

24년 5월호

JAPAN INSIGHT

CONTENTS

일본경제, 실질임금·기업투자·생산성의 선순환이 과제	5
日, '7차 에너지 기본계획'의 고민과 신에너지 경제성 제고	10
HEV 호조에도 중국 EV 공세에 대응하는 일본기업	24
고령화에 대응하는 일본의 의대 정원 등 의료 자원 확충책	36
IH, 일본 중공업의 강자로서 그린 및 우주 사업 강화	43

SUMMARY

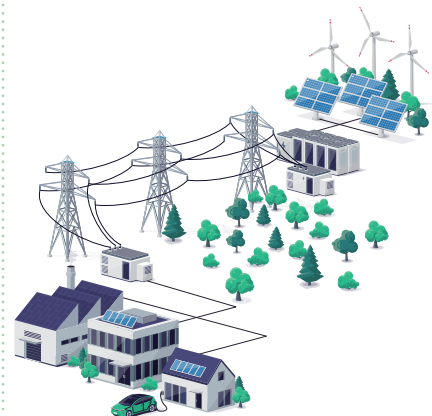
일본경제, 실질임금·기업투자·생산성의 선순환이 과제

- » 일본경제는 엔저와 원자재 가격상승으로 각종 생활물가가 상승하여 소비지출에 부정적인 영향이 우려되고 있으나, 금년 춘투에서 대기업이 5%대, 중소기업이 4%의 임금인상을 약속하여 부정적인 요소를 만회함
- » 일본경제가 물가와 임금상승 뿐만 아니라 실질임금의 상승, 생산성 향상과 적절한 노동분배율을 확보하기 위해서는 일본내 투자확대, 이노베이션이 중요함. 이를 해결하기 위해 일본정부도 지금의 엔저현상을 이용하여 장기불황기에 외국으로 나간 일본기업과 외국기업이 다시 일본으로 돌아올 수 있도록 자국내 투자를 유도하고 있음



日, '7차 에너지 기본계획'의 고민과 신에너지 경제성 제고

- » 일본정부는 새로운 에너지 기본계획인 '7차 에너지기본계획'을 준비하고 있음. 일본은 히로시마 G7 정상회의 당시, 2035년 온실가스 배출량을 2019년 대비 60% 감축하자는 공동성명을 주도하여 이번 7차 계획에서는 탈탄소화 목표의 상향 수정이 불가피함
- » 일본정부는 주력 발전원이 된 재생에너지 비중을 더욱 늘리기 위해 노력중임. 6차에너지 기본계획에서 2030년 재생에너지 발전 전력비중을 36~38%로 설정했으나 7차 기본계획에서는 이보다 더 확대할 것임. 재생에너지 비중 확대를 위해 재생에너지 생산과 소비지역간의 전력송전 강화, 태양광패널 설치업자 관리강화, 차세대 태양전지인 페로브스카이트 조기양산과 공급망 구축 등을 추진할 것으로 보임
- » 원자력발전은 안정적이고 사고발생시 충분히 대응 가능한 차세대 원전 개발에 힘쓰고 있음. 특히 고온가스원자로 개발에 힘써 성과도 보고되고 있음. 또한 이산화탄소가 배출되지 않는 저탄소수소 등의 공급이용을 촉진하기 위한 법제도 정비와 에너지 절약을 위한 지원 강화와 제도 확충에 관한 내용을 추가할 것으로 보임



✍ HEV 호조에도 중국 EV 공세에 대응하는 일본기업

- » 최근 구입비용, 충전인프라 문제 등으로 전기차 보급이 세계적으로 주춤하고 있음. 또한 미국, 유럽의 전기차 촉진책도 한계가 드러나면서, 하이브리드차(HEV) 실적이 증가함. 이런 실적 호조에 힘입어 도요타를 비롯한 일본자동차 업계는 하이브리드차에서 창출한 수요를 전기차 사업 재건 및 강화를 위해 투자하고 있음
- » 개발도상국에서는 내연기관차 인프라가 제대로 설치되지 않아 바로 전기차 시장으로 이동할 가능성이 높음. 중국은 저렴한 전기차가 많고, 화웨이나 샤오미 등 전자회사도 전기차 시장에 진출하여 적극적으로 시장을 선점하려고 있음. 이는 이미 태국 등 동남아시아에서 중국 전기차 대량공세로 일본자동차 높았던 입지가 점차 낮아진 것으로 알 수 있음
- » 도요타는 2026년까지 전기차 10종을 출시 준비중이며 이에 맞춰 기가캐스트를 도입검토. 닛산은 부품공용화로 비용경쟁력을 높이는데 주력중임. 혼다는 닛산과 함께 전기차 부품 공동화와 조달협력을 제휴하고, 소프트웨어 개발도 협력하기로 함. 스즈키는 인도를 전기차 마더공장으로 두고 인도를 중심으로 개발, 생산을 실시할 계획



✍ 고령화에 대응하는 일본의 의대 정원 등 의료 자원 확충책

- » 일본의 의학부 입학정원은 2009년부터 늘어나기 시작해 2008~2023년 사이에 기존 대학 의대 정원은 1,591명 증가함. 의학부 신설로 추가된 인원은 240명임. 일본은 지방 의사 확보 등을 위해 의학부 정원 최대한도를 2020년에 9,420명까지로 정했고 2023년에도 이 한도를 적용함
- » 일본 정부의 경우, 의대 정원확대를 인구 고령화에 맞게 의사 수의 합리적인 증원과 지방의사, 연구의사 등 국민수요 변화를 내다보고 구체적으로 대응하고 있음
- » 지방의 의료 자원 부족 문제에 대해서는 의대 정원 확대와 함께 의사의 근무 방법 유연화(여성 의사 비중 확대에도 대응), 지역 간의 연계가 가능한 구조 마련, 병원 업무 보조 인력 확충을 통한 의사들의 진료 업무 집중 등 다양한 개선방법이 있음. 이를 통해 의료 자원을 확충해 나가며 해결책을 모색하고 있음



✎ IHI, 일본 중공업의 강자로서 그린 및 우주 사업 강화

- » IHI는 일본 고도경제성장 당시 일본 조선업을 견인해 왔던 기업임. 현재는 발전설비, 항공기엔진 등 중기계 분야에 강점을 가진 일본을 대표하는 중공업 기업임
- » IHI는 차세대 비즈니스로서 기존 화력발전소의 탈탄소화를 위해 이산화탄소 배출이 없는 암모니아 발전용 터빈 등 기계장치 개발과 발전소 운영서비스, 암모니아 연료 공급망, 암모니아를 활용한 메타네이션 등 사업 개발에 주력 중임
- » 또한 이전부터 IHI는 항공 제트 엔진, 로켓 시스템·우주 이용, 방위 기기 시스템 등에서 실적을 거두어 왔음. 일본의 우주 개발도 초기부터 참여하여, 서로 밀접해지는 항공, 우주, 방위산업을 연계시켜 사업을 추진해 나갈 예정임. 최근 IHI 우주 사업 자회사인 IHI 에어로 스페이스(IA)가 미국에서 금속 3D 프린터 관련 스타트업 기업인 3DEO사에 출자하여 소형 고정밀 부품의 제작 납기 등을 단축할 수 있게 됨



일본경제, 실질임금·기업투자·생산성 선순환이 과제

춘투로 대기업 5%, 중소기업 4% 임금 인상

엔저가 계속되고 있음에도 일본경제는 완만한 성장세를 지속해 왔음. 그러나 이번 1분기 성장률은 특수한 요인으로 마이너스를 기록할 것으로 보임

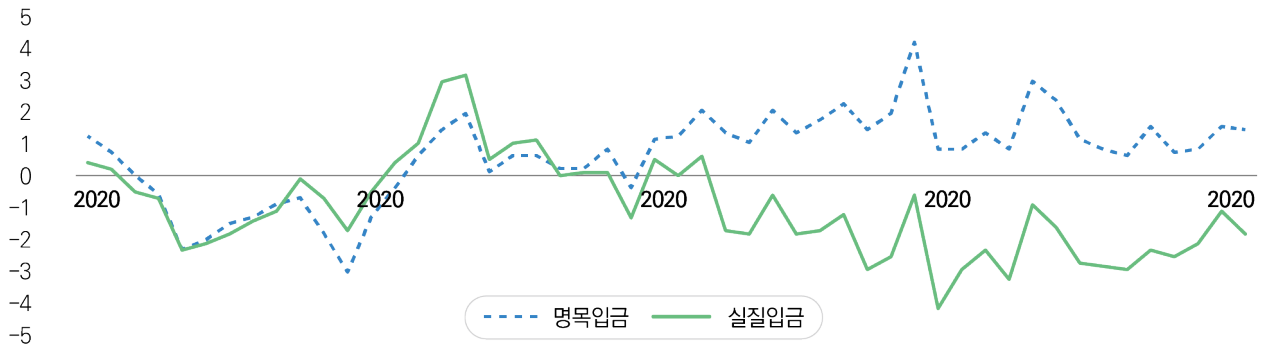
- ▶ 일본경제연구센터가 일본 주요 연구기관 전문가 38명의 응답을 기초로 한 전망 자료에 따르면, 일본경제의 금년 1분기 실질경제성장률은 전분기 대비 연율로 -0.54%였음(ESP Forecast 조사, 일본경제연구센터, 2024.4.10.)
- ▶ 이번 마이너스 성장은 연초에 있었던 노토 반도 대지진의 여파로 인한 일시적 현상으로 분석되고 있으며, 2분기 이후는 플러스 성장세를 회복하여, 0.73%(24년 회계연도 기준) 플러스 성장을 할 것으로 예상하고 있음. 이는 지난 3월 전망치인 0.71%보다 다소 높아진 것임
 - 2024년 2분기 성장률은 1.69%, 3분기는 1.72%로 빠르게 회복될 것으로 예상
 - 중동 사태 등 세계경제의 향방이 우려되나 기본적으로 세계경제 성장률은 작년도보다 다소 높은 3% 수준을 예상함. 미국의 1분기 GDP 1차 발표치가 예상보다 부진했으나 미국내 수요의 경우 민간소비가 3.1% 증가하고, 서비스 지출도 크게 호조를 보이는 한편, 주택투자는 14%나 상승하는 등 미국의내수경기는 견실하다고도 볼 수 있음

일본경제는 각종 불안 요인에도 불구하고 완만한 성장 기조가 지속되고 있는 것으로 판단됨. 엔저와 원자재 가격 상승으로 각종 생활물가가 상승하여 소비지출에 부정적인 영향이 우려되고 있으나, 금년도 춘투에서 임금인상율이 대기업 5%대, 중소기업도 4%대를 상회하여 부정적인 요인을 만회함

- ▶ 일본 기업들이 실적 호조에 힘입어 임금인상에 적극적이어서, 근로자의 실질임금이 금년7~9월에 감소에서 증가로 바뀔 것이라는 예측도 나오고 있음
- ▶ ESP Forecast 조사에 따르면, 실질임금의 증가세 전환 시기는 2024년 7~9월이될 것이란 응답(38명)이 15명으로 가장 많았고, 10~12월이란 응답이 14명으로 금년 중에 플러스로 전환될 것이라 기대하는 상황임

일본의 실질임금과 명목임금의 상승률 추이

(전년동월비, %)



주 : 5인 이상 사업장의 전체 취업형태(비정규직 포함)의 총액급여 기준임.

자료 : 일본 후생노동성

- 물론, 작년에도 일본의 각 연구기관들이 2023년 말까지는 실질임금이 회복될 것으로 기대했으나, 예상 밖으로 물가 상승압력이 지속되어 기대에 미치지 못했음. 이러한 상황이 반복될 가능성도 있음

일본의 실질임금은 지난 2월까지 23개월 연속으로 전년동월비 감소세를 보였으나 명목임금은 26개월 연속으로 증가세가 지속되고 있음. 결과적으로 소비자물가의 안정이 관건임

- 일본은행이 지난 4월 26일에 발표한 경제전망 리포트(2024.4.)에 따르면 소비자물가지수(신선식품 제외 기준) 전망치는 2023년도(회계연도 기준)의 2.8%에서 2024년도도 2.8%로 거의 변화가 없을 것이라고 보았음
- 일본은행의 우에다 총재는 지난 4월 26일의 기자회견에서, 최근 엔저현상이 소비자물가에 미칠 영향은 한정적이라 하였으나, 물가상승 압력에 대해서는 일정부분 인정함

일본정부, 일본은행은 그동안 디플레이션 탈출을 위해 임금과 물가 상승을 중시해 왔음. 이에 힘입어서 일본의 경상GDP 성장률이 2024, 2025년도에도 2%대를 지속할 것으로 전망(일본경제연구센터, ESP Forecast, 2024.4.)하고 있으나 이러한 선순환구조에서도 실질임금이 쉽게 상승하기가 어려운 상황임

일본은행 정책위원의 경제전망

단위 : (%)

회계연도	실질GDP	소비자물가
2023	1.3	2.8
2024	0.8	2.8
2025	1.0	1.9
2026	1.0	1.9

주 : 각 위원 전망의 중앙치 기준임. 소비자물가는 신선식품 제외 기준임.

자료 : 일본은행, 2024.4.

- » 최근 일본의 명목임금이 상승한데는 극심한 인력부족도 원인 중 하나임. 중소기업 및 서비스업 중, 다소 무리를 해서 임금을 올리는 기업도 있으며, 많은 기업이 제품 가격을 인상하여 수익을 확보하여 임금인상에 대응하기도 함
- » 임금과 물가가 동시 상승하여 실질임금이 올라가기 어려운 구조에서 임금과 물가의 선순환을 강조했던 기존 정책만으로는 한계가 있음
- » 디플레이션을 거의 벗어난 일본경제는 물가상승률을 상회하는 지속적인 임금인상이 중요함. 일본정부도 기업이 제품단가 인상분만 아니라 생산성 향상을 통해 실질적 부가가치를 높이면서 적절한 노동분배율을 유도하는 정책을 마련하는 것이 중요함

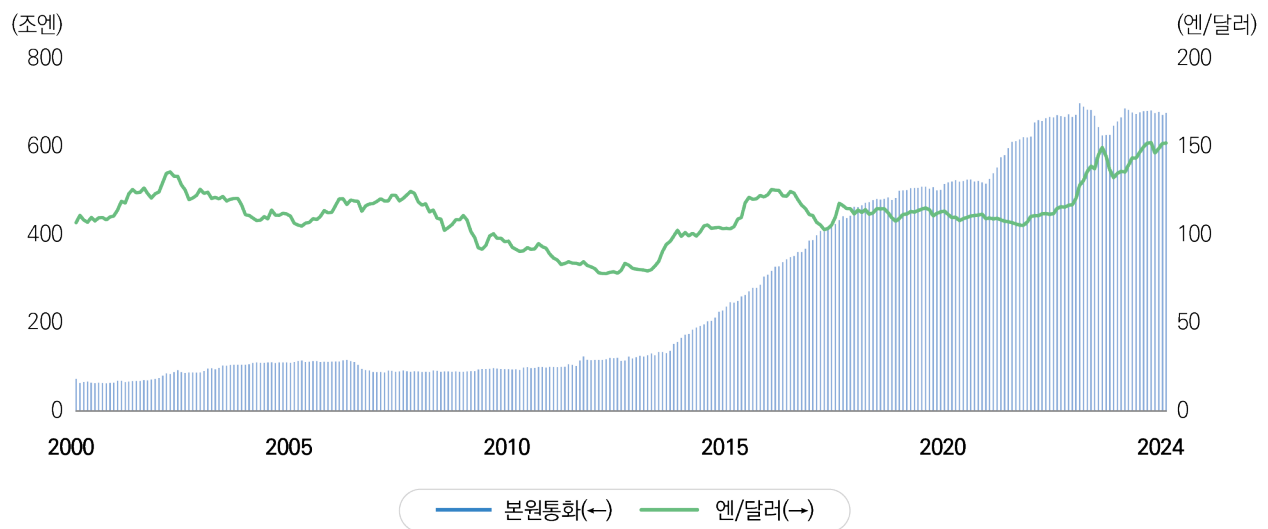
일본은행, 엔저 가속에도 초금융완화 정책 해제는 신중

일본경제가 물가와 임금 상승분만 아니라 실질임금의 상승, 생산성 향상과 적절한 노동분배율을 확보하기 위해서는 결국, 일본내에서의 투자 확대, 이노베이션이 중요한 과제가 될 것임. 사실, 일본정부는 최근 극심해진 엔저를 어느 정도 감수하면서 일본기업의 자국내 투자를 유도하고 있음

- » 장기불황기에 일본에서 중국 등 해외로 빠져나갔던 일본기업과 해외기업을 자국내로 다시 유치하기 위해 일본정부는 반도체 등 디지털 분야와 탈탄소화 그린 이노베이션 분야에 대한 재정적인 지원책을 강화해 왔음

- » 일본은행은 지난 3월 금리를 인상하였으나, 금리 재인상 시기에 대해서는 신중한 자세를 보임. 현재 월간 6조엔에 달하는 일본은행의 국채 매입, 본원통화 확대 정책은 점진적으로 수정될 것으로 보이며, 양적금융 완화정책도 점차 축소해 나갈 것으로 보임
- » 이런 상황 속에서 엔화는 1달러당 150엔을 넘어서 160엔대에 육박하는 엔저 현상이 계속됨
 - 물론, 마이너스 금리에서 벗어난 일본 정책금리가 단계적으로 인상되고 엔환율에 큰 영향을 미치는 양적금융 완화정책도 시간을 두고 축소하면, 엔케리 트레이드 등 엔화 매도 투기에 나서는 세력에게는 치명타가 될 수 있을 것임

일본은행 양적금융 완화와 엔화 환율 추이



주 : 본원통화는 월별 발행 평균 잔액 기준이며, 엔/달러는 도쿄시장 17시 기준의Spot 가격의 월별평균치 임.
자료 : 일본은행

- » 엔저의 가속화는 생산성 향상에 도움을 줄 일본기업의 투자가 확대되는 긍정적인 영향도 있으나, 일본의 일부 부유층이 해외로 자산도피를 하는 부정적인 요인이 될 수 있음

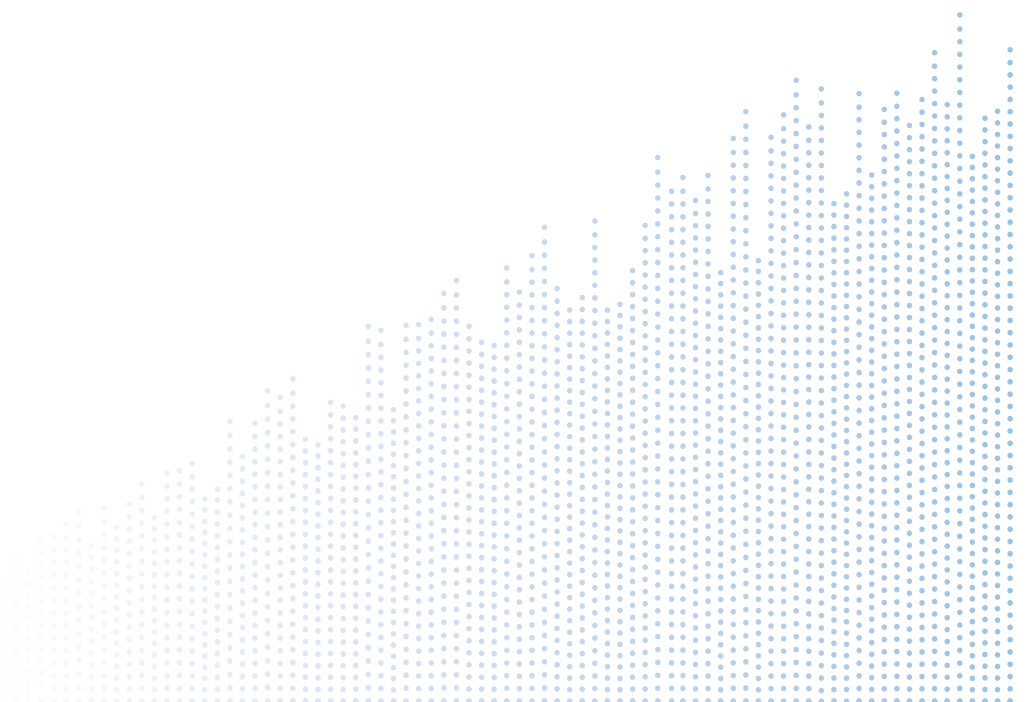
이와 관련해서 일본의 많은 투자자들이 해외주식 매입을 늘리고 있으나, 일본기업의 설비투자도 계속해서 호조세를 보이고 있음

- » 지난 4월 1일에 일본은행이 발표한 3월의 전국기업단기경제관측조사(단칸)를 보면, 2024년도의 대기업 설비투자액은 전년비 8.5% 증가하여 버블경제 시기였던 1989년 이후의 높은 수치였음

- ▶ 반도체, 그린 산업 등 성장분야에 대한 투자와 기존 사업에서 인력난에 대응하고자 실시한 자동화 투자가 제조업 및 비제조업에서도 확대되고 있으며, 이것이 생산성 향상으로 이어질지 주목되고 있음

최근 극심한 엔저 현상으로 일본에서의 자본이탈(Capital Flight)이 발생할 우려가 있음. 그러나 장기불황기에 중국 등으로 치중되었던 일본기업의 투자 및 외국기업의 투자가 일본으로 회귀하는 계기가 되기도 하여, 일본 산업의 공급망 재확충, 이노베이션 효과를 거둘 수도 있음

- ▶ 최근 마이크로 소프트가 2년간 일본에 29억 달러를 투자하겠다고 발표하는 등 미국 거대 IT 기업을 포함한 글로벌 기업이 잇달아 대일투자에 나서고 있음. 일본은 지금의 엔저 상황을 역으로 이용하여 외국기업을 유치하는 수단으로 사용할 수 있음
- ▶ 물론 산업 강화 및 투자 유치 정책을 실시할 때 일본의 경쟁우위를 고려한 글로벌한 시각이 중요함. 단순히 국산화 위주의 정책을 실시할 경우 생산성 향상이라는 거시경제정책 차원의 과제에 부담이 될 수 있기 때문임



日, '7차 에너지 기본계획'의 고민과 신에너지 경제성 제고

탈탄소화의 딜레마와 일본 정부의 고민

일본정부는 새로운 에너지 기본계획인 '7차 에너지기본계획'을 준비하고 있음. 이번 계획에서는 탈탄소화 목표의 상향 수정이 불가피하여, 비용부담에 대한 각계각층의 반감, 경제안보 등에 대응해야 함

*이지평, 일본의 7차 에너지 기본계획, 탈탄소화와 경제성 사이의 고민 - 이지평의 경제돋보기, 한경비즈니스, 2024.4.15.

- » 일본정부는 2023년 히로시마 G7 정상회의 당시, 2035년의 온실가스 배출량을 2019년 대비 60% 감축하는 공동성명을 주도한 바 있음. 기존 목표치가 2030년에 2013년 대비 46% 감축이었던 점을 감안하면, 더욱 강력한 탄소 저감 조치가 필요한 상황임
 - 2025년 11월 브라질에서 개최될 COP30(제30회 UN 기후변화협약 당사국총회)에서 각국이 2035년 온실가스 감축목표를 제시하는 일정에 맞춰, 일본도 7차 에너지기본계획을 준비할 것으로 보임
- » 지난 2021년 10월에 각의결정한 '6차 에너지 기본계획' 이후에 발생한 우크라이나 사태, 중동정세 악화 등 에너지 안보 상황의 변화에도 대응해야 할 과제가 있음
 - 탈탄소화 기술을 응용 및 보급시키는 과정에서 녹색자원에 대한 의존도가 높아지고 경제안보 상황이 악화되는 문제에 대응
- » 탈탄소화와 이로 인한 비용상승을 적정수준으로 억제, 경제안보 강화, 그린 이노베이션 촉진을 통한 산업경쟁력 유지 및 강화 등 복합적인 요소를 고려하여 균형점을 모색하면서 7차 에너지 기본계획이 책정될 전망

다만, 대폭적인 탄소 배출 감축 정책에 대해 일본 민간 전문가 그룹의 비판도 거세지고 있음

- » 우크라이나 사태 이후, 각종 국제 원자재 가격의 급등과 함께 각국 물가 수준이 한 단계 높아진 후 지속적인 인플레이션 압력이 현실화 되면서, 가계 및 기업의 비용 부담이 확대되고 있음

- 생활물가고로 인해 가계 부담도 커지며 정치에 대한 반감도 확대, 일본기업도 전기요금 등 각종 에너지 가격의 비용 상승 부담에 고민

전임 원자력위원회 의장 등 9명의 민간 에너지 전문가들이 공동집필한 ‘Energy Dominance(민간에 의한 제7차 에너지 기본계획)’이라는 보고서가 지난 2월 24일 발간되었음. 전문가들은 이 보고서에서 일본정부에 다음 11개 항목을 제안하였음

- ▶ △에너지 관련 세금 및 부과금을 철폐하여 요금인하△장기 수치 목표로 전체 전원 중 원자력 비중을 50%로 할 것 △탄소배출 규제로 화석연료의 안정 이용을 저해하지 않을 것 △태양광 발전의 대량 도입 중지 △졸속행정으로 전기차를 추진하여 일본자동차산업의 진흥을 방해하지 않을 것 △재생에너지 등 신기술의 성급한 도입 및 확대가 아닌 비용 절감을 우선시할 것 △과도한 에너지 절약 규제 폐지 △전력사업 제도를 발전, 배전, 소매의 수직통합형으로 복귀 △에너지 비축 및 인프라 방어 강화 △탄소배출 총량 감축 목표를 설정하지 않고 부문별 배출량의 제한을 두지 않을 것 △파리협정을 대체하는 EnergyDominance 협정 구축 등이 그 내용임
- ▶ 보고서에 말한, 일본이 미국과 함께 파리협정을 탈퇴하여 새로운 협정을 만들자는 과격한 주장을 일본정부가 받아들일 가능성은 낮으나, 탈탄소 정책으로 경제적 충격을 우려하는 의견은 참고해 볼만 함

미국, 유럽에서도 전기차(EV) 보급 정책이 후퇴할 조짐을 보이고 있어, 정치적 정세 변화가 일본에도 일정 정도 영향을 줄 수는 있음

그러나 장기적으로 봤을 때 환경 재앙과 생존 위협 문제가 현실로 다가오고 있음. 이로 인해 산업 및 기업에 치명적인 비판과 통제 압력이 발생할 가능성이 있어, 일본정부로서도 7차 에너지 기본계획에서는 신에너지 기술의 경제성을 높이며 보급을 조기에 확대하는데 주력할 것으로 보임

- ▶ 이미 경제성이 어느 정도 확보된 태양광 및 풍력 발전, 전기차(EV) 등의 대량 보급과 함께 암모니아를 원료로 활용하거나, 배출된 탄소를 회수하는 CCUS를 활용한 화력발전소의 탈탄소형 운영 등 탈탄소화 과도기에 활용 가능한 주요 기술의 사업 확대를 모색하는 것도 중요함
- ▶ 또한, 새로운 그린 기술을 뒷받침 할 수 있는 에너지, 교통, 산업, 민생 시스템을 재구축하는 과정에서 기업과 산업의 신성장 동력을 확보할 수 있음



주력 전력원이 된 재생에너지 비중의 확대와 전력망 강화

일본정부는 전력비중이 원전의 4배 정도로 성장해 주력 발전원이 된 재생에너지 비중을 더욱 늘리기 위해 노력 중임. 기존 6차 에너지 기본계획에서는 2030년까지 재생에너지 발전 전력비중을 36~38%로 설정했으나, 7차 에너지 기본계획에서 이보다 더 확대할 것으로 보임

- ▶ 일본정부는 2023년 2월에 각의 결정한 그린 트랜스포메이션(GX) 기본 방침에서, 이미 향후 10년간 150조엔의 투자자금(정부 20조엔, 민간 130조엔) 중 재생에너지 투자를 20조엔 이상으로 설정함

이를 위해 일본정부는 재생에너지 비용이 내려가는 추세를 활용하면서, 그동안 재생에너지 비중을 확대하는 과정에서 생긴 과제 및 문제점을 시정하는 전략을 세울 것으로 보임

예를 들면 일본정부는 재생에너지의 생산지역과 전력 소비지역 간의 전력 송전을 원활하게 하여, 수요량의 한계로 생산지역에서 재생에너지 발전을 수시로 멈추는 비효율성을 억제하는 데 주력

- ▶ 이와 관련하여 전력 회사가 참여하는 정부인가법인 「전력 광역적 운영 추진기관」은 2023년 3월 송전망을 증강하기로 결정함. 이는 재생에너지 전력 비중이 50% 정도 늘어날 것을 상정한 것으로, 투자 총액은 6조~7조엔을 예상함

*再エネ活用へ送電網増強, まず北海道・本州間、30年度に3.5倍 出力制御減らし無駄なく, Nikkei, 2024.3.12., 2024.3.12.

- ▶ 첫 번째 증강 계획으로 2024년 3월 하순에 홋카이도-아키타현-니가타현을 잇는 해저 송전 루트의 상세 계획을 발표. 총공사비는 1.5조엔~1.8조엔을 예상
- ▶ 또한 2024년도에 규슈와 혼슈를 연결하는 송전망 증강 공사를 담당하는 사업자도 선정할 예정임. 증강 공사는 용량을 30% 늘려 총 100만킬로와트 분을 증강할 계획으로, 비용은 3,700억~4,100억엔 정도를 예상
- ▶ 공사에 드는 비용은 재생에너지 보급을 위해 전기 요금에 가산하고 있는 부과금이나 송전망 유지를 위해 전력 소매 업체가 이용료로 지불하는 탁송요금으로 충당할 생각이며, 구체적인 지원 금액과 비율 등의 세부 사항은 향후 결정

태양광 패널 설치 업자의 관리 부실, 방치로 인한 지역 주민과의 갈등 등 재생 에너지 확대에 따른 부작용 해소에도 주력

- ▶ 태양광 사업자 허가 및 지원금 지급 등을 심사·결정할 시, 사업자의 능력심사를 효과적으로 추진하는 시스템을 강화하고, 문제가 발생했을 경우 지원금을 취소하는 법적 근거 등을 마련

또한 일본정부는 차세대 태양전지 페로브스카이트의 조기 양산과 공급망 구축, 보급 확대 정책을 일괄 추진할 것으로 보임

- ▶ 페로브스카이트는 일본이 기술적으로 주도하고 핵심 원료도 일본에서 조달할 수 있음. 그린 이노베이션 기금으로 양산기술을 확립하고, R&D나 사회적 보급에 주력함

*경제産業省, 第54回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会, 資源エネルギー庁 発表, 足元のエネルギー政策について, 2023年12月18日).

- ‘차세대 태양전지 개발 프로젝트’(498억엔)로 2030년 사회적 보급을 목표
- 기술 개발 외에도 도입이 기대되는 다양한 상황에서 필드 시연을 수행하기 위해 차세대 태양 전지 실증 사업을 추진
- ▶ 생산체제 정비 측면에서는 공급망 구축에 주력
 - 2030년 이전까지 원전규모인 기가와트(GW)급의 양산 체제 구축에 임하며, 2024년 예산에 GX서플라이체인 구축 지원 사업으로 산정
 - Tier1 기업은 물론 Tier2 이하 기업을 포함하여 공급망 전체에 대한 생산 체제 정비 지원을 실시하여, 일본내 제조 공급체인의 높은 산업경쟁력을 확립시키고 수요를 창출함
- ▶ 수요 창출 측면에서는 △도입 목표 책정, 특히 공공 시설에 차세대 태양전지 선행 설치 검토 △정책 지원금 제도(FIT·FIP 제도)을 이용한 도입 촉진책이나 대량 생산으로 가격인하를 전제로 한 수요지원책 검토 △태양전지 제조부터 폐기, 리사이클을 고려한 비즈니스 모델의 설계나 규칙 마련, 동지국가와 협력하여 해외시장 개척 등에 주력

차세대 태양전지 양산기술이 속속 개발되고, 정부의 보급정책이 강화되면서 일본의 소재기업들도 페로브스카이트 차세대 전지 사업에 잇달아 진출하고 있음

예를 들어 2030년까지 페로브스카이트형 태양전지를 기반으로 한 사업화를 추진 중인 닛산화학은, 기존 제품보다 도포하기 쉽고 전지 대형화나 양산시 수율 개선이 가능한 재료를 개발함

*日産化学, 曲がる太陽電池の材料開発 塗りやすく高い耐久性 30年に供給開始めざす 量産時の歩留まり改善, Nikkei, 2024.1.10

- ▶ 페로브스카이트형 태양전지는 전도성 있는 유리나 수지 기판 위에 여러 층의 막을 쌓아 올려 플러스 전하만 통과할 수 있는 ‘정공 수송층’과 요오드로 만들어 발전하는 ‘페로브스카이트층’, 마이너스 전하를 이동시키는 ‘전자수송층’ 등으로 구성되어 있음
- ▶ 닛산화학은 정공 수송층에 사용하는 재료를 개발함. 기존 제품은 막을 만들 때 용매에 잘 섞이지 않는 문제가 있었으나, 이번에 개발한 재료는 다양한 용매와 혼합하기 쉬워 균일하고 얇은 막을 만들 수 있음. 이번 재료 개발로 태양전지의 대형화와 생산성 향상이 용이해 짐
- ▶ 양산에 적합한 막을 제작할 수 있는 방법으로 여겨지는 ‘잉크젯’방식으로 이용할 수 있고, 기존 재료에 비해 열에 강하여 내구성도 높음
- ▶ 닛산화학은 OLED패널용으로 전기에서 빛으로 변환하는 역할을 담당하는 재료를 개발해 왔으며, 신재료에는 디스플레이용으로 축적해 온 기술을 응용했음. 이미 샘플품으로 전지 메이커에서 평가를 진행하고 있음. 동사는 2030년의 사업화를 목표로 함

페로브스카이트형 태양전지는 기존 실리콘형에 비해 무게는 10 분의 1로 가벼워 빌딩의 벽면이나 자동차 등에 설치할 수 있음. 산간부가 많은 일본에서는 태양광발전의 발전량을 늘리는 데 기여하는 차세대 기술로 주목받고 있음

일본판유리사는 美 실리콘형 태양광 패널 대기업인 퍼스트 솔러에게 제공해 온 기술을 페로브스카이트형 태양전지에도 활용할 것으로 보임

- ▶ 동사는 유리표면세 투명한 도전막을 성막한 유리기판을 만들 계획임. 이미 기업이나 대학, 연구기관에 샘플을 제공, “샘플 판매수가 2022년부터 증가, 2023년에는 더욱 늘고있다.”고 함

도레이는 기존에 식품 포장 등에서 사용한 봉지 필름을 페로브스카이트형 태양 전지용으로 응용하기 위해 개발 중임

미쓰비시 머티리얼은 입경 100나노미터 이하의 재료를 활용하는 기술을 살려, 발전 효율과 내구성을 높이는 전자 수송층에 사용하는 재료를 개발 중에 있음

이세화학공업은 페로브스카이트형 태양전지의 주요 원료인 요오드 제조 대기업임. 현재 세계 20개국에 요오드를 공급, 세계시장 점유율은 약 15%로 향후 수요 확대에 대비

삼코는 화합물 반도체를 중심으로 한 오피트 일렉트로닉스나 고주파 디바이스, 전자 부품 분야를 중심으로 경쟁력을 확보해, 페로브스카이트 태양전지용의 ALD(원자층 퇴적)장치를 교토대에 납품하고 있음

» 동사는 페로브스카이트 태양전지용 제조장치 분야 사업을 강화할 것으로 보임

일본정화 주식회사는 정밀 화학품이나 공업용 화학품 등의 제조 판매 사업을 실시하는 기업임. 산업기술종합연구소(国立研究開発法人産業技術総合研究所)와 공동 연구를 하여 2022년에 페로브스카이트 태양전지의 내구성을 향상시키는 소재 개발에 성공

» 페로브스카이트 태양전지를 구성하고 있는 「홀 수송층」이라고 불리는 부분의 소재를 제조할 때 첨가제를 사용하지 않는 공법으로 내구성 향상에 성공

전자부품 제조사인 호시덴은 2021년 4월 19일에 페로브스카이트 태양전지를 제조한다고 발표 후 개발에 주력해 왔음

» 액정 디스플레이에서 사용하는 투명 전극 재료를 활용하여 제조 원가를 절감하는 것이 목적이며, 2024년까지 한국과 베트남에 있는 필름형 터치패널 생산공장에서 양산하는 것이 목표

그 외에 리코, 세키스이화학 등이 페로브스카이트 양산화에 도전 중이며, 도요타자동차도 2030년경에 전기차 지붕에 페로브스카이트 태양전지를 장착하는 구상을 밝힘

일본정부는 태양전지 시장을 석권한 중국을 의식하며, 에너지 안보 차원에서 태양전지 보급정책을 강화하고 관련 기업 육성에 주력해 나갈 것으로 보임

» 페로브스카이트 완성품에서 일본기업의 입지가 작더라도 핵심 소재 및 장비, 요오드 자원 등에서 경쟁력을 확보하기 위해, 관련 소부장 산업의 강화에도 주력할 것으로 보임



차세대 원자력발전, 수소를 동시 생산하는 고온가스 원자로 양산화에 진전

원자력 발전의 경우, 6차 에너지 계획에서 2030년 전원구성비 목표치가 20~22%임에도 2022회계연도 기준으로 5.6%에 불과하여 목표와 실적에 괴리가 큼

- » 일본정부는 탈탄소화 목표를 달성하기 위해 원자력 비중확대를 고려해야 하나 후쿠시마 원전사고 이후 원전 재가동이 어려운 상황이라 원전 비중의 목표를 높이 설정한 이유는 단지 탈탄소화 수치를 맞추기 위한 편법이 아닌가라는 비판이 있음
- » 물론, 일본정부는 기존 원전의 재가동을 위해 노력중이고, 7차 에너지 기본계획에도 이러한 노력을 반영할 것으로 보임. 그러나 빈번한 지진과 후쿠시마 원전폐로에 시간이 오래 소요되어 일본국민의 원전 재가동에 대한 저항이 쉽사리 없어지지 않을 것으로 보임

이러한 어려움이 있기에, 일본정부는 원전의 안전성을 획기적으로 개선하고 사고 발생 시에도 충분히 대응 가능한 구조와 규모를 가진 차세대 원전 개발에 힘쓰고 있음

- » 일본정부도 지역 주민들의 이해를 전제로 한 차세대 혁신로의 개발·건설의 추진, 관민의 자원을 결집한 실효적인 개발 태세의 정비, 투자 촉진을 위한 사업 환경 정비, 기술 개발·인재육성이나 공급 체인 구축을 통한 원자력 산업 기반의 유지·강화 등에 주력하겠다고 함

*경제産業省, 第54回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会, 資源エネルギー庁 発表, 足元のエネルギー政策について, 2023년12월18일

구체적으로는 일본이 상대적으로 앞서 있는 고온가스 원자로(전력과 함께 수소를 효율적으로 생산)의 개발에 주력하며, 이에 대한 일정한 성과도 보도되고 있음

*水素製造に小型原発活用へ, 新型炉,安全確認試験に成功, 排出ゼロ、再生エネ補完, Nikkei, 2024.4.4.

- » 일본정부는 원자력을 활용한 수소 제조 실증을 2028년경 시작한다는 방침이며, 2024년 3월 하순에는 소형 원자력 안전확인 시험에 성공함. 수소는 2050년까지 온실효과 가스 배출을 실질적으로 0로 하겠다는 목표 실현을 위해 빠뜨릴 수 없는 차세대 에너지로서 기대를 받고 있음
 - 일본 원자력 연구개발기구는 2024년 3월 28일에 경제협력개발기구(OECD)와 공동으로 차세대 원자력으로 기대받는 고온 공학 시험 연구로(HTTR)의 안전확인 시험에 성공함으로써 상용화를 위한 관문 중 하나를 통과함

- 약 850도, 출력 100% 상태에서 원자로의 핵분열을 조정하는 제어봉을 넣지 않아도 자연 냉각으로 원자로를 정지할 수 있음을 확인함. 이 기구의 담당자는 “사고 시에도 높은 안전성을 보였다”고 함
- HTTR은 고온 가스로라고 불리며, 기존 원전에 비해 출력은 작지만, 안전성은 높다고 평가되고 있으며, 여기서 만든 열을 활용해 수소를 제조
- » 일본정부는 재생가능 에너지의 대량생산과 이를 활용한 수소생산뿐만 아니라 원전에서도 수소를 만드는 기술을 확립하여 민간 공급체제를 뒷받침하겠다는 것임
- » 고온가스로가 안전하고 동시에 수소를 생산할 수 있어, 세계 각국도 높은 관심을 보임. 미국은 2028년까지 가동하기 위해 건설담당기업을 선정, 영국은 2030년 초반까지 실증할 계획이며 2021년에 연구원자로의 기본설계를 시작함. 한국, 캐나다, 인도네시아 등도 설계단계에 있음

일본 정부는 2040년 수소 공급량 목표를 현재의 6배인 연간 약 1,200만t으로 세움

- » 연구로인 HTTR은 열 출력이 30메가와트임. 원자력기구는 이 출력량을 250메가와트로 늘리면 연료전지차(FCV) 연간 20만대분의 탈탄소형 수소를 제조할 수 있다고 보고 있음. 1개 당 출력이 작아 여러 기 설치하는 것을 전제로 함
- » 일본정부는 향후 10년간 고온 가스로 등 건설에 1조엔을 지원하며, 필요 재원은 GX 경제 이행채로 충당한다고 함. 7차 에너지기본계획에서는 작년 7월에 중심기업으로 선정된 미쓰비시중공업 등 민간기업이 참여하는 전략을 수립할 것으로 보임

화력발전의 탈탄소화와 수소전략

7차 에너지 기본계획에서는 재생에너지 및 원자력의 확충과 함께 기존의 화력 발전의 급격한 축소를 피하면서 탈탄소화에 방해가 되지 않도록 하는 화력 발전의 탈탄소화에도 힘 쓸 것임

- » 일본국제대학의 잇카와 다케오 학장은 7차 에너지 기본계획에서 재생 에너지 전원에서 발생할 수 있는 전력 출력변동을 커버하기 위해, 탄소중립형 화력발전기술의 개발을 가속화하는 것이 중요하다고 지적함

수소 및 암모니아 공급망 및 제조업 활용 구도

	제조	수송	사용
요소 기술 사례	· 수전해장치 · 전해막 등 소재, 부품 · 암모니아 합성기술	· 해상 수송 기술 (액화 수소, MCH 등)	· 연료전지 기술(FCV) · 수소 및 암모니아 발전 기술
주된 Player	수전해장치 아사히화학, 히타치조선, 도레이, 도시바ESS, 독일의 Sunfire, 지멘스	액화수소 선박 카와사키중공, 한국조선해양, 프랑스 GTT	발전 미쓰비시중공업, 독일 지멘스 연료전지 도요타, 혼다, 현대자동차 등
일본의 포지션	수 전해장치의 안전, 안정 가동이나 부자재의 혁신적인 기술개발에서 강점	세계 최초의 액화 수소 운반선에 의한 일본으로의 대규모 해상 수송 실험 성공	연료전지에서 세계에 섰는 연구개발로 특허수 세계 1위
구체적인 움직임	해외기업이 타사보다 우수한 일본제 막의 채용을 위해 공동연구 실시	유럽이나 한국기업도 추격 중이나 수소 수송의 요소 기술은 일본이 견인하고 있다.	· 일본기업이 해외 대규모 수소발전 Prj 가스 터빈 수주 · 연료전지 상용차의 시장 확보 위해 전략 검토 중

자료 : 經濟産業省, 第54回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会, 資源エネルギー庁 発表,
足元のエネルギー政策について, 2023年12月18日

» 백업 전원으로서 화력 발전이 필수적이며, 이는 이산화탄소를 배출하지 않는 탄소 중립형 화력이어야 함. 석탄 화력을 암모니아 화력으로, 가스 화력을 수소 화력으로, 전환하는 것이 필요하다고 지적함

*橘川武郎, 第7次エネルギー基本計画の三つの焦点, 世界經濟評論, 2024.2.19.

사실 일본정부는 수소 등(암모니아, 합성메탄, 합성연료 포함)을 포괄적으로 파악하면서 생산 및 조달, 활용(발전, 수송, 철강 및 화학 등 산업, 가정 및 기업 사무실 등)을 포함한 수소전략을 추진 중임

» 특히 화석 자원 대체 기술이 적고 전환이 어려운 철강, 화학 등의 중화학공업 분야와 모빌리티 분야, 공급망 전체 차원에서 탈탄소화에 기여하는 전략 분야 등에서의 수소 활용이 기대되고 있음

향후 일본정부의 대책으로서 저탄소수소 등의 공급·이용을 촉진하기 위해 규제·지원을 하나로 하는 법제도 정비를 추진할 것으로 보임

» 암모니아 및 수소 등 이용 확대를 위한 환경 정비

- 그린 이노베이션 기금도 활용하여, 전기발전과 연료전지, 모빌리티 분야에서 일본기술의 개발·실증을 실시하여 조기 양산화·산업화를 도모함
- FCV는 간선 수송 등 수요가 집중하는 지역에서 상용차 활용을 중심으로 사업 실시. 의욕 있는 사업자나 지자체에 대한 지원(구입 보조·수소 충전소 정비·운영 지원 등)을 집중적으로 실시해 새로운 수소 이동 사회를 조기구축
- 저탄소수소 등 새로운 시장 창출·이용 확대를 위해 관련 분야의 향후 대처 방침을 조기 제시
- 합성연료(e-fuel), 합성메탄(e-methane)은 연소 시 배출되는 CO₂에 대한 국제·국내 규칙을 정비

» 공급 확대를 위한 환경 정비

- 그린 이노베이션 기금을 활용하면서, 수소 등 서비스망 구축을 위한 기술 실증, 합성 연료(e-fuel) 분야에서 기존 기술을 이용한 조기 공급, 합성 메탄(e-methane) 분야에서 대규모 생산 플랜트의 기술·실증, 혁신적 메타네이션 기술 등을 확립함
- 합성연료(e-fuel)는 목표 도입량이나 제도를 검토
- 저탄소수소 등 상용 규모의 파일럿 충전소를 구축하기 위해 기존 연료와의 가격차이를 고려한 지원을 하고, 일본 산업의 국제경쟁력 강화에도 이바지하는 거점 형성을 지원함. 수소 등 공급사업자의 판단 기준이 될 사항을 정하여 사업자의 자주적인 대처를 촉구함
- 대규모 저탄소수소 등 공급 체인 구축을 전망하면서 안전을 전제로 한 합리적이고 적절한 이용환경을 정비함

» 세계 시장 획득

- 공급망 구축에서 축적된 노하우를 활용하여 국내외에서 새로운 관련 사업으로 이어지도록 노력

화이트수소(천연수소)에 주목하는 일본(NHK오하비즈)

「화이트 수소」란, 자연계에 높은 농도로 존재하는 수소를 말한다. 세계 각지에 매장된 화이트 수소를 발굴해, 에너지로서 상용화하려는 움직임이 일어나고 있다.

3년 전, 호주 남부의 요크 반도에 화이트 수소 발굴 채취를 위해 스타트업 기업이 설립됐다. 동사는 90년이 더 된 석유 및 가스 자원 채굴 현장에서, 파이프를 사용해 샘플을 채취하고 있다. 그리고 2023년, 86%의 고농도 화이트 수소를 발견했다. 이는 이 지역에서 소비하는 에너지를 장기간 충당할 수 있는 양이었다.

화이트 수소의 매력은 압도적으로 낮은 제조 비용이다. 호주 스타트업 기업이 독자적으로 시산한 바에 따르면, 1킬로그램 당 1달러에 불과해 기존의 수소의 5분의 1~10분의 1의 비용으로 생산할 수 있다고 한다.

독자적인 견적으로 제조 비용은 킬로그램 당 1 달러

화이트 수소 스타트업 대표인 닐 맥도날드 사장 : “보다 싸고 깨끗한 에너지를 세계가 필요로 한다. 화이트 수소는 그 최전선에 있다.”

그리고 이 화이트 수소는 세계 각지에 매장되어 있다는 기대감도 있다. 화이트 수소는 주로 지하에 있는 물과 화강암, 현무암 등 화성암이 화학 반응을 일으켜 생성된다. 그리고 땅 속에 있는 수소가 석회암과 같은 지층에 의해 차단되어 축적되는 것이므로 세계 각지에 흔히 매장되어 있을 것이라 추정하고 있다.

호주 국립연구기관의 다미안 바렛 박사 : “수소를 얼마나 상업적으로 생산할 수 있을지 추정하기 어려우나, 수소 매장량은 수십 년, 수백 년 분량일 수 있다.”

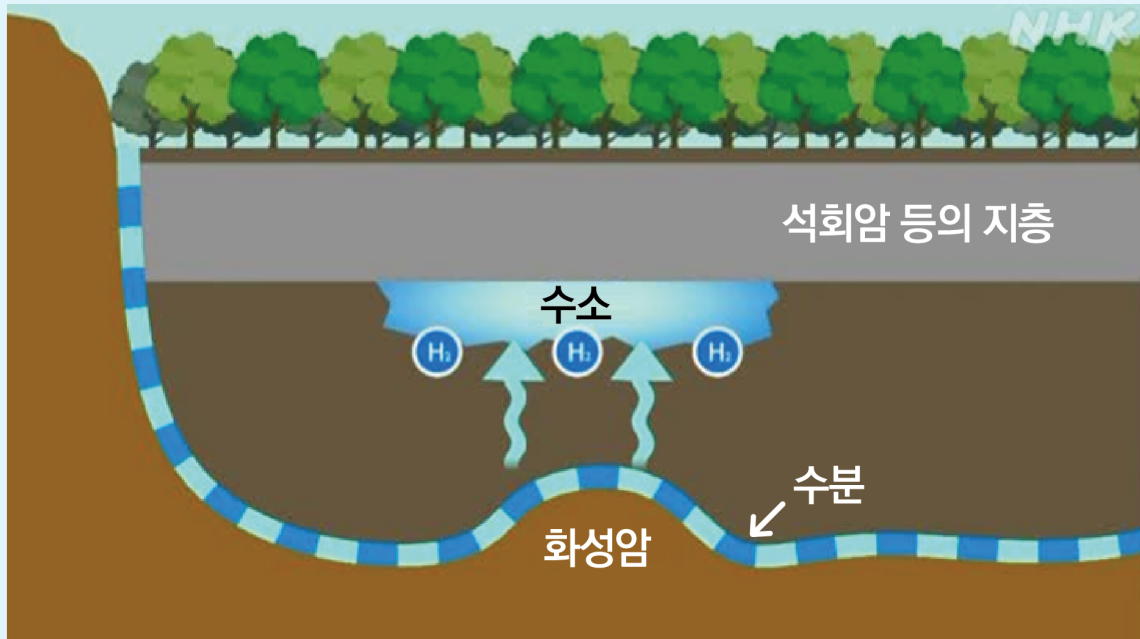
이에 따라 각국이 발굴 조사에 나서고 있다. 이 화이트 수소가 숨겨진 가능성에 세계 각국이 주목하고 있는 것이다.

빌 게이츠 등 투자자에게 9,100만 달러를 조달한 스타트업도 조사에 나섰다.

일본도 화이트 수소의 정보 수집에 나서기 시작했다. 독립 행정법인 에너지·금속광물 자원기구(JOGMEC)의 담당자가 2024년 3월 중반, 호주 퍼스에서 자동차로 2시간 정도 떨어진 한 일대를 방문했다. 이곳에서 호주 국립연구 기관이 정기적으로 수소 농도를 측정하고 있다. 보통 아무것도 감지되지 않으나, 이곳에서 기대할만한 결과가 나왔다. JOGMEC의 未廣能史 기획 과장은 “일본도 아직 따라잡을 기회가 있다. 어떻게 하면 개발할 수 있을지, 어느 정도 가시화되지 않으면 기업이 투자에 나설 수 없다. 이를 위한 정보를 모으고 싶다”고 전했다.

어떤 전문가는 고농도 수소가 자연계에서 대량으로 매장되어 있다면 곧바로 사용하자는 의견이다. 다만, 일본종합연구소의 加藤有 컨설턴트는 ▼ 실제로 채굴할 수 있는 양인지 ▼ 채굴 비용 ▼ 상용화까지의 시간 등, 전망이 서 있지 않은 부분이 있다고 언급하였다. 加藤有 컨설턴트는 다만 새로운 에너지 원으로 기대가 높아지는 화이트 수소에 일본도 대응을 서두를 필요가 있다고 지적했다.

화이트 수소의 축적 구조



자료 : NHK / 安 世陽, エネルギー革命? “ホワイト水素”を探せ, NHKおはビス, 2024.4.19

- 향후 확대될 것으로 보이는 세계시장을 선점하기 위해, 수전해 및 연료전지 분야와 이들에 사용되는 소재, 부품 등 경쟁력 있는 일본 기업에 투자를 지원함
- 탄소 집약도에 근거한 국제 규격이나 인증 개발을 실시해, AZEC(Asia Zero Emission Community) 구상 등 국제적인 합의체를 활용

일본정부의 수소 전략이 체계적으로 강화되고, 해외 수소 자원 수입을 위한 수송망과 국제적인 비즈니스 인프라 구축에도 주력

- » 이 사업이 일본기업이 주도한 글로벌 액화천연가스(LNG) 사업처럼 거대한 규모로 성장할 것인지, 그 시기가 빨라질 것인지 불확실한 부분은 있으나, 비용 절감을 위해 기술혁신 노력 등이 강화될 것으로 보임
- » 최근 미국 등지에서 화이트 수소의 경제성과 비용경쟁력에 기대가 모아지고 있음. 이것이 현실화될 경우, 재생에너지를 활용한 그린수소 및 수전해장치 등 관련 산업이나 해외에서 천연가스의 이용과 함께 배출된 탄소를 포집하는 블루수소 및 관련 공급망과 치열한 경쟁이 일어날 가능성도 있음



에너지 절약을 위한 각종 장비 기술 개발 및 보급에 주력

일본정부는 이번 7차 에너지 기본계획에서 보다 강력한 에너지 절약 정책을 모색할 것으로 보임

*經濟産業省, 第54回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会, 資源エネルギー庁 発表, 足元のエネルギー政策について, 2023年12月18日

- ▶ 일본정부는 그동안 관련 정책을 계속 강화해 왔음. 기업용·가정용 에너지절약 지원 강화를 위해 일본정부는 2023년 11월 경제 대책 및 2023 회계연도 추경예산에서도 에너지 절약 지원책을 강조
 - 기업용으로는, 공장 등에서 에너지 절약 설비 갱신을 지원하는 에너지 절약 보조금을 향후 3년간 7,000억엔 규모로 지원하고, 전문가가 중소기업을 방문해 에너지 사용 개선을 조언하는 「에너지 절약 진단」을 실시
 - 가정용으로는, 히트펌프 온수기나 하이브리드 온수기, 가정용 연료전지 등 고효율 온수기 도입 지원을 위해 예산액을 증액하고, 주간에 발생하는 잉여 재생에너지 전기를 활용할 수 있는 기종에 지원금액을 확대
 - 설치 공간 문제 등 도입이 어려운 임대 집합 주택용으로, 에너지 절약형 소형 온수기의 도입할 수 있도록 제도 신설
 - 이러한 조치는 환경성과 국토교통성의 민생용 에너지 절약 지원책과 경제산업성 정책 등 3개 부처를 연계하여 원스톱으로 지원대책이 실시됨. 총 4,200억엔을 지원
- ▶ 에너지 절약을 위한 제도적 대응책의 추진
 - 에너지 절약법을 2022년에 개정하고, 에너지 절약, 대규모 에너지 소비주체에 대한 비화석 에너지 전환과 함께 DR(Demand Response : 전력수급 조정에 대규모 전력소비자가 협력, 전력사정에 맞게 공장 가동률 등을 조정해서 전력수요를 조정) 실시에 대한 정기 보고를 의무화(2023년 4월, 개정법시행)
 - 추경 예산에 따라 제품 수요 측에서 에너지절약 설비 도입을 촉진하고, 공급 측에서는 성능 향상을 위해 제도면에서 규제·지원을 실시해, GX대응을 가속화
 - 이러한 구상하에 2023년 10월, 경제산업성 제2회 GX 전문가 WG에서, 각종 지원책과 함께 에너지 절약법 톨러너 규제(가장 높은 에너지 효율을 달성하는 사업자 및 미래 에너지 절약기술을 기준으로 에너지 절약 유도책 추진)에 근거해 ① 창문 단열 성능 기준의 2030년도 목표 기준치

상향 검토 ② 가스 온수 기기 에너지 절약 기준을 2020년대 후반을 목표로 차기 목표치 검토
③ 급탕기 등 에너지 소비기기의 비화석 에너지 전환을 향한 제도 검토 등을 제시

» 에너지 절약법 정기보고 정보공개 촉진

- 에너지 절약법에 근거해, 기업의 동의 하에 정기보고 정보를 공개하는 제도를 창설

향후 대응책으로서 기업용·가정용 에너지절약 지원강화, 에너지절약에 대한 제도적 대응과 에너지절약법 정기보고 정보공시의 촉진이 있음

- » 유럽을 중심으로 세계적으로 경쟁력이 있는 일본의 히트펌프를 비롯하여, 일본내에서 도입 지원 등으로 일본 업체를 지원함으로써 국내외 시장획득과 성장에 연결해 나감
- » 가정 부문에서 에너지 절약,비화석 에너지 전환이나 DR대응을 촉구하기 위한 제도 도입의 검토(가정내 재생에너지 전력을 일정비율 구매, DR협력 의무화 등)
 - 에너지 소비 기기의 DR대응을 촉구하는 제도를 검토하고, 업계와 제휴해 히트 펌프 온수기를 DR에 최대한 활용(규격이나 계약 요건 등)하는 것도 실시
- » 기업의 에너지 절약법 정기보고 정보공개를 촉진함. 현재는 공개선언한 기업에에너지 절약 보조금 신청시 가점을 실시하고 있음. 향후에는 보조금 신청하는데 필요요건으로 하는 것도 검토

일본정부는 에너지 절약 기기의 도입을 보조금, 규정 등을 통해 유도하면서 일본기업이 경쟁력을 가진 에너지 절약기기의 일본내 생산 투자를 유도하는 데에도 주력

- » 유럽 히트펌프 급탕기 시장에서 성과를 거둔 다이킨의 경우, 2006년 유럽시장에 진출, 2019년부터 히트펌프식 난방에서 점유율 1위에 올랐고, 2022년 400억엔을 투자하여 폴란드에 히트펌프식 난방기의 신공장을 설립을 결정함
 - 또한 동사는 일본내 투자 사업도 추진중임. 2024년도부터 쓰쿠바 미라이시에 200억엔을 투자하여 신공장을 건설할 예정
- » 파나소닉도 일본에서 생산능력을 20만대로 늘리기 위해 2023년에 13억엔을 투자하였고, 2025년도까지 생산능력을 30만대로 증강하기 위해 추가투자를 할 예정

HEV 호조에도 중국 EV 공세에 대응하는 일본기업

일본기업, 동남아 등에서 중국 EV 공세 강화에 대응

도요타자동차의 주가가 1,827.5엔(2023.4. 10)에서 3,750엔(2024. 4. 10)으로 1년 만에 2배 이상 상승하였음. 이는 하이브리드차(HEV) 판매 호조로 인한 수익증가가 이유임

- » 도요타자동차의 2024년 3월 결산 연결순이익은 전년비로 84% 증가한 4.5조엔으로 추정됨
- » 탈탄소화 사회로 가기 위해 전기차(EV)를 최상의 해답으로 인식하고 있었으나, 내연기관차보다 상대적으로 높은가격, 충전인프라의 미비, 중고 판매의 부진과 함께 미국, 유럽의 EV보급 촉진책이 후퇴하고 있음. 이 때문에 탈탄소화 과도기기술로 엔진 주행과 배터리 전기차 주행을 겸용할 수 있는 HEV에 대한 판매가 호조를 보임

EV 보급 과정에서의 조정기 양상

전기자동차(EV와 PHEV 합계)의 세계 신차 판매 비율이 IEA(국제에너지기구) 기준으로 2022년에 14%를 돌파하는 등 그동안 EV의 보급이 가속화되어 왔다. 그러나 이러한 EV화는 미국, 유럽 정부의 보급 촉진책의 후퇴 등의 영향을 받으며 주춤하는 모양새다. 독일이 EV 판매 보조금을 중단하고 미국도 내연기관차 규제 및 금지정책을 재검토하고 있다. 이와 함께 EV 가격이 상대적으로 높은 수준에서 빨리 내려가지 않아, 소비자가 구매를 주저하고 있다.

신기술 제품의 도입 초기는 혁신적인 소비자가 가격이 다소 높아도 소비를 주도하고, 이에 따른 생산확대 효과를 활용해 가격이 하락하며 일반적 소비자도 신제품의 구매를 확대하는 패턴을 보여 왔다. EV도 신차판매 비율이 14%를 넘는 과정에서 혁신적인 소비자의 역할과 함께 각국 정부의 보급 지원금이 효과를 봤다. 그러나 어느 정도 양산 효과가 나타나도 원가비중을 크게 차지하는 배터리가 여전히 고가여서 EV의 원가가 떨어지지 않는 어려움이 있다. 게다가 EV의 판매량 증가로 각국 정부의 지원금 부담이 크게 확대되면서 보조금을 통한 소비 진작 정책의 지속 가능성이 떨어지고 있는 측면도 있다.

이러한 상황에서 결국, 각국 자동차 및 배터리 기업은 시장 형성, 양산체제 확충과 함께 각종 개량 기술, 신기술도 검토하며 EV가격의 인하를 모색할 것으로 보인다. 독일의 경우 판매보조금을 중단했으나 EV 관련 인프라를 정비하고 있고 EV 수요도 꾸준히 기대되는 상황에서 VW 등이 2025~2026년 사이에 2.5만 유로 이하의 소형 EV를 투입할 계획이다. 고가격대에서 시작된 EV의 대중화 → 인프라 및 관련 산업 확충 → EV 판매 확대라는 선순환을 추구하고 있는 것이다.

또한 신흥국시장을 석권하면서 저가형 EV를 강화하고 이를 선진 시장에도 적용하려는 중국 기업의 전략도 EV 성장의 재가속화를 초래할 가능성이 있다. 사실, 중국 정부는 지난 1월에 2027년까지 신차 판매 중에서 EV 등 신에너지 차량이 차지하는 비중을 45%로 하겠다는 목표를 발표한 바 있다. 중국 내수시장에서의 EV 성공 모델을 세계 각국 시장으로 적용하려는 전략이다.

세계 EV시장 기업 국적별 점유율(2023)



자료 : 마크라인즈

테슬라도 2025년경에 2.5만달러의 EV 신차종을 출시할 방침이라고 했으나, EV에 부정적인 트럼프 정권의 등장 가능성, 충전 인프라의 부족 등의 어려움도 있다. 미국에서는 도시부에 거주하는 민주당 지지, 환경보호 중시 계층이 EV 선호, 지방권에 거주하는 공화당 지지자들이 EV를 기피하는 등 정치성향과 함께 자동차 시장도 분단 될 가능성이 있다.

일시적 조정기 양상을 보이고 있는 EV보급 흐름은 중국기업이나 VW, 테슬라 등의 저가형 전략 사례와 같이 신기술에 보다 보수적인 소비자를 공략할 수 있는 가격 이점과 함께 관련 인프라가 정비되어 가면서 2020년대 후반에 공급이 재가속될 가능성도 있을 것으로 보인다.

자료 : 川上梓·田辺静·林英樹, テスラ、中国安値攻勢に屈する 米でも普及に停滞感 ビジネス TODAY, Nikkei, 2024년4월3일 등

**이러한 상황은 EV 전략에서 뒤처졌던 일본기업으로서 EV 시장에서 만회할 수 있는 기회임.
일본기업은 HEV에서 창출한 수익으로 EV 사업의 재건 및 강화에 노력 중임**

- » 도요타의 세계 HEV 시장 점유율의 경우 60% 정도에 달해, HEV의 판매호조가 도요타의 수익확대 요인으로서 강하게 작용
- » 일본기업은 전체적으로 판매호조를 보이나 중국, 동남아 등 주력시장에서 최근약진하는 중국기업 때문에 밀려나는 상황임
- » 도요타의 2023년 EV판매 대수는 전년대비 4.3배 증가한 10.4만대에 달했지만 이는 세계 24위에 불과했으며, 1위 테슬라의 180만대, 2위 BYD의 157만대, 3위 VW의 77만대와 격차가 매우 큰 상황임

이에 따라 도요타는 2026년까지 새롭게 EV 10개 차종을 출시 준비 중이며, 이를 통해 EV의 연간 판매 대수 150만대를 달성한 후, 2030년에는 350만대로 늘리겠다는 목표를 세움

- » 이를 실현하기 위해 도요타는 EV 공장 건설 투자확대와 생산 방식 혁신, 차세대 배터리 개발 투자 등에 주력 중임

실적 호조임에도 도요타가 둔화되기 시작한 EV에 주력하는 이유는 태국 등 동남아시아에서 높았던 입지가 중국 EV의 대량공세로 급격히 하락하고 있기 때문임

- » 중국산 EV가 중국 내수시장은 물론 태국 등지에서도 저렴한 가격과 자동차운영 비용이 저렴하다는 이유로 급속히 보급 중임
- » 또한 선진국과 달리, 기존 내연기관차의 인프라 정비가 부족한 신흥국의 경우, 보다 간편하고 저렴한 비용으로 충전망을 구축할 수 있어서 EV가 빠르게 보급되고 있음
- » 이에 따라 일본기업도 신흥국 시장에서 EV전략을 강화, 도요타는 2025년 말까지 태국에서 EV 상용차를 양산하겠다는 계획을 밝힘
- » 또한 이스즈는 2025년 태국 동부의 삼론 공장에서 생산하고 있는 상용차인 D-MAX의 EV모델을 공개, 2025년 이후 유럽시장 및 태국시장에 출시할 계획이며, 혼다도 태국 동부에서 생산한 SUV타입의 EV인 e:N1을 공개, 리스회사를 경유해 소비자에게 공급할 계획임

*赤間建哉, 日本勢「HV路線」に揺らぎ トヨタは商用EV量産へ, Nikkei, 2024.3.29.

샤오미의 도전, EV와 스마트폰 연계한 플랫폼 비즈니스로 차량 가격 파괴

중국 기업의 저가격 EV 공세로 미국, 유럽은 물론 일본 자동차회사도 중국과 동남아 시장 점유율이 감소하고 있음. 이러한 상황에서 중국계 IT기업인 샤오미가 EV시장에 진출하여 자동차 산업구조를 파괴할 정도로 파괴력을 가질지 주목받고 있음

샤오미는 테슬라나 폭포르쉐를 웃도는 성능에 가격은 반 이하로 설정한 EV 「SU7」 모델을 출시함. 이 EV를 스마트폰이나 가전에 연결하여, ‘샤오미 경제권’ 구축에 나서고 있음

*清水直茂・大倉悠美, 小米がEV、テスラの半値 スマホと車つなぐ 中国発、革新の伏兵 アップル断念の夢が現実, Nikkei, 2024.4.1.

- ▶ IT업체의 자동차 산업 진출과 관련, 애플이 「Apple Car」를 구상하였으나, 계획은 백지화 되었고, 중국기업인 샤오미가 이를 실현함

*小米がEV、テスラの半値 スマホと車つなぐ 中国発、革新の伏兵 アップル断念の夢が現実, Nikkei, 2024.4.1.

- ▶ 독일 폭포르쉐 타이칸 EV의 경우, 최대 주행거리 527km, 0에서 10km/h의 속도 도달 시간 3.2초, 판매가격 151.8만 위안인데 반해 샤오미의 SU7 Max는 최대주행거리 800km, 100km/h 도달 시간 2.78초, 판매가격 29.99만 위안임

샤오미는 과거 애플의 ‘아이폰’과 비슷한 성능을 가진 스마트폰을 절반 이하의 가격으로 판매하는 등 고성능 저비용을 무기로 창업 이후 불과 5년만에 스마트폰 상위 기업으로 도약했는데, 이 성공 방식을 EV에도 적용한 것임

- ▶ 샤오미는 지난 2021년 3월, 10년간 100억 달러를 투자해 EV시장에 진출한다고 발표하고 개발을 추진해 왔으며, 실제 생산하는데 베이징자동차그룹(北京汽車集團)과 협력해 불과 3년만에 신차를 발표함. 동사의 경영진은 “향후 15 ~ 20 년에 세계 톱 5의 자동차 브랜드가 될 것”이라고 함
- ▶ 샤오미의 SU7을 보면, 모터는 테슬라와 같은 레벨인 분당 2만 1,000 회전으로 세계 최고 수준을 실현하고, 배터리는 BYD가 리드하는 ‘CTB(셀·투·바디)’라고 불리는 최첨단 저비용기술을 적용함
- ▶ 첨단 기술을 많이 적용하면서도 가격을 억제해 적자가 불가피할 것으로 보이나 이토추종합연구소의 후카오(深尾三四郎) 상석주임연구원은 ‘샤오미는 차량만으로 이익을 내려는 것이 아닐 수 있다’고 분석함
- ▶ 스마트폰이나 가전에 탑재하는 기본 소프트웨어인 ‘하이퍼 OS’를 EV에도 내장해 스마트폰, 태블릿, 가전 등과 통신하여 서비스를 제공하고, 생태계 전반에서이익을 얻는 모델을 지향하고 있다는 분석임

사실 샤오미는 생활 데이터를 통합하고, EV를 포함한 200개 이상의 제품군과 연계시켜
사용자의 일상 행동의 대부분을 샤오미 생태계에 포섭하려고 하고 있음

- » EV가 샤오미 경제권 확대에 중심이 되는 것임. 후카오씨는 “애플이 실현하려던 서비스를 샤오미가 추진하고 있다”라고 설명
- » 샤오미가 여타 신형EV 메이커와 크게 다른 점은, 세계적인 스마트폰 대기업으로서 견고한 고객·사업 기반을 가졌다는 것임
 - 미국 조사 회사인 IDC에 따르면 2023년 스마트폰 세계 출하 대수는 1억 4,500만대로 판매 점유율은 애플과 한국 삼성전자에 이어 샤오미가 세계 3위임
- » 동사 경영진도 “애플은 자동차 제조를 포기했지만, 샤오미의 EV는 애플의 ‘카 플레이’나 ‘iPad’등을 서포트 한다”라고 애플의 구상을 대신 실현한 점을 강조 하며, 애플 사용자를 샤오미의 EV 생태계 고객으로 끌어들이겠다는 생각임
- » 신기술에 대한 일반 소비자들의 가격부담이 EV시프트 둔화의 원인 중 하나작용하는 상황에서, EV연계 플랫폼 서비스화로 수익을 창출하고, EV하드웨어 가격을 획기적으로 낮추게 되면 각국의 기존 자동차회사, EV전문기업과 차별성이 크게 부각될 것임. 이는 중국 BYD조차 위협을 느낄만한 전략임

물론, 샤오미 SU7은 출시 이후, 각종 운전 사고가 빈번하는 등 아직 자동차로서 품질안정성에
의심을 받고 있음

- » 그러나 애플 스마트폰도 초기에는 품질 불안정성이 문제가 되었음. 샤오미가 이러한 품질 안전성도 포함하여 EV 생태계 비즈니스를 성공시킬 수 있을지 주목받고 있음

한편, 화웨이도 새로운 사업 영역으로 스마트 EV 전략을 추진함. 동사의 경우 단독으로 EV를
출시하기 보다 화웨이의 주도로 복수의 자동차 업체가 제휴, 브랜드 연합을 구성하여 에코
시스템 구축에 힘쓰고 있음

- » 화웨이가 자동차 제휴 기업에게 차량 제어 시스템, 자율주행 시스템 등의 핵심부품을 공급하고, 스마트 EV의 기본설계, UX 설계, 종합품질 관리, 내장형 소프트웨어의 업데이트 등을 주도

화웨이와 제휴한 중견 자동차 기업인 Seres가 생산한 SUV형 EV인 AITO M9의 경우 배터리 100kWh를 탑재하여 항속거리630km를 확보

- » 모든 좌석에서 음성인식에 대응해, 어느 좌석의 사람이 말하는지 인식하고 디스플레이의 표시 변경이나 에어컨의 조정 등을 개별적으로 컨트롤할 수 있게 된다고 함
- » 이러한 인포테인먼트 시스템을 Harmony OS에서 부팅해 화웨이 스마트폰과 연계가 가능함. 앞으로는 스마트폰으로 보던 내용을 차량 디스플레이에 공유할 수 있게 됨
- » 또한 화웨이의 독자적인 자율주행 시스템인 Huawei ADS2.0을 탑재하여, 고속도로에서의 추월 등을 포함한 완전 자율주행을 지원함. 시내에서는 신호와 좌우회전을 포함한 모든 주행상황에서 자율주행 지원도 가능해짐
- » ADS2.0은 고정밀도 맵에 의존하지 않는 시스템임. 2023년 말 현재, 중국의 모든 지역의 고속도로와 시가지 등 어디서도 이용할 수 있음. 실용적인 면에서도 현재 중국에서 가장 강력한 차량용 자율주행 소프트웨어라 평가받음

도요타도 모듈형 기가 캐스트로 생산 시스템 혁신 모색

자동차는 스마트폰과 같은 각종 콘텐츠 및 앱 활용 기능을 가지고 가전제품, 주택 등 각종 기기와 연계되고, 자율주행을 하는 등 보다 고도의 부가가치를 추구할 것으로 보임. 이를 위해서 OS 등을 탑재한 소프트웨어 기반의 설계와 대용량 전력이 필요하기 때문에 자동차의 EV화는 피할 수 없는 추세임

- » 이에 따라 일본기업도 HEV 판매 호조에 안주할 경우, 앞으로 큰 위험이 도래할 수도 있다는 위기감을 가지고 중국기업 등의 저가 EV 공세, 자동차 비즈니스 모델 혁신 공세에 대응하려고 함

도요타 자동차의 경우 EV용 배터리의 비용 절감에도 주력, 미국, 일본의 3공장에서 전기 자동차(EV)용 전지의 제조를 일부 자체 생산할 방침임

*野口和弘, トヨタ 自前でEV電池の最終工程運びやすくコスト削減 カーボンゼロ, Nikkei, 2024년1월19일

- » 도요타는 현재 그룹사에서 전지 완성품을 조달받고 있으나, 전지를 하나로 조립하는 최종공정을 자체적으로 하겠다는 말임
- » EV 전지는 크고 무거워 수송에 드는 비용이 많기 때문에, 작은 단위로 하여 운반하기 쉽게 하고 비용을 절감해 EV 생산의 경쟁력을 높일 방침임
- » 최종 공정은 2025년 봄~가을 경에는 다카오카 공장(아이치현 도요타시)의 2라인, 2025년 겨울에 고급차 “렉서스”를 담당하는 미야다 공장(후쿠오카현), 2026년 봄 경에 미국 켄터키 공장에서 시작함. 다른 공장에서의 생산도 검토하고 있으며, 투자액과 생산량을 앞으로 세부적으로 결정할 것임
- » 3공장에서는 동시기까지 EV를 생산하며, EV 전지 포장 공정을 담당하는 공장은 첫 양산EV ‘bZ4X’를 생산하는 모토마치 공장(도요타시)를 시작으로 적어도 4곳으로 대폭 확대

또한 도요타는 생산공정의 혁신에도 힘씀. 테슬라가 개발한 각종 부품의 통합 모듈형 생산 방식(기가 프레스)을 참고하여 작업 공정을 대폭적으로 감축하고자 노력중

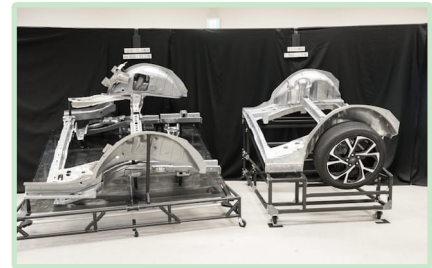
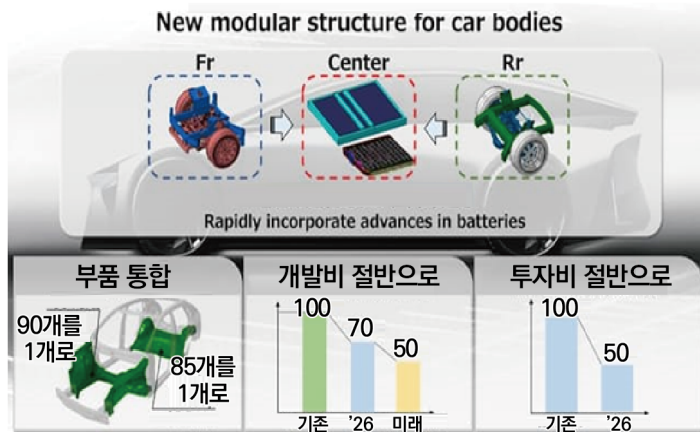
*トヨタ, ギガキャストで「作業者2~5割減も」, Nikkei, 2024年1月25日

- » 도요타는 거대한 차체 부품을 알루미늄 주조로 일체 성형하는 「기가캐스트」를 도입해, 생산공정을 대폭적으로 줄이고 생산 라인의 작업자를 20~50 % 줄일 수 있는 효과를 추구

도요타자동차가 2026년에 출시할 차세대 전기자동차(EV)에 ‘기가캐스트’의 도입을 검토하고 있음

- » 대형 다이캐스팅 머신을 사용하여, 수십 점의 판금 부품으로 만들었던 것을 하나의 부품으로서 성형하여 부품 수를 크게 줄임
- » 차세대 EV에서는 심플하고 슬림한 차체 구조로 설계하여 기가 캐스트 적용을 도모함. 차세대 EV는 차체를 프론트 언더 바디와 플로어, 리어 언더 바디의 3개로 분할하여 이 중 프론트 언더 바디와 리어 언더 바디를 기가캐스트로 일체 성형할 것으로 보임

도요타의 기가 캐스트 채용 방향



기가캐스트로 성형한 리어 언더 바디(우). 일체성형으로 부품을 하나로 집약. 현행 언더 바디(좌). 강판을 프레스 성형한 소부품을 용접으로 합쳐서 만들고 있음. 이 때문에 부품 수 85개 공정수 33개 존재

자료 : トヨタが「ギガキャスト」導入検討 テスラ超え狙う, Nikkei, 2023년6월21일 5:00

» 기가캐스트를 활용하기 위해 차량구조를 다양한 모듈로 구별하는 설계에서의 혁신도 추진

이를 위해 도요타는 대형 금형 기계 등을 제조 하는 장비 기업과 협업도 강화 중임

*「ギガキャスト」 25年本格導入へ, 相次ぐ自動車部品メーカーの参入, <https://newswitch.jp/articles/category/4>, 2024년3월18일

- » 요네야제작소(니가타현)는 교와공업(니가타현)과 협력해서 기가캐스트에 필요한 대형 금형을 2024년에 공급할 예정임
- » 코이와이(가나가와현)는 3D 프린터 기술을 살려 기가캐스트용 주조 시제 사업을 시작했으며, 기가캐스트 양산 전 단계에서 주물을 활용한 시제품 수요가 늘어날 것으로 판단하여 이를 대비
 - 동사는 엔진용 주물 부품의 프로토타입과 관련한 많은 실적을 갖고 있지만 자동차 전동화의 진전으로 수주량이 감소. 기가캐스트의 프로토타입 수요를 확보해 만회하려고 하고 있음
- » 료비(히로시마현)도 2025년 3월에 기쿠가와 공장(시즈오카현)에서 기가캐스트 전용 신공장을 가동 예정임. 대형 다이캐스팅 머신과 금형 가공기를 도입하여 자동차 메이커에서 프로토타입 수주를 받는 것이 목표
- » 소딕은 일본정기(나고야시)와 연계해, 기가캐스트용 대형 금형 부품 ‘상자’를 금속 적층 조형(AM)으로 만드는 기술 개발에 주력함
- » 도요타 자회사인 아이신은 중기 경영계획에서 EV의 바디를 일체 성형하는 기가캐스트를 성장시장으로 자리매김해 대응을 가속화

일본 자동차 메이커에서 기가캐스트 도입과 관련해 시기를 포함해 명언하고 있는 곳은 아직 도요타뿐이나, 기가캐스트 도입 입장을 밝히지 않은 메이커도 포함해서 「시제품을 만들고 있다」고 복수의 담당자가 밝힘

- » 일부에서는 기가캐스트로 기존과 같은 품질을 낼 수 있을지 회의적인 의견도 있지만 많은 관계자들은 “도입이 진행될 것”이라고 보고 있음
- » 일본에서는 안전성과 품질의 관점에서 배터리 팩에 관하여 기가캐스트의 채용이 선행할 것이라는 견해가 유력함

한편 닛산자동차는 부품의 공용화를 전략적으로 진행하여 비용 경쟁력을 향상시키는 데에 주력 중임. 그 열쇠가 되는 것이 HEV에서 축적해 온 모터 등 기초 부품임. 동사는 경차용 EV인 ‘사쿠라’나 HEV인 ‘노트’ 등 여러 전동차에서 모터를 공통화해 왔음

*EV市場で勝ち抜く、トヨタ・日産・ホンダ…それぞれの「コスト低減策」, 日刊工業新聞, 2023年3月31日

- » 닛산은 이 전략을 한층 더 구체화해, EV용으로 모터, 인버터, 감속기의 3개 부품을 HV용과 공용화. 그리고 이 3개 부품에 발전기와 증속기를 더한 5개 부품을 일체화한 차세대 전동 구동장치(파워트레인) 유닛을 개발하고 있음
- » 양 유닛을 같은 생산라인에서 혼류 생산하여 26년까지 유닛 단독의 비용을 2019년 대비 30% 줄이고 EV에서는 이 유닛의 탑재와 전고체전지 채용으로 “2030년경에 내연기관차와 거의 동등한 차량 비용으로 낮출 것을 목표로 한다”(平井俊弘 전무집행임원)는 방침임
- » 부품의 공용화는 프랑스 르노와의 연합을 통해서도 확대, 같은 계열인 미쓰비시자동차는 이미 플러그인 하이브리드 자동차(PHV)에서 닛산의 EV와 같은 전지와 모터를 채용

한편 혼다는 미국 제너럴 모터스(GM)와 전지, 차대를 공통화한 EV를 개발해 2024년 북미에서 발매할 예정임

- » 한층 더 가격을 낮춘 대량판매 가격대의 EV시리즈의 공동 개발도 진행. 2027년 이후에 세계적으로 판매할 전략이며, 양사의 공장에서 서로 생산할 수 있는 설계도 도입해 시리즈 누계로 수백만 대의 생산규모를 전망하고 있음



닛산과 혼다, 제휴 전략 강화 모색, 구조전환 계기가 될 것인가

닛산자동차와 혼다는 금년 3월 15일 전기자동차(EV) 분야에서 제휴를 검토하기 시작했다고 발표

*日産・ホンダ、EV提携検討 部品共通化や調達 資本提携「現時点でない」, nikkei, 2024.3.16.

- ▶ 구동 장치에 사용되는 부품의 공통화와 조달 협력을 시야에 둔 제휴임. 차량 탑재용 소프트웨어에서도 협업하며, 일본차가 EV시프트에서 중국과 구미계 기업에 후행하는 현재 상황을, 일본기업 제2위와 3위 기업간의 제휴를 통해 극복하려는 것임. 일본 자동차산업의 구조전환을 촉구하는 계기가 될 수도 있음
- ▶ 양사 제휴에서는 e-Axle(모터, 인버터, 감속기 등 부품 일체화된 모듈)이라고 불리는 구동 장치에 사용되는 부품의 공통화도 검토될 것으로 보임
- ▶ 이 e-Axle은 EV의 핵심 모듈이며, 휘발유 차량의 엔진에 해당, 이 성능이 배터리와 더붙어서 EV의 경쟁력을 좌우하게 됨

양사는 차량용 소프트웨어 개발에서도 협력하며, 자동차에 탑재하는 각종 컴퓨터를 제어하는 기본 소프트웨어(OS)의 시스템 설계 등의 공동 연구를 염두에 두고 있음

- ▶ 미국 테슬라는 소비자가 무선통신을 통해 기본 소프트웨어를 갱신하여 자동차의 기능을 개선하는 서비스를 시작. 이를 계기로 자동차 회사 간의 소프트웨어 개발 경쟁은 격화되고 있음
- ▶ 닛산과 혼다는 EV나 소프트웨어 개발에서는 규모 확대가 필수라고 보고 내연기관차로 축적해 왔던 노하우만으로는 앞으로 글로벌시장에서 경쟁할 수가 없다고 보고 제휴를 모색함
- ▶ EV용 투자는 막대한 금액이 들어, 내연기관차를 판매해 왔던 일본기업으로서는 이러한 새로운 투자가 단순히 내연기관차에서 전기차로 전환하는 것에 그치게 되면, 추가적으로 새로운 판매시장이 확대되는 것이 아니기 때문에 어려움을 느낄 수 밖에 없음
- ▶ 그래서 닛산과 혼다가 제휴 관계를 확대해 부품, 소재 등의 조달 협력을 통해 신규 공급망 투자 부담을 절약하려는 측면도 존재
- ▶ 투자비용 부담으로 대응이 지연되면, 적극적으로 EV에 투자하며 판매량을 늘리고 있는 중국기업에 시장 주도권을 뺏길 수 있음

- » 협력사업으로 EV의 핵심부품인 'e-Axle', 전지, 소프트웨어 플랫폼 개발 외에 신차 공급의 상호 보완 등을 추진할 가능성이 있음

한편 도요타자동차는 독자 생존을 모색하고자 하지만, 그동안 마쓰다, 스바루, 스즈키와 자본을 제휴하고 기술협력 관계를 심화시켜 왔음

- » EV분야에서도 도요타와 스바루는 다목적 스포츠카(SUV) 타입의 차종을 공동 개발 하고 있으며, 차대나 모터 등 많은 부품을 공통화해 생산 효율을 높였음. 또한 도요타는 마쓰다와는 자동차의 '두뇌'에 해당하는 차량 탑재 시스템을 공동개발하고 있음

동남아 및 인도 전략 강화

동남아, 인도 등에서는 내연기관차를 생략하고 바로 전기차로 가는 것이 보다 효율적일 수 있음. 일본기업도 이에 대응할 전략을 세우고 있음

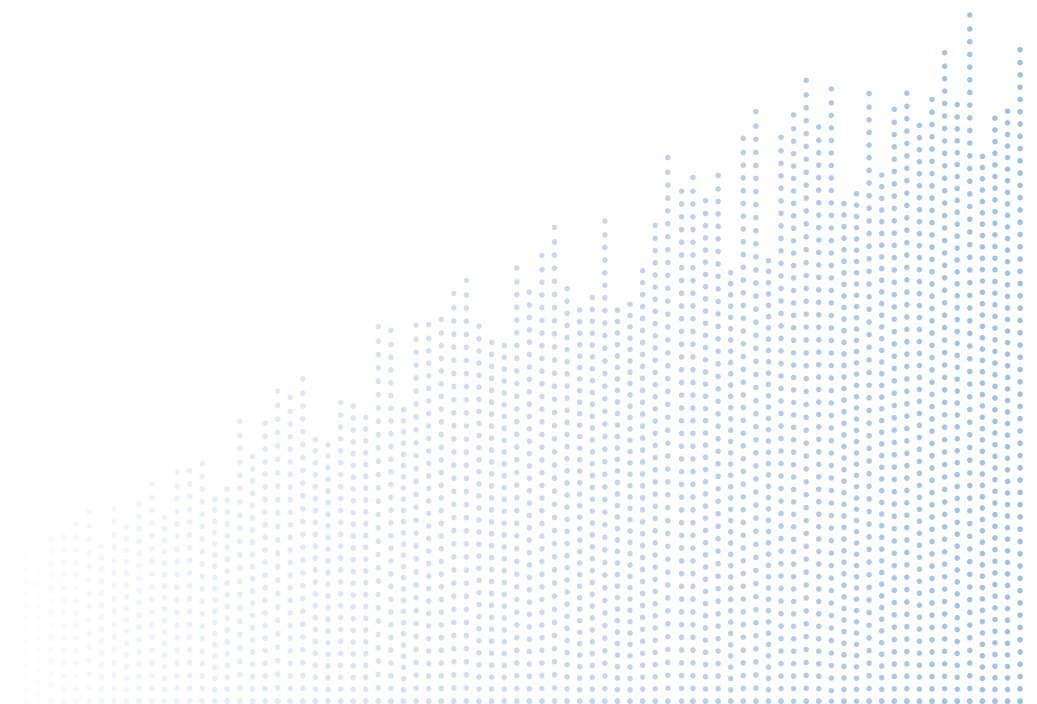
*스즈키-上-EVもインド推し, 40年の経験活用、輸出の拠点に 6900億円で新工場表明, Nikkei, 2024.2.28.

- » 인도 소형 자동차 시장에서 성과를 보인 스즈키자동차의 경우, 전기차 보급이 지지부진한 일본보다 인도를 EV생산의 중심거점으로 육성하겠다는 전략을 채택
- » 인도 EV시장은 중국의 1% 정도이나 잠재성에 투자하는 것임. 인도에서 개성적이고 저렴한 차를 만들어 성장을 이룬 스즈키는 인도에서 40년의 경험을 살리면서, 공급망을 EV생산으로 변화시키기 위해 주력하겠다는 계획임
- » 스즈키는 인도 서부 구자라트주 공장신설 등에 3820억 루피(약 6900억엔)를 투자할 계획이라고 함

도요타 자동차 등 일본기업들은 EV를 일본과 구미 등 시장이 있는 지역에서 생산하고, 최첨단 기술개발은 본사와 시장이 있는 곳에서 하는 것이 정석이기 때문에 인도 중심으로 EV를 개발 생산하려는 스즈키의 전략은 이질적인 면이 있음

- » 동사는 기존 구자라트 공장을 EV생산의 지식을 축적하여 다른 공장으로 전파하는 마더 공장(다른 일본기업은 일본 공장이 마더 공장)으로 지정

- » 여기서 2024년 내에 EV 생산을 시작할 계획으로 일본은 그 후에 검토하겠다고함. 배터리공장도 인도에서 시작해 EV생산의 문제점을 총점검하면서 본격적인 양산체제를 구축
- » 인도는 아직 시장 규모는 작으나 인구는 14억 명으로 세계 1위임. 부유층도 많고 경제성장으로 중산층도 늘고 있음. EV와 같은 고액소비에 대한 의욕도 왕성해, 아프리카와 일본의 수출 거점이 될 수도 있음
- » 스즈키는 인도에서 저가형 EV는 물론 고급형 EV도 시도해, 프리미엄 기업으로서의 이미지 제고에도 주력할 방침임
- » 이와 함께 스즈키는 지난 가을, 일본 리튬 이온전지 벤처기업인 엘리파워(도쿄)에 추가출자해, 제1주주가 되었음. 이 회사는 주택용 리튬이온전지 회사로, EV용으로의 발전전략이 통할지 불확실한 부분도 있으나, 스즈키는 배터리 설계 능력 강화에도 힘쓸 생각임

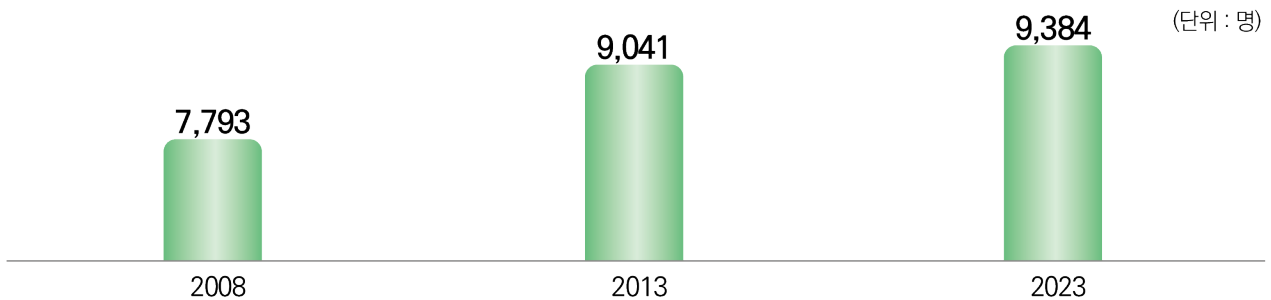


고령화에 대응하는 일본의 의료 자원 확충책

의대정원, 2008~2023년 동안 대폭 확대

고령화 시대의 의료 확충 문제는 일본에서도 중시되어 왔음. 일본의 의학부 입학정원은 2009년부터 늘어나기 시작해 2008~2023년 사이에 기존 대학 의대 정원은 1,591명 증가했고, 여기에 신설대학 240명이 추가되어 추가인원은 1,831명임

일본의 의대 정원 확대 추이



주 : 신설 의대 240명 제외 기준임.

자료 : 일본 문부과학성

- » 의대정원은 2006년 ‘新의사확보종합대책’, 2007년의 ‘긴급의사확보대책’, ‘경제재정개혁의 기본방침 2008’등을 통해 증원함
- » 의사부족이 심각한 지자체(아오모리현, 이와테현, 아키타현, 야마가타현, 후쿠시마현, 니가타현, 야마나시현, 나가노현, 기후현, 미에현)에 대한 증원 등에 주력
- » 다만, 일본의 의대 정원 확충 정책은 극히 완만한 속도로 이루어짐. OECD의 발표를 보면 인구당 현역 의사수는 인구 1,000명당 2.5명(2020년 기준)으로 OECD 36개국 평균치인 3.6명을 크게 하회하고 있음

지역 의사 확보 등의 관점에서 의학부 총정원의 최대 한도를 2020년에 9,420명까지로 하여 2023년도(2023년도 입학정원 수는 9,384명)도 이 한도를 적용하고 있음

*文部科學省, 令和5年度からの私立大学医学部の収容定員の増加に係る学則変更認可申請一覧

» 특히 일본정부는 다음 세가지 관점에서 의대 입학 정원을 확대하고 있음

첫째, 지방 의사확보라는 관점에서 정원증가(지방의료 분야)

- » 지방에서의 의사확보라는 관점에서 ‘지방의사’ 확대에 주력. 이를 위해 지자체가 작성한 의료 관련 계획에 근거하여 장학금을 마련, 대학이 지방의료를 담당할 의지가 있는 사람을 선발하여 지방의료를 위한 교육을 실시
- » 지방 수요에 대응하여 선택가능한 진료과를 선별하고 진료과의 쏠림현상에 대한 대책을 도모함

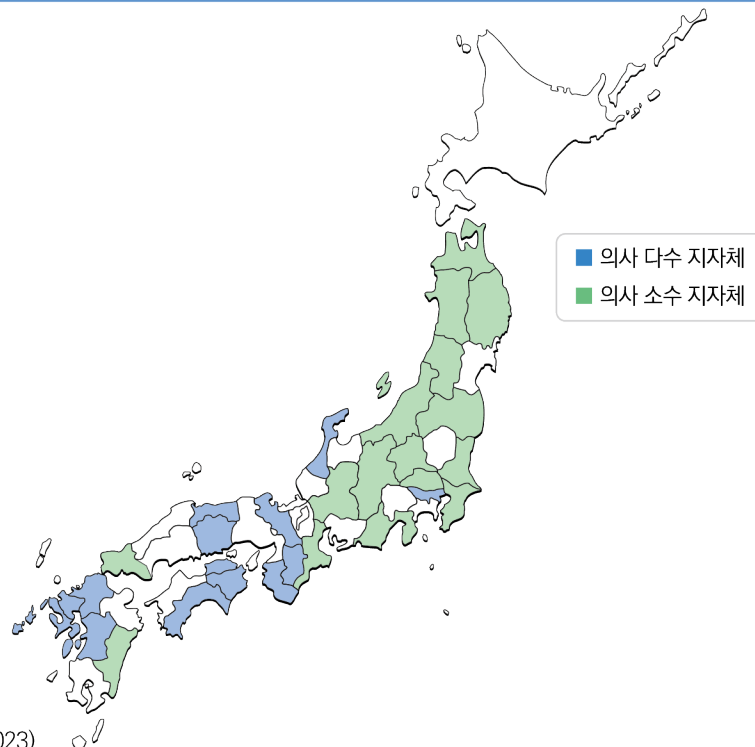
둘째, 연구에 종사하는 의사를 양성하기 위한 정원증가(연구의사 분야)

- » 복수의 대학과 연계하여, 연구의사 양성의 거점을 형성하려고 하는 대학에서 연구의사의 양성 및 확보에 학부·대학원 교육을 일괄적으로 수행할 수 있도록 각 대학에서 정원을 확대

셋째, 치대정원을 감원하는 대학에 특례를 통한 정원증가(치대 대체 분야)

- » 치의학부를 포함해 치대 관련 대학이 해당 치의학부의 입학정원을 감원하는 경우, 의대 정원을 증원

각 지역별 의사 과부족 현황 (2023년 11월)



출처 : 의사편재대책 검토회 (2023)

일본정부는 2015년부터 2022년 4월 1일까지 앞으로의 의사 수요 추계, 의사 양성수, 지역편중 대책과 지금까지 실시한 시책도 검토하면서, 의사 수급의 방향성을 정리해 2022년 2월, 제5차 중간 정리를 발표함

- » 2008년도부터 지방을 중심으로 임시적으로 의학부 정원을 증원하여 전체적으로 의사수가 매년 증가함. 중장기적으로는 의료 수요나 의사의 근무 방법 개혁등을 포함해 의사 수급 추계를 고려했음
- » 의사들의 삶의 질 개선, 과중한 노동으로 인한 사고 방지, 고도화 되는 의료 기계에 대응, 바이오 의료 산업 발전, 의료 관광 수요 확대 등을 고려하여 의사 수요가 증가할 것으로 봄
- » 의사의 지역편중·진료과 쏠림현상 문제는 여전히 존재함. 쏠림현상에 대한 대응책을 지속적으로 논의할 필요성이 있음
- » 현행 임시정원의 수나 지자체 및 대학 배분을 수정한 뒤, 활용할 필요가 있다는 점도 지적

의사 부족 문제가 계속되는 지자체에 대응하기 위해 ‘지자체별 의사수급’을 체크하여, ‘향후 의사가 부족해질 지역’에는 전년대비 임시정원을 확대할 수 있도록 함

- » 즉 지방에서 의사를 확보하기 위해, 의학부 정원에 대해서는 지역 실정에 맞게 의료 분야를 설치하고 증원할 필요가 있다는 인식임

초고령사회의 의료 수요 대응 과제

일본정부는 지방의 의료수요와 초고령사회의 의료 수요 등에 대응할 수 있는 종합적인 의료대책을 마련해야 함

2024년도부터 2029년까지 ‘제8차 의료계획’에서 의사 수와 관련된 핵심사항은 ① 의사 확보 계획을 마련하는데 기초가 되는 지역별 분야별 의사 수를 통일적·객관적으로 비교 평가하기 위해, 의사 지역편중 지표에 대한 정밀화 ② 지역의 실정에 맞게 의사를 안정적으로 확보하기 위해 지역내 정원확충 강화, 기부 강좌 설치, 지방에서 육아 중인 의사지원 등을 추진

- » 특히 의사가 소수 있는 지자체에서는 지역출신을 대상으로, 타 지자체 소재 대학에도 동일한 지역범위를 설정하여 졸업 전부터 커리어 형성을 지원하며 의사확보를 위해 노력
- » 지자체는 기존 시책을 포함해 기부 강좌 설치, 파견처 의료기관의 이익손실 보전 등을 실시해 의사 소수 구역에서 의료 인력 확보를 추진

일본 정부는 초고령사회에 대응할 수 있는 의료제공체제를 구축하기 위해 2014년 6월에 성립한 ‘의료개호종합확보추진법’에 의거해 ‘지역의료구상’을 제도화함

*厚生労働省医政局地域医療計画課 奥野哲朗, 地域医療構想の実現に向けた取組みについて

2025년까지의 구상내용

- » 지역의료구상은 미래인구추계를 기준으로, 2025년에 필요한 병상 수를 4개의 의료기능 별로 추계한 뒤, 지역 의료관계자와 협의를 통해 병상의 기능분화와 연계를 추진해 효율적인 의료제공 체제를 실현하고자 하는 구상임
- » 지역의료구상에서는 2차 의료권을 기본적으로 전국에 341개 ‘구상구역’으로 설정하고, 구역별로 고도급성기, 급성기, 회복기, 만성기로 4개 의료기능별 병상 필요량을 추계함
*2차 의료권 : 구급의료를 포함하여 일반적인 입원치료까지 받을 수 있도록 설정한 구역
- » 조정회의에서는 각 의료기관이 자주적으로 선택한 병상 기증 보고 제도에 근거한 현재 병상수와 지역의료구상에 따른 2025년 필요병상수, 의료계획에서 기준 병상수를 참고로 한 병상의 지역편중, 여유 또는 부족이 예상되는 기능을 확실하게 정하여 각 지역을 실정을 공유함. 협의를 통해 구상구역에서 문제를 해결하고, 2025년 의료제공체제를 구축하는 것이 목표임

2025년 이후의 구상내용

- » 지역의료구상은 계획을 추진하기 위해 지금까지 PDCA 사이클이나 지자체 책임의무의 명확히 하는데 노력해 옴
- » 고령자 인구가 정점을 지나 인구감소가 시작될 2040년을 시야에 두고, 중장기적인 과제에 대해 내용을 정리하고 새로운 지역의료구상을 만들 필요가 있다고 보고, 새로운 의료구상 확립을 위한 과제의 정리 및 검토를 추진함

- ▶ 이처럼 일본 정부는 의료분야에서 지방의료 붕괴를 막기 위해 국가적인 차원에서 지역의료구상 및 의사 지역편중 문제에 대처하기 위해 대응하고 있음

의사 지역편중과 의사 수 확보를 위해 의대 정원을 늘리고 있는 일본 정부와 대학·병원은 근무 방식도 개혁하여, 의사 만족도를 높이고 의대 정원도 확보하려는 노력을 하고 있음

(2021, 医師の働き方改革に関する好事例について)

- ▶ 의대 정원 및 의사 수 확대와 함께 의료 종사자들의 일하는 방식 개혁 및 초과근무시간 단축 등 건전한 노무관리를 위한 객관적인 노동시간관리 시스템의 도입, 시간외 신청수속의 명확화, 자체연구의 노동시간 적합성 등에 대해서도 검토. 이를 통해 환자에 대한 응대 및 치료 검토시간을 확충하는 등 질 좋은 의료를 모색함

2025년 이후의 의료 확충 계획 책정 방향

	2022년도	2023년도	2024년도	2025년도	2026년도
새로운 지역 의료 구상 검토·대응		국가단위의 검토·제도적 대응		지자체의 책정작업	새로운 구상에 근거한 움직임
현행의 지역의료 구상 대응	구상에 근거한 대응				

자료 : 厚生労働省、地域医療構想について令和4年

도쿄대학 의학부속병원 사례

의사의 일하는 방식 개혁의 중요성을 고려해, 기존의 과도한 노동 등 문제를 해결하면서, 의사의 노동시간도 효율적으로 관리하는데 노력함

- ▶ 의사들의 노동시간을 객관적으로 파악하기 위해 기존 카드리더기로 출퇴근을 기록했던 것을 근무상황 신고서로 시간외 노동 및 자기 연구 등을 스스로 신고하도록 구조를 변경함
- ▶ 의사용 근태관리 시스템을 도입하여, 위치정보로 의사의 업무, 자기 연구를 파악해 근무시간을 구분할 수 있게 됨. 그 결과 의사 개인의 근무상황을 파악할 수 있게 되고, 이는 각자의 의식개혁으로 이어짐
- ▶ 태스크·시프트 셰어를 위해 의사 사무작업 보조자를 배치, 특정행위 연수 수료자 배치, 약제사 태스크 시프트, 원내보조, 그 외 보조업무 리소스의 신속한 이동 등 효율화 추구

규슈 암센터 사례

의사나 간호사의 업무부담을 줄이기 위해 의사의 사무작업 보조자를 채용했으나 이직률이 23%(2018년 기준)로 높아, 제도가 정착하지 못한 이유를 찾으며 이에 대한 해결책을 마련하고자 시스템을 개혁함

- ▶ 혁신 내용 : 의사 사무작업 보조자의 질과 동기부여를 목표로 개혁, 핵심멤버를 통한 정보수집과 분석, 근무체계 변경, 교육연수 마련
- ▶ 그 결과 지원부서를 하나로 독립시켜 스스로 의사에게 설문조사를 하는 등 업무의 질 향상에 대한 의식이 높아져, 이직률은 7%(2019년기준)로 감소함. 그 결과 의사의 업무 부담 경감에 크게 도움을 줘, 의료 질의 향상과 의사 근무형태 개혁으로도 이어짐
- ▶ 병원연계, 진료연계 등 지역연계 및 다직종연계를 위한 노력도 하고 있음

시마네현 사이세이카이코쓰 종합병원

사이세이카이코쓰 종합병원과 고쓰시 의사회가 종합병원의 의사감소, 고쓰 시내 / 연계추진법인 고령화와 후계자 부족이라는 문제를 공동으로 해결하기 위해 혁신을 도모함

- ▶ 혁신 내용 : 사회복지법인, 일반사회단체법인, 의료법인 3개 법인이 지역의료 연계추진법인 ‘고쓰 메디컬 네트워크’를 설립하여, ‘크로스 어포인트먼트 시스템’을 기반으로 의사간 상호교류를 실시. 병원과 진료소 양쪽에서 진료할 수 있는 시스템을 구축하고, 병원·진료소의 공동연수, 의료기기의 공동이용, 병상 개방 등을 실시함
- ▶ 혁신 결과 : 기존에 고쓰시 의사회 소속 의사가 진료하다 의사의 고령화로 지속적인 진료가 어려웠던 문제를 해결하기 위해 사이세이카이코쓰 종합병원에서 의사를 파견함. 반면 개업의는 사이세이카이코쓰 종합병원에서 실시하는 진료·검사에 적극적으로 관여함. 연계법인이 정기적으로 개최하는 연례회에서는 활발한 의견교환을 하며 의사간 교류가 활발해 짐
- ▶ 병동과 업무 관리를 통해, 병원을 효율적으로 운영하고 환자에게 전문적인 지식을 제공, 연수와의 과도한 업무를 줄이고 학습환경을 마련하는 등 다양한 활동을 함

관동산재병원의 사례

연수이가 당식으로 장시간 노동을 해 업무환경에 균열이 발생했다는 보고서가 개혁의 계기가 됨. 이를 해결하기 위해 장시간 노동으로 이어지지 않는 통상연수와 당직의 연수를 양립하는 시책을 검토하기 시작함

- » 혁신 내용 : 변형 근로시간제를 적용해 주당직을 소정 노동으로 관리. 또한 구속시간 외에 연수이가 원내에 남아있길 희망할 경우 ‘자주적 연수신고표’에 기록하여 남기는 제도를 마련
- » 결과 : 주당직을 포함해 노동시간을 관리할 수 있게됨. 근무와 자주적 연수를 구분해 노동시간 외에 연수이가 자주적으로 연수할 수 있는 구조를 마련

일본 정부의 경우, 의대 정원확대를 인구 고령화에 맞게 의사 수의 합리적인 증원과 지방의사, 연구의사 등 국민수요 변화를 선행하며 구체적으로 대응하고 있음

- » 또한 지역별로 의료수급 상황의 지속적인 관찰 및 추계, 의료단체 또는 지자체와의 심도 깊은 논의를 통해 지역 실정에 맞게 의대정원이 가능하도록 하고 있음. 일본 의료계도 이익단체로서 여당에 압력을 가하기도 하지만 국민수요 및 편의를 전제로 정부, 지자체와 진지한 대화에 응하며, 인구고령화 대응과제 해결에 동참하고 있음
- » 특히 의료 자원이 부족한 지역의 해결을 무엇보다 중시하며 중요 과제로 생각하고 있음을 알 수 있음

지방의 의료 자원 부족 문제에 대해서는 의대 정원 확대와 함께 의사의 근무 방법 유연화 (여성 의사 비중 확대에도 대응), 지역 간의 연계가 가능한 구조 마련, 병원 업무 보조 인력 확충을 통한 의사들의 진료 업무 집중 등 다양한 개선방법이 있음. 이를 통해 의료 자원을 확충해 나가며 해결책을 모색하고 있음.

IHI, 일본 중공업의 강자로서 그린 및 우주 사업 강화

조선 사업에서 중기계로 전환

IHI는 일본 고도경제성장 당시 일본 조선업을 견인해 왔던 기업임. 현재는 발전설비, 항공기엔진 등 중기계 분야에 강점을 가진 일본을 대표하는 중공업 기업임

- » 동사는 메이지유신 정부의 국영공장으로 허가 받은 후, 1877년에 민간 조선소로서 일본 최초의 증기 선박을 건조함. 이후 1889년에 유한책임 이시카와지마 조선소(石川島造船所)라는 회사를 설립
- » 2차 세계 대전 후 이 이시카와지마 조선사를 기반으로 한 이시카와지마 중공업이 탄생함. 1960년에는 하리마조선소와 합병하여 이시카와지마 하리마중공업으로 사명을 변경, 2007년에 회사명을 지금의 주식회사 IHI로 변경함
- » 2002년에 선박 및 해양 사업을 IHI Marine United Inc로 분사화 하고 나서 이 회사를 2013년에 다시 Universal 조선과 합병시켜서 Japan Marine United(IHI와 JFE Holdings가 발족 당시 지배주주)로 재편함

IHI의 역대 사장 중에는 일본경제단체연합회(경단련) 제4대 회장에 취임하고 1980년대에 나카소네 정권에서 추진된 제2차 임시행정조사회에서 행정 개혁, 세출 삭감에 수완을 발휘하여, ‘미스터 합리화’라는 별명을 얻은 도코 토시오(土光敏夫)씨가 있음

- » 그는 IHI 사장 및 경단련 회장 시절에도 버스와 전철을 이용해 아침 일찍 출근하고, 검소한 저녁 식사, 연회 생략 및 조찬 모임으로 대체, 출장 최소화, 자택에서의 이발, 구멍 난 모자를 수선해서 사용하는 등 근검절약하는 모습이 유명했고, 일본인들에게 높은 신망을 받은 인물임

동사는 2023년 3월 연결 결산 기준으로 1조 3,661억엔의 매출을 기록

(IHI, 統合報告書, 2023)

- » 자원·에너지·환경사업은 초임계압 석탄 보일러의 일본내 점유율이 약 40%, 선박용 원동기의 일본내 점유율이 90 %를 차지함. 2023년 3월 결산 매출액은 3,713 억엔이었음

- 싱가포르의 연결 자회사인 JEL(주룽·엔지니어링)은, 동남아시아, 중동 시장에서 타 경쟁사 제품을 포함, 가스화력 발전설비 설치업무 등에서 압도적인 점유율을 차지
 - 풍부한 실적과 카본 솔루션에 관한 독자적인 기술을 활용하여, 지구 친화적인 에너지 공급 설비와 서비스를 제공함
- » 사회기반 및 해양사업은 교량·수문, 교통, 실드나 건축 자재 분야에서 일본내 최고 수준의 시장 점유율을 보임. 2023년 3월 결산매출액은 1,710 억엔에 달했음
- 교량 사업은 공사 난이도가 매우 높음. IHI는 설계에서 건설까지 총괄 엔지니어링에 강점이 있음. 이를 이용해 터키 등 아시아 각국에서 대형 교량 건설 실적이 다수 있으며, 수문은 유역을 물관리까지 할 수 있는 몇 안 되는 기업 중 하나임
 - 이러한 사업을 통해 동사는 고객의 과제를 해결하고, 보전·방재·재해 피해 감축의 관점에서 안전하고 안심할 수 있는 사회 인프라를 구축하고 있음
- » 산업 시스템·범용 기계 사업은 차량용 터보 차저가 세계 시장 점유율 20%, 초저온 LNG BOG 레시프로 압축기는 세계 시장 점유율 60%, 지브 클라이밍 크레인도 일본 내 시장 점유율 50%, 엘리베이터 주차는 40%를 차지하는 등 일본과 해외에서 높은 점유율을 자랑하는 제품군을 보유함. 2023년 3월기 매출액은 4,365 억엔임
- 다양한 제품군을 기반으로 다양한 분야에서의 고객과 이를 연결하는 영업·서비스네트워크를 보유하고 있는 점이 당 사업부의 강점임. 이 강점을 살려, IHI 독자적이고 복합적인 솔루션을 제안해, 탈탄소, 자동화·인력 합리화를 실현
- » 항공우주 방위 사업분야는 일본 항공기용 제트엔진 생산의 60~70%를 차지하는 리딩 컴퍼니임. 민간 항공 엔진용 롱 샤프트는 세계시장에서 점유율 50%에 달하고 방위장비청에 납입한 전투기용 XF9-1 엔진은 제5세대 전투기 F-22에 탑재되는 엔진 수준의 추력을 보유함. 2023년 3월기 매출액은 3,641억엔임
- 또, 로켓 엔진용 터보 펌프 생산·개발에 더해, 고체연료 로켓의 발사 서비스도 실시함. 항공기의 경량화, 탈탄소화에도 힘씀

IHI는 기존 사업의 연장선상에서 성장하는 것만으로는 지속적인 고성장은 어렵다고 판단

- » 창업 이래, 시대별로 어려운 사회 과제를 해결하면서, 자사의 발전을 이루기 위해서, 주력 사업에 변화를 줘 왔음. 최근에도 IHI의 원류 사업인 조선 분야의 분사화를 결단한 바 있음

- ▶ 이 실적과 경험을 바탕으로 앞으로도 여러 중심 사업을 가진 최적의 사업 포트폴리오를 구축해 나갈 것임
- ▶ 동사는 우주, 수문·교량·대형 굴삭기 등의 인프라 사업 등을 강화하기 위해 기업 매수와 합병에 나섬. 최근에는 암모니아 발전 사업 개척에 주력 중임
- ▶ 2025년까지 총 투자액 5,000억엔 중 절반을 성장 및 육성사업에 투자하고 사업 및 기업 체질의 변혁을 주도할 혁신인재를 육성할 계획임. 각 분야에서 글로벌 수준의 전문성을 확보하면서 지속적이고 민첩하게 자신을 개혁해 나가는 능력과 기업문화를 실현할 방침임

또한 동사는 기존 사업을 대상으로 LCB(Life Cycle Business)화를 강화하는 데 주력

- ▶ 발전기기 사업의 경우, 고객 플랜트 전체 차원의 효율화 및 최적화, 탄소 중립성 확보지원 등의 서비스에 주력
 - 센서와 AI를 활용하여 고객 발전소의 운전상황 모니터링, 사고예방 보수관리 효율화, 최적화 된 운전 방안 등도 지원
- ▶ 고객 공장, 산업 단지의 각 사별 및 전체 에너지 절약, 탄소 배출 억제, 자동화 및 인력 합리화 등의 가치를 제공할 수 있도록 LCB를 강화
 - 공장 및 지역 차원에서의 탈탄소 연료 전환, 배열 유효 활용 등으로 탈탄소화 지원, 공장 장비 및 로봇 등의 에너지 절약 방안 검토, 제조 및 물류 프로세스 효율화 방안 지원, 공장시설 가동 상황 모니터링 및 사고 예방 지원

암모니아 발전 기술 및 연료 사업 개척

IHI는 차세대 비즈니스로서 기존 화력발전소의 탈탄소화를 위해 이산화탄소 배출이 없는 암모니아 발전용 터빈 등 기계장치 개발과 발전소 운영서비스, 암모니아 연료 공급망, 암모니아를 활용한 메타네이션 등 사업 개발에 주력 중임

IHI는 암모니아 비즈니스의 핵심은 암모니아를 활용한 발전용 터빈의 개발임. 동사는 암모니아와 석탄을 혼합한 발전 기술의 개발에 이어 암모니아만을 활용한 무탄소 발전 기술의 개발에도 성공함

*株式会社IHI, アンモニア燃焼技術の開発状況, CO2排出量削減に向け, 燃料アンモニアの利用拡大を目指したさまざまな取り組み, 2024.4.12. 검색

IHI 아이오이 사업소(효고현)의 대형 암모니아 공급 설비



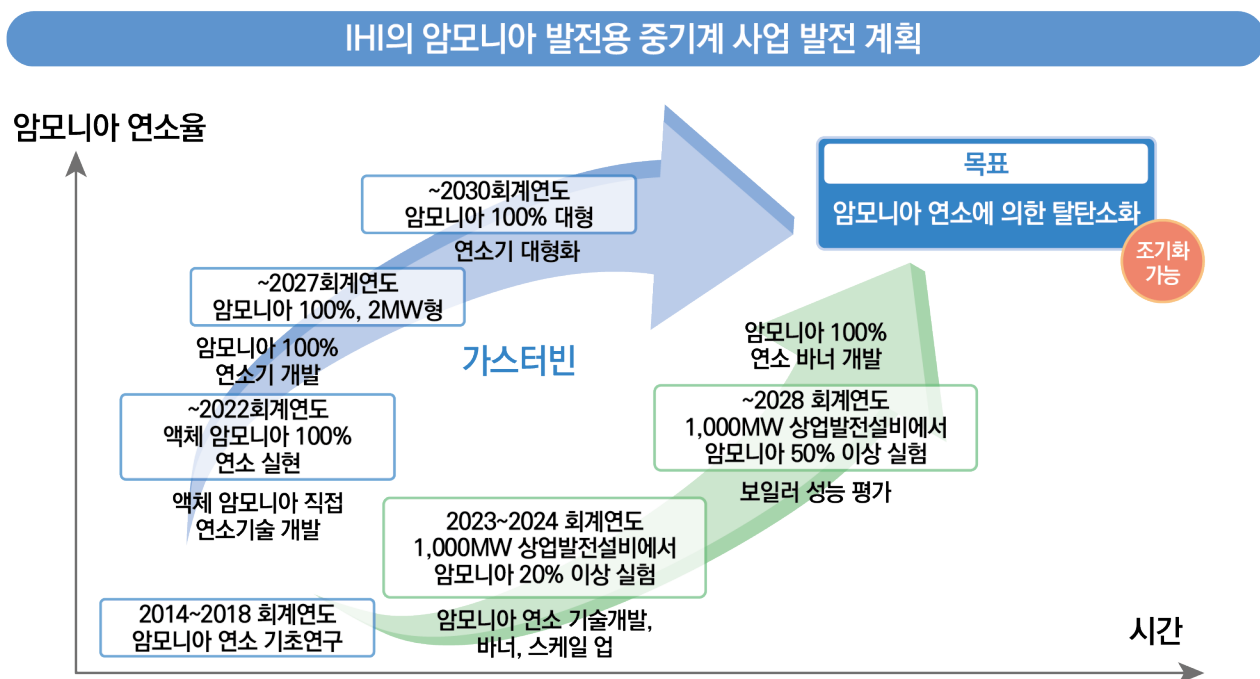
자료 : IHI 홈페이지, 2024.4.13. 검색

- » IHI의 화력발전용 보일러 연료 암모니아 이용기술은 열량비 20%의 암모니아를 연소할 수 있는 버너를 개발하여, 이를 실제 기기에 적용, 그 성능을 평가하는 것을 목표로 함. 2016년도부터 꾸준히 개발해 왔음
- » 암모니아를 20% 연소시켰을 때 화염은, 연소공기의 선회력을 적절하게 조정해 버너에서 안정적으로 점화된 것을 확인함
- » 연소 가스 중 NOx 농도는, 2단 연소율을 변화시켰을 때의 수치로 평가함. 실제 보일러 플랜트에서 운용되고 있는 2단 연소율 25 ~35%의 범위에서 측정한 NOx 농도는 기존 연료 전소 때와 동등하게 억제하는 데 성공함
- » 열량비 20%의 암모니아 이용기술은 개발 최종 단계에 있음. 2023년도에는 주식회사 JERA 해키난 화력 발전소 4호기의 출력 100만kW의 대형 사업용 보일러에서 실증시험을 실시함. 영업하는 발전 시설에서의 실증 시험은 세계 최초임

화력 발전용 보일러에서 배출되는 CO₂를 더욱 감축하기 위해, 2021년도부터 암모니아 이용률 50% 이상을 목표로 한 버너, 보일러의 검토를 함

- » 암모니아 이용률을 20%보다 더 높이면, 배기가스 특성을 지닌 연소 특성이나 암모니아 유량 증가에 따른 영향이 커짐. 따라서 주증기 온도나 재열 증기 온도 등 보일러 본체 성능 뿐만 아니라 배기가스량이나 압력 손실 증가로 인한 유인 통풍기 성능에 대한 영향도 보다 커지게 됨

- » IHI에서는 설계·제조·건설 부문이 협력해, 예상되는 과제추출과 그에 대한 대책을 협의하고, 보일러 플랜트 전체에 대한 검토·평가는 JERA의 협력을 받아 실시하고 있음. 헤키난 화력 발전소 5호기의 출력 100만 kW의 대향(對向) 연소식 보일러에서 실증 시험을 추진, 이 플랜트를 대상으로 구체적인 사업성 평가를 실시해 왔음
- » 또한 암모니아 100% 버너는 2021년도부터 개발에 착수함. 2022년 5월에는 IHI 아이오이 사업소내 소형 연소 시험로에서 NOx 농도 특성을 억제한 상태에서 암모니아 100%연소에 성공했음. 당시 버너 근방의 모습에서 화염은 시험로에 있는 내화재가 크게 불타 육안으로 볼 수 없었지만, IHI제 표준 화염 검출기를 사용해 자외 영역에서의 파장을 포착해 화염을 검출할 수 있음을 확인함
- » 암모니아 100% 버너도 실제 보일러 플랜트 규모에서 상세한 평가를 할 필요가 있어, 대형 연소 시험 설비를 이용해 버너 구조의 최적화 조건 등을 검토하는 중임



자료 : IHI 発表: IHIにおけるアンモニア利用の取り組み, 2023.12.13.

암모니아를 주 연료로 하는 버너 및 암모니아 전소 버너 개발에서는 실제 보일러 플랜트를 상정하여, 상세한 평가 결과를 얻기 위해 대형 연소 시험로에서 연소 시험을 실시해야 함

- » 지금까지 버너 개발에 사용해 온 암모니아 공급 설비에서는 공급량이 부족함. 그래서 IHI는 대형 암모니아 공급 설비를 새로 건설하고 2022년 9월에 운용을 시작함

- » 대형 암모니아 공급 설비는 액체 암모니아를 최대 20t 보유할 수 있는 탱크가 있어 최대 2.4t/h의 액체 암모니아를 기화 공급할 수 있음
- » 대형 연소 시험로에서 암모니아 연소 시험을 8시간 이상 연속으로 실시 할 수 있게 되었음
- » 이 공급 설비에서 암모니아 증발을 위한 열원은 병설된 LPG 연소 소형 보일러에서 공급하는 증기이며, 소형 보일러에서 공급된 고온증기는 기화기로 액체 암모니아를 가열해 기화시킴. 그리고 기화된 암모니아는 동 공급 설비 내 감압 밸브 및 유량조절 밸브를 거쳐 연소시험에 필요한 임의의 압력·유량으로 안정공급이 가능해짐

암모니아 연소 기술은 전력 업계 이외에도 많은 업계에서 적용 가능함. 산업계에서는 제품 제조 과정에서 발생하는 CO₂ 배출량을 감축하기 위해 움직이고 있음. 감축 방법 중 하나로 암모니아를 연료로 이용하는 기술이 주목받고 있음. 예를 들면 세라믹의 소성 공정이나 금속 표면에 대한 열처리 등을 들 수 있음

특히 석유화학 분야는 석유 정제 공정 중에 다양한 가열·분해 반응이 있기 때문에 각각의 공정에 맞춘 산업로에서 CO₂가 배출됨. 정제 공정에서 사용하는 산업로의 주요 연료로서 가열로는 중유 또는 천연가스를 사용하고 나프타를 가열·분해시키는 분해로는 LNG를 사용하고 있음

- » 이 연료에 암모니아를 일부 혹은 전부 대체해 CO₂ 배출량을 대폭 감축할 수 있음
- » IHI는 분해로에 연료 암모니아를 적용하기 위해, 검토를 시작하여 연소시험을 계획하고 있음. 나프타 분해로용 LNG 버너는 화력 발전용과는 크게 구조가 다르고, 연료와 공기는 동일한 노즐에서 미리 혼합된 상태로 공급됨
- » 또한 버너 끝부분은 세라믹으로 성형된 콘 모양으로 되어 있으며 연료는 콘을 향해 노즐에서 분사됨. 콘부분은 용광로로내 복사열로 온도가 높아지지만, 그곳에 연료가 접촉하며 안정적으로 점화할 수 있음
- » 이 버너에 연료 암모니아를 적용하려면 노즐 분사 유속과 선회력 등을 검토해 점화성을 높여야 함. 현재, 시뮬레이션 검토 결과를 소형 시험 설비에서 재현하려고 함

- » 그 외에도, 기존에는 중유나 LNG 등 화석연료를 이용하고 있던 화학공업·요업·제철업 등 각 산업의 다양한 공정에서 연료 암모니아의 연소 기술을 적용할 수 있음. 각 산업로는 용도와 공정에 따라 버너 형태나 용광로의 형태, 필요한 온도가 다르기 때문에 고객의 요청에 맞춰 개발을 해 나갈 것임

그리고 IHI는 일본에서의 암모니아용 기계 개발과 함께 미리 동남아 등 해외수요 개척에도 주력 중임

*Tsutomu Okudaira, IHI 電力需要3倍の東南アジアでアンモニア発電網構築へ, Nikkei, 2024.3.12.

- » 동남아 각국은 에너지 및 전력 수요가 확대되는 상황에서 탈탄소화를 추진해야 하는 어려움이 있음. 또한 풍력, 태양광 발전 환경도 유리하지 않고, 원전 건설계획도 부진해 기존 화력 발전소의 탈탄소화, 암모니아 발전이 유력한 솔루션이 될 수 있음
- » 동남아의 높은 에너지 수요 증가세에 대응하여 현지시장을 개척하면서 장비의 개발 완성에도 긍정적 효과를 주고 있음
- » 우선, IHI는 발전 분야에서 재생 에너지 비율이 높은 인도와 호주에서 재생에너지 전기로 만든 수소로 ‘그린 암모니아’를 생산함. 그 암모니아를 동남아로 운송해 기존 화력 발전소에서 석탄 등 화석연료와 혼합 연소하여 발전함. 화석연료 혼합 비율은 점차 적으로 줄여감. 궁극적으로는 암모니아만 연소하여 발전터빈을 돌려 화력발전의 탈탄소를 실현함
- » 실제로 IHI는 2024년 1월 인도 재생에너지 대기업인 ACME 그룹이 향후 생산하는 태양광 발전 유래 그린 암모니아를 2028년부터 최대 40만톤 인수하기로 기본 합의함. 호주에서도 연 50만톤의 그린 암모니아 확보를 목표로 하고 있으며, 미래 구상을 실현하기 위해 준비 중임
- » 암모니아 발전의 상류에 해당하는 연료 조달뿐만 아니라 하류에 해당하는 수요지의 동남아시아 발전소에도 진출을 준비함
 - 2023년 12월에는 말레이시아 국영 석유회사 페트로나스의 자회사와 암모니아를 100% 활용한 화력 발전을 2026년에 시작하기로 기본 합의함. 기존 화력 발전소에 출력 2000Kw(일반 가정 600~700 가구분)의 암모니아 전용 소형 가스 터빈을 도입함. 이것이 실현되면 암모니아를 100% 사용한 발전의 세계 첫번째 상용화 사례가 됨
 - 일본과 동남아시아 국가연합(ASEAN) 9개국, 호주 등 총 11개국의 탈탄소 구상인 ‘아시아 제로 에미션 공동체’도 출범해, IHI 그룹의 미래 암모니아 사업 구상에도 더욱 탄력을 줄 것으로 보임

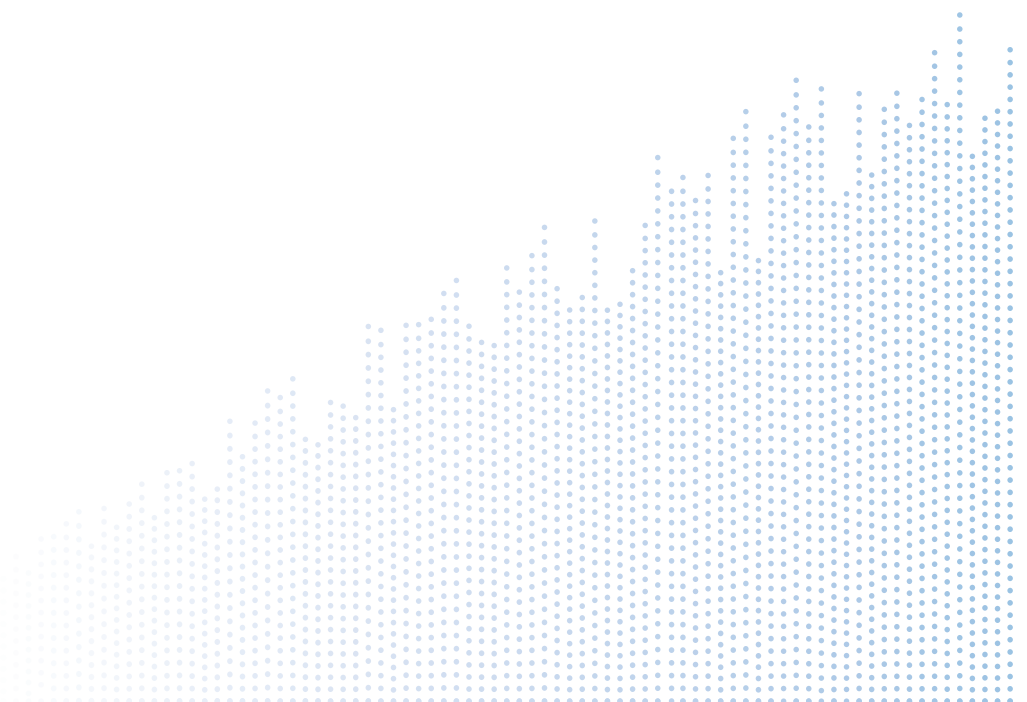
IHI는 항공 엔진, 로켓 시스템·우주 이용, 방위 기기 시스템 등에서 실적을 거두어 왔음. 일본의 우주 개발 초기부터 참여하여, 서로 밀접해지는 항공, 우주, 방위산업을 연계하여 발전해나갈 생각임

- ▶ 동사는 항공 엔진의 리딩 컴퍼니로서 하늘 길을 서포트 해주고, 우주 개발 분야에서는 로켓 엔진의 심장부인 「터보 펌프」나 차세대 로켓 「엡실론」을 개발·제조
- ▶ 20년 후 항공기가 지금보다 약 2배 더 필요할 것이란 전망도 있음. IHI는 신소재를 활용하여 엔진의 대폭적인 경량화·저소음화를 실현함으로써, 환경 부하 경감에 공헌해 나갈 전략임
 - IHI는 일본 제트 엔진 생산의 약 70%를 담당하는 리딩 컴퍼니임. 방위성이 운용하는 항공 엔진 개발·생산의 주계약자로서 사업을 전개, 전투기용 엔진은 전 기종을 담당하고 있음
 - 또한 민간항공엔진 사업에서는 국제 공동 개발에 참여해 엔진 모듈과 부품을 개발, 공급하고 있으며, 엔진 정비에서도 아시아의 주요 거점으로서 높은 평가를 얻고 있음. 친환경 차세대 엔진의 연구 개발도 진행 중임
- ▶ IHI는 일본의 우주 개발에 처음부터 참가했으며, IHI가 자랑하는 최첨단 기술을 바탕으로 로켓 엔진의 심장부인 터보 펌프 및 가스 제트 장치 개발, 생산에 주력해 왔음
 - 2000년에는 고체연료 로켓에서 실적을 가진 닛산자동차우주항공사업부를 통합하여 활동 범위를 확대. 우주 정거장 건설에서는 일본 실험동 ‘기보’의 선외 실험 플랫폼 등의 개발, 생산에서 중요한 역할을 담당하며 우주 환경 이용에서는 각종 국제 공동 실험에 주요 실험 시스템을 공급하고 있음
- ▶ 항공 제어 시스템은 항공기가 안전하게 비행하는 데 필수적인 시스템임. 항공 관제용 무선 전화 통신이나 유선 전화 통신을 집약·종합 제어해, 비행장 관제 업무를 관제탑으로부터 실시하기 위한 시스템임
 - 또한 항공관제시스템이 예상치 못한 사태에 빠졌을 때, 대체 시스템으로서의 비상관제탑시스템은 다른 공항에도 운반할 수 있는 이동형으로 제작되며 관제탑, 제어, 전원의 3시스템으로 구성되고 있음. 하네다 공항에서 동일본 대지진으로 피해를 입은 센다이 공항으로 운반되어 공항 기능의 조기 회복에 공헌하기도 했음

IHI 우주 사업 자회사인 IHI 에어로 스페이스(IA)는 미국에서 금속 3D 프린터 관련 스타트업 기업인 3DEO사에 출자

*IHI系, 米3Dプリンターに出資 ロケットに活用, Nikkei, 2024.3.11.

- » IHI 자회사의 항공 우주 분야는 정밀하고 복잡한 가공기술이 필요함. 작고 정밀한 부품을 만들 수 있는 금속 3D 프린터 기술을 활용하여 개발 기간 단축할 수 있음. 동사의 출자 비율은 수 %로, 출자액은 수억 엔으로 보임
- » 금속 3D프린터는 복잡한 형상을 단기간에 조형할 수 있음. 예를 들어, 기계 가공으로는 할 수 없는 곡선형 구멍도 금속 3D 프린터로 구현할 수 있음
- » 3DEO는 소형으로 정밀도가 필요한 부품을 금속 3D프린터로 만들 수 있는 기술을 보유하고 있음. 위성 관련 부품 납기를 10분의 1정도까지 단축할 수 있을 것으로 보임. 지금까지 일부를 해외에서 수입했으나, 일본에서 생산할 수 있어 납기를 단축할 수 있음
- » IHI IA사는 일본의 대형 로켓인 「H3」나 소형 「엡실론」, 스타트업 스페이스 원의 「카이로스」 등 부품을 제조하고 있음. 2027년 이후 발사되는 로켓에, 3DEO의 기술을 사용한 부품을 활용하겠다는 생각임. 일본에서는 우주항공 연구 개발 기구(JAXA)도 H3개발에서 금속 3D 프린터 기술을 도입하고 있음



참고문헌

- 日本経済研究センター, ESP Forecast, 2024.4.
- 이지평, 일본의 7차 에너지 기본계획, 탈탄소화와 경제성 사이의 고민 - 이지평의 경제돋보기, 한경비즈니스, 2024.4.15.
- 再エネ活用へ送電網増強, まず北海道・本州間, 30年度3.5倍, 出力制御減らし無駄なく, Nikkei, 2024.3.12., 2024.3.12.
- 経済産業省, 第54回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会, 資源エネルギー庁 発表, 足元のエネルギー政策について, 2023年12月18日
- 日産化学, 曲がる太陽電池の材料開発 塗りやすく高い耐久性 30年に供給開始めざす 量産時の歩留まり改善, Nikkei, 2024.1.10.
- 水素製造に小型原発活用へ, 新型炉, 安全確認試験に成功, 排出ゼロ、再生エネ補完, Nikkei, 2024.4.4.
- 安世陽, エネルギー革命? “ホワイト水素”を探せ, NHKおはBiz, 2024.4.19.
- 川上梓・田辺静・林英樹, テスラ, 中国安値攻勢に屈する 米でも普及に停滞感 ビジネス TODAY, Nikkei, 2024年4月3日
- 赤間建哉, 日本勢「HV路線」に揺らぎ トヨタは商用EV量産へ, Nikkei, 2024.3.29.
- 清水直茂・大倉悠美, 小米がEV、テスラの半値 スマホと車つなぐ 中国発, 革新の伏兵 アップル断念の夢が現実に, Nikkei, 2024.4.1.
- 野口和弘, トヨタ 自前でEV電池の最終工程 運びやすくコスト削減 カーボンゼロ, Nikkei, 2024年1月19日
- トヨタ, ギガキャストで「作業者2~5割減も」, Nikkei, 2024年1月25日
- ギガキャスト」 25年本格導入へ, 相次ぐ自動車部品メーカーの参入, <https://newswitch.jp/articles/category/4>, 2024年3月18日
- EV市場で勝ち抜く, トヨタ・日産・ホンダ…それぞれの「コスト低減策」, 日刊工業新聞, 2023年3月31日
- 日産・ホンダ、EV提携検討 部品共通化や調達 資本提携「現時点でない」, nikkei, 2024.3.16.
- 株式会社IHI, アンモニア燃焼技術の開発状況, CO₂排出量削減に向け, 燃料アンモニアの利用拡大を目指したさまざまな取り組み, 2024.4.12. 검색
- Tsutomu Okudaira, IHI 電力需要3倍の東南アジアでアンモニア発電網構築へ, Nikkei, 2024.3.12.
- 厚生労働省医政局, 医師偏在対策について, 平成30年2月9日
- IHI系, 米3Dプリンターに出資 ロケットに活用, Nikkei, 2024.3.11.

24년 5월호

JAPAN INSIGHT

저자 이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)

홈페이지 등록 2024.5.

발행처 한일산업기술협력재단 경영기획실

주소 135-821 서울 강남구 선릉로 131길 18-4(논현동)

전화 02-3014-9825

팩스 02-3014-9807

<http://www.kjc.or.kr>

* 이 보고서의 내용은 한일산업·기술협력재단과 한일기업연구소의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관이 없습니다.

* 저작권법에 의해 한국 내에서 보호받는 저작물이므로 무단으로 전재와 복사를 금합니다.

Copyright©2024 by KJCF and KJ all rights reserved.