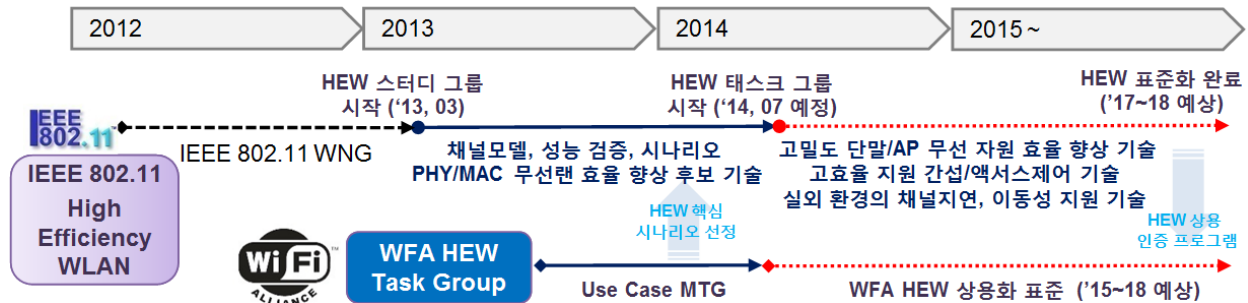


[차세대이동통신] IEEE 802.11 High Efficiency WLAN 표준화 동향

2013년 12월에 IEEE 802.11ac 표준(5 GHz 대역에서 Very High Throughput 전송을 지원하는 무선랜 표준)이 공식 발간됨과 함께 11ac 이후의 응용 표준으로 1) M2M 응용서비스 지원, 2) TV 유희대역 활용, 3) 초기 링크 확립 시간 단축 등 사용자 편의성 증대 및 다양한 응용 서비스 확대를 위한 표준 작업이 병행되어, 관련 응용 표준은 현재 Letter/Sponsor ballot 단계로 주요 핵심 요소 기술 채택이 상당히 진전된 상태이다. 이와 별도로 2012년 IEEE 802.11 Wireless Next Generation Standing Committee에서는 셀룰러 오프로딩을 위한 무선랜 효율 개선 논의가 시작되었으며, 802.11ac 이후 차세대 무선랜 표준개발의 필요성이 대두되면서, 2013년 3월 공식적으로 IEEE 802.11 HEW SG(High Efficiency WLAN Study Group)이 결성되었다. IEEE 802.11 HEW 표준은 실내/실외 고밀도 단말/AP 환경에서 고효율의 무선랜 성능을 사용자가 실질적으로 체감하는 것을 목표로 11ac 이후 차세대 무선랜 표준으로의 진화를 기대하며 현재 가장 활발한 논의가 진행되고 있다. 본고에서는 IEEE 802.11 HEW SG를 중심으로 표준화 진행 상황 및 주요 기술적 이슈를 정리하고, 향후 전망에 대해 언급하고자 한다.

IEEE 802.11 HEW 표준 현황



<그림 1> IEEE 802.11 HEW 및 WFA HEW MTG 표준화 로드맵

기존의 무선랜 표준이 Gbps 이상의 최대전송률(peak rate) 제공에 초점을 두었던 것에 비해, IEEE802.11 HEW SG는 고밀도 환경에서 무선랜의 효율을 보다 실질적으로 사용자에게 제공하는 데에 중점을 두고 있다. 특히, 주로 2.4GHz 및 5GHz 대역의 무선랜에서 단위 면적당 또는 사용자당 실질적 주파수 효율 및 사용자 체감 성능 향상을 목표로 <그림 1>에서와 같이 2014년 7월에 공식 TG(Task Group)결성을 위한 PAR(Project Authorization Request) & 5C(Five Criteria) 작업이 현재 마무리 단계에 있다. 이를 위해, 2013년 7월 HEW SG는 Wi-Fi Alliance (WFA)에 핵심 use case 검토를 요청하였고, 이에 대해 2013년 11월 IEEE 802 plenary 회의에서 WFA 내에 결성된 HEW Use Case Marketing TG에서 선정한 5개의 핵심 use case를 발표하였다. 선정된 주요 HEW use case를 고려한 무선랜 환경 및 요구사항은 <그림 2>와 같이 정리할 수 있다.

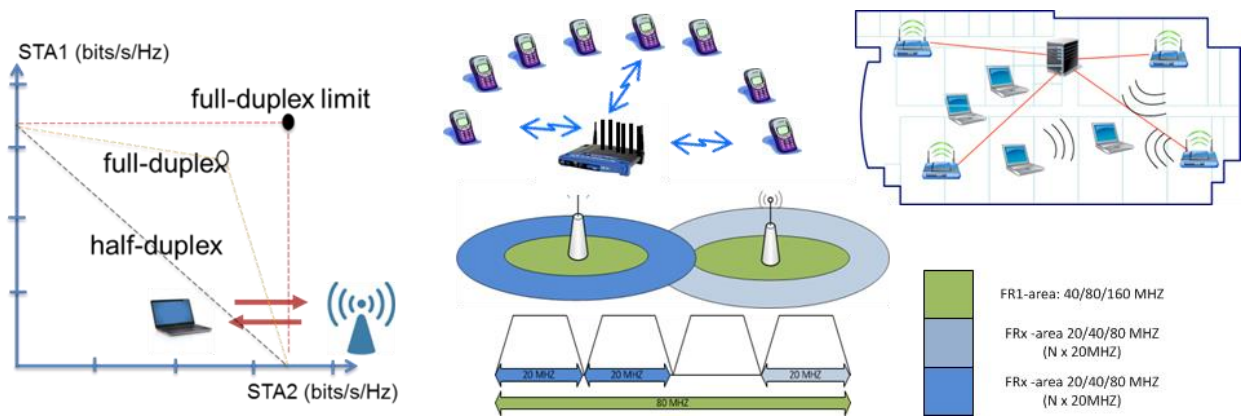


<그림 2> IEEE 802.11 HEW 5가지 핵심 use case 및 무선랜 요구사항

IEEE 802.11 HEW 주요 후보 기술

IEEE802.11 HEW SG에서 논의되는 주요 기술 이슈는 크게 PHY/MAC 후보기술과 성능검증을 위한 시나리오, 채널모델 및 방법론로 구분되어 진행되고 있다. 이 중 HEW에서 논의되는 주요 후보 기술은 <그림 3>에서와 같이 다음과 같다.

- 전송효율 증대를 위한 양방향 동시전송 기술
- 공간재활용을 위한 빔포밍 및 상향링크 전송률 향상을 위한 다중사용자 다중안테나 송수신 기술
- 주파수 재사용 효율 증대를 위한 다중접속기법
- 중첩된 BSS 환경에서의 간섭제어를 위한 AP간 협력통신 등



Edge Throughput Enhancement

- HARQ
- Larger CP

MAC Enhancements

- Basic Access Mechanism enhancements
- Dynamic Sensitivity Control
- Traffic Prioritization, QoE
- Multicast transmissions

MIMO/Beamforming

- Massive MIMO, MIMO Precoding
- DL/UL MU-MIMO
- Beamforming for OBSS
- Beamforming for Interference Handling

Multiplexing Schemes

- OFDMA, SDMA, OFDM-IDMA, FFR
- TD-uCSMA
- Channel Bonding

Overlapping BSS Handling

- Interference management, Antenna pattern nulling
- Efficient resource utilization
- Control frame transmission reduction

Simultaneous Transmit and Receive

- MAC/PHY mechanisms for enabling In-Band STR
- Enhancements for enabling out-Band STR

<그림 3> IEEE 802.11 HEW SG에서 논의된 후보 기술들 (출처: IEEE 802.11 HEW SG: 11-14/0214r2)

이 밖에도 실외환경에서의 채널지연 보상을 위한 long CP(cyclic prefix) 지원 기술, 낮은 품질의 신호 수신 단말 성능 향상을 위한 재전송 HARQ기술, 전송효율 증대를 위한 Massive MIMO 기술 등이 논의되고 있다. <그림 3>에서와 같은 주요 제안되는 후보 기술 중 일부는 기존 셀룰러 통신 시스템에서 feasibility 검증이 진행되었거나 B4G/5G 등에서 논의되는 기술로서 차세대 무선랜 기술로 확장, 적용하고 있는 특징을 가지고 있다.

IEEE 802.11 HEW 향후 전망

이번 2014년 3월 중국 베이징에서 개최되는 IEEE 802.11 회의에서는 2014년 7월 TG 결성을 위한 PAR & 5C 논의와 함께 HEW 후보 기술 및 성능 검증에 관해 논의가 계속 진행될 예정이다. IEEE 802.11 HEW 표준은 실내/실외 고밀도 단말/AP 환경에서 사용자 체감을 현실화 하기 위한 고효율 무선랜 성능 제공을

목표로 IEEE 802.11뿐만 아니라 WFA와의 협업을 진행하고 있고, 최근 표준화 회의에서도 대부분 IEEE 802.11 참여 업체의 역량이 HEW SG에 집중되고 있어, 11ac 이후 핵심 무선랜으로 발전할 가능성이 매우 높은 표준이다. 11ac 시장이 개화되는 현 시점에서 11ac의 시장 안착과 함께 HEW 표준이 11ac의 단순 기능 개선에서 벗어나 차세대 무선랜 표준으로 진화하기 위해서는 차별화된 기술 및 성능 지표를 기반으로 표준에서 제품화까지 명확한 중장기 마스터 플랜을 수립하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 국내에서 적극 표준에 참여 중인 LG, 삼성, ETRI 뿐만 아니라 학계, 중소기업 등의 보다 활발한 표준 참여가 필요하며, 나아가 국내 무선랜 표준 협의체 및 포럼 등을 통해 차세대 무선랜 선도를 위한 국내 업체간의 보다 적극적인 협업 체계 구축이 국가 표준 경쟁력 강화에 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

곽진삼 (㈜윌러스표준기술연구소 대표, sam@wilusgroup.com)