

# 통신망 신뢰성 및 상호운용성 확보를 위한 상호접속방안

조평동\*, 김용환\*, 이영환\*, 신송섭\*\*, 강영흥\*\*

\*한국전자통신연구원 기술기준연구팀

\*\* 군산대학교 정보통신공학과

## An Interconnection Plane for Network Reliability and Interoperability

Pyung Dong Cho\*, Yong Hwan Kim\*, Young Hwan Lee\*, Song Sup Shin\*\*,

Young Heung Kang\*\*

\* Technical Standard Team, ETRI

\*\* Dept. of Telecommunication Engineering, Kunsan National Univ.

### 요 약

본 논문에서는 통신망 신뢰성 및 상호운용성 확보를 위한 상호접속 방안을 고찰하였다. 이를 위해 국내외의 상호접속 관련법 현황 및 상호접속관련 표준기관 분석을 행하였고, 상호접속의 기본개념 및 상호접속의 예와 관련 표준들의 정립을 통한 상호접속 방안을 분석하였다. 그 방안으로서 규제기관 산하의 위원회를 통한 상호접속계획 처리, 상호접속협정, 운용 및 표준개발에 대한 모델정립이 필요하며, 특히 글로벌 초고속 통신망 구현을 위한 국제 표준기관과의 협력이 절실히 요구되고 있다. 본 연구의 결과는 향후 국내의 상호접속 관련 표준개발 및 운용등의 기초자료로써 활용될 것이다.

### 1. 서 론

21세기의 정보화 사회를 목표로 하는 통신망은 기술의 발전과 함께 질적, 양적인 측면에서 많은 변화를 요구하고 있으며, 국내의 통신망 역시 유무선 형태의 음성망과 비음성망을 중심으로 고도화와 통합화에 대한 통신망으로의 진화발전을 위한 여러 가지 방안과 필요한 계획들이 수립되어 진행되고 있다. 통신망을 새로이 구축하거나 확장할 경우 통신망이 갖추어야 한 기본적인 조건으로서 최대의 서비스를 제공할 수 있는 경제성이 있어야 하며, 통신망을 이용하고자 하는 이용자는 누구든지, 언제, 어디서 자유로운 이용이 가능하도록 하여야 하고, 다양하게 미디어, 정보처리 기능을 이용할 수 있어야 한다. 또한 천재지변이나 트래픽 폭주 등의 상황에서도 장애를 받지 않고 융통성있게 대처할 수 있는 신뢰성 확보 및 상호운용성이 이루어져야 한다. [1]

또한, 최근 통신 선진국을 중심으로 통신 사업의 효율 향상을 통신 이용자의 이익 증진과 국가 산업 경쟁력 제고를 목적으로 통신 사업에 경쟁도입이 본격적으로 추진되고 있으며, 특히 97년 2월 WTO 기본통신협상의 타결로 국내 통신 시장의 전면 개방이 목전에 다가와 국내의 통신 사업자간의 경쟁은 더욱 치열해질 전망이다. 이와 같이 통신망 및 사업자가 다원화됨에 따라 통신망간 상호접속의 중요성이 더욱 강조되고 있다. [2]

이에 따라 미국에서는 좀 더 많은 이용자 및 서비스 제공자가 공중통신망에 비차별적으로 액세스할 수 있도록 촉진하고 이용자와 서비스 제공자가 통신망들 간에 안정적이고 투명하게 정보를 전송하고 수신하도록 보장하기 위해서 1996년 개정된 미연방 통신방송법[3]에서는 256조에 상호접속을 위한 조정을 두어 FCC에 관련 시행지침 및 표준개발의 권한을 부여하였다. 이에 FCC에서는 통신망 신뢰성 및 상호운용성 위원회(NRIC ; Network Reliability and Interoperability Council)[4]를 두어 통신망 관련 쟁점 및 상호접속 관련표준개발을 수행해 오고 있다. 또한 캐나다의 TSACC(Telecommunication Standard Advisory Council of Canada)내의 초고속 정보화 연구그룹 [5](WGIIH ; Working Group Information Highway)에서는 ISDN, X.25, 프레임 릴레이 상호접속에 관련된 표준들을 연구해 오고 있다. 그리고 ETSI(European Telecommunication Standard Institute)의 TC(Technical Committee)산하의 연구그룹, NA8[6]에서는 통신망 아키텍처, 통신망 상호접속체계, 정보망 구축개발 및 관련 IP문제들을 다루고 있다.

그러나 국내의 현 상호접속기준[7]에는 전화계망과 데이터망으로 구분하여 상호접속에 관련된 기본적인 접속체계와 접속료에 대한 기준이 제시되어 있을 뿐, 이동통신 서비스의 급속한 발전으로 인한 유선과 무선 통신망의 접속기준, 나아가

법 세계적인 초고속 통신망 상호접속 기준개발에  
는 미흡한 실정이다.

따라서, 본 논문에서는 전 세계가 하나의 세계,  
하나의 통신망으로 행하고 있는 글로벌 초고속  
통신망(Global Information Infrastructures)시대에  
부응하여 통신망간의 상호 접속성 특히 통신망간의  
신뢰성 및 상호 운용성 확보를 위한 대처 방  
안에 대해 서술하고자 한다.

## II. 상호접속 관련법 현황

상호접속 관련 국·내외의 관련 법체계 현황  
을 살펴보면, 국내에서는 전기통신사업법 제34조  
제2항의 규정에 근거한 전기통신설비의 상호접속  
기준(정보통신부 고시 제1997-116호)[7]에 미국에  
서는 1934년 미연방 통신·방송법(1996년 개정)[3]  
251조 상호접속, 252조 협정의 협상·재정 승인  
절차 및 256조 상호접속을 위한 조정과 이에 따  
른 세부사항 절차로 FCC 규정집 CFR Part 51에  
수록되어 있다.

### 1. 국 내

현 상호접속기준에는 전화계망과 데이터망으로  
구분하여 상호접속에 관련된 기본적인 접속체계  
와 접속료에 대한 기준이 제시되어 있다. 이 중  
접속체계 부분에서 특징적인 사항으로는 통신사  
업의 전면경쟁에 대비하여 한국통신 시내망을 모  
든 접속제공의 주체로 보는 지금까지의 모체망  
(mother network) 개념을 탈피하여 상호접속체계를  
접속사업자간에 대등한 관계로 전환하였다는  
점이다. 또한, 시내망에서 이동망으로의 통화요금  
수입과 접속료 정산주체가 변경되어 발신측 사업  
자를 요금수입 주체로, 착신측사업자를 접속료 수  
입 주체로 변경하였다.

상기 외에도 중요한 개정내용으로는 시내전화  
사업자의 의무를 강화한 점인데, 구체적인 의무사  
항은 기술적으로 가능한 모든 설비에의 접속 허  
용, 공동선 신호방식 및 번호이동성 등의 조기 구  
현, 비동등접속에 따른 접속료 할인 제도의 세분  
화 등이다.

국내의 상호접속관련 법 체계도는 그림 1과 같  
다.

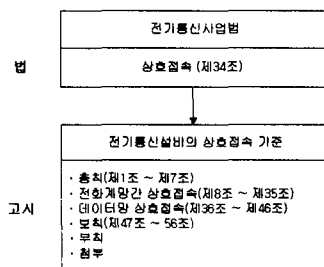


그림 1. 국내 상호접속 관련법 체계도

### 2. 미 국

통신관련 제품과 서비스의 좀 더 많은 이용자  
와 판매자가 통신서비스를 제공하기 위하여 공중  
통신망에 비차별적으로 액세스할 수 있도록 촉진  
하고, 이용자와 정보제공자가 통신망들 간에 안정  
적이고 투명하게 정보를 전송하고 수신하도록 보  
장하기 위해서 1996년 개정된 미연방 통신방송법  
에서는 256조에 상호접속을 위한 조정을 두어  
FCC에 관련 시행지침 및 표준개발의 권한을 부  
여하였다. 이에 FCC에서는 기존의 통신망 신뢰성  
위원회(NRC : Network Reliability Council)를 통  
신망 신뢰성 및 상호운용성 위원회(NRIC :  
Network Reliability and Interoperability Council)  
로 개정하여 Focus Group 1에서는 통신망 쟁  
점에 대해 Focus Group2에서는 표준문제를 다루  
고 있다.

미국의 상호접속관련 법체계도는 그림 2와 같  
다.

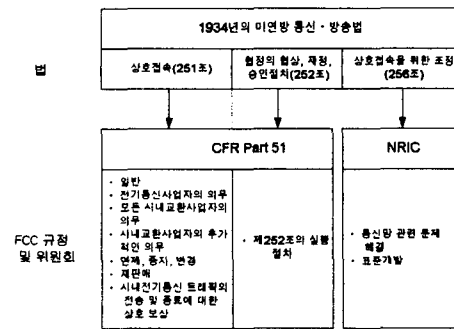


그림 2. 미국의 상호접속 관련법체계도

## III. 상호접속 관련 표준기관

여기서는 대표적인 상호접속관련 표준기관으로  
서 ITU-T와 T1 Committee에 대해 좀더 자세히  
알아 보기로 한다.

### 1. ITU-T (ITU-Telecommunication Standardi- zation Sector)

1997년 10월 현재 188개의 회원국을 보유하고  
있는 ITU는 그림 3과 같이 세계 전기통신 표준  
총회(WTSC : World Telecommunication Standard  
ization Conference), 전기통신표준 자문반  
(ISAG : Telecommunication Standardization  
Advisory Group) 및 14개의 연구반 (SG : Study  
Group)들로 구성된다.

14개 연구그룹 중 SG13은 GII(Global  
Information Infrastructure) 관련 표준화 활동으로  
서 여러 국가/지역으로부터 상호접속관련 사항에  
대한 정보를 수집하여 이를 분석 정리하여 세계

전역에 적용가능한 국제적 단일 상호접속 표준개발을 주도하고 있다.

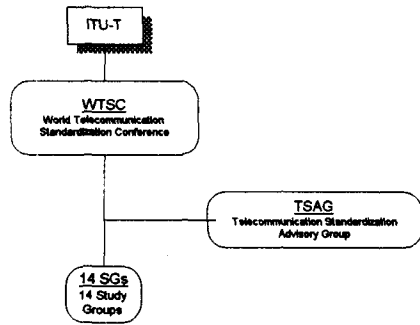


그림 3. ITU-T의 표준화 조직

2. T1 Committee

북미지역의 표준화 기구인 T1 Committee는 ANSI(American National Standards Institute)의 승인과 사무국 업무를 맡고 있는 ATIS(Alliance for Telecommunications Industry Solutions)의 재정지원을 받아 표준화 활동을 수행하고 있으며, 1997년 10월 현재 AT&T를 비롯한 64개 Voting 회원사, ETRI 미국 사무소를 비롯한 37개 Observer 사, 그리고 BT(British Telecom)등 6개의 해외 Observer사로 구성되어 있다.

주 임무는 북미 전기 통신망 일부를 포함하여 미국의 전기 통신망 접속에 관련된 표준과 기술 보고서를 개발하고, 여러 국제 표준화 기구에서 검토 중인 관련 주제에 대한 의견을 작성한다. 사용자 시스템, 사업자, 정보 및 향상된 서비스 제공자의 인터페이스에서 전기 통신망의 상호 접속성과 상호 운용성에 관련된 기능 및 특선 즉, 교환, 신호 방식, 전송, 성능, 운용, 관리 및 유지보수 측면에서의 표준을 개발하고 있다.

T1 위원회 산하의 각 기술 소위원회 (TSC : Technical Sub-Committee) 및 작업반 (WG : Working Group)에서 추진 중인 표준화 분야의 활동 체계는 그림 4와 같다.

T1 Committee 표준관련으로 미국의 Network of Network의 한 예를 그림 5에 보인다.

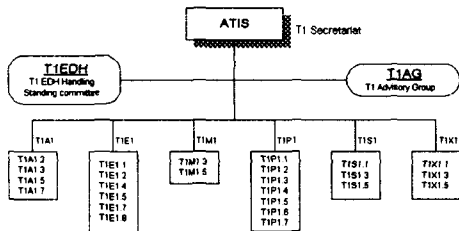


그림 4. T1 Committee의 조직

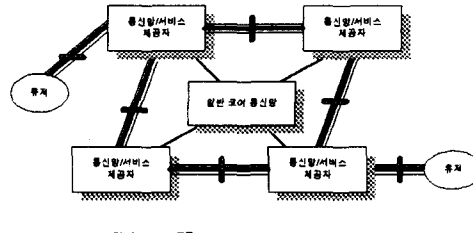


그림 5. 미국 Network of Network의 예

IV. 상호접속의 기본개념

캐나다의 TSACC[5]내의 Information Highway 연구그룹에서는 향후 정보고속화의 통신망구조를 그림 6에 보이는 Network of Networks으로 모델화하고 있다. 따라서 정보고속화 구축에는 이러한 구조내의 여러 통신망간의 상호 네트워킹(internetworking) 또는 상호접속(interconnection)의 방법과 관련표준에 대한 연구개발이 요구된다. 상호접속의 시나리오는 다음의 경우와 같이 복잡하면서 다양하다

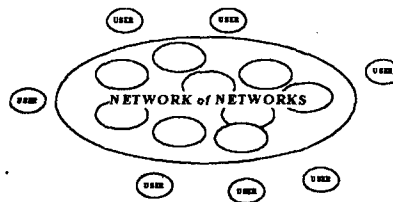


그림 6. 향후 정보통신망 구조

1. Peer-to-peer 상호접속

그림 7에 peer-to-peer 상호접속 구조를 보이는 데 유저 A 또는 B에서 볼 때 단일 통신망으로 간주할 수 있으며, 그의 목적지가 로컬 통신망 또는 리모트(remote)통신망에 관계없이 단일 절차로 운영할 수 있다는 이점을 갖는다. 그러나, 각 통신망간의 형태 및 설비가 일치하지 않을 수도 있으므로 리모트 통신망에 액세스하는 유저에게는 다소의 기능손실이 나타날 수 있다.



그림 7. Peer-to-peer 상호접속

2. Non-peer-to-peer 상호접속

상호접속의 대부분은 그림 8에 보이는 기본적인 non-peer-to-peer구조를 갖는다. 이 구조는 통

신망 X가 타 통신망 Z에의 액세스용으로 사용되어 유저 B에 액세스하기 위해서는 유저A 단계에서 2 단계의 과정이 필요하다. 이 구조의 예로서는 X.25 다이얼업(dial-up)과 현지점에서의 인터넷 서비스 제공자에의 액세스 구조를 들 수 있다.

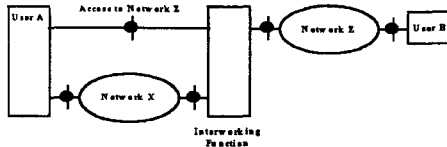


그림 8. Non-peer-to-peer 상호접속

### V. 상호접속 예

TSACC[5]에서는 IV장의 상호접속 기본개념을 이용한 실제의 상호접속의 모델설정과 이에 관련된 표준정립을 해오고 있는데, 교환운용을 위한 광대역 통신망은 아직 널리 보급된 상태도 아니고, 광대역 시그널링(signaling)정보 전송을 위해 PSDN/ISDN 통신망과 유사한 오버레이 통신망 개념 적용이 아직 논의중에 있지만, 관련 표준 및 규정에 대한 주요골격이 ITU 및 ATM 포럼, 그리고 ANSI의 T1, ETSI를 포함한 지역 표준기관에 의해 개발되고 있다. 이러한 표준들은 유저-통신망 및 통신망 노드 인터페이스에서 광대역 종합 서비스 디지털 통신망(B-ISDN)에 적용하는 프로토콜들을 포함하고 있다.

그림 9에 광대역(ATM)유저와 한쪽에 공중 광대역(ATM) 통신망과 상호접속 및 다른 쪽에 공중 광대역(ATM)통신망의 상호접속의 구조를 보인다.

표 1에는 그림 9에 보인 인터페이스에서 적용 가능한 주요 시그널링 표준들을 정리한 것이다. 이러한 표준들은 MPEG-2 프로토콜 및 절차들을 이용하는 비디오 회의와 같은 멀티미디어 서비스를 위해 사용되는 회망대역폭 및 서비스 품질(QoS)에 따른 광대역 접속의 설정, 제어 및 해제에 대한 것이다.

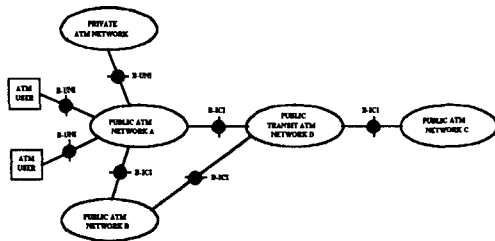


그림 9. 기본 광대역 통신망의 상호접속

<표 1> 기본 광대역 인터페이스 표준

인터페이스	준용 표준			
	ITU	ANSI	ETSI	ATM Forum
B-UNI	Q. 2931	규정없음	ETS 300 443	AF-UNI-0010
	Q. 2130	T1. 638	ETS 300 437	AF-SIG-0061
	Q. 2110	T1. 637	ETS 300 436	AF-SIG-0061
	I. 363	T1. 635	ETS 300 428	AF-UNI-0010
	I. 361	T1. 627	ETS 300 298	AF-UNI-0010
	I. 432	T1. 646	ETS 300 299	AF-PAY-0047
	I. 432		ETS 300 299	AF-PHY-0046
B-UNI	Q. 2931	규정없음	ETS 300 443	AF-UNI-0010
	Q. 2130	T1. 638	ETS 300 437	AF-SIG-0061
	Q. 2110	T1. 637	ETS 300 436	AF-SIG-0061
	I. 363	T1. 635	ETS 300 428	AF-UNI-0010
	I. 361	T1. 627	ETS 300 298	AF-UNI-0010
	I. 432	T1. 646	ETS 300 299	AF-PAY-0047
	I. 432		ETS 300 299	AF-PHY-0046

### VI. 상호접속방안

급속한 통신 기술의 발전과 통신 사업의 개방 추세로 다양한 통신망 및 사업자의 출현이 앞으로 더욱 가속화됨에 따라 통신망간 원활한 상호접속을 보장하는 공정하고 효율적인 상호접속 체계를 설정하는 것이 국내 통신 사업 발전의 주요한 관건이라 할 수 있다.

그러나 국내의 현 상호 접속기준에는 전화계 망과 데이터 망으로 구분하여 상호접속에 관련된 기본적인 접속체계와 접속료에 대한 기준이 제시되어 있을 뿐, 이동 통신 서비스의 급속한 발전으로 인한 유선과 무선 통신망의 접속 기준, 나아가 범 세계적인 초고속 통신망 상호접속 기준개발에는 미흡한 실정이다. 이와는 달리 미국에서는 1996년 전기통신법에 의한 NRIC(Network Reliability and Interoperability Council)를 구성하여 새로운 통신망의 출현에 대한 기술대처 방안 및 기존방안과의 상호접속에 관련된 표준들을 개발하고 있으며 캐나다에서도 TSACC (Telecommunications Standards Advisory Council of Canada)가 구성되어 캐나다 초고속 정보통신망을 위한 상호접속 체제에 근거한 표준들을 개발하고 있다.

따라서 전 세계가 하나의 세계, 하나의 네트워크로 향하고 있는 글로벌 초 고속 통신망 (GII)시대에 부응하여 통신망간의 상호 접속성, 상호 연동성 및 상호 운용성 등의 확보를 위한 국내의 상호 접속 관련 법제도의 개선 및 표준개발 등이 절실히 요구되고 있어 이에 대한 대처방안에 대해 논하고자 한다.

### 1. 법제도 정비

국내의 현 상호접속 기준에는 전화계망과 데이터 망으로 구분하여 상호접속에 관련된 기본적인 접속체제와 접속료에 대한 기준이 제시되어 있을 뿐, 이동통신 서비스의 급속한 발전으로 인한 유무선 통신망의 접속기준, 나아가 범세계적인 초고속 통신망 상호접속 기준개발에는 미흡한 실정이다. 또한, 상호접속 대상 및 접속환경에 따라 달라지는 다양한 경우를 모두 상정하여 규정화하는 것은 불가능하므로 미국이나 캐나다와 같이 위원회를 두어 통신망 상호접속의 신뢰성 및 상호운용성을 위한 표준 개발 및 권고안 마련이 가능하도록 국내 법제도의 정비가 필요하다.

### 2. 서비스 계획의 수립

NRIC 하의 PTG(Planning Task Group)에서는 통신망의 계획, 설계 및 실행에 대한 최상의 서비스를 제공하기 위해 그림 10의 서비스 계획처리 모델(SPPM : Service Planning Process Model)을 개발하였다.

SPPM은 그림 10에 보인 바와 같이 세가지 주요개발로 이루어지며 이중 두 가지는 별도의 처리과정, 즉 한 과정은 국가 서비스(National Services, 강제 또는 임의)를, 다른 한 과정은 독점/지역 서비스(Proprietary/Regional Services)를 위해 개발되었으며, 세 번째 개발은 중간서비스 실현(Intermediate Service Realization), 즉 국가서비스와 독점/지역서비스간의 잠정 연계를 위한 것이 과정이다.

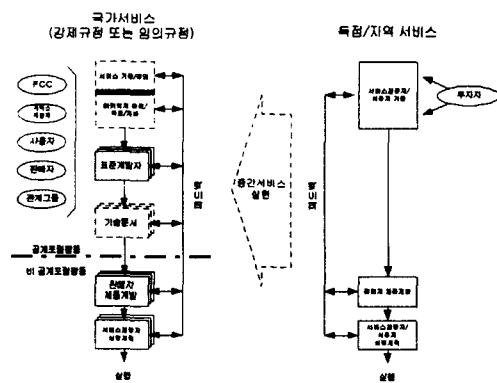


그림 10. 서비스계획 처리단계

### 3. 상호접속 협정

상호접속 협정은 그림 11과 같이 적어도 두 단계로 이루어지며, 그 첫번째는 상호접속회사간에 협상된 법규, 가격 및 지침 뿐만 아니라 상호접속의 기술준을 포함한 쌍무협정(bilateral agreement)이다. 두번째는 단계에서는 성능측정과 같은 특정 운용지침 뿐만 아니라 상호접속의 기술

적면을 다루기 위한 쌍무협정이 필요하다.

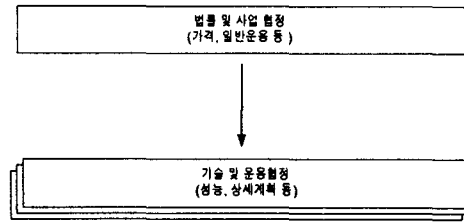


그림 11. 상호접속 협정단계

### 4. 운용모델 선정

다수의 이용자 및 서비스 제공자가 주요 전기통신망자원(즉, CCS(Common Channel Signaling), OSS (Operating Support System), 망관리 시스템, 미션 주요망 데이터 등)에 신뢰성 및 상호운용성을 유지하면서 비차별적으로 액세스 할 수 있도록 NRIC하의 OTG(Operations Task Group)에 의해 주어진 권고모델은 그림 12의 운용영역(operation zone)내에 있다. 양극단의 보호/인증 및 반응/종료의 권고를 피하고 다음의 3단계 모델 즉, ① 세트기대/규정관 및 자의 선시험, ② 검출관련/측정 및 청취추적(audio trails), ③ 통보 및 통제/통신망 보호를 위한 사전 동의의 3단계의 모델을 선택하고 있다.

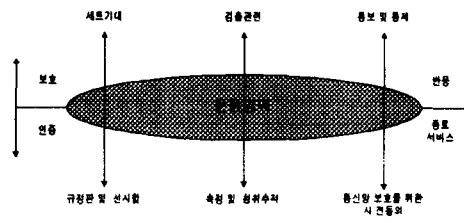


그림 12. 운용모델

### 5. 표준개발

표준은 전기통신망 상호접속의 근간을 이루며, 표준의 일생에 걸쳐 사용자 및 산업의 니즈(needs)에 대처하기 위한 능력을 키우거나 신장시키기 위해 갱신이 이루어진다. 표준개발과정은 적합한지, 증가하는 상호접속 및 미래의 통신망 환경에서도 표준이 유지될 것인지에 대해 고려해야 한다.

T1 Committee에 의해 주어지는 완전한 표준개발 과정은 그림 13과 같다. 표준과정은 순회적이며 이론적으로 어느 단계에서나 시작이 가능하다. 일반적으로 왼쪽에서 오른쪽으로 흐르고 피드백(feedback)을 통해 순서적으로 서비스 또는 기술 인터페이스의 도입이 이루어진다.

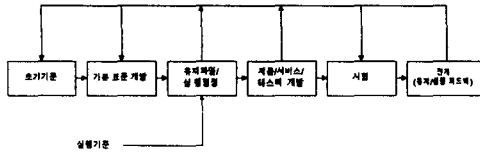


그림 13. 표준/순환과정

## VI. 결 론

본 논문에서는 통신망 및 사업자의 다원화 추세에 따라 급증하고 있는 통신망간의 상호접속요구를 효율적으로 수용하면서 전세계가 하나의 통신망으로 가져오기 위한 글로벌 초고속 통신망 시대에 부응하여 통신망간의 상호접속성, 특히 통신망간의 신뢰성 및 상호 운용성 확보를 위한 방안을 고찰하였다. 그 방안으로서 상호접속 대상 및 접속 환경에 따라 달라지는 다양한 경우를 모두 상정하여 규정화하는 것은 불가능하므로 규제 기관 산하에 미국의 NRIC와 같은 위원회를 두어 이 위원회에 의한 상호접속 계획처리 모델, 상호접속 협정중재, 운용모델 및 표준개발을 통한 권고마련에 노력을 기울여야 할 것이다.

또한, 망 아키텍처 계획에 있어서는 참여자에 제한을 두지않아 서비스 제공자 또는 그 대표자, 장비 제공자, 규제기관, 기업, 이용자, 관련 그룹 및 전기통신생산 또는 서비스에 종사하는 모든 이에게 참여할 수 있도록 해야 한다. 상호접속 협정에 있어서는 신의·성실의 상호접속원칙에 입각하여 접속하고자 하는 사업자간에 상호이해와 협조를 통한 가장 효율적인 상호접속체계가 설정되도록 해야 할 것이다. 운용면에 있어서는 주요 시내교환사업자(LEC)가 선주문, 주문, 준비, 유지 및 보수, 과금등을 위한 운용지원시스템(OSS)기능에 비차별적인 접속을 제공할 수 있어야 한다. 표준개발에 있어서는 상호접속 신뢰성 및 상호운용성 확보를 위한 새로운 인터페이스 표준개발이 이루어져야 하며, ATM 포럼과 같은 산업기관과의 협력 및 나아가서는 세계 표준화 기관들과의 공조체제가 절실히 요구되고 있다.

### [참고 문헌]

- [1] 류관홍, "통신망 계획", 한국통신학회지, 제 15 권 5호, pp.2007 - 2025, 1998년
- [2] 홍용표, 이 진, "망간 상호연동", 한국통신학회, 제15권 5호, pp.1991 - 2002, 1998년
- [3] Communication ACT of 1934 (Amended as of 1996)
- [4] NRIC 보고서, "Network Reliability : the Path Forward", 1996년
- [5] TSACC 보고서, "Standard Based Interconnection Framework for the Canadian Information Highway", 1997년

[6] Working Group NA8 보고서, "Network Architecture, Network Interworking, Global Information Infrastructure Network Evolution and Related IP Matters"

[7] 정보통신부 고시 제 1997 116호, "전기통신설비의 상호접속기준", 1997년