

[차세대이동통신] 스마트그리드를 위한 IEEE 802.16 동향

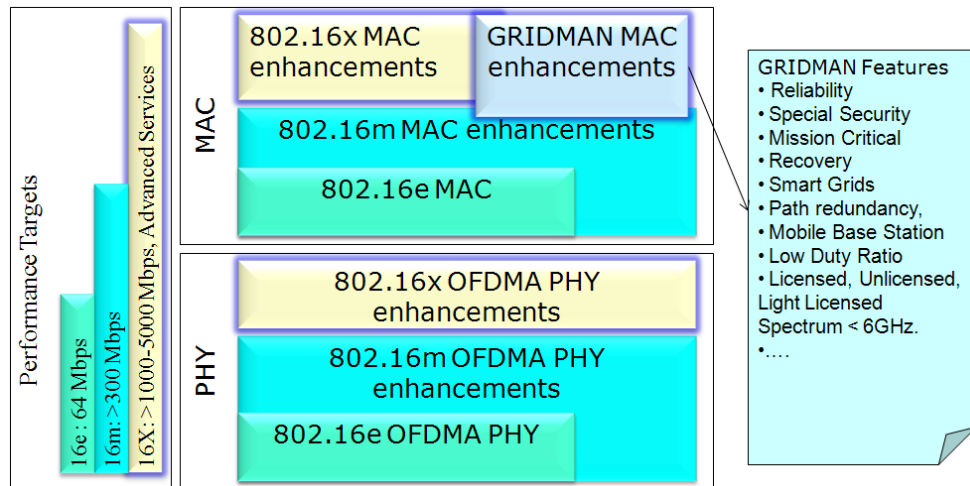
IEEE 802.16의 GRIDMAN(Greater Reliability In Disrupted Metropolitan Area Networks) 스터디 그룹은 2009년 11월 IEEE 802 회의에서 인가되어, 2010년 1월 802.16 65차 미팅(미국 샌디에고)에서 1차 회의를 가졌다. 본 스터디 그룹은 기존의 802.16 NRR(Network Robustness and Reliability) 애드혹 그룹을 승계하면서 스마트그리드, 해양/해안통신 등으로 그 응용영역을 확장하였으며, 2010년 5월 IEEE 802 Plenary 회의에서 PAR(Project Authorization Request) 승인을 추진하고 있다. GRIDMAN 스터디 그룹은 스마트그리드, 공공안전, avionics(선박이나 항공기를 안전하게 운항시키기 위해 무선설비를 이용하는 방법), 공항의 지상통신, 감시응용과의 시너지 연구를 목표로 하고 있으며, 특히 금번 회의에서 NIST(National Institute of Standards and Technology, 미국표준기술연구소) PAP2(Priority Action Plan 2) “스마트 그리드를 위한 무선통신”의 링크가용성, 커버리지 영역 등 기재 요구사항을 작성하였으며, 해양/해안 멀티홉 네트워크, 스마트그리드를 위한 망 구조 등의 기고문 등을 검토하였다.

GRIDMAN SG(Study Group) 구성 배경

미국 국토안보국, 국제해양기구(IMO), 연방항공국 등에서 IEEE 802.16의 광대역/광역/고속 특성을 활용하여 공공안전, 공항내 통신, 선박안전, 감시에 적용하려는 움직임이 있다. 기존 IEEE 802.16 NRR 애드혹 그룹은 정부응용이나 특수직 응용을 주 목표로 하여, 사용모델과 요구사항, 잠재적 솔루션들을 정의하고 있었으나, IEEE 802.16m 표준 스케줄에 맞출 수 없어 IEEE 802.16m과는 별개로 작업되어 왔었다. 802.16m이 스펙트럼 효율성을 추진하였다면 NRR은 무선인터페이스의 신뢰성 향상 등 셀룰러 외적인 부분을 다루었다. 2010년 1월에 처음 회의를 개최한 GRIDMAN 스터디 그룹은 NRR을 승계하고, NIST의 스마트그리드를 위한 무선통신망 분야와 해양/해안통신 분야의 요구사항도 수용하여 확장되었다.

주요 논의내용

본 회의에서는 먼저 PAR 초안문서에 대해 세부적인 리뷰 및 수정이 있었다. 표준명(안)은 “Amendment to IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems – **Higher Reliability Networks**”이고, 표준화의 범위는 중복경로, 이동/로컬 릴레이, 멀티홉 릴레이, 이동기지국, 타 무선접속기술과 공존할 수 있는 6GHz 이하 밴드의 저 duty-ratio 오퍼레이션 등이다. 회의 초기에는 802.16x (802.16 Next Generation)의 물리계층과 MAC 계층 enhancement로 정의되었으나 물리계층은 빠지고 MAC 계층의 확장만 다루기로 하였다.



<그림 1> IEEE 802.16 GRIDMAN enhancements 부분

(출처: IEEE 802.16 C80216gman-10_005, “Suggestions for GRIDMAN PAR Proposal”)

또한, 금번 회의에서는 NIST 스마트그리드 응용을 위한 IEEE 802.16 무선 통신 표준 특징을 작성하였는데, 초반에는 802.16을 기준으로 작성하다가 3GPP의 NIST 제출사항을 참조하면서 IEEE 802.16m 부분도 추가하여 작성되었다.

금번 샌디에고 회의의 주요 기고문들은 스마트그리드 관련 망구조/스펙트럼 관리, 선박(maritime) 통신 요구사항 등이다. 스마트그리드 분야는 가정에 전력제어/감시장치를 두고, 전력생산, 분배의 관리 포인트를 총체적으로 관리하여 전력의 피크 사용을 줄이려고 하는데, 이 때 가정과 관리 포인트까지 그리고 관리 포인트들 간의 광대역 통신이 필요하게 된다. 기존 셀룰러 망을 사용한다면 비용이 많이 들고, 타 Home Area Network(HAN), Bluetooth 등 802의 타 기술의 경우 전송거리가 짧아서 802.16 단독망 또는 HAN과 802.16 망 이중복합망 등이 제안되었다. 해양/해안 망의 경우, 해안의 많은 선박들이 노드밀도는 적으면서 거리가 먼데, 현재는 대역폭은 적고 비싼 INMARSAT 위성통신을 사용하고 있다. 이 분야에 무선전송거리가 어느 정도 되면서 대역폭이 넓은 IEEE 802.16m을 적용하여 선박노드 간에는 멀티홉으로 통신하고 백본과는 해안에 설치된 기지국이나 위성을 통해 통신할 수 있게 하는 use case가 제시되었다.

결언

인도네시아 쓰나미, 아이티 지진, 칠레 지진 등 재난시 신뢰성이 증강된 통신에 대한 요구가 증가되고 있고, 미국의 스마트그리드와 같은 명확한 목적망들에서 공중망을 활용하고자 하는 움직임이 많다. IEEE 802.16 GRIDMAN SG는 이 때 필요한 self-healing 네트워크, 중복경로, 멀티홉 릴레이, 이동기지국 등 IEEE 802.16 망 신뢰성 증강을 목표로 활동 중이며, 우리도 이에 대한 대응이 필요하다고 하겠다.