

지속적 혁신

통신운영의 새로운 게임 체인저 AI Native OSS

글 | SK AX, ICT사업본부 안성진 본부장
SK AX, ICT사업본부 구준성 전문위원

01 ·
통신산업의 패러다임 전환과
OSS의 진화

02 ·
Autonomous Network
Framework/Maturity

03 ·
Autonomous Network
구축을 위한 관련 표준

04 ·
Global Telco. Case Study

05 ·
Autonomous Network
Service Scenarios

통신산업의 패러다임 전환과 OSS의 진화

- 물리장비 중심의 통신환경은 데이터 트래픽 급증 등에 효과적으로 대응하기 위해 유연성과 확장성이 보장되는 구조로 진화 중이다.
- OSS 역시 과거 하드웨어 의존적인 OSS 1.0 시대를 지나 Cloud, AI 등이 결합된 OSS 4.0시대로 전환되고 있다.
- 숙련인력 및 신규 인력 감소, 네트워크 복잡도에 따른 관리 포인트 증대, 인건비 및 전기료 등 운영비용 지속 상승에 따른 수익률 저하 해소 방안으로 Autonomous Network의 필요성과 도입이 가시화되고 있다.

Autonomous Network Framework/Maturity

- Autonomous Network(AN)은 네트워크 운영 효율성 향상을 위해 AI와 진보된 자동화 기술을 결합하여 인간의 최소한의 개입만으로도 자율적으로 운영되는 네트워크이다.
- AN는 3개 운영계층과 4개의 폐쇄루프로 구성되며, 인간의 개입과 자동화 수준에 따라 Lv.0에서부터 Lv.5까지의 성숙도 단계가 있다.

Autonomous Network 구축을 위한 관련 표준

- AN구축을 위해 필요한 사실상의 업계표준(De facto)은 eTOM, SID, TAM, ODA 등이다.
- 각 표준은 ODA(Open Digital Architecture)환경하에 업무(eTom)-데이터(SID)-시스템/기능(TAM)으로 상호관계를 가지며, 이를 기준으로 구축을 위한 절차를 구성한다.

Global Telco. Case Study

- 유럽, 북미, 아시아 등 권역별 추진전략에 차이가 존재하나, Global Telco.는 이러한 변화를 통해 비즈니스 모델 및 수익구조를 변화시킬 것으로 기대한다.
- Global Telco.의 AN Lv.는 평균 2.5~3.4정도 수준이며, AN도입을 추진하는 대부분의 Global Telco.는 AN Lv. 4를 지향하고 있다.

Autonomous Network Service Scenario

- SK AX는 Telco. 산업에서 다양한 경험과 실력을 축적하였으며, AN관련 표준에 대한 이해도가 높은 사업자이다.
- 기존의 업무가 AN 구축으로 어떻게 변하는 지에 대해 일 처리 역량, 의사결정, 서비스 운영모델 측면에서 AN 구축에 대한 시나리오를 마련하였다.

01 통신산업의 패러다임 전환과 OSS의 진화

1.1 통신산업의 패러다임 전환

초기 통신산업은 특정 벤더의 전용장비에 종속되어 새로운 서비스를 위해 물리적 장비 교체와 수동적인 현장작업을 필수적으로 요구하는 하드웨어 중심의 환경이었다. 그러나, 인터넷의 폭발적 성장과 데이터 트래픽의 급증은 이러한 하드웨어 중심의 통신산업에 유연성과 확장성이라는 새로운 요구를 불러왔다.

전통적인 회선교환(Circuit Switching) 방식에서 패킷교환 방식(Packet Switching)으로 통신방식이 전환 되면서, 통신사는 IP기반의 차세대 네트워크(NGN: Next Generation Network) 구축과 네트워크 자원의 효율성을 극대화시키기 위해 NFV(Network Function Virtualization)과 SDN(Software Defined Networking) 등 하드웨어와 소프트웨어를 분리하는 노력을 진행하여 왔다.

1.2 기술의 진보, 그리고 OSS(Operations Support System)의 진화

통신의 세대가 3G에서 LTE 그리고 5G로 진화되고, 클라우드 네이티브 아키텍처, 인공지능 등의 기술들이 통신산업에 융합되면서, 그간 단순 연결을 제공하던 통신사업자(CSP)는 디지털 서비스 제공자로 구조적으로 변화되고 있으며, OSS는 이러한 디지털 서비스를 안정적으로 제공할 수 있는 핵심 인프라를 관리하고 운영하는 역할을 수행하고 있다.

사용자에게 통신에 관련한 다양한 서비스와 상품을 제공하는 BSS(Business Support System)와 달리 OSS(Operations Support System)는 BSS가 판매한 상품을 고객이 안정적으로 사용할 수 있도록 지원하는 제반 인프라를 효과적이고도 효율적으로 운영 및 관리할 수 있도록 지원하는 통신산업의 핵심 시스템이다.

전통적으로 OSS는 네트워크의 설계, 구축, 운영, 유지보수 및 최적화를 위해 필요한 운영 지원 시스템으로 서비스 개통/변경을 실행하는 Fulfillment, 장애/품질/성능관리를 담당하는 Assurance, 기지국, 전송장비 등과 같은 물리자산과, VLAN, IP Address와 같은 논리자산을 관리하는 네트워크/자원 Inventory, 망 용량 계획, 트래픽 분석, 최적화를 담당하는 망투자/설계/최적화 등의 역할 수행하였으며, 과거 하드웨어 의존적인 OSS 1.0 시대를 지나 Cloud, AI 등의 기술들과 결합되어 자율운영이 가능한 OSS 4.0 시대로 진화되고 있다.

세대	핵심기술 및 특징	운영철학
OSS1.0	전용장비 통합, 기본 장애관리 등 하드웨어 종속형	반응형 (Reactive)
OSS2.0	EMS/NMS 도입, 일부 자동화 가능하나 도메인별 데이터 사일로 및 E2E 가시성 확보 한계	수동관리
OSS3.0	SDN/NFV 등 가상화 기술 도입, eTOM 등 표준모델 도입으로 프로세스-시스템 연동 강화	프로세스 중심
OSS4.0	Cloud Native Arch. Container 환경 등 확장성/탄력성 확보, 네트워크 이벤트 즉시 처리 및 AI 결합을 통한 지능형 운영	의도기반/ 자율형

1.3 떠나는 숙련자, 오지 않는 신입, 운영비용 증대 OSS 진화를 요구

ClearIP(2025)의 최근 조사에 따르면, 통신부문의 고용은 기존 서비스의 둔화와 새로운 기술 분야의 수요급증에 따라 전통적인 네트워크 엔지니어링 직무보다 두 배 이상을 기술 직종으로 채용하고 있으며, 이는 통신 조직이 기술기업으로 변모하고 있음을 보여준다.

80년대 통신망 팽창기에 입사하여, 복잡한 레거시 시스템의 운영노하우를 보유하고 있는 숙련된 인력이 은퇴하고, 신규인력 유입 역시 줄어들면서 숙련된 인력의 노하우를 디지털 자산화하여 시스템에 내재화하는 것이 반드시 필요한 상황이 되었다 (Telstra, MWC 2024 기조연설).

특히, 현장출동, 장비점검, 야간 장애 등 육체적/환경적 난이도가 높은 통신현장 업무는 소프트웨어 중심의 업무 환경을 선호하는 MZ/알파 세대 등 신규 인력의 기피 현상으로 통신 서비스 자체의 안정성이 흔들리고 있다.

통신사업자 입장에서 3G, LTE 뿐만 아니라 5G, 특화망 등 관리해야 할 대상과 포인트가 수십대로 늘어나면서 사용되는 전력 비용뿐만 아니라 인건비 역시 지속적으로 상승하고 있는 상황이라 수작업에 의존하는 OSS는 통신사 이익율을 저해하는 핵심요소로 사람의 개입 없는 운영체계로의 전환은 경제적 측면에서도 불가피한 선택이 되었다.

이러한 환경 변화에 대해, BT Group의 CEO Allision Kirkby는 2025년 Financial Times와의 인터뷰에서 AI와 자동화를 단순히 비용절감이 아닌 인력구조의 자연 감소에 대응하는 유일한 방법이라고 제시하였고, Orange Telecom의 CEO Christel Heydmann 역시 급격한 통신산업의 기술 변화속에서 디지털 기술격차를 해소하고 젊은 인재 유입을 위한 업무환경 현대화를 위해 24시간 자율 운영되는 Agentic AI의 도입이 현장업무의 대안이라고 제시하기도 하였다.

OSS의 현대화는 국내외 Telco.가 직면해 있는 사회경제적 이슈 해소와 기술 변화에 신속히 대응하기 위해 반드시 필요한 것으로 이를 위한 방안으로 Autonomous Network의 필요성 및 도입이 가사화 되고 있다.

02 Autonomous Network Framework/Maturity

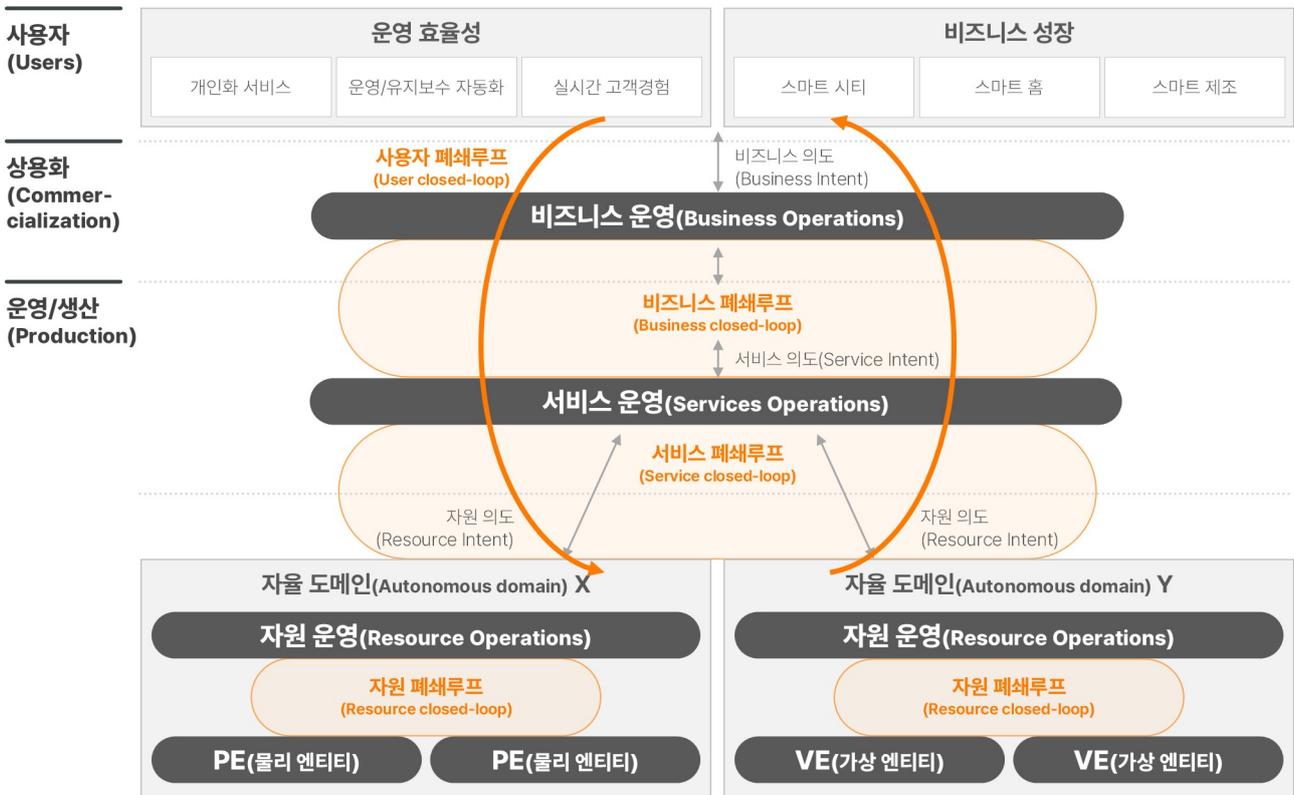
Autonomous Network는 네트워크 운영의 효율성을 높이기 위해 지금까지 추진되어왔던 규칙기반 자동화에 인공지능과 보다 진보된 자동화 기술을 결합하여 사람의 개입이 최소화된 상태에서 네트워크 운영에 관한 업무를 스스로 구성, 최적화, 치유하는 '자율적으로 운영되는 네트워크'를 의미한다. 이를 통해 사람은 더 이상 복잡한 네트워크 관리를 직접 수행하지 않고, 상위수준에서 비즈니스 정책과 의도(Intent)를 정의하여도 지능화된 시스템이 스스로 네트워크를 운영하는 모델을 의미한다.

TM Forum(2020)에서는 네트워크 환경을 감지(Sense)하고, 해석 및 판단한 후 그에 맞는 행동을 수행(Adapt)할 수 있는 네트워크 및 소프트웨어 플랫폼의 집합으로, 인간의 개입이 거의 없어지거나 전혀 없는 상태로 동작할 수 있는 것으로 Autonomous Network를 정의하고 있으며 이를 위한 Framework와 함께 인간의 개입 여부 및 자동화 수준 등을 기준으로 Autonomous Network의 성숙도를 5단계로 구분하여 제시하였다.

2.1 Autonomous Network Framework

Autonomous Network는 크게 리소스 운영, 서비스 운영, 비즈니스 운영의 3개 운영계층과 계층간/계층내 상호작용의 전체 생명주기를 완성하기 위해 필요한 사용자, 비즈니스, 서비스, 리소스 등 4개의 폐쇄루프(Closed-loop)로 구성되어 있다.

[그림 1] Autonomous Network Framework



더 많은 내용을 보시려면

파일 다운로드

버튼을 눌러주세요