2023년

공공분야 네트워크 시험검증 지원체계

2023. 6. 27

한국지능정보사회진흥원
지능형인프라본부
네트워크전략팀
이경주 팀장

NIA 지능정보원
NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

CONTENTS

Ⅰ. 추진개요

Ⅱ. 시험환경 구축 현황

Ⅲ. 목표 및 전략

Ⅳ. 주요내용

1. 공공분야 네트워크 시험검증 개요

2. 다양한 유형의 네트워크 시험환경 지원

3. 신기술을 접목한 개방형 네트워크 시험 지원

4. 생태계 친화적인 환경 조성

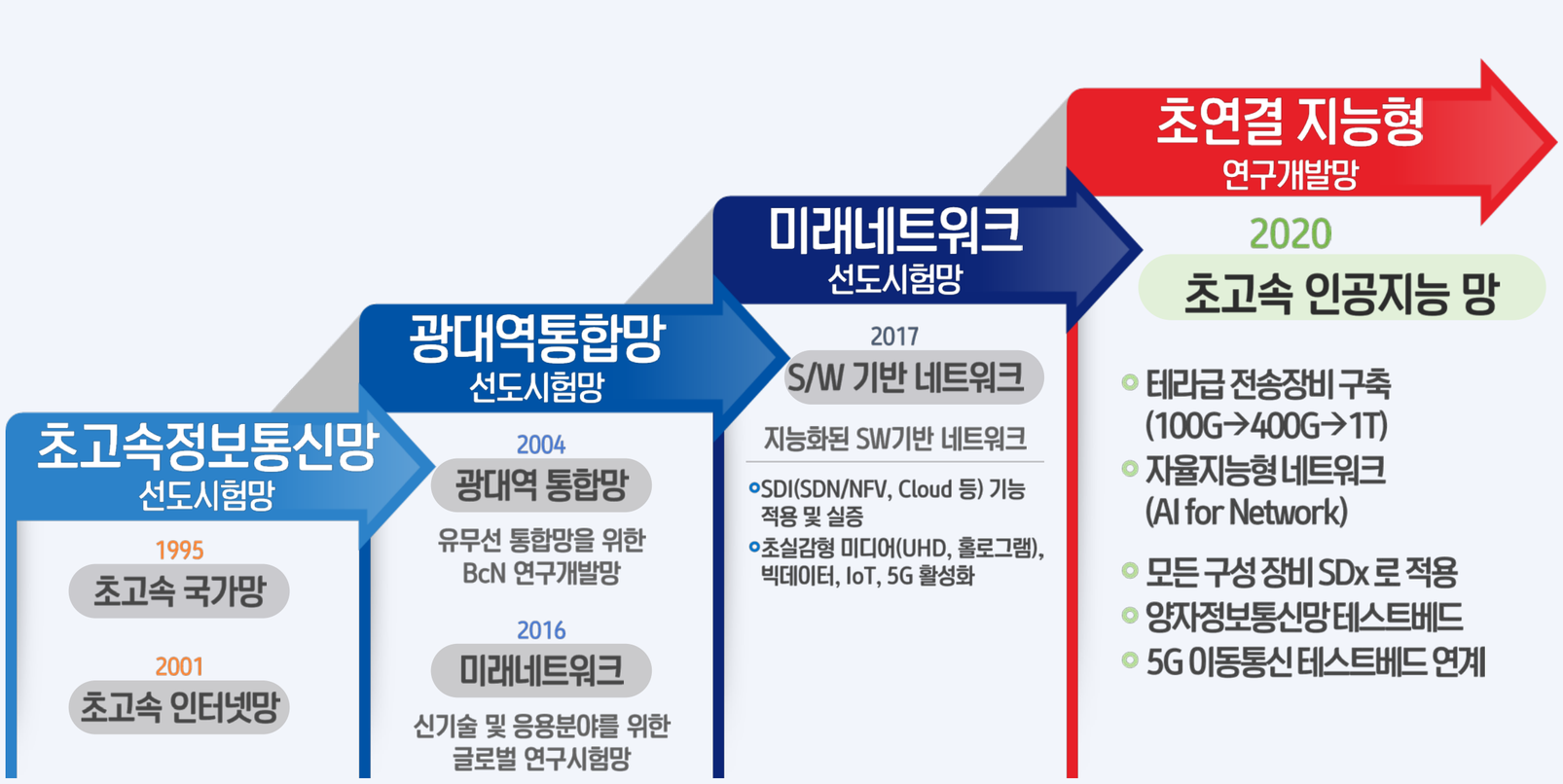
5. 시험검증 선순환 체계 → 성과 제고

Ⅴ. 추진 체계

Ⅰ. 추진개요

1. 추진경과 및 향후모습

1995년 선도시험망을 시작 초고속정보통신망, 광대역통합망, 미래네트워크선도망을 거쳐 → 초고속 초연결 초저지연 지능형 네트워크로 고도화



차세대 KOREN (2024~)

차세대 KOREN 요구사항
- SW 네트워크 선도 연구시험 인프라 -

- 초지능 SW 네트워크 핵심기술을 선도할 Cloud Native 기반 연구개발 및 시험 환경 구축
- 6G·양자 등 초협력 융합 테스트베드를 위한 연계 네트워크 및 협업체계 구축
- 2Tbps급 이상의 초성능 연구시험망 확충

DetNet/TSN

AI/SW Network

6G/5G-Adv.

2. 시험인증 수행내용

NIA 지능정보원 NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

사업 목표

ICT 분야 연구결과물 시험·검증을 통한
R&D 연구결과물의 신뢰성 확보 및 상용화연결고리 강화

수행 내용

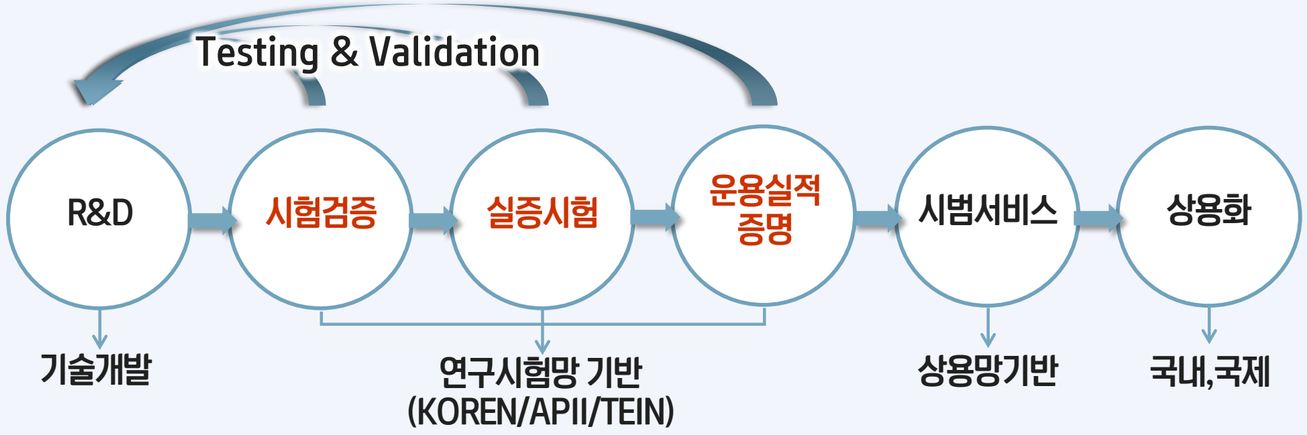
R&D시험검증 서비스

R&D밀착/실증시험 및 상시시험검증 지원으로
연구결과물 신뢰성 향상

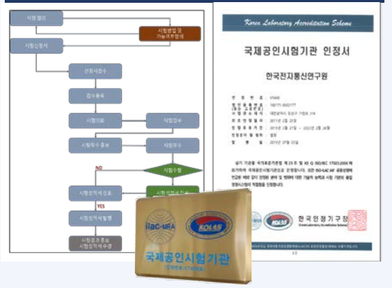
KOREN 인증체계 수립

KOREN인증체계 시범도입으로
지원서비스 제공 확대

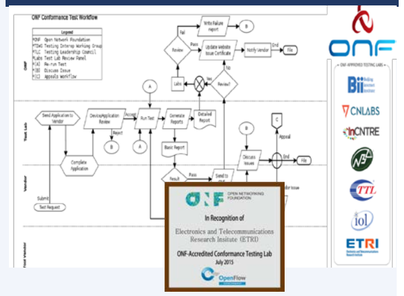
수행 체계



KOLAS 국제공인시험기관



ONF 적합성 국제시험기관

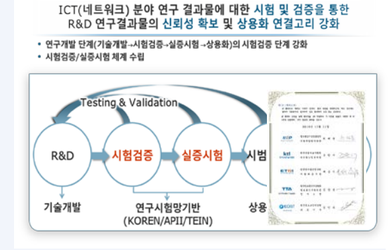


KISA 정보보호제품 성능평가기관

행안부 유관사업 기술검증

국정원 보안기능확인시험 시험소

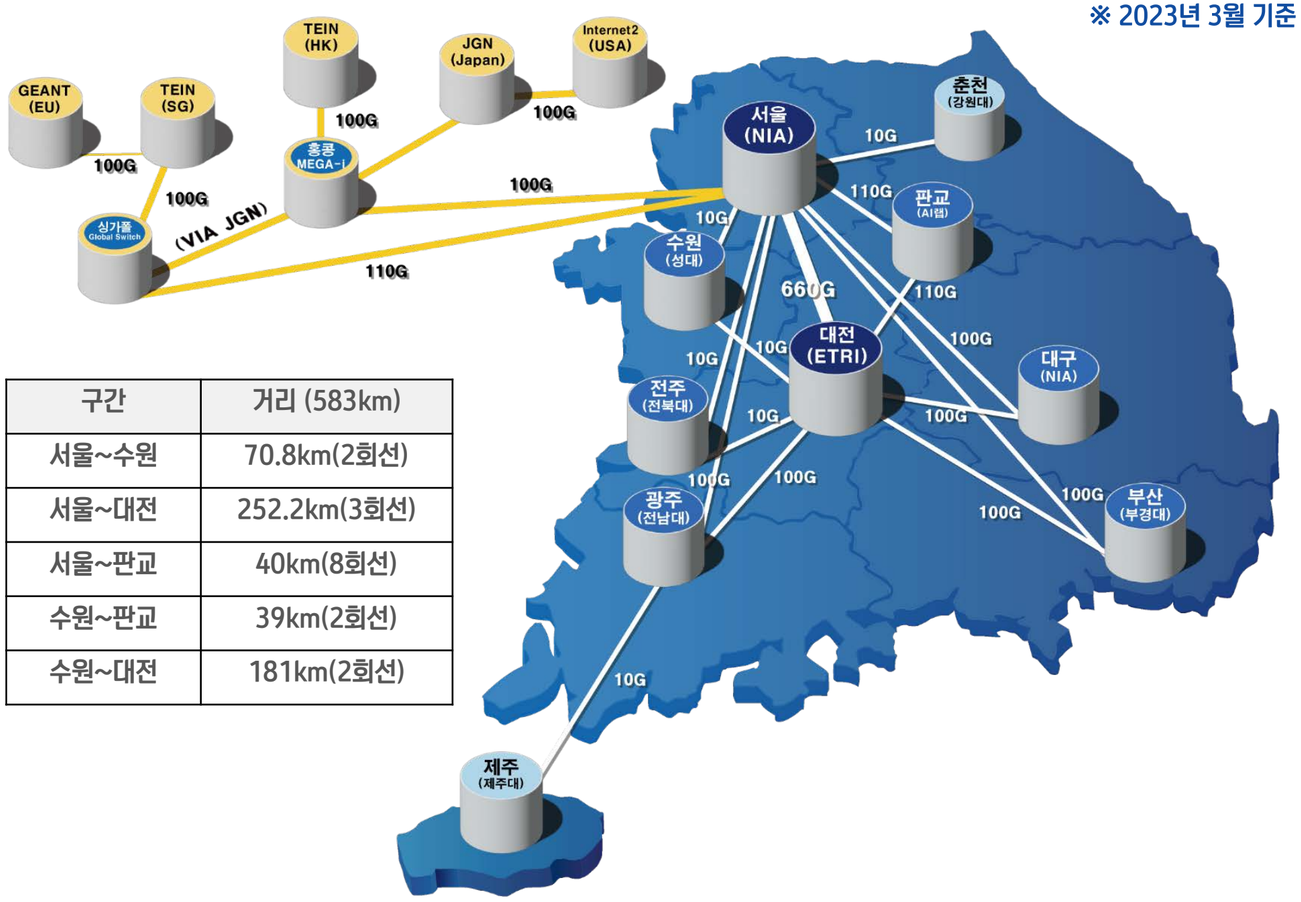
R&D 과제 시험기관



Ⅱ. 시험환경 구축 현황

산업체·학계·연구기관이 미래 네트워크 선도기술 및 장비를 연구·시험검증할 수 있도록 국가에서 운영중인 선도시험망

※ 2023년 3월 기준



구간	거리 (583km)
서울~수원	70.8km(2회선)
서울~대전	252.2km(3회선)
서울~판교	40km(8회선)
수원~판교	39km(2회선)
수원~대전	181km(2회선)

해외 PoP 2개
홍콩/싱가폴 국제망거점 운영
(복구회선을 이용한 안정성 확보, 주요 연구망과 Direct Peering)

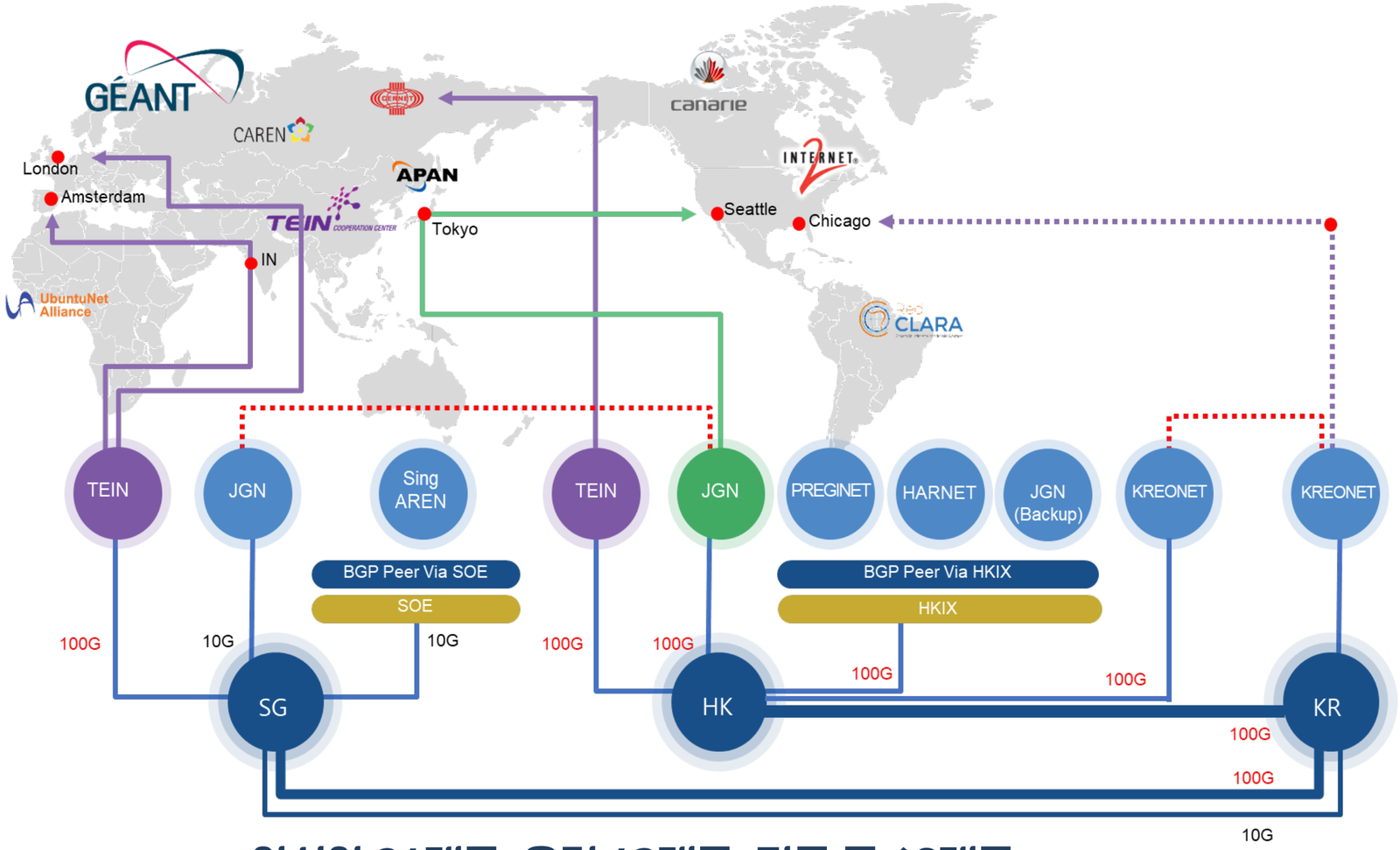
국내 PoP 10개
서울, 수원, 판교, 춘천, 대전, 전주, 광주, 제주, 대구, 부산 거점 운영

Dark Fiber 시험회선 17회선
서울-대전 : 3회선, 서울-수원 : 2회선
서울-판교 : 8회선, 수원-판교 : 2회선, 수원-대전 : 2회선
(서울-수원-대전 양자암호통신 10G회선 구성, 서울-판교-대전 추진)

AI Network Lab 운영
제2판교 테크노밸리 기업지원허브에 구축 운영

1. 시험환경 구축 현황

총 68개국이 참여한 국제선도시험망 참여국 간 미래인터넷 및 네트워크 운영 기술 협력



아시아 24개국, 유럽 43개국, 미국 등 68개국

- SOE : SingAREN Open Exchange
- HKIX : HongKong Internet Exchange
- APAN : Asia Pacific Advanced Network
- TEIN : Trans Eurasia Information Network
- JGN : 일본 연구망
- SingAREN : 싱가폴 연구망
- Internet2 : 미국 연구망
- HARNET : 홍콩 연구망
- PREGINET : 필리핀 연구망
- ASGC : 아시아 태평양지역 WLCG Tier-a 센터

신규 회선 신청 방법 및 절차

▌(가입절차) 이용신청서 작성 → NIA 에 제출 → 승인여부 심의 → 결과통보 → KOREN 회선 개통

※ 신규 이용기관 신청서 양식 홈페이지 참고 (www.koren.kr)

▌(변경절차) 이전, 증속 등 변경신청공문 작성 → NIA 에 제출 → 신청서 검토
→ KOREN NOC기술지원 → KOREN 서비스 변경

▌(해지절차) 해지 신청공문 작성 → NIA 에 제출 → 완료

※ KOREN 대여장비 KOREN 센터로 반납

02-6191-2081 noc@koren.kr

Ⅲ. 목표 및 전략

1. 목표 및 전략

미션

차세대 네트워크 기술 혁신을 위한 선도 연구·시험망 제공
- 글로벌 기술 패권 경쟁 및 자국 우선주의 환경에서 기술 주권 확보를 위한 "차세대 네트워크 기술혁신 선도 연구·시험망" 구축·운영 -

목표

목표	As-Is	To-Be
초성능연구시험 용량 확보	• (전송) 400Gbps, 1.2Tbps급 • (교환) 1G/10Gbps 중심	• (전송) 가입자계 T급, 전송계 16T/32Tbps 이상 • (교환) 40G/100Gbps 중심
SW 네트워크 핵심기술 연구시험 기반 마련	• HW+SW 네트워크연구시험	• SW 네트워크 연구시험 강화
전국 기반 국가 R&D 초협력 네트워크 구현	• (TB연계) 1G/10Gbps • (협력대상) PS-LTE·LPWA, 5G융합, 양자암호통신	• (TB연계) 40G/100Gbps • (협력대상) 6G, 5G-Advenced, 비 지상통신, 양자인터넷분야까지 확대
Cloud Native 환경 구축	• HW 개발 지원 중심 (자체 Cloud)	• 민간 Cloud 활용한 Cloud Native SW 네트워크 개발환경으로 최적화
시험실증 생태계 연합·활용 확대	• 국제연구망 회선 확대 • 산업계·학계·연구소	• 국제연구협력 강화 • 산·학·연 및 정부기관, 연구자까지 확대

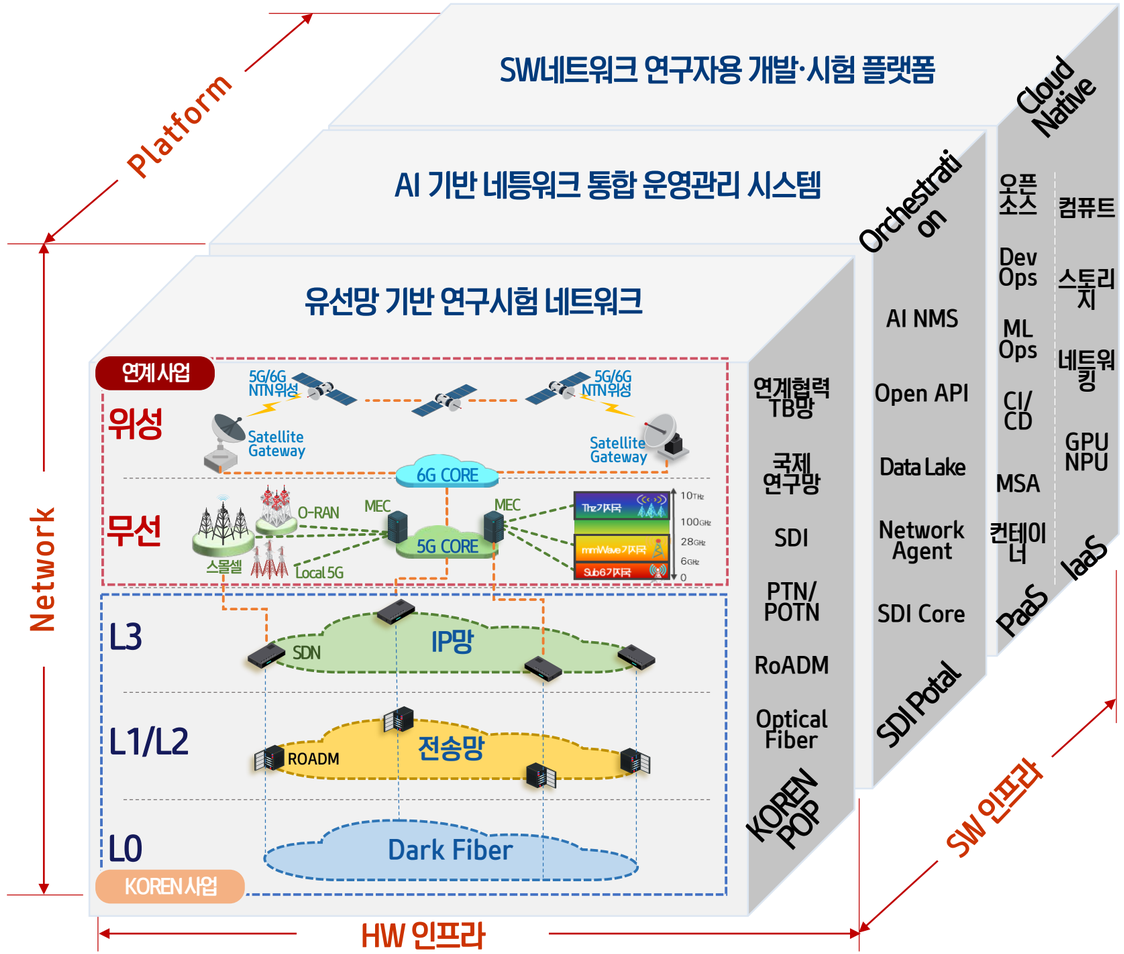
전략

차세대 네트워크 혁신을 위한 연구시험 인프라 구축

연구·시험을 지원할 플랫폼을 구축하고 활용 확대

선도 실증시험 테스트베드를 위한 초협력체계 완성

초연결·초융합·초지능 시대에서 경쟁력 확보의 원천 역할을 할 수 있도록 차세대 네트워크 시험기반 환경 구현



(네트워크)

Tbps급 연구·시험이 가능하도록 고도화

- L0 : 양자통신 → 양자인터넷, 코히어런트광통신
- L1/L2 : 400G/1.2Tbps → 가입자계 T급, 전송계 16T/32Tbps
- L3 : 교환망 1G·10G → 40G·100Gbps

6G·5G 및 위성 연계시험 협력환경 구축

(플랫폼)

SW 네트워크 연구·시험을 선도하도록 클라우드 네이티브 기반으로 신규 구축

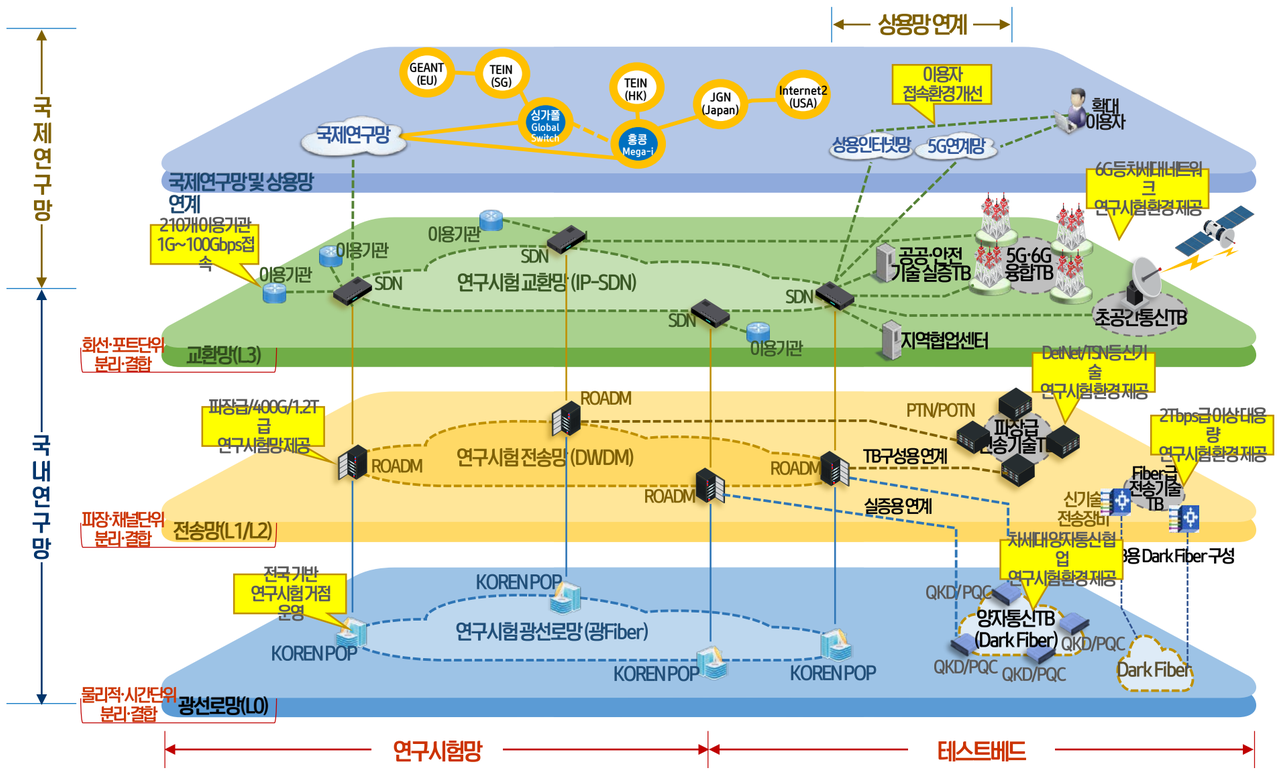
- (기반구조) Private Cloud → Private+PublicCloud·CloudNative
- (연구자원) KOREN Cloud → KOREN+민간협력 Cloud
- (SW개발) SW네트워크 연구개발 위한 Cloud Native 신규 구축

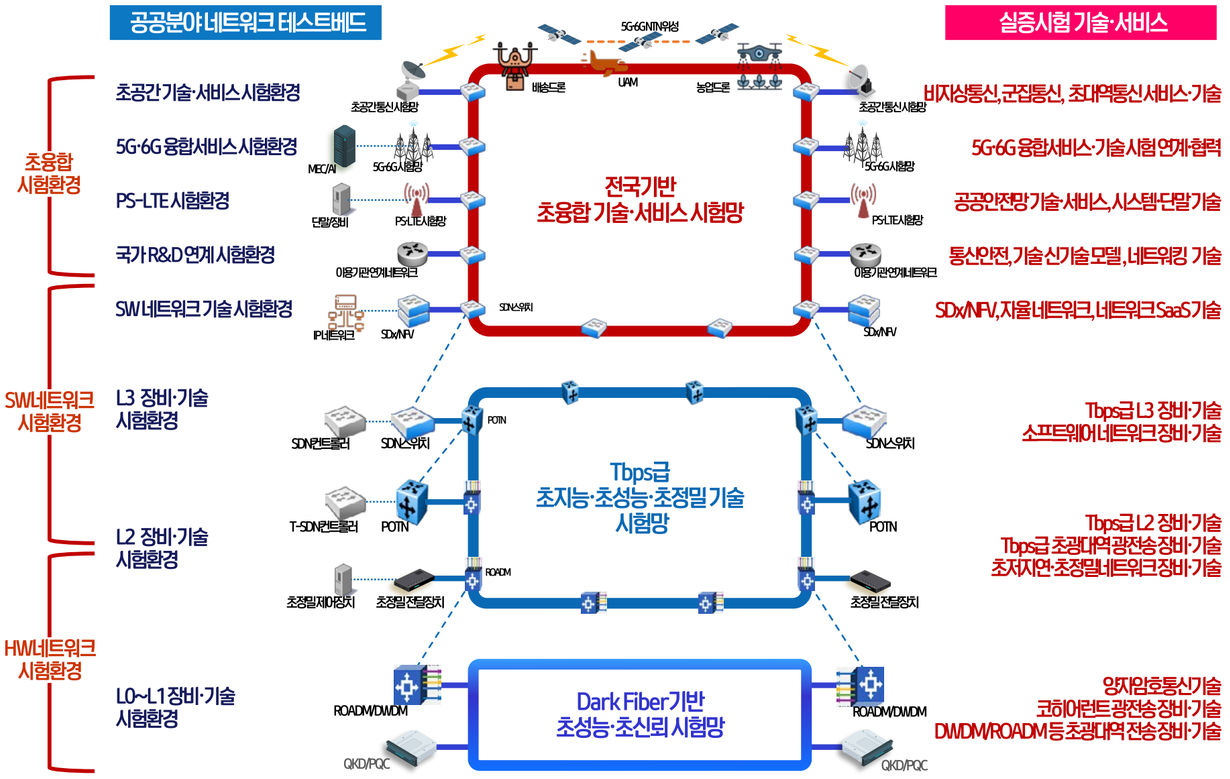
(운영관리)

AI 기반 네트워크 통합 운영관리 및 이용지원

- 네트워크/플랫폼/이용지원 개별 운영관리 → AI기반 통합 운영관리

국내·국제망을 아우르는 네트워크 및 테스트베드 시험 환경 구축





Ⅳ. 주요 내용

1. 공공분야 네트워크 시험검증 개요
2. 다양한 유형의 네트워크 시험환경 지원
3. 신기술을 접목한 개방형 네트워크 시험 지원
4. 생태계 친화적인 환경 조성
5. 시험검증 선순환 체계 → 성과 제고

NIA 지능정보원 NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

시험검증절차

추진계획 및 추진일정 수립

대상사업 선정

- 과제선정위원회
  - 추진계획: ~6월
  - 말착시험검증대상과제 선정

시험검증 추진 워크샵

- 시험검증추진워크샵
  - 추진계획: ~8월
  - 시험검증프로세스공유 및일정수립

시험절차서 개발 및 검토

시험절차서 개발

- 시험절차서개발
  - 추진계획: ~10월/11월
  - 연구내용기반시험항목 도출및시험절차서개발

시험절차서 개발 전담반

- 시험절차서개발 전담반
  - 일시: ~10/11월
  - 연구내용/목표대비 절차서 검토및수정사항 협의

시험검증 및 성적서 발행

시험검증 수행

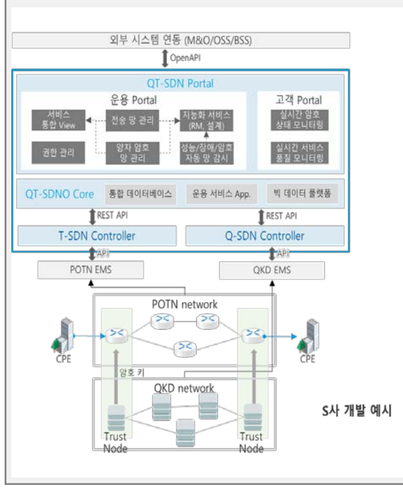
- 시험검증/시험성적서발행
  - 일시: ~11/12월
  - 1차 시험결과서/성적서 발행
  - 목표달성완성도제고를 위한 추가보완 시험지원

2. 다양한 유형의 네트워크 환경 시험 지원

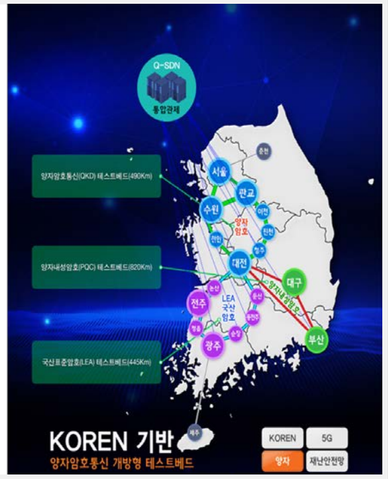
유무선 네트워크 인프라 고도화, 5G 기반 테스트베드 확대, 클라우드 공통 플랫폼 마련 등 미래기술 연구환경 제공 등으로 국내 ICT 관련 기업과 비영리 기관까지 시험환경 활용 지원

양자암호통신 Q-SDN

- 수도권링 3개, 호남권링 3개 등 총 6개 구간에 Dark Fiber 각 4코어로 환경 구축 및 시험
  (수도권 : 서울 -판교, 서울 -수원, 판교 -수원
  호남권 : 대전 -전주, 대전 -광주, 전주 -광주)
- 양자암호 기반 Private 네트워크 구축 및 주요 거점을 서울, 수원, 판교, 대전, 전주, 광주로 확대(4개→6개) 및 시범사업으로 16개 레퍼런스 확보

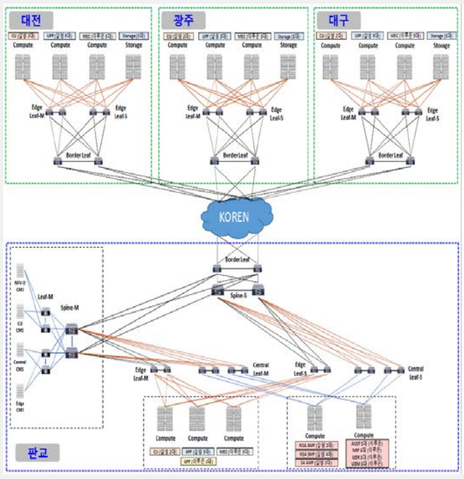


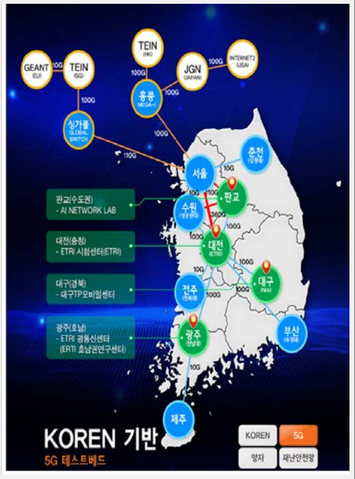
S사 개발 예시



5G 융합서비스

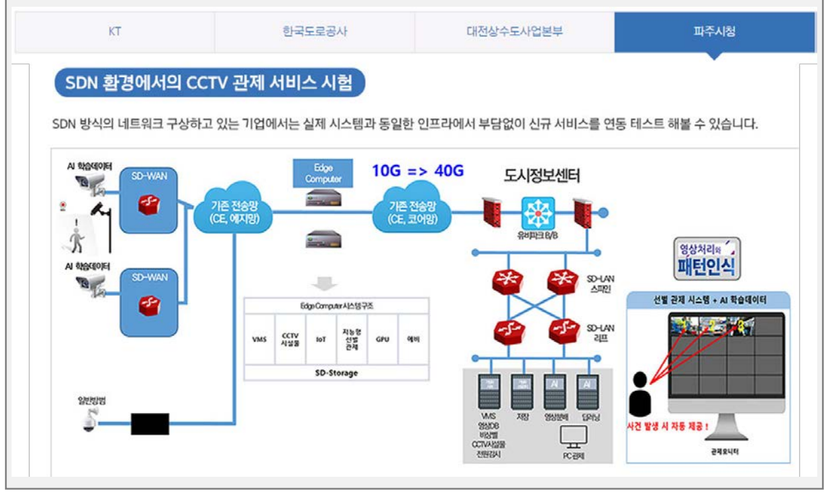
- 연구개발망과 연계하여 5G 융합서비스를 개발 및 실증 지원할 수 있는 네트워크 슬라이싱 기반 5G 융합서비스 테스트베드 구축·운영
  - 네트워크 슬라이싱과 MEC 기반 TestLab 4개소를 KOREN과 연계 (대전 ETRI, 판교 NIA, 광주 ETRI, 대구 TP모바일융합센터)
- 시험 장비·환경 등 테스트베드를 산·학·연에 상시 제공 및 협업함으로써 연구 개발에 소요되는 비용절감과 "시험→실증→상용화" 소요기간 단축





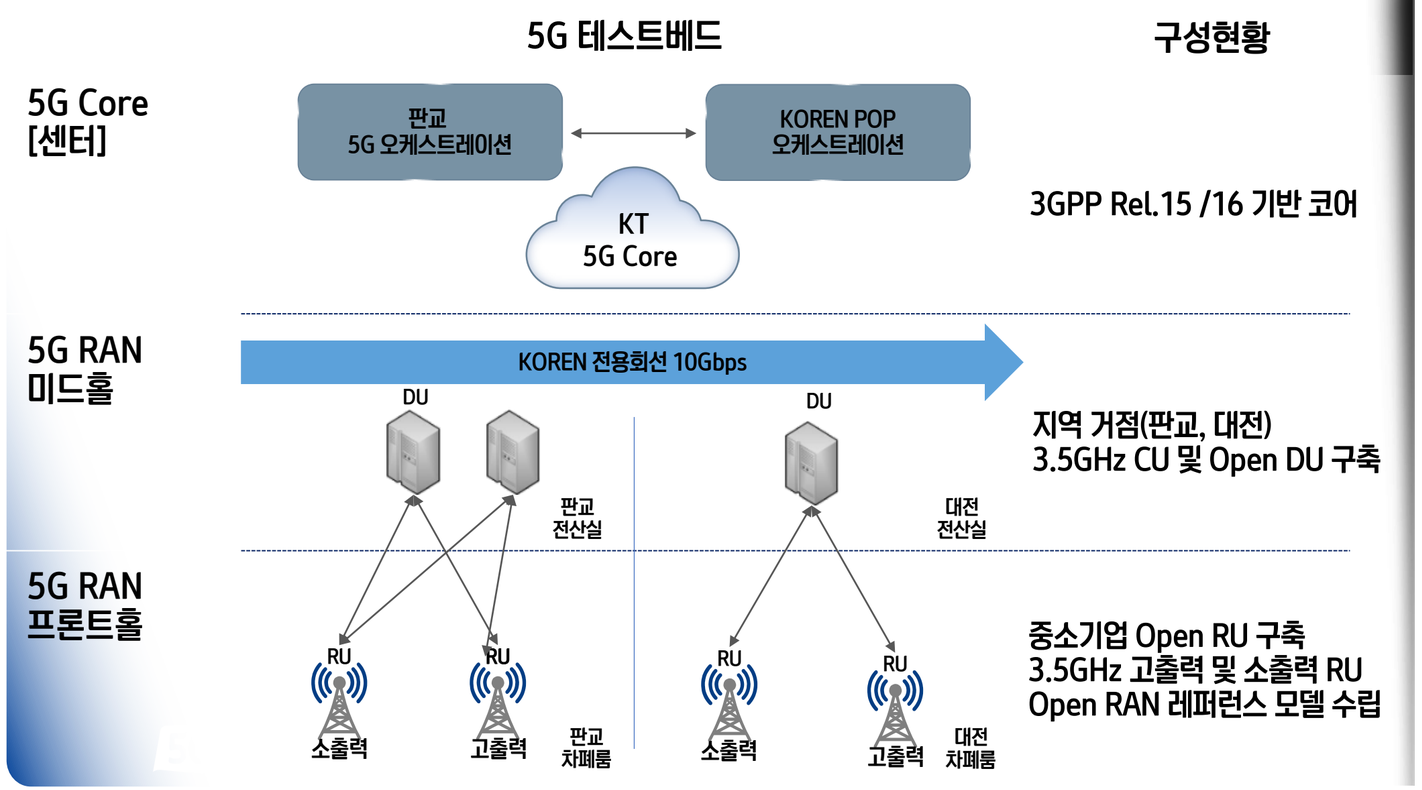
지능형 초연결망 선도·확산

- KT 컨소시엄, 대전 상수도사업본부 컨소시엄, 한국도로공사 컨소시엄, 파주시청 등 4개 컨소시엄이 5G선도·SDN/NFV확산 등 추진
- (KT) 5G 워크플레이스, 비대면 근무환경 실현, AI응용 다중이용시설관리
- (도로공사) 5G 자율협력 주행, 차량용 단말 및 보행자 감지 서비스 개발
- (대전) SDN기반 디지털계량기 원격검침, AI 기반 물생산 자동화 솔루션·단말 개발
- (파주) CCTV에 엣지컴퓨팅 및 SDN 기반 지능형 인프라 구축, 수배차량 감지 등



5G Open RAN 레퍼런스 모델 구축을 통한 생태계 활성화

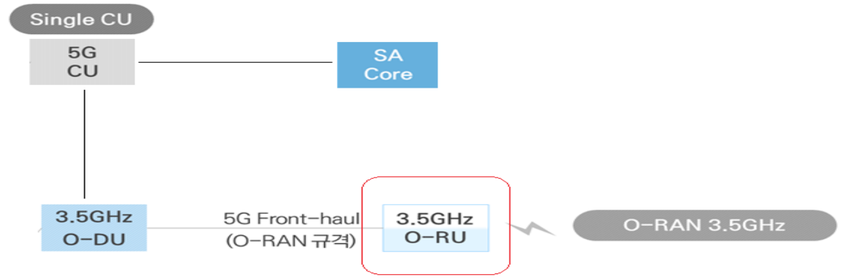
5G Open RAN 레퍼런스 모델 구축



5G Open RAN 시험 방안

활용 방안

Open RAN DU – RU간 연동 인터페이스 고도화



- 5G Core와 시험 검증용 5G O-CU/DU 간 S1 인터페이스 연동 시험: S1-U
- LTE 기지국과 시험 검증용 5G O-CU/DU 간 X2 인터페이스 연동 시험
- 시험 검증용 5G O-CU/DU와 5G O-RU 간 O-RAN 프론트홀 연동 시험: CUS-plane 및 M-plane
- 5G 단말 시험: 호 접속, Throughput 등

시험환경구성(예)

	Open DU		Open RU(고출력)		Open RU(소출력)		Front Haul MUX	
고도화 항목	- CU 연동 인터페이스 고도화 - RU 연동 인터페이스 고도화 - DU 소프트웨어 보완		- 5G SA 요구 분석 설계 - Front Haul 인터페이스 고도화 (WG.4.CUM.0.v04.00) - 고출력 Radio 성능 보완		- Front Haul 인터페이스 고도화 (WG.4.CUM.0.v04.00) - Radio 성능 보완 - 시제품 소프트웨어 성능 보완		- Front Haul 인터페이스 고도화 (WG.4.CUM.0.v04.00) - 시제품 소프트웨어 성능 보완	
시제품 형상								
세부 스펙	Dimension	483 x 43.6 x 430	NR Band	N78(100MHz)	NR Band	N78(100MHz)	NR Band	N78(100MHz)
	Front-Haul	8*25Gbps, SFP28	DL/UL	4T4R	DL/UL	4T4R	DL/UL	DL: Copy Cell UL: Radio Combine
	Mid-Haul	8*10Gbps, SFP+	안테나	46dBm	안테나	21dBm	Shared Cell	UP to 4 O-RU
	Back-Haul	4*10Gbps, SFP+	Dimension	400 x 520x 270	Dimension	250 x 250 x 95	Dimension	385 x 43.6 x 434

5G 특화망 오픈필드 테스트베드 사전 확보를 통한 장비 개발검증, 도입기관 사전 PoC 등 특화망 활성화 지원

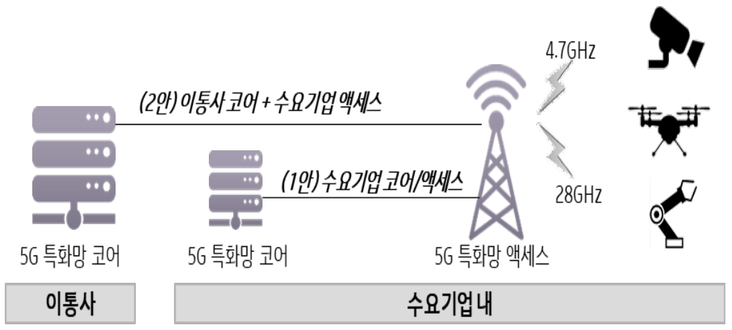
이음5G 망이란?

| 서비스 정의 |

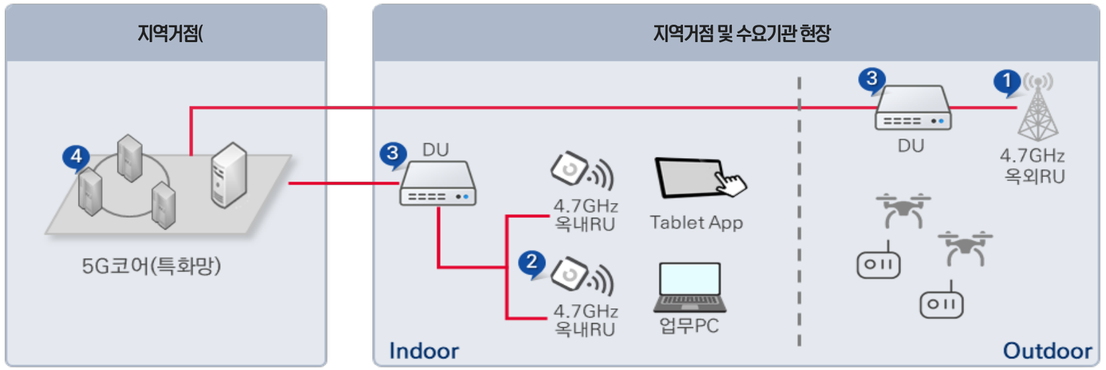
이통사가 제공 중인 범용적인 5G망이 아닌,
특정지역에 한정되어 사용 가능한 맞춤형 5G 네트워크

| 예상 서비스 범위 |

B2B 고객이 원하는 특정 지역 / Zone 서비스
(ex. 스마트빌딩, 스마트팩토리, 자율주행 테스트 등)



연구장비 구성 개요



신규 ① 옥외 RU

Air Technology	5G NR
Band	N79(4.7GHz)
Frequency	4.72 ~ 4.82GHz
TDD conf.	8:2

신규 ② 옥내 RU

Air Technology	5G NR
Band	100MHz
Frequency	4.72 ~ 4.82GHz
MIMO	4 Layer

신규 ③ DU

형상	GMA1x1 + GCB x3
지원 Cell 수	최대 100M 36셀
Throughput	36Gbps
Clock	GPS, IEEE1588v2

고도화 ④ 5G 특화망 코어

형상	AMF, SMF, UPF, PCF, UDM
지원 Cell 수	153 or 512셀
Throughput	4Gbps/12Gbps
Platform	Windriver

효과

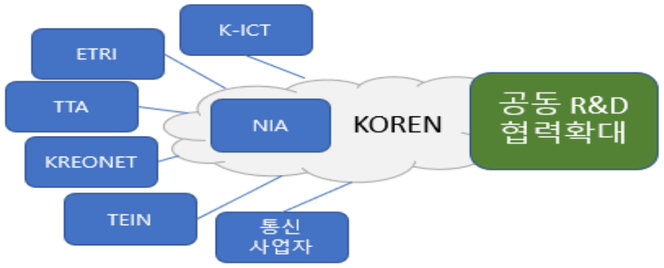
- 특화망 활성화 지원을 위한 도입기관의 사전 PoC 등 시험 검증 환경 제공 필요
- 이용기관의 다양한 서비스 검증 환경(실내, 실외)을 제공할 수 있는 옥내/외 액세스 장비 도입

4. 생태계 친화적인 환경 조성

범정부적 초연결·초융합 R&D에서 부처 간 연구개발·실증시험 역할 구분 및 통합적 협업으로, 네트워크 기반의 R&D를 적극 지원할 수 있는 환경 조성 → 공공망의 역할 극대화

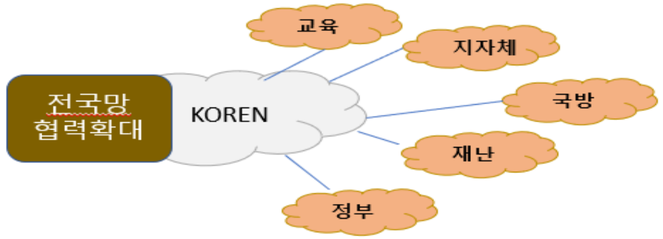
공동연구기관 협력

- ◆ 내부 NIA자원 연계
  - ➢ 품질측정, 파스타 자원,AI 데이터 등
- ◆ K-ICT(데이터 결합) 기관연계
- ◆ 국제연구망 협력 확대
- ◆ 공동연구기관(인증, HPC, 테스트베드 등 보유기관) 협력 확대



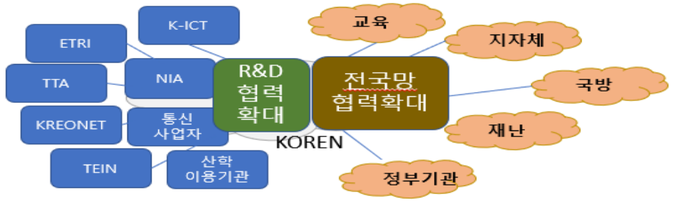
전국망 기반 협력

- ◆ 지역클러스터 협력
  - ➢ 특화 Data Lake
  - ➢ NW운영효율화
  - ➢ 원천데이터의 확보
- ◆ 주요기관 필요한 네트워크 신모델 검증 및 R&D 협력
  - 교육: '25년 XR가상교육실 추진 협력
  - 국방: 생존성, 다중경로 모의시험 및 실증
  - 재난: 예방·대응·피해복구 등 관련 기술실증
  - 안전/공공 : 대형 통신장애 예방·관제, 장애 복구·복원 등 관련 기술 연구개발 및 실증



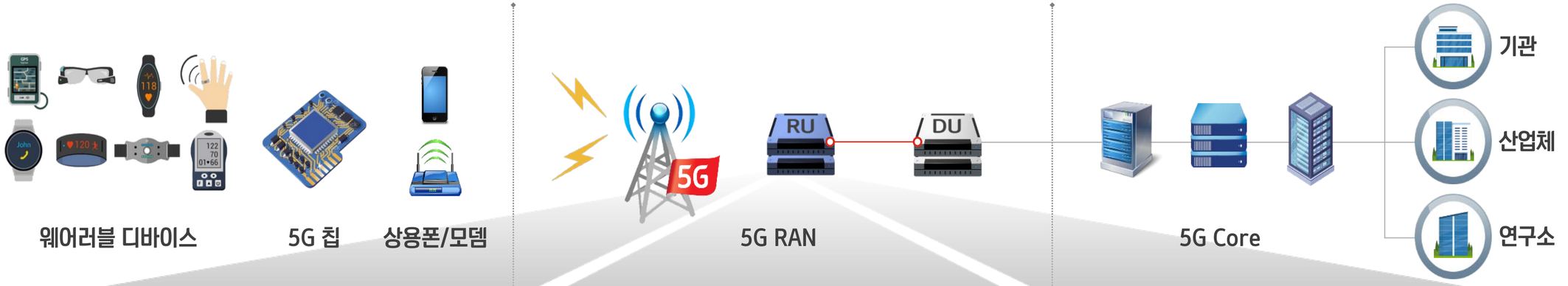
민관·범부처 초협력

- ◆ 교육,지자체,공공기관 등 실증 전·후 필요서비스, 장비 요청 과제
- ◆ KOREN 중계 실증과제 마련
- ◆ 산학연 요청과제 참여 개발



NIA 지능정보원 NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

단말부터 응용서비스까지 E2E 기술지원 → 이용기관의 시험검증 효과성 극대화



단말 시험 및 기술 지원

5G 관련 기업에서 개발한 **신규 단말의 기능 및 안정성 검증**을 적시에 수행

- 단말 호처리 , USIM 정보의 인증서버 등록
- 단말 할당 IP대역 등록 및 관리, NSA 단말 대역에 대한 GW-U 라우팅 설정
- GW-U 내 외부 연동 시스템 IP 대역에 대한 N6/SGi 구간 라우팅 설정
- 3.5/28GHz 주파수를 통한 단말 시험, 타 시스템 연동 시험

인프라 시험 및 인증 지원

벤처/스타트업 등의 효율적 연구지원 및 **향후 시장 진입 지원서비스** 제공

- 3.5/28GHz 기지국을 통한 중계기 연동 시험
- 3.5/28GHz O-RAN Front-haul 연동시험
- 단말, 3rd Party Core 장비, 5G 서비스 (Rel.16 / 17 3rd Party Core 장비 연차별 적용)
- 5G 응용서비스를 제공하는 무선 장비/NFV 인프라 모니터링
- 네트워크 슬라이스 생성 및 모니터링 (장애,성능) 기능 (유선+무선+MEC 구간)

응용 서비스 시험 및 기술 지원

응용 서비스 분야 수행 산업체, 기관, 연구소 등 대상 **응용 서비스 테스트** 제공

- 응용 서비스별 Dedicated UPF 요구 시, APN 정보 등록
- Network Slicing 요구 시, Network Slice 정보 등록 및 관리
- Common Core를 통한 유선, 무선 서비스 접속 시험 환경 제공
- GW-U와 서비스 연동을 위한 N6/SGi 구간 라우팅 설정
- 응용 서비스 시험 시, 단말 및 인프라 시험 지원 내역 동일하게 제공

Ⅴ. 추진 체계

1. 지원 체계

네트워크 서비스

- IP서비스(인터넷, BGP)
- 전용회선서비스(물리적/T-SDN기반)
- IP-VPN 서비스(논리적/IP-SDN기반)

클라우드 서비스

- KOREN Private 클라우드 서비스(무료)
- Public 클라우드 : KT클라우드(유료)
- NFV 서비스 : vNAT,vDHCP,vFW
- 영상 서비스 : 고품질 다자간 영상회의 서비스

HPC 연계 서비스

- 200개 CPU 코어, Tera급 스토리지, GPU 서비스(무료)

※ 이용기관 연구자들에게 고성능 컴퓨팅 자원(GPU 포함) 제공

인프라지원 서비스

- LTE, 5G, PS-LTE, NB-IoT, WiFi 등 무선 네트워크 시험환경(차폐룸)
- 시험 실증관련 회의, 실습교육, 성과물 전시 등을 위한 환경(판교)

기술지원 서비스

- 회선 개통/증속/해지 등 관리
- 연구개발망 구성 및 시험망 구성 기술지원 등
- R&D 결과물에 대한 시험 검증 지원 서비스

NIA 지능정보원
NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

Q & A

NIA 지능정보원
NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

감사합니다!