

기업의 수익성에 따른 탄소공시와 기업가치

김상일* · 유영태**

〈요 약〉

국내에서는 2011년부터 주요 기업들의 탄소배출량을 공시하고 있다. 국내 선행연구에서는 탄소배출량 공시가 기업가치를 낮추는 것을 보고한다. 본 연구는 기업의 탄소배출 공시가 기업가치에 미치는 영향이 기업의 재무 역량에 따라 차별적으로 나타나는지를 검증한다.

본 연구는 2000~2022 기간 중 국내 상장기업을 대상으로, 2011년 이후의 탄소배출량 공시 여부가 기업가치에 미치는 영향을 기업의 수익성을 매개로 검증하였다. 실증결과, 탄소배출량 공시는 기업가치를 낮추지만, 기업의 수익성이 높을수록 기업가치에 긍정적인 영향을 주고 있다. 세부적으로 구분한 구간별 실증에서는 수익성이 상위 5%인 기업군에서만 탄소배출량 공시가 기업가치를 높이고 있다. 이들 실증결과는 ESG 등급점수와는 무관하지만, 환경 관련 변수인 E 등급점수가 높은 경우 그리고 매출액 혹은 탄소세 예상 지급액 대비 현금 보유량이 높은 경우에 두드러지게 나타났다.

본 연구의 결과는 탄소배출량의 공시 혹은 탄소세 도입이 수익성 혹은 현금 보유량 등의 재무적 역량이 준비된 경우에는 기업가치에 긍정적이지만, 반대의 경우에는 기업가치를 낮추고 있는 것을 보여준다. 이를 통해 정책당국의 제도 도입 과정에서 기업의 여건을 고려한 차별적인 도입이 필요할 수 있음을 제안한다.

〈주제어〉 탄소배출량 공시, 기업가치, 수익성(ROA), 현금보유량

* 아주대학교 경영대학 경영학과 부교수, sikim@ajou.ac.kr, 주저자

** 인천대학교 경영대학 세무회계학과 부교수, ytae@inu.ac.kr, 교신저자

논문접수일 2023년 10월 19일 게재확정일 2023년 10월 31일

I. 서 론

최근 글로벌 온난화 위기와 탄소 등 온실가스 배출에 대한 관심이 높아지면서 세계적으로 탄소 과세, 거래 및 감축과 같은 다양한 정책과 규제가 활발히 진행되고 있다(Kolk et al. 2008). 한국은 이미 2010년 기준으로 온실가스 배출량이 과다한 국가 중에서 20위에 해당하고, 1999~2010년 기간 동안 연평균 배출량 증가율이 OECD 국가 중에서 가장 높은 것으로 알려져 있다(홍수희 2020). 관련하여 국내에서는 국가 온실가스 종합관리시스템(<https://ngms.gir.go.kr/>)을 통해 국내 주요 기업들이 2011년 이후 연간 탄소배출량을 공개하고 있다.

탄소 혹은 온실가스에 대한 기존의 연구들은 탄소세(Carbon Tax) 부과와 기업의 경제적 성과 간의 관계에 초점을 맞추어 진행되었다. 기업의 환경적 책임과 사회적 지속 가능성에 대한 관심이 높아짐에 따라 환경적 성과가 기업가치에 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 관련하여, 탄소 배출량 공시 혹은 탄소세 부과에 따른 기업의 자기자본 혹은 타인자본 비용을 관찰하는 연구들이 주류를 이루고 있다(Hummel and Jasari 2022 ; Wang and Li 2016). 환경적 성과를 개선하고 탄소배출을 낮추는 기업은 장기적인 경쟁 우위를 확보하여 기업가치에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

나아가 기후 변화의 원인과 부정적 결과, 나아가 탄소세 부과의 필요성에 대해서는 대부분 동의하지만, ‘누가’ 또 ‘어떻게’ 완화와 감축의 비용을 지불할 것인가에 대해서는 논쟁이 지속되고 있다(박순열 2012). 이는 궁극적으로 탄소세 부담에 대한 국가 혹은 기업간 불평등에 대한 논의이기도 하다. 국가간에는 탄소세 관련 정책 대응이 늦고, 경제적으로도 저개발, 저성장인 국가들 입장에서는 관련 규제가 선진국 중심의 획일적인 기준으로 이루어지는데 대한 불평등의 문제를 제기한다. 단일 국가 내에서도 탄소배출량 공시에 대하여 각 기업의 역량에 따라 기업에 미치는 영향에 차이가 있을 것으로 예상된다. 하지만 아직까지 기업간 준비상태 혹은 재무역량의 차이가 탄소배출공시에 대한 기업가치에 어떻게 차별적인 영향을 미치는 지를 다룬 연구는 활발하지 않다.

본 연구는 기업의 탄소배출 공시가 기업가치에 미치는 영향이 기업의 수익성 및 현금 보유량에 따라 차별적으로 나타나는지를 검증한다. 구체적으로 2000~2022년 기간 동안 국내 상장기업을 대상으로 탄소배출량의 공시 여부가 기업가치에 미치는 영향을 기업의 수익성(*roe*)과 관련하여 검증하였다. 실증결과를 보면 탄소배출량의 공시는 기업가치를 저하시키는 경향을 보이지만, 기업의 수익성이 높을수록 기업가치에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 상위 5% 기업의 수익성이 높은 경우 탄소배출량의 공시가 기업가치를 상승시키고 있다. 이러한 결과는 적어도 한국의 상장기업에서는 탄소배출량 공시가 기업가치에 긍정적인 영향을 미칠 정도로 충분한 준비를 갖춘 기업의 비중이 아직은 매우 작은 것을 보여준다.

이하에서는 다음의 구성으로 논문을 전개한다. 제Ⅱ장은 선행연구 및 가설설정, 제Ⅲ장은 연

구표본 및 방법론을 설명한다. 제Ⅳ장에서는 실증분석 결과를 살펴보고, 마지막 제Ⅴ장은 결론 및 시사점을 제안한다.

Ⅱ. 선행연구 및 가설설정

1. 탄소배출 관련 국제 및 국내 제도 현황

1992년 기후 변화 협약의 서명 이후, 국제 공동체는 교토 프로토콜(2005)과 파리 기후 협약(2015)을 통해 국가 수준에서의 온실 가스(GHG) 감축을 촉진해왔다. 이로 인해 기업들이 GHG 배출과 감축에 대한 책임을 져야 한다는 인식이 퍼져갔다(Labatt & White 2011). 이러한 인식을 토대로 많은 정부와 국제 기구들이 기업들에게 GHG 배출 정보를 공개하도록 압력을 가하고 있으며, 유럽 위원회를 비롯한 여러 기관은 GHG 배출 정보를 표준화된 방법으로 계산하고 보고하는 지침을 제공하고 있다. 또한, 금융 안정성 이사회(FSB)에서 설립한 기후 관련 금융 정보 공개 작업 그룹(TCFD)은 기업들에게 기후 관련 위험과 기회에 대한 정보를 공개할 것을 권장하는 권장 사항을 개발하였으며, 영국 정부는 GHG 배출 정보를 공개하도록 모든 상장 기업과 공공 기관에 의무화하는 탄소 정보 공개 규정(CDR)을 도입하였다.

한국의 온실 가스 배출량은 이산화탄소 환산 기준으로, 교토의정서의 기준 연도인 1990년 2억 9210만 톤에서 2020년에는 6억 5620만 톤으로 증가하면서 2017년 기준으로 세계에서 11위이며 OECD 회원국 중 5위로 온실 가스를 배출하는 국가이다(국가지표 체계, <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4288>). 이로 인해 한국은 교토 프로토콜의 법적 의무가 없음에도 불구하고 OECD 회원국으로서 GHG 배출 감축을 위한 압력을 받아왔다. 한국은 2010년에 온실 가스 및 에너지 목표 관리 체계를 도입하였으며, 특히 온실가스 다배출 업체에 대해서는 2015년부터 탄소배출권 거래 체계로 전환하여 산업부문의 온실 가스 감축을 촉진하고 있다(진상현 · 김성균 2015). 구체적으로 한국 정부는 2009년 이후 2009년 대비 2030년까지 GHG 배출을 40% 감축하고, 2050년까지 순 영향을 창출하기 위한 공격적인 목표를 설정하고, TMS(Top-Runner Program for Managing GHG Emissions)와 배출권 거래제도(ETS)와 같은 다양한 정책을 시행하여 이를 실현할 계획이다.

2. 탄소배출, 정보공시 및 탄소세 부과와 기업가치

기후 변화, 전염병 및 국제 갈등에 대한 관심의 증가로 인해 투자자 뿐 아니라 기타 이해관계자들도 지속 가능하고 책임 있는 기업 활동에 대한 수요가 계속해서 증가하고 있으며(Kolk and

Van Tulder 2010), 이제 기업들은 환경, 사회 및 거버넌스(ESG) 활동에 대한 정보를 의무적으로 공개해야 하는 압력이 점차 높아지고 있다(Amel-Zadeh and Serafeim 2018). 탄소세는 이산화탄소 배출을 제어하고 환경 보호에 기여하는 목적으로 화석 연료의 생산 및 사용에 부과되는 비용이다. 이후 ESG에 대한 연구가 활발하게 진행되고, 최근에는 빅데이터를 이용한 연구로까지 이어지고 있다(강선아와 조상민 2021).

환경 관련 초기 연구들은 탄소배출 보다는 기타 일반적인 환경 관련 사건이 기업가치에 미치는 영향을 다룬 내용을 검증하였다. Hamilton(1995)은 미국환경보호청에 의한 기업의 독성물질 배출정보 공개가 기업의 비정상수익율에 부정적인 영향을 미치는 것을 보였고, 이후 Klassen and McLaughlin(1996)은 환경상 수상 등의 긍정적인 사건이 비정상 주식수익률에 양(+)의 유의한 영향을 보이고, 오염이나 기름유출 사고 등 부정적인 사건에 대해서는 음(-)의 영향을 주는 것을 보였다.

이후 기후위기에 대한 관심이 높아지면서 탄소배출과 기업가치에 대한 연구가 활발하게 진행된다. 이들 대부분의 연구에서는 다양한 모형, 표본, 공시 방식에도 불구하고 탄소배출 정보의 공시가 기업가치를 낮추는 것을 일관되게 보고하고 있다. Chapple et al.(2013)는 탄소배출권이 공개적으로 거래되는 58개의 호주기업을 대상으로 탄소배출 수준과 기업가치 사이에 음(-)의 관계가 있는 것을 보였다. Matsumura et al.(2014)는 미국 S&P 500 기업들의 탄소배출량이 기업가치에 부정적인 영향을 미치는 것을 다시 확인하였다. Saka and Oshika(2014)는 일부 개별 기업들의 탄소배출 정보를 의무적으로 공개한 일본에서 2006~2008년 기간 동안 CDP(Carbon Disclosure Project)의 설문에 응답한 89개 기업들을 중심으로 탄소배출량이 많은 기업일수록 기업가치가 낮아지는 것을 다시 확인하였다.

주식시장에서의 기업가치 이외에 타인자본 비용인 부채비용에 기업들의 탄소배출이 미치는 영향을 다룬 연구들은 다소 상이한 결과를 보고하기도 하였다. Jung et al.(2016)은 2009~2013년 기간 중 8개 산업, 78개 호주의 상장기업들을 대상으로 탄소배출량의 공시로 기업의 위험이 높아질 때 기업의 부채비용이 높아지는 부정적인 효과를 보고하였다. 이와 달리, Kleimeier and Viehs(2018)는 자발적으로 공시한 탄소배출량과 은행 대출자의 대출비용 간에 음(-)의 관련성이 있음을 보여 반대의 결과를 보고하기도 하였다.

국내 연구로 나영 외(2013)는 2007~2010년까지 기후변화 위험요인인 에너지 사용량과 탄소배출량은 기업가치에 부정적인 음(-)의 영향을 주는 것을 보였다. 이후 김서현(2019)은 기업의 환경을 위한 노력과 재무성과 간 관계로 전기 대비 당기 탄소배출 저감 정도가 클수록 기업의 총자산순이익률과 매출액 순이익률은 증가하였으나, 총자산 회전율은 감소하고 있음을 발견하였다. 추가적으로 탄소배출량을 감축할수록 수익성은 향상되며 당기 및 누적 환경 투자액은 기업의 재무성과에 영향을 미치지 않은 것을 보였다.

최근 새로운 연구로 탄소세 법령이 기업가치에 미치는 영향을 본 연구들이 제시되고 있다. 다

만, 아직까지 실효적으로 탄소세를 부과하는 국가가 많지 않고, 그 기간이 짧아 충분한 수의 연구는 부족한 편이며, 아직까지 탄소세의 영향에 대한 연구는 국가단위에서 이루어지는 것이 주류를 이루고 있다. 최근 연구로서 Rajabi(2023)는 호주의 두 가지 탄소세 정책과 세 가지 수익 재할용 접근법을 제안하며, 2020년부터 2035년까지 가격 및 GDP 변동을 추정하였다. 실증 결과, 탄소세 정책 도입이 탄소 배출을 감소시키고, 실질 소비와 GDP도 감소하는 것을 확인하였다. 추가적 그리고 장기적으로는 탄소세 수익을 소득세 감소 및 연구 개발(R&D) 프로젝트 투자를 통해 경제에 재투자함으로써 경제 성장에도 기여할 수 있음을 보였다. 그 밖에 Shapiro and Metcalf(2023)는 노동 인력 참여 및 탄소세에 영향을 받는 기업 연한 및 친환경 생산 기술 채택의 두 가지 요소를 포함한 모델을 이용하여 탄소세의 노동 시장 및 종합 효과를 검증하였다. 실증결과, 탄소세는 장기적으로 소비 및 생산에 약간 긍정적인 영향을 미치고, 친환경 기술을 사용하는 기업 수와 비율을 확대하며, 노동 인력 참여를 증가시키는 것을 보였다.

3. 탄소배출 공시 및 탄소세 부담에 대한 불평등

2001년 개최된 CES(Centre for Science and Environment)에서는 ‘어느 누구도 다른 누구보다 지구의 온실가스 생태계를 더 많이 이용할 권리가 없으며, 대기 중으로 더 많은 온실가스를 배출할 권리도 없다’라는 선언을 한 바 있다(CES 2001). Rayner and Malone(2001)는 이에 대하여 기후변화를 위한 정책이 견지할 형평성에 대한 최저의 원칙은 기후변화를 막기 위한 인류의 노력이 최소한 현존하는 불평등을 더는 악화시켜서는 안 된다고 강조하였다. 이제 전 세계 공통의 관심사가 되어버린 기후변화에 대한 대응과정에서 확인되는 것은 첫째, 그 원인과 부정적 결과에 대해서는 대부분의 사람이 동의하지만, 둘째, ‘누가’ 또 ‘어떻게’ 관련 비용을 지불할 것인가는 국가 간 혹은 단일 국가 내부에 속한 구성원 간에 첨예한 논쟁이 이어지는 과제이다(박순열 2012).

2015년 6월, 전 세계 77개국에서 동시에 열린 유엔기후변화협상에 대한 세계시민회의 서베이는 선진국-개도국 간의 첨예한 이해를 여실히 보여준다(김직수와 이영희 2015). 서베이에서 기후변화를 위한 탄소배출 억제 필요성에는 80% 이상의 국가가 동의하지만 각 국가들의 상이한 책임 수준과 역량의 차이를 어떻게 보완할 것인가를 다루는 네 번째 세션에서는 상이한 의견을 드러냈다. 예를 들어, 국가별 기후변화 대응을 위한 우선 고려 요인으로 배출량(21.4%), 현재 또는 예상 배출량(39.1%), 경제적 역량(32.1%)으로 분산되면서 선진국-개도국 간의 괴리를 보여주었다.

탄소배출과 그로 인한 비용 부담 과정에서의 불평등 문제는 단일 국가 내부의 다수 기업 간에도 마찬가지로 존재한다. 하지만 아직까지 이에 대한 구체적인 가이드라인은 부족하며, 이를 다룬 연구들도 상대적으로 부족한 편이다. 본 연구에서는 기업간 수익성으로 측정한 재무적 역량

의 차이가 탄소배출량 공시가 기업가치에 미치는 영향이 어떻게 나타나는지를 검증한다. 이를 통해, 수익성이 높은 기업과 그렇지 않은 기업간에, 조만간 국내에서 보다 폭넓은 범위에서 강제적인 공시가 이루어질 탄소배출공시의 정책에 실무적인 시사점을 제시하고자 한다. 이상의 내용을 근거로 다음의 가설을 제시한다.

가설 : 기업 간 수익성의 차이는 탄소배출공시가 기업가치에 미치는 영향에 유의한 차이를 가져온다.

III. 연구표본 및 방법론

1. 연구표본

본 연구의 표본은 2000~2022년 기간 중 국내 주식시장인 거래소(KSE : Korean Stock Exchange) 및 코스닥에 상장된 기업을 대상으로 한다. 재무자료는 FnGuide의 Data Guide5를 통해 획득하였으며, 금융업 소속 기업들을 제외하여 표본의 일관성을 확보하였다. 2011~2022년 기간의 탄소배출량 공시는 국가 온실가스 종합관리시스템으로부터 획득하였다. 추가분석에 사용된 ESG 공시 정보는 한국지배구조연구원(Korea Corporate Governance Service, 이하 KCGS)의 자료를 이용하였다. 이러한 과정을 통해 확정된 최종적인 연구표본은 32,541개 연도-기업이다.

2. 주요 변수 및 연구 모형

식 (1)은 가설을 검증하기 위한 회귀모형이다.

$$q = \beta_0 + \beta_1 \text{disclose} + \beta_2 \text{roa} + \beta_3 \text{disclose} \times \text{roa} + \beta_4 \text{size} + \beta_5 \text{lev} + \beta_6 \text{cfo} + \beta_7 \text{rnd} + \beta_8 \text{capex} + \beta_9 \text{advertise} + \beta_{10} \text{growth} + \sum \text{year fixed effect} + \sum \text{industry fixed effect} \quad (1)$$

- q : 기업가치를 측정하는 Tobin's Q. (시가총액+총부채)/총자산
- disclose : 탄소배출량을 공시하는 기업은 1, 그렇지 않은 경우 0을 갖는 더미변수
- size : 기업규모. $\ln(\text{총자산})$
- roa : 총자산수익율. 당기순이익 / 총자산
- lev : 부채비율. 총부채 / 총자산
- cfo : 영업현금흐름. 영업현금흐름 / 기초총자산
- rnd : 연구개발비지출액. 주식상의 연구비 및 개발비 / 총매출액
- capex : 설비투자지출액. 설비투자지출액 / 기초총자산
- advertise : 광고선전비지출액. 광고선전비 / 총매출액
- growth : 매출액성장율. 당기매출액 / 전기매출액 - 1

종속변수인 기업가치는 Tobin Q로 측정하였다. 주요 독립변수인 *disclose*는 2011년 이후 탄소배출량 공시를 하는 기업은 1, 그렇지 않은 기업은 0으로 정의하였다. 식 (1)에서 본 연구의 관심변수는 β_3 로 $disclose \times roa$, 즉 탄소배출량 공시를 한 기업 중 수익성이 높을수록 기업가치가 상승하면 양(+)의 부호, 반대의 효과가 있는 경우에는 음(-)의 부호가 예상된다. 통제변수로는 기업가치에 영향을 미치는 요인들을 포함하였다. Lang and Stulz(1994), Allayannis and Weston (2001)의 연구를 기초로 기업가치(q)에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 기업규모(*size*), 수익성(*roa*), 레버리지(*lev*), 연구 및 개발 비용(*rnd*), 자본 지출(*capex*), 광고선전비(*advertise*) 등을 포함하고, Hanson and Song(1996)을 참고하여 매출액 성장률(*growth*)도 통제하였다. 연구개발비는 산업 혹은 기업의 수명주기에 따라 상이할 수 있는데, 방지영과 최수미(2022)는 기업의 연구개발지출이 산업별로 차이가 있으나 성장기와 성숙기에는 기업가치와 양(+)의 가치관련성이 있는 것을 보였다. 그 밖에 시간 변동 및 산업별 기업들의 특성의 관찰할 수 없는 요인들을 통제하기 위해 연도 및 산업 고정 효과를 포함하였다. 추가로 표본 기업들의 잔차 간 복잡한 종속성을 다루기 위해 Petersen(2008)의 기업군집 회귀모형(Firm clustered model)을 적용하였다.

IV. 실증분석 결과

1. 기술통계 및 상관분석

<표 1>은 회귀분석에 사용된 변수들의 기초 통계량을 보여주고 있다. 모든 연속 변수들은 상하 1% 수준에서 winsorization 방법으로 극단치를 조정하였다.

종속변수로 장부가치 대비 기업가치를 나타내는 토빈 Q(q)는 평균값이 1.346으로 시가총액과 부채총액이 총자산의 약 1.4배인 것을 보여준다. 주요한 독립변수로서 탄소배출량을 공시하는지 여부를 나타내는 *disclose*는 평균값이 0.029로 전체 표본 32,541개 중에 958개 연도-기업 표본이 해당 정보를 공시하는 것을 반영하고 있다. 수익성을 나타내는 자산 대비 당기순이익인 수익성(*roa*)의 평균은 0.006이며 하위 25%는 (-)0.012이고 상위 75% 표본에서는 0.73의 분포를 보여준다. 이들 통제변수들의 기초통계량은 관련 선행연구와 유사한 값을 보여준다.

〈표 1〉 기초통계량

	N	Mean	Median	Std. Dev.	p25	p75
<i>q</i>	32,541	1.346	1.052	0.954	0.805	1.528
<i>disclose</i>	32,541	0.029	0.000	0.169	0.000	0.000
<i>carbon</i>	958	0.713	0.234	1.678	0.066	0.639
<i>size</i>	32,541	18.433	18.259	1.462	17.462	19.170
<i>roa</i>	32,541	0.006	0.029	0.151	-.012	0.073
<i>lev</i>	32,541	0.392	0.386	0.205	0.224	0.540
<i>cfo</i>	32,541	0.038	0.043	0.120	-.009	0.099
<i>rnd</i>	32,541	0.041	0.010	0.095	0.000	0.040
<i>capex</i>	32,541	0.034	0.022	0.111	0.003	0.064
<i>advertise</i>	32,541	0.010	0.001	0.024	0.000	0.006
<i>growth</i>	32,541	0.088	0.048	0.410	-0.077	0.186

Note : For the descriptions of variables, please refer to equation (1).

〈표 2〉는 다변량 분석에 사용된 변수들간 피어슨 상관분석 결과(Pearson correlation matrix)를 보여주고 있다. 표의 내용 중 계수 값은 각 두 변수 간의 상관계수이고 괄호 안의 값은 해당 계수의 통계적 유의성을 *p-value*로 나타낸다. 먼저, 종속변수인 기업가치 *q*와 독립변수인 탄소배출량 공시 여부를 나타내는 더미변수인 *disclose*간의 상관계수는 $-0.063(p\text{-value}=0.000)$ 으로 1% 유의수준에서 음(-)의 관계를 보인다. 이는 다수 선행연구에서 제시된 바와 같이 탄소배출량의 공시가 기업가치를 낮추고 있다는 것을 확인시켜준다. 추가적으로 탄소배출 여부가 아닌 연속변수인 탄소배출량 *carbon*과 기업가치 *q*간 상관계수는 $-0.017(p\text{-value}=0.603)$ 로 음(-)으로 유의하지는 않다. 이는 본 연구표본에서 탄소배출량의 공시 여부는 기업가치를 낮추지만, 세부 정보인 배출량 수준은 기업가치와는 무관한 것을 보여준다.

종속변수 *q*와 기타 통제변수들의 상관관계는 *size*, *roa*, *cfo*, *rnd*, *capex*, *adv*, 그리고 *growth* 등과는 모두 양(+)의 상관관계를 보여주고 있으며, 부채비율인 *lev*와는 음(-)의 관계로 선행연구와 동일한 내용을 확인할 수 있다.

〈표 2〉 상관분석 (N=32,541)

Variables	(1) <i>q</i>	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(2) <i>disclose</i>	-0.063 (0.000)	1.000								
(3) <i>carbon</i>	-0.017 (0.603)	N/A	1.000							
(4) <i>size</i>	0.350 (0.000)	0.242 (0.000)	-0.263 (0.000)	1.000						
(5) <i>roa</i>	0.026 (0.000)	0.026 (0.000)	0.056 (0.084)	0.208 (0.000)	1.000					
(6) <i>lev</i>	-0.081 (0.000)	0.050 (0.000)	-0.061 (0.058)	-0.102 (0.000)	-0.259 (0.000)	1.000				
(7) <i>cfo</i>	0.032 (0.000)	0.034 (0.000)	0.022 (0.499)	0.171 (0.000)	0.670 (0.000)	-0.162 (0.000)	1.000			
(8) <i>rnd</i>	0.429 (0.000)	-0.059 (0.000)	-0.080 (0.014)	0.061 (0.000)	-0.116 (0.000)	-0.128 (0.000)	-0.097 (0.000)	1.000		
(9) <i>capex</i>	0.121 (0.000)	0.021 (0.000)	-0.010 (0.747)	0.065 (0.000)	0.270 (0.000)	0.010 (0.074)	0.277 (0.000)	0.103 (0.000)	1.000	
(10) <i>advertise</i>	0.170 (0.000)	-0.023 (0.000)	-0.135 (0.000)	0.140 (0.000)	0.026 (0.000)	-0.110 (0.000)	0.041 (0.000)	0.164 (0.000)	0.057 (0.000)	1.000
(11) <i>growth</i>	0.140 (0.000)	-0.020 (0.000)	0.025 (0.437)	0.082 (0.000)	0.321 (0.000)	-0.006 (0.241)	0.226 (0.000)	0.192 (0.000)	0.217 (0.000)	0.150 (0.000)

Note : Figures reported in parentheses are *p*-values.

2. 다변량 실증분석

가. 가설검증 결과

<표 3>은 본 연구의 가설을 검증한 내용으로 탄소배출량 공시가 기업가치에 미치는 영향을 각 기업의 수익성(*roa*) 수준에 따라 차별적인지를 살펴보았다.

Model 1은 다수 선행연구에서 다룬 내용을 재검증한 것이다. 실증결과는 다수의 선행연구(e.g. Chapple et al. 2013 ; Matsumura et al. 2014)와 동일하게 탄소배출량을 공시하는 기업(*disclose*)이 공시하지 않는 기업에 비하여 기업가치를 낮은 것을 보여준다. Model 2는 본 연구의 가설로 수익성을 매개로 탄소배출량을 공시하는 경우(*disclose*=1)에 수익성(*roa*)의 차이가 기업가치에 미치는 영향을 살펴보았다. 표에서 관심변수인 교차항 *disclose*×*roa*의 계수는 1.467(*t*-stat=2.941)로 양(+)의 부호로 1% 신뢰수준에서 유의하다.

이들 내용을 종합해 보면, Model 1 및 Model 2에서 *disclose*의 계수 값은 음(-)으로 탄소배출량 공시 자체는 기업가치를 낮추지만, 기업의 수익성이 높은 경우에는 기업가치를 높이는 효과가 있는 것을 보여준다. Model 2에서 *disclose*와 *disclose*×*roa*의 총 효과는 0.775(= -0.692 + 1.467)로 양(+)의 값을 보인다. 이는 수익성이 높은 기업에서는 탄소배출공시 자체가 미치는 기업가치 하락의 효과를 충분히 낮추어 궁극적으로 기업가치를 높이는 것을 보여준다. 이러한 결과는 수익성이 높은 기업에서 탄소세 등 향후 관련 지출을 감당할 수 있는 경우에는 탄소배출정보의 공시가 오히려 상대적으로 정확한 정보를 투자자에게 제공하면서 그렇지 않은 기업에 비하여 시장에서의 상대적 가치를 높이고, 장기적으로 지속가능한 성장이 가능하여 기업가치에 긍정적일 수 있다는 내용을 보여주고 있다. 이러한 결과는 기존의 연구들이 탄소배출 여부(*disclose*) 혹은 배출량 정보(*carbon*)가 기업가치에 부정적인 효과를 가져다준다는 내용을 확장한다. 즉, 탄소배출량의 공시는 대상 기업의 재무적 상황에 따라 시장에는 상이한 신호로 나타날 수 있다는 것을 의미한다.

<표 3>은 수익성이 높아질수록 탄소배출량 공시가 기업가치를 높이는 것을 확인시켜준다. <표 4>에서는 전체 표본을 *roa*의 크기에 따라 누적 10분위 별로 세분화하여 *disclose*×*roa*의 부호를 구분된 집단별로 확인해 보았다. Model 1~Model 5는 *roa*가 중위수 이하인 10%~50% 구간을 대상으로 각각 10%씩 누적적으로 표본을 증가시키면서 탄소배출정보의 공시(*disclose*) 여부가 기업가치에 미치는 영향을 보았다. 추가로, Model 6~Model 10에서는 *roa* 중위수 이상인 집단을 누적적으로 각각 10%씩 증가시켜서 각각의 결과를 살펴보았다.

〈표 3〉 기업의 수익성에 따른 탄소세 부과와 기업가치

Dependent =	Model 1	Model 2
	<i>q</i>	
<i>disclose</i>	-0.649*** (-16.045)	-0.692*** (-17.539)
<i>roa</i>	0.112* (1.694)	0.108 (1.638)
<i>disclose</i> × <i>roa</i>		1.467*** (2.941)
<i>size</i>	0.220*** (18.036)	0.220*** (18.017)
<i>lev</i>	0.274*** (5.765)	0.277*** (5.825)
<i>cfo</i>	-0.014 (-0.171)	-0.015 (-0.183)
<i>rnd</i>	2.955*** (17.294)	2.955*** (17.290)
<i>capex</i>	0.444*** (7.236)	0.442*** (7.224)
<i>advertise</i>	0.309 (0.563)	0.312 (0.570)
<i>growth</i>	0.082*** (5.097)	0.081*** (5.081)
Constant	-2.744*** (-12.810)	-2.746*** (-12.825)
Observations	32,541	32,541
Year fixed effect	Yes	Yes
Industry fixed effect	Yes	Yes
Adj R-Squared	0.398	0.399

Note : Figures reported in parentheses are t-statistics. ***, **, and * indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

실증결과를 보면 Model 1~Model 10의 10개의 집단 중 Model 9를 제외한 9개 집단에서 *disclose*의 부호가 음(-)으로 1% 신뢰수준에서 유의하다. 계수 값의 절대 크기를 보면 *roa* 하위 집단이 상위 집단보다 커서, 전체 표본을 대상으로 한 <표 3>의 실증결과에서 *disclose* × *roa*의 계수 값이 양(+)인 것을 지지하고 있다. Model 11에서는 *roa* 기준으로 상위 5% 집단을 대상으로 한 결과를 보여주고 있는데, *disclose*의 계수 값이 1.056(t-stat=4.803)으로 양(+)의 값을 보여주고 있다.

〈표 4〉 수익성 구역 별로 구분한 탄소배출량 공시와 기업가치

Dependent =	q										
	Model 1 하위10분위	Model 2 하위20분위	Model 3 하위30분위	Model 4 하위40분위	Model 5 하위50분위	Model 6 상위50분위	Model 7 상위40분위	Model 8 상위30분위	Model 9 상위20분위	Model 10 상위10분위	Model 11 상위5분위
<i>disclose</i>	-1.194 ^{***} (-9.422)	-0.915 ^{***} (-12.607)	-0.646 ^{***} (-11.612)	-0.581 ^{***} (-13.040)	-0.541 ^{***} (-13.370)	-0.544 ^{***} (-10.134)	-0.551 ^{***} (-8.039)	-0.529 ^{***} (-5.666)	-0.038 (-0.211)	-0.529 ^{***} (-5.666)	1.056 ^{***} (4.803)
<i>size</i>	0.193 ^{***} (9.310)	0.229 ^{***} (12.799)	0.201 ^{***} (12.175)	0.192 ^{***} (12.691)	0.181 ^{***} (13.379)	0.224 ^{***} (18.193)	0.243 ^{***} (17.476)	0.264 ^{***} (16.378)	0.284 ^{***} (14.111)	0.264 ^{***} (16.378)	0.315 ^{***} (10.745)
<i>roa</i>	0.053 (0.343)	-0.235 ^{***} (-2.521)	-0.597 ^{***} (-7.790)	-0.732 ^{***} (-10.375)	-0.779 ^{***} (-11.754)	2.527 ^{***} (14.132)	2.464 ^{***} (12.462)	2.253 ^{***} (9.862)	2.185 ^{***} (7.787)	2.253 ^{***} (9.862)	1.987 ^{***} (4.975)
<i>lev</i>	0.428 ^{***} (5.175)	0.312 ^{***} (4.845)	0.287 ^{***} (5.164)	0.285 ^{***} (5.534)	0.299 ^{***} (6.243)	0.249 ^{***} (3.761)	0.208 ^{***} (2.635)	0.130 (1.311)	-0.256 ^{***} (-2.072)	0.130 (1.311)	-0.516 ^{***} (-2.902)
<i>cfo</i>	-1.083 ^{***} (-6.486)	-1.168 ^{***} (-8.986)	-0.962 ^{***} (-8.657)	-0.907 ^{***} (-9.081)	-0.840 ^{***} (-9.079)	0.223 ^{***} (2.259)	0.306 ^{***} (2.792)	0.418 ^{***} (3.334)	0.604 ^{***} (3.708)	0.418 ^{***} (3.334)	0.661 ^{***} (3.235)
<i>rnd</i>	2.439 ^{***} (11.650)	2.294 ^{***} (12.623)	2.439 ^{***} (13.839)	2.500 ^{***} (14.069)	2.570 ^{***} (14.557)	2.810 ^{***} (10.767)	2.831 ^{***} (10.142)	2.883 ^{***} (9.264)	2.677 ^{***} (6.589)	2.883 ^{***} (9.264)	3.022 ^{***} (6.127)
<i>capex</i>	0.182 (1.360)	0.296 ^{***} (2.825)	0.306 ^{***} (3.468)	0.321 ^{***} (3.863)	0.279 ^{***} (3.762)	0.527 ^{***} (6.370)	0.512 ^{***} (5.906)	0.524 ^{***} (5.180)	0.622 ^{***} (5.153)	0.524 ^{***} (5.180)	0.682 ^{***} (4.259)
<i>advertise</i>	0.021 (0.025)	0.357 (0.526)	0.194 (0.299)	-0.011 (-0.017)	0.020 (0.034)	0.009 (0.013)	-0.258 (-0.368)	0.045 (0.058)	0.938 (1.063)	0.045 (0.058)	2.081 [*] (1.723)
<i>growth</i>	0.010 (0.273)	-0.004 (-0.146)	-0.009 (-0.406)	0.004 (0.221)	0.019 (1.020)	0.068 ^{***} (2.637)	0.096 ^{***} (3.149)	0.126 ^{***} (3.544)	0.184 ^{***} (3.817)	0.126 ^{***} (3.544)	0.195 ^{***} (3.180)
Constant	-2.754 ^{***} (-7.796)	-3.518 ^{***} (-11.294)	-3.197 ^{***} (-11.217)	-3.111 ^{***} (-11.841)	-2.940 ^{***} (-12.429)	-3.225 ^{***} (-14.788)	-3.529 ^{***} (-14.147)	-3.866 ^{***} (-13.005)	-4.070 ^{***} (-10.720)	-3.866 ^{***} (-13.005)	-4.349 ^{***} (-7.900)
Observations	3,219	6,438	9,657	12,876	16,095	16,096	12,876	9,657	6,438	3,219	1,609
YFE & IFE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj R ²	0.605	0.536	0.507	0.485	0.468	0.402	0.411	0.427	0.439	0.477	0.507

Note : Figures reported in parentheses are t-stat. ***, **, and * indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

<표 3>, <표 4>의 실증결과를 종합하면 다음과 같다. 먼저, *roa* 값이 높은 기업일수록 탄소배출공시가 기업가치에 미치는 부정적인 영향이 감소된다. 하지만 개별 10분위 누적 집단별로 탄소배출 공시(*disclose*)가 기업가치에 긍정적인 영향을 미치는, 즉 *disclose*의 부호가 양(+)인 경우는 전체 표본 중 상위 5%의 범위에 한정된다.

나. 강건성 분석

<표 5>에서는 <표 3>의 실증결과의 강건성을 확인하기 위한 일련의 분석 결과를 보여주고 있다. 먼저, Panel A는 이중 클러스터링(double clustering) 모형으로 재검증한 결과이다. <표 3>의 실증결과는 기업만을 기본변수로 적용한 클러스터링 회귀모형인데, 여기에서는 기업과 연도라는 두 가지 기준으로 클러스터링 모형을 적용하였다. Sun et al.(2018)은 이중 클러스터 모형이 단일 기준인 firm clustered 모형보다 강건하다는 내용을 보고한다. 실증결과를 보면 관심변수인 $disclose \times roa$ 의 계수는 $1.467(t\text{-stat}=4.712)$ 로 양(+)으로 1% 수준에서 유의하다.

Panel B는 탄소배출량 공시 여부(*disclose*) 대신에 탄소배출량(*carbon*)을 독립변수로 대용한 경우의 실증결과이다. *carbon* 변수는 기업규모의 차이를 표준화하기 위하여 매출액으로 스케일링하고 계수 값이 지나치게 큰 것을 고려하여 배출량에 1000을 곱하였다. 탄소배출량이 있는 기업만을 대상으로 하면서 표본이 958개로 축소되었다. 실증결과를 보면 관심변수인 $carbon \times roa$ 의 계수 값이 $0.541(t\text{-stat}=2.119)$ 로 양(+)의 부호로 5% 신뢰수준에서 유의하다. 즉, 연속변수인 탄소배출량이 큰 경우에 기업의 수익성이 높을수록 기업가치에 미치는 효과가 동일한 것을 보여준다.

마지막으로 Panel C는 종속변수인 기업가치(*q*)를 당해(*t*)가 아닌 다음 연도(*t+1*) 기준으로 회귀모형에 적용하였다. 이는 통상 온실가스종합정보센터(www.gir.go.kr)에서 공시하는 각 기업의 *t*년도 탄소배출 정보는 다음 해 중순에 공시되어 투자자들이 기업가치에 반영하는 내용을 고려한 것이다. 이 과정에서 본 연구의 전체 표본 가운데 다음 기 *q*가 없는 2022년도의 표본이 제외되면서 검증표본의 수는 30,334개로 다소 축소된다. 실증결과, 관심변수인 $disclose \times roa$ 의 계수 값은 $1.899(t\text{-stat}=3.549)$ 로 양(+)으로 1% 수준에서 여전히 유의하다.

〈표 5〉 강건성 분석

Panel A : 이중 클러스터링 분석	
Dependent =	<i>q</i>
<i>disclose</i>	-0.692*** (-36.856)
<i>roa</i>	0.108** (2.318)
<i>disclose</i> × <i>roa</i>	1.467*** (4.712)
Constant & controls	Yes
Observations	32,541
Year fixed effect	Yes
Industry fixed effect	Yes
SE Cluster	Firm&Year
Adj R-Squared	0.399
Panel B : 연속변수인 탄소배출량을 적용하는 경우	
Dependent =	<i>q</i>
<i>carbon</i>	-0.002 (-0.173)
<i>roa</i>	1.320*** (3.634)
<i>carbon</i> × <i>roa</i>	0.541** (2.119)
Constant & controls	Yes
Observations	958
Year fixed effect	Yes
Industry fixed effect	Yes
SE Cluster	Firm
Adj R-Squared	0.466

〈표 5〉 강건성 분석 (계속)

Panel C : 다음기 (t+1)의 tobin Q를 사용하는 경우	
Dependent =	q_{t+1}
<i>disclose</i>	-0.617*** (-15.533)
<i>roa</i>	-0.033 (-0.309)
<i>disclose</i> × <i>roa</i>	1.899*** (3.549)
Constant & controls	Yes
Observations	30,334
Year fixed effect	Yes
Industry fixed effect	Yes
SE Cluster	Firm
Adj R-Squared	0.259

Note : Figures reported in parentheses are *t*-statistics. ***, **, and * indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

다. 추가분석

〈표 6〉은 ESG 등급점수 및 기업의 현금 보유량에 따른 탄소배출공시가 기업가치에 미치는 영향을 살펴본 결과이다. Panel A는 전체 표본을 ESG 등급점수의 중위수를 기준으로 표본을 구분하여 실증한 내용이다. ESG는 환경(Environmental), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 세 가지 영역에 대한 기업의 활동을 측정하는 것이다. ESG 등급의 중위수는 3점으로 해당 점수 미만은 Model 1의 실증표본으로, 3점을 초과하는 점수를 받은 기업은 Model 2에서 보여주고 있다. 표본 중 ESG 점수를 보유한 기업만을 표본으로 한정하면서 검증표본의 수는 6,197(=2,224 + 3,973) 기업-연도로 축소되었다. 연구의 관심변수인 *disclose*×*roa*의 계수 값을 보면, Model 1에서는 2.045(*t*-stat=1.579), Model 2는 0.958(*t*-stat=1.552)로 모두 양(+)의 부호로 유의하지는 않았다. 즉, 기업의 수익성에 따른 탄소배출 공시가 기업가치에 미치는 영향은 기업의 ESG 활동 수준과는 유의한 관계를 찾을 수 없었다.

Panel B는 ESG 점수 가운데 E(환경) 영역의 등급점수 기준으로만 집단을 구분하여 가설을 검증한 것이다. 실증결과를 보면 관심변수인 *disclose*×*roa*의 계수 값은 Model 1에서는 0.252(*t*-stat=0.193)으로 유의하지 않지만, Model 2는 1.572(*t*-stat=2.361)로 5% 신뢰수준에서 양(+)으로 유의하다. Panel A, B의 실증결과를 종합하면 기업의 수익성이 높을수록 탄소배출량의 공시

가 기업가치를 높이는 효과는 ESG 활동 중 환경 부문의 항목이 높은 기업집단에서 유의하게 나타나는 것을 알 수 있다.

〈표 6〉 추가 분석

Panel A : ESG 등급 점수에 따른 분석		
	Model 1 ESG 등급점수 중위수 이하	Model 2 중위수 초과
Dependent =	q	
<i>disclose</i>	-0.482*** (-5.231)	-0.460*** (-7.556)
<i>roa</i>	-0.686*** (-3.441)	0.557* (1.755)
<i>disclose</i> × <i>roa</i>	2.045 (1.579)	0.958 (1.552)
Constant & controls	Yes	Yes
Observations	2,224	3,973
Year fixed effect	Yes	Yes
Industry fixed effect	Yes	Yes
Adj R-Squared	0.340	0.357
Panel B : E 등급 점수에 따른 분석		
	Model 1 E 등급점수 중위수 미만	Model 2 중위수 이상
Dependent =	q	
<i>disclose</i>	-0.459*** (-3.782)	-0.426*** (-7.275)
<i>roa</i>	-0.573*** (-2.644)	0.234 (0.820)
<i>disclose</i> × <i>roa</i>	0.252 (0.193)	1.572** (2.361)
Constant & controls	Yes	Yes
Observations	2,511	3,686
Year fixed effect	Yes	Yes
Industry fixed effect	Yes	Yes
Adj R-Squared	0.360	0.348

〈표 6〉 추가 분석 (계속)

Panel C : 현금보유량에 따른 분석		
	Model 1 <i>cash1</i> =현금/매출액	Model 2 <i>cash2</i> =현금/ETS예상지불액
Dependent =	<i>q</i>	
<i>disclose</i>	-0.439*** (-6.713)	
<i>cash1</i>	0.850*** (2.923)	
<i>disclose</i> × <i>cash1</i>	-0.455 (-0.900)	
<i>carbon</i>		0.017 (0.954)
<i>cash2</i>		-0.001** (-2.522)
<i>carbon</i> × <i>cash2</i>		0.013** (2.577)
Constant & controls	Yes	Yes
Observations	6,197	802
Year fixed effect	Yes	Yes
Industry fixed effect	Yes	Yes
Adj R-Squared	0.312	0.430

Note : ***, **, and * indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

탄소배출량이 투자자의 인식을 통해 기업가치에 영향을 미치는 동기는 기업의 수익성 외에도 궁극적으로는 탄소세를 지불하는 경우에 기업이 추가적으로 부담하게 될 현금납부액이 후보가 될 수 있다. Panel C에서는 현금보유액으로 두 가지 대안적인 측정치로 보았는데, Model 1은 현금보유액을 매출액으로 나누었으며, Model 2에서는 공시된 탄소배출량에 대하여 배진수 외 (2023)에서 추정된 적정 부과액을 준용하여 이산화탄소 1톤당 55,400원을 적용하였다(경향신문 2022). 실증결과를 보면, Model 1에서 관심변수인 *disclose* × *cash1*의 계수 값이 -0.455(*t*-stat = -0.900)으로 유의하지 않지만, Model 2에서 *carbon* × *cash2*의 계수는 0.013(*t*-stat = 2.577)로 5% 신뢰수준에서 양(+)으로 유의하다. 즉 현금보유량의 경우는 단순히 보유한 현금액의 크기가 아닌 장래 지불 가능성이 높은 탄소세 부과액보다 충분히 큰 경우에 탄소배출량 공시와 함께 기업가치를 높이는 것을 알 수 있다.

V. 결론 및 시사점

탄소배출량의 공시 혹은 탄소세의 부과가 기업가치나 수익성 등 기업에 미치는 영향을 살펴본 연구는 다수 존재하지만 아직까지 기업간 탄소배출량 공시가 기업의 역량에 따라 불평등한 영향을 미치는 내용을 검증한 연구는 찾아보기 어렵다. 본 연구에서는 기업의 역량으로 수익성을 기초로 향후 부과가 예상되는 탄소세 지불 여력으로서 기업의 현금보유액에 따른 차이를 함께 살펴보았다.

구체적으로 2000~2022년 기간의 국내 상장기업을 대상으로 2011년 이후의 탄소 배출 공시 여부가 기업 가치에 미치는 영향을 기업 수익성을 중간매개로 검증한 결과, 탄소 배출 공시는 기업 가치를 낮추지만, 기업의 수익성이 높을수록 기업 가치에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 세부적인 분석에서는 상위 5% 수준의 수익성을 보이는 기업군에서만 탄소 배출 공시가 기업 가치를 높이는 것으로 나타났으며, ESG 등급과 관련이 없지만, 환경 관련 변수 중에서 E 등급이 높거나 매출액 대비 탄소세 지급액이 높은 경우에 두드러졌다.

본 연구가 기업경영 그리고 이를 통제하는 규제기관의 정책관리에 미치는 시사점은 다음과 같다. 먼저, 본 연구의 결과는 탄소배출량의 공시 혹은 탄소세 도입이 수익성 혹은 현금 보유량 등의 재무적 역량이 준비된 경우에는 기업가치에 긍정적이지만, 반대의 경우에는 기업가치를 낮추고 있는 것을 보여준다.

실증결과에 근거할 때, 국내 탄소세 도입에 대한 세 가지 정책방향을 제안할 수 있다. 첫째, 기업의 역량, 자원을 고려하여 기업별로 탄소세율 등을 차별적으로 적용할 필요가 있다. 둘째, 단기적이고 일시적인 탄소세 적용보다는 특정 기업과 규제기관과의 일대일 논의를 거치는 중장기적인 적응적 도입이 필요할 수 있다. 무엇보다 중요한 것은 탄소세 부과로 기업가치가 감소하고, 기업의 실적이 낮아지는 부정적인 측면과 글로벌 규약의 준수라는 이해충돌을 지혜롭게 조정하는 해안이 요구된다. 이를 통해 정책당국의 제도 도입 과정에서 기업의 여건을 고려한 차별적이고 점진적인 도입이 필요할 수 있음을 제안한다.

참고문헌

- 강선아 · 조상민. 2021. “오너리스크와 사회적책임활동 (CSR) 및 시장반응연구 : 빅데이터(Big data) 활용”. 경영경제연구 제43권 제2호 : 53-71.
- 경향신문. 2002. 한국, 작년 탄소배출량 6억7960만t, 사회적 비용 38조원 추산.
<https://m.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202209041525001#c2b>
- 김서현. 2019. “온실가스 배출저감과 환경투자가 기업재무성과에 미치는 영향”. 성균관대학교 석사학위청구논문.
- 김직수 · 이영희. 2015. “유엔기후변화협상에 관한 세계시민회의 결과의 국제비교”. 과학기술학 연구 제15권 제2호 : 65-97.
- 나영 · 김명서 · 장지인. 2013. “기후변화대응 및 에너지 목표관리제하의 위험요인과 기회요인에 따른 가치관련성”. 경영학연구 제42권 제5호 : 1403-1433.
- 박순열. 2012. “기후변화와 호주의 사회·정치적 균열”. 공간과 사회 제22권 제3호 : 5-38.
- 방지영 · 최수미. 2022. “산업별 기업수명주기에 따른 연구개발회계정보의 가치관련성”. 경영경제연구 제44권 제1호 : 47-77.
- 배진수 · 고지현 · 정재현. 2023. “연구보고서 22-02 탄소가격체계 개편의 수용성 제고 방안”.
- 진상현 · 김성균. 2015. “온실가스 · 에너지 목표관리제의 효과성 분석-전문가 성과평가를 중심으로”. 현대사회와 행정 제25권 제4호 : 1-23
- 홍수희. 2020. “온실가스감축실적과 기업가치 관련성에 대한 연구”. 국제회계연구 제93집 : 77-93.
- Allayannis, G., and Weston, J. P. 2001. The use of foreign currency derivatives and firm market value. *The Review of Financial Studies* 14(1) : 243-276.
- Amel-Zadeh, A., and Serafeim, G. 2018. Why and how investors use ESG information : Evidence from a global survey. *Financial Analysts Journal* 74(3) : 87-103.
- Centre for Science and Environment(CSE). 2001. *The sinking debate*, available at http://www.cseindia.org/html/cmp/climate/ew/art20010216_2htm
- Chapple, L., P. M. Clarkson and Gold, D. L. 2013. The cost of carbon : Capital market effects of the proposed emission trading scheme(ETS), *Abacus* 49(1) : 1-33.
- Hamilton, J. T. 1995. Pollution as news : Media and stock market reactions to the toxics release inventory data. *Journal of Environmental Economics and Management* 28(1) : 98-113.
- Hanson, R. C., and Song, M. H. 1996. Ownership structure and managerial incentives : the evidence from acquisitions by dual class firms. *Journal of Business Finance & Accounting* 23(5-6) : 831-849.
- Hummel, K., and Jasari, E. 2022. GHG emissions, GHG disclosure and firm value : Disentangling the mandatory and voluntary components of disclosure. Available at

SSRN 4232142.

- Jung, J., Herbohn, K., and Clarkson, P. 2018. Carbon risk, carbon risk awareness and the cost of debt financing. *Journal of Business Ethics* 150 : 1151–1171.
- Klassen, R. D., and McLaughlin, C. P. 1996. The impact of environmental management on firm performance. *Management Science* 42(8) : 1199–1214.
- Kleimeier, S., and Viehs, M. 2018. Carbon disclosure, emission levels, and the cost of debt. *Emission Levels, and the Cost of Debt* (January 7, 2018).
- Kolk, A., Levy, D., and Pinkse, J. 2008. Corporate responses in an emerging climate regime : The institutionalization and commensuration of carbon disclosure. *European Accounting Review* 17(4) : 719–745.
- Kolk, A., and Van Tulder, R. 2010. International business, corporate social responsibility and sustainable development. *International Business Review* 19(2) : 119–125.
- Lang, L. H., and Stulz, R. M. 1994. Tobin’s q, corporate diversification, and firm performance. *Journal of Political Economy* 102(6) : 1248–1280.
- Labatt, S., & White, R. R. 2011. Carbon finance : the financial implications of climate change : John Wiley & Sons.
- Matsumura, E. M., R. Prakash,, and Vera–Muñoz, S. C. 2014. Firm–value effects of carbon emission and carbon disclosures, *The Accounting Review* 89(2) : 695–724.
- Petersen, M. A. 2008. Estimating standard errors in finance panel data sets : Comparing approaches. *The Review of Financial Studies* 22(1) : 435–480.
- Rajabi, M. M. 2023. Carbon tax accompanied by a revenue recycling increases Australia’s GDP : A dynamic recursive CGE approach. *Journal of Cleaner Production* 418, 138187.
- Rayner, S., and Malone, E. L. 2001. Climate change, poverty, and intragenerational equity : the national level. *International Journal of Global Environmental Issues* 1(2) : 175–202.
- Saka, C. and Oshika, T. 2014. Disclosure effects, carbon emissions and corporate value sustainability accounting, *Management and Policy Journal* 5(1) : 22–45.
- Shapiro, A. F., & Metcalf, G. E. 2023. The macroeconomic effects of a carbon tax to meet the US Paris Agreement target : The role of firm creation and technology Adoption. *Journal of Public Economics* 218, 104800.
- Sun, L., Y. H. Huang, and Ger, T. B. 2018. Two–way cluster–robust standard errors – A methodological note on what has been done and what has not been done in accounting and finance research. *Theoretical Economics Letters* 8(09) : 1639.
- Wang, K. T., and Li, D. 2016. Market reactions to the first–time disclosure of corporate social responsibility reports : Evidence from China. *Journal of Business Ethics* 138(4) : 661–682.

Carbon Disclosure and Firm Value based on A Firm's Profitability

Kim, Sangil* · Yoo, Youngtae**

〈Abstract〉

Since 2011, major companies in South Korea have been disclosing their carbon emissions. Prior studies indicate that carbon emission disclosure negatively affects firm value, Tobin Q. This study aims to verify whether the impact of corporate carbon emission disclosure on firm value varies depending on profitability.

The study examined domestic listed companies from 2000 to 2022. We investigate the impact of carbon emission disclosure since 2011 on firm value using Return on Assets (ROA) as a mediator. Empirical results suggest that carbon emission disclosure reduces firm value. However, higher profitability is associated with a positive influence on firm value. Specifically, carbon emission disclosure is enhancing firm value only in the top 5% of companies in terms of profitability.

Furthermore, these results are unrelated to ESG scores. Instead, they prominently emerge when companies possess a high E score, indicating strong environmental performance, or when their cash holdings are substantial compared to revenue or expected carbon tax payments.

The findings of this study highlight that the introduction of carbon taxes or carbon emission disclosure can be positive for firm value if companies have prepared financial capabilities as profitability or cash reserves. Conversely, when such conditions are not met, these initiatives can reduce firm value. Consequently, it suggests that a gradual implementation, considering the company's conditions, might be necessary during the policy-making process.

〈Key words〉 Carbon emission disclosure, Firm value, ROA, Cash reserve

* Associate Professor, Business Administration, School of Business, Ajou University, sikim@ajou.ac.kr, First Author

** Associate Professor, Dept. of Tax & Accounting, The College of Business Administration, Incheon National University, ytae@inu.ac.kr, Corresponding Author