

5G 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 표준 및 표준특허 개발

한국전자통신연구원
이 승 익

seungiklee@etri.re.kr

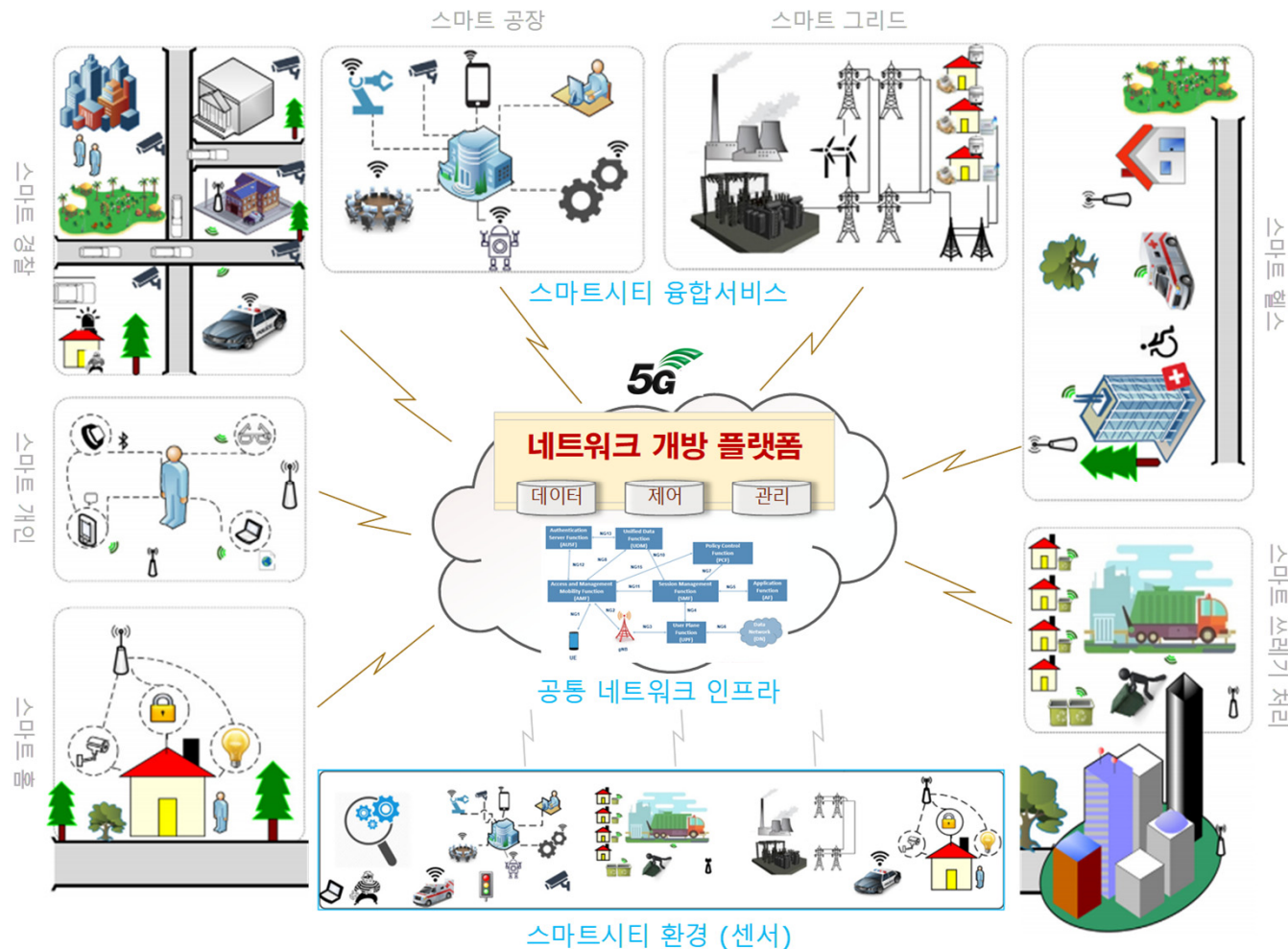
1. 기술 개요

기술 요약

스마트시티 서비스를 위한 5G 기반 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 표준개발

* NEF: Network Exposure Function

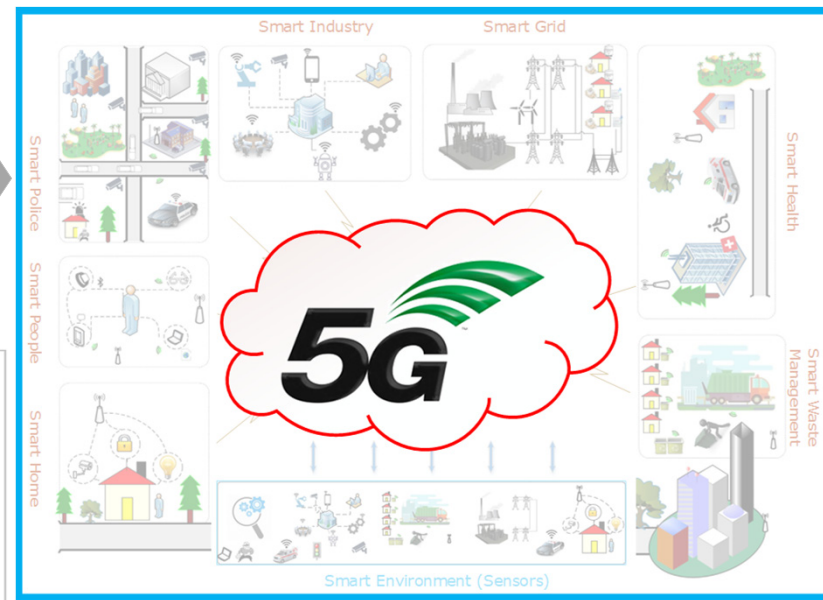
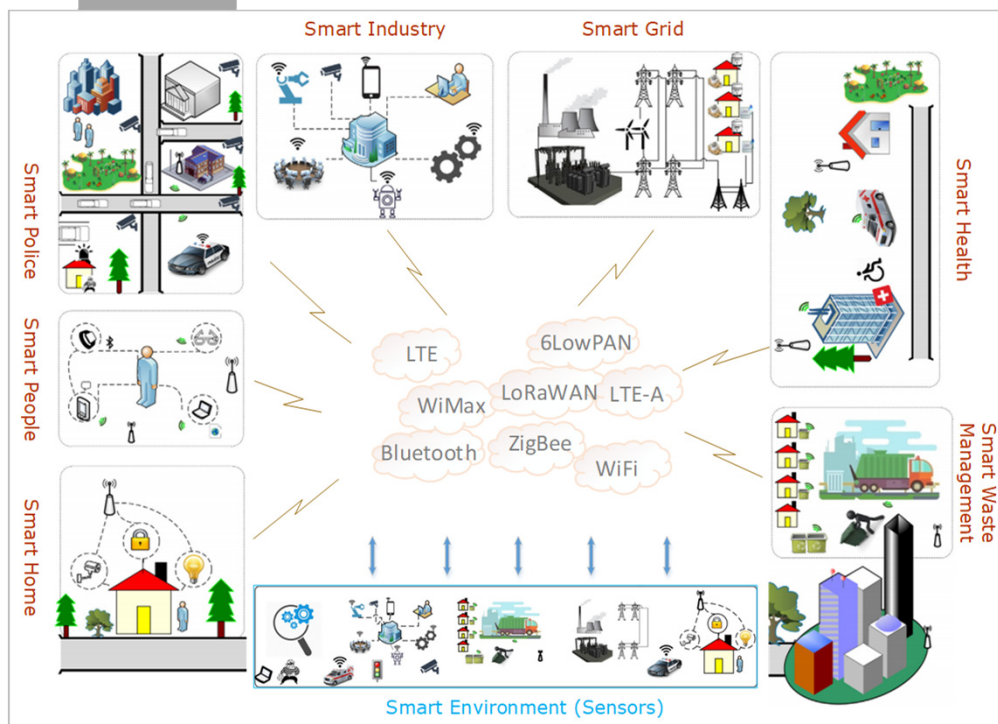
뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



기술적 배경

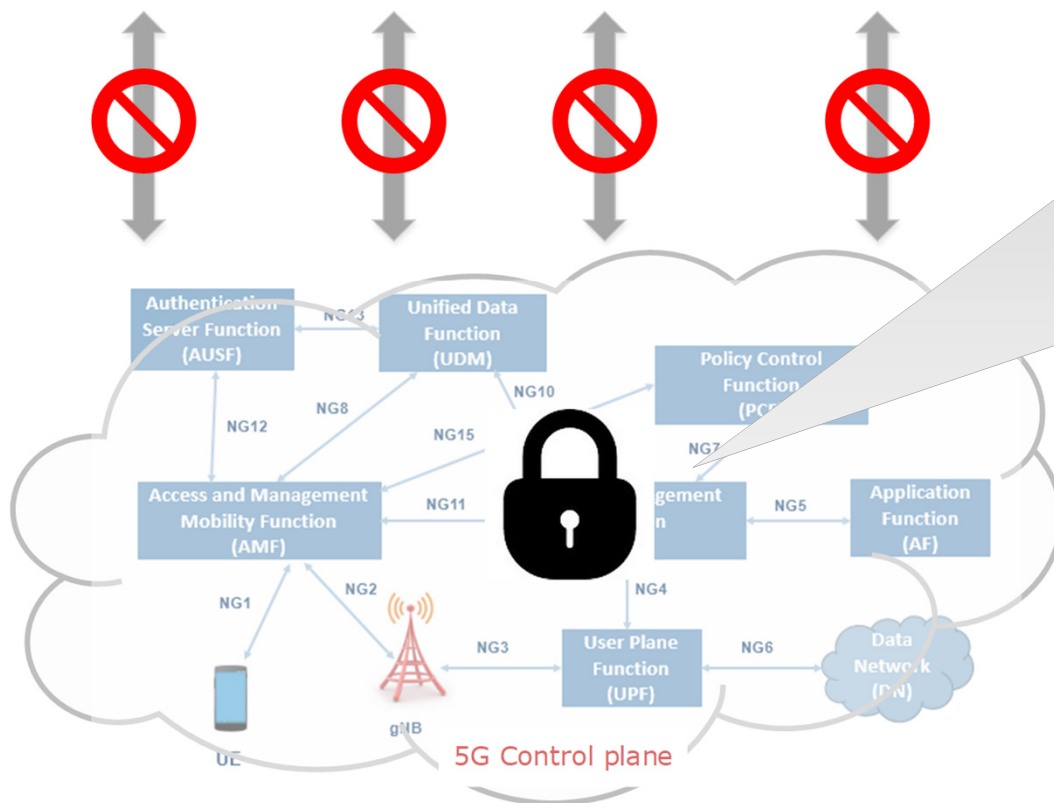
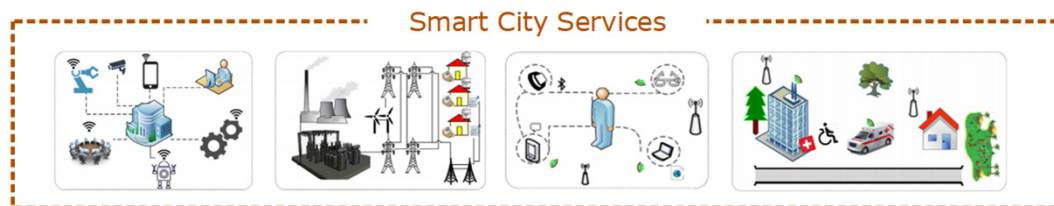
뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할

스마트시티 통신 인프라 통합



기술의 필요성 (1)

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



통신 인프라의 폐쇄성



Pipe 용도의 인프라

- 서비스 계약에 기반한 데이터 전달 통로의 용도로 제한됨



통신망 제어정보 단절

- 통신망 사업자가 관리하는 단말의 연결성, 이동성, QoS 정보의 비공개

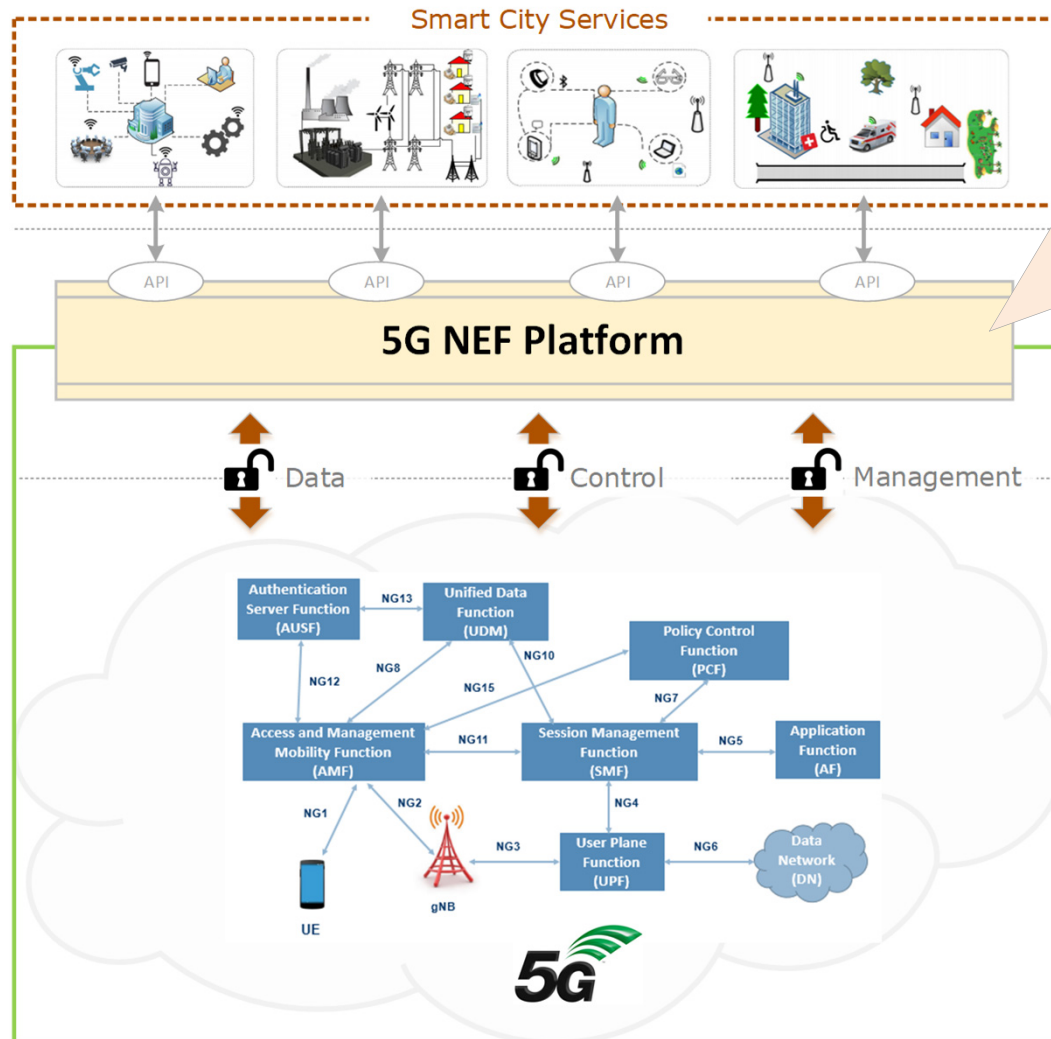


경직된 시스템 구조

- 개별 서비스 특성 반영 불가능
- 적응형 서비스 Provisioning 불가능

기술의 필요성 (2)

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



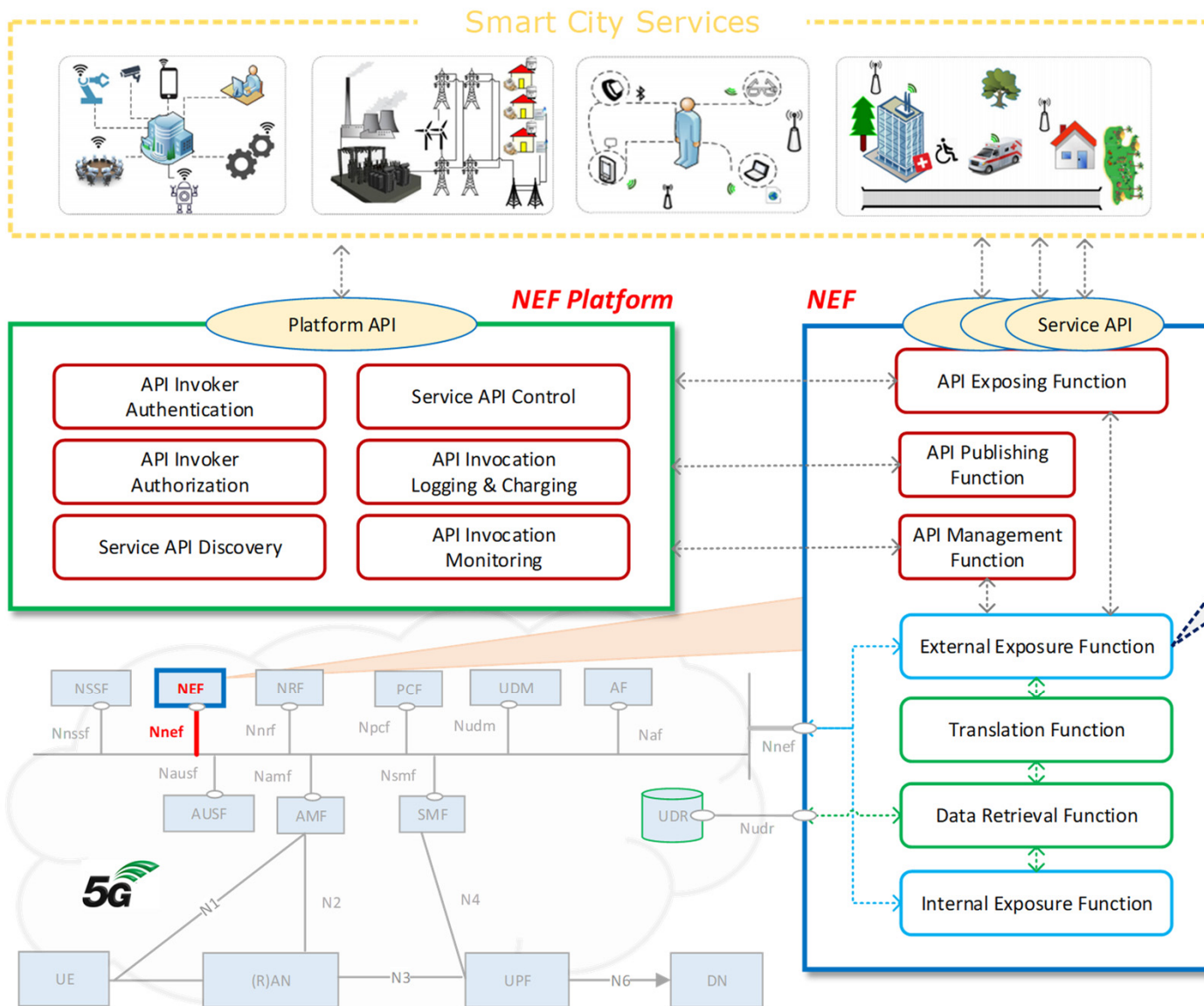
5G 통신망 개방 Network Capability Exposure

- 통신 관련 데이터**
 - 사용자/단말 위치, 이동/연결 정보,
 - 과금 정보, 에너지 정보
- 통신 인프라 제어**
 - QoS 제어, 트래픽 우선 순위
 - 과금 정책, 이동성 제어
- 인프라 자원 관리**
 - 통신 제어 기능 조합, 모니터링
 - 자원 할당/스케일링

- 서비스 특화 초연결 통신망 제공
- 신규 서비스 창출 환경 제공
- 통신사업자 신규 비즈니스 창출

5G NEF 기능 및 구조

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



Functions:

- Monitoring
- Provisioning
- Policy/Charging
- Resource management
- Analytics
- Non-IP data delivery
- ...

2. 연구 수행내용 및 성과

수행 과제 요약

과 제 명	5G 기반 스마트시티 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 표준개발
주 무 부 처	과학기술정보통신부 / 정보통신기획평가원
연 구 기 관	주관: 한국전자통신연구원(ETRI) / 참여: 유엔젤(주)
과 제 책 임 자	소속: 지능화융합연구소 성명: 이승익 표준전문위원
총 연 구 기 간	2018. 07. 01 ~ 2020. 12. 31 (2년 6개월)
총 연 구 비	1,133,500 천원 (정부출연금 1,000,000 천원)

연구목표 및 대상 (1)



스마트시티 공통 인프라를 위한
5G 기반 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 기술의
국제/국내 표준개발 및 표준특허 확보

공통 네트워크
플랫폼 표준 개발

- 스마트시티 융합 서비스의 공통 네트워크 인프라 제공을 위한 네트워크 플랫폼 구조 표준개발
(ITU-T/TTA 표준, '18~19)

5G기반 NEF 플랫폼
표준 개발

- 스마트시티의 5G 융합 인프라를 위한 5G기반 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 구조 및 인터페이스 표준개발
(3GPP/TTA 표준, '18~20)

국제표준특허 확보

- 스마트시티 네트워크 기능개방 플랫폼 기술의 5G 국제상용표준 반영을 통한 국제표준특허 확보 및 국내기업의 기술선점
(3GPP 국제표준특허, '18-19)

표준기술 실증

- 5G 기반의 스마트시티 네트워크 기능개방 플랫폼 표준의 선제적 적용 및 실증을 통한 사업화 전략 수립
(표준기술 PoC, '20)

연구목표 및 대상 (2)

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할

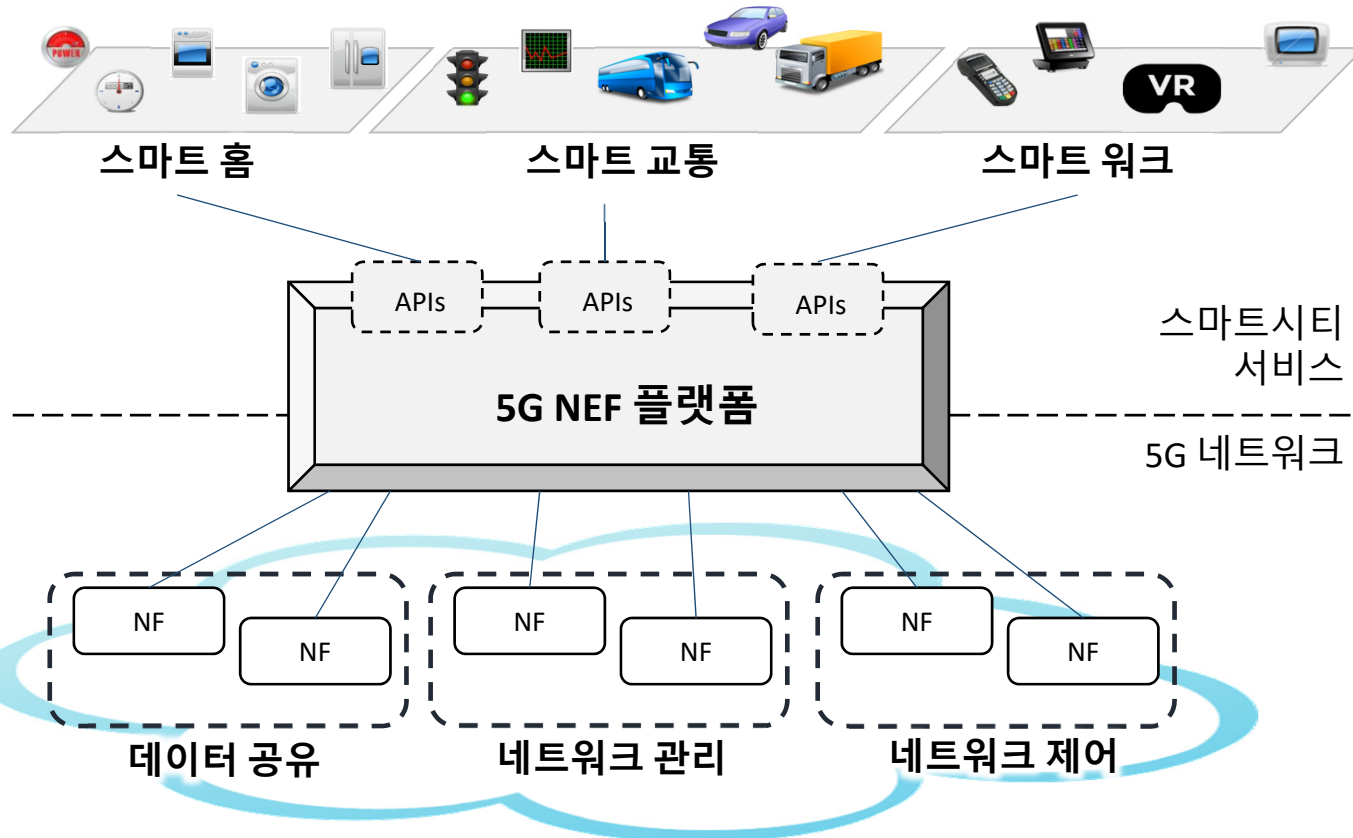
성과목표
성과물

스마트시티 공통 인프라를 위한
5G 기반 네트워크 기능개방(NEF) 플랫폼 표준개발

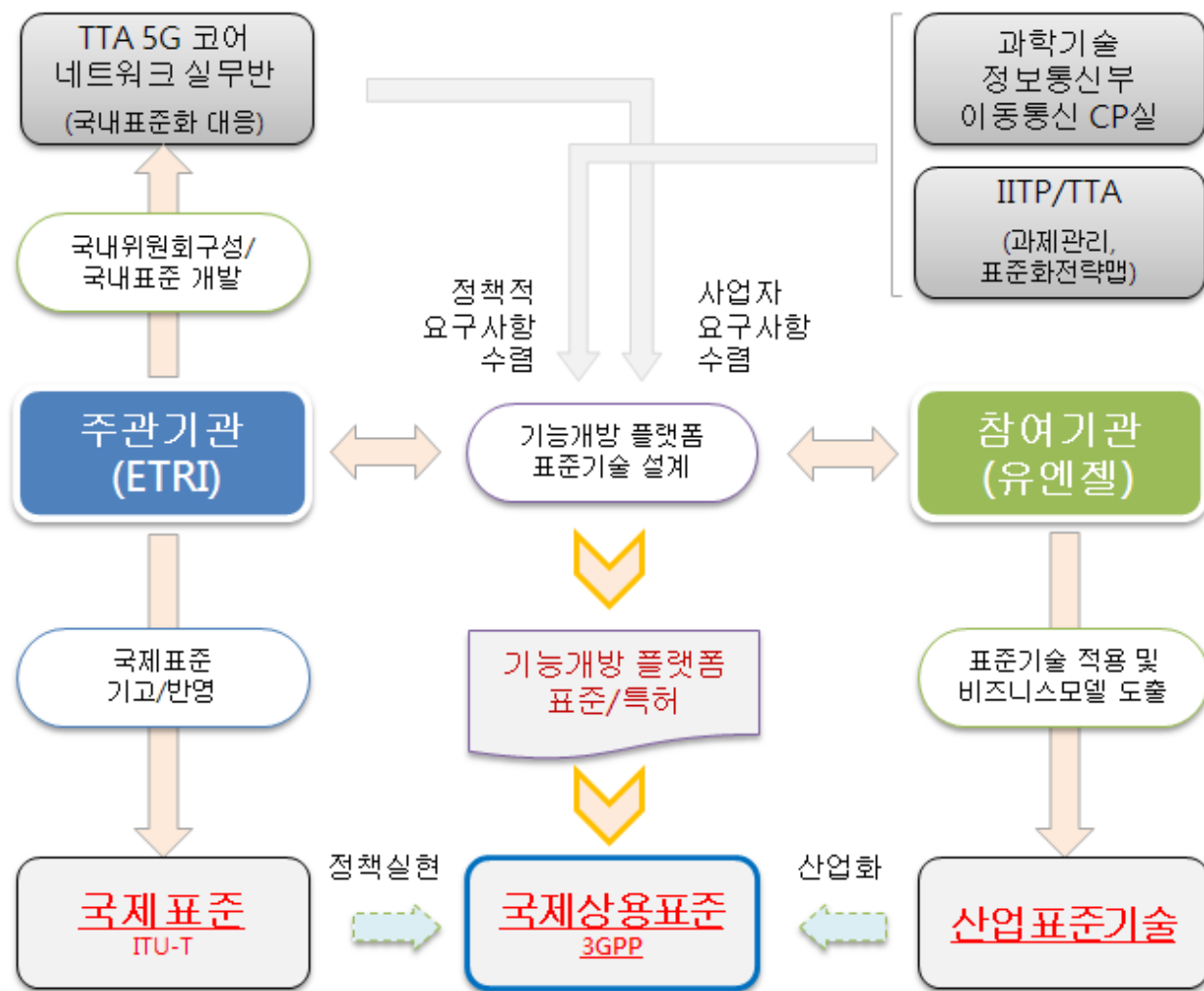
스마트시티
공통인프라
요구사항 및
구조 표준

NEF 구조 및
기능 표준

NEF 인터페이스 표준

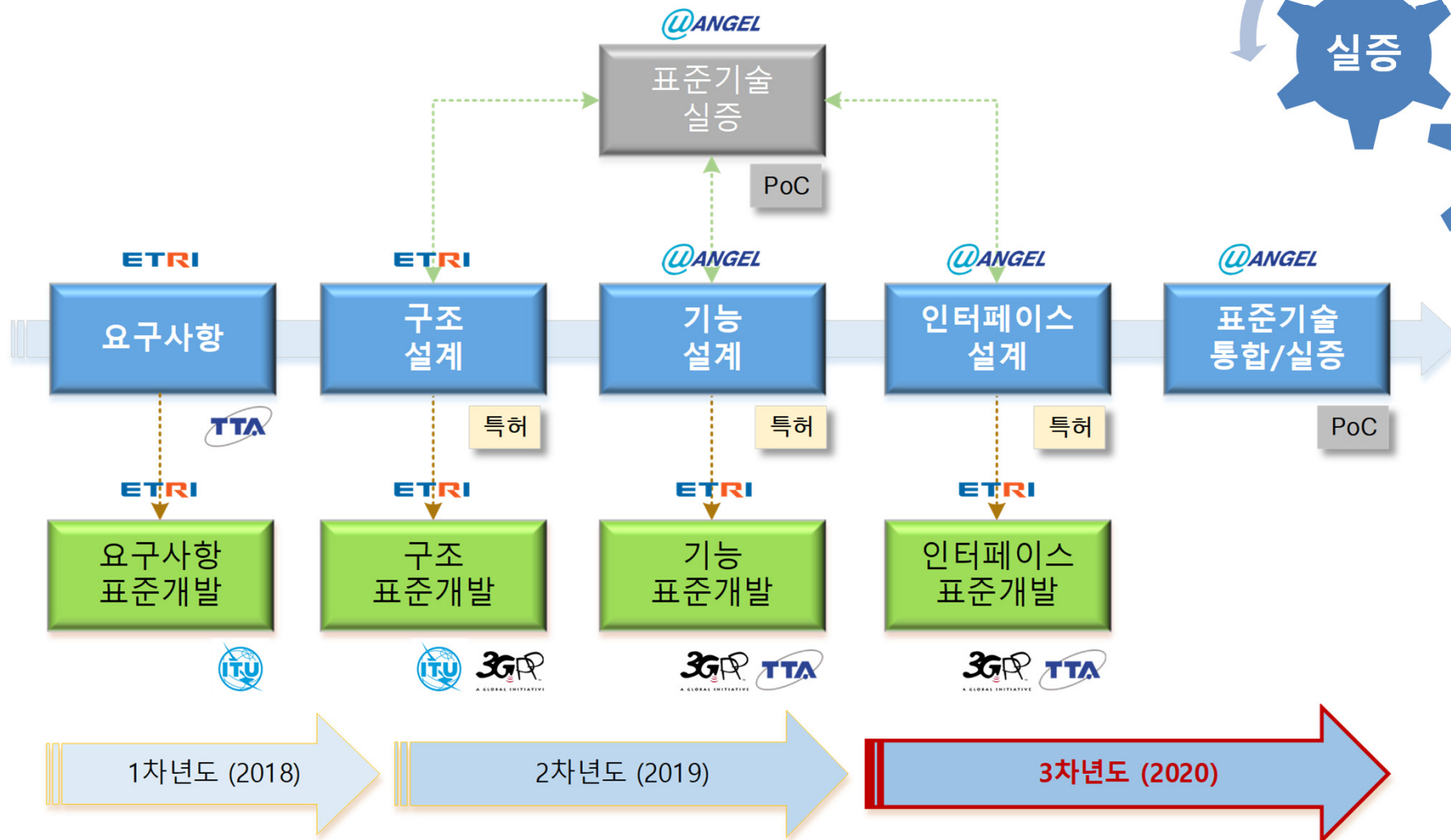


추진체계 및 방법 (1)



추진체계 및 방법 (2)

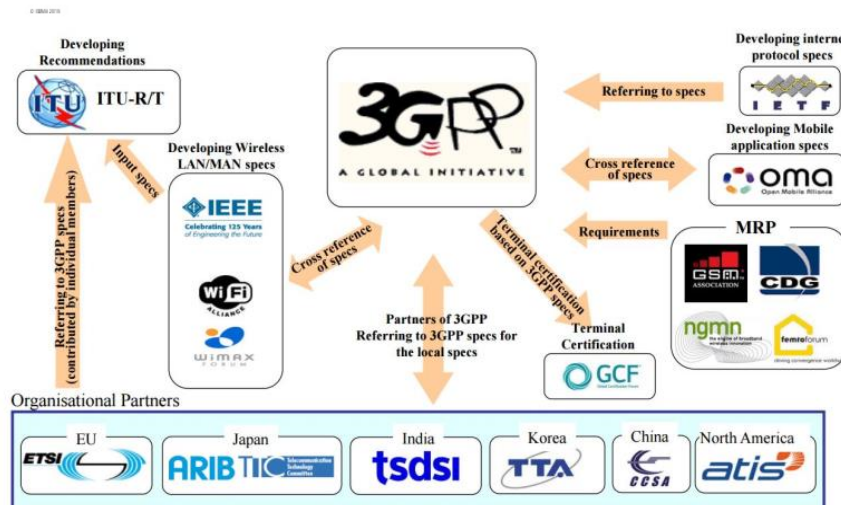
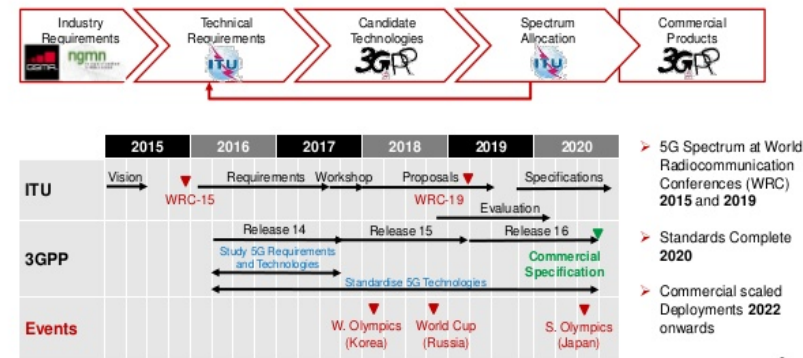
뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



대상 표준화기구 및 현황 (1)

5G 통신망 국제표준화 현황

5G Standardisation – timeline, key dates and players

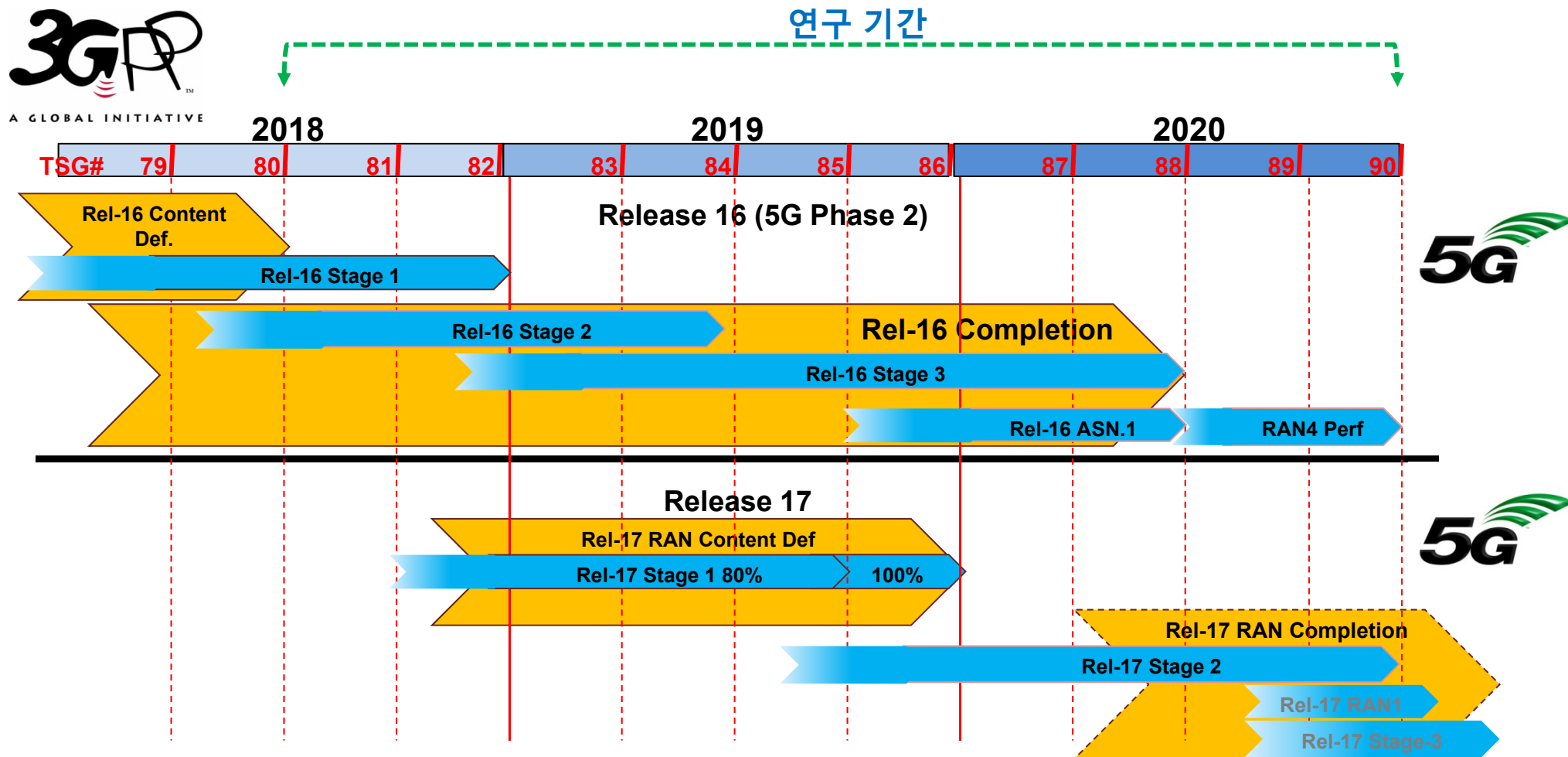


Source: 3GPP

3GPP - 5G 표준화 주요 시사점

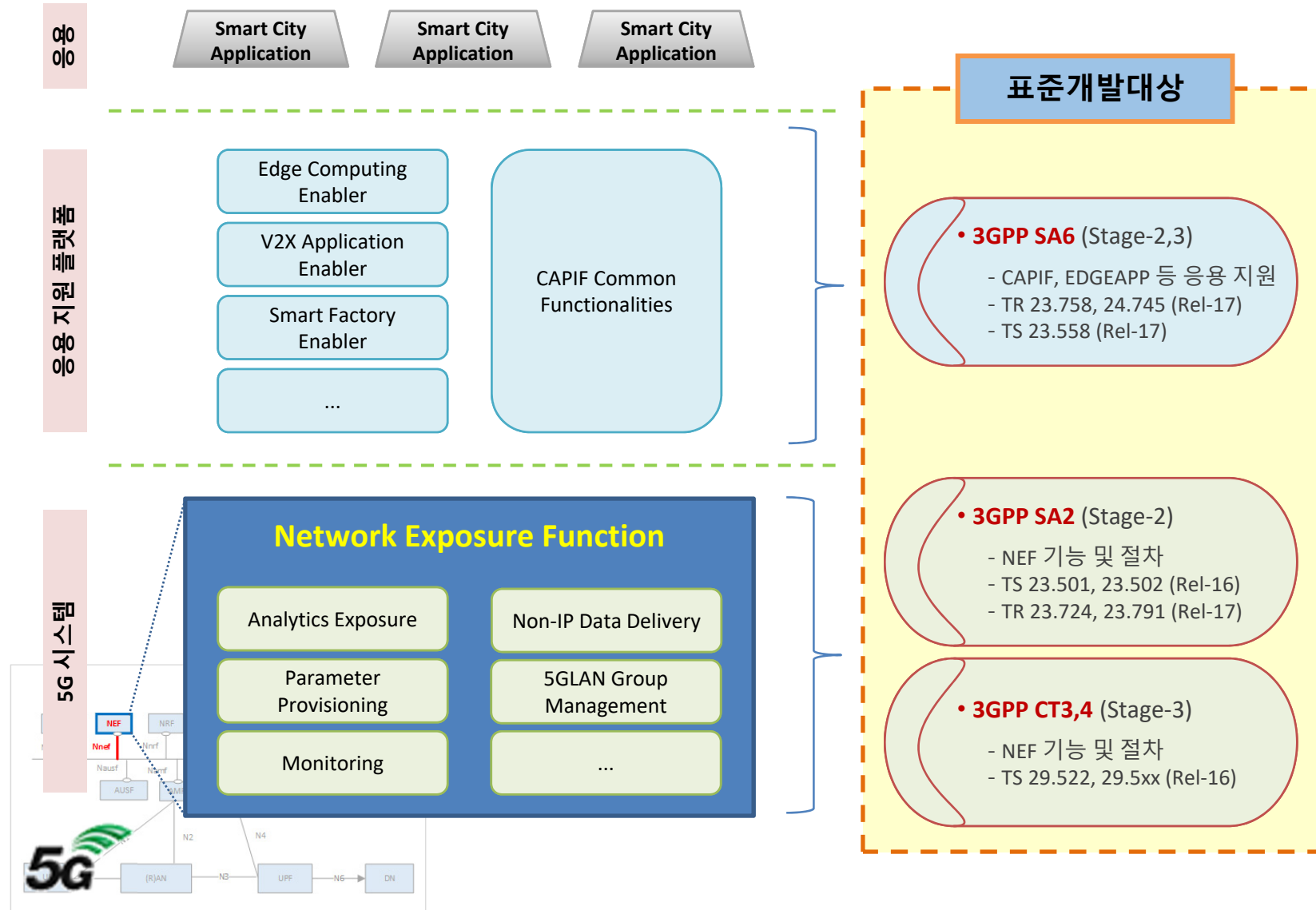
- **3GPP**는 GSM, WCDMA, HSPA, LTE, 5G 등 상용 이동통신 국제표준을 제정 및 선도하는 사실표준화 기구임
- **2019년 5G 최초 표준규격 (Rel-15) 완성** 및, 2020년 5G Rel-16 표준규격 완성, 현재 5G Rel-17 규격 개발 진행 중임
- **해외 글로벌 장비업체** (화웨이, 에릭슨, 노키아 등)들은 **3GPP 표준화 로드맵에 집중**하여 장비개발 및 시장선점 진행 중임
- **3GPP 가 모든 5G 규격 개발을 책임**지고 있어 관련 산업의 사활이 걸린 만큼, 약 3,000여명 이상의 전문가 각자의 기술 선점 경쟁에 따라 **표준화의 진입장벽이 상당히 높음**

대상 표준화기구 및 현황 (2)



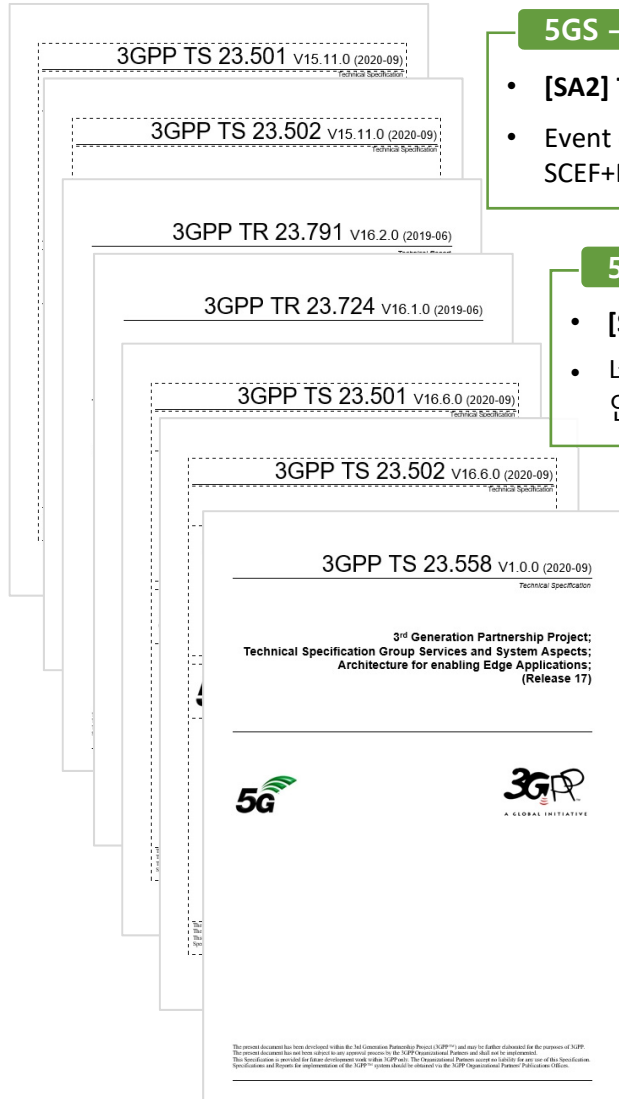
* Source: 3GPP SP-190222 (03/19), SP-200823 (09/20), 3GPP Work Plan review

대상 표준화기구 및 현황 (3)



연구성과 - 국제표준개발

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할



5GS - NEF 절차 및 인터페이스 제안

- [SA2] TS 23.501 (R15,16); TS 23.502 (R15,16), TR 23.724 (R17)
- Event exposure 서비스 절차, NIDD 설정 및 전달 절차/인터페이스, SCEF+NEF 노드 인터페이스 등 기고/반영 11건



5G NWDAF - Analytics 개방 인터페이스 제안

- [SA2] TR 23.791 (R16); TS 23.501 (R15,16); TS 23.502 (R15,16)
- 네트워크 분석 데이터 개방 서비스, AF 분석 데이터 전달 절차 및 인터페이스 등 기고/반영 6건



5G MEC - MEC 플랫폼 제어 절차 제안

- [SA6] TS 23.558 (R17)
- MEC 플랫폼 구조, 엣지 서버 검색 및 변경 통지 절차 등 기고/반영 2건



IMT-2020 - 기능개방 요구사항/구조 제안

- [Q.20/13] Y.3105 (12/18), Y.3108 (12/19)
- CEF 구조 요구사항 및 절차, CEF 개방 절차 및 인터페이스 등 기고/반영 4건



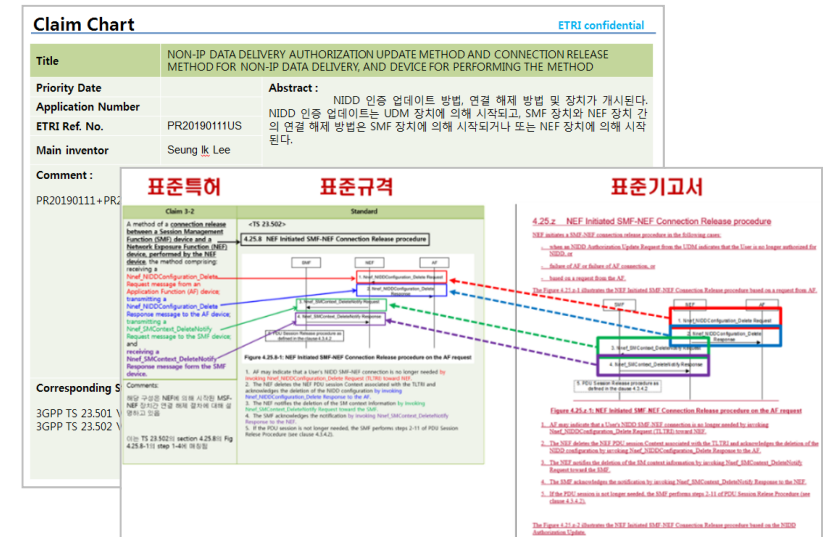
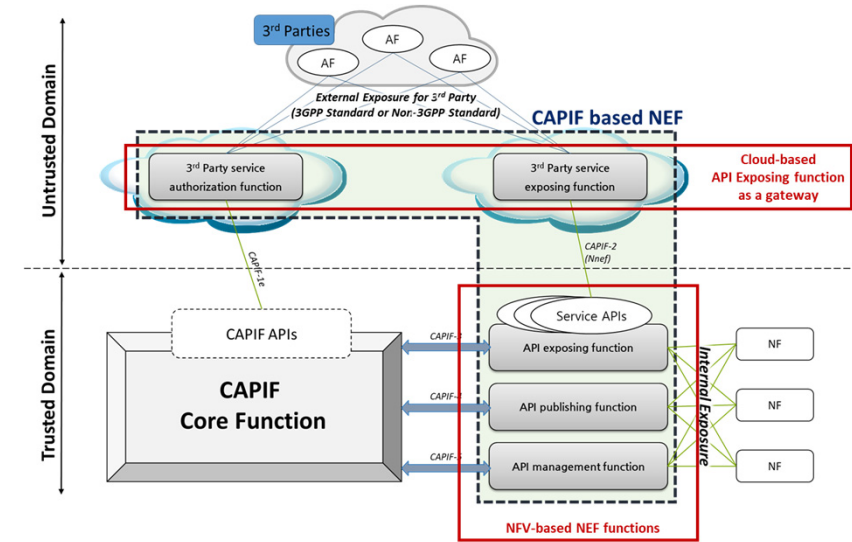
연구성과 - 특허

NEF 플랫폼 구조 및 인터페이스 특허/표준특허

- 국내출원 6건, 국내등록 1건, 국제출원 2건
- 국제표준특허 2건 (3GPP)
- NEF 시스템 구조, NIDD 전송 절차, MEC 플랫폼 인터페이스 등

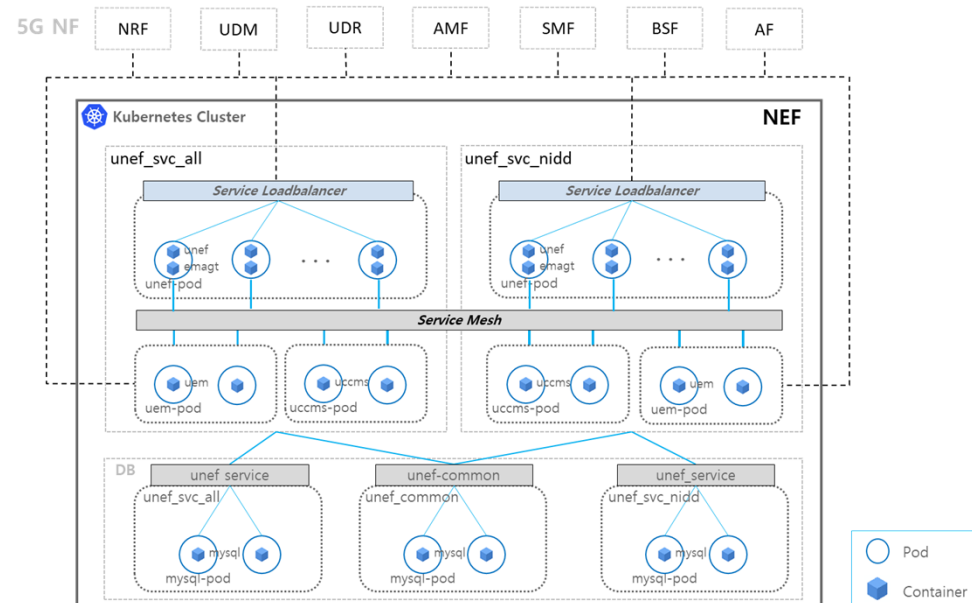
* 예정 성과 2건 포함

순번	구분	특허 제목	출원/등록번호	출원/등록일자
1	국내출원	5G 네트워크 기능 개방 방법 및 이를 이용하는 시스템	2018-0169243	18.12.26
2	국내출원	5G 비정형 데이터 전송을 위한 인증 정보 업데이트 장치 및 방법	2019-0038451	19.04.02
3	국내출원	5G 비정형 데이터 전송을 위한 세션 해제 장치 및 방법	2019-0038465	19.04.02
4	국내출원	네트워크 개방기능을 활용한 서드파티 데이터 수집	2019-0053317	19.05.07
5	국내출원	5G 네트워크에서 IMS 기반 서비스 개방 방법 및 이를 이용하는 시스템	2019-0172980	19.12.23
6	국제출원	NON-IP DATA DELIVERY AUTHORIZATION UPDATE METHOD AND CONNECTION RELEASE METHOD FOR NON-IP DATA DELIVERY, AND DEVICE FOR PERFORMING THE METHOD	16/704158	19.12.05
7	표준특허후보	NON-IP DATA DELIVERY AUTHORIZATION UPDATE METHOD AND CONNECTION RELEASE METHOD FOR NON-IP DATA DELIVERY, AND DEVICE FOR PERFORMING THE METHOD (3GPP TS 23.502)	16/704158 (ETSI ISLD-201906-002)	19.12.05
8	국내출원	5G 엣지 컴퓨팅 지원을 위한 자원 변경사항 알림 방법	2020-0087823	20.07.15
9	국내등록	5G 네트워크 기능 개방 방법 및 이를 이용하는 시스템	10-2114213-0000	20.05.18
10	국제출원	5G MEC Dynamic Availability Procedures	(미정)	20.11 (예정)
11	표준특허후보	Dynamic Availability Procedures (3GPP TS 23.558)	2020-0087823	20.12 (예정)



뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할

@ANGEL
유엔젤 | 주



The diagram illustrates the UCCMS system architecture, organized into three main functional areas within a **Kubernetes Cluster**:

- Monitoring (Opentool set)**: This area includes external UIs (**@UCCMS UI**, **JAEGER UI**, **Grafana**) and internal monitoring components (**JAEGER**, **Prometheus**). **JAEGER UI** sends data to **JAEGER**, which then sends **Trace** data to **unef-svc uemsubagt**. **Grafana** sends data to **Prometheus**, which **Collects Stat** from **uem**.
- UNEF**: This central area contains the core service components: **uccms**, **unef-svc uemsubagt**, **unef-mysql**, and **uem**. **uccms** provides **Configuration** to **unef-svc uemsubagt**. **unef-svc uemsubagt** exchanges **Service, Stat** with **unef-mysql** and sends **Stat** to **uem**.
- NF Simulator**: This area includes various network function simulators: **udmsim**, **smfsim**, **bsfsim**, **pcfsim**, **udrsim**, **afsim**, and **nrfsim**. **unef-svc uemsubagt** sends **NF Discovery** requests to **udmsim**, **smfsim**, **bsfsim**, **pcfsim**, **udrsim**, and **afsim**. It also sends **NRF Register** requests to **nrfsim**.

Deployment and Management components are shown at the bottom:

- Kubectrl** (Management for Container) interacts with **Prometheus** and **unef-mysql**.
- Helm** is used for **Deployment** of the **UNEF** components.
- Docker Registry** (with **Docker image Repository**) provides the **Deployment** for the **NF Simulator** components.

3. 연구 결과의 활용성

산업적 파급효과 (1)

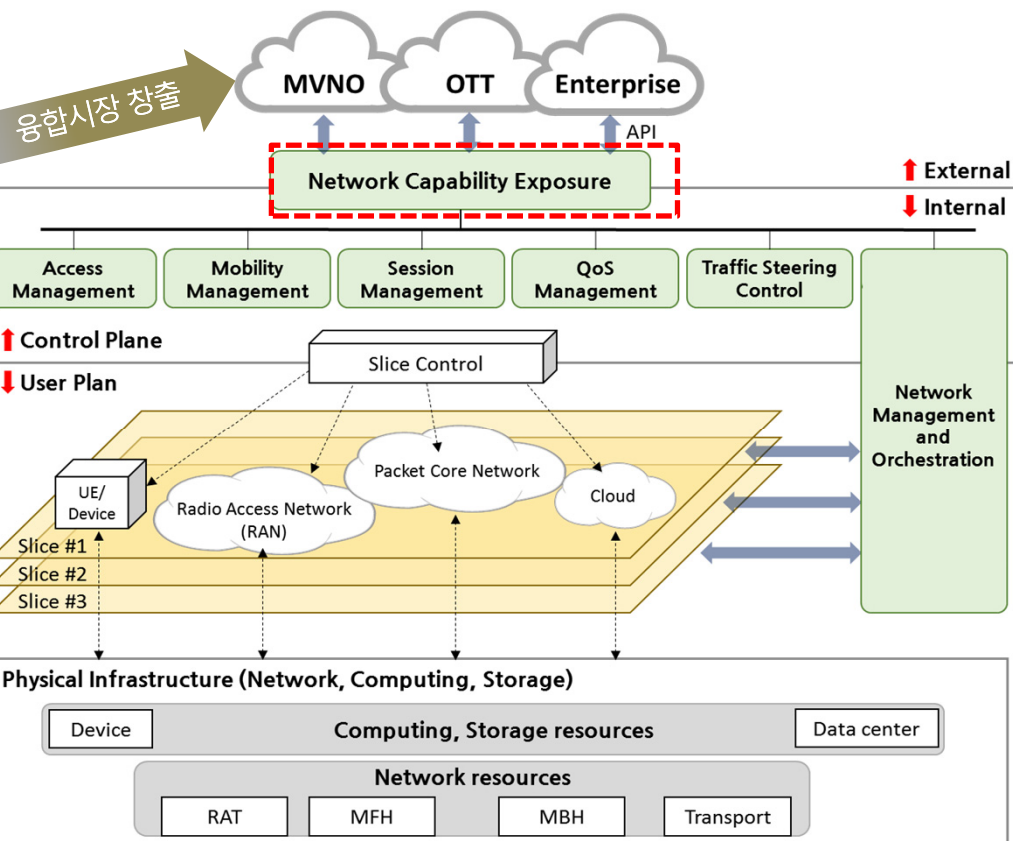
통신망 개방을 통한 4차 산업혁명 대응 스마트시티 융합산업 확산

- 통신망 개방 플랫폼 표준화를 통해 스마트시티 서비스 융합 산업 기반을 마련
- 非통신망사업자인 중소기업의 스마트시티 서비스 진출 장벽 완화

스마트시티 통신인프라 진화

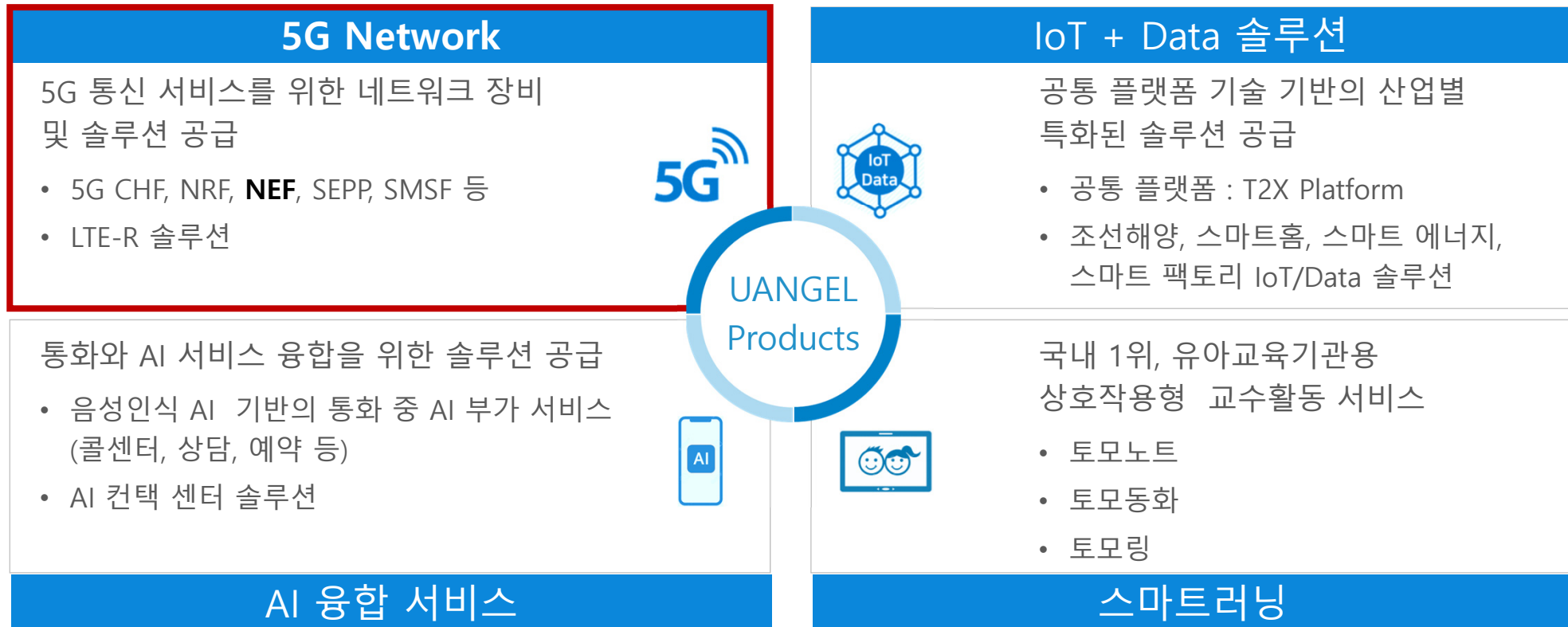
5G NEF 플랫폼 도입을 통한 스마트시티 융합 시장 창출

- 통신 인프라 제어기능의 표준화된 인터페이스 중심 서비스 지향적 구조로 발전
- 통신 인프라 제어기능의 서비스별 특화 및 관리 가능 (슬라이싱)
- SDN/NFV 기반 가상 인프라를 통한 서비스별 자원 관리 자동화



산업적 파급효과 (2)

UANGEL 유엔젤(주) Digital Transformation 시대를 이끌고 있는 ICT S/W 전문개발업체



자체 보유 솔루션/서비스 내 개방형 기술 융합

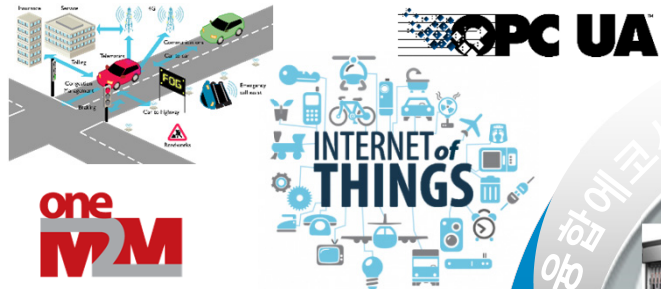
DNA* 기술을 통하여 기업고객과 개인고객들에게 Smart Space와 Smart Life 실현

* DNA : Data, Network, AI

연구 활용대상 (1)

뉴 노멀 시대
선도를 위한
ICT 표준의
역할

- 타 표준 Interworking 모듈 표준



클라우드 융합

네트워크 관리



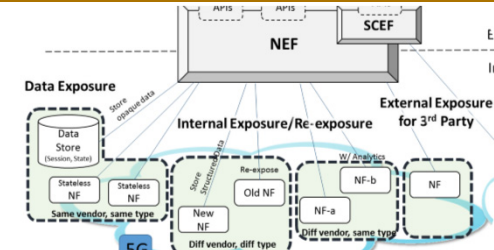
- 스마트시티 공통 네트워크 관제
- 서비스별 슬라이스 관제 API
- 리포트, 모니터링, 통계 및 이벤트 감시 API

- NEF RESTful NBI (North-bound Interface) 표준
 - 서비스 개발 SDK 표준



융합서비스 개발

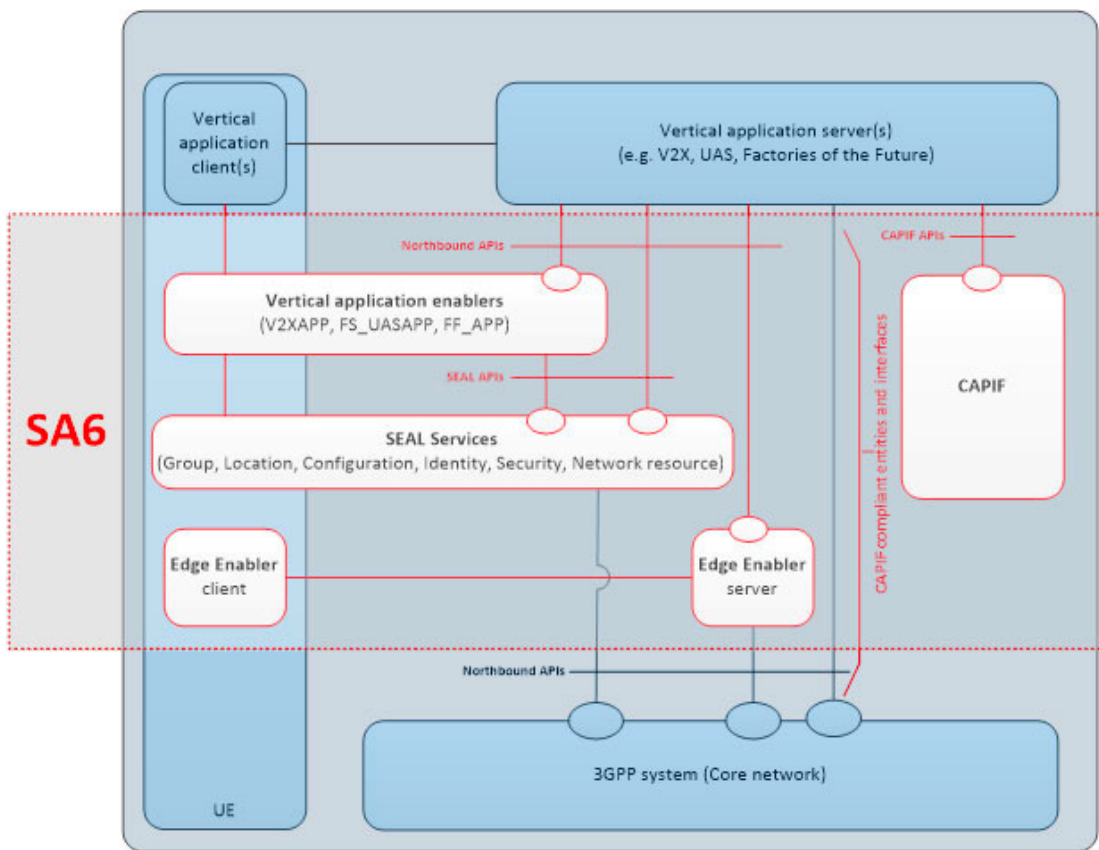
5G 코어망 연동



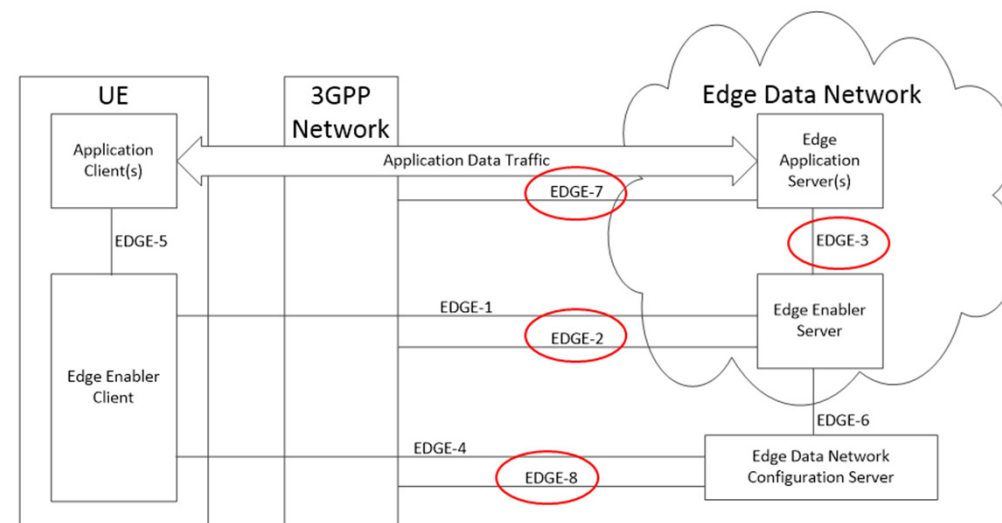
- NEF SBI (South-bound Interface) 표준
 - NEF 구조 및 기능, 인터페이스 표준
- Data Exposure, Internal Exposure 기능 및 사례

연구 활용대상 (2)

5G 버티컬 응용 플랫폼



5G MEC (모바일 엣지 컴퓨팅)



감사합니다