



과학기술정보통신부

NIA 한국지능정보사회진흥원

‘공공의료’ 분야 5G 특화망 기반 3대 핵심 융합서비스 적용 성과

5G 특화망 융합서비스 성과 공유회 | 2022.12.20

kt 5G SNUH 분당서울대학교병원 컨소시엄

kt MOS 북부 infomark TELSTAR HOMMEL



‘공공의료’ 분야 5G 특화망 기반 3대 핵심 융합서비스 적용 성과

5G 특화망 융합서비스 성과 공유회

CONTENTS

I

개요

II

5G 특화망
융합서비스
발굴/적용

III

5G 특화망
서비스 필요성

IV

향후 계획

대한민국 공공의료의 어려운 환경과 고충, 5G 융합서비스로 함께 헤쳐나겠습니다.

대한민국 공공병원
병상 수 비중



10.2%

(미국 22.1%, 일본 27.2%, OECD 71.4%)

공공병원 총원
필요 의사 수



4,500명

공공병원 총원
필요 간호사 수



26,000명

(Source : 김윤 서울대의대교수, 2020.06)

5G 특화망 사업모델 발굴 및 공공부문 선도 적용으로 5G 융합서비스 생태계 조성

주무부처 사업 추진 배경 및 목적



- 5G 특화망 혁신을 통한 다양한 기업 참여 유도
- 기술·시장환경 변화에 따른 혁신 5G 기술 적용
- 구축 인프라에 대한 성능·품질·보안·안정성 확보

- 5G B2G/B2B 서비스 활성화 및 산업생태계 구축 변혁
- 인공지능(코딩/액세스), Device, AI, Big Data 등 활용
- 서비스 적용 환경구성, 효율적·안정적 적용

- B2G 분야 비대면 서비스 확산과 디지털 전환 가속화
- 서비스 활성화를 위한 표준 템플릿 제작/배포 협조
- 성과향상기간(최소 5년) / 활용방안 구체화

서비스 고려사항

- 01 국민적 관심이 높은 서비스
- 02 비대면 지원 서비스
- 03 산업적 파급효과가 큰 서비스
- 04 5G 특화망 기술, 시장환경 변화를 반영한 서비스

분당서울대병원과 협업을 통해 환자안전, 업무 효율화, 의료진 역량강화 서비스 발굴



5G 특화망을 활용한 선도의료 서비스 발굴 및 확대

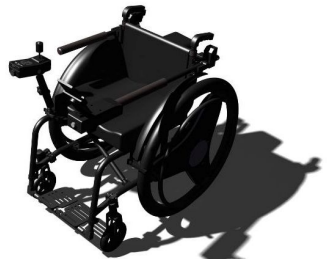
사업 목표



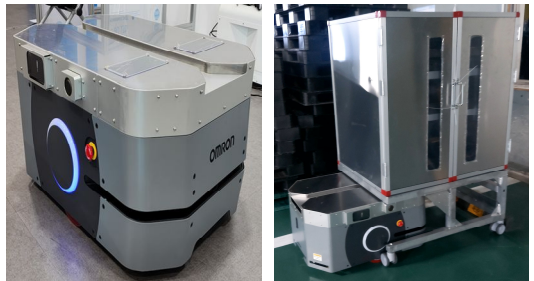
3대 핵심 개선 서비스

<p>1</p> <p>환자의 안전</p> <hr/> <p>거동불편 입원·외래 [환자]의 진료·검사·수술을 위한 빠르고 안전한 이동성 보장</p>	<p>2</p> <p>병원 운영 효율화 (감염예방)</p> <hr/> <p>진료재료/약품/린넨 등 원외→원내 이송시 [병원 내] 접촉에 따른 감염위험 경감</p>	<p>3</p> <p>의료진 역량 강화</p> <hr/> <p>비대면 교육체계 확보를 통한 [의료진]양성 및 공공의료 서비스 질 향상</p>
---	---	---

자동주행 전동휠체어



진료재료/약품/린넨 무인 이송



스마트시뮬레이션센터



KT 5G 전문가 투입으로 5G 특화망 최적화 Path Coverage 설계/구축



• KT 5G/디지털 헬스케어 사업추진 역량 기반, 최적 Cell Planning 완료



• 4.7GHz 대역 기반 설계 및 대용량 콘텐츠 Traffic 이 예상되는 수술실은 28GHz 1식 적용 (NSA)



• Core 1식, DU 1식, GPS안테나, 각 층별 서비스 안테나 설계
• 셀트랙 시뮬레이션으로 5G 특화망 서비스 품질 검증



[전체 서비스 커버리지]

kt MOS 북부

KT MOS	지역	면적
기안역	25,000K	309K
오계기	28,000K	669K
현계	35,000K	978K

5G 특화망
관제 솔루션 활용

KT가 개발/검증한 5G 특화망 관제솔루션 활용

운영

환자 안전과 관리 효율화를 위한 자동주행 전동휠체어 서비스 구현 및 운영



분당서울대병원 현황/니즈

현황 및 필요성

입원환자수	▶ 평균
외래환자수	▶ 약 200명
휠체어수	▶ 7,000명/일
담당직원수	▶ 120대
	▶ 40~50명

- ✓ 휠체어가 병원 내외부 흩어져 있어 환자의 적기 사용 어려움
- ✓ 매일 40~50명 직원이 휠체어 수거 및 배치 진행

병원 니즈 및 의견

휠체어를 찾는 환자가 불편해 하므로 반드시 도입이 필요한 서비스입니다.



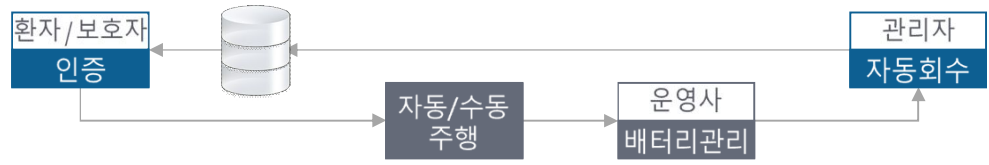
경사로/계단 등에서 브레이크 조작 미숙으로 사고가 많이 발생합니다.

차별점 및 핵심기술

- ✓ 실내외 자동주행 및 무선 원격제어 가능
- ✓ 5G 특화망 기반 IoT 영상 관제
- ✓ 휠체어 정지, 승하차 시 자동 브레이크 기술 적용

자동주행 전동휠체어

호출/관리 앱	자동주행 전동휠체어	관제플랫폼
이용자 모드 <ul style="list-style-type: none"> • 환자나 보호자가 QR, NFC 인증 	<ul style="list-style-type: none"> • 사물/사람 인식, 회피 자동주행 • 자동/수동주행 제공 • 경량형으로 사용성 高 	<ul style="list-style-type: none"> • 단말 위치/상태 관제 • 영상분석 통한 실내지도 기반 경로안내 • 엘리베이터 호출 연동
관리자 모드 <ul style="list-style-type: none"> • 특정환자 위한 호출, 상태 모니터링, 일괄 무인회수 가능 		

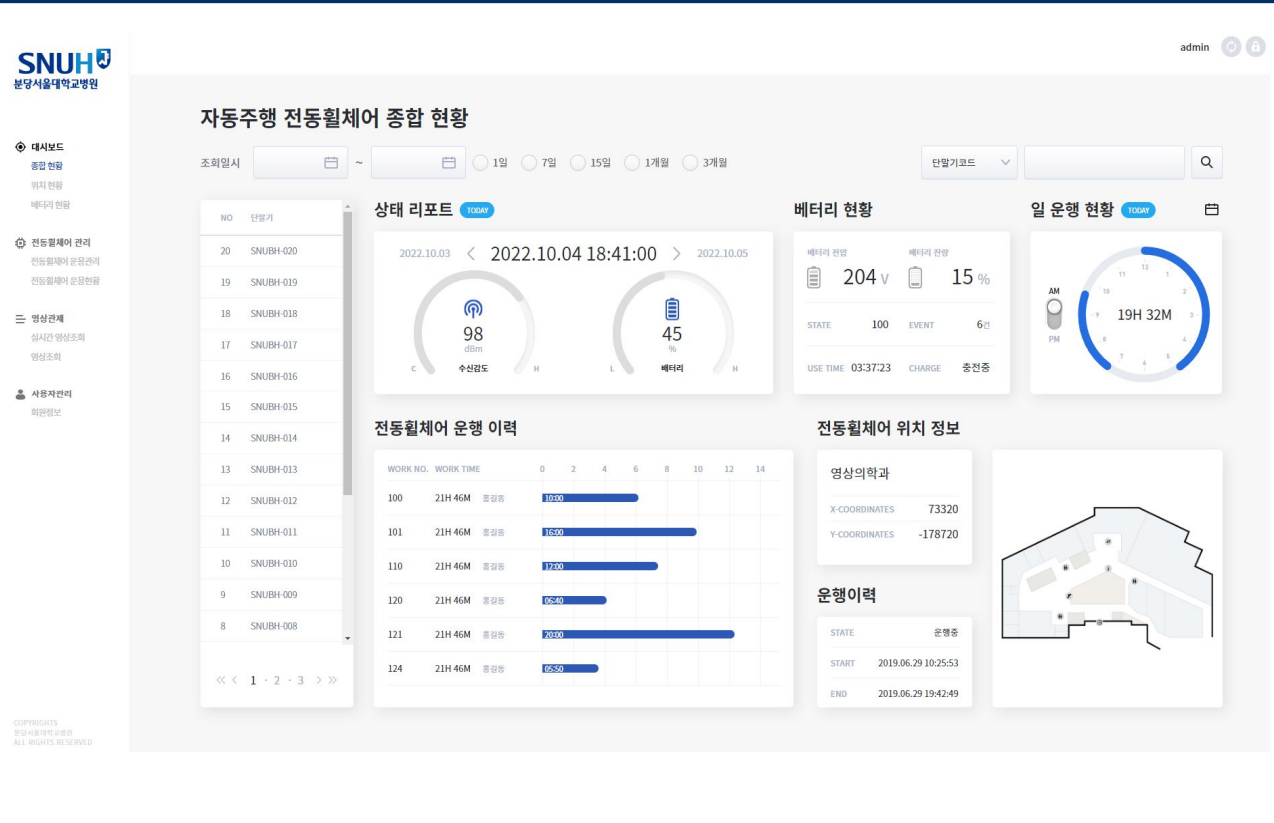


기술적 우수성

Lidar기반 실내 위치 측정 및 자동주행
+
5G활용 회수시 실시간 영상 블랙박스
+
'22년 MWC 전시 및 기술 검증

입원/내원 이동약자의 이동 편의성 개선, 회수인력 절감 및 분실/고장 감소

관제시스템 (대시보드/종합현황)



환자/보호자가 App.을 이용한 휠체어 사용 등록 및 사용 후 자동주행 무인 회수 구현

- 환자/보호자의 전동주행, 자동제동, 밀림방지 기능 구현으로 안전성, 편의성 증가
- 사용 후 자동주행 무인 회수로 운영 효율성 증가
- 1/2동 출입구 16대, 지하1/2/3층 24대 등, 총 40대 자동주행 전동휠체어 운영으로 회수/관리인력 절감

자동주행 전동휠체어 개발을 위한 KSF(Key Success Factor)

- 자동주행 시 운영 경로 상 Hurdle인 엘리베이터, 자동문 연동 이슈 해소 (분당서울대병원, 텔스타홈멜과 협업)
- 글로벌 반도체 가격 상승에 대응한 대체 부품 수급/활용으로 적기 개발 대응 (NVIDIA AIoT 메인보드 등)

감염위험 경감, 의료품질 강화를 위한 자동이송 로봇 서비스 구현 및 운영



분당서울대병원 현황/니즈

현황 및 필요성

대상	▶ 진료재료/약품/린넨
전용대차	▶ 각 8/5/8대
사용횟수	▶ 대당 4~5회/일
중량	▶ 150~250kg/회

- ✓ 외주업체 인원 병원 내 이동으로 감염확률 高
- ✓ 주간의 환자 동선 내 이동으로 안전이슈 발생

병원 니즈 및 의견

1,200명의 입원환자와 1일 150건 수술에 쓰이는 물품들이 하루 200회 이송됩니다



야간과 새벽의 무인 이송으로 감염위험이 없어지고, 적기 배송으로 의료품질이 높아집니다.

차별점 및 핵심기술

- ✓ 자율주행 이송로봇 사물/사람 인식, 자동 회피
- ✓ 수작업→자동이송, 실시간 추적 관리
- ✓ 의약품 입고 자동화로 창고/일정 관리 최적화

진료재료/약품/린넨 무인 이송

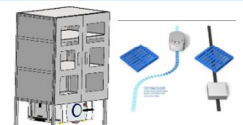
무인이송플랫폼



- | | |
|--------|-------------------|
| 이용자 모드 | • 작업자나 관리자 AMR 호출 |
| 관리자 모드 | • 완료 예상 시간 스케줄링 |
| 관리자 모드 | • 완료 예상 시간 스케줄링 |

기존 방식 외주사직원 차량이동, 원내 이송

자율주행이송로봇 (AMR)



- 사물/사람 인식, 회피 자동주행
- 자동/수동주행 제공 Stop/Go 기능 구현, 일정 경로 이동 가능

개선 방식 야간/새벽시간 로봇의 비대면 이송

약품 입고 관리



- 전용 설비 구성으로 입고고 관리기능 제공
- 일일 작업량 확인하여, 최적의 대차수량 및 형상 구성

헬스케어혁신파크~병원 간 지하연결통로 활용, 무인 이송으로 전환

기술적 우수성

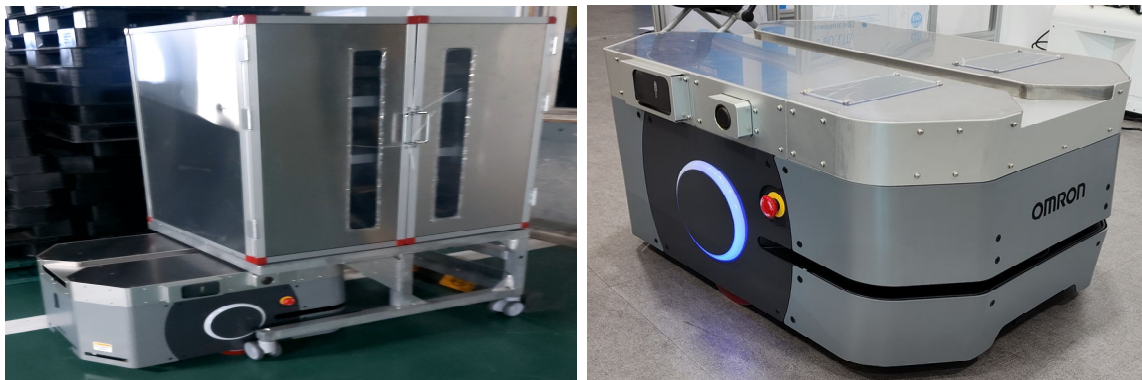
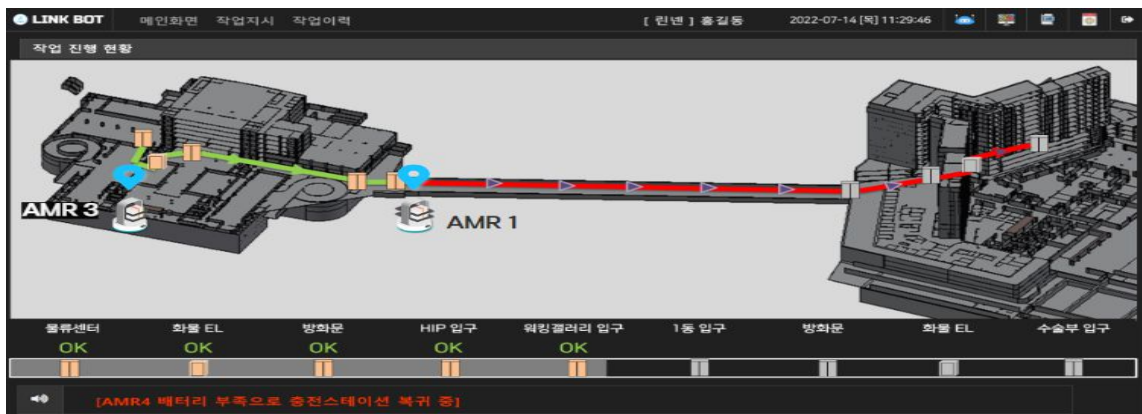
K-스마트 등대공장(21년)에 적용된 이송 플랫폼

현대/기아차 엔진공장 이송 자동화

5G 특화망 기반 실시간 모니터링

무인이송으로 업무효율성/정확도 향상 및 근골격계 질환 예방으로 직원 만족도 증가

관제시스템 및 AMR/대차



무인이송로봇을 활용한 약품/린넨/진료재료의 야간 이송으로 효율적 인력 배치 및 의료 품질 향상

- 현재 병원/외주 직원(린넨 15명, 수액 외주업체 약 8명, 진료재료 외주업체 트럭 등) 체계를 AMR(6대)로 대체
- 비대면 무인 이송을 통해 병원 내 순환 인원을 최소화하여 감염병 예방에 기여
- 배송시간 재분배로 부서간 업무 효율성 제고 및 정확도 향상

고중량물 수작업 운반으로 인해 야기되는 근골격계 질환 예방을 위한 AMR 개발을 위한 KSF(Key Success Factor)

- 글로벌 협력사 Pool을 적극 활용 및 사전 협의를 통해 필요 제품 적기 확보 (AMR 등)
- 병원 환경을 고려하여 방화문/경사로 개선, 이동경로 자동문 및 엘리베이터 연동 개조/개선 추진
- 소방당국의 화재 리스크 방지 요구에 대응한 충전스테이션 안전성 확보 및 리튬 인산철 배터리 적용

기존 스마트수술실과 연계, 5G 특화망 특화망 기반 비대면 의료교육서비스 구현 및 운영

분당서울대병원 현황/니즈

☑ 현황 및 필요성

대상	▶ 의사/간호사/약사
교직원수	▶ 3,043명
학생수	▶ (의대)약 3,000명
진료과목	▶ 35과/12센터

- ✓ 감염병 확산으로 수술실 참관 교육의 어려움 지속
- ✓ '22년 11월 준공예정인 시뮬레이션센터에 최첨단 환경 구성 검토

☑ 병원 니즈 및 의견

비대면 교육환경에서 기존 수술실 참관을 대체할 현실적인 대안 마련이 필요 합니다.



기 구축된 스마트수술실과 신축 시뮬레이션센터 연계시 높은 시너지를 예상합니다.

차별점 및 핵심기술

- ✓ 국내 최초 무안경 3D 현미경 수술교육 도입
- ✓ 국내 최초 5G 기반 무안경 3D 실감형 교육 도입
- ✓ 5G 특화망 기반, 속도/보안성/확장성/편의성 高

Smart 시뮬레이션센터

시뮬레이션센터 무안경 3D 기반 현미경 수술교육

- 기존 현미경을 3D 무안경 기반 전환 (5G특화망 스트리밍)



• 국내최초



스마트수술실 ~ 시뮬레이션센터 무안경 3D 기반 실시간 원격 교육

- 수술실 영상을 3D Live Streaming으로 시뮬레이션 교육 제공



3D카메라

영상컨버터



• 국내최초

3D모니터



PC

기술적 우수성

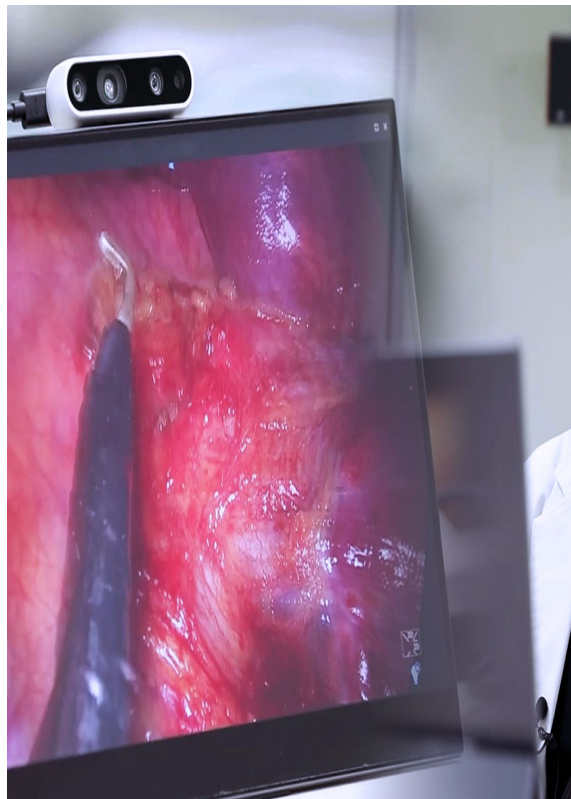
'19년 CES 혁신상 수상

무안경 방식으로 3D 표출

실시간 사용자 시점 추적

생동감 넘치는 실시간 비대면 3D 교육 제공 및 첨단수술실과 연계한 교육 품질/편의성 개선

3D 수술 및 현미경 영상 디스플레이



첨단수술실과 교육장을 원격 연결하고 현미경을 3D Display로 대체하여 의료인력의 실습 환경 개선

- Smart 수술실~교육장을 5G 특화망으로 원격 연결하여, 감염 우려 없이 예비 의료인력의 실시간 3D 영상 기반 현장교육 강화
- 현미경 접안경을 통한 관찰을 지양하고, 무안경 방식의 3D Display 환경을 제공하여 피로감/불편함 감소 및 편의성 강화
- 5G 특화망을 통한 Live Streaming으로 수술 의사와 교육생 간 동일 시간, 동일 입체영상을

'Smart 시뮬레이션센터' 개발을 위한 KSF(Key Success Factor)

- 5G 특화망 Core/Access 장비 도입 지연 리스크에 대응하여 사전 장비 발주를 통한 구축일정 준수
- 수술실 교육 필요 시, 5G 특화망 전용 단말을 활용한 N/W 환경 유연성을 제공하여, 언제 어디서나 실시간 교육 참여가 가능
- 분당서울대병원의 니즈에 대응하여 실무자 대상 3D Display 장비 사전 시연으로 수요기관의 만족도 제고

5G 특화망 특화망의 초고속, 초저지연, 핸드오버 기능을 기반으로 3대 융합서비스 개발 및 운영



공공의료 5G 특화망 특화망의 차별성

0

AMR, 자동주행휠체어 운용 시, 리스크 상황 발생 시 WiFi 대비 초저지연 서비스 대응

- WiFi의 경우 Latency가 평균 40ms인 반면, 5G 특화망은 평균 10ms로 차별화된 서비스 제공 가능

02

5G특화망의 초저지연, 핸드오버 기능을 기반으로 AMR, 자동주행휠체어 실시간 위치 추적을 통한 효율적 활용/재배치 가능



03

수술장의 대용량 수술영상을 실시간(5G 특화망 초고속, 초저지연, 2.8GHz 대역 활용)으로 원격 교육 가능



04

휠체어 안전사고 즉시 대처를 위해 5G 특화망을 통한 실시간 영상 모니터링 및 위치 추적 가능



자동주행 전동휠체어

영상실시간 블랙박스 기능으로 휠체어 안전관리 개선에 기여



진료재료/약품 등 무인 이송

청결리넨, 의료재료 등 적시 사용으로 재고비용 감축 및 감염위험 경감



Smart 시뮬레이션 센터

K 의료교육의 우수성을 국내외에 전파하고 의료 공공성 강화에 기여



[참고] WiFi 대비 5G 특화망 특징점



특화망

와이파이

주파수



- ✓ 4.7~4.8GHz, 8.2GHz (n79) 과 8.9~2.9GHz (n257) 대역 내 혼간섭 없는 전파질서를 보장받을 수 있음
- 인접지역 또는 인접채널에 시의 혼간섭이 발생 할 경우 정부로부터 간섭조정을 지원받을 수 있음

면허
대역

이동성



- ✓ 셀간 또는 기지국간의 이동성 (핸드오버) 을 지원함으로써 사업장 내 A Q V 등 서비스 구현 시 가능하며 다수의 셀구성을 통해 무선자원 용량 확장 및 제약 받지 않음

보장

- ✓ 사업자 내 무선 커버리지는 비면허대역 (2.4GHz, 5GHz, 6GHz) 를 이용함으로 인접지역 AP로부터 혼간섭 영향을 받을 수 있음

비면
허대
역

- ✓ 사업장 내 끊임 없는 서비스 구현을 위해서는 다수의 AP간 메시 네트워크를 구성하여 단일 커버리지 구현 가능 위 경우, 접속충돌 등 접속 단말의 수가 한정되고 무선자원의 용량확장에 있어 제약사항이 발생함

제약

물류 무인 이송 서비스 (AMR)

- 1 Link Bot을 활용하여 기 구축 시스템의 품질 확보, 안정적 운영 및 사용자 대상 교육 제공
- 2 연간 유지보수 서비스 패키지 제공 (AMR, 바코드 리더링 시스템, 충전 스테이션, 대차) 및 정기 점검 시행
- 3 연 2회 이상 전시회 참여, 향후 지역 의료기관과의 긴밀한 협력을 통해 병원 물류 무인 이송 서비스 확산 추진

자동주행 전동휠체어

- 1 관제시스템 상시 모니터링으로 無장애 운영 및 에스코터 배치를 통한 서비스 활성화 지원
- 2 배터리 등 충분한 예비부품 확보로 원활한 서비스 제공 보장
- 3 CSR 차원의 기업 제휴를 통해 병원을 비롯한 일상생활에서의 교통약자와 시니어 대상 사업 확대

스마트 시뮬레이션 센터 (3D Display) 확대 방안

- 1 시스템 및 통합장비 운영체계에 대한 전반적인 운영자 지침서, 기술자료 및 교육 제공
- 2 향후 5년간 유지보수 지원 및 센터 내 장비, 시스템 하자/고장 발생 시 전담직원을 통한 신속한 대응
- 3 실감형 Surgery 의료실습 콘텐츠 추가 발굴



과학기술정보통신부

NIA 한국지능정보사회진흥원

‘공공의료’ 분야 5G 특화망 기반 3대 핵심 융합서비스 적용 성과

5G 특화망 융합서비스 성과 공유회

Thank you for your Attention

감사합니다



과학기술정보통신부

NIA 한국지능정보사회진흥원

'공공의료' 분야 5G 특화망 기반 3대 핵심 융합서비스 적용 성과

5G 특화망 융합서비스 성과 공유회

Question and Answer

질의응답