

온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용(Ⅲ)

강성원 외



■ 연구진

연구책임자 강성원 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
 박창석 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
참여연구원 이윤하 (한국환경정책·평가연구원 위촉연구원)
외부연구진 구운모 (서울대학교 기술경영경제정책대학원 조교수)

■ 연구자문위원 (가나다 순)

김종호 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
오인하 (건국대학교 신산업융합학과 조교수)
황원식 (산업연구원 부연구위원)
황인창 (한국환경정책·평가연구원 부연구위원)

© 2016 한국환경정책·평가연구원

발행인 박 광 국
발행처 한국환경정책·평가연구원
 (30147) 세종특별자치시 시청대로 370
 세종국책연구단지 과학·인프라동
 전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799
 http://www.kei.re.kr
인 쇄 2016년 12월 26일
발 행 2016년 12월 31일
등 록 제17-254호 (1998년 1월 30일)
ISBN 979-11-5980-087-0 93530

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.
강성원, 박창석 외(2016), 「온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용(III)」, 한국환경정책·평가연구원.

값 7,000원

서 언

2015년 12월 프랑스 파리에서 개최된 유엔기후변화협약(UNFCCC)은 온실가스 감축을 위해 전 지구적인 노력과 국가 간 긴밀한 공조가 필요함을 재확인할 수 있는 계기가 되었습니다. 파리 협정은 2020년 이후의 기후변화 대응방안을 담은 기후변화협약으로서, 선진국과 개도국이 모두 참여하는 신기후체제의 출범을 의미합니다. 우리나라를 포함한 주요국 정부는 이를 위해 지속적으로 온실가스 감축정책을 추진할 것임에 틀림없습니다. 이러한 국제적 상황의 변화는 우리나라가 온실가스 감축 관련 정책을 도입할 때 해외 주요국들의 정책상황을 고려하는 것과 같이 글로벌한 관점에서 정책효과를 사전에 예측해야 할 필요성이 높아졌음을 의미합니다.

우리나라는 최근 파리협약에 따라 2030년까지 BAU 대비 37%를 감축하는 온실가스 감축목표를 설정하였습니다. 현재 감축을 위한 다양한 정책이 시행 중이며, 탄소세 정책은 감축목표 달성을 위해 향후 도입될 가능성이 충분한 정책으로 지속적인 연구가 필요한 분야입니다. 본 연구에서는 국내외 상황을 고려한 시나리오 설정을 통해 탄소세를 도입할 경우 나타날 수 있는 파급효과에 대해 과학적인 분석을 시도하였습니다. 3년간의 연구 결과 및 시사점이 향후 온실가스 감축정책을 설계하는 과정에 유용한 자료로서 활용되기를 기대합니다.

끝으로 본 연구를 수행한 한국환경정책·평가연구원의 강성원 박사, 박창석 박사, 이윤하 연구원과 서울대학교 구윤모 교수에게 감사를 표합니다. 바쁘신 와중에도 자문을 통해 연구에 도움을 주신 건국대학교 오인하 교수, 산업연구원 황원식 박사 및 우리 원의 김종호 박사, 황인창 박사께도 감사를 표합니다.

2016년 12월
한국환경정책·평가연구원
원장 **박 광 국**

국문요약

본 연구의 목적은 온실가스 감축정책이 국내 산업에 미치는 파급효과를 대기업과 중소기업으로 구분하여 살펴보는 것이다. 이를 위해 국제 일반균형모형인 KEI-Linkage 모형의 생산함수를 중소기업과 대기업 생산함수로 분할하여 분석에 활용하였다. 본 연구는 3년도 과제 중 마지막 3차년도에 해당하며, 전년도까지의 과제에서 구축된 평가모형 및 데이터를 활용하여 국제 환경정책 변화에 따른 국내 파급효과를 분석하는 것에 초점을 맞췄다. 참고로, 1차년도에서는 기초 자료를 구축하고 기업 규모가 분할된 산업연관표를 적용한 연산가능일반균형모형을 개발하는 것에 초점을 맞추었고, 2차년도에서는 노동 부문 숙련도를 세 가지로 구분하여 온실가스 저감정책 효과를 기업 규모별/노동 숙련도별로 구분하여 살펴보았다.

구체적으로 살펴보면, 본 연구에서는 주요 교역 상대국의 온실가스 저감정책(탄소세 정책) 시행 유무에 따라 크게 세 가지 시나리오를 구성하였다. 가장 기본이 되는 시나리오는 한국만 \$50/tCO₂ 수준의 탄소세를 부과하는 상황이며, 두 번째 시나리오는 한국 외에 EU 및 일본 역시 한국과 유사한 수준의 탄소세를 부과하는 상황이고, 마지막 시나리오는 미국과 중국까지 추가적으로 한국과 동일한 수준의 탄소세를 부과하는 상황을 가정하였다. 각각의 시나리오에서 한국을 제외한 해외 국가는 탄소세 세수를 가계에 정액이전하는 재원으로 활용하는 것으로 단순화하여 가정하였으나, 한국은 탄소세 세수 환류 방안은 가계에 정액이전하는 경우, 대기업/중소기업의 고용비용을 절감시켜 주는 경우, 중소기업의 고용비용만 절감시키는 경우로 나누어 살펴보았다. 결과적으로 세 가지 해외 주요국의 탄소세 정책 시행 유무와 세 가지 국내 탄소세 세수 환류 방안이 결합되어 총 9가지 시나리오에 대한 분석을 수행하였다.

시나리오별 파급효과는 산업 및 기업 규모에 따라 차별적으로 나타났다. 한국에만 탄소세를 부과하는 경우 대비 EU 및 일본도 함께 탄소세를 부과하는 경우 국내 산업의 총산출이 상대적으로 증가하는 반면 요소가격 기준의 부가가치는 감소하였다. 산업별로 보면, 총생산

이 증가하는 광업, 석유제품, 화학제품 및 금속산업과 달리 운송서비스 부문은 총생산이 상대적으로 감소하는 것으로 나타났다. 기계장치 산업과 같이 대기업의 총생산은 증가하고 중소기업의 총생산은 감소하는 산업도 존재하였다. 기업 규모별로 보면, 목제품·인쇄, 화학제품, 금속, 전자기계, 기계장치, 자동차·부품, 사업서비스 부문은 대기업보다 중소기업이 상대적으로 불리한 영향이 있는 것으로 나타났다. 특히, 자동차·부품 부문의 중소기업이 상대적으로 가장 취약한 위치에 있는 것으로 나타났고, 이에 대한 정책적 배려가 필요할 것으로 보인다. 부가가치 측면에서도 유사한 분석 결과가 나타남을 볼 수 있었다.

한국과 EU, 일본 외에 G2 국가로 불리는 미국과 중국까지 탄소세 정책이 확산될 경우 위의 시나리오와 마찬가지로 상대적으로 국내 총산출은 증가하고 요소가격 기준 부가가치는 감소할 것으로 예상되었다. 단, 그 증감 폭은 EU와 일본만 부과했을 때보다 더 크게 나타나는 것을 볼 수 있다. 산업별로 보면, 화학제품, 금속, 석유산업 등은 총산출이 증가할 것으로 예상되지만, 전자기계, 섬유·의복, 기계장치, 운송, 건설 등의 산업에서는 총산출이 감소할 것으로 예상되었다. 자동차·부품 부문은 당해 시나리오에서도 중소기업이 상대적으로 가장 취약한 업종으로 예상되었고, 반대로 전자기계 및 기계장치 산업은 대기업이 받는 부정적인 영향이 상대적으로 클 것으로 예상되었다.

국내 및 해외의 탄소세 정책 변화에 따라 국내 산업에 나타날 것으로 예상되는 파급효과를 기업 규모에 따라 대기업과 중소기업으로 분류하여 파악했다는 점에서 본 연구는 다른 연구들과 차이점을 갖는다. 활용 가능한 기초 데이터가 제한적이기 때문에 중소기업과 대기업의 투입산출 구조를 현실과 동일하게 반영할 수는 없었다는 한계점이 존재하나, 큰 틀에서 환경 변화에 취약한 산업 및 중소기업에 대한 정책적 배려를 고민해 볼 수 있는 기회를 제공했다는 점에서 의의가 있다. 또한, 해외 국가의 온실가스 저감정책이 국내에 미치게 될 영향을 사전적으로 예측하여 글로벌 트렌드에 선제적으로 대응할 수 있는 정보를 제공하였다는 점도 연구의 중요한 의의 중 하나이다.

주제어 : 연산가능일반균형모형, 중소기업, 탄소세, 배출권거래제, 산업연관분석

| 차례 |

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 선행연구	4
3. 주요 연구내용 및 방법	7
제2장 입력자료 구축 및 특징 비교	8
1. 대기업 중소기업대기업·중소기업 생산함수 분할 방식	8
2. 규모 분할된 산업연관표 및 입력자료 구축	12
3. 산업별 기업규모기업 규모별 특징 분석	21
제3장 탄소세정책탄소세 정책 효과 분석	46
1. 시나리오 설정	46
2. 시나리오 분석 결과	47
제4장 결론 및 제언	65
1. 요약	65
2. 정책 제언	66
참고문헌	69
부록	75
I. 해외 탄소세 현황 검토	77
II-1. 탄소세 관련 기존 연구 분석: CGE 모형을 중심으로	80
II-2. 기존 연구 현황: 대기업과 중소기업간의 정책효과 차이 분석	85

Ⅲ. 산업부문산업 부문의 추가	86
Ⅳ. 근로소득세 부과 현황	93
Abstract	97

| 표차례 |

〈표 2-1〉 1차년도의 규모분할방법론	10
〈표 2-2〉 이재형 외(2015)의 규모분할방법론	11
〈표 2-3〉 본 연구의 규모분할에 활용된 기초 자료 및 규모분할 기준	12
〈표 2-4〉 기초 자료 항목별 산업연관표상 적용항목 비교	13
〈표 2-5〉 기초 자료 항목과 노동투입 자료 적용항목 비교	14
〈표 2-6〉 제조업 세부산업별 사업체 수, 생산액, 부가가치의 기업 규모별 비율	17
〈표 2-7〉 산업별·규모별 사업체 수 및 생산액 비율	19
〈표 2-8〉 산업별·규모별 종사자 수 비율	20
〈표 2-9〉 산업별·규모별 총수요 대비 이산화탄소 배출량	22
〈표 2-10〉 산업별·규모별 총수요 대비 부가가치	24
〈표 2-11〉 산업별·규모별 부가가치 대비 피용자보수	27
〈표 2-12〉 산업별·규모별 총수요 대비 중간수요 및 최종수요의 비율	31
〈표 2-13〉 산업별·규모별 총수요 대비 최종소비 비중	32
〈표 2-14〉 산업별 총수요 대비 수입량 및 수출량	36
〈표 2-15〉 산업별·규모별 총수요 대비 수출량	37
〈표 2-16〉 모형 내에 나타난 해외 주요국가주요 국가의 수출입 비중	39
〈표 2-17〉 모형 내에 나타난 해외 주요국가주요 국가 대상 상위 수출산업	40
〈표 2-18〉 모형 내에 나타난 해외 주요국가주요 국가 대상 상위 수입산업	41
〈표 2-19〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요국가주요 국가의 수출입 비중	42
〈표 2-20〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요국가주요 국가 대상 상위 수출산업	42
〈표 2-21〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수입산업	44
〈표 3-1〉 해외 탄소세 부과 시나리오	47
〈표 3-2〉 한국만 탄소세를 부과하는 경우 국내 파급효과 분석	48
〈표 3-3〉 한국만 탄소세를 부과하는 경우 산업별 대·중소기업의 총산출 변화	48

〈표 3-4〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화	50
〈표 3-5〉 EU, 일본이 탄소세 부과하는 경우 국내 파급효과 분석	51
〈표 3-6a〉 산업별 대·중소기업의 총산출 변화 (EU, 일본 부과 시나리오)	52
〈표 3-6b〉 산업별 대·중소기업의 총산출 변화 차이 (EU, 일본 부과 시나리오)	54
〈표 3-7〉 산업별 대·중소기업의 총산출 변화 비교 (EU, 일본 부과 시나리오)	56
〈표 3-8a〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화 (EU, 일본 부과 시나리오)	57
〈표 3-8b〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화 차이 (EU, 일본 부과 시나리오)	58
〈표 3-9〉 EU, 일본, 미국, 중국이 탄소세 부과하는 경우 국내 파급효과 분석	59
〈표 3-10a〉 대·중소기업의 총산출 변화 (국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)	60
〈표 3-10b〉 대·중소기업의 총산출 변화 차이 (국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)	61
〈표 3-11〉 대·중소기업의 총산출 변화 비교 (EU, 일본, 미국, 중국 부과 시나리오)	62
〈표 3-12a〉 대·중소기업의 부가가치 변화 (국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)	63
〈표 3-12b〉 대·중소기업의 부가가치 변화 차이 (국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)	64
〈부록 표 1-1〉 해외 국 탄소세 현황	78
〈부록 표 2-1〉 기존 연구: CGE 모형을 통한 탄소세의 효과 분석	84
〈부록 표 3-1〉 EGSS가 포함하는 환경보호 및 자원관리 활동	87
〈부록 표 3-2〉 한국표준산업분류와 본 연구 2, 3차 년도 산업분류 비교 (환경산업)	88
〈부록 표 3-3〉 한국은행 산업연관표 부문과 본 연구의 산업분류 비교(환경산업)	89
〈부록 표 3-4〉 한국은행 산업연관표 부문과 본 연구의 산업분류 비교(신재생)	92
〈부록 표 4-1〉 산업별, 숙련도별 과세 현황	94

| 그림차례 |

〈그림 2-1〉 총수요 대비 CO ₂ 배출량(대기업)	23
〈그림 2-2〉 총수요 대비 CO ₂ 배출량(중소기업)	23
〈그림 2-3〉 총수요 대비 CO ₂ 배출량(대기업=1일 때 중소기업)	24
〈그림 2-4〉 총수요 대비 부가가치(대기업)	25
〈그림 2-5〉 총수요 대비 부가가치(중소기업)	26
〈그림 2-6〉 총수요 대비 부가가치(대기업=1일 때 중소기업)	26
〈그림 2-7〉 산업별 부가가치 대비 피용자보수(대기업)	28
〈그림 2-8〉 산업별 부가가치 대비 피용자보수(중소기업)	29
〈그림 2-9〉 산업별 부가가치 대비 피용자보수(대기업=1일 때 중소기업)	29
〈그림 2-10〉 산업별 총수요 대비 최종소비(대기업)	33
〈그림 2-11〉 산업별 총수요 대비 최종소비(중소기업)	34
〈그림 2-12〉 산업별 총수요 대비 최종소비(대기업=1일 때 중소기업)	34
〈그림 2-13〉 산업별 총수요 대비 수출량(대기업)	38
〈그림 2-14〉 산업별 총수요 대비 수출량(중소기업)	38
〈그림 2-15〉 산업별 총수요 대비 수출량(대기업=1일 때 중소기업)	39
〈그림 2-16〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수출산업	43
〈그림 2-17〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수입산업	44
〈부록 그림 4-1〉 숙련도별 근로소득 대비 결정세액 비율(대기업)	95
〈부록 그림 4-2〉 숙련도별 근로소득 대비 결정세액 비율(중소기업)	95

제1장

서론

1. 연구의 배경 및 필요성

본 연구는 ‘온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용’ 3개년 연구의 3년차 연구이다. 지난 2년간 본 연구는 국제 일반균형모형인 KEI-Linkage 모형의 생산함수를 중소기업 및 대기업의 생산함수로 분할하였고, 노동 수급을 3개 기술 수준으로 분할하였다. 3년차에는 이러한 성과를 바탕으로 국제적인 탄소세 도입이 대기업 및 중소기업에 미치는 영향을 비교분석하였다. 2012년 교토의정서 시한 종료 이후 국제적인 온실가스 저감정책은 개별 국가의 독자적인 정책을 중심으로 추진되고 있으며, 이는 무역수지의 변화를 통해서 한국에 영향을 미칠 가능성이 크다. 특히 한국의 중소기업들은 수출에 직접 참여하거나, 수출 대기업의 중간재를 공급하는 역할을 담당하고 있어 무역수지의 영향에 민감하다. 따라서 주요 무역대상국의 독자적인 온실가스 저감정책 변화는 한국의 중소기업에 큰 영향을 미칠 가능성이 있다. 이에 정책적으로 대비하기 위해서는 주요 무역대상국의 온실가스 저감정책 변화가 한국의 중소기업에 미치는 영향을 정량적으로 분석하는 작업이 필요하다. 본 연구는 지난 2년간 이러한 분석에 유용한 분석도구를 구축하였고, 3차년도인 금년도에는 이를 이용하여 EU·일본·중국·미국이 탄소세를 도입할 경우 한국의 중소기업에 미치는 영향을 분석하였다.

2012년 교토의정서 시한 종료 이후 온실가스 감축정책의 국제 공조는 큰 진전을 보여주지 못하고 있다. 반면, 미국¹⁾·중국²⁾ 등 과거 온실가스 감축에 소극적이었던 국가들은 태도

1) The White House(2013).

2) Lewis(2011).

를 전환하여 자국의 감축목표를 독자적으로 설정하고, 이를 달성하기 위해 다양한 감축정책 도입을 모색하고 있다. 이론적으로 감축정책의 국제공조는 참여국가들 간에는 감축비용을 최적화하는 효과를 가져와서 감축부담을 완화하는 이점이 있으나, 비참여국가들이 이러한 감축비용 완화 효과에 무임승차 할 수 있기 때문에 안정적으로 유지되기 어렵다. 따라서 감축정책의 국제협력이 유지된다면, 이는 개별 국가들의 독자적인 감축정책 간의 느슨한 연합 형태가 될 것으로 예상되어 왔다. 2009년 코펜하겐 UN 기후변화정상회의에서 교토의 정서 이후 국제 온실가스 감축협약 도출이 무산된 후 2012년 파리 유엔기후변화협약에 이르기까지 국제적인 감축정책의 흐름은 이러한 예상과 일치하며, 향후에도 이러한 흐름은 유지될 전망이다.³⁾⁴⁾

이러한 흐름은 한국과 같이 대외의존도가 높은 국가에게는 새로운 정책적인 과제를 제기 한다. 온실가스 국제 단일시장에서 설정된 유일한 탄소배출비용이 국제적으로 통용되는 상황보다는, 개별 국가의 감축정책이 설정하는 국가별 탄소배출비용이 국제적으로 혼재하는 상황이 보다 현실적이다. 이 경우 각국이 설정한 탄소배출비용은 교역조건을 변화시키고, 국제무역에 직접적인 영향을 주게 된다. 이러한 탄소배출비용의 국가 간 격차로 인한 교역 조건의 변동은 대외의존도가 높은 국가에게 더 큰 영향을 미친다. 따라서 한국과 같이 대외 의존도가 높은 국가들은 개별 국가의 감축정책 변화로 인한 교역조건 변화의 영향을 사전적으로 예측하고, 대응책을 마련하는 정책적인 접근이 필요하다.

특히 한국의 중소기업은 매출 중 수출이 차지하는 비중은 낮으나, 수출 대기업의 중간재 납품의 비중이 높아서 교역조건의 변화에 더더욱 민감하다. 그리고 이러한 수출의존도는 규모가 상대적으로 큰 중소기업일수록 더욱 심한 것으로 파악된다. 중소기업청에서 실시하는 ‘중소기업실태조사’에 의하면 2014년 현재 상시고용인 100인 이하 중소 제조업체 중 34.6%는 수탁을 받았다⁵⁾. 그리고 중소 제조업체 매출액 중 납품액의 비중은 82.8%에 달한

3) 이론적인 근거에 대해서는 Carraro(2006)의 서베이들, 실제 제도적인 진화 과정에 대해서는 Victor et al.(2007)의 연구성과를 참조.

4) 2009년 코펜하겐 UN 기후변화정상회의는 교토의정서 이후의 국제공조협약을 도출할 수 있는 시한을 넘긴 회의로 기억된다. 이 회의 이후의 국제적인 감축정책의 흐름에 대한 견해는 Metcalf and Weisbach(2012)를 참고.

5) 중소기업청에서 실시하는 ‘중소기업실태조사’의 상시고용인 299명 이하 12만 6,187개 기업 조사 결과에 따른다.

다. 그중 32.5%는 대기업 납품액, 그리고 50.3%는 타 중소기업 납품액이 차지하였다.⁶⁾ 이러한 대기업 납품 의존도는 상시고용인 50인 이상 중소기업의 경우에 더욱 심하다. 50인 이상 중소기업의 43.1%는 수탁을 받은 기업으로 파악된다. 그리고 중소기업 매출액 중 납품액의 비중은 87.3%, 이 중 대기업 납품액은 48.5%, 타 중소기업 납품액은 38.8%를 차지하였다. 또한 중소기업 전체 매출액 중 수출액의 비중은 8.4%에 불과하나, 중소기업 매출액 중 수출액 비중은 12.7%, 그리고 상시근로자 200인 이상 중소기업 매출액 중 수출액 비중은 13.9%에 달한다. 따라서 우량 중소기업일수록 최근의 개별 국가 중심 온실가스 감축정책 변화에 취약하다고 할 수 있다.

개별 국가의 다변화된 감축정책이 무역을 통해서 각국의 경제에 미치는 영향에 대한 연구는 주로 온실가스 배출권 시장 간의 '연계(linking)방안'에 대한 연구⁷⁾를 통해 방대한 결과가 축적되었다. 이러한 일련의 연구는 탄소배출량이 많은 국가는 배출량이 적은 국가와 배출권 시장을 연계하면 감축비용이 저감된다는 정형화된 결과에 도달했으며, 그 이후에는 구체적인 연계방안에 대한 연구는 지속적으로 진행되고 있다. 특히 코펜하겐 UN 기후정상회의 이후 연구 주제의 시의성이 높아지면서 활발한 연구가 수행되고 있다.⁸⁾ 그러나 기존 연구는 개별 국가에 대한 연구가 대부분을 차지하며, 기업 규모의 격차를 고려하여 중소기업에 대한 영향에 주목한 연구는 찾아보기 어렵다. 하지만 한국의 경우에는 중소기업이 산출 및 고용에서 차지하는 비중이 높기 때문에, 기존 연계방식 연구의 성과를 확장하여 중소기업에 미치는 영향을 분석하는 연구가 필요하다.

본 연구는 이에 주목하여, 주요 무역 상대국에 탄소세가 도입되었을 경우에 한국의 대기업 및 중소기업에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 지난 2년간의 연구를 거쳐서 본 연구는 국제 일반균형모형인 KEI-Linkage 모형의 생산함수를 대기업의 생산함수와 중소기업의

6) 중소기업청, '중소기업실태조사.'

7) 연계방안에 대한 연구는 배출권거래제 연계방안 연구가 주종을 이루지만, 탄소세에 대해서도 그 결과를 적용할 수 있다. 각국이 개별적인 배출권 시장을 운영하는 경우는 개별 국가가 탄소세율을 상이하게 유지하는 경우와, 그리고 여러 국가가 배출권 시장을 연계하는 경우는 이들 국가가 탄소세율을 협약을 통해서 조정하는 경우와 유사하다.

8) 배출권 시장의 연계방안에 대한 연구 결과는 방대하다. 국내 연구로는 서정민 외(2010)가 대표적이다. 국제적으로는 Climate Policy(2006: Metcalf and Weisbach, 2012에서 재인용)가 이 주제에 대한 특별호를 2009년에 발간하였다.

생산함수로 분할하는 데 성공하였다. 이 모형은 국제 모형이므로 무역 상대국의 탄소세 도입을 손쉽게 모형에 반영할 수 있으며, 생산함수가 분할되어 있어서 이러한 무역 상대국의 탄소세가 중소기업 및 대기업에게 미치는 영향을 비교·분석할 수 있다. 따라서 교토의정서 이후 개별 국가 중심의 국제 온실가스 저감정책의 변화가 국내 중소기업에 미치는 영향을 분석할 수 있는 기회를 제공한다. 본 연구는 모형의 이러한 특성을 활용하여, 기존 연구에서 미진하였던 개별 국가 주도의 국제 온실가스 감축정책이 국내 중소기업에 미치는 영향을 분석한다.

2. 선행연구

전술한 바와 같이, 국가별로 독자적으로 운용하는 온실가스 감축정책이 각국 경제에 미치는 영향에 대한 연구는 배출권 시장의 '연계(linking)'방안에 대한 연구를 통해서 주로 수행되었다. 배출권 시장 연계방안은 2009년 코펜하겐 UN 기후정상회의 이전에도 교토의정서의 대안으로 간헐적으로 제시되었으며, 그 후에는 온실가스 감축정책 국제협력의 현실적 방안으로 간주된다. 배출권 시장 연계방안 연구는 연계된 시장과 독자적으로 고립된 시장 간의 대비를 통해서 연계된 시장의 장점을 도출하는 이론적 연구와, 실제로 존재하는 배출권 시장 간의 연계방안을 검토하는 제도적인 연구로 대별된다. 국제 일반균형모형을 이용한 정량적인 연구는 드물게 찾아볼 수 있지만, 기업 규모별 영향을 비교·분석하는 연구는 찾기 어렵다.

개별 국가가 고립된 감축정책을 운용하기보다는 일부 국가들끼리 감축정책을 연계하면 참여국가들의 감축비용이 평균적으로 저감된다는 연구는 교토의정서가 수립되기 이전부터 찾아볼 수 있다. Hoel(1996)은 국가 간 탄소세 협의를 통해서 개별 국가가 서로 다른 탄소세를 적용할 경우에도 저감비용은 최적화될 수 있음을 이론적으로 보였고, Nordhouse(2006)는 배출량에 대한 불확실성이 큰 상황에서는 배출권 시장보다는 탄소세가 효과적인 제도임을 주장하면서, 국가별 탄소세를 채택하는 형태의 국가 간 협력이 개별 국가의 특수성을 반영할 수 있기 때문에 더욱 도입이 용이함을 주장하였다. 또한 Perroni and Rutherford(1993)는 정태 일반균형모형을 이용하여 국제적인 배출권의 거래가 각 산업별

배출량 규제보다 저감비용을 낮출 수 있음을 보였다. 이 시기의 연구들은 교토의정서를 기반으로 하는 국제 단일 배출권 시장 구축에 대한 대안을 제시하는 성격이 강했다.

이러한 제한적인 일부 국가 간 온실가스 감축정책 협력에 대한 연구는 2009년 코펜하겐 UN 기후정상회의를 전후로 활기를 띠었다. 이 시기는 2012년 교토의정서의 시한 이후에 교토의정서와 유사한 국제협약 체결 전망이 불투명해지면서, 보다 현실적인 대안의 모색이 활발해진 시기이다. 따라서 이 시기의 연구 결과들은 일부 국가 간 배출권 시장 연계의 안정성을 이론적으로 규명하는 이론적인 연구와, 존재하는 배출권 시장 간 연계를 위한 제도적인 방안을 논의하는 제도적인 연구가 주종을 이룬다.

전술한 바와 같이 Carraro(2006)은 게임이론을 온실가스 감축 국제협력에 적용한 이론적인 문헌을 정리하여 교토의정서와 같은 전 지구적 규모의 협력보다는 소수의 국가 간 협력이 안정성이 있음을 추론하였고, Victor et al.(2007)는 실제로 국제협력은 교토의정서 같이 단일한 원칙을 광범위하게 적용하기보다는, 보다 다양한 기준을 적용하는 경우가 일반적임을 지적하였다. Jaffe and Stavins(2008)은 교토의정서 방식의 전 지구적 협력과 소수의 국가 간 협력의 특징을 비교하고, 후자의 경우 정치적 실현 가능성이 높은 것으로 평가하였다.

제도적으로는 다양한 형태로 기존 배출권 시장을 연계하거나, 기존의 국가별 온실가스 감축정책에 대한 다자간 협상을 창출하는 방안에 대한 연구가 활발하게 진행되었다. Jaffe et al.(2009), Metcalf and Weisbach(2012)는 개별 국가의 배출권 시장이 개별적으로 CDM 시장과 연계되는 간접연계(Indirect Link) 방안을 통해서 국가 간 배출권 시장이 실질적으로 연계될 수 있음을 주장하였다. Flachsland et al.(2009)은 미국의 배출권거래제 시장 법안⁹⁾에 입각한 미국 배출권 시장과 EU-ETS를 비롯한 여타 국가들의 배출권 거래 시장을 연계하는 제도적인 방안을 모색하였고, Burtraw et al.(2013)은 미국 내 캘리포니아 주의 배출권 시장¹⁰⁾과 미국 북부의 배출권 시장인 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)¹¹⁾를 연계하는 방안을 점검하였다. Turek et al.(2009)는 미국-일본-호주-뉴질랜드

9) Waxman-Markey Bill, *American Clean Energy and Security Act of 2009*, H.R. 2454.

10) Air Resource Board, "Cap-and-Trade Program", <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/capandtrade.htm>, 검색일: 2016.10.30.

11) Regional Greenhouse Gas Initiative, <https://www.rggi.org/>, 검색일: 2016.10.30.

드·EU의 배출권 시장을 점검하고, 이들을 연계시키는 방안을 제시하였다.

국내에서는 서정민 외(2010)가 연계방안 연구의 대표적인 예인데, 이들의 연구는 GTAP-E3 국제 일반균형모형을 이용한 정량적 연구이다. 이들은 다양한 교역 상대국과 한국이 배출권 시장을 연계하는 시나리오하에서 모형의 해를 얻어서, 한국이 배출권거래제를 연계할 경우 이익이 되는 국가들을 파악하는 작업을 수행하였다.

이와 같은 연계방식에 대한 연구의 결론은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 소수 국가 간 배출권 시장을 연계하면 참가자 전원의 평균 감축비용은 감소한다. 이는 배출권거래제를 전 세계적으로 실행하는 경우보다 범위만 축소된 결과이다. 둘째, 참여 국가 중 에너지 비용이 낮은 국가는 배출권 시장을 연계하면 배출권의 공급자가 되어 배출권 판매 수익을 이용하면 감축비용을 축소할 수 있지만, 에너지 비용이 높은 국가는 배출권을 추가로 구입해야 하므로 감축비용이 오히려 증가할 수 있다. 셋째, 실제 배출권 시장 간 연계는 섬세한 제도적인 조율이 필요하며, 아직도 많은 연구가 필요하다.

실제로 연계방식 관련 연구는 연계에 필요한 제도 조정 방식에 대한 연구가 주종을 이룬다. 반면, 실제로 연계가 달성되었을 경우 참여국들의 경제에 미치는 영향에 대한 실증분석은 상대적으로 활발하지 못하다. 이는 실제로 연계된 경우가 드물어서 계량경제학적 방법론은 적용하기 어렵고, 미세한 제도조정 연구에는 일반균형모형 같이 거시변수 분석을 주된 목적으로 하는 분석도구를 사용하기는 어려운 상황을 반영한다. 그러나 한국의 경우 온실가스 감축부담이 크기 때문에 온실가스 감축정책의 변화가 국민경제 및 개별 기업에 미치는 영향이 크다. 또한 전술한 바와 같이 한국은 대외의존도가 높고, 한국 중소기업의 수출에 대한 의존도가 높다. 따라서 부분적인 연계가 이루어질 경우 경제 및 기업에 미치는 파급효과는 무시하기 어려우며, 따라서 이에 대한 정량적인 분석이 요구된다.

전술한 바와 같이, 지난 2년간 본 연구가 구축한 국제 일반균형모형은 이러한 연계방안 연구의 공백을 해소할 수 있는 기능을 모두 구비하고 있다. 따라서 본 연구에서는 지난 2년간 구축한 모형을 이용하여 한국과 EU 및 일본이 탄소세를 같은 세율로 도입한 경우와, 한국과 EU, 일본, 미국, 중국이 같은 세율의 탄소세를 도입한 경우에 중소기업 및 대기업에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

3. 주요 연구내용 및 방법

본 연구과제는 3년 과제 중 마지막인 3차년도 과제이다. 1차년도에는 기업 규모별로 생산시장에서 투입·산출 구조가 다를 수 있다는 점에 착안하여 각 산업별로 대기업 및 중소기업으로 구분한 후 탄소세 도입에 대한 결과를 살펴보았다. 이어서 2차년도에는 노동시장에서의 고용 인력을 숙련직, 일반직, 단순직과 같이 숙련도별로 세분화하는 구분 방법을 추가로 적용하여 산업별 및 노동숙련도별 탄소세 도입에 따른 효과를 살펴보았다.

2차년도까지의 분석은 한국이 단독으로 탄소세를 도입하는 경우에 국한¹²⁾되었다면, 3차년도에는 분석 대상을 한국과 주요 무역 상대국이 탄소세를 동시에 도입할 경우까지 확대하였다. 특히 본 연구에서는 2차년도까지 구축한 모형의 특성을 활용하여, 무역 상대국의 탄소세 도입이 중소기업 및 대기업에 미치는 영향을 비교·분석하는 데 주안점을 두었다.

이와 같은 내용들을 확인해 보기 위해 본 연구과제에서는 산업연관표를 활용한 연산가능 일반균형모형(CGE)을 활용하였다. CGE 모형은 재화, 산업, 생산요소, 지역 등 다양한 요소를 연계시켜 그 해를 구하는 것으로 부문 간의 상호작용을 고려하여 종합적으로 정책을 평가할 수 있는 모형이라고 할 수 있다. 추가적으로, 산업분류를 보다 구체화시키기 위하여 3차년도에서는 2차년도까지 구축된 19개 산업 기준 데이터에 환경산업 및 신재생에너지 산업이 추가된 총 21개 산업으로 분류를 확장하였다. 2차년도에 GTAP 버전 업데이트 및 한국은행 산업연관표 개정이 반영되어 3차년도 본 과제에서도 이 데이터를 활용하여 분석을 수행하였다.

본문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 본 연구에서 사용한 모형의 구축에 사용된 데이터에 대해 상술한다. 특히 국제무역과 관련하여 모형 내의 무역관계 변수와 실제 무역통계 간의 비교를 수행하여, 본 연구에서 사용한 자료의 특성을 파악한다. 제3장에서는 본 연구에서 사용한 모형을 소개하고, 탄소세 국제공조가 한국의 기업 및 산업에 미치는 영향에 대한 분석을 수행한다. 제4장에서는 본문의 결과를 정리하고 시사점을 도출한다.

12) 이 주제와 관련된 선행연구 결과는 부록과 함께 (부록 표 2-1)에서 소개하였다.

제2장

입력자료 구축 및 특징 비교

1. 대기업·중소기업 생산함수 분할 방식

본 연구에 앞서 산업연관표를 기업 규모별로 작성하는 작업은 이진면 외(2012) 및 이진면 외(2013)에서 수행하였다. 이진면 외(2012, 2013) 연구에서는 조사방식과 비조사방식 중 비조사방식¹³⁾을 채택하였고, 전체 산업이 아닌 광업·제조업에 한정하여 규모를 분할하였다. 또한, 산업연관분석에 필요한 국산거래표 및 수입거래표를 따로 작성하지 않고 총 거래표로 작성하였고, 중간투입거래와 부가가치를 따로 분리하지 않았다. 이러한 특징으로 인해서 이진면 외(2012, 2013)에서 구축한 자료는 본 연구과제와 같은 CGE 분석에 활용하기에는 무리가 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 한계점을 다음과 같이 보완하였다.

추가적으로, 본 연구과제와 비슷한 시기에 진행된 이재형 외(2015)에서는 산업연관분석에 활용 가능한 규모분할된 산업연관표를 작성하기 위한 목적하에 본격적으로 산업별로 기업 규모 및 투입구조를 분석하고자 하였는데, 본 연구과제와 거의 동일한 2010년 기준의 국내 산업통계 관련 마이크로데이터를 활용하였다. 그러나 광업·제조업 외의 산업의 경우 표본자료만 존재하기 때문에, 표본으로 추출된 자료를 가지고 해당 산업의 규모를 분할하는 것에는 무리가 있어 이를 사용하지 않고 광업/제조업 부문에서 도출된 규모분할 비율에 각 산업의 1인당 매출액을 곱한 추정치를 통해 대기업과 중소기업을 분할하였다. 본 연구는 광업/제조업 외의 산업에서는 추정치 분석에 그쳤다는 한계점이 있으나, 기업 단위로 대기업 및 중소기업을 분할한 최초의 연구사례라는 점에서 의미를 갖는다.

13) 조사방식은 기업 단위에서 새로운 조사를 하는 것이고, 비조사방식은 기존 통계를 이용하는 방법을 뜻한다.

본 연구에서는 1차년도 및 2차년도에 걸쳐 가능한 많은 산업을 대기업과 중소기업으로 분할하였으며, 국산거래표와 수입거래표를 별도로 작성하는 등 CGE에 활용 가능한 산업연관표를 구축하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구과제를 포함하여 현재까지의 국내의 규모 분할된 산업연관표 작성 관련 연구들에서는 여전히 한계점들이 존재하는 것이 사실이나, 다양한 기초 자료와 방법론을 통하여 대기업과 중소기업을 분할한 산업연관표를 구축하는 연구는 꾸준히 시도되어야 할 것이다.

참고를 위해 본 연구과제에서의 규모분할방법론과 비교적 가장 최근에 발표된 이재형 외(2015)에서의 규모분할방법론을 다음 <표 2-1>과 <표 2-2>로 작성하여 비교하였다. 그 외 국내 및 해외에서 수행한 대기업과 중소기업으로 기업 규모를 나누어 정책효과를 분석한 선행연구들은 부록에서 소개하도록 한다.

〈표 2-1〉 1차년도외 규모분할방법론

기초 자료	기초 자료 내 활용산업	용도	기준 설명 (대기업 여부)	활용항목	적용부문	세부 부문	적용산업
경제총조사	전 산업	대·중소 규모분할	종사자 수 300인 이상	산업분류별 생산액 또는 매출액 합산	산출	한은 국산거래표의 산출 분할 (62산업대상)	전 산업
		대·중소 규모분할	무역통계 자체기준	품목별 기업 규모별 수입액 (수입통계 없는 경우 생산액이나 매출액)		직접비 세부항목 분할	
한국무역 통계	전 산업	대·중소 규모분할	종사자 수 300인 이상	연료비+전력비+원재료비+구입용수비+ 위탁생산비+수리유지비 등 합산	투입 (생산비)	직접비 세부항목 분할	전 산업
		대·중소 규모분할	종사자 수 300인 이상	급여총액, 감가상각비, 매출액, 상업(영업)비용, 생산세 부가가치	투입 (부가가치)	피용자보수, 고정자본 소모, 영업잉여, 세금과공과 부가가치 총계	
경제총조사	광업/제조업 외 산업 ¹⁴⁾	대·중소 규모분할	종사자 수 300인 이상	가스수도비(연료비 포함)	투입 (생산비)	생산비 중 연료비 분할	광업/제조업 외
		대·중소 규모분할	종사자 수 300인 이상	재료비, 외주가공비, 수선비, 가스수도비 등 항목 합산		생산비 중 기타 직접비 분할	
기업경영 분석	광업/제조업 외 산업 ¹⁴⁾	대·중소 규모분할	조세특례제한 법 ¹⁵⁾ 에 근거	전력비	투입 (부가가치)	생산비 중 전력비	광업/제조업 외
		대·중소 규모분할	조세특례제한 법 ¹⁵⁾ 에 근거	매출총손익(손익계산서), 인건비(제조원가명세서, 손익계산서), 조세공과(제조원가명세서, 손익계산서), 감가상각비(제조원가명세서, 손익계산서) 부가가치(산식에 따라 계산)		영업잉여, 피용자보수, 세금과공과, 고정자산 소모	
경제활동 인구조사	전 산업	노동숙련 도 구분	전문직 및 일반직	산업, 직업, 교육정도, 최근 3개월간 임금	투입 (부가가치)	부가가치총계	전 산업

자료: 1차년도 자료를 바탕으로 저자 작성.

14) 광업 및 제조업 외 경제총조사를 활용하여 투입 부문을 분할할 수 없는 산업들을 뜻한다.

15) ① 상시사용종업원 수 1,000명 이상, ② 자기자본 1억 원 이상, ③ 매출액이 1,000억 원 이상 또는 자산총액 5,000억 원 이상 중 하나에 해당하는 경우.

〈표 2-2〉 이재형 외(2015)의 규모분할방법론

기초 자료	기초 자료 내 활용산업	용도	기준 설명	활용항목	적용부문	세부 부문	적용산업
전국사업체 조사	전 산업	대·중소 규모 분할	중소기업기본법 시행령 ¹⁶⁾ 에 근거	산업별 대·중소 종사자 수 비중	산업구조 및 투입	해당 기초 자료에서의 산업별 대·중소 종사자 수 비중이 '광업/제조업조사' 외 부문 자료의 산업별 대·중소 종사자 수 비중과 동일하다고 가정함	광업/제조업 외
						1인당 매출액에 각 산업의 대·중소 비중 곱하여 산업별·기업 규모별 매출액 산출	
사업체, 기업체 모집단 DB	광업/제조업	코드 매칭	연계코드(KSIC 소분류기준)	주산업 업종	산업구조	광업제조업조사의 자료를 사업체단위 → 기업체단위로 변환	광업/제조업
						영업비용, 원재료비, 출하액의 대·중소 분할	
광업/제조업 조사*	광업/제조업	대·중소 규모 분할	종사자 수 300인 이상 대기업	산업별/사업별(표본) 규모별 사업체 수, 종사자 수	산업구조 및 투입	영업비용, 원재료비, 출하액의 대·중소 분할	광업/제조업 외
서비스업조사*	도소매업	투입구 조분석	규모분할하지 않아 기준 없음	산업별-기업별(표본) 규모별 기업체 수, 종사자 수	투입 및 산출	1인당 매출액, ¹⁷⁾ 영업비용	광업/제조업 외
도소매업조사*	서비스업						

주: *경제총조사의 산업별 세부 조사내용에 해당함.
 자료: 이재형 외(2015)를 바탕으로 저자 작성.

- 16) 업종별에 따라 각각 상시근로자 기준 300명 이상, 200명 이상, 100명 이상, 100명 이상, 또는 50명 이상으로 상이함.
 17) (매출액÷산업 내 종사자 수=1인당 매출액)으로 계산하며, 계산된 1인당 매출액을 밑줄 친 1인당 매출액 자료로 활용함.

2. 규모 분할된 산업연관표 및 입력자료 구축

가. 산업 부문

CGE 모형 활용에 가장 필수적인 요소는 투입자료로 활용될 산업연관표를 어떻게 구축하는가이다. 본 과제의 투입자료로 활용된 산업연관표의 가장 큰 특징은 각 산업 내에서 대기업 및 중소기업으로 규모를 분할하여 작성했다는 점이다. 산업연관표의 투입 및 산출 부문 각각에 대해 대기업 및 중소기업 각각에 해당하는 비율을 산정하였다.

〈표 2-3〉은 각 기초 자료를 활용한 산업 부문 및 적용시킨 분할 기준을 나타낸 것이다. 산출부문은 경제총조사와 한국무역통계 자료를 활용하여 국산거래 및 수출입거래의 매출액을 대상으로 대·중소기업 비율을 산정하였다. 투입 부문의 경우 생산비와 부가가치로 나누어 각 세부항목에 해당하는 기초 자료들을 활용하여 대·중소기업 분할 비율을 산정하였다.

〈표 2-3〉 본 연구의 규모분할에 활용된 기초 자료 및 규모분할 기준

적용 부문	기초 자료	활용 산업	규모분할 기준
산출 부문 (매출액)	경제총조사	전 산업	종사자 수 300인 이상
	한국무역통계	전 산업	대기업: 대기업 및 중견기업 중소기업: 중소기업 및 기타
투입 부문 (생산비, 부가가치)	경제총조사	광업/제조업	종사자 수 300인 이상
	기업경영분석	광업/제조업 외의 산업	조세특례제한법에 근거 ¹⁸⁾

자료: 저자 작성.

18) 본 과제의 선행연구인 공성용 외(2014)와 김용건 외(2015)에서 적용된 「조세특례제한법」은 ① 상시사용 종업원 수 1,000명 이상 ② 자기자본 1억 원 이상 ③ 매출액 1,000억 원 이상 또는 자산총액 5,000억 원의 3개 기준 중 하나에 해당되는 기업을 대기업으로 정의하였다.

〈표 2-4〉 기초 자료 항목별 산업연관표상 적용항목 비교

기초 자료	항목	산업연관표상 적용항목	
경제총조사	생산액 또는 매출액	산 출	산출 및 총산출
한국무역통계	수출액 및 수입액 (수입통계가 없는 경우 생산액 또는 매출액 대체)		수출 및 수입 (수입거래표)
경제총조사	연료비	투 입	연료비
	전력비		전력비
	원재료비, 구입용수비, 위탁생산비, 수리유지비 등		기타 직접비
	급여총액		피용자보수
	감가상각비		고정자산 소모
	매출액, 사업(영업)비용		영업잉여
	생산세		세금과공과
	부가가치		부가가치 총계
기업경영분석	가스수도비		연료비
	전력비		전력비
	재료비, 외주가공비, 수선비 등		기타 직접비
	인건비(제조원가명세서, 손익계산서)		피용자보수
	감가상각비(제조원가명세서, 손익계산서)		고정자산 소모
	매출총손익(손익계산서)		영업잉여
	감가상각비(제조원가명세서, 손익계산서)		세금과공과
	부가가치 ¹⁹⁾		부가가치 총계

자료: 저자 작성.

〈표 2-4〉는 각 기초 자료들의 세부 항목이 산업연관표상 어떤 항목과 매칭이 되는지를 표로 정리한 것이다. 광업 및 제조업은 경제총조사를 활용하였고 그 외의 산업들에 대해서는 기업경영분석 자료를 활용하였는데, 이는 산업별로 활용 가능한 자료에 차이가 있기 때문이다. 이상 표들에 정리된 내용을 기초로 하여 한국은행에서 작성한 산업연관표를 분할하고 RAS 등의 추가적인 조정과정을 거쳐 최종적으로 본 과제에서 활용 가능한 형태의 산업연관

19) 계산식은 김용건 외(2015), p.30에서 확인할 수 있다.

표를 완성하였다. 각 기초 자료별로 제공하는 항목이 조금씩 다르기는 하나, 각 항목들의 원자료 및 나타내는 내용을 면밀히 분석하여 본 과제에서 효과적으로 활용할 수 있도록 하였다. 3차년도에서는 환경 부문 및 신재생에너지 부문을 추가한 산업연관표를 활용하여 총 21개 산업을 대상으로 분석하였다.²⁰⁾

나. 노동투입 부문

노동부문의 데이터는 2차년도 과제에서 본격적으로 분류하였는데, GTAP 자료보다는 사업체조사, 노동패널, 국제노동기구(ILO)의 자료를 활용하여 보다 실제적인 국내 현황을 반영할 수 있도록 하였다.

〈표 2-5〉는 각 기초 자료의 활용 항목을 본 연구의 노동투입 자료 어떤 부분에 적용하였는지를 표로 정리한 것이다. 노동패널 및 사업체 패널 모두 사업장별 종사자 수 300인을 기준으로 대기업과 중소기업을 구분하였다.

〈표 2-5〉 기초 자료 항목과 노동투입 자료 적용항목 비교

기초 자료	항목	노동투입 자료 적용항목	
노동패널	종사 기업의 총 종사자 수	종사자 수 및 대·중소기업 여부	규모/산업/숙련도별 종사자 비율
	종사 산업	산업 구분	
	숙련도(1~9)	숙련도 구분(숙련직, 일반직, 단순직)	
사업체 패널	연간 소득	임금 정보	비용자보수
	사업장 해당 산업	산업 구분	
	숙련도(1~8)별 종사자 수	숙련도 구분(숙련직, 일반직, 단순직)	규모/산업/숙련도별 종사자 비율
ILO 산업별 ²¹⁾ 임금	총 종사자 수	종사자 수 및 대·중소기업 여부	비용자보수
	임금	임금 정보	

자료: 저자 작성.

- 20) 신설한 환경산업 및 신재생에너지 산업의 경우, 본 연구에서의 분할 규모비율 산정방법을 적용할 수 없어 분할되지 않은 상태로 분석하였다.
- 21) 노동패널에서 임금정보 획득이 불가능했던 경우는 대기업 중 농림수산업, 광업, 석유제품, 제조업, 가스수도 및 중소기업 중 광업, 석유제품, 전력, 가스수도 산업이며, 이 경우에는 ILO의 임금자료를 활용한 보정값으로 대신하였다.

3차년도에서도 2차년도와 동일한 노동투입 자료를 활용하였고, 차이점은 추가된 환경산업 및 신재생에너지 산업을 포함하여 총 21개로 산업분류가 확장되었다는 점이다. 노동패널 및 사업체 패널 모두 표준산업분류(KSIC) 정보를 포함하고 있기 때문에 환경산업의 경우 분류가 용이하게 이루어졌다. 단, 신재생에너지 산업의 경우 표준산업분류 코드가 별도로 존재하지 않기 때문에 이를 기준으로 노동패널이나 사업체 패널에서 종사자 수를 확인할 수 없다는 문제점이 발생한다. 따라서 신재생에너지 산업의 경우에는 산업 부문에서 활용했던 기초 자료를 활용하였는데, 임금정보의 경우 산업연관표의 피용자보수에서 전체 전력산업 중 신재생에너지 산업이 차지하는 비율을 별도로 계산하고 이를 노동부문의 자료에도 적용하였다. 그리고 숙련도의 경우에는 신재생에너지 산업의 각 노동숙련도별 비율이 기존 전력 부문과 동일하다고 가정하였다.²²⁾

다. 최근 자료를 통한 사업체 수 및 종사자 수 비교

이전까지 산업 부문과 노동부문의 분석에 활용된 기초 데이터들의 종류 및 세부 항목에 대해 각각 살펴보았다. 각 기초 자료에서 조사된 항목들과 본 연구과제의 목적에 맞게 적용 가능한 항목에 차이가 있기 때문에 경제총조사, 기업경영분석, 한국무역통계, 노동패널 및 사업체 패널 등 되도록 다양한 기초 자료를 활용하여 산업연관표를 분할하고 노동부문을 세부적으로 분할하고자 하였다. 그러나 각 자료들은 조사 목적에 조금씩 차이가 있기 때문에 조사 방식이나 조사 대상이 자료 간에 일치하지 않는다는 한계점이 존재한다. 예를 들면, 경제총조사의 경우 대규모 전수조사로 이루어지고 있으나, 노동패널 및 사업체 패널의 경우 전수조사로 이루어지지 않는다. 또한, 기업경영분석의 경우 기업의 재무정보 위주로 조사가 이루어지기 때문에, 공시의 의무가 없거나 재무정보 확인이 어려운 영세한 규모인 중소기업의 경우에는 해당 조사자료에 포함되지 않을 가능성이 매우 높다. 그렇기 때문에 본 연구과제에서 기업경영분석을 활용한 광업/제조업 외 산업의 투입 부문에 대해 규모를 분할할 때에는 중소기업의 비율에 진정한 의미의 중소기업들이 일부 포함되지 않을 수 있다는 점을 인식하였다. 게다가, 중소기업 관련 법이 계속 개정되고 있기 때문에 본 연구과제가 시작된

22) 신재생에너지발전 대부분은 기존 전력회사들에 의해서 행해지기 때문에 이는 타당한 가정으로 보인다.

해와 현재 3차년도 연구가 이루어지고 있는 시점과의 중소기업 및 대기업의 구분 기준이 달라지기도 하였다.²³⁾ 본 연구과제에서 활용한 데이터들의 기준연도가 2010년이고 현재와 비교해 볼 때 현황 및 기준 측면에서 상당 부분 달라진 점들이 존재할 것으로 예상되기 때문에 최근의 중소기업 현황을 살펴볼 수 있는 별도의 자료를 활용하여 현황을 분석할 것이다.

중소기업중앙회에서는 사업체 기준의 중소기업 현황 자료를 매년 발표하고 있다. 작성기관인 중소기업중앙회를 비롯하여 통계청, 노동부, 기업은행, 한국은행 및 기타 유관기관에서 작성한 자료를 바탕으로 거의 모든 산업에 걸쳐 사업체 단위의 중소기업 현황을 보여준다. 가장 최근에 발표된 2016년 현황 자료는 2014년도의 데이터를 활용하여 작성된 것이다. 본 과제의 모형에 투입된 자료들과 최근에 조사된 보다 실제적인 자료들을 비교함으로써, 시나리오 분석 내용을 현실에 적용해 볼 때 모형과 현실이 어느 정도 차이가 나는지를 파악해 보고자 한다.

먼저 중소기업중앙회의 자료에서 최근(2014년) 제조업에 한해 업종별 사업체 수, 생산액 및 부가가치 비중에 대해 대기업과 중소기업의 비중은 다음 <표 2-6>과 같다. 제조업 내 전 세부산업에서 중소기업의 사업체 수가 대기업에 비해 많은 것으로 나타나며 그 비율 차이 또한 큰 것으로 보인다. 반면, 생산액 및 부가가치 측면에서는 사업체 수만큼 기업 규모 간의 차이가 크지는 않다. 그러나 코크스, 연탄 및 석유정제품 산업과 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 산업과 같이 일부 산업에서는 생산액 및 부가가치가 대기업에서 굉장히 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이러한 산업들의 경우 대기업에 해당하는 몇몇 사업체에서 해당 산업의 산출 및 부가가치 대부분을 창출해 내는 것으로 볼 수 있을 것이다.

23) 1차년도 연구 시점에서는 상시근로자 수 기준이 대기업 및 중소기업을 구분하는 기준으로 통용되었기 때문에 본 연구과제에서는 대기업 및 중소기업 비율을 산정할 때 상시근로자 수 기준을 적용하였다. 현재 중소기업 규모 기준과 관계된 법령인 「중소기업기본법 시행령」 제3조(중소기업의 범위)는 2015년 6월 30일 개정된 이후부터 상시근로자 수를 기업 규모 기준에 활용하지 않고 매출액 단일 기준으로 통합하였으며, 산업별로 다른 매출액 기준을 적용하고 있다.

〈표 2-6〉 제조업 세부산업별 사업체 수, 생산액, 부가가치의 기업 규모별 비율

산업 (제조업)	사업체 수		생산액		부가가치	
	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업
제조업 전체	0.994	0.006	0.483	0.517	0.512	0.488
식료품	0.995	0.005	0.872	0.128	0.867	0.133
음료	0.991	0.009	0.87	0.13	0.868	0.132
담배	0.818	0.182	0.467	0.533	0.423	0.577
섬유제품	0.999	0.001	0.962	0.038	0.972	0.028
의복, 의복액세서리 및 모피제품	0.998	0.002	0.793	0.207	0.786	0.214
가죽, 가방 및 신발	1	0	1	0	1	0
목재 및 나무제품	1	0	0.963	0.037	0.966	0.034
펄프, 종이 및 종이제품	0.997	0.003	0.833	0.167	0.821	0.179
인쇄 및 기록매체복제	1	0	1	0	1	0
코크스, 연탄 및 석유정제품	0.977	0.023	0.057	0.943	0.076	0.924
화학물질 및 화학제품	0.989	0.011	0.5	0.5	0.496	0.504
의료용 물질 및 의약품	0.982	0.018	0.804	0.196	0.766	0.234
고무제품 및 플라스틱제품	0.996	0.004	0.792	0.208	0.774	0.226
비금속광물제품	0.995	0.005	0.78	0.22	0.743	0.257
1차금속	0.989	0.011	0.41	0.59	0.481	0.519
금속가공제품	0.998	0.002	0.841	0.159	0.806	0.194
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비	0.981	0.019	0.183	0.817	0.146	0.854
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	0.997	0.003	0.906	0.094	0.911	0.089
전기장비	0.993	0.007	0.656	0.344	0.656	0.344
기타 기계 및 장비	0.996	0.004	0.75	0.25	0.776	0.224
자동차 및 트레일러	0.98	0.02	0.349	0.651	0.364	0.636
기타 운송장비	0.984	0.016	0.164	0.836	0.297	0.703
가구	0.998	0.002	0.818	0.182	0.876	0.124
기타 제품	1	0	0.978	0.022	0.974	0.026

자료: 중소기업중앙회.²⁴⁾

24) 「2016 중소기업현황」의 내용을 정리한 것으로, 중소기업중앙회에서는 동 자료가 통계청이 작성한 「2014 기준 광업·제조업조사」에서 재편·가공하였음을 밝히고 있다.

다음으로는 중소기업중앙회의 자료를 활용하여 산업별 중소기업과 대기업의 비율 및 규모별 종사자 수의 비율을 도출하고, 본 연구과제의 1차년도 연구에서 도출했던 산업 부문별 생산액 및 비율²⁵⁾을 활용하여 정리한 표들을 제시할 것이다. 단, 1차년도 과제에서는 62개 산업 기준으로 작성하였으나, 본 3차년도에서는 비교를 위해 21개 산업 기준으로 재작성하였다.

본 연구과제에서 활용한 산업연관표는 금액 기준으로 작성되어 있고, 산업 내에서 대기업 및 중소기업을 분할할 때 매출액이나 생산액을 활용하였기 때문에 산업 내에서 대기업과 중소기업 간의 실제 사업체 수가 얼마나 차이가 나는지 파악하기가 힘든 측면이 있다. 매출액이나 생산액 등 산출 측면뿐만 아니라 기업활동을 하고 있는 사업체 수의 측면에서 살펴보는 것 또한 국내 산업의 중소기업 부문의 특징을 파악하는 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다.

다음 <표 2-7>에서 살펴보면 사업체 수 비율은 중소기업이 대기업에 비해 압도적으로 많은 부분을 차지함을 알 수 있다. 이는 1차년도 연구에서 산업별로 생산액 및 매출액을 활용하여 규모를 분할했을 때와 크게 다르게 나타나는 것으로, 사업체 수는 중소기업이 전체 비율 중 거의 전부를 차지하고 있으나 생산액 측면에서는 그만큼의 규모 간 차이가 나타나지 않는 실정이다. 석유제품, 자동차·부품, 운송, 사업서비스 등의 산업에서는 대기업의 생산량이 더 큰 것으로 나타났다. 특히, 가스·수도 및 전력의 경우 대기업의 생산량이 전체 산업에서 대부분을 차지하는 것으로 규모 간 차이가 더 크게 나타났다. 이와 같이 실제 대기업의 사업체 수는 매우 미미하나 이들이 차지하는 생산액이 상당하다는 점을 통해 몇몇 대기업에서 산업 전체 생산량의 대부분을 담당하고 있는 우리나라의 산업구조를 유추해 볼 수 있다.

25) 공성용 외(2014), p.121.

〈표 2-7〉 산업별·규모별 사업체 수 및 생산액 비율

산업	규모별 사업체 수 비율		규모별 생산액		규모별 생산액 비율	
	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업
농림어업	1	0	5,348,130	3,313,515	0.617	0.383
광업	0.999	0.001	3,216,267	433,740	0.881	0.119
음식료품	0.999	0.001	66,460,879	10,991,364	0.858	0.142
섬유·의복	1	0	46,612,600	8,734,243	0.842	0.158
목제품·인쇄	0.999	0.001	68,225,464	101,202,867	0.403	0.597
석유제품	0.985	0.015	6,284,201	106,934,656	0.056	0.944
화학제품	0.997	0.003	159,046,301	65,712,584	0.708	0.292
금속	0.999	0.001	188,576,481	228,787,391	0.452	0.548
기계장치	0.998	0.002	177,431,305	192,664,090	0.479	0.521
전자기계	0.991	0.009	61,693,563	110,183,496	0.359	0.641
자동차·부품	0.990	0.010	64,416,005	170,774,593	0.274	0.726
기타 제조업	1	0	15,859,479	2,102,650	0.883	0.117
건설	0.998	0.002	162,373,730	121,947,160	0.571	0.429
도소매	1	0	381,663,860	313,635,339	0.549	0.451
운송	1	0	56,459,857	129,847,241	0.303	0.697
사업서비스	0.998	0.002	107,258,685	305,152,636	0.260	0.740
가스·수도	1	0	838,104	154,269,946	0.005	0.995
전력	0.978	0.022	838,104	154,269,946	0.005	0.995
공공서비스	0.999	0.001	21,602,915	43,145,128	0.334	0.666

주: 일부 산업들은 대기업이 차지하는 사업체 수 비율이 매우 작아 0으로 나타나 있으나, 실제로는 값들이 존재함.
 자료: 산업연관표 및 중소기업중앙회 자료를 바탕으로 저자 작성.

다음 〈표 2-8〉은 각 산업에서 대기업과 중소기업의 종사자들이 차지하는 비율을 산출한 것이다. 종사자 수 측면에서는 전자기계와 석유제품을 제외한 모든 산업에서 중소기업의 종사자 수 비율이 대기업보다 큰 것으로 나타났다. 광업, 음식료품, 섬유·의복, 도소매 등 상당수 산업에서 중소기업의 종사자 수 비율이 90%를 넘게 차지하는 등 사업체 전체적인

측면에서는 국내 산업에서 대기업에 종사하는 사람보다 중소기업에 종사하는 사람이 많은 것으로 보인다. 따라서 임금과 관련된 정책을 기업 규모에 따라 차별적으로 적용한다면 중소기업에 초점을 맞춘 정책이 적용될 때 영향을 받게 되는 근로자의 수가 더 많을 것으로 예상된다.

〈표 2-8〉 산업별·규모별 종사자 수 비율

산업	종사자 수 비율	
	중소기업	대기업
농림수산업	1	0
광업	0.945	0.055
음식료품	0.927	0.073
섬유·의복	0.962	0.038
목제품·인쇄	0.923	0.077
석유제품	0.394	0.606
화학제품	0.853	0.147
금속	0.890	0.110
기계장치	0.889	0.111
전자기계	0.461	0.539
자동차·부품	0.606	0.394
기타 제조업	0.989	0.011
건설	0.851	0.149
도소매	0.965	0.035
운송	0.966	0.034
사업서비스	0.791	0.209
가스·수도	1	0
전력	0.705	0.295
공공서비스	0.919	0.081

주: 일부 산업들은 대기업의 비율이 매우 작아 0으로 나타나 있으나, 실제로는 값이 존재함.

자료: 중소기업중앙회 자료를 바탕으로 저자 작성.

3. 산업별 기업 규모별 특징 분석

동일한 탄소세를 부과하더라도 산업별 및 기업 규모별로 그 영향이 다르게 나타난다는 점은 2차년도에 모형을 통해 확인해 본 바 있다. 2차년도에서는 탄소세 수입이 가계에 이전 되는 경우, 탄소세 수입이 근로소득세 감면에 활용되는 경우, 탄소세 수입이 중소기업의 근로소득세 감면에만 활용되는 경우 총 세 가지 시나리오에 대한 시뮬레이션 결과를 관찰하였다. 세 가지 시나리오 모두 대기업 및 중소기업에 상이한 영향이 미치는 것으로 관찰되었으며, 산업별로도 그 영향에 차이가 있었다. 예를 들면, 탄소세 도입에 따라 총산출 측면에서는 서비스 산업보다는 제조업에서 그 부정적인 영향이 더 컸다.²⁶⁾ 이러한 점을 고려해 볼 때, 정책을 도입하기 전 각 부문별 특성을 고려하여 어떤 영향이 나타날지를 충분히 예측한 상태에서 시행해야 바람직한 정책효과를 이끌어낼 수 있을 것이다.

가. 산업별 투입구조

본 장에서는 모형에 투입 데이터로 사용된 여러 항목을 산업별, 규모별로 정리 및 비교하여 탄소세 도입 이전에 부문별로 기존에 가지고 있는 특징을 파악하고자 하였다. 특히 투입 부문의 특징을 파악하는 데 초점을 맞추어 산업별로 생산비 및 부가가치가 총수요에 비해 얼마만큼의 비율을 차지하는지 산출하였다. 또한, 이러한 산출값을 대기업 및 중소기업으로 나누어 규모별로도 차이를 보이는지 파악하였다. 본 과제에서는 탄소세가 2015년부터 부과 되는 것으로 모형을 설정하였기 때문에, 아래의 산출값은 모두 2010년도의 기초 자료를 토대로 예측한 탄소세 도입 직전 해인 2014년의 값을 기초로 작성하였다.

먼저 생산비에서 중요한 부분을 차지하는 전력비 또는 연료비가 투입되는 경향을 파악하고자 모형 투입자료 중 이산화탄소배출량을 활용하였다.

다음 <표 2-9>는 각 산업별로 총수요 대비 이산화탄소배출량이 어떻게 되는지 그 비중을 대기업 및 중소기업 각각에 대해 산출 및 비교한 것이다. 이 표는 산업별 총수요 대비 CO₂ 배출량 순으로 정리되었다.

26) 자세한 분석 결과는 김용건 외(2015)에서 확인할 수 있다.

〈표 2-9〉 산업별·규모별 총수요 대비 이산화탄소 배출량

(단위: ton/\$백만)

산업 (대기업)	총수요 대비 CO ₂ 배출	산업 (중소기업)	총수요 대비 CO ₂ 배출	산업 (중소/대)	총수요 대비 CO ₂ 배출
금속	0.468	금속	0.289	광업	30.87
도소매	0.373	도소매	0.175	농업	1.66
화학제품	0.176	화학제품	0.144	석유제품	1.33
운송	0.125	농업	0.138	음식료품	1.08
농업	0.083	건설	0.052	자동차·부품	1.05
건설	0.078	운송	0.039	기타 제조업	0.87
목재품·인쇄	0.048	석유제품	0.038	화학제품	0.82
석유제품	0.029	광업	0.029	섬유·의복	0.76
기계장치	0.022	목재품·인쇄	0.026	기계장치	0.68
섬유·의복	0.017	자동차·부품	0.017	건설	0.66
자동차·부품	0.016	음식료품	0.016	금속	0.62
음식료품	0.015	기계장치	0.015	전자기계	0.55
기타 제조업	0.010	섬유·의복	0.013	목재품·인쇄	0.54
전자기계	0.009	기타 제조업	0.008	도소매	0.47
광업	0.001	전자기계	0.005	운송	0.31
사업서비스	0.000	사업서비스	-	사업서비스	-

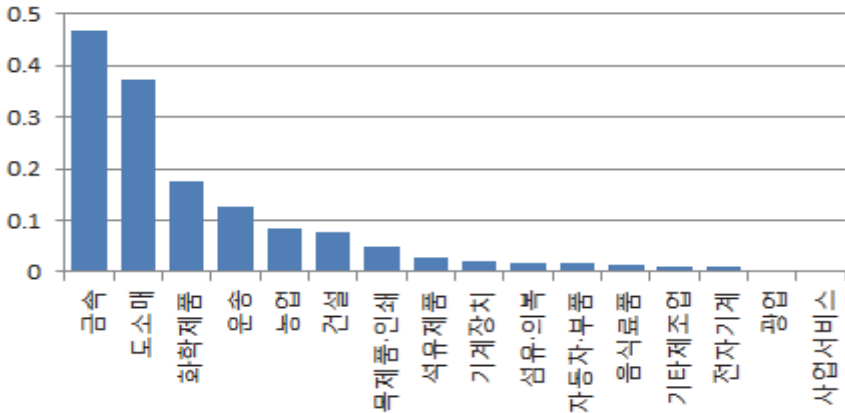
자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

대기업 및 중소기업 모두 그 순서는 비슷하나 배출량 비중이 높아 상위에 있는 산업일수록 그 절댓값의 차이 또한 크게 나타났다.²⁷⁾ 금속의 경우 대기업 및 중소기업 모두 전력 부문에서 총수요 대비 많은 이산화탄소를 배출하는 것으로 나타남을 확인할 수 있는데, 이 비중을 비교해 보았을 때에는 중소기업이 대기업의 0.62 정도에 해당하는 비율을 보였다. 이는 대기업이 중소기업에 비해 집약적으로 연료를 사용하는 것으로 볼 수 있으며, 따라서 연료 사용에 직접적으로 영향을 미치는 탄소세를 부과할 때에도 중소기업에 비해 대기업에

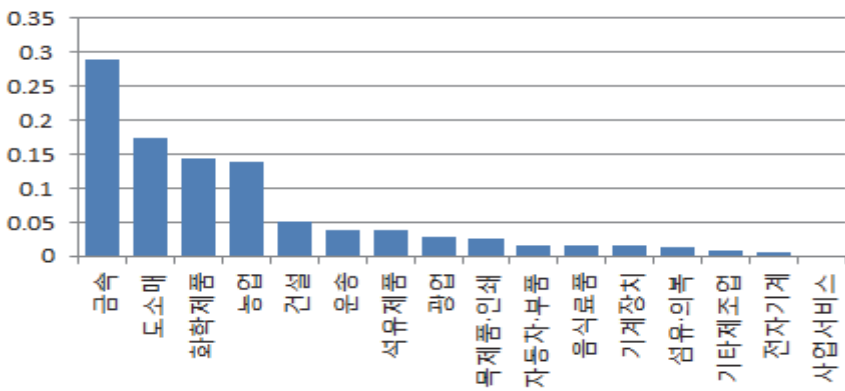
27) 이는 해당 산업에서 배출량의 절댓값 자체가 크게 나타났기 때문이다.

서 훨씬 큰 영향을 받게 될 가능성이 있음을 암시한다.

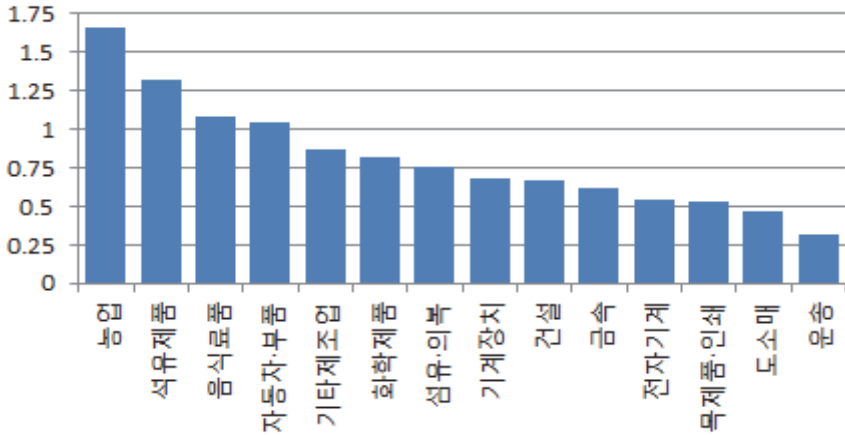
광업의 경우 절대적인 총수요 및 배출량이 중소기업에서 훨씬 크게 나타나는 산업으로, 산출량 대비 이산화탄소배출량 또한 중소기업이 대기업에 비해 30배 이상 큰 것으로 나타난다. 농업, 석유제품, 음식료품, 자동차·부품 산업을 제외한 나머지 산업은 모두 대기업의 총수요 대비 배출량이 더 큰 것으로 나타났다. 대기업과 중소기업의 차이가 크게 나타나는 산업일수록 기업 규모에 따른 에너지 집약도의 차이가 큰 것으로 볼 수 있다.



〈그림 2-1〉 총수요 대비 CO₂ 배출량(대기업)



〈그림 2-2〉 총수요 대비 CO₂ 배출량(중소기업)



〈그림 2-3〉 총수요 대비 CO₂ 배출량(대기업=1일 때 중소기업)

〈그림 2-1〉과 〈그림 2-2〉는 규모별로 각 산업의 총수요 대비 이산화탄소배출량을 그래프로 나타낸 것이다. 〈그림 2-3〉은 규모별 산출값을 산업별로 중소기업 값을 대기업 값으로 나누는 것이다.

다음 〈표 2-10〉은 각 산업별로 총수요 대비 부가가치 투입량이 어떻게 되는지 그 비중을 대기업 및 중소기업 각각에 대해 비교한 것이다. 투입자료에 활용된 부가가치는 한국은행 산업연관표의 투입 부문 중 자본(영업잉여), 노동(피용자보수), 고정자본 소모, 기타 생산세의 4가지가 합쳐진 것으로 부가가치가 차지하는 비중이 낮은 산업일수록 중간재의 투입 비중이 높은 것으로 볼 수 있다.

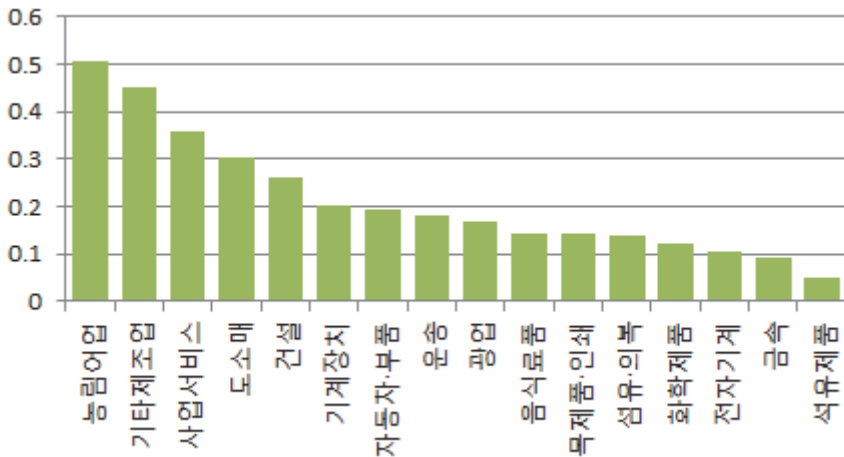
〈표 2-10〉 산업별·규모별 총수요 대비 부가가치

산업 (대기업)	총수요 대비 부가가치	산업 (중소기업)	총수요 대비 부가가치	산업 (중소/대)	총수요 대비 부가가치
농림어업	0.505	사업서비스	0.719	석유제품	2.660
기타 제조업	0.453	도소매	0.551	운송	2.608
사업서비스	0.359	운송	0.468	사업서비스	2.003
도소매	0.304	기타 제조업	0.362	금속	1.960

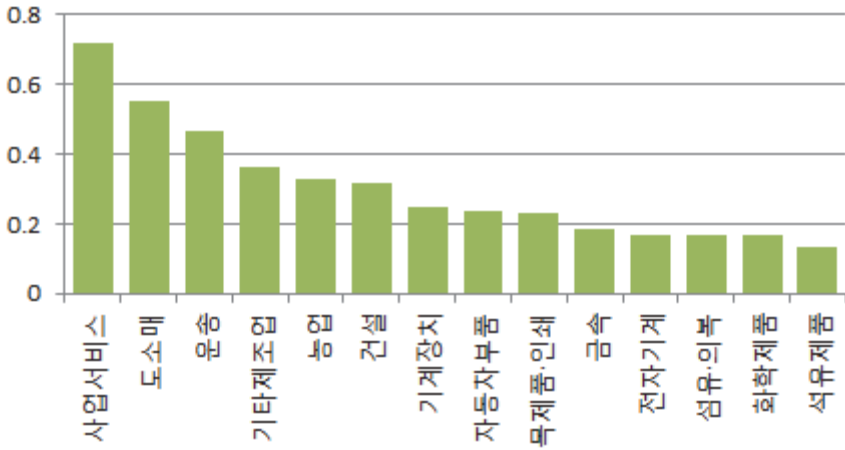
〈표 2-10〉의 계속

산업 (대기업)	총수요 대비 부가가치	산업 (중소기업)	총수요 대비 부가가치	산업 (중소/대)	총수요 대비 부가가치
건설	0.260	농업	0.330	도소매	1.815
기계장치	0.201	건설	0.317	목제품·인쇄	1.606
자동차·부품	0.193	기계장치	0.250	전자기계	1.604
운송	0.179	자동차부품	0.234	화학제품	1.342
광업	0.168	목제품·인쇄	0.230	기계장치	1.247
음식료품	0.144	금속	0.184	건설	1.220
목제품·인쇄	0.143	전자기계	0.171	섬유·의복	1.215
섬유·의복	0.139	섬유·의복	0.168	자동차부품	1.213
화학제품	0.123	화학제품	0.166	기타 제조업	0.799
전자기계	0.106	석유제품	0.135	음식료품	0.797
금속	0.094	음식료품	0.115	농림어업	0.655
석유제품	0.051	광업	0.075	광업	0.448

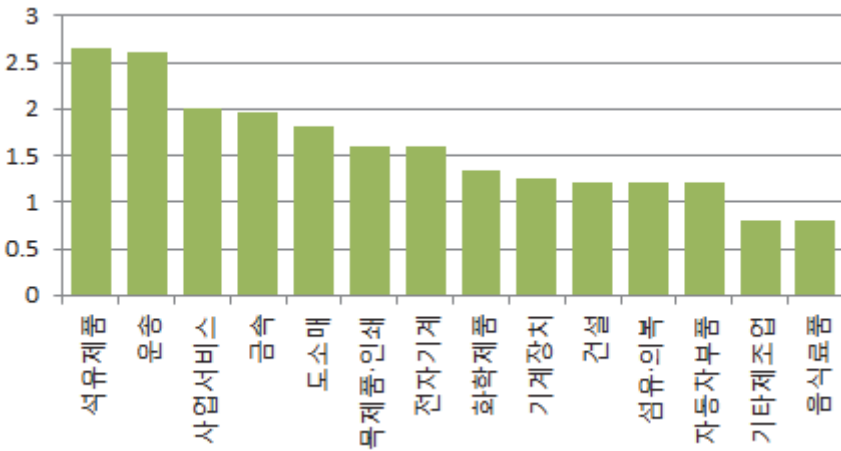
자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.



〈그림 2-4〉 총수요 대비 부가가치(대기업)



〈그림 2-5〉 총수요 대비 부가가치(중소기업)



〈그림 2-6〉 총수요 대비 부가가치(대기업=1일 때 중소기업)

〈표 2-11〉 산업별·규모별 부가가치 대비 피용자보수

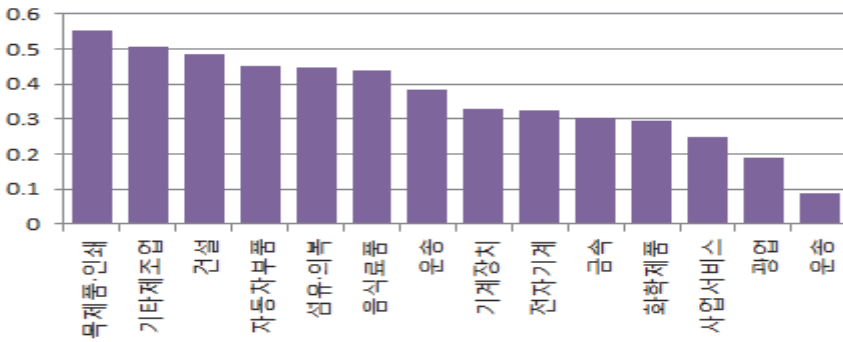
산업 (대기업)	부가가치 대비 피용자보수	산업 (중소기업)	부가가치 대비 피용자보수	산업 (중소/대)	부가가치 대비 피용자보수
목제품·인쇄	0.553	건설	0.977	농림어업	10.941
기타 제조업	0.507	운송	0.585	도소매	6.041
건설	0.485	기타 제조업	0.537	건설	2.014
자동차부품	0.451	도소매	0.531	석유제품	1.739
섬유·의복	0.447	목제품·인쇄	0.514	사업서비스	1.689
음식료품	0.441	음식료품	0.469	운송	1.518
운송	0.385	자동차부품	0.459	광업	1.421
기계장치	0.327	섬유의복	0.445	금속	1.279
전자기계	0.325	사업서비스	0.420	기계장치	1.119
금속	0.301	금속	0.385	화학제품	1.085
화학제품	0.295	기계장치	0.366	음식료품	1.065
사업서비스	0.249	화학제품	0.320	기타 제조업	1.058
광업	0.189	전자기계	0.294	자동차부품	1.016
운송	0.088	광업	0.269	섬유의복	0.996
석유제품	0.074	농림어업	0.210	목제품·인쇄	0.930
농림어업	0.019	석유제품	0.129	전자기계	0.905

자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

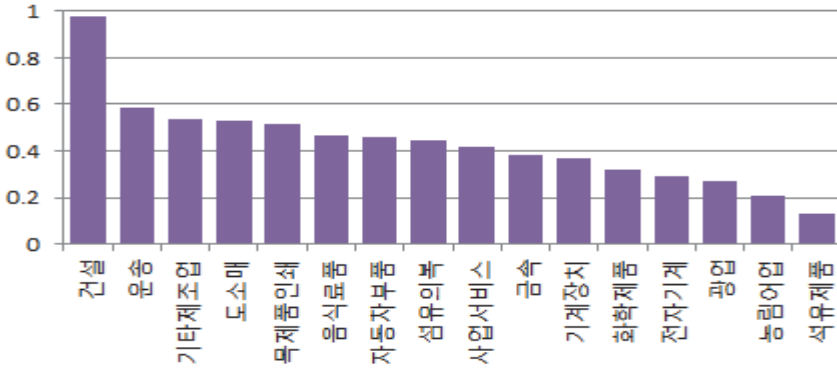
위의 〈표 2-11〉은 산업별로 부가가치 중 피용자보수를 분석한 것이다. 피용자보수를 총 수요와 대비시켰을 때 중소기업이 대기업보다 전반적으로 더 크게 나타났다. 음식료품, 기타 제조업, 광업을 제외하고 대부분의 산업들이 중소기업에서 피용자보수의 비중이 대기업보다 상당히 크게 나타나는 것으로 보아, 부가가치 중 노동은 대기업보다 중소기업에서 더욱 집약적으로 투입되고 있음을 확인할 수 있다. 본 연구과제에서 초점을 맞추는 탄소세 부과에 대한 노동 부문에서의 효과는 이러한 산업적 특성에 따라 피용자보수의 비중이 크게 나타나는 부문에서 더욱 두드러지게 나타날 가능성이 높다. 특히, 운송과 농림수산업에서는

대기업과 중소기업의 차이가 크게 나타나고 있으므로 동일한 정책을 도입하더라도 노동 부문에서의 효과가 기업 규모별로 상이하게 나타나는 정도가 다른 산업에 비해 더욱 클 수 있다. 또한, 피용자보수의 비중이 낮다는 것은 상대적으로 투입되는 중간재와 자본의 비중이 큰 것을 의미한다. 예를 들면, 농림수산업의 경우 중소기업과 대기업이 11배 정도의 차이를 보이며, 이를 통해 대기업은 상대적으로 자본집약적으로, 중소기업은 상대적으로 노동집약적으로 농림수산업에 참여한다고 볼 수 있다. 즉 기업 규모별로 차이가 크게 나는 산업들은 대기업과 중소기업의 투입구조에 큰 차이가 존재하는 것이다.

<그림 2-7>과 <그림 2-8>은 규모별로 각 산업의 부가가치 대비 피용자보수를 그래프로 나타낸 것이다.

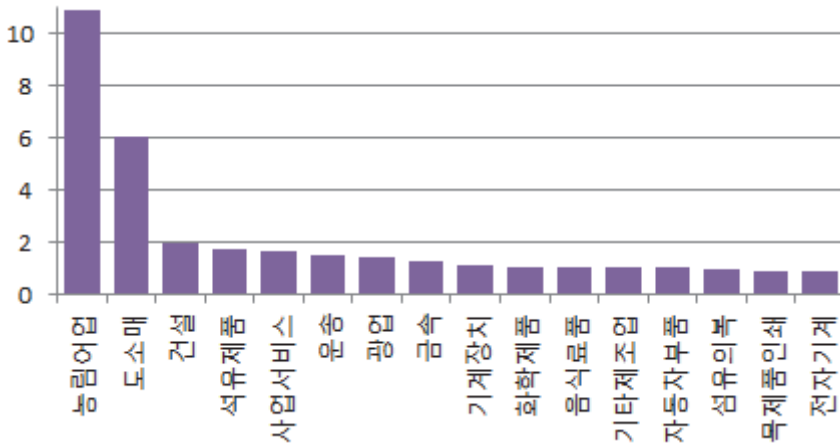


<그림 2-7> 산업별 부가가치 대비 피용자보수(대기업)



〈그림 2-8〉 산업별 부가가치 대비 피용자보수(중소기업)

다음 〈그림 2-9〉는 규모별 산출값을 산업별로 대기업 대비 중소기업의 비율을 계산한 것이다.



〈그림 2-9〉 산업별 부가가치 대비 피용자보수(대기업=1일 때 중소기업)

〈표 2-12〉는 산업별·규모별로 총수요에서 중간수요 및 최종수요가 각각 차지하는 비중을 나타낸다. 탄소세를 부과하는 것은 연료 사용 측면에서 생산비를 증가시키는 것과 같은 맥락에서 볼 수 있다. 탄소세를 특정 부문에 부과하더라도 그 효과는 경제 전 부문에 걸쳐

연쇄적으로 나타나게 된다.²⁸⁾ 중간수요가 높은 산업과 민간소비 등의 최종수요가 높은 산업 간에는 탄소세를 부과하고 환급하는 방법에 따라 다른 결과가 나타나게 될 것으로 예상된다. 본 연구과제의 투입 데이터에서는 광업, 전력, 가스·수도 등의 산업들은 중간수요가 최종수요에 비해 매우 크게 나타나는 반면, 건설, 공공서비스 등의 경우에는 최종소비가 더 큰 것으로 나타났다. 산업별 차이뿐만 아니라 동일 산업 내에서도 대기업과 중소기업 간의 차이가 존재한다. 예를 들면, 목제품·인쇄, 화학제품, 자동차·부품 등 대기업과 중소기업의 중간수요 비중이 차이를 나타내는 산업들의 경우에는 탄소세 부과에 대한 결과가 다르게 나타날 가능성이 있다.

28) 공성용 외(2014)에서는 본 과제에서 활용하고 있는 규모분할된 산업연관표의 생산유발계수, 영향력계수, 부가가치유발계수, 수입유발계수 등을 도출한 바 있다.

〈표 2-12〉 산업별·규모별 총수요 대비 중간수요 및 최종수요의 비율

산업	규모	중간수요	민간소비지출	수출	전체 최종수요
농림어업	중소	0.72	0.23	0.02	0.28
	대	0.73	0.23	0.01	0.27
광업	중소	1.00	0.00	0.00	0.00
	대	1.00	0.00	0.00	0.00
음식료품	중소	0.49	0.45	0.04	0.51
	대	0.41	0.42	0.15	0.59
섬유·의복	중소	0.40	0.31	0.26	0.60
	대	0.42	0.30	0.24	0.58
목제품·인쇄	중소	0.93	0.04	0.05	0.07
	대	0.68	0.18	0.15	0.32
석유제품	중소	0.57	0.11	0.31	0.43
	대	0.63	0.12	0.24	0.37
화학제품	중소	0.85	0.01	0.15	0.15
	대	0.61	0.01	0.39	0.39
금속	중소	0.87	0.01	0.10	0.13
	대	0.82	0.00	0.17	0.18
기계장치	중소	0.57	0.02	0.18	0.43
	대	0.42	0.01	0.51	0.58
전자기계	중소	0.39	0.22	0.20	0.61
	대	0.24	0.15	0.50	0.76
자동차·부품	중소	0.44	0.16	0.23	0.56
	대	0.25	0.08	0.54	0.75
기타 제조업	중소	0.80	0.08	0.07	0.20
	대	0.63	0.11	0.19	0.37
건설	중소	0.05	0.00	0.00	0.95
	대	0.05	0.00	0.00	0.95

〈표 2-12〉의 계속

산업	규모	중간수요	민간소비지출	수출	전체 최종수요
도소매	중소	0.53	0.35	0.06	0.47
	대	0.48	0.41	0.06	0.52
사업서비스	중소	0.64	0.21	0.06	0.36
	대	0.50	0.42	0.02	0.50
운송	중소	0.55	0.15	0.30	0.45
	대	0.55	0.15	0.30	0.45
전력	미분할	0.80	0.20	0.00	0.20
가스·수도		0.72	0.28	0.00	0.28
공공서비스		0.04	0.27	0.01	0.96
환경산업		0.81	0.15	0.00	0.19
신재생에너지		0.80	0.10	0.00	0.20

자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

〈표 2-13〉은 산업별·규모별 총수요 대비 최종소비가 차지하는 비중을 나타낸다. 최종소비는 민간소비, 정부소비 등을 포함하며 광업을 제외한 대부분의 경우 대기업과 중소기업에 큰 차이가 없는 것으로 보인다. 〈그림 2-10〉, 〈그림 2-11〉 및 〈그림 2-12〉는 다음 표를 그래프로 나타낸 것이다.

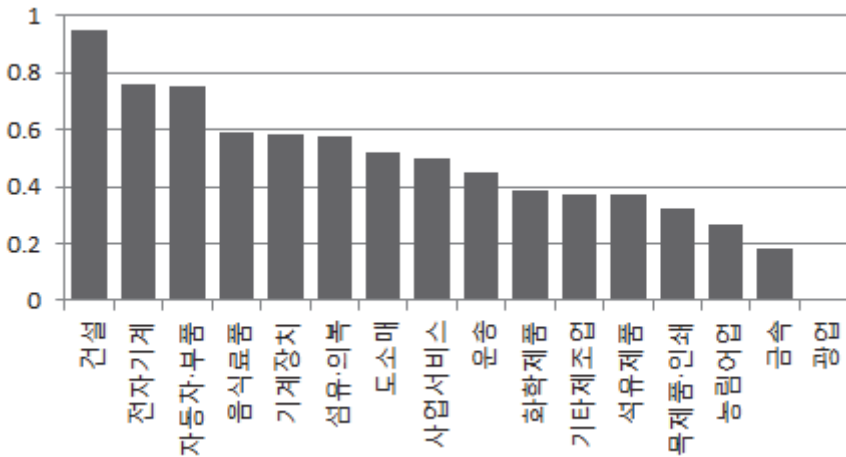
〈표 2-13〉 산업별·규모별 총수요 대비 최종소비 비중

산업 (대기업)	총수요 대비 최종소비	산업 (중소기업)	총수요 대비 최종소비	산업 (중소/대)	총수요 대비 최종소비
건설	0.948	건설	0.948	광업	2.472
전자기계	0.758	전자기계	0.605	석유제품	1.160
자동차·부품	0.750	섬유·의복	0.601	섬유·의복	1.043
음식료품	0.591	자동차·부품	0.563	농림어업	1.025

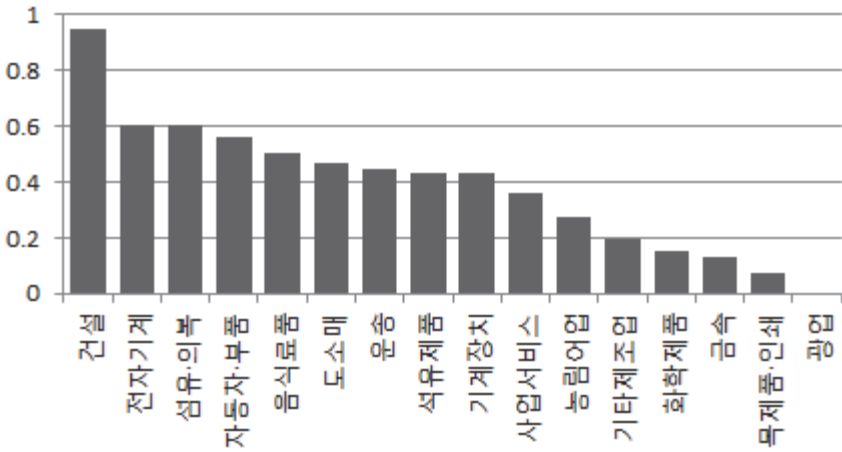
〈표 2-13〉의 계속

산업 (대기업)	총수요 대비 최종소비	산업 (중소기업)	총수요 대비 최종소비	산업 (중소/대)	총수요 대비 최종소비
기계장치	0.582	음식료품	0.507	운송	1.000
섬유·의복	0.576	도소매	0.466	건설	1.000
도소매	0.523	운송	0.446	도소매	0.892
사업서비스	0.501	석유제품	0.431	음식료품	0.858
운송	0.446	기계장치	0.429	전자기계	0.799
화학제품	0.385	사업서비스	0.360	자동차·부품	0.750
기타 제조업	0.372	농림어업	0.277	기계장치	0.738
석유제품	0.372	기타 제조업	0.197	사업서비스	0.719
목제품·인쇄	0.325	화학제품	0.154	금속	0.716
농림어업	0.270	금속	0.131	기타 제조업	0.530
금속	0.182	목제품·인쇄	0.071	화학제품	0.399
광업	-0.001	광업	-0.002	목제품·인쇄	0.219

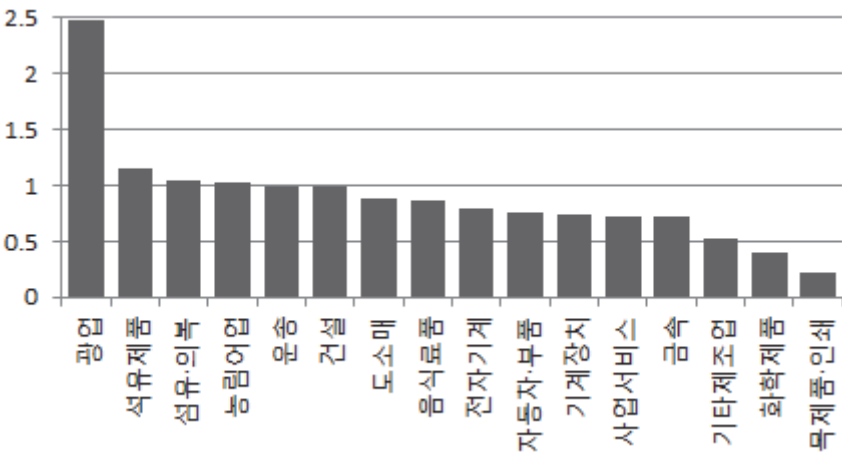
자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.



〈그림 2-10〉 산업별 총수요 대비 최종소비(대기업)



〈그림 2-11〉 산업별 총수요 대비 최종소비(중소기업)



〈그림 2-12〉 산업별 총수요 대비 최종소비(대기업=1일 때 중소기업)

나. 국제무역

본 절에서는 수입 및 수출 데이터를 활용하여 특징을 파악해 보고자 한다. 이는 투입

부문은 아니나, 투입 부문 항목들과 마찬가지로 탄소세 부과로 인한 영향 정도에 직접적으로 관계가 있는 것으로 파악해 볼 필요가 있다. 탄소세가 부과되면 국내 생산 및 총수요 등 여러 요소에 영향을 미치게 되는데, 이러한 국내에서의 변화는 수입 및 수출에도 영향을 주게 된다. 3차년도 본 과제에서는 해외 국의 탄소세 부과 여부를 시나리오로 구성하여 탄소세에 대한 효과를 보다 글로벌한 측면에서 분석해 보려는 목적이 있다. 따라서 우리나라 및 해외 국의 탄소세 부가가 국내 산업의 수출경쟁력에 어떻게 영향을 미치는지 파악하려면 먼저 수출과 수입 측면에서 국내 산업이 어떤 특징을 가지고 있는지 파악해야 한다.

국내 산업구조의 특성상 우리나라의 중소기업들은 수출에 직접 참여하거나 수출 대기업에게 중간재를 공급하고 있기 때문에 국제무역 및 해외 국의 감축정책에 직간접적인 영향을 받을 수 있음을 서론에서 전술한 바 있다. 이에 구체적으로 무역과 관련하여 나타나는 산업별 특성에 대해 모형에 투입된 자료가 아닌 보다 현실과 가까운 외부 자료를 통해 구체적으로 확인하고자 한다. 본 과제에서 사용한 모형은 글로벌 모형으로, GTAP DB를 활용하여 해외 국가의 데이터 또한 반영하고자 하였다. 해외 시나리오를 구성하기 전, 무역과 관련된 모형 외 다른 데이터를 통해 본 모형에 투입된 GTAP의 국제무역 관련 데이터를 활용하는 것이 타당한지 여부를 살펴볼 것이다. 우리나라와 교역 비중이 높을 것으로 예상되는 주요 국가들에 대해 수출 및 수입에 대한 구체적인 비중을 살펴보고, 나아가 산업별로도 그 비중을 살펴볼 것이다.

먼저 <표 2-14>는 산업별로 총수요 대비 수출량 및 수입량의 비중을 나타낸 것으로, 본 연구과제의 모형에서 활용된 투입 데이터를 분석하였다. 수출 비중이 높은 산업들은 전자기계, 화학제품, 석유제품, 기계장치 등 제조업 위주로 구성되어 있음을 확인할 수 있다. 총수요 대비 수입의 비중이 높은 산업에는 광업, 전자기계, 섬유·의복, 농업 등으로 구성되어 있다. 글로벌하게 탄소세가 부가될 경우 생산 및 수요 등 모든 측면에서 영향을 받게 된다. 본 연구과제에서는 세수를 가계이전 또는 근로소득세로 환급하는 내용까지 고려하고 있으므로 원가상승에 따른 생산 측면뿐만 아니라 소득 증가에 따른 최종소비 변화 측면에서도 살펴보아야 할 것이다. 따라서 단순히 수출 비중이나 수입 비중으로만 최종적인 영향을 예측할 수는 없으나, 산업별로 상이한 결과가 나타나게 되는 경우 수출입 또한 중요한 요소이므로 결과를 분석할 때 충분히 고려할 필요가 있다.

〈표 2-14〉 산업별 총수요 대비 수입량 및 수출량

산업	총수요 대비 수출량	산업	총수요 대비 수입량
전자기계	0.478	광업	0.848
석유제품	0.293	전자기계	0.283
기계장치	0.283	섬유·의복	0.271
화학제품	0.262	농림어업	0.224
섬유·의복	0.260	기계장치	0.201
금속	0.140	음식료품	0.201
목제품·인쇄	0.091	화학제품	0.196
건설	0.055	금속	0.166
음식료품	0.054	운송	0.157
운송	0.048	목제품·인쇄	0.155
사업서비스	0.045	석유제품	0.130
기타 제조업	0.043	기타 제조업	0.079
농림어업	0.019	사업서비스	0.068
도소매	0.014	도소매	0.058
공공서비스	0.012	공공서비스	0.023
광업	0.003	건설	0.015
가스·수도	0.001	가스·수도	0.005

자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

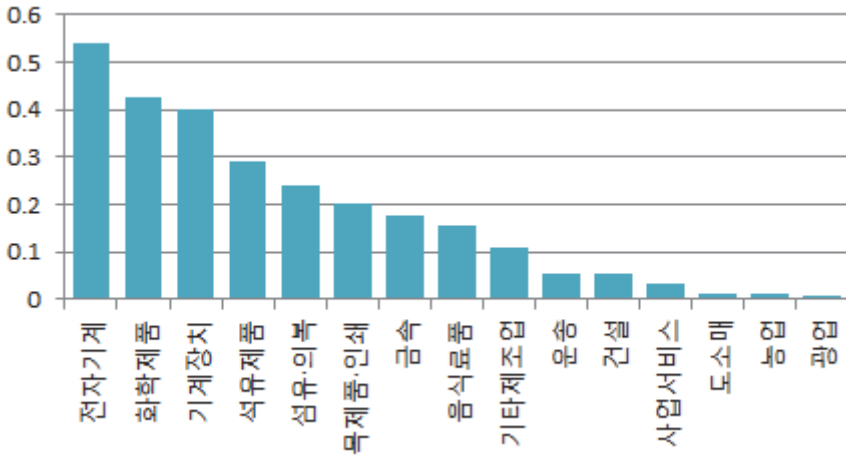
또한, 수출의 경우 대기업과 중소기업을 나누어 파악하는 것이 가능했기 때문에 〈표 2-15〉에서 구체적으로 산업별 및 규모별 총수요 대비 수출량에 대해 살펴보았다. 대기업의 경우 상위 수출 산업들이 전체 기업 규모 대상의 상위 수출 산업들과 비슷한 산업들로 구성되어 있음을 확인할 수 있다. 대기업과 중소기업의 총수요 대비 수출 비중이 크게 차이나는 산업들은 농림어업, 사업서비스, 도소매 등의 산업으로 나타났다.

〈표 2-15〉 산업별·규모별 총수요 대비 수출량

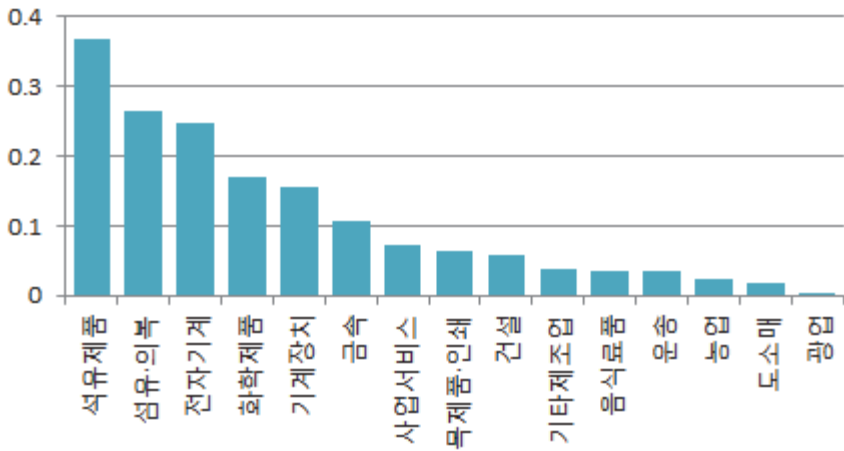
산업 (대기업)	총수요 대비 수출량	산업 (중소기업)	총수요 대비 수출량	산업 (중소/대)	총수요 대비 수출량
전자기계	0.541	석유제품	0.367	농림어업	2.393
화학제품	0.427	섬유·의복	0.263	사업서비스	2.154
기계장치	0.402	전자기계	0.247	도소매	1.504
석유제품	0.289	화학제품	0.169	석유제품	1.270
섬유·의복	0.240	기계장치	0.156	섬유·의복	1.099
목제품·인쇄	0.202	금속	0.107	건설	1.088
금속	0.176	사업서비스	0.072	운송	0.652
음식료품	0.154	목제품·인쇄	0.063	금속	0.607
기타 제조업	0.110	건설	0.057	전자기계	0.457
운송	0.054	기타 제조업	0.038	화학제품	0.396
건설	0.053	음식료품	0.037	기계장치	0.387
사업서비스	0.033	운송	0.035	광업	0.368
도소매	0.011	농림어업	0.024	기타 제조업	0.348
농림어업	0.010	도소매	0.017	목제품·인쇄	0.311
광업	0.007	광업	0.003	음식료품	0.238

자료: 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

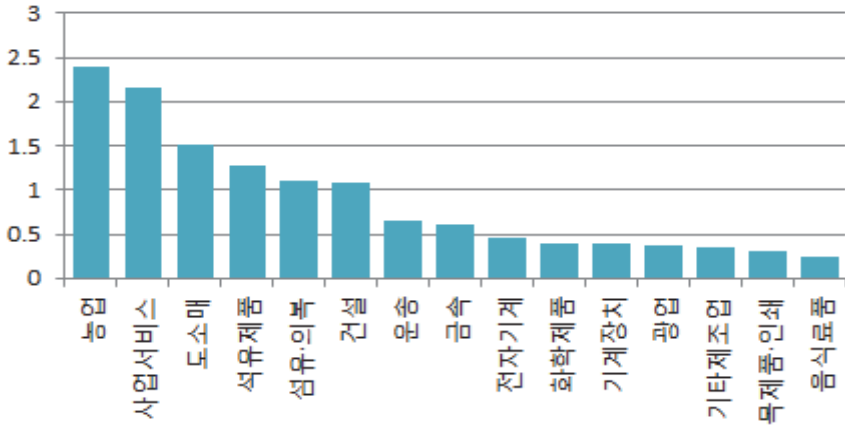
다음 〈그림 2-13〉, 〈그림 2-14〉 및 〈그림 2-15〉는 총수요 대비 수출량 자료를 그래프로 나타낸 것이다.



〈그림 2-13〉 산업별 총수요 대비 수출량(대기업)



〈그림 2-14〉 산업별 총수요 대비 수출량(중소기업)



〈그림 2-15〉 산업별 총수요 대비 수출량(대기업=1일 때 중소기업)

다음은, 국가 시나리오 구성을 위해 수출입 관련 데이터를 국가별로 살펴보고자 한다. 본 연구과제의 모형 내에서 수출 및 수입 부문에 활용된 데이터를 통해 살펴본 주요 국가 그룹의 수출 및 수입 비중은 다음 〈표 2-16〉과 같다. 중국이 수출입 모두에서 상당한 비중을 차지하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서 해외 국의 정책을 변화시키는 시나리오를 구성할 때 중국이 우리나라에 미치는 영향이 상당하다는 점을 고려해야 할 것이다.

〈표 2-16〉 모형 내에 나타난 해외 주요 국가의 수출입 비중

(단위: 백만 달러)

국가	수출금액	수출 비중(%)	국가	수입금액	수입 비중(%)
중국	144,269.7	44.44	중국	95,067.46	32.69
EU	69,385.39	21.37	일본	68,065.81	23.41
미국	68,160.78	20.99	EU	65,407.02	22.49
일본	42,859.43	13.20	미국	62,242.54	21.41
합	324,675.3	100	합	290,782.83	100

자료: 모형 투입자료를 바탕으로 저자 작성.

〈표 2-17〉은 모형에 투입된 수출 관련 데이터 중 각 해외 주요 국 대상의 수출산업 중 비중이 높은 상위 3개 산업을 정리한 것이다. 비중에 차이는 있으나 대부분의 경우 기계장치 및 전자기계가 해외 국 상대 수출에서 상당한 비중을 차지하는 산업으로 나타났다.

〈표 2-17〉 모형 내에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수출산업

(단위: 백만 달러)

국가명	산업	수출 금액	비중(%)
중국	기계장치	44,408.99	30.78
	화학제품	31,731.63	21.99
	전자기계	28,334.47	19.64
EU	자동차·부품	20,915.23	30.14
	기계장치	11,099.14	16.00
	전자기계	10,420.51	15.02
일본	금속	7,523.22	17.55
	석유제품	6,643.76	15.50
	전자기계	5,970.15	13.93
미국	전자기계	15,851.47	23.26
	자동차·부품	14,308.85	20.99
	기계장치	11,064.42	16.23

자료: 모형투입 자료를 바탕으로 저자 작성.

다음 〈표 2-18〉은 해외 주요국으로부터의 수입금액을 기준으로 상위 3개 또는 3개 산업을 정리한 것이다. 수출과 마찬가지로 주로 전자기계, 기계장치, 화학제품 등의 중화학공업 위주로 이루어져 있음을 확인할 수 있다. 단, 수입의 경우 EU와 미국에서 사업서비스 산업 부문의 비중이 상위에 나타나게 되어 사업서비스를 포함한 총 4개의 산업을 확인해 보았다. 모형에 투입된 자료의 비교 대상으로 삼은 관세청의 수출입 통계자료에서는 서비스 산업에 대한 자료를 확인할 수 없기 때문에, 상위 3개의 제조업 산업이 무엇인지를 확인하여 두 자료 간의 경향성이 비슷하게 나타나고 있는지를 파악해보는 것이 이러한 비교를 수행하는

것의 목적이라 할 수 있다.

〈표 2-18〉 모형 내에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수입산업

(단위: 백만 달러)

국가명	산업	수입 금액	비중(%)
중국	전자기계	21,314.70	22.42
	금속	16,452.88	17.31
	기계장치	15,143.84	15.93
일본	기계장치	20,235.65	29.73
	화학제품	17,219.21	25.30
	금속	13,817.44	20.30
EU	기계장치	14,005.55	21.41
	사업서비스	11,114.36	16.99
	화학제품	7,909.54	12.09
	자동차·부품	7,183.29	10.98
미국	기계장치	11,284.50	18.13
	화학제품	7,947.44	12.77
	사업서비스	7,006.38	11.26
	전자기계	5,105.89	8.20

자료: 모형투입 자료를 바탕으로 저자 작성.

본 모형에서 활용된 무역 관련 데이터들이 타당한지 비교를 통해 확인해 보기 위해 관세청의 통계를 이용하였다. 〈표 2-19〉는 관세청의 수출입 무역통계²⁹⁾를 활용하여 국가별 수출입 실적을 파악한 것이다. 수출 부문에서는 중국에 이어 EU, 미국, 일본 순이며, 수입은 일본, 미국, EU 순으로 중국의 뒤를 잇고 있다.

29) 동 자료는 UN의 국제 무역통계 개념과 원칙에 따라 관세청을 통해 작성된 것으로, 모형에 투입된 GTAP의 데이터보다 우리나라의 실제 현황을 보다 잘 반영할 것으로 예상된다. 단, 투입자료와의 일관성을 위해 2010년 기준의 수출입 통계 데이터를 활용하였기 때문에 보고서 작성 시점의 현황과는 차이가 있을 수 있음을 밝혀둔다(수출입 무역통계, <https://unipass.customs.go.kr:38030/ets/index.do>, 검색일: 2016.10.28).

〈표 2-19〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가의 수출입 비중

(단위: 천 달러)

국가	수출금액	수출 비중(%)	국가	수입금액	수입 비중(%)
중국	116,837,833	47.14%	중국	71,573,603	33.31
EU	53,036,094	21.40%	일본	64,296,117	29.93
미국	49,816,058	20.10%	미국	40,402,691	18.81
일본	28,176,281	11.37%	EU	38,574,957	17.95
총 합	247,866,266	100%	총 합	214,847,369	100

자료: 관세청 수출입 통계를 바탕으로 저자 작성.

다음 〈표 2-20〉은 각 주요 국의 수출 현황을 산업별로 살펴본 것으로, 본 연구과제에서 구분한 전체 산업 부문 중 높은 비중을 차지하는 상위 3개의 산업을 국가별로 나타낸 것이다.

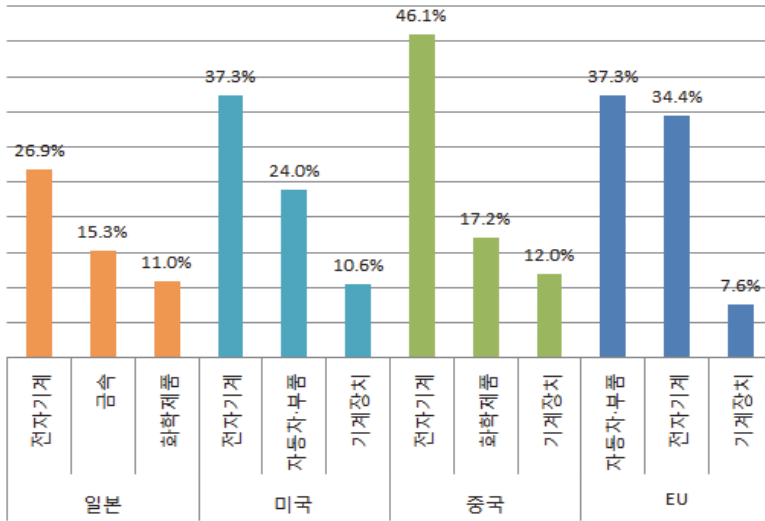
〈표 2-20〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수출산업

(단위: 천 달러)

국가명	산업	수출금액	비중(%)
중국	전자기계	53,835,883	46.1
	화학제품	20,070,762	17.2
	기계장치	13,979,816	12.0
EU	자동차·부품	19,789,358	37.3
	전자기계	18,245,354	34.4
	기계장치	4,028,962	7.6
일본	전자기계	7,579,469	26.9
	금속	4,308,250	15.3
	화학제품	3,101,702	11.0
미국	전자기계	18,596,331	37.3
	자동차·부품	11,944,072	24.0
	기계장치	5,275,594	10.6

자료: 관세청 자료를 바탕으로 저자 작성.

각 비율은 전체 수출액 중에서 해당 산업의 수출금액이 차지하는 비율을 계산한 것이다. 비중의 세부적인 수치에서는 약간의 차이가 존재하지만 4개 국가 그룹 모두 공통적으로 전자기계와 기계장치가 높은 비중을 차지하고 있다. 그 외 화학제품, 자동차·부품, 금속산업 또한 높은 비중을 차지하는 산업군들이다. EU를 제외한 모든 국가 그룹에서 전자기계가 압도적으로 높은 비중을 차지하는 것으로 나타나는데, EU의 경우에도 1위인 자동차·부품과 전자기계의 비중 차이는 크지 않은 편이다. 전반적으로 중화학공업의 수출 비중이 매우 높다는 것을 확인할 수 있다. <표 2-17>과 비교해 볼 때, 미국의 경우 주요 산업 및 그 순위까지 일치했고, 다른 국가에서는 나타나지 않는 금속산업과 화학제품 산업이 일본과 중국 각각에서 동일하게 나타났다는 점 등을 통해 두 자료가 상당 부분 동일한 경향성을 나타내고 있음을 유추해 볼 수 있다. <그림 2-16>은 위의 내용을 그래프로 나타낸 것이다.



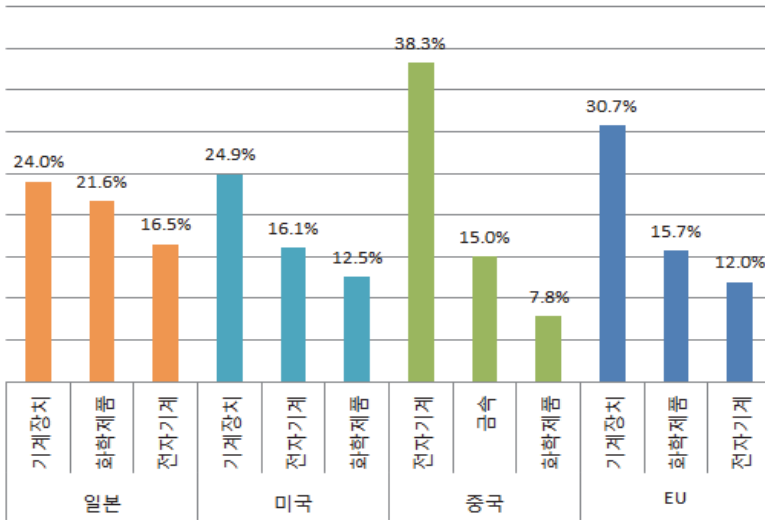
<그림 2-16> 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수출산업

〈표 2-21〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수입산업

(단위: 천 달러)

국가명	산업	수입금액	비중(%)
중국	전자기계	27,440,680	38.3
	금속	10,740,811	15.0
	화학제품	5,609,985	7.8
일본	기계장치	15,438,999	24.0
	화학제품	13,907,033	21.6
	전자기계	10,605,083	16.5
미국	기계장치	10,065,211	24.9
	전자기계	6,499,958	16.1
	화학제품	5,052,975	12.5
EU	기계장치	11,847,276	30.7
	화학제품	6,068,534	15.7
	전자기계	4,619,381	12.0

자료: 관세청 자료를 바탕으로 저자 작성.



〈그림 2-17〉 관세청 통계에 나타난 해외 주요 국가 대상 상위 수입산업

〈표 2-21〉과 〈그림 2-17〉은 각 주요 국의 수입 현황을 산업별로 살펴본 것이다. 상위 3개의 조합을 구성하는 산업들은 수출과 거의 동일한 산업들로 이루어져 있는 것으로 보인다. 우리나라의 수출 및 수입 모두 중화학공업이 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 보이며, 이는 모형에 투입된 수입 데이터에서도 비슷하게 나타남을 〈표 2-18〉과의 비교를 통해 확인할 수 있다.

단, 수입의 경우 모형에 투입된 데이터에서는 사업서비스가 상당 비중을 차지하는 것으로 나타났으나, 관세청의 데이터에서는 이를 파악할 수 없었던 것과 같이 각 산업별 정확한 매칭을 통하여 전 산업을 정확히 비교할 수 없었다는 한계점이 존재하는 것은 사실이다. 그러나 본 절에서 살펴본 바에 따르면, 전반적인 수출입 경향이 두 자료에서 거의 동일하게 나타나고 있기 때문에, 모형에 투입된 GTAP의 국제교역 데이터를 활용하여 본 연구과제의 시나리오 분석을 수행하고 해석할 때 상당 부분 타당성을 갖추고 있는 것으로 볼 수 있다.

제3장

탄소세 정책 효과 분석

1. 시나리오 설정

전술한 바와 같이, 3차년도에는 2차년도까지 완성된 모형을 바탕으로 해외 국가의 탄소세 정책에 따른 국내 산업의 영향을 분석하고자 한다. 해외 국가는 한국과 무역 비중이 높은 국가 중 현재 배출권거래제 또는 탄소세를 광역적으로 실시하고 있는 EU 국가들과 일본을 하나의 그룹으로 설정하고, 향후 유사한 정책을 실시할 것으로 예상되는 주요 국으로서 미국과 중국을 다른 그룹으로 설정하였다. 즉 글로벌 수준에서 탄소세 부과 국가에 따라 한국만 탄소세를 도입하는 경우(K), 한국 및 EU, 일본이 탄소세를 도입하는 경우(F1), 한국 및 EU, 일본, 미국, 중국이 탄소세를 도입하는 경우(F2)로 세 가지 상황을 나누어 파급효과를 분석하였다.³⁰⁾

또한, 각각의 경우에 대해 국내 탄소세 세수 환류 방식에 따라 2차년도 연구와 마찬가지로 가계에 정액이전하는 경우(CTAX_LS), 대기업/중소기업의 고용비용을 절감시켜 주는 경우(CTAX_LR), 중소기업의 고용비용만 절감시켜 주는 경우(CTAX_LR_S)의 세 가지 상황을 나누어 보았다.³¹⁾ 단, 해외 국가의 경우 탄소세 세수를 항상 가계에 정액이전하는 경우를 가정하였다.

결과적으로 <표 3-1>과 같이 3x3=9가지 시나리오를 구성하였다. BAU 시나리오는 탄소세를 부과하지 않는 상황을 의미하고, 2차년도와 동일하게 평균 3.3%의 GDP 성장률(2012

30) 탄소세는 모든 국가에 대해 2015년부터 부과되기 시작하여 2020년 \$50/tCO₂ 수준이 될 때까지 선형으로 증가하는 것을 가정(상세 부과 수준은 공성용 외, 2014; 김용건 외, 2015 참조).

31) CTAX_LS, CTAX_LR, CTAX_LR_S는 2차년도 연구에서 사용한 시나리오 명칭을 그대로 사용하였다(김용건 외, 2015).

년 2.04%에서 2020년 3.4%까지 변화)과 평균 0.34%의 인구성장률(2012년 0.48%부터 2020년 0.23%까지 변화)을 가정하였다.

〈표 3-1〉 해외 탄소세 부과 시나리오

탄소세 \ 환급방식	가계 정액이전	대기업/중소기업의 고용비용 절감	중소기업의 고용비용 절감
한국	CTAX_LS_K	CTAX_LR_K	CTAX_LR_S_K
한국, EU, 일본	CTAX_LS_F1	CTAX_LR_F1	CTAX_LR_S_F1
한국, EU, 일본, 미국 중국	CTAX_LS_F2	CTAX_LR_F2	CTAX_LR_S_F2

주: 1) 탄소세는 50달러/ton.

2) 환급방식 변화는 한국에만 적용하고 해외 국가의 경우 모두 가계에 정액이전.

2. 시나리오 분석 결과

가. 한국만 탄소세를 부과하는 경우

〈표 3-2〉는 2차년도와 동일한 시나리오인 CTAX_LS_K, CTAX_LR_K, CTAX_LR_S_K에 대해 BAU 대비 기업 규모별 총산출, 부가가치, 탄소배출량, 노동수요, 수출, 수입의 변화율을 보여준다. 2차년도 대비 산업분류가 변경되고 일부 오류를 수정함에 따라 김용건 외(2015)에 나타난 2차년도 결과와 약간의 차이는 존재하나, 전체적인 경향성은 동일하다. 즉 탄소세 부과에 따른 추가적인 세수를 가계에 정액이전하는 경우보다는 기업의 고용비용을 보조해 주는 것이, 중소기업에만 고용비용 보조를 집중하는 것보다는 대기업에도 함께 고용비용을 보조해 주는 것이 총산출, 부가가치, 노동수요 측면에서 더 유리한 것으로 분석됐다.³²⁾

32) 본 과제의 2차년도 보고서인 김용건 외(2015)의 결과에 따르면, 세수입을 가계에 일괄이전하는 것이 고용비용을 지원하는 경우보다 대기업과 중소기업 모두에게 부정적인 영향이 가장 큰 것으로 나타났다. 고용비용을 지원하는 경우에는 기업 규모별로 그 효과가 차등적으로 나타났는데, 대기업의 총산출 변화는 중소기업에만 고용비용을 지원해 주는 경우가 중소기업과 대기업 모두에게 지원해 주는 경우보다 더 부정적으로 나타난 바 있다. 자세한 내용은 김용건 외(2015)에서 확인할 수 있다.

〈표 3-2〉 한국만 탄소세를 부과하는 경우 국내 파급효과 분석

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_K			CTAX_LR_K			CTAX_LR_S_K		
	대기업	중소기업	총계	대기업	중소기업	총계	대기업	중소기업	총계
총산출	-1.940	-1.803	-1.642	-1.225	-1.080	-0.930	-1.464	-1.219	-1.035
부가가치	-0.744	-0.482	-0.421	0.020	0.371	0.374	-0.419	0.460	0.303
탄소배출량	-20.715	-7.507	-17.662	-20.411	-7.153	-17.369	-20.388	-7.502	-17.426
노동수요	-0.623	-0.293	-0.376	1.110	1.094	1.092	-0.912	1.581	0.998
수출	N/A	N/A	-3.462	N/A	N/A	-2.630	N/A	N/A	-2.552
수입	N/A	N/A	-2.227	N/A	N/A	-1.614	N/A	N/A	-1.678

보다 구체적으로 총산출 측면에서 산업별/기업 규모별 변화를 보면 〈표 3-3〉과 같다. CTAX_LR_K보다 CTAX_LR_S_K의 시나리오에서 중소기업의 산출이 더 하락하는 것은, 대기업-중소기업 하청 관계로 인해 대기업의 총산출 하락이 중소기업에도 부정적 영향을 크게 미치기 때문인 것으로 판단된다. 3차년도 산업분류에서 새롭게 포함된 신재생에너지 발전 부문의 경우 탄소배출량이 없기 때문에 BAU 대비 총산출이 큰 폭(10% 가까이)으로 증가하는 것을 볼 수 있고, 환경산업의 경우 전체 산업의 평균 총산출 감소 폭보다 약간 적게 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 3-3〉 한국만 탄소세를 부과하는 경우 산업별 대·중소기업의 총산출 변화

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_K		CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.274	-0.298	0.112	0.098	0.113	0.123
광업	-4.020	-4.212	-3.674	-3.855	-3.714	-3.848
음식료품	-0.174	-0.181	0.271	0.248	0.234	0.250

〈표 3-3〉의 계속

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_K		CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
섬유·의복	-0.999	-0.992	-0.234	-0.216	0.065	0.202
목제품·인쇄	-0.975	-0.895	-0.064	-0.082	-0.110	-0.089
석유제품	-2.522	-2.159	-2.209	-1.885	-2.154	-1.785
화학제품	-3.401	-2.495	-2.734	-1.789	-2.629	-1.771
금속	-4.736	-3.454	-3.935	-2.661	-4.006	-2.759
기계장치	-1.681	-1.285	-0.709	-0.434	-1.016	-0.659
전자기계	-0.645	-0.229	0.276	0.592	-0.130	0.294
자동차·부품	-1.757	-1.198	-0.616	-0.190	-1.281	-0.609
기타 제조업	-0.829	-1.260	0.187	-0.346	-0.003	-0.398
건설	-0.063	-0.074	0.581	0.578	0.561	0.571
도소매	-0.869	-0.524	-0.273	0.448	-0.465	0.630
운송	-1.002	-0.818	-0.378	-0.118	-0.511	-0.043
사업서비스	0.465	0.336	1.178	1.161	0.726	1.260
가스·수도	-2.914		-2.552		-2.802	
전력	-18.801		-18.516		-18.747	
신재생에너지	9.751		9.814		10.326	
공공서비스	0.005		0.633		0.893	
환경산업	-1.524		-0.837		-0.822	
총계	-1.642		-0.930		-1.035	

〈표 3-4〉는 CTAX_LS_K, CTAX_LR_K, CTAX_LR_S_K 시나리오에 대해 BAU 대비 산업별, 기업 규모별 부가가치(요소가격 기준) 변화를 보여준다. 부가가치의 경우 역시 총산출과 동일하게 CTAX_LR_K 시나리오에서 긍정적인 효과가 제일 높게 나타났으며, 탄소세를 부과하더라도 BAU 대비 부가가치가 0.374% 높아지는 것으로 분석되었다. 총산출 및 부가가치와 관련해서 산업별, 기업 규모별 해석은 2차년도 보고서인 김용건 외(2015)에

보다 자세히 언급되어 있다.

〈표 3-4〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_K		CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.050	0.233	0.327	0.617	0.332	0.657
광업	-3.870	-4.116	-3.527	-3.739	-3.613	-3.694
음식료품	0.164	0.264	0.646	0.746	0.525	0.801
섬유·의복	-0.182	-0.389	0.674	0.454	0.766	0.937
목제품·인쇄	0.184	-0.136	1.259	0.763	0.847	0.837
석유제품	-2.440	-1.945	-2.097	-1.598	-2.135	-1.389
화학제품	-1.870	-1.297	-1.083	-0.476	-1.389	-0.288
금속	-1.818	-1.651	-0.868	-0.707	-1.354	-0.630
기계장치	-1.322	-1.071	-0.323	-0.200	-0.692	-0.405
전자기계	-0.350	-0.090	0.594	0.739	0.136	0.450
자동차·부품	-1.510	-0.993	-0.335	0.045	-1.074	-0.345
기타 제조업	-0.733	-1.080	0.328	-0.105	0.028	-0.097
건설	0.445	0.623	1.209	1.470	0.925	1.608
도소매	0.622	0.102	1.225	1.141	0.997	1.371
운송	-0.097	-0.617	0.807	0.270	-0.070	0.504
사업서비스	0.793	0.384	1.527	1.227	1.017	1.344
가스·수도	-2.454		-1.965		-2.539	
전력	-15.224		-14.856		-15.309	
신재생에너지	9.751		9.814		10.326	
공공서비스	0.454		1.172		1.493	
환경산업	-1.105		-0.399		-0.355	
총계	-0.421		0.374		0.303	

나. 한국 및 EU, 일본이 탄소세를 부과하는 경우

제2장에서 살펴본 바와 같이 산업별·기업 규모별로 수출·수입 비중이 다르기 때문에 해외 국가들의 탄소세 정책 변화에 따라 국내 산업이 받는 영향 역시 상이하게 나타날 것으로 예상된다. 다른 조건이 동일하다면, 해외 국가의 탄소세 부과 확대에 따라 수입 비중이 높은 산업은 부정적인 영향을 받는 반면 수출 비중이 높은 산업은 가격 경쟁력이 높아져 긍정적인 영향을 받을 것으로 예상해 볼 수 있다.

〈표 3-5〉 EU, 일본이 탄소세 부과하는 경우 국내 파급효과 분석

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1			CTAX_LR_F1			CTAX_LR_S_F1		
	대기업	중소기업	총계	대기업	중소기업	총계	대기업	중소기업	총계
총산출	-1.923	-1.787	-1.628	-1.206	-1.062	-0.915	-1.446	-1.202	-1.020
부가가치	-0.749	-0.489	-0.428	0.016	0.366	0.368	-0.424	0.456	0.298
탄소배출량	-20.711	-7.456	-17.649	-20.406	-7.102	-17.356	-20.383	-7.450	-17.412
노동수요	-0.634	-0.307	-0.390	1.103	1.083	1.082	-0.924	1.571	0.988
수출	N/A	N/A	-3.341	N/A	N/A	-2.506	N/A	N/A	-2.427
수입	N/A	N/A	-2.178	N/A	N/A	-1.563	N/A	N/A	-1.627

〈표 3-5〉는 EU와 일본에서 한국과 동일한 방식으로 탄소세(2020년 기준 \$50/tCO₂)를 부과하고, 세수를 가계에 정액이전하는 형태로 환류하는 경우에 국내 산업에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 세수 환류 방식에 따른 파급효과 경향성은 〈표 3-2〉와 동일하다. 하지만 〈표 3-2〉의 변화량과 〈표 3-5〉의 변화량을 비교해 보면, EU 및 일본으로 탄소세가 확대 적용된 경우 총산출 측면에서는 긍정적인 효과가 발생하고, 부가가치 측면에서는 부정적인 효과가 발생하는 것을 볼 수 있다. 이는 EU와 일본이 자국 제품에 대해 탄소세를 부과함으로써 한국 입장에서 수출 제품 경쟁력이 높아져 산출액은 늘어나고, 수입재 가격이 높아짐에 따라 중간재 투입 비중이 상대적으로 높아져 부가가치는 줄어드는 것으로 보인다.³³⁾ 상대

33) 본 모형 내의 생산함수에서 비에너지 재화는 레온티에프 투입재이고, 수입품과 내수품의 구성은 아밍턴 복합재 구성 과정에서 결정된다. 따라서 수입재 수요의 수입가격 탄력성은 낮아지는 경향이 있다. 이러한 모형의 특성으로 인하여 가격인상의 결과는 투입량 축소가 아니라 중간재 비용의 상승으로 귀결된 것으로 보인다.

적으로 총산출이 늘어남에 따라 탄소배출량도 함께 증가했다. 수출액과 수입액은 모두 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 총산출 및 부가가치 증감과 같은 이유로 해석할 수 있다. <표 3-6a>은 총산출 변화율을 산업별로 나누어 본 것이고, <표 3-6b>은 <표 3-3>과 <표 3-6a>의 %p 차이를 보여준다.

<표 3-6a> 산업별 대·중소기업의 총산출 변화(EU, 일본 부과 시나리오)

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1		CTAX_LR_F1		CTAX_LR_S_F2	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.282	-0.304	0.105	0.093	0.106	0.118
광업	-3.942	-4.131	-3.595	-3.773	-3.635	-3.765
음식료품	-0.187	-0.197	0.260	0.233	0.222	0.235
섬유·의복	-1.010	-1.003	-0.242	-0.224	0.056	0.195
목제품·인쇄	-0.962	-0.891	-0.048	-0.076	-0.094	-0.082
석유제품	-2.441	-2.072	-2.127	-1.797	-2.072	-1.697
화학제품	-3.315	-2.448	-2.646	-1.741	-2.540	-1.722
금속	-4.606	-3.375	-3.802	-2.580	-3.873	-2.678
기계장치	-1.669	-1.287	-0.694	-0.434	-1.002	-0.659
전자기계	-0.617	-0.229	0.307	0.594	-0.100	0.295
자동차·부품	-1.763	-1.215	-0.618	-0.204	-1.285	-0.624
기타 제조업	-0.826	-1.252	0.193	-0.334	0.002	-0.387
건설	-0.108	-0.121	0.536	0.533	0.516	0.526
도소매	-0.889	-0.536	-0.292	0.439	-0.484	0.622
운송	-1.065	-0.883	-0.440	-0.182	-0.574	-0.106
사업서비스	0.441	0.302	1.156	1.129	0.703	1.228
가스·수도	-2.866		-2.504		-2.754	

〈표 3-6a〉의 계속

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1		CTAX_LR_F1		CTAX_LR_S_F2	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
전력	-18.824		-18.540		-18.770	
신재생에너지	9.726		9.789		10.302	
공공서비스	-0.007		0.622		0.883	
환경산업	-1.501		-0.812		-0.797	
총계	-1.628		-0.915		-1.020	

〈표 3-6b〉 산업별 대·중소기업의 총산출 변화 차이(EU, 일본 부과 시나리오)

(단위: %p, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1 -CTAX_LS_K		CTAX_LR_F1 -CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_F2 -CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.008	-0.006	-0.007	-0.005	-0.007	-0.005
광업	0.078	0.081	0.079	0.082	0.079	0.083
음식료품	-0.013	-0.016	-0.011	-0.015	-0.012	-0.015
섬유·의복	-0.011	-0.011	-0.008	-0.008	-0.009	-0.007
목제품·인쇄	0.013	0.004	0.016	0.006	0.016	0.007
석유제품	0.081	0.087	0.082	0.088	0.082	0.088
화학제품	0.086	0.047	0.088	0.048	0.089	0.049
금속	0.130	0.079	0.133	0.081	0.133	0.081
기계장치	0.012	-0.002	0.015	0.000	0.014	0.000
전자기계	0.028	0.000	0.031	0.002	0.03	0.001
자동차·부품	-0.006	-0.017	-0.002	-0.014	-0.004	-0.015
기타 제조업	0.003	0.008	0.006	0.012	0.005	0.011
건설	-0.045	-0.047	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
도소매	-0.020	-0.012	-0.019	-0.009	-0.019	-0.008
운송	-0.063	-0.065	-0.062	-0.064	-0.063	-0.063

〈표 3-6b〉의 계속

(단위: %p, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1 -CTAX_LS_K		CTAX_LR_F1 -CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_F2 -CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
사업서비스	-0.024	-0.034	-0.022	-0.032	-0.023	-0.032
가스·수도	0.048		0.048		0.048	
전력	-0.023		-0.024		-0.023	
신재생에너지	-0.025		-0.025		-0.024	
공공서비스	-0.012		-0.011		-0.01	
환경산업	0.023		0.025		0.025	
총계	0.014		0.015		0.015	

한국만 탄소세를 부과하는 시나리오 대비 EU 및 일본에서도 탄소세를 부과하는 시나리오의 경우, 산업 및 기업 규모에 따라 총산출 증감효과가 상이하게 나타난다. 0.05%p 이상 증감이 있는 산업을 살펴보면, 운송서비스 부문은 총생산이 상대적으로 감소하는 반면, 광업, 석유제품, 화학제품, 금속 부문은 총생산이 상대적으로 증가하였다. 또한, 기계장치와 같이 시나리오에 따라 대기업의 생산량은 증가하지만 중소기업의 생산량은 감소하는 부문도 존재한다. 총산출이 증가하는 석유제품, 화학제품, 금속산업은 EU 및 일본에 대한 수출액이 상대적으로 높은 산업들로, 교역국 제품의 가격이 탄소세 부과로 인해 올라감에 따라 수출 경쟁력이 강화되어 산출이 늘어난 것으로 보인다.

생산량 증가량 또는 감소량이 기업 규모에 따라 다르다는 사실도 확인할 수 있다. 예를 들어, 목제품·인쇄, 화학제품, 금속, 전자기계, 음식료품, 기계장치, 자동차·부품, 건설, 운송, 사업서비스 부문의 경우 EU 및 일본에 탄소세가 부과되는 시나리오에서 상대적으로 대기업의 생산량 증가율이 더 높게 나타났다. 이를 2x2 표로 나타내면 〈표 3-7〉과 같다. 단, 중소기업과 대기업의 차이가 0.01%p 이하인 경우는 그 차이가 미미하다고 판단하여 표에서 제외하였다. 결과를 살펴보면 자동차·부품과 사업서비스의 경우 EU·일본이 탄소세 부과 시, 한국만 탄소세를 부과할 때보다 생산량이 상대적으로 감소하고, 중소기업의 경우

그 감소 폭이 더 큰 산업임을 알 수 있다. 그럼에도 불구하고 사업서비스의 경우 BAU 대비 총산출이 증가하기 때문에, 결과적으로 EU·일본이 탄소세 부과 시 중소기업이 가장 취약한 상황에 놓일 것으로 예측되는 것은 자동차·부품 산업이라고 판단된다. 자동차·부품 산업의 경우 대 EU 수출액이 가장 높은 산업임에도 불구하고, 대부분 수출은 대기업의 완제품 자동차 위주로 이루어지고 중소기업의 경우 수출보다는 국내 대기업에 납품하는 비중이 더 높기 때문에 부정적인 효과가 높게 나타나는 것으로 보인다. 대기업과 중소기업의 하청관계에 대해서는 2차년도 보고서에서 다루었으며, 자동차·부품 산업의 경우 중소기업 산출물이 해당 산업 대기업으로 53.07%가 투입되는 대표적인 하청 관계를 보이고 있다. 그 외에 목제품·인쇄, 화학제품, 금속, 전자기계, 기계장치와 같이 대기업 대비 중소기업의 총산출 증가율이 낮은 산업 역시 모두 상대적으로 중소기업의 수출 비중이 대기업보다 낮은 산업군이다.

추가적으로, 다음 <표 3-7>은 산업별 비교를 위해 총산출 변화율이 0.05%p 이상이고, 대기업과 중소기업의 총생산 증가율 차이가 0.01%p 이상 차이 나는 업종을 정리하여 나타낸 것이다.

<표 3-7> 산업별 대·중소기업의 총산출 변화 비교(EU, 일본 부과 시나리오)

		한국만 탄소세 부과 시 총산출 증가율 대비 한국·EU·일본 탄소세 부과 시 총산출 증가율	
		양(+)	음(-)
중소기업의 생산량 증가율 대비 대기업의 총산출 증가율	양(+)	목제품·인쇄, 화학제품, 금속, 전자기계, 기계장치	자동차·부품, 사업서비스
	음(-)		도소매

다음 <표 3-8a>은 부가가치 변화율을 산업별로 나누어 본 것이다. <표 3-8a>는 <표 3-4>와 경향성 및 부호는 동일하나, <표 3-8b>에서 제시한 것과 같이 산업별 부가가치 증감의 정도는 차이가 있다.

〈표 3-8a〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화(EU, 일본 부과 시나리오)

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1		CTAX_LR_F1		CTAX_LR_S_F1	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.059	0.225	0.319	0.610	0.324	0.650
광업	-3.800	-4.040	-3.456	-3.662	-3.543	-3.617
음식료품	0.150	0.246	0.633	0.729	0.512	0.785
섬유·의복	-0.196	-0.402	0.663	0.443	0.755	0.928
목제품·인쇄	0.192	-0.134	1.270	0.767	0.858	0.842
석유제품	-2.364	-1.870	-2.021	-1.522	-2.059	-1.313
화학제품	-1.800	-1.263	-1.011	-0.439	-1.318	-0.251
금속	-1.702	-1.583	-0.749	-0.636	-1.237	-0.558
기계장치	-1.311	-1.073	-0.309	-0.201	-0.679	-0.406
전자기계	-0.323	-0.090	0.624	0.741	0.165	0.452
자동차·부품	-1.516	-1.010	-0.339	0.030	-1.080	-0.362
기타 제조업	-0.732	-1.074	0.332	-0.097	0.032	-0.088
건설	0.396	0.571	1.161	1.420	0.877	1.559
도소매	0.601	0.090	1.205	1.132	0.977	1.363
운송	-0.173	-0.685	0.732	0.204	-0.147	0.438
사업서비스	0.767	0.349	1.503	1.195	0.991	1.311
가스·수도	-2.420		-1.929		-2.506	
전력	-15.258		-14.889		-15.343	
신재생에너지	9.726		9.790		10.302	
공공서비스	0.440		1.161		1.482	
환경산업	-1.083		-0.375		-0.331	
총계	-0.428		0.368		0.298	

다음 〈표 3-8b〉는 〈표 3-6b〉와 정확하게 동일한 경향성을 가지고 있으나, 모든 항목에 있어 산출량 증가율보다 부가가치 증가율이 낮다. 이는 앞서 언급한 바와 같이, 수입 재화의

가격이 상승하여 중간재 투입비용이 높아졌기 때문인 것으로 보인다.

〈표 3-8b〉 산업별 대·중소기업의 부가가치 변화 차이(EU, 일본 부과 시나리오)

(단위: %p, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F1 -CTAX_LS_K		CTAX_LR_F1 -CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_F2 -CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.009	-0.008	-0.008	-0.007	-0.008	-0.007
광업	0.070	0.076	0.071	0.077	0.070	0.077
음식료품	-0.014	-0.018	-0.013	-0.017	-0.013	-0.016
섬유·의복	-0.014	-0.013	-0.011	-0.011	-0.011	-0.009
목제품·인쇄	0.008	0.002	0.011	0.004	0.011	0.005
석유제품	0.076	0.075	0.076	0.076	0.076	0.076
화학제품	0.070	0.034	0.072	0.037	0.071	0.037
금속	0.116	0.068	0.119	0.071	0.117	0.072
기계장치	0.011	-0.002	0.014	-0.001	0.013	-0.001
전자기계	0.027	0.000	0.030	0.002	0.029	0.002
자동차·부품	-0.006	-0.017	-0.004	-0.015	-0.006	-0.017
기타 제조업	0.001	0.006	0.004	0.008	0.004	0.009
건설	-0.049	-0.052	-0.048	-0.050	-0.048	-0.049
도소매	-0.021	-0.012	-0.02	-0.009	-0.02	-0.008
운송	-0.076	-0.068	-0.075	-0.066	-0.077	-0.066
사업서비스	-0.026	-0.035	-0.024	-0.032	-0.026	-0.033
가스·수도	0.034		0.036		0.033	
전력	-0.034		-0.033		-0.034	
신재생에너지	-0.025		-0.024		-0.024	
공공서비스	-0.014		-0.011		-0.011	
환경산업	0.022		0.024		0.024	
총계	-0.007		-0.006		-0.005	

다. 한국 및 EU, 일본, 미국, 중국이 탄소세를 부과하는 경우

본 장에서는 현재 배출권거래제 또는 탄소세를 광역 단위로 시행하고 있는 EU, 일본 외에 미국 및 중국 역시 같은 수준의 탄소세를 부과하는 경우를 가정하고 있다. 이 경우 국내에 미치는 파급효과는 <표 3-9>와 같다. 한국만 탄소세를 부과하는 경우와 비교하면, 미국 및 중국이 탄소세 정책을 시행하지 않는 경우와 마찬가지로 총산출액, 탄소배출량, 수출액 및 수입액은 증가하고, 부가가치액은 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 단, 미국 및 중국이 탄소세 정책을 시행하지 않는 F1 시나리오와 비교했을 때, F2 시나리오에서는 상대적으로 각 항목의 증감 폭은 더 커지는 것으로 나타났다. <표 3-10a>은 총산출 변화율을 산업별로 나누어 본 것이고, <표 3-10b>은 <표 3-3>과 <표 3-10a>의 %p 차이를 보여준다.

<표 3-9> EU, 일본, 미국, 중국이 탄소세 부과하는 경우 국내 파급효과 분석

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F2		CTAX_LR_F2		CTAX_LR_S_F2	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
총산출	-1.901	-1.746	-1.595	-1.182	-1.018	-0.878
부가가치	-0.783	-0.501	-0.454	-0.015	0.357	0.345
탄소배출량	-20.621	-7.220	-17.536	-20.315	-6.864	-17.241
노동수요	-0.697	-0.360	-0.444	1.046	1.035	1.033
수출	N/A	N/A	-2.947	N/A	N/A	0.866
수입	N/A	N/A	-2.112	N/A	N/A	0.631

〈표 3-10a〉 대·중소기업의 총산출 변화(국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F2		CTAX_LR_F2		CTAX_LR_S_F2	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.316	-0.351	0.072	0.047	0.073	0.072
광업	-3.744	-3.895	-3.395	-3.534	-3.435	-3.526
음식료품	-0.293	-0.259	0.154	0.172	0.116	0.173
섬유·의복	-1.138	-1.136	-0.368	-0.356	-0.070	0.063
목제품·인쇄	-0.984	-0.913	-0.066	-0.096	-0.113	-0.102
석유제품	-2.210	-1.829	-1.894	-1.552	-1.839	-1.451
화학제품	-2.549	-2.034	-1.873	-1.321	-1.765	-1.302
금속	-3.969	-2.991	-3.157	-2.191	-3.226	-2.288
기계장치	-1.812	-1.401	-0.834	-0.546	-1.144	-0.772
전자기계	-1.229	-0.657	-0.305	0.165	-0.713	-0.134
자동차·부품	-1.841	-1.322	-0.692	-0.308	-1.362	-0.730
기타 제조업	-1.017	-1.334	0.003	-0.414	-0.191	-0.467
건설	-0.246	-0.258	0.399	0.396	0.379	0.389
도소매	-0.944	-0.603	-0.346	0.375	-0.539	0.559
운송	-1.263	-1.081	-0.636	-0.378	-0.770	-0.303
사업서비스	0.358	0.212	1.074	1.041	0.619	1.141
가스·수도	-2.796		-2.433		-2.684	
전력	-18.833		-18.548		-18.779	
신재생에너지	9.717		9.780		10.295	
공공서비스	-0.060		0.571		0.832	
환경산업	-1.356		-0.663		-0.648	
총계	-1.595		-0.878		-0.984	

〈표 3-10b〉 대·중소기업의 총산출 변화 차이(국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)

(단위: %p, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F2 -CTAX_LS_K		CTAX_LR_F2 -CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_F2 -CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.042	-0.053	-0.040	-0.051	-0.040	-0.051
광업	0.276	0.317	0.279	0.321	0.279	0.322
음식료품	-0.119	-0.078	-0.117	-0.076	-0.118	-0.077
섬유·의복	-0.139	-0.144	-0.134	-0.14	-0.135	-0.139
목제품·인쇄	-0.009	-0.018	-0.002	-0.014	-0.003	-0.013
석유제품	0.312	0.330	0.315	0.333	0.315	0.334
화학제품	0.852	0.461	0.861	0.468	0.864	0.469
금속	0.767	0.463	0.778	0.470	0.780	0.471
기계장치	-0.131	-0.116	-0.125	-0.112	-0.128	-0.113
전자기계	-0.584	-0.428	-0.581	-0.427	-0.583	-0.428
자동차·부품	-0.084	-0.124	-0.076	-0.118	-0.081	-0.121
기타 제조업	-0.188	-0.074	-0.184	-0.068	-0.188	-0.069
건설	-0.183	-0.184	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182
도소매	-0.075	-0.079	-0.073	-0.073	-0.074	-0.071
운송	-0.261	-0.263	-0.258	-0.260	-0.259	-0.26
사업서비스	-0.107	-0.124	-0.104	-0.120	-0.107	-0.119
가스·수도	0.118		0.119		0.118	
전력	-0.032		-0.032		-0.032	
신재생에너지	-0.034		-0.034		-0.031	
공공서비스	-0.065		-0.062		-0.061	
환경산업	0.168		0.174		0.174	
총계	0.047		0.052		0.051	

한국만 탄소세를 부과하는 시나리오 대비 EU, 일본, 미국, 중국에서도 탄소세를 부과하는 시나리오의 경우, 산업 및 기업 규모에 따라 총산출 증감효과가 상이하게 나타난다. 상대적으로 총산출이 증가하는 업종은 화학, 금속, 석유 등 4개 국가에 대한 수출액이 높은 산업들이다. 다만, 전자기계 산업의 경우 수출 비중이 높음에도 불구하고 미국과 중국의 탄소세 부과에 따라 총산출이 가장 크게 줄어드는 것으로 결과가 나왔는데, 이는 전자기계 산업이 중간재 투입이 높은 특징을 가지고 있기 때문인 것으로 보인다. 수입 재화의 가격이 상승할 경우 중간재 투입 비중이 높은 산업은 투입비용이 증가하여 부정적인 영향을 받기 때문이다.

F2 시나리오 역시 대기업과 중소기업 간에 생산량 증감 차이를 확인할 수 있었다. <표 3-7>과 마찬가지로 총산출 변화율이 0.05%p 이상이고, 대기업과 중소기업의 총생산 증가율 차이가 0.01%p 이상 차이 나는 업종을 대상으로 <표 3-11>을 구성하였다. EU 및 일본만 탄소세를 부과하는 시나리오와 마찬가지로 자동차·부품 산업의 중소기업이 상대적으로 취약할 것으로 예상된다. 전자기계와 기계장치 산업은 총산출이 감소하고 대기업의 감소 폭이 더 클 것으로 예상되어 EU 및 일본만 탄소세를 부과하는 시나리오의 결과와 정반대 칸에 위치하는 것이 특이점이다. 분석 결과에 따르면, 향후 중국 및 미국으로 탄소세가 확대 적용될 경우, 기계장치 및 전자기계 산업의 대기업은 상대적으로 부정적인 영향을 더 크게 받게 될 것으로 예상된다. 이는 두 산업의 경우 대기업이 중소기업 대비 중간재 투입 비중이 높기 때문인 것으로 보인다.

<표 3-11> 대·중소기업의 총산출 변화 비교(EU, 일본, 미국, 중국 부과 시나리오)

		한국만 탄소세 부과 시 총산출 증가율 대비 한국·EU·일본·미국·중국 탄소세 부과 시 총산출 증가율	
		양(+)	음(-)
중소기업의 생산량 증가율 대비 대기업의 총산출 증가율	양(+)	화학제품, 금속	자동차·부품, 사업서비스
	음(-)	광업, 석유제품	음식료품, 기계장치, 전자기계, 기타 제조업

<표 3-12a>은 부가가치 변화율을 산업별로 나누어 본 것이다. <표 3-12a>는 <표 3-4>와 경향성 및 부호는 동일하나, <표 3-12b>에서 제시한 것과 같이 산업별 부가가치 증감의

정도는 차이가 있다. <표 3-12b>는 <표 3-10b>와 정확하게 동일한 경향성을 가지고 있으나, 모든 항목에 있어 산출량 증가율보다 부가가치 증가율이 낮다. 이는 앞서 언급한 바와 같이, 수입 재화의 가격이 상승하여 중간재 투입비용이 높아졌기 때문인 것으로 보인다.

<표 3-12a> 대·중소기업의 부가가치 변화(국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)

(단위: %, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F2		CTAX_LR_F2		CTAX_LR_S_F2	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.093	0.177	0.286	0.563	0.290	0.603
광업	-3.612	-3.811	-3.266	-3.432	-3.353	-3.385
음식료품	0.042	0.182	0.527	0.666	0.405	0.722
섬유·의복	-0.326	-0.537	0.534	0.310	0.626	0.795
목제품·인쇄	0.165	-0.159	1.247	0.745	0.833	0.820
석유제품	-2.138	-1.639	-1.793	-1.289	-1.830	-1.078
화학제품	-1.069	-0.868	-0.271	-0.039	-0.583	0.153
금속	-1.081	-1.216	-0.118	-0.262	-0.612	-0.181
기계장치	-1.455	-1.188	-0.450	-0.313	-0.822	-0.519
전자기계	-0.935	-0.519	0.011	0.312	-0.449	0.022
자동차·부품	-1.596	-1.118	-0.413	-0.074	-1.158	-0.468
기타 제조업	-0.923	-1.158	0.141	-0.178	-0.162	-0.171
건설	0.256	0.430	1.022	1.280	0.737	1.419
도소매	0.543	0.022	1.149	1.067	0.919	1.299
운송	-0.370	-0.881	0.537	0.010	-0.343	0.244
사업서비스	0.681	0.258	1.419	1.106	0.906	1.223
가스·수도	-2.366		-1.874		-2.453	
전력	-15.275		-14.905		-15.361	
신재생에너지	9.717		9.780		10.295	
공공서비스	0.386		1.108		1.431	
환경산업	-0.939		-0.228		-0.183	
총계	-0.454		0.345		0.274	

〈표 3-12b〉 대·중소기업의 부가가치 변화 차이(국내, EU, 일본, 중국, 미국 부과 시나리오)

(단위: %p, 2020년 기준)

	CTAX_LS_F2 -CTAX_LS_K		CTAX_LR_F2 -CTAX_LR_K		CTAX_LR_S_F2 -CTAX_LR_S_K	
	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업
농림수산업	-0.043	-0.056	-0.041	-0.054	-0.042	-0.054
광업	0.258	0.305	0.261	0.307	0.260	0.309
음식료품	-0.122	-0.082	-0.119	-0.080	-0.120	-0.079
섬유·의복	-0.144	-0.148	-0.140	-0.144	-0.140	-0.142
목제품·인쇄	-0.019	-0.023	-0.012	-0.018	-0.014	-0.017
석유제품	0.302	0.306	0.304	0.309	0.305	0.311
화학제품	0.801	0.429	0.812	0.437	0.806	0.441
금속	0.737	0.435	0.750	0.445	0.742	0.449
기계장치	-0.133	-0.117	-0.127	-0.113	-0.130	-0.114
전자기계	-0.585	-0.429	-0.583	-0.427	-0.585	-0.428
자동차·부품	-0.086	-0.125	-0.078	-0.119	-0.084	-0.123
기타 제조업	-0.190	-0.078	-0.187	-0.073	-0.190	-0.074
건설	-0.189	-0.193	-0.187	-0.190	-0.188	-0.189
도소매	-0.079	-0.080	-0.076	-0.074	-0.078	-0.072
운송	-0.273	-0.264	-0.270	-0.260	-0.273	-0.260
사업서비스	-0.112	-0.126	-0.108	-0.121	-0.111	-0.121
가스·수도	0.088		0.091		0.086	
전력	-0.051		-0.049		-0.052	
신재생에너지	-0.034		-0.034		-0.031	
공공서비스	-0.068		-0.064		-0.062	
환경산업	0.166		0.171		0.172	
총계	-0.033		-0.029		-0.029	

제4장

결론 및 제언

1. 요약

본 연구는 온실가스 감축정책이 산업계와 노동시장에 미치는 영향을 포괄적으로 평가하기 위한 모형과 데이터를 구축하고 정책시나리오를 통해 다각적인 분석을 시도하였다. 연산 가능일반균형모형(Computable General Equilibrium Model)을 활용하였으며, 산업 부문을 기업 규모에 따라 대기업과 중소기업으로 분할한 것이 가장 큰 특징이다. 해외 국가의 탄소세 정책에 대한 국내 대기업/중소기업이 받게 될 차별적인 영향을 살펴보기 위해 GTAP 9.0 DB를 기초로 글로벌 모형을 이용하였다.

시나리오는 해외 국가의 탄소세 정책 변화를 살펴보는 것을 중점으로 하여 구성하였다. 한국만 탄소세를 부과하는 경우, 한국 외에 EU 국가들과 일본이 탄소세를 부과하는 경우, 추가적으로 미국과 중국까지 탄소세를 부과하는 세 가지 경우로 나누어 보았다. 각각의 경우에 대해 2차년도 시나리오와 동일하게 탄소세 세수 환류 방식에 따라 가계에 정액이전하는 경우(CTAX_LS), 대기업과 중소기업의 고용비용을 절감시켜 주는 경우(CTAX_LR), 중소기업의 고용비용만 절감시켜 주는 경우(CTAX_LR_S)의 세 가지 상황을 가정하였다. 결과적으로 총 9가지의 시나리오 분석 결과를 비교하였다. 산업별, 기업 규모별로 수출 비중, 중간재 투입 비중 등에 따라 차별적인 영향이 나타났다.

분석 결과를 정리하면 다음과 같다. 우선, 한국 외에 EU 및 일본이 탄소세를 부과하는 경우, 국내 산업의 총산출은 상대적으로 증가하고 요소가격 기준 부가가치는 감소하는 것으로 나타났다. 산업별로 나눠서 살펴보면, 운송서비스 부문은 총생산이 상대적으로 감소하는 반면, 광업, 석유제품, 화학제품, 금속 부문 총생산은 상대적으로 증가하였다. 기계장치의

경우 대기업 생산량은 증가하지만 중소기업 생산량은 감소하는 경우도 있다. 산업별 부가가치는 총산출 변화와 동일한 경향성을 띤다. 중소기업이 상대적으로 가장 취약할 것으로 나타난 산업은 자동차·부품 산업이며, 해당 산업의 경우 중소기업에 대해 감축비용을 지원해 줄 수 있는 다양한 방안이 고려되어야 할 것으로 보인다.

한국, EU, 일본과 더불어 미국과 중국까지 한국과 동일한 수준의 탄소세를 부과하는 경우, 총산출은 증가하고 요소가격 기준 부가가치는 감소하는 것으로 나타났다. 증감 폭은 EU, 일본만 탄소세를 부과했을 때보다 더 커졌다. 산업별로 보면, 화학, 금속, 석유 산업 등의 총산출이 증가하고, 전자기계, 섬유·의복, 기계장치, 운송, 건설산업 등의 총산출은 감소하였다. 자동차·부품 산업의 중소기업은 여전히 이와 같은 해외 환경 변화에 취약할 것으로 예상되고, 전자기계 및 기계장치 산업은 대기업이 상대적으로 부정적인 영향을 많이 받을 것으로 분석됐다.

2. 정책 제언

무역의존도가 높은 우리나라는 해외 국가의 환경정책 변화에도 민감하게 반응할 수밖에 없다. 특히, 2015년 파리에서 열린 당사국총회를 기점으로 세계 각국의 온실가스 감축정책은 더욱 구체화되었고, 한국 입장에서는 무역 비중이 높은 미국과 중국 역시 이러한 변화에 새롭게 동참하고 있는 상황이라 그 변화의 영향은 더 커질 것으로 예상된다.

분석 결과에 의하면, 미국중국 등 주요 무역 상대국으로 온실가스 저감정책이 확대될 경우 전반적으로 부가가치 및 노동수요 측면에서 긍정적인 효과보다는 부정적인 효과가 높을 것으로 예상된다. 이는 수출경쟁력 증가라는 긍정적인 효과보다 수입 재화 중간재 투입 가격 상승에 따른 부정적인 영향이 더 크기 때문인 것으로 보인다. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 등으로 대표되는 전자기계 부문은 대기업의 중간재 투입 비중이 가장 높은 산업이다. 해당 부문의 분석 결과를 보면, 한국만 탄소세를 부과할 때(탄소세 세수는 가계에 정액이전)는 대기업의 부가가치가 0.350% 감소하는 반면, 미국 및 중국까지 탄소세 정책이 확대될 경우에는 부가가치가 0.935% 감소하게 된다. 즉 국내 탄소세

시행 여부보다 해외 국가의 탄소세 정책에 더 큰 영향을 받는 것이다. 해당 산업에 대해서는 정부가 내수 진작을 위한 노력을 통해 부정적인 효과를 줄일 수 있다. 예를 들어, 2016년 여름 산업통상자원부가 실시한 에너지소비효율 1등급 가전제품에 대한 인센티브 지급 정책이 이에 해당한다. 소비촉진을 위해 20만 원 한도 내에서 소비자에게 환급을 해주는 동시에 고효율 전자제품을 구매할 인센티브를 높이기 때문에 향후 전자기계 산업의 부정적 영향을 줄이고 친환경적 소비를 유도하는 정책으로 적절해 보인다.

반면, 국내외 환경변화에 상대적으로 대기업보다 더 취약한 중소기업에 대한 지원 정책도 필요할 것으로 보인다. 대부분 중소기업은 배출권거래제 의무 참여 대상은 아니지만, 대기업과의 하청관계에 의해 대기업이 받는 부정적 영향이 중소기업에도 전달되는 구조를 가지고 있다. 자동차·부품 산업과 같이 중소기업·대기업의 관계가 밀접한 경우에는 그 영향이 특히 더 크다. 이런 경우에는 중소기업에 대해 에너지효율을 개선할 수 있는 R&D 및 설비 투자에 대한 지원이 필요할 것으로 보인다.

국내외 온실가스 저감정책에 따른 산업별·기업 규모별 사회·경제적 부정적 영향을 최소화하기 위한 구체적 정책방안은 향후 별도의 연구를 통해 추가적으로 더 논의할 필요가 있다.

| 참고문헌 |

[국내문헌]

- 강만옥(2013), “주요국의 탄소세 운용현황 및 우리나라 도입방안”, 「제21차 국가탄소시장연구회」, 6월 27일, 서울포스트타워.
- 강만옥, 강광규, 조정환(2011), 「탄소세 도입 및 에너지세제 개편방안 연구」, 한국환경정책·평가연구원.
- 강희찬 외(2013), 「온실가스 감축정책 현황 및 개선방안 연구(I)」, 한국환경정책·평가연구원.
- 공성용 외(2014), 「온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용」, 한국환경정책·평가연구원.
- 구윤모(2015), “배출권거래제 현황 및 이슈”, 「KEI 포커스」, 3(2).
- 국세청(2011), 「2010 국세통계연보」.
- 김남주(2015), “중숙련(Middle-Skill) 일자리의 감소가 고용 없는 경기회복에 미치는 영향에 관한 연구”, 「노동경제논집」, 38(3), pp.53-95.
- 김승래(2010), “녹색성장과 탄소세 도입방안”, 「한국환경경제학회·한국재정학회 정책토론회」.
- 김승택, 임동순(2010), 「녹색성장이 일자리에 미치는 효과분석: 기술혁신과 기후변화협약을 중심으로」, 한국노동연구원.
- 김용건 외(2012), 「주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점」, 한국환경정책·평가연구원.
- 김용건 외(2015), 「온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용(II)」, 한국환경정책·평가연구원.
- 김원규, 김진웅(2014), “제조업의 기업 규모별 비중과 고용증가율 간의 관계분석”, 「통계연구」, 19(1), pp.59-81.
- 김태현(2012), 「에너지세제의 탄소세 도입비용 영향 연구」, 에너지경제연구원.
- 녹색기술센터(2015), 「지속가능한 녹색기술 R&D 정책추진을 위한 지원 연구: 녹색산업분류

체계 마련 연구」.

서정민 외(2010), 「포스트교토 체제하에서 한국의 대응전략: 탄소배출권시장의 국제적 연계를 중심으로」.

신미지, 김종대(2015), “배출권거래제 대응 중소기업 정책방안”, 「환경법과 정책」, 14, pp.171-196.

신상철 외(2010), 「기후변화 대응을 위한 탄소세 도입방안」, 한국환경정책·평가연구원.

안창남, 길병학(2010), “우리나라 탄소세 도입방안 연구: 과세제도 및 체계를 중심으로”, 「조세연구」, 10(2), pp.221-274.

이선화, 황상현, 설윤(2014), “탄소배출 규제에 따른 업종별 산업경쟁력 분석과 보완방안”, 「규제연구」, 23(1), pp.165-188.

이재형 외(2015), 「기업 규모별 현황 및 투입구조 조사」, 산업연구원.

이진면 외(2012), 「대·중소기업 연계분석을 위한 산업연관모형의 활용방안」, 산업연구원.

이진면 외(2013), 「한국의 대·중소기업 간 투입-산출연관구조에 관한 연구」, 산업연구원.

조경엽, 김영덕(2013), “탄소세 도입이 지역경제에 미치는 영향에 대한 실증 분석”, 「환경정책연구」, 12(3), pp.123-159.

중소기업중앙회(2016), 「2016 중소기업현황」.

한국에너지공단(2015), 「2014 신·재생에너지 산업통계」.

한국은행(2014), 「2010년 산업연관표」.

한기주, 임동순(2013), “배출권거래제 경매수입의 활용방법에 따른 업종별 영향분석”, 「산업연구원」, Issue Paper.

환경부(2011), 「배출권거래제도 도입이 국내 산업계에 미치는 영향 및 정책대안 제시」.

[국외문헌]

Allan, G., P. Lecca, P. McGregor, and K. Swales(2014), “The Economic and Environmental Impact of a Carbon Tax for Scotland: A Computable General Equilibrium Analysis”, *Ecological Economics*, 100, pp.40-50.

Autor, D. H. and D. Dorn(2013), “The Growth of Low-skill Service Jobs and the

- Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, 103(5), pp.1553-1597.
- Beck, M., N. Rivers, R. Wigle, and H. Yonezawa(2015), “Carbon Tax and Revenue Recycling: Impacts on Households in British Columbia”, *Resource and Energy Economics*, 41, pp.40-69.
- Burtraw, D. et al.(2013), “Linking by Degrees: Incremental Alignment of Cap-and-Trade Markets”, *Resource for the Future*.
- Carraro, C.(2006), “Incentives and Institutions: A Bottom-up Approach to Climate Policy”, *University Ca’ Foscari of Venice, Dept. of Economics Research Paper*, 49(6).
- Cumming, D., A. Knill, and N. Richardson(2015), “Firm Size and the Impact of Securities Regulation”, *Journal of Comparative Economics*, 43(2), pp.417-442.
- Dwyer, L., P. Forsyth, R. Spurr, and S. Hoque(2013), “Economic Impacts of a Carbon Tax on the Australian Tourism Industry”, *Journal of Travel Research*, 52(2), pp.143-155.
- Flachsland, C., R. Marschinski, and O. Edenhofer(2009), “Global Trading Versus Linking: Architectures for International Emissions Trading”, *Energy Policy*, 37(5), pp.1637-1647.
- García Benavente, J. M.(2016), “Impact of a Carbon Tax on the Chilean Economy: A Computable General Equilibrium Analysis”, *Energy Economics*, 57, pp.106-127.
- Gollin, D.(2006), *Do Taxes on Large Firms Impede Growth? Evidence from Ghana*.
- Guner, N., G. Ventura, and X. Yi(2006), “How Costly are Restrictions on Size?”, *Japan and the World Economy*, 18(3), pp.302-320.
- Guner, N., G. Ventura, and Y. Xu(2008), “Macroeconomic Implications of Size-dependent Policies”, *Review of Economic Dynamics*, 11(4), pp.721-744.

- Guo, Z., X. Zhang, Y. Zheng, and R. Rao(2014), “Exploring the Impacts of a Carbon Tax on the Chinese Economy Using a CGE Model with a Detailed Disaggregation of Energy Sectors”, *Energy Economics*, 45, pp.455-462.
- Herrera, L. and G. Sanchez-Gonzalez(2013), “Firm Size and Innovation Policy”, *International Small Business Journal*, 31(2), pp.137-155.
- Hoel, M.(1996), “Should a Carbon Tax be Differentiated Across Sectors?”, *Journal of Public Economics*, 59(1), pp.17-32.
- IPCC(2014), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Mitigation of Climate Change, Cambridge, Cambridge University Press.
- Jaffe, J. and R. Stavins(2008), “Linking a US Cap-and-Trade System for Greenhouse Gas Emissions: Opportunities, Implications, and Challenges”, *Reg-Markets Center Working Paper*.
- Jaffe, J., M. Ranson, and R. N. Stavins(2009), “Linking Tradable Permit Systems: A Key Element of Emerging International Climate Policy Architecture”, *Ecology Law Quarterly*, 36(4).
- Kamat, R., A. Rose, and D. Abler(1999), “The Impact of a Carbon Tax on the Susquehanna River Basin Economy”, *Energy Economics*, 21(4), pp.363-384.
- Kennedy K., M. Obeiter and N. Kaufman(2015), “Putting a Price on Carbon: A Handbook for U.S. Policymakers”, *World Resources Institute Working Paper*.
- Kossoy, A. et al.(2015), *State and Trends of Carbon Pricing*, World Bank.
- Lee, T.-C., Y.-T. Chang, and P. T. W. Lee(2013), “Economy-wide Impact Analysis of a Carbon Tax on International Container Shipping”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 58, pp.87-102.
- Lewis, J.(2011), *Energy and Climate Goals of China's 12th Five-Year Plan*, Center for Climate and Energy Solutions.

- Liu, Y. and Y. Lu(2015), “The Economic Impact of Different Carbon Tax Revenue Recycling Schemes in China: a Model-based Scenario Analysis”, *Applied Energy*, 141, pp.96-105.
- Meng, S.(2015), “Is the Agricultural Industry Spared from the Influence of the Australian Carbon Tax?”, *Agricultural Economics*, 46(1), pp.125-137.
- Meng, S., M. Siriwardana, and J. McNeill(2013), “The Environmental and Economic Impact of the Carbon Tax in Australia”, *Environmental and Resource Economics*, 54(3), pp.313-332.
- Metcalf, G. E. and D. Weisbach(2012), “Linking Policies When Tastes Differ: Global Climate Policy in a Heterogeneous World”, *Review of Environmental Economics and Policy*, 6(1), pp.110-129.
- Nordhaus, W.(2006), “After Kyoto: Alternative Mechanisms to Control Global Warming”, *The American Economic Review*, 96(2), pp.31-34.
- Perroni, C. and T. F. Rutherford(1993), “International Trade in Carbon Emission Rights and Basic Materials: General Equilibrium Calculations for 2020”, *The Scandinavian Journal of Economics*, 95(3), pp.257-278.
- Romero, I. and F. Javier Santos(2007), “Firm Size and Regional Linkages: A Typology of Manufacturing Establishments in Southern Spain”, *Regional Studies*, 41(5), pp.571-584.
- The White House(2013), *The Presidents Climate Action Plan*.
- Tuerk, A. et al.(2009), “Linking Carbon Markets: Concepts, Case Studies and Pathways”, *Climate Policy*, 9(4), pp.341-357.
- Victor, D. G., C. Carraro, and S. M. Olmstead(2007), *Architectures for Agreement*, Cambridge University Press, p.133-184.
- Waxman-Markey Bill(2009), American Clean Energy and Security Act of 2009, H. R. 2454.
- Zhang, X. et al.(2016), “A CGE Analysis of the Impacts of a Carbon Tax on

Provincial Economy in China”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(6), pp.1372-1384.

[온라인 자료]

관세청, “성질별 국가별 수출입실적”, <https://unipass.customs.go.kr:38030/ets/index.do>,
검색일: 2016.10.28.

국가통계포털, “수·위탁 거래유형”, http://220.71.4.128:8000/statHtml/statHtml.do?orgId=340&tblId=DT_A11040&conn_path=I3, 검색일: 2016.10.30.

한국노동연구원, “사업체패널조사”, <http://www.kli.re.kr/wps/index.do>, 검색일:
2015.10.14.

한국노동연구원, “한국노동패널조사”, <http://www.kli.re.kr/klips/index.do>, 검색일: 201
5.10.14.

Air Resource Board, “Cap-and-Trade Program”, <https://www.arb.ca.gov/cc/capantrade/capandtrade.htm>, 검색일: 2016.10.30.

Eurostat, “Environmental goods and services sector”, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental_goods_and_services_sector,
검색일: 2016.5.9.

ILO, “Employment by Economic Activity and Occupation”, <http://www.ilo.org/ilostat>,
검색일: 2015.10.14.

ILO, “Mean Nominal Monthly Earnings of Employees by Sex and Occupation”,
<http://www.ilo.org/ilostat>, 검색일: 2015.10.14.

Regional Greenhouse Gas Initiative, <https://www.rggi.org/>, 검색일: 2016.10.30.

부록

- I. 해외 탄소세 현황 검토
- II. 탄소세 관련 기존 연구 분석: CGE 모형을 중심으로
- III. 산업 부문의 추가
- IV. 근로소득세 부과 현황

부록 I. 해외 탄소세 현황 검토

본 부록에서는 모형의 해외 국 시나리오에서 활용하기 위해 해외 감축정책 동향을 파악한 내용을 제시한다. Kossoy et al.(2015)에 따르면 2015년 8월 3일 기준 39개국 및 23개 지역에서 탄소 가격제를 시행 또는 시행 예정이다. 탄소 가격제(Carbon Pricing)란 배출권 거래제 또는 탄소세 제도를 포함하는 상위 개념으로, 2012년 1월 1일부터 2015년까지 시행 또는 시행 예정인 탄소 가격제의 수는 20개에서 38개로 증가했으며 탄소 가격제 내에서 관리되는 전 세계 온실가스 배출량의 비율은 지난 10여 년간 약 3배가량 증가하였다. 최근 파리협약 시 57개국이 UNFCCC에 제출한 자발적 감축목표(INDC: Intended Nationally Determined Contributions)를 고려한다면 배출권거래제 및 탄소세 제도는 전 세계적으로 더욱 확대될 것으로 보인다.

본 연구에서 제안한 모형의 시나리오 구성에서 특히 중요하게 고려되어야 할 요인은 크게 2가지로 볼 수 있다. 첫째는 배출권거래제나 탄소세 제도하에서 탄소 1톤당 거래가격 또는 부과되는 세액이며, 두 번째는 배출권거래제나 탄소세 제도를 도입하는 주요 국가들이 어떻게 되는지에 대한 것이다.

탄소세를 가장 먼저 도입해 시행 중인 국가들은 덴마크, 핀란드, 노르웨이, 스웨덴과 같은 북유럽 국가들로서, 이들 국가는 1990년대 초부터 탄소세를 도입해 시행 중이다. 특히 명시적으로 탄소세를 도입·시행한 국가들은 배출권거래제, 에너지 효율개선에 대한 기업의 자발적인 협정수단 등과 함께 CO₂ 배출 감축에 효과를 거둔 것으로 평가되고 있다(안창남, 길병학, 2010). 또한 최근 국가 단위의 탄소세를 도입하고 있는 국가들이 증가하고 있는데 대표적으로 프랑스·아이슬란드·인도·아일랜드·일본·멕시코·스위스·영국 등이 이에 포함된다(Kennedy et al., 2015).

Kossoy et al.(2015)의 연구결과를 살펴보면, 이와 같이 국가별로 책정된 탄소가격이 많게는 100배 이상 큰 차이를 보임에도 불구하고 전 세계적으로 보면 99%에 해당하는 배출량이 US\$30/tCO_{2e} 이하의 가격으로 책정되고 있으며 85%에 해당하는 배출량이 US\$10/tCO_{2e} 이하의 가격으로 책정되고 있는 상황이다. 또 하나 중요하게 생각해야 할 부분은 기후변화에 대응하기 위한 적정 수준의 톤당 탄소가격은 어느 수준이어야 하는 것인

가이다. 기존 연구들 내 대부분의 시나리오 분석에 따르면 2030년을 기준으로 전 세계 평균 탄소 가격이 USD80/tCO₂e에서 USD120/tCO₂e 사이 수준에 도달해야만 지구 평균온도 상승 2도 내 제한이라는 전 세계적인 기후변화 목표를 달성할 수 있을 것으로 전망되고 있다(IPCC, 2014). <부록 표 1-1>은 세계 각국의 탄소세 부과 현황에 대한 것이다.

<부록 표 1-1> 해외 국 탄소세 현황

국가	도입시기	CO ₂ e 톤당 가격	세입 사용처
핀란드	1990	난방용 연료: €35 (\$48) 액체 수송용 연료: €60 (\$83)	소득세 감소 정부 세입 확충
노르웨이	1991	연료 종류 및 사용처에 따라 Nkr25-419 (\$4-69) 사이 (2014년 기준)	정부 세입 확충
스웨덴	1991	Skr1076 (\$168)	정부 세입 확충 노동세 감소
덴마크	1992	Dkr167 (\$31, 2014년)	40%는 환경 보조금 60%는 산업계로 반환
브리티시 컬럼비아 (캐나다)	2008	C\$30 (\$28, 2013/14 기준)	소득세 감면을 통한 세수 중립 표방 실질 세입은 감소한 것으로 확인
스위스	2008	2014년부터 SFr60 (\$68)	산업 및 소비자에게 일부 환급 친환경 건물 전환 보조금
아이슬란드	2010	Íkr1120 (\$10)	정부 세입 확충
아일랜드	2010	2014년 5월부터 €20 (\$28)	정부 세입 확충
일본	2012	2014년 4월부터 ¥192 (\$2), 2016년 4월부터 ¥289 (\$3)	청정에너지 및 에너지 효율 부문에 투자
영국	2013	2014년 4월 £9.55 (\$15.75)의 실질세율	여타 세금 감소
멕시코	2014	연료 종류에 따라 Mex\$10-50 (\$1-4)	정부 세입 확충
프랑스	2014년 4월	€7 (\$10), 2015년 €14.5 (\$20)로, 2016년 €22 (\$30) 수준으로 인상	에너지 변환 계획 자금지원
남아공	2016년 도입 예정	2016년 R120 (\$12) 2019년까지 매년 10% 인상	부가가치세 또는 소득세 감소

〈부록 표 1-1〉의 계속

국가	도입시기	CO ₂ e 톤당 가격	세입 사용처
칠레	2018년 도입 예정	\$5, 인상계획 불명확	기후변화 관련 교육 시스템
호주	2012년 도입; 2014년 폐지	2013년 7월까지 A\$24.15 (\$21.54)	세수 증립: 소득세 감소 및 에너지 부문 생산자 및 소비자에게 환급

자료: 참고문헌 바탕으로 저자 작성.

부록 II. 탄소세 관련 기존 연구 분석: CGE 모형을 중심으로

탄소세를 포함한 다양한 온실가스 저감정책의 파급효과를 분석한 기존 연구는 국내외를 막론하고 다수 발견된다. 특히 기후변화에 대한 관심이 고조된 이후인 2000년대 중후반부터 관련 연구가 본격적으로 발표되고 있다. 본 절에서는 그중에서도 분석대상 정책의 경우 탄소세를, 방법론의 경우 CGE 모형을 다룬 연구를 중심으로 기존 문헌을 정리한다. 이와 같이 본 연구와 밀접한 주제를 다룬 기존 연구에 대한 조사는 본 연구의 CGE 모형 개발 과정과, 분석 결과를 바탕으로 한 정책적 함의 마련에 시사점을 줄 수 있다. 또한 기존 연구의 한계점을 진단하고 이에 대한 해결방안을 모색함으로써 보다 정교한 연구 결과를 도출할 수 있다.

먼저 해외 연구들 중 초기 연구로서 Kamat et al.(1999)은 32개 생산 부문에 대한 CGE 모형 적용을 통해 탄소세가 미국 북동부 특정 강가 지역의 경제에 미치는 영향을 분석하였다. 연구에서 사용된 모형은 전국적인 탄소세 부과에 따라 해당 지역 내에서 거래되는 상품의 가격 변화를 반영하였다는 것이 특징이다. 분석 결과 톤당 16.96달러 수준의 탄소세 부과는 해당 지역의 전반적인 경제에 아주 미세하게 부정적인 영향만을 미치는 반면 에너지 산업에는 상당히 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 에너지 산업이 상대적으로 더 큰 영향을 받는 주요 원인은 석탄 부문의 높은 탄소배출량인 것으로 분석되었다.

Dwyer et al.(2013)은 CGE 모형을 통해 2012년 도입된 호주 탄소세가 관광 산업에 미칠 수 있는 경제적 영향을 평가하였다. 분석 결과 탄소세는 해당 부문의 주요 거시경제 지표들을 변화시키며, 구체적으로는 실질GDP 성장 감소, 실질소득 감소, 고용 감소 등의 효과를 야기할 것으로 예상되었다. 전체 경제성장 감소와 더불어 2020년 기준 시나리오에 비해 대부분의 관광 산업들의 생산량이 감소하며, 고용의 경우 또한 관광 산업 내의 고용이 타 산업에 비해 더 위축될 것으로 분석되었다. 관광 산업 중에서도 숙박, 향로 및 수로를 통한 수송, 카페, 요식업이 상대적으로 큰 타격을 받을 것으로 나타났다.

Lee et al.(2013)은 세계 해운업에 탄소 규제가 도입될 경우 개별 운송 경로의 경쟁력에 영향을 미칠 수 있다는 전제하에, CGE 모형을 이용해 탄소세가 전 세계 경제에 미치는 영향을 수송 부문에 초점을 두어 정량 분석하였다. 분석 결과, 세율 수준이 매우 높지만 았다면 해운업에 부과되는 탄소세가 국제 컨테이너 수송에 미치는 경제적인 영향력은 크지

않은 것으로 나타났다. 반면 톤당 90달러의 높은 탄소세가 부과될 경우 중국의 실질 GDP 손실은 약 0.02%로, 분석 대상 국가들 중 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 탄소 세는 중국발-미국행, 나머지 아시아 국가발-미국행, 남아메리카발-중국행 항로의 컨테이너 무역 활동을 저해할 것으로 예상되었다.

Meng et al.(2013)은 CGE 모형을 통해 호주 탄소세의 환경적·경제적 영향을 점검하였다. 이산화탄소 톤당 23호주달러의 탄소세가 부과되는 경우의 정책 효과를 세수환원정책 유무에 따라 분석하였는데, 그 결과 탄소세는 탄소배출을 효과적으로 감축하는 반면 일정 수준의 경제 위축을 야기하는 것으로 나타났다. 세수환원정책은 탄소배출 감축효과에는 큰 차이가 없는 반면 탄소세가 경제에 미치는 부정적인 영향은 상당 부분 완화할 수 있는 것으로 예상되었다.

Allan et al.(2014)은 에너지·경제·환경 측면으로 구성된 CGE 모형을 이용해 영국(스코틀랜드) 탄소세의 경제적·환경적 영향을 규명하였다. 특히 징수된 추가 세수 사용 방식에 따라 스코틀랜드 내에서 활용하지 않는 경우, 전반적인 정부 세출에 활용하는 경우, 소득세 감면에 활용하는 경우 이렇게 세 가지 시나리오의 영향력 차이를 점검하였다. 이산화탄소 톤당 50파운드의 탄소세가 적용될 경우 이산화탄소 37% 감축목표를 달성할 수 있을 것으로 전망되었다. 또한 추가 세수가 소득세 감면에 활용되는 경우에만 경제활동 촉진 및 온실가스 배출 감축이라는 두 성과를 동시에 달성할 수 있을 것으로 분석되었다.

Guo et al.(2014)은 탄소세가 중국 경제 및 탄소배출량에 미치는 영향을 CGE 모형을 통해 분석했는데, 그 과정에서 정확한 분석을 위해 에너지 부문을 에너지 사용 특성에 따라 8개의 하위 부문으로 세분화하였다. 에너지 세제와 관련된 이슈에 CGE 모형을 적용할 경우 에너지 부문의 세분화가 필수적인데, 기존 연구에서 제시된 분류방식의 한계점을 지적하였다. 분석 결과 중간 수준의 탄소세를 부과할 경우 탄소배출 및 화석연료 사용은 상당 부분 감축되는 동시에 경제성장은 약간 둔화될 것으로 나타났다. 그러나 높은 수준의 탄소세를 부과할 경우 중국 경제 및 사회후생에 상당히 부정적 영향을 불러올 것으로 예상되었다.

Beck et al.(2015)은 CGE 모형을 통해 캐나다 브리티시컬럼비아 주에서 시행되는 세수 중립적인(Revenue-Neutral) 탄소세 정책의 영향을 가구별 분배 측면에서 분석하였다. 분석에 따르면 해당 탄소세 정책은 중위소득 이하의 가구에 비해 중위소득 이상의 가구에

미치는 영향이 더 부정적인 것으로 나타나, 세수활용방식을 고려하지 않은 상태에서도 해당 정책은 상당히 진보적인 것으로 분석되었다. 또한 여러 가지 세수활용방식을 적용하면 분배 효과가 증강되어 더욱 진보적인 특성을 보이는 것으로 분석되었다.

Liu and Lu(2015)는 중국 사례를 대상으로 탄소세 징수와 서로 다른 세수활용방식이 어떤 경제적 효과를 유발하는지 동적 CGE 모형을 통해 분석하였다. 시뮬레이션 결과, 탄소세는 탄소배출 감축을 효과적으로 달성하는 동시에 중국의 거시경제에 비교적 가벼운 영향을 미치는 것으로 나타났다. 세수환원방식의 경우, 탄소세의 비용을 줄이기 위해서는 생산세 공제방식이, 경제 개선 및 장기적인 탄소배출 감축을 위해서는 소비세 공제방식이 더 나은 방식이었다. 산업생산량의 경우 대부분의 산업이 부정적인 영향을 받는 것으로 분석되었다.

Meng(2015)은 2012년 호주에서 도입된 탄소세가 농업 부문에 미치는 영향을 CGE 모형을 통해 점검하였다. 비록 호주 농업 부문 자체는 탄소세 징수 대상이 아니지만 간접적으로 영향을 받을 수 있기 때문에 해당 분석은 의미가 있다. 분석 결과, 농업 전 부문이 탄소세에 의해 부정적인 영향을 받지만 세부 부문별로 정도 차이가 존재하였다. 탄소세를 통한 세수가 가정에게 지급될 경우 양계업 및 어업 부문의 성과는 증가하지만 나머지 부문은 반대의 효과가 발생하는 것으로 나타났다. 또한 농업 부문에까지 탄소세가 부과될 경우 전체적인 탄소배출량은 훨씬 더 감축할 수 있지만, 농업 부문의 생산량, 고용 및 수익률의 추가적인 감소와 실질GDP의 추가적인 감소 현상이 동반될 것으로 분석되었다.

García Benavente(2016)는 칠레 탄소세의 정량적 가치를 측정하고 경제에 미치는 영향을 분석하기 위해 CGE 모형을 활용하였다. 해당 모형은 칠레 경제를 23개 산업 부문과 23개 상품군으로 세분화하고 4가지 소비자군(가정, 정부, 투자, 나머지 부문)이 존재함을 가정하였다. 생산자에게만 부과되는 방식과 생산자 및 가정에까지 부과되는 방식의 2가지 탄소세를 가정하였다. 분석 결과, 두 방식을 통해 톤당 26달러의 탄소세가 부과되고 이로 인하여 2010년 대비 20% 탄소배출 감축을 달성할 경우, GDP가 각각 2%, 2.3% 감소할 것으로 분석되었다. 또한 가장 큰 타격을 입는 생산 부문은 정유, 수송, 전력 부문으로서 7% 내지 9%의 감소가 예상되었다.

Zhang et al.(2016)은 중국은 국가 특성상 지역별 발전 수준 차이가 크기 때문에 성(省) 수준에서 탄소세의 경제적 영향을 분석할 필요가 있음을 지적하고 CGE 모형을 통해 이를

실증하였다. 분석 대상인 세 지역은 허난성, 푸젠성, 충칭시였으며, 분석 결과 탄소세는 탄소배출 감축에 효과적인 반면 지역경제에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 추가적인 시뮬레이션을 통해 탄소세율 조정과 세수환원이 이와 같은 부정적 효과를 완충시킬 수 있음을 입증하였다.

다음으로 국내 연구를 살펴본다. 기존에 발표된 국내 연구 또한 CGE 모형 개발 및 연구의 초점 측면에서 해외 연구와 큰 차이는 없는 것으로 판단된다. 다만 분석 과정에서 국내 자료를 사용했고, 국내 탄소세 도입 논의에 관한 현황을 반영해 시나리오를 설정하고 있다는 점에서 의미가 있다. 먼저 신상철 외(2010)는 국내 탄소세 부과와 파급효과를 점검하기 위해 CGE 모형을 이용하였다. 2가지 탄소세 부과 수준(5달러로부터 시작해 15달러까지 증가, 10달러로부터 시작해 30달러까지 증가) 및 2가지 세수환원방식(가계에 일괄 이전, 노동세 환급)을 고려해 총 4가지 시나리오를 설정하였으며, 이에 따른 경제적 효과 및 탄소배출 저감효과를 예측하였다. 분석 결과, 시나리오별 탄소세 파급효과는 상이했으며 소비자물가지수 0.19~0.33% 증가, 가처분소득 0.13~0.27% 증가, 가계저축 0.02~0.12% 증가, 탄소배출 8.64~14.07% 감소 등의 효과를 유발할 것으로 전망하였다.

김태현(2012)은 국내에 탄소세가 도입되고, 이와 더불어 에너지 세제 개편이 동반될 경우 어떤 경제적 효과가 유발되는지 CGE 모형을 통해 분석하였다. 해당 연구는 탄소세 도입에 에너지 세제 개편까지 고려함으로써 다양한 시나리오를 설정할 수 있었다. 분석 결과 세수 활용의 경우 소비자에게 일괄 이전되는 방식보다 근로소득세를 통한 환급방식이 거시경제 측면에서 이점이 있는 것으로 나타났다. 또한 세제 개편을 통해 특정 에너지원에 탄소세를 면제할 경우 사회적 후생 측면에서 상대적으로 이득이 있었다. 최종적으로 세수 환원은 근로소득세 환급방식을 선택하는 동시에 세제 개편을 시행할 경우 소비자 후생은 0.030%, GDP는 0.486% 감소하는 것으로 분석되었다.

조경엽, 김영덕(2013)은 탄소세 도입의 경제적 영향을 CGE 모형을 통해 분석하였으며 특히 지역별 및 세수환원방식별 영향력 차이에 초점을 두었다. 탄소세 방식은 지역별 개별 탄소세 및 전국 공통탄소세 2가지 방식으로, 경제적 영향은 지역경제 및 국가경제 2가지로, 세수환원방식은 소비세, 근로소득세, 법인세 환원방식 세 가지로, 세수 환원 시 세율은 차등 세율 및 공통세율 2가지로 각각 시나리오를 나누었다. 분석 결과 전국 공통탄소세, 법인세

환원, 공통세율 환원이 나머지 방식에 비해 국가경제 및 지역경제 모두에게 손실이 적을 것으로 예상되었다.

환경부(2011)는 표준 CGE 모형을 통해 국내 배출권거래제도 도입이 산업계 전반에 미치는 영향을 점검하였다. 분석 과정에서 국내 산업을 19개 하위 부문으로 세분화했으며 2020년 BAU 대비 30% 감축목표 시, 배출권거래제 할당방식(유무상)에 따라 7개 시나리오를 설정하고 시나리오별 파급효과를 도출하였다. 분석 결과 전력, 가스 및 수도, 석유/석탄, 금속, 화학 부문이 상대적으로 큰 타격을 받는 것으로 나타났다. 결국 해당 연구는 각 산업마다 다른 특성을 지니고 있으므로 산업구조 특성을 고려하고 제도가 미치는 각 업종별 파급효과를 반영하여 정부정책을 설계해야 함을 주장하였다.

〈부록 표 2-1〉 기존 연구: CGE 모형을 통한 탄소세의 효과 분석

저자 및 연도	대상 국가(지역)	초점	주요 결과
Kamat et al.(1999)	미국 (서스쿼헤나 강)	경제적 / 전 산업	- 전반적인 경제에는 아주 미세하게 부정적인 영향 - 에너지 산업에는 상당히 부정적인 영향
Dwyer et al.(2013)	호주	경제적 / 관광 부문	- 실질GDP 성장 감소, 실질소득 감소, 고용 감소 - 숙박, 수송, 카페, 요식업이 상대적으로 큰 타격
Lee et al.(2013)	전 세계	경제적 / 수송 부문	- 탄소세율에 따라 경제적 파급효과는 상이함 - 90달러/톤의 경우 중국 실질GDP 손실은 약 0.02%
Meng et al.(2013)	호주	환경, 경제적 / 전 부문	- 23달러/톤의 경우 온실가스 12% 감축 가능 - 거시경제 지표에는 대부분 부정적 영향
Allan et al.(2014)	영국 (스코틀랜드)	환경, 경제적 / 전 부문	- 50파운드/톤의 경우 온실가스 37% 감축 가능 - 거시경제 지표에는 대부분 부정적 영향
Guo et al. (2014)	중국	환경, 경제적 / 전 부문	- 17개 산업 부문의 생산량은 감소하나 4개 산업 부문은 오히려 생산량이 증가
Beck et al.(2015)	캐나다 (BC 주)	경제적 / 가계 부문	- 세수활용방식에 따라 0.01~0.53%의 후생 감소 - 중위소득 이상 가구에 더 부정적인 영향
Liu and Lu(2015)	중국	경제적 / 전 산업	- 시나리오에 따라 탄소배출 7.04~7.99% 감소 - 시나리오에 따라 GDP 0.29~1.17% 감소
Meng(2015)	호주	경제적 / 농업 부문	- 농업 부문에 탄소세가 부과되는지 여부에 따라 상이한 환경 및 거시경제적 효과가 나타남

〈부록 표 2-1〉의 계속

저자 및 연도	대상 국가(지역)	초점	주요 결과
García Benavente (2016)	칠레	경제적 / 전 산업	- 26달러/톤의 경우 GDP가 2~2.3% 감소 - 큰 타격을 입는 부문은 정유, 수송, 전력
Zhang et al.(2016)	중국 (3개 지역)	경제적 / 지역경제	- 탄소배출 감축에 효과적, 지역경제에는 부정적 - 60위안/톤의 경우 GDP 감소율은 0.16~0.82%

자료: 참고문헌 바탕으로 저자 작성.

그 외 CGE 모형은 아니지만 산업연관표를 활용한 연구들은 다음과 같다. 김승택, 임동순(2010)은 산업연관분석을 통해 국내 온실가스 저감정책이 고용 증감에 미치는 영향을 분석하는 과정에서, 동일한 정책이 시행되어도 산업 부문별로 그 파급효과는 차이가 있음을 규명하였다. 분석 결과에 따르면, 국내에 배출규제정책이 도입된다는 가정하에 생산량의 경우 여타 부문에 비해 상대적으로 철강, 시멘트, 전력 산업 등의 감소 폭이 가장 컸다. 고용의 경우 서비스업의 고용이 약 2만 9,000명, 제조업의 고용이 1만 명가량 감소하는 것으로 나타나, 생산량 및 고용 모두가 산업별로 다른 변화 양상을 보임을 확인하였다.

한기주, 임동순(2013)은 배출권거래제도의 시행 및 해당 제도를 통한 수입활용방식이 산출, 고용 등 국내 경제에 미치는 파급효과를 요소별로 구분하여 분석하였다. 배출권거래제 도입이 제조업의 실질생산에 미치는 영향을 추정한 결과에 따르면, 정책 시나리오 및 각 산업별 특성에 따라서 에너지 비용 및 규제 준수비용 등이 업종에 따라 큰 차이를 보일 것으로 예측되었다. 산출 감소효과가 가장 크게 나타난 산업은 시멘트 산업이었으며, 이외에도 정유, 석유화학, 철강, 전기전자, 정유 산업도 감축목표에 따른 산출 감소율이 상대적으로 클 것으로 분석되었다.

이선화 외(2014)는 산업연관분석 방법론을 이용해 국내 배출권거래제가 산업, 특히 제조업에 미칠 수 있는 영향을 분석하였다. 해당 연구에서 특기할 만한 사항은 분석 과정에서 산업 부문별 세분화 과정을 통해 배출권거래제 시행이 서로 다른 배출 특성을 지닌 부문별 매출에 어떤 영향을 미치는지를 제시하였다는 점이다. 분석 결과, 국내 배출권거래제 도입은 제조업 전체 매출을 최소 0.75%에서 최대 2.64%까지 감소시키며, 부문별로는 특히 시멘트, 철강, 광업 부문 등이 가장 큰 매출 감소율을 보이는 것으로 나타났다.

부록 III. 산업 부문의 추가

3차년도에서는 2차년도까지의 산업분류에 환경 부문 및 신재생에너지 부문을 추가하여 총 21개 산업분류로 확장하여 보다 세분화된 입력자료를 구축하였다. 추가된 산업은 환경 및 신재생에너지 두 산업으로 3차년도에는 총 21개 산업으로 구성된 산업연관표를 투입자료로 활용하였다.

가. 산업 부문 추가: 환경산업

1) 환경보호 및 자원관리 관련 산업분류의 선행 사례

선진국에서는 환경 관련 상품과 산업에 대한 범위를 별도로 지정하여 그 안에서 일어나는 환경보호 및 자원관리 재화, 서비스, 기술 등 다양한 활동에 대해 파악하고 있다. OECD에서는 90년대부터 산업위원회(Industry Committee)를 주축으로 환경정책 및 산업경쟁력과 관련하여 관심을 가져왔으며, 환경 산업에 대한 중요성을 강조하였다. 특히 유럽위원회와의 지속적인 협업을 통하여 산업경쟁력을 달성하면서 환경 보호를 함께 이루고자 하는 방향에 대해 논의해 오고 있다. 이와 관련하여 현재 유럽에서는 본격적으로 환경상품 및 서비스를 분류하고 있는데, 유럽통계청에서 EGSS(Environmental Goods and Services Sector)라는 별도의 산업분류 체계를 구축하였다. EGSS는 <부록 표 3-1>과 같이 크게 환경보호(EP: Environmental Protection)와 자원관리(RM: Resource Management) 활동으로 나누어지며, 각 활동에 해당하는 재화들은 모두 표준화된 분류기준인 CPA2008³⁶⁾과 CN2013³⁷⁾에 기초한다.

36) 유럽경제공동체의 활동별 생산물 통계분류(Classification of Product by Activity), 4자리 코드.

37) 복합품목분류표(Combined Nomenclature), 8자리 코드.

〈부록 표 3-1〉 EGSS가 포함하는 환경보호 및 자원관리 활동

환경보호 분류(EP)	자원관리 분류(RM)
<ul style="list-style-type: none"> - 대기 및 기후 보호 - 폐수 관리 - 폐기물 관리 - 토양, 지하수, 상수 보호 및 개선 - 소음/진동 감소 - 생물다양성 및 조경 보호 - 방사능으로부터 보호(방사능 폐기물 관리) - R&D - 기타 환경 보호 활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 물 관리 - 삼림자원 관리 - 야생 동식물 관리 - 에너지 자원 관리 - 광물관리 - 자연자원 관리를 위한 R&D - 기타 자원 관리 활동

자료: Eurostat.

국내에서는 녹색기술센터에서 ‘녹색산업’이라는 보다 포괄적인 범위의 산업분류 작업을 수행하고 있다. 「저탄소녹색성장기본법」에 근거하여 녹색산업으로 적용 가능한 산업의 범위를 설정하고 이 중 한국표준산업분류(KSIC)를 기준으로 녹색기술과 연계 가능성이 높은 약 180개의 산업 분야를 선정하였다. 대략적인 연구방법은 2010년 경제총조사자료 및 기업 재무자료를 검토하여 저탄소녹색성장기본법 내용에서 초점을 맞추는 4가지 항목³⁸⁾과의 연계 여부를 확인하고 해당되는 산업들을 ‘녹색산업’이라는 별도의 산업으로 분류하는 방식이다. 위 선행연구에서 수행한 산업분류는 활용도 측면에서 상당한 이점을 가지게 되는데, 이는 표준화된 기존의 분류기준을 활용하였기 때문이다. 타당한 근거에 따라 기준과 범위를 설정하게 되면 실제로 산업을 분류하는 것은 매우 쉽고, 응용된 분석방법을 활용하기에도 용이하다. 먼저 EGSS의 경우 EU의 표준화된 상품분류 기준을 사용하였기 때문에 EU 전체의 통합된 자료를 수집·분석하는 것뿐만 아니라 EU 내의 개별 국가들 입장에서 정책수립을 위해 자료를 수집하고 활용할 때에도 용이할 것이다. 한국표준산업분류(KSIC)와 연계한 녹색산업분류 역시 기업 대상의 국가통계자료 대부분이 한국표준산업분류 코드와 연계되어 있다는 점을 고려할 때 활용도 측면에서 의미가 있다고 볼 수 있다. 그러나 녹색기술 또는 녹색산업이라는 정의 자체가 매우 포괄적이기 때문에 동일한 특징을 공유하

38) ① 녹색에너지 산업 ② 오염저감 산업 ③ 에너지 효율성 제고 산업 ④ 자원 효율성 제고 산업이 해당한다. 녹색기술센터(2015), p.25.

는 별도의 산업군으로 보기에는 그 범위가 지나치게 넓은 한계점 역시 존재한다.

2) 환경산업 부문의 추가

위와 같이 표준화된 분류로서의 환경 부문을 정의하고자 본 과제에서도 우리나라의 표준 산업분류(KSIC)를 활용하였다. 본 과제 산업분류의 기초가 되는 한국은행 산업연관표(실측표)의 상품분류 및 GTAP의 상품분류는 모두 표준산업분류 중분류(2digit) 기준으로 매칭이 가능하다.³⁹⁾ 따라서 환경산업을 별도로 분류할 때에도 표준산업분류 중분류를 기준으로 하여 기존 데이터들과의 연계를 용이하게 하였다.

EGSS 등의 해외사례 및 선행연구들을 참고하여 중분류코드 37~39⁴⁰⁾에 해당하는 산업을 별도의 20번째 산업으로 신설하여 환경산업으로 정의하였다. 이 산업들은 본 연구 2차년도까지의 산업분류에서는 공공서비스 산업에 해당하였으나, 3차년도에 신설된 환경산업으로 이동한 것이 된다. <부록 표 3-2>와 <부록 표 3-3>은 2차년도의 19개 산업분류에서 신설 20번째 환경산업이 추가되면서 이동되는 산업들만을 보여주는 것으로, 본 연구에서의 전체 산업분류와 표준산업분류와의 매칭은 김용건 외(2015)에서 확인할 수 있다.

<부록 표 3-2> 한국표준산업분류와 본 연구 2, 3차년도 산업분류 비교(환경산업)

2차년도 19개 산업분류	한국표준산업분류 중분류	3차년도 21개 산업분류
공공서비스	하수, 폐수 및 분뇨 처리업	환경산업(신설)
공공서비스	폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	환경산업(신설)
공공서비스	환경 정화 및 복원업	환경산업(신설)
공공서비스	연구개발업	공공서비스
공공서비스	공공행정, 국방 및 사회보장 행정	공공서비스
공공서비스	교육서비스업	공공서비스
공공서비스	보건업	공공서비스
공공서비스	복지업	공공서비스

자료: 통계청 한국표준산업분류를 바탕으로 저자 작성.

39) 김용건 외(2015), p.74.

40) 37. 하수·폐수 및 분뇨처리업, 38. 폐기물 수집운반·처리 및 원료재생업, 39. 환경정화 및 복원업 세 가지 산업이 해당하며, 이 산업들은 모두 대분류기준 E. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업(37~39) 코드에 포함된다.

〈부록 표 3-3〉 한국은행 산업연관표 부문과 본 연구의 산업분류 비교(환경산업)

2차년도 62산업분류 및 19산업 통합	한국은행 산업연관표 384개 재화 기준		3차년도 63산업분류	3차년도 21산업통합
공공서비스	282	하수 폐수 및 분뇨처리(국공립)	위생서비스	환경산업
	283	하수 폐수 및 분뇨처리(산업)		
	284	폐기물 수집 운반 및 처리(국공립)		
	285	폐기물 수집 운반 및 처리(산업)		
	286	자원재활용서비스		
	346	연구개발(국공립)	연구기관	공공서비스
	347	연구개발(비영리)		
	348	연구개발(산업)		
	349	기업 내 연구개발		
	360	중앙정부	공공행정, 국방	
	361	지방정부		
	362	교육서비스(국공립)	교육서비스	
	363	교육서비스(비영리)		
	364	교육서비스(산업)		
	365	의료 및 보건(국공립)	의료, 보건	
	366	의료 및 보건(비영리)		
	367	의료 및 보건(산업)		
	368	사회보험(국공립)	사회복지사업	
	369	사회복지서비스(국공립)		
	370	사회복지서비스(비영리)		

자료: 한국은행 산업연관표 바탕으로 저자 작성.

이렇게 표준산업분류를 기초로 하여 환경산업을 신설하는 것의 이점은 본 연구과제에서 사용하는 산업연관표 내의 세부 데이터를 구분하는 것이 가능하다는 점이다. 본 과제는 온실가스 감축정책에 따른 파급효과를 노동 부문에 집중하여 살펴보고 있다. 2차년도에 산업연관표의 부가가치 부문 중 임금 및 고용과 관련된 데이터를 구축하는 데에 노동패널 및

자료를 사용하였는데, 이 통계자료들은 표준산업분류의 중분류를 기준으로 응답한 사업체 및 근로자가 속하는 산업을 나타내고 있다. 따라서 본 연구과제의 환경산업을 표준산업분류 중분류에 맞도록 신설할 경우 노동 관련 데이터 또한 손쉽게 새로운 산업분류기준을 적용시킬 수 있다.

위와 같은 환경산업의 분류가 넓은 범위의 환경보호 및 자원관리 활동을 포괄한다고 볼 수는 없는 것이 사실이다. 그러나 특정 기준으로 산업을 재분류할 때 표준화되고 통용화되어 있는 기준에 기초하지 않을 경우, 선행 산업분류의 경우에서 보았듯, 표준화된 분류기준으로 작성된 통계자료와 연계시키는 데에 무리가 따르며 나아가 직접적으로 자료에 적용시켜 활용하는 것 역시 거의 가능하지 않게 된다.

본 과제에서는 환경 중에서도 하수, 폐기물 및 환경복원 관련 산업만을 별도의 산업으로 분리하는 데에 그쳤다. 이는 현행 표준산업분류 내에서 가장 명확하게 분리가 가능한 분야이기 때문이다. 지속가능성에 대한 중요성은 계속 커지고 있으므로 앞으로 환경보호 및 자원관리에 관련된 산업 및 그에 속하는 시장과 기업이 지속적으로 증가할 경우, 우리나라 또한 후행 개정에서 유럽경제공동체와 같이 표준산업분류기준에 환경보호 및 자원관리에 관련되는 다양한 산업군을 설정할 가능성이 충분히 존재한다. 따라서 이러한 분류는 의미 있는 시도라고 볼 수 있으며 후에 더욱 구체적인 표준산업분류로 개정된다면 환경 및 자원 부문에 대한 정책효과를 보다 세밀하게 분석하는 발전된 내용의 연구 또한 수행할 수 있게 될 것이다.

나. 산업 부문 추가: 신재생에너지 산업

1) 신재생에너지 산업분류 현황

국내에서는 신재생에너지 산업 관련 데이터 조사가 본격적으로 실시된 지 얼마 되지 않은 실정이다. 신재생에너지 산업이 표준산업분류를 매개로 본 과제에서 별도의 산업으로 분리되려면 신설 환경산업과 같이 표준산업분류 중 중분류(2digit) 이하의 기준으로 분류가 가능해야 한다. 그러나 현재 표준산업분류에서 신재생에너지 발전은 세세분류(5digit)인 기타 발전업(35119) 안에 포함되어 있어 이와 같은 방법을 활용하기에는 무리가 있다. 신재생에

너지 발전이 전체 발전 산업에서 차지하는 비중은 2% 내외로 매우 작은 비중이기 때문에 가장 세부적인 분류에서만 구분이 가능했을 것이다.

또한, 신재생에너지 산업은 발전뿐만 아니라 발전에 필요한 설비 및 연료를 제조하는 기업도 포함해야 한다. 최근 실시 및 공표가 시작된 「신·재생에너지 산업통계」는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제25조(관련 통계의 작성 등) 및 동법 시행규칙 제14조(신·재생에너지 통계의 전문기관)에 따라 지정된 기관인 에너지공단에서 매년⁴¹⁾ 실시하며 조사대상 기준은 신·재생에너지 설비 및 연료를 제조·수입하는 기업들이다. 전국 대상의 전수조사를 시행하였으나 신·재생에너지 발전이 전체 발전 산업에서 차지하는 비중이 매우 작기 때문에 그 설비 및 연료 관련 업체 또한 매우 작은 규모일 것이며, 제조업의 규모가 전 산업에서 가장 크다는 점을 고려하면 이는 상대적으로 매우 작은 비중에 불과하다. 따라서 전수조사라는 장점이 있지만 「신·재생에너지 산업통계」를 활용하여 본 연구에서 신재생에너지 산업을 분류하는 것은 불가능하였다. 그러나 신재생에너지 산업의 규모가 지속적으로 증가한다면 향후 발전업으로서의 신재생에너지 및 설비·연료로서의 신재생에너지가 각각 별도의 산업으로 분류되는 개정이 후행 표준산업분류에 반영될 가능성 역시 존재한다.

2) 신재생에너지 산업 부문의 추가

본 연구과제의 1차년도 및 2차년도에서는 한국은행의 산업연관표를 기초로 활용하였는데, 1차년도에서는 2010년 연장표를 활용하였고, 2차년도에서는 개정된 내용을 반영하여 실측표로 바꾸는 작업을 수행하였다. 이 과정에서 일부 재화들의 통폐합이 반영되었고, 본 3차년도에서는 2차년도 산업연관표 데이터를 가지고 그대로 연구를 진행하였다.

20번째 산업인 환경산업의 경우에는 표준산업분류 중분류를 매개로 하여도 기존 62개 산업분류 수정 없이 추가가 가능했으나, 신재생에너지의 경우 표준산업분류에 나타나 있지 않아 한국은행 산업연관표의 기본 부문에 나타난 재화 기준의 분류를 활용하였다.

1차년도에 활용한 한국은행 산업연관표는 403개 재화 기준으로 나타났으나, 2차년도에

41) 조사 및 공표주기는 1년으로 2014년에 처음으로 시행되고 2015년에 처음 공표된 상태이다.

활용한 개정 실측표에서는 384개 재화 기준으로 상품분류가 변경되었다. 이 과정에서 기타 발전(301)이 자가발전(277) 및 신재생에너지(278)로 분류되었다.⁴²⁾ 384개 상품분류에 신재생에너지가 새로운 산업분류로 생성되었기 때문에 2차년도에서 62개 산업으로 분류했던 작업을 3차년도에서는 신재생에너지(278) 상품만 단독으로 존재하는 신설 산업을 포함한 63개의 산업으로 분류하였다. 즉 2차년도 때 62개 산업을 19개 산업으로 통합·분류하는 대신 3차년도에서는 63개 산업을 최종적으로 21개로 통합·재분류하였다. <부록 표 3-4>는 2차년도 전력 부문이 3차년도 전력 및 신재생에너지 산업으로 분류되는 변화를 나타낸 것이다.

<부록 표 3-4> 한국은행 산업연관표 부문과 본 연구의 산업분류 비교(신재생)

2차년도 62산업분류 및 19산업 통합	한국은행 산업연관표 384개 재화 기준		3차년도 63산업분류	3차년도 21산업통합
전력	274	수력	전력	전력
	275	화력		
	276	원자력		
	277	자가발전		
	278	신재생에너지	신재생에너지	신재생에너지

자료: 한국은행 산업연관표 바탕으로 저자 작성.

42) 개정되면서 분리된 상품분류는 김용건 외(2015), p.65 참조.

부록 IV. 근로소득세 부과 현황

본 과제에서는 기업 규모 및 숙련도에 따른 피용자보수를 구하여 산업뿐만 아니라 노동투입에서도 분류된 데이터를 사용하였다. 이러한 노동의 숙련도 수준별 분류는 전년도인 2차 년도에 이루어졌다. 제2장에서 설명한 대로 노동패널 및 사업체 패널, 그리고 ILO의 데이터를 기초 자료로 활용하여 산업마다 숙련도별로 노동자의 비율과 피용자보수가 어떻게 되는지 구체적으로 도출하여 투입자료로 활용하였다.⁴³⁾

본 부록에서는 산업별 근로소득세 현황 파악을 통해 노동 부문의 산업별 특성에 대해 파악하고자 하였다. 시나리오에서 세수를 근로소득세로 환급하는 내용을 포함하고 있기 때문에, 어떤 식으로 환류시키는 것이 전반적인 후생에 긍정적일지 예측하기 위한 근거 제시를 목적으로 국세청 통계연보 자료를 활용하여 산업별로 근로소득세가 어떻게 부과되고 있는지 유효세율 측면에서 확인하고자 하였다. 그러나 본 과제의 모형에서는 세금에서 근로소득을 별도로 분리해 낼 수 있는 형태가 아니기 때문에, 근로소득 과세의 유효세율을 분석한다고 하더라도 이것이 실제 모형에서의 투입자료 및 도출결과와 상당한 관련성을 갖는다고는 보기 힘든 측면이 있다. 따라서 시나리오 분석이 아닌 참고 목적으로 부록을 통하여 확인하는 것에 그치기로 한다.

국세청에서 작성하는 통계연보 중 ‘업태별·과세대상 근로소득 규모별 연말정산 신고 현황’⁴⁴⁾을 기준으로 각 산업별로 급여소득자들이 수령한 근로소득(총급여)과 실제 납부한 결정세액 간의 비율을 도출하였다. 우선 국세청 자료의 과세대상 업종과 본 연구과제의 산업 분류를 매칭하는데, 본 과제에서의 산업분류와는 차이가 있기 때문에 중복되는 매칭이 존재한다. 각 산업, 규모 및 숙련도별 피용자보수에 해당하는 임금값이 국세청 통계연보의 과세 구간 중 어느 구간에 속하는지 매칭하여 각 세부항목에 해당하는 과세대상 근로소득(총급여) 및 결정세액값을 정리하였다. 그리고 각 항목별 결정세액을 근로소득으로 나누어 비율을 산출하였다.

43) 자세한 규모별, 산업별, 직군별 노동자 비율 및 임금정보는 김용건 외(2015), p.26에서 확인할 수 있다.

44) 해당연도의 근로소득 연말정산 신고실적을 기준으로 한다(과세미달자 포함).

〈부록 표 4-1〉 산업별, 숙련도별 과세 현황

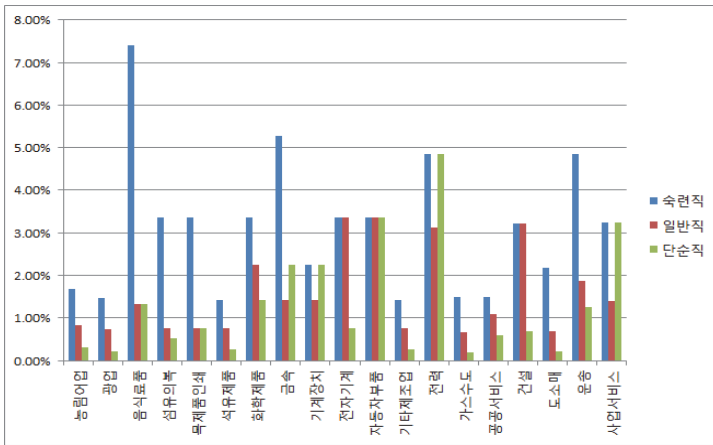
(단위: %)

산업	국세청 과세업종	결정세액/근로소득					
		대기업			중소기업		
		숙련직	일반직	단순직	숙련직	일반직	단순직
농림어업	농림어업	1.68	0.83	0.31	1.68	0.83	0.00
광업	광업	1.46	0.74	0.22	1.46	0.74	0.22
음식료품	음식숙박업	7.41	1.33	1.33	0.77	0.77	0.77
섬유·의복	제조업	3.35	0.77	0.51	0.77	0.77	0.37
목제품·인쇄	제조업	3.35	0.77	0.77	1.43	1.43	0.77
석유제품	제조업	1.43	0.77	0.25	1.43	0.77	0.25
화학제품	제조업	3.35	2.24	1.43	1.43	1.43	0.77
금속	제조업	5.28	1.43	2.24	1.43	0.77	0.77
기계장치	제조업	2.24	1.43	2.24	1.43	1.43	0.77
전자기계	제조업	3.35	3.35	0.77	3.35	0.77	0.51
자동차·부품	제조업	3.35	3.35	3.35	3.35	0.77	0.77
기타 제조업	제조업	1.43	0.77	0.25	1.43	0.77	0.77
전력	전기·가스·수도	4.85	3.13	4.85	1.49	0.67	0.20
가스·수도	전기·가스·수도	1.49	0.67	0.20	1.49	0.67	0.44
공공서비스	기타	1.50	1.09	0.61	0.61	0.39	0.19
건설	건설	3.21	3.21	0.70	3.21	1.29	0.70
도소매	도소매	2.17	0.70	0.21	3.30	0.70	0.43
운송	운송	4.84	1.88	1.26	0.67	0.67	0.67
사업서비스	서비스	3.23	1.39	3.23	1.39	0.71	0.24

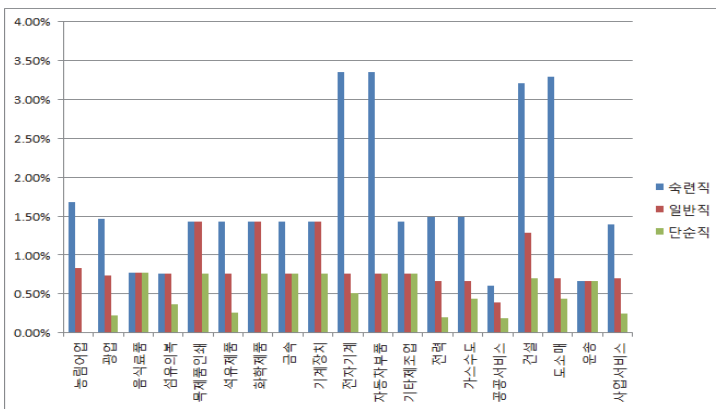
자료: 노동패널, 사업체 패널, ILO 자료 및 국세청 통계연보를 바탕으로 저자 작성.

위 표를 대기업과 중소기업 각각에 대해 그래프로 정리하였다. 〈부록 그림 4-1〉를 살펴보면, 근로소득세는 누진적으로 과세되기 때문에 숙련도가 높을수록 소득이 높아 세금 부담 비율이 높은 경우가 일반적이다. 그러나 금속, 기계장치, 자동차·부품, 전력 등 일부 산업의 경우에는 숙련도가 낮은 경우의 세금 부담이 높은 경향을 보인다. 〈부록 그림 4-2〉는 중소기업의 경우를 나타낸 것으로, 대부분의 산업에서 대기업과 숙련도별 세금부담에 차이가 있는 것으로 보인다. 중소기업의 경우, 음식료품, 금속, 기타 제조업에서 숙련도가 낮지만 세금 부담 비율이 낮아지지 않는 경향을 보였고, 다른 산업들에서는 일반적인 숙련도가 높

일수록 세금 부담 비율이 높은 경향을 보였다. 산업별로 실질적인 세금 부담률이 상이하다는 특징은 탄소세를 근로소득세로 환급시킬 때에도 산업별로 노동자들이 받게 되는 영향이 달라질 수 있음을 의미한다. 또한, 대기업과 중소기업의 숙련도별 근로소득 대비 결정세액 비율에 상당 부문 차이가 있는 것으로 보아 탄소세 정책에 따른 결과 또한 대기업과 중소기업 간에 차이가 나타날 수 있음을 어느 정도 예측해 볼 수 있다.



〈부록 그림 4-1〉 숙련도별 근로소득 대비 결정세액 비율(대기업)



〈부록 그림 4-2〉 숙련도별 근로소득 대비 결정세액 비율(중소기업)

Abstract

A Study on Quantitative Analysis of Climate Policies in Korea(III)

Sung Won Kang et al.

This study aims to evaluate the environmental and economic effects of emission reduction policies in the context of the assumption that the policy may results vary depending on the size of firms. Recursive Computable General Equilibrium(CGGE) model is used and the Korean input-output tables divided by the size of firms were entered as input data. In the third year of the three-year research, this study focuses on establishing scenarios based on foreign policy changes.

Three main scenarios are established as follow. 1) Korea adopts a carbon tax, 2) Korea, EU, and Japan adopt a carbon tax, 3) Korea, EU, Japan, U.S., and China adopt a carbon tax. Additionally, each main scenario has three sub-scenarios based on its imposing and recycling methods. a) lump-sum transfer to households, b) reduce labor tax of all employees, c) reduce labor tax of employees working for SMEs.

The result indicates that total output of Korea increases as the number of countries adopting carbon tax increases. Output of export-oriented industries increase more to varying degrees based on type of industries or size of firms. However, SMEs of vehicle, construction, and transportation industries are expected to be negatively effected. Labor demand generally decreases, while there exist differences between size of firms.

As a result of comparing scenarios which imposing carbon tax differently between large firms and SMEs, it indicates that some industries that the amount of carbon emission is relatively small have negative effects on the total output even when imposing carbon tax on large firms only.

Lastly, this study try to figure out which policy is much favorable for SMEs by comparing the scenario that imposing both size firms and reducing labor tax of SMEs with the scenario that imposing carbon tax on large firms with no tax recycling. The results indicate that SMEs in mining, petroleum, and metal industries, where require large amount of intermediate goods, are much favorable when no carbon tax is imposed. For rest of industries, imposing carbon tax on both large firms and SMEs and using tax revenue for supporting SMEs results more positive effects on the total output, value-added, labor demand, and emission reduction.

Keywords: Computable General Equilibrium(CGE), Small and Medium-sized Enterprizes(SMEs), Carbon Tax, Emission Trading, Input-Output Analysis

■ 저자약력

강성원 (연구책임)

미국 Rutgers, the State University of New Jersey 경제학 박사
한국환경정책·평가연구원 연구위원(현)

E-mail : swkang@kei.re.kr

주요 연구실적

- 중장기 환경전망 연구(2013)
- 중장기 환경전망 및 대응전략(2012)

박창석 (연구책임)

서울대학교 공학 박사
한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

E-mail : plade290@kei.re.kr

주요 연구실적

- 기후환경 리스크 전망과 국가전략(II)(2015)
- 기후변화 적응을 고려한 지역자원 관리 방안(I)(2015)

구윤모

서울대학교 공학 박사(기술경영경제정책)
서울대학교 기술경영경제정책대학원 조교수(현)

E-mail : yyounmo@snu.ac.kr

주요 연구실적

- A Point Card System for Public Transport Utilization in Korea(2013)
- Consumer Preferences for Automobile Energy-Efficiency Grades(2012)

이윤하

KDI 국제정책대학원 국제개발정책학 석사
한국환경정책·평가연구원 위촉연구위원(현)

E-mail : yhlee@kei.re.kr

KEI 연구보고서 목록 (2012~2016)

연구보고서/기본연구

발행연도 | 보고서 번호 | 보고서 제목 (연구책임)

- 2016년 2016-01 지역기반 환경보건정책 지원 방안 연구(II) (신용승, 배현주)
- 2016-02 도시의 기후 회복력 확보를 위한 공간단위별 평가체계 및 모형 개발(II) (김동현)
- 2016-03 중국의 '일대일로(一帶一路)' 대응 유라시아 지역 환경전략 연구 (추장민)
- 2016-04 사물인터넷(IoT)을 활용한 스마트 물환경관리 방안 및 정책기반 마련 연구 (한혜진)
- 2016-05 생태계서비스 기반의 자연자본 지속가능성 지수 개발 연구(I) (이현우)
- 2016-06 지중환경관리를 위한 제도 개선방안 연구(II) (황상일)
- 2016-07 사회적 투자수익률(SROI)을 고려한 물환경 인프라 시설 투자 방향 연구 (류재나, 강형식)
- 2016-08 폐자원흐름분석을 통한 전기·전자제품의 upcycling 활성화 방안 (이희선)
- 2016-09 자원순환사회 전환 촉진을 위한 재활용산업 활성화 방안: 재활용 관리제도 전환에 따른 영향분석 (이소라, 신상철)
- 2016-10 공간정보를 활용한 재해폐기물 성상별 최적 관리방안 (조지혜, 김태현)
- 2016-11 국가 및 지역 미래성장동력에 대한 환경성 분석 및 환경영향평가 대비방안 연구 (방상원)
- 2016-12 정부3.0 기반 지역기피시설 주민수용성 평가 방안(II) (김태현)
- 2016-13 랜덤워크를 이용한 생태네트워크 변화 모의예측방안 연구(II) (김지영)
- 2016-14 화학물질관리법 내 화학사고 정책의 개선방안 및 산업계 지원방안 연구(I) (박정규, 서양원)
- 2016-15 교통환경정책 수립을 위한 대기환경개선효과 추정방안 연구(도로이동오염원을 중심으로) (한진석)
- 2016-16 기후·대기 환경정책에 활용하기 위한 건강위해성 평가 개선 연구 - 농도반응함수의 국내 표준안을 중심으로 (하종식)
- 2016-17 기후변화 적응을 고려한 지역 자원 관리 방안(II) (박창석)
- 2016-18 기후변화 적응정책 지원을 위한 토지이용통합모델 개발(II) (김오석)
- 2016-19 ICT 발전트렌드에 대응하는 공간정보의 환경이슈 적용 체계 구축 (이명진, 이정호)
- 2016-20 북한 환경정보구축 및 활용 방안 연구(II): 원격탐사를 이용한 자연환경성 우수지역 평가 (정휘철)

- 2015년 2015-01 친환경적 행동의 불편비용과 정책적 시사점 (강만옥)
- 2015-02 월경성 대기오염물질 관리를 위한 단계별 대응방안 연구 (이상윤)
- 2015-03 환경생태유량, 친수유수 등 물수요 변화에 대응하는 물환경 정책 개발 연구 (김호정)
- 2015-04 지역기반 환경보건정책 지원 방안 연구(I): 한국형 CARE 프로그램을 중심으로 (배현주)
- 2015-05 육상 생태 보호지역 확대 추진 방안 연구 (이수재)
- 2015-06 폐자동차의 자원순환 고도화 방안을 위한 폐자원 및 잔재물 흐름 분석 (이희선)

- 2015-07 환경평가시 대안 설정 및 평가에 관한 연구 (이상범)
- 2015-08 기후변화 적응을 고려한 지역 자원 관리 방안(I) (이정호, 박창석)
- 2015-09 동북아 지역 FTA 환경영향대응 및 환경·경제 통합협력전략 연구 (추장민)
- 2015-10 북한 환경정보 구축 및 활용 방안 연구(I): 토지피복지도 구축을 중심으로 (정휘철)
- 2015-11 지중환경관리를 위한 제도 개선방안 연구(I) (황상일)
- 2015-12 지하수 의존도에 따른 수생태계 관리를 위한 기저유출지표 개발 및 활용방안 연구(I) (강형식)
- 2015-13 기후변화 적응정책 지원을 위한 토지이용통합모델 개발(I) (김오석)
- 2015-14 도시의 기후 회복력 확보를 위한 공간단위별 평가체계 및 모형 개발(I) (김동현)
- 2015-15 기후변화를 고려한 환경인프라 사고대응체계 개선방안 연구 (류재나)
- 2015-16 화학사고 사후영향평가 체계구축방안 마련 (박정규, 서양원)
- 2015-17 랜덤워크를 이용한 생태네트워크 변화 모의 예측방안 연구(I) (김지영)
- 2015-18 풍력발전시설에 대한 소음환경영향평가 및 관리방안 연구 (박영민)
- 2015-19 Bridging Livable City Development over Local Climate Smart Development under UN SDGs (장 훈)
- 2015-20 정부 3.0 기반 지역기피시설 주민수용성 평가 방안(I) (김태현)
-
- 2014년 2014-01 빅데이터를 활용한 환경분야 정책수요 분석 (이미숙, 이창훈)
- 2014-02 도시하천의 물환경서비스 제고를 위한 물인프라 자산관리 방안 연구 (강형식)
- 2014-03 폐금속자원 재활용산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 대·중소기업 상생 방안 (이희선)
- 2014-04 위해성 평가의 정책 활용도 제고를 위한 화학물질 Action Plan 수립 연구(II)
(서양원, 박정규)
- 2014-05 전략환경평가제도의 실효적 운용 방안 연구(II) - 정책계획의 평가 실무가이드라인을 중심으로
(이영준)
- 2014-06 기후변화 적응형 공간계획방법의 개발과 모의적용 연구(II) (김동현)
- 2014-07 동북아 환경재난대응 지역협력 방안 연구 (추장민)
- 2014-08 환경복지 지표 및 기준 개발에 관한 연구 (김종호, 추장민)
- 2014-09 사업장배출허용기준 강화가 환경기술 개발 및 배출량 저감에 미친 영향 (공성용)
- 2014-10 ICT를 통한 녹색 라이프스타일로의 전환 촉진 정책 연구 (장기복)
- 2014-11 비점오염원 관리 실효성 제고를 위한 토지 소유·이용자의 합리적 책임부여 방안 연구 (김호정)
- 2014-12 물환경 및 기후변화를 고려한 유해녹조 대응체계 및 정책 개선방안 연구 (한혜진)
- 2014-13 지속가능한 상하수도 재정체계구축 및 운용방안 연구(II) (문현주)
- 2014-14 지속가능한 지표수-지하수 혼합대 관리방안 (현운정)
- 2014-15 자원순환형 사회를 위한 법체계 정비 방안 연구 (한상운)
- 2014-16 코호트 자료를 이용한 대기오염의 만성건강영향 평가체계 구축 (배현주)
- 2014-17 층간소음 분쟁 완화를 위한 관리방안 연구 (박영민)
- 2014-18 저영향개발(LID) 기법의 환경영향평가 적용 방안 (이진희)
- 2014-19 기후변화 폭염 대응을 위한 중장기적 적응대책 수립 연구 (하종식, 정휘철)

- 2014-20 지표 기반 접근법을 이용한 기후변화의 사회경제적 영향 분석 및 전망(I) (채여라)
- 2014-21 SDGs 관점의 물인권 지원을 위한 한국의 ODA 전략방향 연구 (조을생)
- 2014-22 전력수급기본계획에 따른 미래 대기질 영향과 대응을 위한 국제공동연구(I) (심창섭)
- 2014-23 [협동] 생물자원에 대한 접근과 이익공유 실행을 위한 지역모델 개발 II (이현우)

- 2013년 2013-01 환경재정 DB 및 성과분석모형 구축 (강성원)
- 2013-02 미래지향적 물환경 목표와 관리체계 연구 (이병국)
- 2013-03 위해성 평가의 정책 활용도 제고를 위한 화학물질 Action Plan 수립 연구(I) (서양원, 박정규)
- 2013-04 전략환경평가제도의 실효적 운용방안 연구(I): 정책계획의 수립절차 및 특성을 중심으로 (유현석)
- 2013-05 기후변화 적응형 공간계획방법의 개발과 모의적용 연구(I) (김동현)
- 2013-06 해외 개발사업의 지속가능성 강화에 관한 연구 (정우현)
- 2013-07 생태계서비스지불제 이행 및 평가를 위한 지수체계 개발 (안소은)
- 2013-08 자원·환경위기 시대에 대비한 에너지가격 개편 추진전략 연구(II) (강만옥)
- 2013-09 초미세먼지(PM2.5)의 건강영향평가 및 관리정책 연구(II) (공성용)
- 2013-10 물환경 관리여건 변화를 고려한 수질오염 총량제도의 개선방안 연구 (김호정)
- 2013-11 지속가능한 상하수도 재정체계 구축 및 운용방안 연구 (문현주)
- 2013-12 지표수-지하수 혼합대의 환경측면 및 관리범주 연구 (현윤정, 김윤승)
- 2013-13 희토류자석의 자원순환 활성화를 위한 폐자원흐름의 분석 (조지혜, 이희선)
- 2013-14 종량제 생활폐기물 처리의 배출자부담원칙 확대 적용 방안 (이희선)
- 2013-15 환경보건 감시체계를 활용한 지역 특성별 환경정책수립 연구 (배현주)
- 2013-16 산업단지 환경영향평가의 건강 사회분야 평가강화 방안 (이영수)
- 2013-17 대규모 개발사업의 지속가능성 확보를 위한 예비타당성조사 제도 개선방안 (조공장)
- 2013-18 기후변화 적응정책 이행의 효과성 제고 방안 (명수정)
- 2013-19 가뭄 유형별 기후변화 적응정책 연구 (김연주)
- 2013-20 해외 생물자원 전통지식의 지속가능한 활용전략 연구 (오일찬)
- 2013-21 [협동] 한반도 기후변화 대응을 위한 남북협력기반 구축 연구(III) (명수정)
- 2013-22 [협동] 국가 해수면 상승 사회·경제적 영향평가(III) (조광우)
- 2013-23 [협동] 생물자원에 대한 접근과 이익공유 실행을 위한 지역모델 개발 (이현우)

- 2012년 2012-01 부문별 기후변화 적응대책 우선순위 평가 연구 (채여라)
- 2012-02 온실가스 목표관리제와의 연계를 고려한 국내 배출권거래제 세부운영방안 연구 (이상엽)
- 2012-03 초미세먼지(PM2.5)의 건강영향평가 및 관리정책 연구 I (공성용)
- 2012-04 4대강 물환경 개선 중심의 수량 및 수질 통합관리 정책 연구 (이병국)
- 2012-05 Rio+20 녹색경제 논의 대응 국가비전 및 발전방안 연구 (강상인)
- 2012-06 국가 환경보건지표로서 환경성질병부담 도입방안 (신용승)
- 2012-07 국제환경협력사업 내실화를 위한 국가전략 개발 (이 윤)

- 2012-08 기후변화 적응 정보 통합지원 체계구축에 관한 연구 (전성우)
- 2012-09 기후변화를 고려한 지류하천 관리 및 수생태 복원 방향 (강형식)
- 2012-10 기후변화에 따른 화학물질 위해성 관리방안 II (박정규, 서양원)
- 2012-11 기후변화 적응형 도시구현을 위한 그린인프라 전략 연구 (강정은)
- 2012-12 물발자국 개념의 정책적 도입과 활용방안 (노태호)
- 2012-13 상하수도시스템의 기후변화 적응전략 및 적응비용 추정 연구 (안중호)
- 2012-14 자원·환경위기 시대에 대비한 에너지가격 개편 추진전략 연구 (강만옥)
- 2012-15 자발적 협약의 현황 진단 및 효과적 활용방안 (정우현)
- 2012-16 환경정책 파급효과 분석을 위한 일반균형 모형 개발 (강성원)
- 2012-17 중장기 생물다양성 전략 추진체계 연구 (이현우)
- 2012-18 [협동] 한반도 기후변화 대응을 위한 남북협력 기반 구축 연구 II (명수정)
- 2012-19 [협동] 국가 해수면 상승 사회·경제적 영향평가 II (조광우)

정책보고서/수시연구

- 2016년 2016-01 가뭄 단계에 따른 적응형 가뭄관리정책 연구: 지역 차원의 비구조적 가뭄대책을 중심으로 (김호정)
 - 2016-02 나노폐기물의 안전처리를 위한 관리전략 수립연구 (조지혜)
 - 2016-03 TPP 환경관련 협정문 분석 및 대응방안 연구 (추장민)
 - 2016-04 화학사고의 경제적 손실 추정을 위한 방법론 진단 및 선정 방안 연구 - 인적·생태적 피해액 추정을 중심으로 (서양원, 곽소윤)
 - 2016-05 제주 탄소제로섬 추진전략 연구 (이병국)
 - 2016-06 환경분야 공적개발원조(ODA) 사업평가 지침 마련을 위한 연구 (조공장)
 - 2016-07 토양정화 곤란 부지의 최적 관리방안 연구 (박용하)
 - 2016-08 실도로에서 경유차의 대기오염물질 초과 배출에 따른 사회적 비용 연구 (강광규)
 - 2016-09 신기후체제의 기후변화 적응 및 손실과 피해에 관한 대응방안 (이승준)
 - 2016-10 대기환경비용을 고려한 친환경차 구매 보조금 실효성 제고 연구(차종별 적정 구매 보조금 수준 분석을 중심으로) (한진석)
 - 2016-11 유네스코 세계지질공원 운영 강화에 따른 국가지질공원제도의 개선방안 연구 (이수재)
 - 2016-12 신기후체제 시대 기후변화 대응정책 추진체계 연구 (김이진, 이상엽)
 - 2016-13 EU REACH 시험자료 분석을 통한 화평법 지원방안 연구 (박정규)
 - 2016-14 환경영향평가와 지하안전영향평가의 연계방안 연구 (현윤정)
 - 2016-15 비도시지역 주거-공장 혼재형 난개발 평가기준 개발 및 활용방안 마련 (이영재)
 - 2016-16 미래 환경이슈 대응을 위한 환경정책과제 개발과 환경거버넌스 발전 연구 (추장민)
-
- 2015년 2015-01 Water and Sustainable Development in Korea : A Country Case Study (안중호)

- 2015-02 산업단지 등의 폐기물 처리시설 설치 의무화 기준 설정 연구 (주현수)
- 2015-03 생물다양성을 고려한 영향평가 방안에 관한 연구 (오일찬)
- 2015-04 토양의 이동에 대한 합리적 관리제도 마련연구 (황상일)
- 2015-05 국내 산지 능선의 지질-식생 상관관계 분석 (이수재, 이명진)
- 2015-06 환경분야 한중 FTA 활용 및 대책을 위한 정책과제 개발 (추장민)
- 2015-07 계획관리지역 토지이용 실태분석 및 환경관리 방안 (이영재)
- 2015-08 대기오염물질 배출사업장의 대기질 영향 분석 연구 (이승민)
- 2015-09 지자체의 보건의료시설 기후 회복력 강화·관리 방안 연구 (하종식)
- 2015-10 기후변화와 생태계 변화에 기반한 침입외래종의 관리 전략 (박용하)
- 2015-11 재활용동네마당 사업을 통한 생활폐기물 관리 선진화 연구 (신상철)
- 2015-12 AIBB 출범과 GCF 운영을 고려한 한국 환경외교의 방향 및 정책과제 (이정석)

- 2014년 2014-01 국내 살생물제(Biocide) 관리법 제정 방안 연구 (박정규)
- 2014-02 인구센서스를 활용한 사회적 약자 배려 환경영향평가방법론 개발 연구 (이상윤)
- 2014-03 기존시설 활용을 통한 효율적 도시 비점관리방안 연구: 산업단지, 공업지역 및 개별사업장을 중심으로 (한혜진)
- 2014-04 국가지질탐방로 도입 방안 연구 (이수재)
- 2014-05 오염정화토양의 재활용 촉진 및 반출정화 관리체계 개선 방안 연구 (황상일)
- 2014-06 자연환경보전 기본방침 수립을 위한 연구 (이현우)
- 2014-07 폐전기.전자제품 및 폐자동차의 자원순환 고도화 방안 마련 (신상철)
- 2014-08 육상풍력 개발사업 지형변화지수 연구 (김지영)
- 2014-09 초미세먼지로 인한 어린이 환경성 질환 영향 연구 (배현주)
- 2014-10 정책계획 전략환경영향평가를 위한 지표개발 (권영한)
- 2014-11 한반도 통합철도네트워크 구축을 위한 (전략)환경영향평가 방안 (전동준)
- 2014-12 라돈의 실내 공기질 규제에 따른 위해저감 효과 및 건강편의 산정 (신용승)
- 2014-13 가뭄재난 관리를 위한 용수공급 피해 분석 및 대응 연구 (김연주)
- 2014-14 법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안 (방상원)

- 2013년 2013-01 화학물질 사고대응을 위한 제도개선 연구 (박정규)
- 2013-02 국가환경지리정보의 환경영향평가 활용현황 및 개선방안 (이상범)
- 2013-03 환경감리제도 도입에 대한 타당성 분석 (전동준)
- 2013-04 제도 홍보 및 성과확산을 위한 '환경영향평가 연차보고서' 발간 기획 연구 (박하늘)
- 2013-05 기후변화적응 홍보정책 전략 마련 연구 (하종식, 김동현)
- 2013-06 기후변화의 사회·경제적 영향 평가 체계 및 자료 구축 방안 연구 (채여라)
- 2013-07 환경교육 활성화를 위한 법제도 개선방안 (이미숙)
- 2013-08 자원순환정책 실효성 제고를 위한 중장기 과제 (한상운)
- 2013-09 수변지역 소규모 개발사업의 친환경적 관리방안 연구 (주용준)

- 2013-10 개도국 물인권 확립을 위한 Green ODA 활성화 방안 (이 운)
- 2013-11 한-아세안 환경협력 전략 마련을 위한 사전연구 (강택구)
- 2013-12 석산개발지 입지유형별 복구 및 활용방안 (사공희)
- 2013-13 개도국 지속가능발전 역량강화사업의 발전방향 (조을생)
- 2013-14 동북아 대기오염 전망을 고려한 국내 석탄화력 발전 증설의 대기질 영향 분석 (심창섭)
- 2013-15 기후변화협약의 적응부문 논의동향과 우리나라의 대응방향 (명수정)
- 2013-16 도심지역 대심도 지하공간 개발의 환경영향과 정책 제언 (현윤정)
- 2013-17 온실가스 감축 관련 국가 계획 현황 및 개선방향 연구 (김이진)
- 2013-18 새만금 수질개선 방안 연구: 용담댐 방류량을 중심으로 (김연주)
- 2013-19 한반도 「그린 데탕트」 추진방안에 관한 연구 (추장민)
- 2013-20 국내 환경기술 수준과 EU BREFs 비교 및 BAT 도입시 비용사례분석 (공성용)

- 2012년 2012-01 Cities and Green Economy : Comparative Study of Korea, China and Japan (정우현)
- 2012-02 생물자원의 유용성 판단을 위한 기준 연구 (이현우, 김동욱)
- 2012-03 환경영향평가에 적용되는 3차원 소음예측모델의 가이드라인 마련 (선효성)
- 2012-04 환경갈등 예방을 위한 환경평가제도 개선 연구 - 환경영향평가 관련 소송 사례 분석을 통한 접근 (이영수)
- 2012-05 민간 부문의 기후변화 적응을 위한 정책 기본 방향 (명수정)
- 2012-06 내륙 유도선 운항에 따른 수질관리 제도개선 방안 연구 (안종호)
- 2012-07 영흥화력 7,8호기 증설 환경영향 및 경제성 분석 (강광규, 김중원)
- 2012-08 오염지하수 관리 강화를 위한 제도적 지원방안 (현윤정)
- 2012-09 간접방류 산업폐수 관리 개선방안 연구 (조을생)
- 2012-10 토양생태계의 지속성 관리를 위한 토양환경보전정책 방향 (박용하, 최현아)
- 2012-11 백두대간 기맥에 대한 환경성평가 방안 연구 (이수재)
- 2012-12 기후변화 적응 정책 연구 로드맵 및 추진 전략 (권영한)
- 2012-13 중국의 對아세안 환경협력 현황 분석 (강택구)
- 2012-14 국토개발정책 변화와 공간환경정책의 발전방향 (최희선)

Working Paper

- 2016년 2016-01 시스템과 네트워크 이론을 활용한 미래 환경정책 방향 연구 (이승준)
- 2016-02 공공자료 분석을 통한 친환경적 풍력에너지 개발 기초 연구 (김태운)
- 2016-03 환경영향평가에서 활용 가능한 주민참여 방법 기초 연구 (이상윤)
- 2016-04 자율주행 자동차의 친환경성 제고를 위한 기초 연구 (이승민)
- 2016-05 미래 고온환경 변화와 직종 간 임금격차 추정 (김동현)
- 2016-06 드론을 이용한 환경재난 사후대응 기술 및 연구동향 분석 연구 (손승우)

- 2016-07 건물부문의 환경 부하 평가 모형 개발을 위한 기초연구 (송지윤)
 - 2016-08 근지표환경 임계영역(Critical Zones)의 환경적 중요성과 환경관리의 미래 이슈 (현윤정)
 - 2016-09 시민과학의 자연환경조사 적용방안 연구 (김윤정)
 - 2016-10 환경평가 자료의 공공서비스 지원을 위한 기초연구 (김태형)
 - 2016-11 토지환경분야의 지속가능발전목표(SDGs) 이행을 위한 정책방향 설정 (명수정)
 - 2016-12 건강영향평가 분야에서의 위해소통을 위한 리스크 테이블 제작 연구 (하중식)
 - 2016-13 해외 환경정책 인벤토리 구축 연구: 환경전략/대기환경/물환경/국토자연/자원순환 부문 (조일현, 공성용, 한대호, 홍현정, 한상운)
 - 2016-14 해외 환경정책 인벤토리 구축 연구: 환경평가 부문 (박하늘)
 - 2016-15 해외 환경정책 인벤토리 구축 연구: 온실가스 감축 부문 (김이진, 간순영)
 - 2016-16 지하수 개발사업의 환경영향평가 개선을 위한 기초연구 (김경호)
 - 2016-17 토양자원 관리를 위한 전략환경영향평가 개선을 위한 기초연구: 도시개발사업을 중심으로 (양경)
 - 2016-18 미세조류 바이오매스의 자원화 활용에 대한 연구: 바이오 (기능성)소재를 중심으로 (지민규)
 - 2016-19 2016 국민환경의식조사 연구 (곽소윤)
-
- 2015년 2015-01 싱크홀 방지를 위한 환경영향평가 개선방안 연구 (김윤승)
 - 2015-02 이슈스캐닝(Horizon Scanning)기법 활용을 통한 물환경관리 부문 이머징 이슈 발굴 연구 (한혜진)
 - 2015-03 기후경제통합-지역평가모형(Regional Integrated Assessment Model of Climate and the Economy) 비교분석 및 국내 모형개발을 위한 기초연구 (황인창)
 - 2015-04 기후변화로 인한 고온환경 근로자의 작업역량 저하 추정과 공간적 군집 파악 (김동현)
 - 2015-05 환경영향평가 설명회·공청회 운영현황 분석 (조공장)
 - 2015-06 도로 및 철도 사업의 토양분야 환경영향평가 사례 연구 (신경희)
 - 2015-07 빅데이터를 활용한 환경보건서비스에 관한 기초연구 (간순영, 윤성지)
 - 2015-08 자원순환분야 지속가능발전목표(SDGs) 이행 기반 마련을 위한 기초연구 (임혜숙)
 - 2015-09 내륙습지에 대한 환경영향평가 개선방안 연구 I: 환경부 전국내륙습지 조사 지침(2011)의 적용을 중심으로 (방상원)
 - 2015-10 자원순환성 평가제도 대상 확대를 위한 기초연구 (이소라)
 - 2015-11 환경소음 빅데이터의 정책 활용성 제고 방안 (박영민)
 - 2015-12 인과지도(Causal Loop)를 활용, 미래 물수급관리 정책 지원을 위한 기초연구 (류재나)
 - 2015-13 생물안전 법제 기초연구 (홍현정)
 - 2015-14 지방자치단체 환경영향평가 조례 운영현황 및 효율화 방안 (선효성)
 - 2015-15 개발사업의 비점오염 영향평가방법 개발을 위한 기초연구 (이진희)
 - 2015-16 환경영향평가제도에서의 생태계보전협력금 활용 개선방안 (이상범)
 - 2015-17 환경가치 증장기 연구수요 조사 (곽소윤)
 - 2015-18 세종특별자치시의 대기질 관리 기획 연구 (심창섭)
 - 2015-19 2015 국민환경의식조사 연구 (곽소윤)

- 2014년
- 2014-01 국내 지하수의 자원·환경적 가치 확립을 위한 기초연구 (현운정)
 - 2014-02 층간소음의 건강영향에 대한 기초연구 (박영민)
 - 2014-03 소음원 종류에 따른 3차원 소음예측모델 적용방안 마련 (선효성)
 - 2014-04 개발사업 입지 및 계획기준의 조사·분석에 관한 연구 (주용준)
 - 2014-05 기후변화 취약 근로 직종 파악을 위한 기초 연구 (김동현)
 - 2014-06 불확실성을 고려한 수질오염총량관리 안전율 산정 기초연구 (정선희)
 - 2014-07 기후변화 적응을 위한 공간계획 수립 시 도시/환경/방재분야 공간정보 연계·활용방안 연구 (김태현)
 - 2014-08 기후변화를 반영한 내수침수 리스크 평가 방법론 고찰 (류재나)
 - 2014-09 SEA 사후관리를 위한 해외 사례연구 (조한나)
 - 2014-10 농어촌 관련 정책 및 계획에서의 기후변화 적응 고려 방안 (임영신)
 - 2014-11 소음·진동 사후관리를 위한 기초연구 (선효성)
 - 2014-12 2014 국민환경의식조사 연구 (이미숙)
- 2013년
- 2013-01 토양자원 유실 최소화를 위한 국내외 환경영향평가 사례 연구 (신경희)
 - 2013-02 PM-2.5 환경영향평가 방안 연구 (이영수)
 - 2013-03 지자체 적응대책 수립지원을 위한 기후변화 시나리오 자료 활용 방안 (정휘철)
 - 2013-04 기후변화에 따른 도심지역 지질재해 리스크 체계 마련 (이명진)
 - 2013-05 비전통가스 개발의 환경영향평가 가이드라인 마련을 위한 기초연구 (조한나)
 - 2013-06 모니터링을 통한 친환경 계획기법의 적절성 검증 기초연구: 도시공간에서의 Stepping Stone을 중심으로 (최희선)
 - 2013-07 국가와 지자체의 기후변화 적응대책 실효성 제고를 위한 연계강화 방안 (임영신)
 - 2013-08 KEI 환경정보체계 발전방안 (전성우)
 - 2013-09 도시하천 유역의 환경평가 방법 마련을 위한 기초 연구 (홍현정)
 - 2013-10 제조업 환경비용의 국제비교 (조일현)
 - 2013-12 자연경관심의제도의 현황분석 및 제도 개선방안 (주용준)
 - 2013-13 층간소음 관리를 위한 기초연구 (박영민)
 - 2013-14 지속가능성 관점에서의 산업구조 변화 분석 (이미숙)
 - 2013-15 KEI 중국환경 중장기 연구계획 수립을 위한 기획연구 (추장민)
 - 2013-16 기후변화 적응관련 취약계층 지원 대책 현황조사 및 분석 연구 (신지영)
 - 2013-17 한국 ODA사업의 환경평가 모니터링 현황과 해외사례 비교 연구: 사업 종료 후 모니터링 사례를 중심으로 (김태형)
 - 2013-18 국내 전략환경평가의 사회·경제성 부문 기능 확립을 위한 기초연구 (이상윤)
 - 2013-19 환경영향평가시의 시설별 유해대기오염물질 배출량 산정을 위한 기초연구 (주현수)
 - 2013-20 지형장애물 분석을 통한 환경현황 자료 작성방안 (김지영)
 - 2013-21 상수원보호구역 상·하류의 수변지역 관리방안 연구: 잠실상수원보호구역과 팔당상수원보호구역 구간 중심으로 (김태운)

2013-22 2013 국민환경의식조사 연구 (이미숙)

- 2012년 2012-01 기후변화를 고려한 농업 가뭄지수 활용 및 적용 기초 연구 (이진영)
2012-02 산림경영 기반시설의 주요 환경영향: 선형사업(임도) 중심으로 (천영진)
2012-03 방조제 건설에 따른 연안환경의 증장기 변화 평가 연구: 아산만 수치모델링 중심으로 (김태운)
2012-04 지속가능한 지하수자원 확보를 위한 지하수보전구역 지정 연구: 외국의 지하수보전구역 사례 분석 (현윤정)
2012-05 공공부문의 지역별 환경보호지출 및 수입(EPER) 통계 추계 (조일현, 김종호)
2012-06 누적영향평가 적용의 사례 분석 및 시사점 연구 (김진오)
2012-07 유해성에 따른 「폐기물 종료기준」의 해외 현황 및 정책적 시사점 (조지혜 외)
2012-08 도시 지하공간 조성에 따른 환경영향 관리 방향 연구 (김윤승)
2012-09 폐기물 처리관련 업종의 여건변화가 여타 산업에 미치는 영향 분석 (신상철)
2012-10 미래 건강부담 추정치의 영향요인 고찰 - 기후변화에 따른 폭염 증가를 중심으로 (하종식, 신용승)
2012-11 셰일가스 국내 도입에 따른 에너지·환경 정책 수립을 위한 기초연구 (주현수, 조한나)

기후환경정책연구

- 2016년 2016-01 미래환경 전망 및 지속가능사회 비전설정 기반 구축 (조공장)
2016-02 환경과 문화예술 콘텐츠 융합을 통한 기후환경 리스크 커뮤니케이션 전략 수립 (신용승)
2016-03 온실가스 감축-기후변화 적응 연계전략 수립 (황인창)
2016-04 기후변화 및 사회·경제적 요인의 동태적 변화를 고려한 미래 물수급 관리정책 마련(I) (류재나)
2016-05 물이용 지속성의 평가와 미래 전망 (김익재)
2016-06 최민국 지역정부의 기후변화적응 계획 수립을 위한 기술적 가이드라인 개발 연구 (장훈, 송영일)
2016-07 신기후체제 협상 대응 및 기후서비스 산업 발전 방안 연구 (강상인)
- 2015년 2015-01 에너지세계의 환경친화적 개편 및 지속가능한 환경재정체제 구축방안 연구 (강만옥)
2015-03 생태계서비스 측정체계 기반구축(II): 하천생태계를 중심으로(안소은)
2015-03 폐자원 및 바이오에너지의 용도별 적정 배분방안(II): 목질계 바이오매스를 중심으로 (조지혜, 이희선)
2015-04 국제기후변화 협상 동향과 대응전략(II) (이승준, 이상윤)
2015-05 친환경차 보조금 지원 정책의 온실가스 감축 효과 연구 (한진석)
2015-06 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제 비교 연구 (공성용)
2015-07 기후변화에 대응하기 위한 생태계 환경안보 강화 방안 (III): 기후변화 적응을 위한 생태계 관리방안 개선 (이승준, 권영한)
2015-08 넥서스 기반 통합적 기후환경 대응체계 구축 연구: 도시지역 기후적응정책 문제를 중심으로 (김동현, 송영일)

- 2015-09 지속가능한 물이용을 위한 지표 개발 및 적용 방안 연구(II) (안종호, 김익재)
- 2014년 2014-01 중장기 환경전망 및 대응전략-KEI 통합환경모형(Integrated Assessment Model) 연구 (강성원)
- 2014-02 생태계서비스 측정체계 기반구축(1): 하천생태계를 중심으로 (안소은)
- 2014-03 화석연료 대체에너지원의 환경경제성평가(II) - 재생에너지를 중심으로 (이창훈)
- 2014-04 폐자원 및 바이오에너지의 용도별 적정 배분방안(I) - 바이오가스를 중심으로 (조지혜)
- 2014-05 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안연구(II) (이상엽)
- 2014-06 국제기후변화 협상동향과 대응전략(I) (이상운, 이승준)
- 2014-07 기후변화에 대응하는 생태계 환경안보 강화 방안(II) : 기후변화 취약생태계 분석 및 전망을 중심으로 (권영한)
- 2014-08 [협동] 지속가능한 물이용을 위한 지표 개발 및 적용 방안 연구(I) (김연주)
- 2013년 2013-01 중장기 환경전망 연구 (강성원)
- 2013-02 환경가치 DB 구축 및 원단위 추정(IV) (곽소윤)
- 2013-03 유기성 폐자원의 효율적 에너지화를 위한 관리체계 구축 방안 연구 (한상운, 조지혜)
- 2013-04 기후환경 취약계층의 환경복지 정책연구(I) (박정규)
- 2013-05 온실가스감축정책현황 및 개선방안 연구(I): 감축목표달성을 위한 비용효과적 정책혼합 (강희찬)
- 2013-06 화석연료 대체에너지원의 환경경제성 평가(I) (이창훈)
- 2013-07 기후변화에 대응하기 위한 생태계 환경안보 강화 방안(I) (이수재)
- 2013-08 국토환경관리정책 변화와 개발제한구역의 지속가능한 관리 방안 (전성우)
- 2013-09 국가 물안보 체계 구축을 위한 중장기 정책방안 연구 (강형식)

사업보고서

- 2016년 2016-01-01 기후환경 대응역량 평가체계 구축 (채여라)
- 2016-01-02 기후변화에 따른 국가 리스크 정량화 연구(III): 연안시스템을 중심으로 (조광우)
- 2016-02 개발사업의 소음모니터링 분석과 개선방안 (선태성)
- 2016-03 온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용 (강성원, 박창석)
- 2016-04-01 한중일 3국의 환경투자가 산업에 미치는 영향 비교분석 및 환경산업 활성화 방안 연구 (이정석)
- 2016-04-02 통일 대비 북한지역 자연재해 대응을 위한 자료 구축과 남북협력 방안 연구(I) (강백구)
- 2016-05 물환경 서비스와 물 인프라의 지속가능성 평가(III) (강형식)
- 2016-06 빅데이터를 이용한 대기오염의 건강영향 평가 및 피해비용 추정(II) (안소은)
- 2016-07 셋값 관리 및 이용 활성화 방안 연구(II) (강형식)
- 2016-08 생물다양성협약 이행 지원 프로그램 기획·운영 (이현우)

- 2016-09 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영 (문난경)
- 2016-10 환경·경제 통합분석을 위한 환경가치 종합연구 (이창훈)
- 2016-11 원전사고 대응 재생계획 수립방안 연구: 후쿠시마 원전사고의 증장기 모니터링에 기반하여 (조공장)
- 2016-12-02 녹색경제 평가를 위한 지표체계 개발 (김종호)
- 2016-12-03 친환경적 태도·행동 분석 모형 구축을 통한 친환경소비 활성화 방안 연구 (곽소운)
- 2016-12-04 자연해택평가를 통한 지역경제 활성화(I) (김충기)
- 2016-12-05 아태지역 녹색경제 이행과 메콩유역 농업부문 융합혁신 전략 연구 (강상인)
- 2016-13 농촌지역 환경복지 증진을 위한 가축매몰지 피해 관리방안 연구 (황상일)
- 2016-14 대도시지역의 극한 홍수로 인한 복합영향 매커니즘 및 정책 결정 네트워크 분석 (채여라)
- 2015년 2015-02-01 환경성을 고려한 재생에너지 자원 관리의 발전전략 (권영한)
- 2015-02-02 화력발전소 회차리에 따른 환경영향 최소화방안 연구(II): 석탄회의 친환경적 활용방안 연구 (맹준호)
- 2015-02-03 해양에너지 개발을 위한 전략환경평가방안 연구 II: 해상풍력 발전사업의 입지선정 방안을 중심으로 (김태윤)
- 2015-03-01 기후환경 리스크 전망과 국가전략(2) (박창석)
- 2015-03-02 기후변화에 따른 국가 리스크 정량화 연구 (2): 연안시스템을 중심으로 (조광우)
- 2015-04 환경평가 모니터링 사업 (이영준)
- 2015-05 온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발·운용 (김용건)
- 2015-06-01 지속가능발전 관점에서 본 새마을운동 재조명 (강택구)
- 2015-06-02 북한지역 하천실태조사 및 지속가능한 이용방안 연구(2): 압록강유역 하천보전 및 지속가능개발 국제협력방안 (추장민)
- 2015-06-03 동아시아 대도시 대기질 개선을 위한 국제 공동 연구 (심창섭)
- 2015-07 물환경 서비스와 물 인프라의 지속가능성 평가 (강형식)
- 2015-08 빅데이터를 이용한 대기오염의 건강영향 평가 및 피해비용 추정 (안소은)
- 2015-09 생물다양성협약 이행 지원 프로그램 기획·운영 (이현우)
- 2015-10 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영 (문난경)
- 2015-11 셋강 관리 및 이용활성화 방안 연구 (강형식)
- 2015-12-01 환경정책이 일자리 창출에 미치는 효과 연구 (강만옥)
- 2015-12-02 Post 2015 SDGS 대응 녹색경제 이행 전략 연구 (강상인)
- 2015-12-03 자원순환경제로의 이행을 위한 정책평가 방법론 개선: 폐기물산업연관표 구축 및 활용을 중심으로 (신상철)
- 2015-12-04 녹색경제 확산을 위한 국제협력방안(II): 메콩지역의 월경성 전략환경평가체계 구축을 중심으로 (유현석)
- 2015-12-05 환경분야 일자리 수요 현황 및 전망 (김종호)
- 2015-13-01 캄보디아-한국 환경연구센터 설립의 계획 수립에 관한 연구 (유현석)

- 2015-13-02 Integrated Policy making for the Water-Food-Energy Nexus and Sustainable Development (1): Water-Energy Nexus (김호석)
- 2015-14 자연자본의 지속가능성 제고를 위한 의사결정 지원체계 개발 (이현우)
- 2014년 2014-02-01 화력발전소 회차리에 따른 환경영향 최소화 방안 연구 (맹준호)
- 2014-02-02 국가 에너지 계획에 관한 전략환경평가 방안 연구 (김지영)
- 2014-02-03 해양에너지개발을 위한 전략환경평가방안 연구: 해상풍력사업의 입지선정을 중심으로 (김태운)
- 2014-03-01 기후환경 리스크 전망과 국가 전략(I) (박창석)
- 2014-03-02 기후변화에 따른 국가 리스크 정량화 연구(I) (조광우)
- 2014-04-01 환경평가가 완료된 개발사업의 검증 및 평가(II) (주현수)
- 2014-04-02 환경평가 사후관리 연차보고서 (주현수)
- 2014-05-01 물문화 선진화의 정책 방향 설계 III (강형식)
- 2014-05-02 물이용 인식 선진화 정책 연구 III (문현주)
- 2014-06 온실가스 감축정책 평가를 위한 환경경제모형 개발 운용 (김용진)
- 2014-07-01 동아시아 환경변화 분석 및 대응 연구(I): 기후대기 및 생물자원 중심으로 (심창섭)
- 2014-07-02 북한지역 하천실태조사 및 지속가능한 이용방안 연구(I): 두만강유역 하천보전 및 지속가능개발 국제협력방안 (추장민)
- 2014-07-03 대ASEAN 환경협력 강화를 위한 중견국 한국의 역할 (강택구)
- 2014-08 물환경 서비스와 물 인프라의 지속가능성 평가 사업 (이병국)
- 2014-09-01 녹색창조경제의 기반구축 연구 (이창훈)
- 2014-09-02 효과적 수요관리를 위한 에너지환경 규제 개선방안(II) (이미숙)
- 2014-09-03 녹색 사회적 기업의 역할 제고 방안 (정우현)
- 2014-09-04 사업장 폐기물 목표관리제에 의한 자원순환촉진방안(I) (한상운)
- 2014-09-05 녹색경제 확산을 위한 국제협력 방안(I): 메콩지역 수력에너지 분야 중심으로 (유현석)
- 2014-09-06 농어촌 지역 생활 폐기물의 효율적 처리 방안 연구 (신상철)
- 2014-10-01 캄보디아 환경현황 조사 및 환경연구센터 설립 지원방안 수립 (유현석)
- 2014-10-02 개도국의 안전한 음용수 확보를 위한 적정 정수처리 기술이전 및 보급 확대(III): 막증류 정수처리 현장규모 scale-up 연구 (조을생)
- 2014-11 유엔생물다양성협약의 논의 동향과 대응 방안 연구 (명수정)
- 2014-12 한중 생태계서비스 지불제도 비교분석 및 협력방안 연구 (추장민)
- 2013년 2013-01 저탄소 사회로의 이행을 위한 소비행태 조사 및 분석 모형 개발·운용 III(김용진)
- 2013-02-01 물문화 선진화의 정책방향 설계(II) (강형식)
- 2013-02-02 물이용 인식 선진화 정책 연구(II) (문현주)
- 2013-03-01 국가별 기후변화 적응전략에 따른 우리나라의 리스크 대응방안 연구 (이수재)
- 2013-03-02 국가 리스크 최소화를 위한 부문별 국내외 리스크 요인 파악 및 관리 방안 분석 (채여라)
- 2013-04-01 발전소 냉각수 배출에 따른 해양환경 영향예측 및 최소화 방안 연구 (맹준호)

- 2013-04-02 조류발전사업 환경평가방안 연구 (김태운)
- 2013-05-01 환경평가 완료된 개발사업 등의 검증 및 평가방안 (강광규, 최상기)
- 2013-05-02 화학물질 누출사고의 위해성 평가를 통한 산업단지 환경영향평가 개선방안 연구 (주현수)
- 2013-05-03 환경평가 사후관리 제도개선 및 통계구축 (최희선)
- 2013-05-04 4대강 살리기 사업 사후환경영향조사 분석·평가 및 개선방안 연구 (전동준)
- 2013-06-01 인도네시아 국립공원의 공원자원과 생태계보전을 위한 환경친화적 관리방안 (III) (이현우)
- 2013-06-02 시진핑시대 중국의 역내 환경협력 전망 (강택구)
- 2013-06-03 동북아 지역의 대기관리를 위한 국제협력 기획연구 (심창섭)
- 2013-06-04 Sustainable development of eco-friendly traditional lifestyle in rural ethnic minority areas in Yunnan(II) (Oh, Il-Chan et al.)
- 2013-06-05 개도국의 안전한 음용수 확보를 위한 적정 기술이전 및 보급확대 II: 막증류 정수처리 (조을생)
- 2013-06-06 동아시아지역 개도국의 녹색성장 전략 개발 및 보급 자료집 (노태호)
- 2013-07-01 대동강 하천복원 및 유역관리 남북협력방안 연구(4차) (추장민)
- 2013-07-02 북·중 접경지역 개발현황 및 환경상태 조사(3차) (강택구)
- 2013-07-03 남북환경협력기반구축 사업 (노태호)
- 2013-07-04 KEI 북한환경동향 2013년 (추장민)
- 2013-08-01 KEI 연구성과 확산을 위한 국제공동연구 개발 (이 윤)
- 2013-08-02 KEI의 환경분야 국제협력사업 수행을 위한 자체지원 시스템 개발 (심창섭)
- 2013-08-03 지속가능발전 연구기관 네트워크(NISD) 운영 (노태호)
- 2013-09-01 녹색성장 국가전략의 평가 및 개선 방향 (장기복)
- 2013-09-02 화석연료 사용의 사회적 비용 추정 및 가격합리화 방안 II (김용건)
- 2013-09-03 효과적 수요관리를 위한 에너지환경 규제 개선방안 (이미숙)
- 2013-09-04 기후변화 대응을 위한 환경금융 활성화 방안 (이정석, 강희찬)
- 2013-09-05 녹색경영 확산을 위한 법·제도 개선방안 (이창훈)
- 2013-09-06 지역 오염부지의 재이용 비전과 전략 II (김윤승, 현윤경)
- 2013-09-07 글로벌 녹색경제 확산 및 협력체계 구축 : 라오스, 캄보디아의 농업 부문을 중심으로 (조을생)
- 2013-09-08 효율적 환경자원 관리를 위한 환경행정체계의 발전방안: 중앙정부와 지자체의 역할을 중심으로 (정우현)
- 2012년 2012-01 저탄소 사회로의 이행을 위한 소비행태 조사 및 분석 모형 개발·운용 II (김용건)
- 2012-02 국가리스크 관리를 위한 기후변화 적응역량 구축·평가 (이수재)
- 2012-03-01 물문화 선진화의 정책방향 설계(I) (홍용석)
- 2012-03-02 물이용 인식 선진화 정책 연구(I) (문현주)
- 2012-04-01 CCS 사업 추진에 대비한 환경평가 방안(II) (조공장)
- 2012-04-02 원자력에너지 개발 환경관리전략 연구 (조공장)
- 2012-04-03 조력 및 해상풍력사업 환경평가방안에 관한 연구: I.조력발전사업 (맹준호)
- 2012-04-04 조력 및 해상풍력사업 환경평가방안에 관한 연구: I.해상풍력발전사업 (맹준호)

- 2012-05-01 성남 판교지구 택지개발사업의 환경평가 모니터링 시범사업 (박영민)
- 2012-05-02 4대강살리기사업 2단계 사후모니터링 실태분석 (전동준)
- 2012-05-03 환경평가 모니터링 사업 자료집 (강광규)
- 2012-06-01 인도네시아 국립공원의 공원자원과 생태계보전을 위한 환경친화적 관리방안(II) (이현우)
- 2012-06-02 남몽골 자원개발과 지역지속가능발전연구 (정우현)
- 2012-06-03 Sustainable Development of Eco-Friendly Traditional Lifestyle in Rural Ethnic Minority Areas in Yunnan (II-Chan Oh)
- 2012-06-04 동아시아지역 개도국의 녹색성장 전략 개발 및 보급 자료집 (노태호)
- 2012-07-01 하천복원 및 유역관리 남북협력방안 연구 (강택구)
- 2012-07-02 북·중 접경지역 개발현황 및 환경상태 조사(II) (오일찬)
- 2012-07-03 KEI 북한환경동향 2012년 (노태호)
- 2012-08-01 Ethiopian Water Resource Development II: Analysis of External Effect of Climate Change & Downstream Areas (Yoon Lee)
- 2012-08-02 Building the Green Village based on Biomass Energy in Guatemala(II): Guideline for Building the Green Village (Woo Hyun Chung)
- 2012-08-03 지속가능발전연구기관네트워크(NISD) 운영 (노태호)
- 2012-14-01 중고령 은퇴인력 환경분야 활용방안 연구 (I) (강성원)
- 2012-14-02 환경거버넌스의 다각화 현황 및 시사점 (정우현)
- 2012-15-01 2012 녹색성장종합연구 사업보고서 (장기복)
- 2012-15-02 화석연료 사용의 사회적 비용 추정 및 가격구조 합리화 방안 (강만옥)
- 2012-15-03 녹색생활의 정착 및 기반 조성 방안 (강희찬)
- 2012-15-04 지역 오염부지의 재이용 비전 및 전략 (김윤승, 현윤정)
- 2012-15-05 Korea-Vietnam Joint Project for Building Framework of Disseminating Green Growth in Southeast Asia (Woo Hyun Chung and Sang In Kang)

※ KEI 설립 이후 현재까지의 보고서 원문은 KEI 홈페이지(www.kei.re.kr)에서 보실 수 있습니다.