

일본 'GX 추진전략'의 주요 내용과 시사점

이보람 세계지역연구센터 일본동아시아팀 전문연구원 (brlee@kiep.go.kr, 044-414-1045)

손원주 세계지역연구센터 일본동아시아팀 연구원 (wjson@kiep.go.kr, 044-414-1287)



차 례

1. 배경
2. 'GX 추진전략'의 주요 내용
3. 평가 및 시사점

주요 내용

- ▶ 2023년 7월 28일 일본정부는 화석에너지에서 청정에너지로의 산업 및 사회 구조 전환을 의미하는 녹색전환(Green Transformation) 분야 총괄 정책인 'GX 추진전략'을 발표함.
 - 탈탄소를 둘러싼 세계적인 움직임이 가속화되고, 러·우 전쟁 등으로 인해 에너지 안보의 중요성이 높아짐에 따라 일본도 2050년 탄소중립 실현과 더불어 GX 분야에서 경쟁력을 확보하기 위해 기존 정책을 보완함.
- ▶ 'GX 추진전략'은 ① 안정적인 에너지 확보 ② '성장지향형 탄소가격제' 도입 ③ 국제협력 강화 ④ 사회 전반에 걸친 GX 추진으로 구성되어 있음.
 - 일본의 GX 정책은 안정적인 에너지 공급 확보를 대전제로, 공급 측면에서는 △재생에너지 △원자력 △수소·암모니아 △카본리사이클 연료/CSS, 수요 측면에서는 △에너지 효율화 △제조업의 연료·원료 전환 △운송 △탈탄소 목적의 디지털 투자 등의 분야를 포괄하고 있음.
 - 일본정부는 10년간 150조 엔 규모의 GX 투자를 달성하기 위해 ① GX 경제이행채를 활용한 선행 투자지원 ② 탄소가격제 강화 ③ 새로운 금융수단 활용 등을 제시함.
 - 기후변화가 세계 공통 과제로 인식되는 가운데 일본정부는 국제협력을 주도해나갈 방침이며, 그중 하나로 아시아 제로 이미션 공동체(AZEC: Asia Zero Emission Community) 구상을 제안함.
 - 일본 사회 전반에서의 탈탄소 실현을 위해 △공정 전환 △수요 창출 △중소·중견 기업 지원정책을 마련하고자 함.
- ▶ 일본은 탄소가격제에 대한 소극적인 입장에서 벗어나 세계 흐름에 발맞춰 적극적으로 탈탄소 움직임에 동참하고 있는 것으로 평가되며, GX 투자 유치와 국제협력에도 힘쓰고 있어 이를 계기로 일본의 탄소중립 실현 가속화와 관련 산업 발전이 기대됨.
 - 한편 일본 'GX 추진전략'의 한계점으로 △GX 경제이행채 상환가능성 불투명 △탄소가격제의 강제성 및 저감효과 부족 등이 지적됨.
- ▶ 일본의 이행금융 및 탄소부과금 사례는 탈탄소 추진과 투자 활성화 관점에서 우리 정부와 기업에 시사점을 줄 것으로 기대되는바 GX 전략 진행 과정에 대한 지속적인 모니터링이 필요함.
 - 이 밖에도 △국내 기업의 일본 시장 진출 지원 △일본 GX 전략의 보호주의적 요소 검토 및 대응 △양국 간 에너지 안보 공조 △탄소중립 기술 공동연구 및 실증사업 진행 △개발협력 확대 등을 제안함.

1. 배경

■ 2023년 7월 28일 일본정부는 화석에너지에서 청정에너지로의 산업 및 사회 구조 전환을 의미하는 녹색전환 (Green Transformation, 이하 GX) 분야 총괄 정책인 'GX 추진전략'을 발표함.¹⁾²⁾

- 일본의 에너지 자급률이 2021년 기준 13%로 매우 낮은 가운데,³⁾ 2022년 2월 러시아의 우크라이나 침략으로 인해 에너지 가격이 급등하고 원활한 공급이 어려워짐에 따라 에너지 안보가 중요한 이슈로 부상함.
- 미국과 EU가 각각 「인플레이션 감축법」(2022년 8월)과 「그린딜 산업계획」(2023년 2월)을 발표하면서 일본에서도 성장 가능성이 높은 기후변화 및 탈탄소 분야의 경쟁력 확보를 위한 국가정책 수립이 시급한 과제로 대두됨.
- 기시다 내각은 GX 추진을 주요 정책과제로 선정하고, 2022년 7월부터 'GX 실행회의'를 통해 구체적인 정책 내용을 정리하여 2023년 2월 'GX 실현을 위한 기본방침(이하 GX 기본방침)'을 각의결정함.

■ 일본은 2020년 10월 '2050 탄소중립 달성'을 선언한 뒤, 「그린성장전략」(2020년 책정, 2021년 개정)과 「그린이노베이션기금」(2021년) 등 관련 정책을 추진해왔음.

- 일본은 온실가스 배출량을 2030년까지 2013년 대비 46% 감축하고, 2050년에 탄소중립을 달성하는 것을 목표로 하고 있음.⁴⁾
 - 일본의 2021년 온실가스 배출량은 2013년도 대비 약 20% 정도 감소한 수준임(그림 1 참고).
- 일본정부는 탄소중립 실현을 '성장의 기회'로 인식하고 2021년 3월 2조 엔 규모의 '그린이노베이션 기금'을 신설하여 연구개발 및 실증 프로젝트를 대대적으로 지원하기 시작했으며, 2021년 5월 해상풍력, 수소, 자동차·배터리 등 14개 중점 분야에 대한 단계별 지원 계획을 담은 '그린성장전략'을 개정함.⁵⁾
- 2021년 10월에는 △'지구온난화대책계획' △'파리협정에 의거한 장기성장전략' △'제6차 에너지기본계획'을 발표하며 기존 정책들을 보다 구체화함.
 - '지구온난화대책계획'을 통해 부문별(산업, 업무, 가정, 운송, 에너지전환)로 삭감 목표와 대책을 제시하고, '파리협정에 의거한 장기성장전략'을 통해 △기술 개발 및 실용화 △녹색금융 △예산 △세제 △규제개혁 및 표준화 △인재 육성 분야 등을 아우르는 횡단적 시책을 마련함.⁶⁾
 - '제6차 에너지기본계획'에는 △에너지 자급률 30% 달성 △에너지 기반 이산화탄소 45% 감축 △에너지 비용 절감 등을 통해 재생에너지 발전 비중을 2019년 18%에서 2030년 36~38%까지 확대하겠다는 계획을 담고 있음(그림 2 참고).⁷⁾

1) 'GX 추진전략'의 정식 명칭은 '탈탄소 성장형 경제구조 이행 추진전략'임.

2) 経済産業省(2023), 「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」, p. 1.

3) 経済産業省(2023), 「エネルギー白書」, p. 41.

4) 地球温暖化対策推進本部(2021), 「日本のNDC(国が決定する貢献)」, p. 1.

5) 김규관 외(2023), 『주요국의 탄소중립과 그린성장전략에 관한 연구: EU, 미국, 중국, 일본을 중심으로』, pp. 93~96.

6) 環境省(2021), 「地球温暖化対策計画 概要」, p. 1; 環境省, 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略 概要資料」, p. 2.

7) 資源エネルギー庁(2021), 「エネルギー基本計画の概要」, pp. 12~13.

그림 1. 일본 온실가스 배출·흡수량

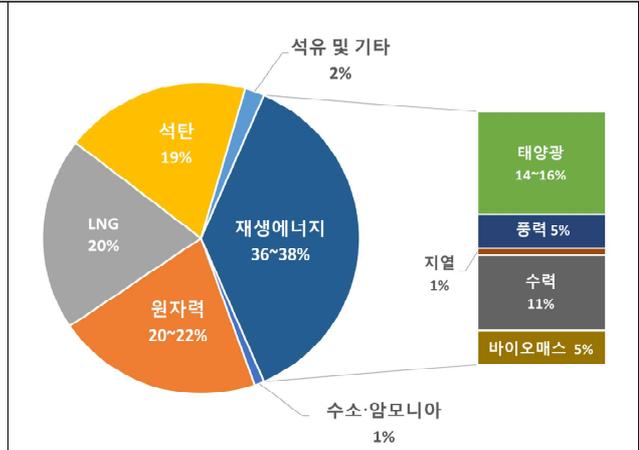
(단위: 백만 톤)



자료: 環境省(2023), 「2021年度(令和3年度)の温室効果ガス排出・吸収量(確報値)について」, p. 1.

그림 2. 일본 2030년도 목표 에너지 전원 비율

(단위: %)



자료: 資源エネルギー庁(2021), 「エネルギー基本計画の概要」, p. 12.

■ 일본정부는 탈탄소를 위한 자금 조달책으로 이행금융(Transition Finance)을 강조하는 한편, 탄소가격제에 대해서는 다소 소극적인 자세를 취해왔음.

- 2021년 5월 일본정부는 녹색채권 등으로는 자금 조달이 어려운 온실가스 다배출 산업의 탈탄소화 촉진을 위한 '이행금융 기본지침'을 발표함.⁸⁾
 - 이행금융 수단인 이행채권(TB)과 지속가능연계채권(SLB)의 일본 내 연간 발행액은 2020년 200억 엔에서 2022년(1~11월) 6,170억 엔 수준까지 큰 폭으로 증가함.⁹⁾
- 일본정부는 기업의 자율성을 이유로 배출권 거래제의 본격적인 도입이나 탄소세 인상에 신중한 모습을 보였으며, 일본 탄소가격은 세계적으로 낮은 수준을 유지하고 있음.¹⁰⁾
 - 높은 탄소세가 일본산업에 미칠 악영향을 우려하여 2012년 매우 낮은 수준에서 도입된 탄소세('지구온난화대책세')는 2023년 현재 배출량 1톤당 289엔 수준으로, EU 배출권 거래제(EU-ETS)의 1톤당 가격인 약 1만 엔(80유로)과 큰 폭의 격차를 보임.¹¹⁾
 - 한편 일본정부는 강제성이 높은 배출권 거래제보다는, 기업이 자발적으로 달성한 탄소배출 삭감분에 대해 인증 절차를 거쳐 증서화하고 이를 거래 가능하게 하는 카본 크레딧 제도(J-credit)에 중점을 두고 있음.
 - 2023년부터는 시범도입단계 수준인 자율적 배출권 거래제(ETS: Emission Trading Scheme)인 'GX 리그'가 시행되고 있음.

8) 녹색채권은 자금 사용처가 명확하게 정해져 있어 환경 개선에 기여하는 사업을 진행하는 기업은 비교적 쉽게 발행할 수 있는 반면, 온실가스 배출량이 많은 기업(이하 '다배출 기업')은 적격 사업이 없어 발행이 어려운 경우가 많음. 그러나 탄소중립을 위해서는 다배출 기업의 저탄소 및 탈탄소화 추진이 불가피하다는 점에서 적격 사업을 직접적으로 특정할 필요가 없는 이행채권(TB: Transition Bond)과 지속가능 연계 채권(SLB: Sustainability-Linked Bond)이 주목을 받고 있음. 長内 智(2022), 「日本の脱炭素化を後押しする移行債の展望」, 『創エネ時報』, p. 1.

9) 長内 智(2022), 「日本の脱炭素化を後押しする移行債の展望」, 『創エネ時報』, p. 1.

10) 2021년 실효탄소가격(유로/tCO₂): 스위스(133.26), 노르웨이(93.53), 이탈리아(89.39), 영국(87.52), 독일(80.51), 한국(41.54), 일본(28.19), 인도(12.99), 미국(12.11), 중국(5.67), 러시아(3.43). OECD.stat(검색일: 2023. 8. 28).

11) 森信 茂樹(2023), 「GX經濟移行債と炭素税の行方」, 『税務弘報』.

- 이번 'GX 추진전략'은 2023년 5월 성립된 「GX 추진법」과 「GX 탈탄소 전원법」에 의거하여 작성되었으며, 2021년에 발표된 제6차 에너지기본계획과 지구온난화대책계획 등 기존 정책들을 총망라하고 있음.
- 「GX 탈탄소 전원법」은 원자력 활용 및 재생에너지 도입 지원과 관련된 법적 근거를 제공하고 있으며, 「GX 추진법」 성립으로 인해 그간 소극적이었던 탄소가격제를 본격적으로 도입하고 세계 최초로 이행채권의 국제 버전인 'GX 경제이행채'를 발행할 수 있게 됨.
- 이에 본고에서는 'GX 추진전략'의 주요 내용을 분석하여 정책에 대한 평가와 시사점을 제시하고자 함.

2. 'GX 추진전략'의 주요 내용¹²⁾

가. 안정적인 에너지 공급 확보를 대전제로 한 GX 정책

- 일본의 GX 정책은 에너지의 안정적인 공급 확보를 대전제로, 2050년 탄소중립 목표 실현과 동시에 자국 산업경쟁력 강화를 통한 경제성장을 공동 목표로 설정하고 있음.
- 일본의 GX 정책은 공급 측면에서는 △재생에너지 △원자력 △수소·암모니아 △카본리사이클/CSS △전력·가스 시장 정비 △자원외교, 수요 측면에서는 △에너지 효율화와 제조업의 구조전환 △주택·건축물 △운송 △이차전지 △탈탄소 목적의 디지털 투자와 함께 일본 녹색성장전략의 14대 중점산업 분야를 포괄하고 있음.¹³⁾
 - 일본 녹색성장전략의 14대 중점산업 분야: ① 해상풍력 ② 연료암모니아 ③ 수소 ④ 원자력 ⑤ 자동차·이차전지 ⑥ 반도체·정보통신 ⑦ 선박 ⑧ 물류·인류·토목인프라 ⑨ 식료·농림수산 ⑩ 항공기 ⑪ 탄소재 활용 ⑫ 주택·건축물 ⑬ 자원순환 ⑭ 라이프스타일 관련 산업
- 일본은 △가정·기업·산업·운송 등 각 분야에서 규제·지원 일체형 에너지 효율화 조치와 △제조업 구조전환을 위한 규제·지원을 추진할 방침임.
- 기업 대상으로는 에너지 효율화 보조금 도입을 통해 중소기업의 에너지 효율화에 대한 지원을 강화하고, 가정을 대상으로는 에너지 고효율 단열창으로의 개보수 등 주택에너지 효율화를 위한 지원을 실시할 예정임.
- 또한 일본은 개정된 「에너지효율법」에 의거하여 에너지 사용량이 많은 사업자를 대상으로 비화석에너지 전환에 관한 중장기 계획 제출 및 정기적 보고를 의무화하고, 5대 에너지 다소비 업종(철강·화공·시멘트 제조·제지·자동차제조)을 대상으로 비화석에너지 전환 기준을 제시하는 규제 도입과 함께 탈탄소 기술개발·설비투자에 대한 집중지원을 실시하고자 함.
 - 5대 에너지 다소비 제조업계의 탈탄소화 기술에는 수소환원제철, 고로에서 전로로의 생산체제 전환, 석유화학 분야의 나프타 크래커 활용 확대 등이 있음.¹⁴⁾

12) 経済産業省(2023), 「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」.

13) GX実行推進担当大臣(2023. 8. 23), 「我が国のグリーン・トランスフォーメーション実現に向けて」, p. 10을 참고.

14) 포스코 뉴스룸(2022. 9. 1), 「저탄소 철강제품 만드는 브릿지 기술 주목」.

■ 일본은 2030년까지 전원구성에서 재생에너지 비율을 36~38%까지 증가시키겠다는 목표를 달성하기 위해 단기적 대책과 중장기적 대책을 강구함.

- 단기적으로 일본은 태양광과 육·해상 풍력 도입 확대를 위한 지원정책을 시행할 방침임.
 - 태양광 도입 확대를 위해 일본은 중앙정부·지방정부 주도로 태양광 패널 설치 확대 지원, FIT(Feed in Tariff)·FIP(Feed in Premium) 제도 활용, 에너지 출력 안정화에 필요한 설비 및 제도적 지원 시행
 - 해상풍력 도입 확대를 위해 '일본판 센트럴 방식'을 확립하고, 해상풍력을 배타적경제수역(EEZ)까지 확대하기 위한 제도적 조치를 고려할 방침¹⁵⁾
- 중장기적으로 △전국 규모의 전력계통 정비 및 해저직류 송전시설 정비 △2030년 정치용 이차전지(ESS: Energy Storage System)의 도입 지원 △차세대 태양전지 '페로브스카이트(perovskite)' 연구개발·도입 지원¹⁶⁾ △부유식 해상풍력의 기술개발·대규모 공급망 구축 지원을 추진할 방침임.¹⁷⁾
 - 일본은 발전·변전·송전·배전을 통합한 시스템을 지칭하는 전력계통의 전국 규모 정비(투자수요액 잠정추정치: 약 6조~7조 엔)를 위해 지역간 송전선 정비를 가속화하고, 재생에너지 잠재력이 높은 홋카이도에서 전력 수요가 많은 혼슈에 전력을 보내기 위한 해저 직류 송전시설을 2030년까지 정비할 방침임.¹⁸⁾

■ 2011년 원전사고를 겪은 일본은 안전성 향상을 대전제로 원전을 재가동할 방침 아래 △페로가 결정된 원전부지 내에 차세대 혁신로 개발·건설 △안전성 향상을 위한 사업환경 정비 및 연구개발·인재육성 지원 확충 △국제 제휴를 통한 연구개발 추진 △강인한 공급망 구축 △원자력 안전·핵보안 정책을 추진하고자 함.

- 원자력발전소 운전기간과 관련해 일본은 기존의 '운전기간 40년, 연장기간 20년'이라는 방침에 더해 원자력규제위원회의 심사·검사를 전제로 일정 정지기간에 한해 추가적인 연장을 인정하는 방안을 마련함.

■ 일본은 수소·암모니아 공급망 구축을 위해 '수소기본전략' 아래 제도 구축과 인프라 정비를 진행할 방침임.

- 일본은 2023년 6월 '수소기본전략'을 6년 만에 개정하면서 수전해 장치 등 일본이 기술적 우위를 가진 9대 전략분야를 지정해 중점적으로 지원하는 내용의 수소 산업전략을 추가함.¹⁹⁾
 - 9대 전략분야: 수소공급(수전해 장치, 수소 공급망 구축), 탈탄소형 발전, 연료전지, 수소의 직접이용(수소환원제철, 탈탄소형 화학제품, 수소연료선), 수소화합물의 활용(연료 암모니아, 카본리사이클 제품)
- 또한 일본은 기존 화석연료 수준의 가격경쟁력을 확보하기 위한 제도 마련, 혼소 및 전소 기술개발 및 운송 분야에서의 활용 확대 지원, 에너지 안보 관점에서 국내외 글로벌 수소 공급망 구축을 지원할 방침임.²⁰⁾

15) '일본판 센트럴 방식'이란 해상풍력 도입 초기 단계에서 필요한 조사를 국가 차원에서 실시하여 데이터를 관리하는 것을 의미함. 전기신문(2023. 7. 4), 「日 해상풍력, 국가 주도 발전 방식이 뜬다」.

16) 페로브스카이트는 전기에너지로의 변환 효율이 뛰어난 육방면체의 반도체 물질로 현재 태양전지의 주요소재인 실리콘 대비 저렴하고 높은 효율이 기대되는 장점이 있음. 한국중부발전 공식블로그, https://blog.naver.com/komipo_official/222903348533(검색일: 2023. 9. 6).

17) 부유식 해상풍력(浮体式洋上風力)은 바다 위 물체(부유체)에 터빈을 설치해 전기를 생산하는 풍력 발전을 의미함. 에너지정책소통센터 홈페이지, https://e-policy.or.kr/education/list_1.php?admin_mode=read&no=5838&make=&search=&prd_cate=10(검색일: 2023. 9. 6).

18) 資源エネルギー庁(2023. 3. 22), 「GX実現」に向けた日本のエネルギー政策(前編) 安定供給を前提に脱炭素を進める, https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gx_01.html(검색일: 2023. 8. 28).

19) 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議(2023. 6. 6), 「水素基本戦略(案)」.

20) 암모니아는 생산·운반·저장 기술 및 국제 공급망이 확립되어 있어 조기 실용화의 가능성이 높고, 수소 대비 발전비용이 저렴하면서 선박 및 석탄·가스 발전소에서 암모니아를 직접 활용할 수 있다는 장점이 있어 일본이 주목하고 있음. 한국에너지기술연구원(2021. 7), 「탄소중립연료: 암모니아 정책 및 산업동향」, CT Brief No. 42, KIER.

- 일본정부는 전력시장의 탈탄소화 실현을 위해 용량시장, 예비 전원제도, 장기 탈탄소전원 옥션을 도입·운영하고, 가스시장에 대해서는 천연가스로 전환, 발전설비 고효율화, 수소·암모니아 혼소·전소 추진, 양수 유지·강화, 이차전지 도입 촉진, CCS/카본리사이클 기술 지원, 잉여 LNG 비축 등의 조치를 실시할 방침임.
- 일본은 전력 자유화 이후 발전설비를 보유하지 않은 전력소매사업자의 증가, 시장가격 하락 등으로 인해 발전소의 휴지·폐지가 진행되면서 미래 전력공급 부족에 대한 우려가 제기된 것을 배경으로, 수요에 필요한 전력공급 용량 확보를 위해 4년 뒤 발전설비의 발전 용량에 가격을 책정하여 거래하는 용량시장을 2020년에 도입하였으며, 2024년 개시될 예정임.²¹⁾
- 일본은 수소·암모니아를 연료로 사용하는 화력발전소, 바이오매스 화력발전소, 양수발전소, 원자력발전소 등을 대상으로 원칙적으로 20년간 고정수입을 보증하는 '장기 탈탄소전원 옥션' 제도를 시행할 방침임.²²⁾
- 일본은 이차전지, 자원순환, 운송, 탈탄소 목적의 디지털 투자, 주택·건축물, 인프라, 카본리사이클/CCS, 식량·농림수산업 등 각 산업 분야에서 GX 실현을 위한 제도기반 정비 및 연구개발, 투자, 시장·수요 창출을 지원함으로써 산업 경쟁력 강화를 도모할 방침임.
- 일본은 이차전지·재료의 2030년 150GWh/년의 국내 제조기반 확립을 위해 투자 확대, DX·GX에 의한 첨단 제조기술 확립, 전고체 전지와 같은 차세대 이차전지 개발을 지원하는 동시에 CO₂ 배출량 공개제도를 도입함으로써 이차전지 제조의 탈탄소화를 도모할 방침임.
- 운송 분야에서 일본의 GX 전략은 자동차, 항공기, 철도, 물류·인류(人流) 부문으로 구분됨.
 - 자동차 부문은 「에너지효율화법」 톱러너(Top-Runner) 제도²³⁾를 통한 친환경 차량 도입·충전설비 등 지원, FCV(Fuel Cell Vehicle)·전기차(BEV) 도입목표를 책정한 수송사업자 대상 차량 도입비 등 지원
 - 항공기 부문은 지속가능항공연료(SAF) 기술개발 및 저연비 기재 도입 등을 지원
 - 철도 부문에서는 철도자산을 활용한 재생에너지 보급 확대(예, 재생에너지 송전망으로 철도전선 활용,²⁴⁾ 연료전지 철도차량 도입, 종합 수소 충전소의 실증을 추진
 - 물류·인류(人流) 측면에서는 차세대 자동차의 보급 촉진·재생에너지 관련 시설 정비 지원, 그린물류 추진, MaaS 추진 등을 시행
- 디지털 투자 부문에서는 에너지 효율화 성능이 높은 반도체·광전융합 기술 등의 개발투자 촉진, 데이터센터에 대해 「에너지효율화법」 벤치마크제도의 대상 확대 등을 시행할 예정임.
- 주택·건축물 산업 관련 2025년 모든 건축물의 에너지 효율화 기준 적합 의무화, 2030년 이후 신축 주택·건축물은 ZEH(Net Zero Energy House)·ZEB(Net Zero Energy Building) 수준이 될 수 있도록 지원 강화, 주택 톱러너 제도의 2030년 기준 상향 및 대상 확대를 실시할 방침임.
- 인프라 분야에서는 공항, 도로 등 다양한 인프라에서의 재생에너지 도입 촉진, 탄소중립항 구축 추진, 건설시공 관련 탈탄소화를 촉진하는 제도를 시행할 계획임.

21) 조주현·김유정(2022. 3. 4), 「2022년 일본 용량시장 입찰결과 및 시사점」, pp. 3~5, 세계원전시장 인사이트, 에너지경제연구원.

22) 주일한국기업연합회 홈페이지(2023. 2. 20), 「日 에너지정책 동향(탈탄소 발전소 지원제도 개시 방침)」, 일본 경제 주간 동향 상세(2.6~2.12), 무역통상정보, https://www.koba.or.jp/bbs/board.php?bo_table=trade_new&wr_id=6078(검색일: 2023. 8. 28).

23) 톱러너 제도(에너지 소비 기기 제조 사업자 등의 에너지 효율화법 규제)란 자동차, 가전제품, 건축자재 등에 관한 조치로서 에너지 효율화 기준을 정하는 것으로, 현재 상품화되고 있는 제품 중 에너지 소비 효율이 뛰어난 것의 성능과 기술개발 장래의 전망 등을 고려해 목표가 되는 에너지 효율화 기준이 결정되고 있음. 経済産業省 資源エネルギー庁, 「エネルギー消費機器製造事業者等の省エネ法規制」, https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/equipment/(검색일: 2023. 8. 30).

24) 한겨레신문(2023. 7. 2), 「일, 재생에너지 송전망 '철도 전선' 활용 추진...2030년 실용화 목표」.

- 카본리사이클/CCS 부문은 카본리사이클 연료, 바이오제조, CO₂ 삭감 콘크리트, CCS 정책으로 구분됨.
 - o 카본리사이클 부문에서 일본은 메타네이션에 대해 CO₂ 배출 관련 국내외 규정에 기여 및 비용감축을 위한 지원,²⁵⁾ SAF·합성연료(e-Fuel) 개발·실증·제조설비 투자 지원을 실시할 방침
 - o 바이오 제조 부문에서는 초기 수요 창출을 위한 공공조달에서의 바이오제품 이용 확대, 인증 등을 통해 바이오 제품에 인센티브를 부여하는 조치 실시
 - o 일본은 CO₂ 삭감효과가 있는 콘크리트 제조 설비 등에 대해 도입 지원 및 수요확대 조치를 실시
 - o 일본은 CCS 부문에서 2030년 사업개시를 위한 프로젝트 개발 및 조업지원과 법률 조기정비를 추진
- 식량·농림수산업에서 일본은 2021년 5월 농림수산성이 수립한 녹색식량 시스템 전략과 2022년 4월 「녹색식량 시스템법」에 근거해 농림어업의 탈탄소화를 위한 투자를 촉진할 방침임.²⁶⁾

표 1. 분야별 GX 정책 주요 내용

분야	주요 내용
에너지 효율화 제조업 구조 전환	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지효율화보조금 도입 • 5대 에너지 다소비업종에 대한 비화석에너지 전환기준 제시 • 수소원전제철 등 탈탄소 기술개발·설비투자 지원
재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> • [단기] 태양광 도입 확대, 육·해상풍력 경쟁력 강화 • [장기] △전력계통 및 해저직류 송전시설 정비 시행 △2030년 정치용 이차전지 도입 △페로브스카이트 도입 △부유식 해상풍력 도입
원자력	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대 혁신로 구축 • 국제 제후를 통한 연구개발 추진, 강인한 공급망 구축
수소·암모니아	<ul style="list-style-type: none"> • 수소기본전략 개정을 통한 산업전략 구체화 • 기존연료 수준의 가격경쟁력 확보를 위한 국내외 수소 생산·공급 체계 구축 지원
전력·가스 시장 정비	<ul style="list-style-type: none"> • [전력] 용량시장 운용, 예비전원제도, 장기 탈탄소전원 옥션 제도 시행 • [가스] 깨끗한 천연가스 전환, 발전설비 고효율화, 수소·암모니아 혼소·전소 추진, 양수발전소 유지·강화, 이차전지 도입 촉진, 카본리사이클/CCS 기술 추구 등 지원책 시행
자원외교	<ul style="list-style-type: none"> • LNG 확보 지원, 국제 상호협력체제 구축 • 메탄 하이드레이트 기술개발 지원
이차전지	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년 이차전지 국내제조기반 150GWh 확립 목표 지원, CO₂ 배출량 공개제도 시행 • 전고체 전지와 같은 차세대 전지 연구개발 지원
자원순환	<ul style="list-style-type: none"> • 자원순환시장 창출 지원, 플라스틱·금속 등 자원순환 기여설비 도입 지원, 디지털 기술을 활용한 CO₂ 배출량 측정·정보공개 촉구조치 시행
운송	<ul style="list-style-type: none"> • [자동차] 「에너지절약법」 톱러너 제도 집행 강화 등 • [항공기] SAF 기술개발, [철도] 철도자산 재생에너지 보급 확대에 활용 • [물류인류] 화물산업에서의 차세대 자동차 보급 촉진 등
디지털 투자 주택건축물 인프라	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지효율화반도체, 데이터센터의 에너지효율화 환경 구축 • 2025년 모든 건축물 대상으로 '에너지효율화기준적합의무화' 실시 등 • 다양한 인프라를 활용한 재생에너지 도입 촉진 등
카본리사이클 CCS	<ul style="list-style-type: none"> • 카본리사이클 연료, 바이오 제조, CO₂ 삭감 콘크리트, CCS 정책 실시
식량·농림수산업	<ul style="list-style-type: none"> • '녹색식량시스템전략', 「녹색식량시스템법」에 근거해 농림수산업 탈탄소화 투자 촉진

자료: 經濟産業省(2023), 「脱炭素成長型經濟構造移行推進戰略」, pp. 3~14.

25) 메타네이션은 회수된 이산화탄소와 재생에너지 기반의 수소로부터 탄소중립 가스에 해당되는 메탄을 제조하는 것으로, e-메탄성분은 천연가스와 동일하여 기존 인프라, 설비를 활용할 수 있다는 장점이 있음. 이한석, 방유진(2022), 「탄소중립을 위한 일본 도시가스업계의 메타네이션 추진현황과 국내 시사점」, 한국가스학회 2022년도 가을 학술대회 논문집.

26) 강영기(2023), 「일본 녹색식량시스템법의 주요 내용 및 시사점」, 최신외국법제정보, 제2호, pp. 101~123.

나. '성장지향형 탄소가격제(Carbon Pricing)'²⁷⁾ 도입

■ 일본정부는 2050년 탄소중립 달성을 위해 10년간 150조 엔 규모의 GX 투자가 필요하다고 인식

- 2023년 2월 발표된 'GX 기본방침'의 참고자료를 통해 대략적인 분야별 투자금액을 확인할 수 있는데, 가장 많은 금액을 투자할 예정인 분야는 자동차(34조 엔)이며, 그다음으로 재생에너지(20조 엔), 주택·건축물(14조 엔), 탈탄소 목적 디지털 투자(12조 엔) 순인 것으로 나타남(그림 3 참고).²⁸⁾

그림 3. 분야별 GX 투자 금액



자료: 経済産業省(2023), 「GX実現に向けた基本方針 参考資料」를 바탕으로 작성.

■ [GX 경제이행채] 일본정부는 150조 엔 규모의 GX 투자를 달성하기 위해 GX 경제이행채(국채)를 신설하고, 2023년부터 10년간 20조 엔 규모를 발행할 예정임.

- 효과적인 GX 투자 촉진을 위해 일원화된 제도와 규제를 수립하고, 민간 차원의 투자가 어려운 분야에 대해서는 정부가 우선 투자할 예정임.
 - 투자 대상은 △재생에너지, 원자력 등 비화석에너지로의 전환 △철강·화학 제조업의 산업구조 전환 △에너지 효율화 △GX 기술 관련 연구개발 등으로 폭넓은 분야를 상정
 - 산업경쟁력 강화 및 경제성장 요건(혁신성, 기술력, 수익성 등)과 배출감축 요건을 바탕으로 지원대상 후보를 선정한 뒤 우선순위를 부여할 예정
- 'GX 경제이행채'로 조달한 자금은 GX 투자 촉진의 목적으로 지출하기 위해 에너지대책 특별회계로 관리되며, 2050년까지 상환할 계획임.
- △시장 내 유동성 확보 △민간 참여 시스템 구축 △조달 자금의 지출관리 등을 통해 국제적으로 인증을 받는 새로운 형태의 GX 경제이행채 도입도 고려 중임.

27) 탄소배출에 가격을 매김으로써 GX 관련 제품이나 사업의 부가가치를 높이고 기술혁신 인센티브를 제공하는 제도를 일컫음.

28) GX実行推進担当大臣(2023.8.23),「我が国のグリーン・トランスフォーメーション実現に向けて」, p. 10.

표 2. GX 경제이행채의 투자처 선정 기준

구분	내용
산업경쟁력 강화·경제성장	A. 기술 또는 사업 혁신성을 기반으로 외수 획득 또는 내수 확대가 기대되는 성장 투자 B. 화석 연료·에너지 감축과 수익성 향상의 두 가지 측면을 모두 달성 가능한 고도기술을 동반한 성장 투자 C. 전국 규모의 수요가 기대되는 주요 물품의 도입 초기 국내 수요대책으로서의 투자
배출감축	① 기술혁신을 통해 향후 국내 배출감축에 기여하는 연구개발 투자 ② 감축효과가 높고 직접적으로 국내 배출 감소에 기여하는 설비 투자 ③ 전국 규모의 수요와 장기적으로 높은 절감효과를 가져올 것으로 기대되는 주요 물품의 도입 초기 국내 수요대책으로서의 투자

자료: 經濟産業省(2023), 「脱炭素成長型經濟構造移行推進戦略」, p. 17.

■ [탄소가격제] 일본정부는 탈탄소를 촉진하고 GX 경제이행채의 재원을 마련하기 위해 ① 배출권 거래제(2026년 예정) 및 유상할당(2033년 예정) 제도 추진 ② 탄소부과금(2028년 예정) 도입 ③ GX 추진기구 설립을 통해 탄소가격제를 보다 강화할 뜻을 밝힘.

- 탄소가격이 급격히 상승할 경우, 일본기업의 경쟁력 저하와 해외 생산 이전(carbon leakage)을 초래할 가능성이 있기 때문에 탄소가격제를 낮은 수준에서 시작하여 점차 확대해나갈 방침임.
 - 도입 시기도 기존 석유·석탄세와 재생에너지부과금 부담이 감소하는 시기를 고려하여 제도간 시차를 두고 순차적으로 도입할 예정임.
- [배출권 거래제 및 유상할당] 기업의 자율적 참여형 배출권 거래제도인 'GX 리그'²⁹⁾를 연내 시범적으로 시행한 뒤 축적된 데이터와 노하우를 활용하여 2026년 본격적인 배출권거래제를 도입하고, 2033년부터 발전산업을 대상으로 유상할당을 시행할 예정임.
 - 제도의 공정성·실효성 및 참여율을 높일 수 있도록 배출량 목표설정 에 대한 제3자 인증제도를 도입하고 목표 달성에 대한 지도·감독 및 준수 의무를 강화하는 방안을 검토할 예정임.
 - 한편 탄소가격 변동성을 고려하여 정부가 가격의 상한선과 하한선을 미리 제시할 예정으로, 가격대는 카본크레디트 시장에서의 거래가격과 국제 탄소가격 등을 감안하여 2026년부터 책정할 방침임.
 - 재생에너지로 대체하기 쉬운 발전산업을 대상으로 우선 배출량 전망이나 발전효율을 기반으로 무상할당하고, 2033년부터는 단계적으로 유상비율을 확대해나갈 방침임.
 - 추후 배출권 거래제에 참여하는 다배출 기업을 중심으로 'GX 경제이행채'를 활용한 지원을 연동해나갈 예정임.
- [탄소부과금] 2028년부터 화석연료 수입사업자 등을 대상으로 탄소배출에 대한 부과금을 낮은 수준으로 도입하고 서서히 인상해나가는 동시에, 부과금 수준을 사전에 제시함으로써 GX 투자를 앞당길 수 있기를 기대함.
 - 탄소'세'가 아닌 탄소'부과금'으로 도입하는 이유는 세율의 경우 국회 의결을 통과해야 하지만, 부과금은 부담 수준을 국회 의결을 거치지 않고 시행령·시행규칙으로 정하는 것이 가능하기 때문임.³⁰⁾
- [GX 추진기구 '성장지향형 탄소가격제' 구상의 원활한 시행을 위해 'GX 추진기구'를 신설할 예정임.

29) GX 리그에는 566개(2023년 8월 기준) 기업이 참여하고 있으며, 이들 기업이 일본 탄소 배출량의 40% 이상을 차지하고 있음. 참여기업의 초과감축분은 2024년 10월부터 카본 크레디트 시장에서 거래할 수 있게 될 예정임. GX実行推進担当大臣(2023. 8. 23), 「我が国のグリーンTRANSフォーメーション実現に向けて」, p. 31.

30) 蜂屋 勝弘(2023), 「カーボン・プライシングの活用に向けた課題-炭素価格引き上げの国内環境整備と国際協力を-」, pp. 8~9, 日本総合研究所.

- 'GX 추진기구'는 배출권거래제와 탄소부과금 제도의 조정·관리·징수 업무를 담당하며, 특히 배출권거래제와 관련해서는 △배출 및 거래실적 관리 △유상할당 시행 △거래가격 안정화를 위한 감독을 시행할 예정이다.³¹⁾
- [새로운 금융수단] 일본정부는 민간 금융기관과 기관투자자로부터의 적극적인 투자를 유도하기 위해 이행금융에 대한 국제적인 이해를 형성하고 공적자금과 민간자금을 조합한 혼합금융(Blended Finance)과 지속가능금융(Sustainable Finance)을 확대할 계획이다.
- [GX 금융] 일본은 녹색금융(Green Finance) 확대와 더불어 녹색금융으로는 자금 조달이 어려운 다배출 산업의 탈탄소 이행을 촉진하기 위한 이행금융의 중요성을 강조하고 있음.
 - 녹색채권의 기준을 명확히 하고, 자금조달자를 대상으로 한 '푸시형' 발행 촉진방안을 모색하는 등 일본 내 녹색채권 시장 발전을 위한 환경정비를 시행³²⁾
 - 이행금융 활용을 확대하기 위해 분야별 기술 로드맵을 확충하고, 이행금융의 적격성과 신뢰성을 확보하기 위한 각종 대응방안을 모색할 예정
 - 한편 금융기관 관점에서 보면 이행금융이 궁극적으로 탄소중립 실현을 위한 것임에도 불구하고 다배출 기업에 자금을 공급했다는 이유로 금융배출량(Financed emission) 수치를 증가시키는 결과를 초래할 수 있으므로 향후 이행금융을 평가하는 방식을 확립해나갈 필요가 있다고 강조³³⁾
 - [혼합금융] 미국과 EU에서는 정부와 민간 부문이 안전별로 리스크를 분석하여 보조금, 출자, 채무보증 등 다양한 재정지원과 금융기법을 혼합하여 제공하고 있다는 점에 착안하여, 일본도 새로운 금융기법을 개발하기 위한 관민 협력을 확대할 방침임.
 - [지속가능금융] 일본은 TCFD(Task Force on Climate-Related Financial Disclosures) 지지 기업 수가 세계 1위인 가운데, 보다 충실한 GX 정보 공개를 위해 TCFD 컨소시엄을 통한 인재육성 프로그램을 제공하는 등 지원책을 마련할 계획이다.³⁴⁾
 - 이 밖에도 2022년 12월 책정한 「ESG 평가·데이터 제공 기관에 대한 행동규범」과 2023년 책정한 ESG 투자 신탁 관련 감독지침(「금융상품 거래업자 등을 위한 종합적인 감독지침」) 준수를 도모하고, 2022년 공표한 금융기관을 위한 기후변화 지침을 활용하여 금융기관의 기업 탈탄소화 지원을 추진
 - 또한 연내에 사회과제 해결을 위한 임팩트 투자 관련 기본방침을 정리하고, 혁신적인 탈탄소화 방안 마련을 위한 자금공급을 촉진

31) 일본정부는 'GX 추진기구' 운영을 위해 금융기관, 기업, 정부 등으로부터 다양한 인재를 모집할 예정이다. GX実行推進担当大臣(2023. 6. 27), 「我が国のグリーン・トランスフォーメーション実現に向けて」, p. 38.

32) '푸시형'이란 자금을 제공하는 금융기관 측에서 상품 또는 서비스(여기서는 녹색채권)에 대한 설명회 개최 등을 통해 잠재 고객인 기업에 직접 접근하는 방식을 의미함.

33) 官民でトランジション・ファイナンスを推進するためのファイナンスド・エミッションに関するサブワーキング(2023), 「金融機関によるトランジション・ファイナンスを通じた脱炭素化支援を推進していくための官民の取組について」, pp. 1~2.

34) TCFD는 금융안정위원회(FSB)가 G20의 요청으로 2015년에 설립한 기후 관련 재무공시에 대한 태스크포스로, 2017년 처음 TCFD 권고안을 발표함. 기업들의 기후변화의 리스크와 기회요인을 측정하고 이를 공개하여 이해관계자들의 의사결정을 지원하는 것을 목적으로 함.

표 3. '성장지향형 탄소가격제'의 주요 내용

세부 분류	내용
GX 경제이행채	<ul style="list-style-type: none"> • 2023년부터 10년간 20조 엔 규모의 GX 경제이행채 발행 • 민간 차원에서 투자 판단이 어려운 분야에 대해 국가가 선행투자 지원 • 산업경쟁력 강화 및 경제성과 배출감축 요건을 바탕으로 지원대상 선정
탄소가격제	<p>[배출권거래제]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2023년부터 시범 사업인 'GX 리그' 시행 • 2026년부터 본격적인 배출권거래제 도입 • 2033년부터 발전산업을 대상으로 유상할당 시행 <p>[탄소부과금]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2028년부터 화석연료 수입사업자를 대상으로 탄소부과금 제도 도입 <p>[GX 추진기구]</p> <ul style="list-style-type: none"> • '성장지향형 탄소가격제' 구상을 전담하는 'GX 추진기구' 신설(2024년 예정)
새로운 금융수단	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색금융 및 이행금융 확대를 위한 △기준 명확화 △기술 로드맵 확충 △평가방법 확립 등을 시행 예정 • △혼합금융(공적자금+민간자금) 확대 △기업 GX 정보공개 지원 △금융기관의 기업 탈탄소화 지원 촉진방안 마련

자료: 經濟産業省(2023), 「脱炭素成長型經濟構造移行推進戦略」, pp. 14~23.

다. 국제협력

■ 기후변화가 세계 공통 과제로 인식되고 있는 가운데 일본정부는 녹색시장 형성과 이노베이션 협력을 주도해나갈 방침이며, 그중 하나로 아시아 제로 이미션 공동체(AZEC: Asia Zero Emission Community) 구상을 제안함.³⁵⁾

- [글로벌] 녹색 제품이나 기업의 감축 공헌을 반영할 수 있는 국제적인 평가 기법을 구축해나갈 방침임.
- [아시아] AZEC과 아시아 에너지 전환 이니셔티브(AETI: Asia Energy Transition Initiative)를 통해 세계 배출량의 절반 이상을 차지하고 있는 아시아 지역의 GX 실현을 뒷받침하기 위한 금융·기술 지원과 정책협조를 제공할 계획임.
 - 일본국제협력은행(JBIC), 일본무역보험(NEXI), 일본에너지·금속광물자원기구(JOGMEC) 등 정부기관을 통한 자금 지원을 확대할 방침임.
 - 양국간 크레딧 제도(JCM: Joint Crediting Mechanism)의 제휴 국가를 확대하고, 대규모 프로젝트를 추진하기 위한 체제를 강화할 예정임.³⁶⁾

35) AZEC은 미얀마를 제외한 아세안 국가들과 호주, 일본이 참여하는 아시아·태평양 지역 탈탄소 공동체로, 일본의 주도로 설립됨. 2023년 3월 3~4일, 일본 도쿄에서 AZEC의 첫 각료회의가 개최됨. 함께 개최된 AZEC 관민 투자 포럼에서는 다양한 탈탄소 분야에 걸쳐 총 28건의 MOU가 체결되었음(부록 표 참고). 6월 4일에는 인도네시아 자카르타에서 제1차 고위관리회의(AZEC SOM)가 개최되었으며, AZEC 회원국들은 앞으로 연 1회 각료회의 및 정기적인 고위관리회의(SOM)를 개최하고, 관련 국제기구 및 조직과도 제휴해나갈 뜻을 밝힘.

36) 양국간 크레딧 제도(JCM)란 일본기업이 제휴국에 투자, 기술, 인프라 등을 제공하여 온실가스 감축을 달성한 경우, 감축량을 증서화한 뒤 제휴국과 일본정부 및 기업이 일정 비율로 나누어 갖는 제도를 의미함. 일본의 경우 현재 27개 국가와 제휴를 맺고 있으며, 해당 제도를 통해 2030년까지 배출량 1억 톤 감축을 목표로 하고 있음. 環境省(2023. 7), 「二国間クレジット制度の最新動向」.

라. 사회 전반에 걸친 GX 추진

■ 일본사회 전반에서 탈탄소를 실현하기 위해 △공정 전환³⁷⁾ △수요 창출 △중소·중견 기업 지원정책을 마련할 방침임.

- [공정 전환] 화석연료 산업으로부터 저탄소 산업으로 노동력이 이동할 수 있도록 각 산업의 상황을 고려하여 국가 차원의 지원을 제공할 예정임.
 - 2022년 10월에 각의결정된 「종합경제대책」 등에서 '사람에 대한 투자 패키지'를 3년간 4,000억 엔에서 5년간 1조 엔까지로 대폭 확충함에 따라 GX 관련 교육 및 훈련과 성장산업으로의 노동력 이동을 지원
- [수요 창출] 지역 차원의 탈탄소화를 실현하고 탄소 배출량을 가시화하여 새로운 수요 창출을 기대함.
 - 100여 개의 탈탄소 시범지역을 선정하고, 지역별로 중점대책(지역상생 및 수익형 재생에너지 도입, 공공시설의 ZEB(제로 에너지 빌딩)화, 친환경 관용차 도입 등)을 마련하여 지자체가 출선수범하는 동시에 기업과 주민이 주체적으로 참여할 수 있는 방침을 마련할 계획
 - '탈탄소로 이어지는 새롭고 풍요로운 생활 만들기 국민운동' 등을 활용하여 소비자의 행동 변화와 생활 양식 변혁을 촉진하여 새로운 수요 창출
 - 탄소발자국과 환경 라벨 활용을 촉진하는 동시에 녹색제품에 대한 판단 기준을 재검토하고, 혁신적인 제품과 기술에 대해서는 인센티브를 부여하는 등 녹색제품 수요 확대방안을 검토할 예정
- [중소·중견 기업] 중소기업을 대상으로 탄소중립 대응책을 파악하고, 배출량을 측정 및 감축할 수 있도록 단계적 지원체계를 마련하며, 인재육성 및 정보제공 체계를 강화할 방침임.
 - 독립행정법인 중소기업기반정비기구 내 온라인 상담창구를 설치하고 탈탄소 경영사례 등을 공개하여 탄소중립 대응책을 제공하고, 에너지 효율화 진단사업 강화와 배출량 측정 시스템 도입 등을 통해 배출량 가시화를 지원
 - 중소기업 지원기관과 지역 금융기관이 기업을 지원하는 형태인 '푸시형' 지원체제를 구축하기 위해 강습회를 추진하고 자격인정제도를 신설하여 지원기관의 인재 육성을 지원
 - 「하청 중소기업 진흥법」을 기반으로 공급망 전체의 탈탄소화를 촉진하고, 2022년 11월 발표한 '스타트업 육성 5개년 계획'상 목표를 고려하여 GX 분야의 스타트업 지원 강화

3. 평가 및 시사점

■ 이번 'GX 추진전략'을 통해 일본은 탄소가격제에 대한 소극적인 입장에서 벗어나 세계 흐름에 발맞춰 적극적으로 탈탄소 움직임에 동참하고 있는 것으로 평가되며, GX 투자 유치와 국제협력에도 힘쓰고 있어 이를 계기로 일본의 탄소중립 달성 가속화와 관련된 산업의 발전이 기대됨.

- GX 경제이행채의 경우, 세계 최초로 국가가 이행채권을 발행하여 녹색 프로젝트를 추진하기 어려운 다배출

37) 공정 전환(Just Transition)이란 기후변화 대책을 시행함에 있어서 소외되는 사람 없이 모두에게 공평하고 포괄적으로 사회적 전환이 이루어지는 것을 의미함.

기업의 저탄소화 및 탈탄소화 이행사업을 지원한다는 점에서 일본 실정에 맞는 제도라는 평가가 있음.³⁸⁾

- 지난 '그린성장전략(2021)'에서는 2조 엔의 그린이노베이션기금을 활용하여 연구개발을 중심으로 지원한 것과 달리, 이번 'GX 추진전략'에는 예산 규모(20조 엔)와 지원 범위를 크게 확대했다고 볼 수 있음.
- 일본은 탄소중립 실현을 위해 아세안 지역이 중요하다는 점을 인식하고 자국의 기술력과 자본력을 바탕으로 협력을 주도하고 있으며, 호주와는 수소 생산 및 운송 부문에서 적극적으로 협력하는 모습임.
- △수소·암모니아·CCUS 기술 개발 △JCM을 통한 NDC 달성 △시장 확보 △국제평가기법 및 가이드라인 확립 △국제사회 공동대응 강화 측면에서 국제협력이 중요하다고 볼 수 있으며, 앞으로도 AZEC 구상을 적극적으로 추진해 나갈 것으로 전망됨.

■ 한편 'GX 추진전략'의 '성장지향형 탄소가격제'에 대해 △자금 상환계획의 불투명성 △탄소가격 인상 수준 불충분 △강제성 부족 및 감축효과 부족 △원자력 재가동 및 암모니아 생산에 대한 우려 등 여러 비판도 존재함.

- 탄소가격제를 통해 GX 경제이행채 자금을 상환한다는 계획에 대해 현재로서는 아직 불명확한 점이 많다는 지적이 있으며,³⁹⁾ GX 경제이행채가 추후 민간투자 의욕을 끌어올려 150조 엔을 넘는 투자를 유도하는 마중물로서의 역할을 수행할 수 있을지에 대한 우려도 존재함.
- 탄소가격제 도입으로 인해 탄소가격이 상승할 것으로 예상하나, 도입 예정인 제도들을 감안하더라도 평균 가격이 6,750엔/tCO₂ 정도로, 국제에너지기구(IEA)가 탄소중립 실현을 위해 상정하고 있는 수준을 크게 밑돌고 있어 추가적인 탄소가격 인상이 요구됨.⁴⁰⁾
 - 탄소'세'가 아닌 탄소'부과금'이 국제사회의 인정을 받을 수 있을지 의문인 가운데, 일본 산업계는 이번 '성장지향형 탄소가격제' 도입을 통해 EU의 탄소국경조정제도에 대한 불만이 해소되기를 기대하고 있으며, 경제산업성은 이러한 일본의 입장을 EU에 설명해나가겠다는 뜻을 밝힘.⁴¹⁾
- 일본의 경우, 기업들이 자발적으로 배출목표를 설정하고 탈탄소 수단을 도입 및 시행하고 있어 강제성 부족으로 인해 실질적인 탄소배출 감소로 이어질지 주시가 필요함.
- 또한 원자력 재가동에 따른 안전성 우려와 생산과정에서 화석연료가 사용되는 암모니아 지원책에 대해 영국, 캐나다 등 일부 국가에서 우려를 표명하고 있음.⁴²⁾

■ 일본의 이행금융 및 탄소부과금 사례는 탈탄소 추진과 투자 활성화 관점에서 우리 정부와 기업에 시사점을 줄 것으로 기대되는바, GX 전략 진행 과정에 대한 지속적인 모니터링이 필요함.

- [이행금융] 탈탄소가 진행될수록 다배출 산업의 부가가치는 상대적으로 하락하게 된다는 점을 고려하여 녹색사업을 진행하기 어려운 다배출 기업에 대한 파이낸싱 수법인 이행금융 검토를 제안함.

38) 長内 智(2023), 「移行金融債に吹く逆風 発行作業の負担感が重しに」, 大和総研, p. 41.

39) 森信 茂樹(2023), 「GX経済移行債と炭素税の行方」, 『税務弘報』, p. 8.

40) 蜂屋 勝弘(2023), 「カーボン・プライシングの活用に向けた課題-炭素価格引き上げの国内環境整備と国際協調を-」, 日本総合研究所, pp. 11~12.

41) 時事社, 「【森信茂樹・霞が関の核心】 経済産業事務次官 多田 明弘氏」, <https://www.jihyo.co.jp/topics/morinobu-kakushin20230501.html> (검색일: 2023. 8. 29).

42) FT(2023. 4. 13), "G7 climate ministers challenge Japan's energy strategy."

- 우리나라의 경우 석탄발전 비중이 높고 재생에너지 비율이 낮은 편으로 다배출 산업이 발달한 산업구조를 가지고 있어,⁴³⁾ 탄소중립 달성을 위해서는 다배출 기업의 탈탄소 이행이 매우 중요함.
- 탈탄소 기술개발을 위해서는 장기적으로 막대한 자금이 필요하므로 기존의 기후대응기금이나 특별용자에 더해 이행금융 제도를 활성화하는 방안을 고려할 수 있으며, 이 경우 일본의 사례를 참고할 수 있을 것으로 보임.
- [탄소부과금] 우리나라의 경우 2015년부터 배출권거래제를 시행하고 있지만 탄소세는 아직 도입 전으로, 추후 탄소가격제도 개선 압력이 강해질 것으로 예상됨에 따라 일본의 탄소부과금 수준이나 국제 인정 여부 등 관련 경과를 지켜볼 필요가 있음.

■ GX 전략 시행으로 일본의 관련 산업 수요가 확대될 것으로 예상됨에 따라 우리 정부는 적극적으로 우리 기업의 일본시장 진출을 지원할 필요가 있으며, 특히 일본의 GX 정책이 보호주의적 장치로 작용하는지 여부를 긴밀히 모니터링하고 정부와 기업 차원에서 대응책을 마련할 필요가 있음.

- 구체적으로 수소 탱크, 수소 연료전지, 전기차 충전 인프라 등의 분야에서 일본 내 수요 확대와 국내 제품의 고효율성 및 가격경쟁력을 바탕으로 한 대일 수출 확대가 전망됨.⁴⁴⁾
- 일례로 일본은 「청정에너지 자동차 도입 촉진 보조금(CEV)」 제도를 통해 외부 급전 기능 조건을 충족할 경우 EV 승용차는 최대 85만 엔, 소형·경 EV, PHEV 승용차는 최대 55만 엔의 보조금을 지원한 바 있으나, 지난 4월 GX 정책을 근거로 「에너지효율화법」 톱러너 제도의 2030년도 연비 기준을 충족하는 국토교통성의 형식지정 인증을 취득한 차량이라는 조건을 추가함으로써 외부 급전 기능 조건을 충족하는 현대차 아이오닉5의 보조금 금액은 기존 85만 엔에서 65만 엔으로 줄어들었음.⁴⁵⁾
- 일본 톱러너 제도의 전기차 목표 에너지 소비효율 기준값은 에너지 소비효율을 출하대수로 가중평균한 값을 사용하고 있어 판매량이 적은 수입차에 불리하게 작용할 소지가 있음.⁴⁶⁾
- 아울러 일본은 4월 CEV 제도 개정 시 EV, PHEV, FCV와 같은 차량의 희망소매가격(세금 별도)이 840만 엔 이상인 경우 보조금의 80%만을 지급한다는 사항을 추가함.⁴⁷⁾
- 한편 외부 급전 기능 조건을 만족하는 BYD의 ATTO3는 2023년 7월 현재 중국 브랜드 최초로 일본의 형식지정 인증을 취득함으로써 최대 85만 엔의 보조금을 받을 수 있는 CEV 대상에 포함됨.⁴⁸⁾

43) 2021년 주요국 석탄 발전 비중(%): (韓)34.9, (美)22.5 (日)30.5 (獨)30.1 (英)2.4 (佛)1.4

2021년 주요국 재생에너지 발전 비중(%): (韓)6.3, (美)19.1 (日)18.9 (獨)31.6 (英)27.0, (佛)20.9

관계부처 합동(2023), 「국가 탄소중립·녹색성장 전략(안)」, p. 4.

44) KOTRA(2023), 「2023 일본 진출전략」, pp. 84~86.

45) 일본은 차량 내 콘센트(1500W/AC100V)에서 전력공급이 가능한 차량, 외부 급전기 또는 양방향 충전(V2H) 충전전 설비를 경우해 전력공급이 가능한 차량 등 두 가지 외부 급전 기능 조건 중 하나를 충족하는 차량의 경우 보조금을 더 많이 받을 수 있는 정책을 시행. 經濟産業省 홈페이지(2023), 「令和4年度補正予算・令和5年度当初予算「クリーンエネルギー自動車導入促進補助金」」, https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/cev/r4hosei_cev.html(검색일: 2023. 9. 5); 인사이트코리아(2023. 5. 23), 「일본정부 전기차 보조금 '꼼수'... 현대차도 뒤통수 맞았다」.

46) 인사이트코리아(2023. 5. 23), 「일본정부 전기차 보조금 '꼼수'... 현대차도 뒤통수 맞았다」; 經濟産業省 資源エネルギー庁, エネルギー消費機器製造事業者等の省エネ法規制: 1, 乗用自動車, https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/equipment/toprunner/01_car.html(검색일: 2023. 8. 30).

47) 위의 자료.

48) Motor-Fan(2023. 7. 14), 「BYDが国交省の型式指定取得,これが意味するところを正確に読み取るべきだ」, <https://news.yahoo.co.jp/articles/94aa387b3956f22d837698ed312015516ec8886c>(검색일: 2023. 9. 5).

- 러·우 전쟁 등으로 핵심광물·에너지 안보가 핵심이슈로 부상한 가운데 한국과 일본은 공통적으로 주요 에너지 수입국인면서 차세대 친환경 산업에서의 경쟁력 강화전략을 추진하고 있어 △양국간 에너지 안보 공조 △탄소중립 기술 공동연구 및 실증사업 진행 △개발협력 확대 등 양국간 협력방안을 모색할 필요가 있음.
- [에너지 안보 공조] 세계 주요 에너지 수입국인 한·일 양국은 에너지 시장의 불확실성 확대에 대응해 해외 공동조달과 같은 양국간 협력을 통해 협상력을 강화시킬 수 있을 것으로 기대됨.
 - 일례로 2023년 4월 한국 가스공사와 일본 JERA는 급변하는 글로벌 LNG 시장에서 아시아 주요 구매국간 공동대응 모색 차원에서 △LNG 공동구매 및 트레이딩 △수송 최적화를 위한 상호간 선박 활용 등 수급 대응협력 체계 구축 △LNG 프로젝트 정보 공유 △프로젝트 참여기회 공동 발굴 등의 내용을 담은 업무협약을 체결함.⁴⁹⁾
 - 이와 같은 에너지 공조는 LNG뿐만 아니라 수소와 같은 다른 영역에서의 협력도 가능할 것으로 보이며, 양국간 협력이 업무협약 체결 수준을 넘어 구체적인 성과로 이어질 수 있도록 정부·민간 차원에서 지속적인 노력이 필요할 것으로 보임.⁵⁰⁾
- [탄소중립 기술 공동연구] 탄소중립 기술개발을 위해서는 막대한 자본과 다수의 참여자가 필요하다는 점을 고려하여 한·일 공통적으로 핵심기술로 선정하고 있는 차세대 탈탄소기술인 수소, CCUS 등 영역에서 한·일 공동연구 등을 통해 양국의 경제적 실익을 추구할 수 있을 것으로 기대됨.⁵¹⁾
 - 우리 정부가 CCUS 기술개발 및 상용화를 위해 국제 프로젝트 참여 및 기술개발 분야의 국제협력 추진을 정책과제 중 하나로 제시한 가운데, 높은 CCUS 기술력을 가진 일본과 기술개발 협력 여젠다 발굴이 필요⁵²⁾
- [개발협력 확대] 한·일 양국은 산업적 측면에서 경쟁관계에 있음을 고려할 때 보편적 가치를 추구하는 개발협력 분야를 통한 양국간 협력 추구가 하나의 방안이 될 수 있을 것임.
 - 우리 정부는 NDC상 국외감축 목표를 400만 톤 확대(3,350만 톤 → 3,750만 톤)하고, 국제감축사업 발굴 및 추진 의사를 밝힘.⁵³⁾
 - AZEC과 같이 일본이 아시아 지역의 탈탄소를 위해 국제협력 플랫폼을 활용하는 가운데, 제3국 국제감축사업과 관련해 한·일 공동진출하는 방안도 검토할 수 있음.⁵⁴⁾ KIEP

49) JERA는 LNG 연료조달을 위해 일본 동경전력과 중부전력이 공동출자해 설립한 회사로서 일본 전체 전력의 30%를 공급하며, 가스공사와 세계 1, 2위를 다투는 글로벌 LNG 기업임. 한국가스공사 보도자료(2023. 4. 10), 「가스공사, 일 JERA와 LNG 분야 협력 확대」.

50) 수소의 경우에도 양국 모두 해외조달에 의존하고 있다는 점에서 2022년 6월 GS에너지와 미쓰이 물산의 UAE 블루 암모니아 생산 공동 프로젝트와 같은 협력 프로젝트를 추가 발굴하여 수소 공급망 공동 구축을 위한 한·일 협력을 강화할 필요가 있음. 김규판(2023), 「최근 글로벌 이슈 대응을 위한 한·일 협력방안」, pp. 16~17.

51) 외교부(2023. 3. 20), 「윤대통령 주재 '한일 비즈니스 라운드테이블' 주요결과」.

52) 관계부처 합동(2023), 「국가 탄소중립·녹색성장기본계획(안)」, p. 33.

53) 위의 자료, p. 89.

54) 전국경제인연합회(2023. 3. 23), 「일본 온실가스 국제감축 전략과 시사점」, p. 4.

부록

부록 표. AZEC 관련 포럼에서 체결된 MOU 리스트

채휴 국가	관련 기업 및 기관	내용	
일본	수소에너지(일본) J-Power(일본) 이와타니산업(일본) 스미토모 상사(일본)	일-호주 간 수소 공급망 구축에 대해 협력	
호주	CS Energy(호주) TOYO Engineering(일본) 소지쯔(일본)	항공산업의 탄소중립 실현 및 아시아 태평양 지역의 탈탄소에 공헌하기 위해 일본 및 호주의 3개사가 호주 퀸즐랜드에서의 e-fuel/SAF* 밸류체인 구축에 대해 검토하기로 합의	
캄보디아	MME(캄보디아) NEXI(일본)	캄보디아광물에너지부(MME)와 일본무역보험(NEXI) 간에 자금조달과 캄보디아 전력시장이나 NEXI의 보험을 활용한 잠재적인 지원 가능성에 대한 의견 교환	
인도네시아	PTPLN(인도네시아) NEXI(일본)	NEXI는 인도네시아전력공사(PTPLN)에 최대 500만 달러의 용자보험을 지원할 예정 NEXI는 PTPLN에 일본기업의 기술을 소개함으로써 비즈니스 기회 창출에 공헌	
	인도네시아파워(인도네시아) 규텐코(일본)	인도네시아 도서 지역의 재생에너지 도입을 위해 일본 규텐코의 에너지관리시스템(EMS)을 활용하여 문제해결 및 사업개발 실시 파일럿 안건으로서 북칼리만탄주의 낙도에서 복수의 재생에너지와 대규모 이차전지를 조합한 송전사업을 구상	
	PNP(인도네시아) 미쓰비시 중공업(일본)	인도네시아의 탈탄소화를 위해 PT. PLN Nusantara Power(PNP)사가 소유·운영하는 발전소의 저탄소 연료를 혼소(混焼)하는 기술에 대한 검토 협의 개시	
	PNP(인도네시아) IFHE(인도네시아) IHI(일본)	인도네시아에 청정에너지를 활용한 전력시스템을 구축하기 위해 수소·암모니아의 제조 및 이용, 바이오매스의 혼소·전소, 기존 화력발전소의 성능 향상에 대해 협력	
	PT Pupuk(인도네시아) IHI(일본)	기존의 비료제조공장 내에 독립된 그린암모니아 제조 플랜트를 건설하기 위한 기술 검토 및 사업성 평가를 시행 해당 공장 내 석탄화력 발전용 보일러를 이용한 암모니아 혼소기술 검토 실시	
	Pertamina(인도네시아) 치요다 화공건설(일본)	치요다 화공건설과 Pertamina는 이산화탄소 개질(reforming) 및 CCU 기술 적용에 대해 공동 검토 시행	
	PIS(인도네시아) 미즈호(일본)	미즈호는 Pertamina International Shipping(PIS)의 자금 조달 다양화를 위해 ESG 관련 자문을 제공	
	PGN(인도네시아) PTPN(인도네시아) JGC(일본) 오사카 가스(일본) INPEX(일본)	팜유폐수에서 배출되는 메탄을 회수하고 바이오메탄 연료를 제조하기 위해 Pertamina Gas Negara(PGN), JGC, 오사카 가스, INPEX의 4사는 출자 컨소시엄을 형성하고, 인도네시아 PT Perkebunan Nusantara(PTPN)는 원료를 공급하는 사업을 구상	
	PPI(인도네시아) 도쿄전력(일본)	인도네시아의 주요 재생에너지인 지열 발전을 활용하여 그린수소 및 그린암모니아의 제조, 수송 및 판매에 대한 사업화를 검토	
	PIM(인도네시아) 토요 엔지니어링(일본)	기존 암모니아 플랜트 설비를 활용해 그린암모니아를 제조하는 구상 사업화를 추진하기로 합의	
	GDE(인도네시아) JOGMEC(일본)	지열자원 조사 및 탐사와 관련된 기술 분야에서 협력관계 구축	
	Medco Power(인도네시아) Ormat(인도네시아) 이토추 상사(일본) 규슈전력(일본) INPEX(일본)	기존 사룰라(Sarulla) 지열발전사업의 경제성 회복 및 안정적 조업을 전제로 사업 확장 검토	
	말레이시아	GAS Malaysia(말레이시아) JGC(일본) JANUS(일본)	말레이시아의 탈탄소화 추진을 위해 팜오일 산업에서 발생하는 폐기물(POME, EFB, 폐목 등)을 활용한 바이오연료 및 바이오 화학제품 제조·판매 사업의 실현 가능성 조사
		PETRONAS(말레이시아) JOGMEC(일본)	△수소·암모니아를 포함한 청정에너지 △온실가스 배출량 관리 △CCS(Carbon Capture Storage) 등 탄소중립 관련 사업에 대한 공동 조사 실시
필리핀	Ganubis Renewable Energy	자연전력은 Ganubis Renewable Energy 컨소시엄과 필리핀 내 최대 96MW 수	

	컨소시엄(필리핀) 자연전력(일본)	준의 육상풍력발전을 공동 개발하기로 합의
싱가포르	RIMM(싱가포르) Zeroboard(일본)	온실가스 배출량 산정·개시·감축을 지원하는 솔루션을 제공하는 Zeroboard사는 기업의 SDGs/ESG 스코어링 서비스를 제공하는 RIMM사와 제휴하여 기업의 ESG 경영 고도화에 이바지하는 서비스를 구축
태국	PTT(태국) 규슈전력(일본) INPEX(일본)	LNG 수요 패턴이 다른 3시간에 ΔLNG 탱크 재고 ΔLNG선의 가동 상황 ΔLNG 조달 상황을 공유하여 LNG 조달 및 탱크 재고의 안정화를 실현
	PTT(태국) 규슈전력(일본)	규슈전력과 PTT 그룹은 LNG 산업의 상류·중류 자산에 대한 투자 및 공공 조달(장기 안전)과 LNG 수급 조정(단기 안전) 등과 관련해 협업
	PTT(태국) 소지쯔(일본)	항공산업의 탄소중립 실현을 위해 태국에서의 수소 처리 에스테르 및 지방산(HEFA) 기술을 기반으로 한 SAF 제조사업 검토 추진
	EGAT(태국) IHI(일본)	에너지 저장 시스템을 포함해 IHI가 보유한 솔루션에 대해 태국전력공사(EGAT)와 의견교환 시행
	EGAT(태국) TTCL(일본)	△공동출자 △원료 조달 △생산·제조 △매니지먼트 △저장·수송 등 바이오 연료 공급망과 관련된 연구 및 정보교환을 통해 포괄적인 공급망 관리
	EGAT(태국) 태국미쓰비시상사(일본) 치요다 화공건설(일본) MOL(일본)	태국 남부지역의 청정 수소·암모니아 제조 관련 프로젝트 개발 및 공급망을 활용한 태국 국내외 청정 수소·암모니아 공급 추진
베트남	TTVN(베트남) 구마가이구미(일본) INPEX(일본) 간사이전력(일본)	베트남 남부지역에서 2GW 규모 해상풍력전력 발전 프로젝트 개발
	Yen Bai성(베트남) Tuyen Quang성(베트남) erex(일본)	베트남 Tuyen Quang성, Yen Bai성에 부존하는 바이오매스 연료 개발 및 농업·삼림업의 잉여자원 활용 프로젝트 개발
	페트로베트남(베트남) JOGMEC(일본)	2022년 11월부터 시행 중인 베트남 CCS/CCUS 사업 가능성에 대한 공동조사를 확대

주: * E-fuel: 대기 중에 포집한 탄소와 수소를 합성해 제조한 재생합성연료, SAF: 지속가능항공연료.

자료: 經濟産業省(2023), 「MOU案件リスト一覧(AZEC官民投資フォーラム)」; 經濟産業省(2023.3.6.), 「アジア・ゼロエミッション共同体(AZEC)関係会合及びAZEC官民投資フォーラムを開催しました」, <https://www.meti.go.jp/press/2022/03/20230306005/20230306005.html>(검색일: 2023. 8. 30).