

한국전자통신연구원

# 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 및 검색 기술

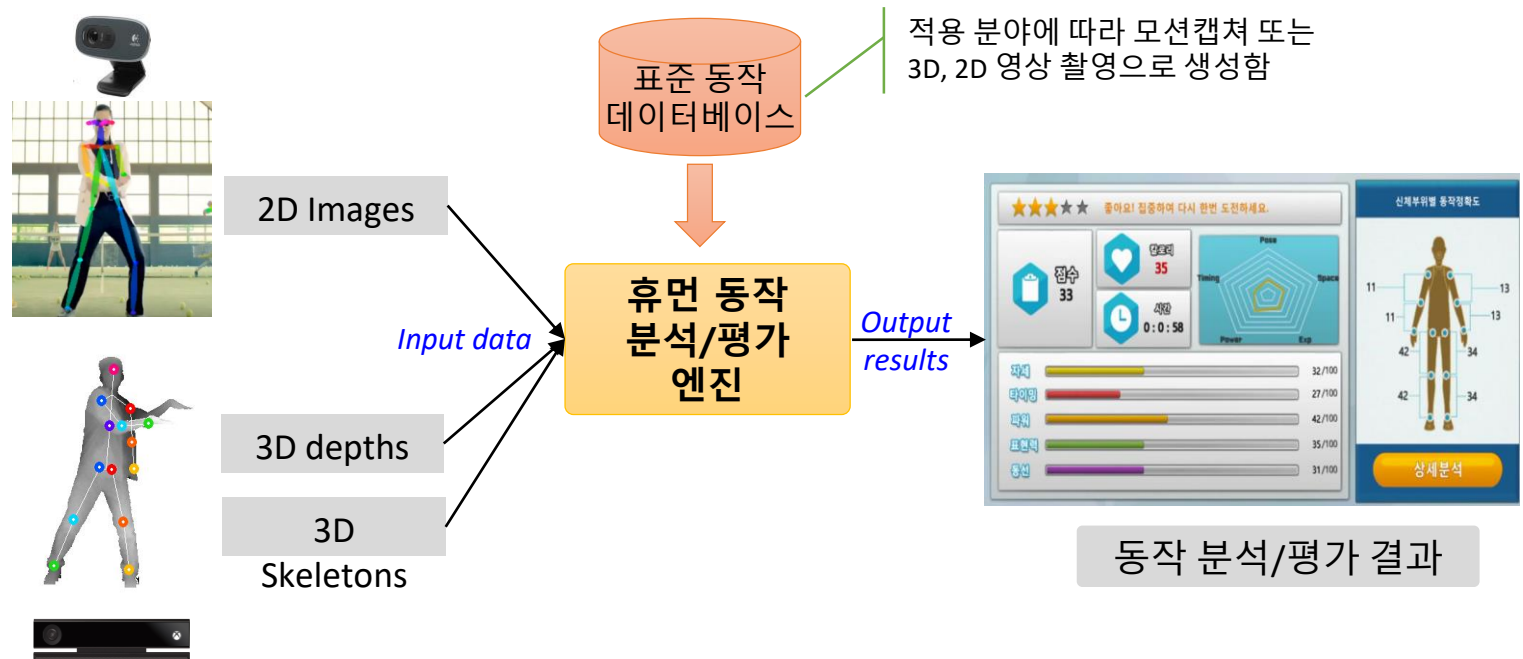


# 1. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 기술

## 기술개요

- 사용자의 몸에 **별도의 센서를 부착하지 않고**, **2D USB 카메라** 또는 **저가형 3D 카메라**로 획득된 영상 데이터를 분석하여 **실시간으로 휴먼의 동작을 평가하고 검색**하는 기술

| 구분     | 내용                                                                         |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|
| 입력 데이터 | - 2D RGB 영상 시퀀스 또는 3D 이미지 시퀀스                                              |
| 출력 결과  | - 반복 동작 횟수<br>- 동작 정확도 점수, 동작 타이밍 정확도, 동작 수행 속도<br>- 각 신체 부위별 자세 정확도 점수 제공 |

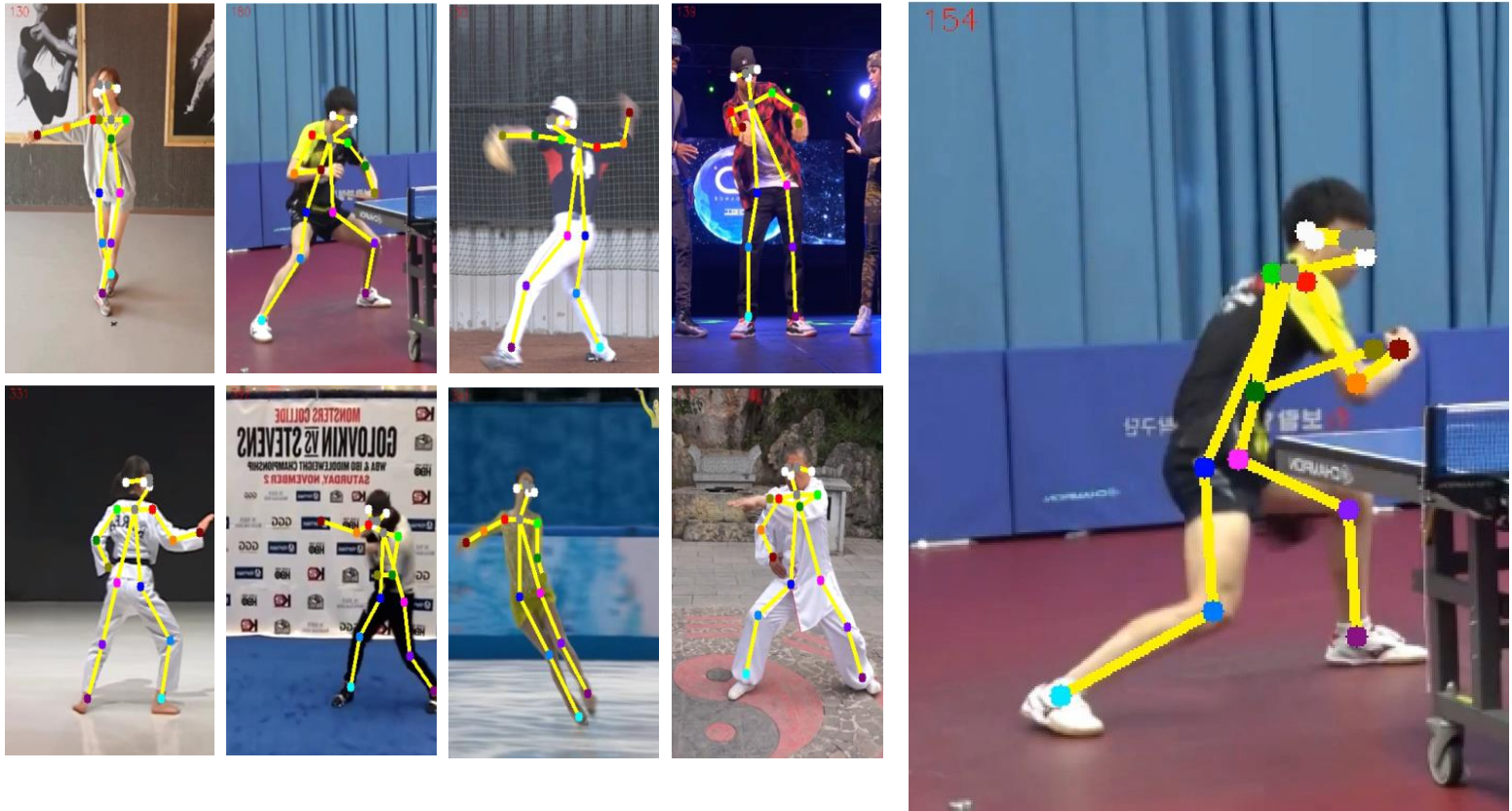


# 1. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 기술

## 기술특징

- 2D 영상에서 휴먼의 관절을 실시간으로 추적하는 딥러닝 기반의 포즈 추정 기술

### 동작 평가를 위한 휴먼 포즈 추정 (2D)



# 1. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 기술

## 기술특징

- 널리 알려진 OpenPose 와 비교하여 **정확도와 속도에서 모두 비교 우위**에 있음
- **정확도 측정 기준**
  - MS COCO validation dataset 기준
  - 각 관절의 검출 성능이며, 다양한 성공 판단 기준에 따른 Average Precision 측정 (<http://cocodataset.org/#keypoints-eval>)
- **속도 측정 기준**
  - 한 프레임의 사람 이미지에서 관절 위치 추출에 걸리는 시간 측정
  - GPU: GTX1080ti 사용, CPU: i7-4790K 코어 2개 사용 (CPU 점유율 30~50%)

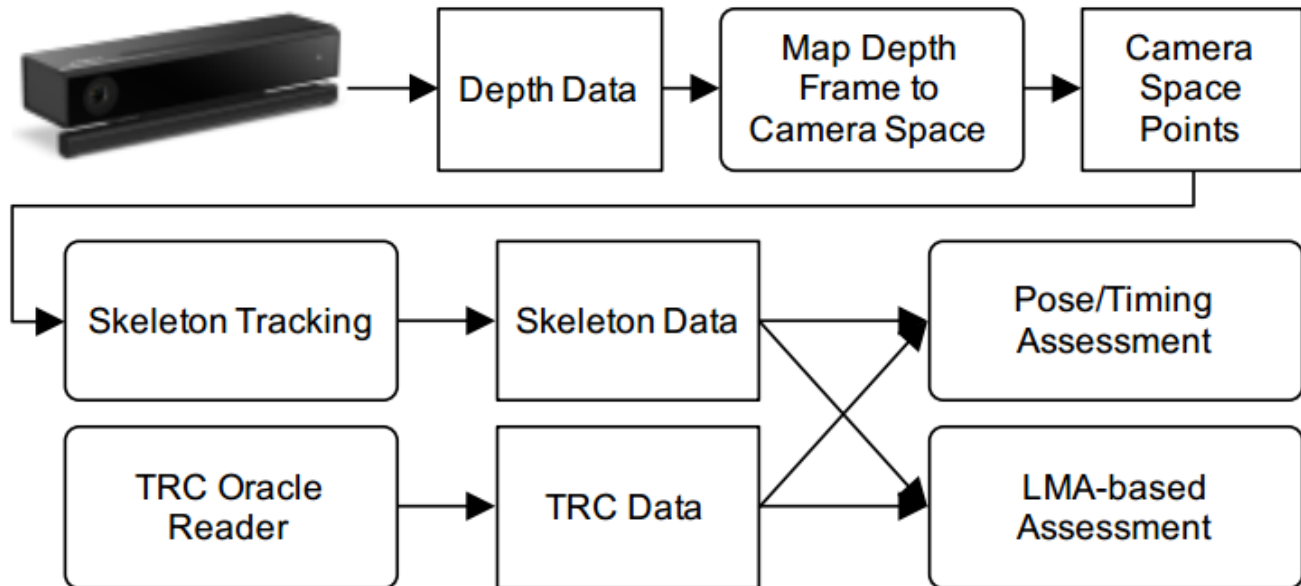
휴먼 포즈 추정 (2D) 기술의 성능 비교

| 모델명                     | 정확도         | 속도 (GPU)     | 속도 (CPU)           |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| <b>GPU Heavy (ETRI)</b> | <b>75.3</b> | <b>26 ms</b> | -                  |
| GPU Middle (ETRI)       | 74.4        | 19 ms        | -                  |
| GPU Light (ETRI)        | 72.3        | 12 ms        | -                  |
| CPU Middle (ETRI)       | 70.8        | -            | 90 ms              |
| <b>CPU Light (ETRI)</b> | <b>64.3</b> | -            | <b>40 ms</b>       |
| <b>OpenPose (CMU)</b>   | <b>65.1</b> | <b>46 ms</b> | <b>1,000 ms 이상</b> |

# 1. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 기술

## 기술특징

- 휴먼 동작 분석/평가 엔진의 흐름도



## 2. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 검색 기술

### 기술개요

- 대규모의 동작 데이터베이스에서 특정 동작을 검색하고자 할 때
- 학습자가 **카메라 앞에서 직접 취한 동작과 가장 유사한 대상 동작들을 검색**하여
- 유사도 순서대로 정렬된 동작 리스트를 제공하는 **직관적인 동작 검색** 기술

| 구분     | 내용                                 |
|--------|------------------------------------|
| 입력 데이터 | - 2D RGB 영상 시퀀스 또는 3D 이미지 시퀀스      |
| 출력 결과  | - 입력 동작과의 유사도 순으로 소팅된 검색 결과 동작 리스트 |

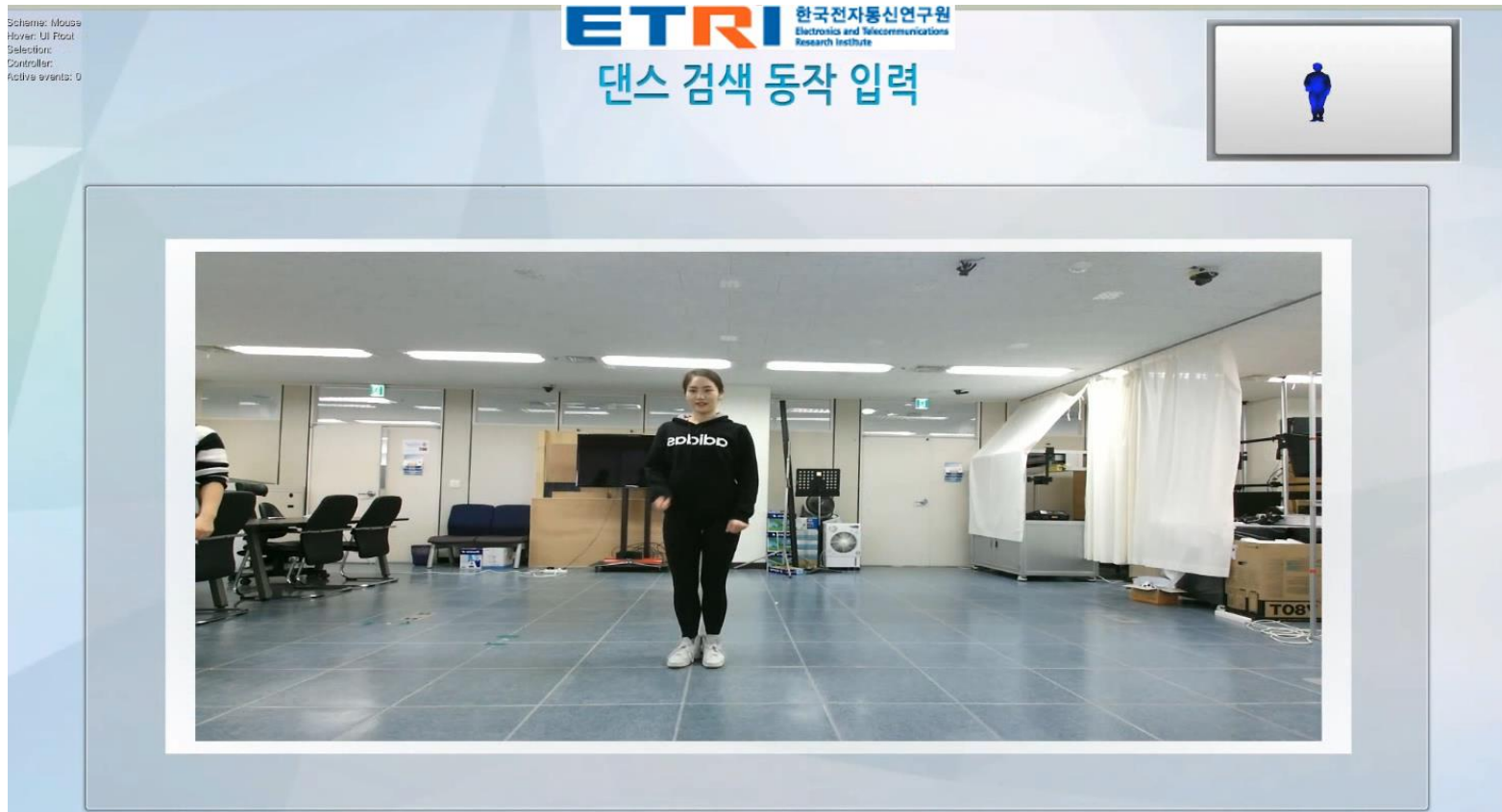
#### 동작 기반 검색 시스템



## 2. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 검색 기술

### 기술특징

#### 기술 시연



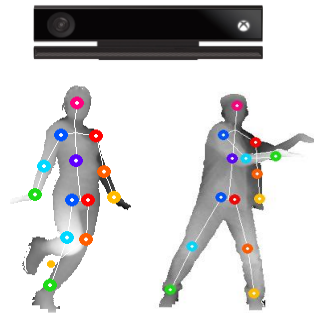
## 2. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 검색 기술

### 기술특징

#### 센서별 동작 평가 기술의 장단점 비교



모션 캡처 기반



3D 카메라 기반



2D 카메라 기반

high

평가 정확성

효율성

high

범용성

high

## 2. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 검색 기술

### 기술특징

- 성능지표 (@Rank10, 총 63,000 sec, dance motion database 기준)

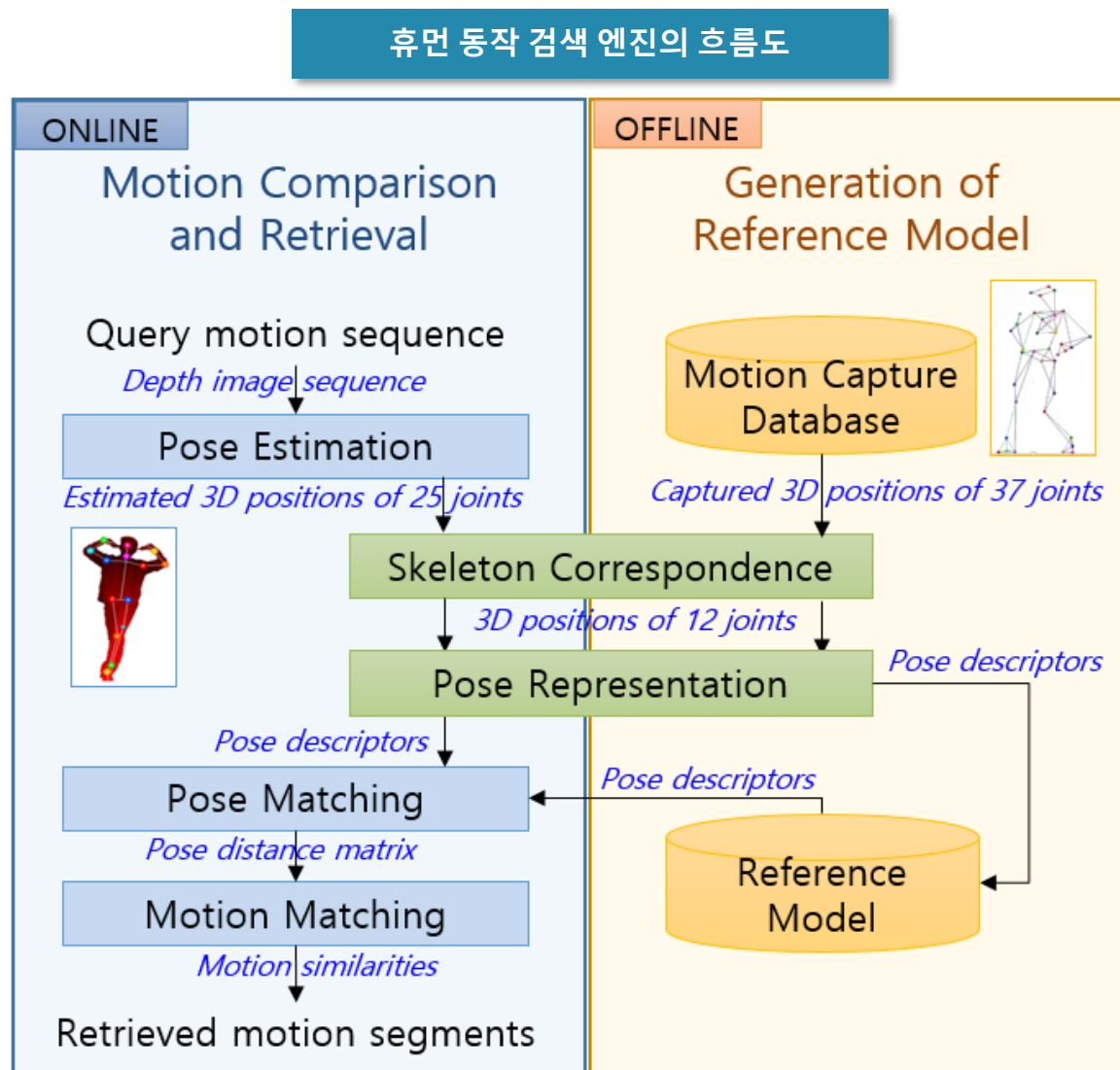
- 동작 검색 성공률: 97%
- 구간 동작 매칭 속도: 6.97 msec
- 동작 검색 응답시간: 2.863 sec

기존 기술들과 개발된 기술과의 성능 비교표

|                 | 3D Feature Extraction Method       | Precision @Rank1 (%) | Precision @Rank10 (%) |
|-----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Existing method | Local Pose SPH                     | 75.5                 | 93.5                  |
|                 | Joint Selected Local Pose SPH      | 88.5                 | 96                    |
|                 | History of Joint Trajectory        | 78                   | 92                    |
|                 | Local Relative Angle               | 86.5                 | 94.5                  |
| Proposed method | Joint Dynamics                     | 90.5                 | 98.5                  |
|                 | <b>Joint Dynamics + Pose Conf.</b> | <b>95.5</b>          | <b>97</b>             |

## 2. 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 검색 기술

### 기술특징



## 기술특징

| 기술적 측면                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 사업적 측면                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 세부 분석 및 평가 기능<ul style="list-style-type: none"><li>• 동작에 대한 횟수 카운팅, 자세, 타이밍, 스피드, 정확성에 대한 자세 분석 평가를 통한 교습 정보 정교화</li></ul></li><li>◆ 검색 기능<ul style="list-style-type: none"><li>• 카메라 앞에서 직접 취한 동작과 가장 유사한 대상 동작을 검색하여 유사도 순서대로 리스트 제공하는 직관적인 동작 검색 기술</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 다양한 분야에 활용 가능<ul style="list-style-type: none"><li>• 기존 경쟁기술이 단순한 동작만 인식할 수 있는 것과 달리 역동적이고 복잡한 동작에 대해 정교한 인식이 가능하여 피트니스, 댄스, 재활운동 등 다양한 분야에 활용 가능함</li></ul></li><li>◆ 센서 부착 없이 작동 가능<ul style="list-style-type: none"><li>• 기존 경쟁기술과 달리 센서 부착할 필요 없어 사업 초기 비용 절감 가능하며, 접근성이 높음</li></ul></li></ul> |

별도의 센서 부착 없이 역동적이고 복잡한 동작도 인식할 수 있으며  
동작 검색도 가능하여 다양한 분야에 활용 가능

## 경쟁기술과의 비교

### ■ 경쟁기술/대체기술 현황

- 일상생활행동 및 게임동작 등의 비교적 단순한 행동/동작에 대한 분석 기술 연구가 대부분임
- 경쟁기술들의 개발방향도 동작 분석의 정교화를 지향하고 있음
- 동작평가기술 : Microsoft(미), SoftKinetic(벨), Ubisoft(프), Harmonix(미)

### ■ 경쟁기술/대체기술 대비 우수한 점

#### 경쟁기술

- 일상 행동 및 게임 등 인식이 용이한 단순한 동작을 대상으로 인식함
- 역동적이고 복잡한 동작에 대한 동작 정확성 분석 정밀도가 낮음
- 인식 대상 행동이 소규모임 (10~20개 수준)

#### 본 기술의 우수성

- 바디파트의 회전 및 겹침이 빈번한 복잡한 동작도 인식 가능함
- 유사 동작의 구별이 가능한 정교한 동작인식 기술임
- 대규모의 교습 동작에 대한 고속 검색이 가능 (1000개 이상)

# 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 및 검색 기술

## 응용분야

- 동작 코칭 콘텐츠, 참여형 게임, 문화 체험 콘텐츠, 에듀테인먼트, 동작 관련 저작권, 의료재활 서비스



## 관련특허

| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                          |
|-----|-----------------|---------------------------------|
| 1   | 10-2016-0139932 | 동작 교본 저작 장치, 동작 자가 학습 장치 및 방법   |
| 2   | 10-2017-0178137 | 멀티모달 행위 검출 장치 및 방법              |
| 3   | 10-1711488      | 동작 기반 인터랙티브 서비스 방법 및 시스템        |
| 4   | 10-1729195      | 질의동작기반 안무 검색 시스템 및 방법           |
| 5   | 10-1902192      | 3차원 기반의 유사 안무 검색 방법 및 이를 이용한 장치 |

## ■ 시장동향

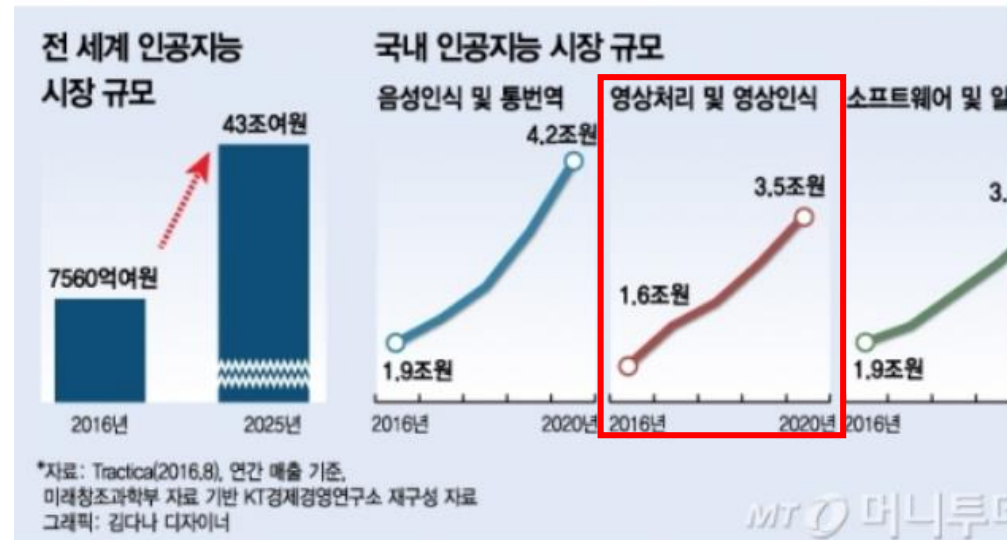
### • 시각 인공지능 기반 동작분석 시장의 정의

- 시각 지능은 사물에 대한 직관적 인식능력과 심층적 인식능력으로 구분되며, 딥러닝 기술의 발전으로 인공지능이 2012년을 기점으로 본격적으로 발전함에 따라 시각 인식 정확도가 인간수준을 초월함

### • 영상처리 및 영상인식 시장의 범위

- 시각 인공지능 기반 동작분석 기술은 크게 동작 체험과 범죄 예방 시장으로 함
- 본 기술은 그중에서 동작 체험과 관련된 시장을 타겟으로 하나, 시장 규모나 전망에 대한 내용은 동작 체험과 범죄예방 시장을 모두 포함하여 조사함

## 세계 및 국내 인공지능 시장 규모

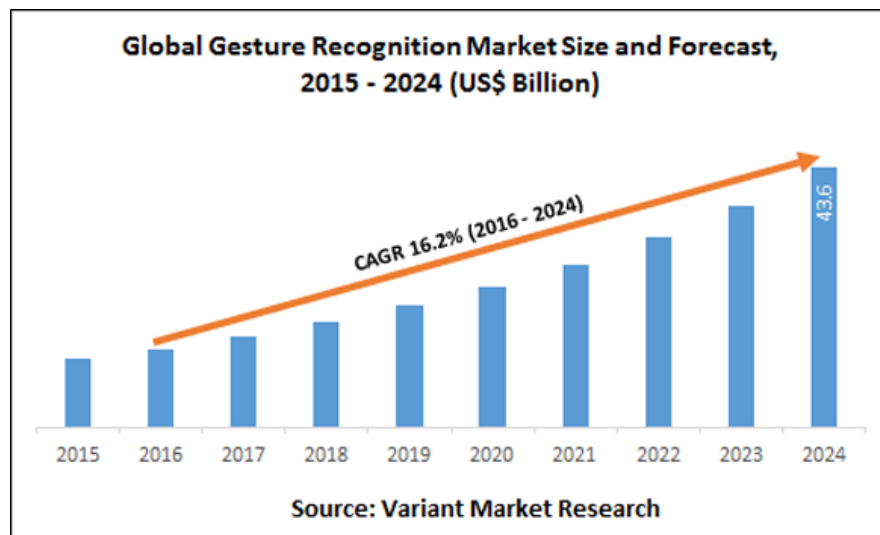


출처: Tractica(2016.8)

## ■ 시장동향

- 동작인식 기술의 전세계 시장 규모는 **2024년까지 약 436억 달러**에 이를 것으로 예상됨. 2016년에서 2024년까지 연평균 16.2%의 속도로 성장할 전망이다
- 동작인식 기술은 사용자의 신체 움직임과 몸짓을 사용하여 장치의 액세스를 제어할 수 있는 기술이며 노트북, TV, 스마트폰, 게임 콘솔 등 다양한 동작인식 기술 기반의 전자기계가 시장에 나와있음
- 스마트폰 및 스마트홈의 개발 및 데이터 보안에 대한 소비자 인식이 제고되면서 글로벌 동작인식시장이 점점 커지고 있음

### 동작인식 기술 세계 시장규모



출처: Variant Market Research

# 시각 인공지능 기반 휴먼 동작 분석/평가 및 검색 기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술



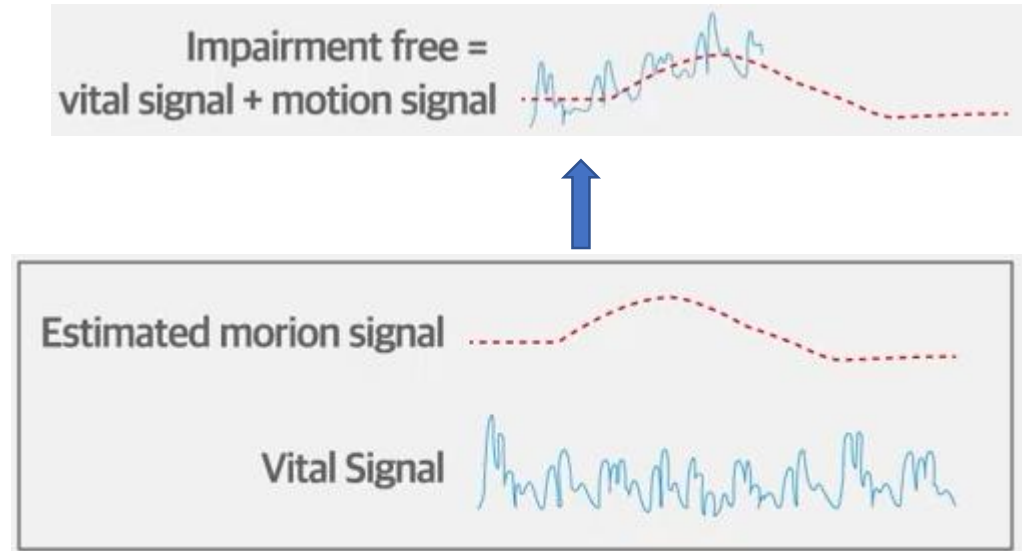
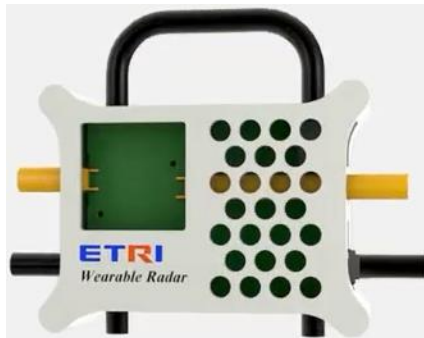
# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## 기술배경

- 기존 수면품질 모니터링 레이더 제품은 임펄스칩을 사용, 임펄스칩은 초기개발은 용이하지만 정밀도의 한계로 호흡 측정의 정확도 확보에 어려움이 있어 상용화하기에 적합하지 않음

## 기술개요

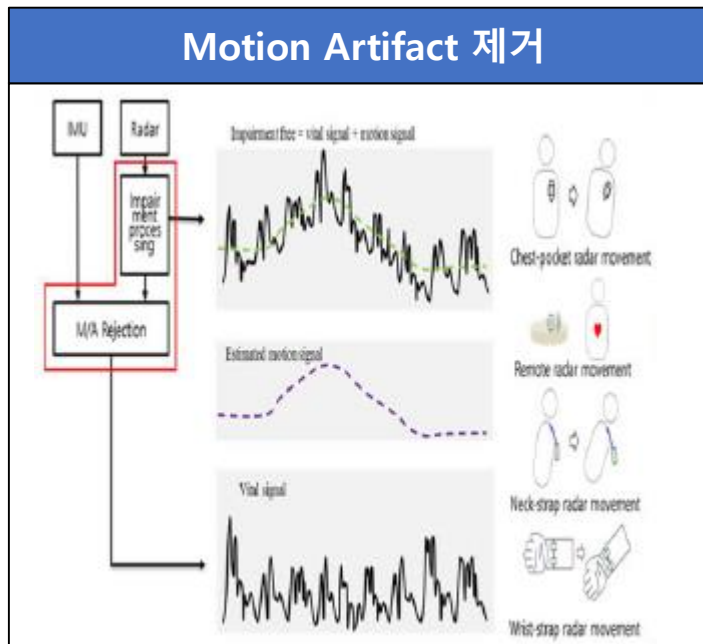
- 고성능 레이더를 통하여 생체신호(활동량, 호흡, 심박)를 측정하는 기술
- 인체의 심박신호를 정밀하게 측정 가능하며, 피부 접촉 발생 문제를 해결하고 센싱 정확도를 향상시킴
- RF Impairment를 처리하여 **SNR(신호대잡음비)비가 낮은 환경**에서도 **인체의 심박동 신호를 정밀하게 측정 가능**



# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## 기술특징

- 측정 신뢰도를 높이기 위해 기존 레이더 품질보다 **10배 대역대의 성능을 가진 레이더 사용**
- 24GHz에서 Micro-Doppler 현상을 측정하여 기존 UWB 레이더보다 **정밀한 생체신호 측정 가능**
- Micro-Doppler의 기술 한계를 극복한 본 기술을 이용하여 호흡 뿐 아니라 실시간 심박 측정, 수면활동 모니터링을 통해 시장이 원하는 수준의 **수면품질 모니터링 제품 개발 가능**
- \* Micro-Doppler : 1vkwkd 길이 이내의 움직임을 감지할 수 있는 현상
- 심박정보는 활동량과 호흡으로는 알 수 없는 건강상태, 긴급건강정보, 감정상태 등 다양한 건강정보 제공



### ETRI 비접촉식 레이더

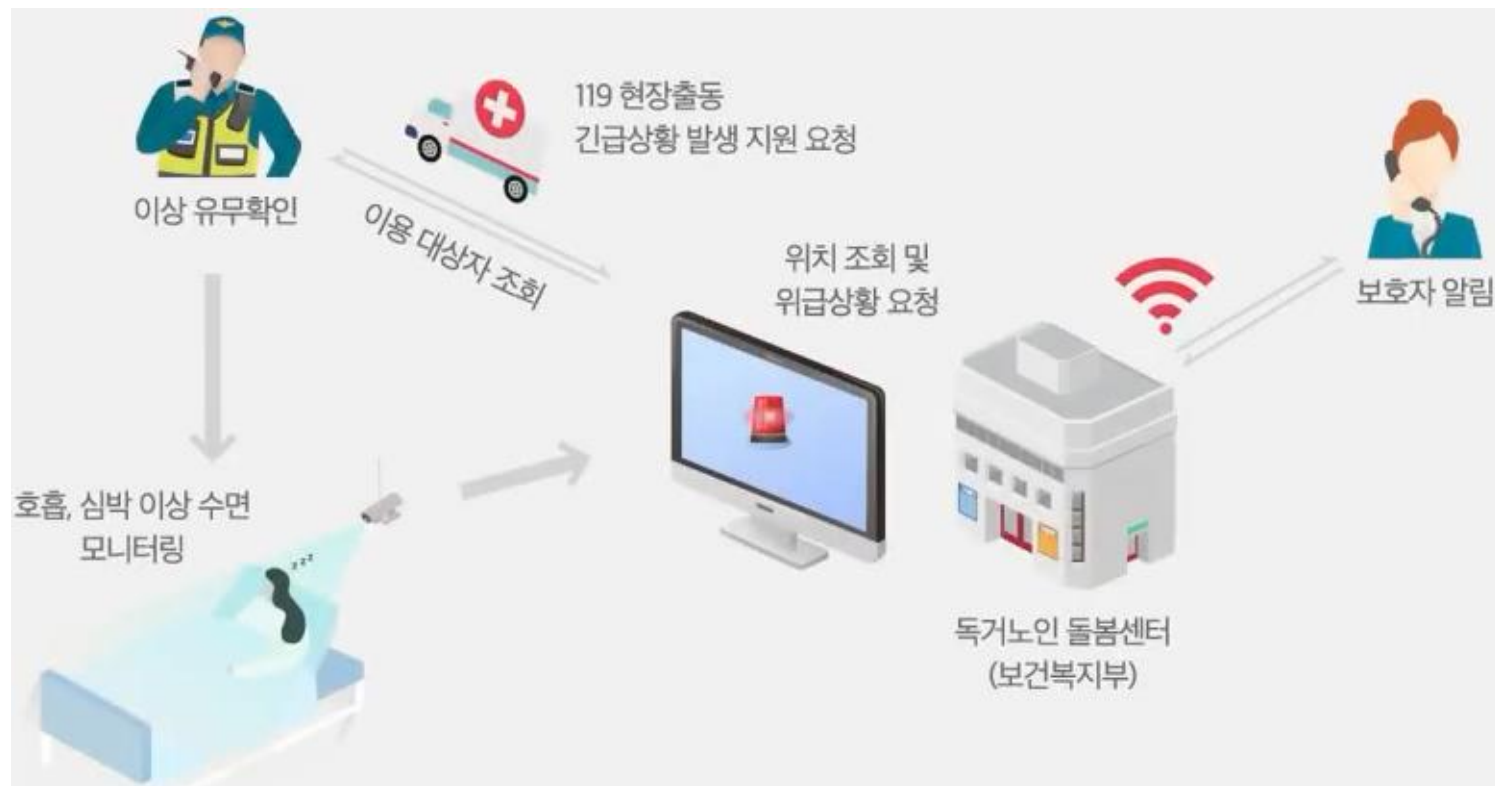
The image shows three heatmaps on the left, representing radar returns from a person's head, chest, and feet. On the right is a photograph of the physical radar hardware, which is a small, rectangular device with a probe and some wiring.

- RF Impairment 처리를 위해 디지털 신호처리 알고리즘을 소프트웨어로 제공
- 24GHz 레이더 칩을 이용하여 모듈 제작

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## 기술특징

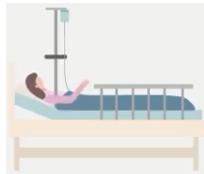
- 디지털 신호처리 알고리즘을 소프트웨어로 제공
- 24GHz 레이더칩으로 모듈을 제작하는데 필요한 노하우를 제공



# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## 응용분야

- 헬스케어, 실버케어 모니터링 서비스, 생체신호 측정 진단기기, 건강 모니터링, 운전자/탑승자 모니터링, 안전 모니터링, 수면 모니터링, 영유아 모니터링, 반려동물 모니터링 등



건강 모니터링



운전자/탑승자  
모니터링



안전 모니터링

수면 모니터링



- 피부에 직접 접촉하지 않음
- 옷이나 악세서리에 부착
- 심박/호흡 측정 가능

영유아 모니터링



- 영유아 수면상태를 실시간 모니터링
- 호흡, 맥박, 수면상태 확인
- 영유아 컨디션 체크

반려동물 모니터링



- 반려견의 호흡 심박수 측정 가능
- 반려견 컨디션 체크

## 관련특허

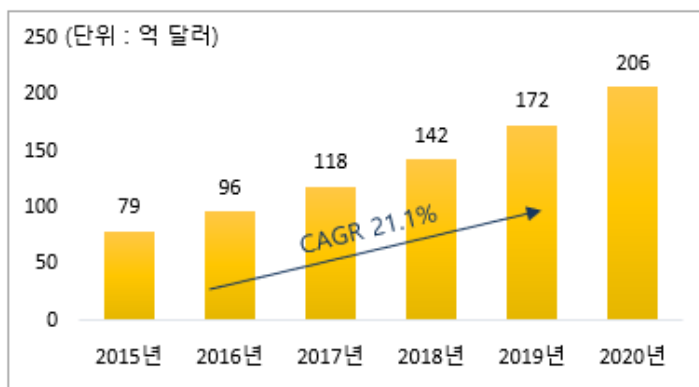
| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                  |
|-----|-----------------|-------------------------|
| 1   | 10-2018-0147845 | 비고정형 레이더의 모션 아티팩트 제거 방법 |
| 2   | 10-2019-0047527 | 안테나 장치                  |

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## ■ 시장동향 (헬스케어)

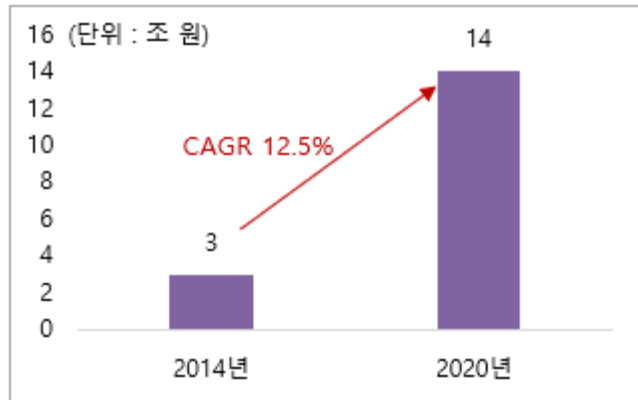
- 헬스케어 패러다임의 변화와 ICT 융합의 결과로 디지털 헬스케어 시장은 더욱 빠르게 성장할 것으로 예상
- **세계 디지털 헬스케어 시장**은 연평균 21.1%로 2015년 790억 달러에서 **2020년 2,060억 달러**에 이를 것으로 성장 전망
  - 사물인터넷 등 다양한 장치와 센서의 증가, 빅데이터 분석 및 활용 등의 영향으로 디지털 헬스케어 시장은 더욱 빠르게 성장할 것으로 보임
- **국내 디지털 헬스케어 시장**은 2014년 3조원에서 연평균 12.5% 성장해 **2020년에는 14조원** 규모가 될 것으로 전망
  - 데이터 측정, 분석, 연계, 통합까지 데이터 사이클의 전주기를 둘러싼 제품 및 서비스가 활발하게 출시되고 있음

### 세계 디지털 헬스케어 시장 동향



\* 출처 : Statista, 2016

### 국내 디지털 헬스케어 시장 동향



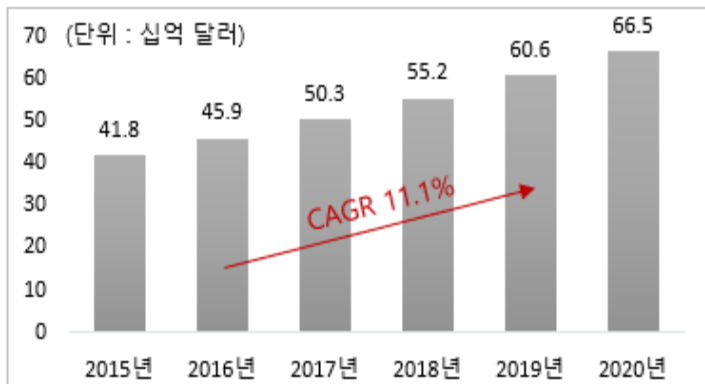
\* 출처 : 의료기기산업 전망분석보고서, 식품의약품안전처, 2017 및 제4차 산업 혁명 동향, 과학기술정책연구원, 2018

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## ■ 시장동향 (실버케어)

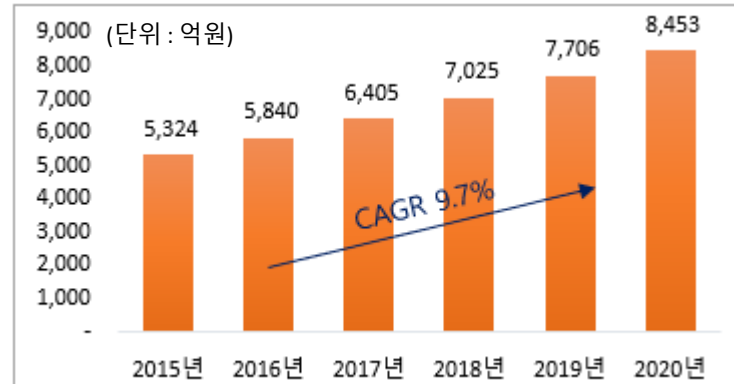
- 정부 주도하의 산업 성장 리드 및 IT 기술과의 접목을 통한 민간 주도 중심의 시장 활성화가 이뤄지면 서 전세계적으로 U-실버 시장은 빠르게 성장하고 있는 추세
- **세계 U-실버 시장**은 2015년 418억 달러에서 **2020년 665억 달러**(한화 80조 5,647억 원)로 연평균 11.1% 성장 전망
  - 미국, 일본 등 선진국의 경우, 정부 정책의 영향으로 산업의 성장 기회가 더욱 확대되고 있는 상황
  - IT/통신 기업을 중심으로 산업 진출 가속화(미국의 Microsoft Oracle, Intel, Google, AT&T 및 일본의 NTT 도코모 등)
- **국내 U-실버 시장**은 2015년 5,324억 원에서 연평균 9.7% 성장하여 **2020년 8,453억 원**에 달할 전망
  - 광대역 인터넷, 모바일 단말기, RFID나 센서 네트워크 등의 IT 기술 접목을 통하여 발전가능성 높음
  - SKT, 삼성 등 통신, IT 대기업 등 민간 주도로 시장 활성화

### 세계 U-실버 시장 동향



\* 출처 : 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 헬스케어, 중소기업청

### 국내 U-실버 시장 동향



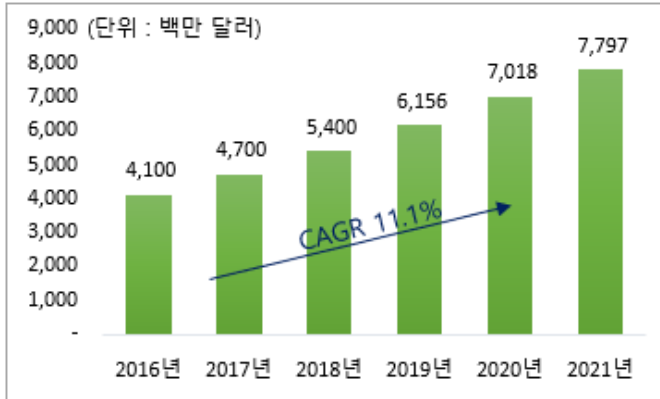
\* 출처 : 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 헬스케어, 중소기업청

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## ■ 시장동향 (생체신호 진단기기)

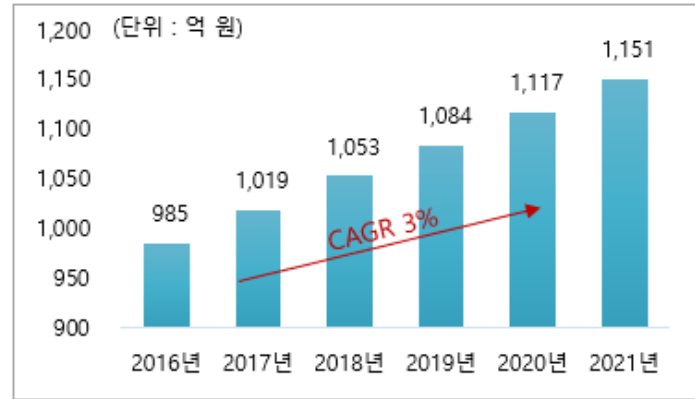
- 아시아 신흥국 중심의 헬스케어 수요 증대와 빅데이터, 웨어러블, IoT, 인공지능을 통한 서비스 기반 신규 시장 창출로 생체신호 측정 진단기기 시장은 지속 성장 전망
- **생체신호 측정진단기기의 세계 시장** 규모는 신흥시장 수요 급증으로 인하여 연평균 성장률 11.1%로 2016년 41억 달러에서 **2021년 약 78억 달러(한화 9조 3,701억 원)**가 될 것으로 전망
  - 인구와 고령층이 증가하고 있는 중국, 인도, 인도네시아, 말레 이시아 등 아시아 신흥국을 중심으로 헬스케어 수요 성장 전망
- **국내 시장** 규모는 연평균 3%씩 성장하여 2016년 985억 원에서 **2021년 1,151억 원** 규모로 시장을 형성할 전망
  - 개인건강관리기기 분야에서는 중소기업 중심의 중저가 제품 위주로 유통
  - 빅데이터, 웨어러블, IoT, 인공지능을 통한 서비스 기반 신규 시장 창출

### 세계 생체신호 측정진단기기 시장 동향



\* 출처 : 중소기업 기술로드맵 2018-2020 의료서비스·기기, 글로벌 디지털 헬스케어 기술 동향과 과제, IITP, 2017.12

### 국내 생체신호 측정진단기기 시장 동향



\* 출처 : 중소기업 기술로드맵 2018-2020 의료서비스·기기, 중소벤처기업부

# 고도의 수면품질 모니터링을 위한 고정밀 레이더 생체신호 인식 기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

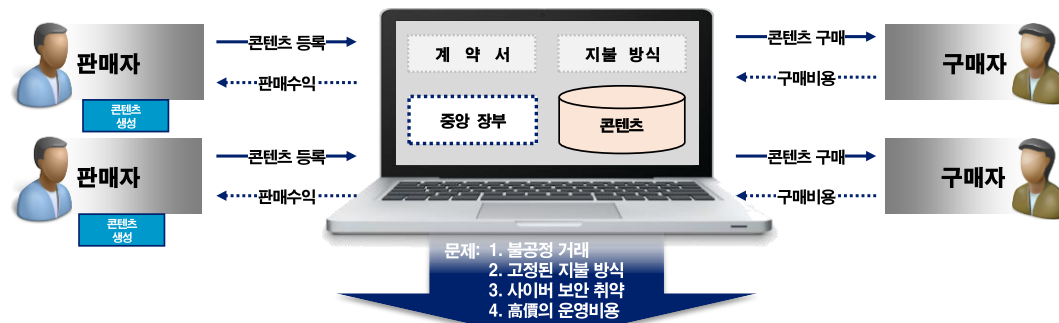


# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

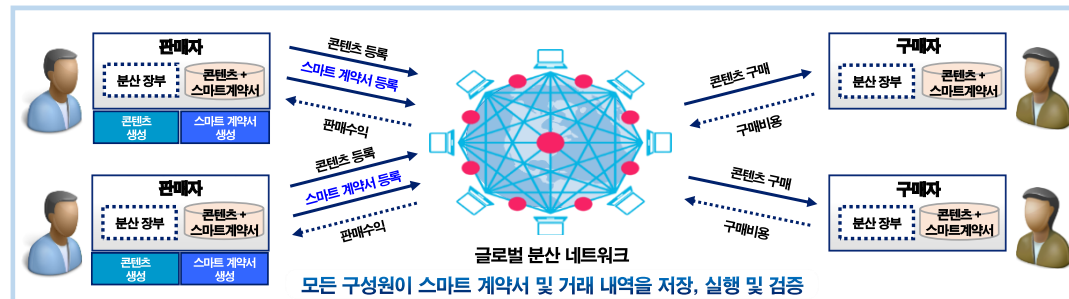
## 기술개요

- 디지털 콘텐츠의 불공정 계약을 방지하고 투명하고 신뢰성 있는 콘텐츠 유통 생태계 구축을 위한 **블록체인 기반 유통 플랫폼 기술**
  - ICT 공유 경제 활성화를 위한 디지털 콘텐츠의 유통 생태계 구축
  - Smart Contract 기반 디지털 콘텐츠 판매자와 구매자 간의 투명하고 공정한 직거래 구축

### 기존 중앙 집중형 콘텐츠 유통 플랫폼



### 블록체인 기반 분산형 콘텐츠 유통 플랫폼



장점: 1. 공정 거래 2. 다양한 지불 방식 지원 3. 사이버 보안 우수 4. 운영 비용 없음

## I 기술특징

### ■ 문화 콘텐츠 생산자, 소비자가 직거래할 수 있는 콘텐츠 유통 생태계 구축

- 기존의 중앙 집중형 콘텐츠 유통 플랫폼이 아닌 블록체인 기반의 분산형 콘텐츠 유통 플랫폼
- 투명하고 신뢰성 있는 생태계 구축을 통해 기존 플랫폼의 불공정 거래, 고가의 운영비용 등 문제 해결
- 콘텐츠를 투명하고 신뢰성 있게 등록, 판매할 수 있는 블록체인 기반 분산 유통 플랫폼 기술
- 문화 콘텐츠 생산자와 소비자 간 직거래 플랫폼을 통해 생산자들이 겪는 대형 유통사의 갑질 문제 해소 가능

### ■ 스마트 계약 방식을 통한 공정 거래

- 판매자가 콘텐츠와 스마트 계약서를 등록하면 구매자는 구매비용을 지급하고 콘텐츠를 구매함
- 이 과정에서 모든 구성원이 스마트 계약서 및 거래 내역을 저장, 실행 및 검증하여 디지털 콘텐츠 판매자와 구매자 간의 투명하고 공정한 직거래 구축
- 장점: 공정 거래, 다양한 지불 방식 지원, 사이버 보안 우수, 운영 비용 없음

### ■ 다중 플랫폼 수행 기술

- 블록체인 플랫폼, 개발 도구 및 유통 콘텐츠 검증 도구의 다중 플랫폼 수행 기술
- 윈도우, 맥OS 모두 적용 가능

### ■ MS windows, Apple MacOS 등 다중 플랫폼 실행 지원

### ■ 오픈소스 라이선스 미사용: 소스 공개없이 프로젝트 구축 가능

### ■ 스마트 컨트랙트 저작 용이: 비주얼 언어 개발 도구 제공

## 기술특징

### ▪ DPoS 합의 알고리즘

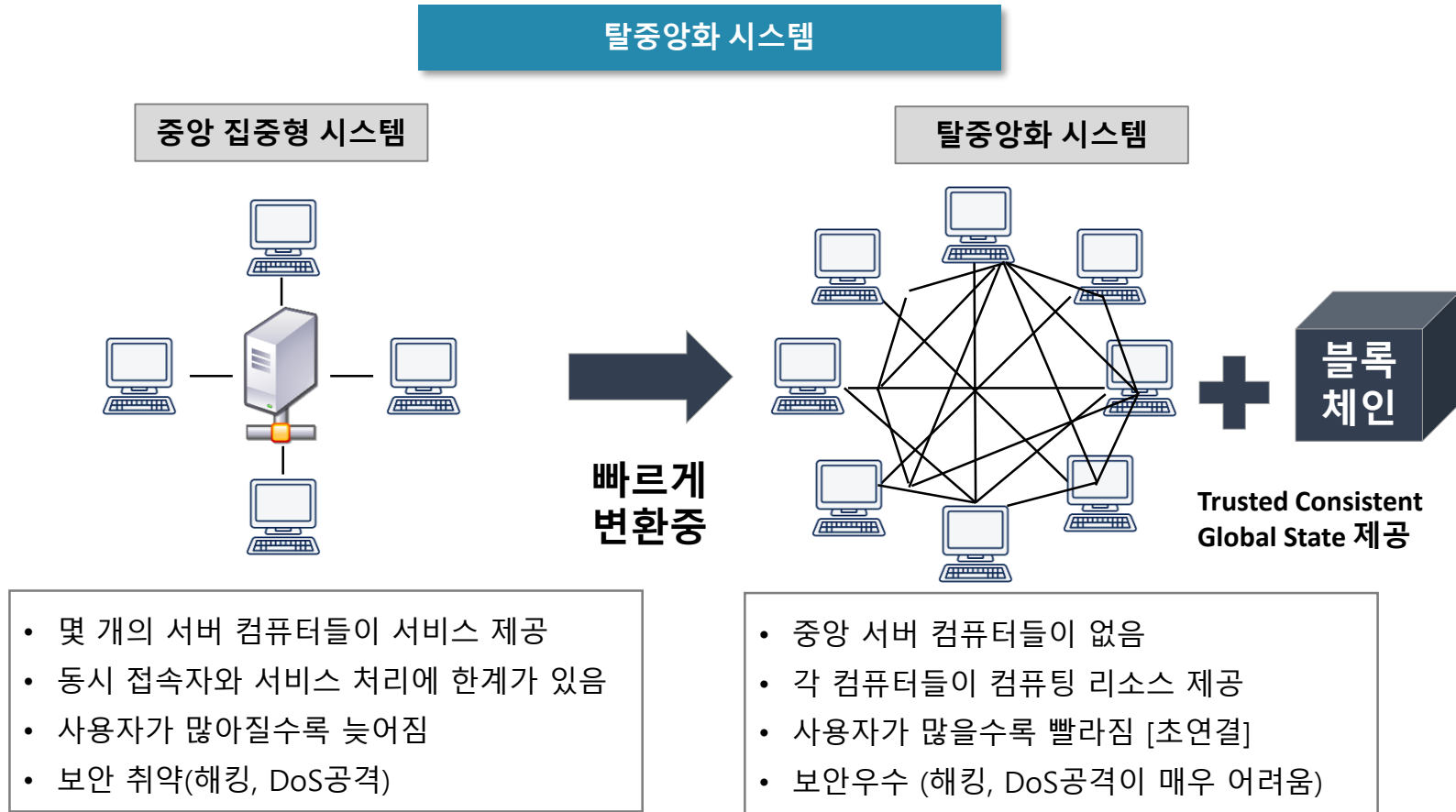
- DPoS(Delegated Proof of Stake, 위임지분증명방식)는 자신의 지분인 **코인**을 위임해서 그 대가로 **수익을 받는 구조**임
- 투표권 위임으로 인해 선출된 사람들로 네트워크를 유지하기 때문에 **단위 시간당 압도적으로 많은 트랜잭션을 처리**할 수 있음

### ▪ 블록체인 원장 생성 기능

- 블록체인 원장(Ledger, 블록) 생성 기능



## 기술특징



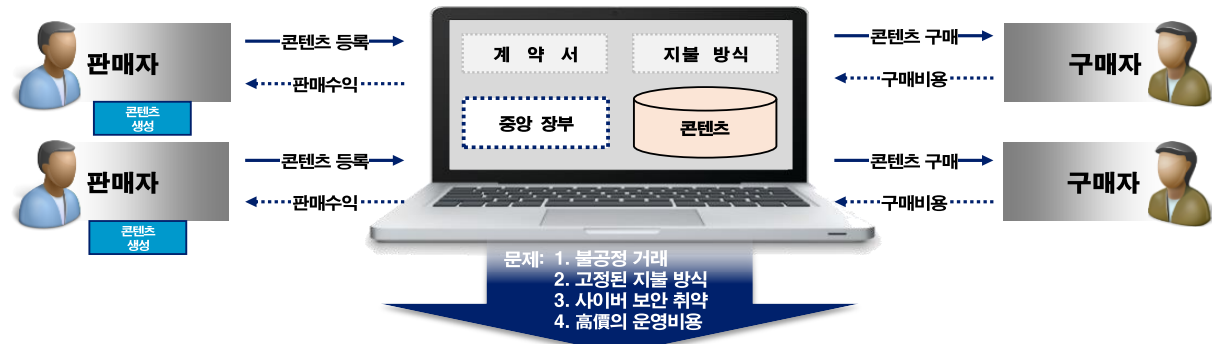
# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

## 기술특징

### ■ 스마트 계약

- 스마트 컨트랙트 코드 로컬 스토리지 저장 기능
- 블록체인 블록 동기화 기능
- 가상 머신 스마트 컨트랙트 실행 기능
- 스마트 컨트랙트 소유 어카운트 확인 기능

### 기존 중앙 집중형 콘텐츠 유통 플랫폼



### 블록체인 기반 분산형 콘텐츠 유통 플랫폼



장점: 1. 공정 거래 2. 다양한 지불 방식 지원 3. 사이버 보안 우수 4. 운영 비용 없음

# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

## 기술특징

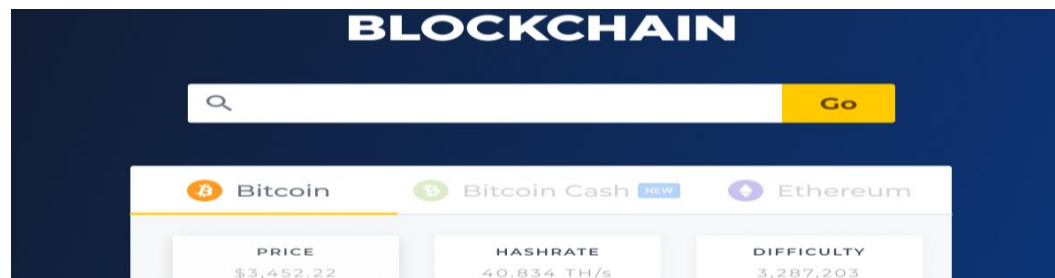
### ■ 암호 모듈

- 개인키 및 공개키 생성 기능
- 개인키 암호화 및 복호화 기능
- 블록체인 원장 서명 및 검증 기능
- 블록체인 메시지 암호화 기능



### ■ 사용자 인터페이스

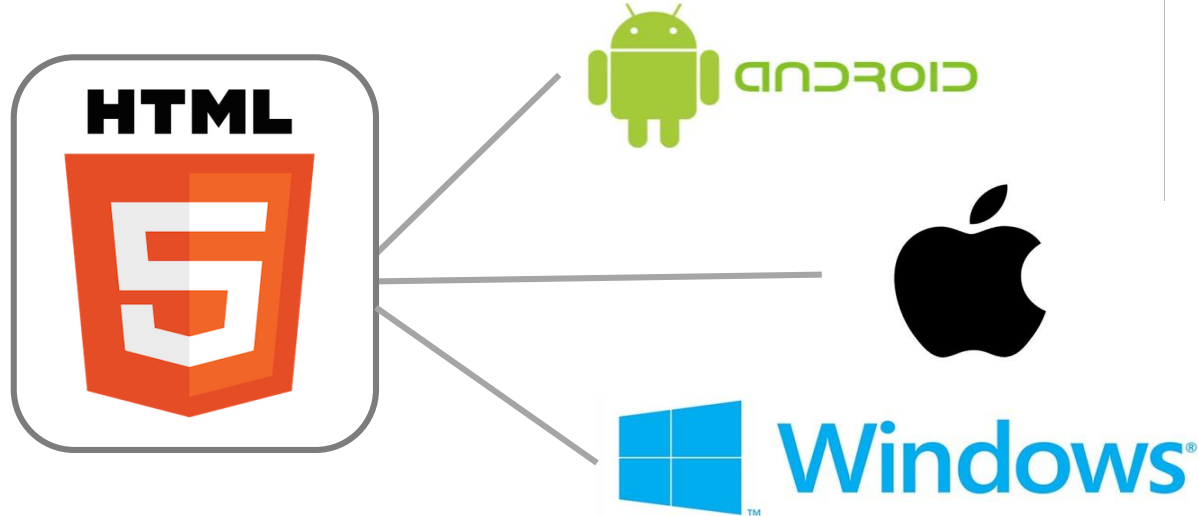
- 블록체인의 블록에서 콘텐츠 검색 기능
- 블록체인 사용자의 지갑 조회 기능
- 블록에 포함된 트랜잭션 조회 기능



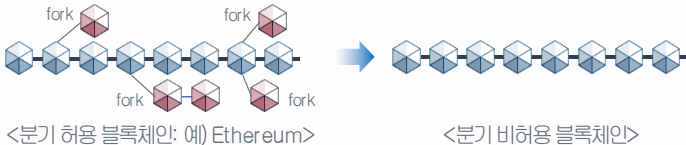
## 기술특징

### ▪ 다중 플랫폼 지원

- 블록체인 플랫폼, 개발 도구 및 유통 콘텐츠 검증 도구의 다중 플랫폼 수행 기술
- Window, MacOS, Android 등



## 기술특징

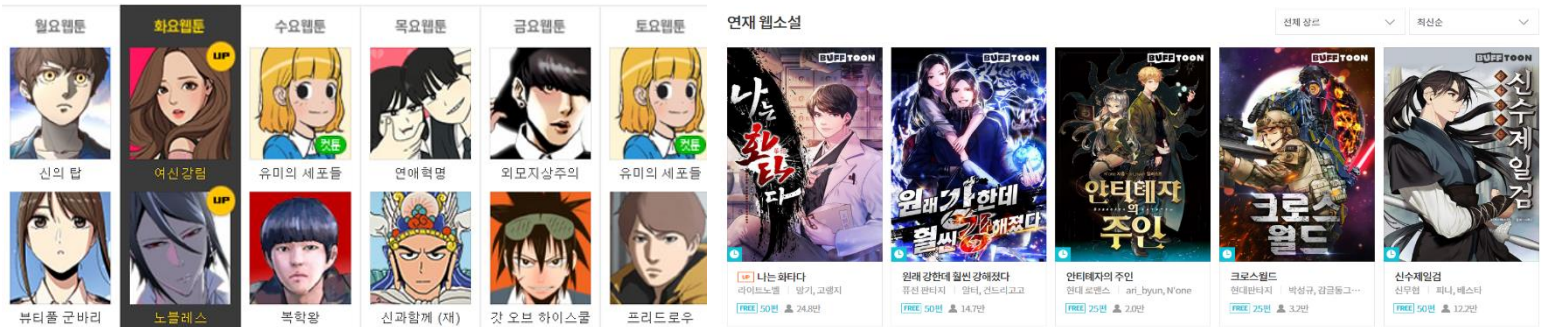
| 기술적 측면                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 사업적 측면                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 100TPS 처리속도 제공<ul style="list-style-type: none"><li>- Ethereum의 처리속도 20TPS에 비해 5배 가량 빠른 처리속도</li></ul></li><li>◆ 포크 발생 방지<ul style="list-style-type: none"><li>- 분기 비허용 합의 알고리즘 구현으로 포크 발생 방지</li></ul></li></ul>  <p>&lt;분기 허용 블록체인: 예) Ethereum&gt;</p> <p>&lt;분기 비허용 블록체인&gt;</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 독자 플랫폼 구축<ul style="list-style-type: none"><li>- 독자적인 탈중앙 플랫폼 구축이 가능한 기반 기술 제공</li></ul></li><li>◆ 저작권 보호<ul style="list-style-type: none"><li>- 불법 공유사이트를 통해 유통되는 웹툰, 웹소설의 저작권 보호를 실현할 수 있음. 또한 침해 분쟁 발생 시 소유권 이의 제기에 유리</li></ul></li><li>◆ 수익금 분배 신뢰성 제고<ul style="list-style-type: none"><li>- 창작자들의 투명하고 공정한 수익금 분배를 실현할 수 있음</li></ul></li></ul> |

창작자들은 기존 대형 유통사의 높은 수수료와 갑질 등 횡포에서 벗어나 자유롭게 창작물을 게시하고 투명하게 수익금을 가져갈 수 있음

# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

## 응용분야

- 블록체인 기반 웹하드 서비스(웹하드, OTT 개발/서비스 업체)
- 블록체인 기반 한류 스타 콘텐츠 거래 마켓(엔터테인먼트, 한류 콘텐츠 제공 개발/서비스 업체)
- 블록체인 기반 교육 콘텐츠 거래 마켓(e-교육 콘텐츠 제작 업체)
- 블록체인 기반 웹툰 서비스(웹툰 서비스 업체)



## 관련특허

| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                               |
|-----|-----------------|--------------------------------------|
| 1   | 10-2018-0151002 | 블록체인을 이용한 광고 서비스 기반 탈중앙 스토리지 장치 및 방법 |
| 2   | 10-2018-0151134 | 블록체인 기반의 제보 보상 서비스 제공 방법 및 이를 위한 장치  |
| 3   | 10-2019-0016924 | 블록체인 기반 콘텐츠 이용 권한 관리 방법 및 시스템        |
| 4   | 10-2018-0153708 | 블록체인 기반 시각 검색 서비스 제공 장치 및 방법         |

# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

## ■ 시장동향 (웹툰)

- 국내 웹툰 시장 규모는 2013년 1500억원에서 **2018년 8805억원**으로 **약 6배 가량 성장**했음
- 국내 웹툰 시장에서 2018년 **연재된 작품**은 8,680편으로 2017년 7,167편에 비해 **21.1% 증가**함
- 웹툰을 통한 1차 매출보다는 IP 활용을 통한 2차 부가가치 창출에 중점을 두고 있으며, **우수한 IP 확보를 위한 경쟁**이 치열함
- 웹툰 생태계 확장에 따른 갑질로 인해 **내부 갈등이 심화되고 있으며 웹툰 작가 및 관련 단체의 반발이 확대**되고 있음. 또한 유료 웹툰 시장 확대와 함께 **불법/불량 웹툰 서비스**가 등장하여 **저작권 침해** 빈발하여 관련 입법 활동 지속될 전망

### 국내 웹툰 시장 규모



### 웹툰 산업 전망

- '19년 국내 웹툰 산업 매출액은 '18년 대비 6% 증가할 전망이며, 수출은 19.3% 증가할 것으로 기대함
- 웹툰 제작사는 사전 제작 웹툰 및 전문 인력 육성을 확대할 계획임
- 자칭 웹툰 플랫폼이 많아지면서 생태계 내에서 신뢰받던 **사이트 또는 서비스들의 역할 변화가 뚜렷해질** 전망
- 웹툰을 중심으로 한 만화산업 진흥 계획 수립 전망, **웹툰작가-웹툰기업-웹툰소비자 간 공정한 생산과 소비, 작가와 대중소 기업 간 상생 협력을 기조로 한 정책 및 지원 사업 제시** 전망

## ■ 시장동향 (웹하드)

- 2000년대 인터넷 정보 공유 서비스로 웹하드 플랫폼이 인기를 끌었음
- 한때 150여개 업체가 난립했지만 **최근 3분의 1 이하로 업체수가 줄어들었음**
- **정부의 불법 콘텐츠 단속과 더불어 콘텐츠 소비 방식이 다운로드에서 스트리밍으로 바뀌고 있는 것이 그 원인임**

### 웹하드 시장 규모

#### 줄어드는 웹하드 업체 수

(단위: 개)



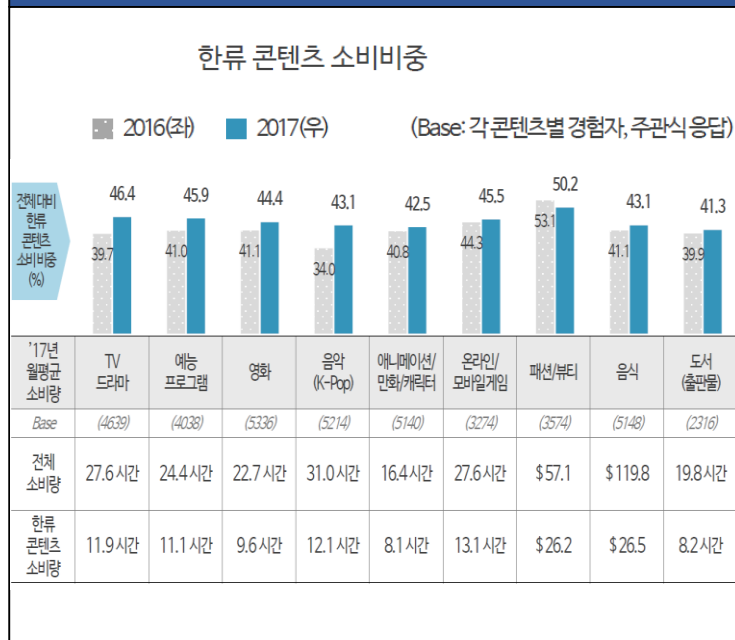
### 웹소설 산업 전망

- 등록제 도입 이후 웹하드 시장은 지속적으로 쪼그라드는 추세임. 2012년 150개 업체에 달하던 웹하드 시장은 지난 2월 기준 **43개 업체로 대폭 줄어들**
- 서비스 양성화에 따른 가격 상승과 스트리밍(OTT) 서비스의 빠른 보급이 주된 원인임
- 콘텐츠 제작사와 제휴를 맺은 웹하드 사이트에서 이용료를 받기 시작했으나 **공짜 콘텐츠를 원하던 이용자들이 이탈**하기 시작함

## ■ 시장동향 (한류 콘텐츠)

- K-Pop 및 한국 방송프로그램이 아세안 국가는 물론 전세계적인 인기를 받으면서 **한류 콘텐츠에 대한 수요는 꾸준히 증가하고 있음**
- 해외에서 한류 콘텐츠를 접촉하는 경로는 과거 TV를 통한 비율이 높았다면 최근에는 무료 온라인/모바일 스트리밍을 통한 접촉 비율이 증가하고 있음

### 한류 콘텐츠 시장 규모



### 한류 콘텐츠 산업 전망

- 전체 콘텐츠 소비량 중 한류콘텐츠 소비량 비중을 조사한 결과, '패션/뷰티'가 50.2%로 가장 높았으며 그 다음은 'TV드라마', '예능 프로그램', '온라인/모바일 게임' 순으로 나타남. 특히 '음악'의 경우 2016년 대비 +9.1%p 증가한 43.1%를 기록하며 소비비중이 가장 크게 상승함
- 한류 콘텐츠 중 비교적 쉽게 접할 수 있는 분야를 중심으로 대중적 인기가 확대되고 있으므로, **한류 콘텐츠를 더 쉽게 접할 수 있는 플랫폼이 필요함**

# 블록체인 기반 탈중앙 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼 기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

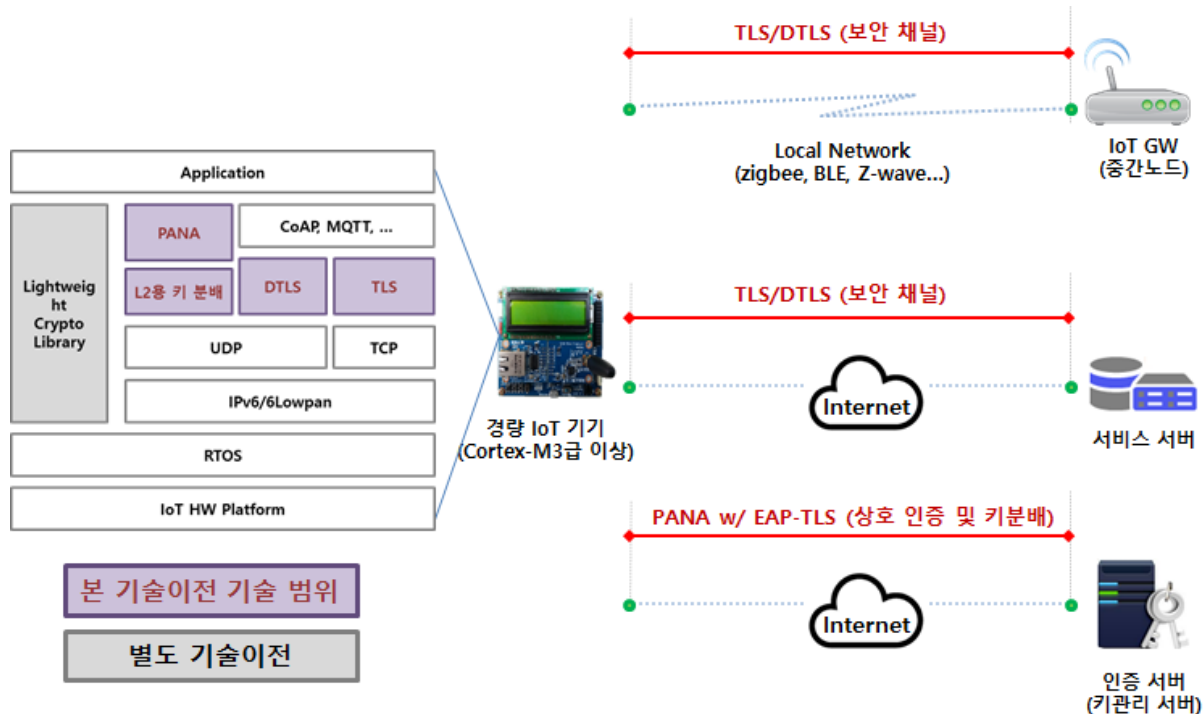
# 지능형 원격검침 인프라용 IoT 기기 보안기술



## 기술개요

- 해킹에 의한 기기 위·변조를 방지하고 비인가 접근을 차단하여 안전한 지능형 AMI 서비스를 위한 스마트 원격검침용 ECC 인증서기반의 인증 인프라 및 [표준 규격기반 안전한 Key 분배 기술]

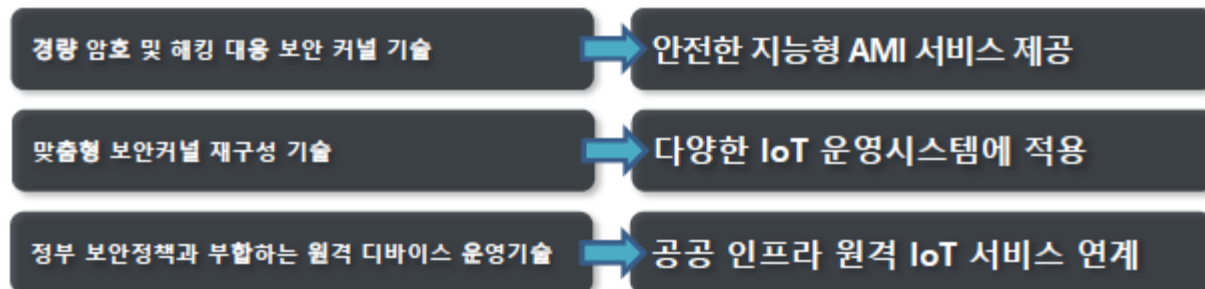
### 기술 세부 구조도



## 기술특징

- 사물인터넷 환경에서 기기 상호 간, 기기 및 GW(GateWay) 간 그리고 기기 및 서버 간 IP 기반 네트워크 통신을 수행할 때, **경량기기 환경에서 상호 인증과 전송 메시지 보호가 가능한 경량 네트워크 보안 프로토콜 기능을 제공**
- 경량 기기(Cortex-M3급) 및 그 이상의 기기에 적용이 가능한 경량형 네트워크 보안 프로토콜로써, **자원 제약으로 인해 보안 적용이 어려운 기기에도 적용**할 수 있음
- 다음과 같은 사양의 플랫폼에서 구현 및 시험되었으나, 표준 C 인터페이스로 구현되고 특정 라이브러리의 의존성이 거의 없어, **레퍼런스 플랫폼과 유사한 CPU 성능과 메모리(RAM)를 가지는 플랫폼 환경에 이식이 용이함** (CPU : STM32F103VGT (Cortex-M3 MCU 72MHz), RAM : 96KB, Flash : 256KB)
- IP 기반으로 동작하기 때문에 적용 대상 기기가 IP 기반 네트워크 통신을 지원한다면, **특정 통신 인터페이스(예, ZigBee, BLE, Wi-Fi, Z-wave 등)에 상관없이 적용 가능함**

### 주요기능 및 효과



## 기술특징

### ■ 세부 제공 기술

#### - 맞춤형 보안커널 재구성 기술

- 커널 재구성을 위한 보안 기능별 모듈화 기술
- 재구성 가능한 보안 프로파일링 기술



#### - 기기 맞춤형 경량 보안커널 기술

- 펌웨어 위변조 탐지 및 실행 방지 기술
- 키관리 및 암호 알고리즘 구현 기술
- 네트워크 보안 프로토콜 기술
- 암호와저장 기술
- 기기 고유 식별정보 검증기술
- 자율형 기기간 상호 인증 기술



#### - 보안정책 기반 원격 기기 보안관리 기술

- 상호인증기반 S/W 경량보안 업데이트 기술
- 기기간 분산접근 제어용 보안정책관리 기술
- 사용자 권한관리, 접근제어, 프로세스 관리 기술



## 경쟁기술과의 비교

### 기존기술의 한계

- 최근 IoT 환경에 적용 가능한 경량 암호 알고리즘 자체에 대한 연구가 진행 중에 있지만, 실제 구현된 사례가 많지 않으며, 기존의 국내 보안시스템과 연동하기에는 어려움이 있음
- IoT 디바이스는 전원 및 리소스의 제약으로 인해 기존PC(Personal Computer)나 서버에서 사용되는 보안기술을 그대로 적용할 수 없음
- 기존 지능형 IoT 서비스는 범용성이 낮은 경량화된 보안기법을 개발하여 적용하거나, 최소한의 보안기능만을 적용하여 운영되는것이 대부분



### 지능형 원격검침 인프라용 IoT 기기 보안기술

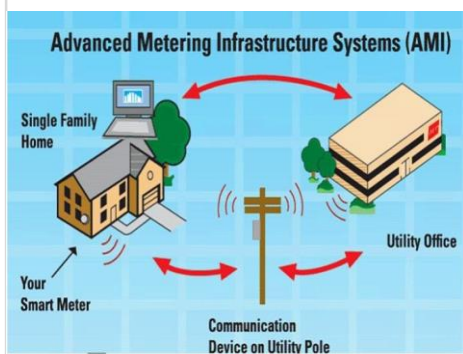
- 세계최초 ECC 인증서기반 상호인증 및 Key 분배 기능 제공
- 표준규격(RFC5191(PANA), RFC3748(EAP), RFC5246(TLS)) 준수, Cortex-M3 기반 개발
- 다양한 통신환경(ZigBee, LTE, Wi-Fi등)에서 기기인증 및 Key 분배 적용 가능
- 우수한 처리성능에 따른 Cortex-M3급 경량기기 보안 강화 가능
- KCMVP 인증시험에 대응할 수 있는 다양한 암호 알고리즘 지원
- 국산암호(ARIA/SEED) 및 경량암호(HIGHT/LEA) 지원

세계최초 국제표준기반 경량형 PANA 프로토콜 구현 및 경량기기용 KCMVP 대응 고성능 암호 알고리즘 구현

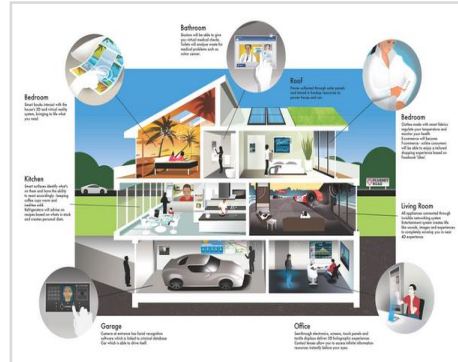
## 응용분야

- 스마트홈, 스마트시티, 스마트팩토리, 스마트그리드, 헬스케어 등 다양한 IoT 서비스에 연결되는 경량 기기의 상호 인증 및 전송 데이터 보호를 위한 네트워크 보안 프로토콜로 활용
- IoT용 보안 GW를 비롯한 다양한 경량 임베디드 기기의 네트워크 보안 기술로 활용
- IoT 서비스 단위에서 관리되는 경량 기기의 네트워크 접근 제어를 위한 경량 IoT 기기용 네트워크 보안 프로토콜로 활용

### AMI(지능형 원격검침 인프라)



### 스마트홈



### 스마트팩토리



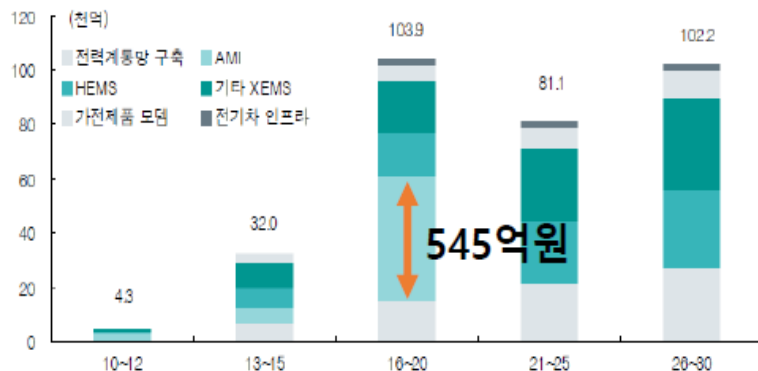
## 관련특허

| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                             |
|-----|-----------------|------------------------------------|
| 1   | 10-2016-0025945 | IoT 디바이스를 위한 보안 장치 및 방법            |
| 2   | 10-2016-0040025 | 사물 인터넷 중계 장치, 그를 포함한 시스템 및 그 방법    |
| 3   | 10-2016-0056362 | 펌웨어 업데이트 장치 및 방법, 그리고 펌웨어 업데이트 시스템 |

## ■ 시장동향 (지능형 원격검침 인프라)

- AMI는 스마트그리드의 핵심요소로 전력회사와 고객 양쪽 모두에 위치하는 스마트 사용량 측정기의 양방향 통신시스템으로 IoT 기반 전력산업의 대표적인 활용 사례임
- **2020년까지 연간 약 545억 원**의 AMI 시장이 형성될 것으로 전망
- 2021년까지 스마트미터 세계시장은 70억 달러에 이를 것으로 전망
- 미국, 유럽 중심으로 AMI 보급 빠르게 확대

### 국내외 AMI 시장 전망



### AMI 표준 요구사항

| 표준       | 요구사항                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 사용 편의성   | 소비자에게 정확하고 신속한 측정 정보를 제공                                                        |
| 법정 계량    | 실제 비용 정산과 관련하여 법정 기준에 부합하는 오차율, 반복성, 내구성, 신뢰성, 적합성, 파손 방지 제공                    |
| 데이터 보안   | 계량기에 대한 불법접근이나 청구 및 회계 데이터 위조, 에너지에 대한 불법 접속 및 공급 단절에 대한 내용 포함                  |
| 개인정보 보호  | 수집된 소비자의 개인정보들에 대한 우선적 보호                                                       |
| 개방성과 유연성 | 기술발전에 따른 추가 기능 반영할 수 있는 수용성과 개방형시스템 및 아키텍처를 제공하는 표준 기반                          |
| 비용 절감    | 표준 구성을 통해 과비용 청구 지양, 플러그앤플레이 기능 활용, 낮은 전력소모, 효율적인 데이터 관리 및 전송, 원격 진단 및 업그레이드 가능 |
| 상호 운용성   | 측정된 데이터가 스마트그리드 전 영역의 이해관계자들이 공통적으로 사용가능해야 함                                    |
| 신뢰성      | 신뢰성은 비즈니스 모델 붕괴를 가져올 수 있기에 핵심적인 요소로 고려                                          |

# 지능형 원격검침 인프라용 IoT 기기 보안기술

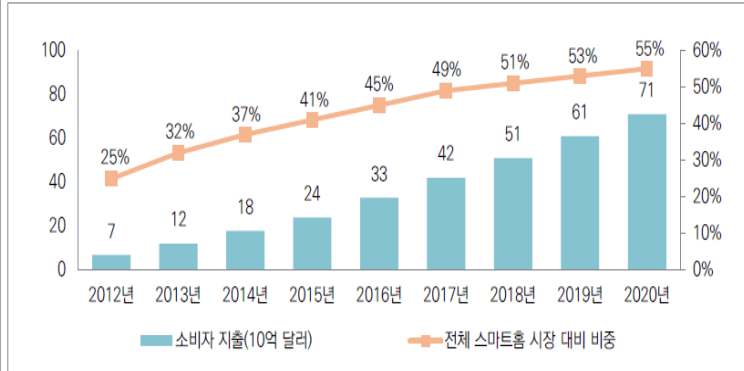
## ■ 시장동향 (스마트홈)

- 자동화 중심의 홈 네트워크로부터 4차 산업혁명 기술이 융합되어 지능형, 확장형, 인간중심 홈/시티를 지향하는 "IoT 가전 기반 스마트홈" 서비스 확대 전망
- 스마트홈 산업의 확산 촉진을 위해 IoT 가전 간 연동규격, 시험규격, 법제도 개선 등을 위한 핵심 서비스 기술 및 실증 R&D가 필요
- **국내외 스마트홈 시장은 연평균 20% 이상 고속 성장**하고 있고 연간 10조 원 규모 이상의 거대 산업으로 성장전망
- 스마트홈 관련제품과 서비스에 대한 수요가 증가하여 이동 통신사, 가전제품제조사 등 기업을 중심으로 관심사로 부상
- 글로벌 서비스 제공자가 접근 가능한 스마트홈 시장은 2015년 240억 달러에서 연평균 24.2%씩 성장하여 **2020년에는 710억 달러에 달할 전망**

국내 스마트홈 시장 규모 추이(단위:억 원, %)

| 구분             | 2014년  | 2015년   | 2016년   | 2017년   | 2018년   | CAGR  |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 스마트 융합가전       | 26,280 | 32,825  | 42,672  | 57,608  | 83,532  | 33.5% |
| 홈오트메이션         | 3,200  | 3,520   | 4,048   | 4,665   | 5,586   | 14.9% |
| 스마트 홈시큐리티      | 5,794  | 6,953   | 8,691   | 11,298  | 15,253  | 27.4% |
| 스마트 그린홈        | 989    | 1,114   | 1,337   | 1,672   | 2,173   | 22.4% |
| 스마트TV& 홈엔터테인먼트 | 49,454 | 59,345  | 68,247  | 75,071  | 82,578  | 13.7% |
| 전체             | 85,677 | 103,757 | 124,985 | 150,304 | 189,122 | 21.9% |

글로벌 서비스 제공자 유효 스마트홈 시장



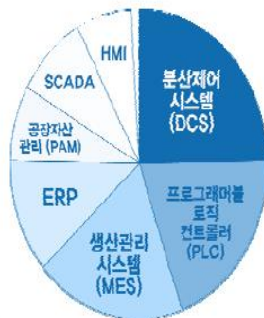
## ■ 시장동향 (스마트팩토리)

- 4차 산업혁명의 영향으로 제조공정에 스마트팩토리를 도입하면서 제조업에서도 경쟁력이 놀라울 만큼 증대되는 제조혁신 이 나타나고 제조업의 패러다임도 변화하여 실시간 주문형 맞춤형 생산이 가능해지고 제조공정의 디지털화가 가속화
- 스마트팩토리를 도입함으로써 기업들이 공장 당 **평균 10~15%의 비용절감 효과**를 거둘 수 있을 것이며, 이에 따라 **전세계적으로 5,000~6,500억 달러의 잠재적 경제효과 기대**

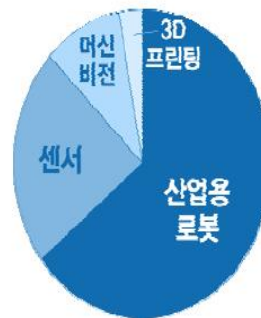
### 세계 스마트팩토리 시장 전망



(가) 세계 시장 전망



(나) 애플리케이션 비중 (2020년)



(다) 디바이스 비중 (2020년)

<자료> Markets and Markets, 2017.

- 골드만삭스의 전망에 따르면 스마트팩토리의 시장규모는 2020년 2,500억 달러 이상이 될 것으로 전망되며 스마트팩토리 핵심기술 중 산업용 사물인터넷 기술과 제품라이프사이클 관리 기술의 비중이 약 88%를 차지
- 맥킨지도 산업용 공장이 사물인터넷 도입으로 적용 산업 중에 가장 큰 잠재적 효과가 기대되는 분야라고 전망
- 2018년부터 국산 스마트팩토리 플랫폼도 점진적으로 입지를 넓혀갈 것으로 기대

## ■ 시장동향 (IoT 보안)

- IoT 기술이 발전함에 따라 현재 발생하는 위협이 IoT 기기를 통해 더욱 빠르게 확산되고 다양한 형태로 공격이 변이될 것으로 판단되어 IoT 보안시장은 더욱 커질 전망
- 가트너에 의하면 18년 IoT보안 지출규모가 15억 달러(약 1조 6천 억원)를 기록해 전년대비 28% 증가하고 **2021년에는 그 규모가 31억 달러에 달할 것으로 전망**

전세계 IoT보안 지출 추정치 (단위: 백만 달러)>

| 구분      | 2016 | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 엔드포인트보안 | 240  | 302   | 373   | 459   | 541   | 631   |
| 게이트웨이보안 | 102  | 138   | 186   | 251   | 327   | 415   |
| 전문서비스   | 570  | 734   | 946   | 1,221 | 1,589 | 2,071 |
| 총계      | 912  | 1,174 | 1,506 | 1,931 | 2,457 | 3,118 |

*IoT 보안분야에 대한 지출은 기술력 향상, 조직변화 및 확장 가능한 서비스 옵션이 늘어남에 따라 빠른 속도로 증가 예상*

# 지능형 원격검침 인프라용 IoT 기기 보안기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

# MTM기반 스마트 단말 보안시스템 구현 기술



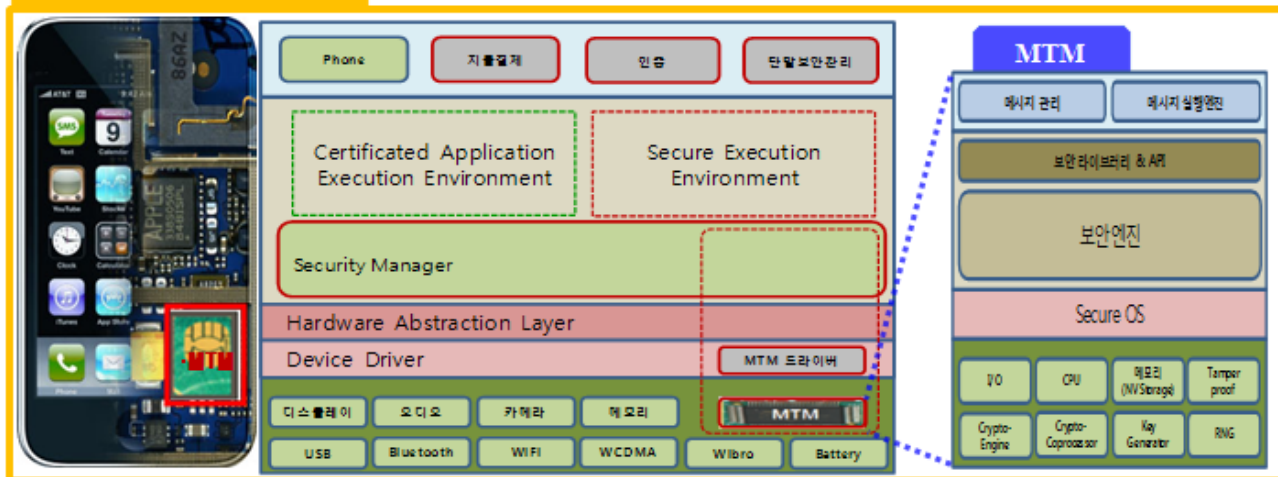
# MTM기반 스마트 단말 보안시스템 구현 기술

## 기술개요

- 개방형 플랫폼 환경에서 분실/도난에 의한 정보 유출 방지, 스마트 단말 환경 변경시도 탐지 및 대응, 비인가된 사용자의 스마트 단말에 대한 불법 조작을 방지하기 위한 초경량 하드웨어인 MTM을 이용하는 스마트 단말용 보안 시스템

### MTM기반 스마트 단말 보안시스템 개념도

#### MTM기반 단말 보안 플랫폼



## 기술특징

### ➤ (세부기술 1) 보안 기능 추상화 및 미들웨어 관리 기술

❖ 스마트 디바이스(단말)에서 인증/지불/스마트 banking 등과 같은 **고수준의 보안성이 요구되는 응용 서비스가 안전하게 운용될 수 있도록** 이들 서비스에 미들웨어 관리 및 보안기능 추상화 API를 제공

#### ▪ 보안 정책 및 미들웨어 설정/관리 기능

- 단말 상태, 사용자, 보안 정책 설정 및 관리
- 단말 미들웨어 설정 및 관리
- MTM 보안서비스 연동 보안기능 설정 및 관리

#### ▪ 보안 응용서비스 지원 기능

- 인증, banking, 지불 서비스를 위한 보안서비스 생성 및 제어
- 인증서 관리 및 인증서 기반 서명 생성/검증, OTP 생성 기능 지원
- 보안 응용서비스와 MTM 보안서비스의 API 미들웨어 서비스

#### ▪ 보안 기능 추상화 API 제공 기능

- 단말 상태, 사용자, 보안정책 설정 및 관리 IF
- 단말 암호화, 무결성 기능 설정 및 관리 IF
- MTM 보안서비스 연동 보안기능 설정 및 관리 IF
- 인증, banking, 지불 서비스를 위한 보안서비스 생성 및 제어 IF
- 보안 응용 서비스와 MTM 보안서비스 연동 제어 및 관리 IF

## 기술특징

### ➤ (세부기술 2) 암호 및 컨텍스트 관리 기술

❖ 고수준의 보안성이 요구되는 단말의 보안 응용서비스 및 보안정책, 보안 기능 추상화를 효과적으로 지원하는 MTM 기반 암호/복호화, MTM 접근을 제어하는 컨텍스트 관리 및 미들웨어 서비스 제공

#### ▪ MTM Internal Key 기반 데이터 암호/복호화 지원기능

- 사용되는 키의 보관을 MTM 내부로 제한하는 키 관리(MTM Internal Key)
- 데이터 암호/복호화 지원 관련 MTM Internal Key기반 처리 구조
- MTM 보안서비스 기반 다양한 암호/복호화 알고리즘 사용 요청을 처리

#### ▪ MTM 보안기능 사용을 위한 컨텍스트(세션 연결) 관리 기능

- 세션정보와 MTM Internal Key가 연계된 세션 연결 정보 생성 지원
- 보안 응용서비스 및 추상화 API 지원을 위한 MTM Internal Key 생성 지원
- 사용자 앱의 MTM 보안서비스 접근 세션 연결, 해제 등의 관리

#### ▪ MTM 동시 접근 제어용 미들웨어 기능

- 서로 다른 앱의 MTM 보안서비스 동시 사용 요청 제어(별도 세션생성)
- 세션 연결 정보 이용 MTM 보안서비스 불법 접근 검출, 차단

## 기술특징

### ➤ (세부기술 3) 단말 무결성 측정 및 검증 기술

❖ 단말 시스템에 전원이 인가되는 시점에 단말의 부트로더, 커널, 안드로이드 시스템, 주요 네이티브 시스템 서버 등의 무결성 측정 및 검증 기능을 단계적으로 수행하여 점검하고, 단말 시스템이 해킹 및 악성코드에 의해서 불법적으로 변경되었을 경우 무결성 검증을 통해 탐지하는 기능 제공

#### ▪ 단말 무결성 측정 및 검증 기능

- 단말 시스템의 부트로더, 커널, 안드로이드 시스템의 무결성 측정, 검증
- 시스템 주요 라이브러리, 서비스 데몬에 대한 부팅 시 무결성 측정, 검증

#### ▪ 무결성 검증 정보 통신 및 제어 기능

- MTM 보안서비스를 통한 무결성 정보 교환, 제어 메시지 구조
- 무결성 정보 교환을 위한 단말 시스템 디바이스(시리얼 디바이스)제어

#### ▪ 무결성 측정 및 검증 구조 관리 기능

- 각 레벨별(디바이스, 부트로더, 커널) 무결성 정보 측정, 검증, 관리 구조
- 무결성 측정/검증 결과 값 보관, 검색 등의 관리 구조
- 무결성 측정, 검증 안전성 보장을 위한 MTM 보안서비스와 연동 구조

## 기술특징

### ➤ (세부기술 4) MTM 및 보안서비스 실행엔진 기술

❖ 단말 시스템과 MTM 사이의 세션 연결 설정 및 관리를 통해 명령어를 전송하고, 전송된 명령어에 따라 MTM 명령과 보안 서비스 명령을 실행하는 **보안 핵심 엔진 기술**

#### ▪ 메시지 관리 기능

- 단말과 MTM 사이의 세션연결 및 종료기능
- 메시지 생성 및 파싱, 에러처리 기능
- 메시지 명령어에 따른 이벤트 처리 기능

#### ▪ MTM 실행엔진 기능

- 무결성 검증 지원 기능
- 키 생성 및 저장관리 기능
- 암호/복호화를 통한 중요 데이터 안전저장 기능

#### ▪ 보안서비스 실행엔진 기능

- 인증서 관리 및 인증서 기반 서명 생성/검증 기능
- 공개키 생성 기능

## 기술특징

### ➤ (세부기술 5) MTM 암호 및 저장관리 기술

❖ MTM에서 필요로 하는 RSA 공개키 암호, 대칭키 암호, 해쉬함수 등의 다양한 암호알고리즘을 제공

❖ 데이터를 안전하게 보관 및 관리하기 위하여, 비휘발성 메모리를 이용한 파일시스템 기능을 제공

#### ▪ MTM용 암호 알고리즘 기능

- 공개키 암호 : RSAES\_PKCS-V1.5, RSAES\_OAEP(key size : 1024bit, 2048bit)
- 대칭키 암호 : AES, SEED, ARIA(key size : 128bit, 192bit, 256bit, mode : ECB/CBC/CTR/CFB, OFB)
- 해쉬함수 : MD5, SHA1, SHA224, SHA256, SHA384, SHA512

#### ▪ MTM용 저장관리 기능

- Flash 메모리 상에서 데이터 관리를 위한 파일 시스템 기능 제공

## 기술의 우수성

- 기존의 단품 위주의 단말 보안 기술에 비해 모바일 단말 플랫폼에서 높은 안전성을 얻을 수 있음
- 물리적 해킹에 대한 방지가 가능한 정도의 안전성을 제공함에 따라, 모바일 단말을 이용한 금융서비스를 보다 안전하게 수행할 수 있음
- MTM은 저전력, 저 성능의 하드웨어 모듈로서 매우 낮은 동작 주파수(약 20MHz 정도)를 가지고 있으므로, PC 또는 여타의 임베디드 시스템에 비해 프로그램의 수행시간이 많이 소요됨
- 이를 극복하기 위하여 본 기술은 저 성능의 프로세서에 맞게 암호 및 보안엔진의 실행코드를 최적화함
- 단말과의 통신을 위한 메시지 송수신, 규격화된 메시지 포맷에 대한 파싱 및 오류처리가 가능하며, 메시지 처리과정을 통해 이벤트가 생성되면, 보안엔진과 연동하여 해당 이벤트를 처리하는 함수를 호출하여 해당 기능을 수행함

# MTM기반 스마트 단말 보안시스템 구현 기술

## 응용분야

### 인터넷 보안

스마트 모바일 단말 환경에서 악성코드 실행 방지, 악성코드 확산 방지 등의 기능을 탑재하여 사용

### 구매/지불

신뢰보안 모듈을 모바일 단말에 탑재하여 구매, 지불시 사용

### 기업 보안

모바일 오피스 환경 및 원격 근무 환경에서 각종 전자결제와 이메일 등을 위한 사용자 인증 수단으로 사용

### 교육/자산관리

맞춤형 원격 교육, 자산관리 서비스를 위한 인증, 개인정보 유출 방지 등에 활용

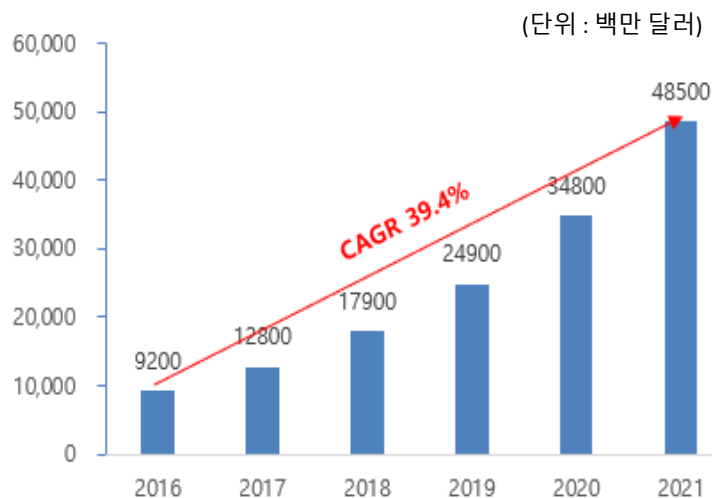
## 관련특허

| No. | 특허번호       | 발명의 명칭                                                         |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------|
| 1   | 10-1711021 | 모바일 신뢰 모듈 기반의 전자 서명을 제공하기 위한 시스템 및 그 방법                        |
| 2   | 10-1729960 | 신뢰 보안 플랫폼 모듈을 이용한 보안 애플리케이션 인증 및 관리방법 및 장치                     |
| 3   | 10-1803286 | 인터페이스 변환장치, 상기 인터페이스 변환장치를 구비한 임베디드 시스템 및 이에 이용되는 데이터 신호 전달 방법 |
| 4   | 10-1711023 | 보안장치 및 이를 이용하는 데이터 이동 방법                                       |

## ■ 시장동향 (모바일 보안)

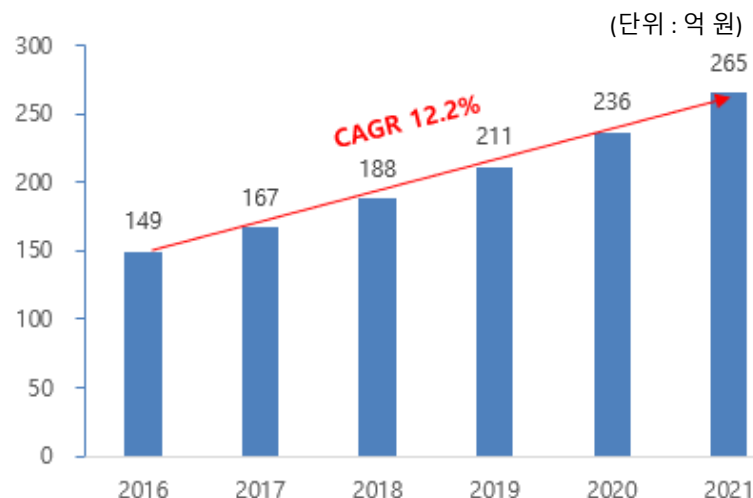
- 세계 모바일 보안 시장은 39.4% 성장률을 기록하며, **2021년까지 485억 달러**로 성장할 것으로 예상됨
- 시장 조사 기관인 'Infonetics'에 따르면, 2014년 전체시장 중 아시아-태평양 지역이 35%, 북아메리카 지역이 33%, EMEA(Europe, the Middle East and Africa) 지역이 29%를 차지함
- 국내 모바일 보안 시장은 12.2% 성장률을 기록하며, **2021년까지 265억 원**으로 성장할 것으로 예상됨

### 세계 모바일 보안시장 규모



\* 출처 : 정보보호 중소기업 기술로드맵 2018-2020.  
중소기업기술정보진흥원(2017).

### 국내 모바일 보안시장 규모



\* 출처 : 정보보호 중소기업 기술로드맵 2018-2020.  
중소기업기술정보진흥원(2017).

# MTM기반 스마트 단말 보안시스템 구현 기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

# 자율주행 및 로봇 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 기술



# 자율주행 및 로봇 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 기술

## 기술개요

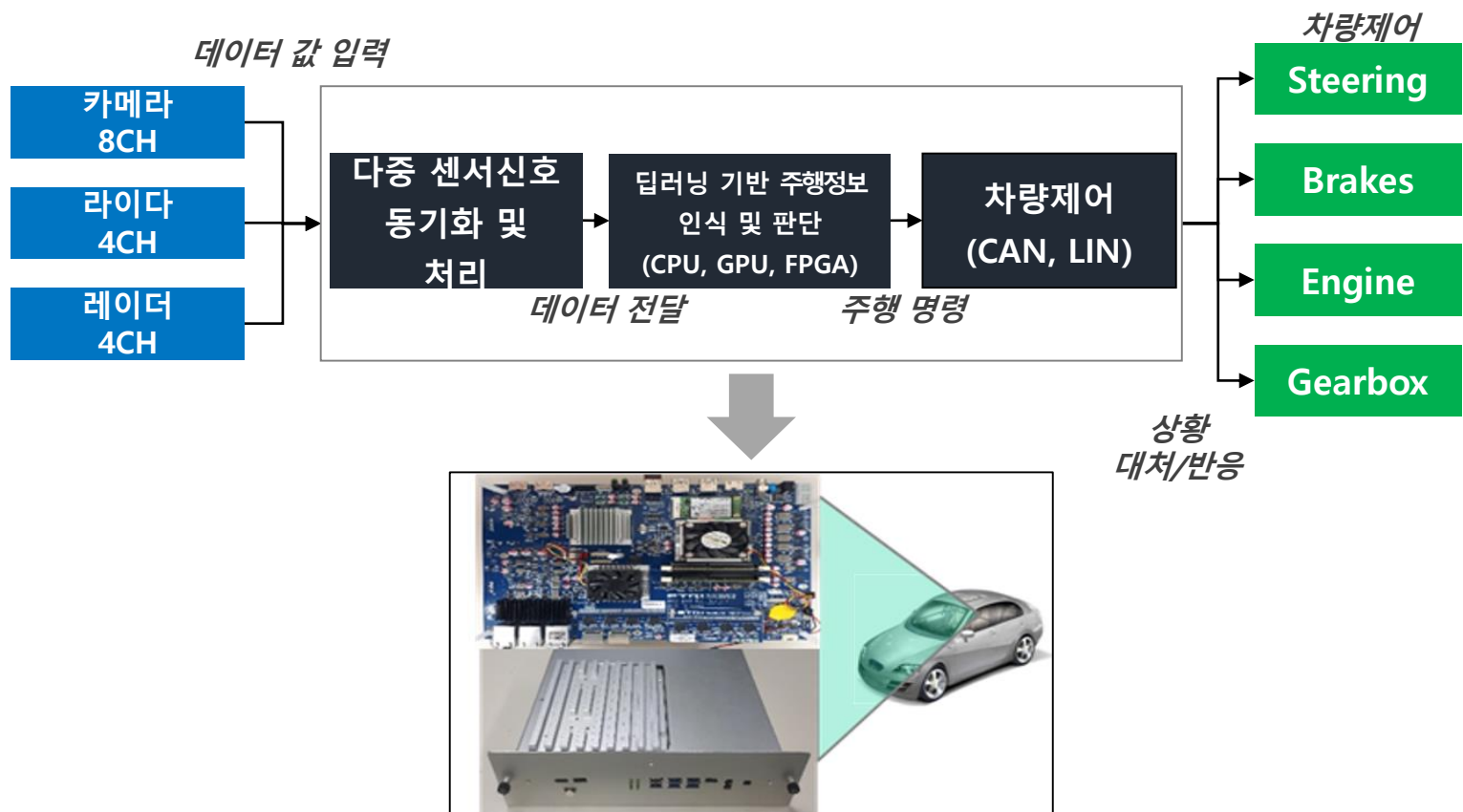
- 자율주행 차량용 인공지능 드라이빙 컴퓨팅 시스템, 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS), 로봇 인공지능 컴퓨팅 시스템, 산업 전반의 인공지능 컴퓨팅 시스템을 위한 **하드웨어 플랫폼 기술**
- 카메라, 레이더, 라이다의 다중 센서 데이터를 실시간으로 입력 받아 CPU, GPU, FPGA를 통해 **고속으로 인공지능(딥러닝) 알고리즘을 처리**할 수 있고, 통신 및 차량 제어를 위한 다양한 인터페이스를 제공

### CPU/GPU/FPGA 기반 고성능 인공지능 컴퓨팅 HW 플랫폼 기술



## 기술특징

- 자율주행 및 로봇 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 기술 Ver. 2.0은 총 6가지의 기술(Intel Xeon D-2123IT 기반 플랫폼 보드, CAN/LIN 인터페이스, Arria10 FPGA MXM 카드, 딥러닝 컨볼루션 연산 가속기, FPD-link3 카메라 8채널 인터페이스, 딥러닝 영상 전처리기)로 이루어져 있음



## 기술특징

- 자율주행, ADAS, 로봇 등 인공지능을 이용한 다양한 서비스에 적용 할 수 있는 고성능 하드웨어 플랫폼
- 하드웨어 플랫폼을 통해 양산하고자 하는 특화된 응용분야를 쉽게 개발할 수 있음
- CPU, GPU, FPGA 기반 고성능 Heterogeneous computing platform
  - CPU(Intel Xeon), GPU, FPGA를 이용하여 다양한 딥러닝 구현 환경 지원
  - 고성능이 필요한 객체 인식 딥러닝 알고리즘 연산 지원 (8TFLOPs 이상)
  - Dual channel DDR4 인터페이스 지원
  - MXM 2 slot : 외장 GPU 카드 및 FPGA 카드 장착
- 딥러닝 가속을 위한 FPGA 가속기 지원
  - 딥러닝 컨볼루션 연산 가속기
  - 딥러닝 영상 전처리기
- 다중/다중 센서 및 차량 제어를 위한 다양한 인터페이스 제공
  - 라이다/레이다 5채널, CAN-FD 2채널, CAN 2.0 3채널, LIN 1채널
  - 1Gbps Ethernet 3채널, 10Gbps Ethernet 2채널
  - HDMI, DP, mSATA, SATA, USB2.0/3.0, UART, one-wire 등

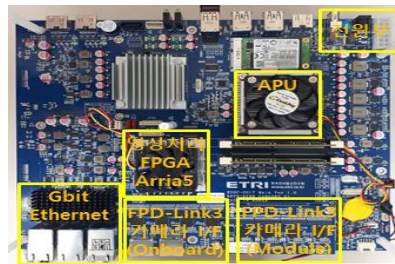
## 기술특징

- **FHD 카메라 8채널 인터페이스 제공**
  - FPD-link3 규격의 고속 serial FHD 카메라 8채널 인터페이스 지원
- **소프트웨어 플랫폼 지원**
  - 윈도우, 리눅스 운영체제, 딥러닝 프레임워크, 다양한 개발 라이브러리
- **하드웨어 플랫폼 PCB 보드 회로도 및 CAD data 제공(해당 파트별)**
- **하드웨어 플랫폼 보드 테스트용 BIOS(binary) 제공(파트1)**
- **해외 플랫폼 구매 가격 대비 저가격(30% 이하)으로 국산화 가능**
- **해외 플랫폼의 수십~수백억 상용 라이선싱 비용 절감**
- **원활한 기술 지원**

## 기술특징

### ➤ 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 보드 기술 - Ver.1.0

- CPU/GPU/FPGA 기반의 고성능 heterogeneous computing platform
- 다중/다중의 대용량 센서 인터페이스 지원 (FHD 카메라 6채널, 레이다 4채널, 라이다 4채널)
- FPD-link3 규격의 고속 serial 카메라 인터페이스 지원
- AMD Embedded R-Series Merlin Falcon : 2.1~3.4 GHz (x86: Quad Cores, GPU: 8 Compute Units)
- Memory: Dual CH DDR4-2400 : 38GB/S
- PCIe, Gbit ethernet, USB, serial, CAN 등 인터페이스 지원
- 다채널 카메라 프레임 그래버 FPGA 가속기 지원
- 딥러닝 영상 전처리 FPGA 가속기 지원



Main 보드(앞)



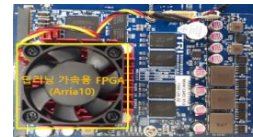
Main 보드(뒤)



FPD-link3 보드



CAN 보드



FPGA(MXM) 보드

<하드웨어 플랫폼 2차 시작품 보드 4종>



<방수/방진 inner-fan-less



<실차용 랙, 케이스 7개 장착>

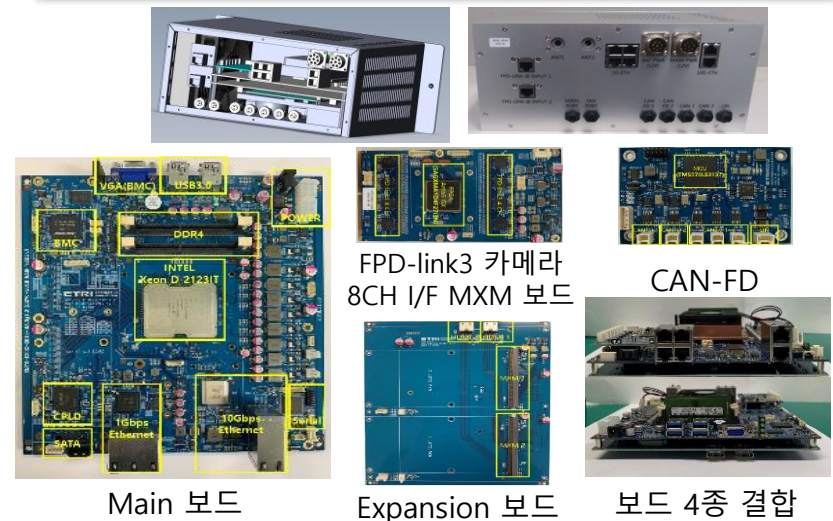
## 기술특징

### ➤ 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 보드 기술 - Ver.2.0

- CPU/GPU/FPGA 기반의 고성능 heterogeneous computing platform
- 다종/다종의 대용량 센서 인터페이스 지원 (FHD 카메라 8채널, 레이다 4채널, 라이다 4채널)
- FPD-link3 규격의 고속 FHD serial 카메라 8채널 인터페이스 지원
- Intel Xeon D-2123IT: 2.1~2.7 GHz (x86: Quad Cores, Dual Thread)
- Memory: Dual CH DDR4-2400 : 38GB/S
- PCIe Gen3 X 32, 1Gbit/10Gbit ethernet, USB3.0, serial, CAN-FD, HDMI, M.2 등 인터페이스 지원
- 딥러닝 컨볼루션 연산 FPGA 가속기 지원
- 딥러닝 영상 전처리 FPGA 가속기 지원

| 최적화 요소                       | 효과                                       |
|------------------------------|------------------------------------------|
| Xeon CPU 적용                  | 딥러닝 연산 성능 향상                             |
| PCIe Gen3 x 32 적용            | GPU, FPGA 처리 성능 향상                       |
| PCIe 스위치 칩 제거                | 면적, 단가 감소                                |
| 10Gbps Ethernet 적용           | 차량내 멀티 보드간 통신(ROS)                       |
| CAN-FD I/F 적용                | 차량 CAN 통신 대역폭 향상                         |
| FPD-link3 카메라 8CH I/F MXM 보드 | Main 보드 경량화, 저가격화, PCIe Gen3 x 16 대역폭 향상 |
| M.2, mini-PCIe 추가            | 주행 데이터 로깅 성능 향상, BT/WiFi 모듈 I/F          |
| Expansion 보드 적용              | Main 보드 경량화, 면적 감소                       |

### 하드웨어 플랫폼 3차 시작품 보드 4종 및 결합 사진



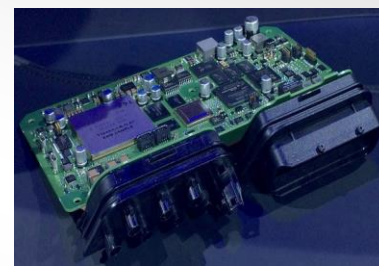
## 경쟁기술과의 비교

### AUDI zFAS

- EyeQ3 mobileye processor 와 nVidia Tegra K1 적용
- 인피니언의 AURIX™ TC297T (MCU)를 채택



< 1<sup>st</sup> generation, 2014년 CES >



< 2<sup>nd</sup> generation), 2016년 CES >

### Intel GO

- Accelerator: Arria 10 or ASIC (to be developed)
- Infineon AURIX MCU



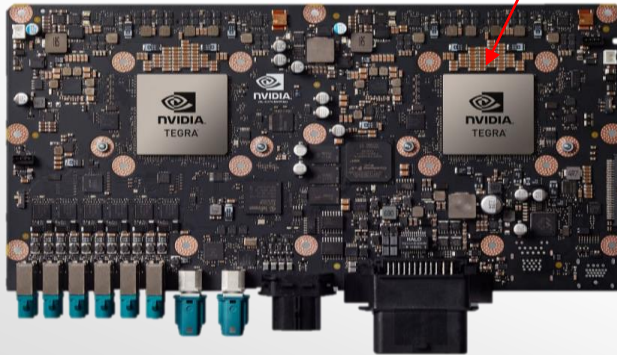
< Intel GO 플랫폼, 2017년 >

## 경쟁기술과의 비교

### NVIDIA Drive PX2

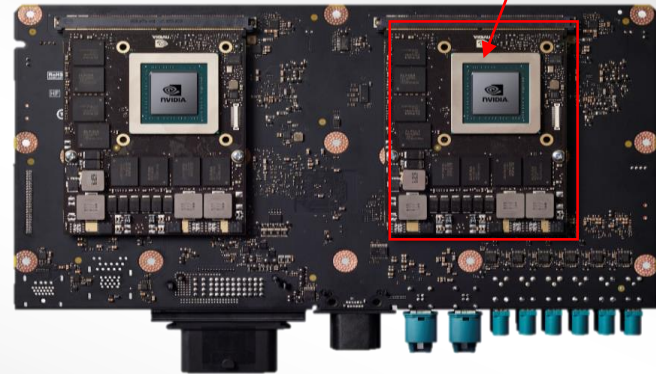
- 메인 GPU Tegra SoC 2개 탑재
- 보조 GPU : Pascal GPU 2개 탑재

Tegra SoC



< Drive PX2 앞면 >

Pascal dGPU



< Drive PX2 뒷면 >

## 경쟁기술과의 비교

### ETRI 자율주행 AI 플랫폼 VS Nvidia Xavier KIT

- 테스트 딥러닝 SW : Darknet YoLo V2
- 시연 조건 : ETRI OpenCL, Xavier CUDA/cuDNN 제외한 동일 환경
- ETRI 플랫폼 VS Xavier 플랫폼 : (평균) 25 FPS VS 17 FPS



### ETRI Platform

- CPU/GPU/FPGA 기반의 고성능 heterogeneous computing platform
- Power efficient implementation: GPU 대비 약 2배
- 기존 플랫폼 구매 가격: 수만불 (ETRI는 30% 이하)
- 상용화 시 라이선싱 비용: 수백억
- 중소/중견 기업으로 확산: 기술, 가격, 지원

# 자율주행 및 로봇 인공지능 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 기술

## 기술경쟁력

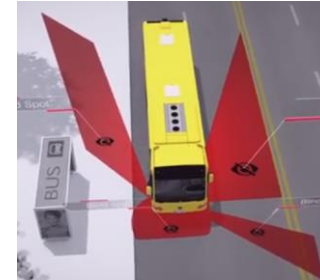
| 구분         | Nvidia                                 | Audi                       | Intel                   | ETRI                           |
|------------|----------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Platform   | Drive PX2                              | zFAS                       | GO                      | 자율주행 및 로봇 인공지능<br>컴퓨팅 하드웨어 플랫폼 |
| SoCs       | Tegra X2 * 2                           | EyeQ3, Tegra K1            | Intel Atom or Xeon      | AMD APU<br>RX-421BD            |
| CPU cores  | 12*Nvidia Custom ARM                   | 5*ARM Cortex-A15(Tegra K1) | 4 * Atom x7 (A3960)     | 4*Excavator cores (X86 지원)     |
| CPU Clock  | 1.4GHz ~ 2.0GHz                        | Upto 2.3GHz                | 1.9GHz ~ 2.4GHz         | 2.1GHz ~ 3.4GHz                |
| GPU Cores  | Volta iGPU(512 CUDA core) + 2dGU       | Kepler iGPU(192 ALU)       | HD Graphics 505 (18 EU) | Radeon R7(512 Shader) + 2dPU   |
| FLOPS      | 8T                                     | -                          | -                       | 10T                            |
| FPGA       | none                                   | Cyclon V                   | -                       | Arria5, Arria10                |
| Camera I/F | 12 CH(GMSL)                            | -                          | -                       | 8 CH(FPD-link3, FHD)           |
| TDP        | 250W                                   | -                          | -                       | 250W                           |
| COST       | 10,000\$ ~40,000\$ (Extra license fee) | -                          | -                       | 2,000\$ ~ 4,000\$              |
| 주행단계       | 3단계                                    | 2-3단계                      | -                       | 3단계                            |

## 응용분야

- 자율주행, ADAS 시스템, 버스형 운전자 보조 안전 알람, 모니터링, 관제 시스템



< 버스형 예상 제품 >



< Mobileyw shield+ >

## 관련특허

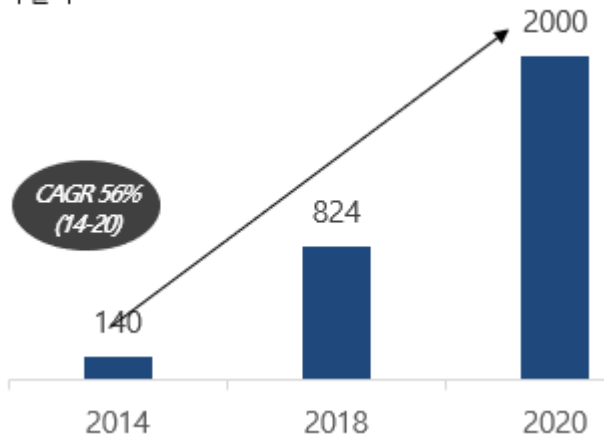
| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                                              |
|-----|-----------------|-----------------------------------------------------|
| 1   | 10-2017-0040277 | 프레임 그래버, 이를 포함하는 영상 처리 시스템, 및 프레임 그래버를 이용한 영상 처리 방법 |
| 2   | 10-2018-0046345 | 영상의 해상도 변환을 위한 영상 처리 장치                             |
| 3   | 10-2018-0148495 | 다채널 프레임 그래버를 위한 다중 버퍼링 제어 방법                        |
| 4   | 10-2019-0113708 | 다채널 카메라 프레임 그래버                                     |
| 5   | 10-2018-0048133 | 병렬 처리를 위한 데이터 생성 장치                                 |

## ■ 시장동향 (자율주행)

- 세계 자율주행차 시장은 2014년 기준 140억 달러에서 **2020년 2,000억 달러**로 연평균 성장률 56%의 성장 전망
- 국내 자율주행차 시장은 **2020년 1,509억 원**에서 **2035년 261,794억 원**으로 연평균 41% 성장 전망

### 세계 자율주행차 시장 규모

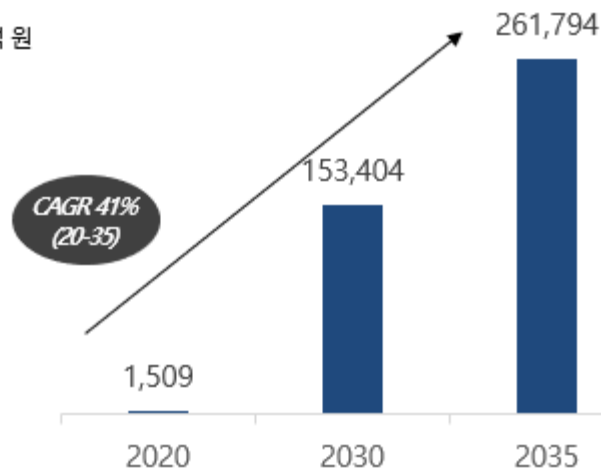
단위: 억 달러



※ 출처: 유진투자증권, 신정부 출범과 4차 산업혁명-자율주행차(2017)

### 국내 자율주행차 시장 규모

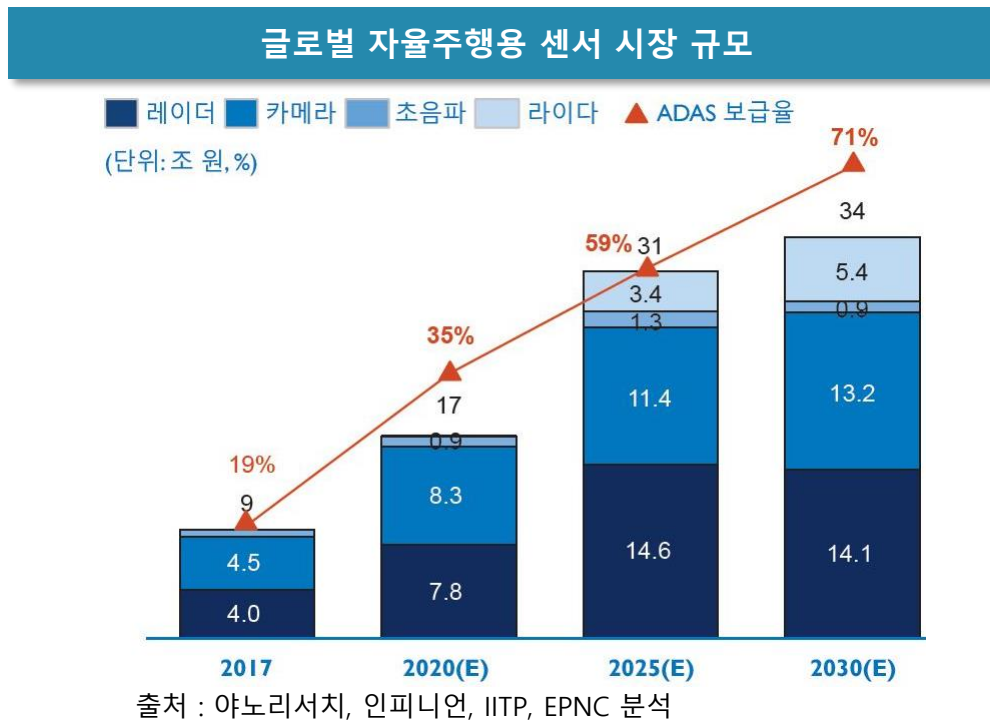
단위: 억 원



※ 출처: KSTI, 자율주행 기능 시스템(2016)

## ■ 시장동향 (ADAS 센서)

- 2030년 레이더, 카메라, 라이다, 초음파 등을 포함한 ADAS 센서 시장이 약 34조 원 규모로 성장할 전망됨
- 2017년 레이더 시장은 4조 원, 카메라 시장은 4조 5000억 원, 그 밖에 라이다와 레이더 시장은 5000억 원으로, ADAS 시장 전체는 약 9조 원의 규모로 집계됨
- ADAS 센서 시장은 2020년 17조, 2025년 31조, 2030년 34조 원까지 성장할 것으로 전망됨
- 인피니언의 조사에 따르면 현재 ADAS 보급률은 전체 신차의 약 19%이지만 2020년 35%까지 성장하며, 2025년에는 절반을 넘는 59%까지, 2030년에는 71%를 차지할 것으로 전망됨



## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr

한국전자통신연구원

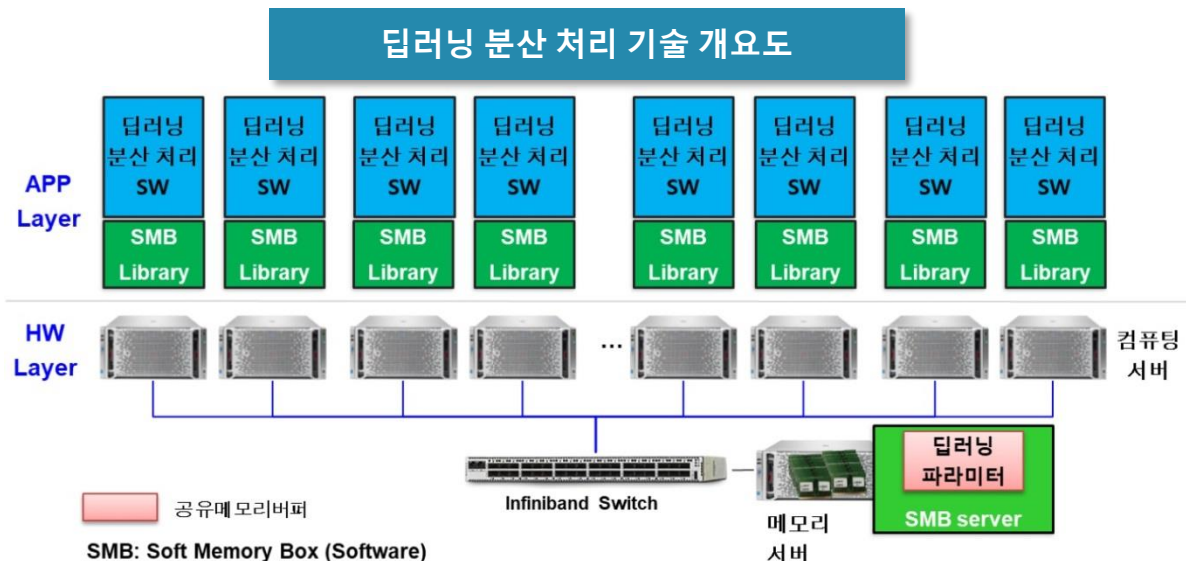
# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술



# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

## 기술개요

- HPC(High-Performance Computing, 고성능 컴퓨팅) 시스템 상에서 다수의 서버들을 이용하여 **고속으로 대규모 딥러닝 모델의 트레이닝(학습)을 수행**하는 프로그램
- Caffe, TensorFlow와 같은 기존 딥러닝 라이브러리를 확장하여 빠른 심층 학습속도를 달성하는 분산 학습 솔루션
- 파라미터 서버인 **SMB(Soft Memory Box) 도입**을 통해 파라미터를 해당 원격 메모리로 직접 전송
- SMB를 활용하여 기존의 TCP/IP를 제거하고 이를 통해 속도를 향상시킴
- **SMB(Soft Memory Box)**란, 각 세그먼트 메모리를 조금씩 분할하여 큰 버퍼를 만들고 이것을 공유 메모리로 하여 딥러닝 파라미터를 저장하는 방식이며, 다중 서버의 메모리 조각을 모아 가상의 공유 메모리를 제공하여 고속 통신을 실현함



# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

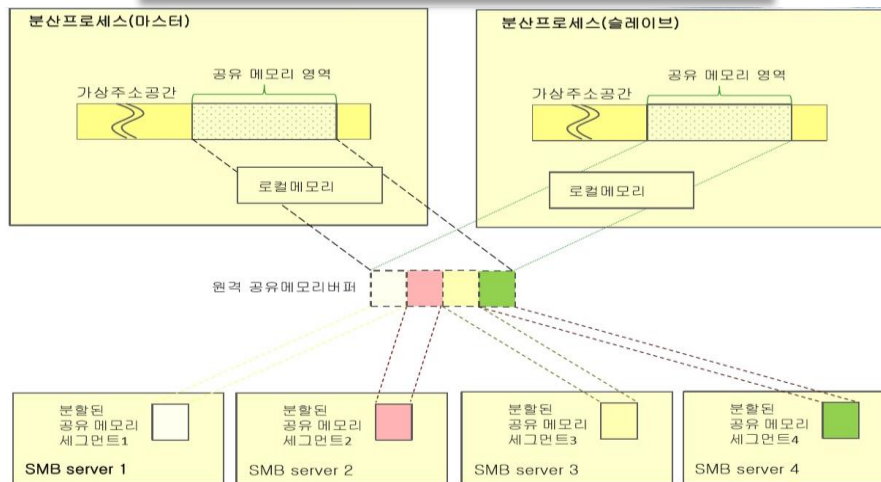
## 기술특징

### ➤ (세부기술 1) 소프트 메모리 박스(Soft Memory Box: SMB) 기술

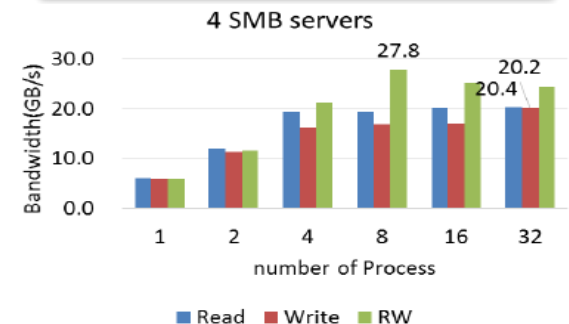
#### ❖ 통합 공유 메모리 버퍼 프레임워크

- 다중 서버 공유 메모리 통합 기술, 원격 메모리 직접 읽기/쓰기, 분산 공유메모리 할당/해제/접근/잠금, 정적/공유 라이브러리 제공
- 분산 딥러닝용 파라미터 고속 통신을 위한 분산 공유 메모리 버퍼(Shared Memory Buffer)를 제공
  - SMB는 Infiniband 네트워크 기반 소프트웨어로 다수의 서버들의 메모리를 통합하여 딥러닝 파라미터 통신을 위한 버퍼로 제공
  - 제공되는 공유 메모리 용량은 제한이 없으며 메모리 서버 대수와 각 메모리 서버의 제공 메모리 용량에 따라 가변적임
  - 제공되는 공유 메모리 대역폭 또한 메모리 서버의 대수와 Infiniband 대역폭에 종속됨
  - 메모리 서버를 많이 이용할수록 대역폭은 증가함(예, 27.8GiB, 4 메모리 서버, Infiniband FDR 기준)

#### 통합 분산 공유 메모리 프레임워크 구조



#### SMB R/W Throughput



#### • 고속 딥러닝 파라미터 통신 제공

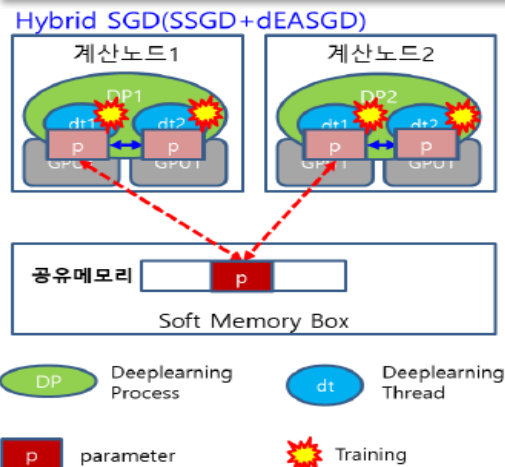
- Throughput : 7GB/1SMB server  
->27.8GB/4SMB servers
- 우수한 확장 효율 : 99%/4SMB servers

## 기술특징

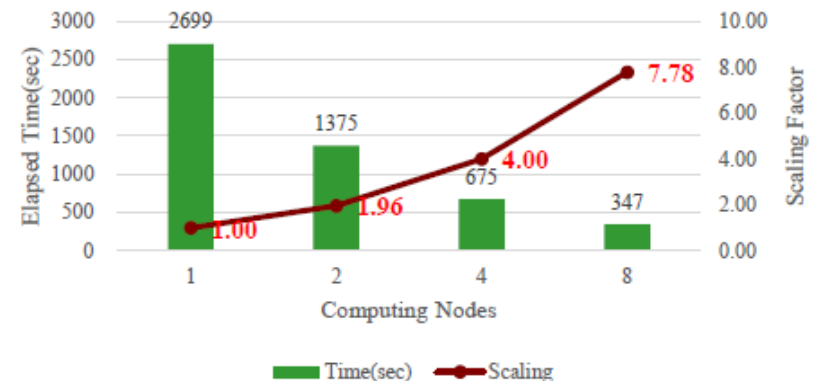
### ➤ (세부기술 2) ETRI-Caffe(SW) 기술

- BVLC/Nvidia Caffe 모델 호환, MPI 기반 분산 딥러닝 실행 관리, 비동기식/하이브리드 파라미터 업데이트, 고속 딥러닝 분산 트레이닝, 우수한 노드 확장성(97% 확장 효율, 1→8 node)
- BVLC/NVIDIA Caffe를 다중 머신 지원용으로 확장한 분산 딥러닝 소프트웨어
  - 분산 프로세스의 실행 및 관리를 위해 MPI 방식으로 확장되었음
  - BVLC/NVIDIA Caffe와 딥러닝 모델 호환(기존 Caffe 모델의 수정없이 트레이닝이 가능)
  - 소프트 메모리 박스의 공유 메모리를 통해 분산 딥러닝 프로세스간 고속으로 파라미터를 공유함
  - ETRI-Caffe(v3.0)는 데이터 병렬 비동기 분산 학습을 지원하며, Inception\_v1 모델의 경우 GPU 스케일 아웃했을 때 NVIDIA Caffe(1GPU)대비 13.6배 빠른 학습(16GPU)이 가능함
  - ETRI-Caffe(v3.0)는 1 노드 대비 8노드로 스케일 아웃했을 때 약 97%의 확장효율을 달성합니다(8node scale-out 시 7.78배, Resnet-50, 10,000 iteration)

### 하이브리드 분산 병렬 학습 방식



### 이미지 인식 분산 처리 확장성



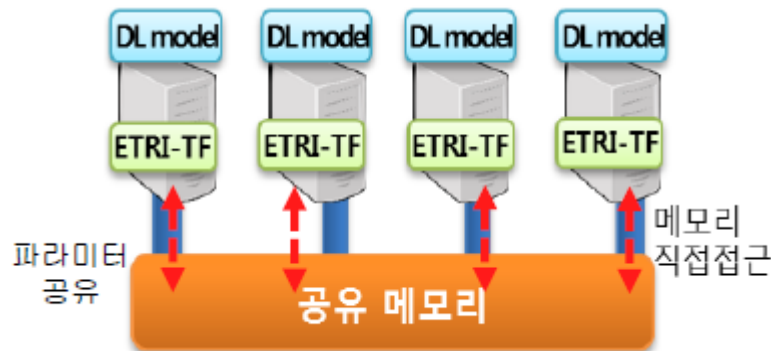
BVLC : Berkeley Vision and Learning Center, MPI : Message Passing Interface

## 기술특징

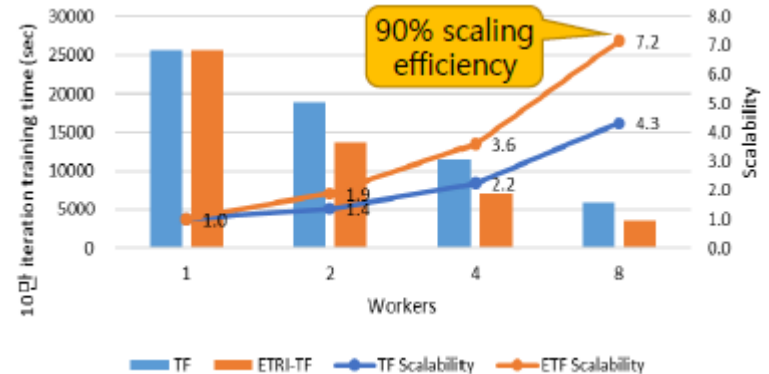
### ➤ (세부기술 3) ETRI-Tensorflow 기술

- TensorFlow 모델 호환, CNN, RNN 및 그 외 DNN 모델 지원, 데이터 병렬 및 모델 병렬 분산 트레이닝 지원, 비동기식 데이터/모델 병렬 트레이닝, 공유메모리 기반 분산 트레이닝 가속, TensorFlow 대비 2배 빠른 학습, 다수 이미지 인식, 음성인식 모델로 성능 검증, 우수한 확장 성능 제공 (90% 확장 효율)
- 보다 빠른 딥러닝 학습을 위하여 Google의 TensorFlow를 확장한 분산 딥러닝 프레임워크
  - 소프트 메모리 박스가 제공하는 공유 메모리를 기반으로 고속 분산 트레이닝을 제공
  - 기존 파라미터 서버를 이용하는 TensorFlow 대비 동일한 개수의 GPU를 사용할 때 최대 2배 빠른 학습 성능을 제공
  - TensorFlow 모델 호환을 제공하며, CNN, RNN 및 그 외 DNN 모델을 지원함
  - 데이터 병렬과 모델 병렬 비동기식 분산 학습을 지원함

ETRI-TensorFlow 기술 개념도



이미지 인식 분산 처리 확장성(Inception-v1)



## 경쟁기술 비교

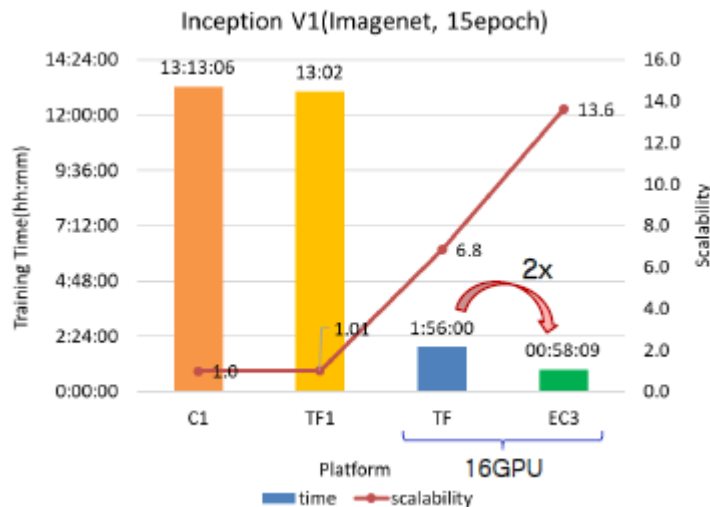
### ETRI-Caffe

- NVIDIA Caffe(1GPU)대비13.6배(16GPU)
- TF 대비 최대 2배 빠른 학습

### ETRI-Tensorflow

- 이미지 인식 : Tensorflow 대비 최대 2배
- 음성인식 트레이닝: 최대 1.4배

### ETRI-Caffe 성능 비교



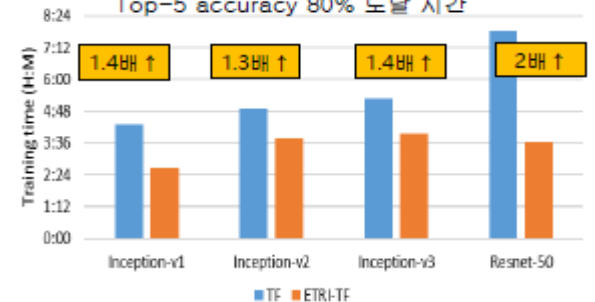
C1 : Caffe(1GPU), TF1 : Tensorflow(1GPU)

TF : Tensorflow(v1.13), EC3: ETRI-Caffe(v3.0)

### ETRI-Tensorflow 성능 비교

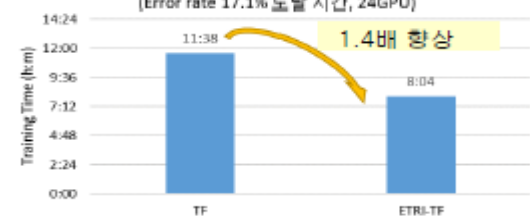
#### <이미지 인식 모델 트레이닝 성능>

Top-5 accuracy 80% 도달 시간



#### <음성인식 모델 트레이닝 성능>

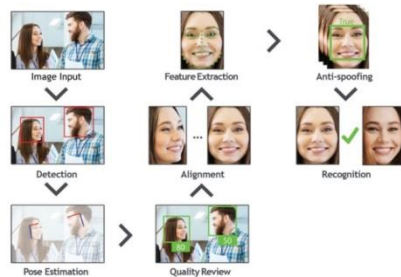
(Error rate 17.1% 도달 시간, 24GPU)



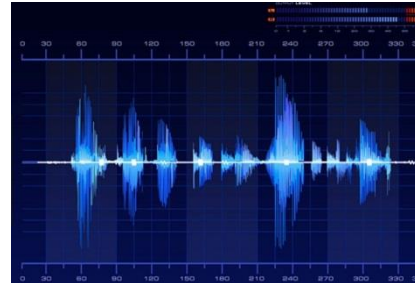
# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

## 응용분야

- 인공지능, 딥러닝 모델, 영상분석, 클라우드 서비스, 이미지 처리/인식, 음성인식/자연어 처리, 자율주행



이미지 처리/인식



음성인식/자연어 처리



자율주행

## 관련특허

| No. | 특허번호            | 발명의 명칭                                 |
|-----|-----------------|----------------------------------------|
| 1   | 10-2017-0060400 | 파라미터 공유 장치 및 방법                        |
| 2   | 10-2017-0068445 | 파라미터 서버 및 그것에 의해 수행되는 분산 딥러닝 파라미터 공유방법 |
| 3   | 10-2018-0006024 | 원격 직접 메모리 접근을 통한 분산 처리 장치 및 그 방법       |
| 4   | 10-2019-0025730 | 이종 클러스터 기반의 분산 딥러닝 방법 및 이를 위한 장치       |

# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

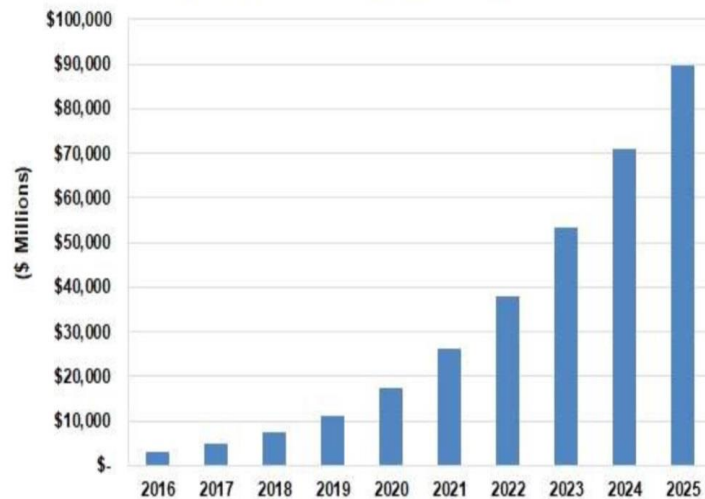
## ■ 시장동향 (인공지능)

- 딥러닝 분산처리 기술의 가장 큰 시장은 바로 인공지능 기술을 접목시킬 수 있는 각종 4차 산업혁명 영역으로, 그 범위가 매우 넓다고 볼 수 있음. 인공지능의 인지, 학습, 추론, 행동까지 스스로 도출해내는 핵심 기술
- 딥러닝 응용 시장은 이미지 분석, 음성 분석(자연언어 처리 등), 자율주행, IoT 스마트가전 등으로 나눌 수 있음

### 세계 인공지능 시장 규모

(단위 : 백만 달러)

Artificial Intelligence Software Revenue, World Markets: 2016-2025



출처 : Tractica, 2017

### 인공지능 시장 전망

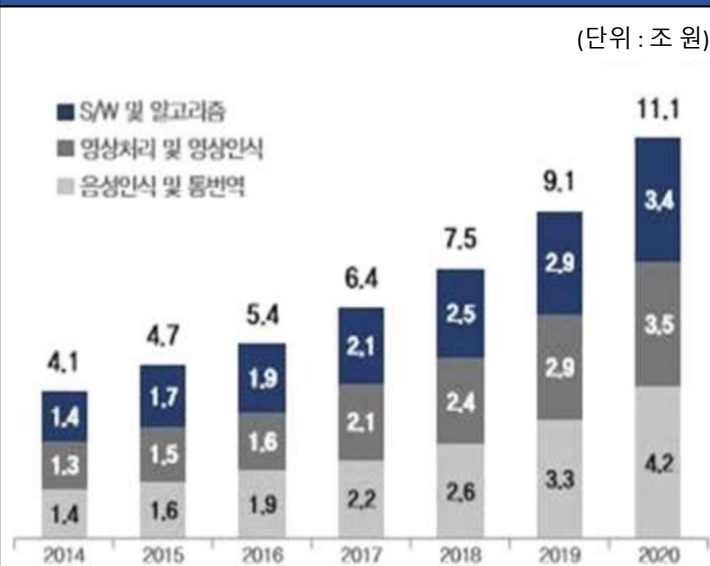
- 2017년 구글 연례 개발자 회의에서 구글 CEO 선다 피차이는 '약 10년 주기로 PC에서 웹, 스마트폰으로 컴퓨터 주류 형태가 변해왔는데, 이제 모바일 퍼스트에서 AI퍼스트로 옮겨가고 있다'고 밝힘. 엄청난 속도로 쌓이는 데이터를 가치 있는 비즈니스로 만들어주는 도구가 AI임
- 전 세계 인공지능 기반 스마트 머신 시장은 2014년 62억 2,900만 달러에서 2020년 200억 달러 규모로 성장 전망됨 (BCC리서치)
- 영상처리 시장은 2015년 765억 달러에서 2020년 기준 1,500억 달러, 음성인식 시장은 같은 기간 840억 달러에서 1,130억 달러 수준으로 성장 예상됨

# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

## ■ 시장동향 (영상분석)

- 고화질 영상 혹은 이미지 분석은 그동안 사람이 직접 육안으로 인지 후 분석해내는 방식을 통해서만 이루어졌음. 특히 고화질 영상은 분석해야 하는 데이터 양이 방대하고 움직임, 컬러 등 정확한 데이터 분석이 쉽지 않아 지금까지 개발된 기술로는 고화질 영상 분석 트레이닝에 한계가 있었음. 그러나 본 기술을 통해 획기적인 **속도 향상 및 부하 감소로 모델 설정이 가능해짐**
- AI 분야별 시장 규모**를 살펴보면, **영상 처리 및 인식이 시장 규모 2위로, 2020년 3조 5천억 원**을 돌파할 것으로 예상됨

### AI 분야별 국내 시장규모 및 전망



출처: 과학기술정보통신부

### 영상 분석 산업 전망

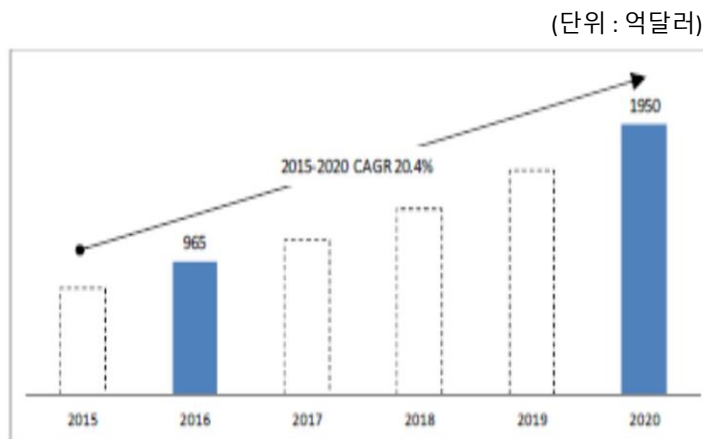
- 2020년 영상처리 시스템 세계 시장규모는 약 176억 달러**로 전망되며, 2013년~2015년 연 성장률 8.80%를 보였음 (ETRI 기술경제연구본부, 2016)
- 국내 영상처리 시스템 시장 규모 역시 2013~2015년 연 4% 이상의 성장률로 **2020년 1,900억 원**을 돌파할 것으로 예상됨
- 카메라 기술의 빠른 발전으로 영상 및 이미지 해상도가 높아지는 가운데, 이를 빠르게 분석, 처리할 수 있는 GPU의 등장으로 영상 및 이미지 분석 시장 성장이 가속될 것으로 보임

# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

## ■ 시장동향 (클라우드)

- 글로벌 IT자문기관 가트너는 올해 **전세계 퍼블릭 클라우드 서비스 시장규모가 2143억 달러**(약 243조원)에 달할 것이며 **한국의 클라우드 서비스 시장 규모도 2조 3428억원**에 이를 것이라고 전망함
- 머지않아 대중들이 방대하게 축적된 데이터를 활용하여 자신에게 알맞게 가공하는 시대가 올 것이며, 이에 따라 일반인들이 손쉽게 접근할 수 있는 클라우드+딥러닝 플랫폼이 각광받을 것으로 예상됨

### 세계 클라우드 컴퓨팅 시장 전망



출처 : IDC, 2016

### 클라우드 컴퓨팅 시장 전망

- 미국의 ICT 분야 시장조사 기업인 IDC社は 세계 퍼블릭 클라우드 시장의 매출액(revenue)이 2016년 965억달러(약 11조원)에서 2020년에는 1,950억달러(약 219조원)에 이르고, 연평균증가율(compound annual growth report: CAGR)은 20.4%가 될 것으로 전망함
- 정부는 미국의 ICT 분야 시장조사 기업인 가트너(Gartner, 2015)社の 조사 결과를 바탕으로 국내 클라우드 컴퓨팅 시장 규모가 2014년 5.4억달러(약 6.3천억원)에서 2019년 12억달러(약 1조 4천억원)에 이르고, 이 기간 동안 CAGR은 17.7%가 될 것으로 전망함

# 대규모 딥러닝 고속처리를 위한 분산 딥러닝 플랫폼 기술

## 기술구현현황



## Contact Point

(주)이디리서치 사업화전략팀 서해원 책임연구원

연락처 : 02-3016-5410 / E-mail : haily@edresearch.co.kr