



GEdge(Griffin-Edge) Platform

- 초저지연 지능형 클라우드 엣지 SW 플랫폼 -

# 클라우드 중심의 엣지 컴퓨팅 플랫폼 (GEdge Platform)

2020.12.10

GEdge Platform 프로젝트 리더  
김선욱(swkim99@etri.re.kr)

“The First talk of Edge Computing with Clouds”

- GEdge Platform 커뮤니티 멤버들의 첫번째 이야기 -

**GEdge Platform Community 1<sup>st</sup> Conference**

# Contents

I GEdge Platform 개요

II GEdge Platform 개발 기술

III GEdge Platform 커뮤니티

IV 맺음말



# 이번 세션은 ...



기능/성능 검증 PoC

초저지연 지능형 클라우드 엣지 플랫폼 (GEdge Platform)

초저지연 클라우드 엣지 관리 플랫폼 (GM : GEdge Management)

플랫폼 관리 도구 프레임워크  
(GM-Tool : Web based tool)

RESTful API

플랫폼 관리 프레임워크  
(GM-Center)

지능형 서비스 운용 프레임워크  
(GS-AI)

서비스 협업 프레임워크  
(GS-Link)

gRPC API

gRPC API

초저지연 데이터 처리 프레임워크  
(GS-Engine)

서비스 플랫폼 전용 스케줄러  
(GS-Scheduler)

엣지 단말 메시지 브로커  
(GS-Broker)

초저지연 클라우드 엣지 서비스 플랫폼 (GS : GEdge Service)

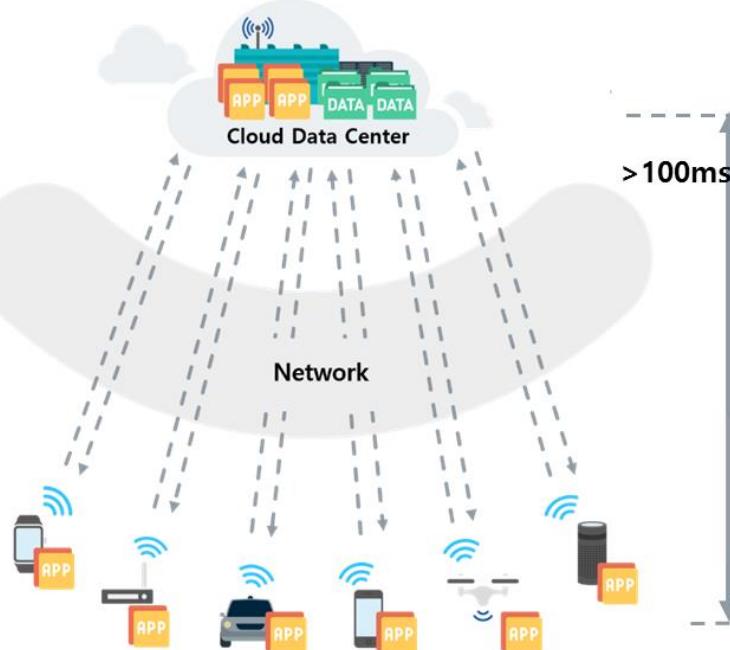
# GEdge Platform 개요



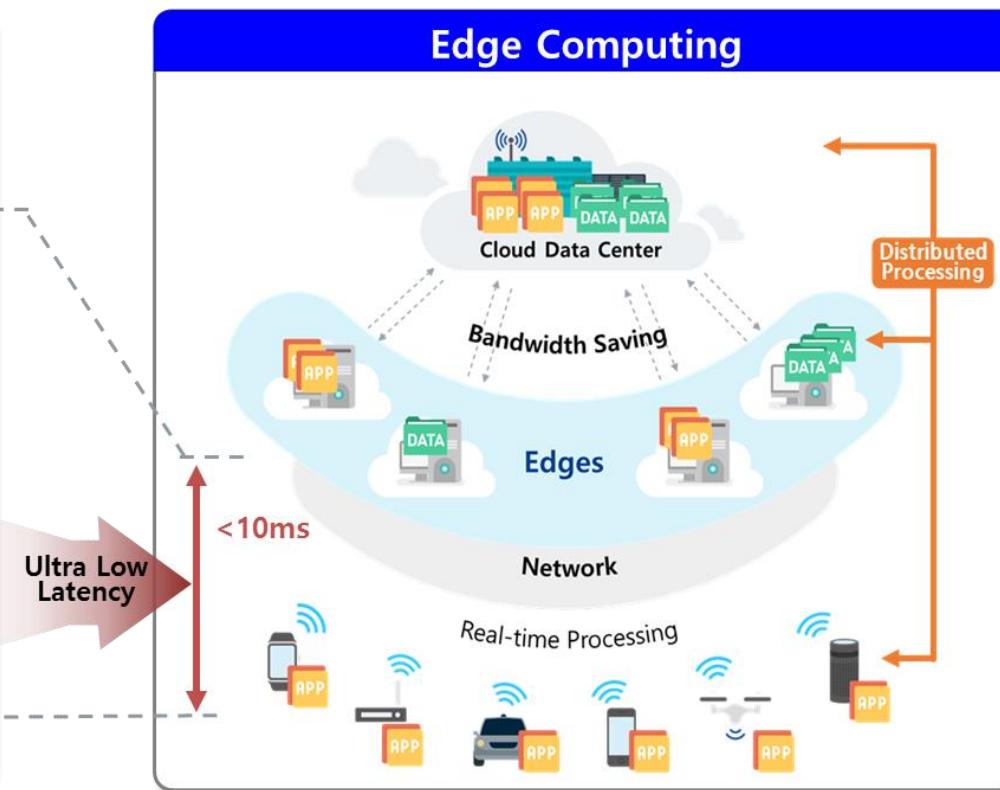
## » 엣지 컴퓨팅?

- ➡ 대규모 단말들이 생성하는 데이터를 단말 근처에서 처리하여 불필요한 데이터 전송을 최소화하고 서비스의 응답 속도를 보장하는 분산형 컴퓨팅 방식

**Cloud Computing**



**Edge Computing**



## » 공개 SW 부터 클라우드·통신·장비 사업자까지 기술 선점을 위한 개발 진행중

### 해외 동향

#### 공개SW, 엣지 컴퓨팅 기술 커뮤니티 증가

- (LF Edge) 개방적, 상호운용 가능한 엣지 컴퓨팅 프레임워크 개발목표, 5개 프로젝트 (EdgeX, Home Edge, Akraino, Project Eve, OpenGlossary)로 구성 (Linux Foundation, '19)
- (StarlinX) OpenStack, Kubernetes 및 Ceph 통합, 엣지 컴퓨팅 및 IoT 플랫폼 사용 사례 확장 가능한 컨테이너 기반 인프라를 제공 (Openstack Foundation, '18)
- (KubeEdge) Kubernetes 기반 컨테이너화된 엣지 컴퓨팅 경량 플랫폼 제공 ('18)

### 국내 동향

#### 초저지연 서비스 위한 통신·클라우드 사업자 제휴

- (Verizon) AWS와 IOT 및 새로운 응용 개발 지원을 위한 5G 엣지 컴퓨팅 관련 전략적 제휴
- (AT&T) 마이크로소프트와 클라우드, 엣지, AI 분야에서 협력, 5G 기반 Azure 서비스 제공
- (보다폰) IBM과 IoT, 5G 및 엣지 컴퓨팅 관련 새로운 디지털 솔루션 공동 개발 진행중
- (차이나유니콤) 알리바바, 텐센트 등 중국 클라우드 회사 투자 유치, 전략적 제휴

#### 글로벌 기업, 엣지 컴퓨팅 시장 진입 역량 강화

- (클라우드 사업자) 아마존의 Greengrass('16), 구글의 Cloud IoT Core('17), MS의 Azure IoT 엣지('17) 등 글로벌 사업자들은 자사 클라우드 기술을 엣지 기술로 확대 개발 진행 중
- (반도체·장비 사업자) 인텔은 엣지 컴퓨팅에 최적화된 시스템온칩(제온 D-2100, '19)을 개발, HPE는 엣지 환경에 적합한 엣지 라인시스템즈를 출시 ('18),
- (통신사업자) AT&T, 도이치 텔레콤 및 차이나모바일은 5G 서비스 위한 엣지 클라우드 구축 ('19)

#### 저지연 엣지 컴퓨팅 관련 연구 증가

- (NIST/NSF) 저지연 응답 시간 보장 연구 및 클라우드 엣지간 분산 협업 관련 과제 추진
  - NIST Emergency Edge Supercloud ('18), Toward a Scalable, Multi-Tenant, Edge-Cloud Infrastructure for Real-Time Computation ('18) 등
- (H2020) DITAS 과제 등 다수의 클라우드 엣지 관련 과제 추진
  - 데이터 및 컴퓨팅 이동 기반 데이터 중심형 응용 성능 향상 클라우드-엣지 통합 환경 (DITAS, '17) 등

### 통신·클라우드 사업자 제휴

- (SKT) AWS와 5G기반 모바일 엣지 클라우드 사업 본격 추진 ('29)
- (KT) Vmware 플랫폼 기반의 KT Edge Cloud 서비스 출시 ('19)

### 엣지 컴퓨팅 플랫폼 시장 진입

- (통신사업자) 자사의 사업 영역 중심의 엣지 컴퓨팅 기술 확보 추진
- (클라우드사업자) 이노그리드 엣지 스케일 클라우드 출시

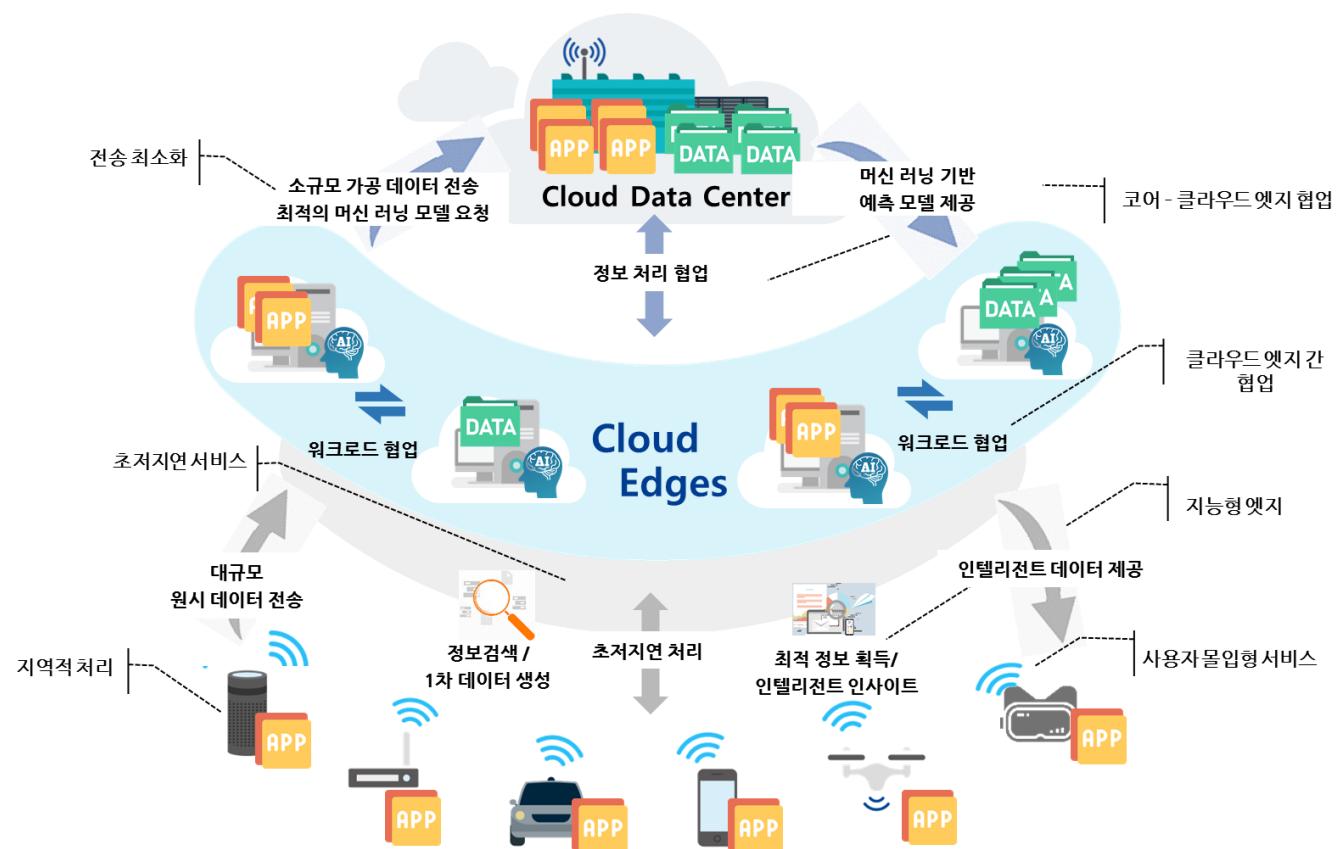
### MEC 플랫폼 기술 연구

- (SPTEK) IoT 지원 클라우드 엣지 운용, 관리 중심의 기술 개발
- (ETRI) 모바일 엣지 컴퓨팅 플랫폼 및 SDK 개발, 기술 검증 PoC 구축

» 엣지 컴퓨팅과 클라우드 컴퓨팅은 경쟁적인 개념이 아닌 상호 보완적인 개념으로 발전

➡ 엣지와 클라우드 간의 콜라보레이션 강조 : 클라우드 엣지(엣지 클라우드)

» 클라우드 엣지 컴퓨팅 : 엣지에서 클라우드 서비스 기반의 컴퓨팅 환경을 제공하고 클라우드-엣지, 엣지-엣지간 협업을 통한 지능형 서비스를 제공하는 분산 클라우드 컴퓨팅 방식



## » 초저지연 서비스 제공을 위한 컴퓨팅 플랫폼 기술 필요

### 5G 활성화

5G 서비스 상용화에 따른 초저지연 서비스에 대한 요구 증가

**KT 5G** 8개 Edge Cloud 구축  
(2019.03.06)

향후 수십개로 확대



**SKT 5GX** 4개 MEC 구축  
(2019.10.31)



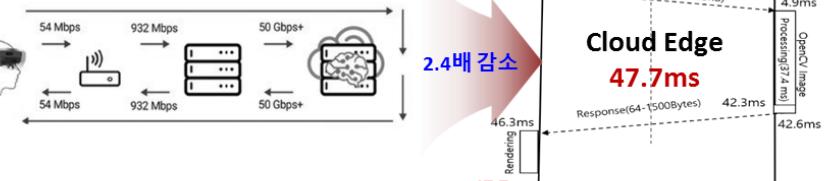
10ms 미만 초저지연  
서비스 제공 목표



서비스의 엣지 이동: 기존 클라우드 대비 2배 이상의 서비스 지연 감소

Core Cloud  
115ms

MS Hololens



초저지연 엣지 서비스 실현 불가  
47.7ms → 10ms 응답 시간 단축 필요

(출처:Scalability and performance Evaluation of Edge Cloud Systems for latency Constrained Applications, IEEE 2018)

### 초저지연을 위한 컴퓨팅 기술 요구

클라우드에서 엣지로 단순 이동만으로 초저지연 서비스 제공 불가

클라우드 엣지 서비스 응답 시간 단축 위한  
플랫폼 수준의 기술 요구 증가

What Is Driving Edge Computing?

- A. Latency
- B. Bandwidth
- C. Security
- D. Connectivity

"WHERE" MATTERS



서비스 응답 시간 단축 위한 공개 sw기반 클라우드 엣지 플랫폼 프로젝트 활성화

파블릭 클라우드 사업자들의 클라우드 엣지 플랫폼 기술 확보 주력

AWS Wavelength brings compute and storage to the 5G edge

By Steve McCasill • December 04, 2019

AWS promises ultra-low latency



초저지연 서비스 위한 통신 클라우드 사업자 제휴 증가

Verizon and AWS announce 5G Edge computing partnership



Brian Heeter  
4:53 am KST • December 4, 2019

Why 5G needs to team up with edge computing

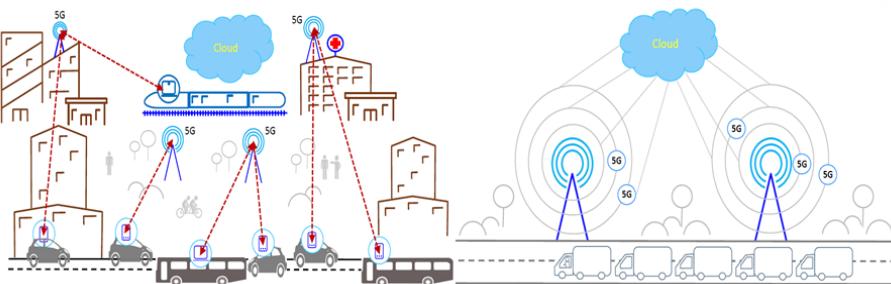
June 18, 2019 • Jan Howells, IoT



## » 이동체 서비스의 연속성 보장을 위한 지능형 협업 기술 필요

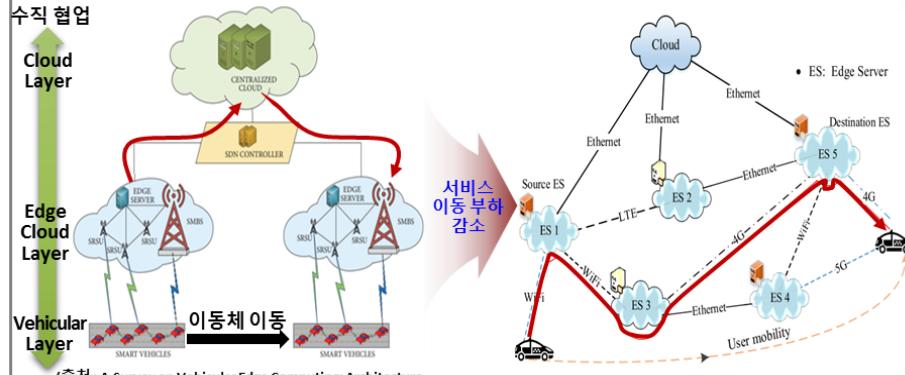
### 이동체 서비스 증가

5G의 초고속·초연결·초저지연 특성을 활용한 이동체 대상 서비스 관심 증가



(출처 : <https://www.slideshare.net/3G4GLtd/miscellaneous-5g-uses-cases-april-2019>)

### 5G 기반 이동체 대상 서비스의 연속성 보장 요구



(출처 : A Survey on Vehicular Edge Computing: Architecture, Technical Issues, and Future Directions, WCMC2019)

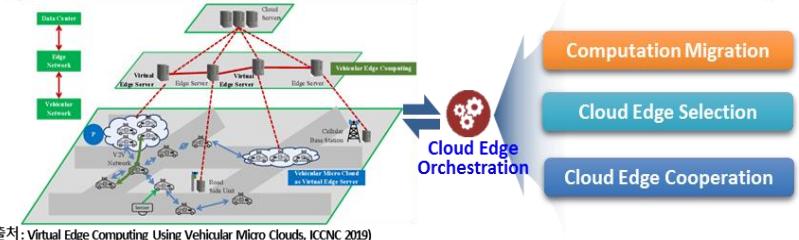
(출처 : A Survey on Service Migration in Mobile Edge Computing, IEEE 2018)

이동체 서비스의 연속성 보장을 위해서는  
엣지-엣지 간 수평적 협업 필요

### 수직·수평 협업 요구 증가

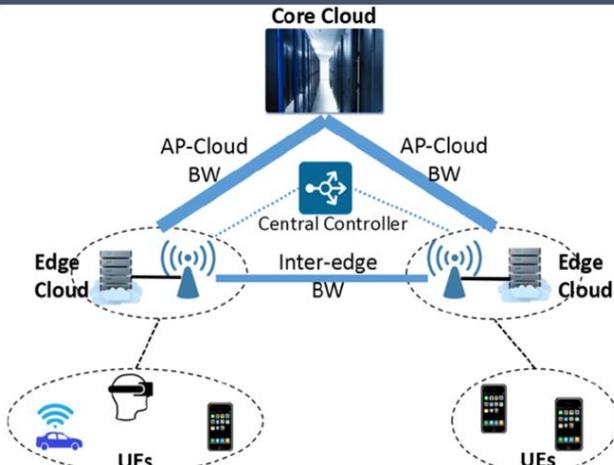
The Evolution of Edge Computing – 이동체 지원 수직·수평 협업으로 진화

이동형 객체 대상 서비스의 연속성 보장을 위해서는 엣지-엣지간 수평적 협업 필수



(출처 : Virtual Edge Computing Using Vehicular Micro Clouds, ICNC 2019)

수직·수평적 협업을 위한 클라우드-엣지-단말 대상  
서비스·데이터·자원 오키스트레이션 기능 요구



(출처 : Scalability and Performance Evaluation of Edge Cloud Systems for Latency Constrained Applications, IEEE 2018)

## » 엣지 기반 지능형 서비스(Edge AI)의 성능 보장 기술 필요

### 지능형 엣지 서비스

2014

#### MS Glimpse Project

- 고정형 이미지 AI 분석
  - Mobile 서비스 지능화
  - Service offloading



- 클라우드 컴퓨팅 연동
  - 단말의 성능/배터리 제약 보완

출처:<https://github.com/Glimpse/Glimpse>

2018

#### Live Facial Recognition

- 동영상 AI 분석 서비스
  - 5G 네트워크 연동
  - 정확도 미약(81% 오류)



- 대표적인 시범 서비스 (CCTV)
  - 영국 Metropolitan police service
  - 중국 Beijing museum complex

출처:<https://www.theguardian.com>

2025

#### Connected Car

- 이동형 객체를 위한 AI 서비스
  - 경로/사물 추출, 경로추출, 위험 경고
  - 다양한 정보 실시간요청



- 대용량 데이터 처리 성능 한계
  - 구글 자동차 초당 1GB 데이터 생성
  - AI 데이터 처리 120TOPS\*(PC 2,300배)

### 발전방향

배치 학습  
(클라우드)

분산 협업 학습  
(클라우드 엣지)

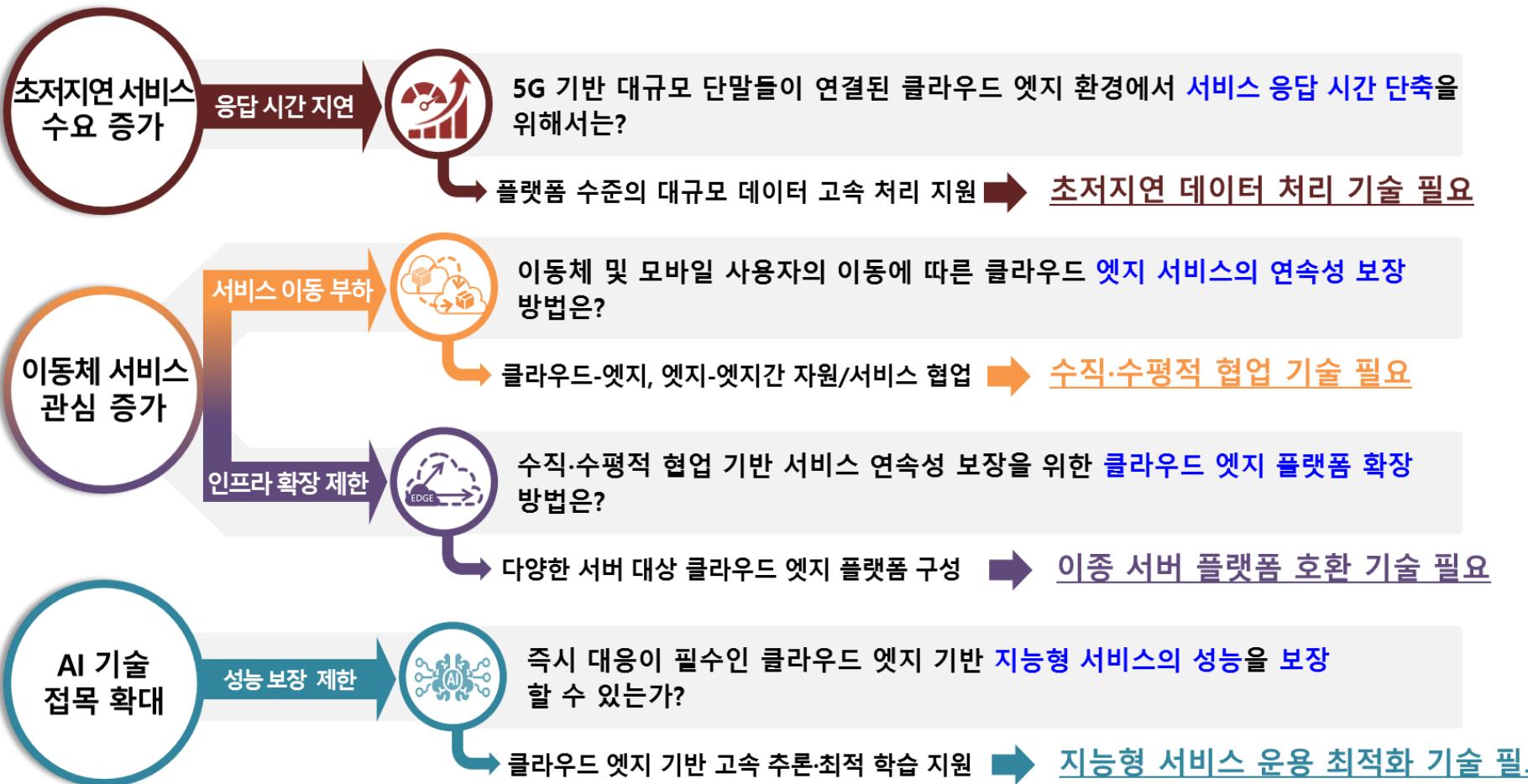
서비스 정확성  
(학습 모델 생성)

실시간성  
(추론서비스)

정적 오프로딩  
(사전예측기반)

동적 오프로딩  
(서비스부하기반)

(출처: Convergence of Edge Computing and deep Learning: A Comprehensive Survey, IEEE 2019)



클라우드 엣지 컴퓨팅 시대의 핵심 기술은 →초저지연, 협업, 호환, AI 최적화 기술

## » GEdge Platform

- ➡ 클라우드 중심의 엣지 컴퓨팅 플랫폼을 제공하는데 필요한 핵심 SW 기술
- ➡ 누구나 참여 가능한 공개 SW 커뮤니티

### GEdge Platform 핵심 기술 개발

- (SW 개발) 클라우드 엣지 컴퓨팅 플랫폼 제공을 위한 핵심 기술 개발
- (공개) 누구나 사용 가능하도록 개발된 핵심 기술 SW 공개
- (검증) GEdge Platform 기반 서비스 운용을 통한 기능/성능



### GEdge Platform 커뮤니티

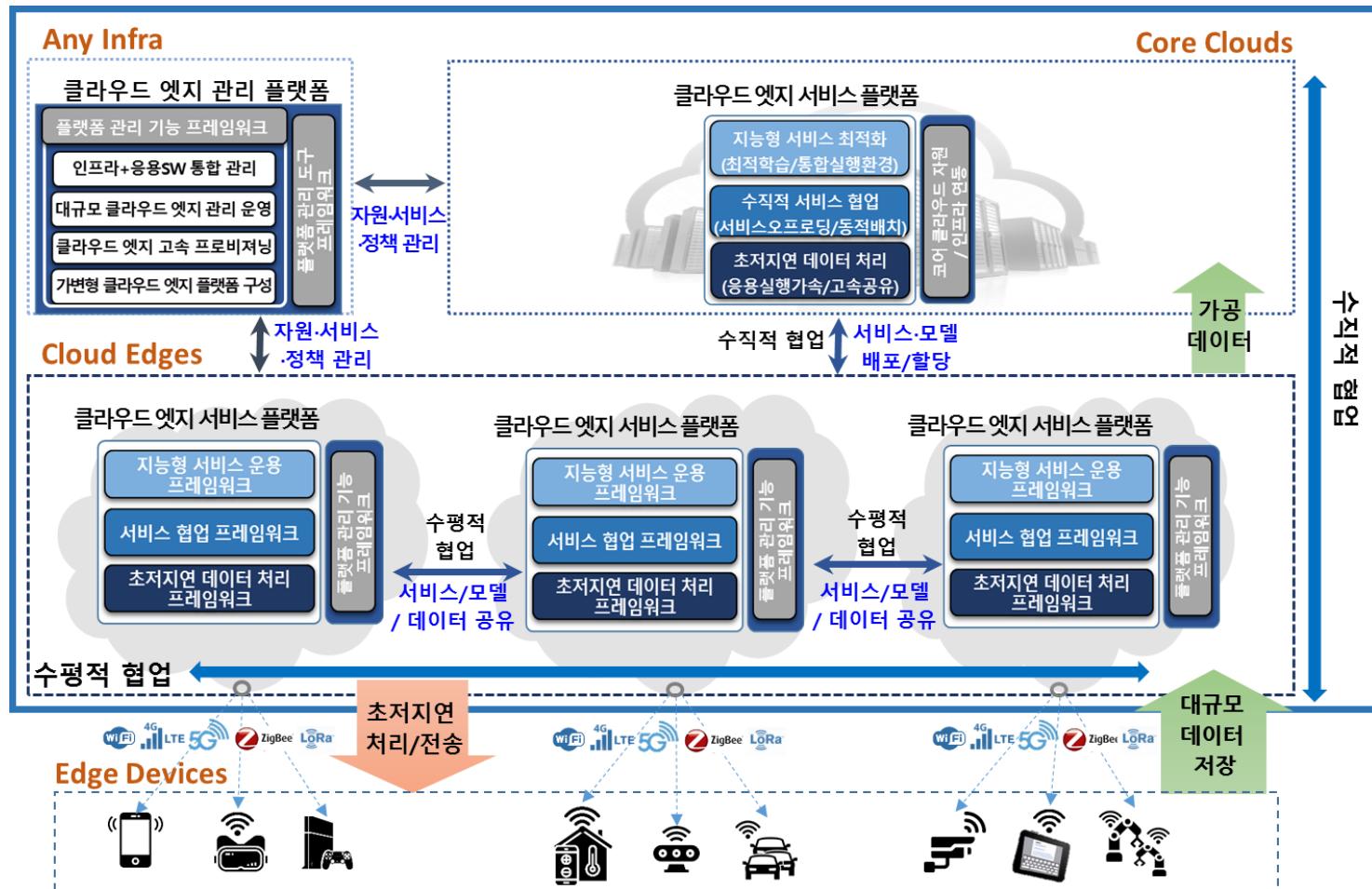
- (소통) 커뮤니티 멤버간의 의견 교환을 위한 의사 소통 공간
- (공유) GEdge Platform 개발 과정에서의 결과물(소스 코드, 문서, 노하우 등) 공유 공간
- (협업) 코어, 액티브 및 주변 멤버가 협업 공간

수요자 의견 수렴 / 자발적 커미터 확보 / 기술 확산

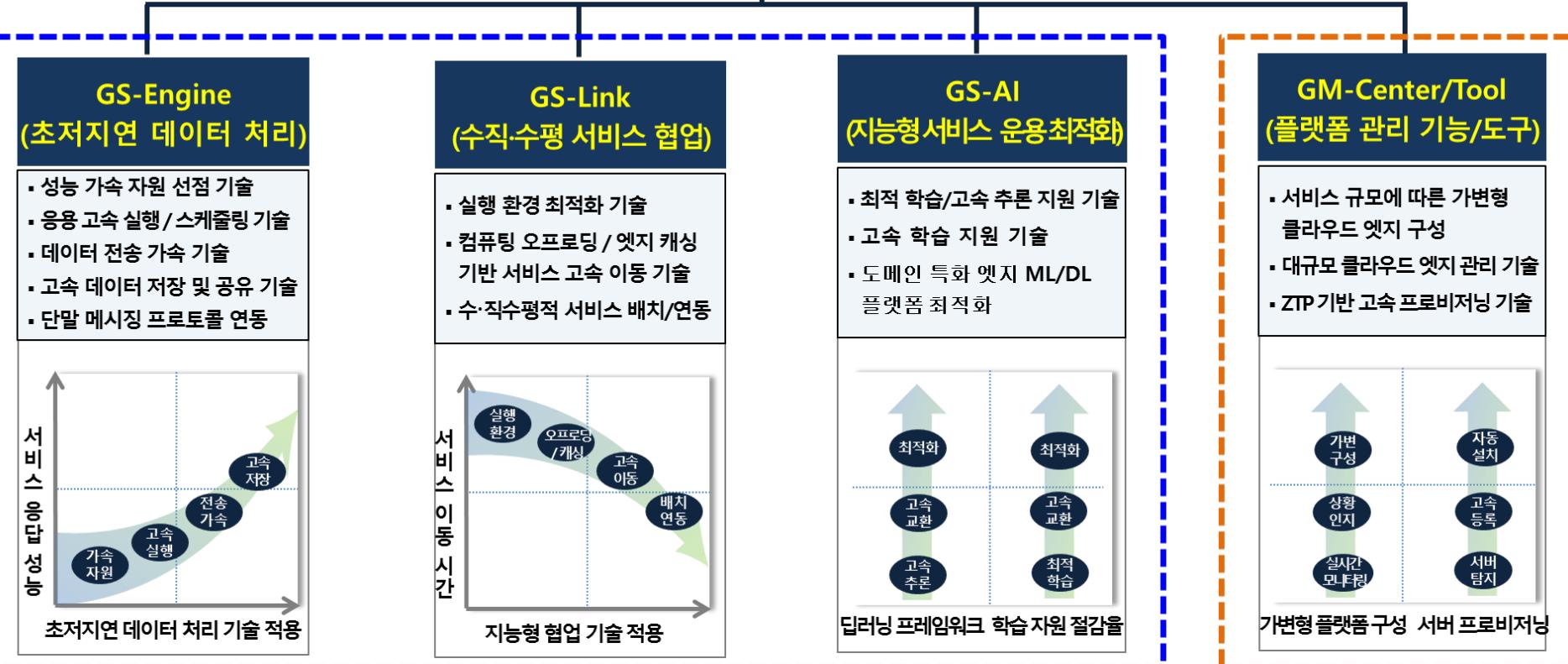
# GEdge Platform 개발 기술



응답 속도 민감형 서비스를 위해, 코어 클라우드-클라우드 엣지-단말 간 협업 기반  
초저지연 데이터 처리를 지원하는 지능형 클라우드 엣지 SW 플랫폼



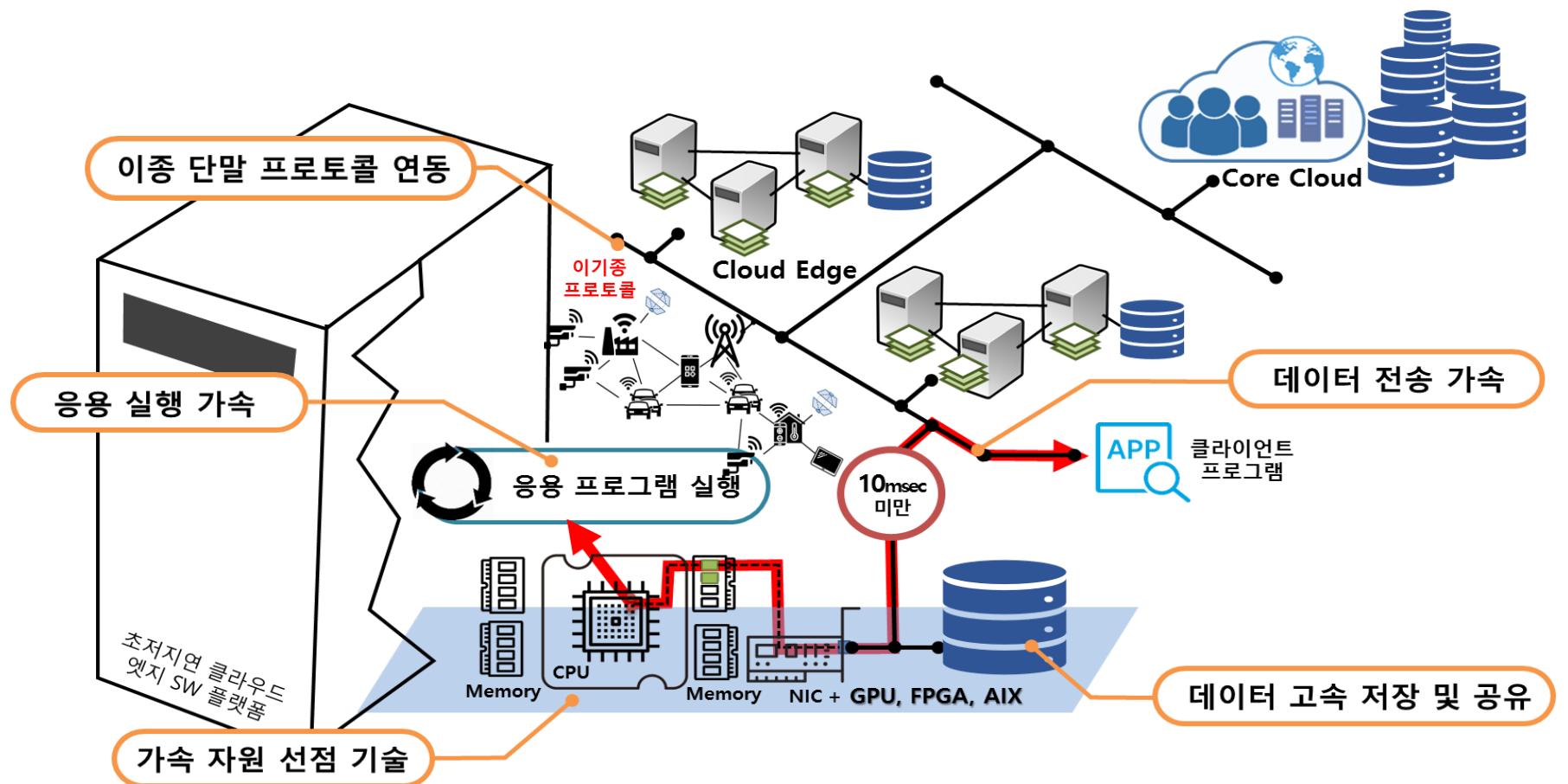
## GEdge Platform : 초저지연 지능형 클라우드 엣지 SW 플랫폼



# 3 GS-Engine : 초저지연 데이터 처리



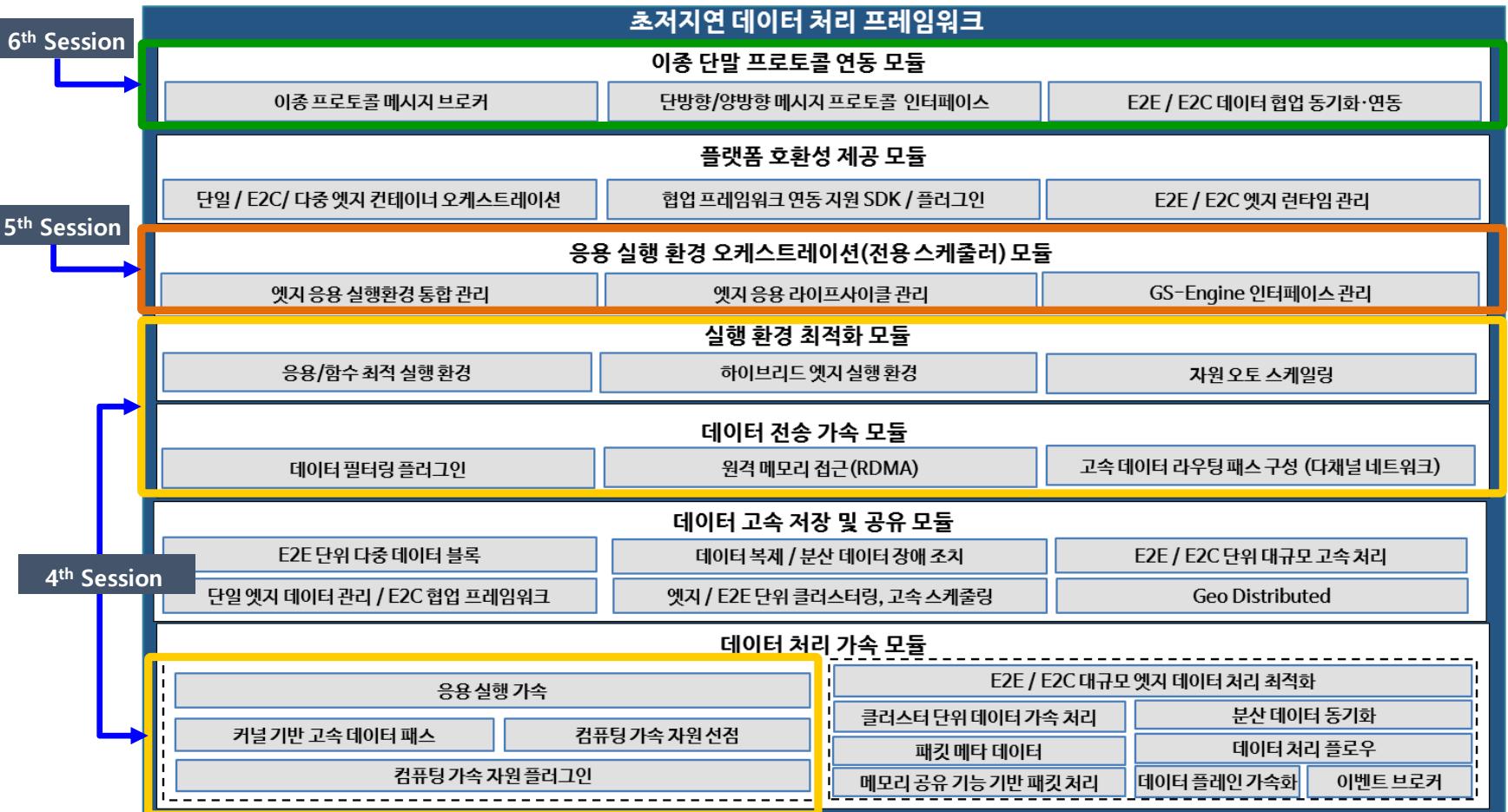
- » 클라우드의 서비스 처리 대비 통신 지연 시간 감소
- » 초저지연 서비스 제공을 위한 서비스 지연 시간 개선 필요
- » 데이터 전주기에 대한 처리 가속 기술 필요



# 3 GS-Engine : 초저지연 데이터 처리



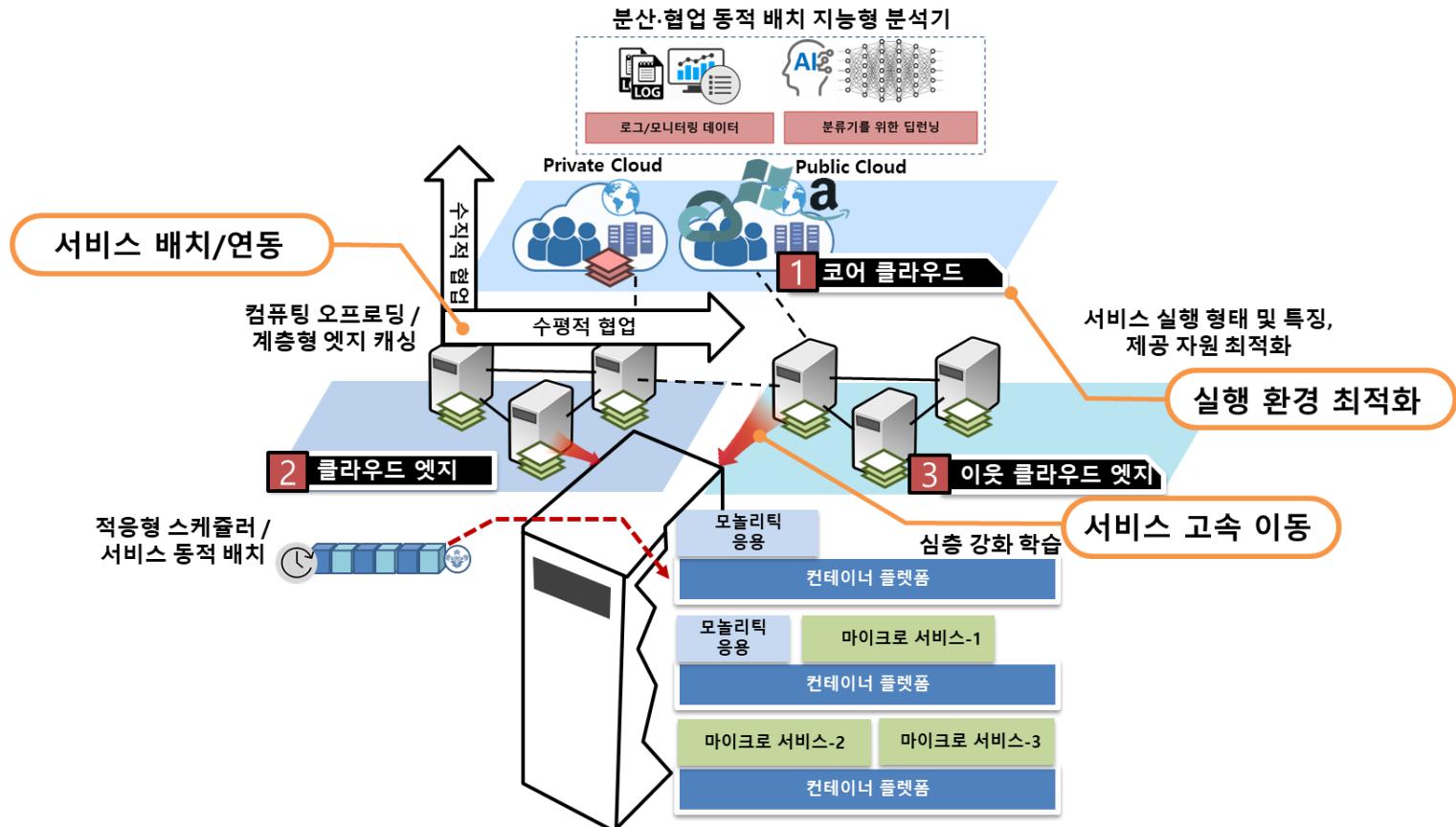
## » GS-Engine 프레임워크 구성 기술



# 4 GS-Link : 수직 수평적 서비스 협업



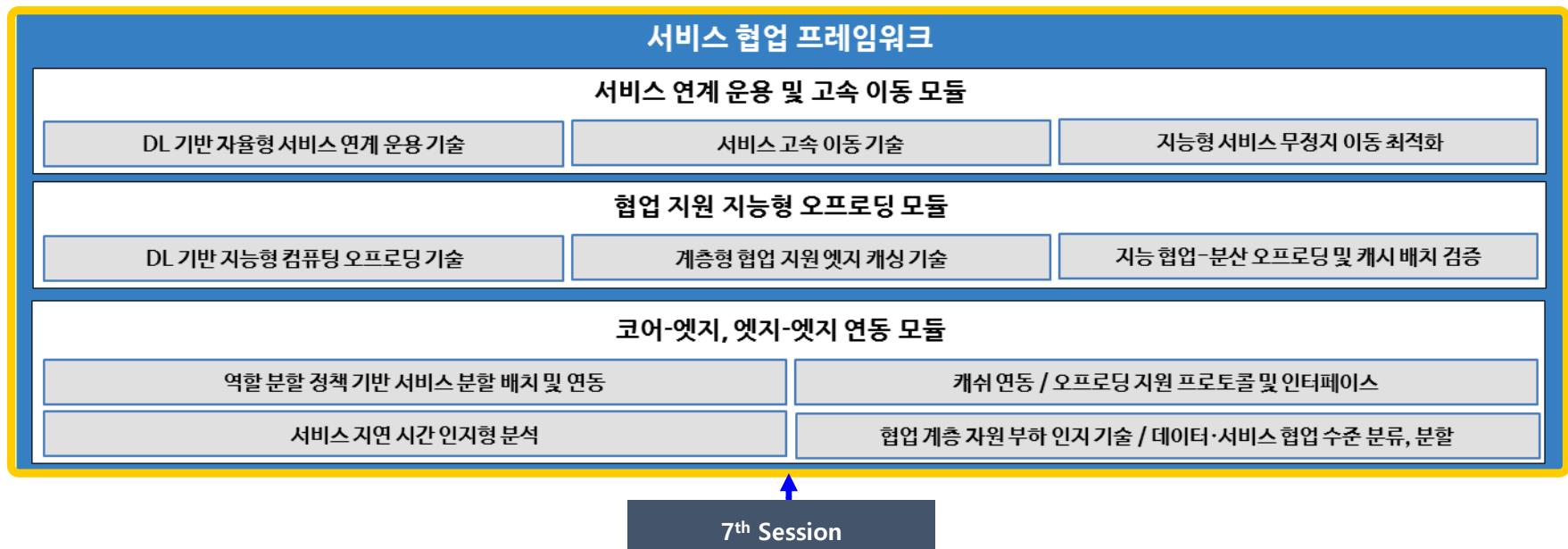
- » 엣지 서비스의 고속 이동 및 연동을 위한 이동형 객체 서비스의 연속성 보장
- » 클라우드와 엣지, 엣지간 협업을 통한 서비스 최적 실행 환경 선정 및 오프로딩
- » 지능형 스케줄러 기반 서비스 분산·협업 동적 배치 / 연동 기술



# 4 GS-Link : 수직 수평적 서비스 협업



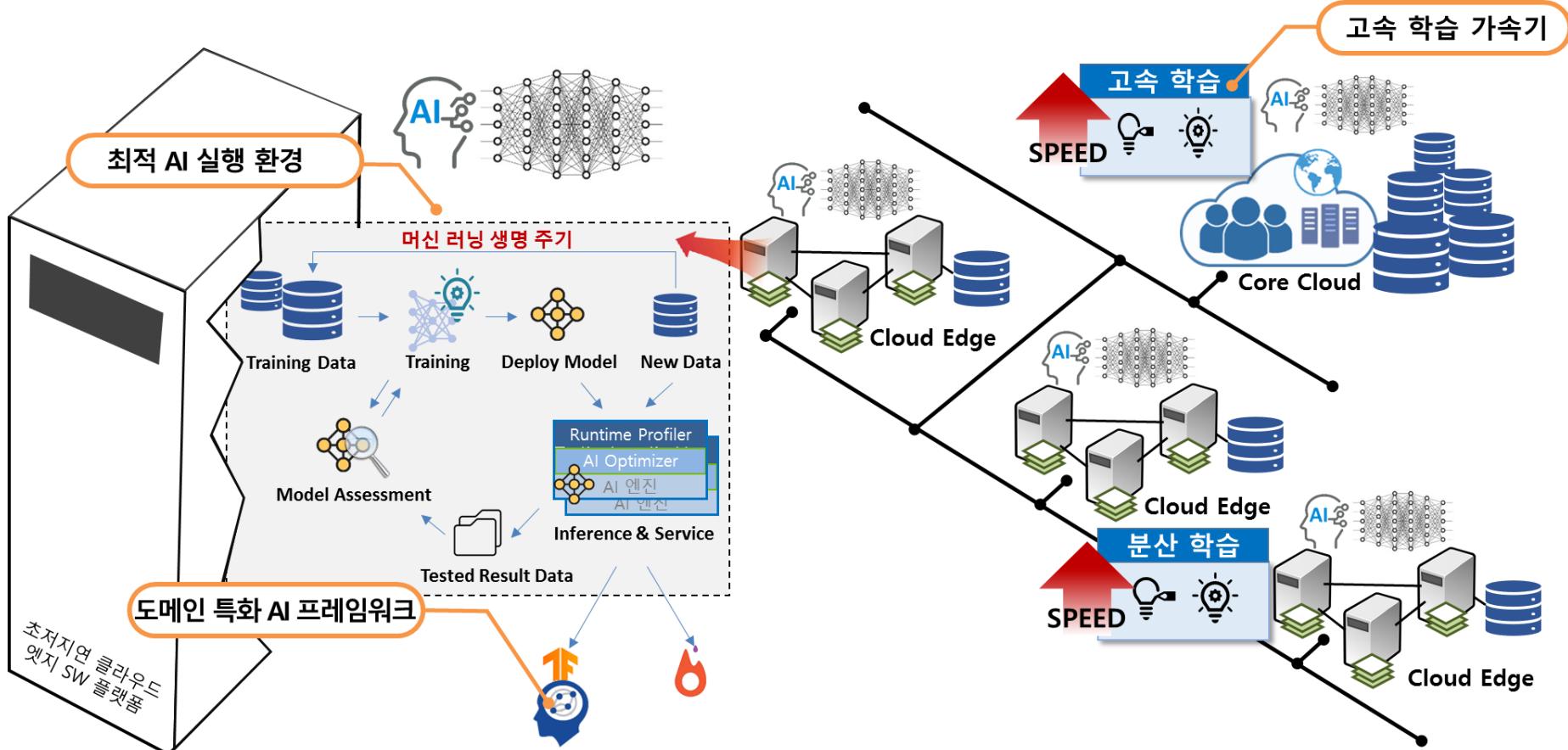
## » GS-Link 프레임워크 구성 기술



# 5 GS-AI : 지능형 서비스 운용 최적화



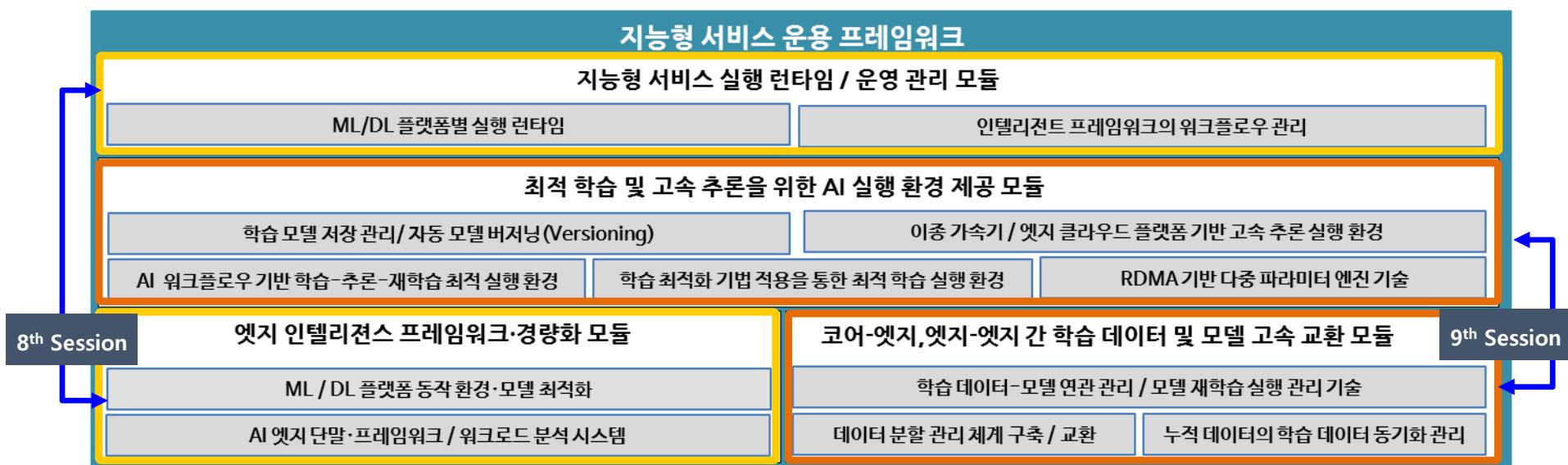
- » 지능형 클라우드 엣지 구현을 통한 데이터 보안·학습·처리의 고속화
- » 단말-엣지-클라우드 계층간 협업 기반의 지능형 서비스 실행 환경 지원



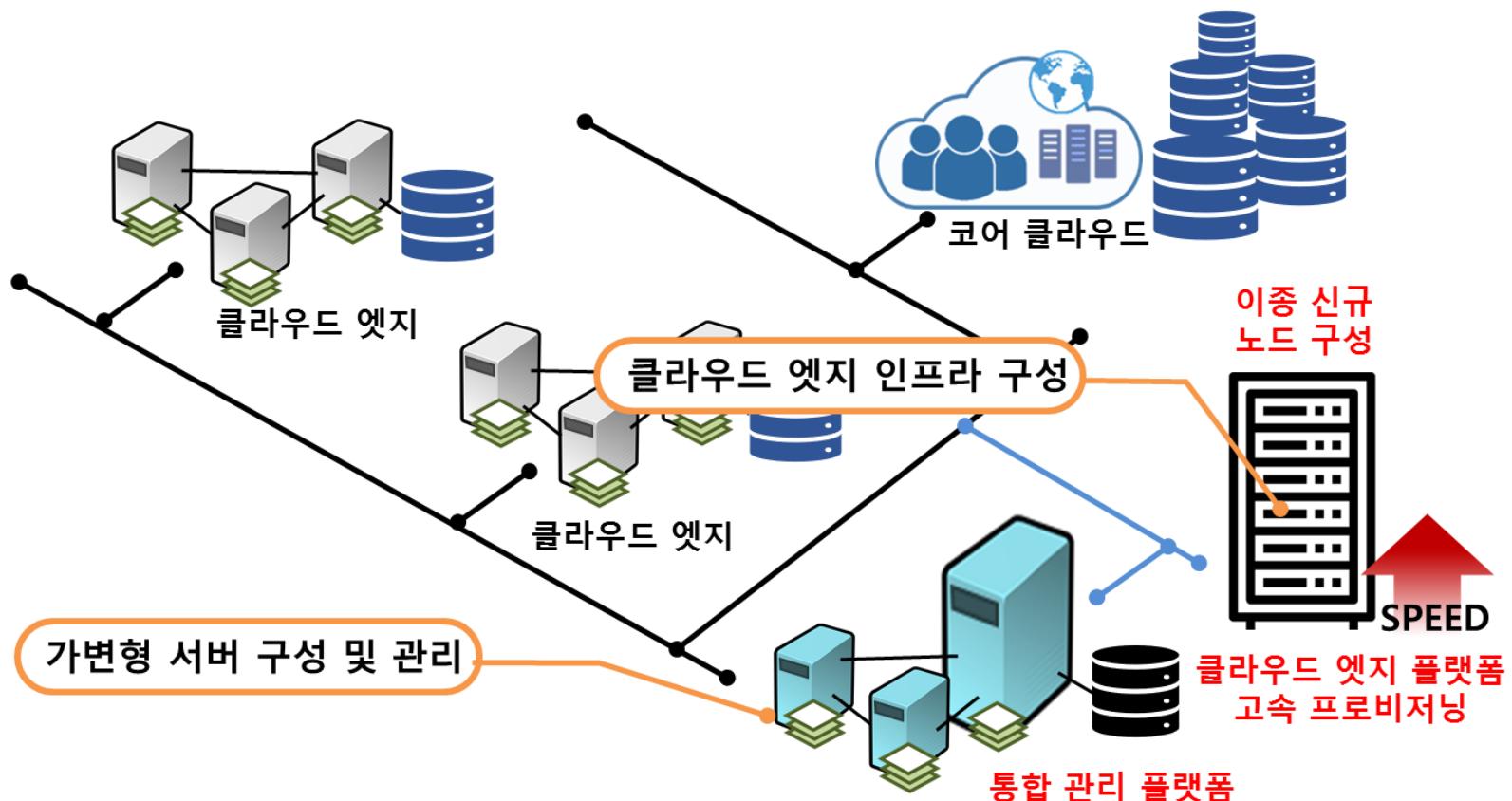
# 5 GS-AI : 지능형 서비스 운용 최적화



## » GS-AI 프레임워크 구성 기술

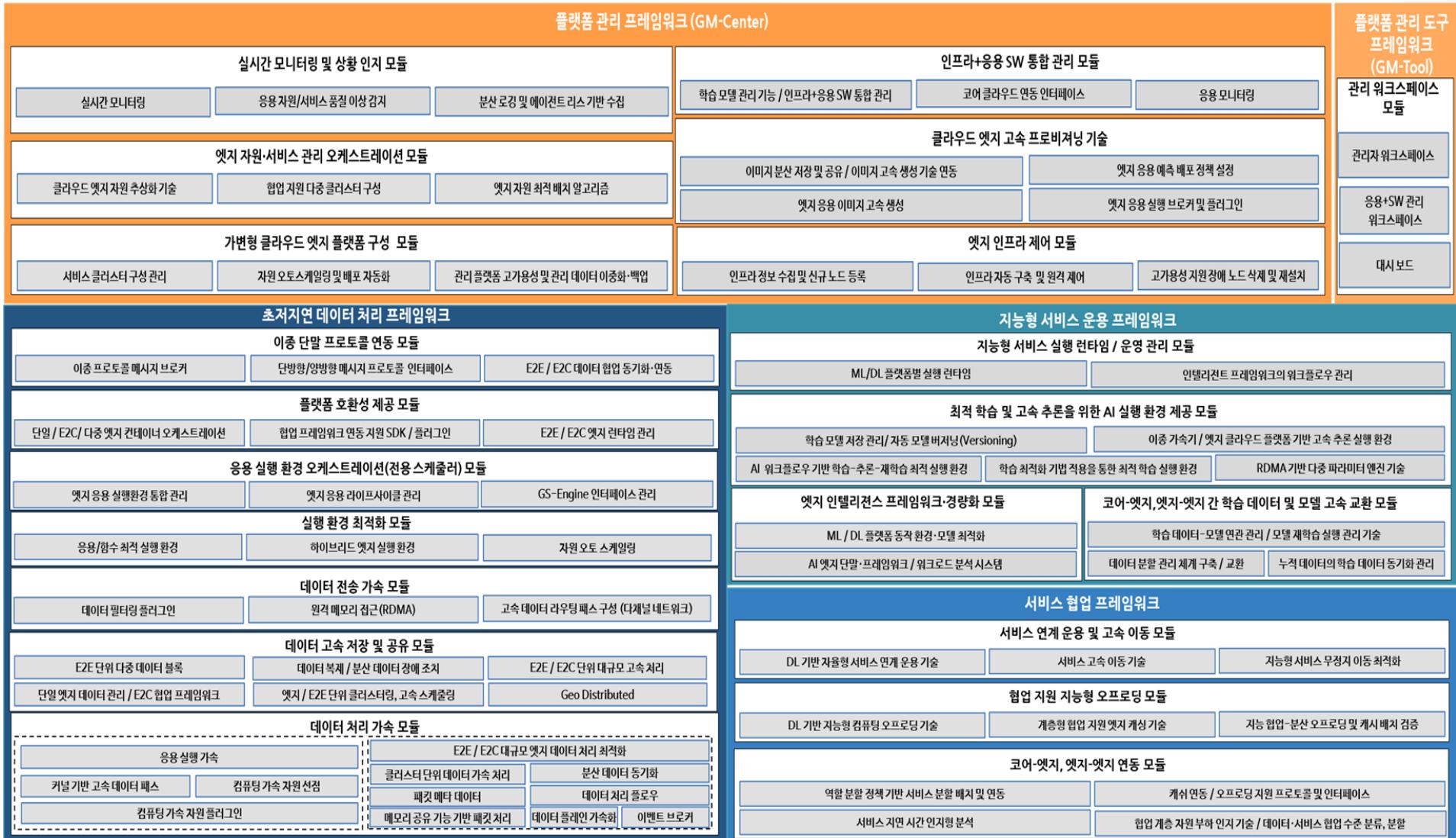


- » 서비스 요구사항 기반 가변형 클라우드 엣지 플랫폼 구성
- » 다양한 코어 클라우드 연동 및 실시간 모니터링
- » 클라우드 엣지 인프라 자동 구축 : 신규 노드 인식, 운영체제 및 패키지 자동설치



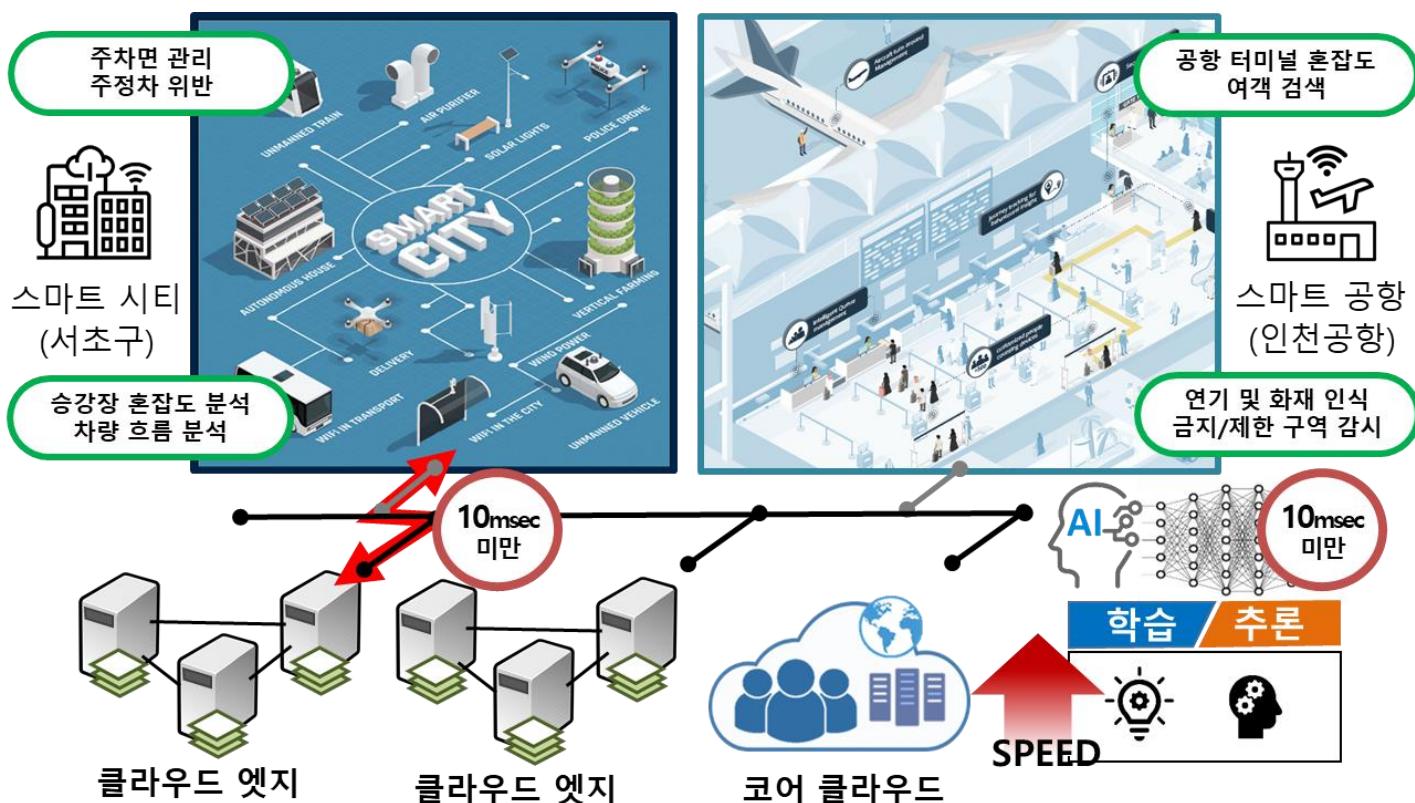
## » GM-Center/Tool 프레임워크 구성 기술





## » GEdge Platform 기반 스마트 시티 및 스마트 공항 서비스

PoC 시스템 기반 기능 검증 구성도



PoC 활용 기대 효과

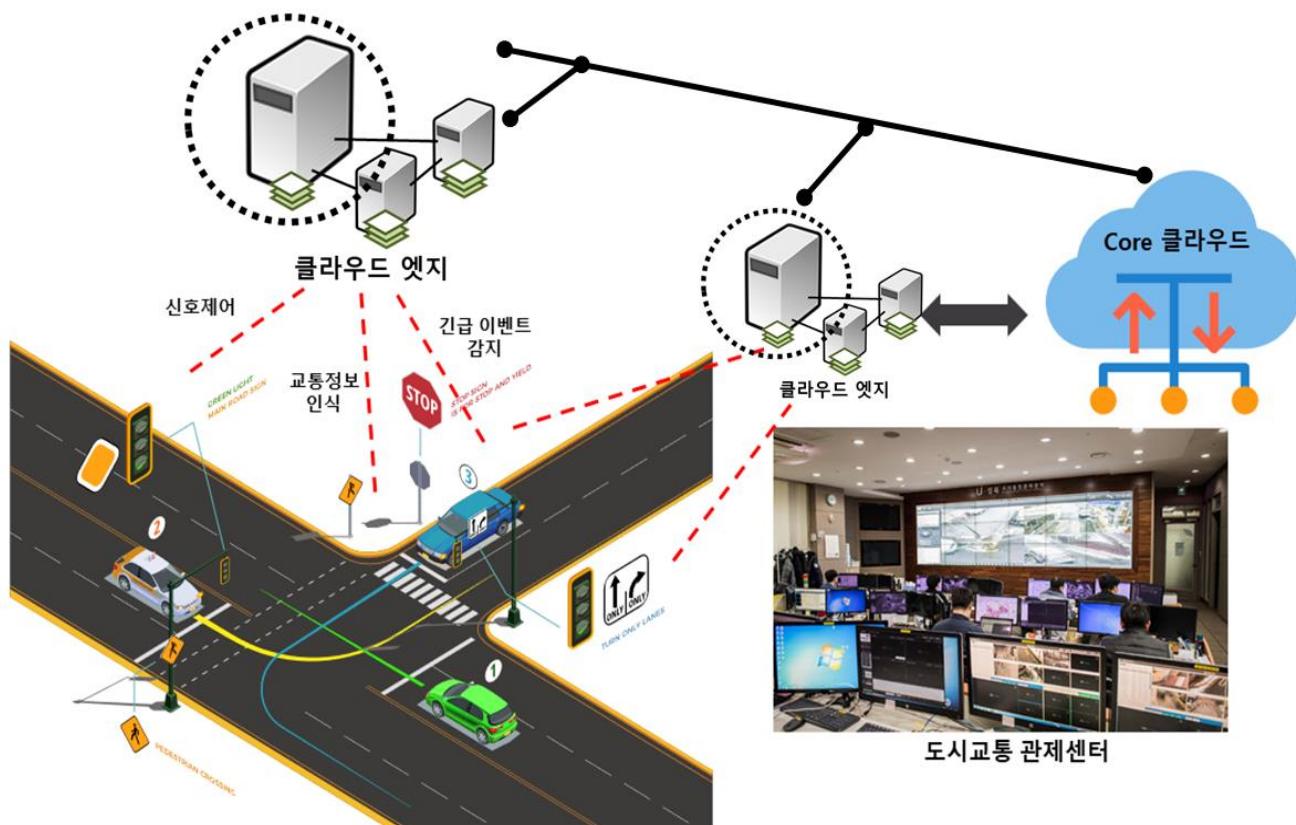
- GEdge Platform 기반 도메인 특화 엣지 인텔리전트 프레임워크 적용으로 성능 향상
- 수직·수평적 협업 기반 서비스 동적 배치로 서비스 응답 시간 보장 및 최적 자원 사용 보장
- 엣지 맞춤형 AI 플랫폼 활용으로 최적 학습 및 고속 추론을 위한 AI 플로우 관리 편의성 향상

# 8 (PoC) 스마트 시티 및 스마트 공항



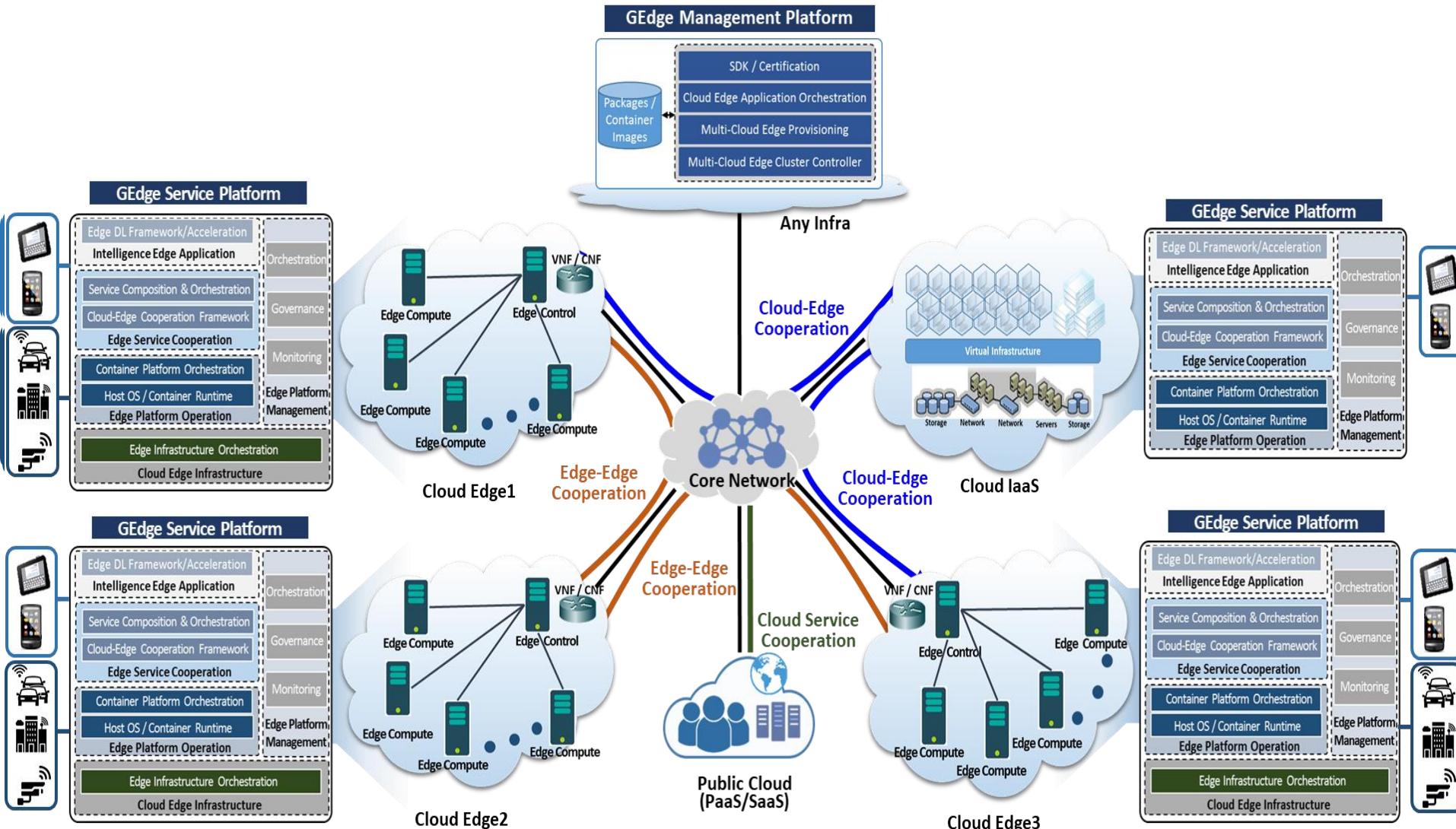
## » GEdge Platform 기반 도시 교통 흐름 제어 서비스

PoC 시스템 기반 기능 검증 구성도

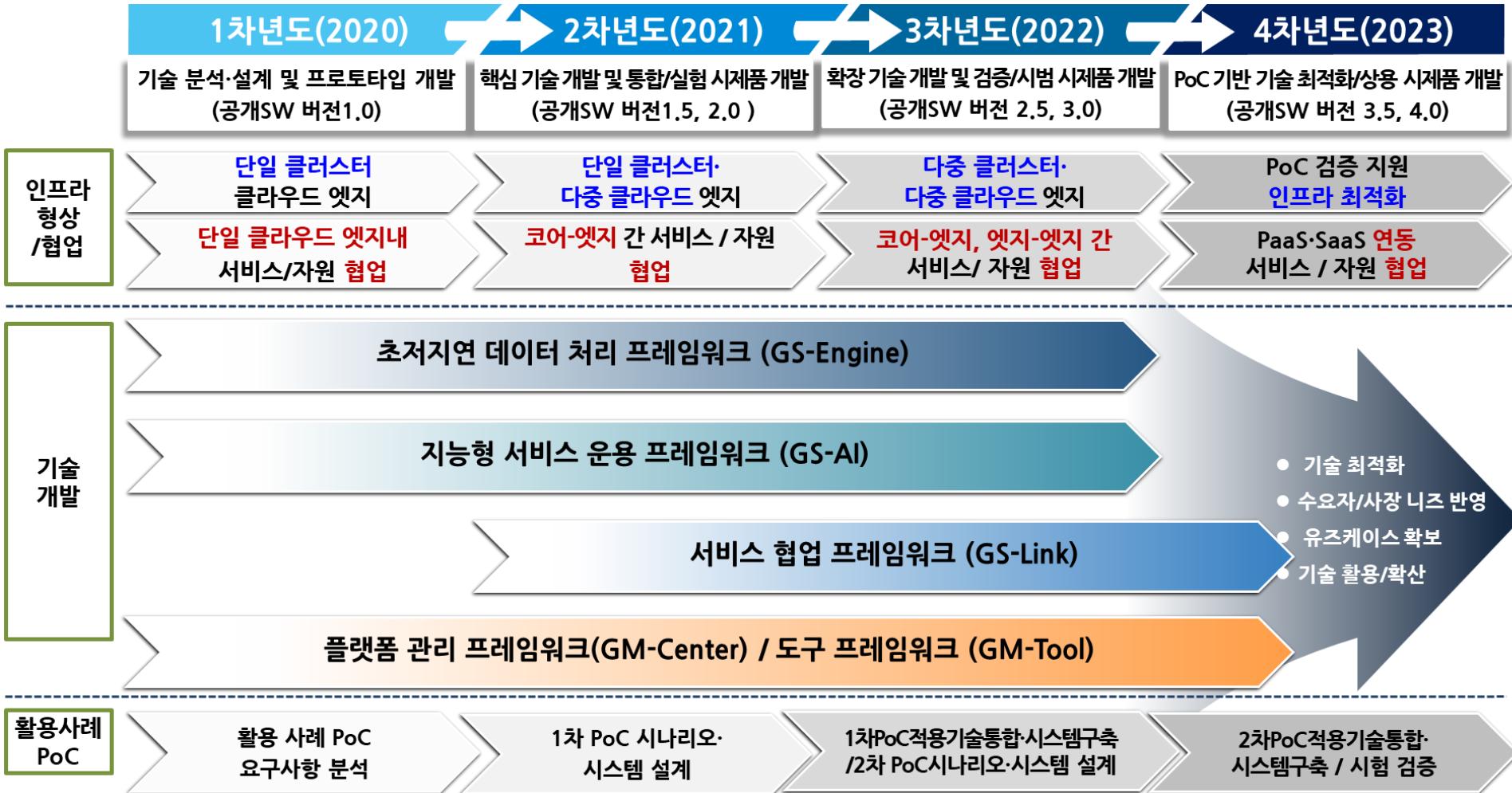


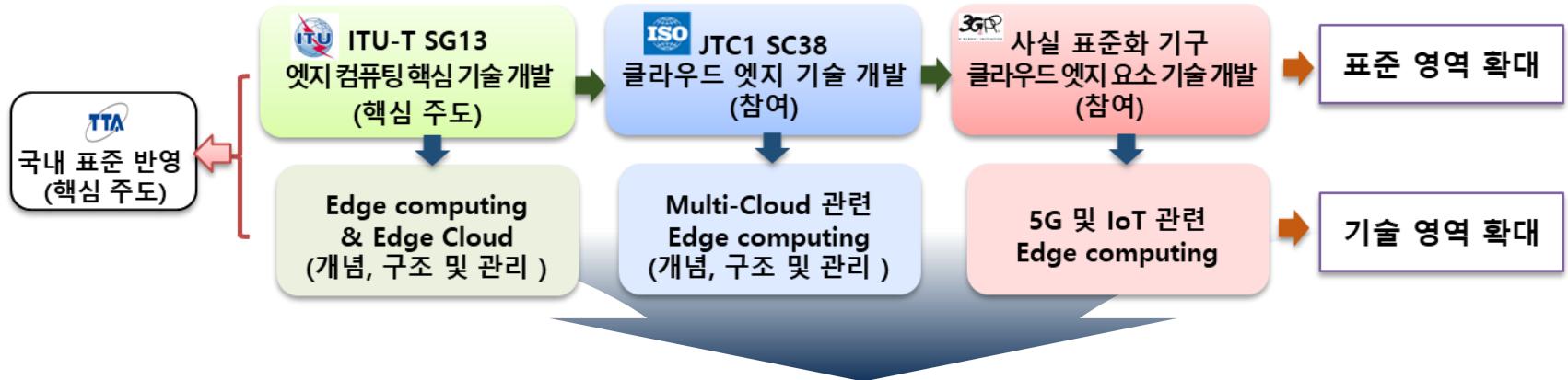
PoC 활용 기대 효과

- GEdge Platform 기반 서비스 적용으로 **서비스의 실시간성 보장**
- 도시 교통 흐름 제어 서비스 검증을 통해 **다양한 스마트 시티 서비스로 확장 가능**
- 빅데이터 분석에 필요 한 자원을 다양한 **코어 클라우드와 연계하여 제공 가능**
- 서비스 규모에 맞는 클라우드 엣지 환경을 구축하여 **운용 비용 절감 효과**



# 10 GEdge Platform 기술 개발 로드맵





### ISO JTC1 SC 38

### ITU-T SG 13



※ 관련분야 활동중인 기여자 보유  
(SC38 전문 위원-Contributor 역할)

프로젝트 단체와 관련 문서

IS

FDIS

DIS

CD

WD

NP

PWI

"Concepts for multi-cloud and other interoperability of multiple cloud services" 관련 기술 기고  
1. Concepts  
2. Architecture  
3. Management  
4. Use case

Multi-Cloud 표준 참여

NP 제안 - (ETRI, 20.03 참여)

Multi-Cloud 표준 제안

Concepts for multiple cloud (ETRI, 19.09 제안)

관리

참조  
구조

요구  
사항

※ 기 표준(관리 프레임워크)의 리더십 및 관련분야 기여자 보유

**Edge Cloud Global Management 표준('22)**

**Edge Cloud Management Framework 표준**

Distributed Cloud Reference Architecture

**Edge Computing('22)  
개념 및 요구사항 표준**

**Edge AI ('23)  
개념 및 요구사항 표준**

**Edge Computing NP 제안  
(한국, '20.03)**

**Edge AI NP 제안  
(한국, '22.03)**

※ 기존 표준의  
리더십 및 관련  
분야 기여자 보유,  
진입 장벽 높음

3GPP 서비스  
및 관리 표준

IETF IoT관련  
엣지 컴퓨팅 표준

# GEdge Platform 커뮤니티



## » GEdge Platform 커뮤니티는

- ➡ 누구나 참여 가능한 공개 SW 커뮤니티로써 공개된 GEdge Platform 소스 코드를 자유롭게 수정, 보완하고 이를 공유함으로써 소스 코드 및 기술 내재화를 목표로 함
- ➡ 소스 코드, 노하우, 기술 문서 공유/의사 소통을 위한 온·오프라인 협업 공간 제공

[github.com/gedge-platform](https://github.com/gedge-platform)

- 공개 SW 저장소
- GEdge Platform의 작업 공간
- 상시 개발 코드의 공유/검토 및 반영

커뮤니티 멤버간 소통



- 전체 커뮤니티 멤버 대상
- 업무 / 행사 등의 공지
- 개발 현황 공유 / 이슈 논의

모바일 메신저 및 메일

Trello

- 애자일 방식의 협업 도구
- GEdge Platform의 협업 공간
- 커뮤니티 멤버간 이슈 공유 및 의견 교환

이슈 공유 / 현안 해결

- 전체 커뮤니티 멤버 대상
- 설계 및 개발간 현안 해결
- 향후 개발 방향 논의

정기 오프라인 회의

- » GEdge Platform과 관련성이 있는 다수의 기술들이 Apache 2.0 라이선스로 개발
- ➡ GEdge Platform과 연계 가능성이 높은 공개 SW와의 라이선스 정책 일관성 유지 필요
  - ➡ 기술 수요자 입장에서 사업화를 위해 라이선스 제약이 없는 라이선스 선정이 중요

공개SW	주요 기능	라이선스 정책
Docker	컨테이너 런타임	Apache 2.0 license
Kubernetes	컨테이너 오케스트레이션	Apache 2.0 license
Prometheus	시스템 자원 모니터링	Apache 2.0 license
Airflow	워크플로우 관리 플랫폼	Apache 2.0 license
StarlinX	오픈 스택 기반 엣지 컴퓨팅 플랫폼	Apache 2.0 license
Akraino	엣지 컴퓨팅 인프라스트럭처	Apache 2.0 license

## » GEdge Platform

(<https://github.com/gedge-platform>)

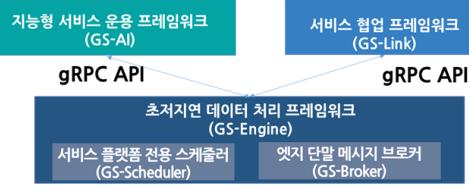
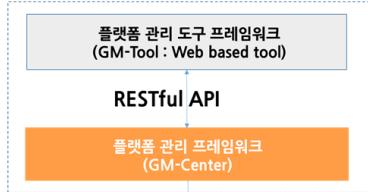
→ GEdge Platform은 클라우드 중심의  
엣지 컴퓨팅 플랫폼 핵심 기술 및 관련  
솔루션을 개발하는 공간

### → 주요 Repository

- GEdge Platform은 구성 프레임워크 및 핵심 기술 모듈 기반의 저장소로 운영

#### 초저지연 지능형 클라우드 엣지 플랫폼 (GEdge Platform)

##### 초저지연 클라우드 엣지 관리 플랫폼 (GM : GEdge Management)



The screenshot shows the GitHub repository page for the GEdge Platform. It features a pinned repository for 'gedge-platform' (GE(Griffin-Edge) SW Platform Development). Below it are other pinned repositories: 'gs-scheduler' (scheduler for gedge-platform), 'gm-center' (GM Center), 'gs-broker' (Broker), 'gm-tool' (Gedge Management Dashboard), and 'gedge-platform.github.io' (GE(Griffin-Edge) SW Platform Open Source Project). On the right side, there's a 'Top languages' section showing Python, JavaScript, and CSS, and a 'People' section showing 14 contributors.



# 감사합니다.

<http://gedge-platform.github.io>



GEdge Platform 프로젝트 리더  
김선욱(swkim99@etri.re.kr)

Welcome to GEdge Platform

An Open Cloud Edge SW Platform to enable Intelligent Edge Service

GEdge Platform will lead Cloud-Edge Collaboration