

Chapter  
03주문형 네트워크 데이터  
레포지토리 및 네트워크 AI 플랫폼

전홍석\_한국전자통신연구원 책임연구원

## I. 결과물 개요

개발목표시기	2025. 12.	기술성숙도 (TRL)	개발 전	개발 후
			4	6
결과물 형태	SW-Platform, Patent	검증방법	3자 검증	
Keywords	광대역통합망, 주문형 모니터링, 네트워크 AI 데이터, 네트워크 AI 플랫폼, 네트워크 AI 모델, BCN, on-demand monitoring, network AI data set, network AI Platform, network AI model			
외부기술요소	자체 기술 개발 및 Open Source 활용	권리성	특허, SW, 설계도	

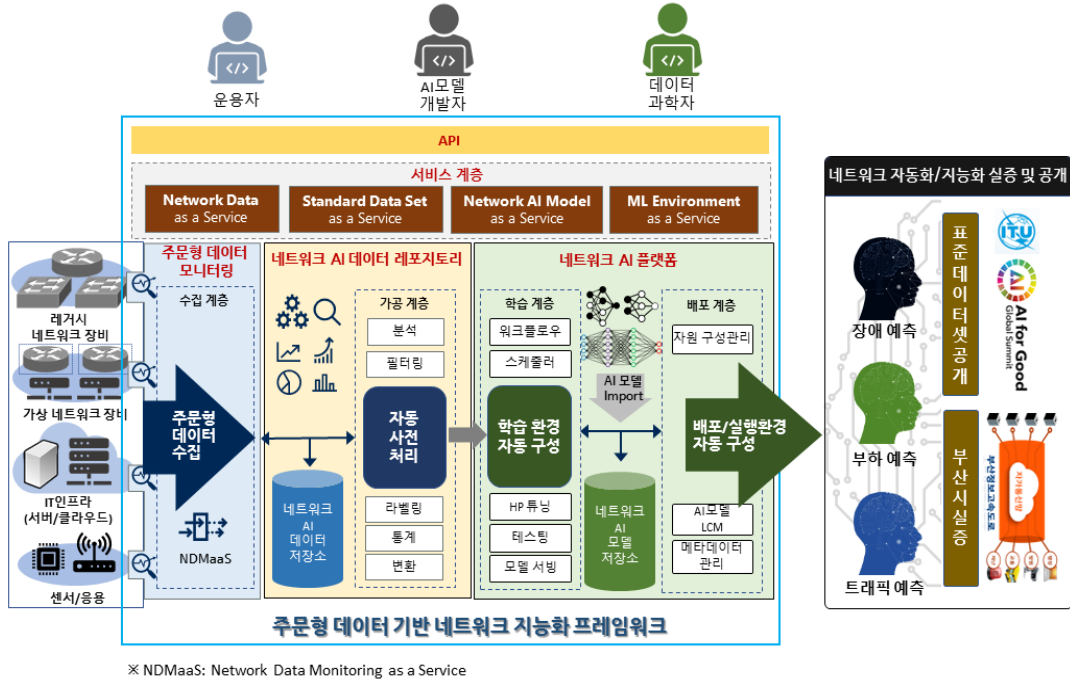
## II. 기술의 개념 및 내용

- 미래 네트워크에서 AI 자율 네트워크 인프라 구축을 위한 주문형 AI 데이터 기반 네트워크 지능화 프레임워크 기술 개발
- 주문형 네트워크 데이터 모니터링 기술 개발
  - 네트워크 AI 데이터 레포지토리 기술 개발
  - 네트워크 AI 플랫폼 기술 개발
  - 네트워크 AI 데이터 구축 및 네트워크 AI 모델 PoC

\* 본 내용은 전홍석 책임연구원(☎ 042-860-3892, jeonhs@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

\*\*\*정보통신기획평가원은 현재 개발 진행 및 완료 예정인 ICT R&D 성과 결과물을 과제 종료 이전에 공개하는 "ICT R&D 사업화를 위한 기술예고"를 2014년부터 실시하고 있는 바, 본 칼럼에서는 이를 통해 공개한 결과물의 기술이전, 사업화 등 기술 활용도 제고를 위해 매주 1~2건의 관련 기술을 소개함



[그림 1] 기술개념도

### III. 국내외 기술 동향 및 경쟁력

#### 1. 기술의 특성 및 성능

- 주문형 데이터(Network Data as a Service) 모니터링
  - 40Gbps 이상 주문형 고성능 패킷수집 에이전트(프로브) 기술
  - 다중 데이터 규격, 방식 동시 지원 주문형 데이터 수집 프로토콜
- AI를 위한 대규모 실시간 분석용 네트워크 데이터 레포지토리
  - 주문형 데이터 사전처리 및 라벨링 자동화 기술
  - 개발자, 운영자, 다중 시스템 연동을 동시 지원하는 개방형 API
- 네트워크 ML/AI 개발 플랫폼 및 표준 데이터 셋
  - 네트워크 AI 모델 레포지토리 및 검색/추천 기술

- 국제 표준 네트워크 AI 데이터 셋

## 2. 경쟁기술/대체기술 동향 및 현황

### ➤ 공개 네트워크 데이터 셋 현황

- 네트워크 지능화 연구를 위한 빅데이터 분석 및 기계학습에 활용할 수 있는 공개 네트워크 데이터 셋의 종류가 다양하지 않으며 특정 분야를 위한 소수의 데이터 셋만 공개되어 있음(구글 데이터셋, 캐글 등)

### ➤ 네트워크 모니터링 및 빅데이터 플랫폼 기술

- (북미) 북미 대학에서는 데이터 수집과 관련해서 비정형 데이터의 가공 및 데이터 레이블링, 데이터 셋 관리에 관한 연구가 주로 진행 중(스탠포드, U.C. 버클리, 일리노이즈 대학 등)
- (유럽) 2014년부터 2020년까지 진행된 EU 연구 기금 지원 프로그램인 Horizon 2020 산하에서 빅데이터 프로젝트가 진행 중(그리스, 오스트리아, 네덜란드 등)
- (오픈소스) 리눅스 재단 산하의 오픈소스 기반의 네트워크 데이터의 수집에서 분석을 위한 프로젝트가 진행 중(PNDA, ONAP-DCAE, Clipso)
- (산업체) 여러 네트워크 장비 업체 및 솔루션 업체들이 대규모 IT 인프라의 실시간 빅데이터 수집 및 관리 솔루션을 개발(Splunk, Zoho ManageEngine, Juniper networks, Nokia 등)

### ➤ 네트워크 AI 프레임워크 기술

- (대학, 연구소) 네트워크 지능화를 위한 구조 연구에서 오케스트레이션, 스케줄링 등에 대한 연구 개발이 진행 중(유럽, 스페인, 미국)
- (오픈소스 AI 개발 도구) 최근 글로벌 IT 기업들을 중심으로 자체적으로 개발한 자사 인공지능(AI) 소프트웨어 기술을 오픈소스로 공개하여 인공지능 관련 표준 기술 선점과 자사 주도의 미래 혁신 생태계 구축을 주도하는 전략을 추진 중(구글, 페이스북, 마이크로소프트, 바이두 등)
- (오픈소스 AI 플랫폼) 구글 등 주요 클라우드 사업자 및 리눅스 재단을 중심으로 AI 비즈니스 개발의 복잡성을 해결하기 위해 데이터 수집, 처리, 모델 개발, 모델 학습, 모델 배포의 AI 파이프라인을 자동화하는 AI 플랫폼 개발을 경쟁적으로 진행 중(AT&T 등)

- (산업체) 네트워크 산업체에서는 네트워크 장비 설정 및 오케스트레이션 기술을 포함하는 자체 솔루션 및 플랫폼 개발을 진행 중(Cisco, Juniper, Huawei, Nokia 등)

### 3. 우수성 및 차별성

경쟁기술	본 기술의 우수성/차별성
레거시 상시 모니터링 기술 수동적인 데이터 전처리 기술 자동화가 부족한 기존 AI 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 학습을 위해 필요한 시점에 필요한 위치의 데이터를 주문하는 모니터링을 수행하여 다양한 네트워크 AI 모델 재학습을 지원</li> <li>- 자동적으로 데이터 전처리를 수행하여 네트워크 AI 데이터 셋 생성을 통해 AI 모델 개발을 지원</li> <li>- 네트워크 AI 모델 학습, 추론, 적용 환경을 자동구성하며, AI모델 검색 및 추천 기술을 통한 신속한 AI 모델 개발을 지원</li> </ul>

### 4. 표준화 및 특허 동향

#### ▶ 표준화 동향

- (국내-TTA) 국내에서는 아직 네트워크 지능화 기술을 전담하는 표준화 조직이 활성화 되어 있지 않으며 2019년 TTA 산하에 인공지능 기반기술 프로젝트 그룹인 PG1005가 신설되어 네트워킹 기술 분야 표준화를 추진할 예정
- (IETF) 네트워크 자동화 관리 및 제어를 위한 상호 운용이 가능한 프로토콜 및 절차에 대한 프레임워크 및 구성요소를 포함하는 표준 참조모델 개발을 진행 중
- (ITU-T) 5G 네트워크와 에지 네트워크에서 머신러닝 기술을 적용하여 네트워크의 운용관리를 자동화하고 인공지능 서비스를 최적화하기 위한 국제표준 개발을 진행 중
- (ETSI) ETSI 산하의 ISG 그룹으로 ENI(Experiential Network Intelligence)와 ZSM (Zero-touch network and Service Management) 그룹을 중심으로 네트워크 지능화 기능에 대한 산업규격을 개발 중
- (3GPP SA2) 5G 네트워크 자동화 및 지능화를 위해 5G 시스템 내의 새로운 표준기능으로 NWDAF(Network Data Analytics Function)를 정의하고 규격 개발을 진행 중

➤ 관련 보유 특허

No.	국가	출원·등록번호(출원·등록일)	상태	명칭
1	한국	2020-0180255	출원	네트워크에 대한 데이터 주문형 인공지능 시스템 및 방법

## IV. 국내외 시장 동향 및 전망

### 1. 국내외 시장 동향 및 전망

- (시장 전망) AI 기반 네트워크 구현을 위한 관련 네트워크 장비 및 솔루션의 세계 시장 규모는 극초기 단계로 작으나 높은 시장 성장률이 예상되는데, 2018년 2.7억 달러에서 2023년 55.5억 달러로 연평균(CAGR) 82.7%의 고도 성장이 전망됨
- 인공지능 기반 네트워크 시장 중 서버와 네트워크 장비로 구성되는 하드웨어 장비 시장의 규모는 2018년 2.2억 달러에서 2023년 48.5억 달러에 이르러 연평균(CAGR) 85.7%의 급속한 성장이 예상됨
- 소프트웨어 솔루션 시장은 AI 기반 네트워크 구현의 핵심요소로, ① 임베디드 소프트웨어, ② 네트워크 관리 소프트웨어, ③ 데이터 스토리지 소프트웨어, ④ 네트워크 Analytics로 구성되며, 시장규모는 2018년 0.5억 달러에서 2023년 7억 달러로 연평균(CAGR) 67.7%의 성장이 예상됨

### 2. 제품화 및 활용 분야

활용 분야(제품/서비스)	제품 및 활용 분야 세부내용
주문형 네트워크 데이터 레포지토리	통신사업자, 네트워크 응용사업자, 네트워크 산업체, 자가망 등 자율네트워크와 AI를 사용하는 모든 네트워크에서 모니터링 기술로 활용
네트워크 AI 플랫폼 솔루션 및 시스템	네트워크 AI 모델을 개발하는 통신사업자, 네트워크 산업체, 학교, 연구소에서 AI 모델 개발 플랫폼으로 활용
주문형 모니터링 프로브	5G/6G 등 다양한 모니터링 데이터가 혼재되는 인프라에서 주문형 모니터링 기술로 활용

## V. 기대효과

### 1. 기술도입으로 인한 경제적 효과

- ▶ 기술개발 기간 5년(2021~2025년)과 사업화 기간(편익 회임기간) 1년을 고려하면, 2027년 이후 7년간 경제적 파급효과 발생
- ▶ 본 기술의 매출액 달성에 따라 기술수명주기(7년, 2027~2033년) 동안 발생하는 경제적 파급효과 누계액(7년)은 다음과 같음
  - 보수적 전망: 생산유발효과 2조 7,691억 원, 부가가치 유발효과 1조 3,943억 원, 고용유발효과 19,815명에 이를 전망
  - 중립적 전망: 생산유발효과 3조 9,559억 원, 부가가치 유발효과 1조 9,919억 원, 고용유발효과 28,307명에 이를 전망
  - 낙관적 전망: 생산유발효과 5조 1,426억 원, 부가가치 유발효과 2조 5,894억 원, 고용유발효과 36,799명에 이를 전망

### 2. 기술사업화로 인한 파급효과

- ▶ 국내 산·학·연 네트워크 AI 연구의 가장 큰 난제인 네트워크 데이터 확보 문제를 해결하여 글로벌 선도의 혁신적 AI 기술·서비스 R&D 환경 구축 및 기술 경쟁력 확보가 가능
- ▶ 인공지능 기반 AI-네트워크 인프라와 인공지능 기반 응용 서비스의 융합 환경을 제공함으로써, 상이한 성능(지연 민감, 대용량 전송 등)을 요구하는 다양한 서비스의 맞춤 대응이 가능하며, 지능화 발전을 촉진함으로써 스마트시티 산업 및 제4차 산업혁명 산업의 활성화 기반을 제공