



JAPAN INSIGHT

2026년 1월호

SUMMARY	02
2026년 일본경제 성장전략의 효과 모색	05
2026년 세계경제 환경의 불확실성	11
일본도 Physical AI 경쟁력 확보 모색	19
2026년 일본 히트 트렌드 예측	31
지역경제 활성화 위한 재생에너지 비즈니스 혁신 가속화	34

2026년 일본경제 성장전략의 효과 모색

- ▶ 다카이치 내각은 2025년 추경 21.3조 엔과 2026년 일반회계 예산 122.3조 엔을 바탕으로 생활지원(전기·가스요금 부담완화, 휘발유세 임시세율 폐지, 육아지원 등)과 성장투자 (AI·반도체·양자·조선 등), 방위력 강화를 병행 중임. 단기 부양 효과가 기대되나 재정규율 약화, 국가 채무(GDP의 230% 초과) 부담과 엔저 압력 우려가 병존함
- ▶ 일본은행은 2025년 12월 19일 정책금리를 0.75%로 인상했으며, 2026년에도 인상 기조는 유지하되 물가 둔화와 국채금리 급등 리스크를 감안해 속도는 완만할 가능성이 큼. 2026년 중 1% 접근 전망이 우세하나 전망 차가 존재하며, 엔화는 재정 팽창·미국 금리 경로와 함께 변동성이 이어질 가능성이 있음



2026년 세계경제 환경의 불확실성

- ▶ 트럼프 관세는 2025년 미국·세계경제를 급락시키지는 않았으나 부담 요인으로 남아, 2026년 전반기 관세 효과가 본격화되면 세계무역 증가율이 2025년 3.6%에서 2026년 2.3%로 둔화될 전망이다. IMF는 세계 성장률이 2024년 3.3%→2025년 3.2%→2026년 3.1%로 완만히 낮아질 것으로 봄
- ▶ 이 환경에서 일본 기업은 마·중 마찰, 희토류·반도체 공급망 교란에 대비해 대중 투자를 자제하고 우호국·자국 내 조달 강화와 '차이나 플러스 원(ASEAN+인도)' 복선화를 가속할 것으로 보이며, 일본의 5,500억 달러 대미 투자 약속을 배경으로 도요타의 2026년 인디애나 14억 달러 투자 등 현지화 전략이 확대될 가능성이 큼. 미국은 1%대 후반 성장 가능성이 있으나 불확실성은 지속됨



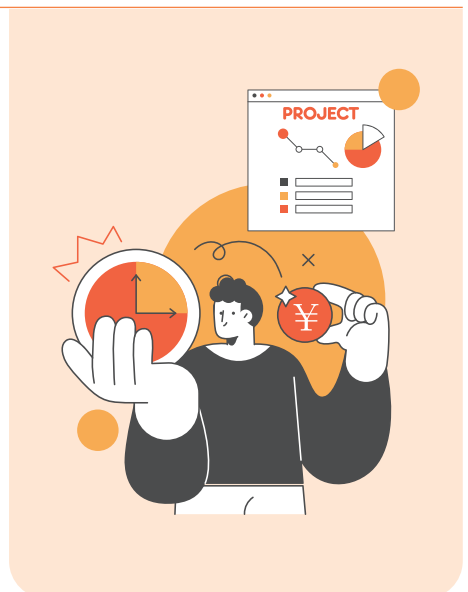
일본도 Physical AI 경쟁력 확보 모색

- ▶ 피지컬AI는 생성형AI를 로봇·기계의 물리 동작 학습·생성으로 확장해 제조·물류·건설 등 현장 작업을 수행하게 하는 기술임. 일본은 휴머노이드 대규모 투자 경쟁보다는 산업용 로봇 강점(시장 점유율 약 70%)과 결합한 실용·안전 중심 전략을 강화 중이며, 경제산업성 'AI 로봇틱스 검토회' 논의를 토대로 NEDO와 205억 엔을 투입해 데이터 수집→기반 모델→분야별 모델·사회 적용을 추진했음
- ▶ 로봇 기능 모듈화와 오픈 개발환경 구축에는 103억 엔을 집행했으며, 서비스 로봇 분야 열세를 과제로 인식하고 있음. 연구 개발전략센터(CRD)는 차세대 모델·모델 통합·신체기능 융합·안전성 확보 및 타입 P/H/A 로드맵을 제시했음. 과제는 투자 격차, 안전·규제, 현장 데이터가 지속 축적되는 사업모델이며, 히타치·NEC(이동시간 최대 50% 단축)·도요타·야스카와 등이 적용을 확대하는 가운데 2040년까지 약 60조 엔 시장 확대 전망 속 2026년이 분기점으로 평가됨. '체화된 지식'의 데이터화가 관건임



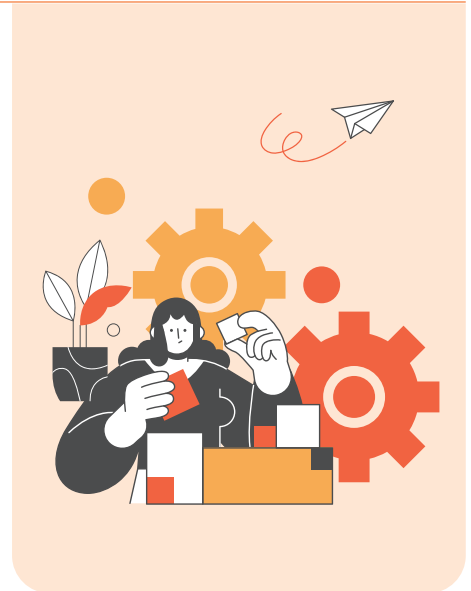
2026년 일본 히트 트렌드 예측

- ▶ 하쿠호도생활종합연구소 조사(전국 20~69세)에서 2026년 경기가 악화될 것이란 응답이 45.2%로 11년래 최고였음. 소비는 사치보다 일상 만족과 미래 대비로 이동해 '일상적인 식사'(23.1%, 2025년 39.1%), '저축', '노후대비'가 상위였으며, 기분전환형 여행 수요도 높았음
- ▶ 닛케이 트렌디는 생성형AI로 번거로움을 줄이는 소비(다언어 리얼타임 번역, AI쇼핑 등)와 '시간을 구매'하는 타임 퍼포먼스 소비 확산을 제시했음. 아울러 '이코노미 고메', '무드소비', '팬덤·체험', '애프터 Expo'(엔 연동 스테이블코인·셀프 라멘), '2계절' 대응이 히트 축으로 제시되었음. SHIBUYA109lab은 '어텐션 디톡스'와 '헤이세이 소녀' 감성 확산 흐름도 확인됨



지역경제 활성화 위한 재생에너지 비즈니스 혁신 가속화

- ▶ 탈탄소화는 트럼프 정권의 화석에너지 회귀 등으로 일부 국가에서 역풍이 있으나, 일본은 재생에너지 확대 흐름이 이어져 2026년에도 기조가 지속될 전망이다. 다카이치 내각은 메가솔라 지원을 축소·규제 강화하고, 지역 수용성이 높은 소규모·분산형(자산지소)과 페로브스카이트 태양전지로 정책의 무게중심을 이동했음
- ▶ 가가와현은 저수지 수상태양광(7.8MW) 등 지역형 사업이 확대되고, 시코쿠전력도 연 200만kWh(약 650세대) 발전 규모의 설비를 가동했음. 수소도 도요타시의 장기 '수소사회' 전략, 이마바리시의 2026~2029 실증 등 지역 창생형 모델이 추진 중임. 2026년 4월 GX-ETS가 본격 시행(약 300~400개사)되며, 거래가격 상·하한을 1톤 1,700~4,300엔으로 설정해 감축투자·크레딧 수요가 한층 확대될 전망이다. 또한 그린수소는 하쿠슈 실증(16MW, 연 2,200톤)과 SOEC 실증(200kW) 등이 진행되며, 2040년 페로브스카이트 20GW 목표도 제시됐음





2026년 일본경제, 성장전략의 효과 모색

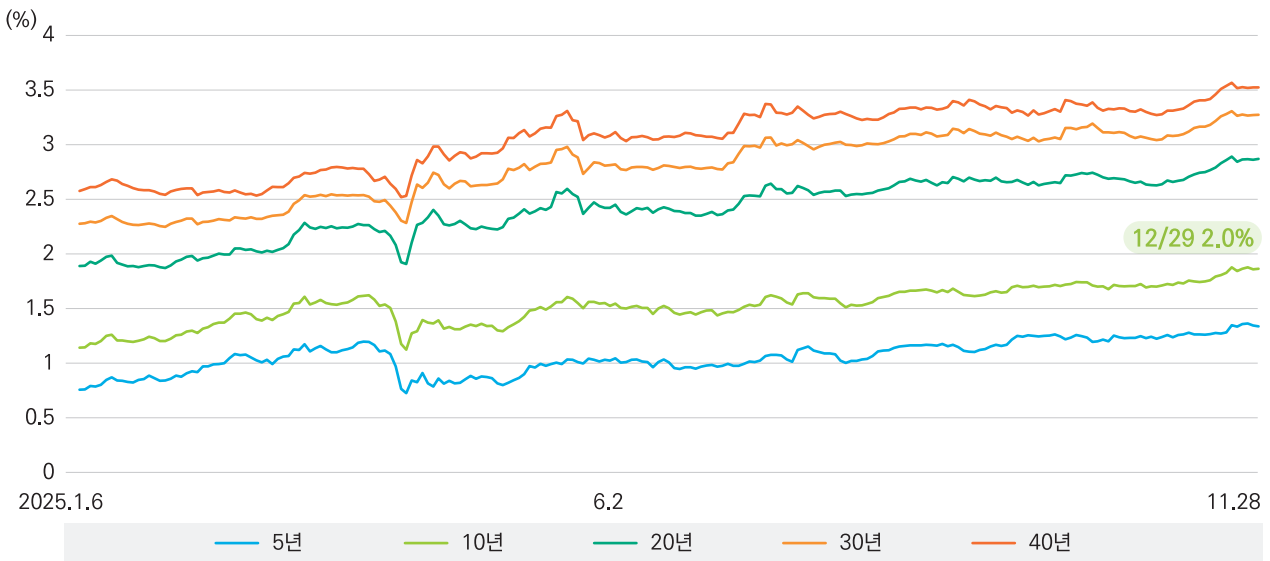
다카이치 내각의 강한 경제 추진

다카이치 내각의 강한 경제 추진

- ▶ 다카이치 내각은 2025년 추경예산 21.3조 엔을 결정하고 2026년 일반회계 예산으로 122.3조 엔을 편성하며 '강한 경제' 구축을 핵심 정책 기조로 제시했음. 이러한 재정확대 정책은 2026년 단기적으로 경기 부양 효과를 가져올 가능성이 있으나, 동시에 재정적자 확대와 일본 국채시장 내 투자자들의 리스크 회피 성향을 자극해 엔저 압력이 지속되는 부작용도 나타나고 있음
 - ✔ 다카이치 내각이 내세운 '강한 경제'는 책임 있는 적극 재정을 전제로 국민 생활 안정과 성장 잠재력 강화를 병행 추구하는 정책 노선임
- ▶ 2026년도 예산안은 역대 최대 규모인 122.3조 엔으로 편성되었으며, 생활 지원부터 성장 투자, 방위력 강화까지 폭넓은 정책 영역을 포괄하고 있음
 - ✔ 구체적으로는 지방 교부금을 활용한 가게 지원, 전기·가스 요금 부담 완화, 휘발유세 임시세율 폐지, 육아 지원 수당 등을 통해 물가 상승에 대응하는 생활 안전 보장 정책이 포함됨
 - ✔ 아울러 AI, 반도체, 양자 기술, 조선, 바이오, 우주 등 전략 분야를 중심으로 한 관민 연계 투자와 식량·에너지 안보, 방재 및 국토 강인화 투자도 주요 축으로 제시되었으며, 방위력 정비와 자위대 처우 개선, 미일 전략적 투자 이니셔티브 추진 등 외교·안보 대응도 병행됨
 - 이와 함께 무기 수출 규제 완화를 통해 방위산업의 경쟁력 강화와 수출 산업화도 모색하고 있음
- ▶ 다만, 이와 같은 재정확대 정책에 대해서는 사상 최대 규모의 예산 편성에 따른 재정 규율 약화 우려가 제기되고 있음. 일본 재계 단체인 경단련은 2026년도 예산에 대해 '강한 경제 실현을 위한 정책이 다수 포함되었다'고 평가한 반면, 경제동우회는 재정 규율에 대한 고려가 후퇴하고 있다는 점에 우려를 표명했음
 - ✔ 일본의 누적 국가채무는 명목 GDP의 230%를 초과해 주요 국가 가운데 최악의 수준에 있음. 다만 디플레이션 탈출 국면에서 최근 수년간 명목 경제성장률이 3~4% 수준으로 상승하면서 조세 수입이 확대되었고, 금리 인상에 따른 정부 채무의 이자 부담 증가는 10년·20년·30년·40년 등 장기 국채의 만기 도래 시점에 맞춰 순차적으로 발생하기 때문에, 재정 수입 확대 속에서 누적 채무의 GDP 대비 비율은 하락해 왔음
 - ✔ 그러나 이러한 개선 효과는 디플레이션 탈출 과정에서 나타나는 일시적 요인에 기반한 것으로 평가됨. 이를 재정적자 축소의 기회로 활용하는 선택지도 존재하나, 다카이치 내각은 해당 재정 여력을 성장전략 강화와 서민층 생계 지원에 우선적으로 활용하려는 입장임

초장기채 등 장기국채 금리의 상승

일본 국채유통수익률 추이



자료: 일본 재무성

- ▶ 다카이치 내각의 '강한 경제' 정책이 성과를 거두기 위해서는 재정확대를 통해 일본 산업의 체질 개선과 신성장 산업 육성을 실현하고, 이를 기반으로 잠재성장력을 실질적으로 강화할 필요가 있음
 - ☑ 다카이치 내각은 경제성장률이 금리 수준을 상회할 경우 부채 대비 GDP 비율이 점진적으로 하락할 것이라는 계산을 전제로 정책을 추진하고 있음
 - ☑ 반면, 성장잠재력 강화의 효과가 제한적일 경우 일본 재정의 지속 가능성이 약화될 가능성도 배제하기 어려움. 이 경우 물가 상승과 맞물려 일본 국채의 리스크 프리미엄이 확대되고, 국채 금리가 급등할 위험도 존재함
- ▶ 이에 따라 다카이치 내각의 재정확대 정책이 실제로 잠재성장력 제고로 이어질 수 있는지가 2026년 일본 경제의 핵심 쟁점으로 부상하고 있음
 - ☑ 일본 정부가 제시하는 정책의 중심은 관민 연계를 통한 투자 확대를 통해 위기 관리와 성장 투자를 병행하고, 국내 산업 경쟁력 강화와 국제적 존재감 및 수출 확대를 도모하는 데 있음
 - ☑ 산업 투자 측면에서는 AI·반도체·양자 기술 등 첨단 분야에 대한 투자 확대가 핵심으로 설정됨
 - ☑ 식량·에너지 안전 보장분야에서는 농림수산업 구조 전환, 자원 개발, GX 추진이 병행됨
 - ☑ 인재 육성 측면에서는 교육 개혁, 재교육 지원, 스타트업 지원을 통해 신기술 강국을 지향하는 정책 추진
- ▶ 정부가 중점 육성 대상으로 제시한 산업들은 중장기적으로 중요한 분야로 평가되나, 향후 수년 내에 성장 잠재력을 대폭 확충할 수 있을지에 대해서는 불확실성도 존재함. 전문가들은 재정 확대의 방향성 자체에 대해서는 일정 부분 긍정적으로 평가하면서도, 재정 규율이 약화될 가능성에 대해 강한 우려를 제기하고 있음
 - ☑ 히토츠바시대학의 사토 모토히로 교수는 "적극 재정에는 강력한 재정 규율이 필수적"이라고 지적하며, 저금리·성장·인플레이션을 통해 공적 부채의 GDP 대비 비율을 억제할 수 있다는 인식은 지나친 낙관이라고 평가했음 (佐藤主光, 2026日本経済総予測 高市財政とドーマー条件 国債の国内安定消化は終焉 積極財政は強力な財政規律必須, 週刊エコノミスト, 2025년12월23일).

- 첫째, 인플레이션이 실질임금을 낮춰 가계의 구매력을 약화시키고, 둘째, 인플레이션에 대응해 명목금리가 상승할 경우 정부의 이자 지급 부담이 확대되어 부채 대비 GDP 비율을 오히려 높일 수 있으며, 셋째, 물가 상승에 대한 정치적 대응으로 생활지원형 재정 지출 확대 압력이 커질 가능성을 지적했음
- 반면, 기초적 재정수지(PB)는 정부가 정책적으로 통제 가능한 지표로, 이를 흑자화하는 것이 재정 건전성을 확보하는 가장 확실한 방법이라고 강조했다

▶ 결국 일본 정부의 재정확대 정책은 정치적 여건상 성장전략에 재정을 집중하기보다는 민생 지원과 병행될 수밖에 없는 구조적 제약을 안고 있음. 또한 성장전략의 실질적 성과가 단기간에 가시화되기 어렵다는 점에서, 인플레이션에 따른 세수 증가와 초저금리 국채의 만기 도래 이전이라는 일시적 완충 국면이 종료될 경우 재정 여건이 급격히 악화될 가능성도 배제하기 어려움. 이러한 점을 고려할 때, 재정확대 기초 하에서도 기초적 재정수지 적자를 관리·억제하려는 정책적 기초를 유지하는 것이 재정의 중장기적 지속 가능성 측면에서 중요하다고 판단됨

일본은행의 추가금리 인상 전망 속 엔화의 향방

▶ 2026년에도 일본은행의 금리 인상 기초는 유지될 것으로 보이나, 정책금리가 점차 경기중립적 수준에 접근함에 따라 인상 속도는 완만해질 가능성이 큼

☑ 일본은행은 2024년부터 금리 정상화를 추진해 왔으며, 2025년 12월 19일에는 무담보 콜 금리 유도 목표치를 0.5%에서 0.75%로 인상해 약 30년 만의 최고 수준에 도달했음. 다만 소비자물가 상승률이 2%를 상회하고 있는 점을 감안하면 정책금리는 여전히 실질 기준으로는 마이너스 수준이며, 우에다 가즈오 총재 역시 현재의 금융 환경이 완화적이라는 인식을 유지하고 있음

▶ 이러한 상황에서 우에다 총재는 물가 및 성장률의 하방 리스크가 완화되면서 2% 물가 목표 달성 정확도가 높아지고 있다고 언급

☑ 그러나 2026년에는 소비자물가 상승률이 둔화될 것으로 예상되는 데다, 정부 부채 확대와 국채금리 급등 리스크를 고려할 필요가 있어 금리 인상은 신중하게 추진될 가능성이 큼

☑ 일본은행이 2026년 중 정책금리를 1%로 인상할 경우 이는 일본은행이 추정하는 경기중립적 금리 범위(1~2.5%)의 하한선에 도달하는 수준이며, 이 시점 이후에는 금융정책 정상화 속도가 둔화될 가능성도 제기되고 있음

☑ 한편 일본은행은 엔저를 억제하기 위해 금리 인상 의지를 일정 부분 유지할 필요가 있으나, 미국 경기 둔화나 미 연준의 금리 인하가 가속화될 경우 엔화가 예상보다 강세를 보이면서 일본은행의 추가 인상 필요성이 낮아질 가능성도 존재함. 다만 미 연준 내부에서도 통화정책에 대한 이견이 존재하는 만큼, 미국의 급격한 금리 인하나 이에 따른 달러화 급락 가능성은 제한적이라는 시각도 병존함

▶ 일본 주요 연구기관들의 전망을 보면, NRI의 기우치 노부히데는 중장기 예상 물가상승률을 1% 이상, 중립금리를 1%로 가정하고, 이번 금리 인상 국면에서의 최고금리(터미널 금리)를 1.25%로 전망했음

*木内登英のGlobal Economy & Policy Insight, 日銀の中立金利とターミナルレートは一致するか?, 2025年12月12日

☑ 그는 2026년 후반 정책금리가 1%로 인상된 이후 2027년 상반기에 1.25%까지 인상될 가능성을 제시하면서, 중립금리와 터미널 금리를 일치시키는 것은 현실적으로 어렵고 그 자체를 목표로 할 필요도 없다고 평가했음

▶ 다른 일본의 주요 연구기관들도 2026년 중 정책금리가 1% 수준까지 인상될 것으로 대체로 예상하고 있으나, 터미널 금리의 수준과 도달 시점에 대해서는 기관별로 차이를 보이고 있음

- ✔ 미즈호 리서치&테크놀로지스 등을 포함한 주요 10개 연구기관 중 9개 기관은 2026년에 한 차례 정책금리를 1.0%로 인상할 것으로 전망했으며, BNP 파리바 증권만이 1.25% 인상을 예상했음. 특히 7월 금리 인상을 예상한 기관이 6곳으로 다수를 차지했음(浜條元保・編集部, 主要シンクタンク10社の日本経済予想——実質賃金増に転じ緩やかに成長, 特集「2026日本経済総予測」, 週刊エコノミスト, 2025年12月23日)
- ✔ 터미널 금리에 대해서는 이토추종합연구소가 1.75%(2028년 1월)를 제시해 가장 높은 전망을 내놓았으며, BNP 파리바 증권은 1.5%(2027년 4~6월), 일본종합연구소와 닛세이 기초연구소는 각각 1.50%를 전망했음. 다만 전반적으로는 경기 독립적인 금리 수준의 하단에 근접한 범위에서 터미널 금리가 형성될 것이라는 인식이 공통적으로 나타나고 있음
- ▶ 금리 전망과 함께 엔화 환율에 대한 시각도 엇갈리고 있음. 2026년 6월 말 기준으로 미쓰비시UFJ와 모건스탠리증권은 달러당 156엔으로 엔화 약세를 전망했으며, 2026년 12월 말 기준으로는 BNP 파리바 증권이 달러당 160엔으로 가장 약세 전망을 제시했음

있음

 - ✔ BNP 파리바 증권은 약 3% 수준의 인플레이션 환경에서도 정책금리가 1%를 하회하는 상태가 지속되면서 실질금리가 크게 낮아져 엔화 약세 압력이 이어지고 있다고 분석했음
 - ✔ 반면 이토추종합연구소는 2026년 6월 말과 12월 말 모두 달러당 142엔 수준을 전망하며, 미·일 금리 격차 축소를 배경으로 엔화 강세 전환 가능성을 제시했음. 일본은행이 반년마다 0.25%씩 금리 인상을 이어갈 경우 2026년에는 엔화가 점진적으로 강세를 보일 것이라는 판단임
- ▶ 한편 일본은행의 금리 인상에도 불구하고 일본정부의 재정 팽창과 국채 리스크 프리미엄 확대 추정으로 2025년 하반기에는 10년 만기 국채금리가 2%대로 상승하며 엔저 압력이 나타났음. 다만 2026년에는 경기 부양 효과가 일부 가시화되는 가운데 국채금리의 추가 상승 폭은 제한적일 것으로 보이며, 10년 만기 국채금리가 3%대로 급등할 가능성은 낮다는 전망이 우세함
 - ✔ 이에 따라 엔저 압력도 점차 완화될 가능성이 있어, 과거 0%대에 머물렀던 10년 만기 국채금리가 2% 수준에 정착할 경우 투자 자산으로서의 매력도는 오히려 제고될 수 있음

실질성장률 1% 내외의 완만한 경제성장 기조 유지

- ▶ 2026년 일본경제는 트럼프 관세와 각국의 관세율 인상 움직임 등으로 글로벌 교역 및 세계 경제의 성장세가 둔화될 것으로 예상되는 가운데에서도, 엔저에 따른 기업수익 개선과 설비투자 확대 기조가 유지되며 내수를 중심으로 한 완만한 성장세를 이어갈 것으로 전망됨
 - ✔ 기업 실적 개선과 함께 소비의 점진적 회복도 기대되며, 이에 따라 실질성장률은 1% 내외 수준을 유지할 가능성이 높음. 2026년 춘투 임금인상률 역시 4~5%의 비교적 높은 수준이 지속될 것으로 예상되는 반면, 소비자물가 상승률은 2026년 상반기 중 둔화될 전망이다
- ▶ 일본정부는 2025년 12월 16일 국회를 통과한 21.3조 엔 규모의 경기부양책을 통해 공공요금에 대한 가계 지원, 휘발유세 일부 폐지 및 가격 인하 유도 조치를 시행하고 있음. 이러한 정책은 물가 상승 압력을 완화하고 실질임금 개선을 통해 가계 소비를 뒷받침할 것으로 기대됨

*이지평, 2026년 일본경제 완만한 성장세와 추가 금리인상에도 엔화의 불안한 행방, 매경 Money Plus, 2025.12.30.

- ☑ 일본 내각부는 2025년 12월 24일 각의에서 2026회계연도 실질 GDP 성장률을 1.3%로 제시했으며, 이는 2025년 8월 전망치 대비 0.4%p 상향 조정된 수치임. 이는 21.3조 엔 규모의 경제대책 효과와 함께 2026회계연도 일반회계 예산 122.3조 엔이라는 사상 최대 수준의 재정 확대를 통해 경기 부양을 지속하겠다는 정부의 정책 기조를 반영한 것으로 해석됨
- ▶ 한편 일본경제연구센터(JCER)가 집계한 ESP 포캐스트 조사(2025년 12월, 응답자 37명)에 따르면, 2025년도 실질 GDP 성장률은 0.91%, 명목 GDP 성장률은 3.89%로 전망되었으며, 2026년도에는 실질 GDP 성장률 0.80%, 명목 GDP 성장률 2.77%로 성장세가 다소 둔화될 것으로 예상되었음

일본 주요 연구기관의 2026년 일본경제 전망

(%)

	2025	2026
실질GDP	0.91	0.8
명목GDP	3.89	2.77
내수 기여도	1.0	0.9
민간수요	0.9	0.7
정부수요	0.1	0.2
해외수요(수출-수입)	-0.1	-0.1

*주: 일본 주요 연구기관 담당자 38명의 전망치 평균 기준임

**자료: 일본경제연구센터, SEP Forecast, 2025.12.15.

- ☑ 한편 소비자물가 상승률은 신선식품 제외 기준으로 2025년 10~12월기 2.69%, 2026년 1~3월기 1.89%, 4~6월기 1.64%, 7~9월기 1.78%, 10~12월기 1.80%, 2027년 1~3월기 2.06%로 비교적 안정적인 흐름을 보일 것으로 전망되었음. 이에 따라 2025년도 평균 2.74%에서 2026년도에는 1.81%로 둔화될 것으로 예상
- ☑ 일본 정부의 경기부양책 효과(2025년 11월 21일 시점 정보 기준 분석)에 대해 주요 연구기관 담당자들은 실질 GDP 부양 효과를 0.43%p로 시산하였음. 이는 일본 정부의 시산치인 실질 GDP 1.4%p에는 미치지 못하나, 일정 수준의 경기부양 효과는 기대할 수 있는 것으로 평가되었음
- ▶ 다만 경기부양책을 포함한 재정책대 기조로 인해 재정수지는 악화될 것으로 예상되었음
 - ☑ 2025 회계연도의 중앙정부·지방정부 합계 기준 기초적 재정수지(Primary Balance)는 GDP 대비 -1.31%로 예상되었으며, 이는 6월 조사치(-1.15%) 대비 악화된 수치임. 또한 2030년도에도 GDP 대비 -1.05%의 적자가 지속될 것으로 응답한 의견이 다수였으며, 응답자 중 22명이 적자 지속을 전망하였음
 - ☑ 다카이치 내각은 역대 내각이 중시해 온 단년도 기초적 재정수지 균형을 우선시하지 않고, 경제성장 촉진을 통해 재정을 개선하겠다는 정책 방향을 제시하고 있음. 그러나 이러한 정책 전환이 장기적 관점에서 일본의 재정수지 개선으로 이어지기보다는 오히려 재정 여건을 악화시킬 가능성이 크다는 전망도 제기되고 있음

- ▶ 일본 정부는 디플레이션 탈출에 따른 인플레이션 세수 확대와 국채금리 부담 증가 간의 시차를 활용하여 막대한 정부채무 감축에 주력하는 선택지도 가능함. 그럼에도 불구하고 다카이치 내각은 디플레이션 탈출기의 정책 여력을 성장잠재력 강화와 서민층의 물가상승 부담 경감에 집중하려는 방향을 택하고 있음. 이러한 접근이 성과를 거둘 경우, 2026년에는 일정 부분 긍정적인 평가를 받을 가능성도 존재함
- ✔ 이러한 시도가 성공할 경우, 현재 저조한 자민당 지지율이 반등하고 다카이치 총리가 국회 해산을 통해 선거를 주도하며 장기 집권 기반을 마련할 가능성도 배제할 수 없음. 다만 잠재성장능력의 실질적 강화는 구조적으로 쉽지 않은 과제이며, 단기간에 가시적인 성과를 창출하기도 어려운 상황임. 이에 따라 다카이치 내각이 2026년에 어떠한 정책 성과를 제시할 수 있을지에 대한 관심이 지속될 것으로 보임



2026년 세계경제 환경의 불확실성

미국경제, 급락은 회피하나 저성장 예상

▶ 2026년 세계 경제는 미국 경제의 동향과 정책 변수의 영향이 핵심 변수로 작용할 전망이다

- ✔ 트럼프 관세는 2025년 미국 및 세계경제를 급락시키지는 않았으나, 여전히 세계경제의 부담 요인으로 작용하고 있으며 미국 서민층의 실질 부담을 확대시키는 요인으로 평가되고 있음. 이러한 가운데 트럼프 관세의 영향이 2026년 이후 어떻게 전개될지, AI 버블 조정이나 고용 여건 악화로 경기후퇴 국면으로 진입할지 여부가 중요한 변수로 지적되고 있음(竹田孝洋: 編集委員, 特集『総予測2026』,ダイヤモンド編, 2025年12月12日).
- ✔ 2025년 미국경제는 트럼프 행정부의 관세 정책에도 불구하고 기업들이 가격 전가를 자제하면서 소비자 물가 부담의 급격한 확대는 억제된 것으로 평가됨
 - 서민층의 고물가에 대한 불만은 확대되었으나, 기업들이 관세 비용을 내부적으로 흡수하는 과정에서 소비자물가 상승 폭은 관세율 인상 수준만큼 확대되지 않았음
- ✔ 동시에 AI 투자 붐과 주가 상승이 맞물리면서 경기의 견실함을 유지하는 힘으로 작용했으나, 전반적으로는 성장세가 둔화되는 흐름이 보임

▶ 2025년까지는 관세 충격이 경제 전반에 완전히 반영되지 않았으나, 2026년 전반기에는 관세 효과가 본격화되면서 경기 둔화 압력이 강화될 것으로 예상됨

- ✔ 그러나 이러한 둔화가 미국 경제의 추락으로 이어지지는 않을 것으로 전망

▶ 트럼프 행정부의 감세 기조가 지속되고 AI 관련 투자가 이어질 경우, 2026년 미국경제의 성장률은 1%대 후반 수준 이상을 달성할 가능성이 높음

- ✔ 마이너스 성장으로 전환될 가능성은 낮으며, 잠재성장률에는 못 미치더라도 비교적 안정적 성장세는 유지될 것으로 전망되고 있음

▶ 다만, 2026년 미국경제의 하방 리스크 요인도 존재함

- ✔ AI 기반 업무 효율화의 확산이 고용시장에 부정적 영향을 미치기 시작했으며, 특히 화이트칼라 사무직을 중심으로 일자리 감축 압력이 미국에서 가시화되고 있음
- ✔ 반면 AI로의 대체가 상대적으로 어려운 블루칼라 근로자 임금은 상승 기조를 보이고 있어, 노동시장 내 양극화가 심화될 가능성이 있음
- ✔ 2025년에 기업들이 흡수해 온 관세 인상분이 2026년부터 가격에 반영될 경우 소비 둔화 우려가 확대될 수 있음
 - 다만 트럼프 관세가 헌법 위반 판결을 받아 기업에 대한 세금 환급이 이루어질 경우, 물가 상승 압력은 일부 완화될 수 있음
- ✔ 통화정책은 고용 여건만 고려할 경우 금리 인하 필요성이 제기되나, 기업 수익이 양호하고 물가가 여전히 높은 수준을 유지하고 있어 정책 결정의 난이도가 높은 상황임

- ✔ 또한 트럼프 대통령이 지명할 차기 Fed 의장이 과도하게 금리 인하를 추진할 경우, 금융시장 불안정성이 확대될 위험이 있음
- ✔ 아울러 2026년 미국 중간선거에서 하원 등에서 공화당이 패배할 가능성도 존재하는 만큼, 트럼프 정권의 관세 정책이 수정될 가능성도 배제하기 어려움

▶ **인플레이션은 2025년 4분기에 정점을 기록한 이후 완만히 둔화될 것으로 예상되고 있으나, 2026년 후반에는 감세 및 재정 확대 효과로 고용이 회복되면서 인플레이션이 재가속할 우려가 존재함**

- ✔ 소비자물가 상승률 대비 서민층의 체감 물가 수준은 여전히 높은 상태가 지속되고 있어, 중간선거에서 여당인 공화당에 불리하게 작용할 가능성이 있음. 또한 트럼프 정권이 관세율 인하를 중간선거 판세를 바꿀 정도로 신속하고 과감하게 결정할 가능성은 낮은 것으로 보임
- ✔ 특히 식료품과 미국인의 필수품인 자동차(중고차 포함) 등 내구재를 중심으로 생활물가 가격의 상승세가 이어질 경우, 정부에 대한 불만 요인으로 작용할 수 있음
- ✔ 다만 트럼프 정권은 2025년 11월 14일 상호관세를 수정하는 대통령령을 발표하였으며, 쇠고기·커피·과일·견과류·향신료를 포함한 220개 이상의 농산물 및 식료품을 원산국과 무관하게 상호관세 대상에서 제외하는 등 관세 정책 수정에 착수한 바 있음

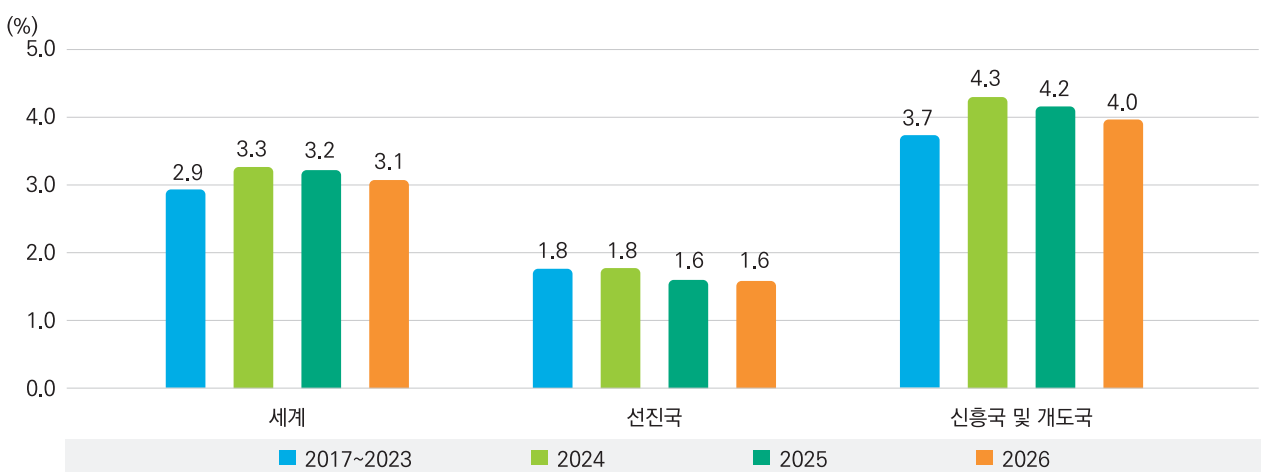
세계무역의 부진 속 2026년 세계경제 성장세 둔화

▶ **2026년에는 미국의 관세 인상 정책이 일부 수정될 가능성까지 포함해 효과의 불확실성이 존재하나, 고관세 기조가 유지되는 한 2026년에는 무역 둔화 압력이 확대될 것으로 예상됨**

- ✔ 수출 주도성이 강하고 내수가 상대적으로 취약한 중국경제도 둔화될 것으로 전망되고 있음
- ✔ 국제통화기금(IMF)의 2025년 10월 전망에 따르면 2026년의 세계경제는 미국의 관세 인상의 영향을 받아 둔화될 것으로 나타나고 있음.

2026년 세계경제는 소폭 하락 예상

권역별 세계경제 전망



자료 : IMF World Economic Outlook 2025.10.

- ✔ 세계경제 성장률은 2024년 3.3%에서 2025년 3.2%, 2026년 3.1%로 점진적으로 둔화될 전망이다. 2026년은 트럼프 관세 조치와 미·중 전략경쟁에 따른 부분적 분단화 압력에 대해 세계경제가 점진적으로 적응해 가는 국면으로 전개될 것으로 보임
- ✔ 2026년에는 2025년 상반기와 같이 관세 인상 이전에 수출입 활동을 앞당기는 일시적 수요 진작 요인이 약화되면서, 세계무역 증가율이 2025년 3.6%에서 2026년 2.3%로 크게 둔화될 전망이다
- ✔ IMF의 2026년 세계경제 전망은 위기 국면은 아니나, 전반적으로 활력이 강하다고 보기는 어려운 수준으로 평가됨. 선진국의 2026년 실질경제성장률은 약 1.6%에 그치고, 신흥시장국 및 개발도상국의 성장률도 4.0%로 예측되고 있음
- ✔ 다만 2025년에 이어 2026년에도 미국 등을 중심으로 인공지능(AI) 투자가 확대될 경우, 세계경제 분단화에 따른 수요 위축 효과를 일정 부분 완화할 것으로 전망되고 있음

미중 마찰 대응은 단순하지 않고 복잡적으로 진행

- ▶ **미·중 대립은 트럼프 관세를 계기로 촉발된 이후 희토류 수출 규제로 격화되었으며, 2026년에도 미국의 정치 정세가 도화선이 되어 국제적 혼란이 확대될 위험이 존재함. 이에 따라 일본 기업들도 디커플링에 대비한 대응이 시급한 것으로 지적되고 있음**

*チャイナ・プラスワン複線化の第一選択肢は「ASEAN+インド」へ, 日経ビジネス2025年12月8日号

- ✔ 미·중 대립은 2026년 11월 중간선거 전후로 다시 분단이 가속될 우려도 존재함. 애초 ‘트럼프 관세의 핵심 타깃’은 중국이었으며, 미국은 중국 제품의 관세율을 최대 145%까지 인상하려 했음. 이에 대응하여 중국은 희토류 수출 규제를 내세워 미국에 강경하게 맞섰음
- ✔ 이에 따라 10월 말 미·중 정상회담에서 양국이 합의한 사항은 이러한 상호 공격 조치를 1년간 유예하는 조치였음. 다만 이 미·중 무역전쟁 휴전의 효력은 미국의 중간선거 시점에 소멸되는 구조임
- ✔ 다만 현시점에서는 미·중 무역전쟁이 재격화될 가능성은 낮아 보임. 트럼프 정권은 최근 중국과의 본격적 분쟁을 회피하려는 태도를 보이고 있으며, NVIDIA 반도체의 일부 비첨단 제품에 대한 대중 수출을 허용하는 한편, 대만 정세를 둘러싼 일본-중국 간 외교적 마찰에도 방관하는 모습을 보이고 있음
 - 2025년 12월 미국 정부가 발표한 국가안보전략(NSS, National Security Strategy) 문서에서는 중국과 러시아를 더 이상 ‘적(enemy)’으로 규정하지 않고 경쟁자·도전 세력으로 묘사하는 방향으로 변화하였음. 이는 군사적 충돌을 회피하면서도 억제와 관리에 초점을 둔 신중한 외교·안보 접근을 의미
 - 미국은 중국을 ‘국제질서를 재편할 유일한 경쟁자’(2022년 바이든 행정부)라는 표현 대신, 경제·기술 패권 경쟁의 도전 세력으로 규정하고 무역 불균형, 공급망 지배, 희토류·AI 등 경제 영역에서의 경쟁을 강조하였음
 - 러시아에 대해서는 ‘즉각적 위협’이라는 과거 표현 대신, 전략적 안정 회복을 위한 관리 대상으로 묘사하였음
 - 동맹국과 관련해서는 유럽의 전략적 우선순위가 후퇴하는 반면, 인도-태평양(특히 한국·일본)이 중국 견제의 핵심 동맹으로 강조되었으며, 방위비 증액, 장거리 타격 능력 강화, 미군 기지 접근성 확대 요구 등이 포함되었음
- ✔ 미·중 전략경쟁은 일방향이 긴장 고조만으로 전개되는 것이 아니라, 일부 사안에서는 미·중(G2) 구도가 병존하며 양 진영이 각자 영향력을 확대하려는 흐름도 혼재되어 있음
- ✔ 2026년에는 중간선거에서의 고전 가능성을 의식하는 트럼프 대통령의 정치적 상황을 활용하여, 시진핑 주석이 경제 관련 대미 협상에서 주도권을 강화하는 전환점이 형성될 가능성도 존재함

- ▶ **높은 시장 점유율을 가지고 상대국을 흔들고 양보를 유도하려는 중국의 기본 태도는 반도체 분야에서도 관찰됨**
 - ✔ 네덜란드에 본사를 둔 중국 윈텍 산하 반도체 제조업체 넥스페리아는 올가을 약 1개월 반 동안 사실상 칩 출하를 중단하여 일본을 포함한 세계 자동차 제조업체들에 큰 타격을 주었음
 - ✔ 제1차 트럼프 행정부 이후 미국은 동맹국에 대해 대중 수출 관리 강화를 요구하며, 반도체 제조 기술과 지적재산의 대중 수출을 금지하도록 압박해왔음
 - ✔ 이러한 흐름 속에서 네덜란드 정부는 9월 말 경제안보 관점에서 넥스페리아를 정부 관리 하에 두어 중국 본사로의 기술 유출을 차단하려 했음. 이에 대해 중국 측은 강하게 반발하며 넥스페리아 중국 공장에서의 출하를 중단한 것임. 넥스페리아 사태 이후 일본·미국·유럽 기업들은 공급망 재편을 서두르고 있으며, 우호국 또는 자국 내 조달 체제 강화, 재고 확대, 가격전가 확산 등의 움직임이 나타나고 있음
- ▶ **일본 기업의 대응은 대중 투자를 자제하고 미국 등 동맹국, 우호국 투자를 확대하는 방향으로 전개되고 있음. 이러한 해외직접투자 경향은 세계 평균 대비 일본에서 그 경향이 두드러지고 있으며, 대만 문제를 둘러싼 중일간 마찰이 겹치면서 2026년에는 해당 경향이 더욱 강화될 전망**
- ▶ **일본기업의 공급망 재편에서 핵심 요소로 평가되는 대미 투자 전략은 일본이 미국과 맺은 5,500억 달러 규모의 대미 투자 약속도 있어 2026년에 더욱 활발해질 전망**
 - ✔ 예컨대 도요타는 2026년 인디애나 공장 증설을 추진하며, 14억 달러를 투자하여 하이브리드 및 전기차 엔진 생산을 확대하고 현지 부품 조달률을 높이는 전략을 추진하고 있음
- ▶ **일본기업의 완전한 탈중국은 어려운 것이 사실임. 도요타는 차세대 자동차 핵심 전략인 SDV(소프트웨어 중심 자동차) 경쟁력 확보를 위해, 중국 현지 테크 기업과의 '기술 동맹' 및 '현지 주도형 투자'를 강화하는 움직임을 보이고 있음**
 - ✔ 도요타의 중국 내 SDV 관련 협력 및 투자 방향은 중국 대형 테크 기업과의 전략적 제휴(OS 및 AI 인프라) 확대에 초점이 맞춰져 있음
 - ✔ 도요타는 차량용 소프트웨어와 디지털 생태계를 중국 시장에 최적화하기 위해 현지 플랫폼 기업과의 밀착 협력을 강화하고 있음
 - 텐센트 : 2024년 전략적 파트너십을 체결했으며, 텐센트의 AI, 클라우드, 빅데이터 역량을 도요타의 SDV 플랫폼에 통합해 중국 소비자 맞춤형 디지털 서비스를 제공
 - 화웨이&샤오미 : 2025년 6월, 합작법인인 광기토요타(GAC Toyota)를 통해 화웨이의 스마트 콕핏(HarmonyOS)과 기린(Kirin) 칩셋을 도입하고, 샤오미의 사물인터넷(IoT) 생태계와 연동하는 협력을 공식화했음.
 - ✔ DeepSeek : 텐센트 클라우드를 매개로 최신 LLM(대규모 언어 모델)인 DeepSeek 기술을 도입하여, 차량 내 스마트 고객 응대 및 지능형 음성 비서 기능을 고도화하고 있음
- ▶ **도요타는 자율주행 및 지능화 기술 투자에서도 중국 하이테크 기업과의 협력을 강화**
 - ✔ 중국 특유의 복잡한 도로 환경에 대응하기 위해 현지 자율주행 스타트업과의 협력을 대폭 강화했음
 - ✔ 모멘타(Momenta) : 도요타가 직접 투자한 자율주행 기업으로, 2025년에는 모멘타의 기술을 활용한 고도 지능형 주행 시스템을 탑재한 양산차 모델을 확대하고 있음
 - ✔ 포니에이아이(Pony.ai) : 2024년 설립한 로보택시 합작회사를 통해 2025년에도 자율주행 상용화 서비스를 위한 투자를 지속하고 있음

▶ 이러한 산업 환경 변화에 대응하기 위해 도요타자동차는 중국 현지 주도형 연구개발(R&D) 체제 전환과 대규모 투자도 병행 추진하고 있음

- ✔ 상하이 BEV 신규공장 및 법인설립: 2025년 4월, 약 146억 위안(약 3조 원 이상)을 투자해 상하이에 렉서스 브랜드 EV 전용 개발·생산 법인을 설립한다고 발표했으며, 이는 중국 내 SDV 하드웨어 기반을 구축하는 핵심 투자로 평가됨
- ✔ '중국 R&D 2.0' 전략: 2025년 6월 발표된 이 전략은 일본 본사 주도가 아닌, 중국 현지 엔지니어들이 중국 시장에 맞는 소프트웨어와 사양을 직접 결정하고 개발하는 체제로 전환하는 것을 골자로 함

▶ 이와 같이 도요타는 중국 시장을 대상으로 SDV 및 자율주행 전략을 강화하고 현지 연구개발 체제도 고도화하고 있으며, 관련 성과가 도요타의 글로벌 차세대 기술 전략에도 기여할 것으로 전망됨. 또한 이러한 전략 방향은 2026년에도 유지되어, 도요타가 상대적으로 부진했던 SDV 및 전기차 전략에서도 가시적 성과를 도출하기 위한 투자가 지속될 것으로 보임

- ✔ 미·중 갈등 등 지정학적 리스크에 대비하면서도, 중국의 고도화된 SDV 환경에 대응하기 위해 현지 공급망(화웨이, 텐센트 등)을 적극 활용하여 차량 '스마트화'를 가속화하는 방향으로 투자와 협력을 집중할 것으로 보임
- ✔ 2026년 도요타의 중국 내 연구·투자 활동은 '현지 테크 기업 기술의 전면 도입'과 '차세대 SDV 모델의 양산화'에서 구체적 성과가 나타날 가능성이 있음
 - 현지 개발 신차 출시 및 테크 협력 가속: 광기토요타(GAC-Toyota)가 개발 중인 현지 전용 전기 세단 'bZ7'이 2026년 초 출시될 예정이며, 화웨이의 'HarmonyOS' 스마트 콕핏 및 구동 시스템, 샤오미의 IoT 생태계 연동 기술이 탑재될 예정임
 - '중국 R&D 2.0' 전략의 본격 가동: 일본 본사가 아닌 중국 현지 엔지니어가 사양을 결정·개발하는 '리전 치프 엔지니어(RCE)' 제도가 2026년에 정착할 전망이다. 아울러 중국 경쟁사(BYD 등)의 속도에 대응하기 위해 연구개발 기간 단축을 위한 공정 시스템과 소프트웨어 업데이트(OTA) 기술 연구에 대한 투자가 강화될 것으로 보임
 - 상하이 렉서스 EV 공장 및 배터리 공급망 투자: 2025년 4월 발표된 상하이 렉서스 EV 전용 공장 및 배터리 개발 시설(약 3조 원 규모)의 건설이 2026년에 정점에 이를 예정이며, 배터리 현지 조달 확대를 위해 현지 배터리 업체와의 공동 연구 및 차세대 배터리(전고체 배터리 등) 적용 연구 투자가 지속될 전망이다
 - 자율주행(모멘타) 협력 확대: 도요타가 투자한 자율주행 스타트업 모멘타는 2026년을 중국 자율주행 시장의 승부처로 보고 있는 것으로 언급되며, 이에 맞춰 도요타는 모멘타 기술을 활용한 고도화 주행 보조 시스템(ADAS)을 보급형 모델까지 확대 적용하기 위한 연구를 가속할 것으로 보임
- ✔ 2026년은 도요타에 '일본 기술의 현지화'를 넘어 '중국 최첨단 기술의 도요타 내재화'가 성과로 연결되는 전환점이 될 가능성이 있으며, 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심(SDV)으로 체질을 전환해 중국 시장 점유율 반등을 모색하는 중요한 해가 될 것으로 전망됨

▶ 중국에도 집중하는 도요타와 달리 무라타제작소는 인도에서 MLCC 공장을 가동할 예정이며, 중국 의존에서 벗어난 복선화를 추진함에 따라 '차이나 플러스 원' 전략이 가속화되고 있음

- ✔ 무라타제작소는 2025년 인도 내 적층세라믹콘덴서(MLCC) 생산 라인 구축에 주력했으며, 급성장하는 인도 스마트폰 및 전장 시장을 선점하기 위한 포석으로 평가됨
- ✔ 무라타제작소는 신흥시장 공략을 강화하는 가운데, 인구 증가와 스마트폰·EV 시장 성장에 대응하여 현지에서 생산하고 현지에서 소비하는 '지산지소(地產地消)' 체제를 구축해 나가고 있음

- ❖ 다만 미·중 경제권 간 심각한 디커플링은 2026년에도 발생하지 않을 것으로 예상되며, 이는 세계경제 성장에는 긍정적 요인으로 작용할 수 있음

2026년 세계경제 전망의 리스크 요인

- ▶ 2026년 세계경제는 미·중 전략경쟁과 고관세 등 부담 요인에도 불구하고 완만한 성장세가 지속될 것으로 예상되나, 전망을 제약하는 불확실성도 다수 존재함. 이러한 위험 요인이 복합적으로 동시 악화될 가능성은 높지 않으나, 다음과 같은 리스크 시나리오는 고려할 필요가 있음
- ▶ 첫째, 중국 부동산 시장 부실화 심화, 일본 재정에 대한 신뢰 약화 및 국채금리 급등, 미국 물가의 재상승 압력 현실화, AI 버블 우려 확산 등 가능성은 제한적이거나, 국제금융시장을 위축시키는 복합 요인이 동시 악화될 위험이 존재함
 - ❖ 중국 부동산 부실화와 관련해 중국 정부가 재정 지원을 지속하고 있으나, 완전한 해소는 지연되고 있음. 중국 경제 둔화와 대외 마찰이 겹치면서 정책 여력이 축소될 경우, 부실이 부동산 기업 중심에서 약소 금융기관의 경영 악화로 확산될 위험이 존재함
 - ❖ 일본의 경우 다카이치 내각의 재정 확대 정책 영향이 지속되는 가운데, 2025년 말 2%대를 돌파한 10년 만기 일본 국채금리가 추가 상승할 경우 엔저가 가속화될 수 있음. 이는 아시아 각국 경제 및 통화에 전반적인 약세 압력을 가할 위험 요인으로 작용할 수 있음
 - ❖ 세계경제의 성장을 견인하는 아시아 역내 경제 및 금융시장이 중국 및 일본의 불안정성으로 인해 악화될 위험이 있음. 가능성은 낮으나, 이러한 불안이 글로벌 금융 시장에 전이되어 충격을 가할 수 있음
 - ❖ 미국에서는 트럼프 관세의 여파가 예상보다 확대될 경우, 인플레이션 압력이 다시 강해질 수 있음. 이 경우 단기 정책 금리의 인하에도 불구하고 장기 채권 금리가 급등할 수 있으며, 일본과 함께 선진국 전반에서 국채시장이 충격을 받으면서 금리상승세가 가속화될 위험이 있음. 이러한 상황에서는 AI 관련 주식에 대한 매도 압력도 동반확대 될 수 있음
 - ❖ 결과적으로 경제 원리와 괴리된 과도한 정책 개입이 누적되고 이에 대한 금융시장의 반응이 강화될 경우, 세계경제가 급격히 위축되는 상황으로 전개될 수 있음. 경제안보정책 강화가 오히려 세계경제 및 각국 경제의 안정성을 훼손할 수 있다는 내재적 모순도 존재함
 - ❖ 과도한 글로벌화 및 시장원리주의를 시정하려는 정책 흐름이 확산되는 가운데, 일정한 절충과 균형점을 모색하는 노력이 필요할 것으로 보임
- ▶ 둘째, 글로벌 원자재 위기의 가능성은 높지 않으나, 위기 시나리오에 대비하는 자세는 중요함
 - ❖ 원유의 경우 우크라이나 전쟁과 러시아 일부 석유시설 피해에도 불구하고 공급 과잉 상황이 지속되고 있으며, 내년 상반기에도 공급 과잉 기조가 이어질 것으로 전망됨. 이에 따라 국제유가의 급등 가능성은 낮은 것으로 보임. 다만 중국의 희토류 수출 규제 리스크는 지속되고 있으며, 미·중 간 힘겨루기 및 중·일 마찰의 전개 양상은 불확실 요인으로 남아 있음
 - ❖ 지구온난화에 따른 기후 이변 발생 리스크가 점차 확대되고 있으며, 생태계를 교란하는 기후 이변이 누적되면서 토양·수자원·해양 등 생태계의 임계치가 가까워지는 위기 국면이 심화될 우려가 있음. 이 과정에서 식량 등 주요 품목에서 의도하지 않은 생산 차질이 동시다발적으로 발생할 경우, 식량 가격 급등과 인플레이션 압력 강화, 금리 상승 등의 부작용이 확대될 위험이 존재함

- ✔ 다만 2026년에 극단적 식량 위기가 발생할 가능성은 높지 않으나, 생태계 리스크 자체는 확대되는 방향임. 일부 빈곤국에서는 식량 문제가 심각한 수준이며, 특정 품목에서는 급등 현상이 나타날 가능성이 있음. 주요국에서도 식량 가격 불안정성이 인플레이션 압력 요인으로 지속될 수 있어, 상시 경계가 필요할 수 있음

- ▶ **셋째, 미·중 관세 전쟁은 소강 국면에 있으나 완전한 종식이 아니라 휴전 상태이며, 미국 중간선거 등 정치 이슈의 영향을 받으며 재격화될 위험도 존재함**
 - ✔ 트리거: “America First” 프레임 하에서 관세·투자 제한·안보 조치가 돌발적으로 재도입될 가능성이 있으며, 중국은 희토류 등 각종 반격 조치를 가동할 수 있음. 이 경우 글로벌 공급망 교란이 심화되며, 세계 각국에서 자동차, 전기전자, 기계, 군수장비 등의 산업에서 생산 차질이 발생할 수 있음
 - ✔ 반도체 등 핵심 품목에도 영향이 확대될 수 있으며, AI 관련 투자 흐름이 차질을 빚을 경우 미국 경기의 지지 요인으로 작용해 온 AI 투자도 위축될 가능성이 있음. 이는 국제금융시장에도 부정적 파급을 초래할 수 있음
 - ✔ 미중 전략 경쟁이 기본 시나리오인 힘겨루기 수준을 넘어 본격적인 디커플링을 선택하는 방향으로 가게 될 경우, 글로벌 생산체제의 혼란과 경제 위축의 영향이 장기화될 위험이 존재함. 각종 산업의 첨단화가 일시적으로 후퇴하면서 첨단 산업의 글로벌 공급 구조에도 변화가 발생할 수 있음

- ▶ **위와 같은 위기 시나리오의 발생 가능성은 높지 않으나, 다양한 위험 요인이 잠재되고 있는 것은 사실임. 따라서 리스크를 선제적으로 관리하는 대응이 필요할 것으로 보임**



일본도 Physical AI 경쟁력 확보 모색

경제산업성, 문부과학성 등 Physical 관련 연구사업 확충

- ▶ 피지컬 AI는 인공지능이 텍스트·이미지 생성에 그치지 않고 로봇·기계 등의 물리적 동작을 학습·생성하여, 현실 세계에서 다양한 작업을 수행하도록 하는 기술을 의미함
 - ✔ 로봇의 ‘두뇌’를 인공지능으로 대체함으로써, 기존의 사전 프로그래밍 방식으로는 대응하기 어려운 복잡·다변적 작업을 가능하게 하는 접근으로 정리됨
 - ✔ 미국과 중국이 생성형 인공지능 분야에서 앞서가고 있으나, 기존 생성형 인공지능은 물리 공간 인지 및 동영상 이해 측면에서 한계가 있음. 피지컬 AI는 이러한 한계를 보완하여 스마트팩토리 등 산업 전반에 적용될 잠재력이 큰 기술로 평가됨
- ▶ 일본은 미국·중국처럼 휴머노이드 중심의 자립형 로봇 개발 투자 경쟁에 본격적으로 뛰어들고 있지 않지만 피지컬 AI의 개발에는 적극적인 자세를 보이기 시작했음
 - ✔ 피지컬 AI를 일본이 장기간 축적해 온 산업용 로봇 기술과 결합해, 실용적이고 안전한 방식으로 사회 적용을 추진하려는 방향이며, 2026년에는 이러한 노력이 강화될 전망
- ▶ 경제산업성이 주관하는 ‘AI 로봇틱스 검토회’는 인공지능과 로봇 기술의 융합을 논의하기 위해 구성된 회의체임. 제1회 회의(25년 8월)를 시작으로 총 4차례의 회의를 개최하였고, 2025년 10월에는 논의내용을 정리한 보고서를 발표하였음
 - ✔ 검토회에서는 미국·중국의 빠른 진전을 염두에 두고, 일본이 산업용 로봇 및 서비스 로봇 분야에서 경쟁력을 확보하는 방안과 함께 데이터 확보, 안전성, 사회적 수용성 등 주요 과제의 해법을 중심으로 논의가 진행되었음
 - ✔ 또한 일본 경제산업성과 에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)는 205억 엔 규모 투자를 통해 로봇 기반 모델 개발 프로젝트를 시작하였으며, 제조·물류·건설 등 다양한 분야로의 적용을 추진하는 움직임이 나타나고 있음(日本発の「フィジカルAI」が始動する, 経産省・NEDOが205億円投資, <https://newswitch.jp/articles/category/2>, 2025年8月30日).
 - ✔ 동 프로젝트는 ① 로봇 운용 데이터 수집 → ② 기반 모델 구축 → ③ 분야별 개별 모델 개발 및 사회 적용의 3단계로 추진되며, 데이터 생태계 조성 및 인재 육성까지 포함하는 포괄적 접근을 취하고 있음
- ▶ 미국·중국에서는 수백억 엔에서 1,000억 엔 규모 자금 조달에 성공한 휴머노이드 벤처가 이미 등장했으나, 일본은 상대적으로 투자 규모가 제한적이어서 경쟁력 확보에 제약이 존재하는 것으로 평가됨. 이에 따라 일본은 독자적 접근을 통해 기술 축적을 추진하는 한편, 산업 생태계 내 협력 기반을 강화하려는 전략을 취하고 있는 것으로 해석됨
 - ✔ 로봇 기반 모델은 텍스트 생성이 아니라 동작 생성을 목표로 하며, 안전성 및 품질 보증 이슈가 수반됨. 또한 동작 생성의 자유도가 높아지더라도 실제 운용 단계에서는 안전 규제와 운영상 제약으로 인해 기존 협동 로봇과 기능적 차이가 제한적일 수 있다는 지적도 존재함

- ▶ **복잡한 실제 세계 작업은 단일 모델로 처리하기 어렵다는 전제하에, 복수 모델의 통합·계층화가 핵심 전략임**
 - ✔ 모델 마이그레이션·통합을 통해 비용 효율적이고 자동화된 고성능 모델을 생성
 - ✔ 계층적 계획 모델은 언어·시각·행동을 단계적으로 연결해 로봇이 인간과 유사한 방식으로 계획·실행할 수 있도록 하는 접근임
 - ✔ 이러한 통합 전략은 로봇틱스, 제조, 서비스 등 응용 분야에서 범용성·적응성을 크게 향상시킴

- ▶ **AI와 신체기능의 융합은 AI가 소프트웨어적 지능에 그치지 않고 로봇의 신체 기능과 결합하여 실제 세계에서 자율적으로 동작하는 것을 목표로 함**
 - ✔ 세계 모델을 구축하여 환경을 추론·예측하고, 학습하지 않은 상황에 대해서도 적절한 행동을 생성할 수 있도록 함
 - ✔ NEC 등은 세계 모델 기반 로봇 제어를 통해 미학습 상황에서도 합리적 판단을 가능하게 하는 연구를 진행 중임
 - ✔ Google RT-1, RT-2, RT-X 등 대규모 멀티모달 데이터 학습을 통해 로봇 기반 모델을 확장하여, 수백 가지 이상의 작업 수행을 할 수 있게 함
 - ✔ 하드웨어 측면에서는 엣지 AI의 중요성이 강조되며, 고성능 프로세서·센서·저전력 설계·실시간 제어가 필수 요소로 제시됨
 - ✔ NVIDIA Jetson Thor, Project GR00T 등은 이러한 융합을 위한 대표적 플랫폼으로 제시

- ▶ **사람에게 안전한 피지컬 AI 구현은 핵심 과제로 제시됨. 이는 기계학습 기반 AI가 원리적으로 100% 정확성과 안전성 보장이 불가능하다는 한계를 내포함**
 - ✔ 현재는 폐쇄 환경에서 안전성을 확보하는 접근이 주로 활용되고 있으나, 향후 개방 환경으로 확장될 경우 예상외 위험에 대응할 필요가 있음
 - ✔ 안전 강화학습을 활용하여 제어이론 기반 예측과 강화학습 기반 적응을 결합함으로써, 동적 환경에서도 안전한 학습·제어를 가능하게 함
 - ✔ 안전성은 기술적 성능뿐 아니라 지각적 안전성, 즉 인간이 체감하는 심리적 안정감까지 포함하여 고려할 필요가 있음
 - ✔ 단계적 환경 확장과 위험회피 전략을 병행하여 인간과 AI가 협력·공생할 수 있는 시스템을 구축

- ▶ **타입별 AI 시스템의 발전 방향과 관련하여, 일본 정부는 피지컬 AI를 3개 유형으로 구분하고 각 유형별 발전 방향을 제시하고 있음**
 - ✔ 타입 P(퍼포먼스) : 다양한 실제 환경에서 작업을 수행하는 시스템
 - 산업용 로봇의 지능화, 숙련 기술 학습, 고속·정밀 동작 구현을 목표로 함
 - 예: 자동차 제조 라인, 반도체 웨이퍼 운반 로봇 등
 - ✔ 타입 H(휴머니이드) : 인간과 협력·공진화하는 시스템
 - 인간과 유사한 지능·신체성·대화 능력을 갖추고, 능동적으로 학습·발달하는 것을 지향
 - 예: 서비스 로봇, 가사·서비스업 지원 로봇 등
 - ✔ 타입 A(어댑티브) : 다양한 환경에서 견고하게 작동하는 시스템
 - 불완전·변동적 환경에서도 로버스트하게 작업을 수행하며, 인간이 접근하기 어려운 장소에서도 활동 가능하도록 설계
 - 예: 농업 로봇, 인프라 점검 로봇, 건설 현장 중장비 로봇 등

Physical AI의 타입별 발전 방향

(보다 다양하고 복잡한 실제 세계 태스크의 실행)



주 : P: Performance, H: Humanoid, A: Adaptive

자료 : CRDS(科学技術振興機構 研究開発戦略センター, フィジカルAI システムの研究開発~身体性を備えたAI とロボティの融合~, 2025-SP-01각종 보도 자료

▶ 일본정부의 피지컬AI 전략은 차세대 AI 모델 개발 → 모델 통합 → 신체기능 융합 → 안전성 확보 → 타입별 발전이라는 단계적 로드맵을 따르게 됨

- ✔ 이는 단순한 기술 개발을 넘어, 사회적 수용성과 안전성을 확보하면서 산업·서비스·위험 환경 전반에서 경제적·사회적 가치 창출을 지향하는 접근임
- ✔ 궁극적으로 피지컬AI는 인간과의 협력·공진화 과정을 통해 노동시장과 사회 구조에도 의미 있는 변화를 가져올 것으로 보고 있음

▶ 한편, 경제산업성의 AI 로봇틱스 검토회의 자료에 따르면, 일본은 산업용 로봇 시장에서 약 70%의 점유율을 보유하고 있으나, 최근 점유율이 하락하고 있으며, 향후 시장 규모 확대와 성장이 예상되는 서비스 로봇 분야에서는 미국·유럽·중국에 뒤처지고 있다고 분석되었음

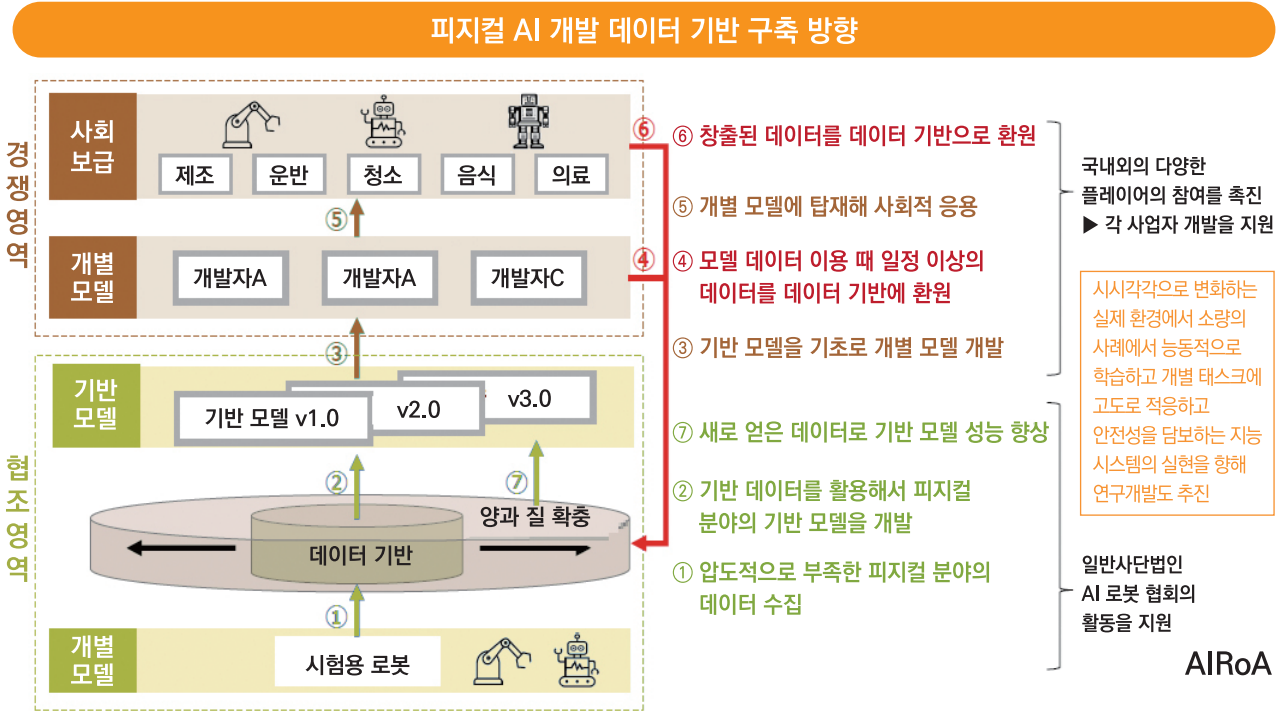
*經濟産業省, AIロボティクス検討会参考資料, 2025年10月

- ✔ AI 로봇틱스 개발이 마·중을 중심으로 진전되는 가운데, 일본이 로봇틱스 분야 전체에서 하드웨어·소프트웨어 양 측면의 기술 혁신과 인재 생태계 형성에서 뒤처질 경우, 기존에 강점으로 평가된 산업용 로봇 분야에서의 경쟁력마저 약화될 우려가 있다고 지적

▶ 최근에는 산업용 로봇을 넘어 서비스 로봇 시장이 확대되고, 부품 양산 효과가 본격화되는 가운데 AI 고도화로 로봇 성능이 향상되며 적용 영역이 확대되고 있음. 이에 따라 전통적 로봇 강국으로 평가되던 일본의 위상도 도전을 받고 있는 상황

- ✔ EV 및 자율주행 기술의 진전으로 로봇틱스에 필요한 전자부품·센서 기술의 양산이 확대되면서 단가가 하락하고 있음. 또한 부품의 모듈화 및 공통 활용이 확산되며 개발 효율이 제고되고, 그 결과 가격 하락이 진행되면서 다양한 서비스 분야로 로봇 응용이 확대되는 흐름

- 경제산업성은 민간 조사 결과를 인용하여, 휴머노이드 등을 포함한 다목적 로봇 시장이 2030년 전후로 급격히 확대되어 2040년까지 약 60조 엔 규모에 이를 수 있다는 전망을 제시하였음. 이때 상정되는 로봇 형태로는 휴머노이드형, 4족 보행형, 이동식 매니플레이터 등이 언급되었음(McKinsey & Company, June 30, 2025, "Will embodied AI Create robotic coworkers?")



자료 : 경제산업성, AI로봇엑스포検討會參考資料, 2025年10月

- 또한 현재의 시장 동향과 각국의 정책 기조가 지속된다는 가정하에, 중국이 전체 시장 규모의 절반 이상을 차지할 것으로 예상됨
- 전통적 로보틱스(단일 작업 특화형 로봇)는 티칭 플레이백(인간이 로봇에 동작을 직접 학습시키는 제어 방식)이 주류였으며, 동작 단위로 반복 티칭이 필요해 도입 비용이 높고 환경 변화에 대한 유연성이 낮다는 한계가 있었음. 이에 따라 최근에는 VLA(Vision Language Action Models), 모방학습, 강화학습 등을 활용하여 실제 데이터와 시뮬레이션 데이터를 포함한 대규모 데이터를 AI에 학습시키는 방식이 확산되고 있음. 이를 통해 미지의 환경에도 즉시 대응 가능한 End-to-End 소프트웨어 개발이 가능해지고 있음
- 이러한 흐름 속에서 경제산업성은 AI·소프트웨어 중심 로봇 개발을 촉진하는 오픈 개발 환경 구축을 위해 103억 엔 규모 예산을 집행하며 사업을 추진하고 있음. AI 로보틱스 활용 영역을 신속히 확대하기 위해 로보틱스 기능을 모듈화하고, 모듈 단위에서 유연한 로봇 시스템 개발이 가능하도록 소프트웨어·하드웨어의 개방형 개발 환경을 구축한다는 방침임. 이는 기존 일본 로봇 기업의 폐쇄적 수직통합 구조를 산업 차원에서 오픈 이노베이션을 촉진할 수 있는 수평적 모듈 구조로 전환하려는 것임
- 이와 함께 경제산업성은 피지컬 AI 개발 촉진을 위해 205억 엔을 투입하고 있으며, 피지컬 분야 기반 모델을 통해 기존에는 구현이 어려웠던 범용적·자율적 로봇 동작을 가능하게 한다는 계획임
- 미국과 중국에서는 데이터를 독점적으로 축적하고 기반 모델을 개발하려는 움직임이 가속화되고 있음. 일본은 오픈 데이터 기반의 성장 전략을 통해 기업 간 협력 기반 모델 개발과 경쟁 영역에서의 개별 기업형 AI 모델 개발 간 시너지를 도모함으로써 사회적 응용을 촉진하려는 방향으로 추진하고 있음

일본기업의 피지컬 AI 대응 사례

히타치제작소, HMAX 중심으로 피지컬 AI 솔루션 활용

▶ 히타치제작소는 최근 글로벌 전략의 핵심에 ‘피지컬AI’를 두고 사회 인프라와 산업 분야에서의 활용을 가속하고 있음

*日立, ドイツのデータ・AIサービス企業synvertの獲得に合意し, Agentic AIからPhysical AIまで開発を加速, HMAXのグローバル事業拡大, 2025.9.24.

- ✔ 그 중심에는 에이치맥스(HMAX, Hyper Mobility Asset Expert) 솔루션이 있으며, 철도·모빌리티 분야에서 시작해 에너지·제조·물류·빌딩 관리 등으로 적용 범위를 확대하고 있음
- ✔ HMAX는 센서 및 운영 데이터를 활용하여 유지보수 비용을 절감하고 지연을 감소시키며, 에너지 효율을 개선하는 효과를 제시하고 있음
- ✔ 철도 분야에서는 열차 지연을 20% 줄이고 에너지 소비를 15% 절감했으며, 에너지 분야에서는 송전선 관리 및 위험 예측을 통해 생산성을 60% 개선한 성과를 거두었음

▶ 이 전략은 히타치의 디지털 기반인 루마다 3.0과 연계되어 있음. 루마다 3.0은 기존 데이터 플랫폼을 확장해 피지컬 AI-에이전트 AI-도메인 지식을 통합하는 구조를 지향

- ✔ 히타치는 정보기술(IT)과 제어·운영기술(OT)을 동시에 보유한 점을 강점으로 제시하고 있으며, 사회 인프라 혁신을 장기적으로 추진하고 있음. 약 60년에 걸친 인공지능 연구 경험과 철도·에너지·제어기술 분야의 도메인 지식은 경쟁사 대비 차별화하는 기반이 됨

▶ 글로벌 협업도 전략의 중요한 축으로, 히타치는 NVIDIA와의 협력을 통해 디지털 트윈과 피직스네모(PhysicsNeMo)를 활용하는 산업용 인공지능 솔루션을 강화하고 있음

- ✔ 엔비디아 IGX와 Holoscan을 통해 대규모 데이터를 엣지에서 실시간 처리함으로써 기존 최대 10일 소요되던 분석 지연을 크게 단축하였음
- ✔ 일본·미국·유럽·중동 지역에 “히타치 엔비디아 AI 팩토리”를 구축해 최신 GPU 기반 인공지능 모델 개발을 가속화하고 있음
- ✔ 구글 클라우드와는 Gemini Enterprise를 활용해 노코드 환경에서 AI 에이전트를 제작할 수 있는 플랫폼을 마련했으며, OpenAI와도 차세대 인공지능 인프라 구축을 위한 전략적 파트너십을 체결

▶ 이와 함께 히타치는 독일의 데이터·인공지능 서비스 기업 신버트(synvert)를 인수하여 유럽·중동 지역에서의 사업 기반을 확대했음. 신버트는 550명 이상의 전문가를 보유하고 있으며, 데이터 거버넌스·머신러닝 운영관리·분석 기반 구축에 강점이 있음

- ✔ 히타치가 이미 인수한 글로벌로직(GlobalLogic)과 신버트의 결합은 엔드투엔드 데이터 가치사슬을 강화하고, 에이전트 AI 및 피지컬 AI의 개발을 가속화하는 효과를 창출
- ✔ 이를 통해 히타치는 글로벌 고객에게 확장성과 안전성을 갖춘 인공지능 솔루션을 제공할 수 있는 체제를 구축했음

▶ **히타치는 2030년까지 약 20조 엔 규모로 성장할 것으로 예상되는 피지컬 AI 시장에서 “세계 최고 수준의 피지컬 AI 활용 기업”이 되는 것을 목표로 제시**

- ✔ HMAX의 수주 건수는 현재 50건 수준이지만, 2026년 이후 확대 국면에 진입하면서 2027년에는 1,000건, 2030년에는 20,000건으로 확대될 것으로 전망
- ✔ 이는 단순한 기술 도입을 넘어 사회 인프라 전반을 인공지능 기반으로 혁신하는 비전과 연결되는 것으로 설명됨
- ✔ 예를 들면, HMAX는 철도 사업자를 대상으로 열차, 신호, 인프라 관리 최적화에 활용되며, 차량 센서의 주행 데이터를 날씨 및 마모 조건과 결합하여 부품 교체와 유지보수 인력 배치를 최적화함으로써 에너지 소비 15% 절감, 열차 지연 20% 감소, 유지보수 비용 15% 절감 등의 효과를 제시함
- ✔ 적용범위를 모빌리티 분야에 한정하지 않고 에너지, 제조, 금융·공공 분야로 확대하고 있음. 에너지 분야에서는 나무 성장으로 인한 송전선 절단 위험을 회피하는 ‘식생 매니저’를 제공하며, 리스크 모델 정확도 90% 및 현장 생산성 60%를 개선했다고 함
- ✔ ‘HMAX for Building:BuilMirai’에서는 NVIDIA의 VSS(Video Search and Summarization : 영상 검색 요약을 위한 AI기반 기술)를 활용하여 기술자의 웨어러블 카메라 영상을 AI가 실시간 분석하고, 엘리베이터 등 빌딩 설비 유지보수 과정에서 안전 알림과 작업 가이드를 제공함. 메타버스 공간에 현장을 재현해 위험 예측을 지원하고, 잠재 리스크와 최적 안전 대책을 시각화함으로써 작업자의 안전 의식 향상 및 위험 예측 소요 시간의 약 20% 단축 효과를 입증했음

▶ **다만 과제도 존재함. 히타치는 대규모 투자를 지속하고 있으나, 미국·중국 스타트업 대비 확산 속도 측면에서 뒤처질 가능성이 있음**

- ✔ 인공지능 시장은 빠른 실험과 확산이 경쟁력의 핵심으로 평가되나, 히타치는 사회 인프라 등 미션 크리티컬 영역을 다루는 특성상 상대적으로 신중한 접근을 취할 가능성이 있음

▶ **종합하면 히타치의 피지컬 AI 전략은 ① HMAX 중심의 사회 인프라 혁신 ② 루마다 3.0을 통한 데이터·인공지능·제어·정보기술 통합 ③ 엔비디아·구글 클라우드·오픈AI 등 글로벌 테크 기업과의 협업 ④ 신버트 인수를 통한 유럽·중동 시장 확대라는 네 가지 축으로 전개되고 있음**

- ✔ 이러한 방향은 단순 기술 도입을 넘어, 히타치가 제시한 ‘Harmonized Society’ 비전과 연계된 사업 전략으로 설명되고 있음. 히타치는 인공지능과 제어·정보기술의 융합을 기반으로 안전·안심·지속가능성 관련 솔루션을 확대하며, 글로벌 시장에서의 사업 경쟁력 강화를 추진할 것으로 전망됨

NEC의 자율주행 로봇 제어용 Physical AI 개발

▶ **NEC는 피지컬 AI 분야에서 물류·소매 등 장애물이 많은 현장에서의 자율주행 로봇 제어 기술 개발, 도쿄대와의 차세대 네트워크 연계를 통한 피지컬 인텔리전스 실증 등을 추진하고 있음**

- ✔ 히타치나 후지쓰가 사회 인프라나 행정 분야 AI를 강조하는 것과 달리, NEC는 현장 적응형 로보틱스+통신 기반에 강점을 가지고 있는 것이 특징임
- ✔ 예를 들어, NEC는 AI를 활용하여 장애물이 많은 현장에서도 안전하고 효율적인 자율주행을 실현하는 로봇 제어 기술을 개발했음(日本電気株式会社, ~ロボット導入を促進し, 現場の人手不足解消と生産性向上に貢献~, 2025年8月21日)
- ✔ 사내 실증 실험 결과, 해당 기술을 적용할 경우 로봇 이동 시간을 기존 방식 대비 최대 50% 단축할 수 있음을 확인함

- ✔ 본 기술은 여러 AI의 지식을 학습한 NEC의 독자적인 AI를 활용하여, 안전성을 고려한 최적의 이동 경로를 실시간으로 생성하는 것을 목표로 함. 이를 통해 로봇 전용 구역 정비나 이동 경로 확보가 어려운 중소 규모의 물류 창고나 공장, 소매점 등에서 로봇 도입 가능성이 확대될 수 있으며, 인력 부족 완화 및 생산성 향상에 기여할 수 있다는 취지임. NEC는 2026년도까지 실용화를 목표로 하고 있음

▶ **노동력 감소와 생산성 제고 필요성 확대에 따라 대형 물류 창고나 공장에서는 로봇 도입 기반의 자동화가 진전되고 있음**

- ✔ 반면 중소 규모 물류창고·소매점에서는 로봇 전용 구역 미정비, 협소한 통로, 통로 인근의 상시적 적치, 진열대·상품에 의한 장애물 발생 등으로 이동 경로 확보가 어려워 도입이 제한되는 과제가 존재해 왔음
- ✔ 또한 로봇 제어 측면에서는 경로 생성 시간과 경로 품질이 트레이드오프 관계에 있어, 최적 경로 생성에 시간이 소요되는 점이 장애물이 많은 환경에서의 실용화를 제약하는 요인이었음

▶ **이러한 과제에 대해 NEC가 개발한 로봇 제어 기술의 특징은 다음과 같음**

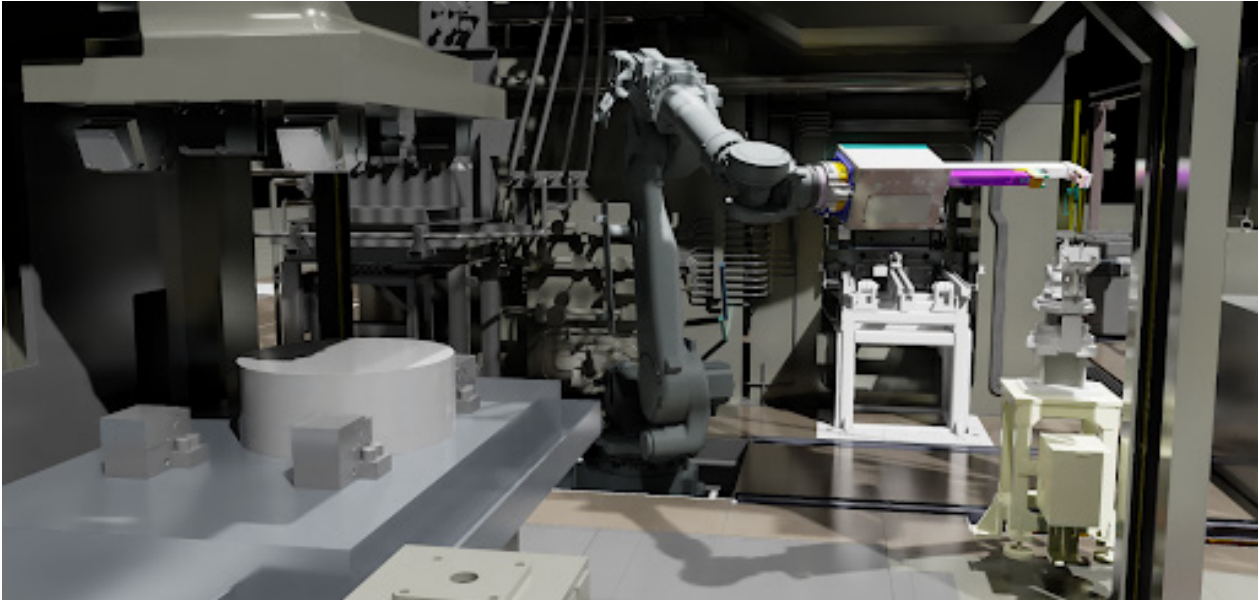
- ✔ 실시간으로 최적 경로를 추출하는 독자 AI
 - 기존에는 장애물이 많은 환경에서 AI 기술과 사전 정의된 규칙·절차 기반 방식을 조합해 경로를 생성해 왔으나, 안전성과 효율성을 동시에 만족하는 최적 경로 생성에는 한계가 있었음. 또한 복수 AI를 조합하는 방식은 AI 수 증가에 따라 처리 시간이 늘어나 실시간 제어가 어려워지는 경향이 있었음
 - NEC는 여러 AI가 각각 생성하는 경로를 종합적으로 학습하여, 한 번에 복수의 경로를 생성할 수 있는 독자 AI를 개발했음. 이를 통해 장애물이 불규칙하게 배치된 환경에서도 안전성과 효율성을 고려한 경로를 생성하여 실시간 로봇 제어를 구현한다는 취지임
- ✔ 로봇 이동 시간을 50% 단축
 - 길이 50m의 테스트 코스에 장애물을 무작위로 배치한 시뮬레이션 결과, 주행 시간이 기존 방식 대비 최대 50% 단축된 것으로 제시됨. 이를 통해 안전성을 유지하면서 이동 효율을 약 2배 수준으로 향상시켜 현장 작업 효율화에 기여할 수 있다는 설명임

도요타, Physical AI 전략으로 공장 더욱 효율화

▶ **도요타 공장에서 단조품을 운반하는 로봇에 Physical AI를 활용하기 시작**

* Madison Huang, NVIDIA, 日本のロボットや自動車のメーカーがNVIDIA AIとOmniverseにより産業にフィジカルAIを導入, 2024年 11月13日, Madison Huang <https://blogs.nvidia.co.jp/blog/japan-innovators-physical-ai-omniverse/>

- ✔ 도요타는 금속 단조 기능 향상을 위해 로봇 동작의 물리 시뮬레이션에 NVIDIA Omniverse를 활용하고 있으며, 이는 단조품 운반 로봇의 티칭 시간을 단축하는 데 기여했음
- ✔ 도요타는 NVIDIA PhysX와 Omniverse의 정밀도를 활용하여 로봇의 작업 및 동작 재현을 검증하고 있음. Omniverse는 현실 세계 물체와 시스템의 물리적 특성을 디지털로 복제하여 공장 등 환경의 디지털 트윈 모델링을 가능하게 함
- ✔ Omniverse를 통해 도요타는 질량 특성, 중력, 마찰 등을 모델링하고, 그 결과를 테스트의 물리적 표현과 비교할 수 있음. 이는 용접, 조작, 로봇 동작 처리 등 공정 수행에 활용되고 있음
- ✔ 또한 고도의 기술을 필요로 하는 문제나, 스루풋(Throughput : 각 공정을 통합한 처리 속도를 관리, 단위시간당 생산량으로서 측정)을 향상시키면서 단조 라인의 고온·열악한 작업 환경을 회피하기 위해 로보틱스 숙련 직원의 노하우를 재현함



자료 : NTT PC Communications, 物理世界とAIの融合 : フィジカルAIが切り拓く自律システムとソリューションの最前線, 2025.12.10.

▶ Omniverse는 현실 세계의 물체와 시스템의 물리적 특성을 정확히 복제하여, 공장 등 기타 환경의 디지털 트윈 모델링을 가능하게 함

* NTT PC Communications, 物理世界とAIの融合 : フィジカルAIが切り拓く自律システムとソリューションの最前線, 2025.12.10.

- ✔ 이는 차세대 자율 시스템을 구동하기 위한 피지컬 AI 구축의 기반이 됨
- ✔ Omniverse를 활용하면 질량 특성, 중력, 마찰 등을 모델링하고, 이를 테스트 결과의 물리적 표현과 비교·검증할 수 있음. 이러한 접근은 용접, 조작, 로봇 동작 처리 등에서 활용 가능하며, 고도의 숙련을 필요로 하는 작업의 재현과 스루풋 향상, 고온·열악 환경 회피하기 위한 로봇틱스 숙련 직원의 노하우를 재현함

야스카와전기, 산업용 로봇에 Physical AI 응용

▶ 일본의 로봇틱스 산업의 리더 기업 중 하나인 야스카와전기는 작업 적응성·범용성·유연성에 주목한 자율 로봇 MOTOMAN NEXT를 통해 신규 시장에 진출했음

- ✔ 야스카와전기는 NVIDIA Isaac 및 Omniverse 플랫폼 기반의 고도 로봇틱스를 활용하고 있음. 자율 로봇은 공장뿐 아니라 식품·물류·의료·농업 등 폭넓은 산업 분야에서 자동화 적용 확대를 목표로 하고 있음(NTT PC Communications, 物理世界とAIの融合 : フィジカルAIが切り拓く自律システムとソリューションの最前線, 2025.12.10.)



자료 : NTT PC Communications, 物理世界とAIの融合 : フィジカルAIが切り拓く自律システムとソリューションの最前線, 2025.12.10.

- ✔ 야스카와전기는 NVIDIA 액셀러레이션 라이브러리와 AI 모델의 레퍼런스 워크플로우인 NVIDIA Isaac Manipulator를 사용하여 산업용 로봇 암(Arm)에 AI를 통합하고, 다양한 산업 자동화 작업 수행을 가능하게 하고 있음
 - ✔ 야스카와전기는 FoundationPose(NVIDIA 연구팀이 개발한 객체 6D 자세 추정 및 추적을 위한 통합 파운데이션 모델)를 사용해 정밀한 6D 자세 추정과 추적을 수행하고 있음. 해당 AI 모델은 로봇 암의 적응성과 효율성을 높이고, 모션 컨트롤의 정밀한 Sim2Real을 구현함으로써 다양한 산업 현장에서 복잡한 작업을 다목적·효과적으로 수행할 수 있도록 하는 데 활용되고 있음
- ▶ 야스카와전기는 Omniverse 상에 구축된 NVIDIA Isaac Sim을 활용한 디지털 트윈 및 로봇 시뮬레이션을 채택하여, 로봇 솔루션 개발과 전개를 가속화하고 시간과 자원을 절약

일본의 Physical AI, 신체지식 활용하는 강점 포인트

- ▶ AI 로봇틱스의 보급을 크게 좌우하는 기술로서 피지컬 AI가 주목받고 있으며, 각종 센서와 고도 데이터 분석을 통해 현실 세계의 다양한 정보를 수집·해석하고 상황에 맞는 최적 동작을 구현하는 기술의 고도화가 핵심 과제로 부상하고 있음
- ✔ 이와 함께 일본의 경쟁우위 요소로 언급되는 체화된 지식(身体知)을 AI 기술과 결합해 경쟁력을 확보할 수 있을지가 쟁점임(IMD教授 一條 和生·先進技術センター·関根 秀真, フィジカルAI時代, 日本に求められるデータ戦略とは?ものづくり・サービスを支えてきた「身体知」に勝機, 三菱総合研究所, 2025年11月1日)
 - ✔ 제조 숙련기술이나 서비스 현장의 고객 대응 등에서 축적된 암묵지를 데이터로 전환해 활용할 경우, 피지컬 AI 개발 및 적용에서 활용 가능한 기반이 확대될 수 있음. 이에 따라 기업 경영 차원에서 체화된 지식의 수집·정의·데이터화 및 활용 체계를 마련하는 문제가 중요 과제로 부상하고 있음

- ▶ **일본의 기업과 사회에는 제조 현장의 숙련 기술부터 서비스업의 고객 대응에 이르기까지 다양한 노하우와 암묵지가 축적되어 있음**
 - ✔ 이들 암묵지에는 신체를 통해 습득되는 동작적 스킬과 감각적 이해에 기반한 체화된 지식(身体知)이 다수 포함되어 있음
 - ✔ 일본 기업의 현장 운영 역량과 서비스 품질은 암묵지와 체화된 지식의 축적·활용을 기반으로 유지되어 왔으며, 이를 어떻게 계승하고 활용할 것인가가 과제로 제기되고 있음
 - ✔ 다만 암묵지·체화된 지식이 데이터화되어 AI 활용으로 연결된 사례는 제한적이며, 체화된 지식을 데이터화해 AI 모델에 적용할 수 있도록 하는 것이 경쟁력 확보와 연계된 과제로 제시되고 있음
- ▶ **‘체화된 지식(身体知)’을 피지컬 AI에 활용하기 위해서는 데이터화와 공유 가능성 확보가 핵심임**
 - ✔ 체화된 지식은 개인 경험과 맥락에 기반하는 특성이 강해 단순 수치화만으로는 충분하지 않으며, 현장 재현 가능성을 높이기 위해 표준화와 데이터 구조화가 필요함. 제조업 숙련 기술을 SI가 학습하기 위해서는 센서 데이터뿐 아니라 작업자의 의도, 상황, 환경 조건 등을 포함한 복합 데이터셋 구축이 요구됨
- ▶ **서비스업에서도 고객 대응 과정의 미묘한 뉘앙스를 기록·분석할 수 있는 체계가 필요하며, 영상·음성·생체 데이터 등 멀티모달 정보 통합을 통해 구현 가능함**
 - ✔ 이 과정에서 프라이버시 및 윤리적 고려가 중요하며, 특히 서비스 현장에서 수집되는 고객 데이터는 민감성이 높아 안전한 데이터 관리 및 활용 규범 확립이 필요함
 - ✔ 또한 기업 간·산업 간 협력 네트워크를 통해 체화된 지식 데이터의 공유·축적을 추진하는 방식이 경쟁력 강화에 기여할 수 있음
- ▶ **피지컬 AI의 발전은 인간과 AI의 협업 구조에도 영향을 미칠 수 있음. SI가 체화된 지식을 학습·재현할 경우, 인간은 보다 창의적·전략적 역할로 역할 재배치가 이루어질 가능성이 있음**
 - ✔ 이는 자동화 확대에 그치지 않고, 인간의 감각·해석 역량과 AI의 계산·재현 역량이 상호 보완되는 형태의 가치 창출 구조를 의미함
 - ✔ 체화된 지식을 피지컬 AI에 접목할 경우 기대되는 효과는 효율성 향상뿐 아니라, 고부가가치 혁신으로의 확장 가능성이 존재하며, 제조·서비스 분야에서 축적된 장인적 숙련과 품질 역량을 차별화 자산으로 전환하는 방향과도 연결될 수 있음
- ▶ **현재 주요국에서는 피지컬 데이터의 ‘양’을 확보하려는 움직임이 확대되고 있음**
 - ✔ 중국 로봇 스타트업 AgiBot은 상하이에 대규모 로봇 데이터 수집 공장을 설립해 다양한 동작 데이터를 대량 수집하고 있음
 - ✔ 다만 단순한 데이터 물량 확대 전략만으로는 경쟁우위를 확보하기 어렵다는 견해도 존재함. 이 관점에서는 데이터·모델을 전략적으로 활용하되, 데이터의 양보다 질을 중시하고, 단순 동작 재현을 넘어 상황·문맥을 반영한 ‘의미적 깊이’를 경쟁 요소로 삼을 필요가 있음
- ▶ **피지컬 AI 활용 전략에서는 리더십 역할의 재정의와 CEO-중간관리층(미들층)의 상호 보완이 중요한 부분을 차지함**

- ❖ 피지컬 SI의 응용은 기업 경영의 의사결정 프로세스 변화와 연계되므로, 단순 효율화·자동화에 그치지 않고 신규 가치 창출을 위한 비전 수립과 실행 체계가 요구되기 때문임
- ❖ 기업은 단순한 효율화나 자동화를 목표로 하는 것이 아니라, 새로운 부가 가치를 창출하기 위한 비전 수립과 실행력이 필수적임. 그러나 많은 경영진들이 SI를 기업 전략의 최우선 과제로 충분히 인식하지 못하고 있는 상황임

▶ CEO에게는 SI 전환의 파급을 이해하고, 자사의 활용 방침과 방향성을 명확히 제시하는 리더십이 요구됨

- ❖ 조직 전체가 변혁의 방향성을 공유하고 실행력을 확보하기 위해서는 최고경영층의 명확한 메시지와 내부 확산 노력이 필요함

▶ 동시에 최고경영층 리더십만으로는 변혁을 구현하기 어렵고, 현장 실행력을 강점으로 연결하기 위해 ‘미들 업다운(Middle-up-down)’ 역할이 강조되고 있음

- ❖ 일본 기업의 경우 톱다운 방식과 달리 현장 주도적 의사결정이 특징으로 언급되지만, 실제로는 중간관리층이 경영 비전을 현장에 전개하고 실행을 조정하는 동시에, 현장의 과제와 시사점을 경영진에 환류하는 구조가 조직 운영의 핵심 축으로 기능해 왔음
- ❖ 피지컬 SI 확산 국면에서도 미들 업다운의 역할이 중요 과제로 부상하고 있음. 시장 변화에 대한 SI의 신속한 대응과 SI 기술 자체의 진화 속도에 맞춰, 기업의 의사결정 프로세스가 적절히 조정·작동할 수 있는지가 관건인데, 이 과정에서 중간관리층은 현장 과제를 단순 수렴하는 수준을 넘어, 이를 경영 의사결정에 반영하고 현장 실행 가능성을 확보하는 연결 기능을 수행함
- ❖ 기존 중간관리층의 역할이 실행 관리 및 최고경영층 지시 전달 등 정형 업무에 치중해 왔다면, 피지컬 SI 활용 국면에서는 기술 이해를 바탕으로 현장의 실험과 개선 시도를 촉진하는 역할이 추가적으로 요구됨
- ❖ 특히 현장에 축적된 암묵지와 체화된 지식을 가시화·구조화하고, 데이터의 질과 의미적 문맥을 고려해 의사결정에 반영하는 과정이 중요함
- ❖ 이에 따라 중간관리층은 단순 전달자가 아니라, 데이터를 해석하고 현장 지식을 경영 전략과 실행 체계로 연결하는 ‘번역자’ 역할을 수행할 필요가 있음

▶ 피지컬 SI 도입 과정에서는 작은 성공 사례의 축적과 이를 확산할 수 있는 유연한 조직 구축도 핵심 요소임

- ❖ 성공 사례를 축적할 경우 후속 도입 프로젝트에서 필요한 학습과 조정이 용이해지고, 적용 범위 확대의 기반이 마련됨
- ❖ 현장력과 창의적 개선 노력을 유지하면서 조직의 유연성과 학습 능력을 높일 경우, 피지컬 SI는 단순한 인력 보완을 넘어 새로운 가치 창출 기반으로 활용될 수 있음
- ❖ 이러한 축적·확산 구조가 자리 잡을 경우, 조직 차원의 변화가 연쇄적으로 발생하며 피지컬 SI의 잠재 역량을 활용할 여지가 확대될 수 있음



2026년 일본 히트 트렌드 예측

2026년 소비 성향 키워드

- ▶ 하쿠호도생활종합연구소는 2015년부터 매년 전국 20~69세 남녀를 대상으로 경기 전망 설문을 실시하고 있음. '2026년 경기전망' 조사 결과, '악화될 것'이라고 응답한 비율은 45.2%로, 과거 11년간 조사 이래 최대치를 기록했다

*博報堂生活総合研究所, 生活者に聞いた"2026年生活気分"を発表, 2025.11.27.

- ✔ 전반적 경기 확장 속에서도 실질임금 하락의 영향으로 소비자가 경기악화를 예상하는 경향이 나타난 것으로 해석 가능함
- ✔ 이러한 분위기 때문인지 2026년 소비자들의 소비를 희망하는 분야에는 사치품 보다는 평소 생활이나 미래에 대한 대비, 기분전환을 위한 여행 등이 높은 순위를 차지했음
- ✔ 1위는 '일상적인 식사'가 23.1%를 차지함. 이 항목은 2025년에도 39.1%로 높은 수치를 보였음. 높은 물가가 지속되는 상황에서 지출범위를 좁히면서도 일상 속에서 즐거움을 느끼려는 소비자의 마음이 반영된 결과로 볼 수 있음
- ✔ 3위인 '저축'과 '노후대비(9위)' 등이 순위를 차지하면서, 장기적인 관점에서 지출을 하거나 미래를 대비하려는 자세를 읽을 수 있었음
- ✔ 이 같은 소비 성향 결과를 보면 2026년 소비자가 중시하는 분야는 미래에 대한 대비와 일상에서 소소한 만족을 느낄 수 있는 소비를 중요시하는 것으로 정리할 수 있음

- ▶ 닛케이 트렌디는 2025년 11월 '2026년 히트예측 베스트30'을 발표했으며, 2026년 소비 트렌드의 한 축으로 '고생을 줄이려는 소비자층(苦勞キャンセル)'의 확산을 제시했음. 번역·쇼핑 등 번거로운 과정을 생성형 AI가 빠르게 대체·보조하면서, 시간 효율(타임 퍼포먼스)을 중시하는 소비로 흐름이 이동하고 있다는 점이 핵심임

*2026年の流行を日経トレンドィが大予測 "苦勞キ ャンセル"界隈に注目,日経トレンドィー, 2025.11.3.

키워드1 고생을 줄이려는 소비자층: 다언어 리얼타임 번역(1위), 생성형 AI쇼핑(4위), SuiSui(7위)

- ✔ 생성형 AI 기반 번역 서비스는 어학 학습에 투입되던 시간·노력을 줄이는 수단으로 확산되는 양상임. 언어 번역은 생성형 AI의 적용 적합성이 높고, 전후 문맥을 반영해 의미를 파악·번역할 수 있다는 점이 강점임
- ✔ '다언어 리얼타임 번역'은 최단 1초 수준의 처리 속도로 다른 언어로의 회화를 가능하게 하는 서비스임. AirPods Pro3의 '라이브 번역' 기능, iOS 애플리케이션 'CoeFont 통역' 등 일반 사용자도 접근 가능한 형태가 확산되는 흐름임
- ✔ 쇼핑분야에서는 검색과 비교검토에 소요되던 시간을 생성형 AI를 통해 단축시킬 수 있음. 예를들어 Amazon의 'Alexa+'는 원하는 물건이 명확하지 않은 경우에도 상품을 제안하고, 일상용품의 보충을 권하는 등 소비형태가 변화하고 있음
- ✔ 영어회화를 위해 몇 천개의 단어를 암기하거나, 먹거리를 위해 장시간 대기하는 등 그간 당연시되던 '사서 하는 고생'이 기술 진화로 줄어드는 국면임. 일정 비용이 발생하더라도 시간 절감 효과를 중시하는 인식이 강화되고 있으며, 테마파크의 패스트패스처럼 '시간을 구매'하는 소비로 변화하고 있음

키워드2 이코노미 고매: 상온보존 생파스타(6위), 생촉촉한 우유(17위), KEY DOORS+ JET BREW(21위)

- ✔ 생파스타·생초콜릿 등 그간 '특별한 제품'으로 인식되던 식품·음료가 제조기술의 진전으로 가격 부담이 낮아지고, 가정에서도 손쉽게 접할 수 있게 되었음
- ✔ 전문점 중심으로 소비되던 생파스타는 상온 보존이 가능하고 전자레인지 조리가 가능한 제품이 등장하면서, 필요할 때 간편하게 구매·섭취할 수 있는 상품군으로 확대되고 있음. '제네릭 생초코'와 같이 고급 디저트를 일상 가격대에서 즐길 수 있는 제품도 화제가 되었음
- ✔ 이처럼 기술 개발로 '고급의 일상화'가 진행되고, 일상 식사·식습관에 비용을 지출하겠다는 수요와 맞물려 히트 예측 키워드로 부상

키워드3 무드소비: 스프레이형 향수판매기(3위), 더프레스코(5위), 토이디지(12위)

- ✔ 젊은 층을 중심으로 실용성뿐 아니라 '기분'·'분위기' 등 정서적 가치를 중시하는 소비가 확대되는 흐름임. 최근 주목을 받고 있는 소량의 향수를 몇 백엔으로 구매할 수 있는 향수 자동판매기나 구치 관리에 특화된 마우스워시인 '더 프레스코' 등은 타인을 배려하며 개인의 기분 전환 수요를 함께 반영하는 상품군임
- ✔ 또한 저화소지만 레트로 감성을 제공하는 디지털카메라도 인기를 얻는 등 기능보다 심리적 만족을 중시하는 소비가 확산되는 양상임

키워드4 팬덤활동: 응원 가라오케(19위)

- ✔ 최근 소비자 중에는 자신이 좋아하는 캐릭터나 아이돌 등을 응원하는 팬덤활동이 커지면서 본인도 '응원 받는 대상'이 되고 싶다는 욕구가 생겨나기 시작
- ✔ 가라오케 'VSING'은 사람들 앞에서 노래하는 경험을 간편하게 구현해, 이용자가 무대의 주역이 되는 경험과 응원받는 느낌을 제공하는 서비스임
- ✔ 이러한 체험형 서비스가 응원받고 싶은 사람들의 수요와 결합하며 히트 예측 항목으로 부상했음

키워드5 애프터 Expo: 엔 연동 스테이블코인(9위), 셀프 편의점 라멘(14위)

- ✔ '오사카·간사이 Expo'에서 사용된 기술 일부가 실용 단계로 전환되면서, 공식 어플리케이션이 리뉴얼되어 '스테이블 코인'의 수용 기능을 맡는 구조로 이어짐. 새로운 결제 수단인 확산 가능성도 함께 제시되고 있음
- ✔ 또한 박람회장 내 세븐일레븐에서 운영된 '라멘 조리 머신'이 주목을 받았음. 방문객이 로봇을 조작해 매장에서 직접 라멘을 완성하는 셀프 조리형 장비임(セブンが店内“調理”ラーメン開始, 頼ったソフトバンク系マシンの実力, 日経トレンドジャー, 2025.11.18.)임
- ✔ 고압·고온의 포화수증기로 약 90초 내 조리를 완료해, 면의 식감 등을 전문점 수준에 가깝게 구현하는 점이 강점임
- ✔ 소프트뱅크 로보틱스의 즉석 조리 로봇은 매장 설치형 셀프 조리 시스템이지만, 일반 컵라면·즉석라면이 아니라 전용으로 준비된 '완성 직전 단계'의 라멘을 고온 고압의 증기로 빠르게 조리 가능함
- ✔ 사용되는 라멘도 면의 식감이나 스프 향이 전문점에 가까운 품질이 되도록 개선했으며, 인기 라멘점 감수를 받은 제품을 라인업에 포함
- ✔ 향후에는 조리 로봇을 통해 일본 각지의 전문점 라멘을 다양한 장소에서 간편하게 접할 수 있는 형태를 목표로 하고 있으며, 매장 내 소비뿐 아니라 테이크아웃 수요까지 고려한 용기 개발 등도 병행하는 계획임

- ✔ 2025년 일본은 4월·10월에도 최고기온이 30도를 넘는 지역이 발생하는 등 고온 현상이 두드러졌으며, 열사병 대책의 필요성이 커진 해였음
 - ✔ 이러한 기후 변화를 상수로 인식하는 소비자가 늘면서, 야외 활동을 실내에서 대체할 수 있는 공간·시설에 대한 관심이 확대되고 있음
- ▶ 위 결과를 종합하면, 2026년 일본 소비 시장은 시간 절약, 식품 기술 혁신, 감성 소비, 팬덤·체험형 소비, 박람회 기술의 생활 적용, 기후 변화에 따른 활동 방식 전환 등으로 정리되며, 이는 일본사회가 효율성과 정서적 만족, 기술 활용과 체험 수요를 추구하는 방향으로 나아가고 있음을 확인할 수 있음
- ▶ 한편 SHIBUYA109lab은 15~24세 여성을 대상으로 한 조사 결과('SHIBUYA109lab 트렌드 예측 2026')를 발표했으며, 젊은 층의 소비 성향과 라이프스타일 변화를 6개 부문으로 제시했음

*SHIBUYA109 lab, Z世代の2026年トレンド予測を発表/アテンション・デトックスに注目, MarkeZineニュース, 2025.12.12.

키워드1 어텐션 디톡스: 디지털 환경과 거리두기

- ✔ 과도한 정보 유입과 상시적 커뮤니케이션에 피로를 느낀 소비자가 늘어나면서, 불특정 다수의 시선과 반응을 의식하는 상황을 의도적으로 피하려는 '어텐션 디톡스' 성향이 확대되고 있음
- ✔ 2026년에는 스마트폰·SNS에서 잠시 벗어나 오프라인에서 몰입하는 체험이 주목될 가능성이 있음. 예컨대 셀카 모니터 기능을 끄거나, 휴대전화 없이 떠나는 여행 등 타인의 시선에서 벗어나 '나에게 집중하는 시간'을 확보하는 방식이 확산될 전망이다

키워드2 헤이세이 소녀 콘텐츠: Y2K 감성의 장기화

- ✔ 2000년대 유행 문화인 Y2K 트렌드가 장기화되는 가운데, 주목받는 하위 테마는 이동하고 있음. 기존 '가루' 중심에서 '헤이세이 소녀'로 이동하고 있음
 - ✔ 2026년에는 소녀만화 캐릭터의 헤어스타일이나 패션 요소를 접목하는 등 '헤이세이 소녀' 감성을 반영한 콘텐츠나 상품이 주목 받을 것으로 예상됨
- ▶ 이처럼 '어텐션 디톡스'나 '헤이세이 소녀 콘텐츠'의 인기는 최근 디지털화에 따른 SNS 환경의 과잉 노출에 대한 피로사 소비 선택에 반영된 결과라 할 수 있음
- ✔ 불특정 다수의 관심과 정보에 상시 노출되는 상황에서 벗어나, 가까운 관계 중심의 소규모 활동이나 오프라인 체험을 통해 스트레스를 완화하려는 수요가 확대되는 양상임
 - ✔ 스마트폰과 물리적으로 거리를 두는 경험, 또는 SNS 이전의 유년기를 연상시키는 콘텐츠 선호는 '화면 밖에서 확보하는 집중의 시간'과 '내면 회복'에 대한 수요로 연결되는 흐름임



지역경제 활성화 위한 재생에너지 비즈니스 혁신 가속화

지역에 맞는 재생에너지와 수소의 제조 사업 전개

▶ 탈탄소화가 미국 트럼프 정권의 화석 에너지 중심 정책 회귀나 에너지 가격 상승에 대한 반발 여론 등으로 일부 국가에서 동력이 약화되는 흐름이 나타나고 있음. 일본의 경우 전기차 보급은 미진하지만 재생에너지 보급 확대 흐름이 이어지고 있어, 2026년에도 탈탄소화 기조가 지속될 전망이다

- ☑ 일본 정부의 제도적 지원을 바탕으로 기업의 재생에너지 프로젝트가 확대되고 있으며, 지자체도 재생에너지 확대를 지역경제 재생의 수단으로 활용하는 움직임이 확산되고 있음 (鳴海 崇, 欧米中心に逆風も, 脱炭素は着実に進む国の制度や支援背景に, 日経ビジネス, 2025.12.5.)
- ☑ 한편 다카이치 내각은 대규모 태양광 발전소(메가솔라)에 대한 지원을 축소하고 규제를 강화하는 방향으로 정책 기조를 전환했음
 - 보조금에 의존해 개발매각을 반복하는 일부 사업자의 무분별한 사업 추진을 억제하고, 중소 사업자의 퇴출과 업계 재편을 유도하려는 목적이 반영된 조치임
 - 2012년 고정가격매입제도(FIT) 도입 이후 메가솔라가 빠르게 확산됐으나, 주민 갈등, 법규 위반, 산림 훼손 등 부작용이 누적되어 정책 조정 필요성이 커졌음. 일본 내 메가솔라가 약 9,000개소 수준으로 확대되는 과정에서 대기업뿐 아니라 다수의 중소기업도 참여했음
 - 그러나 전력회사의 재생에너지 전력 매입 단가 하락으로 산림을 개간한 발전소는 투자회수가 어려워졌고, 개발 가능한 우량 입지도 대부분 소진된 상황임
 - 이에 따라 메가솔라 중심 지원을 줄이는 대신, 지역 수용성이 높은 소규모·분산형 재생에너지(지산지소형 모델) 확산을 촉진하는 방향으로 정책의 무게중심이 이동하고 있음. 이 과정에서 페로브스카이트 태양전지 등 차세대 기술을 중점적으로 육성할 계획임

▶ 지역 단위에서는 지역 여건을 반영한 태양광 발전 사업이 확대되는 사례가 나타나고 있음. 가가와현(香川県)에서는 저수지를 활용한 수상 태양광 발전 설비가 신규 가동에 들어갔음

*〈地域発〉香川県 香川で増える「ため池」太陽光発電日照時間長さ活用, 地域と共生模索, Nikkei, 2025.12.11.

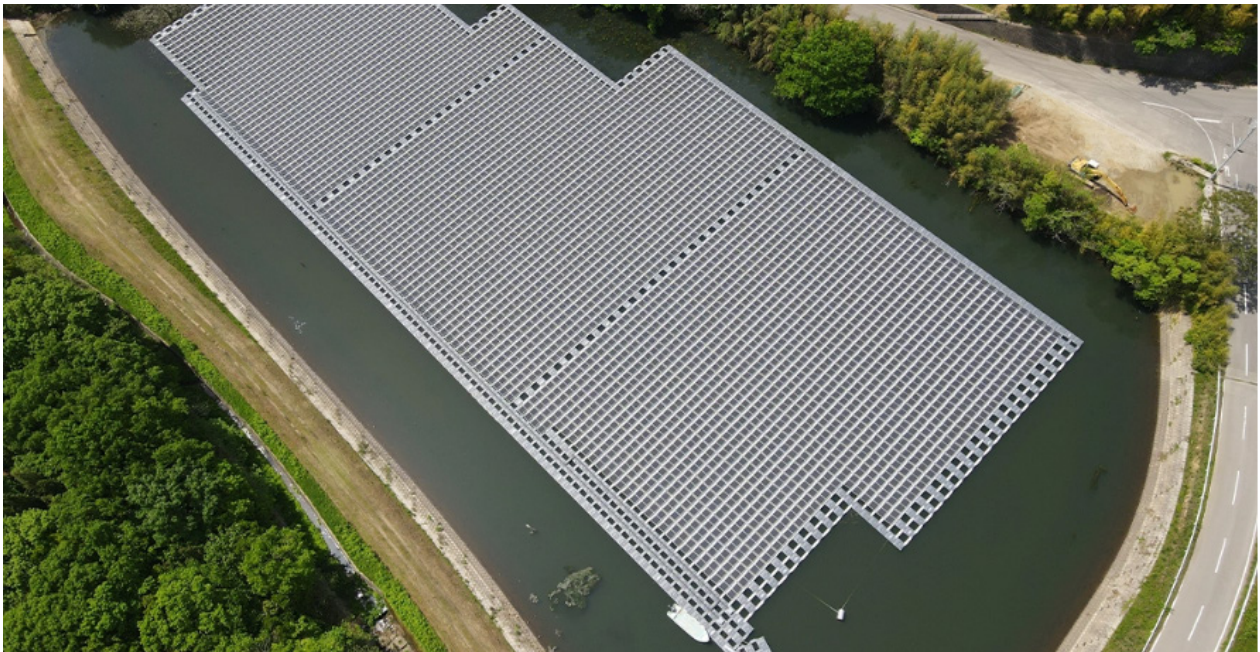
- ☑ 가가와현은 저수지(ため池)가 많고 일조 시간이 길다는 지역 특성이 있어, 저수지 수면을 활용한 태양광 발전이 확산되는 흐름임. 발전 효율 제고와 토지의 효율적 활용이 가능하다는 점에서 현 내외 기업의 참여가 이어지고 있음
- ☑ 저수지 수면에 1만3천 장 이상 태양광 패널을 설치한 설비가 운전을 시작했으며, 설계·시공·유지보수는 주식회사 OTS가 담당했음. 발전 출력은 7.8MW로, 수상 태양광 설비 기준 서일본 최대 규모로 언급됐음

▶ 시코쿠전력은 다카마쓰시에서 현내 네 번째 수상 태양광 발전소의 운전을 2025년 11월에 개시했음. 연간 발전량은 약 200만kWh로, 일반 가정 약 650세대 사용량에 해당함

- ☑ 2026년 이후 추가로 2개 발전소의 운전 개시를 계획하고 있으며, 2025년 11월에는 가가와현을 포함한 시코쿠 전역에서 수상 태양광 발전소 후보지 모집도 시작했음

- ❖ 저수지 활용 태양광은 수면 위 설치로 패널 표면 온도 상승이 억제되어 발전 효율이 개선될 수 있고, 차광 요인이 적어 일사 조건이 유리한 편임. 또한 지상 설치 대비 부지 확보 부담이 낮다는 점도 장점으로 제시됨
- ❖ 저수지 관리자는 발전사업자로부터 임대 수입을 얻을 수 있으며, 사업자 측에서도 지상에서 넓은 토지를 확보하기가 점차 어려워지는 상황을 언급하고 있음
- ❖ 농림수산성에 따르면 가가와현의 저수지 수는 약 1만2천 곳으로, 효고현·히로시마현에 이어 전국 3위 수준임. 면적은 광역지자체 중 가장 작지만 저수지 밀도는 높은 편이며, 농업용 저수지를 활용한 수상 태양광은 증가 추세로 2025년 10월 시점 28곳에서 운영되고 있음
- ❖ 가가와현은 재생에너지 보급을 추진하고 있으나 수자원 여건과 풍력 입지의 제약이 존재하는 반면, 일조 시간이 길다는 특성이 있음. 이에 태양광이 유력한 도입 수단으로 평가되며, 그중에서도 저수지 활용 방식의 잠재력이 부각되고 있음
- ❖ 다만 경관 훼손 등 영향을 우려하는 주민 반발이 발생하는 사례도 있어, 마루가메시는 주민 청원을 계기로 저수지 태양광이 지역과 공생할 수 있도록 조례를 제정했음
- ❖ 가가와현도 7월 태양광 발전시설 가이드라인을 개정해 자연환경·경관 대책을 현에 보고하도록 사업자에게 요구했으며, 적용 대상 범위도 확대했음. 중앙정부 차원의 규제 강화 기조가 이어질 경우 지자체 차원의 관리·조정 필요성도 커질 가능성이 있음

시코쿠 전력의 가가와현 나가타니이케 수상 태양광 발전소



주 : 140만kwh, 일반 가정 약 450 세대 분

자료 : 시코쿠전력 홈페이지

- ▶ 한편 재생에너지뿐 아니라, 수소 산업 생태계 조성(진척이 완만한 분야로 평가되는 영역)에서도 지역 ‘창생 전략’이 주도하는 사례가 나타나고 있음
- ▶ 일본 중부의 자동차 산업 집적지인 아이치현 도요타시는 2050년 탄소중립(CN) 달성을 목표로 ‘수소사회 구축 전략’을 수립했으며, 2025~2050년을 기간으로 하는 장기 계획임

*豊田市が進めるCN実現に向けた水素社会構築戦略とは, 2025年11月17

- ✔ 전략의 의의는 수소 활용을 통해 환경적 가치(탈탄소), 경제적 가치(산업 경쟁력·지역경제 발전), 사회적 가치(시민 생활의 질 향상)를 동시에 실현하는 데 있음
- ✔ CO₂ 감축 목표와 관련해, 현재 감축 미달분 30% 가운데 2040년까지 최대 12%, 2050년까지 최대 27%를 수소 활용으로 보완하는 목표를 설정했음
- ✔ 산업 부문에서는 2030년까지 수소 관련 기기 10대, 연료전지 상용차 477대 도입을 목표로 하고 있음
- ✔ 2030년까지를 '수소 이용 기반 정비' 단계로 설정하고, 인프라 구축과 설비 전환을 추진하는 구상임
 - (제조) 재생에너지 기반 수소 제조 거점 구축, 저장·공급 체계 정비, 시(市) 보조 추진, 기업·대학·연구기관과 연계한 기술 개발 및 실증시험 추진
 - (운반) 공장·물류·대중교통 등 수요처로의 운송 수단 정비, 대형 트럭 운송을 중심으로 추진하되 장래에는 파이프라인 도입도 검토하는 방향임. 수소 스테이션과 저장시설 확충도 포함됨
 - (사용) 공장·물류·이동(연료전지차·버스·트럭)·가정 등 다분야 확산을 추진하며, 시가 버스·청소차·구급차 등 대형차를 우선 도입하고 사업자 대상 보조 제도를 마련하는 구상임. 보일러·버너 등 열원 설비에 대한 지원도 검토 대상으로 포함됨
 - (확산) 차세대 인재 양성과 시민 대상 인식 제고를 중시하며, 기업·학교 연계를 통한 교육 활동, 연구개발 거점 조성, 스타트업·중소기업 지원 및 외부 기업 유치 등을 추진
- ✔ 2025년도 주요 시책은 연료전지 기반 급식 배송차(학교 등) 도입, 연료전지 트럭 도입 보조금 신설, 수소 제조 설비 도입 보조금 확대, 시민 대상 홍보 활동 전개 등으로 구성되었음. 관련 사업비는 약 17억 엔 규모이며, 도요타자동차와 연계해 시내 박물관에서 수소 관련 전시를 개최했음
- ✔ 도요타시는 수소 이용 확대 프로젝트인 「H Challenge Toyota」, 2025년 9월부터 새로운 프로젝트 「H Challenge Toyota」를 시작함. 전략에 기반한 사업을 일관된 틀로 전개하여 시민과 사업자에게 내용을 명확하고 알기 쉽게 전달하는 것이 목표
 - 수소스테이션 사업자를 대상으로 화석연료 대비 수소연료 가격 차 및 탈탄소 비용(1kg당 1,076엔)을 보조하는 제도를 전국 최초로 창설했음
 - 아이치현 최초로 연료전지 급식 배송차를 도입해 사업자에게 대여하고, 실제 배수에 활용하는 실증을 진행했음
 - 아동·학생 대상 교육 활동으로, 연료전지 미니카 제작 체험 수업을 시립 중학교에서 실시하며, 전국 최초의 시도로 모든 학교에서 연료전지 교실을 전개함
- ✔ 토요타시는 수소사회 구축을 단순한 연료 전환이 아니라 지역 산업과 사회의 부가가치 창출로 연결되는 포괄적 시책으로 규정하고 있음
 - 시민과 기업의 이해 제고 및 초기 수요 창출을 통해 수소 스테이션 정비를 촉진하는 구상임
 - 이해관계자간 연계를 통해 정책 수립과 합의 형성을 추진하면서 인프라 정비·계몽·실증을 종합적으로 전개함
 - 2050년에는 '수소 관련 기술이 진보한 지역'으로 인식되는 것을 목표로 하고 있음

▶ **이마바리시의 수소 활용 사업은 기업 연합체를 구성하고, 지역 산업·관광업·공공부문이 참여하는 협력 체제로 추진되고 있음**

- ✔ 주식회사 미라이트 원과 일본환경기술연구주식회사가 실증 대표자로 참여하며, 이마바리시, 에히메현 섬유 염색공업조합, 시코쿠가스주식회사, 주식회사 다쿠마, 미우라공업주식회사, 메이지전기공업주식회사가 공동 실시자로서 참여하고 있음. 또한 주식회사 이마바리 유메 스포츠, 도요타방직 주식회사, 일본특수도업주식회사 등이 협력자로 연계되고 있음
- ✔ 사업 목적은 이마바리시 청정센터 주변에 저탄소 수소의 제조·공급 거점을 구축하고, 지역 산업·관광·공공 부문에서 수소 수요를 창출하는 데 있음

- ✔ 특히 열 수요가 큰 지역 산업 공장, 관광 이동수단(버스·관광 차량 등), 공공부문을 중심으로 수소 활용을 확대하여 지역 차원의 탄소중립을 촉진하는 구상임
 - ✔ 수소 공급은 신형 용기를 활용한 고효율 공급과 새로운 방식의 파이프라인 도입을 통해 비용 절감을 도모하는 방식임. 이를 통해 지방에서 시작하는 수소 공급망 모델의 사회 구현을 목표로 하고 있음
 - ✔ 미활용 에너지, 신기술, 해외 도입 암모니아 등을 활용하여 제조·공급 비용을 낮추고, 지역 특산품·관광 자원과 연계한 브랜드화를 통해 부가가치를 창출함. 이렇게 얻은 부가가치로 탄소중립 비용을 흡수하는 구조를 검증
 - ✔ 조사·검토 항목에는 고온 수증기 전기분해 기반의 고체산화물형 수전해 장치(SOEC) 적용 가능성도 포함되며, 이는 저온 전기분해 대비 전력 소비를 줄여 비용 경쟁력 제고에 기여할 수 있는 선택지로 다뤄지고 있음
 - ✔ 미라이트 원은 재생에너지 기술과 에너지 관리 시스템 운영 경험을 바탕으로 지역 재생에너지 활용 방안 검토에 협력함
 - ✔ 추진 일정은 2025년 실현 가능성 조사를 실시하고, 2026년부터 2029년까지 실증 사업을 추진하는 계획임
 - ✔ 궁극적인 목표는 이마바리시 모델을 에히메현 및 다른 지방 도시로 확산 가능한 수소 공급망 모델을 구축하는 것임
 - ✔ 이 전략은 수소 공급망 구축에 한정되지 않고, 지역 산업과 관광을 연계해 부가가치를 창출하고, 이를 통해 탄소중립 전환 비용을 지역 브랜드화 및 경제적 효과로 완화·상쇄하는 구조를 지향하고 있음
 - ✔ 이에 따라 이마바리시는 수소 활용을 통해 환경적 가치(탄소중립), 경제적 가치(산업 경쟁력 및 지역경제 발전), 사회적 가치(관광 활성화 및 시민 생활 편익 향상)를 동시에 달성하려는 지역 모델을 제시하고 있음
- ▶ **탈탄소 사회 실현을 위해 전국의 지자체와 기업이 재생에너지 도입을 확대하는 가운데, “지역에서 만든 전기를 지역에서 사용하는” 지산지소형 에너지 모델이 확산되는 추세임. 특히 넓은 토지를 보유한 농업 지역에서는 농업과 발전을 병행하는 영농형 태양광 발전(솔라 셰어링)이 지속가능한 지역 전력의 한 축을 담당할 수 있는 방식으로 기대되고 있음**
- ✔ 솔라 셰어링: 농지 상부에 태양광 패널을 설치하고 그 아래에서 농작물 재배를 지속하는 방식임. 단순한 발전설비 도입을 넘어, 농업 활동을 유지하면서 전력을 생산하는 토지 활용 모델을 제시한다는 점에서 의미가 있음. 농지의 기능을 훼손하지 않으면서 지역의 재생에너지 공급원으로 활용할 수 있어 ‘농업과 발전의 공생’ 구조로 정리할 수 있음
 - ✔ 지역 전력회사와의 연계: 지역 밀착형 전력회사(이른바 ‘신전력’)가 지자체 및 지역 기업과 연계해 지역 내 발전 전력의 지산지소를 추진하는 사례가 확대되는 흐름임. 영농형 태양광으로 생산된 전력을 지역 학교·복지시설, 농업용 펌프 및 냉장시설 등에 공급할 경우, 지역 단위 에너지 자급률 제고로 연결될 수 있음
 - ✔ 전력요금 지출이 지역 내에서 순환하는 구조를 통해 에너지 전환과 지역경제 기여를 동시에 도모할 수 있음
- ▶ **지역의 이해와 협력의 중요성: 영농형 태양광 발전 확산을 위해서는 농업인뿐 아니라 지자체, 전력회사, 지역 주민의 협력이 필수적임. 농지 전용 허가, 계통 연계 등 제도적 절차가 복합적으로 수반되므로, 계획 단계부터 관계자 간 합의 형성을 체계적으로 추진할 필요가 있음**
- ✔ 지역 주민의 ‘경관 변화’ 우려에 대해서는 사전 설명, 현장 견학 등 소통 절차를 통해 공감과 납득을 확보하는 접근이 요구됨

- ▶ **재해시 지역 인프라로서의 역할:** 영농형 태양광 발전은 분산형 전원으로서 정전 시 비상 전원으로 활용될 수 있으며, 축전지와 결합할 경우 통신·조명 등 최소 생활 기능을 유지하는 거점 역할로 확장될 가능성이 있음
 - ☑ 농업과 발전의 공생은 에너지 공급 측면뿐 아니라, 방재·회복력 강화 측면에서도 지역 안전망의 기반으로 기능할 수 있음

2026년은 탄소 거래 제도 도입이 본격화 되는 해

- ▶ **2026년 4월부터 「개정 그린 트랜스포메이션(GX) 추진법」에 근거한 배출량 거래 제도(GX-ETS)가 본격 시행될 예정임**

* 鳴海 崇, 欧米中心に逆風も, 脱炭素は着実に進む 国の制度や支援背景に, 日経ビジネス, 2025.12.5.

- ☑ 대상 기업은 매 회계연도마다 정부로부터 CO₂ 배출 상한(배출할당량)을 무상으로 배분받고, 실제 배출량에 해당하는 할당량을 기한 내에 정산(반납·무효화)해야 하는 의무를 부담함. 일본에서도 법적 구속력을 갖는 탄소가격제도가 본격 도입되는 셈임
 - ☑ 당초 대상은 CO₂ 직접배출(스코프 1) 규모가 2023~2025년도 평균 10만 톤 이상인 기업으로 설정되며, 화력발전 사업을 운영하는 전력회사, 정유사, 제철·화학·시멘트 등 소재 제조사, 대형 자동차 기업 등 약 300~400개사가 포함될 전망임
- ▶ **할당량을 초과 배출한 기업은 배출권 시장에서 다른 기업의 잉여 할당량(초과 감축분)을 구매하거나, 배출 상쇄에 활용 가능한 탄소크레딧을 확보해 부족분을 정산해야 함. 기한 내 정산이 이뤄지지 않을 경우 과징금 납부가 요구될 예정임**
 - ☑ 대상 기업은 중장기 감축 계획 수립과 이행이 요구되며, 감축 목표 달성 과정에서 크레딧 활용의 필요성이 커질 가능성이 있음
 - ☑ 제도상 인정되는 크레딧으로는 정부가 운영하는 J-크레딧, 양자 간 크레딧 제도(JCM)를 통해 해외 감축사업에서 확보하는 JCM 크레딧 등이 포함됨
 - ☑ 제도 시행을 앞두고 기업들이 크레딧을 선제적으로 확보하는 움직임이 나타나면서, 도쿄증권거래소 ‘탄소크레딧 시장’에서는 9개 종류 J-크레딧 다수 품목에서 가격 상승 흐름이 관찰되고 있음. 2025년 10월 말 기준 ‘재생가능에너지(전력)’는 t당 약 5,900엔으로 1년 반 사이 약 2배 상승했고, ‘에너지 절약’은 t당 약 5,400엔으로 약 3.3배 급등했음
 - ▶ **이러한 움직임은 2026년 이후 보다 명확해 질 것임. 일본기업은 탄소가격 동향, 배출감축 대책과 크레딧 창출에 수반되는 비용을 함께 점검하면서, 비용대비 감축효과가 높은 탈탄소 전략을 기업 경영 및 투자 계획에 반영할 필요가 있는 상황임**
 - ☑ 일본 정부는 배출량 거래 제도를 통해 기업의 CO₂배출량 감축과 저탄소 기술 개발을 유도하고 있음
 - ☑ 경제산업성은 2025년 12월 19일, 2026년도 CO₂ 배출권 거래가격에 대해 1톤당 상한 4,300엔, 하한 1,700엔을 설정했음(排出量取引価格に上下限 1トン1700~4300円, 売買念頭に投資促す, nikkei, 2025.12.20.).
 - 배출 거래 시장은 GX 추진 기구가 개설하며, 국가가 배출량이 많은 기업에 배출 상한을 부여하고, 할당량을 초과 배출한 기업은 시장에서 타사의 잔여 배출권을 구매해 정산하는 구조임

- 거래가격은 시장에서 형성되되, 가격의 급등·급락을 완화하기 위해 상·하한을 두었음. 가격이 과도하게 높을 경우 국내 사업활동 위축 및 해외 이전(탄소 누출) 우려가 커지고, 반대로 가격이 과도하게 낮을 경우 감축투자 대신 배출권 구매로 대응하는 기업이 늘어 감축 유인이 약화될 수 있기 때문임
- 상한은 석탄 화력발전을 LNG로 전환하는 비용 수준을 참고해 산정했으며, 하한은 도쿄증권거래소 탄소크레딧 시장에서 '에너지 절약' 감축분을 J-크레딧으로 거래하는 가격을 참고해 설정했음. 상·하한은 물가상승률에 3%를 더해 매년 인상하는 방식임

▶ **재생가능에너지 전력으로 물을 전기분해해 생산하는 '그린수소'는 화석연료 연소에 따른 CO₂ 배출을 줄일 수 있는 수단 중 하나임**

- ✔ 국제적으로는 대형 프로젝트의 지연·철회가 이어지며 글로벌 공급망 중심 모델이 정체되는 양상이 있는 반면, 일본 내에서는 지역 생산·지역 소비(지산지소)형 모델을 기반으로 한 그린수소 도입이 확산될 가능성이 있음
- ✔ 2025년 10월, 야마나시현 호쿠토시의 산토리 천연수 알프스 하쿠슈 공장 및 산토리 증류소 인근에서 그린수소 제조시설 '그린수소 파크-하쿠슈' 실증을 시작했다
- ✔ 수전해 장치 정격용량은 16MW로 일본 내 최대급이며, 수소 생산능력은 연 최대 2,200톤을 전망하고 있음. 생산된 수소는 약 2km 파이프라인으로 공장에 공급하며, 미우라공업의 수소보일러를 통해 열살균 공정 등에 필요한 증기를 생산하는 데 활용함
- ✔ 「그린 수소 파크-하쿠슈」는 2025년 10월 캐나다비아 수전해 장치(6MW)로 가동을 시작했고, Siemens Energy 수전해 장치(10MW)가 추가로 가동되면 일본 최대급 그린수소 제조시설로 확대될 예정임
- ✔ 당초 6MW 중심 계획에서 2025년 내 10MW 장비 가동이 추가되는 형태로 확대됐으며, 공장·증류소 외 지역 내 활용도 검토하고 있음. 2027년 이후에는 외부 판매를 시작할 계획임

▶ **자사공장 내에 그린수소 제조설비를 도입하는 사례도 늘어나고 있음**

- ✔ 스미토모고무공업은 2025년 4월 후쿠시마현 시라카와 공장에서 수소 제조장치 가동을 시작했으며, 연간 최대 약 100톤의 수소를 생산함. 생산 수소는 수소보일러로 증기를 만들어 타이어 제조공정에 사용함. 연료 운송을 생략할 수 있어 공급망 과정에서의 배출 감축에도 기여할 수 있음

▶ **스파크스그룹은 홋카이도 도마코마이시에 연간 최대 약 90톤 규모의 그린수소 제조시설을 설치하고, 2025년 3월 실증을 시작했다. 생산된 수소는 현지 기업 등 복수 수요처에 공급하고 있으며, 유사한 소규모·분산형 그린수소 설비가 지역 단위에서 확산될 가능성이 있음**

- ✔ 수소 프로젝트의 제도적 기반으로는 2024년 가을 시행된 '수소사회추진법'의 가격차 지원제도가 있음. 동 제도는 화석연료와 수소 간 가격 격차를 축소하기 위해 공급 개시 이후 최대 15년간 보조금을 지급하는 방식이며, 일본 정부는 총 3조 엔 규모의 투자를 계획하고 있음
- ✔ 그린수소의 조달 여건이 개선될 경우, 기존 설비 구조를 크게 변경하지 않고 적용 가능한 수소 보일러가 상대적으로 현실적인 도입 대안으로 부상할 수 있음
- ✔ 다음 단계의 적용 대상으로는 연소 가열 설비가 거론됨. UCC 우에시마 커피는 2025년 4월 대형 수소 로스팅 설비를 활용해 커피 제품의 양산을 시작했으며, 천연가스와 다른 연소 특성을 반영해 수소 기반 로스팅 공정을 정립했음. 해당 제품은 세븐일레븐 재팬이 채택해 판매하고 있음

▶ **이러한 흐름을 감안할 때 2026년에는 일본 기업들이 탈탄소 대응의 실행 가능한 옵션으로서 수소 활용을 검토하는 사례가 늘어날 가능성이 있음**

재생에너지와 수소 연계 확산을 뒷받침하는 기술개발 전망

- ▶ 재생에너지와 수소 인프라 확충 움직임과 함께, 이를 뒷받침하는 장비·부품·소재 분야의 기술개발도 확대될 것으로 보임
 - ✔ P2G(전력→가스) 확산 국면에서는 재생에너지 잉여 전력을 수소로 전환해 저장·운송·활용까지 연결하는 공급망 구축이 모색되고 있으며, 이에 연계된 전해·저장·운송 장비 개발 수요도 증가할 전망이다
- ▶ 온사이트형 전해 장치 분야에서는 고순도(99.999% 수준) 수소를 현장에서 즉시 공급할 수 있는 고분자 전해질막(PEM) 방식 장치의 보급이 확대되는 추세임. 컨테이너형 패키지, 원격 모니터링, 자동운전 기능이 사실상 표준 구성으로 자리 잡는 흐름임
 - ✔ 고온 수전해(SOEC)는 PEM 대비 효율 개선(약 30% 향상 목표)을 겨냥한 연구개발이 진행 중이며, 대규모 제조 기술 확보가 핵심임
- ▶ 사례로 JERA와 DENSO는 2025년 9월 나고야시의 신나고야 화력발전소에서 일본 최초로 SOEC 기반 수소 생산 실증(전해 전력: 200kW)을 시작했음
 - ✔ JERA와 DENSO는 2024년 8월부터 DENSO가 개발한 SOEC를 활용한 고효율 수소 생산 기술을 공동 개발해 왔으며, 실증 시험 준비를 진행해 왔음
 - ✔ 이번 실증은 화력발전소 부지에서 SOEC를 적용한 수소 생산을 검증하는 첫 사례이며, 덴소의 열관리 기술을 적용해 SOEC에서 발생하는 방열을 줄이고 전해 효율을 높이는 것을 목표로 했음
 - ✔ 실증 결과를 바탕으로 전해 전력을 200kW에서 수천 kW 규모로 확대해, SOEC 기반 차세대 연료 생산 시스템의 실용화를 앞당긴다는 계획임
 - ✔ JERA는 2050년까지 국내외 사업에서 CO₂ 배출 순제로(Net Zero) 달성을 목표 수소·암모니아 공급망 구축과 무탄소 화력발전 기술 개발을 추진 중임
 - ✔ DENSO는 모빌리티 분야에서 축적한 기술을 활용해 수소 활용 관련 기술 개발을 확대 중임
 - ✔ 양사는 이번 공동 실증을 계기로 그린수소·암모니아 공급망의 조기 구축과 탈탄소 전환 지원을 추진한다는 입장임
- ▶ 한편, 개질 기반 저탄소화도 모색, 천연가스 개질 장치의 열 회수 최적화, 산소 불필요화, CO₂ 회수 옵션 탑재 등으로 비용과 배출을 함께 줄이려는 모습을 보이고 있음
- ▶ SOEC의 고온 세라믹 전해질, 내열·내압 인터커넥트 소재, 대형화·효율화 위한 소결 공정 최적화도 모색되고 있음
- ▶ 예를 들면, 교세라의 경우 2025년 12월 발표된 미국 'Utility Global'과의 글로벌 전략적 파트너십을 체결했음 (2025.12)
 - *Utility Global は 京セラと経済的に脱炭素化を実現する H2Gen(R) の製造拡大に向けた戦略的提携で合意 製鉄, 配信元: 共同通信PRワイヤグローバル盤, <https://www.asahi.com/and/pressrelease/16219680>, 2025.12.12.
 - ✔ 교세라는 정밀 세라믹 제조 역량을 활용해 대면적·대용량 셀 스택의 양산 공정을 구체화했으며, Utility Global의 H2Gen™ 시스템용 셀 스택을 대량 생산하는 방향으로 협력했음

- Utility Global의 특허기술인 H2Gen™는 산업 공정에서 발생하는 오프가스의 전기화학적 에너지를 활용해 물로부터 수소를 생산하는 방식이며, 외부 전력 사용을 전제로 하지 않는 설계를 특징으로 함

- ✔ 공정 측면에서는 대면적 셀 스택의 소결 품질 균일성 확보와 자동화 기반의 고용량 생산 라인 구축에 초점을 두었음
- ✔ 생산 거점은 미국 노스캐롤라이나주 헨더슨빌의 교세라 파인 세라믹 생산 시설 내 전용 제조 허브로 설정했으며, 2026년부터 초기 생산 역량 가동을 계획했음
- ✔ 공급 대상은 철강·정유·석유화학 등 배출 저감이 어려운 대규모 산업 부문을 중심으로 한 상업용 SOEC 스택 시장임
- ✔ 교세라는 SOFC 분야에서 축적한 '에네팜(ENE-FARM)'용 셀 스택 양산 경험(2011년~)을 바탕으로 SOEC 공정 최적화를 추진했음
- ✔ 대면적 스택의 신뢰성 측면에서는 세라믹 전해질과 전극을 일체화해 소결하는 과정에서의 뒤틀림 제어, 대면적에서도 이온 전도도의 균일성을 유지하는 정밀 소결 제어 기술 고도화에 주력했음
- ✔ 사업 포트폴리오는 연료전지 중심에서 SOEC 기반 수소 제조 장치 및 핵융합용 첨단 소재까지 확장하는 방향으로 전개됐음
- ✔ 또한 교세라는 국책 과제(NEDO)를 통해 SOFC/SOEC 하이브리드 시스템과 대형 스택 내구성 실증 결과를 공유하며 기술 성숙도를 높였음
- ✔ 독자 제어 방식을 적용한 시스템은 바이오메탄 등 조건에서도 7,000시간 이상의 연속 운전 실적을 확보해 스택의 기계적·화학적 내구성을 확인했음

▶ **수소 활용확대에 대비해 관련 부품·소재 개발도 강화되는 흐름임. 도쿄가스와 SCREEN 홀딩스는 수소 제조 장치의 핵심 부품인 전해질막 'PEXEM'의 수주를 시작했다음**

*水素製造装置の中核部品 東京ガス・SCREEN受注開始, Nikkei, 2025.12.20.

- ✔ 전해질막에 촉매를 효율적으로 도포하는 제조 기술을 적용해, PEM(고체 고분자)형 수전해 장치용 전해질막을 기존 대비 저비용으로 생산하는 방식임. 기존에는 촉매를 막에 개별 부착하거나 스프레이 방식으로 분사하는 공정이 중심이었음
- ✔ 신기술은 신문 운전기와 유사한 고속·연속 생산을 통해 생산성을 높이고, 촉매에 포함되는 희소금속 사용량을 줄여 원가 상승 압력을 낮추는 접근임. 수전해 장치 제조사로부터 문의가 증가하고 있는 상황임

▶ **한편, 정부가 차세대 분산형 태양광 발전 기술로 페로브스카이트 태양전지 보급을 추진하는 가운데, 이를 도시형 수소 비즈니스(분산 전원 기반 현장 수전해 등)와 결합하려는 사업 모델도 확대될 가능성이 있음**

▶ **필름 형태로 도심 내 설치가 가능한 페로브스카이트 태양전지의 상용화를 추진 중인 세키스이화학공업은 2027년 가동을 목표로, 샤프로부터 취득한 공장에 100MW급 생산 라인 구축 투자를 진행 중임**

- ✔ 페로브스카이트 태양전지는 건물 벽면, 수상 등 기존 방식의 태양광 설비 설치가 제약되는 공간을 활용할 수 있다는 점이 특징임. 이에 따라 현장에서 생산된 전력을 수전해 장치(PEM, SOEC 등)에 연계해 그린수소를 생산하는 '현장형' 모델로의 확장 여지도 존재함

▶ **도요타 계열의 아이신은 2025년 12월 1일, 교토부가 마이즈루항 국제부두에서 추진하는 실증사업과 관련해 에노아와 연계하여 페로브스카이트 태양전지 및 수소 기반 고체산화물형 연료전지(SOFC)를 제공했다고 발표했다음**

*<https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/19/news/00001/05463/?ST=msb>, 2025.12.5.

- ✔ 실증명은 '그린수소를 활용한 순수소 연료전지 보급을 위한 실증사업'이며, 기존 태양광 설비 및 페로브스카이트 태양전지로 발전한 전력을 활용해 수전해로 수소를 생산·저장한 뒤, SOFC로 발전하여 항만시설 조명 등에 전력을 공급하는 구조임
 - ✔ 장기 저장이 가능한 수소의 특징을 살려 방재 용도로서의 그린 수소의 제조와 전력 공급의 유효성을 검증함
 - ✔ 페로브스카이트 태양전지 모듈(3장 1세트) 10기를 설치했으며, 모듈 1기의 크기는 세로 약 950mm × 가로 약 360mm임. 또한 SOFC의 출력은 10kW급으로 발전 효율은 60% 이상을 목표로 하며, 본체 치수는 폭 1700mm × 깊이 780mm × 높이 1800mm임. 가정용 연료전지 「에네팜 type S」의 개발·제조에서 축적한 SOFC의 열 관리 기술이나 연료 이용률 향상 기술을 응용해, 고효율·고내구·장시간 정격 연속 운전의 실용성을 검증
 - ✔ 에노아의 수전해 장치(수소 발생량 0.36Nm³/h) 6기와 용량 3m³, 압력0.8MPaG의 수소 탱크(제2종 압력 탱크)를 도입했으며, 운영 관리는 에노아의 기상 관측 기반에너지 관리 시스템을 활용함. 실증 기간은 2025년 12월 1일~2026년 2월 27일
 - ✔ 이 밖에도 교토부의 실증사업에서는 나가타노공업단지 내에 이동식 수소 스테이션을 설치하고 '라스트 원 마일' 물류에서 연료전지차(FCV)를 활용했을 때의 수소 수요 파악 실증도 병행했으며, 수탁기업은 야마토·H2Energy Japan임
- ▶ 다카이치 내각은 페로브스카이트 태양전지의 보급확대를 중시하고 있으며, 경제산업성은 2040년까지 페로브스카이트 태양전지를 20GW(원전 20기분) 도입하는 목표를 제시하고 있음. 이는 수소 제조에 필요한 재생에너지 전력원 확보에도 긍정적으로 작용
- ✔ 이 프로젝트는 기존 실리콘 패널 설치가 어려웠던 건물의 벽과 지붕 등 공간을 발전원으로 활용할 수 있어, 분산형 재생에너지 공급 기반을 넓히는 효과가 기대됨

JAPAN
2026년 1월호
INSIGHT

참고문헌

- 佐藤主光, 2026日本経済総予測 高市財政とドーマー条件 国債の国内安定消化は終焉 積極財政は強力な財政規律必須, 週刊エコノミスト, 2025年12月23日
- 木内登英のGlobal Economy & Policy Insight, 日銀の中立金利とターミナルレートは一致するか?, 2025年12月12日
- 浜條元保・編集部, 主要シンクタンク10社の日本経済予想——実質賃金増に転じ緩やかに成長, 特集「2026日本経済総予測」, 週刊エコノミスト, 2025年12月23日
- 이지평, 일본경제 새해에도 '금리인상-엔화약세' 이어진다 [이지평의 일본경제], 매경Money Plus, 2025.12.29.
- 일본경제연구센터(JCER), ESP 포캐스트 조사, 2025년 12월
- 竹田孝洋: 編集委員, 特集『総予測2026』, ダイヤモンド編, 2025年12月12日
- チャイナ・プラスワン複線化の第一選択肢は「ASEAN+インド」へ, 日経ビジネス2025年12月8日号
- 日本発の「フィジカルAI」が始動する, 経産省・NEDOが205億円投資, <https://newswitch.jp/articles/category/2>, 2025年8月30日
- CRDS, フィジカルAI システムの研究開発~身体性を備えたAI とロボティクスの融合~, 2025-SP-01
- 経済産業省, AIロボティクス検討会参考資料, 2025年10月
- 日立, ドイツのデータ・AIサービス企業synvertの獲得に合意し, Agentic AIからPhysical AIまで開発を加速, HMAXのグローバル事業拡大, 2025.9.24.
- 日本電気株式会社, ~ロボット導入を促進し, 現場の人手不足解消と生産性向上に貢献~, 2025年8月21日
- Madison Huang, NVIDIA, 日本のロボットや自動車のメーカーがNVIDIA AI とOmniverseにより産業にフィジカルAI を導入, 2024年 11月13日, Madison Huang <https://blogs.nvidia.co.jp/blog/japan-innovators-physical-ai-omniverse/>
- NTT PC Communications, 物理世界とAIの融合: フィジカルAIが切り拓く自律システムとソリューションの最前線, 2025.12.10.
- IMD教授 一條 和生・先進技術センター・関根 秀真, フィジカルAI時代, 日本に求められるデータ戦略とは?ものづくり・サービスを支えてきた「身体知」に勝機, 三菱総合研究所, 2025年11月1日
- 2026年の流行を日経トレンドィが大予測 “苦労キ キャンセル”界隈に注目, 日経トレンドィー, 2025.11.3.
- セブンが店内“調理”ラーメン開始, 頼ったソフトバンク系マシンの実力, 日経トレンドィー, 2025.11.18.
- SHIBUYA109 lab, Z世代の2026年トレンド予測を発表/アテンション・デトックスに注目, MarkeZineニュース, 2025.12.12.
- 鳴海 崇, 欧米中心に逆風も, 脱炭素は着実に進む国の制度や支援背景に, 日経ビジネス, 2025.12.5.
- 〈地域発〉香川県 香川で増える「ため池」太陽光発電日照時間長さ活用, 地域と共生模索, Nikkei, 2025.12.11.
- 豊田市が進めるCN実現に向けた水素社会構築戦略とは, 2025年11月17日

- 排出量取引価格に上下限 1トン1700~4300円、売買念頭に投資促す, nikkei, 2025.12.20.
- Utility Global は 京セラと経済的に脱炭素化を実現する H2Gen(R) の製造拡大に向けた戦略的提携で合意製鉄, 配信元:共同通信PRワイヤーグローバル盤, <https://www.asahi.com/and/pressrelease/16219680>, 2025.12.12.
- 水素製造装置の中核部品 東京ガス・SCREEN受注開始, Nikkei, 2025.12.20.

JAPAN

2026년 1월호

INSIGHT

저 자 이지평(한일기업연구소 소장), 이인숙(한일기업연구소 간사)

홈페이지 등록 2026. 01.

발 행 처 한일산업기술협력재단 경영기획실

주 소 (135-821) 서울 강남구 선릉로 131길 18-4(논현동)

전 화 02-3014-9825

팩 스 02-3014-9807

홈페이지 <http://www.kjc.or.kr>

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

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

Copyright©2025 by KJCF and KJ all rights reserved.

JAPAN

2026년 1월호

INSIGHT