

---

# 국내외 기술기준 체계의 비교분석 연구

조 평 동\*

## Comparative analysis of technical standards schemes for each countries

Pyung-dong Cho

### 요 약

기술기준은 전기통신망에 대한 지침이 되며 통신망 총체의 설계 목표가 된다. 기술기준으로 다루어야 할 범위와 기준의 수준등은 통신망 환경에 따라 다르게 운용되며 권고적 성격을 띠고 있는 표준과는 달리 강제 규정으로 운영되고 있다. 기술기준은 특성상 통신망 환경을 반영하여 규정되어야 하기 때문에 각국에서의 고유의 통신망 환경에 맞는 기술기준 체계 및 조직을 구축하고 기술기준 업무를 수행하고 있다. 본 고에서는 국내외 주요국의 기술기준 체계 현황 및 차이점을 상호 비교분석하고 우리나라 기술기준 체계의 발전 방향을 전망하였다.

### Abstract

Technical standards is directives for managing telecommunication network and also designing objectives for telecommunication network. The scope of technical standards varies from network environment of each countries but most countries compelled to observe the specified matters in technical standards. Generally, technical standards are the items extracted from national standards that must be followed by network providers. Technical standards is so very important to consist user's right and network operation that it is usually handled by national levels. In this paper, we analyze current status of technical standards for other countries and suggest some expected directions of technical standards schemes for domestic network.

---

\* 한국전자통신연구원 표준연구센터 책임연구원  
접수일자 : 1999년 11월 19일

## 1. 기술기준의 개요

### 1. 기술기준의 정의

통신망에 대한 전반적인 기술적 지침은 표준에 기반을 두고 있으며 표준은 권고표준과 강제표준으로 나누어 생각할 수 있다. 강제표준은 흔히 '기술기준'이라고 하는 법률 용어로 널리 사용된다. 기술기준은 통신망 이용자와 통신망 사업자간 그리고 통신사업자간에 준수해야 할 최소한의 원칙을 제공함으로써 통신기술의 발전은 물론 원활한 통신시장 형성의 바탕이 되는 중요한 역할을 담당하고 있다[1].

기술기준은 공통된 판단과 평가근거가 되는 조건, 수준, 한계 등을 규정함으로써 원활한 통신의 소통은 물론 장애나 위해 등의 발생을 미연에 방지하고 국가의 주요한 기반구조인 공중통신망을 외부의 전기적 또는 물리적 위해로부터 보호하기 위한 제도적 장치의 역할을 수행한다. 따라서, 기술기준은 그 나라의 전기통신망에 대한 기준이 되며 통신망 총체의 설계 목표가 된다. 기술기준으로 다루어야 할 범위와 기준의 수준 등은 각국의 통신망 환경에 따라 다르게 운용되며 권고적 성격을 띠고 있는 표준과는 달리 적용되고 있다. 기술기준은 각 국별로 통신망 환경에 적합하게 규정되어야 하며 또한 새로운 통신 서비스의 출현 및 통신망 기술의 발전을 수용할 수 있도록 지속적으로 개선 발전하여야 한다[2].

전기통신설비를 설치하고 운영하는 자는 그 설비를 정보통신부령이 정하는 '전기통신설비의기술기준에관한규칙(이하 기술기준 규칙)'에 적합하게 하여야 한다. 기간통신사업자는 정보통신부 장관이 정하여 고시하는 전기통신설비를 설치하거나 설비를 확장하는 경우, 기술기준 적합여부에 관하여 정부의 확인을 받아야 하고 적합하지 않은 경우에는 이의 시정 및 기타 필요한 조치를 취하여야 한다. 또한 정보통신부 장관은 전기통신의 원활한 발전을 위하여 새로운 전기통신방식을 채택하거나 설비 기종을 정할 때는 이를 고시하여야 한다. 결국, 기술기준은 공통된 판단과 평가의 근거가 되는 조건 및 한계 등을 규정함으로써 엄격히 준수되어야 할 규칙으로 정의된다.

### 2. 기술기준의 범위

전기통신 설비에 대한 기술기준의 범위는 광범위하게 설정되기 보다는 다양한 통신 서비스 제공 여건을 확보하고 통신망이 기술발전에 손쉽게 적용하도록 하기 위해 필요한 최소의 범위로 정해진다. 따라서, 전기통신설비 기술기준이 정해지는 범위는 다음과 같이 요약될 수 있다[3].

- 사업자간 또는 사업자와 이용자간 전기통신설비간의 책임한계 설정
- 통신망 운용자와 이용자 및 전기통신설비에 대한 안전보호
- 전기통신설비의 손상 및 상호간 악영향 방지
- 이용자 권익보호를 위한 통신망의 신뢰도 및 성능 확보
- 통신설비와 단말장치간 접속조건의 명시

## II. 국내 전기통신 기술기준 체계

### 1. 국내 법률체계의 변천

1888년 국내 최초의 통신법규인 전보장정이 생겨난 이래 우리나라의 전기통신 관련 법 제도는 전기통신법과 전파관리법등 자주적인 법체계가 정

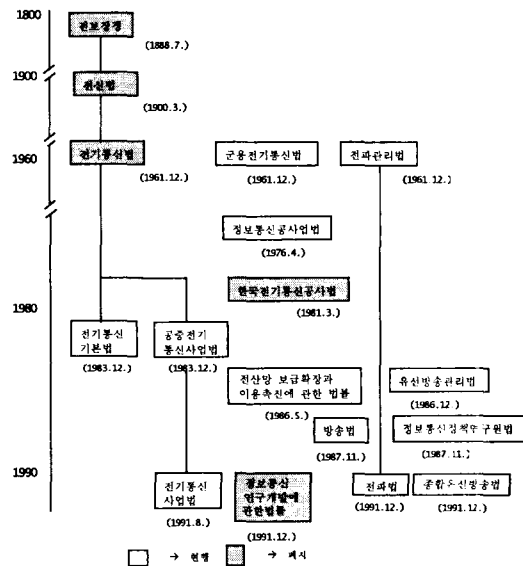


그림 1. 국내 법률체계의 변천

Figure 1. Changes of law structures for telecommunication

비된 이래 통신환경의 변화를 수용해 왔다. 국내 전기통신 관련 법률의 변천체계를 나타내면 (그림 1)과 같다[4].

2. 관련법령과 기술기준과의 관계

기술기준 규칙은 전기통신기본법을 모태로 제정된다. 전기통신기본법에서 위임된 각종 규정의 시행을 위하여 시행령과 시행규칙 등 다양한 하위법규 등이 제정되어 있으며 기술기준 규칙은 전기통신기본법의 법 체계내에서 자신의 역할을 갖게된다. 전기통신기본법 체계내에서 기술기준의 위치는 (그림 2)와 같다.

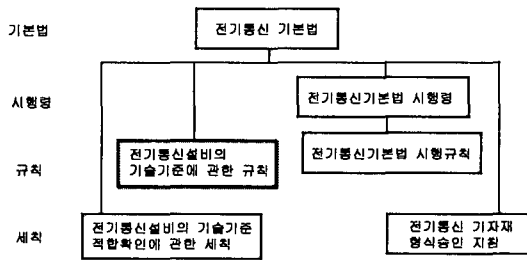


그림 2. 전기통신기본법과 기술기준의 위치  
Figure 2. Telecommunication Acts and technical standards

기술기준 규칙의 규정은 전기통신기본법 제25조에서 정보통신부령으로 위임된 사항으로 이는 그 내용이 전문적이고 기술적인데다가 전기통신기술의 진보에 수반하여 부단한 변경이 예상되기 때문에 기술의 진보에 탄력적으로 대응해 나가기 위한 것이다. 따라서, 기술기준은 그 내용을 무한정 자세하게 보다는 다양한 전기통신서비스를 수용하고 기술발전에 손쉽게 적용시킬수 있도록 하기 위해 최소한으로 정해지게 된다.

국내에서는 1961년도부터 사업자 전기통신설비, 구내통신설비등 설비별로 기술기준을 운영하였으나 초기에는 전기통신 전체에 대한 기술기준 운영이 체계화되지 않았다. 1978년에 각기 별도로 운영되던 규정을 통합하여 전기통신기술에 대한 단일의 체신부령 제정(7편 241조로 구성)하고 1978년 이후 3번의 전문개정과 8번의 개정작업을 거쳐

현재에 이르고 있다.

3. 기술기준 관련 주요 법령

통신에 관련된 국내 주요법규로는 전기통신기본법, 전산망법, 전파법, 유선방송관리법, 종합유선방송법이 있으며 각 법의 관련 기술기준 및 적용범위는 (표 1)과 같다.

통신에 관한 전반적인 사항을 규정하는 최상법인 전기통신기본법은 총 6장 34조, 부칙 8조로 구성되어 있으며 이 중 전기통신설비 부분(제3장)과 전기통신기자재 관리(제4장) 등이 사업자 설비 관련 규정이다. 제3장의 제16조 내지는 제32조에서 사업용 전기통신설비, 자가 전기통신설비, 사업자 설비의 통합운영, 기술기준 등에 관한 사항 규정을 제시하고 있으며 제4장 전기통신 기자재 관리 부분에서는 사업자 설비에 사용되는 각종 장비 등에 대한 형식승인의 신청, 인정 및 취소 등에 관한 사항을 규정하고 있다[3].

표 1. 국내 통신법 현황

Table 1. Current status of related laws for telecommunication

관 련 법	기술기준	적용 범위	비 고
전기통신 기본법	전기통신설비의 기술기준에 관한규칙	전기통신설비 및 전기통신기 자재	정보통신부 고시: 9건
전 파 법	무선설비규칙	무선설비	정보통신부 및 전파방송 관리국고시 : 56건
	무선설비형식검정·형식등록 및 기술기준 확인증명규칙	형식검정·등록 대상설비 및 확인 증명 대상설비	정보통신부 및 전파연구소 고시: 7건
	전자파적합등록규칙	전자파장해 기기	정보통신부 고시: 8건
유선방송 관리법	유선방송기술기준에관한규칙	유선방송시설	정보통신부 고시: 5건
종합유선 방송법	종합유선방송국 시설등의 기술기준에관한 규칙	종합유선방송국 시설 및 구내 전송선로 설비	정보통신부 고시: 1건

통신사업자 설비의 기본요건 및 운영 등의 조건에 대하여는 전기통신기본법의 제 25조에 기술기준 조항(제25조)을 두어 세부사항을 위임하고 있으며 사업자 설비에 필요한 장치 등의 형식승인은 동법 제33조에서 형식승인 위임 적용 하고 있다. 이러한 기본법 내에서의 사업자 설비에 대한 제반 사항들은 다시 하위 법규인 전기통신기본법 시행령과 시행규칙, 각종 고시, 사업자 공시 등으로 구체화 된다.

4. 기술기준 규칙의 구성 및 내용

‘전기통신설비의기술기준에관한규칙’은 통신망사업자가 사업용 전기통신설비에 대해 준수해야 할 규칙으로 전기통신기본법 제25조(기술기준)에 의거하여 정보통신부령으로 제정되어 있다. 통신망 설비는 관리측면에서 가입자 설비와 이용자설비로 구분된다. 사업용 전기통신설비란 전기통신사업자(기간·별정·부가통신사업자)가 전기통신 역무를 수행하기 위하여 설치·운영 또는 관리하는 전기통신설비로서 전기통신회선설비와 일반지원설비로 분류할 수 있다(그림 2 참조). 전기통신회선설비는 다시 교환설비, 전송설비, 선로설비, 정보통신설비, 전원 및 부대설비 등으로 분류된다. 기술기준 규칙에서는 사업자의 통신설비, 가입자의 단말장치 및 구내선로등에 대해 규정을 정하여 의무적으로 준수하도록 하고 있다[10].

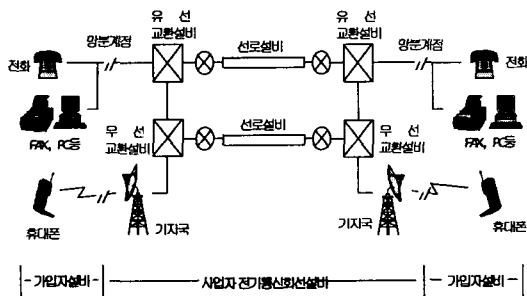


그림 2. 전기통신설비의 구성  
Figure 2. Configuration of telecommunication network facilities

기술기준규칙과 상위 법규 그리고 하부 고시 및

공시와의 관계는 (그림 3)에 나타내는 바와 같다.

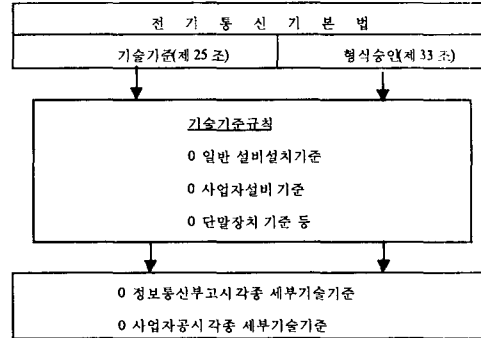


그림 3. 기술기준 규칙의 역할  
Figure 3. The role of technical standards

기술기준 규칙은 1998년 12월에 11차로 최종 개정된바 있으며 구성 및 내용은 (표 2)와 같다.

5. 기술기준 규정 체계

국내의 기술기준 및 통신 관련 기본정책 업무는 정보통신부 정보통신정책실에서 주관하여 수행한다. 그리고, 전파연구소에서 전기통신기기 관련 형식승인 및 사후관리, 시험기관 지정 등의 실무를 수행하고 있다. 국내 유선, 무선, 방송 등과 관련된 기술기준은 전기통신기본법, 전파법, 종합유선방송법 등 개별적인 법령에 기초하여 해당 기술기준을 규정하고 관리한다. 전기통신 분야에서는 전기통신기본법에 기초하여 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙, 단말장치 기술기준 등의 고시 및 사업자 공시 등으로 개별적으로 규정된다. 무선통신 분야에서는 전파법에 기초하여 무선설비규칙, 무선기기 형식검정규칙 및 관련 고시 등에서 기술기준을 규정한다. CATV는 종합유선방송법에 기초한 종합유선방송기술기준 등에서 규정하고 있다[2][4].

기술기준은 이에 관한 의견이 있는 자가 제안한안에 대하여 담당부서의 검토와 입법예고를 거쳐 심의한 후 확정, 공포하는 절차를 거친다(그림 4참조). 전기통신설비와 관련된 것은 '전기통신설비의 기술기준에관한규칙'에, 무선설비는 '무선설비규칙'에 그리고 국가기간전산망설비는 '전산망기술기준 규칙'에 구체적 기술기준이 규정되어 있다. 기술기

표 2. 전기통신설비 기술기준규칙의 구성  
Table 2. Structure of technical standard for telecommunication network facilities

항 목	구성 내용
제1장 총칙	목적, 적용범위, 정의, 분계점, 분계점에서의 접속기준등, 손상등의 방지, 전원설비, 안전 신뢰성
제2장 설비설치기준 제1절 일반적조건 제2절 안전조건	누화 보호기 및 접지, 보호대책, 강전류전선과의관계, 전력유도의 방지, 전기안전기준, 사업용 전기통신설비와 단말장치의 상호연동
제3절 구내통신선로설비	설치대상, 설치방법, 구내통신실의 면적확보, 회선수, 종합유선방송전송선로설비등
제3장 기간통신사업용 전기통신설비 제1절 일반적조건	안전대책, 국선접속설비, 예비시설등의 확보, 고장검출, 시험기기의 확보, 이상폭주대책, 통신량측정기능등 (삭제)
제2절 아날로그자동전화 교환설비	(삭제)
제3절 자동전신 교환설비	(삭제)
제4절 정보통신설비	통신규약
제5절 통신공동구 또는 관로	통신공동구의 설치기준, 관로의 매설기준. 맨홀 또는 핸드홀의 설치기준, 적용의 예외
제3장의2 별정통신사업용 전기통신설비	준용규정
제4장 부가통신사업용 전기통신설비	준용규정
제4장의2 전송망 사업용설비	준용규정
제5장 자가 전기통신설비	강전류전선 전송설비의 기능
제6장 단말장치	단말장치 기술기준, 전자파장해방지기준등, 단말장치의 전기안전기준, 전파를 사용하는 단말장치등
제7장 보칙	생략

준은 법령으로서 '청원법' 및 '법제업무운영규정'을 준수하여 제정 및 개정 과정에서 공개적이며 이의 제기를 보장하여야 하고 또한 중립적이어야 한다.

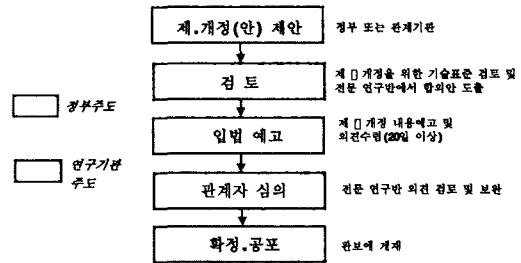


그림 4. 국내 기술기준의 제.개정 절차  
Figure 4. Establishment and amendment procedure for national technical standards

### III. 제외국의 전기통신 기술기준 현황

#### 1. 미국 현황

##### 가. 미국의 기술기준 관련 규정

미국등 세계 각국에서는 자국의 통신망 환경에 맞는 기술기준 체계 및 조직을 구축하고 고유한 특성에 맞는 기술기준 업무를 수행하고 있다. 미국에서는 1996년에 자유경쟁 및 규제완화를 지향하여 통신법(Telecommunication Acts)의 통신사업 관련 규정을 전면 개정한 바 있으며 통신법에 근거한 이념구현을 미연방통신위원회(FCC: Federal Communication Commission)에 일임하고 관련된 상세 기술규정을 제정하고 있다[15].

FCC는 자유경쟁 원칙과 사업체 자율을 존중하여 최소한의 규정만을 강제화하며 기술기준의 제정 및 유지와 규격의 제정, 인증, 시험 등에 관한 업무를 수행한다. 전기통신사업자설비기준은 통신사업자에 의해 합의된 표준을 중심으로 운영하고 단말장치 기술기준은 이용자 안전 및 통신망 보호를 위해 강제 기술기준으로 규정한다.

전기통신에 관한 규정은 미연방규정집(CFR: Code of Federal Regulation) Title 47에 명시되며 CFR 47의 내용 변경은 매년 10월 1일 발표하도록 되어 있다. CFR 47은 A, B, C, D 4개의 subchapter

로 나누어 지며 전체적으로 Part 1~101로 구성되어 있다. subchapter A는 일반 사항(part 0 - part 19), subchapter B는 공중용 통신사업자 서비스(part 20 - part 69), subchapter C는 방송 관련 서비스(part 70 - part 79), subchapter D는 안전 및 특수 무선서비스(part 80 - part 101)에 대한 내용이다[10].

CFR Title 47의 내용은 대체로 전기통신사업 및 무선설비 관련 규정이 대부분이며 일부 내용이 국내 기술기준규칙에 해당된다. CFR Title 47의 기술적 내용 중 무선기기, 무선/방송/위성서비스에 대해서는 Part 2~18, 20~27, 73~79, 80~101에서 규정하고 있으며 전기통신 단말장치 기술기준은 Part 68에서 규정하고 있다. 그리고 장비인증절차는 Part 2(혹은 Form 730)에서, EMI관련 기준은 Part 15에서 규정하고 있다. 나머지 내용은 전기통신사업의 승인 및 관리, 사업자간 조정등에 대한 상세한 내용으로 국내 전기통신사업법에 해당하는 내용으로 볼 수 있다.

#### 나. 미국의 기술기준 운용 체계

미국에서는 1936년 통신법에 근거하여 미의회에 설치된 별도 독립기구인 FCC의 주관하에 통신사업 및 기술기준을 관리한다. CFR title 47에서 유무선 전기통신설비중 단말장치등 이용자 설비에 해당하는 기술사항을 규정하고 있으며 기술적 사항 이외의 내용은 전기통신사업 행정절차 및 사업자 의무 등 국내의 전기통신사업법에 해당하는 사항이다. 전기통신망 사업자설비에 대해서는 국가차원에서 표준을 사업자가 준용하도록 유도하고 있다.

기술기준에서 규정하는 내용은 통신망 계층 중 물리적 계층에 해당하는 전기적 사항이며 통신망 Layer2 이상의 기능은 ANSI(American National Standards Institute) 표준에서 제시하는 사항을 따르도록 되어 있다. TIA(Telecommunications Industry Association)에서는 단말장치 시험방법 및 구내통신선로설비 표준을 제정하여 사업자들이 자율적 준용을 권장하며 통신법 273조(BOC에 의한 장비제조)에서도 사업자별 표준준용을 시사하고 있다. 지역 통신사업자인 각 BOC(Bell Operating Company)에서는 자체 인정 표준에 부합하는 장비를 제조 및 공

급 허용할 수 있으며 통신망 설비에 대해서는 공인/비공인 표준단체의 표준을 자율적 준용할 수 있도록 되어 있다. 통신사업자간 상호접속 문제는 통신법 251조(상호접속) 및 256조(상호접속성의 조정)에 규정되어 있는대로 사업자간에 자율적으로 조정하고 분쟁발생시 FCC에서 중재하도록 운영되고 있다. 즉, 통신사업자를 회원으로 하는 협의체인 NRIC(Network Reliability and Interoperability Council)를 구성하여 상호접속 문제 및 기타 사업자간 발생할 수 있는 문제점을 상호 검토하고 자체적으로 해결안을 도출하도록 하며 FCC 규정에 반영할 사항은 상정하도록 유도하고 있다.

#### 다. 기술기준 제정 절차

미국의 기술기준 제정은 역시 국내와 마찬가지로 제안된 사항에 대해 의견을 수렴하여 확정하고 공표하는 절차로 이루어 진다. 미국의 기술기준 제정단계는 다음과 같이 6단계로 진행된다.

- ① 1단계(초기제안): 사업자, FCC 및 제조업체에서 초기제안하고 FCC 담당부서에서는 요청권/청원서 목록을 공시하면 30일 이내에 의견을 제출
- ② 2단계(FCC 평가분석): 의견 제출된 것을 바탕으로 NPRM(Notice of Proposed Rule Making), NOI(Notice Of Inquiry) 문서를 작성하여 규칙내용을 조사하고 문제점을 발표하면 45일 이내에 의견을 제출
- ③ 3단계(초기 FCC 조치): 간단한 주제나 아이디어는 NOI로 처리, 세부적인 내용이나 규칙 변경 NPRM으로 작성 Docket 번호를 부여
- ④ 4단계(응답검토 및 평가분석): NPRM 발표 후 제출된 의견을 종합 검토하여 제시된 의견의 합의점을 도출
- ⑤ 5단계(보고 및 명령 발표): 규칙제정 보고서/명령서의 요약 발표 후 연방문서 기록으로 발간
- ⑥ 6단계(재심) : 30일 이내 재심 청원서를 제출할 경우, 재심 실시

미국의 기술기준 제정절차를 그림으로 정리하여 나타내면 (그림 5)와 같다.

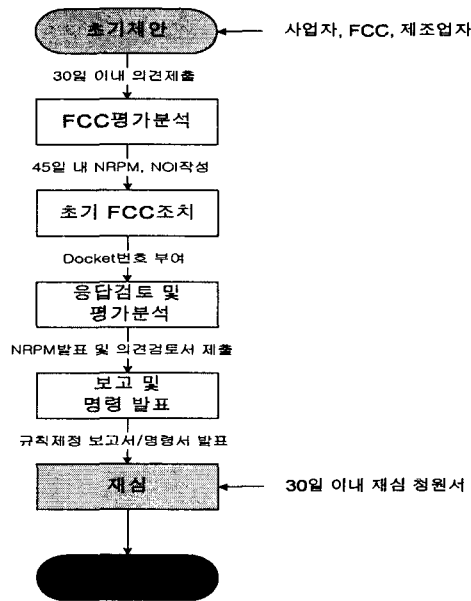


그림 5. 미국 기술기준의 제정 절차  
Figure 5. Establishment procedure of technical standards for United States

## 2. 호주 현황

### 가. 호주의 기술기준 관련 규정

호주의 통신시장은 1997년 7월 1일 새로운 전기통신법의 발효와 함께 완전경쟁 체제로 진입하였다. 따라서, 통신시장의 규제 정책을 담당하던 AUSTEL(Australian Telecommunication Authority)와 SMA(Spectrum Management Agency)가 호주통신위원회(ACA : Australian Communication Authority)로 통합되고, 요금규제 및 공정경쟁 확보를 위한 업무는 호주공정위원회(ACCC: Australian Competition & Consumer Commission)가 담당하게 되었다. 호주의 통신법은 모두 35개 장(Part)과 594개의 항으로 구성되어 있다. 통신 사업자와 관련된 사항은 제3장에서 통신사업자 조항을 두어 다루고 있다. 제3장의 제2조는 통신사업자와 관련된 금지조항으로서 일반 대중에게 원활한 서비스가 제공되도록 제도적 장치를 두고 있고 특별한 경우에 대해서 면제 조항을 두고 있다. 그리고 제3조에서는 통신사업자 허가와 관련된 사항들을 다루고 있다. 제4

조, 제5조에는 지명된 통신사업자의 신고와 등록에 관한 사항이 규정되어 있다.

호주의 기술기준은 전기통신법(총 25 Part 534조)과 전파법(총 6 Chapter 315조) 등의 관련조항을 근거로 운영되며 통신사업자 인가 및 기술기준 제정을 위해 ACA를 설치하여 운영하고 있다. 유선망에 대해서는 사업자 설비, 구내설비, 케이블링, 네트워크 접속, 장애자를 위한 기술기준 등에 대한 내용을 규정하고 있으며 무선망에 대해서는 무선통신규칙(RR: Radio Regulation), 무선통신기준(RS: Radio Standard), 기술기준(TS: Technical Standard) 등의 규정을 운영하고 있다.

기술기준 관련 규정은 사업자 공시의 성격을 지니는 Industry Code, 사업자 단체의 합의나 혹은 ACA의 필요 요청에 따라 결정되는 Industry Standard, 그리고 전기통신설비의 기술적 조건 등에 대해 ACA가 제정하는 Technical Standard로 구분할 수 있다. Technical Standard는 제정절차, 구성방식, 구성내용에서 우리나라의 전기통신기술기준과 유사하며 대부분의 내용은 유무선 단말장치의 접속규격에 대한 규정이다.

### 나. 호주의 기술기준 운용 체계

호주 연방 정부의 통신 정책은 산업체 스스로의 자율 규제를 촉진하고 각 사업자에게는 이로 인한 경제적이나 관리적인 부담을 주지 않는 방향으로 산업체 규제 정책을 추진하고 있다. ACA는 1987년 통신정책을 대폭 검토하면서 별도의 규제기관에 대한 필요성이 대두되어 1989년에 설립되었으며 행정부처의 산하기구이지만 규제 관련 권한을 독립적으로 수행한다. ACA는 통신관련 시험기관의 인증, 대내기기 케이블 등 통신관련 장비의 표준제정에 관한 업무를 수행하며 SMA는 전파통신 분야에 대한 규제와 주파수 대역관리와 할당, 장비 시험 등의 업무를 수행한다. 기자재의 시험은 ACA로 부터 인정된 시험기관에서 수행한다.

통신법에서 규정한 기술기준 기본원칙에 의거하여 ACA를 중심으로 산업계 합의에 의한 표준제정 형식으로 기술기준을 규정한다. 필요시 ACA에서 호주통신산업체포럼(ACIF: Australian Communications Industry Forum)에 호주 기술기준 제정을 요청하면

ACIF는 통신사업자 자율적 기술표준 형식으로 호주내 통신사업체 의견을 반영하여 기술기준을 제정한다. ACIF은 새로운 공개 경쟁 시장이 소비자에게 이득이 되도록 기술적 사양, 서비스 사양, 지침에 관한 업체 법령(Industry code) 등을 스스로 개발한다. ACIF는 모든 분야에 걸친 참가 회원사 스스로 제정과 자원을 부담하고 산업체 스스로 법령, 표준, 지침 등을 제정할 수 있다. 호주 기술기준 관련 규정의 연관성은 (그림 6)과 같다.

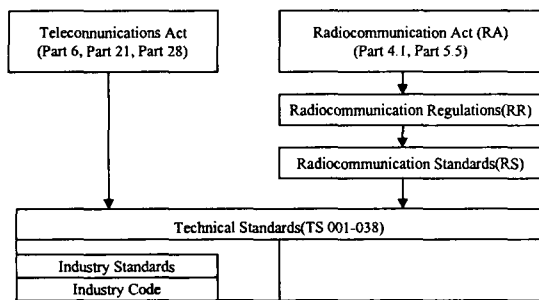


그림 6. 호주 기술기준 규정간의 연관성  
Figure 6. Relationship between regulations for Australian technical standards

다. 호주 기술기준의 구성

호주의 기술기준은 표준과 기준의 중간 성격을 가지며 TS라는 일련번호를 붙여 규정된다. 전기통신 관련규정은 통신법과 ACA TS 001 ~ 038에서, 무선 및 전자파 관련 규정은 전파법과 무선장비별로 별도의 기술기준을 규정(예: AS/NZS 4355:1995 ← 30MHz이하 주파수에서 핸드폰이나 시티즌밴드 무선장비의 기술기준)하고 있다[13].

유선 통신망 분야의 사업자의 단말장치와 관련된 아날로그를 포함한 일반 기술기준은 TS 002, TS 003, TS 004, TS 006 그리고 사업자 단말장치를 위한 디지털 기술표준은 TS 016, TS 031, TS 038이 해당한다. 무선 통신망 분야는 RS나 TS에 의해 규제되는 기술기준도 모두 NZ/AUS 표준안을 준용하고 있으며 표준에서는 장비의 최소 성능 규정이 모두 포함된다. 대부분의 표준은 유럽표준인 ETSI나 EN 표준을 그대로 수용하는 방향을 취하고 있다. 호주 기술기준의 구성은 (표 3)과 같다.

표 3. 호주 기술기준의 구성

Table 3. Structure of technical standard for Australia

번호	내용
TS 001	고객 단말장치의 안전 요구사항
TS 002	아날로그 상호접속 및 공중교환전화망에 접속되는 고객 단말장치의 비간섭 요건
TS 003	공중교환전화망의 고객 교환 시스템
TS 004	고객 단말장치의 음성 주파수 성능 요구조건
TS 005	아날로그 셀룰라 모빌 통신시스템
TS 006	비교환전화망에 접속되는 고객 단말장치의 일반적 요건
TS 007	공중텔레콤망에 접속되는 고객 단말장치의 일반적 요건
TS 008	인증된 고객 케이블링 제품의 요건
TS 014	ISDN 1차군 속도 접속을 위한 일반요건, Vol 1: 고객 단말장치 접속 인터페이스 요건
TS 015	공중정보통신망에 접속되는 아날로그 비디오 단말장치의 일반적인 요건
TS 016	디지털계위 인터페이스에 접속되는 고객 단말장치의 일반적요건
TS 018	디지털 셀룰라 모빌 시스템 - GSM 모빌 시스템
TS 019	무선단말장치와 코드없는 통신 시스템 - CT2 CA1
TS 022	시스템 접속을 위한 모빌셋 단말장치 적합성 요건
TS 024	방송장치 인터페이스
TS 025	항공서비스 시설과 통신망 사이에 접속되는 라인격리장치의 일반적 조건
TS 026	동기식 디지털 계위 인터페이스의 일반요구사항
TS 028	Radio Equipment and Systems Cordless Telecommunications - DECT
TS 031	ISDN 기본 액세스 인터페이스의 요구사항
TS 034	Radio Equipment and Systems Cordless Telecommunications - PHS
TS 038	ISDN 1차군 속도 접속의 요구사항

3. 유럽 현황

가. 유럽의 기술기준 관련 규정

유럽연합(EU: European Union)은 회원국 내에서 통신 제품의 자유로운 유통을 촉진하기 위하여 통



일된 인증제도와 기술기준을 규정하고 있다. EU의 법체계는 준칙(Directive), 규칙(Regulation)으로 구분된다. 준칙은 우리나라의 전기통신법 및 전파법에 해당된다. 준칙은 회원국에 대한 구속력을 가지며 각국은 준칙이 규정한 바에 따라 자국내의 법규정으로 변환하여 준수하게 된다. 전기통신장비에 적용되는 EU 준칙으로는 단말장치준칙(91/263/EEC), EMC 준칙(89/336/ EEC), 저전압준칙(73/23/EEC), CE마킹준칙(93/68/EEC)이다. 규칙(Regulation)은 일단 채택되면 자동적으로 EU 법이 되고, 모든 회원국에 구속력을 가지게 된다. 유럽 각국에서는 EU준칙을 준수하며 통신사업자 규제 및 규정 제정을 위한 각기 독립기관을 설립하여 운영(영국 OFTEL, 독일 reg-TP, 프랑스 ART)하는 형태를 취하고 있다. EU에서는 필수조건 요구사항으로 제한된 공통의 기술기준(CTR: Common Technical Regulation)을 규정하고 있으며 CTR을 만족하는 제품은 모든 EU 국가내에서 자유로이 유통될 수 있다. CTR은 단말장치 준칙의 개념에 입각하여 제정되었으며 단말장치의 기술적 조건에 대해 유·무선 통신을 통합한 형태로 신기술 공중통신 업무용에 한하여 규정하고 있다. 공중통신 업무용이 아닌 해상, 항공, 일반 무선통신 업무용 무선설비에 관한 사항은 각국이 국제 권고안을 준용한다. EU내의 표준화 기관은 ETSI(European Telecommunication Standard Institute)로서 여러가지의 project와 작업그룹이 결성되어 자발적 표준과 강제적 표준인 기술기준에 대한 연구를 수행하며 ETSI에서 연구된 표준안중 최소한의 내용을 정의한 공통기술기준을 규정하고 있다. ETSI의 ETS 표준은 CTR에서 인용하여 기술기준으로 채택되며 유럽에서는 북미와는 달리 물리 계층 뿐 아니라 계층 1,2,3에 대한 프로토콜 규격을 기술기준에 적용하여 단말장치의 접속성을 높이고 있다[12].

나. 기술기준 제정 절차

CTR 제정에 대한 요구사항 제기는 ACTE(Approval Committee for Technical Equipment)에서 시작된다. 이후 TRAC(Technical Recommendations Application Committee)에서는 CTR의 범위에 대해 문서화하고 구체적인 기술적 내용에 대해 ETSI에서 검토하여

preTBR(Technical Basis for Regulations)을 작성한다. TRAC는 preTBR에 규제 요구조건을 추가하여 초기 CTR(preCTR)을 작성하고 ACTE는 preCTR의 채택여부를 투표로 결정하며 이후 ETSI에서는 EU에 최종 결과를 공개한다. 결국 CTR이 제정되기까지는 ETSI의 초안 승인, TRAC 승인, ACTE 승인, ETSI 발표, CTR로 발표되는 과정을 거치게 되며 이 과정에서 preTBR, TBR, preCTR, CTR로 문서화하게 된다. 유럽의 기술기준 제정절차는 (그림 7)과 같다[8].

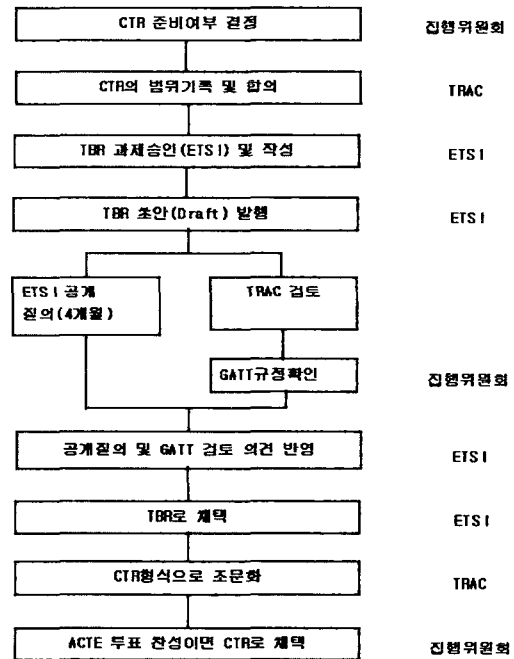


그림 7. 유럽의 기술기준 제정 절차  
Figure 7. Establishment procedure of technical standards for European Union

다. 유럽 CTR의 구성

CTR은 EU 회원국의 단말장치 인증을 위한 기본적인 기술적 조건으로 활용된다. 유무선 단말장치에 대한 CTR이 규정되며 또한 CTR은 EU의 ONP (Open Network Provision) 개념을 유지할 수 있도록 규정되고 있다. CTR의 내용은 ETS 등의 유럽 표준이나 ITU-T의 국제표준등을 부분적으로 채택하여 구성하고 있으며 특히 OSI 계층 2/3에 해당

하는 사항을 규정함으로써 EU 망내에서는 동일한 단말장치로 접속 가능하도록 하고 있다. 따라서, CTR은 내용상 기술기준과 표준의 중간적 성격을 띤다고 할 수 있다. CTR의 구성은 (표 4)와 같다.

(표 4) 유럽 기술기준의 구성

Table 4. Structure of technical standard for European Union

번호	내용
CTR 2	X.25 packet switch
CTR 3	Basic Rate ISDN
CTR 4	Primary Rate ISDN
CTR 5	GSM Access(Phase 1)
CTR 6	GECT(Global European Codeless Telecommunication Access)
CTR 7	EREMES
CTR 8	ISDN Telephony
CTR 9	GSM Telephony(Phase 1)
CTR 10	DECT Telephony
CTR 11	DECT Public Access Protocol
CTR 12	2048Kbit/s Unstructured leased lines
CTR 13	2048 kbit/s structured leased line access
CTR 14	64Kbit/s Unstructured leased lines
CTR 15	2-wire analogue leased line access
CTR 17	4-wire analogue leased line access
CTR 19	GSM Access(Phase 2)
CTR 20	GSM Telephony(Phase 2)
CTR 22	DECT GAP
CTR 24	34 Mbit/s leased lines access
CTR 25	40 Mbit/s leased lines access
CTR 31	DCS 1800 access
CTR 32	DCS 1800 telephony

4. 일본 현황

가. 일본의 기술기준 관련 규정

일본은 우정성(MPT: Minister of Posts and Telecommunications)이 유무선 전기통신 관련 정책

수립 및 기술기준 등에 대한 최고 결정기관이다. 전기통신 기술기준 규정은 우리와 유사하며, 단말장치 기술기준은 우정성에서 규정하는 기술기준과 통신사업자가 우정성의 승인을 얻어 공시하는 기술적 조건으로 구성되어 있다. 정보통신관련 법령은 유선전기통신법, 전기통신사업법, 전파법, 방송법, 우주개발사업단법 등으로 정보통신관련 법령을 수평적으로 세분화하여 규정하고 있으며 동시에 하나의 세분화된 법령을 “법→령→규칙→고시”로 수직적으로도 세분화하고 있다[4].

일본에서는 사업용 전기통신 설비와 단말설비에 대해 자기 기술기준을 분류하며 기술적으로 성숙되어 있지 않은 분야나 다양성이 풍부한 이용분야에 대해서는 전기통신의 고도화 및 기술혁신에 방해가 되지 않도록 세부사항까지 우정성령으로 정하지 않고 제 1종 통신사업자가 우정대신의 허가를 받아 접속을 위한 기술적 조건으로 정할 수 있도록 규정하고 있다. 일본 법령과 기술기준규칙의 연계성은 (그림 8)과 같다.

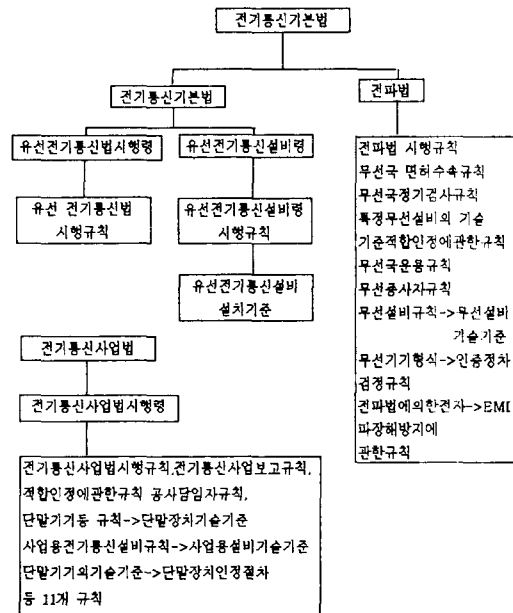


그림 8. 일본의 기술기준 법령 체계

Figure 8. Law structures of telecommunications for Japan

나. 기술기준의 구성

전기통신사업법에 기초한 기술기준에는, 사업용 전기통신설비의 기준과 단말설비 등의 기술기준이 있다. 각 기술기준은 법 제41조 제2항에 정해져 있는 사항을 확보하기 위해 우정성령에서 정해져 있으나, 법제94조에서 제정, 변경 등은 전기통신심의회에 의뢰하여 그 결정을 엄격하게 정하고 있다. 단말설비 등의 기술기준은 회선설비의 손상 또는 기능장애의 방지, 다른 이용자에 대한 피해 방지, 책임분계의 명확화를 3원칙으로 하여 필요한 최소한의 규정이 정해져 있으며 품질에 관한 규정은 없다. 사업자 설비 기술 기준은 공용성의 견지로부터 손괴·고장대책(안정품질), 적정품질(전송품질·접속품질)의 확보가 포함된다.

기술기준 유지를 위한 확보 제도로서 관리 규정의 작성·신고, 설비의 공사, 유지 및 운용에 관한 사항을 감독하기 위한 전기통신 주임기술자의 선임·신고가 의무화 되어있고 우정대신은 설비가 기술기준에 적합하도록 해당 설비의 수리·개조를 명령하고 또는 그 사용을 제한할 수 있도록 되어 있다. 일본은 우리나라와 법령체계가 유사하여 전반적인 통신관련 기술기준 체계도 유사한 국가이다.

IV. 각국의 전기통신 기술기준 체계 비교

1. 통신정책 유형

각국의 기술기준 체계는 통신을 주도하는 정책에 영향을 받는다. 통신정책을 추진하는 유형은 민간주도형과 정부주도형 그리고 절충형의 3가지로 구분할 수 있다. 민간주도형의 경우는 독립규제위원회에서 기술기준의 제정 및 관리를 수행하며 미국이 이에 해당한다. 정부주도형의 경우는 행정부서에서 기술기준을 제정하고 관리하게 되며 한국, 일본이 이러한 유형에 속한다. 영국과 프랑스, 독일, 호주등은 절충형으로 통신 관련 행정부서와 규제위원회에서 기술기준의 제정 및 관리역할을 수행한다. 각국의 통신정책 유형을 비교하여 나타내면 (그림 9)와 같다.

통신정책 유형에 따라 기술기준을 관리하는 기관이 다르므로 기술기준의 형태 및 내용이 달라지게 된다. 즉, 우리나라와 일본의 경우는 정부에서

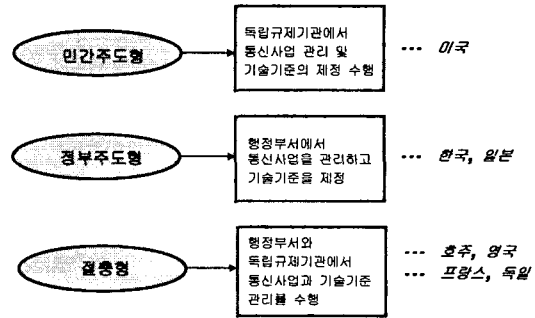


그림 9. 각국별 통신정책 유형

Figure 9. Telecommunication policy types

전기통신기본법이나 전기통신사업법의 범주에 기술기준을 포함하여 제정하고 공표하는데 비해 미국, 호주, 캐나다, 유럽등은 별도의 기관을 통해 기술기준을 규정하고 사업자를 관리하게 된다. 또한 국내의 경우는 전기통신설비에 대해 통신법과 일대일 대응하여 가입자, 망 접속, 안전, 신뢰성등 각종 기준을 규정하는 반면 일본을 제외한 제외국에서는 가입자 접속 위주의 기술기준을 규정하고 있다. 일본의 기술기준 체계 및 규정 내용은 국내의 경우와 유사한 형태를 취하고 있다.

2. 기술기준 제정 범위

통신사업에 대한 시장개방 및 자유경쟁 유도는 전 세계적인 흐름이며 현재 대부분의 기술기준은 이러한 이념을 실현시킬 수 있도록 규정되고 있다. 미국의 경우, FCC는 Title 47에서 통신사업자간 자유 공정경쟁을 유지하기 위한 준수사항 위주로 규정내용을 정비하고 통신사업자 설비에 대한 상세한 기술적 규정은 각 사업자의 자체기준으로 위임하고 있다. 호주의 경우도 통신사업자의 자체규정 (Self-regulation)화를 정부차원에서 촉진하고 각 업체가 전기통신설비의 특성에 대한 industry code를 제정하도록 유도하며 ACA는 industry code에서 제외된 사항 및 이용자 설비, 설비접속 cabling에 대한 기술사항 등에 대해 technical standard로서 규정화하고 있다. 캐나다에서도 1994년도에 통신망의 공정한 경쟁과 규제완화에 대한 골격이 제정된 이래 완전한 규제완화(Deregulation)을 지향 중이며

통신시스템의 감독 및 규제관리, 이용자의 권익보호 등에 중점을 두고 있다.

기술적인 면에서 보면 북미지역에서는 주로 통신망 계층 1(물리계층)에 해당하는 기술사항을 규정하나 유럽과 호주에서는 통신망 계층 1~3까지 해당하는 사항을 규정하고 있다. 국내의 경우도 물리계층에 해당하는 사항만을 기술기준으로 규정하고 상위계층에 해당하는 기술사항은 사업자 자체 공시로 유도하고 있다.

### 3. 법령 체계

각국에서는 공통적으로 전기통신에 대한 상위법 규로서 전기통신기본법을 운용하고 있다. 우리나라와 일본은 전기통신기본법과 사업법을 구분하고 시행령 및 시행규칙을 별도 제정하는데 비해 미국 등 국가에서는 전기통신기본법에서 사업법 부분을 포함하여 관리하고 있다. 미국의 경우는 통신법에 입각한 이념구현을 FCC에 위임하고 있으며 FCC는 법령제안, 청원에 따른 법적 조사권 및 조치권, 정보 수집 및 증거 제시요구 권한등을 수행하고 있다. 우리나라와 일본은 전기통신기본법과 연계하여 기술기준 규칙과 관련 고시를 제정 운용하나 미국, 호주 등에서는 CFR Title 47 이나 Technical Standards로서 기술기준 규칙에 대한 사항을 통합하여 운용하고 있다. 유럽의 경우는 EU에서 회원국을 대상으로 준칙을 제시하고 각국에서는 이를 바탕으로 국가별 규정을 제정하여 운용. 기술적 사항은 ETSI에서 제정하는 CTR에 준하여 통신망을 운영 관리하는 형태를 취하고 있다.

### 4. 사업규제 및 관리 체계

통신사업 및 기술기준의 관리체계는 각국별 통신정책에 따라 상이하나 전세계적으로 통신사업의 자유경쟁 및 개방화 체제를 채택하는 추세이다. 우리나라와 일본은 정부에서 주도하여 통신사업 승인 및 기술기준 제정/준용상태를 관리하는 반면 미국, 유럽, 호주 등에서는 통신사업 및 기술기준을 관리하는 별도의 독립기관을 운영하고 있다. 미국의 FCC, 영국의 OFTEL, 호주의 ACA등이 이러한 독립기관에 해당한다. 외국에서는 유선통신망의 사

업자 전기통신설비에 대해 특별한 규칙을 강요하지 않고 회계 규정을 포함한 선언적 규정으로서 통신사업자를 관리하는 반면 우리나라와 일본은 사업용 전기통신설비에 대한 기술기준규칙을 운영하는 국가에 해당한다. 단말장치에 대한 기술기준은 어느나라나 엄격하게 규정하여 운용하고 있으며 단말장치를 통해 통신망 설비를 간접적으로 운영 관리하는 전략을 취하고 있다.

### 5. 표준과의 연계

우리나라의 TTA(Telecommunication Technology Association), 일본의 TTC(Telecommunication Technology Committee), 미국의 T1-Committee와 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers), 유럽의 ETSI 등이 통신망 기술에 대한 표준화 기구에 해당한다. 미국은 전기통신망 사업자설비에 대해 국가 차원에서 표준을 사업자가 준용하도록 유도하고 있다. 미국은 표준기관에서 업계 자율 표준을 지향하나 전체적인 단일 표준화를 지향하지는 않는다. 유럽은 표준기관(ETSI)의 표준을 토대로 단말장치에 대한 기술기준규칙(CTR)을 채택하고 사업자 설비에 대해서는 유럽표준을 준용하도록 하는 정책을 취하고 있다. 일본은 TTC/ARIB (Association of Radio Industries and Business)에서 유선/무선 표준을 제정하고 단일표준을 지향하고 있다.

북미나 유럽 등에서는 별도의 기술기준규칙을 운영하지 않는 반면 민간 사업자들이 참여하는 표준화 기구가 활성화 되어 있으며 표준 자체가 통신사업자들에게 상당한 구속력을 가지는 상황이나 국내에서는 기술기준규칙 및 관련 고시가 준수의무에 대한 강제성을 갖는데 비해 전기통신표준은 권장사항으로 인식되고 있다. 즉, 선진 제외국의 경우 민간 자유경쟁에 의한 통신사업 체제가 개편되고 있어 전체 통신망에 영향력이 있는 표준을 따르지 않을 경우 자체 통신사업에 대한 경쟁력이 약화될 수 밖에 없어 표준의 준수범위가 널리 확산되어 있는 것으로 분석된다.

### 6. 설비 형식승인 및 사후관리

우리나라에서는 정보통신부 및 전파연구소 주도

하에 기술기준의 적합 확인, 전기통신 설비의 승인 및 사후관리 업무를 수행한다. 전파연구소에서는 장비 형식승인 시험 기관을 지정하는 역할을 수행한다. 기술기준규칙을 운용하지 않고 있는 국가에서는 전기통신설비에 대한 적합 확인이라는 개념이 없으며 단말장치 위주로 장비승인 업무를 수행한다[9]. 일본의 경우 JATE(Japan Approvals Institute for Telecommunications Equipment), 미국의 경우 TCB(Telecommunication Certification Body) 등과 같이 정부조직 이외에 별도 전담 독립기관을 설립하여 장비승인 업무를 수행하고 있다. 단말장치의 승인에 대한 업무는 추진조직이 국가별로 상이할 뿐 수행하는 내용은 유사하다.

북미 및 유럽의 경우, 기술기준에 대한 사후관리에 대해 특정 절차가 있는 것은 아니며 통신사업자의 허가 유지에 관련된 절차로 사후관리를 대신한다고 볼 수 있다. 미국은 사업자 업계표준과 상호접속에 문제가 없으면 사업자를 허가하며 회계 기록, 연차보고 등과 이해 당사자간에 청원에 의한 판결에 의하여 이후 관리한다. 유럽은 각국별로 독립규제기관에서 사업자를 허가하고 이후 사업자의 의무나 통신법을 이행하지 않을 경우, 통신비밀, 자료 보호 규정을 위반하였을 때 사업자 허가를 취소하는 것으로 되어 있다.

### V. 기술기준의 향후 발전방향

세계적으로 각국에서는 국제전기통신연합(ITU: International Telecommunication Union) 권고를 전기통신 기술기준으로 활용하고는 있으나 그대로 적용하지 않고 자국의 실정에 맞도록 기술기준 및 관련제도를 설정하여 운영함으로써 자국 통신산업의 보호수단 및 통신시장 활성화의 도구로서 활용하고 있다. 국내에서는 1978년 '전기통신설비의 기술기준에관한규칙'을 제정한 이래 11차례의 개정을 통하여 현재에 이르고 있다. 그러나 최근의 세계적인 동향은 지역간 경제블럭 형성의 가속화로 각국의 기술기준도 세계화, 글로벌화, 상호연동 등의 방향으로 전환되고 있는 추세이다[16]. 특히, 유무선 통신이 연동하고 통신망이 통합되는 등 통신산업계의 급속하고 다양한 변화에 대응하여 세계

각국은 이러한 산업계 변화를 신속하고 능동적으로 수용할 수 있도록 기술기준 체계를 재정비하고 있다.

향후 유무선 통신이 연동하고 통신망이 통합되는 등 통신 산업계의 급속하고 다양한 변화에 대처하여 기술기준 정비가 필요하며 기술기준의 글로벌화 및 국제화 추세에 따라 국제적인 기술추세를 수용하고 국내 사업자 공시안을 종합 검토하여 기준 개정에 반영할 필요가 있다. 전기통신설비에 대해서는 사업자의 자율성을 보장하는 측면에서 규제완화 및 행정제한 철폐가 전 세계적인 동향이나 반면 단말장치에 대한 기준을 강화하는 추세이다[14]. 기술기준은 각국의 통신환경이나 기술수준, 국민정서 등을 종합적으로 검토하여 고유의 추진 방향이 결정되어야 한다. 국내에서도 통신망의 신뢰성 유지나 단말장치, 구내선로설비와 같이 이용자보호 측면의 규정은 지속적으로 검토되어야 하며 최근 수요가 급증하고 있는 인터넷에 대해 성능 기준 및 통신망 정보보호에 대한 규정을 정비할 필요가 있다.

### VI. 결론

전기통신 기술기준은 통신망의 발전에 대응하며 끊임없이 변화한다. 기술기준은 이용자의 권익 및 안전보호, 사업자간의 공정한 경쟁 및 원활한 국가 통신망 관리등을 지향하기 때문에 행정적인 규제가 아닌 선도 차원에서 개선이 이루어 지고 있다. 향후 국내 전기통신 사업자 기술기준은 통신사업자 및 민간단체들을 개정활동에 적극적으로 참여시켜 현실적으로 필요한 사안에 대해 집중적인 분석이 필요할 것이다. 이 과정에서 기술기준과 표준의 연계 및 기술적인 공유가 일어날 수 있으며 각 분야가 상호 보완적으로 발전하는 계기를 만들 수 있다.

전기통신 기술기준은 통신사업자간 공정경쟁 환경을 구축하는 차원에서 발전해 나갈 것이며 단말 접속, 구내선로설비, 유무선 통신망간 통합접속, 통신망의 안전성 신뢰성등에 대한 집중적인 연구분석이 필요하다. 기술기준의 개선은 통신망이 존재하는 한 정부를 중심으로 유관기관의 협력하에 지

속적인 노력이 경주되어야 할 연구분야이다.

참고 문헌

[1] "전기통신기술기준 개론", 한국전자통신연구원, 1995.

[2] "정보통신법규 해설집", 한국전자통신연구원, 1994.

[3] "기술기준 규칙 해설서", 한국전자통신연구원, 1996.

[4] "전기통신 기술기준에 관한 연구", 한국전자통신연구원, 1994, 1995, 1997, 1998.

[5] "기술기준 및 기술적 조건", 전기통신단말기기 심사협회, 1997.

[6] 정보통신부, 전기통신기자재 형식승인 시험기준 및 시험방법에 관한연구, 1998.

[7] 김희동, "유럽연합의 정보통신인증제도에 관한 연구", 한국통신학회, 1997년 1월

[8] 이상미, 김희동, 장우현, "형식승인 상호인정의 국제동향", 한국통신학회지, 제14권 제12호, 1997.12.

[9] 최세하, "단말장치 기술기준 개정에 관하여," TTA저널, 제55호, 1998.1-2.

[10] "Code of Federal Regulations title 47", FCC, 1998.

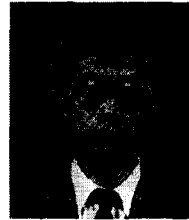
[11] "Technical Basis for Regulations", ETSI, 1998.

[12] "Technical Standard", ACA, 1998.

[13] Daniel L. Brenner, "Law and regulation of common carriers in the communications industry", WESTVIEW PRESS, 1992.

[14] Communication ACT of 1934 (Amended as of 1996)

[15] APEC Telecommunications Working Group, "APEC Guidelines for Regional Harmonisation of Equipment Certification", The 2nd MRA Seminar and Task Force Meeting, Singapore, 1997.



조 평 동(Pyung-Dong Cho)  
 1980년: 연세대학교 전자공학과 졸업(공학사)  
 1995년: 충남대학원 컴퓨터과학과 졸업(이학석사)  
 1980년 ~ 1997년: ISDN, 지능망, 통신처리시스템 개발  
 1998년 ~ 현재: 한국전자통신연구원 표준연구센터 책임연구원  
 \*관심분야 : 전기통신 기술기준, 지능망, Network architecture