

KEEI ISSUE PAPER

정책 이슈페이퍼 20-03

온실가스 배출권거래제 제1차 계획기간의 성과 분석

손인성



정책 이슈페이퍼 20-03

온실가스 배출권거래제 제1차 계획기간의 성과 분석

손인성

목 차

- I. 배경 및 문제점 / 1
- II. 분석대상 및 목적 / 3
- III. 분석결과 / 5
- IV. 시사점 및 정책제언 / 18
- 〈참고자료〉 / 23

I 배경 및 문제점

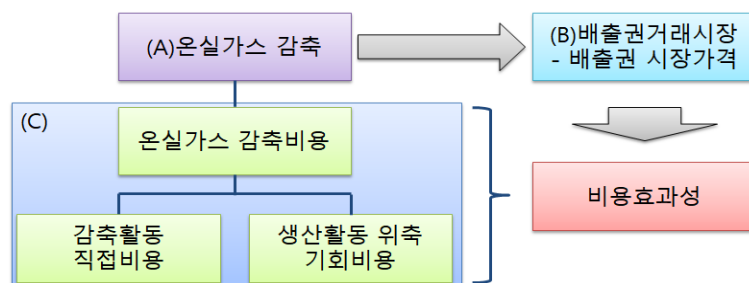
- 화석연료에 대한 의존도가 심화됨에 따라 화석연료 사용에 따른 사회적 비용의 역시 증대함
 - 인간의 역량은 산업혁명 이전과 비교하여 막대하게 증가하였고, 그에 따른 에너지 수요 역시 급격히 증가함
 - 많은 에너지를 저렴하고 쉽게 공급하기 위해 주로 화석연료에 의존해 왔지만, 화석연료의 사용에는 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x)로 인한 산성비, 이산화탄소와 같은 온실가스 배출로 인한 기후변화 등으로 인한 사회적 비용이 발생함
- 온실가스 감축과 기후변화 대응의 공공재(Public goods)적 특성으로 국제적 협력 모색 필요
 - 전 세계 국가들이 모여 온실가스와 이로 인한 기후변화대응의 해결책을 찾기 위한 논의를 시작
 - 그 결과, 1992년 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)과 1997년 교토의정서(Kyoto Protocol)를 채택함.
- 국제적 흐름에 발 맞춰 2010년 우리나라는 기후변화와 온실가스 감축에 선제적으로 대응하고 저탄소 산업을 새로운 성장 동력원으로써 육성 및 지원하기 위하여 과감히 배출권거래제 도입을 결정

-
- 2015년 파리협정이 채택되고 2016년 조기에 발효됨으로써 기후변화 대응을 위한 국제적인 틀에 큰 변화가 발생
 - 온실가스 감축은 더 이상 선진국들만의 책임이 아니게 됨. 모든 국가들은 자발적으로 온실가스 감축목표를 설정하고, 이를 달성하기 위하여 성실히 노력해야 할 의무를 가지게 됨
 - 우리나라 역시 2015년 UNFCCC에 제출한 INDC(Intended Nationally Determined Contribution)를 통해 2030년 온실가스 배출전망치(Business As Usual: BAU) 대비 37%를 감축하겠다는 의욕적 목표를 제시
 - 배출권거래제는 2030년 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 가장 중요한 수단 중 하나임
 - 우리나라 배출권거래제 할당대상업체들의 배출량이 국가 총배출량의 약 70% 정도를 차지하는 것으로 알려져 있음
 - 우리나라 배출권거래제 제1차 계획기간의 운영 성과를 평가함으로써 향후 배출권 거래제의 효율적 운영을 위한 시사점 도출 필요
 - 현재 우리나라 배출권거래제는 2015년부터 2017년까지의 제1차 계획기간을 마무리하고, 2018년부터 제2차 계획기간이 운영 중에 있고, 2021년부터 제3차 계획기간 운영 예정
 - 제1차 계획기간이 완료된 시점에서 배출권거래제가 할당대상업체들의 온실가스 배출과 기업 경영에 미친 영향 등을 분석하여 제1차 계획기간의 운영 성과를 평가함으로써 향후 배출권거래제 운영에 시사점 제시 가능

II 분석대상 및 목적

- 정해진 온실가스 감축 또는 배출 목표 달성에 있어서 온실가스 감축비용을 최소화하여 국가 경제와 산업부문의 경쟁력에 미치는 부정적 효과를 최소화하는 것이 중요
 - 온실가스 감축활동에는 감축설비 설치 및 운영, 저탄소 연료 전환을 위한 설비 교체, 생산 공정 효율화 등으로 인한 비용 발생
 - 또한 온실가스 감축 비용은 생산 활동 축소로 인해 포기된 이윤을 기회비용으로 포함
- 배출권거래제의 도입 취지인 비용효과적(cost-effective) 온실가스 감축 달성을 위해서는 효율적인 완전경쟁시장이 필요
- 본 연구는 배출권거래제와 관련하여 다음의 세 가지 분석대상을 설정
 - 배출권거래제의 온실가스 감축 성과([그림 1]의 (A)관련), 비용효과성 달성을 위한 전제조건으로써 배출권거래시장의 효율성([그림 1]의 (B)관련), 배출권 거래제 도입의 할당대상업체 경쟁력에 대한 영향([그림 1]의 (C)관련)

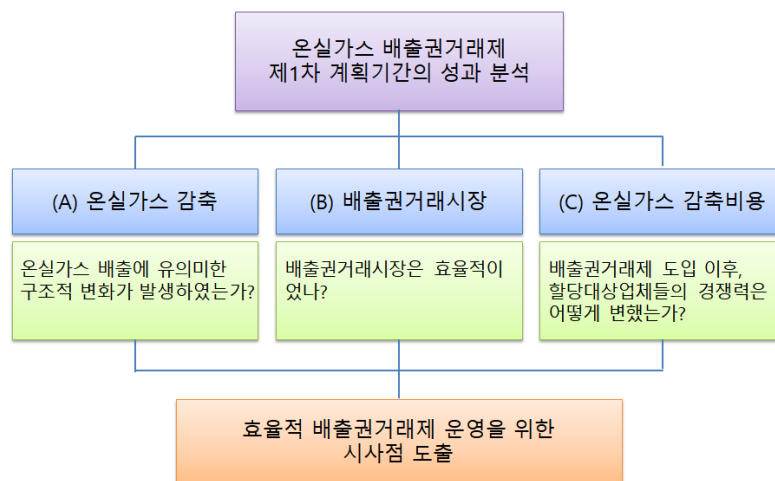
[그림 1] 연구의 분석 대상 개념도



자료: 저자 작성

- 각각의 분석대상에 대하여 배출권거래제 도입으로 인한 온실가스 감축 성과를 통계적으로 검증하고, 배출권거래 시장이 효율적으로 운영되었는지, 배출권 거래제가 기업경쟁력에 어떤 영향을 미쳤는지를 분석([그림 2] 참조)
- 마지막으로 세 가지 관점에서 분석된 결과를 바탕으로 향후 온실가스 배출권 거래제의 효율적 운영을 위한 시사점을 제시함

[그림 2] 연구 구성 및 목적



자료: 저자 작성

Ⅲ 분석결과

1. 온실가스 감축 성과 분석

- 배출권거래제 제1차 계획기간의 운영 목표는 경험 축적과 제도 안착이었지만, 온실가스 감축과 온실가스의 증가를 억제하는 데 있어서도 큰 역할을 하였다고 평가할 수 있음
 - 제1차 계획기간 동안 할당대상업체들의 총배출량은 제1차 계획기간 배출허용 총량(1,689.9백만 CO₂eq.톤)의 98.76% 수준이었음(온실가스종합정보센터, 2019)
 - 이를 통해 배출권거래제 제1차 계획기간이 온실가스 감축과 온실가스의 증가를 억제하는 데 있어서도 큰 역할을 하였다고 평가할 수 있음
- 하지만 단순히 배출허용총량과 인증배출량만을 비교하여 배출권거래제가 온실가스 감축에 기여하였는지를 평가하는 것은 충분하지 않음
- 계량경제학 모형을 통해 배출권거래제 제1차 계획기간의 온실가스 감축 성과를 업종별로 평가함
 - 업종별로 에너지 사용량, 매출액, 자본의 대리변수로서 조정유형자산(총 유형자산에서 토지와 건물 평가액 제외)과 온실가스 배출량이 가지는 관계가 배출권거래제 도입 이후 개선되었는지 여부를 계량경제학적으로 확인함

- 업종별로 업체별 패널자료에 대해 고정효과 모형¹⁾을 적용하여 아래의 식을 추정함

$$\begin{aligned}
 ghg_{i,t} &= \alpha + \rho_0 Af_{2014} + \delta_0 ETS_{i,t} + \sum_{t=2012 \sim 13, 2015 \sim 17} \gamma_t DYear_t \\
 &\quad + \beta_1 energy_{i,t} + \rho_1 energy_{i,t} * Af_{2014} + \delta_1 energy_{i,t} * ETS_{i,t} \\
 &\quad + \beta_2 revenue_{i,t} + \delta_2 revenue_{i,t} * ETS_{i,t} \\
 &\quad + \beta_3 조정유형자산_{i,t} + \delta_3 조정유형자산_{i,t} * ETS_{i,t} + \nu_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned}$$

- $ghg_{i,t}$ 는 업체 i 의 t 연도 온실가스 배출량이고, $energy_{i,t}$ 는 i 업체의 t 연도 에너지 사용량, $revenue_{i,t}$ 는 업체 i 의 t 연도 매출액
 - $조정유형자산_{i,t}$ 은 i 업체의 t 연도 총유형자산에서 토지와 건물평가액을 제외한 기계, 시설 등에 대한 평가액으로써 김길환·노동운(2016)을 따라 각 업체의 자본에 대한 대리변수로서 추가됨
 - $DYear_t$ 는 각 연도에 대한 더미변수이다. $ETS_{i,t}$ 는 업체의 할당여부에 대한 더미변수로서 만약 업체 i 가 t 연도에 할당대상업체이면 1, 그렇지 않으면 0의 값을 가짐
 - Af_{2014} 는 2014-2017년 기간에 대해서는 1의 값을 갖고, 2011-2013년 기간에 대해서는 0의 값을 갖는 더미변수로서, 온실가스 배출량과 에너지 사용량 자료에 2014년 명세서 작성 지침 개정으로 인한 자료의 단절 가능성 보정
- 배출권거래제 할당대상업체 도입 이후 주요 변수가 온실가스 배출량과 가지는 관계가 유의하게 변화하였는지 확인하여, 배출권거래제의 온실가스 감축 성과를 간접적으로 평가(〈표 1〉 참조)

1) 패너자료모형에 대한 고정효과모형과 임의효과모형에 대한 설명, 그리고 추정방법 선택을 위한 검정에 대해서는 한치록(2017)에 자세히 설명되어 있음

〈표 1〉 분석모형 추정계수의 해석

변수	2011-13	2014	2015-17	
			할당대상업체 지정	할당대상업체 미지정
<i>energy</i>	β_1	$\beta_1 + \rho_1$	$\beta_1 + \rho_1 + \delta_1$	$\beta_1 + \rho_1$
<i>revenue</i>	β_2		$\beta_2 + \delta_2$	β_2
조정유형자산	β_3		$\beta_3 + \delta_3$	β_3

주: 모든 계수는 다른 변수들이 일정할 때, 해당 변수의 한 단위 변화로 인한 온실가스 배출량의 변화를 의미

자료: 저자 작성

□ 분석에 사용된 업종별 할당대상업체 패널자료는 다음으로부터 구축됨

- 제1차 계획기간(2015~2017년)에 할당대상업체로 지정된 업체들의 2011~2017년 동안의 온실가스 배출량과 에너지 사용량은 국가온실가스종합관리시스템(National Greenhouse gases Management System, 이하 NGMS)에 공개된 업체 및 사업장별 명세서²⁾ 자료를 사용
- 업체별 매출액과 조정유형자산 계산을 위한 자료는 NICE평가정보의 업체별 재무정보 DB(KisValue)를 통해 획득

□ 본 분석의 결과는 규제방식이 목표관리제에서 배출권거래제로 전환됨으로써 추가적인 감축 성과가 발생하였는지 여부를 보여줌

- 배출권거래제 도입 이전 에너지·온실가스 목표관리제의 영향을 별도로 구분하지 못했기 때문에 본 분석 결과 해석에 있어서 주의 필요

2) 저탄소 녹색성장 기본법 제44조제1항에 따라 일정 기준 이상의 온실가스 배출 및 에너지 소비를 하는 업체들은 온실가스 배출 및 에너지 소비에 대한 명세서를 작성하여 제출해야 한다.

-
- 배출권거래제 도입의 영향이 통계적으로 유의하게 나타나지 않은 업종들이 감축노력을 전혀 기울이지 않은 것으로 해석되어서는 안 됨
 - 할당대상업체들이 배출권거래제 이전 온실가스·에너지 목표관리제에서부터 직접적인 규제를 받아왔다는 것을 고려해야 함

□ 업종별로 매우 상이한 분석 결과 도출

- 자료의 한계로 인하여 모든 업종에 대해서 통계적 분석을 수행하지는 못함
- 전환부문, 철강, 석유화학, 반도체·디스플레이·전기전자(이하 반·디·전), 그리고 자동차업종에서 배출권거래제 도입 이후 통계적으로 유의한 감축 성과가 있었는지 분석

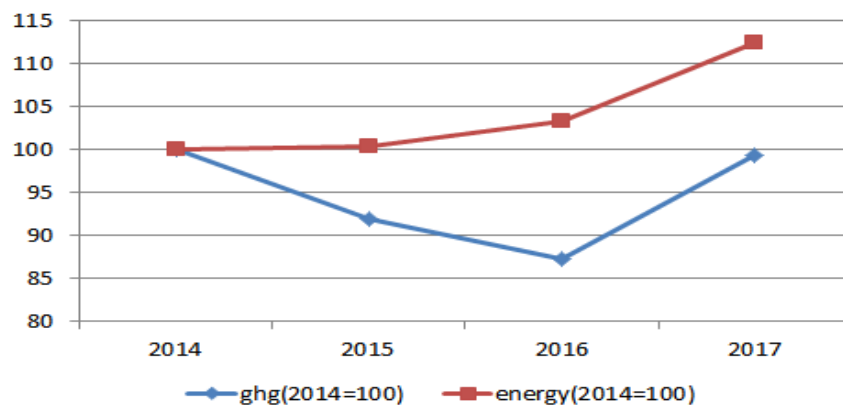
□ 우선 전환부문의 경우, 에너지 사용량과 매출액이 온실가스 배출량과 가지는 관계가 배출권거래제 도입 이후 오히려 악화됨

- 다른 변수들이 모두 동일하게 유지될 때, 에너지 사용량 또는 매출액 한 단위 증가 시 추가적으로 배출되는 온실가스 양이 배출권거래제 도입 이후 오히려 증가한 것으로 나타남
 - 제1차 계획기간('15~'17년) 동안 원자력 발전의 감소와 전력수요 증가로 인해 화석연료의 발전 투입량 증가하였고, 그 결과 발전업종 할당대상업체들의 온실가스 배출량 역시 증가한 것으로 판단됨
- 반면, 조정유형자산과 온실가스 배출량이 가지는 관계는 배출권거래제 도입 이후 개선된 것으로 나타남
 - 즉, 다른 변수들이 모두 동일하게 유지될 때, 조정유형자산 한 단위 증가 시 추가적으로 배출되는 온실가스 양이 배출권거래제 도입 이후 감소함

- 대표적인 다배출업종인 석유화학업종의 경우, 배출권거래제 도입 이후 주요 변수들의 온실가스 배출에 대한 영향에 통계적으로 유의미한 변화가 전혀 발견되지 않음
- 철강업종과 반·디·전업종은 가장 뚜렷하게 감축성고가 나타남
- 철강업종에서 에너지 사용량과 매출액이 온실가스 배출량과 가지는 관계는 모두 개선되었지만, 조정유형자산이 온실가스 배출량과 가지는 관계는 악화된 것으로 나타남
 - 즉, 다른 변수들이 모두 동일할 때, 에너지 사용량 또는 매출액 한 단위 증가 시 추가적으로 배출되는 온실가스 양은 배출권거래제 도입 이후 감소하였지만, 조정유형자산의 경우에는 반대로 나타남
- 반·디·전업종에서 에너지 사용량이 온실가스 배출량과 가지는 관계는 개선되었고, 매출액이 온실가스 배출량과 가지는 관계는 오히려 악화됨
 - 다만, 반·디·전업종의 온실가스 배출특성과 본 분석에 사용된 자료의 특성을 모두 고려할 때, 반·디·전업종에서 나타난 단위 에너지당 온실가스 배출량 감소는 공정배출 감소에 기인한 것으로 판단됨
 - 반도체와 디스플레이 업종은 총배출량에서 공정배출이 차지하는 비중이 약 30~40%
 - 연료연소에 의한 직접배출은 많지 않고 대부분이 전력과 열 사용에 의한 간접배출임
 - 세 업종의 연도별 평균 온실가스 배출량은 2014~2016년 동안 감소하다 2017년 급등한 반면, 에너지 사용량은 2014년 이후 꾸준히 증가([그림 3] 참조)

- 간접배출로 인한 배출량이 오히려 증가해야하는 상황임에도 불구하고 세업종의 온실가스 배출량이 감소하였다는 것은 간접배출의 증가를 상쇄하고도 남을 만큼의 공정가스 감축이 발생하였음을 의미

[그림 3] 반·디·전 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 추이(2014년 이후)



자료 : NGMS(2019)를 토대로 저자 재작성

- 마지막으로 자동차업종에서 배출액이 온실가스 배출과 가지는 관계는 개선된 반면에 조정유형자산과 온실가스 배출과의 관계는 오히려 악화된 것으로 나타남

2. 배출권 시장 효율성 평가

- 배출권거래제의 비용효과성 달성을 위해서는 효율적인 배출권거래시장이 밀반침되어야 함
 - 배출권거래제가 다른 직접 규제에 비하여 선호되는 가장 큰 이유는 비용효과적인 감축목표 달성이 가능하기 때문임
 - 배출권거래제의 비용효과성을 달성하기 위해서는 할당대상업체들 간의 한계 감축비용이 모두 동일해지도록 모든 업체들의 배출량 및 감축량이 결정되어야 함

- 배출권거래제 하에서 배출권 시장가격을 기준으로 모든 업체들의 한계감축 비용이 동일해지기 때문에 이러한 비용효과성의 달성 조건이 충족됨
- 하지만 이를 위해서는 배출권거래시장이 효율적이어야 함

□ 배출권거래시장이 효율적이었는지를 분석하여 배출권거래제의 비용효과성 달성을 위한 전제조건이 달성되었는지를 평가함으로써, 간접적으로 비용효과성 달성을 평가

□ 국내 배출권거래시장이 효율적인지 확인하기 위하여 분산비율(Variance Ratio: VR) 검정을 활용해 弱形 효율시장가설(Efficient Market Hypothesis: EMH)을 검정

- 弱形(weak form) EMH는 지난 시장의 정보가 모두 가격에 반영되어 투자자는 과거 시장 정보를 바탕으로 장기시장수익률을 뛰어넘는 초과이익을 얻을 수 없다는 가설임
- 弱形 EMH는 불규칙 보행가설(Random Walk Hypothesis: 이하 RWH)과 같은 의미로서(조순, 1985), 효율적인 시장에서 대상 상품의 가격은 아무런 규칙이 없이 움직인다는 가설임

□ VR 검정의 기본 착안점은 다음과 같음³⁾.

- 가격($\ln p_t$)이 불규칙행보를 따를 경우 수익률($x_t = \ln p_t - \ln p_{t-1}$)이 시점 간 독립이거나 자기상관성(autocorrelation)이 없기에, 수익률(가격 변화율)의 분산이 샘플링구간(sampling interval)에 따라 선형으로 비례함

3) 본 원고에서는 VR검정의 원리에 대해서만 간략히 설명하고, 검정을 위한 통계량에 대해서는 손인성(2019)에 설명되어 있음.

- 따라서 유지기간(holding period) 또는 샘플링구간 k 로 해당 분산을 나누어 주면 유지기간이 1인 샘플의 분산과 동일해져야 함
- 이를 계산하기 위한 분산비율 $VR(k)$ 는 다음과 같이 정의됨

$$VR(k) = \frac{var(x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-k+1})/k}{var(x_t)}$$

$$= \left\{ \frac{1}{Tk} \sum_{t=k+1}^T (x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-k+1} - k\hat{\mu}) \right\} \div \left\{ \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \hat{\mu}) \right\}$$

- 위 식에서 T 는 샘플의 전체 구간 또는 샘플의 전체 개수를 의미하며, $\hat{\mu}$ 은 샘플평균 $T^{-1} \sum_{t=1}^T x_t$ 을 나타냄

- RWH 검정을 위한 귀무가설은 다음과 같음

$$H_0 : VR(k) = 1$$

□ 분석에 있어 제1차 계획기간 동안의 국내 배출권거래시장은 거래가 많지 않은 한산시장(thin market)이라는 특성을 다양하게 반영함

- 개장일 기준 가격뿐만 아니라 거래가 실제로 발생할 날의 가격을 기준으로도 별도의 분석을 수행
- 수익(return)에 대해 변형된 AR(1) 과정을 적용하고, 일간 자료뿐만 아니라 주간 자료에 대해서도 분석
- 제1차 계획기간 중에서는 상대적으로 거래가 활발하였던 2017년도에 대해 별도의 분석 수행
- 마지막으로 제2차 계획기간에 배출권거래시장 효율성에 변화가 있는지를 확인하기 위해 KAU18의 거래에 대해서도 분석을 수행

□ 분석 결과에 따르면 제1차 계획기간에는 배출권거래시장이 효율적이라는 가설이 지지되지 않는 것으로 나타남

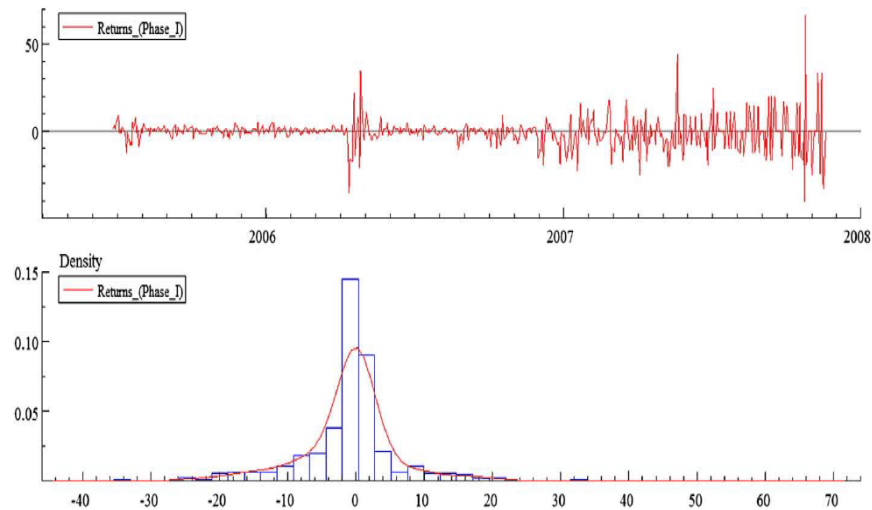
- KAU15-17(개장일 기준)에 대해서는 RWH가 강하게 기각됨
- 하지만 한산시장에 대한 보완 분석을 수행한 KAU15-17(거래발생일 기준), KAU15-17(개장일 주간종가 기준), 하부 기간(sub-period)인 KAU17(거래 기준일 기준)에서는 기각의 정도가 다소 완화되는 것을 확인할 수 있었음
- 조정된 수익률을 사용한 경우, 일부 통계량이 RWH를 지지함
- 제2차 계획기간의 첫 이행연도인 2018년도는 완전한 지지는 아니지만, 제1차 계획기간에 비해 상대적으로 임의보행가설(Random Walk Hypothesis: RWH)에 대한 지지가 높은 것으로 분석됨
 - 제1차 계획기간(2015~2017년)에 비해 2018년에 상대적으로 효율성이 높아진 것은 배출권 가격에 대한 불확실성이 상대적으로 조금 낮아졌기 때문인 것으로 해석됨

□ 현재 국내 배출권거래시장은 EU ETS가 밟았던 경로를 따라 진화하고 있다고 판단됨.

- Montagnoli and de Vries(2010)는 VR 검정을 통해 EU ETS 1기의 시장은 비효율적이지만, EU ETS 2기의 시장은 효율적이라는 결론을 도출
- EU ETS 1기 및 2기의 수익률 추이 및 분포와 한국 배출권거래제도 제1기 및 2기의 일부인 KAU18에 대한 수익률 및 추이를 비교해봄
 - [그림 4], [그림 5]에서 EU ETS1과 EU ETS2의 수익률을 비교하면 제2기는 제1기에 비해 수익의 크기가 좀 더 균질적이고, 분포의 첨도도 낮은 편임

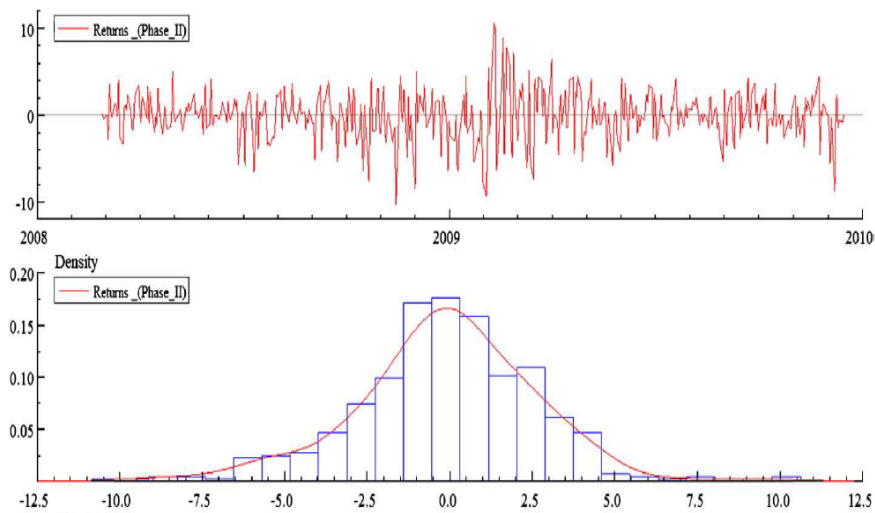
- [그림 6], [그림 7]에서 K-ETS 1기(2015~7년)와 2018년의 수익률을 비교하면 역시 2018년 수익률이 상대적으로 조금 더 균질적이고, 첨도도 낮음

[그림 4] EU ETS 1기의 수익률 추이 및 분포



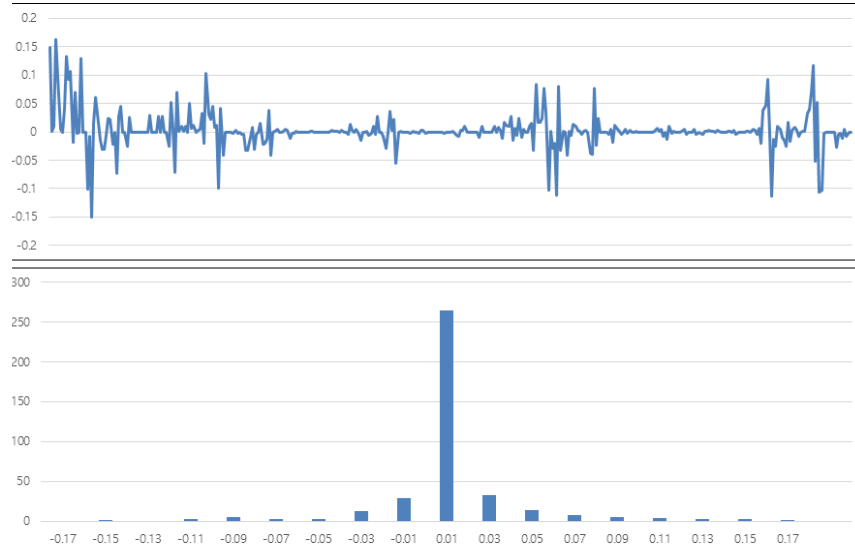
자료: Montagnoli and de Vries(2010)

[그림 5] EU ETS 2기의 수익률 추이 및 분포



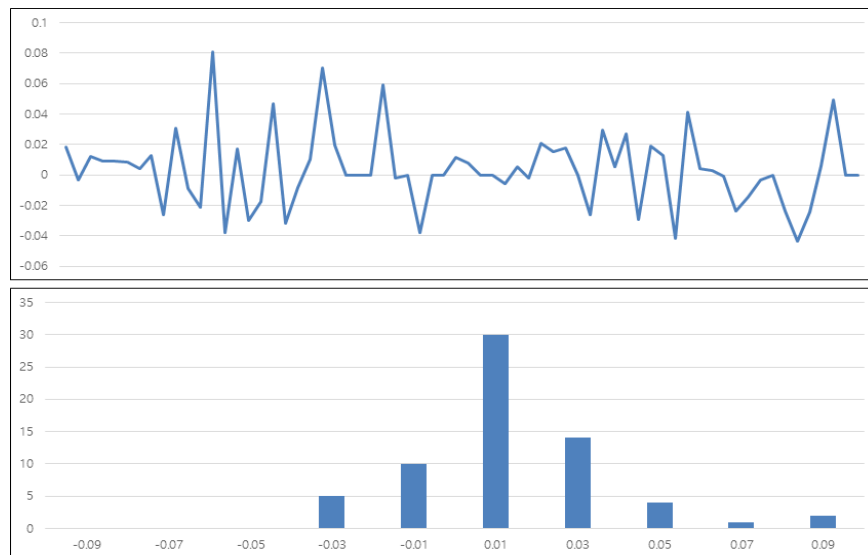
자료: Montagnoli and de Vries(2010)

[그림 6] K-ETS 1기의 수익률 추이 및 분포



자료: 한국거래소(2019)

[그림 7] K-ETS 2기 KAU18의 수익률 추이 및 분포



자료: 한국거래소(2019)

3. 배출권거래제의 기업 경쟁력에 대한 영향 분석

- 배출권거래제가 탄소세나 감축량 규제보다 유연한 제도로 알려져 있으나 기업이나 산업계에는 그저 규제의 다른 한 형태로 인식되고 있어 규제 준수 비용 상승과 시장에서 경쟁력 저하에 대한 우려가 제기되어 있음
- EU 배출권거래제에서도 유사한 논쟁이 지속되었고, 배출권거래제가 산업과 기업 경쟁력에 미치는 영향에 대한 다양한 연구가 수행됨
 - EU의 연구들은 배출권거래제가 미시수준에서 기업과 산업에 미친 영향은 매우 다양한 형태로 나타나며, 산업, 제품, 시기에 따라 긍정적, 부정적 영향 또는 유의하지 않은 결과를 보여 일관된 결론을 내놓지 못하고 있음
- 제1차 계획기간의 종료는 배출권거래제의 산업 및 기업 경쟁력에 미치는 효과를 실증할 수 있는 좋은 기회임
 - 우리나라에서 배출권거래제를 도입할 때도 동일한 논쟁이 있었고 사전 예측 모형에서는 대체로 배출권거래제의 부정적 영향이 부각됨
- 배출권거래제가 기업과 산업에 미친 영향을 세 가지 측면에서 분석
- 첫째, 배출권거래제 시행이 미치는 부정적 우려와는 달리 분석결과 배출권거래제 시행 이후에 기업의 재무상황은 나빠지지 않은 것으로 나타남
 - 배출권거래제 시행 전후의 규제 대상 기업의 재무성과와 산출 지표의 변화를 통계적으로 검증
 - 다수 재무지표는 유의한 수준에서 개선되었고, 제조원가와 매출대비 원가 비중이 줄어 효율성이 높아졌으며, 총자산이 증가한 반면 부채비율은 감소하여 전반적인 재무상태가 호전됨

□ 둘째, 기업 재무성과에 대한 배출권거래제의 순수 효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타남

- 배출권거래제의 순수 효과를 분석하기 위하여 회귀분석을 수행
 - 재무성과에 영향력이 높은 설명변수를 통제하여 배출권거래제의 설명력을 통계적으로 확인

□ 셋째, 할당대상업체와 비-규제대상업체의 비교에 있어서도, 배출권거래제의 효과는 통계적으로 유의하게 나타나지 않음

- 배출권거래제의 정책 효과를 검증하기 위하여 이중차분법을 이용한 분석을 수행
- 국내 증시 상장사를 모집단으로 배출권거래제 할당대상업체(실험집단)와 비규제 대상 기업(비교집단)을 비교
 - 분석을 위한 비교대상 집단이 현실에서 존재하지 않는 한계 때문에 제도의 효과에 대한 엄밀한 분석이라고 할 수 없는 한계 존재

IV 시사점 및 정책제안

1. 온실가스 감축 투자 활성화

- ☐ 배출권거래제의 배출허용총량은 2030년 온실가스 감축목표 달성을 위해 지속 감소할 것이고, 따라서 할당대상업체들의 감축부담은 지속 증대할 것임
- ☐ 언젠가 배출허용총량의 달성을 위해서는 모든 업종에서 실질적 감축을 이행해야 하는 시기가 올 것임
 - 제1차 계획기간 동안에는 비록 모든 업종에서 온실가스 감축 성과가 통계적으로 확인된 것은 아님
 - 배출권거래제의 특성 상, 국가 전체의 배출허용총량이 달성되고 개별 할당 대상업체들이 배출량에 상응하는 배출권을 제출하기만 한다면, 모든 업종의 모든 할당대상업체들이 배출량을 줄일 필요는 없음
 - 향후 2030년 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 모든 업종에서 실질적 감축을 이행해야 할 필요가 있음
- ☐ 실질적인 온실가스 감축을 위해서는 감축 설비 또는 기술의 도입을 위한 투자가 활발히 이뤄져야 함
- ☐ 온실가스 감축을 위한 정부의 지원은 세 가지 측면에서 이뤄져야 함
 - 우선, 업체들이 온실가스 감축을 위하여 실제로 도입할 수 있는 설비와 기술의 개발을 지원해함

- 다음으로 정부의 정책은 온실가스 감축 투자가 활발히 이뤄질 수 있도록 충분한 유인책을 제공해야 함
 - 모든 투자활동은 비용과 투자로 인해 발생할 편익을 비교하여 결정됨
 - 정부는 온실가스 감축 투자로 인한 비용 부담을 줄여주고, 감축 투자로 인한 편익이 극대화 될 수 있도록 지원 방향을 설정해야 함

□ 온실가스 감축 설비 및 기술개발의 단기 및 중장기 발향 설정

- 단기적으로는 할당대상업체들의 기술 개발 수요를 반영하여 즉시 적용 가능한 기술개발에 대한 지원이 필요함
 - 정부는 할당대상업체들의 기술개발 수요를 최대한 반영하여 단기간에 개발 및 적용이 가능한 기술 및 설비 개발을 지원할 필요가 있음
- 중장기적으로는 원천기술 개발에 대한 지원이 필요함
 - 생산 설비, 공정, 장치에 대해 해외에 의존하고 있어, 할당대상업체들이 온실가스 감축을 위해 임의로 설비 및 공정을 변경하기 쉽지 않음
 - 임의로 생산 설비 및 공정을 변경할 경우, 향후 생산 설비 및 공정에 문제가 발생하였을 때 공급자로부터의 보증과 서비스를 받지 못할 가능성 존재
 - 장기적으로 생산 설비 및 공정에 대한 원천기술 확보는 향후 적극적인 온실가스 감축 설비 및 기술 도입을 위한 근간이 될 수 있음

□ 온실가스 감축지원사업의 규모 확대 및 제약 완화

- 유상할당 경매수익을 활용해 현재 관장부처를 통해 이뤄지고 있는 감축지원사업의 규모를 확대하여 투자 촉진 필요
- 각 업체들이 지원받을 수 있는 상한을 정해두었는데, 이는 비용이 많이 들지만 감축효과가 큰 사업들에 대한 지원을 제약할 수 있음

□ 투자 편익 극대화를 위한 배출권거래제도 개선 필요

- 선제적 온실가스 감축 투자 업체들에게 유리한 벤치마크 방식의 할당 비중 확대 필요
 - 단, 업종별로 벤치마크를 설정할 경우, 각 업종별 할당대상업체 수가 많지 않은 경우가 많기 때문에 벤치마크 설정 및 적용 방식 고민 필요
 - 업종별 벤치마크가 아니라 여러 업종에 공통된 공정별로 벤치마크를 설정하는 것 또한 하나의 대안이 될 수 있음
 - 벤치마크 방식의 적용에 있어서, 업종 간 형평성 고려 필요
- 제2차 계획기간부터 도입된 온실가스 감축 투자에 대한 인센티브 제도를 효과적으로 활용할 수 있도록 유연한 제도 운영이 필요
 - 감축 투자 인센티브 제도는 직전 계획기간의 인증된 감축실적을 차기 계획기간 배출권 할당 시 예상배출량에 더하여 줌으로써 배출권 할당을 높여주는 방식임
 - 하지만 감축실적 검인증을 위한 방법론이 지나치게 엄격하여 실제 감축실적 인증률이 높지 않기 때문에 그 실효성에 대해서 논란이 제기되고 있음
 - 할당대상업체들과의 긴밀한 의사소통을 통해 감축실적 인증을 위한 방법론을 유연화할 필요가 있음
 - 또한 인정된 감축실적은 다음 계획기간에만 적용되어 혜택을 주도록 되어 있어서 차차기 계획기간에는 감축실적을 인정받지 못함
 - 하지만 감축실적 적용 기간을 일률적으로 적용할 것이 아니라, 감축 설비 및 기술의 수명, 감축 투자의 규모, 감축 실적 지속 기간 등을 고려하여 보다 장기적인 혜택이 제공될 필요가 있음

- 신규시설에 대한 조정계수 적용 제외 또는 완화를 통한 감축 투자 유도
 - 신규로 도입되는 시설의 경우 대부분 도입 당시에 고효율 장비를 사용하거나 대부분 감축 설비를 도입하지만, 현재 신규시설에 대해 조정계수를 적용하여 일정 비율의 감축을 요구하고 있음
 - 이는 신규 설비 도입 시 고효율 설비 또는 감축 설비를 도입할 필요성을 약화시키고, 따라서 실질적인 온실가스 감축을 위한 투자를 미래로 늦추게 만들 수 있음

2. 배출권 시장 효율화 방안

- 정부 보유분의 적극적 활용, 시장조성자의 역할 확대, 배출권 가격상한제 도입, 선물시장 도입 등을 통해 유동성을 증대하고 시장에서의 정보비용을 낮추어야 함
- 지금까지 정부는 주로 이월량 제한과 같은 시장 규칙 변경을 통해 유동성을 증대시킴
 - 시장 규칙의 잦은 변경은 정보의 투명성 및 일관성을 저하하여 시장에 참여하는 기업들의 정보 비용을 상승시키고 이는 결국 시장의 비효율성으로 연결될 수 있음

3. 정책입안자 및 기업의 인식 전환

- 첫째, 기업체의 혁신과 개선을 유도할 수 있는 방향으로의 배출권거래제 집행에 있어 일관된 추진 필요
- 배출권거래제의 경제적 영향, 특히 산업계에 미칠 수 있는 영향에 대한 끊임없이 없는 우려는 제도 시행의 일관성을 해칠 수 있음

-
- 정태적 모델링에 기초한 사전 예측 모형은 배출권거래제의 부정적 효과를 지나치게 부각할 수 있어 과도한 정책변화와 개입을 부추길 수 있음
 - 제1차 계획기간에 배출권거래제가 기업과 산업에 미친 부정적인 영향은 없었고, 배출권거래제의 직접적인 효과는 확인되지 않았으나 제도 시행 기간에 대상 기업의 운영 효율성은 꾸준히 개선된 것으로 나타남
 - 배출권거래제가 제도 특징처럼 규제 대상 기업체의 혁신 동력이 될 수 있다면 이 제도가 의도한 온실가스 감축과 기업 경쟁력을 동시에 추구할 수 있는 방안도 충분히 가능하며, 포터가설(Porter and van der Linder, 1995)이 탄소정책에서 확인될 수 있는 가능성을 열어두고 있음

□ 둘째, 배출권거래제를 또 다른 환경규제로 인식하여 부정적이고 수동적인 대응을 할 것이 아니라 개선과 혁신의 계기로 활용할 수 있는 전략적 접근이 필요함

- 공정 효율성 개선을 통한 제조원가 절감, 저탄소제품 개발을 통한 매출증대, 적극적 기후변화 대응을 통한 평판 개선과 잠재적 위험 감소를 통해 경쟁력을 확보하는 전략을 개발하고 추진할 필요가 있음
- 또한 시장 메커니즘을 활용한 유연한 제도의 장점을 적극 활용할 수 있도록 배출권거래제를 기업 본연의 경영활동과 통합하는 노력이 필요함.

〈 참고자료 〉

1. 참고문헌

<국내 문헌>

김길환, 노동운 (2016), 목표관리제 시행에 따른 온실가스 감축효율성에 대한 실증 연구, 기본연구보고서 16-18, 에너지경제연구원.

온실가스종합정보센터 (2019), 제 1차 계획기간(2015-2017) 배출권거래제 운영결과 보고서.

조순 (1985), 화폐금융론, 비봉출판사.

한치록 (2017), 패널데이터강의, (주)박영사.

<국외 문헌>

Montagnoli, A. and De Vries, F.P. (2010), Carbon trading thickness and market efficiency. *Energy Economics*, 32(6), pp.1331-1336.

Porter, M.E. and Van der Linde, C. (1995), Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), pp. 97-118.

2. 웹사이트

한국거래소 (2019), 시장정보 일반상품 배출권시장,

<http://marketdata.krx.co.kr/mdi#document=070301>, 접속일: 2019. 03. 05

NGMS (2019), 국가온실가스종합관리시스템(National Greenhouse gases Management System) 명세서 배출량통계,

<https://ngms.gir.go.kr/link.do?menuNo=30130103&link=/websquare/websquare.html%3Fw2xPath%3D/cm/bbs/OGCMBBS023V.xml%26menu%3D30130103>, 접속일자: 2019.10.30.

정책 이슈페이퍼 20-03

온실가스 배출권거래제 제1차 계획기간의 성과 분석

2020년 3월 31일 인쇄

2020년 3월 31일 발행

저 자 손 인 성

발행인 조 용 성

발행처 에너지경제연구원

44543 울산광역시 중가로 405-11

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

등 록 제 369-2016-000001호(2016년 1월 22일)

인 쇄 (사)한국척수장애인협회 인쇄사업소 (031)424-9347