

차세대 5G 유선망 구조와 전략

NW개발담당
이상헌



이동 통신망 진화

1G

2G

3G

4G

5G



MOTOROLA

NOKIA



SAMSUNG



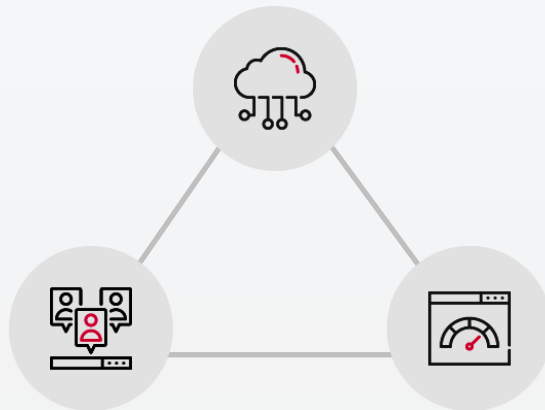
NETFLIX



5G 서비스 목표

Data는 더 많이

eMBB (enhanced Mobile Broadband)



Device는 더 많이

mMTC (massive Machine Type Communication)



전송 지연은 더 적고 안정적으로

URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications)

U+ 5G 상용 서비스

차별화된 서비스 전략

Network Performance



Data Plan



Services



Eventually minimum differentiation

*Hard to copy
Easy to sustain*

U+ 5G 상용 서비스

5G 전용 서비스의 출시

U+ VR 5G



U+ 독점 영상을 UHD 화면으로
실감나게 즐길 수 있는 3D VR Video

U+ AR 5G



나만의 스타를 눈앞에서 U+ AR
실감나는 홈 쇼핑 U+ AR 쇼핑

U+ 5G Game 5G



집에서 즐기던 PC 게임을 어디서나!
세계최초 5G 기반 클라우드 게임

U+ 프로야구 5G



원하는 위치와 장면을 선명히 확대하고
돌려보는 경기장 줌인/홈 밀착 영상

U+ 골프 5G



5G로 더 실감나게 스윙 장면을 원하
는 대로 돌려보는 스윙 밀착영상

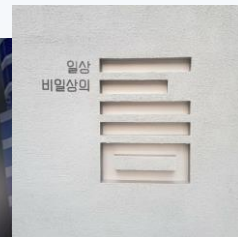
U+ 아이돌Live 5G



좋아하는 아이돌 무대를 눈앞에서
아이돌 밀착 영상

U+ 5G 상용 서비스

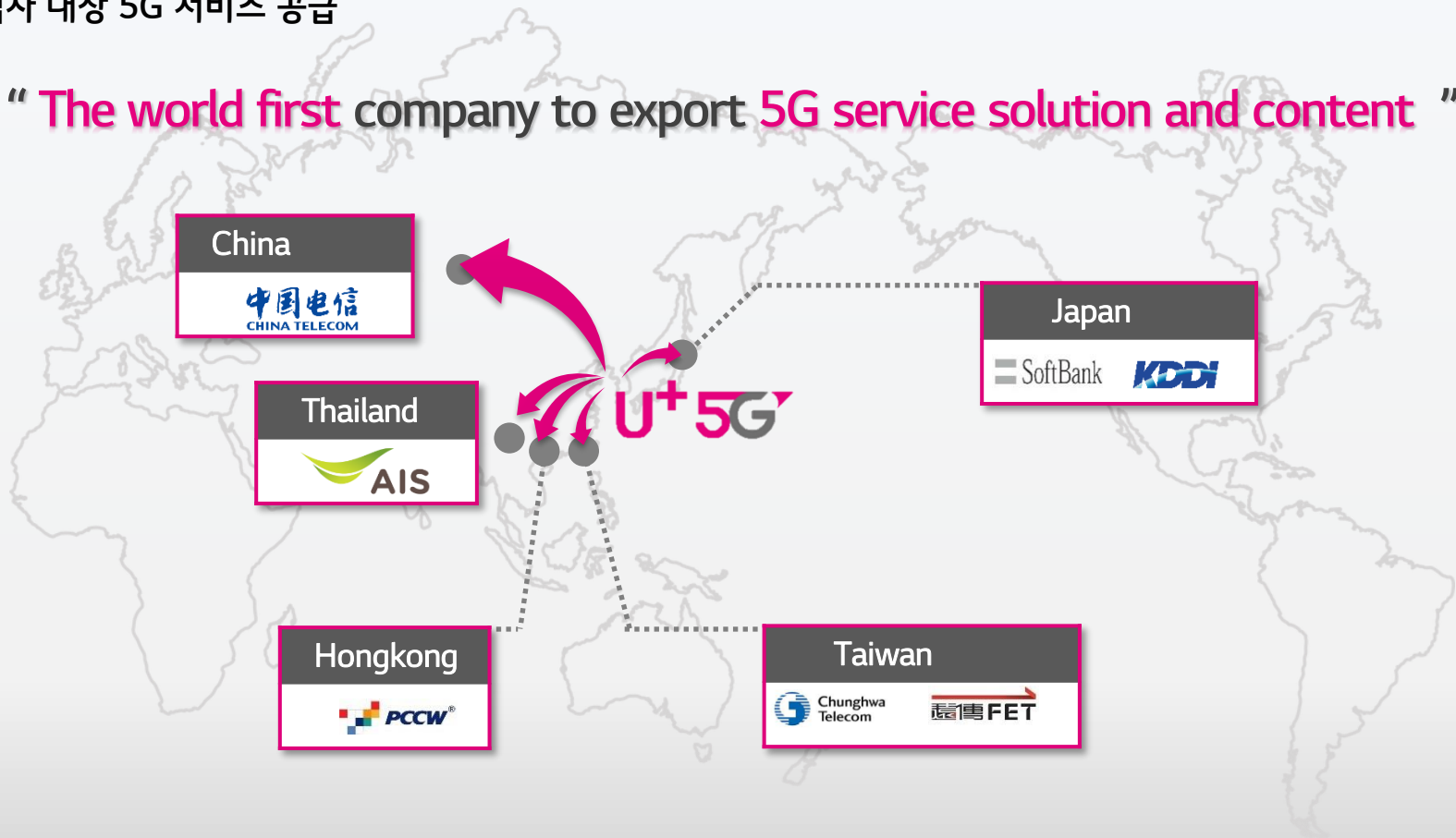
5G 서비스 체험 공간



U+ 5G 상용 서비스

해외 사업자 대상 5G 서비스 공급

“ The world first company to export 5G service solution and content ”



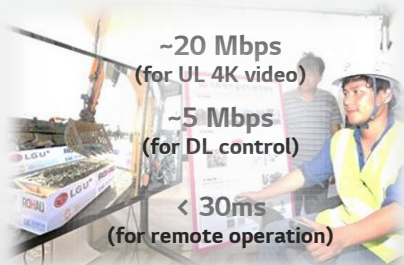
U+ 5G 상용 서비스

기업용 서비스

U+ Remote Control 5G



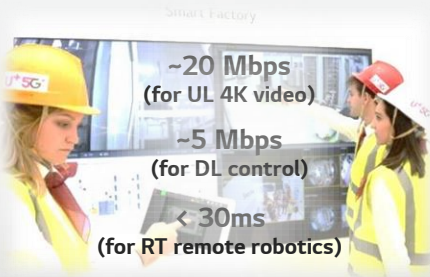
- Autonomous operation of construction equipment



U+ Smart Factory 5G



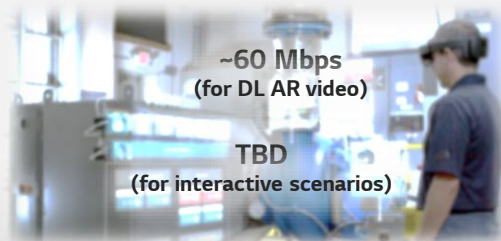
- OEMs and Manufacturers
- Reduce CAPEX in logistics, quality control with mobility
- Robotics, Vision inspection, 4K camera



U+ Industrial AR/VR 5G



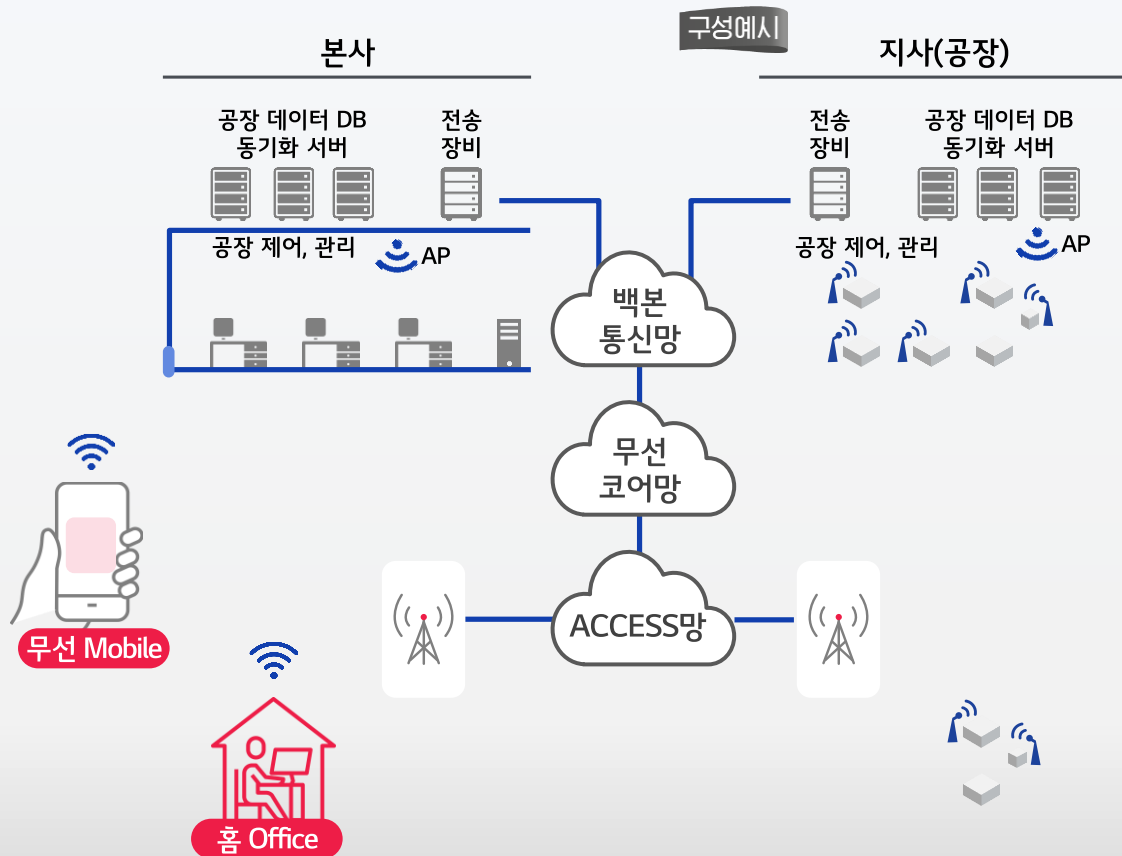
- Facility/Equipment maintenance
- Remote support for field engineers using AR/VR



5G 상용 서비스를 위한 추가 고려 사항

기업 고객에 대한 고려 사항

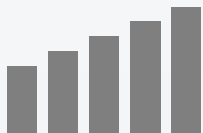
- SLA 및 생존성
- 정보 보호



5G 상용 서비스를 위한 추가 고려 사항

대용량 데이터가 필요한 장소는?

5G



5G Searching...



5G Searching...



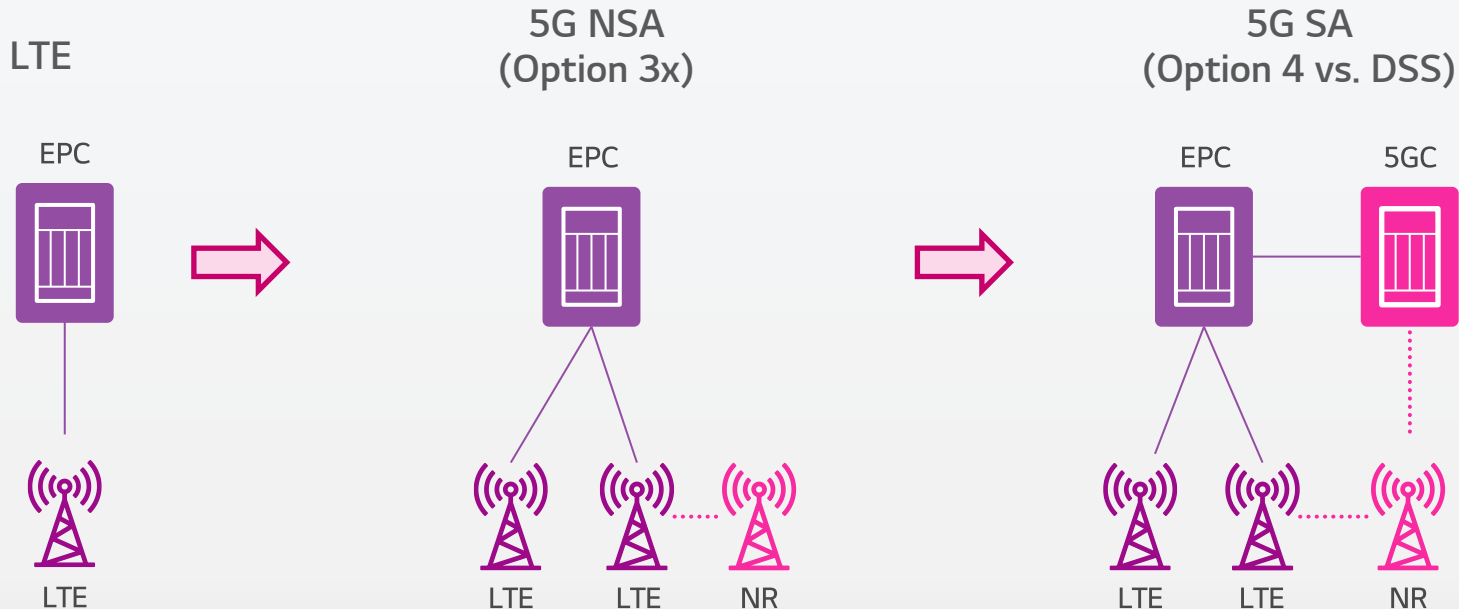
MALL



5G 상용 서비스를 위한 추가 고려 사항

이후 어떻게 변경될 것인가? – Stand Alone Mode

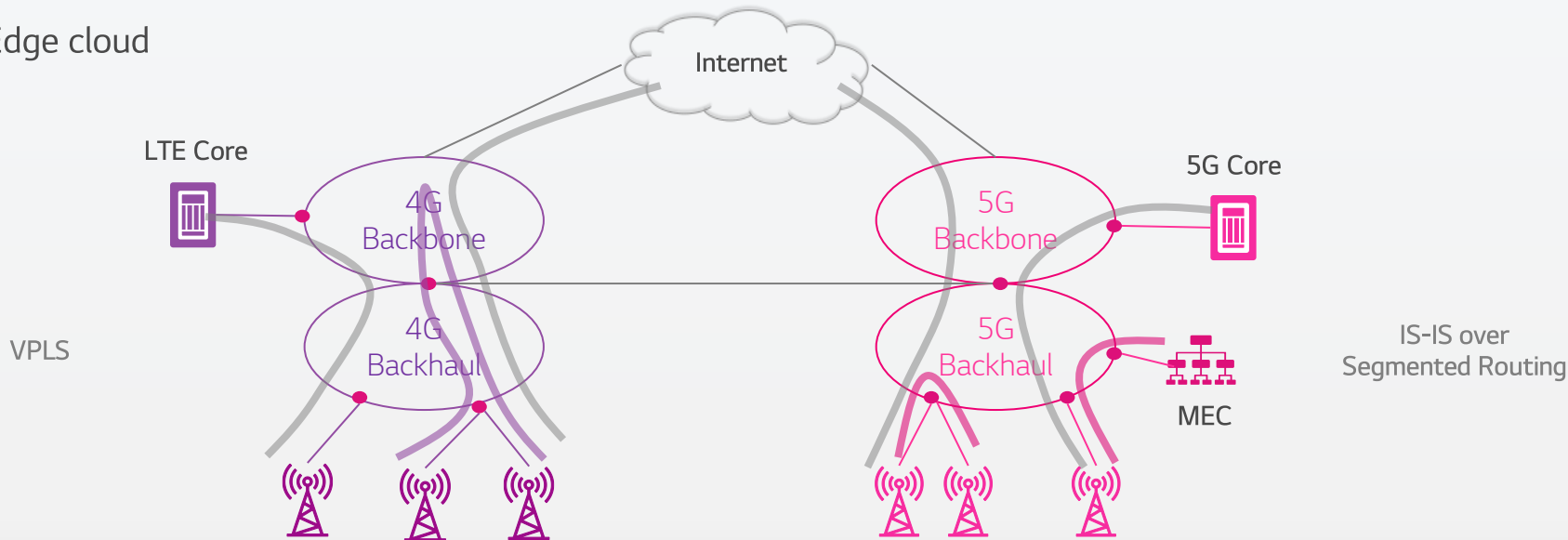
- 그리고 28GHz ...



5G 상용 유선망 환경의 변화

대용량 트래픽의 수용 및 Traffic flow의 변화

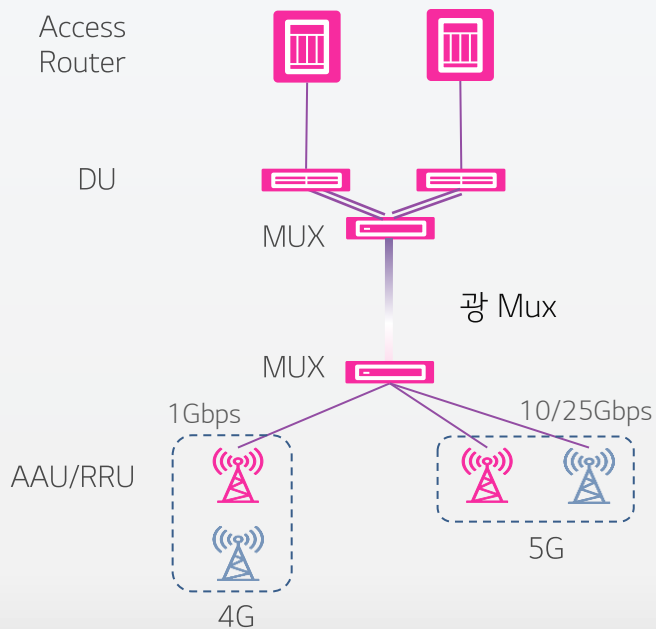
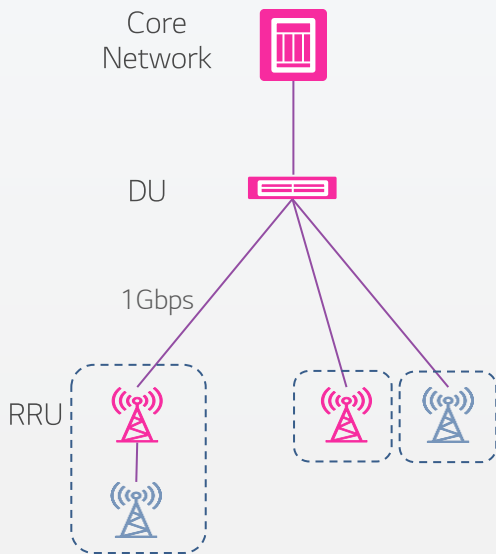
- Backhaul: 10Gbps → 100Gbps
- East-West traffic flows
- Edge cloud



5G 상용 유선망 환경의 변화

Fronthaul의 구성

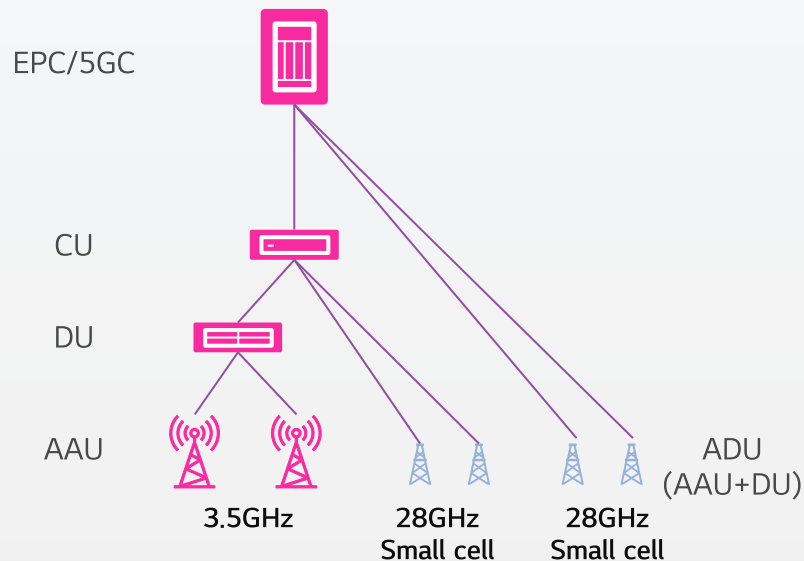
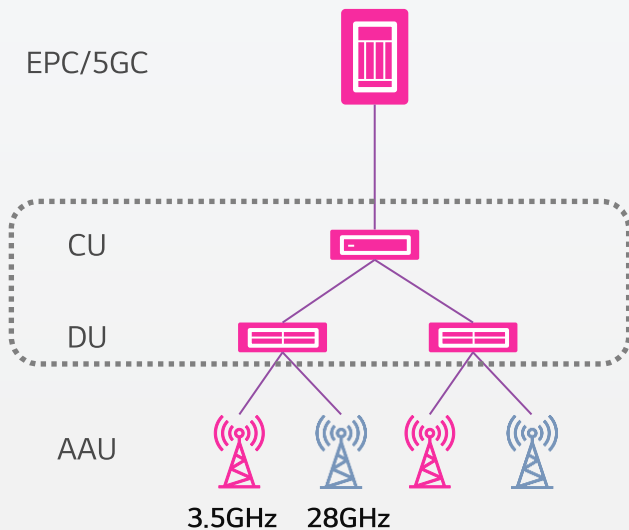
- 빠른 5G 망 구축을 위한 cell site 및 광회선의 공유



5G 상용 유선망 환경의 변화

Small cell 기지국에 대한 연동

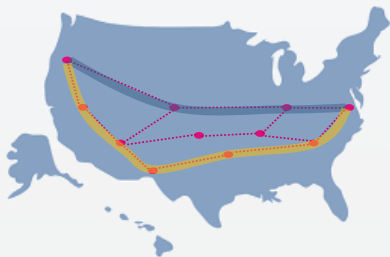
- 특히 28GHz 망 연동 방식에 대한 고민
- DC vs. inter-DU CA



Edge Cloud의 필요성

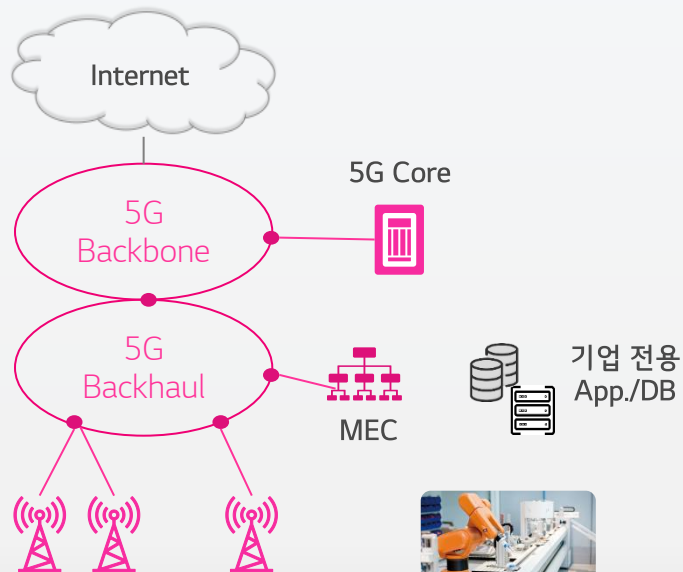
-

VS.



500 km RTT: 7ms

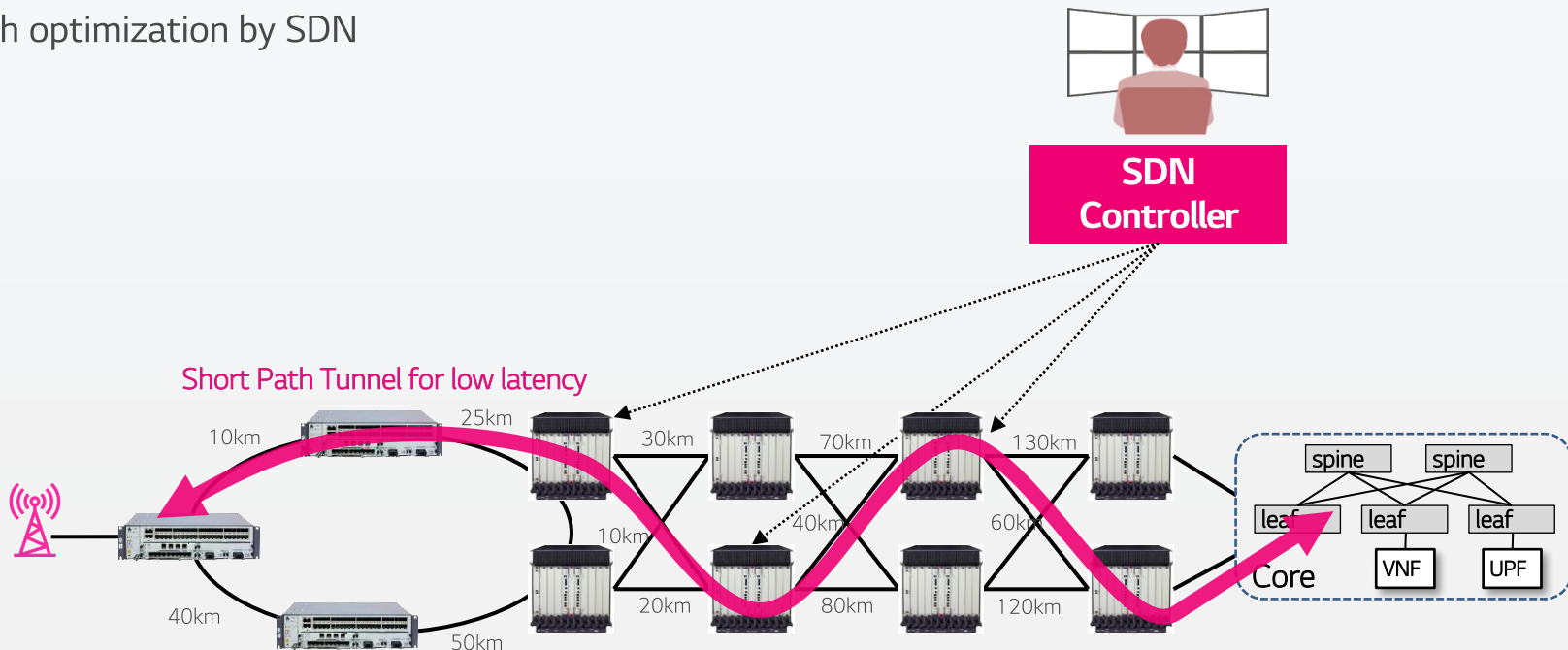
6,200km RTT: 72ms



5G 상용 유선망 환경의 변화

B2B 고객을 위한 최적의 유선망 환경의 구축

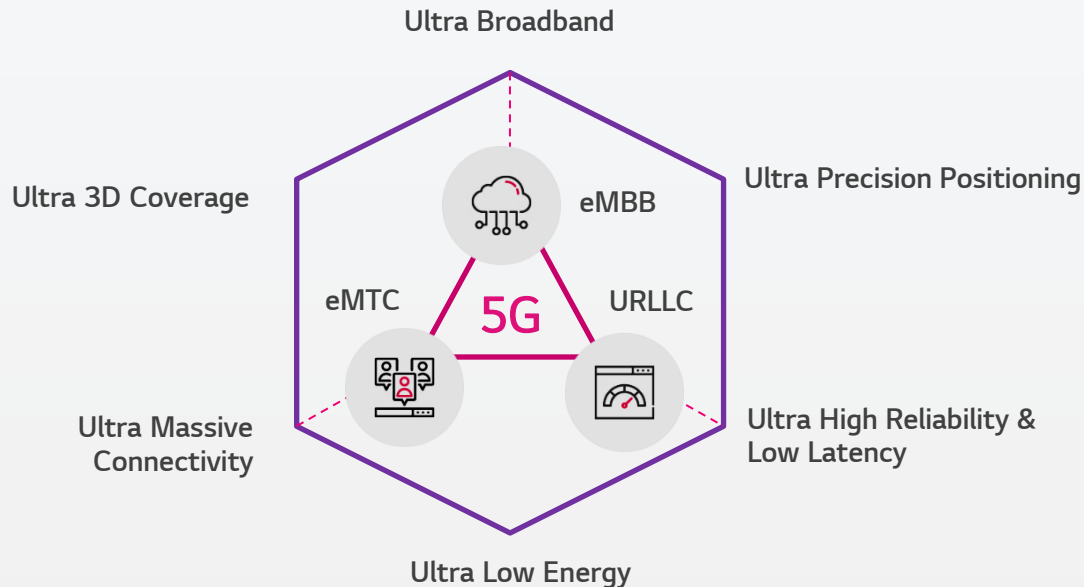
- Path optimization by SDN



차세대 이동 통신망의 변화

6G 서비스에 대한 고려 사항

- 그리고 보안 ...



차세대 이동 통신망의 변화

새로운 보안 체계에 대한 필요성이 대두

- 양자 컴퓨터의 등장에 따라 기존 공개키 방식 암호화(Public Key Cryptography)에 대한 무력화

0

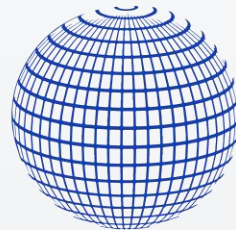


슈퍼컴퓨터
(현재)

VS

양자컴퓨터
['25~'30]

0



1



1

“ 초고속 대용량 연산을 통한 신속한 계산 ”

처리 단위	Bit
연산 속도	N개
암호 해독 소요기간	백만 년 (계산 능력의 한계)

처리 단위	Qubit
연산 속도	2^N 개
암호 해독 소요기간	1초~하루 (양자병렬계산)

차세대 이동 통신망의 변화

양자 암호 기술의 등장

수학 방식 양자 내성 암호

“양자컴퓨터로도 해킹하려면
수 만 년이 걸리는
超(초)난제”

010111

0101000

PQC

물리 방식 양자 물리 키 분배

“물리적으로 닿으면 사라져버리는
무결성”

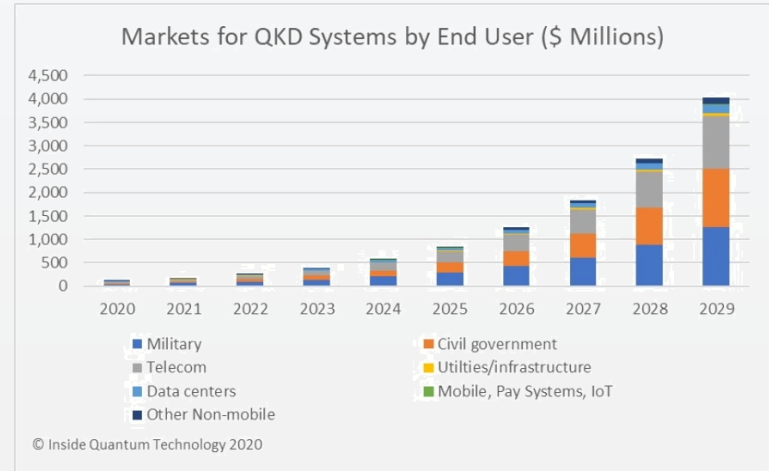
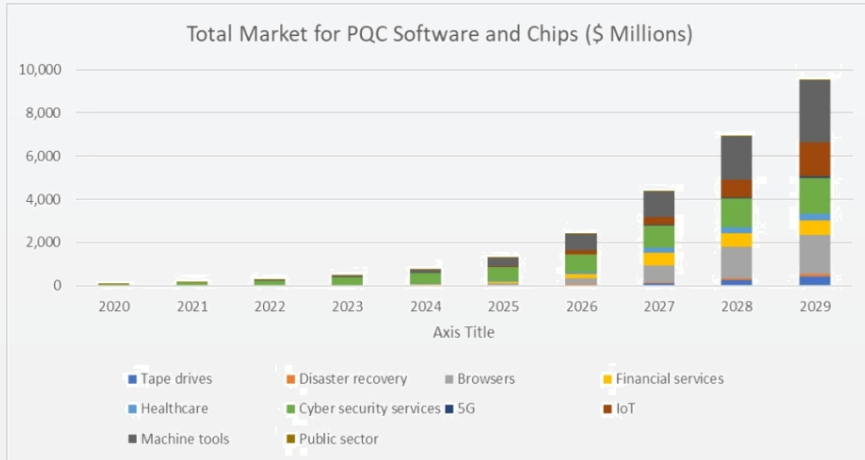
Noise
흡수, 산란
안개, 먼지, 태양
...

QKD

차세대 이동 통신망의 변화

Two Roads to Quantum-Safe Networks - PQC and QKD: Together at Last

- “For a while, QKD and PQC were presented as if they were rivals. But gradually it has become clear that QKD and PQC can co-exist and work together to provide a complete solution.”



(자료 출처 <https://www.eeweb.com/two-roads-to-quantum-safe-networks/> Nov. 5, 2020)

차세대 이동 통신망의 변화

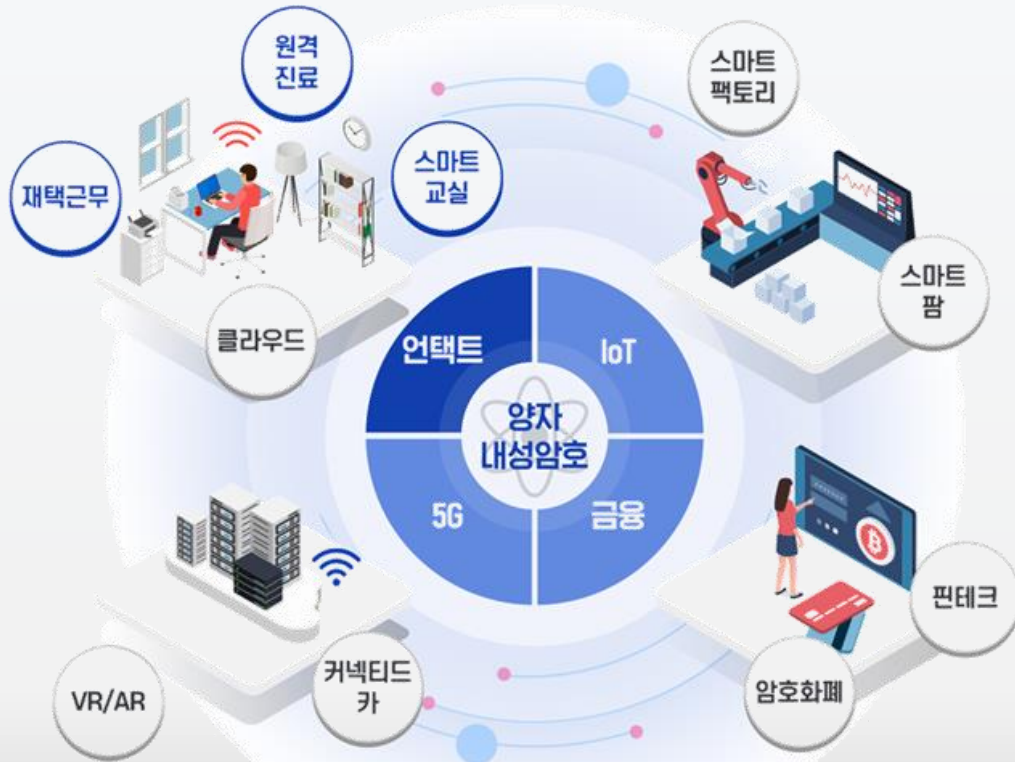
PQC와 QKD의 기술 비교

평가 항목	PQC	QKD
보안성	현 시점에서 보안 안정성에 대한 검증 완료 향후 보안성까지는 100% 보장 못함	물리적인 양자 특성을 기반으로 함 물리적인 채널에 대한 감청을 감지할 수 있음
구현성	대부분 소프트웨어 만으로도 구현이 가능	특수한 하드웨어가 필요
통신 적용 범위	무선, 유선, 광통신 등 모든 디지털 기반 통신에 적용	광통신에만 적용 가능
비용	소프트웨어 기반으로 상대적으로 저렴	특별한 하드웨어 및 추가 광 선로채널이 필요
리피터	현재의 통신 장비와 호환이 가능	별도의 변환 및 증폭 장비가 필요 이 부분에서의 보안 취약점이 발생할 수 있음
이동 단말	현재의 이동 통신 단말에도 적용 가능	극히 제한적인 환경에서만 가능 (only be used with line-of-sight nodes)

(자료 출처 <https://www.eeweb.com/two-roads-to-quantum-safe-networks/> Nov. 5, 2020)

차세대 이동 통신망의 변화

순수 국산 기술을 기반으로 한 양자암호 기술 (PQC) 상용화 준비 완료



**국산 암호 기술
PQC로 적용**
인증, 키 교환, 암호화
모든 과정에 사용할 수 있는
양자내성암호개발



**국내 중소기업인
코위버와 협력**
기술 내재화 및 제품화



**LG유플러스, 세계 최초 광통신장비에
새로운 양자암호기술 적용**

LG유플러스는 서울대학교 산업수학센터, 크립토랩과 함께 양자내성암호 (PQC: Post Quantum Cryptography) 기술을 개발해 고정전용망 장비 (광통신전송장비)에 적용했다고 10일 밝혔다.



LG유플러스-서울대에서 이뤄진 양자내성암호 기술이 적용된 보안을 들고 있는 모습. LG유플러스 제공

A close-up photograph of two young children lying down, smiling joyfully. The child on the left is a boy with dark hair, wearing a white shirt, with his eyes squinted in a happy expression. The child on the right is a girl with dark hair, also wearing a white shirt, looking up towards the camera with a wide smile. The background is a soft, out-of-focus white.

고객이 더+ 행복해지는 U⁺5G

Thank You