 환경산업연관표 ····· 122
3. 기타 CO_2 관련 자료 ····· 138

표 목차

〈표 2-1〉 온실가스 부문별 감축 목표 ····· 10
〈표 2-2〉 우리나라와 프랑스의 탄소인지예산제도 ····· 16
〈표 2-3〉 전국 온실가스감축인지 예산제도 도입 현황 조사 결과 ····· 19
〈표 3-1〉 에너지법 시행규칙의 에너지열량 환산기준(제5조제1항 관련) ····· 43
〈표 3-2〉 IPCC의 탄소 배출 계수 ····· 46
〈표 3-3〉 제품별 탄소 몰입률과 연소율(IPCC 1996) ····· 47
〈표 4-1〉 동남권 에너지원별(21개 부문) 열량 ····· 51
〈표 4-2〉 동남권 에너지원별 이산화탄소배출량 ····· 52
〈표 4-3〉 업종별 구분 ····· 55
〈표 4-4〉 동남권 업종별 이산화탄소배출량 ····· 57
〈표 4-5〉 배출 원단위 요약표 ····· 58
〈표 4-6〉 동남권 업종별 열량원단위(=열량/산출액) ····· 59
〈표 4-7〉 동남권 업종별 산출량원단위 ····· 61
〈표 4-8〉 동남권 업종별 열량대비 CO_2원단위 ····· 63
〈표 4-9〉 동남권 업종별 중간투입원단위 ····· 65
〈표 4-10〉 동남권 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수 ····· 68
〈표 4-11〉 동남권 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 ····· 71
〈표 4-12〉 동남권 생산유발효과 ····· 74
〈표 4-13〉 동남권 이산화탄소 유발효과 ····· 75
〈표 4-14〉 동남권 업종별 산출량원단위 ····· 78
〈표 5-1〉 연간 매출액 ····· 80
〈표 5-2〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이후) 매출액 ····· 80
〈표 5-3〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이전) 매출액 ····· 81
〈표 5-4〉 종사자 수 ····· 81
〈표 5-5〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이후) 종사자 수 ····· 82
〈표 5-6〉 응답자 특성별 - 2019년(코로나 이전) 종사자 수 ····· 82
〈표 5-7〉 정부 탄소감축 정책의 경영환경에 대한 영향 ····· 83
〈표 5-8〉 응답자 특성별 - 탄소감축을 위한 정부정책이 경영환경에 영향을 미치는 시기 ·· 84
〈표 5-9〉 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준 ····· 85
〈표 5-10〉 응답자 특성별 - 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준 ····· 86
〈표 5-11〉 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준 ····· 88
〈표 5-12〉 탄소감축 이행 중요도 ····· 90

〈표 5-13〉 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답) ····· 92
〈표 5-14〉 탄소감축을 위한 에너지 절약 및 효율개선을 위한 투자액(연간 매출액의 %) · 93
〈표 5-15〉 업종별 탄소감축 투자액 의향(연간 매출액의 %) ····· 94
〈표 5-16〉 업종별 에너지 비용 10% 증가율 수용 의사 ····· 96

그림 목차

〈그림 1-1〉 지역환경산업연관표 ····· 6
〈그림 2-1〉 온실가스 배출량 추이와 NDC 상향안 ····· 9
〈그림 4-1〉 부산, 울산, 경남 에너지원별 이산화탄소배출량 ····· 53
〈그림 4-2〉 동남권 업종별 이산화탄소 배출량 ····· 56
〈그림 4-3〉 동남권 업종별 산출량원단위 ····· 62
〈그림 4-4〉 동남권 업종별 중간투입원단위 ····· 64
〈그림 4-5〉 동남권 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수 ····· 67
〈그림 4-6〉 부산 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 ····· 69
〈그림 4-7〉 울산 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 ····· 70
〈그림 4-8〉 경남 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 ····· 70
〈그림 5-1〉 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준 〈3분류〉 ····· 88
〈그림 5-2〉 탄소감축 이행 중요도 〈3분류〉 ····· 91
〈그림 5-3〉 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답) ····· 93
〈그림 5-4〉 에너지 비용 증가율 수용 의사 〈3분류〉 ····· 95

제 1 장

연구배경 및 목적

1. 연구 배경과 필요성

본 연구는 부산지역에서 각종 사업이 추진될 때 발생하는 CO_2 배출량을 추정할 수 있는 부산지역에 최적화된 환경산업연관표를 작성하는 것이 목적이다. 부산지역 환경산업연관표가 작성되면 부산시가 추진하는 각종 시설사업, 대규모 이벤트 유치, 그리고 전략산업육성을 위한 투자사업 등에 대한 탄소배출량의 계산이 가능하다. 탄소배출량이 추정되면 현재 거래되고 있는 탄소배출권의 가격을 통해 탄소배출로 인한 사회적 비용도 산정가능하다. 그동안 사업추진 시 경제적 파급효과와 비용편익분석에만 초점을 맞추고 지역차원의 탄소배출에 대한 사회적 비용은 배제한 채 사업의 타당성을 확보했다. 그러나 탄소배출은 기후변화와 함께 국가차원의 의무이행이 법으로 적시되어 있고 국가 온실가스 감축목표(Nationally Determined Contribution)를 정부가 발표하였다. 지자체 차원에서도 탄소국경세의 영향과 탄소인지 예산제도의 본격적 도입을 앞두고 있어 탄소배출량 분석을 위한 지역단위의 모형 개발은 중요한 과제라고 할 수 있다.

지역단위에서 탄소배출을 분석할 수 있는 경제 모형을 개발해야 할 배경과 필요성은 다음과 같다. 먼저 정부 산하 '2050 탄소중립위원회'가 제안한 「2050 탄소중립 시나리오안」과 「2030 국가 온실가스 감축목표 상향안」이 2021년 10월 27일 국무회의의 의결을 통해 최종 확정되었다. 우리나라는 온실가스 총배출량을 35%이상 감축하는 것을 법 제8조제1항 근거하고 있는데, "2018년 온실가스 총배출량 대비 40% 감축"으로 설정함으로써 국가 온실가스 감축목표(NDC)가 상향조정되었다는 점이다. 이는 지자체 차원에서도 탄소저감에 대한 적극적 대응이 더 빨라져야 한다

는 것을 의미한다.

다음으로 2021년 5월 '온실가스감축인지 예·결산 제도'와 관련된 「국가재정법」과 「국가회계법」 일부 개정법률안이 국회 본 회의에서 통과되었다는 점이다.[1] 이 법안에 따르면 국가가 예산을 편성하는 원칙으로 각 사업의 온실가스 감축에 대한 효과를 평가하여 반영하고, 예산 및 기금에 대해서는 온실가스감축인지와 관련된 예산서와 결산서를 작성하는 것을 포함하고 있다. 법개정으로 2023년부터 정부의 탄소인지 예산제도의 본격 도입이 예정되어 있으며 각 지자체의 제도 도입도 불가피한 상태이다.[2] 탄소인지 예산제도는 현재 운영 중인 탄소배출권 거래제와 탄소세 그리고 기후대응기금과 더불어 2050년까지 탄소중립목표를 달성하기 위한 매우 적극적이고 강력한 정책이다. 이미 탄소인지 예산제도는 OECD, UNDP, 세계은행 주도하에 OECD 회원국과 EU 회원국, 개발도상국가를 대상으로 도입과 적용이 폭넓게 이루어지고 있다. 프랑스는 OECD 회원국 중에서 처음으로 2020년 9월에 국가예산과 조세지출 전체에 대한 "2021년 녹색 예산서(Green Budgeting)"를 제출하여 탄소인지 예산제도를 적용한바 있다.

지자체의 탄소저감을 위한 법적 근거도 이미 마련되어 있다. 지자체가 기후변화 정책에 참여하는 근거는 저탄소 녹색성장 기본법 및 그 시행령이다. 녹색성장 기본법에 의하면 광역지자체는 「지방녹색성장 추진계획」을 수립하고 녹색성장 정책을 수행해야 한다. 또한 광역 및 기초지자체는 주무부처인 환경부가 수립한 기후변화 적응대책에 의해 「지방자치단체 기후변화 적응대책 세부시행계획」을 수립하고 기후변화 적응정책을 수행해야 한다. 즉 법령에 따라 광역지자체는 2차에 걸쳐 계획을 수립하여 추진하고 있다.[3]

---

1) 「국가재정법」 (시행 2022. 3. 25.) 제73조의3(온실가스감축인지 기금결산서의 작성)의 내용 ① 정부는 기금이 온실가스를 감축하는 방향으로 집행되었는지를 평가하는 보고서(이하 "온실가스감축인지 기금결산서"라 한다)를 작성하여야 한다. ② 온실가스감축인지 기금결산서에는 집행실적, 온실가스 감축 효과분석 및 평가 등을 포함하여야 한다.
「국가회계법」 제5조에서 신설된 3항은 다음과 같다.(법률 제18241호, 2021. 6. 15. 공포, 2022. 1. 1. 시행) ③ 법 제15조의2제1항제7호의2에 따른 온실가스감축인지 결산서 및 같은 조 제2항제2호의2에 따른 온실가스감축인지 기금결산서에는 다음 각 호의 내용이 포함되어야 한다. 1. 온실가스감축인지 결산 또는 온실가스감축인지 기금결산의 개요 2. 온실가스감축인지 예산 또는 온실가스감축인지 기금의 집행실적 3. 온실가스 감축에 따른 효과분석 및 평가 4. 그 밖에 예산 또는 기금이 온실가스를 감축하는 방향으로 집행되었는지를 평가하기 위하여 기획재정부장관이 필요하다고 인정하는 사항.

2) 탄소인지예산(Green Budgeting)은 공공 예산이 투입되는 각종 정책을 추진할 때 탄소감축에 미치는 효과를 평가하고 그 결과를 예산 편성과 집행에 반영하도록 하는 제도이다.

3) 환경부도 기후변화 관련 국고보조사업 예산을 편성하여 지자체를 지원하고 있다.

이상과 같이 기후변화와 관련하여 국내외 정책과 제도가 빠르게 진행되면서 지역 차원에서의 탄소저감을 위한 다양한 대책이 시급하다. 탄소영향평가모델은 기본적으로 사업투자, 메가이벤트 유치를 넘어 지역 내 투입되는 사업예산에 대한 업종별 영향을 평가할 뿐만 아니라 탄소저감을 위한 각종 지원정책에 대한 차등화의 기초자료로서 활용함으로써 그 유용성이 크다.

본 연구가 제시하는 탄소영향평가모델의 핵심 목적은 세 가지로 요약할 수 있다. 먼저, 지역 내에서 이루어지는 각종 사업에 대한 사전, 사후 탄소유발 영향을 분석할 수 있는 모형을 구축하고 활용 방안을 제시한다는 점이다. 둘째, 모형분석을 통해 각종 예산 사업이 시행될 경우 발생할 수 있는 탄소유발에 대한 사회적 외부비용을 사전에 반영하여 예산의 우선순위를 선정하는데 참고자료로 활용가능하다. 이는 각종 사업의 탄소유발의 사회적 비용을 사전에 반영함으로써 사업의 경제성 분석에 대한 오류를 교정할 수 있다. 마지막으로 새로운 투자사업 시 생산유발, 고용유발의 긍정적 효과에 탄소유발이라는 부의 상쇄 효과를 감안한 보다 정교한 사업효과 추정이 가능하다. 특히 탄소영향 평가모형을 통해 민간사업의 부과금 분담과 인센티브를 부여하는데 근거를 만들 수 있다.

2. 연구 범위 및 방법

예산투입 사업에 대한 탄소영향을 분석하기 위한 경제학적 접근을 보면 기본적으로 산업연관표에 근거하고 있다. 기존 연구를 보면 거의 다 국가단위의 연구로서 상세한 에너지원이 포함된 기본부문을 중심으로 환경산업연관표를 도출한다. 국가단위의 다양한 환경산업연관표를 살펴보면 기본부문의 에너지원 업종에 대한 금액에서 물량단위로의 전환 시 연료와 원료의 사용범위, 소비단위로의 전환과정, 생산세 반영, 최종수요에 대한 반영 등의 차이를 제외하면 대체로 유사한 형태를 가진다. 대표적인 연구가 심상렬·마용선(2005), 박창귀(2009), 김윤경(2011) 등이 있다.

지역단위에서 단일지역이 아닌 지역간 산업연관표에 기반하여 탄소배출량을 산정하고 있는 연구는 거의 없다. 지역의 탄소배출량을 광역시도를 중심으로 산정하고 있는 연구로 장미란 외(2018)의 연구를 들 수 있다. 그러나 이 연구는 환경산업연관표에 근거하고 있지만, 탄소유발효과를 분석할 수 있는 지역간 환경산업연관표를 제시하고 있지 않다. 에너지원을 중심으로 지역별 이산화탄소 배출량만을 비교하고 있고 2013년 기준으로 시간도 오래 경과되어 지역차원에서 탄소유발효과를 분석하는

것은 어렵다.

국가단위의 환경산업연관표를 지역단위에서 직접 활용하는 것은 여러 가지 문제를 내포하고 있다. 지역단위의 환경산업연관표의 경우, 부문 수가 소분류(2015년 기준 165개)로 에너지원이 8개 수준에 불과하며 작성도 어렵다. 이는 지역에서 국가단위와 유사한 형태로 381개의 기본부문으로부터 에너지원 업종을 분류하고 이를 물량단위로 전환하여 환경산업연관표를 직접 도출하는 것이 불가능하기 때문이다. 지역에서 다수의 에너지원에 대한 정보를 파악하기 위해서는 지역별 에너지원에 대한 정보와 탄소배출량 정보를 확보하고 이를 가지고 별도의 에너지행렬표를 작성하여 새로운 환경산업연관표를 만들어야 한다. 나아가 지역차원에서 최근의 경제 환경을 반영하기 위해서는 17개 지역으로 구성된 가장 최신의 지역간 산업연관표를 별도로 작성해야하는 어려움도 부가적으로 발생한다.

본 연구가 가지는 기존 선행연구와의 차별성은 지역차원의 환경산업연관표 작성 과정에서 명확하게 드러난다. 지역환경산업연관표 작성 과정을 보면 다음과 같다. 1) 먼저 국가단위가 아니라 지역단위에서 이산화탄소 배출량을 추정할 수 있는 모형을 제시해야 하고 최근 경제상황을 반영하기 위해 17개 시도에 대한 지역간산업연관표를 별도로 추정해야 한다. 2) 지역차원의 상세한 에너지원에 대한 정보를 확보하기 위해 지역별-업종별 에너지행렬의 구축도 필요하다. 3) 위의 과정을 거쳐 지역산업연관표와 에너지원행렬표를 결합하여 17개 지역간 환경산업연관표를 작성해야 한다. 4) 마지막으로 17개 지역간 환경산업연관표를 작성한 후 부산지역에서의 활용도를 높이기 위해 부산, 울산, 경남, 기타 4지역으로 압축하여 환경영향평가를 위한 직간접 이산화탄소 유발계수를 도출해야 한다. 본 연구에서 처음 의도한 분석대상은 부산지역이었다. 그러나 부산, 울산, 경남이 메가시티를 지향하고 있다는 점에서 향후 정책협력과 공동사업추진에서 발생할 수 있는 이해관계를 조정하고 협력을 끌어내기 위해 동남권을 대상으로 하는 환경영향평가모형으로 확장하였다.

작성방법과 관련하여 내용을 요약하면 다음과 같다. 공간 범위는 17개 시도에 대해 작성하되 동남권을 포함한 네 지역을 중심으로 집중적으로 분석하고 서술한다. 시간범위는 경제의 안정성을 확보한다는 측면에서 코로나19가 발생하기 직전년도인 2019년을 기준으로 지역간 산업연관표를 추정한다. 벤치마크로 활용할 수 있는 전국산업연관표 역시 2019년이 최신자료이다. 현재 한국은행의 2015년 지역산업연관표가 작성되어 있으나 본 연구가 완료될 2022년 말 기준에서 보면 시기적으로 너무 오래되어 현재의 경제상황을 반영하는데 한계가 있다. 따라서 지역산업연관표의 업데이팅은 필수적인 사항이다. 지역산업연관표는 지역간 산업연관표로서 17개 지역

이 결합된 비경쟁형 지역산업연관표를 작성하고 이를 집중 분석대상이 되는 4개 지역을 대상으로 압축한다. 지역산업연관표의 작성에는 지역산업연관표를 구성하고 있는 지역단위의 각종 거래액 행렬의 합이 일치할 뿐만 아니라 지역전체의 합이 2019년 한국산업연관표와 일치해야 한다. 따라서 업데이팅 방식으로 기존에 활용되고 있는 RAS방식 또는 GRAS(Generalized RAS) 방식의 사용은 어렵다. 지역과 전국과의 통계 정합성과 통계의 부호문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 다지역 일반화 RAS방식을 도입하여 추정한다. 2019년 지역의 데이터베이스에 대해서는 본문에서 상술한다.[4)]

다음으로 필요한 것이 지역별, 산업별 이산화탄소 배출량과 관련된 통계이다. 지역단위에서 활용할 수 있는 에너지원 자료는 극히 제한적이다. 지역단위에서 1차 에너지원의 공급 또는 수요에 대한 자료가 없으므로 기존에 발표된 통계자료를 이용해서 새롭게 지역의 에너지원에 대한 통계 행렬을 구축해야 한다. 여기에 이용된 자료는 에너지총조사보고서, 전국과 지역의 에너지통계연보, 에너지 수지표(단순형, 확장형 등) 그리고 협회 등에서 공표하고 있는 각종 에너지관련 자료이다. 이러한 자료를 이용해서 지역산업연관표에 접속하기 위해 핵심적인 23개 에너지원에 대해 지역과 산업별 행렬을 추정하고 이를 고유단위에서 열량단위로 전환하고, 탄소배출계수와 이산화탄소배출계수를 활용하여 지역과 업종별 에너지원 행렬을 구해 산업연관표와 통합하여 최종적으로 환경산업연관표를 추정한다.

일반적으로 전국단위에서는 기본부문을 가진 산업연관표가 있어 23개의 에너지원을 중심으로 단가를 구해 금액을 물량단위로 바꾸어 열량과 탄소 그리고 이산화탄소로 전환시키면 전국단위의 환경산업연관표를 작성할 수 있다. 그러나 지역단위에서는 가장 세분화된 산업연관표가 165개 소분류이므로 23개의 에너지원을 8개로 통합해야할 뿐만 아니라 17개 지역에 대한 에너지원별 이산화탄소배출량 행렬을 구축해야 한다. 지역단위에서 환경산업연관표 작성이 더 많은 노력과 제약을 갖는다는 것을 의미한다.

지역산업연관표와 지역별·산업별 에너지원에 의한 이산화탄소배출량이 도출되면 이를 결합하여 환경산업연관표 즉 이산화탄소배출량을 추정할 수 있는 모형을 도출할 수 있다. 환경산업연관표를 통해 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다. 첫째, 산업별

4) 먼저 농림어업산업조사보고서, 광공업통계조사보고서, 서비스업총조사보고서 등 개별 산업조사보고서를 이용하는 방법, 둘째로 지역별 통일성과 일관성을 가지고 있는 지역내총생산조사보고서를 이용하는 방법 등 다양하다. 지역의 통계자료가 한정되어 있으므로 2019년 전국산업연관표와 2015년 지역산업연관표와의 내용과 범위 그리고 통계의 정합성을 확보하기 위해 데이터를 어떻게 적용할 것인가에 따라 여러 조합이 나올 수 있다.

이산화탄소유발에 대한 직접효과, 간접효과 등을 분석할 수 있다. 둘째, 동일한 기준과 방법으로 이산화탄소 배출량을 산정하므로 지역별 상호 비교가 가능하다. 셋째, 지역별 에너지원 사용량에 따른 배출량을 직접 비교할 수 있다. 넷째, 환경산업연관표의 연장을 통하여 시계열 분석이 가능한 지역환경산업연관표를 구축할 수 있다. 시계열 통계가 구축되면 광역시도간에 이산화탄소의 배출량뿐만 아니라 시기별로 구조적 변화의 내용을 통해 이산화탄소 감축 정책을 효율적으로 수립할 수 있다.

〈그림 1-1〉 지역환경산업연관표

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장은 문헌연구로서 기후변화와 관련하여 국내외 탄소중립 정책 현황과 탄소인지예산제도 도입의 중요성을 살펴본다. 3장은 이산화탄소 배출량 산정 방법에 대한 내용을 개관하고 광역시도에 대한 배출량 분석과 관련한 선행 연구를 검토한다. 특히 여기서는 본 연구가 기존 연구와 차이점을 이론측면과 실증분석 측면에서 구체적으로 제시한다. 17개 지역간 산업연관표의 작성방법과 관련한 다지역 일반화 RAS와 에너지원에 대한 지역차원의 행렬과 이와 연계한 이산화탄소배출량으로의 전환방법, 그리고 탄소유발모형을 살펴본다. 4장은 분석된 모형을 통해 동남권을 중심으로 그 결과를 지역별로 비교분석하고 시사점을 도출한다. 5장은 이산화탄소영향과 관련한 설문조사 특히 서비스업을 중심으로 부산지역 사업체의 인식수준과 향후 정책적 관심분야를 제시한다. 마지막 6장은 지금까지의 분석결과를 요약하고 기대효과를 제시한다.

제 2 장

우리나라 2050 탄소중립 정책 현황

1. 탄소중립정책 현황

탄소저감을 위한 국제적인 경과사항 중 중요한 내용을 보면 2015년 12월에 채택된 기후위기 대응을 위한 파리협정이다.[5] 기존 교토의정서의 경우, 일부 선진국의 참여 거부, 개발도상국 감축의무 부재 등의 한계가 있었지만 이를 극복하고, 선진국과 개발도상국이 모두 참여하는 새로운 기후변화 대응 체제로서 파리협정이 채택되었다. 파리협정의 목표는 산업화 이전 대비 지구 평균온도 상승을 2℃보다 훨씬 아래로 유지하고, 나아가 1.5℃ 이내로 억제하기 위해 노력한다는 것이다. 2018년 10월에는 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)에서 1.5℃ 특별보고서를 발간하였다. 여기서는 파리협정의 목표(지구온도 상승을 1.5℃이내로 억제)를 달성하기 위해서는 전지구적으로 2050년에 탄소중립을 달성하여야 한다는 경로를 제시하고 있다. 2019년 9월 기후행동 정상회의, 2019년 11월의 제25차 당사국총회 등에서 기후위기 대응 행동의 중요성이 강조되었으며 탄소중립에 대한 국제사회의 논의가 확산되었다. 여기에 코로나19 발생 이후 기후위기 심각성에 대한 인식이 증대하면서 주요국 탄소중립 등이 공식적으로 선언되었다.

우리나라는 국제사회의 탄소중립대책에 대응하기 위해 2050 탄소중립위원회가 국가 온실가스 감축목표(Nationally Determined Contribution : NDC)를 “2018년 온실가스 총배출량 대비 40% 감축”으로 기존 감축 목표인 26.3% 감축에서 대폭 상향하는 내용을 포함한 「2050 탄소중립 시나리오안」과 「2030 국가 온실가스 감축

5) 이 절은 정부가 공식적으로 발표한 내용을 재정리한 것이다(관계부처합동(2021.10.18.), 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안).

목표 상향안」을 2021년 10월 18일 심의·의결, 10월 27일 국무회의로 최종 확정하였다.[6)]

자료 : 관계부처합동 보도자료(2021.10.18.), 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안. 2

〈그림 2-1〉 온실가스 배출량 추이와 NDC 상향안

온실가스 감축안의 핵심은 정점인 2018년 대비 40% 감축으로 매년 4.17% 감축해야하는 안이다. 「탄소중립녹색성장기본법」 제8조 제1항은 2030년 온실가스 배출량을 2018년 대비 35% 이상 감축하는 것으로 되어 있다. 정부는 2050 탄소중립 선언으로 부대의견을 통해 온실가스 40% 이상 감축하기 위한 적극적인 노력을 제시했다. 2030년까지 각국의 연평균 감축률(%/년)을 보면 미국 2.81, 영국 2.81, EU 1.98로 우리나라가 제시한 4.17보다 낮은 수준이다.

NDC 상향을 위해 정부는 전환·산업·건물·수송·농축수산 등 온실가스가 배출되는 모든 부문에서의 감축 노력을 극대화하였으며, 국내·외 감축 수단을 모두 활용하되, 국내 수단을 우선 적용하고 있다.[7)]

6) 이산화탄소를 기준으로 환산한 6개 온실가스(이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황)의 배출총량으로 이산화탄소 환산톤으로 나타낸다. 온실가스란 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 지구에 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스상태 물질을 말한다. 국제적으로 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4), 아산화질소(N2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF6), 삼불화질소(NF3)의 7개 물질을 대표적 온실가스로 정하고 있다.

7) 탄소중립기본법 시행관련 보도자료(2022.3.22.)를 참고하여 작성하였다.

〈표 2-1〉 온실가스 부문별 감축 목표

(단위 : 백만톤CO_2eq.)

구분	부문	기준연도('18)	現 NDC ('18년 比 감축률)	NDC 상향안 ('18년 比 감축률)
배출량[1]		727.6	536.1 (△191.5, △26.3%)	436.6 (△291.0, △40.0%)
배출	전환	269.6	192.7 (△28.5%)	149.9 (△44.4%)
	산업	260.5	246.8 (△6.4%)	222.6 (△14.5%)
	건물	52.1	41.9 (△19.5%)	35.0 (△32.8%)
	수송	98.1	70.6 (△28.1%)	61.0 (△37.8%)
	농축수산	24.7	19.4 (△21.6%)	18.0 (△27.1%)
	폐기물	17.1	11.0 (△35.6%)	9.1 (△46.8%)
	수소	-	-	7.6
	기타(탈루 등)	5.6	5.2	3.9
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-22.1	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-10.3
	국외 감축[2]	-	-16.2	-33.5

주 : 1. 기준연도('18)배출량은 총배출량, '30년 배출량은 순배출량(총배출량-흡수·제거량)
2. 국내 추가감축 수단을 발굴하기 위해 최대한 노력하되, 목표 달성을 위해 보충적인 수단으로 국외 감축 활용
자료 : 환경부 보도자료(2021.3.3.), 2050년 탄소중립 실현을 위한 2021년 환경부 탄소중립 이행계획 발표.

한편 2022년 3월 22일 국무회의에서 '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령안'이 의결되었으며 2022년 3월 25일부터 시행되고 있다. '탄소중립·녹색성장기본법'은 2050년도에 탄소중립을 달성하기 위한 목표를 위해 제정된 법정 절차이다. 탄소중립 기본법은 2021년 9월 24일 제정·공포되었다. 우리나라는 2050 탄소중립 비전을 달성하기 위해 법을 제정한 14번째 국가가 되었다. 2030년 온실가스 감축목표를 크게 상향조정하여 중간목표의 달성에 대한 정책추진 의지를 보여주었으며 이를 법제화하였다. 또한, 과거의 중앙정부와 전문가 중심의 논의에서 벗어나 중앙과 지방이 협력하고, 산업계를 포함한 사회 전 세대와 계층이 참여함으로서 새로운 거버넌스를 구축하였다. 이는 기후변화에 대한 영향을 평가할 뿐만 아니라 온실가스감축을 위한 인지예산 제도를 국가재정과 계획에 반영할 수 있는 제도적 수단을 만들었다는 중요한 의미를 가진다.

정부가 설정한 감축목표를 달성하기 위해 국가뿐만 아니라 지역의 하위단위까지

기본계획을 수립하도록 되었으며 이를 통해 탄소중립에 대한 이행체계를 구축하였다. 법이 시행되면 1년 이내에 정부는 20년 계획기간에 대한 5년 단위의 탄소중립 기본계획을 수립해야 한다. 지방자치단체는 정부의 기본계획을 연계하여 10년 단위의 계획기간을 설정하여 시·도 및 시·군·구 기본계획을 차례로 수립해야 한다.

이미 정부의 중요한 사업과 대규모 예산이 투입되는 개발사업, 그리고 정부예산 및 재정 전반에 '온실가스감축 인지예산'뿐만 아니라 '기후변화영향평가'가 반영되고 있다. 2023 회계연도부터 정부예산이 온실가스 감축에 미치는 영향을 평가하여 예산편성에 반영하고 결산 시에는 적정하게 예산이 집행되었는지 평가할 수 있도록 '온실가스감축인지 예산'제도를 도입한다. '기후변화영향평가'제도는 온실가스를 다량 배출 사업과 기후위기에 취약한 사업에 대해 기후변화 영향을 사전에 평가하는 제도인데 2022년 시범사업을 거쳐 2023년 9월부터 단계적으로 도입된다. 또한, 탄소중립 도시 지정, 탄소흡수원 확충, 녹색교통 활성화 등 중앙정부의 부처에 특화된 온실가스 감축 정책을 추진할 수 있는 근거도 준비되었다.

2. 탄소인지예산제도 현황

1) 탄소인지예산제도 도입의 의미

탄소중립 추진전략 중에서 지자체에서 탄소중립을 위한 각종 예산사업 추진 시 재정의 역할 강화는 중요하다. 탄소중립이 가능한 방향으로 재정제도를 개선하면 재정운영 과정에서 탄소배출을 최소화할 수 있는 프로세스를 구축할 수 있다. 이는 탄소중립 친화형 재정프로그램을 구축하고 운영하는 것을 의미한다. 이러한 재정사업에는 기금조성뿐만 아니라 탄소중립을 위한 투자와 공정 전환 지원 사업, 그리고 이를 전반적으로 관리할 수 있는 탄소인지예산제도의 도입을 포함한다.[8)]

탄소인지예산은 공공부문의 예산이 투입되어 시행되는 각종 사업과 정책프로그램을 추진할 때 탄소감축효과를 평가하고 그 결과를 다시 예산 편성과 집행에 반영하는 제도라고 할 수 있다. OECD, UNDP, 세계은행을 중심으로 선진국뿐만 아니라 개발도상국가에도 도입과 적용이 진행되고 있다. 프랑스는 2020년 9월에 국가예산과 조세지출 전체에 대한 온실가스 감축과 관련된 2021년 녹색 예산서(Green Budgeting)를 작성하여 정부예산안에 부가하여 제출하였다. 이는 탄소인지 예산제

8) 허경선(2021) 내용을 주로 참고하여 정리하였다.

도를 국가예산 전체에 적용한 사례이다.

우리나라는 2050 탄소중립 정책을 통해 탄소중립을 위한 제도적 기반을 강화할 수 있는 전략을 수립하였다. 3대 정책 방향을 보면 경제를 저탄소화 구조로 만드는 것, 신유망 저탄소산업에 대한 생태계를 조성하는 것, 그리고 탄소중립사회로의 공정 전환이다. 탄소중립 제도적 기반 강화에 포함된 항목으로는 재정, 녹색금융, R&D, 탄소가격 시그널 등이다. 특히 재정은 탄소중립을 위한 유효한 수단이다. 탄소중립을 위해 탄소배출을 최소화할 수 있는 시스템을 재정운영 과정에 작동할 수 있도록 해 놓으면 각종 사업과 재정프로그램이 환경친화적으로 운용될 수 있다. 이러한 사업에는 기후변화에 대응하는 기금조성 뿐만 아니라 탄소가격 체계의 시그널을 강화할 수 있는 수입 측면의 접근을 포함한다. 또한 탄소중립 투자도 포함하며 공정 전환 관련 지출 확대도 해당된다. 나아가 이를 전체적으로 평가 및 관리하는 탄소인지 예산제도도 포함한다.

탄소인지 예산 제도가 도입되면 예산 투입 사업과 재정 프로그램의 탄소유발 영향을 평가함으로써 차후 예산에 대한 피드백 효과뿐만 아니라 예산이 환경 목표를 얼마나 효과적으로 달성하고 있는 지를 측정할 수 있다. 탄소인지 예산은 다양한 이름으로 불린다. 예를 들면 친환경 인지예산제도, 탄소인지예산제도, 기후예산제도 등이다. 친환경 인지예산제도는 기후변화를 포함하여 환경오염, 수자원, 종 다양성 등 여러 분야를 대상으로 한다. 탄소인지예산제도, 기후예산제도 등은 온실가스와 기후영향과 관련되어 나온 제도이다. 우리나라는 2050 탄소중립 추진전략에서는 탄소인지 예산제도라는 용어를 사용해 왔으나 「국가재정법」과 「국가회계법」 개정안에서는 메탄, 아산화질소 등 온실가스의 요소들이 포함되면서 “온실가스감축인지 예·결산 제도”로 용어를 수정하였다. 우리나라는 기후변화 대책을 다양한 부처에서 하고 있다. 여러 부처의 상이한 정책의 조정뿐만 아니라 유사한 정책의 통합도 필요하다. 탄소인지 예산제도는 부처별로 분산된 정책의 조정과 통합에 유용한 수단이 된다. 기후변화에 대응하는 예산 배분에 대한 기준과 규칙이 설정되면 온실가스 증가원인이 되는 화석연료 보조금을 줄이고 온실가스를 감축할 수 있는 사업에 예산 비중이 높아져 경제적 인센티브에 대한 유인 설계가 가능해 지며 시장에 온실가스를 감축시키는 시그널로 작용할 수 있다.

한편 OECD는 탄소인지예산에 활용할 수 있는 도구를 제시하고 있다. 5개의 주요 도구를 보면 환경 영향평가, 탄소인지예산 태깅, 친환경 재정지출 리뷰, 탄소배출 가격 설정, 친환경 성과목표 설정이다.

2) 해외 탄소인지예산 도입 현황

탄소인지예산 태깅(Green Budget Tagging)은 탄소인지 예산제도의 가장 기본이 되는 방법이다. 2017년 OECD는 "탄소인지예산에 대한 파리협력(Paris Collaboration on Green Budgeting)"을 시작하여 탄소인지예산 태깅과 방법론을 정립하였다. 여러 국가와 지방정부가 탄소인지예산 태깅과 관련한 방법론을 발전시키고 도입해 왔다. 대표적인 국가가 캄보디아, 네팔, 필리핀, 인도네시아 등이다. 대부분의 개도국은 세계은행과 UNDP가 개도국을 위해 개발한 정부기후공공지출 및 제도검토(Climate Public Expenditure and Institutional Reviews: CPEIR)라는 방법론에 따라 탄소인지예산 태깅을 적용하고 있다. 탄소인지예산 태깅을 도입한 선진국 중에는 아일랜드와 프랑스가 대표국가이다. 아일랜드는 2018년에 탄소인지예산 태깅을 도입하였고, 프랑스는 2021년 예산에 직접 적용하였다. 프랑스는 탄소인지예산제도를 기후변화에 국한시키지 않고 여러 다양한 환경 목표를 포괄하고 있다. 특히 환경에 대한 부정적 영향까지도 태깅하고 있어 기존의 기후영향변화에 국한된 탄소인지예산제도와는 큰 차이가 있다.

탄소인지예산 태깅 방법은 환경과 기후 영향과 관련된 예산을 코드화하여 전체 예산에서 구분하여 분류하는 방법이다. 탄소인지예산 태깅을 도입하기 위한 절차적 결정 과정은 다음과 같다. 첫째는 환경 목표를 국제적 차원에서 할지 아니면 국내적 관점에서 할지에 따라 평가 목표의 범위가 다르다. 둘째, 탄소인지예산을 태깅할 예산의 범위 문제이다. 예산 분야, 예산 종류, 예산사업의 단위에 따라 제도의 포괄범위가 달라진다. 예를 들면 기후변화에 국한하여 직접적 영향에 대한 환경·에너지 분야만을 대상으로 할 것인지 아니면 전 분야 예산이 대상인지에 따라 차이가 크다. 중앙정부, 지방정부 그리고 공공기관의 예산 포함 여부도 중요하다. 예산 범위로 세출 예산, 조세지출의 포함여부도 중요하다. 예산의 규정에 따라 대상 범위, 프로그램, 단위사업, 세부사업 들이 달라지고 태깅 수준도 달라진다. 그리고 환경 영향을 평가할 수 있는 분류 시스템을 실용적으로 개발하는 것도 중요하다. 또한 환경 영향에 대한 가중치도 중요한 요소이다(허경선, 2021).

가장 선도적인 프랑스의 녹색예산(Green Budgeting)이 도입된 배경을 보면 다음과 같다. 2017년 파리에서 열린 '하나의 지구(One Plannet Summit)'라는 기후정상회의에서 프랑스는 OECD가 제안한 '녹색예산을 위한 파리협정'에 참여하면서 기후변화에 대한 대응과 예산 정책을 통합하기 위한 노력을 하였다. 2019년에는 「에너지와 기후법」을 통해 2030년까지 1990년에 배출한 온실가스 기준으로 40%를 줄인다는 목표와 2050년 탄소중립을 제시했다. 이를 위해 기후변화에 대한 부정적

영향까지 포함한 예산서를 국회에 제출하였다. 2019년 재정총감사국(Inspectorate General of Finance : IGF)과 환경·지속가능총괄위원회(General Council for the Environment and Sustainable Development : CGEDD)는 합동 실무태스크포스를 통해 녹색예산의 방법론을 개발하여 발표하였다. 프랑스 정부는 이 방법론에 근거하여 2020년 예산의 일부로 시범사업을 실시하였고 학계와 시민사회의 의견을 수렴하여 방법론을 확정하였다. 재정경제부의 예산, 국고, 조세정책 담당 부서와 생태전환부는 워킹그룹을 결성하였으며 확정된 방법론에 근거하여 2021년 정부의 예산안에 대한 환경 영향을 분석하였다. 그리고 이에 대한 결과를 녹색예산서로 만들어 2020년 9월에 공식적으로 발표하였다. 2020년 9월에 발표한 2021년 정부 전체 예산안에 대한 녹색예산안은 세계 최초이다. 녹색예산서의 특징을 보면 첫째, 정부의 모든 예산과 지출 사업에 대한 환경 영향을 평가했다는 점이다. 둘째, 정부의 비과세 대상 그리고 조세감면과 같은 지출도 분석 대상에 포함하고 있다. 셋째, 기후변화 뿐만 아니라 환경오염 저감, 생물 다양성 등에 대한 환경 영향도 같이 분석하고 있어 정부예산의 광범위한 환경 영향을 파악할 수 있다. 넷째, 녹색예산 태깅에 정부 지출 및 조세감면 등으로 인한 부정적 영향도 포함한다.

정부의 예산 투입에 따른 환경 영향과 관련한 환경 분야가 구체적으로 녹색예산 방법론에 제시되었는데 중요한 것을 보면 다음과 같다. 순환경제, 폐기물, 기후변화 저감, 수자원 관리, 환경오염 통제, 물 다양성, 자연, 기후변화 적응, 자연재해 위험 예방, 기술위험, 농업, 산림 보호 등이다.

환경 영향을 판단하기 위해 긍정적 지출, 중립 지출, 부정적 지출로 구분하고 녹색(Green), 회색(Gray), 갈색(Brown)의 컬러 태그를 사용하고 있다. 탄소인지예산 태깅은 예산지출이 다양한 환경 분야에 대한 영향을 긍정적, 중립적, 부정적으로 태깅해 가는 과정이다. 판단 기준을 보면 해당 예산이 없는 경우와 예산이 사용되었을 때를 비교하여 그 영향을 예측한다.

태깅 과정은 사업의 환경 영향을 판단하여 순서에 따라 진행된다. 환경 영향을 판단할 근거가 될 수 있는 충분한 자료가 없다면 판단은 '중립'이 된다. 근거가 될 수 있는 자료가 충분하다는 것을 전제로 지출이 환경 목적과 부합하면 '매우 긍정'이 된다. 환경 목적과 부합하지 않지만 간접적으로 환경에 긍정적인 효과가 있다면 그 판단은 '긍정'이 된다. '매우 긍정'과 '긍정'으로 분류된 사업의 경우에도 기술적 락인 위험이 있어 장기적 효과가 부정적이면 판단은 '긍정적이나 논란의 여지가 있음'이 된다. 지출이 환경에 중요한 영향을 미치지 못하면 판단은 '중립'이 된다. 지출이 환경에 부정적 영향을 주거나 부정적 행위를 촉진한다면 그 판단도 '부정'이 된다.

이와 같은 방법과 기준 그리고 과정을 통해 예산, 목적세 그리고 조세지출이 미치는 환경 영향을 각 분야를 대상으로 긍정, 중립, 그리고 부정으로 태깅한다. 즉 1개의 사업은 6개에 해당하는 환경 영향 평가를 받고 6개 결과에서 부정효과가 없고 긍정과 중립만 있는 경우 '긍정(favorable)', 긍정 없이 부정과 중립만 있는 경우 '부정'(unfavorable), 긍정과 부정이 같으면 '복합(mixed)'으로 최종적으로 판단하였다.

3) 우리나라 온실가스감축인지 예산 도입 방향

우리나라는 2021년 5월 '온실가스 감축 예·결산제도'를 도입하기 위한 「국가재정법」, 「국가회계법」 개정안이 국회 본회의를 통과하였다. 개정안에 의해 2023년 예산안부터 탄소인지예산제도가 본격적으로 도입된다. '온실가스감축인지 예·결산제도'는 예산서와 결산서를 작성하는 것만 결정되고 구체적인 대상과 방법은 미정이다. 온실가스감축인지와 관련된 예·결산 제도를 도입하는 내용과 관련된 것은 「국가재정법」개정안에서 다음 사항을 명시하고 있다. 우선 온실가스 인지제도의 도입 목적을 보면 정부는 예산이 온실가스 감축에 미치는 효과를 평가할 뿐만 아니라 그 결과를 예산편성에 반영할 수 있도록 노력해야 한다는 것이다. 이는 온실가스감축인지 예산서와 함께 온실가스감축인지 기금운용계획서를 작성해야 한다는 것을 말한다. 즉 예산과 기금 지출에 따라 온실가스 감축에 어느 정도 영향을 미칠지 사전에 분석하고 이와 함께 온실가스 감축에 대한 기대효과와 함께 성과목표 그리고 감축효과 분석도 포함한다는 것이다. 온실가스감축인지 결산서와 기금 결산서에는 예산의 온실가스 감축에 대한 집행상황, 집행실적, 감축효과분석 및 평가 등을 포함한다. 그러나 대상과 범위에 대한 구체적인 내용이 없으며, 평가와 운용 방법에 대한 명시적 근거도 없는 상태이다.

지자체에서도 탄소인지예산의 도입을 추진 중이다. 경기도는 2021년 탄소인지예산도입방안에 대한 연구용역을 수행 완료하고 본격적 도입을 진행 중이다. 대전시 대덕구는 2021년 탄소인지예산제 운영조례를 제정하고 탄소인지 예산제를 전면 시행하면서 탄소배출 및 감축방법 등이 정립되지 않아 혼란을 겪었다. 경기도 시흥시도 2022년에 탄소인지예산제 운영 조례를 제정하였다.

정부와 지자체에서 적극적으로 탄소인지예산제도를 도입하는 과정에서 대표적인 사례인 프랑스의 탄소인지예산제도는 다음과 같은 중요한 시사점을 준다(허경선, 2021).

〈표 2-2〉 우리나라와 프랑스의 탄소인지예산제도

항목	우리나라 온실가스 감축인지 예·결산제도	프랑스 녹색예산 (Green Budgeting)
목표	온실가스 감축	• 기후변화 저감 • 기후변화 적응과 자연재해 위험 예방 • 수자원 관리 • 순환경제, 폐기물, 기술 위험 • 환경오염의 통제와 저감 • 생물 다양성, 자연, 농업, 숲의 보호
근거법	「국가재정법」, 「국가회계법」	「2020 예산법 2019-1479」 「2019 에너지와 기후법 2019-1147」
적용범위	예산, 결산	예산, 조세지출
대상 사업	예산, 결산	재정사업, 조세지출 사업
도입연도	예산, 기금의 재정 사업	2021 예산안
방법론 개발	2023 예산안	합동 태스크포스(재정경제부의 재정감독관실과 생태전환부의 환경·지속가능성장위원회
평가, 태깅 및 예산서 작성		다부처 워킹그룹 (생태전환부의 환경·지속가능성장위원회 재정경제부의 예산실, 조세정책실, 국고국)
영향평가	(예산서) 예산과 기금의 온실가스감축 기대효과 성과목표 설정 (예산서) 예산 집행실적 온실가스 감축 효과분석 및 평가	(태깅) 각 사업이 환경 분야에 미치는 영향을 긍정, 부정, 중립으로 태깅
공개	예산, 결산에 부속서로 제출	예산(안)에 부속서로 제출함으로써 의회의 예산심사과정에 활용할 수 있도록 함

주 : 2021년 5월 국회 본회의 통과한「국가재정법」개정안 기준
자료 : 허경선(2021), 온실가스감축인지 예산제도(탄소인지예산제도)의 도입과 적용방안. p.48.

첫째, 우리나라는 온실가스 감축인지 예산제도의 목표가 온실가스 감축이 중심이다. 프랑스는 기후변화를 포함한 다양한 환경 목표를 포함한다. 단기 차원에서는 정확한 목표를 설정하여 집중하는 것이 필요하므로 온실가스 감축만 설정하는 것은 의미가 있다. 그러나 장기적으로 보면 환경 영향에 대한 정확한 평가를 위해서는 다양한 환경 목표를 설정하는 것이 필요하다.

둘째, 우리나라는 예산과 기금에 포함된 재정사업을 평가 대상으로 하고 있는 데 반해 프랑스는 예산과 함께 조세지출도 포함한다. 특히 프랑스는 화석연료 사용에 대한 부정적인 환경 영향도 고려하므로 조세지출도 탄소인지예산의 분석 대상이 된다.

셋째, 프랑스는 2017년부터 녹색예산에 대한 준비를 시작하여 2019년 방법론 확정, 시범사업추진, 2020년 하반기에 2021년 예산서를 제출하였다. 준비부터 예산서 발간까지 3년이 소요되었다. 즉 대상과 범위를 확정하고, 사업과 그 성과를 분류하는 것, 평가방법을 결정하고, 사업의 유형과 일관성을 유지하는 것 등에 소요되는 시간이 길지 않다는 것을 의미한다. 시간이 부족하면 대상과 범위를 좁히고 단순한 평가방법론을 적용하고 점차 확대해 가는 단계적 접근이 필요하다.

넷째, 우리나라는 탄소인지예산제도에 구체적인 방법론을 개발하고 환경영향을 평가하고 태깅을 수행할 수 있는 주체는 기획재정부와 환경부가 될 것으로 보인다. 프랑스는 재정부처와 환경부처가 태스크포스를 구성하여 협력을 통해 탄소인지예산의 방법론을 만들어 태깅에 적용하였다. 합동태스크포스는 방법론을 실제 평가 담당 부처의 워킹그룹에 전수하였고 재정경제부의 예산, 국고, 조세 담당 부서와 생태전환부는 부처간 합동 워킹그룹을 구성하였다. 이러한 과정을 통해 중앙집중식 방법을 통해 전체 예산에 대한 태깅을 수행하였다. 프랑스의 부처 간 칸막이를 없애고 공동으로 협업을 수행함으로써 시행착오를 최소화하고 이를 통해 방법론을 개선시키고 수많은 결정을 효율적이고 신속하게 진행했다.

다섯째, 우리나라는 예산투입으로 인해 온실가스가 얼마나 감축될 것인지에 대한 영향을 예측하고 그 실적을 분석하는 것에 집중할 것으로 판단된다. 사업을 통해 온실가스 감축량을 측정한다면 재정 사업으로 기후변화에 대응하는 정책 목표 달성에 크게 기여할 수 있다. 그러나 사업 수행을 통해 유발되는 온실가스를 정확하게 분석하기 위해서는 충분한 통계와 과학적 분석방법이 정립되어야 한다. 대부분의 사업이 정확한 목표를 설정하는 것이 어려우므로 온실가스에 대한 영향을 정량적으로 파악하는 것은 쉽지 않다.

프랑스는 탄소인지예산제도에 긍정, 중립, 부정이라는 세 가지의 단순한 태깅을 사용한다. 다양한 사업에 적용도 쉽지만 주관적 판단의 객관성을 확보하기 쉽지 않다. 이러한 문제로 인해 예산의 90%가 중립적으로 판단되었다. 기후와 환경 영향을 정량적 수치로 정확히 분석하는 것에는 한계를 보여주었다. 따라서 정량측정방법이 구체화되기 전까지는 단순한 방법으로 예산사업을 태깅하는 것이 필요하다.

여섯째, 온실가스감축인지 예산제도의 대상 사업의 범위도 중요하다. 온실가스 감축에 부정적인 사업의 포함 여부에 따라 제도 설계가 복잡해진다. 대부분의 국가는 측정의 어려움으로 긍정적 사업을 중심으로 탄소인지예산 태깅을 실시하고 있다. 부정적인 효과 사업을 포함하지 않을 경우 예산투입에 따른 온실가스감축의 효과를

정확하게 파악하는 것이 쉽지 않다. 온실가스 감축에 많은 예산을 투입한다 하더라도 온실가스 증가에 투입되는 예산을 줄이지 않으면 전체적인 순 효과는 달라지지 않기 때문이다.

일곱째, 우리나라는 예산서뿐만 아니라 결산서도 작성해야 한다. 이는 예산서에서 제시된 기대효과가 설정된 목표대로 달성하였는지를 결산서를 통해 평가하려는 목적이다. 실제 성과평가를 하고 난 후 이러한 실적에 기초하여 그 성과를 새롭게 반영한 예산안을 편성할 수 있으므로 예산제도의 완결성을 높일 수 있다. 그러나 이러한 제도의 운영에는 많은 노력과 시간이 필요하다. 따라서 온실가스 감축에 대한 실적을 예산사업에 반영할 수 있는 방법론을 개발하는 것과 동시에 시범사업을 중심으로 영향을 파악하고 그 대상과 범위 그리고 내용을 단계적으로 확장하고 고도화해 가는 것이 시행착오를 줄이고 효과성을 극대화할 수 있는 방안이 될 수 있다.

우리나라가 처한 현재의 상황을 고려해 볼 때, 2050년까지 탄소중립을 달성하는 것은 쉽지 않은 목표이다. 이를 달성하기 위해서는 정부와 지자체, 공공기관, 민간기업 등 다양한 주체들의 협력과 함께 국가차원에서 적극적인 정책 추진과 재정 운용을 기해야 한다. 탄소중립을 위한 예산을 확대하더라도 탄소중립에 반하는 예산도 파악해야 순효과를 측정할 수 있다. 기후변화 관련 예산은 환경부, 국토교통부, 산업통상자원부 등 여러 부처에 다양한 분야별로 분산되어 있다. 이로 인해 예산의 중복성이 발생하고 효과가 반감될 수 있다. 따라서 부처간 정책 조정과 예산 집행의 중복성을 배제하기 위한 창구도 필요하다. 온실가스감축인지 예·결산제도가 도입되면 이러한 문제를 어느 정도 완화할 수 있다. 정확한 방법론과 측정의 어려움이 있으므로 초기에는 기후변화와 직접적으로 관련되어 있는 사업을 중심으로 평가방법을 단순화할 필요가 있다. 제도도입도 이와 관련한 제도를 중심으로 도입하고 단계별로 확대해 나가는 것이 시행착오의 기회비용을 줄일 수 있는 방법이다. 특히 제도가 작동하면 피드백을 통해 오류의 교정을 통해 완성도가 높은 시스템을 구축해 나가야 한다.

한편 지자체의 경우 일부 지자체에서 탄소인지예산제도를 시범사업으로 도입하기 시작했으나 강제사항은 아니다. 현재 온실가스감축인지 예산제도 도입사항을 보면 광역자치단체는 경상남도, 기초자치단체는 대전 대덕구가 도입하고 있으며 도입을 위한 타당성 용역을 수행 중인 지자체가 다수 있다.

〈표 2-3〉 전국 온실가스감축인지 예산제도 도입 현황 조사 결과

시도	도입 예산명	도입유무 (○/△/×)	도입단계(√)				향후 도입 예상시기
			사전검토	도입 계획수립	시범도입	전면도입	
서울	기후예산제	△		√			2023년도
부산	미정 (담당부서미결정)	×					
대구	미정 (담당부서미결정)	×					
인천	미정	×					행안부 지침 이후 고려
광주	미정 (정부 명칭과 동일 예상)	△	√ (분류작업정도)				2023년도
대전	미정	×					
	탄소인지예산제 (대덕구)	○				√ (2022년도)	
울산	미정	×					
세종	온실가스 감축인지예산제	△	√ (용역)				2023년도
경기	탄소인지예산제	△	√ (체크리스트작성)				2023년도
강원	미정	×	√				
충북	온실가스 감축인지예산제	△	√ (용역)				2023년도 (시범운영예정)
충남	온실가스 감축인지예산제	△	√ (내부 구상 중)				2023년도 이후 (2023년도까지 도입준비예정)
전북	온실가스 감축인지예산제	△	√ (용역)				2023년도
전남	미정	△	√ (조례 정비)				2023년도
경북	온실가스 감축인지예산제 (예정)	△					2023년도
경남	기후인지예산	○			√ (2022년도)		지방재정법 개정 후 도입검토예정
제주	온실가스 감축인지예산제	△	√ (용역예정)				2023년도

주 : 1. '22년 3월 기준
2. 우리나라는 2023년도 구가예산부터 작성계획, 지자체에서는 아직 강제조항은 아님
자료 : 고재경 외(2022), 탄소중립 주류화를 위한 녹색예산, 지자체 현주소와 방향은?, p.3.

탄소인지예산제도가 여러 국가에서 도입을 검토하고 있지만 통일된 방법론의 정립, 예산영향의 과학적 측정 등 여러 문제가 있어 도입 초기 단계라고 할 수 있다. 국내에서도 지자체가 본격적으로 조례를 제정하고 도입을 하고 있지만 정확한 방법론을 정립한 상태가 아니므로 시행착오를 거칠 가능성이 높다. 따라서 시범사업을 통해 환경예산의 투입과 탄소배출의 과정을 모니터링하고 계량적 분석을 할 필요가 있으며 이를 통해 사후적으로 시스템의 완성도를 높여 확대해 나가는 것이 중요하다.

제 3 장

부산지역 탄소영향평가 모형 구축

1. 선행연구 검토

전국을 대상으로 작성된 환경산업연관표는 다양하게 있다. 심상렬·마용선(2005), 한국은행(2009), 박창귀(2009), 표학길 외(2010), 김윤경(2006a, 2006b, 2011) 등이 여기에 해당한다.

심상렬·마용선(2005)은 76개의 내생부문과 22개의 에너지원을 대상으로 2000년 환경산업연관표를 작성하였다. 에너지효율에 대한 분석과 함께 환경원단위와 이산화탄소에 대한 자급자족도 등을 분석하였다. 1975년부터 2000년까지 5년 간격으로 에너지 하이브리드 산업연관표를 작성하였으며 1차 에너지를 대상으로 에너지 소비량 추이를 분석한 바 있다.

한국은행(2009)의 경우, 1995년부터 2007년까지 4개년도에 걸쳐 에너지산업연관표를 작성한 바 있다. 2005년 불변가격을 기준으로 작성된 에너지산업연관표를 이용하여 1차 에너지에 대한 수요구조와 효율성을 분석하였다.

김윤경(2006a, 2006b)은 2000년 환경산업연관표를 작성하고 산업과 부문별로 에너지소비, 이산화탄소의 배출구조를 분석하였다. 또한 환경원단위와 산업별 이산화탄소발생량을 추정하여 산업의 환경친화성을 제시하였다. 특히 1차와 최종에너지의 중복 계산을 배제하기 위해 에너지의 투입량표와 소비량표를 통해 에너지 연료만 고려하였다.

박창귀(2009)는 2003년 환경산업연관표를 작성하고, 산업별 CO_2 발생량을 추정하였다. 이 표에서는 28개의 산업분류와 22개의 에너지원을 설정하였다. 제품별 생

산공정도를 활용하여 에너지흐름을 추출하고 1차 에너지의 직접 소비분과 타 제품의 원료분에 대해 구분하였으며 이를 통해 원료 부분을 배제하고 최종에너지만 고려하여 해당 제품 생산에 투입된 에너지량만 이용하였다. 생산자가격대신 기초가격기준 산업연관표를 사용하여 에너지 투입액의 물량 전환 시 과대추정치를 제거하였다.

표학길 외(2010)는 1995-2000-2005년 3개년 불변가격기준의 하이브리드 산업연관표를 작성하였다. 산업분류는 대분류인 28개를 기준으로 하였으며 에너지원은 무연탄, 유연탄, 원유, 천연가스, 수력 및 원자력 등 5개로 설정하였다. 에너지원이 5개로 적어 다양한 에너지원의 분석에는 한계를 가지고 있다.

김윤경(2011)은 산업연관표의 기본부문의 에너지원을 중심으로 76개 부문수를 갖는 환경산업연관표를 작성하였다. 원료와 연료를 구분하기 위해 일본의 탄소수지법을 활용하였다.

해외에서는 정부 차원뿐만 아니라 개인연구자들이 환경산업연관표를 작성하고 이를 이용해 다양한 응용연구를 하고 있다. OECD SCOPE는 1996년부터 산업연관표에 재료거래관계(Material Flow Analysis : MFA)를 결합한 환경산업연관표를 작성하였으며 부속표로 폐기물에 대한 것을 작성하였다.

Ivan Henderson V.Gue et al.(2022)은 필리핀의 환경산업연관표를 작성한 후 순환경제로의 전환에 대한 6가지 시나리오를 모델링했다. 16섹터 모델로서 6가지 시나리오에는 4가지 개별 접근 방식과 2가지 통합 접근 방식이 사용되었다.

He Hea, et al.(2019)은 호주 환경-경제 계정을 호주 입출력 테이블과 결합하여 순 에너지 소비에 대한 환경산업연관표를 구성하였다. 2004-05년과 2014-15년 사이의 호주 순 에너지 소비에 대한 포괄적인 분석을 제공하고 있다. 분석결과에 의하면 운송 부문은 산업 부문의 순 에너지 소비에 가장 직접적인 영향을 미치며 이 기간 동안 순 에너지 소비는 약 35% 감소하였으며, 수출 부문은 가장 큰 직접 순 에너지 소비를 갖는 반면 가계 소비는 최종 수요의 다양한 범주에서 구현되는 가장 큰 순 에너지 소비를 초래한 것으로 나타났다.

Miller & Blair(2009, 2022)는 1차 에너지를 대상으로 에너지 하이브리드 산업연관표와 환경산업연관표를 작성하는 과정을 상세하게 서술하고 있다.

일본의 국립환경연구소는 1990-2005년까지 5년 단위의 산업연관표를 이용한 3EID(Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input-Output Tables)을 작성하였다. 3EID는 에너지소비, 이산화탄소, NOx, SOx, SPM 등을 대상으로 하며, 생산자가격 기준으로 기본부문, 소분류, 중분류,

대분류 등 다양한 분류 형태를 제공하고 있으며, 소비자가격기준의 경우 세부부문 분류를 제시하고 있다.

Yamakawa, Asuka(2018)는 EIOA(Environmental Input-Output Analysis)를 통해 공급망의 다른 부문에 미치는 간접적인 영향을 고려하여 광범위한 부문별 활동에 대한 분석을 하였다. EIOA의 핵심은 IOT(Input-Output Table)와 고정된 기준 연도에 대한 환경 계정(NAMEA)을 포함한 국가 회계 매트릭스이다. 1990년부터 2002년까지 13년 동안 시계열을 사용하여 EIOA의 불확실성을 추정하였다. 다양한 최종 사용자 및 부문에 대한 배출량을 계산하였으며 이를 위해 회귀 분석을 적용하여 추세를 제거하고 원시 IOT의 불확실성을 밝혀냈다.

Feng Wua, et al.(2014)은 중국의 카운티 수준에서 환경 및 자원 회계를 위한 EEIO(Environmently Extended Input-Output) 테이블을 작성하고 카운티 수준의 데이터 구축방법과 환경 정책의 경제적 영향을 예측하고 추세 및 시나리오 분석을 수행하였다.

기존의 환경산업연관표를 보면 대체로 국가단위에서 작성되고 있으며 부문이 통합되어 에너지원에 대한 정보가 자세하지는 않다. 그리고 환경산업연관표를 여러 분야에 응용하는 연구가 많다. 반면에 지역 특히 지역간 환경산업연관표에 대한 연구는 적은 편이다. 기존 연구를 검토해 보면 지역단위의 환경산업연관표는 에너지원을 상세하게 작성할 필요가 있지만 산업연관표와의 결합에는 일정한 한계가 있으므로 에너지원 직접계수를 도출하여 축소된 부문에 대한 정보를 보완할 필요가 있다. 즉 지역차원의 환경산업연관표는 에너지원을 보다 상세하게 분류하더라도 산업연관표와 결합할 경우에 부문수가 너무 많으면 비교해석이 용이하지 않아 대분류로 분석하는 것이 설명에는 더 효과적일 수 있다.

한편 지역단위에서 이산화탄소의 배출량을 체계적인 통계로 구축하기 시작한 것은 녹색성장에 대한 국가전략이 시작되면서 본격화되었다. 정부가 2009년 직·간접 배출량 인벤토리 구축 사업을 시작하면서 「지자체 온실가스 배출량 산정지침」을 마련했다. 2016년 국가배출계수를 반영하여 에너지, 산업공정, 농업·산림 및 기타토지이용, 폐기물 분야에 대한 배출량 산정 지침도 마련되었다. 그러나 시도간에 배출량 산정과 통계 구축에는 편차가 심하다. 일부 시도 중에는 배출량 인벤토리를 구축하지 않는 경우도 발생하였으며 특정 분야 또는 특정 시기만 배출량을 추계한 경우도 나타났다.[9] 지방자치단체가 배출량을 자율적으로 산정하다 보니 통일성이 없고

9) 권동명 외(2014)의 내용을 참고하여 작성하였다.

지역간 비교가 어렵게 되었다. 정부가 2009년에 발표한 2005년 기준 16개 시·도의 배출 및 소비기준 배출량의 내용과 개별 지역에서 추계한 배출 인벤토리를 비교해 보면 상당한 격차가 있는 것으로 나타나 통일된 배출량 산정방법이 없다는 것을 반증한다. 개별 지자체는 한국환경공단의 「자체 온실가스 배출량 산정지침」을 참고하여 동일한 상향식 배출량 산정 방법을 따랐음에도 배출원 파악범위와 배출량 기준이 지역마다 상이하다. 따라서 상향식 배출량 산정방식으로는 산정한 배출량을 지자체별로 비교하여 해석하는 것은 쉽지 않다. 이는 상향식 배출량 산정방식이 지자체의 현황을 반영하기 위해서 산정의 재량권을 폭넓게 허용하기 때문에 발생하는 문제이다. 상향식 배출량 산정방식은 배출원 활동자료 파악을 지역 실사에 의존하고 있고, 지역에 맞는 배출계수 값도 선택할 수 있어 지역간 통일성을 확보하는 것은 원천적으로 어렵게 되어 있다. 특히 지자체가 재량권을 가지고 있다 보니 정부의 예산을 더 많이 확보하기 위해 감축실적을 과대 계상하는 경우도 발생한다. 따라서 상향식 배출량 산정 방식에 의한 감축실적의 과대 계상하는 도덕적 해이를 억제하기 위해 보완적 차원의 하향식 배출량 산정 방식도 중요하다(장미란 외, 2018).

광역지자체의 온실가스 배출량을 산정한 연구는 다양한 형태를 가지고 있다. 진상현·황인창(2009)은 로그평균 디비지아지수(LMDI) 분해분석 기법을 사용하여 이산화탄소 배출에 대한 변화 요인을 분석하였다. 이 연구는 최종에너지 소비에 대한 지역자료를 이용하여 지역별 배출량을 산정하였다. 따라서 배출원 구분은 최종에너지 소비로 제한되어 있다.

김준범 외(2011)은 지역별로 소비한 에너지량을 통해 직·간접 배출량을 계산하였다. 간접 배출량 계산에 적용한 배출계수는 LCI(Life Cycle Inventory)와 Ecoinvent 데이터베이스에서 직접 도출하였다. 지역별 최종에너지 소비에 대한 분석으로 제약을 가지고 있다.

박년배·전의찬(2013)은 지역별 온실가스 배출량에 대한 기존의 선행연구에 대한 문헌 분석을 통해 지역별로 배출량 감축 목표와 기존 배출량 산정결과를 비교하였다. 이를 통해 배출량의 산정방법에 따라 지자체의 산정 배출량의 정합성이 없다는 문제점을 제기하고 개선방안을 제안하였다.

기존 선행 연구를 종합해 보면 하향식 방법론의 경우에는 지자체별로 배출량을 산정할 때 에너지 소비량 통계와 동일한 배출계수를 사용함으로써 일관성을 유지하고 있다. 그러나 부문별 배출원에 대한 파악이 없고 연료별로만 배출원을 파악하고 있어 정책에 대한 성과를 평가하기에는 제약이 있다. 우리나라는 광역지자체의 산업구조가 크게 다르다. 이에 따라 배출원도 지자체마다 상이하며 기후변화에 대한 정

책도 다르다. 본 연구에서는 광역지자체별 배출량을 산업연관표 21개의 에너지원에 따라 이산화탄소 배출량을 업종별로 세분하여 산정하였다.

2. 지역산업연관표 통계자료 구축과 작성 과정

한국은행은 5년마다 국가단위의 산업연관표를 작성하여 발표한다. 2022년 12월 말 현재 발표된 실측표는 2015년 산업연관표이며, 연장표는 2019년이 가장 최신 산업연관표이다. 공표된 산업연관표의 시계열적 연속성을 확보하기 위해 불변가격으로 작성한 접속불변 산업연관표와 함께 연장표도 공표하고 있다. 지역산업연관표의 경우, 가장 최근 발표된 것이 2015년 지역산업연관표로서 165개 소분류가 가장 상세한 분류이다.

한국은행에서 발표한 전국산업연관표는 '재화 및 서비스'의 거래를 생산자가격, 구매자가격, 기초가격 등으로 작성한다. 생산자가격 거래표에 유통 마진을 더하면 구매자가격 거래표가 된다. 생산자가격 거래표에 순생산물세(생산물세-생산물보조금)를 빼면 기초가격 거래표가 된다. 지역단위에서는 2010년까지는 기초가격기준, 2015년부터는 생산자가격 지역산업연관표를 발표하고 있다. 생산자가격표의 경우 조세와 보조금을 포함하고 있어 에너지 거래액을 거래량으로 환산할 때 과대추정될 가능성이 높다. 그러나 본 연구에서는 지역산업연관표의 업종별 에너지원 산정은 전국과 지역간에 정합성이 확보된 에너지원을 산업연관표의 업종별 투입액에 비례 배분하므로 기본적으로 과대추정의 가능성은 낮다.

한편 본 연구에서 사용한 지역산업연관표의 추정은 과거의 지역산업연관표와 현재의 전국산업연관표를 베이스통계로 하여 업데이팅하는 방식을 취했다. 입출력 테이블(IOT), 공급 및 사용 테이블(SUT) 및 사회 회계 매트릭스(SAM) 추정에 대한 업데이트, 지역화, 예측, 균형 조정 등에 대한 연구는 기존에 많이 이루어 졌다. 잘 알려진 RAS 방법(Leontief, 1941; Stone, 1961; Bacharach, 1970)은 실무자들 사이에서 가장 인기 있는 업데이트 및 지역화 방법으로 스케일링 및 리스케일링을 통해 기존 행렬에서 새 행렬을 추정하는데 사용되는 이중 비례 기법이다. 이 방식은 주어진 행렬의 원본과 새로운 알려지지 않은 행렬을 제약조건하에서 원본 사이의 최소 '거리'를 찾는 것을 목표로 한다. 이 기법의 한계는 새로운 행렬의 주어진 행과 열 합계가 주어질 때 음이 아닌 행렬만 처리할 수 있다는 점이다. 이러한 문제를 해결하기 나온 대안이 일반화된 RAS(GRAS) 방법이다.(Günlük-enesen & Bates,

1988; Junius & Oosterhaven, 2003; Temurshoev et al., 2013). 그러나 GRAS 역시 부과할 수 있는 제약 조건에 제한이 있다. 새 행렬의 값에 대해, 즉 행에 대한 제약 조건만 허용하는 경우가 일반적이다. 따라서 다지역을 대상으로 하는 IOT, SUT 및 SAM 등을 업데이트 하거나 구성할 때, GRAS로는 해가 도출되지 못하는 경우가 발생한다.

본 연구에서는 에너지 행렬의 경우는 기존 일반화 RAS방식을 보완적으로 사용하였으며 2019년 지역산업연관표 추정에서는 지역과 전국의 통계 정합성을 확보하기 위해 다지역 일반화 RAS 방식으로 추정하였다. 일반화 RAS방식과 다지역 일반화 RAS방식에 대한 이론적 근거는 다음과 같다.

GRAS 방법은 양과 음의 요소로 이루어진 행렬을 업데이팅하거나 균형화할 때 많이 사용하는 방법이다. 여기서는 최소한 한 개의 양의 요소가 있다면 모든 행과 열의 행렬을 균형화할 수 있다. KRAS의 특별한 형태로서 가장 많이 사용하는 방법이다. SUT-RAS도 유사한 형태를 가지고 있다. GRAS를 많이 사용하는 이유는 복잡한 비선형 방정식의 해를 도출할 필요 없이 반복적 계산을 통해 논리적 해를 쉽게 도출할 수 있다는 점이다. 그러나 그 전제는 행렬이 최소한 하나의 요소가 양이 되어야 한다는 점이다. Temurshoev et.al.(2013)은 실제 큰 규모의 산업연관표, 공급사용표, 사회회계계정 등에 있어서 양의 요소조건을 반드시 충족할 필요가 없는 GRAS 방식을 제안한다.[10] 즉 음의 요소 또는 제로로 구성된 최소한 하나의 행 또는 열을 가진 베이스행렬의 경우에는 기존의 방식으로는 비례적 조정승수가 정의되지 않아 알고리즘이 작동하지 않는다.[11] 이러한 사례는 사회회계계정, 확장된 산업연관표, 공급사용표 등에서 조세, 마진, 감가상각, 재고조정, 순수출 등에서 음의 요소가 많이 나타나고 있다. Temurshoev et.al.은 이러한 문제를 해결하는 방식을 제안하고 있는데 도출과정을 보면 다음과 같다.

A, X는 각각 초기 그리고 조정된 행렬표로 요소는 a_{ij}, x_{ij}이다 상대적 비를 구하면 아래와 같고 $a_{ij}=0$이면 1로 설정된다.

$$z_{ij}=x_{ij}/a_{ij}$$

GRAS의 목적함수와 제약조건은 다음과 같다.

10) Temurshoev et.al.(2013)의 내용을 참고하였다.

11) 목적함수와 제약조건 하에 비선형최적화의 해를 구하는 갬스 등에서는 문제가 발생하지 않는다.

$$\min_{z_{ij}} \sum_{ij} |a_{ij}| z_{ij} \ln\left(\frac{z_{ij}}{e}\right)$$

$$\sum_j a_{ij} z_{ij} = u_i \quad \text{for all } i, \text{and}$$
$$\sum_i a_{ij} z_{ij} = v_j \quad \text{for all } j$$

u_{ij}, v_{ij}는 주어진 행과 열이다. e는 자연로그이고 제약 식은 조정행렬 X가 외생적으로 정의된 행과 열의 합과 일치해야 한다. 원 행렬의 분해식을 보면 A=P-N에서 P는 A의 양의 요소를 포함하고 N은 A의 음의 요소의 절대값을 포함한다. 대응하는 요소 분해식을 보면 $a_{ij} = p_{ij} - n_{ij}$이고 GRAS의 해는 다음과 같다.

$$x_{ij} = r_i a_{ij} s_j \text{ for } a_{ij} \geq 0,$$
$$x_{ij} = r_i^{-1} a_{ij} s_j^{-1} \text{ for } a_{ij} < 0,$$

여기서 $r_i > 0$ and $s_j > 0$

마지막 승수는 위 식을 제약식에 넣어 풀면 다음의 이차형식에서 도출된다.

$$p_i(s) r_i^2 - u_i r_i - n_i(s) = 0,$$
$$p_j(r) s_j^2 - v_j s_j - n_j(r) = 0,$$

여기서 계수는 다음과 같이 정의된다.

$$p_i(s) = \sum_j p_{ij} s_j,\ p_j(r) = \sum_i r_i p_{ij},\ n_i(s) = \sum_j \frac{n_{ij}}{z_j}, \text{and } n_j(r) = \sum_i \frac{n_{ij}}{r_i}$$

JO와 LWG[12]의 알고리즘은 계수 $p_i(s)$와 $p_j(r)$는 강한 양이며 초기행렬의 행과 열은 적어도 1개의 양의 원소가 있어야 한다는 것을 의미한다. 따라서 GRAS의 해는 2차형식의 표준식에 근거하고 있다.

$$r_i = \frac{u_i + \sqrt{u_i^2 + 4p_i(s)n_i(s)}}{2p_i(s)} \text{ and } s_j = \frac{v_j + \sqrt{v_j^2 + 4p_j(r)n_j(r)}}{2p_j(r)}$$

위 식은 반복과정을 거쳐 j에 대해 아주 작은 $\varepsilon > 0$일 때 즉

12) JO : Junius, T. and J. Oosterhaven(2003), LWG : Lenzen, M., R. Wood, and B. Gallego(2007)

$s_j(M)-s_j(M-1)<\varepsilon$일 경우 해를 도출할 수 있다. 그러나 베이스행렬 A의 행과 열은 적어도 한 개의 양 원소를 포함하고 있어 항상 이것이 유효하지는 않다.

일반화된 RAS라는 측면에서 $p_i(s)>0$일 때 $p_i(s)=0$ 그리고 $n_j(r)>0$의 경우 $p_j(r)=0$까지 수용되어야 한다. 즉 SAM, SUT 등에서 발생하는 음원소 또는 원소 누락치가 존재할 때 GRAS의 작동을 통해 정확한 계산을 위해서는 이차형식에서 $p_i(s)=0,\ p_j(r)=0$ 의해 승수의 일반화된 공식을 도출해야 한다. 위 식은 다음과 같은 대체 식을 통해 승수도출이 가능하다.

$$r_i=\begin{cases}\dfrac{u_i+\sqrt{u_i^2+4p_i(s)n_i(s)}}{2p_i(s)} & \text{for } p_i(s)>0,\\ -\dfrac{n_i(s)}{u_i} & \text{for } p_i(s)=0,\end{cases}$$

$$s_j=\begin{cases}\dfrac{v_j+\sqrt{v_j^2+4p_j(r)n_j(r)}}{2p_j(r)} & \text{for } p_j(r)>0,\\ -\dfrac{n_j(r)}{v_j} & \text{for } p_j(r)=0,\end{cases}$$

첫 식은 $p_i(s)=0(n_i(s)>0)$의 경우, 승수는 $u_i<0$이므로 역시 양수가 된다. 마찬가지로 $p_j(r)=0$일 때 $u_i<0$ 되어야 하므로 $s_j>0$이 된다.

결론적으로 기존 GRAS, KRAS, SUT-RAS 등에서 간과되어온 양의 원소없이 행렬을 균형화하는 것이 가능하다. 수정된 GRAS 식은 행렬을 균형화할 수 있는 실용적인 예이다.

한편 위의 수정된 GRAS 역시 전국과 지역간 일치성 제약을 해결하지 못하므로 다지역 일반화 RAS를 통해 지역단위로 분해된 블록매트릭스의 합이 사전에 주어진 국가단위의 대응 매트릭스와 일치시키는 것이 필요하다.[13]

IOT에서 $x_{ij}^O\neq O$인 경우 $z_{ij}\equiv x_{ij}/x_{ij}^O$가 된다. $x_{ij}^O=O$는 $z_{ij}=1$이 된다.

$$\min_{z_{ij}} f(Z)=\sum_i\sum_j\left|x_{ij}^O\right|z_{ij}\ln\left(\frac{z_{ij}}{e}\right)$$

such that

13) Valderas-Jaramillo, et al.(2021), Temursho et al.(2020), Holy, V. et al.(2017), Junius, T. et al.(2003)의 내용을 참고하였다.

$$\sum_j x_{ij}^O z_{ij} = u_i \qquad \text{for all } i = 1,\ldots,m,$$
$$\sum_i x_{ij}^O z_{ij} = v_j \qquad \text{for all } j = 1,\ldots,n,$$
$$\sum_{i\in I, j\in J} x_{ij}^O z_{ij} = w_{IJ} \quad \text{for all } I = 1,\ldots,M < m \text{ and } J = 1,\ldots,N < n,$$

e는 밑이 자연로그, 세 번째 제약조건은 기존에 한 지역대상으로 많이 사용하는 GRAS에 추가된 조건으로 지역내외 각 셀의 합이 전국 셀의 값에 대응되어 일치하도록 해준다. 또한 전국단위의 행렬에 누락 데이타가 있는 경우에도 가능하다.

통합매트릭스 W는 총계제약으로서 Hadamard 행렬인 G, Q(0과 1로 구성)를 통해 대응매트릭스를 통합하면서 차원을 일치시키게 된다. 즉 $G(X^O \circ Z)Q = GXQ = W$ 이다. 그리고 행과 열의 합이 일치하면, 이 제약조건에 따른 전체 합도 다음과 같이 일치한다.

$$Gu = W_I,\ v'Q = {}_{I'}W,\ {}_{I'}W_I = {}_{I'}u = {}_{I'}v,\ I' = [1\,1\,1\ \cdots\ 1\,1\,1]$$

행과 열의 합 제약에서 데이터 셀의 불완전성을 허용하고 있어 $\sum_i u_i = \sum_j v_j$이 더 이상 충족될 필요는 없다. 극단적인 경우, 총합은 알려져 있는 원소가 전부 없는 경우에도 다지역 일반화 RAS 적용이 가능하다. 이 경우 벤치마크 행렬이

$\overline{X}^O = \begin{bmatrix} X^O & -u^O \\ -(v^O)' & x^O \end{bmatrix}$이 되고 아래와 같은 형태를 가진다.

$\overline{G} = \begin{bmatrix} G & o_M \\ o'_m & 1 \end{bmatrix}$ and $\overline{Q} = \begin{bmatrix} Q & o_n \\ o'_N & 1 \end{bmatrix}$의 결과는 $\overline{G}\,\overline{X}^O\overline{Q} = \begin{bmatrix} GX^OQ & Gu^O \\ -(v^O)'Q & x^{oO} \end{bmatrix}$이 된다. 제약조건의 상호일치성은 $\overline{W} = \begin{bmatrix} W & -W_l \\ -l'W & l'W_l \end{bmatrix}$이 되므로 새로운 확장 매트릭스는 $\overline{W} = \overline{G}\,\overline{X}\,\overline{Q}$이 된다.

이제 해를 구하기 위한 라그랑제 함수를 보면 다음과 같다.

$$\mathcal{L} = \sum_{(i,j)\in P^o} x_{ij}^O z_{ij} \ln\left(\frac{z_{ij}}{e}\right) - \sum_{(i,j)\in N_o} x_{ij}^O z_{ij} \ln\left(\frac{z_{ij}}{e}\right) + \sum_i \lambda_i (u_i - \sum_j x_{ij}^O z_{ij})$$
$$+ \sum_j \tau_j (v_j - \sum_i x_{ij}^O z_{ij}) + \sum_{(I,J)} \mu_{IJ} (w_{IJ} - \sum_{i\in I, j\in J} x_{ij}^O z_{ij})$$

벤치마크 행렬은 $X^0 = P^0 - N^0$, P^0는 X와 N의 양의 원소이고 X^0의 음의 값의 절대치로 구성된다.

λ_i, τ_j, μ_{IJ}는 3개의 제약조건하에서 라그랑제 승수를 의미한다. 분해기법을 사용해 최적 해를 구하면 다음과 같이 도출된다.

$$x_{ij} = t_{IJ} \cdot r_i p_{ij}^O s_j - \frac{1}{t_{IJ}} \frac{1}{r_i} n_{ij}^O \frac{1}{s_j},$$

단, $\gamma_i \equiv e^{\lambda i} > 0$, $s_j \equiv e^{\tau j} > 0$, $t_{IJ} \equiv e^{\mu_{IJ}}$

여기서 행과 열의 승수가 γ_i, s_j이므로 일반화된 RAS와 방식이 동일하다. 그러나 다지역 일반화 RAS의 3차원 형태로 조정된다. 다지역 일반화 RAS 승수를 구하기 위해 위 수식들과 제약조건을 이용하면 다음과 같은 세 개 방정식 체계가 도출되고 여기서 미지의 승수를 구할 수 있다.

$$p_i(s,t) r_i^2 - u_i r_i - n_i(s,t) = O,$$

$$p_j(r,t) s_j^2 - v_j s_j - n_j(r,t) = O,$$

$$p_{IJ}(r,s) t_{IJ}^2 - w_{IJ} t_{IJ} - n_{IJ}(r,s) = O,$$

위 방정식 각각의 2차형 계수와 상수항은 다음과 같이 정의된다.

$$p_i(s,t) = \sum_j p_{ij}^O s_j \cdot t_{IJ} \quad \text{and} \quad n_i(s,t) = \sum_j \frac{n_{ij}^O}{s_j t_{IJ}},$$

$$p_j(r,t) = \sum_i r_i^O p_{ij} \cdot t_{IJ} \quad \text{and} \quad n_j(r,t) = \sum_i \frac{n_{ij}^O}{r_i t_{IJ}},$$

$$p_{IJ}(r,s) = \sum_{i \in I, j \in J} r_i^O p_{ij} \cdot s_j \quad \text{and} \quad n_{IJ}(r,s) = \sum_{i \in I, j \in J} \frac{n_{ij}^O}{r_i s_j}$$

r, s, t는 행, 열, 승수의 계수의 관계를 보여준다.

각 방정식은 양수와 음수 두 개의 실근이 있음을 확인할 수 있다. 그러나 승수 r_i, s_j 및 t_{IJ}의 세 세트는 양수여야 하므로 관심을 갖는 솔루션도 양수이다. 잘 알려

진 이차 형식을 사용하면 다음과 같은 세 가지 승수 집합의 폐쇄형 해가 도출된다.

$$r_i = \begin{cases} \dfrac{u_i + \sqrt{u_i^2 + 4p_i(s,t)n_i(s,t)}}{2p_i(s,t)} & \text{for } p_i(s,t) > O, \\ -\dfrac{n_i(s,t)}{u_i} & \text{for } p_i(s,t) = O, \end{cases}$$

$$s_j = \begin{cases} \dfrac{v_j + \sqrt{v_j^2 + 4p_j(r,t)n_j(r,t)}}{2p_j(r,t)} & \text{for } p_j(r,t) > O, \\ -\dfrac{n_j(r,t)}{v_j} & \text{for } p_j(r,t) = O, \end{cases}$$

$$t_{IJ} = \begin{cases} \dfrac{w_{IJ} + \sqrt{w_{IJ}^2 + 4p_{IJ}(r,s)n_{IJ}(r,s)}}{2p_{IJ}(r,s)} & \text{for } p_{IJ}(r,s) > O, \\ -\dfrac{n_{IJ}(r,s)}{w_{IJ}} & \text{for } p_{IJ}(r,s) = O, \end{cases}$$

둘째, 정규화 및 승수 의미를 살펴보면 다음과 같다.

r_i와 s_j는 대체효과와 가공효과를 나타내는 항으로서 조정역할을 한다. 초승수 t_{IJ}는 기술효과로서 j부문에서 생산되는 i제품의 증감을 의미한다. 이는 지역내의 효과로서 지역의 교역에 동일한 영향을 미치는 공통요소이다.

일반적으로 비유닉크한 승수 문제를 해결하기 위해 각 승수를 정규화하는 것이 바람직하다. 정규화된 승수를 *로 표시하면 r_i를 r_i*로 바꿀 수 있다. 즉

$$\sum_i (u_i / r_i^*) = \sum_i u_i$$

이제 비정규화 된 행 승수 r_i의 가중조화평균을 아래와 같이 정의한다.

$$\bar{r}H \equiv \frac{\sum_i u_i}{\sum_i (u_i / r_i)},$$

정규화를 하면, 승수는 다음과 같게 된다.

$$r_i^* = \frac{r_i}{\bar{r}H}, \quad s_j^* = s_j \times \bar{r}H, \quad t_{IJ}^* = t_{IJ}$$

대체효과 r_i*는 다음식을 충족하고 가중조화 평균은 1이 된다.

$$\sum_i (u_i / r_i^*) = \sum_i u_i$$

정규화 된 열의 승수 $s_j^* = s_j \times \bar{r} H$는 1차요소 투입에 대한 중간투입 대체로 인한 가공효과를 나타낸다.

셋째, 다지역 일반화 RAS의 주요 특성을 보면 다음과 같다.

먼저 폐쇄형 솔루션을 가지고 있어서 복잡한 최적화 기법이 필요 없고 간단한 절차로 해를 도출할 수 있다는 점이다. 다음으로 기존 IO의 부호뿐만 아니라 0의 값을 존속시킴으로 경제구조의 중요한 속성을 유지한다는 점이다. 그러나 장기예측에서 행렬요소의 부호변화를 허용한 경우는 약점을 가진다. RAS의 장점인 부호 존속과 투입요소 집약도의 순서를 유지하는 것으로 이는 다음과 같은 관계를 보여준다.

기존 IO의 h와 k산업의 관계가

$\frac{x_{i_1h}^O}{x_{i_2h}^O} \leq \frac{x_{i_1k}^O}{x_{i_2k}^O}$ 이면 타겟 IO의 산업 h와 k 관계는 $\frac{x_{i_1h}}{x_{i_2h}} \leq \frac{x_{i_1k}}{x_{i_2k}}$이다. 따라서 투입뿐만 아니라 산출에서도 이러한 순서는 유지된다.

다지역 일반화 RAS는 단순 RAS가 강점으로 보유하고 있는 모든 속성을 그대로 가지지는 못한다. X^O에 음의 요소가 있는 경우, 교역행렬 $X^O = P_x^O - N_x^O$를 업데이팅하면 GRAS의 해 X는 다음 3가지 조건을 만족시킨다.

$$\boldsymbol{X_x} = \hat{\boldsymbol{r}}_x \boldsymbol{P_x^O} \hat{\boldsymbol{s}}_x - \hat{\boldsymbol{r}}_x^{-1} \boldsymbol{N_x^O} \hat{\boldsymbol{s}}_x^{-1},$$

$$\boldsymbol{X_{x\iota}} = \boldsymbol{u},$$

$$\boldsymbol{\iota' X_x} = \boldsymbol{v'},$$

투입계수행렬 $A^O = X^O(\hat{v}^O)^{-1} = P_a^O - N_a^O$을 업데이팅하면, GRAS의 해 A_a는 다음의 식을 만족시킨다.

$$\boldsymbol{A_a} = \hat{\boldsymbol{r}}_a \boldsymbol{P_a^O} \hat{\boldsymbol{s}}_a - \hat{\boldsymbol{r}}_a^{-1} \boldsymbol{N_a^O} \hat{\boldsymbol{s}}_a^{-1},$$

$A_a v = u$,

$\iota' A_a = \iota'$.

여기서 $X_a = A_a \hat{v}$이므로 $P_a^O \hat{v}^O = P_x^O$ and $N_a^O \hat{v}^O = N_x^O$을 이용하면 다음 3가지 조건식이 도출된다.

$X_a = \hat{r}_a P_x^O (\hat{v}^O)^{-I} \hat{s}_a \hat{v} - \hat{r}_a^{-1} N_x^O (\hat{v}^O)^{-I} \hat{s}_a \hat{v}$,

$X_{a\iota} = u$,

$\iota' X_a = v'$.

이제 $\hat{s}_1 \equiv (\hat{v}^O)^{-1} \hat{s}_a \hat{v}$ and $\hat{s}_2^{-1} \equiv (\hat{v}^O)^{-1} \hat{s}_a^{-1} \hat{v}$ 을 정의하면

$X_a = \hat{r}_a P_x^O \hat{s_1} - \hat{r}_a^{-1} N_x^O \hat{s}_2^{-1}$가 된다. 여기서

$s_1 = \left[(\hat{v}^O)^{-1} \hat{v}\right]^2 s_2$, $s_1 \neq s_2$ $(unless\ v_i = v_i^O \text{ for } all\ i)$, $i.e. X_x \neq X_a$가 된다.

마지막 속성으로는 RAS의 동조성이다. 모든 외생조건이 k만큼 증가하면 업데이팅 행렬도 베이스행렬과 비교하여 k배만큼 증가한다. 그러나 적어도 1개 이상의 음의 원소가 있으면 다지역 일반화 RAS는 더 이상 유효하지 않다.

지역산업연관표는 지역경제 순환과정을 시스템적으로 정리한 것으로 산업간 연관관계뿐만 아니라 생산기술, 투자, 소비, 부가가치, 고용 등 포함한 지역경제의 생산 및 분배과정과 지역경제구조에 관한 정보를 체계적으로 보여준다. 이 표를 통해 지역경제의 구조 분석뿐만 아니라 지역계획의 수립에도 이용할 수 있고 지역정책과 지역개발 사업의 효과를 분석하는데도 활용할 수 있는 지역연구를 위한 중요한 기반이다. 기존 지역산업연관표 작성 관련하여 선행연구를 보면 단년도를 대상으로 하는 지역산업연관표 작성과 방법론 연구가 대부분이다. 박상우 외(2007)의 「2003년 지역간산업연관표의 구축」, 지해명(2003)의 「MRIO 시산표 작성 지역간 교역계수 추정 연구」 등 다지역산업연관표 외에도 단일지역 산업연관표 작성 사례는 다수 있다. 매년 전국산업연관표 작성에 대한 선행 연구로 고종환(2002) 「매년 산업연관표 작성기법에 관한 연구, 권태현 외(2001) 「매년 산업연관표 작성법」 등이 있다. 본 연구는 다지역 또는 단일지역을 넘어 지역간 산업연관표 작성에 관한 연구라는 점에서

차별성이 있다. 또한 간접추계방식을 이용하되 지역과 전국간 정합성을 확보하고 다지역 일반화 RAS법 등으로 네 개의 블록행렬을 추계하는 방식을 사용한다.

다지역 일반화 RAS의 이론적 근거 하에서 17개 지역산업연관표를 2019년으로 업데이팅하기 위한 통계구축과 시뮬레이션에 대한 구체적 작업 과정은 다음과 같다.

최신의 지역산업연관표를 작성하는 이유는 한국은행에서 5년 단위로 작성하는 지역산업연관표의 발표시점이 4-5년 지난 후라는 점에 근거한다. 연구자 입장에서 보면 짧게는 4-5년, 길게는 10년간의 시차가 있는 지역산업연관표를 활용해야 한다. 지역산업연관표는 각종 사업의 파급효과분석, 광역권 사업분석, 산업구조분석 뿐만 아니라 모든 지역의 경제구조를 상호 비교분석할 수 있다는 점에서 중요한 자료이다.

따라서 시차를 가급적 줄인 최근의 지역산업연관표를 작성하여 활용하는 것이 중요하지만 지역간 산업연관표를 작성하는데는 어려운 점이 많다. 가장 큰 제약은 지역에서 이용할 수 있는 통계자료가 미비하다는 점이다. 지역의 지역내총생산자료와 개별산업자료를 연계할 때 작성기준이 다르기 때문에 통계의 일관성 확보가 어렵다. 일관성이 있는 지역내총생산의 자료를 분해해서 전국업종에 맞추어 기초자료를 구하는 것과 개별산업별 데이터를 가지고 전체산업의 틀 속에 통계를 맞추는 것, 둘 다 작성기준 등이 달라 어려움이 따른다. 특히 추정되는 지역산업연관표의 지역별 집계통계와 전체통계는 기 작성되어 있는 대응년도의 전국산업연관표와 내적정합성을 가져야 한다는 점에서 더 많은 어려움이 있다. 지역내뿐만 아니라 지역과 전국간 통계의 정합성을 확보하는 것은 향후 시계열적 비교 분석을 위해서 필수적인 사항이다. 지역 내의 일관성뿐만 아니라 지역의 행렬을 통합했을 때도 전국산업연관표와 행렬의 집계 등과 일치해야 하므로 지역산업연관표 작성시 전국산업연관표의 행렬이 별도의 제약조건으로 설정되어 추정되어야 한다.

지역산업연관 통계 구축과 관련하여 지역통계는 크게 두 가지 방향에서 접근할 수 있다. 하나는 통계청 등에서 작성하는 광공업통계조사보고서, 농수산관련 통계 등 개별 산업에 대한 지역별 통계자료를 통합하여 활용하는 방법이다. 다른 하나는 지역통계로서 시계열적으로 일관성을 가지고 추계되고 있는 지역내 총생산자료를 활용하는 방법이다. 이 통계는 매년 작성되고 현시점과는 2년의 시차가 있긴 하지만 1985년부터 일관된 기준으로 작성되어 발표되고 있다. 다만 산업의 부문수가 적다는 것이 제약이며 한국은행의 산업연관표의 통계와는 작성기준이 달라 산출액, 부가가치액 등 통계 간에 차이가 크다는 한계가 있다. 이것은 개별산업의 집계 데이타 역시 동일한 조건이며 오히려 개별산업의 경우 하나의 기준으로 작성하는데 더 많은 노력과 시간이 필요하다.

따라서 지역산업연관표를 작성하면서 지역 간에 일관성 있는 통계를 확보하기 위해서는 지역내 총생산 데이타를 활용하고 부문의 세부화는 개별업종 통계를 활용하고 최종적으로 한은의 지역산업연관표와 연동해서 일관성을 확보하는 것이 효율성이 높다.[14]

지역산업연관표의 작성 과정의 중요 절차는 다음과 같다. 먼저 한국은행의 2015년 지역산업연관표를 기반으로 목표 시점(2019년)의 지역산업연관표 추정을 위해 각 지역의 총투입합과 부가가치합, 수입중간거래합, 국산중간거래합이 필요하다. 수요측면에서 지역최종수요합, 국산최종수요합, 수입최종수요합이 필요하다. 지역총생산의 통계를 활용하여 행과 열의 합을 구하는 방법은 지역별 지역총생산 데이타를 지역과 업종 비중에 따라 전국데이타를 비례 할당하는 방법, 과거 한국은행의 지역산업연관표 자료에 지역내총생산의 연평균 증가률을 적용하는 방법, 과거 지역산업연관표의 부가가치율 등의 자료를 활용하는 방법, 그리고 한국은행 자료의 지역비중에 현재의 전국자료를 비례 할당하는 방법 등 여러 방법이 사용될 수 있다.

어떤 방법으로든 일단 지역별로 업종 데이타가 구축되면 총투입, 부가가치, 최종수요, 수입중간수요, 수입최종수요 등의 지역통계와 전국 2019년 산업연관표의 대응하는 값과 정합성을 유지하기 위한 조정과정을 반드시 거쳐야 한다.

본 연구에서 작성한 지역산업연관표의 지역 구분은 특별자치시, 광역시도를 포함한 17개 지역이다. 지역산업 및 산업 구분은 한국은행에서 작성한 전국과 지역의 산업연관표 기준을 적용하며 이 기준으로 모든 통계를 일치시킨다. 지역산업연관표의 산업분류는 세분화될수록 구체적인 분석을 할 수 있다. 그러나 지역산업연관표에서는 각 산업을 17개 시도별로 다시 구분되어야 하므로 산업구분이 늘어날수록 데이터가 크게 늘어난다. 본 연구에서는 에너지원에 대한 통계가 필요하므로 소분류인 165개 기준으로 에너지원과 관련된 업종을 별도로 도출하고 완성형 지역간산업연관표는 통합대분류 단위를 기초로 작성한다.

산업별 기초조사 자료의 17개 지역별 비중 정보를 이용하여 한국은행 2019년 전국산업연관표의 업종별 합계를 지역별 대응 업종에 맞추어 비례 배분하는 방법으로 지역산업연관표의 기초 통계를 구축하였다. 즉 산업별 전체합계는 전국산업연관표에서 도출된 산업별 통계를 이용하고 전국의 각 산업에 해당하는 지역별 산업통계는

14) 지역내 총생산 통계를 근간으로 관련 통계를 비교하거나 보충할 필요가 있다. 예를 들면, 수출입의 경우 무역협회의 통계자료를 활용하는데 이 경우 산업연관표 코드와 코드매칭이 필요하다. 산업연관표와 지역내총생산의 상세한 연계 구조는 주수현 외(2009)를 참조하고 산업연관표와 무역통계의 연계는 한국은행 사이트에서 확인가능하다.

지자체별로 산업통계조사를 이용한다. 이는 전국산업연관표와 지역산업연관표의 대응하는 산업별 통계의 정합성을 확보하기 위한 방안이다.

지역산업연관표의 기본 형태를 보면 에너지원의 경우, 165개 부문에서 8개를 추출해서 7개 부문으로 통합하며 이를 한국은행 통합 대분류기준 33부문으로 작성한다. 가격평가기준은 한국은행 2015년 지역산업연관표와 같은 생산자가격 기준으로 작성하는 것은 일관성 확보 때문이다. 수출, 수입 및 이출입 통계 작성방법은 기존 지역산업연관표와 같은 구조로 작성하였는데 이입과 수입을 구분한 비경쟁이입형 방식이다.

전국산업연관표 연장표 작성과 마찬가지로 총산출액을 먼저 추정하고 다음으로 부가가치액을 추정한다. 수요측면에서는 최종수요액을 추정한다. 즉 이와 같은 과정을 통해 외생부문을 우선 추정하고 중간투입계와 중간수요계는 자동계산한다. 그리고 나머지 4개의 내생행렬블록은 다지역 일반화 RAS 기법을 이용하여 내생부문을 추정한다. 지역산업연관표 기본구조에서 수입투입액과 수입수요액은 투입부문과 수요부문에 별도로 작성한다. 구체적 내용을 보면 먼저 2019년 GRDP, 고용, 수출, 수입 자료를 확보하고 KSIC-HS-IO부문 분류 코드를 확인 후 매칭하여 지역별로 데이터를 정비한다. 2019년 산출액 업종별 자료를 산업연관표의 부문에 맞추어 더 분해해야 할 경우, 개별업종별 통계조사보고서와 광공업통계조사보고서, 사업체기초통계조사보고서, 서비스업총조사보고서, 산업총조사보고서 등을 가지고 지역별, 업종별 비중을 참고해서 총산출, 부가가치합, 중간투입합에 대해 분해하고 총투입에서 부가가치합을 제외하여 지역중간투입을 구한다. 이는 국산과 수입으로 분해하고 부가가치항목은 내부 항목별로 분해한다. 지역별 2019년 수출입의 부문정리는 연계코드(IO-KSIC-HS) 를 통해 381부문을 165개, 33개로 정리한다. 고용은 2019년, 2020년 경제활동인구의 지역별 자료와 사업체기초통계조사보고서를 결합해서 정리한다. 지역별 중간수요합, 최종수요 항목은 지역 독립 형태로 2015IRIO 비중을 반영하되 타지역은 이수출합으로 정리한 후에 지역별로 정리해 나가야 한다.

주요 부문별 작성 과정을 보면 다음과 같다. 먼저, 총산출 추정은 GRDP자료를 기초로 하되 업종세분화를 위한 비중도출 등과 관련하여 산업총조사보고서를 포함하여 개별산업 자료를 활용하였다. 총산출은 전국의 총산출액이 지역 전체의 합계이므로 지역별 산업자료에 대하여 비례해서 배분하여 할당한다. 산업별 17개 지역의 산출액 합계가 해당 산업의 전국 산출액과 일치하여야 하므로 지역별 총산출액은 절대값이 아닌 지역간 배분 비중으로 전환된다. 총산출액은 자료의 가용범위 내에서 한국은행 지역산업연관표의 소분류기준인 165개 부문을 기준으로 구분한다. 단, 에

너지원과 관련된 부문은 소분류로 분해하여 자료를 구축하되 나머지는 한국은행 대분류기준으로 33개 부문에 대해 지역별로 구축한다.

농림어업의 경우, 산출액을 직접적으로 이용할 통계가 없어 GRDP 통계의 농림어업 자료를 이용하여 지역별로 배분하고 기준년표 조사방식에 의해 작성된 지역산업연관표 농림어업 부문의 지역별 비중을 활용하였다.

광업 및 제조업은 통계청의 GRDP 자료를 이용하되 세부업종은 광업제조업 조사자료를 활용하고 그 비중에 따라 전국 산업연관표의 산출액을 비례 배분하였다. 통계청은 광업제조업통계조사를 매년 하고 있어 생산액과 부가가치액 그리고 주요생산비에 대한 기초통계를 제공하고 있다. 광업 및 제조업의 분류는 세분류 수준에서 코드매칭을 하였다. 통계청 광업제조업기초통계조사보고서 자료에 대한 마이크로데이터(MDSS)는 가장 세분화된 기업단위의 자료이용이 가능하지만 통계법상 정보보호로 인해 분류당 1~2개 사업체만 있는 통계는 공란이므로 상세한 기업단위 통계를 사용하기에는 어려움이 있다. 한국은행 산업연관표의 제조업은 자가공정생산물을 고려하지만 통계청 광업제조업조사 자료의 경우 이를 고려하지 않음으로 한국은행과 통계청 통계의 차이가 발생한다. 또한 광업제조업 조사 통계는 10인 이상 사업체가 대상이다. 이로 인해 영세 사업체 통계는 제외되어 있다. 이에 따라 전수조사되는 2020년 기준 경제총조사 통계로 보정하였다.

서비스업의 경우, 통계청의 GRDP 자료를 기초로 도소매업조사, 서비스업조사, 운수업조사, 건설업조사 등 사업별 자료를 활용하였다. 2020년 경제총조사도 중요한 보완자료로 활용하였다.

시도별 산업부문별 산출액과 생산액은 공표된 통계를 이용하여 지역별로 구축한 값이다. 이 통계는 한국은행의 지역산업연관표와는 갭이 크다. 그 이유는 추정방법이 다를 뿐만 아니라 산업의 범위 등도 차이가 있기 때문이다. 따라서 오차를 줄이고 정합성을 확보하기 위해 보정이 필요하다. 먼저 통계청 통계를 한국은행의 산업연관표에 직접 연계하는 방법은 통계청 자료의 연간증가율을 베이스가 되는 한국은행 산업연관표에 적용한 후에 이를 전국 산업연관표의 값을 비례배분한다. 그리고 보완차원에서 한국은행의 2015년 지역산업연관표를 기준연도로 설정하고, 기준연도를 근거로 지역별 산업별 생산액 비율을 산정한다. 기초 통계를 구축하는 단계에서 기 산출한 2019년의 산업별 생산액의 시 도별 비율과의 차이를 보정한다. 앞에서 본 것처럼 통계청 등에서 제공하는 통계가 자가공정율과 영세사업자 9인 이하 종사자수의 미반영 등의 문제가 있으므로 보정을 통해 검증하고 조정한다. 2019년 시도별 배분 비율에 보정계수를 곱하여 산출된 시도의 값을 각 산업별로 더한 다음 전국의

값을 비례 배분한다. 두 방식에서 큰 차이는 없어 첫째 방법을 사용하였다. 본 연구에서는 이러한 방식 외에도 지역별 절대값을 산정한 후에 전국값을 비례할당하는 방법, 2015년 각 부문별 비율을 구해 2019년 자료에 적합시키고 전국값을 다시 비례 배분하는 방법 등 다양한 방법을 사용했다. 여러 방법으로 구한 값들을 2010년과 2015년 자료에 적용해 본 결과 약간의 차이는 있지만 순위와 비례적 관계에서 큰 차이를 보여주지 못했다. 따라서 가장 비용과 시간 투입이 효율적인 첫째 방식을 사용하였으며 나머지 통계에도 그대로 적용하였다.

둘째, 부가가치 추정이다. 부가가치는 업종별 총액을 대상으로 추정하였으며 그 구성이 되는 피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모, 그리고 생산세 및 보조금 등은 별도로 추정한다. 전국산업연관표는 부가가치 항목별로 추정하지만 본 연구는 부가가치 총액만 추정하고 세부항목은 2015년 지역산업연관표의 비중을 사용하였다.

지역의 부가가치액 기초통계는 직접 구득 가능한 통계도 있으나 직접 구하지 못하는 산업통계도 있어 본 연구에서는 GRDP 자료를 사용하였다. 광업과 제조업은 직접 부가가치액을 구할 수 있다. 농림어업과 서비스업은 직접 부가가치액을 구할 수 없다. 부가가치 통계를 직접 구할 수 없는 농림어업과 서비스업은 베이스가 되는 지역산업연관표를 이용하여 부가가치율을 도출하고 이를 적용한다. 한편 통계청이 공표하고 있는 지역내총생산(GRDP)통계의 총산출액을 보면 전국산업연관표와 유사한 형태를 가지므로 지역내총생산(GRDP)통계를 사용한다. 부가가치를 구성하고 있는 항목별 통계는 직접 자료를 구할 수 있으며 또한 과거의 산업연관표의 비율을 사용할 수 있으나 여기서는 간접추계 방식으로 추정한다.

제조업을 제외한 업종의 경우에도 2015년 지역산업연관표의 지역별 산업별 부가가치율을 활용하였다. 기준년 산업연관표의 지역별 산업별 부가가치 비율이 일정하다는 것을 전제로 하기 때문에 지역별 비중변화는 파악하지 못한다. 그러나 산업별 부가가치 총계는 동일하게 작성되어 산업별 정합성은 확보된다.

다른 방법으로는 GRDP통계로 도출한 부가가치 통계의 지역별 산업별 비중에 대해 2019년 전국의 값으로 비례배분하는 방식이다. 2015년도 지역산업연관표의 산업별 지역간 비중과의 차이를 반영하는 보정계수를 사용해도 편차가 존재하므로 부가가치액을 지역내 총생산을 통해 직접 구해 비례배분하는 방법이 효율적일 수 있다. 본 연구에서는 여러 방식을 사용해서 최종적으로 2019년 전국산업연관표와 연계해서 지역별, 업종별 비례배분으로 정합성을 확보하였다.

한국은행의 지역산업연관표를 보면 중간투입은 두 가지로 되어 있다. 국산과 수입의 중간투입으로 구분된다. 내생부문의 블록행렬을 추정하기 위해서는 각 산업별로 합계형태의 행을 구성하는 국산중간투입 소계이다. 중간투입합계는 총산출에서 부가가치를 빼면 자동 계산된다. 수입 중간투입 소계는 지역별 수입실적을 기본으로 2015년 지역산업연관표에서 산업별 수입에 대한 지역비중 통계를 활용하고 여기에 2019년 전국산업연관표의 산업별 수입액의 비중을 적합시키는 방향으로 설정했다. 이 역시 2010년과 2015년 지역산업연관표의 검증결과를 반영한 내용이다.

셋째, 중간수요 추정 방법을 보면 최종수요를 먼저 산정하고 난 후에 중간수요를 추정하는 방법과 기준년도 지역산업연관표의 지역별로 산업별 중간수요 비중이 일정하다는 것을 가정하고 추정하는 방법으로 나눌 수 있다. 지역별 산업별 최종수요를 직접 추정하는 방법으로 지역내 총생산 자료를 활용하되 2015년의 지역산업연관표의 비중도 동시에 활용하는 방법이다. 간접방식은 2015년 기준 한국은행 지역산업연관표를 통해 배분된 지역별 산업별 중간수요 비중이 2015년과 동일한 것으로 가정하여 중간수요를 추정하는 방법이다. 지역별 산업별 중간수요는 기존 지역산업연관표의 구조와 같게 17개 지역, 33개 산업 대분류를 기준으로 한다. 최종수요 추정을 통하여 간접적으로 중간수요 소계를 산정하는 방법은 기준년도와 동일 구조로 가정하는 것에 비해 지역간 사업체 이전으로 인한 산업간 배분구조 변화를 포함할 수 있기 때문에 비교우위가 있다. 최종적으로 최종수요를 GRDP통계 자료와 베이스 산업연관표의 비중을 동시에 고려한 후에 도출된 통계에 2019 전국산업연관표의 값을 비례 배분하여 지역과 전국 통계의 정합성을 확보하였다. 전국산업연관표의 총수요는 중간수요와 최종수요의 합이다. 중간수요는 총투입에서 최종수요를 차감하고 여기에 수입 등을 빼서 도출한다. 지역산업연관표는 수입을 별도로 처리하므로 중간수요는 총투입에서 최종수요 등을 빼면 된다.

넷째, 앞에서 구한 거래행렬의 행과 열의 합이 도출되면 각 행렬블록의 내부거래관계를 2019년 기준으로 구해야 한다. 이는 2015년 지역산업연관표를 베이스로 해서 2019년 행과 열의 합벡터를 사용하여 목표시점인 2019년 산업연관표를 구하는 과정이다. 이때 추정해야할 행렬블록은 국산중간거래표, 수입중간거래표, 부가가치표, 국산최종수요표, 수입최종수요표로 5개 블록행렬이다.

2019년 지역산업연관표의 내생부문은 투입과 배분측면에서 총합계와 각 산업별 전국합계가 같도록 산정하였다. 여기서 단순한 합의 일치가 아니라 셀의 합계와 행렬의 합이 지역별 합계를 만들었을 때 전국과 일치해야 하므로 기존의 단일지역을 대상으로 하는 RAS, 일반화 RAS로는 이러한 문제를 해결하는 것이 어렵다. 이에

따라 각 블록행렬은 지역과 전국의 정합성을 확보하기 위해 전국을 제약조건으로 하는 다지역 일반화 RAS 방법을 사용하였다. 내생부문 추정결과는 17개 지역 33개 산업이므로 내생부문 규모는 561×561 행렬로 보고서에는 수록할 수 없어 부산, 울산, 경남, 기타지역 4지역에 한해 환경산업연관표만 제시한다.

마지막으로 지역산업연관표의 이론적 정합성을 검증해야 한다. 이는 호킨스 사이먼 조건(Hawkins-Simon condition)을 만족해야 한다. 이 조건은 행렬(I-A)의 연속적인 주소행렬식이 모두 1보다 커야 된다. 이 경우 최종수요를 만족하는 생산의 해가 존재한다. 즉 재화 한 단위를 생산할 때 투입되는 재화의 직접, 간접투입량의 합이 한 단위보다 작아야 한다는 것을 의미한다. 생산유발계수의 주대각 행렬이 원소가 1보다 크면 이를 만족한다. 시산표의 이론적 정합성 검증 결과, 충족하는 것으로 나타났다.

3. 에너지 행렬표 통계 구축과 작성 과정

이산화탄소 배출량을 산정하는 방법은 상향식, 하향식 그리고 혼합방법으로 나눌 수 있다. 각 산정 방법은 에너지 사용량의 추계방법과 적용되는 배출계수 종류가 다르다. 상향식 산정법은 개별 시설의 활동자료를 직접 지역에서 실사를 해서 자료를 수집하고 이를 근거로 에너지 사용량을 측정한다. 하향식 산정법은 기관에서 추계한 각종 에너지통계자료를 활용하여 에너지 사용량을 측정한다. 혼합방식은 두 가지 방식을 통해 상호 검증하면서 보정하지만 시간과 비용이 많이 필요하다.

상향식 배출량 산정법은 측정 자료의 정밀도가 높아 하향식 산정법보다 배출량을 보다 정확하게 산정할 수 있다. 지방정부는 지역 내 배출원에 대한 현장 정보를 정부보다 많이 가지고 있어 배출원의 활동자료에 대한 정확성을 평가하고 실사를 통해서 보완할 수 있어 정확성을 제고할 수 있다. 지방정부가 배출량을 측정하는 경우, 지역별로 배출원의 특성을 상세하게 반영한 배출계수도 적용할 수 있다. 한국환경공단의 「지자체 온실가스 배출량 산정지침(version 4)」은 IPCC 배출계수(수준 1)를 우선시하되 지자체 및 시설 수준에서 개발된 배출계수(수준 3) 적용을 허용한다. 배출계수는 사업장 또는 시설의 배출 특성을 반영한 계수이다. 사업장의 시설이 동일한 에너지원을 사용하더라도 다른 용도로 사용할 경우 다른 배출계수를 적용하는 것이 바람직하다.[15] 그러나 상향식 산정방식은 지자체마다 재원 및 인력이 충분해야 배출원에

15) 박진호(2009)의 내용을 주로 참고하였다.

대한 정확한 모니터링이 가능하다. 지역마다 재정 투입이 달라 모니터링 수준에 차이가 발생하면 정확도도 떨어진다. 또한 정부의 재원확보를 위해 배출계수를 자의적으로 선택할 유인이 생긴다.

하향식 배출량 산정은 중앙 단위에서 배출량을 산정하며 산업연관분석이 주로 사용된다. 에너지산업연관표, 환경산업연관표, 하이브리드 산업연관표를 별도로 작성하여 배출량을 산정하는 방식이다. Leontief(1970)는 화석연료에 대한 단위당 대기오염물질의 발생계수(원단위)를 산업별로 계산하여 대기오염 배출량을 계산할 수 있는 산업연관표의 작성방법을 제시했다. Miller and Blair(2009, 2022)는 물량단위와 화폐단위로 구성된 에너지산업연관표, 하이브리드산업연관표를 작성하는 방법을 제시하였으며 다양한 환경오염물질에 대한 배출량을 산출량으로 나누어 계수를 활용하는 환경산업연관표의 작성 방법도 제시하였다.

국내의 경우를 보면, 심상렬·마용선(2005)은 에너지수지표와 산업연관표를 이용하여 하이브리드형 에너지산업연관표를 작성하였다. 박창귀(2009)는 기초가격거래표를 이용한 하이브리드 산업연관표를 작성하였으며 에너지 및 환경산업연관표를 이용하여 이산화탄소 배출량을 산정하였다. 에너지 투입은 이산화탄소를 배출하는 화석 에너지만 반영하였으며 원자력, 수력, 신재생 에너지는 이산화탄소를 배출하지 않는 것으로 전제하였다.

본 연구의 에너지원의 지역별, 업종별 통계추정 과정을 보면 다음과 같다. 먼저 전국의 에너지행렬을 작성하기 위해 2019년 한국산업연관표의 기본 부문 381개 부문에서 에너지원에 해당하는 23개 부문을 정비하여 21×381 행렬 형태의 에너지원-산업연관표를 도출한다.[16] 여기에는 최종수요를 포함한다. 산업연관표와는 별도로 에너지원별 통계를 정리하기 위해 에너지열량표(에너지기본법에 근거)와 IPCC(1997, 2006)의 탄소배출계수, 탄소몰입률, 연소율 그리고 이산화탄소배출계수를 에너지원별로 정리한다. 21개의 에너지원은 고유단위 뿐만 아니라 열량(toe단위)까지 정리하되 1차 에너지, 최종에너지를 구분하고 연소와 원료를 구분하고 몰입률 등을 반영한다. 특히 전환공정표를 확인하고 전국과 지역별 에너지원에 대한 1차 에너지 공급량을 도출한다. 사용된 에너지통계자료는 에너지수지표, 에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 에너지총조사, 집단에너지사업통계, 철강보, 한국전력공사 전력통계 등이다.

16) 본 연구의 에너지원은 한국은행의 2019년 전국산업연관표의 381개 기본부문에 적시되어 있는 23개 에너지원을 기준으로 21개를 추출하였다. 21개 에너지원은 〈표 4-1〉을 참고하면 된다.

한편 에너지원의 전환과 관련하여 사용된 기초자료는 다음과 같다.[17)]

IPCC 인벤토리 구축방식은 3개(Tier)의 배출계수를 활용한다. 배출계수를 보면 가장 많이 활용하는 기본 배출계수(Tier1)와 국가 고유 배출계수(Tier2), 그리고 사업장 중심의 고유 배출계수(Tier3)이다. 상향식 산정방식의 경우, 여러 수준의 배출계수를 적용하지만 하향식 산정방식은 IPCC 기본 배출계수를 주로 적용한다.

에너지원에 대한 지역별 자료는 1차 에너지공급 21개를 기반으로 선행연구인 장미란 등(2018)의 연구를 참고하여 적정하게 산정한다. 선행연구와 같이 순발열량 전환계수로 소비열량을 도출하고 배출계수와 몰입률을 감안하여 최종적으로 에너지원별 지역별 CO_2배출량을 도출한다. 에너지원은 산업부문과 연계하여 상세분류는 21개, 소분류는 석탄/원유 및 천연가스, 석탄제품, 석유제품, 전력 및 신재생에너지, 도시가스, 증기 및 온수 등 최종 7개로 정비한다.

1차 에너지 공급량은 에너지 총 수요량을 의미하며 에너지밸런스에 소개된 개별에너지원 소비량을 의미한다. 개별에너지원 소비량은 지역산업연관표를 구성하는 소분류 165개의 산업과 최종수요의 가계부문 에너지소비에 대해 지역산업연관표의 지출액과 비례하여 배분한다. 배분방식은 지역별로 에너지원을 업종별로 구분한 2019년 지역산업연관표에 근거하며 165개 부문과 33개 부문으로 최종수요량과 중간수요량에 비례하여 배분한 것으로 지역을 전부 합치면 전국과 일치한다. 보완적 방식으로 에너지원 행렬의 합이 일치하도록 설정하고 2015년 지역산업연관표의 투입량 행렬을 기초로 일반화 RAS로 내부 행렬을 추정하였다. 두 방식의 추정 값을 비교한 결과 큰 차이가 없어 비례배분한 값을 사용하였다.

17) 에너지경제연구원, IPCC 온실가스(GHG) 추계 방법론을 참고하였다.

〈표 3-1〉 에너지법 시행규칙의 에너지열량 환산기준(제5조제1항 관련)

(개정 2017. 12. 28.)

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10-3toe)
석유	원유	kg	45.0	10,750	1.075	42.2	10,080	1.008
	휘발유	L	32.7	7,810	0.781	30.4	7,260	0.726
	등유	L	36.7	8,770	0.877	34.2	8,170	0.817
	경유	L	37.8	9,030	0.903	35.2	8,410	0.841
	B-A유	L	39.0	9,310	0.931	36.4	8,690	0.869
	B-B유	L	40.5	9,670	0.967	38.0	9,080	0.908
	B-C유	L	41.7	9,960	0.996	39.2	9,360	0.936
	프로판(LPG1호)	kg	50.4	12,040	1.204	46.3	11,060	1.106
	부탄(LPG3호)	kg	49.5	11,820	1.182	45.7	10,920	1.092
	나프타	L	32.3	7,710	0.771	29.9	7,140	0.714
	용제	L	32.8	7,830	0.783	30.3	7,240	0.724
	항공유	L	36.5	8,720	0.872	33.9	8,100	0.810
	아스팔트	kg	41.4	9,890	0.989	39.2	9,360	0.936
	윤활유	L	40.0	9,550	0.955	37.3	8,910	0.891
	석유코크스	kg	35.0	8,360	0.836	34.2	8,170	0.817
	부생연료유1호	L	37.1	8,860	0.886	34.6	8,260	0.826
	부생연료유2호	L	39.9	9,530	0.953	37.7	9,000	0.900
가스	천연가스(LNG)	kg	54.7	13,060	1.306	49.4	11,800	1.180
	도시가스(LNG)	Nm3	43.1	10,290	1.029	38.9	9,290	0.929
	도시가스(LPG)	Nm3	63.6	15,190	1.519	58.4	13,950	1.395
석탄	국내무연탄	kg	19.8	4,730	0.473	19.4	4,630	0.463
	연료용 수입무연탄	kg	21.2	5,060	0.506	20.5	4,900	0.490
	원료용 수입무연탄	kg	25.2	6,020	0.602	24.7	5,900	0.590
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	24.8	5,920	0.592	23.7	5,660	0.566
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.2	6,970	0.697	28.0	6,690	0.669
	아역청탄	kg	21.4	5,110	0.511	19.9	4,750	0.475
	코크스	kg	29.0	6,930	0.693	28.9	6,900	0.690
전기 등	전기(발전기준)	kWh	8.9	2,130	0.213	8.9	2,130	0.213
	전기(소비기준)	kWh	9.6	2,290	0.229	9.6	2,290	0.229
	신탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

1. 총발열량은 연료 연소과정에서 생기는 수증기 잠열을 포함한 발열량임
2. 순발열량은 연료 연소과정의 수증기 잠열을 제외한 발열량임
3. 석유환산톤(toe: ton of oil equivalent)은 원유 1톤이 갖는 열량으로 107kcal임
4. 석탄의 발열량은 인수식(引受式) 기준이며, 코크스는 건식(乾式) 기준임
5. 최종 에너지사용자가 사용하는 전력량 값은 1kWh=860kcal가 적용됨
6. 1cal=4.1868J, 도시가스 단위인 Nm3은 0℃ 1기압(atm) 상태의 부피 단위(m3)를 의미
7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값임. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선함.

자료 : 환경부 온실가스종합정보센터(2022), 2021년 국가온실가스 인벤토리 보고서

최종적으로 환경산업연관표에 사용되는 에너지원 행렬표는 21×33의 행렬이다. 열을 구성하는 33개 부문은 기본거래표의 내생부문과 같고, 행을 구성하는 21개 부문은 에너지원을 의미한다. 에너지 투입량 표는 내생부문의 각 산업부문과 최종수요 부문의 각 부문이 사용하는 에너지원들의 물량을 고유단위로 기재한 것이다.

에너지 고유단위 물량표는 에너지원에 따라 단위가 다르므로 상호비교가 불가능하다. 또한 합계도 불가능하므로 공통단위인 열량으로 환산하여 에너지소비열량을 구한다. 소비열량표는 합계가 가능하고 열량단위로 환산되어 비교도 가능하다. 에너지원별의 열량은 '에너지이용합리화법'의 제5조 1항의 시행규칙에서 제시한 값이다. 에너지원별의 탄소함유량은 IPCC의 탄소배출계수를 이용하여 산업부문에서 배출되는 CO_2 배출량을 기재한 표이다.

이산화탄소 산업연관표의 구축 단계를 구체적으로 보면 다음과 같다.[18] 먼저 IPCC 연료 연소에 따른 CO_2 추계는 고유단위로 연료 연소량 추계를 말한다. IPCC의 기준방법론을 보면 1단계는 연료를 형태별로 나누어 "명시적 소비(Apparent Consumption)"를 추계한다. 2차 연료에 대한 명시적 소비는 1차 연료에 대한 소비량을 추정할 때 포함되어 계산된다. 따라서 중복추정의 문제를 해결하기 위하여 1차 연료가 소비되지 않고 2차 연료 생산에 투입되어 원료로 사용되는 경우에는 1차 연료소비량만을 고려한다. 둘째, 에너지원별 고유단위는 공통단위로 통일해야 이산화탄소 배출량을 집계할 수 있다. 『IPCC Reference Manual(1996)』는 열량단위 GJ(또는 TJ)을 공통단위로 통일시킨다. 본 연구에서는 석유환산열량 개념인 TOE를 사용하였으며 순 발열량 단위로 전환하였다. 에너지수지표는 총발열량 기준으로 산정되어 있어 연료 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열이 포함된 발열량이다. 이산화탄소 배출량 산정시는 순발열량을 기준으로 사용하므로 수증기 잠열은 제외해야 한다. 이산화탄소 배출량을 정확하게 계산하기 위해 총발열량 값을 순발열량 값으로 전환한다. 본 연구에서는 총발열량의 석유환산계수와 순발열량 석유환산계수를 구해 상대적 비율을 계산하여 순발열량을 도출한다.

순발열량을 기준으로 에너지수지표로부터 에너지원별로 에너지중간수요와 최종수요를 합한 총수요를 파악하는 단계에서는 기본적으로 1차 에너지공급을 사용하였다. 1차 에너지공급이 없는 경우는 전환공정된 것으로 최종에너지 소비량과 전환과정에서 손실된 에너지를 합하여 총수요 값으로 설정하였다. 1차 에너지공급이 존재하여 이를 총수요로 사용한 에너지원은 석탄류로는 무연탄과 유연탄, 석유류는 천연

18) 장미란·강성원(2018)에서 제시한 지역에너지통계 산정방법을 참고하였다.

가스, 나프타, 휘발유, 제트유, 등유, 경유, 중유, 액화천연가스, 윤활유, 석유코크스, 기타제품을 포함한다. 또한 수력, 원자력 및 신재생에너지도 포함된다. 1차 에너지 공급량이 없는 전력 및 열에너지 등은 전환공정과 최종 에너지수요를 이용하였다. 에너지원별로 구체적인 작성과정을 보면 다음과 같다.[19] 석탄제품은 기본부문에서 석탄 코크스 및 관련제품과 연탄에 해당한다. 석탄 코크스 및 관련제품은 유연탄에 대한 1차 에너지소비 중에서 전력생산을 위해 발전부문에 투입된 유연탄은 제외한다. 석탄 코크스 및 관련제품 총수요는 유연탄 1차 에너지소비에서 발전부분에 투입된 유연탄 분을 제외한 후에 도출한다. 발전부분 투입 유연탄은 에너지통계연보와 에너지수지표에서 유연탄 1차 에너지 소비량 대비 발전부문에 투입된 소비량의 비율을 구하여 지역별 유연탄 1차소비량에 곱해서 도출한다. 다음으로, 연탄은 무연탄에서 대부분을 차지하고 있는 가정 부문의 최종 수요량을 총수요로 산정한다. 무연탄에서 가정 부문이 차지하는 최종 소비량은 먼저 에너지수지표의 무연탄 최종소비량과 가정 부문 최종소비량의 비율을 구한다. 그리고 이 비율을 지역별 무연탄 최종소비량에 곱해 최종소비량을 구한다. 각각 구해진 석탄코크스 및 관련제품과 연탄의 총수요를 합하여 석탄제품의 총수요를 구한다.

산업연관표에서 분류된 신재생에너지는 전력생산에 대한 투입이다. 에너지수지표의 신재생에너지는 신재생에너지와 기타로 구분되어 전력생산뿐만 아니라 기타 에너지생산도 포함한다. 따라서 신재생에너지에 대한 추계는 에너지수지표에서 발전부문에 투입된 에너지사용량을 사용해야 한다. 수력과 원자력은 전력과 열생산도 하고 있어 여기에 대한 에너지 총수요는 에너지수지표의 수력과 원자력 1차 에너지소비 전체를 포함하는 것이 아니다. 본 연구에서는 기존연구와 동일하게 40% 비중만 총에너지 소비로 산정하여 전력 에너지 총수요에 반영하였다.

에너지수지표 상에서는 천연가스 1차 에너지공급은 도시가스로 전환되기도 하지만 발전 및 지역난방에도 직접 사용된다. 산업연관표에서는 천연가스가 도시가스산출의 중간재로만 투입된다. 따라서 산업연관표의 투입-산출 구조에는 천연가스 1차 에너지공급 중 도시가스로 전환된 에너지만 반영할 수 있다. 여기에 할당되는 에너지로 도시가스 최종에너지수요를 사용한다면, 천연가스 중 발전 및 지역난방에 사용된 에너지는 반영될 수 없다. 이러한 구조를 유지한 채 온실가스 배출량을 산정한다면 천연가스 사용에 따른 온실가스 배출량은 천연가스가 발전 및 지역난방에 사용되면서 발생한 온실가스 배출량을 구조적으로 포함하지 못한다. 본 연구에서는 에너지밸런스에 수록된 천연가스 1차 에너지공급량을 천연가스 에너지 총수요로 사용한

19) 심상렬·마용선(2005), 장미란·강성원(2018)를 주로 참고하였다.

다.[20]

셋째, 제품별 탄소배출계수의 선정 단계이다. 화석연료별로 특성과 연소율이 달라 탄소함유량도 다르다. 따라서 연료별로 적정한 탄소배출계수를 결정해야 한다. 본 연구의 탄소배출계수는 IPCC 가이드라인(1996년)에 따라 기본배출계수를 사용한다. 본 연구는 상세한 21개와 7개의 에너지원에 대한 이산화탄소 배출량을 계산하기 위해 먼저 에너지원 21개와 7개의 직접계수를 구해 지역산업연관표에 적용한다. 다음으로 에너지원에서 구한 이산화탄소의 전체 합을 가지고 구한 계수를 산업연관표에 적용하여 배출량을 산정한다. 이상의 두 가지 방식을 이용하여 구한 각각의 표를 부록에 제시했다. 전환공정으로 인해 중복적으로 이산화탄소 배출량이 과대추정되는 것을 피하기 위해 최종소비단계에서 이산화탄소가 유발되지 않는 에너지는 배출계수를 0으로 두었다. 수력, 화력, 원자력, 자가발전, 증기 및 온수 등이 여기에 해당한다. 아울러, 천연가스와 도시가스의 이중 계산을 피하기 위해 도시가스 생산에 전적으로 투입되는 천연가스는 이산화탄소를 발생시키지 않는다고 가정한다.

〈표 3-2〉 IPCC의 탄소 배출 계수

연 료 구 분			탄소배출계수	
			(Kg C/GJ)	Ton C/TOE
액체화석연료	1차연료	원유	20.00	0.829
		천연액화가스(NGL)	17.20	0.630
	2차연료	휘발유	18.90	0.783
		항공가솔린	18.90	0.783
		등유	19.60	0.812
		항공유	19.50	0.808
		경유	20.20	0.837
		중유	21.10	0.875
		LPG	17.20	0.713
		납사	20.00	0.829
		아스팔트(Bitumen)	22.00	0.912
		윤활유	20.00	0.829
		Petroleum Coke	27.50	1.140
		Refinery Feedstock	20.00	0.829

20) 심상렬·마용선(2005)의 에너지 산업연관표 작성을 참고하였다. 수력 및 원자력은 열과 전기 생산에 기여하는데, 열의 경우 에너지밸런스 상에 열의 1차 에너지소비가 된다. 따라서 열에 의하지 않은 방법으로 생산된 전력을 환산해 주는 방식이 필요하다.

연 료 구 분			탄소배출계수	
			(Kg C/GJ)	Ton C/TOE
고체화석연료	1차연료	무연탄	26.80	1.100
		원료탄	25.80	1.059
		연료탄	25.80	1.059
		갈탄	27.60	1.132
		Peat	28.90	1.186
	2차연료	BKB & Patent Fuel	25.80	1.059
		Coke	29.50	1.210
기체화석연료		LNG	15.30	0.637
바이오매스		고체바이오매스	29.90	1.252
		액체바이오매스	20.00	0.837
		기체바이오매스	30.60	1.281

자료 : 환경부 정책자료(2001), IPCC 온실가스 배출통계 작성법

넷째, 제품에 몰입된 탄소량의 추계도 중요하다. 제품 생산 시 중간재 또는 최종제품으로 사용된 화석연료는 원료이므로 제품 안에 내포된 탄소가 연소과정이 없으므로 이산화탄소가 되지 않고 최종 재화에 탄소형태로 잔존한다. 제품에 몰입된 탄소량은 연소되지 않아 지구온난화에 영향이 없어 온실가스 배출이 없는 것으로 산정한다. 연료 연소율의 경우, 연료의 종류와 연료가 사용되는 기기의 기술별로 다르기 때문에, IPCC 방법론에서 제시하고 있는 방법은 연료별로 산정된 평균 연소율이다.

〈표 3-3〉 제품별 탄소 몰입률과 연소율(IPCC 1996)

제 품	제품 몰입율	연 료	연 소 율
아스팔트(Bitumen)	100	석탄	0.98
윤활유	50	원유 및 석유제품	0.99
원료탄	6	가스	0.995
납사 *	75	발전용 Peat	0.99
LPG *	80		
천연가스 *	33		
경유 *	50		

주: 1) *은 석유화학용 원료(feedstocks)임
2) 석탄 0.98 연소율은 세계 평균치, 석탄의 질적 차이가 크면 가장 낮은 0.91 이용 가능
3) peat를 가정용으로 이용하면 위의 값보다 더 낮음
자료 : 환경부 정책자료(2001), IPCC 온실가스 배출통계 작성법

마지막으로 탄소배출량을 이산화탄소로 전환하는 단계이다. 위에서 설명하고 있는 절차를 통해 도출된 배출량은 탄소량이므로 이산화탄소 배출량을 구하기 위해서는 탄소배출량을 이산화탄소 배출량으로 전환시켜주어야 한다. 연료는 연소를 통해서 탄소가 산화된다. 이때 산소(O_2)와 결합하면서 질량은 증가한다. 따라서 탄소배출량을 이산화탄소 배출량으로 전환 시에는 이산화탄소와 탄소 간의 질량비를 감안해야 한다. 이산화탄소와 탄소간의 질량비는 44/12이다.

4. 탄소유발 영향 모형 구축

2019년 환경산업연관표는 기본거래표, 에너지투입량표, 에너지소비열량표, 탄소배출량표, CO_2배출량표 등 5개로 구성된다. 2019년 지역환경산업연관표는 33개 부문의 내생부문, 4개 부문의 최종수요, 4개 부문의 부가가치, 21개의 에너지원으로 구성된다.

이산화탄소의 직간접 배출량을 계산하기 위한 환경산업연관표 모형 도출 과정은 다음과 같다. 경제 내의 산업 간 거래 흐름을 Z(n×n 행렬)라고 할 때 각 산업의 총 생산량은 x(n×1 벡터)라고 가정한다. 산업간 거래 흐름(Z의 각 요소)을 동일한 산업의 총 생산량으로 나누면 기술계수 A(n×n 행렬)가 도출된다.

$A = Z^{*} (\hat{x})^{-1}$, 단, $\hat{x}$행렬은 대각화된 벡터 x를 표시

행렬 A는 산출물 1단위를 공급하는 데 필요한 산업간 투입승수가 포함되어 있다. 주어진 최종 수요 y를 충족시키기 위해서는 총 경제생산량 x가 필요한데, 이 최종수요는 국내(민간가계 및 공공부문) 또는 해외수출로 n × 1 벡터 형태를 가진다. 여기서 Leontief 역행렬 $(1 - A)^{-1}$에 최종수요 y벡터를 곱하면 생산유발효과를 분석할 수 있는 식이 된다.

$x = (I - A)^{-1} * y$

Leontief 역행렬은 최종 수요 1단위를 충족시키기 위해 필요한 직접 및 간접 유발 효과를 나타내는 승수를 나타낸다. Z에 기록된 산업 간 흐름에 각 산업은 환경관련 에너지, 폐기물, 재료, 노동 등을 연계시키면 출력(예: 배출)을 필요로 한다. 이것은 일반적으로 요소입력 또는 출력 M(m×n 행렬)의 형태를 취한다. 요소는 m행에 표시되고 요소가 필요한 산업은 n으로 나타낸다. M은 F단위당 직접 계수 행렬로 변환될 수 있다.

$$F = M * \hat{x}^{-1}$$

자원 사용과 배출에 대한 소비 기반 회계는 금액단위의 산업연관관계에 산업별 각 요소의 필요량을 곱하면 총 배출량이 도출된다.

$$E = F(I - A^{d})^{-1} * y$$

이 공식은 환경으로 확장된 입출력 분석을 표현한 수식이다. 최종 수요 벡터 y는 국내 및 해외 구성요소로 분할될 수 있으며, 이를 통해 각 부문과 관련된 재료 투입을 계산할 수 있다. 그리고 최종수요에 의해 유발된 이산화탄소 배출량뿐만 아니라 최종소비로 인한 배출량(E^{c})를 더하게 되면 한 지역에서 최종 유발된 총배출량을 도출할 수 있다.

$$E = F(I - A^{d})^{-1} * y + E^{c}$$

제 4 장

부산지역 탄소영향평가 및 분석

1. 동남권 세부 에너지원별 구성과 특성

동남권의 에너지원 21개에 대한 상세한 내용은 다음과 같다. 먼저 열량을 살펴보면, 2019년 기준 부산, 울산, 경남이 각각 12,792천toe, 32,297.7천toe, 21,737.8천toe로 나타났다. 부산과 경남이 울산지역의 40%, 67%수준으로 나타나 울산의 열량발생이 높게 나타났으며 전국평균보다 높은 것으로 나타났다. 부산지역의 에너지원별 구성을 보면 원자력(335만 9,100toe), 화력(266만 8,400toe), 천연가스(228만 7,400toe) 순으로 높게 나타났다. 울산은 나프타(1,378만 4,100toe), 화력(458만 4,000toe), 천연가스(442만 4,700toe) 순이었으며, 경남지역의 경우, 유연탄(1,042만 2,200toe), 화력(423만 7,400toe), 경유(186만 7,400toe) 순으로 나타났다. 에너지원의 구성을 보면 지역에서 중요한 역할을 하고 있는 특화산업, 그리고 지역에 입지한 발전소, 지역의 도시화와 인구 수준 등과 관련이 높은 것으로 나타났다. 울산과 경남에서 높은 비중을 나타내는 나프타와 유연탄은 부산의 경우, 미미한 수준으로 나타났다. 반면에 부산에서 가장 높은 비중을 가진 원자력의 경우, 울산과 경남은 아주 낮게 나타났다.

〈표 4-1〉 동남권 에너지원별(21개 부문) 열량

(단위 : 1,000toe)

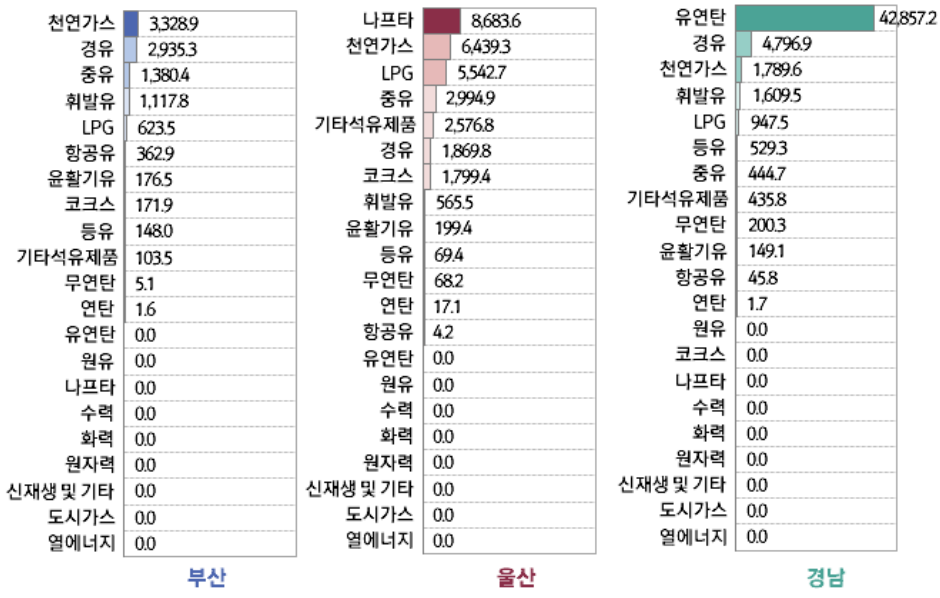
순위	부산		울산		경남		기타		구분	평균
	구분	열량	구분	열량	구분	열량	구분	열량		
1	원자력	3,359.1	나프타	13,784.1	유연탄	10,422.2	화력	51,343.8	화력	3,696.1
2	화력	2,668.4	화력	4,584.0	화력	4,237.4	천연가스	40,427.1	나프타	2,928.7
3	천연가스	2,287.4	천연가스	4,424.7	경유	1,867.4	유연탄	36,916.3	천연가스	2,845.2
4	도시가스	1,264.9	LPG	2,973.5	천연가스	1,229.7	나프타	36,004.5	유연탄	2,784.6
5	경유	1,142.7	도시가스	1,902.3	도시가스	1,167.4	코크스	26,594.7	코크스	1,592.6
6	휘발유	497.2	중유	1,066.8	휘발유	716.0	경유	18,578.5	경유	1,312.7
7	중유	491.7	기타석유제품	989.6	신재생및기타	648.5	도시가스	17,281.6	도시가스	1,271.5
8	LPG	334.5	신재생및기타	947.7	LPG	508.3	신재생및기타	15,829.8	원자력	1,096.9
9	신재생및기타	261.6	경유	727.9	등유	218.9	원자력	15,288.2	신재생및기타	1,040.4
10	항공유	151.6	코크스	437.6	수력	168.8	휘발유	8,086.3	LPG	671.2
11	윤활기유	140.1	휘발유	251.6	기타석유제품	167.4	LPG	7,593.4	휘발유	561.8
12	등유	61.2	윤활기유	158.2	중유	158.4	항공유	4,828.3	항공유	294.2
13	열에너지	48.5	등유	28.7	윤활기유	118.3	무연탄	3,928.7	기타석유제품	259.9
14	코크스	41.8	무연탄	15.4	무연탄	45.1	기타석유제품	3,221.3	무연탄	234.7
15	기타석유제품	39.7	연탄	3.9	열에너지	44.4	열에너지	2,553.6	중유	208.5
16	무연탄	1.2	항공유	1.8	항공유	19.1	등유	1,915.8	열에너지	155.7
17	연탄	0.4	유연탄	0.0	연탄	0.4	중유	1,827.3	등유	130.9
18	유연탄	0.0	원유	0.0	원유	0.0	수력	629.6	수력	47.0
19	원유	0.0	수력	0.0	코크스	0.0	연탄	294.5	윤활기유	39.7
20	나프타	0.0	원자력	0.0	나프타	0.0	윤활기유	258.2	연탄	17.6
21	수력	0.0	열에너지	0.0	원자력	0.0	원유	0.0	원유	0.0
	합계	12,792.0	합계	32,297.7	합계	21,737.8	합계	293,401.6	합계	21,189.9
	평균	609.1	평균	1,538.0	평균	1,035.1	평균	13,971.5	평균	1,009.0

전국단위를 보면 부록에 제시한 것처럼 광역지자체 중 충청남도가 15억 964천톤(CO_2eq.)으로 가장 많은 배출량을 보여 주었다. 다음으로 전라남도는 8억 3,467천톤(CO_2eq.), 인천광역시 5억 6,085천톤(CO_2eq.), 경상남도는 5억 3,807천톤(CO_2eq.)으로 2, 3, 4위의 배출지역으로 나타났다. 충청남도는 당진, 보령, 서산 등 화력발전소로 인해 이산화탄소 배출량을 가장 많이 발생시키는 지역으로 나타났다. 인천광역시의 경우에도 유연탄과 천연가스 분야에서 배출량이 높은 것으로 나타났다. 전라남도는 화학발전소 및 여천석유화학단지로 인해 배출량이 많았다. 경남은 전력 등에 사용된 유연탄 그리고 경유분야에서 배출량이 높게 나타났다.

〈표 4-2〉 동남권 에너지원별 이산화탄소배출량

(단위 : 천톤CO_2eq.)

순위	부산		울산		경남		기타		에너지원	합계	평균
	구분	배출량	구분	배출량	구분	배출량	구분	배출량			
1	천연가스	3,328.9	나프타	8,683.6	유연탄	42,857.2	유연탄	151,803.6	무연탄	17,704.0	1,041.4
2	경유	2,935.3	천연가스	6,439.3	경유	4,796.9	코크스	109,360.0	유연탄	194,660.7	11,450.6
3	중유	1,380.4	LPG	5,542.7	천연가스	1,789.6	천연가스	58,833.6	원유	0.0	0.0
4	휘발유	1,117.8	중유	2,994.9	휘발유	1,609.5	경유	47,723.7	천연가스	70,391.3	4,140.7
5	LPG	623.5	기타석유제품	2,576.8	LPG	947.5	나프타	22,681.8	코크스	111,331.4	6,548.9
6	항공유	362.9	경유	1,869.8	등유	529.3	휘발유	18,178.0	연탄	1,327.3	78.1
7	윤활기유	176.5	코크스	1,799.4	중유	444.7	무연탄	17,430.4	나프타	31,365.4	1,845.0
8	코크스	171.9	휘발유	565.5	기타석유제품	435.8	LPG	14,154.2	휘발유	21,470.8	1,263.0
9	등유	148.0	윤활기유	199.4	무연탄	200.3	항공유	11,558.0	항공유	11,971.0	704.2
10	기타석유제품	103.5	등유	69.4	윤활기유	149.1	기타석유제품	8,388.3	등유	5,378.3	316.4
11	무연탄	5.1	무연탄	68.2	항공유	45.8	중유	5,129.8	경유	57,325.7	3,372.1
12	연탄	1.6	연탄	17.1	연탄	1.7	등유	4,631.5	중유	9,949.8	585.3
13	유연탄	0.0	항공유	4.2	원유	0.0	연탄	1,306.8	LPG	21,268.0	1,251.1
14	원유	0.0	유연탄	0.0	코크스	0.0	윤활기유	325.3	윤활기유	850.2	50.0
15	나프타	0.0	원유	0.0	나프타	0.0	원유	0.0	기타석유제품	11,504.3	676.7
16	수력	0.0	수력	0.0	수력	0.0	수력	0.0	수력	0.0	0.0
17	화력	0.0	화력	0.0	화력	0.0	화력	0.0	화력	0.0	0.0
18	원자력	0.0	원자력	0.0	원자력	0.0	원자력	0.0	원자력	0.0	0.0
19	신재생및기타	0.0	신재생및기타	0.0	신재생및기타	0.0	신재생및기타	0.0	신재생및기타	0.0	0.0
20	도시가스	0.0	도시가스	0.0	도시가스	0.0	도시가스	0.0	도시가스	0.0	0.0
21	열에너지	0.0	열에너지	0.0	열에너지	0.0	열에너지	0.0	열에너지	0.0	0.0
	합계	10,355.3	합계	30,830.3	합계	53,807.4	합계	471,505.1	합계	566,498.1	33,323.4
	평균	493.1	평균	1,468.1	평균	2,562.3	평균	3,207.9	평균	7,731.4	1,586.8



〈그림 4-1〉 부산, 울산, 경남 에너지원별 이산화탄소배출량

동남권의 에너지원별 이산화탄소 배출량을 살펴보면 다음과 같다. 부산, 울산, 경남 각각 10,355.3천톤, 30,830.3천톤, 53,807.4천톤으로 나타났다. 부산과 울산이 경남의 19%, 57%수준이었다. 열량은 울산이 가장 높았지만 이산화탄소 배출량은 경남이 울산보다 높게 나타나 울산의 에너지투입이 친환경적인 것으로 나타났다. 부산의 경우 천연가스(3,329천톤CO_2eq.), 경유(2,935천톤CO_2eq.), 중유(1,380천톤CO_2eq.) 순으로 높게 나타났다. 도시가스의 경우 배출이 없는 것은 천연가스의 1차 공급을 전환공정되기 전 천연가스에 배정했기 때문이다. 울산지역은 나프타(8,684천톤CO_2eq.), 천연가스(6,439천톤CO_2eq.), LPG(5,543천톤CO_2eq.) 순이었으며, 경남은 유연탄(42,857천톤CO_2eq.), 경유(4,797천톤CO_2eq.), 천연가스(1,790천톤CO_2eq.) 순이었다. 원자력, 수력, 화력, 신재생, 도시가스, 열에너지 등은 에너지원 열량을 탄소 배출계수와 이산화탄소 배출계수를 반영할 때 1차 에너지 공급을 중심으로 살펴보고 전환공정에 따른 중복성을 최대한 배제하면서 이산화탄소배출이 없는 것으로 전제한 결과이다.

2. 동남권 원단위 이산화탄소배출 구조와 특성

동남권의 환경산업연관표는 17개 지역의 환경산업연관표를 4개 지역으로 통합한 결과이다. 여기서는 33개 업종으로 구성된 대분류를 기준으로 살펴본다. 본 연구에서 작성한 환경산업연관표를 통해 추정한 2019년도 우리나라 이산화탄소 배출량을 보면 566,498.1(천톤CO_2eq. : Carbon dioxide equivalent 이산화탄소 환산톤)로 나타났다. 온실가스종합정보센터의 「2020년 국가 온실가스 인벤토리 보고서」를 보면 2019년 이산화탄소 총배출량과 순배출량이 각각 643,766.99(천톤)와 603,898.02(천톤)로 나타났다. 순배출량 기준시 본 연구 추정값과 37,399.9로 약 37백만톤의 차이가 나타났다.

국가 인벤토리상으로는 우리나라 온실가스와 이산화탄소의 배출량이 2018년을 정점으로 감소추세를 보여준다. 온실가스 전체의 흐름을 살펴보면 2019년 국가 온실가스 총배출량은 701.4 백만톤CO_2eq.으로 '90년대비 140% 증가, 2018년보다 3.5% 감소한 수준이다.[21] 분야별 증감원인을 보면 전년대비 에너지(3.3%↓), 산업공정(6.8%↓), 농업(0.8%↓), 폐기물(3.6%↓)이고 감소한 분야는 공공 전기·열 생산(-19.6백만톤, -7.3%), ODS대체물질 사용(-2.5백만톤, -28.3%), 가정(-2.2백만톤, -6.5%) 등이다. 증가부문은 도로수송(2.8백만톤, 2.9%), 비금속(1.1백만톤, 10.2%)으로 나타났다.

국가 온실가스 배출 통계는 농림축산식품부, 산업통상자원부, 환경부, 국토교통부, 해양수산부 등 관장부처에서 국제 기준(1996 IPCC Guidelines)으로 작성한 분야별 배출량 통계를 공식적으로 통보받아 작성하고 있다. 환경산업연관표와 국가인벤토리의 배출량을 비교해 보면 기존 연구에서와 같이 산업연관표가 에너지원만을 대상으로 하고 있어 인벤토리배출량보다는 작게 추정되는 것이 일반적이다.

21) 추세를 보면 292('90)→ 503('00) → 561('05) → 656('10) → 693('15) → 727('18) → 701백만톤('19년)으로 나타났다.

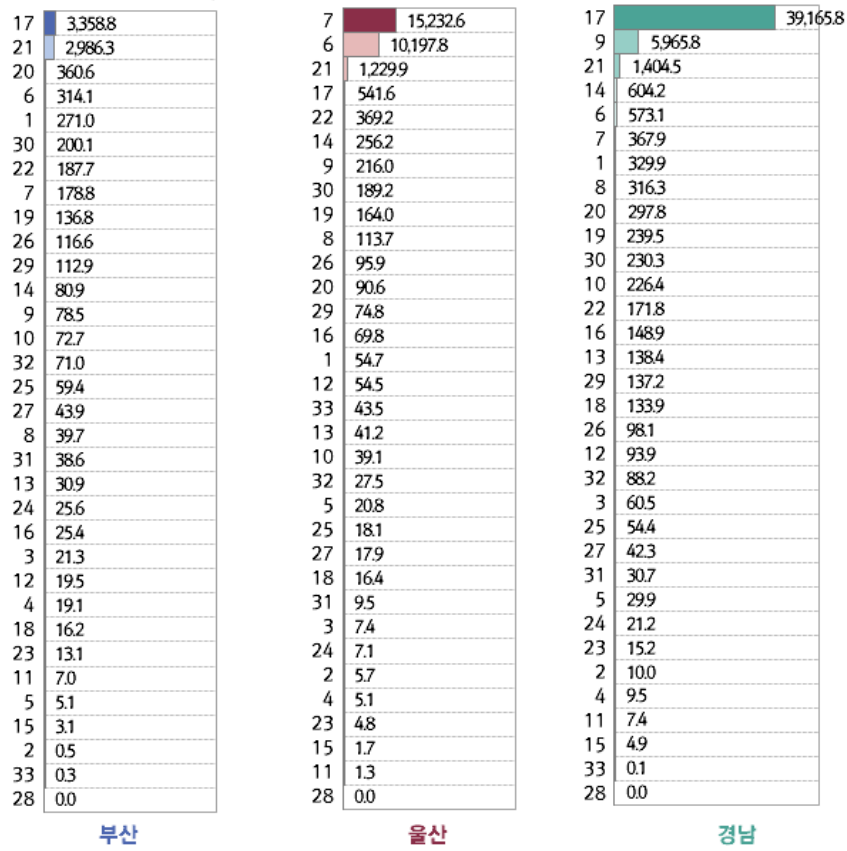
〈표 4-3〉 업종별 구분

구분	업종명	구분	업종명
1	농림수산품	18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
2	광산품	19	건설
3	음식료품	20	도소매 및 상품중개서비스
4	섬유 및 가죽제품	21	운송서비스
5	목재 및 종이, 인쇄	22	음식점 및 숙박서비스
6	석탄 및 석유제품	23	정보통신 및 방송 서비스
7	화학제품	24	금융 및 보험 서비스
8	비금속광물제품	25	부동산서비스
9	1차 금속제품	26	전문, 과학 및 기술 서비스
10	금속가공제품	27	사업지원서비스
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	28	공공행정, 국방 및 사회보장
12	전기장비	29	교육서비스
13	기계 및 장비	30	보건 및 사회복지 서비스
14	운송장비	31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
15	기타 제조업 제품	32	기타 서비스
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	33	기타
17	전력, 가스 및 증기		

자료 : 한국은행(2021), 2015 지역산업연관표

본 연구에서 집중적으로 분석한 동남권 업종별 이산화탄소 배출량의 경우, 부산은 전력, 가스 및 증기(3,359천톤CO_2eq.), 운송서비스(2,986천톤CO_2eq.), 도소매 및 상품중개서비스업(361천톤CO_2eq.) 그리고 석탄 및 석유제품, 농림수산업, 보건 및 사회복지 서비스 순으로 높게 나타났다. 울산은 타지역과 달리 화학제품(15,233천톤CO_2eq.)의 배출량이 가장 많은 것으로 나타나 뚜렷한 차이점을 보여준다. 다음으로는 석탄 및 석유제품(10,198천톤CO_2eq.), 운송서비스(1,230천톤CO_2eq.), 음식점 및 숙박업, 운송장비 순으로 높게 나타났다. 경남은 전력, 가스 및 증기(39,166천톤CO_2eq.), 1차금속제품(5,966천톤CO_2eq.), 운송서비스(1,405천톤CO_2eq.) 그리고 운송장비, 석탄 및 석유제품, 화학제품 순으로 높게 나타났다. 동남권의 경우, 에너지원을 제외하면 지역별로 집중된 산업의 이산화탄소배출이 높았으며 공통적으로 운송서비스도 높게 나타났다.

최종수요부문이 중간수요부문보다 상대적으로 작은 것은 정부부문을 중간수요의 정부부문에 통합 처리하였으며 최종수요부문에서 높은 비중을 차지하는 도시가스를 에너지원 분류 시 천연가스부문의 1차에너지 공급으로 통합한 결과로 판단된다. 천연가스를 도시가스 중간투입과 열에너지 중간투입에 얼마나 반영하는가는 연구자의 판단에 따르는데 도시가스에 전적으로 반영할 경우 과대추정될 소지가 있으며 천연가스에 반영할 경우에도 도시가스부문이 과소추정되어 문제가 발생할 수 있다. 이 부분에 대해서는 전환공정의 비중을 정확하게 산정하여 배분을 통해 설정하는 것이 하나의 방법이다.



〈그림 4-2〉 동남권 업종별 이산화탄소 배출량

〈표 4-4〉 동남권 업종별 이산화탄소배출량

(단위 : 천톤CO_2eq.)

부산		울산		경남		기타		전국	
업종	배출량	업종	배출량	업종	배출량	업종	배출량	업종	배출량
17	3,358.8	7	15,232.6	17	39,165.8	17	170,261.5	17	213,327.7
21	2,986.3	6	10,197.8	9	5,965.8	9	117,127.5	9	123,387.7
20	360.6	21	1,229.9	21	1,404.5	7	38,705.7	7	54,485.0
6	314.1	17	541.6	14	604.2	21	30,694.5	21	36,315.2
1	271.0	22	369.2	6	573.1	6	19,488.2	6	30,573.1
30	200.1	14	256.2	7	367.9	8	13,444.5	8	13,914.2
22	187.7	9	216.0	1	329.9	1	9,251.0	1	9,906.6
7	178.8	30	189.2	8	316.3	22	7,207.5	22	7,936.2
19	136.8	19	164.0	20	297.8	30	6,213.4	20	6,895.1
26	116.6	8	113.7	19	239.5	20	6,146.1	30	6,833.0
29	112.9	26	95.9	30	230.3	19	3,905.6	19	4,445.8
14	80.9	20	90.6	10	226.4	26	2,968.7	26	3,279.3
9	78.5	29	74.8	22	171.8	29	2,202.8	29	2,527.7
10	72.7	16	69.8	16	148.9	32	1,142.6	14	1,695.7
32	71.0	1	54.7	13	138.4	25	1,067.5	32	1,329.2
25	59.4	12	54.5	29	137.2	16	998.7	16	1,242.9
27	43.9	33	43.5	18	133.9	10	828.3	25	1,199.4
8	39.7	13	41.2	26	98.1	14	754.4	10	1,166.5
31	38.6	10	39.1	12	93.9	27	720.9	27	824.9
13	30.9	32	27.5	32	88.2	31	686.1	31	764.9
24	25.6	5	20.8	3	60.5	3	666.8	18	759.8
16	25.4	25	18.1	25	54.4	18	593.3	3	756.0
3	21.3	27	17.9	27	42.3	12	510.7	13	684.2
12	19.5	18	16.4	31	30.7	13	473.7	12	678.5
4	19.1	31	9.5	5	29.9	23	458.8	23	491.9
18	16.2	3	7.4	24	21.2	24	387.0	24	441.0
23	13.1	24	7.1	23	15.2	11	385.9	11	401.6
11	7.0	2	5.7	2	10.0	33	348.3	5	393.4
5	5.1	4	5.1	4	9.5	5	337.6	33	392.2
15	3.1	23	4.8	11	7.4	4	280.7	4	314.3
2	0.5	15	1.7	15	4.9	2	236.0	2	252.1
33	0.3	11	1.3	33	0.1	15	118.5	15	128.2
28	0.0	28	0.0	28	0.0	28	0.0	28	0.0
합계	8,895.1	합계	29,217.6	합계	51,017.8	합계	438,612.8	합계	527,743.3
평균	269.5	평균	885.4	평균	1,546.0	평균	13,291.3	평균	15,992.2
최종수요	1,460.2	최종수요	1,612.6	최종수요	2,789.6	최종수요	32,892.3	최종수요	38,754.8
총수요	10,355.3	총수요	30,830.3	총수요	53,807.4	총수요	471,505.1	총수요	566,498.1

한편 이산화탄소 원단위는 산업별 1단위의 재화 또는 용역을 생산할 때 발생한 이산화탄소 배출량의 크기를 나타내는 지표이다. 이산화탄소 원단위는 기준에 따라서 산출액, 중간투입액, 부가가치액 등 몇 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 중간투입액 기준의 CO_2원단위로 상품을 단위금액(지역산업연관표는 단위가 백만원)만큼 생산할 때 발생하는 이산화탄소 배출량이다. 산업자원부, 에너지경제연구원, 에너지관리공단에 따르면 최근 들어와 공정혁신을 통해 우리나라의 산업구조가 많이 개선되었지만 여전히 에너지다소비산업이 중심이다. 외국의 제품과 비교해 보면 품질 차이에 따른 가격차가 있으며 원천기술 및 핵심설비도 해외의존도가 높다. 따라서 부가가치의 합을 기준으로 에너지원단위를 추정하면 선진국보다 높게 나타난다.

둘째는 열량기준 CO_2원단위로 에너지소비에 따라 발생하는 열량기준의 CO_2배출량이다. 이 지표가 높으면 에너지열량에 비해 이산화탄소가 많이 배출되는 것이므로 친환경적이지 않은 에너지를 사용하는 것을 의미한다. 수입의 경우 여기서는 제외한다. 수입은 해외에서 생산되므로 국내에서 CO_2를 배출시키지 않는다. 따라서 수입에 의한 CO_2발생량까지 고려하면 CO_2원단위는 높아진다. 에너지다소비 업종에 포함되는 기업은 온실가스 배출량이 높은 생산공정을 가지고 있기 때문에 공정 단계별로 환경오염물질을 저감시키는 다양한 설비를 통해 대응하고 있다. 따라서 에너지다소비 산업에 소속된 기업이라도 에너지원 사용에 따른 열량은 많이 생산하지만 환경오염물질도 많이 배출한다고 말하기는 어렵다. 동남권을 예로 들면 열량의 경우 울산이 경남보다 높게 나타났으나 이산화탄소 배출량은 경남이 더 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-5〉 배출 원단위 요약표

(단위 : toe/10억원, CO_2eq./10억원, 천CO_2eq./천toe, CO_2eq./10억원)

구분	부산	울산	경남	기타	전국
열량/산출량	50.9	117.2	72.3	71.8	73.6
CO_2/산출량	44.7	112.5	189.2	120.6	120.9
CO_2/열량	877.4	959.8	2,614.6	1,680.1	1,643.3
CO_2/중간투입	84.6	155.7	318.4	218.0	214.1

원단위를 세 가지로 나누어 동남권을 살펴보면 산출원단위의 경우 동남권에서는 경남이 189.2(천톤CO_2eq./백만원) 가장 높았으며 울산과 부산은 전국에 비해 낮게 나타났으며 부산은 상대적으로 가장 낮은 44.7로 나타났다. 열량원단위의 경우 경남이 2,614.6(천CO_2eq./천toe)로 나타났다.

동남권 업종별 열량원단위(열량/산출액)에서 부산은 전력, 가스 및 증기(17) 530.29, 석탄 및 석유제품(6) 334.14, 수도, 폐기물처리 및 재활용서비스(18) 100.01 순으로 나타났다. 울산의 경우, 기타(33)가 404.13으로 가장 높았으며, 화학제품(7)이 327.56, 전력, 가스 및 증기(17) 318.26 순으로 분석되었다. 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 1,815.10으로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 622.71, 1차 금속제품(9) 108.84 순으로 나타났다.

〈표 4-6〉 동남권 업종별 열량원단위(=열량/산출액)

(단위 : toe/10억원)

부산		울산		경남		기타	
업종	계수	업종	계수	업종	계수	업종	계수
17	530.29	33	404.13	17	1,815.10	17	866.44
6	334.14	7	327.56	6	622.71	9	395.58
18	100.01	17	318.26	9	199.59	6	222.65
1	91.55	21	223.37	21	108.84	7	187.52
21	90.48	5	142.94	18	96.03	8	176.08
9	82.47	8	139.05	8	71.88	21	140.43
2	70.30	6	126.75	5	69.36	18	97.00
31	69.61	18	107.67	2	54.91	1	83.94
7	57.68	1	94.79	7	41.93	2	74.74
8	57.41	26	79.27	31	41.06	33	51.67
26	57.40	29	70.15	1	38.78	5	48.74
29	54.95	22	65.26	29	33.24	29	40.54
10	44.59	30	59.51	30	32.34	26	40.19
30	43.63	31	53.19	20	29.72	30	39.54
5	42.12	9	52.51	4	29.21	31	37.97
22	39.85	2	50.98	32	29.08	22	34.69
20	38.39	20	41.58	26	26.36	10	30.67
33	33.54	32	38.02	10	25.29	16	28.55
32	32.24	16	33.60	22	24.65	32	26.07
23	30.97	23	28.10	23	24.23	20	25.21
4	29.28	4	27.24	16	19.91	4	21.26

(단위 : toe/10억원)

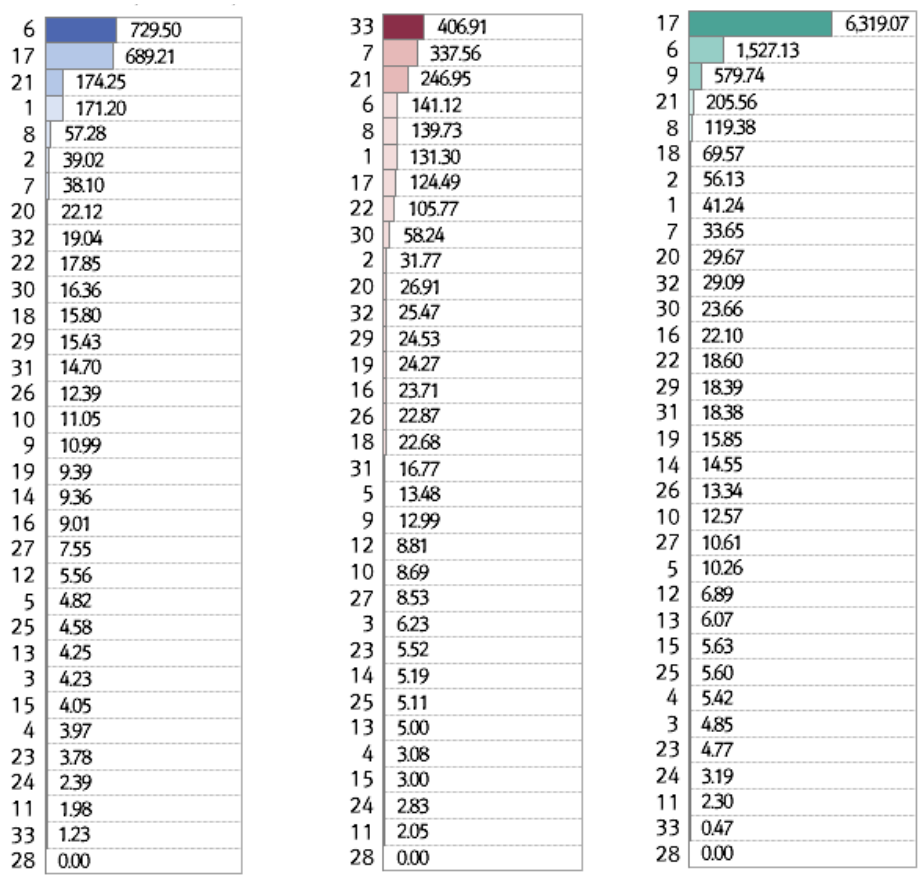
부산		울산		경남		기타	
업종	계수	업종	계수	업종	계수	업종	계수
3	24.36	10	26.96	33	18.34	3	19.44
15	22.56	3	20.42	15	16.30	15	16.56
25	21.21	12	18.98	14	15.06	11	15.49
13	21.11	19	17.95	25	13.84	14	14.45
16	18.78	15	17.11	13	13.75	13	14.08
11	18.61	13	17.06	3	12.96	12	13.72
14	16.20	27	15.24	11	12.41	19	12.40
24	15.66	25	14.42	27	11.92	25	11.66
12	15.47	11	13.35	19	11.30	23	10.57
27	15.42	14	12.66	24	10.67	27	10.01
19	10.76	24	11.87	12	9.98	24	7.80
28	0.00	28	0.00	28	0.00	28	0.00
전체	50.9	전체	117.2	전체	72.3	전체	71.8

동남권의 업종별 산출량 원단위를 살펴보면, 부산은 석탄 및 석유제품(6)이 729.50으로 가장 높았으며, 전력, 가스 및 증기(17) 689.21, 운송서비스(21) 174.25 순으로 나타났다. 울산의 경우, 기타부문(33)을 제외하면 화학제품(7)이 337.56, 운송서비스(21)가 246.95 순이었다. 마지막으로 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 6,319.07로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 1,527.13, 1차 금속제품(9) 579.74 순으로 분석되었다.

〈표 4-7〉 동남권 업종별 산출량원단위

(단위 : CO_2eq./10억원)

부산		울산		경남		기타(14개시도합)	
업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위
6	729.50	33	406.91	17	6,319.07	17	25,543.30
17	689.21	7	337.56	6	1,527.13	6	24,123.41
21	174.25	21	246.95	9	579.74	9	6,273.92
1	171.20	6	141.12	21	205.56	8	3,888.81
8	57.28	8	139.73	8	119.38	21	3,774.39
2	39.02	1	131.30	18	69.57	33	1,578.02
7	38.10	17	124.49	2	56.13	1	1,512.72
20	22.12	22	105.77	1	41.24	7	1,365.03
32	19.04	30	58.24	7	33.65	22	1,033.95
22	17.85	2	31.77	20	29.67	30	938.88
30	16.36	20	26.91	32	29.09	2	700.00
18	15.80	32	25.47	30	23.66	18	438.64
29	15.43	29	24.53	16	22.10	20	432.96
31	14.70	19	24.27	22	18.60	32	378.28
26	12.39	16	23.71	29	18.39	16	306.30
10	11.05	26	22.87	31	18.38	29	280.78
9	10.99	18	22.68	19	15.85	19	255.90
19	9.39	31	16.77	14	14.55	31	255.85
14	9.36	5	13.48	26	13.34	26	207.67
16	9.01	9	12.99	10	12.57	27	151.02
27	7.55	12	8.81	27	10.61	10	140.33
12	5.56	10	8.69	5	10.26	5	125.07
5	4.82	27	8.53	12	6.89	15	88.43
25	4.58	3	6.23	13	6.07	12	84.55
13	4.25	23	5.52	15	5.63	14	82.90
3	4.23	14	5.19	25	5.60	25	82.51
15	4.05	25	5.11	4	5.42	4	79.52
4	3.97	13	5.00	3	4.85	3	74.78
23	3.78	4	3.08	23	4.77	13	70.34
24	2.39	15	3.00	24	3.19	23	63.84
11	1.98	24	2.83	11	2.30	24	44.73
33	1.23	11	2.05	33	0.47	11	25.44
28	0.00	28	0.00	28	0.00	28	0.00
전체	44.7	전체	112.5	전체	189.2	전체	120.6



〈그림 4-3〉 동남권 업종별 산출량원단위

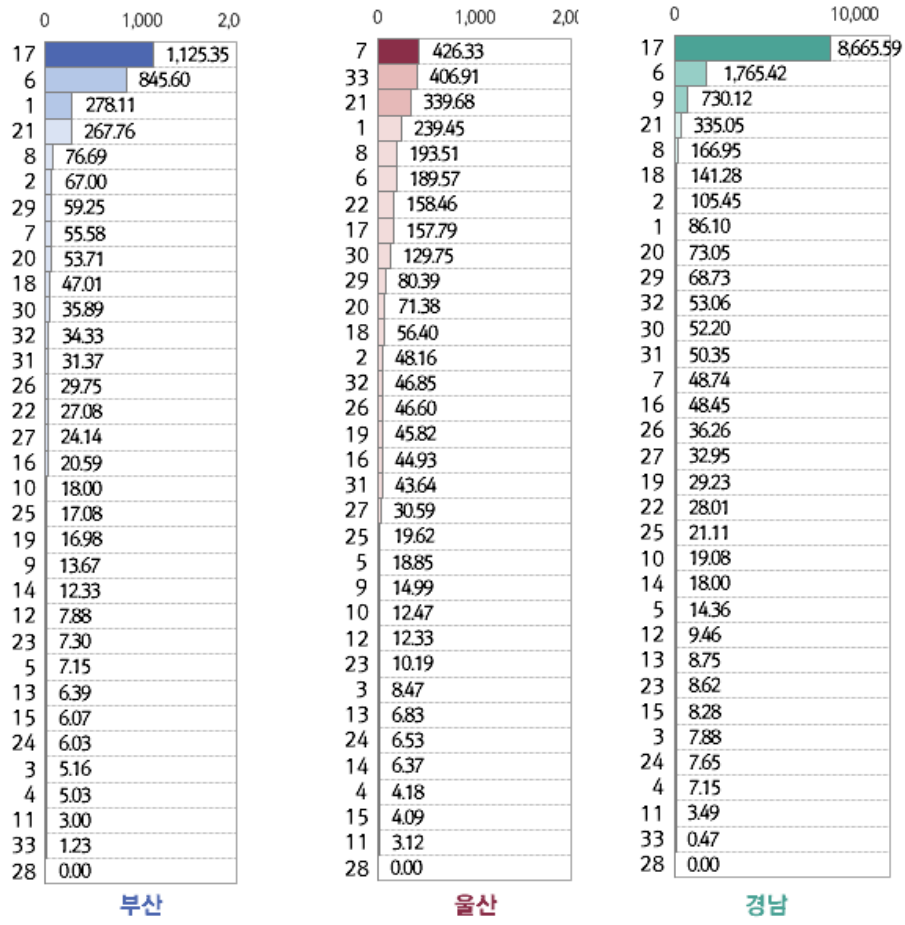
동남권의 업종별 열량원단위를 살펴보면, 부산은 석탄 및 석유제품(6)이 2.1832로 가장 높았으며, 운송서비스(21) 1.9258, 농림수산품(1) 1.8701 순으로 나타났다. 울산의 경우, 음식점 및 숙박서비스(22)가 1.6208로 가장 높았으며, 농림수산품(1)이 1.3852, 건설(19)이 1.3517 순이었다. 마지막으로 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 3.4814로 가장 높았으며, 1차 금속제품(9) 2.9047, 석탄 및 석유제품(6) 2.4524 순으로 분석되었다.

〈표 4-8〉 동남권 업종별 열량대비 CO_2원단위

(단위 :천CO_2eq./천toe)

부산		울산		경남		기타(14개시도합)	
업종	열량 원단위	업종	열량 원단위	업종	열량 원단위	업종	열량 원단위
6	2.1832	22	1.6208	17	3.4814	6	28.8601
21	1.9258	1	1.3852	9	2.9047	17	25.6304
1	1.8701	19	1.3517	6	2.4524	21	24.7659
17	1.2997	6	1.1133	21	1.8887	1	22.0146
8	0.9977	21	1.1056	8	1.6608	8	21.4108
19	0.8723	7	1.0305	19	1.4025	19	18.2651
7	0.6606	33	1.0069	16	1.1102	22	17.5617
32	0.5907	8	1.0049	1	1.0636	9	16.5928
14	0.5780	30	0.9786	2	1.0222	30	14.8176
20	0.5761	16	0.7057	32	1.0001	33	14.5803
2	0.5550	32	0.6700	20	0.9982	20	12.3930
27	0.4898	20	0.6471	14	0.9664	7	12.1976
16	0.4801	2	0.6231	27	0.8902	32	11.8350
22	0.4481	27	0.5598	7	0.8024	2	11.7879
30	0.3749	12	0.4643	22	0.7546	27	11.1603
12	0.3595	14	0.4103	30	0.7316	16	11.0055
29	0.2808	17	0.3912	18	0.7245	14	7.1763
10	0.2478	25	0.3541	12	0.6896	29	6.6331
25	0.2161	29	0.3497	29	0.5534	12	6.2364
26	0.2159	10	0.3222	26	0.5061	25	5.7147
31	0.2111	31	0.3152	10	0.4972	31	5.5062
13	0.2014	3	0.3052	31	0.4475	10	5.2722
15	0.1795	13	0.2929	13	0.4413	13	4.5944
3	0.1737	26	0.2885	25	0.4046	26	4.5207
18	0.1580	9	0.2474	3	0.3740	18	4.4920
24	0.1524	24	0.2383	15	0.3454	15	4.4489
4	0.1357	18	0.2106	24	0.2995	3	4.3240
9	0.1333	23	0.1964	23	0.1967	24	3.7607
23	0.1222	15	0.1755	4	0.1856	23	3.2369
5	0.1144	11	0.1537	11	0.1852	4	2.9851
11	0.1064	4	0.1129	5	0.1480	5	2.6434
33	0.0366	5	0.0943	33	0.0259	11	1.9229
28	0.0000	28	0.0000	28	0.0000	28	0.0000
전체	877.4	전체	959.8	전체	318.4	전체	1,680.1

동남권의 업종별 중간투입원단위를 살펴보면, 부산은 전력, 가스 및 증기(17)이 1,125.35로 가장 높았으며, 다음으로 석탄 및 석유제품(6)이 845.60, 농림수산품(1) 278.11 순으로 나타났다. 울산의 경우, 화학제품(7)이 426.33으로 가장 높았으며, 기타(33)가 406.91, 운송서비스(21)가 339.68 순이었다. 마지막으로 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 8,665.59로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 1,765.42, 1차 금속제품(9) 730.12 순으로 분석되었다.



〈그림 4-4〉 동남권 업종별 중간투입원단위

〈표 4-9〉 동남권 업종별 중간투입원단위

(단위 : CO_2eq./10억원)

부산		울산		경남		기타(14개시도합)	
업종	중간투입 원단위	업종	중간투입 원단위	업종	중간투입 원단위	업종	중간투입 원단위
17	1,125.35	7	426.33	17	8,665.59	17	34,537.20
6	845.60	33	406.91	6	1,765.42	6	23,518.20
1	278.11	21	339.68	9	730.12	9	7,778.44
21	267.76	1	239.45	21	335.05	21	6,209.01
8	76.69	8	193.51	8	166.95	8	5,625.30
2	67.00	6	189.57	18	141.28	1	3,195.05
29	59.25	22	158.46	2	105.45	30	2,058.23
7	55.58	17	157.79	1	86.10	7	1,864.57
20	53.71	30	129.75	20	73.05	22	1,596.46
18	47.01	29	80.39	29	68.73	33	1,578.02
30	35.89	20	71.38	32	53.06	2	1,340.49
32	34.33	18	56.40	30	52.20	18	1,029.59
31	31.37	2	48.16	31	50.35	20	1,026.99
26	29.75	32	46.85	7	48.74	29	980.56
22	27.08	26	46.60	16	48.45	32	709.86
27	24.14	19	45.82	26	36.26	16	658.24
16	20.59	16	44.93	27	32.95	31	618.99
10	18.00	31	43.64	19	29.23	26	489.82
25	17.08	27	30.59	22	28.01	19	467.52
19	16.98	25	19.62	25	21.11	27	458.34
9	13.67	5	18.85	10	19.08	25	320.56
14	12.33	9	14.99	14	18.00	10	216.83
12	7.88	10	12.47	5	14.36	5	183.50
23	7.30	12	12.33	12	9.46	15	127.08
5	7.15	23	10.19	13	8.75	23	127.02
13	6.39	3	8.47	23	8.62	12	117.92
15	6.07	13	6.83	15	8.28	14	105.84
24	6.03	24	6.53	3	7.88	4	105.26
3	5.16	14	6.37	24	7.65	24	105.24
4	5.03	4	4.18	4	7.15	13	100.62
11	3.00	15	4.09	11	3.49	3	100.61
33	1.23	11	3.12	33	0.47	11	40.89
28	0.00	28	0.00	28	0.00	28	0.00
전체	84.6	전체	155.7	전체	318.4	전체	218.0

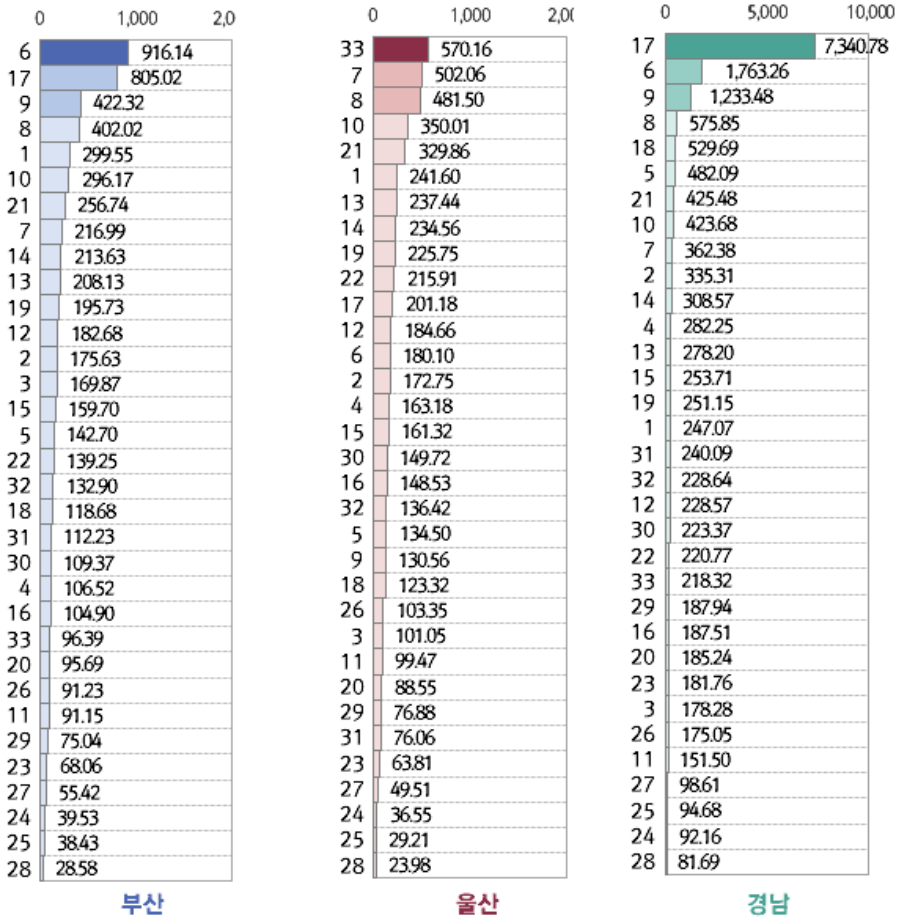
3. 동남권 이산화탄소 직간접 유발계수 구조와 특성

지역내 각종 산업은 화석에너지의 직접적 사용을 통해 생산과정에서 이산화탄소를 배출하기도 하지만 타 산업이 생산한 중간재를 생산과정에 투입함으로써 소비과정에서 이와 관련된 이산화탄소도 발생시킨다. Miller & Blair(2022)는 중간재로 인한 이산화탄소의 직간접 유발효과를 측정하기 위해 기존의 레온티에프 역행렬 계수 대신 하이브리드 산업연관표의 역행렬 계수를 제시하고 있다. 하이브리드 산업연관표의 역행렬 계수를 도출하려면 금액단위의 산업연관표에서 에너지원의 소비 부문을 물량화시켜 혼합형인 하이브리드 산업연관표를 작성해야 한다. 에너지원 투입계수와 총에너지 유발계수에 대한 행렬을 도출하기 위해서는 혼합단위의 행렬로부터 에너지 행만을 추출하면 된다. 에너지의 직간접 유발계수는 최종수요 한 단위를 충족시키기 위해 필요한 에너지총량을 말한다. 비경쟁수입형 산업연관표는 수입과 국산을 구분하는데 최종수요에 따른 국내 파급 효과를 측정하는 것이 목적이므로 국산거래표를 주로 사용한다. 에너지소비관련 연구에서 총 에너지량을 측정하는 것이 목적일 경우는 최종수요가 발생했을 때 국내 생산 파급효과와 함께 수입으로 인해 발생하는 에너지도 동시에 고려한다.

한편, 환경산업연관표의 경우, 에너지원을 대상으로 환경오염물질의 배출량을 계산한다. 분석대상이 되는 에너지원을 통해 고유단위에서 열량과 관련계수를 이용하여 최종적으로 오염물질(예 : 탄소, 온실가스, 이산화탄소 등) 배출량을 산정한다. 산정된 오염배출량을 산업연관표의 생산유발액과 연계시킴으로써 최종수요에 따른 직간접 환경오염배출량을 계산할 수 있다. 지역에서는 국가단위의 산업연관표 기본부문에서 에너지행을 직접 도출하는 것이 불가능하므로 앞에서 본 것과 같이 지역산업연관표와 에너지행렬을 구해 연계하여 도출해야 한다. 지역에서 도출된 환경산업연관표를 보면 산업별 CO_2유발계수 총효과는 직접효과와 간접효과로 나누어 볼 수 있다. 직접효과는 어떤 재화를 생산할 때 직접 에너지소비에 따른 이산화탄소배출량이고 간접효과는 어떤 재화를 생산할 때 중간재로 투입되는 에너지 소비량에 따른 이산화탄소 배출량이다.

동남권의 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수를 살펴보면, 부산은 석탄 및 석유제품(6) 916.14(천톤CO_2eq./10억원), 전력, 가스 및 증기(17) 805.02, 1차 금속제품(9) 422.32 순으로 나타났다. 울산의 경우, 기타(33)가 570.16로 가장 높았으며, 화학제품(7)이 502.06, 비금속광물제품(8) 481.50 순으로 분석되었다. 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 7,340.78로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 1,763.26,

1차 금속제품(9) 1,233.48 순으로 나타났다.



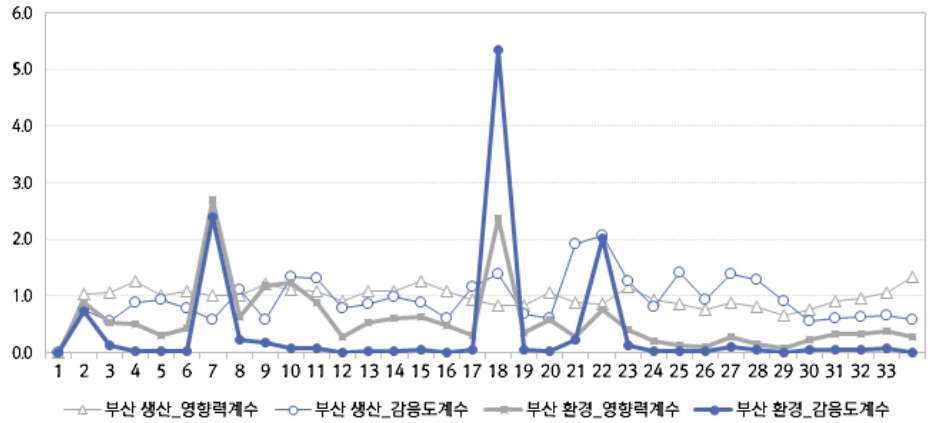
〈그림 4-5〉 동남권 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수

〈표 4-10〉 동남권 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수

(단위 : 천톤CO_2eq./10억원)

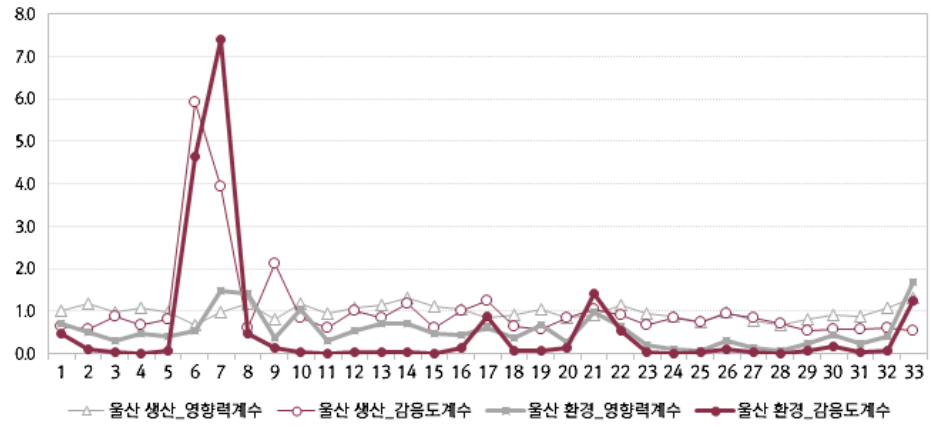
부산		울산		경남		기타		평균	
업종	계수	업종	계수	업종	계수	업종	계수	업종	계수
6	916.14	33	570.16	17	7,340.78	17	2,141.20	17	2,254.34
17	805.02	7	502.06	6	1,763.26	6	1,926.87	6	1,755.04
9	422.32	8	481.50	9	1,233.48	9	912.75	9	856.75
8	402.02	10	350.01	8	575.85	8	669.82	8	637.46
1	299.55	21	329.86	18	529.69	21	427.50	21	411.59
10	296.17	1	241.60	5	482.09	10	377.86	10	374.11
21	256.74	13	237.44	21	425.48	7	318.06	7	325.54
7	216.99	14	234.56	10	423.68	33	287.89	33	289.14
14	213.63	19	225.75	7	362.38	14	263.93	14	261.87
13	208.13	22	215.91	2	335.31	18	261.29	18	260.57
19	195.73	17	201.18	14	308.57	1	251.24	1	253.27
12	182.68	12	184.66	4	282.25	19	249.69	19	245.19
2	175.63	6	180.10	13	278.20	2	241.04	2	238.72
3	169.87	2	172.75	15	253.71	13	236.25	5	238.02
15	159.70	4	163.18	19	251.15	5	234.79	13	237.14
5	142.70	15	161.32	1	247.07	22	226.47	22	220.38
22	139.25	30	149.72	31	240.09	12	209.39	12	207.49
32	132.90	16	148.53	32	228.64	15	206.75	15	204.07
18	118.68	32	136.42	12	228.57	30	206.19	30	198.18
31	112.23	5	134.50	30	223.37	3	188.80	3	181.90
30	109.37	9	130.56	22	220.77	4	171.63	4	173.81
4	106.52	18	123.32	33	218.32	32	166.66	32	166.54
16	104.90	26	103.35	29	187.94	16	155.35	16	153.87
33	96.39	3	101.05	16	187.51	31	147.28	31	146.49
20	95.69	11	99.47	20	185.24	26	146.01	26	141.99
26	91.23	20	88.55	23	181.76	20	140.18	20	137.18
11	91.15	29	76.88	3	178.28	29	123.31	29	121.55
29	75.04	31	76.06	26	175.05	11	106.20	11	107.58
23	68.06	23	63.81	11	151.50	23	97.30	23	98.58
27	55.42	27	49.51	27	98.61	27	74.92	27	73.67
24	39.53	24	36.55	25	94.68	28	61.98	24	59.71
25	38.43	25	29.21	24	92.16	24	60.49	28	58.94
28	28.58	28	23.98	28	81.69	25	56.51	25	56.08
합계	6,566.39	합계	6,023.48	합계	18,067.14	합계	11,345.57	합계	11,146.77
평균	198.98	평균	182.53	평균	547.49	평균	343.81	평균	337.78

본 연구에서 분석한 2019년 17개 지역산업연관표에서 계산한 영향력계수와 감응도계수를 동남권을 중심으로 살펴본다. 먼저 산업연관표의 생산유발계수에서 도출된 영향력계수는 후방연관산업효과를 나타내며 평균생산유발계수 대비 부문별 생산유발계수 값을 의미한다. 영향력계수의 경우, 부산은 기타(33) 1.3289, 운송장비(14) 1.2579, 음식료품(3) 1.2528 순이었다. 수요측면에서의 생산유발계수의 평균대비 부문별 생산유발계수인 감응도계수는 전방산업연관효과를 나타낸다. 부산의 감응도계수를 보면 운송서비스(21) 2.0804, 도소매 및 상품중개서비스(20) 1.9315, 금융 및 보험 서비스(24) 1.4196 순으로 나타났다. 한편 지역환경산업연관표에서 도출된 직간접 환경유발계수를 가지고 계산한 이산화탄소의 영향력계수를 보면 부산지역의 석탄 및 석유제품(6) 2.7122, 전력, 가스 및 증기(17) 2.3832, 1차 금속제품(9) 1.2503 순이었고, 감응도계수는 전력, 가스 및 증기(17) 5.3479, 석탄 및 석유제품(6) 2.4037, 운송서비스(21) 2.0203 순으로 나타났다.



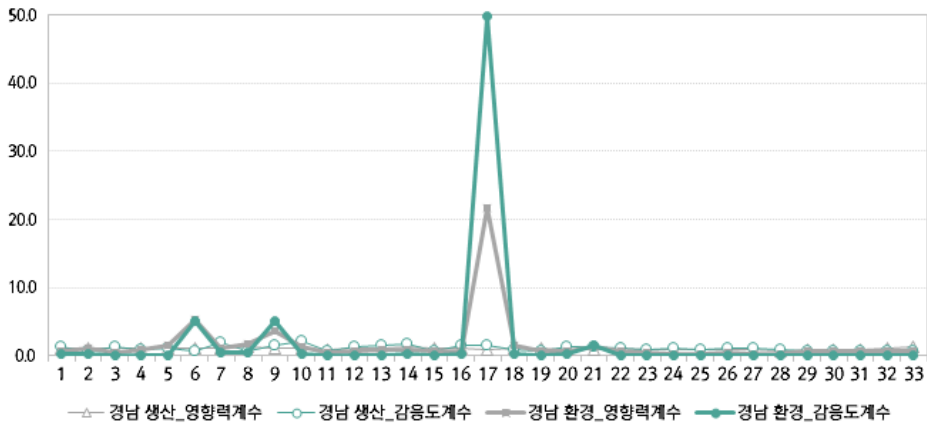
〈그림 4-6〉 부산 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수

울산지역의 생산유발계수에서 계산된 영향력계수는 기타(33) 1.3292, 운송장비(14) 1.3241, 비금속광물제품(8) 1.1763 순이었으며, 감응도계수는 석탄 및 석유제품(6) 5.9180, 화학제품(7) 3.9260, 1차 금속제품(9) 2.1101 순이었다. 환경유발계수에서 계산된 영향력계수는 기타(33) 1.6880, 화학제품(7) 1.4863, 비금속광물제품(8) 1.4255 순이었고, 감응도계수는 화학제품(7) 7.3860, 석탄 및 석유제품(6) 4.6544, 운송서비스(21) 1.4179 순으로 나타났다.



〈그림 4-7〉 울산 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수

경남의 생산유발계수 중 영향력계수는 기타(33) 1.3483, 운송장비(14) 1.2328, 비금속광물제품(8) 1.1819 순이었으며, 감응도계수는 금속가공제품(10) 2.2269, 화학제품(7) 1.8805, 운송장비(14) 1.7710 순이었다. 환경유발계수 중 영향력계수는 전력, 가스 및 증기(17) 21.7324, 석탄 및 석유제품(6) 5.2201, 1차 금속제품(9) 3.6517 순이었고, 감응도계수는 전력, 가스 및 증기(17) 49.7634, 1차 금속제품(9) 5.1152, 석탄 및 석유제품(6) 4.9961 순으로 나타났다.



〈그림 4-8〉 경남 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수

〈표 4-11〉 동남권 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수

업종	부산				울산				경남			
	산업연관표		환경산업연관표		산업연관표		환경산업연관표		산업연관표		환경산업연관표	
	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수
1	1.0430	0.7672	0.8868	0.7321	1.0243	0.6511	0.7153	0.4764	0.9700	1.2571	0.7314	0.2890
2	1.0555	0.5508	0.5199	0.1198	1.1649	0.5854	0.5114	0.1036	1.0223	0.5957	0.9927	0.1864
3	1.2528	0.8937	0.5029	0.0211	0.9954	0.8753	0.2992	0.0304	1.0306	1.3417	0.5278	0.0363
4	1.0044	0.9318	0.3153	0.0206	1.0834	0.6706	0.4831	0.0115	1.1093	0.7596	0.8356	0.0230
5	1.0750	0.7942	0.4225	0.0213	0.9644	0.8159	0.3982	0.0613	1.0886	1.1090	1.4272	0.0634
6	1.0220	0.5912	2.7122	2.4037	0.6648	5.9180	0.5332	4.6544	0.9690	0.5870	5.2201	4.9961
7	1.0208	1.1234	0.6424	0.2386	0.9624	3.9260	1.4863	7.3860	1.0576	1.8805	1.0728	0.3526
8	1.2186	0.5833	1.1902	0.1862	1.1763	0.6040	1.4255	0.4704	1.1819	0.7526	1.7048	0.5007
9	1.1043	1.3371	1.2503	0.0819	0.8159	2.1101	0.3865	0.1528	1.1030	1.5831	3.6517	5.1152
10	1.0837	1.3218	0.8768	0.0814	1.1738	0.8522	1.0362	0.0413	1.1277	2.2269	1.2543	0.1560
11	0.9192	0.7806	0.2699	0.0086	0.9461	0.5920	0.2945	0.0068	0.9248	0.7244	0.4485	0.0093
12	1.0969	0.8655	0.5408	0.0268	1.0951	1.0198	0.5467	0.0501	1.1159	1.2023	0.6767	0.0461
13	1.0846	0.9771	0.6162	0.0231	1.1411	0.8548	0.7030	0.0238	1.1025	1.4999	0.8236	0.0507
14	1.2579	0.8760	0.6325	0.0457	1.3241	1.1963	0.6944	0.0346	1.2328	1.7710	0.9135	0.1436
15	1.0815	0.5979	0.4728	0.0135	1.0995	0.6118	0.4776	0.0102	1.1192	0.6044	0.7511	0.0190
16	0.9284	1.1583	0.3105	0.0582	1.0484	1.0093	0.4397	0.1334	0.9722	1.5415	0.5551	0.1899
17	0.8271	1.3923	2.3832	5.3479	0.8274	1.2491	0.5956	0.8667	0.8605	1.4130	21.7324	49.7634
18	0.8317	0.6918	0.3514	0.0609	0.9009	0.6464	0.3651	0.0817	0.9826	0.7897	1.5681	0.3062
19	1.0596	0.6127	0.5795	0.0321	1.0421	0.5796	0.6683	0.0784	1.0548	0.6126	0.7435	0.0541
20	0.8813	1.9315	0.2833	0.2381	0.8546	0.8282	0.2621	0.1242	0.8794	1.3035	0.5484	0.2155
21	0.8708	2.0804	0.7601	2.0203	0.8949	1.0302	0.9765	1.4179	0.9505	1.2669	1.2596	1.4515
22	1.1558	1.2532	0.4123	0.1247	1.1551	0.9008	0.6392	0.5310	1.1289	1.1636	0.6536	0.1206
23	0.9298	0.8087	0.2015	0.0171	0.9543	0.6712	0.1889	0.0206	0.9657	0.8052	0.5381	0.0214
24	0.8579	1.4196	0.1170	0.0189	0.8916	0.8593	0.1082	0.0136	0.8796	1.0440	0.2728	0.0186
25	0.7650	0.9451	0.1138	0.0241	0.7564	0.7288	0.0865	0.0207	0.7658	0.8842	0.2803	0.0276
26	0.8890	1.3973	0.2701	0.0965	0.9660	0.9386	0.3060	0.1197	0.8460	1.0012	0.5182	0.0745
27	0.8038	1.2779	0.1641	0.0538	0.7773	0.8500	0.1466	0.0404	0.8103	1.0376	0.2919	0.0614
28	0.6689	0.9016	0.0846	0.0000	0.6679	0.7078	0.0710	0.0000	0.6998	0.9268	0.2418	0.0000
29	0.7697	0.5516	0.2222	0.0474	0.8152	0.5466	0.2276	0.0747	0.7809	0.5508	0.5564	0.0565
30	0.9154	0.5977	0.3238	0.0545	0.9164	0.5801	0.4432	0.1883	0.9168	0.5928	0.6613	0.0782
31	0.9585	0.6333	0.3323	0.0519	0.8741	0.5729	0.2252	0.0535	0.8562	0.5971	0.7108	0.0612
32	1.0694	0.6638	0.3935	0.0704	1.0705	0.6052	0.4039	0.0859	1.0666	0.6469	0.6769	0.1049
33	1.3289	0.5891	0.2854	0.0040	1.3292	0.5515	1.6880	1.2508	1.3483	0.5798	0.6463	0.0015

동남권 지역의 산업을 보면 직간접으로 유발된 CO_2발생량이 다르게 나타난다. 그 이유를 보면 다음과 같다. 첫째, 산업별 생산함수의 구조가 다르며 나아가 투입요소의 생산성뿐만 아니라 에너지효율이 다르기 때문이다. 울산과 경남이 열량과 이산화탄소 배출량에 대한 상반된 결과를 보여주었는데 이는 에너지 효율성에서 환경물질 저감 기술이 채택되었을 가능성이 높다. 열량이 낮은 산업경우에도 해당산업의 생산기술의 에너지효율이 낮으면 CO_2의 배출량이 커진다. 둘째, 중간투입재의 환경친화성도 중요한 요소이다. 환경에 친화적이지 않은 생산기술로 생산한 재화와 용역을 중간투입재로 많이 사용하면 CO_2배출량은 커지게 된다. 그리고 해당 산업의 CO_2원단위와 CO_2배출량이 비례하지는 않는다. 이는 환경관련 감응도계수와 영향력계수와 밀접한 관련성이 있기 때문이다. CO_2원단위가 낮아도 관련 계수의 값이 1보다 커지면 산업 간의 연관관계를 통해 CO_2배출량은 커지게 된다. 환경관련 영향력계수와 감응도계수가 큰 산업들은 CO_2원단위를 낮추어 경제 전체의 CO_2배출량을 줄이는 것이 필요하다. 우리나라는 중간투입액기준의 CO_2원단위가 높은 산업들은 CO_2배출을 많이 발생시키고 환경부하가 큰 재화 및 용역을 생산한다. 이 산업들의 재화 또는 용역을 중간투입재로 사용하는 다른 산업의 CO_2배출 유발량도 크게 하며, 경제 전체의 CO_2배출량을 크게 한다. 따라서 중간투입액기준의 높은 CO_2원단위를 갖는 산업들과 영향력 계수와 감응도계수가 크면서 높은 CO_2원단위를 갖는 산업들을 대상으로 CO_2원단위를 저하시키면 해당 산업의 CO_2배출량이 감소하면서, 이와 동시에 관련 산업과의 생산연결고리를 통해서 유발 CO_2배출량이 감소한다. 이는 모든 산업의 이산화탄소 원단위를 감소시키는 것이 전체 경제의 이산화탄소 배출량을 크게 저감시키는 방법임을 의미한다.

4. 부산지역 핵심사업 적용 사례 분석

4절에서는 실제적으로 환경산업연관표를 이용하여 소비, 투자, 정부지출 등에 의한 최종수요가 발생할 경우 이산화탄소의 직간접 배출량에 대한 효과 분석을 적용한 사례를 살펴본다. 앞에서 제시한 환경산업연관표의 유발효과 모형을 알기 쉽게 명칭을 변경하면 다음과 같다. 이산화탄소(CO_2) 배출량은 이산화탄소 원단위 배출계수(e)를 대각화하여 레온티에프 역행렬 계수에 곱하면 이산화탄소 직간접 유발계수가 도출되며 여기에 각종 사업의 최종수요 벡터(y)를 곱하면 최종적으로 이산화탄소 배출량을 구할 수 있다.

$$CO_2 = \hat{e} \ (\ I - A^d \ )^{-1} * y$$

여기서는 부산에서 3가지 투자 사업이 시행되는 가상의 경우를 상정하여 동남권 전체에 유발되는 이산화탄소 배출량을 구하고 그 효과를 비교 분석한다. 3개의 사업은 예산이 1,500억원이 투자되는 사업으로 사업의 성격은 상이하다. A사업은 기계분야 센터를 유치하는 사업이며 B사업은 국제컨벤션이벤트를 유치하는 사업, C사업은 디지털 분야 국가연구개발사업을 유치한 경우이다. A, B, C사업은 단순히 업종별 투자액이 상이한 경우를 비교하기 위한 가상의 예이다. A사업은 1,500억원 규모의 기계분야 센터를 유치하는 사업으로 비용구조를 보면 기계장비(13) 투자에 300억원, 건설(19)에 1,000억원, 전문과학 서비스업(26)에 200억원이 투입된다. B사업의 경우, 관광 사업으로서 운송서비스업(21)에 200억원이 지출되며 음식숙박업(22)에 1,000억원, 부동산서비스업 (25)에 100억원, 사업지원서비스(27)에 100억원, 예술스포츠분야(31)에 100억원이 투입되는 사업이다. C사업은 전자분야 국가 연구개발 유치사업으로 컴퓨터, 전자 및 광학기기분야(11) 300억원, 전기장비(12) 500억원, 건설(19) 500억원, 전문과학서비스(26) 200억원이 투입된다.

부산지역 3개의 사업에 1,500억원씩 투자하여 나타난 생산유발효과를 보면 2,945억원, 2,966억원, 2,876억원으로 나타났다. B 〉 A 〉 C사업순으로 생산유발을 발생시키는 것으로 나타났다. 부산지역에 국한해서 보면 B사업이 2,098억원으로 가장 큰 효과를 보여주었으며 다음으로 A사업 1,934억원 그리고 C사업 1,902억원으로 생산이 유발되었다. 생산유발효과가 중간인 A사업을 중심으로 내용을 자세히 들여다 보면 부산지역에 가장 큰 유발효과를 가져온 부문은 19부문이었으며 다음으로 13부문, 26부문으로 나타났다. 이 부문은 직접 투자가 높은 업종으로 직접효과 뿐만 아니라 간접효과도 크게 나타났다. 울산지역에 대한 파급효과는 75억원, 경남지역에는 179억원의 효과를 보여주었다. 나머지 지역에도 746억원의 효과를 나타냈다. 부산지역에 투자된 3개의 사업 중에 울산에 가장 큰 생산유발을 가져온 사업은 A사업, 경남도 A사업으로 나타났으나 부산지역에만 국한할 때는 B사업이 가장 큰 영향을 보여주었다. 나머지 지역에 대한 생산유발효과는 예상과 달리 C사업인 것으로 나타나 지역 간에 업종별 생산유발구조가 어떻게 되어 있는가에 따라 부산지역투자사업의 영향이 각각 달리 나타났다.

3개 사업의 파급효과 비중을 보면 부산지역에 66~71% 효과가 지역에 귀착되는 것으로 나타났으며 동남권의 경우 울산보다는 경남지역에 대한 파급효과가 크게 나타났으며 두 지역을 합하면 5~9%에 이르는 것으로 나타났다. 동남권을 제외한 나머지 전국에 대한 파급효과 비중은 대체로 25% 전후로 나타났다.

〈표 4-12〉 동남권 생산유발효과

(단위 : 억원)

	부산			울산			경남			기타		
업종	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	0.96	41.35	0.84	0.06	0.64	0.05	1.57	15.58	1.22	5.60	77.14	4.80
2	1.23	0.04	0.64	0.06	0.04	0.06	1.79	0.11	0.97	6.94	0.72	4.07
3	2.57	122.75	2.34	0.16	1.00	0.15	2.29	11.42	1.99	9.30	137.65	8.55
4	2.05	5.28	2.01	0.23	0.35	0.21	0.66	1.44	0.61	8.46	15.06	8.11
5	7.75	4.80	5.59	1.39	0.99	1.09	4.34	3.20	3.11	21.35	22.56	18.81
6	0.74	0.36	0.71	19.56	30.52	17.34	0.35	0.11	0.27	15.59	23.59	14.03
7	16.45	7.61	20.82	12.67	8.39	15.36	12.13	6.25	14.01	61.19	48.15	74.13
8	34.52	0.95	17.86	4.00	0.27	2.35	27.47	1.62	14.79	34.77	4.64	22.24
9	20.17	0.81	14.19	11.12	1.37	13.33	17.16	1.18	11.18	98.24	8.82	77.39
10	39.55	4.71	24.54	5.77	0.89	3.31	35.20	4.97	20.85	58.12	11.51	36.84
11	6.80	1.48	332.21	0.14	0.07	0.35	0.75	0.32	3.46	32.13	16.41	89.48
12	5.85	1.02	515.63	2.62	1.16	6.14	8.47	4.25	18.61	43.89	14.33	92.59
13	319.30	1.80	7.95	3.87	0.62	1.47	13.54	2.00	6.23	31.33	4.81	15.96
14	1.56	3.74	1.17	1.62	2.72	1.25	2.12	3.18	1.82	6.77	10.65	5.61
15	2.68	3.11	1.60	0.18	0.30	0.14	0.87	0.63	0.50	8.07	9.30	5.16
16	19.51	7.93	26.83	1.32	0.61	1.29	5.61	2.17	4.40	16.78	12.84	17.62
17	21.14	37.72	21.65	1.32	1.00	1.29	3.79	1.93	2.86	21.14	15.86	19.31
18	3.15	15.22	2.38	0.19	0.11	0.18	1.52	0.70	1.07	4.85	4.90	4.04
19	1,001.05	5.07	501.23	0.11	0.30	0.11	0.43	1.40	0.44	2.14	4.92	2.17
20	35.87	73.86	39.10	0.68	0.71	0.69	6.01	8.33	5.79	46.54	75.81	49.35
21	31.14	227.67	31.09	1.59	0.95	1.45	5.93	3.55	4.64	33.14	32.34	35.39
22	13.32	1,019.24	12.20	0.90	0.94	0.83	6.32	7.90	5.57	15.71	17.38	14.59
23	11.41	13.17	11.19	0.19	0.15	0.18	1.22	0.86	0.98	27.22	24.26	25.35
24	28.91	42.47	24.55	0.51	0.33	0.49	2.21	1.33	1.73	25.76	30.05	23.12
25	11.93	174.96	11.29	0.23	0.19	0.21	1.47	1.30	1.23	11.17	16.90	10.42
26	251.04	23.40	238.44	1.33	0.94	1.24	11.16	2.68	7.57	64.14	42.55	52.71
27	30.31	131.48	21.56	2.26	1.68	1.59	2.66	1.92	2.01	26.28	24.63	21.29
28	0.84	1.78	0.95	0.01	0.01	0.01	0.13	0.11	0.11	0.61	0.70	0.62
29	0.67	0.83	0.75	0.05	0.04	0.05	0.18	0.15	0.17	0.57	0.53	0.55
30	2.99	5.30	2.49	0.11	0.11	0.10	0.45	0.49	0.36	1.42	1.56	1.30
31	2.68	105.22	2.37	0.11	0.17	0.10	0.42	0.59	0.35	2.81	3.46	2.53
32	4.97	9.56	4.32	0.16	0.14	0.14	0.68	0.55	0.54	3.19	3.22	2.98
33	1.34	2.82	1.52	0.04	0.03	0.04	0.20	0.16	0.16	0.96	1.11	0.98
합계	1,934.46	2,097.52	1,902.02	74.57	57.76	72.54	179.11	92.36	139.60	746.20	718.35	762.10

〈표 4-13〉 동남권 이산화탄소 유발효과

(단위 : CO_2eq/10억원)

	부산			울산			경남			기타		
업종	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	0.164	7.083	0.145	0.008	0.085	0.007	0.065	0.644	0.051	1.032	14.762	0.876
2	0.048	0.002	0.025	0.002	0.001	0.002	0.101	0.006	0.055	0.450	0.047	0.261
3	0.011	0.520	0.010	0.001	0.007	0.001	0.011	0.055	0.010	0.054	0.838	0.050
4	0.008	0.021	0.008	0.001	0.001	0.001	0.004	0.008	0.003	0.047	0.086	0.046
5	0.037	0.023	0.027	0.018	0.013	0.014	0.044	0.033	0.032	0.183	0.196	0.162
6	0.539	0.260	0.517	2.788	4.366	2.490	0.536	0.164	0.413	5.413	7.296	4.871
7	0.628	0.291	0.794	4.463	3.000	5.387	0.411	0.214	0.474	9.161	7.462	12.500
8	1.978	0.054	1.023	0.560	0.039	0.329	3.280	0.196	1.767	19.476	1.899	11.616
9	0.222	0.009	0.156	0.152	0.019	0.182	9.981	0.702	6.539	92.328	8.727	73.767
10	0.437	0.053	0.272	0.050	0.008	0.029	0.443	0.064	0.263	0.657	0.134	0.419
11	0.013	0.003	0.658	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.008	0.047	0.023	0.132
12	0.033	0.006	2.868	0.023	0.010	0.054	0.059	0.030	0.129	0.267	0.085	0.557
13	1.357	0.008	0.034	0.019	0.003	0.007	0.082	0.012	0.038	0.140	0.022	0.072
14	0.015	0.035	0.011	0.008	0.014	0.007	0.029	0.045	0.026	0.038	0.058	0.031
15	0.011	0.013	0.006	0.001	0.001	0.000	0.005	0.004	0.003	0.043	0.049	0.028
16	0.176	0.071	0.242	0.032	0.015	0.031	0.124	0.048	0.097	0.365	0.291	0.385
17	14.610	26.028	14.943	0.170	0.128	0.165	24.438	12.655	18.466	44.420	34.257	40.909
18	0.050	0.241	0.038	0.004	0.003	0.004	0.107	0.049	0.075	0.143	0.158	0.120
19	9.398	0.048	4.705	0.003	0.007	0.003	0.007	0.022	0.007	0.029	0.061	0.029
20	0.794	1.635	0.866	0.019	0.019	0.019	0.179	0.248	0.172	1.047	1.696	1.110
21	5.432	39.678	5.425	0.419	0.240	0.376	1.223	0.735	0.959	8.155	7.848	8.993
22	0.238	18.199	0.218	0.097	0.102	0.089	0.118	0.147	0.104	0.976	1.111	0.906
23	0.043	0.050	0.042	0.001	0.001	0.001	0.006	0.004	0.005	0.083	0.074	0.077
24	0.069	0.101	0.059	0.001	0.001	0.001	0.007	0.004	0.006	0.057	0.066	0.052
25	0.055	0.802	0.052	0.001	0.001	0.001	0.008	0.007	0.007	0.059	0.088	0.055
26	3.112	0.290	2.956	0.031	0.022	0.029	0.149	0.036	0.101	0.900	0.598	0.739
27	0.229	0.993	0.163	0.019	0.014	0.014	0.028	0.020	0.021	0.224	0.207	0.181
28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.010	0.013	0.012	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003	0.003	0.011	0.010	0.011
30	0.049	0.087	0.041	0.006	0.006	0.006	0.011	0.012	0.008	0.064	0.071	0.058
31	0.039	1.546	0.035	0.002	0.003	0.002	0.008	0.011	0.006	0.042	0.052	0.038
32	0.095	0.182	0.082	0.004	0.004	0.004	0.020	0.016	0.016	0.071	0.071	0.065
33	0.002	0.003	0.002	0.015	0.014	0.015	0.000	0.000	0.000	0.118	0.172	0.115
합계	39.902	98.348	36.435	8.922	8.149	9.271	41.490	16.194	29.863	186.103	88.516	159.229

한편 생산유발효과에서 분석한 3개의 사업을 동일하게 적용한 동남권의 환경산업 연관표에 의한 이산화탄소배출효과를 보면 다음과 같다. 전체적으로 A사업이 276.4톤, C사업은 234.8톤, B사업은 211.2톤의 이산화탄소가 배출되는 것으로 나타났다. 부산지역에 가장 많은 배출량을 유발한 사업은 B(98.3톤)로 나타났으며, 다음으로 A(39.9톤), C(36.4톤) 사업순으로 나타났다. 순위는 생산유발효과와 동일하게 나타났다. 그러나 상대적 격차는 비례적이지 않았으며 차이도 크게 나타났다. 동남권 타지역에 대한 영향은 생산유발효과와 달리 순위도 달랐다. 울산에 대한 영향은 C사업이 가장 컸으며 B사업이 가장 작았다. 경남의 경우 A사업이 가장 많은 배출량을 보여주었다. 나머지 지역의 경우 A, C, B사업순으로 나타났다. 부산지역의 업종별 이산화탄소배출량을 보면 A사업의 경우 17업종(14.6톤), 19업종(9.4톤), 21업종 5.4톤 순이었다. B사업의 경우, 21업종 39.7톤, 17업종 26.0톤, 20업종 4.7톤으로 나타났다. C사업의 경우, 17업종 14.9, 21업종 5/4 19업종 4.7톤으로 나타났다. 부산지역에 대한 투자사업임에도 불구하고 부산지역에 대한 배출량 순으로 타지역에 영향을 주기보다는 업종구조와 유발구조에 따라 타지역에도 상이하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 부산지역에 미친 배출량 순위는 B 〉 A 〉 C이지만 울산의 경우 C 〉 A 〉 B순으로 나타났고 경남과 기타지역은 A 〉 C 〉 B사업순으로 나타났다. 전체배출량 대비 지역별 비중을 보면 부산지역에 국한할 경우 B사업이 46.6%로 나타난 반면 A사업은 14.4%, C사업은 15.5%에 불과한 것으로 나타났다. 동남권에 대한 유발효과는 울산의 경우 비슷하게 3~4%수준이었으나 경남의 경우 B사업은 7.7%이었으나 A, C사업은 12.7~15% 수준으로 나타나 사업간에 큰 편차를 보여주었다. 나머지 지역의 경우에도 B사업은 41.9%로 적게 나타났으나 A, B 사업은 67.3~67.8%로 나타나 큰 편차를 보여주었다.

생산유발효과와 비교하여 그 비율을 보면 생산유발효과의 경우 지역내 귀착이 70% 전후로 가장 높은 비중을 차지했으며 동남권 이외지역은 25%전후였지만 이산화탄소유발은 동남권을 제외한 나머지 지역이 42~68%로 나타나 생산유발과는 다른 양상을 보여 주었다.

한편 이산화탄소배출권 거래소에서 거래되는 이산화탄소의 톤당 가격을 보면 급격한 변동을 보여주고 있다.[22] 톤당 3만원으로 계산한 결과 A사업은 8,293천원,

22) 국내 탄소배출권 시장은 2015년 출범 이후 매년 급등락을 반복하고 있다. 2030 탄소중립 목표 달성을 위해 탄소 할당량이 매년 줄어드는 상황에서 배출권을 시장에서 사와야 하는 기업들의 재무 변동성이 커지고 있다. 2022년 10월 17일 가격을 보면 KAU22 23,300원으로 나타났다. KAU21(2021년 배출권) 가격은 7월 1일 기준 t당 2만8000원이었다. 1월 초 3만5,400원 대비 20.9% 급락했다. 할당량 대비 탄소 배출량이 많은 기업은 이 시장에서 배

B는 6,336천원, C는 7,044천원으로 나타났다, 따라서 생산유발효과 계산 시 이 부분은 비용으로 처리하여 감안할 필요가 있다. 비용편익 분석을 통한 경제적 타당성과 재무적 타당성을 계산할 경우에도 전체 수익에 대한 비용부담은 이보다 훨씬 증가할 수 있다.

출권을 구매할 수 있다. 탄소배출권 구매 비용은 시장 수요와 공급에 따라 변한다. 제도 시행 첫날 t당 8640원으로 거래를 시작한 탄소배출권은 매년 급등락 추세를 이어가고 있다. 가격 변동성이 큰 원인은 국내 탄소배출권 시장 규모가 아직 작은 데다 현물거래 위주 때문이다. 제도 시행 첫해인 2015년 하루 평균 5,700만원이던 거래 대금은 2021년 9월 기준 29억원으로 약 50배로 늘었다. 하지만 미국과 유럽연합(EU) 시장에 비하면 작다. 더욱이 헤지를 통한 가격 변동성 완화와 수요자들의 리스크 부담을 줄이는 선물거래가 허용되지 않고 있다. EU 탄소배출권(EU-ETS) 시장에서 배출권 가격은 t당 88.96유로(약 12만원)에 달하지만 국내 시장에 비해 가격 변동성이 작은 것은 이 때문이다.

〈표 4-14〉 동남권 업종별 산출량원단위

(단위 : CO_2eq./10억원)

부산		울산		경남		기타(14개시도합)	
업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위	업종	산출량 원단위
6	729.50	33	406.91	17	6,319.07	17	25,543.30
17	689.21	7	337.56	6	1,527.13	6	24,123.41
21	174.25	21	246.95	9	579.74	9	6,273.92
1	171.20	6	141.12	21	205.56	8	3,888.81
8	57.28	8	139.73	8	119.38	21	3,774.39
2	39.02	1	131.30	18	69.57	33	1,578.02
7	38.10	17	124.49	2	56.13	1	1,512.72
20	22.12	22	105.77	1	41.24	7	1,365.03
32	19.04	30	58.24	7	33.65	22	1,033.95
22	17.85	2	31.77	20	29.67	30	938.88
30	16.36	20	26.91	32	29.09	2	700.00
18	15.80	32	25.47	30	23.66	18	438.64
29	15.43	29	24.53	16	22.10	20	432.96
31	14.70	19	24.27	22	18.60	32	378.28
26	12.39	16	23.71	29	18.39	16	306.30
10	11.05	26	22.87	31	18.38	29	280.78
9	10.99	18	22.68	19	15.85	19	255.90
19	9.39	31	16.77	14	14.55	31	255.85
14	9.36	5	13.48	26	13.34	26	207.67
16	9.01	9	12.99	10	12.57	27	151.02
27	7.55	12	8.81	27	10.61	10	140.33
12	5.56	10	8.69	5	10.26	5	125.07
5	4.82	27	8.53	12	6.89	15	88.43
25	4.58	3	6.23	13	6.07	12	84.55
13	4.25	23	5.52	15	5.63	14	82.90
3	4.23	14	5.19	25	5.60	25	82.51
15	4.05	25	5.11	4	5.42	4	79.52
4	3.97	13	5.00	3	4.85	3	74.78
23	3.78	4	3.08	23	4.77	13	70.34
24	2.39	15	3.00	24	3.19	23	63.84
11	1.98	24	2.83	11	2.30	24	44.73
33	1.23	11	2.05	33	0.47	11	25.44
28	0.00	28	0.00	28	0.00	28	0.00
전체	44.7	전체	112.5	전체	189.2	전체	120.6

제 5 장

부산지역 업체의 탄소감축 이행 인식 실태조사 분석

1. 조사개요

본 조사의 목적은 부산지역 5개 중요 서비스 업종(음식업, 숙박업, 운수 및 창고업, 유통업, 건설업)의 업체를 대상으로 탄소감축 이행에 대한 인지 수준, 에너지 비용과 관련된 인식 등에 대한 설문조사를 실시함으로써, 탄소 관련 무역 장벽에 대응하기 위한 정책을 수립하는 데 필요한 기초자료를 제공하는 데 있다.

조사대상을 보면, 부산지역 서비스 업체 200개사이다. 자료수집과 관련하여 자료수집도구는 조사목적에 맞게 구조화된 설문지를 사용하였으며, 조사방법은 조사대상 편의에 따라 복합조사(방문, 메일, 팩스, 전화) 방법을 사용하였다. 조사기간은 2022년 7월 13일~8월 11일이다. 응답자의 특성을 보면 조사 대상업종 5개 부문(음식업, 숙박업, 운수 및 창고업, 유통업, 건설업)에 40개씩 비례할당하였다.[23)]

2. 일반조사결과

1) 연간 매출액

응답사의 2021년(코로나 이후) 매출액은 평균 123억 479만원이며, '2억 미만' 22.0%, '2억~9억' 24.0%, '10억~49억' 25.0%, '50억 이상' 29.0%로 나타났고,

23) 본 연구의 실태조사는 부산지역 서비스업에 국한하였다. 제조업에 대한 실태조사는 남호석 외(2022)에서 이미 분석한 바 있다.

2019년(코로나 이전) 매출액은 평균 153억 1296만원이며, '2억 미만' 15.5%, '2억~9억' 29.5%, '10억~49억' 26.0%, '50억 이상' 29.0%로 나타났다.

부산지역 서비스업의 매출액 분포를 보면 코로나로 인해 감소한 것으로 나타났다. 특히 영세업자의 경우 매출액이 크게 감소한 것으로 나타났다.

〈표 5-1〉 연간 매출액

구분	(1) 2021년 - 코로나 이후		(2) 2019년 - 코로나 이전	
	빈도	%	빈도	%
〈평균(만원)〉	123억 479만원		153억 1296만원	
2억 미만	44	22.0	31	15.5
2억~9억	48	24.0	59	29.5
10억~49억	50	25.0	52	26.0
50억 이상	58	29.0	58	29.0
합계	200	100.0	200	100.0

세부업종별로 2021년(코로나 이후) 매출액을 살펴보면, 유통업(도소매) 248억 5970만원, 운수 및 창고업 180억 7625만원, 건설업 131억 4958만원, 숙박업 52억 3203만원, 음식업 2억 638만원 순으로 나타났다.

〈표 5-2〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이후) 매출액

(단위 : 개, %)

구분		〈평균 (만원)〉	2억 미만	2억~9억	10억~49억	50억 이상	합계
〈전체〉		123억 479만원	(44) 22.0	(48) 24.0	(50) 25.0	(58) 29.0	(200) 100.0
업종	음식업	2억 638만원	(23) 57.5	(17) 42.5	- -	- -	(40) 100.0
	숙박업	52억 3203만원	(16) 40.0	(16) 40.0	(4) 10.0	(4) 10.0	(40) 100.0
	운수 및 창고업	180억 7625만원	(4) 10.0	(5) 12.5	(19) 47.5	(12) 30.0	(40) 100.0
	유통업(도소매)	248억 5970만원	- -	(1) 2.5	(12) 30.0	(27) 67.5	(40) 100.0
	건설업	131억 4958만원	(1) 2.5	(9) 22.5	(15) 37.5	(15) 37.5	(40) 100.0

2019년(코로나 이전) 매출액을 업종별로 살펴보면, 운수 및 창고업 244억 4163만원, 유통업(도소매) 238억 9048만원, 건설업 142억 6200만원, 숙박업 136억 7748만원, 음식업 2억 9320만원 순으로 나타났다.

〈표 5-3〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이전) 매출액

(단위 : 개, %)

구분		〈평균 (만원)〉	2억 미만	2억~9억	10억~49억	50억 이상	합계
〈전체〉		153억 1296만원	(31) 15.5	(59) 29.5	(52) 26.0	(58) 29.0	(200) 100.0
업종	음식업	2억 9320만원	(19) 47.5	(20) 50.0	(1) 2.5	- -	(40) 100.0
	숙박업	136억 7748만원	(6) 15.0	(24) 60.0	(5) 12.5	(5) 12.5	(40) 100.0
	운수 및 창고업	244억 4163만원	(4) 10.0	(6) 15.0	(22) 55.0	(8) 20.0	(40) 100.0
	유통업(도소매)	238억 9048만원	(1) 2.5	(1) 2.5	(11) 27.5	(27) 67.5	(40) 100.0
	건설업	142억 6200만원	(1) 2.5	(8) 20.0	(13) 32.5	(18) 45.0	(40) 100.0

2) 종사자 수

응답사의 2021년(코로나 이후) 종사자 수는 평균 29.1명이며, '5명 미만' 42.0%, '5명~9명' 22.5%, '10명~19명' 13.5%, '20명~49명' 12.0%, '50명 이상' 10.0%로 나타났고, 2019년(코로나 이전) 종사자 수는 평균 32.2명이며, '5명 미만' 39.0%, '5명~9명' 24.5%, '10명~19명' 12.0%, '20명~49명' 12.5%, '50명 이상' 12.0%로 나타났다.

〈표 5-4〉 종사자 수

구분	(1) 2021년 - 코로나 이후		(2) 2019년 - 코로나 이전	
	빈도	%	빈도	%
〈평균(명)〉	29.1명		32.2명	
5명 미만	84	42.0	78	39.0
5명~9명	45	22.5	49	24.5
10명~19명	27	13.5	24	12.0
20명~49명	24	12.0	25	12.5
50명 이상	20	10.0	24	12.0
합계	200	100.0	200	100.0

세부 업종별로 보면 2021년(코로나 이후) 종사자 수를 살펴보면, 운수 및 창고업 53.6명, 유통업(도소매) 37.0명, 숙박업 30.0명, 건설업 21.6명, 음식업 3.2명 순으로 나타났다.

〈표 5-5〉 응답자 특성별 - 2021년(코로나 이후) 종사자 수

(단위 : 개, %)

구분		〈평균 (명)〉	5명 미만	5명~9명	10명~19명	20명~49명	50명 이상
〈전체〉		29.1	(84) 42.0	(45) 22.5	(27) 13.5	(24) 12.0	(20) 10.0
업종	음식업	3.2	(30) 75.0	(10) 25.0	- -	- -	- -
	숙박업	30.0	(28) 70.0	(3) 7.5	(2) 5.0	(4) 10.0	(3) 7.5
	운수 및 창고업	53.6	(15) 37.5	(8) 20.0	(6) 15.0	(6) 15.0	(5) 12.5
	유통업(도소매)	37.0	(3) 7.5	(14) 35.0	(10) 25.0	(8) 20.0	(5) 12.5
	건설업	21.6	(8) 20.0	(10) 25.0	(9) 22.5	(6) 15.0	(7) 17.5

2019년(코로나 이전) 종사자 수를 업종별로 살펴보면, 운수 및 창고업 58.7명, 유통업(도소매) 39.3명, 숙박업 36.4명, 건설업 22.6명, 음식업 4.1명 순으로 나타났다.

〈표 5-6〉 응답자 특성별 - 2019년(코로나 이전) 종사자 수

(단위 : 개, %)

구분		〈평균 (명)〉	5명 미만	5명~9명	10명~19명	20명~49명	50명 이상
〈전체〉		32.2	(78) 39.0	(49) 24.5	(24) 12.0	(25) 12.5	(24) 12.0
업종	음식업	4.1	(28) 70.0	(12) 30.0	- -	- -	- -
	숙박업	36.4	(24) 60.0	(6) 15.0	(1) 2.5	(3) 7.5	(6) 15.0
	운수 및 창고업	58.7	(15) 37.5	(8) 20.0	(6) 15.0	(5) 12.5	(6) 15.0
	유통업(도소매)	39.3	(3) 7.5	(14) 35.0	(8) 20.0	(10) 25.0	(5) 12.5
	건설업	22.6	(8) 20.0	(9) 22.5	(9) 22.5	(7) 17.5	(7) 17.5

3. 2050 탄소중립선언에 따른 산업 탄소감축 이행 인지도

1) 정부 탄소감축정책이 경영환경에 영향을 미치는 시기

탄소감축을 위한 정부정책이 경영환경에 영향을 미치는 시기는 현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것으로 본 경우가 30.0%로 가장 높고, 다음으로 '잘 모름' 27.0%로 나타났다. '이미 영향을 받고 있음' 20.0%, '영향이 없을 것임' 12.0%, '6~10년 내에 영향이 있을 것임', '10년 이후에 영향이 있을 것임' 각 5.5% 순으로 나타났다.

〈표 5-7〉 정부 탄소감축 정책의 경영환경에 대한 영향

구분	빈도	%
이미 영향을 받고 있음	40	20.0
현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임	60	30.0
6~10년 내에 영향이 있을 것임	11	5.5
10년 이후에 영향이 있을 것임	11	5.5
영향이 없을 것임	24	12.0
잘 모름	54	27.0
합계	**200**	**100.0**

업종별로는 음식업은 현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것으로 판단한 경우가 42.5%로 나타났다. '이미 영향을 받고 있음' 25.0%, '잘 모름' 17.5% 순이었다. 숙박업은 '이미 영향을 받고 있음' 47.5%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 27.5%, '6~10년 내에 영향이 있을 것임' 10.0%였다. 운수 및 창고업은 '잘 모름' 30.0%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임', '이미 영향을 받고 있음' 각 22.5%로 나타났다. 유통업(도소매)은 '잘 모름' 37.5%, '영향이 없을 것임' 30.0%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 25.0%이었으며, 건설업은 '잘 모름' 42.5%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 32.5%, '10년 이후에 영향이 있을 것임' 10.0%가 높게 나타났다.

매출액 규모별로는 2억 미만은 '이미 영향을 받고 있음' 34.1%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 31.8%, '잘 모름' 20.5%로 높게 나타났다. 2억~9억은 '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 39.6%, '이미 영향을 받고 있음' 31.3%, '잘 모름' 14.6%, 10억~49억은 '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을

것임', '잘 모름' 각 28.0%, '영향이 없을 것임', '이미 영향을 받고 있음' 각 14.0%였다. 50억 이상은 '잘 모름' 41.4%, '현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임' 22.4%, '영향이 없을 것임' 19.0%가 높게 나타났다.

〈표 5-8〉 응답자 특성별 - 탄소감축을 위한 정부정책이 경영환경에 영향을 미치는 시기

(단위 : 개, %)

구분		이미 영향을 받고 있음	현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임	6~10년 내에 영향이 있을 것임	10년 이후에 영향이 있을 것임	영향이 없을 것임	잘 모름	합계
〈전체〉		20.0	30.0	5.5	5.5	12.0	27.0	100.0
업종	음식업	(10)	(17)	(1)	(2)	(3)	(7)	(40)
		25.0	42.5	2.5	5.0	7.5	17.5	100.0
	숙박업	(19)	(11)	(4)	-	(3)	(3)	(40)
		47.5	27.5	10.0	-	7.5	7.5	100.0
	운수 및 창고업	(9)	(9)	(2)	(4)	(4)	(12)	(40)
		22.5	22.5	5.0	10.0	10.0	30.0	100.0
	유통업(도소매)	-	(10)	(2)	(1)	(12)	(15)	(40)
		-	25.0	5.0	2.5	30.0	37.5	100.0
	건설업	(2)	(13)	(2)	(4)	(2)	(17)	(40)
		5.0	32.5	5.0	10.0	5.0	42.5	100.0
매출액 규모	2억 미만	(15)	(14)	(1)	(3)	(2)	(9)	(44)
		34.1	31.8	2.3	6.8	4.5	20.5	100.0
	2억~9억	(15)	(19)	(2)	(1)	(4)	(7)	(48)
		31.3	39.6	4.2	2.1	8.3	14.6	100.0
	10억~49억	(7)	(14)	(4)	(4)	(7)	(14)	(50)
		14.0	28.0	8.0	8.0	14.0	28.0	100.0
	50억 이상	(3)	(13)	(4)	(3)	(11)	(24)	(58)
		5.2	22.4	6.9	5.2	19.0	41.4	100.0

2) 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준

탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음'이 39.5%로 가장 높았다. 다음으로 '관심 없음' 36.0%, '이미 대응하고 있음' 16.0%, '탄소감축이행을 위해 3년 내 준비 예정' 8.5% 순으로 나타났다.

〈표 5-9〉 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준

구분	빈도	%
이미 대응하고 있음	32	16.0
탄소감축이행을 위해 3년 내 준비 예정	17	8.5
별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음	79	39.5
관심 없음	72	36.0
합계	**200**	**100.0**

업종별로 보면, 음식업은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 32.5%, '관심 없음' 27.5%로 높았다. 숙박업은 '이미 대응하고 있음' 45.0%, '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 25.0%, 운수 및 창고업은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 42.5%, '관심 없음' 40.0%였다. 유통업(도소매)은 '관심 없음' 50.0%, '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 47.5%, 건설업은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 50.0%, '관심 없음' 47.5%가 높게 나타났다.

매출액 규모별로는 2억 미만은 '관심 없음' 31.8%, '이미 대응하고 있음' 25.0%가 높고, 2억~9억은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 39.6%, '이미 대응하고 있음' 29.2%, 10억~49억은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 46.0%, '관심 없음' 42.0%였다. 50억 이상은 '별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음' 48.3%, '관심 없음' 44.8%가 높게 나타났다.

〈표 5-10〉 응답자 특성별 - 탄소감축이행을 위한 기업경영의 대응수준

(단위 : 개, %)

구분		이미 대응하고 있음	탄소감축이행을 위해 3년 내 준비 예정	별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음	관심 없음	합계
〈전체〉		(32) 16.0	(17) 8.5	(79) 39.5	(72) 36.0	(200) 100.0
업종	음식업	(7) 17.5	(9) 22.5	(13) 32.5	(11) 27.5	(40) 100.0
	숙박업	(18) 45.0	(6) 15.0	(10) 25.0	(6) 15.0	(40) 100.0
	운수 및 창고업	(5) 12.5	(2) 5.0	(17) 42.5	(16) 40.0	(40) 100.0
	유통업(도소매)	(1) 2.5	- -	(19) 47.5	(20) 50.0	(40) 100.0
	건설업	(1) 2.5	- -	(20) 50.0	(19) 47.5	(40) 100.0
매출액 규모	2억 미만	(11) 25.0	(10) 22.7	(9) 20.5	(14) 31.8	(44) 100.0
	2억~9억	(14) 29.2	(4) 8.3	(19) 39.6	(11) 22.9	(48) 100.0
	10억~49억	(4) 8.0	(2) 4.0	(23) 46.0	(21) 42.0	(50) 100.0
	50억 이상	(3) 5.2	(1) 1.7	(28) 48.3	(26) 44.8	(58) 100.0

3) 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준

탄소감축 이행이 어려운 이유와 관련하여 응답을 보면(5점 평균) '탄소감축 관련 설비투자 부담'(3.89), '탄소감축을 위한 비용을 확보하지 못함'(3.83), '정책지원 부족'(3.77), '정책 및 규제의 불확실성'(3.65), '관련 제도·정책에 대한 이해 부족'(3.48), '회사 내 탄소배출 요인에 대한 이해가 부족'(3.46), '사내 전담인력 부족'(3.35) 순으로 나타났다.

탄소감축을 이행하기 위한 준비와 대응이 어려운 요인별로 작용하는 수준을 살펴보면, 다음과 같다.

첫째, '탄소감축 관련 설비투자 부담'은 5점 평균 3.89이며, 크게 작용 70.0%(아주 크게 작용 39.0% + 크게 작용 31.0%), 보통 18.0%, 약하게 작용 12.0%(약하게 작용 4.0% + 아주 약하게 작용 8.0%)로 나타났다.

둘째, '탄소감축을 위한 비용을 확보하지 못함'은 5점 평균 3.83이며, 크게 작용 66.0%(아주 크게 작용 33.0% + 크게 작용 33.0%), 보통 23.5%, 약하게 작용 10.5%(약하게 작용 5.0% + 아주 약하게 작용 5.5%)로 나타났다.

셋째, '회사 내 탄소배출 요인에 대한 이해가 부족'은 5점 평균 3.46이며, 크게 작용 48.5%(아주 크게 작용 21.5% + 크게 작용 27.0%), 보통 32.5%, 약하게 작용 19.0%(약하게 작용 14.0% + 아주 약하게 작용 5.0%)로 나타났다.

넷째, '관련 제도·정책에 대한 이해 부족'은 5점 평균 3.48이며, 크게 작용 48.0%(아주 크게 작용 18.0% + 크게 작용 30.0%), 보통 37.5%, 약하게 작용 14.5%(약하게 작용 11.0% + 아주 약하게 작용 3.5%)로 나타났다.

다섯째, '사내 전담인력 부족'은 5점 평균 3.35이며, 크게 작용 44.0%(아주 크게 작용 17.5% + 크게 작용 26.5%), 보통 36.5%, 약하게 작용 19.5%(약하게 작용 12.5% + 아주 약하게 작용 7.0%)로 나타났다.

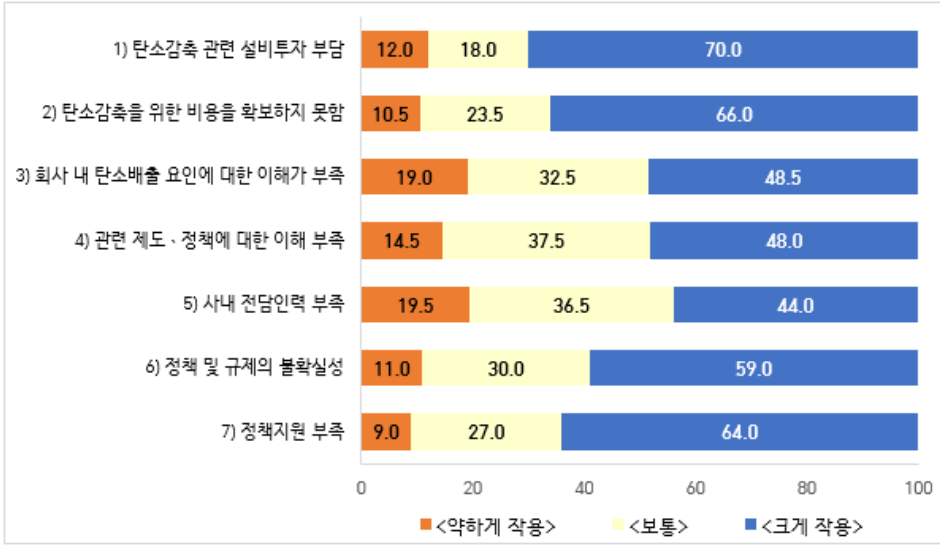
여섯째, '정책 및 규제의 불확실성'은 5점 평균 3.65이며, 크게 작용 59.0%(아주 크게 작용 22.5% + 크게 작용 36.5%), 보통 30.0%, 약하게 작용 11.0%(약하게 작용 5.5% + 아주 약하게 작용 5.5%)로 나타났다.

마지막으로 '정책지원 부족'은 5점 평균 3.77이며, 크게 작용 64.0%(아주 크게 작용 25.5% + 크게 작용 38.5%), 보통 27.0%, 약하게 작용 9.0%(약하게 작용 5.0% + 아주 약하게 작용 4.0%)로 나타났다.

〈표 5-11〉 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준

(단위 : 개, %)

구분	〈5점 평균〉	5점 척도					〈3분류〉			합계
		아주 약하게 작용	약하게 작용	보통	크게 작용	아주 크게 작용	〈약하게 작용〉	〈보통〉	〈크게 작용〉	
1) 탄소감축 관련 설비투자 부담	3.89	(16) 8.0	(8) 4.0	(36) 18.0	(62) 31.0	(78) 39.0	(24) 12.0	(36) 18.0	(140) 70.0	(200) 100.0
2) 탄소감축을 위한 비용을 확보하지 못함	3.83	(11) 5.5	(10) 5.0	(47) 23.5	(66) 33.0	(66) 33.0	(21) 10.5	(47) 23.5	(132) 66.0	(200) 100.0
3) 회사 내 탄소배출 요인에 대한 이해가 부족	3.46	(10) 5.0	(28) 14.0	(65) 32.5	(54) 27.0	(43) 21.5	(38) 19.0	(65) 32.5	(97) 48.5	(200) 100.0
4) 관련 제도 · 정책에 대한 이해 부족	3.48	(7) 3.5	(22) 11.0	(75) 37.5	(60) 30.0	(36) 18.0	(29) 14.5	(75) 37.5	(96) 48.0	(200) 100.0
5) 사내 전담인력 부족	3.35	(14) 7.0	(25) 12.5	(73) 36.5	(53) 26.5	(35) 17.5	(39) 19.5	(73) 36.5	(88) 44.0	(200) 100.0
6) 정책 및 규제의 불확실성	3.65	(11) 5.5	(11) 5.5	(60) 30.0	(73) 36.5	(45) 22.5	(22) 11.0	(60) 30.0	(118) 59.0	(200) 100.0
7) 정책지원 부족	3.77	(8) 4.0	(10) 5.0	(54) 27.0	(77) 38.5	(51) 25.5	(18) 9.0	(54) 27.0	(128) 64.0	(200) 100.0



〈그림 5-1〉 탄소감축 이행이 어려운 요인 작용 수준 〈3분류〉

4) 탄소감축 이행 중요도

탄소감축이행에 대한 대응과 관련하여 항목별 점수를 보면(5점 평균) '대기질 개선'(4.18), '관련정책의 규제 대응'(4.03), '정책 인센티브(지원금 및 세제공제)'(4.00), '원가절감'(3.94), '장기적 리스크관리'(3.90), '이해관계자(협력업체, 주주 등) 요구'(3.81), '사회적 이미지 향상'(3.74), '고객 만족'(3.74), '기업 평가등급 향상'(3.60), '직원 만족도 향상'(3.58) 순으로 나타났다.

탄소감축이행을 대응하는데 중요한 정도를 항목별로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, '대기질 개선'은 5점 평균 4.18이며, 중요함 83.5%(매우 중요함 36.0% + 중요함 47.5%), 보통 15.5%, 중요하지 않음 1.0%(중요하지 않음 0.0% + 전혀 중요하지 않음 1.0%)로 나타났다.

둘째, '장기적 리스크관리'는 5점 평균 3.90이며, 중요함 69.5%(매우 중요함 25.0% + 중요함 44.5%), 보통 27.0%, 중요하지 않음 3.5%(중요하지 않음 2.0% + 전혀 중요하지 않음 1.5%)로 나타났다.

셋째, '이해관계자(협력업체, 주주 등) 요구'는 5점 평균 3.81이며, 중요함 66.0%(매우 중요함 24.5% + 중요함 41.5%), 보통 28.5%, 중요하지 않음 5.5%(중요하지 않음 1.5% + 전혀 중요하지 않음 4.0%)로 나타났다.

넷째, '고객 만족'은 5점 평균 3.74이며, 중요함 60.5%(매우 중요함 23.5% + 중요함 37.0%), 보통 32.0%, 중요하지 않음 7.5%(중요하지 않음 4.5% + 전혀 중요하지 않음 3.0%)로 나타났다.

다섯째, '관련정책의 규제 대응'은 5점 평균 4.03이며, 중요함 75.5%(매우 중요함 31.5% + 중요함 44.0%), 보통 22.0%, 중요하지 않음 2.5%(중요하지 않음 0.5% + 전혀 중요하지 않음 2.0%)로 나타났다.

여섯째, '정책 인센티브(지원금 및 세제공제)'는 5점 평균 4.00이며, 중요함 73.0%(매우 중요함 32.5% + 중요함 40.5%), 보통 23.5%, 중요하지 않음 3.5%(중요하지 않음 1.5% + 전혀 중요하지 않음 2.0%)로 나타났다.

일곱번째, '사회적 이미지 향상'은 5점 평균 3.74이며, 중요함 63.5%(매우 중요함 21.5% + 중요함 42.0%), 보통 29.0%, 중요하지 않음 7.5%(중요하지 않음 4.0% + 전혀 중요하지 않음 3.5%)로 나타났다.

여덟 번째, '원가절감'은 5점 평균 3.94이며, 중요함 70.5%(매우 중요함 33.0%

+ 중요함 37.5%), 보통 22.5%, 중요하지 않음 7.0%(중요하지 않음 4.0% + 전혀 중요하지 않음 3.0%)로 나타났다.

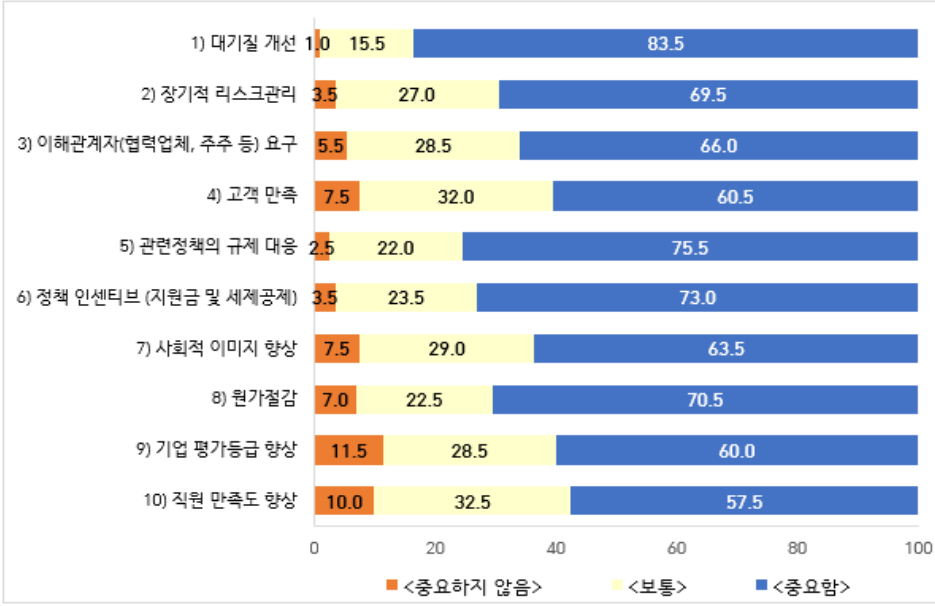
아홉 번째, '기업 평가등급 향상'은 5점 평균 3.60이며, 중요함 60.0%(매우 중요함 17.0% + 중요함 43.0%), 보통 28.5%, 중요하지 않음 11.5%(중요하지 않음 6.0% + 전혀 중요하지 않음 5.5%)로 나타났다.

마지막으로 '직원 만족도 향상'은 5점 평균 3.58이며, 중요함 57.5%(매우 중요함 15.5% + 중요함 42.0%), 보통 32.5%, 중요하지 않음 10.0%(중요하지 않음 5.0% + 전혀 중요하지 않음 5.0%)로 나타났다.

〈표 5-12〉 탄소감축 이행 중요도

(단위 : 개, %)

구분	〈5점 평균〉	5점 척도					〈3분류〉			합계
		전혀 중요하지 않음	중요하지 않음	보통	중요함	매우 중요함	〈중요하지 않음〉	〈보통〉	〈중요함〉	
1) 대기질 개선	4.18	(2)	–	(31)	(95)	(72)	(2)	(31)	(167)	(200)
		1.0	–	15.5	47.5	36.0	1.0	15.5	83.5	100.0
2) 장기적 리스크관리	3.90	(3)	(4)	(54)	(89)	(50)	(7)	(54)	(139)	(200)
		1.5	2.0	27.0	44.5	25.0	3.5	27.0	69.5	100.0
3) 이해관계자(협력업체, 주주 등) 요구	3.81	(8)	(3)	(57)	(83)	(49)	(11)	(57)	(132)	(200)
		4.0	1.5	28.5	41.5	24.5	5.5	28.5	66.0	100.0
4) 고객 만족	3.74	(6)	(9)	(64)	(74)	(47)	(15)	(64)	(121)	(200)
		3.0	4.5	32.0	37.0	23.5	7.5	32.0	60.5	100.0
5) 관련정책의 규제 대응	4.03	(4)	(1)	(44)	(88)	(63)	(5)	(44)	(151)	(200)
		2.0	0.5	22.0	44.0	31.5	2.5	22.0	75.5	100.0
6) 정책 인센티브 (지원금 및 세제공제)	4.00	(4)	(3)	(47)	(81)	(65)	(7)	(47)	(146)	(200)
		2.0	1.5	23.5	40.5	32.5	3.5	23.5	73.0	100.0
7) 사회적 이미지 향상	3.74	(7)	(8)	(58)	(84)	(43)	(15)	(58)	(127)	(200)
		3.5	4.0	29.0	42.0	21.5	7.5	29.0	63.5	100.0
8) 원가절감	3.94	(6)	(8)	(45)	(75)	(66)	(14)	(45)	(141)	(200)
		3.0	4.0	22.5	37.5	33.0	7.0	22.5	70.5	100.0
9) 기업 평가등급 향상	3.60	(11)	(12)	(57)	(86)	(34)	(23)	(57)	(120)	(200)
		5.5	6.0	28.5	43.0	17.0	11.5	28.5	60.0	100.0
10) 직원 만족도 향상	3.58	(10)	(10)	(65)	(84)	(31)	(20)	(65)	(115)	(200)
		5.0	5.0	32.5	42.0	15.5	10.0	32.5	57.5	100.0



〈그림 5-2〉 탄소감축 이행 중요도 〈3분류〉

5) 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답)

탄소배출을 줄이기 위해 부산시가 지원해주기를 희망하는 1순위 응답은 '에너지 고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원'이 38.5%로 가장 높았다. 다음으로 '탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대' 28.0%, '신재생에너지(태양광 및 연료전지)에 의한 자가 발전 지원' 23.0%, '에너지 관리 시스템 도입 지원', '에너지 진단 컨설팅 지원' 각 3.5%, '직원 역량강화 프로그램 제공' 2.0%, '감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원' 1.5% 순으로 나타났다.

2순위 응답에서는 '에너지고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원'이 39.4%로 가장 높고, 다음으로 '탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대' 23.3%, '신재생에너지(태양광 및 연료전지)에 의한 자가 발전 지원' 15.0%, '에너지 관리 시스템 도입 지원', '에너지 진단 컨설팅 지원' 각 8.3%, '감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원' 5.0%, '직원 역량강화 프로그램 제공' 0.6% 순으로 나타났다.

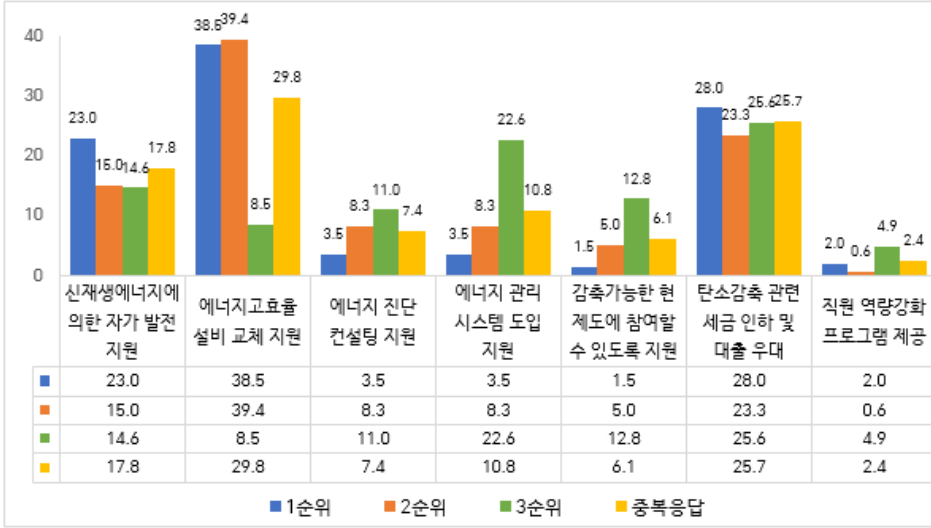
3순위 응답에서는 '탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대'가 25.6%로 가장 높고, 다음으로 '에너지 관리 시스템 도입 지원' 22.6%, '신재생에너지(태양광 및 연료전

지)에 의한 자가 발전 지원' 14.6%, '감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원' 12.8%, '에너지 진단 컨설팅 지원' 11.0%, '에너지고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원' 8.5%, '직원 역량강화 프로그램 제공' 4.9% 순으로 나타났다.

1, 2, 3순위 중복응답(544case) 결과는 '에너지고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원'이 29.8%로 가장 높고, 다음으로 '탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대' 25.7%였다. 나머지는 '신재생에너지(태양광 및 연료전지)에 의한 자가 발전 지원' 17.8%, '에너지 관리 시스템 도입 지원' 10.8%, '에너지 진단 컨설팅 지원' 7.4%, '감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원' 6.1%, '직원 역량강화 프로그램 제공' 2.4% 순으로 나타났다.

〈표 5-13〉 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답)

구분	1순위		2순위		3순위		중복응답 합계	
	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%
신재생에너지(태양광 및 연료전지)에 의한 자가 발전 지원	46	23.0	27	15.0	24	14.6	97	17.8
에너지고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원	77	38.5	71	39.4	14	8.5	162	29.8
에너지 진단 컨설팅 지원	7	3.5	15	8.3	18	11.0	40	7.4
에너지 관리 시스템 도입 지원	7	3.5	15	8.3	37	22.6	59	10.8
감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원	3	1.5	9	5.0	21	12.8	33	6.1
탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대	56	28.0	42	23.3	42	25.6	140	25.7
직원 역량강화 프로그램 제공	4	2.0	1	0.6	8	4.9	13	2.4
합계	200	100.0	180	100.0	164	100.0	544	100.0



〈그림 5-3〉 탄소배출을 줄이기 위해 필요한 부산시의 지원 (중복응답)

6) 탄소감축을 위한 투자액 의향

탄소감축을 위한 에너지 절약 및 효율개선을 위한 투자액을 연간 매출액 대비 비율로 살펴보면, 평균 1.19%이며, '0%' 54.0%, '0.1%~0.4%' 11.0%, '0.5%~0.9%' 5.0%, '1%~4%' 18.5%, '5%~9%' 6.0%, '10%~14%' 5.5%로 '0%'(54.0%)가 가장 높게 나타났다.

〈표 5-14〉 탄소감축을 위한 에너지 절약 및 효율개선을 위한 투자액 (연간 매출액의 %)

구분	빈도	%
〈평균(%)〉	1.19%	
0%	108	54.0
0.1%~0.4%	22	11.0
0.5%~0.9%	10	5.0
1%~4%	37	18.5
5%~9%	12	6.0
10%~14%	11	5.5
합계	**200**	**100.0**

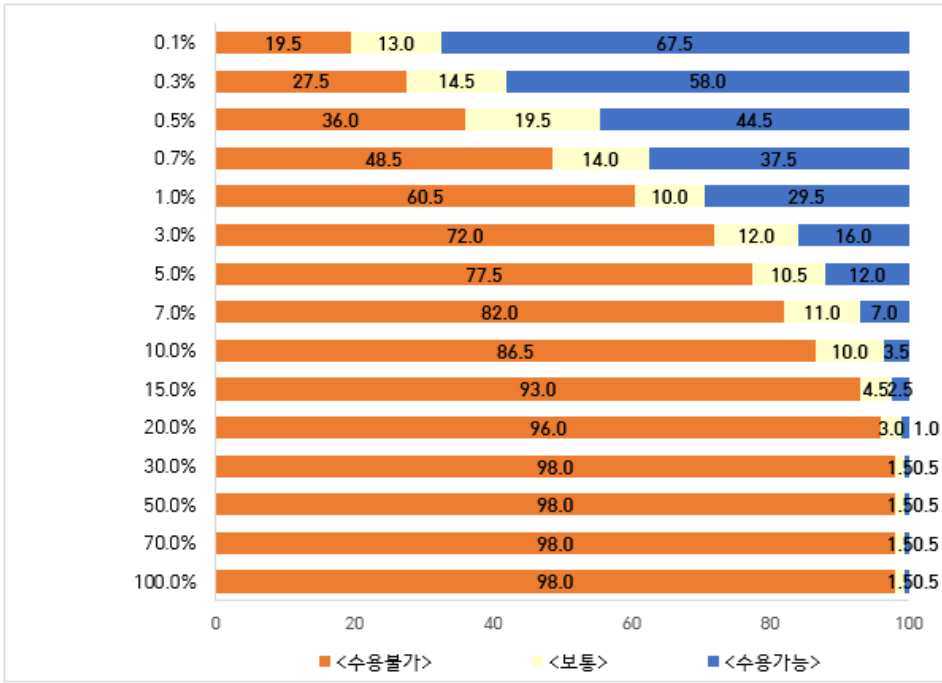
탄소감축을 위한 에너지 절약 및 효율개선을 위한 투자액 평균을 살펴보면, 업종별로는 숙박업 2.18%, 음식업 1.45%, 건설업 1.19%, 운수 및 창고업 0.68%, 유통업(도소매) 0.44% 순으로 나타났다. 매출액 규모별로는 2억~9억 2.06%, 2억 미만 1.50%, 10억~49억 0.90%, 50억 이상 0.48%, 종사자 수별로는 5명~9명 1.76%, 5명 미만 1.24%, 20명~49명 1.17%, 10명~19명 0.76%, 50명 이상 0.28% 순으로 나타났다.

〈표 5-15〉 업종별 탄소감축 투자액 의향(연간 매출액의 %)

(단위 : 개, %)

구분		〈평균(%)〉	0%	0.1%~0.4%	0.5%~0.9%	1%~4%	5%~9%	10%~14%	합계
〈전체〉		1.19	(108) 54.0	(22) 11.0	(10) 5.0	(37) 18.5	(12) 6.0	(11) 5.5	(200) 100.0
업종	음식업	1.45	(17) 42.5	(5) 12.5	(2) 5.0	(10) 25.0	(4) 10.0	(2) 5.0	(40) 100.0
	숙박업	2.18	(12) 30.0	(4) 10.0	(6) 15.0	(9) 22.5	(5) 12.5	(4) 10.0	(40) 100.0
	운수 및 창고업	0.68	(23) 57.5	(6) 15.0	(1) 2.5	(8) 20.0	(1) 2.5	(1) 2.5	(40) 100.0
	유통업(도소매)	0.44	(30) 75.0	(4) 10.0	- -	(5) 12.5	- -	(1) 2.5	(40) 100.0
	건설업	1.19	(26) 65.0	(3) 7.5	(1) 2.5	(5) 12.5	(2) 5.0	(3) 7.5	(40) 100.0
매출액 규모	2억 미만	1.50	(16) 36.4	(5) 11.4	(4) 9.1	(12) 27.3	(5) 11.4	(2) 4.5	(44) 100.0
	2억~9억	2.06	(20) 41.7	(4) 8.3	(4) 8.3	(10) 20.8	(5) 10.4	(5) 10.4	(48) 100.0
	10억~49억	0.90	(37) 74.0	(3) 6.0	(1) 2.0	(4) 8.0	(2) 4.0	(3) 6.0	(50) 100.0
	50억 이상	0.48	(35) 60.3	(10) 17.2	(1) 1.7	(11) 19.0	- -	(1) 1.7	(58) 100.0

7) 에너지 비용 증가율 수용 의사



〈그림 5-4〉 에너지 비용 증가율 수용 의사 〈3분류〉

에너지 비용 증가율 10%를 수용할 수 있다는 질문에 대한 5점 평균 응답을 살펴보았다. 업종별로는 건설업 1.60, 운수 및 창고업 1.50, 숙박업 1.43, 유통업(도소매) 1.33, 음식업 1.20 순으로 나타났다. 매출액 규모별로는 2억~9억 1.52, 10억~49억 1.50, 50억 이상 1.45, 2억 미만 1.14, 종사자 수별로는 20명~49명 1.71, 5명~9명 1.56, 50명 이상 1.50, 10명~19명 1.30, 5명 미만 1.26 순으로 나타났다.

〈표 5-16〉 업종별 에너지 비용 10% 증가율 수용 의사

(단위 : 개, %)

구분		〈5점 평균〉	5점 척도					〈3분류〉			합계
			완전 수용 불가	비교적 수용 불가	보통	비교적 수용 가능	완전 수용 가능	〈수용 불가〉	〈보통〉	〈수용 가능〉	
〈전체〉		1.41	(153) 76.5	(20) 10.0	(20) 10.0	(6) 3.0	(1) 0.5	(173) 86.5	(20) 10.0	(7) 3.5	(200) 100.0
업종	음식업	1.20	(35) 87.5	(2) 5.0	(3) 7.5	- -	- -	(37) 92.5	(3) 7.5	- -	(40) 100.0
	숙박업	1.43	(32) 80.0	(2) 5.0	(3) 7.5	(3) 7.5	- -	(34) 85.0	(3) 7.5	(3) 7.5	(40) 100.0
	운수 및 창고업	1.50	(27) 67.5	(8) 20.0	(3) 7.5	(2) 5.0	- -	(35) 87.5	(3) 7.5	(2) 5.0	(40) 100.0
	유통업(도소매)	1.33	(33) 82.5	(2) 5.0	(4) 10.0	(1) 2.5	- -	(35) 87.5	(4) 10.0	(1) 2.5	(40) 100.0
	건설업	1.60	(26) 65.0	(6) 15.0	(7) 17.5	- -	(1) 2.5	(32) 80.0	(7) 17.5	(1) 2.5	(40) 100.0
매출액 규모	2억 미만	1.14	(40) 90.9	(2) 4.5	(2) 4.5	- -	- -	(42) 95.5	(2) 4.5	- -	(44) 100.0
	2억~9억	1.52	(34) 70.8	(7) 14.6	(4) 8.3	(2) 4.2	(1) 2.1	(41) 85.4	(4) 8.3	(3) 6.3	(48) 100.0
	10억~49억	1.50	(35) 70.0	(7) 14.0	(6) 12.0	(2) 4.0	- -	(42) 84.0	(6) 12.0	(2) 4.0	(50) 100.0
	50억 이상	1.45	(44) 75.9	(4) 6.9	(8) 13.8	(2) 3.4	- -	(48) 82.8	(8) 13.8	(2) 3.4	(58) 100.0
종사자 수	5명 미만	1.26	(71) 84.5	(6) 7.1	(5) 6.0	(2) 2.4	- -	(77) 91.7	(5) 6.0	(2) 2.4	(84) 100.0
	5명~9명	1.56	(32) 71.1	(4) 8.9	(7) 15.6	(1) 2.2	(1) 2.2	(36) 80.0	(7) 15.6	(2) 4.4	(45) 100.0
	10명~19명	1.30	(22) 81.5	(3) 11.1	(1) 3.7	(1) 3.7	- -	(25) 92.6	(1) 3.7	(1) 3.7	(27) 100.0
	20명~49명	1.71	(14) 58.3	(4) 16.7	(5) 20.8	(1) 4.2	- -	(18) 75.0	(5) 20.8	(1) 4.2	(24) 100.0
	50명 이상	1.50	(14) 70.0	(3) 15.0	(2) 10.0	(1) 5.0	- -	(17) 85.0	(2) 10.0	(1) 5.0	(20) 100.0

4. 탄소감축 인식 관련 정책 시사점

서비스업의 매출액과 종사자수의 경우, 코로나19발생 전후를 대비해 볼 때 코로나19로 인해 부정적 영향이 큰 것으로 나타났다. 사회적 거리두기 등에 의한 수요감소는 서비스업의 영업환경을 크게 악화시킨 것으로 판단된다. 조사대상 업종 중에서는 영세업종인 음식업과 숙박업이 더 크게 영향을 받은 것으로 나타났다. 탄소중립 선언에 따른 탄소감축 이행 인지도를 살펴보면 5년 내 영향을 받을 것으로 인지하고 있는 경우가 50%수준으로 나타났다. 숙박업은 거의 절반이 이미 영향을 받고 있는 것으로 나타났으며 음식업, 숙박업, 운수 창고업이 유통업과 건설업보다 더 민감하게 인지하고 있는 것으로 나타났다. 탄소감축에 대한 인지에 비해 대응수준의 경우, 관심이 없거나 별도의 대응계획이 없는 경우가 75.5%에 이른다. 이는 인지와 대응의 부조화를 나타내 향후 정책적 대응의 어려움을 간접적으로 보여준다. 특히 운수창고업, 유통업, 건설업이 탄소감축에 대한 대응 수준이 낮은 것으로 나타났다. 영세업 형태를 띄는 음식업과 숙박업이 탄소감축 대응에 더 적극적인 것으로 나타났다. 이는 직접 소비자를 대상으로 영업을 하는 경우, 친환경 소비용품 사용에 대한 이해도가 높고 제도적 규제에 직접적 영향을 받고 있기 때문인 것으로 보인다. 그러나 탄소감축 이행은 서비스업종 전체에 공통으로 나타나고 있는데 감축을 위한 비용확보 문제와 정책의 불확실성이 높게 나타나 일관성 있는 제도와 규제 그리고 친환경설비 등에 대한 정책 자금 지원의 필요성이 높다는 것을 알 수 있다.

탄소배출을 줄이기 위한 부산시의 정책지원으로는 에너지 고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체지원이 가장 높은 수요를 보여주었다. 다음으로 탄소감축 관련 세금인하 및 대출우대로 나타났다. 직원 역량 강화 프로그램의 경우, 관심도가 가장 낮은 것으로 나타났으며 배출권거래제와 같은 현재의 제도 참여에 대한 지원책에도 수요가 낮았다. 이는 서비스업 특성상 배출권거래와 같은 제도 참여와는 거리가 있는 업종의 성격을 잘 보여주고 있다. 또한 근무자 역시 임시계약직 중심으로 되어 있어 장기 근속자에게 필요한 교육프로그램보다는 현실적으로 비용부담을 가지고 있는 설비투자에 더 적극적인 관심을 갖는 것으로 보인다. 이러한 특성은 탄소감축을 위한 투자액의 규모에서도 잘 나타나고 있다. 투자의향이 없는 경우가 54%로 과반이 넘어서고 있다는 점에서 서비스업종의 영세성뿐만 아니라 설비 등에 대한 비용분담 자체를 꺼리는 것으로 보인다. 이를 좀 더 구체적으로 살펴보기 위해 탄소감축에 따른 에너지 비용 증가율에 대한 수용 의사를 세부 구간별로 살펴보면 0.7% 수준의 수용에 약 50%정도가 거부의사를 보여주었다. 1% 수용에는 60.5%가 불가한 것으로 보여주어 서비스업체 자체의 자발적 인식에 의한 탄소감축

을 위한 비용투입은 어렵고 더 장시간이 필요한 것으로 보인다. 전반적으로 보았을 때 직접 소비자를 대상으로 하는 음식점, 숙박업의 경우 탄소감축에 대한 필요성을 잘 인식하고 있지만 유통업, 건설업 등의 경우 여전히 인지도가 낮았다. 이와 별개로 인지도가 높다고 해서 탄소감축을 위한 투자의향과는 상관관계가 약한 것으로 나타났다. 따라서 탄소감축 이행에 대한 적극적인 홍보가 체계적으로 이루어질 필요가 있다. 또한 설비투자와 같은 정책자금을 제조업뿐만 아니라 서비스업에 대해서도 탄소감축이라는 정책목표를 달성하기 위한 수단으로 더 확대하고 지원하는 것이 시급하다. 특히 정책지원이 공급자 위주가 아니라 수요자 중심으로 전환되어야 하며 수요자가 탄소감축이라는 메카니즘에 적극적으로 참여할 수 있도록 지원책과 연계된 시장설계가 필요하다.

제 6 장

분석 결과 요약 및 기대효과

본 연구의 주 목적은 부산을 포함한 동남권 이산화탄소 배출량 분석을 위해 이론적 근거와 일관된 방식으로 환경산업연관표를 구축하는 것이다. 환경산업연관표를 구축하기 위해서는 지역산업연관표와 함께 에너지행렬을 구축하여 두 통계를 결합해야 된다.

먼저 지역산업연관표의 경우 17개 지역에 대해 2019년 기준으로 업데이팅 방식을 통해 새롭게 구축하였다. 방대한 통계와 시간이 소요됨에도 지역산업연관표를 불가피하게 작성한 이유는 한국은행의 지역산업연관표가 2015년 자료로서 분석시점에서 보면 너무 오래되었으며 2020년 지역산업연관표 공표시기도 몇 년이 남아있어 업데이팅 필요성이 높았다. 특히 코로나 직전의 안정된 경제구조를 반영하기 위해 지역산업연관표를 작성하였다. 작성에 필요한 통계는 2020년 기준 산업총조사, 2019년 기준 지역내총생산 자료를 기본으로 하면서 관련된 각종 개별산업통계조사 보고서를 활용하였으며 시계열의 일관성을 확보하기 위해 2015년 한국은행 지역산업연관표가 베이스통계로서 활용되었다. 또한 5개의 블록별 내부행렬 추정과 관련하여 기존에 사용된 RAS, 일반화된 RAS가 부호와 누락치 문제 그리고 지역과 전국과의 통계 정합성의 문제로 인해 사용할 수 없어 다지역 일반화 RAS방식을 사용하여 추정하였다.

에너지행렬의 경우에도 지역에서는 전국산업연관표의 기본부문을 활용할 수 없으므로 별도로 17개 지역에 대한 21개의 에너지원을 별도로 작성하였다. 에너지원은 2019년 기준 에너지수지표, 전국 및 지역에너지통계연보, 에너지총조사 등의 관련 자료를 활용하였으며 에너지수지표의 전환공정을 이용하여 중복계산을 배제하였다.

구축된 에너지원 행렬은 기본적으로 21개와 7개 에너지원 각각에 대해 작성하였으며 산업연관표의 소분류기준 165개 부문의 투입량에 비례할당하여 구했다. 최종적 환경산업연관표에 이용된 자료는 21개 에너지원과 7개 에너지원을 33개 산업부문에 적용하였다. 자료는 전국과의 정합성을 위해 2019년 전국산업연관표의 기본부문에서 도출한 에너지원과 지역산업연관표의 에너지원 자료와 일치하도록 조정하였다. 또한 에너지원의 이산화탄소 전환을 위해 고유단위와 소비열량, 그리고 탄소배출계수와 이산화탄소배출계수, 탄소함유량 등은 IPCC 기준을 활용하여 계산하였다. 나아가 열량과 이산화탄소와 관련된 각종 원단위와 함께 업종별 계수 등을 제시하였다. 이러한 계수를 활용하면 지역에서 환경친화적인 업종을 구분할 수 있으며 열량과 이산화탄소와의 관계를 통해 탄소저감 기술에 대한 정책함의 도출도 가능하다. 작성된 2019년 환경산업연관표를 이용하면 산업 간의 재화 및 용역의 흐름에 따른 에너지소비와 CO_2의 흐름을 파악하고 산업별 CO_2원단위, 산업별 유발 CO_2 발생량 분석이 가능하다. 이는 산업들의 생산액, 소비열량, CO_2발생량에 초점을 맞춘 CO_2 원단위에서 산업들의 유기적 연결 관계로 확대하여, 산업부문들이 생산한 재화와 용역을 상호 수요하고 공급한다는 점까지 고려한 것이다.

환경산업연관표의 실제적 적용을 통한 활용도 제고를 위해 동남권을 대상으로 3개의 가상 투자 사업을 설정하여 분석하였다. 동일한 투자금액의 경우에도 사업의 성격에 따라 이산화탄소의 배출 구조가 다른 적용사례를 제시하였다. 물론 울산과 경남의 사업에 적용할 경우, 지역별로 이산화탄소를 배출하는 환경산업구조가 상이하므로 지역별, 업종별로 사업의 성격에 대응하는 이산화탄소 배출량이 도출된다. 이는 향후 지역간 탄소관련 여러 사업에 대한 이해관계를 조정하고 협력을 이끌어내는데 필요한 도구가 될 수 있다.

본 연구에서 작성된 환경산업연관표를 통해 추정한 2019년도 우리나라 이산화탄소 배출량을 보면 566,498.1(천톤CO_2eq.)로 나타났다. 온실가스종합정보센터의 「2020년 국가 온실가스 인벤토리 보고서」를 보면 2019년 이산화탄소 총배출량과 순배출량이 각각 643,766.99(천톤)와 603,898.02(천톤)로 나타났다. 순배출량 기준시 본 연구 추정값과 37,399.9(천톤)로 약 37백만톤의 차이가 나타났다. 이산화탄소의 경우 광역지자체별로는 충청남도가 15억 964천톤(CO_2eq.)으로 가장 많은 배출량을 보여 주었다. 다음으로 전라남도는 8억 3,467천톤(CO_2eq.), 인천광역시 5억 6,085천톤(CO_2eq.), 경상남도는 5억 3,807천톤(CO_2eq.)으로 2, 3, 4위의 배출지역으로 나타났다.

에너지원별 이산화탄소 배출량을 살펴보면 다음과 같다. 부산, 울산, 경남 각각

10,355.3천톤, 30,830.3천톤, 53,807.4천톤으로 나타났다. 부산과 울산이 경남의 19%, 57%수준이었다. 열량은 울산이 가장 높았지만 이산화탄소 배출량은 경남이 울산보다 높게 나타나 울산의 에너지투입이 친환경적인 것으로 나타났다. 동남권 업종별 이산화탄소 배출량의 경우, 부산은 전력, 가스 및 증기(3,359천톤CO_2eq.), 운송서비스(2,986천톤CO_2eq.), 도소매 및 상품중개서비스업(361천톤CO_2eq.) 그리고 석탄 및 석유제품, 농림수산업, 보건 및 사회복지 서비스 순으로 높게 나타났다. 울산은 타지역과 달리 화학제품(15,233천톤CO_2eq.)의 배출량이 가장 많은 것으로 나타나 뚜렷한 차이점을 보여준다. 다음으로는 석탄 및 석유제품(10,198천톤 CO_2eq.), 운송서비스(1,230천톤CO_2eq.), 음식점 및 숙박업, 운송장비 순으로 높게 나타났다. 경남은 전력, 가스 및 증기(39,166천톤CO_2eq.), 1차금속제품(5,966천톤 CO_2eq.), 운송서비스(1,405천톤CO_2eq.) 그리고 운송장비, 석탄 및 석유제품, 화학제품 순으로 높게 나타났다. 동남권의 경우, 에너지원을 제외하면 지역별로 집중된 산업의 이산화탄소배출이 높았으며 공통적으로 운송서비스도 높게 나타났다.

동남권의 업종별 산출량 원단위를 살펴보면, 부산은 석탄 및 석유제품(6)이 729.50으로 가장 높았으며, 전력, 가스 및 증기(17) 689.21, 운송서비스(21) 174.25 순으로 나타났다. 울산의 경우, 기타부문(33)을 제외하면 화학제품(7)이 337.56, 운송서비스(21)가 246.95 순이었다. 마지막으로 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 6,319.07로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 1,527.13, 1차 금속제품(9) 579.74 순으로 분석되었다. 동남권의 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수를 살펴보면, 부산은 석탄 및 석유제품(6) 916.14(천톤CO_2eq./10억원), 전력, 가스 및 증기(17) 805.02, 1차 금속제품(9) 422.32 순으로 나타났다. 울산의 경우, 기타(33)가 570.16로 가장 높았으며, 화학제품(7)이 502.06, 비금속광물제품(8) 481.50 순으로 분석되었다. 경남은 전력, 가스 및 증기(17)가 7,340.78로 매우 높았으며, 석탄 및 석유제품(6) 1,763.26, 1차 금속제품(9) 1,233.48 순으로 나타났다. 그리고 환경산업연관표의 영향력계수와 감응도계수도 도출하여 지역별 비교하였다.

CO_2원단위가 높은 산업들은 CO_2 배출을 많이 발생시키고 환경부하가 큰 재화 및 용역을 생산한다. 이 산업들의 재화 또는 용역을 중간투입재로 사용하는 다른 산업의 CO_2 배출 유발량도 크게 하며, 경제 전체의 CO_2 배출량을 크게 한다. 따라서 중간투입액기준의 높은 CO_2원단위를 갖는 산업들과 영향력 계수와 감응도계수가 크면서 높은 CO_2원단위를 갖는 산업들을 대상으로 CO_2원단위를 저하시키면 해당 산업의 CO_2배출량이 감소하면서, 이와 동시에 관련 산업과의 생산연결고리를 통해서 유발 CO_2배출량이 감소한다. 이는 모든 산업의 CO_2원단위를 지속적으로 저감시키는 것이 경제 전체의 CO_2발생량을 더욱 크게 저감시키는 것을 의미한다.

한편 부산지역 서비스업체를 대상으로 탄소감축 이행과 관련한 인식조사 결과를 요약하면 다음과 같다. 음식업, 숙박업, 유통업, 건설업을 포함한 서비스업의 탄소중립 선언에 따른 탄소감축 이행과 관련하여 5년 내 영향으로 받을 것으로 인지하고 있는 경우가 50%수준에 이르는 것으로 나타났다. 대응수준의 경우, 관심이 없거나 별도의 대응계획이 없는 경우가 75.5%에 이르고 있어 인지와 대응의 부조화가 이루고 있는 것으로 나타났다. 직접 소비자 대상의 음식점과 숙박업의 경우, 인지도가 높게 나타났는데 이는 친환경용품 사용에 대한 이해도가 높고 제도적 규제에 직접적 영향을 받고 있는 것에 기인한 것으로 보인다. 탄소감축 이행이 어려운 요인을 보면 감축을 위한 비용 확보의 어려움과 정책의 불확실성이 높게 나타나 일관성 있는 제도와 규제 그리고 친환경설비 등에 대한 정책 자금 지원의 필요성이 높게 나타났다. 탄소배출을 줄이기 위한 부산시의 정책지원으로는 에너지 고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체지원이 가장 높은 수요를 보여주었으며 다음으로 탄소감축 관련 세금인하 및 대출우대로 나타났다. 탄소감축을 위한 투자의향이 없는 경우가 54%로 과반이 넘어서고 있다는 점에서 서비스업종의 영세성뿐만 아니라 설비 등에 대한 비용분담 자체를 꺼리는 것으로 보인다. 영세성을 벗어나지 못하는 서비스업체의 경영환경을 고려할 경우, 탄소감축을 위한 자발적인 비용투입은 어렵고 더 장시간이 필요한 것으로 보인다. 따라서 탄소감축 이행에 대한 적극적인 홍보가 서비스업종에 대해 체계적으로 이루어질 필요가 있다. 또한 설비투자와 같은 정책자금을 제조업뿐만 아니라 서비스업에 대해서도 탄소감축이라는 정책목표를 달성하기 위한 수단으로 확대하고 지원하는 것이 시급하다. 특히 정책지원이 공급자 위주가 아니라 수요자가 탄소감축이라는 메카니즘에 적극적으로 참여할 수 있도록 지원책과 연계된 시장설계가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구의 기대효과 3가지만 든다면 먼저 각종 예산에 대한 탄소유발영향을 감안하여 예산의 우선순위 선정에 참고가 가능하다. 둘째, 전략산업 수립과 정책자금 지원 시 탄소유발과 관련 인센티브 부여 등 정책 판단 자료로 활용할 수 있다. 셋째, 새로운 사업의 유치, 투자 등에 탄소유발 비용을 고려한(생산유발, 고용유발 포함) 정책적 판단 근거 자료로 활용이 가능하다. 본 연구는 2019년 환경산업연관표를 작성하고 작성한 표의 활용을 위한 기초적 분석에 집중하였기 때문에 향후 보다 발전된 응용 연구가 필요하다. 예를 들면, 본 연구에서 작성한 2019년 환경산업연관표와 기존에 작성된 IRIO를 이용하여 2005년, 2010년, 2015년의 환경산업연관표를 연결시켜서 지역별 에너지소비, CO_2배출량, CO_2원단위에 대한 시계열 변화를 고려한 동태적 분석이 필요하다. 또한 장기적으로 이산화탄소 배출량을 분석할 수 있는 다지역 연산일반균형모형(Multi-Regional CGE)의 개발도 필요하다.

Abstract

Construction of a Carbon Impact Assessment Model in Busan - Focusing on the analysis of the CO_2 input-output tables

The purpose of this study is to prepare an environmental input-output tables for the Busan area that can be used to estimate the CO_2 emissions coming from various projects to be carried out in the Busan area. When the Busan environmental input-output tables are prepared, it is possible to estimate the carbon emissions coming from various facility projects promoted by Busan City, mega-event and investment projects for strategic industry development. If carbon emissions are estimated, the social cost of carbon emissions can be calculated from the price of currently traded carbon credits. So far, the social cost of carbon emissions at the regional level has not been reflected in various projects, but local governments in Korea have focused on the economic ripple effect and cost-benefit analysis of them to secure the feasibility of the project. However, it is a mandate to take into consideration carbon emissions when planing projects at the national level along with climate change, and the Nationally Determined Contribution(NDC) has also been announced. Currently, local governments are participating in climate change response policies through the "Local Green Growth Five-Year Plan" and the "Detailed Implementation Plan for Local Governments' Climate Change Adaptation Measures". At the local government level, as the carbon border tax and the Green Budgeting System are about to be introduced, the development of a model for regional-level carbon emission analysis is an important task.

The difference between this study and previous studies is clearly revealed in the process of preparing the environmental input-output tables. The process of preparing the regional environmental input-output tables is as follows. 1) First, a model for estimating carbon dioxide emissions at the

regional level rather than at the national level is presented. For this purpose, the interregional input-output tables for 17 cities and provinces is separately estimated. 2) In order to secure information on detailed energy sources at the regional level, a regional energy matrix is constructed. 3) The regional input-output tables are combined with the energy source matrix table to create a 17 regional environmental input-output tables. 4) After preparing the environmental input-output tables for 17 regions, to increase the utilization in the Busan region, the direct and indirect inducement model for environmental impact assessment is presented by aggregating it into 4 regions: Busan, Ulsan, Gyeongnam, and other regions. This study was originally intended to target the Busan area. However, as the three regions aim to build a megacity, the environmental impact assessment model is expanded to target the southeast region in order to coordinate different interests that may arise in future policy cooperation and joint projects.

The core purpose and expected effect of the carbon impact analysis model presented in this study can be summarized into three categories. First, it establishes a model that can analyze the pre- and post-carbon impacts of various projects in the region and shows how it can be used for impact analysis. Second, it can be used as a reference material for prioritizing the budget by reflecting in advance the social external costs for carbon induction that may occur when various budget projects are implemented. This can correct errors in the economic analysis of the project by reflecting the carbon cost of various projects in advance. Lastly, it is possible to estimate more sophisticated business effects by considering the negative offsetting effect of carbon induction on the positive effects of production and employment induction in new investment projects. In particular, the carbon impact assessment model can be used as a basis for apportionment of charges and incentives for private projects.

참고문헌

강만옥·허경선(2012), 화석연료 사용의 사회적 비용 추정 및 가격구조 합리화 방안(I). 한국환경정책·평가연구원.

고재경·예민지(2020), 그린뉴딜 성공의 조건: 탄소인지예산. GRI 이슈&진단 430.

고재경 외(2022), 탄소중립 주류화를 위한 녹색예산, 지자체 현주소와 방향은?. 이슈&진단 488.

고종환(2002), 매년 산업연관표 작성기법에 관한 연구. 한국은행 국민경제리뷰 4.

관계기관합동(2020), 제2차 국가 온실가스 통계 총괄관리계획.

국회예산정책처(2020), 한국경제의 구조변화와 대응전략 IV: 지속성장을 위한 기후변화 대응전략. 국회예산정책처.

권동명 외(2014), 지자체 온실가스 감축대책 평가연구. 국립환경과학원.

권태현 외(2001), 매년 산업연관표 작성방법. 한국은행 국민계정리뷰 4:2.

김기호 외(2013), 대구광역시 기후변화대응 기본계획 및 연차별시행계획변경. 대구광역시.

김동영·김윤관·조진식(2008), 경기도 온실가스 배출량 산정 시스템 개발. 경기개발연구원.

김운수(2006), 서울시 온실가스 저감목표 수립 및 이행계획 평가. 서울시정개발연구원.

김윤경(2005), 동북아 주요국의 에너지효율 비교 분석 연구 - 한국과 일본의 에너지 분석용 산업연관표 2000을 중심으로-. 에너지경제연구원.

김윤경(2006a), 환경산업연관표 작성 및 분석방법에 관한 연구. 한국은행 계간국민계정 2 : 44-99.

김윤경(2006b), 환경산업연관표 작성 및 분석방법에 관한 연구. 한국은행 계간국민계정 24 : 28-62.

김윤경(2011), 환경산업연관표 2005를 이용한 산업부문의 이산화탄소(CO_2) 배출분석. 한국환경경제학회·한국자원경제학회 자원·환경경제연구 20:1 : 1-33.

김준범 외(2011), 우리나라 광역지방자치단체의 직접 및 간접 CO_2배출량의 비교연구 : 에너지 부문을 중심으로. 대한환경공학회지 33:12 : 874-885.

김태호 외(2016), 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서. (재)국제기후환경센터.

녹색성장위원회(2012), 지방녹색성장 추진 성과 및 향후 과제. 제20차 녹색성장위원회 보고대회자료. 김대중컨벤션센터.

대한민국정부(2020a), 지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국2050탄소중립전략.

대한민국정부(2020b), 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC).

박년배·전의찬(2013), 국내 16개 광역시·도의 온실가스 인벤토리 및 감축목표 비교 연구. 한국기후변화학회지 4:2 : 159-175.

박상우 외(2007), 2003년 지역간산업연관표의 구축. 국토연구원

박진호(2009), 녹색성장을 위한 경남의 탄소배출량 저감에 관한 연구. 경남발전연구원.

박창귀(2009), 하이브리드 산업연관표를 이용한 우리나라CO_2 배출 구조 분석. 환경정책연구 8:1(20) : 49-72.

부산광역시(2010), 부산광역시 기후변화대응 종합계획. 부산광역시.

산업자원부·에너지경제연구원·에너지관리공단(2001), 에너지소비 및 절약에 관한 올바른 이해.

신두섭(2022), 지방자치단체의 온실가스감축인지예산제 도입 방향. 지방자치정책 Brief 147.

심상렬·마용선(2005), 에너지 산업연관표 작성. 에너지경제연구원.

안홍기 외(2015), 매년도 지역산업연관표 작성방안 연구. 국토연구원.

에너지경제연구원(2005), 동북아에너지협력연구 동북아 주요국의 에너지효율 비교 분석연구.

에너지경제연구원. IPCC온실가스(GHG) 추계 방법론.

에너지관리공단(2006), 집단에너지산업관련 자료집.

온실가스종합정보센터(2016), 2016 국가온실가스인벤토리보고서. 온실가스종합정보센터.

이인희(2010), 충남 기초지자체의 온실가스 배출량 추정 연구. 충남발전연구원.

장남정·김성민(2010), 지자체 온실가스 배출량 예측모델 연구. 전북발전연구원.

장미란·강성원(2018), 하향식 지역자치단체 배출량 산정방안: 지역온실가스 산업연관표 작성. 한국환경정책학회 환경정책 26:1 : 117-153.

전라남도(2010), 전라남도 기후변화대응 종합계획. 전남지역환경기술개발센터.

정기호 외(2009), 시·군 경제-에너지-환경 산업연관모형 : 포항시 사례. 국토연구원 국토연구 60 : 157-170.

정현식(1997), 이산화탄소의 산업별배출구조와 배출요인. 1997년도 동계 학술발표대회논문, 한국자원경제학회.

조경두·장훈(2010), 인천지역 온실가스 및 대기오염물질의 통합환경관리. 인천발전연구원.

주수현 외(2009), 2005년 부산지역 산업연관모형. 부산광역시.

지해명 외(2003), MRIO 시산표 작성 지역간 교역계수 추정 연구. 동북아경제중심추진위원회.

진상현·황인창(2009), 지자체의 온실가스 배출특성에 관한 지수분해분석 : 에너지부문을 중심으로. 환경정책 17:3 : 101-128.

최충규(1994), 산업부문별 이산화탄소 배출량에 대한 비교정태분석. 산업연구원 월간산업동향 11:6.

최한주·이기훈(2004), 우리나라 수출상품에 체화된 이산화탄소 배출량의 추정. 자원환경경제연구. 13:3 : 441-583.

최한주·이기훈(2006), 환경혼합산업연관모형을 이용한 산업별 이산화탄소 배출량 추정과 변화요인 분석. 자원·환경경제연구 15:1 : 27-50.

표학길 외(2010), 녹색성장회계와 구조분해분석. 제64차 한국경제의 분석패널 토론회 발표자료. 2010.6.17.

한국은행(2009), 우리나라의 에너지 수요구조 및 효율성. 한국은행.

한국형 상하향식 온실가스 통합감축 시스템 개발 연구단(2016), 한국형 상하향식 온실가스 통합감축 시스템 개발.

한국환경공단(2016), 지자체 온실가스 배출량 산정지침(ver 4.0). 한국환경공단.

허경선(2021), 온실가스감축인지 예산제도(탄소인지예산제도)의 도입과 적용방안. 한국조세재정연구원 재정포럼 300.

허경선 외(2021), 해외 주요국의 탄소인지예산 연구. 한국조세재정연구원 재정포럼.

환경부 온실가스종합정보센터(2018), 국가온실가스통계 통계정보보고서.

환경부 온실가스종합정보센터(2020), 2020 국가온실가스 인벤토리 보고서.

환경부 온실가스종합정보센터(2021), 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 제4차 대한민국 격년갱신 보고서.

환경부 온실가스종합정보센터(2022), 2021 국가온실인벤토리 보고서.

환경부(2001), IPCC 온실가스 배출통계 작성법

환경부(2007), 환경경제통합계정 작성 기반 구축 및 활용방안 연구.

환경부(2010), 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼(I).

산업자원부·에너지경제연구원. 지역에너지통계연보. 각 연도.
산업자원부·광해방지사업단. 석탄통계연보. 각 연도.
산업자원부·에너지경제연구원. 에너지통계연보. 각 연도.
한국석유공사. 석유류수급통계. 각 연도.
한국은행. 2005년 지역산업연관표. 2009.
한국은행. 2015년 지역산업연관표. 2021.
한국은행. 2019년 산업연관표. 2022.
한국은행. 산업연관분석 해설. 2014.
한국전력. 한국전력통계. 각 연도.
한국철강협회. 철강보. 각 연도의 각 월호.

에너지기본법 시행규칙 제5조 1항 별표, 2017, 산업통상자원부령 제281호.
저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제38조, 2018, 대통령령 제28583호.
저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제7조, 2018, 대통령령 제28583호.
저탄소 녹색성장 기본법 제11조, 2017, 법률 제14839호.
저탄소 녹색성장 기본법 제48조, 2017, 법률 제14839호.

2050탄소중립위원회 사무처 보도자료. 탄소중립기본법 시행. 2022.3.22.
관계부처 합동 보도자료. '한국판 뉴딜' 종합계획. 2020.7.14.
관계부처 합동 보도자료. 2050 탄소 중립' 추진전략. 2020.12.7.
관계부처 합동 보도자료. 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안. 2021.10.18.
관계부처 합동 보도자료. 새정부 에너지정책 방향(안). 2022.7.5.
기상청 보도자료. IPCC, 온실가스 배출흡수량 산정 지침 개정. 2019.5.12.
연합뉴스. 탄소인지예산제도 도입, 내년 검토 착수…실효성엔 물음표. 2020.12.13.
지식경제부 보도자료. 지자체별 온실가스 배출량 및 배출특성 분석결과. 2009.7.31.
환경부 보도자료. 2050년 탄소중립 실현을 위한 2021년 환경부 탄소중립 이행계획 발표. 2021.3.3.

환경부 보도자료. 기후위기 대응을 위한 미래 청사진, 2050 탄소중립 비전 확정. 2020.12.15.

Alarcón, J., C. Ernst, B. Khondker and P.D. Sharma(2011), Dynamic Social Accounting Matrix (DySAM): Concept, Methodology, and Simulation Outcomes. The Case of Indonesia and Mozambique, International Labor Organization, Employment Working Paper 88.

Anselin, Carole and Margaus Lelong(2020), Green Budgeting in France.

Bacharach, M.(1970), Biproportional Matrices and Input-Output Change. Cambridge University Press.

Battersby, B., Blazey, A., Bova, E., Lelong, M., Pojar, S., Renterí, C., & Tim, T. (2021), Green Budgeting: Towards Common Principles.

Bova, E. (2021), Green Budgeting Practices in the EU : A First Review(No. 140; European Economy - Discussion Paper).

Canning, P. and Z. Wang(2005), A flexible mathematical programming model to estimate interregiional input-output accounts. Journal of Regional Science 45 : 539-563.

de Mesnard, L.(2002), Normalizing biproportional methods. Annals of Regional Science 36 : 139-149.

de Mesnard, L.(2004), On the idea of ex ante and ex post normalization of biproportional methods. Annals of Regional Science 38 : 741-749.

de Mesnard, L. and R. E. Miller(2006), A note on added information in the RAS procedure: Reexamination of some evidence. Journal of Regional Science 46 : 517-528.

Dietzenbacher, E. and R. E. Miller(2009), RAS-ing the transactions or the coefficients: it makes no difference. Journal of Regional Science 49 : 555-566.

Eurostat(2008), European Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Methodologies and Working Papers. Office for Official Publications of the European Communities.

Feng Wua, Jinyan Zhana, Chenchen Shia and Chunhong Zhao(2014), An

extended input-output table for environmental and resources accounting. Chinese Journal of Population Resources and Environment 12:1 : 33-41.

Geschke, A., J. Ugon, M. Lenzen, K. Kanemoto, and D. D. Moran(2019), Balancing and reconciling large multi-regional input-output databases using parallel optimisation and high-performance computing. Journal of Economic Structures 8:2.

Ghosh, A.(1958), Input-Output Approach in an Allocation System. Economica new series 25:97 : 58-64.

Gibert, E. Metcalf & Sergey Paltsev & John Reilly & Henry Jacoby & Jennifer F. Holak(2008), Analysis of U.S Greenhouse gas proposals. NBER working paper series 13980. National Bureau of Economic Reserch.

Gilchrist, D. A. and L. V. St. Louis(1999), Completing input-output tables using partial information, with an application to Canadian data. Economic Systems Research 11 : 185-194.

Gilchrist, D. A. and L. V. St. Louis(2004), An algorithm for the consistent inclusion of partial information in the revision of input-output tables. Economic Systems Research 16 : 149-156.

Golan, A., G. Judge, and S. Robinson(1994), Information from incomplete or partial mul- tisectoral economic data. Review of Economics and Statistics 76 : 541-549.

Gowdy. J. M & J. L. Miller(1987), Technological and Demand Change in Energy Use: an Input-Output Analysis. Environment and Planning 19 : 1387-1398.

Günlük-Senesen, G. and J.M. Bates(1988), Some Experiments With Methods of Adjusting Unbalanced Data Matrices. Journal of the Royal Statistical Society A:151 : 473-490.

Hammond, A., A. Adriaanse, S. Bringezu, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich, and H. Schutz(1997), Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies 5 World Resources Institute, Washington D.C.

Harrigan, F. and I. Buchanan(1984), A quadratic programming approach

to input-output estimation and simulation. Journal of Regional Science 24 : 339–358.

Harthoorn, R. and J. van Dalen(1987), On the adjustment of tables with Lagrange multipliers. Central Bureau of Statistics, The Netherlands, National Accounts Research Division.

He Hea, Christian John Reynolds, Linyang Li, John Boland(2019), Assessing net energy consumption of Australian economy from 2004–05 to 2014–15: Environmentally-extended input-output analysis, structural decomposition analysis, and linkage analysis, Applied Energy. 240:15 : 766-777.

Holy, V. and K. Safr(2017), The use of multidimensional RAS method in input-output matrix estimation. published in arXiv.

Huang, W., S. Kobayashi, and H. Tanji(2008), Updating an input-output matrix with sign-preservation: some imporoved objective functions and their solutions. Economic Systems Research 20 : 111–123.

Ivan Henderson V. Gue et al.(2022), Environmentally-extended input-output analysis of circular economy scenarios in the Philippines. Journal of Cleaner Production. 377.

Jackson, R. and A. Murray(2004) Alternative Input–Output Matrix Updating Formulations. Economic Systems Research, 16, 135–148.

Junius, T. and J. Oosterhaven(2003), The Solution of Updating or Regionalizing a Matrix with Both Positive and Negative Elements. Economic Systems Research 15 : 87–96.

Kuroda, M.(1988), A method of estimation for the updating transaction matrix in the input-output relationships. In: K. Uno and S. Shishido (eds.): Statistical Data Bank Systems. Socio-economic database and model building in Japan. Amsterdam: North Holland : 43–56.

Lahr, M. L. & E. Dietzenbacher(2001), Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions, Basingstoke: Palgrave.

Lahr, M. L. and L. de Mesnard(2004), Biproportional techniques in input-output analysis: table updating and structural analysis. Economic Systems Research 16 : 115–134.

Lemelin, A. (2009), A GRAS Variant Solving for Minimum Information Loss. Economic Systems Research 21 : 399–408.

Lenzen, M., R. Wood, and B. Gallego(2007), Some comments on the GRAS method. Economic Systems Research 19 : 461–465.

Lenzen, M., B. Gallego, and R. Wood(2009), Matrix balancing under conflicting information. Economic Systems Research 21 : 23–44.

Leontief, W. W.(1941), The Structure of American Economy. 1919-1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis. Cambridge University Press.

M. S. Commona & P. McPhersona(1982), A note on energy requirements Calculations using the 1968 and 1974 UK input-output tables. Energy Policy 10:1 : 42-48.

Machado, G., R. Schaeffer and E. Worrell(2001), Energy and Carbon Embodied in the International Trade of Brazil: An Input-Output Approach. Ecological Economics 39.

McDougall, R. A.(1999), Entropy theory and RAS are friends. GTAP Working Paper 6.

Miller, R.E. and P.D. Blair(2009), Input–Output Analysis: Foundations and Extensions, 2nd ed. Cambridge University Press.

Miller, R. E. and P. D. Blair(2022), Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Cambridge University Press, 3th edition.

Minguez, R., J. Oosterhaven, and F. Escobedo(2009), Cell-corrected RAS method (CRAS) for updating or regionalizing an input-output matrix. Journal of Regional Science 49 : 329–348.

Motorin, V.(2017), Enhancing the distance minimization methods of matrix updating within a homothetic paradigm. Economic Structures 3:36.

OECD(2002), Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth. SG/SD(2002)l/FINAL.

OECD(2021), Green Budget Tagging: Introductory Guidance&Principles.

Oosterhaven, J.(1984), A family of square and rectangular interregional input-output tables and models. Regional Science and Urban

Economics 14 : 565–582.

Oosterhaven, J., G. Piek, and D. Stelder(1986), Theory and practice of updating regional versus interregional tables. Papers of the Regional Science Association 59 : 57–72.

Oosterhaven, J.(2005), GRAS versus minimizing absolute and squared differences: A comment. Economic Systems Research 17 : 327–331.

Oosterhaven, J. and F. Escobedo-Cardenoso(2011), A new method to estimate input-output tables by means of structural lags, tested on Spanish regions. Papers in Regional Science 90:4 : 829–844.

Oosterhaven, J.(2012), Adding supply-driven consumption makes the Ghosh model even more implausible. Economic Systems Research 24 : 101–111.

Palm, V. and K. Jonson(2003), Material flow Accounts in Sweden: Material Use for National Consumption and for Export. Journal of Industrial Ecology 7 : 81—92.

Rey Los Santos, L., K. Wojtowicz, M. Tamba, T. Vandyck, M. Weitzel, B. Saveyn, and U. Temursho(2018), Global macroeconomic balances for mid-century climate analyses. Supplementary material to Global Energy and Climate Outlook 2018. JRC Technical Reports. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Snower, D. J.(1990), New methods of updating input-output matrices. Economic Systems Research 2 : 27–38.

Stone, R.(1961), Input-Output and National Accounts. Paris: Organization for European Economic Cooperation.

Strømman, A. H.(2009), A multi-objective assessment of input-output matrix updating methods. Economic Systems Research 21 : 81–88.

Temursho, U.(2018), Entopy-based benchmarking methods. Statistica Neerlandica 72:4 : 421–446.

Temursho, U.(2019), On the EURO method. IOpedia Research Paper 3.

Temurshoev, U. and M.P. Timmer (2011), Joint Estimation of Supply and Use Tables. Papers in Regional Science 90 : 863–882.

Temurshoev, U., C.Webb and N.Yamano(2011), Projection of Supply and Use Tables: Methods and Their Empirical Assessment. Economic Systems Research 23 : 91-123.

Temurshoev, U., Miller, Ronald E.; Bouwmeester, Maaike C(2013), A NOTE ON THE GRAS METHOD Economic Systems Research 25:3 : 361-367.

Temurshoev, U., N. Yamano, and C. Webb(2011), Projection of supply and use tables: methods and their empirical assessment. Economic Systems Research 23 : 91-123.

Toh, M.H.(1998), The RAS Approach in Updating Input-Output Matrices: An Instrumental Variable Interpretation and Analysis of Structural Changes. Economic Systems Research 10 : 63-78.

Umed Temursho, Jan Oosterhaven & M. Alejandro Cardenete(2021), A multi-regional generalized RAS updating technique. Spatial Economic Analysis 16:3.

UN & OECD & Eurostat & IMF & World Bnak(1993), The System of National Accounts.

United Nations(2018), Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications. Studies in Methods, Series F 74:1.

Valderas-Jaramillo, J. M., J. M. Rueda-Cantuche, E. Olmedo, and J. Beutel(2018), Pro- jecting supply and use tables: new variants and fair comparisons. Economic Systems Research.

Valderas-Jaramillo, J. M. and J. M. Rueda-Cantuche(2019), The multidimensional GRAS method: Applications for the projection of multiregional input-output frameworks and valuation matrices. Paper presented at 27th International Input-Output Association Conference.

Valderas-Jaramillo, J. M., & Rueda-Cantuche, J. M.(2021), The multidimensional nD-GRAS method: Applications for the projection of multiregional input-output frameworks and valuation matrices. Papers in Regional Science 100:6 : 1599-1624.

Van der Linden, J.A. and E. Dietzenbacher(2000), The Determinants of Structural Change in the European Union: A New Application of RAS. Environment and Planning A:32 : 2205-2229.

van der Ploeg, F.(1988), Balancing large systems of national accounts. Computer Science in Economics and Management 1 : 31-39.

Vicent Alcantara & Emilio Padilla(2003), "Key" sectors in final energy consumption: an input-output application to the Spanish case. Energy policy 1673-1678.

Vicent Alcantara & Emilio Padilla(2006), An input-output analysis of the "key" sectors in emissions from a production perspective: an application to the Spanish economy. Document de treball.

Weisz, H. and F. Duchin(2006), Physical and Monetary Input-Output Analysis: What Makes the Difference?. 5 Ecological Economics 57 : 534-541.

World Bank(2020), Climate Change Budget Tagging: A Review of International Experience. World Bank.

World Bank(2021), Climate Change Budget Tagging: A Review of International Experience. World Bank.

Yamakawa, Asuka(2018), Environmental Input-Output Analysis, Structural Decomposition Analysis and Uncertainty, International Input Output Meeting on Managing the Environment.

Zhao, X. and J. Squibb III(2019), Modelling inter-regional trade flows: A new method based on Radiation model and multi-regional GRAS technique. Paper presented at the 27-th International Input-Output Association Conference.

부록

1. 설문지

본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다.	List No					ID			

부산 서비스업 탄소감축 이행 필요성 인식조사

안녕하십니까? 귀사와 귀하의 무궁한 발전을 기원합니다.

세계적인 기후변화에 따른 탄소 관련 무역 장벽(탄소세 등)에 대응하기 위해 **부산 서비스 업체**를 대상으로 탄소중립 선언에 따른 설문조사를 시행하고자 합니다. 본 조사의 목적은 탄소감축 이행에 대한 인지 수준, 에너지 비용과 관련된 인식 등에 대한 설문을 통하여 지역의 업체와 지역발전을 위한 정책을 수립하는 데 있습니다.

평소 귀하의 생각을 말씀해 주시면 됩니다. 본 설문의 응답내용은 익명으로 처리되며 통계 목적 이외에는 사용되지 않습니다. 귀하의 귀중한 답변은 지역정책 수립에 많은 도움이 되므로 적극적인 협조를 부탁드립니다. 감사합니다.

2022년 7월

■ 연구책임 : (재)부산연구원
■ 조사기관 : ㈜비케이리서치

회사명			
응답자 이름		전화번호	
응답자 부서		응답자 직위	

A. 업체 일반현황 (2021년 기준)

SQ1. 업체형태	① 주식회사	② 개인회사	③ 기타			
SQ2. 주사업장 위치	① 강서구	② 금정구	③ 기장군	④ 남구	⑤ 동구	⑥ 동래구
	⑦ 부산진구	⑧ 북구	⑨ 사상구	⑩ 사하구	⑪ 서구	⑫ 수영구
	⑬ 연제구	⑭ 영도구	⑮ 중구	⑯ 해운대구		
SQ3. 업종	① 음식업	② 숙박업	③ 운수 및 창고업	④ 유통업(도소매)	⑤ 건설업	

※ 부산에 소재한 귀사의 작년(2021년도) 기본 현황에 대해 응답해 주시기 바랍니다.

SQ4.연간매출액(2021)	( )백만원	SQ5. 코로나이전 매출액(2019)	( )백만원
SQ6.종사자수(2021)	( )명	SQ7. 코로나이전 종사자수(2019)	( )명
SQ8.사업장 총 면적	( )평	SQ9.사업장 임대 여부	① 자가 ② 임대

SQ10.내수와 수출 비중 (간접수출포함)	내수	수출	**합계**
	( ) %	**( ) %**	**100%**
SQ11.매출 형태	매장내 **직접 판매**	폰 등 **온라인**을 통한 매출	**합계**
	( ) %	**( ) %**	**100%**

<참고사항>

우리나라는 '18년 온실가스 727.6백만톤에서 2030년 40% 감축을 위해 매년 4.17% 감축을 목표로 삼고 있습니다. 연간 탄소배출량은 가장 큰 비중은 산업부문이며 그 외에 건물, 수송, 농축수산 등으로 구성되어 있습니다. 탄소배출이 증가하여 온실가스가 늘어나면 지구 대기에 열을 가두어 지구를 더 따뜻하게 만듭니다. 더 높은 온도는 홍수와 가뭄, 태풍과 같은 자연재해와 생태계 교란을 유발하며 더 심각한 폭염 등 극한 기상 현상으로 이어집니다. 전 세계에서 탄소배출량을 줄이기 위해 협약을 체결하고 우리나라도 2020년까지 291만톤을 감축하기 위해 국가이행계획을 수립하여 추진 중입니다.

SQ12. 귀사는 현재 **탄소배출권거래제 또는 전력수요자원 거래시장**에 대해 알고 있습니까?

① 예 ② 아니오

SQ13. 귀사의 매출액 중 비중이 **가장 큰** 주력 제품은 어떤 **거래유형**에 어디에 해당합니까?

① 원청/위탁기관에 납품 ② 1차, 2차 하청벤더에 납품

③ 소비자에게 직접 판매 ④ 기타( )

B. 2050 탄소중립선언에 따른 산업 탄소감축 이행 인지도

Q1. 탄소감축을 위한 정부정책이 귀사의 **경영환경에 영향을 미치는 시기**는 언제라고 생각합니까?

① 이미 영향을 받고 있음 ② 현재는 없지만, 1~5년 내에 영향이 있을 것임

③ 6~10년 내에 영향이 있을 것임 ④ 10년 이후에 영향이 있을 것임

⑤ 영향이 없을 것임 ⑥ 잘 모름

Q2. 탄소감축이행을 위한 **기업경영의 대응수준**은 어떠합니까?

① 이미 대응하고 있음 ② 탄소감축이행을 위해 3년 내 준비 예정

③ 별도의 대응 계획은 없지만 예의주시하고 있음 ④ 관심 없음

Q3. 귀사는 **탄소배출량을 줄이기 위해 노력한 적**이 있습니까? (예, 폐기물처리, 1회용 용기절감 등)

① 예 ② 아니오 ③ 관심 없음

Q4. **탄소감축을 이행**하기 위한 **준비와 대응이 어려운 요인**은 무엇이었으며 **수준**은 어떻게 됩니까?

어려운 요인	아주 약하게 작용	약하게 작용	보통	크게 작용	아주 크게 작용
1) 탄소감축 관련 설비투자 부담	①	②	③	④	⑤
2) 탄소감축을 위한 비용을 확보하지 못함	①	②	③	④	⑤
3) 회사 내 탄소배출 요인에 대한 이해가 부족	①	②	③	④	⑤
4) 관련 제도·정책에 대한 이해 부족	①	②	③	④	⑤
5) 사내 전담인력 부족	①	②	③	④	⑤
6) 정책 및 규제의 불확실성	①	②	③	④	⑤
7) 정책지원 부족	①	②	③	④	⑤

Q5. **탄소감축이행을 대응**하는데 아래의 항목이 얼마나 중요한지 말씀해주십시오.

중요도	전혀 중요하지 않음	중요하지 않음	보통	중요함	매우 중요함
1) 대기질 개선	①	②	③	④	⑤
2) 장기적 리스크관리	①	②	③	④	⑤
3) 이해관계자(협력업체, 주주 등) 요구	①	②	③	④	⑤
4) 고객 만족	①	②	③	④	⑤
5) 관련정책의 규제 대응	①	②	③	④	⑤
6) 정책 인센티브 (지원금 및 세제공제)	①	②	③	④	⑤
7) 사회적 이미지 향상	①	②	③	④	⑤
8) 원가절감	①	②	③	④	⑤
9) 기업 평가등급 향상	①	②	③	④	⑤
10) 직원 만족도 향상	①	②	③	④	⑤

Q6. 귀사는 탄소배출 감축 조치를 통해 **어떤 성과**를 창출하셨습니까? (**해당사항 "모두 선택"**)

① 생산성 증대 ② 품질 개선 ③ 비용 절감
④ 근로 환경 개선 ⑤ 직원 만족도 향상 ⑥ 기업 이미지 향상
⑦ 기업평가등급 향상 ⑧ 변화가 없음 ⑨ 탄소배출 감축 조치가 없음

Q7. 귀사가 탄소배출을 줄이기 위해서 **부산시가 무엇을 지원해 주기를** 원하십니까? (순위별 3가지 선택)

1순위		2순위		3순위	

① 신재생에너지(태양광 및 연료전지)에 의한 자가 발전 지원
② 에너지고효율 설비(조명, 냉난방기, 히트펌프, 전동기, 인버터 등) 교체 지원
③ 에너지 진단 컨설팅 지원
④ 에너지 관리 시스템 도입 지원
⑤ 감축가능한 현 제도(배출권거래제, 전력수요자원 거래시장)에 참여할 수 있도록 지원
⑥ 탄소감축 관련 세금 인하 및 대출 우대
⑦ 직원 역량강화 프로그램 제공

C. 탄소감축 제도 및 에너지 가격 관련 인식

Q8. 귀사는 **탄소감축을 위한 관련 제도** 등을 어느 정도 이해하고 있습니까?

인지도	전혀 모름	모르는 편	보통	이해하고 있음	잘 이해하고 있음
1) 배출권 거래제	①	②	③	④	⑤
2) 전력수요자원 거래시장	①	②	③	④	⑤
3) 에너지 효율 및 탄소배출 감축기술 지원	①	②	③	④	⑤

Q9. 귀사는 **동종업계**에서 어느 정도의 **경쟁**에 직면하고 있습니까?

① 전혀 심하지 않음 ② 심하지 않음 ③ 보통 ④ 심함 ⑤ 아주 심함

Q10. 귀사는 현재 **에너지(연료 및 전기) 가격의 수준**이 어느 정도라고 생각하고 있습니까?

① 아주 낮음 ② 낮음 ③ 보통 ④ 높음 ⑤ 아주 높음

Q11. 귀사의 **탄소감축을 위한 에너지 절약 및 효율개선을 위한 투자액**은 매년 어느 정도 입니까? (LED전등 교체, 고효율 에어컨 및 난방 교체, 전등 센서 설치 등)

연간 매출액의 약 (_____) %

Q12. 현재 귀사가 부담하고 있는 에너지 비용을 증가시켜 기후대응자금(가칭)을 조성하여 산업에서 발생하는 탄소를 줄일 수 있다고 한다면 **에너지비용 증가율**을 어느 정도 **허용할 수 있습니까?** (순서대로 한줄씩 모두 체크바랍니다)

[예시]

에너지 비용 증가율(%)	완전 수용불가	비교적 수용불가	보통	비교적 수용가능	완전 수용가능
A	①	②	③	④	√⑤
B	①	②	③	√④	⑤
C	①	②	√③	④	⑤
D	①	√②	③	④	⑤

[아래 표에서 순서대로 체크해주시기 바랍니다]

에너지 비용 증가율(%)	완전 수용불가	비교적 수용불가	보통	비교적 수용가능	완전 수용가능
0.1%	①	②	③	④	⑤
0.3%	①	②	③	④	⑤
0.5%	①	②	③	④	⑤
0.7%	①	②	③	④	⑤
1.0% (에너지비용이 1% 증가함)	①	②	③	④	⑤
3.0%	①	②	③	④	⑤
5.0%	①	②	③	④	⑤
7.0%	①	②	③	④	⑤
10.0%	①	②	③	④	⑤
15.0%	①	②	③	④	⑤
20.0%	①	②	③	④	⑤
30.0%	①	②	③	④	⑤
50.0%	①	②	③	④	⑤
70.0%	①	②	③	④	⑤
100.0% (에너지비용이 2배가 됨)	①	②	③	④	⑤

Q13. 향후 정부가 별도의 대책을 세우지 않는다면 5년간 탄소배출량은 약 5% 이상 증가할 것이라고 예측되고 있습니다. **업체들이 산업에서 발생하는 탄소가 저감하기 위해 세금을 낸다면 어느 정도 부담**할 수 있습니까?

5년간만 부담하되 매년 (대략 _____) 원

D. 응답자 개인에 대한 질문입니다.

앞에는 업체에 대한 질문이었으나 지금부터는 답변자 개인에 대한 설문조사 내용입니다.

P1. 귀하는 기후 온난화의 가장 중요한 유발요인이 되고 있는 **탄소배출의 중요성**에 대해 잘 알고 계십니까?

① 전혀 모른다 ② 모른다 ③ 보통 ④ 알고 있다 ⑤ 잘 알고 있다

P2. 귀하는 **지역 환경**에 대해 어느 정도 걱정하고 계십니까?

① 전혀 걱정하지 않음 ② 별로 걱정 안함 ③ 보통 ④ 약간 걱정 ⑤ 매우 걱정

P3. 귀하가 지구온난화 방지와 관련된 탄소배출을 줄이기 위해 **실천하고 있는 것**을 "**모두 체크**"해주십시오.

① 관심 없다 ② 1회용 용기 자제 ③ 쓰레기 분리수거
④ 장보기 바구니 활용 ⑤ 고탄소 유발 패션 줄이기 ⑥ 기타( )

P4. 귀하 **가계의 한달 평균** 전기료와 자동차 주유료는 어느 정도 소요되고 있습니까?

(1) 월 전기료 : 약 (_____)원

(2) 월 주유료 : 약 (_____)원

P5. 연간 탄소배출량을 향후 5년간 현재 추세보다 5% 더 감소시키기 위해 **귀하의 가정에 일정금액의 세금을 부과**한다면 어느 정도 **수용할 의사**가 있습니까? (**5년간 매년 부과**)

① 부담할 생각이 있다 ☞ P5_1 문항으로
② 부담할 생각이 없다 ☞ P6 문항으로

P5_1. (위 P5에서 ① 부담의향 있는 경우) 그렇다면 매년 얼마 정도 부담할 수 있는지요? (**5년간만 부담**)

① 5천원 미만 ② 5천원-1만원 미만 ③ 1-2만원 미만 ④ 2-3만원 미만
⑤ 3-4만원 미만 ⑥ 4-5만원 미만 ⑦ 5만원 이상

P6. 통계분석을 위한 응답자 특성 질문입니다.

1) 성별	① 남성 ② 여성
2) 연령대	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60세 이상
3) 학력	① 중학교 이하 ② 고등학교 ③ 전문대학교 ④ 대학교 ⑤ 대학원 이상
4) 결혼 여부	① 미혼(비혼) ② 기혼(동거) ③ 이혼(별거) ④ 사별
5) 동거 가족 수	본인 포함해서 ① 1명 ② 2명 ③ 3명 ④ 4명 ⑤ 5명 ⑥ 6명 ⑦ 7명 이상
6) 월평균 **가구소득**	① 200만원 미만 ② 200-300만원 미만 ③ 300-400만원 미만 ④ 400-500만원 미만 ⑤ 500-600만원 미만 ⑥ 600만원 이상

※ 마지막 질문입니다.

○ 우리가 외식을 위해 식당에서 먹는 음식물과 그 부산물은 탄소를 많이 유발시킵니다. 탄소유발을 줄이기 위해서는 농축수산가가 탄소절감형으로 농축수산물을 키워 공급하는 것이 필요합니다. 당신이 추가로 부담한 세금으로 기금을 조성하여 농축수산가를 지원한다면 탄소 절감형 시설, 처리, 양식 등 다양한 방법으로 탄소배출량을 줄일 수 있을 것입니다.

P7. 당신은 탄소배출을 줄이기 위해 **음식값 이외에 탄소배출 비용을 더 내실 의향**이 있는지 답해주세요.

① 음식비 이외에 더 낼 의사가 있다 ☞ P7_1 문항으로 이동

② 음식비 이외에 더 낼 의사가 전혀 없다 ☞ 질문 종료

P7_1. (위 P7에서 ① 지불의사 있는 경우) 음식비 이외에 탄소를 줄이기 위해 더 낼 의향이 있다면 음식물의 몇 퍼센트를 더 내실 수 있습니까?

질문1 : **음식물 가격의 (2%)를 더 추가 부담하겠습니까?**

① 있다 (YES) → 질문2 :

그렇다면 1%를 더 추가하여 (3%)를 내실 수 있습니까?

① 있다 (YES)

② 없다 (NO)

② 없다 (NO) → 질문2 :

그렇다면 1%를 줄여서 (1%)는 내실 수 있습니까?

① 있다 (YES)

② 없다 (NO)

C1. 설문조사에 성실히 응답해주셔서 감사드립니다. 조사 종료 후 모바일커피쿠폰을 발송해드릴 예정이오니 휴대폰 번호를 정확히 기재해주시기 바랍니다.

휴대폰 번호 : _____

♣ 본 설문조사에 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다. ♣

2. 동남권 환경산업연관표

〈부표 1〉 부산-부산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.175145	0.000205	0.024849	0.000100	0.000333	0.000052	0.000109	0.000107	0.000090	0.000109	0.000048	0.000070	0.000088	0.000066	0.000194	0.000277	0.000054	0.000105	0.000085	0.000245	0.000119	0.006949	0.000138	0.000164	0.000063	0.000265	0.000214	0.000203	0.000324	0.000462	0.000824	0.000303	0.001957
2	0.000000	0.039020	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.001143	0.000016	0.000004	0.000000	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	-0.000001	0.000005	0.000047	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001
3	0.000039	0.000016	0.004743	0.000007	0.000009	0.000004	0.000009	0.000008	0.000007	0.000008	0.000003	0.000005	0.000006	0.000004	0.000007	0.000013	0.000004	0.000007	0.000005	0.000220	0.000010	0.000504	0.000011	0.000013	0.000004	0.000220	0.000019	0.000010	0.000023	0.000229	0.000110	0.000226	0.000090
4	0.000029	0.000011	0.000130	0.004133	0.000012	0.000002	0.000011	0.000013	0.000009	0.000011	0.000004	0.000006	0.000007	0.000009	0.000007	0.000005	0.000005	0.000009	0.000005	0.000101	0.000011	0.000014	0.000005	0.000006	0.000003	0.000006	0.000014	0.000007	0.000005	0.000012	0.000025	0.000223	0.000040
5	0.000073	0.000011	0.000043	0.000012	0.005028	0.000003	0.000012	0.000013	0.000006	0.000013	0.000005	0.000010	0.000007	0.000005	0.000075	0.000009	0.000003	0.000002	0.000030	0.000014	0.000012	0.000017	0.000013	0.000026	0.000004	0.000028	0.000010	0.000007	0.000009	0.000011	0.000023	0.000199	0.000019
6	0.001075	0.000332	0.002700	0.000099	0.001606	0.734774	0.000833	0.004270	0.002444	0.004576	0.000068	0.000524	0.000301	0.000262	0.001280	0.001370	0.000071	0.000088	0.004290	0.000810	0.004020	0.001650	0.000552	0.000240	0.000310	0.001010	0.000424	0.000360	0.000360	0.000810	0.000740	0.005070	0.001600
7	0.000322	0.001760	0.004790	0.000379	0.000332	0.001870	0.038912	0.002205	0.001600	0.003760	0.003440	0.000852	0.004210	0.000754	0.007870	0.000444	0.004090	0.000980	0.004730	0.001460	0.000990	0.002510	0.000570	0.000320	0.000300	0.001430	0.000820	0.000280	0.000580	0.001370	0.001130	0.002640	0.001160
8	0.000008	0.000530	0.000032	0.000010	0.000019	0.000008	-0.000006	0.057616	0.002610	0.000078	0.000015	0.000071	0.000040	0.000044	0.000080	0.000028	-0.000075	0.000059	0.001964	0.000005	0.000150	0.000036	0.000005	0.000004	0.000045	0.000007	0.000018	0.000014	0.000007	0.000010	0.000091	0.000014	0.000024
9	0.000013	0.000011	0.000010	0.000008	0.000010	0.000016	0.000018	0.000022	0.011420	0.000369	0.000042	0.000151	0.002288	0.001433	0.000898	0.000680	0.000111	0.000077	0.001350	0.000001	0.000008	0.000006	0.000002	0.000002	0.000005	0.000005	0.000004	0.000003	0.000002	0.000005	0.000005	0.000017	0.000014
10	0.000029	0.000067	0.000061	0.000035	0.000060	0.001670	0.000075	0.000061	0.000093	0.011673	0.000122	0.002047	0.007228	0.003170	0.002100	0.001600	0.000064	0.000332	0.002150	0.000015	0.000033	0.000039	0.000012	0.000010	0.000011	0.000210	0.000026	0.000010	0.000015	0.000140	0.000029	0.001080	0.000047
11	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.002092	0.000052	0.000026	0.000015	0.000008	0.000025	0.000006	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000009	0.000003	0.000002	0.000013	0.000003	0.000003	0.000004	0.000003	0.000005	0.000240	0.000011
12	0.000009	0.000005	0.000004	0.000004	0.000004	0.000002	0.000003	0.000007	0.000006	0.000008	0.000031	0.005690	0.000190	0.000022	0.000008	0.000220	0.000025	0.000007	0.000026	0.000003	0.000005	0.000040	0.000010	0.000002	0.000003	0.000005	0.000004	0.000001	0.000003	0.000022	0.000005	0.000120	0.000007
13	0.000026	0.000019	0.000010	0.000008	0.000007	0.000008	0.000037	0.000012	0.000018	0.000042	0.000007	0.000023	0.004394	0.000044	0.000011	0.000056	0.000008	0.000029	0.000038	0.000003	0.000008	0.000005	0.000002	0.000002	0.000003	0.000005	0.000004	0.000002	0.000004	0.000040	0.000004	0.000100	0.000012
14	0.000113	0.000062	0.000026	0.000007	0.000012	0.000004	0.000011	0.000042	0.000012	0.000013	0.000004	0.000007	0.000017	0.010124	0.000009	0.000026	0.000003	0.000025	0.000007	0.000012	0.000108	0.000010	0.000006	0.000004	0.000002	0.000012	0.000016	0.000021	0.000005	0.000007	0.000012	0.000307	0.000039
15	0.000002	0.000002	0.000001	0.000003	0.000002	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.040794	0.000004	0.000001	0.000002	0.000009	0.000003	0.000002	0.000010	0.000004	0.000003	0.000004	0.000005	0.000005	0.000003	0.000014	0.000003	0.000016	0.000006	0.000015
16	0.000096	0.001166	0.003360	0.009170	0.003386	0.000066	0.002291	0.000220	0.002283	0.003355	0.001750	0.003160	0.003920	0.002310	0.004360	0.009421	0.000470	0.000068	0.000530	0.000190	0.000200	0.000560	0.000225	0.000150	0.000090	0.000250	0.000600	0.000150	0.000270	0.001470	0.000420	0.000333	0.000219
17	0.010526	0.023955	0.014440	0.013859	0.018616	0.006279	0.018323	0.019136	0.035803	0.021094	0.008817	0.009079	0.012217	0.008351	0.011848	0.008628	0.734544	0.036965	0.006372	0.013765	0.010003	0.019537	0.014317	0.008099	0.008944	0.022861	0.006864	0.006357	0.021910	0.018866	0.029102	0.012977	0.022834
18	0.000038	0.000061	0.000064	0.000044	0.000040	0.001160	0.000096	0.000078	0.000341	0.000095	0.000017	0.000023	0.000056	0.000022	0.000031	0.000037	0.000027	0.016179	0.000024	0.000020	0.000039	0.000211	0.000038	0.000037	0.000066	0.000048	0.000050	0.000033	0.000071	0.001500	0.000107	0.000107	0.000132
19	0.000009	0.000022	0.000009	0.000005	0.000008	0.000003	0.000009	0.000009	0.000110	0.000100	0.000004	0.000010	0.000077	0.000005	0.000008	0.000060	0.000070	0.000013	0.093939	0.000140	0.000009	0.000240	0.000015	0.000010	0.000181	0.000015	0.000011	0.000021	0.000011	0.000011	0.000021	0.000120	0.000056
20	0.000529	0.000332	0.001695	0.001330	0.000813	0.000579	0.000646	0.000614	0.000459	0.000527	0.000613	0.000671	0.000576	0.000749	0.001256	0.000495	0.002295	0.002488	0.000550	0.022746	0.003089	0.001467	0.001661	0.001699	0.000092	0.003590	0.003000	0.000147	0.002955	0.001044	0.000678	0.009710	0.000842
21	0.004791	0.031103	0.009399	0.004192	0.009145	0.003142	0.006253	0.028921	0.007523	0.004898	0.004057	0.003703	0.004493	0.003810	0.005683	0.002742	0.007723	0.006621	0.003454	0.007303	0.181910	0.002762	0.001978	0.001019	0.000692	0.003148	0.002672	0.001997	0.008888	0.001139	0.001979	0.002234	0.002374
22	0.000262	0.000352	0.000170	0.000143	0.000217	0.000084	0.000142	0.000181	0.001149	0.000182	0.000080	0.000112	0.000145	0.000110	0.000162	0.000237	0.000090	0.000202	0.000113	0.000470	0.000200	0.018060	0.000246	0.000319	0.000122	0.000410	0.000395	0.000149	0.000634	0.000418	0.000466	0.000539	0.000930
23	0.000012	0.000022	0.000018	0.000014	0.000020	0.000009	0.000013	0.000022	0.000013	0.000017	0.000009	0.000015	0.000012	0.000012	0.000018	0.000013	0.000010	0.000018	0.000015	0.000098	0.000031	0.000029	0.004017	0.000068	0.000018	0.000125	0.000060	0.000021	0.000037	0.000150	0.000069	0.000340	0.000045
24	0.000065	0.001370	0.000043	0.000033	0.000051	0.000017	0.000042	0.000045	0.000360	0.000041	0.000030	0.000033	0.000040	0.000035	0.000039	0.000022	0.000028	0.000051	0.000048	0.000068	0.000042	0.000068	0.000035	0.002646	0.001195	0.000045	0.000018	0.000048	0.000030	0.000058	0.000042	0.000063	0.000042
25	0.000028	0.000039	0.000039	0.000036	0.000039	0.000014	0.000023	0.000031	0.000027	0.000027	0.000016	0.000025	0.000020	0.000020	0.000047	0.000036	0.000018	0.000047	0.000028	0.001940	0.000050	0.000304	0.000062	0.001159	0.004714	0.001044	0.000722	0.000230	0.000750	0.001190	0.000970	0.001200	0.000771
26	0.000167	0.002265	0.000300	0.001165	0.001176	0.002140	0.002250	0.002297	0.003098	0.002220	0.001063	0.002380	0.002080	0.002430	0.002286	0.001390	0.003630	0.002533	0.004889	0.002920	0.001450	0.002100	0.004790	0.001886	0.000085	0.012800	0.000211	0.000730	0.001680	0.000960	0.002180	0.001280	0.000204
27	0.000069	0.000281	0.000063	0.000047	0.000082	0.000037	0.000055	0.000097	0.000089	0.000071	0.000043	0.000052	0.000046	0.000088	0.000059	0.000097	0.000105	0.000093	0.001820	0.001530	0.002370	0.001000	0.001740	0.002570	0.002770	0.001660	0.078920	0.000095	0.001010	0.000780	0.002800	0.000710	0.002190
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000003	0.000005	0.000007	0.000005	0.000007	0.000009	0.000008	0.000007	0.000009	0.000013	0.000006	0.000009	0.000008	0.000005	0.000005	0.000019	0.000008	0.000006	0.000005	0.000240	0.000005	0.000010	0.000010	0.000021	0.000007	0.000015	0.000008	0.000002	0.154330	0.000004	0.000007	0.000014	0.000039
30	0.000055	0.000038	0.000033	0.000018	0.000035	0.000010	0.000023	0.000025	0.000023	0.000031	0.000014	0.000023	0.000027	0.000022	0.000031	0.000028	0.000020	0.000043	0.000031	0.000059	0.000023	0.000069	0.000029	0.000053	0.000018	0.000048	0.000042	0.000010	0.000033	0.016434	0.000068	0.000037	0.000083
31	0.000051	0.000090	0.000025	0.000017	0.000038	0.000008	0.000022	0.000030	0.000028	0.000035	0.000010	0.000018	0.000021	0.000012	0.000021	0.000026	0.000013	0.000030	0.000020	0.000028	0.000046	0.000024	0.000106	0.000042	0.000017	0.000066	0.000036	0.000007	0.000056	0.000021	0.015079	0.000050	0.000048
32	0.000061	0.001570	0.000066	0.000038	0.000068	0.000028	0.000045	0.000114	0.000064	0.000073	0.000034	0.000042	0.000052	0.000037	0.000045	0.000085	0.000027	0.001350	0.000570	0.001200	0.002500	0.000090	0.000077	0.000087	0.000038	0.001130	0.000205	0.000029	0.001080	0.000520	0.001770	0.019170	0.000098
33	0.000028	0.000005	0.000005	0.000001	0.000002	0.000004	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000000	0.000004	0.000001	0.000010	0.001248

〈부표 2〉 부산-울산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000022	0.000008	0.000151	0.000005	0.000016	0.000007	0.000007	0.000006	0.000005	0.000006	0.000003	0.000004	0.000005	0.000005	0.000007	0.000007	0.000003	0.000004	0.000005	0.000008	0.000005	0.000082	0.000006	0.000006	0.000003	0.000008	0.000007	0.000004	0.000010	0.000011	0.000016	0.000011	0.000024
2	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000007	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
3	0.000002	0.000001	0.000006	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000006	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002
4	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001
5	0.000014	0.000005	0.000026	0.000007	0.000215	0.000004	0.000007	0.000008	0.000004	0.000008	0.000004	0.000007	0.000004	0.000004	0.000049	0.000005	0.000002	0.000003	0.000015	0.000009	0.000005	0.000011	0.000010	0.000005	0.000002	0.000009	0.000004	0.000002	0.000006	0.000004	0.000008	0.000007	0.000006
6	0.012645	0.004906	0.003791	0.001652	0.001922	0.029568	0.003821	0.006522	0.001532	0.001796	0.001062	0.001654	0.001402	0.002107	0.001813	0.001294	0.001864	0.001992	0.002044	0.002468	0.007933	0.002411	0.001141	0.000621	0.000635	0.001615	0.001132	0.000947	0.001356	0.002021	0.001913	0.002265	0.001465
7	0.004311	0.002563	0.004538	0.008791	0.006523	0.023945	0.028279	0.003700	0.002719	0.005042	0.002940	0.005039	0.002851	0.005049	0.006461	0.002825	0.007206	0.002242	0.003246	0.001154	0.001436	0.002283	0.000884	0.000530	0.000446	0.001810	0.001363	0.000489	0.000879	0.004098	0.002494	0.003748	0.001638
8	0.000014	0.000022	0.000105	0.000012	0.000009	0.000010	0.000037	0.000158	0.000101	0.000046	0.000028	0.000089	0.000036	0.000102	0.000096	0.000025	0.000013	0.000025	0.005477	0.000009	0.000013	0.000029	0.000006	0.000004	0.000023	0.000010	0.000011	0.000008	0.000013	0.000009	0.000033	0.000035	0.000020
9	0.000019	0.000018	0.000015	0.000014	0.000015	0.000021	0.000032	0.000025	0.000544	0.000311	0.000059	0.000224	0.000164	0.000129	0.000171	0.000057	0.000022	0.000017	0.001000	0.000007	0.000014	0.000013	0.000010	0.000005	0.000007	0.000011	0.000009	0.000005	0.000008	0.000018	0.000014	0.000037	0.000025
10	0.000006	0.000008	0.000008	0.000004	0.000007	0.000025	0.000008	0.000009	0.000007	0.000030	0.000005	0.000010	0.000019	0.000027	0.000019	0.000011	0.000008	0.000004	0.000044	0.000002	0.000006	0.000006	0.000002	0.000001	0.000003	0.000003	0.000004	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000012	0.000007
11	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.000010	0.000014	0.000007	0.000005	0.000006	0.000005	0.000005	0.000012	0.000007	0.000009	0.000026	0.000074	0.000017	0.000031	0.000009	0.000019	0.000013	0.000008	0.000016	0.000004	0.000016	0.000006	0.000010	0.000003	0.000004	0.000008	0.000004	0.000003	0.000003	0.000003	0.000006	0.000027	0.000008
13	0.000012	0.000013	0.000004	0.000003	0.000002	0.000002	0.000004	0.000006	0.000004	0.000005	0.000002	0.000004	0.000032	0.000017	0.000003	0.000016	0.000003	0.000006	0.000009	0.000001	0.000004	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000007
14	0.000017	0.000019	0.000008	0.000004	0.000007	0.000003	0.000006	0.000021	0.000007	0.000007	0.000003	0.000004	0.000009	0.000358	0.000005	0.000013	0.000002	0.000012	0.000005	0.000006	0.000041	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000006	0.000008	0.000008	0.000003	0.000004	0.000007	0.000151	0.000013
15	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001
16	0.000020	0.000017	0.000024	0.000041	0.000032	0.000038	0.000038	0.000022	0.000030	0.000031	0.000014	0.000030	0.000031	0.000065	0.000033	0.000025	0.000012	0.000010	0.000021	0.000005	0.000013	0.000010	0.000005	0.000003	0.000003	0.000007	0.000007	0.000003	0.000005	0.000012	0.000009	0.000028	0.000016
17	0.000257	0.000122	0.000134	0.000115	0.000219	0.000659	0.000302	0.000186	0.000188	0.000161	0.000067	0.000140	0.000106	0.000162	0.000162	0.000074	0.000107	0.000067	0.000126	0.000065	0.000155	0.000084	0.000045	0.000027	0.000023	0.000060	0.000043	0.000026	0.000043	0.000082	0.000075	0.000109	0.000064
18	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000007	0.000009	0.000007	0.000003	0.000005	0.000004	0.000002	0.000004	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000002	0.000001	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002
19	0.000002	0.000004	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000024	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000008
20	0.000016	0.000011	0.000020	0.000017	0.000018	0.000034	0.000026	0.000014	0.000016	0.000015	0.000010	0.000016	0.000013	0.000040	0.000020	0.000011	0.000009	0.000007	0.000013	0.000008	0.000011	0.000015	0.000014	0.000004	0.000003	0.000007	0.000006	0.000003	0.000005	0.000012	0.000010	0.000024	0.000012
21	0.000302	0.004489	0.000328	0.002217	0.000390	0.000572	0.004459	0.009925	0.004457	0.003337	0.001156	0.002911	0.002433	0.003966	0.003330	0.001580	0.001341	0.000195	0.003326	0.002257	0.002303	0.001682	0.000892	0.000455	0.000440	0.001033	0.000955	0.000622	0.000610	0.001240	0.001233	0.002211	0.000131
22	0.000099	0.000098	0.000069	0.000059	0.000844	0.001290	0.000955	0.000760	0.000730	0.000750	0.000340	0.000590	0.000590	0.000883	0.000720	0.000690	0.000430	0.000560	0.000600	0.000107	0.000710	0.000640	0.000650	0.000750	0.000330	0.000960	0.000910	0.000370	0.001310	0.000990	0.001130	0.001390	0.000201
23	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001
24	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000004	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
25	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001
26	0.000031	0.000021	0.000023	0.000019	0.000021	0.000078	0.000046	0.000027	0.000024	0.000021	0.000011	0.000022	0.000017	0.000034	0.000023	0.000013	0.000023	0.000014	0.000023	0.000014	0.000021	0.000015	0.000016	0.000009	0.000005	0.000016	0.000011	0.000005	0.000009	0.000012	0.000014	0.000020	0.000012
27	0.000008	0.000010	0.000006	0.000004	0.000007	0.000009	0.000006	0.000008	0.000008	0.000007	0.000004	0.000005	0.000005	0.000014	0.000006	0.000008	0.000007	0.000005	0.000016	0.000009	0.000012	0.000008	0.000009	0.000013	0.000012	0.000009	0.000015	0.000005	0.000005	0.000005	0.000016	0.000007	0.000012
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002
30	0.000007	0.000004	0.000004	0.000003	0.000005	0.000110	0.000006	0.000004	0.000005	0.000005	0.000002	0.000004	0.000004	0.000008	0.000005	0.000003	0.000003	0.000003	0.000005	0.000004	0.000004	0.000005	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005
31	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000004	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000002	0.000001	0.000013	0.000002	0.000002
32	0.000004	0.000004	0.000003	0.000002	0.000003	0.000007	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003	0.000001	0.000003	0.000002	0.000004	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000005	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002
33	0.000031	0.000014	0.000015	0.000012	0.000017	0.000080	0.000033	0.000019	0.000010	0.000012	0.000006	0.000012	0.000009	0.000017	0.000014	0.000008	0.000011	0.000007	0.000011	0.000007	0.000019	0.000009	0.000004	0.000003	0.000002	0.000006	0.000005	0.000003	0.000004	0.000008	0.000008	0.000012	0.000007

〈부표 3〉 부산-경남 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000194	0.000056	0.000876	0.000030	0.000304	0.000016	0.000032	0.000034	0.000028	0.000032	0.000015	0.000024	0.000027	0.000025	0.000044	0.000054	0.000016	0.000027	0.000045	0.000056	0.000029	0.000621	0.000036	0.000041	0.000016	0.000059	0.000047	0.000030	0.000068	0.000115	0.000103	0.000074	0.000149
2	0.000002	0.000004	0.000006	0.000002	0.000002	0.000001	0.000004	0.000129	0.000027	0.000010	0.000003	0.000008	0.000006	0.000008	0.000007	0.000003	0.000002	0.000004	0.000098	0.000001	0.000002	0.000005	0.000001	0.000001	0.000004	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000006	0.000003	0.000003
3	0.000002	0.000012	0.000034	0.000006	0.000012	0.000004	0.000006	0.000008	0.000007	0.000008	0.000004	0.000005	0.000007	0.000006	0.000007	0.000009	0.000004	0.000007	0.000006	0.000015	0.000007	0.000050	0.000009	0.000010	0.000004	0.000014	0.000013	0.000005	0.000019	0.000015	0.000020	0.000019	0.000030
4	0.000013	0.000004	0.000006	0.000042	0.000005	0.000001	0.000005	0.000005	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000027	0.000011	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000006	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000004	0.000001	0.000002	0.000003	0.000005	0.000007	0.000008
5	0.000139	0.000012	0.000060	0.000012	0.000336	0.000005	0.000012	0.000020	0.000011	0.000019	0.000008	0.000015	0.000013	0.000010	0.000059	0.000010	0.000004	0.000006	0.000037	0.000016	0.000014	0.000027	0.000017	0.000011	0.000004	0.000017	0.000009	0.000004	0.000011	0.000009	0.000016	0.000014	0.000014
6	0.000416	0.000175	0.001186	0.000090	0.001226	0.001732	0.000359	0.001731	0.000201	0.000248	0.000081	0.000286	0.001955	0.000226	0.001142	0.000111	0.000073	0.000075	0.000464	0.000067	0.001821	0.000111	0.000045	0.000024	0.000035	0.000069	0.000048	0.000028	0.000037	0.001103	0.000080	0.000245	0.000097
7	0.000256	0.000221	0.000309	0.000303	0.000304	0.001180	0.000574	0.000220	0.001460	0.000301	0.000219	0.000499	0.000383	0.000569	0.000466	0.000512	0.000234	0.000121	0.000274	0.000091	0.001250	0.001630	0.000053	0.000031	0.000029	0.000111	0.001103	0.000029	0.000048	0.001110	0.001280	0.000334	0.000110
8	0.000040	0.001110	0.001720	0.000360	0.000049	0.000033	0.001108	0.000645	0.007540	0.002430	0.000890	0.002350	0.001450	0.001980	0.002010	0.000808	0.000730	0.001100	0.003228	0.000300	0.000450	0.001490	0.000250	0.000180	0.001260	0.000430	0.000580	0.000370	0.000390	0.000430	0.002000	0.000780	0.000880
9	0.000894	0.000889	0.000636	0.000507	0.000624	0.001035	0.001060	0.001244	0.025823	0.012820	0.001821	0.005554	0.012098	0.006759	0.003349	0.002336	0.000741	0.000889	0.006273	0.000236	0.006250	0.004711	0.002266	0.001492	0.000344	0.000393	0.003077	0.000201	0.002270	0.003520	0.004130	0.001448	0.000896
10	0.000048	0.000079	0.000063	0.000035	0.000060	0.000160	0.000074	0.000068	0.000076	0.000415	0.000086	0.000157	0.000436	0.000321	0.001780	0.001270	0.000072	0.000037	0.000307	0.000020	0.000045	0.000046	0.000016	0.000012	0.000019	0.000025	0.000029	0.000014	0.000018	0.000019	0.000038	0.000117	0.000056
11	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000014	0.000006	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000004	0.000001
12	0.000037	0.000015	0.000013	0.000010	0.000009	0.000005	0.000008	0.000014	0.000011	0.000014	0.000032	0.000186	0.000032	0.000111	0.000025	0.000048	0.000024	0.000012	0.000045	0.000011	0.000015	0.000022	0.000022	0.000008	0.000007	0.000018	0.000017	0.000005	0.000010	0.000009	0.000020	0.000063	0.000018
13	0.000028	0.000039	0.000013	0.000011	0.000010	0.000014	0.000021	0.000021	0.000024	0.000040	0.000009	0.000025	0.001288	0.000054	0.000014	0.000059	0.000009	0.000028	0.000043	0.000004	0.000011	0.000080	0.000004	0.000002	0.000004	0.000006	0.000006	0.000003	0.000005	0.000006	0.000008	0.000017	0.000015
14	0.001139	0.000070	0.000041	0.000150	0.000222	0.000111	0.000018	0.000057	0.000021	0.000019	0.000013	0.000017	0.000022	0.000506	0.000019	0.000032	0.000007	0.000021	0.000190	0.000019	0.001091	0.000200	0.000011	0.000006	0.000004	0.000020	0.000015	0.000046	0.000007	0.000110	0.000150	0.001311	0.000159
15	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000009	0.000001	0.000000	0.000001	0.000004	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000000	0.000005	0.000001	0.000003	0.000022	0.000002
16	0.000063	0.000043	0.000055	0.000075	0.000074	0.000029	0.000047	0.000049	0.000080	0.000093	0.000037	0.000078	0.001110	0.001137	0.000080	0.000069	0.000023	0.000023	0.000087	0.000016	0.000029	0.000036	0.000014	0.000010	0.000009	0.000019	0.000019	0.000011	0.000140	0.000220	0.000026	0.000056	0.000051
17	0.012182	0.009234	0.012617	0.007887	0.019618	0.005862	0.009065	0.012066	0.022521	0.017556	0.006458	0.012456	0.017491	0.016325	0.013303	0.009407	0.005776	0.007456	0.017782	0.006263	0.005458	0.009936	0.006561	0.004095	0.002988	0.007046	0.004875	0.002446	0.005535	0.006143	0.008415	0.010060	0.009397
18	0.000038	0.000031	0.000035	0.000022	0.000058	0.000030	0.000035	0.000039	0.001680	0.000993	0.000222	0.000052	0.000888	0.000064	0.000047	0.000036	0.000017	0.000038	0.000076	0.000022	0.000019	0.000039	0.000018	0.000016	0.000014	0.000024	0.000021	0.000010	0.000025	0.000029	0.000031	0.000430	0.000044
19	0.000005	0.000011	0.000005	0.000003	0.000005	0.000002	0.000005	0.000005	0.000007	0.000006	0.000003	0.000006	0.000005	0.000004	0.000005	0.000004	0.000031	0.000006	0.000004	0.000007	0.000005	0.000012	0.000007	0.000005	0.000079	0.000008	0.000006	0.000009	0.000006	0.000005	0.000010	0.000070	0.000026
20	0.000112	0.000076	0.002249	0.001186	0.001150	0.000888	0.001107	0.001106	0.000970	0.001114	0.000970	0.001133	0.001288	0.001670	0.001195	0.001020	0.000446	0.000510	0.001266	0.001010	0.000610	0.002216	0.002218	0.000370	0.000230	0.000700	0.000680	0.000292	0.000630	0.001480	0.001130	0.001660	0.000153
21	0.000561	0.001542	0.008400	0.004360	0.000889	0.000313	0.000522	0.001544	0.007860	0.006635	0.004430	0.005450	0.006490	0.007110	0.006530	0.004140	0.001700	0.007740	0.009500	0.001074	0.000717	0.005020	0.003410	0.001450	0.001190	0.003910	0.004050	0.002170	0.001800	0.002620	0.003680	0.005180	0.000423
22	0.000112	0.000146	0.000800	0.000640	0.000970	0.000380	0.000633	0.000811	0.000772	0.000850	0.000370	0.000566	0.000730	0.000600	0.000760	0.000102	0.000400	0.000840	0.000630	0.001880	0.000840	0.000910	0.001040	0.001280	0.000500	0.001660	0.001590	0.000600	0.002490	0.001680	0.001890	0.002190	0.000371
23	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000004	0.000004	0.000002	0.000003	0.000006	0.000003	0.000001	0.000004	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003
24	0.000004	0.000004	0.000004	0.000002	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000004	0.000005	0.000006	0.000004	0.000003	0.000002	0.000002	0.000005	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000004
25	0.000005	0.000006	0.000005	0.000004	0.000005	0.000002	0.000003	0.000003	0.000004	0.000005	0.000003	0.000004	0.000005	0.000006	0.000005	0.000004	0.000002	0.000003	0.000006	0.000006	0.000003	0.000005	0.000005	0.000004	0.000002	0.000005	0.000005	0.000002	0.000006	0.000005	0.000006	0.000007	0.000010
26	0.000025	0.000040	0.000032	0.000021	0.000028	0.000020	0.000034	0.000037	0.000054	0.000046	0.000022	0.000040	0.000046	0.000056	0.000042	0.000022	0.000042	0.000042	0.000121	0.000022	0.000019	0.000027	0.000065	0.000016	0.000013	0.000072	0.000022	0.000013	0.000024	0.000016	0.000022	0.000020	0.000039
27	0.000010	0.000042	0.000011	0.000008	0.000013	0.000005	0.000008	0.000016	0.000016	0.000013	0.000007	0.000011	0.000013	0.000018	0.000011	0.000010	0.000007	0.000011	0.000021	0.000013	0.000025	0.000009	0.000015	0.000014	0.000013	0.000016	0.000034	0.000006	0.000007	0.000009	0.000018	0.000011	0.000016
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000004	0.000002	0.000001	0.000002	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000002	0.000003	0.000007
30	0.000008	0.000006	0.000007	0.000004	0.000007	0.000002	0.000004	0.000005	0.000006	0.000007	0.000003	0.000005	0.000007	0.000007	0.000006	0.000005	0.000003	0.000005	0.000007	0.000007	0.000004	0.000009	0.000005	0.000006	0.000003	0.000006	0.000005	0.000002	0.000005	0.000009	0.000008	0.000007	0.000011
31	0.000007	0.000011	0.000004	0.000003	0.000006	0.000002	0.000003	0.000005	0.000005	0.000006	0.000002	0.000004	0.000004	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000004	0.000005	0.000004	0.000007	0.000004	0.000015	0.000005	0.000002	0.000009	0.000005	0.000001	0.000008	0.000003	0.000049	0.000007	0.000007
32	0.000009	0.000016	0.000011	0.000006	0.000011	0.000005	0.000007	0.000014	0.000012	0.000012	0.000006	0.000010	0.000012	0.000012	0.000009	0.000010	0.000004	0.000011	0.000014	0.000011	0.000016	0.000010	0.000008	0.000007	0.000004	0.000009	0.000014	0.000003	0.000008	0.000006	0.000013	0.000013	0.000011
33	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

〈부표 4〉 부산-기타 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.003642	0.000923	0.020383	0.000607	0.003129	0.000355	0.000636	0.000732	0.000547	0.000595	0.000311	0.000488	0.000515	0.000519	0.000796	0.000974	0.000314	0.000457	0.000678	0.000927	0.000523	0.014318	0.000659	0.000690	0.000284	0.001000	0.000796	0.000518	0.001064	0.001881	0.002314	0.001280	0.002373
2	0.000022	0.000036	0.000049	0.000023	0.000026	0.000079	0.000045	0.006319	0.002910	0.000088	0.000029	0.000069	0.000061	0.000070	0.000062	0.000033	0.000098	0.000097	0.000428	0.000012	0.000015	0.000036	0.000012	0.000008	0.000022	0.000017	0.000016	0.000010	0.000013	0.000026	0.000037	0.000034	0.000026
3	0.000155	0.000054	0.000401	0.000037	0.000056	0.000023	0.000037	0.000047	0.000035	0.000037	0.000020	0.000031	0.000032	0.000034	0.000039	0.000042	0.000020	0.000028	0.000033	0.000059	0.000034	0.000808	0.000044	0.000044	0.000018	0.000057	0.000051	0.000027	0.000061	0.000073	0.000168	0.000082	0.000126
4	0.000108	0.000048	0.000062	0.000689	0.000060	0.000016	0.000057	0.000056	0.000039	0.000046	0.000023	0.000035	0.000034	0.000052	0.002268	0.000167	0.000024	0.000033	0.000032	0.000037	0.000043	0.000062	0.000025	0.000022	0.000012	0.000026	0.000051	0.000022	0.000023	0.000044	0.000085	0.000087	0.000131
5	0.000225	0.000067	0.000332	0.000096	0.001470	0.000039	0.000088	0.000115	0.000061	0.000100	0.000058	0.000101	0.000064	0.000064	0.000351	0.000065	0.000033	0.000044	0.001400	0.000107	0.000062	0.000163	0.000102	0.000083	0.000030	0.000117	0.000059	0.000031	0.000069	0.000070	0.000113	0.000102	0.000089
6	0.016997	0.006708	0.005787	0.002810	0.003159	0.039095	0.006524	0.013555	0.004742	0.003623	0.002126	0.003430	0.002903	0.003781	0.003243	0.002190	0.002758	0.002821	0.004048	0.003631	0.010362	0.004672	0.001788	0.000950	0.000939	0.002471	0.001721	0.001321	0.001919	0.003458	0.002859	0.003878	0.002498
7	0.007458	0.005119	0.008677	0.017491	0.012412	0.020242	0.046922	0.007635	0.004881	0.008917	0.006724	0.012842	0.005975	0.010966	0.014539	0.006125	0.010173	0.004128	0.006613	0.002803	0.002975	0.005874	0.002225	0.001354	0.001053	0.003778	0.003673	0.001109	0.001976	0.015702	0.005202	0.012193	0.003806
8	0.000715	0.000963	0.002424	0.000606	0.000717	0.000539	0.001051	0.141622	0.007608	0.003018	0.001445	0.003433	0.002210	0.003331	0.003039	0.001151	0.006011	0.001286	0.018693	0.000417	0.000568	0.001491	0.000419	0.000263	0.001023	0.000600	0.000550	0.000336	0.000480	0.000708	0.001372	0.001477	0.000937
9	0.011131	0.010342	0.007883	0.006351	0.007532	0.012041	0.011522	0.016389	0.227532	0.148121	0.022173	0.069144	0.093964	0.086114	0.041969	0.027758	0.008911	0.007944	0.063191	0.002951	0.008230	0.005819	0.003446	0.001852	0.003761	0.004735	0.003765	0.002425	0.002790	0.004202	0.005100	0.019722	0.009744
10	0.000099	0.000124	0.000120	0.000068	0.000113	0.000257	0.000128	0.000147	0.000134	0.000509	0.000124	0.000241	0.000488	0.000461	0.000263	0.000190	0.000110	0.000071	0.000500	0.000041	0.000084	0.000101	0.000040	0.000027	0.000038	0.000054	0.000055	0.000026	0.000038	0.000050	0.000078	0.001988	0.000102
11	0.000016	0.000014	0.000016	0.000013	0.000014	0.000012	0.000014	0.000017	0.000019	0.000022	0.000216	0.000091	0.000045	0.000045	0.000024	0.000041	0.000032	0.000018	0.000024	0.000015	0.000014	0.000016	0.000031	0.000012	0.000008	0.000050	0.000015	0.000006	0.000015	0.000029	0.000019	0.000065	0.000027
12	0.000118	0.000069	0.000054	0.000042	0.000043	0.000023	0.000038	0.000071	0.000054	0.000063	0.000248	0.000732	0.001520	0.000323	0.000086	0.000171	0.000149	0.000056	0.002089	0.000360	0.000064	0.000599	0.000099	0.000027	0.000027	0.000062	0.000046	0.000019	0.000031	0.000031	0.000060	0.001185	0.000063
13	0.000031	0.000054	0.000025	0.000022	0.000020	0.000024	0.000076	0.000043	0.000041	0.000086	0.000023	0.000057	0.002360	0.000075	0.000031	0.000099	0.000015	0.000049	0.000067	0.000008	0.000016	0.000016	0.000008	0.000005	0.000007	0.000016	0.000010	0.000005	0.000009	0.000017	0.000014	0.000031	0.000025
14	0.001135	0.000087	0.000045	0.000020	0.000029	0.000014	0.000025	0.000085	0.000030	0.000028	0.000014	0.000021	0.000034	0.009455	0.000024	0.000045	0.000009	0.000038	0.000023	0.000025	0.001144	0.000024	0.000015	0.000009	0.000006	0.000022	0.000026	0.000028	0.000010	0.000016	0.000024	0.000386	0.000055
15	0.000009	0.000011	0.000009	0.000015	0.000010	0.000004	0.000006	0.000009	0.000007	0.000008	0.000005	0.000007	0.000007	0.000007	0.001070	0.000018	0.000005	0.000009	0.000037	0.000012	0.000008	0.000388	0.000017	0.000014	0.000015	0.000022	0.000022	0.000010	0.000049	0.000140	0.000059	0.000255	0.000055
16	0.000215	0.001760	0.000346	0.000611	0.000403	0.001320	0.002279	0.000364	0.000322	0.000357	0.000221	0.000367	0.000376	0.000404	0.000424	0.000334	0.001044	0.000102	0.000234	0.000075	0.000095	0.000245	0.000080	0.000053	0.000038	0.000094	0.000096	0.000040	0.000069	0.001990	0.000142	0.002200	0.000224
17	0.023280	0.021639	0.028322	0.022591	0.036180	0.027315	0.030042	0.050448	0.052325	0.041103	0.018183	0.032246	0.031278	0.035925	0.030831	0.018589	0.024066	0.020192	0.031411	0.015083	0.014368	0.027202	0.017228	0.010759	0.007957	0.018128	0.011195	0.006004	0.013340	0.023099	0.022655	0.025644	0.020587
18	0.000062	0.000058	0.000085	0.000069	0.000106	0.000094	0.000102	0.000118	0.000323	0.000158	0.000045	0.000097	0.000124	0.000105	0.000091	0.000060	0.000038	0.000140	0.000097	0.000034	0.000040	0.000046	0.000042	0.000022	0.000044	0.000108	0.000075	0.000095	0.000085				
19	0.000019	0.000029	0.000024	0.000015	0.000020	0.000013	0.000019	0.000032	0.000028	0.000024	0.000012	0.000023	0.000019	0.000021	0.000020	0.000014	0.000066	0.000018	0.000019	0.000021	0.000015	0.000037	0.000023	0.000019	0.000016	0.000022	0.000017	0.000021	0.000016	0.000019	0.000029	0.000024	0.000058
20	0.000707	0.000484	0.001586	0.001214	0.000982	0.000623	0.000762	0.000870	0.000649	0.000697	0.000689	0.000883	0.000733	0.001118	0.001223	0.000632	0.000345	0.000333	0.000731	0.000595	0.000406	0.001485	0.001276	0.000281	0.000162	0.000480	0.000379	0.000186	0.000361	0.000975	0.000756	0.001088	0.000873
21	0.005717	0.008441	0.008232	0.005328	0.006460	0.003403	0.005524	0.017507	0.006659	0.005376	0.006794	0.006609	0.005654	0.006923	0.006605	0.003373	0.022235	0.003785	0.005618	0.008749	0.005609	0.005949	0.004815	0.001824	0.001104	0.004206	0.002815	0.001470	0.001658	0.003648	0.003846	0.005202	0.003594
22	0.000996	0.000861	0.000817	0.000592	0.000772	0.000429	0.000588	0.001039	0.000726	0.000698	0.000372	0.000614	0.000616	0.000710	0.000689	0.000623	0.000356	0.000481	0.000607	0.000846	0.000546	0.000776	0.000714	0.000690	0.000305	0.000919	0.000765	0.000446	0.000934	0.000817	0.001186	0.001282	0.002213
23	0.000036	0.000046	0.000048	0.000032	0.000042	0.000029	0.000036	0.000054	0.000043	0.000038	0.000025	0.000037	0.000034	0.000041	0.000044	0.000027	0.000028	0.000033	0.000044	0.000060	0.000036	0.000051	0.000215	0.000127	0.000028	0.000146	0.000040	0.000027	0.000056	0.000031	0.000087	0.000048	0.000046
24	0.000052	0.000078	0.000045	0.000030	0.000041	0.000021	0.000033	0.000059	0.000039	0.000037	0.000026	0.000035	0.000036	0.000043	0.000036	0.000023	0.000024	0.000026	0.000041	0.000034	0.000026	0.000048	0.000029	0.000142	0.000079	0.000029	0.000016	0.000023	0.000021	0.000035	0.000030	0.000043	0.000033
25	0.000035	0.000039	0.000052	0.000040	0.000041	0.000027	0.000033	0.000047	0.000039	0.000036	0.000025	0.000037	0.000033	0.000043	0.000047	0.000032	0.000023	0.000028	0.000041	0.000047	0.000027	0.000069	0.000050	0.000071	0.000060	0.000041	0.000033	0.000140	0.000225	0.000390	0.000049	0.000500	0.000043
26	0.000369	0.000383	0.000590	0.000356	0.000398	0.000451	0.000477	0.000668	0.000533	0.000411	0.000229	0.000479	0.000379	0.000498	0.000488	0.000292	0.000457	0.000277	0.000711	0.000411	0.000262	0.000460	0.000520	0.000316	0.000162	0.000379	0.000310	0.000114	0.000215	0.000279	0.000379	0.000364	0.000317
27	0.000090	0.000292	0.000109	0.000080	0.000114	0.000065	0.000085	0.000183	0.000130	0.000104	0.000067	0.000096	0.000087	0.000132	0.000098	0.000089	0.000078	0.000087	0.000170	0.000120	0.000195	0.000109	0.000148	0.000161	0.000143	0.000141	0.000262	0.000060	0.000068	0.000087	0.000181	0.000095	0.000141
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000006	0.000006	0.000008	0.000007	0.000008	0.000006	0.000007	0.000009	0.000008	0.000009	0.000005	0.000009	0.000008	0.000009	0.000008	0.000007	0.000004	0.000004	0.000007	0.000007	0.000004	0.000008	0.000007	0.000007	0.000003	0.000006	0.000004	0.000002	0.000003	0.000006	0.000005	0.000008	0.000011
30	0.000040	0.000031	0.000063	0.000034	0.000046	0.000029	0.000036	0.000105	0.000053	0.000046	0.000025	0.000044	0.000041	0.000063	0.000043	0.000029	0.000020	0.000022	0.000047	0.000026	0.000023	0.000059	0.000026	0.000022	0.000013	0.000026	0.000022	0.000013	0.000026	0.000033	0.000036	0.000045	0.000040
31	0.000031	0.000041	0.000028	0.000020	0.000031	0.000016	0.000022	0.000044	0.000031	0.000030	0.000015	0.000024	0.000024	0.000025	0.000025	0.000019	0.000014	0.000018	0.000026	0.000022	0.000030	0.000026	0.000065	0.000027	0.000013	0.000041	0.000020	0.000008	0.000032	0.000018	0.000169	0.000032	0.000031
32	0.000040	0.000052	0.000058	0.000039	0.000049	0.000030	0.000038	0.000097	0.000057	0.000048	0.000031	0.000047	0.000044	0.000055	0.000047	0.000033	0.000022	0.000030	0.000050	0.000040	0.000043	0.000053	0.000038	0.000030	0.000017	0.000035	0.000035	0.000013	0.000025	0.000033	0.000044	0.000046	0.000039
33	0.000081	0.000049	0.000232	0.000071	0.000103	0.000066	0.000088	0.000241	0.000096	0.000086	0.000052	0.000096	0.000074	0.000116	0.000087	0.000055	0.000040	0.000033	0.000088	0.000031	0.000034	0.000156	0.000028	0.000018	0.000014	0.000037	0.000032	0.000014	0.000026	0.000113	0.000054	0.000088	0.000054

〈부표 5〉 울산-부산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000291	0.000092	0.000491	0.000052	0.000112	0.000016	0.000037	0.000062	0.000030	0.000054	0.000032	0.000037	0.000044	0.000038	0.000094	0.000097	0.000027	0.000064	0.000047	0.000106	0.000047	0.000990	0.000065	0.000080	0.000031	0.000142	0.000088	0.000055	0.000160	0.000149	0.000111	0.000126	0.000180
2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.000003	0.000005	0.000005	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000004	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000005	0.000001	0.000004	0.000002	0.000006	0.000003	0.000012	0.000004	0.000004	0.000002	0.000007	0.000005	0.000002	0.000009	0.000006	0.000005	0.000007	0.000008
4	0.000003	0.000003	0.000002	0.000050	0.000004	0.000001	0.000001	0.000003	0.000011	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000006	0.000006	0.000001	0.000004	0.000002	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000002	0.000001	0.000003	0.000004	0.000002	0.000002	0.000004	0.000007	0.000006	0.000004
5	0.000006	0.000004	0.000005	0.000004	0.000032	0.000001	0.000002	0.000006	0.000002	0.000005	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000008	0.000003	0.000001	0.000003	0.000008	0.000004	0.000003	0.000005	0.000004	0.000006	0.000002	0.000008	0.000002	0.000002	0.000004	0.000003	0.000005	0.000005	0.000003
6	0.000270	0.000213	0.000076	0.000213	0.000097	0.000673	0.001036	0.004548	0.000138	0.000272	0.000076	0.000592	0.002066	0.000240	0.000131	0.000182	0.000052	0.000114	0.000339	0.000072	0.000492	0.000075	0.000049	0.000022	0.000024	0.000096	0.000039	0.000027	0.000042	0.000072	0.000051	0.000478	0.000701
7	0.000098	0.000085	0.000081	0.000139	0.000096	0.000020	0.000056	0.000119	0.000025	0.000148	0.000115	0.000260	0.000200	0.000243	0.000119	0.000179	0.000016	0.000068	0.000117	0.000045	0.000049	0.000080	0.000028	0.000018	0.000013	0.000076	0.000039	0.000013	0.000028	0.000225	0.000037	0.000128	0.000076
8	0.000002	0.000006	0.000004	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000004	0.000008	0.000011	0.000005	0.000011	0.000009	0.000008	0.000012	0.000005	0.000001	0.000007	0.000067	0.000002	0.000002	0.000006	0.000002	0.000001	0.000006	0.000030	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000040	0.000005
9	0.000005	0.000024	0.000005	0.000008	0.000006	0.000006	0.000006	0.000026	0.000035	0.000156	0.000018	0.000044	0.000095	0.000080	0.000035	0.000032	0.000005	0.000013	0.000074	0.000003	0.000008	0.000005	0.000003	0.000002	0.000003	0.000005	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000004	0.000019	0.000014
10	0.000010	0.000056	0.000012	0.000019	0.000013	0.000013	0.000012	0.000030	0.000012	0.001888	0.000048	0.000073	0.002254	0.001133	0.000039	0.000067	0.000010	0.000021	0.000063	0.000007	0.000017	0.000015	0.000006	0.000005	0.000005	0.000011	0.000009	0.000004	0.000007	0.000008	0.000009	0.000047	0.000023
11	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000012	0.000005	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000003	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001
12	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000004	0.000011	0.000005	0.000017	0.000051	0.000011	0.000012	0.000003	0.000006	0.000003	0.000005	0.000015	0.000001	0.000003	0.000002	0.000005	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000006	0.000006
13	0.000004	0.000022	0.000003	0.000005	0.000005	0.000007	0.000005	0.000009	0.000005	0.000030	0.000008	0.000016	0.000095	0.000024	0.000006	0.000028	0.000007	0.000030	0.000020	0.000001	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000005	0.000002	0.000001	0.000003	0.000003	0.000002	0.000006	0.000024
14	0.000008	0.000013	0.000004	0.000005	0.000006	0.000002	0.000003	0.000013	0.000003	0.000007	0.000004	0.000004	0.000010	0.000159	0.000004	0.000038	0.000002	0.000009	0.000004	0.000004	0.000029	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000006	0.000004	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000069	0.000022
15	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000005	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
16	0.000006	0.000012	0.000007	0.000031	0.000012	0.000003	0.000006	0.000015	0.000007	0.000026	0.000014	0.000018	0.000031	0.000024	0.000015	0.000025	0.000003	0.000009	0.000012	0.000004	0.000006	0.000007	0.000005	0.000004	0.000003	0.000006	0.000005	0.000002	0.000005	0.000009	0.000006	0.000010	0.000010
17	0.000786	0.001900	0.000828	0.001024	0.000994	0.000370	0.000692	0.001702	0.000723	0.001807	0.000871	0.001225	0.001767	0.001548	0.001019	0.001225	0.000423	0.001005	0.001465	0.000851	0.000688	0.001004	0.001155	0.000828	0.000578	0.001204	0.000623	0.000334	0.000787	0.000819	0.000747	0.001053	0.001032
18	0.000003	0.000007	0.000003	0.000004	0.000004	0.000001	0.000003	0.000006	0.000003	0.000010	0.000003	0.000005	0.000009	0.000007	0.000004	0.000006	0.000002	0.000004	0.000006	0.000004	0.000003	0.000004	0.000004	0.000004	0.000003	0.000005	0.000004	0.000002	0.000005	0.000004	0.000004	0.000005	0.000006
19	0.000001	0.000005	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000003	0.000002	0.000017	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005
20	0.000172	0.001380	0.002360	0.002249	0.001630	0.000441	0.001300	0.001790	0.001010	0.001770	0.001880	0.001850	0.001920	0.002450	0.002520	0.001910	0.000360	0.001020	0.001460	0.001590	0.000980	0.003370	0.005550	0.000630	0.000330	0.001420	0.000850	0.000420	0.001110	0.002520	0.001460	0.002530	0.001500
21	0.001134	0.004756	0.001694	0.002024	0.003008	0.000538	0.001581	0.006609	0.001941	0.001855	0.002209	0.001639	0.002029	0.001478	0.001635	0.001286	0.000481	0.002360	0.001200	0.002806	0.001994	0.009520	0.001395	0.000412	0.002540	0.001131	0.000712	0.000524	0.000422	0.005590	0.000706	0.001018	0.000889
22	0.000066	0.001388	0.000555	0.000790	0.000737	0.000250	0.000566	0.000966	0.000477	0.000810	0.000490	0.000540	0.000670	0.000555	0.000633	0.000148	0.000443	0.001040	0.000581	0.000780	0.000743	0.000850	0.001103	0.000132	0.000520	0.002100	0.000148	0.000660	0.002730	0.001680	0.001370	0.002020	0.000257
23	0.000004	0.000009	0.000004	0.000003	0.000004	0.000002	0.000003	0.000005	0.000003	0.000004	0.000003	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000002	0.000004	0.000005	0.000005	0.000003	0.000004	0.000025	0.000007	0.000004	0.000010	0.000004	0.000002	0.000007	0.000003	0.000011	0.000004	0.000004
24	0.000039	0.000058	0.000013	0.000016	0.000022	0.000004	0.000012	0.000024	0.000019	0.000019	0.000012	0.000014	0.000019	0.000016	0.000016	0.000017	0.000020	0.000025	0.000020	0.000027	0.000018	0.000026	0.000015	0.000107	0.000101	0.000029	0.000008	0.000026	0.000017	0.000022	0.000016	0.000028	0.000016
25	0.000007	0.000015	0.000007	0.000008	0.000009	0.000003	0.000006	0.000010	0.000006	0.000009	0.000006	0.000007	0.000007	0.000007	0.000010	0.000012	0.000005	0.000012	0.000008	0.000024	0.000009	0.000034	0.000015	0.000025	0.000018	0.000021	0.000011	0.000005	0.000018	0.000017	0.000013	0.000018	0.000012
26	0.000101	0.000434	0.000132	0.000087	0.000091	0.000093	0.000142	0.000153	0.000109	0.000134	0.000085	0.000135	0.000111	0.000125	0.000112	0.000116	0.000073	0.000166	0.000257	0.000081	0.000065	0.000079	0.000192	0.000069	0.000034	0.000238	0.000069	0.000031	0.000091	0.000048	0.000064	0.000048	0.000116
27	0.000021	0.000099	0.000023	0.000027	0.000038	0.000014	0.000023	0.000050	0.000031	0.000038	0.000026	0.000028	0.000027	0.000055	0.000045	0.000130	0.000029	0.000055	0.000080	0.000064	0.000112	0.000040	0.000087	0.000111	0.000099	0.000104	0.000134	0.000028	0.000047	0.000034	0.000100	0.000031	0.000062
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000001	0.000002	0.000002	0.000004	0.000001	0.000002	0.000002	0.000004	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000006
30	0.000005	0.000007	0.000003	0.000004	0.000004	0.000001	0.000002	0.000005	0.000003	0.000006	0.000003	0.000004	0.000005	0.000004	0.000004	0.000006	0.000002	0.000006	0.000005	0.000006	0.000003	0.000007	0.000005	0.000007	0.000004	0.000007	0.000004	0.000002	0.000004	0.000007	0.000005	0.000005	0.000006
31	0.000003	0.000010	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000003	0.000006	0.000003	0.000005	0.000003	0.000004	0.000005	0.000004	0.000004	0.000005	0.000002	0.000005	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000008	0.000006	0.000003	0.000007	0.000004	0.000001	0.000006	0.000003	0.000018	0.000005	0.000005
32	0.000008	0.000020	0.000008	0.000009	0.000010	0.000003	0.000006	0.000018	0.000007	0.000011	0.000007	0.000008	0.000011	0.000009	0.000009	0.000014	0.000004	0.000014	0.000010	0.000012	0.000019	0.000009	0.000012	0.000010	0.000008	0.000013	0.000013	0.000004	0.000008	0.000006	0.000010	0.000010	0.000009
33	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

〈부표 6〉 울산-울산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.138897	0.000076	0.007836	0.000043	0.000228	0.000012	0.000036	0.000047	0.000023	0.000038	0.000022	0.000024	0.000028	0.000019	0.000092	0.000130	0.000021	0.000051	0.000045	0.000095	0.000037	0.029820	0.000047	0.000064	0.000019	0.001455	0.000079	0.000083	0.001163	0.000283	0.000325	0.000118	0.000392
2	0.000017	0.031783	0.000014	0.000020	0.000081	0.000024	0.000037	0.000104	0.000031	0.000016	0.000009	0.000012	0.000010	0.000008	0.000020	0.000011	0.001644	0.000042	0.000010	0.000011	0.000012	0.000025	0.000013	0.000007	0.000006	0.000035	0.000006	0.000007	0.000033	0.000026	0.000025	0.000014	0.000056
3	0.000990	0.000013	0.006964	0.000008	0.000014	0.000002	0.000010	0.000008	0.000004	0.000007	0.000004	0.000004	0.000005	0.000003	0.000005	0.000014	0.000004	0.000009	0.000004	0.000021	0.000008	0.000528	0.000009	0.000012	0.000003	0.000024	0.000018	0.000010	0.000026	0.000032	0.000140	0.000023	0.000112
4	0.000010	0.000005	0.000003	0.003134	0.000011	0.000001	0.000001	0.000004	0.000001	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000010	0.000012	0.000001	0.000005	0.000002	0.000003	0.000008	0.000007	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000007	0.000002	0.000002	0.000004	0.000007	0.000011	0.000011
5	0.000096	0.000020	0.000034	0.000022	0.013807	0.000007	0.000012	0.000053	0.000012	0.000033	0.000012	0.000024	0.000018	0.000009	0.000046	0.000018	0.000004	-0.000005	0.000061	0.000024	0.000033	0.000027	0.000031	0.000036	0.000006	0.000059	0.000014	0.000007	0.000014	0.000019	0.000032	0.000029	0.000027
6	0.006323	0.004879	0.002139	0.003827	0.002375	0.144120	0.015707	0.009363	0.001192	0.002244	0.001377	0.002194	0.001766	0.002183	0.001774	0.002680	0.004225	0.003236	0.002323	0.003114	0.012924	0.002618	0.001532	0.000759	0.000733	0.002868	0.001320	0.001163	0.002372	0.002863	0.002069	0.002874	0.033922
7	0.013680	0.004247	0.005595	0.061260	0.005780	0.004944	0.406375	0.011632	0.001988	0.011240	0.006356	0.012231	0.005311	0.010515	0.009419	0.006090	0.001412	0.006515	0.005632	0.002123	0.002724	0.003901	0.001142	0.000750	0.000523	0.005035	0.002336	0.000857	0.001440	0.006733	0.002961	0.007142	0.019935
8	0.000018	0.000110	0.000001	0.000015	-0.000239	0.000026	-0.000016	0.141396	0.000134	0.000167	-0.000020	0.000221	0.000084	0.000049	0.000409	0.000061	-0.002510	0.000228	0.003935	0.000008	0.000036	0.000060	0.000012	0.000008	0.000102	0.000017	0.000030	0.000036	0.000015	0.000021	0.000128	0.000017	0.000052
9	0.000016	0.000045	0.000009	0.000019	0.000013	0.000012	0.000031	0.000049	0.014109	0.000403	0.000078	0.000457	0.000220	0.000178	0.003576	0.000110	0.000011	0.000022	0.000146	0.000006	0.000018	0.000025	0.000014	0.000009	0.000010	0.000026	0.000015	0.000011	0.000023	0.000027	0.000034	0.000045	0.000809
10	0.000007	0.000093	0.000011	0.000019	0.000010	0.000020	0.000014	0.000028	0.000013	0.089030	0.000055	0.000092	0.002286	0.000147	0.000045	0.000071	0.000012	0.000013	0.001477	0.000005	0.000015	0.000013	0.000004	0.000003	0.000005	0.000009	0.000009	0.000003	0.000005	0.000005	0.000010	0.000038	0.000019
11	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000002	0.021107	0.000009	0.000007	0.000005	0.000003	0.000004	0.000001	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000007	0.000001	0.000000	0.000001	0.000005	0.000002
12	0.000033	0.000036	0.000008	0.000010	0.000021	0.000010	0.000010	0.000035	0.000008	0.000033	0.000143	0.093997	0.000144	0.001510	0.000025	0.000060	0.000035	0.000045	0.001360	0.000010	0.000035	0.000012	0.000050	0.000009	0.000009	0.000034	0.000014	0.000009	0.000008	0.000008	0.000023	0.000069	0.000081
13	0.000009	0.000040	0.000003	0.000004	0.000004	0.000005	0.000005	0.000010	0.000004	0.000023	0.000060	0.000160	0.005168	0.000062	0.000005	0.000029	0.000008	0.000023	0.000024	0.000001	0.000005	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000006	0.000002	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000031
14	0.000038	0.000042	0.000008	0.000010	0.000011	0.000003	0.000006	0.000025	0.000006	0.000012	0.000006	0.000008	0.000022	0.005692	0.000008	0.000096	0.000004	0.000018	0.000005	0.000007	0.000107	0.000005	0.000004	0.000003	0.000001	0.000012	0.000010	0.000011	0.000004	0.000005	0.000006	0.000196	0.000099
15	0.000001	0.000002	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.030399	0.000002	0.000000	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000000	0.000003	0.000002	0.000007	0.000004	0.000005	0.000011	0.000004	0.000018	0.000006	0.000009
16	0.000157	0.000258	0.000353	0.001506	0.000522	0.000067	0.000325	0.000708	0.000324	0.009940	0.000744	0.000653	0.000814	0.000652	0.000819	0.025042	0.000088	0.000202	0.001112	0.000032	0.000049	0.000059	0.000052	0.000024	0.000014	0.000059	0.000125	0.000032	0.000065	0.000333	0.000073	0.000063	0.000251
17	0.001555	0.001480	0.001300	0.001858	0.007529	0.002269	0.003344	0.003627	0.002873	0.001517	0.000794	0.001138	0.000966	0.000746	0.001776	0.001053	0.152852	0.003887	0.000682	0.001029	0.001078	0.002334	0.001211	0.000645	0.000562	0.003211	0.000559	0.000606	0.003027	0.002448	0.002330	0.001253	0.005238
18	0.000046	0.000083	0.000081	0.000033	0.003096	0.000019	0.000082	0.000096	0.000090	0.000099	0.000013	0.000026	0.000028	0.000019	0.000041	0.000040	0.000040	0.023170	0.000023	0.000025	0.000047	0.003030	0.000052	0.000056	0.000069	0.000092	0.000072	0.000047	0.001250	0.002160	0.001260	0.001610	0.000189
19	0.000015	0.000107	0.000014	0.000012	0.000020	0.000010	0.000013	0.000023	0.000024	0.000020	0.000011	0.000024	0.000012	0.000009	0.000014	0.000015	0.000026	0.000033	0.024276	0.000027	0.000022	0.000049	0.000038	0.000023	0.000507	0.000044	0.000023	0.000079	0.000027	0.000018	0.000039	0.000024	0.000117
20	0.000339	0.000184	0.000494	0.000486	0.000304	0.000069	0.000261	0.000307	0.000194	0.000283	0.000367	0.000329	0.000300	0.000406	0.000523	0.000325	0.000054	0.000153	0.000231	0.027204	0.000161	0.000695	0.001251	0.000076	0.000340	0.000223	0.000130	0.000066	0.001670	0.005230	0.000263	0.000473	0.000239
21	0.002276	0.013936	0.004347	0.004557	0.009022	0.001280	0.004292	0.020033	0.006481	0.003487	0.003079	0.002541	0.003058	0.002321	0.003871	0.028666	0.001067	0.006130	0.001987	0.004492	0.252683	0.001235	0.008825	0.004479	0.000333	0.001339	0.001328	0.001421	0.005750	0.006350	0.007880	0.001180	0.001811
22	0.000884	0.001737	0.000632	0.001029	0.000941	0.000322	0.000727	0.001210	0.000603	0.009566	0.000577	0.005944	0.000682	0.004644	0.007363	0.002113	0.006020	0.001459	0.005280	0.002747	0.001000	0.106850	0.001300	0.001882	0.000558	0.003295	0.002313	0.001136	0.004451	0.002615	0.002192	0.003236	0.004305
23	0.000009	0.000040	0.000010	0.000011	0.000014	0.000008	0.000009	0.000022	0.000007	0.000013	0.000009	0.000013	0.000009	0.000008	0.000011	0.000016	0.000006	0.000024	0.000011	0.000110	0.000029	0.000226	0.005784	0.000069	0.000015	0.001380	0.000059	0.000023	0.000057	0.000013	0.000066	0.000340	0.000029
24	0.000025	0.000084	0.000016	0.000024	0.000034	0.000005	0.000019	0.000036	0.000031	0.000028	0.000018	0.000021	0.000026	0.000021	0.000026	0.000025	0.000030	0.000049	0.000032	0.000048	0.000031	0.000041	0.000025	0.030089	0.001470	0.000047	0.000011	0.000042	0.000024	0.000046	0.000025	0.000042	0.000022
25	0.000012	0.000031	0.000016	0.000018	0.000021	0.000009	0.000012	0.000022	0.000014	0.000021	0.000012	0.000015	0.000011	0.000012	0.000034	0.000051	0.000016	0.000055	0.000017	0.000130	0.000033	0.002080	0.000044	0.001510	0.052230	0.001030	0.000050	0.000015	0.000079	0.000073	0.000064	0.000800	0.000030
26	0.000217	0.001827	0.000504	0.002268	0.000267	0.000220	0.000477	0.000381	0.002200	0.000297	0.000153	0.000322	0.000201	0.002239	0.000243	0.000273	0.001999	0.000319	0.006700	0.000278	0.000161	0.000207	0.000458	0.001977	0.000068	0.023364	0.001184	0.000071	0.002088	0.000893	0.001771	0.001108	0.000247
27	0.000027	0.000128	0.000031	0.000038	0.000056	0.000024	0.000035	0.000070	0.000055	0.000055	0.000036	0.000041	0.000034	0.000079	0.000086	0.002370	0.000050	0.000101	0.001250	0.000122	0.001889	0.000074	0.001165	0.002470	0.002470	0.002011	0.008770	0.000064	0.001140	0.000663	0.002331	0.000553	0.000150
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000004	0.000006	0.000010	0.000009	0.000010	0.000006	0.000009	0.000014	0.000006	0.000018	0.000022	0.000015	0.000012	0.000006	0.000006	0.000038	0.000007	0.000012	0.000006	0.000037	0.000008	0.000130	0.000034	0.000007	0.000026	0.000010	0.000020	0.245400	0.000050	0.000007	0.000018	0.000006	0.000065
30	0.000150	0.000103	0.000069	0.000085	0.000095	0.000030	0.000051	0.000102	0.000052	0.001488	0.000072	0.000078	0.000089	0.000068	0.000073	0.001838	0.000060	0.002060	0.000095	0.002090	0.000080	0.002500	0.000087	0.001930	0.000049	0.002210	0.001510	0.000045	0.001340	0.585240	0.002090	0.001200	0.000189
31	0.000013	0.000041	0.000010	0.000016	0.000013	0.000006	0.000009	0.000018	0.000014	0.000019	0.000008	0.000010	0.000011	0.000005	0.000014	0.000019	0.000008	0.000025	0.000010	0.000016	0.000016	0.000014	0.000052	0.000029	0.000009	0.000048	0.000021	0.000005	0.000058	0.000013	0.016964	0.000033	0.000030
32	0.000055	0.000101	0.000046	0.000047	0.000060	0.000023	0.000032	0.000096	0.000039	0.000064	0.000022	0.000034	0.000041	0.000026	0.000034	0.001280	0.000024	0.001680	0.000050	0.001110	0.002990	0.000083	0.000073	0.000087	0.000030	0.001450	0.001950	0.000280	0.001310	0.000520	0.001660	0.025572	0.000067
33	0.001230	0.000414	0.002558	0.002360	0.000415	0.000291	0.000371	0.000216	0.000100	0.002530	0.001717	0.002400	0.001600	0.001030	0.002577	0.000555	0.002630	0.001590	0.000995	0.001400	0.002540	0.001810	0.001120	0.001180	0.001820	0.001350	0.001740	0.000380	0.000560	0.004860	0.001200	0.001060	0.409312

〈부표 7〉 울산-경남 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000339	0.000046	0.000668	0.000027	0.000139	0.000007	0.000019	0.000032	0.000014	0.000029	0.000017	0.000020	0.000024	0.000023	0.000035	0.000047	0.000011	0.000028	0.000035	0.000044	0.000022	0.000775	0.000030	0.000034	0.000012	0.000068	0.000037	0.000025	0.000063	0.000082	0.000068	0.000059	0.000080
2	0.000001	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000052	0.000004	0.000007	0.000002	0.000005	0.000005	0.000005	0.000006	0.000003	0.000001	0.000003	0.000058	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000000	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000002
3	0.000018	0.000007	0.000027	0.000004	0.000005	0.000001	0.000003	0.000005	0.000002	0.000005	0.000003	0.000003	0.000005	0.000004	0.000004	0.000006	0.000002	0.000004	0.000004	0.000006	0.000004	0.000071	0.000005	0.000005	0.000002	0.000009	0.000006	0.000003	0.000008	0.000008	0.000009	0.000009	0.000009
4	0.000003	0.000002	0.000002	0.000021	0.000004	0.000000	0.000001	0.000003	0.000001	0.000003	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000005	0.000005	0.000000	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000004	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000003	0.000004	0.000005	0.000004
5	0.000021	0.000010	0.000023	0.000014	0.000096	0.000002	0.000006	0.000018	0.000004	0.000014	0.000007	0.000012	0.000009	0.000008	0.000024	0.000010	0.000002	0.000007	0.000022	0.000012	0.000008	0.000019	0.000008	0.000008	0.000003	0.000017	0.000006	0.000003	0.000010	0.000007	0.000010	0.000011	0.000008
6	0.000188	0.000162	0.000098	0.000158	0.000888	0.000304	0.000512	0.002369	0.000096	0.000226	0.000095	0.000353	0.000190	0.000242	0.000130	0.000151	0.000043	0.000103	0.000404	0.000064	0.000276	0.001004	0.000046	0.000023	0.000028	0.000082	0.000043	0.000026	0.000042	0.001116	0.000059	0.002899	0.000420
7	0.000374	0.000153	0.000165	0.000178	0.000165	0.000032	0.000127	0.000223	0.000044	0.000272	0.000195	0.000393	0.000336	0.000598	0.000204	0.000305	0.000029	0.000128	0.000264	0.000086	0.000116	0.000159	0.000046	0.000029	0.000023	0.000144	0.000077	0.000025	0.000050	0.000118	0.000090	0.002940	0.000137
8	0.000024	0.000076	0.000038	0.000026	0.000020	0.000022	0.000037	0.000483	0.000085	0.000150	0.000049	0.000104	0.000094	0.000088	0.000125	0.000055	0.000016	0.000086	0.001908	0.000016	0.000032	0.000072	0.000018	0.000012	0.000070	0.000028	0.000031	0.000025	0.000023	0.000026	0.000082	0.000400	0.000057
9	0.000497	0.002418	0.000374	0.000747	0.000610	0.000563	0.000602	0.002689	0.006671	0.017122	0.002660	0.006838	0.012330	0.008430	0.011371	0.003399	0.000486	0.001635	0.008074	0.000228	0.006977	0.000484	0.000295	0.000160	0.000320	0.000546	0.000298	0.000179	0.000305	0.000402	0.000393	0.001674	0.002832
10	0.000022	0.000197	0.000027	0.000040	0.000027	0.000040	0.000031	0.000066	0.000023	0.000493	0.000083	0.000108	0.000400	0.000303	0.000071	0.000153	0.000027	0.000040	0.000288	0.000015	0.000041	0.000035	0.000014	0.000010	0.000014	0.000025	0.000021	0.000009	0.000016	0.000018	0.000025	0.000101	0.000050
11	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000480	0.000006	0.000008	0.000010	0.000005	0.000007	0.000002	0.000005	0.000004	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000011	0.000000	0.000011	0.000001	0.000001	0.000002	0.000009	0.000001	0.000003	0.000003
12	0.000005	0.000011	0.000004	0.000006	0.000006	0.000003	0.000004	0.000010	0.000003	0.000011	0.000021	0.000064	0.000020	0.000028	0.000007	0.000015	0.000006	0.000011	0.000025	0.000006	0.000008	0.000020	0.000009	0.000004	0.000005	0.000013	0.000009	0.000002	0.000008	0.000007	0.000008	0.000026	0.000012
13	0.000013	0.000130	0.000008	0.000012	0.000013	0.000019	0.000013	0.000028	0.000012	0.000070	0.000018	0.000038	0.000212	0.000055	0.000015	0.000072	0.000017	0.000069	0.000051	0.000004	0.000011	0.000008	0.000004	0.000002	0.000004	0.000009	0.000005	0.000003	0.000006	0.000007	0.000007	0.000018	0.000022
14	0.000020	0.000047	0.000018	0.000025	0.000026	0.000007	0.000014	0.000058	0.000014	0.000032	0.000018	0.000021	0.000049	0.000773	0.000020	0.000180	0.000007	0.000040	0.000019	0.000020	0.000110	0.000018	0.000013	0.000008	0.000004	0.000023	0.000020	0.000013	0.000011	0.000150	0.000015	0.000356	0.000069
15	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000100	0.000004	0.000000	0.000002	0.000006	0.000002	0.000001	0.000007	0.000002	0.000003	0.000003	0.000005	0.000004	0.000001	0.000016	0.000020	0.000007	0.000040	0.000003
16	0.000033	0.000068	0.000039	0.000103	0.000053	0.000014	0.000029	0.000072	0.000036	0.000145	0.000076	0.000083	0.000146	0.000179	0.000085	0.000129	0.000014	0.000041	0.000081	0.000014	0.000028	0.000039	0.000013	0.000009	0.000007	0.000025	0.000020	0.000008	0.000017	0.000340	0.000021	0.000711	0.000044
17	0.007637	0.012251	0.007716	0.007343	0.013963	0.002797	0.005751	0.011714	0.007683	0.020083	0.007537	0.011103	0.017733	0.017382	0.012648	0.010084	0.004129	0.009408	0.015186	0.004657	0.004833	0.009558	0.005828	0.003549	0.002203	0.007877	0.003403	0.001926	0.005078	0.005248	0.005576	0.008993	0.007457
18	0.000019	0.000032	0.000020	0.000017	0.000047	0.000007	0.000015	0.000039	0.000041	0.000105	0.000024	0.000049	0.000083	0.000067	0.000063	0.000035	0.000007	0.000035	0.000068	0.000011	0.000015	0.000030	0.000011	0.000009	0.000008	0.000017	0.000011	0.000006	0.000014	0.000018	0.000015	0.000300	0.000030
19	0.000002	0.000006	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000003	0.000002	0.000019	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000006
20	0.000059	0.000062	0.000075	0.000070	0.000055	0.000015	0.000037	0.000061	0.000032	0.000088	0.000068	0.000071	0.000098	0.001260	0.000080	0.000078	0.000014	0.000041	0.000075	0.000045	0.000038	0.000111	0.000130	0.000021	0.000012	0.000049	0.000029	0.000014	0.000036	0.000670	0.000045	0.000911	0.000052
21	0.000262	0.000526	0.000301	0.000291	0.000567	0.000089	0.000201	0.000711	0.002269	0.000566	0.000301	0.003677	0.000555	0.000592	0.000384	0.000367	0.000082	0.000493	0.006570	0.000465	0.000910	0.000372	0.002380	0.000091	0.000070	0.000252	0.000213	0.001290	0.001340	0.001880	0.001840	0.003640	0.000244
22	0.000022	0.000044	0.000021	0.000023	0.000023	0.000008	0.000016	0.000031	0.000016	0.000037	0.000020	0.000024	0.000035	0.000034	0.000025	0.000040	0.000011	0.000028	0.000031	0.000035	0.000022	0.000029	0.000030	0.000033	0.000031	0.000015	0.000047	0.000031	0.000180	0.000470	0.000033	0.000033	0.000055
23	0.000001	0.000004	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000004	0.000002	0.000003	0.000008	0.000004	0.000001	0.000005	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002
24	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000005	0.000002	0.000003	0.000005	0.000006	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000004	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000014	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000002
25	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000004	0.000002	0.000003	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003
26	0.000012	0.000025	0.000012	0.000009	0.000010	0.000007	0.000009	0.000016	0.000011	0.000026	0.000012	0.000018	0.000025	0.000031	0.000016	0.000017	0.000006	0.000015	0.000029	0.000008	0.000009	0.000013	0.000016	0.000006	0.000004	0.000021	0.000007	0.000003	0.000009	0.000007	0.000008	0.000014	0.000013
27	0.000005	0.000021	0.000005	0.000006	0.000007	0.000002	0.000004	0.000010	0.000005	0.000014	0.000006	0.000008	0.000013	0.000020	0.000009	0.000013	0.000004	0.000010	0.000014	0.000006	0.000019	0.000006	0.000008	0.000008	0.000005	0.000011	0.000019	0.000003	0.000004	0.000006	0.000007	0.000010	0.000008
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000001	0.000005	0.000001	0.000002	0.000002	0.000004	0.000001	0.000002	0.000004	0.000001	0.000002	0.000004	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000003	0.000003	0.000008
30	0.000003	0.000004	0.000003	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000006	0.000003	0.000003	0.000006	0.000006	0.000003	0.000005	0.000001	0.000004	0.000005	0.000003	0.000002	0.000005	0.000002	0.000003	0.000001	0.000004	0.000002	0.000001	0.000002	0.000005	0.000002	0.000004	0.000004
31	0.000002	0.000006	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000001	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000003	0.000001	0.000005	0.000002	0.000001	0.000005	0.000002	0.000015	0.000004	0.000003
32	0.000009	0.000018	0.000009	0.000008	0.000010	0.000003	0.000005	0.000015	0.000006	0.000016	0.000006	0.000009	0.000014	0.000012	0.000009	0.000019	0.000004	0.000024	0.000014	0.000014	0.000041	0.000010	0.000011	0.000008	0.000004	0.000016	0.000025	0.000004	0.000010	0.000006	0.000012	0.000015	0.000009
33	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

〈부표 8〉 울산-기타 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.008475	0.001084	0.010043	0.000669	0.001671	0.000176	0.000462	0.000784	0.000337	0.000684	0.000401	0.000500	0.000559	0.000562	0.000689	0.001009	0.000263	0.000628	0.000646	0.001010	0.000538	0.016528	0.000731	0.000793	0.000279	0.001497	0.000850	0.000675	0.001437	0.002374	0.001766	0.001421	0.001752
2	0.000028	0.000029	0.000056	0.000030	0.000019	0.000009	0.000039	0.002610	0.000048	0.000087	0.000053	0.000074	0.000062	0.000078	0.000089	0.000041	0.000015	0.000044	0.000293	0.000010	0.000015	0.000039	0.000011	0.000007	0.000015	0.000018	0.000012	0.000025	0.000022	0.000034	0.000029
3	0.000255	0.000074	0.000332	0.000045	0.000044	0.000012	0.000032	0.000054	0.000024	0.000046	0.000028	0.000035	0.000038	0.000039	0.000036	0.000065	0.000018	0.000043	0.000035	0.000074	0.000041	0.001193	0.000055	0.000057	0.000019	0.000103	0.000064	0.000036	0.000098	0.000109	0.000144	0.000105	0.000106
4	0.000061	0.000049	0.000032	0.000900	0.000084	0.000008	0.000019	0.000053	0.000017	0.000054	0.000027	0.000035	0.000037	0.000060	0.000119	0.000102	0.000009	0.000051	0.000031	0.000041	0.000062	0.000067	0.000027	0.000027	0.000012	0.000038	0.000059	0.000024	0.000030	0.000054	0.000088	0.000100	0.000076
5	0.000176	0.000101	0.000229	0.000143	0.000808	0.000023	0.000062	0.000177	0.000036	0.000121	0.000074	0.000119	0.000072	0.000072	0.000164	0.000084	0.000020	0.000073	0.000132	0.000131	0.000071	0.000184	0.000111	0.000110	0.000031	0.000206	0.000064	0.000041	0.000106	0.000084	0.000117	0.000122	0.000086
6	0.005746	0.003944	0.002469	0.003541	0.002476	0.002086	0.008998	0.011914	0.001608	0.003469	0.001887	0.003021	0.002833	0.003394	0.002336	0.002667	0.002259	0.002615	0.003640	0.002526	0.007345	0.004664	0.001601	0.000814	0.000639	0.002340	0.001236	0.000863	0.001714	0.003575	0.001748	0.003183	0.016986
7	0.010016	0.004523	0.004617	0.016329	0.006343	0.001386	0.011530	0.006263	0.001415	0.005918	0.004525	0.007488	0.005500	0.011190	0.005270	0.005606	0.009076	0.004136	0.005130	0.002430	0.003175	0.005503	0.001959	0.001310	0.000804	0.004479	0.002885	0.001010	0.001994	0.019950	0.003310	0.010937	0.005964
8	0.000992	0.001346	0.003505	0.001023	0.000296	0.000348	0.000671	0.138086	0.002077	0.003393	0.003313	0.004141	0.002642	0.003903	0.004228	0.002018	0.000662	0.002181	0.021144	0.000405	0.000633	0.001724	0.000451	0.002840	0.000908	0.000795	0.000561	0.000400	0.000562	0.000762	0.001180	0.001573	0.001212
9	0.005751	0.025323	0.004808	0.008869	0.006859	0.005860	0.006304	0.028731	0.053292	0.204108	0.028952	0.073115	0.122424	0.104618	0.057374	0.042360	0.005071	0.013913	0.081271	0.002923	0.009220	0.006058	0.003920	0.002035	0.003633	0.006942	0.003795	0.002187	0.003640	0.004663	0.004598	0.022926	0.018195
10	0.000068	0.000400	0.000097	0.000131	0.000088	0.000103	0.000088	0.000216	0.000077	0.001213	0.000256	0.000411	0.001073	0.000723	0.000245	0.000396	0.000065	0.000111	0.000553	0.000045	0.000108	0.000124	0.000047	0.000032	0.000034	0.000080	0.000067	0.000026	0.000052	0.000058	0.000070	0.000281	0.000143
11	0.000010	0.000023	0.000010	0.000012	0.000012	0.000008	0.000010	0.000016	0.000008	0.000020	0.000186	0.000067	0.000037	0.000054	0.000017	0.000033	0.000009	0.000019	0.000022	0.000013	0.000013	0.000016	0.000031	0.000013	0.000006	0.000051	0.000012	0.000005	0.000016	0.000018	0.000015	0.000045	0.000018
12	0.000043	0.000074	0.000026	0.000037	0.000042	0.000016	0.000025	0.000071	0.000023	0.000071	0.002180	0.000723	0.001633	0.000435	0.000058	0.000151	0.000045	0.000069	0.002237	0.000039	0.000077	0.000057	0.001125	0.000032	0.000025	0.000094	0.000046	0.000017	0.000031	0.000320	0.000060	0.002270	0.000102
13	0.000022	0.001133	0.000016	0.000022	0.000020	0.000026	0.000025	0.000047	0.000018	0.001108	0.000360	0.000066	0.000324	0.001111	0.000027	0.000094	0.000020	0.000075	0.000075	0.000008	0.000017	0.000018	0.000009	0.000006	0.000007	0.000025	0.000010	0.000006	0.000013	0.000018	0.000012	0.000036	0.000061
14	0.000031	0.000067	0.000024	0.000035	0.000036	0.000010	0.000019	0.000081	0.000019	0.000044	0.000023	0.000029	0.000069	0.001160	0.000027	0.002540	0.000009	0.000054	0.000024	0.000027	0.001171	0.000022	0.000017	0.000011	0.000006	0.000035	0.000028	0.000024	0.000015	0.000020	0.000021	0.000529	0.000111
15	0.000005	0.000015	0.000006	0.000008	0.000007	0.000002	0.000005	0.000009	0.000004	0.000009	0.000006	0.000007	0.000007	0.000008	0.000072	0.000220	0.000003	0.000010	0.000027	0.000012	0.000009	0.000039	0.000015	0.000016	0.000015	0.000030	0.000021	0.000011	0.000069	0.000140	0.000047	0.000240	0.000023
16	0.000179	0.000228	0.000220	0.000619	0.000277	0.000051	0.000143	0.000395	0.000140	0.000533	0.000329	0.000398	0.000484	0.000511	0.000354	0.000484	0.000054	0.000149	0.000263	0.000081	0.000108	0.000319	0.000090	0.000062	0.000036	0.000135	0.000104	0.000044	0.000095	0.000222	0.000133	0.002500	0.000196
17	0.022847	0.034830	0.022047	0.029709	0.041869	0.008378	0.024227	0.050127	0.019632	0.044082	0.019998	0.030985	0.034915	0.038902	0.026374	0.024043	0.021439	0.027989	0.030840	0.015113	0.014373	0.030110	0.020425	0.011800	0.006930	0.025231	0.010339	0.006217	0.016496	0.025949	0.018327	0.026427	0.025229
18	0.000055	0.000072	0.000067	0.000078	0.000167	0.000017	0.000054	0.000122	0.000079	0.000180	0.000052	0.000106	0.000130	0.000119	0.000094	0.000072	0.000020	0.000131	0.000097	0.000034	0.000040	0.000120	0.000040	0.000034	0.000027	0.000055	0.000035	0.000021	0.000050	0.000091	0.000054	0.000089	0.000079
19	0.000015	0.000049	0.000016	0.000016	0.000017	0.000006	0.000012	0.000027	0.000014	0.000027	0.000013	0.000023	0.000021	0.000023	0.000017	0.000019	0.000012	0.000020	0.000019	0.000019	0.000015	0.000036	0.000025	0.000020	0.000147	0.000026	0.000014	0.000025	0.000017	0.000017	0.000021	0.000022	0.000044
20	0.000880	0.000715	0.001139	0.001213	0.000814	0.001187	0.000592	0.000957	0.000446	0.000930	0.000908	0.000981	0.000950	0.001411	0.001131	0.000925	0.001730	0.000489	0.000764	0.000687	0.000496	0.001831	0.002201	0.000331	0.001157	0.000693	0.000402	0.000209	0.000498	0.001157	0.000707	0.001273	0.000718
21	0.004781	0.009470	0.005454	0.006324	0.008623	0.001221	0.003936	0.016186	0.003392	0.006738	0.005711	0.005758	0.006286	0.007400	0.005109	0.004780	0.001293	0.006271	0.058555	0.008763	0.008903	0.006636	0.004876	0.001869	0.001008	0.004314	0.003036	0.001741	0.002135	0.003837	0.003167	0.005347	0.003566
22	0.000597	0.001050	0.000551	0.000689	0.000597	0.000192	0.000413	0.000971	0.000382	0.000877	0.000479	0.000644	0.000724	0.000808	0.000590	0.000894	0.000250	0.000615	0.006639	0.000838	0.000533	0.000825	0.000763	0.000727	0.000293	0.001190	0.000731	0.000527	0.001120	0.000873	0.000920	0.001266	0.001486
23	0.000033	0.000092	0.000040	0.000037	0.000039	0.000019	0.000032	0.000055	0.000023	0.000046	0.000035	0.000040	0.000040	0.000047	0.000035	0.000044	0.000016	0.000048	0.000044	0.000066	0.000040	0.000056	0.000232	0.001500	0.000030	0.001142	0.000040	0.000032	0.000074	0.000335	0.000082	0.000052	0.000041
24	0.000042	0.000080	0.000030	0.000033	0.000037	0.000008	0.000022	0.000053	0.000026	0.000045	0.000027	0.000036	0.000042	0.000048	0.000032	0.000033	0.000025	0.000034	0.000041	0.000034	0.000029	0.000051	0.000034	0.001700	0.000086	0.000041	0.000015	0.000029	0.000027	0.000037	0.000026	0.000044	0.000029
25	0.000033	0.000073	0.000042	0.000044	0.000038	0.000011	0.000028	0.000049	0.000023	0.000048	0.000031	0.000041	0.000040	0.000051	0.000045	0.000051	0.000017	0.000042	0.000041	0.000062	0.000032	0.000099	0.000071	0.000087	0.000059	0.000064	0.000034	0.000016	0.000043	0.000050	0.000047	0.000061	0.000038
26	0.000344	0.001934	0.000653	0.000470	0.000413	0.000204	0.000542	0.000649	0.002232	0.000563	0.002822	0.000527	0.000439	0.000580	0.000411	0.000440	0.002160	0.000345	0.006745	0.000420	0.002745	0.000497	0.000611	0.000324	0.000139	0.000505	0.000255	0.000115	0.000284	0.000288	0.000308	0.000382	0.000370
27	0.000068	0.000266	0.000081	0.000090	0.000099	0.000033	0.000066	0.000162	0.000070	0.000129	0.000076	0.000103	0.000105	0.000142	0.000111	0.000179	0.000054	0.000135	0.000151	0.000121	0.000232	0.000122	0.000173	0.000197	0.000173	0.000189	0.000251	0.000064	0.000106	0.000101	0.000175	0.000104	0.000146
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000005	0.000009	0.000007	0.000008	0.000007	0.000002	0.000005	0.000010	0.000004	0.000012	0.000009	0.000010	0.000010	0.000011	0.000007	0.000012	0.000003	0.000006	0.000008	0.000009	0.000005	0.000010	0.000010	0.000010	0.000004	0.000009	0.000004	0.000002	0.000040	0.000068	0.000005	0.000100	0.000014
30	0.000043	0.000050	0.000043	0.000042	0.000038	0.000010	0.000023	0.000084	0.000022	0.000072	0.000033	0.000051	0.000059	0.000078	0.000040	0.000050	0.000013	0.000035	0.000055	0.000032	0.000028	0.000076	0.000035	0.000031	0.000015	0.000041	0.000026	0.000013	0.000028	0.000047	0.000037	0.000053	0.000045
31	0.000027	0.000073	0.000026	0.000034	0.000029	0.000011	0.000020	0.000047	0.000023	0.000045	0.000022	0.000030	0.000034	0.000030	0.000030	0.000038	0.000013	0.000038	0.000032	0.000029	0.000026	0.000034	0.000068	0.000045	0.000015	0.000063	0.000032	0.000010	0.000058	0.000027	0.001893	0.000050	0.000038
32	0.000042	0.000079	0.000047	0.000050	0.000055	0.000015	0.000031	0.000099	0.000032	0.000069	0.000039	0.000055	0.000060	0.000068	0.000046	0.000058	0.000016	0.000052	0.000057	0.000053	0.000069	0.000069	0.000053	0.000053	0.000020	0.000066	0.000043	0.000019	0.000062	0.000041	0.000057	0.000056	0.000047
33	0.000126	0.000065	0.000125	0.000084	0.000066	0.000014	0.000041	0.001184	0.000034	0.001126	0.000060	0.000100	0.000104	0.000137	0.000071	0.000077	0.000016	0.000041	0.001103	0.000032	0.000039	0.001175	0.000030	0.000021	0.000014	0.000050	0.000030	0.000016	0.000035	0.001140	0.000045	0.000091	0.000068

〈부표 9〉 경남-부산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000479	0.000092	0.001583	0.000060	0.000075	0.000029	0.000049	0.000067	0.000054	0.000058	0.000028	0.000044	0.000050	0.000047	0.000074	0.000126	0.000026	0.000080	0.000045	0.000113	0.000061	0.001086	0.000066	0.000085	0.000035	0.000110	0.000093	0.000071	0.000168	0.000178	0.000127	0.000151	0.000376
2	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.000003	0.000005	0.000003	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003	0.000001	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000004	0.000001	0.000004	0.000002	0.000006	0.000003	0.000040	0.000004	0.000004	0.000002	0.000005	0.000005	0.000002	0.000008	0.000005	0.000005	0.000007	0.000008
4	0.000014	0.000005	0.000005	0.000091	0.000009	0.000002	0.000014	0.000006	0.000004	0.000005	0.000003	0.000003	0.000003	0.000008	0.000031	0.000010	0.000001	0.000007	0.000003	0.000040	0.000011	0.000080	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000007	0.000003	0.000003	0.000005	0.000008	0.000013	0.000008
5	0.000003	0.000003	0.000008	0.000004	0.000037	0.000001	0.000003	0.000004	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000031	0.000003	0.000001	0.000003	0.000006	0.000003	0.000004	0.000004	0.000004	0.000006	0.000001	0.000005	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000005	0.000005	0.000004
6	0.000146	0.002235	0.000092	0.000129	0.000098	0.002893	0.000473	0.002917	0.000153	0.000241	0.000064	0.002788	0.002210	0.000156	0.001170	0.001200	0.000067	0.000103	0.003371	0.000058	0.003334	0.000067	0.000039	0.000019	0.000024	0.000060	0.000036	0.000031	0.000028	0.000057	0.000042	0.000309	0.000084
7	0.000061	0.000060	0.000065	0.000200	0.000098	0.000043	0.000316	0.000081	0.000046	0.000099	0.000080	0.000192	0.000117	0.000170	0.000188	0.000087	0.000024	0.000050	0.000095	0.000030	0.000048	0.000051	0.000025	0.000014	0.000012	0.000032	0.000029	0.000013	0.000020	0.000053	0.000029	0.000092	0.000049
8	0.000005	0.000006	0.000026	0.000011	0.000003	0.000002	0.000007	0.000039	0.000028	0.000016	0.000014	0.000019	0.000011	0.000021	0.000024	0.000012	0.000003	0.000008	0.000083	0.000003	0.000004	0.000010	0.000002	0.000002	0.000008	0.000004	0.000003	0.000003	0.000004	0.000003	0.000005	0.000010	0.000009
9	0.000006	0.000012	0.000008	0.000010	0.000009	0.000013	0.000028	0.000035	0.000261	0.000224	0.000023	0.000073	0.000134	0.000154	0.000056	0.000041	0.000008	0.000015	0.000096	0.000003	0.000011	0.000006	0.000004	0.000002	0.000004	0.000007	0.000004	0.000003	0.000003	0.000004	0.000004	0.000022	0.000020
10	0.000014	0.000034	0.000039	0.000026	0.000025	0.000072	0.000043	0.000047	0.000051	0.000305	0.000060	0.000141	0.000281	0.000248	0.000124	0.000090	0.000020	0.000032	0.001145	0.000010	0.000030	0.000025	0.000009	0.000006	0.000007	0.000015	0.000016	0.000008	0.000009	0.000010	0.000014	0.000067	0.000050
11	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000047	0.000011	0.000005	0.000005	0.000001	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000000	0.000005	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000005	0.000002
12	0.000004	0.000009	0.000003	0.000006	0.000006	0.000003	0.000005	0.000009	0.000008	0.000015	0.000029	0.000124	0.000028	0.000042	0.000014	0.000024	0.000029	0.000015	0.000038	0.000006	0.000016	0.000008	0.000021	0.000005	0.000004	0.000010	0.000009	0.000003	0.000004	0.000005	0.000011	0.000037	0.000022
13	0.000003	0.000010	0.000004	0.000007	0.000005	0.000006	0.000028	0.000011	0.000140	0.000029	0.000008	0.000022	0.000078	0.000030	0.000008	0.000028	0.000003	0.000022	0.000018	0.000002	0.000005	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000007	0.000013
14	0.000007	0.000022	0.000007	0.000009	0.000008	0.000003	0.000007	0.000018	0.000008	0.000008	0.000004	0.000006	0.000140	0.001143	0.000007	0.000047	0.000002	0.000016	0.000005	0.000006	0.000051	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000007	0.000008	0.000009	0.000003	0.000004	0.000004	0.000135	0.000026
15	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000007	0.000001	0.000000	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000004	0.000001	0.000004	0.000022	0.000004
16	0.000008	0.000009	0.000100	0.000039	0.000014	0.000006	0.000016	0.000013	0.000017	0.000027	0.000014	0.000023	0.000028	0.000031	0.000026	0.000020	0.000005	0.000010	0.000015	0.000004	0.000009	0.000007	0.000005	0.000004	0.000003	0.000005	0.000006	0.000003	0.000004	0.000007	0.000006	0.000015	0.000011
17	0.000698	0.001166	0.000877	0.001196	0.001021	0.000666	0.001080	0.001495	0.001770	0.002020	0.000852	0.001476	0.001769	0.001892	0.001514	0.001068	0.000600	0.001019	0.001474	0.000801	0.000797	0.000874	0.001071	0.000779	0.000405	0.000749	0.000608	0.000343	0.000672	0.000719	0.000713	0.001203	0.001000
18	0.000003	0.000005	0.000003	0.000004	0.000004	0.000003	0.000005	0.000006	0.000011	0.000012	0.000003	0.000006	0.000009	0.000010	0.000006	0.000005	0.000002	0.000005	0.000007	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000004	0.000004	0.000003	0.000006	0.000006
19	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000005	0.000003	0.000003	0.000027	0.000003	0.000002	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000008
20	0.000219	0.000124	0.000321	0.000338	0.000247	0.000167	0.000217	0.000204	0.000155	0.000210	0.000192	0.000257	0.000222	0.000255	0.000375	0.000190	0.000067	0.000136	0.000183	0.000193	0.000146	0.000388	0.000675	0.000076	0.000039	0.000121	0.000108	0.000063	0.000115	0.002870	0.000164	0.000307	0.000187
21	0.001008	0.008008	0.002016	0.001894	0.002312	0.000927	0.001943	0.006193	0.002587	0.001934	0.001393	0.001982	0.002056	0.001654	0.001934	0.001167	0.000390	0.003091	0.001341	0.002193	0.002290	0.001060	0.009600	0.000389	0.000242	0.000827	0.000781	0.000550	0.003711	0.000540	0.000609	0.001045	0.000847
22	0.000074	0.001140	0.000058	0.000081	0.000083	0.000043	0.000067	0.000099	0.000080	0.000086	0.000040	0.000065	0.000073	0.000067	0.000084	0.000135	0.000039	0.000128	0.000062	0.000184	0.000093	0.000088	0.001104	0.000138	0.000057	0.001149	0.000150	0.000072	0.002285	0.001177	0.001137	0.002310	0.000275
23	0.000003	0.000005	0.000003	0.000004	0.000003	0.000002	0.000003	0.000004	0.000003	0.000004	0.000002	0.000004	0.000003	0.000004	0.000004	0.000003	0.000002	0.000005	0.000004	0.000005	0.000004	0.000040	0.000017	0.000007	0.000002	0.000006	0.000003	0.000002	0.000006	0.000003	0.000009	0.000004	0.000004
24	0.000012	0.000018	0.000008	0.000009	0.000010	0.000005	0.000011	0.000011	0.000010	0.000010	0.000006	0.000009	0.000011	0.000011	0.000009	0.000007	0.000008	0.000013	0.000011	0.000012	0.000009	0.000012	0.000008	0.000103	0.000034	0.000006	0.000005	0.000010	0.000007	0.000010	0.000007	0.000013	0.000011
25	0.000006	0.000009	0.000006	0.000007	0.000007	0.000004	0.000006	0.000008	0.000007	0.000007	0.000004	0.000007	0.000006	0.000007	0.000009	0.000008	0.000004	0.000011	0.000007	0.000013	0.000007	0.000015	0.000012	0.000019	0.000015	0.000009	0.000008	0.000004	0.000009	0.000009	0.000009	0.000012	0.000009
26	0.000065	0.000081	0.000072	0.000064	0.000058	0.000075	0.000087	0.000091	0.000099	0.000085	0.000042	0.000102	0.000074	0.000098	0.000098	0.000065	0.000049	0.000120	0.000163	0.000091	0.000061	0.000066	0.000144	0.000053	0.000032	0.000120	0.000051	0.000031	0.000055	0.000360	0.000057	0.000558	0.000059
27	0.000016	0.000087	0.000019	0.000023	0.000028	0.000015	0.000021	0.000037	0.000033	0.000028	0.000016	0.000022	0.000021	0.000055	0.000024	0.000060	0.000025	0.000048	0.000051	0.000045	0.000058	0.000029	0.000059	0.000077	0.000058	0.000035	0.000092	0.000028	0.000031	0.000250	0.000061	0.000270	0.000045
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000003	0.000001	0.000022	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000002	0.000003
30	0.000008	0.000008	0.000005	0.000005	0.000006	0.000003	0.000005	0.000006	0.000006	0.000007	0.000004	0.000006	0.000006	0.000006	0.000007	0.000008	0.000003	0.000011	0.000006	0.000009	0.000006	0.000010	0.000006	0.000010	0.000004	0.000007	0.000007	0.000003	0.000005	0.000011	0.000007	0.000008	0.000010
31	0.000004	0.000012	0.000004	0.000004	0.000005	0.000002	0.000004	0.000007	0.000006	0.000007	0.000003	0.000004	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.000002	0.000007	0.000005	0.000005	0.000005	0.000004	0.000010	0.000007	0.000003	0.000007	0.000005	0.000002	0.000009	0.000004	0.000032	0.000008	0.000005
32	0.000008	0.000025	0.000009	0.000009	0.000010	0.000006	0.000009	0.000018	0.000012	0.000012	0.000007	0.000013	0.000012	0.000011	0.000011	0.000013	0.000004	0.000021	0.000011	0.000014	0.000032	0.000010	0.000012	0.000011	0.000006	0.000010	0.000019	0.000004	0.000008	0.000007	0.000010	0.000012	0.000009
33	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

〈부표 10〉 경남-울산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000072	0.000007	0.000356	0.000007	0.000010	0.000006	0.000006	0.000007	0.000006	0.000006	0.000003	0.000005	0.000005	0.000005	0.000007	0.000011	0.000003	0.000006	0.000005	0.000009	0.000006	0.001320	0.000005	0.000006	0.000003	0.000010	0.000007	0.000006	0.000012	0.000015	0.000014	0.000013	0.000027
2	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000005	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000011	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
3	0.000002	0.000001	0.000005	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
4	0.000004	0.000001	0.000001	0.000008	0.000002	0.000000	0.000004	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000007	0.000002	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000002	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000002
5	0.000009	0.000004	0.000011	0.000007	0.000165	0.000003	0.000005	0.000008	0.000004	0.000006	0.000003	0.000007	0.000004	0.000004	0.000022	0.000004	0.000002	0.000004	0.000008	0.000005	0.000007	0.000007	0.000006	0.000004	0.000002	0.000005	0.000003	0.000002	0.000004	0.000004	0.000005	0.000006	0.000005
6	0.002972	0.004386	0.001748	0.002384	0.002084	0.021356	0.003241	0.006139	0.001679	0.001755	0.000989	0.001674	0.001453	0.002069	0.001854	0.001665	0.005599	0.002745	0.002085	0.002252	0.007532	0.001869	0.001235	0.000627	0.000593	0.001249	0.001085	0.001079	0.001230	0.002064	0.001527	0.002222	0.001426
7	0.004656	0.002693	0.002394	0.019492	0.005794	0.018006	0.021512	0.003922	0.001969	0.003651	0.002638	0.004078	0.002699	0.004424	0.005799	0.002199	0.001067	0.002345	0.002797	0.000813	0.001785	0.001683	0.000727	0.000461	0.000353	0.001689	0.001239	0.000497	0.000658	0.003416	0.001321	0.003381	0.001512
8	0.000033	0.000022	0.002233	0.000087	0.000111	0.000009	0.000047	0.000332	0.001000	0.000610	0.001122	0.001133	0.000430	0.001134	0.001196	0.000822	0.000090	0.000047	0.004282	0.000113	0.002230	0.000640	0.000008	0.000006	0.000018	0.000016	0.000011	0.000011	0.000020	0.000140	0.000223	0.000065	0.000033
9	0.000010	0.000018	0.000140	0.000018	0.000014	0.000019	0.000036	0.000035	0.000454	0.002265	0.000050	0.000168	0.000124	0.000140	0.001060	0.000057	0.000017	0.000025	0.000083	0.000007	0.000018	0.000015	0.000011	0.000005	0.000007	0.000013	0.000010	0.000008	0.000012	0.000018	0.000018	0.000036	0.000039
10	0.000003	0.000006	0.000005	0.000005	0.000004	0.000012	0.000006	0.000007	0.000006	0.000064	0.000006	0.000015	0.000025	0.000057	0.000012	0.000014	0.000006	0.000005	0.000063	0.000022	0.000007	0.000040	0.000022	0.000001	0.000003	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000009	0.000011
11	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000004	0.000003	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000
12	0.000018	0.000044	0.000008	0.000012	0.000017	0.000009	0.000012	0.000027	0.000018	0.000037	0.000061	0.000333	0.000133	0.000061	0.000200	0.000031	0.000092	0.000039	0.000072	0.000007	0.000026	0.000010	0.000024	0.000005	0.000007	0.000015	0.000008	0.000014	0.000006	0.000006	0.000015	0.000020	0.000041
13	0.000002	0.000006	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000004	0.000003	0.000006	0.000002	0.000005	0.000025	0.000020	0.000002	0.000009	0.000002	0.000007	0.000006	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000005
14	0.000006	0.000018	0.000004	0.000005	0.000005	0.000003	0.000004	0.000011	0.000005	0.000005	0.000002	0.000004	0.000008	0.000082	0.000005	0.000021	0.000001	0.000008	0.000003	0.000004	0.000025	0.000003	0.000002	0.000002	0.000001	0.000005	0.000004	0.000005	0.000002	0.000002	0.000003	0.000058	0.000019
15	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000008	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000004	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000004	0.000002	0.000007	0.000006
16	0.000015	0.000020	0.000020	0.000062	0.000032	0.000029	0.000036	0.000027	0.000032	0.000039	0.000022	0.000046	0.000039	0.000057	0.000038	0.000035	0.000013	0.000016	0.000025	0.000005	0.000015	0.000011	0.000006	0.000003	0.000003	0.000007	0.000008	0.000005	0.000005	0.000013	0.000009	0.000020	0.000018
17	0.000105	0.000115	0.000077	0.002170	0.001912	0.000484	0.002455	0.001800	0.001670	0.001460	0.000670	0.001477	0.001070	0.001420	0.001370	0.000790	0.001630	0.000900	0.001180	0.000570	0.001560	0.000670	0.000450	0.000260	0.000210	0.000500	0.000400	0.000310	0.000400	0.000780	0.000560	0.000970	0.000670
18	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000006	0.000007	0.000006	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000004	0.000003	0.000004	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002
19	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000013	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000004
20	0.000012	0.000010	0.000013	0.000024	0.000016	0.000026	0.000022	0.000014	0.000014	0.000016	0.000011	0.000024	0.000016	0.000023	0.000019	0.000012	0.000009	0.000009	0.000014	0.000007	0.000012	0.000013	0.000018	0.000003	0.000002	0.000006	0.000005	0.000004	0.000005	0.000011	0.000008	0.000017	0.000011
21	0.001162	0.000475	0.002090	0.003571	0.000374	0.000443	0.003385	0.000800	0.000415	0.003277	0.001159	0.003333	0.002254	0.003188	0.003044	0.001790	0.001120	0.002281	0.003066	0.001655	0.002582	0.001400	0.000996	0.000444	0.000437	0.000993	0.000888	0.000744	0.000611	0.001170	0.000922	0.001855	0.001144
22	0.000045	0.000066	0.000388	0.000760	0.000600	0.000095	0.000744	0.000066	0.000600	0.000633	0.000331	0.000655	0.000540	0.000668	0.000600	0.000633	0.000350	0.000558	0.000553	0.000655	0.000558	0.000430	0.000450	0.000490	0.000223	0.000556	0.000554	0.000330	0.000870	0.000668	0.000555	0.000910	0.000999
23	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001
25	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
26	0.000015	0.000018	0.000013	0.000032	0.000019	0.000058	0.000037	0.000024	0.000019	0.000020	0.000011	0.000028	0.000018	0.000025	0.000021	0.000014	0.000017	0.000017	0.000021	0.000012	0.000021	0.000012	0.000014	0.000007	0.000005	0.000012	0.000008	0.000005	0.000007	0.000011	0.000010	0.000016	0.000011
27	0.000003	0.000008	0.000003	0.000006	0.000005	0.000007	0.000005	0.000006	0.000007	0.000006	0.000003	0.000005	0.000004	0.000013	0.000005	0.000011	0.000005	0.000006	0.000010	0.000007	0.000010	0.000005	0.000008	0.000010	0.000008	0.000005	0.000010	0.000004	0.000004	0.000004	0.000009	0.000005	0.000007
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001
30	0.000004	0.000004	0.000003	0.000005	0.000004	0.000007	0.000005	0.000004	0.000004	0.000005	0.000002	0.000006	0.000005	0.000006	0.000004	0.000004	0.000003	0.000004	0.000005	0.000003	0.000004	0.000004	0.000002	0.000003	0.000001	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000003	0.000003	0.000004	0.000004
31	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000003	0.000001
32	0.000002	0.000004	0.000002	0.000003	0.000003	0.000005	0.000003	0.000004	0.000003	0.000003	0.000001	0.000004	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000006	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000003	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
33	0.000012	0.000014	0.000010	0.000024	0.000015	0.000058	0.000026	0.000019	0.000010	0.000012	0.000007	0.000017	0.000011	0.000015	0.000013	0.000009	0.000015	0.000010	0.000012	0.000006	0.000019	0.000008	0.000005	0.000003	0.000002	0.000005	0.000004	0.000004	0.000004	0.000008	0.000006	0.000010	0.000007

〈부표 11〉 경남-경남 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.043816	0.000084	0.004822	0.000063	0.000337	0.000025	0.000052	0.000062	0.000050	0.000053	0.000025	0.000039	0.000045	0.000043	0.000095	0.000192	0.000023	0.000067	0.000073	0.000100	0.000057	0.023320	0.000054	0.000072	0.000028	0.000132	0.000083	0.000081	0.000142	0.000257	0.000190	0.000151	0.000450
2	0.000004	0.056143	0.000014	0.000006	0.000007	0.000013	0.000022	0.003465	0.001033	0.000020	0.000006	0.000013	0.000010	0.000012	0.000160	0.000012	-0.000007	0.000037	0.002698	0.000001	0.000004	0.000008	0.000001	0.000001	0.000007	0.000003	0.000005	0.000004	0.000002	0.000004	0.000009	0.000005	0.000008
3	0.000579	0.000036	0.005337	0.000022	0.000024	0.000009	0.000021	0.000024	0.000019	0.000020	0.000009	0.000014	0.000017	0.000014	0.000019	0.000048	0.000010	0.000028	0.000014	0.000051	0.000027	0.001202	0.000024	0.000034	0.000011	0.000048	0.000043	0.000031	0.000064	0.000084	0.000124	0.000076	0.000160
4	0.000015	0.000005	0.000005	0.005561	0.000011	0.000001	0.000020	0.000011	0.000004	0.000005	0.000004	0.000003	0.000003	0.000009	0.000055	0.000011	0.000001	0.000007	0.000004	0.000004	0.000012	0.000008	0.000002	0.000002	0.000001	0.000003	0.000007	0.000003	0.000003	0.000006	0.000008	0.000013	0.000009
5	0.000079	0.000021	0.000085	0.000043	0.010879	0.000010	0.000029	0.000059	0.000022	0.000035	0.000016	0.000037	0.000022	0.000017	0.002777	0.000023	0.000007	0.000006	0.000077	0.000037	0.000073	0.000050	0.000030	0.000043	0.000010	0.000045	0.000021	0.000015	0.000021	0.000025	0.000042	0.000046	0.000031
6	0.000703	0.000574	0.000212	0.000199	0.000207	1.535146	0.011156	0.008368	0.000661	0.000605	0.000104	0.000649	0.000501	0.000332	0.002340	0.002860	0.001400	0.000230	0.009977	0.001330	0.009982	0.003355	0.000079	0.000040	0.000057	0.001411	0.000071	0.000073	0.000066	0.002411	0.000094	0.008195	0.000240
7	0.000419	0.000301	0.000428	0.000835	0.000434	0.002560	0.035222	0.000398	0.000201	0.000500	0.000404	0.001080	0.000592	0.000922	0.011128	0.000467	0.000096	0.000221	0.005534	0.000156	0.000266	0.000289	0.000066	0.000041	0.000036	0.000141	0.000144	0.000048	0.000068	0.000151	0.000120	0.000487	0.000198
8	0.000081	0.002274	0.002700	0.000140	0.000019	0.000055	0.000021	0.122119	0.001249	0.000400	0.000161	0.000329	0.000199	0.002910	0.000440	0.000197	-0.000280	0.000426	0.082382	0.000360	0.001022	0.000192	0.000031	0.000223	0.000207	0.000057	0.000085	0.000080	0.000047	0.000590	0.000242	0.000116	0.000178
9	0.000569	0.001057	0.000695	0.000823	0.000737	0.001184	0.002761	0.003237	0.620809	0.026866	0.003176	0.010656	0.019163	0.015622	0.006699	0.004443	0.000715	0.001084	0.009253	0.001149	0.009111	0.000533	0.000213	0.001666	0.000378	0.000666	0.000371	0.000290	0.001920	0.004888	0.000367	0.001725	0.002054
10	0.000039	0.000085	0.000120	0.000068	0.000070	0.000237	0.000108	0.000132	0.000124	0.013446	0.000130	0.000301	0.000590	0.000687	0.000354	0.000239	0.000060	0.000079	0.000562	0.000250	0.000808	0.000730	0.000200	0.000166	0.000240	0.000390	0.000045	0.000022	0.000023	0.000288	0.000041	0.001558	0.000149
11	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000003	0.002418	0.000031	0.000010	0.000007	0.000002	0.000006	0.000002	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000001	0.000005	0.000002	0.000001	0.000009	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000012	0.000004
12	0.000011	0.000023	0.000008	0.000012	0.000014	0.000007	0.000011	0.000021	0.000017	0.000032	0.000048	0.007239	0.000067	0.000054	0.000222	0.000320	0.000060	0.000035	0.000070	0.000011	0.000029	0.000033	0.000026	0.000007	0.000011	0.000023	0.000018	0.000008	0.000015	0.000014	0.000018	0.000054	0.000128
13	0.000023	0.000080	0.000018	0.000026	0.000020	0.000022	0.000079	0.000050	0.000053	0.001108	0.000027	0.000112	0.006536	0.001961	0.000300	0.001391	0.000015	0.000114	0.000099	0.000007	0.000021	0.000014	0.000007	0.000005	0.000008	0.000025	0.000012	0.000008	0.000012	0.000012	0.000013	0.000033	0.000088
14	0.000059	0.000164	0.000036	0.000050	0.000047	0.000020	0.000040	0.000107	0.000047	0.000048	0.000021	0.000036	0.000082	0.015665	0.000042	0.002880	0.000014	0.000093	0.000029	0.000035	0.000326	0.000026	0.000019	0.000013	0.000008	0.000054	0.000048	0.000087	0.000015	0.000027	0.000026	0.000770	0.000606
15	0.000002	0.000002	0.000004	0.000004	0.000002	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.005670	0.000006	0.000001	0.000005	0.000016	0.000004	0.000004	0.000015	0.000004	0.000005	0.000007	0.000007	0.000010	0.000005	0.000026	0.000006	0.000020	0.000100	0.000018
16	0.000277	0.000502	0.000784	0.002592	0.001043	0.000202	0.000821	0.000844	0.001000	0.001151	0.000687	0.000739	0.001074	0.001658	0.001244	0.023591	0.000121	0.000352	0.002288	0.000059	0.000115	0.000227	0.000076	0.000043	0.000033	0.000083	0.000200	0.000060	0.000084	0.000407	0.000100	0.000161	0.000335
17	0.125630	0.175149	0.087729	0.151324	0.355221	0.066333	0.156347	0.168406	0.316683	0.133994	0.068756	0.063621	0.086745	0.078466	0.102161	0.075600	7.191243	0.369847	0.058577	0.101389	0.128392	0.125258	0.127283	0.061740	0.065299	0.114885	0.051444	0.056751	0.135678	0.127853	0.174564	0.107322	0.145649
18	0.000216	0.000356	0.000277	0.000176	0.001041	0.000637	0.000535	0.000778	0.002493	0.000510	0.000116	0.000217	0.000250	0.001990	0.000221	0.001750	0.000214	0.072083	0.001187	0.000111	0.003036	0.001137	0.001194	0.001199	0.000373	0.000256	0.000278	0.000206	0.003586	0.008816	0.000467	0.000594	0.000629
19	0.000019	0.000034	0.000011	0.000010	0.000012	0.000005	0.000013	0.000016	0.000018	0.000014	0.000007	0.000013	0.000010	0.000011	0.000012	0.000010	0.000026	0.000025	0.015859	0.000024	0.000020	0.000040	0.000026	0.000017	0.000312	0.000025	0.000019	0.000044	0.000018	0.000017	0.000026	0.000022	0.000082
20	0.000775	0.000322	0.001184	0.001118	0.000847	0.005640	0.000710	0.000646	0.000460	0.000636	0.000632	0.000810	0.000678	0.000768	0.001301	0.000595	0.002000	0.000393	0.000567	0.030323	0.000445	0.001452	0.002622	0.001995	0.000096	0.000366	0.000323	0.001920	0.003220	0.001044	0.000535	0.001002	0.000560
21	0.002278	0.019685	0.004699	0.003317	0.007660	0.002333	0.004156	0.016998	0.005132	0.003867	0.002069	0.003195	0.003468	0.002970	0.004107	0.002757	0.000855	0.007455	0.002927	0.006810	0.215012	0.002399	0.001319	0.000692	0.000469	0.002062	0.002193	0.001725	0.000762	0.001002	0.001220	0.001955	0.001954
22	0.000191	0.000351	0.001277	0.000184	0.000201	0.000088	0.000151	0.000238	0.000189	0.000198	0.000088	0.001137	0.000163	0.000133	0.000190	0.000355	0.000093	0.000334	0.001277	0.000501	0.002370	0.018815	0.002242	0.000356	0.000141	0.000417	0.000413	0.002140	0.000807	0.000488	0.000390	0.000648	0.000814
23	0.000022	0.000028	0.000019	0.000022	0.000030	0.000013	0.000021	0.000036	0.000020	0.000025	0.000012	0.000022	0.000017	0.000017	0.000028	0.000024	0.000013	0.000054	0.000020	0.000169	0.000055	0.000430	0.005112	0.001177	0.000028	0.000116	0.001030	0.000044	0.000611	0.000260	0.000091	0.000057	0.000074
24	0.000051	0.000095	0.000031	0.000043	0.000051	0.000017	0.000061	0.000052	0.000048	0.000047	0.000023	0.000040	0.000049	0.000045	0.000043	0.000034	0.000046	0.000088	0.000056	0.000072	0.000049	0.000069	0.000037	0.035061	0.000217	0.000031	0.000190	0.000065	0.000036	0.000064	0.000038	0.000730	0.000055
25	0.000027	0.000044	0.000038	0.000047	0.000047	0.000018	0.000030	0.000043	0.000036	0.000035	0.000019	0.000040	0.000026	0.000027	0.000057	0.000055	0.000023	0.000109	0.000033	0.002640	0.000090	0.000402	0.000083	0.000191	0.005756	0.000103	0.000870	0.000330	0.000100	0.000167	0.000097	0.001165	0.000069
26	0.000155	0.001175	0.001277	0.000998	0.001090	0.001320	0.001159	0.001933	0.002231	0.001691	0.000810	0.001741	0.001430	0.001961	0.001889	0.001320	0.001040	0.003140	0.004180	0.001260	0.001130	0.001150	0.002600	0.000933	0.000550	0.013678	0.001080	0.000600	0.001130	0.000610	0.000860	0.000866	0.000116
27	0.000054	0.000621	0.000059	0.000073	0.000111	0.000048	0.000076	0.001148	0.000142	0.000099	0.000054	0.000072	0.000066	0.002050	0.000080	0.002840	0.001260	0.002281	0.002420	0.002121	0.003100	0.001200	0.002285	0.003780	0.003240	0.001980	0.011281	0.000173	0.001710	0.001340	0.003360	0.001030	0.000251
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000004	0.000006	0.000006	0.000007	0.000009	0.000012	0.000010	0.000010	0.000012	0.000014	0.000008	0.000010	0.000010	0.000007	0.000006	0.000027	0.000004	0.000011	0.000006	0.000027	0.000008	0.000010	0.000010	0.000025	0.000008	0.000020	0.000009	0.000020	0.184001	0.000040	0.000054	0.000140	0.000027
30	0.000072	0.000063	0.000035	0.000033	0.000048	0.000014	0.000038	0.000046	0.000041	0.000049	0.000022	0.000033	0.000041	0.000035	0.000046	0.000063	0.000027	0.000103	0.000045	0.000082	0.000042	0.000095	0.000033	0.000075	0.000028	0.000058	0.000060	0.000019	0.000041	0.023772	0.000066	0.000055	0.000087
31	0.000020	0.000065	0.000012	0.000017	0.000021	0.000007	0.000016	0.000025	0.000025	0.000025	0.000008	0.000013	0.000016	0.000011	0.000017	0.000022	0.000009	0.000036	0.000015	0.000020	0.000023	0.000018	0.000054	0.000034	0.000016	0.000042	0.000026	0.000007	0.000060	0.000017	0.018610	0.000041	0.000025
32	0.000076	0.002040	0.000062	0.000057	0.000083	0.000042	0.000062	0.001148	0.000097	0.000097	0.000032	0.001100	0.000078	0.000055	0.000065	0.001480	0.000040	0.002265	0.000077	0.001540	0.005270	0.001160	0.000940	0.001320	0.000490	0.001380	0.002890	0.000480	0.001420	0.000740	0.001700	0.029222	0.000099
33	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000480

〈부표 12〉 경남-기타 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.005023	0.000702	0.011167	0.000645	0.001556	0.000334	0.000569	0.000668	0.000530	0.000564	0.000295	0.000488	0.000485	0.000523	0.000837	0.001060	0.002440	0.000601	0.000572	0.000755	0.000514	0.009232	0.000571	0.000602	0.000263	0.000816	0.000624	0.000545	0.009991	0.001611	0.001124	0.001145	0.002353
2	0.000032	0.000046	0.000044	0.000042	0.000050	0.000200	0.000056	0.001829	0.002400	0.000089	0.000039	0.000061	0.000058	0.000070	0.000062	0.000039	0.000568	0.001151	0.000269	0.000017	0.000028	0.000039	0.000020	0.000111	0.000022	0.000023	0.000016	0.000013	0.000202	0.000031	0.000031	0.000039	0.000040
3	0.000148	0.000037	0.000168	0.000036	0.000043	0.000021	0.000033	0.000039	0.000031	0.000033	0.000018	0.000030	0.000029	0.000032	0.000038	0.000039	0.000015	0.000033	0.000029	0.000041	0.000029	0.000300	0.000036	0.000034	0.000015	0.000039	0.000034	0.000023	0.000049	0.000055	0.000060	0.000060	0.000079
4	0.000096	0.000041	0.000039	0.000954	0.000080	0.000017	0.000113	0.000059	0.000038	0.000044	0.000025	0.000033	0.000032	0.000063	0.000263	0.000079	0.000013	0.000060	0.000032	0.000039	0.000085	0.000059	0.000025	0.000025	0.000013	0.000029	0.000055	0.000030	0.000025	0.000051	0.000066	0.000107	0.000068
5	0.000139	0.000062	0.000221	0.000128	0.001606	0.000041	0.000091	0.000139	0.000065	0.000095	0.000055	0.000117	0.000066	0.000067	0.000540	0.000066	0.000027	0.000076	0.000139	0.000103	0.000107	0.000141	0.000101	0.000092	0.000032	0.000102	0.000056	0.000041	0.000075	0.000076	0.000098	0.000113	0.000087
6	0.007214	0.007338	0.003351	0.004026	0.003666	0.042502	0.007224	0.021935	0.005569	0.004415	0.002091	0.004113	0.003532	0.004233	0.003641	0.003148	0.008719	0.004575	0.005035	0.003847	0.013230	0.004449	0.002035	0.001046	0.001017	0.002268	0.001839	0.001789	0.002043	0.004206	0.002588	0.004820	0.002903
7	0.013427	0.004854	0.006654	0.027910	0.012214	0.016984	0.048239	0.008214	0.004720	0.008572	0.007259	0.012708	0.006164	0.008975	0.015051	0.005297	0.022251	0.005508	0.006096	0.002457	0.004263	0.004985	0.001896	0.001243	0.000915	0.003412	0.003086	0.001248	0.001689	0.015481	0.003441	0.009627	0.003768
8	0.000672	0.001003	0.001917	0.001124	0.000560	0.000524	0.001055	0.098765	0.007651	0.002998	0.001928	0.002655	0.001975	0.002654	0.002675	0.001411	0.004012	0.001690	0.017928	0.000401	0.000705	0.001416	0.000432	0.000268	0.001083	0.000649	0.000542	0.000420	0.000448	0.000700	0.000936	0.001341	0.001508
9	0.005608	0.010386	0.006815	0.008564	0.007628	0.011407	0.022126	0.028040	0.190802	0.157381	0.021364	0.061534	0.091881	0.110986	0.044050	0.030723	0.007182	0.012463	0.070452	0.002898	0.010343	0.005521	0.003617	0.001877	0.003966	0.005666	0.003818	0.003013	0.002785	0.004551	0.003958	0.019894	0.017044
10	0.000060	0.000113	0.000127	0.000096	0.000099	0.000229	0.001144	0.000171	0.000171	0.000761	0.000178	0.000394	0.000749	0.006444	0.000362	0.000246	0.000068	0.000103	0.000319	0.000039	0.000108	0.000090	0.000040	0.000026	0.000034	0.000056	0.000054	0.000031	0.000036	0.000050	0.000051	0.000216	0.000159
11	0.000010	0.000013	0.000010	0.000013	0.000013	0.000011	0.000013	0.000015	0.000017	0.000027	0.000223	0.000077	0.000045	0.000045	0.000018	0.000032	0.000021	0.000024	0.000021	0.000012	0.000016	0.000013	0.000027	0.000011	0.000006	0.000052	0.000013	0.000006	0.000012	0.000023	0.000012	0.000037	0.000021
12	0.000025	0.000052	0.000025	0.000034	0.000037	0.000022	0.000034	0.000055	0.000044	0.000058	0.000131	0.003364	0.001077	0.001149	0.000057	0.000076	0.001009	0.000061	0.001150	0.000030	0.000086	0.000035	0.000095	0.000023	0.000021	0.000043	0.000030	0.000017	0.000021	0.000025	0.000037	0.000131	0.000077
13	0.000017	0.000040	0.000016	0.000024	0.000018	0.000021	0.000082	0.000041	0.000039	0.000077	0.000026	0.000065	0.002122	0.000079	0.000030	0.000065	0.000012	0.000047	0.000047	0.000007	0.000017	0.000013	0.000008	0.000005	0.000006	0.000018	0.000009	0.000006	0.000008	0.000015	0.000009	0.000027	0.000037
14	0.000033	0.000094	0.000025	0.000031	0.000031	0.000015	0.000027	0.000069	0.000032	0.000032	0.000015	0.000026	0.000047	0.004764	0.000029	0.001300	0.000009	0.000051	0.000022	0.000023	0.001149	0.000018	0.000014	0.000009	0.000006	0.000027	0.000026	0.000034	0.000010	0.000017	0.000016	0.000355	0.000157
15	0.000006	0.000009	0.000012	0.000012	0.000008	0.000004	0.000006	0.000008	0.000007	0.000008	0.000004	0.000007	0.000006	0.000008	0.000075	0.000013	0.000004	0.000012	0.000030	0.000011	0.000011	0.000031	0.000013	0.000014	0.000014	0.000017	0.000020	0.000012	0.000047	0.000015	0.000043	0.000023	0.000038
16	0.000154	0.001132	0.001172	0.000482	0.003211	0.001113	0.002250	0.002258	0.002259	0.003059	0.001877	0.002644	0.002899	0.003804	0.003577	0.002311	0.000744	0.001284	0.002004	0.000067	0.001222	0.000150	0.000073	0.000049	0.000035	0.000084	0.000082	0.000045	0.000611	0.001599	0.000902	0.002088	0.000153
17	0.021199	0.022794	0.021778	0.034933	0.051598	0.032279	0.040711	0.047062	0.053238	0.044190	0.024195	0.033349	0.032712	0.038441	0.036920	0.020763	0.115251	0.029988	0.031736	0.016089	0.023645	0.023257	0.020166	0.011696	0.008703	0.016497	0.011194	0.007957	0.014214	0.024872	0.018894	0.025942	0.021193
18	0.000051	0.000054	0.000055	0.000082	0.001277	0.000064	0.000095	0.000109	0.002220	0.001147	0.000044	0.000094	0.001040	0.001113	0.000099	0.000056	0.000032	0.001145	0.000087	0.000031	0.000048	0.000088	0.000036	0.000031	0.000030	0.000039	0.000035	0.000023	0.000036	0.000087	0.000049	0.000084	0.000070
19	0.000024	0.000038	0.000020	0.000021	0.000023	0.000014	0.000024	0.000031	0.000032	0.000027	0.000014	0.000025	0.000021	0.000025	0.000025	0.000018	0.000032	0.000032	0.000020	0.000029	0.000026	0.000047	0.000034	0.000024	0.000267	0.000029	0.000023	0.000041	0.000021	0.000024	0.000030	0.000031	0.000078
20	0.000783	0.000469	0.001065	0.001227	0.000997	0.000605	0.000851	0.000834	0.000632	0.000791	0.000690	0.000942	0.000805	0.000987	0.001298	0.000671	0.000278	0.000509	0.000702	0.000604	0.000553	0.001259	0.001865	0.000297	0.000164	0.000453	0.000381	0.000232	0.000378	0.000962	0.000568	0.001078	0.000660
21	0.003850	0.010746	0.005530	0.006239	0.007434	0.003533	0.006099	0.015606	0.006925	0.006329	0.005574	0.007839	0.006525	0.006360	0.007245	0.003792	0.002033	0.007014	0.005512	0.007867	0.007270	0.004736	0.004978	0.001877	0.001123	0.003805	0.002883	0.001906	0.001748	0.003615	0.003021	0.005387	0.003573
22	0.000515	0.000611	0.004479	0.000652	0.000661	0.000391	0.000579	0.000831	0.000685	0.000679	0.000345	0.000571	0.000581	0.000649	0.000676	0.000612	0.002281	0.000600	0.000552	0.000651	0.000530	0.000571	0.000617	0.000569	0.002267	0.000663	0.000572	0.004500	0.007866	0.000687	0.007225	0.001051	0.001277
23	0.000030	0.000041	0.000035	0.000038	0.000041	0.000030	0.000039	0.000050	0.000044	0.000041	0.000024	0.000040	0.000035	0.000042	0.000045	0.000035	0.000024	0.000054	0.000042	0.000059	0.000047	0.000044	0.000175	0.001170	0.000028	0.000094	0.000037	0.000034	0.000058	0.000033	0.000074	0.000049	0.000043
24	0.000038	0.000054	0.000030	0.000037	0.000041	0.000021	0.000040	0.000048	0.000042	0.000040	0.000023	0.000036	0.000038	0.000043	0.000039	0.000026	0.000033	0.000040	0.000041	0.000033	0.000031	0.000041	0.000031	0.001132	0.000085	0.000022	0.000016	0.000030	0.000024	0.000035	0.000024	0.000043	0.000036
25	0.000030	0.000036	0.000038	0.000045	0.000043	0.000028	0.000038	0.000046	0.000041	0.000041	0.000024	0.000041	0.000035	0.000043	0.000051	0.000039	0.000022	0.000048	0.000040	0.000051	0.000035	0.000066	0.000060	0.000072	0.000067	0.000038	0.000033	0.000017	0.000028	0.000040	0.000038	0.000052	0.000035
26	0.000318	0.000423	0.000518	0.000503	0.000486	0.000539	0.000598	0.000677	0.000622	0.000533	0.000247	0.000593	0.000422	0.000608	0.000605	0.000426	0.000328	0.000458	0.000749	0.000484	0.000445	0.000451	0.000639	0.000379	0.000199	0.000422	0.000330	0.000154	0.000267	0.000295	0.000315	0.000388	0.000304
27	0.000059	0.000228	0.000071	0.000088	0.000102	0.000062	0.000085	0.000139	0.000116	0.000104	0.000058	0.000091	0.000085	0.000140	0.000099	0.000115	0.000066	0.000120	0.000130	0.000097	0.000119	0.000084	0.000136	0.000133	0.000099	0.000089	0.000195	0.000057	0.000063	0.000076	0.000111	0.000088	0.000098
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000005	0.000005	0.000006	0.000008	0.000008	0.000006	0.000008	0.000009	0.000009	0.000010	0.000006	0.000009	0.000008	0.000009	0.000009	0.000004	0.000006	0.000007	0.000008	0.000005	0.000007	0.000008	0.000008	0.000004	0.000007	0.000004	0.000007	0.000002	0.000003	0.000006	0.000004	0.000008	0.000009
30	0.000037	0.000032	0.000040	0.000041	0.000048	0.000028	0.000042	0.000070	0.000053	0.000053	0.000026	0.000042	0.000044	0.000055	0.000048	0.000034	0.000023	0.000036	0.000045	0.000027	0.000029	0.000046	0.000029	0.000024	0.000014	0.000024	0.000022	0.000012	0.000019	0.000038	0.000027	0.000044	0.000038
31	0.000025	0.000060	0.000022	0.000030	0.000034	0.000018	0.000029	0.000042	0.000038	0.000038	0.000016	0.000028	0.000029	0.000029	0.000032	0.000028	0.000015	0.000039	0.000029	0.000026	0.000029	0.000027	0.000056	0.000037	0.000018	0.000041	0.000027	0.000010	0.000049	0.000024	0.000171	0.000044	0.000029
32	0.000034	0.000061	0.000041	0.000048	0.000054	0.000032	0.000045	0.000086	0.000059	0.000057	0.000029	0.000052	0.000049	0.000055	0.000054	0.000041	0.000022	0.000054	0.000049	0.000042	0.000068	0.000044	0.000043	0.000038	0.000018	0.000036	0.000039	0.000018	0.000032	0.000034	0.000036	0.000047	0.000037
33	0.000085	0.000042	0.000105	0.000080	0.000081	0.000060	0.000095	0.000138	0.000098	0.000095	0.000047	0.000076	0.000072	0.000093	0.000084	0.000051	0.000043	0.000045	0.000077	0.000026	0.000041	0.000094	0.000026	0.000017	0.000013	0.000031	0.000031	0.000015	0.000023	0.000082	0.000035	0.000092	0.000050

〈부표 13〉 기타-부산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.002019	0.000354	0.004566	0.000293	0.000401	0.000425	0.000289	0.000304	0.000240	0.000311	0.000132	0.000240	0.000283	0.000290	0.000413	0.000715	0.000097	0.000281	0.000240	0.000410	0.000261	0.004928	0.000260	0.000304	0.000121	0.000436	0.000321	0.000355	0.000555	0.000641	0.000701	0.000624	0.001324
2	0.000001	0.000001	0.000003	0.000001	0.000001	0.000001	0.000004	0.000100	0.000009	0.000006	0.000004	0.000005	0.000004	0.000005	0.000004	0.000002	0.000001	0.000002	0.000014	0.000001	0.000001	0.000002	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002
3	0.000090	0.000019	0.000141	0.000015	0.000017	0.000022	0.000015	0.000016	0.000013	0.000017	0.000007	0.000013	0.000015	0.000016	0.000017	0.000030	0.000005	0.000015	0.000012	0.000023	0.000014	0.000250	0.000014	0.000016	0.000006	0.000022	0.000017	0.000017	0.000030	0.000031	0.000041	0.000035	0.000061
4	0.000041	0.000037	0.000040	0.000362	0.000052	0.000062	0.000037	0.000040	0.000029	0.000046	0.000019	0.000030	0.000035	0.000051	0.000178	0.000124	0.000011	0.000049	0.000027	0.000042	0.000058	0.000056	0.000022	0.000027	0.000011	0.000026	0.000049	0.000046	0.000025	0.000053	0.000079	0.000091	0.000066
5	0.000036	0.000017	0.000061	0.000026	0.000270	0.000019	0.000027	0.000041	0.000022	0.000031	0.000010	0.000029	0.000022	0.000019	0.000212	0.000025	0.000006	0.000016	0.000070	0.000024	0.000066	0.000039	0.000015	0.000018	0.000007	0.000025	0.000014	0.000014	0.000018	0.000017	0.000026	0.000028	0.000032
6	0.000777	0.001578	0.000774	0.001015	0.000991	0.008172	0.002825	0.007017	0.000892	0.001492	0.000504	0.001493	0.001193	0.001484	0.001091	0.000805	0.000373	0.000720	0.001553	0.000542	0.002498	0.000599	0.000307	0.001799	0.000190	0.004455	0.000331	0.000321	0.002275	0.000666	0.000410	0.001690	0.000647
7	0.000876	0.000739	0.000726	0.001139	0.001656	0.000548	0.002020	0.000962	0.000471	0.001153	0.000679	0.001383	0.001404	0.001906	0.002051	0.001061	0.000236	0.000503	0.001195	0.000286	0.000467	0.000519	0.000231	0.001488	0.000130	0.000481	0.000340	0.000219	0.002233	0.001265	0.000376	0.000939	0.000970
8	0.000017	0.000025	0.000068	0.000020	0.000015	0.000019	0.000036	0.000098	0.000161	0.000105	0.000173	0.000131	0.000073	0.000093	0.000099	0.000039	0.000010	0.000028	0.000202	0.000013	0.000021	0.000040	0.000010	0.000008	0.000035	0.000018	0.000012	0.000015	0.000014	0.000013	0.000025	0.000038	0.000032
9	0.000068	0.000147	0.000089	0.000081	0.000088	0.001179	0.000139	0.000453	0.001885	0.002645	0.000173	0.000714	0.001383	0.001348	0.005000	0.000344	0.000070	0.000164	0.001243	0.000038	0.001300	0.000068	0.000037	0.000230	0.000059	0.000072	0.000047	0.000052	0.000037	0.000540	0.000055	0.000201	0.000127
10	0.000093	0.000251	0.000191	0.000138	0.000170	0.000263	0.000161	0.000252	0.002266	0.001195	0.002380	0.000497	0.001203	0.001289	0.005002	0.000386	0.000125	0.000181	0.004423	0.000068	0.001197	0.001455	0.000055	0.000422	0.000046	0.000096	0.000086	0.000078	0.000063	0.000730	0.000092	0.000349	0.000163
11	0.000006	0.000007	0.000005	0.000006	0.000007	0.000008	0.000006	0.000007	0.000007	0.000011	0.000046	0.000036	0.000025	0.000031	0.000009	0.000017	0.000009	0.000013	0.000011	0.000005	0.000008	0.000005	0.000012	0.000005	0.000003	0.000021	0.000006	0.000005	0.000008	0.000015	0.000007	0.000016	0.000021
12	0.000020	0.000046	0.000022	0.000025	0.000032	0.000029	0.000023	0.000053	0.000032	0.000059	0.000101	0.000599	0.000176	0.001399	0.000067	0.000117	0.000090	0.000065	0.001640	0.000021	0.000059	0.000028	0.000053	0.000016	0.000019	0.000043	0.000024	0.000023	0.000017	0.000018	0.000037	0.000079	0.000046
13	0.000027	0.000097	0.000033	0.000037	0.000038	0.000071	0.000056	0.000067	0.000074	0.000168	0.000031	0.000105	0.000415	0.001388	0.000055	0.001472	0.000030	0.000187	0.001107	0.000014	0.000042	0.000025	0.000011	0.000008	0.000011	0.000027	0.000015	0.000015	0.000015	0.000021	0.000019	0.000045	0.000035
14	0.000060	0.000400	0.000039	0.000026	0.000034	0.000050	0.000031	0.000092	0.000031	0.000038	0.000015	0.000028	0.000065	0.001012	0.000032	0.000560	0.000008	0.000062	0.000028	0.000029	0.000224	0.000027	0.000015	0.000010	0.000007	0.000064	0.000040	0.000216	0.000014	0.000019	0.000023	0.000338	0.000162
15	0.000002	0.000004	0.000004	0.000006	0.000004	0.000004	0.000003	0.000004	0.000003	0.000004	0.000002	0.000003	0.000004	0.000003	0.000511	0.000007	0.000001	0.000005	0.000010	0.000005	0.000005	0.000140	0.000006	0.000006	0.000005	0.000009	0.000009	0.000008	0.000021	0.000008	0.000023	0.000012	0.000022
16	0.000064	0.000111	0.000137	0.000368	0.000164	0.000104	0.000119	0.000131	0.000169	0.002566	0.000100	0.000182	0.002570	0.002350	0.002730	0.002340	0.000033	0.000083	0.000115	0.000037	0.000065	0.000820	0.000032	0.000026	0.000018	0.000043	0.000051	0.000040	0.000034	0.000840	0.000060	0.000933	0.000087
17	0.010776	0.015840	0.012348	0.015314	0.020543	0.015680	0.014592	0.027595	0.034353	0.023619	0.008520	0.013983	0.017387	0.017971	0.016062	0.011114	0.042455	0.026400	0.014105	0.009412	0.011777	0.014003	0.009934	0.006055	0.005063	0.013310	0.005701	0.005796	0.011626	0.013068	0.014806	0.012225	0.012319
18	0.000028	0.000041	0.000043	0.000035	0.000053	0.000047	0.000047	0.000067	0.001149	0.001129	0.000019	0.000053	0.000081	0.000079	0.000052	0.000041	0.000024	0.001186	0.000066	0.000019	0.000032	0.000084	0.000019	0.000021	0.000023	0.000029	0.000026	0.000023	0.000034	0.000061	0.000044	0.000057	0.000065
19	0.000012	0.000020	0.000013	0.000011	0.000013	0.000017	0.000012	0.000017	0.000017	0.000017	0.000007	0.000015	0.000014	0.000015	0.000014	0.000011	0.000019	0.000016	0.000012	0.000015	0.000013	0.000023	0.000015	0.000013	0.000114	0.000017	0.000011	0.000019	0.000012	0.000012	0.000017	0.000015	0.000041
20	0.000747	0.000522	0.001187	0.001075	0.000904	0.000628	0.000766	0.000725	0.000602	0.000874	0.000546	0.000923	0.000956	0.001246	0.001259	0.000694	0.002070	0.000464	0.000726	0.000590	0.000562	0.001256	0.001371	0.000256	0.000146	0.000466	0.000359	0.000297	0.000383	0.000843	0.000623	0.000976	0.000758
21	0.004485	0.017211	0.008296	0.006521	0.008055	0.008823	0.007565	0.022495	0.008935	0.009414	0.004406	0.007710	0.008965	0.009385	0.008787	0.004868	0.001450	0.007916	0.007046	0.007326	0.007129	0.005439	0.004026	0.001635	0.001105	0.003807	0.002817	0.002395	0.001895	0.003293	0.003381	0.005056	0.004274
22	0.000188	0.000273	0.000223	0.000221	0.000254	0.000345	0.000209	0.000259	0.000220	0.000290	0.000112	0.000223	0.000269	0.000290	0.000272	0.000258	0.000084	0.000229	0.000210	0.000290	0.000222	0.000236	0.000210	0.000224	0.000096	0.000286	0.000231	0.000205	0.000374	0.000276	0.000331	0.000464	0.000677
23	0.000011	0.000015	0.000016	0.000014	0.000015	0.000017	0.000014	0.000017	0.000014	0.000018	0.000008	0.000016	0.000017	0.000020	0.000018	0.000012	0.000005	0.000012	0.000015	0.000016	0.000013	0.000016	0.000038	0.000014	0.000006	0.000023	0.000010	0.000008	0.000014	0.000011	0.000025	0.000015	0.000016
24	0.000024	0.000031	0.000027	0.000026	0.000030	0.000023	0.000026	0.000030	0.000032	0.000040	0.000014	0.000032	0.000039	0.000045	0.000034	0.000022	0.000012	0.000023	0.000029	0.000018	0.000022	0.000028	0.000015	0.000064	0.000029	0.000016	0.000011	0.000016	0.000013	0.000019	0.000017	0.000029	0.000025
25	0.000017	0.000023	0.000024	0.000024	0.000024	0.000024	0.000021	0.000026	0.000023	0.000030	0.000012	0.000025	0.000028	0.000034	0.000031	0.000022	0.000009	0.000021	0.000023	0.000025	0.000020	0.000034	0.000024	0.000027	0.000019	0.000020	0.000017	0.000012	0.000017	0.000021	0.000023	0.000030	0.000028
26	0.000162	0.000206	0.000194	0.000199	0.000200	0.000344	0.000254	0.000242	0.000255	0.000308	0.000112	0.000263	0.000283	0.000365	0.000267	0.000169	0.000100	0.000189	0.000240	0.000135	0.000205	0.000178	0.000170	0.000084	0.000058	0.000166	0.000095	0.000082	0.000101	0.000124	0.000129	0.000186	0.000168
27	0.000052	0.000167	0.000075	0.000074	0.000090	0.000129	0.000075	0.000116	0.000094	0.000110	0.000044	0.000084	0.000094	0.000144	0.000095	0.000090	0.000046	0.000088	0.000109	0.000099	0.000131	0.000076	0.000111	0.000124	0.000122	0.000098	0.000177	0.000070	0.000059	0.000060	0.000123	0.000084	0.000108
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000003	0.000004	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.000006	0.000006	0.000009	0.000003	0.000007	0.000008	0.000009	0.000006	0.000007	0.000002	0.000004	0.000005	0.000005	0.000004	0.000040	0.000004	0.000005	0.000004	0.000002	0.000004	0.000003	0.000020	0.000033	0.000003	0.000060	0.000007
30	0.000013	0.000017	0.000017	0.000015	0.000017	0.000014	0.000014	0.000017	0.000016	0.000024	0.000008	0.000018	0.000023	0.000026	0.000020	0.000015	0.000006	0.000016	0.000018	0.000014	0.000013	0.000021	0.000012	0.000012	0.000006	0.000012	0.000010	0.000007	0.000010	0.000016	0.000015	0.000017	0.000019
31	0.000016	0.000040	0.000019	0.000017	0.000023	0.000059	0.000019	0.000029	0.000025	0.000032	0.000010	0.000022	0.000026	0.000027	0.000024	0.000021	0.000008	0.000026	0.000021	0.000018	0.000039	0.000020	0.000038	0.000021	0.000011	0.000037	0.000016	0.000012	0.000054	0.000014	0.000208	0.000035	0.000035
32	0.000025	0.000058	0.000039	0.000034	0.000039	0.000068	0.000033	0.000064	0.000044	0.000057	0.000021	0.000043	0.000054	0.000057	0.000046	0.000035	0.000012	0.000042	0.000041	0.000034	0.000056	0.000036	0.000029	0.000024	0.000013	0.000029	0.000033	0.000017	0.000023	0.000023	0.000032	0.000037	0.000035
33	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001

〈부표 14〉 기타-울산 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.000641	0.000078	0.002580	0.000079	0.000139	0.000105	0.000096	0.000071	0.000055	0.000066	0.000030	0.000055	0.000058	0.000062	0.000091	0.002160	0.000023	0.000059	0.000051	0.000089	0.000061	0.001229	0.000053	0.000063	0.000024	0.000092	0.000069	0.000072	0.001170	0.000151	0.001188	0.001330	0.000263
2	0.000016	0.000021	0.000016	0.000026	0.000037	0.000035	0.000040	0.000041	0.000038	0.000026	0.000010	0.000025	0.000018	0.000022	0.000028	0.000015	0.000103	0.000021	0.000018	0.000012	0.000033	0.000177	0.000008	0.000005	0.000005	0.000014	0.000007	0.000008	0.000012	0.000020	0.000015	0.000017	0.000018
3	0.000136	0.000013	0.000317	0.000012	0.000026	0.000017	0.000020	0.000011	0.000009	0.000010	0.000005	0.000009	0.000009	0.000010	0.000013	0.000021	0.000004	0.000010	0.000008	0.000016	0.000010	0.000265	0.000009	0.000010	0.000004	0.000014	0.000012	0.000012	0.000020	0.000023	0.000036	0.000023	0.000049
4	0.000014	0.000013	0.000012	0.000071	0.000025	0.000017	0.000020	0.000011	0.000008	0.000011	0.000005	0.000008	0.000009	0.000024	0.000063	0.000021	0.000003	0.000012	0.000008	0.000008	0.000023	0.000018	0.000005	0.000005	0.000003	0.000008	0.000014	0.000006	0.000006	0.000010	0.000014	0.000026	0.000021
5	0.000100	0.000050	0.000169	0.000071	0.002604	0.000058	0.000083	0.000099	0.000048	0.000076	0.000034	0.000078	0.000055	0.000053	0.000397	0.000064	0.000018	0.000045	0.001340	0.000079	0.000088	0.000097	0.000108	0.000067	0.000025	0.000095	0.000041	0.000037	0.000065	0.000055	0.000079	0.000078	0.000098
6	0.035681	0.060273	0.027972	0.026738	0.027704	0.119295	0.053885	0.076961	0.018903	0.023158	0.012673	0.021877	0.020350	0.025143	0.027243	0.023557	0.027787	0.033822	0.026500	0.033538	0.122580	0.025708	0.015337	0.008674	0.008119	0.020895	0.015269	0.018565	0.018197	0.028367	0.021261	0.028672	0.027219
7	0.056765	0.030542	0.038558	0.163386	0.088328	0.078882	0.267941	0.049833	0.024661	0.052428	0.032805	0.065221	0.037376	0.065202	0.097026	0.045411	0.016654	0.031485	0.033879	0.013414	0.024905	0.026341	0.008898	0.006450	0.004661	0.027267	0.016671	0.008696	0.009759	0.048516	0.018315	0.043587	0.030073
8	0.000065	0.000140	0.000091	0.000072	0.000026	0.000090	0.000082	0.001447	0.007398	0.003600	0.000087	0.005140	0.002470	0.002886	0.003315	0.000154	0.000331	0.002577	0.017400	0.000440	0.001080	0.001270	0.000444	0.000300	0.000121	0.000072	0.000552	0.000058	0.000444	0.000540	0.001090	0.000122	0.000146
9	0.000130	0.000247	0.000186	0.000188	0.000185	0.002269	0.000356	0.000463	0.006002	0.003392	0.000560	0.003279	0.001843	0.001822	0.002892	0.000683	0.000161	0.000300	0.012540	0.000955	0.002680	0.001770	0.001300	0.000690	0.000095	0.000190	0.001240	0.000112	0.001270	0.000184	0.000186	0.000456	0.000597
10	0.000033	0.000084	0.000066	0.000040	0.000051	0.000114	0.000057	0.000092	0.000056	0.000454	0.000039	0.000094	0.000197	0.000252	0.001320	0.000086	0.000045	0.000053	0.004499	0.000250	0.000075	0.000500	0.000018	0.000014	0.000030	0.000034	0.000032	0.000029	0.000022	0.000028	0.000049	0.000085	0.000056
11	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000011	0.000006	0.000008	0.000007	0.000022	0.000003	0.000004	0.000003	0.000003	0.000001	0.000003	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000005	0.000001	0.000001	0.000001	0.000004	0.000001	0.000003	0.000003
12	0.000047	0.000159	0.000059	0.000059	0.000076	0.000111	0.000064	0.001137	0.000775	0.001113	0.000159	0.000955	0.003422	0.002844	0.001000	0.000182	0.000099	0.000125	0.002400	0.000050	0.002320	0.000061	0.000097	0.000035	0.000041	0.000094	0.000047	0.000057	0.000400	0.000420	0.000636	0.002096	0.000111
13	0.000049	0.000119	0.000031	0.000027	0.000024	0.000075	0.000050	0.000063	0.000040	0.000075	0.000018	0.000049	0.000573	0.000232	0.000033	0.000141	0.000032	0.000094	0.001157	0.000012	0.000032	0.000021	0.000013	0.000011	0.000012	0.000031	0.000022	0.000018	0.000028	0.000200	0.000021	0.000390	0.000050
14	0.000049	0.002005	0.000051	0.000039	0.000051	0.000662	0.000046	0.000124	0.000046	0.000053	0.000023	0.000040	0.000106	0.001495	0.000047	0.000078	0.000012	0.000091	0.000400	0.000047	0.002689	0.000350	0.000027	0.000018	0.000011	0.000070	0.000053	0.000096	0.000021	0.000280	0.000037	0.000622	0.000110
15	0.000002	0.000004	0.000004	0.000006	0.000004	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000001	0.000003	0.000003	0.000002	0.000048	0.000006	0.000001	0.000005	0.000005	0.000004	0.000004	0.000013	0.000005	0.000005	0.000003	0.000009	0.000007	0.000008	0.000017	0.000008	0.000026	0.000010	0.000023
16	0.000166	0.002422	0.000306	0.000691	0.000431	0.002555	0.000412	0.002922	0.003377	0.004488	0.002093	0.004004	0.004422	0.006152	0.005662	0.003000	0.000676	0.001153	0.002400	0.000671	0.001788	0.001461	0.000057	0.000388	0.000031	0.000092	0.000093	0.000064	0.000655	0.001600	0.000980	0.002100	0.000171
17	0.001501	0.001916	0.001479	0.002394	0.003416	0.003244	0.003646	0.003174	0.003466	0.002340	0.000928	0.002234	0.001643	0.002069	0.002560	0.001347	0.009580	0.001903	0.001578	0.001081	0.003020	0.001583	0.000767	0.004499	0.004424	0.001253	0.000674	0.006955	0.011440	0.001828	0.001374	0.001549	0.001652
18	0.000034	0.000042	0.000039	0.000054	0.000099	0.000054	0.000081	0.000050	0.000081	0.000061	0.000018	0.000052	0.000390	0.000046	0.000064	0.000032	0.000020	0.000112	0.000038	0.000019	0.000040	0.000073	0.000019	0.000020	0.000018	0.000031	0.000024	0.000019	0.000028	0.000056	0.000038	0.000053	0.000054
19	0.000012	0.000020	0.000013	0.000014	0.000017	0.000021	0.000020	0.000019	0.000021	0.000019	0.000007	0.000020	0.000150	0.000018	0.000019	0.000012	0.000013	0.000015	0.000014	0.000014	0.000019	0.000019	0.000012	0.000011	0.000081	0.000015	0.000010	0.000014	0.000010	0.000012	0.000014	0.000016	0.000031
20	0.000113	0.000106	0.000137	0.000187	0.000182	0.000155	0.000244	0.000138	0.000147	0.000157	0.000077	0.000180	0.000156	0.002268	0.002090	0.000109	0.000048	0.000083	0.001244	0.000068	0.000135	0.000125	0.000107	0.000030	0.000021	0.000071	0.000050	0.000043	0.000049	0.000980	0.000073	0.001156	0.000104
21	0.002110	0.004926	0.003023	0.003387	0.004670	0.005099	0.004789	0.013243	0.005108	0.003938	0.001588	0.003870	0.003126	0.004058	0.004440	0.002087	0.000815	0.002779	0.003410	0.002875	0.003086	0.001970	0.001076	0.000502	0.000420	0.001195	0.001040	0.000862	0.000754	0.001556	0.001200	0.002113	0.001817
22	0.000460	0.000668	0.000485	0.000680	0.000733	0.000919	0.000863	0.000691	0.000622	0.000667	0.000271	0.000616	0.000579	0.000712	0.000751	0.000598	0.002600	0.000529	0.000512	0.000653	0.000662	0.000477	0.000391	0.000441	0.000195	0.000588	0.000492	0.000340	0.000851	0.000664	0.000600	0.000963	0.001089
23	0.000005	0.000007	0.000006	0.000007	0.000008	0.000012	0.000011	0.000010	0.000007	0.000007	0.000003	0.000008	0.000007	0.000009	0.000009	0.000005	0.000003	0.000006	0.000007	0.000005	0.000010	0.000005	0.000012	0.000004	0.000002	0.000007	0.000003	0.000003	0.000005	0.000005	0.000009	0.000006	0.000006
24	0.000008	0.000010	0.000008	0.000012	0.000015	0.000012	0.000018	0.000012	0.000018	0.000016	0.000005	0.000016	0.000013	0.000018	0.000017	0.000008	0.000006	0.000008	0.000011	0.000005	0.000010	0.000007	0.000004	0.000013	0.000007	0.000005	0.000003	0.000004	0.000004	0.000007	0.000005	0.000010	0.000008
25	0.000006	0.000009	0.000007	0.000010	0.000011	0.000014	0.000014	0.000011	0.000011	0.000011	0.000004	0.000010	0.000009	0.000012	0.000012	0.000007	0.000005	0.000007	0.000008	0.000007	0.000012	0.000008	0.000004	0.000007	0.000006	0.000006	0.000005	0.000003	0.000005	0.000006	0.000006	0.000009	0.000008
26	0.000182	0.000208	0.000178	0.000277	0.000244	0.000435	0.000448	0.000265	0.000209	0.000223	0.000104	0.000246	0.000195	0.002888	0.000275	0.000154	0.000103	0.000170	0.001187	0.000115	0.000273	0.000144	0.000112	0.000062	0.000042	0.000147	0.000086	0.000068	0.000084	0.001370	0.000103	0.000170	0.000144
27	0.000022	0.000049	0.000027	0.000036	0.000041	0.000061	0.000045	0.000048	0.000047	0.000044	0.000017	0.000040	0.000036	0.000066	0.000046	0.000033	0.000018	0.000029	0.000046	0.000027	0.000050	0.000027	0.000025	0.000028	0.000023	0.000029	0.000035	0.000022	0.000018	0.000223	0.000033	0.000340	0.000036
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000004	0.000006	0.000005	0.000007	0.000007	0.000009	0.000010	0.000008	0.000007	0.000008	0.000003	0.000008	0.000007	0.000009	0.000008	0.000007	0.000003	0.000005	0.000006	0.000006	0.000009	0.000004	0.000003	0.000004	0.000002	0.000005	0.000003	0.000002	0.000003	0.000040	0.000003	0.000060	0.000007
30	0.000028	0.000036	0.000030	0.000040	0.000048	0.000050	0.000055	0.000043	0.000042	0.000046	0.000016	0.000044	0.000042	0.000059	0.000048	0.000030	0.000018	0.000029	0.000038	0.000023	0.000044	0.000030	0.000015	0.000015	0.000009	0.000022	0.000017	0.000012	0.000017	0.000290	0.000023	0.000350	0.000031
31	0.000007	0.000014	0.000006	0.000008	0.000010	0.000036	0.000012	0.000011	0.000012	0.000011	0.000004	0.000010	0.000009	0.000010	0.000011	0.000008	0.000004	0.000010	0.000008	0.000006	0.000013	0.000007	0.000014	0.000007	0.000004	0.000013	0.000005	0.000006	0.000024	0.000006	0.000093	0.000014	0.000010
32	0.000017	0.000028	0.000020	0.000026	0.000031	0.000043	0.000036	0.000041	0.000030	0.000029	0.000011	0.000028	0.000025	0.000032	0.000031	0.000019	0.000010	0.000021	0.000024	0.000016	0.000041	0.000017	0.000010	0.000007	0.000005	0.000013	0.000014	0.000008	0.000010	0.000140	0.000014	0.000021	0.000017
33	0.000140	0.000170	0.000138	0.000215	0.000222	0.000324	0.000348	0.000229	0.000116	0.000143	0.000069	0.000157	0.000125	0.000170	0.000192	0.000113	0.000092	0.000113	0.000125	0.000090	0.000287	0.000105	0.000050	0.000031	0.000026	0.000079	0.000055	0.000054	0.000056	0.000111	0.000075	0.000123	0.000105

〈부표 15〉 기타-경남 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0.003878	0.000423	0.011317	0.000362	0.000915	0.000486	0.000403	0.000341	0.002257	0.000332	0.000149	0.000259	0.000301	0.000300	0.000505	0.001078	0.000106	0.000316	0.000321	0.000490	0.000292	0.007360	0.000295	0.000360	0.000139	0.000553	0.000385	0.000418	0.000657	0.000944	0.001032	0.000747	0.001510
2	0.000014	0.000016	0.000039	0.000015	0.000014	0.000017	0.000046	0.001183	0.000118	0.000065	0.000031	0.000059	0.000047	0.000054	0.000046	0.000025	0.000010	0.000026	0.000164	0.000007	0.000013	0.000270	0.000006	0.000095	0.000014	0.000013	0.000009	0.000008	0.000008	0.000012	0.000017	0.000022	0.000026
3	0.000294	0.000059	0.000497	0.000045	0.000059	0.000066	0.000047	0.000049	0.000038	0.000051	0.000021	0.000039	0.000048	0.000050	0.000052	0.000081	0.000015	0.000045	0.000400	0.000071	0.000044	0.000751	0.000044	0.000052	0.000020	0.000068	0.000055	0.000047	0.000087	0.000091	0.000137	0.000111	0.000162
4	0.000043	0.000035	0.000038	0.000352	0.000049	0.000047	0.000034	0.000036	0.000023	0.000035	0.000016	0.000024	0.000027	0.000055	0.000189	0.000093	0.000009	0.000036	0.000023	0.000028	0.000050	0.000055	0.000017	0.000017	0.000009	0.000021	0.000040	0.000024	0.000019	0.000034	0.000055	0.000066	0.000048
5	0.000247	0.000084	0.000433	0.000176	0.002954	0.000107	0.000170	0.000186	0.000082	0.000159	0.000062	0.000169	0.000112	0.000107	0.000569	0.000127	0.000028	0.000084	0.000181	0.000166	0.000130	0.000248	0.000137	0.000098	0.000038	0.000152	0.000078	0.000055	0.000107	0.000093	0.000138	0.000148	0.000163
6	0.002223	0.003158	0.001805	0.001754	0.001779	0.022776	0.007094	0.028872	0.002397	0.003396	0.001128	0.003556	0.002974	0.003322	0.022306	0.001738	0.000669	0.001476	0.004999	0.001048	0.005250	0.001444	0.000607	0.000341	0.000422	0.000907	0.000665	0.000625	0.000522	0.001599	0.000836	0.004119	0.001553
7	0.002210	0.001836	0.001928	0.005784	0.001899	0.001425	0.003143	0.001756	0.000884	0.002117	0.001295	0.003086	0.003042	0.005577	0.003787	0.002432	0.000506	0.001245	0.001953	0.000811	0.001896	0.001369	0.000424	0.000294	0.000242	0.000944	0.000857	0.000436	0.000414	0.001006	0.000786	0.002883	0.001114
8	0.000253	0.000298	0.000942	0.000224	0.000221	0.000266	0.000718	0.001912	0.002620	0.001232	0.000747	0.001351	0.000920	0.001071	0.000971	0.000454	0.001736	0.000391	0.002593	0.000161	0.000274	0.000679	0.000137	0.000104	0.000303	0.000295	0.000188	0.000172	0.000191	0.000233	0.000359	0.000452	0.000596
9	0.005212	0.011020	0.006632	0.005884	0.006509	0.012131	0.011224	0.025348	0.121012	0.130815	0.013328	0.055914	0.089937	0.079824	0.034110	0.019574	0.005116	0.012814	0.068501	0.003066	0.010671	0.005407	0.003086	0.001893	0.004049	0.005666	0.003729	0.004169	0.002945	0.004388	0.004429	0.016179	0.017168
10	0.000249	0.000645	0.000464	0.000332	0.000397	0.000733	0.000430	0.000690	0.000646	0.004590	0.000745	0.001503	0.003691	0.003353	0.001235	0.000894	0.000353	0.000428	0.002731	0.000190	0.000553	0.000384	0.000152	0.000117	0.000188	0.000272	0.000242	0.000217	0.000169	0.000203	0.000313	0.000860	0.000443
11	0.000005	0.000008	0.000006	0.000006	0.000006	0.000008	0.000007	0.000008	0.000007	0.000011	0.000049	0.000035	0.000027	0.000028	0.000009	0.000020	0.000007	0.000011	0.000012	0.000005	0.000009	0.000006	0.000008	0.000004	0.000002	0.000022	0.000006	0.000004	0.000006	0.000012	0.000006	0.000016	0.000019
12	0.000070	0.000149	0.000079	0.000079	0.000097	0.000102	0.000080	0.000144	0.000093	0.000142	0.000200	0.001215	0.000409	0.002966	0.001440	0.002250	0.000161	0.000169	0.004019	0.000082	0.000157	0.002140	0.001120	0.000054	0.000069	0.001555	0.001070	0.000780	0.001109	0.000960	0.001250	0.002966	0.000197
13	0.000120	0.000396	0.000115	0.000120	0.000114	0.000274	0.000172	0.000230	0.000193	0.000416	0.000087	0.000240	0.001667	0.000502	0.000161	0.000457	0.000098	0.000546	0.000420	0.000049	0.001400	0.000089	0.000042	0.000030	0.000043	0.000097	0.000062	0.000059	0.000062	0.000072	0.000070	0.001655	0.000155
14	0.004730	0.016750	0.000376	0.002540	0.000368	0.000487	0.000298	0.000879	0.000284	0.000329	0.001620	0.002261	0.000504	0.007670	0.000315	0.000494	0.000080	0.000516	0.002700	0.000344	0.002983	0.000240	0.000176	0.000105	0.000063	0.000540	0.000297	0.001171	0.000125	0.001790	0.002160	0.002547	0.001160
15	0.000004	0.000006	0.000007	0.000008	0.000006	0.000006	0.000004	0.000005	0.000004	0.000006	0.000003	0.000005	0.000008	0.000006	0.000068	0.000012	0.000002	0.000007	0.000018	0.000007	0.000007	0.000021	0.000008	0.000009	0.000008	0.000013	0.000013	0.000009	0.000033	0.000011	0.000031	0.000016	0.000028
16	0.000375	0.000652	0.000736	0.001411	0.000932	0.000511	0.000543	0.000687	0.000772	0.001305	0.000485	0.000859	0.001387	0.001778	0.001180	0.000932	0.000152	0.000408	0.000685	0.000182	0.000548	0.000447	0.000145	0.000106	0.000087	0.000245	0.000235	0.000241	0.000162	0.000338	0.000249	0.000632	0.000475
17	0.124545	0.160211	0.160508	0.168053	0.275778	0.163533	0.142036	0.214275	0.270357	0.228708	0.085131	0.146044	0.194407	0.209631	0.172332	0.118755	0.110053	0.255930	0.152335	0.103564	0.129257	0.149563	0.102121	0.066846	0.055684	0.151436	0.062412	0.063625	0.111367	0.108451	0.136837	0.133301	0.124069
18	0.000240	0.000289	0.000389	0.002999	0.000748	0.000388	0.000422	0.000565	0.001445	0.001004	0.000178	0.000533	0.000781	0.000727	0.000470	0.000318	0.001350	0.001058	0.005580	0.001490	0.002680	0.000639	0.001500	0.001430	0.001900	0.000227	0.001850	0.001630	0.002300	0.000403	0.000282	0.000443	0.000450
19	0.000021	0.000035	0.000026	0.000018	0.000023	0.000026	0.000019	0.000026	0.000026	0.000030	0.000011	0.000027	0.000027	0.000030	0.000024	0.000019	0.000025	0.000027	0.000022	0.000025	0.000024	0.000400	0.000025	0.000020	0.000206	0.000030	0.000020	0.000035	0.000020	0.000020	0.000028	0.000028	0.000071
20	0.000446	0.000375	0.000733	0.000562	0.000598	0.000365	0.000381	0.000423	0.000370	0.000647	0.002986	0.000597	0.000759	0.001034	0.000651	0.000439	0.001250	0.000311	0.000520	0.002840	0.000412	0.000727	0.000499	0.001380	0.000092	0.000272	0.000203	0.000197	0.000211	0.000361	0.000323	0.000593	0.000450
21	0.003039	0.006089	0.005159	0.003723	0.005547	0.004267	0.003231	0.007022	0.004207	0.005317	0.002212	0.004145	0.005373	0.006591	0.004547	0.003022	0.000811	0.004763	0.004270	0.006254	0.005477	0.004022	0.002187	0.009926	0.000685	0.001999	0.001969	0.001648	0.001252	0.002084	0.002067	0.003498	0.002894
22	0.000180	0.000258	0.000234	0.002098	0.000252	0.000325	0.000175	0.000237	0.002212	0.003022	0.001080	0.002191	0.002933	0.003188	0.002533	0.002540	0.000775	0.002191	0.002219	0.002711	0.002089	0.002370	0.001186	0.002088	0.000904	0.002666	0.002191	0.001844	0.003533	0.002577	0.002297	0.004430	0.000552
23	0.000012	0.000015	0.000020	0.000014	0.000020	0.000018	0.000013	0.000016	0.000015	0.000024	0.000008	0.000019	0.000024	0.000030	0.000019	0.000014	0.000005	0.000013	0.000019	0.000013	0.000014	0.000018	0.000027	0.000011	0.000005	0.000020	0.000009	0.000008	0.000012	0.000009	0.000021	0.000017	0.000016
24	0.000024	0.000028	0.000033	0.000026	0.000032	0.000020	0.000019	0.000026	0.000026	0.000043	0.000014	0.000031	0.000048	0.000060	0.000030	0.000023	0.000009	0.000023	0.000033	0.000016	0.000024	0.000030	0.000011	0.000047	0.000022	0.000015	0.000010	0.000015	0.000011	0.000015	0.000015	0.000031	0.000023
25	0.000017	0.000021	0.000026	0.000022	0.000029	0.000023	0.000016	0.000022	0.000023	0.000035	0.000012	0.000027	0.000036	0.000043	0.000029	0.000022	0.000007	0.000020	0.000026	0.000021	0.000021	0.000032	0.000015	0.000018	0.000013	0.000018	0.000014	0.000011	0.000016	0.000017	0.000019	0.000030	0.000027
26	0.000154	0.000176	0.000170	0.000120	0.000138	0.000480	0.000144	0.000174	0.002070	0.002540	0.000102	0.000206	0.000253	0.000375	0.000190	0.000129	0.000070	0.000183	0.000179	0.000086	0.000135	0.000147	0.000152	0.000064	0.000042	0.000193	0.000080	0.000068	0.000091	0.000080	0.000089	0.000140	0.000131
27	0.000049	0.000157	0.000074	0.000069	0.000090	0.000119	0.000056	0.000100	0.000089	0.000119	0.000040	0.000083	0.000113	0.000197	0.000084	0.000081	0.000031	0.000082	0.000108	0.000069	0.000116	0.000070	0.000070	0.000079	0.000073	0.000081	0.000130	0.000060	0.000045	0.000049	0.000086	0.000091	0.000095
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000004	0.000005	0.000006	0.000006	0.000007	0.000006	0.000005	0.000006	0.000007	0.000013	0.000004	0.000009	0.000013	0.000014	0.000008	0.000007	0.000002	0.000005	0.000008	0.000004	0.000005	0.000005	0.000003	0.000030	0.000002	0.000004	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000007	0.000006
30	0.000022	0.000023	0.000037	0.000022	0.000030	0.000020	0.000017	0.000023	0.000024	0.000042	0.000012	0.000029	0.000044	0.000052	0.000028	0.000023	0.000007	0.000021	0.000030	0.000016	0.000021	0.000034	0.000012	0.000012	0.000007	0.000016	0.000012	0.000010	0.000012	0.000018	0.000017	0.000026	0.000025
31	0.000016	0.000036	0.000021	0.000017	0.000024	0.000030	0.000017	0.000028	0.000022	0.000032	0.000009	0.000021	0.000028	0.000029	0.000022	0.000019	0.000008	0.000022	0.000023	0.000016	0.000056	0.000020	0.000033	0.000021	0.000009	0.000040	0.000014	0.000009	0.000048	0.000012	0.000196	0.000031	0.000047
32	0.000038	0.000062	0.000064	0.000047	0.000062	0.000067	0.000040	0.000067	0.000059	0.000090	0.000029	0.000069	0.000095	0.000102	0.000060	0.000050	0.000016	0.000055	0.000068	0.000041	0.000073	0.000056	0.000028	0.000021	0.000015	0.000034	0.000038	0.000021	0.000025	0.000028	0.000036	0.000055	0.000045
33	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

〈부표 16〉 기타-기타 환경산업연관표

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	1.755527	0.016034	0.619699	0.012812	0.040702	0.017079	0.015153	0.012028	0.008640	0.010977	0.005030	0.008543	0.009734	0.009389	0.017500	0.039750	0.003767	0.011093	0.011218	0.018357	0.010503	0.294050	0.010526	0.013464	0.004976	0.020706	0.014439	0.015770	0.025175	0.039231	0.043644	0.028157	0.066695
2	0.000484	0.700731	0.000865	0.000452	0.000513	0.096229	0.001924	0.078944	0.003684	0.001415	0.000745	0.001256	0.000875	0.001082	0.001168	0.000814	0.002197	0.001874	0.006725	0.000203	0.000382	0.000614	0.000184	0.000130	0.000365	0.000347	0.000257	0.000237	0.000234	0.000476	0.000509	0.000513	0.000702
3	0.014021	0.001170	0.088388	0.000893	0.001084	0.001309	0.001021	0.000887	0.000634	0.000792	0.000365	0.000619	0.000704	0.000679	0.000892	0.001951	0.000284	0.000839	0.000636	0.001544	0.000849	0.023328	0.000869	0.001104	0.000385	0.001502	0.001232	0.001095	0.001994	0.002398	0.004631	0.002341	0.005305
4	0.000831	0.000706	0.000698	0.093343	0.001348	0.001300	0.000993	0.000860	0.000503	0.000775	0.000409	0.000585	0.000579	0.001156	0.004799	0.002412	0.001187	0.000823	0.000498	0.000674	0.001304	0.001104	0.000367	0.000410	0.000204	0.000495	0.000927	0.000633	0.000444	0.000862	0.001258	0.001678	0.001317
5	0.002808	0.001133	0.004812	0.001965	0.153019	0.001331	0.002193	0.002418	0.001020	0.001821	0.000737	0.001905	0.001260	0.001138	0.008497	0.001630	0.000389	0.000914	0.002746	0.001985	0.002026	0.002686	0.001703	0.001796	0.000531	0.002296	0.001052	0.000942	0.001351	0.001336	0.002112	0.002111	0.002384
6	0.124787	0.129957	0.068064	0.051888	0.058204	24.389566	0.156835	0.293107	0.072678	0.064937	0.029725	0.059897	0.054835	0.061230	0.060020	0.052681	0.069066	0.072977	0.072171	0.070700	0.284509	0.078234	0.030974	0.017321	0.016921	0.043549	0.031503	0.040736	0.036949	0.078779	0.045196	0.074387	0.095261
7	0.230523	0.101099	0.142963	0.304895	0.211857	0.157717	1.989926	0.125849	0.067893	0.145034	0.096384	0.197188	0.127288	0.226532	0.272892	0.122901	0.065635	0.091606	0.114672	0.047448	0.070634	0.094339	0.029478	0.021416	0.015613	0.078841	0.054893	0.027223	0.032590	0.267726	0.063065	0.155306	0.133264
8	0.012076	0.022463	0.039361	0.011867	0.010671	0.013900	0.042268	5.376327	0.131003	0.055249	0.046506	0.070839	0.034791	0.046436	0.062411	0.025712	0.001367	0.034565	0.523705	0.007277	0.014021	0.026852	0.006532	0.004643	0.027788	0.012757	0.011032	0.010442	0.008828	0.012099	0.027599	0.021259	0.027332
9	0.075172	0.155017	0.105237	0.091640	0.102661	0.170830	0.172893	0.389649	9.170299	2.772284	0.242637	1.051807	1.428249	1.567517	0.650386	0.365273	0.078520	0.156886	1.139672	0.043784	0.156452	0.080567	0.046285	0.028120	0.061336	0.094154	0.056159	0.058432	0.041611	0.067482	0.065929	0.262888	0.253796
10	0.001070	0.002560	0.003090	0.001502	0.002091	0.003908	0.002084	0.003319	0.002909	0.160390	0.002734	0.006648	0.015864	0.012443	0.007164	0.004160	0.015396	0.001907	0.011959	0.000831	0.002178	0.002011	0.000664	0.000531	0.000739	0.001214	0.001203	0.000837	0.000811	0.000932	0.001436	0.004090	0.001974
11	0.000170	0.000220	0.000201	0.000199	0.000222	0.000280	0.000206	0.000246	0.000227	0.000333	0.029466	0.001406	0.000883	0.000710	0.000339	0.000830	0.000231	0.000351	0.000351	0.000225	0.000272	0.000225	0.000435	0.000197	0.000111	0.000855	0.000229	0.000144	0.000239	0.000396	0.000251	0.000764	0.000724
12	0.000489	0.001229	0.000563	0.000623	0.000707	0.000781	0.000584	0.001127	0.000728	0.001087	0.001797	0.098689	0.003064	0.005443	0.001587	0.002477	0.001535	0.001249	0.004105	0.000668	0.001851	0.000856	0.001721	0.000495	0.000470	0.001314	0.000804	0.000538	0.000535	0.000537	0.001033	0.003070	0.001590
13	0.000364	0.001176	0.000376	0.000345	0.000337	0.000832	0.001134	0.000856	0.000665	0.001818	0.000494	0.001152	0.077824	0.001582	0.000562	0.001535	0.002505	0.001404	0.001442	0.000148	0.000310	0.000273	0.000131	0.000098	0.000136	0.000422	0.000200	0.000163	0.000215	0.000270	0.000222	0.000506	0.000579
14	0.000443	0.001819	0.000478	0.000376	0.000554	0.000912	0.000477	0.001404	0.000458	0.000565	0.000217	0.000392	0.001384	0.106312	0.000466	0.001002	0.000129	0.001175	0.000404	0.000535	0.004292	0.000346	0.000262	0.000200	0.000113	0.000684	0.000655	0.001256	0.000228	0.000323	0.000442	0.009555	0.001413
15	0.000116	0.000165	0.000241	0.000209	0.000159	0.000168	0.000112	0.000140	0.000102	0.000136	0.000081	0.000111	0.001280	0.000112	0.090586	0.000360	0.000045	0.000209	0.000595	0.000231	0.000209	0.000678	0.000236	0.000287	0.000293	0.000420	0.000431	0.000278	0.001411	0.000320	0.000949	0.000505	0.000933
16	0.004931	0.008708	0.014392	0.031280	0.016458	0.007199	0.010363	0.011790	0.014139	0.017717	0.009399	0.012053	0.017129	0.012597	0.021528	0.324863	0.002031	0.004599	0.005300	0.001701	0.002605	0.005502	0.001728	0.001228	0.000796	0.002298	0.003352	0.001578	0.001993	0.006700	0.002913	0.003894	0.005880
17	0.848449	1.198855	0.939343	1.143493	1.880146	1.242227	1.252898	1.886373	2.542075	1.302301	0.675479	0.844369	0.881008	0.935661	1.008109	0.777270	29.469602	1.224305	0.788603	0.758232	0.931979	1.028873	0.787128	0.484154	0.419658	1.136695	0.421599	0.462618	0.973720	1.061815	1.144695	0.868518	1.344116
18	0.001811	0.002518	0.002967	0.002305	0.005256	0.003191	0.003961	0.004540	0.011032	0.004307	0.008896	0.002349	0.003258	0.002362	0.002368	0.001985	0.001347	0.454389	0.002118	0.001107	0.002132	0.007679	0.001443	0.001597	0.002229	0.002217	0.002018	0.001766	0.002678	0.005540	0.003203	0.004093	0.004834
19	0.000585	0.001151	0.000566	0.003394	0.000515	0.000817	0.004499	0.000705	0.000640	0.000597	0.002257	0.000624	0.000461	0.004788	0.000527	0.000442	0.009800	0.000773	0.256312	0.000762	0.000663	0.001213	0.000801	0.000604	0.009016	0.000936	0.000637	0.001395	0.000624	0.000557	0.000883	0.000717	0.002740
20	0.024418	0.012244	0.041170	0.034202	0.027168	0.018006	0.023586	0.020759	0.014794	0.020131	0.018083	0.025384	0.023548	0.029695	0.039542	0.018835	0.049644	0.012030	0.019226	0.453642	0.014615	0.042862	0.056426	0.007681	0.003860	0.013895	0.010762	0.008233	0.011698	0.031216	0.020111	0.030125	0.022478
21	0.110709	0.617970	0.224982	0.163174	0.261040	0.297552	0.187279	0.614898	0.179310	0.168039	0.131228	0.156103	0.174606	0.165856	0.200085	0.118108	0.030239	0.236244	0.141760	0.284405	4.088526	0.127872	0.107431	0.045806	0.027767	0.112625	0.096840	0.080648	0.045917	0.076313	0.084331	0.122524	0.106425
22	0.016975	0.031491	0.017210	0.018673	0.021920	0.042743	0.016847	0.023823	0.017022	0.020644	0.008978	0.015177	0.017628	0.016878	0.021066	0.030510	0.008251	0.026035	0.014985	0.043136	0.022048	1.055800	0.021932	0.031660	0.011365	0.037083	0.033896	0.022639	0.067654	0.041159	0.040526	0.061522	0.076594
23	0.000746	0.001022	0.000947	0.000775	0.001056	0.001592	0.000872	0.001180	0.000766	0.000910	0.000494	0.000852	0.000797	0.000853	0.001023	0.000879	0.000373	0.001213	0.000922	0.003336	0.001368	0.001327	0.070829	0.003626	0.000786	0.004249	0.002028	0.001370	0.001808	0.000861	0.002595	0.001567	0.002100
24	0.001280	0.002216	0.001087	0.001076	0.001267	0.001036	0.000969	0.001375	0.001209	0.001213	0.000659	0.000926	0.001234	0.001117	0.001136	0.000793	0.000792	0.001563	0.001319	0.001557	0.001051	0.001632	0.000882	0.051983	0.004310	0.000987	0.000506	0.001611	0.000921	0.001364	0.000959	0.001587	0.001434
25	0.000793	0.001094	0.001224	0.001093	0.001194	0.001347	0.000935	0.001103	0.000918	0.000998	0.000538	0.000991	0.000861	0.000994	0.001547	0.001241	0.000500	0.001612	0.001023	0.003942	0.001402	0.005305	0.001723	0.003762	0.085367	0.002104	0.001653	0.008220	0.001668	0.002374	0.001969	0.002626	0.001704
26	0.007599	0.010654	0.012990	0.008136	0.010134	0.022544	0.014015	0.013762	0.010545	0.010364	0.004877	0.011406	0.009170	0.011468	0.011861	0.008298	0.005338	0.010185	0.018509	0.011247	0.008082	0.009792	0.013664	0.008288	0.003649	0.219082	0.007979	0.004370	0.006519	0.005674	0.007708	0.007056	0.007998
27	0.001622	0.010178	0.002399	0.002116	0.003114	0.007759	0.002228	0.003926	0.003065	0.002987	0.001546	0.002340	0.002179	0.003616	0.002768	0.004602	0.002138	0.004213	0.006445	0.005050	0.006430	0.003343	0.005957	0.008126	0.007356	0.005909	0.163496	0.004441	0.003533	0.003098	0.007450	0.002733	0.006202
28	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.000135	0.000173	0.000241	0.000209	0.000262	0.000275	0.000258	0.000281	0.000262	0.000353	0.000152	0.000293	0.000283	0.000238	0.000224	0.000620	0.000106	0.000249	0.000206	0.000611	0.000205	0.000290	0.000273	0.000568	0.000175	0.000404	0.000205	0.000720	0.280942	0.000155	0.000187	0.000375	0.000739
30	0.002427	0.003101	0.002225	0.001705	0.002429	0.002033	0.001680	0.002589	0.001738	0.002403	0.009911	0.001757	0.002047	0.002144	0.002216	0.002284	0.000969	0.003530	0.002225	0.003606	0.001921	0.004292	0.001506	0.003259	0.001022	0.002506	0.002441	0.000986	0.001961	0.943663	0.002996	0.002551	0.003599
31	0.000607	0.001975	0.000642	0.000662	0.000904	0.002380	0.000657	0.000999	0.000763	0.000885	0.000305	0.000621	0.000676	0.000546	0.000749	0.000830	0.000283	0.001017	0.000674	0.000779	0.001243	0.000706	0.001618	0.001163	0.000437	0.001550	0.000828	0.000308	0.001761	0.000647	0.262610	0.001406	0.001300
32	0.001473	0.003945	0.002002	0.001438	0.001972	0.007942	0.001457	0.003225	0.001762	0.002003	0.000887	0.001712	0.002044	0.001578	0.001656	0.002521	0.000623	0.004018	0.001842	0.003068	0.008576	0.002423	0.001888	0.002641	0.000978	0.002772	0.004858	0.001146	0.002743	0.001536	0.003420	0.381081	0.002508
33	0.010138	0.004818	0.005352	0.003097	0.004674	0.006216	0.012224	0.004695	0.003070	0.004061	0.002184	0.003711	0.003318	0.002850	0.004338	0.008452	0.002615	0.002537	0.002500	0.002136	0.002230	0.003930	0.001160	0.001771	0.002572	0.002020	0.002574	0.000805	0.001026	0.006662	0.002014	0.002396	1.606348

3. 기타 CO_2 관련 자료

〈부표 17〉 시도별 에너지원별 열량

(단위 : 1,000toe)

기본부문	에너지원	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	합계	평균
26	무연탄	55.7	1.6	21.3	15.0	0.0	92.4	1,123.2	13.3	9.1	1,028.9	0.0	1,494.0	1.2	15.4	45.1	74.2	0.0	3,990.4	234.7
27	유연탄	0.0	8,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23,533.6	0.0	0.0	2,182.3	0.0	0.0	0.0	0.0	10,422.2	3,200.5	0.0	47,338.6	2,784.6
28	원유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	천연가스	4,082.2	5,227.9	16,207.3	684.3	495.4	815.3	2,599.4	624.4	1,210.8	4,183.1	1,270.7	2,130.9	2,287.4	4,424.7	1,229.7	870.8	24.6	48,369.0	2,845.2
95	코크스	0.0	0.0	267.2	0.0	0.0	1,193.5	5,885.5	0.0	0.0	9,736.1	205.1	7,941.5	41.8	437.6	0.0	1,365.7	0.0	27,074.1	1,592.6
96	연탄	0.5	0.0	2.5	0.1	0.0	11.0	68.6	0.1	0.1	105.8	1.7	91.9	0.4	3.9	0.4	12.3	0.0	299.2	17.6
97	나프타	0.0	2,885.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17,408.6	0.0	30.7	15,676.4	0.0	3.8	0.0	13,784.1	0.0	0.0	0.0	49,788.6	2,928.7
98	휘발유	1,076.1	485.4	2,681.8	263.5	40.7	398.6	536.9	246.3	386.3	384.2	427.6	659.5	497.2	251.6	716.0	365.6	133.8	9,551.1	561.8
99	항공유	1,117.8	3,335.7	0.4	0.0	0.0	28.1	0.5	0.0	56.5	18.8	77.7	0.0	151.6	1.8	19.1	0.7	192.3	5,000.7	294.2
100	등유	48.0	46.0	345.4	30.0	9.5	154.1	240.5	19.8	166.7	215.0	65.3	322.3	61.2	28.7	218.9	169.9	83.2	2,224.6	130.9
101	경유	1,509.9	1,139.4	5,552.1	493.7	93.2	1,145.6	1,514.1	507.1	1,166.8	1,587.6	667.0	1,850.9	1,142.7	727.9	1,867.4	1,030.5	320.6	22,316.6	1,312.7
102	중유	9.7	226.8	476.0	0.7	6.2	12.2	181.4	1.8	120.5	605.4	11.9	76.3	491.7	1,066.8	158.4	79.2	19.3	3,544.3	208.5
103	LPG	755.8	257.4	1,533.4	146.8	23.8	232.0	1,662.1	186.4	275.1	1,438.6	235.9	462.5	334.5	2,973.5	508.3	231.3	152.4	11,409.7	671.2
105	윤활기유	53.7	149.7	34.6	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	8.9	0.0	2.9	140.1	158.2	118.3	0.8	0.0	674.8	39.7
106	기타석유제품	474.9	129.0	341.1	29.8	1.4	127.9	252.0	15.4	60.2	1,367.4	131.9	59.2	39.7	989.6	167.4	220.0	11.1	4,418.0	259.9
269	수력	0.0	0.0	134.9	0.0	0.0	173.1	1.8	0.0	128.8	18.5	0.0	27.7	0.0	0.0	168.8	144.8	0.0	798.4	47.0
270	화력	6,226.6	3,019.1	15,712.2	1,249.5	414.8	3,156.9	6,144.5	1,083.5	2,165.3	3,227.6	2,009.0	5,091.8	2,668.4	4,584.0	4,237.4	1,414.5	428.5	62,833.6	3,696.1
271	원자력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6,350.3	0.0	8,937.9	3,359.1	0.0	0.0	0.0	0.0	18,647.3	1,096.9
273	신재생 및 기타	375.2	488.3	1,694.5	136.8	74.2	658.9	2,464.9	81.1	1,643.6	3,465.1	184.6	2,673.0	261.6	947.7	648.5	1,227.0	662.6	17,687.6	1,040.4
274	도시가스	3,803.5	1,332.1	4,674.0	650.4	92.4	781.3	1,373.2	549.2	804.3	649.5	860.5	1,324.3	1,264.9	1,902.3	1,167.4	365.9	21.1	21,616.1	1,271.5
275	열에너지	570.8	330.6	1,334.5	34.0	63.3	54.4	33.7	28.5	0.0	9.5	83.8	10.2	48.5	0.0	44.4	0.3	0.0	2,646.5	155.7
	합계	20,160.5	27,053.9	51,013.3	3,734.7	1,314.9	9,035.3	65,032.0	3,356.8	8,224.7	52,258.9	6,232.7	33,160.5	12,792.0	32,297.7	21,737.8	10,774.0	2,049.4	360,229.1	21,189.9
	평균	960.0	1,288.3	2,429.2	177.8	62.6	430.3	3,096.8	159.8	391.7	2,488.5	296.8	1,579.1	609.1	1,538.0	1,035.1	513.0	97.6	17,153.8	1,009.0

〈부표 18〉 시도별 에너지원별 이산화탄소배출량

(단위 : 천CO_2eq.)

기본부문	에너지원	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	합계	평균
26	무연탄	247.2	6.9	94.3	66.8	0.0	409.9	4,983.2	58.8	40.5	4,565.1	0.0	6,628.4	5.1	68.2	200.3	329.3	0.0	17,704.0	1,041.4
27	유연탄	0.0	32,896.6	0.0	0.0	0.0	0.0	96,772.5	0.0	0.0	8,973.7	0.0	0.0	0.0	0.0	42,857.2	13,160.8	0.0	194,660.7	11,450.6
28	원유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	천연가스	5,940.8	7,608.2	23,586.5	995.9	720.9	1,186.5	3,782.9	908.8	1,762.1	6,087.7	1,849.2	3,101.1	3,328.9	6,439.3	1,789.6	1,267.2	35.8	70,391.3	4,140.7
95	코크스	0.0	0.0	1,098.9	0.0	0.0	4,907.8	24,201.9	0.0	0.0	40,036.0	843.4	32,656.2	171.9	1,799.4	0.0	5,615.9	0.0	111,331.4	6,548.9
96	연탄	2.1	0.1	10.9	0.6	0.0	48.6	304.2	0.5	0.3	469.5	7.7	407.8	1.6	17.1	1.7	54.5	0.0	1,327.3	78.1
97	나프타	0.0	1,817.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10,966.9	0.0	19.4	9,875.7	0.0	2.4	0.0	8,683.6	0.0	0.0	0.0	31,365.4	1,845.0
98	휘발유	2,419.1	1,091.3	6,028.7	592.2	91.5	896.1	1,206.8	553.6	868.5	863.7	961.3	1,482.5	1,117.8	565.5	1,609.5	821.9	300.7	21,470.8	1,263.0
99	항공유	2,675.9	7,985.2	0.9	0.0	0.0	67.2	1.1	0.0	135.2	44.9	185.9	0.0	362.9	4.2	45.8	1.6	460.3	11,971.0	704.2
100	등유	116.0	111.2	835.1	72.6	23.1	372.6	581.4	47.8	402.9	519.7	157.9	779.2	148.0	69.4	529.3	410.8	201.1	5,378.3	316.4
101	경유	3,878.6	2,926.9	14,262.0	1,268.2	239.4	2,942.8	3,889.5	1,302.6	2,997.2	4,078.1	1,713.4	4,754.6	2,935.3	1,869.8	4,796.9	2,647.0	823.5	57,325.7	3,372.1
102	중유	27.4	636.6	1,336.1	1.9	17.5	34.4	509.3	5.1	338.2	1,699.4	33.4	214.1	1,380.4	2,994.9	444.7	222.4	54.1	9,949.8	585.3
103	LPG	1,408.8	479.7	2,858.3	273.6	44.3	432.4	3,098.1	347.4	512.9	2,681.6	439.7	862.0	623.5	5,542.7	947.5	431.2	284.1	21,268.0	1,251.1
105	윤활기유	67.7	188.6	43.6	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	11.2	0.0	3.6	176.5	199.4	149.1	1.1	0.0	850.2	50.0
106	기타석유제품	1,236.7	335.8	888.3	77.7	3.7	333.1	656.2	40.0	156.7	3,560.6	343.3	154.2	103.5	2,576.8	435.8	573.0	29.0	11,504.3	676.7
269	수력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
270	화력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
271	원자력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
273	신재생 및 기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
274	도시가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
275	열에너지	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
합계		18,020.3	56,084.5	51,043.8	3,349.4	1,140.5	11,631.3	150,963.6	3,264.6	7,233.8	83,466.8	6,535.2	51,046.1	10,355.3	30,830.3	53,807.4	25,536.6	2,188.5	566,498.1	33,323.4
평균		858.1	2,670.7	2,430.7	159.5	54.3	553.9	7,188.7	155.5	344.5	3,974.6	311.2	2,430.8	493.1	1,468.1	2,562.3	1,216.0	104.2	26,976.1	1,586.8

〈부표 19〉 시도별 업종별 산출량원단위

(단위 : 천CO_2eq./10억원)

업종	업종명	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	평균
1	농림수산품	0.0180	0.1056	0.0267	0.0267	0.0101	0.1504	0.2520	0.0264	0.0199	0.3282	0.0912	0.2114	0.1712	0.1313	0.0412	0.1769	0.0693	0.1092
2	광산품	0.0246	0.0411	0.0464	0.0479	0.0475	0.0538	0.0628	0.0428	0.0621	0.0497	0.0391	0.0576	0.0390	0.0318	0.0561	0.0728	0.0519	0.0486
3	음식료품	0.0031	0.0058	0.0055	0.0038	0.0056	0.0067	0.0056	0.0048	0.0063	0.0039	0.0053	0.0043	0.0042	0.0062	0.0048	0.0083	0.0058	0.0053
4	섬유 및 가죽제품	0.0023	0.0037	0.0071	0.0049	0.0057	0.0069	0.0051	0.0045	0.0070	0.0040	0.0100	0.0078	0.0040	0.0031	0.0054	0.0074	0.0033	0.0054
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0037	0.0058	0.0077	0.0099	0.0096	0.0127	0.0122	0.0060	0.0131	0.0081	0.0091	0.0092	0.0048	0.0135	0.0103	0.0107	0.0074	0.0090
6	석탄 및 석유제품	1.8115	0.7699	1.1337	1.1961	0.0042	1.3258	0.2217	1.3410	0.9027	0.2086	0.1908	2.4069	0.7295	0.1411	1.5271	11.6457	0.9648	1.5601
7	화학제품	0.0145	0.1840	0.0290	0.0234	0.0175	0.0509	0.3093	0.0129	0.1221	0.4059	0.0197	0.0799	0.0381	0.3376	0.0336	0.0676	0.0282	0.1044
8	비금속광물제품	0.0308	0.1303	0.0668	0.0686	0.0495	0.5042	0.4467	0.0441	0.1077	0.5059	0.0770	0.2144	0.0573	0.1397	0.1194	1.5316	0.1111	0.2474
9	1차 금속제품	0.0312	0.2425	0.0086	0.0057	0.0037	0.2242	2.5099	0.0118	0.0074	1.8409	0.0405	0.9464	0.0110	0.0130	0.5797	0.4066	0.0000	0.4049
10	금속가공제품	0.0054	0.0124	0.0107	0.0090	0.0066	0.0124	0.0115	0.0100	0.0129	0.0085	0.0154	0.0105	0.0111	0.0087	0.0126	0.0088	0.0062	0.0102
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.0009	0.0020	0.0013	0.0015	0.0026	0.0017	0.0013	0.0014	0.0022	0.0015	0.0021	0.0013	0.0020	0.0021	0.0023	0.0038	0.0017	0.0019
12	전기장비	0.0029	0.0056	0.0055	0.0069	0.0056	0.0071	0.0061	0.0041	0.0071	0.0059	0.0059	0.0072	0.0056	0.0088	0.0069	0.0080	0.0068	0.0062
13	기계 및 장비	0.0024	0.0042	0.0042	0.0043	0.0035	0.0058	0.0051	0.0036	0.0072	0.0043	0.0050	0.0062	0.0042	0.0050	0.0061	0.0099	0.0048	0.0050
14	운송장비	0.0035	0.0048	0.0050	0.0128	0.0050	0.0059	0.0061	0.0055	0.0073	0.0066	0.0040	0.0047	0.0094	0.0052	0.0146	0.0058	0.0058	0.0066
15	기타 제조업 제품	0.0028	0.0041	0.0051	0.0058	0.0069	0.0084	0.0070	0.0058	0.0073	0.0059	0.0063	0.0056	0.0040	0.0030	0.0056	0.0103	0.0071	0.0059
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	0.0080	0.0163	0.0166	0.0145	0.0380	0.0313	0.0231	0.0160	0.0327	0.0177	0.0196	0.0339	0.0090	0.0237	0.0221	0.0287	0.0099	0.0212
17	전력, 가스 및 증기	1.6015	3.0619	1.1875	1.3100	0.9554	1.2111	5.2877	1.4539	0.9156	0.5723	1.1231	0.3766	0.6892	0.1245	6.3191	6.3075	0.1792	1.9221
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.0137	0.0230	0.0251	0.0152	0.0339	0.0263	0.0561	0.0152	0.0325	0.0338	0.0276	0.0282	0.0158	0.0227	0.0696	0.0663	0.0418	0.0322
19	건설	0.0052	0.0110	0.0121	0.0111	0.0110	0.0236	0.0294	0.0098	0.0202	0.0404	0.0105	0.0287	0.0094	0.0243	0.0159	0.0310	0.0121	0.0180
20	도소매 및 상품중개서비스	0.0180	0.0254	0.0281	0.0279	0.0240	0.0372	0.0345	0.0254	0.0372	0.0273	0.0283	0.0360	0.0221	0.0269	0.0297	0.0472	0.0364	0.0301
21	운송서비스	0.1073	0.3375	0.2215	0.1483	0.1134	0.3730	0.2929	0.2325	0.2719	0.2580	0.2575	0.3412	0.1742	0.2469	0.2056	0.4052	0.4141	0.2589
22	음식점 및 숙박서비스	0.0087	0.0154	0.0246	0.0180	0.0163	0.1244	0.1309	0.0164	0.0214	0.2283	0.0582	0.1775	0.0179	0.1058	0.0186	0.1742	0.0196	0.0692
23	정보통신 및 방송 서비스	0.0023	0.0046	0.0041	0.0040	0.0045	0.0060	0.0054	0.0042	0.0058	0.0034	0.0046	0.0049	0.0038	0.0055	0.0048	0.0065	0.0036	0.0046
24	금융 및 보험 서비스	0.0017	0.0027	0.0030	0.0028	0.0024	0.0041	0.0037	0.0029	0.0039	0.0028	0.0030	0.0034	0.0024	0.0028	0.0032	0.0049	0.0034	0.0031
25	부동산서비스	0.0044	0.0052	0.0059	0.0057	0.0057	0.0071	0.0065	0.0048	0.0058	0.0049	0.0053	0.0058	0.0046	0.0051	0.0056	0.0087	0.0066	0.0058
26	전문, 과학 및 기술 서비스	0.0135	0.0134	0.0142	0.0127	0.0093	0.0122	0.0135	0.0117	0.0148	0.0132	0.0163	0.0222	0.0124	0.0229	0.0133	0.0244	0.0165	0.0151
27	사업지원서비스	0.0049	0.0091	0.0104	0.0086	0.0088	0.0134	0.0120	0.0086	0.0129	0.0091	0.0096	0.0128	0.0076	0.0085	0.0106	0.0168	0.0139	0.0105
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	교육서비스	0.0153	0.0163	0.0221	0.0222	0.0134	0.0249	0.0219	0.0198	0.0211	0.0114	0.0234	0.0221	0.0154	0.0245	0.0184	0.0249	0.0218	0.0199
30	보건 및 사회복지 서비스	0.0111	0.0193	0.0245	0.0200	0.0227	0.1271	0.1213	0.0212	0.0268	0.1593	0.0378	0.1344	0.0164	0.0582	0.0237	0.1872	0.0262	0.0610
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.0078	0.0125	0.0188	0.0154	0.0153	0.0200	0.0215	0.0162	0.0230	0.0199	0.0158	0.0226	0.0147	0.0168	0.0184	0.0242	0.0229	0.0180
32	기타 서비스	0.0120	0.0209	0.0240	0.0238	0.0209	0.0335	0.0323	0.0252	0.0320	0.0266	0.0269	0.0308	0.0190	0.0255	0.0291	0.0403	0.0290	0.0266
33	기타	0.0000	0.0159	0.0020	0.0000	0.0000	0.5065	0.1494	0.0000	0.0001	0.1091	0.0337	0.5209	0.0012	0.4069	0.0005	0.2403	0.0000	0.1169
·	합계	3.7929	5.1322	3.0078	3.0876	1.4787	4.9586	10.1046	3.4086	2.7699	4.9253	2.2226	5.7755	2.1305	2.0016	9.2337	21.6126	2.1254	5.1628
·	평균	0.1149	0.1555	0.0911	0.0936	0.0448	0.1503	0.3062	0.1033	0.0839	0.1493	0.0674	0.1750	0.0646	0.0607	0.2798	0.6549	0.0644	0.1564
	최종수요	0.0097	0.0254	0.0365	0.0314	0.0234	0.0810	0.0934	0.0274	0.0581	0.0982	0.0391	0.0863	0.0242	0.0717	0.0485	0.1023	0.0506	

〈부표 20〉 시도별 업종별 열량원단위

(단위 : 천CO_2eq./천toe)

업종	업종명	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	평균
1	농림수산품	1.1974	1.4943	1.1044	1.0279	0.4377	2.6172	2.3719	1.0765	0.6445	2.2776	2.0647	1.9564	1.8701	1.3852	1.0636	2.6384	1.1056	1.5490
2	광산품	1.1637	0.8223	0.9722	1.0764	0.7716	0.8176	0.6190	1.0680	0.7971	0.3913	1.0137	0.5560	0.5550	0.6231	1.0222	0.9555	0.7635	0.8228
3	음식료품	0.3729	0.3741	0.3370	0.3838	0.2550	0.3231	0.2537	0.3574	0.2471	0.1470	0.3689	0.1834	0.1737	0.3052	0.3740	0.4177	0.3032	0.3045
4	섬유 및 가죽제품	0.6390	0.2853	0.2535	0.2709	0.0539	0.1448	0.1309	0.1139	0.1431	0.0675	0.2535	0.0861	0.1357	0.1129	0.1856	0.3536	0.1892	0.2011
5	목재 및 종이, 인쇄	0.3263	0.1709	0.1957	0.1880	0.1116	0.1875	0.1337	0.3399	0.1176	0.0688	0.2057	0.1148	0.1144	0.0943	0.1480	0.2516	0.2313	0.1765
6	석탄 및 석유제품	3.5191	1.3927	1.6697	3.7421	0.0790	2.2558	1.2732	2.2964	1.5718	1.1920	1.7498	2.7500	2.1832	1.1133	2.4524	3.8789	1.4897	2.0358
7	화학제품	0.9448	1.3977	0.8055	0.7806	0.5598	1.0491	0.9185	0.4780	0.9911	0.9661	0.6545	0.6920	0.6606	1.0305	0.8024	1.2612	0.6986	0.8642
8	비금속광물제품	1.2349	1.4785	1.1692	1.2917	0.8524	2.2183	2.0034	1.0853	0.9803	1.7695	1.4396	1.2539	0.9977	1.0049	1.6608	2.9774	1.6563	1.4750
9	1차 금속제품	1.3560	2.2433	0.2324	0.1490	0.0968	1.9676	3.5475	0.3915	0.1034	2.8074	0.8146	2.2286	0.1333	0.2474	2.9047	0.9098	-0.2552	1.1693
10	금속가공제품	0.4530	0.4556	0.4367	0.4336	0.3113	0.4416	0.3347	0.4442	0.3396	0.2144	0.4977	0.2113	0.2478	0.3222	0.4972	0.4127	0.2856	0.3729
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.2404	0.1661	0.1036	0.1090	0.1284	0.0971	0.0461	0.2614	0.0761	0.0636	0.2129	0.0821	0.1064	0.1537	0.1852	0.2873	0.0488	0.1393
12	전기장비	0.4894	0.5800	0.5254	0.6817	0.3913	0.4155	0.3579	0.4505	0.3099	0.2778	0.4901	0.2862	0.3595	0.4643	0.6896	0.4466	0.5341	0.4559
13	기계 및 장비	0.4020	0.3670	0.3759	0.3739	0.2283	0.3660	0.3255	0.2992	0.3180	0.1881	0.3685	0.1814	0.2014	0.2929	0.4413	0.5449	0.2557	0.3253
14	운송장비	0.5841	0.5727	0.5812	1.3098	0.7154	0.3183	0.3260	0.6336	0.4833	0.2640	0.3248	0.1456	0.5780	0.4103	0.9664	0.2836	0.6339	0.5371
15	기타 제조업 제품	0.3826	0.3132	0.3531	0.3843	0.2898	0.3393	0.2819	0.4202	0.2593	0.1684	0.4026	0.1573	0.1795	0.1755	0.3454	0.4096	0.2874	0.3029
16	제조업가공 및 산업용 장비 수리	0.9228	0.6661	0.7546	0.8288	0.5251	0.9209	0.5540	0.8250	0.8447	0.5745	1.0002	0.6388	0.4801	0.7057	1.1102	1.2742	0.6758	0.7824
17	전력, 가스 및 증기	1.4174	3.1287	1.2991	1.3949	1.3352	1.4355	3.5073	1.4417	1.2584	2.1630	1.3123	1.3675	1.2997	0.3912	3.4814	3.2287	1.3408	1.8119
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.3789	0.3121	0.3093	0.3769	0.2863	0.3722	0.4462	0.3777	0.2678	0.1647	0.3113	0.1908	0.1580	0.2106	0.7245	0.4971	0.2007	0.3285
19	건설	1.3496	1.1090	1.3282	1.4106	1.1221	1.6140	1.2634	1.3365	1.0146	1.3262	1.3456	1.2718	0.8723	1.3517	1.4025	1.7015	1.0719	1.2877
20	도소매 및 상품중개서비스	1.1268	0.8421	1.0001	1.1107	0.7747	0.9808	0.5974	1.1108	0.8438	0.4517	1.0614	0.6028	0.5761	0.6471	0.9982	1.0728	0.8171	0.8597
21	운송서비스	1.9240	1.7126	1.8949	1.4429	1.0220	2.2217	1.1185	1.8783	1.9248	1.1717	1.9539	2.0692	1.9258	1.1056	1.8887	2.2880	2.1436	1.7462
22	음식점 및 숙박서비스	0.5759	0.6516	0.8828	0.6448	0.5832	2.3750	2.0917	0.6770	0.5687	2.2189	1.5767	1.9448	0.4481	1.6208	0.7546	2.2618	0.5089	1.1991
23	정보통신 및 방송 서비스	0.5273	0.2333	0.3369	0.3389	0.1419	0.1932	0.1600	0.3087	0.1483	0.0758	0.2924	0.0885	0.1222	0.1964	0.1967	0.2114	0.1802	0.2207
24	금융 및 보험 서비스	0.4021	0.2733	0.2987	0.3482	0.2028	0.2811	0.2328	0.3487	0.2230	0.1285	0.3377	0.1447	0.1524	0.2383	0.2995	0.3199	0.2193	0.2618
25	부동산서비스	0.5078	0.3952	0.4762	0.5160	0.3374	0.4533	0.3400	0.4286	0.4147	0.2055	0.5344	0.2616	0.2161	0.3541	0.4046	0.5325	0.3114	0.3935
26	전문, 과학 및 기술 서비스	0.4265	0.3729	0.3384	0.2927	0.1751	0.3565	0.3126	0.4261	0.2870	0.1765	0.3967	0.1830	0.2159	0.2885	0.5061	0.4279	0.3489	0.3254
27	사업지원서비스	0.9942	0.7882	0.9191	0.9340	0.6784	0.8884	0.5630	0.9863	0.7557	0.4248	0.9393	0.5260	0.4898	0.5598	0.8902	0.9975	0.7652	0.7706
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	교육서비스	0.5437	0.4755	0.5194	0.5769	0.3955	0.5287	0.4146	0.5771	0.4263	0.2539	0.5451	0.3255	0.2808	0.3497	0.5534	0.6092	0.4417	0.4598
30	보건 및 사회복지 서비스	0.5721	0.6380	0.7517	0.6197	0.6011	1.8846	1.5977	0.6480	0.5351	1.6702	1.0312	1.4604	0.3749	0.9786	0.7316	2.1432	0.6645	0.9943
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.4976	0.4029	0.4162	0.4502	0.3476	0.4359	0.3592	0.4714	0.3422	0.2221	0.4744	0.2342	0.2111	0.3152	0.4475	0.5055	0.3470	0.3812
32	기타 서비스	0.8484	0.8441	0.9552	1.0145	0.6171	0.9989	0.6301	1.0162	0.8048	0.4995	1.0000	0.6645	0.5907	0.6700	1.0001	1.1331	0.8087	0.8292
33	기타	0.0030	0.2574	0.1425	0.0059	0.0000	3.9585	0.9535	0.0035	0.0035	0.8075	2.0965	2.6127	0.0366	1.0069	0.0259	3.7357	0.0000	0.9206
.	합계	26.3235	25.2169	21.7387	24.5094	14.4277	33.4578	28.0659	22.5777	18.0457	23.3985	27.0708	25.4718	16.9468	18.7262	29.1545	38.9691	19.0730	24.3044
.	평균	0.7977	0.7641	0.6587	0.7427	0.4372	1.0139	0.8505	0.6842	0.5468	0.7090	0.8203	0.7719	0.5135	0.5675	0.8835	1.1809	0.5780	0.7365
	최종수요	0.507089	0.749719	1.058724	0.881079	0.596395	1.269	1.020617	0.85798	1.018153	1.051832	1.045993	1.211022	0.550183	0.868712	1.253804	1.686097	1.236994	

〈부표 21〉 시도별 업종별 중간투입원단위

(단위 : 천CO_2eq./10억원)

업종	업종명	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	평균
1	농림수산품	0.0375	0.1893	0.0478	0.0563	0.0186	0.3432	0.4830	0.0564	0.0415	0.6987	0.2029	0.4603	0.2781	0.2395	0.0861	0.4358	0.1238	0.2235
2	광산품	0.0456	0.0770	0.0848	0.0877	0.0891	0.1168	0.1166	0.0815	0.1169	0.0782	0.0889	0.1110	0.0670	0.0482	0.1054	0.1438	0.1026	0.0918
3	음식료품	0.0042	0.0070	0.0074	0.0079	0.0064	0.0083	0.0068	0.0078	0.0076	0.0051	0.0068	0.0065	0.0052	0.0085	0.0079	0.0113	0.0075	0.0072
4	섬유 및 가죽제품	0.0027	0.0047	0.0093	0.0063	0.0068	0.0092	0.0067	0.0059	0.0090	0.0055	0.0137	0.0105	0.0050	0.0042	0.0071	0.0093	0.0056	0.0072
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0062	0.0081	0.0113	0.0147	0.0150	0.0189	0.0173	0.0088	0.0185	0.0113	0.0136	0.0133	0.0072	0.0188	0.0144	0.0157	0.0110	0.0132
6	석탄 및 석유제품	1.6476	0.9509	1.2503	0.8651	0.0031	1.3652	0.3024	1.1383	0.8972	0.2783	0.1462	2.6106	0.8456	0.1896	1.7654	10.7796	1.2835	1.5482
7	화학제품	0.0216	0.2635	0.0441	0.0355	0.0274	0.0798	0.3991	0.0187	0.1711	0.5031	0.0299	0.1154	0.0556	0.4263	0.0487	0.1117	0.0438	0.1409
8	비금속광물제품	0.0394	0.1731	0.0949	0.0974	0.0748	0.7174	0.7224	0.0621	0.1569	0.6799	0.1037	0.3181	0.0767	0.1935	0.1669	2.2378	0.1475	0.3566
9	1차 금속제품	0.0398	0.3129	0.0103	0.0075	0.0047	0.2705	3.1230	0.0136	0.0093	2.2882	0.0498	1.1846	0.0137	0.0150	0.7301	0.4726	-0.0083	0.5022
10	금속가공제품	0.0090	0.0211	0.0173	0.0148	0.0099	0.0181	0.0153	0.0150	0.0199	0.0128	0.0266	0.0158	0.0180	0.0125	0.0191	0.0123	0.0089	0.0157
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.0014	0.0031	0.0023	0.0024	0.0041	0.0032	0.0024	0.0020	0.0034	0.0023	0.0033	0.0018	0.0030	0.0031	0.0035	0.0067	0.0025	0.0030
12	전기장비	0.0040	0.0079	0.0078	0.0098	0.0080	0.0097	0.0086	0.0057	0.0094	0.0080	0.0079	0.0101	0.0079	0.0123	0.0095	0.0110	0.0100	0.0087
13	기계 및 장비	0.0035	0.0061	0.0061	0.0062	0.0051	0.0081	0.0073	0.0051	0.0101	0.0065	0.0071	0.0090	0.0064	0.0068	0.0088	0.0142	0.0062	0.0072
14	운송장비	0.0049	0.0064	0.0069	0.0170	0.0067	0.0072	0.0077	0.0072	0.0095	0.0080	0.0050	0.0059	0.0123	0.0064	0.0180	0.0071	0.0064	0.0084
15	기타 제조업 제품	0.0038	0.0058	0.0071	0.0086	0.0101	0.0108	0.0099	0.0083	0.0102	0.0099	0.0089	0.0075	0.0061	0.0041	0.0083	0.0156	0.0105	0.0086
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	0.0152	0.0360	0.0363	0.0317	0.0770	0.0613	0.0471	0.0333	0.0705	0.0469	0.0420	0.0714	0.0206	0.0449	0.0485	0.0689	0.0206	0.0454
17	전력, 가스 및 증기	1.9086	4.1832	1.4946	1.7466	1.1658	1.5981	7.1448	1.9628	1.2632	0.7957	1.3285	0.6803	1.1254	0.1578	8.6656	9.0277	0.2373	2.6168
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.0397	0.0461	0.0493	0.0613	0.0575	0.0858	0.1209	0.0495	0.0845	0.0693	0.0540	0.0704	0.0470	0.0564	0.1413	0.1602	0.0810	0.0750
19	건설	0.0090	0.0201	0.0211	0.0202	0.0197	0.0433	0.0537	0.0165	0.0367	0.0760	0.0186	0.0520	0.0170	0.0458	0.0292	0.0576	0.0232	0.0329
20	도소매 및 상품중개서비스	0.0341	0.0595	0.0668	0.0669	0.0643	0.0905	0.0821	0.0630	0.0905	0.0653	0.0696	0.0824	0.0537	0.0714	0.0730	0.1115	0.0802	0.0721
21	운송서비스	0.1744	0.5014	0.3523	0.3054	0.1885	0.6619	0.4439	0.4098	0.4334	0.3601	0.4581	0.5646	0.2678	0.3397	0.3351	0.7158	0.6393	0.4207
22	음식점 및 숙박서비스	0.0133	0.0232	0.0366	0.0269	0.0245	0.1862	0.1974	0.0243	0.0324	0.3511	0.0862	0.2695	0.0271	0.1585	0.0280	0.2908	0.0341	0.1065
23	정보통신 및 방송 서비스	0.0054	0.0086	0.0098	0.0091	0.0080	0.0108	0.0099	0.0085	0.0105	0.0067	0.0091	0.0090	0.0073	0.0102	0.0086	0.0121	0.0096	0.0090
24	금융 및 보험 서비스	0.0042	0.0065	0.0073	0.0070	0.0066	0.0090	0.0083	0.0066	0.0090	0.0064	0.0074	0.0078	0.0060	0.0065	0.0077	0.0111	0.0080	0.0074
25	부동산서비스	0.0159	0.0182	0.0231	0.0219	0.0216	0.0275	0.0257	0.0170	0.0240	0.0202	0.0207	0.0231	0.0171	0.0196	0.0211	0.0350	0.0265	0.0223
26	전문, 과학 및 기술 서비스	0.0240	0.0302	0.0296	0.0267	0.0206	0.0328	0.0364	0.0306	0.0407	0.0346	0.0395	0.0442	0.0297	0.0466	0.0363	0.0594	0.0407	0.0354
27	사업지원서비스	0.0156	0.0271	0.0306	0.0283	0.0285	0.0405	0.0360	0.0272	0.0394	0.0308	0.0301	0.0363	0.0241	0.0306	0.0330	0.0512	0.0367	0.0321
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	교육서비스	0.0499	0.0581	0.0750	0.0772	0.0482	0.0758	0.0776	0.0687	0.0774	0.0456	0.0829	0.0826	0.0592	0.0804	0.0687	0.0947	0.0669	0.0699
30	보건 및 사회복지 서비스	0.0218	0.0413	0.0551	0.0447	0.0494	0.2742	0.2691	0.0411	0.0616	0.3500	0.0822	0.3042	0.0359	0.1297	0.0522	0.3997	0.0638	0.1339
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.0163	0.0296	0.0413	0.0346	0.0423	0.0588	0.0511	0.0355	0.0571	0.0492	0.0401	0.0599	0.0314	0.0436	0.0504	0.0571	0.0461	0.0438
32	기타 서비스	0.0213	0.0410	0.0435	0.0440	0.0410	0.0639	0.0625	0.0452	0.0592	0.0499	0.0464	0.0591	0.0343	0.0468	0.0531	0.0793	0.0536	0.0497
33	기타	0.0000	0.0159	0.0020	0.0000	0.0000	0.5065	0.1494	0.0000	0.0001	0.1091	0.0337	0.5209	0.0012	0.4069	0.0005	0.2403	0.0000	0.1169
·	합계	4.2399	7.1832	3.9820	3.7898	2.1533	6.8129	14.0443	4.2757	3.8807	7.0628	3.1637	7.8182	3.2125	2.8842	12.6513	25.7567	3.2290	6.8318
·	평균	0.1285	0.2177	0.1207	0.1148	0.0653	0.2065	0.4256	0.1296	0.1176	0.2140	0.0959	0.2369	0.0973	0.0874	0.3834	0.7805	0.0978	0.2070
	최종수요	0.0097	0.0254	0.0365	0.0314	0.0234	0.0810	0.0934	0.0274	0.0581	0.0982	0.0391	0.0863	0.0242	0.0717	0.0485	0.1023	0.0506	

〈부표 22〉 시도별 업종별 이산화탄소 직간접 유발계수

업종	업종명	서울	인천	경기	대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남	강원	제주	평균
1	농림수산품	0.1600	0.2715	0.1474	0.1620	0.1229	0.2732	0.5203	0.1773	0.1400	0.4576	0.2286	0.3221	0.2995	0.2416	0.2471	0.3018	0.2327	0.2533
2	광산품	0.1965	0.2669	0.2074	0.2150	0.2261	0.2356	0.4110	0.2277	0.2461	0.2235	0.1900	0.1957	0.1756	0.1728	0.3353	0.2945	0.2384	0.2387
3	음식료품	0.1647	0.1588	0.1584	0.0997	0.1964	0.2154	0.3226	0.1700	0.1896	0.2247	0.1996	0.1605	0.1699	0.1010	0.1783	0.2072	0.1756	0.1819
4	섬유 및 가죽제품	0.0861	0.1462	0.1283	0.1373	0.2455	0.1945	0.3305	0.2023	0.1666	0.1550	0.1898	0.1604	0.1065	0.1632	0.2822	0.1604	0.0998	0.1738
5	목재 및 종이, 인쇄	0.1643	0.2417	0.1888	0.2062	0.2136	0.2387	0.5879	0.2039	0.2666	0.1950	0.2205	0.1579	0.1427	0.1345	0.4821	0.2218	0.1802	0.2380
6	석탄 및 석유제품	2.0543	0.9086	1.2845	1.4877	0.3127	1.5178	0.4082	1.5648	1.1336	0.2619	0.4930	2.5540	0.9161	0.1801	1.7633	11.9561	1.0391	1.7550
7	화학제품	0.2009	0.4181	0.2090	0.2026	0.2211	0.2533	0.7229	0.2600	0.3705	0.6234	0.2291	0.2727	0.2170	0.5021	0.3624	0.2701	0.1990	0.3255
8	비금속광물제품	0.4206	0.5638	0.3860	0.4329	0.3613	0.9528	0.9602	0.3605	0.4428	0.8913	0.3926	0.4765	0.4020	0.4815	0.5759	2.1204	0.6159	0.6375
9	1차 금속제품	0.3512	0.6839	0.3455	0.2759	0.1925	0.6578	3.4186	0.7598	0.3372	2.3051	0.4900	1.3187	0.4223	0.1306	1.2335	1.2353	0.4069	0.8568
10	금속가공제품	0.3359	0.3396	0.3035	0.2881	0.3290	0.4004	0.6245	0.4040	0.3538	0.4501	0.3310	0.3768	0.2962	0.3500	0.4237	0.4045	0.3488	0.3741
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.0859	0.1159	0.0714	0.0914	0.1291	0.0877	0.2191	0.0833	0.1071	0.1103	0.1029	0.0639	0.0912	0.0995	0.1515	0.1239	0.0950	0.1076
12	전기장비	0.1824	0.1878	0.1711	0.1871	0.1998	0.2523	0.2943	0.1951	0.2113	0.2131	0.2058	0.1967	0.1827	0.1847	0.2286	0.2657	0.1690	0.2075
13	기계 및 장비	0.2469	0.2293	0.1930	0.2020	0.2253	0.2304	0.2803	0.2815	0.2352	0.2321	0.2411	0.2386	0.2081	0.2374	0.2782	0.2530	0.2186	0.2371
14	운송장비	0.2388	0.2264	0.2045	0.2041	0.1953	0.2970	0.3694	0.2498	0.2394	0.3252	0.2845	0.2984	0.2136	0.2346	0.3086	0.3230	0.2393	0.2619
15	기타 제조업 제품	0.1665	0.2074	0.1758	0.1928	0.1958	0.2249	0.3045	0.2097	0.1762	0.1871	0.2225	0.2203	0.1597	0.1613	0.2537	0.2251	0.1858	0.2041
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	0.1184	0.1639	0.1266	0.1306	0.1991	0.1841	0.2582	0.1446	0.1715	0.1256	0.1391	0.1537	0.1049	0.1485	0.1875	0.1459	0.1134	0.1539
17	전력, 가스 및 증기	1.6907	3.7188	1.4505	1.4437	1.2343	1.3055	6.2557	1.5250	1.1530	0.8210	1.2899	0.4871	0.8050	0.2012	7.3408	6.8340	0.7675	2.2543
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.2549	0.3159	0.2137	0.1246	0.2716	0.1797	0.6140	0.1580	0.2308	0.2021	0.2736	0.1265	0.1187	0.1233	0.5297	0.3489	0.3439	0.2606
19	건설	0.2107	0.2346	0.2186	0.1994	0.2139	0.2718	0.3214	0.2469	0.2414	0.3100	0.2125	0.2552	0.1957	0.2258	0.2511	0.3535	0.2058	0.2452
20	도소매 및 상품중개서비스	0.1446	0.1528	0.1168	0.1227	0.1099	0.1470	0.2367	0.1233	0.1393	0.1114	0.1266	0.1185	0.0957	0.0885	0.1852	0.1716	0.1415	0.1372
21	운송서비스	0.2402	0.4922	0.3784	0.3210	0.3158	0.5492	0.4840	0.4108	0.4133	0.3445	0.4249	0.4622	0.2567	0.3299	0.4255	0.5860	0.5624	0.4116
22	음식점 및 숙박서비스	0.1538	0.1847	0.1583	0.1553	0.1559	0.2778	0.3860	0.1630	0.1664	0.3645	0.2058	0.2929	0.1393	0.2159	0.2208	0.3504	0.1557	0.2204
23	정보통신 및 방송 서비스	0.0664	0.1200	0.0631	0.0697	0.0983	0.1136	0.2264	0.0874	0.1092	0.0725	0.0865	0.0705	0.0681	0.0638	0.1818	0.1175	0.0610	0.0986
24	금융 및 보험 서비스	0.0545	0.0677	0.0496	0.0501	0.0479	0.0666	0.1224	0.0594	0.0601	0.0485	0.0534	0.0429	0.0395	0.0365	0.0922	0.0713	0.0525	0.0597
25	부동산서비스	0.0711	0.0700	0.0450	0.0475	0.0539	0.0561	0.1072	0.0584	0.0445	0.0401	0.0447	0.0357	0.0384	0.0292	0.0947	0.0640	0.0528	0.0561
26	전문, 과학 및 기술 서비스	0.2108	0.1763	0.1322	0.1508	0.1366	0.1153	0.2465	0.1203	0.1196	0.0965	0.1388	0.1169	0.0912	0.1033	0.1751	0.1706	0.1130	0.1420
27	사업지원서비스	0.0631	0.0827	0.0649	0.0638	0.0672	0.0809	0.1207	0.0680	0.0738	0.0609	0.0679	0.0688	0.0554	0.0495	0.0986	0.0900	0.0761	0.0737
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0514	0.0615	0.0507	0.0654	0.1512	0.0495	0.1038	0.0434	0.0476	0.0597	0.0444	0.0331	0.0286	0.0240	0.0817	0.0616	0.0445	0.0589
29	교육서비스	0.1482	0.1419	0.1101	0.1133	0.0914	0.1369	0.2382	0.1215	0.1097	0.0686	0.1246	0.0764	0.0750	0.0769	0.1879	0.1287	0.1170	0.1215
30	보건 및 사회복지 서비스	0.1482	0.1779	0.1384	0.1339	0.1543	0.2698	0.3620	0.1660	0.1561	0.2724	0.1605	0.2291	0.1094	0.1497	0.2234	0.3646	0.1532	0.1982
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.1339	0.1576	0.1373	0.1280	0.1159	0.1333	0.3058	0.1483	0.1479	0.1107	0.1213	0.0930	0.1122	0.0761	0.2401	0.1668	0.1620	0.1465
32	기타 서비스	0.1459	0.1656	0.1449	0.1528	0.1509	0.1729	0.2598	0.1663	0.1718	0.1484	0.1732	0.1408	0.1329	0.1364	0.2286	0.1833	0.1567	0.1665
33	기타	0.0948	0.3247	0.1202	0.1004	0.2393	0.6686	0.7104	0.1055	0.1413	0.2888	0.1218	0.6636	0.0964	0.5702	0.2183	0.3567	0.0944	0.2891
·	합계	4.2399	7.1832	3.9820	3.7898	2.1533	6.8129	14.0443	4.2757	3.8807	7.0628	3.1637	7.8182	3.2125	2.8842	12.6513	25.7567	3.2290	11.1468
·	평균	0.1285	0.2177	0.1207	0.1148	0.0653	0.2065	0.4256	0.1296	0.1176	0.2140	0.0959	0.2369	0.0973	0.0874	0.3834	0.7805	0.0978	0.3378

〈부표 23〉 시도별 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 I

업종	서울				인천				경기				대전				세종				충북			
	생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수	
	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수
1	0.9621	0.5418	0.0002	0.0543	1.0237	0.6010	0.0003	0.3536	1.1090	1.1576	0.0001	0.1724	0.9585	0.5612	0.0002	0.0835	1.0547	0.6262	0.0001	0.0352	0.9853	0.9246	0.0003	0.7749
2	1.0388	0.5368	0.0002	0.0735	1.0201	0.6150	0.0003	0.1409	1.0498	0.5919	0.0002	0.1531	1.0411	0.5367	0.0002	0.1432	1.0320	0.5715	0.0002	0.1513	0.9719	0.6205	0.0002	0.1859
3	1.1691	0.6105	0.0002	0.0105	1.0469	1.2979	0.0002	0.0417	1.1778	1.7726	0.0002	0.0548	0.9201	0.9104	0.0001	0.0191	1.2759	0.8360	0.0002	0.0263	1.2859	1.9598	0.0002	0.0727
4	0.9801	1.8956	0.0001	0.0241	1.0385	0.7132	0.0001	0.0148	0.9355	1.6959	0.0001	0.0672	1.0506	0.6055	0.0001	0.0164	1.0209	0.5405	0.0002	0.0172	1.0261	0.7039	0.0002	0.0269
5	1.0803	1.2654	0.0002	0.0259	1.0791	1.0729	0.0002	0.0344	1.1234	2.6037	0.0002	0.1115	0.9899	0.8117	0.0002	0.0450	1.0682	0.7592	0.0002	0.0404	1.0668	1.0343	0.0002	0.0733
6	1.2574	0.5372	0.0021	5.4233	0.6982	1.0433	0.0009	4.4769	0.9337	0.5692	0.0013	3.5966	1.6227	0.5332	0.0015	3.5544	1.6193	0.5333	0.0003	0.0123	1.0293	0.5449	0.0015	4.0265
7	1.0148	0.6992	0.0002	0.0567	0.9900	1.2645	0.0004	1.2971	1.0204	4.7350	0.0002	0.7645	1.0121	1.0055	0.0002	0.1313	1.0512	0.8829	0.0002	0.0861	1.0107	1.9795	0.0003	0.5619
8	1.2730	0.5579	0.0004	0.0958	1.2059	0.6161	0.0006	0.4473	1.1521	0.8910	0.0004	0.3316	1.1651	0.5722	0.0004	0.2189	1.0894	0.6128	0.0004	0.1690	1.1522	1.0080	0.0010	2.8328
9	0.9890	0.6906	0.0004	0.1201	1.0446	1.3529	0.0007	1.8286	1.0431	2.2865	0.0003	0.1096	0.9447	0.5964	0.0003	0.0190	0.9488	0.5630	0.0002	0.0117	1.0307	0.9193	0.0007	1.1488
10	1.0530	0.6833	0.0003	0.0205	1.0461	1.0356	0.0003	0.0716	1.0906	2.8281	0.0003	0.1680	1.0902	0.6799	0.0003	0.0342	1.1454	0.5527	0.0003	0.0204	1.1539	0.9109	0.0004	0.0630
11	0.8791	0.8257	0.0001	0.0042	0.9037	0.8329	0.0001	0.0094	0.8040	3.3632	0.0001	0.0243	0.8479	0.7457	0.0001	0.0064	0.9446	0.6714	0.0001	0.0099	0.8126	1.2587	0.0001	0.0122
12	1.0764	0.7257	0.0002	0.0116	1.0822	0.9163	0.0002	0.0284	1.0877	2.5032	0.0002	0.0767	1.1083	0.6986	0.0002	0.0270	1.0893	0.6184	0.0002	0.0192	1.1062	1.2758	0.0003	0.0506
13	1.1181	0.6584	0.0002	0.0088	1.0893	0.9524	0.0002	0.0221	1.0882	1.8557	0.0002	0.0432	1.0932	0.6788	0.0002	0.0162	1.1275	0.5492	0.0002	0.0109	1.1184	0.6585	0.0002	0.0212
14	1.1410	0.5374	0.0002	0.0104	1.2750	0.7793	0.0002	0.0209	1.2346	1.7830	0.0002	0.0501	1.3236	0.7582	0.0002	0.0540	1.3055	0.6203	0.0002	0.0173	1.3371	0.8046	0.0003	0.0266
15	1.0457	0.6177	0.0002	0.0096	1.1269	0.6520	0.0002	0.0150	1.1383	1.2235	0.0002	0.0349	1.1351	0.5577	0.0002	0.0180	1.1415	0.5403	0.0002	0.0209	1.2123	0.6273	0.0002	0.0293
16	1.0325	1.2882	0.0001	0.0577	0.9513	1.0887	0.0002	0.0989	0.9535	1.7305	0.0001	0.1600	0.9512	0.7114	0.0001	0.0575	1.0011	0.6973	0.0002	0.1476	1.0121	1.0601	0.0002	0.1848
17	0.6151	0.7509	0.0017	6.7022	0.7914	2.9776	0.0037	50.8120	0.7240	1.7403	0.0015	11.5172	0.6407	0.7945	0.0014	5.8005	0.7358	0.8112	0.0012	4.3194	0.6573	0.6252	0.0013	4.2202
18	0.8505	0.6608	0.0003	0.0503	0.9854	0.8144	0.0003	0.1044	1.0006	0.9611	0.0002	0.1345	0.7579	0.6716	0.0001	0.0570	1.0732	0.5701	0.0003	0.1077	0.8100	0.6934	0.0002	0.1017
19	1.0841	0.8073	0.0002	0.0234	1.0522	0.5846	0.0002	0.0358	1.0798	0.7453	0.0002	0.0501	1.0534	0.5986	0.0002	0.0369	1.0666	0.5482	0.0002	0.0336	1.0518	0.5930	0.0003	0.0779
20	0.9936	8.2560	0.0001	0.8296	0.8974	1.3045	0.0002	0.1847	0.8929	2.8255	0.0001	0.4422	0.8893	1.2796	0.0001	0.1993	0.8500	0.6100	0.0001	0.0814	0.8904	0.9588	0.0001	0.1990
21	0.9649	3.5272	0.0002	2.1092	0.8585	2.6765	0.0005	5.0349	1.0367	2.7277	0.0004	3.3673	0.9561	1.2532	0.0003	1.0357	1.0672	0.6474	0.0003	0.4092	1.0032	1.0316	0.0005	2.1445
22	1.1463	2.1574	0.0002	0.1044	1.1528	0.9789	0.0002	0.0838	1.1658	1.8919	0.0002	0.2595	1.1465	1.0004	0.0002	0.1006	1.1633	0.6427	0.0002	0.0585	1.2163	0.9360	0.0003	0.6490
23	0.8461	4.7026	0.0001	0.0592	0.9451	0.6559	0.0001	0.0167	0.8480	1.9082	0.0001	0.0438	0.8561	0.7625	0.0001	0.0168	0.9675	0.7063	0.0001	0.0176	0.9698	0.7879	0.0001	0.0265
24	0.8657	5.5146	0.0001	0.0519	0.8782	0.9435	0.0001	0.0143	0.8809	1.6393	0.0000	0.0279	0.8648	1.0647	0.0001	0.0168	0.8267	0.5762	0.0000	0.0076	0.9131	0.8531	0.0001	0.0193
25	0.7756	2.9964	0.0001	0.0741	0.7841	0.8710	0.0001	0.0252	0.7550	1.2663	0.0000	0.0413	0.7598	0.8040	0.0000	0.0256	0.7636	0.7392	0.0001	0.0236	0.7595	0.6997	0.0001	0.0276
26	1.0244	8.5706	0.0002	0.6443	0.9102	0.9005	0.0002	0.0673	0.9482	2.3327	0.0001	0.1841	0.9419	1.1050	0.0002	0.0781	0.9168	0.6879	0.0001	0.0356	0.8473	0.7707	0.0001	0.0523
27	0.8055	3.1511	0.0001	0.0865	0.8206	1.0514	0.0001	0.0535	0.8215	1.8819	0.0001	0.1086	0.7997	1.1349	0.0001	0.0545	0.8014	0.6170	0.0001	0.0302	0.8175	0.9890	0.0001	0.0740
28	0.7158	0.8789	0.0001	0.0000	0.7066	0.8785	0.0001	0.0000	0.7416	0.9268	0.0001	0.0000	0.7910	0.9780	0.0001	0.0000	1.1165	0.8699	0.0002	0.0000	0.6962	0.8179	0.0000	0.0000
29	0.8089	0.5901	0.0001	0.0505	0.7930	0.5458	0.0001	0.0496	0.8028	0.5667	0.0001	0.0699	0.7975	0.5556	0.0001	0.0687	0.7970	0.5336	0.0001	0.0399	0.8439	0.5436	0.0001	0.0755
30	0.9671	0.7150	0.0001	0.0442	0.9282	0.5785	0.0002	0.0623	0.9089	0.6342	0.0001	0.0867	0.9116	0.6379	0.0001	0.0710	0.9283	0.5334	0.0002	0.0676	0.9287	0.5693	0.0003	0.4031
31	0.9724	0.9809	0.0001	0.0426	0.9177	0.5788	0.0002	0.0404	0.9489	0.7233	0.0001	0.0760	0.9362	0.5838	0.0001	0.0501	0.8548	0.5554	0.0001	0.0475	0.8423	0.5659	0.0001	0.0632
32	1.0758	0.9573	0.0001	0.0640	1.0281	0.6148	0.0002	0.0716	1.0625	0.7950	0.0001	0.1064	1.0687	0.6767	0.0002	0.0896	1.0421	0.5671	0.0002	0.0662	1.0450	0.6256	0.0002	0.1167
33	1.3619	0.6083	0.0001	0.0000	1.3509	0.5737	0.0003	0.0510	1.3685	0.6172	0.0001	0.0070	1.3797	0.5876	0.0001	0.0001	1.6376	0.6241	0.0002	0.0000	1.4103	0.5653	0.0007	1.5957

〈부표 24〉 시도별 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 II

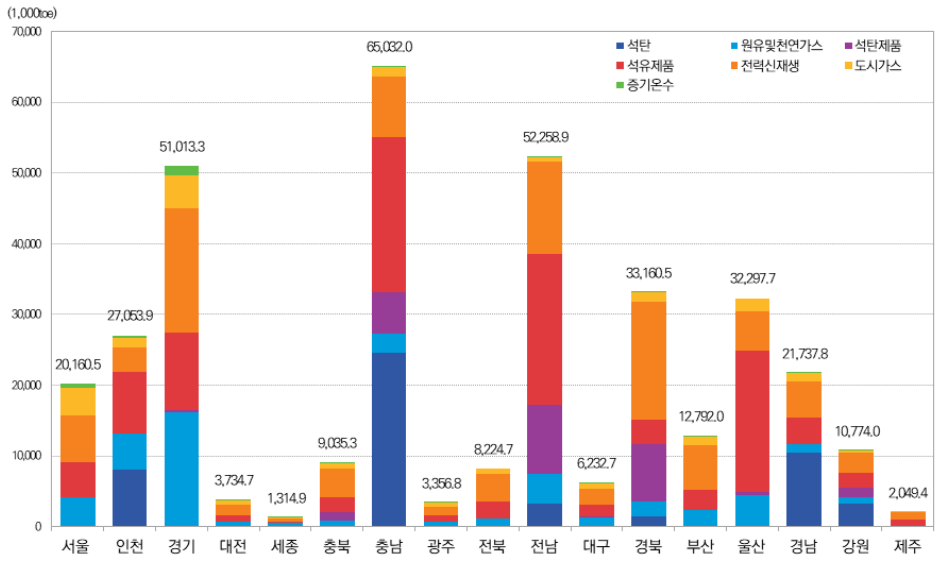
업종	충남				광주				전북				전남				대구				경북			
	생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수	
	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수
1	1.0703	1.3553	0.0005	1.9035	0.9519	0.5820	0.0002	0.0856	1.0311	1.2886	0.0001	0.1433	0.9665	1.6372	0.0005	2.9943	0.9552	0.5842	0.0002	0.2969	0.9652	1.5460	0.0003	1.8217
2	1.0350	0.5774	0.0004	0.2020	1.0258	0.5512	0.0002	0.1315	1.0269	0.6253	0.0002	0.2163	1.1192	0.6732	0.0002	0.1865	0.9456	0.5337	0.0002	0.1162	1.0226	0.6096	0.0002	0.1958
3	1.2779	1.7900	0.0003	0.0557	1.0666	0.7266	0.0002	0.0195	1.2650	1.8770	0.0002	0.0662	1.1987	1.0908	0.0002	0.0240	1.2308	0.8640	0.0002	0.0257	1.1172	1.2021	0.0002	0.0288
4	1.0798	0.8078	0.0003	0.0230	1.0041	0.6175	0.0002	0.0154	1.0522	0.6794	0.0002	0.0265	1.0230	0.5701	0.0002	0.0127	1.0581	1.1958	0.0002	0.0665	1.0934	1.1201	0.0002	0.0485
5	1.0313	0.9827	0.0006	0.0670	1.1478	0.6431	0.0002	0.0215	1.0276	1.0200	0.0003	0.0746	1.0701	0.6583	0.0002	0.0297	1.1214	0.9363	0.0002	0.0474	1.1090	0.9646	0.0002	0.0494
6	0.6621	2.3884	0.0004	2.9516	1.2242	0.5341	0.0016	3.9913	1.0087	0.5429	0.0011	2.7314	0.6629	2.9931	0.0003	3.4799	1.5468	0.5338	0.0005	0.5678	0.9403	0.5956	0.0026	7.9899
7	1.0245	3.3750	0.0007	5.8174	1.0638	0.8807	0.0003	0.0631	0.9854	1.6819	0.0004	1.1449	0.9769	3.5997	0.0006	8.1434	1.0623	1.0282	0.0002	0.1129	1.0420	2.4313	0.0003	1.0821
8	1.0451	0.9423	0.0010	2.3461	1.1748	0.5536	0.0004	0.1362	1.1138	0.7411	0.0004	0.4449	1.2016	0.9322	0.0009	2.6282	1.2266	0.5962	0.0004	0.2560	1.0984	1.0373	0.0005	1.2397
9	0.9973	2.0449	0.0034	28.6043	1.2388	0.7842	0.0008	0.0516	1.0027	1.2368	0.0003	0.0510	0.9647	1.9954	0.0023	20.4726	1.0750	0.7599	0.0005	0.1717	1.0144	3.3044	0.0013	17.4290
10	1.2214	1.1338	0.0006	0.0727	1.1634	0.7949	0.0004	0.0443	1.1246	0.7592	0.0004	0.0545	1.1318	0.7727	0.0005	0.0367	1.0565	1.2417	0.0003	0.1063	1.1470	1.7633	0.0004	0.1037
11	0.8140	0.9877	0.0002	0.0074	0.8717	0.6359	0.0001	0.0048	0.8706	0.6102	0.0001	0.0074	0.9218	0.5619	0.0001	0.0047	0.9096	0.6756	0.0001	0.0078	0.8737	2.2827	0.0001	0.0165
12	1.0856	1.3019	0.0003	0.0442	1.1135	0.7776	0.0002	0.0177	1.1127	0.6565	0.0002	0.0258	1.1074	0.6082	0.0002	0.0198	1.1683	0.8691	0.0002	0.0286	1.1190	1.3682	0.0002	0.0552
13	1.0991	0.8282	0.0003	0.0236	1.1488	0.7746	0.0003	0.0156	1.1418	0.7258	0.0002	0.0293	1.0730	0.5861	0.0002	0.0140	1.1340	0.8280	0.0002	0.0230	1.1133	0.8035	0.0002	0.0276
14	1.3148	1.5148	0.0004	0.0516	1.2794	0.7547	0.0002	0.0232	1.2983	1.1631	0.0002	0.0472	1.2182	0.7190	0.0003	0.0264	1.3225	0.9644	0.0003	0.0213	1.3367	1.6607	0.0003	0.0439
15	1.0463	0.5643	0.0003	0.0221	1.1584	0.5661	0.0002	0.0184	1.0396	0.5718	0.0002	0.0232	1.0628	0.5620	0.0002	0.0185	1.1553	0.5813	0.0002	0.0204	1.1674	0.6311	0.0002	0.0195
16	0.9895	1.5989	0.0003	0.2056	0.9795	0.8706	0.0001	0.0777	0.9744	0.9484	0.0002	0.1729	0.8830	0.9672	0.0001	0.0956	0.9726	1.0854	0.0001	0.1185	0.9807	1.3295	0.0002	0.2511
17	0.8979	2.0495	0.0063	60.3988	0.6034	0.6467	0.0015	5.2402	0.7381	0.9590	0.0012	4.8933	0.9100	2.0027	0.0008	6.3877	0.6771	0.7778	0.0013	4.8683	0.9004	1.8867	0.0005	3.9604
18	0.9597	0.6909	0.0006	0.2158	0.8088	0.6560	0.0002	0.0554	0.8831	0.6674	0.0002	0.1211	0.9816	0.6655	0.0002	0.1253	1.0033	0.7008	0.0003	0.1077	0.9032	0.7822	0.0001	0.1230
19	1.0530	0.6045	0.0003	0.0990	1.0966	0.6057	0.0002	0.0330	1.0584	0.5967	0.0002	0.0670	1.0434	0.5945	0.0003	0.1340	1.0723	0.5931	0.0002	0.0347	1.0673	0.6108	0.0003	0.0976
20	0.8966	1.0081	0.0002	0.1937	0.8760	1.1749	0.0001	0.1666	0.8876	1.1632	0.0001	0.2409	0.8887	0.9785	0.0001	0.1488	0.8834	1.5139	0.0001	0.2390	0.9158	1.0711	0.0001	0.2149
21	0.9408	1.1478	0.0005	1.8739	1.0042	1.0792	0.0004	1.3982	0.9568	1.0859	0.0004	1.6457	0.8577	1.2180	0.0003	1.7512	1.0075	1.1943	0.0004	1.7142	0.9856	1.2853	0.0005	2.4443
22	1.2120	1.1232	0.0004	0.8197	1.1470	0.9306	0.0002	0.0850	1.1916	0.9666	0.0002	0.1155	1.1448	0.9719	0.0004	1.2364	1.1778	1.0384	0.0002	0.3367	1.1481	1.0905	0.0003	1.0788
23	0.9591	0.7654	0.0002	0.0229	0.9095	0.7590	0.0001	0.0178	0.9675	0.8051	0.0001	0.0261	0.9326	0.8049	0.0001	0.0155	0.9226	0.8132	0.0001	0.0209	0.9642	0.8798	0.0001	0.0238
24	0.9104	1.0335	0.0001	0.0215	0.8989	1.0085	0.0001	0.0164	0.8910	0.9842	0.0001	0.0213	0.8970	0.8648	0.0000	0.0135	0.8730	1.1416	0.0001	0.0194	0.8957	0.9303	0.0000	0.0175
25	0.7570	0.7444	0.0001	0.0271	0.7840	0.9076	0.0001	0.0245	0.7442	0.6642	0.0000	0.0214	0.7458	0.6806	0.0000	0.0186	0.7546	0.8388	0.0000	0.0247	0.7580	0.7087	0.0000	0.0230
26	0.8514	0.7338	0.0002	0.0553	0.8540	0.8379	0.0001	0.0545	0.8399	0.7983	0.0001	0.0658	0.8555	0.6974	0.0001	0.0512	0.8898	1.0687	0.0001	0.0972	0.9776	1.0624	0.0001	0.1312
27	0.8206	1.1465	0.0001	0.0767	0.8066	1.1014	0.0001	0.0529	0.8143	0.9462	0.0001	0.0678	0.7874	0.9129	0.0001	0.0463	0.8092	1.1394	0.0001	0.0613	0.8443	0.9177	0.0001	0.0657
28	0.7107	0.8038	0.0001	0.0000	0.6776	0.8969	0.0000	0.0000	0.6938	0.8920	0.0000	0.0000	0.7974	0.9437	0.0001	0.0000	0.6925	0.9662	0.0000	0.0000	0.6964	0.8872	0.0000	0.0000
29	0.8008	0.5469	0.0002	0.0669	0.7954	0.5469	0.0001	0.0602	0.7872	0.5459	0.0001	0.0641	0.7672	0.5442	0.0001	0.0345	0.7931	0.5487	0.0001	0.0717	0.7855	0.5520	0.0001	0.0681
30	0.9222	0.5740	0.0004	0.3881	0.9647	0.5779	0.0002	0.0684	0.9046	0.5761	0.0002	0.0861	0.9180	0.5725	0.0003	0.5084	0.9236	0.5914	0.0002	0.1245	0.9132	0.5847	0.0002	0.4378
31	0.9236	0.5885	0.0003	0.0704	0.9441	0.5880	0.0001	0.0530	0.8970	0.5835	0.0001	0.0748	0.8916	0.5861	0.0001	0.0648	0.8881	0.5868	0.0001	0.0516	0.8720	0.5944	0.0001	0.0748
32	1.0402	0.6287	0.0003	0.1132	1.0738	0.6665	0.0002	0.0938	1.0685	0.6460	0.0002	0.1152	1.0550	0.6088	0.0001	0.0903	1.1050	0.7171	0.0002	0.1076	1.0469	0.6594	0.0001	0.1133
33	1.4076	0.5686	0.0007	0.4733	1.3283	0.5617	0.0001	0.0001	1.3752	0.5846	0.0001	0.0002	1.3736	0.5788	0.0003	0.3520	1.3073	0.5786	0.0001	0.1086	1.3546	0.5780	0.0007	1.6780

〈부표 25〉 시도별 업종별 생산유발계수 및 환경유발계수 III

업종	부산				울산				경남				강원				제주			
	생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수		생산유발계수		환경유발계수	
	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수	영향력계수	감응도계수
1	1.0430	0.7672	0.0003	0.7321	1.0243	0.6511	0.0002	0.4764	0.9700	1.2571	0.0002	0.2890	0.9197	1.0186	0.0003	1.0045	1.0499	0.9240	0.0002	0.3567
2	1.0555	0.5508	0.0002	0.1198	1.1649	0.5854	0.0002	0.1036	1.0223	0.5957	0.0003	0.1864	1.0139	1.6446	0.0003	0.6671	1.0039	0.5908	0.0002	0.1710
3	1.2528	0.8937	0.0002	0.0211	0.9954	0.8753	0.0001	0.0304	1.0306	1.3417	0.0002	0.0363	1.1753	1.0357	0.0002	0.0477	1.1968	0.6772	0.0002	0.0218
4	1.0044	0.9318	0.0001	0.0206	1.0834	0.6706	0.0002	0.0115	1.1093	0.7596	0.0003	0.0230	1.1045	0.5457	0.0002	0.0225	0.9802	0.5388	0.0001	0.0098
5	1.0750	0.7942	0.0001	0.0213	0.9644	0.8159	0.0001	0.0613	1.0886	1.1090	0.0005	0.0634	1.0785	0.6096	0.0002	0.0364	1.1641	0.5918	0.0002	0.0242
6	1.0220	0.5912	0.0009	2.4037	0.6648	5.9180	0.0002	4.6544	0.9690	0.5870	0.0018	4.9961	1.2715	0.5453	0.0120	35.3930	0.7185	0.5298	0.0010	2.8486
7	1.0208	1.1234	0.0002	0.2386	0.9624	3.9260	0.0005	7.3860	1.0576	1.8805	0.0004	0.3526	0.9818	0.6939	0.0003	0.2615	1.0277	0.6448	0.0002	0.1014
8	1.2186	0.5833	0.0004	0.1862	1.1763	0.6040	0.0005	0.4704	1.1819	0.7526	0.0006	0.5007	1.1393	1.1967	0.0021	10.2147	1.2537	0.6308	0.0006	0.3906
9	1.1043	1.3371	0.0004	0.0819	0.8159	2.1101	0.0001	0.1528	1.1030	1.5831	0.0012	5.1152	1.0377	0.6260	0.0012	1.4185	1.0776	0.5309	0.0004	-0.0167
10	1.0837	1.3218	0.0003	0.0814	1.1738	0.8522	0.0004	0.0413	1.1277	2.2269	0.0004	0.1560	1.1840	0.5968	0.0004	0.0293	1.1777	0.5712	0.0003	0.0198
11	0.9192	0.7806	0.0001	0.0086	0.9461	0.5920	0.0001	0.0068	0.9248	0.7244	0.0002	0.0093	0.9074	0.5789	0.0001	0.0123	0.8396	0.5338	0.0001	0.0052
12	1.0969	0.8655	0.0002	0.0268	1.0951	1.0198	0.0002	0.0501	1.1159	1.2023	0.0002	0.0461	1.1116	0.6001	0.0003	0.0266	1.0858	0.5350	0.0002	0.0202
13	1.0846	0.9771	0.0002	0.0231	1.1411	0.8548	0.0002	0.0238	1.1025	1.4999	0.0003	0.0507	1.1209	0.5706	0.0003	0.0314	1.1950	0.5446	0.0002	0.0144
14	1.2579	0.8760	0.0002	0.0457	1.3241	1.1963	0.0002	0.0346	1.2328	1.7710	0.0003	0.1436	1.3543	0.7518	0.0003	0.0245	1.2839	0.5312	0.0002	0.0170
15	1.0815	0.5979	0.0002	0.0135	1.0995	0.6118	0.0002	0.0102	1.1192	0.6044	0.0003	0.0190	1.1092	0.5564	0.0002	0.0318	1.1410	0.5459	0.0002	0.0217
16	0.9284	1.1583	0.0001	0.0582	1.0484	1.0093	0.0001	0.1334	0.9722	1.5415	0.0002	0.1899	0.9072	0.8083	0.0001	0.1294	0.9426	0.7206	0.0001	0.0397
17	0.8271	1.3923	0.0008	5.3479	0.8274	1.2491	0.0002	0.8667	0.8605	1.4130	0.0073	49.7634	0.8344	0.7431	0.0068	26.1242	0.9310	0.6148	0.0008	0.6141
18	0.8317	0.6918	0.0001	0.0609	0.9009	0.6464	0.0001	0.0817	0.9826	0.7897	0.0005	0.3062	0.9122	0.6230	0.0003	0.2303	1.0086	0.5727	0.0003	0.1333
19	1.0596	0.6127	0.0002	0.0321	1.0421	0.5796	0.0002	0.0784	1.0548	0.6126	0.0003	0.0541	1.0506	0.5817	0.0004	0.1005	1.0395	0.5972	0.0002	0.0404
20	0.8813	1.9315	0.0001	0.2381	0.8546	0.8282	0.0001	0.1242	0.8794	1.3035	0.0002	0.2155	0.8964	1.0617	0.0002	0.2795	0.9177	1.1158	0.0001	0.2263
21	0.8708	2.0804	0.0003	2.0203	0.8949	1.0302	0.0003	1.4179	0.9505	1.2669	0.0004	1.4515	0.9185	1.1352	0.0006	2.5636	0.9742	1.0607	0.0006	2.4480
22	1.1558	1.2532	0.0001	0.1247	1.1551	0.9008	0.0002	0.5310	1.1289	1.1636	0.0002	0.1206	1.0892	0.9914	0.0004	0.9624	1.0644	0.9127	0.0002	0.0999
23	0.9298	0.8087	0.0001	0.0171	0.9543	0.6712	0.0001	0.0206	0.9657	0.8052	0.0002	0.0214	0.9518	0.8790	0.0001	0.0319	0.8130	0.8259	0.0001	0.0166
24	0.8579	1.4196	0.0000	0.0189	0.8916	0.8593	0.0000	0.0136	0.8796	1.0440	0.0001	0.0186	0.8987	0.8918	0.0001	0.0242	0.8764	0.8250	0.0001	0.0155
25	0.7650	0.9451	0.0000	0.0241	0.7564	0.7288	0.0000	0.0207	0.7658	0.8842	0.0001	0.0276	0.7545	0.6771	0.0001	0.0330	0.7536	0.7234	0.0001	0.0268
26	0.8890	1.3973	0.0001	0.0965	0.9660	0.9386	0.0001	0.1197	0.8460	1.0012	0.0002	0.0745	0.8796	0.8385	0.0002	0.1141	0.8661	0.7895	0.0001	0.0724
27	0.8038	1.2779	0.0001	0.0538	0.7773	0.8500	0.0000	0.0404	0.8103	1.0376	0.0001	0.0614	0.8129	0.8908	0.0001	0.0833	0.8377	0.8842	0.0001	0.0686
28	0.6689	0.9016	0.0000	0.0000	0.6679	0.7078	0.0000	0.0000	0.6998	0.9268	0.0001	0.0000	0.7076	1.0643	0.0001	0.0000	0.6874	0.9252	0.0000	0.0000
29	0.7697	0.5516	0.0001	0.0474	0.8152	0.5466	0.0001	0.0747	0.7809	0.5508	0.0002	0.0565	0.7777	0.5409	0.0001	0.0752	0.8330	0.5421	0.0001	0.0659
30	0.9154	0.5977	0.0001	0.0545	0.9164	0.5801	0.0001	0.1883	0.9168	0.5928	0.0002	0.0782	0.9333	0.5662	0.0004	0.5906	0.8795	0.5646	0.0002	0.0824
31	0.9585	0.6333	0.0001	0.0519	0.8741	0.5729	0.0001	0.0535	0.8562	0.5971	0.0002	0.0612	0.9163	0.6313	0.0002	0.0851	0.9797	0.6433	0.0002	0.0820
32	1.0694	0.6638	0.0001	0.0704	1.0705	0.6052	0.0001	0.0859	1.0666	0.6469	0.0002	0.1049	1.0281	0.6235	0.0002	0.1401	1.0519	0.6081	0.0002	0.0983
33	1.3289	0.5891	0.0001	0.0040	1.3292	0.5515	0.0006	1.2508	1.3483	0.5798	0.0002	0.0015	1.3055	0.6506	0.0004	0.8713	1.3265	0.5711	0.0001	0.0000

〈부표 26〉 산업연관표와 에너지원 연계표

번호	기본부문	2019 IO 기본부문	에너지수지표	에너지통계연보	번호	본 연구의 에너지원	
1	26	무연탄	국내무연탄 수입무연탄	국내무연탄 수입무연탄	1	무연탄	무연탄1차소비
2	27	유연탄	원료탄 기타유연탄 아역청탄 갈탄 토탄	유연탄 원료용 유연탄 연료용 유연탄 발전용 유연탄	2	유연탄	유연탄 1차에너지소비
3	28	원유			3	원유	
4	29	천연가스(LNG)	천연가스	천연가스	4	천연가스	천연가스 1차에너지소비
5	95	석탄 코크스 및 관련제품	고형원료 코크스 콜타르 코크그로가스 고로가스 기타석탄가스	고형원료 코크스 콜타르 코크그로가스 고로가스 기타석탄가스	5	코크스	유연탄 1차에너지소비 -발전부문 투입유연탄
6	96	연탄	무연탄	무연탄	6	연탄	무연탄 가정부문 최종에너지소비
7	97	나프타	나프타	나프타	7	나프타	나프타 1차에너지소비
8	98	휘발유	휘발유	휘발유	8	휘발유	휘발유 1차에너지소비
9	99	제트유	항공휘발유 위발유형항공유 등유형항공유	항공유	9	항공유	JA-1 1차에너지소비
10	100	등유	등유형항공유		10	등유	등유 1차에너지소비
11	101	경유	경유	경유	11	경유	경유 1차에너지소비
12	102	중유	경질중유 중유 B-C	경질중유 중유 B-C	12	중유	경질중유, 중유, 중질중유 1차에너지소비
13	103	액화석유가스(LPG)	프로판 부탄	프로판 부탄	13	LPG	LPG 1차에너지소비
14	104	정제혼합용원료유	정제원료 첨가물 기타탄화수소	정제원료 첨가물 기타탄화수소			
15	105	윤활유 및 그리스	윤활유	윤활기유	14	윤활기유	정제혼합포함
16	106	기타 석유정제제품	용제 아스팔트 파라핀왁스 석유코크 정제가스 기타석유제품	용제 아스팔트 기타석유제품	15	기타석유정제제품	석유코크, 기타제품 1차에너지소비
17	269	수력	수력	수력	16	수력	수력 1차에너지소비
18	270	화력	전력	전력	17	화력	전력 전환부문 생성에너지 -수력 1차에너지 소비 -원자력 1차에너지 소비 -발전부문 투입 신재생에너지
19	271	원자력	원자력	원자력	18	원자력	원자력 1차에너지소비
20	272	자가발전					전력과 통합
21	273	신재생에너지	태양열 태양광 풍력 해양 지열 바이오휘발유 바이오경유 기타바이오연료 고형바이오매스 매립지가스 목탄 산업폐기물 도시폐기물 기타에너지원	태양열 태양광 풍력 수력 해양 지열 수열 바이오 연료전지 IGCC	19	신재생기타	신재생 및 기타 1차에너지소비
22	274	도시가스	도시가스	도시가스	20	도시가스	천연가스 1차에너지 소비
23	275	증기 및 온수	열에너지	열에너지	21	열에너지	열에너지 전환부문 생성 에너지



〈부도 1〉 에너지원별 순열량

창의연구 2022-12-052

부산지역 탄소 영향 평가 모델 구축 및 활용 방안
- CO_2산업연관표 분석을 중심으로

저 자 주수현, 김종욱, 이선영, 남호석, 강민주
발행인 신현석
발행일 2022년 12월
발행처 재단법인 부산연구원
(우)47210 부산광역시 부산진구 중앙대로 955 상수도사업본부 8,9F
☎ (051)860-8850, FAX (051)860-8619
홈페이지 http://www.bdi.re.kr

ISBN 979-11-6886-052-0 93320

※ 이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서, 부산광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.
또한 이 보고서는 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.