



나라의 크기는
꿈의 크기입니다
'Made in Korea'
70th anniversary

제 4차 산업혁명을 선점하기 위한 일본의 전략 및 시사점

2016. 6

제 4차 산업혁명 관련 일본의 현황과 향후 비전에 대한 벤치마킹 및 시사점 도출을 목적으로 2016.4.27. 산업구조심의회에서 발표된 경제산업성 자료를 참고하여 작성

한국무역협회
도쿄지부

“한국무역협회 100년을 향한 힘찬 도약, 전 임직원이 함께 합니다”



목 차



I. 개요 및 일본정부 동향	1
II. 일본의 제 4차 산업혁명 추진 7대 전략	3
III. 제 4차 산업혁명에 따른 취업구조의 전환	20
IV. 제 4차 산업혁명이후 산업/고용구조 변화 시산	22
V. 시사점	24

참고 : 일본의 제 4차 산업혁명 선도기업 『KOMATSU』 사례 분석

I. 개요 및 일본정부 동향

1 개요

- 최근 산업 및 사회구조 변혁의 4대 기술기반 (IoT, 빅데이터, AI, 로봇)을 바탕으로 한 제 4차 산업혁명*의 흐름이 가속화됨

※ 제 4차 산업혁명은 현재의 공장자동화 환경을 넘어서 대량의 정보를 토대로 인공지능이 스스로 생각하여 최적의 행동을 취하는, 자율적인 최적화가 가능해지는 새로운 산업환경을 지칭

- (1) IoT : 사회전반에 걸쳐 거의 모든 정보가 데이터화되고 네트워크를 통해 자유롭게 상호 전달이 가능
- (2) 빅데이터 : 수집된 대량의 데이터를 분석하여 새로운 가치를 창출
- (3) AI : (인공지능) 기계가 스스로 학습하고 인간을 능가하는 고도의 판단이 가능
- (4) 로봇 : 다양하고 복잡한 작업에 대해서도 공장자동화가 가능
 - ⇒ 데이터 공유에 따른 서플라이체인의 전체적인 효율성이 비약적으로 향상
 - ⇒ 부가가치가 높고 지속가능한 새로운 서비스의 창출 가능(단순 설비판매에서 공장 자동화 및 유지보수, 물류, 보험, 금융결재에 이르는 통합시스템)

<4대 기반기술과 데이터를 결합한 新부가가치 서비스의 예>

- ① 4대 기술기반 + 금융기술 + 거래정보 및 금융시장정보 = 결재시기 및 자산운용 등에 대한 자동 컨설팅
- ② 4대 기술기반 + 의약개발기술 + 의료정보 = 맞춤형 의약품, 미용/건강 서비스
- ③ 4대 기술기반 + 생산관리기술 + 생산정보 및 사고정보 = 생산성향상, 보험, 사전 경보 등
- ④ 4대 기술기반 + 에너지부하관리기술 + 고객정보 = 에너지공급효율화, 사고방지 등

o (문제인식) 2015.6.30. 각료회의 결정 : 일본부흥전략 2015

- 최근 IoT, 인공지능, 빅데이터에 의해 가속화되는 산업 및 경제사회의 변화 흐름에 민간기업들이 따라갈 수 있도록 적절한 투자가 시행되고, 정부가 이와 관련된 적절한 제도적 준비를 하기 위해서는 민관 공통의 비전 필요

o (추진 기구 설치) 2015.8월 산업구조심의회 부설 <新産業構造部会> 설치

- 관계부처*와 학계가 공동으로 <신산업구조비전>을 마련하기 위한 활동개시

※ 경제산업성, 내각부, 공정거래위원회, 금융청, 총무성, 재무성, 문부과학성, 후생노동성, 농림수산업성, 국토교통성

o (전략 발표) 2016.4.27. 산업구조심의회 제8회 신산업구조위원회에서 <제 4차 산업혁명을 선점하기 위한 일본의 전략> 발표

<제 4차 산업혁명을 선점하기 위한 일본의 7대 추진방향>

① 데이터 활용촉진을 위한 환경정비

- 데이터 플랫폼 구축, 데이터 유통시장 마련, 지적권제도 및 경쟁정책 고도화

② 인재육성 및 고용시스템의 유연성 향상

- 글로벌 인재활용, 교육시스템 개선, 노동시장 및 고용제도 유연화

③ 이노베이션 및 기술개발의 가속화

- 대규모 이노베이션 거점 마련, 인공지능 등 국제표준화의 전략적 추진

④ 금융조달 기능의 강화

- 하이테크 및 이노베이션 관련 분야에 대한 벤처투자촉진, 핀테크 등 결제기능 고도화

⑤ 산업구조 및 취업구조 전환의 원활화

- 유연한 구조조정 등이 가능한 신속과감한 의사결정 체제 마련

⑥ 제 4차 산업혁명의 중소기업 및 지역경제에의 보급

- 중소기업, 지역사회에 대한 IoT 기술의 보급

⑦ 제 4차 산업혁명을 대비한 사회시스템의 고도화

- 규제개혁, 행정서비스 향상, 국제사회와의 연대를 통한 글로벌화

Ⅱ. 일본의 제 4차 산업혁명 추진 7대 전략

1 데이터 활용촉진을 위한 환경정비

1. 데이터 플랫폼의 구축 및 데이터 유통시장의 마련

□ 추진 목표

- 일본이 강점을 지니고 있는 분야에 있어서 데이터 플랫폼의 구축을 추진하고 구체적인 성공 사례를 조기에 만들어냄으로써 국제표준화로 발전시킴
- 최종적으로는 데이터의 공급자와 수요자간의 매칭이 언제든지 필요한 때에 쉽게 이루어질 수 있도록 상시적인 데이터 유통시장의 정착이 필요

□ 추진 방안

- 스마트공장*, 산업보안, 자동주행시스템, 건강, 의료 등 일본의 강점분야에 있어서 우선적으로 데이터 플랫폼 구축을 추진하고 성공사례 창출
- 데이터 유통시장 추진을 위해 데이터의 수요/공급자 각각의 권리, 책임소재, 거래관행 등의 명확화와 같은 제도적 정비와 실제 유통시장 실현을 위한 기술적인 면에서의 검토가 필요
 - 현재의 데이터 거래실태 및 개선점을 파악하여 데이터 거래계약에 있어서의 가이드라인, 표준 계약서 등을 마련
- 데이터 유통시장 정착을 위한 시범사업 등을 추진하는 한편, 거래방식 또한 기존의 대면, 서류에 기초한 방식에서 벗어나 IT화를 기본원칙으로 추진

<스마트공장* 분야 데이터 플랫폼 구축을 위한 구체적 활동사례>

<과제> 기업간, 조직간의 벽을 넘나들며 제조현장의 데이터가 플랫폼을 통해 공유되기 위해서는 현장에서 발생하는 데이터를 협조가능 분야와 경쟁영역으로 분류한 후, 협조가능 데이터를 어떤 방식으로 취합하여 어떤 거래방식으로 활용되게 할 것인지에 대한 구체적인 방안이 필요

<활동> 2015년 7월 각 분야별 주요기업*이 참여하는 민관 워킹그룹이 발족하여 모델케이스의 마련, 정보 공유, 국제표준과의 조화 및 국제표준화 추진 등에 대해 공조

※ ① 네트워크 제어기기: 미츠비시전기, 히타치제작소, ② 정보통신: 후지츠, NEC, ③ 제조업: 미츠비시중공업, 토요타자동차, 닛산자동차, ④ 기타: 종합상사, 연구소 등

2. 개인 데이터의 활용 촉진

□ 추진 목표

- 개인 프라이버시 보호와 개인정보 활용간의 균형을 유지하면서 사회전반적으로 개인정보 활용을 촉진시킬 수 있는 본인동의 방법과 수집된 개인정보의 익명화 가공 등과 관련된 제도적 정비가 필요
- 치료 및 검사 등 의료 관련된 데이터를 간편하게 수집하고 안전하게 관리하면서 익명화 가공까지 수행하는 기관을 설립할 필요
 - 향후에는 의료분야이외에도 금융, 통신, 결제, 공공서비스 이용 등 다양한 분야에서 본인의 의사에 따라 선택한 개인정보들에 대한 관리를 맡기고 필요시 여러 사업자들에게 관련 정보를 제공하는 기관의 설립에 대해 검토 필요

□ 추진 방안

- 개인정보활용 본인동의와 관련된 가이드라인을 만들고 국제규격화 추진
- 익명화 가공처리의 가이드라인을 책정하되, 필요시 의료, 금융, 통신, 결제, 서비스 등 각 업계별로 공인된 개인정보보호단체를 지정하여 가이드라인 책정
- 건강의료분야에 있어서는 본인동의를 필요로 하지 않는 개인정보 취급 대리기관을 조속히 설립
- 본인의 의사에 따라 개인정보를 위탁하고, 활용할 수 있는 제도 마련과 관련해서는 EU의 데이터 보호규칙안 18조(데이터 이전 권리)*를 벤치마킹

<EU의 데이터 보호규칙안 18조 2항*>

2항 <데이터 이전권리> 개인정보의 주체는 데이터 관리자에게 제공한 개인정보를 전자적 판독이 가능한 전자파일의 형태로 다시 제공받을 권리가 있으며, 아울러 동 데이터를 기존 데이터 관리자의 어떠한 방해도 없이 제3의 데이터 관리자에게 이전할 수 있는 권리를 갖는다.

3. 인터넷 정보 보안기술과 인재를 함께 육성하는 순환시스템 구축

□ 추진 목표

- 사이버보안 강화를 위해 정부 주도로 산업계와 연계하여 사이버보안 산업을 육성할 필요
 - 실제 사이버 테러사태에 대한 분석/연구를 지원하여 이를 통해 산업계의 보안대책을 마련하는 한편, 전문성 있는 인재를 육성하는 순환시스템 마련
- 사이버 보안대책의 기준을 명확히 하고 사이버 안보와 관련된 국가 차원의 규제 도입 활용

□ 추진 방안

- 각 산업계에 사이버 보안 관리 가이드라인을 보급하고 이를 준수함으로써 각 산업별 사이버 보안대책의 강화를 꾀하고, 이를 통한 인재육성을 가속화
 - 우선적으로 주요 인프라기업의 사이버 보안대책 강화를 시행
- 사이버 보안 관련 전문인력 확보를 위해 사이버 보안관련 국가 자격시험 등을 도입하여 지속적인 인재육성이 가능한 환경 조성

4. 제 4차 산업혁명시대를 위한 지식재산권 정책 마련

□ 추진 목표

- 인공지능에 의한 창작물, 센서 등으로부터 수집된 데이터베이스 등 새로운 개념의 지적재산에 대응 가능한 지재권 제도의 정비가 필요
 - AI 창작물의 지식재산 분류의 명확화
 - 집적된 데이터베이스의 지식재산 인정 검토
 - 데이터의 원활한 활용을 촉진하기 위해 기존 지재권 정책을 감안한 보호와 활용의 균형을 맞춘 새로운 지재권 활용시스템 구축 필요

□ 추진 방안

- 인공지능에 의한 창작물과 데이터베이스 등 새로운 개념의 지식(정보)재산과 이와 관련된 기술들에 대한 지식재산보호 정책 도입을 추진
 - 지식재산의 협조와 이용이 원활하도록 하는 촉진책 마련
 - 유연성 있는 권리제한 규정 등 새로운 저작권 시스템의 구축

5. 제 4차 산업혁명시대를 위한 경쟁정책 마련

□ 추진 목표

- 제 4차 산업혁명시대의 공정한 거래환경 정비를 위하여 현행 공정거래법상 대응이 어려울 수 있는, 플랫폼 제공자 등 새로운 형태의 비즈니스들에 대한 대응책을 강구

□ 추진 방안

- 관계부처 공동으로 디지털시장에 있어서의 경쟁환경에 대한 실태를 파악하는 한편, 특히 플랫폼 제공자 등 새로운 비즈니스 형태에 대한 대응책 마련을 신속하게 추진
 - 현행 법제도상의 맹점을 파악하고 대응책 모색을 위한 국내외 사례 벤치마킹
- 향후 독점금지법의 집행에 있어서 공정거래위원회가 위반사실을 확인한 경우에는 신속하고 엄정하게 법집행 추진

〈EU의 경쟁법 적용 관련 최근 동향〉

EU 집행위원회는 2016.4.20. 구글이 스마트폰 제조회사 등을 상대로 자사의 어플리케이션 등을 탑재한 상태로 초기설정을 바꾸도록 요구한 것은 타사의 어플리케이션을 시장으로부터 의도적으로 배제하여 공정한 경쟁환경을 저해할 우려가 있다는 이의제기서를 송부

1. 새로운 니즈를 충족시키는 교육시스템의 구축

□ 추진 목표

- 초중고 교육과정에 프로그래밍교육의 도입을 필수화하고, 민간단체와 적극적으로 협력하여 ICT를 효과적으로 활용한 교육내용과 방법을 강구
- 고등교육을 개혁하여 제 4차 산업혁명시대를 이끌어나가고, 새로운 비즈니스 트렌드를 만들어나가는 인재육성
- 사회인교육 등 평생교육의 커리큘럼을 제 4차 산업혁명시대의 니즈에 부응하는 교육내용으로 변경

□ 추진 방안

- 초중고 각 발달단계에 맞는 논리적 사고력을 발전시킬 수 있는 프로그래밍 교육을 필수화*하고 민간과 협력방안을 적극 활용
 - 교육계와 산업계의 연계로 공동 교재개발 및 지도인력 파견 등 적극 지원
- ※ 현재 이스라엘, 미국, 영국, 핀란드 등에서는 프로그래밍을 필수교과로 채택 중
- 교육방식에 IT기술을 적극 도입하고 활용하여 균등한 수준의 교육이 아닌 학생의 숙련도 및 수준에 따라 교육 수준 역시 조정하는 맞춤형교육을 강화
- 실효성 높은 이공계 인재육성을 위한 산관학회의를 설치하고 직업교육과 고등교육을 효과적으로 연계하는 행동계획을 마련
 - IT, 데이터베이스, 데이터 가공, 관광, 디자인 등의 분야에서 우선 추진
- 산업정책, 고용정책, 교육 및 인재육성 정책을 종합적으로 고려하여 정책을 마련하는 <제 4차 산업혁명 인재육성 각료회의(가칭)>를 조속히 설치

2. 글로벌 인재의 활용

□ 추진 목표

- IT 분야 등 성장분야로 기존 제조분야의 노동인구가 이전되는 과도기적 문제 해결 및 원활한 대응을 위해 전문분야, 기술분야의 외국인 인재 고용이 원활히 이루어질 필요
- 일본의 고용환경이 외국인력에게 보다 매력적으로 전환될 필요

□ 추진 방안

- 일본기업의 기존 특징인 “직무내용의 불명확성”, “장시간 노동”, “성과와 연동되지 않는 급여체계”, “일본어의 벽” 등을 타파하기 위해 노동시장의 개혁을 적극적으로 추진
- 영주권 허가신청 자격이 주어지는 기간을 최대한 단축하는 등 전문직 외국인력의 고용환경을 지속적으로 개선
 - 영주권 취득을 위한 최소 재류기간을 세계 최단기간으로 하는 일본형 <전문직 외국인 그린카드>의 도입을 적극 추진

3. 다양한 형태의 노동 참여 촉진

□ 추진 목표

- 급변하는 글로벌 환경에 대응하기 위해서는 국적, 성별, 연령에 관계없이 다양한 인재를 발굴/활용하여 최적의 인재조달이 필요

□ 추진 방안

- 정부는 물론 산업계와 함께 노동시장 개혁을 적극 추진
 - 외국인은 물론, 여성 및 고령자가 일하기 쉬운 환경 조성 필요

4. 노동시장, 고용제도의 유연성 향상

□ 추진 목표

- 노동이동 리스크 최소화를 위한 지원 등 노동시장의 유동성 향상을 위한 대응책을 마련하고 사업단위, 업계단위의 노동재편을 촉진하는 제도를 마련
- 근로자를 성과에 근거하여 평가하고, 이를 통해 인재관리를 구현하는 노동법 체계의 마련

□ 추진 방안

- 동일노동 동일임금의 원칙에 생산성 향상 및 경쟁력 강화 측면을 고려
- 근로자의 기업내 장기근무를 바탕으로 구축되어 있는 국가 사회보장제도의 형태 개선이 필요
- 산업정책, 고용정책, 교육 및 인재육성 정책을 종합적으로 고려하여 정책을 마련하는 <제 4차 산업혁명 인재육성 각료회의(가칭)>를 설치하여 지속 논의

1. 열린 이노베이션 시스템의 구축

□ 추진 목표

- 기업, 대학, 연구소 등에서 행해지는 연구개발이 각각의 조직內에서만 활용으로 한정되지 않고 자금, 인재, 기술, 데이터 등 연구개발과 관련된 자원들이 조직간에 활발하게 상호 이전되는 환경 조성*

※ 과거 10년간 일본기업들의 기술개발 추진 현황을 보면 자사 단독 개발의 61%가 사업화되지 않았고 사장된 기술이 63%에 달해 국가차원의 연구개발 및 데이터 공유의 효율성 제고 필요

- 벤처기업들이 세계시장에 진출할 수 있도록 지원을 강화하고 글로벌 창업지원 네트워크 및 대기업과의 전략적 연대에 적극 참여할 수 있는 환경 조성

□ 추진 방안

- 향후 10년간 대학 혹은 연구개발법인에 대한 기업의 투자가 3배이상 증가하는 것을 목표로 산학공동연구 추진을 적극 지원하는 조직 강화
 - 대학내부에 산학연계체제를 구축하는 조직을 만들고, 산학공동연구에 따른 지식재산에 대한 관리를 강화
- 대기업과 벤처기업간의 상호 기술혁신개발 촉진을 위한 지원을 강화하고 환경정비
 - 중장기적 공동연구개발에 대한 적극적이고 지속적인 투자가 이루어질 수 있도록 지원하고, 지식재산 관련 사항이 포함된 표준 계약서 등의 보급
- 벤처기업 및 혁신기술개발 지원시책을 일관되게 추진해 나가는 정부와 관계기관간의 컨소시엄을 설립하고, 기술개발로의 투자가 활성화되도록 벤처캐피탈 기능을 강화

2. 첨단 이노베이션 연구거점의 정비 및 연구결과의 사회실현 촉진

□ 추진 목표

- 국가 프로젝트*의 일환으로 인공지능, 로봇, 바이오, 에너지, 환경기술 등 주요 역점 기술분야의 융합연구를 위한 기술개발 전략을 책정하고 실행
- 세계 톱 수준의 첨단 연구자들이 자유롭게 연구할 수 있는 환경을 마련하기 위한 제도적 정비 필요
- 대학 및 연구소의 기능을 강화하고 산업혁신기구 등과의 연대 및 국가프로젝트를 통한 지원 등으로 연구결과가 실생활에서 구현될 수 있도록 전략적 연계를 추진

□ 추진 방안

- 인공지능 연구개발을 총괄하는 국가차원의 사령탑으로 공적 연구기관의 연대인 <인공지능기술전략회의>를 설립하고, 연구개발목표와 산업화에 대한 기술개발 로드맵을 2016년내 마련하고, 인공지능 관련 국가프로젝트를 추진하는 기반을 마련
- 다양한 분야의 글로벌 기술개발 인재를 일본내로 유치하기 위한 제도적 정비와 보수 기준 등을 상향시킴으로서 오픈 이노베이션을 추진하기 위한 일본내 잠재력을 강화
 - 2017년까지 5개의 대학 혹은 연구소를 최첨단 이노베이션 기술연구 전략거점으로 지정

<가능한 국가프로젝트*의 예시>

- AI와 로봇기술의 융합 : 인공지능형 산업 로봇에 의한 다품종 소량생산의 작업을 지원하고 조립공정에서의 이상발생 사전예측 등 제조공정의 스마트화는 물론 생산성의 비약적 향상을 모색
- AI와 IoT의 융합 : 소비자행동 분석을 통해 다양한 업종 및 산업에서 고부가가치 서비스를 창출하고 이를 통해 소비자 만족도 극대화
- AI와 빅데이터의 융합 : 생명과학, 임상의학, 재료공학 등의 분야의 다양한 실험데이터로부터 새로운 가설이나 이론을 자동적으로 생성하여 기술 이노베이션을 촉진

3. 지식재산의 전략적 활용과 국제표준화의 선도적 추진

□ 추진 목표

- 기술개발에 있어서 경쟁영역과 협력가능영역을 나누고 국가차원에서 국제 표준을 선도해 나가는 통합체제 마련 필요
- 산업계에서도 경영전략을 일환으로 연구개발과 함께 국제표준의 획득과 지식재산의 관리를 전략적으로 추진해나갈 필요

□ 추진 방안

- 지식재산 관리 및 국제표준화 추진이 가능한 전문 인력을 양성하는 한편, 기업 시각에서 관련 전략을 제시하고, 국제표준화 추진 및 국제특허 획득을 위한 계획, 제안, 교섭 등 일련의 활동에 대해 국가가 지원
 - 국립연구소, 정부출연기관 등에 의한 국제표준화 지원 활동을 강화
 - 대학에서의 국제표준화 관련 교육의 확대와 국제표준 관련 자격제도를 신설
 - 각 기업의 경영층에 최고표준화책임자 직위를 설치토록 촉진
- 정부 주도의 연구개발 추진시에도 반드시 초기단계에서부터 지식재산 관리 계획과 국제표준화 추진 계획을 포함

〈일본의 국제표준화 추진 모범사례〉

국제표준화 추진 유형	특허(지식재산)와 표준화의 관계	사례
제품 사양의 국제표준화	기업특허 제품을 표준화	파나소닉, 소니 등에서 개발한 블루레이 디스크 특허 제품을 국제표준으로 추진하고, 이와 관련된 유료 라이선스를 보급
인터페이스의 국제표준화	기업특허의 부대 인터페이스를 표준화	덴소는 QR코드 기본사양을 표준화하고 무상 배포한 대신, QR코드 인식관련 특허제품을 상용화하여 관련 시장점유율 1위
성능기준의 국제표준화	기업특허 제품의 평가방법을 표준화	액정디바이스협회를 중심으로 업계 전체가 협력하여 품질평가 기준에 대한 국제표준화 추진하여 일본제품의 최고품질 평가 인정

4 금융조달기능의 강화

1. 리스크머니 공급을 위한 자본조달기능의 강화

□ 추진 목표

- 벤처기업을 활용한 이노베이션 활성화를 위해서는 사모펀드나 벤처캐피탈 등을 통한 자본조달 기능을 강화하고, 리스크머니에 대한 인식제고를 통해 경영진의 과감한 의사결정을 지지할 수 있는 분위기 조성 필요
- 유럽·미국의 대기업이 대규모 자금력을 바탕으로, 기반기술 관련 벤처기업에 대한 M&A를 확대*하고 있는 바, 이에 대한 민관공동 대응전략 필요

□ 추진 방안

- 보다 다양한 경제주체가 벤처기업에 대한 자본투자에 참여가 가능하도록 벤처캐피탈 관련 산업을 육성
 - 기업, 기관투자가, 개인 등에 의한 벤처캐피탈 활성화를 위한 제도적 정비
 - 민관 공동펀드 등 동반형 정책투자의 벤처기업 지원기능을 확대

<최근의 M&A 투자 경향*>

- 제 4차 산업혁명의 핵심 분야인 인공지능, 바이오, 소재, 로봇 등의 기술연구개발은, 프로그래밍 등에 크게 의존하던 기존의 인터넷 관련 기술들에 비해 설비투자, 제조 등을 위한 대규모 투자가 수반되어야 하는 특징을 가짐
 - 구글, 애플 등의 IT관련 글로벌 기업들은 이미 기반이 탄탄한 기존 사업으로부터 조달 가능한 막대한 자금력을 바탕으로 혁신기술 벤처기업들을 활발히 M&A하는 한편 설비 투자를 병행
- ※ 구글은 최근 2년간 인공지능과 로봇관련 기술을 연구개발하는 벤처기업을 10개사 이상 매수

2. 제 4차 산업혁명시대를 위한 무형자산 투자의 활성화

□ 추진 목표

- 일본 기업들의 지속적인 혁신과 가치상승을 위한 노력을 유발하기 위해 기업의 연구개발, 정보자산, 지적재산, 인적자원 등 무형자산에 대한 투자를 촉진시키는 다양한 지원책 강구 필요

□ 추진 방안

- 기업들이 보유하고 있는 무형자산을 적절히 분류하고 그에 대한 기업가치를 평가하는 방안을 도입함으로써 무형자산에 대한 기업의 투자 실효성을 향상
- 국가 전체적으로 무형자산의 축적을 진전시키고 이를 기업의 혁신기술 개발과 연결시키기 위한 정책적 지원을 강화
 - 중장기 연구개발 투자 및 무형자산 투자 기업에 대한 다방면의 인센티브 부여방안을 검토하고 이를 강화해나감

3. 핀테크를 중심으로 금융결제 기능의 고도화

□ 추진 목표

- 핀테크를 통한 금융서비스 혁신이 금융업에만 국한되지 않고, 중소기업의 자금조달 원활화, 가계의 자산형성 지원 등 사회전반적인 파급효과로까지 이어질 수 있도록 환경 조성은 물론 인센티브 부여방안 검토 필요

□ 추진 방안

- 핀테크 관련 제도적 정비와 더불어 일반적으로 사용가능한 공통 인터페이스 도입 등 인프라 시스템 정비도 병행하여 효율적인 핀테크 사용환경을 정비
 - 금융기관의 금융관련 IT기업에 대한 출자를 보다 간편하게 하고, 결제대행 서비스에 대한 임의등록제를 도입하는 등 제도적 정비
 - 신용카드 결제 단말기의 IC 호환율 100%, 씨큐리티 안전성 강화 등 금융결제 인프라의 개혁을 적극 추진

1. 경영층의 신속하고 과감한 의사결정 체제 구축 및 사업재편 환경 개선

□ 추진 목표

- 제 4차 산업혁명시대에는 일본기업의 느린 의사결정이 최대의 약점이 될 수 있는 바, 급격한 경영환경의 변화 속에서 경영층이 신규 사업으로의 진입, 비핵심 사업부문에서의 철수 등 중요 의사결정사항을 신속·과감하게 추진할 수 있는 환경 조성이 필요

□ 추진 방안

- 업무추진과 관련된 의사결정 권한을 최고경영자를 포함한 경영층에 가능한 한 위임하도록 함으로써 신속 과감한 의사결정을 지원하는 한편, 이사회와 경영층에 대한 모니터링 기능은 강화하여 공동 의사결정 체제 마련
 - 사외이사 등을 포함한 이사회에서는 다양한 시각으로 경영전략과 사업계획 등을 심의·결정하도록 하여 경영층의 올바른 의사결정을 보완
 - 이사회와 기능 향상과 관련된 국내외 사례를 수집하여 기업이 실제 활용할 수 있는 실무지침을 마련하는 등 정책적 지원 강화
 - 최고경영자의 선/해임 프로세스에 대한 절차적 투명성과 객관성 향상을 위해 이와 관련된 이사회와 역할 강화
 - 다만, 업무 추진시에는 경영층이 신속·과감하게 의사결정 수행토록 권한 위임
- 기업의 필요에 따라 신속하고 유연한 사업 포트폴리오의 구성이 원활하게 이루어질 수 있도록 M&A 관련 제도적 정비 추진
 - 특히 다양한 방식의 M&A가 가능하도록 환경을 조성하는 한편, M&A가 중소기업에 대한 투자의 일환이 되도록 유도

1. 중소기업, 지역경제를 위한 IoT 도입 및 활용기반 구축

□ 추진 목표

- 제 4차 산업혁명의 성과를 대기업에서 중소기업으로, 중앙에서 지방으로 확장시키기 위해서는 이들의 IT 활용 기반구축을 위한 지원이 우선될 필요
 - 특히 내부관리업무 등의 IT화 보다는 수익과 직결되는 제조 프로세스, 서비스제공, 판매활동 등 기업의 핵심분야에 대한 IT 활용 기반구축 추진
- 산업 자동화를 촉진하기 위해 중소기업 및 지방 현장에서의 로봇 도입 등을 적극 지원

□ 추진 방안

- 중소기업경영강화법안에 IT 관련 설비투자 및 사업투자 사례 등을 지침화 하여 IT 관련 투자에 적극적인 중소기업을 우선적으로 지원
 - 향후 2년간 1만개사 이상의 중소기업에 IT도입을 지원
 - 특히 제조업에 대해서는 IT화, 생산성 향상, 로봇 도입 등의 컨설팅을 적극 지원하도록 「스마트 제조 지원단」*을 설립
 - 소형 범용로봇의 초기 도입비용을 20%이상 절감시키고 로봇 도입의 전과정을 지원하는 전문가(시스템 인 디렉터)를 확대 배치

〈* 스마트 제조 지원단 개요〉

스마트 제조 지원단 구성	주요 중소기업 지원활동	지원방식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 생산현장 퇴직 기술자 ○ IoT, 로봇 관련 전문지식 보유자 	<ul style="list-style-type: none"> - 기업의 생산성 향상 활동 - IoT 및 로봇 현장도입 지원 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 전국 지원단 거점에서 상시 컨설팅 2) 중소기업 현장 파견

1. 제 4차 산업혁명시대를 위한 규제개혁 추진

□ 추진 목표

- 급변하는 4차 산업혁명 시대에는 새로운 기술이나 사업모델에 대한 규제가 미처 정비되지 못하거나 시의적절한 개정이 이루어지기 어렵기 때문에 새로운 방식의 규제개선 모델 필요

□ 추진 방안

- 민관이 국가차원의 장기적인 「미래상」을 공유하고, 중기(中期)적인 기한을 정해 구체적인 규제개혁 달성 목표를 설정하고 추진하는 로드맵 마련*
 - 로드맵은 규제개혁뿐만 아니라 미래상 실현을 위한 제반 요소들(정부 지원책, 민간의 기술개발 및 사업계획 등)을 포함하고 상황 변화에 따라 중장기 계획은 수정해나가면서 단기 시책을 실행해나가는 새로운 매커니즘으로 운영
 - 기술이 상용화될 시점을 예상하고 그로부터 역산하여 각 시기별 구체적인 제도개혁을 중단기적으로 설계하여 추진
- 우선적으로 자동주행차량의 거리주행, 드론운항 관리시스템, 네가와트* 거래 (*절전 전력), 공유경제(셰어링) 등의 기반 인프라와 관련된 규제 개혁 및 제도 정비를 적극 추진

〈※ 로드맵 마련의 예〉

(2015년 11월 아베 총리) “2020년 동경 올림픽까지 무인자동주행기술을 활용한 이동 서비스 및 고속도로 자동운전이 가능하도록 할 것이며, 이를 위해 이와 관련된 실증 조사분석을 거쳐 2017년까지 제도와 인프라를 정비할 예정이다.”

2. IT 기술 및 데이터를 활용한 행정서비스의 개선

□ 추진 목표

- 현재 재정적, 인적 제약에 따른 행정서비스에 대한 불만을 극복할 생산성 향상의 방안으로 IT 및 데이터 가공기술을 적극 활용할 필요

□ 추진 방안

- 행정수속의 간소화 및 IT화 등을 통한 행정서비스의 생산성 향상과 더불어 새로운 대민서비스까지 개발
 - 개인·기업의 전자인증의 상용화, AI활용에 의한 업무 효율화(특허행정사무의 효율화 등), 새로운 경제지표의 개발, 공적 개인인증제도(마이넘버)를 활용한 새로운 서비스 제공 등
 - 정부, 지자체 등 행정기관이 보유하고 있는 데이터를 분석하여 민간에 공개 가능한 데이터는 적극적으로 민간 활용을 촉진

3. 전략적 연대를 통한 국제공조 강화

□ 추진 목표

- 제 4차 산업혁명을 일본이 주도하기 위해서는 적극적인 국제연대 강화 혹은 관련 제도의 국제조화를 통해 이노베이션을 더욱 활성화하는 한편, 이를 향후 해외시장의 확보까지 이어나가는 것이 필요

□ 추진 방안

- 데이터의 이용과 활용에 대한 규제 및 제도 정비에 있어서 국제 조화를 추진하고 국가간의 데이터 이동이 가능한 글로벌 데이터 마켓 구축 추진
 - EU, 미국 등 데이터 활용 관련 선도적인 국가들의 제도 등에 대한 조사 추진

4. 제 4차 산업혁명을 사회전반에 보급

□ 추진 목표

- 제 4차 산업혁명을 통한 새로운 재화 및 서비스의 보급이 국가 전체(경제, 사회, 개인)의 이익을 향상시키기 위해서는 혁신적인 기술과 서비스에 대한 사회적인 인식과 국민의 저항감 해소가 반드시 필요

□ 추진 방안

- 제 4차 산업혁명에 따른 변화에 대해 사회수용성을 높이기 위해 새로운 기술 혁신이 가져올 다양한 문제와 그 해결책 등에 대한 국민 인식을 제고하고 사회적 합의를 끌어내는 다양한 접근방법 시도
 - 데이터 활용시의 보안성 향상과 환경 정비 현황 등에 대한 적극적인 홍보
 - 선진국 사례 및 일본의 실증사례 등을 조사하여 제 4차 산업혁명의 장점과 필요성을 구체적으로 전파하여 사회전반적인 인식 제고 추진

Ⅲ. 제 4차 산업혁명에 따른 취업구조의 전환

1. 취업구조 변화에 대한 대응 필요

- 제 4차 산업혁명시대에는 인공지능이나 로봇 등의 활용이 고도화됨에 따라 비정형적인 노동에 대해서도 자동화가 가능해져 현재 일본이 겪고 있는 인력부족 현상이 해소되는 한편, 현재 고용의 많은 부분을 차지하고 있는 기존의 중급 사무행정업무가 크게 감소할 가능성이 큼
- 제 4차 산업혁명에 의한 비즈니스 프로세스의 변화가 가져오는 유희 고용분야와 신규 고용분야 등의 수요공급을 예측하고, 이러한 취업구조 전환에 대응할 수 있는 인재 육성과 성장 분야로의 노동 이동이 필요

2. 제 4차 산업혁명에 따른 업무내용 및 고용분야의 변화

□ 전문지식을 활용한 경영기획·상품기획·마케팅·R&D 등의 업무 증가

- 다양한 산업분야에서 새로운 비즈니스와 시장이 새롭게 확대되고 이에 따른 전문지식과 고급 기술을 필요로 하는 업무 증가
 - 경영전략 수립, M&A, 데이터 가공분석, 데이터를 활용한 상품기획, 마케팅, 데이터의 수집, 활용을 설계하는 IT 기술 등
- 상기의 전문지식 및 고급기술 보유자들의 업무를 지원하는 스텝업무 증가

□ 제조 및 조달 관련 업무의 감소

- 인공지능, IoT, 로봇 등의 활용으로 자동화·무인화 공장이 일반화됨으로써 기존의 제조 관련 업무의 전반적인 감소
 - 기존의 정형적인 제조라인뿐만 아니라 비정형 제조와 검수·검품 분야까지 자동화 확산
- IoT의 활용에 따른 조달/공급의 자동화로 조달, 구매 등의 관련 업무 감소

3. 제 4차 산업혁명에 따른 각 분야별 변화

□ 영업판매

- (감소) 빅데이터 분석에 따른 고객 니즈의 파악을 통해 상품과 서비스의 매칭과 판매가 효율화, 자동화됨에 따라 부가가치가 낮은 영업 및 판매 업무 감소
 - 소매 및 정형화된 보험상품 판매원, 마트 계산원
- (증가) 안심감과 품질이 구매를 결정하는 상품과 서비스 등의 영업 업무 증가
 - 맞춤형 고액 보험상품의 영업담당 등 전문적인 컨설팅을 함께 제공하는 vip 및 법인 영업 담당자

□ 서비스

- (감소) AI와 로봇에 의한 자동화로 저부가가치의 단순 서비스 업무 감소
 - 콜센터, 은행 창구업무, 대중음식점 및 중저급 호텔의 접객, 창고 작업
- (증가) 대면 서비스 심화에 따른 가치 향상이 가능한 고부가가치 서비스 업무 증가
 - 고급 레스토랑 및 호텔의 접객, 간호서비스, 아티스트

□ IT 업무

- (증가) 새로운 비즈니스를 창출하고 선도하는 고급 기술수요는 물론, 로봇과 인공지능의 발달에 따른 다품종 대량생산이라는 새로운 제조방식 수행을 위한 중급 기술수요도 지속적 증가
 - 제조업 관련 IoT 비즈니스 개발, IT 보안 유지관리

□ 일반 사무행정 지원

- (감소) 인공지능과 사무자동화의 발달, 글로벌 아웃소싱 등에 의해 사무행정 지원 업무는 지속적으로 감소
 - 경리, 급여관리, 데이터 입력, 사무보조 등

IV. 제 4차 산업혁명이후 산업/고용구조 변화 시산결과

1. 시산결과 전체 개요 (2030년 일본의 모습)

구 분	현상방치	제 4차 산업혁명 추진전략 성공
산업 구조 및 고용의 질	<ul style="list-style-type: none"> 일본 제조업이 해외 플랫폼머의 하청으로 전략, 부가가치의 해외 유출 저부가가치·저성장의 직업군으로 노동력 집중, 저임금 근로자 비중 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 기술혁신을 통한 새로운 고부가가치 재화 및 서비스 개발로 성장동력 확보 노동참가율의 증가 및 신기술에 의한 생산성 향상으로 인구 감소 극복 인간만이 할 수 있는 업무에 노동력을 이동, 많은 사람이 넓게 고소득을 누리는 사회
경제성장률 (2015년 대비 연평균 성장률)	실질 GDP 성장률 +0.8%	실질 GDP 성장률 +2.0%
	명목 GDP 성장률 +1.4%	명목 GDP 성장률 +3.5%
	임금 상승율 +2.2%	임금 상승율 +3.7%
명목 GDP	624조엔	846조엔

2. 각 산업별 산업구조 변화 시산결과 (2015년~2030년간 성공적인 전략 추진을 가정)

부문	전략 추진에 따른 변화 시나리오	명목 GDP 성장률 (연평균)		종업원수 변화 (2015년 종업원수)		노동생산성 향상 (연평균)	
		현상방치	변혁	현상방치	변혁	현상방치	변혁
원료 (농림수산, 광업 등)	경제성장에 따른 성장	+0.0%	+2.7%	-81만 명 -71만 명 (278만 명)		+2.3%	+4.7%
산업 중간재 (석유제품, 철강, 화학, 섬유 등)	규격품 생산 효율화 및 신소재 개발의 생산개발 사이클을 바탕으로 성장	-0.3%	+1.9%	-58만 명 -43만 명 (152만 명)		+2.9%	+4.2%
제조업 (자동차, 통신기기, 산업기계 등)	다품종 대량생산, 맞춤형 서비스 강화 등 새로운 가치 창조로 부가가치 대폭 확대. 종업원수 감소폭 축소	+1.9%	+4.1%	-214만 명 -117만 명 (775만 명)		+4.0%	+5.2%
용역·기술 서비스 (건축, 도매, 소매, 금융 등)	고객 정보를 활용한 서비스의 시스템화 및 플랫폼화의 적극 추진하여 부가가치 확대	+1.0%	+3.4%	-283만 명 -48만 명 (2,026만 명)		+2.0%	+3.6%
정보 서비스	제4차 산업혁명의 핵심 성장동력으로 부가가치는 물론 종업원수 큰 폭 확대	+2.3%	+4.5%	-17만 명 +72만 명 (641만 명)		+2.5%	+3.8%

접객 서비스 (호텔, 요식, 오락 등)	고객 정보를 활용한 잠재수요의 표면화를 통한 로컬시장 확대로 부가가치 및 종업원수 확대	+1.2%	+3.7%	-80만 명 +24만 명 (654만 명)	+2.1%	+3.5%
인프라 네트워크 (전기, 운송, 통신 등)	시스템 고도화와 공급효율의 향상, 타 서비스와의 융합에 의한 부가가치 창출	+1.6%	+3.8%	-53만 명 -7만 명 (388만 명)	+2.6%	+4.0%
기타 (의료, 간호, 정부, 교육 등)	사회보장 분야에서, AI나 로봇 등에 의한 효율화 진행으로 수요증가에 비해 종업원수 증가 억제	+1.7%	+3.0%	+51만 명 +28만 명 (1,421만 명)	+1.5%	+2.9%
전 체		+1.4%	+3.5%	-735만 명 -161만 명 (6,334만 명)	2.2%	+3.7%

3. 각 직종별 고용인구 변화 시산결과 (2015년~2030년간 성공적인 전략 추진을 가정)

직종	변화 시나리오	직종별 고용인구		직종별 고용성장율 (연평균)	
		현상방치	변혁	현상방치	변혁
전문가 및 고급 기술자 (경영전략 수립, 연구개발)	경영 기획, 상품 기획, 마케팅, R&D 등 새로운 비즈니스를 선도하는 핵심 인재 증가	-136만 명	+96만 명	-2.2%	+1.2%
생산 및 조달 현장 (생산라인 근로, 조달 관리 등)	AI나 로봇에 의한 무인/자동화로 인해 불가피한 고용감소	-262만 명	-297만 명	-1.2%	-1.4%
고급 영업판매 (전문지식을 바탕으로 한 고객 맞춤형 영업)	고도의 컨설팅 기능을 경쟁력으로 한 상품·서비스 등의 맞춤형 영업 판매와 관련되는 일이 증가	-62만 명	+114만 명	-1.2%	+1.7%
일반 영업판매 (텔레마케팅, 계산원)	인공지능, 빅데이터에 의한 효율화·자동화가 진행	-62만 명	-68만 명	-1.3%	-1.4%
고급 서비스 (고품질 접객 및 간호)	직접적인 고품질, 장시간의 대면서비스를 제공하는 고부가가치 서비스 증가	-6만 명	+179만 명	-0.1%	+1.8%
일반 서비스 (일반 접객, 점원, 콜센터)	AI·로봇에 의한 효율화·자동화로 인해 수요 감소 ※ 현상방치 시나리오에서는 타직종 고용감소의 흡수로 오히려 증가하여 저임금화 야기	+23만 명	-51만 명	+0.1%	-0.3%
IT 기술자	제조업의 IoT화, 정보보안 강화 등 산업 전반에서 IT 기술수요 증가	-3만 명	+45만 명	-0.2%	+2.1%
사무보조 (경리, 데이터 입력, 업무보조)	AI나 글로벌 아웃소싱에 의한 고용대체 진행	-145만 명	-143만 명	-0.8%	-0.8%
기타 (건설작업 등)	AI·로봇에 의한 효율화·자동화로 인해 수요 감소	-82만 명	-37만 명	-1.1%	-0.5%
전 체		-735만 명	-161만 명	-0.8%	-0.2%

V. 시사점

□ 뒤늦은 현상 인식, 하지만 치밀한 분석과 광범위한 국가전략 수립

○ 제 4차 산업혁명에 대한 국가차원의 정책적 대응 필요성에 대해 일본은 독일, 미국 등 여타 선진국에 비해 뒤늦게 인식하였지만 신속한 대응 중

- 독일이 산관학 연대, 미국은 기업연합 등에 의해 제 4차 산업혁명을 적극 추진해왔지만*, 일본 정부는 제 4차 산업혁명을 로봇을 활용한 공장자동화와 같은 기존의 생산효율화와 동일시하여 민간 차원의 개별기업이 대응할 문제로 인식해 옴
- 하지만, 2015년 6월 각료회의이후 본격적인 국가차원의 문제로 인식하고 신속한 대응개시 (2015.8 4차 산업혁명 추진기구 설치, 2016.4 추진전략 발표)

※ 최근 독일과 미국의 제 4차 산업혁명 추진기구인 <Platform Industry 4.0, 독일의 산관학 연대조직>과 <Industrial Internet Consortium 미국의 기업연합조직>의 국제표준화 관련 제휴방침이 발표됨에 따라 제 4차 산업혁명 관련 일본의 고립화 심화

○ 일본의 경우 제 4차 산업혁명을 IoT를 기반으로 한 생산시스템 고도화에 국한하지 않고 국가경제 및 사회전반을 변화시키는 국가혁신 프로젝트로 확대하는 광범위한 전략 수립

- 산업구조 및 고용구조의 변화 등을 포함하여 산업구조조정 및 인구감소에 따른 고용인구의 확충과 산업간 고용이전 등을 고려
- 2030년까지 전략 추진에 따른 경제성장, 생산성 향상, 고용구조 등에 대해 경제적 효과분석을 병행하여 국민적 공감대 및 추진동력 확보

□ 전략 추진의 한계

○ 2030년까지의 목표시한을 설정하고 7대 세부전략을 수립하였지만 개념적 내용이 대부분으로 각 전략마다의 구체적인 실행계획이 부족

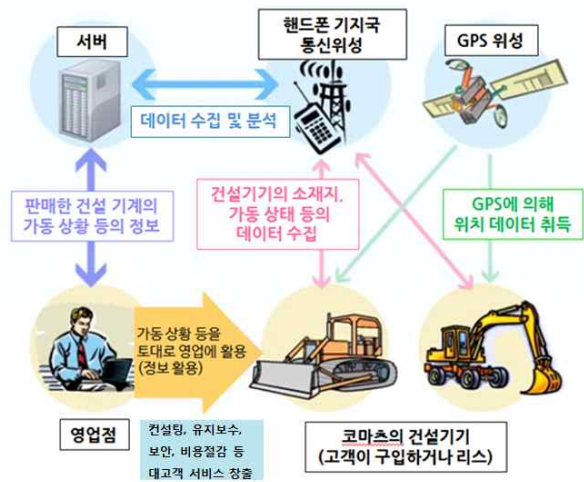
- 아울러 현행 정부 예산안에 제 4차 산업혁명 추진과 관련된 예산이 확보되어 있지 않은 것은 물론, 전략 추진에 따라 향후 수반되는 예산 확보방안, 혹은 기금 마련 등에 대해서도 전혀 언급되고 있지 않음

참고 : 일본의 제 4차 산업혁명 선도기업 『KOMATSU』 사례 분석. 끝.

『참고』 일본의 제 4차 산업혁명 선도기업 『KOMATSU』 사례 분석

o **코마츠** : 일본의 주요 건설기계 제조기업으로 2001년부터 생산되는 모든 장비에 'KOMTRAX(Komatsu Machine Tracking System)'라는 관리시스템을 장착하여 빅데이터를 수집하고 새로운 부가가치를 창출하는 일본의 대표적인 제 4차 산업혁명 관련 선도기업

※ **KOMTRAX** : 건설장비에 센서와 GPS가 부착되어 차량의 위치, 운행정보, 정비상태 등을 자동으로 체크하고 각 차량의 데이터를 통신위성이나 전화회선, 인터넷망을 통해 코마츠 서버에 송신하여 축적. 이후 데이터 분석을 통해 건설장비의 단순 제조·판매를 넘어서 새로운 부가가치 창출



<빅데이터 분석을 통한 코마츠의 새로운 부가가치 창출 사례>

(1) 고장원인 추정 및 차량유지보수의 원활화

- : 수리시간의 단축 및 품질개선 피드백 확보
- : 급작스런 고장방지 및 적절한 유지보수로 높은 중고가격 형성

(2) 건설장비의 도난방지 등 보안비용 절감

- : 소유자가 의도하지 않은 곳에 장비 이동시 원격조작으로 엔진정지 가능

(3) 고객 측에 비용절감 컨설팅

- : 데이터 분석을 통해 적절한 점검시기 및 부품 교환시기의 제안, 효율적인 배차 및 작업계획 제안, 연비개선 방안 제안 등 차별화된 컨설팅서비스 제공

(4) 제품의 수요동향 예측을 통한 판매전략 수립

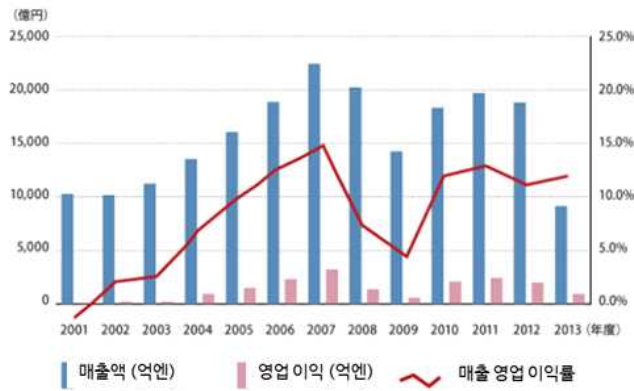
- : 건설장비의 가동상황을 국가 및 지역별로 분석하여 시장동향 예측 가능. 가동률이 높은 지역이나 기업에 대해서는 판매 증가를 목표로 영업 강화, 가동률이 낮은 곳에는 생산조정 실시

(5) 채권 미회수 리스크 절감

- : 건설장비 리스의 경우 채권 미회수시 엔진정지 가능으로 원활한 채권회수 가능

- o **코마츠의 성공요인** : 코마츠는 IoT와 빅데이터분석을 활용한 품질개선 및 고객서비스 향상을 통한 판매증진은 물론, 수요동향 예측을 통한 적절한 경영전략의 수립으로 과거와 다른 높은 영업 이익을 달성
 - (품질 경쟁력 향상) 운행 및 유지보수 데이터 확보를 통한 제품 품질개선
 - (Mass Customization의 실현) 고품질 제품의 대량생산과 개별 고객의 데이터 분석을 통한 맞춤형 서비스의 제공
 - (효율적 경영전략 수립) 장비 가동률 등의 데이터를 활용 세계시장 동향을 분석, 가동률 상승 지역이나 기업을 대상으로 한 영업 강화, 가동률 하락시 생산 조정 및 재고 감축 등

<코마츠의 매출액 및 영업 이익 추이>



출처: 코마츠의 결산자료 인용