

ISDN의 발전과 CCITT의 표준동향

조 광 윤 / 정보조사실

목 차

- I. 머리말 /
- II. ISDN의 서비스 기능 /
- III. 가입자. 망 인터페이스 /
- IV. ISDN망 구축 /
- V. 맺음말 /

I. 머리말

현재 세계의 전화 보급대수는 약 5억5천만대에 이르고 있으며 사회 활동에 중추신경의 역할로 발전되고 있다.

기존의 전화망은 음성신호를 위주한 애널로그 방식을 주축으로 확장 발전되어 왔으나, 근년에는 반도체를 중심으로 새로운 전기통신기술이 급속히 발전되어 음성신호를 “0”과 “1”의 조합인 디지털신호로 변환하여 전송·교환을 행하는 디지털 방식으로 진화 발전되고 있다.

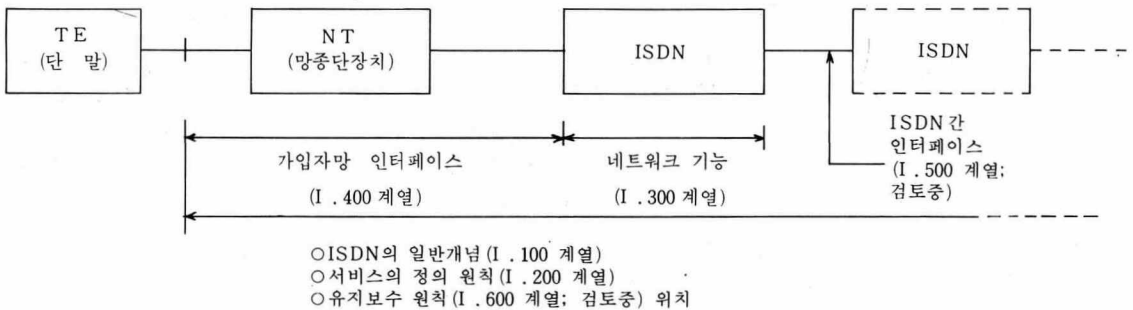
지금까지의 애널로그 방식으로는 한계에 이른 고도 정보통신 분야는 디지털 방식의 도입으로 급속한 기술발전과 경제적인 진보가 가능해졌으며, 가입자간 64kbps 등의 속도로 전송처리하여 1 회선에 음성이외 각종 서비스도 제공 가능한 ISDN(Integrated Services Digital Network)의 실현이 가능하게 되었다.

CCITT(International Telegraph and Telephone Consultative Committee)에서는 ISDN 연구를 1972년 부터 시작하여, 기존망과 여하히 인터페이스 할 수 있는 국제 공통의 표준을 제정하는 것과 이와같이 제정된 표준이 향후 기술발전을 저해하지 않도록 하는 것 등 무수히 많은 문제점의

해결을 연구 대상으로 제 5 연구회기(1973년-1976년)부터 구체적으로 연구되어 왔다.

그후 10여년의 결실로 제 7 연구회기 (1981년-1984년)에는 ISDN을 실현하는데 필요한 기본사항이 연구되어 CCITT Red Book에 I계열의 권고(I. 110-I. 464)로 신규 제정되었으며, 1985년 부터 시작되는 이번 제 8 연구회기에는 I.

100계열 (서비스의 정의), I. 300계열 (망의 기능적 원칙) I. 400계열 (가입자, 망 인터페이스) 그리고 추가 제정될 I. 500계열 (ISDN/ISDN 인터페이스), I. 600계열 (유지보수 원칙) 등의 권고와 디지털 전송기술관련 과제를 포함하여 총 33개 연구과제가 계속 검토되고 있다.



(그림 1) CCITT I계열 권고의 ISDN내 위치

본고에서는 CCITT의 ISDN관련 I계열 권고 중 구축 등에 관한 최근 연구동향을 개념적으로 ISDN의 서비스 기능 가입자·망 인터페이스, 망 기술한다.

〈표 1〉 제 8연구회기 ISDN관련 SG XVIII의 WP구성과 연구과제

구 분	연구분야	연 구 과 제	의 장(국가)
WP 1	서 비 스	Q. 2 (서비스 원칙) Q. 11(가입자, 망 인터페이스)	I. Ackzell (스웨덴)
WP 2	통 신 망	Q. 6 (ISDN간 인터페이스) Q. 7 (ISDN과 다른망간 인터페이스) Q. 8 (번호 및 어드레스 부여 원칙) Q. 10 (ISDN 루팅 원칙)	J. Luetchford (BNR, 캐나다)
WP 3	가입자, 망 인터페이스 (계층 1)	Q. 12 (ISDN 가입자, 망 인터페이스(계층 1)) Q. 18 (디지털 망의 보수, Q. 20 (망 중단장치의 망측 파라미터 정의,	F. Lucas (프랑스)

구 분	연구분야	연 구 과 제	의 장(국가)
WP 4	구조 및 모델	Q. 3 (ISDN 기능구조 모델) Q. 4 (ISDN 프로토콜 기준모델) Q. 5 (ISDN 접속형태)	B. W. Moor (BT, 영국)
WP 5	유지보수	Q. 1 (ISDN 일반사항) Q. 9 (ISDN 과금기능) Q. 18(디지털망의 유지보수) Q. 19(ISDN 및 일반 디지털망의 용어)	T. Tomic (유 고)
WP 6	품 질	Q. 13(디지털망 서비스 및 망 품질) Q. 14(부호에러와 순단장애 품질 목표치) Q. 15(타이밍 제어 슬립, 지터 완더 및 전파지연 목표치) Q. 16(회선, 패킷 접속 품질) Q. 17(디지털망의 안정 품질)	V. I. Johannes (ATT, 미국)
WP 7	전 송	Q. 21(디지털계의 특성) Q. 22(이종방식 표준간의 상호접속) Q. 23(디지털망 인터페이스) Q. 24(기존 및 새로운 디지털 계층) Q. 30(PCM/ADPCM 트랜스코더)	K. Okimi (NTT, 일본)
WP 8	음성처리	Q. 25(32kbps 음성부호화) Q. 26(64kbps 디지털회선용 광대역 음성 부호화) Q. 27(16kbps 음성부호화) Q. 28(G. 711관련 PCM부호화법칙) Q. 29(축적 디지털음성 부호화) Q. 31(디지털회선의 고능률적 이용기술) Q. 32(음성분석/합성기술) Q. 33(음성패킷화)	M. Decina (이태리)

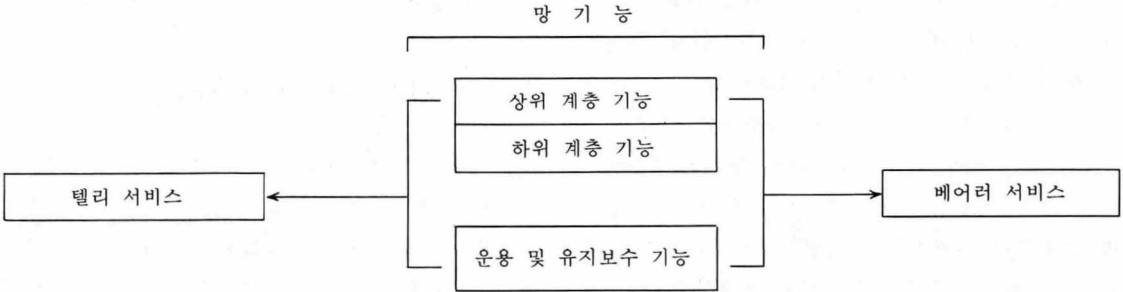
II. ISDN의 서비스 기능

디지털 망에 의하여 전화 및 비전화 서비스를 통합 제공할 수 있는 ISDN은 음성위주의 디지털 전화 교환인 64kbps 교환접속과 친화성이 있도록 하여 보다 고속 정보는 물론 8 kbps, 16kbps, 32kbps 등의 저속정보도 교환·접속·서비스 할 수 있

도록 발전하여야 하며, 또한 디지털 전화망의 발전개념에 따라 데이터망을 비롯한 전화망 이외의 다른망의 기능도 흡수 처리할 수 있도록 순차, 단계적으로 발전되어야 한다.

CCITT는 ISDN 서비스를 기능면에서 베어러 서비스와 텔리서비스로 구분하여 OSI(Open System Interconnection) 모델 1-7의 프로토콜을

적용하도록 규정하며, (그림 2)와 같은 관계를 갖는다.



(그림 2) ISDN 기능과 서비스의 관계

베어러서비스는 단말기능과는 무관하게 단지 트랜스퍼어던트한 회선접속을 제공하여 OSI 계층1 (링크설정, 비트전송등), 계층2 (에러제어등) 및 계층3 (망접속등)의 하위 프로토콜을 적용한 각종 정보의 전송 및 교환의 기본기능만을 설정하며, 가입자는 회선종단장치에 자유로이 단말을 접속하여 통신할 수 있도록 한다. 또한 텔리서비스는 단말기능을 포함하며, 단말과 단말간의 완전한 통신능력을 제공하여 OSI모델 계층4 (양단말간 접속, 설정등), 계층5 (통신모드의 관리등), 계층6 (단말간 데이터 제어), 계층7 (축척, 처리등)의 상위 프로토콜을 적용한 통신망 및 단말측에 해당 계층의 종합 기능을 제공한다.

교환접속 기능과 가입자 망 인터페이스로 실현 가능한 ISDN이 연출하는 기능적 주요 특징을 요약하면 ;

- 1) 복수의 동시통신 및 단말접속 제어 가능
 - 2) 정보전송 또는 통화중 여부의 검출신호 삽입 가능
 - 3) 품질저하 없이 다수접속 실현 가능
 - 4) 디지털신호의 가공·축척 및 처리 용이
 - 5) 고속통신 가능
- 등을 들 수 있다.

이에따라 펼쳐지는 다양한 서비스 능력은 통화중 제3자 호출, 전화, 화상 동시통신, 통신중 또

주 : CCITT 용어 정의

베어러 서비스 ; A type of telecommunication service that provides the capability for the transmission of signals between user-network interface

텔리서비스 ; A type of telecommunication

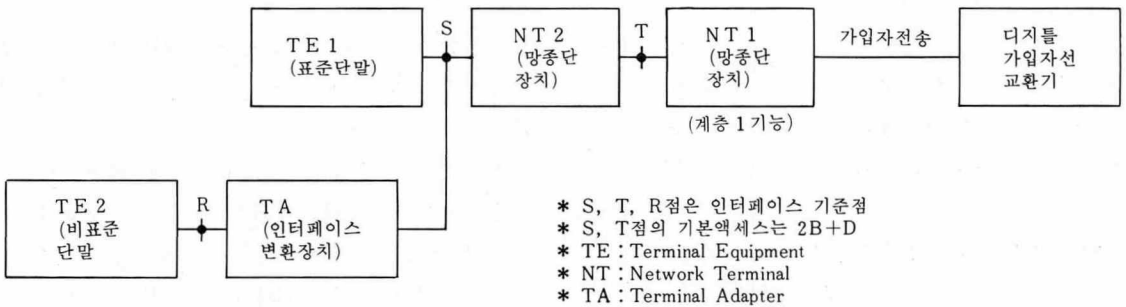
service that provides the complete capability, including terminal equipment functions, for communication between users according to protocols established by agreement between Administrations and/or RPOAS

는 부재중 착신표시(전화번호), 발호자 번호 및 요금표시, 회의 통화 등의 ISDN 전화 서비스와 저속(D채널 전송)정보로는 화재, 사고 등의 긴급경보 서비스와 전기, 가스, 수도 등의 원격 자동검침 및 원격 의료진료 등의 텔리메트리 정보 전송 서비스 등을 제공할 수 있다. 또한 64kbps를 기본으로 G4 팩시밀리 및 텔리메틱 통신의 A4원고, 비디오텍스에서는 1화면을 수초 이내에 전송하여 고품질의 서비스를 제공할 수 있으며, 단말과 단말, 단말과 컴퓨터, 컴퓨터와 컴퓨터간의 통신도 고속으로 처리 가능하며 음성우편, 문서우편,

화상 등의 축적처리 서비스와 이종방식(표준이 서로 다른 방식) 단말의 프로토콜 변환, 속도 변환 등의 다양한 서비스의 실현도 가능하게 된다.

Ⅲ. 가입자. 망 인터페이스

가입자. 망 인터페이스는 ISDN실현의 핵심분야 중 하나이며 주로 디지털 전송기술을 바탕으로 발전되어 CCITT 제7연구회기의 연구결과로 하위 계층(계층 1, 2, 3)의 규정 사항이 권고로 책정되었다.



(그림 3) ISDN가입자·망 인터페이스 기본구조(1.411)

<표 2> ISDN 채널의 종류 (권고 I. 412 참조)

채널구분	속도	용도
B	64kbps	<ul style="list-style-type: none"> • 광범위 가입자 채널용 • 회선 및 패킷교환, 전용 회선용 • 회선교환시 신호채널로 이용 안됨
D	16kbps 64kbps	<ul style="list-style-type: none"> • 회선교환시 신호채널에 주로 이용 • 저속정보(텔레미터, 팩징 정보 등)용
E	64kbps	<ul style="list-style-type: none"> • 회선교환시 신호채널용 • 가입자. 망 인터페이스에서

			1차군 다중 채널에 의한 복수 액세스용
H	H 0	384kbps	고속 액세스 가입자 채널용
	H 11	1,536kbps	회선 및 패킷교환, 전용회선용
	H 12	1,920kbps	회선교환시 신호채널로는 이용 안됨

CCITT의 가입자. 망 인터페이스 권고 내용은 ISDN실현에 기본사항인 디지털 가입자선의 구성과 가입자 설비의 접속방법등에 관한 것이며, 구체적으로는 다음과 같다.

- 1) 각종 서비스의 공동이용
- 2) 복수 단말을 동시 접속할 버스 배선 및 스

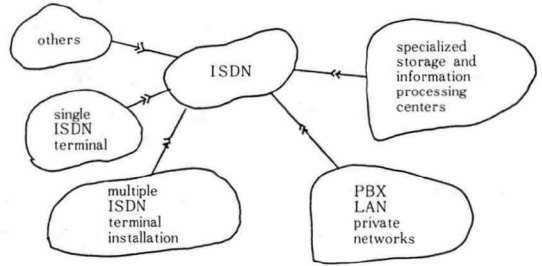
타 배선 구성

- 3) 단말의 자유로운 이동을 위한 소켓 접속 처리
- 4) 고속 서비스를 위한 디지털 다중회선의 설치
- 5) 유지 보수(연구검토 중)

가입자 액세스 회선은 2B+D(B;64kbps, D;16kbps), 144kbps를 기본 구성으로 음성, 데이터, 텍스트, 화상등의 디지털 정보를 각각 64kbps 속도로 쌍방향으로 동시전송을 할 수 있도록 한다. 또한 2개의 64kbps 회선을 1개의 128kbps의 채널로서 액세스 할 수 있도록 하는 것이 이번 CC-ITT 연구회기의 연구검토 사항이다.

D채널은 2개의 B채널의 교환, 접속, 제어를 공통 담당하는 신호용으로 다른 패킷 및 텔리 메트리 등의 정보 전송에 사용할 수 있도록 한다.

PBX, LAN TV 회의 등의 고속신호 인터페이스로서는 23B+D(1,544kbps) 30B+D(2,048kbps) 등의 다중 채널을 사용하며, 이때 D채널은 64kbps를 사용한다. 이 분야의 연구결과로서 1.544kbps 1차군의 H0와 H1채널 인터페이스용



* —>>— : ISDN 가입자. 망 인터페이스
(그림 4) ISDN 가입자. 망 인터페이스 예 (권고 I.410)

(표 3) 가입자. 망 인터페이스 채널 구조 (권고 I. 412참조)

구 분	속 도	인 터 페 이 스			비 고
		채널 구조	D채널 속도	명 칭	
기본 인터페이스	144kbps	2B+D	16kbps	기본 인터페이스 (기본 액세스)	
1차군 인터페이스	1,544kbps 또는 2,048kbps	23B+D/B (1,544kbps)	64kbps	B 채널 인터페이스 (다중 액세스)	* D=E=64kbps
		30B+D/E (2,048kbps)			
		4H0 또는 3H0+D (1,544kbps)	64kbps	H0 채널 (고속 액세스)	* 고속 H채널은 연구 검토중
		5H0+D (2,048kbps)			
H11 (1,536kbps) H12 (1,920kbps)	64kbps	H1 채널 (고속 액세스)			
		nB+mH0+D	64kbps	혼합 인터페이스	

D채널은 4kbps로 하자고 최근 일본 NTT에서 CCITT에 기고서를 제출한 바 있다.

NT1, NT2는 가입자택내에 설치되는 단말설비를 접속하는 망중단장치이다. NT1은 2B+D의 신호를 송·수신하고 동기 및 장애 절단, 전력공급 등의 계층 1의 기능을 가지며 베어러서비스 기능을 수용할 수 있다. 또한 NT2는 PBX, LAN 등에 해당되며 NT1과 함께 각종 단말을 접속할 수 있으며, 집선·교환·에러제어 등을 처리하는 계층 2~3의 기능을 가진다.

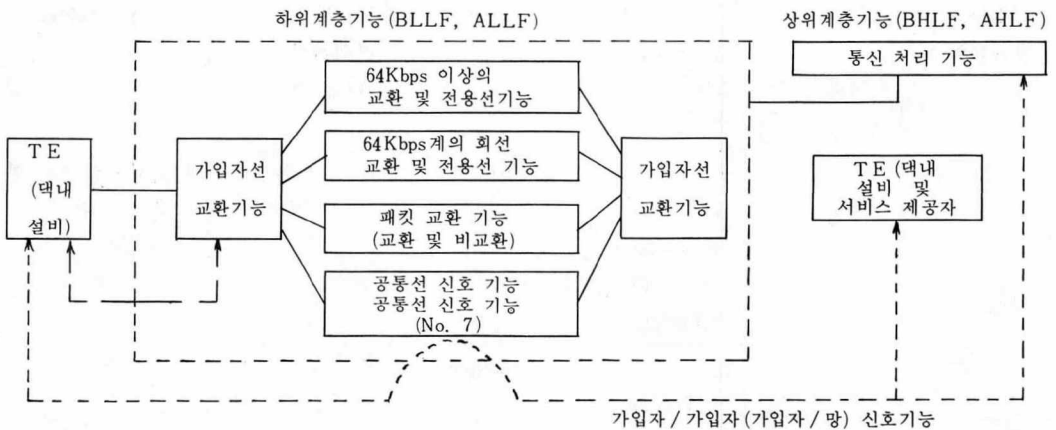
단말어댑터(TA)는 CCITT 권고의 X 및 V 계열을 기초로한 기존의 데이터 및 텍스트 단말을 NT2에 접속하는데 필요하며, 기존 데이터망의 신호속도(1.2, 2.4, 4.8 및 48 kbps)로부터 ISDN 신호속도(8, 16, 32, 64, kbps)로 변환하는 방법, 패킷 통신 수순 등이 이 분야의 권고사항에 해당된다.

이 가입자·망 인터페이스의 기본액세스인 2B+D 디지털 전송은 기존의 가입자회선인 2선의 메탈릭 케이블을 일반적으로 사용하며 디지털 신호를 버스트적으로 교차전송하는 평풍방식(TCM

: Time Compression Mutiplex), 2선 회선을 하이브리드로 4선화 시키는 에코캐슬러방식(ECM : Echo Canceller Multiplex)이 대표적으로 사용된다. 이 가입자 전송방식의 선택은 그 나라의 가입자 망구조 등을 고려한 디지털화 계획에 따라 달라지며, 미국, 일본, 이태리, 캐나다 등은 평풍방식을 도입하고, 서독, 영국, 벨기에 등은 에코캐슬러방식을 도입하고 있다. 근래 선진국들은 광대역 가입자 신호도 흡수처리키 위하여 가입자선 광섬유화 계획을 서둘러 추진하고 있으며, 이를 실현하는 핵심기술인 광 가입자 전송기술도 날로 진보·발전되고 있다. 이번 회기중 광가입자 전송 관련 사항을 새로이 권고로 책정하기 위하여 일본 NTT가 CCITT에 기고서를 제출한 바 있다.

IV. ISDN 구축

ISDN의 기본구성은 (그림 5)와 같이 가입자선 교환기능, 중계교환, 접속기능, 통신처리기능 및 신



*BL (H)LF : Basic Lower (Higher)Layer Function
 *AL (H)LF : Additional Lower (Higher)Layer Function

(그림 5) ISDN의 기본망 구성 (권고 I . 310)

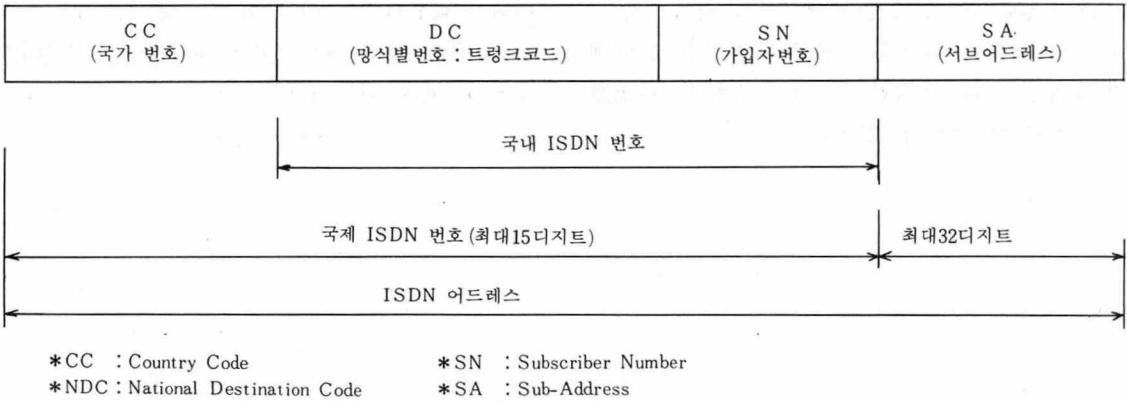
호기능 등을 포함한다.

기존의 회선 및 패킷 교환망, 등의 디지털 교환망과 ISDN망의 접속은 망간 접속기능에 따라 실현되며, 회선 교환망은 단계적으로 ISDN망에 점차 통합된다.

망내의 접속기능을 구체적으로 규정하는 방법으로는 속성(Attribute : 교환모드, 속도, 능력, 액세스 채널, 신호 프로토콜 등)을 사용하고 있지만

국제표준을 준수하는 범위내에서 세부적 망구성은 각국의 망계획에 따라 달리 구성될 수도 있다.

구체적인 ISDN 실현 단계에서 ISDN의 번호계획은 전화망의 체계에서 발전되어 국가번호(CC), 시외국 번호(트렁크 코드 : TC) 및 망식별번호(ND C)로 구분하여 각 계제별 허용 디지털수를 CCITT가 권고하고 있으나 각국의 통신망 사정과 망 계획에 따라 결정될 수 있다고 CCITT는 권고한다.



(그림 6) ISDN 번호 구성 (권고) . 330)

이번 CCITT 연구회기에서는 ISDN의 어드레스(SA)에는 최대32개 십진디지털로 규정하고 있으나, 비슷자의 사용에 대해서도 연구검토 중이다.

V. 맺음말

ISDN은 전화망의 디지털화에 따라 점차 발전되며 음성, 비음성을 포함한 기존 및 신규서비스를 동일망에 수용할 수 있게 한다. ISDN이 성숙 단계 이르는 데는 적어도 10년 이상의 기간이 소요되므로 이 이행기간 동안은 디지털전송, 시분할 다중교환 등과 같이 기존망의 설비로 디지털 엔드-

투-엔드 접속을 실현하며, 기존의 다른망과 ISDN망을 상호연동시켜 각종 서비스를 제공할 수 있다.

ISDN 액세스의 표준은 통신시장의 극단적인 세분화 방지, 이용자들의 기호에 맞는 다종다양한 서비스의 제공 가능, 통신망 설비투자의 경제성 제고, ISDN에 포함될 시스템의 호환성 보장 등의 이점이 있으며, 표준제정 국제기구로서 ISO(International Organization for Standards)는 정보단말 분야의 국제표준을 그리고 CCITT는 전기통신분야의 국제표준을 제정하기 위하여 연구활동을 활발히 전개하고 있다.

제 7 연구회기 부터 ISDN실현의 기본사항을 구체적으로 연구하여 I계열이 권고·제정된 후, 각국들은 ISDN 조기실현을 위하여 연구회기중이라도 차기 CCITT Blue Book 권고집에 반영될 권고사항이 미리 그 효력을 가질 수 있도록 연구가 끝난 과제는 우선 잠정권고로 채택하는 등, 국제표준제정에 융통성을 갖도록 노력하고 있다.

우리나라도 ISDN구축 토착화를 위하여 통신분야에 경험 많은 전문가들을 주축으로 전문기술을 포함한 주변분야의 많은 문제점들을 다각도로 연구 검토하여 ISDN구축을 위한 기술기준 및 구체적인 규격을 검토·작성한 후, 국가대계의 마스트플랜이 마련되어야 할 것이다.

또한 CCI's(CCITT / CCIR의 통칭)의 매 연구회기마다 해결되어야 할 많은 연구과제들이 각국 전문가들의 연구검토를 기다리고 있으나, 불행히도 우리나라는 국가적인 차원의 연구수행 참여는 거의 없었다. 조금 늦은감은 있지만, 이제 부터라도 국가적인 차원에서 CCI's연구 활성화에 박차를 가하여 선진국이 제정하여 놓은 국제표준을 따라 적용하기만 하던 기술속박에서 벗어나 우리도 국제표준제정에 동참하여 우리의 기술을 국제무대에서 발표하고, 우리나라의 기술기준 및 규격이 국제표준에 반영되도록 하여 국내 통신장비의 국제경쟁력을 제고시켜야 한다.