

# EU의 에너지시스템 전환정책 평가<sup>1)</sup>

해외정보분석팀 이정훈 위촉연구원(jhlee@keei.re.kr), 문영석 명예선임연구원(ysmoon@keei.re.kr)

- ▶ EU의 인구와 경제규모는 지난 30여 년간 증가하였으나, 에너지 소비 및 온실가스 배출은 감소한 것으로 분석됨. 2020년 온실가스 감축목표는 2018년 기준으로 이미 조기달성 되었으나, 2030년 목표와 유럽 그린 딜이 추진하는 EU 탄소중립목표의 달성을 위해서는 현 수준으로는 미흡하여 향후 더 많은 노력이 필요할 것으로 평가됨.
- ▶ EU의 전력부문에서 재생에너지 비중은 빠르게 증가하는 반면, 수송·건물·산업부문에서의 에너지 전환은 상대적으로 느리게 진행되어 향후 많은 개선이 필요함.
- ▶ 기후변화대응과 관련하여, EU는 EU-ETS를 개정하고 환경관련 조세제도를 기후목표에 맞추어 개선하는 한편, 강화된 완화·적응 전략을 통해 기후변화에 선제적으로 대응해야 함.
- ▶ 수송부문에서 EU는 EU-ETS가 수송부문에까지 확대되도록 하는 한편, 바이오연료 및 대체 에너지 수송수단의 보급을 확대시키면서, 수송부문의 변화에 선제적으로 대응하도록 인프라와 제도를 정비해야함.
- ▶ 건물부문에서 EU는 회원국들이 지역난방과 에너지효율이 좋은 건물로 개보수하는 것을 촉진시키는 한편, 재생에너지 및 산업부문의 미활용에너지가 건물부문에 활용되는 방안도 모색해야 함.
- ▶ 산업부문에서 EU는 산업체의 에너지 감사 및 연간 보고제도를 확립하여 에너지 전환을 유도하는 한편, 탄소 국경세 및 CCUS와 같은 저탄소기술의 보급을 촉진시켜야 함.

## 1. EU의 에너지수급 추이와 에너지환경 정책

### ■ EU의 온실가스 배출 및 에너지수급 추이

- EU의 인구와 경제규모는 증가하였으나, 경제의 구조적 변화와 에너지 효율성 향상 및 저탄소 에너지원으로서의 전환으로 탄소배출과 에너지집약도는 감소하였음.
  - 1990~2017년 사이에 EU의 인구는 7% 증가, 1인당 GDP(구매력평가기준)는 50% 상승하였음. 그럼에도 불구하고, 에너지관련 CO<sub>2</sub> 총 배출은 20% 감소함.
  - 경제의 에너지집약도(TPES/GDP)는 39% 감소하였고, 에너지 공급의 CO<sub>2</sub> 집약도는 19% 감소하였음.
- EU는 재생에너지로의 에너지전환을 추진하고 있으나, 여전히 화석연료가 EU 에너지믹스의 72%를 차지하며, 대부분을 수입에 의존함.
  - 2017년에 석유가 총 1차에너지 공급(Total Primary Energy Supply, TPES)의 33%, 천연가스가 25%, 석탄이 14%, 원자력 발전을 포함한 저탄소 발전원이 13%, 바이오에너지 10%, 기타 재생에너지원이 5%를 차지함.
  - 유럽 내에서의 석유 및 가스 생산량이 부족해서, 유럽은 이러한 자원을 수입에

“지난 30여 년간  
EU에서의  
온실가스 배출  
감소”

1) 본 포커스는 IEA가 발간한 *European Union 2020 Energy Policy Review*(2020.6.)의 일부를 소개하기 위한 것임.

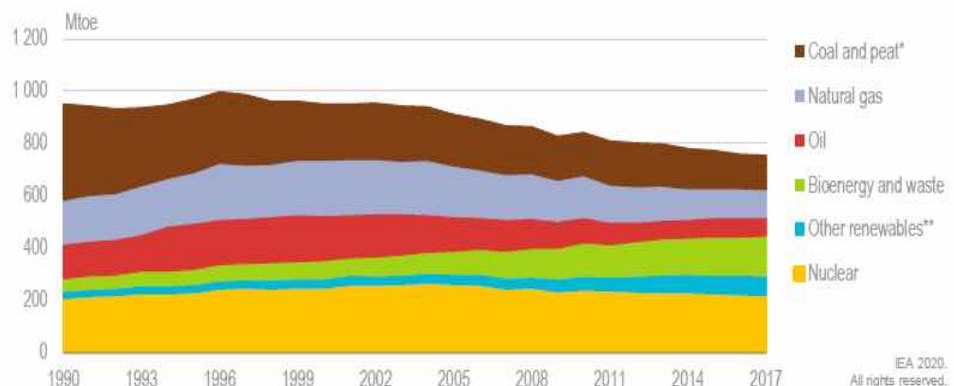
의존하고 있음.

○ 지난 20여 년간 화석연료 생산량이 눈에 띄게 감소하며 EU 전체 에너지 생산은 24% 감소하였음.

- 2017년 화석연료는 총 에너지 생산의 41%, 원자력은 29%, 바이오에너지는 20%, 기타 재생에너지는 10%를 차지함.
- 에너지원별로 2007-2017년 사이에 석유 및 가스 생산은 40%, 석탄은 30%, 원자력은 11% 감소함.
- 바이오에너지가 가장 큰 재생에너지원으로 성장하였으나, 풍력과 태양광의 점유율이 빠르게 성장 중임.
- 연료소비 추세에서는 산업부문에서 큰 감소가 있었으나 여전히 가장 많은 에너지 소비를 하며, 수송부문이 두 번째로 에너지를 많이 쓰는 부문으로 자리매김함.

“지난 20년간 EU  
내 화석연료 생산  
급감으로 총  
에너지생산 감소”

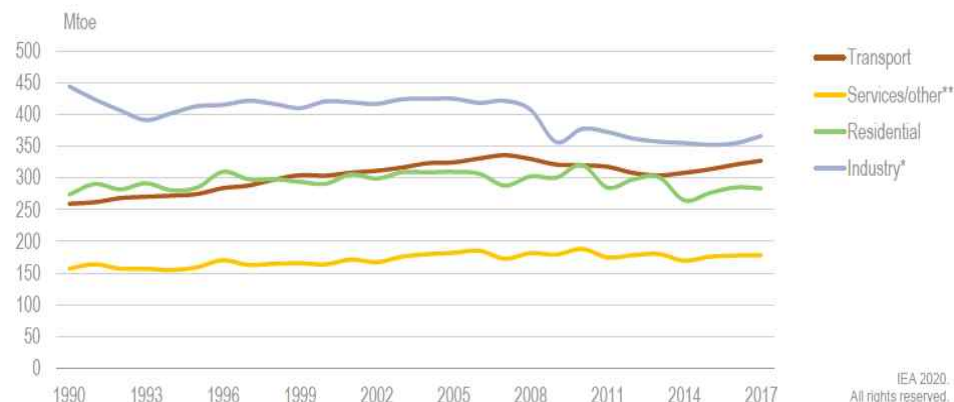
〈 1990~2017년 EU 에너지원별 생산 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

“산업부문에서의  
연료소비가 큰  
폭으로  
감소하였으나  
여전히 최대”

〈 1990~2017년 EU 부문별 연료소비 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

○ 2018년 EU는 전력분야 재생에너지 비율 32%를 달성하는 등 전력분야에서는 빠르게 에너지전환이 이루어지고 있음.

- 그러나 상대적으로 수송(transport), 건물(buildings), 산업(industry)에서의 에너지 전환은 이제 시작단계라고 평가됨.

## ■ EU의 주요 에너지 및 기후·환경 정책

○ EU는 2007년에 채택한 ‘프레임워크 2020’ 이후로 점진적으로 기후·환경정책의 목표를 높여왔고, 2019년 12월에 공개한 ‘유럽 그린딜(European Green Deal)’을 추진하며 2050년까지 탄소중립목표를 달성하고자 하고 있음.

- 유럽 기후 및 에너지 목표 2020(EU Climate and Energy targets 2020): 2009년 법제화되었으며, 온실가스를 1990년 대비 20% 감소, 재생에너지 비율 20% 달성, 총 1차에너지 소비 20% 감소를 목표로 함.
- 에너지연합 전략(Energy Union Strategy): 2015년부터 EU 집행위원회(European Commission)에서 에너지연합 전략을 시행해오고 있으며, EU 전반에 걸치는 5대 거버넌스 프레임워크 하에 EU와 회원국들이 에너지 분야에서 서로 협력하여 공동의 목표를 달성하는 전략임.
- 청정에너지 패키지(Clean Energy Package 2030, CEP): 에너지연합 전략을 실행하기 위해서 집행위원회에서 제안하였으며, 8개의 법안으로 구성되었음.  
 ▲Electricity Market Directives (2019/944/EU), ▲Electricity Market Regulation 2019/943/EU, ▲Regulation on Risk-Preparedness in the Electricity Sector Regulation (2019/941/EU), ▲Repealing the Security of Supply Directive, ▲Renewable Energy Directives (RED) II, ▲Energy Efficiency Directives (EED) II, ▲Energy Performance of Building Directive (2018/844/EU), ▲Regulation on the Governance of the Energy Union (2018/1999/EU)

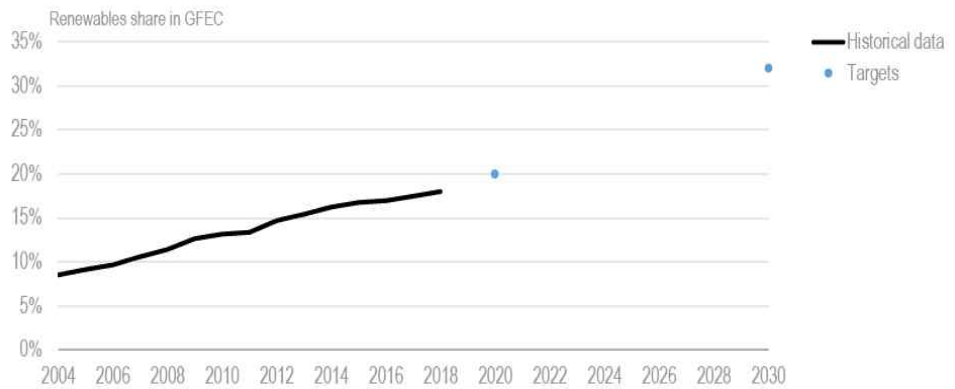
○ EU는 ‘2020년 주요 3대 목표’ 가운데 온실가스 부문의 목표를 조기 달성하였음. 하지만 재생에너지 비중과 에너지효율 부문에서는 더 많은 노력이 필요함.

- 온실가스 감축목표: 2018년 EU 온실가스 배출은 1990년 대비 23% 하락하여, 2020년 목표를 조기 달성함.
- 재생에너지 비율목표: 2019년 재생에너지 비율은 18%로, 2020년 내에 목표치인 20%를 달성 가능할 것으로 분석되나, 2020년 이후의 목표를 달성하기 위해서 더욱 노력이 필요함.
- 에너지효율 목표: 효율개선이 둔화되며, 2020년 목표는 달성하기 어려움.

“EU는 ‘프레임워크 2020’, ‘유럽 그린딜’ 등 다양한 에너지 및 기후환경 정책 수립”

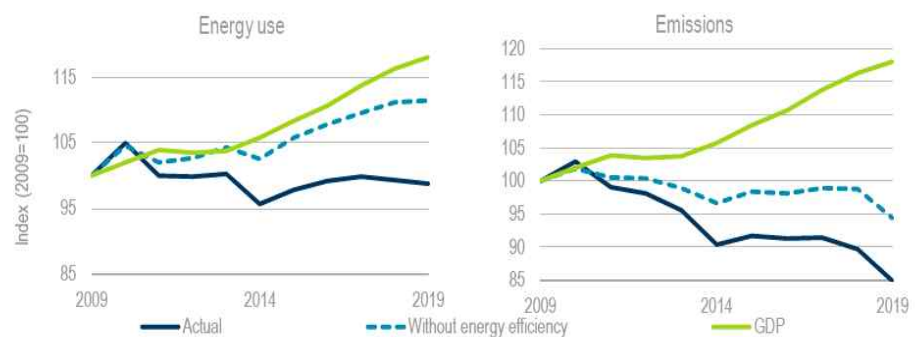
“2020 온실가스 감축목표는 조기 달성하였으나, 에너지효율 개선 둔화로 동 목표 달성은 어려울 것으로 전망”

### 〈 EU 최종에너지 소비 중 재생에너지 비중 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

### 〈 EU 에너지 사용 및 온실가스 배출 추세 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

## ■ EU의 미래 에너지 및 기후·환경 목표

○ EU의 2030년 기후환경목표가 재생에너지와 에너지효율에 대한 결정을 유럽 연합 각 회원국의 고유의 결정으로 남겨두면서, 각 회원국 간의 상이한 정책으로 EU 전체적인 거버넌스의 필요성이 대두되었음.

- 새로운 거버넌스는 국가 에너지 및 기후계획(National Energy and Climate Plans, NECPs)에 기반을 두며, 10년 주기 목표를 통해 EU 전체의 에너지 및 기후환경 정책을 총괄적으로 관리하되 매 2년마다 수정됨.
- 2019년 6월, EU집행위원회는 NECP 초안에 대한 영향력 평가를 발표하였으며, 모든 EU회원국의 NECP가 2030년 EU기후환경목표를 달성하는데 불충분하다고 평가하였음(당시 최종 NECP 평가는 2020년 여름에 이루어질 예정이었음).

“EU 전체적인  
거버넌스 필요성  
대두”

○ EU의 장기적 탄소중립경제 비전을 실현하기 위해서는 각국의 공조가 긴요함.

- 2018년 11월 EU집행위원회는 ‘EU의 장기적 탄소중립경제 비전 2050(Long-term vision for a climate-neutral EU Economy by 2050)’을 공개
- 2019년 12월 유럽이사회(European Council)에서 폴란드를 제외한 나머지 EU 회원국들은 탄소중립경제 비전 2050을 지지
- 파리기후협약에 의거하여서, EU와 각 회원국들은 ‘2050 장기전략(Long-term strategies)’을 제출하도록 요청받음.
- ‘2050 장기전략’이 국가에너지기후계획(NECP)을 비롯한 각 회원국의 정책에서 조화로운 상호작용과 함께 일관성을 가지는 것이 매우 중요.

“장기적 탄소중립  
목표 달성을 위해  
각국의 공조  
필요”

○ 2019년 12월 EU집행위원회는 ‘유럽 그린딜(European Green Deal)’을 공개하였음.  
이와 함께 2050년까지 유럽이 세계 첫 탄소중립지역으로 전환하는 50개의 행동  
로드맵을 제시함.

- 집행위원회는 이와 관련해서 EU의 새로운 2030년 온실가스 감축 목표를 제시  
할 것이며, 최소 50% 온실가스 감축을 목표로 할 것임.
- ※ 기존 EU 2030 에너지 및 기후목표: 온실가스 감축(-40%), 재생에너지 비중  
(32%), 에너지효율(32.5%)
- EU는 2020년 코로나19 확산으로 보건의료 피해와 더불어 경제에도 심각한  
영향을 받았음. 2020년 EU의 GDP는 -7.4%감소할 것으로 예상됨. 따라서,  
‘유럽 그린딜’은 에너지 전환에 있어 투자를 촉진하는 역할 뿐만 아니라, 유럽  
경제 전반을 회복시키는 데에도 중추적인 역할을 할 것으로 기대됨.

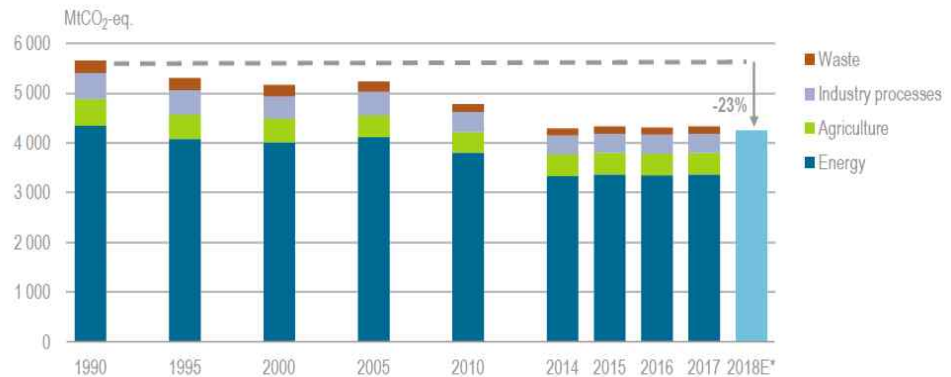
“유럽 그린딜은  
에너지전환  
뿐만 아니라  
경제회복에도  
중추적 역할을 할  
것으로 기대”

## 2. 에너지시스템 전환: 기후변화대응부문

### ■ EU 온실가스 배출 추이

- EU는 2020년 및 2030년 기후목표를 설정하고 있으며, 이러한 기후목표는 EU  
기후정책의 구체적 실행을 통해서 달성될 것임.
- EU는 2018년 기준으로 1990년 수준에 비해서 온실가스를 23% 감소시켰으므로,  
당초 목표인 2020년까지 20% 감소를 조기 달성함.

〈 1990~2018년 EU 온실가스 배출 추이 〉



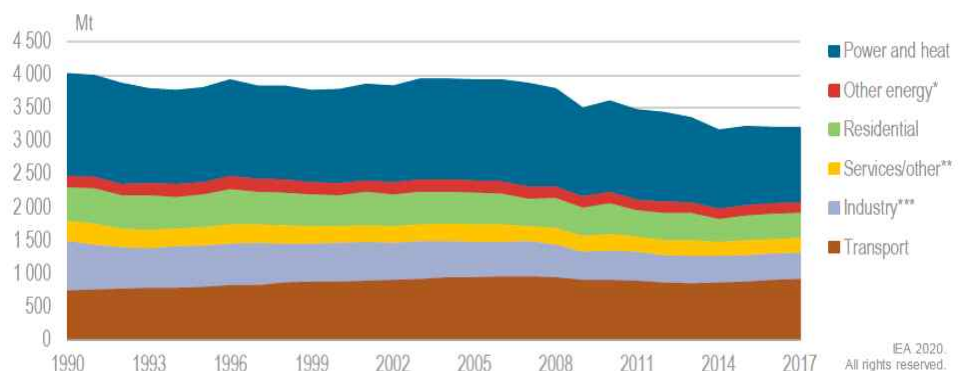
자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

○ 에너지관련 온실가스 배출이 전체 온실가스 배출에 있어서 큰 비중을 차지하며, 세부 항목으로 전력 및 열 부문과 수송 부문이 큰 비중을 차지하고 있음.

“에너지관련 CO<sub>2</sub>  
배출이 전체  
온실가스  
배출에서 가장 큰  
부분 차지”

- 에너지관련 CO<sub>2</sub> 배출이 전체 온실가스배출의 3/4를 차지함.
- 에너지관련 CO<sub>2</sub> 배출의 세부항목 중에서 전력 및 열 부문에서의 배출은 에너지 전환을 반영하여 2007~2017년 사이에 27% 감소함.
- 2014년 이후부터 온실가스 배출이 다시 1% 증가하였음. 이는 수송부문에서의 온실가스 배출 증가 때문인 것으로 분석됨.
- 연료별로는 석유가 전체 온실가스 배출의 42%를 차지하였고, 그 중 3분의 2는 수송부문에서 배출됨. 석탄은 29%였으며, 대부분이 석탄발전에서 배출되었음. 천연가스는 28%였으며, 석탄과 다르게 다양한 분야에서 배출됨.

〈 1990~2017년 EU 부문별 에너지관련 온실가스 배출 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*



○ EU의 낮은 탄소배출 집약도에 크게 기여하는 것은 전력 및 열(power and heat) 발전원이 저탄소 연료를 사용하기 때문임.

- EU의 탄소배출 집약도는 타 권역에 비해서 낮은 수준임. 2018년 EU의 탄소배출 집약도는 0.17kg/USD인데 반해서, 일본은 0.24kg/USD, 미국은 0.25kg/USD, 호주는 0.29kg/USD, 중국은 0.71kg/USD, 인도는 0.9kg/USD였음.
- 이는 전력 및 열 생산 부문의 탄소배출 집약도가 낮기 때문인 것으로 분석됨. 2018년 EU는 300gCO<sub>2</sub>/kWh 이하인데 반해서, 일본은 500gCO<sub>2</sub>/kWh 이상, 미국은 400gCO<sub>2</sub>/kWh 이상, 중국은 600gCO<sub>2</sub>/kWh 이상, 석탄에 의존하는 호주와 중국은 약 700gCO<sub>2</sub>/kWh였음.

“EU의 전력 및 열 발전원의 낮은 탄소배출 집약도가 온실가스 배출 감축에 크게 기여”

## ■ EU 기후목표와 주요 완화(Mitigation)정책

○ EU 2030 기후목표는 현재 상황으로서는 달성하기 어려우며 추가적 조치의 도입이 필요함.

- EU는 2030년까지 총 온실가스 배출을 1990년 대비 40%까지 감축을 목표.
- 하지만, 유럽환경청(European Environment Agency, EEA)의 조사에 의하면, EU과 영국은 현재 상태로는 목표달성을 이루지 못할 것이며, 30%까지만 달성하며 추가적 조치가 있을 경우에는 36%까지 가능할 것이라고 평가함.
- 이는 ‘유럽 그린딜’에 의해서 목표치로서 새롭게 설정될 것으로 예상되는 2030년 까지 50-55% 감축목표 범위에 한참 못 미치는 수준임.

“2030년 온실가스 목표 달성을 위해서는 기존 정책의 강력한 이행과 동시에 추가적 조치 필요”

○ EU 탄소배출거래제는 앞으로 EU가 성공적으로 기후목표를 달성하는데 긍정적 기여를 할 것으로 기대됨. 하지만, 탄소누출문제를 개선하는 논의가 계속될 필요가 있음.

- 구체적 EU의 온실가스 감축(mitigation) 기후정책은 크게 EU 탄소거래제(EU Emission Trading System, ETS)와 Non-ETS 법안으로 나뉨.
- EU 탄소배출거래제는 전체 EU 온실가스배출의 40%를 담당하며, 따라서 온실가스감축의 핵심 도구임. 주로 전력(electricity), 산업(industry), 항공(aviation) 운송 부문에 적용됨.
- EU는 약 20억 개의 잉여 탄소배출권 문제를 해결하기 위해서, 2015년에 시장 안정비축(Market Stability Reserve, MSR) 정책을 단행하여 배출권 시장에 유동성을 확보함. 이를 통해서 잉여배출권이 다량으로 발생하는 상황에서도 배출권 가격을 유지할 수 있었음.
- 또한, 탄소누출(carbon leakage) 관련 법안을 강화하여, 생산시설을 역외로 옮겨서 탄소배출을 하는 생산시설을 통제할 계획임. EU 집행위원회는 탄소국경세를 2021년까지 채택하는 것을 고려하고 있음.

“탄소배출권 거래제 시행으로 탄소누출 문제 개선 논의 필요성 제기”

“탄소배출권에서  
적용되지 않는  
부분은 회원국의  
국가목표를 통해  
관리”

○ EU 탄소배출권거래제(EU-ETS)가 적용되지 않는 부문에서의 탄소를 줄이기 위한 회원국의 국가목표(national targets)가 존재함.

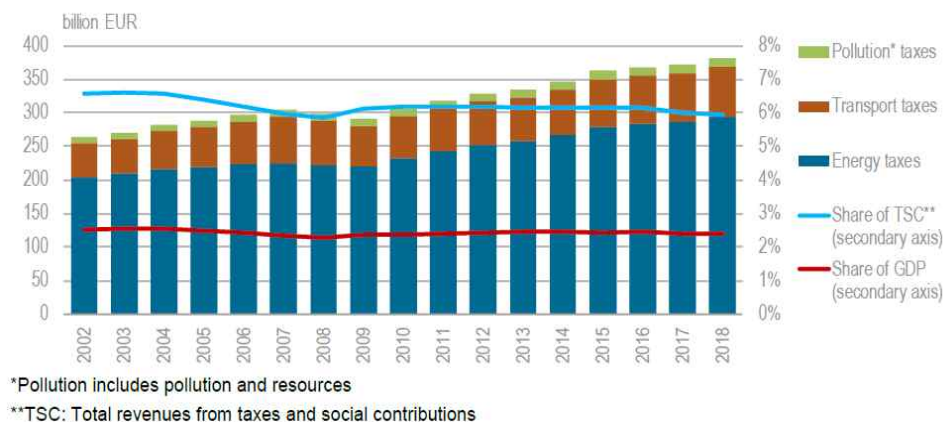
- ETS에서 관리되지 않는 부문의 탄소배출은 2020 노력분담결정(Effort Sharing Decision, ESD)과 2030 노력분담규제(Effort Sharing Regulation, ESR)에 의해 관리됨.
- 대상 분야는 주로 수송(transport), 건축물(building), 농업(agriculture), 폐기물(waste) 부문이며, Non-ETS 국가 목표는 EU가 2030년까지 2005년 대비 30% 탄소배출 감소를 위해서 총체적으로 노력해야한다고 규정함.
- 2017년 기준으로 Non-ETS에서의 온실가스 배출은 2005년 대비 10% 감소하여 2020년 목표를 달성하는 데에는 큰 지장은 없으나, 현재의 각 회원국의 정책만으로는 ‘2030 노력분담규제 목표’를 달성하기는 어렵다는 분석임.

※ EU 및 영국 Non-ETS분야 2030 국가탄소배출감축 목표: EU(-30%), 독일(-38%), 프랑스(-37%), 영국(-37%), 이탈리아(-33%), 스페인(-26%), 폴란드(-7%), 라트비아(-6%) 등

○ EU 회원국은 에너지 및 탄소세금을 통해서 에너지전환 재정을 확보하려 함.

- 2018년 EU는 총 3,700억 유로의 환경세수(environmental tax revenue)를 거두었음. 이는 EU 경제규모의 2.5%이며, 전체 세수 중 6%에 해당함.
- 석유제품에 부과된 에너지 세금이 3,700억 유로의 환경세수 가운데 약 3,000억 유로(80%)를 차지함. 수송 관련 및 오염세가 나머지 20%를 차지함.
- EU 회원국은 자국의 재정정책을 자율적으로 결정할 수 있으나, ‘에너지 제품과 전력에 대한 조세정책’은 유럽이사회 지침(2003/96/EC)에 기반을 둔 EU 에너지 조세체계(The EU harmonized energy taxation framework)에 의해서 결정됨.

〈 2002~2018년 EU28 부문별 환경관련 세수 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), European Union 2020 Energy Policy Review, 2020



## ■ EU 기후변화 적응(Adaptation)전략

- 유럽지역 내에서 점점 더 많은 기상이변 현상이 발생하며 기후변화 적응전략에 대한 관심이 높아졌음. 2019년 유럽환경청은 향후 유럽지역이 지역별로 상이한 기후변화영향을 받게 될 것이라고 언급함.
- 2013 EU 기후변화 적응전략(The EU adaptation strategy of April 2013)을 통해서 EU 회원국 간의 공조와 정보공유가 이뤄지게 하였음.
- EU 집행위원회는 ‘유럽 그린딜’의 일부분으로서 기후변화 적응전략을 수정하고 있음.
- 제안된 EU 기후법에 기반하여 기후변화 복원력(climate resilience)이 NECP에 포함되며 주기적으로 검토될 것임.

“기상이변 현상  
증가로 기후변화  
적응전략 개정 중”

## ■ IEA의 EU 기후변화대응부문 권고사항

- EU는 EU-ETS를 강화하는 작업을 계속해야 함.
- EU는 회원국과 긴밀히 공조하여 EU의 에너지 세제와 관련된 프레임워크를 구축하여 화석연료 사용을 지양시키고 기후목표에 맞춰서 조정해야 함.
- EU는 유럽 권역내의 에너지 인프라에 기후의 복원력(resiliency)을 높이는 투자를 촉진시켜야 함.

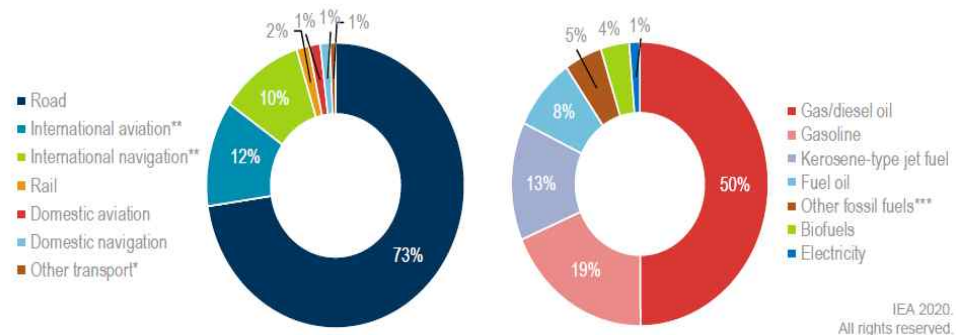
## 3. 에너지시스템 전환: 수송부문

### ■ EU 수송부문 에너지 수급 추이

- EU 내에 수송부문은 산업부문 다음으로 온실가스를 많이 배출하며, 석유제품이 수송부문에 있어서 주요 연료원으로서 사용됨. 수송 수단별로 보면 항공부문의 배출 증가가 눈에 띄고 있음.
- EU 내 수송부문은 총 최종소비(TFC)에서 28%, 에너지관련 CO<sub>2</sub> 배출에서는 산업부문 다음으로 비중이 많은 29%를 점유하였음.
- 2017년 조사에 따르면, 수송부문의 세부항목인 도로수송(road transport) 부문이 수송부문 총 온실가스 배출의 72%를 차지함.
- 수송부문에서 쓰이는 연료로는 석유제품이 94%로 가장 비중이 높았음. 그 뒤를 잇는 항목으로 도로주행에서는 주로 바이오연료(biofuels), 철도부문에서는 전기(electricity)가 있음.
- 전통적으로 경유(diesel)가 유럽 지역 내에서 가장 많이 쓰이는 석유제품이나, 휘발유(petrol) 사용 차량 등록이 가파르게 증가하며, 이 추세가 바뀌고 있음.

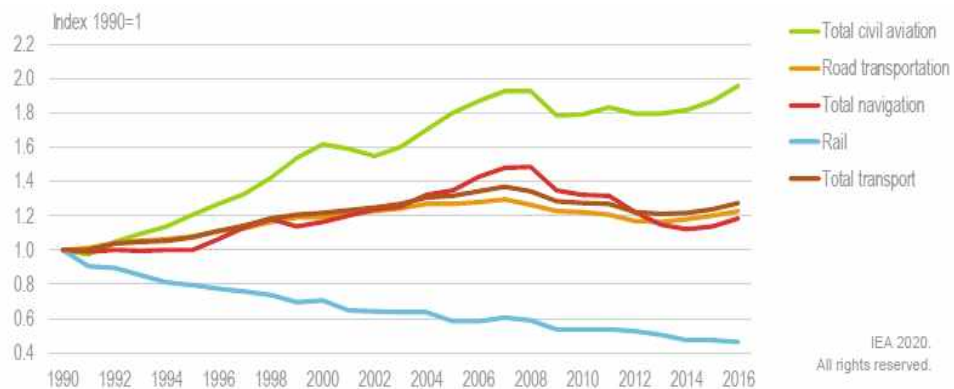
“EU의  
수송부문에서의  
온실가스 배출이  
산업부문은  
다음으로 가장 큰  
비중 차지”

### 〈 2017년 EU 수송수단별 및 연료별 에너지소비 비중 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

### 〈 1990~2016년 EU 수송수단별 온실가스 배출추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

## ■ EU 수송부문 목표와 주요 정책

○ 대체에너지 비율 의무화에 대한 국가별 및 EU 차원 정책을 통해서 수송부문에서 재생에너지와 바이오연료 비율이 증가함.

- 2009년 이후부터 EU는 수송부문에서 전기를 포함한 재생에너지의 활용을 촉진 시켜오고 있음. 이는 이후에 국가 혼합의무(National Blending Mandates)가 유럽 28개국에 도입되는 토대가 되었음.
- EU RED(The First EU Renewable Energy Drive)는 EU 회원국들이 2020년 까지 수송부문에 재생에너지 활용비율을 10%까지 맞추도록 의무화함.
- EU RED II를 통해서 더 높은 최소 14%의 재생에너지 활용비율을 요구함.

“수송부문에서  
대체에너지 비율  
의무화 시행으로  
재생에너지와  
바이오연료 비중  
증가 추세”

○ EU-ETS는 수송부문의 대부분이 제외되어 있어서, 각 국가의 조세정책이 이를 대신함. 최근 전기 및 대체연료 차량이 증가함에 따라서 기존의 조세정책을 개선해야 한다는 주장이 제기되고 있음.

- 수송부문의 대부분이 아직 EU-ETS의 적용범위에서 제외되어 있는 이유로, 노력 분담규제(Effort Sharing Regulation, ESR)에서 수송부문을 담당함과 동시에 각 회원국이 국가목표를 통해서 감축해야 한다고 규정함.
- 수송부문 중 EU-ETS에 포함되는 영역: ▲EU 영역 내 항공(intra-EU aviation), ▲철도(rail)운송 전기사용, ▲도로수송(road transport)의 전기사용
- 국가 단위에서 실행된 정책 중에서 에너지 및 CO<sub>2</sub> 관련 조세제도가 상당한 규모의 에너지 및 온실가스를 감축시킨 것으로 평가됨.
- 그러나 이러한 조세규정(EU Energy Taxation Directive)에서 항공 및 해양수송은 면제되는 영역이 많으며, EU 영역 외로부터의 국제 수송에 대한 규정이 미비함.
- 또한 전기차와 대체연료차(수소 및 바이오에너지)등이 증가함에 따라서 기존 에너지에 기반한 정부세수가 줄어드는 상황이며, 그러한 차량들이 여전히 도로 인프라를 사용하기 때문에, 이러한 대체 차량에도 도로세 및 혼잡세를 부과하는 것에 대한 관심이 높아지고 있음.

“수송부문은 EU-ETS의 적용을 받지 않으며 각국 고유의 결정 영역”

○ EU는 엄격한 배출가스 제한기준을 통해서 수송부문의 에너지효율성 향상을 유도하고 있음.

- EU의 차량에 대한 배기가스 배출기준은 전 세계에서 가장 엄격한 수준임.
- EU는 2025-2030년 신규 승용차(passenger car)와 경상용차(light commercial vehicle)에 대한 법적 구속력이 있는 배기가스배출 기준을 설정하였음.
- 2021년 이후부터 유럽 내 신규차량에 대한 평균 배기가스 목표는 95gCO<sub>2</sub>/km이며, 점진적으로 허용량이 감소할 예정임.
- 항공 및 해운 부문은 배출을 줄이기 위한 정책수단이 타 수송부문에 비해서 제약되어 왔으며, 이러한 맥락에서 향후에 첨단바이오연료(advanced biofuel), 바이오메탄(biomethane), 재생에너지생산연료(e-fuels) 등을 항공 및 해운 부문에 활용하는 것이 중요함. 유럽집행위원회는 이미 항공 및 해양부문에서의 지속 가능에너지 이니셔티브(Initiatives on sustainable aviation fuels and maritime fuels: ReFuelEU Aviation and FuelEUMaritime)를 준비 중임.

“엄격한 배출가스 제한 기준을 수립하여 수송부문의 에너지효율성 향상 유도”

#### ■ IEA의 EU 수송부문 권고사항

- EU는 회원국의 수송 분야에서의 에너지 및 기후 정책이 유럽연합의 정책 방향에 일치하도록 함.

- EU는 EU-ETS를 수송 분야까지 더욱 포괄적으로 확대해야 함.
- 스마트 및 지속가능한 수송부문을 위한 종합적인 EU의 정책을 제시해야 함.
- 첨단바이오연료(advanced biofuels)와 이와 연관된 인프라 구축을 위한 종합평가를 실시하여, 항공과 해운 분야에서 사용할 수 있는 지속가능한 대체 연료를 대안으로 제시해야 함.

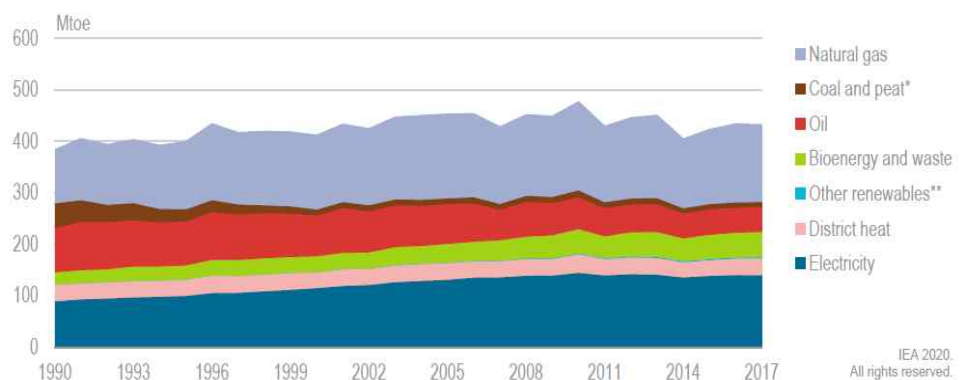
## 4. 에너지시스템 전환: 건물부문

### ■ EU 건물부문 에너지 소비 추세

- 건물부문에서 에너지 소비량은 지난 20여 년간 크게 변하지 않았고, 이를 충당하는 에너지원은 석유와 석탄에서 천연가스, 전기, 재생에너지로 전환되어 왔음.
- EU의 주택용과 상업용 에너지 소비량은 420~450Mtoe수준으로 지난 20여 년간 큰 변화가 없음.
- 건물부문에서의 대부분의 에너지소비는 난방(heating) 용도이며, 날씨와 기온에 따라서 변동을 보여줌.
- 2017년에는 433Mtoe를 소비하였으며, 이 중에서 천연가스와 전기가 각각 1/3씩 에너지 공급원이었고, 나머지 1/3은 석유, 바이오에너지, 지역난방으로 충당되었음.
- 건물부문의 에너지는 지난 30여 년간 석유와 석탄에서 점차 천연가스, 전기, 재생에너지원으로 전환되어왔음.

“건물부문 중 난방에서 에너지소비가 가장 많으며, 천연가스, 전기 및 재생에너지원으로 전환 추세”

〈 1990~2017년 EU 건물부문 연료별 에너지소비 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

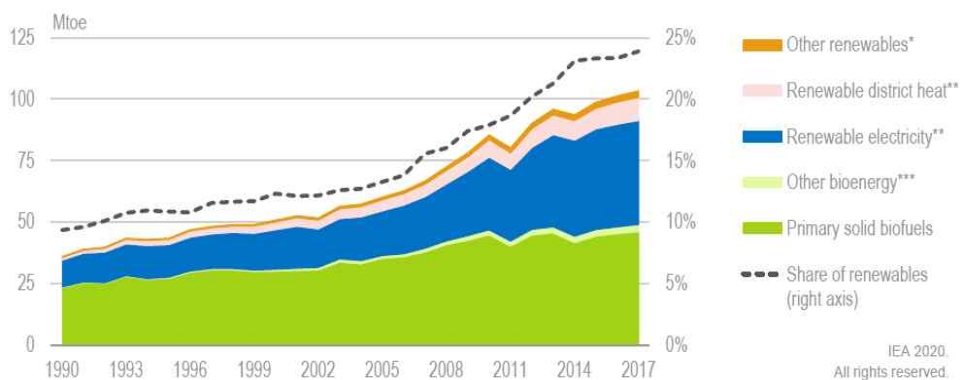
- EU 건물부문에서의 재생에너지 비중이 증가하였으며, 특히 재생에너지 전기와 지역난방의 비중이 증가하였음. 이러한 변화는 온실가스 감축으로도 이어짐.
- EU 건물부문에서 재생에너지 사용 비중이 1990년의 9%에서 2017년도에는

“건물부문에서 재생에너지 비중 크게 증가함에 따라 온실가스 감축에 기여”

24%로 성장하였음.

- 고체 바이오연료(primary solid biofuels)가 건물 부문에 에너지를 공급하는 재생 에너지연료 중 가장 큰 비율인 45%를 점유하였음(2017년 기준).
- 재생에너지 전기(renewable electricity)와 지역난방(district heating) 비율이 동 기간 내에 가장 많이 증가했으며 간접적인 재생에너지 사용도 크게 늘었음.
- 건물 부문 에너지원의 전환은 온실가스 감축에도 기여하여, 건물 부문에서 직접적 에너지 관련 CO<sub>2</sub> 배출은 1990년대 초 연간 750MtCO<sub>2</sub>에서 2017년 연간 550MtCO<sub>2</sub>로 27% 감소하였음.

#### 〈 1990~2017년 EU 건물 부문 재생에너지 사용 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

#### ■ EU 건물 부문 목표와 주요 정책

○ EU 건물 부문의 목표와 전략은 EU-ETS에 포함되지 않으며, 각 회원국의 실질적 국가정책(NECP)에 기반해서 실행됨. 하지만, EU 권역단위의 EU 건물 부문 에너지 퍼포먼스 지침(EU Energy Performance in Buildings Directive, EPBD)은 존재하며, 이를 통해서 각 회원국의 에너지 전환을 지원함.

- EU 집행위원회는 2030년 온실가스 감축 목표 달성을 위한 2020 리노베이션 이니셔티브(Renovation initiative in 2020) 채택하고, 공공 및 민간 부문 건물에서의 현재의 개조(renovation) 비율을 2배로 늘리는 것을 목표로 함.

※ EU 회원국의 연간 개조 비율은 0.4~1.2%이며, 이는 EU 차원의 목표에는 미달하는 수준임.

- EU 단위의 건물 부문 에너지 전략은 주로 냉난방, 개조, 에너지 효율 금융에 집중됨.

○ EU는 건물 부문에 대한 정량적 정보를 수집하는 한편, 이를 위한 금융 플랫폼 구축을 통해서 건물 부문 에너지 전환을 촉진시키고 있음.

- EU에는 1970년대 이전에 지어진 오래되고 비효율적 건물이 많으며 그 비중은

“건물 부문은 EU-ETS의 적용 범위가 아니며, EU의 지침하의 각국의 고유 결정 영역”

“건물부문  
에너지전환  
촉진을 위해  
정량적 정보 수집  
및 금융플랫폼  
구축”

총 건축물 중 약 40%에 이름.

- EU 집행위원회는 유럽 건축물현황관측소(EU Building Stock Observatory)를 설립하고, 건축물의 에너지 퍼포먼스를 측정 및 관리하고 있음.
- EU는 에너지효율 지침(EU Energy Efficiency Directive I, EED I)과 EPBD를 통해서 공공부문 건물의 개조를 촉진시키고 있음.
- EU 집행위원회는 스마트 금융 이니셔티브(Smart Finance for Smart Building initiative, SFSB initiative)에 따라 에너지 효율 및 재생에너지 금융플랫폼 구축을 통해 금융지원을 제공하고 있음.
- 에너지효율 투자의 성과를 추적관리 및 측정하기 위한 오픈소스 데이터베이스인 DEEP(De-risking Energy Efficiency Platform)을 구축하였음.

○ EU는 냉난방 분야에서도 각종 정책 지침을 통해서 EU의 회원국들이 건물부문에서의 에너지전환을 성공적으로 이뤄낼 수 있도록 촉진시키고 있음.

- EU집행위원회는 2016년에 냉난방에 관한 EU 전략을 발표하였음. 지역난방과 열병합발전(co-generation)을 통해서 에너지를 절약하고, 온실가스를 감축시킬 수 있는 잠재력을 강조하였음.
- 비록 EU가 효율적이고 청정한 지역난방 보급을 위한 정책은 채택하였으나, 유럽 전역에 영향을 미칠 수 있는 가격정책은 아직까지 실행하고 있지 못함.
- RED I과 RED II를 통해서 열병합발전의 잠재력 분석을 각 회원국이 수행하도록 촉진하는 한편, 원거리 열계량기(remotely readable heat meters) 보급을 강조함.

○ EU는 에너지사용 제품에 대한 지침을 통해서 제품 생산자가 환경효능성(environmental performance)에 대한 정보를 투명하게 공개하고 소비자가 이를 인식하게 할 수 있도록 지원함.

- EU는 에코디자인 지침(Eco-design Directive)을 통해서 유럽시장에서 판매되는 가전기기에 대한 최소한의 에코 디자인 제한사항을 제공함. 이를 통해서 에너지 관련 제품의 환경효능성 향상을 목표로 함.
- 또한 에너지 라벨링제도(Energy Labelling Framework Regulation)를 통하여, 에너지관련 제품이 유럽시장에서 판매될 때, 소비자에게 환경효능성에 대한 올바른 정보를 제공하도록 함.

#### ■ IEA의 EU 건물부문 권고사항

- EU는 회원국들로 하여금 지역난방 및 에너지 효율적인 건물로의 개보수를 촉진시켜야함.



- EU는 재생에너지 및 산업분야에서 발생하는 미활용 열과 에너지를 지역수준에서 냉난방에 다시 활용하는 추가적 가이드라인 및 이니셔티브를 개발해야 함.

## 5. 에너지시스템 전환: 산업부문

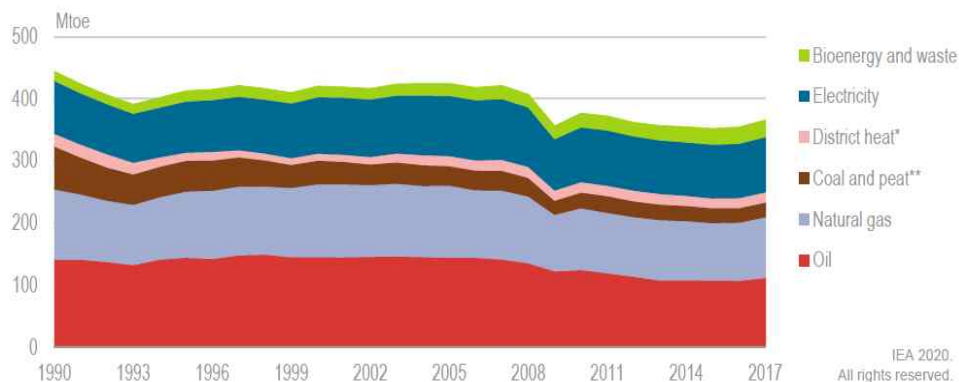
### ■ EU 산업부문 에너지 소비 추세

○ EU에서 산업부문은 가장 많이 에너지를 소비하지만, 그에 반해서 온실가스 배출은 비교적 적음.

- 산업부문은 최대 에너지 소비분야임에도 불구하고, 온실가스 배출은 14% 정도, 에너지관련 CO<sub>2</sub>는 13%만 배출함.
- 산업부문 중에 가장 많은 에너지를 소비하는 분야는 화학(chemical)과 석유화학(petrochemical)업종임.
- 유럽에서 산업부문은 2008년 글로벌 금융위기의 여파를 받아서, 에너지소비가 감소세를 기록해왔음.
- 석유, 천연가스, 전기가 산업부문에서 가장 많이 쓰이는 에너지원임.

“EU는  
산업부문에서  
가장 많은  
에너지를  
소비함에도 CO<sub>2</sub>  
배출은 비교적  
낮은 수준”

〈 1990~2017년 EU 산업부문의 연료별 에너지소비 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review*, 2020

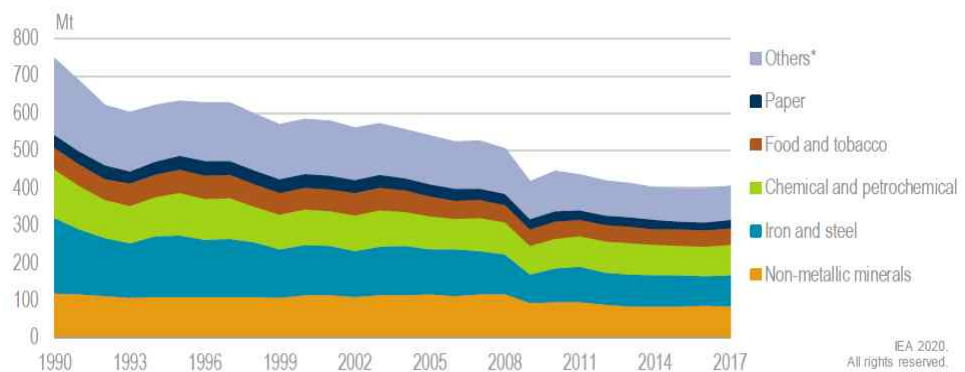
○ 산업부문에서의 CO<sub>2</sub> 배출을 줄고 있는 추세이나 그 감소세가 2014년 이후 둔화되었으며, 화석연료를 많이 소비하는 산업 군에서는 에너지 소비에 비해서 비교적 많은 온실가스를 배출하고 있음.

- 2017년에 산업부문에서는 연소(combustion)과정만으로 400MtCO<sub>2</sub>를 배출하였고, 다른 과정을 추가하면 519MtCO<sub>2</sub>를 배출하였음. 이는 EU 온실가스 배출의 12.6%에 해당함.
- 실질 배출량 및 전체 온실가스 배출 중에서 차지하는 비중 모두 감소세였으나,

2014년 이후로 감소세가 둔화되었음.

- 비금속광물, 철강, 화학, 석유화학산업이 가장 많은 온실가스를 배출하는 분야임.
- 철강업종과 비금속광물업종은 에너지 소비에 비해서 CO<sub>2</sub> 배출이 많은데, 이는 이 업종이 화석연료 의존도가 높기 때문임.
- 산업부문에서 대기오염물질 배출도 전체적으로는 감소세이나, 모든 대기오염 물질에서 균등하게 감소세가 나타나지는 않음.

〈 1990~2017년 EU 산업부문별 에너지관련 CO<sub>2</sub> 배출 추이 〉



자료 : IEA(2020.6.), *European Union 2020 Energy Policy Review, 2020*

## ■ EU 산업부문 목표와 주요 정책

○ EU는 산업부문에 대한 계량적인 목표를 갖고 있지는 않으며, 대신 탄소배출권 제도(EU-ETS)를 통해서 산업부문에서의 온실가스배출을 관리해왔음. 그러나 탄소누출(carbon leakage)이 문제로서 지적되었고, 전체적 온실가스배출 감축은 2013년 이후로 정체상태임.

- 2005년 이후부터 산업과 전력부문이 EU-ETS의 적용범위에 포함됨, 하지만 제조업 부문은 탄소배출권의 일부를 무상으로 할당받고 있으며, 일부 산업이 기존 제도 하에서 탄소누출을 통해 혜택을 받고 있음.
- 개정된 EU-ETS에서 배출권 무상할당이 2030년까지 단계적으로 폐지되나, 탄소누출 문제와 관련된 사업체의 리스크를 보완하고 해결하기 위해서 여전히 배출권 무상할당을 시스템에 포함하고 있음.
- EU-ETS State Aid 가이드라인을 통해서 회원국들은 부분적으로 각국 산업체의 간접 탄소배출 비용을 일정 부분 보상해왔음.
- 2013년 이후로, 무상 할당되는 배출권이 절반 수준으로 줄기는 했으나, 산업 시설(industrial installations)에서의 CO<sub>2</sub> 배출량 감축이 정체상태에 있음. 따라서 기존의 EU-ETS가 산업시설의 탈탄소화에 크게 기여하지 못한 것으로 보임.

“산업부문은  
EU-ETS  
적용범위로,  
탄소누출 등의  
문제점 발생”

- EU 집행위원회는 2020년 3월에 중소기업을 위한 전략과 저탄소 산업을 위한 동맹을 포함한 신규 EU 산업화 전략(EU Industrial Strategy)을 발표하였음.
- EU는 오염배출을 줄이기 위한 각종 지침을 통해서 상당한 성과를 이뤄냈으며, 향후 ‘유럽 그린딜’의 일환으로 탄소국경세를 도입하여 탄소누출문제를 해결하는 것을 고려하고 있음.
  - 대규모 연소 시설 지침(Large Combustion Plants Directive, LCPD)과 산업배출 지침(Industrial Emission Directive)을 통해서 EU는 대기 청정 문제를 해결하기 위해 노력하고 있음.
  - 유럽 내의 대규모 연소시설은 지난 10여 년간 환경효능성을 크게 향상시켰으며, 이와 더불어 환경규제, 오염감소기술 발전, 오염시설의 유럽 외 지역 이전 등으로 유럽 내에 대기와 수자원에 배출되는 오염원이 감소하였음.
  - EU는 ‘유럽 그린딜’의 일환으로 탄소국경세 도입을 고려하고 있음. 이를 위해 제품에 이산화탄소 함유량 계산 및 관련 검증 메커니즘에 큰 변화가 요구될 것으로 보임.
  - 탄소국경세가 도입되면, 탄소누출에 대한 문제도 크게 보완할 수 있을 것으로 기대됨.
- EU는 에너지 감사(audit)제도를 통해 대규모 사업체들이 에너지효율성을 확보하도록 유도하는 한편, 중소기업에도 에너지효율 개선을 위한 지원을 하고 있음.
  - 에너지효율 지침(EED I)을 통해 대규모 사업체 대상 첫 에너지 감사를 2015년 말까지 수행했으며, 이후로도 매 4년마다 에너지 감사를 하도록 의무화함.
  - 또한 대형 사업체들은 EED를 통해서 ISO 500001 기준에 부합하는 에너지관리 시스템(EMS)을 구축하도록 권장받고 있으며, 시스템 구축이 될 경우 EED 에너지 감사 규정을 면제받음.
  - 중소기업도 사업체들을 지원하기 위해서 EED는 각 회원국의 정부가 중소기업에 대한 금융 지원 및 정보제공 등 구체적 지원을 단행하도록 의무화하고 있음.

“유럽 그린딜에서  
탄소국경세  
도입을 통해  
탄소누출 문제  
해결방안 고려”

“EU는 에너지  
감사제도를 통해  
기업들의  
에너지효율  
확보·개선 지원”

#### ■ IEA의 EU 산업부문 권고사항

- EU는 산업계, 특히나 석유화학 및 철강업계와 긴밀히 협력하며 탈탄소 전략을 강구해야 함.
- EU는 에너지 집약도가 높은 대규모 산업시설에 대해서 에너지 감사 및 연간 에너지 소비·온실가스배출·에너지효율 보고제도를 도입하여서, 산업시설이 전략적 에너지 관리시스템으로 전환하도록 유도해야 함.
- EU는 중소기업과 같은 비교적 에너지 집약도가 높지 않은 시설에 대해서는

에너지 효율 개선 및 재생에너지로의 전환에 대한 인식을 높여야 함.

- 유럽 산업부문의 탄소누출 위험을 평가하고, 유럽 산업부문의 에너지전환을 도울 수 있는 탄소국경세 및 기타 다른 정책 도입을 고려해야 함.
- 저비용·지역적 탄소포집 및 저장(CCUS) 프로젝트의 보급 및 확대를 지원해야 하며, 유럽 내 주요 지역의 CO<sub>2</sub> 저장 및 수송에 대한 평가와 투자 가이드라인 제시를 가속화하여야 함.

### 참고문헌

IEA, *European Union 2020 Energy Policy Review*, June, 2020.