

NIA 한국지능정보사회진흥원
NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

동양 최대 자동화 물류센터를 위한
**이음5G AGV/AMR
실증센터 구축 성과 발표**

5G B2B 서비스 활성화 성과 공유회 | 2023.12.14

 **QUBICOM**  **yes24** Smart Fulfillment Center 컨소시엄
World Best Wireless Solution Provider

 **DOOSAN D30 DELIVERY**



I. 사업 개요

1. 사업개요
2. 사업목표
3. 컨소시엄구성

II. 실증 서비스 구축 내역

1. 전체 시스템 구성도
2. 특화망 인프라 구축
3. 특화망 융합서비스

III. 성과달성 및 확산 계획

1. 성과 지표
2. 과제홍보
3. 성과 활용 확산 방안
4. 사업 확산 전략

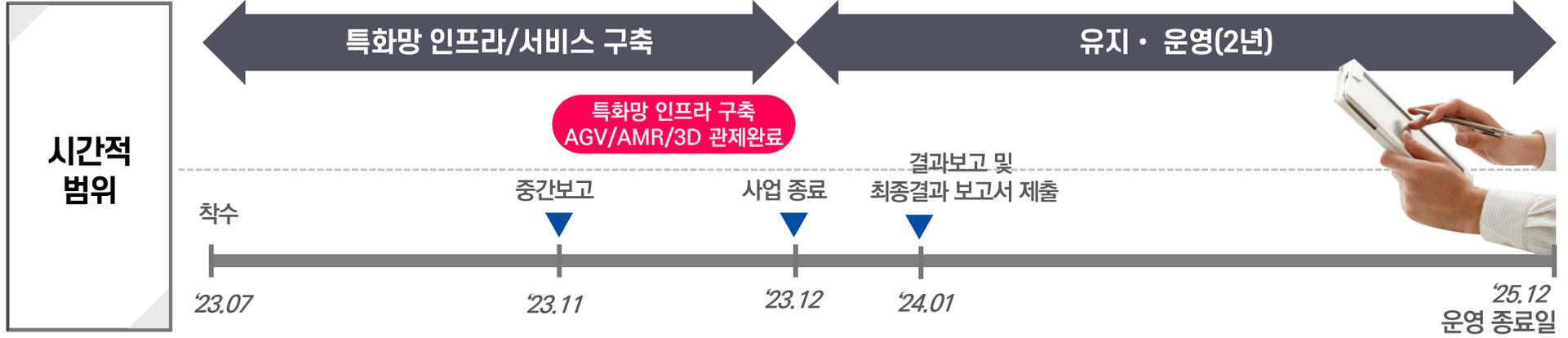
I

사업 개요

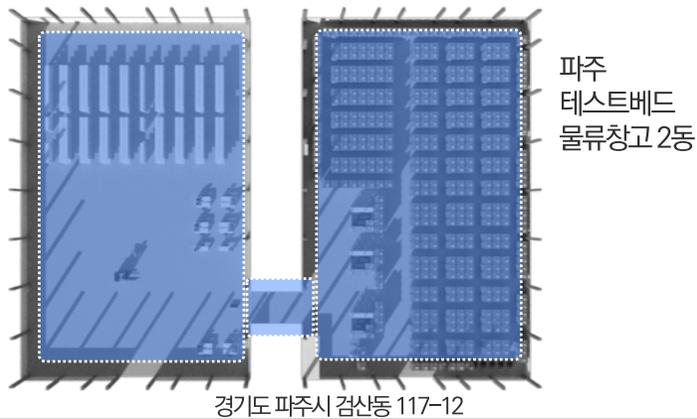
1. 사업개요
2. 사업목표
3. 컨소시엄구성

NIA 한국지능정보사회진흥원
이음5G AGV/AMR 실증센터 구축 성과 발표

'23년말까지 물류 분야 5G 특화망 인프라 및 5G B2B 서비스를 구현하고,
'25년 12월까지 유지·운영



공간적 범위



업무적 범위

- | | |
|---------------|--|
| 5G 특화망 | <input checked="" type="checkbox"/> 5G 특화망 인프라 구축
-Core 2중화, 1DU, 16 small Cell
<input checked="" type="checkbox"/> 특화망 기간면허 취득 |
| 서비스 구현 | <input checked="" type="checkbox"/> AMR 자율주행 물류 이송
<input checked="" type="checkbox"/> AGV기반 GTP(Goods to Person) 시현
<input checked="" type="checkbox"/> 3D 관제 시스템
<input checked="" type="checkbox"/> 5G 특화망 무선품질 관리 시스템 |

국내 물류 시장은 Covid-19로 인한 비대면 기반 온라인 커머스 시장은 폭발적으로 성장 중이나, 물류 창고들은 열악한 작업 환경과 낮은 물류 경쟁력으로 **물류자동화 관련 투자 및 솔루션 도입 필요성 증가**

물류 산업

인력난

인건비 상승

경쟁력 ↓

열악한 환경

시설 노후화

Retail Ecommerce Sales Worldwide

Ecommerce 시장 수요

코로나이후 비대면 전자상거래 소매유통 시장 폭발 성장 (CAGR 10%)

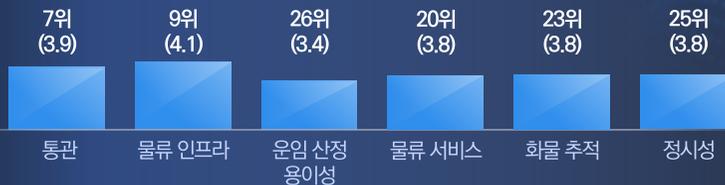


낮은 수준의 물류 경쟁력

* 2023년 물류 성과 지수 점수

Logistics Performance Index

국가별 물류경쟁력 지수 3.8점 세계 17위



생산성 및 효율화를 위한
물류자동화
투자 필요

국내외 물류센터 대부분 무인 자동화 물류 솔루션 도입을 통한 생산성 향상과 효율화를 추진 중이나, 도입 기업 대부분 물류 대기업(AWS, CJ대한통운, 쿠팡 등)이나 IT기업(삼성SDS, LG CNS 등) 주도의 사례 중심으로 **중소/중견 규모 물류창고에 적합한 확산형 자동화 모델 발굴 필요**

해외 사례 - 아마존

01 Kiva를 통한 POD이동



20%의 비용절감과 물류공간 50% 증가,
물류 순환 속도 평균 15분 감소

02 로봇팔 스페로우



52만개 이상의 로봇 구동장을 보유하고,
전세계 백만개이상의 신규 일자리 창출

03 물류 이송 로봇 Kiva



04 자율이동 고카트



국내 사례

CJ대한통운 스마트 풀필먼트 센터



- 연면적 3만8400㎡(1만1616평) 5층 규모로 1개 층에 AGV, AMR 기반 자동화 센터 구현(AGV는 101대, 이송 AGV는 25대)
- 일반 물류센터 작업방식 대비 작업시간 55% 향상 (자료원 : 조선비즈)

쿠팡 스마트 풀필먼트 센터



- 쿠팡, 대구에 연면적 33만m2 (축구장 46개 규모) 풀필먼트센터(FC) 구축
- AGV(무인운반로봇) 도입으로 현장 작업자의 업무량이 전통 물류센터 대비 65%가량 개선

물류 경쟁력 Level up을 통한 지속적인 기업 성장 기반 마련

5G 특화망 인프라 구축



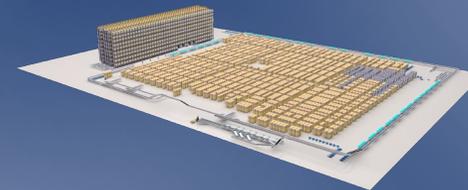
- 저지연, 초연결, 대용량 데이터 전송이 가능한 5G 인프라 구축
- 인도어 환경에 특화된 IRU 구성으로 8개 Dot 안테나로 셀 구성

5G 물류 융합서비스 실증



- AGV 군집제어 및 GPT 서비스 실증
- 특화망 기지국 무선망 품질관리 모니터링 시스템 구축
- 3D 통합관제 시스템 구축

동양최대 물류센터 실적용

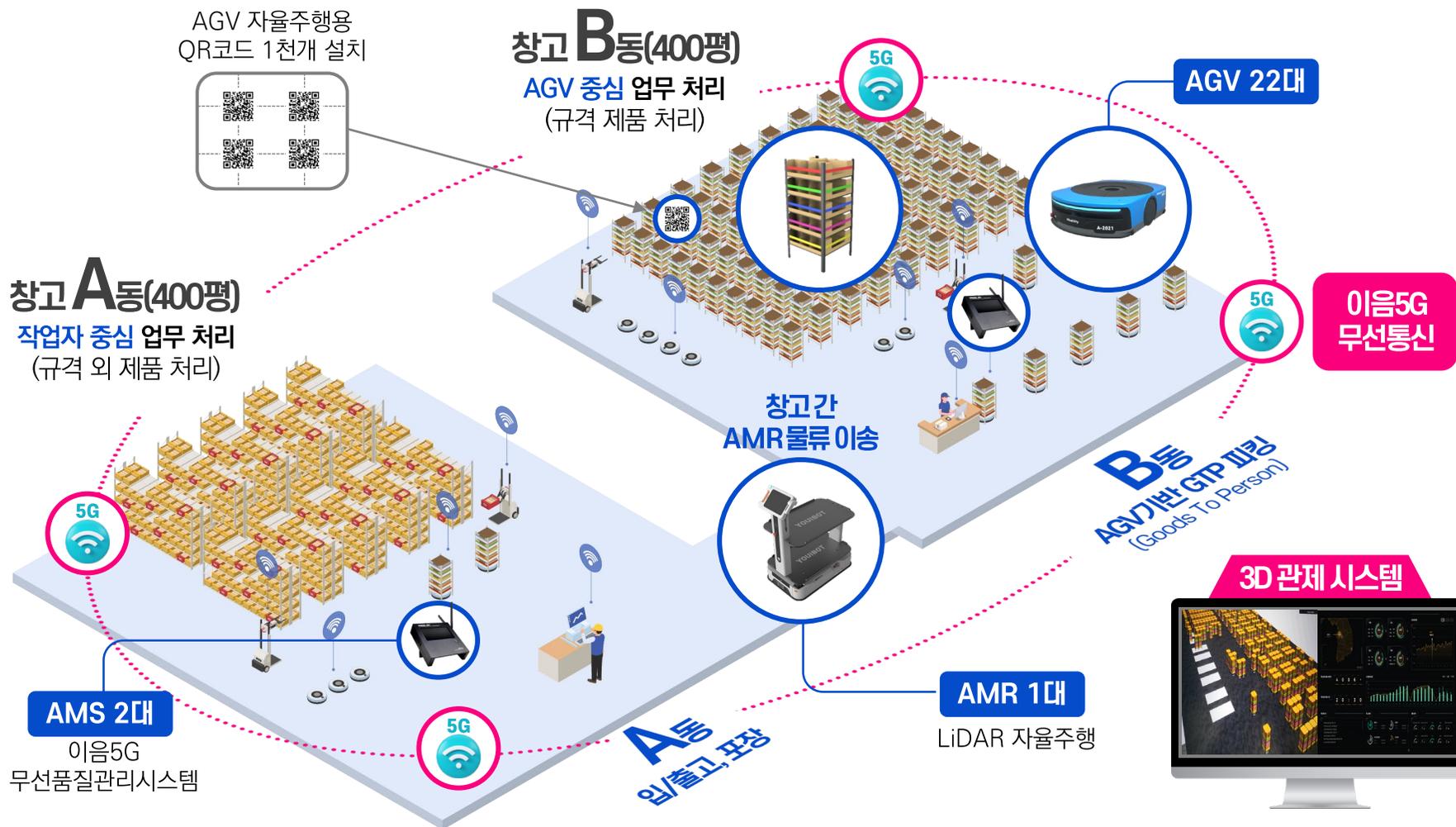


- 5000평 단일층 400여대 AGV 군집제어 적용
- SCF 전체 총 780여대 AGV 운영
- 특화망 단말(노트북, PDA) 업무에 활용

GOAL

**‘중소/중견 규모 물류창고’에 적합한
확산형 자동화 모델 발굴**

SFC센터 자동화 적용을 위한 **이음5G기반 AGV/AMR 실증 센터**를 구축하여
 상품 입고부터 적재/보관, 피킹, 분배, 포장 등 **물류 단계별 무인/자동화 기능 검증**하여 SFC에 실 적용 추진



중소/중견기업 참여 비율 75%로 구성(컨소시엄 총 4개사 중 3개사)되어 있으며,
큐비콤과 수요기관 yes24 역량을 결집하여 최적의 컨소시엄 구성

Yes24 SCF 컨소시엄 구성

중주관기업(큐비콤)



국내외 무선망 설계, 최적화, 시설공사 및
 운용업체로 이음5G 구축 및 기간면허 취득

대두산로지스틱스솔루션

DOOSAN

물류센터 설계 및 컨설팅 ~ 입고, 재고 관리,
 출고에 이르는 물류IT와 자동화설비
 공급업체로 3D 통합관제 개발

대딜리버리30



수배송 토털서비스를 위한 SI, 플랫폼, 3PL,
 수배송 설계 전문회사로 AGV 기반 GPT
 서비스 및 자율주행 AMR 구축

추진 조직도



실행 PM
조성우 CTO
 (주)큐비콤

주관기관



총괄책임자
 조성우 외 11명

- 이음5G 인프라 구축 총괄
- 기간통신 사업자 면허 취득

참여기관



참여책임자
 박주삼 외 5명

- AGV/AMR 융합서비스 실증

참여기관

DOOSAN

참여책임자
 원효재 외 9명

- AGV용 3D 관제시스템 구축

참여 및 수요기관

yes24

수요기관 총괄
 김용균 외 4명

- 물류센터 이음5G 서비스 활용 및 확산 적용

중예스24

yes24

도서외 음반 및 공연 등 각종 문화상품과
 다양한 콘텐츠를 판매하는 “대한민국 대표
 문화/콘텐츠 포털” 로 단일참고 기준
 동양 최대 규모의 자동화 물류센터 구축할
 예정이며, 테스트베드 물류창고에 이음5G 실증

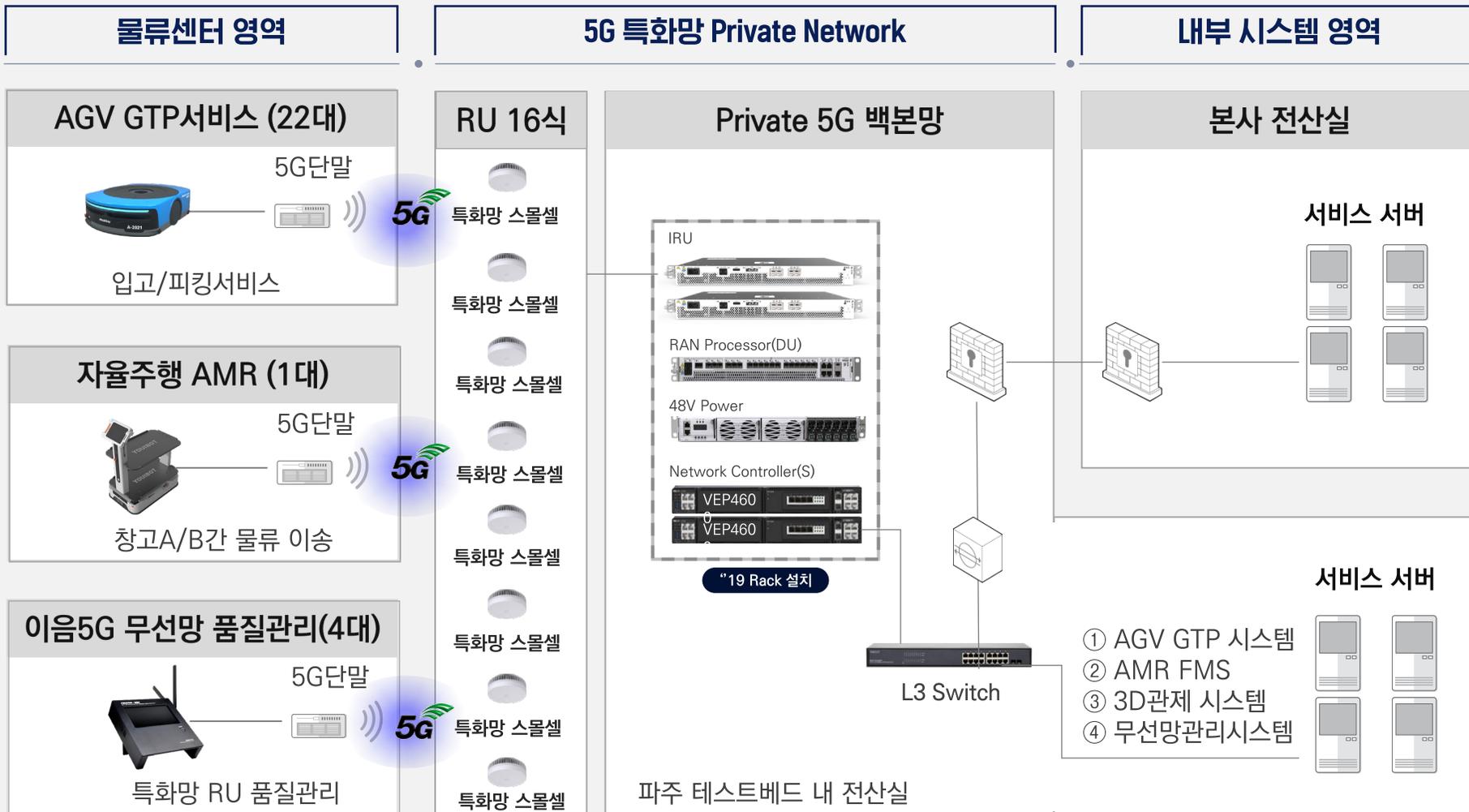
II

실증서비스 구축 내역

1. 전체 시스템 구성도
2. 특화망 인프라 구축
3. 특화망 융합서비스

NIA 한국지능정보사회진흥원
이음5G AGV/AMR 실증센터 구축 성과 발표

전체 시스템 구성도



4.7GHz 대역으로 빈번한 Handover 발생하지 않도록 8개 스몰셀을 하나의 셀로 구성

파주 물류창고 셀설계

400평(A동) • 19 x 48m 높이 7.7미터(끝 쪽 6.1미터)

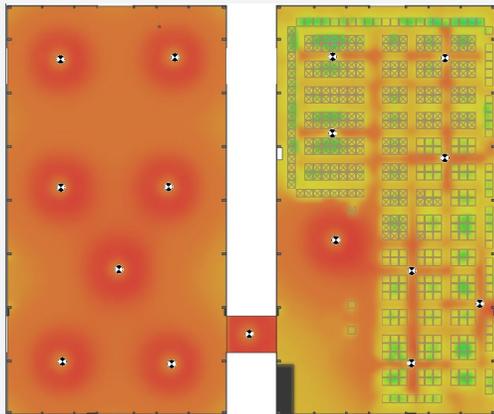
400평(B동) • 26 x 50미터 높이 8미터(끝 쪽 6.1미터)

- 이음5G 스몰셀 16EA / 2 IRU 로 구성
- RSRP -100dBm이상 99.9%로 전체 지역 서비스 가능

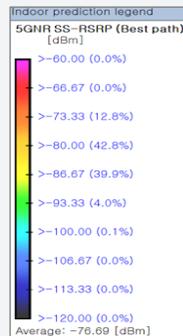
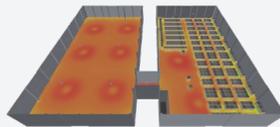
[이음5G 무선네트워크 커버리지 시뮬레이션 결과]

A동

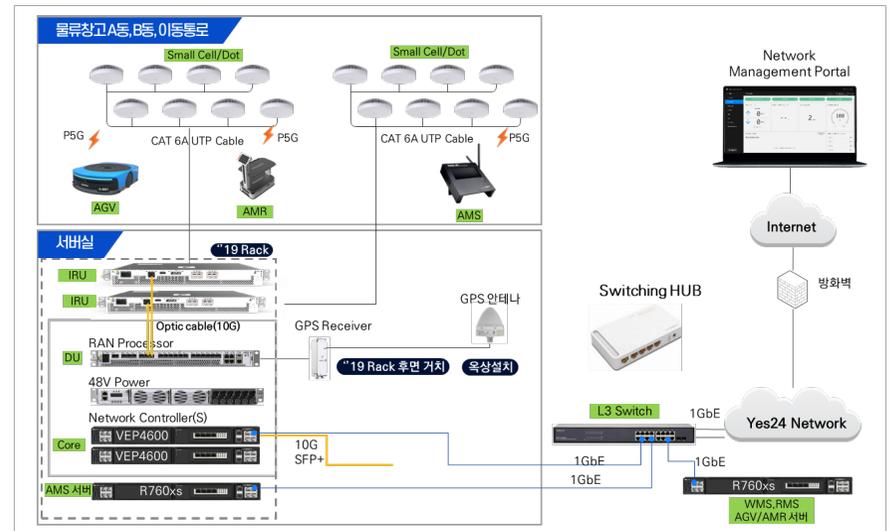
B동



5G스몰셀 16ea/IRU 2ea



특화망 연결 구성도



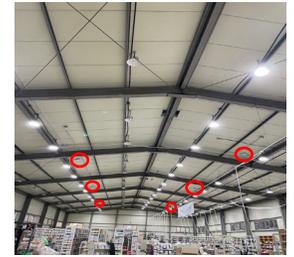
특화망 장비



A동 안테나 설치위치



B동 안테나 설치위치



규비콤 자본금증액(2.5억→5억 증자)하여, 5G 특화망 주파수 4.7GHz 대역 주파수 확보 및 기간통신사업자 등록

☑ 특화망 기간 통신 사업자 조건

자본금 5억

- 기존 자본금 : 2.5억
- '23.07.14 주주총회 개최
- '23.08.10 자본금 증자하여 자본금 조건 충족 달성

주파수 할당

- 주파수 할당 승인(11/29일)
- 4.7GHz 10블록(100MHz) 확보
- 주파수 이용기간 : 2023.12.01~2026.11.30(3년)



기간통신 사업자 신청

- 01 ✓ 기간통신사업자 계획서 및 관련 서류 제출(9/8일)
- 02 ✓ 과기부 통신정책기획과 방문, 기간통신사업자 계획서 제출(9/12일)
- 03 ✓ 기간통신사업자 회원가입 및 기간통신 사업자 계획서 수정본(S/W) 제출 (9/20일)
- 04 ✓ 기간통신사업자 계획서 승인 후 신청 서류 (H/W) 제출 (9/20일)
- 05 ✓ 기간통신사업자 허가(12/4일)

PLMN 번호코드
확보 (12/5일)



MCC : 450
MNC : 40
NDC : 0136 / Prefix : XXX

Use Case

수작업을 대체할 자율주행 AMR을 통해 자동배송/이송 서비스

AMR

AGV

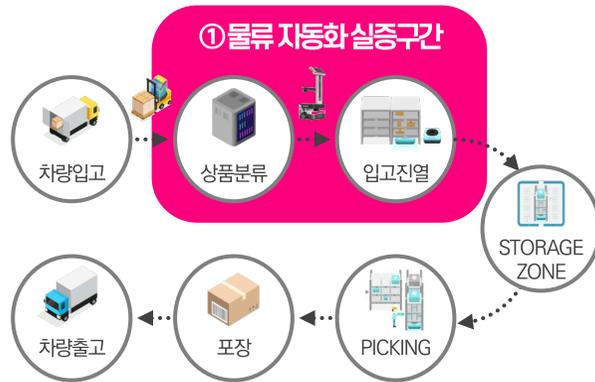
3D 관제

AMS

As-Is



To-Be



문제점

- a 무거운 상품을 인력에 의해 이송
- b 매입한 중고 도서의 검수, 분류 작업 후 상품 보관을 위해 B동으로 이동하는 비효율적 동선
- c 여성 작업자가 대부분이라 안전사고 발생 위험

기대효과

- A 근로시간 단축 및 인건비 상승으로 업무프로세스 중 단순작업을 자동화하여 근무 여건 개선
- B 하역, 검수, 분류, 상품보관까지 수작업에서 구간별 자동화 적용하여 작업 생산성 향상
- C 작업자의 피로도, 안전사고 발생 위험 해소

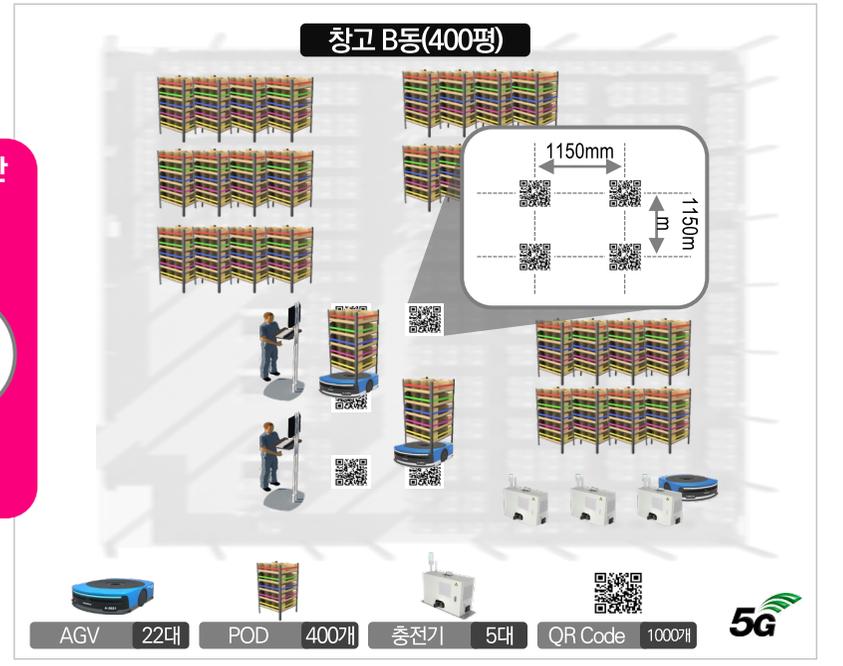
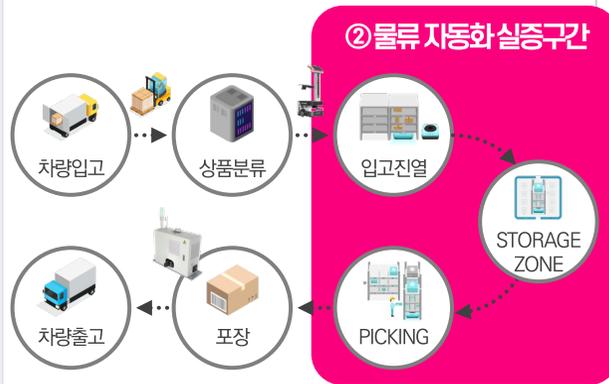
Use Case 2 자물주행 AGV를 통해 자동화된 GTP(Goods to Person) 서비스

AMR AGV 3D 관제 AMS

As-Is



To-Be



문제점

- a 작업자가 도서 입고를 위해 진열 선반에 분류 기준에 맞춰서 진열
- b 신규 인력일 경우, 분류 기준이 익숙하지 않아, 작업자별 생산성 차이 발생
- c 입고, 피킹을 위한 창고내 동선이 길어져 생산성 하락

기대효과

- A 작업자가 선반에서 출고할 도서를 피킹하던 PTG(Person to Goods)방식을 AGV가 작업자에게 물품이 들어있는 랙을 이동시켜 작업 이동거리가 줄어드는 것은 물론 창고 저장공간이 증가되는 효과
- B 작업 생산성 및 효율 향상 (수작업 80UPH¹⁾, GTP 150 UPH로 87.5% 향상)
- C 피킹, 출하 작업하기 용이하고, 단순해져 작업자별 생산성 차이 미발생

¹⁾ Unit Per Hour 시간당 작업량

Use Case 3 공간 정보 기반 시각화로 제공하는 AGV용 3D 관제시스템

AMR

AGV

3D 관제

AMS

기대효과

AGV/AMR 실시간 위치 및 로봇 상태 정보 제공

- AGV RMS(Robot Management System)로부터 위치정보, 상태정보, 작업정보, 작업이력을 실시간 연동하여 수신
- POD 작업정보를 연계하여 POD 위치, 작업 정보 표현
- AGV의 배터리 잔량 정보, 충전 스케줄 제공 등

물류센터 생산성 대시보드 제공

- 작업 Type별(입고, 출고, 피킹 등) 작업이력 정보를 구분하여 데이터 재가공 후 Type별 그래프 및 차트 제공
- 장애 이력 정보를 재가공 후 물류센터 내 자동화 설비 어려울 표시
- 작업자별/일자별/시간별 가동율 등의 정보를 시계열로 제공

향후 AI/빅데이터 기반 물류시스템 기반 마련

- 향후 작업정보 DB화 및 작업정보 연계를 통해 물류창고내 빅데이터 기반 물류 플랫폼 기반 마련



Use Case 4 이음5G RU와 단말 구간의 실시간 무선망 품질 수집하는 이음5G 품질관리시스템

AMR AGV 3D 관제 AMS

기대효과

- 실시간 이음5G 무선망 성능 저하 시 관리자에게 알람 제공
- 24시간 이음5G 무선망 운영 시 즉각적인 조치 가능
- 이음5G 인프라 품질관리 및 유지 → 향후 이음5G사업장 확대적용

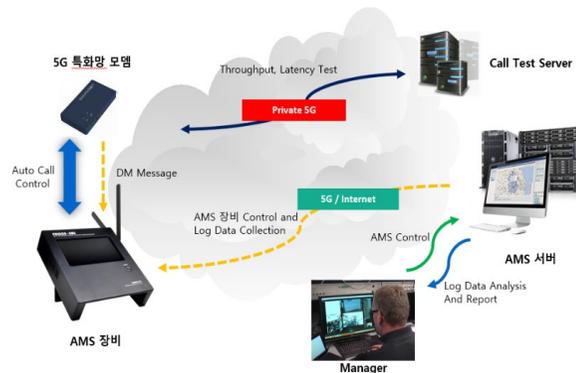
이음5G 무선망 품질관리시스템 주요 기능

- AMS 장비 주기적 무선망 품질 데이터 수집
 - 수집데이터 : UL/DL Throughput, Ping & Latency
 - 수신감도(RSRP,RSRQ,RSSI), 신호대잡음비(SNR) 등
- AMS 품질 수집 주기 : 1분 (설정 값 변경 가능)
- AMS 수집된 품질 전송 주기 : 10분 (이벤트 전송 실시간)
- 각 AMS별 통계 자료 제공

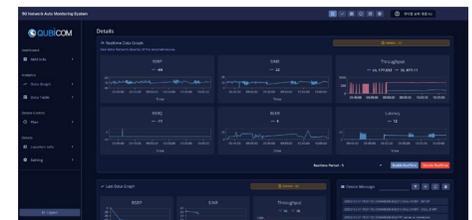
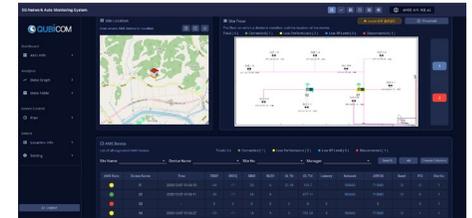
AMS(Auto Network Monitoring) 단말

- 단말 액정을 통해 망 품질정보 Display 표출
- 이음5G 무선망 품질 정보 주기적 전송

“특화망 무선 품질을 24시간 무인으로 실시간 감시”



AMS 품질관리 시스템 관제 화면



AMS 현장 설치 사진



AMS 단말 화면



Ⅲ

성과 달성 및 확산 계획

NIA 한국지능정보사회진흥원
이음5G AGV/AMR 실증센터 구축 성과 발표

1. 과제홍보
2. 성과 활용 확산 방안
3. 사업 확산 전략

적극적 언론홍보 및 SCM FAIR 2023 참가

SCM FAIR 2023 참가

✓ AGV/AMR 물류 공급망 관리 전문 전시회에 홍보

**[물류매거진] SCM FAIR 2023
킨텍스 개최**
물류매거진 2023. 9. 1. 11:00

코로나19로 인해 각종 속 침산없이
지나간 2020 한 해 언택트(untact) 시
본격적으로 열리며 우리의 일상에도 일
변화가 생겼습니다. 본격적인 겨울과
함께 두터운 외투를 챙기기 시작한
요즘, 일상을 바꿔나가는 LG유플러스는
다른 물류로 바르게 보였는데와 어떤
소식인지 궁금하시죠?



언론 홍보

- ✓ LGU+, YES24, 큐비콤 주관 기사 배포
- ✓ 총 124개 신문매체를 통해 배포

**LG유플러스, 예스24·큐비콤과
5G 특화망기반 '스마트 물류센터' 구축**

입력2023.08.02 13:24

| 스마트풀필먼트센터 구축시 실적용 예정



LG유플러스(12.700 -0.39%)가 문화 콘텐츠 플랫폼 기업 '예스24', 유·무선 통신
네트워크 전문기업 '큐비콤' 과 함께 5G 특화망(이음5G) 기반의 스마트 물류센터를
구축한다고 2일 밝혔다.

이번 사업은 우선 기반 업무망을 5G 무선망으로 대체하고, 5G의 초고속·초저지연
특성을 활용한 물류관리 시스템 구축을 통해 물류 효율을 극대화하고, 고객 맞춤형 서비스 제공을
향상시키는 데 중점을 두고 추진할 예정이다.

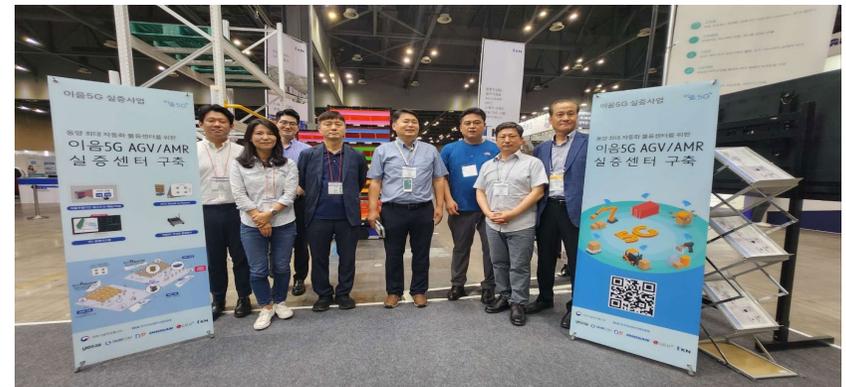


SCM Fair 2023

기간 : 2023.09.06(수) ~ 2023.09.08(금)

장소 : 킨텍스 제1 전시장 1,2홀

목적 : 이음5G 기반 AMR/AGV 물류자동화 서비스 홍보



SCM FAIR 2023 리플렛 (이음 5G AGV/AMR 실증센터 구축)

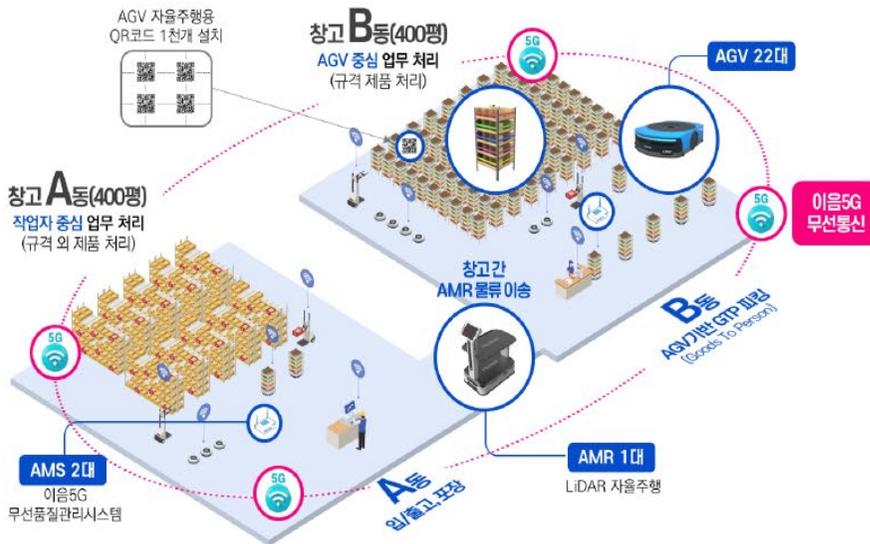
동양최대 자동화 물류센터를 위한

이음5G AGV/AMR 실증센터 구축

yes24 물류센터 자동화 적용을 위한 **이음5G 기반 AGV/AMR 실증 센터를 구축하여** 상품 입고부터 적재/보관, 피킹, 분배, 포장 등 **물류 단계별 무인/자동화 기능 검증하여 신규 물류센터에 실 적용 추진합니다.**

물류센터 실증

물류센터 대형화, 자동화 추세로 WiFi적용 한계점을 극복하기위해, AGV 이동, 군집제어시 최대 기기연결, 저지연 등을 지원하는 이음 5G로 인프라를 구성합니다.



적용서비스

- 자율주행기간 입고도서 배송/이송
- AGV Goods to Person
- 3D 관제시스템
- 이음5G 무선망 품질감시

기대 효과

이음5G 기반 무선인프라 설계로 안정적인 무선 인프라 제공

- AGV 이동시 AP간 로밍 및 핸드오버 지원
- 기자국당 900 user 처리 가능하여 천여대의 AGV 군집 이동시 안정적인 트랙픽 지원

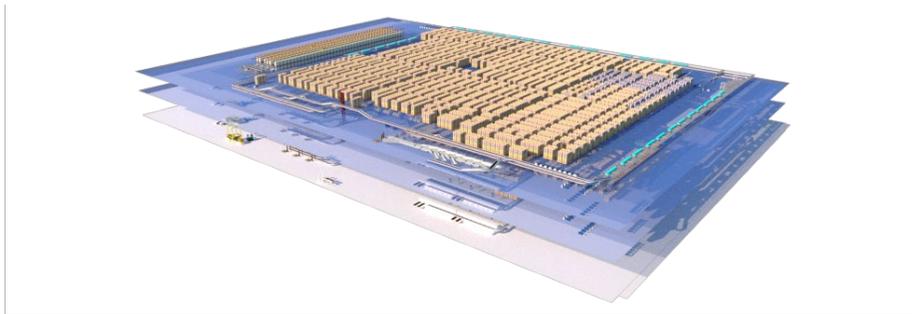
자율주행 AGV GTP(Goods to Person)으로 생산성 향상

- 작업자 수작업(입고, 진열 및 피킹)하던 PTG(Person to Goods)업무를 AGV가 처리하여 작업 이동거리를 줄이고 창고 저장공간 활용이 늘어남
- 작업자의 근로시간 단축 및 단순 작업을 자동화하여 근무 여건 개선하고 안전 사고 발생 위험 해소
- 복잡한 물류설비들을 직관적으로 관제할수도록 시스템을 구축하여 작업현황, AGV 운행상태, 위치정보 등을 실시간 모니터링 가능

yes24는 도서 외 음반 및 공연 등 각종 문화 상품과 다양한 콘텐츠를 판매하는 “대한민국 대표 문화/콘텐츠 포털”로 단일 창고 기준으로는 **동양 최대 규모의 자동화 물류센터** 구축할 예정임
 (*25년 2Q 오픈 목표)

- ✓ '경기도 파주시 파주읍 봉암리 일원'에 사업부지 약 1만평 규모(건축 연면적 15,760평, 투자비 1,500억)로 조성 예정
- ✓ 일일 입고 28만 건, 출고 일 23만건, 재고 450만건 보관 목표로 물류자동화 시스템 구축

사업대상 위치 및 SFC 건축 평면도



추진 개요

구분	내용	비고
위치	• 경기도 파주시 파주읍 봉암리 581-1 ※ 파주센트럴밸리 일반산업단지 출판 배후단지 연계하여 부지 선정	34,166 m ² (≒10,355 평)
건축 면적	• 17,025 m ² (≒5,150평)	건폐율 49.83%
연면적	• 52,105 m ² (≒15,760평) ※ 지상 45,345m ² (13,715평), 지하 6,760m ² (2,045평)	용적율 132.72%
건물 구조	• 지하 1개층, 지상 4개층	'25년 2Q 완공 목표
업무 범위	• 전체 물류 프로세스 자동화 적용 예정 ※ 입고→검수→보관→피킹→검수→포장→출고	물류정보시스템 별도 구축 예정
목표 CAPA	• 입고 : 25,000SKU, 280,000PCS/일 • 출고 : 100,000order, 230,000PCS/일 • 재고 : 4,500,000PCS	

확대 계획

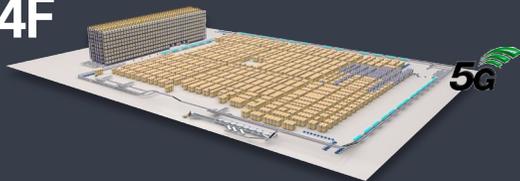
STRATEGY 01

STRATEGY 02

실증 후 '25년 완공 예정인 SFC 센터로 이음5G 인프라를 이전 설치 작업자들이 사용하는 PAD, Tablet, 노트북 등 업무용 인프라로 활용

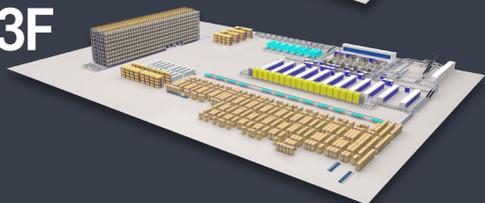
yes24 파주 스마트풀필먼트센터

4F

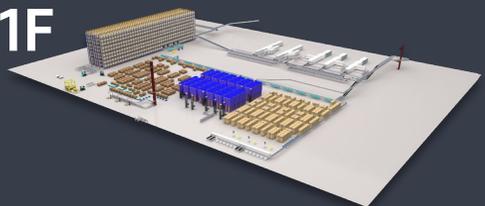


Windows 11Pro 노트북

3F



1F



PDA

>>> 업무 프로세스를 고려, 공간을 최적화해 자동화 및 무인화 기반으로 설계되고, 단일 공간 기준 국내 최다 AGV/AMR 로봇(700여대)으로 운영 예정

1단계

SFC 4층 적용

- 실증 완료 후 5G 코어 이전 설치
- 4층 AGV 384대 등 이음 5G 통신 적용

공간적 확대

2단계

SFC 전체 센터에 확대 적용

- 각 층마다 5G RAN을 추가하여 전층 커버
- AGV 700대 외 AMR 등 1,000여대
- 층간 이동하는 AMR을 위해 E/V 등 설비 연동

서비스 확대

3단계

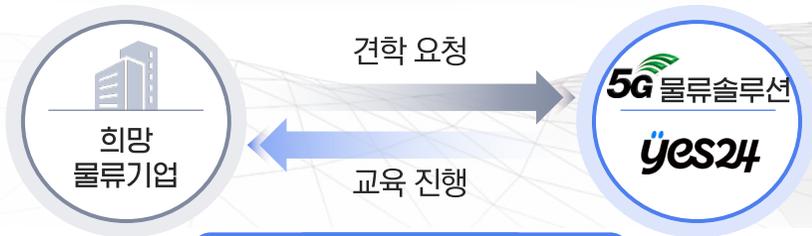
업무용 인프라 활용

- 이음5G기반 입고, 출고용 바코드 등 업무용 인트라넷으로 활용 확대
- CCTV 등 물류창고 관리용 센서 추가 적용

이음5G 기반 물류 자동화 생태계를 위해 “YES24 테스트베드”를 제공하고, 저렴한 **5G IoT 전용 모듈(RedCap)**이 출시되면 물류 단말에 embedded하여 생태계를 구축해 나갈 예정임

중소 물류 업체 동반성장을 위한 ‘YES24 이음5G 테스트베드’ 운영

중소 물류기업 연계 지원

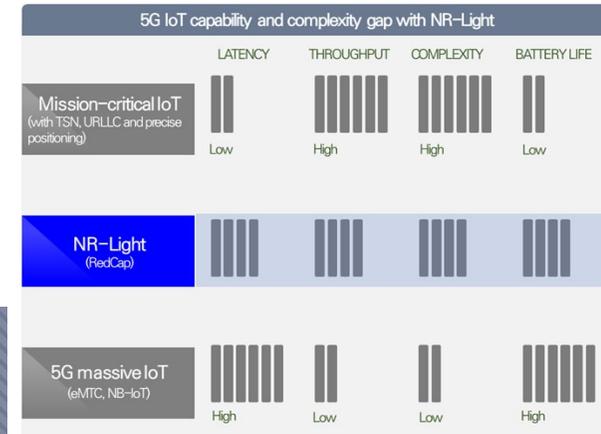


견학프로그램 운영 효과

기술과 혁신 체험 공유	산업 생태계확장	브랜드 로열티 증가
<ul style="list-style-type: none"> 로봇기술, 자동화 시스템, 인공지능 등 혁신적인 기술을 실제로 체험하고 물류시스템이 어떻게 활용되는지 교육진행 이음5G기반 AGV/AMR을 통한 물류자동화 도입시 고려 사항 Know-How 제공하여 시행착오를 줄일 수 있도록 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 물류산업 생태계에 대한 이해와 참여의 기회 제공 물류시스템의 복잡성과 중요성을 이해할 수 있으며, 물류 관련된 기술, 솔루션, 인력에 대한 관심과 이해도 높임 이음 5G 테스트 베드를 제공하여 중소 물류업체들의 솔루션을 테스트하고 컨설팅 받을 수 있도록 프로그램 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 물류센터 대외 홍보를 통해 선도적 기업인식 홍보 고객들이 신뢰할 수 있는 브랜드 로열티 증가 작업 환경 개선으로 외곽 물류센터의 인력난 해소 물류 자동화 설비 및 솔루션업체에게 영감을 주고 혁신과 기술발전을 촉진 시킬 수 있음

IoT 전용모듈 RedCap - NR-Light

저전력, 저가 5G 모듈로 AGV 내 이음5G 모듈 Embedded



QUALCOMM

SDX35

SDX32

'23.12월 CS
Rel 17 RedCap modem

MEDIATEK

M60

'24.2H
Rel 17 RedCap modem

- 3GPP Rel 17 modem : 150/50Mbps (or higher)
- Sub6 SA & LTE Cat.4 Multimode
- Sub-6 (1Rx2Rx, 1Tx)
- LTE (2x2MIMO, 256QAM)

동양 최대 자동화 물류센터를 위한
이음5G AGV/AMR 실증센터 구축

감사합니다

