



JAPAN INSIGHT

2025년
6월호

SUMMARY 02

일본경제, 경기와 물가의
동시 불안 양상 극복에 주력 06

일본, 스마트 인프라 비즈니스에 주력 09

일본 자동차 산업의 트럼프 관세 대응 고민 18

트럼프 쇼크 따른 AI반도체의
불확실성과 일본 반도체 산업 24

중소 금속가공 기업에서
첨단 소부장 그룹으로 도약한 유키정밀 30

SUMMARY

일본경제, 경기와 물가의 동시 불안 양상 극복에 주력

- ▶ 일본경제는 트럼프 관세와 식료품 물가 상승의 이중 압박으로 성장 정체와 소비 위축을 겪고 있음. 2025년 1분기 GDP는 -0.7%로 마이너스를 기록했으며, 실질임금 하락으로 내수 소비도 부진함. 연간 성장률 전망은 하향 조정되고, 중소기업의 임금 인상 여력도 악화됨. 일본 정부는 쌀 가격 안정화를 위해 고이즈미 신지로를 농림수산대신으로 기용하고 비축미 방출, 라쿠텐 유통망 활용 등을 추진 중임
- ▶ 미중 전략 경쟁 심화와 글로벌 공급과잉, 보호주의 확대는 일본 제조업의 경쟁력에 위협으로 작용함. 일본은 이를 해결하기 위해 소프트웨어와 서비스 융합을 통한 고부가가치화, 디지털 혁신, AI·로봇 활용을 산업 전략으로 추진 중임. 2025년 모노즈쿠리 백서에서는 기업 간 데이터 연계를 통한 공급망 강화와 보안 체계 정비의 중요성을 강조
- ▶ 일본은 미일 통상협상에서 철강, 반도체, 희토류 등 전략산업 협력을 확대하며 대응력을 강화하고 있음. 일본제철의 US스틸 인수, GPU 반도체 구매 확대, 미 조선산업 재생펀드 등으로 협상 카드 다변화를 시도함



일본, 스마트 인프라 비즈니스에 주력

- ▶ 일본 정부는 스마트 인프라 전략 강화를 통해 지방경제 활성화, 재해 대응, 디지털 혁신, 그린 이노베이션을 동시에 추진하고 있음. 전략적 이노베이션 창조 프로그램(SIP)을 통해 자율화된 건설 현장, 정밀 진단 기반 유지보수, 디지털 트윈 데이터베이스 구축 등의 다분야 과제를 병행 중임. 국토교통성의 i-Construction 정책과 연계해 무인기, ICT 건설기계 도입 등으로 생산성과 안전성 제고를 도모함. 3D 프린팅 기술과 로봇 자동화 활용으로 공정 효율화와 비용 절감을 시도하고 있으며, BIM 기반 관리체계 확산도 병행되고 있음
- ▶ 인프라의 장수명화와 유지관리 고도화를 위해 다양한 기술이 적용되고 있음. NTT는 철강 부식 예측 기술을, 야자키소교는 차량 진동·영상 기반 도로 손상 탐지 기술을 개발 중임. 산요공업은 비파괴 진단 기술로 콘크리트 열화 상태를 시각화하고 있으며, IPH 공법을 통해 내부 보강도 가능하게 함. 아이자와 고압 콘크리트는 박테리아 활용 자기 치유 기술을 양산화하며, NETIS 최고 등급을 획득함



- ▶ 디지털 트윈 기반 인프라 관리가 민관 협력으로 본격화되고 있음. 타이세이건설은 메타버스형 플랫폼 'T-TwinVerse'를 통해 도시 인프라의 통합 관리와 관광, 문화 자산 보존을 실증 중임. 리코는 3D 점군 인식 기술로 시공 진척률을 자동 판단하는 시스템을 구축하고, 육안 의존도를 줄이는 방식의 디지털화를 실험함. 이러한 기술들은 지방 창생, 인력 부족 대응, 공정 예측 등에도 기여할 수 있는 기반 기술로 평가되고 있음

일본 자동차 산업의 트럼프 관세 대응 고민

- ▶ 트럼프의 25% 자동차 관세 부과는 일본 자동차 산업에 큰 타격을 주고 있음. 도요타, 혼다, 마쓰다 등 주요 완성차 업체는 연간 최대 3조 엔 규모의 수익 감소가 예상되며, 관세 외에도 엔화 강세와 경기 둔화 우려가 부담 요인으로 작용함. 이에 대응하기 위해 혼다와 닛산은 미국 내 생산량 확대, 마쓰다는 생산 일시 중단 등 자구책을 시행 중이며, 원가 절감을 중심으로 한 생존 전략이 전개되고 있음. 특히 도요타는 현지 부품업체 지원 및 생산방식 개선을 병행하며 연간 3천억 엔 규모의 원가 절감을 목표로 설정하고 있음
- ▶ 도요타는 일본 내 연 300만대 생산체제를 유지하면서, 미국 시장 대응을 위해 유연한 수출 전략을 구사하고 있음. 가격 인상은 최소화 하며, 경쟁 모델이나 고가 차량 중심의 전략적 대응을 모색하고 있음. 자율주행 기술 고도화를 위해 구글의 웨이모와 전략 제휴를 체결하고, 중국 시장에서도 화웨이, 모멘타 등과 협업을 통해 전기차(EV) 및 스마트 기술을 현지화함. 혼다, 닛산도 각각 중국 전용 EV 개발과 인공지능·배터리 기술 협력을 통해 중국 시장 대응력을 높이고 있음
- ▶ 일본 자동차 업계는 중국 EV 및 지능화 기술의 급속한 발전에 직면해 기술 전환 지연이 주요 과제로 부상하고 있음. 도요타의 THS 시스템은 정교한 기계 설계에도 불구하고 디커플링 구조 전환의 한계로 EV 경쟁에서 불리한 점이 지적됨. BYD는 모듈화와 전자제어 중심의 설계로 기술 유연성을 확보하며 선도적 입지를 구축하고 있음. 한편 도요타는 현대차와 수소연료전지차 공동 대응도 병행하고 있으며, 한일 기업 간 EV·AI·차량 OS·배터리 기술 협력 강화가 글로벌 자동차 산업 혁신의 핵심 전략으로 부상하고 있음



트럼프 쇼크 따른 AI반도체의 불확실성과 일본 반도체 산업

- ▶ 트럼프 전 대통령의 보호무역 기조 하에 반도체에도 고관세가 부과될 가능성이 제기되며, 미국 반도체 산업 전반에 불확실성이 커지고 있음. ASML, 도쿄일렉트론, 삼성전자, TSMC 등으로 구성된 글로벌 분업체계가 촘촘히 얹혀 있어, 고관세 도입 시 미국 빅테크를 포함한 전 산업에 충격이 우려됨. 실제로 엔비디아는 AI 반도체 수출 제한 조치로 55억 달러 손실이 추정되며, TSMC는 미국 압박에 따라 애리조나에 대규모 투자를 단행함. 고관세 도입은 산업 생태계에 구조적 충격을 줄 수 있는 리스크로 작용하고 있음
- ▶ AI 기반 반도체 수요가 폭증하며 데이터센터 중심의 설비 투자가 확대되었으나, 일부 기업은 과열 우려를 제기하고 있음. 마이크로소프트와 알리바바는 투자가 수요를 앞서고 있다며 버블 가능성을 경고했으며, 실제로 일부 프로젝트는 취소되기도 함. 반면, 미국은 '스타게이트' 프로젝트를 통해 5,000억 달러 규모의 AI 인프라 투자를 추진 중이며, 엔비디아는 차세대 추론형 운영체제 'DynaMo'를 공개함. 생성형 AI에서 자율형 에이전트 중심의 전환이 본격화되며, 고성능·특화형 반도체 수요가 지속될 전망이다
- ▶ 중국은 화웨이·딥시크·알리바바 등을 중심으로 AI 반도체 및 LLM 경쟁력을 강화하고 있으며, '엔비디아 배제' 움직임도 가시화되고 있음. 일본은 이에 대응해 라피더스를 중심으로 첨단 반도체 국산화를 추진 중이나, 양산 기술 확보와 자금 조달 문제 등으로 난항을 겪고 있음. 일본 정부는 2030년까지 10조 엔 이상의 공공자금을 투입할 계획이며, 민간과의 공동 투자 및 법 개정을 통해 제도적 기반을 마련 중임. 라피더스의 성공 가능성은 여전히 불확실하지만, 공급망 다변화와 기술 주권 확보를 위한 전략적 시도라는 점에서 주목받고 있음



중소 금속가공 기업에서 첨단 소부장 그룹으로 도약한 유ки정밀

- ▶ 1950년 창업한 유키정밀은 공중전화 부품 제조에서 시작했으나, 디지털화로 수요가 감소하며 경영 위기를 겪음. 2006년 오츠보 마사토 사장이 취임하며 항공우주·의료 분야로 업종을 전환, 연평균 10% 이상의 성장률을 달성함. 설계부터 제조·검사까지 일관된 체제를 구축하고, 고객 맞춤형 설계로 경쟁력을 확보함. 기술 전시회 참가, JISQ9100 인증 취득, 웹사이트 개편 등을 통해 고객 유치에 성공하며 항공우주 진출 기반을 마련함
- ▶ 유키정밀은 JAXA, 액셀 스페이스 등과 협업하며 인공위성·우주캡슐 부품 제작에 참여하고, 초소형 위성용 부품을 제작함. 시계 프로젝트 '투르비용', 척추 임플란트, 하이엔드 오디오 AP-01 등도 개발하여 정밀가공 역량을 다각도로 활용. 그룹화 이후 '센고쿠야', '국산합금' 등 자회사를 통해 정밀가공 기반의 지주회사 체계를 형성함. 각 사의 기능을 전략적으로 통합해 기술개발·인재확보·해외진출 등에서 시너지를 도모함
- ▶ 유키정밀은 세계에서 가장 미세한 직경 15μm 초전도 와이어 개발에 성공하여 에너지·의료·수송 등 미래 산업 분야 진출을 꾀함. MgB₂는 액체수소로 냉각 가능하고 에너지 효율성이 높아 수소사회 핵심소재로 주목됨. 유연성·히스테리시스 손실 저감 등 기술적 개선을 통해 코일 감기 공정 개선 가능성이 있음. 2030년 양산을 목표로 비용경쟁력 확보 및 정부 R&D 지원 하에 상용화를 추진 중이며, 일본 중소기업의 기술 심화·사업 다각화 모델로 평가됨



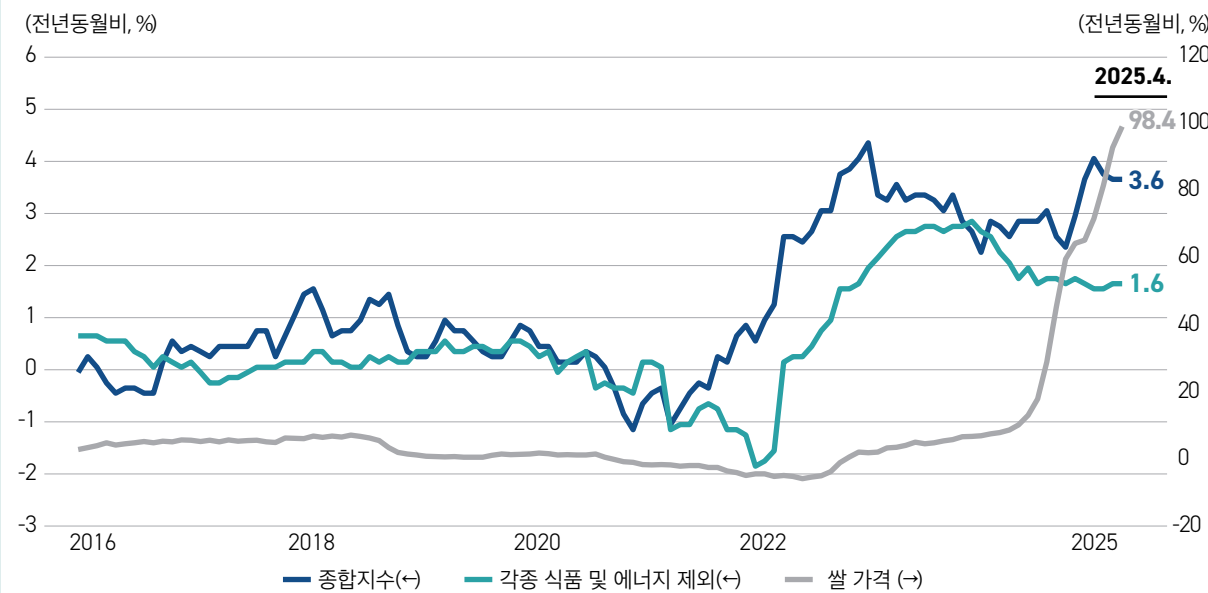
일본경제, 경기와 물가의 동시 불안 양상 극복에 주력

3%대 물가 상승 지속 속, 2025년 성장률 전망 하향 조정

▶ 일본경제는 트럼프 관세의 영향으로 해외수요가 위축되면서 성장세가 둔화되는 한편 쌀 등 식품 가격의 급등 영향으로 소비자물가가 3%대 이상으로 상승하면서 서민들의 생활 및 중소기업 경영에 어려움이 발생하고 있음

- 2025년 1분기(1~3월) 실질 국내총생산(GDP) 성장률은 특수요인과 해외수요 위축으로 -0.7%에 그쳤으며, 내수는 견실한 상태였지만, 쌀을 포함한 식품 가격의 급등으로 소비자 물가는 명목임금 상승률을 초과하면서 실질임금 상승률이 마이너스를 보이며 소비가 부진한 양상이 지속됨
- 2분기(4~6월) 이후에는 철강, 자동차에 대한 25% 고관세로 대미 수출의 악화 영향과 트럼프 관세에 따른 세계경제 둔화 여파로 일본경제의 성장 회복이 어려울 것으로 전망됨

쌀 등 식품 가격 상승 부담 확대
소비자물가 지수 상승률 추이



자료: 총무성 통계국

▶ 주요 연구기관 전문가 38명의 전망에 따르면 2025 회계연도 실질 경제성장률이 0.98%에서 0.55%로 2026 회계연도 실질 경제 성장률이 0.85%에서 0.69%로 하향(4월 전망 대비) 수정됨

*일본경제연구센터, ESP Forecast, 2025.5.14.

- 실업률은 2024년도 2.5%에서 2025년도 2.47%, 2.43%로 소폭 개선될 것으로 나타났음
- 임금인상률은 춘투에서 5%를 넘었으나, 경제 상황 악화로 중소기업에서는 임금인상이 부담이 되고 있으며, 실질 임금 상승과 소비 회복은 금년 하반기 이후에도 쉽지 않을 것으로 보임

▶ 일본 이시바 내각은 오는 7월의 참의원 선거를 앞두고 쌀 가격 상승 문제 극복에 주력, 농림수산성 대신에 유력 차세대 리더인 고이즈미 신지로를 기용하여 쌀 가격 인하 방안을 모색

- 현재 5kg 당 4천엔대인 쌀 가격을 3천엔대로 낮추기 위해 비축미를 방출하고 전자상거래 기업인 라쿠텐의 판매 경로를 활용하는 등 여러 대책을 검토 중
- 일본의 쌀 생산은 온난화 영향으로 부진하며, 생산농가의 에너지, 인건비 상승 등생산비용 상승 문제로 쌀 가격 안정화가 어려운 구조적 과제가 있음

▶ 일본은행은 소비자물가 상승 배경에 쌀 등 식량 가격 문제와 일본경제 성장 둔화 우려로 금리 인상 정책에 신중한 자세를 보임

- 일본의 주요 연구기관 중 금년 중 추가 금리 인상이 없을 것이라는 전문가가 21명으로 연말까지 금리를 한 차례 인상할 것이라는 전문가 16명보다 많은 상황임

*ESP Forecast, 2025.5.17.

세계 경제의 구조변화 대응 고민

▶ 일본경제는 미중 전략경쟁의 심화와 보호주의의 확산 속에서 향후 자동차 등 수출 제조업의 경쟁력 유지 및 강화에 대한 고민이 필요함

- 산업경쟁력의 약화와 무역수지 적자 경향, 중국 산업이 태양전지, 전기차, 배터리, 철강재에 이어 반도체 산업의 실적 확대 등 일본의 제조강국 지위에 대한 불안감을 증대시키고 있음
- 중국의 각 산업이 격렬한 경쟁과 지방정부의 경쟁적인 산업 육성책에 의해 신사업에서도 공급과잉 압력이 심해져 세계시장에 충격을 유발하며 보호주의 정책을 촉발함

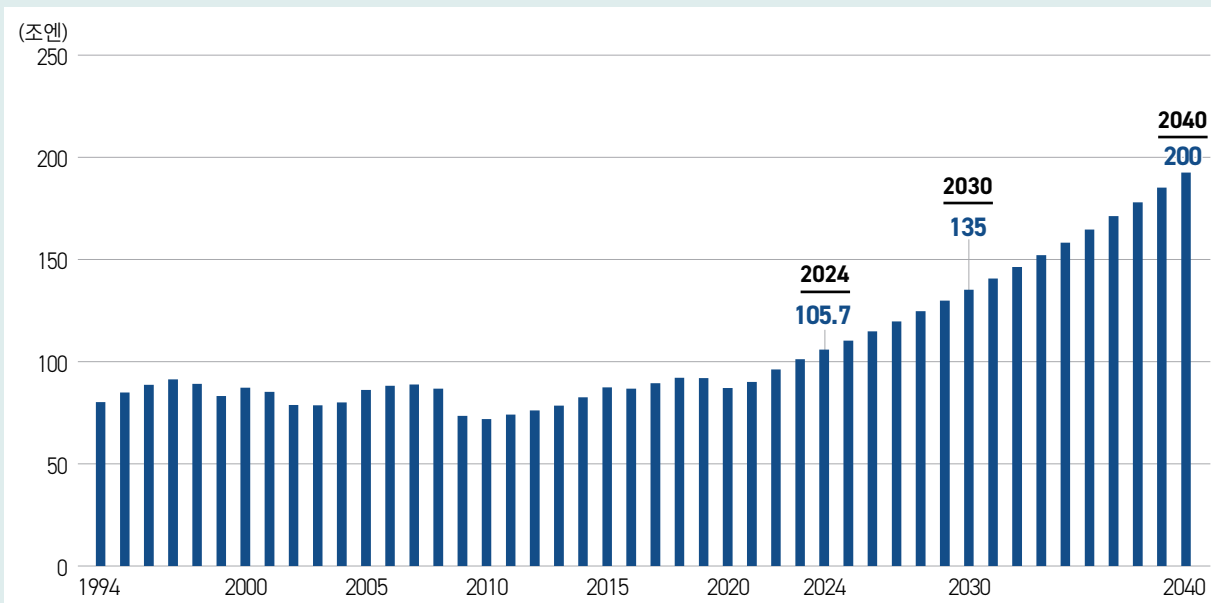
▶ 일본 제조업은 모노즈쿠리 기반의 하드웨어 경쟁력뿐 아니라 소프트웨어 및 서비스를 포함한 고부가가치화 전략을 통해 차별화를 강화하고, 산업 및 수출의 부가가치 제고를 추진

- 2025년판 모노즈쿠리 백서는 제조업 경쟁력 강화를 위한 디지털 혁신의 중요성을 강조
 - 기업 단위의 디지털화·효율화뿐 아니라 기업 간 연계를 통해 산업 단위의 사업 효율성 및 제품·서비스 부가가치 제고를 촉구
- 노동력 부족 대응 차원에서 로봇 및 AI의 개발·활용을 통한 생산성 및 산업 경쟁력 향상의 필요성 강조
 - DX와 함께 GX 추진에서도 공급망 전반의 데이터·디지털 기술 활용이 핵심 과제로 부각되며, 기업 간 데이터 연계는 공급망의 강인성 확보에 기여
 - DX 효과를 극대화하고, 트럼프 관세 등 외부 충격에 따른 리스크 회피를 위해 보안 체계 및 데이터 관리 방식 정비 필요

일본정부는 미국과의 통상 협상에 주력하여, 일본제철의 US스틸 인수 성사라는 성과를 확보

- 트럼프 대통령은 양국 철강 협상 결과를 발표하며 철강재 관세율을 50%로 인상하겠다고 언급했고, 미일 철강 파트너십이 강화될 경우 미국 내 생산거점이 부족한 국가기업은 시장 내 입지 약화 우려 대두
- 미일 협상에서는 반도체, 희토류가 중요 의제로 부상, 미일 간 공급망 안정화 협력이 확대
 - 일본은 전투기, 항공모함, 우주 로켓 및 위성 등 고도 무기체계에 필수적인 희토류 가공 기술에서 글로벌 경쟁 우위성을 보유. 희토류 공급망 협력은 미일 산업 동맹 강화로 이어질 가능성 부각

경단련의 설비투자 200조엔 확대 목표
일본 기업설비투자 추이 및 경단련 목표



주: 국민경제계산 통계의 경상GDP 기준임. 명목 수치임

자료: 일본 내각부, 경단련

- 일본은 대미 협상 카드로서 엔비디아의 GPU 반도체를 대량 구매하여 대미 무역흑자 규모를 축소하려는 방안을 제시
- 동시에 미국 조선 산업의 부활을 지원하기 위한 재생 펀드 설립, 항공기 분야에서의 미일 간 생산 및 개발 협력도 검토되고 있는 상황

일본은 미국의 보호주의 강화, 미중 마찰 장기화 등 세계 경제 환경의 변화에 대응하면서 미일간 산업 협력 체제를 강화해 외부 충격을 극복하려는 방향을 모색

- 5월 말 취임한 경단련 신임 회장 츠츠이 요시노부는 트럼프 정책 등 외압을 구조혁신의 계기로 삼아, 지금까지와는 다른 시각으로 신속하면서도 신중히 대응할 필요성을 강조
- 경단련은 연간 100조 엔 수준인 설비 투자를 2040년까지 200조 엔 규모로 확대하는 전략을 추진하며, 일본 내에 질 높은 산업 기반을 유지하는 데 주력
- 이를 위해 외국인 대일직접투자 잔액을 현재의 50조엔 수준에서 2030년까지 120조엔 달성이란 정부 목표도 병행 추진
- 제조업 강국으로서의 위상을 유지하면서, 일본의 막대한 개인 금융자산을 활용한 금융강국으로서 위상을 강화해 제조와 금융의 상승 발전을 도모하겠다는 목표 제시

일본, 스마트 인프라 비즈니스에 주력

일본정부의 인프라 개선 과제 고민과 스마트 인프라 구축 계획

일본정부는 지방경제의 활성화, 재해 대응력 강화, 디지털 혁신, 그린 이노베이션에 동시 대응하기 위해 스마트 인프라 전략 강화에 착수

- 이시바 총리는 지난 1월 24일에 국회 연설에서 지방창생을 핵심 과제로 언급하며 탈탄소화, 디지털화를 반영한 인프라 정비를 강조
 - 그린 이노베이션과 디지털 혁신을 뒷받침하는 인프라를 정비하고 산업 및 생활 거점의 재배치를 촉진하면서 재생 에너지와 원자력 기반 탈탄소 전원 공급망의 효율적 구축에 주력
- 재해 빈발 우려와 기존 인프라의 노후화에 따른 위험 증가를 배경으로 스마트 인프라 구축에 집중

일본정부는 전략적 이노베이션 창조 프로그램(SIP)을 통해 스마트 인프라 매니지먼트 시스템 구축에 지속적으로 주력

- 전략적 이노베이션 창조 프로그램(SIP: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)은 내각부 산하 종합 과학 기술·이노베이션 회의가 주도하여 부처 간 경계를 넘는 통합적 과학기술 혁신을 추진하기 위해 창설한 국가 프로젝트
 - 기초연구부터 사회 응용까지를 포괄하며, 부처간 연계와 산학관 협력을 통해 융합형 연구개발을 추진
- 개별 과제를 통해 하위 연구개발 과제를 해결하고, Society 5.0 실현을 위한 기반 조성에 주력
 - 분야별 과제 A: 건설 현장의 자동화 및 자율화를 통해 생산성과 안전성의 획기적 향상 추구
 - 분야별 과제 B: 인프라 상태를 정밀하게 진단하여 예방 보전 중심의 유지보수 체계 실현
 - 분야별 과제 C: 전국 단위의 공통 기반을 구축하여 생애 재교육 및 리스킬링을 통해 노동력 부족 대응과 질적 향상 도모
 - 분야별 과제 D: 데이터 통합·변환 기능을 갖춘 디지털 트윈 기반의 공통 인프라 데이터베이스를 구축하여 인프라·방재를 포함한 다분야에서의 활용과 가치 향상 지향
 - 분야별 과제 E: 지속 가능한 자연 공생 사회 및 쾌적한 지역 기반 조성에 기여하는 기술을 바탕으로, 국토·도시·지역 차원의 매니지먼트 시스템 구축을 통한 인프라의 새로운 가치 창출 도모

혁신적인 건설 및 생산 프로세스 구축

- ▶ 분야별 과제 A로 지정된 인프라 구조물 건설 프로세스 관련 기술은 국토교통성의 i-Construction 정책을 통해 ICT 건설 기계, 무인 항공기(UAV) 등을 활용한 디지털 시공 기술 도입이 진행되어 왔음. 설계 및 시공 과정 전반에 걸쳐 디지털 기술 활용이 확대되었으며, 생산성과 안전성 향상을 위한 기반 마련이 이루어짐

- 그러나 조사, 설계, 시공, 유지관리뿐 아니라 협력업체와 자재 공급망을 포함한 건설생산시스템 전체의 효율성과 안전성을 더욱 향상하기 위해 첨단 기술 기반의 디지털 전환과 기술 개발이 요구됨
- 일본 내 인구 감소 추세 속에서 건설업계의 기술자 확보는 점차 어려워지고 있으며, 향후 인력 부족에 대한 우려가 제기됨. 이에 따라 연구 개발 목표는 디지털 기술을 활용한 인력 운용의 합리화, 작업 자동화·자율화, 유닛 공법 개발 등에 초점
- 건설 생산 프로세스의 디지털 전환을 통해 현장 작업의 효율성과 생산성 향상, 기술자 부족 문제의 완화, 사고 발생의 저감을 동시에 실현하고, 환경적 측면에서도 우수한 품질의 인프라 제공을 지향

▶ 최근 로봇 기술의 발전으로 건설 현장의 자동화가 다양한 방식으로 활발히 추진되고 있음

*IT Media, ロボットが柱を立て、壁を塗るなど建設の常識が変わり始めている, 2025.5.4.

- 건자재 운반, 철근 결속, 용접, 도장, 내장 조립 등 반복적이고 단순한 작업에 로봇이 활용되고 있음
- 또한, 4족 보행 로봇이나 드론을 활용하여 현장 점검과 기록을 자동으로 수행하는 사례가 증가하고 있음
- 불안정한 지반 등 열악한 환경에서도 이동이 가능한 로봇을 통해 현장의 상태를 정확히 기록할 수 있게 됨

▶ 이러한 로봇 활용을 통해 위험하거나 고도의 기술이 요구되는 작업의 효율성과 안전성이 향상되고 있음

- 대형 종합건설사들은 ‘건설 RX 컨소시엄’이라는 업계 단체를 설립하여, 현장 작업의 효율화 방안을 공동으로 모색하고 있음
- 건자재 및 부자재 제조업체들도 생산 공정의 자동화를 추진하고 있음

▶ 최근 3D 프린터와 로봇을 결합하여 콘크리트 건축 자재를 제조하려는 시도가 나타나고 있음

- 3D 프린터라고 하면, 기존에는 합성수지로 소형 부품을 제작하는 이미지가 일반적이었으나, 이를 대형화하여 콘크리트 형상을 출력하는 방식으로 발전하고 있음
- 이러한 기술은 독특한 디자인을 요구하는 건축물뿐만 아니라, 표준적인 형태의 건물에 대해서는 공통된 모듈 구조로 대응하여 원가 절감을 도모하고, 필요한 부분만 개성화하는 방식으로 활용되고 있음
 - 예를 들어, 일조 시간이 짧고 작업 시간이 제한적인 북유럽이나 도시로의 인구 집중을 추진하는 중국 등에서도 규격화된 모듈 구조를 제조하고 현장에서 조립하는 공법으로 변화하고 있음

▶ 이러한 기술의 발전으로 현장에서의 작업이 대폭 줄어들어 공기 단축과 비용 절감이 실현되고 있으며, 이러한 로봇의 활용을 지원하는 기본 시스템이 필요함

- 이는 ‘BIM(Building Information Modeling)’이라고 불리는 디지털화된 현장의 그림과 같은 것으로, 건물의 다양한 데이터를 관리하고 설계부터 시공, 운영까지 고려할 수 있음
- 또한, 로봇의 움직임에 대한 시뮬레이션도 용이해짐
- 건설업계는 지금까지 ‘힘들고, 더럽고, 위험한’ 작업이라는 인식을 탈피하기 위해 로봇의 도입을 통해 기업과 작업의 이미지를 변화시키려는 흐름이 있음

▶ 건설 비용을 획기적으로 절감할 수 있는 3D 프린팅 기술 혁신이 주목받는 가운데, 반값 또는 3분의 1 가격의 아파트 실현도 가능하다는 기대 속에 일본의 대형 종합건설사들도 기술 적용에 나서고 있음

*清水建設, 材料噴射型3Dプリンティング技術を実工事に初適用～高さ2mの有筋構造部材をモバイル型3Dプリンタでオンサイト施工, 2024.11.11.

- 시미즈건설은 2024년 11월, 철근 콘크리트 구조물의 실제 건설 현장에 재료 분사형 3D 프린팅 기술을 처음으로 적용
- 시공 대상은 일본제철 사카이스 공장 내 제철 설비 기초 구조물로 사용되는 철근 콘크리트 기둥 2기였음
- 현장 시공을 위해 로봇 암형 모바일 3D 프린터와 자동 재료 제조 장치를 새롭게 개발하고, 이를 10톤 트럭에 탑재해 현장에 운반한 뒤 지정 위치에 직접 시공
- 콘크리트 재료 분사부터 표면 마감까지 1개 기둥당 2시간 50분이 소요되었으며, 기존 공법에 비해 약 40%의 시공 기간 단축 효과를 확인
- 시미즈건설은 압축 공기를 통해 재료를 노즐에서 분사해 조형물을 형성하는 재료 분사형 3D 프린팅 기술에 주목. 이 기술은 로봇 암형 프린터를 사용해 배치된 철근의 측면에서 내부 방향으로 프린트 재료를 채워 넣는 방식으로 구조물을 제작
- 해당 기술로 제작된 구조물은 재래식 공법으로 시공한 철근 콘크리트 부자재와 동일하거나 그 이상의 구조 강도를 보이며, 목재 거푸집 사용량도 줄어 환경 부담 저감에도 기여
- 시미즈건설은 향후 조형 정밀도를 더욱 향상시켜 복잡한 형상의 건축물 프린팅 기술을 확립하는 것을 목표로 하며, 신축 구조물뿐만 아니라 기존 구조물의 보수, 보강, 긴급 복구 등 다양한 용도에 적용할 수 있도록 기술 개발을 지속

시미즈건설, 철강공장에 3D 프린터 시공 기술 적용



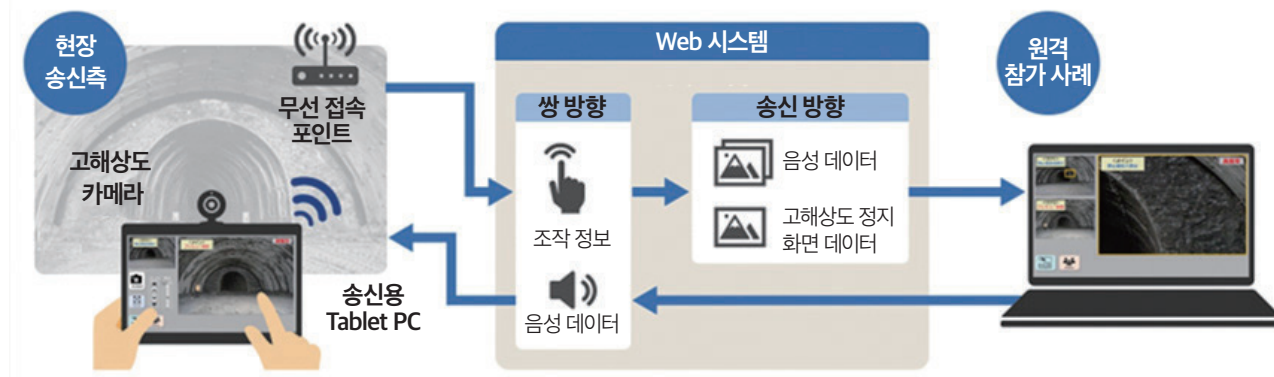
자료 : 清水建設, 材料噴射型3Dプリンティング技術を実工事に初適用～高さ2mの有筋構造部材をモバイル型3Dプリンタでオンサイト施工～, 2024.11.11.

▶ 건설 현장에는 다양한 로봇, 드론, IT 시스템이 복합적으로 연계되는 방향으로 발전하고 있으며, 이에 따라 자동화 관련 시스템 간의 통신 체계를 고도화하는 것이 과제로 부각됨

▶ 전자기업 샤프는 카지마건설과 협력해 건설 현장에서 활용 가능한 하이브리드 원격 커뮤니케이션 시스템을 개발. 영상과 정지화면을 병행 활용해 현장 내 커뮤니케이션의 정확성과 효율성을 향상

- 현재 건설 현장에서 원격 협업을 위해 일반적인 웹 회의 시스템이 활용되고 있으나, 통신 환경이 불안정할 경우 영상 해상도가 저하되어 현장 상황을 충분히 파악하기 어려운 문제가 발생
- 본 시스템은 전체 상황을 파악하는 일반적인 커뮤니케이션에서는 현장의 통신 상태에 맞춘 품질의 동영상을 활용하고, 상세한 확인이 필요한 경우 고해상도 정지 화면을 적시에 전송하는 방식으로 하이브리드 커뮤니케이션을 구현

카지마건설과 샤프의 커뮤니케이션 시스템



자료: 鹿島SHARP, ハイブリッド遠隔コミュニケーションシステム 動画と静止画の組み合わせで実現する革新的なコミュニケーションシステム, 2025.5.3. 검색

- 이 시스템은 1대의 태블릿 단말기로 동영상과 정지 화면을 통합 송신하는 형태로, 현장 통신 상태에 맞춰 자동 조절되는 새로운 원격 커뮤니케이션 방식
- 이 시스템의 생산성 향상 효과를 보면, 산악 지대의 터널 공사 현장에서도 유용성이 확인되었으며, 통신 환경이 열악한 갱내에서도 원격 현장 참관을 성공적으로 실시. 기존 원격 커뮤니케이션의 생산성 향상 외에 다음과 같은 장점을 확인함
 - 고해상도 카메라를 탑재한 전용 태블릿 단말기를 통해 동영상과 정지 화면을 전달
 - 촬영된 영상은 PC 등의 웹 브라우저에서 실시간 확인 가능
 - 송신자와 수신자 모두 메인 화면과 서브 화면으로 구성된 인터페이스를 공유하며, 필요 시 동영상과 정지 화면을 전환
 - 양측이 동일한 화면을 실시간으로 보며 커뮤니케이션할 수 있으며, 화면 상에서 포인터 표시 기능을 통해 정보 공유 가능
 - 해당 시스템은 카지마와 SHARP가 공동 개발한 웹 기반 영상 전달 시스템

선진적인 인프라 유지 보수 사이클 구축

▶ 분야별 과제 B에서는 인프라 상태를 정밀하게 진단하여 유지 보수 과정에서 예방 중심의 보전 작업을 지향함

- 일본에서는 고도성장기에 건설된 인프라 구조물의 노후화가 앞으로 더욱 가속될 것으로 예상되며, 이에 따라 점검 및 모니터링 기술의 개발과 실용화는 진전되고 있으나, 구조물의 성능이나 열화 상태를 진단하는 기술, 점검·진단에서 보수·보강으로 이어지는 일련의 기술에 대한 유지관리 시스템화는 충분히 이뤄지지 않은 상황
- 연구개발의 목표는 디지털 기술·데이터를 활용한 개별 인프라 구조물의 점검·진단, 보수·보강 기술 등을 포함한 유지관리 업무 흐름을 체계화하고, 인프라 데이터를 공통 기반에 축적·공유하여, 이를 기반으로 유지보수 사이클을 구축하는 것
- 이러한 첨단 유지보수 사이클의 도입과 운영을 통해 적절한 유지보수를 실현하고, 지속 가능하고 고품질이며 수명이 긴 인프라를 유지

▶ 보수 관리와 자재 리사이클을 통합해 인프라 건설, 운영, 재건축 사이클에서 원가 절감 및 환경 오염 최소화 실현

▶ 다케나카공무점은 콘크리트 폐자재를 재생해 소비자용 생활 잡화를 출시함. 고층 빌딩이나 인프라 시공을 주력으로 하는 종합건설사가 소비자용 상품을 직접 다루는 사례는 드문 일임

*竹中工務店, コンクリ廃材を雑貨に再生 循環経済挑む, Nikkei, 2024년9월24일

- 배경에는 재개발 증가에 따른 폐자재 발생이 재활용 수준을 초과하는 현상이 존재
- 다이칸야마 츠타야서점에서 코스터와 냄비 받침 등을 일반에 판매
- 일본 도쿄 니혼바시 일대 재건축 건물의 콘크리트 폐자재를 활용. 기둥 하나당 수백 장의 코스터를 제작 가능

콘크리트 폐자재로 만든 코스터



자료: 竹中工務店, コンクリ廃材を雑貨に再生 循環経済挑む, Nikkei, 2024년9월24일

▶ 콘크리트의 수명 연장과 효율적인 보수 방법 개발이 중요한 과제

*建設業における長寿命化とは? コンクリートの耐用年数を延ばす補修方法やメリットを解説, コラム土木DXトレンド解説業界最新ニュース, 2025년3월21일

- 일본에서는 사후보수가 균열 보수, 단면 보강, 방수공사 등 예방형 보수와 부재교체를 병행하여 콘크리트 시설의 수명연장을 도모함
- 지방 지자체는 인프라 수명연장 계획을 수립해야 하며, 건설사는 이에 따라 점검 및 보수와 보강작업을 수행함. 일부 건설사는 지자체로부터 위탁받아 수명연장 계획을 직접 실행함

▶ NTT(일본전신전화)는 이러한 인프라의 수명연장을 지원하기 위해 도로 상태 부식 진행을 예측하는 기술을 세계 최초로 확립

*世界初、鋼材を使用したインフラ施設の画像から腐食の進行を予測する技術を確立~道路橋等の様々な施設の将来状態を把握し、点検周期と補修時期を最適化することで保全コストを縮減~, NTT, 2025년 4월 30일

- 도로, 교량 등 인프라 시설의 촬영 이미지로부터 수년 후의 철강 부식 확대를 평균오차 10% 미만 정밀도로 예측할 수 있는 기술을 세계 최초로 확립
- 이를 활용하면 개별 시설의 부식 상태를 정확히 파악하고 점검주기나 보수 시기를 최적화하여 유지관리 비용을 절감할 수 있음
- 본 기술은 2025년도 중 NTT 그룹사에서 도로 교량을 대상으로 사업화될 예정

▶ 야자키소교는 도로 등 인프라 열화를 조기에 발견하기 위해 빅데이터 기반 AI 점검 기술 개발에 주력함

*老朽インフラ、AIが救う「50年超え」増加で対策急務 矢崎総業、振動×映像で道路の損傷検知, Nikkei, 2025.4.16.

- 야자키소교는 자동차 주행 중 발생하는 진동 데이터와 차량 영상 정보를 조합해 도로 손상을 감지하는 인공지능 기반 서비스를 2025년 중 도입할 예정. 이 기술은 기존의 현장 방문이나 수작업 영상 분석 방식에 비해 시간과 노력을 절감하면서 손상 위치를 자동으로 탐지할 수 있음
- 야자키소교는 차량 속도 및 주행거리 등을 기록하는 타코그래프 분야에서 일본내 점유율 1위를 기록하고 있으며, 이 장비로부터 취득한 진동 데이터를 활용하여 지자체를 위한 도로 점검 서비스를 개발함
- 타코그래프는 최대 적재량이 4톤 이상인 트럭 등에 탑재할 의무가 있음. 여기서 얻은 진동과 영상 데이터를 AI가 종합적으로 분석함으로써 함몰이나 균열이 발생한 구간의 이상 진동 패턴을 정밀하게 식별할 수 있음
- 해당 기술은 2020년부터 실증 실험이 지속되어 왔으며, 2025년부터 본격적인 서비스 운영에 들어갈 계획

▶ 인프로니아 홀딩스는 마에다건설공업과 마에다도로를 자회사로 두고 있으며, 4월 1일에 액센추어와 합작 투자 출자 회사를 설립함

- 신회사는 수도관 관련 데이터 및 환경 데이터를 통합 분석하여 노후 예측 및 유지보수 시기 최적화 솔루션을 제공
 - 수도관의 설치 연도나 위치, 누수 이력뿐만 아니라, 주변 토양 성분·온도·교통량 등 환경 데이터를 조합하여 해석
- 기존에는 설치정보 위주로 갱신 시기를 예측했으나, 환경 변수에 따라 열화 속도가 달라짐. 지반 굴착 없이도 정확한 상태 진단 가능
- 인프로니아HD는 상하수도 등 인프라 운영 업무, 약 50건을 지자체에서 수탁

▶ 콘크리트로 구성된 구조물은 시간이 지남에 따라 열화가 진행되므로, 이를 방지하기 위한 보수관리가 핵심임. 산요공업은 노후화된 건축물의 콘크리트 기둥을 대상으로 한 보수 공사 분야에 강점을 보유

- 기존 콘크리트 진단 방식은 대부분 코어 샘플링 방식에 의존함. 콘크리트 진단사는 육안 검사와 타음 조사 외에도, 구조물 내부에 구멍을 뚫어 시료를 채취하는 코어 샘플링 방식을 통해 구조상태를 판단함
- 산요산업은 비파괴 방식인 “토모그래피 분석(Tomography Analysis)을 대안으로 제시
- 이 토모그래피 분석은 콘크리트를 손상시키지 않고 내부 밀도를 파악할 수 있는 해석 방법으로 주로 도로, 교량, 댐 등 인프라 시설의 구조물 진단에 활용
- 특히 내진성이 요구되는 시설에서도 시설을 운영 중인 상태로 열화 상태 진단이 가능하며, 공사 이후에도 콘크리트를 손상시키지 않고 보수 효과를 검증할 수 있음

- 실제로는 콘크리트 기둥 위에서 아래까지 일정 간격으로 센서를 설치한 후, 기둥 반대쪽의 센서 대칭 지점에서 소형 철구로 콘크리트 표면을 타격
- 타격시 발생한 충격파가 기둥내부를 통과해 센서에 도달하며 해당 파형이 센서와 연결된 PC화면에 시각화되어 표시됨
- 토모그래피 분석에서는 콘크리트 구조물 내부를 통과하는 탄성파의 속도를 측정하여 구조 상태를 진단함
 - 파형이 빠르게 전달될 경우, 콘크리트 내부가 조밀하게 결합되어 있어 파동이 직진하며 구조가 건전한 상태로 판단됨
 - 반면, 파형 속도가 느리면 콘크리트 내부가 열화되어 밀도가 낮아지고 파동이 우회하며 확산되는 경향을 보임
- 동일 간격으로 배치된 센서에서 각 파형을 취득함으로써 기둥 내부의 조밀·희소 구간을 정밀하게 시각화할 수 있음

산요공업의 콘크리트 보수공사

교각 등 파괴된 콘크리트 부분에 합성 수지를 투입해서 일정 기간 고정시키는 보수 방식



자료 : 山陽工業, H.P. 2025.5.6. 검색

- IPH 공법 : 콘크리트 구조물의 틈새에 합성수지를 주입하여 열화된 내부를 보강하는 비파괴 보수 방식
 - 기존 보수 방식은 0.01mm 이하의 미세한 틈새에 공기가 잔류해 수지가 완전히 침투하지 못했지만, IPH 공법은 잔류 공기를 제거한 후 수지를 주입함으로써 틈새 전체를 충전하는 보수 효과를 실현함
- 이 공법은 오랜 시간 열화된 구조물을 소생시키는 프리미엄 보수 기술로 평가되고 있음

▶ 콘크리트에 특수 기능을 장착하여 스스로 손상 부분을 치유하는 기술이 확대 적용 중임

- 아이자와 고압 콘크리트는 박테리아의 대사 기능을 이용한 자기 치유 콘크리트 기술인 「Basilisk HA 자기 치유 콘크리트」를 세계 최초로 양산화

- 해당 기술은 국토교통성 신기술 정보제공 시스템인 NETIS (New Technology Information System)에서 최고 등급인 「VE」 평가 기술로 인정받음(『Basilisk HA自己治癒コンクリート』NETIS最高ランク『VE』技術に認定, 會澤高圧コンクリート, 2024年9月9日).
- Basilisk HA 콘크리트는 알칼리 내성이 있는 특수 박테리아와 폴리우산을 혼합하여 제조. 시간이 지남에 따라 균열이 발생하면, 침투한 물과 산소가 박테리아를 활성화시켜 내부에서 탄산칼슘을 생성하며 균열을 메우는 자기 치유 기능을 발현
- 콘크리트 1㎡당 약 5kg의 Basilisk HA로 최대 1mm 균열 복구 가능
- 초기 도입 비용은 증가하나, 이후 유지보수 부담 최소화로 장기적인 보수 비용 절감 및 인력 부족 해결에 기여할 수 있음
- 설계 수명 65년인 RC구조물을 100년 이상 내구 수준으로 끌어올리는 효과 예상

인프라 관련 디지털 트윈 시스템 구축

▶ 일본은 인프라 데이터를 통합하고 공통 플랫폼을 구축해 국가 차원의 디지털 트윈 시스템을 추진 중이며, 이에 대응하여 다수 기업이 관련 기술 개발에 주력하고 있음

▶ 예를 들어 타이세이건설은 ‘서비스 & 솔루션 DX’ 전략의 일환으로, 현실 공간을 가상 공간에 재현하고 양방향 실시간 정보 연계를 가능케 하는 디지털 트윈버스 시스템 ‘T-TwinVerse’를 개발함

*都市BIMと生成AIを活用したデジタルツインベース「T-TwinVerse」を開発 - 石見銀山において産官学民協働による実証実験を開始 -, 大成建設株式会社, 2024年6月26日

- 해당 시스템은 음성·영상·위치 등 다양한 정보를 통합 관리하는 차세대형 메타버스 기술로, 이해관계자 간 고도화된 실시간 정보 공유를 실현함
- 실증실험은 시마네현 이와미 은광지구를 모델로 실시함. 도시 인프라 정보를 통합 관리하는 도시 BIM을 기반으로, 생성형 AI를 활용하여 다양한 정보를 등록·조회할 수 있는 시스템을 구축함
- 연장 220m 구간의 도로를 디지털 트윈버스로 재현하고, 산관학민이 공동 참여하는 실증 워크숍을 통해 효과를 검증함
- 이 디지털 트윈버스는 다음 4가지 핵심 기술을 결합하여 구성된 DX 플랫폼
 - ① 자사 보유 측량 데이터와 3D 점군 촬영 데이터를 통합한 고정밀 3D 디지털 트윈 모델링
 - ② 해당 모델에서 반자동으로 BIM 모델을 생성하는 AI 기반 변환 기술
 - ③ 관광 가이드 기능을 수행하는 거리 안내용 LLM 시스템
 - ④ 현장·원격지에서 양방향 접속 가능한 AR 인터페이스 ‘QUIROS’
- 본 시스템을 통해 신축 건물뿐 아니라 기존 건축물, 지역 프로젝트 및 이벤트 정보 등을 디지털 트윈상에서 고정밀·고속으로 구현 가능함

- 본 실증 실험은 이와미 은광지구의 지역 활성화를 목표로, 타이세이건설, 시마네현 오다시, 시마네현립대, 민간 기업 군연당 등이 공동 수행하는 산관학민 연계 프로젝트로 진행 중임

- **관계 인구 증가 검증**: 디지털 트윈을 관광 콘텐츠에 활용하고, 오프라인 이주 행사에서 가상 체험을 통해 인구 유입 효과 검증. 제1탄으로, 2023년 11월 19일 도쿄에서 개최한 「시마네 이주 페어 2023in 도쿄」의 오타시 부스에서, 이주 희망자에게 디지털 트윈 버스를 활용해 가상 체험 실시
- **이업종 간 정보 공유 활성화**: 다양한 주체의 정보 통합을 통해 새로운 지역 가치 창출 시도
- **생성형 AI 기반 관광 가이드**: 축적된 관광 정보, 문화 정보를 디지털 트윈상에 보존한 다음, 생성형 AI가 가이드를 제공하고 인력 부족 문제에 대응
- **생성형 AI를 이용한 중요 전통건축물 보존 지구 보수 지원**: 3D 점군 데이터를 기반으로 외관 요소를 반자동 BIM화하고, 신축·증축·보수 효과를 평가함. 아울러 전국 126개소의 전통건축물 보존 지구 확대 가능성도 검증
- **3D 점군 기반 간편 구축**: 기존 BIM 제작에 2개월 소요되던 절차를 생략하고, 점군 데이터를 활용하여 몇 주 이내 구축 가능성을 입증함

- 해당 시스템은 리뉴얼 사업과 도심부 대규모 재개발 사업에도 활용할 수 있음
- 향후 이와미 은광 중심지역 약 1km 정도를 디지털 트윈 버스로서 전개해, 보다 넓고 포괄적인 지방 창생을 위한 DX로서 검증할 계획임

▶ 리코는 일본설비공업과 협력하여 3차원 점군 인식 기술을 활용한 시공 현장의 진척도 자동 판전 실증을 실시

*リコー、日本設備工業と3次元点群認識技術で施工進捗を自動判定する実証開始, デジコン編集部, https://digital-construction.jp/news/1809_2025.5.7_검색

- 실증은 「RICOH BUSINESS INNOVATION LOUNGE TOKYO」내 현장을 대상으로진행되었으며, 건설·설비 업계의 인력 부족, 장시간 노동, 기술 승계 문제 해결을 목표로 함
- 기존 시공 진척 판정은 현장 감독자의 육안 확인에 의존했으나, 해당 실증을 통해 디지털 트윈 기반 자동 판정 체계로의 전환 가능성을 검증함. 360도 카메라로 촬영한 현장 영상을 점군화하여 완성 BIM 데이터와의 차이를 디지털 공간에서 정렬 및 비교함. 리코의 점군 처리 기술 및 이미지 인식 기술을 적용하여 계획과 실적 간 차이를 검출함으로써 진척 상태를 자동으로 판단할 수 있는 구조를 구성함
- 디지털 트윈상에서 정렬·차분 검출·객체 인식을 통해 공사 진척률을 계산하고 시각화할 수 있음. 이로써 기존 육안 확인 방식 대비 감독자의 현장 업무 부담이 경감되고, 데이터 기반의 객관적 진척 관리가 가능해짐. 또한 진척 데이터를 축적함으로써 향후 공정 예측, 과거 프로젝트와의 비교 분석 등 데이터 기반의 새로운 부가가치 창출도 기대됨
- 건설 및 설비 업계는 아직도 진척 관리에서 경험 기반의 주관적 판단에 크게 의존하고 있으며, 이번 실증은 이러한 암묵지(暗黙知)를 디지털 기술로 형식지(形式知)화하여, 지식 공유와 생산성 향상을 가능하게 하는 기반 기술로 평가됨

일본 자동차 산업의 트럼프 관세 대응 고민

협력사 지원 포함한 단기 대책 고민

▶ 일본 제조업의 근간인 자동차 산업의 수익성 악화가 트럼프의 자동차 관세 25% 부과 여파로 현실화되고 있음

- 트럼프 관세의 영향으로 일본 자동차 기업의 연간 수익 감소액은 도요타가 약 1조3천억엔, 혼다가 7,000억엔, 마쓰다와 SUBARU가 각 4,000 억엔 수준으로 SBI 증권은 추정 (遠藤功治, トラUMP関税が日本の自動車業界に迫る自助努力, mainichibooks.com, 2025.4.22.)
- 일본정부는 트럼프와의 통상협상을 통해 관세 철폐를 추진하고 있으나, 협상은 난항을 겪고 있음
- 미국 조사기관 센터 포 오토모티브 리서치에 따르면, 추가 관세의 전체 영향액은 미국 내 생산차 및 수입차를 합쳐 약 1,077억 달러에 달함
 - 차량 1대당 평균 관세 영향은 수입차가 8,722달러, 미국 생산차가 4,239 달러수준으로 추산. 미국에서 판매되는 차량은 대부분 외국산 부품을 사용하고 있어, 전방위적 충격을 피하기 어려운 상황
- 혼다, 도요타 등은 미국 내 현지 생산 비중이 높아 상대적으로 유리한 측면이 있으나, 닛산, 마쓰다, 미쓰비시자동차 등은 수입차 비중이 높아 타격이 클 것이라는 분석도 존재함

▶ 트럼프 관세 부과에 따른 미국 경제의 불확실성과 함께, 엔화 강세도 일본 자동차 기업에는 부담으로 작용하고 있음. 자동차 7개사의 2025년 3월기 결산에서 발표된 2026년 3월기 예측에 따르면, 관세와 환율 요인을 합쳐 약 3조1,000억 엔 규모의 수익 감소가 전망됨

*車7社、関税・為替負担重く今期、3兆円の減益要因に、スバルなど3社は予想非開示, Nikkei, 2025.5.15.

- 이와 함께 세계 경기 둔화에 대한 우려도 커지고 있으며, 관세 인상 등의 영향으로 글로벌 경제가 위축될 가능성에 대해 스즈키자동차 사장은 “경기 후퇴는 어느 정도 각오해야 한다”고 발언함

▶ 이에 따라 일본 자동차 기업들은 트럼프 관세의 충격을 극복하기 위해 자구책 마련이 불가피한 상황임

- 미국 내 생산거점을 확대하는 전략은 유리한 측면이 있으나, 생산시설 이전에는 막대한 투자가 필요하기 때문에, 우선 기존 거점의 생산량 확대나 일본 내 생산라인의 미국 이전을 통해 대응하는 추세
- 예를 들어 혼다는 사이타마 제작소에서 생산 중인 미국 시장용 세단 ‘시빅’ 하이브리드 모델의 생산 라인을 오는 6~7월 중 미국 인디애나주 공장으로 이전할 계획임
- 닛산자동차는 스포츠 SUV 모델인 ‘로그’의 미국 테네시주 수마나 공장에서의 생산량을 확대할 방침임
- 마쓰다는 총 2,000억 엔 규모의 비용 구조 개혁을 추진하는 동시에, 미국 앨라배마주 차량 공장에서도 생산 중인 스포츠 SUV ‘CX-50’의 캐나다 수출분 생산을 5월부터 일시 정지할 예정임
 - CX-50은 2024년 캐나다 시장에서 역대 최고 판매 실적을 기록했으며, 캐나다 총 판매 대수의 약 15 %를 차지한 인기 차종임

▶ 일본 자동차 업계는 관세 인상을 전면적으로 판매가에 반영하기는 어렵다고 판단하고 있으며, 당분간은 원가 절감을 통해 대응할 것으로 보임

▶ 미국 현지 생산 비율이 높은 도요타 자동차는 현지 부품 조달 비용 절감에 주력하면서 현지 부품 업체에 대한 지원도 강화하고 있음

*山本興陽, 「正直値上げしたい」の声も…トヨタが“関税値上げ”否定で自動車・部品メーカーに「2つの神経戦」勃発!,ダイヤモンド編集部, 特集 製造業関税地獄逆境の日本企業, 2025.5.13.

- 자동차 부품을 미국 현지에서 생산하는 업체들도 철강 등 원자재에 대한 관세 인상으로 인한 비용 상승을 흡수하는 것이 과제로 떠오르고 있으며, 도요타는 이러한 현지 업체들에 대한 지원에 힘을 쏟고 있음
- 도요타는 협력업체에 자사 엔지니어를 파견해 비용 절감을 위한 생산 방식 개선을 지속적으로 추진 중이며, 매년 3,000억 엔 규모의 원가 절감을 목표로 설정. 2024년에는 약 1,500억 엔의 절감 효과를 달성함

▶ 일본계 자동차 각사는 트럼프 관세 발동 이전에 미국에 수출된 재고가 소진 되기 시작하는 6월 이후, 가격 인상에 나서는 기업이 나타날 가능성도 있음

*山本興陽, 「正直値上げしたい」の声も…トヨタが“関税値上げ”否定で自動車・部品メーカーに「2つの神経戦」勃発!,ダイヤモンド編集部, 特集 製造業関税地獄逆境の日本企業, 2025.5.13.

- 다만, 완성차 업체가 가격 인상을 추진하더라도 전 차종에 일괄 적용하지는 않으며, 실제로는 “경쟁력이 높거나 고가 모델을 중심으로 가격을 올리거나, 판매 인센티브를 축소해 마진을 확보하려는 움직임이 가속되고 있다”(자동차 애널리스트)고 함
- 한 완성차 업체 관계자는 “생산지가 다르기 때문에 같은 카테고리 내에서도 관세가 부과되는 차량과 그렇지 않은 차량이 혼재하게 되며, 공장 가동률과 판매 대수를 유지한 채 가격 인상이 가능한 차종을 식별하는 일은 쉽지 않다”고 밝힘. 이에 따라 업계 전반에 눈치 보기 분위기가 지속되고 있음
- 한편, 동일한 차종이라도 일부 기능이나 사양을 조정해 고객 가치를 높이는 방식으로 가격 인상을 추진할 가능성도 존재

도요타자동차, 일본 본국의 생산대수 300 만대 유지에 주력

▶ 이러한 상황에서 일본 자동차 업체로서는 본국 내 생산 공장 유지를 지속하기 어려운 측면이 있으나, 도요타자동차는 일본 내 연간 300만 대 생산 체제를 유지하겠다는 방침임

- 도요타는 5월 8일 열린 2025년 3월기 결산 설명회에서, 미국의 관세 인상에도 불구하고 “국내 300만 대 생산 체제는 변함이 없다”고 강조함

▶ 도요타의 미국 수출 물량은 약 50만 대 규모지만, 수요가 더 많은 미국 시장에는 현지 생산도 포함해 안정적으로 공급하는 것이 바람직하다는 인식 아래, 단기적으로는 대미 수출 물량의 타지역 전환도 검토하고 있으며, 중장기적으로는 현지 소비자에 적합한 차량을 현지에서 개발·생산할 방침임

- 도요타는 기업 시민으로서 “현지에서 가장 사랑받는 자동차 브랜드”를 지향하며, 해당 지역에 뿌리내리는 기업 활동을 지속해나간다는 전략임. 이러한 기본 방침은 변하지 않으며, 기존과 같이 성실하게 대응해 나가는 것이 중요하다고 판단하고 있음
- 현재의 관세 정책이 장기화될지는 불확실하지만, 도요타는 어떠한 상황에서도 사업을 지속할 수 있도록 유연하게 대응할 계획임

- 차량 가격은 결국 고객이 판단하는 만큼, 도요타는 경쟁 상황과 실수요를 면밀히 지켜보며, 고객 수요에 맞춰 적절한 시점에 대응하겠다는 입장. 현 시점에서의 가격 동결 방침도 상황에 따라 유연하게 변경될 가능성이 있음

▶ 공급망 측면에서는 조달 부품 가격을 인하할지, 원가 절감을 통해 대응할지에 대해 “협력업체별로 논의하며, 고객 관점도 공유하면서 적절하게 대응하겠다”는 방침을 밝힘

- 도요타는 자체 원가 절감, 협력사와의 공동 절감 노력, 고객 가격 인상 최소화 등 균형잡힌 대응을 통해 관세 인상에 따른 충격을 극복하겠다는 전략을 세우고 있음

▶ 도요타 차량은 미국 내에서도 인기가 높아, 현재 재고는 평균 10일 미만, 하이브리드 인기 차종은 5일 미만 수준으로 알려져 있음

- 2025년 북미 판매대수는 약 294만 대로, 전년 대비 20만 대 이상 증가할 것으로 전망됨
- 트럼프 관세 인상에 따른 영향 속에서도, 판매 대수가 급감할 수준의 가격 인상은 자제하겠다는 입장으로 해석됨

▶ 도요타는 자국 내 생산이 갖는 전략적 의미를 강조하며, 생산 기반(연구개발, 조립 생산, 부품 및 자재 생산 등)을 흔들림 없이 유지하겠다는 방침임

- 공급망을 유지하며 일본 내에서 생산해 수출함으로써, 일본의 외화 획득 능력 유지에도 기여하겠다는 입장임
- 이러한 관점에서 일본 국내 생산을 확실히 지키는 것이 도요타의 제조업(모노즈쿠리) 철학에서 매우 중요한 요소라고 인식하고 있음

도요타자동차 2026년 예상 판매대수 (만대)			
구분	2025.3	2026.3	증가율(%)
도요타 및 렉서스 브랜드	1,027.40	1,040	1.2
전동차	474.8	518.4	9.2
HEV	444.1	466.3	5
PHEV	16.1	20.9	29.8
EV	14.5	31	113.8
수소연료전지차	1	1	0
그룹 총 판매대수	1,101.10	1,120.00	1.7

자료 : 도요타자동차, 2025년 5월 8일 설명회

▶ 일본내 300 만대 생산 체제(판매는 200만대 수준)를 유지하면서, 해외 공장을 최대한 가동하기 위해서는 무엇보다도 품질이 뛰어난 제품을 안정적으로 생산하는 것이 중요하다고 함

- 원점으로 돌아가 우수한 제품을 개발하고, 생산하며 원가 절감을 위한 기본적인 노력을 충실히 강화하는 한 해가 될 것이라고 강조
- PHEV (플러그인 하이브리드차)를 포함한 다양한 유닛에 대해서도 원가 절감에 집중하고 있으며, 향후 판매 대수가 증가하면 수익성 확보도 가능할 것이라 전망

전략적 제휴의 강화

▶ 사업환경의 악화에 따라, 도요타 등 일본기업은 구미계 기업 및 중국기업과의 전략적 제휴 확대에 나서는 상황

▶ 도요타자동차는 지난 4월, 자율주행차 개발과 보급에 관하여 구글 산하 자율주행차 개발기업 Waymo와 전략적 제휴 체결에 합의

*トヨタとWaymo, 自動運転の普及を加速する戦略的パートナーシップの枠組みに合意, トヨタ自動車株式会社, 2025년4월30일

- 도요타의 소프트웨어 및 모빌리티 신기술을 담당하는 Woven by Toyota 주식회사도 공동 참여. “모든 사람에게 안전한 이동의 자유를 제공한다”는 공동 목표 아래 기술 협력 본격화
- 양사는 각자의 강점을 결합하여 신규 자율주행차 플랫폼 공동 개발을 추진. Waymo의 자율주행 기술과 도요타의 자동차 제조 역량을 접목해 기술 고도화 및 실용화 기반을 강화
- 도요타는 지금까지 ‘교통사고 제로 사회’ 실현을 목표로 사람·차량·교통환경의 통합적 접근을 추구하며, 자율주행 및 선진 안전 운전기술에 대한 지속적인 연구개발을 전개
 - 「안전 기술의 보급이 곧 사회적 기여」라는 인식 아래 독자적 선진 안전 패키지 「Toyota Safety Sense」를 개발해 전세계의 고객에게 안전성과 신뢰성을 갖춘 차량 공급에 집중
- 한편, 자율주행 분야 글로벌 선도기업인 Waymo는 미국 주요 도시에서 상용 운행을 확대 중. 샌프란시스코 베이 지역, 로스 앤젤레스, 피닉스, 오스틴 등에서 매주 25 만회 이상 운행
 - 주행 거리는 수천만 마일에 이르며, 인간 운전 대비 부상 유발 충돌을 81% 감소하는 성과를 보여줌
 - Waymo는 다양한 차량 플랫폼 및 사업 모델에 유연하게 대응 가능한 자율주행 시스템을 기반으로 로보택시 서비스인 Waymo One 서비스를 확장 중. 이번 제휴를 통해 Waymo는 상용 차량용 자율주행 기술의 일부를 도입할 예정
- Waymo공동 CEO 테케드라 마와카나의 발언에 따르면 “이 임무의 실현에는 도요타와 같이 도로 안전성과 교통수단 접근성 확대라는 비전을 공유하는 글로벌 파트너가 필요하다. 이 전략적 제휴를 통해서 도요타의 차량을 Waymo의 로보택시 서비스에 도입하고 Waymo의 자율주행기술로 도요타의 고객에게 새로운 감동을 제공할 수 있기를 기대한다”고 전함

▶ 도요타는 지난 4월 22일, 상하이시 정부와 전략적 제휴 협정을 체결했음

- 상하이에 연구개발, 제조, 판매 기능을 통합한 신에너지차 계열사를 설립하고 산하브랜드인 렉서스의 전용 공장을 금산구에 설치
- 본 제휴는 테슬라에 이은 상하이 기반의 세계적 신에너지차 프로젝트 추진 사례임
- 도요타 자동차의 우에다 타츠로 집행임원은 현지 공급망과의 협력을 통해 중국 신에너지차 산업의 글로벌 경쟁력 강화 및 중국 기술의 글로벌 환원을 추진하겠다고 강조
- 금산구 내에는 연구개발, 설계, 완성차 및 핵심부품 제조, 데이터 수집 및 분석 등을 담당하는 159개 기업의 공급망 클러스터를 형성

▶ 도요타자동차를 포함한 일본 완성차업체가 중국의 IT 기업과의 협업을 통한 현지 전기차 시장 진입을 본격화함

- 도요타는 차량운영체제(OS)로 중국의 통신장비 대기업인 화웨이의 기술을 채택함(ファーウェイを採用した背水の日本勢, 中国専用EV 現地IT大手と組み投入 トヨタ, ファーウェイOS採用 ホンダはディープシークを搭載, Nikkei, 2025.4.27)

- 치열해지는 자동차 지능화 경쟁 속에서 일본 기업의 중국 기업과의 기술 제휴를 통한 대응 전력을 강화 중
- 도요타 현지법인 총경리는 상하이 국제자동차쇼에서, 중국에서 요구되는 차량 개발을 위해 현지 인력과 협력의 필수성 강조함
- 도요타가 세계최초로 공개한 세단용 전기차 'bZ7'은 중국 전용차량으로, 운전석에 다양한 정보를 표시하는 '스마트 조종석' 구현을 위해 화웨이 하모니OS를 최초로 탑재한 사례이기도 함
- 구체적인 기능은 미공개이나, 중국차에서 실현된 스마트 디스플레이 기반 창문개폐,온도조절, 좌석설정 기능 적용사례를 반영함. 또한 차량 기능의 스마트폰화에 따른 실내 쾌적성 향상 및 사용자 경험 고도화도 기대
- 도요타는 운전 지원에서도 중국 기업과 협력을 추진함. 도요타는 자율주행 신흥 기업인 모멘타와 공동으로 개발한 선진운전지원시스템(ADAS)인 '도요타 파일럿'에 자사 기술을 적용함. 이는 자율주행의 '레벨 2'에 해당하며, 상황에 따라 운전자 개입 전환이 가능한 하이브리드형 시스템으로 구성
- 자율주행 레벨2의 기술은 중국 BYD가 10만위안(약 200만엔) 이하의 차량 모델에도 탑재하고 있음. 이미 중국차의 경우 표준 탑재 장비가 되고 있어, 도요타의 경우에도 현지기업과 기술협업을 통한 조기 시장 투입을 앞당길 수 밖에 없음

▶ 닛산자동차와 혼다도 중국 전용차를 투입하면서 중국 기업과의 제휴 전략 강화에 주력하는 모습임

- 혼다와 닛산은 중국의 자율주행 기술 기업인 모멘타와 협력을 추진 중이며, 닛산은 중국 시장 전용 신형 EV 'N7'에, 혼다는 중국 시장 전용 EV 시리즈 '이에'에 각각 모멘타의 기술을 탑재한 상황

▶ 혼다는 인공지능(AI) 신흥기업인 DeepSeek의 기술을 차량에 탑재하여 음성 대화 기능을 구현하고 있으며, EV의 핵심 부품인 배터리에 대해서는 중국 기업 CATL과의 공동 개발을 진행 중

▶ 일본 자동차 회사들은 주로 일본에서 세계 공통의 전략차량으로 개발한 차량을 그동안 중국시장에도 출시해 현지 기업과의 차별성을 인정받아 왔으나, 이제 전기차의 성능, 자율주행, 네트워크 서비스 등의 측면에서 앞선 기술을 갖춘 중국 현지 기업들과 중국시장 가격으로 경쟁해야 하는 상황이 되었으며, 이로 인해 중국기업과의 제휴를 강화해야 할 입장이 되었음

- 도요타 역시 자율주행 스마트폰으로 변화하고 있는 중국 자동차 시장의 EV화, 네트워크화, 멀티미디어화 속도에 따라 중국 기업을 따라잡기 어려워지면서 중국기업과의 제휴를 강화하고 있었음
 - 일본 자동차 회사는 2000년 이후 중국 현지에서 합작 생산을 본격화하였으며, 2020년에는 도요타, 혼다, 닛산 3사의 합계 현지 생산 대수가 488만대를 기록했으나, 중국시장의 빠른 EV화, 네트워크화, 멀티미디어화 속에서 열세로 전환되었으며, 3사 합계의 2024년 판매 대수는 정점 대비 약 30% 감소하는 상황이 되었음
- 도요타 간부는 2023년 상하이 국제 자동차쇼를 방문하여 “중국에서 새로운 자동차 문화가 생겨나고 있으며, 중국 현지 인력과 파트너로부터 배울 필요가 있다”고 언급했으며, 당시 현지의 변화를 직접 체감했음
 - 코로나19로 중국 시장 상황 분석을 소홀히 하는 사이, 중국 자동차 산업의 구조가 급속도로 변했다는 점을 뒤늦게 인식하게 된 것임

▶ 한편, EV의 보급이 진행된 중국에서는 경쟁의 축이 점차 운전지원과 스마트 조종석 등 차량 지능화로 이동 중이며, BYD를 선두로 기술혁신의 속도가 매우 빠른 상황임

- 일본기업들이 중국 전용 모델을 출시했음에도 불구하고 중국기업의 혁신에 인해 단기간에 진부화할 가능성도 존재함
- 미·중 갈등 등 지정학적 요인으로 중국 개발 차량의 해외 진출은 제한적이지만, 전동화와 지능화를 선도하는 중국 시장에서 축적한 기술과 경험은 글로벌 시장에서도 경쟁력이 될 수 있음
- 도요타 중국지사의 이 총경리는 “중국 최첨단 시장에서 단련된 상품과 기술을 앞으로 글로벌 시장에 적극 활용할 것”이라는 도요타 사토 사장의 방침을 밝힘. 세계 최대 시장인 중국에서 생존 경쟁은 향후 도요타 성장의 향방을 크게 좌우할 변수임

▶ 도요타는 하이브리드차를 세계 최초로 실용화한 기업으로, 전동화 기술의 개척자라는 평가를 받고 있으며, 일본 기업 전반에도 일정 수준의 기술 잠재력이 있는 것은 사실임 그러나 전동화 및 자율주행화에 있어 중국과의 격차를 단기간에 따라잡기란 쉽지 않다는 것이 현실임

*大阪産業大学教授 李澤建, 自動車覇権の行方(5) 日本メーカーが出遅れた理由, Nikkei, 2025.5.16.

- 일본 기업의 HEV 기술은 PHEV(플러그인 하이브리드차)나 수소 연료전지차에도 응용 가능한 핵심 요소를 다수 포함하고 있음
- 그럼에도 불구하고 EV 시장에서의 부진은 기술 전환의 지연이라는 비판으로 이어지고 있으며, 그 원인을 규명하는 것이 시급한 과제임
- 그 요인 중 하나로는 하드웨어와 소프트웨어 간 간섭을 최소화하는 디커플링 설계로의 전환 지연이 지목되고 있음. 모듈화 설계 구조로의 이행이 늦어진 것도 복합적 원인 중 하나로 지적됨
 - 대표적인 예로 도요타의 THS(Toyota Hybrid System)는 구동 모터와 발전 모터가 유성기어를 통해 일체적으로 작동하는 기계공학의 정교한 구조를 지니고 있음
 - 그러나 이러한 통합 구조는 설계상 유연성을 떨어뜨려, 디커플링 방식에 대한 대응이 어려운 한계가 있음
- 실제로 구동 모터만으로 주행 시, 발전 모터가 수동으로 함께 회전하며 공전하는 구조를 가지며, 이로 인해 구동 모터의 회전수가 상승하면 발전 모터가 허용 회전수의 상한에 도달할 위험이 발생함. 그 결과 고속 주행 시에는 구동 모터의 성능이 제한되어 단독 구동 시의 주행성능이 낮아지는 문제가 있음
- 한편, BYD의 PHV 기술인 「DM-i 5.0」은 도요타의 THS와 개념적으로 유사하지만, 기계적 설계를 간소화하고 고정밀 전자제어 시스템 중심의 디커플링 구조를 도입하여 엔진, 배터리, 모터가 상호 간섭 없이 작동하도록 설계됨
 - 이러한 설계 방식은 각 구성 요소의 독립적 개량과 기술 진화를 유연하게 수용할 수 있어, BYD의 기술 독주를 뒷받침하는 기반이 되고 있음

▶ 한편, 도요타자동차는 한국의 현대차 그룹과 수소연료전지차 분야에서 제휴하고 있으며, 향후 규격화 등에도 공동으로 대응할 것으로 보임. 다만, BYD가 EV의 모듈화 설계를 기반으로 성과를 거둔 것처럼 도요타 역시 전자화·IT화 흐름에 부합하는 혁신적인 기술 전환이 필요한 시점임

- 도요타의 2025년 차량별 판매 계획에 따르면, 중국 시장에 비해 부진한 EV의 경우 31만 대(전년 대비 113.8%)로 증가할 것으로 예상되는 반면, 수소연료전지차는 1천 대 수준으로 전년 대비 성장률은 0%에 머무를 것으로 보임
- 도요타로서는 중국 기업의 급부상, EV 전환 지연의 만회, 트럼프 관세 대응 등 복합적인 경영 과제에 직면한 상황임. BYD나 테슬라와 달리 내연기관차의 신형 모델 개발, 수소연료전지차 사업 유지 등 전방위적 전략 수행 부담도 동시에 안고 있음
- 수소연료전지차가 당분간 틈새시장에 그칠 가능성이 높은 가운데, 제휴를 통한 투자 부담의 분산이 도요타에게도 중요한 전략 과제로 부상하고 있음
- 한편, 현대차와 도요타라는 한일 양대 자동차 기업이 수소연료전지차 사업을 공동으로 유지한다는 점은 수소사회 구축을 위한 마중물로서의 상징적 의미를 지니고 있음. 수소의 수입·생산·수송·저장 등 공급망 구축을 선도하면서 철강·화학·도시가스 등 산업 전반의 수소 활용을 통한 탈탄소화에도 기여할 수 있음
- 다만, 차세대 자동차 전략 측면에서는 수소차보다도 EV화·네트워크화·멀티미디어화 분야에서의 한일 협력이 더욱 중요함. 한일 기업이 미국 자동차 및 IT 기업과의 협업도 병행하면서, 차량의 모듈 구조화, 차량용 OS 및 AI 응용, 차세대 배터리 기술, 공급망 연계 등에서 제휴 전략을 강화하는 것이 글로벌 차원의 차세대 자동차 산업 혁신을 이끄는 데 핵심이 될 것으로 보임

트럼프 쇼크 따른 AI반도체의 불확실성과 일본 반도체 산업

반도체 산업의 불확실성

▶ 트럼프 정권의 광범위한 관세 정책은 각국과의 협상이 오락가락하는 가운데 반도체에 대해서도 고관세가 추가될 가능성이 나오고 있어, 그 파급 효과 또한 예측이 어려운 상황임

- 반도체는 동(銅), 의약품, 에너지 관련 제품과 함께 상호관세 적용에서 제외되고 있으며, 자동차처럼 특별한 관세도 부과되지 않고 있으나, 트럼프 대통령이 수시로 별도 관세 부과 가능성을 언급하면서 각국 반도체 기업의 미국 내 투자를 유도하고 있음
- 미국의 고관세 정책은 제조업 부활, 무역적자 축소, 미중 전략경쟁 하의 안보적 대응 등 여러 목적이 병존하고 있음
- 이 중 반도체는 자동차, 철강처럼 고관세 부과 검토 대상이 되고 있으나, 반도체 공급망의 전략적 민감성과 미국 빅테크 기업 등에 대한 파급 효과로 인해 실제 결정에는 신중할 수밖에 없는 상황임
- 세계 반도체 산업은 네덜란드 ASML의 노광장치, 일본 Resonac의 소재 및 도쿄일렉트론 등의 장비, 한국의 삼성전자·SK하이닉스의 메모리 반도체 수직통합 생산, 대만 TSMC의 파운드리, 미국 NVIDIA·Broadcom의 설계와 장비 제조 등 복잡한 글로벌 분업 구조로 이루어져 있어, 고관세가 부과될 경우 미국 빅테크 기업을 포함한 광범위한 산업에 충격이 불가피한 상황임
 - 실제로 2019년 일본 정부가 한국에 대한 반도체 소재 수출 규제를 강화했을 당시, 글로벌 파장이 우려되며 미국 IT 업계가 공개적으로 우려를 표명한 사례가 있었음

▶ 트럼프 정권은 미국 보호주의 관점에서 반도체 분야의 경쟁력 강화를 목표로 한 정책을 고수하고 있으며, 그 과정에서 정책적 실수로 인한 반도체 산업 전반의 불확실성과 예측하지 못한 손실 가능성도 존재함

- 4월 상순, AI 반도체 대기업 엔비디아는 트럼프 대통령의 자택을 방문한 것으로 알려졌으며, 이는 자사의 첨단 AI 반도체 'H20'의 대중 수출 규제 철폐를 요청하기 위한 목적이었을 것으로 추정됨
 - 또한 엔비디아는 4월 14일, 향후 4년간 미국 내 AI 인프라 구축을 위해 최대 5,000억 달러를 투자하겠다고 발표했으며, 백악관은 이를 “트럼프 정책 효과의 실증 사례”라고 공식 언급했음(트럼프関税, AIバブルの深刻度, 東洋経済, 2025.5.10.)
- 그러나 다음날인 4월 15일, 미국 당국으로부터 'H20'의 대중 수출에 무기한 라이선스 요건이 부과된다는 통지를 받았으며, 이로 인해 엔비디아는 중국시장용으로 계획했던 재고 및 구매계약과 관련하여 최대 55억 달러 규모의 손실을 입은 것으로 추정됨

▶ 한편, TSMC는 지난 3월 미국 애리조나주에 1,000억 달러 규모의 추가 투자를 발표함. TSMC는 2021년부터 애리조나주에 진출해 공장 3개소의 건설을 단계적으로 추진해 왔으며, 1공장은 이미 가동 중인 상황

- 이번 추가 발표를 통해 3공장을 신설함과 동시에 선진 패키징 설비 2기, 연구개발센터 1기도 신설할 예정이며, 총 투자액은 1,650억 달러에 달하게 되어 미국 역사상 최대 외국인 직접투자가 될 가능성이 있음(일본제철 인수 금액을 상회할 수 있음). 트럼프 전 대통령은 “세계에서 가장 강력한 AI 칩은 미국에서 생산될 것”이라며 환영의 뜻을 밝힘

- TSMC는 미국으로부터 66억 달러의 보조금과 최대 50억 달러의 용자를 제공받아 애리조나 공장을 건설하게 되었으며, 이는 트럼프 대통령이 강조한 “미국 내 공장 건설이 없을 경우 25%에서 최대 100%까지 고율의 관세를 부과할 수 있다”는 압박을 반영한 사례로 해석됨

AI 경기 둔화 우려는 기우인가

▶ 트럼프 정권의 고관세 부과 압박이 단순한 협박에 그치지 않고 실제로 실행될 경우, 빅테크를 중심으로 한 AI 보급 기반의 IT 경기가 위축되어 일본 반도체 및 소부장 기업들의 경영 악화는 물론, 광범위한 산업에 악영향을 줄 가능성이 있음

▶ 반도체 업계는 AI 수요를 축으로 최근 수년간 호황을 누려왔으나, 트럼프 쇼크와 생성형 AI 시장 확산 등으로 전환기를 맞이하고 있음

*트럼프関税, AIバブルの深刻度, 東洋経済2025.5.10.

- 반도체에 대해 25%의 관세가 부과될 경우, 다수의 국가 및 지역에서 국내총생산(GDP)이 감소할 가능성이 있음
- 최근 IT 수요를 주도해온 AI 분야에도 변화 조짐이 나타나고 있음. 오픈AI가 주도한 생성형 AI 시장에 아마존, 마이크로소프트, 알파벳, 메타 등 4대 기업의 2024년 4분기 설비투자 총액은 700억 달러를 초과하며, AI 관련 투자 대부분을 차지하고 있음
- AI 개발은 대량 데이터 학습뿐 아니라, 학습된 지식에 기반한 추론 영역으로도 확대되고 있음
- 이러한 추론 기능 확보를 위해 대형 클라우드 사업자들은 데이터센터에 대한 대규모 투자를 진행하고 있으며, 이로 인해 엔비디아의 GPU를 포함한 고성능 반도체가 대량으로 구매되는 구조임
- 다만, 데이터센터 투자에 과열 우려도 제기됨. 마이크로소프트 CEO는 지난 2월 포드캐스트에서 현 AI 붐이 1990년대 말 닷컴버블과 유사하다고 지적하고, 장기적으로 계산 자원 확보 비용이 하락할 것으로 기대하면서도 현재 데이터센터 투자가 과도하다고 발언함. 실제로 마이크로소프트는 2~3월 일부 데이터센터 건설 계획을 철회한 바 있음
- 중국 알리바바 그룹 회장도 데이터센터 건설 속도가 수요를 앞지르고 있다며 일종의 버블 조짐이 보인다고 언급함. 이는 미국에서 트럼프 정권이 추진 중인 인프라 투자 프로젝트 '스타게이트'를 의식한 발언으로 해석됨
- 스타게이트는 소프트뱅크 그룹과 오픈AI가 리딩 파트너로 참여해 향후 4년간 총 5,000억 달러(약 72.5조 엔)를 출자하는 계획임. 마이크로소프트는 오픈AI의 주요 주주이지만, 해당 프로젝트에는 참여하고 있지 않음

▶ 미국의 견제를 받는 중국은 자국의 AI 개발에 자신감을 보이기 시작하였으며, 2025년 1월 딥시크가 미국 기술에 필적할 만한 AI 모델을 저비용으로 구축하여 국내외에서 큰 주목을 받은 상황이며, 반도체 분야에서도 중국의 약진이 확인되고 있음

*對話型からエージェントへ生成AI, 群雄割拠の最前線, 東洋経済, 2025.5.10.

- 3월 중국 전국인민대표대회에서는 AI가 핵심 의제로 논의되었으며, 중국 정부와 알리바바 창업자 잭 마 등 테크 업계 주요 인사들이 긴장을 완화하고 대화를 나누는 모습도 확인됨

- 첨단 반도체 분야에서도 중국 내 자급화의 흐름이 나타나고 있음. 화웨이는 AI용 GPU ‘어센드 910C’를 양산 출하할 예정이며, 중국 국내에서 ‘엔비디아 제외’ 움직임이 본격화되고 있을 가능성이 높은 상황임
 - 중국은 기존의 미국·유럽·일본·한국·대만이 주도해온 글로벌 반도체 생태계와는 다른 독자적인 생태계를 형성하고 있으며, AI 기술 역시 독자적으로 발전 중임. 이는 반도체 시장의 불확실성을 높이는 요인으로, 예를 들어 반도체 자원 절약형 데이터센터 기술의 돌발적 발전에 따른 수요 쇼크 가능성도 존재함
- 2024년 하반기부터 중국 AI 기업들의 대두가 주목받고 있음. 특히 딥시크의 ‘DeepSeek-R1’과 ‘DeepSeek-V3’는 성능 면에서 미국 선도 기업들과 경쟁 가능한 수준의 기술력을 확보하고 있음
- ‘DeepSeek-R1’은 저비용 모델 구축을 가능하게 하여, 신생 기업이나 후발주자도 AI 개발에 참여할 수 있는 환경을 열어주었으며, 고가 GPU의 대량 투입 없이도 고성능 모델을 구현할 수 있다는 기존의 통념을 깨는 계기가 되었음
- 2025년 1월 알리바바가 발표한 ‘Qwen2.5-MAX’도 업계에 상당한 충격을 주었으며, 중국은 자국산 모델의 오픈화를 추진하면서 글로벌 시장에서의 영향력을 확대하려 하고 있음

▶ **차세대 AI에는 고속의 토큰 생성과 고도의 추론 능력이 요구되고 있으며, 하드웨어는 AI 칩의 성능 및 기능 향상, 소프트웨어는 AI의 추론 근거를 명확히 하고 오류를 줄이는 방향으로 진화하고 있음**

*トランプ関税, AIパブルの深刻度, 東洋経済, 2025. 5.10.

- 2025년 3월, 엔비디아는 기술 컨퍼런스에서 결혼식 좌석 배치에 관한 질문을 통해 기존 대규모 언어 모델(LLM)에서는 적절한 답변을 제공하지 못했으나, 추론 모델은 시간이 걸리더라도 이상적인 좌석 배치를 제안하는 데 성공해 주목을 받았음
- 엔비디아가 발표한 ‘DynaMo’는 수천 개의 GPU 간 추론 처리를 고속 분산 협업하도록 설계된 운영체제(OS)로, LLM의 생성 및 추론 과정을 개별 GPU에 최적 분산함으로써 각 과정의 효율을 극대화하는 방식임
- 이 시스템은 AI 인프라를 위한 미들웨어로 기능하며, ‘AI팩토리’ 개념을 실현하기 위한 핵심 구성으로 개발되었음. ‘DynaMo’라는 명칭은 산업혁명의 발전기(다이내모)처럼 핵심 구동력을 의미하는 의미로 지어졌으며, 오픈소스로 공개되어 파트너사들과의 공동 개선이 예정되어 있음

▶ **지금까지 생성형 AI는 보조 역할의 어시스턴트 중심으로 활용되어 왔으나, 2025년에 들어서면서 자율적으로 업무를 수행하는 AI 에이전트의 등장으로 양상이 변화하고 있음**

- 2023년까지는 대규모 연산 기반 확보를 중심으로 기술 경쟁이 이루어졌으나, 2024년 이후에는 모델 규모 경쟁이 일단락되고 학습 데이터 품질 향상, 모델 튜닝, 용도 특화형 개발로 중심이 이동하고 있음
- 예를 들어 출력의 정확성과 신뢰성을 중시하는 성능 지향형, 응답 속도를 중시하는 속도중시형, 프라이버시 보호에 특화된 모델 등 기업의 수요에 맞춘 특화형 AI가 다양하게 등장하고 있음. 이는 범용형 AI에서 특수 목적형 AI로의 이행이 가속되고 있으며, AI 기술이 성숙기에 진입하고 있음을 시사하는 현상임

세계가 주목하는 일본 반도체 기업

▶ **AI 경기의 양상이 변화하고 트럼프 관세의 영향이 우려되는 불확실한 환경 속에서 일본의 반도체 관련 기업들은 세계적으로 주목받는 첨단 기술을 기반으로 생존 전략을 강화할 것으로 보임**

*日本株「トランプ関税に負けない半導体銘柄」, 東洋経済, 2025.5.10.

미쓰이화학

- 일본의 종합화학 대기업으로, 반도체 선풍의 미세화에 따라 보호막 ‘페리콜’의 중요성이 부각되고 있음. 2025년부터 2나노미터 반도체의 양산이 본격화되며 ‘페리콜’이 필수 소재로 부상할 것으로 예상됨. 네덜란드 ASML과 계약을 체결하여 2021년부터 상업 생산에 들어갔으며, 향후 영업이익 확대에 기여할 것으로 전망됨

어드밴테스트

- 반도체 검사장치 분야에서 세계적인 점유율을 보유하고 있는 기업. 기업용 DRAM 검사장치 분야에서는 최고 수준의 점유율을 기록 중. AI 반도체에서 활용되는 HBM(고대역폭 메모리)의 수요가 증가하고 있으며, 미국 엔비디아는 오래전부터 주요 고객사로 자리하고 있음

후소화학공업

- 반도체 연마재의 핵심 소재인 초고순도 콜로이드 실리카 분야에서 세계 1위 점유율을 보유. 2나노미터 반도체 생산 본격화에 따라 실리콘 웨이퍼의 평탄화 수요 증가가 예상됨. 가고시마 공장 제2기 라인이 2025년 7월에 완공 예정이며, 완공 후 생산능력은 2022년 대비 약 1.5배로 확대될 예정임

SCREEN 홀딩스

- 반도체 제조장치 전문기업으로 웨이퍼 세정장치 분야 세계 선두 기업. 일괄 처리식 외에 한 장씩 세정하는 ‘매엽식’ 기술에 강점을 보유. 반도체의 세밀화가 진전됨에 따라 미세 오염까지 제거할 수 있는 매엽식 수요가 증가하는 추세. 최신기종에서는 세계 최고 수준의 생산성을 달성했음

MARUWA

- 세라믹 기판 등 회로 및 기구 부품 분야의 유력 기업. 2025년 4월 초 주가가 급락했으나, 23일 기준 이동평균선을 회복. 2025년 1월 말 기준 실적 상향 수정 발표. 생성형 AI 데이터센터 수요 및 신에너지 차량용 부품 수요가 호조를 보이고 있으며, 2026년 회계연도에도 두 자릿수 수익 증가가 예상됨

일본정부의 반도체 전략 강화

▶ **일본 정부는 2030년까지 일본 내 반도체 생산기업의 총 매출(반도체 관련)을 15조 엔 규모로 확대하고, 반도체의 안정적인 국내 공급 체계 확보를 목표로 설정**

*半導体・デジタル産業戦略の現状と今後, 経済産業省, 2024.5.

- 스텝1에서는 IoT용 반도체 생산 기반을 구축하고 생산 포트폴리오를 신속히 강화. 스텝2에서는 미일 연계 프로젝트를 통해 차세대 반도체 기술을 확보하고, 일본 내 기술 기반 정착 추진. 스텝3에서는 글로벌 연계를 통해 기술 경쟁력을 강화하고, 광전융합 등 차세대 기술의 조기 실현과 보급을 앞당기는 것이 목표
- 첨단 반도체 제조 기반을 정비하기 위해 5G 촉진법 및 NEDO법을 개정하여 2022년 3월 1일부터 시행. 해당 법률을 근거로 2021년도 제3차 추경에 6,170억 엔, 2022년도 추경에 4,500억 엔, 2023년도 추경에 6,322억 엔을 계상. 2024년 2월까지 첨단 반도체 생산 설비의 구축 및 생산 계획에 따라 총 6건의 경제산업성 대신의 승인을 함. 이 가운데 2022년 6월 승인된 JASM 제1호동 프로젝트는 계획대로 2024년 12월 양산 준비 완료

▶ **최첨단 2나노미터 세대의 반도체 국산화를 목표로 하는 라피더스에 대해 일본 경제산업성은 최대 8,025억 엔의 추가 지원을 결정. 이로써 2022년 이후 누적 지원액은 1조7,225억 엔에 달함**

*〈詳報記事〉政府が巨額支援, ラピダス「薄氷の半導体量産化計画」現在の進捗は“まだ1合目”, 日本経済新聞, 2025.5.8.

- 2022년 설립된 라피더스는 도요타자동차, NTT, 소니그룹 등 일본 대기업 8개사가 출자했으며, 2023년부터 홋카이도에 공장 건설을 시작해 반도체 제조 장비 반입까지 완료. 이번 추가 지원을 통해 시제품 생산라인 가동과 고객사용 설계 키트 개발이 추진될 예정
- 라피더스를 둘러싼 핵심 이슈는 양산 단계까지 필요한 거액 자금 조달임. 고이케 아츠요시 사장은 4월 1일 기자회견에서 “이번 지원으로 연구개발에 필요한 2조 엔은 대체로 확보됐으나, 양산에는 약 3조 엔이 추가로 필요하다”고 언급하며, 총 5조 엔 규모의 자금이 필요하다는 점을 시사
- 현재까지 조달된 약 1.7조 엔의 자금은 경제산업성 산하 독립행정법인 NEDO를 통한 ‘연구위탁’ 방식으로 지원되어 왔으며, 용도는 철저히 연구개발에 한정함

▶ 일본 정부는 2024년 말 ‘AI-반도체 산업기반 강화 프레임’을 수립. 2030년까지 AI와 반도체 분야에 공공자금 10조 엔 이상을 투입해, 민간투자 50조 엔 이상을 유도할 계획임. 이에 따라 경제산업성이 중심이 되어 ‘라피더스 지원법’이 국회를 통과함

▶ 라피더스 지원법은 정보처리촉진법 개정 형태로 성립되었으며, 이를 통해 경제산업성 산하 IPA(정보처리 추진기구)에 새로운 3대 과제가 부여됨

- 첫 번째 과제는 민간기업에 대한 출자임. 원칙적으로 정부는 직접 민간기업에 출자할 수 없으므로, IPA를 통해 간접적으로 출자를 함. 경제산업성은 이를 기반으로 2025년 중 라피더스에 1,000억 엔을 출자할 예정
- 하지만 라피더스 기존 주주로부터의 출자는 현재까지 73억 엔에 불과해, 정부 출자 1,000억 엔에 더해 민간으로부터도 동일한 규모의 출자를 호소 중이나 목표 달성은 미지수
- 두 번째 과제는 시설·설비의 현물출자임. 현재 라피더스가 연구개발용으로 사용하는 공장과 장비는 NED소유로, 양산 전환 시 라피더스가 이를 매입해야 하는 부담 발생하기 때문에 IPA가 해당 자산을 취득해 라피더스에 현물출자함으로써 자산 매입 부담을 완화하려는 목적
- 세 번째 과제는 민간 융자에 대한 정부 채무보증임. 정부의 출자 및 현물출자와 함께 민간의 추가 출자가 확보되더라도 양산에 필요한 3조 엔 조달을 위해서는 금융기관의 대규모 융자가 필수임. 일본정부는 보증을 통해 융자 허들을 낮춰 금융기관의 참여를 유도하려는 구상
- 그러나 이에 대해서는 “불량채권 문제로 공격자금이 투입된 과거를 떠올리면, 보증이 있다고 해서 은행이 쉽게 대규모 융자를 집행할지는 의문”이라는 게이오대 도이 교수의 지적도 존재
- 또한, 대형은행이 자문을 위해 기용한 반도체 업계 출신 컨설턴트는 “2027년 양산 개시는 실현 가능성이 낮은 일정이며, 금융지원 여부는 일정을 재조정하고 신중히 협의할 필요가 있다”고 조언

▶ 일본 정부는 ‘라피더스 지원법’ 등을 통해 반도체 산업의 부흥에 총력을 기울이고 있으나, 라피더스의 성공 여부에 대해서는 여전히 불확실하다는 평가가 존재함

*〈詳報記事〉政府が巨額支援、ラピダス「薄氷の半導体量産化計画」、現在の進捗は「まだ1合目」、日本経済新聞, 2025.5.8.

- 라피더스가 직면한 근본적 과제는 실제로 2나노미터급 최첨단 반도체의 제조 및 양산이 가능한지 여부임. 일본 국내의 반도체 제조 기술은 40나노미터 수준에 머물러 있으며, 첨단 반도체 생산에 필수적인 EUV(극자외선) 노광장치의 양산 경험이 없음
- 반도체 고객사가 라피더스에 제조를 의뢰하기 위해 사용하는 소프트웨어와 설계지원 키트 개발도 미완성 단계. 한 엔지니어는 “현재 설계 측의 병목현상으로 인해 제조 위탁을 바로 약속받지 못했다”고 밝힘
- 설계지원 키트의 완성도를 높이기 위해서는 시제품 데이터를 바탕으로 정밀도를 끌어올리는 작업이 필수. 해당 작업은 시간 소요가 길며, 첫 시제품은 2025년 7월 완성을 목표로 하고 있음. 그러나 2나노미터급 양산은 기술 난도가 높아 ‘2027년 양산’이라는 일정 준수가 가능할지에 대한 의문이 제기됨

▶ 과제가 많은 것은 사실이나 업계 일각에서는 라피더스에 대한 기대감도 존재. 비관적 시각에만 국한되지 않고, 기업의 입장에서는 환영하는 분위기도 일부 형성됨

- 2025년 1월, AI 반도체를 자체 개발 중인 스타트업 프리퍼드네트웍스와 데이터센터 운영기업 사쿠라 인터넷은 라피더스와의 연계를 발표함. 프리퍼드의 최고연구책임자는 “라피더스에서 제조가 이뤄진다면 일본 내에서 설계부터 제조, 운영까지 완결이 가능하다”고 언급함
- 코이케 사장은 최첨단 반도체 제조를 TSMC가 사실상 독점하고 있는 상황에서 라피더스가 양산체제를 정비한다면 공급망 다변화가 가능하다고 주장함. 일부 반도체 기업은 라피더스가 성공할 경우 TSMC와의 가격 협상에서도 유리한 입지를 확보할 수 있을 것이라며 기대를 표명

▶ 따라서 라피더스의 성공 여부를 단정짓기에는 시기상조이나, 고객사 및 금융기관이 납득할 수 있는 구체적인 성과와 명확한 로드맵을 조속히 제시하고, 이를 토대로 적극적인 파트너십 교섭을 강화하는 것이 시급한 과제로 지적됨

중소 금속가공 기업에서 첨단 소부장 그룹으로 도약한 유키정밀

경영위기에서 제2의 창업으로 도약

▶ 유키정밀(가나가와현)은 1950년 창업 이후 전기전자 분야의 나사 제조를 전문으로 해왔으나, 2000년대 디지털화 등의 영향으로 점차 경영이 악화됨. 이후 창업자의 손자인 오츠보 마사토(大坪正人) 사장이 2006년 입사해 항공우주 등 첨단 분야로 사업을 전환하며 성공 사례로 주목받고 있음

- 직원 20명 규모의 가족기업으로, 한때는 공중전화에 사용되는 나사와 전기 부품을 생산했으나, 디지털화와 스마트폰 확산으로 공중전화 수요가 급감하면서 매출이 큰 폭으로 감소, 경영위기에 직면함
- 이처럼 위기에 처했던 소규모 공장이 제2의 창업을 통해 V자 회복에 성공하고, 현재는 해외 자회사까지 보유한 성장 기업으로 탈바꿈한 사례로 주목받고 있음(リアル下町ロケット「由紀精密」快進撃の裏側-第二創業で売上は4倍, Panasonic, <https://connect.panasonic.com/jp-ja/gemba/article/00184721>, 2019.02.7.).
- 도쿄대학 대학원에서 기계공학을 전공한 3대 경영자 오츠보 사장은 업종을 전기전자에서 항공우주 및 의료 등 첨단 분야로 전환, JAXA(우주항공연구개발기구) 및 우주 벤처기업 등과의 거래도 확보
 - 오츠보 사장 취임 이후 매출은 연평균 약 10%씩 성장하며 약 4배로 확대됨

▶ 이를 위해 오츠보 사장은 설계부터 제조, 검사까지 일관된 생산체계를 갖추기 위해 개발부를 신설

- 전 직장에서 연구개발에 종사했고 도면을 그리는 것을 좋아했던 점이 계기였지만, 무엇보다 고객의 주문대로 만드는 것만으로는 경쟁력을 확보하기 어렵다고 판단했기 때문임
- 또한 고객 대신 도면을 그리거나, 고객의 도면 설계를 조언해주는 방식은 비용 절감과 납기 단축을 실현할 수 있다고 판단함. 가공 현장을 잘 아는 사람이 설계한 도면은 가공이 쉽고, 저렴하며, 신속한 제작이 가능하다는 점에서 경쟁력도 있었음
- 이러한 내부 일괄 체제 구축은 성과를 내기 시작해, 현재 매출의 약 3분의 1이 개발부가 참여한 프로젝트에서 발생하고 있음

▶ 아울러 회사의 강점을 객관적으로 파악하기 위해 주요 거래처를 대상으로 설문조사를 실시, 왜 유키정밀이 60년 이상 지속될 수 있었는지를 점검함

- 그 결과를 통해 사업 구조를 전면적으로 바꾸기보다는, 기존의 강점을 살려 실적 확대를 추진한다는 전략을 세움
- 설문 결과, 유키정밀의 가장 큰 강점은 '품질에 대한 신뢰성'이라는 점이 확인됨. 고정밀 가공 설비와 품질관리 체계가 잘 갖춰져 있었음에도 불구하고, 내부에서는 이를 당연하게 여겨왔던 것을 다시 인식하게 되는 계기가 됨
- 이러한 강점을 발판으로 항공우주 산업 분야 진출을 추진. 항공우주 부품은 높은 안전성과 품질이 요구되며, 자사의 강점을 살릴 수 있는 분야라고 판단했기 때문임. 또한, 이 분야는 소량 생산의 고부가가치 부품이 주류를 이루기 때문에, 가격 경쟁력 위주의 해외 이전 우려가 적다는 점도 장점으로 작용함

▶ 다만, 유키정밀의 절삭가공 기술이 항공우주 산업에서 구체적으로 어떤 방식으로 활용될 수 있을지에 대해서는 명확한 이미지가 없었음. 이에 자사의 기술력을 널리 알리기 위해 2008년 '국제항공우주전'에 참가함

- 일본 내에는 부품 제조사가 너무 많아 기존의 영업 활동만으로는 새로운 고객 확보가 어렵다고 판단, 전시회를 통해 직접 기술력을 선보이기 위한 전략을 구사함. 그리고 단순한 참가에 그치지 않고, 기술력을 인상적으로 보여줄 수 있도록 독창적인 가공 샘플을 철저히 준비하여 전시에 임함

▶ 그러나 예상처럼 시장 진입이 순조롭지만은 않았음. 이에 전시회 참가와 병행해 웹사이트를 개편하고 정보 발신 강화에 주력했으며, 항공우주 및 방위 산업 분야의 품질 매니지먼트 국제 규격인 JISQ9100 인증을 어렵게 취득했음

유키정밀이 국제항공우주전에 출품한 정밀 가공 샘플



자료:リアル下町ロケット「由紀精密」快進撃の裏側-第二創業で売上は4倍, Panasonic, <https://connect.panasonic.com/jp-ja/gemba/article/00184721>, 2019.02.7.

- 오츠보 사장의 방침은 “무엇보다 널리 정보를 발신하여 자사의 기술을 알리는 것”이었으며, 고객으로부터 들어온 문의는 모두 수주로 연결하겠다는 기세로 대응해, 연간 수십 개사에 이르는 신규 고객을 유치한 해도 있었다고 함
- 유키정밀이라는 회사의 존재를 ‘찾을 수 있게 하는’ 것이 중요하다고 판단하여 웹사이트에도 집중적으로 투자하였음. “중소기업이 웹사이트에 100만 엔을 투자하면 비싸다고 생각하기 쉽지만, 실제로 당시 유키정밀의 신규 고객 중 80% 이상이 웹사이트를 통해 문의해 왔으며, ‘비용 이상의 성과를 낸다’는 평가를 받았다”고 설명함
- 2010년에는 사장이 『곧바로 사용할 수 있는 정밀 절삭 가공』이라는 서적을 출판함. 이는 웹사이트에 게재했던 절삭 가공 노하우집을 출판사가 보고 출판을 제안해 실현된 것임. 전문서적이기 때문에 판매가 어렵다고 생각했지만, 4회나 증쇄되었고 해외에서도 번역 출판됨

▶ 그러한 노력을 거듭하는 동안, 한 업체의 제안으로 항공기부품 수주를 받기 시작했음

- 해당 의뢰는 인공위성 전문 벤처기업인 액셀 스페이스로부터 초소형 위성용 부품 제조에 관한 상담이었으며, 이들의 사업 계기는 민간 기상정보회사인 웨더뉴즈의 발주였음

- 이 프로젝트에서는 유ки정밀의 개발 제안력과 품질에 관심이 모여며 거래로 이어졌고, 인공위성과 같은 고품질 단품 생산 분야에서는 세부사항까지 신경 쓸 수 있는 중소기업이 적합하다는 점, 그리고 우주 산업은 업계가 좁아 소개가 잦다는 점에서 수주가 확대됨
- 예를 들어 일본의 국책 우주기관 JAXA와는 이미 10년 가까이 거래를 이어오고 있으며, 무인 보급선 '고노토리'로부터 지구에 귀환한 소형 회수 캡슐 관련 보도에서 자세 제어에 사용된 추진계 부품을 유ки정밀이 제작한 사실이 밝혀짐
- 해당 부품은 3D 프린터로 티타늄을 고정하는 고난도 공법으로 제작되었으며, JAXA와 도쿄대학 등과 3년에 걸쳐 공동 설계 및 개발을 진행함

▶ 동사는 최첨단 설비와 일상적인 기술개발을 통해 타사에서 대체할 수 없는 업무를 창출하는 데 주력하고 있으며, 항공기 및 인공위성 부품 제조를 위한 생산 기술을 지속적으로 축적 중임

- 생산기술 면에서는 항상 최신 기술을 추구하지만, 해당 가공은 일반적으로 떠올리는 '장인의 기술'과는 전혀 다른 성격을 지님
- 실제로 정밀가공의 영역에서는 최대한 사람의 손을 사용하지 않는 경우가 많으며, 수 마이크론의 오차도 허용되지 않는 세계이기 때문에 수작업으로는 대응이 불가능함
- 따라서 공작기계나 절삭 공구 등 도구에 대해서는 항상 새로운 제품 정보를 적극적으로 활용함

▶ 기계를 어떻게 다루며 가공할 것인지, 생산기술에 대해서는 매일 연구하고 있음

- 고성능 기계를 사용하면 정확한 가공이 가능하나, 기계만으로 제품이 완성되는 것은 아니며, 공정이나 도구, 가공 금속의 재질 등 다양한 요소가 조합되어야 비로소 제품이 완성됨. 이 때문에 전방위적인 지식이 필요하며, 연구는 필수적인 과제임

유기정밀이 제조한 로켓 엔진 연료분사 장치



자료 :リアル下町ロケット「由紀精密」快進撃の裏側-第二創業で売上は4倍, Panasonic,
<https://connect.panasonic.com/jp-ja/gemba/article/00184721>, 2019.02.7.

- 이러한 연구는 2인 체제로 운영되고 있는데, 이는 중소 제조업에서는 보기 드문 체제임. 좋은 기계나 부품을 조달하는 것은 자금만으로도 가능하지만, 자사 노하우를 축적하고 활용해 첨단 기계를 제대로 운용하는 능력, 즉 오퍼레이션 역량이 유ки정밀의 경쟁력이 되고 있음
- 타사와 차별화를 이루기 위해서도 기술개발은 핵심이며, 회사가 연구에 역량을 집중하는 이유가 여기에 있음

▶ 정밀가공의 전문 인력은 공작기계나 가공 프로그램 등에서 디지털 기술을 능숙하게 활용할 수 있어야 하며, 유ки정밀도 이에 집중하고 있음

- 다양한 공정에서 디지털 기술을 활용하고 있으며, 예를 들어 공정관리 시스템을 자체 구축함. 거래처 및 매출 확대와 함께 사무처리량이 증가하고, 다품종 소량생산 체제로의 전환으로 업무 공정이 복잡해져 인력 부족 우려에 대응하기 위한 조치였음
- 업무 부담을 줄이면서도 정확한 공정 관리를 위해 기능별로 분리되어 있던 시스템을 연계하였으며, 디지털 기술의 효율적 활용에 주력함
- 시스템 연계를 위해 사용한 플랫폼은 호세이대학 니시오카 야스유키 교수(현 인더스트리얼 밸류체인 이니셔티브 회장)가 개발한 '컨텍서'였음
- 이는 소규모 기업도 자체 시스템을 구축할 수 있도록 설계된 툴로, 수발주 관리 소프트웨어, 공정 진척 관리 시스템, 재고 관리 시스템 등으로 흩어져 있던 데이터를 간편하게 연계할 수 있도록 함. 자사 개발일 경우 외부 시스템을 도입하는 것보다 비용을 크게 줄일 수 있는 장점도 있음
 - IVI가 제시하는 일본 제조업의 업데이트는 사람의 가능성을 확장하는 뛰어난 기술을 후세에 전승하기 위해, 강점을 재발견하고 업태를 전환하여 설계부터 제조, 검사까지 일관된 생산 체제를 정비하고 기술력을 향상시키며 디지털화를 추진하는 것임

▶ 대변혁을 거쳐 재건된 유ки정밀의 다음 목표는 제조 기술이라는 뛰어난 유산을 후세에 어떻게 남길 수 있을지를 고민하는 데 있음

- 예를 들어 훌륭한 엔진 제작 기술이 있어도, 전기차가 대세가 되면 해당 기술은 사라짐. 이처럼 좋은 기술이 소멸되는 것은 유감스러운 일이므로 이를 막기 위해 기술의 새로운 용도를 탐색하는 것임. 용도를 전개하고 바꾸면 새로운 수요가 있을 가능성도 존재함
- 유ки정밀도 축적한 기술의 활용처를 바꾸며 기업의 성장 가능성을 확장해 나감. 금속을 정밀하게 깎는 절삭가공이라는 훌륭한 기술을 어떻게 활용하고 사회와 어떻게 연결할지를 고민하며 도전을 이어가고 있음

▶ 산업과 경제가 발전하면서 기존 기술과 지식은 혁신과 함께 사라질 수 있지만, 이를 새로운 분야에 적용하고 성과를 도출하는 방법을 고민하는 것이 중요하다는 점을 유ки정밀의 사례는 보여주고 있음

항공우주 분야 프로젝트 참여, 세계시장 개척에도

▶ 유ки정밀은 우주 관련 부품 시장 진출에 성공하면서 관련 네트워크가 확장되었고, 다양한 위성 기구 부품의 의뢰가 증가함. 현재 유ки정밀이 담당한 10기 이상의 소형 위성이 지구 궤도를 비행 중임

*<https://review.tanabeconsulting.co.jp/>, 2025.5.24. 검색

- 타마미술대학과 도쿄대학이 공동으로 추진한 'ARTSAT: 위성예술 프로젝트'에서는 설계 단계부터 참여하여 2014년 '하야부사2'를 탑재한 H2A 로켓 발사에 기여함. 수천만 km 떨어진 우주에서 운용되는 위성 제조 경험은 동사의 중요한 자산이 되었음

▶ 최근에는 우주에서 사용하는 다양한 컴포넌트의 설계·제조 의뢰가 증가하고 있으며, JAXA 및 도쿄약과대학과 함께 우주공간에서 생명을 탐색하는 ‘탄포포 계획’에 참여함. 이에 따라 우주 각지에서 작동하는 장치를 설계·제조하고, 이를 국제우주정거장으로 보냄

- JAXA가 소형 회수 캡슐을 개발해 국제우주정거장에서의 실험을 거쳐 달에 착륙시키는 데 성공했으며, 유키정밀은 해당 캡슐의 제어장치와 분리기구 제조에 참여함. 티타늄 3D 프린팅과 절삭가공을 병행해 제작된 노즐이 캡슐에 탑재됨
- 특히 JAXA가 개발한 이 소형 회수 캡슐에는 유키정밀이 제작한 자세 제어용 부품이 사용되었음

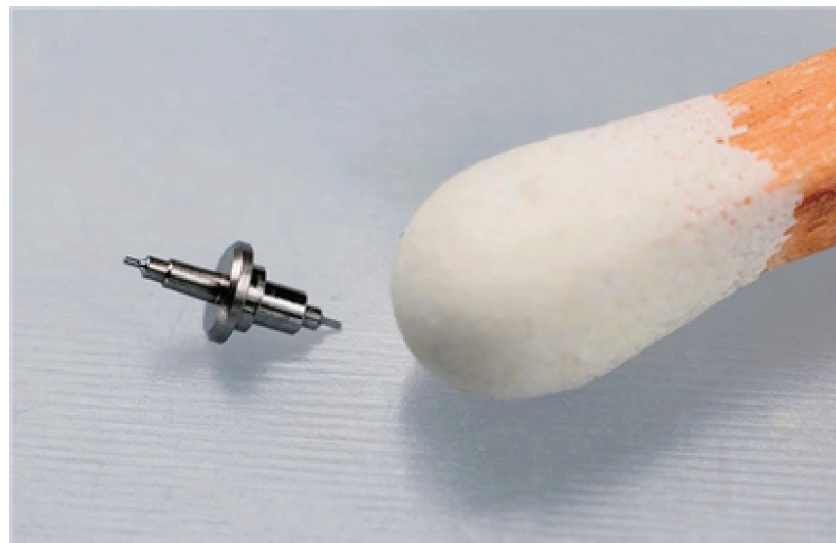
▶ 우주 프로젝트를 추진하는 과정에서 외부 기업과의 제휴도 확대하고 있음

- 예를 들어, 도쿄 소재 우주 벤처기업 아스트로 스케일과는 자본업무 제휴를 맺고, ‘스페이스 스위퍼즈’라는 팀을 구성해 우주 쓰레기(스페이스 데브리) 제거 기술 개발을 공동 추진함
- 아스트로 스케일은 최종적으로 시가총액 1,000억 엔 이상으로 평가받아, 파편 제거 기술에 대한 높은 기대를 입증함

▶ 유키정밀은 또한 세계 시장을 겨냥해 새로운 제품을 개발하고 자사의 기술력을 세계에 알리기 위해 복잡한 기계식 시계 부품 ‘투르빌용(Tourbillon)’ 제작 프로젝트를 시작함

- 독립 시계 기술자로 세계적으로 인정받는 아사오카 아오이, 공구 메이커 OSG와 협업하여 2014년 ‘Project Tourbillon’을 발표함. 약 140개의 부품으로 구성되며, 1cm도 되지 않는 부품을 0.2mm 공구로 가공해 제작함
- 일본 제조 기술로 만든 ‘Project Tourbillon’은 스위스 ‘바젤월드’ 시계 박람회에 출품되었고, 800만 엔에 판매됨. 이후 경매에서는 3,500만 엔에 낙찰됨
- 이 프로젝트를 계기로 유키정밀은 기술력을 각인시켰으며, 현재는 10개사 이상의 시계 브랜드에 부품을 공급 중임

기계식 시계 Tourbillon 부품



자료 : <https://review.tanabeconsulting.co.jp/>, 2025.5.24. 검색

▶ 또한 의료 분야에서도 무역회사의 수탁을 받아 척추 임플란트 시스템을 약 5년에 걸쳐 개발함

- 정밀 기계 가공 기술을 바탕으로 고강도, 고품질의 복잡한 구조를 실현하면서도 과도한 비용을 요구하지 않는 설계를 달성함

▶ 정밀 기계 가공 및 설계 기술을 활용해 세계 최고 수준의 아날로그 레코드 플레이어 ‘AP-01’을 개발함

- 오디오 전문지 ‘Analog’가 주최한 ‘아날로그 그랑프리 2024’에서 골드 어워드를 수상하며 전문가들로부터 높은 평가를 받았음

정밀가공기술을 기반으로 그룹화 추진

▶ 유키정밀은 자사의 강점을 다양한 분야로 확장하기 위해 정밀 가공 기술을 심화하는 한편, 소규모 기업이 갖기 어려운 기능을 지주회사가 공유하고 이를 플랫폼화하는 데 주력하고 있음

- 유키정밀은 정밀 가공을 기반으로 사업을 확장하며 다양한 협업을 통해 시장을 개척해 왔으며, 그 과정에서 ‘제조의 힘으로 세계를 행복하게’라는 창업 이념을 실현하고자 해왔음. 이는 ‘세상을 행복하게 할 수 있는 것을 만들고 싶다’는 생각과 함께, ‘고객에게 행복을 주고 종업원도 행복하게 만들고 싶다’는 의지를 내포함
- 이러한 철학을 공유하는 고정밀 기술 보유 기업들과의 연합 체계를 형성해 그룹을 확장하고 있음

▶ 2024년 7월 현재, 유키홀딩스 산하에 머시닝 중심의 정밀 절삭가공 기업 ‘센고쿠야’, 금형에 사용되는 초경합금 등 단단한 소재를 다루는 ‘국산합금’ 등 약 10개 기업을 자회사로 두고 있음

- 각 자회사는 소규모이지만, 인재 채용·홍보·정보시스템·해외영업 전략·기술개발 등의 분야에 전문가를 배치하고 있으며, 이들은 그룹 전체가 전략적으로 공유해 활용하고 있음
- 핵심은 네트워크 형성에 있으며, 유키홀딩스를 100% 지주회사로 하여 고객사 등 외부 파트너와의 제휴 및 연합에도 적극 나서고 있음
- 그룹 내외로 폭넓은 네트워크를 구축해 제조 협업과 혁신 창출을 추진할 방침임

▶ 혁신을 일으키기 위한 M&A 전략으로는, 인수한 기업의 브랜드를 유지하면서 그룹화하는 방식을 채택하고 있음

- 중소기업은 오랜 운영을 통해 브랜드와 기업명이 정착되어 있으며, 오너의 자부심도 깊음. 이 같은 브랜드와 자부심을 존중하면서도, 지주회사의 자원을 활용해 한층 더 높은 혁신을 도모하려는 전략임
- 경영은 동기부여가 높은 인물에게 계속 맡기되, 필요 시에는 지주회사 측에서 전문 경영인을 파견함
- 시장 전환, 기술 혁신, 사업 확장을 위해 그룹 차원의 시너지 효과를 활용하고 있음. 중소기업 단독으로는 어려운 대규모 혁신 투자를 그룹 전체의 자원으로 실행하는 것이 중요함
 - 예를 들어, 연간 매출 1억 엔 규모의 회사가 독자적으로 1억 엔을 투자하는 것은 어려우나, 그룹 전체 매출이 100억 엔인 경우 특정 기업의 핵심 기술에 대해 그룹 전체가 공동으로 투자하는 방식이 가능함

세계에서 가장 미세한 초전도 와이어로 첨단 분야 개척

유기정밀은 2018년 그룹화 이후 다양한 개발에 착수하며 새로운 사업 분야 개척에 주력하고 있음

- 예를 들어, 동사가 개발한 구부리기 힘들고 다루기 어려운 소재를 얇게 늘리는 데 성공한 초전도선은 세계에서 가장 미세한 초전도선으로 주목을 받고 있음

최근 리니어 모터카, 초전도 송전, MRI 장치, 핵융합로 등 초전도 기술에 대한 수요가 확대되고 있음

*齊藤 壮司, なぜそこまで細くする?直径15μmの超電導ワイヤ、開発企業に聞いた, 日経クロステック/日経ものづくり, 2023.12.4.

- 초전도는 특정 물질을 일정 온도 이하로 냉각할 경우 전기 저항이 0이 되는 현상으로, 이에 따라 에너지 손실이 발생하지 않음
- 유기정밀이 초미세 초전도 와이어 개발에 나선 배경에는 미래 수소 사회에 대한 기대가 있음. 해당 기술은 전동 항공기, 초전도 모터 EV, 비행 전기자동차 등 차세대 동력원으로서의 응용 가능성이 있음

유기정밀이 추진하는 초전도 와이어 중, 직경 15μm를 실현한 제품은 MgB₂(이붕화마그네슘)를 초전도체로 사용함

- MgB₂는 -234℃(39K)에서 초전도 상태가 되며, -253℃(20K)의 액체수소로 냉각 할수 있음. 해당 물질은 2001년 아오야마학원대학의 나가마쓰 교수가 초전도체로 규명한 바 있으며, 현재 그는 유기정밀 임원으로 재직 중
- 이 “액체 수소로 냉각할 수 있는 초전도체”라는 장점은 연료전지로 구동하는 초전도 모터와 궁합이 좋고, 코일의 초전도체를 액체 수소로 냉각하는 것과 동시에 기체로 되돌린 수소를 연료전지에 사용할 수 있기 때문임
- 액체수소는 부피를 약 800분의 1로 줄일 수 있어 운반이 용이하며, 냉각제이자 연료로 활용될 수 있음. 이는 에너지 효율성과 비용 측면에서 장점을 가짐. 단, 액화에는 별도 에너지가 필요함. 액체 수소로 식히는 MgB₂제 초전도 와이어를 사용하는 기기와 연료 전지의 조합이라면 수소가 연료에도 냉각재가 되기 때문에 액화에 필요한 에너지를 잘 활용할 수 있다는 장점이 있음

현재 의료, 과학분야에서 사용되는 액체 헬륨은 수입 의존도가 높고, 가격은 액체 수소의 5~6배 수준임

- MgB₂(이붕화마그네슘) 기반 초전도 와이어는 유망한 가능성을 지니고 있지만, 지금까지는 사용이 까다로워 예상만큼 보급되지 않은 상황임
- 그러한 가능성을 지닌 MgB₂(이붕화 마그네슘)의 초전도 와이어이지만, 지금까지는 사용하기 어려운 존재로, 생각대로 보급되어 있지 않았음.
- MgB₂를 포함한 금속간 화합물 초전도체는 일반적으로 부서지기 쉽고 깨지기 쉬운 성질을 가짐. 이는 초전도 특성을 얻기 위해 재료에 열처리를 가해 세라믹 상태로 굳히는 과정에서 기인함
- 결과적으로 도자기와 같은 성질을 띠게 되어, 직경이 굵을 경우 구부리기 어렵고 파손되기 쉬움
- 이에 따라 유기정밀은 구부려도 잘 접히는 초미세 와이어 개발을 목표로 설정. 구체적 제조 방식은 공개되지 않았으나, 오츠보 사장에 따르면 ‘굵은 재료를 단계적으로 가늘게 늘리는 방식’을 채택하고 있음
- 현재 직경 15μm 수준이 최상의 성과로, 직경 300μm의 와이어에 흡집을 낼 정도의 유연성을 확보한 것 외에, 교류 손실의 일종인 히스테리시스 손실도 감소한 상태임

▶▶ 초전도 와이어의 초미세화는 열처리 후에도 코일 감기가 가능하다는 장점이 있으며, 열처리 이후 코일로 감을 수 있다면, 관련 제조 공정의 효율 개선 가능성도 존재함

▶▶ 다양한 장점이 기대되는 MgB₂ 초전도 와이어는 아직 개발 단계에 있으며, 오츠보 사장에 따르면 양산 목표 시점은 2030년경으로 설정됨 함

- 현재 MgB₂의 제조 비용은 기존 NbTi보다 높은 편. 액체수소를 냉각재로 사용할 수 있다는 점은 비용 측면의 이점이지만, 전반적으로 가격 경쟁력을 확보하기 위해서는 공급망 구축과 제조 환경 정비가 필요
- 헬륨을 사용하지 않는 점에서 비용 절감 효과가 예상되며, 향후 수소 사회의 핵심 기술로서도 잠재력이 높아 일본 정부 또한 연구개발 지원에 주력 중
 - 에너지 영역 : 핵융합로, 초전도 에너지 저장(SMES), 초전도 송전망
 - 의료영역 : MRI, 양자선 치료기
 - 이동성 및 운송 : EV 등 선형 모터 자동차, 전동 선박, 전동 항공기, 플라잉카
 - 기타 : 양자 컴퓨터, NMR(핵자기 공명장치), 가속기

▶▶ 유기정밀 사례는 한국 중소·중견기업에도 시사점을 제공함. 자사 기술의 수직적 심화와 다각적 활용을 통한 신규 고객과 사업 기회의 개척이 중요하며, 이노베이션 가속화 흐름 속에서 도태 압력을 극복하기 위해서는 중소·중견기업 간의 M&A, 사업통합 등 새로운 활로 모색이 필요

- 車産業、揺らぐ「自由貿易」北米協定の税優遇が縮小, 日本勢, 供給網に岐路, Nikkei, 2025.3.28.
- 일본경제연구센터, ESP Forecast, 2025.5.14.
- IT Media, 로봇이 柱を立て, 壁を塗るなど建設の常識が変わり始めている, 2025.5.4.
- 清水建設, 材料噴射型3Dプリンティング技術を実工事に初適用~高さ2mの有筋構造部材をモバイル型3Dプリンタでオンサイト施工, 2024.11.11.
- 竹中工務店, コンクリ廃材を雑貨に再生 循環経済挑む, Nikkei, 2024年9月24日
- 建設業における長寿命化とは? コンクリートの耐用年数を延ばす補修方法やメリットを解説, コラム土木土木 DXトレンド解説業界最新ニュース, 2025年3月21日
- 世界初, 鋼材を使用したインフラ施設の画像から腐食の進行を予測する技術を確認 ~ 道路橋等の様々な施設の将来状態を把握し, 点検周期と補修時期を最適化することで保全コストを縮減~, NTT, 2025年4月30日
- 老朽インフラ, AIが救う「50年超え」増加で対策急務 矢崎総業, 振動×映像で道路の損傷検知, Nikkei, 2025.4.16.
- 『Basilisk HA自己治癒コンクリート』NETIS最高ランク『VE』技術に認定, 會澤高圧コンクリート, 2024年9月9日
- 都市BIMと生成AIを活用したデジタルツインバース「T-TwinVerse」を開発 - 石見銀山において産官学民協働による実証実験を開始 -, 大成建設株式会社, 2024年6月26日
- リコー, 日本設備工業と3次元点群認識技術で施工進捗を自動判定する実証開始, デジコン編集部, <https://digital-construction.jp/news/1809>, 2025.5.7. 검색
- 遠藤功治, トラмп関税が日本の自動車業界に迫る自助努力とは, mainichibooks. com, 2025.4.22.
- 車7社、関税・為替負担重く今期、3兆円の減益要因に, スバルなど3社は予想非開示, Nikkei, 2025.5.15.
- 山本興陽, 「正直値上げしたい」の声も…トヨタが“関税値上げ”否定で自動車部品メーカーに「2つの神経戦」勃発!,ダイヤモンド編集部, 特集 製造業関税地獄逆境の日本企業, 2025.5.13.
- トヨタとWaymo, 自動運転の普及を加速する戦略的パートナーシップの枠組みに合意, トヨタ自動車株式会社, 2025年4月30日
- ファーウェイを採用した背水の日本勢, 中国専用EV 現地IT大手と組み投入 トヨタ, ファーウェイOS採用 ホンダはディープシークを搭載, Nikkei, 2025.4.27.
- 大阪産業大学教授 李澤建, 自動車覇権の行方(5) 日本メーカーが出遅れた理由, Nikkei, 2025.5.16.
- トラмп関税, AIバブルの深刻度, 東洋経済, 2025.5.10.
- 対話型からエージェントへ 生成AI, 群雄割拠の最前線, 東洋経済, 2025.5.10.
- 日本株「トラмп関税に負けない半導体銘柄」, 東洋経済, 2025.5.10.
- 半導体・デジタル産業戦略の現状と今後, 経済産業省, 2024.5.

- 〈詳報記事〉政府が巨額支援, 라비ダ스「薄氷の半導体量産化計画」現在の進捗は“まだ1合目”, 日本経済新聞, 2025.5.8.
- リアル下町ロケット「由紀精密」快進撃の裏側—第二創業で売上は4倍, Panasonic, <https://connect.panasonic.com/jp-ja/gemba/article/00184721>, 2019.02.7.
- 齊藤 壮司, なぜそこまで細くする? 直径15μmの超電導ワイヤ, 開発企業に聞いた, 日経クロステック/日経ものづくり, 2023.12.4.

JAPAN INSIGHT

2025년
6월호

저자	이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)
홈페이지 등록	2025. 6.
발행처	한일산업기술협력재단 경영기획실
주소	(135-821) 서울 강남구 선릉로 131길 18-4(논현동)
전화	02-3014-9825
팩스	02-3014-9807
홈페이지	http://www.kjc.or.kr

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

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

Copyright©2025 by KJCF and KJ all rights reserved.

JAPAN INSIGHT

2025년
6월호