

---

# 월간 Japan Insight

- 2023년 1월호 -

---



## 목 차



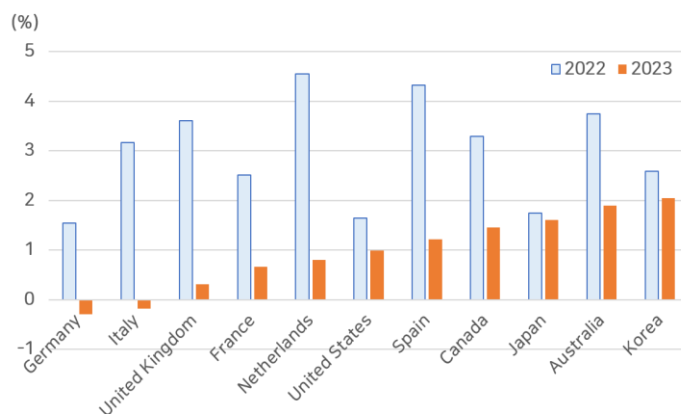
- ＞ 장기정체하의 일본경제, 2023년에는 불안정한 선방 예상 · 3
- ＞ 일본기업, B2B 분야 등에서 탈 GAFA DX에 주력 · 11
- ＞ 일본정부, 그린 트랜스포메이션 위한 향후 10년 로드맵 방안 결정 · 23
- ＞ 배터리 산업의 지속 가능성 제고 고민하는 일본 · 36
- ＞ ASICS, 디지털 혁신으로 글로벌 브랜드 파워 강화 · 49

## 장기정체하의 일본경제, 2023년에는 불안정한 선방 예상

### 세계경제의 불안정 속, 2023년 일본성장을 선방 예상

- 2022년 일본경제는 1%대의 저조한 수준에 그친 것으로 보이는 데다 2023년에는 세계경제의 성장세 급락 등 대외불안 요인이 부담이 될 것으로 보이나 일본경제는 상대적으로 선방할 전망
  - 국제통화기금(IMF)의 2022년 11월 세계경제 전망에 따르면 2023년 일본경제의 실질국내총생산(GDP) 성장률은 2022년의 1.7%에서 1.6%로 소폭 둔화, 이는 미국이 1.6%에서 1.0%로 급락할 것으로 전망되고 있는 등 주요 선진국의 상황과 비교하면 양호한 수준임.
    - 일본경제의 2023년 실질국내총생산(GDP) 성장률은 주요선진국 중에서는 한국, 호주에 이어 3번째로 높을 것으로 예상되고 있음.
  - 다만, 2023년 세계경제도 갖가지 불확실한 불안 요인들이 많으며, 이들이 극단적으로 악화될 가능성은 낮아 보이지만 예상보다 악화될 경우 일본경제의 성장세도 예상보다 저조할 것으로 보임.

주요 선진국의 2023년 실질경제 성장률 전망치



자료 : IMF World Economic Outlook, 2022.11.

- 
- 2019년 이후 세계경제를 강타한 코로나19의 충격은 상대적으로 증상이 약한 오미크론 바이러스의 확산으로 2022년 중에 눈에 띄게 완화되고 '위드 코로나' 시대로 진입, 2023년에는 각국에서 마스크 규제, 여행 규제 등을 대폭 완화하는 '에프터 코로나' 시대로 진입할 전망
    - 감염자의 증상을 보다 악화시킬 코로나19의 새로운 변종 바이러스가 2023년에 등장할지는 아무도 알 수 없는 불확실성은 있으나 지금으로서는 코로나19로 인한 경제활동의 제약은 계속 완화될 것으로 전망되고 있으며, 제로 코로나 정책으로 경제가 크게 위축된 중국의 경우도 제로 코로나 정책에서 탈피
      - 제로 코로나 정책의 해제에 따른 중국의 코로나19 감염자 수의 급증이 다른 국가의 경우처럼 수개월 내로 진정되고 집단 면역이 확대될 것으로 보임.
    - 일본도 애프터 코로나 시대에서 내외국민의 여행 수요가 급격하게 회복되어 경제성장에도 긍정적으로 작용할 전망
    - 코로나19로 세계경제가 크게 위축된 후 강한 리바운드를 거치고 맞이하게 될 2023년의 조정 국면은 세계경제가 점차 정상상태를 회복하는 과도기가 될 것으로 보임.
  - 우크라이나 사태는 휴전 등의 협상이 쉽지 않으며, 장기화가 우려되는 가운데 전투 추이에 따라서 원유, 가스, 석탄, 식량, 반도체 관련 희소 재료 등 각종 광물의 상승 압박 요인으로서 작용하지만 미국 동맹국을 중심으로 한 대러시아 경제제재 조치가 발동된 2022년에 비해 2023년의 충격은 크지 않을 전망
    - 양국의 강한 의지로 인해 어떤 전투 상황의 변화도 당분간 전쟁을 멈추게 하기 어려울 것으로 보이는 가운데 △ 세계경제의 악화 속에서 금리가 상승해 각국 재정의 제약 요인이 강화되고 구미 각국의 전쟁 지원이 변화할 것인지 △ 러시아 내부에서의 정치 상황이 변화할 것인지 △ 경제 및 생활 기반에 피해를 입은 우크라이나 국민들의 전쟁 지속 의지가 변화할 것인지 등이 우크라이나 사태 종결의 변수가 될 전망
    - 구미 각국의 적극적인 중재가 없을 경우 러시아 및 우크라이나 경제가 상당히 피해를지는 상황으로 추락할 정도의 장기전 가능성이 큰 상황이며, 미국 및 유럽 각국의 우크라이나 난민 문제 대응, 경제재건 등 중장기적인 재정 부담이 누적될 가능성이 존재
      - 러시아의 실질경제성장률은 2022년 -3.4%, 2023년 -2.3%, 우크라이나는 2022년 -35%

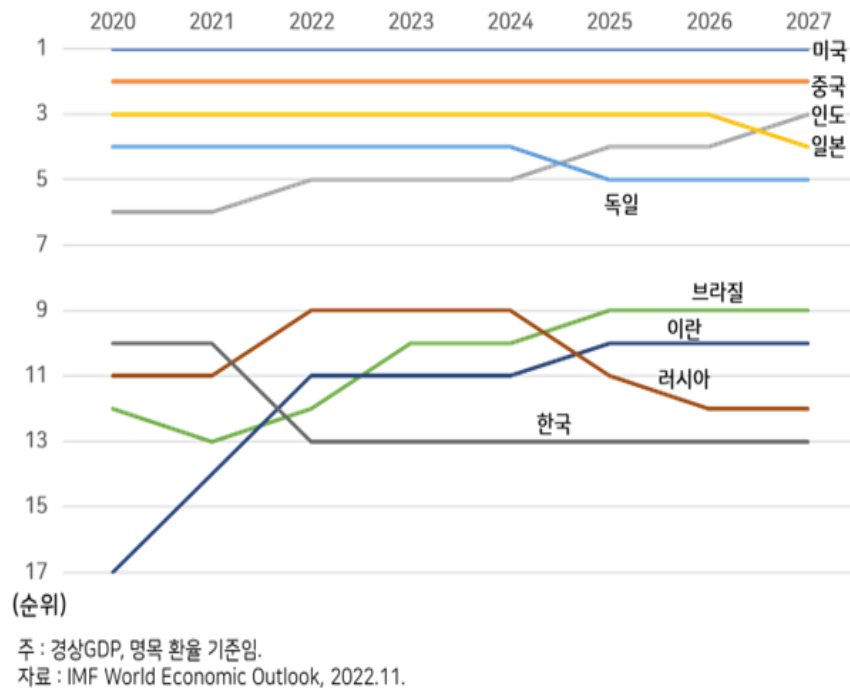
---

로 전망(2023년 전망치는 미발표)되고 있음(IMF, 2022.11.).

- 2022년에 급등한 국제원자재 가격은 2023년에는 상대적으로 안정될 것으로 전망되지만 우크라이나 사태의 불확실성, 유럽 각국 에너지 수입의 탈 러시아화, 산유국의 감산 협조, 각종 자원 보유국의 자원민족주의적 정책 강화(자원 수출금지 가공품 수출, 식량수출 금지 등), 금리상승이 자원개발 사업에 미칠 악영향 등의 상승 요인도 작용
  - 러시아 이외의 미국 등의 셰일 가스를 액화천연가스(LNG)로 만들어서 LNG 선박을 활용하고 독일 등 유럽에서 다시 가스를 기체화 하는 대형 공장을 만들어서 새로운 공급망을 구축하는 데에는 막대한 비용과 시간이 소요되는 문제가 있으며, 유럽의 가스 저장 시설도 부족한 상황
    - 이에 따라 독일이 선박 형태의 부유식 대규모 LNG 저장 및 가스 기체화 가공 시설의 가동에 나서고 미국 텍사스 등지에서 LNG 투자도 확대하여 탱크 등의 건설기간 단축 신공법의 개발 등이 모색되고 있으나 러시아산 가스 공급 불안 해소에는 시간이 소요될 전망
  - 미중 마찰로 인해 미국의 태양광 발전 도입 확대 추세도 둔화, 중국산 태양전지에 대한 규제 문제가 걸림돌로 작용
  - 미중 마찰, 우크라이나 사태 등의 지정학적 리스크가 에너지 불안, 제조업 공급 불안을 고조시킬 뿐만 아니라 인류 전체의 과제인 지구온난화 문제에도 부정적인 영향이 발생
- 국제금리 상승 및 미국경기의 둔화는 국제원자재 가격의 상승과 맞물려 2022년 세계경제에 커다란 영향을 주었으며, 2023년에도 금리상승세와 미국경제의 둔화가 지속되어 세계경제를 압박할 전망
  - 지정학적 리스크, 원자재 가격 상승, 공급불안, 코로나19에서의 정상화에 따른 여행 및 대면 소비 확대 등 경기후퇴에도 불구하고 물가가 꾸준히 상승할 요인들이 지속
  - 이와 함께 코로나19를 계기로 근로자의 대면 서비스 취업 기피 등도 미국의 물가 압박 요인으로 작용

- 
- 미국의 물가상승률은 피크를 지났으나 하락세가 더디고 2023년 중에 목표로 하는 2%대로 내려가기가 어려운 가운데 미국 연준의 금리인상정책은 상반기까지 지속되어 미국경제는 2022년에 이어 더 둔화되어 IMF 전망으로도 1.0% 성장에 그칠 전망
  - 미국경제의 후퇴는 마이너스 성장은 피할 것으로 예상되고 있으나 금리상승세 속에서의 성장세 둔화로 금융 불안이 심화될 경우 마이너스 성장의 위험이 고조
    - 단, 리먼 쇼크 당시와 달리 미국 거대 금융기관들의 재무 건전성이 상대적으로 양호한 편이며, 거대 은행 이외의 경제주체들의 중대형 파산이 금융시스템의 위기를 초래할 가능성은 상대적으로 낮을 것으로 보임.
  - 2023년 하반기에는 미국의 금리인상이 동결될 가능성은 있으나 금리인하까지는 어려울 것이며, 이는 물가상승세의 소폭 둔화와 함께 실질금리 부담을 가중시킬 것으로 보임.
- 신흥국 경제 불안은 미국 금리상승, 강 달러와 함께 2022년에 크게 우려되기도 했으나 경제제재를 받은 러시아를 포함해서 주요한 신흥국에서 대규모 경제 불안은 발생하지 않았으며, 2023년의 경우 강 달러 현상 완화도 예상되어 자원보유국, 중국 대체 공급망 부상국 등의 신흥국 경제는 선방할 것으로 보임.
- 특히 인도 경제는 인구규모로 중국을 능가하고 총인구 중의 생산연령인구 비중이 상승하는 인구 보너스기에 있고 중국 제조거점 기능의 일부 대체, IT 강국화, 구미와의 양호한 관계 속 러시아 제재 비 참여로 저렴하게 자원을 수입할 수 있는 이점 등도 확보해 2022년 실질경제 성장률이 6.8%에 달한데 이어 2023년에도 6.1%로 호조를 이어가고 중국의 3.2%, 4.4%를 능가할 전망(IMF, 2022.11.)

## 주요국의 경제규모 순위 전망



- 애플은 스마트폰의 90% 이상을 중국에서 조달해 왔으나 iPhone의 약 80%를 수탁 생산 하는 대만의 홍하이는 인도에 현지 공장을 세워서 iPhone14의 생산량을 확충, 인도 거대재벌이 전기차에 이어 반도체의 자국 내 생산체제 구축도 모색하기 시작했음.
- 미중 마찰로 인해 미국 IT계 기업의 중국인 인력이 감소 경향을 보일 것으로 예상되는 가운데 미국 기업으로서는 인도계 인력에 대한 의존도가 높아질 것이며, 인도 소재 IT기업의 역할도 강화될 전망. 디지털 패권전에서 미국계 IT기업에서 중국으로 귀국하는 중국인 IT인력과 인도계 IT인력의 경쟁도 심화될 전망
- 한편, 베트남은 미중 마찰 이후 대미국 최종 제품의 수출 기지로서 중국을 대체하는 역할을 강화해 왔으며, 실질경제성장률은 2022년 7.0%에 이어 2023년 6.2%로 전망되고 있음.
- 다만, 생산연령인구 비중이 하락하기 시작해, 인구 오너스 경제로 전환하고 있으며,

---

## 산업구조의 고도화가 과제

- 인도네시아는 인구 보너스 시기와 함께 니켈 등 각종 자원의 수출규제도 활용하면서 제조업 유치에 주력, 실질경제성장률은 2022년 5.3%에 이어 2023년 5.0%로 전망되고 있음.
- 에프터 코로나가 될 2023년 이후의 세계경제 환경에서 일본 경제의 위상은 경제규모 측면에서 2027년에 인도에 추월당하고 세계 4위로 추락할 것으로 예상되고 있으며, 독일 등 유럽 세력도 부진을 보일 전망
- 러시아 경제는 마이너스 성장에도 불구하고 원자재 가격 상승, 무역수지 흑자 확대, 환율 안정으로 세계경제에서의 위상은 단기적으로 상승하다가 2025년경에 하락하지만 우크라이나 사태 이전과 비슷한 위치를 유지
- 브라질, 이란 등 자원부국이 선방하는 한편 제조 강국인 한국경제는 2022년의 위상 급락을 2027년까지 회복하지 못할 것으로 예상되고 있으며, 미국 동맹에 잘 협조하는 일본, 독일과 함께 한국도 어려워질 가능성 존재
- 미중 패권전 속에서 미중 경제의 역전은 2027년까지도 일어나지 않을 것으로 전망되고 있으나 미중 경제규모 격차는 2020년의 미국 100대 중국 71.1에서 2027년에는 100대 87.3으로 좁힐 것으로 전망되고 있음.

## 일본은행 금융정책의 변화 압력과 엔저의 주춤

- 일본은행은 기존의 금융완화 정책을 고수하겠다는 입장을 수정하여 2022년 12월 20일에 갑자기 장기금리, 10년 만기 국채금리의 변동 폭을 기존의 -0.25%~0.25%에서 -0.5%~0.5%로 확대, 그 후 장기금리는 0.2% 정도에서 0.4%로 상승
- 금융정책의 변경은 일본의 소비자 물가상승률이 4%대에 육박하는 가운데, 일본 국채금리를 0.2% 정도로 인위적으로 낮추는 정책의 한계에 대처하기 위한 것임.
- 일본 은행으로서는 국채시장의 기능이 약해지고 일본기업이 회사채 발행시장의 마비, 악영향을 주는 것을 우려해서 국채시장의 기능 회복하는 것이 주된 정책 변경의 목적인다고 하였음.



- 
- 채권 시장의 시장 기능과 재정 규율의 약화가 일본 국가 재정과 채권시장의 불안감을 확대시킬 것이 우려되기도 함.
  - 사실, 일본 국채의 보유 잔액에서 일본은행의 비중이 2022년 9월에 50%를 초과하였으나 일본은행이 금융시장 안정을 위해 국채 매입 규모를 계속 확대
  - 지속적인 금리인상을 피하기 위해 이번 대책은 금융완화 정책의 수정은 아니고 앞으로도 금융 정책의 변경은 없다는 점을 쿠로다 총재는 강조
  - 그러나 일본의 소비자물가는 원자재 가격 급등 여파와 함께 엔저 현상이 2022년 10월에 1달러당 151엔을 기록함으로써 수입물가 상승 효과도 겹쳐 2023년에도 쉽게 내려가기가 어려울 것으로 보여 추가 금리인상 기대가 지속될 전망
  - 사실, 일본은행도 1월에 제시하는 소비자물가지수(신선식품을 제외한 핵심 지수)의 전년 비 상승률의 전망치를 상향수정의 검토에 들어갔다고 일본경제신문 전자판이 관계자의 말을 인용해서 보도(일본경제신문, 2022.12.31.)
  - 닛케이 보도에 따르면 2022년도 소비자물가 상승률 3% 전후, 2023년도를 1.6% 이상 2% 미만으로 하는 방안이 부상하고 있다고 하며, 이는 10월의 전망치인 2022년도의 2.9%, 2023년도의 1.6%보다 높은 수준임.
  - 이러한 물가 상승 압력이 일본은행의 추가 금리 인상을 촉구할 것으로 보이며, 2013년에 도입된 양적 질적 금융완화 정책이 2023년 4월에 새로 임명될 일본은행 총재 체제에서 모색될 가능성이 존재
  - 엔화는 2022년 11월 이후 엔저가 반전되고 12월 20일에 일본은행의 금리인상과 함께 엔고가 가속화되었으며, 2023년에도 일본은행의 추가 금리인상 기대로 강세 기조를 보일 것으로 예상됨.
  - 주요 연구기관 27개사의 엔화 전망의 평균치는 2023년 1~6월 기간의 하한선이 1달러당 130엔, 2023년 7~12월이 123엔으로 전망되고 있음(週刊エコノミスト, 特集「日本経済総予測2023」, 2022年12月12日).

- 
- 2022년 1월 초의 1달러당 115엔에서 10월에 151엔까지 하락한 엔화는 실질실효환율 기준으로 역사적으로 저조한 수준에서 벗어나지는 못할 것으로 보이나 1달러당 120엔대를 시도할 가능성은 존재

### 설비투자과 소비 등 내수주도의 완만한 성장

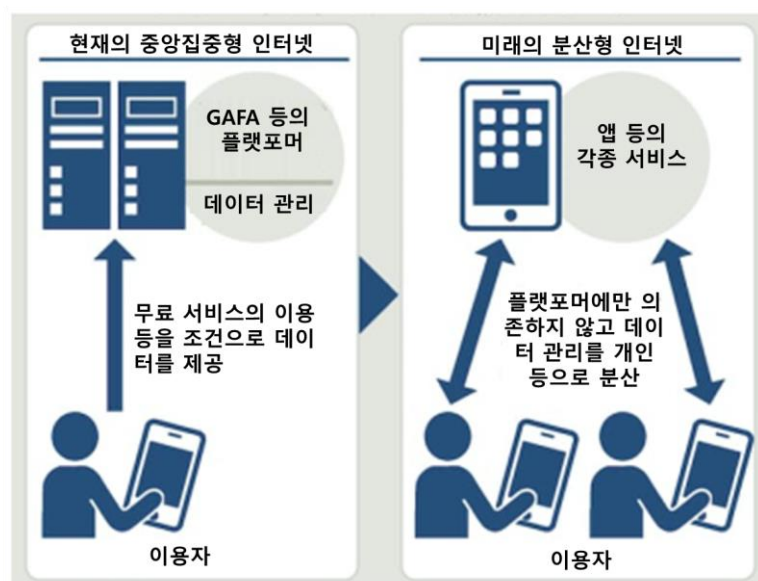
- 2023년 일본경제는 해외경제의 부진으로 수출 확대를 기대할 수 없는 상황이지만 외국인 여행객의 확대, 코로나19로 참아왔던 대면형 개인 소비지출의 확대가 기대되고 있음.
  - 2023년 상반기 중에 물가상승세가 둔화되고 일본 대기업의 임금 인상이 3% 정도, 전체 기업 2%대로 올라갈 수 있으면 2022년의 실질임금 감소 충격도 어느 정도 완화될 수 있을 것임.
  - 노동분배율의 개선을 위해서는 생산성 향상과 함께 원자재 가격의 상승에 따른 교역조건 악화, 소득의 해외 유출 억제와 과제가 되고 있으며, 일본정부도 중장기적인 차원에서 준 국산에너지인 원자력의 가동 연장, 재생에너지에 대한 대대적인 투자확대(관민 합계로 송전망까지 포함해서 향후 10년간 31조엔의 투자 유도)에 주력하기로 함.
- 생산성, 임금, 고용 부진의 원인이었던 설비투자의 장기 부진에 대처하기 위해 일본정부 및 경제계는 디지털화의 촉진과 함께 제조업의 탈탄소화 그린 투자 확대에 주력하기 시작했음.
  - 사실, 일본기업도 정부와 함께 위기의식을 고조하고 있으며, 일본경제신문사가 정리한 2022년도(2022.4~2023.3) 설비투자 동향조사(수정계획, 자본금 1억엔 이상의 유력 950사 대상)은 전산업의 투자액이 전년도비 25.1% 증가해 15년만에 사상최고치를 갱신
  - 일본기업은 수익성 향상과 함께 보유현금에 여유가 확대되고 있는 상황이며, 세계경제의 부진 속에서도 2023년도에도 일본기업의 설비투자는 완만하게 확대될 전망

## GAFA, 절정기는 지났는가

- 플랫폼을 앞세워서 전자상거래, 검색, SNS 등 주로 B2C 분야를 중심으로 DX(Digital Transformation)를 주도해 왔던 GAFA(구글, 애플, 메타, 아마존) 등 빅테크 기업의 전성기가 완전히 지났다고는 볼 수 없으나 세계경제의 후퇴 추세와 함께 이들의 주가 및 매출 성장세가 둔화되고 있음.
  - 2023년부터는 OECD(경제개발기구) 가입국을 포함한 136개국 및 지역에서 디지털 과세가 도입되며, ‘해당국에 공장이나 지점을 두지 않고 해당 국가 시장에서 수익을 올리고 있는 GAFA와 같은 기업’에게도 과세를 할 수 있게 되는 디지털 과세가 도입됨.
- GAFA의 절세에 대한 경계와 대응의 강화와 함께 GAFA가 전자상거래, 앱 등의 B2C 관련 산업을 재편하는 플랫폼 우위의 구조를 구축해 나간 디지털 혁신 파도가 보다 광범위한 제품군에서도 확산되고 사회 인프라를 포함한 B2B 시장도 재편될 것을 막기 위해 빅테크 기업을 경계하는 전략도 확산되고 있음.
- 일본기업 중에는 분산처리 기술인 블록체인을 활용해서 GAFA의 플랫폼, 데이터센터를 기반으로 한 데이터 관리에 의존하지 않고 기업 스스로 데이터를 관리하려는 움직임이 확대 (大越優樹, 大豆生田崇志, 松元則雄, データは自ら管理 DNPや富士通系、脱巨大テック新基盤, Nikkei, 2022.12.1.)
  - 예를 들면, 대일본인쇄(DNP)는 블록체인을 사용하여 운전면허 등을 사용한 본인 확인 데이터를 스스로 관리할 수 있도록 함.
    - DNP는 블록체인(분산형 대장)을 사용하여 운전면허 등에 기재된 개인정보를 이용자 자신이 관리하는 기술을 개발하고 자회사는 대학 성적증명을 디지털화하는 구조를 갖추고 있음. 거대한 플랫폼에 대한 데이터 집중을 줄이는 것이 목적임.

- 동사는 일본 정부가 주도하는 'Trusted Web'이라고 명명한 사업에 기업이나 대학 등 13개의 사업자가 참가해 시스템 구축에 주력 중이며, 미국 구글과 메타 등 빅테크 기업에 대한 데이터 관리의 의존을 줄이려는 움직임이 세계적으로 가속되고 있으며, 일본에서도 개인의 데이터 관리 등 특정 분야에서 독자적인 대응을 추진하겠다는 것임.
- DNP사는 이용자가 온라인상에서 실시한 본인 확인 정보를 스마트폰의 여러 앱에서 사용할 수 있는 서비스를 2023년도에 시작함.
  - 예를 들어 이용자가 육아 지원 앱을 통해 카메라로 찍은 운전 면허증 등에서 본인 확인을 하면 디지털 상의 증명서를 발행하고 다른 고령자 지원 앱으로 그 정보를 전용할 수 있음.
  - 종래 본인 확인의 데이터는 특정의 서비스 사업자에게 맡기고 있었지만, 데이터 보존과 관리를 특정의 기업의 서버에만 의존하지 않고 블록체인 기술을 사용하여 데이터를 어떤 서비스로 어떻게 활용할 것인가라는 판단을 이용자 자신이 결정

#### 인터넷의 데이터 분산화의 이미지



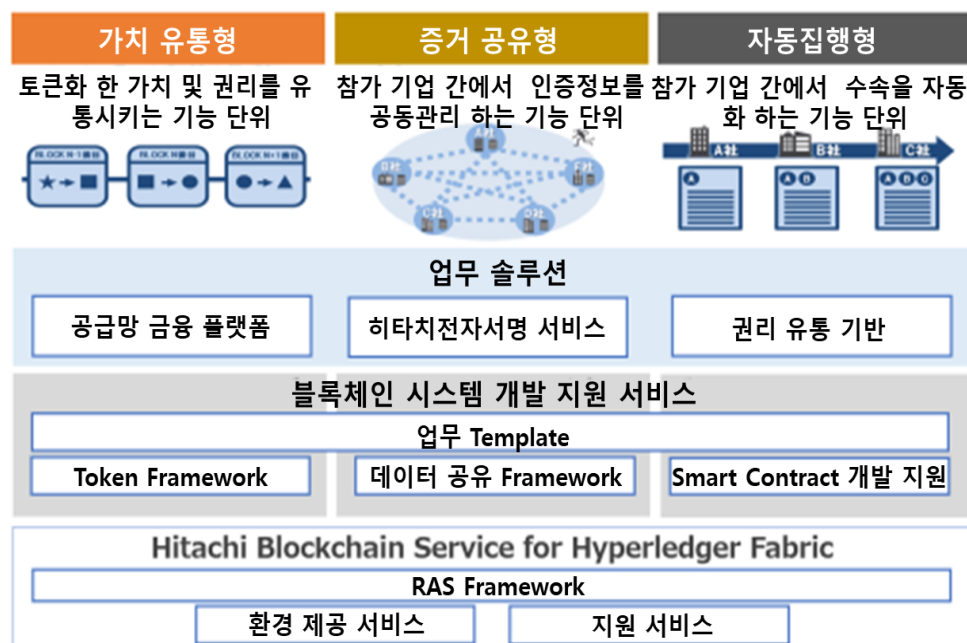
자료 : 大越優樹, 大豆生田崇志, 松元則雄, データは自ら管理 DNPや富士通系、脱巨大テック新基盤, Nikkei, 2022.12.1.

- 한편, 후지쯔 자회사의 후지쯔Japan은 대학생의 학적이나 성적 등을 온라인상에서 간단하게 디지털 데이터로 전환해 증명할 수 있도록 해, 채용 활동으로 학생이 이용하는 구조를 개발

- 
- 우선은 간사이학원대학교와 연계하여 학생들이 취업활동이나 인턴에 응모하는 데 사용할 수 있는 시스템을 개발
  - 소비자 전용뿐만 아니라 B2B에서도 특정 플랫폼에 의존하지 않는 데이터 교환의 구조 구축 작업이 시작
    - 안마 홀딩스는 블록체인을 사용하여 기계제품의 공급망의 추적성을 관리하는 구조를 구축했음. 부품 메이커 등 기업 간에서 거래 데이터를 교환함으로써 어느 부품이 어떤 흐름으로 공급되었는지를 증명함.
    - 의약품 개발 지원도 자회사가 의료기관과 제약회사 등이 임상시험에서 필요한 진료 데이터를 안전하게 교환하는 구조의 구축에 주력
  - 일본정부는 각 기업의 실증 결과를 근거로 새로운 인터넷 구조로 표준 규격화해 국내외에 제안할 생각임.
  - 인터넷은 지금까지 무료 서비스를 전제로 개인 이용 데이터 등을 서비스 기업에 제공했으며, 플랫폼 기업은 이러한 데이터를 마케팅과 디지털 광고에 활용함으로써 경제권을 구축해 왔음.
    - 그러나 데이터 독점은 세계적으로 문제가 되고, 플랫폼의 데이터 경제권으로부터 주도권을 되찾으려고 하는 움직임이 확산
    - 미국 거대 기술 기업을 중심으로 인터넷 본연의 방식을 바꾸려는 움직임에서는 미국 스타트업을 중심으로 Web3 트렌드가 확산
  - 일본이 추진하기 시작한 'Trusted Web'도 Web3과 비슷한 움직임이지만 일본의 경우 데이터 이용 시의 신뢰성 확보를 중시하고 있는 점이 특징이라고 함.
    - 활용하는 기술도 반드시 블록체인에만 집착하지 않고, 앱 등에서 데이터 관리 등의 기능을 추가하는 것만으로 끝나는 경우도 있어, 지금의 넷의 구조와 병행할 수 있는 실용성과 현실 노선을 중시하고 있음.
-

- 세계 각국은 정부의 기밀 데이터의 클라우드 컴퓨팅 활용에 있어서 미국 아마존의 웹·서비스 등 외자 기업에만 의존하지 않고, 국내 기업과의 협업을 의무화하거나, 국내 서버의 이용을 촉구하는 추세임.
- 탈 GAFA를 향한 대치는 현실적으로는 어려움을 겪지만, 독자적인 데이터 관리의 구조를 정돈하는 것은 국가 안보 측면에서도 무시할 수 없게 되고 있음.
- 히타치제작소의 경우 2016년경부터 블록체인을 활용한 서비스가 히타치의 여러 부서에서 전개되어 왔음(広井洋一郎, ブロックチェーンのBtoB活用を民主化せよ! 日立が進める研究開発とOSSコントリビューションの真髄, 日立製作所, 2022.12.18. 검색)
- Blockchain 추진부가 2016년에 설립되어 히타치 사내의 블록체인 사업을 본격적으로 추진하기 시작했음
- 히타치의 블록체인 사업의 전체상은 다음 그림과 같은 구조임.

### 히타치 블록체인 사업의 전체상



자료 : 히타치 제작소 홈페이지, 2022.12.18. 검색

- 그림 하단에는 Hyperledger Fabric이라는 기업용 분산 대장 플랫폼의 이용 환경을 관리형

---

클라우드 서비스로 제공하는 'Hitachi Blockchain Service for Hyperledger Fabric'이 있음.

- 그 환경을 기반으로 각 솔루션을 시작할 수 있도록 처리를 공통화한 프레임워크나 템플릿 등을 정비하여 '블록체인 시스템 개발 지원 서비스'로서 제공하고 있음.
- 일찍부터 B2B 활용에 주목하여 Hyperledger 생태계에 대한 기여에 참여, Hyperledger는 기업용 블록체인 개발에 초점을 맞춘 오픈 소스 커뮤니티임.
  - Hyperledger Fabric은 블록체인 기반 애플리케이션 및 솔루션 등을 구축하기 위한 모듈식 프레임워크가 됨.
  - 이를 운영하는 것은 Hyperledger Foundation이라고 불리는 비영리 단체로, 히타치를 비롯해 IBM이나 후지쯔, 액센츄어 등의 대기업 글로벌 기업이 프리미어 멤버로서 참가하고 있음.

## 자동차 제조 현장에서의 자체적 AI화의 시도

- 일본 자동차 산업은 세계 최강의 제조 경쟁력을 유지하고 있으나 전기자동차 대응 지연 등 불안 요인도 겹쳐 AI를 활용할 수 있는 자체 역량을 강화하면서 생산공정의 자동화 수준 향상에 주력
  - 테슬라의 완전 자동화 Giga Factory 시도가 공장 가동의 어려움에 봉착한 가운데 자동화와 숙련 노동력의 융합에서 강점을 보였던 일본 자동차 기업들이 기존의 유연하고 사람의 지식, 아이디어로 부가가치를 제고하는 유연 생산체제의 디지털화에 한층 주력
  - 기존의 숙련된 근로자를 활용하면서 자동화도 추진하는 등 기존에 구축했던 IT 기반과도 모순 없이 AI를 활용한 DX(디지털 트랜스포메이션)에 주력하는 데 있어서 현실적으로는 어려운 과제에도 직면하고 있어서 혁신을 지속하고 있는 중임.
  - 자동차 산업의 제조 현장에서는 제품의 불량 감지, 공장 이상 감지, 부품 불량, 금속 내부 이상(충격음으로 측정), 제조장치의 고장 징후 판단, 생산라인의 가동 안정성 감시(보틀 넥 검출), 생산효율 및 양품을 예측 및 관리, 공정간 재고 최소화, 전력소비 절감 및 전력요금 변동 대응한 가동 효율화, 물류창고 및 수송 효율화 등 여러 분야에 IT 시스템

---

이 구축되어 왔으며, 이들을 AI 활용 시스템으로 혁신해 나가고 있음(山本光穂, MONOist]AI活用が進む自動車業界、その継続的な運用に必要な「MLOps」とは自動車業界向けAI活用入門-前編, 2022年6月21日.)

- 물론, 생산 현장뿐만 아니라 수요 예측, 재료 합성 최적화 모델 등 개발이나 영업 현장, 결근 및 퇴직 예측 등의 경영정보, 자동차 자체의 디지털화 등 자동차 기업들이 IT 시스템 전반의 디지털화에도 주력
- 다만, 각 분야에서 AI가 도입되면서 전체적인 최적화, 부문 간의 데이터 통합 효율성의 제고 등도 과제가 되는 한편, 기계 설비의 마모 등 상황변화로 AI의 판단 및 예측 효율이 떨어지는 문제도 존재, 인간의 노고 없이 자동적으로 AI를 재교육 하는 시스템의 필요성도 확대
  - 물론, 각 분야 및 전사 차원에서 AI의 효율을 체크하면서 관리할 수 있는 자사 IT인력의 노하우 제고, 육성에도 주력
- 이와 같이 데이터 수집, AI 분석의 효율의 유지 및 제고를 위해 일본기업도 일본 IT계 기업도 활용하면서 MLOps(Machine Learning Operations : 기계학습 오퍼레이션)를 도입해서 AI를 계속적으로 효율화시키면서 활용하는 데에 주력
  - MLOps에서 특히 요구되는 것은 기계 학습 모델 배포 기능, 모델 모니터링 기능 및 모델을 업데이트하는 기능 등임.
  - 개발된 기계 학습 모델을 프로덕션 환경에 배포할 때 MLOps를 사용하면 이후 모델 관리를 자동으로 수행할 수 있음.
  - 동시에 여러 기계 학습 모델을 중앙 집중식으로 관리 할 수 있으므로 개별 관리가 필요하지 않으며, 이와 같이 MLOps를 도입함으로써 최소한의 인원과 체제로 기계 학습 모델의 감시, 개선 등을 일원 관리할 수 있게 됨.
- 일본의 DataRobot사의 MLOps의 경우, 기계 학습 모델을 바꿀 때, 완전히 바꾸는 것이 아니라, 복수 모델을 병용할 수 있음.
  - 실제로 운영에 사용하는 것은 하나의 모델의 데이터가 되지만 복수 모델과 비교 할 수 있도록 해 두는 것에 의의가 있음. 새로운 모델에 문제가 발생했을 때에 다른 모델을 사



---

용할 경우의 시뮬레이션을 곧바로 할 수 있고, 운용에 사용하는 모델의 전환도 곧바로 할 수 있음.

- 기계 학습 모델의 재구성에서 배포까지 자동화할 수 있으면 문제가 발생했을 때에 즉시 교체할 수 있으므로 다운타임 발생을 최소화할 수 있음.

- 도요타자동차의 경우 도요타 아키오 사장이 '디지털화를 3년 만에 세계 최고의 기업과 어깨를 나란히 하는 수준까지 단번에 가져가고 싶다'는 생각을 피력한 이후 디지털 트랜스포메이션(DX)에 대한 대처 가속화(トヨタ自動車, “市民開発” で工場のデジタルカイゼンを推進 Power Platform + Teamsで現場が求めるアプリを現場で開発, 2022年12月5日)

- 사업의 서비스화에 더해 현장 담당자 자신이 애플리케이션을 자체 제작하는 현장 주도 개발인 ‘시민 개발’에도 주력

- 동사의 렉서스 등을 제조하는 타하라 공장의 핵심 멤버는 ‘시민 개발’의 목표, 현재 상태, 미래 전망 등을 다음과 같이 말함.

- 품질관리를 위한 AI(인공지능) 시스템과 Low code(코딩 부담이 적은 방식)로 이용할 수 있는 협동 로봇의 활용에도 임했음.

- 보드 컴퓨터를 사용한 제어 시스템의 자체 제작도 진행되고 있어 전문 팀의 활동도 스타트하고 있음. 외부 SI 기업에 의존하지 않고 자체적으로 시스템을 구축하는 것이 현장에 맞는 시스템이 되고 또한 AI 등 시스템의 진화 작업도 자유롭게 할 수 있다는 장점 추구

- 예를 들어 제2 주조과에서 개발하고 있는 앱은 모두 현장의 문제점과 고민을 해소하는 것이며, 시설의 보전 업무용 앱이 그 중 하나임. 스마트폰을 사용하여 보전을 위한 작업 내용을 등록하고, 직제에 의한 멤버의 안전을 관리하는 데 활용하고 있음.

- 종래, 담당자는 생산라인 작업장에서 떨어진 관리소에 있는 칠판에, 작업 목적이나 작업 내용 등을 기입하고 있었음. 이는 공장이 확대하기 때문에 작업할 때마다 작업장과 관리소를 왕래해야 할 부담이 컸으며, 앱을 통해 지시 등을 확인함으로써 이러한 낭비를 없애, 각종 작업 1건당 작업 시간을 평균 16분에서 9분으로 줄이는 등 충분한 비용 대비 효과를 얻을 수 있었음. 작업장에서 예비 부품의 위치를 검색 할 수

---

있는 스마트 폰 앱도 구축

- 현장에는 디지털을 활용할 수 있는 카이젠(개선)을 위한 착안점은 방대하다고도 할 수 있지만, 이를 위한 디지털 카이젠, 앱화 하려면 개발 시간을 들여야 할 부담이 있는 것도 사실임.

- 현장 멤버들이 매일의 업무와 개발의 양립, 균형점 찾기에 임하는 것은 어렵기 때문에 시간을 마련해 개발 업무에 전념해 달라고 하는 방식을 채택

- 한편, 무사시 정밀 공업의 그룹 회사인 Musashi AI 주식회사는 도요타 자동차의 생산 현장에 AI 외관 검사 장치를 납품하는 기업임(カメラとAIで検査するトヨタ向け「AI外観検査装置」の対象を拡大, トランスアクスルのアルミケースの生産ラインにも導入 Musashi AI, 口コミ編集部, 2022年12月19日).

- Musashi AI의 AI 외관검사장치는 도요타자동차의 본사공장을 포함한 생산현장에 실장 되어 있어 기존에는 변속기어를 검사대상 부품으로 삼았음.
- Musashi AI는 트랜스미션 기어 이외의 대형 부품이나 복잡한 형상의 부품에 AI 외관 검사의 대상을 확대하기 위해 독자적인 알고리즘의 연구에 임하여 알루미늄 케이스의 제조 과정에서 발생하는 특유의 결함을 검출 하는 소프트웨어의 개발에 성공했음.
- 이 새로운 소프트웨어가 장착 된 AI 외관 검사 장비는 트랜스 액슬 용 알루미늄 케이스 생산 라인에 도입되었음.
- 이 Musashi AI의 외관 검사 장치는 범용성이 높은 점이 특징이며, 이번 사례에서도 기존 라인의 설비를 살려 도입 되었음.
- Musashi AI는 제조를 숙지한 AI의 현장 실장력을 강점으로 하고 있으며, 향후 전동차용 부품을 비롯하여 AI 외관 검사 대상을 확대하기 위해 정밀도 향상에 노력해 나갈 생각임.

## 자율주행 AI 로봇, 가상공간 분석기능의 활용

- 일본의 로봇, 자동차 산업 등의 강점을 활용해서 새로운 AI 활용 영역을 개척하려는 시도도 전개되고 있음.

- 
- 특히 자율주행 AI 로봇을 농업, 물류, 경비, 서비스 등의 분야에서 활용 하는 사례가 지속적으로 확대
  - 단, 로봇이나 AI의 한계도 있고 인간의 노동을 단순히 대체하는 식의 AI 로봇 사업으로는 한계도 존재

### 덴소의 가위를 쓰는 자동 수확 로봇



자료 : 덴소 홈페이지, 2022.12.29. 검색

- 현재의 자율주행 로봇의 하드웨어 수준의 한계 등도 고려하면서 가상공간과 현실공간을 연계하는 기술의 잠재력도 활용하면서 새로운 형태의 작업 가치 추구
  - 현실 세계의 비즈니스 상황을 가상공간의 디지털 정보를 전환해 데이터 분석의 가치를 로봇의 작업 등에 활용
- 예를 들면 경비로봇의 경우 아직 인간 로봇 수준의 경비 성능을 갖지 못하지만 건물의 각 장소에 설치된 화상 센서 데이터를 즉시에 활용하면서 경비 성능을 확보
- 자동차용 부품의 덴소는 AI를 포함한 자동 야채 수확으로 농가의 부하를 크게 줄이고 수확에 드는 비용을 낮추는 시스템을 개발([https://ai-market.jp/industry/agriculture\\_ai/](https://ai-market.jp/industry/agriculture_ai/),

---

2022.12.23. 검색)

- 농부들에게 수확은 일년 중 가장 바쁜 시기 중 하나이며, 이 과제에 대해서는 AI를 포함한 자동 야채 수확 로봇에 수확을 맡기는 솔루션이 유효함.
- 농업 로봇이라면 24시간 언제라도 배터리가 계속되는 한 계속 움직일 수 있으며, 농부의 부하를 크게 줄이고 수확에 드는 비용도 낮출 수 있음.
- 토마토의 수확용 농업 로봇에는 자동차 부품에서 축적한 데이터 분석 기술의 노하우를 활용하여 열매를 떨어뜨리지 않도록 수확용 가위의 설계에 개선하는 등의 노력으로 수확 작업을 확실히 할 수 있도록 했음.
- 수확과 더불어서 불필요한 잎이나 잡초를 없애는 기능을 로봇에 탑재하는 것도 목표로 하고 있으며, 보다 작업 효율을 높일 수가 있음.

■ 농업 스타트업의 Happy Quality는 AI를 사용한 달콤한 토마토의 재배에 주력

- 이 기계는 숙련된 농부가 잎의 시든 상태를 확인하면서 달콤한 토마토 수확시기를 파악하고 있는 노하우를 참고로 해서 로봇을 개발했음. 카메라 이미지를 사용하여 인공 지능이 잎이 시들 때 아래쪽을 향하는 각도를 측정함.
- 그와 함께, 온도나 습도, 일사량 등을 센서가 취득해, 어떤 조건에서 토마토가 물을 필요로 하는지를 AI에게 학습시켰음.
- 일반적으로 토마토는 성장할 때 주는 물의 양을 줄일수록 달콤해지는 것으로 알려져 있지만 물을 너무 줄이면 성장이 지연되거나 시들어 가기 쉬운 문제가 있음. 어느 정도 수분을 줄이면 좋은지는 숙련된 농가만이 가지는 노하우였지만, 이것을 AI에 의해 정량화하려고 하고 있음.
  - 당도와 성장의 트레이드오프 관계 등의 균형점 찾기는 AI가 상대적으로 효율적으로 계산할 수 있는 측면이 있으며, 이와 함께 작물의 상태 특징점 등을 고려한 보다 효율적인 기법이 추구하고 있는 것으로 보임.
- 시들기 직전에 양분을 포함한 물을 필요량 주어서 몇 시간 후의 상태까지 추정할 수 있게 되었다고 함.
- 언제 물을 주어야 하는지를 AI가 판단할 수 있게 되면, 인간은 다른 작업에 시간을 사용

---

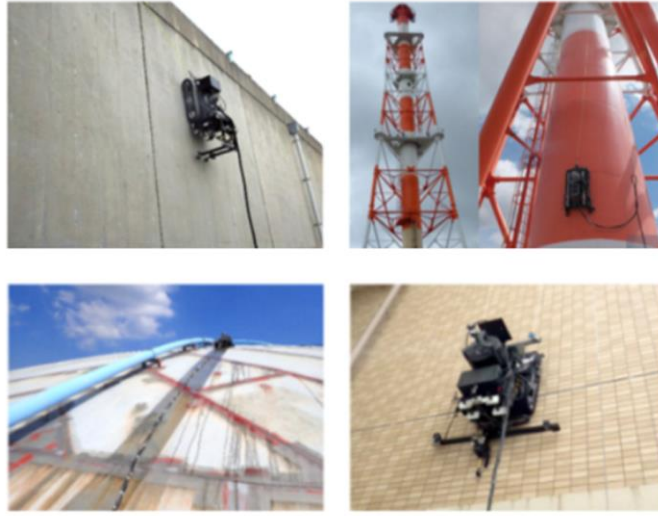
할 수 있으며, 또 경험에 의지하지 않고, 어느 농가라도 달콤한 토마토를 출하할 수 있게 됨.

- AI를 활용하여 농가에게 치명적인 병충해의 예측 정확도를 높일 경우 농약 작업의 효율화도 가능
- 야채 식물공장을 대상으로 하는 주식회사 스프레드는 AI를 활용한 생산관리 기술과 IoT 등의 활용으로 세계 최대 규모의 자동화 식물공장의 안정 가동을 계속하고 있음.
  - 스프레드가 운영하고 있는 ‘테크노팜 케이한나’에서는 센서로 수집한 다양한 재배 데이터로부터 최적의 재배 상황을 산출함. 그리고 수량 예측을 바탕으로 한 고도의 생산 관리를 실시
  - 클레바아그리 주식회사에서는 CO2센서, 온습도센서, 조도센서, 수위 플로트 센서 등 다양한 IoT센서로부터 모은 정보를 AI로 해석함으로써 농산물의 과학적인 성장도 평가와 생육시나리오를 최적화함.
    - 이를 통해 농작물의 품질 향상으로 연결할 수 있으며, IoT 센서와 AI에서 얻은 데이터를 바탕으로 최적의 작업 스케줄과 리소스 계획을 만들 수 있음. 작업 기록을 클라우드에 축적함으로써 각종 인증에 필요한 기록 수집을 지원할 수 있음.
    - 객관적인 데이터를 얻을 수 있기 때문에, 금융기관으로부터의 대출·자금 조달에도 도움이 됨.
- 각종 인프라의 점검을 드론 등을 활용하는 비즈니스가 터널, 교각, 전력선 등의 안전 점검에서 활용되고 있으며, 석유 및 화학 공장 등에서의 도입도 확대
- 센신 로보틱스는 코스모 석유 치바 정유소와 공동으로 드론에 의한 감시 시스템의 실장화를 위한 실증 실험을 실시했다고 발표했다(ドローンジャーナル編集部, センシロボティクスとコスモ石油千葉製油所, ドローンによる監視システムの実証実験を実施, 2021. 5.19.)

- 
- 이번 실험은 사람에 의한 점검 작업을 신기술로 보완하는 것을 목적으로 1) 재해시 점검이나 순회점검을 상정한 옥외 석유 탱크의 점검 2) 소형 드론에 의한 굴뚝 내 옥안 점검 3) 수중 드론에 의한 부두 점검을 등을 실시했음.
  - SENSYN CORE는 간단한 조작으로 드론을 점검해 대상물과 적절한 거리를 확보하면서 안정적으로 자동 비행시킬 수 있음. 전문적인 지식과 기술이 불필요하기 때문에 고객 자신의 드론 운용이 가능하며, 자동 비행이나 취득한 데이터의 일괄 관리, 지도상에 표시된 촬영 장소에 마킹이나 코멘트를 기입할 수 있는 등의 점검 업무 기능을 탑재하고 있음.
  - 이 점검에 의해, 감시 카메라에서는 확인할 수 없는 장소에서의 1차 스크리닝에 유효한 것을 확인했으며, 현재는 고객 스스로 운용할 수 있게 되어 있음.
  - 고기능 기기와 제휴해 사람의 능력 이상의 검지·감지와 클라우드를 활용한 정보 수집·이력 관리의 고도화를 실증해, 석유 탱크뿐만 아니라 설비 전체의 감시 업무에 응용, 고도의 보안을 실현하는 것을 목표로 하고 있음.
- 한편, 비파괴검사 주식회사의 경우는 벽면이나 굴뚝, 탱크 등을 올라타면서 탑재한 카메라에 의한 감시, 해머를 치면서 음성 확인, 초음파 발사 및 반응 측정 등의 방법으로 플랜트나 각 공장의 설비상태를 점검하는 서비스를 제공(<https://www.hihakaikensa.co.jp/technologies/robot.html>)

---

## 비파괴검사 주식회사의 로봇 활용 검사 사업



자료 : 非破壊検査 株式会社の 홈페이지 검색, 2022.12.16.

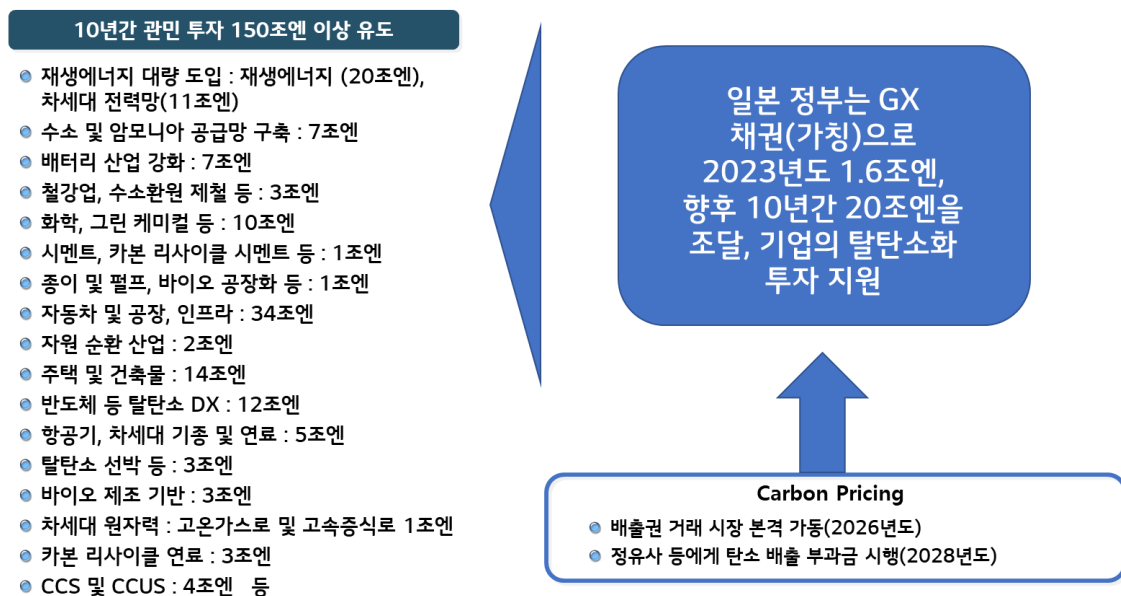
## 2030년까지 150조엔 투자의 탈탄소화 실행 계획

- 일본 정부는 지난 12월 22일에 그린 트랜스포메이션(GX) 실행회의(기시다 총리 주재)를 개최하고 탈탄소 사회 실현을 위한 로드맵을 포함한 기본 방침(안)을 확정
  - 탈탄소화를 위해 원자력과 재생에너지를 최대한 활용하여 탄소 가격 제도를 도입하는 등의 기본 방침을 확정했음.
  - 향후 10년간에 정부 및 민간 합계로 150조엔 이상을 투자하여 탈탄소화와 함께 일본 산업의 경쟁력을 제고하는 데 주력할 방침이며, 그 중 31조엔을 투자하여 재생에너지를 확대할 방침임.
  - 이번 방침은 일반 대중의 Public Comment를 청취한 후 2023년 2월까지 각의 결정될 예정임.
- 이번 방안에서는 원자력 발전 정책의 변화가 주목되며, 원전의 가동 기간을 원칙 40년, 최장 60년으로 규제되어 왔던 것을 최대 70년으로 연장한 것이다. 보수 작업 등으로 인해 원전이 정지되는 기간을 가동 연장에 추가할 수 있도록 하였음.
  - 2021년에 각의결정 된 에너지 기본계획은 원자력에 관해서 가능한 한 의존도를 저감한다고 했던 것과 비교 하면 커다란 정책의 변화가 됨.
  - 이와 함께 차세대 원자력 발전의 개발 및 건설에도 주력하겠다는 목표도 채택되었으며, 폐기되는 원전의 재건설에서 안전성이 높은 차세대 경수로, 전력과 수소를 효율적으로 생산하는 고온가스로 등의 차세대 원자력 발전소의 건설이 검토될 것으로 보임.
- 재생에너지와 함께 원자력 등 저탄소 에너지의 확대 방침을 세우는 등의 정책변화에 대해 일본정부는 지구온난화 문제의 악화, 우크라이나 사태로 심화된 에너지 불안을 배경으로서 언급했음(GX 実行会議, GX 実現に向けた基本方針-案~今後 10 年を見据えたロードマップ~, 令和4年 12月22日)



- 세계적 규모로 이상 기후가 발생하여 대규모 자연재해가 증가하는 등 기후변화 문제에 대한 대응은 이제 인류 공통의 과제가 되고 있음.
- 탄소 중립 목표를 표명하는 국가·지역이 증가하여 세계적으로 탈탄소 기운이 높아지는 가운데 일본에서도 2030년도 온실가스 46% 삭감, 2050년 탄소중립 실현이라는 국제공약을 내걸고 기후 변동 문제에 대해 국가적으로 대응하는 강한 결의를 표명하고 있음.
- 이러한 가운데 2022년 2월에는 우크라이나 사태가 발생하여 세계의 에너지 정세가 돌변했음.
- 세계 각국에서는 에너지 분야의 인플레이션이 현저해지고, 일본에서도 전력 수급이 아슬아슬해지고 에너지 가격이 급등하는 등 1973년 석유 위기 이후의 에너지 위기가 우려되는 매우 긴박한 사태에 직면하고 있음.
- 에너지 안정공급의 확보는 말할 필요도 없이 국민생활, 기업 활동의 근간인 가운데 이러한 위기에 직면하여 일본의 에너지공급체제가 취약하고 에너지안보상의 과제를 안고 있다는 것을 다시 인식하게 되었음.

## 향후 10년간의 탈탄소화 계획



주 : 일부 항목의 금액은 중복 추정

자료 : GX 実行会議, GX 実現に向けた基本方針 (案) ~今後 10 年を見据えたロードマップ~, 令和4年 12月22日

- 
- 과거 몇 번이나 안정공급 위기에 처해 온 일본으로서는 산업혁명 이래 화석에너지 중심의 산업구조·사회구조를 청정에너지 중심으로 전환하는 '그린 트랜스포메이션'(이하 GX : Green Transformation)은 전후 산업 및 에너지 정책의 대전환을 의미함.
    - 이미 구미 각국은 러시아에 의한 우크라이나 침략을 계기로 지금까지의 탈탄소화에 대한 대처를 더욱 가속시켜 국가적으로 발전 부문, 산업 부문, 운수 부문, 가정 부문 등에서 탈탄소화를 이루는 투자를 지원해 조기 탈탄소 사회로의 이행을 위한 대처를 가속화하고 있음.
    - EU는 10년간 관민협조로 약 140조엔 정도의 투자를 포함한 지원책을 정하고, 일부 EU 회원국에서는 이에 더해 수조엔 규모의 대책도 강구하고 있음.
    - 또한 미국에서는 초당파적인 인프라 투자법 외에도 2022년 8월에는 10년간 약 50조엔 정도의 국가적인 대책(인플레이션 감축법)을 정하는 등 구미 각국은 국가적으로 탈탄소화 투자에 대한 지원책, 새로운 시장, 규칙 도입 등의 대응책을 가속화하고 있으며, GX를 향한 탈탄소 투자의 성공 여부가 기업·국가의 경쟁력을 좌우하는 시대에 돌입하고 있음.
  - 즉, 일본정부는 이번 대책을 통해 에너지 안보를 강화하면서 일본의 제조입국으로서의 생존 조건을 충족하겠다는 의지가 포함되고 있다고 할 수 있음.
    - 2022년의 일본의 무역수지 적자가 사상최대 규모로 누적되고 있는 가운데 준 국산에너지인 원자력과 국산에너지인 재생에너지의 비중을 확대하고 석유 등 화석원료에 의존하고 있는 석유화학, 철강 산업 등의 탈탄소화를 이루지 못하면 일본 제조업의 생존이 어려울 것이라는 판단임.

### 성장 촉진형 Carbon Pricing 구상의 실행

- 일본정부는 향후 10년간 150조엔이 넘는 거액의 GX투자를 관민협조로 실현하기 위해 '성장지향형 카본 프라이싱 구상'을 신속하게 실현·실행해 나갈 방침임.
  - 구체적으로는 'GX 경제 이행 채권'(가칭) 등을 활용한 대담한 선행 투자 지원(규제·지원 일체형 투자 촉진책 등)

- 
- 탄소 가격제를 통해 GX 투자에 대한 선행적인 인센티브 확대
  - 새로운 금융 기법의 활용을 통한 GX 촉진
- 장기복수년도에 걸쳐 투자 촉진책을 강구하기 위해, 카본 프라이싱 도입의 결과로  
서 얻어지는 장래의 재원을 근거로 20조엔 규모의 'GX 경제 이행채'를, 2023년도  
이후 10년간, 매년도, 국회의 의결을 거친 금액의 범위 내에서 발행해 감.
- 또한 'GX 경제 이행 채권'(가칭)에 대해서는 지금까지의 국채와 마찬가지로 동일한 금융  
상품으로 통합하여 발행하는 것에 그치지 않고 국제표준에 준거한 새로운 형태의 발행  
도 검토함.
  - 투자대상으로서는 탄소저감효과와 함께 산업경력력의 강화를 중시, (1) 기술 혁신성 또는  
사업혁신성이 있어 해외 수요 개척과 내수확대를 기대할 수 있는 성장투자 (2) 화석원료  
및 연료, 에너지의 삭감과 수익성의 향상(통합 재편 등)의 양측면에서 기여하는 성장 투  
자 (3) 전국 규모의 시장이 상정되는 주요 물품의 도입 초기의 자국내 수요 대책(공급측  
의 투자도 수반하는 것) 등이 조건이 됨.
- 카본 프라이싱은 탄소 배출에 가격을 부여함으로써 GX 관련 제품·사업의 부가가  
치를 향상시키는 것임.
- 다만, 대체기술의 유무나 국제경쟁력에 대한 영향 등을 근거로 실시하지 않으면 일본 경  
제에 악영향이 발생할 우려나 국외로의 생산이전(carbon leakage)이 발생하는 것을 감안  
하여 즉시 도입하지 않고 GX에 집중적으로 임하는 기간을 마련한 후 도입함.
  - 또한 당초 낮은 부담으로 도입하여 서서히 인상해 나가기로 했고, 그 방침을 미리 제시  
함으로써 GX 투자를 촉진하는 것이 가능해짐.
  - 기업의 리더십에 근거한 자주 참가형인 2023년도부터 시험적으로 개시, 기업이 자주적  
으로 목표를 설정함으로써 기업에 설명 책임이 발생하고 강한 참여·삭감 인센티브가 높  
아진다는 관점에서 삭감목표의 설정 및 준수에 대해서도 기업의 자주 노력에 맡기도록  
함.

- 
- 국제적인 탄소 가격 등을 바탕으로 2026년 이후 배출권 거래 시장을 본격 가동
  - 발전 사업자에 대한 '유상의 배출권 경매'의 단계적 도입, 발전 사업을 실시함에 있어 취득할 필요가 있는 배출량에 상당하는 배출 프레임을 경매의 대상으로 하고, 배출량의 전망이나 발전 효율(벤치마크) 등을 바탕으로 기업의 GX 이행상황 등을 토대로 우선 배출 구간을 무상 교부하여 단계적으로 감소시킴.
  - 온실효과가스의 다량 배출 산업뿐만 아니라 널리 GX에 대한 동기 부여가 가능하도록 탄소 배출에 대한 일률적인 카본 프라이싱으로서의 '탄소에 대한 부과금' 제도를 도입함.
    - 구체적으로는, 대체 기술의 유무나 국제 경쟁력에 미칠 영향 등을 근거로 해서 실시하지 않으면, 일본 경제에 악영향이 발생할 우려나, 국외로의 생산 이전이 발생하는 것을 감안해, 즉시 도입하는 것이 아니라, GX에 집중적으로 임하는 5년의 기간을 마련한 후, 2028년도부터 도입함.
    - 화석연료의 수입사업자 등을 대상으로 당초 낮은 부담으로 도입한 후 서서히 인상해 나가는 것으로 하고, 그 방침을 미리 제시함으로써 민간 기업에 의한 GX투자의 전도를 촉진함.
  - 카본 프라이싱의 실시 등을 담당하는 'GX 경제 이행 추진 기구'(가칭)의 창설
    - 배출량거래 제도의 운영이나 부담금·부과금의 징수 등(선행투자 지원의 일부를 포함한다)에 관한 업무를 실시하는 기관으로서 'GX 경제이행추진기구'(가칭)를 창설함.
    - 배출량거래 제도와 탄소에 대한 부과금제도와 '하이브리드형'의 카본 프라이싱을 도입하기 위해, 양 제도에 관한 조정·관리 및 징수업무를 본 기구가 일체적으로 실시
    - 또한 2026 년도의 '배출량 거래 제도'의 본격 가동을 위해 본 제도에 관한 각종 실무를 원활하게 진행하여 중장기에 걸쳐 산업 경쟁력 강화와 효율적이고 효과적인 배출 삭감의 양립이 가능 한 형태로 제도를 안정적으로 운영하기 위해 배출실적과 거래실적 관리, 유상경매 실시, 거래가격 안정화를 위한 감시 등을 실시함.
  - 또한 세계 배출량의 절반 이상을 차지하는 아시아 지역의 GX 실현에 공헌하기 위

---

해 'ASIA Zero Emission 공동체'(AZEC) 구상을 실현해 나가면서 지역 플랫폼을 구축하고 다양한 지원과 정책협조를 실시해 아시아 각국과 함께 에너지의 전환을 한층 더 강화하고 에너지 안보를 확보하면서 현실적인 형태로의 탈탄소화를 이룩함.

### 재생에너지의 최대한 활용 위해 31조엔의 관민 투자 유도

- 일본정부는 재생에너지의 활용을 최대화하여 일본의 전체 발전량 중에서의 비중을 2021년 기준 20%에서 2030년 36~38%로 확대하는 목표의 달성을 위해 31조엔의 관민 투자를 유도하기로 함.
  - 태양광 발전의 경우 태양전지를 중국에 의존하고 있는 구조를 개선하여 일본산 태양전지 생산을 확충하기 위해 페로브스카이트 등 차세대 태양전지의 양산에 주력할 방침이며, 공공시설, 주택, 공장 및 창고, 공항, 철도 등으로의 태양광 패널의 설치를 확대할 방침임.
  - 태양광 발전의 도입량을 한층 더 확대하고 또한 태양광 발전 기술의 자급률의 향상에도 기여하는 차세대형 태양전지(페로브스카이트)의 조기 보급을 위한 연구 개발·상용화 지원이나 유자와 제휴한 실증을 가속화함과 동시에, 수요 창출이나 양산 체제의 구축을 추진함.
- 페로브스카이트 태양전지(PSC)는 연구개발 성과가 잇달아 가시화, 여러 일본기업들이 2025년 이후의 사업화를 준비 중임(葎本隆太, 次世代太陽電池の本命...日本発「ペロブスカイト」、激化する開発競争の現在地, 2022年7月14日).
  - PSC는 티탄석(페로브스카이트)과 같은 결정 구조를 가진 유기·무기 혼합 재료로 만들어진 태양전지이며, 필름 등의 기판에 용액을 도포하여 제작하기 때문에 제조비용을 크게 낮출 수 있을 것으로 전망되며, 가볍고 유연한 특성을 가질 수 있음.
  - PSC는 가볍고 유연한 성질로 인해 기존 태양전지가 설치할 수 없었던 하중에 약한 공장 지붕이나 건물의 벽 등에 설치할 수 있기 때문에 일본정부는 탈탄소화의 핵심 기술로

---

실용화를 꾀받침하겠다는 것임.

- 세키스이화학의 R&D센터 선진기술연구소 차세대 기술개발센터의 모리타 센터장에 따르면 PSC에 관해서 2021년 가을까지 인쇄가공 기술을 활용하여 전자 디바이스를 효율적으로 양산하는 롤 투 롤(R2R) 방식으로 변환 효율 14.3%(현재는 15.0%)로 옥외 설치가 가능하고 10년 정도의 내구성을 가진 30cm각 PSC 생산에 성공했다고 함.

#### 세키스이화학의 Roll to Roll 방식 PSC 생산 공정 일부 모습



세키스이화학은 30cm 폭의 롤 투 롤 방식으로 PSC를 생산하는 요소 기술을 거의 확립했다.

자료 : 靑本隆太, 次世代太陽電池の本命…日本発「ペロブスカイト」、激化する開発競争の現在地, 2022年7月14日

- 이 성과를 공표한 이래 PSC의 활용 의향을 가진 정부나 기업 등의 문의가 잇따랐으며, PSC에는 세키스이화학의 기술이 충분히 활용되고 있음.
- 이 회사는 이를 2030년을 향한 사업의 기동으로 기대하고 있으며, 아직 생산이 불안정하고 낮은 수준의 수율을 개선한다는 최대의 과제가 남아 있지만, 사업화에 대한 길이 보이고 있는 상황
- 일본 정부는 태양전지 설치장소가 늘어 재생가능에너지 도입 확대를 전망할 수 있는 주요 재료인 요오드 생산량은 일본의 세계 점유율은 약 30%에 달하고 자원위험이 낮다는 이유로 실용화를 꾀받침함.
- 그 추진책의 하나가 (NEDO)의 사업이며, 2030년에 기존의 실리콘계 태양전지 수준의 발전 비용(1kwh당 14엔 이하) 달성을 목표로 내걸고 예산 200억엔으로 세키스이화학이나 도시바, 아이신 등의 연구 개발을 지원하고 있음.

- 
- 세키스이화학은 이 사업에서 R2R 방식을 현재 30cm 폭에서 1m 폭으로 확대하여 저비용화 할 방침임.
    - 2025년의 사업화 초기에는 30cm 폭으로 생산을 시작하지만 1m폭의 제조 기술을 확립해, 비용을 낮추면서 사업을 본격화할 생각임.
    - 수요처는 '기존의 태양전지를 설치할 수 없는 장소'. 특히 공공 관련 대규모 수요에 관심을 보임. 국토교통성은 재생에너지 도입 확대를 향해 철도의 선로 옆 등에 PSC를 설치할 가능성을 검토 중임.
      - 국토교통성은 역 시설이나 선로 옆, 철도차량 기지 등을 활용한 재에너지 생산의 사업성을 검증하고, 이를 바탕으로 철도사업자나 메이커 등이 임해야 할 사항에 대해 시계열로 정리한 공정표를 2023년 3월 말까지 정리함. 이 재생에너지로서 PSC가 검토 대상이 되고 있음.
  - 도시바도 사업화 경쟁에 주력 중이며, 2021년 9월에는 703cm<sup>2</sup>의 필름형 PSC로 변환 효율 15.1%의 세계 기록을 달성하고 있어 2025년도의 사업화 목표를 수립
    - 역시 기존의 태양전지를 설치할 수 없는 장소를 수요처로서 상정하고 있으며 사업화 초기에는 비용이 다소 비싸게 될 것으로 전망되기 때문에 사업 활동에서 사용하는 전력 전량의 재생 에너지화를 목표로 하는 국제조직 'RE100'에 참가하는 등 환경 의식이 높은 기업에 대한 마케팅을 검토하고 있음.
  - 도요타 자동차 그룹의 유력 기업인 아이신은 2025년 말부터 자사 그룹 공장의 지붕과 벽에 PSC를 설치해 실증하고, 그 후의 사업화를 목표로 함.
    - '자동차 부품 메이커로서 장래는 전기 자동차(EV)의 주행 거리 향상에 공헌하는 차재용에 도전하고 싶다'(아이신 선진 개발부의 나카지마 준지 주석 기술원)라고 함.
  - 파나소닉 홀딩스(HD)는 사업화의 구체적인 시기 등은 공표하지 않았지만 연구개발을 추진하고 있음.

- 
- 파나소닉HD는 유리 기판을 사용한 30cm각의 PSC로 변환 효율 17.9%라는 세계 기록을 가지고 있음.
  - 이 회사의 오가와 집행 임원 그룹 CTO는 6월에 열린 이 회사의 기술부문에 관한 설명회에서 '가능한 빠른 시기에 사업화 로드맵을 공표하고 싶다'고 함.
  - 카네카는 PSC를 단독으로 활용하는 방안 이외에 실리콘계 태양전지와 PSC를 적층하는 탠덤에 의해 태양광의 폭넓은 파장에 대응하여 높은 변환 효율을 실현하는 연구개발에 주력하고 있음. 이미 1cm<sup>2</sup>의 셀에서는 30.0%에 육박하는 변환 효율을 실현했다고 함.
  - 향후 '기존의 실리콘계 태양전지의 교환 시기도 바라보면서, 주택의 지붕이나 빌딩 벽면 등에서의 사용을 상정한 대형 모듈의 연구 개발을 진행해 나갈 것'이라고 함.
  - 해상풍력 도입 확대를 위해서는 현지 주민의 이해 확보를 전제로 한 프로젝트를 가속시키기 위해 주력하는 동시에 조기 운전 개시 계획을 평가하는 인센티브 제도를 강화
  - 또한 육상풍력에 관한 규제·제도의 합리화에 주력하면서 지역과의 공생을 전제로 한층 도입을 확대
  - 이와 함께 재생에너지에 적합한 차세대 분산형 전력망의 구축에도 주력하기로 했음.
  - 전국 규모의 전력 계통 정비 계획(약 6~7조엔)에 근거해, 비용 편익 분석을 실시해, 현지 이해를 얻으면서, 기존의 도로, 철도망 등의 인프라의 활용도 검토하고, 전국 규모의 계통 정비나 해저 직류 송전망을 정비
  - 지역 간을 연결하는 계통에 대해서는, 향후 10년간 정도로, 과거 10년간에 비해 8배 이상의 규모로 정비를 가속하기 위해 대응, 홋카이도로부터의 해저 직류 송전에 대해서는, 2030년도를 목표로 정비를 진행함(200만 kW 신설, 2030년도까지).
  - 출력 변동을 수반하는 재생가능 에너지의 도입 확대에는 탈탄소화된 조정력 확보에도 주력



- 
- 정치용 축전지에 대해서는 2030년을 향한 도입 전망을 책정하여 민간기업의 투자를 유발함. 설치용 축전지의 비용 절감 및 조기 비즈니스화를 위해 도입 지원과 동시에, 예를 들면 가정용 축전지를 비롯한 분산형 전원도 참가할 수 있는 시장 구축과 축전지를 원활하게 계통에 접속할 수 있는 규칙 정비를 진행시킴.
  - 장기 탈탄소 전원 경매를 활용한 양수 발전소의 유지·강화를 진행함과 동시에 분산형 에너지 자원의 제어 시스템의 도입 지원에 의해 Demand Response를 확대
  - 잉여전력을 수소로 저장하는 시스템의 연구 및 실용화에 주력, 수소·암모니아를 활용하는 탈탄소 전원에 대한 투자를 촉진
    - 2030년 수소 도입량 300만톤, 암모니아 300만톤, 2050년 수소 도입량 2,000만톤, 암모니아 3,000만톤
    - 일본정부는 수소 및 암모니아 분야에 7조엔, 배터리 산업에 7조엔, 주택 및 건축물의 탈탄소화에 17조엔의 투자를 유도할 방침임.

## 각 제조업의 탈탄소화

- 일본정부는 에너지 산업과 함께 제조업의 탈탄소화 전략도 책정, 운수(자동차, 선박, 항공기, 철도, 물류), 철강, 화학, 배터리, 시멘트, 종이 등과 함께 주택·건축물, 자원순환 산업 등의 탈탄소화 방안을 책정
  - 자동차 분야의 경우 전기차 연구개발, 배터리 관련 투자 지원, 차세대 차량 보급 지원 등을 포함해서 34조엔의 투자를 유도
  - 화학산업의 경우 향후 10년간에 10조엔을 투자, 그린 케미컬로의 구조전환(예를 들어 처리량을 2050년 250만톤)을 실현하기 위해 향후 10년간에 에너지 절약법이나, 구조개혁을 전제로 한 GX투자 지원 등으로 연료·원료 전환(예를 들어 케미컬 사이클에 의한 탄소순환)을 촉진하면서 플라스틱 자원 순환 촉진법 등을 통한 플라스틱 자원 순환 시스템을 구축하고 국제적인 규칙의 작성에서 글로벌 시장을 주도함.

- 
- 이산화탄소의 화학 원료화 기술의 개발 및 실증, 암모니아 연소형 나프타 크래커 연구개발 및 실증, 에너지 및 연료의 바이오매스화, 전력화, 수소 및 암모니아 전환 등에 주력
  - 자원 순환 산업의 강화를 위해 재생재료, 바이오 소재 등을 제조 설비에 활용, 소재 절약형 제품의 제조 설비 도입, 설비의 리스 및 셰어링 서비스 확대, 금속, 리튬, 태양전지, 플라스틱의 리사이클 설비 도입, 바이오매스 폐기물 등을 원료로 한 지속 가능한 제조 시스템을 강화하고 이들 순환형 산업의 규모를 현재 50조엔에서 2030년 80조엔으로 확대
  - 탈탄소화 제조 기반에 중요한 태양광 발전, 배터리의 핵심 자원의 리사이클 체제를 조기에 구축하여 일본 제조업의 생존력도 제고
- 이상에서 본 바와 같은 기시다 내각의 정책 방향은 탈탄소화와 함께 일본 제조업의 경쟁력 회복, 성장 잠재력 제고를 목적으로 하고 있다고도 할 수 있음.
- 일본의 2022년 무역수지 적자가 사상최대 수준으로 누적될 것으로 보이는 일본은 탈탄소화 이행기 속에서 제조 강국으로서의 어려움을 극복하기 위해 그린 트랜스포메이션에 주력하여 재정지출도 큰 규모로 확대하겠다는 입장
  - 에너지 산업뿐만 철강, 화학, 자동차, 전기전자, 각종 인프라, 주택 등의 탈탄소화에 박차를 가할 것이며, 제조입국으로서의 새로운 입지 우위성 확보에 나설 것으로 보임.
  - 태양광, 배터리 등의 희소 금속 등이 고갈되기 전에 제조, 생활 기반의 탈탄소화에 필요한 그린 에너지 기반을 구축하고 이들에 필요한 희소자원의 리사이클 체제를 구축한다면 제조 입국으로서의 생존력을 높일 수 있다는 측면도 있음.
- 신재생에너지의 발전량 비중이 2021년 기준 7.5% 정도에 불과한 우리나라의 경우도 재생에너지의 최대한의 확대에 주력하면서 원자력의 활용에 주력하는 것이 중요한 시점이며, 에너지와 각 산업의 탈탄소화를 동시에 추진하여 제조강국으로서의 기반 붕괴를 막는데 주력해야 할 것임.
- 또한 최근 한일 관계의 개선과 함께 수소, 자동차용 배터리 분야 등에서의 한일 협력 사례들이 나타나기 시작되고 있으며, 제조 강국인 한일 양국이 탈탄소화 시

---

대의 어려운 에너지 상황을 극복하는 데 있어서 협력하는 의미도 클 것임.

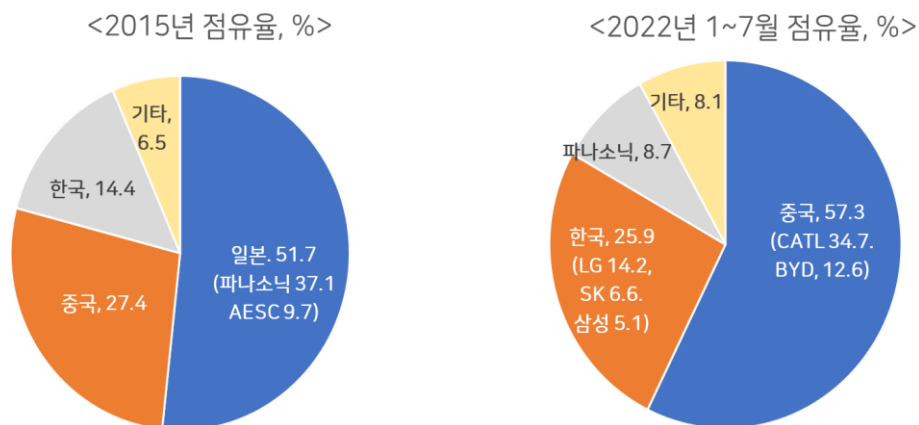
- 롯데케미컬과 이토추상사는 수소·암모니아 협력 각서를 2022년 7월 21일에 체결, 수소 융합얼라이언스(H2KOREA)는 일본 수소 밸류체인 추진협회(JH2A)와 지난 2022년 10월 28일 도쿄에서 양국 간 수소산업 협력 기반 마련을 위한 업무협약(MOU) 체결
- 차세대 자동차 및 배터리 분야에서도 한일 기업 간의 협력 강화 추세, LG-Honda의 미국 배터리 합작생산이 2022년 8월에 합의함.
  - 현대차의 주력 전기자동차인 IONIQ5이 일본의 상용차(택시 등) 시장에서 일정한 성과, 수입차 부문에서 2022년의 Car of the Year 상을 수상함.
- 에너지 및 산업의 탈탄소화에는 막대한 투자와 인프라의 교체를 필요로 하며, 기술개발뿐만 아니라 양산 효과를 신속하게 현실화하면서 원가를 낮추어야 경제적 재정적 부담이 경감될 수 있으며, 한일 협력을 통해 초기 양산 효과를 추구하는 것이 유리한 상황임.

## 배터리 산업의 지속 가능성 제고 고민하는 일본

### 미국 IRA 등 일본 배터리 산업의 우려점

- 미국이 자국 및 북미 3국에서 생산된 전기차와 배터리에만 보조금을 지급하겠다는 인플레이션 감축법(IRA)에 대한 우려가 일본에서도 높아지고 있음.
  - 일본 기업들의 차세대 자동차 전략은 전기차보다 하이브리드자동차(HEV), 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)에 주력해 왔지만 일본기업도 전기차 전략 강화에 나서고 있고 또한 차세대 전략산업인 배터리 산업의 경쟁력에 문제가 생기지 않을까 우려하고 있는 것임.
- IRA법은 기후변화 대책에 4,300억 달러를 지출하면서 전기차의 보급 촉진을 위해 구입자에게 최대 7,500달러의 세액 공제를 제공

### 차량용 배터리의 세계시장 점유율



자료 : 일본 경제산업성, SNE 리서치, 野辺継男, 米中欧のEV覇権争いと戦略なき日本の危機, 週刊エコノミスト, 2022年10月11日

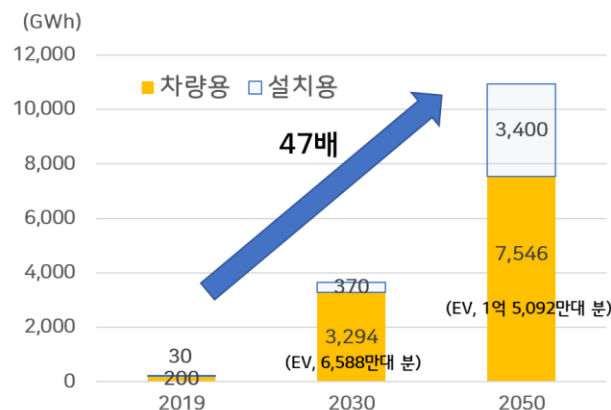
- 이와 함께 세액공제를 받기 위해서는 △배터리의 소재(양극재, 음극재, 전해액 등)를 북미 3국에서 생산해야 하고 △중요 광물(리튬, 니켈, 코발트 등)을 미국 및 FTA 체결 20개국에서 생산, 채굴, 가공해야 하고 △ 배터리 셀 및 모듈은 미국에

서 생산해야 한다는 규정임.

- 이러한 규제는 국제무역기구(WTO) 위반 소지가 크고 EU, 한국 등이 반대하고 IPEF 등 동맹국 중심의 공급망 현조 방향에도 맞지 않으며, 일본도 반대 의견서를 제출했지만 일본기업도 대응책 마련에 주력하고 있는 상황임(沖永翔也, 佐藤遼太郎, 日の丸電池, 米で翻弄もインフレ抑制法が影, EV優遇, 対象外の懸念, 日本經濟新聞, 2022.12.4.).

- 배터리용 양극재 생산에서 세계적인 규모를 가진 니치아화학의 경우 ‘니치아 화학을 포함한 일본 기업이 향후 사업 전략의 일부를 수정할 필요에 직면하고 있다’고 경계
- 미국 테슬라의 북미 생산 EV용 배터리의 대부분을 공급하고 있는 파나소닉의 경우 음극재의 재료인 흑연을 캐나다 기업으로부터 조달하는 교섭을 개시

세계 배터리 수요 전망



자료 : IRENA, 経済産業省, 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案, 2022年7月7日

- 한편, 일본의 배터리 산업은 일본 자동차사의 보수적인 전기차 대응전략도 있어서 한국, 중국 기업에게 추격을 당하여 점유율이 역전되는 어려움에도 직면
- 파나소닉 등 일본기업의 차량용 배터리의 세계시장 점유율은 2015년만 해도 51.7%로 과반을 차지했었으나 2022년 1~7월 기준으로는 중국이 57.3%(CATL

34.7%), 한국 25.9%(LG 에너지솔루션 14.2%)로 일본은 8.7%의 파나소닉 정도가 외형을 유지하고 있는 상황임.

- 일본 경제산업성은 보고서(経済産業省, 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案, 2033年7月7日)를 통해 차량용 및 설치용 배터리의 세계시장 규모는 2019년의 230Gwh에서 2030년 3,664Gwh로 확대하고 2050년에는 10,946Gwh가 될 것이라는 전망치(IRENA Global Renewables Outlook 2020)를 인용하고 있으며, 배터리 산업의 장래성을 평가
- 세계의 전기차용 배터리의 수요가 급증하고 있고 일부 중고 배터리를 전력저장장치(ESS) 등에 활용하거나 희귀 금속 재료를 회수하는 사업과의 연계성이 강화될 전망

배터리의 국가별 경쟁력 순위

	종합순위 (전년도)	원료	배터리와 부품	환경	RII	수요
중국	1(1)	1	1	21	12	1
미국	2(6)	11	4	10	10	2
독일	3(4)		6	6	4	2
스웨덴	4(10)		8	2	1	8
캐나다	5(4)	5	11	7	13	10
핀란드	6(8)	9		5	3	12
노르웨이	7(-)	19		2	2	6
일본	8(2)	13	3	15	7	9
프랑스	9(8)			1	6	4
한국	10(3)	18	2	19	5	6

주 : 원료는 확보, 채굴 능력, 정제 능력. 배터리와 부품은 전지, 전해질 염과 전해질 용액, 음극, 양극, 분리막 등의 제조능력. RII는 인프라, 정책, 연구개발투자, STEM교육. 수요는 리튬이온전지 수요량  
 자료 : Bloomberg NEF. 2022.10. ENEOS 総研 (株) エネルギー経済調査部 木許正弘, EV の挑戦と死角 ~Part II ~(2022.12.11. 검색)

- 이러한 배터리 산업 생태계의 새로운 형성 흐름에서 자동차 회사 및 배터리 회사의 대규모 투자와 함께 일본 자동차 시장의 급속한 전기차화가 중요한 시기이지만 일본에서는 전기차에 대한 부정적인 시각이 구미 각국에 비해 크게 작용해서 새로운 이노베이션에 불리하게 작용

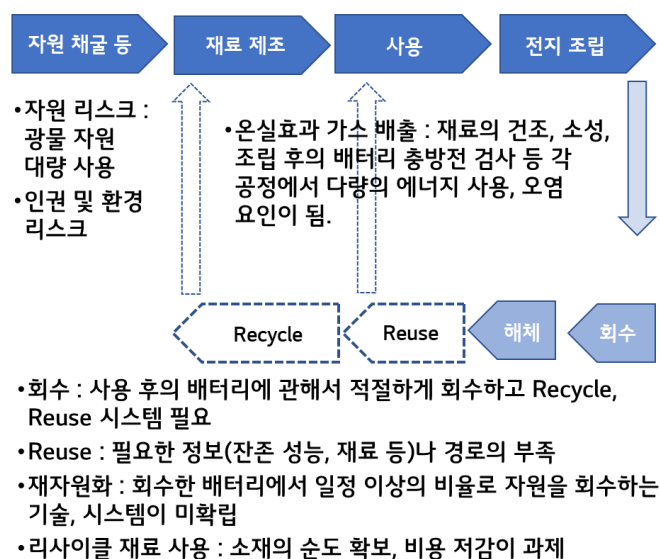
- 
- 일본 자동차 시장에서는 전기차의 주행거리, 충전시간, 충전인프라, 고비용 등의 문제가 있다는 인식이 강하며, 이러한 문제들은 사실, 테슬라 등 구미 기업 및 한중 기업의 노력으로 거의 극복되고 있는데도(고비용 문제도 유지 보수비용을 고려하면 휘발유차보다 유리해지기 시작) 불구하고 일본시장의 보수성이 강해 이노베이션을 위한 시도에 불리하게 작용
  - 일본 자동차 회사들은 휘발유 자동차에서 세계 정상을 차지했으며, 차세대 자동차 전략에서 HEV, PHEV를 중시해 기존 산업생태계의 급변으로 피해 보는 기업, 기술자도 많아서 전기차에 집중 투자하지 못한 측면도 존재
  - 배터리 산업은 자원채굴, 재료가공, 배터리 조립에 그치는 것이 아니라 배터리 회수, 해체, 재활용, 리사이클 등 공급망이 새롭게 확장되고 있으며, 이들 각 영역에서 강점 기업이 부상할 수도 있으며, 배터리 셀이나 모듈 분야에서 기업별 점유율이 적은 유럽의 경우도 종합적인 경쟁력이 높은 편임.
  - Bloomberg NEF에 따르면 2021년 기준으로 리튬이온 배터리의 공급망 경쟁력 순위에서 중국이 종합 1위, 미국 2위, 독일 3위인 반면, 일본은 8위로 한국의 10위 보다는 높지만 배터리 및 부품의 경쟁력이 3위인데도 불구하고 전체적인 배터리 산업 클러스터로서의 경쟁력이 열위에 있는 것이 우려되고 있음.

### **배터리 금속 등 중요 물자 확보 전략 강화**

- 일본 정부 및 경제산업성은 전기차 산업 클러스터의 부진, 중국, 미국, 유럽에 대한 낙후가 문제라는 인식을 기초로 배터리 산업의 경쟁력 강화와 함께 자원, 리사이클 분야의 공급망 강화에 주력
- 일본에는 리튬이온 배터리 관련 소재 가공 기술과 유력 기업이 존재하며, 자원 채취, 소재 가공 분야의 공급망을 확충하면서 차세대 기술 개발에 주력

- 배터리에 필요한 희소 자원 등의 개발에 관해서 경제산업성은 2020년 3월에 신국 제자원전략을 책정, 2022년 5월에는 금속광물의 탐광 및 제련 등의 사업으로의 출자·채무보증 기능 강화에 관한 법률을 개정해 공적 기관의 자금 지원의 활용성을 제고
  - 2020년의 신국제자원전략에서는 지정학적 리스크를 고려해서 희소 금속의 비축 일수를 60일에서 180일로 확대, 광산 및 제련 등 공급망 상의 중요 국가와의 경제협력 강화 주력
  - 2022년 5월의 법률 개정으로 희소 금속 자원개발 사업자에 대한 출자 및 채무 보증 강화해 안정적 공급망에 더욱 주력
- 일본정부는 2022년 11월에 경제안보법의 특정중요물자지정 지침을 제시하면서 배터리 및 관련 소재, 자원의 공급망 안정화에 주력할 방침임.

#### 배터리 제조·사용·폐기 프로세스의 과제



자료: 経済産業省, 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案, 2022年7月7日

- 일본 내 생산기반 확립을 위한 투자 지원, 자원 확보, 인재 육성, 차세대 기술개발, 배터리의 보급 촉진, 제조 및 이용에 대한 환경 정비 등을 일체적으로 지원하고 2030년에 일본내 제조 기반을 150Gwh 확보하여 일본계 기업의 해외생산을 포함한 세계전체 제조능력을 600Gwh 확보(세계시장 점유율 16% 정도로 현행 2



---

배 정도로 확대)

- 이와 함께 희소 금속 자원 의존도가 낮은 차세대 배터리의 기술개발 및 시장 확보에 주력하여 차세대 배터리의 일본내 제조 기반을 확보해 글로벌 시장을 주도
- 중요 광물인 배터리 금속으로서 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연을 지정해 자원 탐사, 개발, 제련, 가공의 각 단계별로 과제를 해결할 방침임.
  - 자원 탐색 단계에서는 자원 민족주의의 격화, 각국과의 자원개발 경쟁 등에 대응하면서 일본기업의 자원 권익 확보 및 유지가 어려운 상황이라는 인식을 기초로 경쟁 환경을 고려해서 자원 확보를 위한 동등한 경쟁 환경, 기업 지원책에 대응
  - 자원 개발 단계에서는 리튬의 칠레, 코발트의 콩고민주공화국, 흑연의 브라질 등 특정국 의존도가 높으며, 다른 지역(호주의 리튬·코발트, 모잠비크의 흑연 등)도 개발되고 있는 가운데, 일본기업의 자원 확보를 위한 동등한 경쟁 환경, 기업 지원책에 대응
  - 선풍(選鉦)· 제련(製鍊)은 제조비용이 저렴한 중국 등의 특정국에 집중되는 경향, 공급망 리스크를 억제하기 위해 일본으로의 입지를 촉진하고 이를 위한 동등한 경쟁 환경, 기업 지원책에 대응
  - 가공 단계에서는 일본의 전력, 수도 등의 인프라 비용이 높고 공장입지가 어렵다는 과제가 있으며, 이에 대응하기 위해 공급망의 다양화, 강인화가 필요함.
- 구체적으로 일본정부는 배터리 금속 등의 국제적인 수급 환경 및 전망을 하면서 JOGMEC(독립행정법인 에너지·금속광물자원기구)를 통해 각 기업의 자원개발 프로젝트의 지원에 주력 중임.
  - 경제산업성이 JOGMEC을 통해 탐광 단계에서의 용자와 출자, 개발 및 생산단계에서의 출자와 채무보증의 금융지원제도를 실시하고 민간자원 비즈니스를 지원
  - 예를 들면 도요타자동차 그룹의 종합상사인 도요타통상이 아르헨티나에서 리튬

---

광산을 개발하고 탄산리튬을 생산하는 프로젝트에서는 2012년에 JOGMEC이 개발 자금의 일부에 채무보증을 제공, 또한 2019년에 동 프로젝트의 확장 사업 자금의 일부에 대해 채무보증을 추가함.

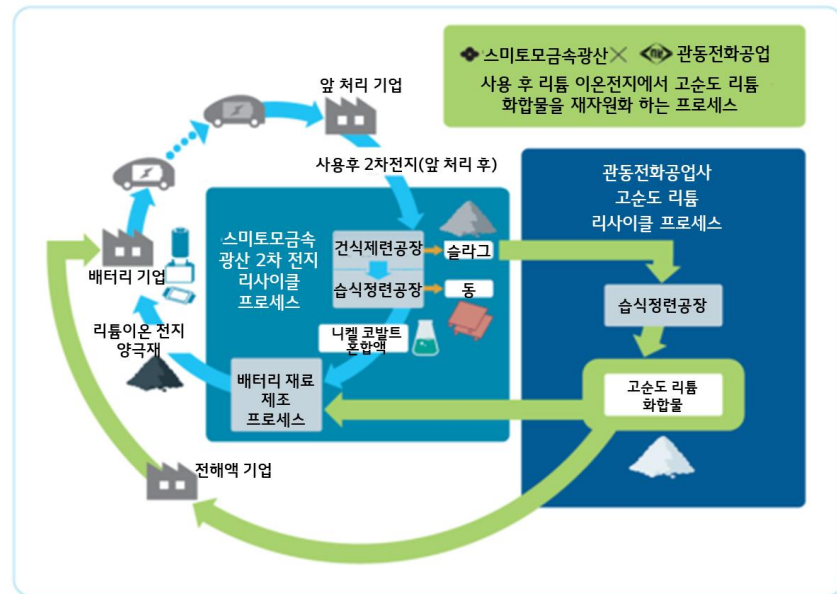
- 이에 힘입어서 동 프로젝트의 탄산리튬 생산량은 연간 1.75만톤을 확보하고 4.2만톤/연간으로 확대할 방침임.

### 공급망의 지속가능성 확보 주력

- 일본기업 및 정부는 리튬, 코발트, 니켈 등의 희귀 금속의 자원개발과 함께 이들 재료를 사용한 배터리를 회수하여 재활용하는 공급망의 강화에 주력
  - 배터리 산업 자체의 지속 가능성, 환경 친화성을 높여 앞으로 강해지는 배터리 리사이클 규제에도 대응
  - 사실, EV의 급속한 보급과 함께 신규 개발된 자원보다 재활용 금속 자원의 비중이 장기적으로 많아질 전망
  - 리사이클 시장의 급성장과 함께 기존 배터리 관련 기업의 리사이클 사업 확대, 리사이클 관련 신규 진출 기업이 확대되면서 기술혁신 효과도 제고될 전망
- 일본 자동차 회사들도 잇달아 차량용 배터리 리사이클 공장 건설에 나서고 있으며, 혼다는 프랑스 SNAM과 유럽 22개국에서의 EV 배터리 리사이클 협력관계 확대
  - 혼다가 관할하는 딜러는 수명을 맞이한 배터리를 회수하고 SNAM사에 보내고 배터리 상태를 체크, 2차 이용이 가능한 상태라면 산업용도의 배터리로서 사용
  - 2차 활용이 어려운 상태이면 코발트, 리튬 등의 원료를 추출해 원료로서 재활용함.
- 한편, 닛산은 2025년까지 미국과 유럽에 한 개씩 차량용 배터리 리사이클 공장을 건설
  - 공장에서 가공한 배터리를 전기차에 다시 탑재함으로써 제조 원가를 절감, 또한 배터리를 소형의 축전지로 전환해 가정용 ESS(축전지)로서 판매 추진

- 
- 닛산자동차는 스미토모상사와 공동 출자한 자회사인 4R Energy와 전지 리사이클 사업을 전개 중이며, 후쿠시마 거점에서 폐기 차량에서 추출한 전지를 가공 중임.
    - 닛산과 4R Energy는 배터리의 열악화 정도에 따라 EV교환용 배터리 혹은 공장 설비용 축전지 등으로 분류해서 재활용 중이며, 점차 일반소비자에 대한 재활용 배터리의 직접 판매도 모색
  - 일본에서 이 4R Energy와의 협업을 통해 축적한 노하우를 점차 해외에서도 활용해 나가겠다는 전략임.
- 도요타는 미국에서 배터리의 재활용 사업에서 미국 Redwood Materials와 제휴하는 한편, 그룹사인 도요타통상 주식회사(도요타 통상)의 자회사인 도요타 리튬 주식회사(도요도리 리튬)를 통해 후쿠시마현의 나라하마치에 일본 최초의 수산화 리튬 제조 공장의 건설을 추진, 2022년 11월 26일 보도자료에서 공장이 준공되었다고 발표됨(豊田通商株式会社, 国内初、水酸化リチウムの製造工場が福島県檜葉町に竣工 ~ 増加するリチウムイオンバッテリー需要に対応~, 2022年11月16日).
- 도요타 통상은 2014년 Allkem Limited(올켄사, 구 Orocobre Limited)와 함께 아르헨티나의 오라로스 소금호의 리튬 생산 거점 Sales de Jujuy(이하 : 살레스 데 후후이)에서 탄산 리튬을 생산하면서, 2018년에 도요타리튬을 설립하여 일본 최초의 수산화 리튬의 제조 공장 건설을 지금까지 진행해 왔음.
    - 출자비율은 Allkem Limited 75%, 도요타통상이 25%이며, 도요타 그룹이지만 수산화 리튬의 제조 기술에 관한 노하우가 부족하기 때문에 전문 외자계 기업에 제조기술을 의존하고 있는 것으로 보임.

## 스미토모금속광산과 관동전화공업의 리튬 리사이클 사업



자료 : 住友金属鉱山株式会社 News Release, 世界初、使用済みリチウムイオン二次電池からリチウムを電池材料として再資源化する水平リサイクル技術を確立～関東電化工業との共同開発で実現～, 2022.1.19.

- 살레스 데 후후이로 생산된 탄산 리튬을, 일본 공장에서도 수산화 리튬으로 가공하는 것이며, 생산 능력은 10,000톤/년, 전기차 연간 10만대 규모
- 전기차 생산이 아직 부진한 도요타자동차로서는 이 수산화 리튬을 다른 자동차 기업 등에도 판매하는 등 용도 개발에도 나설 것으로 보이며, 도요타통상의 그룹 회사인 도요타 머티리얼 주식회사를 통해, 다양한 기업에게 판매
- 한편, 미국의 스타트업 기업인 Redwood Materials는 동사가 추진하는 포괄적인 전기자동차용 배터리 리사이클 및 재활용 이니시어티브에 도요타자동차가 참여할 것이라고 발표(로이터, 2022.6.21.)
- Redwood Materials는 환경에 대한 영향을 억제하면서 수입 재료에 대한 의존도를 감축하고 EV의 비용을 낮출 것을 목적으로 한 Closed Loop Battery Ecosystem의 구축에 주력하고 있는 기업이며, 미국 포드, 일본 파나소닉과도 제휴 중임.
- Redwood Materials 창업자인 JB 스토로벨 CEO는 네바다주 북부의 시설에서 초기 작업에 주력해 왔고 미국 남동부에도 새로운 시설을 건설할 계획이라고 했으며, 신 시설은 도요타가 노스캐롤라이나주에서 계획하는 13억 달러 규모의 배터리 공장 등에 회수 재료나 재활용 배터리를 공급할 수 있도록 할 것으로 보임.

- 
- 스미토모 금속광산은 관동전화공업과 공동개발로 사용 후 리튬이온전지를 세계최초로 수평 리사이클 하는 기술의 개발에 성공
    - 이 기술은 2차전지 리사이클 프로세스 중에서 발생하는 리튬 함유 슬라그를 관동전화공업의 습식 정련법(湿式 精鍊法)으로 배터리에 재이용 가능한 고순도 리튬 화합물로서 재자원화 하는 것임.
    - 리사이클한 고순도 리튬화합물은 관동전화공업에서 생산하고 있는 리튬이온전지용의 전해질인 6불화산리튬(LiPF<sub>6</sub>) 용도와 더불어서 스미토모 금속광산이 생산하는 리튬이온전지용 양극재의 원료인 탄산 리튬, 수산화 리튬에 사용하기 위해 실용성 평가를 실시 중
  - 파나소닉은 미국 Redwood Materials와 제휴, 중국의 광동광화과기, 신흥기업인 오우르톤의 2개사와 리사이클 기술개발, 충전제어 등에서 협업
  - 그리고 일본정부는 전기차 및 배터리의 지속 가능성 체크 및 향상을 위해 배터리의 생산, 유통, 활용, 폐기, 재활용 등의 전체 과정의 모니터링 체제(CFP : Carbon Footprint Product)의 관찰을 강화해 각 단계 별로 탄소 배출 억제하고 축전지의 잔존가치를 평가하는 체제를 강화
    - 전기차 및 배터리 관련 기업들이 참여하면서 배터리 생태계 차원에서 배터리의 생산, 사용, 폐기 및 재활용을 모니터링 할 수 있는 데이터 수집 및 관리 체제 구축 강화

### 새로운 배터리 제조 기술의 개발도 모색

- 일본으로서는 배터리 자체의 기술 혁신과 함께 자원개발, 가공, 리사이클 등 포괄적으로 배터리 산업 경쟁력 강화에 주력할 방침임.
  - 리튬을 활용하지 않는 배터리 기술의 개발, 희소 금속의 사용량 절감 기술 등의

---

개발과 함께 배터리 공급망 전체 차원에서의 효율화, 리사이클 효율 제고 등을 모색해 배터리에 관한 데이터의 수집체제를 구축하는 데에도 주력할 방침임.

- 일본정부는 센서 네트워크 등을 활용한 배터리 데이터 기반의 구축을 위해 자동차 산업뿐만 아니라 배터리, 재료 등의 산업 횡단적인 배터리 사용, 생산 데이터를 추적 관리 할 수 있는 공급망 데이터 수집, 축적, 분석 기술의 개발에도 주력할 방침이며, 세부적인 계획을 검토(經濟産業省, 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案, 2022年7月7日)

■ 배터리 공급망의 추적 및 정보 공유에 관해서 △ 배터리의 Carbon Footprint의 추적 △ 배터리의 Due Diligence(DD : 가치 및 리스크 조사)의 기능을 실현

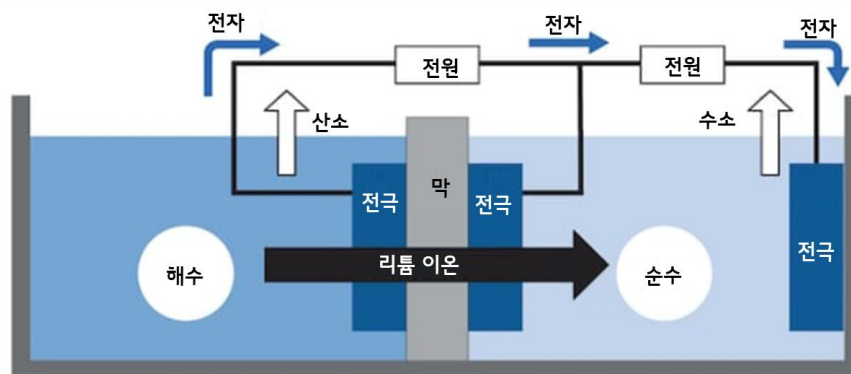
- CFP· DD의 실시에는 다수의 사업자에 의한 데이터 연계와 기밀 정보의 보호를 양립하면서 자동차 전체의 공급망을 효율화 하는 연계의 확장 가능성을 갖춘 시스템을 지향
- 이러한 관점에서 시스템 설계에 있어서 기본적인 요건을 검토
  - 필요한 데이터의 판단, 시스템 설계상의 기본적인 여건 판단, 해외와의 연계 등에서 검토
  - 복수의 사업자의 데이터를 연계, 데이터 세트의 표준화(탄소배출량 판단의 효율화), 중소기업의 참여 개방성, 사업자간 데이터 공유 및 조회, 검색의 편의, 정보보호 소프트웨어, API 확장 가능성, 데이터 연계 기반의 구축, 운영, 관리 주체 및 비용 분담 등 결정

■ 한편, 기술개발 측면에서의 접근으로서 리튬 자원 기술의 혁신이 일본에서도 꾸준히 모색되고 있으며, 앞으로도 지속될 것으로 보임.

- 예를 들면 리튬은 지구상에서 저농도로 널리 분포되고 있는데, 일본 근해에도 있는 해수에서 추출하는 기술의 개발에 일본 연구자들이 주력해 왔음.
- 지상의 리튬 매장량은 3천만톤으로 추정되고 있는 반면 해수에는 2,300억톤(해수 1리터당 0.17mg의 리튬 함유)의 리튬 자원이 있는 것으로 추정되고 있음.

- 지난 2014년에 일본원자력연구개발기구(JAEA)는 이온전도체를 분리 막으로 활용하고 해수에서 리튬을 분리하는 기술을 개발
  - 해수에서 리튬이온전지의 원료인 탄산리튬의 분말을 정제하는 데에 성공, JAEA의 연구 목적은 미래의 핵 융합로에서 사용하는 리튬을 안정적으로 확보하겠다는 것 이지만 리튬이온 전지에도 적용이 가능
  - 한편, 사우디아라비아의 압두라 국왕 과학기술대학원 대학(KAUST)의 연구팀은 리튬, 란탄, 티타늄 산화물(LLTO)로 구성되는 세라믹 분리막을 이용해서 해수에서 소량의 리튬이온을 분리하는 전기화학 셀을 개발, 분리 공정을 반복함으로써 최종적으로 99.94%의 고순도 인산 리튬을 확보할 수 있음을 확인한 바 있음.

#### 해수에서 리튬과 수소를 효율적으로 회수하는 전기 투석법



자료 : 三隅勇氣, 電池原料のリチウム、海水から効率回収 数百倍速く, Next Tech2050, Nikkei, 2021年5月24日

- 그리고 히로사키 대학의 사사키(佐々木一哉) 교수는 전기 투석이라는 방법으로 리튬을 해수에서 빠르고 효율적으로 꺼내는 방법을 개발했음(三隅勇氣, 電池原料のリチウム、海水から効率回収 数百倍速く, Next Tech2050, Nikkei, 2021年5月24日).
  - 실험실 수준의 작은 장치이지만 1시간에 1그램 정도의 리튬을 채취할 수 있으며, 회수 속도는 종래보다 수백 배 이상 빠르다고 함.
  - 특수한 막으로 2개의 부분으로 나뉘어진 수조의 한쪽에 해수, 다른 한쪽에 순수

---

를 넣고, 양쪽에 전극을 넣어 전류를 흐르게 함. 해수에 녹아 있는 양이온은 순수 측으로 이동하려고 하지만 막은 리튬 이온을 선택적으로 통과시킴. 모인 리튬이온에 탄산나트륨 등을 첨가하면 반응하여 탄산리튬이 석출(析出)되는 구조임.

- 실은 지금까지도 같은 수법은 검토되어 왔지만 리튬 회수 속도를 높이기 위해 높은 전압을 가하면 전류가 물뿐만 아니라 막에도 흘러 효율이 떨어지는 문제가 있어 연구가 정체되고 있었다고 함.
- 사사키 교수는 장치에 전원과 전극을 순수 측에 또 하나 추가함으로써 전류가 막으로 흐르는 것을 막는 효과가 있다는 것을 발견했음. 이것에 의해 효율의 저하를 방지하고, 종래법 대비 수 백배 이상의 속도로 리튬을 회수할 수 있게 되었음.
- 다만 ‘실험으로 리튬의 회수 속도를 올리는 원리는 알았지만, 장치의 최적의 구조나 운전 조건을 향후 찾아낼 필요가 있다’(사사키 교수)고 함. 기업과 협력해 이들을 연구하기 위한 실증 장치를 건조 중임.
- 신기술은 물에 전기를 가하는 것이기 때문에 전기분해와 같이 수소나 산소가 발생하며, 수소는 태워도 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 발생하지 않는 연료로 수요증가가 전망되고 있음.
- 탈탄소화를 위해 리튬과 수소가 동시에 필요한 상황에서 이 기술로 리튬과 수소를 동시에 생산할 수 있는 공법이 확립될 경우 비용 경쟁력 확보도 빨라질 수 있음.



## D2C 마케팅 체제의 조속한 구축

- 아식스는 창업 모체인 오니츠카주식회사 설립 후 70년 이상의 역사를 가진 스포츠 제조사이며, 스포츠 의류, 운동화(런닝용, 테니스용, 경기용) 부문에서 일본을 대표하는 브랜드 기업임(DX乗り遅れからのV字回復, アシックスのDX成功の舞台裏を追う, [https:// digital-shift.jp/dx\\_strategy/220517](https://digital-shift.jp/dx_strategy/220517), 2022.5.17 검색).
- 2022년 이후는 패션 브랜드의 오니츠카 타이거나, 스포츠용뿐만이 아니라 일상으로 캐주얼에 착용할 수 있는 스포츠 스타일 등에도 포커스하고 있음.
- 그 외에도 低산소 환경 하의 트레이닝 시설인 'ASICS Sports Complex TOKYO BAY'등도 운영
- 70년이 넘는 역사 속에서 처음 40년은 일본 시장이 주력이었으며, 글로벌화가 진행된 것은 20년 정도 전부터이며, 미국, 유럽에서 시작하고 지금은 오세아니아, 동아시아, 동남·남아시아, 중동 지역 등에서도 비즈니스를 전개하고 있음.
  - 현재 동사 매출의 약 75%가 해외 매출임.
- 아식스는 현재 디지털 마케팅 체제를 글로벌하게 강화 하는 데에 주력하고 있음.
- 동사의 기존 판매액은 약 90%가 홀 세일이었으며, 각 지역의 대형 스포츠 용품점, 전문점, 백화점 등에서 상품을 판매하고 있음.
- 그러나 동사는 나이키 등의 경쟁사와 같이 고객에게 직접 브랜드 메시지를 전할 수 있는 기업으로 도약하는 데에 주력, 전자상거래를 통한 직접 마케팅을 강화
- 글로벌 D2C 마케팅 강화를 위해 동사가 우선 실시한 것은 고객과의 접촉 포인트를 늘리는 시책이었음.

- 러닝슈즈의 경우 홀 세일이 주류인 시대는, 어떤 모델이 팔리고, 어떤 모델을 원하느냐는 고객의 목소리를 점포로부터 들었었지만 고객으로부터의 직접적인 목소리는 없었음.
- 고객이 레이스 경기 개최 전에 어떤 훈련을 하고 어떤 신발이나 옷을 요구하고 있는지에 대한 니즈를 몰랐던 것임.
- 거기서 2016년에 피트니스 앱인 'Runkeeper'를 운영하는 미국의 FitnessKeeper사를 매입했음.
  - 이것은 사용자가 주행한 거리와 시간을 추적하여 일상적인 운동 교육을 지원하는 앱임.
- 그리고 2019년에는 캐나다의 Fast North Corporation사가 운영하는 레이스 등록 사이트 'Race Roster'사업을 인수
- 아식스는 전자상거래를 통해 고객과 직접 대화 하는 통로를 강화하는 한편, 고객의 러닝 지원 서비스 앱을 개발, 이를 통해 다양한 러닝 서비스를 추가적으로 개발하고 고객과 소통하면서 이를 제품 개발에도 활용하고 고객에 보다 친숙한 브랜드로서의 가치 확대에 주력

## 디지털 서비스와 연계된 러닝 에코 시스템



- 
- ASICS의 러닝 지원 앱인 Runkeeper의 월간 액티브 유저는 전세계적으로 360만 명이며, Race Roster의 이용자 수는 연간 200만명임.
    - 고객은 Race Roster로 자신이 참여하려는 마라톤 등의 레이스를 정하여 ASICS Runkeeper를 활용해서 전날까지 트레이닝을 효율적으로 관리하면서 실시할 수 있음.
    - 이와 같이 고객이 동사의 서비스를 활용할 수 있는 사이클을 확립함으로써 고객이 어떤 레이스에 참가하고 있고 어떤 트레이닝을 하는지 등의 정보의 파악이 가능해졌으며, 제품 및 서비스의 개선에 도움이 됨.
  - D2C 디지털화 전략의 일환으로 추진하고 있는 회원 프로그램인 'OneASICS'는 아식스 신발과 의류 팬을 늘리는 충성도 프로그램임.
    - 다른 메이커의 신발을 애용하고 있는 분들에게 아식스의 신제품을 어필하거나, ASICS Runkeeper를 사용하면 최적의 트레이닝 어드바이스를 받을 수 있는 것을 소개하거나, 살고 있는 장소 주변에서 개최되는 경주를 추천함.
    - 회원이 되면 교육 방법을 포함하여 사용자는 필요한 모든 정보를 얻을 수 있으며, EC의 택배 요금이 무료가 되는 등의 특전도 있음.
  - 러너의 행동과 니즈를 이해하고 터치 포인트를 늘리고 EC를 통한 지속적인 판매로 연결되는 구조를 구축하는 데 주력, 즉, 이 OneASICS(전자상거래 사이트, 전세계 회원 600만명)를 통해 D2C를 더욱 가속해 나가는 것이 목표라고 함.
    - 그 결과 동사의 전자상거래 매출 비중은 기존의 5%에서 15% 정도로 증가했고, 10% 이하였던 D2C 매출도 2021년에는 약 33%를 기록했음.
    - 동사는 홀 세일과 상점 소매에 비해 EC는 이익률이 높기 때문에 중점적으로 성장시켜 나갈 방침이며, 코로나19로 점포의 폐점 등의 역풍도 있었지만 2021년에는 매출이 4,000억엔을 넘어, 이익률에서도 V자 회복을 달성
    - 물론, 동사는 고객에게 직접 메시지를 전달하는 D2C에 적극적으로 투자하고 있

---

으나 홀세일 유통에도 대응, 전체적으로 개인화된 서비스를 제공하는 데에 주력

- 아식스는 모든 판매경로에서 확보한 고객에게 보다 개인화된 서비스를 제공하는 데에 주력, 글로벌 브랜드 경쟁자인 나이키와 같은 브랜드 스토리텔링에도 주력
  - 나이키는 ASICS Runkeeper와 비슷한 앱도 가지고 있으며, Apple Watch와 연계하거나 최근에는 메타버스에도 진출하고 있어 디지털에도 강함.
  - 아식스도 NFT 분야로 진출하고 있지만, 역시 나이키는 스토리텔링을 포함해, 고객에게 호소하는 방법이 매우 능숙하다고 평가

### 디지털화 축으로 한 중기 경영 계획

- 아식스는 디지털 혁신을 축으로 한 경영으로의 전환을 목적으로 한 중기경영계획(2021.1.1.~2023.12.31.)을 추진 중이며, 코로나19 쇼크로 일시적으로 악화된 매출 및 수익도 호전, 전자상거래 매출 및 비중 확대가 기여
  - 전자상거래를 확대하면서 고객과의 접촉을 확충, 2023년 12월 결산의 전자상거래 매출액은 2019년 3월 대비 3배 이상 확대하여 834억엔 이상으로 할 계획임.
- 디지털 경영의 내용 측면에서는 디지털 서비스와 연계된 Running Eco system을 통해서 고객이 평생 마음도 신체도 만족할 수 있는 주행 경험을 제공하는 데에 주력
  - 무료 멤버십 프로그램 'OneASICS', 피트니스 트래킹 앱 'ASICS Runkeeper(아식스 런키퍼)' 등을 축으로 러닝 에코시스템을 구축, 스포츠 이벤트 집객과 상품 판매로 연결하고 있음.
  - 아식스가 진행하는 러닝 에코시스템, 'OneASICS'에서는 2020년 7월 포인트 프로그램 제도를 도입, 아식스 재팬이 운영하는 점포에서 회원이 상품을 구입하면 대상 점포에서 포인트를 이용할 수 있도록 했으며, 앞으로 고객 터치 포인트 확대, EC사이트, EC 중심의 옴니 채널에서 편리성이 높은 구매체험을 구축

- 
- EC에 관한 구체적인 시책은 ① 자사 EC사이트의 개인화·가치 향상 ② 자사 EC를 중심으로 한 옴니 채널의 추진 ③ 'OneASICS'에 의한 로열티 향상 ④ Data Driven에 의한 마케팅 강화 등에 임함.
  
  - 디지털을 축으로 한 경영으로의 전환, 수익사업의 변화로서 직영점 전략을 재검토해 EC를 중심으로 한 옴니 채널 전략을 진행하기 위해 직영점을 재편성
    - 철수 점포 관리 강화에 의한 직영점 사업의 수익성 향상을 도모하며, 코로나19의 영향을 근거로 한 직영점의 염선과 채산성 없는 점포의 철수에 착수함.
    - 옴니 채널 전략에서는 디지털과 연계한 점포 체험을 준비, 점포 고객의 「OneASICS」 회원화, 개인화된 서비스를 제공함.
    - 또한 아울렛 점포의 역할을 강화, 고객과의 터치 포인트와 채널 횡단에 의한 재고 소화 촉진의 양립을 도모함.
  
  - 또한 동사는 중장기전략으로서 디지털 마케팅 전략에 주력하면서 세계적으로 젊은층, 신흥국 시장 개척을 위한 투자를 확대할 방침임.
    - 전략적으로 마라톤에서의 존재감 향상, 혁신적인 톱 모델 개발, 엘리트 러너 획득에 주력
  
  - 수익성 향상을 위해 서플라이체인 적정화에 의한 수급 컨트롤, 러닝 에코시스템 구축, 데이터를 활용한 개인화된 가치 제안 능력을 강화

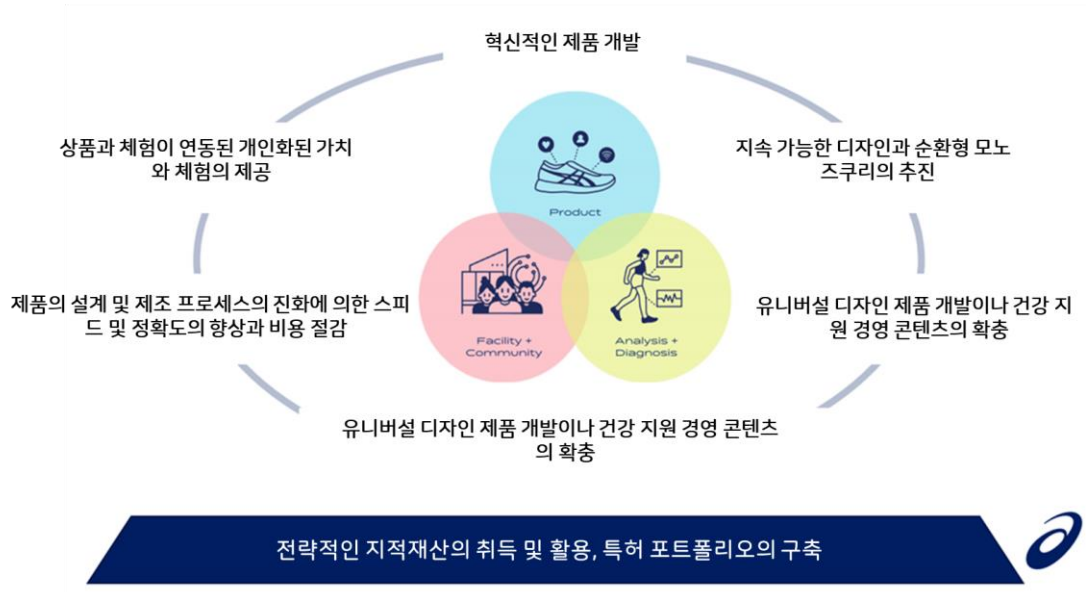
## ASICS 브랜드의 제품



자료 : 아식스, 중기경영계획, 2023.

- 오니츠키 타이거의 꾸준한 성장, 브랜드·상품 이미지의 한층 더 프리미엄화
  - 프리미엄 품질·가격 상품 라인업 확충과 커뮤니케이션 강화, 자사 유통에 초점을 맞춘 유통 전략 강화
    - 브랜드·상품 이미지의 추가 프리미엄화를 위해 부가가치 향상에 의한 브랜드 이미지의 향상
  - 기함 점포에 의한 브랜딩과 EC 중심의 옴니 채널 구축, 꾸준한 성장을 위한 지역 전략
  - 꾸준한 성장을 위한 지역 전략 전개, 아시아 시장의 한층 더 확대, 구미에서의 브랜드 이미지 향상, 이를 위해 자사 유통에 포커스 한 유통 전략을 전개
- 중화권 시장에서의 성장가속을 위해 혁신적인 상품 전개, 마라톤 대회 등을 통한 브랜드 인지도 향상
  - 이를 위해 고객 데이터 활용 강화, EC 확대 및 디지털 콘텐츠를 통한 고객 체험 향상, 새로운 수익 기반 확립

## ASICS의 기술개발 구조



자료 : 아식스, 중기경영계획, 2023.

- 퍼포먼스 브랜드로서, 라이프스타일 분야로의 파급, 판매 지역의 확대, 파트너 활용에 의한 지방 도시로의 신속한 전개
- 서비스 사업 확대를 위해 기존 서비스 사업 확대와 새로운 서비스 개발
  - 저산소 환경하 트레이닝 시설(ASICS Sports Complex), 기능 훈련 특화형 데이 서비스(Tryus), 건강 경영 지원(ASICS HEALTH CARE CHECK), 시설 관리 사업
  - 서비스 사업의 새로운 주축을 위해 여성과 어린이를 대상으로 한 사업 개발
- 선택한 스포츠 카테고리에 집중, 스포츠 카테고리별 전략 및 수익성에 따라 주력해야 할 카테고리에 집중
  - 테니스 시장에 포커스, 브랜드 드라이버로서 No.1 브랜드를 바라보는 점유율 확대
  - 스포츠 카테고리별 수익 관리, 수익성 향상을 전제로 한 광고 선전비 최적화, 테니스에 자원 집중

---

## ■ EC를 중심으로 옴니채널 전략에서 직영점 재편

- 점포 퇴출 관리 강화에 의한 직영점 사업의 수익성 향상, 코로나 19의 영향을 근거로 한 직영점의 엄선
- 옴니 채널 전략에서 디지털과 연계한 점포 체험, 점포 고객의 OneASICS 회원화와 개인화된 서비스 제공, 아울렛 스토어의 역할 심화, 고객과의 터치 포인트와 채널 횡단의 재고 소화 촉진의 양립

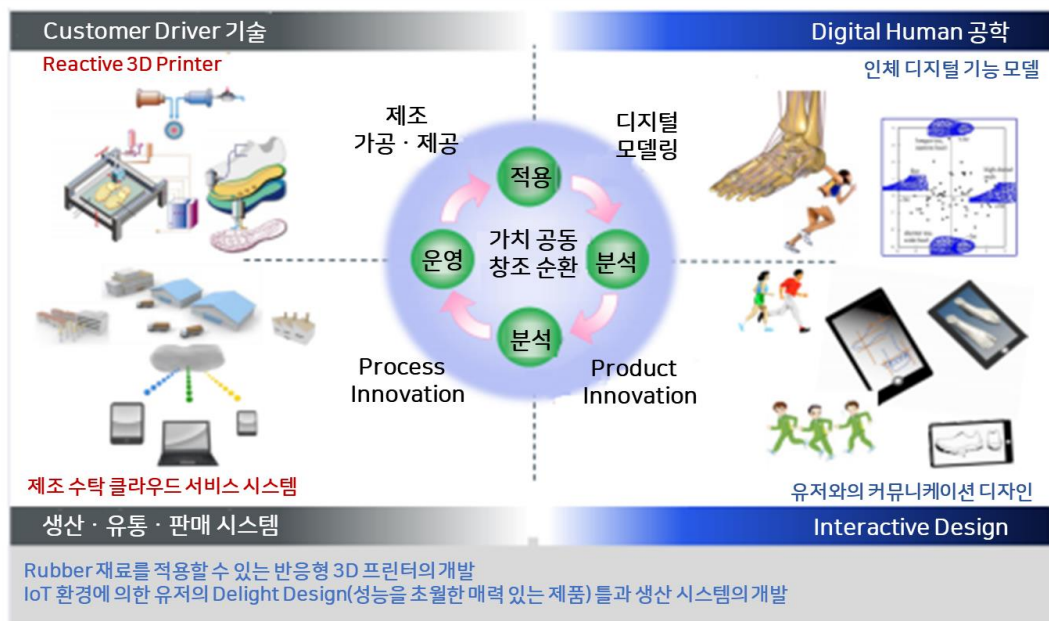
## 새로운 고객 가치 창조 연구에 주력

- 아식스는 지금까지 축적해온 사람의 움직임과 발 모양의 데이터를 연구개발, 제품 서비스 창조에 활용하여 고객 각각의 요구에 맞는 신발 선택 지원 및 서비스 제안을 하는 등 모든 가치사슬을 통해 ‘휴먼 센트릭’이라는 생각에 근거한 사업 활동을 실시하고 있음.
  - 이 ‘휴먼센트릭’이라는 사고방식에 근거한 사업 활동은 아식스의 강점이며, 또한 가치 사슬의 사이클 자체가 아식스의 가치 창조의 드라이버가 되고 있음.
  - 아식스는 일반 스포츠맨에서 선수에 이르기까지 한 사람의 발 모양을 탄생 직후부터 어른이 될 때까지 약 20년간 계속한 데이터와 약 100만 명분의 발 모양 데이터를 빅 데이터로 보유하고 있으며, 이것은 아식스의 강점 중 하나가 되었음.
  - 아식스의 연구 개발 부문을 담당하는 아식스 ‘스포츠 공학 연구소’에서 데이터를 수시로 축적, 갱신되는 데이터를 활용하여 인간 특성 연구, 재료 연구, 구조 연구, 분석 평가 연구, 생산 기술 연구를 실시 하고 있으며, 이 연구는 최첨단 기술과 생산 노하우 향상, 개방형 혁신을 통한 차세대 디지털 장치 개발 등을 이끌어 왔음.
- 경쟁력이 높은 제품을 개발하고, 이들을 생산 위탁처 공장 등에서 생산하여 세계 각국에서 판매한다는 비즈니스 모델 중에서 재료·자재 공급업체나 생산 위탁처 공장과의 견고한 신뢰 관계가 구축되어 있는 것이 아식스의 강점이 되고 있음.



- 시기적절하게 제품의 생산·공급을 계속하기 위해서, 공급 체인의 예기치 못한 차질에 대비한 대처도 주력
- 사실, 아식스가 가지고 있는 지적 기술과 3D 프린트 기술을 활용해 청량감 등 운동선수들이 신을 때 쾌적한 감촉을 느낄 수 있도록 주력한 ‘애프터 퍼포먼스 샌들’, ‘ACTIBREEZE 3D SANDAL’을 개발하는 등 첨단 기술의 활용에도 주력(아식스 보도 자료, 2022.07.16.)

### ASICS의 신가치 창조형 연구개발 체제



자료 : 株式会社アシックス, アシックスの取組み御紹介, 経済産業省 生活製品IoT研究会資料, 2018年2月7日

- 아식스는, 이번에, 아식스 스포츠 공학 연구소가 지금까지 축적해 온 지적 기술과 3D 프린터를 사용한 새로운 제조 방법을 조합해서 스포츠 경기나 트레이닝 후의 신체를 릴렉스시키는 등, 다음의 경기를 준비하는 데에 좋은 애프터 퍼포먼스 샌들 ‘ACTIBREEZE 3D SANDAL’을 개발
- ‘ACTIBREEZE 3D SANDAL’은 파라메트릭 디자인 기법과 고급 3D 프린트 기술에 의해 실현된 첨단 구조가 특징임.

- 파라메트릭 디자인 수법이란, 파라미터를 설정해 수치를 바꾸는 것으로 방대한 디자인의 조합을 만들어낼 수 있는 설계 수법임.
- Luxcreo사가 보유하고 있는 탄력성이 뛰어난 소재에 관한 3D 프린트 기술을 활용
  - 입체적이고 두께가 있는 격자 구조를 겹치는 것으로, 우수한 통기성과 부드러움을 갖게 하면서, 부위에 따라 경도를 바꾸는 등 다리의 부담 경감을 도모하는 가능성을 추구했음.

### 3D 프린터로 제조한 ASICS의 샌들



자료: 株式会社アシックス

- 특히, 복수의 샌들이나 신발에 관해서 온습도의 비교 시험에서는, ‘ACTIBREEZE 3D SANDAL’은 발바닥의 습도와 온도를 매우 낮게 유지하는 통기성이 뛰어난 결과를 보여줌. 또한, 신발 바닥의 가로 폭을 넓게 하는 것으로, 안정성도 겸비하는 등, 경기나 트레이닝 후에 선수가 신었을 때에 쾌적한 감촉이나 걸기 편안함을 갖도록 주력
- 주식회사 아식스 스포츠 공학 연구소 주임 연구원 하타노씨의 코멘트
  - 이 샌들은, 종래의 것과는 다른 성능이나 신었을 때의 감촉을 제공. 개발에 있어서는, 디지털 설계와 3D 프린트의 이점을 살려, 고속으로 수많은 조합을 초기 모델화 하는 등, 지금까지와 다른 새로운 방법에 도전했음.
  - 또한 수식과 파라미터의 제어에 의해 형상을 자유롭게 변화시켜 복잡한 3차원 구조를 설계하는 파라메트릭 디자인이라는 수법을 이용하고 있음. 그 결과, 통기성과 탄력성을 겸비해, 적당한 부드러움과 안정성을 가지는 선진적인 샌들

---

이 완성되었음.

- 이 설계나 제조 수법의 확립은, 고객 한사람, 한사람의 발 모양 데이터나 니즈 등에 맞추어 슈즈의 형상 등을 개인화 하려는 아식스의 미래의 목표 실현에도 가까워졌다고 생각하고 있음. 그리고 보다 복잡한 신발의 신제품 개발에도 이 기법이 활용될 것으로 보임.

- 한편, 아식스 집행임원 스포츠공학연구소장 펠로우의 니시와키씨는 ‘사람에게 친화적인 제조업을 목표로’를 주제로 신발에도 확산되는 디지털 모노즈쿠리의 가능성과 체험 만들기(코토즈쿠리)에 대해 발표, 러닝슈즈에 요구되는 8가지 기능을 지적했음(重要なのは3Dプリンタよりシミュレーション、アシックスが語るデジタルモノづくりデジタルモノづくり, MONOist, 2017年03月08日).

- 사용자를 사고 및 장애로부터 지키는 것과 사용자의 퍼포먼스를 극대화시키는 것, 이 2개는 상반되는 관계에 있어, 어느 것을 우선시키는지, 제품을 만드는데 있어서 중요한 포인트가 되며, 이번 프레젠테이션에서는 상반되는 조건을 클리어하고 이용자가 만족할 수 있는 제품 만들기에 대한 대처를 설명함.

- 경기 슈즈는 러닝부터 축구, 야구 등 다양한 것이 있지만, 그 중에서도 가장 매출이 큰 것이 러닝 슈즈이며, 그 러닝 슈즈에 요구되고 있는 기능은 크게 8개가 있음.

- 그것은 ‘굴곡성’, ‘경량성’, ‘완충성’, ‘안정성’, ‘환기성’, ‘그립성’, ‘착용성’, ‘내구성’이며, 이들을 정량적으로 평가하는 수법을 확립하고 있는 점이 아식스의 큰 강점임.

- 사람에게 친화적인 모노즈쿠리가 중요하며, 신발의 제품 설계를 하는 중에서 중요한 것은 러닝 시의 발의 거동이며, 몸의 중심 궤적(가이던스 라인)과 지면 반력을 보면 러닝 시에는 한쪽 다리에 체중의 3~4배의 힘이 가해지는데, 이 힘에 의해 발 뒤꿈치가 안쪽으로 넘어지듯 쏠리지만 ‘이것을 제어하는 것이 신발의 역할이 된다’라고 함.

- 
- 예를 들면, 이러한 쏠림의 각도(지면에 접하는 타입)는 개인차가 있으며, 아식스에서는 크게 쏠리는 타입은 ‘오버 프로네이터’, 보통의 타입을 ‘프로네이터’, 거의 쏠리지 않는 타입을 ‘언더 프로네이터’라고 3개로 나누어서 제안하는 것이 본질적으로 필요하다고 생각함.
  - 이러한 배경 하에, 동사에서는 사람에게 친화적인 모노즈쿠리를 진행하고 있으며, 먼저 설계 분야의 최적화에 주력, 상반되는 여러 요구 기능을 동시에 만족시키면서 안전성을 추구한 형상을 추구. 이 설계 필로소피(IGS)에서 생산한 신발에는 IGS의 로고 마크를 탑재하고 있다고 함.
  - 그 외에, 재료 측면에서는 구두창에는 자사 재료만을 사용. 섬유로 강화한 재료를 이용하여 최경량 미드 솔도 개발하고 있으며, 또, 소재의 원료에 대해서도 사탕수수나 가랑이를 이용한 바이오 베이스 재료의 개발도 진행하고 있음.
  - 또한 세계 각지의 점포에서 다리를 측정하는 서비스를 실시하고 있으며, 이들을 상품 만들기에 반영하는 데에도 주력
  - 환경 배려형 생산도 추진, 종래에는 나누어 조립하고 있었던 미드 솔과 아우터 솔을 일체화할 수 있는 재료 개발을 현재 진행하고 있다고 함.
- 시뮬레이션이 중요하며, 새로운 기술이 많이 개발되고 있지만, 시뮬레이션이 중요하다는 생각이라고 함.
- 컴퓨터 시뮬레이션의 추가 고정밀화에 주목, 현재는, 신발의 상품화까지 몇 회 샘플을 만들어 지금까지의 자사 제품이나 타사 제품과 기능을 비교하는 등, 4회 정도의 프로토타입 개발을 실시하고 있지만, 이것이 시뮬레이션에 의해 1회로 만드는 것이 가능해지면 생산 리드 타임을 단축할 수 있으며, 결국 대폭적인 비용 절감으로 이어질 것임.

---

## <참고문헌>

- IMF, World Economic Outlook, 2022.11.
- 週刊エコノミスト, 特集「日本経済総予測 2023」, 2022 年 12 月 12 日
- 大越優樹, 大豆生田崇志, 松元則雄, データは自ら管理 DNP や富士通系、脱巨大テック新基盤, Nikkei, 2022.12.1.
- 広井洋一郎, ブロックチェーンの BtoB 活用を民主化せよ! 日立が進める研究開発と OSS コントリビューションの真髄, 日立製作所, 2022.12.18. 검색
- 山本光穂, MONOist]AI 活用が進む自動車業界、その継続的な運用に必要な「MLOps」とは自動車業界向け AI 活用入門-前編, 2022 年 6 月 21 日
- 自動車, “市民開発”で工場のデジタルカイゼンを推進 Power Platform + Teams で現場が求めるアプリを現場で開発, 2022 年 12 月 5 日
- カメラと AI で検査するトヨタ向け「AI 外観検査装置」の対象を拡大, トランスアクスルのアルミケースの生産ラインにも導入 Musashi AI, ロボスタ編集部, 2022 年 12 月 19 日
- ドローンジャーナル編集部, センシンロボティクスとコスモ石油千葉製油所, ドローンによる監視システムの実証実験を実施, 2021. 5.19.
- GX 実行会議, GX 実現に向けた基本方針-案~今後 10 年を見据えたロードマップ~, 令和 4 年 12 月 22 日
- ENEOS 総研(株) エネルギー経済調査部 木許正弘, EV の挑戦と死角~PartII~(2022.12.11. 검색)
- 葭本隆太, 次世代太陽電池の本命...日本発「ペロブスカイト」、激化する開発競争の現在地, 2022 年 7 月 14 日
- 沖永翔也, 佐藤遼太郎, 日の丸電池, 米で翻弄もインフレ抑制法が影, EV 優遇, 対象外の懸念, 日本経済新聞, 2022.12.4.
- 豊田通商株式会社, 国内初、水酸化リチウムの製造工場が福島県楡葉町に竣工 ~増加するリチウムイオンバッテリー需要に対応~, 2022 年 11 月 16 日
- 経済産業省, 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案, 2022 年 7 月 7 日
- 三隅勇氣, 電池原料のリチウム、海水から効率回収 数百倍速く, Next Tech2050, Nikkei, 2021 年 5 月 24 日
- 富永 満之, DX 乗り遅れからの V 字回復, アシックスの DX 成功の舞台裏を追う, [https://digital-shift.jp/dx\\_strategy/220517](https://digital-shift.jp/dx_strategy/220517), 2022.5.17 검색
- 長町基, 重要なのは 3D プリンタよりシミュレーション、アシックスが語るデジタルモノづくりデジタルモノづくり, MONOist, 2017 年 3 月 8 日
- 株式会社アシックス, アシックスの取組み御紹介, 経済産業省 生活製品 IoT 研究会資料, 2018 年 2 月 7 日

---

## 월간 Japan Insight

저자 : 이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)

홈페이지 등록 / 2022.10.

발행처 / 한일산업기술협력재단 경영기획실

주소 / (135-821) 서울 강남구 선릉로 131 길 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©2022 by KJCF and KJ all rights reserved.