

(5G 특화망 융합서비스 성과공유회) 28GHz 기반 3D 홀로렌즈 활용 실감형 의료 교육 서비스

28GHz 5G특화망 기반 시공간을 뛰어넘는 경험적 혁신을 위한
의료 교육 플랫폼 개발 및 실증

28GHz 산업융합 확산(교육)

kt 2022.12.20



CONTENT

I

사업 개요

II

5G 특화망 융합서비스
발굴 적용

III

활용 확산 계획

CHAPTER

사업 개요

1. 과제목표 및 배경

2. 사업 범위

3. 연차별 추진 내용

의료 현장에 28GHz 5G특화망 인프라 구축 및 실감형 교육 서비스 제공을 통하여 5G 기반 의료교육 생태계 조성

초고속/초저지연 28GHz 5G특화망
인프라 구축 및 단말 확보

로봇 등 신기술 기반
혁신적 실감 교육 서비스 도입

수요기관, 대/중소기업 협업을 통한
새로운 생태계 창출 및 시장 선점



28GHz 산업융합 확산 사업 추진 배경

28GHz 초고속 통신과 산업간 융합

- ▶ 산업 전반의 디지털화를 통한 혁신 요구 증가
- ▶ 사회적 현상에 따른 비대면 효율적 교육에 대한 요구 증가
- ▶ 첨단 기술 성숙에 따른 다양한 혁신 분야 서비스 발전

5G/실감형 미디어(XR) 서비스 기술 성숙

- ▶ 초고속/초저지연 5G 기술의 성숙
- ▶ 타 분야 발전에 따른 의료교육 분야 서비스개선 요구 증가
- ▶ AR글라스, 360° 카메라, AR영상 기술 발전 및 활용도 증가

새로운 생태계 조성 및 시장 선점 필요

- ▶ 기존 산업들의 성장 및 경쟁력 한계로 인하여 추가 시장 개척 필요
- ▶ 대기업과 중소기업의 역할에 맞는 상생 모델의 사회적 요구
- ▶ 산업간 서비스 융합을 통한 혁신적 개선 필요

의료 교육 표준서비스 모델 수립 및 완성을 위한 공간적·업무적 사업 범위

공간적 범위



업무적 범위

* NR-DC(New Radio - Dual Connectivity): Data Plan은 28GHz, Control Plan은 4.7GHz 대역 활용, 이중 연결 방식

구분	2022년 (1차)
서비스	원격협력수술 및 실시간 원격수술교육
플랫폼	의료교육 서비스 플랫폼 + 디바이스 어플
5G특화망 통신 인프라	5G특화망 Core/Access[커버리지(3개소)] 단말(NR-DC)* 도입(라우터), AR글라스 등

시간적 범위

2022년도 사업일정



- 1 본관**
 - 응급술기 교육, 인공호흡기 교육, 회진 교육
 - 5G특화망 Core/Access 구축
 - 플랫폼 및 커버리지(5개소)
- 3 암병원**
 - 수술 교육, 회진 교육
 - 커버리지(3개소)

- 2 별관**
 - 수술 교육
 - 커버리지 (2개소)
- 4 일원역캠퍼스**
 - 인공호흡기 교육
 - 커버리지(1개소)

28GHz 산업융합 확산을 위한 상세 업무적 범위(연도별 상세 추진 내용)

과제

5G특화망 의료교육 인프라·플랫폼 구축 | 1년차 **2022**

교육 혁신 서비스 확대 | 2년차

2023



서비스 개발

의료교육 효율성 향상을 위한 서비스 개발 실증



플랫폼 개발

교육 서비스 운영 환경 편의성 실증



인프라 구축

28GHz 5G특화망 인프라 구축 및 실증

+ 실감형 교육 서비스 개발

✓ 원격협력수술 및 실시간 원격수술교육

- 수술실에서 집도의가 수술하는 상황을 AR글라스(집도의 시야)영상, 360° 영상을 원격지 숙련의/교육생에게 전송하여 수술지도 및 교육을 진행

+ 의료교육 플랫폼 개발 및 구축

✓ 실감형 교육 서비스 플랫폼

- 의료교육 서비스 제공을 위한 플랫폼 개발
- 디바이스 어플(AR글라스/노트북/태블릿)

✓ 서비스용 플랫폼 인프라 구축 1식

- 서비스용 서버 구축, 보안장비/데이터 장비 구축

+ 28GHz 5G특화망 인프라 구축

✓ 5G 코어 장비 1식 및 커버리지(기지국) 3식

- 제어용 : AMF, SMF, UDM/UDR, PCF, CU 통신용 : UPF
- 28GHz/4.7GHz 기지국(AU/RU)(3식), DU(1식)

✓ 5G 디바이스

- 5G 라우터(3대)

✓ 서비스 디바이스

- AR글라스(2대), 360°카메라(2대), 태블릿(2대), 노트북(3대), DVI 캡처 단말(2대)

+ 실감형 교육 서비스 확대 개발

✓ Virtual 로봇 회진교육

- 입원실에서 로봇+주치의가 회진 상황을 원격지 피 교육생에게 실시간 On-Line교육 진행

✓ 인공호흡기 교육

- 중환자실의 AR글라스 착용한 피 교육생에게 원격지 교육자가 인공호흡기 사용법 원격 지도교육

✓ 응급술기 지도교육

- 응급실의 AR글라스 착용한 수련의에게 원격 숙련의가 응급술기 교육 진행

+ 의료교육 플랫폼 개발

✓ 병원 내부망 연동 · EMR시스템 연동

✓ 실감 3D 콘텐츠 구동 · 3D 모델링 콘텐츠 동작기능 개발

+ 28GHz 5G특화망 인프라 고도화 및 확대 구축

✓ 5G 코어 장비 (S/W 고도화) 및 커버리지(기지국) 7식(확대)

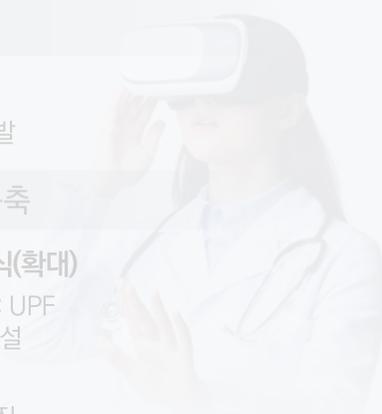
- 제어용 : AMF, SMF, UDM/UDR, PCF, CU, 통신용 : UPF
- 28GHz/4.7GHz 기지국(AU/RU)(각 7식), DU 용량 증설

✓ 5G 디바이스(추가도입 및 고도화)

- 5G 라우터(7대) * 1차년도 도입장비 Upgrade 추진

✓ 서비스 디바이스

- AR글라스(4대), 360°카메라(5대), 태블릿(3대), 노트북(5대)



III

CHAPTER

III

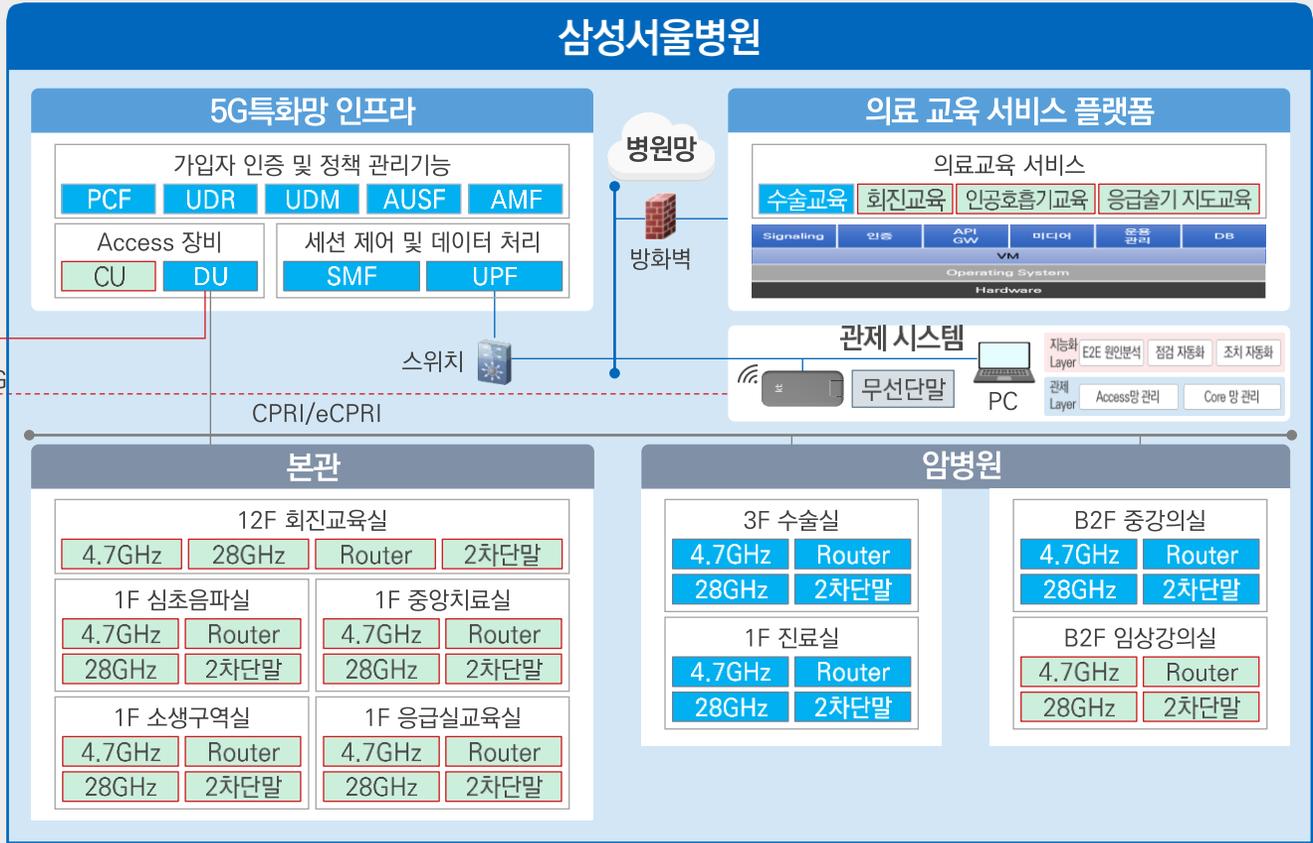
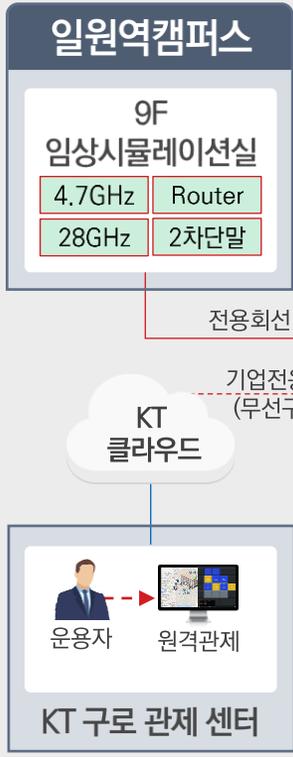
5G 특화망 융합서비스 발굴 적용

1. 5G 특화망 구축

2. 5G 융합서비스 발굴 적용

5G TB망에서 검증된 안정적 5G특화망 인프라 구축 완료

5G 인프라



■ 1차년도 구축 장비

■ 2차년도 구축 장비

구성의 특징 및 적용 기술 우수성

+ 구성의 특징

- ✓ DU/RU 통합형 28GHz AU로 구성하여 단순한 셀 설계 및 비용 효율성 향상
- ✓ 5G SA를 위한 NR-DC 기능 제공 (1차년도)
 - 4.7GHz + 28GHz 듀얼 커넥티비티가 가능한 5G RAN 시스템 구축
- ✓ 28GHz SA로 고도화하여 인프라 완성 (2차년도)

+ 적용 기술의 우수성

- ✓ 3GPP Rel.16 기반의 5G 기술 적용
- ✓ 컨테이너 기반의 가상화 플랫폼
 - 전용 하드웨어가 아닌 범용 서버와 소프트웨어로 구현하여 유연한 운영 가능
- ✓ 네트워크 슬라이싱 기능 제공
 - 이용자, 단말, 서비스별 고유 정책 및 QoS 적용을 통해 최적화된 품질 제공
 - 슬라이싱을 통한 망 분리 제공으로 유선 수준의 보안성 확보

28GHz 5G특화망 인프라 구축으로 초고속/초저지연 실감형 테스트 · 실증 환경 구현

5G특화망 인프라(Core/Access)

5G특화망 인프라

01 | 28GHz AU



Air Technology	5G NR(N257)
RF Band	OBW: 800MHz IBW: 1,400MHz
Frequency	28.9 ~ 29.6GHz
Front Haul	eCPRI

02 | 4.7GHz RU



Air Technology	5G NR(N79)
Band	OBW: 200MHz IBW: 200MHz
Frequency	4.72 ~ 4.82GHz
MIMO	4T4R

03 | DU



형상	AMIAx1 + ASIL x2 + ABIO x 6
지원 Cell 수	100M 36셀 / 800M 12셀
Throughput	30Gbps
Clock	GPS, IEEE1588v2

04 | 5G 특화망 Core



형상	AMF, SMF, UPF, AUSF, UDM, PCF
지원 Cell 수	500 Cell
Throughput	45 Gbps
Platform	OpenShift

3GPP Rel.16
표준화 기술 적용

가상화 기반
유연한 망 운영

Network Slicing
기술 적용

5G특화망 & 서비스 단말

5G특화망 디바이스

01 | 28GHz 라우터(4.7GHz 지원)

Air Technology	5G NR
Band	N257(28GHz), N79(4.7GHz)
Frequency	28.9 ~ 29.6GHz, 4.72 ~ 4.82GHz
MIMO	6T6R



교육 서비스 디바이스

01 | AR글라스

- 넓은 시야각으로 몰입도 향상
- 핸드/아이 트래킹 및 공간인식



02 | 360° 카메라

- 4K 해상도 30FPS의 고화질 영상
- 360° 스티칭 영상으로 현장감 증대



최신 기술 적용을 위한
칩셋 적용

영상교육의 최적화된
AR글라스 적용

고사양/고화질
디바이스 적용

사업 목적과 정부 주파수 운용 지침에 부합하는 구체적 주파수 적용

주파수 적용 사항

정부 주파수 운용 지침 준수

- ✓ 5G특화망 주파수 신청 대역
 - 28GHz 대역 총 600MHz (28.9~29.5GHz, 12개 블록)
 - 4.7GHz 대역 총 100MHz (4.72~4.82GHz, 10개 블록)
- ✓ 5G특화망 주파수 할당 이용 기간: 4년
- ✓ 신청 기업: KT MOS 북부(기간통신사업자 신청 및 주파수 할당 신청)

주파수 이용(신청) 대역 및 영역

주파수	4.7GHz 대역	28GHz 대역
이용기간	2022.8월 ~2025.12월	2022.8월 ~2025.12월
할당지역 면적 (건축물 - 대도시지역)	810 m ² (필수 유지 기간 중 확대 가능)	810 m ² (필수 유지 기간 중 확대 가능)
신청 대역 및 블록수(개)	100MHz (4.72~4.82GHz, 10개 블록)	600MHz (28.9~29.5GHz, 12개 블록)



※ 5G특화망 운용기간 동안 인근 지역의 전파원과의 상호 혼-간섭 영향 시 KCA의 특화망 지원센터를 통해 조정하여 간섭 해소

성능 및 안정성 적용

✓ 5G TB를 통한 성능 및 안정성 사전 검증 완료(5G TB 동일 장비 구축)

성능시험

주파수(RF) 대역폭 (Up-link, Down-link)시험, 데이터 Throughput 시험 등

안정성시험

초기 접속 요구사항, RRC 요구사항, NAS 요구사항

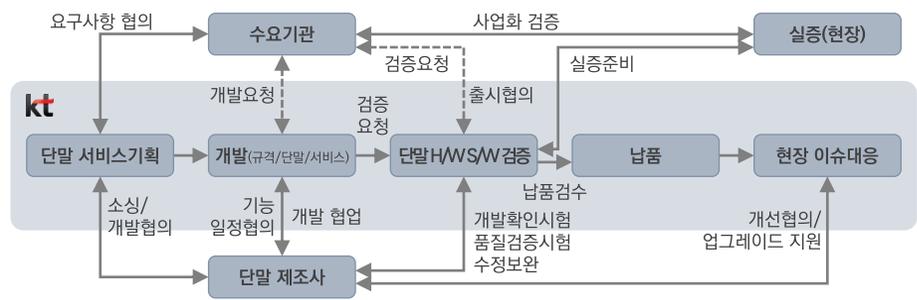


| 판교 5G 융합테스트베드 |

품질 확보

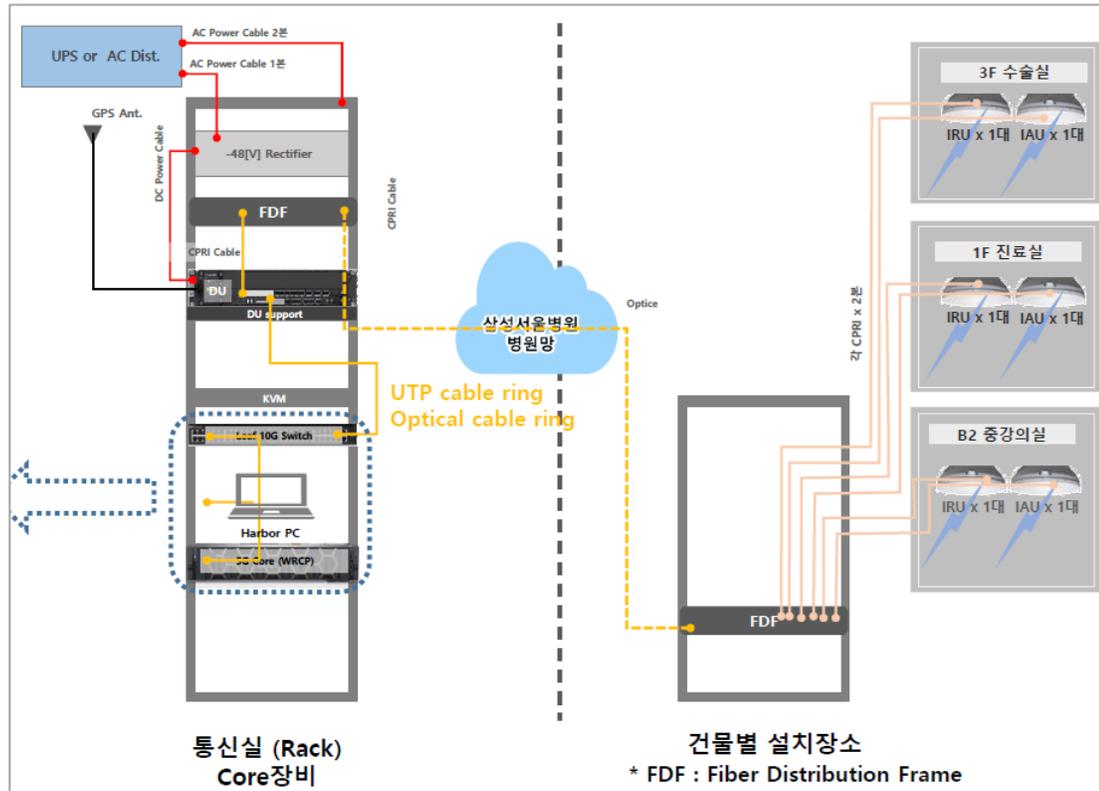
✓ 상용망 수준의 품질관리 기준을 적용하여 디바이스의 통신 품질 및 안정성을 보장

KT 단말 품질 검증 절차 적용

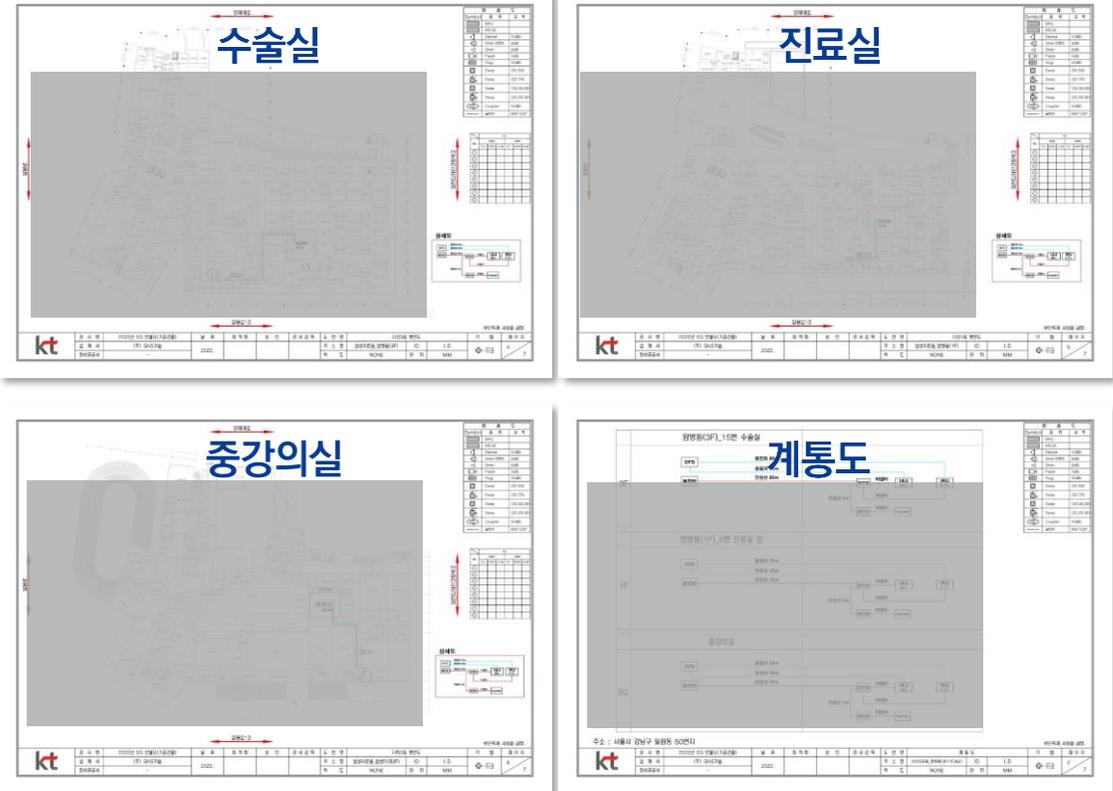


삼성서울병원에 구축된 5G특화망 인프라 및 서비스 단말 현장 사진

5G특화망 코어 도면

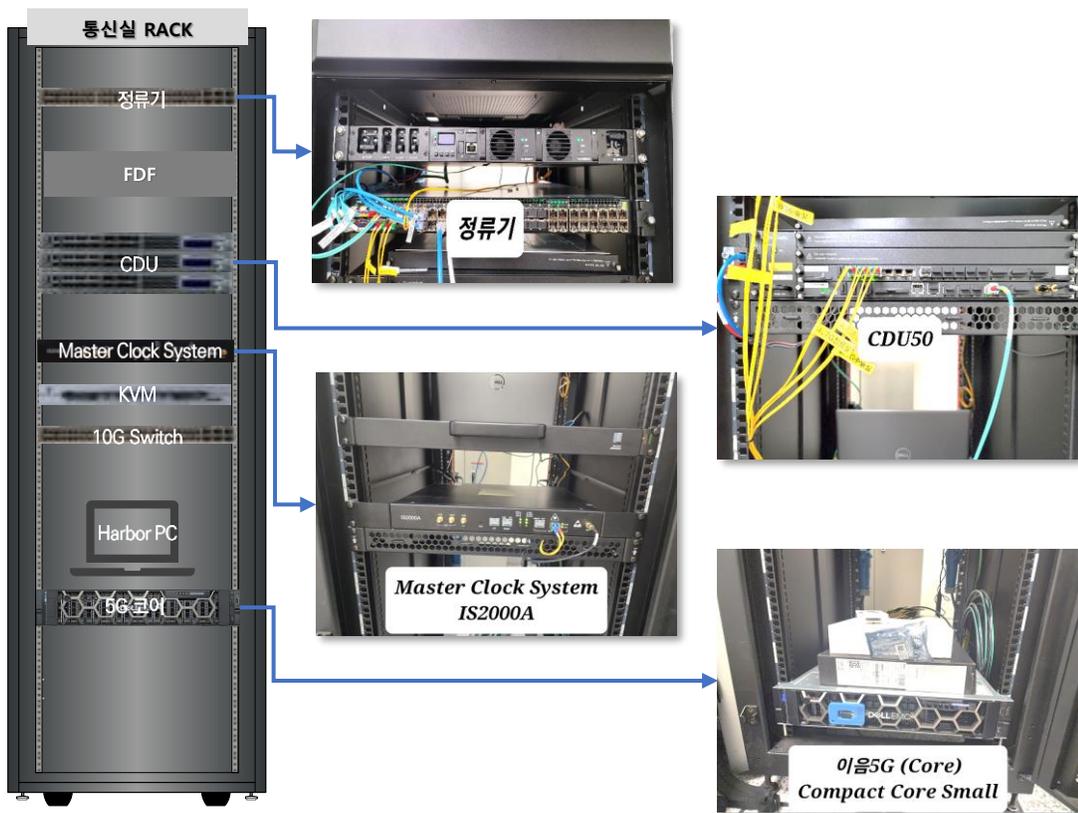


5G특화망 기지국 도면



삼성서울병원에 구축된 5G특화망 인프라 및 서비스 단말 현장 사진

5G특화망 코어 현장사진



5G특화망 기지국 현장사진



28GHz 산업융합 확산을 위한 실감형 의료전문 교육 서비스



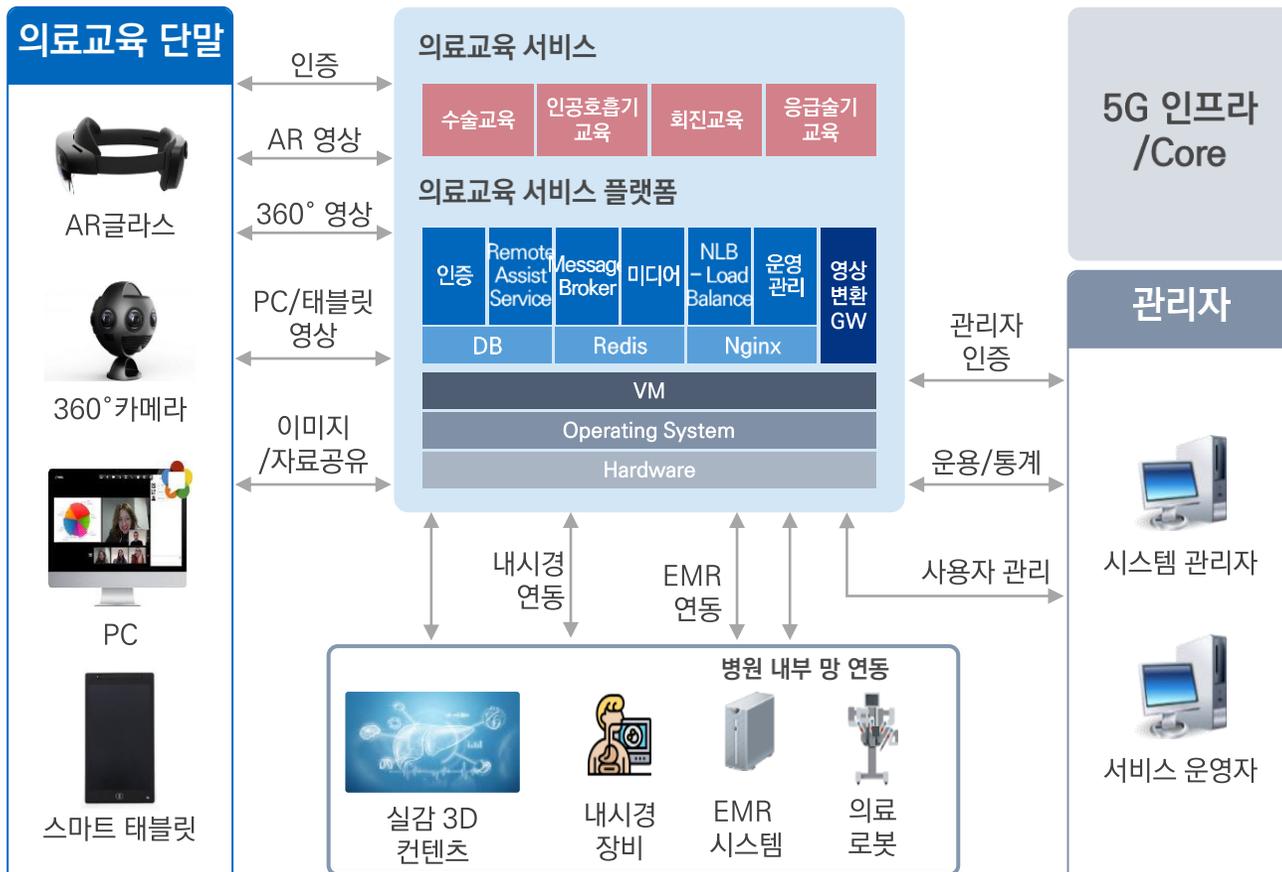
플랫폼

실감형 의료전문 교육 서비스 플랫폼



28GHz 산업융합확산 사업 특성을 고려한 실감 의료교육 서비스 제공을 위한 플랫폼 구축

플랫폼 구축 결과



>> AR글라스의 최적화된 의료교육 플랫폼 적용 완료

- AR글라스 제조사 플랫폼이 지원하는 핵심기능을 국내 기술로 개발

AR글라스 기능 사용 제약

국내 플랫폼으로 구현

MR기능

3차원 AR좌표 맵핑 등

>> 다양한 교육 영상 처리를 위한 Load Balancing 기술 개발

- 미디어 NLB(Network Load Balance)기술을 적용, 사용자 증대에 따른 유연한 확장성 제공



>> 내시경, X-Ray 등 의료기기의 영상 변환 기술 개발

- AR영상 외 360°카메라, 내시경 실시간 영상 미디어 지원
- 상이한 영상 포맷 지원이 가능한 영상변환 GW 탑재



영상 변환 Gateway

병원의 핵심 의료기술의 집합체인 수술실내의 효율적 수술 교육 진행

도입배경

수술실내의 공간적/시간적 제약 및 전문의 조언 및 수술실의 경험 필요

수술 시 다른 교수님의 조언이 필요할 때가 있어요.

집도의

수술실 참관을 할 때, 자세히 보기가 어려워요.

학생

5G특화망 활용성

초광대역 ✓

초저지연

보안성 ✓

VR기기·360°카메라·내시경 영상
대용량 콘텐츠 송수신

UL/DL Throughput 227 Mbps (예상)

* 강의실 개인 단말 추가시 Throughput 추가 증가

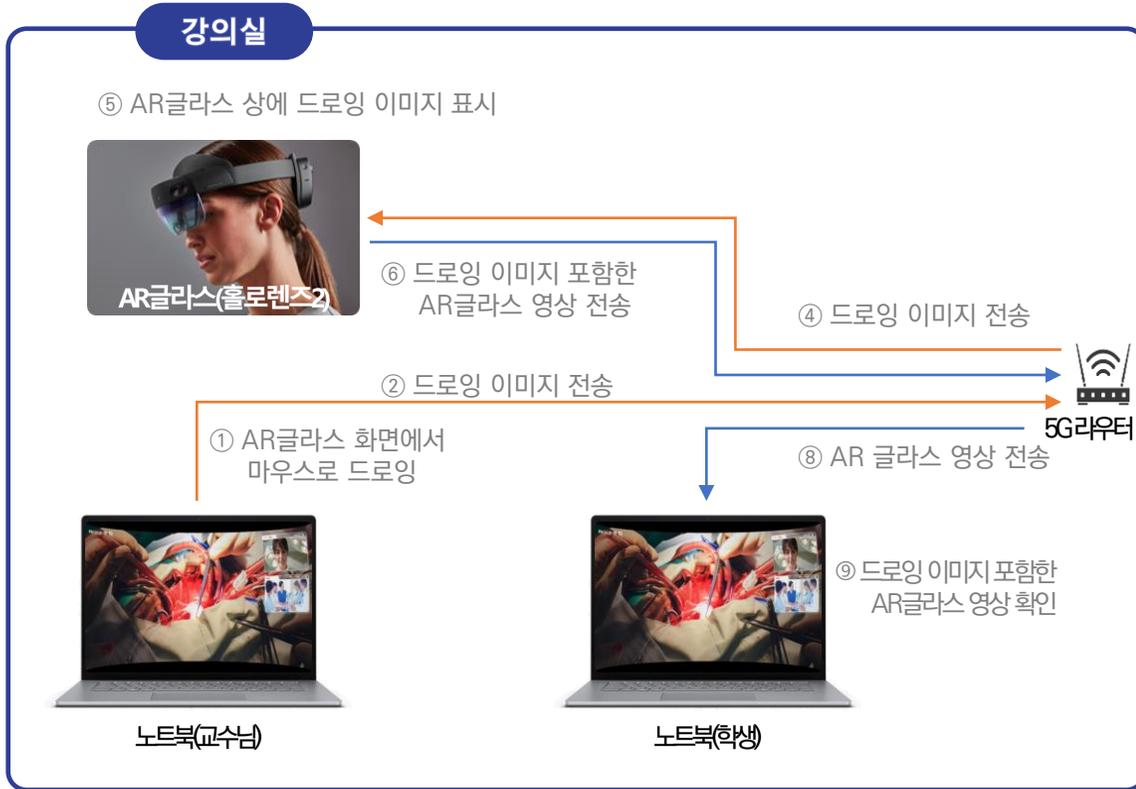
서비스 구성 방안



구분	서비스	상세 내용
1	수술 현장을 실시간으로 전송	• VR 카메라, 360° 카메라, 내시경 화면을 원격으로 전송
2	원격의 전문의가 지도 교육	• 원격의 교수가 대화 및 AR 환경 내 프리 드로잉을 통한 수술지도 진행 • 수술실내의 집도의가 AR 기기 화면에서 지도를 받고 수술 진행
3	세미나실에서 실감형 수술 교육 수강	• 세미나실에서 수술 및 지도의 상황을 보고 추가 질의응답

AR 글라스 수술 영상 교육 시나리오

수술 영상 교육



- 시나리오**
- + AR 글라스**
 - ✓ AR글라스 수술 영상 촬영
 - ✓ 5G 라우터를 통한 영상 전송
 - + 교수님 노트북**
 - ✓ AR글라스 수술 영상 촬영 수신
 - ✓ AR글라스 수술 영상 화면 표출
 - + 학생 노트북**
 - ✓ AR글라스 수술 영상 촬영 수신
 - ✓ AR글라스 수술 영상 화면 표출

AR 글라스 수술 지도 시나리오

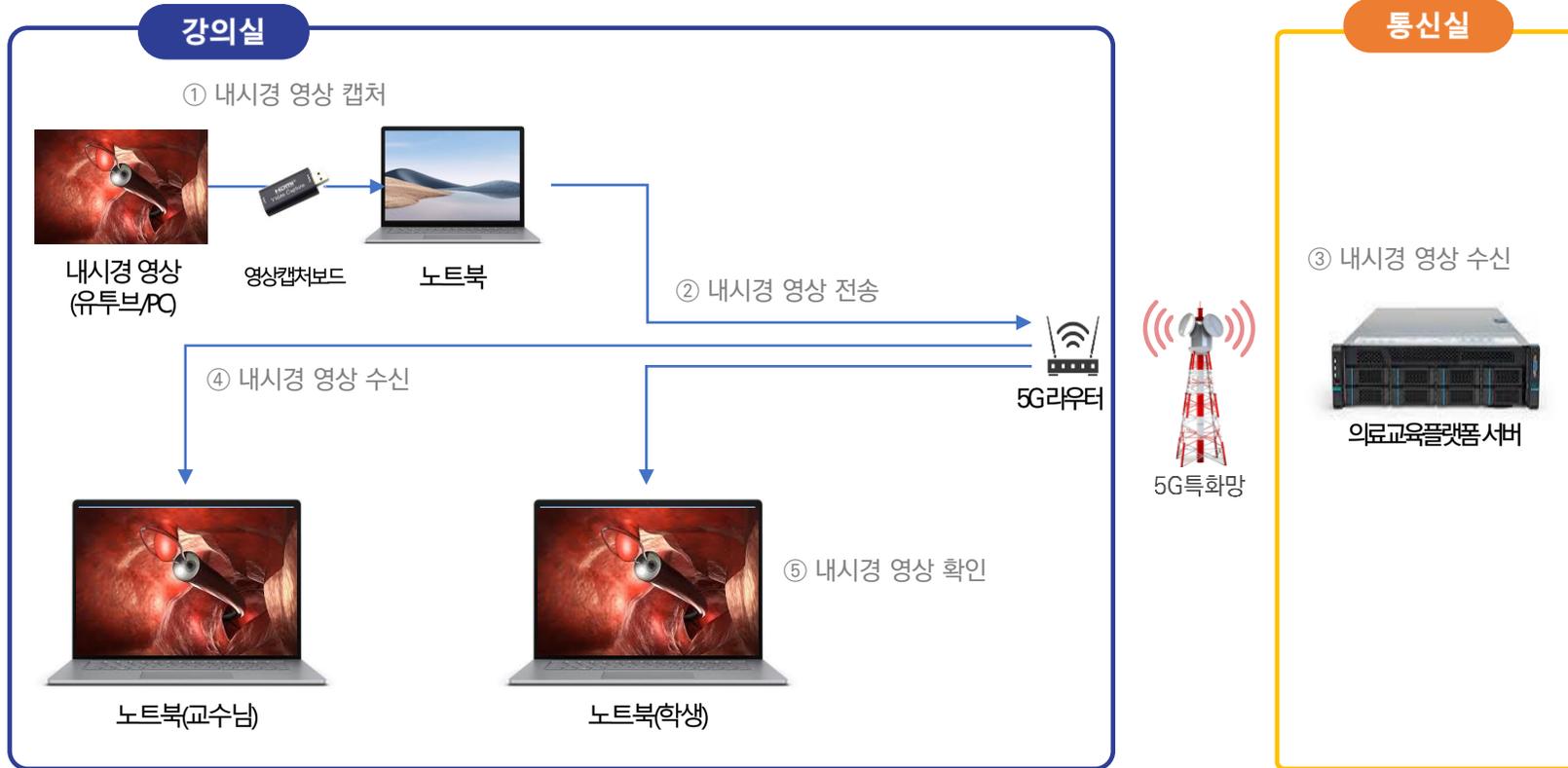
수술 지도



- 시나리오**
- + 교수님 노트북**
 - ✓ AR글라스 화면의 마우스 드로잉
 - ✓ 5G 라우터를 통한 이미지 전송(의료교육플랫폼)
 - + AR글라스**
 - ✓ 5G 라우터를 통한 드로잉 이미지 AR글라스 전송
 - ✓ AR글라스 상에 드로잉 이미지 표시
 - + 학생 노트북**
 - ✓ AR글라스 영상에 표시 내용을 플랫폼 수신
 - ✓ AR 글라스 영상을 5G 라우터를 통한 전송
 - ✓ 드로잉 이미지 포함한 AR글라스 영상 확인

내시경 영상 전송 시나리오

내시경 영상 전송 시나리오



시나리오

- + 내시경**
 - ✓ 내시경 영상 촬영
 - ✓ 내시경 영상 전송 - 5G 라우터
- + 의료교육플랫폼**
 - ✓ 내시경 영상 수신
 - ✓ 내시경 영상 송신
- + 교수 및 학생 노트북**
 - ✓ 내시경 영상 수신

360° 카메라 영상 전송

360° 카메라 영상 전송 시나리오

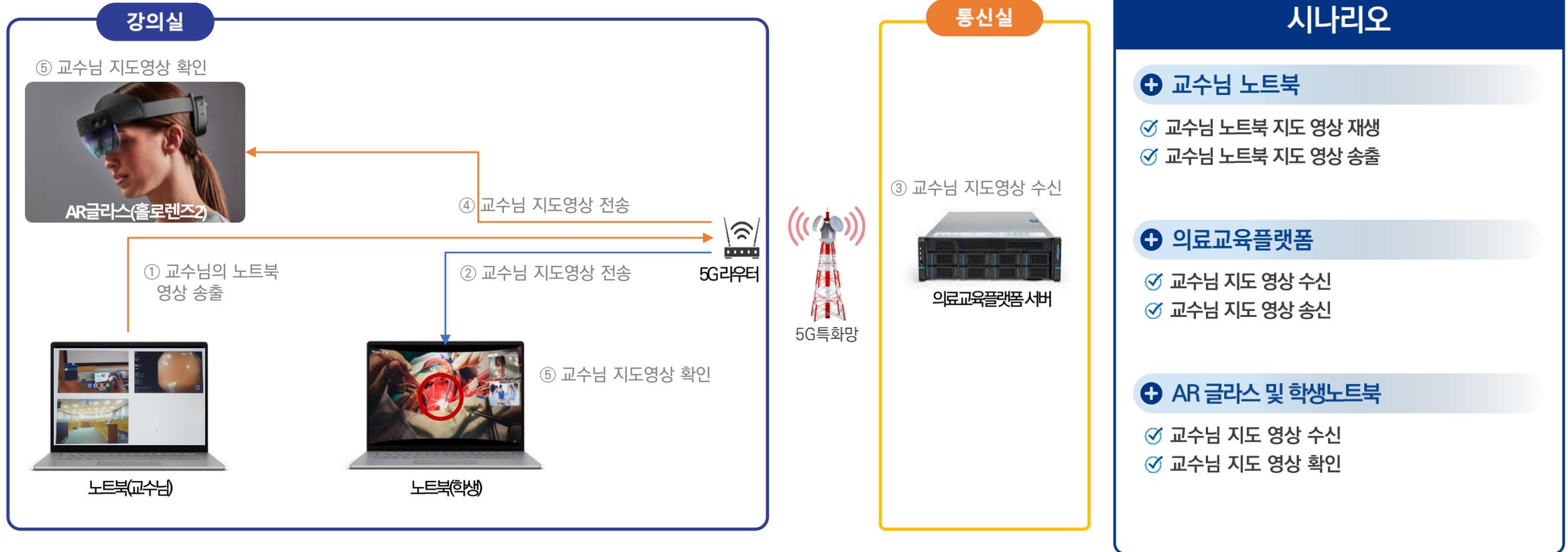


시나리오

- + 360° 카메라**
 - ✓ 360° 카메라 영상 촬영
 - ✓ 360° 카메라 영상 전송
- + 의료교육플랫폼**
 - ✓ 360° 카메라 영상 수신
 - ✓ 360° 카메라 영상 송신
- + 교수 및 학생 노트북**
 - ✓ 360° 카메라 영상 수신
 - ✓ 360° 카메라 영상 상하/좌우 회전

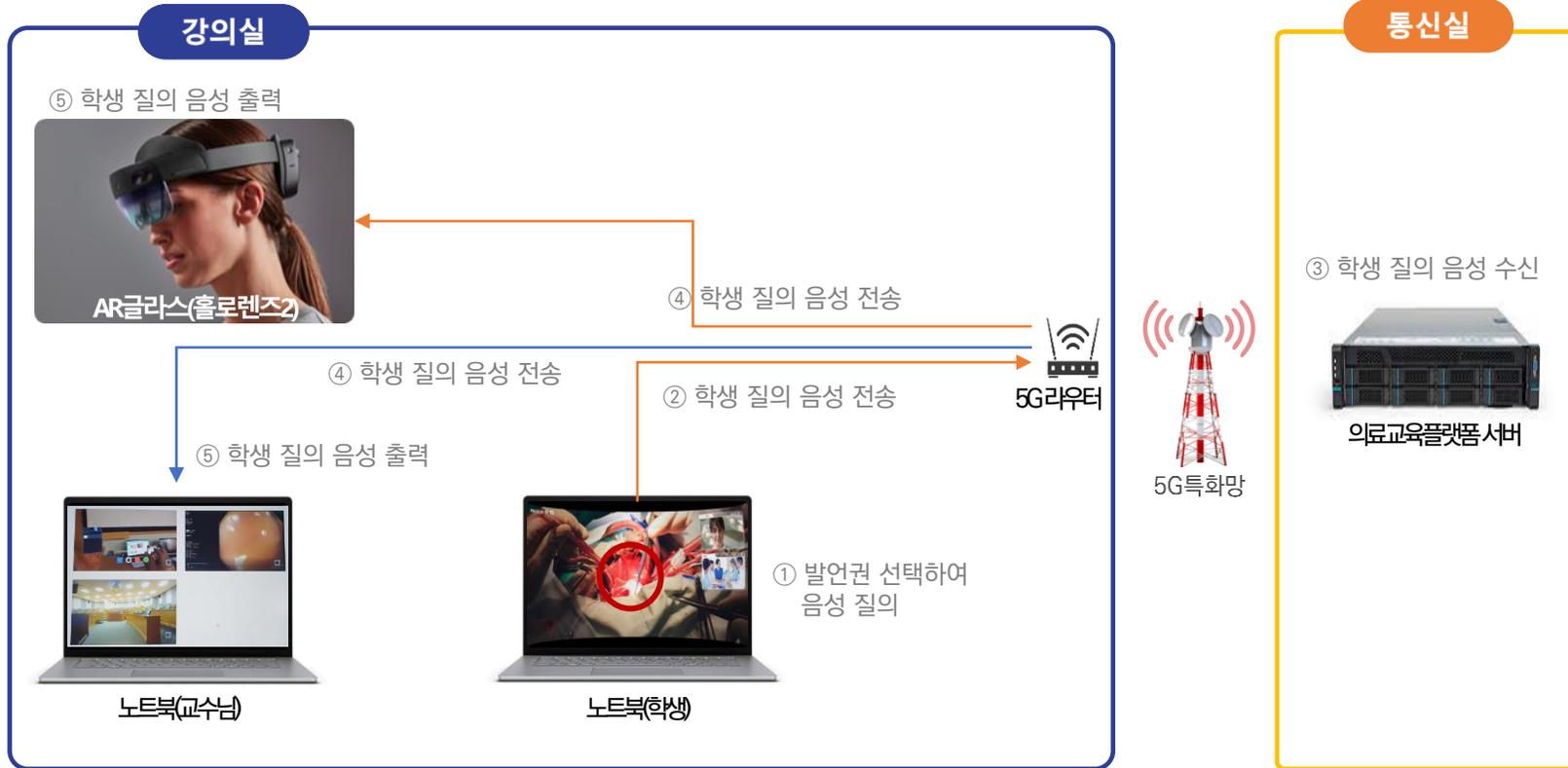
교수님 지도 영상 시나리오

교수님 지도 영상 시나리오



학생 음성 질의 시나리오

학생 음성 질의 시나리오



시나리오

- + 학생 노트북**
 - ✓ 발언권 선택하여 음성 질의
 - ✓ 학생 질의 음성 전송
- + 의료교육플랫폼**
 - ✓ 학생 질의 음성 수신
 - ✓ 학생 질의 음성 송신
- + AR 글라스 및 교수님 노트북**
 - ✓ 학생 질의 음성 수신
 - ✓ 학생 질의 음성 출력

삼성서울병원에 설치된 수술실 5G특화망 현장 사진

5G특화망 단말 현장사진

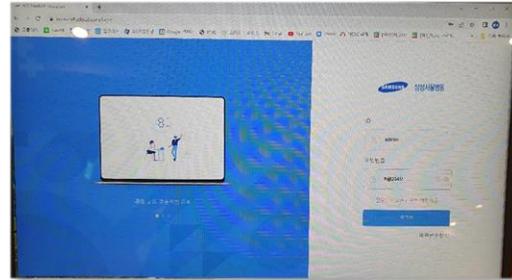


360° 카메라

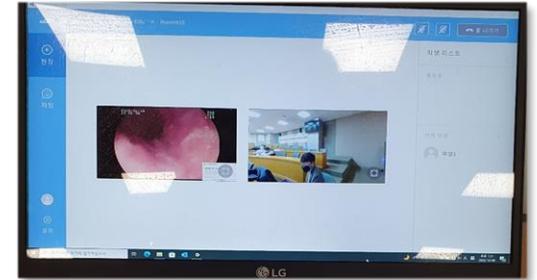


AR 글라스

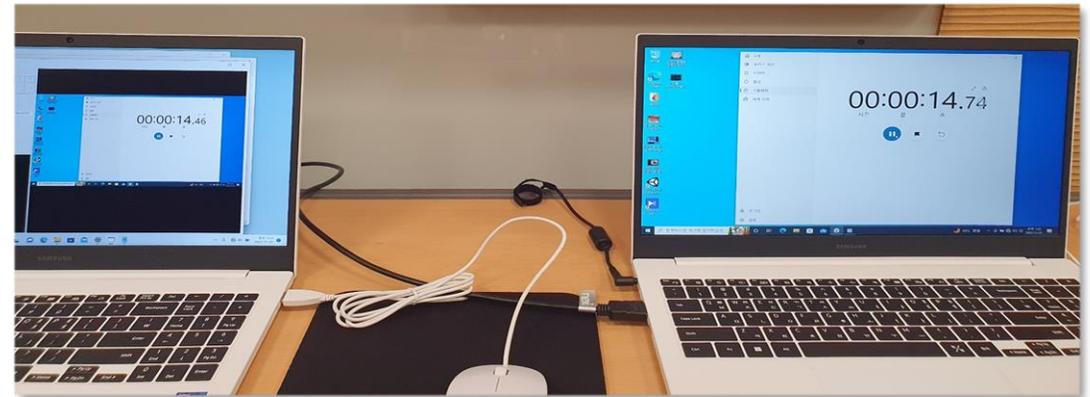
5G특화망 노트북 사진



로그인 화면



노트북 교육영상 수신 화면



시연 사진

수술실의 5G특화망 융합서비스를 활용한 홀로그램 영상



III CHAPTER III

활용 확산 계획

1. 2차년도 사업계획

2. 확산 계획

4가지 신규 서비스 구축을 통해 전문의, 간호사, 환자 등에 대한 직접적인 기대효과 발생

과제

5G특화망 의료교육 인프라·플랫폼 구축 | 1년차 2022

교육 혁신 서비스 확대 | 2년차

2023



서비스 개발

의료교육 효율성 향상을 위한 서비스 개발 실증



플랫폼 개발

교육 서비스 운영 환경 편의성 실증



인프라 구축

28GHz 5G특화망 인프라 구축 및 실증

+ 실감형 교육 서비스 개발

✓ 원격협력수술 및 실시간 원격수술교육

- 수술실에서 집도위가 수술하는 상황을 AR글라스(집도의 시야)영상, 360° 영상을 원격지 숙련의/교육생에게 전송하여 수술지도 및 교육을 진행

+ 의료교육 플랫폼 개발 및 구축

✓ 실감형 교육 서비스 플랫폼

- 의료교육 서비스 제공을 위한 플랫폼 개발
- 디바이스 어플(AR글라스/노트북/태블릿)

✓ 서비스용 플랫폼 인프라 구축 1식

- 서비스용 서버 구축, 보안장비/데이터 장비 구축

+ 28GHz 5G특화망 인프라 구축

✓ 5G 코어 장비 1식 및 커버리지(기지국) 3식

- 제어용 : AMF, SMF, UDM/UDR, PCF, CU 통신용 : UPF
- 28GHz/4.7GHz 기지국(AU/RU)(3식), DU(1식)

✓ 5G 디바이스

- 5G 라우터(3대)

✓ 서비스 디바이스

- AR글라스(2대), 360°카메라(2대), 태블릿(2대), 노트북(3대), DVI 캡처 단말(2대)

+ 실감형 교육 서비스 확대 개발

✓ Virtual 로봇 회진교육

- 입원실에서 로봇+주치의가 회진 상황을 원격지 피 교육생에게 실시간 On-Line교육 진행

✓ 인공호흡기 교육

- 중환자실의 AR글라스 착용한 피 교육생에게 원격지 교육자가 인공호흡기 사용법 원격 지도교육

✓ 응급술기 지도교육

- 응급실의 AR글라스 착용한 숙련의에게 원격 숙련의가 응급술기 교육 진행

+ 의료교육 플랫폼 개발

✓ 병원 내부망 연동 • EMR시스템 연동

✓ 실감 3D 콘텐츠 구동 • 3D 모델링 콘텐츠 동작기능 개발

+ 28GHz 5G특화망 인프라 고도화 및 확대 구축

✓ 5G 코어 장비 (S/W 고도화) 및 커버리지(기지국) 7식(확대)

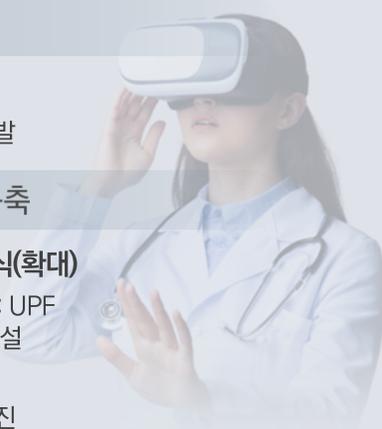
- 제어용 : AMF, SMF, UDM/UDR, PCF, CU, 통신용 : UPF
- 28GHz/4.7GHz 기지국(AU/RU)(각 7식), DU 용량 증설

✓ 5G 디바이스(추가도입 및 고도화)

- 5G라우터(7대) * 1차년도 도입장비 Upgrade 추진

✓ 서비스 디바이스

- AR글라스(4대), 360°카메라(5대), 태블릿(3대), 노트북(5대)



수요기관 내부확산 뿐만 아니라 국내외 타 병원에 확산 노력

수요기관 내부확산 (삼성서울병원)

>> 성과활용기간 내 교육 서비스 활용 목표

- ▶ 별관 수술장에서 본관 수술장으로 확대적용
- ▶ 의대생 교육(커리큘럼 반영) 및 간호학회연계를 통하여 확산 전략 실현

구분		사업기간 내	확대/확산	내부 확산 목표
교육 공간(수술실)		11개소	36개소	47개소
대상	교육생	인턴	대학생	100명
	의료진	전문의	간호사 등	100명



동종기관 외부확산 (타병원)

>> 교육서비스 외부 확산 계획

- ▶ 협력병원 중심으로 교육 플랫폼 확산 추진
- ▶ 개원박람회 및 병원협회 세미나, KIMES 등 국제 전시회 심포지엄 적극 활용

협력병원

SMC 파트너즈 센터(약 3,700개) 협력병원 대상 확산

- 특화망 선진 의료 교육 체험기회 제공 : 1회/반기
- 특화망 교육서비스 적용 결과 컨퍼런스 : 1회/년
- 특화망 교육서비스 문의 자문 : 수시 응대

비협력 병원

의료서비스 분야 학술회의 발표를 통한 확산

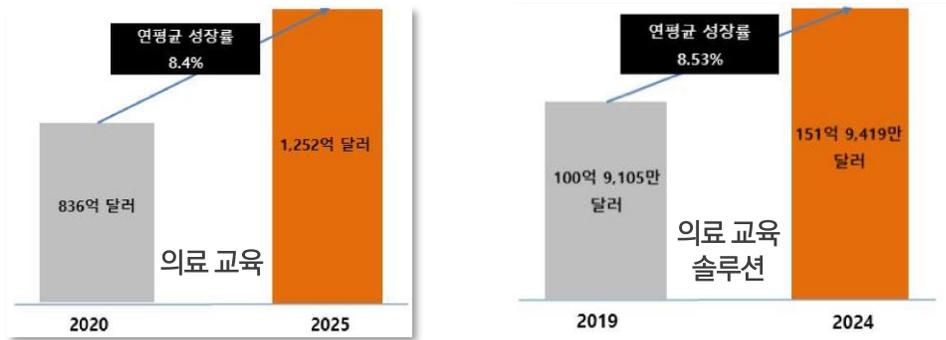
- 특화망 교육서비스 적용 결과 발표 : 1회
- 특화망 선진 의료 교육 체험기회 제공 : 2회/년

의료교육 및 솔루션 시장 확대에 따른 시장 진출과 해외 수출 경험을 바탕으로 글로벌 시장 수출 예정

의료교육 및 솔루션 시장 진출

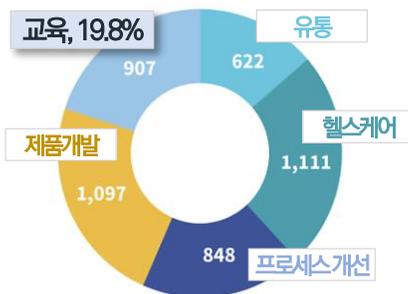
의료교육 및 솔루션 시장 진출

- ▶ 의료 교육 시장은 2020년 836억 달러에서 2025년 1,252억달러 전망
- ▶ 의료 교육 솔루션 시장부분도 2019년 100억 달러에서 2024년 151억 달러 전망



XR(AR글래스) 활용한 교육훈련 분야 산업시장 진출

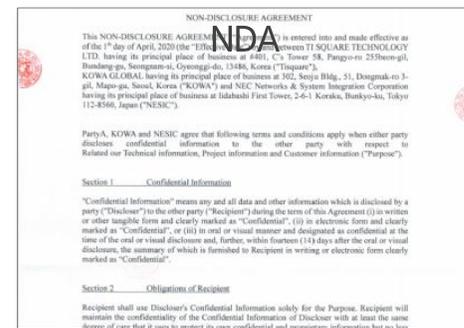
- ▶ XR을 활용한 글로벌 GDP 4,764억 달러 규모 성장 예상
- ▶ 교육훈련 분야가 19.8%에 해당하는 907억달러 예상



해외 수출

일본 시장 진출

- ▶ 참여기관인 (주)티아이스퀘어는 2020년 일본 NESIC와 NDA 및 Agreement 체결
- ▶ 본 과제가 완료되면 일본 수출을 위한 상세 협의가 이루어질 예정
- ▶ 연간 5개 목표로 하여 일본시장에 연 100억 이상 수출 예상



기타 해외시장 진출

- ▶ (주)티아이스퀘어는 대만, UAE, 이탈리아, 브라질, 말레이시아 등 해외 13개국 이상에 IT 솔루션 납품 및 구축 경험 바탕으로 의료 교육 플랫폼 수출 및 해외진출 확대 예정



nipa 정보통신산업진흥원

2022년 28GHz 산업융합 확산 사업

28GHz 5G특화망 기반 시공간을 뛰어넘는 경험적 혁신을 위한 의료교육 플랫폼 개발 및 실증

감사합니다

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION