

JAPAN INSIGHT 12월호

CONTENTS

SUMMARY	02
2024년 일본경제 1%대 유지	04
치매 문제에 대한 일본의 대응	08
B2B 플랫폼 우라노스 에코시스템	23
재팬 모빌리티 쇼 2023	35
<기업소개> 도레이	48

SUMMARY

□ 2024 년 일본경제, 1%대 완만한 회복세 유지 전망

- 2023 년 3 분기 마이너스 성장에도 경제회복 추세 지속
- 2024 년에도 물가와 임금 동반상승, 실질임금의 플러스화 초점

□ 증가하는 치매환자 문제에 대한 일본의 대응

- 일본 치매환자는 2020 년 631 만명, 2025 년 730 만명, 2060 년 1,154 만명으로 전망하고 있음. 치매환자도 사회일원으로서 함께 생활할 수 있도록 2023 년 6 월 '치매기본법'을 가결하고, 제도 정비에 나서고 있음.
- 알츠하이머 치료약 개발도 활발하게 이루어짐. 에이자이사가 미국 바이오젠사와 공동개발한 Lecanemab 을 미국에서 선행시판하고 2023 년에 일본에서도 허가를 받음. 또한 iPS 재생의료를 뇌질환 분야에도 활용. 고베의료산업도시추진기구는 줄기세포로 단기 기억을 담당하는 해마의 신생뉴런 발현을 촉진시키는 연구성과를 2022 년에 발표. 그 외에도 AI 와 두뇌를 연결하여 뇌기능을 활성화하는 연구를 추진 중.

□ 일본의 B2B 플랫폼 Ouranos Ecosystem 구상 시동

- 우라노스 에코 시스템은 일본판 데이터 스페이스로 단일 업계나 기업이 가진 정보만으로는 해결하기 어려운 문제를 이 데이터 공간을 경유해 데이터를 상호 활용함으로써 다양한 과제를 해결하는 것을 목표로 만든 것임. 경제산업성이 2023 년 4 월 발표함.
- 우라노스 에코 시스템이 선행적으로 대처할 영역으로는 인간 이동 흐름과 물류의 DX, 금융 흐름 DX 등이 있음. 또한 서플라이체인 데이터 연계 기반 구축도 시급한 문제임. 다만 기업간 직접 거래는 관여하지 않으며, 국가 및 지역 조직의 규제가 발생할 때 상호 조정할 수 있는 규칙을 정비하는 것이 주된 역할임.
- 일본 정부의 전략에 맞춰 덴소, 후지쓰, 등 일본 기업들도 데이터 연계와 관련된 비즈니스를 모색 중

□ Japan Mobility Show 2023 에서 본 미래 기술 시도

- 도요타 자동차는 2026 년 차세대 BEV 도입을 위해 항속거리 1000km 를 실현 가능한 각형 배터리를 개발 중. 그 외에도 △바이폴러형 리튬이온 배터리 △수소 관련 전동화 기술 △CN 연료 기술 △렉서스 EV 시세차를 발표
- 하늘을 나는 자동차로 불리는 전동수직이착륙기(eVTOL)관련 일본에서 개발을 이끌고 있는 스타트업 기업 '스카이 드라이브'도 참여
- 혼다는 사람의 능력과 가능성을 확장하는 모빌리티를 주제로 화상생성 AI 를 활용한 체험 프로그램을 실시
- 덴소는 도호쿠 대학과 함께 수소제조에 소요되는 전력소비량 감소에 도전하고 있다고 소개

□ <기업소개> 도레이, Mirco LED 등 차세대 소재 기술의 융합개발에 주력

- 도레이는 최근 Micro LED 관련 소재, 제조장치를 개발하며 디스플레이 생산의 취약점을 극복하며 성장사업으로 육성시키고 있음. Micro LED 의 고속 배열 기술을 개발하고, 레이저 전사장치, 레이저 전사용 재료, 접합재료 등 토탈 솔루션으로 개발함.
- OLED 의 진화로 Mirco LED 의 차별성이 줄어들고 있어 Mirco LED 가 대체 디스플레이로서 도약하기 어려운 측면도 있음.
- 도레이는 디스플레이 소재는 물론 탄소섬유 복합제품, 나노적층 필름기술 개발, 플라스틱 원료의 리사이클 체계 구축 등에 노력

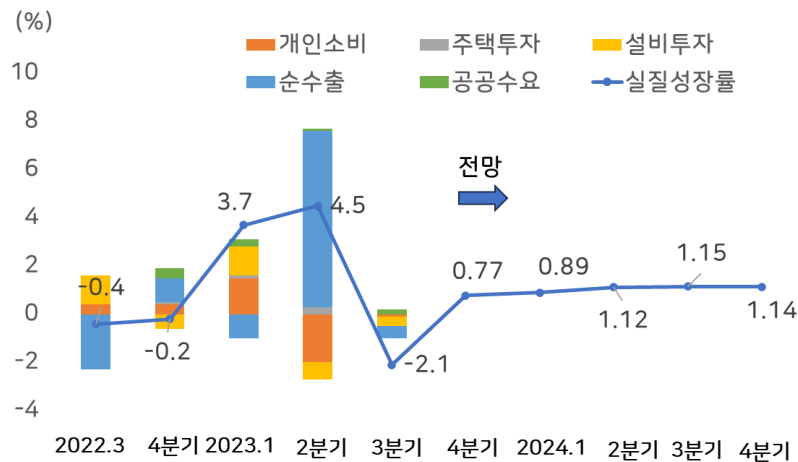
* 본 자료에 대한 문의 : 한일기업연구소 이지평 소장(jplee11111@gmail.com)

2024 년 일본경제, 1%대 완만한 회복세 유지 전망

2023년 3분기 마이너스 성장에도 경기회복 추세 지속

- 지난 7월부터 9월까지의 일본GDP(국내총생산)는 전분기와 비교한 실질성장률이 연율로 마이너스 2.1%(1차 발표치)로 3분기 만의 마이너스가 되었으며, 이는 사전의 예상치인 -0.42%(日本經濟研究センター, ESP Forecast, 2023.11.13.)보다 악화된 수치였음.
- 물론, 이 수치가 향후 상향수정 될 가능성도 있으나 3분기 통계에서 GDP의 절반 이상을 차지하는 '개인 소비'가 좋지 않았던 것은 사실임.

일본의 실질GDP 성장률 추이 및 전망과 수요별 기여도



자료 : 内閣府GDP統計, 日本經濟研究センター, ESP Forecast, 2023.11.13.

- 3%를 넘는 고물가의 영향으로 일본의 실질임금이 감소하는 가운데, 식료품 소비 등이 줄어들어 전분기대비 소비가 0.2% 감소한 것임.
- 그러나 일본의 개인 소비는 2024년을 향해 지속적으로 하락하여 일본경제의 회복 기조가 크게 악화될 가능성은 높지 않을 것으로 보임.

-
- 코로나19 기간에 위축된 일본의 서비스 소비는 회복 여력이 있으며, 당분간 확대 기조를 유지할 전망
 - 일본 푸드서비스협회에 따르면 지난 10월의 외식업 매출액은 전년동월비로 8.8% 확대, 여기에는 외국인 방문객의 매출 확대나 제품 단가 인상 효과도 나타남.
 - 일본 백화점협회가 발표한 2023년 10월의 전국 백화점 매출액은 전년동월비로 6.1% 증가, 고소득층의 고급품 소비가 계속 호조인데다 외국인 관광객 수요도 가세해 20개월 연속 전년동월비 증가세를 이어가고 있음.
 - 한편, 기업의 지난 3분기 '설비투자'는 반도체 제조장치 투자 등이 감소해 마이너스 2.5%를 기록했는데, 일본기업의 수익은 엔저에 힘입어 크게 확대되고 있기 때문에 일본기업의 설비투자 의욕도 강해 설비투자 수요도 4분기 이후 회복될 것으로 전망되고 있음.
 - Nikkei의 11월 전망에 따르면 일본 상장법인의 2024년 3월 결산 순이익은 전년비로 13% 증가할 것으로 예상되었으며, 이는 지난 9월 전망치인 6% 증가에 비해 더욱 확대된 수치임.
 - 엔저에 따른 수출 관련 기업의 수익 확대 효과와 함께 물가의 전반적 회복세에 힘입은 제품 가격 인상이 일본기업 수익에 긍정적으로 작용, 일본기업의 수익은 3년 연속으로 최고이익을 갱신할 전망(Nikkei, 企業利益上振れ13%増 値上げ・円安で上場1020社の今期 日経平均は今年最大上げ, 2023.11.17.)
 - 일본 기업들이 수익 개선과 함께 엔저 현상이 다소 완화되더라도 엔고가 심화될 가능성은 낮다고 보고 일본 국내에 생산시설을 다시 확충하는 전략에 나서고 있으며, 수익 회복이 일본기업의 투자 회복으로 이어지고 있음.
 - 반도체 및 각종 전략 물자에 대한 일본정부의 투자 지원책, 보조금 등도 효과를 보여 일본기업의 투자가 활성화, 일본기업도 디지털 혁신, 그린 이노베이션을 위한 생산거점의 혁신에 나서고 있는 상황임.
 - 사실, 현재 일본기업이 투자를 위해 주문하고 납품을 기다리고 있는 제조장치만 해도 지난 9월 말 기준으로 36조엔에 달하고 있으며, 이러한 일본기업의 투자가 생산력으로 가동되면 일본의 수출도 어느 정도 회복될 효과가 나타날 수 있음.
-

-
- 예를 들면 큐슈에서는 대만 반도체 기업을 유치하는 한편 수많은 일본기업이 반도체 관련 투자에 주력 중이며, 이러한 일본의 반도체 부활 전략이 성과를 계속 거둬갈 가능성도 존재
 - 주요 연구기관에 소속한 전문가의 전망치를 집계한 일본경제연구센터의 ESP Forecast(일본경제연구센터, ESP Forecast, 2023.11.13.)에 따르면 일본경제는 2023년 4분기에는 플러스 성장을 회복하여 2025년 1분기까지 0.8%~1.15% 정도의 견실한 성장세를 이어갈 것으로 전망됨.
 - Mizuho 연구소의 경우 2023 회계연도 일본경제의 성장률이 1.8%, 2024 회계연도 0.8%로 예상(Mizuho Research&Technologies, みずほ経済・金融マンスリー, 2023.11.21.)
 - 다이와소켄의 경우 연간기준으로 2023년 1.8%, 2024년 1.5%로 높게 전망함(熊谷亮丸・神田 慶司 등, 第219回日本経済予測, 大和総研, 2023.11.21.).

2024년에도 물가와 임금 동반 상승, 실질임금의 플러스화 초점

- 2024년에도 일본경제의 회복 추세가 지속될 것으로 예상되고 있는 가운데 이러한 전망의 근거인 물가와 임금의 동반 상승세의 지속 여부가 일본경제의 초점이 되고 있음.
- 2023년 3분기 마이너스 성장에서도 확인된 바와 같이 명목 임금을 뛰어넘는 물가의 상승세 지속은 점차 소비에 부정적으로 작용하고 있기 때문임.
- 과거 수십 년간 임금을 동결해 왔던 일본기업의 임금 인상 수용 의지는 어느 정도 강한 실정이며, 2024년에도 일본기업의 임금인상이 이어질 것으로 보이나 금년도 춘투의 3%대를 훨씬 넘는 상승률은 어려울 것으로 보임.
- 이에 따라 소비자물가 상승률이 3%를 넘는 현재 수준을 계속할 경우 소비에는 점차 부정적인 영향이 커질 것으로 보여, 소비자물가의 하락으로 실질임금이 상승세로 전환할 필요가 있음.
- 2023년 10월의 경우 소비자물가 종합지수가 전년동월비 3.3% 상승, 신선식품 제외한 수치가 2.9% 상승, 신선식품과 에너지를 제외한 지수가 4% 상승으로 나와서 일본의 물가상승률이 아직 안정된 상황은 아님.

-
- 다이와소켄에 따르면 2024년의 춘투도 일본의 극심한 노동력 부족, 일본기업의 수익 양호 등을 배경으로 3.8%의 높은 임금인상률을 예상하면서 소비자물가 상승률(신선식품 제외 기준)은 2023년 3.1%에서 2024년에는 2.6%로 둔화될 것으로 전망, 이에 따라 실질임금도 2024년 하반기에는 마이너스 상태를 벗어날 것으로 예상
 - 일본은행이 2%의 물가상승 목표를 내걸어 대폭적인 금융완화에 주력해 오면서 이것이 오버슈팅하여 3%로 상승하는 현상을 어느 정도 방치했던 측면도 있음. 그러나 실질임금의 마이너스 효과를 억제하기 위해 2% 목표에 보다 충실한 정책으로 나설 것으로 보임.
 - 대체적으로 일본의 주요 연구기관들도 일본은행이 춘투의 임금인상 상황을 지켜보면서 2024년 상반기 중에는 마이너스 금리를 0%대의 플러스로 인상하고 2024년 중에는 장기국채금리를 1% 수준으로 억제하는 금리차 곡선 통제 정책(YCC)을 수정 및 철폐할 것으로 예상
 - 이러한 일본은행의 정책은 극심한 엔저 현상을 역전시키는 압력요인이 될 것임. 실제로, 11월 초순 이후 1달러당 150엔대를 돌파했던 엔화환율이 11월 하순에는 140엔대의 엔고로 다소 전환했으며, 일본은행의 금융정책 변화에 대한 기대가 작용하고 있음.
 - 다만, 일본은행이 초금융완화 정책을 정상화하는 작업을 신중하고 완만한 속도로 진행할 것으로 보이며, 미일 금리차에 따른 엔저 압력의 완화는 2024년 중에는 한정된 수준에 그칠 수 있음.
 - 미쓰비시UFJ에 따르면 엔화가치는 2023년 4분기의 1달러당 148엔에서 2024년 4분기에 1달러당 140엔으로 소폭 상승하는 데 그칠 것으로 전망(미쓰비시UFJ 리서치 & 컨설팅, 2023/2024 年度短期経済見通し, 2023年11月)
 - 다이와소켄의 경우 2023년 4분기의 1달러당 149.8엔에서 2024년 4분기에 1달러당 149.6엔으로 거의 변화가 없을 것으로 전망
 - 2024년에는 엔저의 가속화를 억제하고 수입 물가 및 소비자물가 상승 억제 효과가 어느 정도 나올 것으로 보이는 한편, 극심한 엔고로 인한 일본기업 수익의 급락의 가능성은 높지 않을 것으로 예상되고 있는 상황임.
-

증가하는 치매 환자 문제에 대한 일본의 대응

치매 환자 700만명 시대의 과제

- 2023년 6월 14일에 일본 국회는 '치매(인지증)기본법'을 가결해 치매 환자의 존엄성을 지키고 이들이 사회에서 보다 자유롭게 활동할 수 있는 배리어프리(Barrier Free) 관련 시책 강화에 나서기로 함.
- 저출산 인구 고령화, 수명 연장 추세와 함께 일본에서 치매 환자가 늘어나고 있어, 일본정부로서는 관련 정책의 방향성을 제시할 필요성이 높아지고 있는 데에 대응한 것임.
- 일본의 치매 환자는 2020년 631만명, 2025년 730만명, 2060년 1,154만명으로 추정 및 전망되고 있으며, 전체 고령자 중 치매 환자 비율도 늘어날 전망(일본 내각부, 헤이세이 29년도판 고령사회 백서, 2017)
- 장기적으로 고령자 3명 중 1명 정도가 치매 환자가 되고 전체 인구 중에서도 10명 중 1명 정도가 치매 환자가 될 수도 있다고 함. 이로 인한 사회적 충격에 대비하고, 이를 극복해 나가는 것이 일본의 중요한 과제 중의 하나가 되고 있음.
- 일본의 치매기본법은 치매 환자도 능력을 발휘해서 서로 존중하면서 상호지원할 수 있는 사회를 통해 일본의 활력을 유지하겠다는 방향을 지향하고 있음(認知症基本法が成立！認知症になっても希望を持って暮らせる社会へ, LIFE, 2023.8.7.).
- 이를 위해 기본이념을 설정하는 한편 △정부 및 지방자치단체의 책임을 명확화 △치매 시책 추진 계획을 결정 △치매 대응 기본 시책을 결정
- 일본에서 이루어지는 치매 시책은 모두 치매시책의 기본이념에 따라 계획되고 진행될 것임.
- 치매시책의 기본이념이란, 모든 치매 환자가 기본적 인권을 가진 개인으로서 자신의 의사로 생활할 수 있도록 하는 것

-
- 치매에 관해 올바른 이해를 국민에게 전파하는 것
 - 치매 환자에 대한 장벽을 없애는 것으로, 지역에서 안심하고 자립해서 생활을 할 수 있도록 함. 또한 치매 환자가 의견을 말하는 기회나 사회 활동에 참여할 수 있는 기회를 확보하고 개성이나 능력을 충분히 발휘할 수 있도록 할 것
 - 치매 환자의 의향을 충분히 존중하면서 양질의 적절한 보건 의료 서비스, 복지 서비스가 끊임없이 제공되는 것
 - 치매 환자의 가족 등에 적절한 지원이 이루어 지도록 하고, 치매 환자나 가족 등이 지역에서 안심하고 살 수 있도록 하는 것
 - 치매에 관한 연구 등을 추진함. 치매의 예방, 진단, 치료, 재활, 간호 방법, 사회 참여 방식, 공생 사회의 정비 등에 관한 과학적인 연구의 성과를 널리 국민이 알 수 있도록 하고 이용할 수 있도록 함.
 - 교육, 지역 구성, 고용, 보험, 의료, 복지 및 기타 분야가 서로 연계하고 행동할 것

■ 이러한 방향에 맞게 12개의 기본 시책이 제시됨.

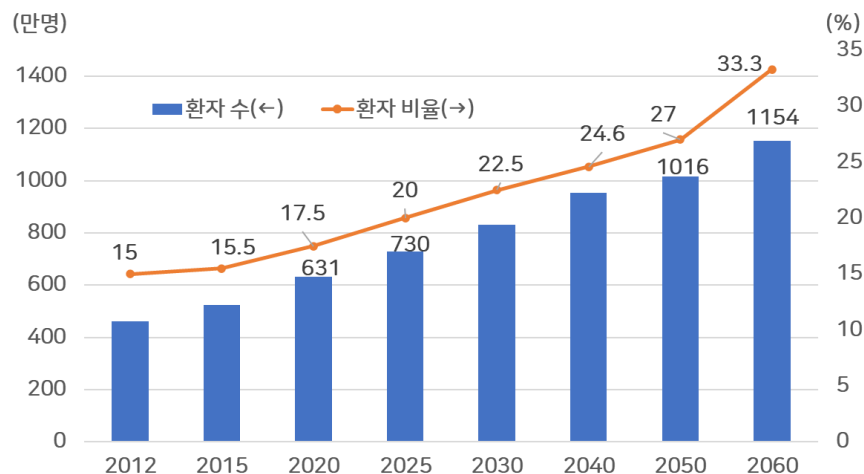
- 치매 기본법의 제3장에서는, 제14조 : 치매에 관한 올바른 이해의 보급, 제15조 : 치매 장벽제거, 제16조 : 치매 환자의 사회 참가 기회를 확보, 제17조 : 치매 환자의 결정 지원, 권리 이익의 보호, 제18조 : 의료·복지 서비스의 정비, 제19조 : 상담 체제의 정비, 제20조 : 연구 추진, 제21조 : 치매 예방, 제22조 : 치매 시책의 책정에 필요한 조사 실시, 제23조 : 국가, 지방자치단체, 의료나 복지 서비스를 제공하는 단체 등 다양한 주체와의 제휴, 제24조 : 정부의 지방공공 단체에 대한 지원, 제25조 : 국제 협력 등임.

■ 또한 치매기본법에서는 모든 국민이 치매에 대한 올바른 이해를 심화해 나가야 하는 것, 또 공생 사회의 실현을 향해 노력하지 않으면 안 된다는 것이 기재되어 있음.

- 치매는 한창 사회생활을 하는 40대에서도 발생하여, 기업이 이를 알게되면 근로자를 해고하는 경우가 많음. 향후에는 근로자가 치매환자가 되더라도, 근로자의 근무능력을 활용하는 대책 등이 중요해질 것임.

- 인력 부족 문제의 심화와 함께 일본에서 고령근로자의 활용이 확대되고 있는 상황이며, 이들이 치매증상을 보일 경우에도, 일정한 업무를 수행할 수 있는 시스템의 구축 및 개선도 과제가 되고 있음.

일본의 치매환자 수 및 인구 비율 추이 및 전망



자료 : 内閣府 平成29年版 高齢社会白書

- 치매 환자 700만 명 시대를 맞이하면서 치매환자와 공생하는 사회적 과제로서 일본총합연구소는 다음과 같은 과제를 제시(株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング 部門 ヘルスケア・事業創造グループ 高齢社会・イノベーショングループ 協賛 : 日本イーライリリー株式会社, 認知症の診断・治療技術イノベーション創出を見据えた環境整備に関する提言)
- 알기 쉽고 간편하게 접근할 수 있는 올바른 정보의 발신
 - 정부/자치단체, 학회나 당사자 단체 등의 관계자로 조기 진단·치료의 의의를 명확히 하면서 국민에게 치매에 관한 올바른 정보를 발신하는 것이 중요. 특히 경험 전문가인 치매환자의 목소리를 보다 폭넓게 국민에게 전달하는 구조가 필요함.
- 지역 자원을 활용한 조기 치매 증상 인지과 초기 대응에 연결하기 위한 구조구축
 - 주치의 의료기관이나 조제 약국 등의 의료 종사자(의사·약제사·간호사·의료 사무 등), 지역 포괄 지원 센터를 중심으로, 위화감을 조기에 파악해, 적절하게 초기 대응하는 구조를 구축해야 함.

○ 주치의를 통한 초기 대응력 강화

- 질환 증상 완화 등 약제 활용이나, 정확한 감별 진단 후 주치의가 해야 할 초기대응 사항에 관한 지침 정비가 필요함.

○ 적절한 진단·치료를 제공할 수 있는 전문 의료 체제의 증강

- 질환에 대응할 수 있도록 약물 활용을 실시하여, 적절한 타이밍에 적절한 대응이 가능하도록 치매 전문의 및 치매 질환 의료 센터를 통한 전문 의료 제공 체제를 검토하고 증강할 필요가 있음.

○ 당사자의 심리·생활·경제면 등을 조기 지원하는 체제의 정비

- 진단과 치료의 기술 혁신으로 낮은 연령층에서도 진단이 이루어질 수 있음. 진단 직후 이들에 대한 심리, 생활, 경제면 지원도 충분히 제공되어야 함. 여러 조직이 유기적으로 협력할 수 있도록 수직적 조직 논리의 배제나 적절한 배치 등 정비를 추진해야 함.

○ 당사자를 포함한 산관학 연계를 통한 신기술의 개발·가치 평가에 관한 논의 촉진

- 연구 개발 기능의 강화를 향해, PPI/PPP 구축 관점에서, 국가가 나서 당사자 단체, 학회, 기업, 의료 기관, 지자체 등이 모여서 기술 혁신을 촉진하기 위한 구조를 만들어야 함.

■ 치매 환자를 돌보는 제도를 강화해 온 일본에서는 지역 차원에서 치매 환자의 배회, 객사를 막는 경비 시스템 및 지자체 차원에서의 대응, 치매 환자의 재산을 지키는 후견인 제도, 근로자 중에서 치매 환자를 발견한 기업에게 조언을 하거나 고용 유지에 지원금(정신 장애인 보호 차원에서의 대응 제도)을 제공하는 노력도 강화되어 왔음.

○ 향후 기업도 소비자 중에서 치매환자가 상당수 포함될 수 있어 계약상 다양하게 분쟁이 발생할 가능성도 있으며, 이에 대한 대응, 계약시의 가족 동의 등의 대응 제도 강화

○ 치매 환자인 소비자의 문제 행동으로서는 △ 택배 수령시 상품의 수취 거부나 사기라고 주장 하는 행동 △ 방금 구입한 상품을 다시 구입하려는 행동 △ 같은 내용의 질문이나 이야기의 반복 △ 집으로 돌아가는 길을 몰라 상담하러 온다 △ 치매를 가장해 상품을 훔칠 수 있기에, 경고 시, “나는 치매인데 붙잡을 거요”라고 치매환자인 척 하는 사람 △ 본인이 구입했으나 나중에 가족이 반품을 의뢰 △ 잦은 분실 상

답, 때로는 "도난 당했다"고 주장 △ 계산을 하지 않고 상품을 개봉 하거나 가지고 귀가 △ 다른 고객으로부터 불만 등이 있음. (成本 迅 京都府立医科大学大学院医学研究科精神機能病態学教授 등, 「高齢者の認知機能障害に応じた消費者トラブルと対応策の検討に関する研究」チーム認知症の人にやさしい対応のためのガイド 安心・安全な契約に向けて, 消費者庁 新未来創造戦略本部 国際消費者政策研究センター, 2023年6月発行).

- 자치단체는 기업과 협력하면서, 배회로 인한 치매 환자의 행방 불명의 억제나 돌봄 시설 등에서의 고령자 건강 유지 및 위험 행동 방지 모니터링 서비스의 개발에 주력해 치매 환자 700만명 시대에 대응하는 데에 주력 중임.
- 인지증 고령자 ·SOS 네트워크는 외출 후 귀가를 못해, 행방불명이 된 치매 고령자를 한시라도 빨리 발견하기 위한 네트워크 사업임.
 - 다양한 이유로 행방불명이 된 치매 고령자를 빨리·무사히 발견하기 위해 조직되어 경찰이나 소방서, 시청 및 구청, 동사무소, 지역 포괄 지원 센터 등 공적기관이나 그 이외로 택시회사·현지의 라디오 방송국·대중 교통 기관·택배업자 등의 관계 기관이 수색에 협력함.
 - 동 사업은 1994년에 홋카이도의 쿠시로시에서 처음 설립되었으며 현재는 일본 전국으로 확대되고 있음.
 - 치매 고령자는 기억력이나 공간 인지 능력이 저하되어, 외출 후 집에 돌아오는 길을 잊어, 그대로 헤매다 행방 불명이 되는 일이 있음. 2020년 일본내 행방불명자는 1만 7,565명(경찰청)이며 매년 증가 추세에 있음.
 - SOS네트워크에 치매노인 정보를 사전에 등록하면, 행방불명 시 SOS네트워크를 이용하여 치매 환자의 이름, 주소, 연령, 신체적 특징을 빨리 전달할 수 있음. 경찰도 각 협력기관에 메일이나 팩스로 검색을 요청할 수 있음. .
 - 가나가와현 요코하마시의 SOS 네트워크의 경우 사전 등록을 한 고령자에게 QR 코드가 붙은 실을 배포하고 치매 고령자의 소지품이나 의류에 붙여 두고 있음. 실을 붙인 치매 노인이 실종된 경우 발견자가 실의 QR 코드를 읽으면 콜센터로 연결되며, 콜센터에서 가족에게 연락하고 안전하게 보호되는 구조임.

-
- 개호 보험 서비스 중에는 복지용구의 대여가 있어 돌봄 필요 레벨 2등급 이상의 사람이면 치매 노인 배회감지기기 대여가 가능함.
 - 치매 노인 배회 감지 기기는 고령자가 침대에서 일어났을 때나 방을 나왔을 때 등에 센서가 감지 하여 소리나 빛으로 가족에게 알리는 복지 용구임.
 - 치매 환자가 발신기를 휴대하는 타입도 있으며, 혼자서 외출하여 행방 불명이 되는 것을 예방할 수 있음.

 - 고령자 돌봄 시설에서도 치매 노인을 감시하고 위험에서 구하는 사업이 확대되고 있으며, 예를 들면 가나가와현의 '돌봄 로봇 도입 지원 사업'의 보조 대상 로봇 중에서는 후쿠오카현의 람락 주식회사의 로봇 시스템인 '지킴 CUBE'를 채용하고 있음.
 - 이 시스템은 독자적인 화상 인식 기술과 카메라, 스피커, LTE 통신 기능 등을 일체화한 기기를 간단하게 설치하는 것만으로 고령자·아이를 지켜보거나 방법에 활용함.
 - 미리 설정한 특정 상황이나 사람의 위험한 상태를 자동으로 감지 하고 알릴 수 있으며, 또한 SIM 카드가 내장되어 있어 인터넷이 없는 환경에서도 전원이 있으면 바로 이용할 수 있음.
 - 실시간 영상을 언제 어디서나 확인할 수 있으며 녹화 기능도 있고 녹화 영상은 약 7 일간의 데이터 저장이 가능함.
 - 적외선 카메라가 장착되어, 밤이나 어두운 장소에서도 영상을 확인할 수 있으며, 음성 통화도 할 수 있어 상황을 보다 파악하기 쉬워짐.
 - 사람의 움직임을, 지켜보고 CUBE가 자동으로 검지하는 동체 검지 기능이 있으며, 검지와 동시에 사진 첨부 메일이나 음성으로 상황을 알려 줄 수 있으며, 이 시스템의 희망 소매 가격은 403,000엔임.

예방 및 진단 사업

- 치매의 치료는 어려운 현실이지만 치매를 유발하는 나쁜 생활 습관 등은 어느 정도 알려

저 있는 것도 있어 치매 예방을 위한 대처도 중요함.

- 치매의 가장 큰 원인은 연령이며 몇 가지 유전적 요인이 치매와 관련이 있다고 알려져 있음.
- 이들 요인은 피할 수 없으나 뇌에 가해지는 두부 외상, 당뇨병, 고혈압증, 비만 및 대사증후군, 흡연, 과도한 음주 등 식생활의 불균형, 고립적인 생활태도 등이 치매 리스크를 높일 가능성이 지적되고 있으며, 본인의 노력이 중요하기도 함.
- 즉, 각종 연구에서 지적되고 있는 치매 촉진 리스크 요인을 억제하는 예방책이 중요함.
- 1차 예방으로서 생활 습관의 개선이나 건강 교육 등 질병에 걸리지 않도록 하는 처치나 지도 등이 있고 2차 예방은 질병의 조기 발견·조기 치료, 그리고 3차 예방은 치료 과정에 있어서의 재활이나 보건의지도 등에 의한 사회 복귀 촉진을 가리킴.
- 그리고 0차 예방으로서는 1차 예방에 이르기 전의 평상시의 환경을 바꾸는 것으로 전체적인 건강척도를 올리는 노력을 가리킴. 예를 들면 「건강한 마을 만들기」와 같이 공동체 조성이 0차 예방에 해당함(齊藤徹, シニア市場と未来予測, 2023.5.1.) .
- 일정한 운동 습관이나 트레이닝으로 치매의 발병을 늦추는 효과가 있는 것은 알려져 있으며, 이를 활용 하면서 고령자가 예방을 의식하고 구체적인 행동을 나서기 위한 메커니즘, 비즈니스 모델을 구축함으로써 결과적으로 치매의 감소로 연결시킬 수 있음.
- 치매는 뇌 조직의 기질적 변화에 의한 진행성 질병이고 비가역적인 뇌 기능의 장애이며, MCI(Mild Cognitive Impairment)라는 과도기적인 상태를 거쳐 발병하며 질병에 걸리면 예방책을 더욱 강화하는 노력이 중요함(毛利光伸, 認知症社会に備える企業とビジネス, ARC Report, 2019.5.).
- 따라서 치매 리스크의 초기 진단 등을 통해 대응하는 자세가 중요하며 공공기관이나 기업에서도 고령인 경영층을 포함한 직원의 치매 리스크 점검이 중요한 과제가 됨.
- 예를 들어 태양생명보험사의 경우 직원의 치매 리스크를 정기검사로 점검하고 있음(橋本宗明 他1名, 2025年には675万人も 誰もが当事者に「認知症離職」を防げ, 2023.6.9.).

-
- 신체 영양 상태나 대사 상태 등을 통해 리스크를 판정하며, 태양생명에서는 대상 사원의 거의 전원이 2년에 1번씩 검사를 받고 있음.
 - 동사는 55세 이상의 직원이라면 모두 회사의 지원 하에, 경도 인지 장애(MCI)의 위험 판정 검사를 받을 수 있음. 일반적으로 검사 시 2만엔 정도 소요되나, 2018년에 이 제도를 도입한 이래 거의 모든 대상자(약 1만 1000명)가 검사를 받음.
 - 혈액을 소량 채취하여 치매 진행과 관련된 단백질을 측정하고 향후 치매가 될 위험을 4단계로 평가하며, 고위험일 경우 전문 의료 기관을 소개하고 생활 습관의 개선을 유도
 - 알츠하이머형 치매의 경우 치료법이 아직 모색 단계에 있지만 MCI 단계에서 운동·식이 요법에 임하면 일정 비율, 인지 기능을 되찾을 수 있다고 생각되고 있음.
 - 검사 결과 관련하여 외부 전문가와 상담할 수 있는 창구도 마련했음. 이 회사는 2017년 정년을 65세로 연장하고 최고 70세까지 일할 수 있는 제도를 도입하고 있음. 직원 치매 예방책의 계발은 이러한 인사 제도에 없어서는 안 되는 부분임.
- 조기 진찰이나 발견을 위해 객관적인 데이터로 고령자나 가족에게 상태를 전하는 사업도 등장함.
 - 송배전 회사인 도쿄 전력 파워 그리드는 국립 순환기병 연구 센터(오사카부 스이타시)와 협력해서 전자 레인지나 에어컨 등 각 가전의 사용 상황에서 사용자의 인지 기능 저하를 예측하는 모델을 개발하고 치매 환자 지원 서비스에 활용하고 있음.
 - 우선, 동사 산하의 에너지 게이트웨이사(도쿄)가 제공 하는 센서를 분전반에 설치해 전력의 사용 데이터를 수집해서 이를 인공지능(AI)의 강점을 가진 인포메티스사(도쿄)의 전력 분석 기술을 사용 하여 전류의 파형(波形)으로부터 각 가전들이 언제, 얼마나 사용 했는지를 추정함.
 - 국립 순환기병 연구 센터는 2019년부터 2020년에 걸쳐 실시한 실험으로 이 기술로 얻은 65세 이상 고령자의 전력사용 데이터 등으로부터 “인지 기능이 저하되어 있는 사람은 정상적인 경우에 비해 겨울 난방 사용 시간이 짧다” 라고 하는 특징을 추출해 인지 기능 저하의 예측 모델을 작성함.
-

-
- 이 센터 의학 통계 연구부 부장 니시무라 쿠니히로씨는 “인지기능이 저하된 당사자는 특유의 행동 리듬을 볼 수 있으며, 치매 의심 환자 예측의 정확률은 80%에 달하고 있다”고 말했음.
 - 최근에는 이용 상황을 스마트폰 등으로 파악할 수 있는 모든 사물의 인터넷화로 이어지는 IoT 가전도 늘고 있어 전력 사용량의 가시화는 어렵지 않음. 다만, 각 가전을 IoT 대응용 기기로 바꾸거나 각각에 센서를 탑재 하거나 하는 것보다, 분전반 1개에 설치 하는 편이 경제적이고 간편하다고 함.
 - 도쿄전력 파워 그리드사는 2023년도 중에 인지기능 저하를 검지 하고 알리는 서비스를 포함한 앱을 에너지 게이트웨이와 공동으로 개발
 - 동사의 나카지마 카쓰요씨는 "가전의 움직임은 생활의 움직임이며, 그 상황을 파악하고 인지 기능 저하의 경고가 나오면 진찰의 계기가 되고, 가족 역시 초기에 대처할 수 있게 되는 효과가 나옴.

치료 방법 개발의 어려운 시도

- 치매는 완치가 어려워 증상을 완화시키는 의약품 처방이 이루어지고 있는 상황인데, 치매의 대부분(후생노동성이 67.6%로 추정)을 차지하는 알츠하이머형 치매(Alzheimer's disease : AD)의 원인 물질이 알려지면서 치료약 개발이 활발하게 이루어짐. 오랫동안 개발에 주력했던 에이자이사가 미국의 바이오젠사와 공동개발한 Lecanemab이 미국에서 선행 시판한 데 이어 일본에서도 2023년 허가를 받음.
- AD의 병리학적 특징으로는 아밀로이드 β 단백질(A β)이 원인인 노인 반점, 미소관(微小管) 관련 단백질인 타우 단백질(tau)로 이루어지는 신경원선유변화(神経原線維変化), 신경 세포 죽음 등을 들 수 있음(金沢大学 脳神経内科学 小野賢二郎, アルツハイマー型認知症治療薬の現状と将来展望, 2023.11.18. 검색)
- 그 중에서도 병태생리에 있어서는 아밀로이드 전구체 단백질에서 잘라낸 A β 가 tau에 선행하여 이상 응집하여 신경 세포를 공격하는 과정이 중요한 역할을 한다고 함(아밀로이드 가설).

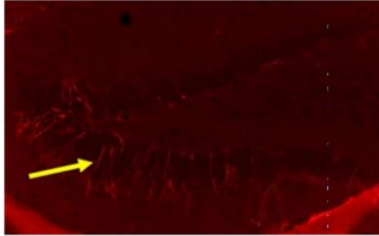
-
- 이 아밀로이드 가설에 기초하여, 항-A β 항체의 개발을 중심으로 병태 스테이지에 따른 다양한 질환 개질 요법이 세계 각국 제약회사에 의해 개발되어 왔음. 대부분 이 실패로 끝났지만 몇 가지 유망한 의약품도 나오고 있는 상황임. 에이자이가 그 중 하나로 가장 먼저 승인을 받아 세계적으로 주목을 받게 됨.
 - 다만, AD 치매의 원인 물질로 추정되고 있는 뇌 속 아미로이드 베타 단백질의 축적과 독성물질의 분출 및 정상 뇌세포의 파괴를 억제하는 치료약 개발의 방향은 Lecanemab 기준으로 치매 악화를 27% 억제(1,800명의 환자 대상으로 한 임상실험에서 가짜 약 투여 환자와의 증상 악화 수준 차이 기준)하는 효과가 있는데 이 치료법으로는 아직 정상 회복은 물론, 인지 기능은 계속 악화되는 등 한계가 존재
 - 세계 각국의 제약회사의 일반적인 치료약 개발 방향을 보면, 치매의 획기적인 개선에는 한계가 보임(현 수준에서는 3년 후 가족의 얼굴을 못 알아보게 될 환자가 5년 후로 연장되는 정도의 개선에 그칠 것으로 보임).
 - 치료약이 개량되면서 치료 효과도 확대될 것으로 기대되지만 다른 방향에서의 시도도 중요한 상황임.
 - 예를 들면, 일본에서 선행적으로 개발된 체세포인 iPS 재생의료를 뇌 질환 분야에도 응용하려는 시도가 나오고 있음.
 - 일본의 뉴로텍 메디컬 주식회사는 재활 전문의료로서 17년 이상에 걸쳐, 뇌졸중·척수 손상·골관절 질환에 대한 전문적인 재활을 제공. 또한 효고현 아마가사키시의 “하쿠호카이 센트럴 병원”에서는 뉴로텍 외래·입원 시설을 설치하여 선진 재활을 제공하는 체제를 구축했음.
 - 동사는 뇌손상 후유증은 치료 가능하다는 비전 하에, 뇌질환인 치매증을 치료하기 위해 간세포 링겔 주사 투여를 하면서 치료, 뇌 및 척추 신경 치료용 재생의료 기본 특허 보유, 향후 치매증 치료에서의 재생 의료 적용 모색
 - 한편, 공익재단법인 고베 의료산업도시추진기구(이사장 : 本庶 佑, 다구치 아키히코 박사는 동 기구의 첨단 의료 연구 센터 뇌순환 대사 연구 부장), 이화학연구소, 독일·프라운호
-

퍼 연구 기구의 공동 연구팀은, 줄기 세포 치료가 단기 기억을 담당하는 해마 신생 뉴런의 발현을 촉진 하는 것을 발견해, 그 연구 성과가 2022년 2월3일 국제 학술지 「Frontiers in Aging Neuroscience」에 온라인 게시 됨.

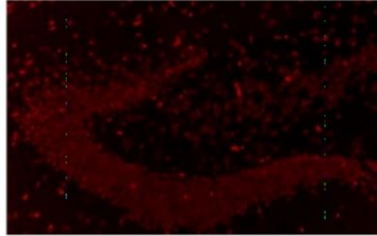
- 치매 환자에서 가장 문제가 되는 증상은 단기 기억 장애임. 그런데 단기 기억을 담당 하는 세포는 기존의 신경 세포가 아니라 해마의 신생 뉴런인 것이 최근 연구에서 밝혀 졌음.
- 본 연구의 성과는 치매 환자와 마찬가지로, 단기 기억 장애를 나타내는 노화된 실험용 마우스에서는 해마의 신생 뉴런이 급감했으나 줄기 세포 치료로 단기 기억이 향상된 노화된 마우스에서는 해마의 신생 뉴런의 현저한 증가가 관찰되었음.
- 이번 발견을 통해 노인 치매 환자의 합리적인 치료 대상은 해마의 신생 뉴런 발현 촉진이며, 또한 고령 치매 환자의 단기 기억 장애가 치료에 의해 개선될 가능성이 밝혀 졌다고 연구진은 강조하고 있음.
- 해마 신생 뉴런을 통한 단기 기억 향상을 위해서는 갭 결합을 통한 세포-세포간 접촉이 중요함. 재생 의학에서 범용 되는 조혈 줄기 세포와 간엽 줄기 세포의 작용 메커니즘이 갭 결합을 통한 세포-세포 상호 작용임을 연구진은 발견·보고 해 왔기 때문에, 해마 신생 뉴런의 활성화에도, 줄기세포 치료가 유용할 가능성이 높다고 생각 했음.
- 노화 원인은 밝혀지지 않았지만 노화와 정반대의 현상인 줄기 세포에 의한 재생은 갭 결합 단백질을 통한 세포-세포 상호 작용에 의해 일어나게 될 것으로 보고하고 있었기 때문에, 연구진은 노화 문제는 갭 결합 단백질을 통한 세포-세포 상호 작용이 관련되어 있을 것이라 생각한 것임.
- 노화는 일종의 질병이며, 이것이 치매의 원인이 되기 때문에 노화 자체를 억제하는 것이 중요한 치매 치료 방법임.

재생의료로 뇌 해마 부문의 뉴런 생성 활성화 효과

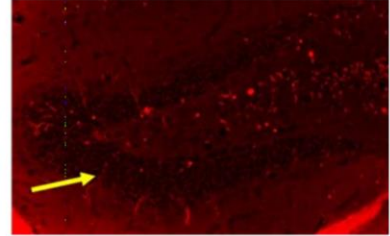
젊은 마우스



고령 마우스



간세포 치료한 고령 마우스



젊은 마우스에서는 대단히 많은 신생 뉴런이 관찰되지만 고령 마우스에서는 거의 관찰되지 않음, 한편, 간세포 치료에 의해 단기 기억이 향상된 고령 마우스에서는 많은 신생 뉴런이 관찰됨.

주: 황색 화살표는 신생 뉴런.

자료: 公益財団法人神戸医療産業都市推進機構, 認知症に対して全く新しい視点から合理的な治療ができることを世界で初めて証明 - 幹細胞治療による海馬新生ニューロンの発現促進 -, 2022.2.4.

○ 이를 바탕으로 연구 결과는 다음과 같음.

- (1)노화에 수반하여 말초 혈액 백혈구 세포의 대사 상태가 변화, 단순 노화 마우스에서 말초 혈액 백혈구의 대사 관련 유전자 발현은 노화와 더불어서 변화함.
- (2)줄기 세포에 의해 갭 결합을 통해 말초 혈액 백혈구의 대사 상태가 변화, 단순 노화 마우스에 줄기 세포를 정맥 내 투여하면, 갭 결합을 통한 세포-세포 상호 작용은 말초 혈액 백혈구 세포의 대사 패턴을 젊은 마우스와 유사한 패턴으로 변화시킴.
- (3)노화에 수반되는 갭 결합을 통한 세포-세포 상호 작용의 감소, 단순 노화 마우스의 해마 조직, 말초 혈액 백혈구 및 계대배양(継代培養)을 거듭한 혈관 내피 세포에서 갭 결합 단백질의 RNA 발현이 저하 되고 RNA 발현의 저하뿐만 아니라 노화에 따른 세포-세포 상호작용이 저하되고 있음을 발견함.
- (4)줄기 세포에 의해 갭 결합 단백질이 증가, 조혈 줄기 세포와의 공동 배양에 의해 배양 혈관 내피 세포의 갭 결합 단백질의 RNA 발현이 증가하는 것을 발견함.
- (5)연령에 따라 해마 신생 뉴런이 격감, 단순 연령 마우스의 해마에서의 신생 뉴런이 격감하고 있음을 발견함.

(6)줄기 세포는 해마에서 신생 뉴런을 증가시키고, 단순 노화 마우스에 줄기 세포의 정맥 내 투여는 해마에서 신생 뉴런이 증가한다는 것을 발견했음.

○ 이 연구의 파급 효과 : 치매 치료 개발과 관련 이번 연구 성과를 통해 ① 치매 치료의 합리적인 타겟은 해마의 신생 뉴런의 활성화인 점 ② 줄기세포 치료를 발전 시킴으로써 치매의 예방이 아니라 치료를 기대 할 수 있다는 점 ③ 중심 메카니즘은 갭 결합을 통한 세포-세포 상호 작용인 것이 판명 되어, 완전한 치료법 개발이 막혀 있던 치매에 대해 완전히 새로운 시각에서 합리적인 치료가 가능하다는 것이 분명해졌다고 함.

· 재생의료로 범용 되고 있는 조혈 줄기세포나 간엽계 줄기세포의 작용 메카니즘이 갭 결합을 통한 세포-세포 상호작용인 것이 판명됨으로써 줄기세포 치료 분야에서는 격렬한 개발 경쟁이 시작 되었지만 이번 성과로 치매 치료 분야에서도 완전히 새로운 컨셉에 기반한 개발 경쟁이 시작되어 가까운 미래에 치매 치료가 가능해질 것으로 보임.

· 노화 연구의 관점에서 단세포 생물에는 수명이 없는 것도 많지만 다세포 생물에는 수명이 있다고 생각됨. 다세포 생물의 특징인 세포-세포 상호 작용 중에서 매우 강력하고 직접적인 작용을 갖는 갭 결합을 통한 세포-세포 상호 작용은 노화에 따라 감소함. 그리고 줄기 세포에 의한 재생으로 그 작용이 항상 되어 신경 재생도 활성화 함으로써 갭 결합을 통한 세포-세포 상호작용이 다세포 생물에서의 수명이나 노화의 본질 혹은 본질에 매우 가까운 부분과 관련이 있을 가능성이 높고 지금까지와는 전혀 다른 관점에서의 연구가 시작될 것으로 연구진은 보고 있음.

■ 치매에 관한 재생의료의 최신 연구 결과는, 치매 자체가 인간 노화와 연계된 증상이며, 노화를 질병으로 보고 노화를 치료할 수 있는 방법을 개발하는데 재생 의료를 응용할 수 있다는 것임.

■ 한편, 뇌기능을 연구하는데, 뇌의 전기 신호적 메카니즘을 활용하고 최신 AI 연구의 발전의 적용과 인간 두뇌를 기계(두뇌 임플란트) 및 인공지능과 연결하여 뇌 기능의 활성화, 효과를 높일 수 있는 방안도 모색 중임.

○ 두뇌 임플란트는 전자 디바이스를 이용하여 뇌의 피질과 링크된 일련의 신경 네트워크 임플란트이며, 치매 대응과 함께 파킨슨병 등의 신경 질환에 대한 치료법으로도 확대될 것으로 전망됨. 과제로서는 뇌 손상 부작용의 억제와 원가 절감 등이 있음.

-
- 두뇌 임플란트를 통해 인간 두뇌와 컴퓨터가 연결(BMI : Brain Machine Interface)됨으로써 획득할 수 있게 되는 방대한 두뇌 활동 데이터가 AI에 의해 분석되고 두뇌 연구 및 AI 발전에도 기여할 수 있음.
 - 두뇌 임플란트 방식도 머리뼈를 절단하지 않고 뇌 인접 부위에 칩을 심고 무선으로 연결하는 방법 등 보다 안전하고 편안한 방법도 개발되고 있음.
 - 이러한 디지털 기술을 활용한 두뇌 메커니즘의 분석 및 해명이 치매로 인한 두뇌 기능의 악화 구조나 치료법의 연구에도 많은 기여를 할 수 있을 것임.
 - 대뇌 기저핵과 시상에 임베디드 디바이스를 넣어 치료 하는 뇌 심부 자극요법(Deep Brain Stimulation: DBS)은 이미 일본에서도 파킨슨병 치료법으로 알려져 있음.
 - 일본 내각부 주도의 장기연구개발 프로젝트인 Moonshot 프로젝트 중에는 치매와 함께 뇌졸중이나 정신질환 등 뇌기능 장애로 인한 질환과 공존하면서 생활을 유지할 수 있는 사회 실현이 있음. 이를 위해 2030년까지 BMI 기술혁신과 사회적 수용성의 확대를 통해 신체에 대한 부담을 경감한 형태의 뇌와 AI의 연계로 인간능력의 확장을 실현하겠다는 로드맵이 책정되고 있음.
 - 뇌 연구자로 알려진 도쿄대학 池谷裕二 교수가 이끄는 ERATO(과학 기술진흥기구 -JST)에 의한 전략적 창조 연구 추진사업 「뇌 AI 융합 프로젝트」에서는 뇌와 AI의 신규 공생 양식을 모색하고 있음.
 - 이 연구의 목표는 뇌와 AI를 연동시킨 새로운 학술 영역 '지능 엔지니어링'의 창출임. 사람들의 생명을 구하고 질병을 치료하고, 장애를 지원 하는 등 실제로 도움이 되는 의학 연구를 염두에 두면서 뇌와 AI의 융합으로, 인류의 행복도와 생산 효율 향상을 공존 시키는 미래를 목표로 하고 있음.
 - 이를 위해 △정보센서 내장 반도체 칩의 두뇌 이식 △뇌 정보를 AI로 해독하는 뇌-AI 융합 △뇌를 인터넷 환경에 접속하는 '인터넷 두뇌' △복수의 두뇌를 AI로 연계 (말 없는 대화 가능) 등 4가지의 연구 방향을 지향하고 있음.

-
- 이와 같이 치매 해결을 위해서는 △아미로이드 베타 단백질의 제거라는 제약업계의 노력
△치매는 노화 질병이라는 시각에서 재생의료를 활용한 두뇌 세포의 재생 △AI 디지털 기술을 활용한 인간두뇌의 확장 등 다각적인 방법으로 개선을 모색해야 할 것이며, 이들 연구가 서로 융합 및 연계되고 상승 효과를 갖는 것도 중요할 것으로 보임.

일본의 B2B 플랫폼 Ouranos Ecosystem 구상 시동

Ouranos Ecosystem 구상

- 디지털혁명을 주도하는 미국, 중국에 의해 B2C 플랫폼은 세계적으로 확장세를 보이고 있는 한편 B2B 분야에서는 유력한 플랫폼이 나타나고 있지 않은 가운데 일본이 관민협조로 우라노스(Ouranos)라는 새로운 플랫폼 구상을 추진 중임.
- B2B 플랫폼은 기업의 공급망 관련 정보가 노출되는 문제가 있어, 이 때문에 세계적으로 플랫폼의 형성이 어려움.

Ouranos Ecosystem의 연계구조 이미지



자료 : 일본 경제산업성

- 유럽연합(EU)은 이러한 어려움 속에서 'GAIA-X'라는 관민 플랫폼을 구축하고 역내에서 제품의 개발이나 생산 관련 정보를 기업들에게 제출하도록 요청하기 시작했다(中山淳史, 産業データの「GAFA」を, 2023.11.14.).

-
- 제조 강국이기도 한 EU는 ‘배터리 패스포트’라고 하는 공급망 추적 기반을 마련하고 전 기자동차용 배터리에 사용한 광물의 원산지, 거래선, 이산화탄소 배출량 등을 신고하도록 하며, 탄소 배출 억제 기준에 미달한 배터리 등은 인증을 받지 못하고 벌금이 부과되거나 EU역내 판매가 아예 금지되기도 함.
 - 그래서 일본으로서는 자체 플랫폼인 Ouranos에도 가이아와 같은 ‘배터리 패스포트’ 시스템을 구축하고 일본에서 인증을 받으면 EU 역내에서도 인정을 받는 ‘상호인증 제도’를 EU와 체결하고 싶다는 것임. 상호인증이 되면 일본 배터리 관련 기업으로서는 자사 데이터를 필요 이상으로 유출시키지 않아도 됨.
 - EU의 가이아는 그리스 신화에 나오는 대지의 여신이며, 우라노스는 천공의 신으로, 일본이 이 이름을 쓴 것은 EU의 가이아를 위에서 내려다본다는 의미를 담은 것이라고도 함.
 - 기업 활동의 디지털 연계는 각 기업 및 사업장에서 데이터 양식, 문장 서식, 표현 등이 다르며, 같은 물건도 컴퓨터가 오해할 수 있는 어려움도 있는데, 이러한 문제도 디지털 기술의 혁신으로 개선되는 추세에 있는 것도 B2B 플랫폼의 가능성을 확대
 - 존재하는 데이터를 정리하고 인간이 정리 작업을 하지 않아도 단시간에 기업간 데이터를 연계하는 기술을 개발 중에 있으며, AI에 사용되는 엔비디아의 GPU 반도체와 미국 스타트업 기업인 스노우플레이크의 소프트웨어 기술을 조합하는 고속 데이터 연계 및 결합 기술이 현실화되기 시작했음.
 - 일본 경제산업성이 2023년 4월 29일에 Ouranos를 발표하면서 사회적 과제의 해결도 강조, 이를 위해 기업이나 산업계가 횡단적으로 데이터를 연계할 것을 주장
 - 경제산업성에서는 2023년 4월 29일 사회 과제를 해결하는데 필요한 기업과 업계의 데이터를 연계하고 활용하는 데이터 연계 이니셔티브를 「Ouranos Ecosystem(우라노스 생태계)」라고 명명한다고 발표했음.
 - 유럽의 「GAIA-X」나 「Catena-X」, 디지털 제품 여권 등 전세계에서 데이터 공유의 틀 구축이 진행되고 있어, 일본도 이에 대응하는 것임.
 - 경제산업성 상무 정보 정책국 정보 경제과 아키텍처 전략 기획 실장인 이즈미(和泉憲明)씨는 우라노스-에코시스템이 목표로 하는 방향성에 대해 다음과 같이 설명함.(三島一孝, 日本版データ共有圏「ウラノス・エコシステム」とは? 欧州データ包囲網への対抗軸製造マ

ネジメントインタビュー, MONOist, 2023.10.2.) .

- 우라노스 에코 시스템이란, 인력부족이나 재해문제, 탈탄소화 등 각종 사회적 과제의 해결을 위해 기업이나 업계, 국경을 연결한 횡단적인 데이터의 공유나 시스템 제휴를 실시하기 위한 일본판의 데이터 스페이스(데이터 공유권)임.
- 단일 업계나 기업이 가지는 정보만으로는 해결이 어려운 문제에 대해 이 데이터 공간을 경유하여 데이터를 상호 활용함으로써 다양한 과제 해결에 활용하는 것을 목표로 하고 있음.
- 경제산업성을 비롯한 관계 부처나 정보 처리 추진기구(IPA)의 디지털 아키텍처·디자인 센터(DADC), 신에너지·산업기술 종합개발기구(NEDO)와 함께, 다른 여러 정보처리 시스템의 연계 구조에 관해서 아키텍처의 설계, 연구 개발과 실증, 사회 응용, 보급 등에 관한 정책을 추진하고 있음.
- 이미 선행적으로 우라노스 생태계와 같은 데이터 공간을 활용하고 업계를 가로 지르는 문제 해결을 추진하기 위해 인간이동 흐름/물류 DX와 상품 흐름/금융 흐름 DX의 두 영역에서 구체적인 시책이 진행되고 있음.

Ouranos Ecosystem 선행 추진 사업

- 우라노스 에코 시스템의 선행적인 대처로서 구체적으로 다음의 2개의 영역이 있음(經濟産業省, 我が国のデータ連携に関する取組をOuranos Ecosystemと命名しました, 2023年4月29日).
- 인간 이동 흐름·물류의 DX : 인구 감소와 저출산 고령화가 진행되는 일본에서 다른 업종과 지역, 업계의 데이터를 연계하여 보다 효율적인 인간 이동 흐름·물류의 실현이 요구되고 있음.
- 그러므로 경제산업성은 약 10년에 걸친 「디지털 라이프 라인 전국 종합 정비 계획」을 2023년도 내에 책정하고, 자율주행이나 AI에 의한 혁신을 사회적으로 보급해, 인력 부족 등 사회적 과제를 해결하는 디지털과 실체가 융합한 지역 생활권을 형성한다고 함.

-
- 이 계획 가운데 IPA(정보처리 추진기구)가 설립한 DADC(디지털 아키텍처·디자인센터)를 중심으로 앞서 설명한 프로젝트의 하나로써 인간 이동 흐름·물류의 DX화를 실현하는 구조의 검토를 진행하고 있음.
 - 구체적으로는, 자율 주행 자동차나 드론, 서비스 로봇 등의 자율 이동 로봇이 교차해, 사람이나 물건의 흐름을 최적화하는 구조를 구축하기 위해, 이러한 모빌리티가 안전하고 경제적으로 운행할 수 있는 환경을 가상 공간에 재현하는 디지털 트윈으로서 「4차원 시공간 정보기반」을 구축하는 시책을 추진
- 인간 이동 흐름·물류의 DX화에는 하드웨어(통신망, IoT 기기 등)와 함께 소프트웨어(데이터 연계 기반, 3D 지도 등), 룰(인증 제도 등)의 3가지의 시각에서 사업 준비가 필요하지만 4차원 시공간 정보 기반은 소프트웨어가 상당하는 부분 담당
- 이러한 구조를 공통 플랫폼으로 정비함으로써 기업이 공간 관련 정보를 쉽게 신속하게 검색할 수 있어 새로운 서비스를 창출하는 계기가 될 것으로 기대되고 있음.
 - 이미 2023년 4월에 4차원 시공간 정보 기반 아키텍처 가이드라인(β판)이 공개되어 2023년 7 월에는 공통 라이브러리를 OSS(오픈 소스 소프트웨어)로 공개하고 있음.
 - 2024년도에는 선행적으로 4차원 시공간 정보 기반을 활용한 드론에 의한 점검과 배송, 일부 구간에서의 자율주행 실현을 목표로 하고 있음.
- 상류·금융흐름의 DX : 기업간 거래는 종이·FAX·우편 등의 아날로그적인 방법이 아직도 많이 남아 있어 기업의 생산성을 낮추는 요인의 하나가 되고 있음.
- 또한 수주가 디지털화 되어도, 데이터 연계의 규격이 업계나 제품별로 흩어져, 업계 횡단적인 데이터 연계나, 사회 전체에서의 데이터 공유를 실현하기까지는 이르지 않았음.
 - 그 때문에 업계 횡단적인 EDI규격인 「중소기업 공통 EDI」나 디지털 인보이스의 표준 규격 「JP PINT」 등이 정비되어 왔지만 수주 및 발주, 청구 등 한정된 범위에 머물러 있음.
 - 또한, 최근에는 탄소 중립의 실현 등의 세계적 요청과 공급망 리스크 관리 등 사회적인 과제와 관련된 기업 간의 데이터 공유의 필요성이 높아지고 있음.

-
- 그러므로 경제 산업성과 DADC가 중심이 되어 위의 활동도 근거로 계약에서 결제까지 거래 전체의 디지털화와 탄소 중립, 경제 안전 보장, 폐기물 손실 감소, 추적성 확보 등의 사회적 과제의 해결을 목표로 한 포괄적인 구조 만들기에 임하고 있음.
 - 구체적으로는 이하의 업계가 횡단적으로 임해야 할 과제의 해결을 목표로 하는 「서플라이 체인 데이터 연계 기반」을 구축하는 시책에 주력
 - ①Traceability 관리 ②개발 제조의 효율화·활성화 ③서플라이체인의 강인화·최적화 ④경리·재무의 디지털 완결
 - 그 중에서도 추적 가능성 관리 영역에서의 GHG 배출량의 가시화 및 저감, 조달처 리스크의 가시화를 목적으로 자동차의 축전지를 선행 사례로 하는 CFP(카본 풋프린트), DD(Due Diligence)을 유통시키는 구조의 설계가 진행되고 있음.
 - * CFP (Carbon Footprint of Products) : 상품이나 서비스의 원재료 조달부터 폐기·리사이클에 이르기까지의 라이프 사이클 전체를 통해 배출되는 온실 가스의 배출량을 CO₂로 환산하여 상품이나 서비스에 알기 쉽게 표시하는 메커니즘
 - * DD(Due Diligence) : DD는 공급망의 인권 및 환경 위험에 대한 대응 상황에 관한 장부
 - 축전자·자동차를 선행 사례로 하여, 「서플라이체인 데이터 연계기반」의 구축에 관한 대책을 진행해 왔음.
 - 2023년 10월에는 공급망 상의 데이터 연계의 구조에 관한 가이드라인(축전기 CFP·DD 관계) α판과 데이터 연계 기반을 활용한 축전기·자동차의 카본 풋 프린트(CFP) 운영 가이드북 베타 버전이 공개되었음.
 - 우라노스 에코 시스템의 미래 : 우라노스 에코시스템은 국가적인 대응을 위해 내용은 다양하게 적용됨. 그러나 산업 전체의 에코시스템을 만들어낸다는 취지는 변함없음.
 - 글로벌화 하는 현대에서 유럽의 법규제를 비롯하여 국가 간의 경쟁 환경은 보다 엄격해지고 있음. 이를 한 기업이나 업계가 단독으로 대처하기는 어렵고, 협조할 수 있는 영역은 공적인 디지털 인프라로서 정비하고, 기업이나 업계는 경쟁 분야에 집중해 나가는 것이 중요함.
-

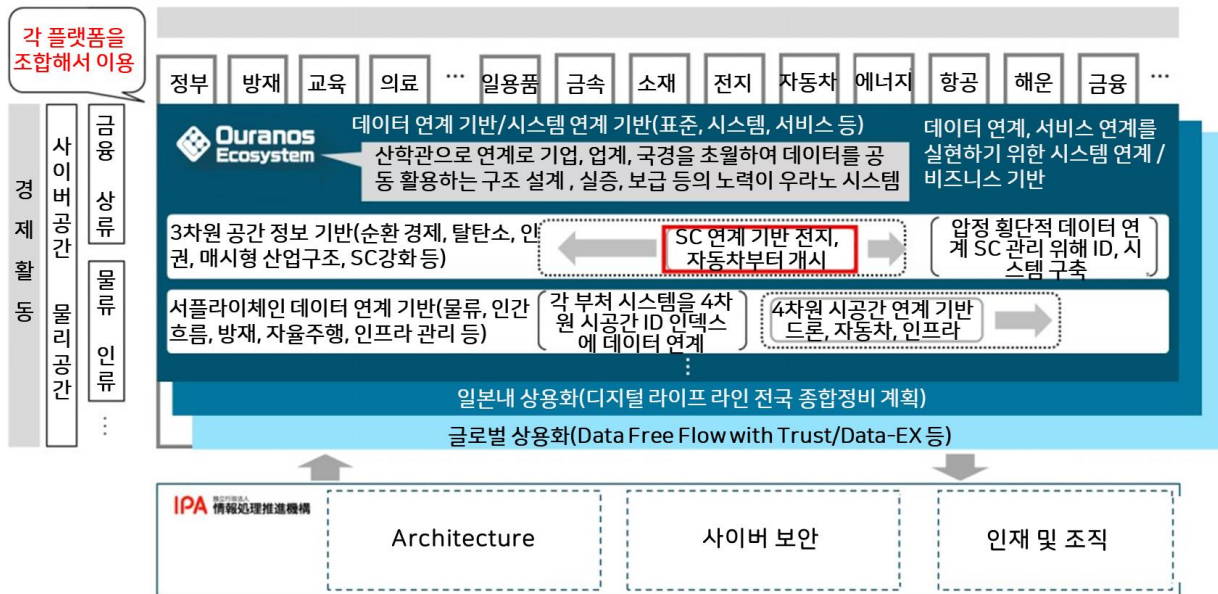
-
- 또한 각국의 동향에서 지적하는 바와 같이 데이터의 중요성은 앞으로도 더욱 중요해져, 글로벌 경쟁에서 살아남으려면 일본이 하나가 되어 데이터 공유와 활용을 진행해야 함. 국내외에서의 데이터 연계의 대처가 진행되고 있는 가운데, 우라노스·에코시스템은 점점 주목 받는 존재가 될 것임.
 - 인간의 이동 흐름, 물류, 상류, 금융 흐름의 DX화의 실현에는 아직도 과제가 많이 있으나 앞으로 새로운 제도의 정비나 다른 분야에서의 활용도 있을 것임. 또한 드론이나 자율 주행 등 향후 대응 사례가 확대될 것으로 보여, 향후의 동향이 주목 받고 있음.

정부의 역할과 범위

- 이 시스템은 기본적으로 기업간의 직접 거래에 깊게 관여하여 제도나 구조를 바꾸는 것은 고려하지 않는다고 함.
 - 기업간에 직접 거래가 있다면 대화도 가능하므로, 그 속에서 거래 조건을 조정할 필요가 있음. 우라노스 생태계에서 정부의 역할은 국가 및 지역 조직의 규제가 발생할 때 상호 조정할 수 있도록 규칙을 정비하는 것임.
- 우라노스 에코 시스템 구축을 위해 산학관에서 협동하여 '아키텍처 설계'와 '연구 개발과 실증', '사회 실용화와 보급'을 위한 다양한 대책을 추진하고 있음.
- 아키텍처 구축에 있어서는, 산관학의 제휴에 의해 IPA(DADC)등을 주체로서 연구 개발을 진행
 - 보고서, 가이드 라인 등을 성과물로서 표시하고 전체적으로 모순이 없는 데이터 연계를 할 수 있도록 구조를 구축해 나감.
 - 연구개발과 실증에서는 과제에 필요한 연구 개발을 추진함과 동시에 상정되는 유스케이스에 따른 실증을 진행시켜 나갈 것임.
 - 정부로서는 이러한 연구 개발을 실시하는 기업이나 대학의 지원을 실시하는 입장임. 개발물은 데이터 연계를 위한 인터페이스 등이 많아진다고 하지만 완성된 성과물에 대해서는 기술 사양을

공개하는 것과 동시에, OSS (Open Source Software) 로서, GitHub 등에서 공개해 나갈 것임.

Ouranos Ecosystem의 선행 추진 사업



자료 : 일본 경제산업성자료 : 일본 경제산업성(인용 : 内閣官房GX実行推進室, 資料 1 : 分野別投資戦略について ③ 蓄電池・自動車, SAF・航空機, 船舶, 資源循環, 令和 5 年 11 月 8 日)

- 아키텍처 구축에 있어서는, 산관학의 제휴에 의해 IPA(DADC)등을 주체로서 연구 개발을 진행
- 일본내에서 사회 보급을 위한 대책으로서는 「디지털 라이프 라인 전국 종합 정비 계획」을 추진. 「실증에서 보급으로」, 「점에서 선이나 면으로」의 이행을 가속화하기 위해서, 하드, 소프트, 룰 등의 디지털 라이프 라인을 정비하는 약 10 년간의 보급 계획을 책정하고, 중복을 배제한 집중적인 투자를 진행해 나갈 계획임.
- 각 산업에서 구체적인 과제를 타깃으로 하여 성과를 가져오는 것을 중시하고, 전체상으로서 최적화를 도모하기 위한 구조는 필요함. 그것이 「아키텍처 구축」 대응으로 연결되어 있지만 중요한 것은 원래 사고방식으로 말했듯이, 개별 회사나 개별 업계에서는 해결하기 어려운 협조 영역을 정리해, 인프라로서 정비하는 것임.

-
- 그 의미에서는, 「연구 개발이나 실증」으로서 자리매김하고 있는 유스 케이스와 그 실증이 중요하며 그것을 축적해 나가는 것으로, 보다 폭넓은 범위에서 데이터 활용이 진행 가능
 - 실증으로 나타난 유스 케이스를 다양한 형태로 확장할 수 있도록 하는 기술적인 틀이 「아키텍처 구축」이며, 이를 보다 넓게 사회에 보급시키기 위한 구조를 형성하는 것이 「사회적 보급」의 대책임.
 - 예를 들어, 우라노스 에코 시스템에서 처음부터 타겟으로 삼았던 유럽 배터리 여권 대응을 위한 공급망 데이터 연계 기반에서는, 축전지를 우선 대상으로 하고 있는데, 이를 선행 유스 케이스로서 실증을 실시함.
 - 여기서 성과를 내면, 축전기 이외의 부품이나, 자동차 이외의 업계와 연계되는 영역 등에 대해서 논의를 진행시킴. 구체적인 성과나 시급성 등을 감안하면서 해당 산업 영역을 확대시켜 나갈 전략임.
 - 국가 간의 규제를 포함한 경쟁 환경은 보다 엄격해지고 있으며, 이에 따라 개별기업이나 업계 단독으로 싸우기가 어렵거나 비효율적인 상황이 곳곳에서 나타나고 있음.
 - 이러한 영역을 인프라로 빨리 대처하고 기업과 업계가 경쟁 영역에만 집중할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요함. 기술론이 아닌 공익성을 생각해 B2B 플랫폼 정책의 보급에 속도를 내는 것이 강한 산업구조의 육성으로 이어질 것임.

일본기업의 B2B 데이터 연계 시도

- 이러한 일본정부의 전략과 함께 일본기업들도 데이터 연계와 관련된 비즈니스를 모색하기 시작(木暮早希, 「電池パスポート」 欧州義務化, デンソーはQRコードで追跡, 日経クロステック / 日経Automotive, 2023.10.10.)
- 자동차 부품업체인 덴소는 동사가 개발한 QR 코드와 블록체인 기술을 조합해 공급망 전체의 흐름을 추적하는 구조를 구축했음.
 - 동사는 전기차의 배터리를 라이프사이클 전체로 관리하는 것을 상정하고 있음.

-
- QR 코드에 채굴장에서 제조, 리사이클까지 각 공정의 데이터를 등록하며, 제품의 이산화탄소(CO2) 배출량이나 리사이클재 함유율 등의 정보도 내장함.
 - 각 정보는 클라우드의 블록체인에 등록하며, QR 코드를 읽으면 해당 정보를 볼 수 있고 공급망 전체에서 정보를 공유함으로써 데이터의 변조를 방지하고 신뢰성 높은 정보를 제공한다고 함.
 - 개발에 있어 동사가 힘을 쏟고 있는 기술은 (1) 코스트를 억제하면서 기존 시스템에 도입할 수 있는 QR 코드 (2) 트레이드 시크릿(영업비밀)의 변조 방지 (3) 정보와 물건을 정확하게 연결하는 기술 (4) 거래 비밀을 지키면서 Traceability를 실시하는 구조
 - 비용을 억제하면서 기존 시스템에 도입할 수 있는 QR 코드에 관하여, 회사는 새로운 QR 코드를 개발하고 있음. 통상은 눈에 보이지 않고 적외선 조사시에만 읽을 수 있는 QR 코드나, 2종류의 QR코드의 정보를 1개의 QR 코드로 표시하는 「QRinQR」 등임.
 - 그 밖에도 사용자와 관리자의 리더기의 차이를 이용하여 제공하는 정보를 구별하는 구조도 개발 했음.
 - 덴소는 데이터베이스 구축도 진행하고 있으며, 예를 들어 데이터를 블록체인에 등록하는 사업자가 비밀 정보로 저장할 수 있는 시스템임.
 - 기업의 거래 이력이나 소유권 등 필요한 정보는 블록체인에 두는 한편, 사업자가 숨기고 싶은 데이터는 다른 장소에 보존하는 구조임.
 - 이 시스템을 포함한 일련의 데이터 기반 구축 사업은 2022년 9월 경제산업성의 「무인 자율주행 등의 CASE 대응을 위한 실증·지원 사업」에서 NTT데이터와 공동으로 채택되었음.
 - 라이프사이클 전체의 CO₂ 총 배출량을 나타내는 카본 풋프린트(CFP) 정보의 집계나 희소 자원 상황의 가시화를 검토하고 있으며, 현재는 데이터 교환 기반 구축에 힘을 기울이고 있다고 함. 덴소 홍보 담당자는 “데이터 교환 기반이 생기면 추적성에 필요한 데이터의 교환도 용이해진다”고 말했음.
 - 이 시스템의 축으로 되어 있는 것이 ‘Ouranos Ecosystem(우라노스 에코시스템)」이며, 업계나 국가의 틀을 넘은 데이터 활용의 구조 구축을 향한 설계나 연구개발, 보급 등 일
-

련의 정책을 동원하여 산학관 연계를 실현함.

- 덴소의 케이스처럼 B2B 데이터 연계전략은, 전기자동차(EV) 및 배터리 분야에서 선행적으로 강화되면서 탈탄소화 규제의 영향도 받으며 점차 글로벌하게 영향을 주게 될 전망
- 한편 스타트업 기업인 Geolonia(본사 도쿄)는 경제산업성이 추진하는 Ouranos Ecosystem에 관한 검토회에 참가해 사양 책정에 협력, 공통 라이브러리인 Ouranos GEX (<https://github.com/ouranos-gex>)의 개발을 담당했음(株式会社 Geolonia, 経済産業省が推進する、4次元時空間情報基盤ガイドライン「Ouranos Ecosystem」の策定に参加, 一新たに公開されたライブラリ「Ouranos GEX」の開発を担当~, 2023년 7월 19일).
 - Geolonia는 경제 산업성이 추진하는 Ouranos Ecosystem의 운영 및 관리를 수행하는 프로젝트에서 서로 다른 정보 처리 시스템의 협력 구조에 관한 아키텍처 설계, 연구 개발·실증, 상용화·보급을 실행하기 위한 검토회에 참가해 제공 사양 책정에 협력했음.
 - 또한 4차원 시공간 정보 기반을 구현하기 위한 각종 수단을 공동 창조하기 위한 공통 라이브러리 'Ouranos GEX(<https://github.com/ouranos-gex>)' 개발을 담당하고 제공함.
 - Geolonia는 위치정보 기반을 통해 사회가 안고 있는 다양한 과제를 해결할 수 있는 기업이 되겠다는 목표를 가지고 있으며, IoT, 에어 모빌리티, 스마트 시티 등 국가와 지자체, 기업의 DX가 진행되는 과정에서 중요한 '지도', '지리 공간 정보', '위치 데이터' 분야에서의 디지털 지도 제공 사업, 스마트 시티 솔루션 제공 사업을 전개하고 있음.
 - 이번 사양 책정에 참가하는 것과 'Ouranos GEX'의 개발은, Geolonia의 공간 ID에의 대처와 기술력을 평가받고 실현한 것임.
 - 지도나 위치 정보의 다음 사업으로서 Geolonia가 임하는 3차원 공간을 데이터로 관리하는 「공간 ID」 사업은 현실 세계의 공간을 복셀(Voxel : 3D 공간의 한 점을 정의한 일단의 그래픽 정보)로 구분하여 복셀마다 고유의 ID를 발행, 기계 판독이 가능한 데이터로서 관리함으로써, 드론이나 로봇이 자동 운행할 수 있는 지도 서비스의 구축을 실현함.
- 한편, 후지쓰는 지속 가능한 세계의 실현을 목표로 하는 「Fujitsu Uvance」를 기초로 모든 사람의 인생 경험을 극대화하는 「Healthy Living」을 추진하고 있어 의료 분야에서의 진료 데이터나 건강 데이터의 이용 및 활용을 위한 새로운 클라우드형 플랫폼 「Healthy Living Platform」을 개발해, 2023년 3월 28일부터, 일본 국내에서 의료 기관이나 제약 기

업을 위해 판매를 시작함(富士通株式会社 PRESS RELEASE, クラウド型のプラットフォーム「Healthy Living Platform」を販売開始, 医療分野のデータ利活用により、個別化医療や新薬開発を促進, 2023年3月28日).

- 이 플랫폼은 의료기관의 전자 의료기록 시스템에 축적된 진료 데이터를 차세대 의료 정보 표준 규격인 HL7 FHIR로 변환하여 표준화한 후 집약하고 환자 개인이 가지는 바이탈 데이터나 보행 수, 소비 칼로리 등의 건강 데이터를 본인 동의 하에 보존할 수 있음.
 - HL7 FHIR : HL7(Health Level Seven) Fast Healthcare Interoperability Resource의 약자이며 HL7 협회에 의해 작성된 차세대 표준 규격임. HL7협회(Health Level Seven Inc)는 의료 정보 표준 규격의 개발이나 그 보급 촉진을 목적으로 하는 단체임. 의료 정보표준 규격은 보건 의료 분야의 적절한 정보화에 도움을 주기 위해 제정된 규격임.
- 집약 저장된 데이터는 안전하고 쉽게 활용할 수 있도록 특정 개인을 식별할 수 없는 데이터로 변환하고, 의료기관은 환자 한 사람 한 사람의 개별화 의료 촉진, 제약 기업은 신약 개발의 효능과 안전성 분석에 이용할 수 있어 새로운 가치의 창출로 이어질 수 있음.
- 한층 더 당사는 이 구조를 살려, 환자 자신이 진료 데이터를 스마트폰으로 열람할 수 있는 데이터 이동 서비스나, 의료기관이 플랫폼 상에서 공유한 진료 데이터를 고도로 분석할 수 있는 서비스 등을 전개해 나감.
 - 데이터 이동성 : 정부, 기업, 의료기관 등에서 개별적으로 관리되는 정보를 사용자가 스스로 관리하고 자유롭게 운반할 수 있도록 하는 것, 그 구조.
- 향후, 후지쓰는 「Healthy Living Platform」을 통해, AI나 IoT를 활용한 예방의료에도 임하는 것 외에 보험 회사나 의료 기기 메이커 등의 다양한 웰빙 기업과 제휴, 의료 데이터의 활용에 의해 사회에 새로운 가치를 창출하는 디지털 헬스 에코시스템의 실현을 목표로 함.
- 해외에서 선행하는 의료 분야의 디지털화가 최근 일본에서도 추진되어 병원 업무의 효율화나 데이터 공유에 의한 의료의 질 향상, 축적된 데이터를 개별화 의료의 촉진이나 신약개발의 효율화 등에 활용하는 기대가 높아지고 있음.
 - 그러나 그 실현에는 쉽게 데이터를 수집하고 활용하기 위한 구조가 확립되어 있지 않고, 또한 의료기관에 의해 전자 의료 데이터의 규격이 달라 의료기관을 횡단한 정보 제

휴가 되어 있지 않다는 과제가 있음.

- 이러한 과제 해결을 위해, 후지쓰는 전자의료 기록 시스템의 정보를 표준화하고 안전하게 데이터를 활용할 수 있는 기반인 클라우드형 플랫폼 'Healthy Living Platform'을 개발, 그리고 일본내에서 제공하고 있는 것임.
- 후지쓰는 향후 「Healthy Living Platform」을 활용하여 AI에 의한 질병 발병 위험의 조기 판정이나 IoT를 이용한 심신의 건강 상태의 가시화 등에 의한 예방의료에 임해 갈 것임. 또한 보험 회사와 연계하여 진료 데이터에 근거하여 개인화된 보장 플랜을 자동 생성하는 서비스와 웰빙 기업과 연계하여 건강 데이터를 활용한 행동 변용을 촉구하는 건강 관련 서비스 등을 전개함으로써, 디지털 헬스 에코시스템의 실현을 목표로 함.
- 질병의 원인으로서의 생활습관의 문제점이 크며, 사용자가 플랫폼을 통해 이를 관리할 수 있도록 다양한 생활 서비스 사업체 정보 등을 에코시스템에 포함시켜 나가는 과제가 있음.

재팬 모빌리티 쇼 2023, 다양한 미래 기술 시도

- 지난 10월에 개최된 재팬 모빌리티 쇼는 다양한 시도들이 주목을 모았음. 재팬 모빌리티 쇼는 일본자동차공업회(JAMA)가 주최하는 쇼로 1954년부터 전일본자동차쇼라는 이름으로 시작해, 1964년에 명칭을 도쿄모터쇼로 개정하여 55년동안 개최됨.
- 최대 입장객 수는 1991년의 201만명이고, 이를 정점으로 2017년에 77만명까지 감소함. 2019년 장소를 분산하고, 모빌리티 체험이나 무료 존 등의 시행으로 130만명까지 입장객 수가 회복됨.
- 현재 세계 5대 모터쇼로서 세계의 주목을 받는 빅 이벤트가 되었음.
- 2023년 명칭이 '재팬 모빌리티 쇼'로 개정되며, 내용도 '미래의 일본'을 고객이 체감할 수 있는 기획의 장으로 만듦.
- 자동차 기업이나 부품 기업만이 아니라 스타트업 기업 등 400사가 참가
- GAZOO.com에서 도요타 부스를 비롯하여 각 자동차 메이커(닛산, 혼다, 마쓰다, 스바루, 비스비시, 다이하츠, 스즈키)등 주목 차종, 이벤트를 전달함.
- Startup Future Factory는 '지금'을 지탱하고 있는 사업과 회사, '미래'를 지지하고 있는 스타트업이 손을 잡고 '모빌리티 산업을 확장·가속화시키는 장'으로 필요한 자금조달·상담기회·PR 등 분야별로 구역을 만들어 지원
- Motor sports Area에서는 국내외에서 활약하는 사륜·이륜의 레이스 차량전시와 함께 e-Motorsports U12/U17 전국대회나 토크쇼 등 스테이지 프로그램을 실시
- 선진기술로 운전자의 안전운전을 지원하는 선진안전자동차(ASV)나 주행시에 CO2 등의 배기가스를 배출하지 않는 사륜·이륜의 제로에미션비에클(ZEV), 근미래를 체험하는 초소형 모빌리티, 퍼스널 모빌리티, 전동 킥보드 등 평소에는 체험할 수 없는 특별한 시승 체

힘을 준비

주요 기업의 미래 기술 동향

- 도요타자동차는 ‘자동차의 미래를 바꾸자’를 테마로 한 기술설명회 ‘Toyota Technical Workshop’을 개최하여 모빌리티 컴퍼니로의 변혁을 지지하는 다양한 신기술을 공표
 - 컨셉차를 포함해 구체적이며 다양한 기술을 공개하며 부사장·Chief Technology Officer가 도요타의 기술전략과 향후 자동차 제조 방향성에 대해서 설명
 - 더욱이 7월 설립된 수소팩토리 사장에 취임한 山形 光正가 목표로 하는 배터리 EV 및 수소사업의 전략을 설명

<도요타의 신기술>

- 전지를 혁신- 도요타의 차세대 BEV로의 진화를 지지
 - 도요타는 2026년 차세대 BEV도입을 목표로 대책을 추진 중에 있으며, 배터리도 신기술을 구사하여 진화시키며 고객의 기대에 대응해 갈 방침임(小原 擁 他2名, 未来のクルマ,モビリティショーで電脳戦トヨタは指さし認識, 日経ビジネス, 2023.10.27.).
 - HEV용으로 개발해 온 바이폴러 구조를 BEV에도 채용하여 좋은 품질의 저가형 보급 배터리부터 퍼포먼스성을 추구한 배터리까지 고객에 다양한 선택지를 제공할 수 있도록 라인업 확충을 추진
- 차세대전지(퍼포먼스판)
 - 2026년에 도입되는 차세대 BEV에서는 항속거리 1,000km를 실현할 수 있는 각형 배터리를 개발 중
 - 배터리의 에너지 밀도를 높이며 공력이나 경량화 등의 차량효율 향상을 통해 항속거리를 늘리고 동시에 코스트는 현행 bZ4X대비 20% 감소, 급속충전 20분이하를 목표로 함

■ 차세대 배터리(보급판)

- 도요타는 배터리에 대해서도 다양한 선택지를 제공할 수 있도록 BEV의 보급 확대에 공헌하기 위한 양질의 저렴한 배터리를 개발 중
- 지금까지 하이브리드차의 아쿠아나 크라운에 탑재해 온 바이폴러 구조의 배터리를 이번에 BEV에 적용, 재료에도 저렴한 인산철리튬(LFP)을 채용하여 2026-2027년의 실용화에도 도전
- 현행 bZ4X대비 항속거리는 20% 향상, 코스트 40%감축, 급속충전 30분이하를 목표로 보급가격대의 BEV로의 탑재를 검토 중

■ 바이폴러형 리튬이온 배터리(하이퍼포먼스판)

- 보급판 배터리의 개발과 병행하여 바이폴러 구조에 하이니켈 양극을 조합하여 한층 더 높은 진화를 실현하는 하이퍼포먼스 배터리도 2027~2028년 실용화를 위해 도전
- 퍼포먼스판 각형 배터리와 비교하여 항속거리 10% 향상, 코스트 10% 감소, 급속충전 20분이하를 달성하는 압도적인 성능을 실현

■ 전동화기술-수소

- 승용정치식 발전기의 개발·실증 운전 등 FC제품의 보급, 내연기관을 이용한 수소 엔진차의 개발 등, 수소를 ‘만들기/유통하기/저장하기/사용하기’의 각 영역에 대해서 다양한 업계의 파트너의 다양한 움직임을 추진
- 차세대 FC시스템
 - 상용 이용(고수명, 저비용, 저연료)에 대응하는 업계 탑 클래스의 성능을 실현하는 혁신적인 차세대 연료 전지 셀을 개발 중, 2026년 실용화를 목표로 함.
 - 디젤 엔진차를 단점을 극복하는 유지의 간단함, 저장비용은 1/2(현행대비)를 추구, 항속거리는 20% 향상을 기대

○ 대형상용탱크

- 대규모 수소 소비가 기대되는 대형상용차량용의 탱크의 규격화(원단위 제조)에 도전하여 수소수요의 확대를 가속, 구미 및 일본 각 사의 탱크 규격을 통일화 하여 수량을 모아 제조 비용 25% 저감을 목표로 함.
- 대형상용차용의 액화수소 탱크도 개발 중

○ 멀티수소탱크(개념)

- 대형차에서 소형차까지 다양한 타입의 차량에 대응하도록 탑재성을 배려해 설계한 수소 탱크를 개발 중, 기존의 차량을 FCEV나 수소엔진 차에 전환하는 것이 가능해짐.

○ 수소를 '제조': 수전해를 통한 수소 제조·바이오가스로부터의 수소제조

- MIRAI에서 기른 연료전지 스택셀의 기술을 응용하여 물을 전기분해하고 수소를 제조하는 수전해 장치를 새롭게 개발하여 (주)덴소 후쿠시마 공장에서의 실증을 개시
- 태국에서 현지의 폐기식료 유래의 바이오가스로부터 수소를 제조하는 방법을 2023년말 까지 개시, 미쓰비시화공기, 도요타통상과 연계

도요타 그룹의 수소 제조 현장



자료: トヨタ、クルマの未来を変える新技術を公開 - バッテリーEVの革新技術、水素事業の確立を柱に、技術の力で未来を切り拓く -, 도요타 홈페이지, 2023.11.18. 검색

■ CN연료 기술

- 카본뉴트럴 실현을 위해 신차판매를 중심으로 한 전동차의 보급만이 아닌 일상에서 사용되는 소유차의 주행 중의 CO2 배출량 삭감도 중요한 테마, 다양한 에너지

의 선택지를 제공하기 위해 재생가능 에너지 유래의 전력을 기반으로 한 수소나 합성연료, 바이오에탄올 연료 등에 대해서 원재료 조달에서 제조공정까지 CO2 배출량 삭감이나 사회실현을 위해 업계를 뛰어넘어 다양한 파트너와 노력 중

o e-fuel

- 수소가 저렴한 지역에서는 FC에서 수소를 그대로 이용하고, 수소가 비싼 지역에서는 지역에서 e-fuel을 제조하여 운송함으로써 토탈 비용이 우위성을 갖는지에 대한 잠재력을 검증해 갈 예정

o 바이오연료

- 2022년 7월, 도요타를 포함한 민간 7사에서 '차세대 그린 CO2연료기술연구 조합'을 설립, 제2세대 바이오에탄올 연료의 제조기술구조를 목표로 연구를 추진

- 도요타자동차는 또한 고급차 렉서스 브랜드에서 2026년에 투입을 예정하는 EV의 시제차 'LF-ZC'를 세계 최초로 공개

2026년 발매예정인 시험차 LF-ZC



자료: トヨタHP, クルマの未来を変える. 닛케이비즈니스, 未来のクルマ、モビリティショーで電腦戦トヨタは指さし認識, 2023.10.27.

- o 구동장치 'e액슬' 등의 부품을 소형경량화, 또한 '바이폴러형'이라고 불리는 구조의 차세대 리튬이온 배터리를 탑재, LF-ZC는 만충전시, 현행대비 약 1.6배가 되는 항속거리 1000km를 목표로 함.

-
- 모빌리티 쇼의 렉서스 부스에서는 지금까지 없었던 운전체험이 가능한 차세대운전석을 견학할 수 있었음. 운전자가 들리고 싶은 음식점이나 숙박시설에 대해서 손가락을 가리켜 물으면 운전자 위치에서 비스듬하게 설치된 카메라에서 손가락의 방향을 인식, 음식점이라면 메뉴 등을 숙박시설이라면 예약 상황 등을 알려 줌.

■ 도요타 자동차는 수소를 이용할 수 있는 다양한 활동을 계획 추진 중에 있음.

- 도요타 자동차는 린나이와 공동으로 수소 돌가마를 개발, 탈탄소의 유력 에너지 수소를 이용해 조리하는 것으로 수소 특유의 스팀효과로 촉촉하게 완성되는 피자나 야채의 상태를 기대할 수 있음.
- 또한, 도요타는 후쿠시마현에서도 수소를 활용한 마을 조성을 추진 중에 있으며 도요타 수소 팩토리의 야마구치 주임은 자동차의 기술을 활용해 친근한 에너지로써의 가능성을 넓힐 계획이라며 의지를 보임.

<eVTOL 시도 구체화>

- ‘하늘을 나는 자동차’라고 불리는 전동수직이착륙기의 실용화가 가까워지고 있으며, 활주로가 필요 없으며 소음이 적고, 대도시의 정체대책의 해결 카드가 될 것으로 예상되고 있음. 일본 내외에서 약 30개의 스타트업이 생겨나고 있고, 경량화 및 항속거리 등의 과제 해결에 도전 중에 있음.
- 전동수직이착륙기는 eVTOL이라고 불리며, 일반적으로 복수의 소형 프로펠러를 사용하여 비행하기 때문에 소음이 적고, 작은 자세제어도 가능, 지금까지 활용이 이뤄지지 않았던 저고도의 공역을 이동하기 위한 공간으로 바뀔 가능성도 있음.
- 일본에서 개발을 리드하고 있는 스타트업 기업은 2018년 설립의 스카이 드라이브(아이치현 도요타시 소재)로 도요타자동차 출신의 창업 멤버인 후쿠자와(福沢知浩) CEO는 ‘이동혁명을 일으킬 것’이라며 의욕을 보임.
- 회사명을 사용한 첫 상용기 ‘SKYDRIVE’는 3명 탑승용으로 자동차의 검사에 상응하는 형식증명을 25년에 취득할 목표, 생산면에서는 스즈키와 연계하여 스즈키의 공장을 활용해 최대 연간 100기의 제조능력을 계획 중에 있음.

-
- 스카이드라이브가 추구하는 것은 기체의 가벼움으로, 항공기에도 사용되는 탄소섬유복합재를 사용하고, 최대 중량은 1.4톤으로 중형 헬리콥터의 반 정도로 유지, 일반적인 빌딩의 옥상에서 이착륙 하는 것을 상정하고 있음.
 - 스카이드라이브의 후쿠자와씨는 ‘경량화를 통해 다양한 빌딩의 옥상에 이착륙이 가능한 점은 인구밀도가 높은 아시아 시장에서 강점이 될 것’이라고 강조, 상업운항에 필요한 형식증명의 취득은 2026년경이 될 것으로 예측되지만, 이미 베트남이나 미국, 한국에서 항공기 리스 대기업으로부터 구입예약이 이뤄짐.

<혼다의 신기술>

- 혼다는 재팬모빌리티쇼에서 혼다의 꿈을 형태로 한 ‘시간이나 공간과 같은 다양한 제약에서 사람을 해방해주는 모빌리티’나 ‘사람의 능력과 가능성을 확장하는 모빌리티’의 소개를 통해 고객에게 미래를 상상하며 꿈의 확장을 체감할 수 있는 부스를 출전
- 재팬모빌리티쇼 2023년 회장에서 화상생성 AI의 활용을 전면에 내걸어 실연하고 주목을 받음. 체험자가 스마트폰 상에서 자동차나 비행기 등 9종류의 모빌리티 중에서 만들고 싶은 것을 선택하여 꿈을 문서화해 입력하면 새로운 모빌리티의 형태를 생성해 주는 것임.
- ‘우주’에서 탈 수 있도록 ‘지속가능한 재료를 사용해 가족이 화성에 간다’와 같은 지시내용을 입력하니, 우주탐사차와 같은 화상이 생성되었음. 지속가능한 재료가 어느 정도 반영되었는지는 측정할 수 없으나, 몇 분 만에 화상이 완성되고, 최종적으로는 카드에 인쇄까지 가능했음.

<Denso의 신기술>

- 일본 유수의 자동차부품 기업인 덴소는 도호쿠 대학과 수소제조에 소요되는 전력소비량 감소에 도전하고 있음을 보여줌.
- 덴소와 도호쿠 대학이 공동으로 ‘SOEC(고체산화물형 전해셀, Solid Oxide Electrolysis Cell)’에 대해 연구 중에 있음.

-
- 연료전지라하면 일반적으로 연료전지차에 쌓이는 저온형 고체고분자형연료전지(PEEC)의 이미지가 강하지만, 그 외에도 다양한 타입의 연료전지가 존재함.
 - 그 중 하나가 700~1000도에서 동작하는 고온형 고체산화물 연료전지(SOFC)로 온도가 높아 차량에는 적합하지 않으나, 효율성이 높아 설치형 연료전지로 뛰어난 퍼포먼스가 기대됨.
 - 수소에서 전기를 만드는 SOFC의 반응을 반대로 적용한 기술이 SOEC임. 현재 호쿠대학교와 덴소가 개발중임.
 - 덴소는 모빌리티쇼 전시장에 이 기술을 이용한 그네를 설치하여 아이들이 그네를 타면 그 힘으로 얻은 전력으로 수소를 제조하는 체험 이벤트를 열었음. 실제로 수소를 제조하는데 수소 1Nm당의 필요 전력량을 5kWh에서 4.2kWh로 삭감하는 것이 가능했음.

<소프트뱅크의 Mobility AI>

- 소프트뱅크는 기업이나 단체가 다양한 테마를 가지고 프레젠테이션 하는 'Japan Future Session'에서 'AI와 모빌리티가 창조하는 미래~소프트뱅크의 차세대 사회 인프라'를 주제로 최신기술의 소개와 미래전략을 어필함.
- 소프트뱅크 CTO인 츠쿠다(佃英幸)씨는 자율주행 자동차용의 통신기술에 대해 실증실험의 모습이나 장래 전망에 대해 설명
- AI를 활용한 모빌리티에 대해서 '커넥티드'가 중요하며 사례를 소개, 자율 주행하는 자동차에 보행자가 도보에서 뛰어든 경우 네트워크를 통해 주변을 달리는 다른 자동차에도 급 브레이크를 밟은 정보를 전달하며 '자동차 사이에서 타이밍을 보며 주행하는 것이 가능하다'고 언급. 따라서, 이러한 기술을 응용하면 '앞의 자동차 브레이크를 밟는 순간, 뒤의 자동차가 지체하는 일이 감소할 것'으로 예상됨.
- 소프트뱅크 그룹에서 시스템 개발을 다루고 있는 BOLDLY의 사지(佐治友基) CEO는 자율주행 전기버스가 이미 실용화되고 있는 사례를 소개, 약 230회의 실증실험을 거쳐 이바라기현, 아이치현, 홋카이도, 도쿄·하네다의 4개의 지역에서 현재, 6대가 일상적으로 운행하고 있으며 '금년도 중에는 26대'가 될 것이고 2030년에는 1만대를 목표로 한다'고 의욕을 보임.

<파나소닉의 신기술>

- 파나소닉 그룹은 ‘사물과 함께 풍부한 이상의 사회’의 실현을 목표로 ‘지구환경 문제의 해결’을 위한 공헌과 ‘한 명 한 명의 생애 건강·안전·쾌적’의 영역에서 도움을 줄 수 있도록 노력 중
- 이번 전시에서는 파나소닉 그룹이 그리는 미래의 삶을 ‘미소가 순환하는 삶’을 테마로 표현하여 모빌리티가 집·마을·사람을 이으며, 이에 따라 누군가를 웃게 만드는 사회의 실현을 위한 움직임을 기대할 수 있음.
- 미래의 모빌리티 체험 ‘Mobile Living Room’
 - 2035년 미래를 향해, 보다 좋은 삶을 위해 쾌적, 안전, 에코의 미래의 모빌리티를 제안함. 마치 거실처럼 가족과 함께 보낼 수 있는 차내공간이나 자동차, 자전거, 보행자가 함께 안심해서 이동할 수 있는 기능, 의식하지 않고도 환경에 공헌할 수 있는 드라이빙, “안심하고 쾌적한 미래의 이동체험”을 실제로 승차하여 실감할 수 있게 함.
- Automotive Devices & Solutions (EV보급에 공헌하는 차량용 디바이스솔루션)
 - EV보급의 공헌에 맞게 파나소닉 그룹의 광범위한 차량 디바이스솔루션을 집약하고 융합한 모빌리티를 소개. 동사의 제품 및 기술이 차내의 다양한 부분에 활용되면서 환경과제 해결이나 쾌적한 차내, 안심안전의 실현(Well-Being)에 공헌할 수 있는지를 빛이나 터치패널을 사용하여 직감적으로 이해할 수 있도록 전시함
- Vehicle to Home (V2H축전 시스템 ‘eneplat’)
 - 태양광이 만드는 전기를 배터리나 전기자동차에 모아 필요할 때 자유롭게 사용하는 클린 에너지의 활용 구조를 영상으로 표현. 집 안에서 실물 크기로 보이는 큰 창을 스크린으로써 영상 투영하며, 평상시에도 정전 시에도 효율이 좋은 전기를 활용하는 클린 에너지의 플랫폼으로써 V2H축전 시스템 ‘eneplat’을 전시
 - * V2H는 Vehicle(자동차) to Home(집)의 약자로, 전기자동차(EV)나 플러그인 하이브리드차(PHV)에 탑재된 배터리에서 저장한 전력을 가정에서 사용하는 시스템의 총칭

<TOPY의 주요 전시내용>

- 토피공업주식회사는 ‘Regeneration, Circle 밝은 미래를 위해, 연결을 넓히는 TOPY의 룬(輪)을 테마로, 새로 개발한 휠의 기술과 16개 제품을 선보임.
- 현재 모빌리티 사회는 CASE(Connected, Autonomous, Shared&Service, Electric)를 키워드로 다양한 분야에서 경쟁이 시작되고 있으며, 토피공업도 지속가능한 사회에 공헌하는 고부가가치 휠의 개발을 검토해 왔음. 토피 공업 부스에서는 미래를 위한 새로운 휠의 가능성, 이노베이션을 제안하고 있음.
- 신기술 ‘TOPY GREEN WHEEL TECHNOLOGY’
 - TOPY GREEN WHEEL TECHNOLOGY는 자동차가 주행할 때 타이어의 변형에 따라 발생하는 휠의 뒤틀림을 전압으로 변환하는 압전소자를 활용한 기술로, 토피공업이 독자적으로 개발한 기술임.
 - 발생시킨 전기와 센서 기술을 융합시켜 TPMS(타이어공기압 감시 시스템)의 전지 리스화나 휠이나 타이어의 이상을 드라이버에게 알리는 등 환경보호나 사고억제의 실현을 목표로 함.
 - 또한 발생시킨 전기를 활용해 휠의 IoT화에 노력함으로써 에너지의 효율개선이나 자동운전화 등에도 기여하여 미래의 모빌리티 사회에 공헌
- 승용차용 알루미늄 휠 ‘TOPY Sustainable Wheel’
 - 지속가능한 사회의 실현을 위해 원료, 제조, 사용, 폐기의 제품의 라이프사이클 전체를 통해 환경부하저감을 목표로 한 알루미늄 휠
 - 토피공업의 독자적인 공법을 이용하여, 경량화와 표면가공을 실시해 자동차 연비를 향상시키고 CO2 배출량을 감소하는 데 공헌함. 소재도 재생가능 에너지를 사용하여 만든 그린 알루미늄이나 휘발성 유기화합물 배출을 억제한 도료를 사용함.

소프트웨어 기술의 강화

- 도요타 자동차는 시대가 변해도 자동차가 주는 즐거움, 기대감을 놓치고 싶지 않다고 함. 소프트웨어의 진화로 자동차의 부가가치가 높아지면서, 사회 시스템에 동화되는 모빌리티도 변화할 것이며 SDV(소프트웨어가 가치를 정의하는 자동차)가 생겨날 가능성도 큼.

-
- 도요타 FT-Se의 스티어링 휠은 다른 도요타/렉서스 컨셉카와 마찬가지로 조종간 타입의 디자인임.
 - 주목할 점은 좌우의 액정 패널로 전혀 새로운 유저인터페이스(UI)를 채운 콕핏 환경의 모형, 앞으면 눈앞에 보이는 것은 요크형 스티어링 휠
 - 도요타 산하의 우븐 바이 도요타가 열심히 개발중인 차량용 OS 'Arene'는 2026년 발매를 목표로 렉서스의 BEV 'LF-ZC'에 탑재가 될 예정
 - 센터 콘솔이나 조수석의 모니터를 통해 접하는 정보 등의 영역과 그 운전석 측의 UI와는 독립계통으로써 구축이 가능함.
 - 조작계통과 접점을 억제하면 차재 인포테인먼트(IVI) 측은 서드 파티로의 개방도 용이해짐.

■ 인공지능(AI) 및 인터넷상의 데이터 연계 차세대 EV

- 도요타자동차는 인공지능이나 인터넷 상의 데이터 연계를 통해 차세대 EV가 “지혜”를 갖게 될 것이라 함.
- 운전자가 주행 중인 차내에서 시야에 들어온 점포나 식물을 가리키며 자동차에 ‘저건 뭐야?’라고 질문하면 대화형의 생성 AI가 가게의 이름이나 취급하는 상품, 식물의 종류 등을 대답하여, 자동차를 멈추고 싶은 장소를 가리키면 자동차가 자동으로 주차함.
- 이 기술은 각종 센서나 카메라, 음성인식 소프트웨어, GPS 등을 사용하여 자동차와 주위의 마을이 연결되는 ‘인터랙티브 리얼리티 인 모션’이라고 불리는 기술
- 이미 4월경부터 미국의 캘리포니아 주에서 실증실험을 시작하고 있으며 기술을 모터쇼에서 공개
- 운전석의 터치패널에서 주행모드를 바꾸면, 같은 자동차에서 고급차나 경주용 자동차 등 다른 타입의 자동차의 주행을 경험해 볼 수 있음.

- 닛산 자동차나 혼다도 차세대 EV의 부가가치 기술로써 AI의 응용이나 자율주행 기술 활용에 힘쓰고 있음.

○ 닛산의 컴팩트 크로스오버 모델의 컨셉차 'NISSAN HYPER PUNK'

- 차량 탑재 카메라가 촬영한 자동차 주변 경치의 영상을 AI가 소유자의 성향에 맞게 만화 느낌이나 다양한 그래픽 패턴으로 변환하여 운전자를 둘러싸는 것처럼 3면 디스플레이에 비추는 등 디지털과 아트가 융합하는 실내공간을 실현
- 바이오센서가 붙은 AI가 뇌파나 심박수 등에서 탑승자의 기분을 판단하여 공조나 조명을 자동 조정하는 기술도 탑재

■ 혼다의 'Honda CI-MEV'

- 혼다는 독자의 AI나 자율주행기술을 채용한 2인용의 사륜전동 모빌리티의 실증차 'Honda CI-MEV'을 세계 최초로 공개
- 미국의 GM과 공동으로 서비스 제공을 계획하고 있는 자율주행 로봇 택시의 차량도 출전, 또한 폐아크릴수지를 재이용한 EV컨셉차 등을 공개하여 자원의 순환 이용을 중시한 탈탄소 시대의 자동차 제조 움직임을 어필

일본기업의 잠재적 평가 및 한국에 대한 시사점

- 재팬 모빌리티 쇼에서 최근 일본 자동차 기업은 전동화, 자율주행, IVI에서 미래의 모빌리티 이행의 움직임이 일어나고 있음 확인할 수 있었음.
- 이러한 움직임은 한국의 부품 회사에게도 신규사업의 기회를 확보할 수 있는 기회가 될 수 있음.
- 현대모비스는 지금까지의 부품 양산 노하우에 미래의 모빌리티 분야의 코어 기술을 접목한 커스텀 솔루션을 제공하여 일본의 완성차 메이커를 공략할 계획임.
- 또한 일본 자동차 기업의 경우 탈탄소 사회로의 공헌을 위한 연료 및 원재료 개발에도 힘을 쏟고 있음.
- 일본기업은 혁신적인 연료 및 원재료 개발 분야에서 세계적인 우위를 차지할 경우 세계적인 위상을 높일 수 있을 것으로 기대

-
- 한국 기업도 이러한 일본 기업의 흐름을 파악하면서 제품 개발, 기초기술 강화, 소부장 등 미래 차량용에서 부족한 분야를 강화하고 일본기업 등과 협력이 필요할 것임.
 - 자동차의 새로운 하드웨어, 친환경 에너지 대응, 자율주행 디지털 혁신 등 과제는 복합적이면서 방대함. 각종 기술적 과제를 해결하면서 이를 세계적 수준으로 유지하기 위해서는 한국 산업의 이노베이션 생태계의 한계도 극복하도록 분업 및 협력 전략이 중요할 것임.

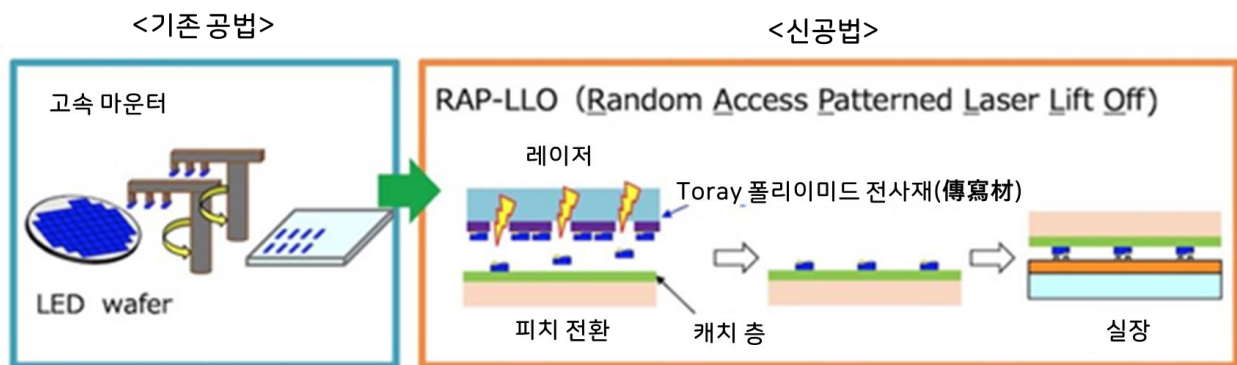
레이저 전사 재료 기술 적용한 마이크로 LED의 고속 배열 기술

- 도레이는 합성섬유의 강자로 성장한 후 탄소섬유를 개발하는 등 첨단 기능성 화학소재 기업으로 발전함. 한국에서도 중요한 소재 기업으로서 공장 투자와 연구개발 거점 확충에도 주력해 왔던 기업임.
- 최근에는 에너지 절약형 소재, 풍력 발전의 날개용 탄소섬유, 수소 제조용 전해질막 재료 등 신에너지 소재, 수처리 막, 공기정화용 소재 등 그린 이노베이션 지원 사업이 호조를 보이고 있음.
- 도레이는 첨단 소재 기술의 개발 과정을 통해, 실험, 검증 기술과 함께 관련 제조 장비 기술 및 장비 운영 기술 등을 강화해 왔음.
- 도레이는 이러한 제조 시스템 솔루션 기술을 디지털화하면서 경쟁력 강화에 주력
- 그 일환으로서 도레이는 최근, Micro LED 관련 소재, 제조장치를 개발하면서 이 디스플레이 생산의 취약점을 극복하고 성장 사업으로서 육성하는 데에 주력 중임.
- 마이크로 LED는 디스플레이를 구성하는 적색 (R), 녹색 (G), 청색 (B)의 각 화소의 광원에 LED 칩을 이용한 차세대 디스플레이임(野澤 哲生, 東レがマイクロLEDディスプレイ量産への壁破る、時計やARで市場離陸か, 日経クロステック / 日経エレクトロニクス, 2023.7.19.).
- 이것은 액정 디스플레이와 달리 OLED처럼 자발광 형태로 콘트라스트가 높고 저소비 전력임.
- 다만, 마이크로 LED는 미세한 칩을 기판에 대량으로 접합하는 공정이 매우 어렵고 불량도 나오고 생산 속도가 낮아서(대형 TV의 경우 수개월 소요되기도 했음) 보급에 어려움이 있는 것이 사실이었음.
- 마이크로 LED 디스플레이 제조에는 엄청난 수의 LED 칩이 필요하며, 예를 들어, 4K 텔레비전의 경우 약 25백만 칩(화소 수 3840×2160에 각 3색)이 필요하고, 양산화를 위

해서는 마이크로 LED의 전사 속도의 향상이 불가결했음.

- 이를 위해 도레이는 마이크로 LED의 고속 배열 기술을 개발했으며 이것은 '레이저 전사 장치', '레이저 전사용 재료', "접합 재료" 등을 토탈 솔루션으로 개발하고 제안하고 있음(도레이 주식회사, 마이크로 LED 고속 배열 기술, 2023.10.22.).

도레이의 RAP-LLO Micro LED 신공법



자료 : 東レ株式会社, マイクロLEDの高速配列技術, 2023.10.22.

- [레이저 전사 장치], 도레이 엔지니어링이 개발한 레이저 전사 장치는 마이크로 LED 디스플레이 제조 공정에서 효율화가 요구되고 있던 대량의 마이크로 LED를 디스플레이 기판에 설치하는 공정으로 사용하는 것으로, 독자개발한 AI 기술을 응용한 「칩 매핑 알고리즘」을 탑재하고 있음.
- 개별 마이크로 LED의 발광 경향을 판별하고, 디스플레이 중에서의 배치 장소를 최적화함으로써, 디스플레이의 자연스러운 발광·발색을 실현하는 기능도 갖추고 있음.
- 차세대 레이저 매스 트랜스퍼(RAP-LLO)라고도 불리는 기술로 종래 방식에 비해 약 180배의 생산성 향상을 실현했음.
- [레이저 전사용 재료], 도레이는 마이크로 LED 디스플레이의 제조 공정에서 다수의 LED 칩을 기판 위의 임의의 위치에 고속으로 배치하기 위해 레이저 매스 트랜스퍼에 특화된 폴리이미드계 전사 재료를 개발하였음.

-
- 이 재료의 특징은 ① 파장 355nm 및 248nm에 적응하는 고감도화 ② 점착제 찢겨기가 날라가지 않도록 하고 ③ 전사 재료상의 Micro LED 칩의 배치가 용이하다는 것임.
 - [접합 재료] 도레이는 감광성 도전 재료 RAYBRID®의 기술을 발전시켜 「접합 재료」를 개발 했음.
 - 「접합 재료」는 LED 칩의 전극과 기판상의 배선을 접합하기 위한 재료로, 종래 것과 비교해서 저온·저압·단시간에 접합할 수 있게 하며, 지금까지 과제로 여겨지고 있었던 불량 LED 칩의 교환을 용이하게 해, 제조시 수율 개선으로 이어짐.
 - [향후 예정] 도레이는 지금까지 마이크로 LED 디스플레이용 재료로 LED 칩의 배선 형성을 위한 '절연 재료', 디스플레이의 흑색 표현도를 돋보이게 하는 높은 콘트라스트를 실현하기 위한 블랙 색상 재료, LED칩의 기판을 박막화 혹은 박리 제거하는 공정에서 사용하는 「가접착 재료」 등을 이미 양산화하고 있음. 또한 더욱 생생한 발색과 고휘도화를 양립하는 「격벽(隔壁) 재료」도 라인업 해나갈 것을 계획
 - 마이크로LED디스플레이에 요구되는 재료와 제조·검사 장치를 도레이 그룹의 토탈 솔루션으로 제안하고, 마이크로 LED디스플레이의 발전·양산화에 공헌해 나갈 전략임.
 - 도레이 등이 상정하는 마이크로 LED 디스플레이의 용도는 우선 스마트 워치를 포함한 시계, 그리고 AR(Augmented Reality, 증강 현실감)에서도 업체와 구체적인 논의 중이라고 함. (野澤 哲生, 東レがマイクロLEDディスプレイ量産への壁破る、時計やARで市場離陸か, 日経クロステック / 日経エレクトロニクス, 2023.7.19.).
 - LED 칩을 모아서 크게 전사하는 매스 트랜스퍼 기술은 도레이 이외에도 있었으나 생산 속도의 한계와 고비용을 해결하기 어려웠음. 도레이와 그 계열사인 도레이 엔지니어링이 마이크로 LED 디스플레이 제조상의 과제를 해결하는 제조 프로세스나 이를 위한 장치, 재료를 잇달아 개발한 효과가 어떻게 나타날 것인지 주목받고 있음.
 - 도레이가 개발한 제조 공정 중 특히 주목받는 부분이 레이저 전사 기술임. 도레이 엔지니어링이 2021년 12월에 발매한 장치 「RAP-LLO」 등을 이용하여 제조 스루풋

이 약 180배 고속화 되어 4K 디스플레이의 제조가 1시간 미만으로 할 수 있게 되었음.

- 이 전사는 레이저 광을 고속으로 조사하여 디스플레이의 RGB 화소의 배치 패턴에 따라 선택적으로 행할 수 있음. 실제로는 시계열이지만, 다수의 LED 칩을 거의 순간적으로 부착하는 형태임.
- 레이저 전사에서는 LED 칩 1만개를 1초에 전사 할 수 있음. 도레이에 의하면, 지금까지 마운터를 이용한 전사에서는 55 개/초가 한계였는데, 이보다 약 180배의 고속화가 실현 되었으며, 위치 어긋남도 디스플레이업체의 요구 사항인 3 μ m보다 낮은 2 μ m 이하라고 함.
- 전사 시에는, 사파이어 기판에서 LED 칩을 떼어내기 위한 임시 접착재나, 상술한 바와 같이 레이저 광을 받으면 박리(剝離)하는 전사재 등이 필요한데, 도레이가 반도체 제조 공정용으로 개발한 것을 활용하고 있음.

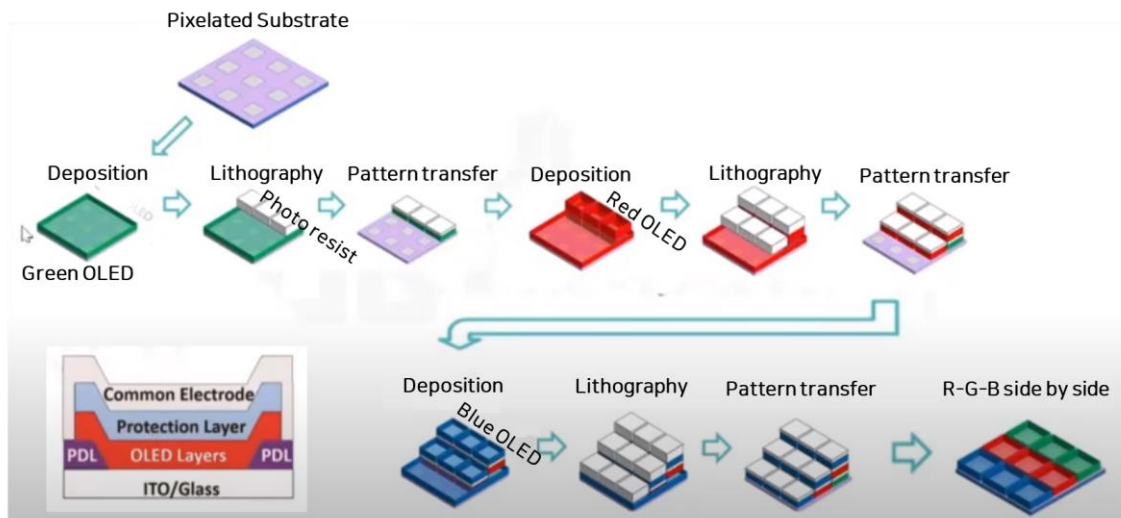
OLED의 진화로 Micro LED의 입지 확대에 어려움도 존재

- 도레이의 새로운 제조 시스템이 당초 예상보다 Micro LED의 낮은 생산성 및 고비용 문제를 해결할 가능성도 있음. 그러나 OLED의 성능이 지속적으로 개선되면서 Micro LED의 차별적 강점이 사라지고 있음. 또한 OLED가 스마트폰, TV에 이어 VR, 차량용 디스플레이 등 전방위로 확대 중이며, 주변 협력 산업의 성장세 등도 고려하면 Micro LED는 여전히 틈새시장에 그칠 가능성이 큰 것으로 보임.
- IT기업 중에서 Micro LED를 스마트 워치에서 채용하려는 일부 시도가 모색되고 있으나 TV의 경우는 수천만원에서 1억원을 넘는 가격 부담이 있으며, PC나 노트북 시장에서의 적용은 고려 대상이 되어 있지 않는 상황임.
- 그러나 대만의 Ennostar는 스타트업의 PlayNitride 기술을 사용하여 Micro LED 파운드리를 구축했음. AUO는 PlayNitride의 지분 9%를 소유했으며 최근 Ennostar 주식을 17%로 늘렸음. 삼성은 AUO와 PlayNitride의 고객이며, PlayNitride의 주요 주주임. 또 다른 생태계는 Foxconn과 InnoLux를 중심으로 구축되었음(Electro Optics,

2023.3.31.).

- 중국에서는 최근 BOE가 LED 제조업체인 HC SemiTek의 주식을 취득했으며 디스플레이 제조업체인 CSOT와 Visionox가 합작 투자 회사인 Sanan을 설립했음.
- 중국, 대만 기업 중에는 기존의 LED 사업을 진전시키면서 Micro LED에 주력하려는 모습도 있었으나 이러한 접근법은 한계가 있으며, 도레이의 제조 시스템처럼 아예 처음부터 새로 투자해야 하는 부담이 존재
- 그러나 대규모 신규 투자를 해도 품질 면에서 Micro LED가 OLED에 비해 소비자에게 어필할 만큼의 부가가치가 있을 것인지가 과제인데, 최근 OLED도 화질, 수명 등의 측면에서 개선을 거듭하고 있어서 Micro LED가 대체 디스플레이로서 도약하기에 어려운 측면도 있음.

JDI의 Lithography에 의한 OLED 패턴닝

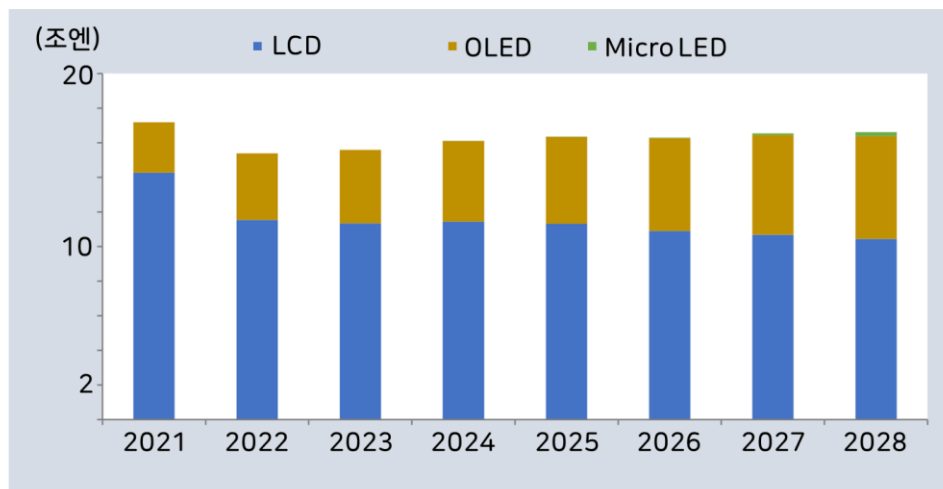


자료 : 占部哲夫, UBI, Research News, リソグラフィによるOLEDパターンニング, 2022.6.7.
<https://www.youtube.com/watch?v=bqeujl3gwtY>

- Photo Lithography에 의한 OLED의 진화는 OLED의 품질을 혁신적으로 개선하는 기술로서 향후 지속적으로 발전 및 적용될 것으로 보이며, 이미 기존 OLED에 비해 3원색의 재현성을 높이고 디스플레이 수명의 연장에도 기여할 수 있는 효과를 보이고 있음.

- 포토 리소그래피(Photolithography)는 감광성 물질을 도포한 물질의 표면을 패턴 형태로 노광(패턴 노광, 이미지 유사 노광 등이라고도 함)하여 노광된 부분과 노광이 없는 부분으로 구성된 패턴을 생성하는 기술임.
- 2023년에 LG 디스플레이가 출시한 최신 OLED 패널인 META는 포토 리소그래피로 형성된 마이크로 미터 사이즈의 볼록 렌즈의 층 "마이크로 렌즈 어레이"를 OLED 발광층 위에 씌워 빛을 강제적으로 전방으로 밀어냄. 렌즈의 수는 77인치(4K)의 경우에 1화소 당 5,117개, 합계로 약 424억개가 되어 화질을 크게 향상(麻倉怜士 日本画質学会副会長, 有機ELパネルの王者LGと新進気鋭サムスン、CES 2023は「高輝度」でつばぜり合い, Nikkei Xtech, 2023.1.18.)
- OLED 포토 리소그래피 기술은 패터닝 과정에 의해, 적색, 녹색, 청색 OLED 화소의 고분해성 표현력이 크게 향상, 일본의 JDI는 eLEAP라는 OLED 신형 패널에서 이를 어느 정도 실현한 제품을 발표, 이 기술의 내용은 잘 공표되어 있지 않지만 앞의 그림과 같은 포토 리소그래피 기술을 적용

디스플레이 디바이스 세계시장 전망



자료: 株式会社 富士キメラ総研, ディスプレイデバイス、関連部材の世界市場を調査, 2023.7.19.

- 2022년 5월의 발표에서는 기존 OLED 대비로 발광 영역 2배, 피크 휘도 2배, 수명 3배를 실현했다고 함.

-
- 포토 리소그래피에 의한 유기층에 대한 손상(진공을 깨고 대기에 노출, 유기막에 레지스트가 밀착, 레지스트 박리)을 막기 위해 Protection Layer를 삽입
 - 이 기술은 원래 벨기에의 imec가 종래의 파인 메탈 마스크(FMM)를 이용한 증착법이 아니라, 포토 리소그래피를 이용하여 유기 반도체와 OLED 패널 적층 구조의 전극의 패턴을 형성함으로써, 기기의 신뢰성을 높이는 방법을 개발했다고 발표해서 확산(服部毅, imec 有機ELの陰極パターンをリソグラフィで形成することに成功, 2020.12.8.)
 - 이 기술은 디스플레이 상에 집적된 지문 센서 등의 패턴의 고해상도화나 전극의 투명도의 향상을 가능하게 하기 위해, OLED업체에게 향후 중요한 기술이 될 것이라고 imec는 주장
 - 일본의 조사기관인 후지키메라의 전망에 따르면(株式会社 富士キメラ総研, ディスプレイデバイス、関連部材の世界市場を調査, 2023.7.19.) 마이크로 LED는 2028년에도 매우 미미한 시장규모에 그칠 것으로 전망되고 있음.

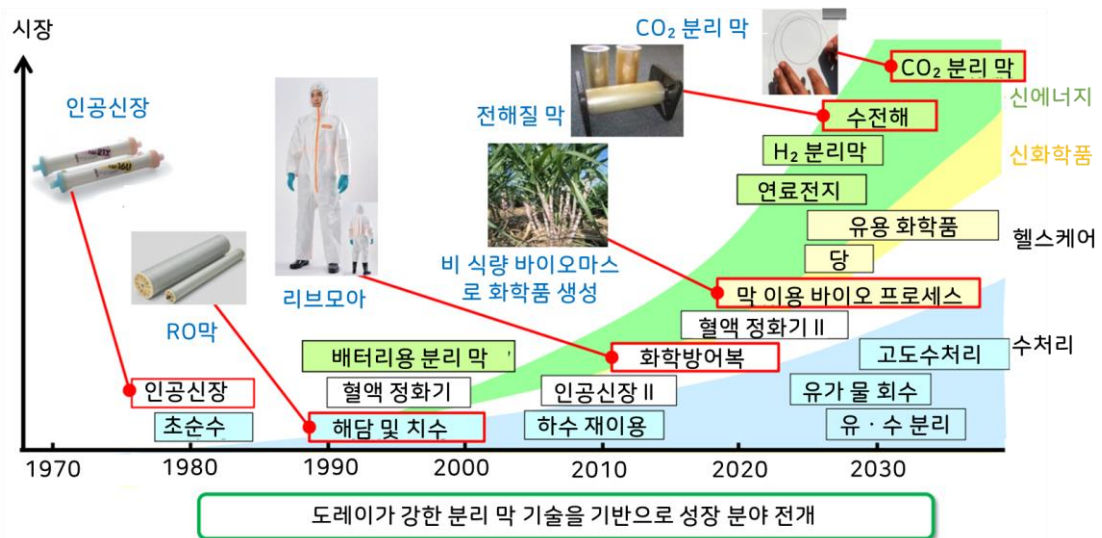
도레이, 핵심 기술의 융합 연구로 신제품 개발

- 도레이는 디스플레이 소재뿐만 아니라 다양한 분야에서 현재 신제품 개발에 주력 중이며, 핵심 기술의 융합을 모색
- 동사의 핵심 기술은 △ 유기합성화학 △ 바이오기술 △ 고분자화학 △ 나노기술 등이며, 기술센터에 집결한 각 분야의 전문가가 기술융합에 의한 신기술 창출에 주력
- 다양한 첨단 재료 및 첨단 기술이 여러 사업에 기여, 종합력 발휘 주력, 하나의 사업 분야의 과제 해결에 많은 분야의 기술·지식을 활용
- 이를 통해 지속가능한 사회를 위한 △ Sustainability Innovation 전략 △ 디지털 이노베이션 전략에 주력
- Sustainability Innovation 전략 차원에서는 기후 변화 대책을 가속화하는 제품, 지속 가능한 순환형의 자원 이용과 생산에 공헌 하는 제품, 의료 확충과 공중위생의 보급 촉진에 공헌 하는 제품, 안전한 물·공기에 주의를 기울여 환경 부하 저감에 공헌 하는 제품 등의 개발

에 주력

- 에너지 소비 절약 효과가 큰 탄소섬유 복합제품을 다양한 용도로 활용할 수 있도록 제품 개발에 주력, 항공기 우주 수소 분야 등에서의 용도 개발에도 주력
- 수소의 제조, 수송·저장, 이용 등의 모두에서 폭넓게 기간 소재를 개발, 2024년 중 고체고분자형(PEM형) 그린 수소 제조용 수전해장치 실용화
- 또한 최근, 도레이는 나노 적층 필름 기술의 혁신에 의해 차세대 모빌리티를 위한 고차열(高遮熱) 필름을 개발, 이를 활용하면 EV의 냉방 소비 전력의 30% 삭감과 5G 통신 대응의 양립이 가능(東レ株式会社, 보도자료, 2023.6.28.)
 - 나노 적층 필름 기술의 혁신으로 유리 수준의 투명성과 태양으로부터의 적외선에 대한 세계 최고 수준의 차열성을 갖춘 차세대 이동성을 위한 고차열 필름을 창출
 - 본 필름을 EV로 대표되는 차세대 모빌리티에 적용함으로써, 높은 차열 효과에 의한 냉방 소비 전력 억제·항속 거리 향상이나, 차내의 쾌적성 향상, 또한 높은 전파 투과성에 의해 자율주행에 빠뜨릴 수 없는 5G 통신에 대응할 수 있음을 실증
 - 도레이는 나노스케일 두께의 폴리머층을 수백~천개 정도 겹친 나노적층필름 PICASUS를 출시하고 있지만 이 나노적층기술을 심화시켜 각층의 두께를 1nm 레벨에서 고정밀도로 제어함으로써 종래 기술에서는 어려웠던 높은 투명성과 차열성을 양립시킨 혁신적인 고차열 나노적층필름을 개발했음.
- 플라스틱 원료의 바이오화, 리사이클 체계 구축에 주력, 예를 들어, 세계에서 처음으로 비식료 바이오매스 유래의 당에서 고순도 아디프산을 얻는데 성공(연구소 스케일)
- 또한 이 고순도 아디프산을 활용해 나일론 원료를, 제조 과정에서 세계최초의 미생물을 발견하고 동사의 강점인 RO막 이용 정제 기술 활용

도레이 분리막 기술 기반의 차세대 제품 개발 방향



자료: 東レ株式会社 代表取締役 副社長執行役員 技術センター所長 萩原 識, 東レグループの研究・技術開発戦略, 2023년 6월 5일

- 동사의 강점인 막 기술을 활용해 해수담수화에 더하여 하수 및 폐수의 재이용이 본격화. RO, UF, MBR 모든 막 기술이 고조되는 수처리 수요에 기여
 - 이 기술의 특징은 '계면 중축합(RO)'과 '상 분리(UF · MBR)'의 심화에 의해 막의 공경 분포를 정밀 제어
 - 막 기술을 활용하여 혈액정화기, 인공신장, 이산화탄소 분리 막 등으로 확장하는 등 수처리뿐만 아니라 헬스케어, 에너지 사업을 개척
- 혁신적인 암 항체 의약품인 TRK-950을 개발, 이것은 도레이가 발견한 신규 암항원 X를 표적으로 하는 항체 제제이며, 암과 정상세포의 결합을 막는 효과로 유방암, 대장암, 폐암, 위암, 신장암 등 여러 암에 치료효과가 기대됨. 임상 시험(제1차)에서 안전성에 문제가 없는 것을 확인하였고 향후 제2차 임상시험 예정, 2020년대 중 판매 목표
- 디지털 분야에서는 반도체에서 폴리이미드 코팅 재료, 고열전도 접착 시트 등의 고기능 소재와 함께 반도체 제조장치에 주력, 차세대 기술로서 실리콘 포토닉스, 차세대 파워 반도체 관련 분야 개척

<참고문헌>

- 日本経済研究センター, ESP Forecast, 2023.11.13.
- Mizuho Research&Technologies, みずほ経済・金融マンスリー, 2023.11.21.
- 熊谷 亮丸・神田 慶司 等, 第 219 回日本経済予測, 大和総研, 2023.11.21.
- 미쓰비시 UFJ 리서치 & 컨설팅, 2023/2024 年度短期経済見通し, 2023 年 11 月
- 株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング部門 ヘルスケア・事業創造グループ 高齢社会・イノベーショングループ 協賛：日本イーライリリー株式会社, 認知症の診断・治療技術イノベーション創出を見据えた環境整備に関する提言
- 成本 迅 京都府立医科大学大学院医学研究科精神機能病態学教授 等, 「高齢者の認知機能障害に応じた消費者トラブルと対応策の検討に関する研究」チーム認知症の人にやさしい対応のためのガイド安心・安全な契約に向けて, 消費者庁 新未来創造戦略本部 国際消費者政策研究センター, 2023 年 6 月発行
- 毛利光伸, 認知症社会に備える企業とビジネス, ARC Report, 2019.5.
- 橋本 宗明 他 1 名, 2025 年には 675 万人も 誰もが当事者に「認知症離職」を防げ, 2023.6.9.
- 金沢大学 脳神経内科学 小野賢二郎, アルツハイマー型認知症治療薬の現状と将来展望, 2023.11.18. 검색
- 三島一孝, 日本版データ共有圏「ウラノス・エコシステム」とは? 欧州データ包囲網への対抗軸製造マネジメントインタビュー, MONOist, 2023.10.2.
- 木暮早希, 「電池パスポート」 欧州義務化, デンソーは QR コードで追跡, 日経クロステック / 日経 Automotive, 2023.10.10.
- 株式会社 Geolonia, 経済産業省が推進する、4 次元時空間情報基盤ガイドライン「Ouranos Ecosystem」の策定に参加, 一新たに公開されたライブラリ「Ouranos GEX」の開発を担当, 2023 年 7 月 19 日
- 富士通株式会社 PRESS RELEASE, クラウド型のプラットフォーム「Healthy Living Platform」を販売開始, 医療分野のデータ利活用により、個別化医療や新薬開発を促進, 2023 年 3 月 28 日
- 小原 擁 他 2 名, 未来のクルマ,モビリティショーで電脳戦トヨタは指さし認識, 日経ビジネス, 2023. 10.27.
- 도레이 주식회사, 마이크로 LED 고속 배열 기술, 2023.10.22.
- 野澤 哲生, 東レがマイクロ LED ディスプレー量産への壁破る、時計や AR で市場離陸か, 日経クロステック / 日経エレクトロニクス, 2023.7.19.
- 株式会社 富士キメラ総研, ディスプレイデバイス、関連部材の世界市場を調査, 2023.7.19.

월간 Japan Insight

저자 : 이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)

홈페이지 등록 / 2023.12.

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©2023 by KJCF and KJ all rights reserved.