

## [차세대이동통신] IEEE 802.21 미디어 독립 서비스 표준화 동향

IEEE 802.21 WG(Working Group)에서는 통신망이 다각화되는 환경에 대응하기 위해 기존의 이종망간 핸드오버 프레임워크(Framework)인 MIH(Media Independent Handover)를 MIS(Media Independent Service)로 확장하여 기존의 이종 망간 핸드오버 개념이외에 다양한 이종 망간 연동 이슈를 해결하고자 표준화를 추진하였다. 즉, IEEE 802.21 WG는 기존의 IEEE 802.21 표준을 프레임워크 표준(IEEE 802.21 Revision)과 유스 케이스(Use Case)에 따른 서비스 표준(IEEE 802.21.1)으로 분리하고, 핸드오버 뿐만 아니라 새로운 유스 케이스들을 발굴하여 서비스 표준에 추가하였다. 본고에서는 IEEE 802.21의 표준화 동향 및 향후 표준화 방향을 소개한다.

### IEEE 802.21 표준화 개요

MIH는 이종의 다양한 IEEE 802 계열 통신망 및 셀룰러 망의 핸드오버를 지원하기 위하여 만들어진 프레임워크로서 네트워크 인터페이스의 물리계층과 MAC(Media Access Control) 계층의 정보 수집 및 제어를 지원하고, 네트워크의 설치 정보를 가진 정보 서버(Information Server)와의 통신을 통해 네트워크 탐색 정보의 획득을 지원한다. MIH의 이러한 기능은 물리계층과 MAC계층의 정보를 수집하는 MIES(Media Independent Event Service), 물리계층과 MAC계층을 제어하는 MICS(Media Independent Control Service), 정보서버와의 통신을 지원하는 MIIS(Media Independent Information Service)의 서비스로 분류가 되며 서비스에 따라 프리미티브(Primitive)와 메시지(Message)가 정의되었다. MIH를 표준화한 IEEE 802.21-2008 표준 문서는 2008년 말에 완성되어 2009년 1월 21일에 발간되었다.

그 이후 IEEE 802.21 WG은 이종 망간의 핸드오버 지원에 대한 추가적인 기술 이슈의 해결에 초점을 맞추어 표준화를 진행시켰다. 즉, 액세스 네트워크 인증 지연 시간을 줄이기 위한 보안 시그널링 최적화 기술을 제공하는 IEEE 802.21a 표준과 양 방향 통신 미디어(예 3GPP, 3GPP2, WiMAX, WiFi)와 단 방향 방송 전용 미디어(예 DVB-H, T-DMB, MediaFLO) 간의 핸드오버를 표준화한 IEEE 802.21b 표준을 2012년 5월에 발간하였고, 이기종 네트워크간 핸드오버 시 단일 무선 접속 인터페이스만이 송수신 가능한 상태에서 타깃(Target) 네트워크 접속 절차를 선 등록

처리하는 기술을 표준화한 IEEE 802.21c (Optimized Single Radio Handovers) 표준과 IEEE 802.15.4의 메쉬 네트워크(mesh network)와 모바일 방송표준(DVB 및 T-DMB)을 위한 그룹 단위의 핸드오버 관리 기술을 표준화한 IEEE 802.21d (Multicast Group Management) 표준을 각각 2014년 7월 및 2015년 7월에 발간하였다.

한편, 기존의 이종 망간 핸드오버 개념이외에 다양한 이종 망간 연동 이슈를 발굴하여 MIS 프레임워크를 기반으로 이종 망간 연동 서비스 이슈의 해결방법을 고안하기 위하여, IEEE 802.21 WG 산하 두 개의 TG(IEEE 802.21m 및 IEEE 802.21.1)가 2013년 3월부터 2017년 3월까지 표준화 작업을 수행하였다. 즉, IEEE 802.21m TG는 기존의 IEEE 802.21 표준 문서에서 미디어 독립 서비스를 위한 프레임워크를 정비하는 것을 목표로 IEEE 802.21 Revision 표준화 작업을 수행하였고, IEEE 802.21.1 TG는 이종 망 연동의 미디어 독립 서비스 및 유스 케이스에 따른 메시지의 표준화 작업을 수행하였다.

IEEE 802.21 Revision 표준은 IEEE 802.21의 기본 개념 및 프레임워크(Framework)를 다루고 IEEE 802.21.1 표준은 유스 케이스에 따른 서비스를 정리한다는 원칙에 따라, 기존 IEEE 802.21-2008, 802.21a, 802.21b, 802.21c, 802.21d 표준들에서 IEEE 802.21 Revision 표준에 포함되어야 하는 내용과 IEEE 802.21.1 표준에 포함되어야 하는 내용을 분리하였다.

IEEE 802.21.1 표준에는 기존의 IEEE 802.21 표준들에서 분리한 미디어 독립 서비스(MIS)의 핸드오버 유스 케이스 및 MIS의 새로운 유스 케이스 4건을 포함하고 있다. ETRI에서 제안한 이종망 환경에서의 라디오 무선 자원 관리 유스 케이스 및 네트워크 지원 D2D 통신방식 선택방안 유스 케이스, 한양대와 ETRI가 공동 제안한 소프트웨어 정의 라디오 액세스 망(SDRAN: Software-defined Radio Access Network)에서 MIS 유스 케이스, 그리고 일본의 Panasonic에서 제안한 HEMS(Home Energy Management System) 유스 케이스가 IEEE 802.21.1 표준에 포함된 새로운 유스 케이스이다. 2017년 3월 IEEE 802.21 WG 회의에서 논의된 표준 제정 진행 사항은 아래와 같다.

□ IEEE-SA의 IEEE 802.21 및 IEEE 802.21.1 표준 승인 및 발간 추진

- Sponsor Ballot을 통과한 IEEE P802.21-Revision/D07 표준안과 IEEE P802.21.1/D05

표준안(Technical 에디터: ETRI 이형호)의 표준 제정을 요청하기 위해 2016년 11월 IEEE 802.21 WG 회의에서 IEEE-SA RevCom(Review Committee)에 이 두 개의 표준안을 상정하기로 결정하였다. 이후 2017년 1월말에 RevCom 회의에서 이 두개의 표준안의 표준 제정 절차에 대한 심의를 완료하고 최종적으로 IEEE-SA SB에 표준 제정 승인을 요청하였다.

- IEEE-SA SB는 2017년 2월 14일에 두 표준의 발간을 승인하였으며, 이에 따라 각 표준의 발간을 위하여 IEEE-SA 에디터들이 Editing 업무를 수행하고 있다. 이 Editing 과정에서 IEEE-SA 에디터에 의해 제기된 질문 및 수정 보완 요청에 대해 각 표준 담당 Technical 에디터들이 대응하고 있다.

- 2017년 3월 IEEE 802.21 WG 회의에서는 IEEE Std 802.21.1-2017 표준과 IEEE Std 802.21-2017 표준의 발간을 위한 편집 과정에서 담당 IEEE-SA 에디터들이 제기한 사항들을 최종 검토하였다. 또한, 두 개의 표준은 상호 의존 관계로 인해 상호 참조가 빈번히 일어나므로 발간 편집 과정에서 이 두 표준간의 상호 참조를 정확히 유지하도록 요청하였다.

- 상기 표준 발간을 위한 최종 절차가 마무리되면 두 개의 표준(IEEE Std 802.21-2017, IEEE Std 802.21.1-2017)이 2017년 4월 중순경에 동시에 발간될 것으로 예측된다.

#### □ IEEE 802.21-2017 표준의 Corrigenda PAR 추진

- 최근 몇 개의 회사 및 기관에서 IEEE 802.21 기술들을 구현하는 과정에서 IEEE Std 802.21-2017 표준의 몇 가지 사항이 오류로 식별됨에 따라, 이 오류들을 신속하게 수정하기 위하여 IEEE 802.21 표준의 정정을 위한 PAR(Project Authorization Request)를 제안하는 기고서가 Panasonic, ETRI, Toshiba의 공동 기고로 제출되었고 2017년 3월 IEEE 802.21 WG 회의에서 이의 없이 동의되었다.

- 이에 따라 IEEE Std 802.21-2017 표준의 멀티캐스트 보안 메커니즘 관련 text들 간의 일부 불일치 문제를 해결하기 위하여, Corrigenda PAR인 P802.21-2017/Cor 1 "Corrigendum 1: Clarification of Parameter definition in Group Session Key derivation"을 작성하였고, 이 Corrigenda PAR는 2017년 3월 IEEE 802 EC (Executive Committee) Closing Plenary 회의에 제출되어 IEEE-SA NesCom(New Standards Committee)으로 보내는 것을 승인 받았다.

□ IEEE 802.21 및 IEEE 802.21.1 표준의 ISO/IEC JTC1 SC6 투표 상정 추진

- IEEE 802 뿐만 아니라 ISO/IEC에서의 표준 제정을 위하여 ISO/IEC JTC1과의 PSDO(Partnership Standards Development Organization) 협정에 따라 두 개의 표준안(P802.21 Revision D07, P802.21.1 D05)을 2016년 11월 16일에 ISO/IEC JTC1 SC6에 사전 검토용으로 liaison 문서로 송부하였다. ISO/JTC1/SC6에서는 2016년 12월 20일까지 한 달간 이 표준안들을 회람하였으며, 접수된 코멘트는 없었다.

- 이에 대한 후속 조치로서 발간되는 두 개의 표준(IEEE Std 802.21-2017, IEEE Std 802.21.1-2017)을 PSDO 협정에 따라 ISO/IEC JTC1/SC6에 송부하는 것을 이번 2017년 3월 IEEE 802 EC Closing Plenary 회의에 안건으로 제출하여 승인을 받았다.

- 이에 따라 2017년 4월 중순경에 두 개의 표준이 발간된 이후에, 두 개의 표준이 60일의 pre-ballot 착수를 위해 ISO/IEC JTC1 SC6에 제출될 예정이다. 60일 pre-ballot에서 ISO/IEC JTC1으로부터 review comment를 접수하면 이를 해결한 이후에, 5개월 FDIS(Final Draft International Standard) ballot 착수를 위해 두 개의 표준을 ISO/IEC JTC1 SC6에 제출할 예정이다. 이와 같은 ISO/IEC JTC1의 투표 추진 절차로 인하여, 두 개의 표준은 빠르면 2018년 1월경에 최종 제정 승인이 될 것으로 예측 된다.

#### **향후 표준화 방향**

IEEE 802.21 WG에서 개발한 두 개의 표준(IEEE Std 802.21-2017, IEEE Std 802.21.1-2017)은 표준 발간을 위한 최종 편집 절차가 마무리되면 2017년 4월 중순경에 동시에 발간될 것으로 예상된다. 또한, 이 두 개의 IEEE 사실표준을 ISO/IEC 국제표준으로 제정하기 위하여 ISO/IEC JTC1 SC6에 제출하여 투표 절차를 거쳐 빠르면 2018년 1월경에 최종 제정 승인이 될 것으로 예측된다. IEEE 802.21-2017 표준은 MIS 프레임워크를 정리하여 MIS 기술 구현의 가이드라인을 제시해 주고, IEEE 802.21.1-2017 표준은 사용자의 이중 망 연동 요구사항에 부합할 수 있는 다양한 유스 케이스에 대한 서비스 신호 흐름 절차 및 프리미티브/메시지를 제공할 것이다. 한편, IEEE 802.21 WG은 IEEE 802.21 기술들을 구현하는 과정에서 식별된 IEEE 802.21-2017 표준의 오류를 정정하기 위한 프로젝트(P802.21-2017/Cor 1)를 신속히 추진하여 MIS 기술의 상용화를

촉진하는 데 도움을 줄 것으로 사료된다. 최근 IEEE 802가 5G 이동통신 및 IoT에 관심을 가짐에 따라, IEEE 802.21 WG에서도 개방형 이종망간 연동 기술의 표준화뿐만 아니라 IoT, M2M, ITS 등의 다양한 분야에 응용하는 유스 케이스의 표준화 연구를 추진할 것이다.

이형호 (한국전자통신연구원 네트워크표준연구실 책임연구원, holee@etri.re.kr)