

LTE 시험인증 기술 동향

남두희 TTA 이동통신시험인증단 선임연구원



1. 머리말

2011년을 시작하면서 이동통신 분야에서 화두가 된 단어는 단연 LTE(Long Term Evolution)였다. 국제전자제품박람회(CES: Consumer Electronics Show) 및 모바일 월드 콩그레스(MWC: Mobile World Congress)와 같은 국제 전시회에서도 삼성전자, LG전자, 모토로라, HTC와 같은 휴대폰 제조업체는 LTE 통신기술이 탑재된 전략 단말을 앞다투어 소개하고, SK텔레콤, KT 등의 사업자도 LTE 서비스를 위한 최신 기술을 소개하며 LTE에 대한 많은 관심을 표했다. 이렇게 전 세계적으로 주목을 받고 있는 LTE 이동통신 기술은 스웨덴, 미국, 독일, 일본 등 12개 국가의 17개 사업자에서 이미 서비스를 시작했고, 우리나라 사업자들도 외국보다 조금 늦었지만 연내 서비스 개시를 위해 준비 중이다. 전 세계적으로 2011년 1월 현재 70개국의 180여 개 사업자가 LTE를 계획하고 있으며[1], 63개 모델의 단말이 소개되었다[2]. 본 고에서는 LTE 시험인증 기구 및 절차에 대해 간략히 소개하고, LTE 시험인증 관련 최신 동향에 대한 정보를 기술코자 한다.

2. LTE 시험인증 소개

2.1 시험인증 관련 기구 소개

LTE 시험인증 관련 기구는 LTE 시험 표준을 제정 기구인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) RAN WG5(Radio Access Network Working Group 5, 이하 RAN5)와 시험인증 기구인 GCF(Global Certification Forum), PTCRB(PCS Type Certification Review Board)가 있다. GCF, PTCRB는 3GPP 기반 이동통신 기술에 대한 시험인증 기구로서 GSM, WCDMA 휴대폰에 대한 시험인증을 제공해왔다. LTE 통신기술도 3GPP 기반 이동통신기술임으로 기존 GCF, PTCRB 인증 제도에 신규 LTE 통신기술을 추가하는 방법으로 시험인증을 수행한다.

GCF는 1999년에 설립된 인증 기구로, 보다폰(Vodafone), 도이치텔레콤(Deutsche Telekom), 텔레포니카(Telefonica), 텔리아소네라(TeliaSonera) 등과 같은 유럽 사업자를 중심으로 형성되어 있고, PTCRB는 유사한 시기에 AT&T, 티모바일(T-Mobile) 등과 같은 북미 사업자를 중심으로 형성된 인증 기구이다. GSM, WCDMA 경우에는 보통 각 지역별로 할당된 주

〈표 1〉 LTE 시험인증 기구 및 분야

	시험인증분야	주파수	주요 사업자
GCF	GSM, GPRS, EDGE	900MHz, 1800MHz	Vodafone, Orange, TeliaSonera, Deutsche Telecom, NTT DoCoMo, Verizon Wirelsss
	WCDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+	FDD I, FDD III, FDD VIII	
	FDD LTE	FDD 1, FDD 3, FDD 5, FDD 7, FDD 13, FDD 20	
	TDD LTE	TDD 38, TDD 40	China Mobile
PTCRB	GSM, GPRS, EDGE	850MHz, 1900MHz	AT&T, T-Mobile, Rogers
	WCDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+	FDD II, FDD IV, FDD V	
	FDD LTE	FDD 4, FDD 7, FDD 12, FDD 13, FDD 14, FDD 17	

파수가 다르기 때문에 지역 사업자 중심으로 시험인증 기구가 형성되었지만, LTE가 도입되면서 버라이즌 와이 어리스(Verizon Wireless)와 같이 지역은 북미이면서 시험인증 기구는 GCF에 가입하는 사업자도 일부 발생 하게 되었다. 두 기구는 3GPP나 OMA(Open Mobile Alliance)와 같은 표준제정기관(SDO: Standard Development Organization)에서 제정한 시험항목을 참조하기 때문에, 두 기구가 관리하는 시험항목은 거의 유사하나 지역별 사업자 요청사항이 반영되어 상이한 부분도 일부 존재한다. 〈표 1〉은 각 시험인증 기구별로 관리하는 시험인증 분야, 주파수 및 주요 사업자를 보여준다.

2.2 GCF 시험인증 절차

GCF 시험인증은 GCF 주파수에 대한 GSM, WCDMA, LTE 기술이 탑재되는 휴대폰 및 단말기를 대상으로 인증을 제공하고, GCF 홈페이지(www.globalcertificationforum.org)를 통해 관리되거나, 온라인 승인이 이루어진다. GCF 인증 절차는 컴플라이언스 폴더(Compliance Folder)라는 일련의 문서 작성 하여 GCF에 제출하는 것으로 요약할 수 있다. 컴플라 이언스 폴더의 문서의 주요한 내용으로는 망연동 시험(Field Trial) 결과와 적합성 시험(Conformance test) 결과가 있다.

GCF 인증 시에는 단말 제조사가 컴플라이언스 폴더

를 제출해야 한다. 적합성 시험이나 망연동 시험은 해당 분야에 대한 ISO 17025를 보유하고 있는 GCF 공인 시험소에서 수행해야 하나 최종적으로 GCF에 제출하고 선언하는 문서에 대한 책임은 제조사에 있기 때문에 제조사가 제출을 하도록 한다. 망연동 시험은 GSMA TS.11(이전에는 DG.11으로 불렸음)에 따라 시험항목을 선정하고, 적합성 시험은 DCC(Device Certification Criteria)라고 불리는 GCF 데이터베이스에 따라 시험항목을 선정한다. 단말 제조사는 선정된 시험항목에 대해 시험을 성공적으로 수행하고, 그 결과를 위 문서에 맞게 작성하여 GCF에 제출함으로써 GCF 인증 신청을 마친다.

2.3 PTCRB 시험인증 절차

PTCRB 시험인증은 PTCRB 주파수에 대한 GSM, WCDMA, LTE 기술이 탑재되는 휴대폰 및 단말기를 대상으로 인증을 제공하고, PTCRB 홈페이지(www.ptcrb.com)를 통해 관리되거나, 온라인 승인이 이루어진다. PTCRB 인증 절차는 공인 시험소 성적서 등 록으로 요약할 수 있다. PTCRB 인증 시, 단말기에서 GCF 주파수 대역을 포함하고 있더라도 한 주파수라도 PTCRB 주파수를 지원하게 되면, PTCRB 인증을 수행해야 한다. PTCRB 인증 시에는 PTCRB 공인 시험소가 시험 결과를 PTCRB에 등록해야 한다. 이는 PTCRB로부터 공인된 제3자 시험소에서 단말기에 대한 결과

를 증빙하는 것으로 좀 더 객관적인 인증을 위함이다. PTCRB 공인 시험소는 제조사로부터 의뢰받은 시험을 PTCRB 규칙에 따라 시험을 엄정하게 수행하고, 그 결과를 PTCRB 인증 사이트에 업로드 함으로 PTCRB 인증 신청을 마친다.

2.4 LTE 시험 표준

GCF, PTCRB의 LTE 시험항목은 3GPP의 시험 표준 문서를 기반으로 한다. 각 기술별로 3GPP에서 규정한 시험 표준에 따라 시험항목이 개발되고, 시험항목에 따라 시험을 수행하여 단말기의 안정성 및 성능

능의 우수성을 확보할 수 있게 된다. 아울러, 유럽 진출을 위한 강제성 인증인 CE 인증을 획득하기 위해서는 EU(European Union)에서 정한 시험항목에 대한 R&TTE(Radio & Telecommunication Terminal Equipment) 시험을 수행해야 한다. <표 2>는 LTE 시험인증을 위한 표준문서를 보여준다. 주요한 기술 표준으로 LTE 단말기의 RF 적합성 시험을 위한 TS 36.521-1, 라디오 자원 관리(RRM: Radio Resource Management) 적합성 시험을 위한 TS 36.521-3, 프로토콜 적합성 시험을 위한 TS 36.523-1 등이 있다.

<표 2> LTE 시험인증 관련 표준

Spec명	문서명
TS 36.508	E-UTRA* and EPC*; Common test environments for UE* conformance testing
TS 36.521-1	E-UTRA; UE conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Conformance testing
TS 36.521-2	E-UTRA; UE conformance specification; Radio transmission and reception; Part 2: Implementation Conformance Statement(ICS)
TS 36.521-3	E-UTRA; UE conformance specification; Radio transmission and reception; Part 3: Radio Resource Management(RRM) conformance testing
TS 36.523-1	E-UTRA and EPC; UE conformance specification; Part 1: Protocol conformance specification
TS 36.523-2	E-UTRA and EPC; UE conformance specification; Part 2: Implementation Conformance Statement(ICS) proforma specification
TS 36.523-3	E-UTRA and EPC; UE conformance specification; Part 3: Test suites
EN 301 908-13	IMT* cellular networks; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive; Part 13: E-UTRA UE
GCF-CC	GCF 시험 절차서 및 시험 표준문서
GCF DCC	GCF 시험항목 정리
NAPRD.03	PTCRB 시험 절차서 및 시험 표준문서
PTCRB TC DB	PTCRB 시험항목 정리

* E-UTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access

* EPC: Evolved Packet Core, UE: User Equipment

* IMT: International Mobile Telecommunication

3. LTE 시험인증 동향

3.1 GCF LTE 시험인증

3.1.1 GCF LTE 시험인증 전략

GCF는 2008년 3월 GCF SG 회의를 통해 LTE 시험인증을 위한 작업항목(WI: Work Item)을 선정하고, 2010년 4분기를 LTE 인증 목표 일정으로 설정했다. LTE는 GSM, WCDMA 기술과는 달리 여러 국가 및 지역별로 주파수가 여러 가지로 나뉘어져 있어 통일화된 시험인증 규칙을 정할 수 없음에 따라 LTE 작업항목을 각 주파수 별로 나누어 관리하도록 했다. 그리고 목표한 일정 내에 시험인증 제도를 시작하기 위해 각 주파수별 LTE 시험인증 작업항목을 RF, 프로토콜(Protocol), EPC 프로토콜(EPC Protocol) 분야로 세분화 하고, 각 분야별 시험항목도 우선순위를 1(P1)에서 4(P4)까지 설정하여 우선 순위가 높은 시험항목을 우선 개발하는 전략을 설정했다. 또한 중국 차이나모바일이 GCF에 참여하게 되면서 GCF LTE 시험인증 분야를 TDD LTE까지 확장했다. <표 3>은 현재 GCF에서 관리하는 주파수와 각 주파수 별 LTE 작업항목과 대표 사업자를 보여준다.

GCF는 시험인증용 장비에 대한 유효성 검증(Validation)을 위해 제3자 GCF 공인 시험소에서 유효성 검증 시험을 수행하도록 하여, 유효성 검증 시험

〈표 3〉 GCF LTE 시험인증 작업항목 현황

	FDD 1	FDD 3	FDD 4	FDD 5	FDD 7	FDD 13	FDD 20	TDD 38	TDD 40
RF	WI-080/01	WI-080/03	WI-080/04	WI-080/05	WI-080/07	WI-080/13	WI-080/20	WI-090/38	WI-090/40
Protocol	WI-081/01	WI-081/03	WI-081/04	WI-081/05	WI-081/07	WI-081/13	WI-081/20	WI-081/38	WI-081/40
EPC Protocol	WI-082/01	WI-082/03	WI-082/04	WI-082/05	WI-082/07	WI-082/13	WI-082/20	WI-092/38	WI-092/40
주요 사업자	NTT DoCoMo	Orange	Verizon Wireless	SK텔레콤 LG U+	TeliaSonera	Verizon Wireless	Vodafone	CMCC	CMCC

이 완료된 장비를 대상으로 인증시험을 수행하도록 하고 있다. LTE 시험인증 제도를 목표한 일정 내에 도입하기 위해 전체 시험항목을 대상으로 유효성 검증 시험을 수행하지 않고, 시험항목 중 P1과 P2 시험항목에 대해 우선적으로 수행하기로 했다. 그러나 GCF는 장비에 대한 유효성 검증이 어느 정도 완성도에 이르기까지 시험인증을 시작하지 않도록 하여, GCF 시험인증 제도 및 GCF 승인 단말기의 신뢰도를 높일 수 있도록 했다. 이를 위해 RF, RRM 시험항목은 P1 시험항목 중 80% 이상, 프로토콜 시험항목은 P1과 P2 시험항목 중 각각 80% 이상 유효성 검증이 완료되었을 때, 단말기에 대한 시험인증을 시작하기로 했다. GCF는 이를 CEC(Certification Entry Criteria)라고 규정하고, 각 주파수 별로 독립적인 CEC 룰을 적용해 각 주파수에서 CEC 룰을 만족할 때 다른 주파수에 관계없이 시험인증을 시작할 수 있도록 하였다.

3.1.2 GCF 시험인증 동향

GCF는 2010년 1월 최초로 장비에 대한 유효성 검증을 승인한 후 약 1여년간 검증 시험을 성공적으로 수행하여, 처음에 목표한 대로 2010년 4분기(2010년 12월 16일)에 LTE FDD 13과 FDD 20에 대한 시험인증을 시작할 수 있게 되었다. 이는 GCF 주파수 중 FDD 13과 FDD 20에서 각 분야별 CEC를 모두 만족하게 되었기 때문이다. 따라서 FDD 13이나 FDD 20를 지원하는 LTE 단말을 해당 사업자에 수출하기 위해서는 지원하는 LTE 주파수에 대한 GCF 시험인증을 수행해야 한다.

2011년 3월 현재, FDD 1, FDD 7 분야도 대부분의 항목에서 CEC 룰을 만족하기 때문에 2011년 2분기 내에 FDD 1, FDD 7에 대한 GCF LTE 시험인증이 시작될 것으로 예상된다.

아울러 최근 GCF 회의에서는 다수의 LTE 주파수를 가지고, 다수의 이중 통신기술이 융합되는 멀티 밴드 멀티 모드(Multi Band Multi Mode) 단말기에 대한 시험인증 방법에 대한 논의를 시작했다. 향후 로밍 등의 목적으로 한 단말기에서 여러 가지 통신 기술과 여러 가지 LTE 주파수를 지원할 경우, 각 통신 기술 간 또는 각 주파수 간의 핸드오버를 시험하기 위한 시험항목을 개발해야 한다. 그러나 GCF에서 관리하는 주파수가 LTE 9개, WCDMA 3개, GSM 2개이므로 전체적인 주파수 조합으로 시험항목을 개발하게 되면 전체 개발일정에 영향을 미쳐 실 사업자에서 필요로 하는 주파수 조합에 대해서만 개발하기로 했다. 예를 들면 미국에서 사용하는 LTE 주파수 FDD 13와 유럽에서 사용하는 GSM 주파수 900MHz 간의 핸드오버는 실제로 발생하지 않기 때문에 개발하지 않기로 하였다. 이와 같이 실제 산업계에서 필요로 하는 주파수 조합에 대해서만 시험항목을 개발하도록 하여 시험인증의 적시성과 개발의 효율성을 높이게 되었다.

최근 일부 LTE 사업자는 자사에서 서비스하는 LTE 주파수 대역폭과 3GPP 표준에서 기술된 LTE 주파수 대역폭이 다르기 때문에 GCF 시험인증을 제대로 수행할 수 없다는 문제를 제기했다. 이를 해결하기 위해 해당 사업자와 GCF, RAN5 전문가 간 수 차례에 걸친 토

론을 진행 중이고 2011년 4월 이내에 서로 합의된 결론을 도출할 예정이다.

3.2 PTCRB LTE 시험인증

3.2.1 PTCRB LTE 시험인증 전략

PTCRB는 2008년 5월 LTE 시험인증을 위한 작업항목(RFT: Request for new Test case)을 제안해 2010년 3월에 최초로 장비에 대한 유효성 검증을 승인했다. PTCRB는 전체 LTE 시험항목을 하나의 작업항목(RFT 076)으로 지정해 관리하고 있으며, 산업계에서 필요로 하는 요구사항을 빠른 시일 내에 충족시키기 위해 특별히 시험인증 시작을 위한 단계를 두지 않고, 장비의 유효성 검증이 승인되는 대로 시험인증을 할 수 있도록 했다. 그리고 초기 LTE 시장에서 유효성 검증 시험으로 인해 실제 시험인증이 지연되는 것을 방지하고, LTE 시험인증 제도를 조기에 도입하기 위해 한 대의 단말기를 이용해서 유효성 검증 시험을 수행하도록 허용했다. PTCRB는 PTCRB 사업자 멤버의 요구에 따라 LTE 주파수를 FDD 4, FDD 7, FDD 12, FDD 13, FDD 14, FDD 17로 정하고, 각 주파수에 대한 RF, RRM, 프로토콜, EPC 프로토콜 시험항목을 선정했다.

PTCRB는 멀티 밴드 LTE 단말이 출현할 것에 대한 시험 지침을 제시하여 전 세계적으로 동일한 방법으로 시험을 수행토록 하고, 시험인증의 효율성을 높이려고 한다. 예를 들어, 프로토콜 시험의 경우 대부분의 시험 항목이 주파수 특성과 무관해 멀티 밴드를 지원하는 단말에서 동일한 시험을 모든 주파수에서 반복해 시험하지 않도록 하고 있다. 대신 단말에서 지원하는 밴드 중에서 PTCRB의 우선 순위에 따라 한번만 시험하고 다른 밴드에서는 그 결과를 차용할 수 있도록 한다. PTCRB LTE 주파수의 우선 순위는 FDD 17, FDD 4, FDD 14, FDD 7, FDD 12, FDD 13이다.

3.2.2 PTCRB LTE 시험인증 동향

전 세계적으로 LTE를 도입하려는 사업자가 증가하

면서, PTCRB의 LTE 사업자도 증가하여 PTCRB에서 관리하는 LTE 주파수 밴드가 계속 증가하고 있다. 최근 PTCRB 회의를 통해 FDD 2와 FDD 5도 PTCRB 시험인증 분야에 포함되게 되어, PTCRB에서 관리하는 LTE 주파수는 총 8개가 되었다. 아울러 2011년 1월 미국 연방통신위원회(FCC: Federal Communications Commission)는 전미 공공안전망을 위한 광대역 통신기술로 LTE를 선정했기에[3], PTCRB는 북미 LTE를 시험인증 하는 기구로서 연방통신위원회 및 셀룰러 통신산업협회(CTIA: Cellular Telecommunication Industry Association)와 연계해 공공안전망에 대한 적합한 시험인증 방안을 연구 중이다.


PTCRB는 LTE 분야 PTCRB 공인 시험소 요건을 정하고 이를 충족하는 시험소만 PTCRB 공인 시험을 수행하도록 하고 있다. 현재 전 세계적으로 약 9개의 시험소가 PTCRB의 공인시험소 인정을 획득하였고, 국내에는 대기업 소속의 시험소만 1개 존재한다.

4. 맺음말

본 고를 통해 LTE 시험인증에 대한 기본적인 내용과 현재 동향에 대해 간략히 살펴보았다. 일반 사람들에게는 2011년부터 LTE에 대한 관심이 크게 증가했지만, 관련 산업계에서는 오랜 기간 동안 준비되어 온 기술로서 이미 잘 알려져 있다. 특히 LTE는 국내 기업이 세계 기술을 선도하고 있음으로 LTE 이동통신 산업은 국내 기업에게 주어진 또 다른 도약의 기회라고 생각된다. 이러한 상황에서 국내에서 선도적으로 개발한 기술 및 단말기가 세계 곳곳으로 진출하기 위해서는 각 지역별 인증을 획득해야 하기에, LTE 시험인증에 대한 관심을 증대시킬 필요가 있다. 전통적으로 시험인증 분야에서는 국내 기업의 참여가 극히 저조해 대부분 외국의 사례를 쫓아가는 수준이었으나 LTE는 국내 기업이 선도하고 있음으로 국내에서 LTE 시험인증 분야에 대한 관심을 증대시켜 동 분야에서도 국제적인 선도를 할 필요

가 있을 것으로 판단된다. 아울러 향후 4G 기술로 불리는 LTE-Advanced 기술은 LTE에서 진화한 기술임으로 LTE에서 선도하지 않으면 LTE-Advanced도 선도하기 어려울 것으로 판단된다. 이러한 시점에 국내 사업자가 GCF 국제회의에 참여해 국내 시험인증안을 국제 표준으로 제안하여 승인을 획득한 것은 큰 의미가 있는 것으로 생각된다. 향후 LTE 시험인증 분야를 선도하기 위해서는 사업자, 제조사, 시험연구소, 정부기관 등의 협력 체계 및 에코시스템 구축이 필요할 것으로 사료된다.

[참고문헌]

- [1] 'Evolution to LTE Report', www.gsacom.com, GSA, 2011년 1월 12일
- [2] 'Status of the LTE Ecosystem Report', www.gsacom.com, GSA, 2011년 2월 9일
- [3] 'FCC Takes action to advance nationwide broadband communications for America's first responders', www.fcc.gov, FCC, 2011년 1월 25일 

정보통신 용어해설

국가 정보 보호 지수

National Information Security Index, 國家情報保護指數 [정보보호]



국내 정보 보호의 현황을 파악하기 위하여 제정한 지수.

국가 정보 보호 지수는 백신 보급률, 패치 보급률, 방화벽 보급률 같은 것으로 구성된 정보 보호 기반 영역, 정보 보호 관련 예산 비율 같은 정보 보호 환경 영역과 해킹, 바이러스 신고 비율 같은 정보화 역기능 영역으로 구성되어 있다.

