

## 참고 7.

### 온실가스 배출량의 국제 비교를 통한 국내기업의 취약성 점검<sup>1)</sup>

대내외 경제 여건의 어려움이 지속되는 가운데서도 우리나라를 비롯한 미국, 유럽연합(EU) 등 주요 국들은 지난 수년간 준비해온 기후변화 대응정책을 시행하고 있다. 우리나라 정부는 2050년 탄소중립 달성을 위한 부문별 온실가스 감축 전략을 2023년 3월까지 마련할 예정이다.<sup>2)</sup> 미국은 2022년 8월 인플레이션 감축법(IRA, Inflation Reduction Act) 시행을 통해 재생에너지 산업에 대한 대규모 재정 투자 계획을 마련하였다. 유럽연합은 2023년부터 철강, 시멘트 등 역외 생산 수입품에 대해 탄소국경세를 시범도입하고 2026년부터 본격적으로 과세할 계획이다.<sup>3)</sup> 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)도 국제항해에 활용되는 선박을 대상으로 탄소배출에 대한 규제를 시행할 예정이다.<sup>4)</sup>

향후 도입될 우리 정부 차원의 탄소중립 정책과 국제사회의 기후변화 대응정책 가속화는 국내 산업을 중심으로 상당한 온실가스 감축 압력이 될 전망이다. 특히, 유럽연합의 탄소국경세 부과 정책은 철강산업 등 우리 수출 기업에 상당한 부담이 될 수 있다. 이러한 점을 감안하여 이하에서는 국내 온실가스 배출량의 국제 비교를 통해 국내 산업의 대응 여건을 점검하고 정책적 시사점을 제시하였다.

### 국가별 온실가스 배출량 비교<sup>5)</sup>

전 세계 이산화탄소 배출량은 2021년 기준 441억 톤으로 코로나19의 영향으로 일시적으로 줄었던 2020년(422억톤)에 비해 4.3% 증가하였다.<sup>6)</sup> 국내 이산화탄소 배출량도 2021년 기준 6.4억톤으로 2020년(6.2억톤) 대비 3.4% 증가하여 전 세계 배출량의 1.5%를 차지하고 있다. 최근 4개년의 추이를 보면, 전 세계 배출량은 점진적으로 증가 추세에 있는 반면 우리나라 배출량은 2018년(6.9억톤)에 정점을 기록한 이후 감소 추세에 있다.

GDP 대비 이산화탄소 배출량인 탄소집약도를 보면, 우리나라를 비롯하여 미국, 일본 등 주요국들

1) 보고는 김재윤·이지원·이영재(기후리스크연구반장)가 작성, 송길성(기후리스크연구반장)이 검토하였다.

2) 정부는 부문별 감축 전략을 2023년 3월에 최종 확정하여 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」에 반영할 계획이다.

3) 시멘트, 전기, 비료, 철강, 알루미늄 수입품에 대해 탄소배출량에 비례하여 세금을 부과하는 제도로 탄소국경제도(CBAM : Carbon Border Adjustment Mechanism)로 불린다. EU의회는 2023~25년 중 시범적용을 거쳐 2026년부터 본격적으로 탄소국경세를 부과하는 방안을 제시하였다. 현재 EU의회, 이사회, 집행위원회 간 협의를 진행하고 있으며 시범도입시점은 큰 이견이 없는 가운데 본제도의 도입시기, 대상품목 등은 조정될 가능성이 있다.

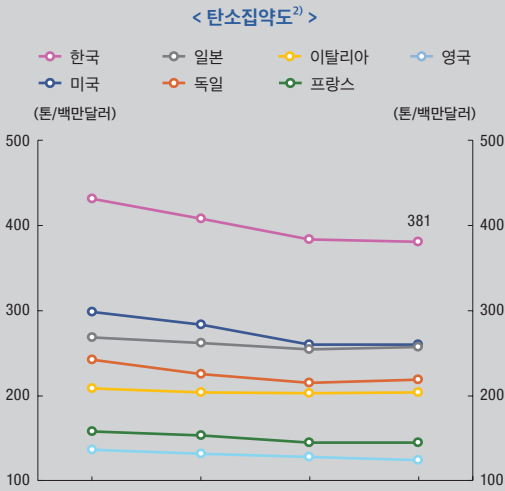
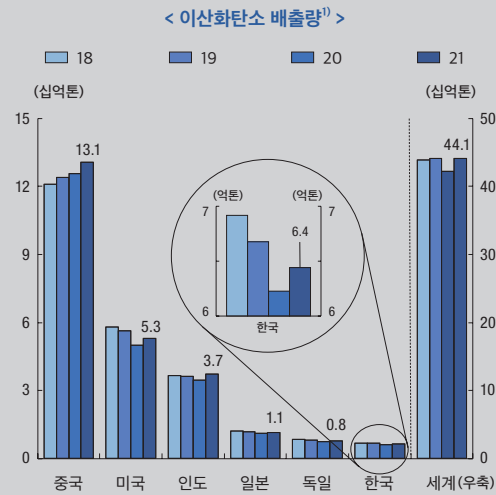
4) 400톤 이상의 선박은 국제해사기구가 규정한 에너지효율지수와 탄소집약도지수 기준을 준수해야 한다. 에너지효율지수(EEI, Energy Efficiency existing ship Index)는 1톤의 화물을 1해리 운송하는 데 배출되는 이산화탄소량을 기관출력, 재화중량톤수 등 선박 제원을 활용해 사전적으로 계산한 값이다. 2023년 에너지효율지수 기준치는 1999년부터 2009년 중 건조된 선박에 에너지효율지수의 80% 수준으로 설정하였다. 탄소집약지수(CII, Carbon Intensity Indicator)는 연료사용량과 운항거리 등 선박의 운항정보를 기반으로 1톤의 화물을 1해리 운송하는 데 배출되는 이산화탄소량을 사후적으로 계산한 값으로 2023년 기준치는 2019년 탄소집약지수의 95% 수준에 맞춰야 한다.

5) 보고에서는 2021년 최신 자료를 활용하기 위해 6대 온실가스인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>) 중 이산화탄소를 중심으로 국가간 비교분석하였다. 국내 전체 온실가스배출량 중 이산화탄소가 차지하는 비중이 91.4%(2020년 기준)로 가장 많은 부분을 차지하고 있다.

6) 유럽연합위원회의 Emissions Database for Global Atmospheric Research(EDGAR) 데이터를 기준으로 계산하였다. 유럽연합위원회의 EDGAR는 국제에너지기구(IEA, International Energy Agency) 등의 자료를 활용하여 2021년 국가별 이산화탄소 배출량을 추정 및 발표하였다.

의 탄소집약도가 2018년 이후 낮아지는 추세이다. 우리나라의 탄소집약도는 2021년 기준 381.3(톤/백만달러)으로 2020년(383.5 톤/백만달러) 대비 0.6%, 2019년(407.7 톤/백만달러) 대비 6.5% 낮아졌으나, 주요 선진국의 탄소집약도가 대부분 300(톤/백만달러) 미만인 점을 고려할 때 여전히 높은 수준이다.

글로벌 이산화탄소 배출량<sup>1)</sup> 및 탄소집약도<sup>2)</sup> 추이

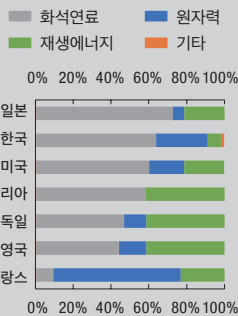


주: 1) 이산화탄소 총배출량으로 LULUCF(Land Use, Land Use Change, Forestry) 부문 탄소 흡수량을 제외한 수치  
 2) 이산화탄소 배출량을 실질 GDP(2015년 미국달러 기준)로 나눈 값  
 자료: 유럽연합 위원회 Emissions Database for Global Atmospheric Research, 세계은행 World Development Indicators

우리나라의 탄소집약도가 주요 선진국에 비해 상대적으로 높은 이유는 에너지구조 측면에서 화석연료 의존도가 높고 재생에너지 비중이 낮기 때문이다. 국가별 화석연료(석탄, LNG, 유류) 의존도를 살펴보면, 한국(2021년 기준)은 64%로 일본(73%) 및 미국(60%)보다 다소 낮거나 비슷한 반면 독일(47%), 영국(44%), 프랑스(9%) 등에 비해서는 상당히 높은 편이다. 특히 한국의 재생에너지 비중이 7%로 주요국(미국 21%, 일본 21%, 영국 42%, 독일 42%, 프랑스 23%)에 비해 현저히 낮은 수준에 있다.

한편 국가별 탄소집약도와 화석연료 비중 간 관계를 보면 대체로 양(+)의 관계를 보이고 있다. 이는 화석연료 의존도가 높은 우리나라의 경우 에너지구조 변화에 대한 과감한 노력없이 단기간에 온실가스 감축이 매우 어렵다는 것을 시사한다.<sup>7)</sup> 당분간 에너지 효율 면에서 화석연료를 빠르게 대체할 수 있는 신재생 에너지원 개발이 어렵기 때문에 우리나라의 높은 화석연료 의존도는 상당기간 불가피할 것으로 보인다.<sup>8)</sup>

국가별 화석연료 발전 비중 현황<sup>1)</sup>



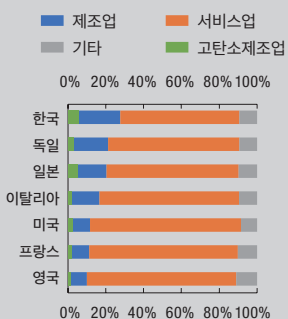
화석연료 발전 비중과 탄소집약도<sup>2)</sup> 간의 관계



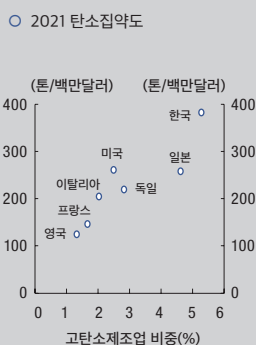
주: 1) 2021년도 석탄, LNG, 유류 발전량 기준  
 2) GDP 대비 이산화탄소 배출량  
 자료: 한국전력통계, 미국 에너지관리청 International Energy Statistics, 유럽연합 위원회 Emissions Database for Global Atmospheric Research, 세계은행 World Development Indicators

우리나라의 높은 탄소집약도는 발전부문의 화석연료 의존도와 더불어 제조업 중심의 산업구조와도 관련이 깊다. 전체 산업에서 제조업이 차지하는 비중(2019년 GDP 기준)을 보면 한국은 28%로 미국(12%), 일본(20%), 독일(21%), 프랑스(11%), 영국(10%) 등에 비해 상당히 높다. 특히 온실가스를 다량 배출하는 정유, 화학, 시멘트, 철강 등 4개 고탄소 제조업<sup>9)</sup>의 GDP 내 비중이 한국의 경우 5.3%로 주요국(미국 2.5%, 일본 4.6%, 독일 2.8%, 프랑스 1.7%, 영국 1.3%)에 비해 높다. 탄소집약도와 고탄소 제조업 비중 간의 관계를 보면 대체로 양(+)<sup>7)</sup>의 관계를 보이고 있으며, 한국은 우측 상단에 위치해 있는 것으로 나타났다.

### 국가별 제조업 비중<sup>1)</sup> 현황



### 고탄소 제조업<sup>2)</sup> 비중과 탄소집약도<sup>3)</sup> 간 관계



주: 1) 2019년도 제조업의 부가가치 기준

2) 고탄소 제조업은 정유, 화학, 시멘트, 철강업으로 UN의 국제표준산업분류 기준 코크스 및 석유정제품 제조업, 화학물질 및 화학제품 제조업, 비금속 광물제품 제조업, 1차금속 제조업을 포함.

3) 2021년도 GDP 대비 이산화탄소 배출량

자료: 한국은행 산업연관표, OECD Structural Analysis Database, 유럽연합 위원회 Emissions Database for Global Atmospheric Research, 세계은행 World Development Indicators

## 대내외 온실가스 감축 압력 및 대응 현황

우리나라 산업계는 화석연료 및 제조업 의존도가 높아 온실가스 감축에 있어 구조적 어려움을 지니고 있지만, 대내외 온실가스 감축 압력은 강화되고 있다.

정부는 2021년 11월 국가 차원의 2030년 온실가스 감축목표(NDC, Nationally Determined Contribution)를 2018년(기준연도) 배출량 대비 40% 감축으로 국제사회에 제시하였다. 우리나라는 2021년까지 온실가스를 기준연도 대비 약 7% 감축하여 2030년 감축목표 달성을 위해서는 연평균(2022~2030년) 4.8%의 추가 감축이 필요한 상황이다.<sup>10)</sup> 우리나라의 연간 필요 감축률(4.8%)은 교토의정서 체결(1997년) 이후 온실가스를 꾸준히 감축해온 독일(2.0%), 프랑스(3.3%) 등 유럽국가들에 비해 높은 수준이다. 이는 2030년까지 우리 산업 각 부문에서 상당한 수준의 온실가스 감축이 요구됨을 시사한다.

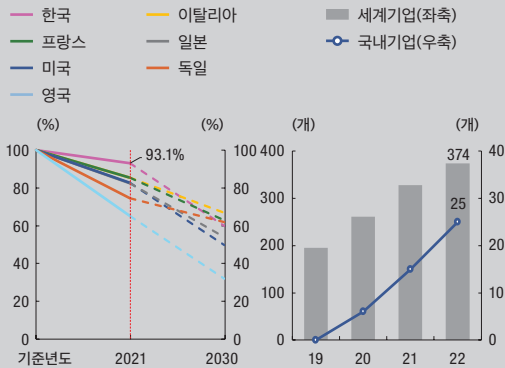
7) 같은 기간 국가별 재생에너지 비중과 탄소집약도 간에는 음(-)의 관계를 보이고 있어 재생에너지 비중이 높은 국가의 경우 상대적으로 온실가스 감축이 용이한 것으로 분석된다.

8) 유럽국가를 포함하여 다수의 국가들은 단기적으로 석탄을 대체할 수 있는 친환경 에너지원 개발의 어려움을 감안하여 석탄에 비해 상대적으로 온실가스를 적게 배출하는 천연가스에 대한 투자를 확대하고 있다.

9) UN의 국제표준산업분류 기준 코크스 및 석유정제품 제조업(정유 등), 화학물질 및 화학제품 제조업, 비금속 광물제품 제조업(시멘트 등), 1차금속 제조업(철강 등)으로 정의하였다.

10) 유럽연합위원회가 추정한 2021년 우리나라 이산화탄소 배출량 기준이다.

### 국가별 온실가스 감축목표 이행 현황 및 계획<sup>1)</sup> RE100 캠페인 가입 기업 추이



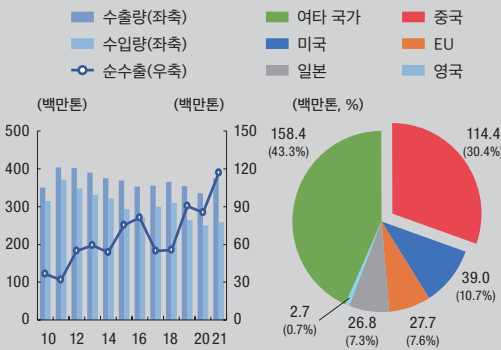
주: 1) 유럽연합 위원회의 국가별 2021년 이산화탄소 배출 추정치를 바탕으로 추산  
 자료: 유럽연합 위원회 Emissions Database for Global Atmospheric Research, The Climate Group

기업 부문에서는 정부 차원의 온실가스 감축정책과는 별개로 사용전력의 100%를 재생에너지로 충당하는 RE100(Renewable Energy 100) 캠페인 가입이 늘고 있다. 애플, 구글, 테슬라 등 글로벌 대기업을 중심으로 시작된 RE100 가입이 동 기업들의 공급망 내 여타 기업들에게 연쇄적으로 영향을 미쳐 국내기업도 재생에너지 사용 확대 압력을 받고 있기 때문이다. 국내 RE100 가입 기업수는 2022년 11월 현재 25개사가 참여 중이다.<sup>11)</sup>

아울러, 최근에는 유럽연합의 기후변화 대응정책이 통상정책과 연계되어 우리나라 수출품에 대한 무역규제가 현실화되고 있다. 우리나라의 전체 수출품에 내재된 이산화탄소 배출량(2021년 기준)은 375.8백만톤으로 수입품(258.9백만톤)보다 많다. 특히 2023년부터 탄소국경세를 시범운영하는 유

럽연합으로의 수출품에 내재된 배출량 비중이 전체 수출품 내재 배출량의 7.6%(27.7백만톤)를 차지하고 있어 향후 적지 않은 수출품목이 과세대상에 포함될 것으로 보인다.<sup>12)</sup>

### 한국 수출입 제품의 이산화탄소 배출량 한국 수출품 이산화탄소 배출량의 국가별 분포<sup>1)</sup>



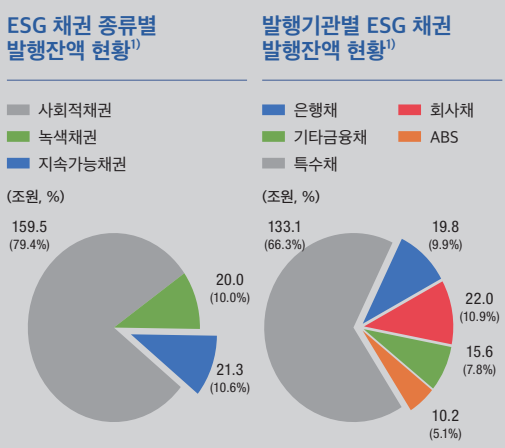
주: 1) 2018년 OECD 추정 기준  
 자료: IMF Climate Change Indicators dashboard, OECD Carbon dioxide emissions embodied in international trade

유럽연합은 탄소국경세 시범운영 기간(2023~25년 중)에도 거래 상대국 기업의 수출품목에 대한 온실가스 배출량 자료 등을 제출토록 하고 있어 추가적인 관리비용이 발생할 전망이다. 특히, 탄소국경세 및 관련 관리비용은 이에 대한 대비가 미비한 중소기업 및 중견 기업에게는 큰 부담이 될 수 있다. 우리나라의 대 유럽 수출규모(2021년 기준)는 894억달러로 전체 수출(6,444억 달러)의 13.9% 수준이며, 이 중 중소기업 수출 비중이 35.5%(중소기업 19.4%, 중견기업 16.1%)에 달한다.

국내 기업들도 기후변화 대응을 위한 자금조달 및

11) RE100에 가입한 주요 국내기업으로는 삼성전자, SK하이닉스, LG에너지솔루션, 현대자동차 등이 있으며 금융회사로는 KB금융그룹과 미래에셋증권이 있다.  
 12) 2023~25년 동안은 탄소국경세 부과없이 수입품의 탄소배출량과 既납부 탄소비용을 신고하는 방식으로만 운영되며, 2026년부터 본격적으로 부과된다. 과세율, 규제대상 품목 및 거래규모, 거래상대국의 탄소배출권 가격(공제항목) 등에 따라 실제 부담금액은 달라질 수 있겠으나 유럽연합이 톤당 50달러를 부과할 경우 우리나라의 對 EU 수출은 연간 0.3~0.8%, GDP는 0.07~0.18% 감소할 것으로 분석된다(김선진, 안희정, 이윤정, '주요국 기후변화 대응정책이 우리 수출에 미치는 영향 - 탄소국경세를 중심으로', 한국은행 조사통계월보 2021년 7월).

투자를 추진하고 있으나, 대외 온실가스 감축압력에 대처하기에는 부족한 것으로 평가된다. 우리나라의 ESG채권<sup>13)</sup> 발행잔액은 2022년 11월 기준 200.8조원으로 2018년 첫 원화표시채권 발행 이후 양적인 성장을 지속해 왔으나 온실가스 저감기술 개발 등과 연계된 녹색채권 발행실적은 저조한 편이다. 전체 ESG채권 중 사회적채권 비중이 79.4%(159.5조원)로 대부분이며, 녹색채권은 10.0%(20.0조원)에 그치고 있다.



주: 1) 2022년 11월 기준  
자료: 한국거래소(사회책임투자채권 플랫폼)

특히 발행기관별 ESG채권 현황을 보면, 공기업, 국책은행 등 공공기관이 발행하는 특수채 비중이 66.3%(133.1조원)로 대부분이며 민간기업의 발행(회사채 비중, 10.9%)은 크게 저조한 상황이다. 민간기업의 녹색채권 발행이 저조한 것은 장기투자를 필요로 하는 온실가스 감축기술 개발에 대한 민간의 동기부여가 아직은 부족한 데다, 온실가스 감축을 위한 경제활동에 대한 명확한 가이드라인, 채권

발행 이후의 관리평가체계 등 투자자의 신뢰를 뒷받침할 수 있는 제도적 기반이 미비한 데 주로 기인한 것으로 평가된다.

### 정책적 시사점

정부의 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성정책 추진과 유럽연합의 탄소국경세 도입 및 부과 등 대외의 온실가스 감축압력은 국내 기업의 경영상 부담으로 현재화될 수 있다. 특히 온실가스 감축 여력이 취약하고 금융 접근성이 낮은 중소기업의 어려움이 커질 것으로 예상된다. 이는 우리나라의 경우 제조업 중심의 산업구조, 화석연료 중심의 에너지 구조가 고착화되어 있어 단기간 내 온실가스를 감축하기에 어려움이 있는 것이 현실이기 때문이다.

정부 및 금융당국은 기업들의 온실가스 감축역량 제고에 집중하여 대응전략을 추진해야 한다. 정부는 단기적으로 탄소국경세 도입에 대응하기 위해 중소기업의 온실가스 배출량 현황 조사 등 미시적 조치들을 한층 강화할 필요가 있다.<sup>14)</sup> 중장기적으로는 기업들의 자발적인 온실가스 감축 기술 개발을 위한 세제혜택 등 재정적 지원방안을 마련하고 시행해야 한다. 또한 정부차원에서 기업들의 자금조달 수단 확대를 위해 온실가스 감축활동과 연계된 채권가이드라인을 효과적으로 설계할 필요가 있다. 우선 녹색채권 시장으로 투자자금이 유입되도록 하기 위해서는 자금용도 및 타당성 등 사전심사체계와 온실가스 감축 실적 및 기술개발 평가 등 사후관리체계를 포괄하는 종합적인 가이드라인을 제시하여 투자자의 신뢰도를 높여야 한다.<sup>15)</sup> 금융당

13) ESG 채권은 신재생에너지 등 친환경 프로젝트에 투자하는 녹색채권(Green bond), 취약계층 지원 등 사회문제 해결을 위한 사업에 투자하는 사회적채권(Social bond), 환경 친화적인 동시에 사회적 가치를 창출하는 지속가능채권(Sustainability bond), 발행기관의 ESG 목표 달성여부에 따라 채권의 구조(표면금리 등)가 변하는 지속가능연계채권(Sustainability-linked bond) 등이 있다. 2018년 5월 산업은행이 최초로 ESG채권(3천억원)을 발행하여 한국거래소에 상장한 바 있다.

14) 예를 들어 환경부에서 추진하고 있는 '환경분야 ESG지원 사업' 중 기업의 온실가스 배출량 점검 시 소요되는 자금 지원 프로그램인 탄소중립 컨설팅 사업에 대한 홍보를 강화하는 한편, 지원규모를 충분히 확보할 필요가 있다.

국은 온실가스 감축과 연계된 기술개발 등에 대한 대출 취급기준을 마련함으로써 자본시장을 통한 직접 자금조달이 어려운 중소기업의 녹색금융 접근성 개선을 추진해야 한다.

이와 관련하여 한국은행은 2021년 10월 이미 수립한 「기후변화와 한국은행의 대응방향」을 차질없이 추진하여 우리 경제의 지속가능성장을 위한 기반조성에 기여하고자 노력하고 있다.<sup>16)</sup> 앞으로 친환경 부문으로의 자금공급을 원활히 유도하기 위해 한국은행 여신제도 등 정책수단의 활용 가능성을 전반적으로 점검하고 실효성 있는 정책수단을 제시하는 데에도 각고의 노력이 필요할 것이다.

15) 환경부는 2022년 9월 한국형 녹색분류체계 초안을 발표하여 녹색 경제활동에 대한 기준을 제시하였다. 환경부는 동 녹색분류체계를 현재 운용 중인 녹색채권 가이드라인(2020년 12월 제정)에 전면 수정 반영하여 녹색채권 발행 시 자금 사용처에 대한 명확한 기준을 제시할 계획이다.

16) 한국은행은 동 대응방향에서 '금융안정 및 지속가능경제성장 지원'을 미션으로 설정하고, 기후변화 조사연구, 녹색금융 활성화, 조직 및 내부경영, 대외협력 및 커뮤니케이션 등 4개 부문에 대한 대응전략을 제시하였다. 한국은행 보도자료(2021년 10월)「기후변화와 한국은행의 대응 방향」