

정책 이슈페이퍼 14-07

# 온실가스 감축정책이 산업부문 무역에 미치는 영향의 업종별 분석

오경수

## 목 차

- I. 배경 및 문제점 / 1
- II. 분석 모형 및 시나리오 설정 / 4
- III. 분석 결과 / 7
- IV. 정책 제언 / 10
- <참고자료> / 12



## I. 배경 및 문제점

### 1. 연구 배경

□ 2020년 BAU 대비 30% 온실가스 감축목표 달성과 Post-2020 체제를 대비하여 다양한 온실가스 감축정책의 시행 및 논의

○ 2010년 「저탄소·녹색성장 기본법」 제정을 통해 온실가스감축을 위하여 2015년 배출권거래제 도입

□ 주요국 온실가스 배출권거래제 및 배출량

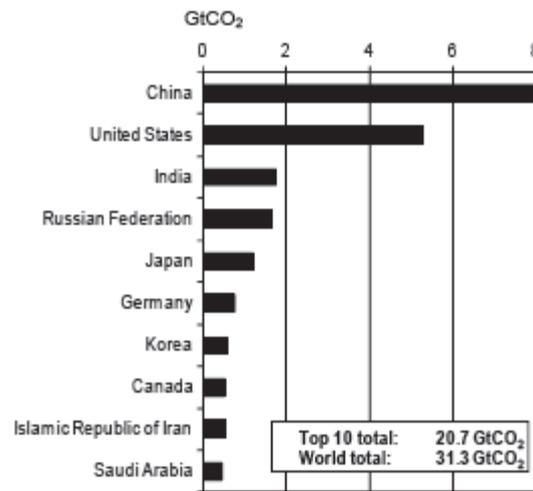
- 우리나라의 주요 무역 상대국 중에서 EU를 제외하고 배출권거래제와 같은 직접적인 감축정책을 시행하고 있는 국가는 많지 않음
- EU는 2005년부터 배출권거래제 시행 중이며, 한국은 2015년 배출권거래제 시행 예정

<표 1> 우리나라와 주요국의 온실가스 감축목표 및 정책

구분	2020년 감축목표	배출권거래제	탄소세
한국	BAU 대비 - 30%	'15년부터 시행 예정	없음
미국	'05년 대비 - 17% ( '90년 대비 4% 감축수준)	일부 지역 실시	없음
EU	'90년 대비 - 20%~30%	'05년부터 운영 중	북유럽 4개국, 영국, 아일랜드
중국	GDP 단위당 탄소배출량 '05년 대비 - 40%~45%	7개 지역 시범운영, '16년부터 전국단위 시행예정	없음
일본	공식적인 감축목표 없음	일부지역 실시	'12년 도입
호주	'00년 대비 - 5%~25%	폐지	없음
뉴질랜드	공식적인 감축목표 없음	'08년부터 운영 중	없음
캐나다	공식적인 감축목표 없음	일부지역 실시	일부지역 자체실시

- 한국의 배출량은 2011년 기준 약 587.73 백만 톤 CO<sub>2</sub>e로 이는 세계 7위 수준이며, 전 세계 배출량의 1.9%에 해당

[그림 1] 2011년 국가별 온실가스 배출량  
상위 10개국



	중국	미국	인도	러시아	일본	독일	한국
CO <sub>2</sub> e/pop	5.92	16.94	1.41	11.65	9.28	9.14	11.81
CO <sub>2</sub> e/gdp	1.90	0.40	1.32	1.75	0.26	0.25	0.56

자료: CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion Highlights 2013, IEA (International Energy Agency) Statistics

## 2. 연구 필요성 및 목적

### □ 연구 필요성

- 배출권거래제 시행에 따라 국내 산업의 감축의무에 따른 부담을 피하기 어렵게 된 현시점에서 특히 국제 무역에 미치는 영향에 대한 논의가 요구
  - 산업 부문에서는 온실가스 감축정책의 도입으로 인한 국가 경쟁력 상실 및 무역수지에 미치는 부정적인 영향을 우려
  - 국내 산업의 업종별 특성을 고려하여 온실가스 감축정책 및 영향에 대한

정확한 분석과 이해가 필요

- 온실가스 감축정책은 전 세계적으로 논의되고 있는 사안으로, 무역 상대국의 관련 정책 및 산업구조의 특성을 고려한 영향 분석이 필요
  - 주요 무역 상대국이 온실가스 감축정책을 시행할 경우, 국내 감축정책 시행이 국가 경쟁력과 무역수지에 미치는 영향은 다를 것으로 예상
  - 교역국가들의 감축정책 및 업종별 특성을 고려한 감축정책의 파급효과 분석을 통하여 국내 산업 부문의 이해를 돕고, 적절한 대응방안 모색
- Post-2020을 대비하여, 국제경쟁력을 고려한 우리나라 온실가스 감축정책의 방향 설정이 필요
  - 경제적 파급효과와 우리나라 산업 부문의 국제 경쟁력 제고를 위하여 업종별 특성을 고려한 효율적 감축정책에 관한 제언이 요구됨.

□ 연구 목적

- 주요국의 온실가스 감축목표를 반영한 감축 시나리오를 설정하고, 배출권 거래제의 국가별 개별시행 및 국가 간 연계시행에 따른 경제적 파급효과 분석
  - 시나리오 운영 결과를 통하여, 감축정책의 전략에 따라 우리나라 산업구조 및 국제무역에 미치는 영향을 업종별로 분석
  - 감축목표를 달성함과 동시에, 국가 경제를 보호할 수 있는 감축목표 시행의 전략적 방향 제시

## II. 분석 모형 및 시나리오 설정

### □ 연산가능 일반균형 (Computable General Equilibrium) 모형

- 다국가 글로벌 모형을 구축하고 GTAP 8.0 (기준연도 2007)을 이용하여 국가별 사회계정행렬 작성하여 적용
- 우리나라의 주요 무역 상대국 및 배출권거래제의 업종 구분을 고려하여, 6개 국가 (한국, 중국, 일본, 미국, EU, Rest of World) 및 산업부문 20개 업종으로 분류

### □ 우리나라의 산업부문의 생산 및 무역 구조

- 산업부문의 생산요소 집약도와 수출 의존도는 업종별로 큰 차이를 보임<sup>1)</sup>.
  - 화학, 유리/요업의 순으로 에너지 집약도가 다른 업종에 비하여 월등하게 높으며, 이들 업종의 경우 감축정책에 큰 영향을 받을 것으로 예상
  - 수출의존도가 높은 업종으로는 기계, 섬유, 비철금속, 화학 순으로 나타남.
- 우리나라의 주요 무역 상대국은 중국, 일본, 미국, EU 순으로 수출입 교역의 약 70%를 차지
  - 이 국가들은 주요 온실가스 배출국이며, 적극적인 감축목표 상정 및 정책을 시행 혹은 고려하고 있는 온실가스 감축에서도 주요국임.
  - 우리나라 및 주요 교역국의 감축정책 시행이 우리나라의 경제 효율성 및 무역에 미치는 영향이 클 것으로 예상

---

1) 생산요소 집약도는 업종별 (생산요소별 투입가치/총생산가치)로, 수출의존도는 업종별 (수출총액/총생산가치)로 계산

[그림 2] 한국의 교역 국가별 수출 및 수입



□ 시나리오 설정

○ 기준 시나리오 및 감축 시나리오

- 기준안이 되는 기준 시나리오는 외생적 변수 (국가별 경제 성장률, 부문별 에너지 수요 및 온실가스 배출)의 전망을 적용하여 구성
- 감축 시나리오는 국가별로 발표한 2020년 온실가스 감축목표를 적용하여 배출허용량을 설정<sup>2)</sup>
- 국가별 감축목표는 배출권거래제를 시행하여 달성하는 것으로 가정

<표 2> 국가별 배출허용량 및 감축목표 (2020년 기준)

	한국	중국	일본	미국	EU
BAU (MtCO <sub>2</sub> )	635.81	11802.29	1157.70	6719.48	4644.09
배출허용량 (MtCO <sub>2</sub> )	445.04	10622.47	960.06	4448.07	3309.32
감축목표	BAU 대비 30% 감축	BAU 대비 10~30% 감축	90년 대비 3% 증가	90년 대비 4% 감축	90년 대비 20% 감축

2) 중국이 발표한 원단위 감축목표 (2005년 대비 40~45% 감축)은 기준 시나리오 배출전망에서 크게 벗어나지 못하기 때문에 감축 시나리오로 작용하지 않는 수준임. 따라서 이 연구에서는 중국의 감축목표를 BAU 대비로 가정하고, 정책 시나리오의 결과를 분석하였음.

○ 감축정책 시나리오

- 국가별 배출권거래제 개별시행 시나리오

<표 3> 국가별 배출권거래제 개별 시행 시나리오

시나리오		설명
SCN1	EU-한국	EU와 한국만 배출권거래제 개별 시행
SCN2	EU-한국-중국	EU, 한국, 중국의 배출권거래제 개별 시행 (중국의 감축목표는 BAU대비 10, 20, 30%로 구분하여 분석)
SCN3	EU-한국-중국-미국	EU, 한국, 중국, 미국, 일본의 배출권거래제 개별 시행

- 국가 간 배출권거래제 연계 시나리오

<표 4> 국가 간 배출권거래제 연계 시행 시나리오

시나리오		설명
SCN4	AnnexB-한국	Annex B 국가들과 한국의 배출권거래제 연계 시행, 중국의 개별적 배출권거래제 시행 (감축목표 달성)
SCN5	AnnexB-중국	Annex B 국가들과 중국의 배출권거래제 연계 시행, 한국의 개별적 배출권거래제 시행 (감축목표 달성)
SCN6	AnnexB-한국-중국	Annex B 국가들과 한국, 중국의 배출권거래제 연계 시행

### Ⅲ. 분석 결과

□ 우리나라는 배출권거래제 시행에 따른 경제 효율성 감소가 다른 국가보다 크게 나타남.

○ 다른 국가들의 배출권거래제 시행 여부에 따라 우리나라의 경제 효율성에 미치는 영향은 미비하지만, 시행 국가가 늘어날수록 상대국의 소득감소 효과로 인한 영향이 존재

<표 5> 개별 시행 시나리오별 GDP 변화 (2020년 기준)

(단위: BAU 대비 %)

	SCN1	SCN2			SCN3		
중국감축률		10%	20%	30%	10%	20%	30%
한국	-1.20	-1.19	-1.18	-1.16	-1.20	-1.19	-1.17
중국	-0.01	-0.09	-0.23	-0.46	-0.11	-0.25	-0.48
일본	0.03	0.04	0.04	0.05	-0.37	-0.37	-0.37
미국	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.49	-0.48	-0.48
EU	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99

□ 국가별 개별 시행 시나리오의 업종별 영향 비교 분석

○ 화학, 유리/요업과 같이 에너지 집약도가 높은 업종은 온실가스 배출권거래제에 영향을 크게 받으므로 생산량 및 수출량 감소가 크게 나타남.

- 이 업종들은 배출권거래제를 도입하는 국가가 많아질수록 생산량의 감소와 무역수지의 악화가 줄어드는 효과

○ 섬유, 음식료품 등과 같은 업종은 상대국의 배출권거래제 도입에 따라 부정적 영향이 악화

- 무역의존도가 높은 업종들은 상대국의 배출권거래제 도입으로 인한 소득

감소 효과에 직접적인 영향을 더 크게 받음.

- 철강 및 비철금속의 경우, 중국의 배출권거래제 도입으로 인하여 생산량과 무역수지 완화를 경험
  - 국제 시장에서 우리나라의 철강 및 비철금속 제품들이 중국과 대체관계를 가지고 있는 것으로 해석되며, 중국의 감축 비용 부담이 우리나라의 국제 경쟁력 회복에 도움

<표 6> 개별 시행 시나리오별 생산량 및 무역량 변화 (2020년 기준)

(단위: BAU 대비 %)

	SCN1			SCN2			SCN3		
	생산량	수출	수입	생산량	수출	수입	생산량	수출	수입
음식료품	-2.09	-0.41	-2.83	-2.15	-0.73	-2.74	-2.29	-1.69	-2.77
섬유	-5.17	-6.35	-2.10	-5.37	-6.73	-2.10	-5.80	-7.57	-2.22
목재/제지	-2.17	-3.02	-1.61	-2.21	-3.10	-1.64	-2.34	-3.43	-1.85
화학	-12.08	-18.77	2.82	-11.87	-18.39	2.70	-11.18	-17.56	1.69
유리/요업	-3.94	-12.13	2.99	-3.74	-11.25	2.30	-3.62	-10.40	1.62
철강	-2.25	-4.01	-0.49	-2.09	-3.55	-0.92	-2.23	-3.74	-1.37
비철금속	-0.83	-0.20	-1.44	-0.59	0.16	-1.52	-0.84	-0.12	-1.72
기계	0.07	0.60	-1.24	-0.06	0.42	-1.30	-0.44	-0.06	-1.46
기타제조	-1.46	-1.36	-1.48	-1.68	-2.14	-1.16	-1.96	-3.06	-1.26

\* 중국 감축목표 BAU 10% 기준

□ 우리나라의 배출권 거래시장은 다른 국가들과 연계될수록 경제 효율성 및 국제무역수지의 손실을 최소화

- 우리나라는 경제 규모가 작고, 대외의존도가 높은 경제 구조이기 때문에 배출권거래제 연계에 따른 부정적 영향을 중국에 비하여 크게 경험
- 중국의 참여 없이 우리나라가 국제 배출권시장과 연계할 경우 경제 효율성의 손실이 가장 크게 나타남.
  - 중국은 절대적인 감축량이 많고, 이는 결국 배출권 시장에서의 배출권 공

급을 의미함.

- 중국의 국제 배출권시장의 참여는 배출권 가격의 하락을 가져오며, 이는 산업부문의 감축비용에 대한 부담을 낮추는 효과

<표 7> 연계 시나리오 국가별 GDP 변화 (2020년 기준)

(단위: GDP 전망 대비 %)

중국 감축률	SCN4			SCN5			SCN6
	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%
한국	-1.32	-1.30	-1.28	-1.15	-1.14	-1.14	-0.28
중국	-0.12	-0.26	-0.48	-0.41	-0.60	-0.85	-0.42
일본	-0.70	-0.69	-0.69	-0.15	-0.22	-0.31	-0.17
미국	-0.49	-0.49	-0.49	-0.10	-0.14	-0.21	-0.10
EU	-0.84	-0.84	-0.84	-0.21	-0.30	-0.41	-0.22

- 연계 시나리오의 업종별 생산량 및 무역량은 업종별 특성과 관계없이 대부분 업종에서 중국과 함께 국제 배출권 시장에 참여할 경우 파급효과를 최소화

<표 8> 연계 시나리오별 생산량 및 무역량 변화 (2020년 기준)

(단위: BAU 대비 %)

	SCN4			SCN5			SCN6		
	생산량	수출	수입	생산량	수출	수입	생산량	수출	수입
음식료품	-2.50	-1.93	-2.83	-2.20	-1.18	-2.19	-0.90	-1.32	-0.74
섬유	-6.32	-8.17	-2.31	-5.34	-6.62	-1.99	-2.18	-3.07	-0.92
목재/제지	-2.59	-3.79	-1.78	-2.22	-2.89	-1.20	-0.82	-1.13	-0.76
화학	-12.14	-19.19	1.70	-11.27	-17.47	2.58	-2.69	-4.12	0.09
유리/요업	-3.89	-11.22	1.75	-3.10	-8.71	1.15	-0.47	-0.43	-1.50
철강	-2.37	-3.99	-1.49	-1.45	-2.12	-1.61	-0.09	0.39	-1.77
비철금속	-0.79	0.07	-1.83	0.63	1.81	-1.39	0.60	1.15	-0.70
기계	-0.48	-0.06	-1.54	-0.07	0.45	-1.27	-0.40	-0.38	-0.70
기타제조	-2.11	-3.23	-1.32	-1.96	-3.17	-0.39	-1.19	-2.87	0.33

\* 중국 감축목표 BAU 10% 기준

## IV. 정책 제언

- 국가별 배출권거래제의 개별 시행을 상정한 시나리오에서 우리나라의 경제 효율성은 다른 국가들에 비하여 민감하게 반응
  - 배출권거래제의 시행에 따른 생산부문의 감축 비용부담과 함께 무역의존도가 높은 경제 구조에서 무역 상대국의 감소한 소득효과를 동시에 받기 때문으로 해석
  - 에너지집약도가 높은 업종일수록 주요 무역 상대국의 배출권거래제 시행이 부정적 영향을 감소시키는 효과
    - 그러나 수출의존도가 높은 업종에서는 무역 상대국의 소득 감소에 직접적인 영향을 받기 때문에 배출권거래제 시행 국가가 늘어날수록 경제 효율성과 함께 생산량과 무역량이 감소
- 배출권거래제 연계 시나리오 분석에서는 중국과의 연계 여부가 경제 효율성에 미치는 영향의 중요한 요소로 나타남
  - 배출권 시장을 AnnexB 국가들 (EU, 미국, 일본)과 연계하고, 중국은 배출권거래제를 개별적으로 시행할 경우, 우리나라의 경제 효율성 손실이 가장 크게 나타남.
  - 중국과 함께 국제 배출권 시장에 연계하는 방안이 가장 효율적
    - 배출권의 공급이 많은 중국에 의하여 배출권 가격이 급락하고, 산업부문의 비용 부담을 줄일 수 있음.

- 배출권거래제가 생산량 및 무역량의 변화에 미치는 영향은 경제적 효율의 손실에 미치는 영향에 비하여 그 상대적 크기가 더 큰 것으로 보임.
- 배출권거래제는 생산량 및 무역량에 미치는 감소비율이 가격에 미치는 영향보다 크기 때문으로 해석

## < 참고자료 >

- 강희찬 (2010). 동태적 연산일반균형 모델을 이용한 탄소 배출권거래제 도입의 파급효과 분석. 삼성경제연구소 국제 컨퍼런스 발표자료.
- 김수이·조경엽·노동운 (2010). 국내 온실가스 감축정책의 지역별 효과 분석. 한국경제연구 28 (30), 29-57.
- 김수이·유승직·오인하 (2009). 저탄소 경제시스템 구축 전략 연구 - 경제, 에너지, 환경 통합정책 효과 분석. 에너지경제연구원 기본연구보고서 09-18, 1-135.
- 김수이·조경엽·유승직 (2009). 동태 글로벌 CGE 모형을 활용한 정책 포트폴리오의 Post-2012 경제적 파급효과 분석. 자원환경경제연구 18 (4), 587-635.
- 김용진·장기복 (2008). 국제 온실가스 배출권거래제도의 파급효과 분석. 환경경제정책·평가연구원 연구보고서 RE-11, 1-87.
- 김충실 외 (2004). 동태적 환경일반균형모형을 이용한 국제 배출권거래제의 경제 및 환경효과. 한국농업경제학회 45 (4), 169-190.
- 노동운·오인하 (2010). 저탄소 경제시스템 구축 전략 연구 - 상하향식 통합모형 개발 및 저탄소 정책효과 분석. 기본연구보고서 10-32, 1-228.
- 노동운·강윤영 (2004). 온실가스 배출저감 정책수단이 제조업의 생산성에 미치는 영향. 에너지경제연구원 기본연구보고서 04-13, 1-113.
- 박천규·정도현·김병훈·이영주·박형건 (2012). 「탄소, 사고팔 준비가 되었나요?」 도요새.
- 서정민 (2010). 포스트교토체제 하에서 한국의 대응전략: 탄소배출권시장의 국제적 연계를 중심으로. 대외경제정책연구원 연구보고서 2010-03. 1-278.

- 심기은 (2009). 온실가스 감축이 교역과 산업 경쟁력에 미치는 효과 분석. 에너지경제연구원 기본연구보고서 09-09, 1-58.
- 이민식 (2010). 국내 철강산업의 온실가스 감축 대응현황과 과제. 산은경제연구소 정책보고서, 12-29.
- 이상호·김충실 (2003). CO2 배출권거래제도 도입이 경제 및 환경에 미치는 영향. 경제학 연구 51 (3), 295-318.
- 이지훈 (2009). 탄소 배출권거래제의 경제적 효과. SERI 경제포커스 제 266호, 1-22.
- 임재규·박근수 (2004). 기후변화협약 제3차 대한민국 국가보고서 작성을 위한 기반구축 연구(제1차년도): 에너지 부문 온실가스 감축정책 효과분석을 위한 연산일반균형모형의 개발 및 시험분석. 에너지경제연구원 연구보고서, 1-196.
- 임재규 (2001). 온실가스 배출 감축이 한국경제와 에너지 산업에 미치는 영향: CGE 모형을 사용한 경제적 분석. 자원환경경제연구 10 (4), 547-567.
- 임재규·강윤영·유승직 (2000). 기후변화협약의 국내 산업구조 및 국제 경쟁력 파급효과: Global CGE모형의 개발 및 응용. 에너지경제연구원 기본연구보고서 2000 (1), 1-268.
- 조경엽·김영덕·김효선 (2006). 초기할당방식과 예대 가능 여부에 따른 CO2 배출권거래제의 경제적 효과. 자원환경경제연구 15 (4), 591-642.
- 조경엽·조용성·장현준 (2001). 온실가스 배출권거래제도 국내도입의 경제적 효과분석. 자원환경경제연구 10 (2), 173-216.
- 조경엽 (2000). 온실가스 저감정책과 파급효과: Global CGE 모형에 의한 분석. 한국경제학회 48 (4), 323-368.

한기주·임동순·곽대중 (2010). 온실가스 배출권거래제도 도입이 주요 산업의 경쟁력에 미치는 영향 연구. 산업연구원 연구보고서 2010-577. 1-212.

한국에너지기술평가원 (2013). 2013 에너지기술 비전로드맵. 한국에너지기술평가원 보고서, 1-180.

Aboumahboub, T., Luderer, G., Kriegler, E., Leimbach, M., Bauer, N., Pehl, M., Baumstark, L. (2014). On the Regional Distribution of Climate Mitigation Costs: The Impact of Delayed Cooperative Action. *Climate Change Economics* 5 (1). 1-27.

Cantore, N., de Vlde, D.W., Peskett, L. (2014). How Can Low-income Countries Gain from a Framework Agreement on Climate Change? An Analysis with Integrated Assessment Modelling. *Development Policy Review* 32 (3), 313-326.

den Elzen, M. G., Höhne, N., Brouns, B., Winkler, H., Ott, H. E. (2007). Differentiation of countries' future commitments in a post-2012 climate regime: an assessment of the "South - North Dialogue" proposal. *Environmental Science & Policy*, 10(3), 185-203.

den Elzen, M.G.J., Lucas, P., van Vuuren, D.P. (2006). Exploring regional abatement costs and options under allocation schemes for emission allowances. In: van Vuuren, D.P., et al. (Eds.), *Stabilizing Greenhouse Gas Concentrations at Low Levels: Assessment of Options and Costs*. Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP), Bilthoven, The Netherlands.

European Geothermal Energy Council (2012). EGEC Policy paper on the European Commission's Energy Roadmap 2050, European Geothermal Energy Council, 1-20.

- Hubler M., Voigt, S., Loschel, A. (2014). Designing an emissions trading scheme for China-An up-to-date climate policy assessment. *Energy Policy*, 1-16.
- Kriegler, E., Riahi, K., Bauer, N., Schwanitz, V. J., Petermann, N., Bosett, V., Marcucci, A. (2014). Making or breaking climate targets: The AMPERE study on staged accession scenarios for climate policy. *Technological Forecasting & Social Change*. 1-21.
- Paltsev, S., Morris, J., Cai, Y., Karplus, V., Jacoby, H (2012). The role of China in mitigating climate change. *The Asia modeling exercise: exploring the role of Asia in mitigating climate change. Energy Econ.* 34(3), 444 - 450.
- Saveyn, B., Paroussos, L., Ciscar, J. C. (2012). Economic analysis of a low carbon path to 2050: a case for China, India and Japan. *EnergyEcon.* 34, 451 - 458.



정책 이슈페이퍼 14-07  
온실가스 감축정책이 산업부문 무역에  
미치는 영향의 업종별 분석

---

---

2015년 5월 15일 인쇄

2015년 5월 15일 발행

저 자 오 경 수

발행인 박 주 현

발행처 에너지경제연구원

681-300 울산광역시 중구 종가로 405-11

전화: (052)714-2114(대) 팩시밀리: (052)714-2028

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 크리커뮤니케이션 (02)2273-1775

---

---