



JAPAN INSIGHT

2025년
5월호



SUMMARY 02

일본경제 전망 하향 조정과 성장 회복 과제 05

트럼프 고관세로 다시 보는 일본의 제조업 공동화 대응 08

일본기업, AI 시대에 고도화되는 인간 업무에 대응 19

난카이 대지진을 경계하고 대비하는 일본 27

인도를 제2의 내수시장화, 미국과 호주 가스자원 개발 <오사카가스> 33

일본경제 전망 하향 조정과 성장 회복 과제

- ▶ 일본 정부는 세계 경제 불안정성 확대에 따라 8개월 만에 경기 판단을 하향 조정함. 트럼프 정부의 관세 정책으로 글로벌 무역 불확실성이 증가했고, IMF는 2025년 일본 성장률 전망을 0.5%p 하향 조정함. 엔화 강세, 수출 둔화, 절약 소비 증가도 경기 위축에 영향을 줌
- ▶ 일본은행은 금리 인상에 신중한 태도를 유지하고 있음. 임금 상승과 생필품·부동산 가격 상승 등 물가 상승 요인이 존재하나, 글로벌 공급망 차질, 중국의 밀어내기 수출, 엔고 영향 등은 물가 억제 요인으로 작용. 물가와 경기의 복합적 변수가 금융정책 결정에 부담으로 작용
- ▶ 일본 경제는 설비투자·임금상승·생산성 제고의 선순환 구조 강화가 과제로 부상. 일본 기업은 초임 인상, AI 등 교육 투자 확대, 전 계층 인재 육성을 통해 성장 기반을 확충 중

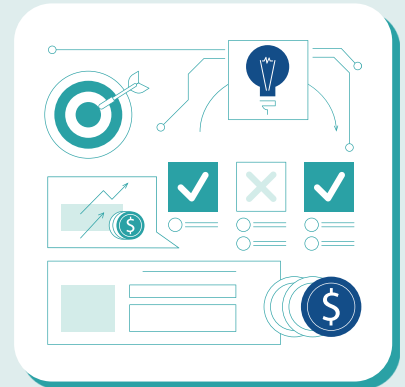


트럼프 고관세로 다시 보는 일본의 제조업 공동화 대응

- ▶ 트럼프 정부의 고율 관세 정책은 미국이 주도해 온 자유무역체제의 구조적 전환을 상징하며, 세계 경제는 자국 중심 산업정책 강화라는 새로운 질서로 재편되고 있음. 이 과정에서 제조업의 공동화 문제는 단순한 해외 이전의 결과가 아니라, 비교우위 전환에 적절히 대응하지 못한 산업과 지역의 실패로 나타나는 복합적 구조로 해석됨. 글로벌 분업이 일반화된 상황에서 고부가가치 공정과 숙련 인력의 내재화, 기술 전환 대응이 제조업 경쟁력 유지의 핵심으로 부상
- ▶ 일본은 1990년대 이후 장기불황과 디지털 전환 실패로 일부 산업에서 공동화를 겪었으나, 자동차, 공작기계, 고기능성 소재 산업에서는 경쟁력을 유지하며 산업 기반을 지탱하고 있음. 이는 국내 생산기반 유지, 기술 내재화, 고부가가치 분야 선택과 집중, 글로벌 분업 최적화 전략에 따른 결과임. 히로세전기, NIPPURA, 시마노 등은 독자 기술력을 기반으로 세계 점유율 50~100%를 차지하는 GNT(Global Niche Top) 기업으로 성장하며 공동화 압력을 극복한 대표 사례로 평가



- ▶ 일본 기업들은 제조 기술 기반 위에 서비스를 연계하는 시스템화 전략으로 고부가가치를 창출하고 있음. 마에카와제작소는 산업용 냉동기 제조에 AI 기반 에너지 솔루션을 결합해 경쟁력을 강화하였으며, 소재 브랜드화 전략을 추진하는 미쓰이화학과 도레이-유니클로 사례는 B2B 중심 산업의 소비자 점점 확대와 브랜드 파워 강화를 보여줌. 이는 공동화를 막기 위한 일본의 대응 전략이 기술력 내재화, 브랜드 차별화, 시스템 통합이라는 세 축을 중심으로 전개되고 있음을 시사



일본기업, AI 시대에 고도화되는 인간 업무에 대응

- ▶ 일본에서는 AI 기술이 제조업, 유통, 의료, 행정 등 다양한 분야에 보급되고 있음에도 불구하고 인력 부족현상이 지속되고 있음. 특히 건설, 운수, 유지보수 분야에서는 인력부족률이 60~70%를 넘는 상황임. AI가 단순 반복 업무를 대체하더라도 고령화와 노동자 감소라는 구조적 문제는 해소되지 않고, AI도입 이후에도 인력 부족으로 흑자 도산이 증가하는 역설적인 상황이 지속되고 있음
- ▶ 덴츠, 후지쯔, 시세이도 등 주요 기업은 AI를 통한 고부가가치 창출에 주력하며, 인간과 AI의 공동 창작 및 상호 학습 구조를 실현하고 있음. 정부 또한 NEDO의 차세대 AI 시스템 개발 사업을 통해 AI가 사람의 지식과 감각을 학습하고 협력하는 기반 기술을 추진. 동시에 시맨틱 오서링 등 새로운 협업 플랫폼도 개발되며, 산업현장에서 AI가 숙련자의 역량을 보완·확장하는 방향으로 진화 중. 그러나 단순 업무가 AI로 대체되면서 신입 및 미숙련자의 학습 기회 감소라는 새로운 과제도 발생



난카이 대지진을 경계하고 대비하는 일본

- ▶ 일본 정부는 난카이 트로프 대지진의 30년 내 발생 확률을 80%로 상향 조정하고, 피해 규모를 최대 292조엔으로 재산정함. 특히 도카이, 긴키 지방의 제조업 중심 산업지대가 피해 중심지로 지목되며, 일본경제는 물론 세계 공급망에도 큰 영향을 미칠 것으로 전망됨. 전문가들은 고령화된 지역경제의 회복력 부족과 공급망 붕괴에 따른 장기 경쟁력 저하를 우려함
- ▶ 일본 정부는 지진 피해의 절반 이상이 제조업 분야에서 발생할 것으로 보고, 기업의 BCP 수립과 생산거점 다변화를 권고함. 도요타, 혼다, 파나소닉 등은 생산라인 재배치, 방조제 설치 등 사전 대비책을 가속 중이며, 지자체와의 협력 및 훈련도 강화하고 있음. 대기업 대비 중소기업의 BCP 수립률이 낮은 점은 향후 정책적 과제로 지적됨



인도를 제2의 내수시장화, 미국과 호주 가스자원 개발 <오사카가스>

- ▶ 오사카가스는 인도에서 도시가스 판매량을 2030년까지 약 10배 확대하겠다는 계획을 발표했으며, 가스 공급망 면적은 일본 열도를 능가하는 수준으로 확장 중임. 인도 정부의 재생에너지 500GW 도입 정책에 맞춰, 오사카가스는 Clean Max와 합작법인을 설립하고 상업·공업용 재생에너지 공급을 병행 확대 중
- ▶ 그리고 미국 멕시코만 및 호주 쿠퍼 베이스 등지에서 e-메탄 공급체계 구축을 추진하며, Sempra, 도쿄가스 등과 함께 합성 메탄 국제 공급망 형성. 2024년 세계 최초의 e-메탄 글로벌 얼라이언스(e-NG2 Coalition) 설립에도 주도적으로 참여
- ▶ 오사카가스는 SOEC 기반 메타네이션 기술을 통해 세계 최고 효율 (85~90%)의 e-메탄 제조 기술을 개발 중이며, 실증 단계 진입을 앞두고 있음. 폐기 바이오플라스틱을 가스로 전환하는 초고온 호열균 기반 바이오메탄 기술도 실용화



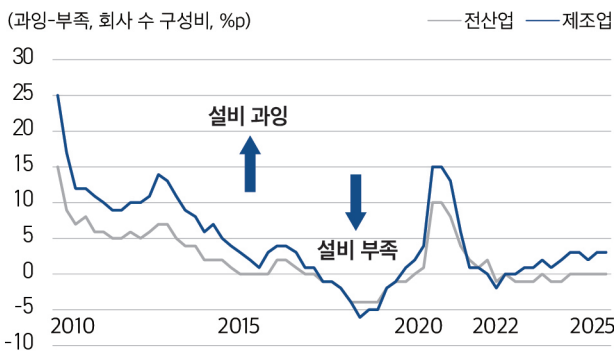
일본경제 전망 하향 조정과 성장 회복 과제

세계 경제의 불안정성 속 일본정부 경기판단 하향 조정

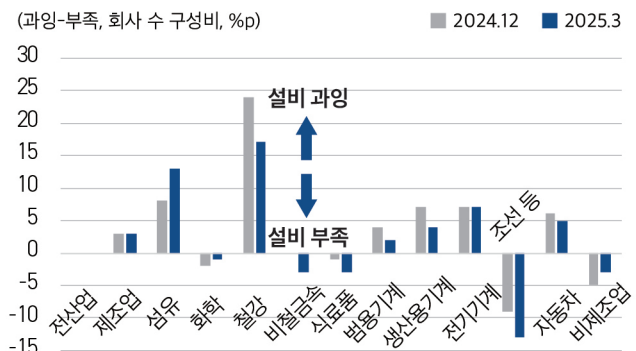
- ▶ 미국 트럼프 정부의 불투명한 관세 정책으로 세계 경제의 불확실성이 확대. 국제통화기금(IMF)이 4월 경제전망 보고서에서 2025년 일본경제 성장률을 0.5%p 하향 수정
- ▶ 일본 내각부도 4월 월례경제보고에서 8개월 만에 경기 판단 내용을 변경
 - 3월 경기판단에서는 '일부 정체 현상이 있으나 완만하게 회복하고 있다'고 했으나, 4월에는 '완만하게 회복하고 있으나 미국 통상정책 등으로 불투명'으로 변경
 - 트럼프 정권의 철강·알루미늄·자동차 25% 관세, 상호관세 10%, 미중 관세 전쟁 등으로 세계경제 및 일본경제 악화 우려
- ▶ 일본은행이 4월 1일 발표한 3월 전국기업단기경제관측조사(단칸 조사)에서 대기업 제조업의 체감경기를 나타내는 지수가 2024년 12월 대비 2포인트 하락한 12였음
 - 대기업 제조업은 트럼프 관세의 직접적인 타격, 동남아 경제 타격으로 해외거점 경영의 악화, 구미 선진국 내수 위축, 엔화 강세 압박이 겹쳐 4분기 만에 체감경기 악화
 - 엔화 환율이 3월 말 1달러당 150엔 전후에서 4월에 143엔 전후로 급격한 강세를 보이며, 일본의 제조업 대기업은 관세와 함께 수출 가격 상승 압박을 받게 됨
 - 대기업 설비과잉 판단지수는 전산업을 기준으로 2025년 3월도 2024년 12월과 마찬가지로 0%p로 같고 제조업도 3%p로 변화가 없었음. 철강, 섬유를 제외하면 큰 폭의 설비 과잉 부담은 아직 없음
- ▶ 가계 소비도 세계 경제 불확실성 확대 보도 증가로 불안심리가 악화되어, 견실한 임금상승세에도 절약형 소비가 많아져, 대용량 저가격 제품 구매가 호조를 보임

일본 산업의 설비 과잉 부담은 아직 양호한 수준

전산업 및 제조업의 설비 과잉 판단지수 추이



업종별 설비 과잉 판단 지수



주: 대기업 판단지수(D.I.) 기준

자료: 일본은행

- ▶ 지난 4월 10일 발표된 일본경제연구센터 조사에서 주요 연구기관 전문가 37명의 경제전망 평균치를 보면 2025년 일본경제의 실질성장률은 0.8%이고, 2026년이 0.9%로, 일본경제가 올해 극심한 침체로 빠질 가능성은 낮은 것으로 나타났음
- 트럼프 정부의 관세인상으로 2025년도 일본 실질국내총생산(GDP)의 하락폭에 대한 질문에 '0.4% 이상~0.6% 미만'이라는 대답이 가장 많았음

경기 둔화에도 물가 압력이 지속될 것인가

- ▶ 국내외 경제여건의 불확실성 확대로 일본은행은 금리 인상에 신중해질 수 있음. 금융시장에서는 올해 추가 금리인상은 어려울 것이란 기대도 나오고 있음
 - 4월 7일 일본은행 지점장 회의에서 트럼프 관세가 '임금과 물가의 선순환에 대한 리스크'라는 인식을 공유
 - 각 지점에서 기업들이 트럼프 관세 악영향을 사전에 크게 감안하지 않아 각 산업에 미칠 영향이 불확실해, 금융정책 판단에 어려움이 있다는 의견 제시
 - 우에다 일본은행 총재도 지점장 회의에서 '관세는 최대 리스크이므로 잘 지켜봐야 한다'고 발언
- ▶ 일본에서는 임금과 물가의 동반 상승세가 나타나고 있고 쌀 등 생필품 가격 및 일부 지역 부동산 가격이 상승세를 보여, 물가 동향에 대한 경계가 필요
 - 인구감소 등으로 쌀 수요 감소 전망에 감산정책을 추진하거나, 인력 부족으로 쌀 생산을 감축했었음. 그러나 외국인 여행객 급증 등으로 음식점용 상급 쌀이 부족하여 가격이 급등
 - 부동산가격도 회복세에 있음. 초고가 맨션의 개발 호조를 보이고 일반 중고 맨션도 도쿄23구 70평방미터 기준으로 2월에 9,135만엔으로 전년동월비 26.8% 상승(吉田昂, 中古で「億ション」も当たり前、23区の物件価格高騰一パブル警鐘も, nikkei, 2025년 4월 23일)
 - 트럼프 관세 및 미중 관세 전쟁에 따른 글로벌 공급망 차질, 히토류 금수조치 등이 물가 상승 요인
 - 트럼프 관세로 인한 일본 및 각국 경제 둔화는 물가를 억제하는 요인으로도 작용함. 특히 대미 수출이 어려워진 중국이 경공업제품, 철강, 자동차 등 각종 제품에 대해 밀어내기 수출을 확대할 경우 디플레이션의 압력이 될 수 있음. 여기에 일본 엔화 강세가 물가를 진정시키는 효과를 보여줄 것임
- ▶ 일본은행은 각 분야의 경기 상황과 물가 변화 요인을 신중히 분석, 중장기적으로 경제회복세를 유지 및 강화하기 위한 금융정책을 고민
 - 일본은행이 다음 금리인상 정책의 필요성을 판단할 때까지 시간이 소요될 것

중장기적 성장잠재력의 유지 및 강화가 과제

- ▶ 일본경제는 기업투자 회복, 임금 상승 경제로 전환하며 견실한 성장세를 이어가는 선순환 구조가 기대되었음. 그러나 이번 트럼프 쇼크로 일본은행 정책을 포함해 일본경제의 향방에 대한 불확실성이 증가함
 - 이러한 상황에서 설비투자과 생산성 향상·임금상승 선순환 강화로 경제성장 잠재력을 높이는 노력이 중요함
 - 트럼프 관세, 엔고 경향 속에서 일본기업이 보호주의 강화 추세를 극복하고 신규사업에서 성과를 확대할 수 있을지가 과제임
- ▶ 일본기업은 디플레이션 시대에 인건비를 비용으로 보고 인적 투자를 감축했으나, 최근에는 신규 근로자 월급을 30만엔대로 올리는 기업이 증가하고, AI 등 교육투자에도 적극적임
 - 인력 확보가 어려운 시대에 일본기업은 젊은 인재에게 매력 있는 기업으로서 평가를 받기 위해 신입 사원·중견 사원·임원·전문 기능 교육 등 기업 내 각 계층에서 일반 및 전문 교육을 확충하고 생산성 제고를 위해 노력 중
- ▶ 세계경제의 보호주의 강화, 불확실성 확산에 대응하기 위해서는 우리도 통상전략을 강화하고, 인적 투자를 포함한 기업투자과 생산성, 임금인상의 선순환 강화에 주력할 필요가 있음

트럼프 고관세로 다시 보는 일본의 제조업 공동화 대응



트럼프 관세 폭탄과 세계 경제의 구조 변화

▶ 4월 2일 발표된 트럼프 대통령의 상호 관세 조치는 2차 세계대전 이후 자유무역 질서를 주도해온 미국의 리더십이 전환되고 있음을 보여줌. 향후 변화하는 세계 경제 질서에 대한 대응이 중요한 시점임

- 단기적으로 미국의 고관세와 중국의 보복 관세, 선진국까지 가세한 무질서한 자국 중심 산업 육성책이 확산될 것이며, 이에 정부와 기업이 하나가 된 대응책 마련이 중요한 시점임
- 트럼프 정부의 관세 인상 정책은 미국 제조업의 약화와 공동화 현상에 대한 우려로 시작되었으나, 이러한 고관세를 피하려고 현대자동차가 미국에 거액의 투자를 추진하자 오히려 한국 제조업 공동화를 우려하는 목소리까지 나오기도 했음

▶ 트럼프 정부가 강조하는 제조업 공동화(De-industrialization)에 대한 우려는 일본의 장기 불황기에도 많이 언급되었고, 지방경제 약화의 원인이 되기도 함. 다만, 공동화 여부를 판단하는 데는 복잡한 측면이 있음

- 미국의 옛 공업 지대인 러스트벨트 지역에서 제조업 경쟁력 약화와 산업 축소 문제가 미국 대통령 선거에서도 공동화 현상으로 부각되었음. 트럼프 정부는 관세 인상을 통해 이들 지역의 경쟁력을 높이고 외국기업을 유치해 공동화 문제를 해결하겠다고 나섰으나 이는 단순히 해결하기 어려운 측면이 있음
- 공동화 현상은 보통 두 단계를 거쳐 발생함. △1단계가 어떤 제품의 국내 생산이 수입품이나 자국 기업의 해외생산으로 대체되고, △2단계가 새로운 제품으로 생산 전환에 실패하는 것임
 - 즉, 공동화는 단순히 수입 증가나 자국 기업의 해외 직접투자만의 문제가 아니라, 해당 지역이나 산업이 변화한 비교우위 환경에 제대로 대응하지 못한 데서 비롯됨
 - 미국의 경제 성장과 임금 상승에 따라 기존 산업에서 보다 부가가치가 높은 산업으로 이동하는 것은 자연스러운 현상이며, 새로운 성장 활력을 위해서는 이와 같은 산업의 신진대사, 일부 산업의 쇠퇴가 필요한 것임
 - 예를 들면 한국이 공업화 초기에 주력 수출품이었던 가발 산업 등이 계속 주력 수출 산업이었다면 경제 자원인 자본, 인력, 토지 등을 반도체 등 부가가치가 높은 분야로 활용하는 데 장애가 되었을 것임

▶ 다만, 기존 저부가가치 산업을 고부가가치 산업으로 전환하려면 각 지역의 혁신과 함께 노동력 재편이 필요함. 산업 고도화에 맞춰 새로운 기술을 습득하는 구조조정이 원활히 이뤄져야 실업 발생을 억제할 수 있음

- 글로벌화로 제조업의 국제분업이 진행되면서, 글로벌 기업들은 세계 각국에 제조 공정을 분산 배치하고 기업내 무역으로 제품을 생산하는 경향이 강해짐. 이에 선진국에서는 쇠퇴 산업에서 성장산업으로 단순히 넘어가는 패턴이 아니라, 고부가가치, 고숙련 공정을 담당하는 숙련 노동자를 고용하는 한편 개발도상국의 저임금 비숙련 근로자와 분업하는 형태가 확산됨. 그 결과 선진국의 저숙련 노동자들은 산업 고도화의 혜택을 받는 못하는 경향이 두드러짐

- 트럼프의 고관세 정책은 이러한 글로벌 분업 구조에 타격을 주어 미국의 고기술 분야 경쟁력과 고용을 악화시킬 가능성이 존재함
- 예를 들면, 아이폰이나 나이키의 글로벌 생산체제가 타격을 받으면 이들 제품의 설계, 소프트웨어 등 중국의 단순 조립보다 훨씬 큰 부가가치를 창출하는 활동과 그와 관련된 고용에 부정적인 영향을 줄 수가 있음

▶ 또한 기술 발전의 결과, 기존 제조업에 적합했던 지역 환경이 새로운 유망 기술에 맞지 않게 되어 지역경제가 전반적으로 악화되는 문제도 나타남

- 미국 철강 산업은 US 스틸 등 내륙의 석탄 자원이 풍부한 지역에서 발전했으나, 2차 대전 이후 해상 물류 발달로 해외 자원을 수입해, 연안 공업지대에서 대량 생산·수출하는 한국과 일본 철강 산업이 국제경쟁 우위를 차지하게 되었음
- 과거 기술 체계에 안주했던 지역 제조업은 새로운 조선기술의 혁신에 대응하지 못해 지역경제가 상대적으로 열악해졌으며, 새로운 산업으로 혁신하지 못하면 제조업 공동화를 피할 수 없게됨
 - 기존 산업과 공장이 새로운 기술에 대응하여 구조를 전환하고 신사업을 개척하지 못하고 투자가 위축될 경우 공장 부지가 노후화되어 녹슬고 범죄가 다발하는 무법 지대로 전락하기도 함
 - 한편, 철강의 도시로 러스트 벨트 중심 도시인 피츠버그의 경우 한때 지역경제가 쇠퇴했지만 대학, 연구기관, 스타트업, 외부 인재(외국인 포함)의 활발한 협력을 통해 의료 등 첨단 지식산업 중심으로 부활하였음. 이러한 곳은 공동화된 산업지역이라고 할 수 없을 것임
- 최근 AI 혁명 등 새로운 기술 혁신 역시 향후 기존 제조업 거점의 쇠락을 촉진할 가능성이 있으며, 이에 대응 하지 못한 지역 산업은 공동화 압력을 받게 될 것임

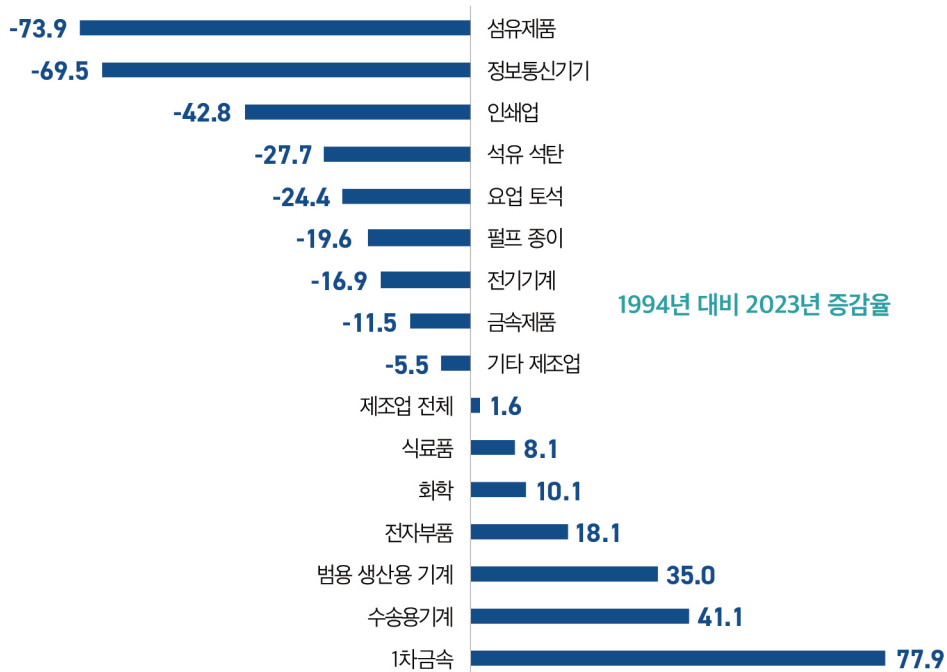
일본 제조업의 부분적 공동화 현상

▶ 일본 제조업은 2차 세계대전 이후 고도성장을 누리다가 1970년대 오일쇼크와 엔고를 극복하며 1980년대 후반에서 1990년대 초에 세계 정상에 올랐고 반도체 세계 시장 점유율이 50%를 넘기도 했음. 그러나 1990년대 이후 장기불황을 겪으며 제조업이 쇠약해지는 어려움을 겪었음

- 산업별 경상 GDP로 본 부가가치 증가율을 보면, 1994~2023년에 제조업 전체 증가율은 1.6%에 불과했음. 분야별로는 섬유 산업의 부가가치가 -73.9%, 정보통신기기가 -69.5%로 큰 감소를 보였음
- 섬유산업의 경우 봉제 공장 등이 대거 중국으로 진출하여 일본으로 역수입하면서 일본 의류 섬유 시장 가격이 하락했음
 - 일본 의류시장 총 출하량 중 수입품 비중(수입품 침투율)은 2022년에 98.5%(의류 개수 기준, 금액 기준은 2019년 78.7%)를 기록(經濟省, 繊維産業の現状と政策について, 2024.5.)
 - 일본정부는 섬유 수입 규제 조치로 자국 산업을 보호하려 했으나 이는 일본 섬유산업의 경쟁력 강화에 오히려 부정적으로 작용함. 일본 섬유산업이 중국에 대규모로 투자하면서 일찍이 직물 등 공급망의 중간 단계 기술의 우위성을 상실했고, 이로 인해 산업 경쟁력 전반이 악화되는 결과를 초래
- 정보통신기기 산업의 경우, 아날로그 시대에 휴대폰 카메라 및 사진 메일, 문자 메시지 등을 앞서 개발하여 강세를 보이던 일본 휴대폰 산업이 스마트폰 등장과 디지털 혁신 속에 급격히 쇠퇴하여 수입품 의존도가 크게 확대되었음
 - 디지털 혁신이라는 새로운 이노베이션에 대한 대응 실패가 치명적인 요인으로 작용

일본 제조업 부가가치, 섬유 및 정보통신 기기 급감

제조업종별 부가가치(경상GDP) 증감 비교



주: 경상GDP (연간 기준)

자료: 일본 내각부

▶ 반면, 일본의 자동차 산업 등 운송 장비나 공작기계 등의 기계 산업은 경쟁력을 유지하고 있으며, 각 분야의 소재, 부품, 장비 사업도 확대

- 섬유 산업에서도 합성섬유 등 원료 분야에서 일본이 강점을 유지하고 있으며, 이를 바탕으로 글로벌 생산을 위탁한 유니클로의 히트텍 등 의류 제품 개발을 뒷받침하고 있음. 또한 자동차, 기계 등의 공업용 섬유 산업도 발전
- 자동차 산업의 경우 장기 불황기에도 대규모 해외 생산체제를 구축하는 확장 전략을 펼치면서 일본 국내 생산 기반 유지를 병행하여, 결과적으로 부가가치를 확대시킨 것으로 보임
- 일본의 강점인 공작기계 등 로봇, 기계 산업은 주로 국내 생산에 주력하여 경쟁력을 강화하면서 공동화를 피한 것으로 보임

▶ 종합하면 일본의 경험상, 해외투자과 해외생산 확대만으로 제조업 공동화가 일어났다고 보기는 어려움. 경제 구조의 변화 속에서 비교우위가 약해진 산업이 해외 생산을 활용하면서도 국내산업과 기술의 고도화, 신사업 개척에 실패할 경우 공동화가 발생한다고 할 수 있음

- 과거에는 일본 본사가 투자와 기술혁신에 주력하여 글로벌 생산거점에 순차적으로 기술을 공급하는 마더 팩토리(Mother Factory) 기능을 유지하는 것이 중요하다고 지적되었음. 그러나 최근 도요타의 미국 자율주행 연구나 히타치제작소의 미국 소프트웨어 개발 거점 등 디지털 기술 분야는 미국 현지에서 세계를 주도하는 연구개발을 수행하는 등 일본기업은 보다 다양한 구조로 제조업 역량의 고도화에 주력하고 있음
- 제조업의 각종 공정, 기능을 글로벌하게 분담하고 최적의 거점 간 분업을 모색하면서 본국에서는 자사가 강점을 지닌 분야에 집중하여 결과적으로 제조업 공동화 압력을 완화하는 것이 중요함

▶ 실제로 일본경제 전체에서도 수출을 통한 무역흑자는 크게 줄었지만 해외 거점 수익이 급증하여 일본의 경상수지 흑자 구조를 유지하고 있음. 이는 일본기업의 글로벌 생산 체제 강화가 크게 기여하고 있다고 볼 수 있음

- 일본의 해외 투자 순수익 등에 기반한 본원 소득수지 흑자는 1996년 6조 1,544억엔에서 2024년 40조 4,052억엔으로 확대. 2024년 무역 서비스 적자 6조 3,467억엔을 상쇄하고도 남는 규모로 경상수지 흑자 규모를 29조 3,719억엔(사상최대치)까지 끌어올리는 데에 기여함

일본기업의 대응 전략

▶ 일본기업들은 단기적으로 트럼프 관세 인상에 대응하여 글로벌 경쟁력 유지를 우선할 것으로 보임. 이번 24%의 보편 관세나 25%의 자동차 관세 인상은 일본기업의 수출 비용을 높이는 부담으로 작용하나 과거 플라자 합의 당시 100%에 달하는 엔고 충격도 극복한 경험이 있어, 우선 원가 절감에 주력하려는 모습임

- 플라자 합의 때와 같은 극심한 통화강세는 주로 일본과 독일 등이 표적이었으나, 이번 관세 인상은 전 세계 각국을 대상으로 하고 있어, 일본 기업으로서는 경쟁국 대비 비용 절감 측면의 강점을 발휘하기 유리한 측면도 있음

▶ 실제로 도요타 자동차는 25%의 추가 관세에도 불구하고 미국 내 자동차 판매 가격을 당분간 유지하는 방향을 검토하고 있는 것으로 보도됨

* 川上 梓, トヨタ, 米価格維持を検討 関税発動でも当面、原価低減で吸収, Nikkei, 2025년 4월 1일

- 도요타 북미법인은 3월 31일 “미국 당국 동향을 지켜보며 고정비 삭감을 지속해 당분간은 현재 활동을 유지해 나갈 것”이라고 언급했음. 또한 조달 부품의 수량과 가격도 당분간 유지하는 방향을 검토중이라고 밝혔음(米への輸入車25%追加関税, トヨタは販売価格を当面維持, フェラーリは10%引き上げへ, Responce, 2025.3.31, Responce, 2025.3.31.)
- 도요타 자동차는 2024년 전 세계에서 판매한 1,015만대(그룹사 브랜드 포함) 중 미국 판매가 233만 대(20%)였으며, 그 중 53만 대는 일본으로부터 수출된 차량이었음. 도요타는 인플레이션이 진행 중인 미국에서 고객이 가격 인상을 수용하기 어렵다고 보고 비용 절감 노력을 강화하기로 함

▶ 한편, 일부에서는 생산 공장을 미국으로 옮기려는 움직임도 있지만, 전문가들은 자동차 공장은 단기간에 이전하기 어렵고 관세 부과로 즉시 거점을 옮기는 일은 없을 것이라고 보고 있음. 다만 향후 신규 공장을 검토할 때 미국 현지 생산을 중시하는 움직임이 나타날 것이라는 견해도 있음

* 米自動車関税、識者の見方「メーカーは生産車種削減も」、トランプ関税, Nikkei, 2025년 3월 29일

- 일본 등 미국 외의 자동차 업체는 미국 현지 생산 모델을 줄이는 방안도 검토하고 있는 것으로 보임
- 자동차 업계는 코로나19로 인한 반도체 부족 사태를 겪은 후 빅데이터를 통해 공급망을 신속히 파악하는 것이 중요해졌음. 필요한 부품의 양을 파악하고 생산능력이나 수송경로를 토대로 공급량을 산출하는 체계를 마련하려는 움직임이 진행되고 있음. 앞으로는 자동차 업체의 거점 간 데이터를 활용해 상호 생산을 조정하는 사례도 나올 것임

▶ 현재 중단됐으나 미국의 상호관세 24%는 비합리적이고 근거가 없다는 것이 일본 측 반응임. 일본정부는 즉각 보복에 나서기보다는 정상 간 협상 등을 통해 관세율 인하를 모색한다는 입장이지만, 갑작스러운 관세 충격을 받은 일본기업들은 글로벌 생산체제에 미칠 영향에 대응할 수 밖에 없는 상황임

- EU 등에 비해 일본에 대한 관세율이 높게 책정되는 한편, 일본기업의 해외 생산거점이 있는 태국, 베트남, 인도네시아 등 동남아 국가도 이번에 고관세 대상이 되었음. 이에 모든 거점을 아우르는 대응책을 모색해야 함
- 자동차 산업의 경우 기존의 미국 생산 거점에서 현지 생산량 확대를 모색할 것으로 보이나 이 고관세가 몇 년 지속될지 불확해 새로운 공장을 세우기가 어려운 측면이 있음
- 특히 미국이 전 세계를 상대로 고관세를 부과하면서 제조 분야에서 가장 경쟁력을 지닌 아시아의 분업 생산 시스템을 효율적으로 활용하기 어렵게 되었음. 이로 인해 제조 거점으로서의 미국 경쟁력이 소재, 부품, 장비 조달 측면에서 약화될 가능성도 고려해야 할 것임

▶ 일본기업들도 일본 내 생산 공장의 원가 절감과 함께 동남아 각국 생산거점의 원가 절감에 주력하고 있음. 아울러 그동안 차이나 플러스 원 전략으로 중국 제조업 활용을 줄여왔던 방침도 일부 수정하여 중국의 저렴한 생산 공장 활용을 포함한 보다 저렴한 생산 거점 개발에도 주력할 가능성이 있음

- 베트남 등 동남아에서도 일본내 공장 수준의 생산 원가 절감 기술, 노하우의 개발에 주력할 것으로 보임. 일본 공장에서의 원가 절감기법뿐만 아니라 각국 생산거점의 개선 노하우를 전사적으로 공유하고 고도화하는 데에 힘쓰고 있음
- 트럼프 고관세는 과거의 엔고 충격과 달리 여러 나라에 동시에 부과되기 때문에 일본기업으로서는 경쟁국, 경쟁사 대비 원가 절감에 성공할 경우 관세 인상분을 가격에 반영하는 비율을 줄여 매출 감소 압력을 완화할 수 있음

▶ 글로벌 생산 네트워크의 효율성 제고에 주력하며 일본 내 제조업 공동화 압력을 극복한 사례로 세계적인 커넥터 제조업체인 히로세전기를 들 수 있음

- 히로세전기는 일본 본사 공장에서 고부가가치 신제품 개발에 주력하는 한편, 실제 생산의 대부분을 해외 협력 기업 등에 위탁함. 자사 생산 공장에서는 금형 개발, 제조용 기계 설계, 판금 기술 연구 등 고부가가치 제조 기술 분야에 집중하고, 해외 공장의 경쟁력 향상에도 힘쓰고 있음
- 히로세전기는 자사 공장과 협력 회사가 연계하여 독자적인 제조를 수행하는 히로세 생산 시스템을 구축함
 - 히로세전기는 핵심 제조·생산 기술을, 자사와 외부 협력 회사와의 제휴로 개발함. 제조 설비 개발, 금형 개발, 도금 기술 연구 등에서 세계 최고수준의 모노즈쿠리(장인정신에 기반한 제조)를 목표로 하고 있음
 - 일본에 공장 3개와 한국, 중국, 인도네시아, 말레이시아에 있는 5개 해외 공장은 협력사와 함께, 현장 개선 활동을 하고 그 성과를 공유하고 있음. 이를 통해 최첨단, 최고 품질의 제품을 안정적으로 공급하는 모노즈쿠리 네트워크 시스템을 형성하고 있음

최신·첨단 기술 제품을 뒷받침하는 현장 모습 (히로세전기)



자료 : 히로세전기 홈페이지

- 한국에서는 연구거점을 운영하며 연구개발 비용 절감과 신제품 개발 속도 향상을 도모하는 등 글로벌 각 거점의 강점을 살려 생산비용 절감과 신제품 부가가치 제고에 주력
- 히로세전기는 최첨단 분야에서 축적한 고도의 기술력과 다양한 개발력을 강점으로 약 5만여 종의 제품을 라인업하고 있으며, 이 중 매출의 30% 이상을 항상 신제품으로 유지한다는 방침을 내걸고 있음
- 히로세전기는 제품 개발의 중심이었던 요코하마 센터에 2020년 7월 1일부터 본사기능을 이관함. 기술 부문, 제작 부문, 품질 관리 부문을 횡단적으로 연결한 기술 네트워크와 영업·마케팅 부문, 관리 부문을 집약해, 높은 제안력과 부가가치를 겸비한 신제품을 신속히 개발해, 글로벌 시장 수요에 대응
- 세상에 없는 제품을 개발해 제품으로 출시하는 것이 히로세전기의 신제품 개발 방식이며, 이는 기술부문과 영업 및 마케팅 부문이 함께 연구개발을 한 덕분임
- 차례차례 개발되는 최첨단 제품의 안정적인 생산과 신뢰성을 뒷받침하는 것은 히로세전기의 생산 기술과 품질 관리 체제임. 양품 100%를 지침으로 내건 품질관리 부문은 단순한 품질 검사에 머물지 않고 고객의 사용 상황을 고려하여, 다양한 각도에서 검증·개선을 반복함

세계 유일의 강점 확보

▶ 제조업 공동화 압력을 억제하기 위해 일본기업들은 자사의 강점을 한층 강화하여, 설령 한정된 분야일지라도 세계 시장 점유율 50% 이상 또는 100%에 달하는 경쟁력을 구축하는 데 주력했음

- 이처럼 고유한 강점이 있으면 엔고가 아무리 진행되고 트럼프 관세가 24%가 아니라 100%가 되더라도 관세 인상분을 가격에 상당 부분 전가할 수 있어 공동화 압력을 피할 수 있음
 - 예컨대 세계시장 점유율 100%에 달하는 기업도 있음. 초고열을 견디는 특수 바코드를 제작하는 YS tech(직원 22명), 열가소성 합성수지의 다양한 용도를 개발하는 오사카소다(562명), 전자부품, 잉크, 전자재용 특수수지를 판매하는 아마이케합섬(43명)은 40분의 1mm이라는 초미세 원사로 의료용 고급 직물을 제조하고, 니시무라철공소(50명)는 액체공조기(CD 드라이어)를 제조함

- 일본정부도 이러한 강소기업을 GNT(Global Niche Top) 기업이라 명명하고 대기업뿐만 아니라 중견, 중소기업에게도 지원책을 강화해 일본 제조업의 뿌리를 지키는 데에 주력한 결과, 성과를 거두었음

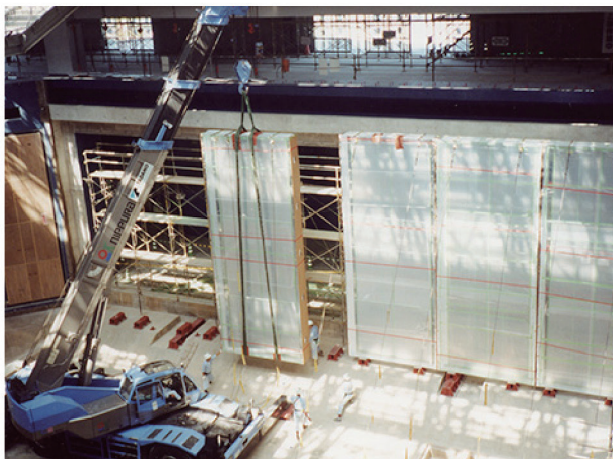
▶ 이러한 GNT 기업은 일본에서도 지명도가 높지 않지만 글로벌 시장에서 압도적인 위치를 차지하는 경우가 많음

- GNT 기업은 도쿄 등 수도권에만 집중되어 있지 않고 일본 각 지역에 분산되어 있다는 특징이 있음

▶ 시코쿠 카가와현에 본사를 둔 NIPPURA사는 세계 각국의 수족관이나 대기업 로비 등에 전시하는 대형 수조를 제조하며, 세계시장 점유율은 70% 정도에 달해 경제산업성의 'GNT 기업 탑 100'에도 선정되었음

- NIPPURA는 가공하기 쉽고 투명한 아크릴판 특성을 최대한 활용하여, 거대한 수조를 제작하는 기술을 국내외에서 전개해 왔음. 이를 통해 전시용 대형 수조의 수량에서 세계 최대기록을 여러 차례 갱신해 왔음
- '수족관 대국'이라고 불리는 일본에서도 가장 유명한 오키나와현 추라우미 수족관은 물의 양이 7500t에 달함. 추라우미 수족관의 아크릴 수조가 NIPPURA가 설계 및 시공한 대표작으로, 아크릴 패널 두께가 무려 60cm에 달함
- 동사의 강점 요인 중 하나는 소재 개발에 있음. 시키야마 야스히로 대표는 '안전성'과 '내구성' 확보에 주력해 왔다고 밝힘
 - 많은 사람이 찾는 시설에서 수조가 파열되거나 건물보다 먼저 수명이 다하는 일이 없도록 수조가 아무리 거대하더라도 이 두 가지 성능을 충족시키는 튼튼한 아크릴 수조를 만들어야 한다는 것임

아크릴판 접착 과정(좌), 사우디아라비아 국제공항 거대 수조(우)



자료 : NIPPURA

- NIPPURA는 이를 위해 '절삭', '접착', '연마', '열처리'라는 네 가지 핵심 기술로 대응하고 있음
 - 첫째, 절삭은 아크릴 패널의 원판을 균일한 두께로 깎는 공정임
 - 둘째, 접착공정은 3.5m × 8.5m 표준 크기의 아크릴 패널(두께 30mm, 40mm)을 접착함
 - 셋째, 연마 공정은 투명도를 높이기 위해 반드시 필요한 단계임
 - 넷째 열처리 공정은 아크릴 수지와 접착제의 분자에 진동을 주어 서로를 더욱 강하게 재결합시키는 단계임
- 이와 같은 NIPPURA의 기술적 접착은 해외에서도 높이 평가되어 설계·시공 실적이 63개국·400 프로젝트 이상에 달한다고 함
- 회사와 직원이 하나가 되어 단순히 공정을 처리하는 노동이 아니라 자부심을 가지고 최고 기술을 달성한다는 사명감으로 일하는 조직 역량이 강점으로 작용하고 있다고 평가됨

▶ 일본 기업은 소부장 등 B2B 분야에서 강점을 가진 경우가 많지만 이들 기업들도 우수한 기술의 차별성을 강화하여 압도적인 품질 우위와 차별성을 확보하고, 이를 최종 소비자에게까지 영향을 미치는 브랜드 파워로 승화시켜 공동화 압력을 억제하고 있음

- 높은 품질의 브랜드 파워를 통해 소비자가 일본 소부장을 지명하게 되면 직접 고객인 최종 조립 기업도 다소 비싸더라도 일본업체 제품을 구매할 수 밖에 없게 됨
- 자전거 부품업체 시마노의 경우 뛰어난 품질로 소비자들의 지지를 받아 해외 유명 자전거 기업들도 시마노의 부품을 사용할 수 밖에 없게 되었음. 동사의 세계 자전거 부품 시장 점유율은 70~80% 수준에 달함
- 시마노는 부품 기업임에도 국제 자전거 경주 대회, 유명 선수를 후원 등 홍보와 마케팅 활동에도 주력해 왔음. 이처럼 가격보다 차별화된 제품 부가가치를 높게 평가하는 특정 고객층을 확보하는 전략이 중요

▶ 일본의 대표적인 소재 기업인 미쓰이화학도 소재 비즈니스를 디자인 하고 특수 고부가가치 성분을 브랜드화 하는 데에 주력

* 素材ビジネスをデザイン?成分ブランディング事例を三井化学に聞く, <https://toreru.jp/media/trademark/2516/>, 2022년 5월17일

- 미쓰이화학은 100년이 넘는 역사를 가진 전통 제조기업이라는 이미지가 있으나 2015년에 연구자 주도의 자발적인 모임 MOLp를 시작해 「감성으로부터 화학을 생각한다」를 콘셉트로 선진적인 시도를 추진하기 시작했음
- 예를 들어 MOLp(MITSUI CHEMICALS MATERIAL ORIENTED LABORATORY)는 크리에이티브 디렉터와의 협업하여 소재의 특성을 살린 제품을 직접 제안함. 이는 기존 B2B 비즈니스에서의 직접 고객뿐 아니라 그 이후의 최종소비자(B2B2C)까지 염두에 둔 활동임
- MOLp는 연구자를 중심으로, 「화학의 기능적 가치와 감성적인 매력」을 사회에 발신해 가는 것을 콘셉트로 함. 총 20~30명 정도가 활동하며, 자발적으로 모이는 장임. 지금까지 눈 앞의 고객을 위해 연구 개발에 몰두해 온 연구자가 시야를 넓혀 사회와의 접점을 찾아내고 스스로 처음부터 일을 계획하여 가치를 창조하는 것을 활동목표로 하고 있음
- 또한 소재의 가치를 널리 알리기 위해서는 SDGs 등 사회적인 측면까지 고려할 필요가 있음
- 한편, 사람은 형태로 보여주기 전까지 자신이 원하는 것을 알기 어려운 법이며, 내열성이나 투과성 같은 정량적인 기능적 가치는 고객에게 전달되지만, 촉감이나 소리와 같은 감성적인 매력은 좀처럼 전하기 어려움. 그래서 미쓰이화학은 직접 소재의 매력을 살린 제품을 만들어 발신하기로 함
- 소재 디자인 예로 NAGORI®는 “해수에서 태어난 혁신적인 플라스틱”으로, 화학의 힘으로 해수를 담수화하여, 세계 물 부족 해결에 공헌함. NAGORI®는 해수 담수화 과정에서 바다에 방출되는 농축수로 인해 해수 온도와 미네랄 밸런스가 변화하면서 산호가 죽는 문제에 주목하여 폐기된 미네랄 성분을 활용하기 위해 개발함
 - 이는 SDGs 중 “깨끗한 물과 위생”과 트레이드 오프 관계에 있는 SDGs 14 “해양 생태계 보존” 문제를 동시에 해결하려는 제안 중 하나임. 해수를 효과적으로 활용할 뿐만 아니라 산호 사멸이라는 사회적 과제 해결에도 연결되는 콘셉트임

미쓰이화학, 해수로 만든 NAGORI® 수지 활용한 도자기형 컵



자료 : 素材ビジネスをデザイン? 成分ブランディング事例を三井化学に聞く, 2022년 5월17일

· 단순히 미네랄 성분을 섞는다고 되는 것이 아니라, 미쓰이 화학이 오랜 세월 길러 온 소재 합성 기술로 처음 실현한 것임.
이를 통해 도자기와 같은 촉감과 열전도율을 지닌 플라스틱을 만들어냈고, 예를 들어 식기에 적용하면 「따뜻한 음식은 따뜻하게, 차가운 음식은 차갑게」 먹을 수 있게 했음

▶ 소재 브랜드화 전략의 다른 예로 합성섬유 기업 도레이와 의류 업체인 유니크로의 협업으로 탄생한 첨단 소재 보온내의 히트텍과 에어리즘이 있으며, 이것도 세계적으로 히트하여 일본기업의 공동화 대응 전략 성과라 할 수 있음

- 디자인뿐만 아니라 기능 측면의 우수함을 소재 기술로 뒷받침한 제품이 고가격, 고부가가치로 판매 되고 있음
- 장기불황기에 공동화가 진행된 일본의 섬유산업 지역들도 고도의 직물 기술을 활용하여 프랑스의 명품 브랜드들과 협업하며 고가격, 고부가가치 제품에서 활로를 개척
 - 예를 들어 후쿠이현 제일직물의 경우 루이비통, 몽클레어 등 해외 고급 브랜드들이 주목하는 합성섬유 직물을 개발하고 있음. 촉감과 질감을 최대로 향상시키고 형태가 오래 유지되며 휘발성이 우수한 초고밀도 제품을 생산
- 이외에도 일본 각 지방에서 지역의 독자적인 장점을 활용하여 지역 특산품의 브랜드화를 모색하고 있음

서비스 연계한 시스템화

▶ 고도의 기술력으로 제품을 판매 또는 수출하는 단계에서, 제품과 서비스를 연계하는 시스템화를 통해 부가가치를 높이는 전략도 중요해졌음. 특히 최근의 디지털 혁신, AI 고도화 추세에 대응하여, 이러한 시스템화·서비스화의 부가가치를 더욱 높이는 데 일본기업들도 주력하고 있음

- 특히 일본정부는 장기불황 극복 과정에서 아베 정권 시절 인프라 수출을 전략적으로 확대하는 데 국가적 역량을 집중함. 일본이 강점을 가진 각종 하드웨어를 단순하게 수출 판매하는 데 그치지 않고, 건설·엔지니어링·운영 서비스·관련 소프트웨어 솔루션까지 판매하는 데 주력했음. 이를 통해 아시아 각국 등에서 중국과 경쟁하며 고속전철, 발전소, 교통 인프라 시스템 등의 수출에 주력해 왔음

- 전 세계적으로 국가간 단순 제조 공정의 경쟁이 심화되고 공급망의 중간단계인 조립 제조 자체의 부가가치가 하락하는 반면, 상류의 설계·기획이나 하류인 판매·서비스·솔루션 등의 부가가치가 높아지는 이른바 ‘스마일 커브’ 현상이 나타나고 있음. 이에 부가가치를 높이는 대응이 중요하다 할 수 있음

▶ 마에카와제작소의 경우 산업용 냉동기 분야에서 세계 시장 40%, 냉동선용 냉동기 분야에서는 세계시장의 80% 이상을 차지하는 기업임. 이 회사는 냉각 엔지니어링 기술을 앞세워 고객에 대한 서비스 경쟁력에서 높은 평가를 받고 있음

- 마에카와제작소는 고객의 고민을 청취하고 냉동기 솔루션을 위한 컨설팅, 설계·제조·시공·A/S까지 토탈 솔루션을 제공하며, 고객과 새로운 가치를 창출하는 코크리에이션(공동 창출) 전략을 전개
- 최근에는 고효율 자연냉매 냉동기와 원격AI 에너지 매니지먼트 시스템을 연계하여, 냉동냉장 창고에서 자동 자동수요반응(Demand Response)서비스를 실증하기도 했음(마에카와제작소 보도자료, 2025.2.28.)
 - 마에카와제작소는 오사카가스 자회사인 Daigas 에너지와 함께 고효율 자연냉매 냉동기「NewTon」과 Daigas 그룹의 원격AI 에너지 관리 시스템인「Energy Brain」을 연계시켜 냉동기를 완전히 멈추지 않고도 자동으로 DR를 제어할 수 있는 기술을 개발함

마에카와제작소와 다이가스에너지의 AI 활용 에너지 절약형 냉동냉장 창고 솔루션



자료 : 大阪ガス株式会社, Daigas エナジー株式会社, 株式会社前川製作所, 遠隔AIエネルギーマネジメントシステムを活用し 産業用冷凍機を完全停止せずに自動デマンドレスポンス制御する実証に成功 ~「自動デマンドレスポンス付自然冷媒冷凍機エネルギーサービス」として提案開始~, 2025.2.28.

▶ 트럼프의 고관세 정책에 대응하기 위해서는 하드웨어 제품보다는 디지털 서비스를 포함한 서비스 부가가치 비중을 높여 대응하는 전략도 중요

- 미국은 자국의 강점인 디지털 무역 등 서비스 무역의 자유화를 세계적으로 강화하려는 입장이며, 우리 산업 역시 이러한 디지털 무역을 통해 수출액과 수익을 확대할 수 있는 방안을 강화해야 함

- 미국이 고관세 정책으로 인위적으로 저부가가치 제조업을 강화할 경우 미국 경제의 비교우위 구조가 왜곡될 수 있음. 자유 시장경제 메커니즘에 의한 노동, 자본 등 자원 배분의 비효율이 발생하여 현재 미국이 강점을 지닌 디지털 무역 등 미국 첨단산업에도 피해를 줄 가능성이 있음. 우리 산업으로서는 첨단 분야나 서비스 무역을 강화하여, 흑자를 내는 데 주력할 수 있는 기회로 활용하는 것이 중요함
- 예를 들어 아시아 각국이 수출하는 각종 기자재와 자본재의 수출이 둔화되거나 가격이 상승하면 미국 기업의 첨단 연구소 연구 활동이나 첨단 제조업 경쟁력에 부정적인 영향이 발생할 수 있음

▶ **우리나라로서는 트럼프 고관세의 충격을 극복하면서 새로운 기회를 포착하고, 제조업과 서비스업의 고도화, 신제품·신산업 혁신을 통한 고부가가치화 전략이 중요한 시점임**

- 또한 미국이 각종 부품, 소재, 장비와 반도체 등에 관세율을 인상하면, 미국 디지털 산업과 AI의 기반인 데이터 센터를 미국에 설치할 이점이 줄어들 것으로 보임. 이 기회에 제주도 등 재생에너지 기반이 유리한 지방에 데이터 센터 인프라를 강화하고, AI 반도체 등 하드웨어 비즈니스의 부가가치를 높일 수 있는 디지털 수출 역량 강화에 주력해야 함

일본기업, AI 시대에 고도화되는 인간 업무에 대응

AI 확산에도 불구하고 인력 부족 지속

▶ 인공지능(AI) 기술이 빠르게 발전하며 산업계에 보급되고 있으나, 이로 인한 대규모 실업 문제가 심각해질 조짐은 나타나고 있지 않음

- 일본의 다양한 현장에서도 AI 도입이 확산되고 있으나 아직도 심각한 인력 부족 문제를 겪고 있음

▶ 일본 제조업 현장에서는 AI와 로봇 기술이 제품 조립, 라인 작업, 검사 프로세스 등에 폭넓게 도입되고 있음

* AIは日本の人手不足を解決するのか?AIの活用事例や導入のメリットを紹介, 2024.7.12.

- 예를 들어 시각 검사 시스템은 고해상도 카메라와 AI 기반 이미지 인식을 결합하여 제품의 결함을 자동으로 고정밀 검출을 할 수 있게 되었음
- 이를 통해 사람 손이 필요했던 섬세한 검사 작업에서 노동자의 업무 부담을 경감시켰음
- 조립 라인에서는 AI가 탑재된 협동 로봇이 인간 작업자와 함께 작업을 수행함으로써 생산성의 크게 향상될 것으로 기대되고 있음
- 제조 데이터의 수집·분석에서도 AI가 활약하여 공장에서 수집된 방대한 가동 데이터를 AI가 해석함으로써 제품 품질 향상이나 설비 예방보전에 관한 고도의 인사이트를 얻을 수 있음

▶ 소매 업계에서는 AI가 고객의 구매 행동과 선호도를 빅 데이터로 분석하여 맞춤형 최적 마케팅, 추천, 쇼핑 경험 등을 제공하고 있음

- 예컨대 과거 구매 이력이나 열람 이력을 통해 취향을 예측해, 개별 고객에게 최적의 상품을 추천하는 시스템이 운영되고 있음
- 재고 관리와 물류 측면에서도 AI를 통한 수요 예측과 최적 배송 경로 수립으로 대폭적인 비용 절감과 업무 효율화를 꾀하고 있음
- 더 나아가 챗봇 AI를 고객 지원에 도입함으로써 24시간 365일 문의 대응이 가능해져, 고객 만족도 향상으로 이어지고 있음

▶ 의료 분야에서도 AI는 MRI, CT, X선 영상 등으로부터 암 등 질병의 유무를 인간보다 정밀도로 판별할 수 있게 되었음. 실제로 일부 병원에서는 AI가 영상 진단을 지원하며 의사의 최종 판단을 돕고 있음

- 또한 AI가 환자를 진찰하거나 과거 사례를 바탕으로 최적의 치료 방침을 찾아내는 것도 가능해지고 있음
- 향후 AI는 진단에서 치료 방침의 제안, 환자 설명, 행정 사무 등 진료와 관련된 일련의 과정에 깊이 관여해 나갈 것으로 전망되고 있음
- 게놈 해석 분야에서도 AI가 유전자 해석 데이터로부터 질환의 예측이나 리스크 분석을 수행할 수 있어, 개인맞춤 의료의 발전에 공헌할 것으로 기대되고 있음

▶ 공공 부문에서도 AI는 문서 처리, 데이터 분석, 업무 자동화 등에 폭넓게 활용되고 있음

- 특히 행정 기관에서는 AI 기반 FAQ 응답 챗봇이나 행정절차의 온라인화를 추진하여 주민 서비스를 신속화하고 업무의 효율화를 도모하고 있음
- 또한 AI를 활용한 업무 자동화는 단순 작업 절감을 통한 행정 사무비용 절감에도 크게 기여하고 있음
- AI가 서류를 OCR로 읽고 반복 업무를 RPA로 자동화함으로써, 인간 근로자는 보다 창조적인 업무로 옮겨갈 수 있게 됨
- 더 나아가 도시 개발이나 각종 정부 정책 입안에서도 AI의 빅데이터 분석이 활용되기 시작하고 있음
- 예를 들어 AI가 인구동태나 라이프스타일, 교통 데이터 등을 분석함으로써, 주민의 편의를 고려한 합리적인 도시 계획이나 정책 입안이 가능해지고 있음

▶ 이처럼 AI의 보급 및 확대에도 불구하고 노동력 부족으로 일본기업들이 어려움을 호소하고 있으며, 인력 부족 때문에 흑자임에도 도산하는 기업 수가 증가하고 있음. 2024년 '인력부족 도산 기업 수'는 2년 연속 사상최고치를 경신하는 추세를 보이고 있음

- 인력부족을 느끼는 기업비율은 2024년 12월 시점에 52.6%고, 2020년 이후 급상승하여, 인력 부족으로 인한 도산 건수가 높은 수준을 보이고 있음
- 이와 더불어 '전후 베이비붐 세대' 대부분이 75세 이상의 후기 고령자가 되는 '2025년 문제'에서 드러나듯 노동자 고령화도 심각함. 향후에도 인력 확충이 어려울 것으로 보여 인력 부족으로 인한 도산이 높은 수준을 유지할 전망
- 테이코쿠 데이터뱅크의 업종별 정규직 인력 부족률 조사에 따르면, 정보 서비스 분야가 시스템 엔지니어 부족으로 여전히 인력 부족률 1위를 기록하고 있음
 - 70%를 넘는 건설업종(인력 부족률 70.4%)도 심각한 상황임. 2024년 4월 시간외 노동 상한 규제가 시행된 「2024년 문제」 이후 1년이 지나면서, 기업으로부터는 「일감은 있지만, 노동시간 단축 개혁이나 인건비 상승의 영향으로 무조건 수주할 수만은 없다」(일반전기 공사, 이바라키현), 「장인의 고령화, 젊은 인력 육성 부족으로 협력업체가 줄어들고 있다」(토목공사, 야마구치현)는 등의 목소리가 나옴
 - 그 외에 '유지보수·경비·검사'(66.5%)와 '운수·창고'(66.4%) 등 8개 업종의 인력 부족률이 60%를 넘고 있음
 - 한편 금융 부문은 각종 데이터 입력 등 사무 업무가 AI로 대체되면서 인력수요가 감소하는 측면도 있음
- 비정규직의 인력 부족 비율은 「인재 파견·소개」 업종이 65.3%로 가장 높았으며, 이 업종이 인력부족률 1위를 기록한 것은 2021년 6월 이후, 3년 7개월 만의 일임
 - 그동안 비정규직에서 인력 부족이 두드러졌던 '음식점'(60.7%)과 '여관·호텔'(50.0%) 업종은 각각의 인력부족 비율이 크게 낮아져 순위가 변동했음
 - 두 업종 모두 종사자 대부분이 비정규직인데, 코로나19로 급감했던 비정규직 인력이 최근 회복하고 있는 일이나, 디지털 전환(DX)의 진전 등의 영향으로 분석
 - 백화점이나 편의점 등 '각종 상품 소매'(56.8%)와 식품 슈퍼를 비롯한 야채·어패류 등 각종 식품을 취급하는 '음식료품 소매'(54.5%) 등 개인용 소매·서비스업을 중심으로 한 노동 집약형 업종이 인력 부족률 상위에 있음

AI 도입 기업에서 확대되는 고부가가치 노동

▶ 일본의 전체 취업자 수는 증가세를 이어가고 있음. 이러한 상황에서 AI 도입에 따른 인력 합리화에도 불구하고 일본기업의 인력 부족 문제가 해결되지 않는 배경에는 AI가 대체할 수 없는 고부가가치 노동 수요가 확대되고 있기 때문임

- 실제로 2025년 2월 취업자 수는 6,768만명으로 전년동월 대비 40만명 증가해 31개월 연속 증가세를 나타냈음

▶ 예를 들어 금융기관의 업무는 방대한 사무작업을 동반함. 그 중 단순한 루틴 업무는 자동화가 쉽지만, 고도의 판단이 필요한 업무는 여전히 사람이 처리해야 하므로 자동화가 어렵다고 함

*「人が手がける業務」の高度化こそAI導入のメリット DXに欠かせないAI活用とは?, 三菱総合研究所, 2025.4.10, 검색

- 대표적인 예로 심사 업무가 있음. 금융기관별로 개인 대출 신청이 하루 수백 건에 이르고 그 내용은 천차만별인데, 기존에는 이를 모두 사람이 처리해왔으나 사실 대부분 루틴 업무라 자동화가 가능함
- 「심사 AI 서비스」로 자동화할 수 있는 업무와 사람만이 할 수 있는 업무를 구분하여, 사람을 부가가치가 높은 업무에 배치하기 위해 AI를 활용하자 제안

▶ 또한 AI에게 맡기기 어려운 기업의 경영 기획 부서는 SDGs, 탄소 중립 등 사회적 책임까지 고려한 복잡한 사항을 감안해 업무를 수행해야 하는데, 이를 담당자 혼자 임원과 협의하여 작성하기에는 범위가 너무 넓어 부담이 발생

- 다양한 부서가 협력하여 다양한 배경의 팀을 꾸리자는 제안도 있으나, 참여한 모든 직원이 기획 업무 추진 방법을 숙지하고 있지는 않아 어렵다고 함
- 식품업계의 경우, 축적된 레시피나 시제품 초안을 데이터로 활용하여, 특정 레시피로 조리하면 어떤 맛이 날지 AI가 예측함으로써 제품 개발 기간을 단축하는 효율화를 도모함. 다만 시제품 단계에서는 대량 생산을 하지 않아 데이터 자체가 적으므로 AI의 정확한 예측 결과를 얻기 위해서는 베테랑의 지식이 중요한 열쇠가 됨

▶ 기업 입장에서는 AI를 단순히 자동화에 활용하는 것이 아니라, AI 활용을 통해 사람의 의식이나 행동이 변화한다는 점이 중요한 포인트임

- 과거에는 「사람이 AI의 도구가 되어버린다」는 우려도 있었으나, 궁극적으로 지향해야 할 바는 「AI와 인간이 공존하며 일하는 것」임
- 인간은 지성이 있기에 새로운 것이 도입되면, 무엇을 할 수 있을까 생각하기 시작하고, AI가 도입되면 결국 「이를 잘 활용하자」는 결론에 이르게 되어 업무나 비즈니스가 변화
- AI는 아직까지 전혀 없는 완전히 새로운 콘셉트를 창출하지 못하며, AI가 스스로 「왜 이것을 하는가?」라는 목적을 설정할 수 없음
 - AI가 목적의식을 갖고 자율적으로 움직이게 되면 인류에게 위협이 될 가능성이 존재

▶ 결국 AI를 활용하면서 기존 업무의 합리화, 효율화, 인력 감축에만 주력할 것이 아니라 AI를 활용하는 근로자의 업무를 고도화시켜 고객 문제 해결에 더 큰 도움을 주는 고부가가치화 전략이 중요해지고 있다고 할 수 있음

▶ 덴츠는 AI 투자를 기업 생존에 필수적인 요소로 강조하고, 이를 사업 지속계획(BCP) 수준으로 간주함

* 並河進, 児玉拓也, 株式会社 電通グループ, 人とAIが高め合う国内電通グループ独自のAI戦略「AI For Growth」, Dtsu Japan, 2025.2.20.

- 만약 AI 투자 수익률(ROI)이 낮더라도 투자를 중단할 수 없으며, 주저하는 사이에 경쟁사에 시장을 빼앗길 수 있음
- 기술 발전으로 AI가 자율적으로 비즈니스를 수행하게 되면, 인간과의 업무 분담이 핵심이 될 것임. AI가 개인의 역량을 강화하는 방향으로 발전하고 있으며, 개인이 주체적으로 AI를 활용하여 성과를 창출하는 것이 중요함
- AI를 통해 고객 이해도가 높아지고, 이를 바탕으로 제공 가치를 확대하여 매출 증가로 이어질 수 있음

▶ 덴츠는 AI 전략 기반으로 두 가지 프로젝트를 추진

- 2017, 크리에이티브와 AI의 융합을 목표로 「Advanced Creativity Center」를 설립
- 2018, 그룹 전체의 AI 활용을 추진하는 프로젝트 「AI MIRAI」 출범
 - AI MIRAI는 그룹 각사에서 인재를 모아 총괄 팀으로 구성했으며, AI 기반 배너 광고 생성 시스템 AICO를 개발함
- 2024년 8월, 생성형 AI에 대한 관심 증가에 대응하여 독자적인 AI 비전 「AI For Growth」를 발표

▶ 인간과 AI가 협력하여 높은 차원의 시너지를 실현

- “AI For Growth”는 인간의 지식(= Intelligence)과 AI의 지식을 결합하여 고객기업과 사회의 성장에 기여하는 것을 목표로 함
- AI를 단순한 자동화 기술로 활용하는 것을 넘어, 인간의 사고 프로세스와 노하우를 AI에 입력함으로써 상호학습하는 사이클을 반복함
- 이를 위해 모든 직원의 ‘지식’을 활용해 AI 기술을 발전시킬 필요가 있으며, 「AI For Growth」는 사내외에 중점을 둘 포인트를 설정함

▶ AI For Growth 는 3가지 레이어와 8대 영역으로 구성됨

- 외각 레이어 : 고객기업과 인터페이스 역할을 하는 ‘클라이언트 서비스’로 마케팅지원, 트랜스포메이션 지원, 제품 개발에 최적화된 AI를 활용
- 중간 레이어 : 「AI 자산」으로 데이터 인프라의 확충, AI 인재육성, 기술 연구·개발을 통해 고객 기업용 서비스의 고도화를 도모함
- 내부 레이어 : ‘코퍼레이트 기능’으로 거버넌스 정비, 조직구축·경영을 중심으로 함. AI 시대에 맞는 윤리관에 기반하여 제도와 규칙을 업데이트하고 조직을 강화하여 창조성과 생산성을 높임

▶ 덴츠는 ‘AI MIRAI’ 시대부터 구축해온 다양한 AI 솔루션을 보유하고 있으며, 조직 및 사업 개혁과 마케팅 개혁에 활용되고 있음. 이들 솔루션에는 인간의 지식으로 AI를 고도화하는 것과 AI의 지식으로 인간을 고도화하는 것이 포함

- 덴츠는 2017년부터 AI를 활용한 광고 카피 생성 도구인 AICO를 개발해왔으며, 2024년 8월에는 이를 개선한 「AICO 2」를 발표함. AICO2는 카피라이터의 사고과정을 학습하여 자동으로 광고문구를 생성하는 도구로, 창의적인 표현이 가능함

- 또한 2024년 2월에는 「AIQQQ STUDIO」를 출시하여 AI가 생성한 다양한 가설과 크리에이터의 지식을 결합하여 새로운 사업 아이디어나 커뮤니케이션 디자인을 지원. 이 도구는 아이디어의 양, 질, 속도 면에서 혁신을 이끌어냄
- 이를 활용해서 어떤 업체의 신상품 기획에서는 상품의 대략적인 방향성만 제시했음에도 AI가 400개가 넘는 아이디어를 제안함. AI는 상품에 대한 선입견이 없기 때문에 생각의 폭을 무의식적으로 한정해 버리는 일도 없어, 참신한 아이디어가 나올 수 있음
 - 단, AI는 초기 단계 아이디어만 만들 수 있으며, 목적과 의지를 가지고 아이디어를 다듬고 방향성 설정과 조정, 선택 등은 인간이 담당

▶ 감성과 직관을 결합한 창의적인 접근

- 덴츠의 「AI For Growth」 전략은 AI와 인간의 협업을 통해 고객에게 부가가치를 제공하는 것을 목표로 함. 이 전략의 핵심은 인간의 감성과 직관을 AI와 결합하여 창의적인 아이디어를 도출하는 것임
- AICO2와 AIQQQ STUDIO는 단순한 기술력이 아닌, 덴츠 내부에 축적된 카피라이팅 등 노하우를 기반으로 개발됨. 이러한 도구들은 인간과 AI의 상호작용을 통해 창의적인 결과물을 도출하는 데 중점을 둠
- 덴츠는 「AI For Growth」 비전을 바탕으로 약 120개국에서 사업을 전개하고 있으며, 글로벌 확장을 통해 AI능력을 강화하고 있음. 이를 위해 해외 대형 IT기업과 협력을 시작하여 규모의 경제를 실현하려고 함
- 향후에는 대담한 리엔지니어링과 실현 가능성이 높은 기술에 집중하여, SF적인 발상에서 출발하여 현실적인 비즈니스 혁신을 추구할 계획임

후지쯔, 독자적인 AI Agent 기술로 사람과 AI의 협업 촉진

▶ 후지쯔의 경우 AI Agent 기술을 활용해 사람과 AI의 협업에 대한 새로운 부가가치를 창출하고 있음

* 世界最大規模のテックイベント「CES2025」最新レポート! AIエージェントが描く2025年の世界, 富士通, 2025年1月9日

- 후지쯔의 「Fujitsu Kozuchi AI Agent」는 회의 에이전트로, AI가 직접 회의에 참여해 정보공유 및 정책을 제안하거나, 제조 물류현장에서 카메라 영상을 분석해 개선안을 제시하거나 작업 리포트 작성 등 현장 지원 에이전트로 활약
- 이러한 솔루션은 사람과 AI가 협력하면 업무 효율성이 비약적으로 향상될 수 있음을 보여줌

▶ AI 에이전트 기능은 기존의 지시 대기형에서 앞을 내다보고 선제적으로 행동하는 프로액티브형 파트너로 변모하고 있음

- 예를 들어 여행 준비할 때 단순히 일정을 짜는 것뿐만 아니라, 혼잡도, 날씨, 교통정보를 실시간으로 고려해 여행지에서 휴식 시간을 확보할 수 있도록 일정 조정하는 것도 가능함

▶ 또한 AI 에이전트가 사람을 지원하는 데 그치지 않고, 함께 새로운 가치를 창출하는 공동 창작 파트너로도 기능함

- 예를 들어, 프로젝트 관리에 AI 에이전트가 방대한 데이터를 분석하고 최적의 의사결정을 지원함으로써 프로젝트의 질적 향상에 기여
- 후지쯔의 「Fujitsu Kozuchi AI Agent」가 좋은 예로, 유저 맞춤 커스터마이징이 가능해, 독자적인 협업 환경 구축이 가능

▶ 시세이도는 100년 넘게 연구원이 계승해 온 지식·기술 등 연구개발력과 첨단 AI기술을 융합해, AI와 협동하여 인간의 경험만으로는 도달할 수 없는 혁신적인 화장품 개발 실현을 하고자 하고 있음

* 資生堂、100年にわたる研究の蓄積と先進AI技術を融合し共創から生まれる革新的な化粧品開発の新時代へ、資生堂、2025.4.14. 검색

- 시세이도는 Accenture과 공동으로 독자적인 알고리즘을 활용한 처방 개발용 AI 기능을 개발했음
- 이 AI 기능은, 시세이도의 화장품 개발 디지털 플랫폼인「VOYAGER」에 탑재되어, 2024년 2월부터 본격적으로 운영

▶ 시세이도는 양립이 어려워 보이는 두 가지 가치를 절묘하게 융합함으로써 지금까지 존재하지 않았던 새로운 아름다움을 발견하는 것이 목표

- 연구원들 사이에서 세대를 넘어 축적되어 온 50만 건이 넘는 지식과 각 연구 분야를 초월한 노하우 등 데이터화가 어려웠던 ‘연구 개발력’을 정밀하게 데이터베이스화하여 화장품 개발 디지털 플랫폼인「VOYAGER」에 탑재, 첨단 AI 기술과 융합
- 이 플랫폼을 본격 가동해, 인간의 경험만으로는 도출하기 어려운 AI와의 공동 창조에서 탄생하는 혁신적인 가치를 더욱 빠르게 개발하고, 이를 시장에 신속하게 적용할 수 있게 됨
- 연구원들이 새로운 혁신을 창출하는 창의적인 연구에 집중할 수 있는 환경을 조성하며, 다양해지는 소비자의 요구에 부응하는 아름다움을 위한 솔루션을 제공함으로써 2030년 비전 ‘Personal Beauty Wellness Company’ 실현 위해 노력

▶ 시세이도 화장품 개발 디지털 플랫폼 ‘VOYAGER’에 탑재된 처방 개발 AI 기능의 특징은 다음과 같음

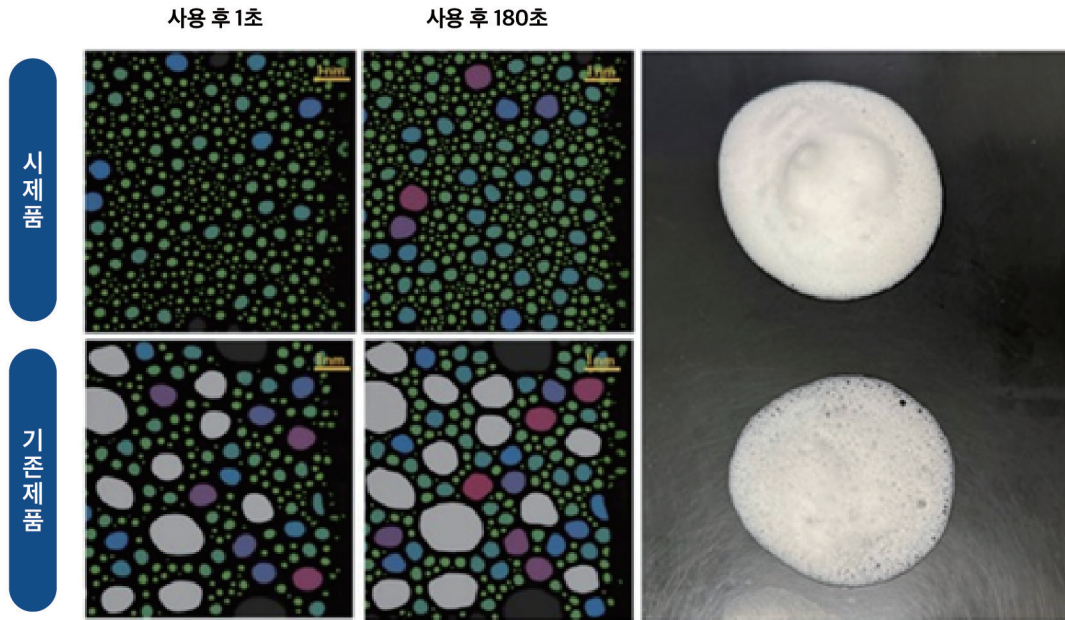
- 「VOYAGER」에 탑재된 처방 개발용 AI 기능은 ‘인그리디언트 인포매틱스’ 개념을 기반으로 개발
* 인그리디언트 인포매틱스란? 개별 원료의 특성뿐만 아니라 원료간 조합의 효과, 사용성과 안정성 등에 관한 데이터를 통합해 AI가 학습하는 기술, 복합적인 처방 설계가 필요한 화장품 개발에 적합한 방식
- 이 AI 기능의 핵심 강점은 피부과학, 감성과학, 제제(製劑)화학 등 기초연구를 통해 얻은 원료 정보와 처방 데이터, 용기 설계 데이터 등 제품개발과 관련된 데이터를 종합적으로 망라하고 있다는 점임
- 예를 들어 성분, 배합 비율, 시제품의 물성 및 상태, 감촉, 시간 경과에 따른 안정성, 품질 향상을 위한 독자적인 노하우 등 50만 건이 넘는 전문지식을 아우르는 데이터베이스를 독자적인 알고리즘 기반의 AI 기술로 분석
- 모든 데이터가 완벽히 갖춰지지 않은 경우에도, AI가 성분조합, 안정성, 시간변화 등 다양한 요소에 대한 데이터를 활용해 부족한 정보를 예측 보완할 수 있음
- 이를 통해 예를 들어 스킨케어 제품과 파운데이션 제제 간의 비교나 유사성 평가가 가능해지며, 보다 정밀하고 효율적인 화장품 개발이 가능해짐. VOYAGER는 해외 연구거점에서도 활용을 계획 중

▶ 「VOYAGER」의 본격 가동 이후, 다양한 활용 사례가 나오고 있음. 그 중 한 가지 예로 유사 처방 검색 기능을 활용해, 「클렌징 제제 기술」과 「스킨 케어 처방 기술」을 결합해 개발된 시제품 처방 등이 있음

- 기존의 클렌징 제제에서는 풍부하고 밀도 높은 거품과 세정 후 상쾌한 사용감을 동시에 구현하는 것이 어려운 과제였음
- 시세이도는 유사한 처방검색을 활용하여 클렌징제제 기술에 스킨케어 처방 노하우를 접목하여, 농밀한 거품을 유지하면서도 산뜻한 사용감을 제공하는 세정제 시제품 개발에 성공함
- 이 성과는 다른 전문 영역의 지식·기술을 융합함으로써 가능해진 혁신적인 결과이며, 시세이도의 “연구 개발력”과 “AI 기술”이 결합한 대표적인 사례임

- 이 사례는 처방개발 AI의 도입을 통해 다양한 사용감과 기능을 요구하는 소비자의 니즈에 민첩하게 대응하는 제품 개발이 가능함을 보여주었음

유사 처방 검색을 활용한 클렌징 시제품
처음부터 거품 크기가 작고 시간 경과 후에도 미세한 형태 유지



자료 : 시세이도, 검색, 2025.4.20.

▶ 시세이도 디지털 기술에 대해 직접 활용하는 연구원들은 ‘연구원 각자가 기존의 상식을 뛰어 넘고, 자신만의 이상을 탐구하며, 가치창출에 도전할 수 있는 핵심수단’ 이라고 평가함

- 디지털 기술을 아군으로 삼아 더 창의적이고 도전적인 업무에 집중할 수 있게 됨에 따라, 혁신적인 가치 창출이 가속화될 것이라고 보고 연구에 활용
- 2024년에 도입한 처방 개발 AI 기능은 이미 연구원의 80% 이상이 활용 중이며, 실제 업무에 빠르게 확산되고 있음
- AI기술을 활용하여 실험과 검증에 소요되던 시간을 새로운 아이디어를 고민하거나 잠재적인 혁신으로 이어질 수 있는 지식과의 접점을 탐색하는 데 활용할 수 있게 되었고, 이는 연구자들에게 더 큰 창의적인 자유와 가능성을 부여한다고 평가

노동의 고도화, 고부가가치화 과제

▶ AI와 인간이 협업하여 생산성을 향상시키는 노력이 중요함. 이를 위해 일본정부도 NEDO를 통해 사람과 함께 진화하는 차세대 인공지능에 관한 기술개발 사업을 2020~2024년까지 수행한 바 있음

* 人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業 プロジェクト紹介, NEDO, 2025.4.15. 검색

- 사람과 함께 진화하는 AI 시스템의 프레임워크 개발, 사람의 의도나 지식을 이해해서 학습하는 AI의 기반 기술개발 등을 실시

- 예를 들면 제조 분야에서는 지금까지 숙련작업자의 감각에 의존한 부분이 많았다면, 로봇이나 AI시스템이 작업자의 제조 행위를 학습하고 협업함으로써 노동생산성 향상과 효율적인 대응이 가능해지고, 작업자는 보다 효율적으로 기술을 습득할 수 있어, 다양한 기술을 갖춰 새로운 제조분야 개척이 가능해짐

▶ 이화학연구소, 오키전기공업, 도호쿠대학, 나고야공업대학은 공동 프로젝트로 사람과 AI의 협력을 한층 더 진화시킬 수 있는 시맨틱 오서링 기반을 개발

- 공동 시맨틱 오서링을 지원하는 도구를 개발하여 지식기반 협업의 생산성과 보안성을 향상시킴. 또한 시맨틱 오서링을 활용해 사내문서처리, 교육, 의사결정 등을 지원하는 방법을 구체화함

* 시맨틱 오서링 : 문서나 콘텐츠를 작성하면서 동시에 그 의미를 구조적으로 표현하는 기법. AI나 컴퓨터가 의미를 인식하고 해석할 수 있도록 문서를 구성하는 것

- 시맨틱 오서링 기술의 확산을 통해, 일상 업무 및 생활에서 대량 생성되는 그래프 기반 문서 데이터로부터 양질의 지식을 추출함으로써 고성능 인공지능의 구현을 도모하고, 공동 저작 지원을 넘어 다양한 목적에서 활용할 수 있는 확장가능하고 지속가능한 플랫폼을 구축

▶ NEDO는 실제 세계에 장착되는 인간 중심의 인공지능 기술의 연구 진행

- 공장 등 현장에서 인간의 지식지능과 AI 및 AI 탑재 로봇의 지능이 단절 없이 연계되고 AI와 로봇도 상황이나 맥락을 고려해서 움직이며 인간도 그러한 AI와 로봇의 지원을 받아 보다 많은 생산량과 성과를 창출

▶ 이와 같이 산업 현장 등에서 AI를 활용한 숙련된 기술자의 능력을 확장하고 생산성을 높이는 방향으로 기술이 발전하고 AI와 인간의 협업이 고도화되고 있으나 이에 따라서 신입사원, 단순 사무직 등의 일할 수 있는 기회가 감소하는 측면도 존재

- 일본의 각 산업 현장에서도 원래 미숙련 기술자는 숙련 기술자들의 지시를 받고 데이터 수집, 계산 등 단순 업무부터 배우면서 점차 데이터의 의미를 습득하며 숙련된 노하우나 인사이트를 확보해 나감
- 이러한 기초, 단순 업무가 AI로 합리화되는 이점은 있으나 신규 인력이 성장하기 위해 배울 수 있는 기회는 감소

▶ 일본기업은 대졸 신입사원 공채 제도를 유지하고 있으나 경력직 채용 비율도 증가 추세에 있음

- 일본경제신문사가 2025년 4월 13일에 발표한 채용 계획 조사에서 2025년도 경력직 채용 비율은 전년도보다 3.8%p 상승한 46.8%로 역대 최고치를 기록. 계획인원은 약 15만명으로 전체 대졸신입사원 채용인원인 17만명에 육박함(中途採用比率, 最高の46.8% 計画15万人, 事業継続に不可欠 JR東海は鉄道現場にも, Nikkei, 2025.4.14.)
- 여기에는 저출산 고령화로 젊은 인재확보가 어려워진 이유도 있으나 일본기업에서도 점차 AI와 고도 기술을 가진 인재 분업 등 팀의 경쟁력을 높이기 위해 경력자를 선호하는 경향이 강해지고 있다는 이유도 있음

▶ 일본보다 젊은 층의 고용 사정이 열악한 우리나라의 경우 이공계 조차 신규 졸업생의 취업에 어려움을 겪고 있으며, 대학 이후의 실무교육, 인턴십 제도를 혼합하는 형태의 대학원 교육 등도 확충하면서 향후 증가할 산업계의 고도 인력 수요에 대한 대응력 강화가 중요할 것으로 보임

난카이 대지진을 경계하고 대비하는 일본



일본정부, 30년 이내에 난카이 대지진이 발생할 확률을 80%로 인상

▶ ‘난카이 트로프 대지진’은 언제 발생해도 이상하지 않을 지진의 하나로 알려져 있음. 일본 정부 지진조사위원회는 30년 이내에 발생할 확률을 2025년 1월에 ‘약 80%’로 상향 조정해 발표

*「南海トラフ地震」発生確率80%へ引き上げ! 背景や最新情報について解説, 防災ニッポン, 2025.3.7.

- 이전까지 난카이 트로프 지진의 30년 내 발생 확률은 ‘70~80%’였는데 이번에 이를 보다 높은 수치로 판단한 것임
- 일본 정부는 3월 31일에 난카이 트로프 대지진으로 경제적 피해가 최대 292조엔에 달할 것으로 예상했음
- 이는 2013년의 시산치인 220조엔에서 상향 수정된 것으로, 노후화된 인프라가 피해를 키울 우려가 있고 건물 내진점검 등 인명과 직결된 대책도 계획대로 진행되지 않아 피해가 더 커질 수 있기 때문에 국민이 합동해 대비할 필요가 있음

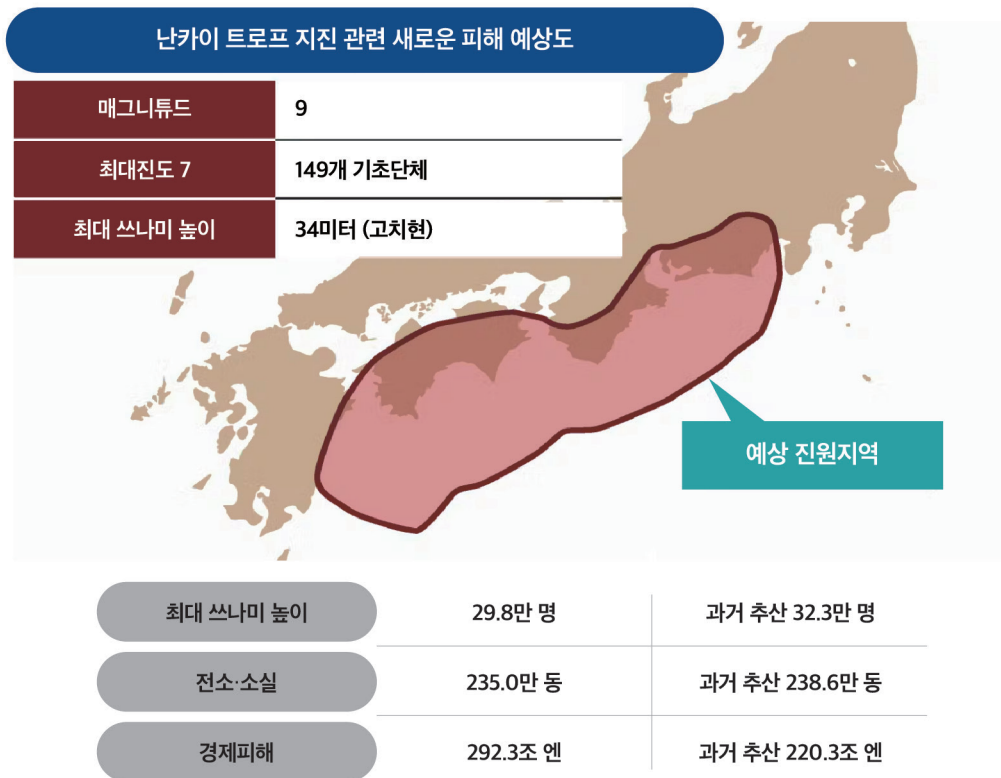
▶ ‘난카이 트로프 대지진’은 매우 규모가 큰 지진이어서 일본경제에 막대한 피해를 줄 것으로 인식되고 있으며, 일본 산업 전반에 큰 타격을 주어 그 여파가 다시 세계 산업에 미칠 것이라는 우려도 제기되는 상황임

- 일본의 첨단 및 기간 산업이 집적한 도카이 지방이나 긴키지방 등이 심각한 피해를 입을 것으로 예상됨. 피해지역에서는 기업의 생산 차질이나 도산이 잇따르고, 공급망이 끊어져 전국 규모로 생산 및 서비스 활동이 중단될 것으로 예측됨(南海トラフ被害 292兆円, 政府新想定 死者なお29万人, 日本経済新聞, 2025.3.31.)
- 다이이치생명 경제연구소의 쿠마노 수석 연구원은 ‘인프라 파괴 등이 일본 경제의 잠재성장률을 큰 폭으로 낮출 것’이라고 지적했고, ‘원자재가격의 급등과 인력 부족으로 사회 인프라를 재건축하는 비용이 상승할 것이며, 특히 고령화가 진행된 지방경제는 노토반도 지진과 같이 재해로부터 회복할 힘이 떨어질 것’이라고 언급
- 또한 큰 피해가 예상되는 태평양 연안지역은 자동차 등 공장이 밀집한 곳으로, 일본 정부의 전문가 회의는 이 지역에서 제조업 공급망이 단절된 상태가 장기화되면 ‘생산기능의 해외유출을 시작으로 국제경쟁력에 불가역적인 피해를 불러올 위험이 있다’고 우려했음
- 영향이 장기화된다면 공급망의 붕괴로 국내뿐 아니라 세계 경제로도 파급될 것으로 예상됨

일본정부의 예상 피해액과 공급망 차질의 파장

▶ 일본정부의 중앙방재회의 산하 ‘난카이 트로프 거대 지진대책 검토 워킹그룹’이 3월 31일 공표한 피해 예상치는 2012~13년에 공표된 전망 이후 10년 가량 경과한 점을 고려하여, 방재 대책의 진척 상황과 최신 예측을 반영해 수정된 것임

난카이 트로프 지진의 피해예측



자료 : 南海トラフ被害 292兆円, 政府新想定 死者なお29万人, 日本経済新聞, 2025.3.31.

- 지진과 쓰나미로 인해 건물이나 인프라 등 자산 피해액은 224조 9천억엔으로 추산되며 이 중 민간 부분이 193조 4천억엔(80%)을 차지함. 재고자산의 손실은 7조 9천억엔으로 라이프라인 분야에서는 하수도 3조 4천억엔, 상수도 8천억엔의 피해가 예상됨
- 생산·서비스 부문 예상 피해액은 45조 4천억엔으로 추계, 실업자 증가와 공급망 차질 등 지진 발생 후 1년간의 영향을 업종별로 검토한 결과 제조업 부문에서 20조 5천억엔, 도매·소매업 부문에서 7조 1천억엔의 피해가 두드러질 것으로 분석
- 도로 및 철도, 항만의 기능 정지와 같은 교통망 단절의 영향은 22조엔으로 계산됨. 신칸센 등 철도시설의 피해는 1만 8,700만개에 달하고, 도로 파손이나 비탈면 붕괴 등 피해는 4만개 이상에 달할 것으로 예상됨

▶ 일본정부가 발표한 난카이 트로프 지진의 경제 피해액 중 절반은 자동차 등 제조업 분야가 차지함. 정부는 경제적인 피해를 최소화하기 위해 부품 매입처나 생산거점의 복수화 및 시설 내진화에 힘써야 한다고 제안했으며, 재해 예상지역에 거점을 둔 기업은 재해에 대한 대비를 서두르고 있음

* 製造業、被災影響低減に奔走 生産拠点多数化、防潮対策もー南海トラフ, 時事通信, 2025.4.2.

- 도요타 자동차는 2011년 동일본대지진 때 도호쿠 지역을 중심으로 주요 부품 조달처 거점 600개 이상이 피해를 입어 공급망이 단절되었고, 당시 사장 및 전문팀이 복구 지원에 나선 바 있음. 난카이트로프 지진에서는 도요타의 주요거점인 도카이 지방이 큰 피해를 입을 것으로 예상되어, 도요타는 도호쿠나 큐슈로 일부 생산 이전을 검토하는 등 생산체제 재검토를 추진 중

- 혼다는 2024년 노토반도 지진으로 부품 공급업체가 피해를 입어, 주력 경자동차 'N-BOX' 생산이 일시적으로 감소할 수 밖에 없었음. 혼다는 난카이 트로프 지진 피해가 예상되는 미에현에 생산 거점을 두고 있어, 관계자는 '직원 안전을 우선 확보하고 부품 공급이 끊길 경우에도 될 수 있는 한 작업을 유지할 수 있도록 시뮬레이션을 수행하고 있다'고 밝힘
- 파나소닉홀딩스는 도쿠시마 공장에 방조제를 구축하고, 미에현 쓰시의 공장에서는 수전설비 설치장소를 높이고 금속가공의 중요생산라인을 1층에서 3층으로 옮김
- 화학기업 아사히카세이는 2024년 8월 난카이 트로프 임시정보가 발령된 것을 계기로 사업지속계획(BCP)에 따라 식량 비축 등 재해 대응 조치를 점검했음. 또한 도시바는 최고경영자도 참가하는 대규모 지진 발생 가정 초동대응 훈련을 정기적으로 시행하고 있음
- 일본 정부 보고서에 따르면 기업들의 BCP 수립률은 대기업 약 76%, 중견기업 46%로 각각의 목표치인 100%와 50%에 미달. 보고서는 '일본의 경쟁력을 높이기 위해서는 중소기업의 BCP 수립을 적극 추진할 필요가 있다'고 언급하며, BCP 수립률의 향상과 함께 실효성을 높이는 체계가 필요하다고 지적
- JR도카이는 도카이도 신칸센 도쿄-신오사카 구간의 고가 교각 내진보강을 2024년도에 완료했고, 지진 발생 시 탈선을 막는 선로 설비도 2028년도까지 전 구간에 설치할 방침임
- 오사카가스는 각 지역의 쓰나미 도달시간과 높이를 실시간 예측하는 '쓰나미 방재 시스템'을 개발했음. 침수가 예상되는 지역에서는 가스 공급을 차단해 사고를 예방
- 시즈오카현에 본사를 둔 스즈키는 2018년에 하마마츠시의 높은 지대에 이륜차를 제조하는 하마마츠 공장을 가동하고 이와타시의 연안부에 있던 이륜차 연구개발 시설 등을 분산 배치했음

난카이 지진 발생시 일본발 공급망 리스크

- ▶ 일본 기상청에 따르면 '난카이 트로프 대지진'이 발생하면 시즈오카현에서 미야자키현까지 일부 지역에서 진도 7의 지진이 발생할 가능성이 있으며, 인접한 넓은 지역에서도 진도 6강에서 6약의 강한 흔들림을 예상되고 있음
- 또한 간토지방부터 큐슈지방까지 태평양연안의 광범위한 지역에 10미터가 넘는 쓰나미가 덮칠 가능성이 있다고 발표 (南海トラフ巨大地震、国内半導体工場の想定震度を可視化してみた, 日経クロステック, 2024.1.31.)
 - 일본 국내에서 가동 중이거나 가동을 준비 중인 주요 반도체 공장을 내각부의 난카이 트로프 지진 진도 상정 지도에 겹쳐보면 많은 공장에서 진도 5약 이상의 흔들림이 예상되고, 진도 6약 이상이 예상되는 지역에도 여러 공장이 입지하고 있음
 - 반도체 공장은 최신 내진 구조 도입 등 충분한 지진 대책을 추진하는 경우가 많지만, 매우 정밀한 가공을 담당하고 있기 때문에 클린룸 내 제조장치의 가동에 영향이 가면 완전 생산 재개까지 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상됨
 - 또한 공장 자체가 손상되지 않더라도 전력이나 용수, 도로 등 기반 인프라를 사용할 수 없게 되는 사태가 발생할 수 있음

- 일본의 특수 반도체 분야에서 자동차용 마이크로컨트롤러 세계 시장 점유율 44%를 차지하는 르네사스사의 경우 이바라기현 공장이 큰 피해를 입어 당시 공급능력은 1/10로 떨어졌고, 미쓰이금속광업은 전력부족으로 1개월간 생산이 중단되어 스마트폰 신제품 출시가 연기된 바 있음
- 또한 MEMC Electronic Materials의 우츠노미야 공장이 생산을 중단하면서 전 세계에서 반도체 제조에 사용되는 실리콘 웨이퍼 공급이 25% 감소하기도 함
- 자동차업계에서는 도요타의 조립, 부품공장 및 차체 업체들이 생산을 중지했고, 닛산도 동일본대지진 발생 후 3월 하순부터 복구 작업을 시작하면서, 생산에 제약이 생김. 다이하츠도 공급망 붕괴로 그룹 전체 생산을 중단할 수밖에 없었음
- 전자 부품 업계에서도 공급망 붕괴로 2011년 3월 일본 업체의 전자부품 세계 출하량이 전년 동월 대비 9% 감소한 2,890억엔을 기록하는 등, 공급망 혼란으로 각종 전자 부품 출하가 지연되는 현상이 발생

▶ 일본 내각부는 난카이 트로프 지진에 대비하여 '사업 지속 가이드라인'을 기점으로 '실태조사', '전문가 의견 수집', '각 조직과의 연계'를 추진하여 자발적인 사업지속의 움직임을 촉진하고 있음. 공급망의 중요성을 염두에 두고 기업 및 조직간, 지역내외 연계를 강화하여 기업-조직이나 산업 전체의 사업 지속 능력 향상을 목표로 함

* 南海トラフ巨大地震における 経済対策の取組状況, 日本 内閣府, 2024.10.24.

- 중소기업의 사업 지속력 강화 계획 제도
 - 중소기업이 수립한 방재·감재(재해피해 경감) 사전 계획을 경제산업대신이 승인하는 제도로, 승인 받은 사업자는 세제지원이나 금융지원 등의 혜택 활용이 가능
 - 계획 수립을 지원하기 위해 세미나나 심포지엄 개최를 통한 보급촉진, 전문가의 계획 수립지원 등 실행력 향상을 위한 지원 실시
 - 현재까지 53,053건의 사업지속력 계획이 승인되었고, 그 중 복수 사업자가 연계하여 수립한 연계사업 지속력 강화계획 승인 건수는 732건에 달함
- 모달 시프트 움직임
 - 모달 시프트란 트럭 등 자동차에 의존한 화물운송을 환경부하가 적은 철도나 선박으로 전환하는 것을 목표로 하는 움직임임
 - 현재 환경 부하 저감은 많은 기업이 사회적 책임(CSR)의 일환으로 인식하여 상품 생산에서 폐기까지 모든 부문에서 노력하고 있으며, 그 중 물류 분야의 환경부하 저감에는 모달 시프트나 운송 공동화, 운송망 집약 등 물류 효율화가 효과적임. 특히 모달시프트는 환경부하 저감효과가 크다고 할 수 있음

▶ 일본 기업들 역시 난카이 트로프 지진이 발생하면 인프라와 기업 활동에 심각한 영향을 미칠 것을 엄중히 인식하고 있으며, 기업도 내진공사를 촉진하거나 사업지속계획(BCP)을 수정하는 등 평소부터 대비에 힘쓰고 있음

- JR도카이는 도카이도 신칸센에서 강한 지진이 예상되는 구간 등 고가 교각 1만 9,600개의 내진 보강 공사를 2024년까지 완료했고, 신칸센 레일의 안쪽에 부착하는 '탈선 방지 가드'도 전 구간의 80%까지 설치해 2028년도에 전 구간 완성을 목표로 하고 있음
- 추부전력은 난카이 트로프 지진 등에 따른 교통망 붕괴에 대비해, 3월 24일 이세만 등을 관할하는 제4관구 해상보안본부와 협정을 체결함. 교통수단이 제한되는 지역에서 정전이 발생한 경우, 해상보안본부가 복구에 필요한 인력이나 자재를 추부전력에 운송하고, 추부전력 그룹은 재해 복구에 필요한 해상보안 시설이나 거점에 전력을 제공할 계획임

- 도쿄전력홀딩스는 난카이 트로프 지진임시정보의 거대지진경계가 발령되면 각 그룹 담당자를 중심으로 대응팀을 꾸리는 등 피해상황을 공유하고, 도쿄전력 그룹 전체 인원의 최대 30%를 동원하여 대응할 예정임. 도쿄전력을 포함한 10개의 송배전사업자는 2020년에 재해 발생시 연계계획을 수립하여, 지진을 포함한 대규모 재해 발생 시 각 전력사 간에 작업자나 이동 발전차를 융통하는 체제를 구축
- 도요타 자동차는 난카이 트로프 지진으로 격렬한 흔들림이 예상되는 아이치현 내에 주요 거점이 집중되어 있음. 정부가 2012년 공표한 지진 예상에 따라 거점 내지진 보강을 추진해 왔고, 2024년 8월 처음 발령된 난카이 트로프 지진 임시정보에 따른 대응도 반영해 재해 발생 시 전사 초동대책본부를 설립하는 기준을 BCP에 추가함
- 이데미츠코산은 2011년부터 매년 난카이 트로프와 수도권 직하 지진을 가정한 훈련을 교대로 실시해 옴. 2024년에는 지진 임시정보를 토대로 훈련을 실시하여, 피해지역의 정유소에서는 24시간 내에 평상시의 절반 정도의 입출하가 가능하도록 하는 체제를 구축하는 것을 목표로 하고 있음. 또한 주유소에 대해서는 긴급차량우선 주유거점, 주민 지원 거점, 자가발전기 설치거점 등을 지정하고 2025년도에는 새로운 피해 예측을 반영해 BCP 개정을 추진할 예정임
- 세븐일레븐 재팬은 난카이 트로프 지진 임시정보로 확인된 과제를 포함하여 BCP를 수정하고, 현지대책본부의 편성 및 가맹점과의 연락 방법 등 현지 대응 체제 강화를 명시했음. 아울러 난카이 트로프 지진대책 지역을 포함해 전국 점포를 순회하는 점포 경영 지도직원에게 가맹점과 함께 피난 장소와 경로, 점포 내 위험 포인트 등을 철저히 재확인하고 초기 대응 훈련을 실시하도록 지시했음

▶ 일본 정부 또한 지진에 대한 피해 예측과 대응 행동을 지속적으로 추적 및 조사하면서 피해를 줄이기 위한 노력을 꾸준히 하고 있으며, 이는 기업의 해외 유출과 국민의 피해를 최소화하기 위한 것이라고 할 수 있음

▶ 난카이 트로프 지진의 발생 확률은 매우 높음. 한국 기업도 중요 대일 수입 품목에 대해 대지진 발생 시 대처 방안을 모색하고 일본 협력 기업과도 대화하면서, 긴급 상황이 발생했을 시 비상 조치 등을 공유할 필요가 있음

- 중요 소부장 기업의 국내 유치 정책을 지속적으로 추진하고 이들이 한국을 글로벌 생산기지로 활용하면서 대지진 발생시 한일 거점간 분업으로 공급망 리스크를 억제할 수 있는 협조체제도 모색

인도를 제2의 내수시장화, 미국과 호주 가스자원 개발<오사카가스>

인도에서 일본열도 면적을 능가하는 지역에 가스 공급망 구축

▶ 현재 국제박람회(EXPO)가 열리고 있는 오사카의 대표 기업인 오사카가스(Daigas)는 일본 내수 시장에서 안정적으로 수익을 창출하는 에너지 기업임

- 한편 오사카가스는 인도에서 거대 가스 공급망을 구축하며, 인도를 일본에 이어 제2의 내수시장으로 만들고 있음
- 오사카가스는 2025년 2월 18일, 인도에서의 도시가스 판매량을 2030년까지 현재의 약 10배 수준인 연간 약 35억㎡로 늘리겠다는 계획을 발표했다. 이는 일본 내판매량의 절반을 넘는 규모임(インドで都市ガス販売量を10倍増大ガス計画、2030年人口増追い風、収益の柱に、産経新聞、2025.2.19.)
- 인도는 늘어나는 인구로 인한 이산화탄소 배출 문제를 해결하기 위해 이산화탄소 배출량이 적은 천연가스를 보급하고자 도시가스 사업을 추진중
- 오사카가스가 인도에서 운영하는 압축 천연 가스(CNG) 충전소에서 삼륜택시에 가스를 주입하는 서비스를 확대
- 2024년 말 기준 오사카가스의 인도 도시가스 연간 판매량은 약 3억 7천만㎡. 오사카가스 인도 현지법인의 시노하라 사장은 판매량을 10 배 가까이 늘리기 위해 'CNG 충전소 수를 1천 곳까지 늘릴 것'이라고 밝힘

▶ 오사카가스는 2021년에 인도의 한 도시가스 사업자에 출자해 경영에 참가했으며, 인도 북부, 남부, 서부 지역에서 가스배관을 확장하는 등 공급지역 면적을 약 32만 ㎡로 늘림

- 천연가스 조달에서 저장, 파이프라인을 통한 공급, 판매까지 일괄 추진하는 비즈니스 모델을 구축하고 있으며, 현지 지역의 상업용과 가정용 수요에 따라 액화천연가스(LNG)나 CNG를 병행 공급하는 전략을 펴고 있음

▶ 또한 오사카가스는 2025년 3월, 상업 및 공업용 재생에너지 공급 사업에서 인도의 리딩 컴퍼니인 Clean Max Enviro Energy Solutions가 개발·운영하는 인도 재생에너지 사업에 참여할 계획을 발표

* インドでのエネルギー事業拡大に向けた再生可能エネルギー事業への参画について、大阪ガス株式会社、2025年3月10日

- 이 프로젝트는 Daigas 그룹으로서 최초로 인도 재생에너지 사업에 참여하는 것으로, 기존에 참여하고 있는 도시가스 공급 사업과 더불어 인도에서의 에너지 사업을 확대하려는 움직임을 보임
- 인도는 경제 성장에 따라 장기적으로 전력 수요가 크게 증가할 것으로 예상되는 가운데, 인도정부는 인도가 보유한 풍부한 일사량과 풍력 자원 등 자연 조건을 활용하여, 2030년까지 재생 에너지 500GW 도입을 목표로 다양한 지원책을 펼치고 있음
- 이와 관련하여 오사카가스는 자회사인 Osaka Gas Singapore가 일본국제협력은행(JBIC)과 함께 설립한 일본계 컨소시엄을 통해 Clean Max사와의 합작 회사인 Clean Max Osaka Gas Renewable Energy Pvt. Ltd.(CORE사)를 설립함

- CORE는 Clean Max 사가 보유한 일부 재생에너지 자산을 양도받는 동시에 신규 재생에너지 자산을 개발하여 3년 후에는 약 400MW의 재생에너지 자산을 보유할 예정임. 이렇게 생산된 재생에너지 전력은 기업 PPA 방식으로 판매할 계획임
- Clean Max 사와는 이번 협업을 계기로 재생에너지 사업 확대뿐만 아니라, 향후 그린 수소나 e-메탄(합성 메탄) 등 신에너지 분야에서도 추가적인 협업 강화를 논의하고 있음
- 오사카가스 그룹은 중기 경영 계획인 '2026 Connecting Ambitious Dreams'에서 성장 시장인 아시아에서 사업을 확충해 나갈 방침을 제시하고 있음

미국 및 호주에서 가스 개발과 저탄소 합성 메탄 사업 개발

▶ 오사카가스는 2023년 8월에 도쿄가스, 도호가스, 미쓰비시상사, Sempra Infrastructure Partners와 공동으로 합성 메탄(e-methane)을 미국 멕시코만에서 제조·액화하여, 국제 수송하는 공급망을 구축하기 위한 공동 검토에 관한 기본 합의서를 체결한 바 있음

- 합성 메탄은 그린수소와 포집한 이산화탄소를 원료로 합성하는 메탄임(米国キャメロンLNG基地を活用した日本へのe-methane導入に関する詳細検討へのセンプラ・インフラストラクチャー社の参画について, 東京ガス株式会社 大阪ガス株式会社 東邦ガス株式会社 三菱商事株式会社, SempraInfrastructurePartnersLP, 2023年8月30日)
- 일본 정부가 내건 '2050년 탄소중립' 실현을 위해서는 전력 부문뿐만 아니라 산업, 가정 등에서 열 수요에 대응하는 가스 등의 에너지 탈탄소화가 중요함
- 또한 미국 에너지부와 일본 경제 산업성은 "CCUS/탄소 전환·카본 리사이클, 이산화탄소 제거 분야 협력에 관한 양해각서"를 체결한 바 있음

▶ 한편 오사카가스의 미국 자회사인 오사카가스 USA(OGUSA)는 2023년 5월 15일, 유럽을 중심으로 재생에너지를 개발하는 덴마크 European Energy의 미국 자회사 EENA와 EENA가 미국에서 개발 중인 태양광 발전소의 모든 지분을 OGUSA가 취득하는 계약을 체결하여 해당 발전소를 개발할 권리를 확보했다고 발표했다

* 沖本憲司, 大阪ガス、米テキサス州で太陽光発電所を開発, nikkei, 2023년5월16일

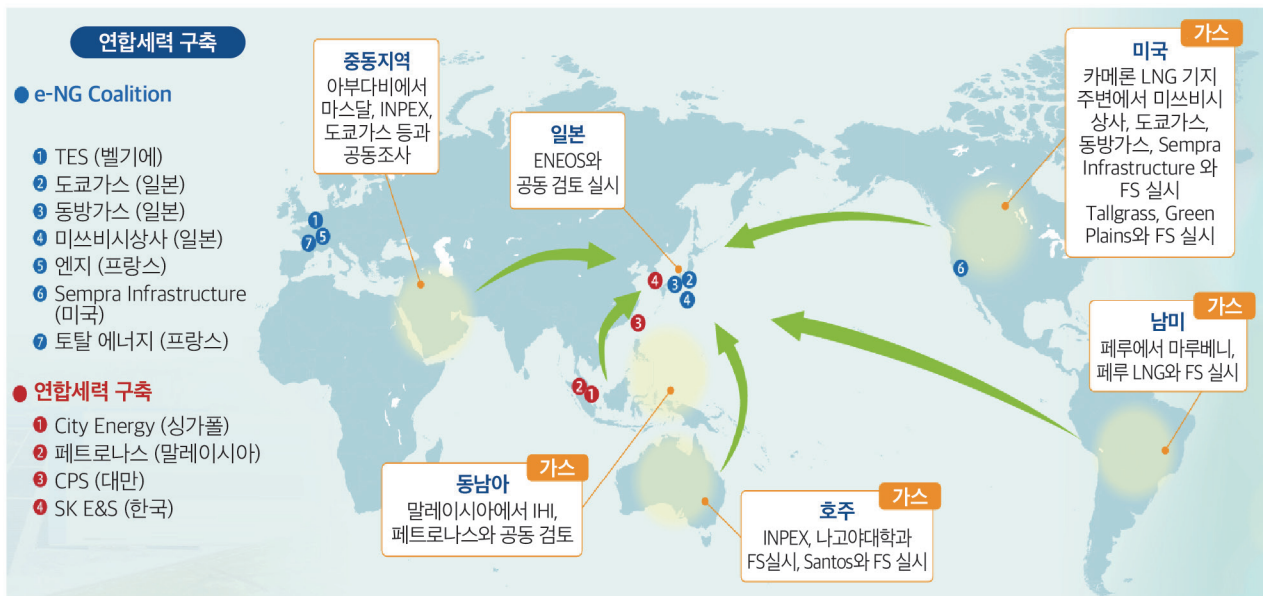
- 발표에 따르면 OGUSA는 그동안 미국의 여러 재생에너지 발전 개발 사업자들과 대규모 집중형 및 분산형 태양광 발전소를 공동 개발·운영해왔음
- 이번에 인수한 발전소는 EENA가 미국 텍사스주에서 개발 중인 태양광 발전소로 향후 건설사업자 선정과 전력 판매 계약 체결, 금융 조달 등을 추진해 2025년 7월 상업 운전을 시작하는 것을 목표로 하고 있음
- 오사카가스 그룹은 2050년의 탄소중립 실현을 목표로, 2030년까지 자체 개발·보유분과 타사로부터의 조달도 포함해, 국내외에 500만kW의 재생에너지 전원을 공급하는 것을 목표로 하고 있음. 향후에도 재생에너지 보급 확대를 추진하여 저탄소 사회 실현에 주력하고 있음

- ▶ 또 다른 움직임으로 오사카가스의 호주 자회사인 OGA(Osaka Gas Australia Pty Ltd)는, 호주 에너지 기업 Santos Ltd의 자회사 Santos Ventures Pty Ltd, 도쿄가스, 도호가스와 함께 산토스사가 수십 년 동안 개발·운영해 온 상류 가스전인 호주 중동부 쿠파 베이슨의 뭄바 지역에서 e-메탄을 제조하여 일본으로 수출하는 프로젝트의 상세 검토(Pre- FEED)에 관한 양해각서를 체결

* 豪州におけるe-メタンの製造・輸出に向けた詳細検討(Pre-FEED)を開始, 大阪ガス株式会社, 2024년8월21일

- OGA는 이미 2022년부터 산토스사와 함께 e-메탄에 관한 사전검토를 진행해 왔으나 이번 상세 검토 단계에서는 기술, 제도, 상업성에 관한 분석을 4사가 공동으로 수행하여, 호주 뭄바에서 2030년 이후 연간 약 13만 톤(도시 가스 약 1억 8,000만 m³ 분량) 이상의 합성 메탄을 제조해 일본으로 수출하는 것을 목표로 함

오사카가스의 글로벌 e-Methanation 공급망 제휴



자료: 大阪ガス, 統合報告書, 2024

- 덧붙여 이 프로젝트에는 경제산업성의 「2024년도 자원국 탈탄소화·에너지 전환 기술 등 지원 사업」의 보조금을 활용
- 이는 자원 보유국의 화석 연료 산업 등 기초 인프라와 장비의 탈탄소화 및 저탄소화에 관한 노력, 수소·암모니아 및 바이오 연료를 포함한 산업의 탈탄소화에 기여하는 연료 분야에서 일본의 첨단 기술 이전과 관련된 이니셔티브의 조사·연구사업을 대상으로 함

- ▶ 아울러 오사카가스는 호주의 재생에너지 발전 개발업체 ACE Power Development Pty Ltd (ACE)와 호주 동부지역에서 총 30만kW 이상의 대규모 집중형 태양광 발전 사업과 총 50만 kW 이상의 축전지 사업을 공동 추진하기로 합의

* ACE社との豪州における大規模集中型太陽光発電事業および蓄電池事業の共同開発について, 大阪ガス株式会社, 2023년10월3일

- 이 프로젝트는 오사카가스 그룹으로서 최초로 호주에서 대규모 집중형 태양광 발전 사업 및 축전지 사업에 참여하는 사례임
- 호주는 2050년까지 온실가스 배출량 제로를 목표로 재생에너지 도입을 추진
- 이 사업에서는 퀸즐랜드주와 뉴사우스 웨일즈주에서 대규모 집중형 태양광 발전소개발과 재생에너지를 도입하여 전력 계통의 불안정에 대응하는 축전지 개발을 검토하고 있음

- ▶ 합성 가스 사업을 글로벌하게 확대하고 있는 오사카가스는 2024년 3월에 에너지 분야사업을 하는 7개 기업과 함께, 세계 최초로 합성 메탄의 글로벌 보급 확대를 목표로 하는 국제 얼라이언스 'e-NG2 Coalition' 설립에 합의했다고 발표

* e-메탄의 国際的アライアンス「e-NG Coalition」の設立について, 大阪ガス株式会社, 2024年3月19日

- 본 얼라이언스는 탄소중립 사회 실현을 향한 다양한 정책에 나서는 세계 각지에 있는 회사 8곳이 만든 것으로 화석연료를 e-메탄으로 변경하는 일을 함. 그리고 그 취지에 찬성하는 세계 각국의 e-메탄 관련 기업·단체를 모아 e-메탄이 에너지 전환에서 수행하는 역할과 이점에 대해 소비자, 사업자, 학계, 정부 관계자 등 모든 이해관계자에게 제언할 수 있도록 함
- 이 얼라이언스는 국가와 업계의 경계를 넘어 협동함으로써 e-메탄의 세계적인 보급 확대와 탄소 중립 사회의 실현을 추진

내수 기업이 글로벌 기업으로 도약하려는 의미

- ▶ 오사카에 뿌리를 둔 내수기업인 오사카가스가 글로벌 기업으로 도약하는 과정에서 실제 사업 개척을 담당한 신규사업개발 사토 부장은 다음과 같이 말함

* 菊池 隆裕, 今や世界で稼ぐ大阪ガス 地域密着企業がなぜ海外? 大阪ガス, 「一歩先への道しるべ」, 2024.2.14.

- 그에 따르면 오사카가스의 해외 에너지 사업 이익이 국내 에너지 사업을 넘어섰다고 함. 2022년 3월기 결산에서 일본내 에너지 사업 이익은 386억 엔인 반면 해외 에너지 사업 이익은 443억엔이었다고 함

- ▶ 오사카가스의 해외 사업 역사를 되돌아보면 2009년이 큰 전환점이었는데, 이 해에 「Field of Dreams 2020」라는 장기 경영 비전을 세웠음

- 이 비전에서 “2020년도에 해외 에너지와 자국내 에너지의 사업규모 비율을 1대 2로 한다”고 설정함. 이는 사업 구조를 혁신하고 글로벌하게 활동하는 에너지 및 환경 사업 기업 그룹을 만들겠다는 선언이었음
- 2030년을 목표로 장기 경영 비전을 내세운 2017년 당시, 자국내 에너지와 해외 에너지 이익 비율은 약 10대 1로 격차가 컸으나 오사카가스는 “2030년에는 자국내 사업과 해외 사업의 비율을 2대 1로 하겠다”고 목표를 계속 고수한다 선언했음
- 그 후 해외사업의 이익 기여가 급속히 늘어나, 5년 후인 2022년 3월기 결산에서 처음으로 해외 에너지 사업 이익이 국내 에너지 사업 이익을 웃돌게 되었음

- ▶ 오사카가스 해외 사업 역사는 2003년까지 거슬러가는데, 당시까지 LNG(액화천연가스)구매 부서였던 원료부를 이익을 창출하는 사업부서로 개편한 것이 그 시발점이었음

- 비용 부서였던 원료부를 수익 창출 부서로 전환하고 이를 해외사업과 연계한 것이었음. 이 변화로 관련 예산이 증가하고 2003년 당시 20명이었던 인력을 300명 이상으로 늘렸는데, 이것이 전환점 중 하나였음
- 전환의 계기 중 하나가 된 사건이 있는데, 세일 혁명이 본격화되기 전인 2000년 겨울에 미국시장에 LNG를 전매한 일이었음
- 해외사업부가 LNG를 구매하기만 하다가 처음으로 LNG를 판매하여 이익을 낸 경험이 사업 확대의 출발점이 됨

- 또한 2000년 여름에 호주의 LNG 상류 개발 프로젝트에 투자한 것도 해외 진출 확대에 긍정적 영향을 주었으며, LNG 구매자 입장에 머물렀던 오사카가스가 실제 판매 비즈니스를 경험한 것이 해외 사업 발전의 초석이 됨

▶ 오사카가스의 글로벌화 과정에서는 사장이 주도적으로 혁신을 강조했기 때문에 조직이 변모했고, 기존 내수 중심 사업 부문까지 글로벌화를 고민하게 되었음

- 해외 사업부 이외에도 국내 병원이나 공장용으로 가스를 판매하던 에너지사업부가 「우리도 해외사업을 해볼까」라는 자세로 바뀌었고 결과적으로 해외에서 가스를 판매하는 사업을 시작하게 되었음
- 여러 부서의 다양한 시도가 맞물려 결과적으로 해외 사업 확장으로 이어진 측면이 있음
 - 예를들어 호주 상류 사업 진출은 현재의 셰일 가스 상류 프로젝트에 참여하는 계기가 되었다고 볼 수 있음
 - 셰일 가스 혁명 전에 미국의 LNG 수입 기지 사업에 참여했던 것이 셰일 혁명으로 인해 그 기지의 역할이 뒤바뀌어 미국산 셰일 가스를 LNG로 수출하는 비즈니스로 변화했다고 할 수 있음

▶ 아시아 지역에서 가스 판매 사업을 개발할 때에는 국내 사업에서 축적한 에너지 절약 기술을 현지 고객, 즉 아시아 제조업체를 위해 활용하여 사업을 확장

- 오사카가스는 중유 등의 연료를 천연가스로 전환할 것을 꾸준히 제안해왔는데, 단순히 연료만 천연가스로 바꾸면 비용이 상승하는 문제가 있었음. 이에 아시아 현지 공장의 에너지 흐름을 면밀히 파악하여, 단순히 가스를 파는 것이 아니라 에너지 절약 솔루션을 함께 제안함으로써 연료를 천연가스로 전환해도 에너지 비용이 오히려 절감되도록 했음

▶ 한편, 동사가 2017년에 「장기 경영 비전 2030」을 수립할 때는, 자국내 에너지와 해외 에너지, 비에너지의 3가지 축을 설정했음

- 사내에서는 라이프&비즈니스 솔루션(LBS)라고 부르는 사업부문을 핵심 계열사로 확대했는데, 부동산 사업을 담당하는 오사카가스 도시개발, 재료사업의 오사카가스 케미컬, IT를 담당하는 오지스 총연 등 다양한 분야의 계열사가 이에 포함됨

▶ 오사카가스는 비록 가스 회사이지만, 미래 사회에 대비하여 EV 인프라를 뒷받침하는 역할을 확대하겠다는 전략을 세움

- 오사카가스는 숙고 끝에 EV용 충전 인프라 사업 「TerraCharge」 사업을 하는 TerraMotors와 자본·업무 제휴를 맺고, TerraMotors의 기술과 오사카가스의 비즈니스 자산을 결합하여 EV관련 인프라를 확장하는 비즈니스를 추진
- 재생에너지 전원은 공급이 불안정하기 때문에 에너지 매니지먼트가 매우 중요함
- 여기에 EV가 보급되면 EV의 배터리를 스토리지로 모아 필요에 따라 방전시키는 에너지 매니지먼트가 요구되는데, 그 노하우는 오사카가스가 보유하고 있음. 다만 EV 충전 설비 자체를 오사카가스가 개발하려면 시간이 걸리므로 TerraMotors와 협력하여 보완하기로 한 것임
- 오사카가스는 EV 충전기와 에너지 매니지먼트 노하우를 일체화한 「D-Charge」 솔루션을 개발하여 판매하고 있음
- 또한 교토대 출신 EV벤처 「Folo fly」와도 자본·업무 제휴를 맺어, 다 사용한 EV 배터리를 회수하여 저장용 배터리로 재활용하는 방안도 추진하고 있음
 - 이 벤처기업은 배터리 상태를 분석하는 기술을 보유하고 있어, 배터리 성능 평가가 쉬워지면 EV의 가치 평가도 용이해지고, 배터리를 적절히 활용할 수 있게 될 것이라고 함

▶ EV 분야 이외에도 오사카가스는 케미컬 리사이클 사업을 추진하여, 2023년 12월에 JEPLAN이라는 회사에 출자 했음

- 일본에서 판매되는 페트병 중 약 90%가 회수되지만, 페트병을 다시 페트병으로 재생산하는 수평 리사이클 비율은 약 30% 수준에 불과함
- 반면 케미컬 리사이클은 페트병을 분자 수준까지 분해하여 불순물을 깨끗이 제거할 수 있음. 이렇게 얻은 물질을 다시 페트병 원료로 사용할 수 있음
- 이렇게 생산된 재생 원료는 원유로 만든 소재와 거의 동일한 품질을 갖게 되어 사실상 영구히 순환 사용이 가능

사업 개척을 위해 저탄소 사업 원가 절감 기술 개발에 주력

▶ 오사카가스는 고체산화물 전해 장치(SOEC)를 활용한 메타네이션 실험실 규모 시험 장치를 완성하고 시험 운전을 실시하여, 세계 최고 효율의 e- 메탄 제조 기술 개발에 성공함

* 오사카가스 보도자료, 2024.6.5.

- SOEC 메타네이션은 SOEC 전해장치에서 재생에너지 등을 이용해 물과 CO₂를 전기 분해하여 생성된 수소나 일산화탄소를 메탄 합성 반응 장치에서 촉매 반응으로 e-메탄으로 합성하는 기술임
- 이 기술의 특징은 원료로 외부 수소를 조달할 필요없이 물과 CO₂만으로 한 번에 e-메탄을 제조할 수 있다는 점임. 700~800도의 고온에서 전기 분해를 함으로써 필요한 재생에너지 전력을 줄일 수 있음
- 또한 메탄 합성 시 발생하는 열을 유용하게 사용할 수 있기 때문에, 기존의 메타네이션(약 55~60%)을 훨씬 웃도는 약 85~90%의 에너지 변환 효율을 실현할 가능성이 있음
- 이를 통해 재생에너지 전력 비용 등이 큰 비중을 차지하는 e-메탄 제조 비용을 대폭 절감할 수 있을 것으로 기대됨

▶ 이번 제작된 실험실 규모의 시험 장치는 시간당 0.1Nm³의 e-메탄을 제조할 수 있어 일반 가정 약 2가구에 해당하는 가스량을 생산할 수 있음

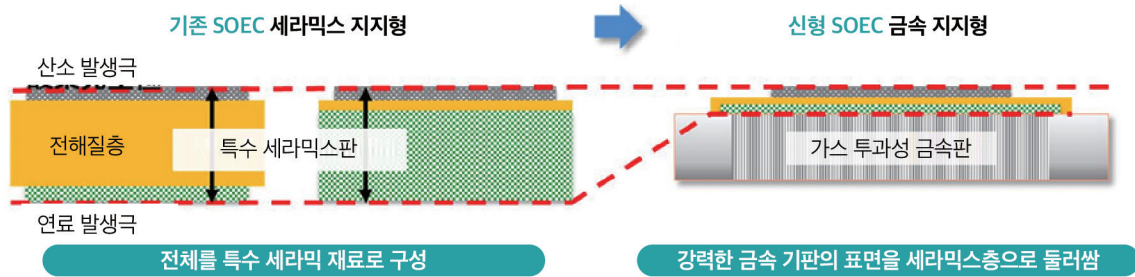
- 이번 실험에서는 이 장치를 이용하여 SOEC 전해 장치와 메탄 합성 반응 장치의 성능을 확인함과 동시에, 프로세스 전체의 운전 데이터를 수집하여 목표로 하는 에너지 변환 효율을 달성하기 위한 검증에 주력
- 이후 그린 이노베이션 기금사업 아래 2025년도~2027년도에 스케일 시험(e-메탄 제조 규모 10Nm³/h 급, 일반 가정 약 200호 상당), 2028년도~2030년도에 파일럿 스케일 시험(동 400Nm³/h 급)을 거쳐, 2030년도에 세계최고 수준의 에너지 변환 효율(약 85~90%)을 실현하는 e-메탄 제조 기술의 확립을 목표로 함

▶ 장기적으로는 2031년도 이후 실증 단계를 거쳐, 2030년대 후반부터 2040년 경의 실용화를 목표로 함

▶ 오사카가스의 열 재활용 기반 비용 절감 기술은 기존의 SOEC가 고가의 특수 세라믹으로 구성되어 있는 것과 달리, 튼튼한 금속을 기판으로 사용하고 표면을 얇은 세라믹 층으로 덮는 금속 지지형의 새로운 SOEC임

- 이를 통해 고가의 특수 세라믹 재료 사용량을 기존 대비 10% 수준으로 줄일 수 있어 대폭적인 비용절감이 기대됨
- 또한 신형 SOEC는 기존형에 비해 내충격성이 높고 견고하여, 규모확대 실현도 용이할 것으로 판단됨

오사카가스의 SOEC 신재료



자료 : 오사카가스

▶ 오사카가스는 바이오 플라스틱 및 에너지 순환 사회를 목표로 폐기된 바이오 플라스틱을 회수하여 용해 처리한 후 바이오 가스로 전환하는 기술 개발에 힘쓰고 있음

* 廃棄バイオプラスチック分解物を用いたバイオガス増量技術の開発, 오사카가스, 2025.4.18. 검색

- ① 바이오 플라스틱의 용해 처리 기술 개발 : 폐기된 바이오 플라스틱(폴리락트산)을 용해 처리하여 젖산을 주성분으로 하는 분해물로 만드는 기술 개발에 주력
- ② 바이오플라스틱 분해물을 이용한 바이오가스화 : 상기 분해물을 메탄 발효조(소화조)에 투입하여 바이오가스 생산량을 늘리는 기술을 개발 중임
 - 바이오가스 속 사용되지 않은 CO2를 유효 활용하기 위한 바이오 메타네이션 기술도 개발
- 메탄 발효를 촉진하는 「호열균」을 찾아 온천 탐색 : 오사카가 가스가 음식물 쓰레기의 바이오 가스화 연구를 본격적으로 시작한 것은 2000년경부터였음. 기존 처리 시스템은 음식물쓰레기 봉투를 분쇄 및 선별한 뒤, 내용물을 메탄 발효조에 넣어 혐기성 미생물의 작용으로 바이오가스를 발생시키는 방식이었음. 그러나 현 기술로는 음식물 쓰레기를 완전히 분해할 수 없어, 관련 처리에 비용이 들었음
 - 보다 효율적인 메탄 발효를 실현하는 방법을 검토한 끝에 오사카가스는 초고온 미생물에 주목했음. 기존 메탄 발효는 30도~55도에서 이뤄졌지만, 80도 수준의 고온에서도 활동하는 호열균을 이용하면 발효효율이 높아질 것으로 판단
 - 호열균은 생명의 기원에 가까운 고세균의 일종으로 온천 원천 등에 서식
 - 이에 오사카가스는 일본 각지의 온천지역을 찾아다니며 샘플을 채취하고 어느 종이 메탄 발효에 적합한지 연구를 지속했으나, 나중에 알고 보니 메탄 발효조 내에도 일부 호열균이 서식하는 있었음을 알게 됨
- 오사카가스는 즉시 이 호열균을 활용한 검증에 착수했음. 시험관 스케일로부터 시작해 지자체 주도의 프로젝트에 참여하고, 최종적으로는 1m³ 규모의 장치로 실증 실험을 거듭함
 - 바이오매스를 80도의 고온에서 저분자화하는 초고온 가용화 기술(메타 솔루션)의 실용화에 성공

- 車産業、揺らぐ「自由貿易」 北米協定の税優遇が縮小, 日本勢, 供給網に岐路, Nikkei, 2025.3.28.
- 伊藤忠総研, 吉田昂, 中古で「億ション」も当たり前、23区の物件価格高騰一バブル警鐘も, nikkei, 2025年4月23日
- 経済産業省, 繊維産業の現状と政策について, 2024.5.
- 米への輸入車25%追加関税, トヨタは販売価格を当面維持, フェラーリは10%引き上げへ, Responce, 2025.3.31, Responce, 2025.3.31.
- 米自動車関税、識者の見方「メーカーは生産車種削減も」, トランプ関税, Nikkei, 2025年3月29日
- VOL.194 JULY 2024 JAPANESE SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES LEADING THE WORLD, 四つのこだわりでつくる巨大なアクリル水槽
- 素材ビジネスをデザイン? 成分ブランディング事例を三井化学に聞く, <https://toreru.jp/media/trademark/2516/>, 2022年 5月17日
- 杉原 淳一, 高級ブランドが頼る繊維の匠「第一織物」の正体, 「メイド・イン・北陸」を世界に発信, 日経ビジネス, 2017年6月5日
- 「人が手がける業務」の高度化こそAI導入のメリット DXに欠かせないAI活用とは?, 三菱総合研究所, 2025.4.10. 검색
- 並河進, 児玉拓也, 株式会社 電通グループ, 人とAIが高め合う国内電通グループ独自のAI戦略「AI For Growth」, Dtsu Japan, 2025.2.20.
- 世界最大規模のテックイベント「CES2025」最新レポート! AIエージェントが描く2025年の世界, 富士通, 2025年1月9日
- 資生堂、100年にわたる研究の蓄積と先進AI技術を融合し共創から生まれる革新的な化粧品開発の新時代へ, 資生堂, 2025.4.14. 검색
- 人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業 プロジェクト紹介, NEDO, 2025.4.15. 검색
- 中途採用比率, 最高の46.8% 計画15万人, 事業継続に不可欠 JR東海は鉄道現場にも, Nikkei, 2025.4.14.
- 「南海トラフ地震」発生確率80%へ引き上げ! 背景や最新情報について解説, 防災ニッポン, 2025.3.7.
- 南海トラフ被害 292兆円, 政府新想定 死者なお29万人, 日本経済新聞, 2025.3.31.
- 製造業、被災影響低減に奔走 生産拠点複数化、防潮対策もー南海トラフ, 時事通信, 2025.4.2.
- 南海トラフ巨大地震, 国内半導体工場の想定震度を可視化してみた, 日経クロステック, 2024.1.31.
- 韓国の「素材・部品・装備」脱日本宣言から2年、依存度はむしろ深刻化?, Record Korea, 2022.2.9.
- 南海トラフ巨大地震における 経済対策の取組状況, 日本 内閣府, 2024.10.24.
- インドで都市ガス販売量を10倍増 大ガス計画、2030年 人口増追い風, 収益の柱に, 産経新聞, 2025.2.19.

- インドでのエネルギー事業拡大に向けた再生可能エネルギー事業への参画について, 大阪ガス株式会社, 2025年3月10日
- 米国キャメロンLNG基地を活用した日本へのe-methane導入に関する詳細検討へのセンブラ・インフラストラクチャー社の参画について, 東京ガス株式会社 大阪ガス株式会社 東邦ガス株式会社 三菱商事株式会社, SempraInfrastructurePartnersLP, 2023年8月30日
- 沖本憲司, 大阪ガス、米テキサス州で太陽光発電所を開発, nikkei, 2023年5月16日
- 豪州におけるe-メタンの製造・輸出に向けた詳細検討(Pre-FEED)を開始, 大阪ガス株式会社, 2024年8月21日
- ACE社との豪州における大規模集中型太陽光発電事業および蓄電池事業の共同開発について, 大阪ガス株式会社, 2023年10月3日
- e-メタンの国際的アライアンス「e-NG Coalition」の設立について, 大阪ガス株式会社, 2024年3月19日
- 菊池 隆裕, 今や世界で稼ぐ大阪ガス 地域密着企業がなぜ海外?大阪ガス, 「一歩先への道しるべ」, 2024.2.14.
- 廃棄バイオプラスチック分解物を用いたバイオガス増量技術の開発, 오사카가스, 2025.4.18. 검색

JAPAN INSIGHT

2025년
5월호

저자	이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)
홈페이지 등록	2025. 5.
발행처	한일산업기술협력재단 경영기획실
주소	(135-821) 서울 강남구 선릉로 131길 18-4(논현동)
전화	02-3014-9825
팩스	02-3014-9807
홈페이지	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©2025 by KJCF and KJ all rights reserved.

JAPAN INSIGHT

2025년
5월호