

미래의 변화를 주도하는로봇기

Make It Real!!



# 로봇 데이터 활용

2021.10.22

손 동 섭 Ph.D.



**KIRO** 한국로봇융합연구원  
KOREA INSTITUTE OF ROBOTICS & TECHNOLOGY CONVERGENCE

Korea Institute of Robotics and Technology Convergence (KIRO) is a global R&D institute specializing in robotics and technology convergence to improve quality of life and national economic development.



# 손 동 섭 [孫 東 燮], Sohn, Dong-Seop

- 최종 학력 : 성균관대학교 공학박사 (Ph.D.)
- 관심 분야 : Robot System R&D, Industrial Convergence, R&D Strategic Planning, SMEs Support.
- 전공 분야 : 지능제어(INN, FUZZY, G.A), Robotics, MOT(Management of Tech.)

## [경력]

- 現 한국로봇융합연구원 인터렉티브로봇연구본부 인간로봇상호작용연구센터(Human-Robot Interaction Center)
- 現 국립 부경대학교 기술경영전문대학원 겸직교수
- 煎 한국로봇융합연구원 기획조정실장, 전략기획실장(본부장), 사업개발실장, 의료서비스로봇연구지원센터장
- 煎 한국로봇산업진흥원 정책예산팀장(수석연구원), 정책연구팀장
- 煎 성균관대학교 자연과학캠퍼스 산학사업기획 총괄
- 煎 경기테크노파크 사업본부 선임연구원
- 煎 연세대학교 원주의과대학 외래교수(2019~2020)

## [대외활동]

- 2021 ~ 現) 과학기술정보통신부-KISTEP 혁신도전프로젝트 심의위원(기계소재분과)
- 2021 ~ 現) 과학기술정보통신부-COMPA 기술사업화전문가협의체 전문위원
- 2021 ~ 現) 한국디지털정책학회 편집위원-심사위원
- 2021 ~ 現) 산업부-한국로봇산업진흥원(KIRIA), 국가로봇테스트필드 예타 기획 위원
- 2021 ~ 現) 산업부-한국산업기술평가관리원(KEIT), 휴먼팩터 지능화 기술개발 및 서비스 실증 예타 기획 위원
- 2019 ~ 現) 대구경북한부리상생위원회 경제산업분과 위원장
- 2019 ~ 現) 경상북도 4차산업혁명 전략위원회 스마트제조분과 위원장

# CONTENTS

한국로봇융합연구원  
KOREA INSTITUTE OF ROBOTICS  
& TECHNOLOGY CONVERGENCE



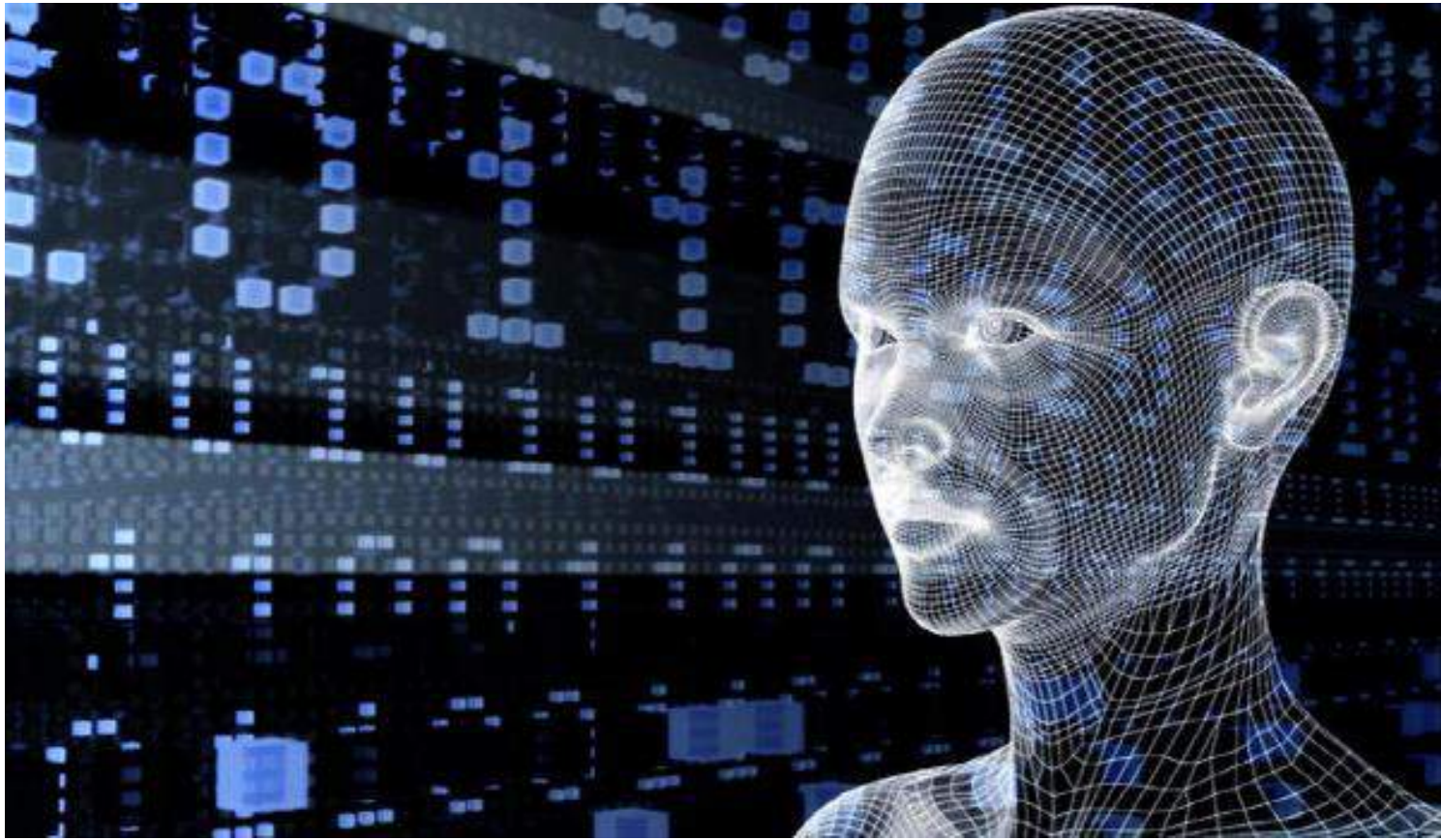
**Robotics**



**Wearable Robot Data**



# 인간과 로봇의 공존 (아이,로봇 2004)



**빅데이터가 상대적으로 새롭게 떠오르는 용어가 됐지만  
사실 로봇 분야에서는 중요한 부분으로 자리잡은 지 오래**

**- 로봇 개발에서 방대한 양의 데이터와 분석은 필수적이기 때문**

**카네기멜론대의 아서 두브라스키(Artur Dubrawski)**

**'오톤 랩(Auton Lab)' 매니저는**

**“로봇은 언제나 데이터와 함께였다” 며**

**로봇의 조작적 정의에 따르면 ‘감지-계획-행동’**

**세 단계를 반복적으로 수행하면서 실행하는 것을 의미**

☞ **감지(Sensing)는 주위에 무슨 일이 일어나고 있는지를 알아차리는 과정으로, 로봇의 환경 인식 단계임.**

- 이 단계에서 로봇은 주변 환경에서 스스로의 위치를 파악하게 됨.

☞ **계획(Planning)은 복잡한 환경에서 원하는 목적과 책임을 달성하는 것이 필요**

- “이 모든 단계들에서 매우 많은 데이터의 사용을 필요로 한다” 며

**“범위 측정 센서, 위치, 시각, 촉각 센서, 그리고 다양한 행태의 광범위하고 포괄적인 감지 데이터들이 수집된다”**

- 로봇 과학자들은 굳이 빅데이터라는 이름을 붙일 필요도 없이 이런 작업을 수행 중

**로봇은 또한 분석과도 관계를 살펴보면,**

**“감지 데이터를 이해하고, 보이는 것을 계획된 행동과 링크하는 작업은 ‘감지-계획-행동’ 3단계 사이클의 전 단계에서 데이터의 고급 처리 및 분석과 연관돼 있다”**

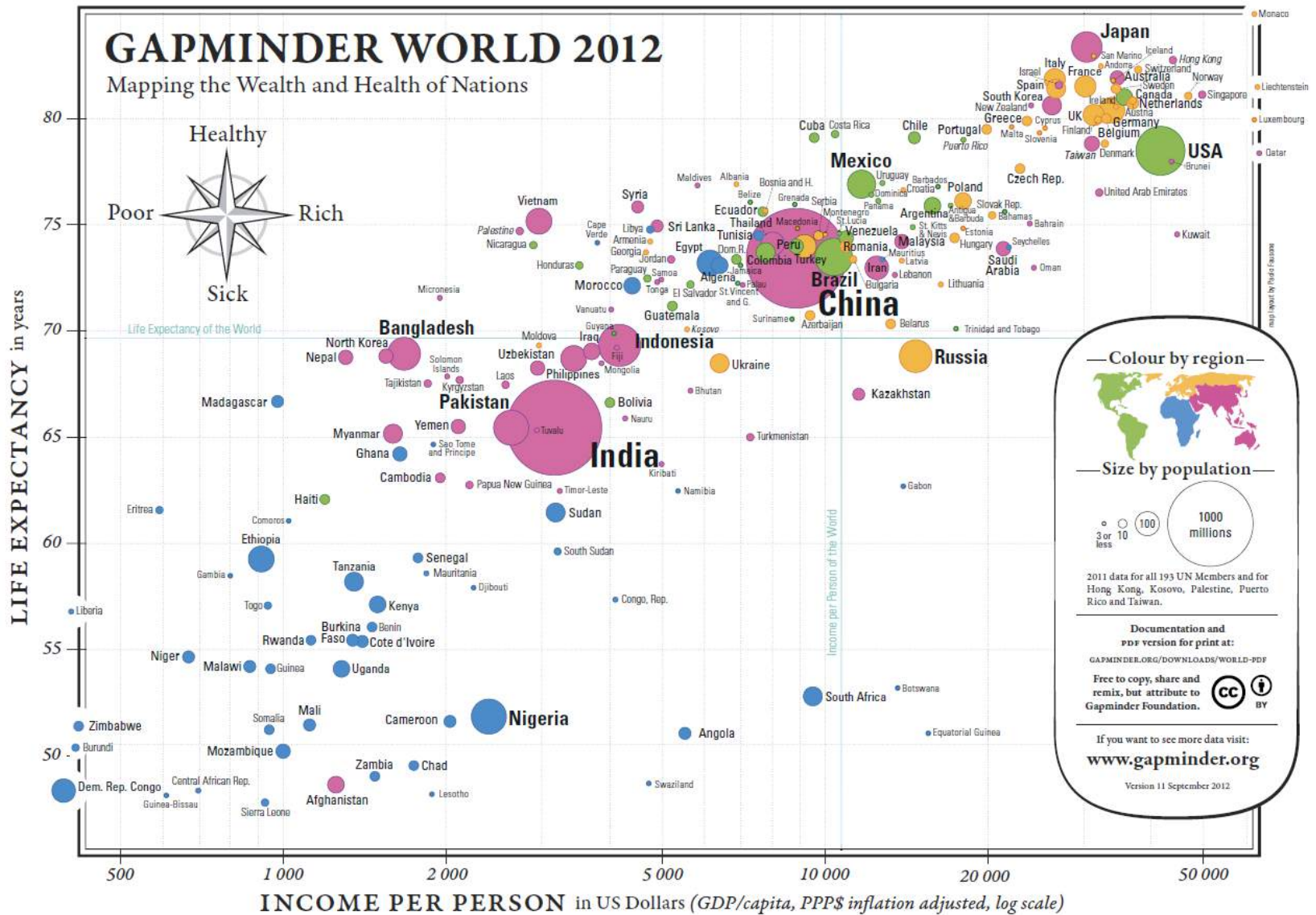
**“로봇 연구는 머신 러닝, 통계, 최적화 및 컴퓨터 비전 등의 분석 방법론에 많이 의존하고 있으며 때때로 위치매핑 기법인 SLAM(simultaneous localization and mapping)과 같이 초기 특정한 로봇 문제를 풀기 위해 설계된 기술에도 도움을 받고 있다”**

**로봇 시장 역시 빅데이터라는 이름이 아니라 얼마나 저렴하고 신뢰성 높은  
방식으로 비즈니스와 소비자 문제를 푸는지가 성장의 관건**

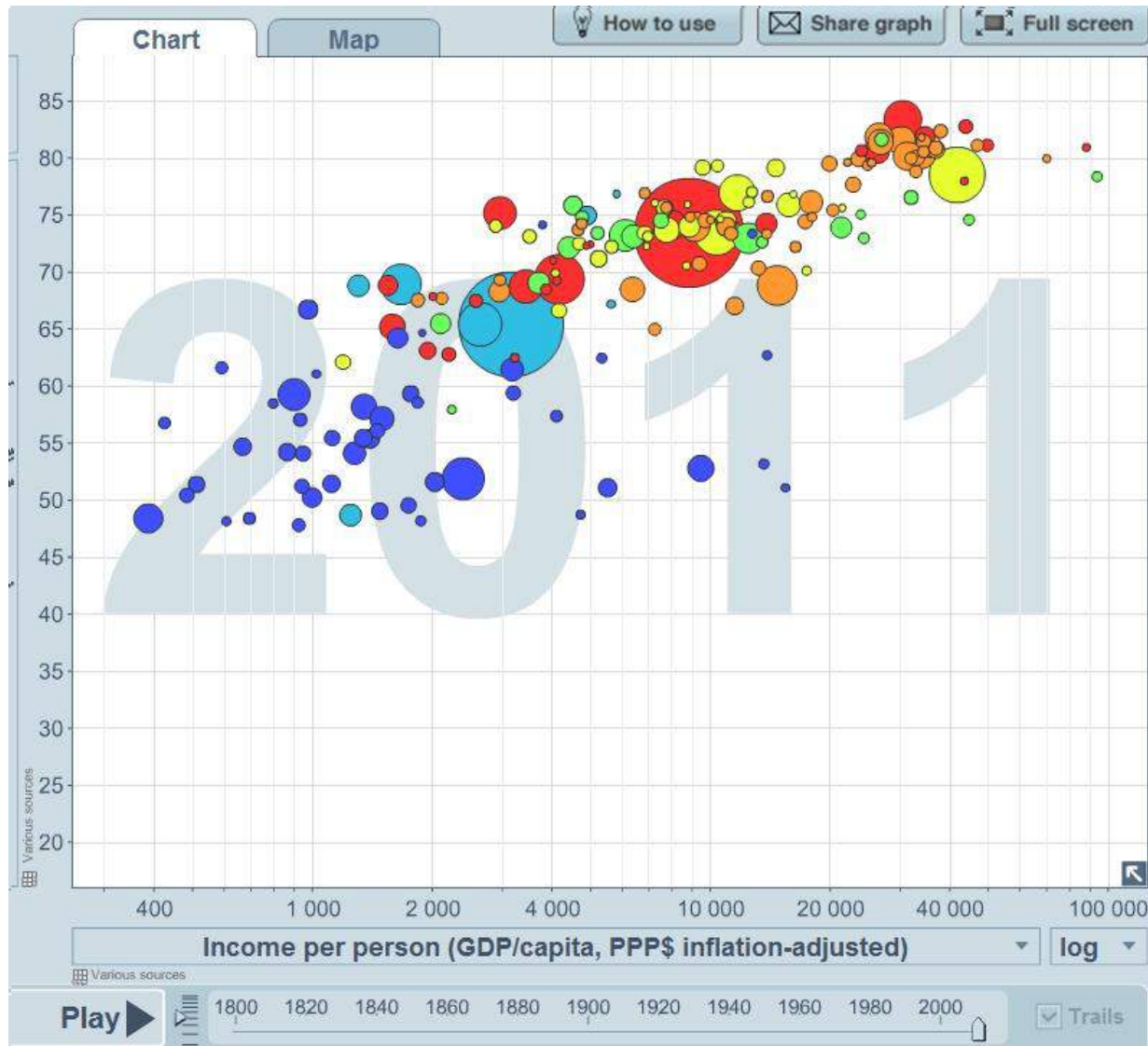
**지난 몇 년 동안 빅데이터의 확대 보급으로 딥러닝 연구가 활기를 찾았고  
로봇에서 시각 센서를 포함하는 다양한 애플리케이션 개발이 빅데이터의 발전과  
함께 성장할 것으로 예상**



# 소득 vs. 평균수명



# 소득 vs. 평균수명

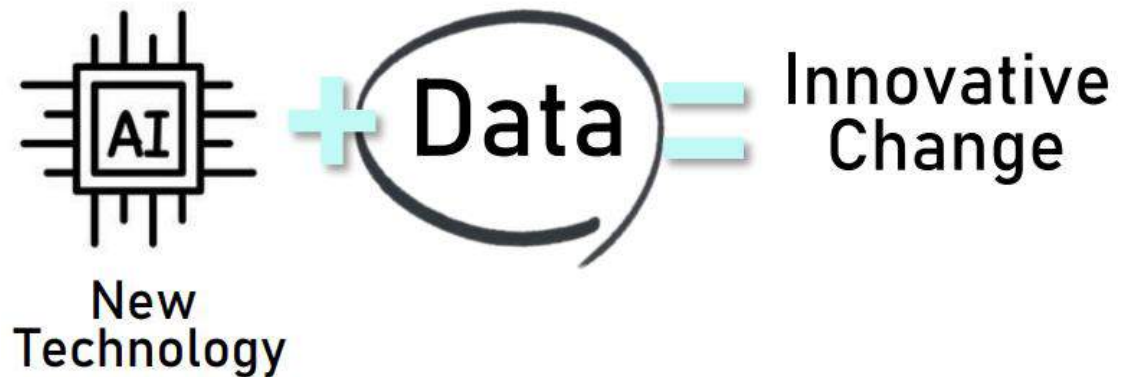


# Emerging Data Economy: 4IR and Big Data

4차 산업혁명의 핵심 투입물인 데이터는 석유와 같은 원자재로 인식되어 기존의 생산요소(노동, 자본)를 압도하는 경쟁의 원천이 됩니다.



"세계에서 가장 가치 있는 자원은 더 이상 석유가 아니라 데이터입니다."  
(이코노미스트, 2017년 5월 6일자)



# B I G D A T A



Big Data - 엄청나게 큰 데이터

# B I G D A T A

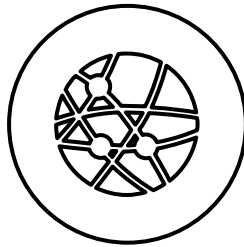


## 빅데이터의 정의



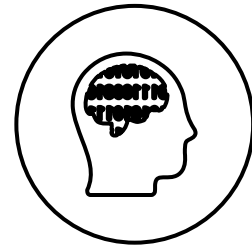
### 속도

데이터가 생성되고, 저장되며, 시각화 되는 과정이 매우 빠름



### 크기

데이터의 물리적인 크기가 매우 큼



### 다양성

데이터의 형태 유무와, 연산가능 여부에 따라 나누어지는 데이터들이 매우 다양

빅데이터의 공통적 속성 3V = 속도(Velocity), 크기(Volume), 다양성(Variety)

최근에는 정확성(Veracity)와 가변성(Variability), 가치(Value), 시각화(Visualization) 등의 속성이 추가

# B I G D A T A



## 빅데이터 분석과정

빅데이터 분석과정에서 가장 **우선**되어야 하는 것은

where

why

who

데이터를 **어디**로부터 가져오는가(Where)

데이터 분석 결과가 **왜** 필요한가(Why)

**누구**를 위해 사용할 것인가(Who) 이다.

# B I G D A T A



## 빅데이터 처리과정

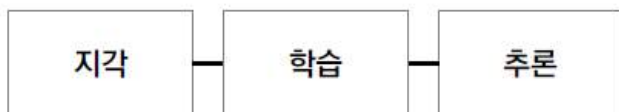
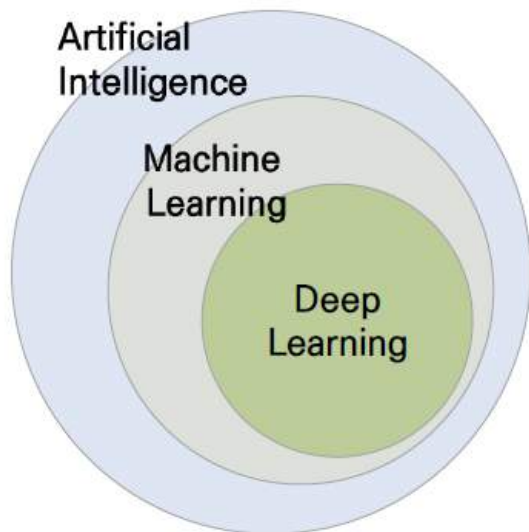


# B I G D A T A





# BIG DATA - AI



Result / Action

다양한 응용 도구 (활용)

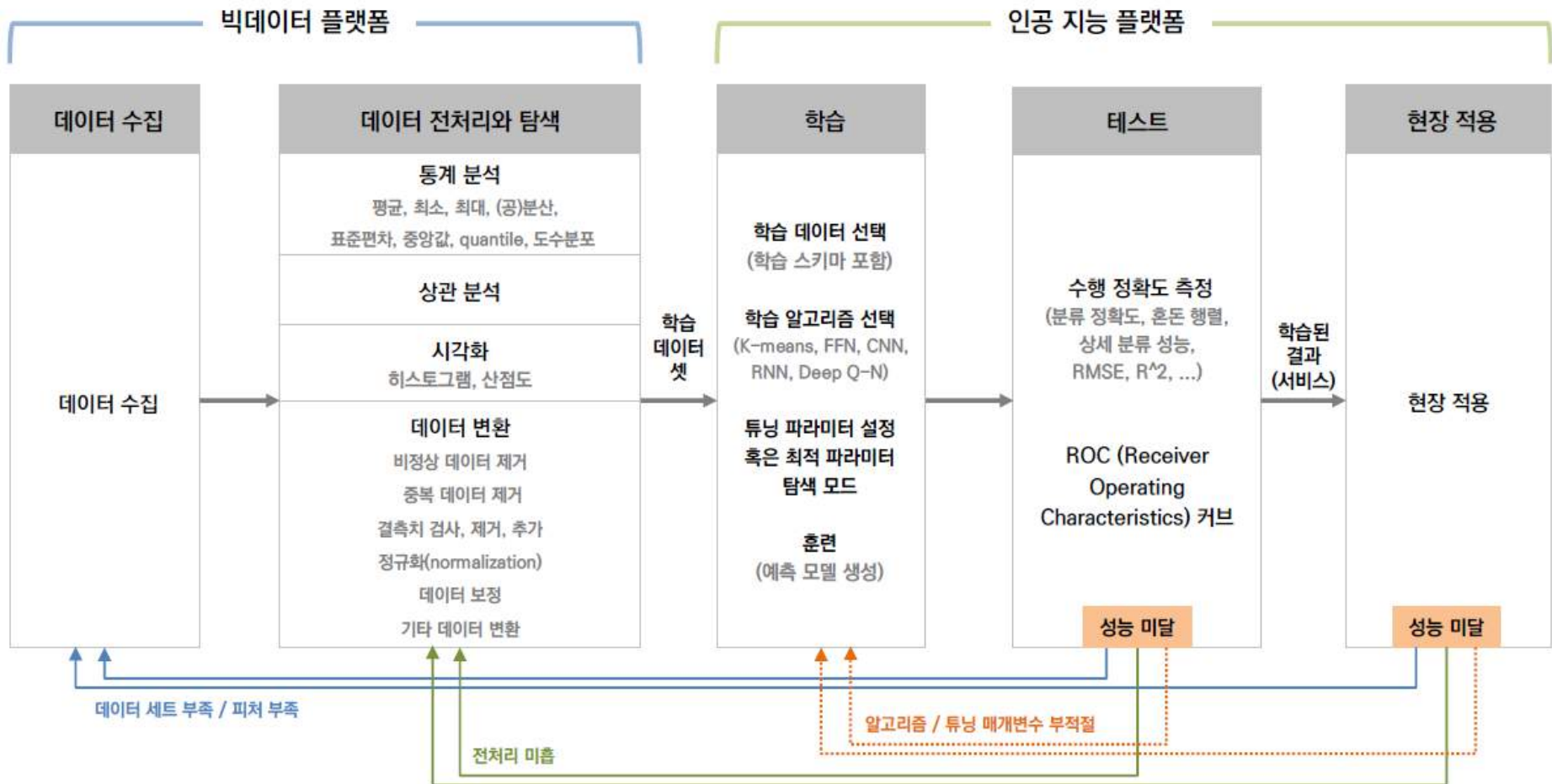
- 기계학습(Machine Learning)은 인공지능의 한 분야로 기계 스스로 대량의 데이터로부터 지식이나 패턴을 찾아 학습하고 예측을 수행하는 것
- 딥러닝(Deep Learning)은 컴퓨터가 스스로 학습할 수 있게 하기 위해 인공 신경망을 기반으로 하는 기계학습 기술의 일종으로 인간의 두뇌가 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견한 뒤 사물을 구분하는 정보처리 방식을 모방

## 인공지능의 분야별 활용 사례

산업	활용 사례
금융/핀테크	투자 및 트레이딩 / 신용평가 및 심사 / 위법행위 감지 등
의료	의료 영상 분석 / 환자 데이터 기반의 진단 등
법률	법률 문서 자동 분석 / 법률 자문시스템 등
기계	고장 예지 / 자율 주행 자동차 / 자율 배송 및 유통 등
인터넷 업체	이미지 인식 / 얼굴 인식 / 음성 인식 및 명령 / 검색 최적화 등
서비스	고객별 추천 상품 / 고객 상담 / 콜 센터

# BIG DATA - AI

기계학습 과정은 데이터 수집, 데이터 전처리 및 탐색 과정을 통해 학습 모델을 선택하여 훈련시킨 후, 테스트 데이터로 학습 성능을 평가하고 목표 성능에 이른 경우 현장에 적용하는 과정을 거치는데, 성능 미달인 경우 그 추정된 원인에 따라 그 이전 단계로 돌아가는 과정을 반복



# BIG DATA - 활용분야

## 자율주행

자율주행차 신규 제조업체 등장 예상  
자율주행 보험 및 여행서비스 등장

## 스마트 홈

스마트 가전으로 편리한 생활  
공간 지능화로 노인 케어 방식 변화

## 메디컬 케어

바이탈데이터 및 유전자 정보 활용 건강관리  
의료진 대상 지적도우미 서비스 등장

## 인프라

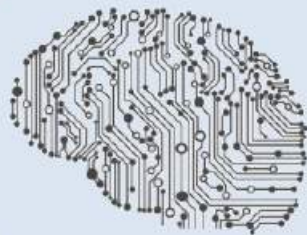
전력, 수도, 가스 등의 자동 조절  
다리, 발전소 등 공공인프라 이상 감지

## 스마트 농업

농작업 자동화 및 드론 이용 정밀 농업  
AI 기반 기상예측 및 농업 보험 등장

## 업무 환경 변화

서류관리 및 데이터 분석 등 자동화  
전문 업무에 AI 도입 활발 (법률, 번역)



## 인텔리전스 시큐리티

빅데이터 분석에 따른 범죄 예측/예방  
행동 분석으로 이상 행동 사전 감지

## 자율 배송, 유통

자율 화물배송, 무인화물선, 드론 배달  
물류 창고 내 AI 로봇 이용

## 커머스

무인 점포, 얼굴 인식으로 추천 서비스  
구매데이터 분석으로 맞춤형 광고 제공

## 스마트 교육

학생별 맞춤형 교육 콘텐츠 제공  
AI 기반 대학 커리큘럼 설계 지원

## AI 기반 금융

주식, 투자상품의 로봇 어드바이저  
신용 평가, 대출, 금융상품 지원 업무

## 안전 보장 로봇

재해 지역 구조 활동  
극한 환경에서 자율 행동 가능

# B I G D A T A



FUTURE WITH ROBOT



# 1. Robotics



# 일반인의 로봇은?



think outside the box  
고정관념을 탈피하다



# 로봇 & 지능로봇 정의

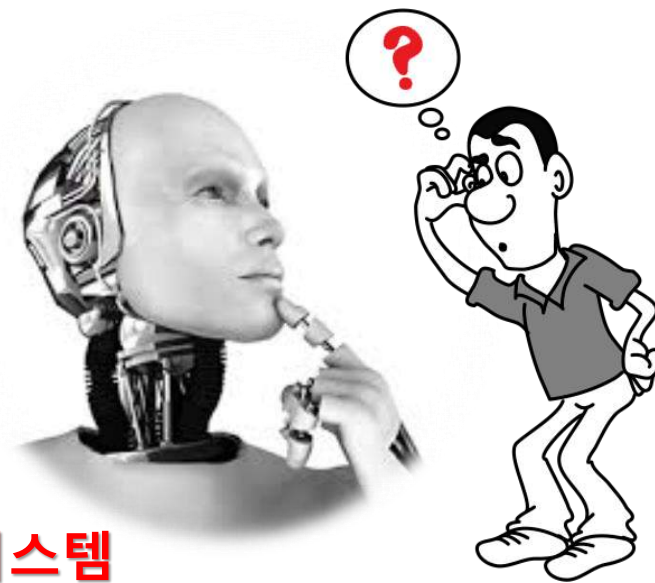
## 로봇

- 인간과 비슷한 모습을 한 채,
  - 인간이 하는 직업을 자동으로 하는 기계장치
  - 어떤 작업이나 조작을 자동으로 행하는 기계 장치



## 지능로봇

- 로봇은 인간을 모방하여,
  - 외부환경을 **인식(Sense)**하고,
  - 상황을 **판단(Think)**하여,
  - 자율적으로 **동작(Act)**하는 **지능기계 시스템**



# 로봇 기술분류

미래의 변화를 주도하는로봇기술!

Make It Real!!





# 로봇 활용의 필요성

## 노동/가사 절감

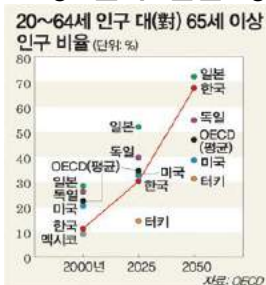
- 여성 사회 진출 증가에 따른 가사 노동 대체 수요 발생
- 여가시간 확대에 따른 자기 개발 욕구 증대



Social Trends

## 고령화/저출산

- 급격한 고령화/저출산으로 고령 진화 산업 성장 예상



## 위험지역 작업 대체

- 안전/안심 사회로의 수요 증대
- 무인 병기 수요 증대
  - 미의회 2015년까지 미군 지상 전투 차량 1/3 무인화 법령 포고



- 가사 노동 대체
  - 가사, 육아, 방범 지원
- 여가 시간 활용
  - 오락, 위안, 정보 제공



Robot Needs

- Silver Care 대응
  - 거동 보조
  - 노인 위락
- 간병 수요 대응
  - 간병 지원
  - 자립 및 재활 지원



- 위험 극한 작업 대체
- 재난 지역 구조, 복구
- 정찰/폭발물 제거 작업 대체



# 로봇산업의 패러다임 변화

## 산업용 로봇



## 지능형 서비스 로봇



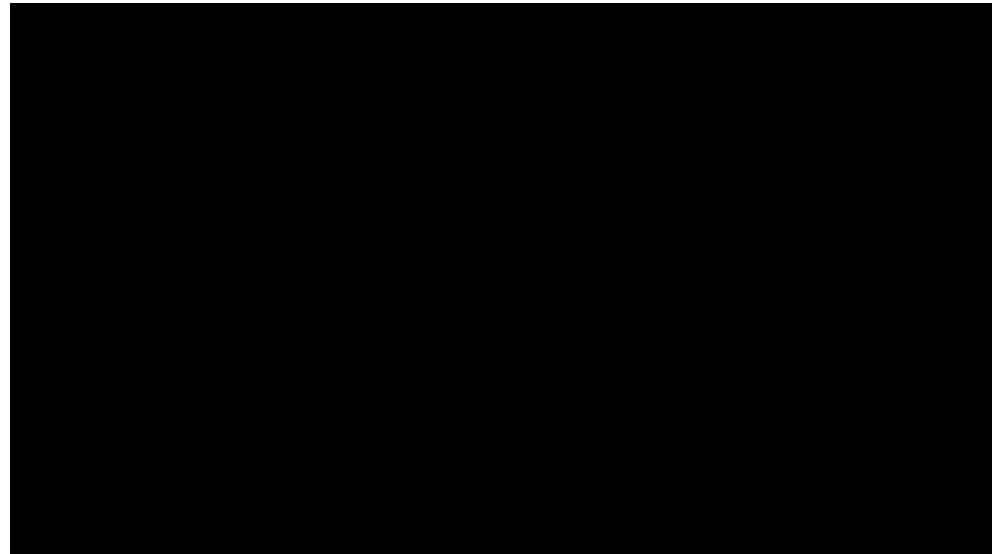
# DRC PROJECT 2015, USA

미래의 변화를 주도하는로봇기술!

*Make  
It  
Real!!*




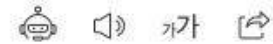
DARPA Robotics Challenge  
**DARPA Finals 6/6/2015**  
Fairplex in Pomona, CA



# 팀 쿡 "자율주행차는 사실상 로봇"...전기차는 출발점(?)

입력 2021.04.06. 오전 3:48 · 수정 2021.04.06. 오전 11:08

 송경재 기자 >



[파이낸셜뉴스]



팀 쿡 애플 최고경영자(CEO)가 2019년 9월 10일(현지시간) 미국 캘리포니아주 쿠퍼티노의 애플 본사에서 연설하고 있다. 로이터뉴스1

# 로봇산업 주도 기업 변화

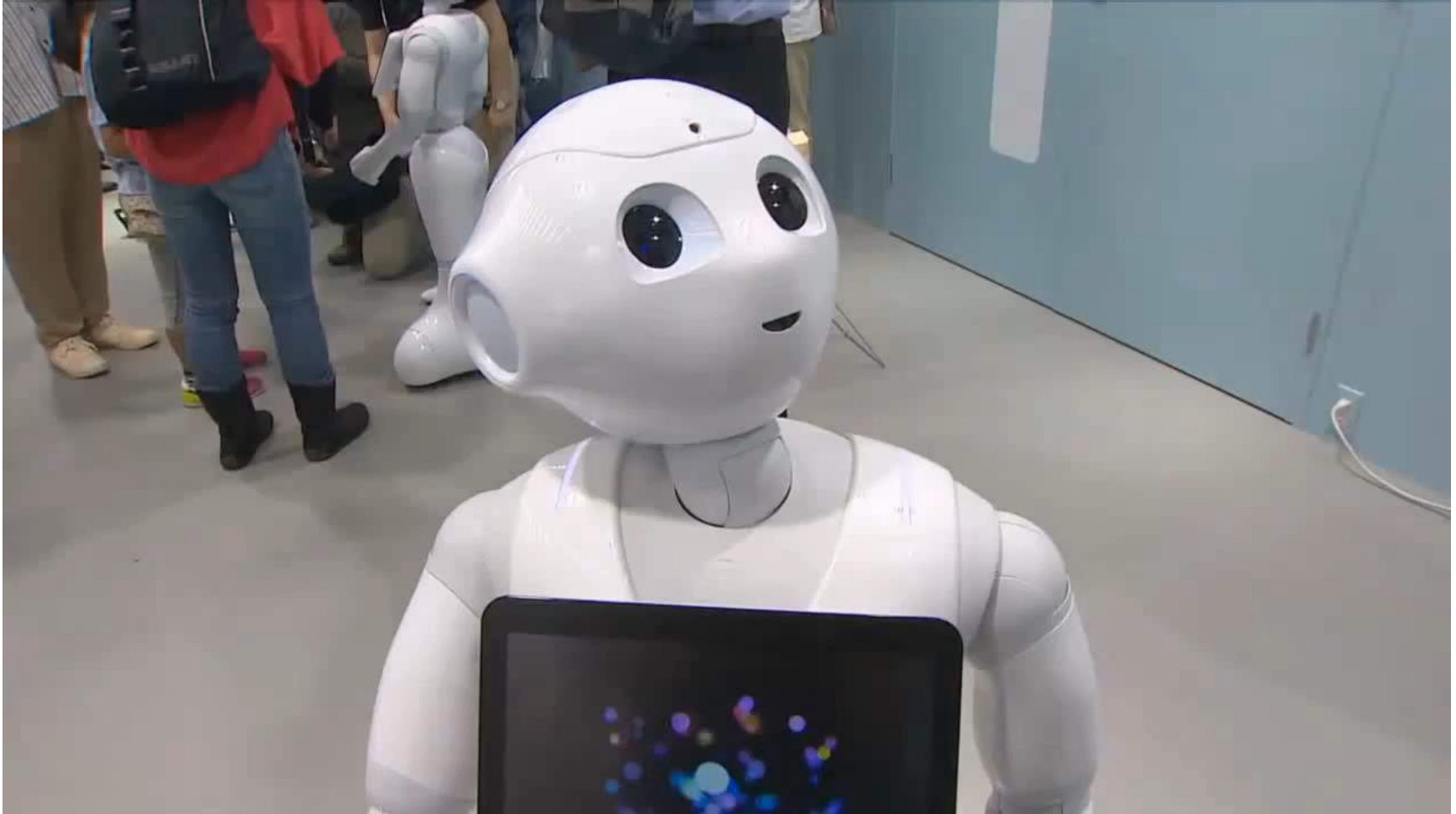
## 로봇산업 주도적 기업의 변화 신호?



# SoftBank

미래의 변화를 주도하는로봇기술!

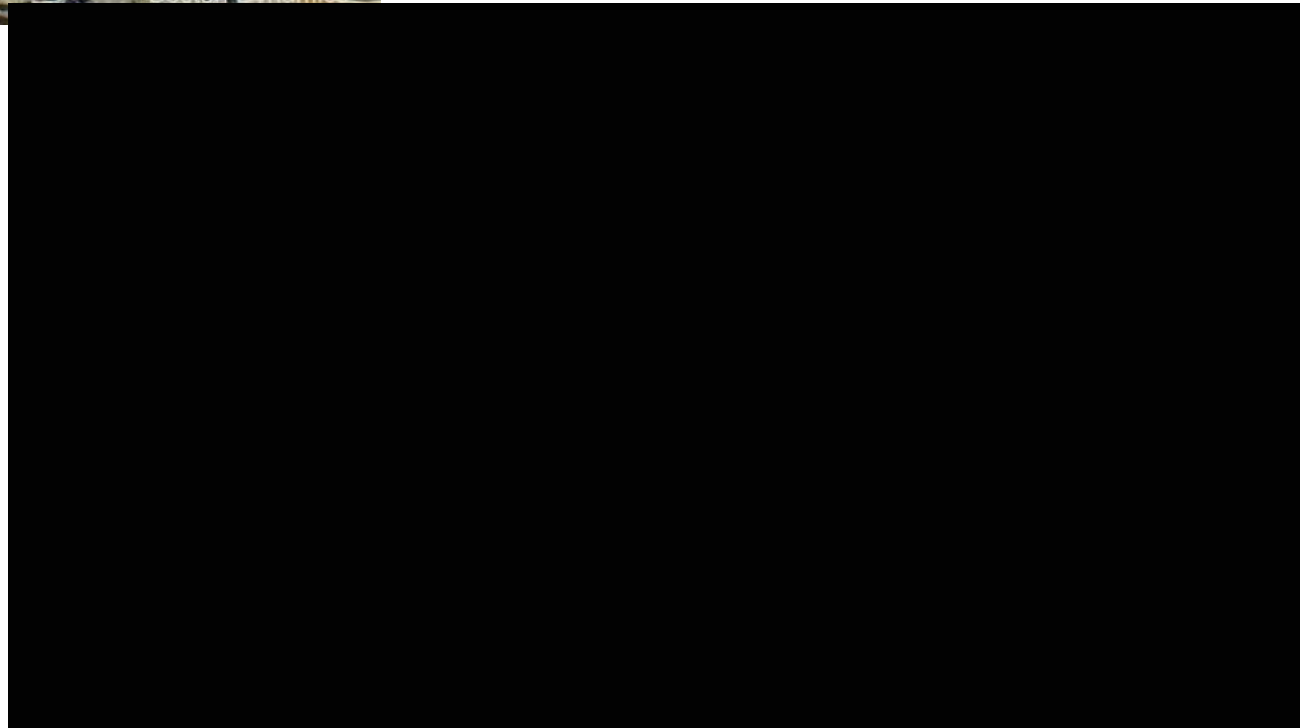
*Make  
It  
Real!!*





## Why is Google building a robot army?

---





# 인공지능(AI)의 진화

- 인공지능은 시시각각 변하는 상황의 순간적 판단 및 조작 · 이동 등 실 환경에서 사용 가능한 Robot AI로 발전

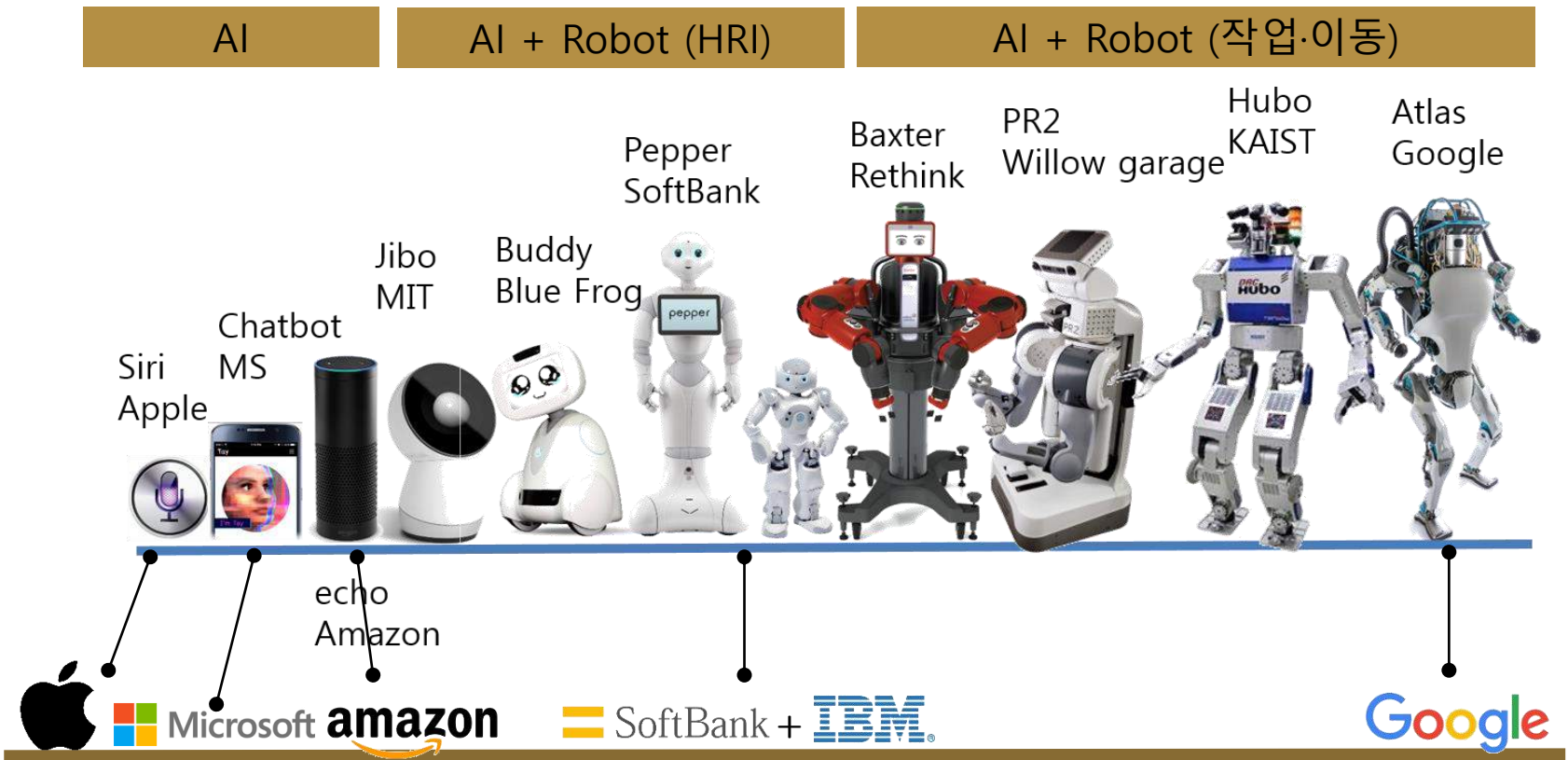
- 바둑 AI -> Starcraft AI -> Robot AI

구분	바둑 AI	Starcraft AI	Robot AI
특징	Cyber World	Semi-Physical World	Physical World
Image			
입력	정적 Data	동적 Data	환경상황 Data(힘, 무게 등)
계산시간	수십 초	초당 수십회	초당 수백회
출력	모니터 Display	마우스, 자판 조작 등 로봇 동작	눈발 보행, 정리 작업 등 로봇의 작업 및 이동
학습	Big Data(수십만건 기보 학습) 심층신경망+강화학습	실시간/부분정보 기반의 판단 학습	실시간/불확실 정보 기반의 판단 학습
활용분야	금융, 의료, 법률, 게임 등	스마트제조 등	고령케어, 국방사회안전 등

# 인공지능과 로봇 연계기술 동향

## ● 인공지능은 로봇과 융합을 통해 Human Data 확보 가능

- 기존 인터넷상의 사진, 동영상 문서 Data를 넘어선 일상생활, 대화, 행동, 구매패턴 Data 등으로
- 소비자 행동·구매 정보는 마케팅, 고령케어 등 인공지능 영역확대 및 신규시장 창출 가능



# AI Robots for the 4th Industrial Revolution



"Cognitive"  
Smart  
Machines

**Body**  
**(HW, Device)**

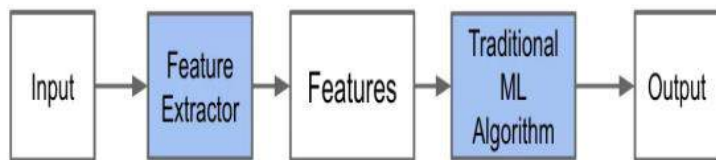
**Mind (SW, Data)**

Siri

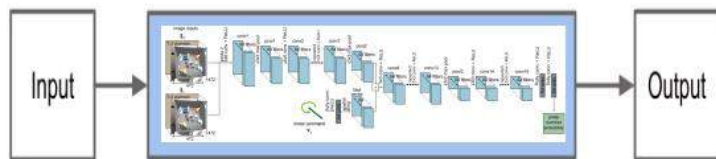
IBM. WATSON

Alpha

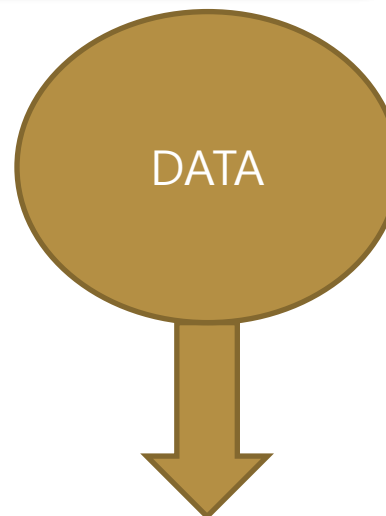
# Traditional Machine Learning vs. Deep Learning



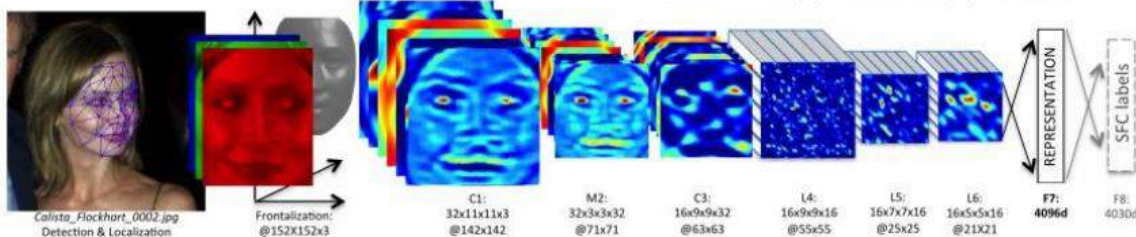
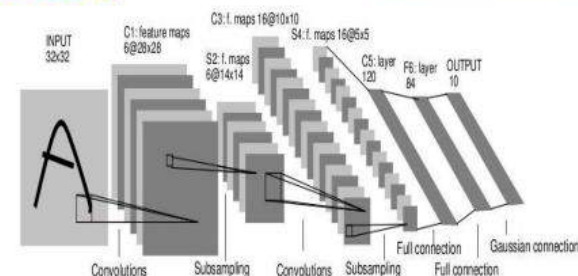
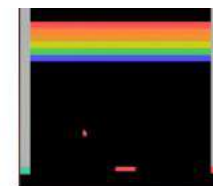
Traditional Machine Learning Flow



Deep Learning Flow

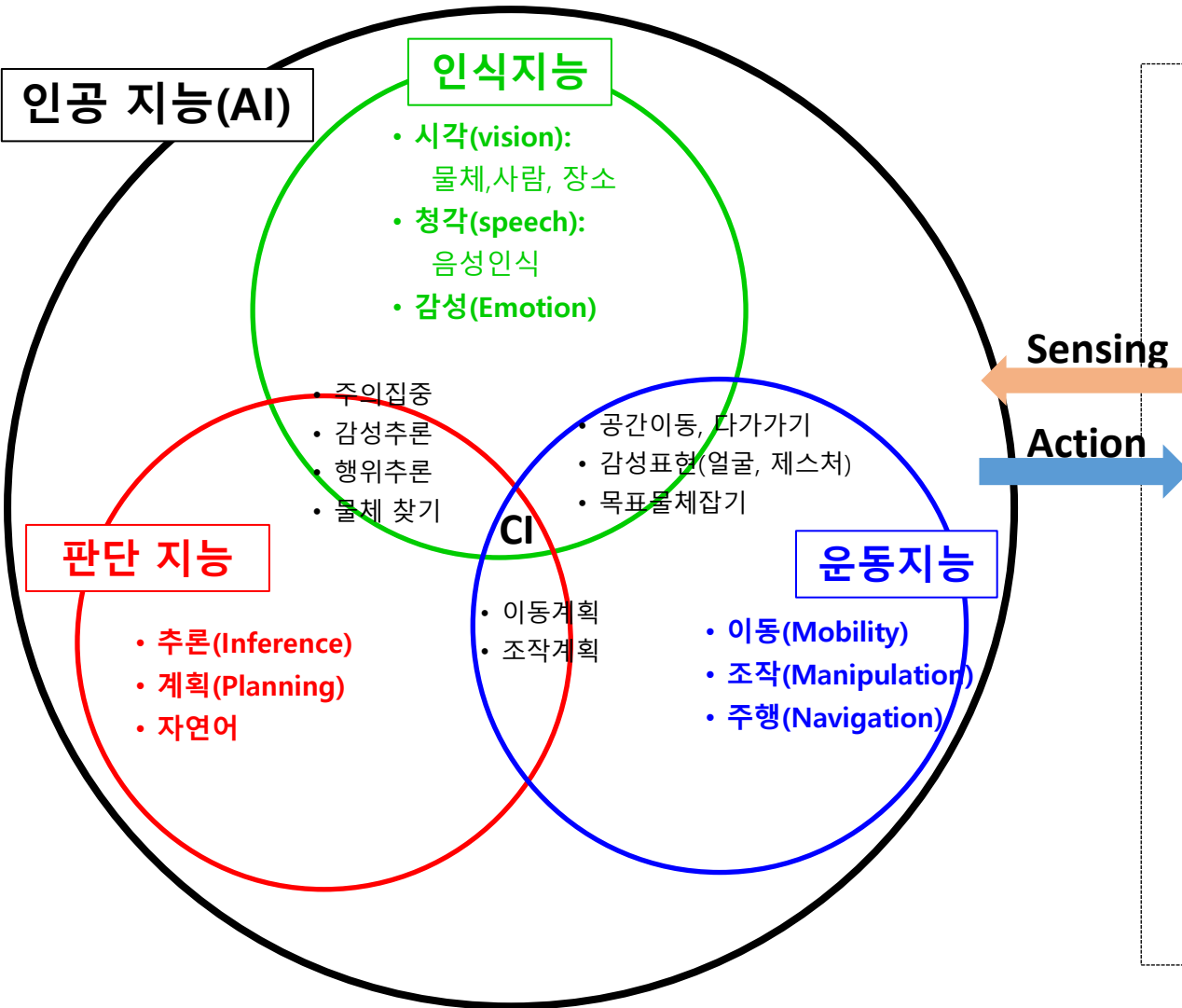


- Big Data + Parallel Computing + Deep Learning
- From programming to learning
- Automated- or self-programming
- Paradigm shift in S/W
- Self-improving systems
- Intelligence explosion



# What is AI?

인간처럼 사고하고 행위(Behavior)하는 Agent를 만드는 과학, 공학



## Intelligent Agent

### in Virtual world

: 금융, 의료, 법률, 게임, 보안, 저술 등  
 실수(행위)가 용인할 정도  
 예) 알파고 1패

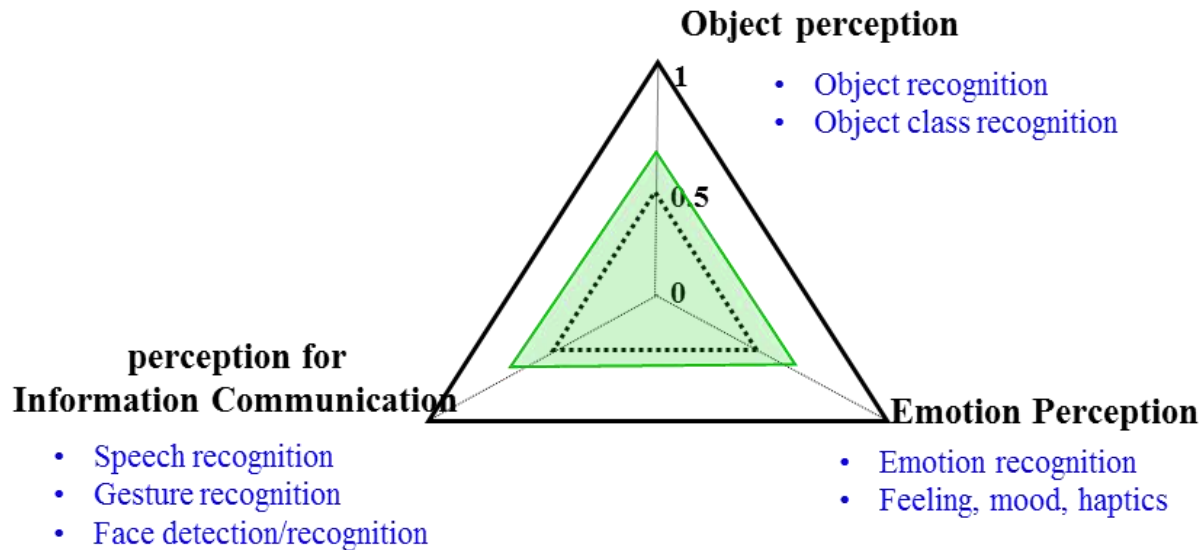


### in Physical world

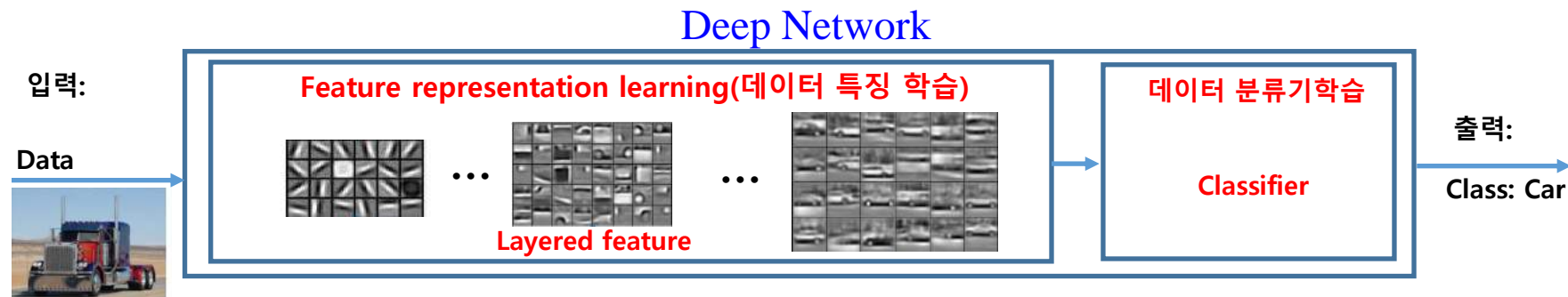
: 스마트공장, 의료, 고령케어, 소셜, 국방, 안전  
 실수(행위)에 리스크가 큼  
 예) 무인차: 구글카와 버스 접촉사고, ADAS



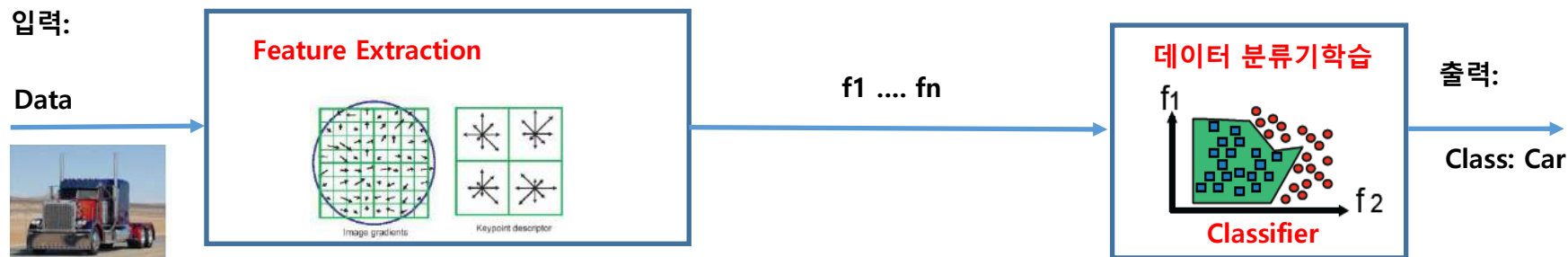
# 인식 지능



## ● Deep learning: Learning hierarchical feature representation



## ● Traditional approaches use hand-craft features such as SIFT and HOG

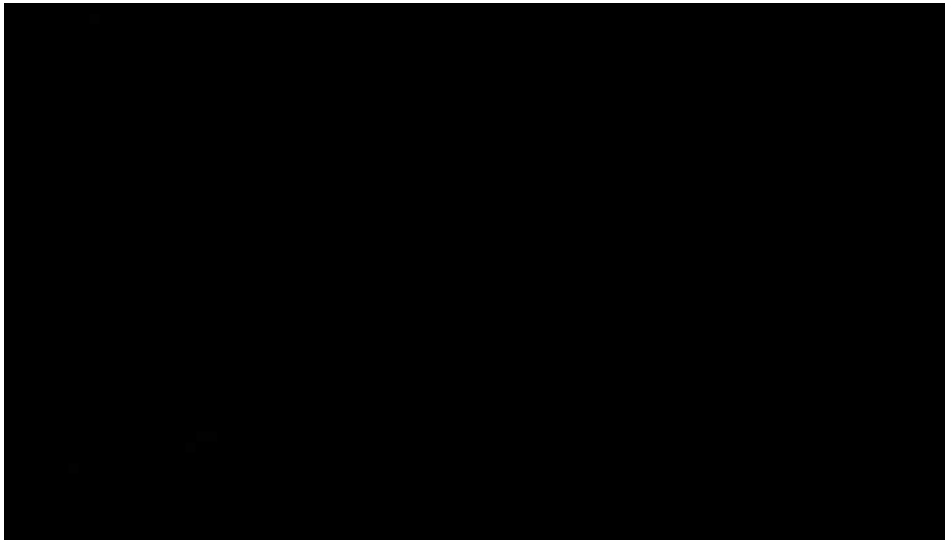


# Emotion perception



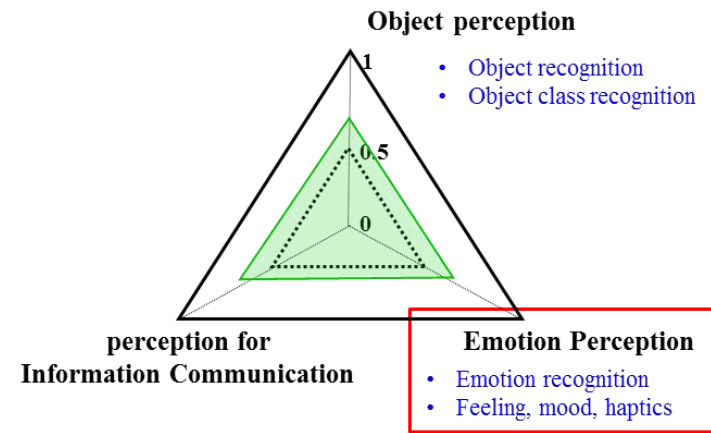
Pepper robot, Softbank

[00:00:49]



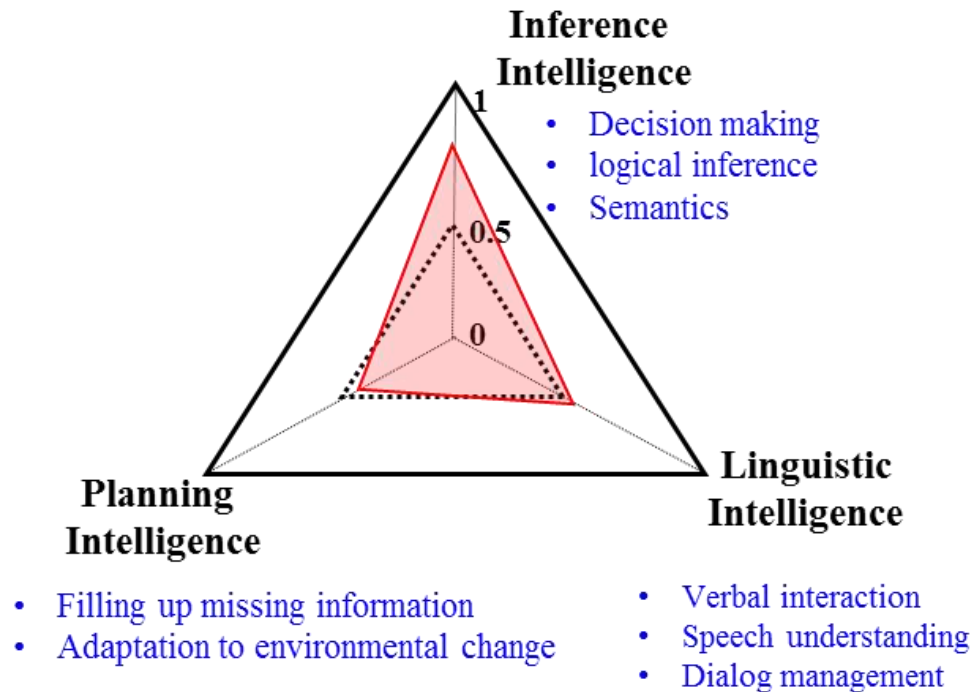
Jibo, Cynthia Breazeal, MIT

[00:03:11]





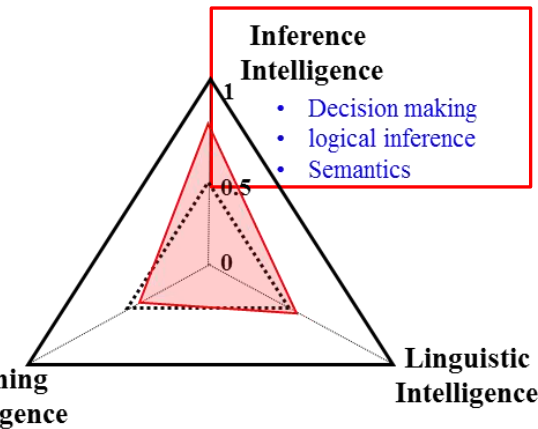
# 판단지능



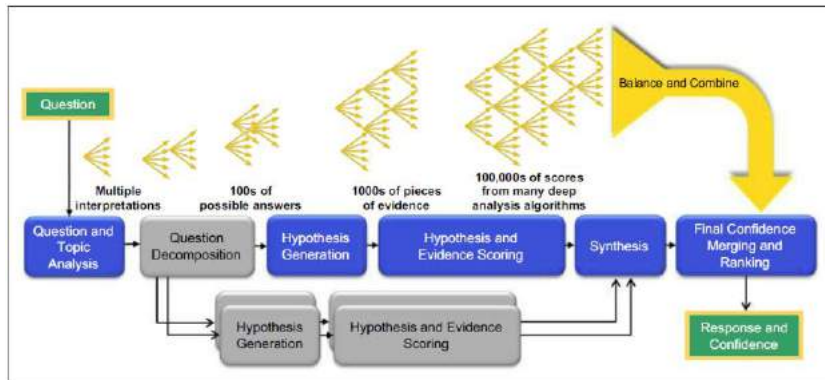
# Inference Intelligence (as of 2016)



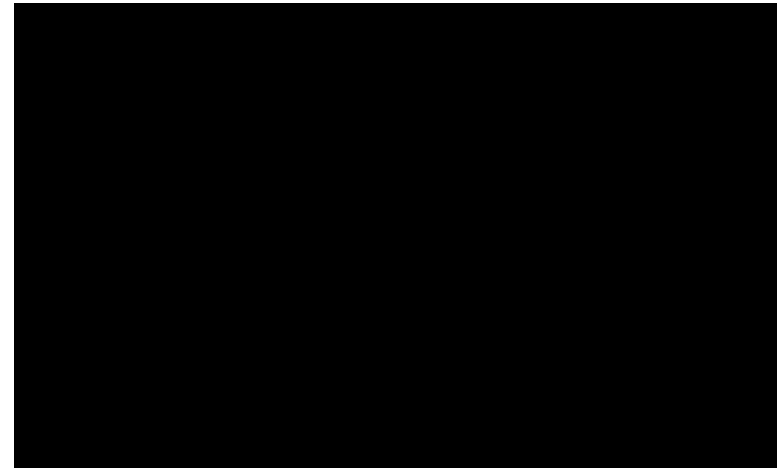
Google DeepMind Challenge Match  
AlphaGo won all but the fourth game.



- Filling up missing information
- Adaptation to environmental change
- Verbal interaction
- Speech understanding
- Dialog management



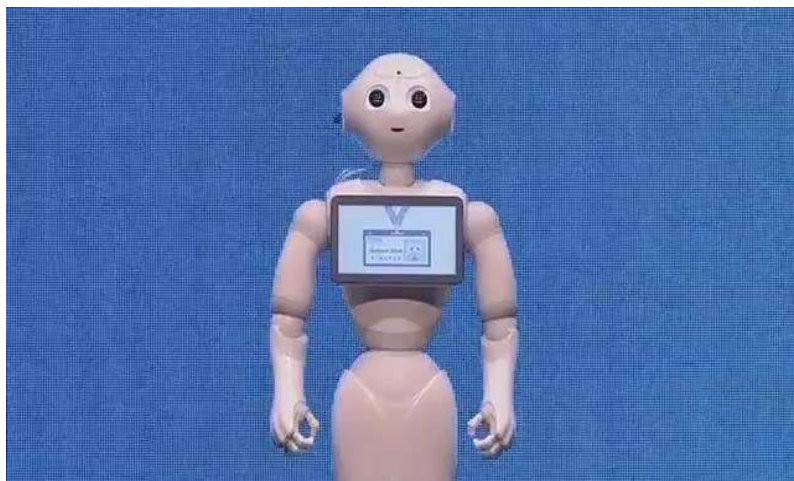
IBM Watson for Medical Applications



Watson

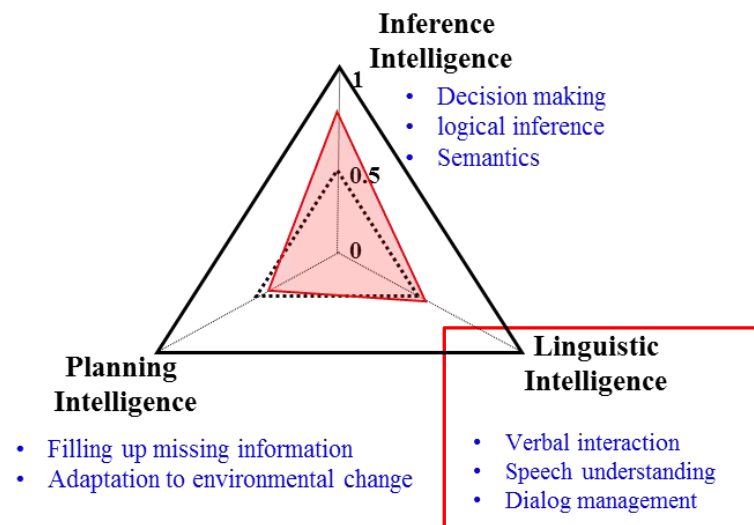
[00:00:36]

# Linguistic Intelligence (as of 2016)



IBM Watson & Softbank Pepper

[00:03:29]



Hanyang university, InCoRL



Siri

[00:00:20]

# Planning Intelligence (as of 2016)

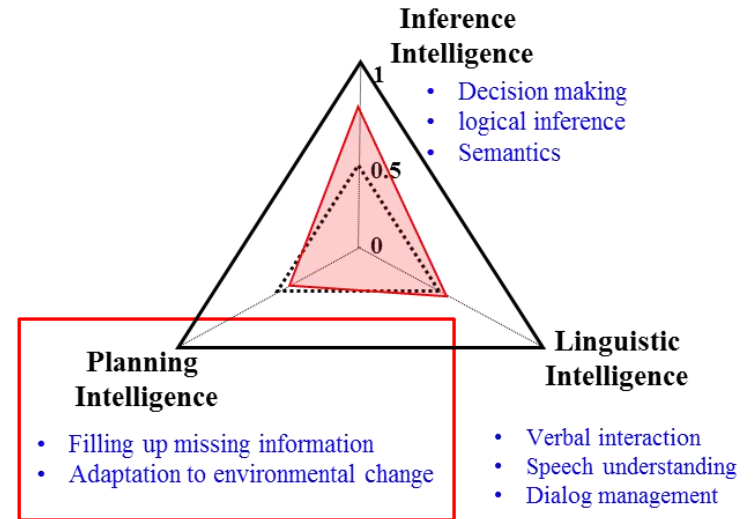


Tourist Trip-planning  
Hanyang university, InCoRL

[00:01:15]



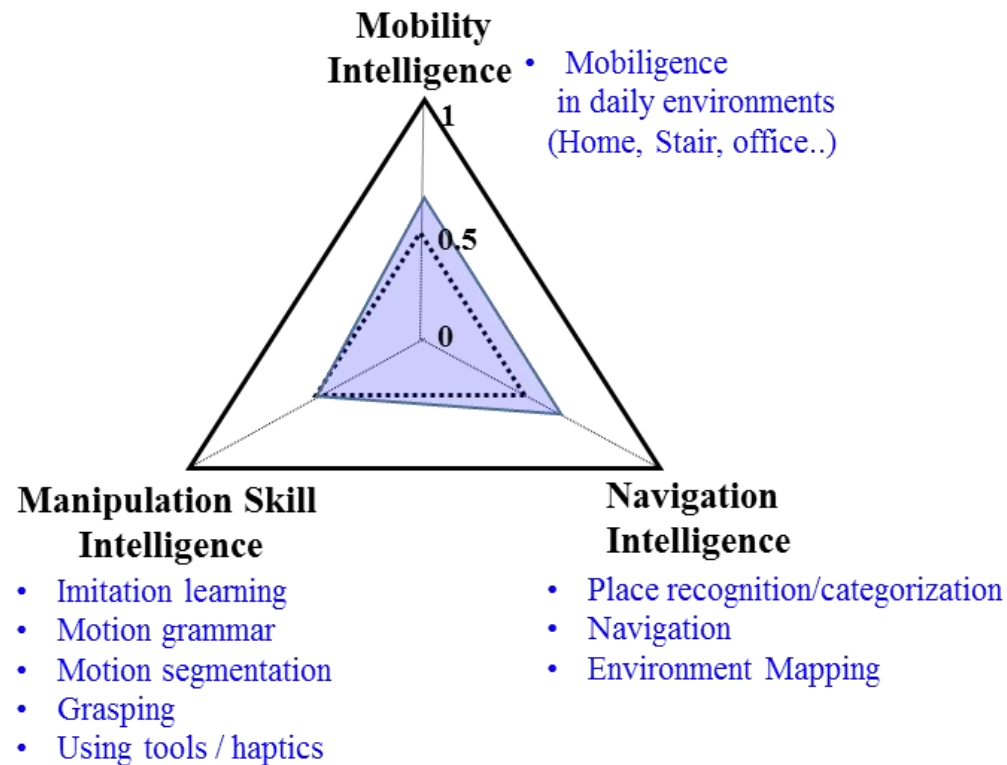
자동차 내비게이션: 최적 경로 계획



Preparing Bavarian breakfast, TUM

[00:01:26]

# 운동지능



# Mobility Intelligence (as of 2016)



[00:00:12]



[00:00:18]

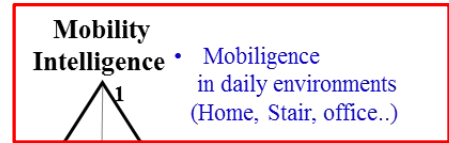


[00:00:25]



[00:00:07]

ATLAS next generation, Boston Dynamics, 2016.03



## Manipulation Skill Intelligence

- Imitation learning
- Motion grammar
- Motion segmentation
- Grasping
- Using tools / haptics

## Navigation Intelligence

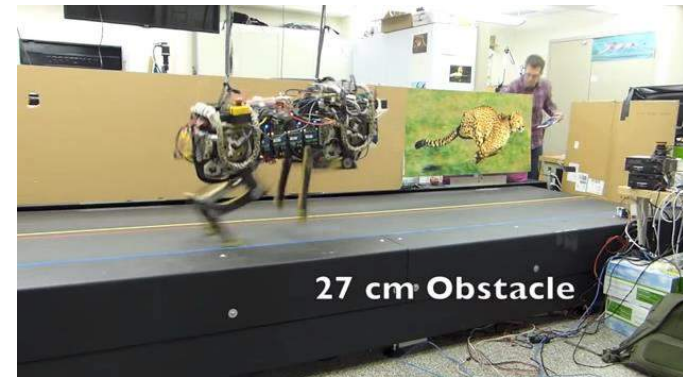
- Place recognition/categorization
- Navigation
- Environment Mapping



ASIMO, Honda [00:00:33]



DRC-HUBO, KAIST [00:00:27]



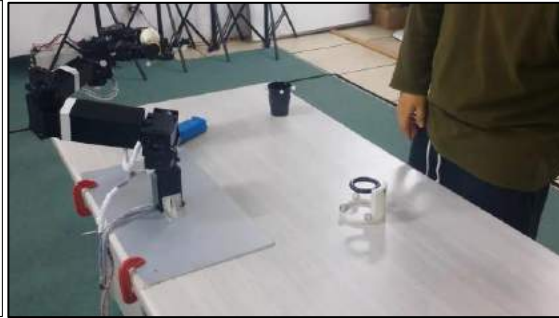
Cheetah, MIT [00:00:48]

# Manipulation Skill Intelligence (as of 2016)



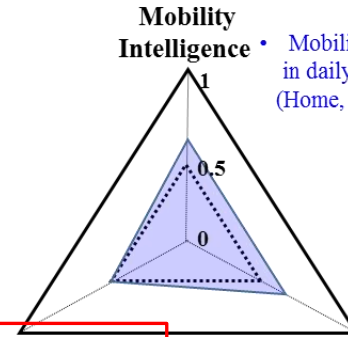
Motion segmentation/grammar  
Hanyang university, InCoRI

[00:01:27]



Motion learning/segmentation/grammar  
Hanyang university, InCoRI

[00:00:12]



Mobility Intelligence • Mobiligence in daily environments (Home, Stair, office..)

## Manipulation Skill Intelligence

- Imitation learning
- Motion grammar
- Motion segmentation
- Grasping
- Using tools / haptics

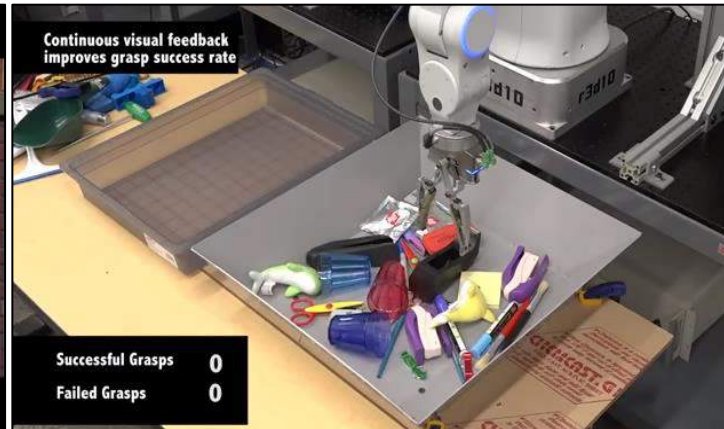
## Navigation Intelligence

- Place recognition/categorization
- Navigation
- Environment Mapping



Using tools, DRC-HUBO, KAIST

[00:00:09]



Grasping Google

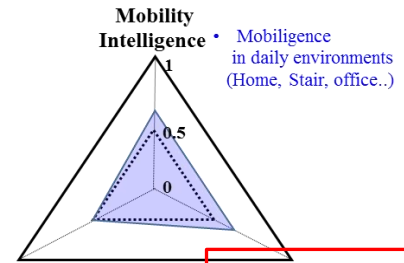
[00:01:41]



Justin

[00:00:39]

# Navigation Intelligence(as of 2016)



• Mobiligence in daily environments (Home, Stair, office..)

## Manipulation Skill Intelligence

- Imitation learning
- Motion grammar
- Motion segmentation
- Grasping
- Using tools / haptics

## Navigation Intelligence

- Place recognition/categorization
- Navigation
- Environment Mapping

- No GPS inside indoor
- Place recognition/categorization
- Navigation
- Environment Mapping

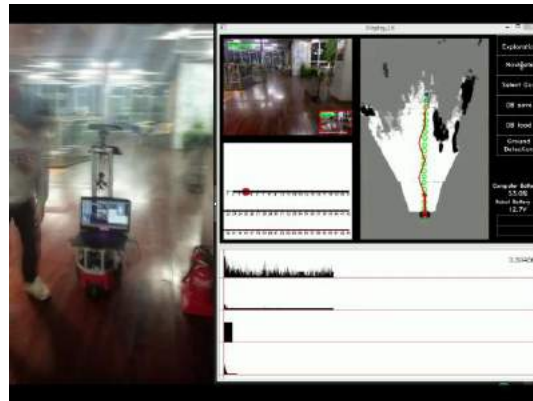
## Indoor Navigation

Place Recognition using Straight Lines for Vision-based SLAM

Jin Han Lee, Guoxuan Zhang, Jongwoo Lim, and Il Hong Suh

Hanyang University, Seoul, Korea

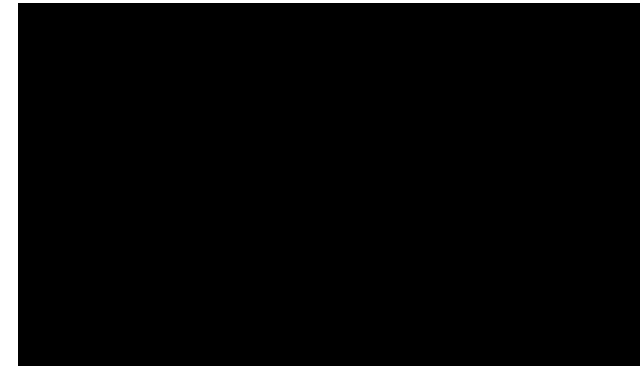
Place recognition  
Hanyang university, InCoRL



(SToMN) Scene based Topological Map and Navigation  
No laser, No sonar, No artificial landmarks  
Hanyang university, InCoRL

[00:00:48]

## Outdoor Navigation

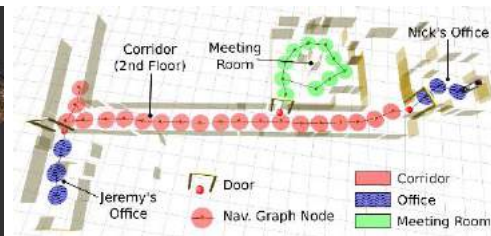


Google Car

[00:00:18]



IROS 2014 Kinect Navigation Contest, Winner



Royal Institute of Technology (KTH)



Quadcopter Navigation in the Forest using Deep Neural Networks

[00:00:23]



FUTURE WITH ROBOT



## 2. Wearable Robot Data



# 로봇슈트(Wearable Robot) 기술의 정의

## 로봇슈트 기술이란?

사람의 팔이나 다리 등 특정 신체부위에 착용하여 더욱 강력한 근력과 지구력을 낼 수 있게 해주는 장치  
환자의 재활치료를 돕는 의료재활용 로봇슈트, 근로자의 근력을 보조하고 부상을 방지하는 작업용 로봇슈트,  
노약자의 일상생활을 보조하는 로봇슈트 등 폭넓은 잠재시장 존재



▲ 2016년 사이배슬론에서 로봇슈트를 착용하고 징검다리를 건너는 완전마비 장애인



▲ BMW 미국 사우스캐롤라이나 주 스파턴버그(Spartanburg) 공장에서 상체 로봇슈트를 착용하고 작업중인 근로자들








▲ 미국 록히드마틴 사에서 개발한 국방용 로봇슈트, HULC를 착용한 군인

# 소아와 노약자를 위한 로봇슈트





---

# 제품화 완료 또는 진행 중인 웨어러블 로봇의 적용 부위별 분류

### 어깨 및 상체 웨어러블 로봇

 작업	 작업	 작업	 재활	 재활
ATOUN Inc.	US Bionics	Exhaust	Kinetek	HOCOMA

### 팔 웨어러블 로봇

 작업	 작업	 일상	 게임
ATOUN Inc.	캘리포니아 대학교	Titan Arm	XIO Gaming Exoskeleton







### 손 웨어러블 로봇

 재활	 일상	 일상	 일상	 게임
스탠포드 대학교	하버드 대학교	ETH	서울대학교	Dexta Robotics

### 하지 웨어러블 로봇

 재활	 작업	 재활	 재활	 재활	 일상	 국방	 재활	 재활	 재활
Parker 에프알티	Eko Bionics	ReWalk Robotics	CYBERDYNE	SG로보틱스	LIG 넥스원	US Bionics	현대 자동차	REX Bionics	FOURIE R

### 전신 웨어러블 로봇

 작업	 작업	 작업	 일상	 국방	 국방
Kawasaki	현대	US Bionics	CYBERDYNE	Lockheed	Raytheon

### 척추 및 상체 웨어러블 로봇

 작업	 작업	 작업	 작업	 작업	 작업
ATOUN Inc.	Panasonic	Innophys	US Bionics	현대자동차	Lockheed Martin

### 허리 웨어러블 로봇

 작업	 일상	 일상	 일상	 일상
CYBERDYNE	삼성전	삼성전	핵사시스템	Honda

### 무릎 웨어러블 로봇

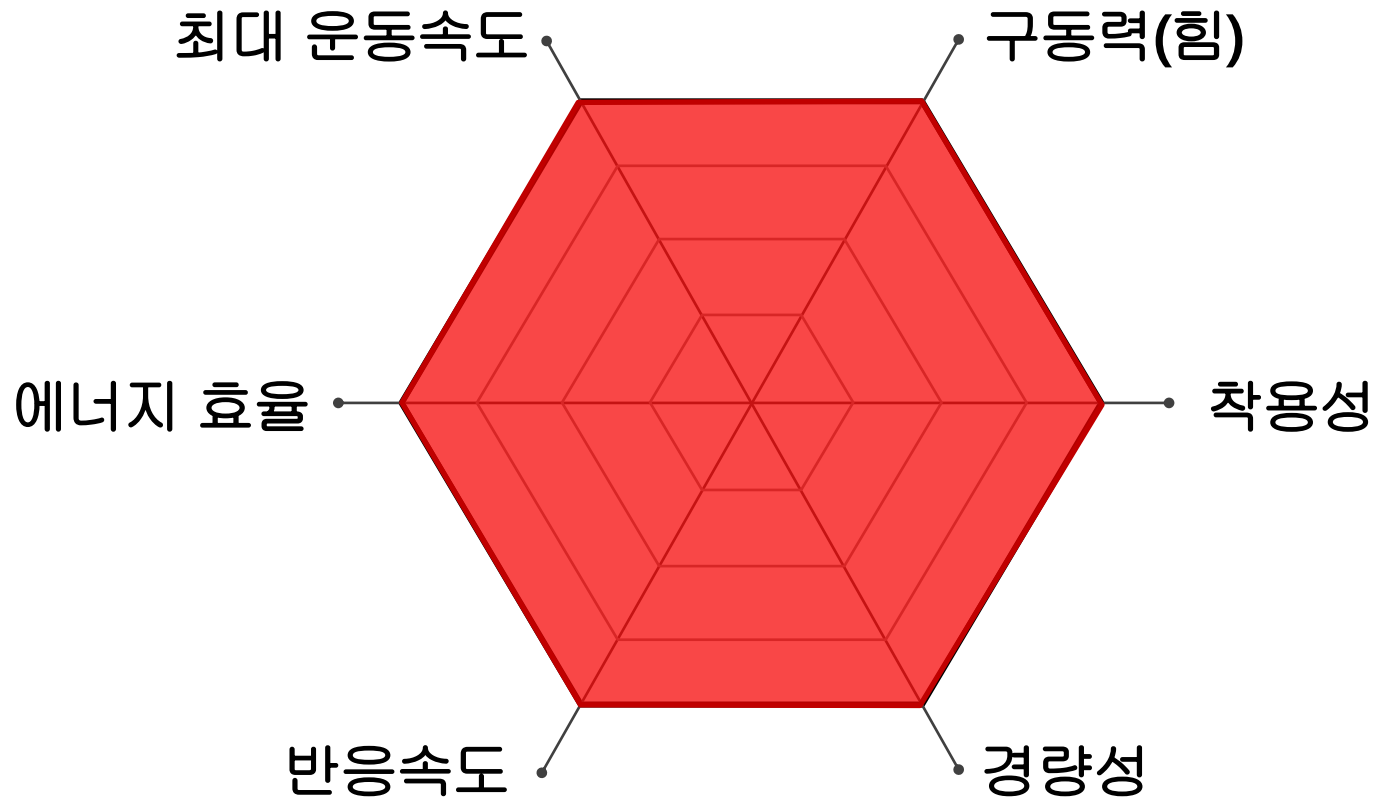
 일상	 작업	 일상	 일상	 일상	 재활
CYBERDYNE	US Bionics	현대자동차	B-Temia	Ottobock	Toyota

### 발목 웨어러블 로봇

 일상	 일상	 일상	 일상
하버드 대학교	스탠포드 대학교	Yaska	ReWalk Robotics



# 로봇슈트의 기술 한계 극복을 위해서는...



# 바이오닉 부츠 빨리 뛰기 위한 신발



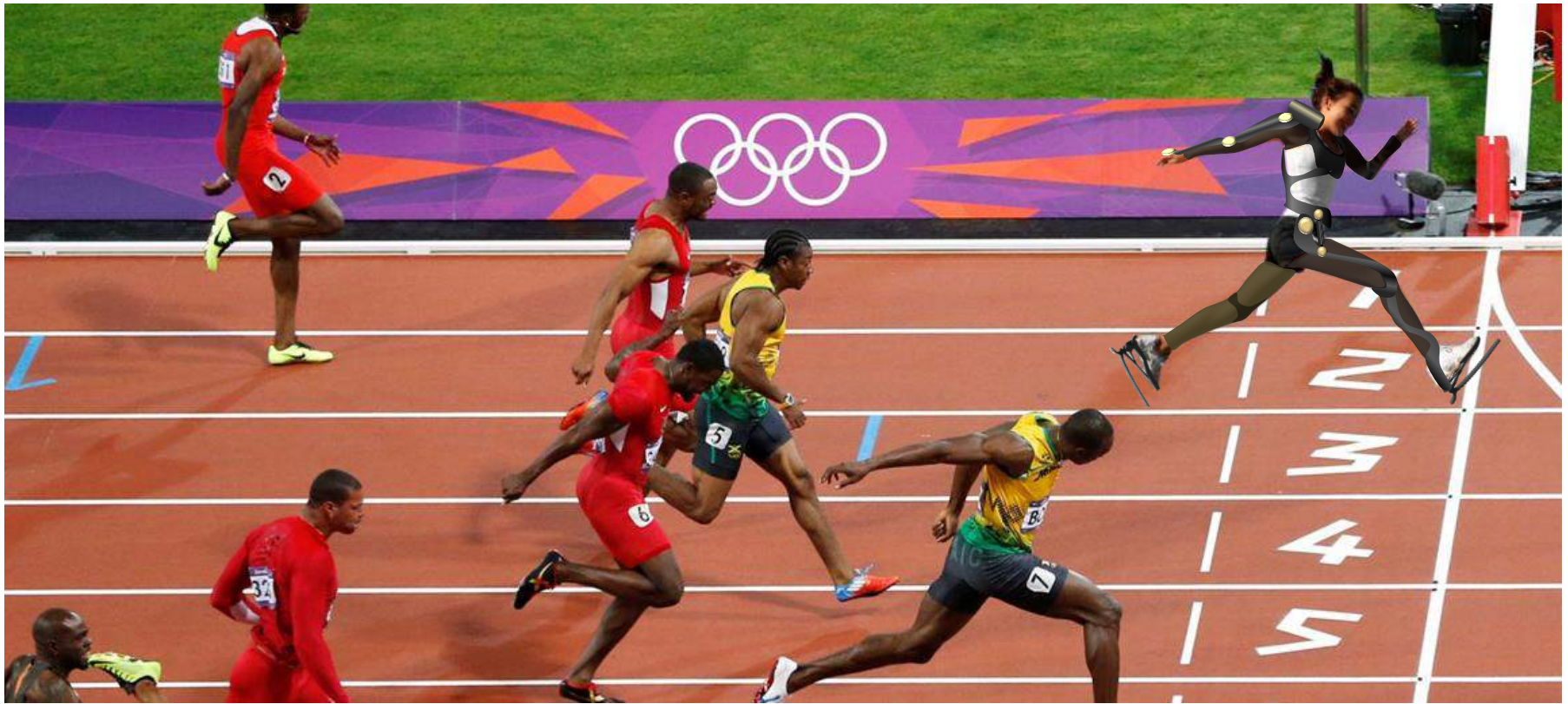
<https://www.youtube.com/watch?v=B5V356k-9a8>



## 바이오닉 부츠

- 중량: 약 2.3 kg (한 발)
- 최고속도: 약 40km/h
- 고무 재질의 탄성체를 이용한 주행 시 에너지 저장/방출

# 6대 난제를 포괄하는 연구 목표 : **100미터 7초 주파**



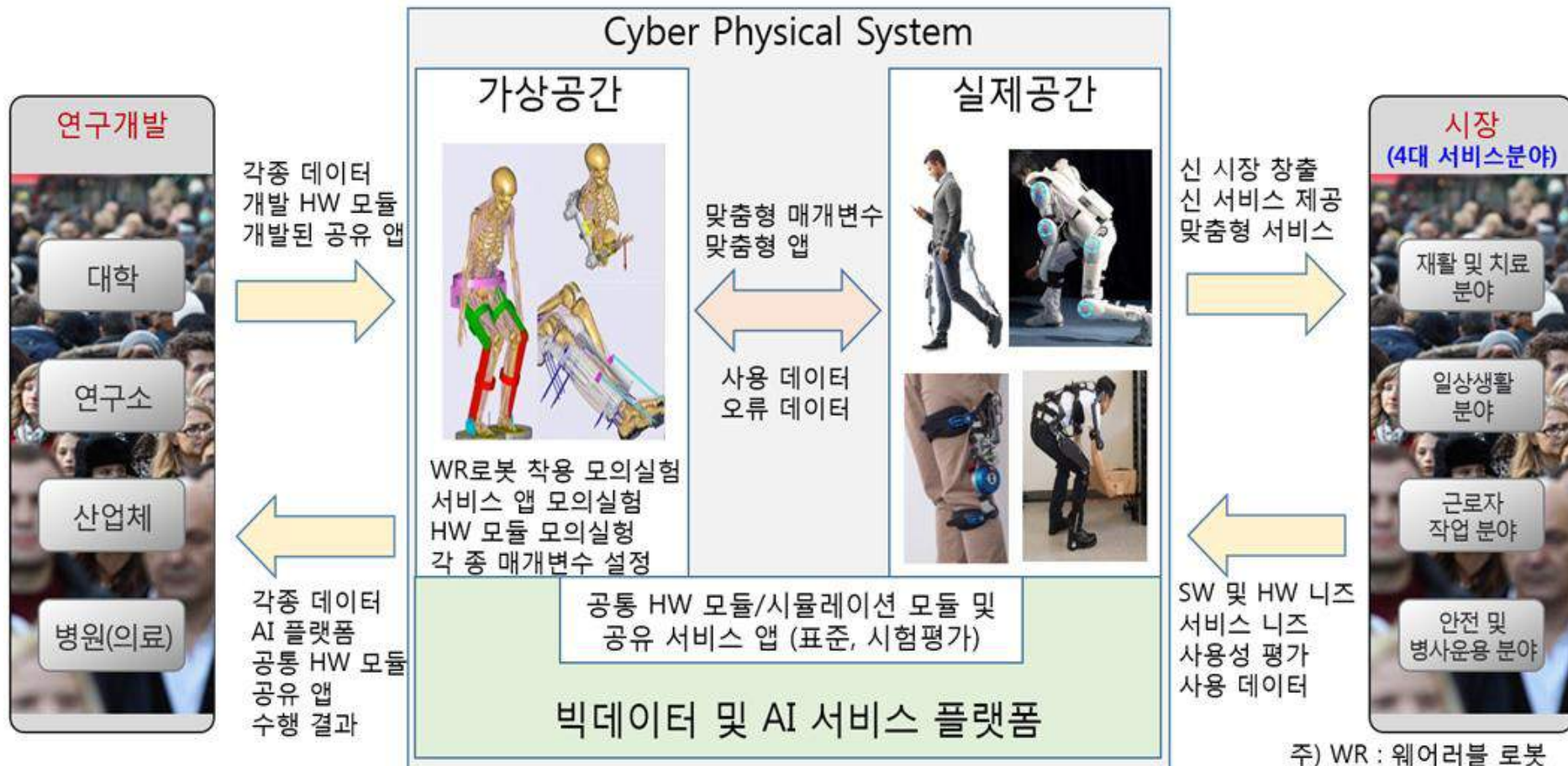
# 근로자 작업지원을 위한 로봇슈트





# 웨어러블 로봇 플랫폼의 개념

(웨어러블 로봇 서비스 플랫폼 정의) 웨어러블 로봇과 관련 서비스라는 특정 주제를 기반으로 하는 플랫폼으로, 생산자는 데이터, SW, HW를 제공하고 소비자는 데이터와 니즈를 제공하며, 제 3의 참여자인 플랫폼 응용 개발자는 생산자와 소비자에게 필요한 정보를 생성하여 양쪽에 이익을 제공하여 주는 역할 수행하며 데이터 기반으로 생산자 혹은 소비자 역할도 수행함.



주) WR : 웨어러블 로봇

# 메타 데이터 및 산업지능 서비스 플랫폼

사용자 데이터, 서비스 니즈 및 사용성 평가

**메타 데이터 플랫폼**

**산업지능 서비스 플랫폼**

인체, 웨어러블로봇 통합 시뮬레이터

AI 서비스, SW 및 HW 모듈 통합 개발환경

서비스 앱

SW 모듈 설계도

웨어러블 로봇 S/W시스템

- 서비스별 앱
- 모듈 조합형 제어 SW 시스템

## 모듈 정보 모듈화 기술

SW 모듈      서비스모듈

관절구동 모듈      기구 모듈

전자장비 모듈      센서/신호 처리 모듈

웨어러블 로봇용 플랫폼



HW 모듈

웨어러블 로봇 H/W시스템

- 모듈 조합형 로봇

모듈 관련 SW 및 HW 니즈 및 사용성 평가

다양한 사용자 맞춤형 웨어러블 로봇



## 시장

재활 및 치료 분야

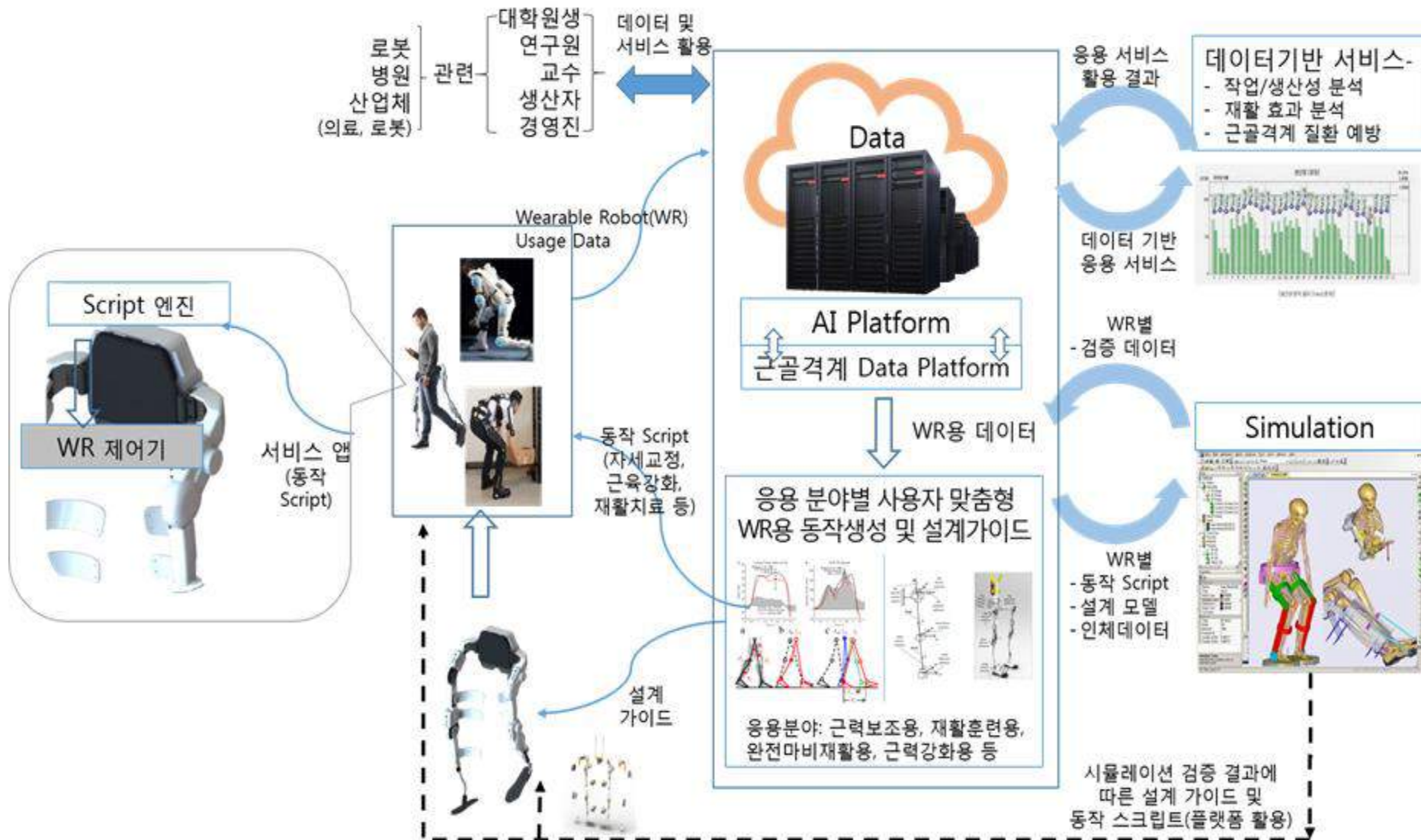
일상생활 분야

근로자 작업 분야

안전 및 병사운용 분야

기반구축      표준화      실증 환경 구축      시험 평가

# 로봇 플랫폼의 데이터 흐름도



# 웨어러블 로봇 동작 예

단계 1) 웨어러블 로봇을 HW 및 SW 모듈들을 조합하여 시뮬레이션 환경에서 제작

단계 2) 시뮬레이션에서 인체 지수에 맞는 인체 생성

단계 3) 제작된 웨어러블 로봇을 인체에 입힘

단계 4) 동작 환경을 시뮬레이션에서 설정

단계 5) 맞춤형으로 설정된 SW 모듈(혹은 앱)을 시뮬레이션에서 동작

단계 6) 동작 내용을 모니터링

단계 7) 인체에 대한 오동작 및 안전 관련 내용 확인

단계 8) SW 모듈 및 HW 모듈 수정 혹은 변경

단계 9) 시뮬레이션 재시작

단계 10) 문제가 더 나오지 않으면 실제 웨어러블 로봇 제작

단계 11) 대상자에게 착용하여 동작함

단계 12) 데이터 수집

단계 13) 데이터 기반으로 시뮬레이션 환경에서 동작

단계 14) 시뮬레이션 환경과 실제 환경의 차이 분석 및 대상자의 느낌 분석

단계 15) 관련 매개변수 조정 혹은 HW 및 SW 모듈 변경

단계 16) 대상자가 충분히 안전하고 잘 동작시키면 그대로 착용시킴

단계 17) 수집된 데이터를 기반으로 모델 수정

# 웨어러블 로봇 플랫폼의 필요성

산업을 일으키기 위한 필수조건, 플랫폼



수요도출,  
동작분석 및 설계조건 도출  
관련기관 혹은 개별 기업  
소요시간 : 2주일

시제품 제작  
개별 기업  
소요시간 : 3달

효과 검증  
개별 기업  
소요시간 : 1달

로봇 제품 제작  
개별 기업  
소요시간 : 3달

개인 맞춤 훈련  
개별 기업  
소요시간 : 2달

알고리즘 개발 및 안전성 검증  
개별 기업  
소요시간 : 2달

현재의 웨어러블 로봇 개발 방식

플랫폼을 이용한 제작 방식

데이터



빅데이터 기반  
수요, 설계조건  
도출  
데이터 클라우드  
소요시간 : 1분

모듈 조합HW  
하드웨어  
클라우드  
소요시간 : 1~2일

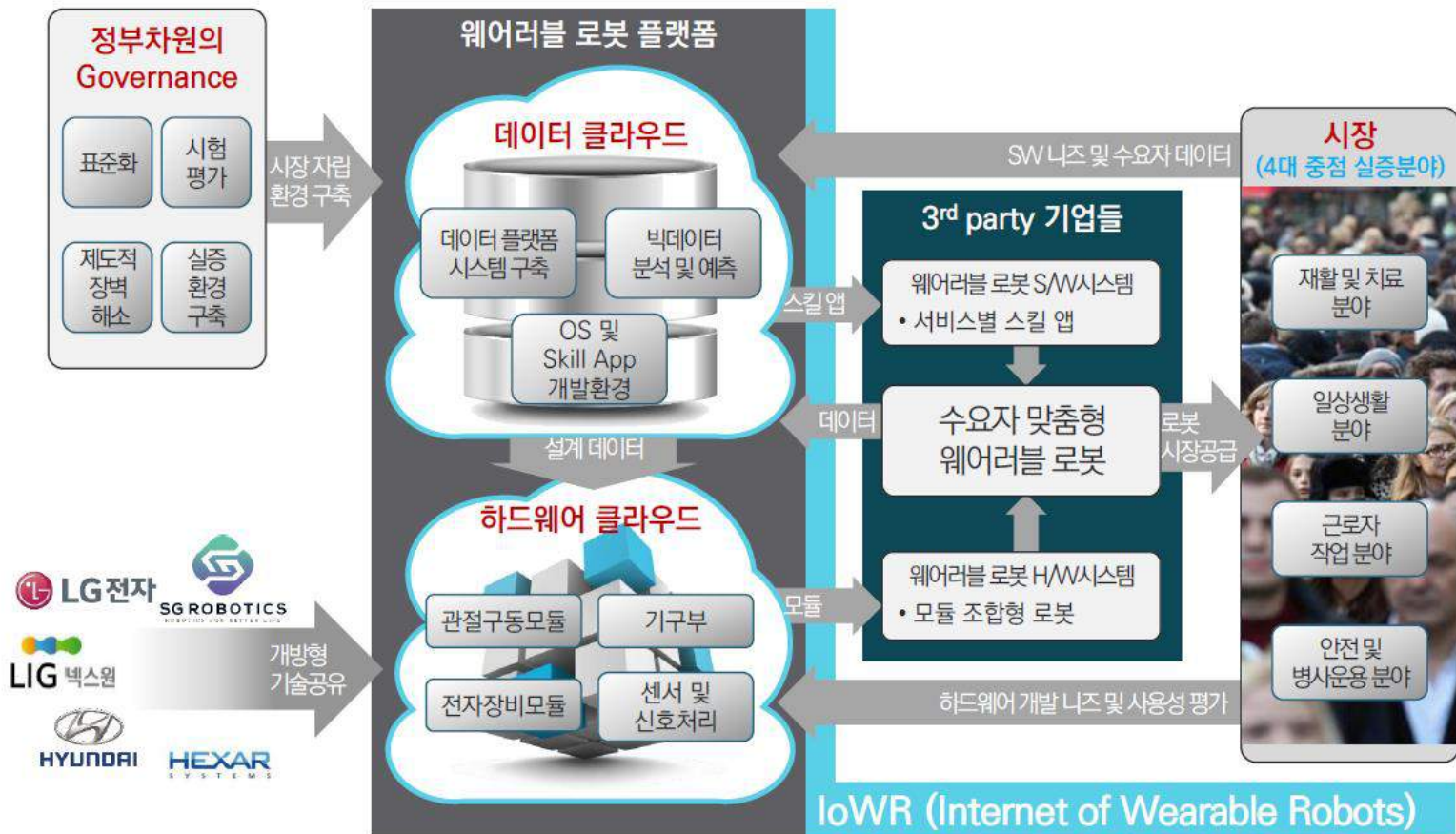
Skill App  
적용/개발  
데이터 클라우드  
소요시간 : 1주일

Skill App  
안전성/효과  
시뮬레이션  
데이터 클라우드  
소요시간 : 1분

수요 맞춤형  
웨어러블 로봇 제작  
시장  
소요시간 : 1일

# 시장 창출을 위한 웨어러블 로봇 산업 플랫폼의 역할

웨어러블 로봇 플랫폼과 기타 구성요소와의 유기적 연결고리



# 웨어러블 로봇 데이터 활용

## OT (Operations Technology)

### HW 및 SW 데이터 (웨어러블 로봇에서 취합)



1차 데이터  
획득 주기 : 500us~2ms

로봇으로부터  
획득하는 데이터

관절의 움직임

발바닥 압력

상체 기울임

발의 움직임

생성된 보조력

에너지 사용량

로봇에  
입력하는 데이터

모터 입력

관절별 보조력 크기

데이터  
처리

2차 데이터  
획득 주기 : 10~100ms

동작 패턴

운동 이상성

보행주기/속도

보행상태  
(Gait Phase)

무게중심이동

관절 토크

안짱/팔자  
걸음 감지

낙상 위험성

보조 파라미터

### 통계 및 임상 데이터 (플랫폼 초기 단계: 실증/체험센터 취합)

신체치수  
통계자료

정상보행  
관절토크,  
관절각

정상보행  
족저압

근골격계  
진단  
데이터

산소소모량  
등  
효과분석

사용성  
평가결과

Edge

## IT (Information Technology)

### 분석 데이터

신체동작  
빅데이터

근골격계  
건강 데이터

중장기  
근력보조  
효과

작업  
부상위험성  
빅데이터

근력보조에  
의한  
근육퇴화  
효과 분석

●  
●

데이터  
추출

데이터  
활용

### 분석 데이터 활용 시

- 장시간 보조효과분석
- 서비스 다양화를 위한 표준 운동데이터 획득
- 로봇 개발기간 단축
- 개인맞춤형 로봇 제작
- 운동관련 질환 예측
- 잠재수요 도출 가능

YTN  
NEWS

YTN  
NEWS

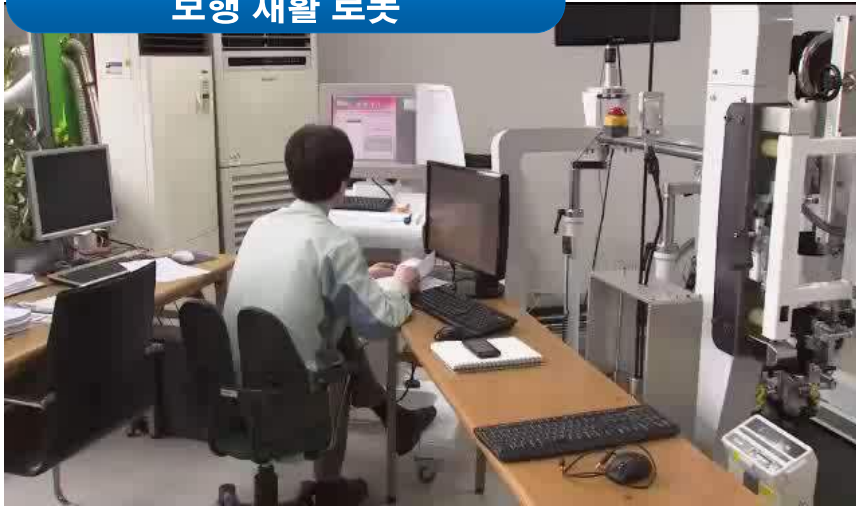
국내 연구진, 돌봄 로봇 개발 위한  
데이터 공개





# 디지털 헬스케어 로봇

보행 재활 로봇



간병로봇



심리 치료







“

”

- 감사합니다. -