데이타 통신 터미널 인터페이스

성 기 수*, 변 옥 환**
한국과학기술원 전산개발센터 소장*, 데이타 통신과**

I. 序 論

사회 생활의 향상, 다양화와 그 활동의 광역화에 의하여, 또 경제 사회의 고도화, 복잡화 등에 따라 발생하는 정보의 양은 급속히 증대하고 있다. 따라서 이러한 정보의 홍수속에서 필요한 정보를 발견하여 그것을 정리하고 새로운 유효 정보를 만드는 일이 필요하게 된다. 더우기 이러한 정보를 필요한 장소에 필요한 시기에 적절히 전달함으로써 비로서 그 가치가 발휘되는 것이다. 데이타 통신은 이와 같은 필요성을 만족시키는 것으로서 급속히 진전하는 정보화 사회를 모체로 하여 발전해 온 것으로 최근 이에 대한 요구가 증대하고 있다. 데이타 통신은「컴퓨터와 이에서 멀리 떨어진 터미널을 통신 회선으로 연결하여 데이타의 전송(data transmission)과 처리(data processing)를 일체적으로 행하는 것」이라고 보통 정의하며 또한 종래의 전신 전화에서와 같은 인간과 대화가 아닌 컴퓨터와의 대화, 즉 인간과 기계, 기계 대 기계의 통신이라고 말한다. 이러한 데이타 통신 시스템에서 가장 많은 수요가 요구되는 것이 터미널이고 각종의 국산 단말기의 대량생산, 수출을 목표로 하고 있는 현시점에서 데이타 통신 터미널 인터페이스에 관한 전반적인 이야기를 한다는 것은 큰 의의가 있을 것 같다.

단말장치의 인터페이스는 그림1에서 보여 주는 바와 같이 DTE(data terminal equipment)와 DCE(data circuit terminating equipment) 사이의 물리적인 접속규격(가)과 이를 좀더 확대해 나가면 단말 장치와 호스트 컴퓨터 사이의 정확한 데이타 교환을 하게 해 주는 링크레벨의 프로토콜(나)과 그리고 그 상위 레벨들로 범위를 잡을 수 있을 것 같다.

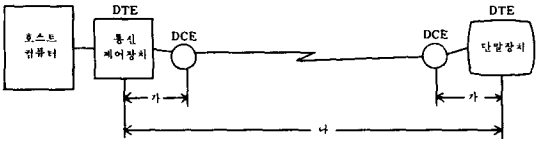


그림 1. 데이타 통신의 일반적 구성

이들중 특히 DTE/DCE 사이의 인터페이스는 이에 대한 어떤 기준이 없이 세계 각국의 생산업자들이 독자적인 방법으로 DTE, DCE를 생산한다면 이들을 서로 연결했을 때 오는 혼란을 막기 위하여 CCITT(국제전신전화자문위원회), EIA(미국전자공업회), ISO(국제표준기구) 등을 비롯한 표준기구들은 이러한 접속 규격에 관한 표준화를 제정 권고하고 있고, 실제로 각국은 자국의 이익을 위해 대부분은 이를 모두 준수하고 있는 실정이다. 한편 CCITT는 네트워크가 발전함에 따라 난무하는 각종 프로토콜을 하나로 하기 위해 표준 프로토콜인 X. 25를 권고하고 있다.

따라서 국내에서도 이러한 세계적인 추세에 부응하여 이러한 단말장치 접속 규격에 관한 현실적인 표준안이 만들어져야 할 것이다. 그러므로 여기에서는 표준화와 관련하여 본 연구소에서 수행한 단말장치 접속 규격에 관한 표준화 작업시 느낀점등을 중심으로 이야기 해 나가겠다.

II. DTE(데이타 단말장치)/DCE(데이타 회선 종단장치) 인터페이스

데이타 통신용 DTE는 통신 제어 장치(communication controller)나 여러 종류의 터미널들이 이에 속하며 이 장치들을 이용하여 공중회선이

나 전용선로에 2진 데이타 신호를 전송하려면 선로의 통과 대역폭이나 전기적 신호에 알맞도록 신호를 변환하는 신호 변환 장치가 필요한데 우리에게 잘 알려진 MODEM이 주로 이에 속한다. CCITT에서는 이와 같은 장치를 데이타 회선 종단장치(DCE)라 칭한다. 만일 전송로가 음성대역 찬넬이나 반송 찬넬과 같이 아나로그 형태로 전송되는 회선이라고 한다면 DCE는 DTE에서 온 2진 데이타 스트림들을 ASK, FSK, PSK나 이들을 서로 복합한 방식으로 변조하여 전송한다. 반면에 전송로가 PCM 찬넬과 같이 디지털 형태로 전송되는 회선이라고 한다면 DCE는 DTE에서 온 2진 데이터 스트림들을 전송로의 특성에 알맞는 적당한 균형 코드로 변환시켜야 한다. 이 외에도 DCE는 DTE와 함께 회선의 유지보수, 송신단과 수신단의 연결 등의 역할을 동시에 수행하기도 한다.

이와 같은 DTE와 DCE 사이에서 기계적인 면, 전기적인 면, 기능적인 면을 상호 접속 처리해 주는 장치를 DTE/DCE 인터페이스라 한다. 인터페이스의 기계적 특성은 상호 접속 회로의 숫자와 연결용 콘넥터, 칫수 등을 규정한 것이며 전기적 특성은 상호 접속회로의 전압 레벨과 관계되는 특성을, 그리고 기능적 특성이란 상호 접속 회로에 나타나는 신호와 관계되는 특성을 말한다.

여기서는 DTE/DCE 인터페이스를 크게 analog 전송시에 이용하는 25pin, 37/9 pin, 디지탈 공중 데이타망에서 이용하는 15pin 콘넥터로 구분하여 설명해 나가겠다.

1. 25핀 인터페이스

이 접속 규격은 데이타 전송에 있어서 데이타 회선 종단장치(DCE)와 데이타 단말장치(DTE)간의 2진 직렬 데이터, 제어신호 및 타이밍 신호의 전송을 하기 위한 인터페이스에 관한 것으로 주로 국제전신전화자문위원회(CCITT) 권고 V. 24, V. 28 및 국제표준규격인 ISO 2110에 준하여 규격을 규정한다.

*현재 국내에서 이용되고 있는 데이타 통신용 DTE/DCE 접속 규격은 전용전화선을 이용하는 실정이므로 모두 25핀 인터페이스이다.

1) 적용조건

데이터 전송을 하기 위한 적용 조건은 다음과 같다.

- 동기방식 : 동기식 및 비동기식
- 회선종별 : 직통 전용회선, 분기 전용회선 및 교환회선
- 접속용 케이블 : DTE/DCE 사이의 접속용 케이블은 통상 DTE 측에 준비된다.
- 데이터 신호 속도 : 20kbps이하
- 분계선 : 전기적·물리적 특성을 정하기 위한 분계선은 아래 그림2와 같다.

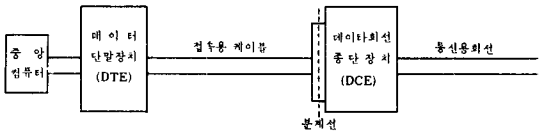


그림 2. 분계선

2) 전기적 특성은 CCITT 권고 V. 28에 규정되어 있는 불평형 복류 상호 접속회로로서 통상 20 kbps 이하의 데이타 신호 속도에서 동작하는 상호 접속회로에 적용되며 그 상호 접속 등가회로는 그림3과 같다.

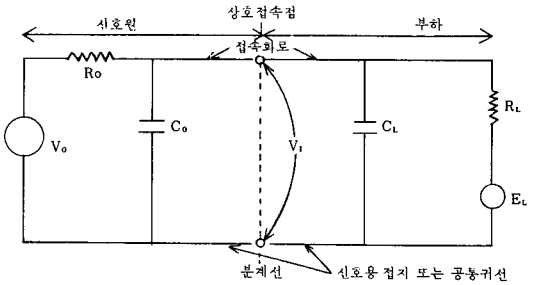


그림 3. 상호 접속 등가회로

Vo : 신호원의 개방 회로 전압
Ro : 상호 접속점에서 측정한 신호원의 종합 실효 직류저항
Co : 상호 접속에서 측정한 신호원의 종합 실효용량
Vi : 상호 접속점에 있어서의 신호용 접지 또는 공통귀선에 대한 전압
C_L : 상호 접속점에서 측정한 종합 실효 부하용량
R_L : 상호 접속점에서 측정한 종합 실효 부하 저항
E_L : 부하의 개방회로 전압

3) 상호접속회로

다음 표1은 관심있는 분들이 참조 할 수 있도록 CCITT V. 24에 규정된 접속회로의 명칭과 세계적 표

표 1. CCITT V.24에 규정된 회로의 명칭과 관련된 규격의 회로 명칭 대조표

상호 접속 회로 명칭	표준 규격	상호 접속 회로 번호										신호의 방향						
												접지	데이터		제어		타이밍	
		CCITT V.24	ISO 2110	EIA RS-232C	RS-366	RS-449	ISO 4902		JIS DRAFT	JIS 6361	KS C-5755	개정시안		DCE로부터	DCE로	DCE로부터	DCE로	DCE로부터	DCE로
	Signal ground or common return(신호용 접지 또는 공통귀선)	102	102	AB	–	SG	102		102	SG	102	102	○						
	DTE common return(DTE 공통귀선)	102a	–	–	–	SC	102a		102a	–	–	102a	○						
	DCE common return(DCE 공통귀선)	102b	–	–	–	RC	102b		102b	–	–	102b	○						
일	Transmitted data(송 신 데 이 터)	103	103	AB	–	SD	103		103	SD	103	103			○				
	Received data(송 신 데 이 터)	104	104	BB	–	RD	104		104	RD	104	104		○					
반	Request to send(송 신 요 구)	105	105	CA	–	RS	105		105	RS	105	105					○		
	Ready for sending(송 신 준 비)	106	106	CB	–	CS	106		106	CS	106	106				○			
적	Data set ready(데이터 셋 준비)	107	107	CC	–	DM	107		107	DR	107	107				○			
	Connect data set to line(데이터 셋 선로연결)	108/1	108/1	–	–	–	108		108/1	CDL	108/1	108/1					○		
목	Data terminal ready(데이터 터미날 준비)	108/2	108/2	CD	–	TR			108/2	ER	108/2	108/2					○		
	Data channel received line signal detector(데이터 찬넬의 수신 신호 검출)	109	109	CF	–	RR	109		109	CD	109	109				○			
적	Data signal quality detector(데이터 신호 품질 검출기)	110	–	CG	–	SQ	–		110	SQD	–	110				○			
	Data signaling rate selector DTE(DTE 데이터 신호 속도 선택기)	111	111	CH	–	SR	111		111	SRS	–	111					○		
에	Data signaling rate selector DCE(DCE데이터 신호 속도 선택기)	112	–	CI	–	SI	–		–	–	–	112				○			
	Transmitter signal element timing DTE(DTE송신기 신호엘레멘트타이밍)	113	113	DA	–	TT	113		113	STT	113	113							○
사	Transmitter signal element timing DCE(DCE 송신기 신호엘레멘트 타이밍)	114	114	DB	–	ST	114		114	ST_2	114	114						○	
	Receiver signal element timing(DCE 수신 신호 엘레멘트 타이밍)	115	115	DD	–	RT	115		115	RT	115	115						○	
용	Select stand by(예비 설비 선택)	116	–	–	–	SS	–		–	–	–	116					○		
	Stand by indicator(예비 설비 표시기)	117	–	–	–	SB	–		–	–	–	117				○			
되	Transmitted backward channel data(귀환 찬넬 송신데이터)	118	118	SBA	–	SSD	118		118	BSD	–	118			○				
	Received backward channel data(귀환 찬넬 수신데이터)	119	119	SBB	–	SRD	119		119	BRD	–	119		○					
는	Transmit backward channel line signal(귀환 찬넬 송신선로 신호)	120	120	SCA	–	RSS	120		120	BRS	–	120					○		
	Backward channel ready(귀환 찬넬 준비)	121	121	SCB	–	SCS	121		121	BCS	–	121				○			
100	Backward channel received line signal detector(귀환찬넬신호품질검출기귀환찬넬)	122	122	SCF	–	SRR	122		122	BCD	–	122				○			
	Backward channel signal quality detector(귀환 찬넬 신호 품질 검출기)	123	–	–	–	–	–		–	–	–	–				○			
시	Select frequency groups(주파수군 선택)	124	124	–	–	–	–		–	CI	–	–					○		
	Calling indicator(피호출 표시)	125	125	CE	–	IC	125		125	SSF	125	125				○			
리	Select transmit frequency(송신주파수 선택)	126	126	–	–	SF	126		126	–	–	126					○		
	Select receiver frequency(수신주파수 선택)	127	–	–	–	–	–		–	–	–	–					○		
즈	Receiver signal element timing DTE(수신신호 엘레멘트 타이밍 DTE)	128	–	–	–	–	–		–	–	–	–							○
	Request to receive(수 신 요 구)	129	129	–	–	–	–		–	–	–	–					○		
	Transmit backward tone(귀환 톤 전송)	130	130	–	–	–	–		–	–	–	–					○		
	Received chareacter timing(수신된 캐릭터 타이밍)	131	131	–	–	–	–		–	–	–	–						○	

타	Return to non-data mode(비데이터 모드에의 귀선)	132	132	–	–	–	–		–	–	–	132					○		
	Ready for receiving(수 신 준 비)	133	–	–	–	–	–		–	–	–	–					○		
	Received data present(수신된 데이터의 표현)	134	–	–	–	–	–		–	–	–	–				○			
	Test indicator(시 험 표 시 기)	142	142	–	–	TM	142		142	TI	–	142				○			
	Transmitted voice answer(전송된 음성응답)	191	191	–	–	–	–		–	–	–	–					○		
	Received voice answer(수신된 음성응답)	192	192	–	–	–	–		–	–	–	–				○			
	Remote loopback(루프궤한/보수시험)	140	140	–	–	RL	140		140	140/RLB	–	140							
	Local loopback(근 거 리 루 프)	141	141	–	–	LL	141		141	141/LLB	–	104							
	Protective ground or earth(보안용 접지 또는 어스)	–	101	AA	102/AA	IS	–		–	–	101	101	○						
	New signal (새로운 신호)	136	–	–	–	NS	–		136	136/NS	–	136							
	소 계	42	31	21	1	30	24		27	25	14	32							
자동호출에 사용되는 특수용 100 시리즈													DCE로 부터				DCE 로		
	Signal ground or common return(신호접지 또는 공통귀선)	201	201	–	AB	–	–		–	SG	–	201	○				○		
	Call request(호 출 요 구)	202	202	–	CRQ	–	–		–	CRQ	–	202					○		
	Data line occupied(데이터 선로 점유 표시)	203	203	–	DLO	–	–		–	DLO	–	203	○						
	Distant station connected(상대국 연결완료)	204	204	–	COS	–	–		–	DSC	–	203	○						
	Abandon call(호 출 표 기)	205	205	–	ACR	–	–		–	ACL	–	205	○						
	Digit signal(2^0) (숫 자 신 호 2^0)	206	206	–	NB_1	–	–		–	DS_1	–	206					○		
	Digit signal(2^1) (숫 자 신 호 2^1)	207	207	–	NB_2	–	–		–	DS_2	–	207					○		
	Digit signal(2^2) (숫 자 신 호 2^2)	208	208	–	NB_4	–	–		–	DS_4	–	208					○		
	Digit signal(2^3) (숫 자 신 호 2^3)	209	209	–	NB_8	–	–		–	DS_8	–	209					○		
	Present next digit(다음 숫자 수신 요구)	210	210	–	PND	–	–		–	PND	–	210	○						
	Digit present(숫 자 표 현)	2 11	211	–	DPR	–	–		–	DPR	–	211					○		
	Power indication(전 원 상 태 지 시)	213	213	–	PWI	–	–		–	PI	–	213	○						
	Protective ground or earth(보안용 접지 또는 어스)		212									212							
	소 계	12	13	0	12	0	0		0	12	0	13							
	합 계	57	44	21	13	30	24		27	37	14	45							
비고																			

: 미규정 또는 해당사항 무

준 기구들의 관련 규격을 조사 표시하였고 이들과 비교할 때 현 KSC-5755에 규정돼 있는 회로의 수는 앞으로 확성화 될 데이타 통신망을 생각할 때 너무 적어, 본 연구소의 단말 장치 접속 규격에 관한 표준 규격 제안시에는 앞으로의 공중 교환망의 개방등을 감안하여 표1에서 보여 주는 바와 같이 정하였다. 즉 개정시안에서는 총45개의 회로를 정의하였는데 이들은 V.24에 규정한 100시리즈 39개중에서 28개, 200시리즈 12개중 12개를 선택한 것이며, V.24에 규정되지 않았지만 국제 표준 규격 ISO2110에서는 규정한 101, 212 등 2개 및 V.24에서는 아직 명확히 정의되지 않고 있지만 ISO 4902(DTE/DCE사이의 37/9핀 인터페이스)에서 그 필요성을 인정하고 있는 136, 140, 141등 3개를 포함한 내용으로 하였다. 이 회로 각각에 관한 설명은 지면 관계상 생략하고 관심이 있는 분들은 KS규격집에서 참조하면 될 것이다.

4) 핀 배열

실제로 DTE와 DCE의 연결은 25핀을 통하여만 되는데 각 상호 접속회로에 대한 핀 배열은 사용하는 회선 종단장치의 형태에 의하며 다음 표2는 관심있는 분들이 참조할 수 있도록 주요 표준기구의 핀 배열을 비교하였고 표3은 현 KSC-5755를 보강한 본 연구소의 제안을 표시한 것이다.

2. 37/9핀 인터페이스

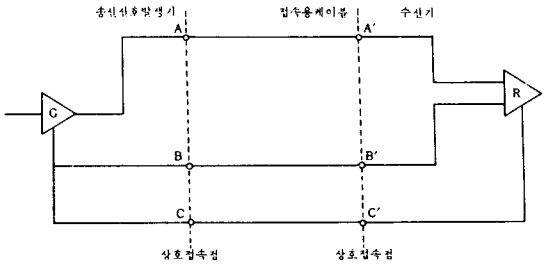
이 접속 규격은 기존 25핀 회로와 대체 가능하며 교환 회로간의 고속전송, 10Mbps까지의 누화 감소, DCE의 테스트 기능 제어, 2차 찬넬 교환회로 등의 특성을 갖는 인터페이스로 CCITT V. 24, V. 10, V. 11, 및 국제표준규격인 ISO2110, 4902에 이에 대한 내용이 규정되어 있다.

1) 적용조건

- 동기방식 : 동기식 및 비동기식
- 회선종별 : 직통 전용회선, 분기 전용회선 및 교환회선
- 접속용 케이블 : DTE와 DCE 사이의 접속용 케이블은 통상 DTE측에 준비된다.
- 데이터 신호 속도 : 상호 접속회로가 불평형 복류 방식의 경우는 100kbps이하, 평형형 복류 방식의 경우는 10Mbps이하

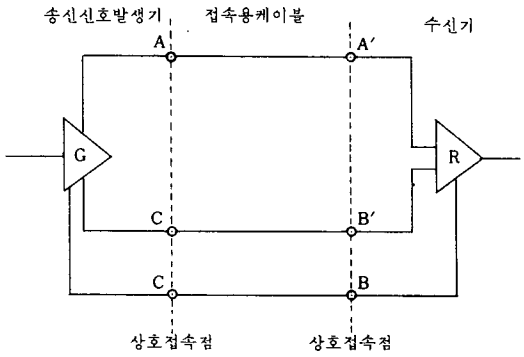
2) 전기적 특성

상호 접속회로의 전기적 특성에 대해서는 평형 복류식인 경우 CCITT X. 26(또는V. 10), 불평형 복류식인 경우는 X. 27(V. 11)의 규정을 따르며 이에 대한 상호 접속 등가회로는 그림4, 5와 같다.



G : 송신신호 발생기
R : 수신기
A, B : 송신신호 발생기 상호 접속점
A′, B′ : 수신기 상호 접속점
C, C′ : 제로 기준점

그림 4. 평형 복류상호 접속회로



G : 송신신호 발생기
R : 수신기
A : 송신신호 발생기 상호 접속점
C : 송신신호 발생기 공통 귀점
A′ : 수신기 상호 접속점
B′ : 수신기 공통 귀점
C′ : 수신기 제로 기준점

그림 5. 불평형 복류 상호 접속회로

표 2. 모뎀 인터페이스 핀 번호(도표안의 숫자는 CCITT V.24의 회로 번호를 표시함.)

규격	ISO 2110									EIA				JIS-6110							KS-5755				비고
종류	음성 대역 회선용 DCE			공중데이타 회선용DCE		전신 인터페이스		자동호출인터페이스		RS-232C인터페이스		RS-366		음성 대역 회선용 DCE			공중데이터회선용DCE			모뎀				
속도 b/s	200/300	1,200	2400 4800 9600	200 300 1200	2400 4800 9600	텔렉스	기타	전화	전신 및 텔렉스	20.000비트/초 이하		사동		200/300	1,200	2400 4800 9600	200 300 1200	2400 4800 9600	공중전화망	1,200이하	1200이하	2400이하	2400이하	
용도	-	-	-	-	-					교환및직통 회선망		공중전화망		-	-	-	-	-		전용회선	교환회선	-	-	
핀 번호	비동기식	비동기식	동기식	비동기식	동기식					동기식 및 비동기식				비동기식	비동기식	동기식	비동기식	동기식		-	-	외부타이밍	내부타이밍	
1	Shield	Shield	Shield	Shield	Shield	Shield	Shield	Shield	Shield	101	AA	212	AA	103	103					101	101	101	101	
2	103	103	103	103	103	103	103	211	211	103	BA	211	DPR	104	104	103	103	103	211	103	103	103	103	
3	104	104	104	104	104	104	104	205	205	104	BB	205	ACR	105	105	104	104	104	205	104	104	104	104	
4	105	105	105	F	105	N	N	202	202	105	CA	202	CRQ	106	106	105	F	105	202	105	105	105	105	
5	106	106	106	106	106	106	106	210	210	106	CB	210	PND	107	107	106	106	106	210	106	106	106	106	
6	107	107	107	107	107	107	107	213	213	107	CC	213	PWI	102	102	107	107	107	213	107	107	107	107	
7	102	102	102	102	102	102	102	201	201	102	AF	201	AB	109	109	102	102	102	201	102	102	102	102	
8	109	109	109	109	109	109	109	F	F	109	CF	-	-	N	N	109	109	109	F	109	109	109	109	
9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	-	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	
10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	-	126	N	N	N	N	N	-	-	-	-	
11	126	N	N	F	N	N	N	F	F	-	-	-	-	F	122	N[ ]	F	N	F	-	-	-	-	
12	F	122	122	F	F	F	F	F	F	122	SCF	-	-	F	121	122	F	F	F	-	-	-	-	
13	F	121	121	F	F	F	F	204	204	121	SCB	204	COS	F	128	121	F	F	204	-	-	-	114	
14	F	128	118	F	F	F	F	206	206	118	SBA	2206	NB_1	F		118	F	F	206	-	-	-	-	
15	F	114	114	F	114	F	F	207	2 07	114	DB	207	NB_2	F	119	114	F	114	207	-	-	115	115	
16	F	119	119	F	F	F	F	208	208	119	SBB	208	NB_4	F		119	F	F	208	-	-	-	-	
17	F	115	115	N	115	F	F	209	206	115	DD	209	NB_8	141	141	115	F	115	209	-	-	-	-	
18	141	141	141	F	N	132	F	F	F	-	-	-	-	F	120	141	N	N	F	-	-	-	-	
19	F	120	120	108( )	F	F	F	F	F	120	SCA	-	-	108( )	108( )	120	F	F	F	-	-	-	-	
20	108/1 108/2	108/1 108/2	108/1 108/2	F	108( )	108/2	108/2	F	F	108/2	CD	-	-	140	140	108( )	108( )	108( )	F	108/1 108/2	108/1 108/2	108/2 108/2	108/1 108/2	
21	140	140	140	N	N	F	F	F	F	109	CG	-	-	125	125	140( )	N	N	F	-	-	-	-	
22	125	125	125	125	125	125	125	203	203	125	CE	203	PLO	N	111	125	125	125	203	125	-	-	-	
23	N	111	111	N	N	N	N	N	N	111/112	CH/CI	-	-	N	N	111	N	N	N	-	-	-	-	
24	N	N	113	N	F	N	N	N	N	113	DA	-	-	142		113	N	F	N	-	-	113	-	
25	142	142	142	N	142	F	F	F	F	-	-	-	-	142	142	142	N	142	F	-	-	-	-	
관련 규격	CCITT V. 21	V. 23	V. 26 V.26bis V. 27 V. 27bis V. 27tor V. 29 V. 23	-	-	-	-	V.25	S.16	-: 미할당 (또는 언급없음)				V.21	V.23	V26V26 bis V27V27 bis V27 tor V29	X.20 bis	X.21 bis	V.25 S.16					

N: 국가별(National) 유보사항　　F: 장래(Future) 국제규격상 유보사항　　-: 미할당 또는 언급없음.

표 3. 제안한 핀에 대한 상호 접속회로의 사용조건

종류 / 속도 / 핀번호	상호 접속 회로 번호					
	음성 대역 회선용 DCE			디지탈 데이터 회선용 DCE		
	200 / 300	1,200	2,400 4,800 9,600	200 300 1,200	2,400 4,800 9,600	공중전화망
	비트 / 초	비트 / 초	비트 / 초	비트 / 초	비트 / 초	
	비동기식	비동기식	동기식	비동기식	동기식	
1	101	101	101	101	101	212
2	103	103	103	103	103	211
3	104	104	104	104	104	205
4	105	105	105	105	105	202
5	106	106	106	106	106	210
6	107	107	107	107	107	213
7	102	102	102	102	102	201
8	109	109	109	109	109	F
9	N	N	N	N	N	N
10	N	N	N	N	N	N
11	126	N	N	F	F	F
12	F	122	122	F	F	F
13	F	121	121	F	F	204
14	F	118	118	F	F	206
15	F	114	114	F	114	207
16	F	119	119	F	F	208
17	F	115	115	F	115	209
18	141	141	141	N	N	F
19	F	120	120	F	F	F
20	108.1 / 108.2	108.1 / 108.2	108.1 / 108.2	108.1 / 108.2	108.1 / 108.2	F
21	140	140	140	N	N	F
22	125	125	125	125	125	203
23	N	111	111	N	N	N
24	N	N	113	N	F	N
25	142	142	142	142	142	F
관련 규격	V. 21	V. 23	V. 26 V. 26bis V. 27 V. 27bis V. 27tor V. 29	X. 20 bis	X. 21 bis	V. 25 S. 16

N : 국가별 유보번호　　F : 장차 국제 규격상 유보번호

3) 상호 접속회로

여기에서 이용되는 상호 접속회로의 종류는 28개로 하였고 그 내용은 다음 표4와 같이 한다.

표 4. 상호 접속회로 일람표

DTE측	상호접속회로			DCE측
	회로번호	명칭	방향	
	101	보안용접지 또는 어스		
	102	신호용접지 또는 공통귀선		
	102.1	DTE공통귀선		
	102.2	DCE공통귀선		
	103	송신데이터		
	104	수신데이터		
	105	송신요구		
	106	송신준비완료		
	107	데이터셋준비완료		
D	108.1	데이터셋선로연결		D
	108.2	데이터 단말준비완료		
	109	데이터 찬넬의 수신신호검출		
T	110	데이터신호품질검출		C
	111	DTE데이터신호속도선택		
	113	송신기의신호엘레멘트타이밍(DTE)		
E	114	송신기의신호엘레멘트타이밍(DCE)		E
	115	수신기의신호엘레멘트타이밍		
	118	귀환찬넬 송신데이터		
	119	귀환찬넬 수신데이터		
	120	귀환찬넬 송신선로신호		
	121	귀환찬넬준비완료		
	122	귀환찬넬의수신신호검출		
	125	피호출표시		
	126	송신주파수선택		
	136	새로운신호회로		
	140	루프궤환/보수시험		
	141	근거리 루프		
	142	시험표시기		

4) 핀 배열

다음 표5, 6은 실제로 DTE와 DCE를 연결해 주는 37, 9핀의 핀번호 할당을 보여 준다.

표 5. 37핀 콘넥터의 핀번호 할당

불평형 복류상호접속회로 (제1종)		평형복류상호접속회로 (제2종)		수신기의 종류	방향	
핀번호	회로번호	핀번호	회로번호		DTE로	DCE에서
1	(차폐용)	–	–	–	–	–
2	112	20	102.2	2종	0	
3	N	21	N	–	–	–
4	103	22	103	1종		0
5	114	23	114	〃	0	
6	104	24	104	〃	0	
7	105	25	105	〃		0
8	115	26	115	〃	0	
9	106	27	106	〃	0	
10	141	28	135	2종		0
11	107	29	107	1종	0	
12	108.1/108.2	30	108.1/108.2	〃		0
13	109	31	109	〃	0	
14	140	32	116	2종		0
15	125	33	110	〃	0	
16	111/126	34	136	〃		0
17	113	35	113	1종		0
18	142	36	117	2종	0	
19	102	37	102.1	–	–	0

표 6. 9핀 콘넥터의 핀번호 할당

불평형 복류상호접속회로 (제1종)		평형 복류상호접속회로 (제2종)		수신기의 종류	방향	
핀번호	회로번호	핀번호	회로번호		DTE로	DCE에서
1	(차폐용)			–	–	–
2	122	6	102.2	2종	0	
3	118	7	120	2종		0
4	119	8	121	2종	0	
5	102	9	102.1	–		0

5) 25핀 인터페이스와 37/9핀 인터페이스의 상호 연결 조건은 ISO 4902부속서 B에 규정되어 있고 상호 연결 형태는 다음 그림6과 같다.

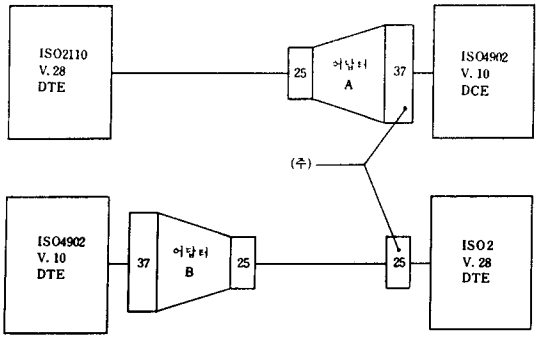


그림6. 37/25 핀 어답터의 상호 연결 형태

(※ CCITT 권고 V. 24는 콘넥터가 DTE에 물리적으로 접촉시킬 필요가 없음을 지적하였음.)

그리고 backward channel 용인 9핀을 이용하는 경우의 9핀과 25핀 사이의 접속도 위의 그림에서 보여 주는 것과 유사하다.

3. 15핀 인터페이스

이 접속 규격은 공중 데이타망에서의 데이타 전송에 있어서 DTE와 DCE 사이에 2진 데이타, 제어신호, 타이밍 신호를 전송하기 위한 15핀 콘넥터를 사용한 인터페이스를 말하며 이 규격은 CCITT X. 20. X. 21, X. 24. X. 26(또는 V. 10), X. 27(또는V. 11) 및 국제표준규격인 ISO 2110, 4902, 4903에 준한 내용이다.

1) 이 규격의 데이타 전송을 하기 위한 적용조건과 상호 접속회로의 전기적 특성은 앞의 37/9핀에서와 같은 내용이다.

2) 상호 접속회로

분계선에서의 상호 접속회로의 종류는 표7과 같으며 동작조건은 다음과 같다.

① 회로 G-신호용 접지 또는 공통귀선

이 회로는 직접회로에 의한 범용의 불평형 혹은 평형 복류 상호 접속회로에 대하여 직류 기준 전위를 준다. 또 이 회로는 DCE내에서 일점으로 통합하여 필요에 따라 이점을 스트랩선에 의하여 장치 내부에 보안용 접지와 접속 또는 분리가 가능하다.

② 회로Ga-DTE 공통귀선

이 회로는 DTE 회로의 공통귀선에 접속되고 DCE 내의 집적 회로에 의한 범용 불평형 복류 상호 접속회로의 수신기의 기준 전위로서 사용된다.

표 7. 25/15 핀 어답터의 상호 연결 형태

상호접속 회로기호	상 호 접 속 회 로 명 칭	신 호 방 향	
		DCE쪽으로	DCE로 부터
G	신호용 접지 또는 공통귀선	–	–
Ga	DTE공통귀선	O	
Gb	DCE공통귀선		O
T	송 신	O	
R	수 신		O
C	제 어	O	
I	표 시		O
S	신호 엘레멘트 타이밍		O

③ 회로 Gb-DCE공통귀선

이 회로는 DCE 회로의 공통귀선에 접속되고 DTE 내의 집적회로에 의한 범용 불평형 복류 상호 접속회로의 수신기의 기준 전위로서 사용된다.

④ 회로 T-송신회로

데이타 전송 페이스에 있어서 DTE에서의 송신 신호 데이터는 선로를 통하여 상대측으로 전송하기 위하여 이 회로를 경유하여 DCE로 보낸다. 또 호출설정 혹은 그 외의 호출 제어 페이스에 있어서 DTE로부터의 호출 제어 신호도 이 회로를 경유하여 DCE쪽으로 보낸다.

⑤ 회로 R-수신회로

데이타 전송 페이스에 있어서 상대측에서 보내온 데이타 신호는 DCE에서 수신되고 이 회로를 통하여 DTE로 보낸다. 또 호출 설정 혹은 호출 제어 페이스에 있어서 상대측으로 부터 보내온 호출 제어 신호도 DCE에서 수신되고 이 회로를 통하여 DTE로 전송된다.

⑥ 회로 C—제어회로

이 회로는 특정의 신호처리를 위하여 DCE를 제어한다. 데이타 전송페이스에서는 이 회로는 ON상태가 유지되어야 한다. 호출 제어 페이스에 있어서는 이 회로의 상태는 인터페이스 순서의 특성에 따르지 않으면 안된다.

⑦ 회로 I—표시 회로

이 회로는 DTE에서 호출 제어 과정의 상태를 표시한다. 이 회로의 ON 상태는 회로R(수신 데이타) 상의 신호에 상대측 DTE에서의 정보가 포함되어 있다는

것을 의미하고, OFF상태는 회로R(수신 데이타) 상의 비트 열에 따라 정의된 제어신호 상태를 의미한다.

⑧회로S—신호 엘레멘트 타이밍 회로 이 회로는 DTE에 신호 엘레멘트 타이밍 정보를 준다. 이 회로의 상태는 공칭적으로는 같은 간격의 ON과 OFF이다.

DTE는 회로T(송신 데이타)에 대하여 2진 신호를 회로C(제어)에 대하여는 상태 신호를, 이 회로의 OFF에서 ON으로의 변환점에, 각 신호의 변환점이 공칭적으로 나타나도록 송출한다. DCE는 타이밍 원이 이 정보를 발생할 수 있는 한, 항상 인터페이스를 통하여 이 회로 S상에 신호 엘레멘트 타이밍 정보를 전송하지 않으면 안된다.

3) 핀배열

각 상호 접속회로의 핀배열은 사용하는 DTE와 DCE의 종별 혹은 상호 접속회로의 형식(평형/불평형)에 따라 표8과 같다.

4)기존의 DTE나 DCE를 공중 데이타망에 이용하려면 다음 그림7과 같은 25핀을 15핀으로 연결해 주는 어답터가 필요하다.

이상으로서 DTE(데이타 단말장치)와 DCE(데이타 회선 종단장치)사이의 물리적인 접속 규격을 간단히 설명하였고 이들의 실제적인 형태를 알 수 있도록 다음 그림8에는 이들의 핀배열 형태를 보여 주었다.

Ⅲ. 데이타 링크 프로토콜

둘 혹은 그 이상의 컴퓨터 혹은 터미널 사이에 효율적이며 신뢰성 있는 정보를 주고 받기 위해서는 사전에 정보의 송수신측 사이에 일상 언어에서의 문법과 같은 어떤 약속이 필요하다. 이는 우리가 미리 약속한 언어인 한국어로 상호 대화할 수 있듯이 기계 사이의 대화를 위해서도 이러한 사전의 약속된 어떤 수단이 필요한 것인데 이를 통신상에서 프로토콜이라 한다. 프로토콜의 범주는 매우 넓지만 여기서는 주로 선로상에서 데이타의 정확한 전달을 목적으로 하는 링크 레벨의 프로토콜에 대해서 언급하겠다. 링크 레벨 프로토콜은 크게 character oriented protocol과 bit oriented protocol로 나뉘는데 전자는 IBM의 BSC, Sperry Univac의 Uniscope, FACOM의 FTS, CDC의 MODE 4A/C, Burroughs Standard poll /sel 등이 있으며 후자에는 IBM의 SDLC, CDC의 CDCCP, DEC의 DDCMP Sperry Univac의 UDLC, Burroughs의 BDLC 등이 여기에 속한다.

여기에서는 대표적인 프로토콜인 IBM의 BSC와 ISO의 HDLC에 대해 간단히 설명하겠다.

표 8. 핀배열

DCE종별 / DTE종별 / 상호접속 회로형식	상호 접속 회로 기호			
	200/300/1,200 bps 비동기 DCE			2,400/4,800/9,600 bps 48k bps 혹은 그 이상 DCE
	200/300/1,200 bps 4,800/		2,400/9,600 bps 동기 DTE	2,400/4,800/9,600 bps 48k bps혹은 그 이상 동기 DTE
핀번호	U	B (2)	UB (2)	B (2)
1	(1)	(1)	(1)	(1)
2	T	T (A)	T	T (A)
3	—	—	C	C (A)
4	R	R (A)	R (A)	R (A)
5	—	—	I (A)	I (A)
6	—	—	S (A)	S (A)
7	—	—	(3)	(3)
8	G	G	G	G
9	Ga	T (B)		T (B)
10	—	—		C (B)
11	Gb	R (B)	R (B)	R (B)
12	—	—	I (B)	I (B)
13	—	—	S (B)	S (B)
14	—	—	(3)	(3)
15	F	F	F	F
참고) DCE의 기본사양을 규정 하고 있는CCITT 권고	X.20		X.21	

U : 상호 접속회로의 형식은 불평형형

UB : 상호 접속회로의 형식은 평형/불평형 혼합형

B : 상호 접속회로의 형식은 불평형

F : 장래 국제 표준으로서 새로운 상호 접속회로에 사용하기 위하여 유보한 핀번호

※1. 핀1은 보안용 접지, 또는 쉴드된 접속용 케이블의 쉴 접속용으로서 사용할 수 있다.

2. 상호 접속회로의 첨자(A), (B)는 전기적 특성에서 설명하여 표시한 평형형 상호 접속회로의 2개의 신호선 A, B에 대응한다.

3. DCE가 보수 시험 상태로 된 때에만 송신 신호 엘레멘트 타이밍회로로서 사용한다. 또, 같은 회로의 (A) 측은 핀7, (B)측은 핀14에 접속한다.

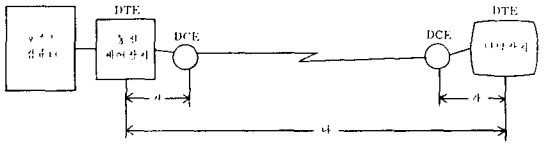


그림 7. 25/15핀 어답터의 상호연결 형태

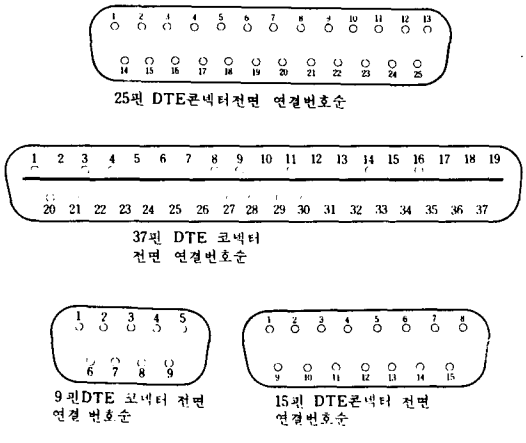


그림 8. 핀연결 번호순

1. BSC(Binary Synchronous Communication)

1) 제한조건

① Half Duplex mode만 사용가능

② Point to point와 multipoint 방식만 가능하고 loop방식은 불가능.

③ 같은 선로의 터미널은 동일한 코드를 사용해야 한다.

④ Transparent mode의 경우 비효율적이다.

⑤ 사용할 수 있는 코드에 제한이 있다.

⑥ Stop-and ARQ 방식이기 때문에 인공위성 등 전달 지연 시간이 긴 선로에는 비효율적이다.

⑦ ACKϕ와 ACK1에 의해서만 그 block sequence가 체크되기 때문에 데이타 유실의 우려가 있다.

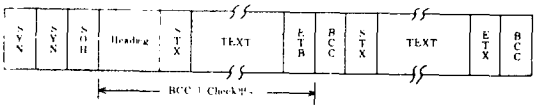


그림 9. 메세지 블럭의 형태

2) Format

BSC 프로토콜의 일반적인 전송 형태는 다음 그림 9와 같다.

3) Control Character

BSC 프로토콜에 이용되는 주요한 제어문자는 다음과 같다.

- SOH(start of head)
- STX(start of text)
- ETX(end of text)
- ENQ(enquiry)

① 메세지 블록에 대한 응답의 반복 전송 위해 사용

②Point -to-point 구성에서 선로의 취득을 위해사용

③ Poll이나 selection 순서의 마지막을 지시

- ACK(acknowledgement)
- NAK(negative 〃)
- SYN(synchronous idle)
- ETB(end of transmission block)
- DLE(data linke iscape) : Transparant mode 위해
- WACK(wait acknowledgement) : 일시적으로 수신될 준비가 안 됨
- TTD(temporary text delay) : 송신국에 의해 선로를 보유하고 싶으나 전송 준비가 되지 않을 때.
- RVI(reverse interrupt) : 더욱 우선 순위가 높은 상황이 발생하여 제어권의 양도를 요청함.
- EOT(end of transmission) : 전송이 모두 끝났음. Poll을 받았으나 전송할 데이타가 없음.

4) Hand Shaking의 실제 경우

① 정상적인 메세지 전송의 경우

순번	의미	송신국	수신국
i)	보낼 데이타가 있다. 받을 준비가 되어 있는가?	ENQ→	
ii)	받을 준비가 되어 있다.		←ACK0
iii)	첫번째 block을 송신함.	STX Block 1→ ETB	
iv)	OK. 첫번째(홀수번째) block을 error없이 수신했다. 다음 block을 보내도 좋다.		←ACK1
v)	두번째 block을 송신함.	STX Block 2→ ETB	

vi) OK 두번째(짝수번째) block을 error없이 수신했다. 다음 block을 보내도 좋다. ← ACKO

vii) 세번째(마지막) block을 송신함. STX / BLOCK 3→ / ETD

viii) OK. 마지막 block을 잘 받았다. ←ACKI

ix) 전송이 모두 끝났다. EOT→

② 전송 구간에서 error가 발생하여 재 전송하는 경우

순번	의미	송신국	수신국
i)	N번째 block을 송신	STX N→ BLOCK ETB	
ii)	N. 번째 block error없이 수신		←ACKO
iii)	N+1 번째 block송신	STX BLOCK N+1→ ETB	
iv)	Error가 발생하였음 재전송요구		←NAN
v)	N+1 번째 block재 송신	STX BLOCK N+1→ ETB	
vi)	N+1 번째 block error없이 수신		←ACKI

③ 한 블록을 정상 수신하였으나 다음 수신 준비가 안된 경우

순번	의미	송신국	수신국
i)	N번째 block전송	STX BLOCK N→ ETB	
ii)	N번째 block error없이 수신했으나 다음 수신 준비 안되었음.		←WACK
iii)	다시 준비된 상태를 문의함.	ENQ→	
iv)	준비되었음을 알림.		←ACKO
v)	N+1 번째 block전송	STX BLOCK N+1→ ETB	
vi)	N+1 번째 block을 error 없이 수신하였음		←ACKI

④ 전송 error에 의해 한 블록이 파괴된 경우

순번	의미	송신국	수신국
i)	N번째 block송신	STX Block N→ ETB	
ii)	N번째 block error없이 수신		←ACKO
iii)	N+1 번째 block 송신	STX Block N+1→ ETB	
	..... Time out		
iv)	Line DID TRY	ENQ→	
v)	OK. 준비되어 있음.		←ACKO
vi)	N+1 번째 block 재송신	STX Block N+1→ ETB	
vii)	N+1 번째 error없이 수신		←ACK 1

⑤ Multi point에서 addressing(selection)의 경우

순번	의미	1 차국	2 차국
i)	1 차국이 AA라는 address 를 갖고 있는 2 차국을 select 한다.	EOT AA→ ENQ	
ii)	2 차국 AA가 응답한다.		←ACKO
iii)	1 차국이 AA에 데이타를 보낸다.	STX→ BLACKI ETX	
iv)	2 차국 AA가 error없이 데이타 수신		←ACK 1
v)	AA에 보낸 데이타의 전송이 모두 끝났음.	EOT→	
vi)	1 차국이 BB라는 Address 를 갖고 있는 2 차국을 select 한다.	EOT→ BB ENQ	
vii)	2 차국 BB가 응답한다.		←ACK 0
viii)	1 차국이 2 차국 BB에 데이타 보냄.	STX BLOCK 1→ ETX	
ix)	2 차국BB가 error없이 데이타 수신		←ACK 1
x)	1 차국이 BB에 보낼 데이타를 모두 보냈음.	EOT→	

2. HDLC(High Level Data Link Control)

Link level의 프로토콜은 보다 효율적인 데이타 전송을 위해 앞의 BSC와 같은 character oriented protocol에서 더욱 보강된 Bit oriented protocol로 발전되어 가며 이미 여러 종류의 프로토콜이 나왔는데 이로 인한 혼란을 막기 위해 국제표준기구인 ISO에서

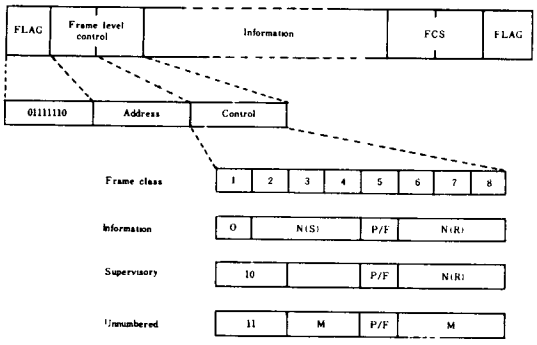


그림10. HDLC프레임 : 제어필드의 코딩

Name	Mnemonic	Function
Information	I	C/R
Supervisory		
Receive ready	RR	C/R
Receive not ready	RNR	C/R
Reject	RFJ	C/R
Selective reject	SREJ	C/R
Unnumbered		
Set normal response mode(extended)	SNRM	C
Set asynchronous reponse mode(extended)	SARM(E)	C
Set asynchronous balance mode(extened)	SARM(E)	C
Disconnect	DISE	C
Set initialization mode	SIM	C
Request initialization mode	RIM	R
Unnumbered poll	UP	C
Reset	RSET	C
Unnumbered information	UI	C/R
Exchane identification	XID	C/R
Unnumbered acknowledgement	UA	R
Disconnected mode	DM	R
Request disconnect	RD	R
Frame reject	FRMR	C/R

C-command; R-nesponse; C/R-can be used as either

그림11. HDLC명령/응답의 종류

는 X. 25 프로토콜의 level2에 해당하는 HDLC 프로토콜을 권장하고 있는 데 이들의 특성은 다음과 같다.

1) 특성

① ISO의 표준 protocol이며 X. 25의 level2 (LAPB)에 해당

② Modulo-8과 modulo-128의 2가지 numbering scheme

③ 완벽한 transparant모드("0"insertion deletion 방법 이용하여)

④ Full duplex 가능

⑤ Continuous ARQ를 이용하므로 장거리 통신시에 효율적임

⑥ 모든 종류의 링크타입 가능(point to point, multi-point, loop방식)

2) HDLC의 프레임 포맷과 종류

3) Hand shaking의 예

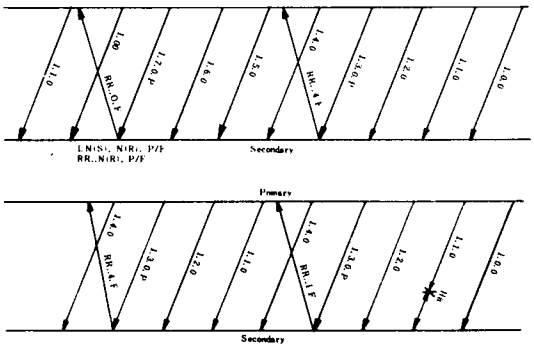


그림12. Full duplex 링크 한 방향 전송 data flow

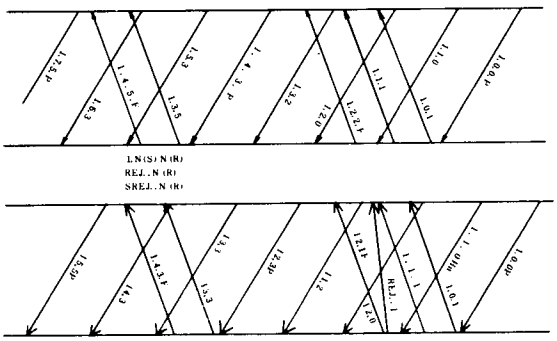


그림13. Full duplex 링크 양방향 동시 전송 data flow

Ⅳ. 데이타 통신에 대한 국제 동향

데이타 통신의 세계적인 추세는 여러 종류의 컴퓨터를 서로 연결하여 터미널의 최종 이용자가 어느 곳

에 있는 컴퓨터의 리소스라도 이용할 수 있도록 해주는 공중 데이타망의 구축이 활발히 진행 중이다.

이러한 공중 데이타망은 일반적으로 CCITT의 X. 25 프로토콜을 이용한 패킷 교환망이 그 주종을 이루고 있으며 이러한 X. 25 프로토콜을 처리할 수 있는 패킷 모드 터미널이 또한 생산되고 있다. 이러한 X. 25 프로토콜을 이용한 대표적인 네트워크는 미국의 ARPA-NET, TELENET, TYMENT 일본 전전공사(NTT) 의 DDX가 대표적인 것이며 CCITT는 이러한 네트워크를 위해 X. 20, X. 20－bis, X. 21, X. 21－bis, X. 25, X. 3, X. 28, X. 29등의 관련 규격을 제정 권고하고 있는 중이며 또한 IBM, CDC 등의 주요 컴퓨터 기종들도 X. 25 프로토콜을 서비스하기 시작했다. 한편 주요 업체들은 자기 종끼리의 네트워크를 위해 독특한 network architecture를 발전시켜 왔는데 IBM의 SNA(system network architecture), DEC의 DNA (digital data network architecture), 일본 NTT의 DCNA (data communication network architecture)가 대표적인 것이다.

여기에서 multi-vendor system 사이의 상호 연결을 위해 어떤 통합된 architecture의 필요성이 출현했고 이를 위해 ISO(국제표준기구)는 OSI(open system interconnection) 라는 7 level의 표준 프로토콜을 연구하기 시작했는데 그 내용은 표 9와 같다.

표 9. ISO의 architectural level(OSI)와 X.25의 범위

제어 level	적용범위	내 용	제정상황
7	Application		
6	Presentation		84년까지
5	Session		완료예정
4	Transport		
3	Network	X. 25 flow control	
2	Link	HDLC	76년제정
1	Physical control	X. 21	(X. 25에 해당)

따라서 광범위하게 이야기하는 프로토콜은 이러한 7 level까지의 전체를 뜻하며, X. 25 프로토콜은 7 level까지의 전physical, link, network level 전부를 뜻하는 것으로 개념을 잡아야 할 것이다. 그리고 앞에서 이야기한 DTE/DCE 사이의 접속 규격은 level 1인 physical level을 뜻하며 link level protocol은 level 2에 해당함을 알 수 있다.

V. 結 論

데이타 통신에서 터미널 인터페이스는 DTE/DCE 사이의 physical한 인터페이스로 부터 높은 수준의 프로토콜에 이르기까지 매우 여러 단계로 나누어 얘기할 수 있지만 이들을 실제의 네트워크에 이용할 때 오는 혼란을 막기 위해 CCITT나 ISO 등의 세계적 표준기구들은 이들의 표준을 만들어 권고하는 실정이다. 또한 실제로 각국은 자국의 이익을 위해 이 권고안들을 자국의 표준아래 반영시켜 DTE/DCE 사이의 physical한 인터페이스는 모든 나라가 이들을 준수하고 있는 실정이며 X. 25 프로토콜이 각국의 공중 데이타망 구축시 이용되어 세계적 프로토콜이 되어 가고 있고, 그 상위 레벨들도 ISO에서는 OSI 7 level로서 표준화 하기 위해 연구 검토 중이다. 이러한 시점에서 볼 때 국내에서도 데이타 통신에서의 터미널 인터페이스에 관한 표준화는 시급한 실정인 것이다.

이 분야에 대한 표준화는 국제 수출 시장의 진출 등 여러 면을 고려해 볼 때 국내의 독자적인 표준화는 무의미하며, DTE/DCE사이의 physical한 인터페이스인 25핀, 37/9핀, 15핀은 ISO와 CCITT의 권고안을 기준으로 표준안을 작성, 모든 국산 단말업체들이 여기에 따르게 해야 할 것이며 S/W적인 인터페이스인 프로토콜은 ISO의 권고안을 따라 표준안을 작성, 앞으로 세계 표준 프로토콜의 방향을 제시해야 할 것이나, 강제성은 있어서는 안 될 것 같다. 이는 현실성을 볼 때 세계 시장을 점유하고 있는 IBM, UNIVAC, FACOM 등은 그들 고유의 프로토콜을 발전시켜 가고 있기 때문에 국제 수출 시장을 겨냥한 국내 생산업체들이 수요가 많은 이들 제품을 만들어야 하기 때문이다. 터미널 인터페이스와 관련시켜 이런 모든 점을 감안할 때 표준화 작업이란 거국적인 지원하에 장기간의 투자와 계속적인 연구가 필요할 것 같으며, 앞으로의 표준화의 방향 및 고려 사항을 다음과 같이 생각해 볼 수 있을 것 같다.

- CCITT(국제전신전화자문위원회)나 ISO(국제표준기구) 등 국제규격에 긍정적 자세—국제화
- 융통성이 부여 되어야 함—기술 발전, 국내외 신규 제정 대비
- 표준안의 홍보, 보급, 육성, 권고, 제정, 개정 보완
- 관, 산, 학계의 항구적 연구의 필요성—스터디그룹, 지정연구원 구성
- 차차 CCITT나 ISO에 깊은 연구후의 우리의견반영
- 기업의 표준화 연구 투자 유도