

AI 네트워크 표준화를 통한 미래 경쟁력 강화 전략 연구

전철기, 정재윤, 이해영
한국정보통신기술협회(TTA)

ironage@tta.or.kr, jyjeong@tta.or.kr, hyeyoung@tta.or.kr

A Study on Future Competitiveness Enhancement Strategy through AI Network Standardization

Chulki Jun, Jaeyun Jeong, Hyeyoung Esthel Lee
Telecommunication Technology Association

요약

본 논문은 인공지능(AI) 기술이 급속도로 발전함에 따라 AI 네트워크의 효율적인 구축과 상호운용성 확보를 위한 표준화 추진 전략을 제시하고 있다. AI 네트워크는 대규모 데이터 처리, 초저지연 통신, 분산 학습 및 추론 등에서 기존 네트워크와 차별화된 특성을 보인다. 그러나 현재 AI 네트워크 관련 기술은 분산되어 있고, 글로벌 표준 역시 초기 단계에 머물러 있어 AI 기술의 확산과 산업 발전에 장애물로 작용할 수 있다.

이에 본 연구는 AI 네트워크 표준화의 개념과 중요성을 알아보고, 글로벌 거버넌스 확보, 국민 중심의 서비스 생태계 확대, 핵심 기술력 강화 및 개방형 혁신 추진을 중심으로 하는 AI 네트워크 표준화 추진 전략을 제안한다. 이 연구에서 제시하는 전략은 AI 네트워크 기술의 발전을 가속화하고, 관련 산업의 경쟁력을 높이며, 궁극적으로 국가 AI 경쟁력 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

인공지능(AI) 기술은 디지털 시대 사회 혁신의 핵심 동력으로, 대한민국 정부는 '차세대 네트워크 모범 국가 구현' 비전 아래 AI 주도권 확보에 힘쓰고 있다. AI 시대의 대규모 데이터 처리와 초저지연 서비스는 첨단 네트워크 인프라를 필수적으로 요구되며, 미래 네트워크는 AI 네이티브, 저지연, 에너지 효율, 보안 내재화 등 혁신적 변화가 요구되고 있다. 정부는 'K-Network 2030' 전략으로 미래 네트워크 경쟁력 강화를 추진 중이나, 글로벌 경쟁 또한 매우 치열하다. 미국 ATIS는 'Next G Alliance'를 통해 AI 네이티브 미래 네트워크 및 지속가능성을 목표로 6G 로드맵을 발표했고, 중국은 6G 국책연구에 2027년까지 5,807억원의 대규모 투자를 단행하며 IMT-2030 주도로 글로벌 표준화에 적극 참여하고 있다. EU 또한 '6G 플래그십 프로젝트', 'Hexa-X-2 프로젝트' 등으로 6G 표준화 기초를 다지고 있다. 이러한 국제적 경쟁 속에서 국내 AI 인프라는 에너지 소비, 데이터 병목, 솔루션 간 호환성 부족 등 기술·정책적 과제에 직면해 있으며, 이는 기술 파편화와 시장 성장 저해로 이어지고 있다.

본 연구는 이러한 문제 해결의 핵심으로 AI 네트워크 '표준화'에 주목하고 있다. 표준화는 기술 복잡성 감소, 상호운용성 확보, 산업 생태계 발전의 핵심 메커니즘이다. 이에 본 논문은 AI 네트워크 표준화의 개념과 필요성을 고찰하고, 글로벌 거버넌스 확보, 국민 체감형 서비스 생태계 조성, 핵심 기술력 강화 및 개방형 혁신 추진을 골자로 하는 표준화 전략을 제시하고자 한다. 이를 통해 대한민국이 AI 네트워크 강국으로 도약하고 미래 사회 비전을 실현하는 데 기여하고자 한다.

2. AI 네트워크 표준화의 개념 및 필요성

2.1 AI 네트워크 표준화의 개념

AI 네트워크는 인공지능(AI) 모델의 학습·추론 시 발생하는 대규모 데이터 전송, 초저지연 통신, 분산 컴퓨팅 등 특화 요구사항에 맞춰 최적화된 네트워크 인프라 및 관련 기술의 총체를 의미한다.

AI 네트워크 표준화(AI Network Standardization)는 이러한 AI 네트워크의 주요 구성요소(HW/SW, 아키텍처, 프로토콜, 인터페이스, 데이터 형식, 관리 절차 등)에 공통 적용될 기술 규격과 기준을 개발·확립하는 체계적 활동이다.

궁극적으로 AI 네트워크 표준화의 목표는 이기종 기술·솔루션 간 원활한 연동 보장, 기술 종속성 해소, AI 인프라 구축·운영 효율 극대화를 통해 AI 기술 발전과 건강한 산업 생태계 성장을 지원하는 것이다.

2.2 AI 네트워크 표준화의 필요성

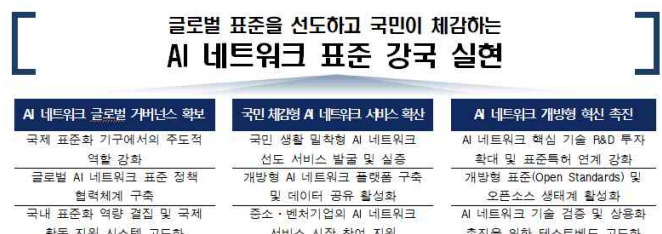
AI 기술이 사회 전반에 혁신을 가져오면서 AI 네트워크의 중요성이 점점 더 커지고 있다. 하지만 기술의 빠른 발전에 비해 표준화는 아직 초기 단계에 머물러 있어 다양한 과제들이 산재해 있다. 이러한 상황에서 AI 네트워크 표준화는 다음과 같은 이유로 반드시 필요하다.

<표-1> AI 네트워크 표준화의 필요성

구분	내용
(기술적 측면) 상호운용성 확보 및 기술 파편화 방지	이기종 기술 간의 원활한 상호운용성을 보장하여 사용자가 특정 벤더에 종속되는 것을 방지하고, 최적의 솔루션을 자유롭게 선택하여 구성할 수 있는 환경을 제공
(산업적 측면) 기술 혁신 촉진 및 시장 경쟁 활성화	공통 표준 플랫폼은 기업이 중복 인터페이스 개발 부담을 덜고 핵심 기술·서비스 차별화에 집중하게 하며, 다양한 응용 기술·서비스 등장을 촉진해 기술 혁신을 가속화
(경제적 측면) AI 인프라 구축 및 운영 효율성 증대	표준화된 기술과 인터페이스는 AI 시스템의 설계, 구축, 확장을 용이하게 하여 시간과 비용을 절감, 생산 규모의 확대를 유도하여 규모의 경제를 실현
(사회적 측면) 신뢰성 및 안정성 제고	표준화된 성능 측정 방법과 시험 인증 체계는 AI 네트워크 솔루션의 품질을 객관적으로 평가하고 검증할 수 있는 기준을 제공, 안정성과 서비스 품질 향상에 기여
(국가적 측면) 국가 AI 경쟁력 강화 및 글로벌 시장 선도 기회 확보	AI는 미래 국가 경쟁력을 좌우하는 핵심 기술이며, AI 네트워크는 그 기반 인프라로서, 선제적이고 주도적인 대응은 관련 기술 및 산업에서 글로벌 경쟁 우위를 확보하고, 나아가 국제 표준을 선도할 수 있는 기회를 제공

3. AI 네트워크 표준화 추진 전략

AI 국가 경쟁력과 디지털 전환 성공은 효율적·지능적 AI 네트워크 인프라에 달려있다. 그러나 현재 AI 네트워크 기술은 초기 단계이고, 글로벌 표준 미흡으로 기술 파편화 및 상호운용성 부족 문제가 심각하다. 이에 본 연구는 AI 네트워크 표준화를 통한 기술 혁신 및 산업 생태계 활성화를 위해 체계적·실효성 있는 추진 전략을 다음과 같이 제시하고자 한다.



[그림] AI 네트워크 표준화 추진전략

3.1. AI 네트워크 글로벌 거버넌스 확보

AI 네트워크 기술은 국경을 초월하며 빠르게 진화하고 있어, 글로벌 시장에서의 영향력을 확대하고 기술 종속을 막기 위해서는 국제 표준화 논의의 주도하고 우리 기술의 반영을 최대화하는 글로벌 거버넌스 확보가 매우 중요하다.

○ 국제 표준화 기구에서의 주도적 역할 강화:

ITU, 3GPP, IETF, IEEE, ISO/IEC JTC1/SC42(AI) 등 주요 국제 표준화 기구 내 AI 네트워크 관련 작업반(Working Group) 및 연구반(Study Group)에 국내 전문가의 적극적인 참여를 지원하고, 에디터, 의장단 진출을 확대하기 위한 전략적 로드맵을 수립·추진한다.

표준화기관(SDOs) 차원의 공동 표준 제안 연구 등을 통해 AI 네트워크 관련 신규 표준화 아이টে를 선제적으로 발굴하고 제안함으로써 국제 표준 논의를 주도하며, 국내에서 개발된 우수 기술이 국제 표준으로 채택될 수 있도록 외교적·정책적 지원을 더욱 강화한다.

○ 글로벌 AI 네트워크 표준 정책 협력체계 구축:

미국, 유럽, 중국 등 주요국 정부 및 표준화 기관과의 양자·다자간 협력 채널을 구축하고, O-RAN Alliance 및 AI-RAN Alliance 대응을 통해 표준 거버넌스를 마련한다. 또한 AI 네트워크 표준 정책 포럼 또는 얼라이언스 창설을 주도하며, 표준전략센터를 설립하여 범정부 차원의 표준화 로드맵을 수립하고 글로벌 표준 선점을 위한 방향을 제시한다.

개발도상국의 네트워크·ICT 정책역량 지원을 확대와 기술 협력을 통해 한국의 AI 네트워크 표준 확산 및 영향력을 강화하고, APIS(Asia-Pacific Information Super-Highway: 아태지역 연결성 확대 프로젝트)에 참여하여 아태지역 연결성 확대 및 표준 상호인정협정(MRA) 체결 등을 통해 국내 표준의 국제적 통용성을 높여 국내 기업의 해외 시장 진출을 적극 지원한다.

○ 국내 표준화 역량 결집 및 국제 활동 지원 시스템 고도화:

산학연관 전문가로 구성된 'AI 네트워크 표준화 전략위원회'에서 국제 표준화 활동에 대한 체계적인 대응 전략 수립과 국내 의견을 효과적으로 조율한다.

국제 표준 전문가 육성 프로그램을 강화하고, 국제회의의 참가 경비 지원, 표준 정보 제공 확대 등 국내 전문가의 국제 표준화 활동을 위한 실질적인 지원책을 마련한다.

3.2. 국민 체감형 AI 네트워크 서비스 생태계 확산

표준화의 궁극적인 목적은 기술 보급을 통해 국민의 삶의 질을 높이는 것이다. 이에 AI 네트워크 표준화는 국민들이 직접 체험할 수 있는 혁신적인 서비스 발굴에 중점을 두고, 건전한 산업 생태계를 만들어 나가야 한다.

○ 국민 생활 밀착형 AI 네트워크 선도 서비스 발굴 및 실증:

교통(자율주행 협력 통신), 의료(원격진료, AI 기반 응급의료 시스템), 안전(지능형 CCTV, 재난 예측 및 대응), 환경(스마트 그리드, 탄소중립 AI 인프라) 등 국민 생활과 밀접한 분야에서 AI 네트워크 기반의 혁신적인 서비스 모델을 발굴하고, 규제 샌드박스 운영과 대규모 시범·실증 사업을 추진하여 도출된 서비스 요구사항과 기술적 과제를 표준화 아이টে으로 연계하여, 현장 중심의 실효성 높은 표준을 개발한다.

○ 개방형 AI 네트워크 플랫폼 구축 및 데이터 공유 활성화:

공공 데이터·공익적 가치가 높은 AI 서비스 개발을 촉진하기 위해, 표준화된 인터페이스를 제공하는 개방형 AI 네트워크 플랫폼을 구축·운영한다.

데이터의 안전한 공유와 활용을 위한 표준(데이터 형식, API, 보안 프로토콜 등)을 개발하여 다양한 서비스 제공자들이 참여하는 개방형 혁신 생태계를 조성한다.

○ 중소·벤처기업의 AI 네트워크 서비스 시장 참여 지원:

개발된 AI 네트워크 표준의 보급·확산을 위한 교육을 제공하고, 스타트업 및 중소·벤처기업에 자금·컨설팅·시장 진출 지원 등을 통해 표준을 쉽게 활용하여 새로운 서비스를 개발하고 시장에 진입할 수 있도록 지원한다.

표준 기반의 우수 AI 네트워크 서비스에 대해서는 공공조달 시장 진출 우대, 사업화 자금 지원 등 인센티브를 제공하여 초기 시장 형성을 적극 지원한다.

3.3. AI 네트워크 개방형 혁신 촉진

글로벌 표준 경쟁에서 우위를 차지하고 지속 가능한 AI 네트워크 생태계를 만들기 위해서는 독자적인 핵심 기술력 확보가 선행되어야 하며, 기술 혁신을 가속화할 수 있는 개방적인 연구개발 환경 조성이 중요하다.

○ AI 네트워크 핵심 기술 R&D 투자 확대 및 표준특허 연계 강화:

AI 모델의 대형화·복잡화에 대응을 위해 초저지연·고대역폭 전송, AI 네트워크 자원 관리·제어, 인터페이스 최적화 기술 등 핵심 원천 기술 R&D 투자를 확대한다. 또한, R&D 기획부터 표준화 목표를 설정하고, 연구 성과를 표준특허 및 국내외 표준으로 이어질 수 있도록 'R&D-표준 연계' 전략을 강화하며, 표준특허 풀(patent pool) 구성을 지원하고, 중소·벤처기업의 표준특허 확보를 위한 맞춤형 컨설팅 및 재정 지원 프로그램을 운영하여 국내 기업의 지식재산 경쟁력을 높인다.

○ 개방형 표준(Open Standards) 및 오픈소스 생태계 활성화:

특정 기업이나 기술에 종속되지 않는 개방형 표준 개발을 추구하고, 다양한 기업과 개발자들이 자유롭게 기술을 활용하고 혁신을 추구할 수 있는 환경을 조성한다.

AI 네트워크 관련 하드웨어 설계, 소프트웨어 프레임워크, 관리 도구 등의 오픈소스 프로젝트를 적극 지원하고, 커뮤니티와의 협력을 통해 기술 발전과 사실표준(de facto standard) 채택을 유도한다.

○ AI 네트워크 기술 검증 및 상용화 촉진을 위한 테스트베드 고도화:

개발된 AI 네트워크 기술 및 표준의 성능, 상호운용성, 안정성 등을 종합적으로 검증할 수 있는 대규모 국가 통합 테스트베드를 구축하고, 기업·대학·연구소에 개방하여 자유로운 실험과 실증을 지원한다.

또한, 'AI 네트워크 비전 페스트' 개최로 이중 산업간 융합 촉진 및 테스트베드 운영 결과를 표준화 활동에 반영하고, 국내의 표준 적합성 인증 프로그램과 연계하여 개발 기술의 신뢰성 확보 및 상용화를 촉진한다.

4. 결론

본 연구는 인공지능(AI) 시대의 핵심 인프라인 AI 네트워크의 중요성을 인식하고, 국내 AI 경쟁력 강화와 지속 가능한 디지털 혁신을 위한 AI 네트워크 표준화 추진 전략을 제시하는 것을 목표로 하였으며, 성공적으로 이행되기 위해서는 다음과 같은 정책적 노력이 병행되어야 한다.

첫째, 정부는 AI 네트워크 표준화에 강력한 리더십을 발휘하고, 범부처 차원의 일관된 정책을 추진하며, 표준화 전략 실행을 위한 전담 조직 운영을 고려해야 한다. 둘째, "K-Network 2030 전략"과 연계하여 6G, 위성통신, AI 반도체, 양자통신 등 차세대 네트워크 기술 R&D에 대한 지속적이고 과감한 투자를 진행하고, 개발된 기술이 표준으로 이어질 수 있도록 연계 지원을 강화해야 한다. 셋째, 산학연관의 긴밀한 협력 체계를 구축하고, 표준 개발 및 활용에 있어 민간의 자율성과 창의성을 존중하며, 특히 중소·벤처기업의 참여를 활성화할 수 있는 개방형 혁신 환경과 테스트베드 인프라를 제공해야 한다. 넷째, 국제 표준화 기구에서의 적극적인 활동과 주요국과의 전략적 파트너십 강화를 통해 글로벌 표준화 논의를 주도하고, 국내 표준의 국제적 확산을 도모해야 한다. 다섯째, AI와 네트워크, 그리고 표준 전문성을 두루 갖춘 융합형 인재 양성을 위한 체계적인 교육 및 지원 프로그램을 확대해야 한다.

본 연구는 각 전략 과제의 구체적 실행 계획 및 정량적 기대 효과 분석에는 한계가 있어 지속적인 검토와 보완이 필요하다. 향후 연구 과제로는 중점 표준화 분야별 로드맵 수립, 경쟁국 AI 네트워크 표준화 정책 대응 전략, AI 윤리 및 보안 신뢰성 확보를 위한 표준화 방안 연구 등을 제안하며, 이를 통해 국내 AI 네트워크 산업 발전과 디지털 모범 국가로의 도약을 기대한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2025년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획위원회의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2021-0-00514, 6G 표준전문연구실)

참 고 문 헌

- [1] 과학기술정보통신부, "K-Network 2030전략", 2023.2
- [2] TTA, "ICT 표준화 로드맵 - 지능형 네트워크 Ver.2025", 2024.12
- [3] NIST, "A Plan for Global Engagement on AI Standards", NIST AI 100-5, 2024