

[차세대이동통신] LTE(Long Term Evolution) 단말기 시험인증 동향

LTE는 현재 대부분 이동통신 사업자가 사용하고 있는 3세대 이동통신방식(동기식 CDMA와 비동기식 WCDMA) 다음 단계 이동통신기술로, 이름(LTE: Long Term Evolution) 그대로 3세대 이동통신기술보다 더 “진화”된 기술이다. 또한 업그레이드 버전인 LTE-Advanced는 와이브로 에볼루션과 더불어 향후 4세대 이동통신기술로 채택이 유력하다.

LTE 기술규격은 3세대이동통신 무선표준화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)가 2008년 12월 확정된 표준규격 '릴리스(Release) 8'을 기반으로 한다. 채널 대역폭은 1.25~20MHz이며, 20MHz 대역폭을 기준으로 하향링크의 최대 전송속도는 100Mbps, 상향링크의 최대 전송속도는 50Mbps이다. 무선 다중접속 및 다중화 방식은 OFDM(직교주파수분할), 고속 패킷데이터 전송 방식은 MIMO(다중 입출력)를 기반으로 한다. 즉, 현재 상용화되어 사용 중인 WCDMA보다 고속/대용량 전송측면에서 훨씬 진화된 기술이다. 또한 기존 WCDMA에서 진화된 기술로서 기존 WCDMA 네트워크 망과 연동이 가능하며, 이를 통해 기지국 설치 투자비 및 운영비를 줄일 수 있다는 장점이 있어, 전세계 주요 사업자들로부터 환영을 받고 있다. 2009년 12월 스웨덴 사업자 TeliaSonera의 최초 상용서비스를 시작으로, 현재 미국 Verizon, AT&T, 일본 NTT DOCOMO, 독일 T-Mobile, 그리고 국내에서는 SKT, LGT와 같은 국가별 주요 사업자들이 상용서비스 계획 또는 운영 중이다. 이번 기고문에서는 차세대 통신기술로 각광받고 있는 LTE의 시험인증분야(정확히는 단말기 시험인증분야) 동향을 소개하고자 한다.

RAN5 시험규격 개발 동향

LTE를 포함한 모든 이동통신 분야는 시험인증규격 개발부터 실제 시험인증프로그램으로의 적용이 되기까지는 국제 표준화 단체와 시험인증프로그램 운영기관이 유기적으로 협력하여 작업이 진행된다. 가장 먼저 무선표준화 단체(3GPP, 3GPP2가 대표적임)에서 관련 코어 규격 및 시험규격 개발이 선행되어야 하고 규격 개발 진행과 동시에 전세계 주요 시험인증기관(유럽 GCF, 북미 PTCRB가 대표적임)에서는 개발이 완료된 시험규격을 채용하여 자체 시험인증프로그램을 개발한다. 물론 두 작업(규격 개발, 인증프로그램 개발)은 독립적으로 진행되는 게 아니라 부문별 개발 일정 및 시험항목 우선순위, 산업계 의견 등에 대한 상호 의견 교환을 통해 진행된다.

LTE분야 국제 표준은 위에서 설명한대로 3GPP에서 개발을 담당한다. 관련 규격 중 단말기 시험인증분야는 3GPP 산하 단말기 시험규격 개발 그룹인 RAN5(Mobile Terminal Conformance Testing 규격 개발 그룹)에서 시험규격 개발을 진행한다. 일반적으로 LTE 단말기 시험이라 통칭하는 분야의 시험규격은 크게 RF/RRM, Protocol/EPC로 분류되며, 공개된 관련 시험규격은 아래와 같다.

- RF/RRM분야: TS36.521-1 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception), 본 규격은 총 3개 파트로 구분되며 파트 1은 RF 시험규격, 파트 2는 ICS라 하여 단말기의 세부

지원기능에 따라 어떤 시험이 필요한 지 구분하기 위한 내용, 마지막으로 파트 3은 RRM 시험규격이 기술되어 있다.

- Protocol/EPC 분야: TS36.523-1 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) and Evolved Packet Core(EPC); User Equipment(UE) conformance specification), RF/RRM 규격과 유사하게 총 3개 파트로 구분되며, 파트 1은 Protocol 시험, 파트 2는 ICS, 파트 3은 Test suites에 관한 내용이 기술되어 있다.

또한 RAN5에서는 위 시험규격을 Rel-8 단말기 기능에 따라 매우 다양한 세부분야로 구분하여 논의하는데, 상세한 내용은 본 고에서는 생략한다. 2008년 10월 초기버전(1.0.0)을 시작으로 2010년 6월 8.6.0버전까지 공개가 되었으며, 공개된 규격은 GCF, PTCRB와 같은 주요 인증기관에서 자체 시험인증프로그램 개발에 사용하고 있다. 덧붙여 최근 RAN5회의(2011.2.21~2.25, 대만)에서는 LTE location 시험항목, 추가 밴드(FDD 13, 14, 17)의 bandwidth 문제, eCall(일종의 Emergency call 기능) 관련 시험항목 개발 등에 관한 논의가 진행되고 있으며, 추후 관련 논의가 완료되면 신규 버전에 반영될 예정이다.

PTCRB 시험인증프로그램 동향

PTCRB 시험인증은 북미 사업자를 중심으로 활성화 된 시험인증프로그램으로 GCF와 더불어 비동기 분야의 대표 시험인증프로그램이다. AT&T와 같은 북미 주요 사업자 역시 LTE 서비스를 진행 또는 계획 중이며, 현재 PTCRB에서 LTE 단말기 시험인증을 위한 논의가 활발히 진행되고 있다.

PTCRB에서는 이동통신 기술을 RFT란 단위(GCF WI와 같은 개념)로 분류하여 시험항목 선정 및 공인시험장비를 통한 시험항목에 대한 공인시험장비의 validation(유효성 검증)을 확인한다. 시험항목과 공인시험장비의 validation이 완료된 후에는 공인시험소에서 관련 시험항목을 시험할 수 있도록 데이터베이스를 통해 관리하고 있다.

LTE분야는 PTCRB 52차 회의(2008.5.19~5.22, 미국)에서 공식 시험분야로 제안되었으며, RFT 77으로 지정하여 관리하고 있다. 다수의 PTCRB 사업자 요청을 통해 PTCRB LTE 밴드는 2011년 3월 기준으로 총 8개 밴드(2, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 17)가 선정되어 있다. 여러 사업자 사업계획에 따라, 다양한 밴드가 LTE 밴드로 선정되다 보니, 각 시험항목 별 validation작업이 지체되어, 전체적으로 산업계의 사업 계획보다 시험인증 준비가 늦어지고 있다. 이를 해결하기 위해 PTCRB는 사업자 회의를 통해 각 밴드 별(사업자 별) LTE서비스 사업계획 등을 반영하여 밴드 별 Priority(가중치)를 부여하였으며, 이를 바탕으로 Priority가 높은 밴드부터 시험장비 유효성 검증작업이 빨리 진행될 수 있도록 하고 있다. 현재 2011년 3월 기준으로 밴드 별 Priority는 $17 > 4 > 14 > 7 > 12 > 13$ 순이다(2011년 3월 추가된 신규 밴드 2, 5는 Priority 미정).

GCF와 달리 PTCRB는 분야 별 시험인증 시작 목표일이 지정되어 있지 않다. 그러나, 현재 시험장비 validation 진행 속도와 북미 사업자의 LTE 시험서비스 계획을 고려하면 조만간 일부 밴드

에 대해 PTCRB 시험인증이 시작될 걸로 예상된다.

참고로 최근 PTCRB회의(2011.3.8~3.10, 미국)에서는 신규밴드(FDD 2, 5) 추가 및 Multi band UE에 대한 RRM 시험방법, FDD 14의 validation 시 bandwidth 조건 등이 논의되었다.

GCF 시험인증프로그램 동향

유럽 사업자 중심의 시험인증프로그램 GCF의 경우, PTCRB에 비해 보다 계획적으로 LTE시험인증을 진행하고 있다. PTCRB는 LTE분야 시험인증을 기존 시험분야보다 업그레이드된 신규 기술분야로 간주하고 자연스럽게 시험인증을 시작하려 함에 비해, GCF는 3GPP의 LTE 규격 개발계획 일정을 바탕으로 GCF 시험인증 시작일을 지정하여 보다 계획적으로 LTE시험인증을 준비하였다. PTCRB에서는 LTE를 하나의 아이템(RFT 77)으로 관리하고 있으나, GCF에서는 분야별(RF/RRM, Protocol, EPC), 밴드타입 별(FDD, TDD)로 구분하여 총 6개의 WI으로 관리하고 있으며, 지원 밴드는 FDD 6개(1, 3, 5, 7, 13, 20), TDD 2개(38, 40)이다.

GCF는 밴드 별로 validation 진행 정도가 내부 기준(일반적으로 시험인증 시작 기준을 Priority 1,2시험항목 중 80%이상 validation 완료로 지정)을 만족할 경우, 해당 밴드부터 먼저 시험인증을 시작할 수 있도록 하였다. 이러한 규정을 통해 각 나라의 사업자 별 (또는 밴드 별)로 차이가 있는 LTE 사업 진행 속도를 맞추어 갈 수 있도록 하였다. 그 결과, 2010년 12월 전세계 최초로 FDD 13, 20 에 대한 LTE단말기 시험인증을 시작하였다.

또한 GCF는 PTCRB처럼 밴드 별 Priority를 부여하지는 않았으나, 전체 시험항목에 Priority를 부여하여 효율적인 시험인증프로그램 운영 및 빠른 시험인증시작을 꾀하였다. 지금까지는 주로 Priority 1, 2 시험항목에 대한 시험장비 validation이 주를 이루었으나, 앞으로는 Priority 3, 4 항목 및 Multiband/MultiRAT 관련 시험 논의가 활발히 진행될 예정이다.

RAN5, PTCRB, GCF 모두 각각 한 해 4번 이상 회의가 개최된다. 매 회의 때마다 전체 내용의 절반 정도가 LTE 단말기 시험인증 논의라 해도 과언이 아닐 정도로 많은 내용이 다루어지고 있다. 향후 전세계 사업자들의 LTE 서비스가 본격적으로 활성화되면, LTE 단말기 인증에 대한 관심과 논의가 더 많아지리라 예상된다. 그러므로 제조사, 사업자, 시험소 등 관계기관은 시험규격 및 인증프로그램 동향에 보다 관심을 갖고 LTE 이동통신서비스를 준비해야 할 필요가 있다.

양상운 (TTA 시험인증연구소 이동통신시험인증단 선임연구원, sangoon@tta.or.kr)