



# 특집

## Bluetooth 시험인증기술

이동통신(정보통신기술협회)

### I. 서론

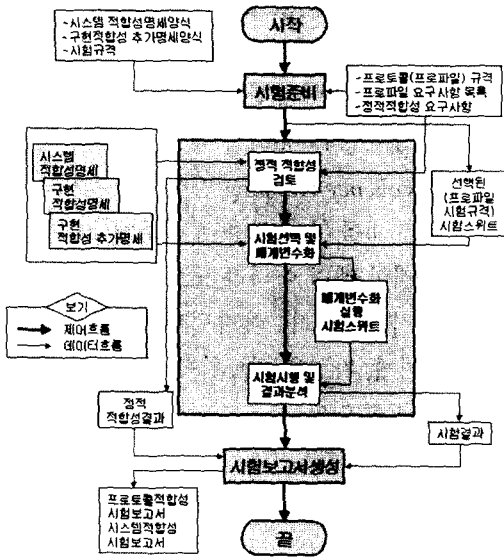
정보통신환경에서 사용되는 정보통신기기간의 상호접속은 표준 규격을 적합하게 구현했는가에 따라 좌우된다. 국내에서도 최근 정보통신 기기간의 상호운용성의 중요도가 한층 커지고 있다. 최근에는 상호 호환성이 있는 정보의 소통을 위해 정보기술(information technology) 및 전기통신(telecommunication) 분야의 표준화 요구가 실질적으로 대두되기 시작하여 이에 대한 연구가 ISO(International Organization for Standardization)와 CCITT(International Telegraph and Telephone Consultative Committee)를 중심으로 활발하게 추진되고 있다. 블루투스도 이들 국제표준기구에서 제정 권고된 표준을 기반으로 블루투스 제품들을 상호 접속하여 호환성 있게 운용하기 위하여 블루투스 SIG(Special Interest Group)에서 블루투스 제품에 대한 적합성시험을 실시하고 있다. 따라서 블루투스 제품들에 대해 표준에 대한 적합성 구현 여부를 시험하는 것은 블루투스 환경에서 정보 전달의 열쇠가 되는 중요한 절차이다.

이에 본 고에서는 ISO/IEC 9646에 기술된 적

합성 시험 방법과 블루투스 SIG에서 수행하고 있는 블루투스 제품들의 적합성 시험 및 상호운용성 시험에 대하여 살펴보고 최근의 블루투스 제품들에 대한 시험 및 인증 방법에 대하여 기술하고자 한다.

### II. 프로토콜 적합성 시험

프로토콜 적합성은 어떤 프로토콜 구현물이 프로토콜 명세(혹은 표준)에 합당하게 구현되었는지를 점검하는 과정으로 통신 프로토콜 제품 개발과정에서 중요한 역할을 한다. 적합성시험을 위한 방법론 및 체계에 관한 표준화는 ISO/IEC SC21 WG1에서 진행되어 그 결과가 ISO/IEC JTC1 IS 9646 제2판으로 제정되었다. IS 9646은 일반개념, 시험구조의 분류 및 적합성 시험 스위트 명세, 추상시험스위트의 명세에 사용될 표기법(TTCN), 시험도구 실현(realization)에 대한 지침 및 요구사항, 적합성시험 수행을 위한 시험소 및 의뢰자 지침, 규약군(Profile) 시험 방법에 관한 사항, 구현적합성 명세(ICS: Implementation Conformance Statement)의 제7부로 구성되어 있다.



(그림 1) 적합성 시험 수행 과정

이러한 적합성 시험은 시험준비, 시험수행, 시험 보고서 생성의 3단계로 구성되어 있다. <그림 1>은 적합성 시험 수행과정을 나타낸다.

### 1. 시험준비

시험준비 단계는 시험의뢰자와 시험소간에 시험수행 방법에 대한 합의를 하는 단계로서, 그 합의 대상은 시험제품, 시험규약, 시험방법, 시험환경 등이다. 이 단계에서는 다음과 같은 문서가 작성된다.

- 프로토콜 구현 적합성명세(PICS): PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)는 프로토콜 구현 제품의 공급자인 시험의뢰자가 작성한 일종의 기능 구현 서로 관련 규약 표준의 일부인 PICS 양식을 기본으로 한다. 이는 구현된 능력과 선택사항, 그리고 생략된 특징들을 기술하게 된다.

따라서 구현제품에 대한 적합성 시험은 PICS에 열거된 관련 요구사항에 대해서만 시행된다.

- 프로토콜 구현 시험추가정보(PIXIT): PIXIT(Protocol Implementation eXtra Information for Testing)는 구현제품의 공급자인 시험의뢰자가 작성한 일종의 추가 기능 구현서로 시험스위트 명세자에 의해 그 양식이 제공된다. 이는 시험소가 시험수행을 위해 필요로 하는 IUT(Implementation Under Test: 시험대상장비)에 대한 추가정보를 제공하는 수단으로 사용되며, 그 내용은 주소정보, 시험방법정보, PICS에 기술된 값 범위를 보충하기 위한 특정 값 등이다.

### 2. 시험수행

시험수행 단계에서는 적합성 시험이 실제로 수행된다. 이 단계에서는 시험도구, 시험스위트, 시험환경 등의 준비가 필요하며, 표준화된 시험경우의 집합 ATS(Abstract Test Suite: 표준화된 규약을 시험할 수 있는 표준화된 추상 시험스위트)로부터 특정 시험환경에서의 실행가능 시험스위트 ETS(Executable Test Suite)를 만들게 된다. 이들 실행가능 시험스위트를 시험대상(IUT)에 대하여 수행함으로써 적합성시험을 수행하게 된다.

### 3. 보고서 생성

적합성 평가과정의 세 번째 단계로서 시험의 결과로 두 가지 종류의 시험보고서를 생성하게 된다. 즉 하나의 시스템 적합성 보고서(SCTR: System Conformance Test Report)와 시험된 프로

토콜 각각에 대한 하나의 프로토콜 적합성시험 보고서(PCTR: Protocol Conformance Test Report)를 생성한다.

### III. 블루투스 개요 및 인증제도

#### 1. 블루투스란

블루투스는 가정이나 사무실 내에 있는 컴퓨터, 프린터, 휴대폰, PDA 등 정보통신기기는 물론 각종 디지털 가전제품을 물리적인 케이블 접속 없이 무선으로 연결해주는 근거리 무선 접속 기술이다. Ericsson을 비롯하여 IBM, Intel, Nokia, Toshiba등 5개사가 1998년 결성한 블루투스 SIG에 의해 처음 제안되었는데, 블루투스 SIG에는 현재 3300개가 넘는 기업이 회원사로 가입하고 있다.

원래 블루투스는 바이킹이 가장 전성기를 이루던 940-981년 동안에 활약한 덴마크의 왕 이름이다. 블루투스왕은 덴마크와 노르웨이를 무혈 통합한 위대한 왕으로 평가되고 있는데, Ericsson이 통신업계와 PC 업계 등 타 업계를 통합하는 무선접속 규격이라는 의미에서 이 이름을 붙인 것이다. 즉 서로 다른 통신기기들이 이 기술로 모두 연결될 것이라는 의미이다.

블루투스는 크기가 작고, 저렴한 가격과 적은 전력 소모로 이동통신 단말기, 휴대용 PC 등과 같은 휴대장치, 네트워크 액세스 포인트, 기타 주변 장치들 간 10m~100m 내의 소구역간 무선 연결 연결을 가능하게 하고 있다. 블루투스는 2.4GHz ISM(Industrial Scientific Medical)대역의 라디오 주파수를 사용함으로써 장애물이 있을 경우에도 무선 데이터 통신을 구현한다. 최대 전송속도는 1Mbps이나 실제 효과속도는 721kbps

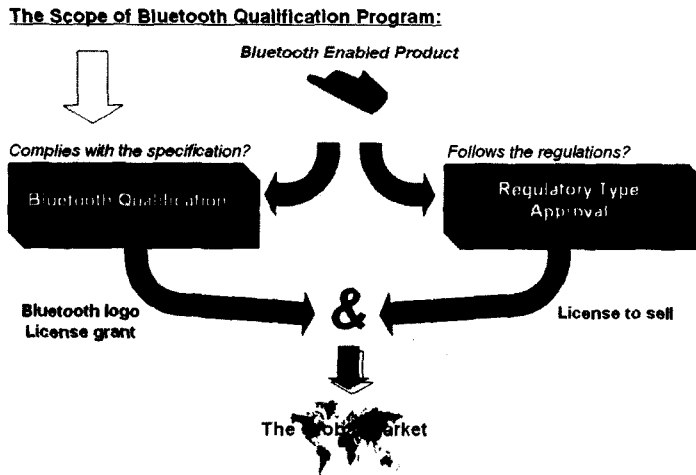
로서, 전송거리는 반경 10m 내외로 앰프가 있을 경우에 100m까지 전송거리를 확대할 수 있다. 또한 2.4GHz 대역에서 대역폭 1MHz의 채널 79개를 설정, 1초당 1,600회씩 채널을 바꾸는 주파수 호핑(Frequency Hopping)방식의 스펙트럼 확산기술로 전파를 송수신하기 때문에 기기간의 간섭을 방지할 뿐만 아니라 노트북컴퓨터, 이동전화단말기, 게임기, 디지털카메라, 프린터, MP3플레이어, 가정용 네트워크 장치 등에 무선으로 연결할 수 있다.

#### 2. 블루투스 인증 제도

블루투스 인증은 블루투스 SIG로부터 블루투스 마크를 부여 받을 수 있는 국제적인 표준인증과 각 국가에서 시행하고 있는 강제 표준인 기준에 대한 인증으로 구분된다. 블루투스 인증을 위한 과정은 <그림 2>와 같다.

블루투스 로고 인증에 대해서는 블루투스 SIG(Special Interest Group)에서 블루투스 제품의 보호를 위하여 블루투스 제품이 블루투스 규격과 일치하는지 또는 타사 제품과의 상호운용성을 시험하기 위한 인증 프로그램을 운영하고 있다.

강제 표준인 기준에 대한 인증제도는 국내의 경우 전파법 제 19조, 전파법 시행령 제30조 및 무선설비 규칙 제24조에 의한 형식등록(Certification) 대상으로 무선국 허가 없이 사용 가능하도록 규정되어 있고, 국내판매를 위하여서는 지정시험기관에서 시험 보고서를 받은 후 소정의 절차에 따라 전파연구소에 형식등록을 하면 된다. 미국의 경우는 FCC CFR47 Part 15.209/247/249에 따른 Certification(무선기기/EMI/SAR)을 유럽의 경우 ETSI에서 정한



〈그림 2〉 블루투스 인증과정

ETS300 328/826에 따른 Approval (무선기기 /EMI/EMS)을 받아야 한다.

### 3. 블루투스 SIG의 인증 조직

블루투스 제품에 대한 인증은 Ericsson, IBM, Intel, Agere, Microsoft, Motorola, Nokia, Toshiba 등의 블루투스 프로모터의 대표로 구성된 BQRB(Bluetooth Qualification Review Board)에서 관할한다. 인증 프로그램의 기능 및 역할보증은 블루투스 SIG로부터 지명된 BQA(Bluetooth Qualification Administrator)가 담당하고, 블루투스 제품의 시험은 블루투스 SIG가 승인한 BQTF(Bluetooth Qualification Test Facility)에서 수행된다. 블루투스 제품의 인증은 블루투스 SIG가 승인한 위원들로 구성된 BQB(Bluetooth Qualification Body)가 담당하고, 또한 BQRB에게 인증 프로그램에 관한 기술적인 자문 등을 제공하기 위하여 BQB, BQTF 등으로 구성된 포럼인 BTAB(Bluetooth Technical Advisory Board)이 있다 <그림 3>은 블루투스 SIG에서 운영하고 있

는 인증조직과 역할이다.

#### 가) BQRB

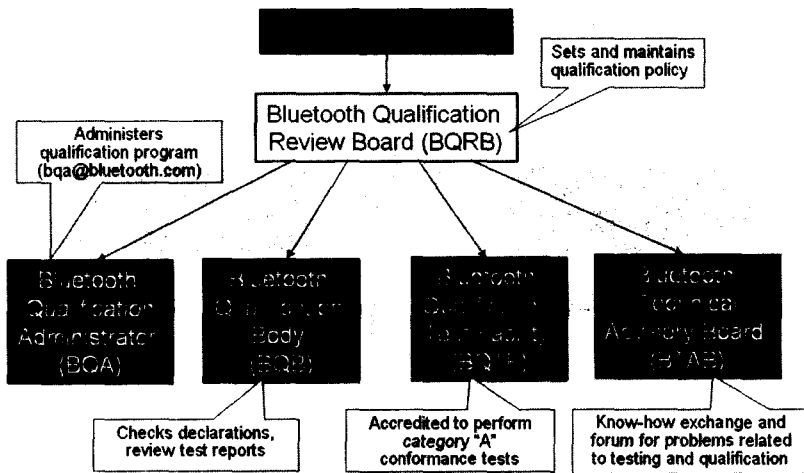
BQRB는 블루투스 제품 인증과 관련된 모든 정책을 수립하고 유지할 의무를 갖는다. 각 블루투스 SIG 프로모터 기업은 BQRB에 한 사람의 대표를 임명한다.

#### 나) BQA

BQA는 블루투스 SIG에서 임명한다. BQA는 BQRB가 정의한 정책에 따라 활동하고 원활한 인증 프로그램의 운영을 보장하여 회원들이 인증 제품을 효율적으로 등록할 수 있도록 한다. BQA는 블루투스 인증 프로그램과 관련된 작업에 대하여 BQRB와 회원, BQB/BQTF 또는 3자 사이에서 대면창구와 의사소통 채널의 역할을 하고, 인정 프로세스를 다루는 BQRB를 지원해야 한다.

#### 다) BQTF

BQTF는 블루투스 규격에 따른 블루투스 제품



〈그림 3〉 블루투스 인증 조직

을 시험하는 목적으로 블루투스 SIG에 의하여 승인된 시험 기관이다. 블루투스 인증 요구조건에 관계된 시험조건과 요구되는 결과의 수준은 <표 1>과 같이 카테고리 A부터 D까지 구분된다. 카테고리 A에 해당하는 시험조건은 BQTF에서 시험이 수행되어야 한다. 또한 BQTF는 나머지 카테고리 B부터 D까지의 추가적인 시험 서비스를 회원에게 제공할 수 있다. BQB와 BQRB는 승인된 시험 범위 내에서 BQTF가 제공하는 카테고리 A에 해당하는 블루투스 시험 서비스와 시험 보고서를 인정해야 한다.

#### 라) BQB

BQB는 한 제품이 블루투스 인증 제품이 되기 위하여 요구되는 모든 시험을 통과했다는 것을 증명할 수 있도록 블루투스 SIG에서 승인한 사람이다. BQB는 자료의 완전성, 정확성, 일관성 확인을 통한 Compliance Folder의 검토 후에 블루투스 인증 제품 목록에 제품을 등록시킨다. BQB는 제품 인증을 위해 필요한 시험항목을 결정하고, 문서를 준비하고, 등록을 위한 모든 요

구조건을 완료하는 것에서 회원을 지원할 수 있다. 인증평가 완료의 시점에 BQB는 BQRB에 의하여 승인된 서식을 사용하여 제품이 인증되었다는 것을 증명한다.

#### 마) BTAB

BTAB는 BQB, BQTF 대표자들과 다른 기술 전문가들로 적절하게 구성되어 있다. BTAB는 BQRB에게 정보와 권고를 제공한다. BTAB의 역할은 블루투스 인증 절차에 대한 피드백과 개선을 위한 조언이다. BTAB는 블루투스 인증 프로그램을 위한 기술전문가 그룹으로 블루투스 제품 인증과 시험에 관련한 문제에서 회원들의 전문성과 기술적 능력을 강화시키는 것을 추구한다.

## IV. 블루투스 시험 및 인증절차

### 1. 블루투스 시험

블루투스 제품의 시험은 시험준비, 시험수행, 시험결과 작성의 3단계로 이루어진다. 시험준비

〈표 1〉 시험항목의 카테고리 분류

Category	Short name	Description
A	Mandatory at an accredited BQTF.	This test case is fully validated and commercially available in at least one implementation. The test case is mandatory and has to be performed at an accredited BQTF.
B	Declaration with evidence	The test case is mandatory and shall be performed by the Member. The Member declares that the IUT design meets the test case's conformance and interoperability requirements and justifies this declaration by reporting the testing results and test set-up to the BQB. If the Member does not follow the instructions in the test specification, it must specify how the test was performed.
C	Declaration without submittal of evidence	The test case is mandatory and shall be performed by the Member. The Member declares that the IUT design meets the test case's conformance and interoperability requirements, and that the IUT has successfully passed the test case. No evidence is required to be submitted to the BQB.
D	Informative	A preliminary test case, not required for qualification. This category informs the Member of a test case which may be elevated later to a higher category. When appropriate, the Member is encouraged to perform these test cases.

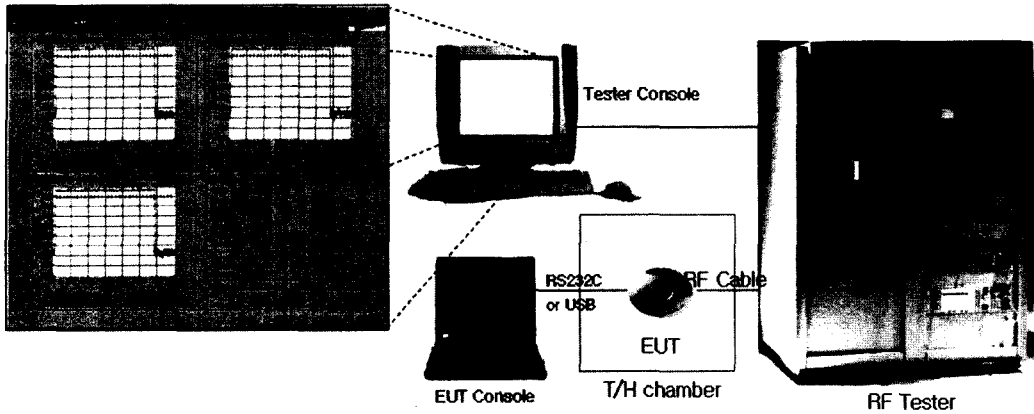
단계에서는 블루투스 제품 개발자 또는 제조자가 블루투스 회원이 되어 블루투스 인증 프로그램 홈페이지(www.bluetooth.com)로부터 PRD(Program Reference Document), Adopters Agreement, Core and Profile specification, TCRL(Test Case Reference List), DoC(Declaration of Compliance), Brand books 등 필요한 자료들을 다운로드 받아 작성하며, 조언 및 시험계획 작성 등을 위하여 BQB를 미리 선택한다.

블루투스 제품 개발자 또는 제조자는 작성한 PRD에 따라 시험을 수행한다. 시험은 적합성 시험과 상호운용성 시험으로 크게 2가지로 구분되며, 적합성 시험은 블루투스 RF, 프로토콜, 프로

파일 적합성 시험규격에 따라 Reference 시험시스템에 대하여 시험을 수행하고 상호운용성 시험은 프로파일 상호운용성 시험규격에 따라 DPIT(Designated Profile Interoperability Testers) 또는 타사 블루투스 제품에 대하여 시험을 수행한다. 시험결과에 대한 보고서는 제조자의 문서와 시험기관의 시험결과로 작성한다.

#### 가) 블루투스 적합성 시험

블루투스 적합성 시험은 승인된 BQTF 또는 시험 항목의 카테고리에 따라 회원이 수행한다. RF 적합성 시험은 블루투스 SIG에서 검증된 시험시스템으로 시험을 수행하여야 하고, 관련 시



〈그림 4〉 블루투스 RF 적합성 시험 환경

〈표 2〉 DPIT 목록

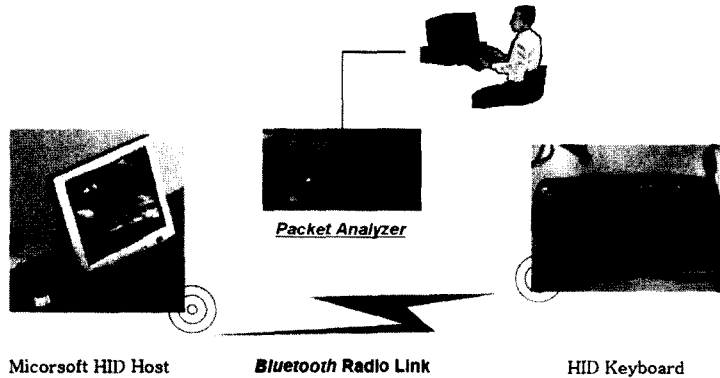
Designated Profile Interoperability Tester (DPIT)					
Headset M3000	M3000	Plantronics, Inc	2004-05-10	①	
TECRA M1	PT930*-*****	Toshiba Corporation	2003-07-08	②	
Wireless Optical Desktop for Bluetooth Keyboard	X08-93414 (English), X08-93421 (Dutch), X08-93005 (German), X08-93473 (Japanese)	Microsoft Corporation	2003-07-08	③	
Wireless IntelliMouse Explorer for Bluetooth	X08-87659	Microsoft Corporation	2003-07-08	④	

협항목은 모두 카테고리 A에 해당하기 때문에 반드시 BQTF에서 시험을 수행하여야 한다. 프로토콜 적합성시험은 Baseband, LM(Link Manager), L2CAP(Logical Link Control and Adaptation Protocol), SDP(Service Discovery Protocol), RFCOMM 각 계층 별로 수행되며 시험항목이 카테고리 A에 해당하면 RF와 동일하게 블루투스 SIG에서 검증한 시험시스템으로 BQTF에서 시험을 수행하고 그 밖의 경우에는 회원들이 적절하게 다른 시험장비를 선택하여 시험을 수행한다. 프로파일 적합성시험도 프로토콜 적합성 시험과 동일하게 수행한다. <그림 4>는 블루투스 RF 적합성 시험을 위한 예이다. 블루투스 RF 적합성 시험을 수행하기 위해서는

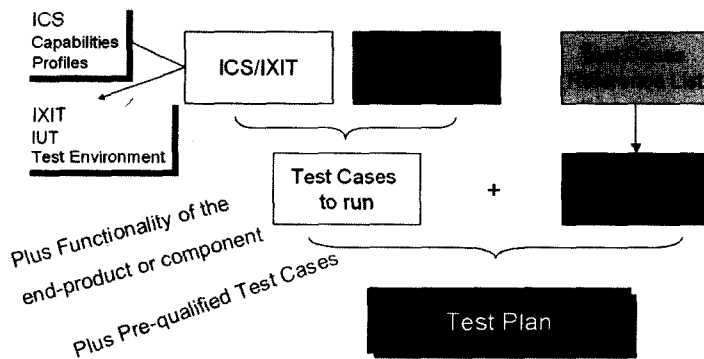
시험대상이 SMA 인터페이스를 지원해야 하고 Test Mode에서 동작할 수 있어야 한다.

나) 프로파일 상호운용성 시험

프로파일 상호운용성 시험은 제품이 다른 제품과 상호 호환이 되는지를 평가하기 위하여 사용되고 특히 동일 제품이 다른 제조업자에 의하여 제조되었을 때 제품 간에 실제적으로 통신이 되는지를 확인한다. 프로파일 상호운용성 시험은 블루투스 SIG에서 승인한 DPIT을 사용하고, DPIT이 지정되지 않은 프로파일의 경우 기 인증된 제품을 사용하여 시험을 수행한다. <표 2>는 현재까지 지정된 DPIT의 목록이고, <그림 5>는 블루투스 키보드의 상호운용성 시험을 위한



〈그림 5〉 프로파일 상호운용성 시험 환경



〈그림 6〉 시험 계획 작성법

시험 환경의 예이다. 블루투스 키보드의 경우 HID(Human Interface Device) 프로파일을 사용하는데 HID 프로파일의 경우 상호운용성 시험을 위한 DPIT이 지정되어 있기 때문에 반드시 DPIT과 상호 호환되는지를 확인해야 한다.

**다) 블루투스 시험절차**

블루투스 제품을 시험하기 위해서는 우선 시험의뢰자가 시험 받을 제품의 PICS를 정확하게 작성하고 시험 및 인증을 위해 필요한 문서들을 가지고 BQB와 협의하여 시험계획을 작성한다.

시험계획에 의하여 시험항목이 결정되면 시험

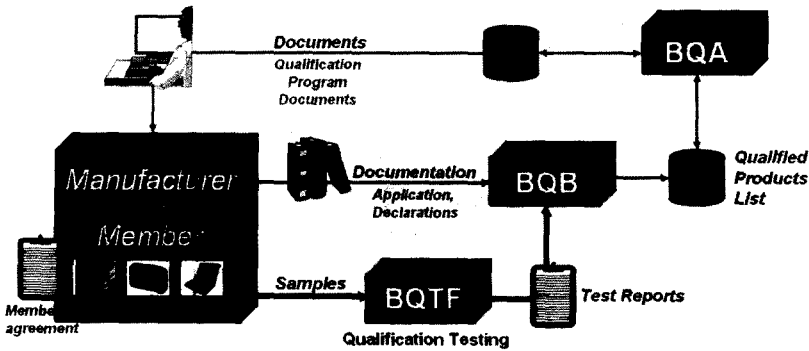
항목의 카테고리에 따라 BQTF에서 시험을 수행할 지 여부가 결정되고 시험의뢰자는 제품인증을 위한 시험을 수행하여 결과보고서를 작성한다. 현재 블루투스 RF 적합성 시험 수행 기간은 약 5-6일 정도가 소요되고, 프로토콜과 프로파일의 경우는 각 프로토콜, 프로파일 당 약 1일 정도가 소요된다.

**2. 블루투스 인증 절차**

**가) 블루투스 가입 및 관련 자료 확인**

블루투스 기능을 포함한 제품을 제조하거나





〈그림 7〉 블루투스 인증과정

판매하려는 인증 신청기관은 먼저 블루투스 SIG 홈페이지에서 관련 문서를 다운 받아 블루투스 동의서를 제출함으로써 블루투스 회원이 되어야 한다. 다음으로 회원은 블루투스 SIG 홈페이지로부터 최신 PRD, 시험규격, TCRL(Test Case Reference List), ICS/IXIT Proforma, Test Case Mapping Table 등을 얻어 제품을 개발한다.

#### 나) BQB 선정

회원은 블루투스 SIG 웹사이트에 있는 승인된 BQB의 목록으로부터 원하는 BQB를 선택한다. BQB는 전체 제품 인증과정 동안에 회원을 지원할 수 있다.

#### 다) CF(Compliance Folder) 준비

회원은 CF를 준비하고, BQB와 함께 제품 인증을 위한 시험계획을 수립한다. 만일 제품 시험 계획이 BQTF의 시험서비스를 요구한다면, 회원은 요구되는 유형의 시험을 수행할 수 있도록 인정된 BQTF를 선택하여 카테고리 A 시험을 포함한 모든 요구되는 시험을 수행한다.

#### 라) CF 제출

회원은 블루투스 규격에 대한 제품의 적합성

을 보여주기 위하여 필요한 제품의 기술적 설명, 사용자 매뉴얼, ICS 등을 시험에 대한 시험보고서 또는 성공적인 시험 완료에 대한 증거와 함께 CF에 포함하여 BQB에게 제공해야 한다. 제품 등록을 위한 비용 또한 BQB에게 전달하여 블루투스 SIG에 지불한다.

#### 마) 평가

BQB는 블루투스 인증 요구조건에 적합한지를 확인하기 위하여 제품의 CF를 평가한다. 제품의 평가 때 모든 요구조건을 만족하면 BQB는 인증제품 공지(QPN: Qualified Product Notice)와 Compliant Portion Declaration(End Products)을 준비하고 평가 일에 인증제품 목록(QPL: Qualified Product List)의 일부로서 QPN을 발표해야 한다.

#### 바) 등록

블루투스 라이선스 허가는 QPL에 제품 등록 일자를 게시함으로써 유효하게 된다. 이것은 평가 이후 6개월 이내에 수행되어야 한다. BQB는 회원의 동의 하에 이전 평가에 기반하여 제품에 대한 QPL에 등록일자를 입력함으로써 등록을 수행한다. BQB는 Compliant Portion Declaration

을 등록 후 6주 이내에 QPL에 게시하여야 한다. 만약 그 기간 내에 Compliant Portion이 QPL에 게시되지 않은 제품은 라이선스가 연기되고, 등록이 취소될 수 있다.

## V. 결론

블루투스는 처음에 대량 출하의 가능성, 국경 없는 시장형성의 가능성, 저가격 솔루션 개발의 용이성 등의 장점을 배경으로 세계의 주목을 끌었다. 그러나 Ericsson, Nokia 등의 제품 출시 지연으로 초기 휴대전화 시장이 형성되지 못하였고, IEEE 802.1b와 공존 문제, 블루투스 솔루션의 원칩화 지연 등 여러 요인으로 인해 블루투스에 대한 회의론이 대두되기도 하였다. 하지만 2003년 말에 블루투스 v1.2가 발표되고 블루투스를 대체할 수 있는 특별한 무선 솔루션이 아직 없는 상황에서 블루투스 시장에 대한 새로운 기대감이 증대되고 있다.

현재 국내에서는 다양한 블루투스 응용서비스 중에서 3-in-1 Phone 서비스를 이용하여 KT가 DU: 서비스를 준비하고 있다. 또한, 블루투스 Headset, Hands-Free 기능을 탑재한 MP3 Player도 출시될 예정이고 다양한 블루투스 응용 프로그램을 탑재한 휴대폰도 출시될 예정이어서 앞으로 많은 블루투스 제품들을 만나게 될 것이다.

한편, 2004년 6월 BTAB회의에서는 향후 블루투스 제품의 인증에 관한 회의가 개최되었다. 주된 내용은 PRD First Addendum을 통한 블루투스 SIG의 역할과 블루투스 시스템 규격 v1.1과 v1.2가 혼합된 서브시스템의 인증, 그리고 블루투스 상호운용성 시험을 위한 PTS(Profile Test System)의 도입 시기 등이다.

아울러 TTA가 2003년 5월 블루투스 SIG로부

터 국제공인시험기관인 BQTF로 승인을 받음에 따라 국내에서 블루투스 제품을 개발하는 기업들은 외국에 나가서 많은 비용을 들이지 않아도 시험과 인증을 받을 수 있는 환경이 갖추어지게 되었다. 또한 TTA는 최근 블루투스 규격 v1.2에 대한 시험환경을 구비하여 앞으로 늘어날 블루투스 제품의 시험인증에 대비하고 있다.

블루투스 제품의 개발 단계부터 인증에 관한 절차와 방법 등을 조사하고 동향을 파악하는 것은 상당히 중요한 일 중의 하나이다. 시스템 규격을 이해하고 제품을 개발한다고 하더라도 시험규격을 정확하게 이해하지 못하고 인증에 관한 절차를 습득하지 못하면 원하는 시간 내에 제품을 상품화하기는 어렵다. 본 고에서는 이러한 이유로 블루투스 제품과 시험에 관한 절차와 동향에 대해서 살펴보고 블루투스 제품을 상품화하려는 업체에게 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

## 참고문헌

- [1] 한국전자통신연구원, 정보통신 프로토콜 공학, 삼신인쇄주, 1998. 01
- [2] 임형수, 김영태, "블루투스 시험·인증체계 분석", TTA 저널, 제88호, pp162-170, 2003. 08
- [3] 이정구, "BQTF 국제시험서비스 및 블루투스 표준화 동향", TTA 저널, 제92호, pp155-159, 2004. 04
- [4] BQRB, Qualification Program Reference Document, Bluetooth SIG, 2002. 02
- [5] BQRB, First Addendum to the "Qualification Program Reference Document, Version 1.0", Bluetooth SIG, 2004. 04

저자소개



이경호

1972년 11월 25일 출생  
 서울대학교 공과대학 공업경영학과 졸업  
 1995년 - 2001년 삼성전자 무선사업부 제품개발팀  
 2001년 - 2008년 삼성전자 무선사업부 제품개발팀  
 2008년 - 현재 삼성전자 무선사업부 제품개발팀  
 연구원