

ETRI

2026년 7월 31일 제 210호

STANDARDS

NEWSLETTER



PAGE 2

표준화동향

Wi-Fi 8 국제표준화 현황 및 전망

PAGE 4

표준화회의 결과

1. ITU-T SG13 회의 결과
(미래 네트워크·클라우드 컴퓨팅·양자)
2. ITU-T SG11회의 결과
(제어 및 관리 프로토콜)
3. ITU-T SG21회의 결과
(멀티미디어, 콘텐츠 전송 및 케이블TV)
4. IETF 126 - AI 에이전트 관련 회의 결과

Wi-Fi 8 국제표준화 현황 및 전망

오늘날 Wi-Fi는 단순한 무선 연결 기능을 넘어 초고속 초저지연 고신뢰성을 요구하는 다양한 무선 융합 서비스의 핵심 인프라로 자리 잡고 있다. 기존 Wi-Fi 7이 전송 속도의 극대화(Extremely High Throughput)에 초점을 맞추었다면, 차세대 표준인 Wi-Fi 8은 실제 사용자 환경에서의 초고신뢰성(Ultra High Reliability) 확보와 체감 품질(QoE) 향상을 최우선 과제로 삼고 있다. 스마트 팩토리, 원격 실시간 의료, 초실감 미디어(XR) 등 차세대 핵심 산업이 본격화됨에 따라, 트래픽이 집중되는 고밀도 접속 환경에서도 끊김 없고 안정적인 무선 연결성이 필수적으로 요구되기 때문이다. 이에 따라 현재 IEEE 802.11bn 표준 그룹에서는 다중 AP 간 협동 통신, 유연한 주파수 자원 할당, 끊김 없는 AP 간 핸드오버, 원거리 전송 효율화 등 주요 쟁점 기술을 중심으로 표준화 작업을 활발히 진행하고 있다. 본 고에서는 Wi-Fi 8의 주요 요구사항과 핵심 기술을 소개하고, 향후 상용화 및 시장 출시 일정과 함께 차세대 무선 융합 산업 전반에 미칠 파급효과 및 발전 전망을 제시하고자 한다.



Wi-Fi 8 핵심 요구사항

Wi-Fi 8은 최고 속도 경신에 집중했던 기존 패러다임에서 벗어나, 실제 사용자 환경에서의 연결안정성,초고신뢰성,그리고지연시간보장을 궁극적인지향점으로 삼고 있다.IEEE 802.11bn PAR(Project Authorization Request) 문서에 명시된 핵심 목표는 유선 LAN 수준의 연결 안정성을 구현하는 데 있다. 이를 위해 열악한 신호 대 간섭 및 잡음비(SINR) 환경에서도 MAC 계층 전송 효율을 기존 대비 최소 25% 이상 향상시키며, AP 간 핸드오버 및 단말 이동 상황 발생 시 패킷 손실률을 25% 이상 감축하는 것을 목표로 한다. 또한 메타버스, XR/VR, 로보틱스, 산업용 IoT 등 실시간 서비스를 위해 최악의 상황에서도지연시간을25%이상단축하고, 지연 편차를 극소화하여 끊김 없는 양방향 실시간 통신을 보장한다. 결과적으로 고밀도 접속 환경에서 전반적인 사용자 체감 품질을 혁신적으로 개선하는 데 초점을 맞추고 있다.

Wi-Fi 8 주요 표준기술

Wi-Fi 8에서 초고신뢰성과 저지연을 달성하기 위해 물리 계층(PHY)과 매체 접근 제어 계층(MAC)에서 새롭게 도입되거나 고도화 중인 주요 기술을 소개한다.

먼저, 여러 AP가 하나의 유기적인 시스템처럼 자원을 공유하고 동기화하는 MAPC(Multi-AP Coordination) 기술이 새로 도입된다. 특히 주변 AP들이 단말 위치 정보를 공유해 서로의 단말을 피해 빔을 형성함으로써 물리적 간섭을 차단하는 Co-BF(Coordinated Beamforming), 개별 AP의 송신 전력을 정밀하 제어하여

Wi-Fi 8은 더 빠른 속도보다 끊김 없는 연결과 초고신뢰성을 목표로 진화하고 있다. 다중 AP 협력 통신, 지능형 주파수 관리, 심리스 핸드오버 등 새로운 표준기술이 본격 개발되며, 스마트팩토리와 XR 등 차세대 무선 서비스의 핵심 인프라로 자리매김할 전망이다.

중첩 커버리지 내에서도 주파수 자원을 안전하게 재사용하는 Co-SR(Coordinated Spatial Reuse), 지연 시간에 민감한 트래픽을 위해 다중 AP가 협력하여 전송 타이밍을 정밀하게 예약하고 할당하는 Co-RTWT(Coordinated Restricted Target Wake Time) 기술 등이 대표적이다. 한편, 한정된 주파수 자원의 활용 효율을 극대화하고 혼잡 환경에서 발생하는 지연을 개선하기 위한 주파수 자원 관리 기술도 고도화되고 있다. 주변 전파 환경과 단말의 트래픽 요구량에 맞춰 고정 채널 대역폭이 아닌 파편화된 서브밴드를 실시간으로 유연하게 가변 할당하는 DSO(Dynamic Subband Operation), 기존과 달리 주채널(Primary Channel) 상태와 독립적으로 가용 부채널(Secondary Channel)을 즉시 사용할 수 있는 NPCA(Non-Primary Channel Access) 기술 등이 여기에 해당한다.

또한, 물류 로봇이나 XR, 웨어러블 등 이동성이 높은 단말이 공간을 이동할 때 AP 간 핸드오버로 인해 발생하는 수십 ms 단위의 무선 단절을 해결하기 위해 SMD(Seamless Mobility Domain) 기술이 도입된다. 이는 여러 개의 AP를 하나의 단일 가상 엔티티로 묶어 관리하는 기술로, 단말 이동 전 보안 키와 인증 상태 정보 등을 타겟 AP로 미리 전송하고 무선 링크를 단계적으로 전환하여 통신 지연을 한 자릿수 ms 수준으로 단축한다. 마지막으로, 커버리지 외곽이나 장애물이 많은 환경에서 상향링크(STA→AP) 신뢰성을 보장하기 위한 기술들도 포함된다. 신호 전력 밀도를 높이고 잡음에 강한 변조 및 코딩 방식을 사용하여 음영 지역에서도 신호 손실 없이 안정적인 연결을 유지하는 ELR(Enhanced Long Range) 기술과, 주파수 자원을 연속 배치하지 않고 분산 배치하여 특정 대역에 강한 페이딩이나 간섭이 발생하더라도 데이터 복구 능력을 획기적으로 높이는 DRU(Distributed Resource Units) 기술이 개발되고 있다.

Wi-Fi 8 칩셋 개발 및 시장 동향

반도체 및 장비 제조사들의 Wi-Fi 8 시장 선점 경쟁은 이미 시작되었다. 브로드컴은 2025년 Wi-Fi 8 무선 칩을 출시한 데 이어, 최근 가정용 메쉬 라우터용 일체형 SoC(System-on-Chip)와 엔터프라이즈 환경을 겨냥한 지능형 APU(Accelerated Processing Unit) 칩셋 라인업을 연달아 공개했다. 퀄컴과 미디어텍 역시 독자적인 무선 아키텍처를 바탕으로 IEEE



802.11bn 규격을 반영한 Wi-Fi 8 칩셋을 개발하고 있다. 에이수스는 CES 2026에서 Wi-Fi 8 기반의 고성능 공유기 시제품을 직접 시연하며, 이전 세대 대비 전송 속도와 지연 시간이 대폭 개선되었음을 입증했다. 최근 개발 트렌드의 가장 큰 특징은 하드웨어와 프로토콜의 유기적인 AI 가속화이다. 주요 제조사들은 Wi-Fi 8 표준의 핵심 요구사항인 다중 AP 협력 통신과 끊김 없는 로밍을 원활히 구현하기 위해 칩셋 내부에 전용 AI/ML 엔진을 통합하고 있다. 이를 통해 네트워크 단에서 실시간으로 다중 AP 간의 주파수 자원을 유연하게 관리하고 주변 무선 전파 환경을 정밀하게 분석한다. 시장 관점에서는 Wi-Fi 8 공식 인증 프로그램이 가동되는 2028년을 기점으로 상용화가 본격화될 전망이다. 다만 선행 칩셋 경쟁이 치열해짐에 따라 이르면 2027년부터 Wi-Fi 8 규격을 선제 적용한 스마트폰과 인프라 장비들이 시장에 조기 진입할 것으로 예상된다. 초기 시장은 초고신뢰성과 초저지연 성능의 혜택을 즉각적으로 누릴 수 있는 스마트 팩토리, 실시간 물류 시스템 등 엔터프라이즈 영역과, 광대역폭을 요구하는 고성능 게이밍 및 메타버스 인프라 시장을 중심으로 빠르게 형성될 것으로 예상된다.

향후 전망

Wi-Fi 8 표준기술 개발 현황은 2026년 7월 현재 IEEE 802.11bn Draft 2.0이 완성되어 2

차 Working Group Letter Ballot을 앞두고 있다. 전체적인 표준화 일정은 기존 계획 대비 약 2개월 순연되었으나, 표준 개발 자체는 큰 차질 없이 순항 중이다. 사실상 표준화 작업이 막바지 단계에 진입함에 따라, 기존에 기고된 핵심 기술들의 표준 반영 상태를 유지하고 탈락을 방지하기 위한 방어적 표준화 활동이 요구되는 시점이다. 최종 표준 승인은 2028년 말에 완료될 것으로 예상된다.

2028년 상반기 Wi-Fi 얼라이언스(Wi-Fi Alliance)의 공식 인증 프로그램이 본격 가동되면, 기기 간 상호운용성이 완벽히 보장된 진정한 Wi-Fi 8 생태계가 열리게 될 것이다. 이를 기점으로 스마트 팩토리의 자율주행 물류 로봇이나 공정 제어 시스템 등 고도의 안정성을 요구하는 산업 현장의 디지털 전환이 한층 가속화될 전망이다. 나아가 Wi-Fi 8은 5G-6G 특화망과 유기적으로 융합하고 상호 보완하는 무선 솔루션으로 자리 잡으며, 초실감형 XR 미디어를 비롯해 제조·물류·의료를 아우르는 차세대 융합 산업의 생태계를 확장하는 기폭제 역할을 할 것으로 기대된다.

한편, 2026년 1월부터 IEEE 802.11 WNG(Wireless Next Generation) 그룹에서는 11bn의 뒤를 잇는 차세대 표준 개발에 대해 본격적인 논의를 시작하였다. 조만간 Wi-Fi 9 Study Group이 결성될 예정으로 선제적인 차세대 표준 개발 전략 수립이 필요한 시점이다.

작성자: 전파환경감시연구실 황성현 표준전문위원

ITU-T SG13 회의 결과 (미래 네트워크·클라우드 컴퓨팅·양자)

ITU-T SG13은 미래 네트워크, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, AI·머신러닝, 양자 네트워크 등 네트워크·컴퓨팅 융합 기술의 표준을 담당하는 연구반으로, 4개 WP와 12개 Question으로 구성되어 있다. 이번 회의는 2026년 6월 23일부터 7월 2일까지 스위스 제네바에서 개최되었으며, 281명이 참석하여 총 303건의 기고서가 제출되었고 신규 표준화과제 38건 승인, 사전채택·기술문서 등 31건의 문서 처리가 이루어졌다.

WTSА-28을 앞두고 SG13의 업무 범위와 리드 SG 역할을 재검토하는 특별세션이 열려 차기 연구회기 준비가 본격화되었으며, AI 에이전트·양자 네트워크 등 신기술 표준화 주도권을 둘러싼 각국 경쟁이 뚜렷했다. JCA-AI 회의에서는 여러 연구반에서 중복 개발 중인 AI 에이전트 표준의 용어·정의 통일 필요성이 확인되었고, 한국은 의장국으로서 조율 작업을 주도하였다.

클라우드·빅데이터 분야에서는 빅데이터 데이터 공급자 기능 요구사항(ITU-T Y.3609) 등 3건이 사전승인되었고, 신뢰가능한 메타버스 인프라 프레임워크(ITU-T Y.3263) 사전채택과 QKDN 신뢰 기반 서비스 프로비저닝 가이드라인 등 기술문서 승인으로 이루어졌다. 신규 과제로는 AI 데이터 파이프라인 기능 요구사항, AI 기반 멀티클라우드 자율운영 프레임워크, 에지 클라우드 기능 요구사항, 양자 네트워크 계층모델 등이 승인되어, AI의 클라우드 자율운영과 양자 네트워크 구조 표준화로 논의가 확대되는 양상을 보였다.

ETRI는 AI·클라우드·양자 분야 3건의 국제표준 사전채택·승인과 5건의 신규표준화과제 채택 성과를 거두었으며, AI 데이터 파이프라인 표준의 메인 에디터를 확보하는 등 핵심적인 역할을 수행하였다. 차기 회의는 2026년 10월 제네바에서 사전승인 문서 검토를 중심으로 열리며, 정기 SG13 회의는 2027년 2월 23일부터 3월 4일까지 제네바에서 개최될 예정이다.

작성자: 전략표준연구실 하수욱 표준전문위원



ITU-T SG11 Planary 회의

ITU-T SG11회의 결과 (제어 및 관리 프로토콜)

ITU-T SG11은 신호방식, 테스트 규격, 미래 네트워크를 위한 분산 콘텐츠 네트워킹 및 정보중심네트워크(ICN) 기술 등에 관한 표준을 개발하는 그룹이다. 지난 7월 14일부터 22일까지 제네바에서 개최된 총회에서 ETRI가 제안하고 주도적으로 개발해 온 하이브리드 피어-투-피어(HP2P) 통신 관련 신규 권고 2건이 승인되었다. 이번에 승인된 권고안은 특징 기반 비디오 서비스를 위한 제어 프로토콜(ITU-T Q.4107, Q.HP2P-fvcp, 에디터: ETRI 허미영·현욱 책임)과 디지털 트윈 페더레이션을 위한 신호방식 요구사항(ITU-T X.609.11, X.mp2p-srdf, 에디터: ETRI 이현정·이창규 책임)이다.

하이브리드 P2P 통신 기술은 IMT-2020 및 미래 네트워크 환경에서 대용량 비디오 서비스를 효율적으로 전달하기 위해 트리 기반과 메시 기반 데이터 전달 패스를 결합한 방식이다. ETRI는 해당 기술의 에디터로서 공개 소스 저장소(github.com/ITU-T-SG11-Q8)를 통해 지속적인 개발 활동을 이어오고 있다. 또한 메타버스 환경에서 텔레프레즌스 수트와 아바타 간 상호작용을 지원하는 신호방식 요구사항(Q.SR-TSM) 및 상호운용 프레임워크(Q.FITSM) 표준도 함께 진행 중이며, 이번 회의에서 ETRI와 러시아 측이 제출한 기고서가 적극 반영되어 진척을 이루었다.

ETRI는 개발 중인 HP2P 관련 시리즈 표준을 바탕으로 미래 네트워크 환경에서의 대용량 비디오 전달 기술(Q.HP2P-fvtp, 에디터: ETRI 이창규, 현욱 책임) 표준화도 지속적으로 주도할 계획이다. SG11 차기 회의는 2027년 3월 16일부터 24일까지 제네바에서 개최될 예정이다.

작성자: 지능정보표준연구실 허미영 책임연구원

ITU-T SG21 회의 결과 (멀티미디어, 콘텐츠 전송 및 케이블TV)

ITU-T SG21은 멀티미디어, 콘텐츠 전송 및 케이블TV 기술 분야의 국제표준 개발을 담당한다. 지난 7월 6일부터 17일까지 스위스 제네바 ITU 본부에서 개최된 총회에는 회원국·부문회원·학회회원 등 약 440명이 참석했으며, 대한민국은 강신각 수석대표(ETRI) 등 30명의 대표단이 참가하여 국가기고서 16건을 제안·대응하였다. 이번 회의에서는 권고안·부속서·기술보고서 등 총 66건이 승인되고 신규 표준개발과제 63건이 채택되었으며, 이 중 한국 주도 권고 11건과 신규과제 5건이 포함되었다. 특히 ETRI가 주도 개발한 소프트웨어 정의 차량(SDV) 서비스 기능 및 요구사항, 메타버스 플랫폼 연동 및 기능 구조, 야외 문화유산 메타데이터 등 3건이 사전승인(Consent)되었다.

한국은 SG21 부의장 겸 WP4(멀티미디어 기반구조 및 메타버스) 의장(강신각/ETRI)을 비롯해 다수의 의장단직을 수임해 왔으며, 이번 회의에서 차흥기 실장이 Q10(차량 멀티미디어) 라포터로 새로 선임되었다. 또한 SG9·SG16 통합 후속 조치로 WP1 연구과제를 9개에서 6개로 통합하는 조직 재편이 추진되었고, 한국이 제안한 SG21-FG-EAI 간 Embodied AI 표준화 추진방안도 동의되어 기존 과제는 SG21에서, 신규 과제는 FG-EAI에서 개발하기로 하였다.

ETRI는 AI 기반 멀티미디어 응용·서비스 표준화 확대에 대응해 관련 국제표준 개발을 적극 추진할 계획이며, 2027년 4월 차기 회의에서 본격화될 연구회기 구조조정 논의 대응도 지속할 예정이다.

작성자: 표준연구본부 차흥기 실장

IETF 126 - AI 에이전트 관련 회의 결과

IETF는 인터넷 프로토콜 및 네트워크 기술의 사실표준을 개발하는 국제사실표준화기구이다. AI 에이전트 기술이 빠르게 확산됨에 따라, 지난 7월 19일부터 24일까지 캐나다 밴쿠버에서 개최된 IETF 126에서는 AI 에이전트를 주제로 한 3개의 신규 BoF가 개최되어 향후 신규 WG 설립을 위한 논의가 본격적으로 진행되었다.

DAWN(Discovery of Agents, Workloads and Named Entities) BoF에서는 AI 에이전트·서비스·워크로드를 자동으로 탐색·연결하는 표준 요구사항과 탐색 프레임워크 구축을 논의하였으며, DMSC(Dynamic Multi-agent Secured Collaboration) BoF에서는 다수의 AI 에이전트 간 역할 분담, 요청 전달, 정책 관리, 보안·신뢰성 확보를 위한 구조가 주요 이슈로 제시되었다. Agent Communication Protocols BoF에서는 다양한 AI 에이전트 통신 프로토콜을 분석하고, 에이전트 간 상호운용을 위한 세션 관리·메시지 교환·서비스 호출 등 공통 기능을 중심으로 표준화 범위와 요구사항을 논의하였다. 세 BoF 모두 신규 WG 설립을 목표로 후속 논의가 이어질 예정이다.

IETF는 AI 모델 자체보다는 AI 에이전트 간 상호운용을 지원하는 인터넷 프로토콜에 초점을 두고 있으며, 이번 BoF를 통해 AI 에이전트 표준화 논의를 본격 시작했다는 점에서 의미가 크다. 향후 AI 에이전트의 탐색과 통신을 지원하는 프로토콜은 다양한 AI 서비스 간 연계와 개방형 AI 생태계 구축의 핵심 기반 기술로 발전할 것으로 기대된다.

작성자: 전략표준연구실 최영환 표준전문위원