

# 한국경제의 혁신성장과 시장친화적 규제

- 기업친화적 탄소배출권 규제

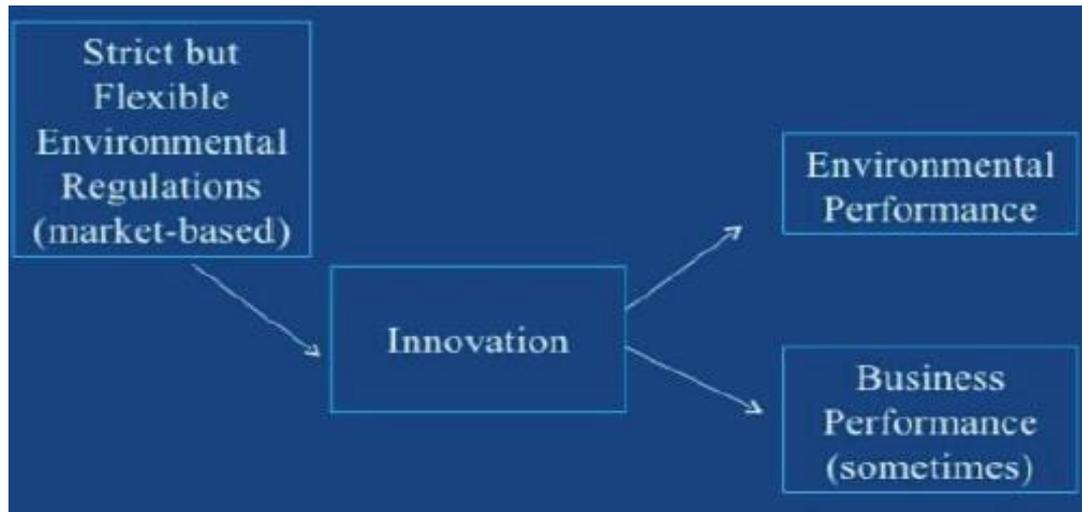


홍익대학교 경제학부 유종민 교수

# 환경규제와 기업경영

□Porter (1991): 환경규제를 통한 사업기회 확대 및 기업 경쟁력 향상

- 수십년간 Porter 가설 입증을 위한 여러 시도: 상반된 결과 많아
- 최근 ESG 열풍
- 배출권거래제의 태생 배경: 녹색성장
  - 회색산업 → 녹색산업 풍선효과



출처: 김길환 (2016) "배출권거래제 도입에 따른 기업가치 변화 분석", 에너지경제연구원

# 기업의 배출권거래제 대응실태와 과제 조사 (대한상의, 2020)

□ 商議, 배출권거래제 참여기업 364개사 조사

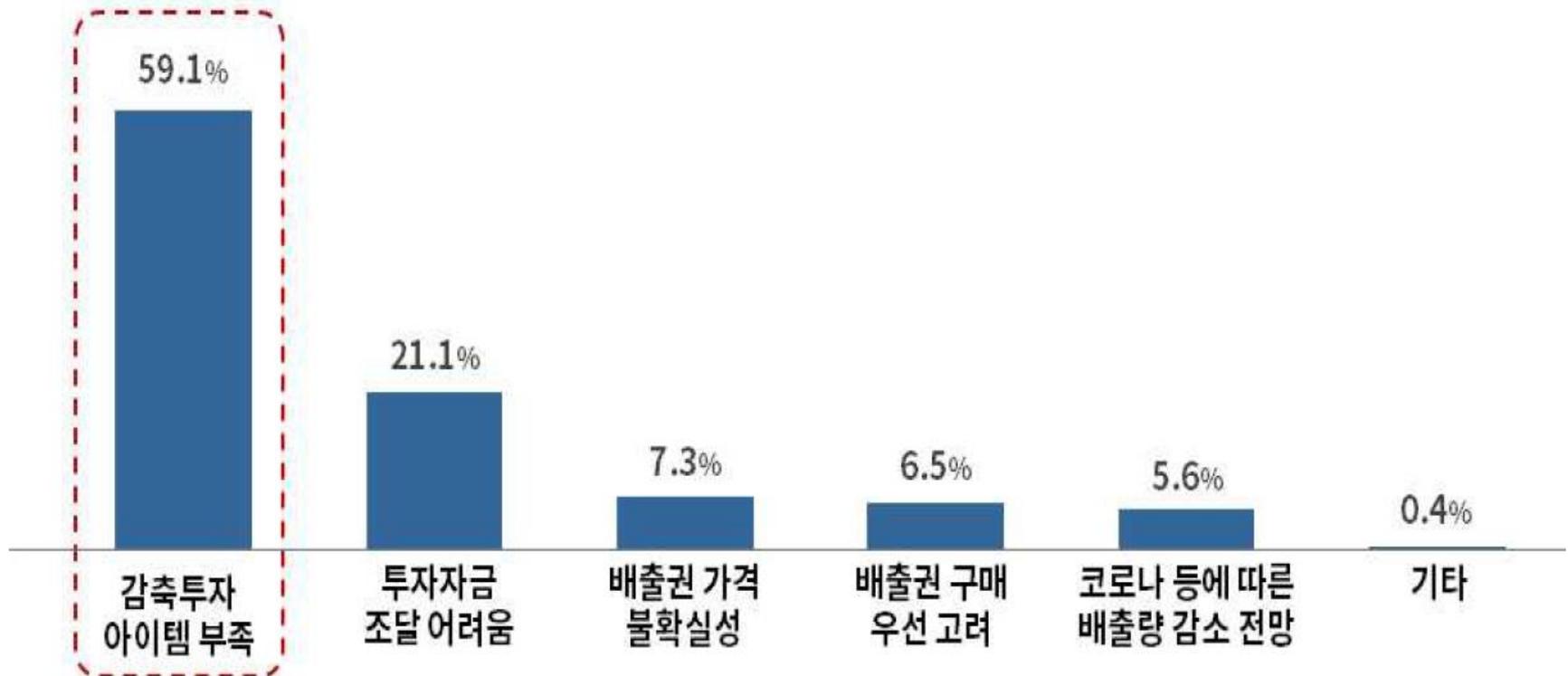
그림) 기업의 온실가스 감축투자 계획 여부



# 기업의 배출권거래제 대응실태와 과제 조사 (대한상의, 2020)

□ 商議, 배출권거래제 참여기업 364개사 조사

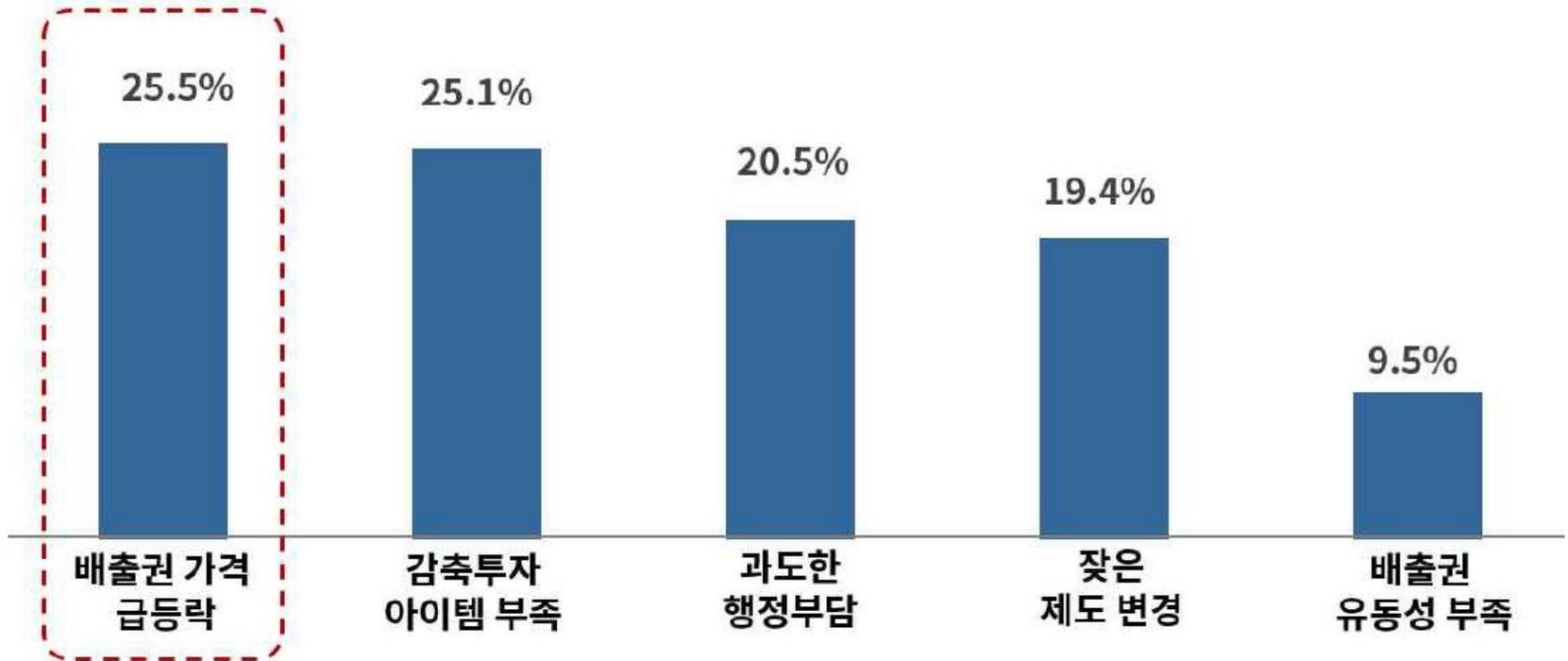
그림) 감축투자 계획 없는 이유



# 기업의 배출권거래제 대응실태와 과제 조사 (대한상의, 2020)

□ 商議, 배출권거래제 참여기업 364개사 조사

그림) 기업의 배출권거래제 대응 애로사항



# 배출권 거래제와 산업경쟁력

- 지난 2015~2019 계획기간 중 탄소시장에서의 가격은 3배 이상 상승했음에도 불구하고 아직 배출권 거래제로 인한 기업의 직접적인 큰 피해에 대한 아무런 연구 결과 없음
  - 무상할당, 경기 활성화 둔화 등으로 이유를 들 수 있으나, 연구가 어려울 뿐이지 실제 현상이 그렇다고는 장담 못해
- 향후 강화된 할당정책 및 장단기 국가 감축목표가 결국에는 생산공장의 해외 이전과 외국인 투자기피를 야기할 것이라고 주장
  - 배출권 거래제로 인해 국내 생산물량의 해외이전, 위기기업 경영악화, 국내사업장의 생산제약, 신기술 개발 및 신시장 선점 지연이 초래 (김정인 외(2015))

# 탄소누출(Carbon Leakage)

## □ 정의

— 각각의 분야가 서로 다른 감축의무를 가질 때

상대적으로 약한 배출의무를 가진 부문으로 탄소배출량이 이전됨으로써,  
강한 규제를 도입하는 부문에서의 감축효과가 상쇄되는 풍선효과

- 전 지구적인 관점에서는 약한 규제를 가진 국가에서  
오히려 온실가스 배출이 늘어남으로써  
전 세계적으로 온실가스 배출이 늘어날 수 있는 현상

# 탄소누출(Carbon Leakage)

## □ 채널에 따른 구분기준

### — 무역채널: 단기적인 효과

- 국내에서 생산되는 물품의 생산단가 증가로 인한 물품의 수출입변화  
(국내생산 물품 수요 감소 및 해외생산 물품 수요증가)로 시장이전(market-shifting) 현상

### — 투자채널: 장기적 효과

- 탄소집약적 생산시설 설치에 있어서 최종 생산물에 대한 높은 수요를 기대한  
저규제 국가로의 투자 집중으로 인해, 결과적으로 탄소배출이  
규제공백 지역으로 도피하는 상황으로 투자이전(activity-shifting) 현상

# 일반균형 분석 문헌

저자	분석 기간	부문과 지역	1톤당 탄소 가격	탄소누출율(단위:%)
Babiker (2005)	2010	글로벌: 7개 원자재상품	explicit 가격 X	50~130 (OECD→non OECD)
Baylis et al. (2014)	2010	글로벌, 여러 부문	explicit 가격 X	10~15 (EU → ROW)
Burniaux & Martins (2000)	EU-ETS 전: 1996-1999	국제 석탄 시장	탄소세 포함 가격 범위는 고려되었으나, explicit 가격 X	2~27 (Annex1→non Annex)
Carbone (2013)	1995-2011	글로벌(Annex 1 to non-Annex) 112개 지역, 57개 부문	explicit 탄소세 X, 탄소세가 탄소 배출을 20%까지 줄이고자 설정됨	-9~28 (Annex→non-annex 1)
Gerlagh & Kuik (2007)	1999-2005	글로벌, 에너지집약 상품	탄소가격은 모형에서 결정됨	-17~17 (Annex 1 → non-Annex 1)
Kiulla et al(2014)	2020년까지	글로벌, 여러부문	EU: 197달러-210달러 Non EU: 20달러-32달러	0~28 (EU → ROW)
Kuik&Gerlaghs (2003)	교토 의정서: 1995년 무역과 생산 통계	OECD; GTAP economy-wide	미국: 3.5달러, 일본: 28달러 ,EU: 17달러 ,그 외 OECD: 24달러	11-15 (Annex 1 to non-Annex 1)
Kuki&Hofkes (2010)	2001-2006 Calibrated 된 자료	글로벌, 미네랄 부분	20 유로	17-33 (EU → ROW)
Lanzi et al2013)	2013-2020 Calibrated 된 자료	글로벌, 여러부문	Annex: 12달러-162달러 Non-Annex 1: 0달러-1달러	9 (Annex 1 →non-Annex 1)

자료: World Bank(2015)

주: ROW(Rest of world): 나머지 다른 국가들

# 실증분석 문헌

저자	정책 및 기간	부문 및 지역	탄소누출 증거
Abrell et al(2011)	EU ETS 1기, 2기; 2005년-2008년	EU:할당대상 2101개 기업	강한 증거 없음, 몇 개의 부문에서는 발견됨
Chan et al(2013)	EU ETS 이행 전 후; 2001년-2009년	EU: 전력, 시멘트, 철강, 시멘트	강한 증거 없음
Cummins(2012)	EU ETS 1기: 2005년 - 2007년	EU, 할당대상 5873개 기업	없음
Ellerman et al(2010)	EU ETS 1기	EU: 정유, 알루미늄, 철강, 시멘트	없음
Graichen et al. (2008)	EU ETS 3기	독일: 7개 산업	없음
Lacombe(2008)	EU ETS 1기	석유(petroleum)	강한 증거 없음
Martin et al(2012)	EU ETS 1기, 2기	EU: 2700개 기업	없음
Martin et al(2014)	EU ETS 1기; 2009년까지	EU: 800개 기업	없음
Reinaud(2008)	EU ETS 1기; 2009년까지	철강, 시멘트, 알루미늄, 정유; EU 회원국 25개 국가	없음
Sartor(2012)	EU ETS 도입 후 6.5년	EU: 알루미늄 산업	없음
Sartor & Spencer(2013)	EU ETS 전 후; 1991년-2010년	폴란드 에너지 집약산업	없음

자료: World Bank(2015)

주: ROW(Rest of world): 나머지 다른 국가들

# The E.U.'s looking at a 'carbon border tax.' What's a carbon border tax?

출처: 워싱턴포스트 2019.10.23.

## □ EU 녹색 뉴딜과 함께 패키지 제공

- 유럽 연합 집행위원장의 우르술라 폰 데르 레옌 (Ursula von der Leyen) 공약
- 2023년 도입 목표

## □ border carbon adjustment 작동의 세 가지 경로

- 중공업과 같은 탄소 집약적 산업이 탄소 배출을 규제하지 않는 국가로 이동할 때 탄소 누출 문제를 해결
- 기후 정책을 주도하려는 국가가 그렇지 않은 국가에 대해 시장의 힘을 사용하도록 압력 행사 가능
- 주로 탄소가격제가 강하게 시행되는 국가들이 수입시장이 큼.
- border carbon adjustment 은 기후 정책을 가진 국가의 기업과 다른 곳의 기업 사이의 경쟁을 평준화  
정치인은 국내 기업의 경쟁력을 보호하고 있다고 말할 수 있게 됨 .

# The E.U.'s looking at a 'carbon border tax.' What's a carbon border tax?

출처: 워싱턴포스트 2019.10.23.

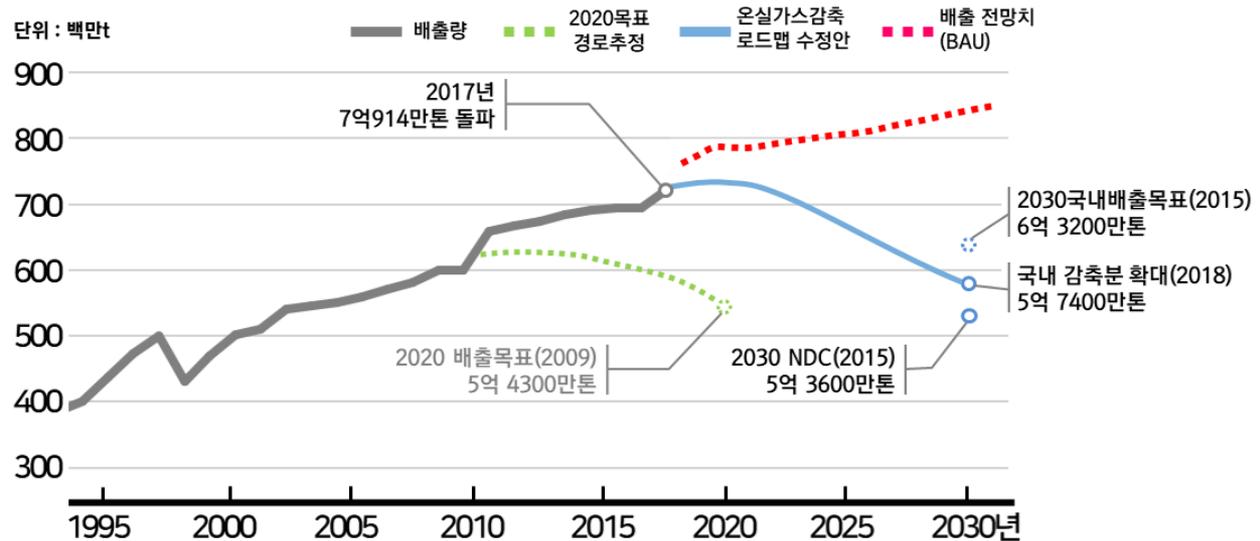
## □ 난관

- ETS와 같은 상한 거래 시스템에서 탄소 배출 가격은 수요와 공급에 따라 변동폭 큼
- 세계 무역기구 (WTO)는 보호주의 관세를 금지하고 있으며 일부 국가에서는 탄소 조절이 해당 범주에 속한다고 주장
- 국가마다 다른 ETS 시스템:
  - 무상할당 비율: 100% 유상이면 간단하나 현실적 어려움
  - 가격 차이 및 변동
  - MRV 신뢰성

# 산업 간 탄소누출

## □ 비할당부문의 규제공백

- 1,2 차 계획기간의 배출권거래제 성과 분석
- 배출권거래제와 로드맵 간 정합성
  - 수정된 '2020 온실가스 감축 로드맵'과 비교해서도 연도별로도 지속적으로 목표 배출량에 미치지 못함



출처: 환경일보 (<https://www.hkbs.co.kr/news/articleView.html?idxno=553123>)

# 산업 간 탄소누출

## □ 2017~2019년간 부문별 (사후적) 커버리지

구분	2017년	2018년	2019년
전환 일반 부문	1.00	0.98	0.99
전환 기타 업종	0.57	0.45	0.42
산업 부문	0.86	0.86	0.89
건물 부문	0.09	0.09	0.09
수송 부문	0.09	0.09	0.09
폐기물 부문	0.84	0.81	0.82
공공·기타 부문	0.09	0.09	0.10

커버리지 계산방식 = 해당부문 ETS 적용 대상의 실제 배출량 / 해당 부문의 전체 배출량

# 산업 간 탄소누출

## □ 국가의 제3차 계획기간 부문별 (사전적) 커버리지

\* 계산에 필요한 부문별 배출권 및 BAU (출처: 3차 국가할당계획)는 부록 표에 수록

구분	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
전환 일반 부문	0.95	0.95	0.95	0.92	0.92
전환 기타 업종	0.46	0.46	0.46	0.44	0.44
산업 부문	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
건물 부문	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
수송 부문	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
폐기물 부문	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
공공·기타 부문	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

커버리지 계산방식 = 부문별 ETS 배출권 총량 / 부문별 전체 목표 배출량

# 산업 간 탄소누출

## □ 탄소세 논의의 점화

- 제22차 비상경제 중앙대책 '2050 탄소중립 추진전략' 확정
- 대통령이 '2050 탄소중립 범부처 전략회의'에서 밝힌 '2050 탄소중립위원회' 설치, 산업통상자원부 전담차관 신설, 기후대응기금 신설 등에 대한 정부의 구체안
- 탄소가격 체계를 다시 설계하기 위한 세제 개편도 검토
- 탄소세 도입 여부에 대해 "환경에 대한 기후변화 대응, 소득분배, 물가, 산업경쟁력 등을 종합적으로 검토해 방침을 결정할 것"이라고 밝힘

# 산업 간 탄소누출

## □ 디지털타임즈 경제전문가 100인 설문조사 (2021.3.1)

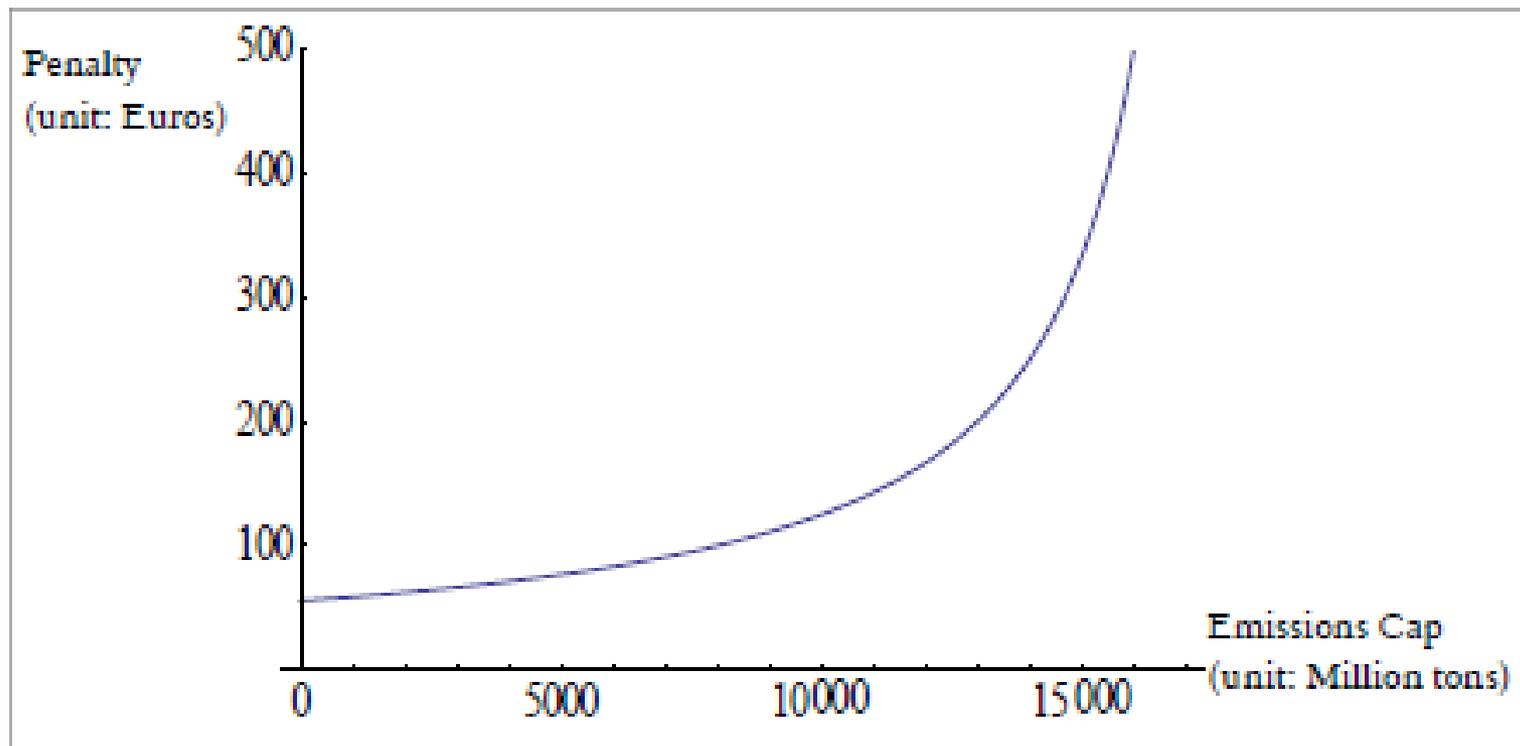
### - 기존 제도 등에 대한 구체적 고려 없는 청사진 & 신중론

- '10년 이상 장기적 계획에 따라야 하고 먼저 사회적 합의를 이뤄야 한다' (62%)
- '탄소세 도입은 전력요금 상승, 제품 가격 상승 등 결국 국민 부담으로 돌아갈 것이기 때문에 도입에 신중해야 한다' (16%)
- '기후변화에 따른 피해가 갈수록 급증할 것이기 때문에 서둘러 탄소세를 도입해야 한다' (20%)
- '현재도 배출권거래제 유상할당 증가, 각종 환경부담금 등 기업 부담이 크기 때문에 절대 도입해선 안 된다' (2%)

# 가격 도구와 양적 도구의 최적 결합

□ The most preferred hybrid policy pairs (Yu and Ryu, 2018)

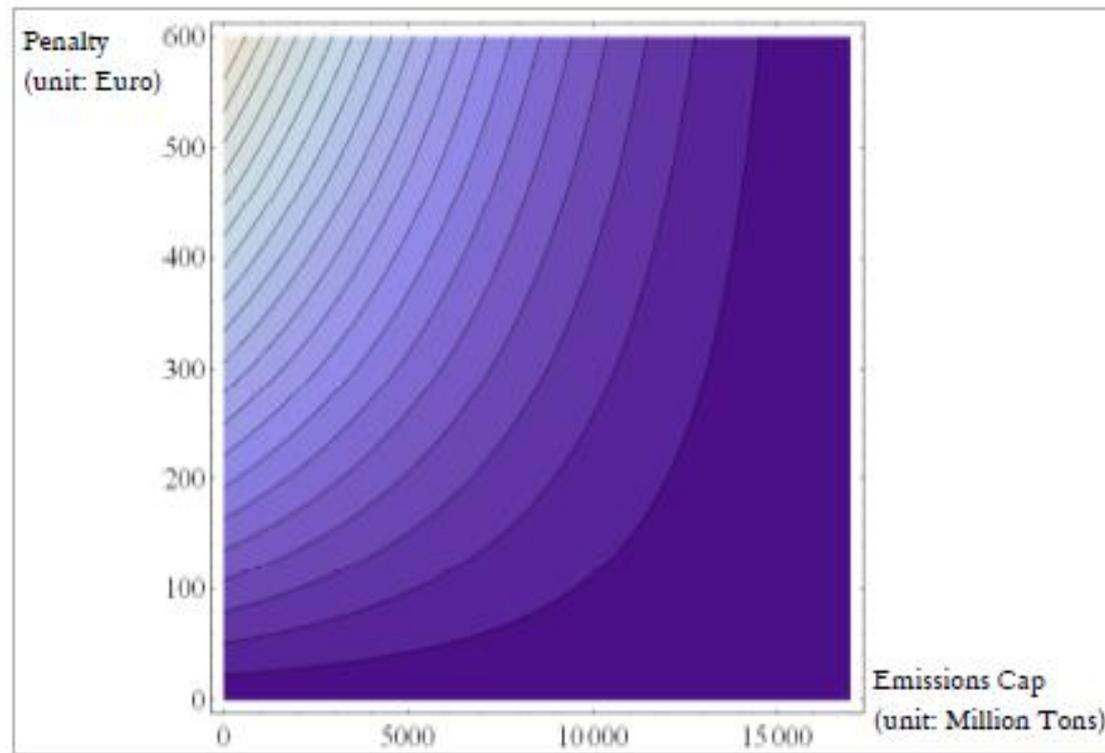
[Figure 1] Indifferent hybrid policy pairs of the social planner (given  $u_c^*$ )



# 가격 도구와 양적 도구의 최적 결합

- The most preferred hybrid policy pairs (Yu and Ryu, 2018)

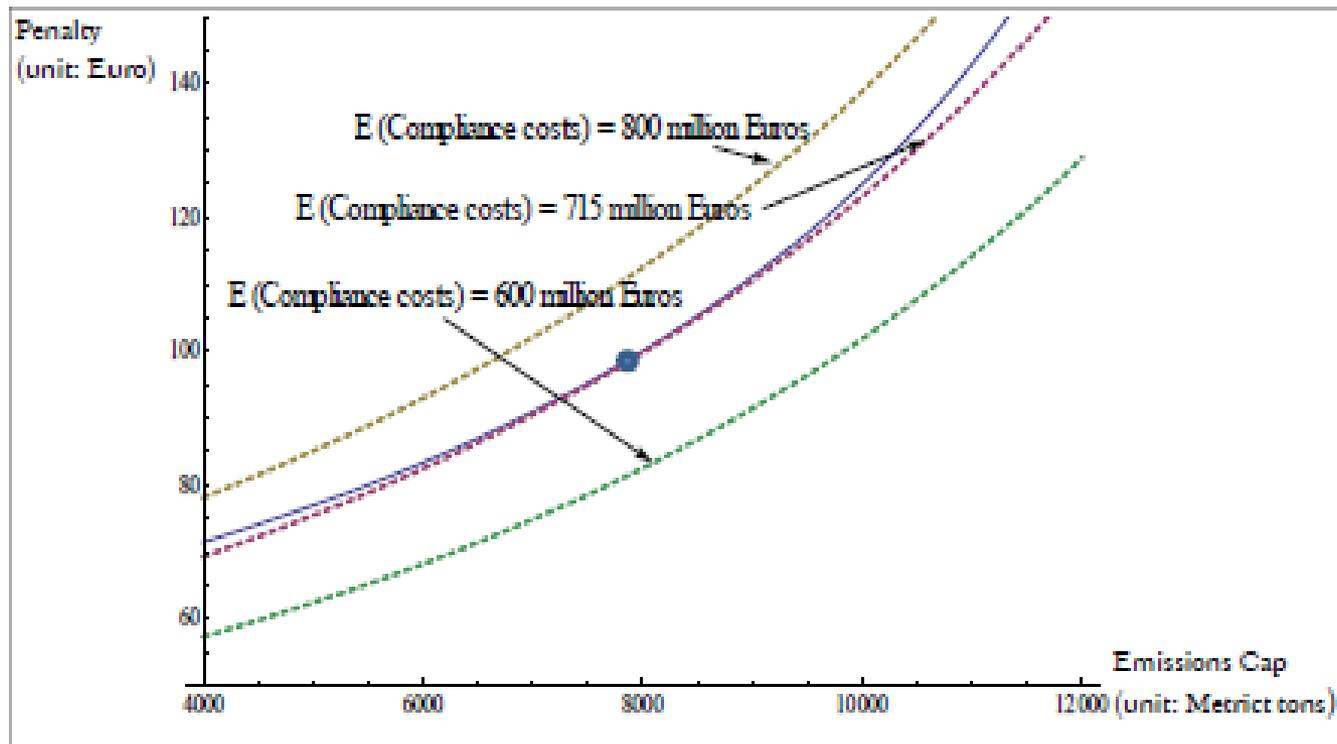
[Figure 2] Contour set of the firm's hybrid policy pairs (different levels of compliance costs)



# 가격 도구와 양적 도구의 최적 결합

□ The most preferred hybrid policy pairs (Yu and Ryu, 2018)

[Figure 3] The most popular hybrid policy pairs (when  $\bar{y}_i < \bar{y}_f$ )



# 가격 도구와 양적 도구의 최적 결합

## □ 할당정책에의 시사점

- 결국에는 무상할당 vs 가격수준 (시장안정화조치, 이월차입 제한)
- Stavín (2009): 무상할당은 ETS 의 정치적 수용성 확보 수단
  - 향후 지나치게 유상할당 확대에 집착하지 말 것
  - 유상할당의 장점: 무상할당 기준으로 인한 공평성 시비 제거.
  - 평균비용 상승 통한 감축 및 업종전환?
    - 차라리 강한 조정계수+산업부문 여유
- 재정만능주의 및 국가주도의 비효율적 온실가스 감축 가능성
- 일각에서 유상할당의 근거로 거론하는 “오염자 부담 원칙”
  - 무상할당 하 감축 자체에서도 오염자 부담 이뤄지고 있고, 사회적 최적 배출량 분 그 이하에 대해서도 부담시킬 경우 본 원칙 이미 이탈 → 제도 자체의 정치적 수용성 저하 & 국내 산업 공동화도 함께 살펴야.

## 유관 제도와의 중복

### □ 신재생에너지의무화제도 (Renewable Portfolio Standard)

- 재생에너지 발전량의 증가 자체가 목표로서 ETS 의 목표인 온실가스 감소라는 부수적인 효과

약 39,600원 (2021년 3월 기준 REC 가격) \* 1 / 0.46625 CO2 equivalent ton / MWh

>> 약 18,600원/CO2 equivalent ton (2021년 3월 기준 KOC 가격)

- RPS 제도는 법적 추가성에서 말하는 양적 발전량 쿼터를 달성해야하는 의무 사항임에 반해 FIT 는 사업성에 따라 참여 여부는 자율이기 때문에 CDM 제도 하에서도 CER 발급이 가능
- <외부사업 타당성 평가 및 감축량 인증에 관한 지침> 의 <별표 1>

재생에너지 공급의무화제도(RPS)에 의해 RPS 공급의무자가 공급해야하는 의무량을 초과한 신재생공급인증서(REC) 구매량에 대해 외부사업으로 등록 가능

# 유관 제도와의 중복

## □ RE100

- RE100을 통해 생성된 재생에너지는 추가성을 인정받아 온실가스 감축으로 인정받아 배출권으로 발급, 즉 조직경계 내외부 여부에 따라 감축으로서 인정되거나 외부사업의 일환으로 상쇄배출권을 받을 수 있는가?

추가성(Additionality) 이슈: RE100에 의해 재생에너지 순증(net-growth)으로 인한 온실가스 감축이 있는지에 대한 판단

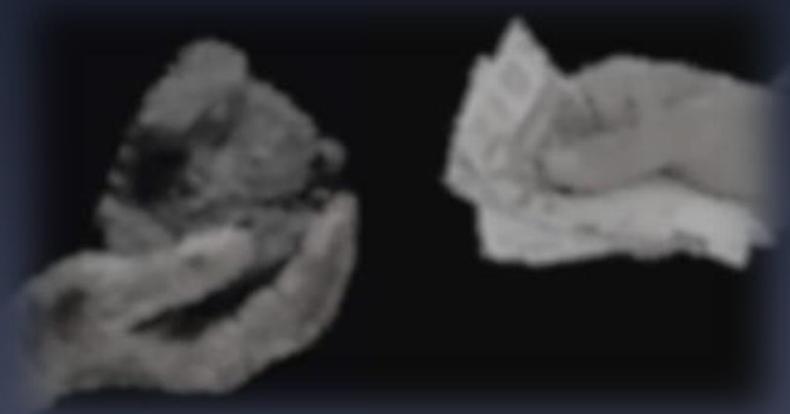
- 실행 옵션
  - 1) 녹색 프리미엄이 추가된 전력요금을 지불
  - 2) 재생에너지 발전사업자와 한국전력공사, 그리고 전기 소비자 간 전력구매계약 (Power Purchase Agreement, 이하 PPA)을 통한 전력 직거래
  - 3) 전력 수요자의 REC 구매
  - 4) 재생에너지로 자가 발전 및 조달
- 특히 녹색프리미엄제?
  - 기 발전된 전력을 구매할 때 소비자가 이에 대해 프리미엄을 주고 구입
  - 자가용 보급사업, 국가 REC, FIT 실적 "재활용" 시 추가성 충족?
  - 해외에서 인정?

# 시장친화적 규제 의의

## □ 규제의 경제학

- 사회적 가치 극대화 + 기업의 수용성 (--> 규제의 정치적 지지 기반)
  - 기타 실행비용, 감시 비용 등
- 사회적 자본 (Social Capital)
  - 공동의 이익을 위한 상호 조정 과정과 협력이 가능하게끔 만드는 틀
  - 환경규제가 가장 대표적
    - 공동체주의적 지향성, but 국가 및 기업 경쟁력에 실체적 영향
- 배출권거래제
  - 2050 탄소중립 달성의 핵심 수단, 국가 온실가스 배출량의 80%, 미세먼지
  - ESG 와의 연계 전망

감사합니다.



홍익대학교 유종민

Email : [yucono@hongik.ac.kr](mailto:yucono@hongik.ac.kr)  
Tel: 010-2234-5887