Nable Communications

5G 특화망 구축실증사례 및 건설제조분야 적용방안

㈜네이블커뮤니케이션즈

ⓒ 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Contents

제1장 5G 특화망 소개

제2장 5G 특화망 구축실증사례(의료분야)

제3장 건설제조분야 적용방안

Contents

제1장 5G 특화망 소개

01. 5G 특화망이란?

02. 왜 5G 특화망인가?

제2장 5G 특화망 구축실증사례(의료분야)

제3장 건설제조분야 적용방안

01. 5G 특화망이란?

전용 주파수를 사용하여 특정공간(건물, 토지 등)에서 수요기관이 도입하고자 하는 최첨단 서비스를 구현할 수 있는 맞춤형 네트워크

- 초고속·초저지연·초연결 특성을 바탕으로 산업환경 전체 혁신 및 공공서비스 품질 향상이 가능한 '핵심 경제 인프라'
- 수요기업은 4.7㎓ 또는 28㎓ 대역의 특화망 주파수를 지정 또는 할당 받아 네트워크 구축 및 활용

5G 특화망

- 다수 기업·기관에 의한 서비스 제공
- 4.7㎓, 28㎓ 대역의 주파수 지역 공동 사용
- 수요기업·기관에 따라 다양한 용도로 활용

5G 이동통신 상용망

- 소수 이동통신사업자에 의한 서비스 제공
- 3.5㎓ 대역의 주파수 전국적 사용
- 음성 및 데이터 등 전송 용도로 주로 활용

스마트 공장

- 로봇 생산공정
- AR글라스, 원격매뉴얼
- 불량률 저하 인식센서

문화 / 여가

- 스마트 시티
- XR 디바이스
- AI 해설사, 증강현실

교육

- 원격 수업
- 증강현실 안내맵
- XR 디바이스

의료

- 원격 진료
- MR 수술 및 트레이닝
- 비대면 병문안

관광

- XR 디바이스
- 증강현실 안내맵
- 실감 콘텐츠

건설

- 현장 안전관리 로봇
- XR 시뮬레이션
- 건설장비 원격 조작

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

02. 왜 5G 특화망인가?

LTE/5G 등 상용망과 비교 시 기업환경 최적화 설정이 가능하고, 비면허대역을 이용하는 WiFi 대비 안정성, QoS(Quality of Service), 보안이 우수

LTE/5G 상용망 대비 장점

- 상용망 기준이 아닌 기업환경을 위한 최적화 설정 가능
- 계약 요금에 따른 서비스 제약 없이 다양한 서비스 연동 가능
- 공유가 아닌 전용 Core·RAN 사용으로 사내망 수준 보안 달성

WiFi 대비 장점 (1/3) : 안정성

- 와이파이와 달리 면허대역 주파수 사용으로 전파질서 보장
- 인접지역·채널로부터 혼·간섭 발생 시 정부 간섭조정 지원
- 체계적인 무선국 관리로 안정적인 서비스 커버리지 확보

5G 특화망 특장점

WiFi 대비 장점 (2/3) : QoS

- 와이파이의 경우 서비스별 QoS 제공 한계 내재
- 특화망은 액세스·코어망 전 구간의 서비스 구분 가능
- 단말사양에 부합하는 무선자원 스케쥴링 제공으로 QoS 보장

WiFi 대비 장점 (3/3) : 보안

- 와이파이와 달리 단말 분실 시 가입자 정보 조작 불가
- 도청 및 Dos 공격과 Core 망 접근이 어려워 해킹 대비 가능
- 해킹을 시도할 경우 특수 장비 및 전문적 SW 필요

5G 특화망 기반의 기업·기관 친화적 네트워크 구축으로

수요자 맞춤형 솔루션 제공

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

Contents

제1장 5G 특화망 소개

제2장 5G 특화망 구축 실증 사례(의료분야)

01. 사업의 개요

02. 사업의 내용

03. 사업의 결과

제3장 건설제조분야 적용방안

01. 사업의 개요

이대목동병원에 AR을 활용한 의료 가이드 및 비대면 협진 서비스 구축 및 실증 (2022.06 ~ 2023.01)

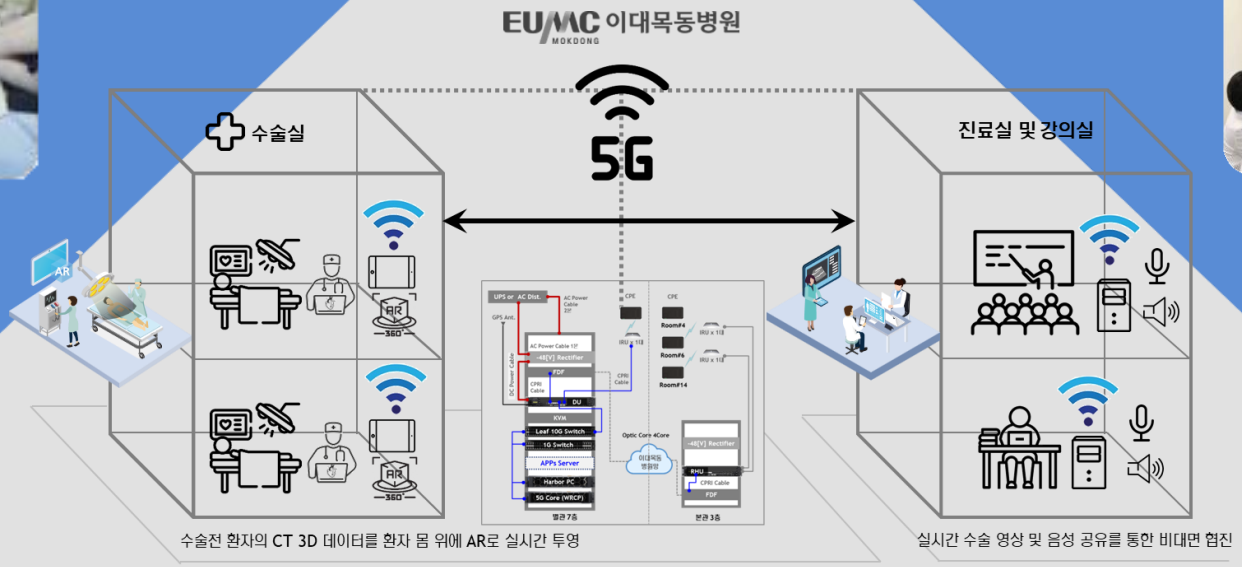
- 4.7 GHz 5G 특화망 인프라 구축
- Breast Surgery AR 가이드 서비스 및 비대면 협진 서비스 구현 실증

Breast Surgery AR 가이드 서비스

" 5G망을 통해 환자의 CT 3D 데이터를 환자 몸 위에 실시간 투영하는AR 솔루션 "

비대면 협진 서비스

" 5G망을 통한 실시간 수술 영상 및 음성 공유서비스 "



4.7GHz 5G 특화망 인프라 구축

" 이대목동병원 대상으로 4.72GHz ~ 4.82GHz 주파수할당 "

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

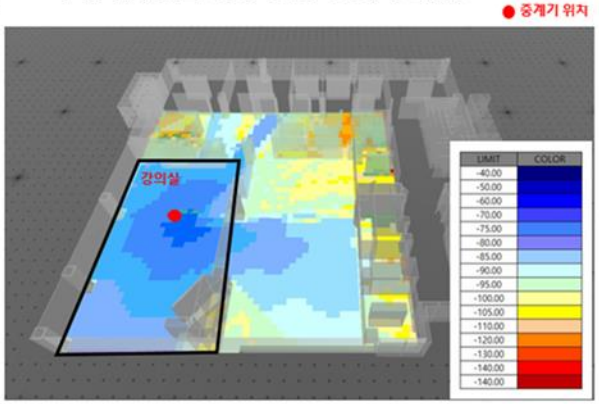
Nable Communications

02. 사업의 내용 – 1) 실사 및 구축 설계

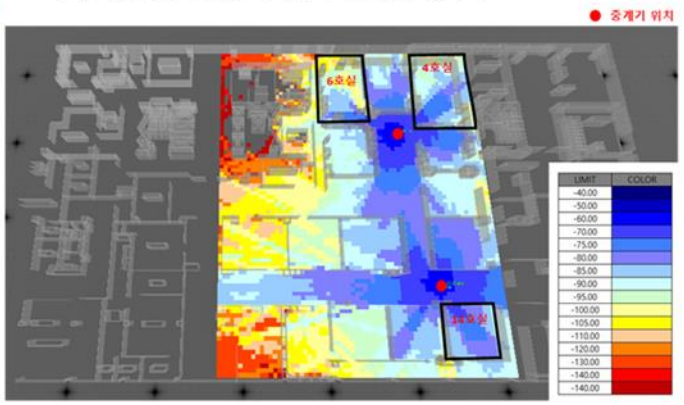
이대목동병원 실사를 통하여 Cell Planning을 통한 커버리지 확인 및 구축 설계 수행, 주파수 이용대가, 전파사용료 산정

이대목동병원 실사 및 구축설계

▪ 이대목동병원 7층 강당 Cell PLAN



▪ 이대목동병원 3층 수술실 Cell PLAN



▪ **주파수 이용 대가**

주파수 이용대가 산정			
구분(단위)	4.7GHz	28GHz	비고
기준금액(원)	100,000	X	
연면적(㎢)	0.005359㎢	X	대도시
이용기간(연)	3년	X	
대역폭(블록수)	100MHz (10개 블록)	X	
추정 이용대가(원)	3,080,380	X	

▪ **전파 사용료** (5,962원/분기당)

전파 사용료 산정			
구분(단위)	4.7GHz	28GHz	비고
가입자수	4	X	
단가(원)	2,000	X	
감면계수	0.92	X	
공용화감면계수	0.01	X	
환경친화감면계수	0.01	X	
로밍감면계수	0.05	X	
이용효율감면계수	0.01	X	
전파특성계수	0.81	X	
전파사용료(원)	5,962	X	

○ 전파사용료 산정기준(전파법시행령 제90조)

[별표8] 전파법시행령 제90조 제1항 관련(법 제68조제1항 단서에 따라 가입자에게 전기통신역무를 제공하기 위하여 기간통신사업자가 개설한 무선국)

- 사업자 별 전파사용료 = (가입자수×단가)×감면계수×[1-(공용화감면계수+환경친화감면계수+로밍감면계수+이용효율감면계수)]×전파특성계수

추진 실적

✔ 1차 실사 (7/16)

- 참여사: 네이블, SK오앤에스, LK테크넷
- 수행 내역
  - 전파 경로 분석
  - 커버리지 예측 설계
  - 기지국 및 5G Core 장비 설치 장소 특정

✔ 2차 실사 (9/7)

- 참여사: 네이블, SK오앤에스, LK테크넷, 대영유비텍
- 수행 내역
  - 옥상 GPS 안테나 설치 위치 결정
  - 별관동과 본관동간 케이블 경로 확인
  - 장비 전원 공급 방안 협의
  - 가스 소방 시설 설치 위치 확보
  - 병원 망 연결 스위치 장비 위치 확인

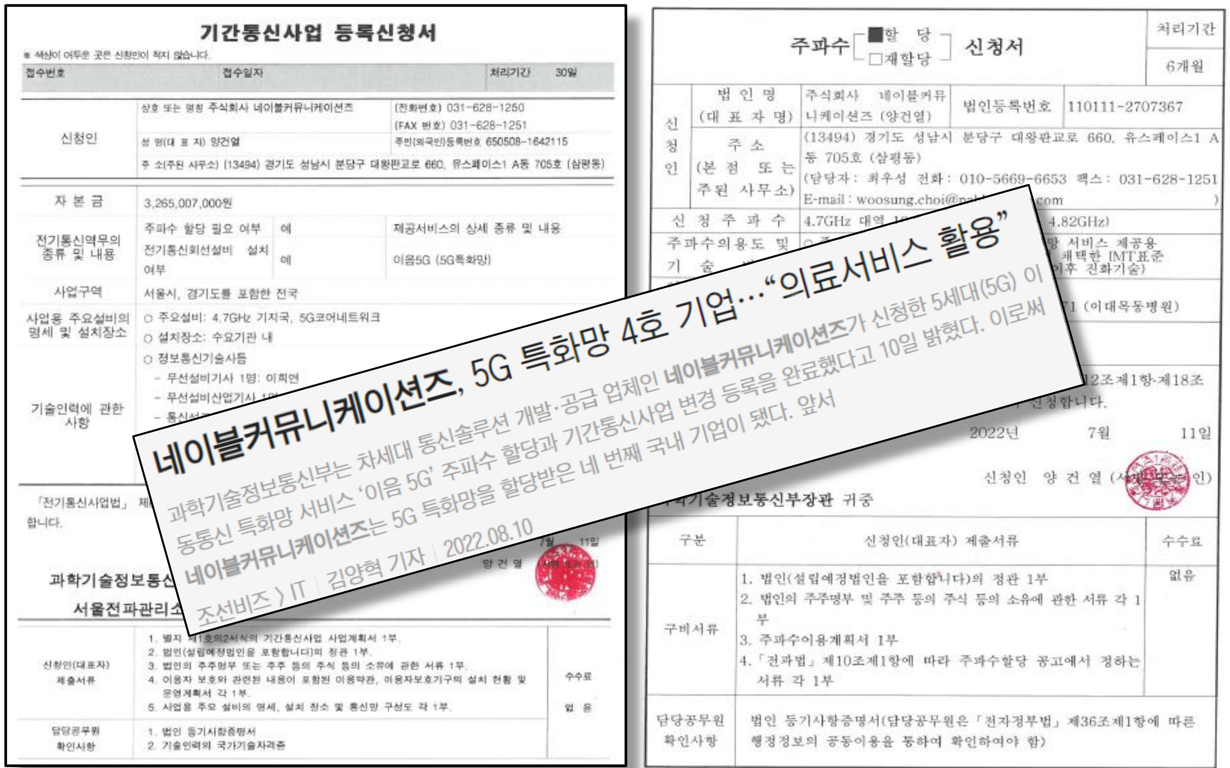
© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 사업의 내용 – 2) 사업자 등록 및 주파수 할당 신청

네이블커뮤니케이션즈가 기간통신사업자로 등록하고 주파수를 할당받는 Type3 형태 도입

사업자 등록 및 주파수 할당 신청



기간통신사업 등록신청서

※ 색상이 어두운 곳은 신청인이 적지 않습니다.

접수번호	접수일자	처리기간 30일

신청인	상호 또는 명칭 주식회사 네이블커뮤니케이션즈	(전화번호) 031-628-1250 (FAX 번호) 031-628-1251
	성 명(대 표 자) 양건열	주민(외국인)등록번호 650508-1642115
	주 소(주된 사무소) (13494) 경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660, 유스페이스1 A동 705호 (삼평동)	
자 본 금	3,265,007,000원	
전기통신역무의 종류 및 내용	주파수 할당 필요 여부: 예 전기통신회선설비 설치 여부: 예	제공서비스의 상세 종류 및 내용: 이음5G (5G특화망)
사업구역	서울시, 경기도를 포함한 전국	
사업용 주요설비의 명세 및 설치장소	○ 주요설비: 4.7GHz 기지국, 5G코어네트워크 ○ 설치장소: 수요기관 내	
기술인력에 관한 사항	○ 정보통신기술사등 – 무선설비기사 1명: 이희연 – 무선설비산업기사 1명 …	

「전기통신사업법」 제… 합니다.

… 7월 11일 양건열 (서명 또는 인)

과학기술정보통신… 서울전파관리소…

신청인(대표자) 제출서류	1. 별지 제1호의2서식의 기간통신사업 사업계획서 1부. 2. 법인(설립예정법인을 포함합니다)의 정관 1부. 3. 법인의 주주명부 또는 주주 등의 주식 등의 소유에 관한 서류 1부. 4. 이용자 보호와 관련된 내용이 포함된 이용약관, 이용자보호기구의 설치 현황 및 운영계획서 각 1부. 5. 사업용 주요 설비의 명세, 설치 장소 및 통신망 구성도 각 1부.	수수료 없 음
담당공무원 확인사항	1. 법인 등기사항증명서 2. 기술인력의 국가기술자격증	

주파수 [■할 당 □재할당] 신청서 — 처리기간 6개월

신청인 법 인 명 (대 표 자 명)	주식회사 네이블커뮤니케이션즈 (양건열)	법인등록번호	110111-2707367
주 소 (본 점 또 는 주된 사무소)	(13494) 경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660, 유스페이스1 A동 705호 (삼평동) (담당자: 최우성 전화: 010-5669-6653 팩스: 031-628-1251 E-mail: woosung.choi@…com)		
신 청 주 파 수	4.7GHz 대역 … 4.82GHz)		
주파수의 용도 및 기 술 …	○ … 망 서비스 제공용 … 채택한 IMT표준 … 이후 진화기술)		

…1 (이대목동병원)

…12조제1항·제18조 … 신청합니다.

2022년 7월 11일

신청인 양 건 열 (서명 또는 인)

과학기술정보통신부장관 귀중

구분	신청인(대표자) 제출서류	수수료
구비서류	1. 법인(설립예정법인을 포함합니다)의 정관 1부 2. 법인의 주주명부 및 주주 등의 주식 등의 소유에 관한 서류 각 1부 3. 주파수이용계획서 1부 4. 「전파법」 제10조제1항에 따라 주파수할당 공고에서 정하는 서류 각 1부	없음
담당공무원 확인사항	법인 등기사항증명서(담당공무원은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 확인하여야 함)	

네이블커뮤니케이션즈, 5G 특화망 4호 기업…"의료서비스 활용"

과학기술정보통신부는 차세대 통신솔루션 개발·공급 업체인 네이블커뮤니케이션즈가 신청한 5세대(5G) 이동통신 특화망 서비스 '이음 5G' 주파수 할당과 기간통신사업 변경 등록을 완료했다고 10일 밝혔다. 이로써 네이블커뮤니케이션즈는 5G 특화망을 할당받은 네 번째 국내 기업이 됐다. 앞서

조선비즈 〉 IT | 김양혁 기자 | 2022.08.10

추진 실적

- 기간통신사업자 등록 신청 : 7월 11일
  - 제공서비스 : 이음5G (5G 특화망)
  - 사업구역 : 서울, 경기를 포함한 전국
  - 주요설비 : 4.7GHz 기지국, 5G 코어
  - 5G 특화망 서비스 사업을 위한 자격 확보
- 주파수 할당 신청 : 7월 11일
  - 신청주파수 : 4.72GHz ~ 4.82GHz
  - 수요처명 : 이화여자대학교 산학협력단
  - 연면적 합계 : 이대목동병원 본관 3층 및 별관 7층 총 (0.005395Km²)
  - 이용기간 : 22.09.01 ~ 25.08.31(3년)
  - 이용대상 : 수술실 의사 및 비대면 협진 이용 의사 및 의대생
- 5G 특화망 4호 기업 선정 : 8월 10일

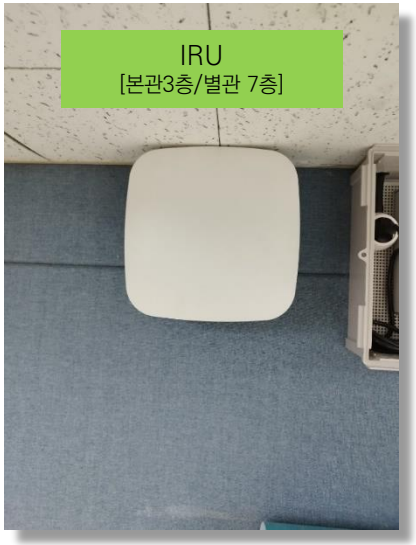
© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 사업의 내용 – 3) 특화망 구축

이대목동병원에 4.7GHz 5G 특화망 및 민간의료 서비스 인프라 구축

이대목동병원 5G 특화망 구축



추진 실적

구축 관련 진행 상황

- 장비 입고
  - DU/IRU : 9월 23일, 코어 : 10월 5일
  - CPE : 10월 9일
- 가스 소방 공사 : 9월 20일
- GPS 안테나 설치 : 10월 6일
- 특화망 장비 구축
  - DU/Core 장비 : 10월 5일 ~ 10월 7일
  - IRU/단말기(강의실) : 10월 11일
  - IRU/단말기(수술실) : 10월 15일
- 통신 품질/성능, 서비스 커버리지 측정
  - 11월 22일 ~ 24일 : 1차(커버리지 최적화)
  - 12월 05일 ~ 09일 : 2차(전송속도, 지연)
  - 12월 12일 ~ 14일 : 최적화 결과 도출
- 민간의료서비스 서버 설치 : 11월 24일

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

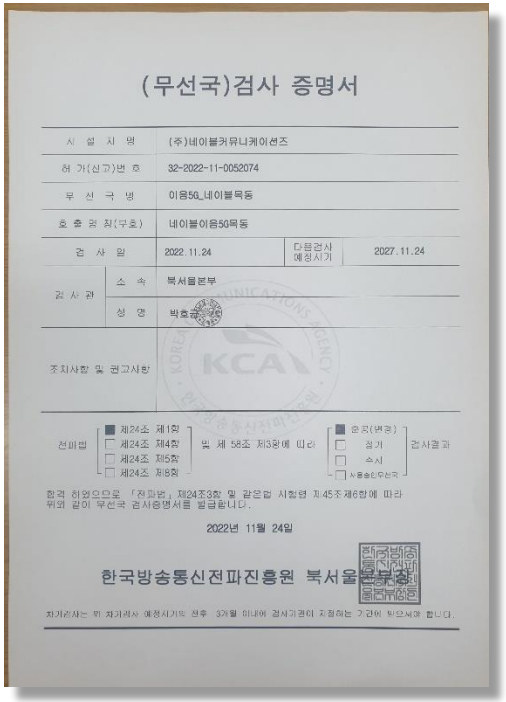
02. 사업의 내용 – 4) 무선국 준공 검사

KCA 주관, 수술실 및 강의실에 대한 무선국 준공 검사 수행('22년 11월)

무선국 준공 검사

무선국 테스트

무선국 검사 증명서



(무선국)검사 증명서

시 설 지 명	(주)네이블커뮤니케이션즈
허 가(신고)번 호	32-2022-11-0052074
무 선 국 명	이음5G_네이블목동
호 출 부 호(구호)	네이블이음5G목동
검 사 일	2022.11.24 / 다음검사 예정시기: 2027.11.24
검사관 소속	북서울본부
검사관 성명	박호
주지사항 및 권고사항	

전파법 ■ 제24조 제1항 □ 제24조 제4항 □ 제24조 제5항 □ 제24조 제8항 및 제 58조 제3항에 따라 ■ 합격(변경) □ 불합격 □ 조건부 검사결과

합격 하였으므로 「전파법」 제24조3항 및 같은법 시행령 제45조제6항에 따라 위와 같이 무선국 검사증명서를 발급합니다.

2022년 11월 24일

한국방송통신전파진흥원 북서울본부장

추진 실적

- 무선국 준공 검사
  - 주관 : KCA
  - 검사참여 : 네이블/SK오앤에스/LK테크넷 대영유비텍
  - 수술실 준공 검사 : 11월 15일
  - 강의실 준공 검사 : 11월 24일
  - 무선국 검사 증명서 획득 : 11월 24일

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

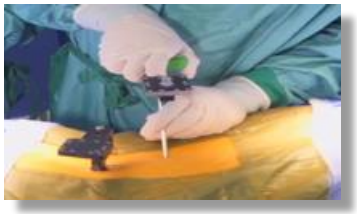
Nable Communications

02. 사업의 내용 – 5) 서비스 적용(Breast Surgery AR 가이드 서비스)

AR 기술을 활용한 유방암 수술 가이드 서비스

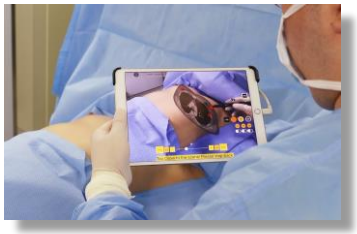
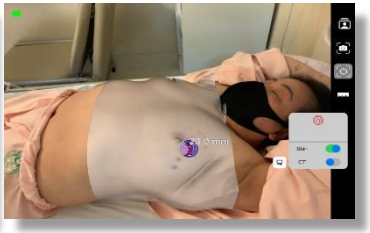
서비스 제공 전후 비교

서비스 제공 이전



- 환자 몸에 위험한 마커 침습 과정 진행
- 이를 위한 복잡한 마커 측정 환경 필요

서비스 제공 이후

- 환자의 2D CT나 MRI 데이터를 3D로 Rendering
- 3D 영상을 5G 특화망을 통해 환자의 몸에 실시간 AR 투영

실시간 AR 구현 –〉 초저지연 네트워크 환경 요구

환자의 개인의료정보 활용 –〉 높은 보안성 요구

5G 특화망 구축이 적합

필요성 및 차별성

서비스 필요성

- 모니터 상의 2D 영상 확인 후 환자의 수술부위 마킹 후 수술 시행
- 실제 병변보다 더 큰 마진으로 절제
- 깊고 크기가 작은 병변은 찾기가 힘듦
- 병변의 정확한 크기 및 위치를 알 수 없어 재수술 발생

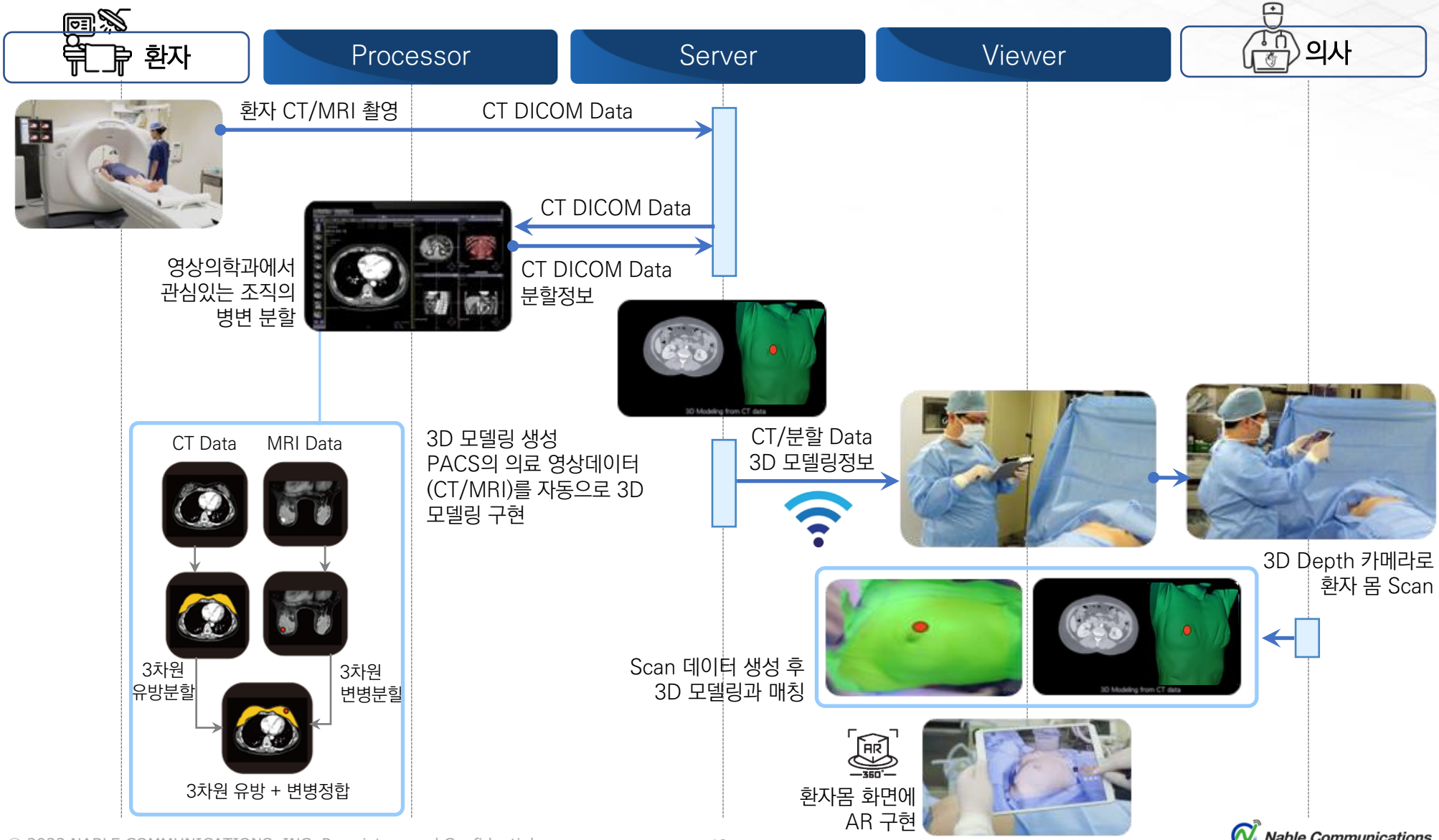
서비스 차별성

- 환자 몸에 위험한 마커 침습 과정 불필요
- 위치 오차 평균 3mm 이내, 최대 오차 5mm 이내의 AR 매칭으로 정확한 병변 위치 파악 가능

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

02. 사업의 내용 – 5) 서비스 적용(Breast Surgery AR 가이드 서비스)

AR 기술을 활용한 유방암 수술 가이드 서비스



© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 사업의 내용 – 6) 서비스 적용(비대면 협진 서비스)

비대면 방식으로 안전하고 양방향 Feedback이 가능한 협진 서비스

서비스 제공 전후 비교

서비스 제공 이전

서비스 제공 이후

필요성 및 차별성

서비스 필요성

- 기존 수술 환경은 여러 명의 의사가 동시에 참여하기에 공간적 제약이 있음
- 실시간으로 변하는 환경과 돌발상황에 대한 대처가 어려움

서비스 차별성

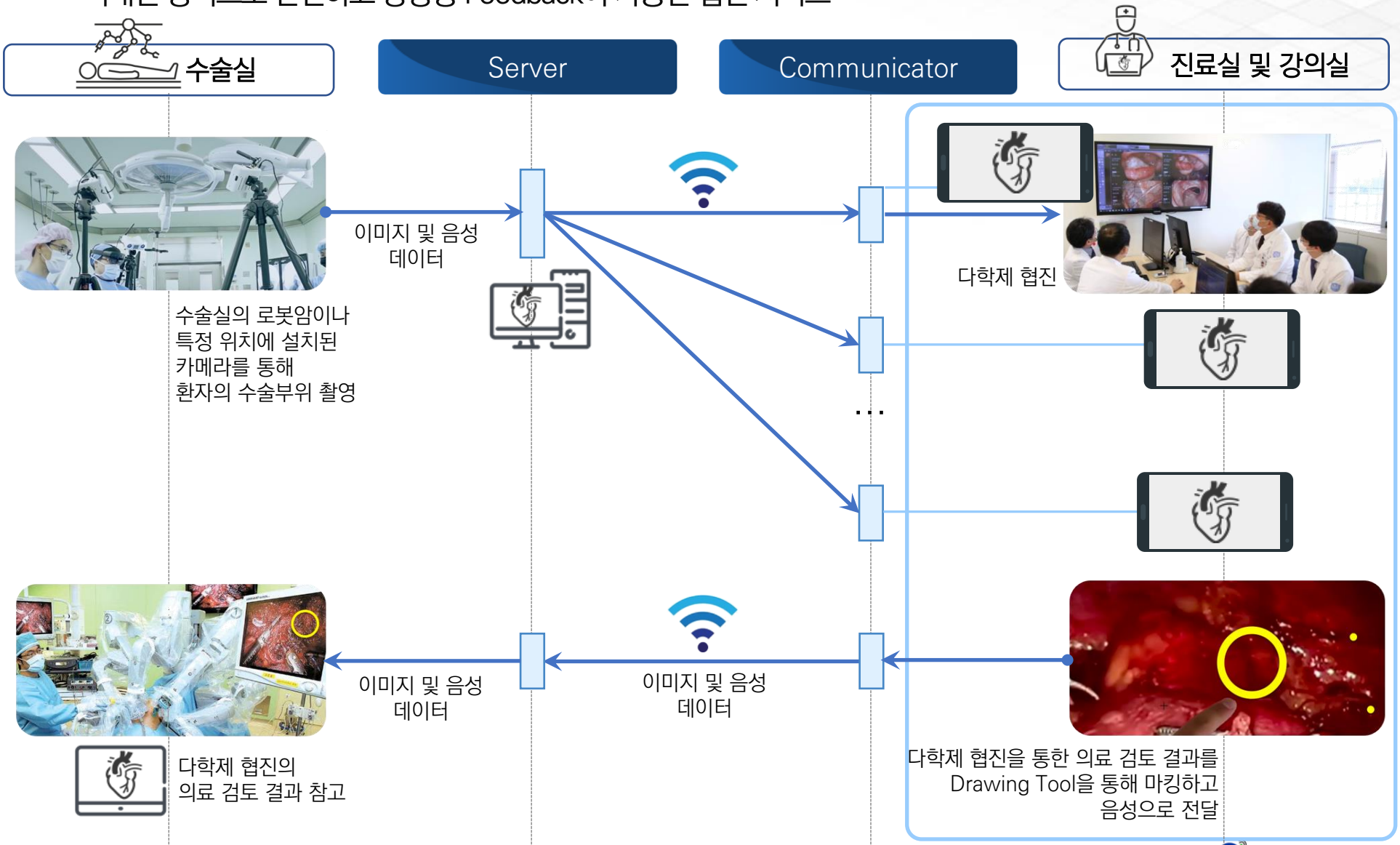
- 4K 해상도의 수술 영상을 5G 특화망을 통해 수술실과 강의실 간 지연없이 실시간으로 전송
- Drawing Tool을 이용한 실시간 Feedback
- 상호 Feedback을 통한 비대면 협진 환경 제공

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 사업의 내용 – 6) 서비스 적용(비대면 협진 서비스)

비대면 방식으로 안전하고 양방향 Feedback이 가능한 협진 서비스



© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

03. 사업의 결과 – 1) 성과지표

인프라 및 서비스 설계 단계에서 구축 후 서비스 실증 가능 여부를 판단할 수 있는 성과지표 설정하여 목표 달성 확인

인프라 측면과 서비스 측면에서 각각 정량적인 지표 설정

성과지표			목표	달성
인프라 측면	통신품질		– 99% 이상(접속성공률) – 1% 이하(절단율)	– 10회 수행 – 10회 성공, 접속성공률 100%
	통신성능	Throughput (4.7GHz Only)	– 900Mbps DL T-put – 230Mbps UL T-put	– 10회 수행 – DL 평균 1.04Gbps – UL 평균 259.4Mbps
		Latency	– 20ms(Ping) 미만 – MEC 환경:16ms 미만	– 100초간 Ping Request 송신 후 Response 받은 ATT Average 5회 측정 – 평균 13.46ms
	서비스커버리지		– 이대목동병원 본관3층 수술실 4번, 6번, 14번 – 이대목동병원 별관7층 강의실	– 별관 7층(강의실) 및 본관 3층(수술실)에 구축되어 있는 이음5G 무선망 품질 측정 및 분석 진행
서비스 측면	CT 영상에서 피부 영역 분할 정확도		– DSC(Dice similarity coefficient) 95% 이상	– 10회 수행 – 10회 평균 DSC 99% 이상
	AR 영상 업데이트 속도		– 평균 30 FPS 이상	– 10 회 수행 – 평균 30 FPS 이상
	AR 위치 정확도		– 위치오차 평균 3mm 이내 – 최대 오차 5mm 이내	– 10 회 수행 – 평균 오차 1.766mm
	비대면 다학제 협진 실증		– 10회 이상	– 실증 10회 수행
	사용자(수요자) 사용 만족도		– UX 편의성 만족도 80% 이상	– 영상의학과 및 핵의학과 협진의 7명, 외과 및 산부인과 수술의 5명 설문조사 – 만족도 평균 86.1%

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

03. 사업의 결과 – 2) 서비스 실증

실제 의료 서비스에 적용하여 서비스 실증 완료. 향후 2024년까지 지속적으로 서비스 운영 예정

Breast Surgery AR 가이드 실증

구분	장소	일시	실증 자료
1차	수술실6번	12/30(금)	
2차	수술실6번	12/14(금)	
3차	수술실6번	1/6(금)	
4차	수술실6번	1/6(금)	
5차	수술실4번	1/6(금)	

비대면 협진 실증

구분	장소	일시	실증 자료
1차	수술실6번	12/13(화)	
2차	수술실6번	12/14(수)	
3차	수술실4번	12/14(수)	
4차	수술실6번	12/28(수)	
5차	수술실4번	12/29(목)	
6차	수술실6번	1/6(금)	
7차	수술실6번	1/10(화)	
8차	수술실6번	1/10(화)	
9차	수술실4번	1/12(목)	
10차	수술실6번	1/27(금)	

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

Contents

제1장 5G 특화망 소개

제2장 5G 특화망 구축 실증 사례(의료분야)

제3장 건설제조분야 적용방안

01. 건설제조분야 서비스 현황

02. 건설분야 특화망 활용서비스

03. 제조분야 특화망 활용서비스

04. 적용 기대 효과

01. 건설제조분야 서비스 현황

건설현장이나 제조공장은 공정 효율화 및 안전한 작업 환경 확보를 위하여 다양한 솔루션 활용 필요

기존 네트워크 환경은 통신망의 한계 및 음영지역 문제로 융합서비스 활용 제약

제한된 기능의 서비스 활용으로 공정관리를 통한 경영 효율화 및 안전사고 신속 대응 불가

01 상용·Private 망 활용 시 서비스 이용 제약

- 통신망의 한계로 대용량 Data 전송 및 초저지연성이 요구되는 서비스 사용 제약
- 신규 택지 개발 지구의 경우, 이통사 상용망 음영지역 다수
- Private 망 구성 시 서비스 이용을 위한 통신료 비용 부담

02 WiFi 활용 시 서비스 이용 제약

- WiFi AP 오류 처리 지연 에 따른 서비스 이용 제약
- 서비스 커버리지 문제로 시스템 접속 안정성이 취약하여 AI·IoT 기반 고도화된 서비스 이용 제한
- 건설 현장의 경우 기간에 따라 구조, 환경이 지속적으로 변화하여 WiFi 활용 불가

건설현장이나 제조공장 내 운용효율성 개선을 위한 스마트 솔루션을 확보하더라도 **네트워크 이슈로 활용 제한**

현장 작업자

- 현장 업무 수행 시 기술 지원 제약
- 안전사고 발생에 무방비 노출

안전 관리자

- 제한된 수준의 업무 모니터링 수행
- 사고위험 조기 감지, 신속 대응 불가

경영자

- 건설현장/제조공장 운영 효율화 한계
- 산재 관련 강화된 법률에 노출 위험

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

02. 건설분야 특화망 활용서비스 – 1) 개요

건설현장의 5G 특화망 구축으로 Digital-Twin을 이용한 현장 관리 및 스마트 장비·IoT센싱을 활용한 안전사고 예방

디지털 트윈

Vision AI 기술과 CCTV/드론 등을 활용하여 작업장 내 위험요소 및 사고상황 실시간 파악

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 건설분야 특화망 활용서비스 – 2) 디지털 트윈

5G 특화망을 통한 데이터 전송으로 디지털 트윈을 활용한 건설현장 실시간 모니터링·제어 및 안전관리 수행

스마트 CCTV·드론 이용 Vision AI 기반 안전 관제 서비스와 연계

디지털 트윈

디지털 트윈 기반 가상 건설현장

드론·CCTV 등 건설현장에서
5G 특화망을 통해 수집되는
다양한 형태의 정보를 결합하여
디지털 트윈 기반 가상 건설현장 구현

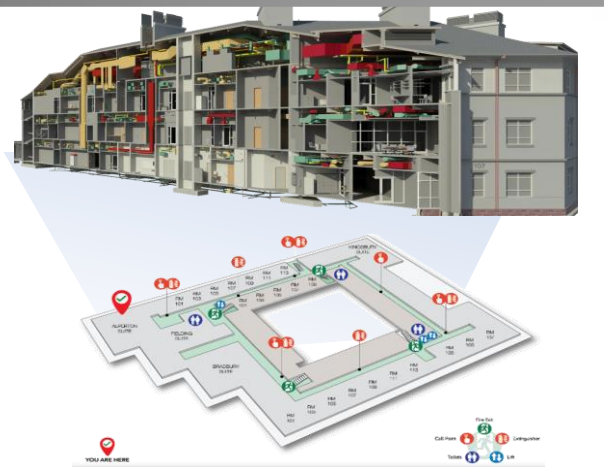
전용 단말 / AR 글라스

특화망 전용 단말 또는 AR 글라스를
통해 건설현장에서 도면 등
대용량 이미지·문서 열람

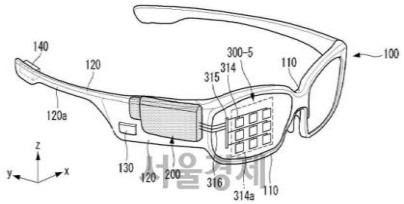
건설현장 안전관리 서비스

디지털 트윈과 Vision AI를 연계한
건설현장 안전관리 서비스 제공
(위험지역 침입 탐지, 건설현장
화재 감지, 안전장비 미착용 등)

디지털 트윈을 활용한 건설현장 안전관리 서비스



AR 글라스 활용



디지털 트윈(Vision AI 연계)

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 건설분야 특화망 활용서비스 – 3) 스마트 헬멧/안전조끼

건설현장의 작업자가 스마트 헬멧/안전조끼 착용 시, 양 손이 자유로운 상태에서 다양한 용도로 활용 가능

- 현장 영상 전송 및 녹화 등을 통한 사고 원인 분석 기능
- 위험한 업무 수행 시 원격 교육부터 실시간 모니터링에 이르기까지 안전관리자에 의한 실시간 안전 관리 프로세스 적용

스마트 헬멧/안전조끼

고품질 Full HD 영상

5G 특화망 활용, 끊김 없는
Full HD 영상 전송 및 녹화

실시간 모니터링

사고 발생 시 현장 근로자 SOS 구조 요청 기능 및 안전관리자 사고 감지를 통한 실시간 조치 가능

사고예방 및 원인분석

사고예방을 위한 센서 제공

전후면 카메라 블랙박스 기능 제공을 통한 사고 원인분석 가능

스마트 헬멧/안전조끼 주요 기능

작업자 안전현황 모니터링 및 전송

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 건설분야 특화망 활용서비스 – 4) 안전 관제 서비스

CCTV, 드론 등으로부터 영상을 수신하여 AI 영상분석과 결합한 Vision AI 기반 안전 관제 서비스 제공

안전장비 미착용/작업자 위험 상황/건설 현장 내 위험 요소 감지를 통한 사고 예방 가능

안전 관제 서비스

안전장비 이벤트 감지

안전장비(헬멧, 장갑, 안전화, 2인 1조 등) 이벤트 감지 및 알람

작업자 위험 감지

작업자 행동(침입, 쓰러짐, 배회, 진출입 등) 이벤트 감지 및 알람

건설 현장 위험요소 감지

건설현장 위험 요소(화재, 불꽃 등) 및 위험장비 진입 감지

Vision AI 영상분석 기능

Vision AI 영상분석 기능

배회 (Loitering)

침입 (Intrusion)

쓰러짐 (Falldown)

방향성 (Direction)

화재 (Flame)

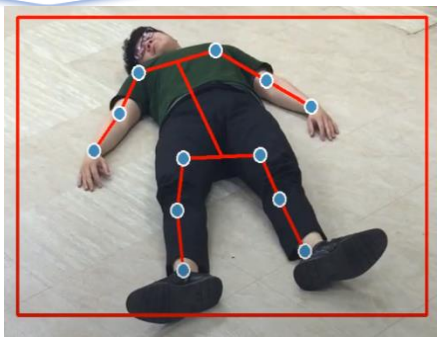
연기 (Smoke)

안전모 (UnHard Hat)

마스크 (UnMaskedFace)

스마트 CCTV 및 드론 활용

안전장비 검출



쓰러짐 감지

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

02. 건설분야 특화망 활용서비스 – 5) 사족보행 로봇

자율주행 로봇을 활용하여 사각 지역 및 위험 지역 순찰하면서 영상 전송 후 Vision AI를 통한 영상 분석 수행

- 건설현장 형상 데이터 취득, 위험시설 점검·검사 및 정찰업무 수행을 통한 사각지대 안전점검 가능
- Vision AI 연계를 통한 건설현장 위험 요소 감지

사족보행 로봇

건설 현장 모니터링

건설현장 형상 데이터 취득 및 분석으로 공정 및 품질관리 가능

위험시설 점검

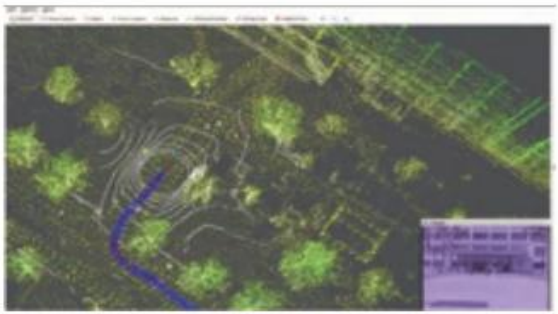
인력으로 감지가 어려운 사각지대 안전점검 수행 및 사고발생 시 현장 접근을 통한 대응 가능

건설 현장 위험요소 감지

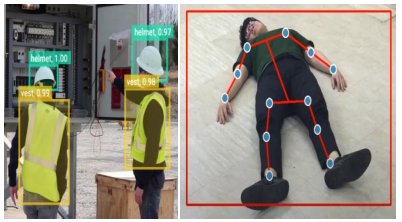
Vision AI 연계를 통한 건설현장 위험 요소(화재, 불꽃 등) 및 위험장비 진입 감지

사족보행 로봇 기능

위험시설 점검 및 건설현장 모니터링



Vision AI 연계



안전장비 검출 및 쓰러짐 감지

무선네트워크
(5G 특화망)

안전 관리자

PC 모바일

CCTV 관제센터

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

03. 제조분야 특화망 활용서비스 – 1) 개요

산업단지 제조공장 내 5G 특화망 구축으로 Digital-Twin을 이용한 공정관리 서비스 도입

AI 기반 설비 예지보전·안전 관제 서비스 적용을 통한 스마트 팩토리 고도화 목표 달성

제조 분야 서비스 주요 개념도

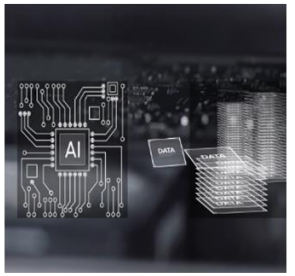
디지털 트윈

공정관리 서비스

운반 로봇(AGV)

로봇 컨트롤/모니터링

AI 기반 품질 검사



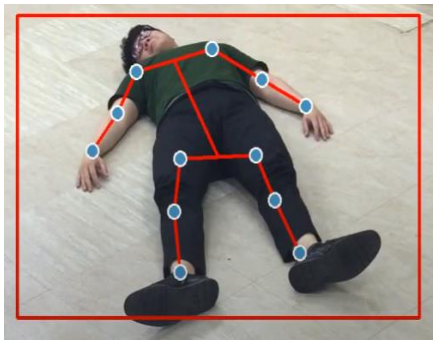
IoT를 통한 모니터링

AR/VR Training (TBD)

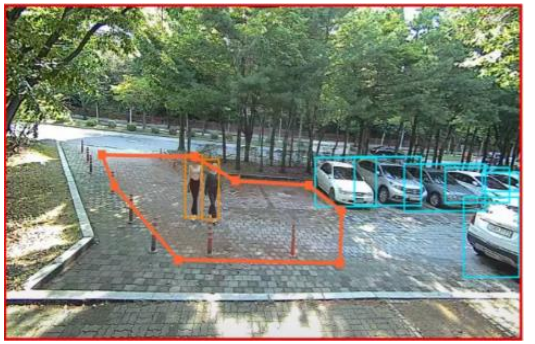
AI 기반 설비 예지보전

Vision AI 기반 안전 관제 서비스

〈 안전장비 착용 여부 판단 예시 〉



〈 자세 추정 및 이상동작 감지 예시 〉



〈 객체 검출 및 지정 구역 설정 예시 〉

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

03. 제조분야 특화망 활용서비스 – 2) 디지털 트윈

디지털 트윈 기술을 활용하여 생산현장을 모델링하고 가상 공간에 똑같이 구현

원격에서 현장을 모니터링하고 제어함으로써 현장에 가지 않고도 원격에서 공정 현황이나 안전 상황 감시 및 제어 가능

디지털 트윈

디지털 트윈 모델링

수요 기업 내 전 공정 프로세스의 모든 설비를 디지털로 복제하여 현실세계를 가상세계로 구현

전용 단말 / AR 글라스

특화망 전용 단말 또는 AR 글라스를 통한 대용량 이미지·문서 열람으로 공정관리 효율성 증진

AI 기반 모니터링 및 제어

AI 모델 이용 상태 감시 알고리즘 구현 및 최적화 데이터 기반 설비 자동 제어

디지털 트윈 및 공정 관리

- 라인설비정보
- 온.습도 환경정보
- 에너지 사용량정보
- MES 생산 공정정보

현실세계를 가상세계로

업무의 관행, 수행체계, 정보화, 지능화, 자율동작 등을 통해 모든 것을 변화시킬 수 있는, 사고체계 전환을 유발하는 수단으로 기능 혁신적 변화를 만드는데 영감 제공

운반 로봇(AGV)

로봇 컨트롤/모니터링

IoT를 통한 모니터링

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

03. 제조분야 특화망 활용서비스 – 3) AI 기반 설비 예지보전

설비 과부하 또는 장비 이상을 감지할 수 있는 다양한 센서 데이터 분석을 통한 알림 발생으로 안전사고 예방 가능

AI 기반 예지보전으로 고장률, 불량률 감소를 위한 설비 최적화 및 체계적인 품질관리 수행에 따른 비용 절감

AI 기반 설비 예지보전

AI 모델 적용

데이터 분석모델, 예지보전 모델, 공정 최적화 모델 등 AI 모델 적용을 통한 AI 기반 설비 예지보전 수행

상태감시 알고리즘 구현

AI 기반 상태감시 알고리즘 구현을 통한 설비 상태 예측으로 안전사고 예방 및 위험관리 대응 강화

고장률·불량률 감소 및 수명 연장

고장률·불량률 감소를 통한 생산형 향상 및 품질관리 체계 구축과 설비 수명 연장으로 비용 절감 가능

AI 기반 설비 예지보전 절차 및 주요 기능

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

03. 제조분야 특화망 활용서비스 – 4) 안전 관제 서비스

CCTV 카메라를 AI 영상분석과 결합한 Vision AI 기반 안전 관제 서비스 제공

안전장비 미착용/작업자 위험 상황/공장 내 위험 요소 감지를 통한 사고 예방 가능

안전 관제 서비스

안전장비 이벤트 감지

안전장비(헬멧, 장갑, 안전화, 2인 1조 등) 이벤트 감지 및 알람

작업자 위험 감지

작업자 행동(침입, 쓰러짐, 배회, 진출입 등) 이벤트 감지 및 알람

제조공장 위험요소 감지

제조공장 위험 요소(화재, 불꽃 등) 및 위험장비 진입 감지

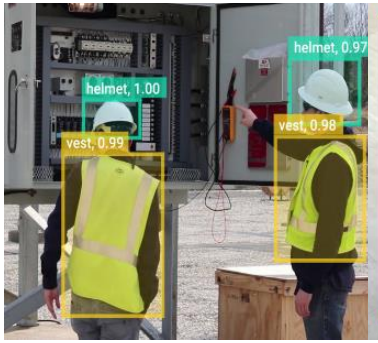
안전 관제 서비스 기능

Vision AI 영상분석 기능

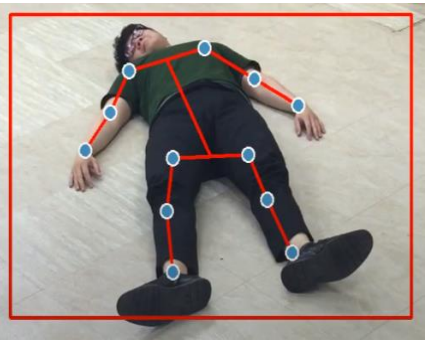
- 배회 (Loitering)
- 침입 (Intrusion)
- 쓰러짐 (Falldown)
- 방향성 (Direction)
- 화재 (Flame)
- 연기 (Smoke)
- 안전모 (UnHard Hat)
- 마스크 (UnMaskedFace)

스마트 CCTV 활용

〈 객체 검출 및 지정 구역 설정 예시 〉



〈 안전장비 착용 여부 판단 예시 〉



〈 자세 추정 및 이상동작 감지 예시 〉

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

04. 적용 기대 효과

건설제조분야에 5G 특화망 구축으로 안전관제 및 공정관리 분야의 다양한 5G 기반 융합서비스 활용 가능

안전 관제 서비스 적용으로 건설현장 및 제조공장 내 안전사고 예방 및 위험관리 능력 강화

제조분야의 경우 공정관리 서비스를 통한 생산성 극대화 달성으로 경영 효율성 증진 목표 실현

안전사고 예방 및 사고 발생 시 대응 능력 강화

체계적인 안전관리 시스템 구축으로 현장 작업자·안전관리자·경영자 업무 수행 만족도 상승

- 안전사고 예방 및 대응 능력 향상으로 현장 작업자 만족도 상승
- 안전관리자 모니터링에 따른 사고 위험 조기 감지 및 신속 대응 가능
- 산업안전보건법·중대재해기업 처벌법 등 안전 법령 강화 관련 경영자 Risk 완화

생산성 극대화를 통한 경영 효율성 증진

제조공장 자동화·지능화를 통한 생산성 극대화 및 비용 절감과 향후 다양한 분야의 로봇 등 추가 서비스 도입으로 후속 성과 달성

- 디지털 트윈, AI 기반 품질검사, IoT를 통한 모니터링 등 공정관리 서비스를 통한 생산성 극대화 및 비용 절감
- AI 기반 예지보전, 안전 관제 서비스 적용으로 사고 발생 확률 감소 및 사고 시 피해 축소를 통한 비용 절감

건설제조분야에 5G 특화망을 기반으로 하는 다양한 솔루션 적용으로

경영 효율화 달성 및 안전사고 예방

© 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. Proprietary and Confidential

Nable Communications

Thank you!

COPYRIGHT(C) 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL.

sales@nablecomm.com

㈜네이블커뮤니케이션즈
www.nablecomm.com
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660, A동 701, 702, 705호
㈜네이블커뮤니케이션즈 (우) 463-400
Tel ㅣ 031-628-1250 Fax ㅣ 031-628-1252

COPYRIGHT(C) 2023 NABLE COMMUNICATIONS, INC.
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL.

이 문서의 저작권은 (주)네이블커뮤니케이션즈에 있습니다.
이 문서는 (주)네이블커뮤니케이션즈의 서면동의 없이 어떤 형태로도 재생산, 배포, 변경 할 수 없습니다.