

탄소중립, 글로벌 동향과 시사점

김철후·오승훈·김희태·이지은·박재용

- ❶ 탄소중립 시대의 도래
- ❷ 탄소중립 관련 주요국 동향
 - ① 유럽: Green Deal
 - ② 일본: 2050 탈(脫)탄소 실현 계획
 - ③ 중국: 2060 탄소중립 실현 계획
 - ④ 미국: 바이든 에너지 정책 공약(Clean Energy Revolution)
- ❸ 탄소중립 관련 우리나라 주요정책 동향
- ❹ 탄소중립 관련 글로벌 기업 동향
- ❺ 결론 및 시사점

탄소중립, 글로벌 동향과 시사점

김철후·오승훈·김희태·이지은·박재용

- ❶ 탄소중립 시대의 도래 / 1
- ❷ 탄소중립 관련 주요국 동향 / 3
 - ① 유럽: Green Deal / 3
 - ② 일본: 2050 탈(脫)탄소 실현 계획 / 5
 - ③ 중국: 2060 탄소중립 실현 계획 / 6
 - ④ 미국: 바이든 에너지 정책 공약(Clean Energy Revolution) / 8
- ❸ 탄소중립 관련 우리나라 주요정책 동향 / 10
- ❹ 탄소중립 관련 글로벌 기업 동향 / 14
- ❺ 결론 및 시사점 / 19

기계기술정책 원문 찾아보기

▶ [한국기계연구원 홈페이지-새소식-기계기술정책](#)

※ 웹페이지에서 다운로드 시, 정기구독을 신청하시면 이메일로 받아보실 수 있습니다.

1. 탄소중립 시대의 도래

□ 기후 위기 본격 대응을 위해 세계는 탄소중립 사회·경제로 대전환 중

○ 탄소중립(Carbon Neutral 또는 Net-zero)의 개념

- 이산화탄소를 배출한 만큼 이를 흡수하는 대책을 세워 실질적 순배출량을 '0'으로 만드는 개념
- 이산화탄소 배출 저감과 함께 삼림 조성, 청정에너지 시설투자 등 탄소저감 활동을 병행하여 이산화탄소 배출량을 상쇄하는 방식

○ (배경) '15.12월 파리협정, '19.9월 UN 기후정상회의를 통해 121개 국가가 기후목표상향동맹¹⁾에 가입하며 2050년 탄소중립이 글로벌 의제화

- 최근 코로나19 발발로 인해 기후변화의 심각성이 국제적으로 확대
 - * 코로나19가 이상기후와 생태계 변화를 야기한 글로벌 기후변화로 발생했다는 가능성에 대해 논의되고 있기도 함(Wu, Nethery, Sabath, Braun, & Dominici, 2020)
- '19년 개최된 다보스포럼에서도 기후·환경 토픽이 당면한 국제적 위험 중 최상위권에 위치하고 있을 뿐만 아니라, 강력한 쟁점으로 부상 가능성을 언급²⁾
- 더불어 파리협정 가입국들의 장기저탄소발전전략(LEDs) UN 제출시한('20.12.)이 가까워짐에 따라 주요국 탄소중립 선언이 가속화
 - * EU-2050('19.12.), 중국-2060('20.9.22.), 일본-2050('20.10.26.), 한국-2050('20.10.28.) 및 미국 바이든 대통령 당선자도 환경부문 공약으로 파리협약 재가입 및 2050년 탄소중립 제시

○ (국내 현황) 우리나라 온실가스배출량은 '18년을 정점으로 감소 전망, 2030년 까지 온실가스배출량을 '17년 대비 24.4% 감축 목표

- * (참고)온실가스 배출 추이(백만톤): ('16) 692.6 → ('17) 709.1 → ('18) 727.6 → ('19) 702.8(잠정)
- (기존 목표('15.)) 우리나라는 2030년까지 온실가스배출전망치(BAU: 851백만톤) 대비 37% 감축목표(NDC)를 UN에 제시(2030년 목표배출량: 543백만톤)

1) '19년 기후변화당사국총회 의장국인 칠레 주도로 설립된 기후동맹으로, 2050년 탄소중립 달성을 목표로 하는 국제동맹

2) 정민·류승희 (2019). 2019년 다보스 포럼의 주요 내용과 시사점 - 세계화 4.0: 4차 산업혁명 시대의 글로벌 구조 형성, 한국경제주평, 825, 1-17.

- (수정 목표('20.)) 우리나라는 LEDS를 수립('20.12.)하면서, NDC 산정방식을 전망치 기준에서 절대량 기준으로 변경하여 2030년 온실가스배출량을 '17년 대비 24.4% 감축으로 명확화하여 UN에 제출(2030년 목표배출량: 536백만톤)
 - * 정부는 2021년 상반기까지 LEDS와 NDC 이행을 위한 후속조치로 '2050 탄소중립 시나리오'를 수립하고 핵심 정책 과제를 구체화할 예정
- 산업구조 형태가 제조업 및 탄소 다량배출 업종(철강, 석유화학 등)에 집중되어 있다는 점, 주요국과 비교하여 석탄발전 비중(40.4%, '19년 기준)이 높다는 점 등은 NDC 달성 및 2050년 탄소중립에 걸림돌로 작용
 - * (참고) 주요국 석탄발전 비중('19년 기준): (미)24%, (일)32%, (독)30%, (영)2%, (프)1%

□ 탄소중립에 따른 글로벌 시장 및 정책 변화

- (시장 변화) 탄소중립이 기업의 사회적 의무를 넘어 글로벌 경제질서를 재편하는 핵심 어젠다가 되고 있으며 이와 관련한 친환경 시장이 급성장
 - 민간기업·금융사의 RE100* 참여 및 ESG 투자 확대**, 환경 비친화적 기업 투자 제한*** 등 기후변화와 환경을 고려한 기업경영 확산
 - * Renewable Energy 100: 기업 사용전력의 100%를 재생에너지로 충당하는 자발적 캠페인
 - ** 전세계 ESG(환경·사회·지배구조) 투자 규모(달러, GSIA): ('14)18조 → ('16)23조 → ('18)30조
 - *** 세계 최대 규모 자산운용사인 블랙록(BlackRock(미))은 탄소배출 등으로 환경의 지속가능성을 떨어뜨리는 기업에는 투자하지 않을 것이라고 선언('20.1.14.)
 - 태양광·풍력 등 재생에너지* 산업 발전 및 수소 가치 부각, 전기차 확대에 따른 이차전지 시장** 급성장 전망
 - * 발전용량전망(GW, IEA): (석탄)2,131('20) → 2,079('25p), (태양광·풍력)1,398('20) → 2,349('25p)
 - ** 세계 리튬이온전지 시장수요(GWh, SNE리서치): ('19) 198 → ('30p) 3,392
- (정책 변화) 기후변화 및 탄소중립에 보다 적극적인 대응을 위하여 그린산업 육성정책과 글로벌 규제 신설·강화
 - 주요국들은 탄소중립 선언과 함께 그린산업 육성 및 투자를 발표
 - * (EU) 10년간 1조유로 투자, (한국) 2025년 까지 73조원 투자, (미국·바이든) 10년간 1.7조달러 투자
 - EU 및 미국은 탄소국경세 도입 논의를 본격화하고 있으며, 특히 EU는 자동차 배출규제 상향, 플라스틱세 신설 등 글로벌 환경규제를 강화 중
 - * EU 집행위는 탄소국경세 적용 세부사항, ETS와 연계방안 및 WTO 규정 합치 여부를 논의 중
 - 금융국제기구(IMF, BIS 등)에서도 탄소세 인상, 기후변화위험 금융감독 관리체계 구축 등 기후변화·탄소중립에 대한 국가차원의 선제적 대응을 권고 및 유도

2. 탄소중립 관련 주요국 동향

① 유럽: Green Deal

□ '19.12., 新 EU 집행위원회는 글로벌 위협인 기후변화에 대응하고자 '유럽 그린딜(European Green Deal)' 발표

- EU의 6대 핵심정책* 중 하나이자 최우선 순위로서 지속가능한 발전을 위해 환경을 고려한 성장전략

* 기후변화대응, 유럽형사회시장경제, 디지털화, 유럽통합, 공정무역환경조성, 민주주의

□ 2050년까지 탄소중립 달성 목표

- (투자계획) EU 집행위원회는 유럽 그린딜 투자계획('20.1.)을 통해 2030년까지 최소 1조 유로를 투입 예정

- (제도도입) 탄소배출 감축목표 달성을 위해서 선별된 분야에 탄소조정체계(Carbon Adjustment Mechanism)를 도입 계획

- (탄소국경세 도입) 탄소감축 노력으로 국내 산업이 부담하게 된 비용만큼을 수입품에 부과하거나 수출품을 제조하는 국내 기업에 환급하는 등의 과세조정 방식으로, 탄소누출*을 방지하고 공정한 경쟁 환경 조성

* 탄소중립으로 인한 생산비 향상으로 인해, 배출 제한이 약한 국가로 생산설비 이전

- (탄소배출권거래제 확대) '05년, EU 탄소배출권 거래제(ETS, Emissions Trading System)*를 시행하여 항공 부문에 일부 적용 중이나 향후 해운, 육상 운송, 건설 부문 등으로 거래 적용분야를 확대할 예정

* 온실가스 배출권을 할당받은 국가나 기업이 남은 할당량을 매매할 수 있게 한 제도

□ 비전 및 주요목표

- (비전) 탄소중립(carbon neutral), 新성장전략(New Growth Strategy), 공정 전환(Just Transition)

- (탄소중립) 경제활동 과정에서 발생하는 탄소 배출량만큼 재생 에너지 발전, 삼림 조성 등의 탄소 감축활동을 통해 탄소배출량을 상쇄
- (新성장전략) 탄소중립 경제로의 전환을 새로운 성장동력으로 삼고, First mover로서 新경제의 표준을 선점하여 국제경쟁력 우위 확보

- (공정 전환) 탄소중립 경제로의 전환으로 그 누구도 낙오되지 않도록 모두를 위한 공정전환체계 마련
- (주요목표) 온실가스 배출 감축에 초점을 맞추어 사회 모든 영역에 걸쳐 포괄적인 목표 제시
 - (온실가스) 2030년까지 온실가스 배출저감 목표 강화('90년 대비 50% 감축), 2050년까지 기후중립(탄소중립) 달성
 - (에너지) 에너지 산업에서의 탈탄소화(Decarbonization), 신재생에너지 확대, 해상풍력 기술개발 확대, 수소경제 활성화(EU 수소전략)
 - (건물) 에너지 효율적인 건물 건축(building) 및 리모델링(renovation), 저소득 가정 및 공공시설(학교, 병원 등)의 건물 개·보수 적극 추진
 - (산업) 청정 순환경제(Circular economy)로의 산업 전환, 재활용 가능 물질 및 관련 시장 확대, 디지털화를 통한 탄소배출 정보 제공
 - (교통) 지속 가능하고 스마트한 교통체계(Sustainable and Smart Mobility) 가속화, 복합운송 활성화, 친환경 운송수단(전기-수소차) 개발 장려
 - (농축산 분야) '농장에서 식탁까지 전략(Farm to Fork Strategy)'을 통해 식품 생산 전과정(생산-유통-소비)에 친환경적인 체계 구축
 - (생물다양성) '생물 다양성(Biodiversity) 전략'에 따라 생태계와 생물 다양성 보호, 삼림 복원으로 생물다양성 손실 방지
 - (환경보호) 대기·수질·토양의 '오염제로 액션계획(Zero-pollution plan)'을 수립하여 화학물질(미세플라스틱 등)로 인한 오염 해결, 수질 회복 노력
- 육성분야 및 중점추진아이템
 - (육성분야) 에너지 및 운송 분야의 탈탄소화 추진 정책에 따라 해상풍력 발전, 전기차 배터리, 청정수소 에너지 분야를 육성
 - 기후변화 대응 R&D 과제에 Horizon Europe예산(1,000억 유로)의 35% 투입 예정
 - 중점추진아이템
 - (재생에너지) 대형풍력 발전기 설치로 인한 산림훼손, 소음 등의 문제를 해결할 수 있는 해상풍력 및 조력 등 해상재생에너지 발전에 투자 확대

- (전기차 배터리) 수송부문에서 저탄소 연료로의 전환이 가속됨에 따라, 전기차 수요 확대에 대응하기 위한 핵심기술인 배터리 분야 성장 전망
- (수소분야) EU는 특히 청정수소 개발을 강조하며, 관련 기술개발이 초기 단계인 점을 고려하여 경쟁보다 공동 기술개발을 통한 협력 추진
 - * 현대자동차-아우디, 수소자동차 상용화 위한 연료전지기술 개발 협약 체결('20.6.)
- (건물 에너지 효율화) 에너지 절약형 건물의 중요성이 커짐에 따라, 주요 건축자재의 고효율화 및 건축물 열손실 방지 기술 분야 유망

□ 일본: 2050 탈(脱)탄소 실현 계획

□ 2050년 탄소중립 달성 선언

- 일본 스가 요시히데 총리, 첫 소신표명 연설('20.10.26.)³⁾
 - 일본판 그린뉴딜 '탈(脱)탄소', 2050년까지 달성 공약
 - 2050년까지 철저한 에너지절약과 재생에너지 도입뿐만 아니라 원자력 활용도 포함한 모든 선택지를 고려하여 온실가스 배출을 종합적으로 제로화하겠다는 방침 강조
- 일본 스가 요시히데 총리, G20 정상회의 공약('20.11.22.)⁴⁾
 - 2050년까지 일본 탈탄소 사회 구현 공약
 - 온난화에 대한 대응이 경제성장 저해 요인이 아닌 큰 경제성장으로 이어진다는 발상의 전환 강조

□ 2050년 탈탄소 실현을 위한 비전 및 주요목표

- (비전) 2050년까지 탄소중립 탈탄소 사회를 실현하고, 경제와 환경의 선순환을 기반으로한 장기성장 실현
- (주요목표) 2050년까지 탈탄소 달성을 위한 혁신 기술 확립(5분야 16과제)
 - * 비용, 목표, 개발내용, 실시체제, 기초부터 실증까지 공정 명기 등 구체적 행동 계획 제시

3) 일본 경제산업성 산업기술환경국, “제3회 그린 이노베이션 전략 추진 회의”, 2020.11.11.

4) 한국경제신문, “日 스가, G20 정상회의서 “2050년까지 탈탄소 실현” 공약”, 2020.11.22.

□ 5대 주요 육성분야 및 세부 실천 아이템 설정^{5),6)}

○ 에너지 전환 영역

- 신재생 에너지(태양, 지열, 풍력)를 주력 전원으로 활용하고, 저비용 수소 공급망 구축 및 고효율 저비용 전력·전자 기술에 의한 슈퍼 에너지 절약 추진 등

○ 교통 영역

- 고성능 축전지 기반 자동차(EV, FCEV), 바이오 연료 항공기 등 개발 및 활용 등

○ 산업 영역

- 수소 환원 제철 기술에 의한 ‘제로 카본 스틸’ 실현, 인공 광합성을 이용한 플라스틱 제조의 실현, CO₂를 원료로 하는 시멘트 제조 공정의 확립, CO₂ 흡수형 콘크리트 개발 등

○ 업무·가정·기타·횡단 영역

- 온실가스 배출이 매우 낮은 그린 냉매 개발, 공유 이코노미 에너지 절약 및 재택근무, 근무방식 개혁, 행동변화 촉진 등

○ 농림수산업·흡수원 분야

- 블루 카본(해양 생태계에 의한 탄소 저장) 추구, 농림 수산업의 재생 가능 에너지 활용 및 스마트 농림 수산업 육성, DAC(Direct Air Capture) 기술 추구 등

③ 중국: 2060 탄소중립 실현 계획

□ 2060년 탄소중립 달성 선언

○ 중국 시진핑 국가주석, 제75차 유엔총회 연설('20.09.22.)⁷⁾

- 2030년을 정점으로 탄소배출량을 감축하고, 2060년까지 탄소중립 달성 발표

5) 국가기후기술정보시스템 국외 주요동향, “일본, 2050년 탄소중립사회 실현을 위한 혁신방안 논의”, 2020.11.

6) 일본 경제산업성 산업기술환경국, “제3회 그린 이노베이션 전략 추진 회의”, 2020.11.11.

7) 에너지경제연구원, “세계 에너지시장 인사이트 (제20-20호)”, 2020.10.08.

- 탄소중립 달성을 위해 국가감축목표(NDC)를 상향하고, 보다 효율적인 정책과 조치를 마련할 계획
- 포스트코로나 시대에는 각국이 힘을 합쳐 ‘친환경적인 회복(Green recovery)’ 실현이 중요함을 강조

○ 중국 시진핑 국가주석, G20 정상회담('20.11.22.)⁸⁾

- ‘지구 수호(守护地球)’ 주제로 기조연설 수행
- 중국은 이산화탄소 배출량을 2030년부터 감축하여 2060년에는 탄소중립을 실현하겠다고 선언
- 기후변화 대응을 확대하고 에너지 구조를 청정에너지 등으로 전환하여 자연을 존중하는 생태 시스템을 구축할 것을 밝힘
- UN 기후변화협약(UNFCCC) 안에서 파리기후변화협정을 전면적이고 효율적으로 실시해야 한다고 강조

□ 2060년 탄소중립 비전 및 주요목표

- (비전) 2030년 탄소배출 감소세 전환, 2060년 탄소중립 실현
- (주요목표) 2050년 신재생 에너지를 중심으로 한 준탄소중립 시스템(Near zero carbon emission) 구축 및 2060년 탄소중립을 위한 저탄소 경제 전환

□ 육성분야 및 중점추진아이템

- 7대 주요 유망 분야 전망^{9),10),11)}
 - 재생 가능 자원 활용, 에너지 효율 향상, 최종 소비 에너지의 전기화, 제로 탄소 발전 기술, 에너지 저장, 수소에너지, 디지털화 등 7대 분야 전망
 - * 전체 에너지시스템에서 비화석에너지 비중을 70~80% 이상으로 조정하고 향후 100조위안 투자
 - ** 2025년까지 철강, 시멘트, 석유화학 등 에너지다소비 업종의 탄소배출량 정점 도달 우선 실현
 - *** 향후 10년간 풍력, 태양에너지 성장을 촉진하여 설비용량 100GW 달성

8) 대외경제정책연구원, “중 시진핑 주석, G20 정상회담서 ‘탄소중립’ 실현 강조”, 2020.12.03.

9) 대외경제정책연구원, “중 보고서, “탄소 제로’ 목표, 70조 위안 규모 투자 유치 전망”, 2020.11.28.

10) 중국 21세기 경제 뉴스, “Zero Carbon China의 비전 달성을 위해 70조 위안 규모 수준 투자, 7대 분야 투자 시장 형성 예상”, 2020.11.17.

11) 에너지경제연구원, “세계 에너지시장 인사이트 (제20-2호)”, 2020.10.08.

- (전기에너지) 2050년 중국 최종 에너지 수요의 67%가 전기에서 발생하고, 현재 발전량의 두 배로 확대
 - * 전체 설치 용량의 70% 규모를 태양광, 풍력으로 확보('16년 대비 22배 규모)
- (수소에너지) 2050년 중국 최종 에너지 수요의 12% 수준으로 수소에너지 확대
 - * 2050년까지 연간 8,100만톤 규모로 증가 예상
- (디지털화) 시스템 수준에서 에너지 공급 및 소비의 전반적인 효율 향상 추진
- (활용률·재활용률 향상) 철강, 플라스틱과 같은 핵심 재료의 활용률·재활용률 향상기술 발전 및 생산 에너지 효율 향상을 통한 에너지 수요 감축 기술 발전 전망

④ 미국: 바이든 에너지 정책 공약(Clean Energy Revolution)

- 탄소중립에 침묵해온 세계 2위 탄소배출국인 미국에서, 최근 트럼프가 바이든에게 정권을 이양하며 탄소중립 가속화
 - (오바마 정권) 기후변화 대응 계획(Climate Action Plan, CAP) 등의 정책 시행으로 대내외적 기후위기에 적극 대응
 - CAP 1기는 에너지 자립도 및 효율성 제고, 2기는 포괄적 접근 전략을 추진
 - * 청정에너지 중심으로 석유, 가스, 원자력 등 모든 자원을 활용하는 전략으로 탄소배출 감축을 목표
 - (트럼프 정권) 'America First'를 앞세워 기후위기를 악화하면서도 자국의 이익을 추구하고, '오바마 지우기'의 일환으로 탄소배출 제한 철폐 등을 추진
 - 파리기후협정을 탈퇴하고, 환경규제를 완화하며 기후위기 연구를 불신
 - * 미 환경보호청(EPA)에도 탄소배출과 기후변화의 인과관계를 부정하는 인사 중심으로 인선
- (바이든: Clean Energy Revolution) 기후변화를 '눈앞의 실재적 위기'로 대응
 - (달성시기) 2050년 탄소중립을 추진하며, 2100년까지 지구 평균온도 상승폭을 1.5도로 제한하는 파리기후협정의 목표 달성을 시사
 - 역대 미국대통령 중 가장 적극적인 기후위기 대응 공약을 제시하였으며, 2035년까지 발전분야 탄소중립, 2050년까지 탄소중립 달성 추진
 - (재정 규모) 친환경 인프라 및 에너지 확대에 2조 달러 투자 계획

□ 2050년 탄소중립 비전 및 주요목표

- (비전) 기후위기 대응, 청정에너지 확대, 환경 정의¹²⁾로 요약
 - (Anything But Trump) 트럼프는 기후위기를 지지하는 과학을 불신하고, 파리기후협정에서 탈퇴하는 등 전 세계적 탄소중립 기조에 역행
 - 파리협약 체결의 일등공신을 기후특사를 임명하는 등 기후위기에 대한 미국의 대응 수준을 격상하고자 노력
- (주요목표) 기후변화·에너지·환경 공약 기반의 바이든 정부 탄소중립 목표
 - 취임 첫날 파리기후협정에 다시 가입하고, 100일 이내에 세계 기후정상회의를 소집해 주요 탄소 배출국의 강화된 2030년 감축 목표 요구
 - * 기후위기 대응을 축으로 글로벌 협력·변화를 주도하는 리더십 회복을 위한 전제조건
 - 2030년까지 전기차 충전소 50만 곳 설치 등 친환경 차량을 지향, 2035년까지 건물 탄소배출 50% 저감, 2035년까지 발전분야 탈탄소화 달성 목표

□ 육성분야 및 중점추진아이템

- (육성분야) 친환경 에너지·인프라 확대 기반의 경기부양 및 일자리 창출
 - (친환경 에너지·인프라) 10년간 2조 달러 투자 및 일자리 100만개 창출
 - * 신재생에너지와 기후변화 R&D에 4천억 달러 투자 및 친환경 공공주택 150만호 건설 추진
- (중점추진아이템) 태양광, 풍력, 전기차 등 친환경 아이টে에 지원 확대
 - (태양광 패널·풍력 터빈) 발전 부문의 탄소중립을 위해 태양광 패널 500만개, 풍력 터빈 6만개 설치 계획
 - (전기차) 전기차 관련 세제혜택 및 생산기업 인센티브 제공 공약
 - * 2030년까지 모든 버스와 관용차를 전기차로 전환하고, 친환경 자가용 등록 시 인센티브 제공

12) 기후 위기 등 환경 변화가 취약계층에게 더 큰 악영향을 주는 현상을 보완하여, 평등한 환경을 보장받는 형태를 의미

3. 탄소중립 관련 우리나라 주요정책 동향

□ 문재인 대통령 탄소중립 관련 주요 발언

○ 국회 2021년도 예산안 시정연설('20.10.28.)¹³⁾

- 국제사회와 함께 기후변화에 적극 대응하여 2050년 탄소중립 목표 설정
 - * 이미 70여 개국이 탄소중립을 선언한 상황에서 국회 시정연설을 통한 탄소중립 선언
 - ** 탄소중립을 법제화한 국가는 6개국(영국, 프랑스, 덴마크 등), UN에 감축 계획서를 제출한 국가는 17개국이나, EU, 핀란드, 포르투갈 등 8개국만 탄소중립을 목표로 하는 계획서를 제출
- 2021년 당해 연도에만 그린 뉴딜에 8조원 규모의 투자 발표
 - * 노후 건축물, 공공임대주택의 친환경 시설 교체 등 도시·공간·생활 기반 시설의 녹색전환 24조 투자
 - ** 전기·수소차 보급 11만 6천대로 확대, 충전소 건설, 급속 충전기 증설 등 4.3조 투자

○ 2050 탄소중립 범부처 전략회의 모두발언('20.11.27.)¹⁴⁾

- 2050 탄소중립 목표를 담아 '장기 저탄소발전전략'을 연내 UN 제출
 - * 2030년 국가 온실가스 감축목표도 2025년 이전에 최대한 빨리 상향하여 제출 예정
- 에너지 전환, 산업혁신, 미래차 전환, 혁신 생태계 구축, 순환경제 실현, 공정전환 추진 등 주요 과제별 로드맵과 추진전략 신속 수립
- 대통령 직속 '2050 탄소중립위원회' 및 산업통상부에 에너지 전담 차관 신설 추진

□ 기존 저탄소 분야 주요정책

- (재생에너지 3020 이행계획) 신규설비 중 95% 이상을 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급하고, 2030년 재생에너지 발전량 비중을 20%로 확대('17.12.)
 - (비전) 삶의 질을 높이는 참여형 에너지 체제로 전환
 - (목표) 재생에너지 비중/국민발전소: ('17.) 7.6%/29만호 → ('30.) 20%/156만호
 - (전략) 태양광·풍력 등 청정에너지 보급 확대, 지역주민과 일반국민의 참여 유도, 계획적 대규모 프로젝트 개발 추진
 - * 도시형·농가 태양광 확대, 공공 및 민간주도의 대규모 프로젝트 개발 등을 추진과제로 선정

13) 청와대, "2021년도 예산안 시정연설", 2020.10.28.

14) 청와대, "2050 탄소중립 범부처 전략회의 모두 발언", 2020.11.27.

- (그린뉴딜) 코로나19로 인한 경기 침체에 대응하기 위한 한국판 뉴딜의 하나로, 친환경 경제로 전환하며 일자리 창출과 경기 부양을 달성하는 것이 목표('20.7.14.)
 - 정량적인 탄소배출 감축 목표가 담겨있지는 않지만, 탄소중립 지향과 저탄소·친환경·고효율 사회로의 전환에 대한 의지 표명
 - * 2050년 탄소중립 공약이 그린뉴딜에 담기지 않았으나, 대통령이 직접 2050 탄소중립 선언
 - (도시·공간·생활 인프라 녹색 전환) 에너지 효율 개선을 통한 공공시설 탄소제로에너지화를 선도하기 위하여 2025년까지 20조원 투자
 - (저탄소·분산형 에너지 확산) 신재생에너지 확산 및 저탄소 국가로 도약하는 것을 목표로 2025년까지 11조 3천억원 투자
 - (녹색산업 혁신 생태계 구축) 친환경 산업단지와 유망 스타트업 육성을 통한 녹색혁신의 확산을 위해 2025년까지 4조 9천억원 투자
- (제9차 전력수급기본계획(안)) 2034년까지 석탄발전 30기 폐쇄, 원자력 발전 17기로 축소 및 신재생에너지 발전용량을 4배 수준으로 증가('20.12.)
 - 석탄·원전 발전 감축분은 LNG 발전 및 신재생에너지로 충당
 - * 석탄 발전 설비 용량 변화: ('19)35.8GW → ('34)29GW
 - 원자력 발전 설비 용량 변화: ('19)23.3GW → ('34)19.4GW
 - LNG 발전 설비 용량 변화: ('19)41.3GW → ('34)59.1GW
 - 신재생 발전 설비 용량 변화: ('19)20.1GW → ('34)77.8GW
 - 그린뉴딜 정책기조를 반영, 태양광 및 풍력발전 목표치를 기존 29.9GW에서 42.7GW로 상향 조정
 - * 전체 발전량 중 석탄 발전 비중: ('19)40.4% → ('30)29.9%
 - 전체 발전량 중 신재생 발전 비중: ('19)6.5% → ('30)20.8%
- 2050 탄소중립 추진전략(안) 및 2050 저탄소 발전전략(LEDs)('20.12.)
 - (2050 탄소중립 추진전략) '탄소중립 시나리오 마련·핵심정책 추진전략 수립·국가 계획 반영'에 따라 전향적·선제적·능동적 접근에 기반한 탄소중립 추진('20.12.7.)
 - (비전) '적응적(Adaptive) 감축'에서 '능동적(Proactive) 대응'으로, 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상 동시 달성
 - * '경제구조 저탄소화, 저탄소 산업생태계 조성, 탄소중립사회로의 공정전환'이라는 3대 정책방향과 '탄소중립 제도기반 강화'의 「3+1」의 전략 틀 마련

- (경제 구조의 저탄소화) 에너지 전환의 가속화, 고탄소 산업부문에 대한 혁신 정책 추진, 미래 모빌리티로의 전환과 도시·국토의 저탄소화 이행
 - (신유망 저탄소산업 생태계 조성) 차세대전지 핵심 기술 확보 및 그린수소 활성화, 유망기술 보유기업 발굴 지원, 지속가능한 생산·소비 체계 구축
 - (탄소중립 사회로의 공정 전환) 취약 산업·계층 보호, 지역 중심의 탄소중립 지원, 전 국민 참여형 탄소중립 전환 추진
 - (탄소중립 제도기반 강화) 기후대응기금·탄소인지예산제도 마련, 녹색분야 자금 지원 확대, 탄소중립 핵심기술(CCUS, 에너지효율향상, 태양전지) 개발
 - (탄소중립위원회 구성) 탄소중립과 관련 사회 각 분야 및 정부 부처의 이해관계를 조정하고, 정부 임기를 넘어서는 장기적인 추진력과 실행력을 확보한 조직체계 마련
- (2050 장기 저탄소 발전전략(LEDs)) 정책·사회·기술혁신 기반의 지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략 수립('20.12.15.)
- * 추진경과: ('20.2.) 정부(안) 발표 → ('20.3.~6.) 2050 저탄소 사회비전포럼 구성 및 정부 LEDS(안) 검토 → ('20.7.~11.) 포럼 세부분과별 검토 및 대국민 의견 수렴 → ('20.12.) 포럼검토(안) 정부 전달 → ('20.12.15.~) LEDS 확정 및 UN제출
- (비전) 저탄소사회 전환과 지속가능한 탄소중립 국가 경제 구현
 - * (기본방향) 깨끗하게 생산된 전기·수소의 이용 확대, 디지털 기술과 연계한 혁신적인 에너지 효율 향상, 탈탄소 미래기술 개발 및 상용화 촉진, 순환경제를 통한 지속가능한 산업 혁신 촉진, 산림, 갯벌, 습지 등 자연·생태의 탄소 흡수 기능 강화
 - (발전) 청정에너지 중심 발전, 새로운 에너지원 활용, 불가피한 경우에만 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술을 동반한 화력발전 이용
 - (산업, 건물) 신기술·저탄소 제품 개발, 산단의 스마트그린화, 순환경제 구조 실현, 에너지 효율 극대화·사용 최적화, 화석에너지 투입 제로화
 - (수송, 사회전환) 친환경 미래차 확대, 저탄소 연료·물류체계 지향, 환경교육 강화, 공정한 전환 기반 마련, 지자체 역할 확대, 녹색 금융 활성화
 - 파리협정에 따라 당사국이 요구받는 발전전략으로, 저탄소사회로 전환하기 위한 국가 에너지·기후 정책의 중장기 비전을 설정한다는 데에 의의
 - * 독일, 프랑스, 멕시코, 캐나다, 미국 등이 2050년 저탄소 발전전략을 제출

□ 우리나라와 주요국 간 정책적 육성분야 및 중점추진아이템 비교

- 국가별로 표현은 조금씩 상이하지만 공통적으로 신재생에너지 확대, 그린 모빌리티 확대, 에너지 효율 증대, 그린산업 육성을 주요 육성분야로 제시

구분		우리나라	유럽	일본	중국	미국
대표정책		2050 탄소중립 추진계획	Green Deal	탈탄소 실현계획	Zero Carbon China	Clean Energy Revolution
(참고) 주요 달성목표		2050년 탄소중립, 2030년 까지 '17년 대비 GHG 24.4% 감축	2030년 까지 '19년 대비 GHG 50% 감축	2050년 까지 '19년 대비 GHG 850억톤 감축	2050년 까지 총에너지수요의 67%를 전기, 12%를 수소로 대응	2050년 탄소중립, 2035년 까지 제로탄소발전
중점 추진 아이템	신 재 생 에 너 지	· 풍력, 태양광 · 분산형 에너지 · ESS	· 해상풍력/조력	· 풍력, 태양광, 지열 · 원자력 · 수소공급망 · 바이오연료	· 풍력, 태양광 · 제로탄소발전 · ESS	· 풍력, 태양광 · 원자력 · ESS · 재생에너지용 송전망 · 제로탄소발전
	그 린 모 빌 리 티	· 수소/전기차 · 이차전지 · 연료전지 · 수소충전소 · 초고속철도 · 친환경 선박	· 자율자동차 · 전기차 · 이차전지	· 수소/전기차 · 이차전지 · 바이오연료 · 항공기	· 수소/전기차 · 이차전지	· 수소/전기차 · 전기차 충전소 · 청정경전철/버스 · 초고속철도 · 친환경 선박/항만
	에 너 지 효 율	· 건물에너지 절감 · 재활용 · 빅데이터, AI기반 에너지효율화	· 건물에너지 절감 · 재활용 · 탄소정보디지털화	· 건물에너지 절감 · 블루카본 · 공유이코노미 · 빅데이터, AI기반 에너지효율화	· 에너지공급 디지털화 · 재활용	· 건물에너지 절감
	新 그 린 산 업	· 그린수소 · CCUS · 화이트바이오 · 저전력반도체	· 그린수소	· CO ₂ 원료시멘트 · CO ₂ 흡수 콘크리트 · 스마트 농수산업	· 그린수소 · 제로카본스틸	· 청정에너지 인프라 확대

4. 탄소중립 관련 글로벌 기업 동향

□ 세계유수의 기업들도 업종, 규모를 불문하고 탄소중립에 동참 중

○ 2015년, 독일의 지멘스가 글로벌 기업 중 가장 먼저 탄소중립을 선언

- 이후 탄소감축이 상대적으로 용이한 IT기업(Microsoft, 구글 등)을 중심으로 탄소중립 선언이 이어졌으나, 최근에는 제조기업(애플, 포드) 및 석유화학기업(BP, LG화학) 등 탄소배출이 필연적인 업종까지 탄소중립 기조가 확산
- 국내기업 중에는 포스코, LG전자, LG화학, 현대오일뱅크 등이 탄소중립 추진을 발표

□ 주요 글로벌 기업 탄소중립 추진내용

① 마이크로소프트(미국)

- 2012년 탄소중립은 이미 달성했으며, 여기서 나아가 2030년까지 탄소배출 마이너스 달성을 선언(WSL, '20.1.16)
- 10억달러를 투자하여 기후혁신펀드(Climate Innovation Fund)를 조성하고, 2050년까지는 자사 설립(1975년)이래 배출시킨 탄소를 모두 제거하겠다고 발표
- 이를 위해 2025년까지 100% 재생에너지로 데이터센터, 사무실과 공장 등을 가동하고, 2030년까지는 회사의 업무용 차량을 모두 전기화 계획

② 애플(미국)

- 자사의 2020년 환경보호 성과보고서를 통해 2030년까지 모든 사업 및 제품 제조에서 공급에 이르는 전 공정에 걸쳐 100% 탄소중립 선언('20.7.21.)
- 자사의 탄소발자국¹⁵⁾ 을 공개하며 '15년 3840만톤의 배출 최고치를 기록한 이후, '19년 2510만톤을 기록하며 4년 만에 35%를 감축한 결과 발표

15) 환경성적표지 환경영향 범주 중 하나로 제품 및 서비스의 원료채취, 생산, 수송·유통, 사용, 폐기 등 전 과정에서 발생하는 탄소(온실가스)가 기후변화에 미치는 영향을 계량적으로 나타낸 지표

- 미중 그린펀드(US-China Green Fund)를 통해 중국 내 협력업체 탄소저감에 1억달러를 투자하겠다고 발표하는 등 협력 업체들의 탄소저감을 견인
 - * 우리나라의 애플 협력업체로는 대상에스티(디스플레이용 접착테이프)와 SK하이닉스(메모리반도체)가 있으며, '19.4월부터 두 기업 모두 애플의 방침에 따라 재생에너지 전환을 추진 중

③ 구글(미국)

- 2007년 탄소중립을 이미 달성했으며, 2020년 현재는 자사 설립(1998년) 이래 배출시킨 탄소를 모두 제거했다고 발표(BBC, '20.9.14)
- 2017년에는 모든 건물의 전기를 신재생에너지로 대체하였으며, 나아가 2030년까지 자사의 모든 에너지원을 청정에너지로 대체한다는 계획
- 이를 달성하기 위해 EU·미국 뿐 아니라 전 세계에서 추진되는 50여개 재생에너지 개발 프로젝트에 70억달러 투자 추진

④ BP(영국)

- '20.2.12., 버나드 루니 신임 CEO가 취임하면서 2050년 탄소중립을 선언
- 탄소감축이 비교적 용이한 IT 업계가 아닌, 탄소배출이 필연적인 석유회사의 탄소중립 선언이라는 점에서 큰 의미
- '19년 당해 5억달러를 전기차 배터리 충전시스템과 태양광 등 저탄소 기술에 투자하였으며, 중장기적으로 기존 석유·가스 사업 투자를 줄이고 저탄소 사업 투자를 확대 계획

⑤ 포드(미국)

- '20.6.24., 자사의 '21차 연례 지속가능성 보고서'를 통해 2050년 탄소중립 선언
- 기업 CO₂ 배출량의 약 95%를 차지하는 차량 사용, 공급 기반, 회사 시설 세 가지 영역을 중심으로 탄소감축 실시
- 2022년까지 전기차(Mustang Mach-E), 전기 픽업 트럭(F-150) 등 전기차 개발에 151억달러를 투자하고, 2035년까지 제조공장 현지에서 생산되는 재생에너지로 모든 제조공정 전력을 공급하는 목표 설정

⑥ 델타항공(미국)

- '20.2.17., 올해 3월부터 탄소중립을 위한 프로젝트(청정항공기술 개발, 탄소배출 및 폐기물 감축 등)에 10억달러 투자 발표
- 전 세계 탄소배출량의 2.4%('18년 기준)를 차지하는 항공산업의 대표기업에서 탄소중립을 선언했다는 점에서 큰 의미
- 탄소 저감(제트연료 사용 저감 등), 탄소제거(탄소배출 제거, 삼림·습지복원 등) 및 이해관계자 연대(공급업체, 글로벌 파트너와 탄소저감 연대)등을 추진

⑦ 포스코(한국)

- 2050년까지 탄소중립 달성을 선언하고, 중단기 탄소배출 저감목표와 기술 개발 로드맵이 담긴 기후행동보고서 발간('20.12.11.)
- '19년 기준 국내 이산화탄소 배출량 1위인 철강기업 포스코(8148만t)에서 탄소중립을 선언한 점은 큰 의미(cf. 배출량 2위는 현대제철(2224만t))
- 2030년 탄소배출을 '19년 대비 20% 감축, 2040년 에는 50% 수준까지 단계적으로 감축하고, CCUS, 수소환원제철 등 혁신기술 개발로 '그린스틸' 생산 추진

⑧ LG화학(한국)

- '20.7.30., 자사의 '14차 지속가능경영보고서'를 통해 2050년 탄소배출량을 '19년 수준인 1000만톤으로 억제 선언
- 산업성장세를 고려하면 2050년 탄소배출량은 4000만톤으로 예상되며, 달성목표 달성을 위해선 약 3000만톤의 탄소를 감축해야 함
- 이를 위해 RE100 실천, 공정·설비 효율화, CCUS 개발·도입을 적극 추진하고, 더불어 친환경 PCR(Post-Consumer Recycled) 플라스틱, 생분해성 플라스틱 등 폐플라스틱의 선순환을 위한 제품개발도 추진

〈표〉 글로벌 기업 탄소중립 추진현황

분야	기업명	탄소중립 달성연도	세부 목표	선언연도
IT	마이크로소프트 (Microsoft)	2012	- 탄소중립 넘어 2050년까지 탄소 네거티브 목표 - 2025년까지 모든 사무실, 공장을 재생에너지로 가동 - 2030년까지 업무용 차량을 전기차로 변경	2020
	구글 (Google)	2030	- 탄소 배출량 추적 툴 개발 - 환경기술 프로젝트 투자로 자체탄소 배출량 상쇄	2019
	아마존 (Amazon)	2040	- 배송용 차량 전기차로 변경 - 기후위기 대응 기금 조성	2019
	인튜이트 (Intuit)	2030	- 탄소중립 넘어 탄소 네거티브 목표	2019
석유	브리티시 페트롤리엄(BP)	2050	- 2050년까지 탄소 집약도 50% 감축할 것	2020
	렙솔(Repsol)	2050	- 석유기업 중 최초로 탄소중립 선언	2019
	현대오일뱅크	2050	- 2050년까지 탄소배출량 70% 수준 억제	2020
광산	텍 인더스트리 (Teck Industry)	2050	- 저탄소 경제에 필요한 금속 투자 - 신재생에너지 적극 사용	2020
철강	포스코 (POSCO)	2050	- 2030년 탄소배출을 '19년 대비 20% 감축, 2040년 50% 수준으로 단계적 감축	2020
자동차	포드 (Ford)	2050	- 신재생 에너지 사용 및 전기차 기술투자	2019
	보쉬 (BOSCH)	2020	- 2021년까지 탄소 배출량 330만톤 감축	2019
	폭스바겐 (Volkswagen)	2050	- 2025년까지 2015년 대비 탄소 배출량 30% 감축	2019
화학	다우 (Dow Chemical)	2050	- 2030년까지 탄소 배출량 15% 감축	2020
	바스프 (BASF)	2030	- 재생에너지 사용	2019
	LG화학	2050	- 2050년 탄소배출량을 '19년 수준(1000만톤)으로 억제	2020

분야	기업명	탄소중립 달성연도	세부 목표	선언연도
엔지니어링	지멘스 (Siemens)	2030	- 글로벌 기업 중 최초로 탄소중립 선언	2015
가스/전기	서던 컴퍼니 (Southern Company)	2050	- 2030년까지 탄소배출량 50% 감축	2020
전자	소니 (SONY)	2050	- 제조과정 내 탄소배출량 0(zero) 선언	2010
	LG전자	2030	- 2030년까지 탄소배출량 50% 감축 - 신재생에너지 사용	2019
에너지	엑셀 (XEL)	2050	- 2030년까지 탄소 배출량 80% 감축	2018
	듀크 에너지 (Duke)	2050	- 2030년까지 탄소 배출량 50% 감축	2019
	디티이 에너지 (DTE)	2050	- 2030년까지 탄소 배출량 50% 감축 - 2040년까지 탄소 배출량 80% 감축	2019
제조	네슬레 (Nestle)	2050	- 공급망 개선 통한 탄소 배출량 감축 - 재생에너지 100% 사용	2020
	유니레버 (Unilever)	2039	- 2023년까지 벌목 없는 공급망 구축	2020
항공	델타항공 (Delta Air Lines)	2030	- 10년간 10억달러 투자	2019
	브리티시 에어웨이즈 (British Airways)	2050	- 지속가능한 항공연료 투자 및 노후 항공기 대체	2019
	퀀타스 (Qantas Airways)	2050	- 10년간 5000만달러 투자	2020
	에티하드 (Etihad)	2050	- 이니셔티브 가입 및 산업 협업	2020

출처: '박지영, 2020.9.20., '국내에선 LG, 해외에선 넷제로 누가 선언했나', Impact On.'을 일부 수정

5. 결론 및 시사점

□ 21세기는 ‘탄소중립’의 시대

- 탄소 감축의 방향성을 가진 파리협정('15.12.)과 비교하면, 감축을 넘어 탄소 포지티브(Carbon Positive)에 대해서 비용적인 함의가 내재된 탄소중립으로 방향성이 전환됨
- 기후변화 적극 대응을 위하여 글로벌 규제 및 기업경영 활동이 변화되고 결과적으로 탄소중립을 중심으로 글로벌 경제질서가 재편되는 상황

□ 주요국 탄소중립 정책 요지

- 그린산업 부흥을 통한 경제활성화 및 탄소중립 동시 달성 추진
 - 코로나19로 인한 실업률 증가로 소비가 급격히 위축되면서, 기존과 같은 금리인하·양적완화 방식을 통한 경제회복 효과가 미미
 - 주요국 정책 대부분이 그린뉴딜을 통한 실물경제 지원, 인프라 투자를 통해 경제회복과 탄소중립을 동시에 달성하는 것을 목표로 하고 있음
 - 육성분야는 신재생에너지(제로탄소발전), 그린모빌리티(수소·전기차) 확대, 에너지 효율 증대(건물에너지 저감 등), 그린산업 육성이 공통적으로 제시됨

구분	우리나라	유럽	일본	중국	미국
탄소중립	2050	2050	2050	2060	2050
대표정책	2050 탄소중립 추진계획	Green Deal	탈탄소 실현계획	Zero Carbon China	Clean Energy Revolution
주요목표	· 탄소중립-경제성장-삶의 질 향상 동시 달성	· 경제의 구조적 변화를 통한 탄소중립 및 지구온난화 대응	· 탈탄소 사회 실현 · 경제-환경의 선순환 기반 장기성장 실현	· 준탄소중립 시스템 구축 · 2060 탄소중립 위한 저탄소 경제 전환	· 친환경 에너지-인프라 확대 · 경기부양 및 일자리 창출
주요 육성분야	· 에너지효율 개선 · 그린모빌리티 · 신재생에너지 · 그린산업 · 건물에너지 · 생태계 회복	· 신재생에너지 · 그린산업/수송 · 재활용/순환경제 · 그린모빌리티 · 건물에너지 · 에너지 효율성 · 생물다양성 보존	· 신재생에너지 · 그린모빌리티 · 그린산업 · 에너지절약 · 블루카본	· 신재생에너지 · 에너지 효율 · 최종소비 에너지 전기화 · 제로탄소발전 · 에너지 저장 · 디지털화	· 신재생에너지 · 전기차 · 건물에너지 · 그린산업 · 제로탄소발전

□ 탄소중립 관련 유망아이템

- (신재생에너지 확대) 산업공정 및 전력생산에 있어 화석연료 사용이 대폭 축소됨에 따라 태양광, 풍력, ESS 등을 IoT로 연계한 에너지 공급확대
 - (VPP: Virtual Power Plant) 다양한 신재생 분산에너지원들 네트워크로 연결하여 하나의 발전소 역할을 하는 가상발전소(VPP) 모델 도입 전망
 - (에너지 블록체인) IoT, 블록체인을 활용한 실시간 에너지 수급 모니터링 및 신재생에너지 전력거래를 통한 에너지 불균형 및 거래효율성 증대 기대
 - (LAES: Liquid Air Energy Storage) 액체공기를 저장매체로 활용하는 친환경·대용량 ESS로 신재생 전력에너지망의 안정성 확보를 위해 필요
- (그린 모빌리티 확대) 화석연료 대신 전기나 수소 등을 사용하여 기존 내연기관보다 배출가스가 적고 에너지 소비효율이 높은 친환경 이동 수단 확대
 - (이차전지) 고성능 리튬이차전지, 전고체 전지와 같이 전기차 등에 활용이 가능한 차세대전지 관련 핵심기술 확보 필요
 - (액체수소 공급) 수소경제 활성화(수소차 등)에 따른 대용량 수소의 효율적 공급이 가능한 액체수소 공급시스템 개발·구축 필요
 - (V2G: Vehicle To Grid) VPP 기술을 응용, 전기차 및 수소차를 활용하여 전력을 양방향으로 공급·소비할 수 있게 하는 기술
 - (초고속철도망) 교통혁신을 통한 탄소 저감을 위해 주요 거점의 고속철도망 연결 및 초고속철도망, 광역·도시철도(GTX) 구축 등 철도인프라 확대 필요
 - (친환경선박) 저탄소연료(LNG 등)에서 나아가 무탄소연료(수소, 암모니아 등)로 전환을 위한 친환경선박 기술 개발 및 확산, 항만인프라 구축 등 필요
- (건물에너지 저감) 건물에서 사용되는 전력 및 냉난방에너지를 효율화·재순환하여 탄소배출을 저감
 - (건물형 스마트팜) 건물 내에서 전기, 열에너지, CO₂ 등이 재순환하며 에너지 재활용을 통해 건물 내에서 작물을 생산할 수 있는 스마트팜 기술
- (CCUS: Carbon Capture Utilization and Storage) 배기가스와 대기에서 CO₂를 제거하는 기술로, 축적된 CO₂를 제거하기 위해 필수적인 기술

- CCUS의 조기 상용화를 위해 실증·저장기지 구축 추진 및 포집된 탄소를 연료·원료로 재합성하는 탄소순환산업 육성
- (그린산업 육성·확대) 기후대응 관련 글로벌 新시장을 선점하고 탄소중립 속도경쟁 선도
 - (저전력 반도체) 전기차, 모바일기기, 가전, 생산기계 등의 제어를 위한 저전력 반도체 시장 선도 필요
 - (기후산업 그린서비스) 빅데이터·AI 등을 활용한 에너지효율화 장치, 탄소배출 분석·관리 시스템 등 디지털-에너지 융합 서비스 육성
 - * 탄소거래, 저감솔루션, 마이크로그리드, 수요관리 新서비스, 분산형자원 통합제어 등
 - (화이트바이오) 탄소배출량이 높은 기존의 화석연료 기반 화학제품(화학소재, 연료 등)을 바이오 공정으로 생산하는 화이트바이오 산업 육성
 - (그린수소) 탄소중립의 핵심 동력원으로 활용하기 위한 그린수소 기술 혁신·상용화, 액화수소·수소터빈 개발, 수소유통기반 구축 등 추진 필요

□ 탄소중립 시대의 신산업 전략 방향 제언

- 향후 10년 간 2,000조원 이상의 거대 시장이 열리는 만큼, 국가별 중점 육성 분야에 대한 차별화된 기술 확보를 위해 분야별 산학연 역량 결집이 필요
 - 향후 10년 간 유럽 1조유로, 미국 1.7조달러, 우리나라 73조원 투자 등 글로벌 신산업 형성 초기에는, 비용적 측면보다는 최선의 차별화된 기술 경쟁력 확보가 중요
 - * (예) LNG 운반선 수주의 경우, 재액화시스템이 운반선의 핵심적 요소는 아니지만 기업 간 경쟁에서 차별화된 고품질 기술로 인지되는 점이 수주 성공 요인으로 작용(중공업 관계자)
 - 신재생에너지, 그린 모빌리티, 건물에너지 저감, 그린수소, CCUS 등 미래 신산업 분야에 대한 기업의 명확한 포지셔닝 및 수반되는 차별화 기술을 학-연 협력을 통해 확보 필요
 - * 새로운 방식의 설계 역량, 부품, 장비 등 생산장비나 생산방식의 혁신이 필요한 미래 신산업의 경우 기술 차별화를 통한 신산업 선점 효과를 기대할 수 있음
 - 글로벌 ‘탄소감축’ 추세가 ‘탄소중립’으로 강화하면서, 탄소 발생분을 비용으로 인지하려는 움직임 속에 수소, CCUS 등 관련 분야에 대한 글로벌 기업들의 투자가 확대될 수 있음

- 고효율화 기술 경쟁력 기반 하에 디지털 전환을 접목한 플랫폼 기술 융합 필요
 - 부품 단위부터 변화되고 있는 디지털 전환기술(AI, 빅데이터 등)의 접목을 통해 핵심 상품의 기술력을 재포지셔닝하고, O&M Biz 등 새로운 신산업이 창출될 수 있음
 - 디지털 전환 기술의 접목을 위해서는 이종 산업간, 학-연 간 새로운 방식의 협업 체계가 필요
- 탄소중립 관련 정책 이슈를, 기존에는 내수가 작았거나 대형 투자가 필요했던 품목들에 대한 신산업 개척의 기회로 전략적 활용이 필요
 - 기존 소재·부품·장비 정책 등을 통해서도 내수가 작았던 핵심 품목이나 원천 기술에 대한 국가의 정책적 지원이, 관련 기업의 수출시장 개척기반이 될 수 있었음
 - 수소경제, 건물에너지 저감 등 정부의 미래산업 투자에 대한 기회를 활용하여, 규모의 경제를 극복하고 수출 경쟁력을 강화할 수 있는 다양한 정책적 육성 분야 및 아이টে에 대한 관심과 참여 필요

(참고) 탄소중립 관련 기계(연) 주요사업 소개

○ 기계(연)은 R&R(역할과 책임), 중장기발전계획(KIMM2030)을 통해 기후변화 및 탄소중립 대응을 위하여 기계분야 국가연구소로서 역할 수행을 위해 노력 중

- (R&R 상위역할 2-1) 깨끗한 환경 구현을 위한 청정 환경기계 개발
- (R&R 상위역할 2-2) 기후변화 대응 저탄소 에너지 기계기술
- (KIMM2030 CORE15) 미세먼지 저감 기계기술, 수소 저장-공급-활용 기계시스템, 온실가스대응 저탄소 기계기술, 대용량 에너지 저장 시스템 등

○ 탄소중립 관련 기계(연) 추진 중인 대표 주요사업(사례)

- 대용량 액체공기 에너지저장 핵심기계기술 개발

○ **(개요)** 액체공기를 이용한 에너지저장 시스템(LAES) 핵심기계(터보기계, 콜드박스) 기술개발 및 통합성능시험설비를 구축 후 실증시험을 수행하여, 상용시스템 개발에 필요한 핵심기계의 통합 운전제어 기술 개발

○ **(탄소중립 연계성)** 탄소중립 추진전략 10대 과제 중 ‘1-1.에너지전환가속화’와 관련
 - LAES 핵심기계기술 개발은 외부환경에 따라 발전량 편차가 큰 대용량의 재생에너지를 친환경적으로 저장 가능하게 하여 재생에너지의 확대 보급을 통한 탄소중립 실현에 기여

○ **(핵심보유기술)**

- 극저온 냉동/냉각 시스템 기술 및 터보기계 기술
- LNG 극저온 기계기술 시험인증센터 설계 및 인프라 구축(보유)
- 터보기계 및 극저온 기계 분야 국가연구실(N-Lab) 선정

- 고밀도 극저온 액체수소 공급시스템 핵심 기술 개발

○ **(개요)** 대형 수소 모빌리티(버스, 에어택시, 열차, 선박 등)의 수소 저장량 증가를 위한 액체수소 연료 공급시스템 및 수소의 대용량 충전을 위한 액체수소 기반 충전소 기술 개발

○ **(탄소중립 연계성)** 탄소중립 추진전략 10대 과제 중 ‘1-1.에너지전환가속화’ 및 ‘1-3.미래 모빌리티로 전환’과 관련
 - 탄소중립인 대용량 수소모빌리티 활용 활성화, 핵심기술 국산화를 통한 탄소중립 실현 및 수소사회 제조업 경쟁력 강화에 기여

○ **(핵심보유기술)**

- 액체수소 생산을 위한 수소액화 플랜트 기술
- 액체수소 활용을 위한 극저온 기자재기술
- 극저온 성능평가 센터(김해) 보유

참고문헌

- 2050 저탄소 사회 비전 포럼, 2050 장기 저탄소 발전전략: 2050 저탄소 사회 비전 포럼 검토안, 2020.2.
- KOTRA, ‘유럽 그린딜(European Green Deal) 추진 동향 및 시사점’, Global Market Report(20-024), 2020.10.
- KOTRA, Kotra 해외시장뉴스, ‘일본 ‘탈(脫)탄소’ 관련 정책 및 동향’, 2020.11.18.
- 강구상·김종혁·임지운, ‘2020년 미국 민주당 대선후보 확정 및 주요 공약’, KIEP 세계경제 포커스, 대외경제정책연구원, 2020.9.
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, ‘미 대선 후보 과학기술혁신 정책 공약 비교와 시사점’, 과학기술&ICT 정책·기술 동향, 2020.10.
- 곽대중, ‘재생에너지3020 이행계획과 정책적 시사점’, KIET산업경제-산업포커스, 2018.1.
- 관계부처 합동, ‘한국판뉴딜 종합계획: 선도국가로 도약하는 대한민국으로 대전환’, 한국판 뉴딜 국민보고대회(제7차 비상경제회의), 2020.7.
- 국가기후기술정보시스템 국외 주요동향, ‘일본, 2050년 탄소중립사회 실현을 위한 혁신방안 논의’, 2020.11.
- 국회기후변화포럼, ‘2050 장기저탄소발전전략 공청회: 2050 탄소중립 사회를 위한 도전과 과제!’, 2020.11.
- 국회입법조사처, “유럽 그린딜’(European Green Deal) 논의 동향과 시사점’, 외국입법 동향과 분석(제25호), 2020.1.
- 김진성, ‘미국 대선후보 조 바이든, 그린산업 육성정책 공언에 한국 관계업체 ‘쫄긋’’, 산업일보, 2020.7.
- 대외경제정책연구원, ‘中 보고서, ‘탄소 제로’ 목표, 70조 위안 규모 투자 유치’ 전망, 2020.11.
- 대외경제정책연구원, ‘유럽 그린딜이 한국 그린뉴딜에 주는 정책 시사점’, KIEP 오늘의 세계경제(vol.20 No.24), 2020.9.
- 대외경제정책연구원, ‘中 시진핑 주석, G20 정상회담서 ‘탄소중립’ 실현 강조’, 2020.12.
- 박지영, ‘국내에선 LG, 해외에선? ‘넷제로’ 누가 선언했나’, IMPACT ON, 2020.9.20.
- 산업통상자원부, 재생에너지 3020 이행계획(안), 2017.12.
- 에너지경제연구원, ‘유럽 그린딜의 동향과 시사점’, 수시 연구보고서(20-01), 2020.6.

- 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트(제20-20호), 2020.10.08.
- 유정민·황인창·김정아, '2050 서울시 탄소배출 중립 위한 정책과제', 서울연구원, 2020.6.
- 일본 경제산업성 산업기술환경국, '제3회 그린 이노베이션 전략 추진 회의', 2020.11.
- 정민 외, '2019년 다보스 포럼의 주요 내용과 시사점 - 세계화 4.0?4차 산업혁명 시대의 글로벌 구조 형성', 한국경제주평, 825, 1-17.
- 정철, '바이든 당선인 이후 세계경제 및 무역 질서 전망', 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회 발표자료, 대외경제정책연구원, 2020.11.
- 정혜선·설송이, '미국 대선 결과가 우리 무역에 미치는 영향', TRADE BRIEF, 2020.11.
- 중국 21세기 경제 뉴스, 'Zero Carbon China의 비전 달성을 위해 70조 위안 규모 수준 투자, 7대 분야 투자 시장 형성 예상', 2020.11.
- 청와대 문재인 대통령, 2021년도 예산안 시정연설
- 청와대 문재인 대통령, 2050 탄소중립 범부처 전략회의 모두 발언, 2020.11.27.
- 청와대 문재인 대통령, 제57회 무역의날 기념사, 2020.12.8.
- 한국경제신문, '日 스가, G20 정상회의서 '2050년까지 탈탄소 실현' 공약', 2020.11.
- 한국환경산업기술원, '트럼프 정부의 기후변화 대처(Center for American Progress 보고서 요약)', 2017.4.
- 한병화, 'Hi Biden, Bye Trump: 완벽한 그린혁명의 시작', 「Green Industry」, 유진투자증권, 2020.11.
- Climate Transparency, 'CLIMATE TRANSPARENCY REPORT: COMPARING G20 CLIMATE ACTION AND RESPONSES TO THE COVID-19 CRISIS', 2020.
- Climate Action Tracker, 'Paris Agreement Turning point, Wave of net zero targets reduces warming estimate to 2.1°C in 2100', 2020.12.
- UN environment programme, 'Emission Gap Report 2019', 2019.
- Wu, X., Nethery, C. R., Sabath, B. M., Braun, and D., Dominici, F., 'Exposure to Air Pollution and COVID-19 Mortality in the United States: A Nationwide Cross-sectional Study', medRxiv: the preprint server for health sciences, 2020, doi: 10.1101/2020.04.05.20054502

기계기술정책 발간 목록

제 목	작성 연월
71. 글로벌 3D 프린터 산업, 기술 동향 분석	2013.09.
72. 독일 기계산업 경쟁력 분석과 시사점	2013.11.
73. 기계산업 2013년 성과 및 2014년 전망	2013.12.
74. 2014년 기계산업이 주목해야 할 트렌드 분석과 시사점	2014.02.
75. 우리나라 기계산업 품목별 수출 시장 점유율 분석과 시사점	2014.04.
76. 우리나라의 TPP 참여에 대비한 기계산업 품목별 관세 전략 수립	2014.09.
77. 2014 미래기계기술포럼코리아 주요 내용과 시사점	2014.11.
78. 기계산업 2014년 성과 및 2015년 전망	2014.12.
79. 최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점	2015.06.
80. 기계산업의 빅데이터 활용 동향 분석과 시사점	2015.10.
81. 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2015.12.
82. 기계산업 2015년 성과와 2016년 전망	2016.01.
83. 건설기계산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2016.05.
84. 4차 산업혁명과 기계산업의 미래	2016.11.
85. 기계산업 2016년 성과와 2017년 전망	2017.02.
86. 신기후체제에 대응한 농촌 바이오가스플랜트 사업의 기회	2017.07.
87. 해외 선도 기관과의 기계기술 연구 분야 비교 분석	2017.11.
88. 산업용 로봇 시장 동향과 대응	2017.12.
89. 기계산업 2017년 성과와 2018년 전망	2018.01.
90. 새로운 시대 소통 역량: 4차 산업혁명 연계기술	2018.07.
91. 국방분야 생존성 향상 기술 동향	2018.08.
92. 차세대 디스플레이 마이크로 LED 기술의 부상과 시사점	2018.09.
93. 기계산업 2018년 성과와 2019년 전망	2019.02.
94. 중국제조 2025 주요 제조장비 개발 계획과 대응 전략	2019.06.
95. 한·중·일 공작기계 및 기계요소 수출경쟁력 분석 및 제언	2019.07.
96. 미국 반도체 장비 기업의 성장과 시사점	2019.12.
97. 기계산업 2019년 성과와 2020년 전망	2020.01.
98. 글로벌 농기계산업 동향 분석	2020.02.
99. 포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언	2020.06.
100. 우리나라 제조장비기업의 성장·혁신·수익 패턴 분석과 시사점	2020.08.
100(특집호). 기계산업 데이터 활용 및 분석 방법 제언	2020.08.
101. 탄소중립 글로벌 동향과 기계기술 제언	2021.01.

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 101 탄소중립, 글로벌 동향과 시사점

| 발행인 | 박상진

| 발행처 | 한국기계연구원

| 발행일 | 2021.01.

| 기획·편집 | 기계기술정책센터

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156

| 전화 | (042) 868-7640

