

본 논문은 아래의 저작권 정책을 가지고 있으니, 이용에 참고하시기 바랍니다.

• 저작권 정보 (Copyright Policy)

-학술지 발행기관

• 재사용 정보 (CC License)

-CCL 없음

• 셀프아카이빙 정보 (Author Self-Archiving)

-Gray : 검토 중 · 비공개 · 무응답 · 기타

• 원문 접근 정보 (Reader Rights)

-이용자 접근정책 : 법률상 저작권재산권 제한규정에 따라 이용가능

-유료 DB : Dbpia

배출권거래제가 온실가스 감축투자에 미치는 영향*

김선화**

배출권거래제(Emissions Trading Scheme; ETS)를 통해 에너지 저소비·저탄소형 경제구조로 전환하면서 ETS기업의 온실가스 감축투자를 유인하기 위해서는 ETS 시행으로 온실가스 감축투자가 증가하였는지를 규명할 필요가 있다.

분석결과, 첫째, 제1차, 제2차 계획기간 동안 ETS 시행이 온실가스 감축투자에 영향을 미치지 못하였다. 둘째, 탄소 집약도가 높은 ETS기업에서 제2차 계획기간에 온실가스 감축투자가 증가하였다. 셋째, 에너지효율성이 높은 ETS기업에서 제1차, 제2차 계획기간 동안 온실가스 감축투자가 증가하지 않은 것으로 나타났다. 연구결과를 요약해 보면, ETS 시행 자체가 기업의 온실가스 감축투자에 영향을 미치지 보다는 ETS기업의 특성에 따라 온실가스 감축투자 유인이 다름을 알 수 있다. 특히, 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 GHG 감축투자가 증가한 것은 ETS를 통해 GHG를 감축하려는 정부정책에 순응하면서 지속적인 성장을 도모한 결과로 해석해 볼 수 있다.

본 연구의 결과는 ETS에 대응하기 위한 기업의 온실가스 감축투자전략과 온실가스 감축투자를 지속적으로 유인하기 위한 관련기관에게 시사하는 바가 크다.

주제어 : 배출권거래제, 탄소집약도, 에너지효율성, 온실가스 감축투자

I. 서론

정부는 온실가스(Greenhouse Gas; GHG)¹⁾ 배출량 규제와 주요 원부자재인 에너지 사용량을 함께 고려한 투입요소 규제 방식을 동시에 시행하면서 2050년 탄소중립²⁾ 달성을 통해 에너지 저소비·저탄소형 경제구조로 전환시키는 것을 추진하고 있다.³⁾ 정부는 이러한 목표를 달성하기 위한 방안으로 2015년부터 배출권거래제(Emissions Trading Scheme; ETS)를 시행하였으며, 계획기간별로 온

* 이 논문은 2021년도 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5B5A16078088)

** 전남대학교 경영연구소 연구원, hskj1220@naver.com

1) 저탄소 녹색성장 기본법(이하 “기본법”이라 한다) 제2조 제9호에 제시된 바에 의하면, “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 가스 상태의 물질을 말한다. 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 이산화질소(N₂O), 육불화황(SF₆), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs)를 포함한다(환경부·한국환경공단, 2021).

2) 온실가스 배출량에서 흡수량을 제외한 순 배출량이 0이 되는 상태를 말한다.

3) 정부는 기후위기에 대한 대응과 2050 탄소중립 달성을 위한 법적 기반을 마련하기 위하여 “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(이하 탄소중립기본법)”을 2021년 9월에 공포하였다. 또한 2050년 탄소중립을 실질적으로 지향하는 중간단계 목표를 설정했다. 2030년 온실가스 감축목표는 2018년(26.3%) 보다 9%를 상향 설정한 35% 이상에서 사회적 논의가 이루어질 수 있도록 법률로 명시하였다.

실가스 감축 로드맵을 제시하고 산업계에 지속적인 감축을 요구하고 있다. ETS하에서 정부는 배출권거래제 참여기업(ETS기업)인 할당대상업체에게 배출허용총량(cap)⁴⁾을 부여하고 있으며 참여기업은 정해진 배출허용량 범위내에서만 GHG를 배출할 수 있다(환경부, 2017). 정부에서 허용한 GHG 배출허용기준 위반 시 과징금이 부과되고 있어 이를 간과할 수 없기 때문에⁵⁾, ETS 대상기업은 배출권거래제에 지속적으로 대응하기 위한 투자전략을 세워야 한다. 정부의 지속적인 GHG 배출량 규제에 대응하기 위해서 ETS 대상기업은 전력절감설비와 공정개선설비와 같은 GHG 감축설비에 대한 설비투자 뿐만 아니라 노후설비를 교체하는 설비투자를 통해 GHG를 감축해야 한다. 따라서 ETS 대상기업은 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가할 수 있다.

한편, 정부는 제1차 계획기간(2015년-2017년)과 제2차 계획기간(2018년-2020년)에 배출권을 할당함에 있어 할당의 유형과 할당하는 방식을 다르게 적용하였다. 제1차 계획기간 동안에는 기업의 부담을 완화시키고자 대다수 업종에게 무상으로 할당하는 방식을 진행하였다. 무상 할당의 경우 과거 배출량기반 할당 방식(Grandfathering; GF)을 적용하였다. 제2차 계획기간에 정부는 유상할당의 비율을 3%로 설정하였으며, 무상 할당을 실시하는 경우에도 과거활동자료량을 기반으로 하는 할당 방식(Benchmark; BM)을 적용하였다. 이처럼 계획기간별로 무상 및 유상과 같은 할당의 유형과 GF 및 BM과 같은 할당 방식을 차별적으로 적용한 이유는 ETS시행이 산업계에 과급되는 부정적인 영향을 최소화하고 기업의 지속적인 투자를 유인하기 위함이다(금융위원회·환경부, 2021). 이러한 ETS 시행이 탄소를 다배출하는 기업에게는 적극적인 GHG 감축투자 유인으로 작용할 수도 있다. 따라서 정부가 ETS 시행을 통해 기업의 GHG 감축투자를 유인하여 지속적인 성장을 견인하고 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 ETS 시행이 GHG 감축투자에 미치는 영향을 면밀히 분석해야 할 것이다. 그동안 설비투자에 영향을 미치는 요인을 검증하는 다수의 연구들이 존재함에도 불구하고⁶⁾ ETS 시행이 GHG 감축투자에 미치는 영향에 대한 선행연구는 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 ETS 시행으로 기업의 GHG 감축투자가 증가하였는지를 계획기간별로 분석하고 더 나아가 어떤 특성을 갖는 기업에서 GHG 감축투자가 증가하였는지를 분석하고자 한다.

본 연구에서는 두 가지 차원에서 연구를 진행한다. 첫째, ETS 시행이 기업의 GHG 감축투자에 미치는 영향이 계획기간별로 차별화되는지를 분석한다. 정부가 ETS 시행으로 인한 부정적인 영향을 최소화기 위해 계획기간별로 할당 유형(무상, 유상)과 할당 방식(GF, BM)을 달리 적용했기 때문에 ETS 시행 자체가 GHG 감축투자에 미치는 영향이 계획기간별로 차별화될 수 있기 때문이다. 둘째, ETS기업의 특성에 따라 GHG 감축투자에 미치는 영향이 계획기간별로 차별화되는지를 분석한다.

4) 법 제5조 제1항에 의거하면, “배출허용량(cap)”은 정부가 설정한 국가의 온실가스 감축목표를 토대로 ETS적용대상업체(할당대상업체)에게 허용하는 GHG 배출허용총량을 말한다(국가법령정보센터, 2012).

5) 법 제33조 제27조에 제시된바와 같이 해당 주무관청은 할당대상업체가 제출한 배출권이 인증된 온실가스 배출량보다 적은 경우에는 부족한 부분에 한하여 이행 연도의 배출권의 평균 시장가격의 3배 이하에 해당하는 과징금을 부과하도록 규정하고 있으며, 이산화탄소 1톤당 10만원의 범위에서 할당대상업체에게 부과하도록 규정하고 있다(국가법령정보센터 2012).

6) 선행연구들에서는 설비투자에 영향을 미치는 요인들을 규명하고자 노력하였으며, 소유구조(대주주지분율, 외국인지분율)가 설비투자에 미치는 영향(설원식, 2005; 박준우, 2009 외), 조세혜택(법인세 인하, 세액공제)이 설비투자에 미치는 영향(Becker et al., 2013; 김동훈, 2015; Dobbins and Martin, 2016), 재무 유연성 및 재무적 성과(규모, 부채비율, 유동성, 현금, 매출성장성)가 설비투자에 미치는 영향(Arslan-Ayaydin et al., 2014; Tawiah and O'Connor, 2022; 전호진 외, 2023), 감가상각방법 등이 설비투자에 미치는 영향(Jackson, 2008; 이양식·박종찬, 2018)으로 구분할 수 있다.

ETS 대상기업의 경우에도 배출시설의 GHG 감축효율이 낮아서 동종 업종과 비교하여 상대적으로 GHG*를 과다 배출한 기업, 즉, 탄소집약도가 높은 ETS기업과 배출시설의 GHG 감축효율을 높임으로써 동종 업종과 비교할 때 GHG를 적게 배출한 기업, 즉, 에너지효율성이 높은 ETS기업 간에 투자 유인이 다를 수 있기 때문이다.

본 연구는 계획기간별로 ETS 시행이 기업의 GHG 감축투자에 미치는 영향을 검증함으로써 계획기간별로 할당 유형과 할당 방식을 달리 적용하여 GHG 감축투자를 유인하려는 정부정책의 실효성에 대한 의미있는 단서를 제공할 것이다. 더 나아가 본 연구는 산업계와 소통을 통해 GHG 감축투자를 지속적으로 유인하려는 관련기관의 정책개발에도 참고자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 결과는 ETS에 대응하면서 지속적인 성장 기반을 마련하려는 기업의 GHG 감축투자 전략개발에도 도움이 될 것이다.

본 연구의 제2장에서는 BTS에 대해서 기술하며 이를 토대로 가설을 설정한다. 제3장에서는 연구모형을 설계하고 데이터 및 표본 구성에 대해 설명한다. 제4장에서는 가설을 검증하기 위한 기술통계량, 상관관계분석, 회귀분석 등 실증분석 결과를 제시한다. 제5장에서는 실증분석 결과를 토대로 결론을 요약하고 이를 토대로 시사점과 한계점을 제시한다.

II. 이론적 배경 및 가설설정

2.1. 배출권거래제

정부는 탄소중립 달성을 통해 에너지 저소비 및 저탄소형 경제구조로 전환을 추진하기 위하여 2015년 1월부터 ETS를 시행하였으며, ETS 시행에 대한 장기적인 로드맵을 제시하였다. 정부는 ETS 도입을 위해 2012년 “온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(2012년 5월)” 및 동법 시행령(2012년 11월)(이하 ‘법’·‘령’)을 제정하여 법적 기반을 마련하였다. 정부는 이를 근간으로 국가 GHG 감축목표와 연계한 배출권 총수량 등을 공표한 “배출권거래제 기본계획(2014년 1월)”, “온실가스 배출권거래제 제1차 계획기간(2015년-2017년) 국가 배출권 할당계획(2014년 9월)” 및 관련 지침을 수립하고 체계화하였다(온실가스종합정보센터, 2022). 제2차 계획기간에 정부는 제1차 계획기간의 GHG 감축수준을 상향하여 설정하였으며 기업의 감축이행을 점진적으로 강화하였다. 이를 위해 2017년 “제2차 계획기간 배출권거래제 기본계획”을 수립하여 제2차 계획기간의 기본방향을 제시하였다. 또한 “온실가스 배출권거래제 제2차 계획기간(2018년-2020년) 국가 배출권 할당계획 2단계 계획”을 통해 배출허용총량 등 제도 상세 규정을 수립하고 공표하였다(온실가스종합정보센터, 2022). 한편, 2018년 새 정부의 환경 및 에너지 정책이 반영한 “2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정(이하 ‘수정 로드맵’)”이 수립됨에 따라 정부는 수정 로드맵을 반영한 “온실가스 배출권거래제 제2차 계획기간(2018년-2020년) 국가 배출권 할당계획 2단계 계획”을 공표하였다.

7) 선행연구들에서 NGMS의 이산화탄소로 환산된 GHG 배출량 자료를 사용하면서 연구자들마다 “온실가스” 내지 “탄소”라는 용어로 다르게 사용하고 있다. 본 연구에서는 동일한 측정치이므로 탄소와 온실가스를 같은 의미로 이용한다.

정부는 2019년 12월 효과적인 국가 온실가스 감축목표 달성을 목표로 하는 “제3차 계획기간 배출권 거래제 기본계획”을 통해 할당방식 고도화, GHG의 실질적 감축 유도, 시장기능 확대 등의 중점 추진 전략을 공표하여 제도의 실효성을 강화하였다(온실가스종합정보센터, 2022).

ETS는 일정한도 이상으로 GHG를 배출하는 사업장에 대하여, 연 단위의 배출권을 할당하고 할당 범위 내에서만 GHG 배출을 하도록 허용하는 제도로서 시장에 기반을 둔 GHG 감축제도이다(온실가스종합정보센터, 2022). ETS 업체(일명 할당대상업체)가 확보한 배출권보다 더 적은 GHG를 배출하였다면 여유분은 시장거래를 통해 판매할 수 있다. ETS 업체가 확보한 배출권보다 더 많은 GHG를 배출하였다면 부족분에 대해서는 경매나 시장거래를 통해 확보할 수 있다. 따라서 ETS는 직접 규제를 기반으로 하는 제도보다 비용 효과적으로 GHG를 감축할 수 있다(온실가스종합정보센터, 2022). ETS하에서 정부는 ETS 대상기업(할당대상업체)에게 배출허용총량(cap)을 부여하고, 업체들은 정해진 배출허용량 범위내에서만 GHG를 배출할 수 있다(환경부, 2017). ETS 시행에 따라 감축비용이 낮은 ETS기업은 추가적으로 GHG를 감축하여 여유있는 배출권을 감축이 필요한 ETS 대상기업에게 판매할 수 있다. 반대로 감축비용이 높은 ETS 대상기업은 GHG를 직접 감축하는 것보다 배출권을 구입하는 것이 비용부담이 적기 때문에 배출권 구입을 통해 비용을 절감할 수 있다.

ETS의 제1차 계획기간은 시범적 운영의 성격이 짙다. 정부는 산업계의 경제적 부담을 완화시키기 위하여 배출권 전부를 무상으로 할당하였다. 무상할당의 경우, 20개 업종에 해당하는 기업들에 대해서는 GF 할당 방식을, 3개 업종에 해당하는 기업들에 대해서는 BM 할당 방식을 시행하였다(환경부, 2017). GF 할당 방식의 경우, 기준 연도 내에서 할당대상업체의 GHG 배출량을 토대로 할당량을 산정하는 방식이다. 이러한 GF 할당 방식은 배출시설에 대한 GHG 감축효율의 차이를 반영하지 못하기 때문에 GHG를 많이 배출하는 ETS 대상기업이 더 많은 할당을 받게 된다. 그럼에도 정부가 제1차 계획기간 동안 대다수 업종에 대해서 GF 할당 방식의 무상할당을 적용한 것은 적정 배출수준에 대한 정보의 부족으로 적용이 용이하기 때문이다(환경부, 2017). 제2차 계획기간 동안 제1차 계획기간 동안 일부 업종에만 시행했던 BM 할당 방식을 확대하였다. BM 할당 방식은 기준 연도 내에서 할당대상업체의 활동자료를 기반으로 설비효율을 고려한 할당량 산정 방식으로 동일 업종 내의 배출시설의 배출단위를 토대로 할당하기 때문에 GHG 배출량이 적은 배출시설을 보유한 ETS 대상기업이 상대적으로 많은 배출권을 할당 받는다(환경부, 2017).

정부는 ETS를 시행하면서 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 할당 유형(무상, 유상)을 달리 시행하였으며, 무상할당 방식의 경우에도 할당 방식(GF, BM)을 달리 적용하였다. 이처럼 ETS 계획기간별로 차별화된 할당 유형과 할당 방식을 적용한 것은 산업계에 미치는 부정적인 영향을 완화시키면서 기업의 지속적인 GHG 감축투자를 유인하고자 하였기 때문이다. 그러나 기업의 적극적인 투자를 유인하지 못했으며, 지속적인 추진에 어려움을 겪었다. 기업의 보다 적극적인 GHG 감축투자를 유인하면서 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 ETS 시행으로 기업의 GHG 감축투자가 증가하였는지를 분석할 필요가 있다.

2.2. 가설설정

설비투자는 장기적으로 자본이라는 생산요소의 축적을 통해 경제성장에 필수적이라할 수 있다. 설비투자의 부진이 지속되면 성장 잠재력을 훼손하는 방향으로 작용할 수 있기 때문에(이항용, 2020), 경쟁력 제고를 위한 투자 활성화 노력이 요구되고 있다(최수영·배진철, 2021). 한편, 최근 국내기업을 대상으로 한 전호진 외(2023)의 연구에 의하면 기업에서 설비투자가 안정적으로 증가하는 추세를 보이고 있고 장기적으로 기업의 성과를 증진시키는 것으로 보고되고 있다(최수영·배진철, 2021). 따라서 기업들은 정부의 GHG 규제에 순응하기 위한 차원을 넘어서 지속적인 성장을 달성하기 위한 종합적이고 선제적인 투자전략을 세워야 할 것이다.

배출권거래제하에서 ETS 대상기업은 정해진 배출허용량 내에서만 GHG를 배출할 수 있으며(환경부, 2014), GHG 배출허용기준을 위반한 ETS 대상기업에게는 무거운 과징금이 부과된다. 따라서 ETS 대상기업은 배출권거래제에 대응하기 위하여 에너지 및 GHG를 줄이기 위한 투자를 실행해야 한다. 기업들이 신재생에너지설비 등 탄소무배출설비 설치를 통해서 GHG를 감축할 수 있다. 또한 전력절감설비 설치(인버터, 인버터제어형 압축기, 고효율설비⁸⁾)와 공정개선을 위한 설비 설치(폐에너지회수·이용설비, 폐기물열분해시설, 탄소포집설비, 저탄소 연료로 변경하기 위한 연료전환설비, 불소가스저감설비 등)를 통해 GHG를 감축할 수 있다(산업통상자원부, 2017). 뿐만 아니라 노후설비를 교체하는 설비투자를 통해 GHG를 감축할 수 있다(환경부, 2017). 정부의 GHG 배출량에 대한 지속적인 감축요구에 대응하기 위해서 ETS 대상기업은 전력절감설비와 공정개선설비와 같은 GHG 감축설비에 대한 투자 뿐만 아니라 노후설비를 교체하는 설비투자를 통해 GHG를 감축해야 한다. 따라서 ETS 대상기업은 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가할 수 있다.

한편, 정부는 ETS 시행이 산업계에 과급되는 부정적인 영향을 최소화하고 기업의 지속적인 투자를 유인하기 위하여 계획기간별로 할당 유형(무상, 유상)과 할당 방식(GF, BM)을 달리 적용하였다. 정부는 제1차 계획기간에 기업의 부담을 줄이면서 ETS 제도를 안착시키기 위하여 충분한 배출권을 할당하였다. 제1차 계획기간 중 정부가 할당한 배출권은 16억 8,558만톤이었으며 할당대상업체가 배출한 총량인 16억 6,943만톤을 초과한 것으로 보고되고 있다(온실가스종합정보센터, 2019). 또한 ETS 대상인 대다수의 업종에 대하여 무상 할당을 실시하였다. 따라서 제1차 계획기간 동안 ETS 대상기업은 배출허용기준 충족을 위해 생산량을 감축할 가능성은 낮다. 뿐만 아니라 ETS 대상기업은 GHG 배출허용기준 위반 시 과징금을 부담할 가능성 또한 낮다. 따라서 제1차 계획기간에 ETS 대상기업은 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가하지 않을 것이다.

제2차 계획기간에는 제1차 계획기간과 비교하여 할당량이 감소하였고(2.4%~3.0%) 3%를 유상으로 할당하는 방식이 이루어졌다(온실가스종합정보센터, 2020). 이처럼 할당량이 감소하였기 때문에 GHG 감축효율이 낮은 ETS 대상기업은 과거생산량을 유지하고자 할 경우 GHG 감축투자를 통해 GHG 배출을 줄여야 한다. 이러한 GHG 감축투자를 실행하는 경우 높은 비용이 발생하기 때문에 부족분을 유상으로 구입하여 과거생산량을 유지할 수 있다. 그러나 제2차 계획기간 동안 ETS 대상기업이 배출권을 충분히 확보하지 못한 경우** 배출허용기준 충족을 위해 불가피하게 생산량을 감축시

8) 고효율설비는 고효율조명, 고효율펌프, 고효율원심식스크류냉동기, 고효율터보블로어, 고효율가스히트펌프를 포함한다.

킬 수 밖에 없다(온실가스종합정보센터, 2021)⁹⁾. 따라서 ETS 대상기업은 정부의 지속적인 GHG 감축요구에 대한 효율적인 대응과 지속적인 성장을 추구하기 위해 GHG 감축투자를 증가시키고자 할 것이다. 그러므로 제2차 계획기간에 ETS 대상기업은 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가할 것이다. 가설 1은 다음과 같다.

가설 1: ETS 대상기업은 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 제1차 계획기간에 GHG 감축투자가 증가하지 않은 반면, 제2차 계획기간에는 GHG 감축투자가 증가할 것이다.

정부에서 계획기간별로 무상 할당에 대하여 할당 방식(GF, BM)을 달리 적용하였다. 따라서 ETS 대상기업의 경우에도 GHG를 감축하기 위한 대응전략의 차이로 GHG 감축투자에 미치는 영향이 계획기간별로 차별화될 것이다. 배출액 대비 GHG 배출량이 많은 기업, 즉, 탄소집약도가 높은 ETS기업은 노후설비 교체, 탄소무배출설비, 공정개선설비, 전력절감설비 등 GHG 감축투자의 부족으로 GHG를 다배출하는 기업이다. 제1차 계획기간 동안 정부는 과거배출량을 기반으로 하는 GF 할당 방식을 적용하였으며, 이로 인해 배출시설의 GHG 감축효율의 차이를 반영하지 못하여 GHG를 많이 배출하는 기업이 더 많은 배출권을 할당받게 된다(환경부, 2018). 이러한 GF 할당 방식 적용으로 제1차 계획기간 동안 탄소집약도가 높은 ETS기업이 동종 업종보다 상대적으로 많은 배출권을 확보하게 된다(환경부, 2018). 따라서 탄소집약도가 높은 ETS기업은 배출권이 충분히 할당된 상황에서 상대적으로 많은 배출권을 확보하여 생산량을 증대시킬 수 있으므로 GHG 감축투자를 증가시킬 유인이 낮을 것이다.

제2차 계획기간 동안 정부는 과거활동자료량을 기반으로 배출시설의 GHG 감축효율을 고려한 BM 할당 방식을 적용하였다. BM 할당 방식의 경우, 동일 업종 내의 배출시설의 배출단위를 기준으로 GHG 배출량을 할당함에 따라 탄소집약도가 높은 ETS기업은 동종 업종보다 상대적으로 적은 배출권을 할당받게 된다(환경부, 2018). 따라서 탄소집약도가 높은 ETS기업은 할당량이 감소한 상황에서 배출권을 적게 확보하였기 때문에 과거생산량을 유지하고자 할 경우 배출시설의 GHG 감축효율을 높이기 위한 GHG 감축투자를 해야 한다. 이러한 직접투자는 탄소집약도가 높은 ETS기업에게 비용 부담으로 작용할 수 있다. 따라서 이들 기업은 시장에서 배출권을 구입하여 제출 의무를 이행할 수 있으므로 비용을 절감할 수 있다(환경부, 2018). 그러나 GHG 감축여력이 큰 ETS기업이 여유 배출권을 판매하기 보다는 다음 기로 이월시킴으로써 많은 배출권을 확보하는 것으로 조사되고 있어(온실가스종합정보센터, 2020) 배출권 확보가 쉽지 않을 것이다. 따라서 탄소집약도가 높은 ETS기업이 배출권 구입이 어렵다면 정부에서 요구하는 GHG 배출허용기준을 충족시키기 위하여 불가피하게 생산량 감축을 단행할 수 있다. 한편, 선행연구인 김선화·정용기(2022)의 연구결과에 의하면, 제2차 계

9) 온실가스종합정보센터(2020)의 배출권거래제 운영결과보고서에 의하면, 제1차 계획기간 동안 배출권을 제출한 후에 잉여분이 남은 업체는 전체업체의 70%에 해당하였으며, 이 중에서 85.7%의 업체가 이월을 선호하는 것으로 밝혀졌다. 제2차 계획기간 동안 배출권을 제출한 후에 잉여분이 남았다고 응답한 업체는 전체업체의 78.5%였으며, 이 중에서 91.3%의 업체가 이월을 선호함에 따라 제1차 계획기간보다 제2차 계획기간에 이월을 선호하는 업체의 비율이 높아졌다(온실가스종합정보센터, 2021).

10) 배출권거래제에 참여했던 업체를 대상으로 제2차 계획기간 동안에 배출권 제출의무를 이행하기 위한 달성 방법을 조사한 결과, 15.5%에 해당하는 업체가 할당배출권으로 배출권 제출의무를 이행하였으며, 87.7%의 업체는 할당배출권과 추가적인 방법을 이용한 것으로 조사되었다. 이용된 수단을 살펴보면, 생산량 감소(42.4%)가 가장 많았으며, 실제로 제2차 계획기간 동안에 업체들이 배출권 제출의무를 이행하기 위하여 생산량을 감소시킨 것으로 나타났다(온실가스종합정보센터, 2021).

획기간에 ETS기업중에서도 탄소집약도가 높은 기업은 수익성이 악화되는 것으로 나타났다. 따라서 이들 기업은 정부의 지속적인 감축 요구의 충족과 수익성 개선을 위해 GHG 감축투자를 증가시킬 유인이 클 것이다. 가설 2-1은 다음과 같이 설정한다.

가설 2-1: 탄소집약도가 높은 ETS기업은 제1차 계획기간에는 GHG 감축투자가 증가하지 않는 반면, 제2차 계획기간에는 GHG 감축투자가 증가할 것이다.

기업의 원부자재인 전력, 스팀과 같은 에너지는 생산규모의 증감에 직접적인 영향을 받는다. 따라서 단순히 에너지 사용량을 줄이면서 GHG 배출량을 감축하게 되면 생산량이 감소하여 수익성 극대화를 달성하기가 어렵다. 그러므로 에너지 절감과 GHG 감축 활동은 경제적 성과를 저해하지 않는 효율적인 성과 개선에 초점을 두어야 한다. 기업들이 에너지를 적게 사용하면서도 GHG 배출량을 감소시키기 위해서는 탄소무배출설비, 공정개선설비, 전력절감설비에 대한 투자와 더불어 노후설비를 교체해야 한다. 이러한 GHG 감축투자는 배출시설의 GHG 감축효율을 높이기 때문에 동일한 생산을 하더라도 동종 업종보다 에너지 소비량 대비 GHG 배출량을 줄일 수 있다. 이처럼 선제적인 투자를 통해 에너지 소비량 대비 GHG 배출량이 적은 기업, 즉, 에너지효율성이 높은 ETS기업은 GHG 감축 비용이 낮고 감축여력이 크다. 그러나 제1차 계획기간에 배출시설에 대한 GHG 감축효율이 반영되지 않은 GF 할당 방식의 적용으로 에너지효율성이 높은 ETS기업은 동종 업종보다 상대적으로 배출권 할당을 적게 받는다(환경부, 2018). 그러나 이러한 GF 할당 방식에도 불구하고 GHG 감축여력이 크고 충분한 할당이 이루어졌기 때문에 제1차 계획기간에 에너지효율성이 높은 ETS기업은 GHG 감축 투자를 증가시킬 유인이 낮다.

제2차 계획기간 동안에 에너지효율성이 높은 ETS기업은 GHG 배출량이 적은 시설에 대해서 배출권을 많이 할당하는 BM 할당 방식 적용 때문에 동종 업종과 비교하여 상대적으로 배출권을 많이 확보할 수 있다(환경부, 2018). 에너지효율성이 높은 ETS기업은 할당량이 감소한 상황에서도 많은 배출권을 확보할 수 있으며 GHG 감축효율이 높기 때문에 GHG 감축여력이 크다. 이들 기업은 잉여 배출권을 판매하여 수익을 창출할 수 있을 뿐만 아니라 잉여 배출권 만큼 생산량을 증대시킬 수 있다. 따라서 제2차 계획기간에도 에너지효율성이 높은 ETS기업은 GHG 감축투자를 증가시킬 유인이 낮을 것이다. 설정된 가설 2-2는 다음과 같다.

가설 2-2: 에너지효율성이 높은 ETS기업은 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 GHG 감축투자가 증가하지 않을 것이다.

Ⅲ. 연구방법 및 표본의 구성

3.1. 배출권거래제기업의 특성 분류

본 연구는 가설 1을 검증하기 위하여 할당대상업체인 배출권거래제기업(ETS 대상기업)을 분류한다. 법 제8조 제1항 및 제9조 1항에 의하면 ETS 대상기업은 의무적으로 참여한 업체와 자발적으로

참여한 업체이다(환경부, 2014). 의무적 할당대상업체는 계획기간이 시작되는 4년 전부터 3년 동안의 GHG 배출량 연평균 총량이 125,000 이산화탄소상당량톤($\text{tCO}_2\text{-eq}$) 이상인 해당업체와 25,000 이산화탄소상당량톤($\text{tCO}_2\text{-eq}$) 이상인 사업장을 가진 해당업체를 포함한다. 그 밖에 계획기간중에 시설에 대한 신설·변경·확장 등으로 인해 새롭게 위의 두 가지 사항에 해당된 업체(신규진입자)가 대상이 된다(환경부, 2014). 자발적 참여업체는 자발적으로 할당대상업체 지정을 신청한 업체로서 기본법 제44조에 의거하여 명세서를 작성하고 검증해서 연 1회 이상 보고한 업체를 말한다(환경부, 2014).

본 연구는 가설 2-1 검증을 위해서 ETS기업의 특성을 분류한다. 본 연구에서는 업종 특성을 고려하면서 활동자료 중 측정이 용이한 측정방법을 이용하여 ETS기업의 특성을 분류한다. 탄소집약도 수준에 대한 측정은 선행연구들(Busch and Hoffmann, 2011; Matsumura et al., 2014; Kim et al., 2015)과 같이 업종 특성을 고려하여 업종별*로 매출액 대비 GHG 배출량($\text{tCO}_2\text{-eq}/\text{매출액}$)으로 측정한다. 개별 기업의 매출액 대비 GHG 배출량이 업종 중위수 이상일 경우 탄소집약도가 높은 ETS기업으로 분류한다. 업종 중위수 미만일 경우 탄소집약도가 낮은 ETS기업으로 분류한다. ETS기업의 탄소집약도가 높다는 것은 동종 업종보다 GHG를 많이 배출하는 기업을 의미한다.

본 연구는 가설 2-2 검증을 위해서 ETS기업의 특성을 분류한다. 에너지효율성에 대한 개념은 투입요소로서 에너지 사용량에 초점을 두고 효율성을 평가하는 개념이며, 에너지 사용량을 투입요소로 설정하고 산출물을 탄소 배출량으로 측정하거나(김선화·정용기, 2022), 에너지 사용량을 투입요소로 설정하고 산출물을 매출액으로 측정한다¹²⁾. 전자의 경우, 환경적 측면에서 에너지효율성을 평가할 수 있고 후자의 경우는 경제적 측면에서 에너지효율성을 평가할 수 있다. 본 연구는 환경적 측면에서 에너지효율성을 고려하고자 한다. 이는 GHG 배출량 규제와 주요 원부자재인 에너지 사용량을 함께 고려한 투입요소 규제 방식을 동시에 시행하는 정부의 규제 방식에 대한 기업의 바람직한 대응전략을 파악할 수 있기 때문이다. 에너지효율성 수준의 측정은 김선화·정용기(2022)의 측정방법과 같이 업종별로 에너지 소비량 대비 GHG 배출량[$\text{tCO}_2\text{-eq}/(\text{TJ})$ 에너지 소비량]으로 측정한다. 이는 업종 특성에 따라 제품생산과 서비스에 따른 에너지 사용량이 차이가 있으며, 에너지 사용으로 발생하는 GHG 배출량이 다르기 때문이다. ETS기업의 에너지 소비량 대비 GHG 배출량이 업종 중위수 이하인 경우 에너지효율성이 높은 ETS기업으로, 업종 중위수를 초과한 경우 에너지효율성이 낮은 ETS기업으로 분류한다. ETS기업의 에너지효율성이 높다는 것은 동종 업종보다 GHG를 적게 배출하는 기업을 의미한다.

11) 업종에 대한 분류는 환경부(2018)의 분류기준을 따른다. 환경부의 국가 배출권 할당계획에서는 업종별로 구분하여 배출권거래제업을 지정하였으며 한국표준산업분류(Korean Standard Industrial Classification; KSIC)의 소분류 기준으로 업종을 재분류하였다.

12) 에너지 사용량 대비 매출액의 비율이 높으면 경제적 측면에서 에너지효율성이 높다고 할 수 있다. 즉, 동일한 에너지를 사용하면서도 매출을 극대화시킴으로써 경제적 에너지효율성을 개선하는 경우 매출증가에 따른 수익성 개선효과가 있을 것이다. 그러나 기업이 매출증가를 통해 이익 극대화만을 추구할 경우 에너지 사용량 대비 GHG 배출량이 증가함으로써 환경적 에너지효율성은 악화되어 장기적으로 수익성이 악화될 수 있다. 기업들이 매출증대를 통해 다량의 GHG를 배출하는 경우 배출된 GHG를 포집하기 위한 설비투자에 대한 지출증가와 GHG 감축규제에 따른 벌금, 과태료, 과징금과 같은 추가적인 비용을 부담할 가능성이 높다. 뿐만 아니라 할당된 배출권을 초과하여 생산활동을 하기 위해서는 탄소배출권을 구매해야 하기 때문에 추가적인 비용부담은 매출증가에 따른 수익성을 상쇄할 수 있다.

3.2. 연구모형의 설계

본 연구에서는 배출권거래제기업이 배출권거래제 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가하는지, 이러한 영향이 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 차별적으로 나타나는지를(가설 1) 검증하기 위해 식(1)을 설정한다. 종속변수는 GHG 감축투자의 변화이며 유형자산증감률($\Delta Tani,t$)을 이용한다¹³⁾. 유형자산증감률은 고유성·최형규(2017), 김소연 외(2023)와 같이 당기의 유형자산증감에 감가상각비를 더하여 전기의 총자산으로 표준화한다¹⁴⁾. 식(1)에서 가설 1을 검증하기 위한 변수는 $\beta_1(dETS_{i,t})$ 이다. 변수 $dETS_{i,t}$ 는 더미변수로서 ETS 대상기업이면 1의 값을 가지며, ETS 대상기업에 해당하지 않는 경우 0의 값을 갖는다.

$$\begin{aligned} \Delta Tani_{i,t} = & \alpha + \beta_1 dETS_{i,t} + \beta_2 \Delta Size_{i,t} + \beta_3 \Delta Sale_{i,t} + \beta_4 \Delta ROA_{i,t} + \beta_5 \Delta Lev_{i,t} \\ & + \beta_6 \Delta Cash_{i,t} + \beta_7 \sum dInd_{i,t} + \beta_8 \sum dYear_{i,t} + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

본 연구에서는 가설 2-1의 분석을 위하여 식(2)을 설정한다. 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 GHG 감축투자의 변화가 발생하였는지를 분석하고자 한다. 또한 본 연구는 가설 2-2를 검증하기 위해 식(2)을 이용하며, 에너지효율성이 높은 ETS기업에서 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 GHG 감축투자의 변화가 발생하였는지를 분석한다. 식(2)에서 종속변수는 유형자산증감률($\Delta Tani,t$)을 이용한다. 식(2)에서 가설 2-1을 검증하기 위한 변수는 $\beta_1(dETS-CHI_{i,t})$ 이다. 더미변수인 $dETS-CHI_{i,t}$ 는 탄소집약도가 높은 ETS기업이면 1의 값을 가지며, 탄소집약도가 높은 ETS기업에 속하지 않으면 0의 값을 갖는다. 또 가설 2-2를 검증하기 위한 변수는 $\beta_1(dETS-EHI_{i,t})$ 이며, 더미변수 $dETS-EHI_{i,t}$ 의 경우 에너지효율성이 높은 ETS기업이면 1의 값을 갖는다. 반면, 에너지효율성이 높은 ETS기업에 속하지 않으면 0의 값을 갖는다.

식(1)식과 식(2)에서 사용된 통제변수는 선행연구들(Jackson, 2008; Becker et al., 2013; Arslan-Ayaydin et al., 2014; 김동훈, 2015; Dobbins and Martin, 2016; 이양식·박종찬, 2018; Tawiah and O'Connor, 2022; 전호진 외, 2023)에 근거하여 유형자산증감률에 영향을 미치는 것으로 검증된 기업규모증감률($\Delta Size_{i,t}$), 매출증감률($\Delta Sale_{i,t}$), 총자산이익증감률($\Delta ROA_{i,t}$), 부채증감률($\Delta Lev_{i,t}$), 현금증감률($\Delta Cash_{i,t}$)을 통제한다. 그 밖에 산업효과와 연도효과를 통제하기 위하여 산업 더미변수($\sum dInd_{i,t}$)와 함께 연도 더미변수($\sum dYear_{i,t}$)를 연구모형에 포함한다. 변수의 정의와 측정에 대해서는 <표 1>에 제시하였다.

$$\begin{aligned} \Delta Tani_{i,t} = & \alpha + \beta_1 dETS-type_{i,t}(dETS-CH_{i,t}, dETS-EH_{i,t}) + \beta_2 \Delta Size_{i,t} + \beta_3 \Delta Sale_{i,t} \\ & + \beta_4 \Delta ROA_{i,t} + \beta_5 \Delta Lev_{i,t} + \beta_6 \Delta Cash_{i,t} + \beta_7 \sum dInd_{i,t} + \beta_8 \sum dYear_{i,t} + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (2)$$

13) 배출권거래제는 동일 업종 내의 배출시설(설비)의 배출단위를 기준으로 할당하는 BM 할당 방식을 확대하여 기업의 GHG 감축투자를 유인하는데 목표를 두고 있다. 이러한 정부의 규제에 대응하기 위하여 ETS기업은 전력절감설비와 공정개선설비와 같은 GHG 감축설비에 대한 투자 뿐만 아니라 노후설비를 교체하는 설비투자를 통해 GHG를 감축하고 있다.

14) 김소연 외(2023)의 연구에서는 자본적지출을 투자에 대한 종속변수로 사용하였기 때문에 유형·무형자산의 증감에 감가상각비를 더하여 전기총자산으로 표준화시켰다. 본 연구에서는 GHG 감축을 위한 설비투자에 초점을 두고 있기 때문에 유형자산 증감에 감가상각비를 더하여 전기총자산으로 표준화시켰다.

〈표 1〉 변수의 조작적 정의

	변수정의 및 측정
$\Delta Tani,t$	t기의 i기업의 유형자산증감률[(t기의 유형자산 - t-1기의 유형자산 + t기의 감가상각비)/t-1기의 총자산]
$dETSi,t$	t기의 i기업의 ETS기업 여부 (t기에 배출권거래제 기업이면 1, 그렇지 않으면 0)
$dETS-CHi,t$	t기의 i기업의 탄소집약도가 높은 배출권거래제기업 여부(t기에 탄소집약도가 높은 배출권거래제 기업이면 1, 그렇지 않으면 0)
$dETS-EHi,t$	t기의 i기업의 에너지효율성이 높은 배출권거래제기업 여부(t기에 에너지효율성이 높은 배출권거래제 기업이면 1, 그렇지 않으면 0)
$\Delta Sizei,t$	t기의 i기업의 기업규모증감률[(t기의 총자산 - t-1기의 총자산)/t-1기의 총자산]
$\Delta Salei,t$	t기의 i기업의 매출증감률[(t기의 매출액 - t-1기의 매출액)/t-1기의 총자산]
$\Delta ROAi,t$	t기의 i기업의 총자산이익증감률[(t기의 순이익 - t-1기의 순이익)/t-1기의 총자산]
$\Delta Levi,t$	t기의 i기업의 부채증감률[(t기의 총부채 - t-1기의 총부채)/t-1기의 총자산]
$\Delta Cashi,t$	t기의 i기업의 현금증감률[(t기의 현금 및 현금성자산 - t-1기의 현금 및 현금성자산)/t-1기의 총자산]

3.3. 데이터 및 표본의 구성

본 연구에 필요한 데이터는 2014년부터 2020년까지 이용되었다. 표준화 변수로서 전기의 총자산이 사용되었기 때문에 재무자료는 2014년 자료부터 이용되었다. NICE평가정보의 KIS-VALUE 데이터베이스로부터 분석에 필요한 자료를 입수 가능한 기업을 대상으로 하였다. 분석에 포함된 기업은 비금융업에 속하는 상장기업이며, 이중 12월 결산법인을 대상으로 한다.

분석상 오류를 방지하기 위해 총자산 대비 총부채비율로 측정한 부채비율이 1이상인 기업은 분석표본에서 제외하였으며, KIS-VALUE 데이터베이스의 재무자료가 결측값인 기업은 제외하였다. 또한 ETS 대상기업이 없는 공공기관 및 폐기물 부문의 기업은 분석표본에서 제외하였으며, ETS에 대한 자료는 환경부의 국가온실가스종합관리시스템(National Greenhouse Gas Management System; NGMS)에서 제공하는 공개된 자료를 이용하였다¹⁵⁾. NGMS의 명세서 자료에는 관리업체, 대상연도, 지정구분 뿐만 아니라 ETS 대상기업에 대한 에너지 사용량(TJ), 온실가스 배출량(tCO₂-eq)자료가 포함되어 있다.

정부에서 ETS를 2015년부터 시행하였기 때문에 분석기간의 시작시점은 2015년부터이다. 정부에서는 ETS가 산업계에 미치는 부정적인 영향을 최소화하고 산업의 효율적인 대응을 위하여 2015년부터 2017년까지를 제1차 계획기간으로, 2018년부터 2020년까지를 제2차 계획기간으로 구분하여 ETS 로드맵을 제시하고 계획기간별로 할당 유형 및 할당 방식을 다르게 적용하고 있다. 이러한 할당 유형 및 할당 방식 때문에 계획기간에 따라 ETS시행으로 인한 GHG 감축투자에 변화가 다르게 나타날 가능성이 있다. 이에 본 연구에서는 계획기간별(제1차 계획기간, 제2차 계획기간)로 분류한 다음 ETS 시행이 GHG 감축투자의 변화에 미치는 영향을 비교·분석한다. 본 연구의 표본은 제1차 계획기간에는 1,883개 기업, 제2차 계획기간에는 1,985개 기업이 이용되었다.

15) NGMS에서는 기업 단위와 사업장 단위의 GHG 배출량 및 에너지 사용량 자료를 모두 공개하고 있다. 본 연구에서는 NGMS의 자료중에서 기업 단위로 공시된 GHG 배출량 및 에너지 사용량 만을 분석에 이용한다. 여러개의 사업장을 가지고 있는 기업에서 일부 사업장이 ETS 대상에 포함되는 경우 해당 사업장의 GHG 배출량 및 에너지 사용량을 보고하도록 하고 있다. 사업장 단위와 기업 단위의 GHG 배출량 및 에너지 사용량 자료를 모두 포함한 자료를 기업 단위의 재무제표 자료와 연계하여 분석할 경우 분석결과에 오류가 발생할 수 있어 연구결과를 신뢰하기 어렵기 때문이다.

- (1) NICE평가정보의 KIS-VALUE 데이터베이스로부터 분석에 사용할 자료를 입수할 수 있는 기업
- (2) 12월 결산법인에 해당하면서 비금융업에 속하는 기업
- (3) 부채비율(총부채/총자산)이 1이상인 기업은 제외
- (4) KIS-VALUE 데이터베이스의 재무자료가 결측값을 갖는 기업은 제외
- (5) ETS 대상기업이 없는 공공기관 및 폐기물 부문의 기업은 제외

IV. 실증분석

4.1. 기술통계

<표 2>의 패널 A-1는 전체표본을 대상으로 제1차 계획기간에 대한 기술통계량 분석결과를, 패널 A-2는 전체표본을 대상으로 제2차 계획기간에 대한 기술통계량을 보여준다. 패널 A-1에서 보여 주듯이 유형자산증감률($\Delta Tani,t$)의 평균값은 제1차 계획기간에는 0.010으로 전기총자산 대비 유형자산이 1% 증가하였으나 패널 A-2에 제시된 바와 같이 제2차 계획기간에는 0.012로 전기총자산 대비 유형자산이 1.2% 증가하였다. 전반적으로 ETS가 시행된 제1차 계획기간보다 제2차 계획기간에 GHG 감축투자가 증가한 것으로 해석해 볼 수 있다. 이는 제2차 계획기간에 배출권의 할당량 감소와 유상(3%)할당 때문으로 해석된다. 한편, ETS여부($dETSi,t$)의 경우, 패널 A-1에서 평균값이 0.120으로 ETS기업이 제1차 계획기간에 전체표본의 12.0%를 차지하였다. 패널 A-2에서 알 수 있듯이 ETS여부($dETSi,t$)의 경우, 평균값이 0.162로 ETS기업이 제2차 계획기간에는 전체표본의 16.2%를 차지하였다. 제2차 계획기간 동안 ETS기업이 증가하였음을 알 수 있다.

패널 B-1는 ETS표본을 대상으로 제1차 계획기간에 대한 기술통계량을 나타낸다. 패널 B-2는 ETS표본에 대한 제2차 계획기간 동안의 기술통계량을 보여준다. 패널 B-1에서 $\Delta Tani,t$ 의 평균값은 0.008로 제1차 계획기간에 전기총자산 대비 유형자산이 0.8% 증가하였다. 패널 B-2에서 $\Delta Tani,t$ 의 평균값은 0.012로 제2차 계획기간 동안 전기총자산 대비 유형자산이 1.2% 증가한 것으로 나타났다. 제1차 계획기간보다 제2차 계획기간에 ETS기업들에서 GHG 감축투자가 증가하였음을 알 수 있다. 한편, 탄소집약도가 높은 ETS기업 여부($dETS-CHI,t$)에 대하여 살펴보면, 패널 B-1에서 평균값이 0.524로 제1차 계획기간에 ETS기업 중 탄소집약도가 높은 기업은 52.4%에 해당하였다. 패널 B-2에서 $dETS-CHI,t$ 의 평균값은 0.478로 제2차 계획기간 동안 ETS기업 중 탄소집약도가 높은 기업은 47.8%이다. 패널 B-1에서 에너지효율성이 높은 ETS기업 여부($dETS-EHi,t$)에 대해서 살펴보면, $dETS-EHi,t$ 의 평균값이 0.489로 제1차 계획기간에 ETS기업 중에서 에너지효율성이 높은 기업은 48.9%에 해당하였다. 패널 B-2에서 $dETS-EHi,t$ 의 평균값은 0.506으로 제2차 계획기간에 ETS기업 중에서 에너지효율성이 높은 기업은 50.6%이다.

〈표 2〉 기술통계

Panel A-1: 제1차 계획기간(N: 1,883)					
	최솟값	최댓값	평균	중위수	표준편차
$\Delta Tani,t$	-0.162	0.321	0.010	0.000	0.058
$dETS_i,t$	0.000	1.000	0.120	0.000	0.325
$\Delta Size_i,t$	-0.392	0.996	0.060	0.028	0.190
$\Delta Sale_i,t$	-0.685	0.776	0.024	0.011	0.196
$\Delta ROA_i,t$	-0.399	0.416	0.007	0.003	0.094
$\Delta Levi,t$	-0.358	0.653	0.011	0.001	0.126
$\Delta Cash_i,t$	-0.162	0.293	0.008	0.001	0.576
Panel A-2: 제2차 계획기간(N: 1,985)					
	최솟값	최댓값	평균	중위수	표준편차
$\Delta Tani,t$	-0.162	0.321	0.012	0.000	0.064
$dETS_i,t$	0.000	1.000	0.162	0.000	0.366
$\Delta Size_i,t$	-0.392	0.996	0.059	0.024	0.192
$\Delta Sale_i,t$	-0.688	0.776	0.007	0.002	0.179
$\Delta ROA_i,t$	-0.399	0.416	-0.001	-0.001	0.092
$\Delta Levi,t$	-0.358	0.653	0.024	0.003	0.132
$\Delta Cash_i,t$	-0.162	0.293	0.008	0.001	0.061
Panel B-1: 제1차 계획기간(N: 226)					
	최솟값	최댓값	평균	중위수	표준편차
$\Delta Tani,t$	-0.162	0.206	0.008	0.001	0.051
$dETS-CH_i,t$	0.000	1.000	0.524	1.000	0.500
$dETS-EH_i,t$	0.000	1.000	0.489	0.000	0.500
$\Delta Size_i,t$	-0.350	0.776	0.027	0.019	0.115
$\Delta Sale_i,t$	-0.685	0.759	-0.010	-0.003	0.168
$\Delta ROA_i,t$	-0.200	0.407	0.011	0.005	0.059
$\Delta Levi,t$	-0.358	0.320	-0.002	-0.001	0.080
$\Delta Cash_i,t$	-0.086	0.117	0.004	0.001	0.029
Panel B-2: 제2차 계획기간(N: 322)					
	최솟값	최댓값	평균	중위수	표준편차
$\Delta Tani,t$	-0.162	0.321	0.012	0.001	0.069
$dETS-CH_i,t$	0.000	1.000	0.478	0.000	0.500
$dETS-EH_i,t$	0.000	1.000	0.506	1.000	0.500
$\Delta Size_i,t$	-0.392	0.996	0.046	0.022	0.153
$\Delta Sale_i,t$	-0.688	0.759	-0.023	-0.013	0.165
$\Delta ROA_i,t$	-0.399	0.416	-0.006	-0.003	0.076
$\Delta Levi,t$	-0.358	0.653	-0.018	0.001	0.113
$\Delta Cash_i,t$	-0.162	0.293	0.004	0.000	0.043

주: 변수의 정의 및 측정은 〈표 1〉에 제시됨

4.2. 상관관계 분석

<표 3>의 패널 A는 전체표본을 대상으로 상관관계를 분석한 결과를 보여주며, 패널 B는 ETS표본을 대상으로 상관관계를 분석한 결과를 나타낸다. <표 3>의 하단은 제1차 계획기간에 대한 상관관계 분석결과를 나타내며, 상단은 제2차 계획기간에 대한 상관관계 분석결과를 보여준다. 분석결과, 패널 A의 하단과 상단에서 보여주듯이 ETS기업 여부($dETS_{i,t}$)와 유형자산증감률($\Delta Tani_{i,t}$)과의 상관계수값이 제1차 계획기간과 제2차 계획기간 모두에서 유의한 상관성을 보이지 않았다. ETS 대상기업이 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 GHG 감축투자를 증가시킬 가능성은 낮다.

패널 B의 하단에서 탄소집약도가 높은 ETS기업 여부($dETS-CHI_{i,t}$)가 $\Delta Tani_{i,t}$ 에 미치는 영향에 대한 상관분석 결과를 살펴보면, 제1차 계획기간 동안에는 유의한 상관성을 나타내지 않았다. 그러나 상단에서 보여주듯이 제2차 계획기간 동안에는 5% 수준에서 유의한 양(+)의 상관성을 보였다. 이러한 결과에 근거하여 추론해 볼 때, 탄소집약도가 높은 ETS 대상기업이 제2차 계획기간 동안 GHG 감축투자를 증가시켰을 가능성이 높다. 한편, 패널 B의 하단과 상단에서 에너지효율성이 높은 ETS기업 여부($dETS-EHI_{i,t}$)가 $\Delta Tani_{i,t}$ 에 미치는 영향에 대한 상관분석결과를 분석해 보면, 제1차 계획기간과 제2차 계획기간 도안 모두 유의한 상관성을 보이지 않았다. 에너지효율성이 높은 ETS 대상기업이 GHG 감축투자를 증가시킬 가능성이 낮음을 추론할 수 있다. 다음에서는 ETS변수 외에 GHG 감축투자에 미치는 통제변수를 모두 포함하여 분석한 회귀분석결과를 제시한다.

<표 3> 상관관계분석

Panel A: 전체 표본								
	$\Delta Tani_{i,t}$	$dETSi_{i,t}$	$\Delta Sizei_{i,t}$	$\Delta Salei_{i,t}$	$\Delta ROAi_{i,t}$	$\Delta Levi_{i,t}$	$\Delta Cashi_{i,t}$	
$\Delta Tani_{i,t}$	1	0.016 (0.487)	0.466** (0.000)	0.178** (0.000)	0.072** (0.001)	0.452** (0.000)	0.021 (0.347)	
$dETSi_{i,t}$	-0.027 (0.250)	1	-0.030 (0.185)	-0.073** (0.001)	-0.023 (0.300)	-0.019 (0.386)	-0.033 (0.141)	
$\Delta Sizei_{i,t}$	0.385** (0.000)	-0.064** (0.005)	1	0.311** (0.000)	0.134** (0.000)	0.493** (0.000)	0.330** (0.000)	
$\Delta Salei_{i,t}$	0.149** (0.000)	-0.064** (0.006)	0.348** (0.000)	1	0.207** (0.000)	0.260** (0.000)	0.131** (0.000)	
$\Delta ROAi_{i,t}$	-0.022 (0.351)	0.016 (0.486)	0.185** (0.000)	0.192** (0.000)	1	-0.060** (0.008)	0.093** (0.000)	
$\Delta Levi_{i,t}$	0.389** (0.000)	-0.040 (0.083)	0.480** (0.000)	0.274** (0.004)	-0.063** (0.006)	1	0.200** (0.000)	
$\Delta Cashi_{i,t}$	-0.011 (0.621)	-0.026 (0.260)	0.312** (0.000)	0.172** (0.000)	0.130** (0.000)	0.115** (0.000)	1	
Panel B: 배출권거래제 표본								
	$\Delta Tani_{i,t}$	$dETS-CHI_{i,t}$	$dETS-EHI_{i,t}$	$\Delta Sizei_{i,t}$	$\Delta Salei_{i,t}$	$\Delta ROAi_{i,t}$	$\Delta Levi_{i,t}$	$\Delta Cashi_{i,t}$
$\Delta Tani_{i,t}$	1	0.148* (0.026)	-0.086 (0.130)	0.626** (0.000)	0.064 (0.259)	-0.147** (0.009)	0.671** (0.000)	-0.113* (0.045)

dETS-CHi,t	-0.101 (0.124)	1	-0.297** (0.000)	0.117* (0.037)	-0.060 (0.289)	-0.001 (0.979)	0.071 (0.210)	0.030 (0.596)
dETS-EHi,t	0.050 (0.451)	-0.127 (0.056)	1	-0.087 (0.122)	0.146** (0.009)	0.067 (0.233)	-0.067 (0.232)	-0.027 (0.631)
△Sizei,t	0.460** (0.000)	-0.044 (0.507)	0.075 (0.263)	1	0.192** (0.001)	-0.016 (0.771)	0.497** (0.000)	0.071 (0.210)
△Salei,t	0.054 (0.420)	0.103 (0.122)	0.016 (0.812)	0.241** (0.000)	1	0.146** (0.009)	0.080 (0.157)	0.013 (0.820)
△ROAi,t	0.088 (0.183)	0.021 (0.748)	-0.021 (0.759)	0.162* (0.014)	0.050 (0.457)	1	-0.282** (0.000)	-0.004 (0.946)
△Levi,t	0.382** (0.000)	-0.035 (0.599)	-0.017 (0.801)	0.492** (0.000)	0.148* (0.026)	-0.222** (0.001)	1	-0.131* (0.020)
△Cashi,t	0.028 (0.679)	0.067 (0.312)	0.004 (0.957)	0.290** (0.000)	0.154* (0.020)	0.057 (0.395)	0.194** (0.003)	1

주1) 변수의 정의 및 측정은 <표 1>에 제시됨

주2) **, ***은 5%, 1% 수준에서 유의함

4.3. ETS가 GHG 감축투자에 미치는 영향

<표 4>는 전체표본을 대상으로 분석한 결과를 보여주며, ETS가 GHG 감축투자에 미치는 영향(가설 1)을 검증한 결과이다. <표 4>에서 제시된 것처럼 모델 1은 $\Delta Tani,t$ 에 영향을 미치는 통제변수들을 포함한 모형이다. 모델 2는 $\Delta Tani,t$ 에 영향을 미치는 통제변수들과 가설 1을 검증하기 위한 변수를 모두 포함한 모형이다. 모델 2에서 ETS기업 여부($dETSi,t$)가 유형자산증감률($\Delta Tani,t$)에 미치는 영향에 대해서 살펴보면, 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 음(-)의 관련성을 보였지만 유의하지는 않았다. <표 4>의 결과에 근거할 때, 제1차 계획기간과 달리 제2차 계획기간에 ETS 대상 기업이 ETS 대상이 아닌 기업에 비하여 GHG 감축투자가 증가할 것이라는 가설은 지지되지 않았다. 다시 말해서 ETS 시행 자체가 GHG 감축투자에 영향을 미치지 못하고 있음을 알 수 있다. 통제변수에 대해 살펴보면, 기업규모증감률($\Delta Sizei,t$)의 경우, 제1차 계획기간과 제2차 계획기간 모두에서 $\Delta Tani,t$ 와 1% 수준에서 각각 양(+)의 영향관계가 있는 것으로 밝혀짐으로써 기업규모가 증가할수록 GHG 감축투자가 증가하는 것으로 나타났다. 총자산이익증감률($\Delta ROAi,t$)은 제2차 계획기간에서 $\Delta Tani,t$ 와 1% 수준에서 각각 양(+)의 관련성을 나타내고 있어 수익성이 양호할수록 GHG 감축투자가 증가함을 알 수 있다. 부채증감률($\Delta Levi,t$)이 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에서 $\Delta Tani,t$ 와 1% 수준에서 각각 양(+)의 관련성을 나타냄으로써 부채비율이 증가할수록 GHG 감축투자가 증가함을 알 수 있다. 많은 기업들이 타인자본의 조달을 통해 GHG 감축투자를 실행했을 가능성을 추론해 볼 수 있다. 전반적으로 기업규모가 증가할수록, 수익성이 증가할수록, 부채비율이 증가할수록 GHG 감축투자가 증가한 것으로 나타났다.

<표 4> ETS가 GHG 감축투자에 미치는 영향(가설 1)

$\Delta Tan_{i,t} = \alpha + \beta_1 dETS_{i,t} + \beta_2 \Delta Size_{i,t} + \beta_3 \Delta Sale_{i,t} + \beta_4 \Delta ROA_{i,t} + \beta_5 \Delta Lev_{i,t} + \beta_6 \Delta Cash_{i,t} + \beta_7 \Delta Ind_{i,t} + \beta_8 \Delta Year_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$						
제1차 계획기간(2015-2017)						
		모델 1	모델 2			제2차 계획기간(2018-2020)
		계수값 (t-값)	계수값 (t-값)			모델 1 계수값 (t-값)
						모델 2 계수값 (t-값)
Intercept		0.007 (3.257)	0.008 (3.261)			0.011 (4.849)
dETSi,t	?		-0.001 (-0.369)	?		-0.003 (-0.780)
ΔSizei,t	+	0.090*** (8.650)	0.089*** (8.622)	+		0.104** (10.481)
ΔSalei,t	+	0.008 (1.304)	0.008 (1.281)	+		0.009 (1.309)
ΔROAi,t	+	-0.016 (-1.273)	-0.016 (-1.253)	+		0.041*** (2.960)
ΔLevi,t	+	0.075*** (5.085)	0.076*** (5.102)	+		0.106*** (7.568)
ΔCashi,t	-	-0.033 (-1.313)	-0.033 (-1.219)	-		-0.038 (-1.502)
ΣdIndi,t		Included	Included			Included
ΣdYeari,t		Included	Included			Included
Adj.R ²		0.193	0.193			0.280
F-value		42.055	38.564			71.227
N		1,883	1,883			1,985

주1) 변수의 정의 및 측정은 <표 1>에 제시됨

주2) **, ***은 5%, 1% 수준에서 유의함

4.4. ETS기업 특성이 GHG 감축투자에 미치는 영향

<표 5>는 ETS기업을 대상으로 가설 2-1을 검증한 회귀분석결과를 보여준다. <표 5>의 모델 1은 ΔTani,t에 영향을 미치는 통제변수들을 포함한 모형이며, 모델 2는 ΔTani,t에 영향을 미치는 통제변수들 뿐만 아니라 가설 2-1을 검증하기 위한 변수를 모두 포함한 모형이다. <표 5>의 모델 2의 분석결과를 살펴보면, 제1차 계획기간에 탄소집약도가 높은 ETS기업 여부(dETS-CHi,t)가 유형자산증감률(ΔTani,t)에 미치는 영향은 유의하지 않았다. 그러나 제2차 계획기간에 dETS-CHi,t가 변수 ΔTani,t에 미치는 영향이 5% 수준에서 양(+)의 영향관계를 보임으로써 유형자산이 증가하는 것으로 나타났다. 가설 2-1이 지지되고 있음이 확인되었다. 제2차 계획기간에 GHG를 다배출하는 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 GHG 감축투자가 증가한 것으로 볼 수 있다. 이는 정부가 ETS 대상기업의 GHG 감축투자를 유인하기 위하여 제2차 계획기간에 무상 할당량을 감소시키고 배출시설의 설비효율을 고려한 BM 할당 방식을 적용하였기 때문으로 추론된다. 통제변수에 대해 살펴보면, ETS 대상기업의 경우, 제1차 계획기간과 제2차 계획기간 모두에서 기업규모증감률(ΔSizei,t)이 변수 Δ

Tani,t와 1% 수준에서 유의하게 양(+)의 영향관계를 보였다. ETS 대상기업의 경우에도 기업규모가 증가할수록 GHG 감축투자가 증가함을 알 수 있다. 부채증감률($\Delta\text{Levi,t}$)이 제2차 계획기간에서 $\Delta\text{Tani,t}$ 와 1% 수준에서 유의한 양(+)의 관련성을 나타내고 있으며 부채비율이 증가할수록 GHG 감축투자가 증가하였다. 그 밖에 현금증감률($\Delta\text{Cashi,t}$)이 제2차 계획기간에서 $\Delta\text{Tani,t}$ 와 10% 수준에서 각각 음(-)의 관계를 보였으며, GHG 감축투자가 증가할수록 현금 및 현금성자산이 감소한 것으로 해석해 볼 수 있다.

<표 5> ETS기업 특성이 GHG 감축투자에 미치는 영향(가설 2-1)

$$\Delta\text{Tani}_{i,t} = \alpha + \beta_1 d\text{ETS-type}_{i,t} (d\text{ETS-CH}_{i,t}) + \beta_2 \Delta\text{Size}_{i,t} + \beta_3 \Delta\text{Sale}_{i,t} + \beta_4 \Delta\text{ROA}_{i,t} + \beta_5 \Delta\text{Levi}_{i,t} + \beta_6 \Delta\text{Cashi}_{i,t} + \beta_7 \Sigma d\text{Ind}_{i,t} + \beta_8 \Sigma d\text{Year}_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

		제1차 계획기간(2015-2017)		제2차 계획기간(2018-2020)	
		모델 1	모델 2	모델 1	모델 2
		계수값 (t-값)	계수값 (t-값)	계수값 (t-값)	계수값 (t-값)
Intercept		0.005 (0.905)	0.013 (2.058)	0.002 (0.455)	-0.001 (-0.167)
dETS-CH _{i,t}	?		-0.007 (-1.216)		0.014** (2.398)
$\Delta\text{Size}_{i,t}$	+	0.173*** (4.050)	0.168*** (3.977)	0.139*** (4.250)	0.135*** (4.097)
$\Delta\text{Sale}_{i,t}$	+	0.007 (0.354)	0.001 (0.048)	0.006 (0.340)	0.004 (0.213)
$\Delta\text{ROA}_{i,t}$	+	0.060 (1.050)	0.065 (1.148)	-0.004 (-0.085)	-0.003 (-0.080)
$\Delta\text{Levi}_{i,t}$	+	0.082 (1.371)	0.090 (1.507)	0.222*** (4.729)	0.224*** (4.774)
$\Delta\text{Cashi}_{i,t}$	-	0.146 (1.390)	0.152 (1.486)	-0.129* (-1.877)	-0.129* (-1.897)
$\Sigma d\text{Ind}_{i,t}$		Included	Included	Included	Included
$\Sigma d\text{Year}_{i,t}$		Included	Included	Included	Included
Adj.R ²		0.231	0.248	0.477	0.479
F-value		7.212	7.218	27.121	25.095
N		226	226	322	322

주1) 변수의 정의 및 측정은 <표 1>에 제시됨

주2) *은 10% 수준에서 유의함을, **, ***은 5%, 1% 수준에서 유의함

<표 6>은 ETS기업을 대상으로 가설 2-2를 검증한 다변량 회귀분석결과를 보여준다. <표 6>의 모델 1은 $\Delta\text{Tani,t}$ 에 영향을 미치는 통제변수들을 포함한 모형이며, 모델 2는 $\Delta\text{Tani,t}$ 에 영향을 미치는 통제변수들과 가설 2-2를 검증하기 위한 변수를 포함한 모형이다. 모델 2에서 에너지효율성이 높은 ETS기업 여부(dETS-EHi,t)는 제1차 계획기간과 제2차 계획기간에 유형자산증감률($\Delta\text{Tani,t}$)과 유의한 관련성을 보이지 않았으며, 가설 2-2가 지지되었다. 에너지효율성이 높은 ETS기업은

GHG 배출량 규제에 대응하여 설비효율을 높임으로써 GHG 감축여력이 큰 기업이다. 따라서 이들 기업에서는 GHG 감축투자를 증가시킬 유인이 낮은 것으로 추론된다¹⁶⁾. <표 4>, <표 5>, <표 6>의 연구결과를 종합해 보면, 전반적으로 ETS 시행으로 제1차, 제2차 계획기간에 GHG 감축투자가 증가하지 않았다. 그러나 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 제2차 계획기간에 GHG 감축투자가 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 GHG 감축투자를 유인하기 위하여 제2차 계획기간에 무상할당량을 감소시키고 배출시설의 설비효율을 고려한 BM 할당 방식을 적용하였기 때문이다. 본 연구의 결과는 계획기간별로 할당 유형과 할당 방식을 달리 적용하여 점진적으로 GHG 감축투자를 유인하기 위한 정부 정책의 실효성에 의미 있는 단서를 제공할 것이다.

<표 6> ETS기업 특성이 GHG 감축투자에 미치는 영향(가설 2-2)

$\Delta Tan_{i,t} = \alpha + \beta_1 dETS-type_{i,t} (dETS-E^H_{i,t}) + \beta_2 \Delta Size_{i,t} + \beta_3 \Delta Sale_{i,t} + \beta_4 \Delta ROA_{i,t} + \beta_5 \Delta Lev_{i,t} + \beta_6 \Delta Cash_{i,t} + \beta_7 \Sigma dInd_{i,t} + \beta_8 \Sigma dYear_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$							
		제1차 계획기간(2015-2017)				제2차 계획기간(2018-2020)	
		모델 1	모델 2			모델 1	모델 2
		계수값 (t-값)	계수값 (t-값)			계수값 (t-값)	계수값 (t-값)
Intercept		0.005 (0.905)	0.005 (0.744)			0.002 (0.455)	0.004 (0.796)
dETS-EH _{i,t}	?		0.002 (0.412)	+			-0.004 (-0.756)
△Size _{i,t}	+	0.173*** (4.050)	0.170*** (3.933)	+		0.139*** (4.250)	0.137*** (4.163)
△Sale _{i,t}	+	0.007 (0.354)	0.006 (0.327)	+		0.006 (0.340)	0.004 (0.204)
△ROA _{i,t}	+	0.060 (1.050)	0.063 (1.097)	+		-0.004 (-0.085)	-0.002 (-0.042)
△Levi,t	+	0.082 (1.371)	0.091 (1.489)	+		0.222*** (4.729)	0.223*** (4.739)
△Cash _{i,t}	-	0.146 (1.390)	0.143 (1.444)	-		-0.129* (-1.877)	-0.129* (-1.892)
ΣdInd _{i,t}		Included	Included			Included	Included
ΣdYear _{i,t}		Included	Included			Included	Included
Adj.R ²		0.231	0.232			0.477	0.476
F-value		7.212	6.683			27.121	24.874
N		226	226			322	322

주1) 변수의 정의 및 측정은 <표 1>에 제시됨

주2) *, ***은 10%, 1% 수준에서 유의함

16) $dETS-C^H_{i,t}$ 와 $dETS-E^H_{i,t}$ 를 모두 모형에 포함하여 유형자산증감률($\Delta Tan_{i,t}$)에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 제1차 계획기간에 $dETS-C^H_{i,t}$ 는 $\Delta Tan_{i,t}$ 와 유의한 관련성을 보이지 않았으나 제2차 계획기간에 $dETS-C^H_{i,t}$ 는 $\Delta Tan_{i,t}$ 와 5% 수준에서 양(+)의 관련성을 보였다. $dETS-E^H_{i,t}$ 는 제1차, 제2차 계획기간 모두 $\Delta Tan_{i,t}$ 와 유의한 관련성을 보이지 않았다. 이러한 결과는 <표 5> 및 <표 6>의 결과와 유사함을 보였다.

V. 결론

본 연구는 ETS 시행이 GHG 감축투자에 미치는 영향을 검증하였다. 분석결과, 첫째, 제1차, 제2차 계획기간에 ETS 시행 자체가 GHG 감축투자에 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다. 둘째, 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 제2차 계획기간 동안에 GHG 감축투자가 증가하였다. 이는 정부가 ETS기업의 GHG 감축투자를 유인하기 위하여 제2차 계획기간에 무상 할당량을 감소시키고 배출시설의 설비효율을 고려한 BM 할당 방식을 적용하였기 때문이다. 셋째, 에너지효율성이 높은 ETS기업에서 제1차, 제2차 계획기간 동안 GHG 감축투자가 증가하지 않았다. 연구결과를 종합해 보면, ETS 시행 자체가 GHG 감축투자에 영향을 미치지 보다는 ETS에 대응하는 기업의 특성에 따라 GHG 감축투자 유인이 달라지고 있음을 알 수 있다.

본 연구의 결과, 제2차 계획기간에 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 GHG 감축투자가 증가하였음은 고무적인 결과로서 기업에서도 ETS를 통해 GHG를 감축하려는 정부정책에 순응하면서 지속적인 성장을 도모하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 계획기간별로 할당 유형과 할당 방식을 달리 적용하여 GHG 감축투자를 유인하려는 정부정책의 실효성에 대한 의미있는 단서를 제공할 것이다. 그러나 제2차 계획기간 동안 탄소집약도가 높은 ETS기업에서 수익성이 악화되고 있다(김선화·정용기, 2022). 따라서 이들 기업의 수익성 악화를 개선하면서 GHG 감축투자를 지속적으로 유인하기 위해서는 이들 기업에게 기후대응기금 등 많은 인센티브가 제공되어야 할 것이다. 또한 이들 기업에 대하여 정부가 GHG 감축설비 설치 및 교체비용 지원과 함께 금융상·세제상의 지원 등¹⁷⁾ 다양한 지원책을 고려해야 할 것이다.

본 연구에서 표본의 한계로 중소 ETS기업과 중견 ETS기업을 분류하여 분석하지 못한점은 아쉬운 부분이다. 정부에서는 중소·중견 ETS기업에 대한 GHG 감축을 위한 설비지원¹⁸⁾을 하고 있기 때문에 중소·중견 ETS기업에서도 ETS 시행으로 GHG 감축투자가 증가하였는지를 향후 연구에서 심도있게 연구될 필요가 있다고 판단된다. 또한 현재 진행중인 제3차 계획기간(2021년-2025년)에 대해서 분석하지 못하였으나 향후 연구에서는 제3차 계획기간에 대한 효과까지 함께 고려하여 단계별 차이를 살펴본다면 관리방향의 예측이 더 정확해 질 것으로 판단된다. 그 밖에도 탄소집약도 및 에너지효율성 이외의 다른 변수도 고려하여 비교 검증하는 것도 필요하리라 판단된다.

논문접수일: 2025. 09. 01

최종 수정본 접수일: 2025. 09. 15

게재확정일: 2025. 09. 16

17)법 35조에 의하면, 정부는 ETS 도입으로 인한 기업의 경쟁력 감소 방지와 ETS 활성화를 위하여 GHG 감축설비의 설치 또는 관련기술을 개발하는 사업 등 대통령령으로 정하는 사업에 대하여 금융상·세제상의 지원 또는 보조금 지급, 그 밖에도 필요한 지원을 할 수 있도록 명시하고 있다(국가법령정보센터, 2012)

18)산업통상자원부에서는 중소·중견 ETS기업에 대한 온실가스 감축설비를 지원하고 있으며, 지원대상 설비는 폐열회수이용설비, 차압터빈시스템, 인버터, 고효율조명, 고효율펌프, 고효율원심식스크류냉동기, 고효율터보블로어, 고효율가스터보프, 최적운전자동제어시스템, 유체커플링, 인버터제어형압축기, 에너지절약형가열로 및 열처리로, 목재 펠릿연료전환, 연료전환(보일러, 건조설비, 버너 등)이다(산업통상자원부, 2017).

참고문헌

- 고운성, 최형규 (2017), “연구개발투자 및 설비투자과 고용창출, 그리고 기업성과에 대한 연구,” **회계정보연구**, 35(2), 115-141.
- 국가법령정보센터 (2012), “온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률”.
- 금융위원회, 환경부 (2021), “2021년 녹색금융 추진계획[안].”
- 김동훈 (2015), “법인세가 기업투자과 고용에 미치는 영향분석,” **산업경제연구**, 28(4) 1617-1638.
- 김선화, 정용기 (2022), “배출권거래제가 기업의 재무성과에 미치는 영향: 계획기간별 배출권 할당 유형 및 할당 방식에 따른 효과,” **세무와회계저널**, 23(5), 235-266.
- 김소연, 이지윤, 왕박신 (2023), “기업의 여유자원과 ESG성과에 대한 연구: 유상증자를 중심으로,” **경영학연구**, 52(5), 983-1002.
- 박준우 (2009), “외국인지분율이 국내 코스닥기업의 투자결정에 미치는 영향,” **국제경상교육연구**, 6(3), 139-157.
- 산업통상자원부 (2017), “배출권거래제 참여기업 온실가스 에너지 감축설비 지원사업 시행계획 공고”.
- 설원식 (2005), “외국인투자자가 국내 기업의 설비투자에 미치는 영향,” **국제경영리뷰**, 9(1), 53-68.
- 온실가스종합정보센터 (2019), “제1차 계획기간(2015-2017) 배출권거래제 운영결과 보고서”.
- 온실가스종합정보센터 (2020), “2018 배출권거래제 운영결과보고서”.
- 온실가스종합정보센터 (2021), “2019 배출권거래제 운영결과보고서”.
- 온실가스종합정보센터 (2022), “2020 배출권거래제 운영결과보고서”.
- 이양식, 박종찬 (2018), “감가상각방법의 변경이 설비투자에 미치는 영향,” **회계저널**, 27(3), 163-193.
- 이항용 (2020), “금융위기 이후 설비투자의 변화와 특징,” **한국경제포럼**, 13(1), 105-136.
- 전호진, 김영민, 홍의 (2023), “재무적 성과 및 재무적 제약이 설비투자에 미치는 영향: 국내 물류기업을 중심으로,” **혁신기업연구**, 8(4), 1-15.
- 최수영, 배진철 (2021), “설비투자가 장기 경영성과에 미치는 영향,” **금융정보연구**, 10(1), 37-59.
- 환경부 (2014), “국가 배출권 할당계획”.
- 환경부 (2017), “제2차 배출권거래제 기본계획”.
- 환경부 (2018), “국가 배출권 할당계획”.
- 환경부, 한국환경공단 (2021), “온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침”.
- Arslan-Ayaydin, O., Florackis C., and Ozkan A. (2014), “Financial Flexibility Corporate Investment Ability and Performance: Evidence from Financial Crises,” *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 42, 211-250.
- Becker, B., Jacob M., and Jacob M. (2013), “Payout Taxes and the Allocation of Investment,” *Journal of Financial Economics*, 107(1), 1-24.
- Busch, T., and Hoffman V. H. (2011), “How Hot Is Your Bottom Line? Linking Carbon and Financial Performance,” *Business Society*, 50(2), 233-265.

- Dobbins, L., and Martin J. (2016), “Do Corporate Tax Cuts Increase Investments?,” *Accounting and Business Research*, 46(7), 731 – 759.
- Jackson, S. B.(2008), “The Effect of Firms’ Depreciation Method Choice on Managers' Capital Investment Decisions,” *The Accounting Review*, 83(2), 351-376.
- Kim, Y. B., An H. T., and Kim J. D. (2015), “The Effect of Carbon Risk on the Cost of Equity Capital,” *Journal of Cleaner Production*, 93, 279-287.
- Matsumura, E. M., Prakash R., and Vera-Munoz S. C. (2014), “Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosure,” *The Accounting Review*, 89(2), 695-724.
- Tawiah, B., and O’Connor M. (2022), “Cash Holdings and Corporate Investment: Evidence from COVID-19,” *Review of Corporate Finance*, 43, 1-23.

The Impact of ETS on a Coporate's GHG Reduction Investment *

Sun-Hwa Kim**

ABSTRACT

In order for the government policy to induce greenhouse gas (GHG) reduction investment and transition to a low-energy consumption, low-carbon economic structure through the Emissions Trading Scheme (ETS) to be effective, it is necessary to determine whether the implementation of the ETS has increased GHG reduction investment. This study analyzes whether the effect of ETS on a coporate's GHG reduction investment is differentiated in each plan period. Also, this study analyzes whether in a firm's characteristic according to response strategies, the effect of ETS on its GHG reduction investment is differentiated in each plan period.

First, no impact of ETS on a coporate's GHG reduction equipment investment is found in both the first and second plan periods. Second, a ETS firm with high carbon intensity shows increase in its GHG reduction investment during the second plan period. Third, in a ETS firm with high energy efficiency, its GHG reduction investment do not increase during the first and second plan periods. In summary, rather than the effect of ETS implementation on a firm's GHG reduction investment, the incentives for its GHG reduction investment differ depending on its characteristic of responding to the ETS.

In particular, the increase in GHG reduction investments among high-carbon-intensive ETS companies can be interpreted as a result of their compliance with government policies aimed at reducing GHG emissions through the ETS while pursuing sustainable growth. The results of this study have significant implications for companies' GHG reduction investment strategies in response to the government's ETS and for relevant organizations seeking to continuously encourage such investments.

Keywords: Emissions Trading Scheme(ETS), Carbon Intensity, Energy Efficiency, Greenhouse Gas Reduction Investment

* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2021S1A5B5A16078088)

** Research Fellow, Management Institute, Chonnam National University, hskj1220@naver.com,