

# 탄소중립 사회에서 산업경쟁력 제고를 위한 인천시의 역할

이정영 / 경제환경연구부 부연구위원

## 배경과 목적

- EU 및 미국에서의 '탄소국경세' 도입 논의, 정부의 '탄소세' 검토 등과 같이 기후변화 대응을 위한 국내·외 경제환경이 급격하게 변화함에 따라 기업의 환경비용 부담이 높아지고 있음
- 정부의 국가온실가스감축목표(NDC) 달성하는 데 지자체의 역할이 중요해졌으며, 이에 지자체들의 관리 권한인 비산업부문에 대해서는 적극적인 감축 계획을 수립하고 이행하고 있음
- 그러나 산업부문의 온실가스 배출 비중이 높고 감축 요구량 또한 많다는 점에서, 인천시 지역산업의 현황을 살펴보고 저탄소 기초에서 산업경쟁력 제고를 위한 방안을 모색하고자 함

## 정책제안

- 인천시는 고탄소 배출업종에 해당하는 제조업의 비중이 높고 중소기업이 지역경제에 중추적인 역할을 하고 있다는 점에서 탄소중립에 있어서 지자체의 능동적인 대처가 요구되며, 비산업부문 뿐만 아니라 산업부문에 대해 지역의 특성을 고려한 지원 계획을 수립할 필요가 있음
- 지역 기반 사업체를 대상으로 한 실태조사를 통해 탄소중립에 대한 인식 조사 및 애로사항, 필요 지원방안에 대해 선제적으로 파악하고 이를 기반으로 기업들의 참여를 독려할 수 있는 지원제도 설계가 필요함
- 산업부문에 있어 시설투자, 저탄소 기술개발 등과 같이 금전, 기술적인 지원이 필요한 부분은 정부에 건의 또는 국가사업과 연계한 방안을 제시하고, 친환경 분야 컨설팅, 판로 및 마케팅 지원과 같이 맞춤형 지원이 필요한 부분에 대해서는 지자체에서의 역할이 요구됨

# 1 탄소중립 사회로의 전환을 위한 경제환경의 변화

## ◆ 기후변화 대응을 위한 '탄소국경세' 도입 논의

- EU는 2030년까지 역내 온실가스 순배출량을 1990년 대비 최소 55% 감축, 2050년에는 탄소중립을 달성하는 목표를 실현하기 위한 입법패키지인 '핏포 55(fit for 55)'를 2021년 7월에 발표함
- 주요 내용으로 탄소국경조정제도(CBAM)<sup>1)</sup> 제안, 배출권거래제(ETS) 확대 및 강화, 자동차 이산화탄소 배출규제 등이 포함되어 있음
  - 탄소국경조정제도(CBAM)의 규제 대상으로 탄소집약도가 가장 높은 산업인 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전기 등으로 추후 적용 범위가 확장될 가능성 또한 배제할 수 없음
  - 탄소배출량의 상당 부분을 운송 부문이 차지한다는 점에서 EU는 자동차의 이산화탄소 배출량을 2021년 대비 2030년에는 55%, 2035년에는 100% 낮출 것을 요구하였으며, 완성차업체는 친환경차로의 전환을 가속화 할 필요가 있음
- 특히 탄소국경조정제도(CBAM)의 도입에 대해 EU는 글로벌 기후변화 위기 상황에 대응함에 있어 다른 국가들의 참여를 유도하고 공정한 무역 경쟁환경을 조성하기 위한 것이라고 밝혔으나, 탄소저감을 명분으로 또 다른 무역장벽으로써 가능성을 배제할 수 없음
  - 2019년 '유럽그린딜(European Green Deal)' 이후에 EU는 역내의 환경규제를 강화함에 따라 기업들의 생산원가 상승에 따른 산업경쟁력 약화, 빈번한 탄소 누출(carbon leakage)<sup>2)</sup> 발생
  - EU 집행위원회는 도입을 통해 연간 100억 유로의 재정수입이 확보될 것으로 기대하고 있으며, 이는 코로나19에 사용된 재정부채를 메우는데 사용될 것이라고 밝힘(NEWSIS, 2021.8.11)
- 미국 의회에서도 '공정전환경쟁법(FAIR Transition and Competition Act of 2021)'을 올해 7월 발의하였으며, 해당 법안에도 탄소국경세를 부과하는 내용을 포함하고 있음
  - 미국은 2024년부터 철강, 알루미늄, 시멘트 등 해당 품목이 50% 이상 함유된 제품과 천연가스, 석유, 석탄 등으로부터 파생된 제품을 대상으로 부과를 고려하고 있음
- 우리나라와 국가 간 탄소배출권 가격 차를 고려하면, EU에는 연간 2,847억 원, 미국에는 338억 원 정도의 추가 비용지불이 예상됨(이승만, 2021)

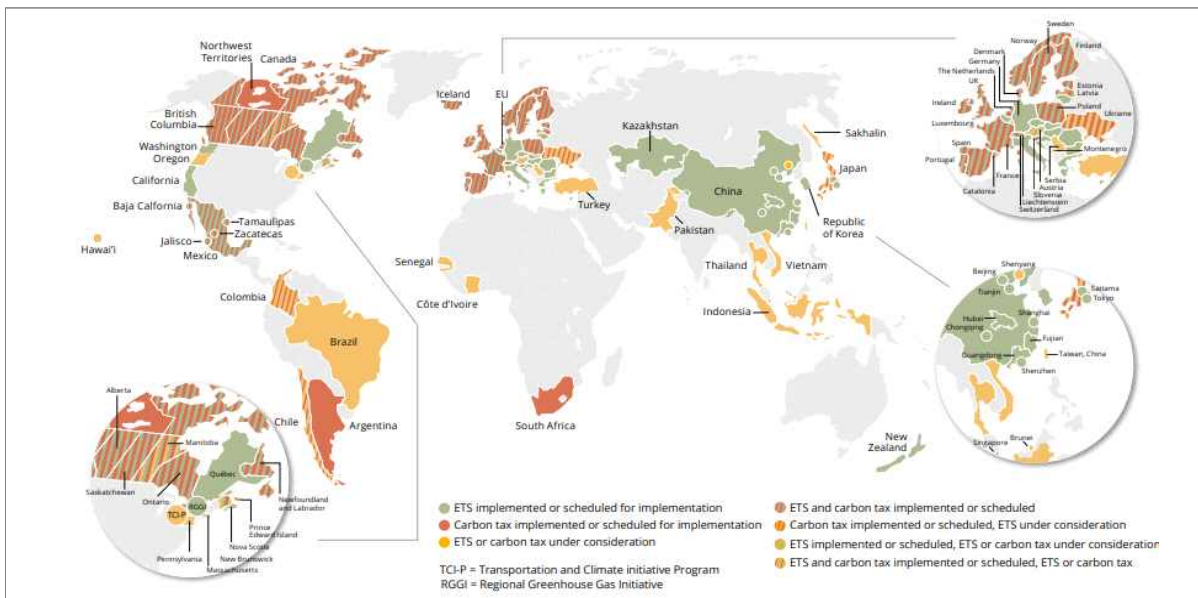
1) 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism; CBAM)는 EU 역내로 수입되는 제품 가운데 역내에서 생산되는 제품보다 탄소배출량이 많은 제품에 대해 비용을 지불하도록 하는 제도

2) 탄소 누출(carbon leakage)은 국가의 탄소배출 집약도가 높은 산업들이 탄소규제가 강한 나라에서 약한 나라로 이동함에 따라 결과적으로는 국가의 탄소배출이 늘어나는 현상을 말함

● 탄소저감 정책 일환으로 시행 중인 ‘탄소세’와 ‘배출권거래제’

- 탄소가격제(Carbon Pricing Initiative)는 ‘오염자 부담의 원칙(Polluters Pay Principle)’에 따라 시장 메커니즘을 활용하여 탄소배출을 감축하기 위한 제도로, ‘탄소세(carbon tax)<sup>3)</sup>’와 ‘배출권거래제(Emission Trading Scheme; ETS)<sup>4)</sup>’가 대표적인 경제적 유인수단임
  - 이외 Crediting Mechanism, Internal Carbon Pricing, Results Based Climate Finance가 있음(백수연, 2021)

[그림 1] 전세계 탄소가격제 도입 국가 현황



출처 : WorldBank(2021), State and Trends of Carbon Pricing 2021

- 탄소세는 화석연료 사용에 따른 일종의 소비세로 세수 확보가 가능하다는 점에서, 정부가 이를 활용하여 탄소저감 기술개발에 지원하거나 에너지 비용 인상에 따른 국민에게 보상 등과 같은 환경보전을 위한 재원으로 활용 가능함
  - 우리나라에서도 지난 3월 기본소득 재원을 마련하기 위해 ‘탄소세법’이 국회에 발의됨
- 그러나 탄소배출 목표량 달성 여부를 보장할 수 없으며, 탄소세 부과로 인한 경제활동 위축 및 소비자 후생 감소, 고탄소 배출업종인 석유화학, 철강 등의 부담 가중 등 한계로 배출권거래제(ETS)를 더 선호함(백수연, 2021)

3) 탄소세(carbon tax)는 석탄과 석유와 같은 화석연료를 대상으로 사용량만큼 비용을 지불하도록 하는 가격정책으로, 유럽을 중심으로 일부 국가에서 시행되고 있음  
 4) 배출권거래제(Emission Trading Scheme; ETS)는 정부가 기업별로 탄소배출량을 할당하여 배출량을 조정하는 수량 정책으로, 기업은 잔여할당분을 다른 기업에게 팔 수 있으며 배출권 가격은 수요와 공급에 의해 결정되며 우리나라도 2015년부터 도입

- 배출권거래제(ETS)는 탄소세와 달리 탄소 배출량 목표 달성이 가능하며 기업은 잔여배출권을 시장에서 거래를 통해 수익창출이 가능하다는 점에서, 탄소저감 인센티브로써 비용 대비 효과적으로 정책목표 달성이 가능해 우리나라를 비롯한 여러 국가에서 활용하고 있음(그림 1 참고)
  - 이론적으로는 배출자 간 한계저감비용이 일치하며, 배출권 총발행량 관리가 가능함(진현정·김정인, 2011)
- 다만 배출권거래는 시장에서 이뤄진다는 점에서 시장의 형태, 배출 건의 초기 할당방법 등 여러 요인들이 비용 효과에 영향을 미침(임재규·김정인, 2003)
  - 우리나라도 배출권을 할당받은 업체만 거래에 참여하다 보니 특정 시기에 매수·매도가 쏠리는 수급불균형 현상이 발생하여 안정적인 가격이 형성되지 못하여, 최근에는 제3자의 거래도 허용함

**● 우리나라가 고탄소 배출업종인 제조업이 주요 산업이라는 점에서, 탄소 배출량 감축의무 부담을 대비할 필요가 있으므로 국내 산업에 대한 이해를 바탕으로 탈탄소 산업구조 재편이 필수적임**

- 탄소배출은 기후 위기라는 부정적인 외부효과를 발생시켰으며 이로 인한 비용을 내부 경제 주체에게 부담하도록 내재화 또는 외부로 전가하려는 움직임은 지속적으로 존재할 것임
  - WorldBank(2021)에 따르면 2020년 12월 기준, 127개 국가 823개 도시 101개 지역 및 1,541개 기업들이 2050년까지 탄소중립 달성을 선언하였으며 더욱 증가될 것으로 보임
- 직접적인 탄소배출이 적은 산업이더라도 고탄소 1차 금속제품, 화학제품 등이 중간재로 투입되는 산업의 경우, 간접적인 영향으로 인해 생산자의 가격상승 유발 가능성이 존재하므로 산업구조 전반에 대한 검토가 필요함(박종욱·이나윤, 2021)

**● 자금력 및 기술력이 부족한 중소기업들은 탄소중립에 대한 준비가 다소 어렵다는 점에서 온실가스 감축 참여를 독려하기 위한 정부 및 지자체의 제도 마련이 필요함**

- 중소기업들의 탄소중립에 대한 대응 전략 수립은 필요하나 비용 부담, 정보 부족, 전문인력 부족 등으로 인해 대응전략을 수립하지 못하는 경우가 많음
  - 중소벤처기업진흥공단(2021)에 따르면, 조사에 참여한 중소기업들(319개사)의 80.6%가 '탄소중립 대응이 필요하다'고 응답하였음에도 대응 전략을 수립한 기업은 15.1%로 매우 저조함
- 본 고에서는 제조업이 주요한 지역 기반 산업인 인천시의 이산화탄소 배출량 및 산업 현황에 대해 살펴보고, 탄소중립 목표 달성을 위한 기업들의 자발적인 참여를 독려할 수 있는 방향을 제시하고자 함

## 2 인천시 이산화탄소 배출현황

### ◆ 인천시 온실가스 배출현황

- 2018년 인천시 온실가스 총배출량은 65,836천톤CO<sub>2</sub>eq이며, 전체 배출량 대비 직접배출량이 77.63%(51,110천톤CO<sub>2</sub>eq), 간접배출량이 22.37%(14,726천톤CO<sub>2</sub>eq)임<sup>5)</sup>
  - 최근 5년간 인천시 온실가스 총배출량의 연평균 0.60%로 감소하였으나, 직접배출량은 1.16% 감소한 반면에 간접배출량은 1.51% 증가한 것으로 나타남(표1 참고)
  - 직접배출량의 감소 원인으로는 에너지 부문 감소가 큰 영향을 미친 것으로 보임

[표 1] 인천시 온실가스 총배출량(2014년~2018년)

(단위: 천톤CO<sub>2</sub>eq)

	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	연평균 증가율
총배출량*	67,853.12	67,386.97	66,004.64	65,251.31	65,836.18	△ 0.60%
직접배출량**	54,191.09	53,743.76	52,496.34	51,252.10	51,109.87	△ 1.16%
에너지	54,910.65	53,719.29	52,177.57	50,764.11	50,835.73	△ 1.53%
산업공정	484.98	498.47	416.02	416.68	437.01	△ 2.06%
농업	191.40	183.12	179.16	179.74	177.763	△ 1.47%
LULUCF	-366.30	-1.12	-22.47	33.59	-148.79	△16.49%
폐기물	-1,029.63	-655.00	-253.94	-142.03	-191.84	△28.54%
간접배출량***	13,662.03	13,643.21	13,508.29	13,999.22	14,726.31	1.51%

주 : \* 총배출량 = 직접배출량 + 간접배출량

\*\* 직접배출량: 에너지 직접 연소로 인한 배출량

\*\*\* 간접배출량: 소비하는 전기와 열 등을 만드는데 발생한 간접 배출량

자료 : 온실가스종합정보센터(2020), 2020년 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2018)

### ◆ 인천시 최종에너지 부문별/에너지원별 사용량<sup>6)</sup>

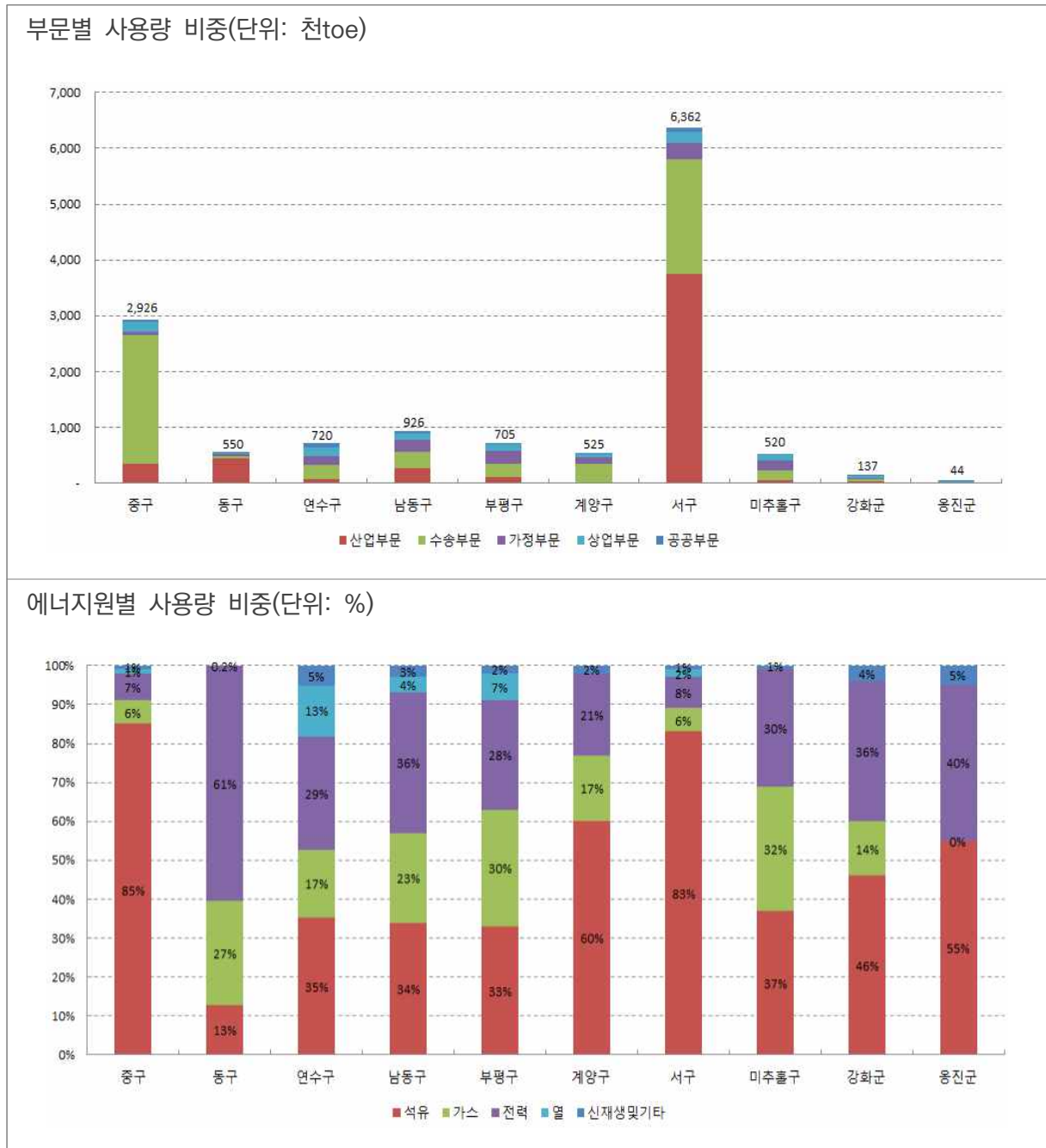
- 2019년 인천시 최종에너지 소비량은 13,418천toe로 전국 소비량(199,296천toe) 대비 6.73%에 해당하며, 서울시는 7.23%, 경기도는 14.99%로 나타남
  - 부문별로는 산업부문 38.21%, 수송부문 42.64%, 가정부문 9.9%, 상업부문 7.26%, 공공부문 1.98%로, 산업부문은 전국 평균(55.71%)보다 낮은 반면에 수송부문은 전국 평균(21.56%)보다 높은 것으로 나타남

5) 2018년 기준 국가 총배출량은 727,633천톤CO<sub>2</sub>eq이며, 인천시(51,259천톤CO<sub>2</sub>eq, 직접배출량에서 LULUCF 제외)는 전체 대비 7.04% 해당하는 것으로 나타남

6) 최종에너지는 산업, 수송, 가정 및 상업부문, 공공부문 등 최종에너지 소비부문에서 사용하는 에너지로 최종소비자가 직접 사용한 1차 에너지와 전환과정을 거친 2차 에너지를 모두 포함

- 에너지원별로는 석유가 69.02%로 가장 높고 신재생 및 기타는 1.60%로 가장 낮음
- 군·구별로 살펴보면, 전체 최종에너지 소비량에서 서구(47.41%)가 가장 높고, 다음으로 중구(21.81%), 남동구(6.90%) 순인 것으로 나타남
- 이는 남동구의 산업단지와 서구의 석유화학업 영향으로 해당 지역은 산업부문에서의 영향이 큰 것으로 보이며, 중구에는 공항, 항만 등이 위치함에 따라 수송부문의 영향이 큰 것으로 보임

[그림 2] 2019년 인천시 군·구별 최종에너지 부문별/에너지원별 사용량



주 : \*기타지역 제외

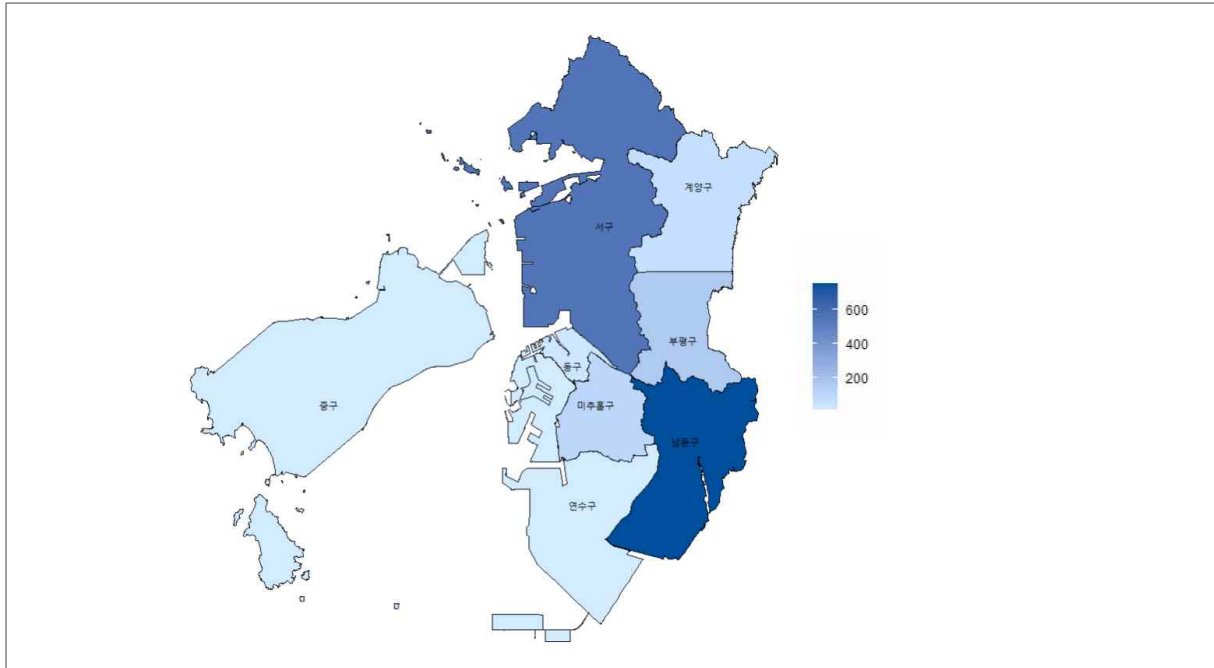
자료 : 에너지경제연구원(2021), 2019년도 시군구 에너지수급통계

## ◆ 인천시 제조업 현황

- 인천시의 온실가스 총배출량 중 산업공정이 차지하는 비중이 상당히 높으며, 남동국가산단, 부평국가산단 등 10여 개의 산업단지 내 중소 제조기업들이 지역경제의 중요한 역할을 하고 있으므로 탄소규제가 지역에 미칠 영향에 대해 살펴볼 필요가 있음
- 2019년 광업·제조업조사에 따르면, 인천시의 종사자 10인 이상 제조업 사업체 수는 4,590개이며 종사자 수는 171,477명으로 이 중 탄소규제 대상 가능성이 높은 사업체들은 29.76%이며 인천시 서구와 부평구에 많이 위치한 것으로 보임<sup>7)</sup>
  - 한국표준산업(KSIC)의 중분류를 기준으로 제조업 사업체 비중을 살펴본 결과, 인천시는 ‘기타 기계 및 장비 제조업’에 사업체 수(18.95%) 및 종사자 수(16.67%)가 가장 많은 것으로 나타남
  - 관내에 탄소규제 대상 가능성이 높은 산업군의 비중을 살펴보면, ‘화학 물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외’ 4.68%, ‘비금속 광물제품 제조업’ 2.11%, ‘1차 금속제조업’ 4.97%, ‘금속 가공제품 제조업;기계 및 가구 제외’ 18%로 나타나며, 철강, 시멘트, 알루미늄 등이 함유된 제품군까지 포함하면 더 넓어질 것으로 예상됨
  - 군·구 제조업 사업체분포를 살펴보면, 남동구가 38.61%로 가장 높고 서구(30.50%), 부평구(11.29%) 순으로 나타났으며, 앞서 살펴본 중분류에 해당하는 사업체들도 해당 구에서 높은 비중을 차지하고 있음(그림3 참고)
- 철강, 석유화학, 자동차가 인천시의 주력 수출품 중 하나라는 점에서 해당 업종의 사업체들의 국내외 탄소저감에 대한 부담은 지역 내 부정적인 영향을 끼칠 확률이 높음
  - 2000년~2019년 연평균 수출 증가율을 살펴보면, 자동차는 7.1%, 철강은 10.1%, 석유화학 6.4%이며, 2019년 전체 수출 대비 비중은 자동차가 15.4%, 철강 13.0%, 석유화학이 8.2%로 이들은 우리나라 전체 수출 대비 33.2%를 차지한다는 점에서도 대외 규제에 대응방안 마련이 필요함(권태현 외, 2021)

7) 통계청의 전국사업체조사(2019년) 자료에 따르면 인천시 전체 사업체 중 제조업의 비중은 12.21%이며 이 중에서 10인 미만의 제조업체 비중은 전체의 84.10%로 매우 높으나, 한국에너지공단인 「2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계」에 따르면 2019년 기준으로 10인 미만의 사업체들의 이산화탄소 배출량 비중이 전체의 4.87%이므로 본 고에서는 통계청의 「광업·제조업조사」를 활용하여 지역 산업의 특성을 파악하고자 하였음.

[그림 3] 인천시 군·구별 탄소규제 영향을 받을 가능성이 높은 산업의 사업체 분포



주 : \* 옹진군, 강화군 제외

\*\* 탄소규제 영향 산업: 화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외, 비금속 광물제품 제조업, 1차 금속 제조업, 금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외

자료 : 통계청(2020), 2019년 광업제조업조사

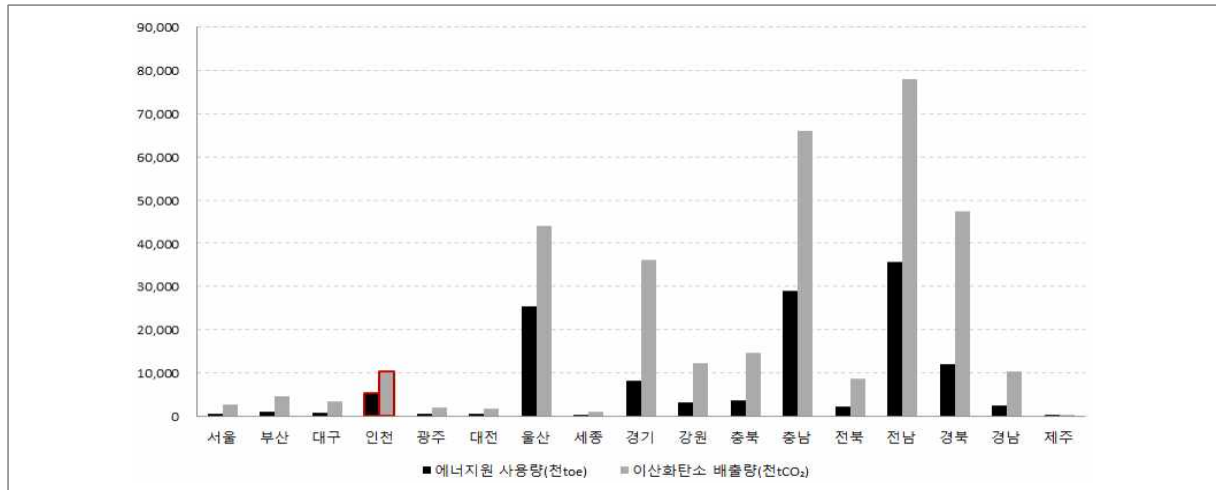
### ◆ 인천시 제조업 에너지원 사용량 및 이산화탄소 배출현황<sup>8)</sup>

- 2019년 인천시 제조업의 에너지원 사용량은 5,418.8천toe로 전국(130,662천toe) 대비 4.15%이며, 직·간접 이산화탄소 배출량은 10,311천tCO<sub>2</sub>로 전국(343,692천tCO<sub>2</sub>) 대비 3%로 나타남(그림 4 참고)
  - 인천시 제조업의 전체 에너지원 사용량 대비 에너지원별 비중을 살펴보면, 석유류가 69.70%로 가장 높고 다음으로 전력(18.09%), 도시가스(9.50%) 순으로 나타남
  - 인천시의 석유류 사용 비중은 울산(76.28%) 다음으로 높은 수준이며, 전국 평균(47.84%)보다도 상당한 수준으로 이는 인천시의 주력산업 중 하나인 석유화학의 영향이 큰 것으로 보임
  - 반면 서울시는 전력(93.68%), 경기도는 전력(69.20%)과 도시가스(21.77%)가 비중이 높음

8) 본 고에서는 지역별·산업별 에너지 사용에 따른 이산화탄소 배출현황에 대해 살펴보고자 개별 사업체 등에서 최종적으로 소비한 에너지 사용량 및 이산화탄소 배출량을 조사한 한국에너지공단의 「2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계」 자료를 활용하여 살펴보았으며, 조사대상은 10인 이상 광업·제조업 사업체를 전수조사하며 10인 미만 사업체는 표본조사 후 가중치를 적용하여 2019년 기준 사업체 수는 6,249개사임



[그림 4] 지역별 제조업 에너지 사용량 및 이산화탄소 배출량



자료 : 한국에너지공단(2021), 2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계

- 수도권 지역의 이산화탄소 배출 비중이 높은 상위 5개 업종은 [표 2]와 같으며, 인천시는 ‘코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업’에서 31.01%, 서울시는 ‘인쇄 및 기록매체 복제업’에서 12.87%, 경기도는 ‘전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업’에서 41.89%로 업종이 상이함 - 인천시의 상위 배출업종들이 화학제품, 금속제조업 등 탄소규제의 영향을 크게 받을 업종이라는 점과 해당 업종의 종사자 비중도 관내에서 약 28%로 적지 않다는 점에서 탄소저감을 위한 산업계의 참여를 독려할 수 있는 방안 마련이 필요함

[표 2] 수도권 지역의 이산화탄소 배출량 비중이 높은 상위 5개 업종(2019년 기준)

	전국	서울	인천	경기
1	1차 금속 제조업 (38.34%)	인쇄 및 기록매체 복제업 (12.87%)	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업 (31.01%)	전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 (41.89%)
2	화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 (17.37%)	의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업 (12.40%)	1차 금속 제조업 (21.57%)	금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외 (6.64%)
3	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업(10.78%)	금속 가공제품제조업; 기계 및 가구 제외 (11.39%)	화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 (10.63%)	고무 및 플라스틱제품 제조업 (6.29%)
4	전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 (7.52%)	식품 제조업 (9.27%)	식품 제조업 (6.76%)	화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 (5.42%)
5	비금속 광물제품 제조업 (7.08%)	섬유제품 제조업; 의복 제외 (7.89%)	전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 (5.02%)	기타 기계 및 장비 제조업 (5.05%)

자료 : 한국에너지공단(2021), 2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계

### 3 탄소배출 저감을 위한 정부 및 지자체의 산업정책

#### ◆ 정부의 정책 현황

- 정부는 2020년 12월 「2050 탄소중립 추진전략(안)」을 통해 기후변화 대응에 따른 글로벌 규제 강화 및 산업 전략의 변화에 따라 선제적으로 대응할 수 있는 우리나라의 지속 가능한 새로운 경제성장 전략 방안을 제시함(관계부처 합동, 2020)
  - EU의 자동차 배출규제 상향, 플라스틱세 신설 등 환경규제 강화 및 비친환경적인 기업에 대한 투자 제한 등과 같이 글로벌 경제질서가 변화하였으며, 친환경 산업의 성장에 따른 경쟁 우위를 차지하기 위한 주요국의 적극적인 투자가 이뤄지고 있음
- 화석연료 중심에서 신재생에너지 중심으로 에너지 공급원을 전환하고, 기후·환경 비용 내재화, 탄소 포집·저장 기술(Carbon Capture, Utilization and Storage; CCUS) 개발 등을 통해 온실가스 감축 정책을 가속화함
- 제조업 비중이 높은 국내 산업구조의 특수성을 고려하여 저탄소 산업구조로의 전환 촉진을 위한 정책 추진이 필요함
  - 철강, 석유화학 등 고탄소 배출업종에 탄소저감 기술개발을 위한 적극적인 지원
  - 스마트공장, 스마트 그린산단, 업종별 디지털 전환 등을 통한 저탄소 산업으로의 전환 유도
  - 금속·화학제품 등과 같은 고탄소 배출 중소기업들을 대상으로 한 맞춤형 지원
- 그러나, 탄소중립위원회는 국가온실가스감축목표(Nationally Determined Contribution; NDC)를 현행 2018년 대비 26.3% 감축에서 40% 감축으로 대폭 상향 조정함에 산업부문의 부담이 증가함에 따라 빠른 변화가 필요한 상황임(관계부처 합동, 2021)
  - 우리나라의 연평균 감축률은 4.17%로 영국과 미국의 2.81%, EU의 1.98%, 일본의 3.56%보다 높은 수준을 기록함
  - 이번 상향안에서 산업부문은 2018년 대비 2030년까지 감축률 14.5%에 해당하는 약 3,800만 톤의 탄소배출량을 줄여야 하며, 이는 기존안 감축률 6.4% 대비 약 2배 이상 증가함(표 3 참고)
  - 정부는 부문별 전력화 확대 및 재생에너지 보급 잠재력 등을 고려하여 NDC를 40%로 가정하면, 국내총생산(GDP)은 0.07~0.09% 감소, 고용은 최대 0.02% 증가할 것으로 추정하였으며 감축 목표를 위한 정책 수단으로 '탄소가격제' 도입을 검토함

[표 3] 부문별 배출량 감축목표

(단위: 백만톤CO<sub>2</sub>eq)

부문	기준연도('18)	NDC 기준안	NDC 상황안
전환	269.6	192.7(△ 28.5%)	149.9(△ 44.4%)
산업	260.5	243.8(△ 6.4%)	222.6(△ 14.5%)
건물	52.1	41.9(△ 19.5%)	35.0(△ 32.8%)
수송	98.1	70.6(△ 28.1%)	61.0(△ 37.8%)
농축수산	24.7	19.4(△ 21.6%)	18.3(△ 25.9%)
폐기물	17.1	11.0(△ 35.6%)	9.1(△ 46.8%)

출처 : 관계부처 합동(2021.10.18.), 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상황안

- 국가의 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해 지자체에 다양한 영역에서의 변화가 필요하지만, 현재까지는 비산업부문을 중심으로 온실가스 관리체계를 구축하고 있어 지역 특성을 고려한 제도 도입을 통해 기업들의 참여를 유도하기 위해 노력이 필요함
  - 건물, 수송, 공공·기타 등 비산업부문은 지자체의 관리 권한에 해당한다는 점에서 산업, 전환에 비해 상대적으로 지자체에서 감축 계획 수립에 용이함
  - 그러나, 지역 산업의 경쟁력을 유지하면서 정부의 탄소중립 기조에 맞추기 위해서는 지자체가 산업부문에서도 지역의 특성을 반영하여 지원제도를 수립할 필요가 있음

#### ◆ 인천광역시의 친환경 에너지로의 전환을 위한 정책 수립

- 지난 2020년 11월 탈석탄 동맹(Powering Post Coal Alliance; PPCA)에 가입하여 정부의 탈탄소 정책에 적극 동참하였으며, 최근에는 영흥화력발전소 조기 폐쇄를 정부에 건의함
  - 영흥화력발전소는 총 5천80MW용량으로 수도권 유일한 대용량 유연탄 발전소로 발전 전력 중 60%는 서울과 경기지역에 공급함에도 인천시만 환경부담을 지고 있음
  - 2018년 기준, 인천시의 온실가스 배출의 59%가 발전부문에서 이뤄지고 있으며 75%를 석탄화력발전에서 발생한다는 점에서 지역사회가 2050년 탄소중립에 도달하기 위해서는 발전소의 가동연한을 당겨서 중단할 필요가 있음
- 인천시는 석탄발전을 줄이고 친환경 에너지로의 전환 및 신성장 산업을 육성하기 위해 민·관 협력체를 구성하여 '인천형 수소생태계 구축 전략'을 수립함
  - 수소는 자동차와 선박 등 친환경 운송수단의 연료, 산업용 공정에도 활용의 폭이 넓고, 수소경제의 시장규모가 급성장하고 있다는 점에서 시장 선점을 위해 적극적인 투자가 활발함
  - 인천시는 '바이오·부생수소 생산 클러스터 조성'으로 수소 생산량을 늘리고, 수소 인프라 지원을 통해 2030년까지 수소전기차 5만 7,000대를 보급, 시내버스는 수소연료 버스로의 전환을 계획함

- 또한, 지역 분산형 전력 생산 체계를 구축하기 위해 산단 20곳에 20MW 이상의 연료전지 전원을 구축하고 신재생 에너지 보급을 위한 규제개선 및 인센티브제도 마련하여, 2028년까지는 영흥석탄화력 1호기 발전량인 3,900GWh를 대체할 수 있는 발판을 마련함(인천광역시, 2021. 4.28.)
- 다만 현재 사용되고 있는 수소는 개질수소와 부생수소로 천연가스에서 추출된 ‘개질수소’는 탄소 포집·저장 기술(CCUS)등을 활용해야 ‘블루수소’로 가능하고 석유화학·철강 공정 부산물인 ‘부생수소’는 그레이 수소라는 점에서, 근본적으로 ‘그린수소’를 생산할 수 있는 기술력 확보가 필요함
- 또한, 2022년~2026년 기후변화 대응을 위한 「제3차 인천광역시 기후변화 대응 종합계획」을 수립하였으며 기업을 위한 제도적 지원방안도 제시함(조경두 외, 2021)
- 인천시는 발전소, 산업단지, 공항, 항만, 매립지 등의 다양한 온실가스 배출원이 존재하는 지역적 특색을 가지고 있다는 점에서 정부의 탄소저감 목표 달성에 중요한 위치에 있음
- 민간 차원의 신성장 산업 육성과 중소기업의 에너지 이용 효율화 지원방안, 중소 제조기업을 대상으로 저탄소 혁신 기술 적용을 위한 지원 등의 기업의 적극적인 온실가스 감축을 위한 제도적 지원을 할 계획임(표 4 참고)

[표 4] 인천시의 기후변화 대응을 위한 기업의 제도적 지원

사업명	사업내용	투자규모(백만원)
스마트 에너지 플랫폼 구축사업	ICT 신기술을 활용한 플랫폼 기반 에너지효율 관리 인프라 구축	7,000
친환경사업장 컨설팅 지원	사업장 현장 기술 지원 및 녹색산업 활성화	2,000
에코사이언스파크 연구개발특구 조성	기술개발, 기술이전, 산업육성 등 국가 환경산업 혁신 전략 실현을 위한 산업단지 조성	28,800

출처 : 인천광역시(2021. 6.28.), 2021년도 인천광역시 기후변화대응 시행계획

### ◆ 경기도의 온실가스 감축지원 조례 제정

- 경기도는 ‘경기도 산업단지 온실가스 감축지원 조례’를 2014년 5월에 제정하여 2016년 5월부터 시행하고 있으며 이는 산업단지 내의 온실가스 감축 실천을 위한 제도적 근거를 전국 최초로 마련함
- 경기도 외에 현재까지 유사 조례를 제정한 지역은 경북(2018년 제정), 전남(2017년 제정)으로 주로 제조업의 이산화탄소 배출량이 상당히 높은 지역에서 관심이 많은 것으로 보임
- 산업단지가 지역경제의 중요한 기반임에도 입주해 있는 중소기업들의 온실가스 감축 동기와 역량 부족으로 인해 온실가스 관리가 제대로 이뤄지지 않을 가능성이 높다는 점에서, 지역의 온실가스 감축목표를 달성하고 기업의 경쟁력 강화와 일자리 창출의 기회로의 전략이 필요함

- 경기도는 조례 제정을 통해 산업단지 온실가스 감축을 위한 종합계획을 5년마다 수립·시행하며 산업단지별 특성에 맞는 감축 계획 및 추진전략을 수립함으로써 산업단지 내 기업이 온실가스 감축 활동에 적극적으로 참여할 수 있는 정책지원이 가능함
  - 산업단지를 중심으로 관련 업종들이 밀집되어 있다는 점에서, 기후변화에 공동 대응이 가능하며 기존 사업과 다양한 프로그램 연계를 통해 온실가스 감축 시너지 효과를 높일 수 있다는 점에서 유리한 면이 있음(고재경 외, 2016)
  - 조례를 근거로 경기도 산업단지 온실가스 배출현황과 특성을 조사할 수 있는 실태조사를 실시할 수 있으며, 이를 토대로 산업단지를 유형화하고 온실가스 감축 중장기 로드맵 수립이 가능할 것임
  - 기업 맞춤형 단계별 지원, 대기업과 중소기업간의 연계를 통한 사업 추진, 산업단지 관련 정책과 온실가스 감축 사업의 연계 방안 모색 등을 통해 효과적인 온실가스 감축 기반 마련

#### ◆ 부산광역시의 감축 로드맵 수립 및 산업계의 정책 참여 독려를 위한 노력

- 부산광역시 '2030 온실가스 감축 로드맵' 수립에 있어 지역의 특성을 반영한 탄소중립 정책을 수립하고자 산업계, 시민, 전문가 등의 정책 수요자들로부터의 의견 수렴 및 기업체를 대상으로 설문조사를 실시함(양진우 외, 2020)
  - 2005년부터 2017년까지 부산지역의 온실가스 배출 특성을 분석하고 감축 인벤토리(비산업부문) 대상 온실가스 배출량 전망, 현재 지자체의 온실가스 감축 대책 상황을 파악하고 이를 보완하여 비전 및 추진전략을 계획함
  - 부산지역 100개사 기업을 대상으로 기업의 온실가스 감축 추진에 필요한 지원 정책에 설문조사를 실시한 결과, 설비투자 지원(41개사), 기술·정보 제공(18개사), 충분한 인센티브 제공(16개사) 등의 순으로 응답하였다는 점에서 이에 대한 지자체가 능동적으로 계획 수립이 가능함
- 효과적인 감축 로드맵 추진 기반을 구축하기 위해 지역 내 전력 수급에 대한 방안뿐 아니라 지역 내 산업계가 온실가스 감축에 능동적으로 참여할 수 있는 계기를 마련하고자 시도함
  - 부산 내 활동 중인 산업체가 온실가스 감축 작업을 이행하는 데에 자발적·계획적으로 참여할 수 있는 제도적 장치를 마련하고자 기존보다 연구범위를 확장하여 사업체 관련 연구를 포함하였음
- 에너지 패러다임을 전환하는 것이 탄소중립에서 중요한 부분이나 산업체와 같은 전력 수요자들의 참여를 독려할 필요가 있다는 점에서, 주기적으로 정책 수요 조사와 금융, 기술, 행정 등 다양한 분야에서의 지원 방향을 지자체 차원에서 모색할 계획임

## 4 산업계의 탄소중립 전환을 위한 인천시의 역할

### ◆ 우리나라의 탄소중립 대응 가속화에 따라 산업부문의 부담이 증가

- 우리나라는 제조업 비중이 높은 산업구조로, 대체 연·원료 개발과 탄소저감 신기술 상용화 등이 가능할 때 탄소중립 실현이 가능하나 아직 부족한 상황임
  - 고탄소 배출업종에 해당하는 철강산업의 대안인 수소환원제철의 경우에도 기술개발(R&D) 준비단계에 있으며, 수소산업의 중요한 기술인 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술도 대부분 기초연구 수준임
  - 더불어 구리, 알루미늄과 같은 원자재 가격상승, 탄소배출권 거래가격의 상승, 전력산업 개편 시 비용 증가 위험 등의 기업 경영활동의 부담은 가중되고 있으며, 지역 중소기업들은 탄소중립의 필요성에 대해 공감하나 산업현장에서의 실질적인 대응은 이뤄지지 못한 경우가 많음

### ◆ 인천시는 제조업이 주요한 지역 산업이며 중소기업 비중이 높다는 점에서, 지자체의 탄소중립 실현을 위한 산업부문에서의 전략을 수립할 필요가 있음

경기도 : 조례 제정을 통해 온실가스 저감 사업의 지원 근거를 마련  
 : 지역의 특성을 파악하여 기업 맞춤형 지원방안을 지자체가 수립하고자 노력

부 산 : 설문조사를 통해 지역 온실가스 감축을 위한 기업들의 필요 방안 도출  
 : 기업의 설비투자 지원, 탄소저감 관련 기술·정보 제공, 정책 참여 인센티브 제공 등 필요한 지원방안에 대한 인식 제고

### ◆ 인천시의 주요 산업경쟁력을 확보하고 경제환경 변화에 대응하기 위해서는 중소제조기업의 현황조사가 선행적으로 수행되어야 함

- 기업들의 자발적인 정책 참여를 유도하기 위해서는 현재의 기업들의 준비현황에 대해 파악하고 이를 통해 지역 맞춤형 지원 계획을 수립할 필요가 있음
  - 현황조사의 결과를 바탕으로 기업의 참여를 독려할 수 있는 시설투자 지원 방향, 금융지원 방향, 참여 인센티브 설계 등의 맞춤형 지원 정책 방안 모색이 가능함

### ◆ 또한, 지자체의 지원이 가능하도록 근거를 마련하고 지역 사업 및 정책과 연계가 필요함

- 중소기업이 저탄소 전환 시 필요한 지원 사항 중에서 재정, 기술개발(R&D)과 같이 장기적으로 지원이 필요한 부분에 대해서는 정부의 역할이 중요하지만, 친환경 분야로의 사업전환 진단·컨설팅, 사업전환과 같이 지역 산업에 대한 이해를 바탕으로 한 맞춤형 지원에서는 지자체의 역할이 더 중요할 것으로 보임

## ▶ 참고문헌

### [보고서]

- 고재경 외(2016), 『경기도 산업단지 온실가스 감축종합계획』, 경기연구원.
- 관계부처 합동(2020.12.7.), 2050 탄소중립 추진전략(안), 산업통상자원부 보도자료.
- 관계부처 합동(2021.10.18.), 2030 NDC 상향안, 2050 탄소중립위원회 보도자료.
- 권태현·이이수·이수지 외(2021), 『지역산업연관표를 활용한 서울-인천-강원 지역의 혁신성장과 균형성장을 위한 가치사슬 구조 분석』, 한국은행.
- 박종욱·이나윤(2021), 기후변화 대응이 산업에 미치는 영향, 조사통계월보, 75(9), 16-35.
- 백수연(2021), NABO 추계 & 이슈, 제15호, 국회예산정책처.
- 양진우·최윤찬·허종배·김진희(2020), 『부산광역시 2030 온실가스 감축계획』, 부산연구원.
- 이승만(2021), NABO 추계 & 이슈, 제22호, 국회예산정책처.
- 인천광역시(2021. 4.28.), 인천시, 인천형 수소생태계 구축을 통한 수소산업 성장기 주도권 선점, 인천광역시 보도자료.
- 인천광역시(2021. 6.28.), 2021년도 인천광역시 기후변화대응 시행계획, 인천광역시 보도자료.
- 임재규·김정인(2003), 온실가스 감축을 위한 배출권거래제와 탄소세의 정책혼합 효과 분석, 자원·환경경제연구, 12(2), 245-274.
- 조경두 외(2021), 『제3차 인천광역시 기후변화 대응 종합계획』, 인천연구원.
- 중소벤처기업진흥공단(2021), 중기 탄소중립 대응 동향조사 결과와 시사점, KOSME이슈포커스, 2021-02호.
- 진현정·김정인(2011), 탄소세와 배출권거래제 제도가 국내 경제에 미치는 영향에 대한 비교분석, GRI 연구논총, 13(1), 29-47.
- Worldbank(2021), State and Trends of Carbon Pricing.

### [자료]

- 에너지경제연구원(2021), 2019년도 시군구 에너지수급통계.
- 온실가스종합정보센터(2020), 2020년 국가 온실가스 인벤토리(1990~2018).
- \_\_\_\_\_, 2020년 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2018).
- 통계청(2020), 2019년 광업제조업조사.
- 한국에너지공단(2021), 2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계

### [신문기사]

- NEWSIS(2021.10.8.), EU 이어 美도 '탄소장벽' 속도...정부 "기업 부담 최소화", NEWSIS, [https://newsis.com/view/?id=NISX20210810\\_0001544344&cID=10401&pID=10400](https://newsis.com/view/?id=NISX20210810_0001544344&cID=10401&pID=10400).

**발행처** 인천연구원 **발행인** 이용식

**주소** 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.260.2600 [www.ii.re.kr](http://www.ii.re.kr)

- 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.