

지속가능 성장을 위한

VIP 리포트

- 인공지능(AI) 관련 유망산업 동향 및 시사점

발행인 : 하태형
편집주간 : 한상완
편집위원 : 주원, 백흥기
발행처 : 현대경제연구원
서울시 종로구 율곡로 194
Tel (02)2072-6305 Fax (02)2072-6249
Homepage. <http://www.hri.co.kr>
인쇄 : 서울컴퓨터인쇄사 Tel (02)2636-0555

- 본 자료는 기업의 최고 경영진 및 실무진을 위한 업무 참고 자료입니다.
- 본 자료에 나타난 견해는 현대경제연구원의 공식 견해가 아니며 작성자 개인의 견해를 밝혀 둡니다.
- 본 자료의 내용에 관한 문의 또는 인용이 필요한 경우, 현대경제연구원 산업연구본부(02-2072-6245)로 연락해 주시기 바랍니다.

목 차

■ 인공지능(AI) 관련 유망산업 동향 및 시사점

Executive Summary	i
1. 인공지능의 현실화	1
2. 인공지능 관련 4대 유망산업 동향	3
(1) 자율주행 자동차	3
(2) 지능형 로봇	6
(3) 지능형 감시시스템	10
(4) 지능형 교통제어시스템	14
3. 시사점	17
【HRI 경제 통계】	18

< 요약 >

■ 인공지능의 현실화

인공지능(Artificial Intelligence; AI)이란 인간의 인지능력, 학습능력, 이해능력, 추론능력 등을 실현하는 기술을 의미한다. 1980년대 이후 반도체 기술의 발전으로 컴퓨터의 소형화, 고속화, 대용량화가 이루어짐에 따라 인공지능의 하드웨어적 기반이 마련되었으며, 이를 바탕으로 패턴 인식, 기계 학습, 전문가 시스템, 인공 신경망, 자연어 처리 등 다양한 분야와 융합된 소프트웨어 기술이 발전하면서 인공지능은 현실화되기 시작하였다.

선진국 및 주요 글로벌 기업들은 IT 분야의 차세대 유망 기술로 인공지능을 주목하고 있으며 다양한 영역에서 상용화를 시도하고 있다. 본고에서는 인공지능 기술의 적용이 빠르게 이루어지고 있는 ①자율주행 자동차, ②지능형 로봇, ③지능형 감시시스템, ④지능형 교통제어시스템 등 4대 산업의 동향을 살펴보고 인공지능의 미래를 전망해본다.

■ 인공지능 관련 4대 유망산업 동향

(1) 자율주행 자동차

자율주행 자동차는 운전자의 조작 없이 스스로 주행환경을 인식하여 목표지점까지 운행할 수 있는 자동차를 의미한다. 안전사고에 대한 우려, 국가별 수용도 차이 등으로 초기 시장 형성에는 시간이 다소 소요될 것으로 예상되나 최근 도로주행 시험이 성공적으로 진행되면서 개발 경쟁이 가속화되고 있다.

구글을 선두로 한 글로벌 IT 업계는 자동차 산업을 미래 최대의 성장동력으로 주목하고 차량용 운영체제(OS) 선점 등을 위해 총력을 기울이고 있으며, 글로벌 완성차 업체들은 한순간에 몰락한 휴대폰 제조업체들의 전철을 밟지 않기 위해 자율주행 자동차 기술개발을 본격 추진하고 있다.

2025년 이후 세계 자율주행 자동차 시장은 빠르게 성장하여 2035년에는 연간 생산량이 약 1억대 수준에 육박할 것으로 전망된다.

(2) 지능형 로봇

지능형 로봇은 ①외부환경을 인식하고, ②상황을 판단하여, ③자율적으로 동작하는 기계를 의미한다. 소득수준 향상, 고령화 사회 도래, 웰빙 추구 등의 영향으로 편의와 안전에 대한 관심이 높아지면서 지능형 로봇에 대한 수요가 증가하고 있다. 이와 함께 IT 하드웨어 및 소프트웨어의 혁신적 발전, 생체공학(BI) 등 연관 기술과의 융·복합화 트렌드에 따라 공급 기반이 확충되고 있다.

지능형 로봇은 크게 제조업용 로봇과 서비스용 로봇으로 분류되고, 서비스용 로봇은 다시 전문서비스용과 개인서비스용으로 구분된다. 전문서비스용 로봇은 군사, 의료, 구조, 건설, 물류 등 특수한 목적의 서비스를 제공하며, 개인서비스용 로봇은 가사, 장애인 보조, 엔터테인먼트 등의 서비스를 제공한다.

지능형 로봇의 세계 시장규모는 연평균 14%, 국내 시장규모는 연평균 21%의 고성장을 지속하고 있다. 아직까지는 제조업용 로봇이 높은 비중을 차지하고 있으나, 세계 시장에서는 전문서비스용 로봇이, 국내 시장에서는 개인 서비스용 로봇이 빠르게 성장하고 있다.

(3) 지능형 감시시스템

지능형 감시시스템은 ①영상 정보를 수집하고, ②자동으로 특정 개체나 행위를 감지하여, ③필요시 사용자에게 알리는 시스템을 의미한다. 강력범죄, 재난·재해에 대한 예방 및 즉각적 대응에 초점을 맞춘 사회안전망의 필요성이 높아지고, CCTV 등 감시시스템 확대에 따라 분석 가능한 영상 정보가 늘어나면서 지능형 감시시스템이 빠르게 도입되고 있다.

현재 상용화가 이루어지고 있는 지능형 감시시스템은 활용 목적에 따라 크게 보안·안전, 교통 관제, 비즈니스 인텔리전스로 구분할 수 있다.

세계 지능형 감시시스템 시장은 2011년 기준 약 1.8~3.2억 달러 규모로 추정되며, 최근에는 보안·안전 분야가 빠르게 성장고 있다.

국내 지능형 감시 시스템 시장은 2013년 기준 약 55~165억원 규모로 추정된다. 특히 CCTV 설치가 빠른 추세로 증가함에 따라 지능형 감시시스템 구축 수요는 앞으로 더욱 증대될 전망이다.

(4) 지능형 교통제어시스템

지능형 교통제어시스템(Intelligent Transportation System, ITS)은 기존의 교통체계에 정보통신, 제어, 전자 등의 지능형 기술을 접목시킨 차세대 교통시스템을 의미한다. 급증하는 교통량에 따른 교통혼잡·안전·환경에 대한 개선 요구가 증대됨에 따라 교통체계의 지능화 및 교통운영의 효율성 확보가 중요한 과제로 부상하고 있다.

지능형 교통제어시스템(ITS)의 세계 시장규모는 2011년 130억 달러에서 2015년 186억 달러로 연평균 9.3% 성장할 것으로 전망되며, 국내 시장규모는 2011년 2억 9,400만 달러에서 2015년 약 4억 4,200만 달러 규모로 연평균 10.7%로 성장할 것으로 전망된다.

■ 시사점

새롭게 부상하는 인공지능 기술을 새로운 성장의 기회로 활용하기 위해서는 정부와 기업의 선도적 노력이 중요하다.

첫째, 인공지능 관련 연구를 활발하게 진행하고 있는 글로벌 기업들에 뒤처지지 않기 위해서는 장기적인 관점에서 과감한 R&D 투자가 필요하다. 인공지능 관련 국가 연구개발 사업 및 산학연 협력 연구에 대한 투자를 확대하는 한편, 기업의 R&D 투자에 대한 세제, 금융 지원을 강화해야 한다.

둘째, 한국의 IT 역량을 인공지능 기술에 접목하여 새로운 부가가치를 창출할 수 있도록 인공지능 산업 생태계를 조성하는 데 주력해야 한다. 인공지능 기술의 테스트베드 조성과 함께 지능형 교통제어시스템 등 공공부문의 인프라를 조기 구축함으로써 민간부문의 투자를 유도해야 한다.

셋째, 인공지능 기술 분야에서 선도적 지위를 확보하기 위해서는 체계적인 인재 육성 및 고급 인재 유치 노력이 중요하다. 학제간 융합연구를 활성화하는 한편, 국내외 우수인재 유치 및 안정적 연구 수행 환경을 조성하는 데 주력해야 한다.

넷째, 인공지능 기술의 활용범위 확대에 대비하여 관련 제도를 정비해야 한다. 인공지능 산업 활성화 및 부작용 최소화를 위한 법, 제도 정비에 나서야 한다.

1. 인공지능(AI)의 현실화

- 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전으로 인공지능은 상상의 세계에서 나와 현실화가 이루어짐
 - 인공지능(Artificial Intelligence; AI)¹⁾이란 인간의 인지능력, 학습능력, 이해능력, 추론능력 등을 실현하는 기술을 의미
 - 기존의 컴퓨터는 사전에 정해진 명령에 따라 빠른 계산을 수행하는 수준이었으나 인공지능 기술은 외부 환경을 인식하고 스스로 학습 및 판단까지 수행
 - 이에 따라 기계가 인간의 명령 없이 자율적으로 상황을 인지하고 적절한 작업을 수행하거나 서비스를 제공하는 것이 가능
 - 컴퓨터의 정보처리 능력 향상, 네트워크 시스템 고도화 등 IT 하드웨어 기술이 발전함에 따라 인공지능 개발의 토대가 마련됨
 - 1980년대 이후 반도체 기술의 발전으로 컴퓨터의 소형화, 고속화, 대용량화가 이루어짐에 따라 인공지능의 하드웨어적 기반이 마련됨
 - 이와 함께 최근 네트워크 기술 진화에 따른 모바일화, 기하급수적으로 증가하는 정보를 처리하는 빅데이터 컴퓨팅 환경이 조성되면서 인공지능의 현실화를 촉진
 - 이를 바탕으로 패턴 인식, 기계 학습, 전문가 시스템, 인공 신경망, 자연어 처리 등 다양한 분야와 융합된 소프트웨어 기술이 발전하면서 인공지능이 현실화
 - (패턴 인식) 컴퓨터가 문자나 음성, 물체의 형상 등을 판별하고 인지하도록 만드는 패턴 인식 기술은 인공지능의 출발점
 - (기계 학습) 어린아이의 지능이 반복 학습을 통해 발달하듯이 컴퓨터에게 ‘배우는 능력’을 부여함으로써 새로운 지식 습득이 가능하도록 하는 기술
 - (전문가 시스템) 전문가가 지닌 지식과 경험, 노하우 등을 컴퓨터에 축적하여 전문가 수준의 문제해결 능력을 갖도록 만든 시스템
 - (인공 신경망) 인간의 신경 세포들이 서로 연결되어 합리적인 의사결정을 내리는 것처럼 독립된 정보전달 단위들을 네트워크 형태로 연결한 시스템
 - (자연어 처리) 컴퓨터가 인간의 언어를 이해하고 분석 및 생성할 수 있도록 만드는 인공지능 관련 기술

1) 1956년 수학, 컴퓨터 공학을 전공한 존 매카시(John McCarthy) 등 여러 분야의 학자들이 다트머스(Dartmouth) 대학에 모여 ‘생각하는 기계’에 대해 논의하는 과정에서 ‘인공지능’이라는 단어가 처음으로 사용됨.

- 선진국 및 주요 글로벌 기업들은 IT 분야의 차세대 유망 기술로 인공지능을 주목하고 있으며, 이미 다양한 영역에서 상용화를 시도
 - 미래 지식정보사회를 이끌어 갈 인공지능 기술은 부가가치 창출의 새로운 원천으로 주목받고 있음
 - 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등으로 인해 정보의 양이 빠르게 증가하고 있고, 이를 처리·분석·해석하여 의사결정에 활용하기 위해서는 인공지능 기술의 발전이 필요
 - 사물들끼리 유무선 네트워크를 통해 상호 정보를 공유하는 사물인터넷(Internet of Things)과 인공지능 기술이 접목될 경우 활용 범위의 무제한 확장이 가능
 - 인공지능 기술은 인간이 착용하는 웨어러블(wearable) 기기를 통해 구체화되거나 로봇 기술과 결합하여 현실화되는 추세
 - 선진 글로벌 기업들은 인공지능 기술 수준을 높이는 한편, 활용 영역을 넓히기 위해 다양한 시도를 진행 중
 - 인공지능 기술이 적용된 구글의 무인자동차는 운전자의 조작 없이 실제 도로에서 승객 태우고 목적지까지 안전하게 주행하는 데 성공
 - IBM이 개발한 인공지능 슈퍼컴퓨터 ‘왓슨(Watson)’은 2011년 제퍼디(Jeopardy) 퀴즈 대회에 출전하여 챔피언들을 제치고 우승한 바 있음
 - 마이크로소프트(MS)는 개인 비서 프로그램 ‘코타나(Cortana)’를 개발하였고, 코타나는 브라질 월드컵 주요 경기의 승패를 정확히 예측
 - 애플의 아이폰에서 작동되는 ‘시리(Siri)’는 SF 영화에 나오는 것처럼 사람과 대화가 가능한 음성인식 비서를 최초로 상용화한 것으로 평가
- IT 강국으로 성장한 우리나라가 새로운 도약을 이루기 위해서는 인공지능(AI) 분야에서 선도적 지위를 확보하는 것이 중요
 - 이에 본 연구에서는 인공지능의 적용이 빠르게 이루어지고 있는 4대 유망산업의 동향을 살펴보고 시사점을 도출
 - ①자율주행 자동차, ②지능형 로봇, ③지능형 감시시스템, ④지능형 교통제어시스템 등 인공지능의 상용화가 진행 중인 4대 산업을 중심으로 점검²⁾

2) 정부가 2014년 3월 발표한 ‘13대 미래성장동력’에는 스마트 자동차, 지능형 로봇, 재난안전관리 스마트 시스템, 지능형 사물 인터넷 등이 포함.

2. 인공지능 관련 4대 유망산업 동향

(1) 자율주행 자동차

○ 자율주행 자동차 개발 현황

- 자율주행 자동차(무인자동차)는 운전자의 조작 없이 스스로 주행환경을 인식하여 목표지점까지 운행할 수 있는 자동차를 의미
 - 일반 승객을 운송하는 무인택시 뿐 아니라 장애인을 위한 보조 수단, 화물 운송, 군사용 등 광범위한 분야에서 활용 가능
- 자율주행 자동차는 안전사고에 대한 우려 때문에 상용화 시기가 늦춰져 왔으나 최근 도로주행 시험이 성공적으로 진행되면서 개발 경쟁이 가속화
 - 사고 발생과 관련한 법·제도적 문제, 도로 및 관련 인프라 구축 문제 등은 자율주행 자동차의 상용화 시점을 지연시키는 요인으로 작용
 - 그러나 최근 미국에서 자율주행 자동차의 일반도로 실험운전 면허가 발급되고 주행 테스트가 성공적으로 이루어지고 있어 본격적인 상용화에 근접
- GPS, 정밀센서, 인공지능 기술의 발전에 따라 자동차 산업의 핵심역량(core competency)이 기계 기술에서 IT·전자 기술로 이전되는 추세
 - GPS 내비게이션, 레이더 및 센서, ADAS³⁾ 등 자율주행 자동차 관련 핵심 기술에 대한 연구개발이 활발하게 진행 중
 - 이에 따라 자동차 제조원가 중 전자부품이 차지하는 비중도 2015년 40%, 2020년 50%까지 상승할 것으로 전망⁴⁾

<자율주행 자동차 관련 핵심 기술>

핵심 기술	내용
GPS 내비게이션	- 차량의 현재 위치를 정밀하게 파악 - 운행 경로의 오차를 최소화
레이더, 정밀 센서	- 주변 환경 인식, 장애물 감지 - 차선 이탈 방지, 차간 거리 유지
첨단 운전자 지원 시스템(ADAS)	- 가속, 감속 및 조향장치 제어 - 통합관제, 운행감시 및 고장진단

자료 : 정보통신산업진흥원 등의 자료를 바탕으로 재구성.

3) Advanced Driver Assistance System(ADAS): 첨단 운전자 지원 시스템.

4) Strategy Analytics(2013).

○ 자율주행 자동차 시장 전망

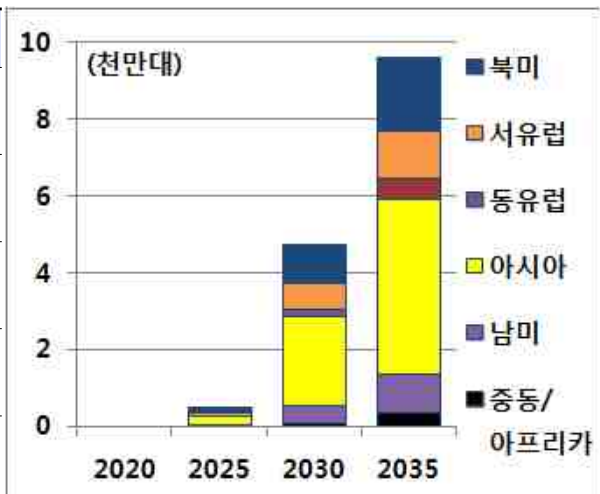
- 미국은 2000년대부터 자율주행 자동차에 대한 투자를 확대해 왔으며, 이에 따라 2017년 경에는 상용화가 이루어질 것으로 예상
 - 미 국방성의 국방고등연구계획국(DARPA)는 2004년부터 자율주행 자동차 대회 (다르파 그랜드 챌린지)를 개최하여 대학, 연구소, 기업의 연구개발 참여를 유도
 - DARPA는 2015년까지 미 육군 장비의 1/3을 무인장비로 대체하겠다는 목표를 달성하기 위해 자율주행 자동차 연구개발에 투자
 - 2005년 '다르파 그랜드 챌린지'에서는 스탠포드 인공지능 연구소 팀이 우승을 차지하였으며, 여기에 참여한 엔지니어들이 구글의 무인자동차 개발을 주도
- 상용화가 이루어진 이후 초기 시장은 느리게 성장할 것으로 전망되나, 2025년 이후에는 본격적인 성장기에 진입할 것으로 전망
 - 안전에 대한 우려, 국가별 수용도 차이 등으로 초기 시장 형성에는 시간이 다소 소요될 것으로 예상
 - 그러나 2025년 이후 세계 자율주행 자동차 시장은 빠르게 성장하여 2035년에는 연간 생산량이 약 1억대 수준에 육박할 것으로 전망

<자율주행 자동차 개발 추이>

연도	내용
2004	첫 번째 DARPA 그랜드 챌린지 (완주 차량 없음)
2005	두 번째 DARPA 그랜드 챌린지 (스탠포드 팀 우승)
2007	세 번째 DARPA 어번 챌린지 (카네기 멜론대 - GM 팀 우승)
2012	구글 도로주행 면허 취득
2013	아우디 도로주행 면허 취득

자료 : 언론 보도 종합.

<세계 자율주행 자동차 시장 전망>



자료 : Navigant Research(2013).

○ 주요 글로벌 기업 동향

- (IT 기업) 구글을 선두로 한 글로벌 IT 업체는 자동차 산업을 미래 최대의 성장동력으로 주목하고 차량용 운영체제(OS) 선점 등을 위해 총력을 경주
 - (구글) 2012년 세계 최초로 도로용 시험면허를 취득하여 100만km 이상 무사고 주행에 성공하였으며, 2017년 상용화를 추진하는 등 선두주자로 부상
 - 구글은 스마트폰의 운영체제를 장악한 것처럼 지도 서비스(Google Maps)를 바탕으로 무인자동차 운영체제(OS)를 선점하기 위한 전략을 전개
 - (애플) 2014년 자동차 전용 운영체제(OS)인 ‘카플레이(CarPlay)’를 출시하였으며, 음성인식 비서 ‘시리(Siri)’를 통해 음성 명령으로 차량을 제어하는 기술을 개발
- (완성차 기업) 글로벌 완성차 업체들은 한순간에 몰락한 휴대폰 제조업체들의 전철을 밟지 않기 위해 자율주행 자동차 기술개발을 본격 추진
 - (아우디) 2013년 구글에 이어 두 번째로 도로용 시험면허를 취득하며 기존 완성차 업체들 중 자율주행 자동차 개발 경쟁에서 앞서 나가고 있음
 - (벤츠) 2013년 독일 남서부에서 100km 자율주행에 성공하였으며, 2020년 자율주행 자동차 양산체제 구축을 추진
 - (닛산) 2013년 전기차를 개조한 자율주행 자동차 시제품을 발표하였으며 2020년까지 상용화를 추진할 계획
 - (테슬라) 2003년에 설립된 세계 최대의 전기자동차 제조업체인 테슬라는 ADAS 분야의 연구개발 역량을 강화하는 한편, 구글 및 애플과의 제휴도 검토

<자율주행 자동차 관련 글로벌 기업 동향>

구분	기업	동향
IT 기업	구글	구글맵스 활용, 100만km 무사고 주행에 성공
	애플	자동차 전용 운영체제(OS) ‘카플레이’ 출시
완성차 기업	아우디	2013년 구글에 이어 두 번째로 도로용 시험면허 취득
	벤츠	2020년 자율주행 자동차 양산체제 구축 추진
	닛산	2020년 자율주행 자동차 출시 계획
(전기차 제조사)	테슬라	ADAS 연구개발 강화, 구글·애플과 제휴 검토

자료 : 언론 보도 종합.

(2) 지능형 로봇

○ 지능형 로봇의 개념 및 분류

- (개념) 지능형 로봇은 ①외부환경을 인식하고, ②상황을 판단하여, ③자율적으로 동작하는 기계로 정의⁵⁾
 - 기존의 전통적 로봇은 인간의 단순 노동을 대체하는 수단으로 활용되어 왔으나, 지능형 로봇은 다양한 영역에서 인간의 복잡한 활동을 대신하는 방향으로 진화
 - 인공지능 관련 기술(패턴 인식, 기계 학습, 전문가 시스템, 인공 신경망, 자연어 처리 등)의 발전으로 환경 인식, 상황 판단, 자율 행동의 3요소가 가능해짐
- (분류) 지능형 로봇은 크게 제조업용 로봇과 서비스용 로봇으로 분류되고, 서비스용 로봇은 다시 전문서비스용과 개인서비스용으로 구분⁶⁾
 - (제조업용 로봇) 제조 현장에서 부품, 소재의 입고에서부터 조립, 가공 등 제조 공정 및 출하까지의 작업에 활용되는 로봇
 - (전문서비스용 로봇) 군사, 의료, 구조, 건설, 물류 등 특수한 목적의 서비스를 제공하는 로봇
 - (개인서비스용 로봇) 가사, 장애인 보조, 엔터테인먼트 등 개인을 위한 서비스와 밀접한 관련이 있는 로봇

< 지능형 로봇의 분류 >

분류		용도
제조업용 로봇		운반, 조립, 가공
서비스용 로봇	전문서비스용 로봇	군사, 의료, 구조, 심해, 건설, 물류, 검사, 청소, 보안, 휴머노이드
	개인서비스용 로봇	가사, 장애인 보조, 엔터테인먼트, 교육, 건강, 정보 제공

자료 : IFR, 「World Robotics」, 2012.

5) 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법.

6) IFR(International Federation of Robotics).

○ 지능형 로봇 산업의 중요성

- (수요 측면) 소득수준 향상, 고령화 사회 도래, 웰빙 추구 등의 영향으로 지능형 로봇 산업은 편의와 안전을 중시하는 인간중심 가치산업으로 부상
 - 로봇은 단순 반복 노동을 대신하는 기계 수준을 넘어 인간과 공존하면서 인간의 삶의 질을 제고하는 동반자로서의 역할이 증대될 전망
 - 제조업용 로봇은 생산 인력의 부족, 고령 근로자 증가 등으로 산업경쟁력 확보를 위한 대체 노동 수요 증가에 대응
 - 서비스용 로봇은 환경규제 강화, 소득 증가, 저출산·고령화, 웰니스 등 환경 및 생활 패턴의 변화에 대응

- (공급 측면) IT 하드웨어 및 소프트웨어의 혁신적 발전, 생체공학(BT) 등 연관 기술과의 융·복합화 트렌드에 따라 고부가가치 산업으로 주목
 - 지능형 로봇 산업은 전·후방 연관효과가 크고 타 산업의 구조 고도화를 촉진함으로써 산업 전반에 활력을 부여
 - 첨단 기술은 지능형 로봇으로 수렴되고, 지능형 로봇의 발전은 다시 타 산업 분야로 응용·확산되는 선순환 구조 형성
 - 농업, 의료, 실버, 건설, 해양, 교육, 국방 등 다양한 분야에 걸쳐서 로봇기술의 융·복합화를 통해 지능화된 서비스를 창출

< 지능형 로봇의 전·후방 연관 산업 >

분류	전방 산업	후방 산업
제조업용 로봇	자동차산업, 정밀기계산업, 디스플레이산업, 용접응용산업, 의료산업, 식품산업	전자부품산업, 기계부품산업, 금형사출산업, 네트워크산업
전문서비스용 로봇	방위산업, 보안산업, 공공서비스산업, 건강산업, 실버산업	전자부품산업, 기계부품산업, 금형사출산업, IT산업, S/W산업
개인서비스용 로봇	통신산업, 홈네트워크산업, 보안경비산업, 엔터테인먼트산업, 건강산업, 실버산업	전자·기계산업, 금형사출산업, 콘텐츠산업, S/W산업

자료 : 산업연구원 등의 자료를 바탕으로 재구성.

○ 지능형 로봇 세계 시장 규모

- 세계 지능형 로봇 시장은 연평균 14% 수준의 성장세를 지속
 - 전 세계 지능형 로봇 생산액은 2003년 44억 달러에서 2011년 127억 달러로 연평균 14.3%의 성장률을 기록
- 제조업용 로봇이 전체 지능형 로봇의 3분의 2를 차지
 - 제조업용 로봇의 생산액은 2011년 기준 85억 달러로 전체 지능형 로봇 생산액의 66.7%를 차지
 - 제조업용 로봇의 세계시장 점유율은 일본이 17.5%로 1위를 차지하고 있으며, 미국(17.47%)이 근소한 차이로 2위, 독일(12.7%)이 3위, 한국(5.8%)은 4위를 기록
- 전문서비스용 로봇 시장이 가장 빠르게 성장
 - 전문서비스용 로봇의 생산액은 2003년 3억 달러에서 2011년 36억 달러로 연평균 38.6%의 고성장을 시현
- 개인서비스용 로봇은 아직 성장세가 미미한 수준
 - 개인서비스용 로봇의 생산액은 2003년 4억 달러에서 2011년 6억 달러로 연평균 6.9%의 성장률을 나타냄

<세계 지능형 로봇 시장 규모>

(단위: 백만 달러, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	연평균 증가율	
제조업용	3,717	4,741	5,297	5,305	5,839	6,226	3,796	5,709	8,497	10.9	
서비스용	전문 서비스용	262	433	1,821	1,229	1,688	2,579	2,200	3,158	3,569	38.6
	개인 서비스용	372	427	353	300	544	560	601	538	636	6.9
합계	4,351	5,601	7,471	6,834	8,071	9,365	6,597	9,405	12,702	14.3	

자료 : IFR, 「World Robotics」, 2012.

○ 지능형 로봇 국내 시장 규모

- 국내 지능형 로봇 시장은 연평균 21% 수준의 고성장을 지속
 - 2003년 지능형 로봇이 차세대 성장 동력으로 선정된 이후 국내 지능형 로봇 산업의 생산규모는 지속적으로 성장
 - 국내 지능형 로봇 생산액은 2005년 5,723억 원에서 2012년 2조 1,326억 원으로 연평균 20.7%의 성장률을 기록

- 제조업용 로봇이 국내 지능형 로봇의 4분의 3 이상을 차지
 - 제조업용 로봇의 생산액은 2012년 기준 1조 6,184억 원으로 국내 지능형 로봇 생산액의 75.9%를 차지

- 국내 시장에서는 세계 시장과 달리 전문서비스용 로봇에 비해 개인 서비스용 로봇이 빠르게 성장
 - 전문서비스용 로봇의 생산액은 2005년 54억 원에서 2012년 355억 원으로 연평균 30.9% 성장
 - 개인서비스용 로봇은 같은 기간 193억 원에서 2,958억 원으로 연평균 47.7% 성장 하였으나 청소로봇 중심으로 매우 편중된 시장을 형성

<국내 지능형 로봇 시장 규모>

(단위: 억원, %)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	연평균 증가율	
제조업용	5,138	6,272	6,410	7,016	8,323	14,111	16,479	16,184	17.8	
서비스용	전문 서비스용	54	124	88	122	150	995	682	355	30.9
	개인 서비스용	193	247	353	361	601	1,717	2,394	2,958	47.7
부품·부분품	338	553	691	769	1,128	1,026	1,909	1,829	27.3	
합계	5,723	7,196	7,542	8,268	10,202	17,848	21,464	21,326	20.7	

자료 : 산업통상자원부, 한국로봇산업진흥원, 「로봇산업실태조사 결과보고서」, 각 연도.

(3) 지능형 감시시스템

○ 지능형 감시시스템의 개념 및 필요성

- (개념) 지능형 감시시스템은 ①영상 정보를 수집하고, ②자동으로 특정 개체나 행위를 감지하여, ③필요시 사용자에게 알리는 시스템으로 정의
 - 영상처리 및 컴퓨터 시각처리, 패턴분석, 인공지능 및 데이터 관리 기술과 접목해 자동화된 영상분석 기술을 구현하는 것이 목표
- (필요성) 예방·즉각적 대응에 초점을 맞춘 사회안전망의 필요성이 대두되면서 지능형 감시시스템 수요가 증가
 - 강력범죄, 재난·재해 증가로 인해 CCTV 등 감시시스템 설치가 급증하고 분석 가능한 영상 정보가 늘어나면서, 이에 대한 효율적 활용 방안이 요구됨
 - 지능형 감시시스템은 24시간 영상 감시가 가능하고, 관제요원이 불필요하여 인건비 절감에 따른 비용 감축의 효과가 있음
 - 또한, 영상 자료를 활용한 사건 예측 및 즉각적 대응이 가능해 실시간 사회안전망 구축에 도움을 줄 수 있음

< 종류별 감시시스템의 비교 >

국가	일반(수동형) 감시시스템	지능형 감시시스템
감시 효율	감시요원의 주의산만 ⁷⁾ , CCTV 급증에 따른 업무 과부하 ⁸⁾ 등으로 효율 저하 가능성	인지능력 저하 없이 24시간 지속 감시 가능
사후 대처	사건 발생 이후 사람이 직접 모든 영상을 보면서 검색. 장시간 소요.	사전 지정된 조건(인상착의, 객체) 등을 자동으로 검색. 단시간 소요.
비용	초기 비용: 상대적으로 저렴 운영 비용: 모니터링 요원에 대한 (고가의) 인건비 발생	초기 비용: 고가의 지능형 감시시스템 소프트웨어 투자 필요 운영 비용: 상대적으로 저렴

7) 2대 이상의 CCTV를 감시하는 사람은 12분이 경과하면 위험 상황의 45%, 22분이 지나면 위험 상황의 95%를 놓치는 것으로 나타남(Fleck & Straber, 2010).

8) 2013년 기준 전국 79개 통합관제센터가 관리하는 CCTV는 총 56,569대, 이를 관제하는 인력은 1,750명에 불과하여, 2교대로 운영시 1인당 12시간 동안 64대를 관제하는 상황(2013년 안전행정부 국정감사 자료).

○ 지능형 감시시스템의 활용 분야 및 분류

- (활용 분야) 보안·안전, 교통, 산업 등 다양한 분야에서 활용 가능

- **보안·안전:** 공공시설, 주거·상업시설, 군사 부문 등에서의 출입자(범죄자) 감지 및 규모 파악 등 출입 통제, 위험 행위(싸움, 넘어짐 등) 감지, 도난/방치 물체 감지, 산불·홍수 등 재난·재해 예방
- **교통:** 교통 위반(역주행 등) 감지, 사고 식별 등
- **산업:** 가스 누출, 폭발 사고 등 산업재해 예방. 생산라인 불량품 검출, 설비 오작동 감지 등 시설 운영 등

- (분류) 현재 상용화되어 있는 지능형 감시시스템은 활용 목적에 따라 크게 보안, 교통 관제, 비즈니스 인텔리전스로 구분할 수 있음

- **보안 시스템**은 보안을 목적으로 운영되는 시스템으로, ①움직임 분석(영상에서 객체들의 움직임, 상태 정보를 기반으로 관리자가 정의한 규칙에 위배되는지 여부를 검사) 및 ②객체 인식(얼굴, 자동차 번호 등)이 주요 기능
- **교통 관제 시스템**은 도로 및 선로에서 발생한 사고, 교통위반 등을 감지해 신속한 초기 대응을 도모하고 교통 흐름을 관리하는 것이 목적
- **비즈니스 인텔리전스 분석**은 객체 식별, 객체 추적 등과 같은 영상분석을 통하여 영상에 존재하는 객체의 수, 출입자 수, 체류 시간, 공간 점유율 등과 같이 비즈니스에 도움이 될 만한 정보를 생성하는 것을 의미⁹⁾

< 지능형 감시시스템의 활용 분야 >

분야	내 용
보안·안전	- (출입 통제) 주거·상업시설, 군사시설 등에서의 출입자 감지 및 규모 파악 - (위험 행위 감지) 싸움, 넘어짐 등 - (범죄·테러 예방) 물건의 도난/방치, 주요관리대상(범죄자 등)에 대한 감지 - (재난·재해 예방) 산불, 홍수 등
교통	- (도로 안전) 도로/선로 상 사고·역주행·방치된 물건 등 감지, 다리에서의 낙하 감지 - (교통 흐름 제어) 교통 흐름 분석을 통한 실시간 교통 제어
산업	- (산업 재해 예방) 가스누출, 폭발사고 등 - (시설 운영) 생산라인 불량품 검출, 설비 오작동, 담당자 자리비움 등 감지 - (보안) 생산시설 내 미허가 침입자 감지, 기술 유출 예방 등 정보 지식 보안 - (연구·마케팅) 쇼핑몰 등에서 출입자 감지 및 규모/성별/연령 파악

9) 예를 들어 쇼핑몰, 카지노, 경기장 등에서 지능형 영상분석을 통해 대중의 출입 양상(붐비는 시간대, 대중의 성별, 연령 등)을 분석하여 안내를 위한 직원 투입, 마케팅 등 활용이 가능.

○ 지능형 감시시스템 세계 시장 규모 및 전망

- 세계 지능형 감시시스템 시장은 2011년 기준 1.8~3.2억 달러 규모로 추정
 - 세계 지능형 감시시스템 시장 규모 추정은 기관별로 다소 차이가 있으며 2011년 1.8~3.2억 달러 규모로 추정
 - 대부분 2015년(또는 2017년)까지 세계 지능형 감시시스템 시장이 연평균 20% 이상 급성장할 것으로 전망

- 부문별로, 2011년 기준 지능형 교통 관제 분야가 가장 높은 비중을 차지하며 그 다음으로 보안·안전, 비즈니스 인텔리전스 순서
 - 가장 높은 비중을 차지하고 있는 지능형 교통 관제(Traffic Management) 분야는 2011년 1억 3,500만 달러에서 2015년 2억 4,880만 달러로 연평균 16.5% 성장 전망
 - 지능형 보안·안전(Security & Safety) 분야는 동기간 1억 140만 달러에서 2억 6,300만 달러로 연평균 26.9% 성장 전망
 - 비즈니스 인텔리전스 분야는 동기간 1,810만 달러에서 7,840만 달러로 연평균 44.3% 성장 전망

<세계 지능형 감시시스템 시장 전망 >
(단위: 백만 달러)

전망기관	현황	전망
IHS	254.5 (2011)	590.2 (2015)
마켓스앤마켓스	180.0 (2011)	867.8 (2017)
VB/Research	324.0 (2011)	1,072.0 (2015)

자료 : IHS(IMS Research), 마켓스앤마켓스, VB/Research.

<부문별 지능형 감시시스템 시장 전망 >
(단위: 백만 달러, %)

	2011	2015	'11-'15 CAGR
보안·안전	101.4	263.0	26.9
교통 관제	135.0	248.8	16.5
비즈니스 인텔리전스	18.1	78.4	44.3
계	254.5	590.2	23.4

자료 : IHS(IMS Research).

○ 지능형 감시시스템 국내 시장 규모

- 2013년 국내 영상보안 시장은 5,511억 원 규모이며, 지능형 감시시스템 시장은 영상보안 시장의 1~3% 수준으로 추정
 - 국내 지능형 감시시스템 시장 규모와 관련한 공식 통계는 없으며 전문가들은 국내 전체 영상보안 시장의 1~3% 사이일 것으로 추정
 - 국내 영상보안 시장은 2013년 기준 5,511억 원 규모로 이에 따르면 지능형 감시시스템은 55~165억 원 정도로 추정 가능
 - 지능형 감시시스템의 주요 기술인 얼굴 인식 보안(89억 원), 원거리 사람 인식(2,600억 원), 자동차 번호 인식(3,500억 원)을 합산하는 방식으로 추정한 국내 시장은 약 6,190억 원 규모

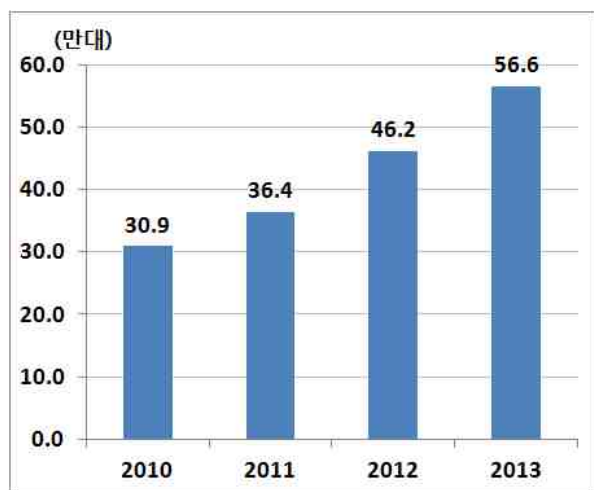
- 국내 CCTV 설치가 빠르게 증가하면서 지능형 감시시스템 구축 수요가 더욱 증대될 전망
 - 안전행정부에 따르면 국내 공공기관에서 CCTV 설치 대수는 2010년 30.9만 대에서 2013년 56.6만 대로 연평균 22.3% 성장
 - 여기에 민간용 CCTV(350만 대 이상으로 추정)까지 합치면 국내 CCTV 설치 대수는 400만 대 이상이며 향후 지속 증가 전망

<국내 지능형 감시시스템 시장 규모 >



자료 : CCTV뉴스.

<국내 공공기관 CCTV 설치 규모 추이 >



자료 : 안전행정통계연보.

(4) 지능형 교통제어시스템

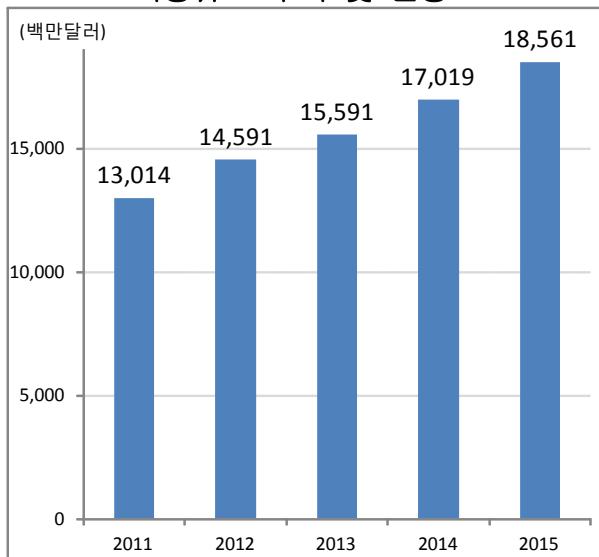
○ 지능형 교통제어시스템(Intelligent Transportation System, ITS)의 개요

- (정의) 기존의 교통체계에 정보 통신, 제어, 전자 등의 지능형 기술을 접목시킨 차세대 교통시스템
 - 교통수단 및 교통시설에 전자·제어 및 통신 등 첨단기술을 접목하여 교통정보 및 서비스를 제공함으로써 교통체계의 효율성과 안정성을 향상
 - 도로, 자동차, 철도, 항공, 해운 등 기존의 교통체계에 지능형 기술을 접목시켜 안전하고 효율적인 교통 환경을 확보하고 운영의 효율성을 제고
- (기대효과) 급증하는 교통량에 따른 교통혼잡 문제를 해결하고 안전 및 환경에 대한 우려를 해소하는 데 기여
 - **교통혼잡 개선** : 교통상황에 따라 실시간으로 대응하는 신호운영을 통해 차량 지체를 최소화하고, 운전자에게 교통정보를 제공하여 혼잡구간 우회를 유도하며, 무정차 통행료 지불시스템 운영을 통해 지불에 소요되는 시간을 단축함
 - **교통안전 개선** : 각종 교통법규 위반을 단속하여 안전운전을 유도하고, 돌발상황에 대한 신속한 대응으로 2차 사고를 감소시키며, 운전자가 도로상의 위험요소에 대처할 수 있도록 경고함
 - **교통환경 개선** : 교통 소통 개선, 과속운전 방지 등을 통해 에너지소비 및 배기가스를 감소시키고, 대중교통이용 활성화를 통해 승용차 통행량을 감소시킴
 - 물류비절감, 시설유지비 절감, 에너지 절감 등의 효율성이 증대되고, 교통질서를 생활화하고 교통사고를 예방함으로써 안정성이 증대됨
- (도입과정) 1990년대 이후 첨단 교통관리시스템이 도입되기 시작하였으며, 2000년대 이후 지능형 교통제어시스템으로 발전
 - **1990년대** : 첨단 신호제어시스템 개발과 고속도로 교통관리시스템 구축, 교통체계효율화법 제정
 - **2000년대** : 국가차원의 지능형 교통제어시스템(ITS) 기본계획을 수립, ITS모델도시 건설사업 시행, Hi-Pass, 버스정보시스템, 교통카드시스템 구축
 - **2010년대** : 교통 혼잡 완화, 교통사고 감소, 교통 환경 개선을 위해 지속적으로 확대 구축하고 있으며, 친환경 녹색성장의 견인차 역할 수행

○ 세계 주요국 시장 현황 및 전망

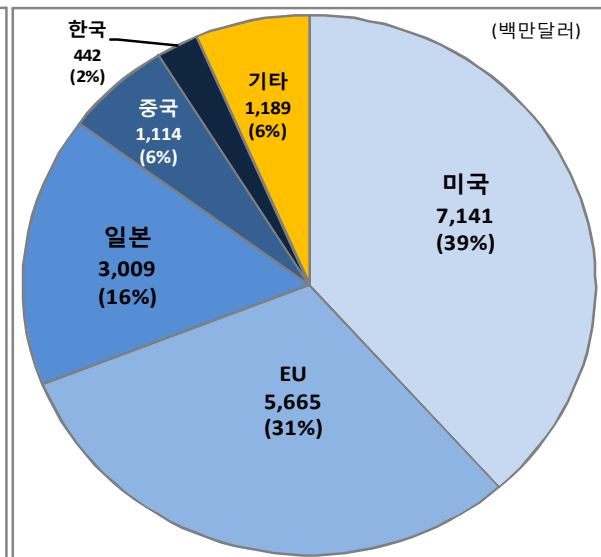
- (세계) 글로벌 지능형 교통제어시스템(ITS)은 2011년부터 2015년까지 연평균 9.3%의 성장률을 기록하며, 185억 6,100만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨
 - 글로벌 ITS 시장은 미국, EU, 일본이 주도하고 있으며, 이들의 시장 점유율은 2011년 기준으로 각각 39.1%, 31.4%, 16.8%임
- (미국) 시장 규모가 2011년 50억 9,000만 달러에서 2015년 71억 4,100만 달러로 연평균 8.8%로 성장할 전망
 - 1991년 ISTEA 제정 이후 현재까지 총 2,145억 달러 규모의 투자를 실행해 옴
 - 유럽과의 공조를 통해 ITS 관련 표준화를 추진하여 국제적인 호환성을 높임
- (EU) 2011년부터 2015년까지 연평균 8.5%로 성장하여, 56억 6,500만 달러에 달함
 - 유럽국가 내 교통효율과 교통안전 증진을 위해 도로시설 및 정보통신 확충 추진
- (일본) 2011년 21억 8,500만 달러에서 2015년 30억 900만 달러 규모로 성장
 - 1970년대부터 도시 내 교통처리를 위한 신호체계, 도로자동안내시스템 등의 연구 개발을 진행해 옴

< 세계 지능형 교통제어시스템 시장규모 추이 및 전망 >



자료 : Global Industry Analysts(2010).

< 주요국 지능형 교통제어시스템 시장규모 >

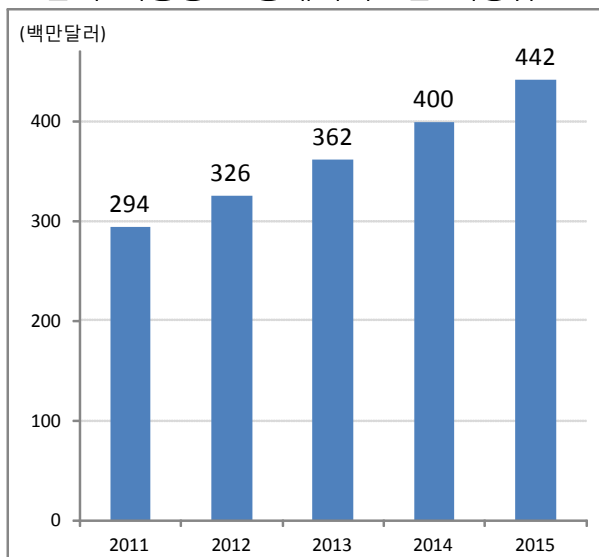


자료 : Global Industry Analysts(2010).

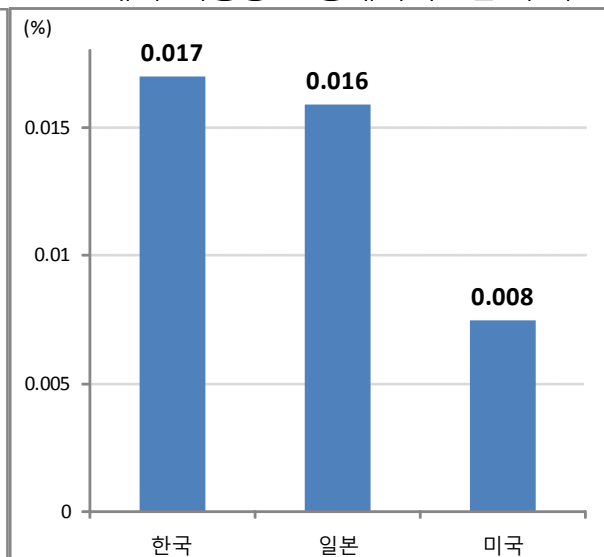
○ 국내 시장 현황 및 전망

- 국내 지능형 교통제어시스템 시장규모는 2014년 현재 약 4억 달러 규모로 추정되고 지속적으로 확대되고 있음
 - 국내 시장 규모는 2011년 2억 9,400만 달러에서 2015년 약 4억 4,200만 달러 규모로 연평균 10.7%로 성장할 전망
 - 세계시장의 약 2.4%에 불과하지만, 미국, EU, 일본 등 주요국보다 시장 규모가 더 빠르게 성장하고 있음
 - 안전하고 편리한 이동 수단의 수요가 증대되고, 첨단 기술과 융합이 가속화되면서 지능형 교통제어시스템의 시장규모가 꾸준히 확대
- 한국은 지능형 교통제어시스템(ITS) 구축을 위한 기본계획을 수립한 이후 체계적이고 지속적인 투자를 진행
 - 국토교통부(2011.12.)는 『지능형교통체계 기본계획 2020』을 통해 육·해·공 통합 교통체계지능화를 위한 기본계획을 수립
 - 한국은 매년 평균 2억 3천만 달러의 투자를 하고 있고, 일본은 약 6억 9천만 달러를, 미국은 약 9억 9천만 달러 규모의 투자를 하고 있음
 - 이에 따라 GDP 대비 지능형 교통제어시스템(ITS) 투자 비중은 한국이 0.017%로 일본(0.016%), 미국(0.008%) 등에 비해 높은 것으로 나타남

< 한국 지능형 교통제어시스템 시장규모 > < GDP 대비 지능형 교통제어시스템 투자 >



자료 : Global Industry Analysts.



자료 : The Information Technology&Innovation Foundation.

3. 시사점

- 새롭게 부상하는 인공지능 기술을 새로운 성장의 기회로 활용하기 위해서는 정부와 기업의 선도적 투자가 중요
 - (연구개발 투자 확대) 인공지능 관련 연구를 활발하게 진행하고 있는 글로벌 기업들에 뒤처지지 않기 위해서는 장기적인 관점에서 과감한 R&D 투자가 필요
 - 인공지능 관련 국가 연구개발 사업 및 산학연 협력 연구에 대한 투자를 확대하는 한편, 기업의 R&D 투자에 대한 세제, 금융 지원을 강화
 - 지역 거점 대학 및 테크노파크에 인공지능 관련 중소기업이 공동으로 활용할 수 있는 연구기반 확충 및 인적자원 활용을 지원
 - (산업 생태계 조성) 한국의 IT 역량을 인공지능 기술에 접목하여 새로운 부가가치를 창출할 수 있도록 인공지능 산업 생태계를 조성하는 데 주력
 - 다양한 기업들이 개발한 인공지능 시제품을 시연하고 전시할 수 있는 테스트베드 조성을 통해 국내 인공지능 기업의 경쟁력 제고에 기여
 - 지능형 교통제어시스템 등 공공부문의 인프라를 조기 구축함으로써 자율주행 자동차 등 민간부문의 투자를 유도
 - (인재 육성) 인공지능 기술 분야에서 선도적 지위를 확보하기 위해서는 체계적인 인재 육성 및 고급 인재 유치 노력이 중요
 - 다양한 전공의 연구자들이 학제간 융합연구를 수행할 수 있도록 인공지능 관련 협동과정에 대한 재정적 지원을 확대
 - 국내외 우수인재 유치 및 장기적으로 안정적 연구를 수행할 수 있는 환경 조성
 - (제도 정비) 인공지능 기술의 활용범위 확대에 대비하여 관련 제도를 정비
 - ‘지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법’의 적용 범위를 인공지능 관련 산업으로 확대하는 방향에서 개정을 검토
 - 자율주행 자동차 관련 교통사고, 의료용 로봇 관련 의료사고 등 인공지능 기술 확산에 따른 부작용 최소화 노력 필요 **HRI**

미래연구본부 장우석 연구위원 (2072-6237, jangws@hri.co.kr)
 안중기 선임연구원 (2072-6222, joonggiahn@hri.co.kr)

HRI 경제 통계

주요 경제 지표 추이와 전망

< 국내 주요 경제 지표 추이 및 전망 >

구 분		2012	2013					2014			
			1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	연간(E)	
국민계정	경제성장률(%)	2.3	2.1	2.7	3.4	3.7	3.0	3.9	3.6	3.6	
	민간소비(%)	1.9	1.7	2.1	2.1	2.2	2.0	2.5	1.5	2.5	
	건설투자(%)	-3.9	1.9	9.8	8.8	5.4	6.7	4.3	0.4	2.6	
	설비투자(%)	0.1	-12.7	-3.9	1.5	10.9	-1.5	7.3	7.9	5.4	
대외거래	경상수지(억 \$)	508	105	208	238	248	799	151	241	790	
	무역수지(억 \$)	283	56	144	108	133	441	52	151	455	
	통관기준	수출(억 \$)	5,479	1,353	1,412	1,368	1,464	5,596	1,376	1,460	5,836
		증감률(%)	(-1.3)	(0.3)	(0.7)	(2.8)	(4.7)	(2.1)	(1.7)	(3.4)	(4.3)
	수입(억 \$)	5,196	1,297	1,268	1,260	1,331	5,156	1,324	1,309	5,381	
증감률(%)	(-0.9)	(-2.9)	(-2.8)	(0.3)	(2.5)	(-0.8)	(2.0)	(3.3)	(4.4)		
소비자물가 상승률(%)		2.2	1.6	1.2	1.4	1.1	1.3	1.1	1.6	1.7	
실업률(%)		3.2	3.6	3.1	3.0	2.8	3.1	4.0	3.7	3.6	
원/달러 환율(평균, 원)		1,127	1,085	1,123	1,111	1,062	1,095	1,069	1,029	1,030	

주 : E(Expectation)는 전망치.