

# 차세대 엣지 서버 시스템 기술 개발 현황 및 개요

(주)케이티엔에프 홍영찬이사 (ychong@ktnf.co.kr)

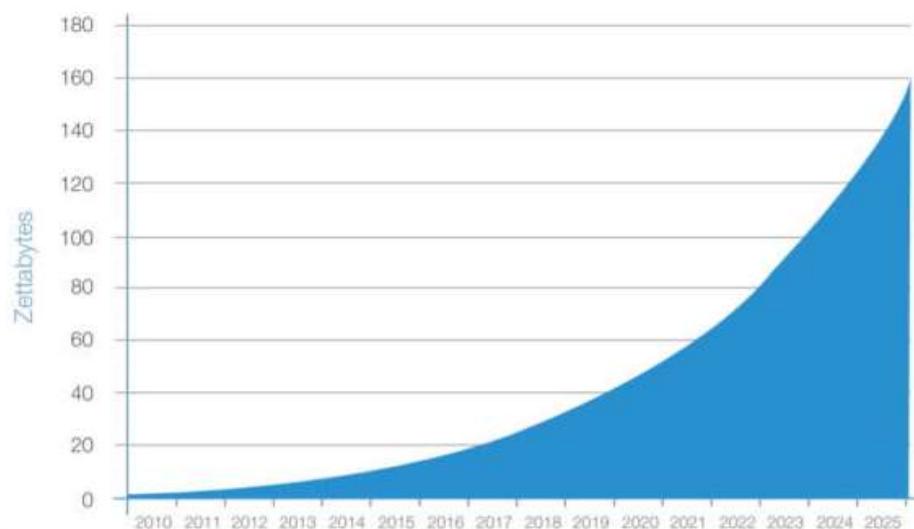
---

2020. 12. 10

모든 산업의 디지털화 & 새로운 스마트기기의 개발·보급 ⇒ 트래픽이 폭발적으로 급증

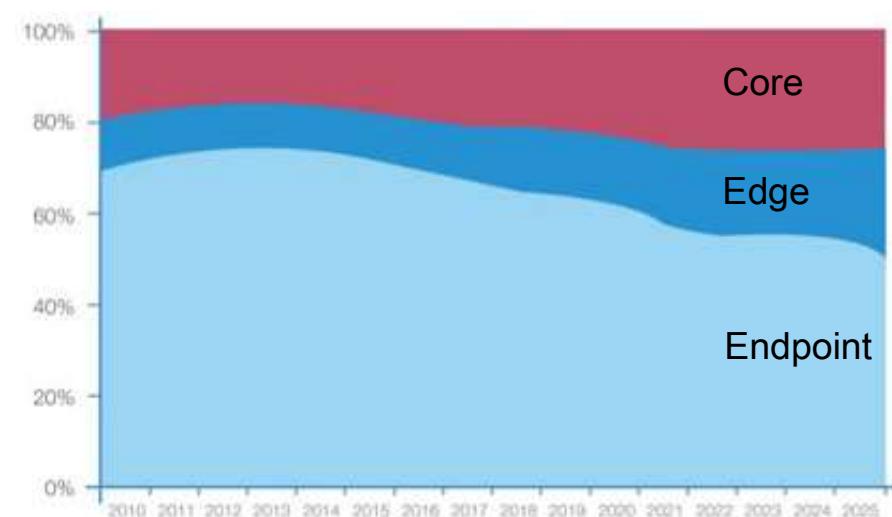
2025년 세계 데이터 총량 163제타바이트(1ZB=1조1000억GB)로 증가 전망

〈데이터 생성량 추이(IDC)〉



출처 : IDC's Data Age 2025 study sponsored by Seagate, March 2017

〈데이터 생성 위치전망(IDC)〉



출처 : IDC's Data Age 2025 study sponsored by Seagate, April 2017

원거리 데이터센터에서 처리 ⇒ 데이터 분석·처리 지연  
⇒ 공장 생산성 저하, 차량정체/사고유발, 가상현실 몰입감 방해

실시간 데이터 처리가 관건



## 빠른 응답 시간 요구

### Latency Examples

Online Search



500 ms

20% drop  
in traffic  
and revenue

Driving



190 ms

20 feet

Online Retail



100 ms

-1% of sales

Trading Desk



10 ms

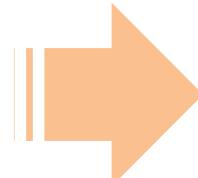
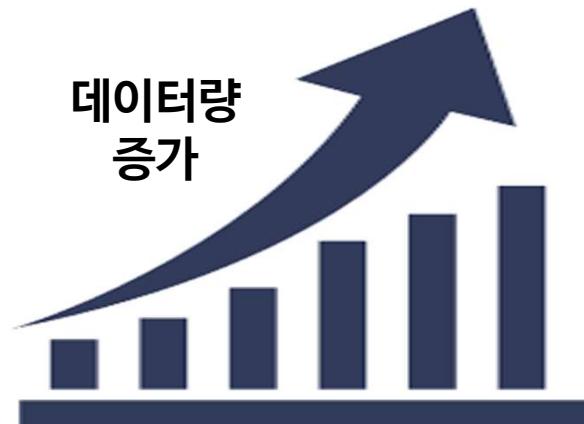
-10% of revenue

VR/AR



7 ms

Motion sickness



데이터 처리지연, 전송 오류, 보안 등의 문제 야기

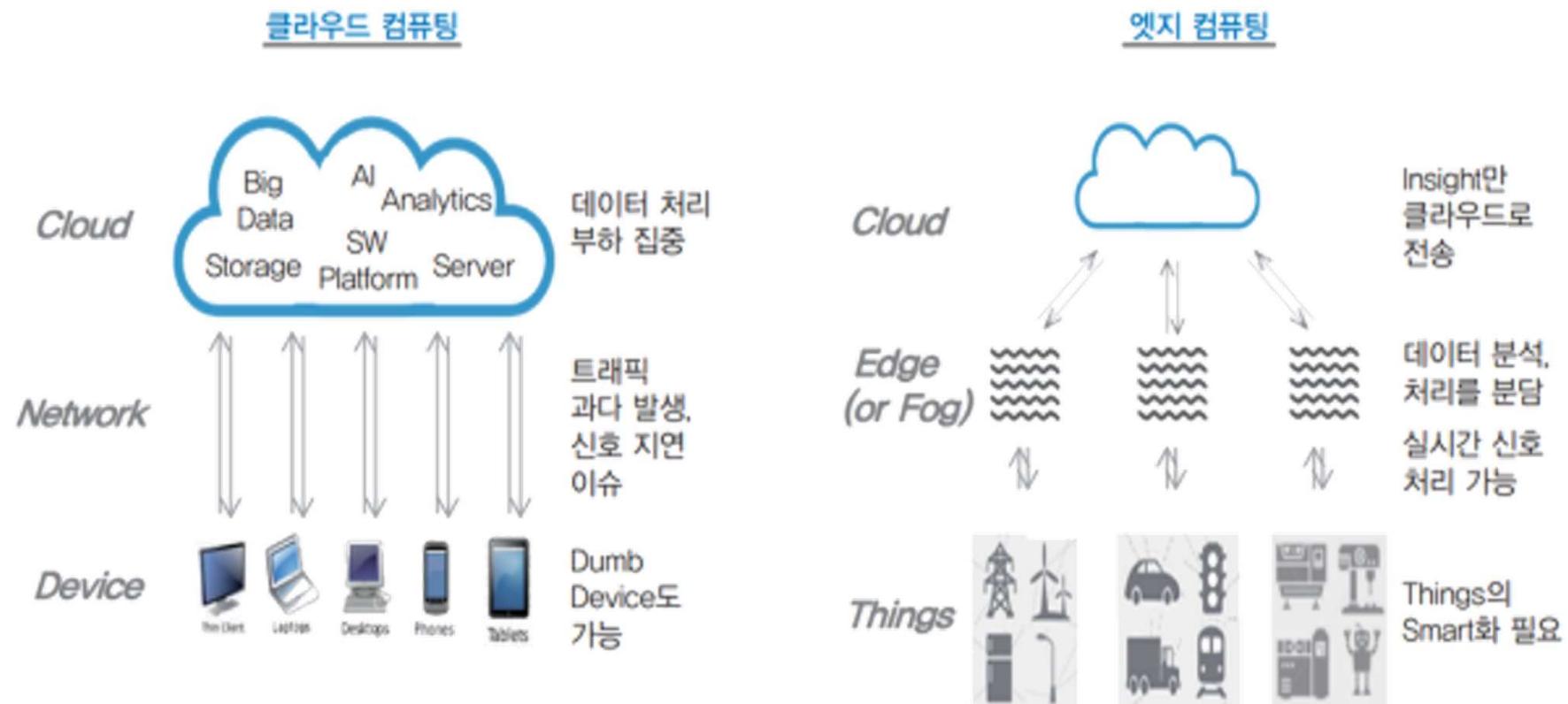
네트워크 기술



중앙 데이터센터

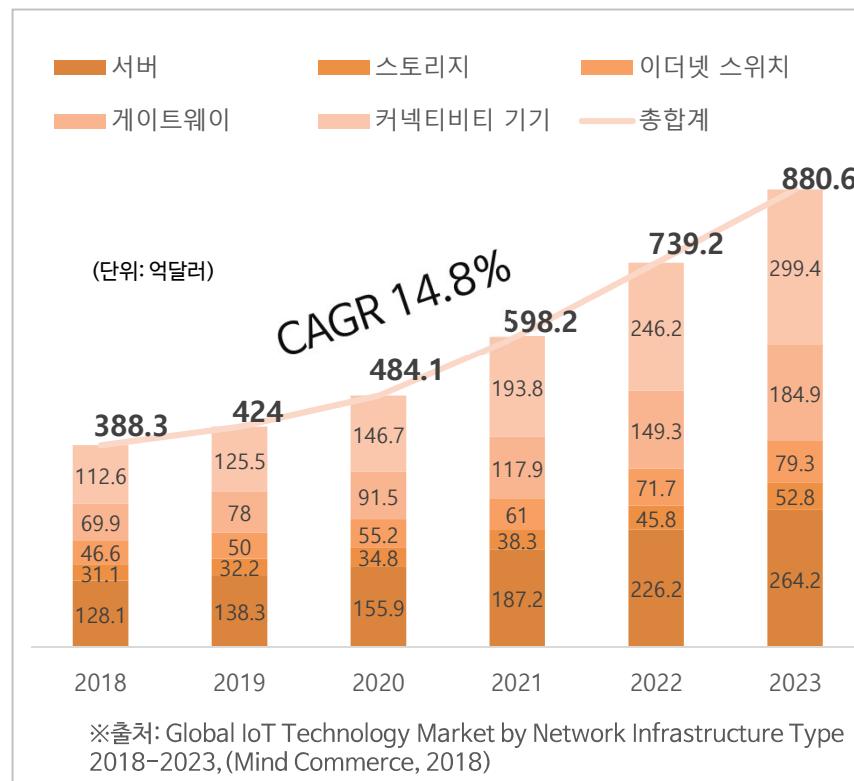


## 클라우드에서 Edge로 컴퓨팅 서비스 요구

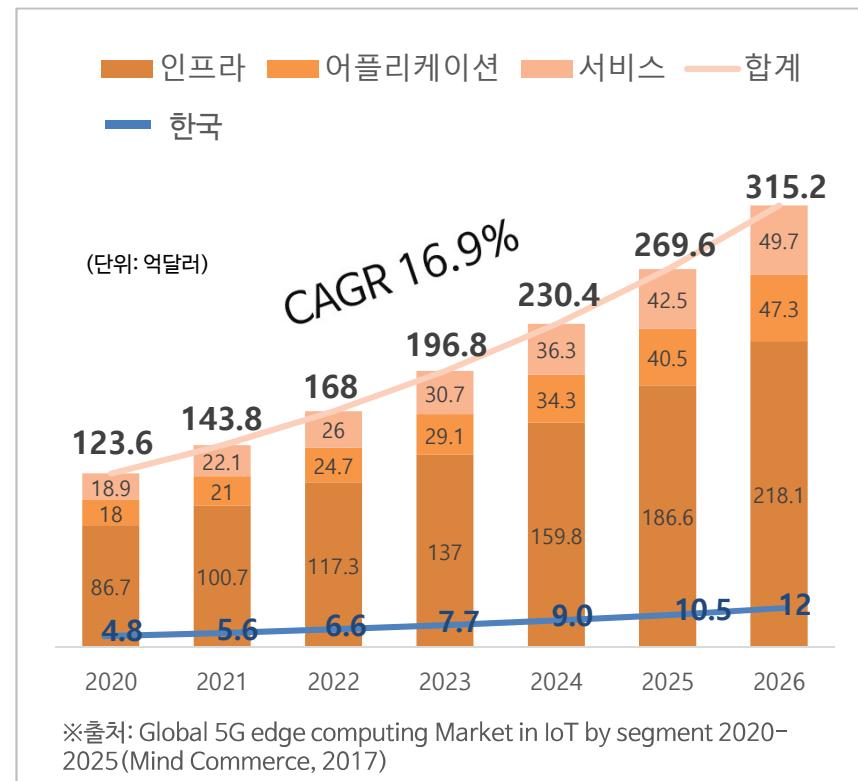


대규모 사용자, 수백억 IoT 장치로의 실시간 서비스 요구, 낮은 지연시간 처리(10ms) 필요

### 글로벌 IoT 인프라 시장규모



### 글로벌 IoT 5G 엣지컴퓨팅 시장규모

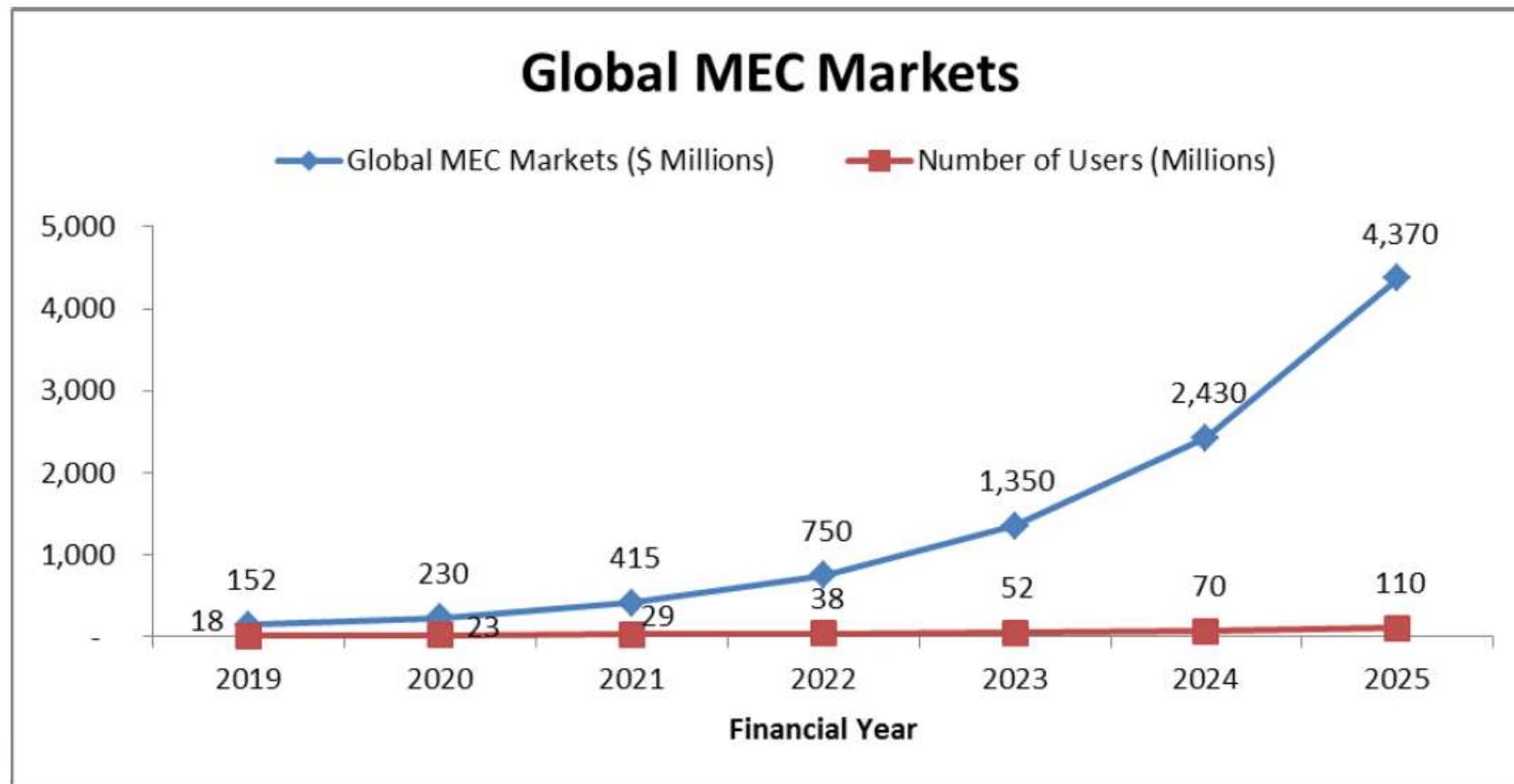


#### 시장성 분석

- ✓ 국내 사물인터넷을 중심으로 5G 엣지컴퓨팅 시장의 성장세 예상
- ✓ IoT 기기 증가와 트래픽의 폭발적 급증이 저지연 실시간 데이터처리 인프라의 성장 견인

## Global Markets for Mobile Edge Computing

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	CAGR 2019 - 2025
Global MEC Markets (\$ Millions)	152	230	415	750	1,350	2,430	4,370	61.6%
Number of Users (Millions)	18	23	29	38	52	70	110	29.5%



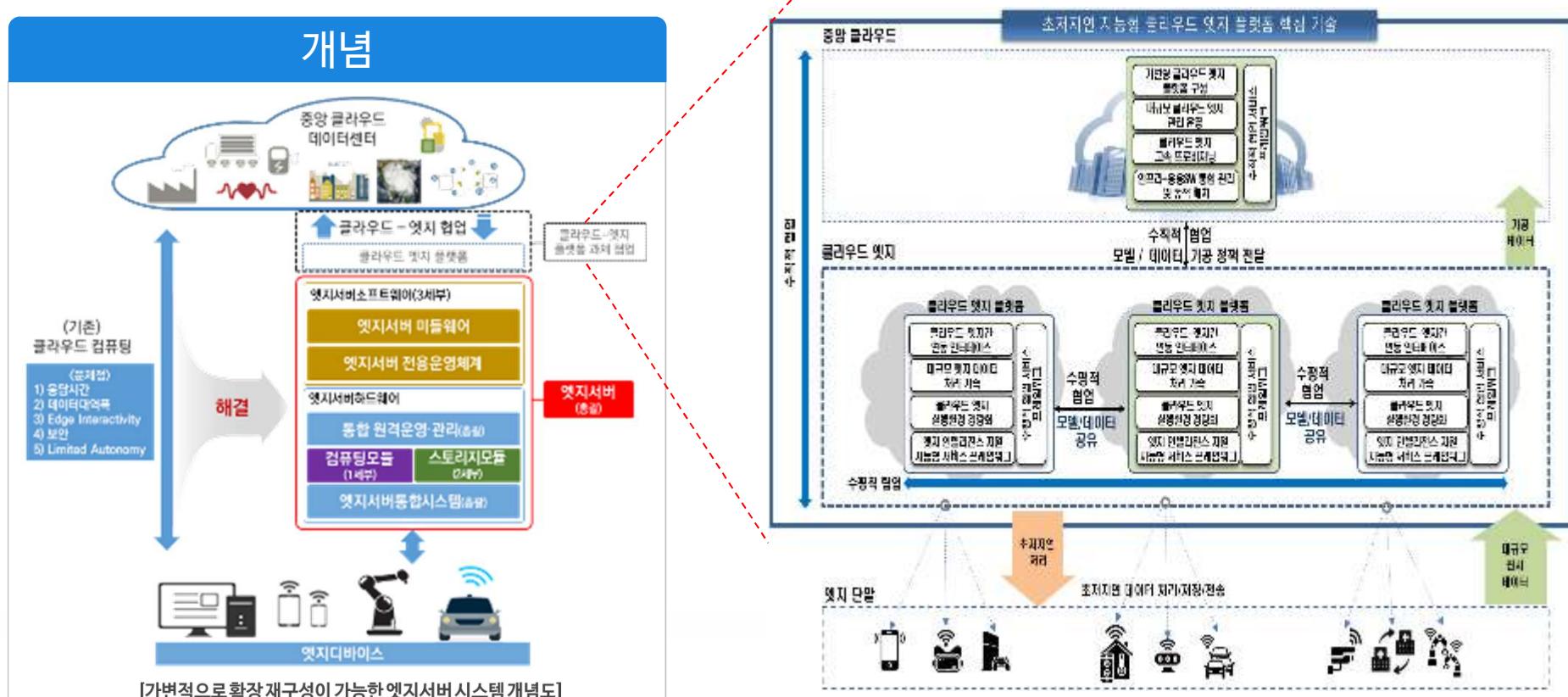
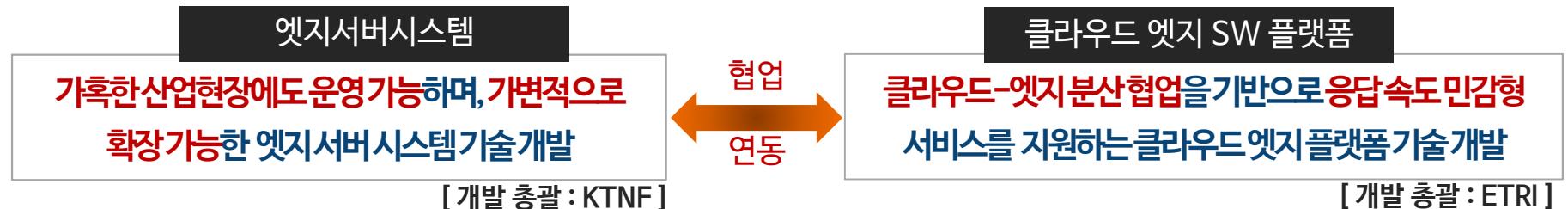
(Source: Mind Commerce)

## 〈 국내외 주요국의 정책 동향 〉

구분	주요 현황
한국	<ul style="list-style-type: none"><li>o '컴퓨팅 장비 산업 육성 전략'('17.11)을 통해 컴퓨팅 장비 경쟁력 향상을 추진하였고, 엣지 컴퓨팅, 네트워크, AR·VR 등 연관산업과 연계해 초연결 사회 초고속 이동통신 구현을 위한 '5G+ 추진전략' 수립('19.04)</li></ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"><li>o NSF는 Edge Computing분야 그랜드 첼린지 조직위원회 워크샵 보고서('16.10)를 통해 추진과제 정립, CNS(Computer and Network System) 핵심 프로그램('17.9)으로 중소기업 등 참여 엣지 컴퓨팅(EC) 연구 지원</li></ul>
유럽	<ul style="list-style-type: none"><li>o ETSI는 MEC(Multi-access Edge Computing) 그룹에서 5G를 위한 엣지 컴퓨팅의 역할에 대한 기술문서를 출간하였고, MEC의 검증을 위한 헤커톤('18.09) 등의 다양한 행사를 추진</li></ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"><li>o ICT융합을 통한 제조업의 고부가가치화를 목표로 중국제조 2025 로드맵('15)을 보완하고, 엣지 컴퓨팅, 빅데이터, 클라우드 등 신기술 수요를 반영한 2017년판 발표('18.01)</li></ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"><li>o IT 신전략 '세계 최첨단 디지털 국가 창조 선언·관민 데이터 활용 추진 기본 계획'('18.06)을 통해 중점추진 과제로 엣지 컴퓨팅, AI 클라우드, 5G 블록체인 등 혁신을 지원하는 새로운 기반기술 확보와 인재양성 추진</li></ul>

## 엣지컴퓨팅 기술 개발

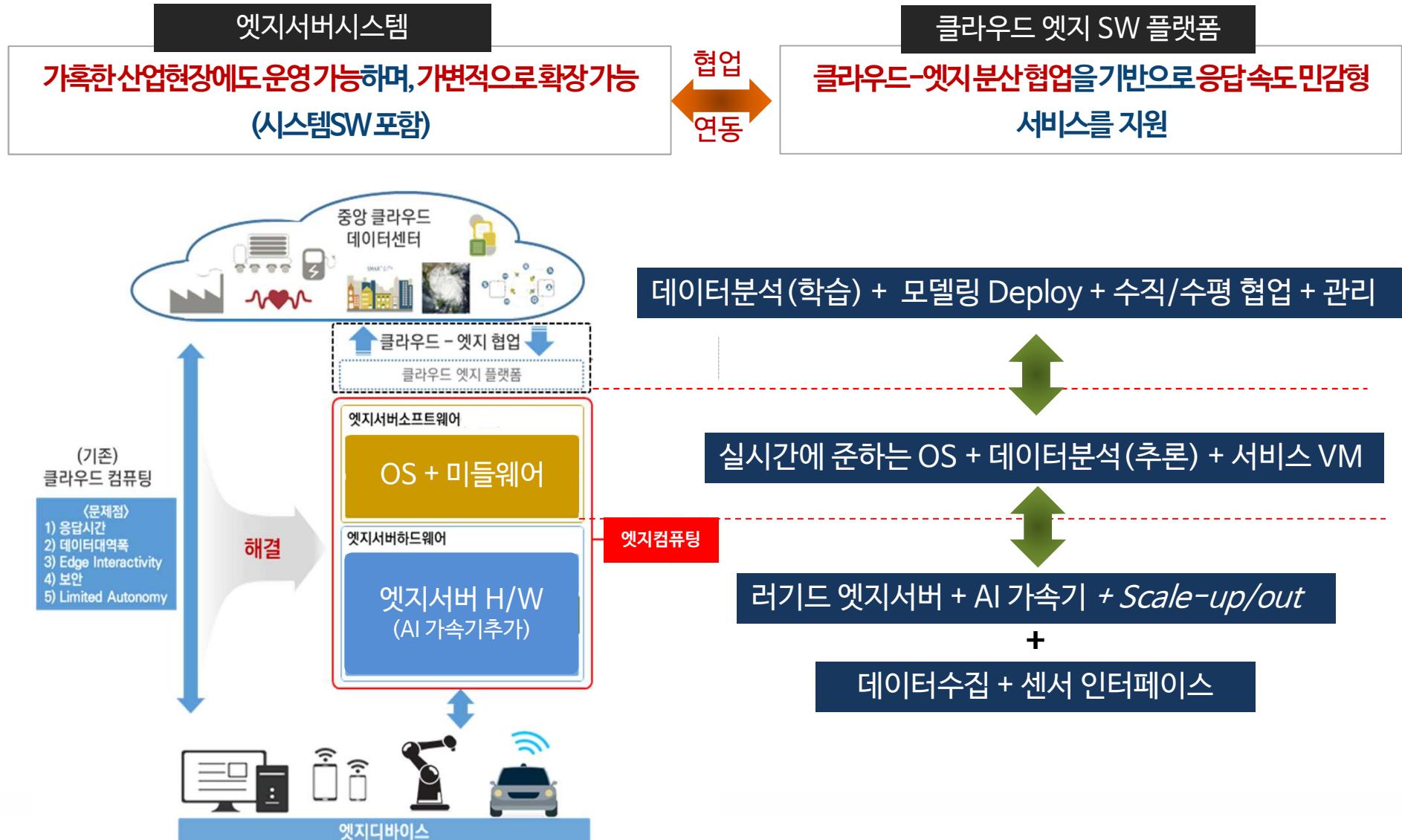
[ 과학기술정보통신부 과제 ] 2020.4. ~ 2023.12.



## II. 엣지컴퓨팅 시스템 개발

### 1. 기술 개념

KTNF



## II. 엣지컴퓨팅 시스템 개발

### 2. 연구과제 추진일정(엣지서버시스템 - 클라우드 엣지 SW 플랫폼)

KTNF

#### 「엣지서버시스템」추진일정



#### 「클라우드 엣지 SW 플랫폼」추진일정



## → 엣지서버 시스템

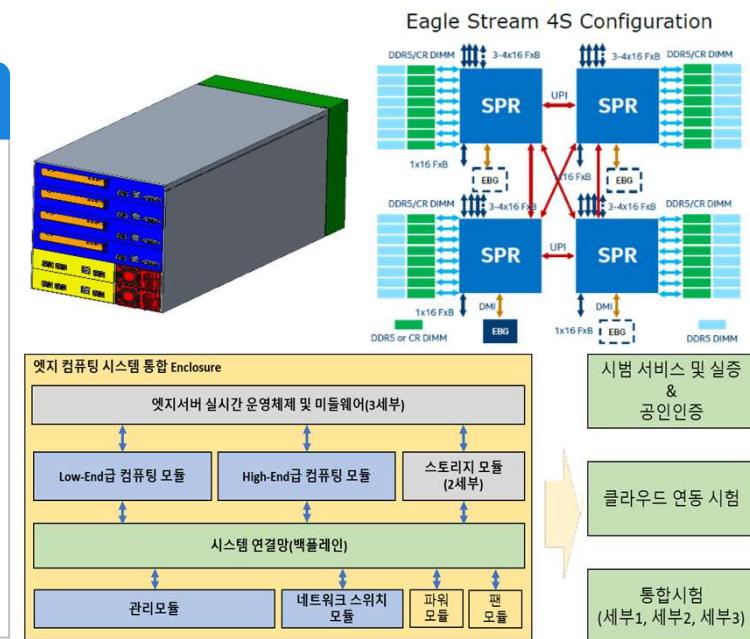
열악한 산업현장에서 동작 가능한 러기드 형태의 엣지컴퓨팅 시스템 하드웨어

엣지 상황에 따라 확장·재구성 가능한 엣지서버 구조

엣지서버 시스템 소프트웨어 및 서비스 실행을 위한 경량 엣지 미들웨어

### 주요 기능

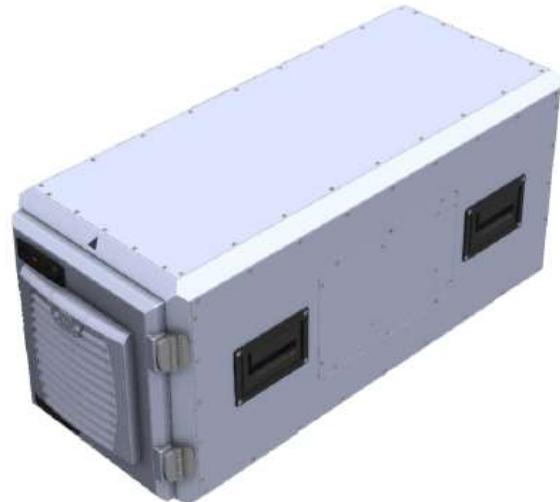
1. 현장온도 감내 가능한 시스템 Enclosure (-21°C~63°C 환경 조건)
2. Scale-Up, Scale-Out 구조를 위한 고속 백플레인 및 네트워크
3. 엣지컴퓨팅 시스템 통합 제어·관리 기능
4. 저지연 응답 서비스가 가능한 고성능 컴퓨팅 모듈 및 스토리지 모듈
5. 저지연·고속처리 가능한 시스템 소프트웨어
6. 클라우드 엣지 서비스 실행을 위한 경량 가상화 미들웨어



## → 엣지서버 시스템

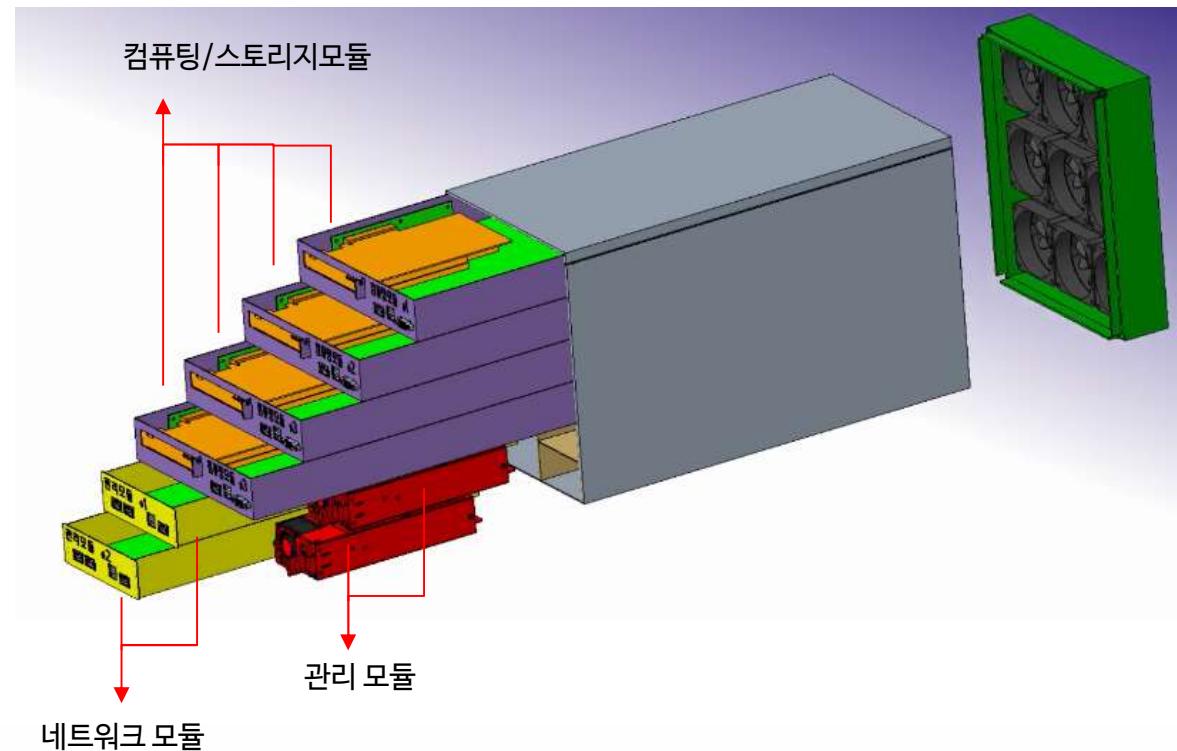
### 엣지 서버 시스템 형상

외형  
(Rugged chassis)



온도, 습도, 방수, 먼지, 충격 등  
열악한 환경에서 견디는 구조

내부  
(확장 가능한 구조)



## → 엣지서버 시스템

모듈 확장·재구성 가능한 고속 연결망 백플레인 개발

컴퓨팅/스토리지 모듈간 고속 연결망 기술 개발

컴퓨팅/스토리지 모듈을 최대 4개까지 Scale-Out 기술 개발

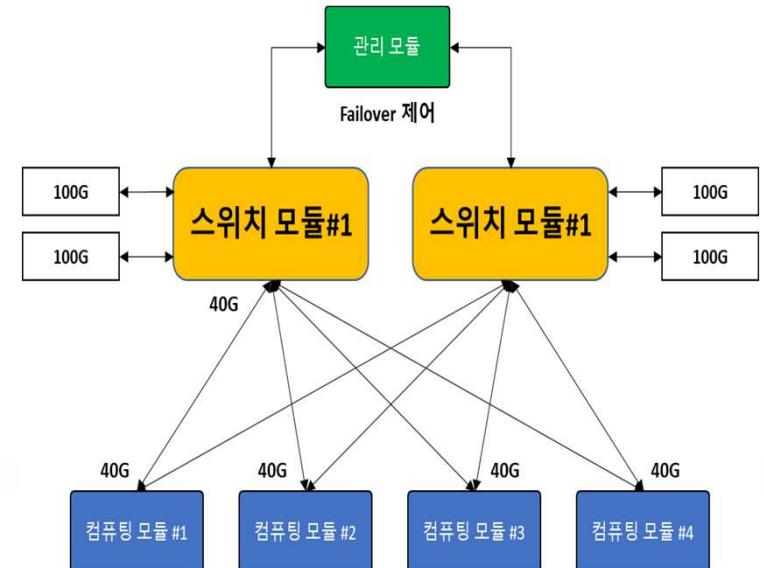
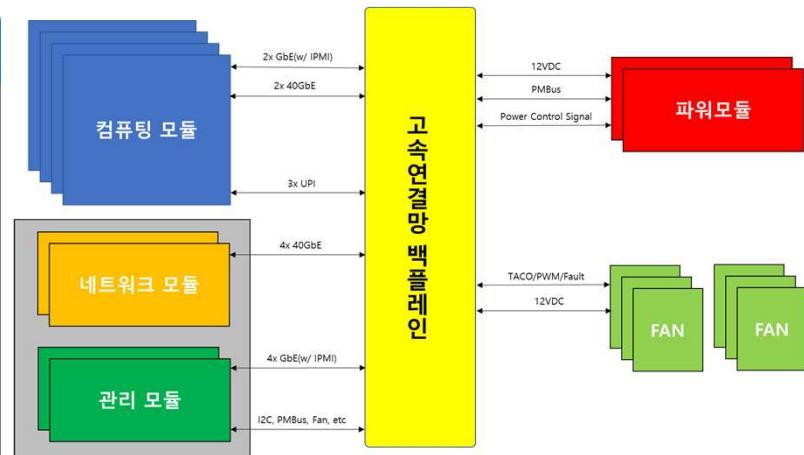
네트워크 모듈, 관리 모듈, 전원, 시스템 팬 이중화 기술 개발

저지연·고대역폭의 네트워크 모듈 개발

데이터 전송 신뢰성을 위한 네트워크 모듈 이중화 기술 개발

외부 클라우드 연결을 위한 고대역폭의 인터페이스 기술 개발

컴퓨팅/스토리지 모듈간 연결을 위한 고속 인터페이스 기술



→ 엣지서버 시스템 ➔ 열악한 환경에서 감내하는 시스템

Factory 장비



5G 기지국

좁은 공간  
(온도, 먼지 등)

옥외  
(온도, 강우 충격 등)



MIL-STD-810G. 고온

설계 유형	위치	주위 공기 °C (°F)	유도2/ °C (°F)
기본 고온 (A2)	미국 남서부, 멕시코 북서부, 호주의 중부와 서부, 아프리카의 사하라 사막 이남, 남미, 스페인 남부, 아시아 남서부와 중남부인 고온건조 범주에서 바깥쪽의 확장 하는 세계의 대부분	30~43 (86~110)	30~63 (86~145)
고온 건조 (A1)	아시아 남서부와 중남부, 미국 남서부, 아프리카의 사하라 사막 이남, 호주의 중부와 서부, 멕시코 북서부	32~49 (90~120)	33~71 (91~160)

## → 엣지서버 시스템

→ 열악한 환경에서 감내하는 시스템

→ 고온·저온에서 시스템 운영을 위한 스마트 히팅 · 쿨링 기술

### 저온

열악한 외기온도의 유입 공기온도를 히팅

- ☞ 열전소자 적용 or 공기 히팅 기술 적용

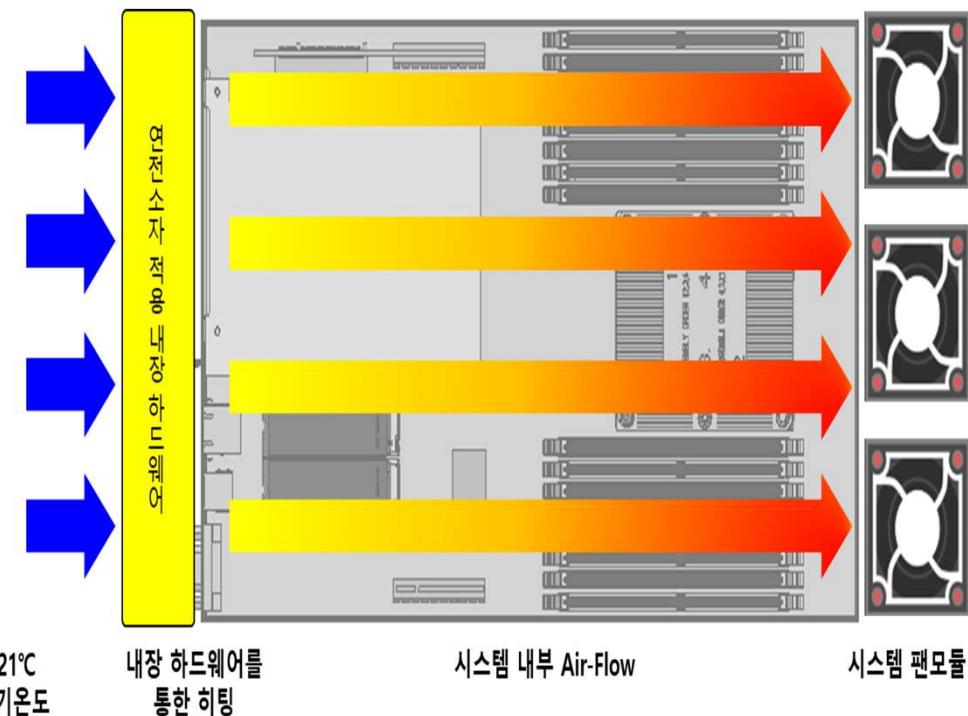
### 고온

고온 소자 적용 및 열 제어 기술

- ☞ 산업용 반도체 적용 (-10°C ~ 70°C)
- ☞ 열해석을 통한 Air Flow 설계

### 제어기술

흡입공기온도 모니터링 및 제어 기술



## → 엣지서버 시스템 → 러기드 환경 감내 가능한 시스템 관리 모듈 기술

### 관리 모듈 역할

시스템 상태 모니터링 및 제어

모듈 상태 정보 수집 및 원격 관리

### 온도 관련

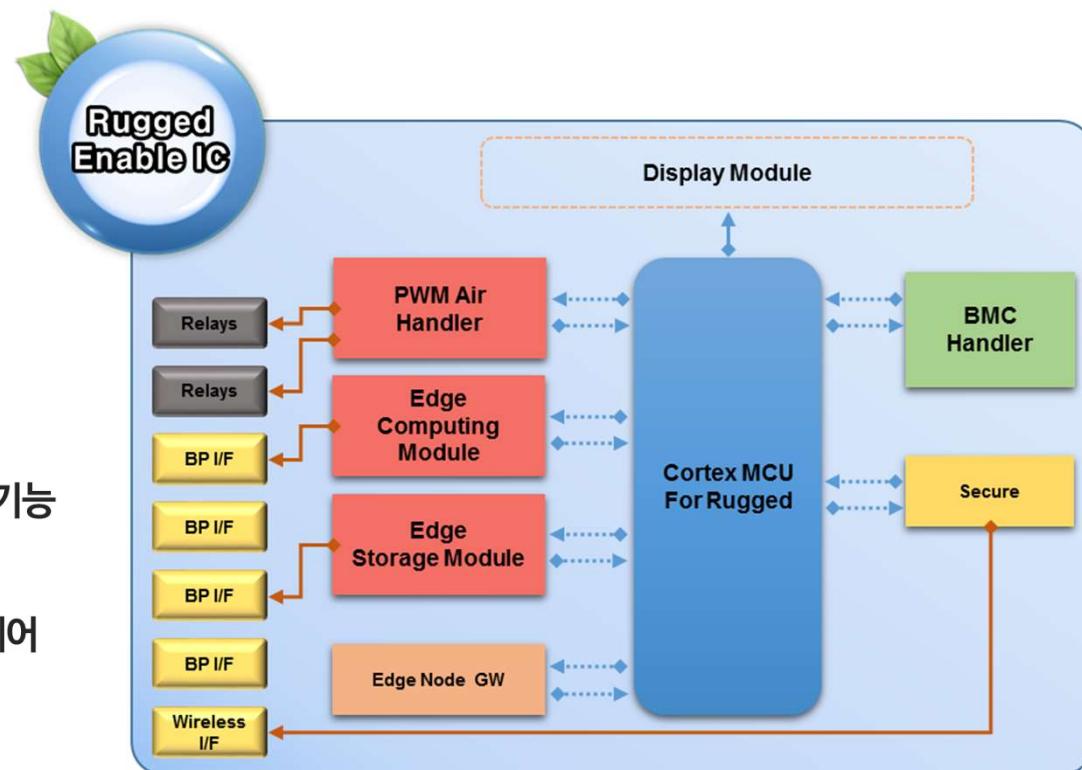
-21 °C에서의 온도 감지 및 Cold Booting 가능

컴퓨팅 모듈/스토리지 모듈 온도 감지

시스템 온도 감지 및 FAN control 등 온도 제어

☞ Wide Operating Range IC 적용

☞ Heat Spreading PCB 적용

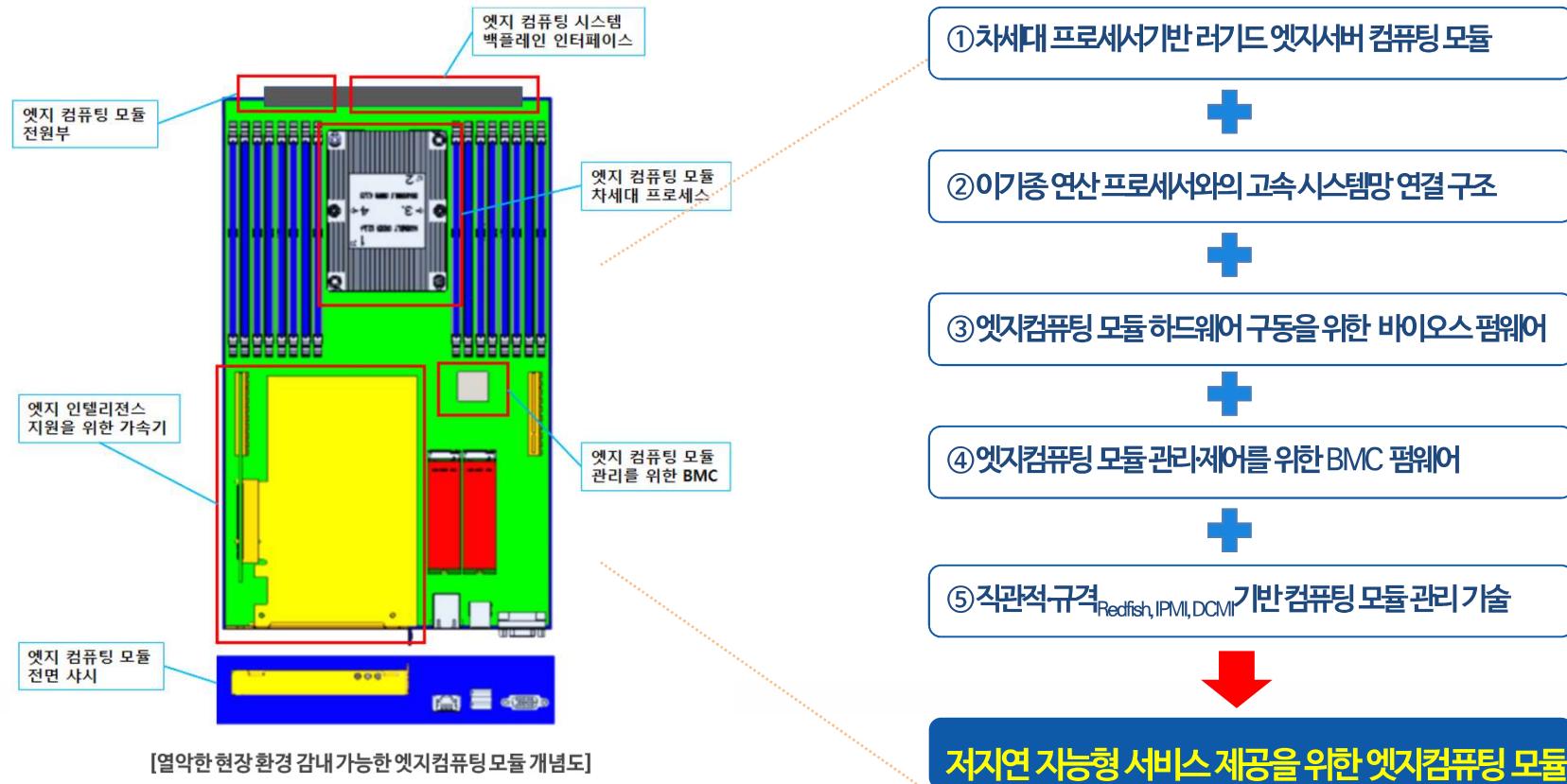


[러기드 환경에서의 엣지서버 시스템 통합 관리 내장형 시스템 구조]

## → 엣지컴퓨팅 모듈 개발

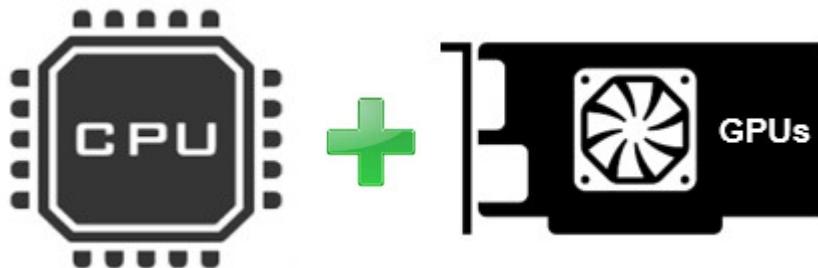
스마트 기기에 대한 저지연 응답 서비스를 제공하기 위해 실시간 엣지 데이터에 대한 전처리분석을 수행하고,  
지능형 서비스 제공을 위한 인공지능 학습 가속기를 지원하는 **고성능 서버 모듈**로서 엣지서버 시스템의 핵심 구성 요소

- 지연시간, 비용, 보안 위험 최소화를 위해 데이터를 클라우드로 전송하는 대신 근접한 엣지서버에서 데이터 분석 및 솔루션을 제공



## → 엣지컴퓨팅 모듈 개발

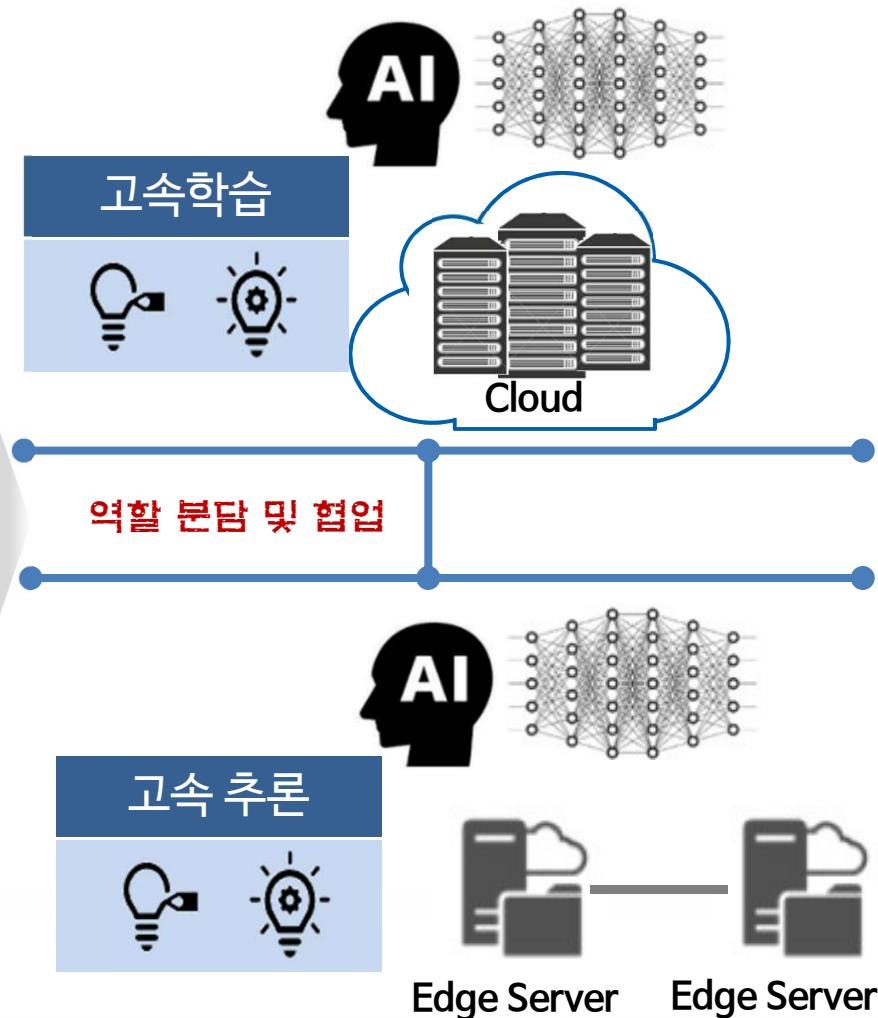
▶ 고속 연산을 위한 GPU 가속 카드 적용 : 대량 계산에 최적화되어 고속 연산 성능 확보



효율적인 컴퓨팅 파워

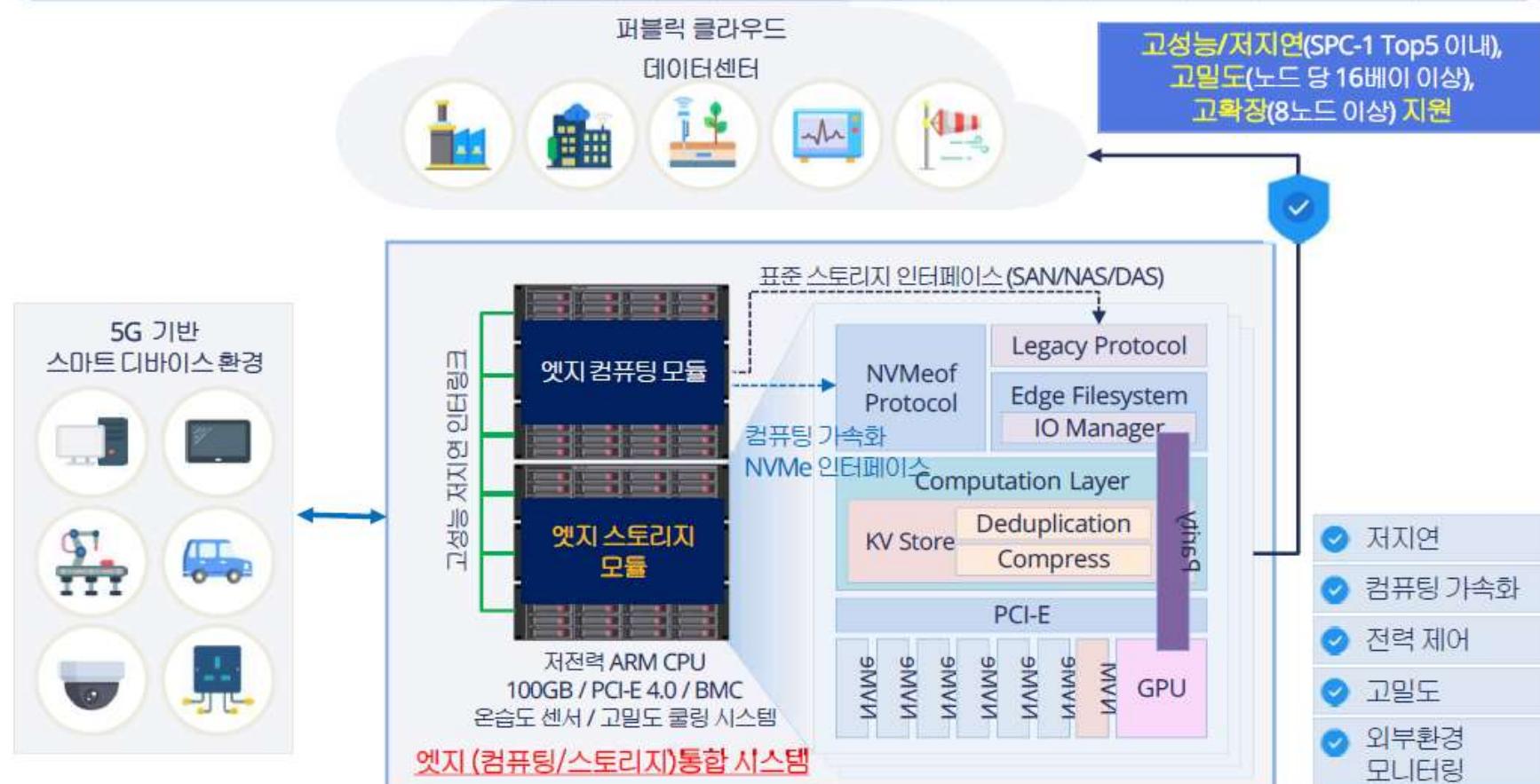
CPU (직렬 처리, ) + GPU (병렬 처리)

⇒ 연산 능력을 극대화 (최고 성능 확보)



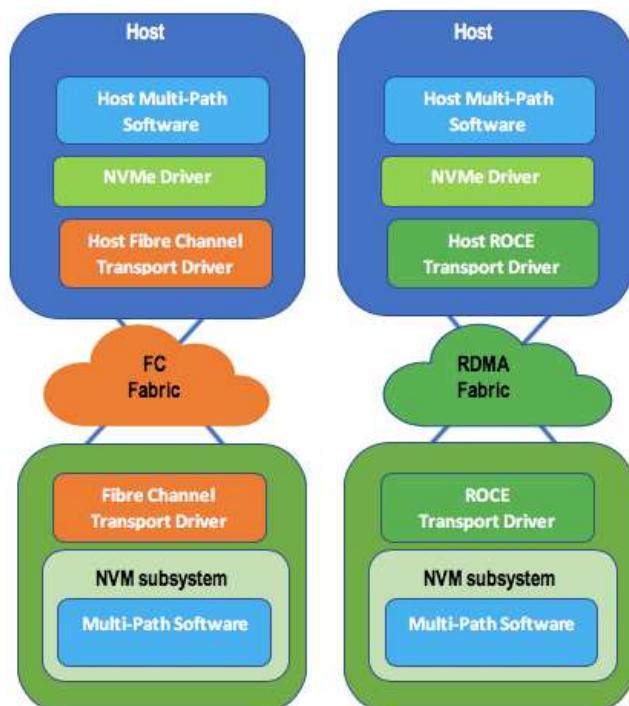
## → 엣지스토리지 모듈 개발

NVMe-oF(PCI/TCP) 기반 Key-Value 저장소 및 레거시 스토리지 서비스를 제공하는 ARM 기반 올플래시 컴퓨테이셔널 엣지 스토리지 모듈 기술 개발



## → 엣지스토리지 모듈 개발

### ▶ 고성능 · 저지연 인터페이스를 위한 NVMe 스토리지 채택과 NVMe of Fabric 기술



[ NVMe of Fabric 구조 ]

NVMe(Non-Volatile Memory Express) SSD : 기존 SATA SSD 보다 약 6배 이상 성능 향상

- SATA보다 빠른 PCI Express로 연결된 비휘발성 저장장치를 위한 새로운 통신 규격
- "비휘발성 메모리(non-volatile memory)"로, 보통 SSD 형태로 출시되는 플래시 메모리



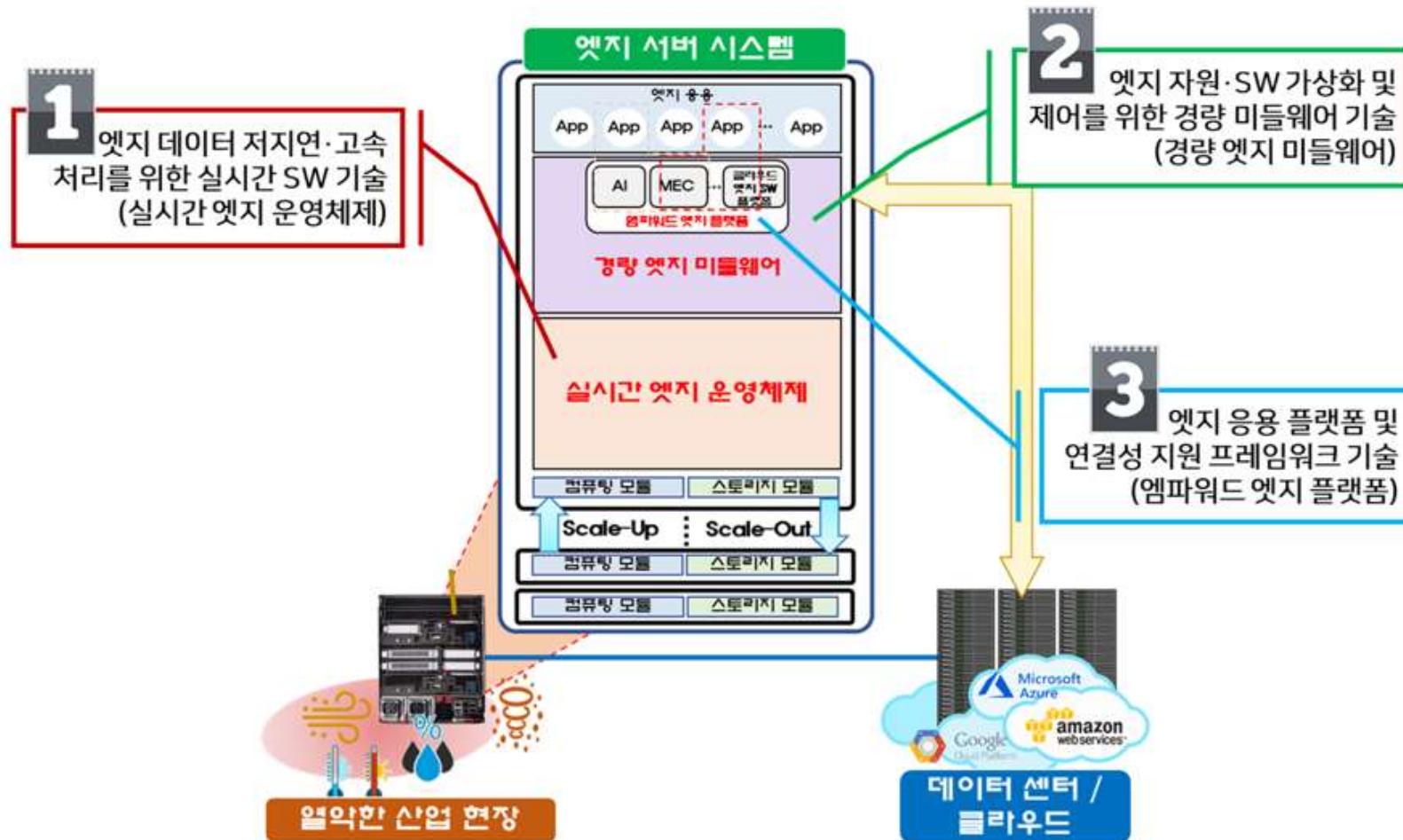
SAMSUNG

6 [출처] SAMSUNG SSD 로드맵

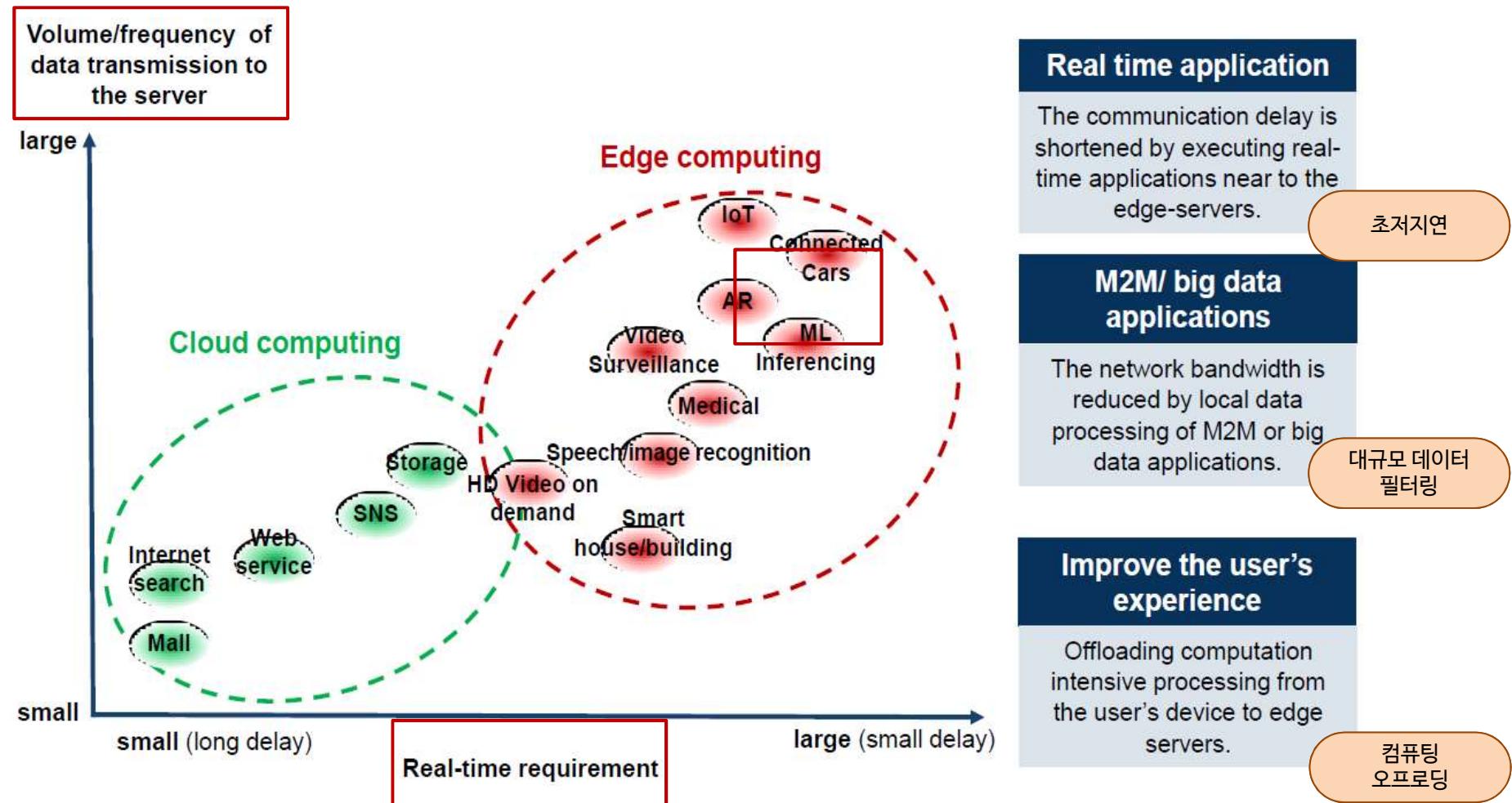
THE NEXT CREATION STARTS HERE

## → 엣지용 시스템SW 개발

### ◀ 실시간 데이터 응답을 위한 시스템 SW 기술



# 1. 엣지컴퓨팅 적용 분야

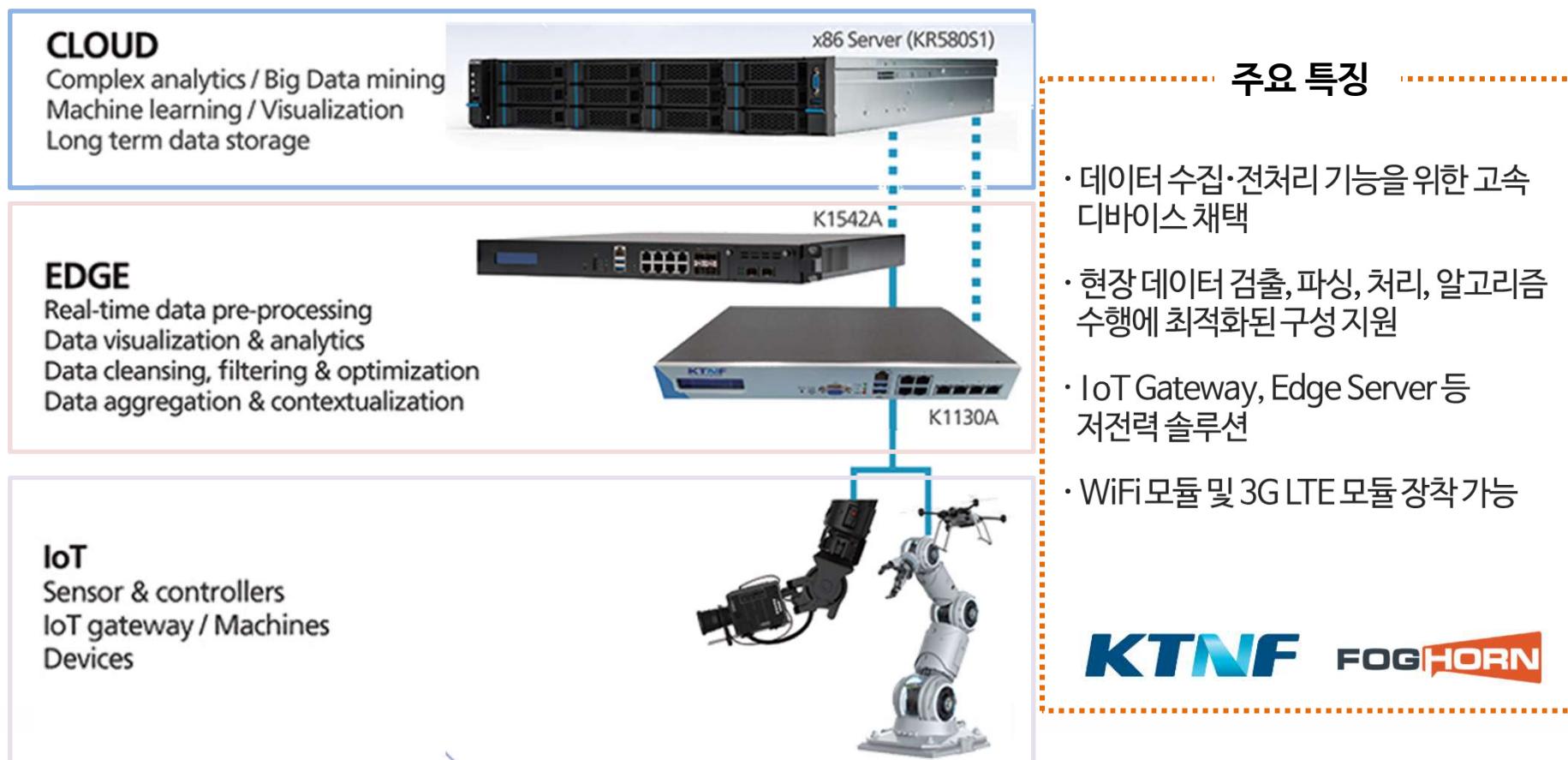


출처 : Frost Perspective on Edge Computing in Asia-Pacific, 2018)

## 2. Smart Factory 구축 사례

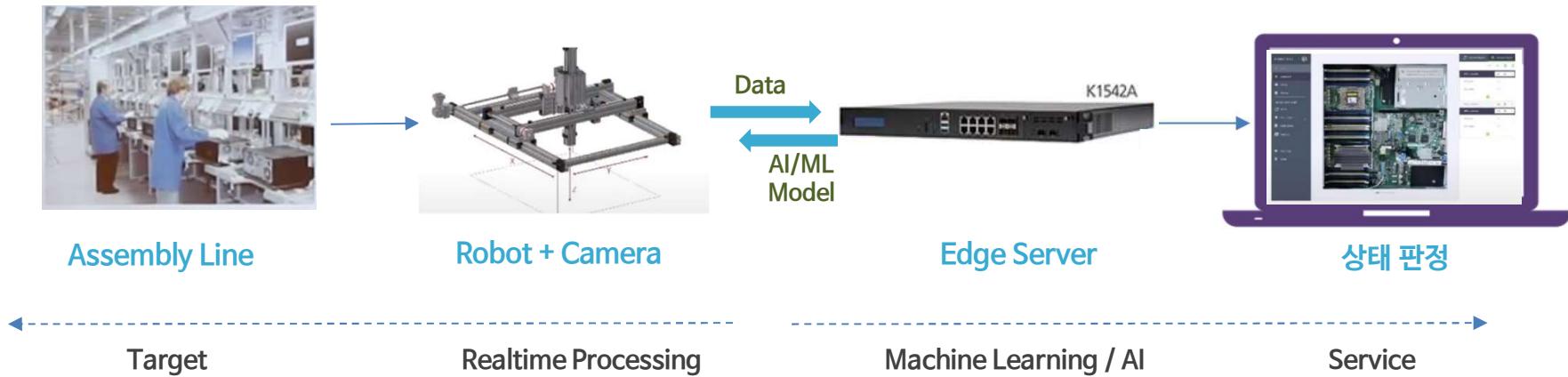
센서 데이터 증가로 클라우드에서 처리하던 기존 분석 정보를 Edge에서 처리 방식

중앙처리장치에서 처리하던 데이터 분석을 **설비 현장의 엣지서버에서 처리** (H사 제조라인 구축 사례)



## [ 타사 사례 ]

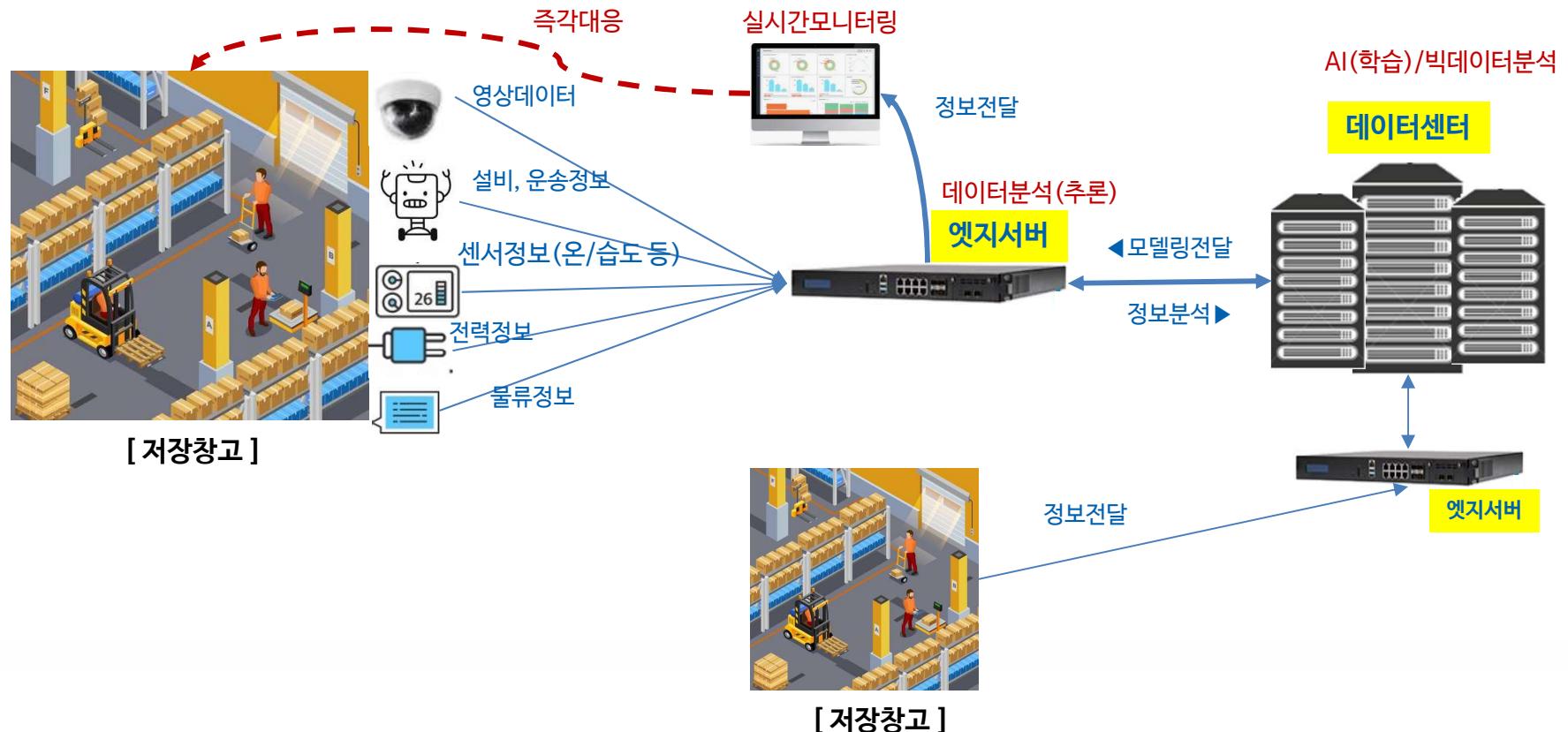
ROBOT + CAMERA를 기반으로 실시간 영상 인식/분석을 위한 실시간 품질 결과 확인



- 기존 서버가 조립된 이후에 검사를 통해 조립이 잘 되었는지를 확인하는 과정 → **실시간 결과 확인** 가능

## 저장창고의 스마트팩토리화에 따른 실시간 데이터 분석에 엣지컴퓨팅 적용

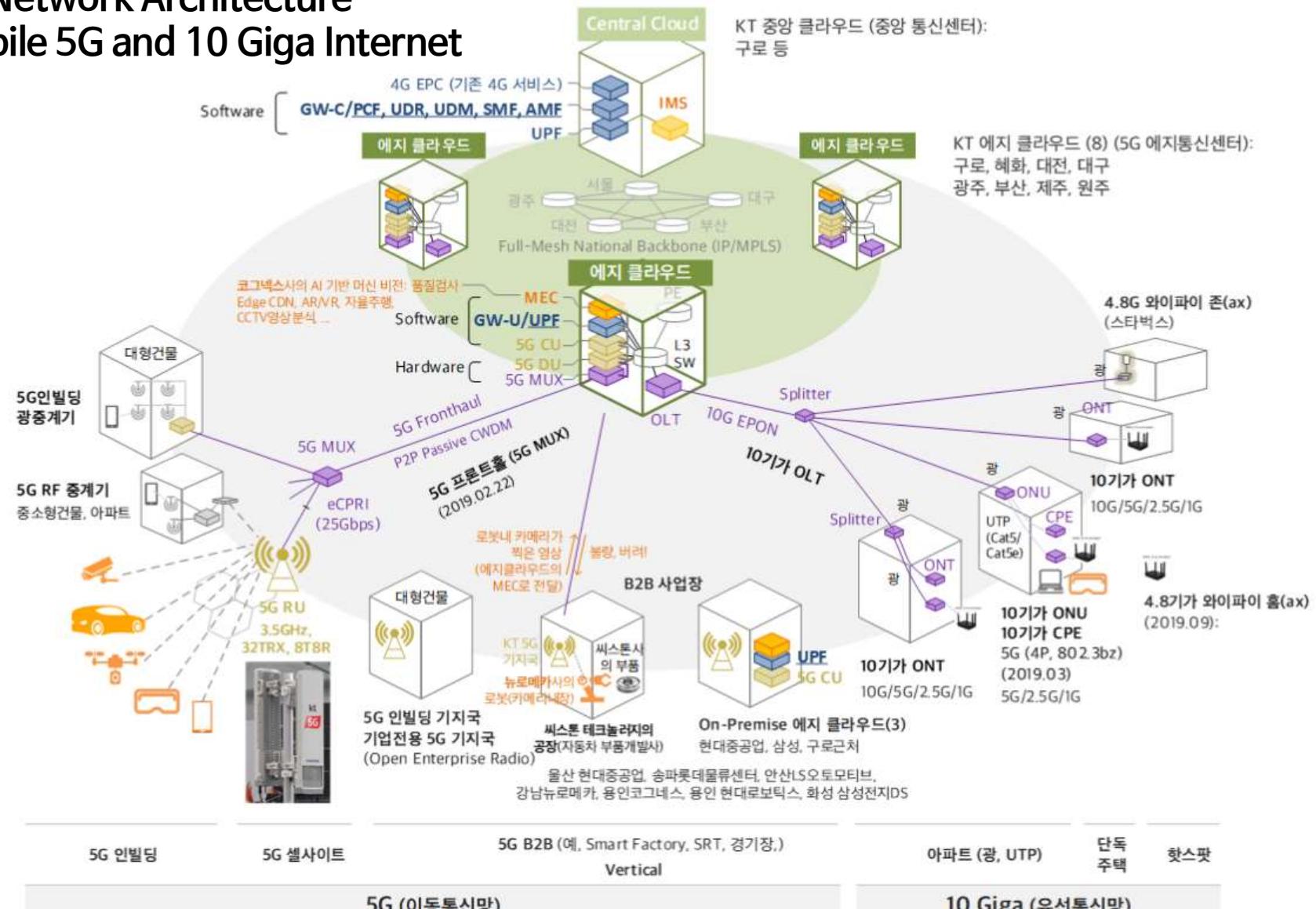
- 저장창고의 고도화 진행 : 센서정보(설비, 환경, 제품), 이동장비, 적제로봇, 경계정보 등 빅데이터 생성  
⇒ 데이터분석 및 결과의 의한 실시간 응답 필요 (엣지컴퓨팅과 데이터센터와의 역할 분담)



### III. 활용사례 5. MEC 적용

KTNF

## KT Network Architecture – Mobile 5G and 10 Giga Internet



5G 인빌딩

5G 셀사이트

5G B2B (예. Smart Factory, SRT, 경기장.)  
Vertical

아파트 (광, UTP)

단독 주택  
핫스팟

5G (이동통신망)

10 Giga (유선통신망)

[출처] Netmanias



# 감사합니다

Thank you