

5G Accelerating Edge Computing

Mobile Edge Computing



Contents

- I. 회사 소개
- II. MEC (Mobile Edge Computing)
- III. Snet MEC Solution
- IV. Use Case
- V. 별첨

COMPANY INTRODUCTION



SNETSYSTEMS

에스넷시스템은 네트워크통합(NI, Network Integration)과 시스템통합(SI, System Integration)을 기반으로 성장한 정보통신기술(ICT)분야의 선도기업이다. 기업 네트워크·시스템 구축과 맞춤형 솔루션을 통한 고부가가치 사업을 추진하고 있다. 특히, 사업영역 확대를 위해 사물인터넷, 소프트웨어정의네트워크, 가상화 기반 무선통신기술을 통합한 오감연구센터를 신설해 미래성장동력 강화에 집중하고 있으며, 관계사인 굿어스, S&F네트웍스와 인도네시아, 중국, 베트남 해외법인과 시너지 경영으로 지속 가능한 성장 체계를 구축하고 있다. 에스넷시스템은 2000년 코스닥에 상장하여 2016년 2,094억원의 매출을 기록했다. (자회사 및 해외법인 포함)

ABOUT OUR COMPANY

ICT 전문기업인 에스넷시스템은 풍부한 경험과 기술력을 바탕으로 새로운 도약을 준비해 왔습니다. 사물인터넷(IoT), 가상화 서비스를 비롯한 IT융합 서비스, 클라우드서비스, 차세대통신 소프트웨어등으로 사업영역을 확장 하고 있습니다.

NI, SI등 기존 사업 경쟁력을 강화함과 동시에 지속적 연구개발을 통해 차세대 기술 변화를 선도 하고 있으며 그룹사인 굿어스, S&F네트웍스, 인도네시아, 중국, 베트남 법인과 함께 성장 하고 있습니다.

- 2017 K-ICT 대상 5G분야 대상 수상
- 2017MWC MEC(Mobile Edge Computing)활용 질병확산방지(Smart Gate)전시홍보
- 2017 MHN(Mobile Hot spot Network) 5G 무선 백홀 시스템 전시 홍보



COMPANY PROFILE

Solution

최첨단 솔루션의 공급 및 구축을 통해 최상의 퍼포먼스를 약속합니다.



4

COUNTRIES



300+

EMPLOYEES



설립일 : 1999년 2월
사업영역 : ICT Infra,
Data Center,
IoT Platform, ERP
대표이사 : 조태영



설립일 : 2002년 3월
사업영역 : Security
IT Infra(Network)
Virtualization
대표이사 : 유규상

Overseas Corporation

SNET USA (미국법인)

설립일 | 2018년 08월
지 사 | 뉴저지
직원수 | 2명

SNET VINA (베트남법인)

설립일 | 2013년 12월
지 사 | 하노이, 호치민
직원수 | 9명

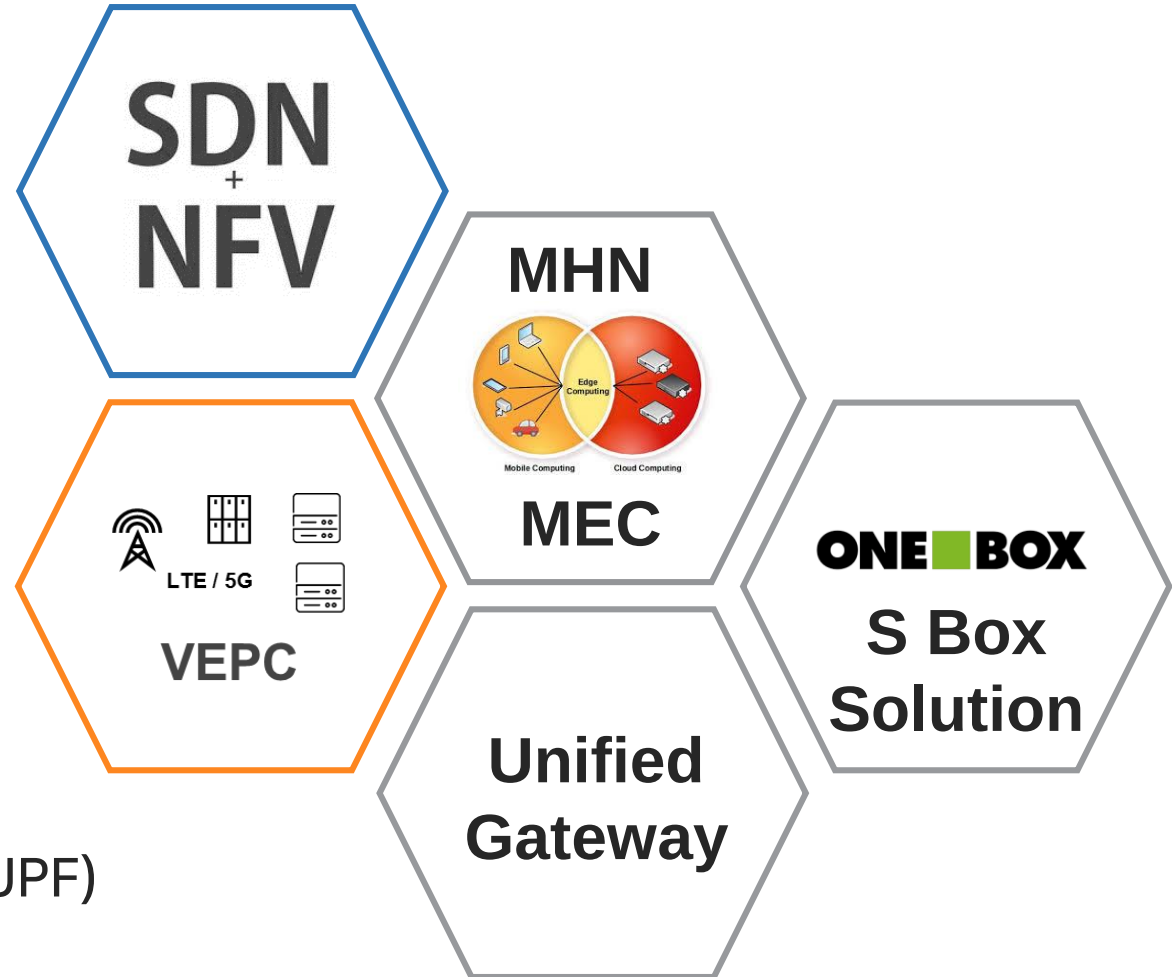
SNET ITA (중국법인)

설립일 | 2012년 12월
지 사 | 북경, 시안, 소주, 충칭
직원수 | 25명

PT. Snet (인도네시아법인)

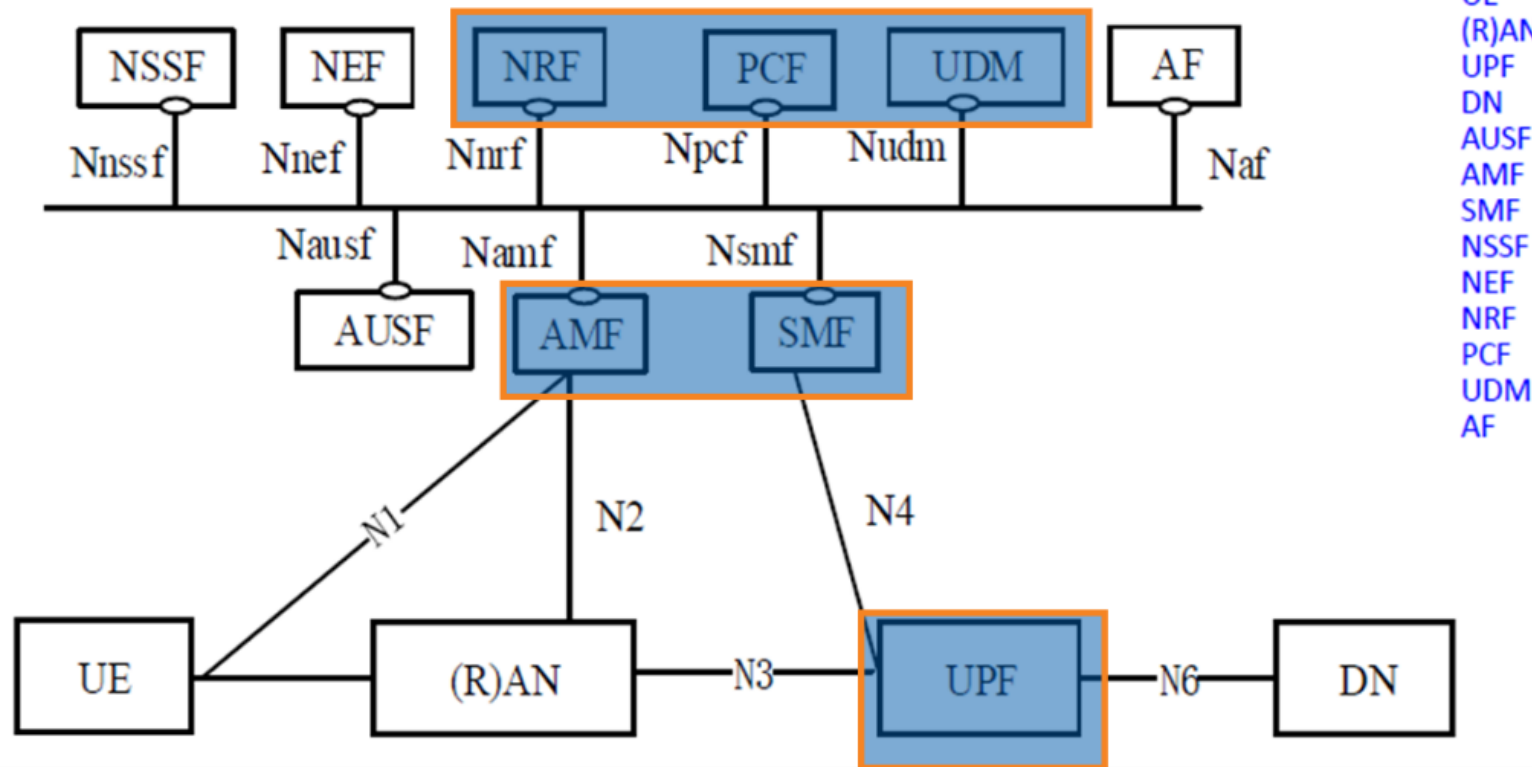
설립일 | 2008년 8월
지 사 | 자카르타
직원수 | 40명

- NFV / SDN Solution
- LTE-R Solution
- Enterprise Private EPC
- Unified Gateway
- MEC / MHN
- S Box Solution
- 5G Core Solution (PCF, NRF, UDM, UPF)



5G Core Network Overview

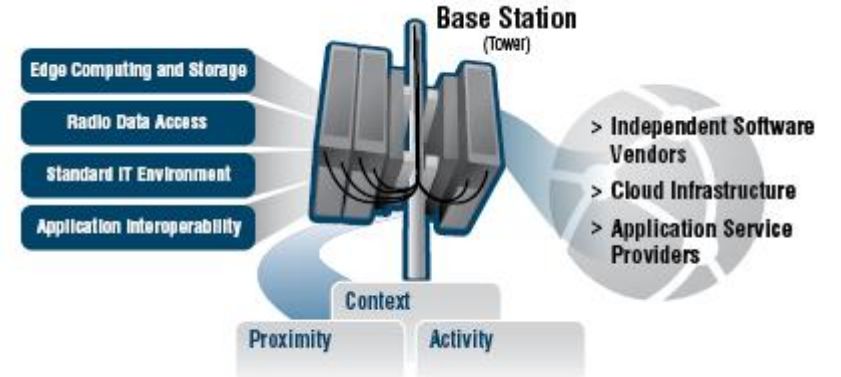
3GPP SA2 latest 5G core architecture



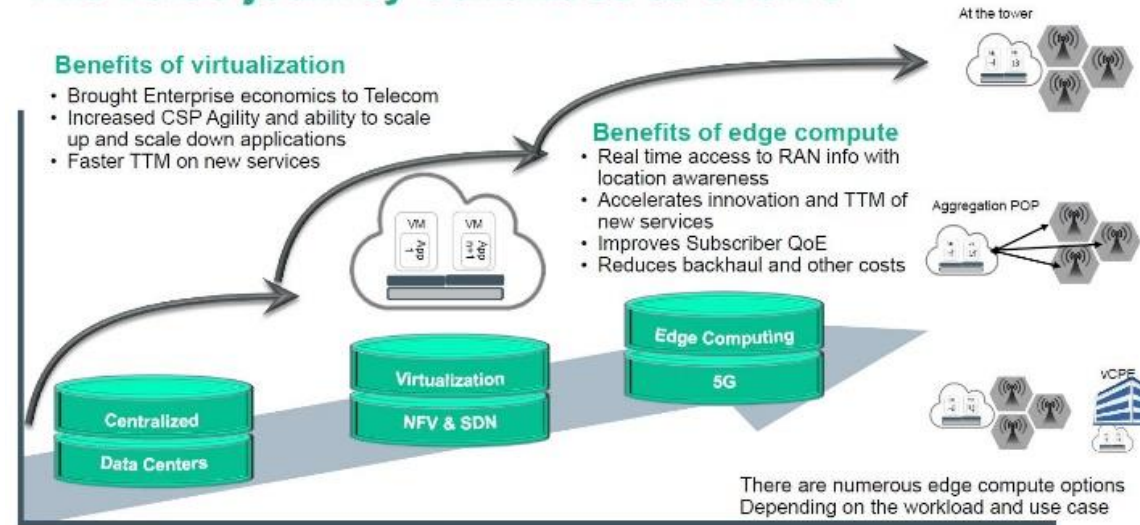
UE = User Equipment
 (R)AN = (Radio) Access Network
 UPF = User Plane Function
 DN = Data Network
 AUSF = Authentication Server Function
 AMF = Access and Mobility Function
 SMF = Session Management Function
 NSSF = Network Slice Selection Function
 NEF = Network Exposure Function
 NRF = Network Repository Function
 PCF = Policy Control Function
 UDM = Unified Data Management
 AF = Application Function

3 MEC (Mobile Edge Computing)

- Mobile Edge Computing 기술은 IT Service environment와 Cloud computing capabilities를 RAN (Radio Access Network)과 가장 근접한 Mobile Network의 Edge에서 가입자에게 제공해주는 기술임
- MEC 기술의 목적은 latency를 줄이고, network operation과 service delivery의 높은 효율을 보장 하며 향상된 User experience를 제공하는 것 입니다.
- 5G서비스를 위한 이동통신 네트워크의 변화의 가장 필요한 요소가 MEC 기술임



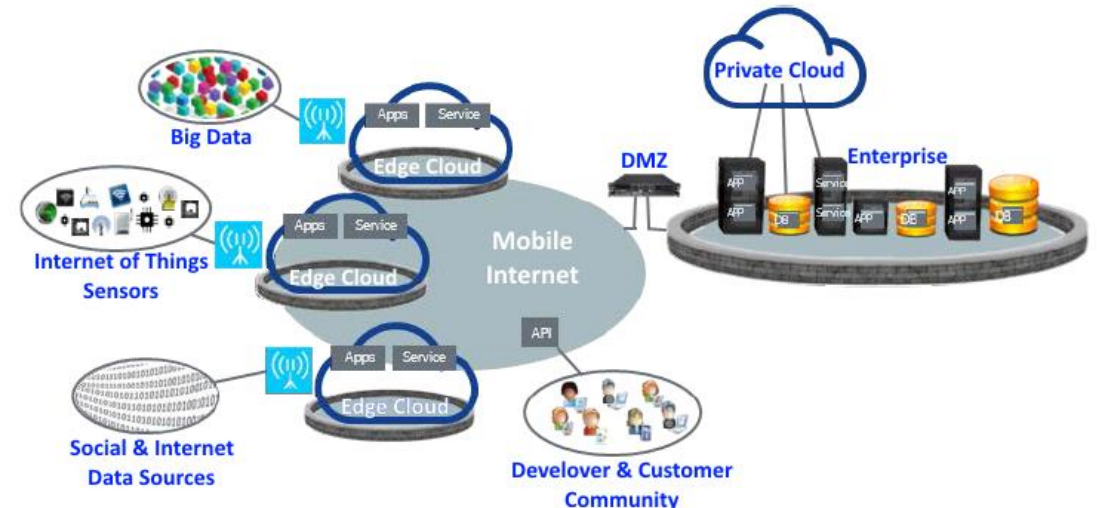
The Telco journey continues to evolve



Hewlett Packard
Enterprise

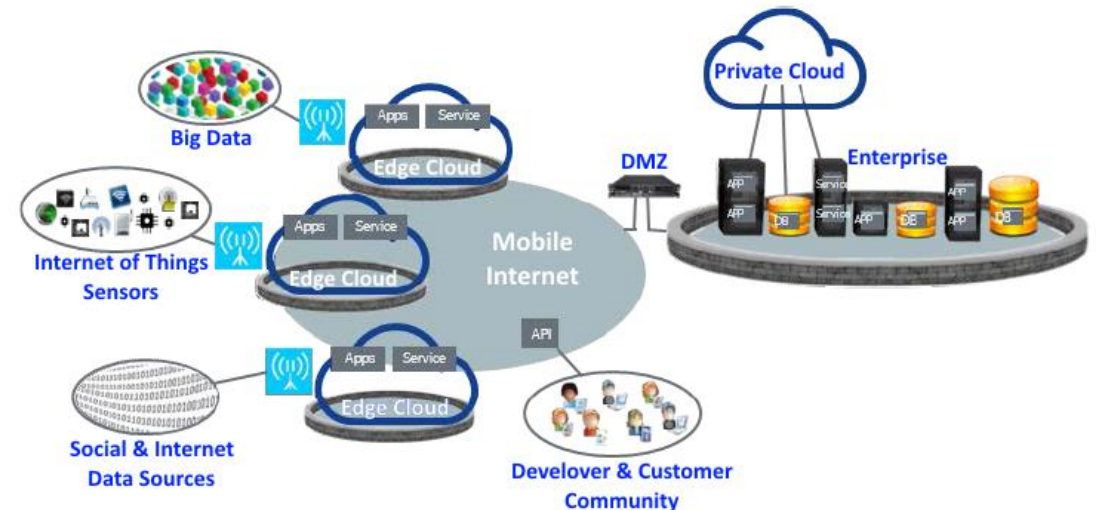
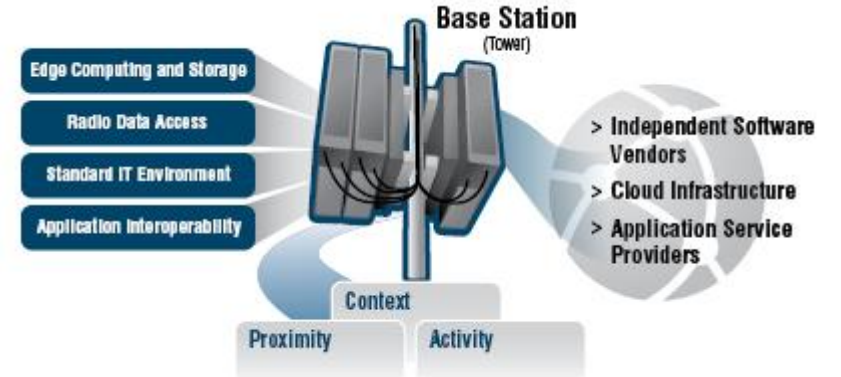
11

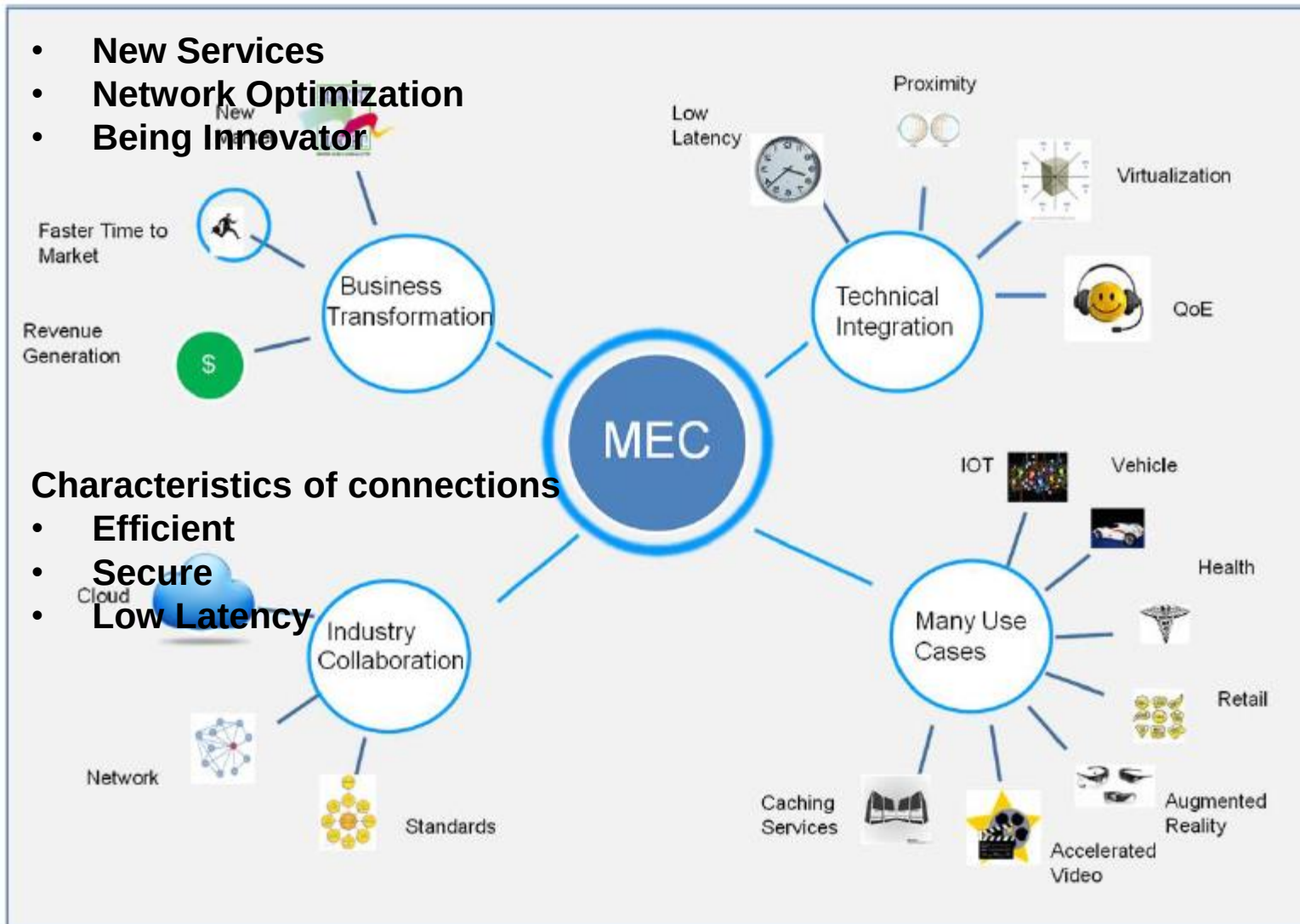
*ETSI White Page No. 11,
"Mobile Edge Computing A Key technology towards 5G"
Sep. 2015*



3 MEC (Mobile Edge Computing)

- Characteristics of MEC
 - Low latency
 - Proximity
 - High Bandwidth
 - Real-time Radio Network Information
 - Location Awareness



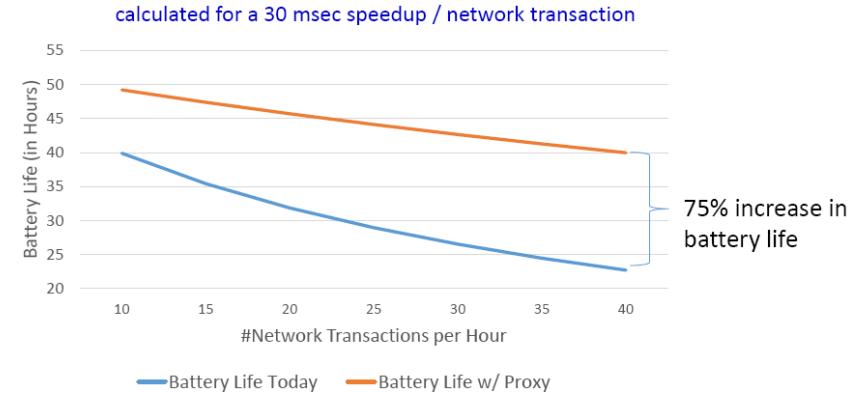


- Reduce Backhaul Impact
- Local Analytics
- Computing Power Offload

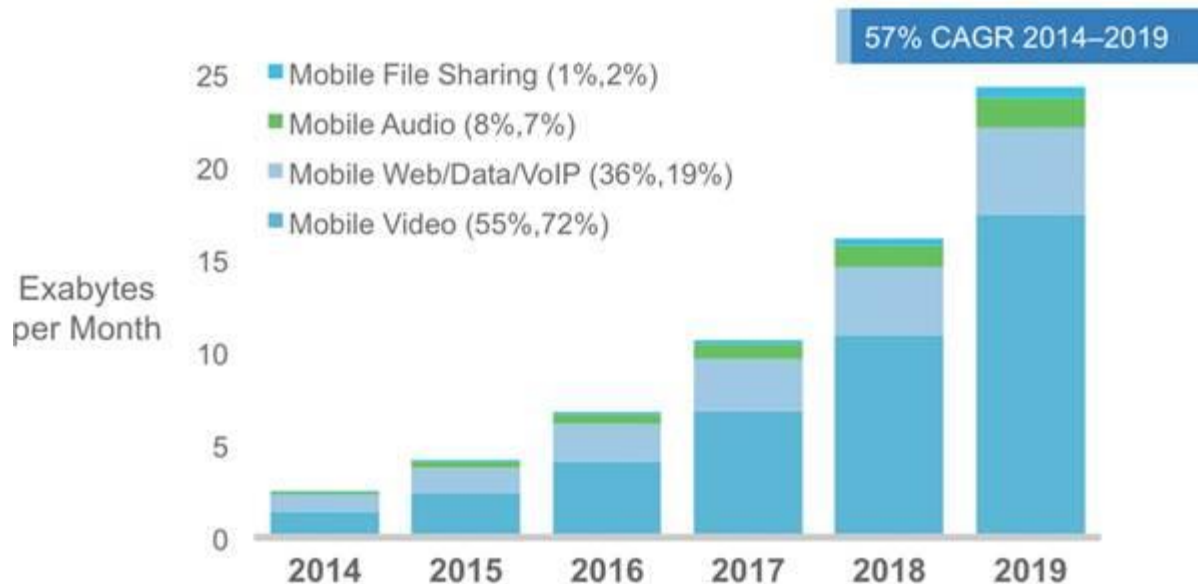
5

Why does latency matter

- Improving user experiences
 - Quick response time
 - Longer Battery Life
- More business opportunity
- More videos and cloud traffic



these types of saving occur across the board for all battery types and all types of mobile devices

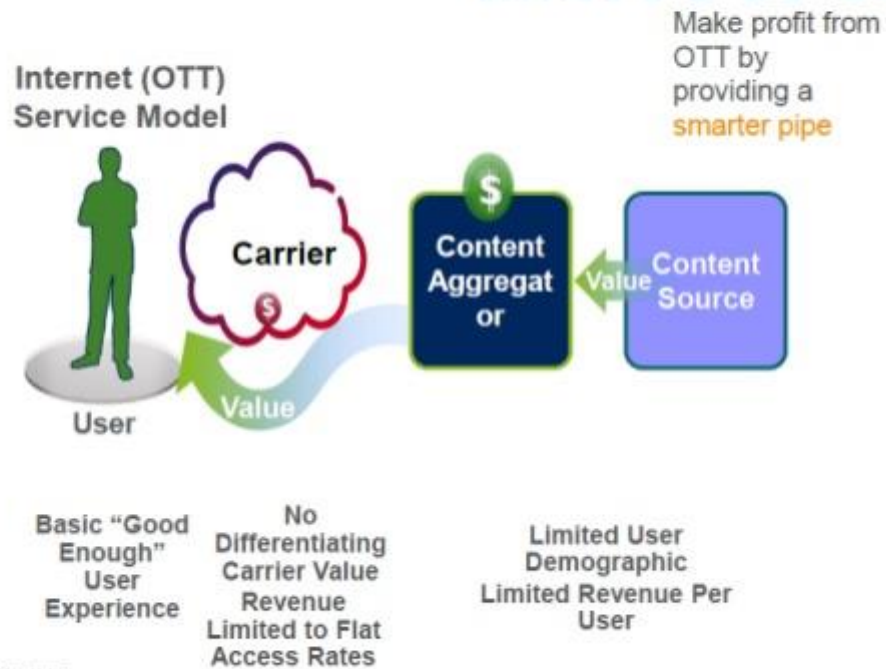


Samsung Standard LI-ION Battery with rating of 1500mAh/3.7Vdc



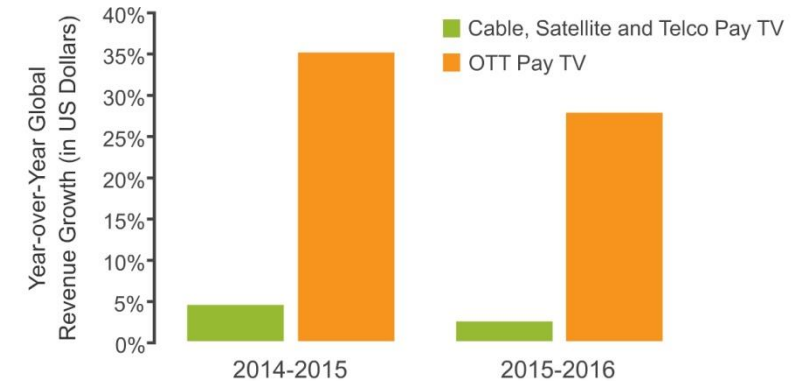
6 Bit Pipes vs Smart Pipe?

Traditional Telco is a Dumb Pipe



Ericsson Internal | 2011-11-10 |

Global OTT pay TV revenue growth is projected to skyrocket, as cable, satellite and telco pay TV will slightly improve



© IHS Infonetics, Pay TV Services and Subscribers: Annual Market Share, Size and Forecasts; May 2015



Application Category	Service
Network Optimizations	Cache
	Proxy services
	URL filtering
	Compression
	Video Optimisation
Analytics and User Experience	Personalized Advertisement
	Content aware QoS
End-User Applications	Presence
	User-content
	Geo-Location services

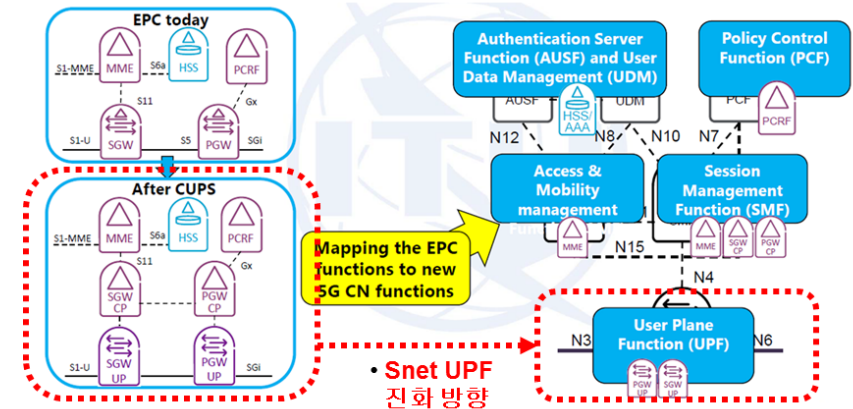
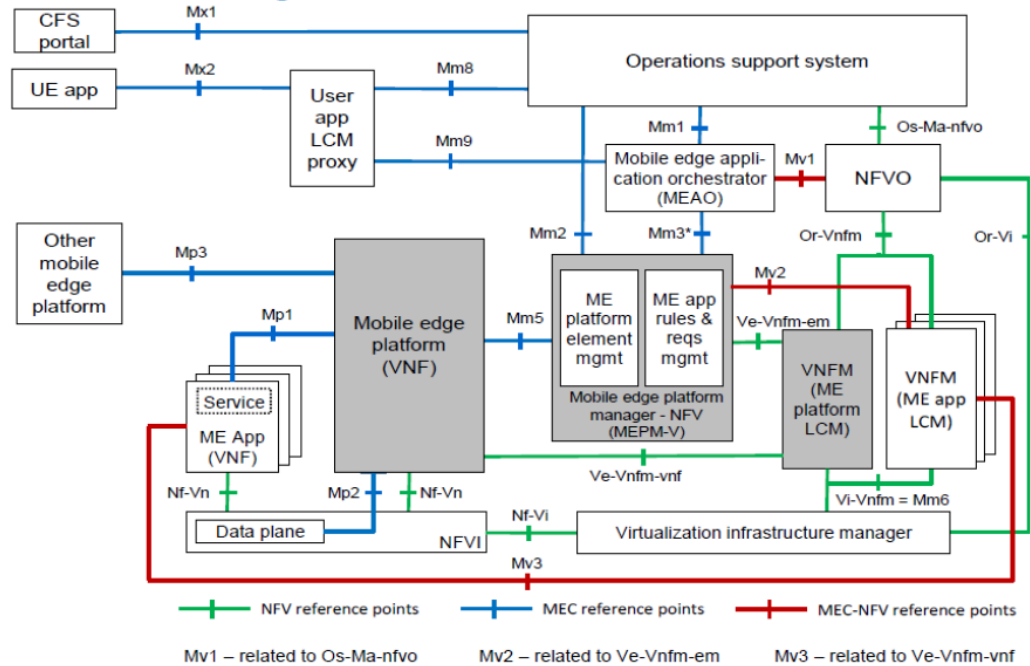
8 MEC Platform with Intel®

- Intel과 전략적 제휴를 통한 MEC Platform 개발 참여.
- Intel FlexRAN 연동, MEC 시험 및 개발 등 지원



2018년 3Q 대용량 5G UPF 개발 완료 예정

MEC IN NFV MAPPING



1xEA Host Server + Intel SmartNiC for 200Gbps



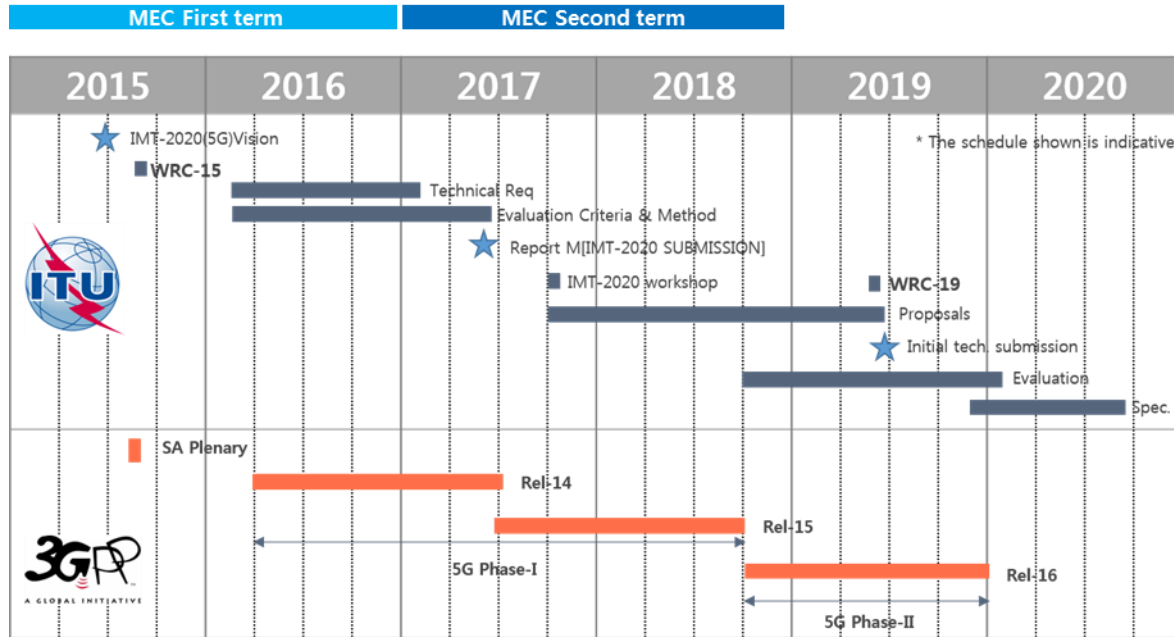
FPGA Acceleration for

- Classification / Load Balancing;
- IPsec
- Traffic Management



9 Snet MEC 특·장점

■ Snet MEC 의 독창성



*WRC (World Radio Conference)

- ETSI의 MEC 규격화 작업을 위한 ITU, 3GPP의 협의가 활발히 진행 중
- 3GPP Traffic Offloading 규격인 TR.23.859 v12.0.1 (SIPTO / LIPA) 의 Issue 사항을 Snet 의 독창적인 기술로 해결함 (다음페이지 상세 설명)
- MWC 2017 Snet MEC 출품 제품을 ETSI에서 인정 기술 규격화 작업을 함께 진행 중



Sophia Antipolis, 27 March 2017

Mr. Jung Ho Kim
Senior Director of Next New Generation R&D Center,
S NET SYSTEMS,
06162 / 10F Sungwon Bldg.,
514 Seolleung-ro, Gangnam-gu, Seoul
South Korea

Subject: Letter of Support to the SNetMEC project

Dear Mr. Jung Ho Kim,

ETSI is pleased to support the activity carried out by the SNetMEC project on 'Development of the MEC platform technology for URLLC convergence service', should it be funded by the Korean Government.

ETSI notes that SNetMEC will study MEC technologies and develop a MEC platform. In particular, we note the project will implement and deploy key elements of ETSI ISG MEC specifications. Moreover, the MEC platform of SNetMEC will be fully compliant with the 3GPP architecture. A smart vehicle trial based on a 5G network in a real urban type proving ground will be conducted. An emergency stop based on V2I communication and real time 360 degree video streaming while driving will be demonstrated.

ETSI is interested in this early MEC service experience combined with smart vehicle technology that will help to further improve the underlying standards to unleash the full potential of commercial MEC product deployments in the near future. ETSI welcomes that the SNetMEC project plans to contribute to the work of ETSI ISG MEC in terms of use cases and a PoC.

ETSI may participate remotely in SNetMEC project meetings on demand, provide information about ETSI ISG MEC ongoing work and support 'SnetMEC' to exploit project results through standardisation.

ETSI will be represented by Chantal Bonardi, ETSI Technical Officer for ETSI ISG MEC.

ETSI produces globally-applicable standards for information and Communications Technologies (ICT) including fixed, mobile, radio, converged, broadcast and internet technologies. It is officially recognized by the European Union as a European Standards Organization.

We wish you the best success for your SNetMEC project proposal and look forward to cooperating with your project.

Jrgen Friis
CSO

www.etsi.org

European Telecommunications Standards Institute - Institut Europ en des Normes de T lecommunication - Europ isches Institut f r Telekommunikationsnormen

ETSI - 650, route des Lucioles - 06921 Sophia Antipolis Cedex - France
Tel. +33 (0)4 92 94 42 00 Fax. +33 (0)4 93 65 47 16 e-mail : secretariat@etsi.org

SNET NF 348 623 562 00017 - APE 7112B - Association   but non lucratif enregistr e   la Sous-Prefecture de Gers (06) N  7804/88 - N  TVA : FR 14 348 623 562

Snet MEC 의 독창성 / 기술 자립도

- 3G, 4G 의 Data Packet Core 기술력을 기반으로 3GPP 기술의 문제점을 자체 적으로 해결함.
- TR 23.859 (Release 12) 에서 SIPTO / LIPA 의 문제점을 해결한 Snet MEC 솔루션

SIPTO/LIPA vs Snet MEC Solution

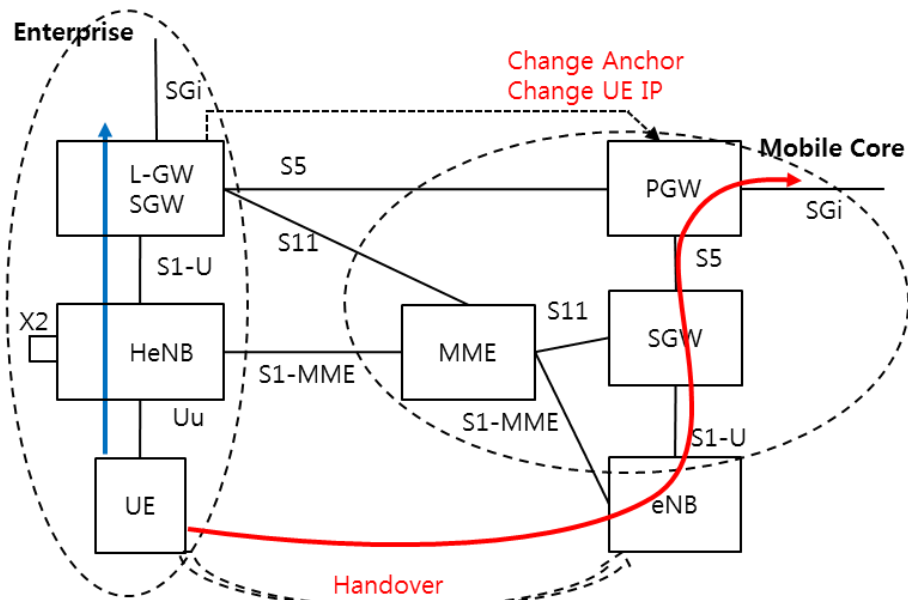
	SIPTO@LN with co-located L-GW	SIPTO@LN with stand-alone gateway	SIPTO above RAN	SNET LBO Solution
PDN 생성 여부	DC를 위해 새로운 PDN 생성 필요	LBO를 위해 새로운 PDN 생성 필요	LBO를 위해 새로운 PDN 생성 필요	별도의 PDN 생성 필요 없음
Core망 부하	부하 감소	부하 감소	Core망 자원 사용	부하 감소
IP 데이터 세션의 연속성	SeNB가 변경 되는 경우 지원 불가	Macro eNB에 접속하는 경우 지원 불가	지원 가능	지원 가능
Latency	Low	Low	동일	Low
Flow별 LBO	지원 불가	지원 불가	지원 불가	지원 가능
Impacts	eNB, MME, HSS	eNB, MME, HSS	HSS	변경 사항 없음
장애 발생 시	서비스 단절 발생	서비스 단절 발생	서비스 단절 발생	서비스 단절 없음

❖ Best Solution for traffic offloading

Snet MEC 의 독창성 – 3GPP 규격(SIPTO/LIPA) 이슈 사항 해결 (1)

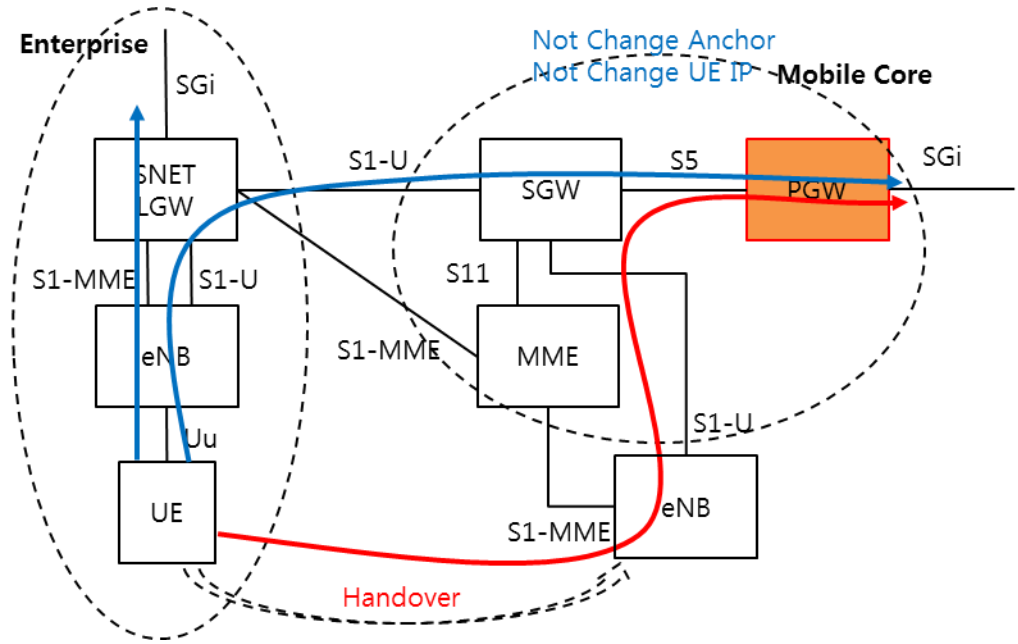
Issue 1 : Handover

- HeNB를 벗어나 Macro Network로의 Handover 수행 시 Anchor가 L-GW에서 PGW로 변경 (단말의 IP Address가 변경됨)
- IP Traffic의 연속성 지원불가 (재 접속 수행이 필수임)



Issue 1 : Handover 문제 해결

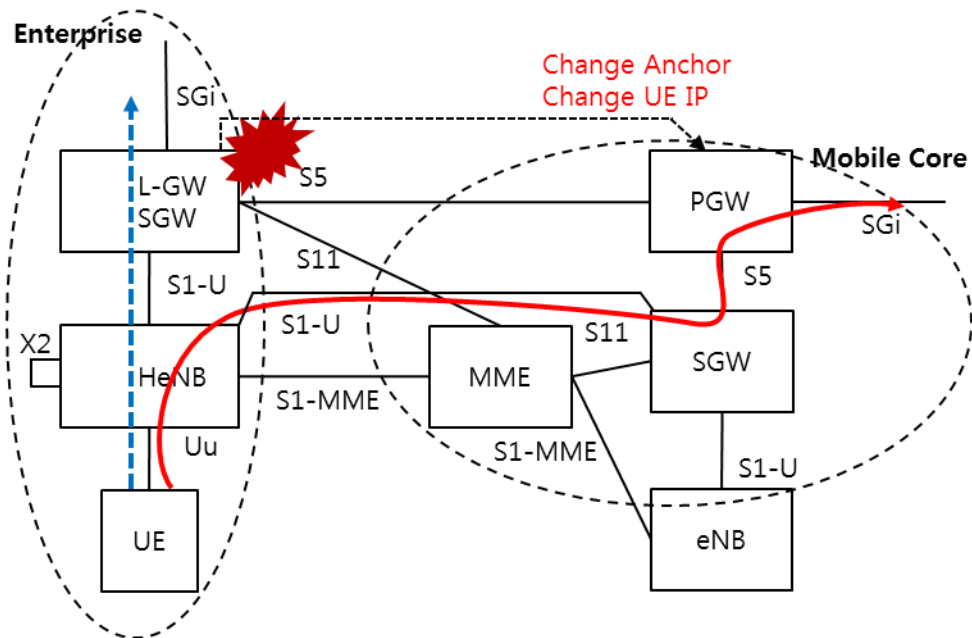
- Local Network 안에서의 Handover 뿐만 아니라 Macro Network로의 Handover 수행 시 Anchor 변경 없음 (기존 X2 / S1 Handover와 동일)
- IP 데이터 세션의 연속성 지원



Snet MEC 의 독창성 - 3GPP 규격(SIPTO/LIPA) 이슈 사항 해결 (2)

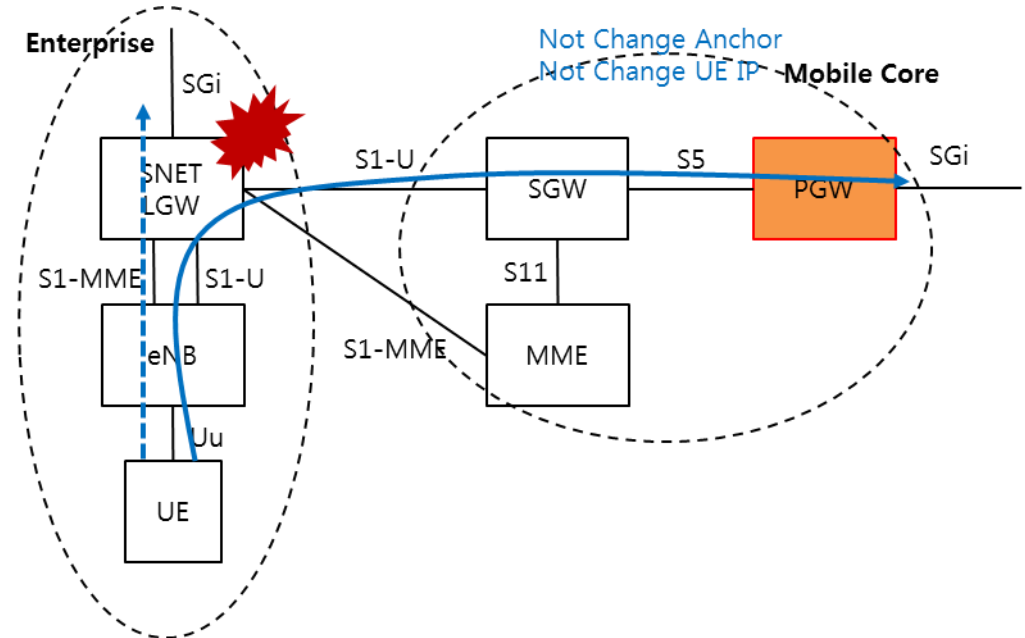
Issue 2 : Fail

- L-GW 장애 발생 시 기존 세션을 종료하고 Macro EPC로 재 접속 수행)
- 서비스 단절 발생



Issue 2 : Fail 문제 해결

- SNET LGW 장애 발생 시 Proxy 기능을 제거하고 Bypass 기능을 통해 Mobile Core로 Traffic을 우회시켜 eNB ↔ SGW 연결 유지
- 서비스 단절 없음



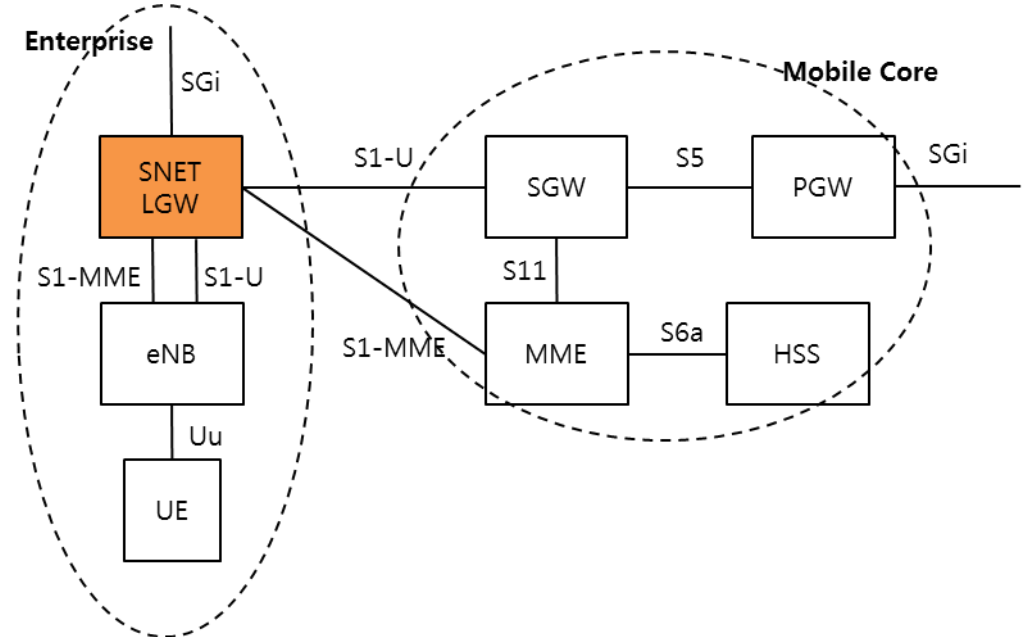
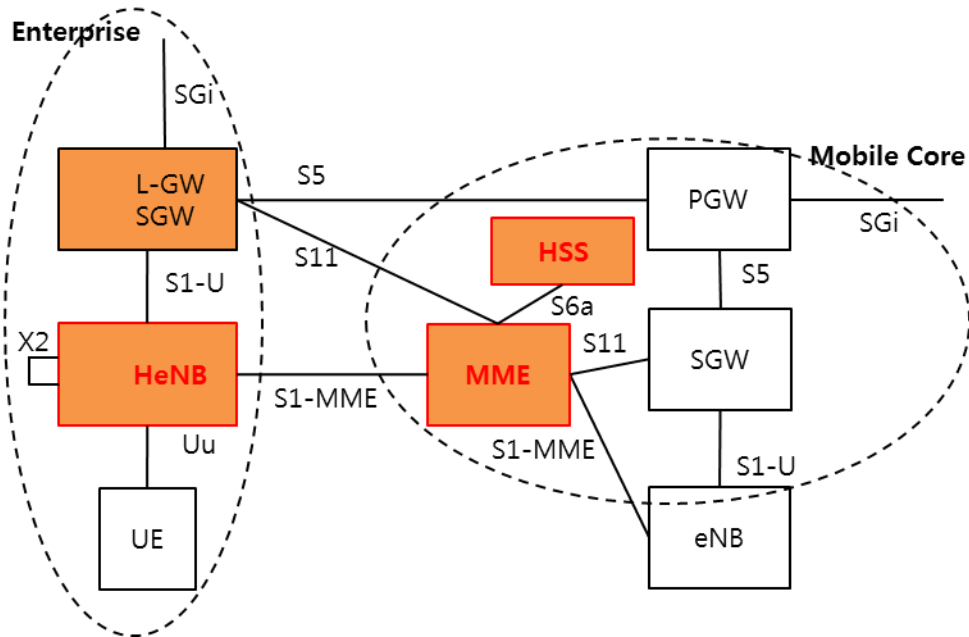
Snet MEC 의 독창성 - 3GPP 규격(SIPTO/LIPA) 이슈 사항 해결 (4)

Issue 4 : Impact (망 정합성)

- eNB는 모든 INITIAL UE MESSAGE 및 UPLINK NAS TRANSPORT MESSAGE에 L-GW 주소를 포함시켜야 함.
- MME, HSS는 L-GW 선택 기능을 추가해야 함
- eNB, MME, HSS 기능 추가 필요 (3GPP Release 12)

Issue 4: Impact (정합성) 문제 해결

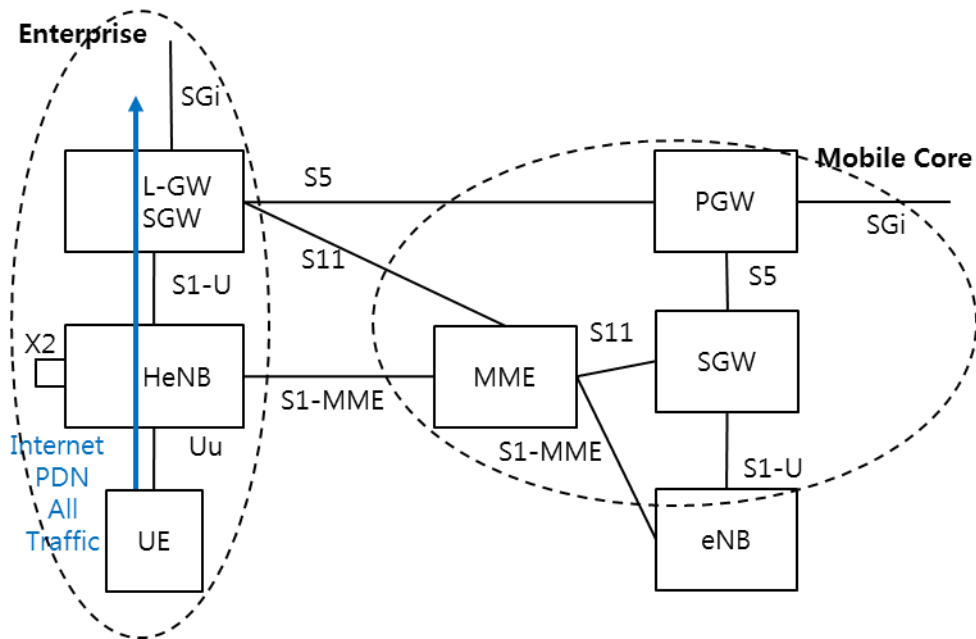
- 기존망의 등록, 변경 없이 적용 가능



Snet MEC 의 독창성 - 3GPP 규격(SIPTO/LIPA) 이슈 사항 해결 (5)

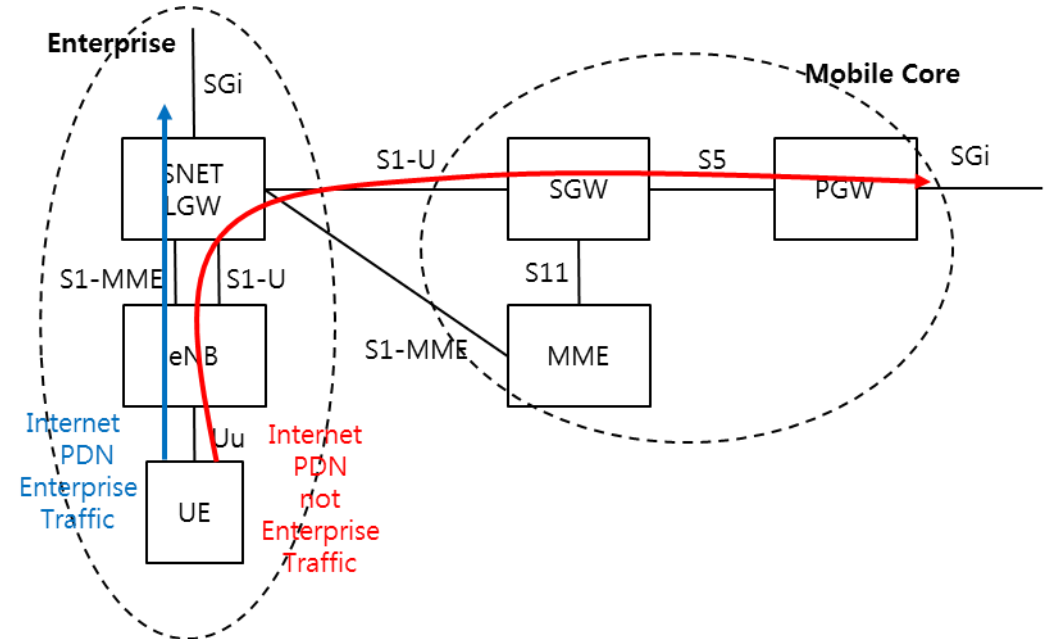
Issue 5 : 제한적 Offload 기능

- APN별 Traffic Offload만 기능.



Issue 5: 제한적 Offload 기능 문제 해결

- APN 별 Offload 뿐만 아니라 Flow 별 Offload 기능 지원
- IP Destination Address 기반 Packet Filtering 기능을 이용하여 특정 Flow에 대한 Offload 가능



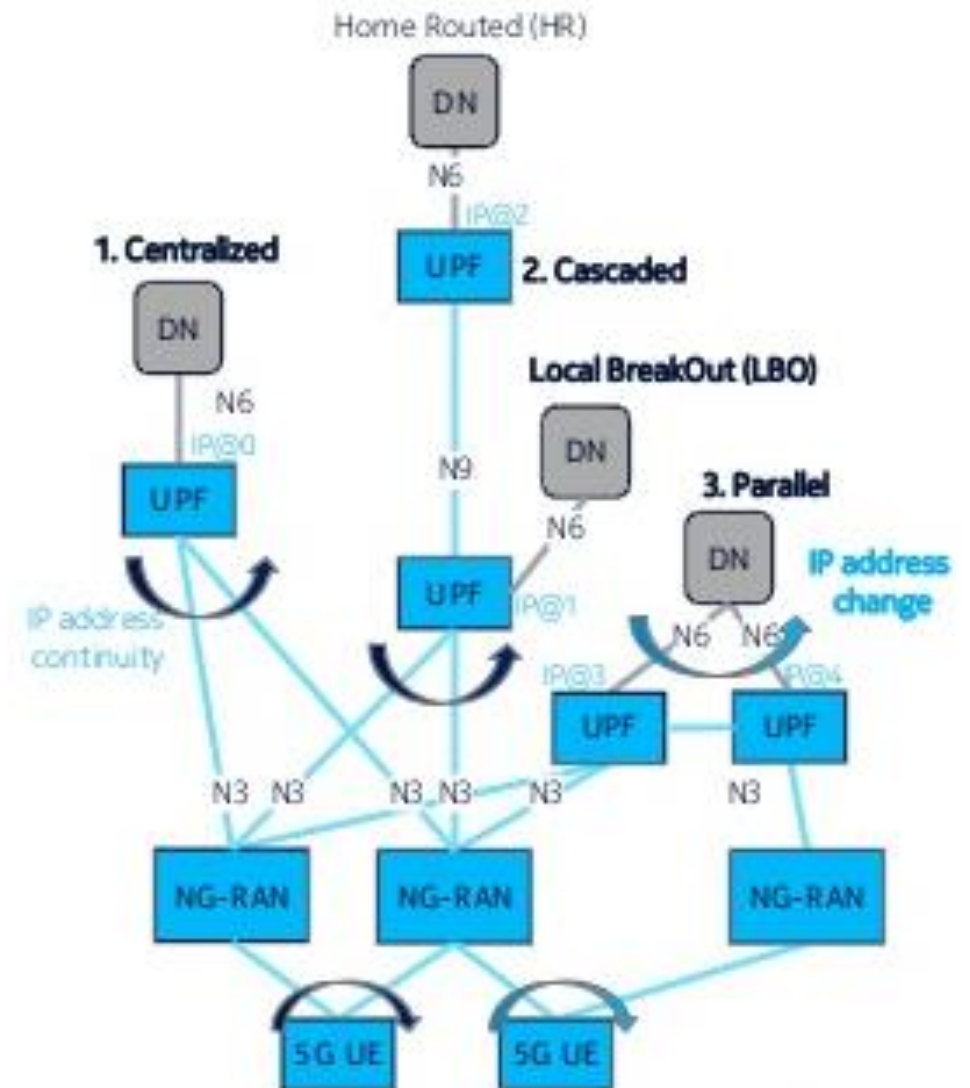
Session and Service Continuity (in NSA)

Session and Service Continuity Options

- Mode 1: The IP @ / PDU session anchor is maintained
- Mode 2: IP@ not preserved; UPF relocation supported with "Break before make" model
- Mode 3: IP@not preserved but UPF relocation supported with "Make before break" model

SSC in NSA Network

- MEC를 이용한 SSC Mode1 → Mode2 지원 가능



10 Snet MEC Platform Architecture

S1AP Proxy 기능을 통한 시그널 메시지 분석

- 가입자 별 서비스 제공 가능
- 특정 지역(Cell) 별 또는 위치 기반 서비스 제공 가능
- Bearer 별 상향 및 하향 Tunnel End-point ID 획득

시그널 처리와 트래픽 처리의 분리 구조

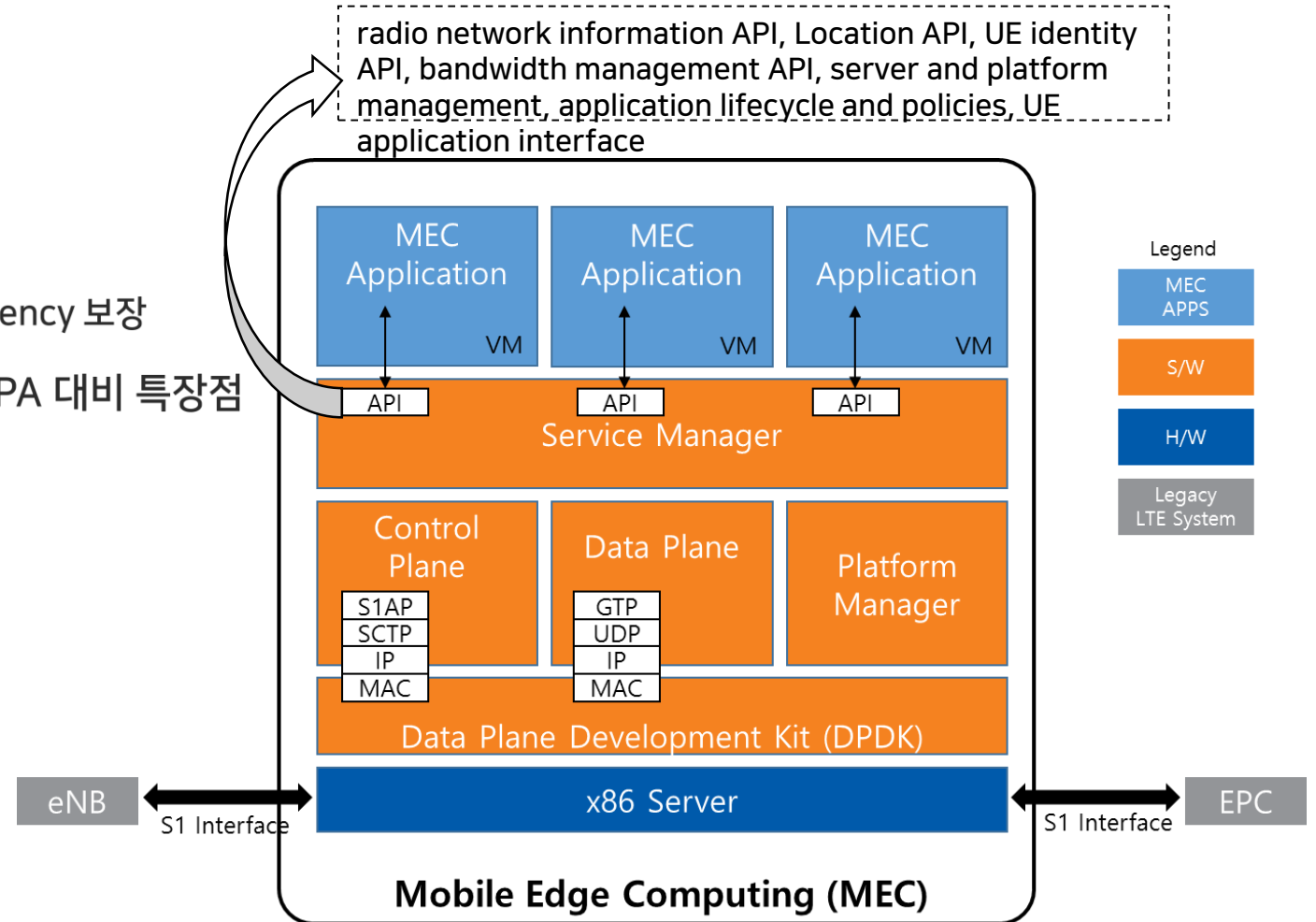
- 시그널 처리부와 트래픽 처리부를 분리함으로써 Low latency 보장

3GPP Traffic Offloading 관련 규격인 SIPTO/LIPA 대비 특징점

- Handover 시 IP 데이터 세션의 연속성 보장
- 자체적인 Paging 수행
- 기존 Call-flow에 대한 영향 없음
- Flow별 Offloading 가능

L-GW location	L-GW is co-located with eNB	L-GW is separate from eNB	
Offload From \ Offload To	LAN	Enterprise	RAN
Internet	SIPTO@LN w/ L-GW collocated with HeNB (release 12)	SIPTO@LN w/standalone GW (S-GW + L-GW) (release 12)	SIPTO above RAN (release 10)
LAN	LIPA (release 10)	LIPA w/ standalone GW	

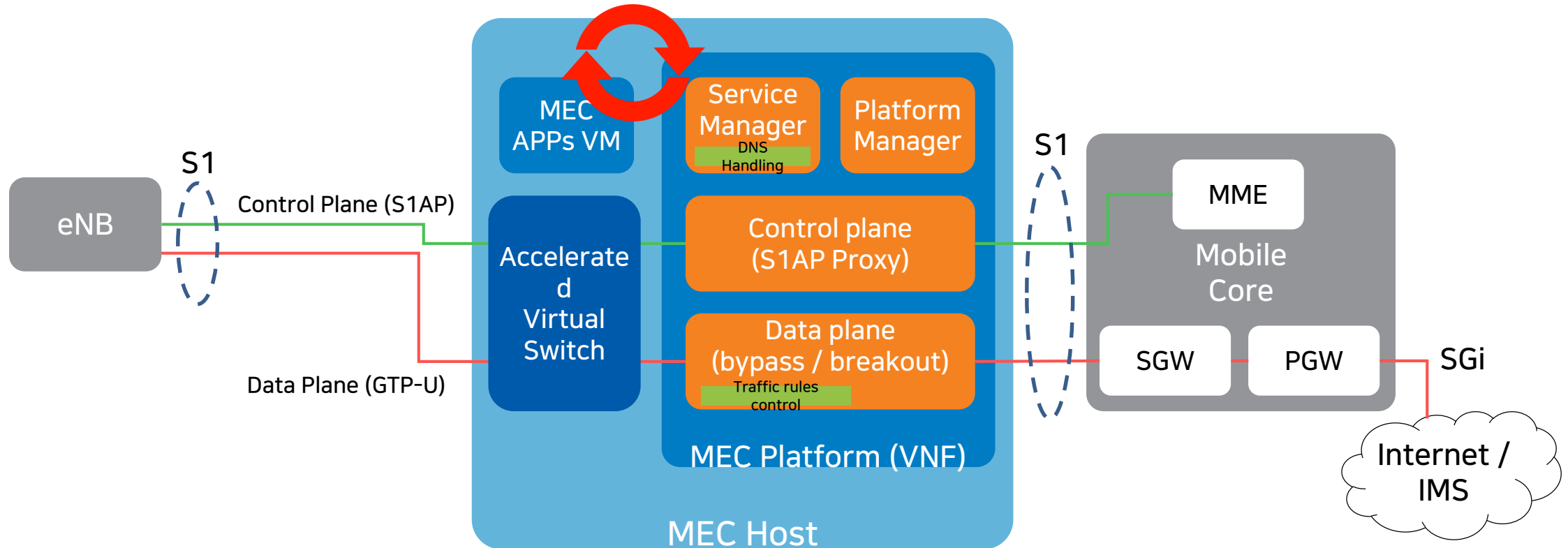
3GPP 표준 규격 관련 현재 상황 (3GPP TS 23.401 R12)



10 Snet MEC Platform Architecture

기존 Legacy 시스템에 영향없이 모바일 에지 컴퓨팅 서비스 제공 가능

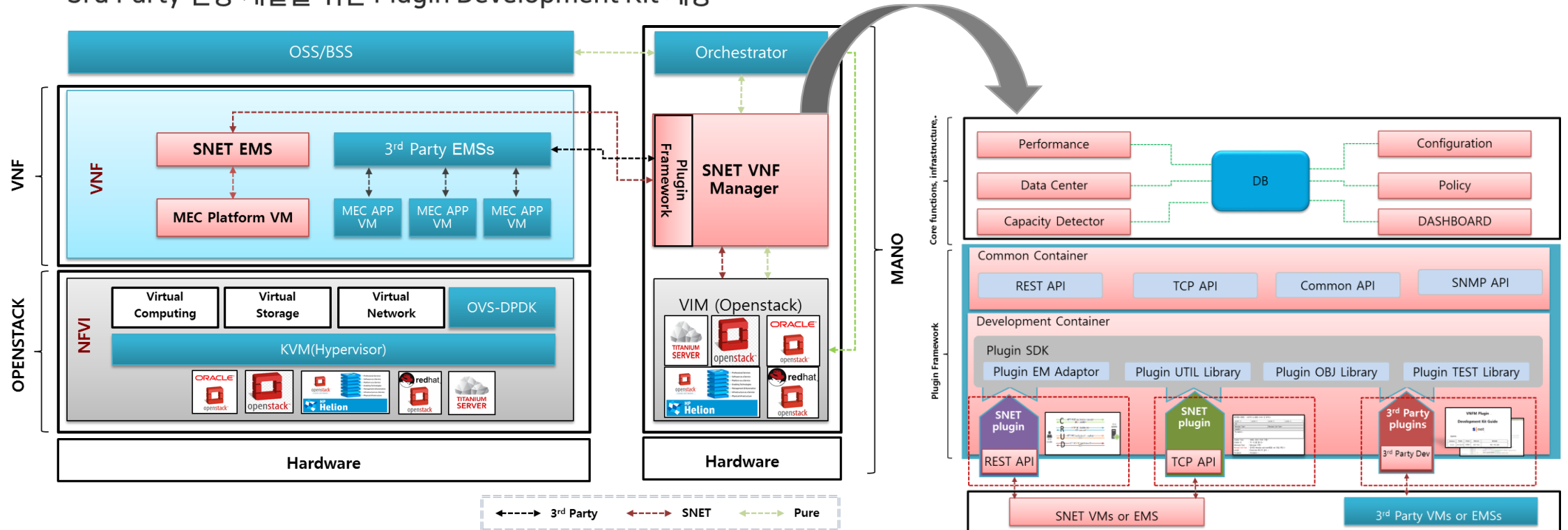
- 현재 4G LTE 시스템에 바로 적용 가능
- 기지국 및 모바일 코어는 MEC의 존재 유무를 알 필요 없음 (기지국 및 모바일 코어는 MEC Platform과의 연동 필요 없음)
- 3GPP Traffic Offloading 규격인 SIPTO/LIPA의 경우 기지국 및 모바일 코어 수정 필수 (3GPP Release 12)



10 Snet MEC Platform Architecture

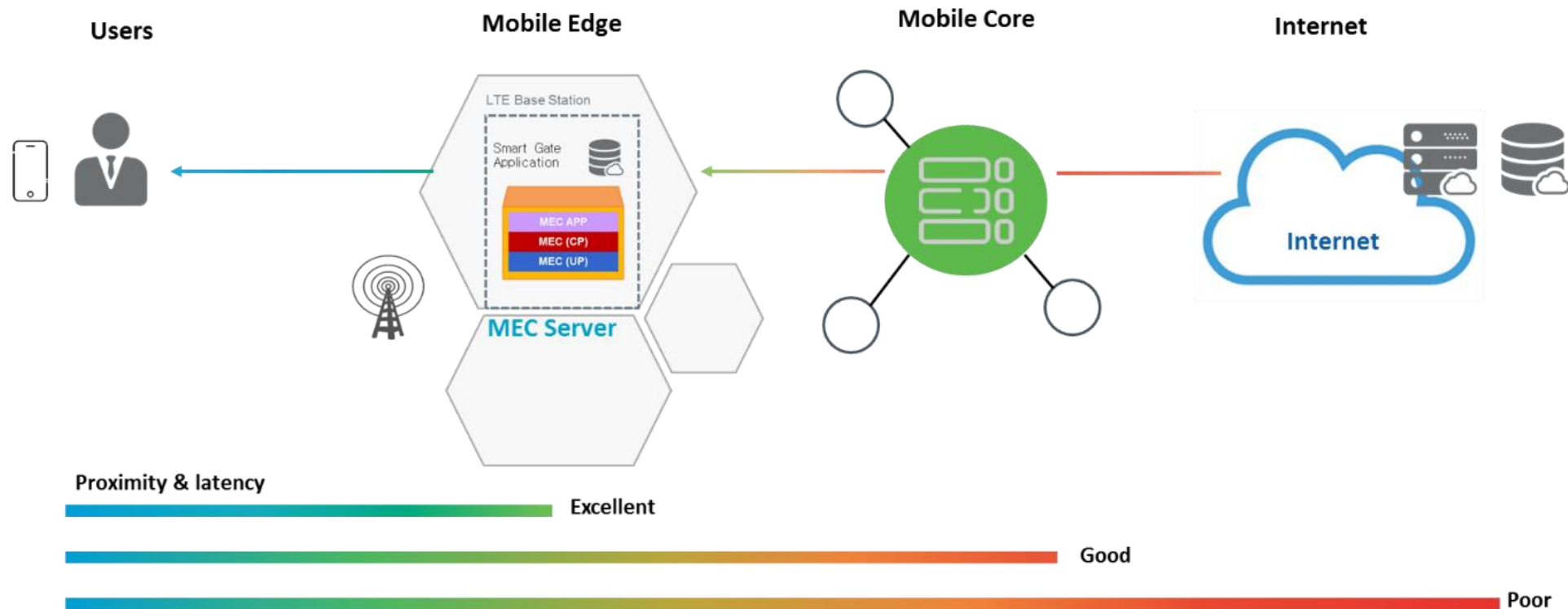
기존 NFV 시스템 연동 및 MEC Platform , 3rd Party 지원 VNF Manager 서비스 제공 가능

- Pure, Helion, Oracle, Redhat NFVI 및 Openstack 종류에 영향 없는 서비스 제공(삼성전자 CGNI포함)
- Orchestrator(HPE, Openstack, Oracle Openstack)연동
- MEC 및 3rd party 연동을 위한 Plugin Framework제공
- 3rd Party 연동 개발을 위한 Plugin Development Kit 제공



- end-to-end 네트워크 구축, 유지 비용(CAPEX / OPEX) 약 50% 절감 효과
- 사용자의 서비스 이용품질 향상 효과
- 대용량 Traffic, 실시간 서비스 제공 가능

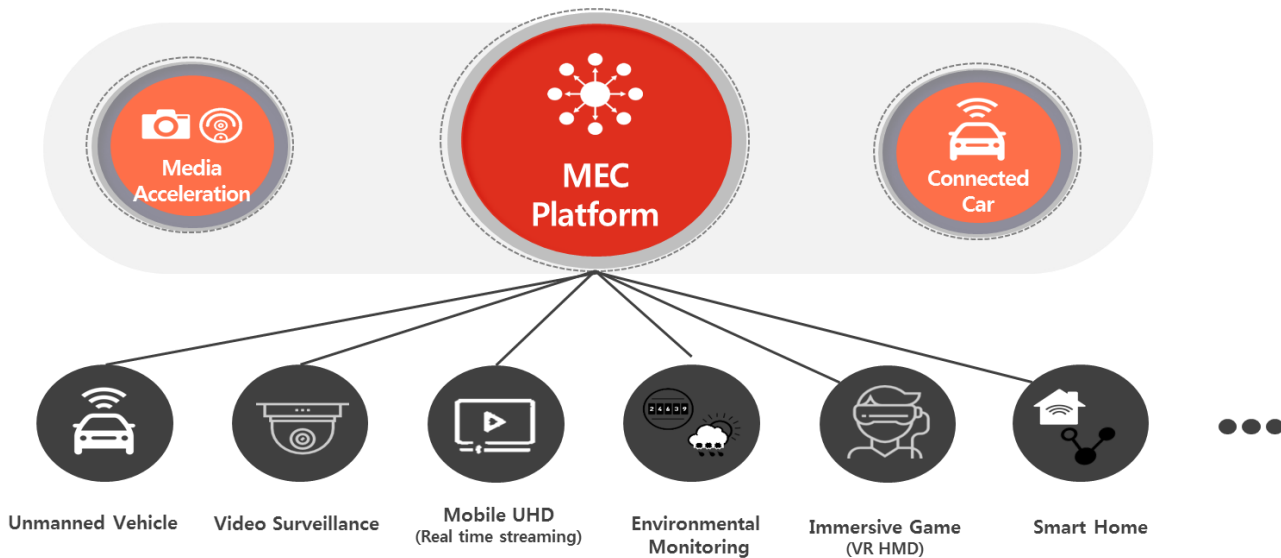
“reduces end-to-end network costs by over 50%”



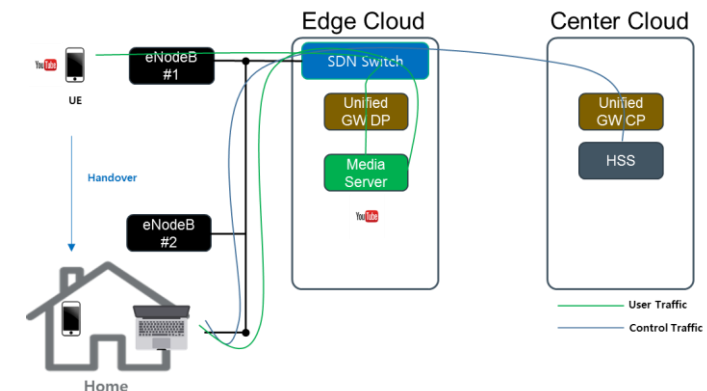
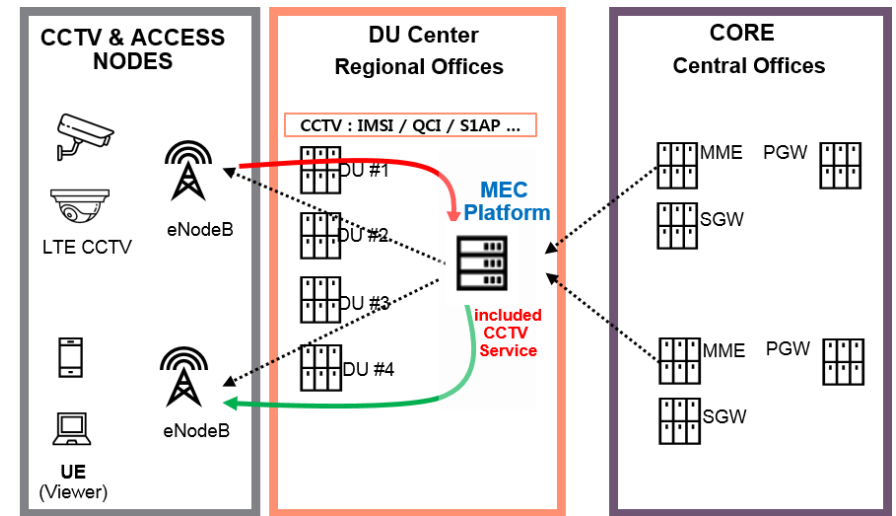
12 Snet MEC Roadmap

5G 시대의 다양한 차별화된 서비스 제공을 위한 대용량 MEC Platform 제공 가능

- 5G Network은 대용량의 데이터를 지연없이 전송 가능한 혁신적인 Network을 위해서 MEC Platform이 반드시 필요함
- Hyper connected 시대에서 다양한 vertical 영역의 새로운 서비스 사업화를 위한 필수 요소로 높은 사업화 가능성이 있음
- TTM의 새로운 서비스를 혁신적이고 빠르게 적용 가능하며, 사용자 QoE를 증가시킬 수 있음



Mobile Edge Cloud 구축을 통한 다양한 서비스



13 | 5G Accelerating Edge Computing Use Case

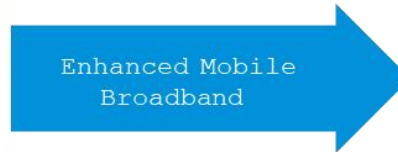
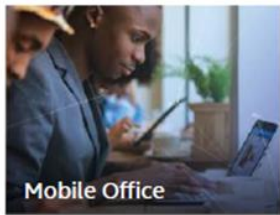
New Use Cases and Applications



Ultra High Reliability & Low Latency
5G Core Deployment
>10ms-1ms



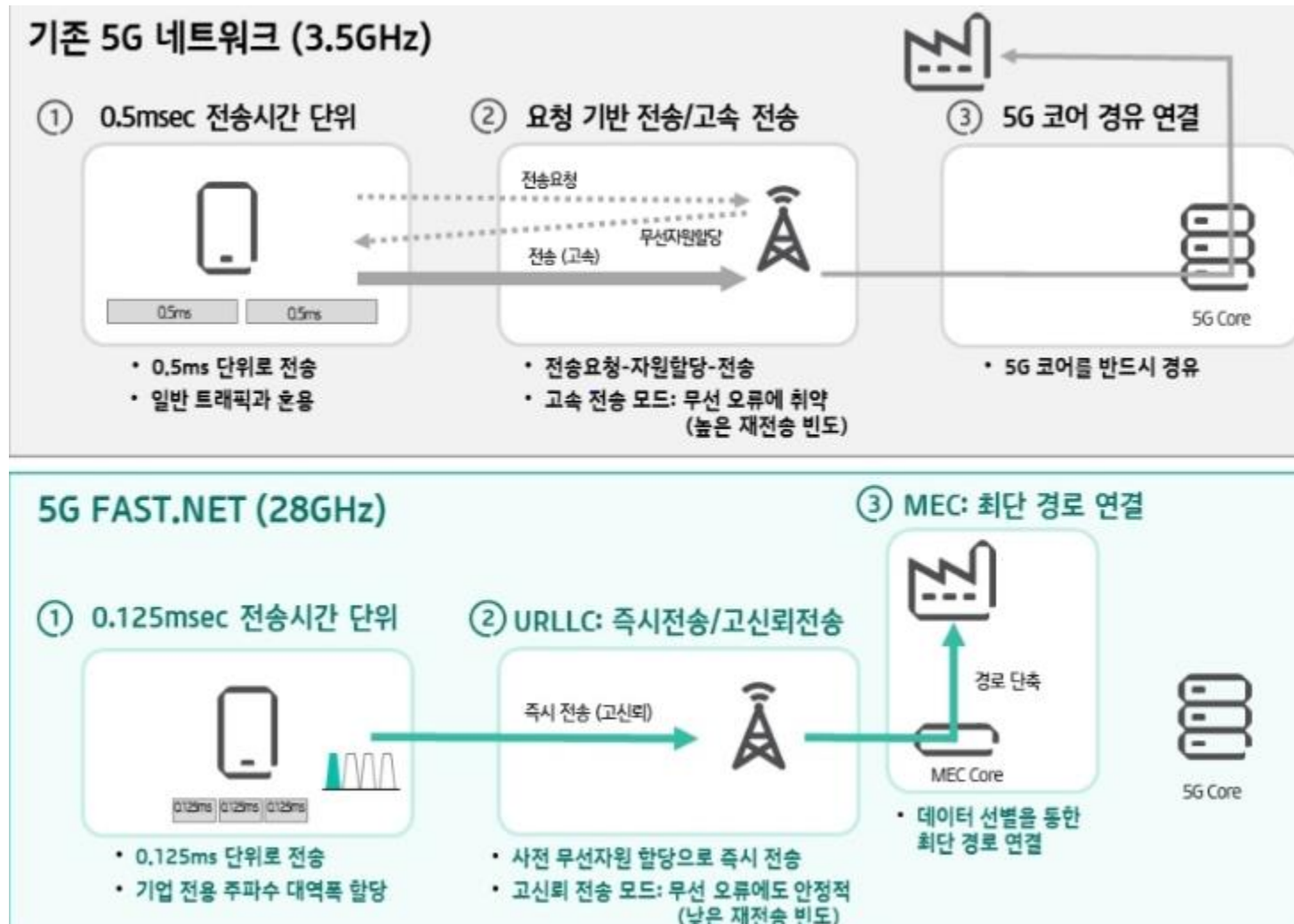
Millions of Devices
Edge Processing
>100ms



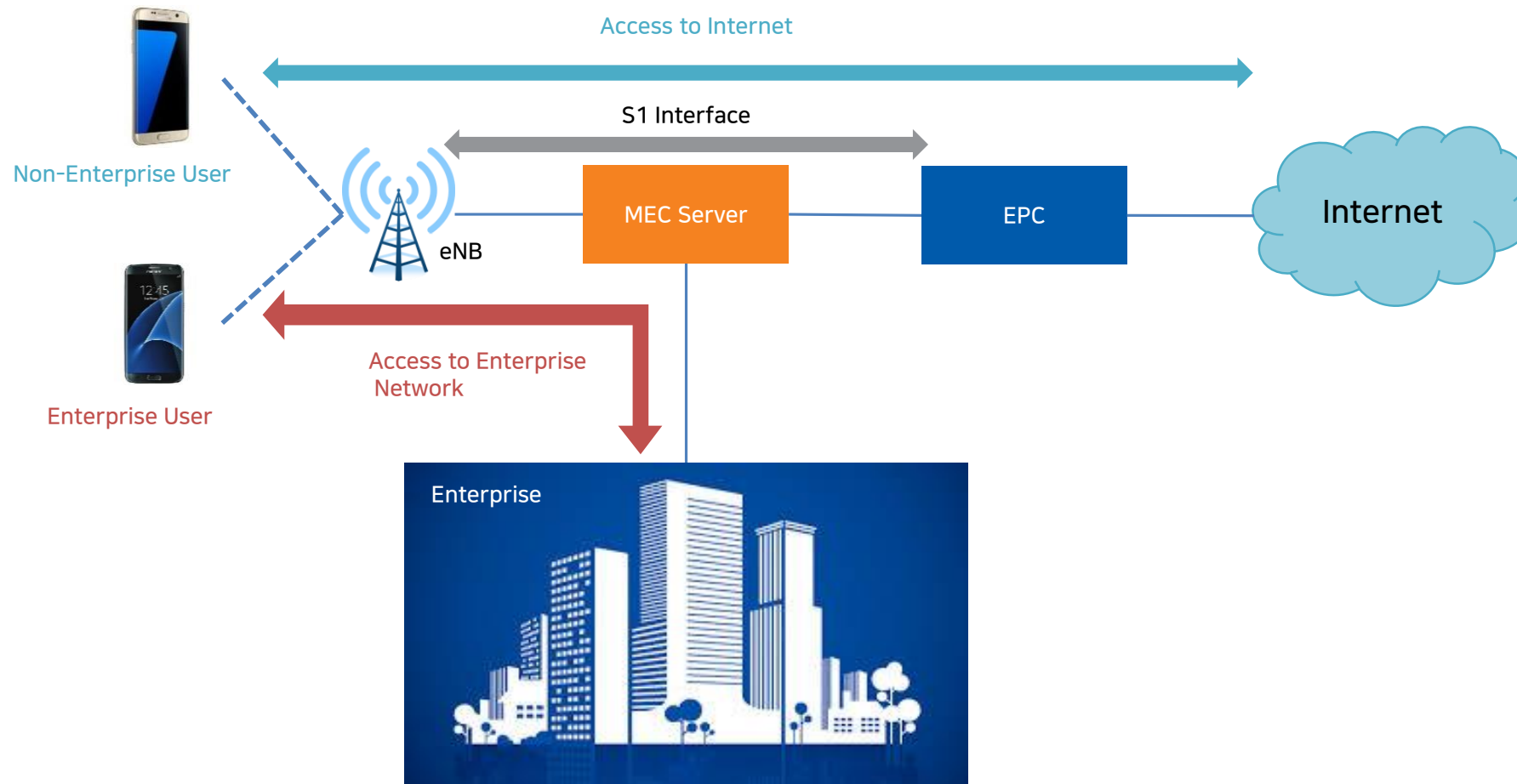
Higher Data Rates
Low Latency
>10ms

14 Snet MEC Platform Use Case #1

- 5G MEC (ULCL) 기술 개발로 초저지연 코어 기술을 검증하고, 기업 특화 기능을 제공하여 차별화된 기업 서비스를 제공함



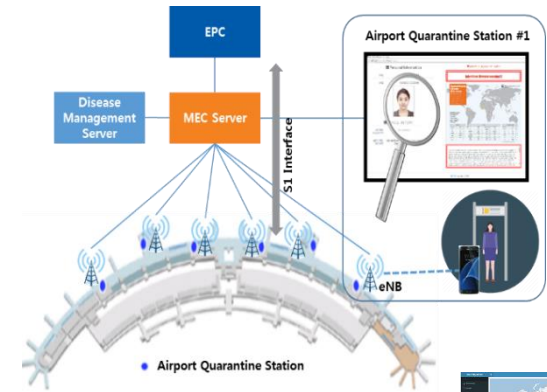
- Local Breakout – 2015 Layer123 (SDN & Openflow World Congress) 전시회 (독일, 뒤셀도르프)
- SNET MEC Server는 모바일 트래픽에 대한 데이터 오프로드 기능 제공



14 Snet MEC Platform Use Case #3

Snet MEC 적용 질병 확산 방지 스마트게이트 시스템

- MEC를 이용한 감염병 확산 방지 스마트 게이트 MWC 2017 출품
- KT주도로 전 세계 감염병 확산 방지 BiG Data구축 및 공항, 항만 등에 MEC를 이용한 스마트 게이트 구축 검토 중
- 에스넷시스템이 자체 개발한 MEC 솔루션과 로밍데이터를 활용한 스마트게이트 시스템은 감염병 확산에 선제 대응하는 글로벌 감염병 확산 방지 프로젝트에 사용될 가능성이 많음



“한국경제신문 2017.07”

지난 7~8일 독일 함부르크에서 열린 제 12차 G20정상회의에서 에볼라, 메르스 등 각종 감염병의 대규모 확산이 세계경제에 막대한 영향을 미친다는 판단에 따라 `글로벌 보건이 공식의제에 포함됐다.

회의를 마친 후 각국 정상들은 "국제적 보건 위기 대응을 위해 세계보건기구(WHO) 중심으로 국제적 협력 방안을 마련하자"는 내용을 공동선언문에 채택했다.

이에따라 KT와 정부가 시행 중인 `로밍 데이터를 활용한 질병확산 방지 프로젝트'가 WHO의 역할 강조에 따라 세계 각국의 동참을 이끌어 낼 수 있는 토대가 마련됐다.

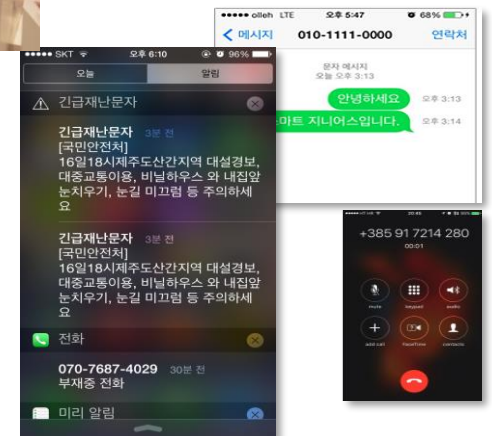
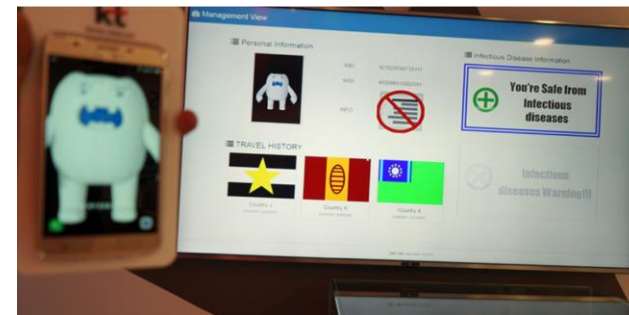
황창규 KT 회장은 지난해 6월 미국 뉴욕에서 열린 `유엔 글로벌 콤팩트(UNGC)' 회의에서 "전 세계 이동전화 이용자(약 73억명) 해외 로밍 정보를 분석하면 감염병의 전파 경로를 정확하게 추적할 수 있다"며 전 세계 800여 통신사들이 참여하는 `글로벌 감염병 확산 방지 프로젝트'를 처음으로 제안한 바 있다.

한국은 세계 최초로 통신 로밍 데이터를 활용해 감염병 확산에 선제 대응하는 체계를 구축했다.

황창규 KT 회장, '글로벌 감염병 확산방지 제안' UN 국제기구 차원에서 논의

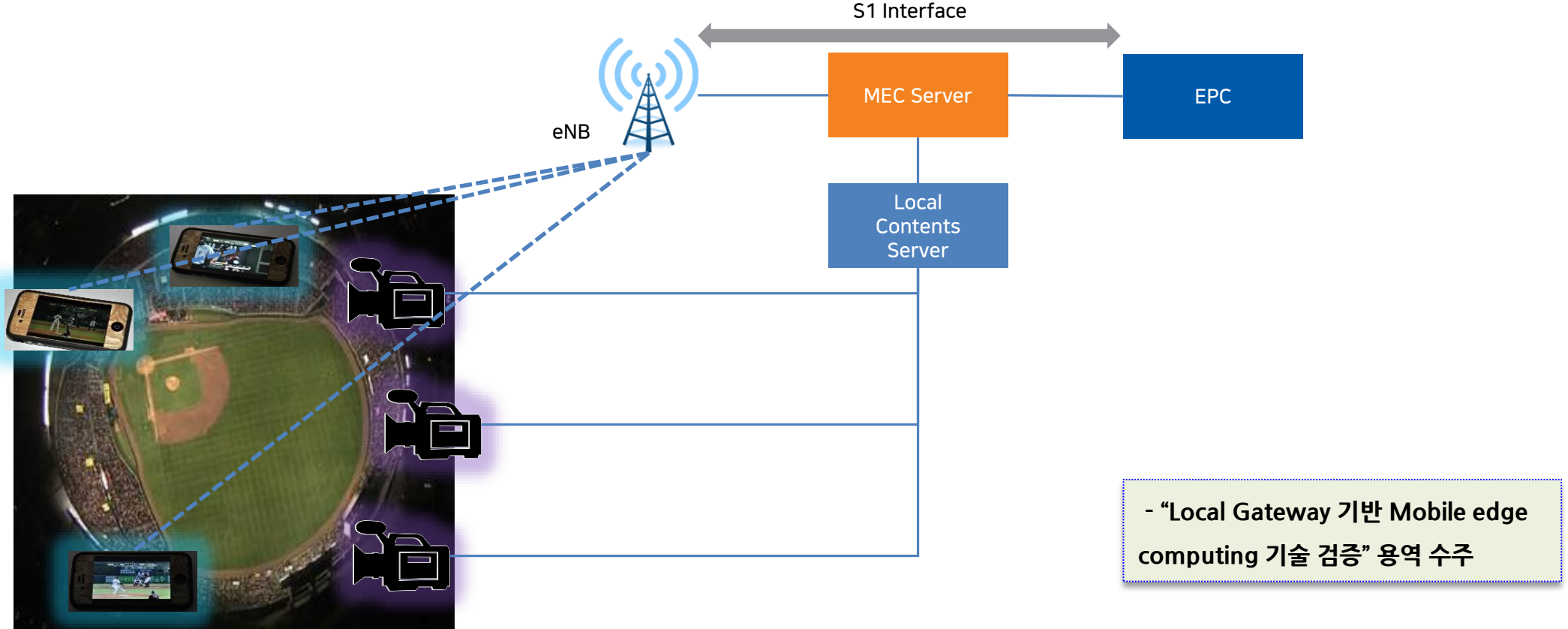
기사입력: 2017-09-19 13:00

“이투데이 2017.09”



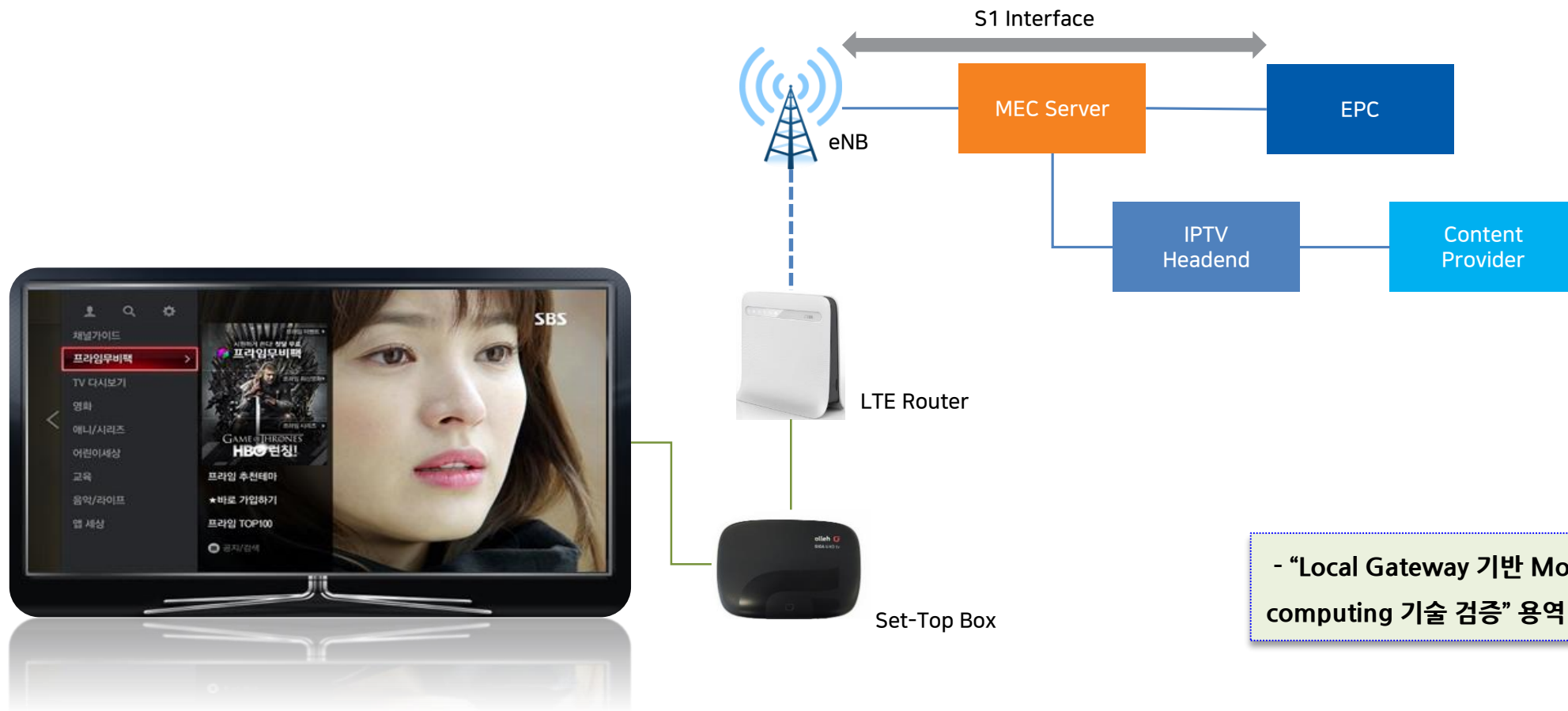
14 Snet MEC Platform Use Case #4

- 야구장 스트리밍 서비스 - 2016 KT 로드쇼 (KT, 우면동)
- 실시간 라이브 스트리밍 (스타디움 스트리밍 서비스, VR / AR 및 기타 로컬 콘텐츠)을 제공하려면 낮은 대기 시간, 데이터 오프로드 등과 같은 기술 필요
- SNET MEC Server는 특정 가입자 또는 위치 기반 효율적인 실시간 스트리밍 서비스 제공



14 Snet MEC Platform Use Case #5

- IPTV 서비스 - 2016 KT 로드쇼 (KT, 우면동)
- SNET MEC Server는 농어촌 지역, 섬, 산악 지역 등 인터넷 인프라의 사각 지대에 무선 IPTV 서비스 제공

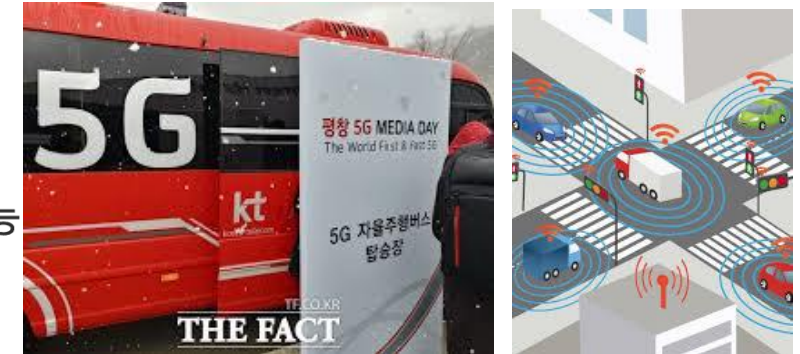
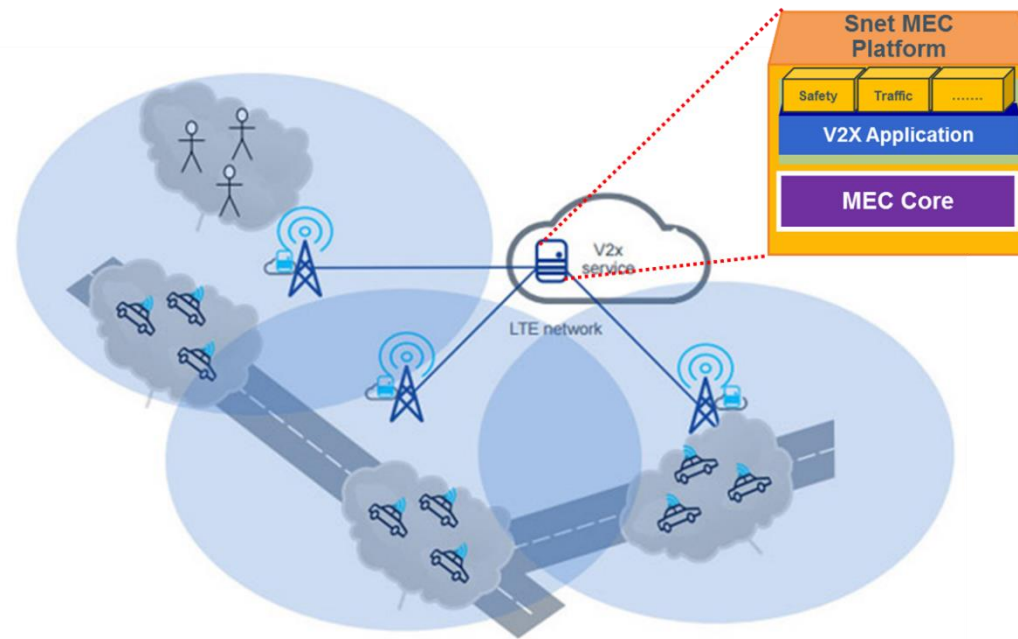


- “Local Gateway 기반 Mobile edge computing 기술 검증” 용역 수주

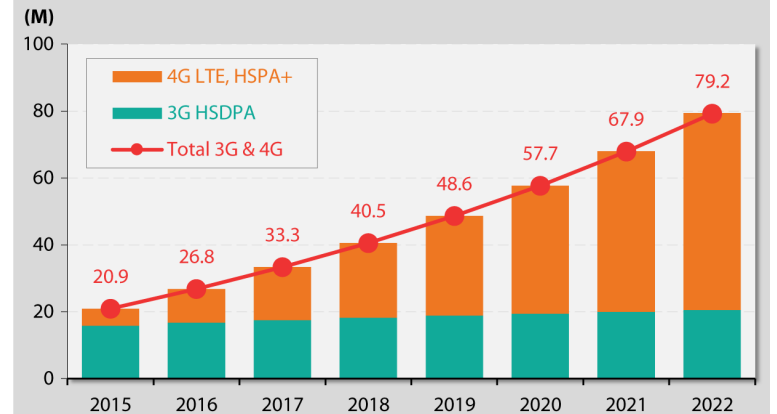
14 Snet MEC Platform Use Case #6

Snet MEC V2X 적용

- 평창 올림픽 기간 KT와 시험 서비스를 위한 개발 진행 중
- 중앙 집중된 네트워크를 통해 서비스를 제공하는 경우 긴 응답시간 소요
- MEC를 통해 가까운 지역에서 트래픽을 처리하는 경우 보다 빠른 응답시간으로 사고 예방 기능
- Snet MEC Application Platform을 이용한 빠른 서비스 구축 가능
- 급격히 증가하는 V2X 시장을 통한 수익 창출 효과



U.S. automotive installed base forecast, vehicles with in-vehicle cellular, 2015 to 2022



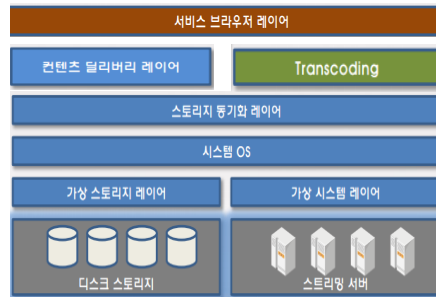
Kagan, a media research group within the TMT offering of S&P Global Market Intelligence, estimates. © 2017 S&P Global Market Intelligence. All rights reserved.

14 Snet MEC Platform 적용가능 서비스 #7

클라우드 기반 VR 기술을 활용한 주행환경 360도 라이브 방송 서비스

프로세싱 가속 기술을 실제 고속으로 주행하는 자율주행 전기차에 적용 하여 실제 상황과 같은 360도 라이브 VR 실시간 방송 서비스

미디어 클라우드 플랫폼



영상 분석 클라우드 플랫폼



360 개인 방송



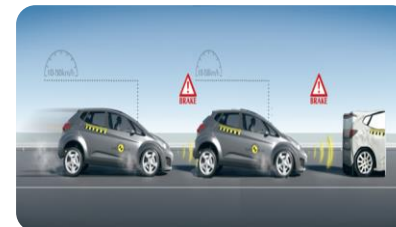
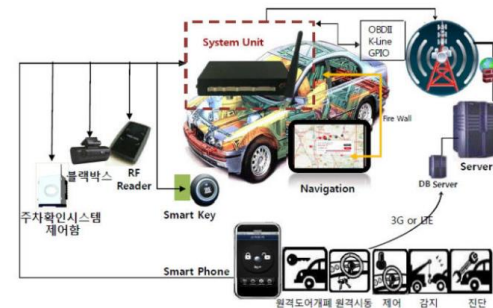
360 방송용 플랫폼



차량 운해정보 연동
운전자 영상 분석



멀티 차량 원격 제어



URLLC 기반 360° VR 실시간 방송