

3GPP 6G 기술 워크숍 주요 결과 및 향후 전망

한정진, 이혜영

한국정보통신기술협회(TTA)

sskynose@tta.or.kr, hyeyoung@tta.or.kr

3GPP 6G Workshop Major Topics and Strategic Outlook

Han Jeongjin, Lee Hyeyoung

TTA(Telecommunications Technology Association)

요약

본 논문은 2025년 3월 인천에서 열린 3GPP 6G 기술워크숍의 주요 내용을 바탕으로, 6G 핵심 기술 및 표준화 동향을 분석하고 향후 6G 표준화 추진 방향을 살펴본다.

I. 서론

차세대 이동통신 기술인 6G는 2030년경 상용화를 목표로 전 세계적으로 기술 개발과 표준화 논의가 본격화되고 있다. 이에 따라 세계 각국은 6G 핵심 기술 확보와 함께 국제표준 선점을 추진하고 있다. 2025년 3월, 인천에서는 TTA 주최로 6G 국제회의 및 기술 워크숍이 개최되었으며, 이 워크숍은 초기 6G 기술의 표준화 방향을 설정하는 데 있어 중요한 방향이 되었다[1]. 즉 이번 워크숍은 6G 기술의 핵심 개념을 정립하고, 6G 시대를 준비하는 데 있어 기술 기반을 다지는 출발점이라 할 수 있다. 본 논문은 워크숍에서 논의된 주요 내용과 기술적 이슈를 정리하고, 표준화 관점에서의 시사점과 향후 6G 표준화의 방향성에 대해 분석하고자 한다.

II. 본론

II.1 6G 기술 워크숍 주요 이슈

6G는 속도 향상을 제공하는 기술 진화를 넘어, AI 네이티브 구조로 진화하고, 신규 주파수 대역 활용을 통해 서비스 요구에 능동적으로 대응할 수 있는 시스템으로, 이로 인해 사용자 경험을 상승시킬 수 있는 차세대 이동통신 기술이다. 6G 기술 워크숍에는 지속 가능성, 보안 및 복구성, 사용자 경험, 효율성 및 상호 운용성을 핵심으로 고려하고, 실현시키기 위한 표준화 연구 방향이 논의되었다. 6G는 언제 어디서나 연결 가능한 네트워크 환경이며 유비쿼터스한 연결성을 목표로 향상된 고객 경험 지원 필요성이 강조되었다.

6G 기술 워크숍에서는 무선접속망(RAN)과 핵심망(CN)의 기술적, 구조적 요구사항의 대한 논의가 각각 이루어졌다.

RAN은 6G 요구사항으로, 커버리지 확장, 다양한 단말 수용, AI/ML, 지상-비지상 연결 등이 제안되었다. 지상망과 비지상망의 연계를 통해 밀접한 도심지역과 외곽지역의 관계 없이 동일한 품질이 제공되는 동시에 글로벌 커버리지 확장을 RAN 설계 단계부터 고려하고 있다. AI/ML은 무선 통신 시스템 구조에서 트래픽 예측, 네트워크 자원 관리 등의 역할을 수행할 것이다. RAN의 핵심적 요구사항인 네트워크 효율성, 네트워크 및 단말 모두에서의 에너지 효율성 증대를 통해, 성능과 사용자 경험 상승, 비용 효율성을 중점으로 연구를 착수할 예정이다.

CN은 서비스 기반 구조/인터페이스를 기본으로 단순한 설계를 통해 6G를 효과적으로 지원하는 것을 대부분의 산업계가 제안하였다. AI-Native는 네트워크 전반에 AI를 접목시키고 이를 통해 네트워크 관리 및 자원 할당 자동화, 최적화를 구현한다. 이 기술로 소요되는 에너지는 증가할 수 있으나, 에너지 효율 기능 구현을 통해 시스템 에너지 절감 기능 구현 필요성이 강조되었다. 6G의 서비스를 효과적으로 지원하기 위해 Cloud-Native 환경은 애플리케이션을 분산 및 모듈화하며, 이는 네트워크의 기능 진화와 유연한 구조를 기대한다. CN은 최종적으로 지능화된 네트워크 구성을 목표로 설정되었으며, 에너지·운영 효율성을 높여 AI 혁신을 이끌기 위한 플랫폼으로 강조되었다.

II.2 3GPP의 6G 요구사항 연구항목

6G 기술워크숍에 이어서 개최된 3GPP 기술 총회 회의에서는 6G의 기술적 청사진을 구체화하기 위한 초기 요구사항 정의가 의제로 논의되었다. 특히 무선접속망(RAN) 총회에서는 6G 무선망에 대한 요구사항을 연구하는 범위를 결정하는 논의가 있었으며, RAN 주요 기술로 AI-네이티브, 지상-비지상(TN-NTN) 연결, 에너지 효율 개선, 주파수 효율성 증대 등이 제시되었다.

먼저, 주파수 효율성 관련해서는 기존 5G 자원을 최대한 활용하



(그림 1 - 6G 기술의 방향 / 과기정통부) [2]

면서도 신규 주파수 대역에 대한 논의가 이루어졌다. 6G의 신규 주파수 대역으로 어퍼미드대역(Upper mid-band)이 주목받고 있는데 이는 7~24GHz 대역으로 3GPP에서는 FR3 대역으로 정의하여 연구되고 있다. 기존 5G 주파수 대역은 FR1은 데이터 속도의 한계와 FR2는 커버리지가 짧았다는 단점을 지니고 있지만, 어퍼미드대역은 5G 주파수 대역 대비 경제적인 커버리지와 넓은 주파수 대역폭을 제공함에 따라 고객 가치를 한 층 더 올릴 수 있는 장점이 있다. TN(지상망) 네트워크의 단점으로 항공, 해양, 극지 등 네트워크 통신이 어려운 지역이 존재했지만, NTN(비지상망)과 결합을 하여 어디에서나 원활한 이동통신이 가능하다. TN(지상망)과 NTN(비지상망)의 통합을 통해 글로벌 커버리지 확장이 강조된다.

II.3 6G AI 네이티브 기술

6G를 구성하는 여러 기술 중 하나인 AI는, 네트워크 트래픽, 사용자 요구, 서비스 환경 변화 등에 대응하고 제어할 수 있는 능력을 제공해야 한다. 3GPP는 이러한 6G를 위한 요구사항으로 AI 기반 네트워크와 에너지 절감을 강조하고 있다. AI 기반 네트워크 시스템은 새로운 환경에 적응하며, 데이터로부터 학습하고, 시간이 지남에 따라 성능이 향상되도록 설계가 되어 있다. 이러한 학습 능력을 반복적으로 하여 네트워크 시스템에 많은 데이터와 경험을 축적해 더 효과적인 성능을 기대할 수 있는 점이 핵심 요소이다. 이를 통해 에너지 효율과 지속가능성을 높이며 동시에 전반적인 사용자 경험을 향상시킨다고 사업자들은 판단했다.

또한 AI-RAN을 강조하며, AI가 기존 기지국의 자원활용 효율성을 높이고, 향후 제공될 다양한 애플리케이션의 효율화를 이끌어 낼 것으로 기대하고 있다. [그림 2]는 RAN의 성능 개선과 AI의 역할과 활용을 나타내고 있으며, 관련 활동은 AI-RAN Alliance에서 적극 추진되고 있다.



(그림 2 - AI-RAN의 종류)

<표 1 - AI-RAN 협력 구조>

AI for RAN	AI를 사용하여 RAN의 성능을 발전시킨다
AI on RAN	RAN을 활용하여 AI 기반 애플리케이션을 지원한다
AI and RAN	AI와 RAN을 소프트웨어 애플리케이션을 통해 리소스 공유

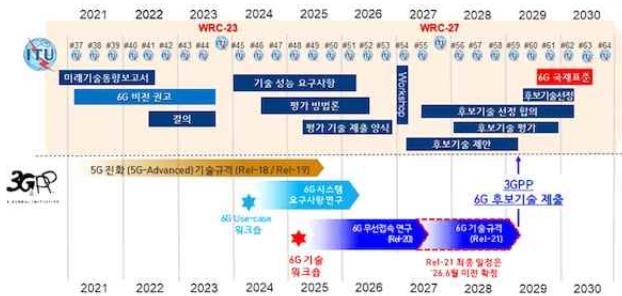
소프트웨어 기반 네트워크인 AI-RAN은 하드웨어에 대한 의존성은 줄이고 비용 절감 및 수명 연장에 기여한다. 위 세 가지를 통한 AI-RAN의 발전은 복잡한 네트워크 관리를 효율적으로 해결한다. 단순화된 구조, 효율적 성능 향상, 에너지 효율과 지속가능성이라는 이점으로 [그림 1]에서 제시한 우리나라 6G 산업 발전에 있어 적합한 기술이라고 할 수 있다. 이처럼 AI는 막대한 데이터 처리에 능하며 6G 네트워크는 초고속·초저지연 연결을 통해 협업할 수 있는 차세대 핵심 인프라인 것을 알 수 있다.

현재까지 표준화의 핵심은 기술의 중점도가 높았던 반면, 6G 표준화의 핵심은 기술과 서비스 중점으로 확장된다. 따라서 산업체 간 협력과 조율의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 국내 산업체들은

이번 워크숍을 통해 기술 역량을 제시하였고, 6G 표준화 초기 정립 과정에서 선도적 역할을 수행하는 기회를 얻었다.

III. 결론

3GPP 중심으로 진행되고 있는 6G 표준화는 2030년 완료를 목표로 하고 있다. Release 19는 5G-Advanced의 상용화를 위한 표준이며, 이는 6G 기술 기반을 구축하는 중요한 연결고리이다. Release 20은 5G 시스템을 확장하며 6G의 보편화 기반 마련의 역할을 할 예정이며, 2025~2027년까지의 주 내용이 될 것이다. 2030년까지는 Release 21을 완성하며, 본격적인 기술 사양이 내용에 포함되고, 6G의 첫 표준이다.



(그림 3 - 3GPP 국제표준화 일정 / TTA)[1]

6G는 5G의 연장선상에만 있는 기술 발전이 아닌, AI 기반 네트워크, 비지상 통신(Non-Terrestrial Network), 신규 주파수 활용 등 기존 이동통신의 인식 체계가 뒤집어지는 종합적 기술 성장으로 변화하고 있다. AI-Native / Cloud-Native 구조로 유비쿼터스 연결, 에너지 효율성을 중심으로 한 다양한 서비스에 유연하게 대응할 수 있는 네트워크 구조 기술은, 향후 6G 표준화 과정의 핵심 방향으로 자리 잡을 것이다.

이제 3GPP는 6G 기술 워크숍 논의를 기반으로 SI 승인과 논의를 시작하였으며, 초기 표준화 논의 단계에서는 기술적 완성도와 더불어 정책적 전략이 중요하다. 그런 측면에서 이번 3GPP 기술총회에서 우리나라가 RAN 의장과 SA 부의장이라는 중요한 직책을 확보한 것은 매우 의미 있는 성과다.

6G는 상용화까지 기술적 불확실성을 아직 가지고 있지만, 초기 기술 표준화 방향 설정과 표준화 과정에 따라 향후 시장 판도를 결정지을 가능성이 높아 보인다. 표준화가 본격적으로 진행되는 지금, 국내 산업체가 6G 핵심 기술을 앞서 개발하고 국제 논의에 적극 참여하여 6G 기술과 표준화를 주도할 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

[1] TTA, 3GPP 6G 국제회의 보고서, 2025.3

[2] IITP, 국가 6G R&D 전략 발표, 2024.11