

5G 융합서비스 공공부문 선도적용 (항공)

5G 특화망을 활용한 스마트 항공 융합서비스 구현

성과공유회 | 2022.12



사업의 이해 | 5G 특화망 필요성

폐쇄성

- 항공 업무 전용 별도 무선망 운영
- 추가 서비스 도입을 고려한 확장성 확보

보안성

- 비인가 외부 접근 원천 차단
- 암호화 통신 필수 적용
(VPN 통신시 속도저하 발생)

대용량 데이터 전송

- 다양한 서비스 수용을 위한 대용량 데이터 전송 소요
- 상/하향 통신속도 비율 조정

기업 전용 LTE/5G (타당성 검토)

- 상용망과 논리적 분리로 폐쇄성 미흡
- 보안통신(VPN) 속도저하 대처 어려움
- 대용량 데이터 전송 시 상/하향 대역폭 조정 불가

기존 무선 통신망 대비 폐쇄성, 보안성, 대용량 데이터 전송을 위한
최적화된 5G특화망 구축 및 적용

사업의 이해 | 개선 효과

구분	기존 운영 현황(AS-IS)	5G융합서비스(TO-BE)	개선 효과
무인 순찰	<ul style="list-style-type: none"> 주요 항공시설 순찰 : 4회/일 순찰 방법: 18시 이후 당직자 순찰 4회 실시 대상 : 항공 주요 시설물(격납고, 활주로 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 다목적 로봇차량 원격제어를 적용한 무인순찰 화재 발생, 무단침입 등 위험 이벤트 발생 시 로봇차량을 이용한 신속한 상황파악 및 대응방안 수립 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 상시 순찰 환경 제공 (일 4회 → 상시) 순찰 인력 최소화 실시간 상황 전파
조류 퇴치	<ul style="list-style-type: none"> 활주로 조류 출몰 빈도 : 평균 2회/일 (계절 및 기후에 따른 수시 변동) 조류 퇴치 소요 인력 : 1~5명 조류 종류 : 까치, 까마귀, 갈매기, 철새 등 퇴치 방법 : 팔로미카를 이용한 소음발생, 조류가 많을 시 엽총 사격 	<ul style="list-style-type: none"> 항공대대 활주로 실시간 조류 감지 및 이벤트 통보 다목적 로봇차량 원격제어로 활주로 내 조류 퇴치 및 예방 - 초음파 및 조류 퇴치 소음 방사 	<ul style="list-style-type: none"> 조류 퇴치 인력 감소 (최대 5명 → 1명)
항공 자재 배송	<ul style="list-style-type: none"> 항공자재 배송 횟수 : 평균 10회/월 (작전 및 훈련 상황에 따라 수시 변동) 자재 배송 방법 : 일반 1톤 트럭 운전 배송 인력 활용 물품 : 충격에 민감한 장비(3종) 	<ul style="list-style-type: none"> 다목적 로봇차량 자율주행 기능을 통한 항공 자재 배송 일반 1톤 트럭을 저진동 EV 다목적 차량으로 대체 배송 다목적 로봇차량 실시간 위치 및 운행 정보 통합관제로 활용성 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 배송 인력 감소 (2명 → 1명) EV 저진동 배송 - 민감 항공자재 파손 최소화
실시간 영상	<ul style="list-style-type: none"> 항공대대 CCTV 감시 지역 : 활주로, 격납고 등 CCTV 해상도 : 800x600(SD) 전송방식 : 유선(동축) 	<ul style="list-style-type: none"> AI 카메라 활용 항공대대 활주로 및 격납고 주변 조류 감지 및 시설물 실시간 감시 CCTV 해상도 : 4K(UHD) 전송방식 : 무선(5G 특화망) 	<ul style="list-style-type: none"> 초고화질 제공으로 판독 정밀도 향상 (SD → UHD) 이동성 확보로 유연한 운영 가능
영상분석 이벤트 통보	<ul style="list-style-type: none"> 영상감지 형태 : 사람이 직접 화면 확인 침입, 조류 확인 등 실시간 감지 및 이벤트 통보 기능 없음 	<ul style="list-style-type: none"> AI 영상분석을 통한 실시간 이벤트 인지 및 통보 AI 학습 기능을 통한 다양한 형태의 영상분석 기능 제공 	<ul style="list-style-type: none"> AI기반 신속성 확보 및 오탐률 최소화 - 정확도 85% 이상

5G 융합서비스 공공부문 선도적용 **Contents**



I 사업 개요

II 구축 내역

III 성과달성 및 확산 계획

사업개요

1. 사업범위
2. 컨소시엄 구성



1. 사업 범위

'22년말까지 항공분야 5G 특화망 인프라 및 5G 융합서비스를 구현하고,
'28년 1월말까지 유지·운영



업무적 범위

5G 특화망 및 MEC 구축

- 비행대대 내 5G 특화망 기반 5G 인프라 구축
- 초고속·초저지연 데이터 연결 및 고품질 서비스 제공을 위한 MEC 인프라 구축

5G 융합서비스 구현

- (다목적 로봇차량) 순찰, 조류퇴치, 헬기 중요 부품 배송
- (AI 영상분석) 화재, 접근감시, 조류 탐지 등 안전관리
- (통합관제) 다목적 로봇차량, AI 영상분석 실시간 관제



2. 컨소시엄 구성

항공분야 5G 융합서비스 성공적 완수를 위한 KT와 수요기관 역량을 결집하여 최적 컨소시엄 구성



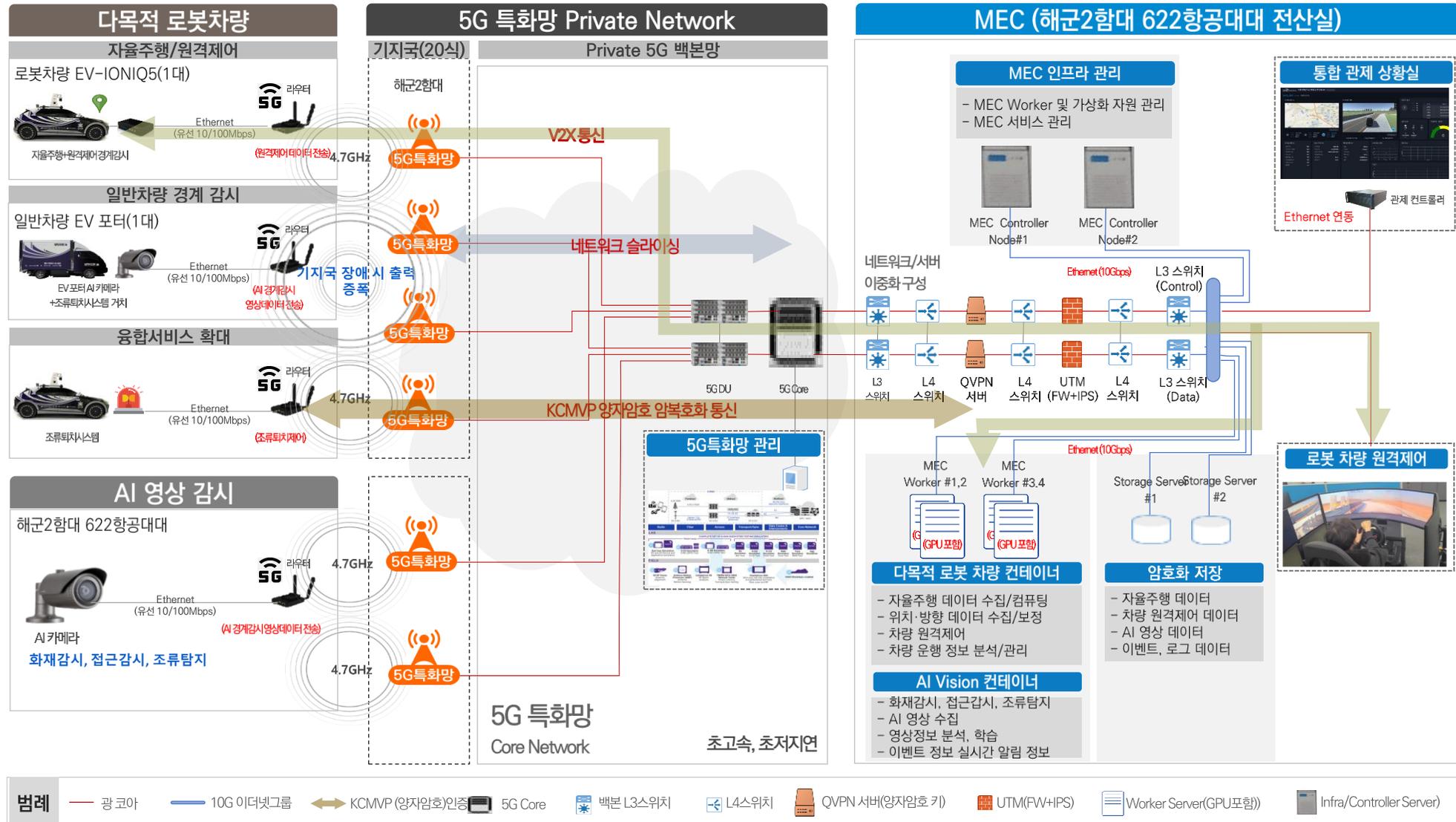


구축 내역

1. 전체 시스템 구성도
2. 5G 특화망 인프라 구축
3. MEC 인프라 구축
4. 보안체계 구축
5. 항공지원 Mobility
6. AI Vision
7. 통합관제



1. 전체 시스템 구성도



2. 5G 특화망 인프라 구축 | 구축 개요

풍부한 무선 네트워크 설계, 구축 및 운영 경험을 적극 활용하여 생존성을 극대화 하는 5G 특화망 차별화 설계 및 구축

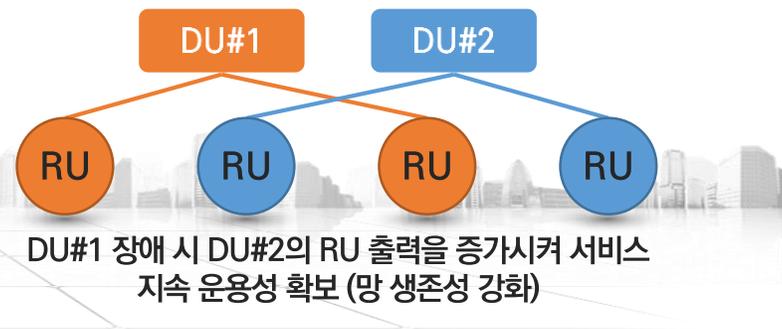
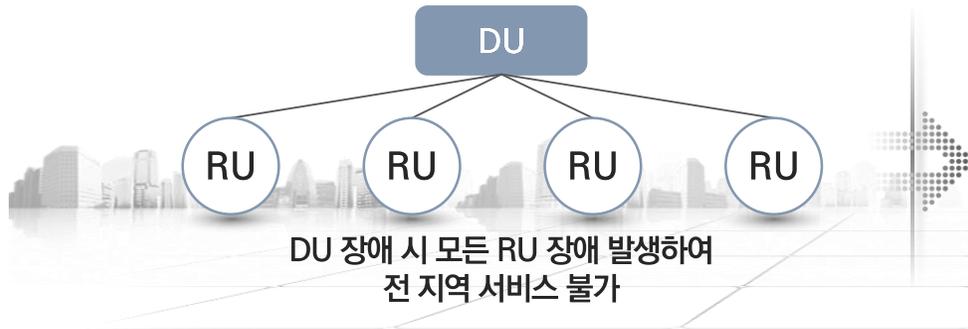


항공작전 지역 5G 커버리지 확보

- ✓ 항공작전 지역 대상 빈틈없는 5G 커버리지 확보
운용 안정성 강화를 위해 DU 2식 구성 및 DU-RU 교차하여 망 설계

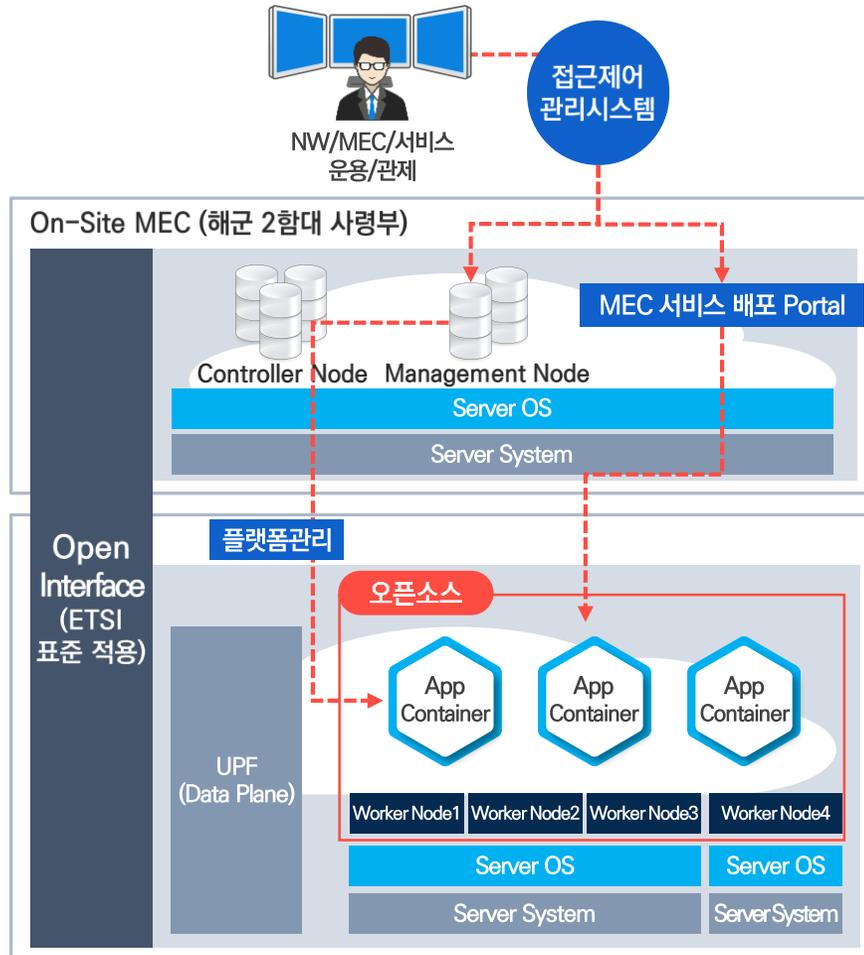
국내 최고수준의 무선 네트워크 최적화 역량

- ✓ 상용 무선 네트워크 역량 활용 5G의 초저지연, 초고속, 초연결 특성 극대화
- ✓ 국내 최고/최다 무선 자가망 구축/운영 경험 기반 5G 최적화 (PS-LTE, LTE-R/M 등)
- ✓ 상향/하향비율 조절을 통해 서비스 최적화 (2:8 → 4:6)



3. MEC 인프라 구축 | 구축 개요

클라우드 환경 기반 MEC 플랫폼으로 확장성 및 서비스 운영 편의성 강화



01 | MEC 플랫폼 특성성

- On-Site구축으로 트래픽 내부 처리로 **서비스 지연시간 감소**
- 서비스별 요구성능을 고려, Worker Node 분산 및 **운영안정성 강화**
- 서비스 배포/관리/모니터링 기능을 제공, **운영관리 편의성 강화**

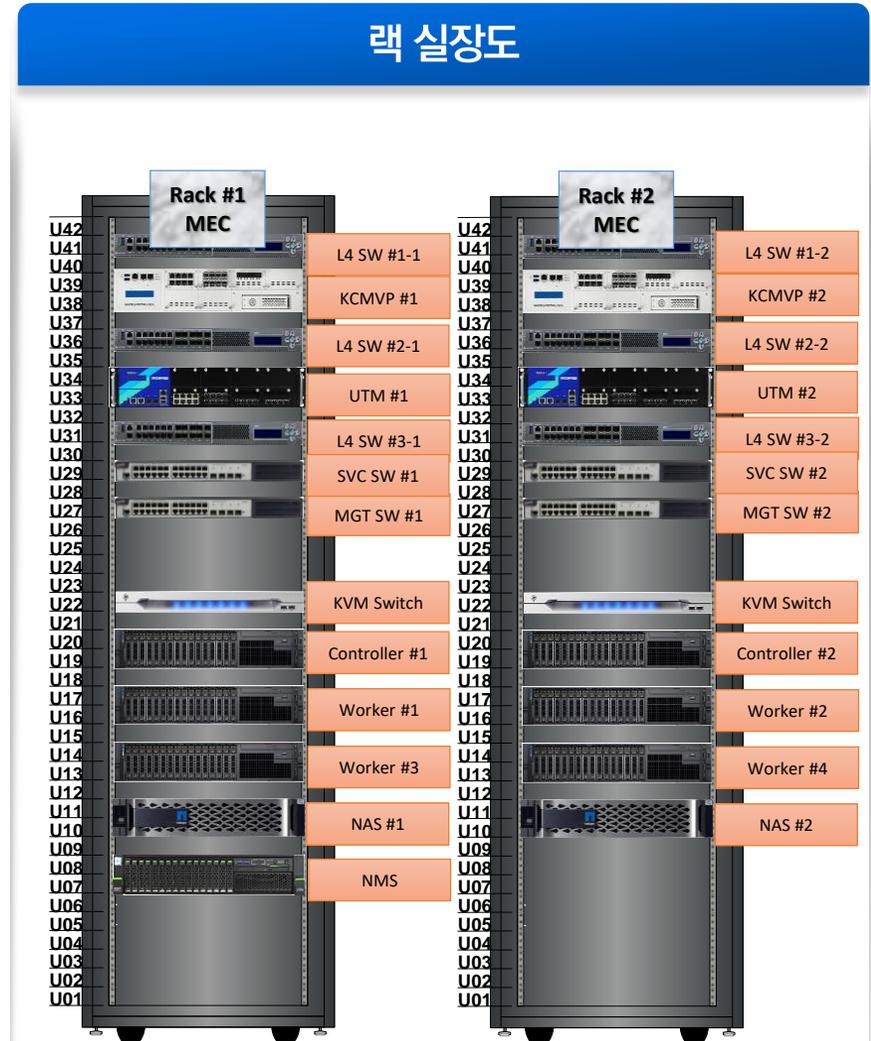
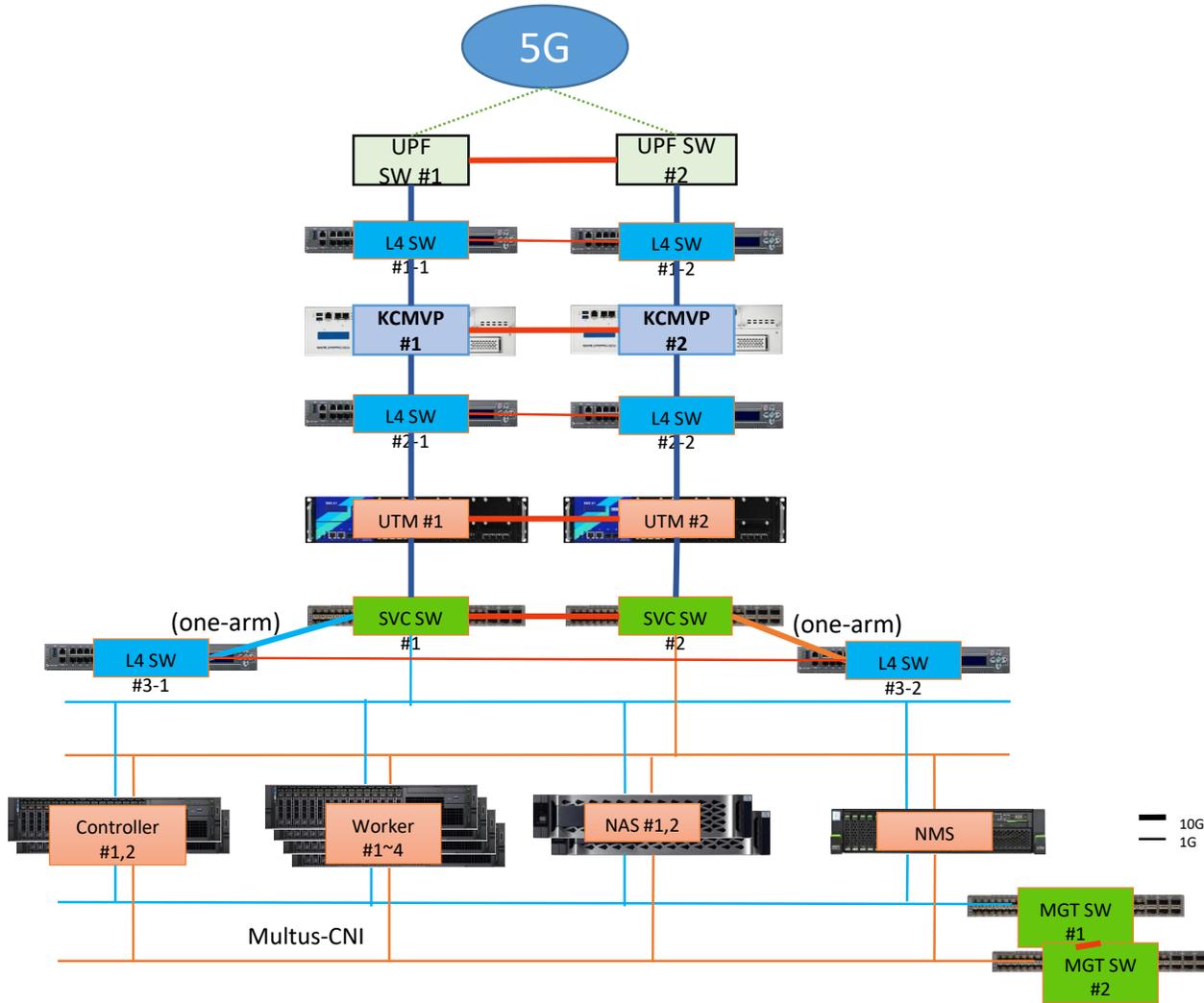
02 | 글로벌 MEC 표준 준용

- **ETSI MEC 표준규격을 준용**, 플랫폼 구조 및 연동 인터페이스 개발
- 국·내외 산·학·연 협력 및 대외 기술교류로, **MEC 산업 경쟁력 강화** 주도

03 | 오픈소스 기반 MEC 플랫폼 제공

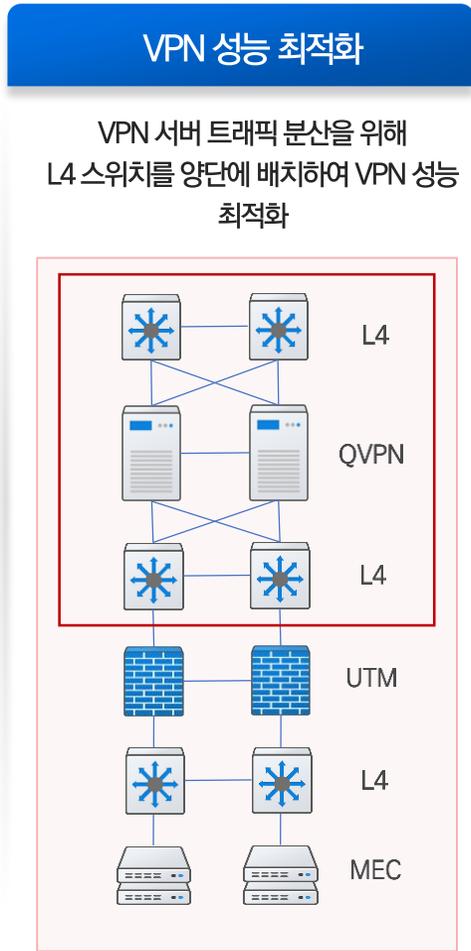
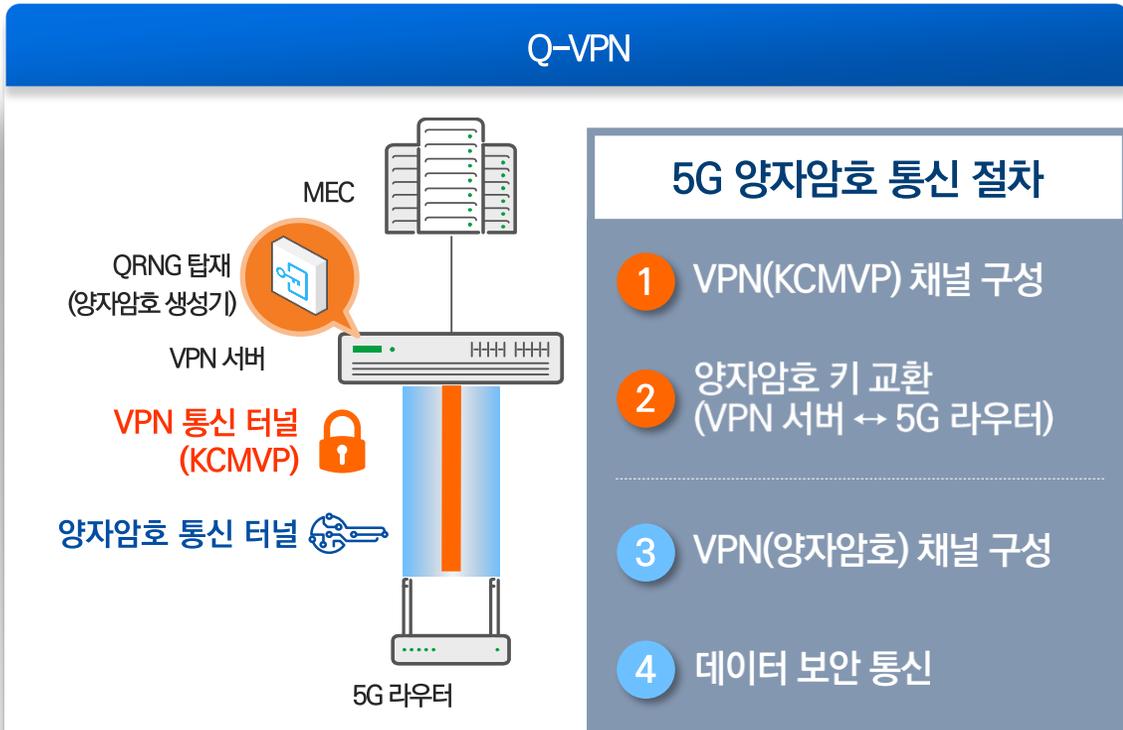
- 컨테이너 런타임, 레지스트리, 오케스트레이션, 네트워크 설정 등 다양한 기능의 오픈소스 도입
- 오픈소스 기반 MEC 플랫폼 구축으로 **서비스 이식성 및 확장성 강화**

3. MEC 인프라 구축 | 구성 및 랙 실장도



4. 보안체계 구축 | 양자암호 통신

무선 네트워크 최초로 이중 보안(KCMVP, 양자 암호)이 가능한 VPN 서버(Q-VPN) 적용,
5G 특화망 최초 양자 암호 보안체계 구성 및 최적화



Q-VPN 및 무선 라우터 장비

모델명/제조사	Ahnlab TrusGuard 5000B/안랩
CPU, RAM	20 Core(10Core *2), 64GB
Storage	SSD 64GB, HDD 2TB
Size(HxWxD)	438x88x571
Power	Redundant

모델명/제조사	MXR-5GLax-T6 / 맥서스
Modem	Qualcomm SDX62 5G
Memory	RAM 1GB / FLASH 256MB
Dimension	230 X 158 X 40(L*W*H)
Power In/Out	AC100~240 VAC, 50/60Hz

VPN 서버 CC인증 완료

(KCMVP, 양자암호 적용)

인 증 서

Ahnlab TrusGuard V3.0 SPI

본 인증서는 양자암호 통신을 위한 보안체계를 구성한 장비에 대한 인증을 증명합니다. 본 인증서는 양자암호 통신을 위한 보안체계를 구성한 장비에 대한 인증을 증명합니다. 본 인증서는 양자암호 통신을 위한 보안체계를 구성한 장비에 대한 인증을 증명합니다.

IT 보안 인증 사무국

5. 항공지원 Mobility | 서비스 시나리오

5G 초고속, 초저지연 특성 기반 다목적 로봇차량을 운영하여 순찰, 조류퇴치, 항공자재 운반 등 스마트 항공업무 서비스 제공



무인순찰

자재배송



- 지정된 충전/차고지에서 순찰 서비스 시작 가능
- 특정 장소/시간/구역에 대한 영상데이터 및 정보 수집

- 해군 기지 내 자율주행/원격주행을 통한 항공 장비, 자재 운반 배송
- 격납고 등 항공 장비 이동이 필요한 지점에서 상/하차 작업을 통한 차량 내 적재



조류퇴치

원격제어



- AI영상분석 조류 감지 알람을 통한 자율/원격 주행 기반 이동형 조류퇴치 사이렌 구동

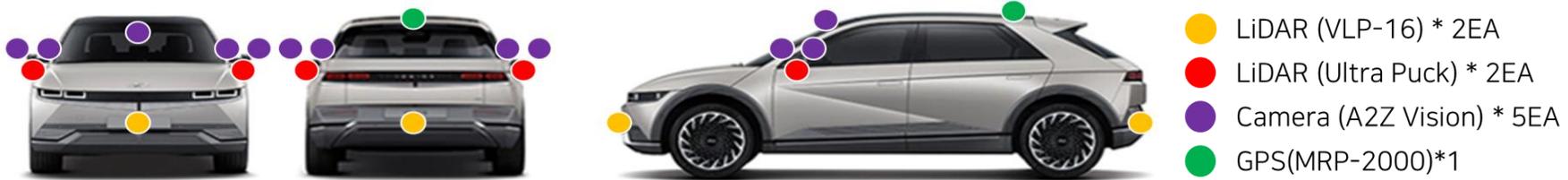
- 기지 요청에 따른 무인 제어 권한 실행
- 원격주행을 통한 자재 운송



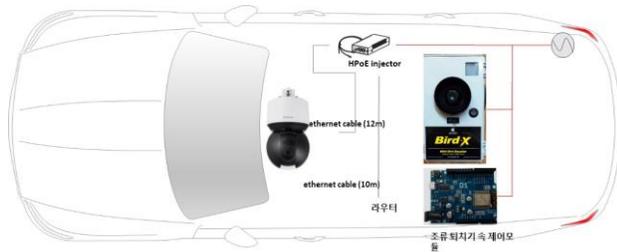
다목적 로봇차량

5. 항공지원 Mobility | 다목적 로봇차량

□ 다목적 로봇차량 주요 센서 레이아웃



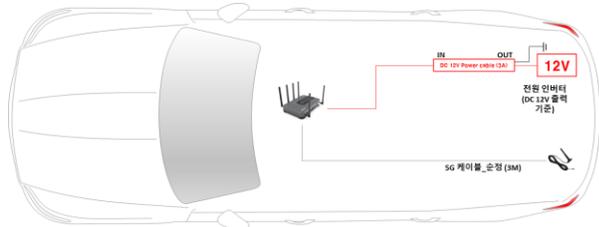
□ AI 카메라, 조류퇴치기 설치



□ 다목적 로봇차량



□ 5G 라우터 설치



5. 항공지원 Mobility | 원격주행 시스템



□ 다목적 로봇차량 원격제어용 센서 연동

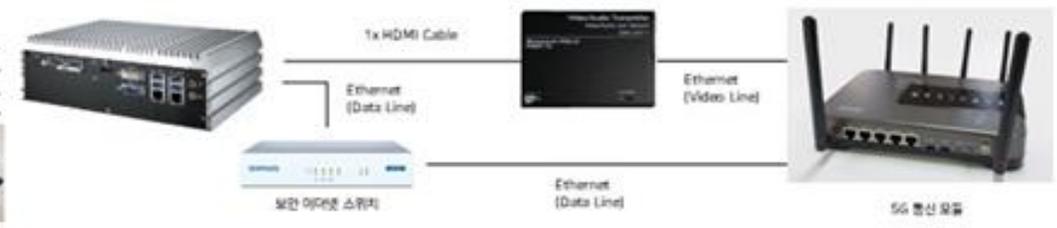
AUTONOMOUS a2z 차량

5대의 카메라(1920x1080 30 fps)가 장착되어 있으며 coverage는 아래와 같음



- 차량 내 원격제어용 PC
1. 5개 카메라 영상 병합
 2. 원격제어 데이터 송수신
 3. 원격주행 시 take over
 4. 차량 제어기와 통신

- 영상 Encoding 및 전송 장치
1. 1920x1080 30fps로 카메라 영상을 encoding 후 송신
 2. H264 Encoding 사용



5. 항공지원 Mobility | 정밀지도 구축

□ 정밀지도 1코스(자율주행 항공자재 운반)



● 정류장 ○ 회차지점 ○ 자재 장소

□ 정밀지도 2코스(자율주행 부대 순찰)



6. AI Vision(영상분석) | 구축 개요

활주로 및 격납고 주요시설에 AI 영상분석 카메라를 설치하여 AI 영상분석 기반 시설물 안전관리 및 조류탐지 수행



화재 감시
화재 감지 (불꽃/연기)

접근 감시
접근 감시 (비인가지역)

조류 탐지 및 퇴치
조류 탐지 및 사이렌

이동형 AI 영상분석
조류 탐지 및 사이렌
화재 및 접근 감시 (220V V2L 기능 활용)

항공 안전 강화

- ✓ 해군 비행대대 헬기 운용 상 필수적인 안전관리 제공(화재, 비인가지역 접근감시, 조류 탐지)
- ✓ 5G의 초고속, 초저지연, 초연결 특성과 MEC기반 분산처리

AI 기반 정확도 지속강화

- ✓ 5G의 초고속, 초저지연, 초연결 특성을 극대화하여 실시간 대용량 영상 데이터 전송
- ✓ AI 딥러닝 기반 지속적인 영상분석 학습으로 영상분석 정확도 지속 강화



카메라 주요성능 (예시)	촬상 소자	1/1.8" 8MP CMOS	화각	H:101.4°(광각)~45.5°(망원)
	해상도	3840x2160(4K)		V:53.6°(광각)~25.5°(망원)
	초점거리	4.5~10mm(2.2x) 전동 가변 초점 렌즈	최소 지근 거리	0.5m
	최대 구경비	F1.6(광각)~F2.65(망원)		팬 / 틸트 / 회전 범위

5G기반 실시간 대용량 영상 데이터 전송 + MEC기반 분산 처리 이용한 고성능 객체 추적 플랫폼

6. AI Vision(영상분석) | 고정형 AI 카메라

□ AI 카메라 감시 영역 (622항공대대)



□ AI 카메라 제원

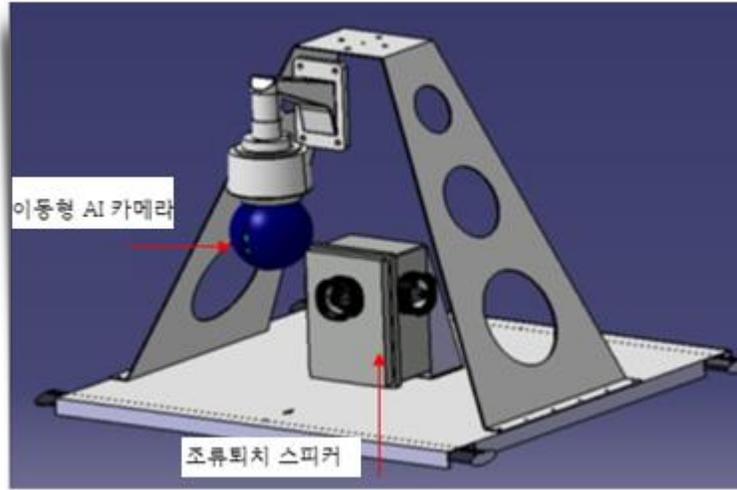
이미지	구분	주요특징
	모델명/제조사	PNO-A9081R/한화테크윈
	촬상 소자	1/1.8" 8MP CMOS
	해상도	3840x2160(4K)
	초점거리	4.5~10mm(2.2x) 전동 가변 초점 렌즈
	최대 구경비	F1.6(광각)~F2.65(망원)
	화각	H:101.4°(광각)~45.5°(망원) / V:53.6°(광각)~25.5°(망원) / D:120.7°(광각)~52.3°(망원)
	최소 지근 거리	0.5m
	AI 엔진기반 분석	개체 감지, 방향 감지, 자동 추적, 출입 감지 등
	알람 트리거	움직임 감지, 영상분석, 네트워크 단절
	네트워크	이더넷 RJ-45(10/100/1000BASE-T)
동작환경	-40°C ~ +55°C / Less than 90% RH	
전원	20W(PoE+), 18.7W(DC12V)	

□ AI 카메라 설치 내역 및 함체



6. AI Vision(영상분석) | 이동형 AI 카메라 및 조류퇴치기

□ 이동형 AI 카메라 및 조류퇴치기 설치도



□ 이동형 AI 카메라 및 조류퇴치기 제원

이미지	구분	주요특징
	모델명/제조사	XNP-9250R/한화테크윈
	촬상 소자	1/2.8" CMOS
	해상도	3864x2192(4K)
	초점거리	5~125mm(25배) 줌 렌즈
	최대 구경비	F1.6(광각)~F2.65(망원)
	최저조도 범위	0.1Lux(F1.6, 1/30초), 흑백 : 0Lux(IF LED On)
	지능형 기능	디포커스 감지, 방향 감지, 안개 감지, 얼굴감지, 움직임 감지, 자동 추적, 발생/소멸 감지, 출입 감지, 배회, 탐퍼링, 가상선, 충격감지
	야간가시거리	200m
	틸트 범위	110, (-20, ~ 90,)
	알람 트리거	움직임 감지, 영상분석, 네트워크 단절
	틸트 속도	Max. 500°/초, Manual: 0.024°/초~250°/초
	팬 속도	Max. 700°/초, Manual: 0.024°/초~250°/초
	네트워크	이더넷 RJ-45(10/100/1000BASE-T)
	동작환경	-40°C ~ +55°C / Less than 90% RH HTTPS/SSL 인증 방식, Digest 인증 방식
	보안	IP 주소 필터링, 사용자 접속 로그 기록 802.1X 인증 방식(EAP-TLS, EAP-LEAP) 기기간증서(Hanaha Technwin Root CA)
사이즈/무게	Ø158x293.3mm / 3.2Kg	
전원	20W(PoE+), 40W(DC12V)	

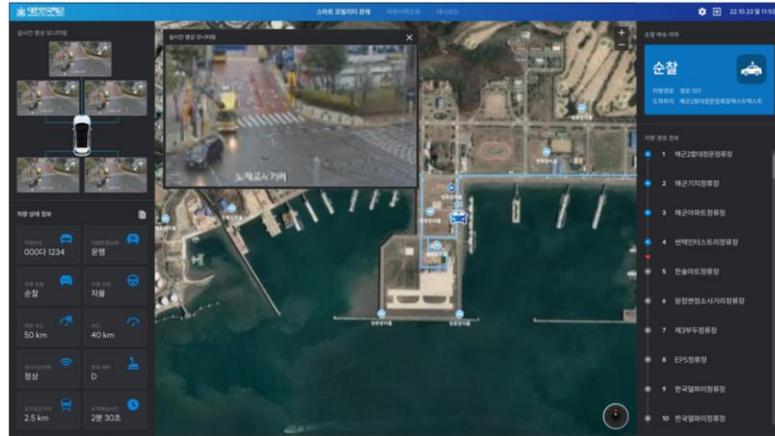
이미지	구분	주요특징
	모델명/제조사	Bird-X(3Way)/DANBEE
	방사출입 Frequency	3,800Hz~21,000Hz 비가칭(초음파) 주파수 대역 선별 추출 방사 7,000Hz~42,000Hz 혼용 프리퀀시 방사
	음압 방사 거리	야외 50~100M
	음압 방사 형태	85mm 직진 지향성 1개, 좌/우 1개씩 배치-3방향
	방사방법	Random(3~25초 불규칙), Shock(충격), sweep(부채꼴), Wobble(흔들방식) 교차 혼합 방사
	크기/무게	160 x 260 x 130mm 방수케이스 2.5kg
	주요 기능	비둘기, 까치, 까마귀 등 해조류 퇴치
	전원	AC 100~240V, DC 12V 1A

□ 이동형 AI 카메라 및 조류퇴치기 설치 내역

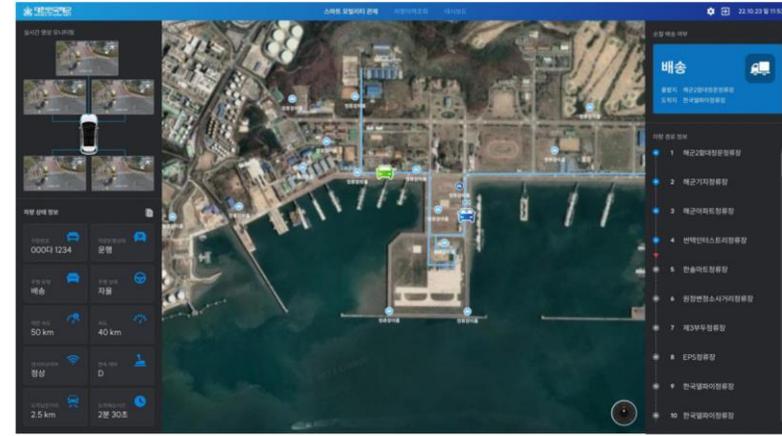


7. 통합관제 | 3D UI/UX

순찰 관제



배송 관제



운행 정보



이벤트 알림



III

성과 달성 및 확산 계획

1. 주파수 확보
2. 성과지표 달성 방안
3. 5G 융합서비스 활용·확산 계획



1. 주파수 확보 | 무선국 개설

합참본부 및 서울전파관리소(KCA) 협조 하에 서류 제출 신청 및 5G특화망 무선국 개설 허가 완료

무선국 개설 신청 자료

발사기간:	RU 발사내용(주파수, 전파형식, 출력) - 주파수: 4720MHz ~ 4820MHz - 전파형식: FV(42-4720/4820TR607WD7W + FV(62-4720/4820TR607WD7W) - 출력: 60W(중 전력, 안테나 포트당 15W 출력)
시험전파	단말 발사내용(주파수, 전파형식, 출력) - 주파수: 4720MHz ~ 4820MHz - 전파형식: 100MG7W, 100MD7W - 출력: 400mW(중 전력, 안테나 포트당 200mW 출력)
운용개시 예정일	

무선국 개설 허가 신청서

구분	설치위치	주파수	전파형식	출력	안테나	고도	지점명	비고
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

무선 설비 시설 개요서

구분	설치위치	주파수	전파형식	출력	안테나	고도	지점명	비고
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

무선 설비 공사 설계서

구분	설치위치	주파수	전파형식	출력	안테나	고도	지점명	비고
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

주파수 소요량 산출 근거

구분	설치위치	주파수	전파형식	출력	안테나	고도	지점명	비고
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

기기별 설치 위치 및 제원



지적도 및 건축 현황도

무선국 허가증

허가번호 32-2022-10-0000125 호

무선국 허가증

허가일	2022.10.11	허가유효기간 (제허가 신청기간)	전자증명서를 발급 받은 날로부터 5년 (유효기간 만료 전 2~4달 이내)
시설자명 (대표자명)	합참본부	법인등록번호 (생년월일)	_____
준공기한	2023.01.31	시험전파발사 기간 및 내용	허가시부터 ~ 준공검사까지 기기시험 및 조정
무선국종별 및 명칭 목적	기지국(이동5G, 광택) 이동5G 서비스 제공용(기지국, 자가통신용)		
설치 장소	송신소	경기도 광택시 포승읍 원정리 1315 일원	
	수신소	경기도 광택시 포승읍 원정리 1315 일원	
통신사항	이동5G 기지국(자가통신용)	통신상태방	기지국 및 육상이동국, 이동국제 국
무선기기명칭 및 기기일련번호	호출번호 또는 호출명칭	전파형식 및 필요주파수대역	주파수 GHz, MHz
			안테나급 전력 (W, dBm)
			안테나의 형식·구성·이득
<< 무선국 허가증 별표 첨부 >>			
운용허용시간	00:00~24:00		
무선통신자의 자격과 경원	육상무선통신사 2명 << 무선국 허가증 별표 첨부 >>		
부관(附款) 사항			
「전파법」 제21조제4항에 따라 위와 같이 무선국을 허가합니다.			
서울전파관리소장			2022년 12월 13일

2. 성과 지표 달성 방안

성과지표		달성여부	진도율	진행 내역
5G 특화망 인프라 구축	5G Core/Access망 구축 - Core 1식/4.7GHz 기지국 20식	○	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광선로 및 기지국 구축, Core/Access 구축 완료 ○ 특화망 라우터 단말 KC인증 완료 및 배포 ○ 5G 특화망 MEC 융합서비스 연동
5G 특화망 성능	5G 성능 및 품질 확보 - UL : 80 Mbps, Handover 성공률 95% - 지연속도 40msec 이하	△	95%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 테스트베드 구성 및 장비 연동 테스트 완료 ○ 5G 특화망 연동 및 신호 커버리지 최적화 진행
5G MEC 인프라 구축	5G MEC 인프라 구축 - MEC 1식	○	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ MEC 인프라 설계, 장비 납품 및 설치완료 ○ 5G 특화망 연동 및 성능 시험
항공지원 Mobility 플랫폼 구축	다목적로봇차량 및 원격제어 - 원격제어 기능 성공률 90% 이상	△	95%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량개조 및 융합서비스 장비 장착 완료 ○ 자율주행 기능 시운전 및 원격제어 시운전 진행중 ○ 5G 융합서비스 연동 시험 중
AI Vision (항공시설 안전관리)	조류감지, 접근제어, 화재감지를 위한 AI VISION 구축 - 성공률 80% 이상	○	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ AI 영상분석 모듈 설계, 개발 및 단위 시험 완료 ○ AI 시스템 구축 및 AI 영상감지 TTA 인증 - 영상감지 200번 테스트 198번 성공(성공률 90% 이상)
스마트 모빌리티 관제 플랫폼	다목적 로봇차량 관제시스템 구축 - 실상황 관제 정확도 95% 이상	△	92%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 차량관제 시스템 UI 및 3D UI/UX 화면설계 완료 ○ 통합관제 시스템 설계, 구축 및 단위 시험 완료 ○ 5G 융합서비스 연동 시험 중

3. 5G 융합서비스 활용·확산 계획

구분	활용·확산 계획	비고
2023년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 융합서비스(항공) 운영 안정화 ○ 5G 융합서비스 평가 및 서비스 확대 계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 5G 특화망 커버리지 확대, 활주로 물체/파손 탐지(FOD), 제초 기능 등 	
2024년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 특화망 커버리지 확대(실내 공간) ○ 활주로 물체/파손 탐지(FOD), 제초 등 융합서비스 시범 운영 	
2025년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 특화망 융합서비스 동일 업무 민간 및 군 확산 연계 ○ 해군 스마트 군항 구성 시스템 활용 확대(군 차량 운행관체체계 등) ○ 군 전용망(M-BCN) 연계 5G특화망 시범 서비스 타당성 검토 	
2026년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 특화망 융합서비스 동일 업무 민간 및 군 확산 연계 ○ 군 전용망(M-BCN) 연계 5G 특화망 융합서비스 발굴 	
2027년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5G 특화망 융합서비스 동일 업무 민간 및 군 확산 연계 ○ 군 전용망(M-BCN) 연계 5G 특화망 융합서비스 시범사업 	

NIA 한국지능정보사회진흥원

5G 융합서비스 공공부문 선도적용

감사합니다

