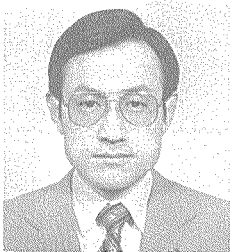


綜合情報通信網과 全電子交換機



柳完英

韓國電氣通信研究所
交換研究部長 / 工博

후일 ISDN 개념이 정립되고 대중화 되었을 때 이에 따라 기존의 전자교환기는 그 기능이 추가 개발되거나 새로운 전자교환기가 등장하여야 할 것이다. 정보화사회가 되어 감에 따라 기본적인 음성통신 서비스 이외에 문서, 화상, 데이터 통신 등의 신규 서비스가 대중화되어 갈 것이다. 가입자들은 각각의 서비스를 위한 개념 통신망에 가입할 필요없이 여러 종류의 서비스가 제공되는 공중 통신망인 종합정보통신망을 이용하는 시대가 올 것이다.

本稿는 미래의 公衆通信網으로 거론되고 있는 綜合情報通信網(ISDN)의 기술적인 요건을 검토하고 全電子交換機의 기능요구 사항을 정리하였다. ISDN이란 확정된 개념이 아니며 아직 유동적으로 발전되어 가는 것인 만큼, 진정한 의미에서 'ISDN교환기'는 아직 존재하지 않는다 할 수 있다. 상당한 후일 ISDN 개념이 정립되고 大衆化 되었을 때 이에 따라 기존의 全電子交換機는 그 기능이 추가 개발되거나 새로운 全電子交換機가 등장하여야 할 것이다.

1. 서론

半導體 기술의 경이적인 발달에 힘입어 기존의 아날로그 公衆 통신망은 급속히 디지털化 하고 있다. 디지털 PCM 방식이 局間傳送에 사용되고 通話路 방식이 디지털化된 全電子式 交換機(Digital Switching System)가 交換에 사용됨에 따라, 公衆 통신망은 아날로그 음성전화만을 위해서라도 局間傳送과 交換이 디지털化된 IDN(Integrated Digital Network)化 되는 추세이다.

한편 정보화 사회가 되어감에 따라 기본적인 음성통신 서비스 이외에 문서, 화상, 데이터 통신 등의 신규 서비스가 대중화되어 갈 것이다. 이들 신규 서비스에서 취급되는 정보는 본래 신호 형태가 디지털이므로 대중화될 경우에 개별 통신망을 구성하는 것보다 음성통신을 위한 IDN에 의해 綜合, 처리되는 것이 자연스러우며 경제적으로 타당하게 될 것이다. 즉, 加入者들은 각각의 서비스를 위한 개념 통신망에 加入할 필요없이 여러 종류의 서비스가 제공되는 公衆 통신망인 綜合情報通信網(ISDN, Integrated Services Digital Network)을 利用하는 時代가 올 것이다.

2. ISDN의 구성



진정한 의미에서의 ISDN 교환기는 아직 존재하지 않는다.

2.1 디지털 加入者線 傳送

IDN이 ISDN化 되려면 加入者의 터미널이 디지털化 되고 加入者線 디지털 傳送이 실현되어야 한다. 이 경우에 광섬유 등의 새로운 傳送媒體가 경제적으로 유리하여질 때까지는 기존의 二線式 加入者線 銅線 케이블을 사용하여야 한다. 二線의 銅線으로 兩方向 디지털 전송을 실현하기 위한 方式으로서, 時分割多重化(Time Division Multiplex) 周波數分割多重化(Frequency Division Mutlplex), 反響相殺(Echo Cancellation Method)의 3가지 方式이 선진국에서 시험中에 있다. 時分割多重化 方式은 핑퐁 方式이라고도 알려져 있는데 傳送線을 時分割로 사용하여 兩方向 통신을 하는 方式이므로 傳送線에서의 비트(Bit) 속도는 데이터 비트 속도의 최소한 2배가 요구된다. 周波數分割多重化 方式은 相異한 주파수 대역을 사용하여 兩方向 통신을 가능하게 하는 方式이다. 反響相殺 方式은 자동조절되는 디지털 보상기(Compensator)를 사용하여 反響信號를 없애는 方式이다. 反響相殺 方式이 單一 方向 傳送과 같은 帶域幅이 필요한데 비하여 다른 方式은 2배라는 점에서 反響相殺 方式이 유리하다. 즉, 傳送線에서의 손실은 帶域幅이 크면 많아지므로 反響相殺 方式의 도달거리가 가장 크다.

현재 거론되고 있는 ISDN 서비스에는 기존의 음성전화, 데이터 통신 이외에 팩시밀리, 화

상회의, 전자우편, 자동경보(Alarm) 서비스, 원격 계측제어, 비디오텍스, 畫像電話 등이 있다. 이들 서비스 中에서 畫像傳送이나 고속 데이터 통신을 제외한 대부분의 서비스는 IDN의 근간이 되어 있는 64 Kbit/s의 帶域幅으로 傳送이 가능하며 기존의 二線式 加入者 銅線 케이블을 傳送媒體로 사용할 수 있다. (여기에서 64 Kbit/s는 음성신호를 PCM化 할 경우의 비트 속도인 데 1초에 8,000회 포분화하고 각 포분은 8비트로 表現되므로 $8,000 \times 8 = 64k \text{ bit/s}$ 이다.) 위와 같은 이유로 廣帶域 ISDN 서비스와 狹帶域 ISDN 서비스를 하나의 통신망에서 실현하기는 어려우나 각각의 통신망에서 실현하는 것이 경제적이다.

狹帶域 ISDN에서 加入者傳送 채널(channel)型으로는 B채널과 C채널이 CCITT(International Telephone and Telegraphy Consultative Committee)에 의해 규정되어 있다. B채널은 64Kbit/s이며 음성, 전자우편, 컴퓨터 사이의 통신 등에 사용된다. D채널은 64Kbit/s이며 B채널을 위한 시그널링 목적외, 원격 계측제어, 패킷교환 데이터 등에 사용된다.

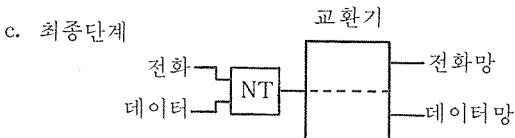
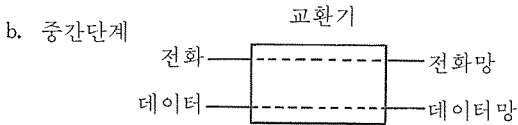
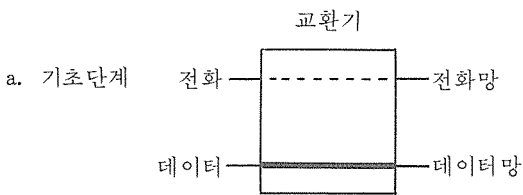
ISDN 加入者는 다른 ISDN 加入者 뿐만 아니라 非ISDN 加入者와의 접속도 가능해야 하고 한 통화중에 특정 서비스에 대한 고정접속 뿐만 아니라 2가지 이상의 서비스를 번갈아 접속할 수 있어야 하고 또 동시에 여러 서비스에

접속할 수도 있어야 한다. 따라서 하나의 加入者 線路에 음성, 데이터, 시그널링, 同期化 등을 위한 채널들이 중첩되어야 한다. 이를 위한 디지털 채널의 기본구조로서 80Kbit/s의 B+D 채널, 144 Kbit/s의 2B+D 채널 등이 검토되고 있다. 144 Kbit/s이상의 비트 속도도 가능하지만 이 경우에는 선로에 대한 조건이 더 강화되므로 선로의 비용이 더 많아진다. 선로의 굵기에 따라 다르지만 144 Kbit/s의 경우에는 도 달거리가 4.5~8km 정도 미만이다.

2.2. ISDN의 移行段階 및 構成

市場의 여건, 技術발전, 표준화 등의 이유로 ISDN化는 단계적으로 이루어질 것이다. 이 단계는 대략 초보단계, 중간단계, 최종단계로 구별할 수 있다. (그림 1 참조) 기초 단계에서는 음성전화는 교환기에서 交換이 行하여지지만 데이터 呼에 대하여는 교환기가 固定 通화로를 제공하도록 한다. 중간단계에서는 음성전화와 데이터가 교환기에서 전화망과 데이터망으로 각각 交換이 行하여진다. 이때 사용되는 교환 방식은 회선교환 방식이다. 최종단계에서는 음성전화와 데이터가 전화망 또는 데이터망의 어느 곳으로도 교환이 가능하고 이때 사용되는 교환방식은 주로 패킷교환 방식일 것이다.

ISDN 교환망



————— : 디지털 가입자선 전송
 ————— : 固定通화로
 - - - - - : 交換通화로
 NT : Network Termination

그림 1. ISDN化 단계

ISDN에서 가입자와 통신망의 정합에는 다음의 경우가 가능하다. 즉 단일 ISDN 터미널과 접속할 경우, 다중 ISDN 터미널과 접속한 경우, PBX 또는 LAN (Local Area Network) 과 접속할 경우 기타 통신망(특별 서비스 통신

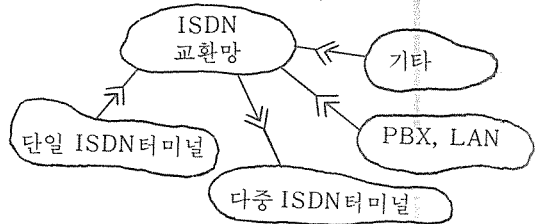


그림 2. ISDN에서 가입자와 통신망의 접속

망, 다른 전송매체를 사용하는 통신망, 정보처리 센터 등)과 접속 등이다(그림 2 참조).

가입자와 통신망 사이의 정합점에 대한 표준화가 필요하다. 이것은 다른 형태의 터미널이라 하더라도 같은 정합점을 사용할 수 있고, 터미널을 가정, 사무실 또는 기타의 장소로 이전이 가능하고, 다른 통신망과의 연결을 효과적으로 할 수 있게 하기 위함이다. 이 정합점은 물리적, 전기적 특성, 유지보수 특성, 비트의 형태, 정보전송을 위한 기능 선정 과정과 시그널링 등의 특성에 의하여 규정되어야 한다. 이 정합점에는 기존의 CCITT 권고 X시리즈가 적용되는 이외에도 다음과 같은 특성이 필요하다. 첫째로, 여러 종류의 터미널을 간단하게 연결할 수 있어야 하고 둘째로, 가입자의 呼에 따라 동일한 정합회로에서 呼別로 비트속도, 교환方式, 부호화 方法 등을 결정할 수 있어야 하고 셋째로, 발신측의 터미널과 수신측 터미널의 통신이 가능한가를 조사할 수 있는 기능이 있어야 한다. 정합점은 연결되는 터미널의 互換性을 높이기 위하여 종류가 적을수록 좋으며 궁극적으로는 單一化 되어야 할 것이다.

교환망과 터미널 사이의 정합점을 포함한 ISDN의 구성은 편의상 가입자 장비, 가입자선로, 교환망으로 구분할 수 있다. (그림 3 참조)

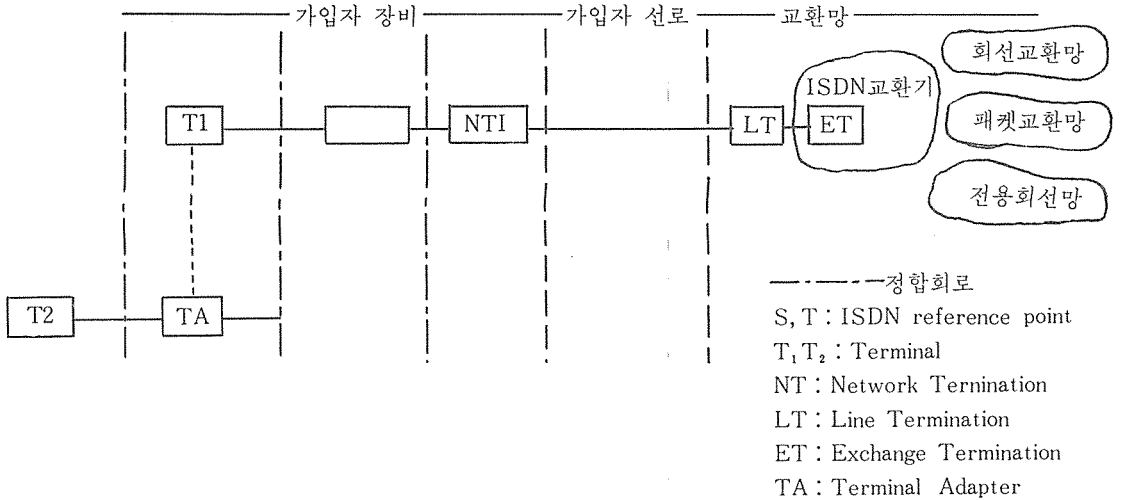


그림 3. ISDN의 구성

S, T는 ISDN 기준점 (reference point) 으로서 개념상의 점 또는 실제의 정합점을 나타낼 경우도 있는데, CCITT 권고 I시리즈가 이에 적용된다. R은 ISDN 기준점은 아니며 CCITT 권고 X시리즈가 적용되는 점이다. NT 1은 ISO(International Standards Organization 표준 모델의 층 1 (Layer 1)에 속하는 기능을 행하는 데, 物理的 특성을 규정하고 있으며 전송선의 termination, 전송선의 유지보수 기능, 타이밍, 給電 등의 기능을 규정하는 기준점이다. NT 2는 ISO 모델의 층 1의 기능 이외에 층 2 (링크 제어층), 층 3 (네트워크 제어층)에 속하는 기능을 포함하여 규정하는 기준점이다. 즉, ISO 층 2, 3에서의 프로토콜의 운용과 유지보수, 스위칭, 集線 등을 규정한다. TI은 ISDN 터미널이며 T 2는 非ISDN 터미널이다. 非ISDN 터미널인 T 2가 NT 2에 연결되기 위해서는 TA(Terminal Adapter)가 필요하다.

실제로 ISDN을 구성할 경우로서, NT 2에 여러 개의 T1 또는 (T2+TA)가 연결될 경우, NT2가 없고 NT 1에 T1 또는 TA가 직접 연결될 경우, NT1과 NT2가 하나의 장치로 이루어질 경우, NT2와 TA가 하나의 장치로 이루어질 경우, 이들의 조합에 의하여 구성될 경우 등이 있다. 또 ISDN 개발초기에는 NT 1에 아날로그 채널이 연결되는 하이브리드 접속이 이루어질 경우도 있다.

3. ISDN을 위한 交換機의 機能

以上에서 논의된 ISDN의 실현을 위하여 交換기가 갖추어야 할 기능을 망라하면 다음과 같다.

- 채널의 분리: 交換기의 ET에서 2개의 B 채널이 분리되어 각각 交換기의 交換망에 입력되어야 한다. D채널의 사용자 데이터는 기존 또는 특별히 설계된 패킷교환 제어 시스템에서 처리된 다음 出中繼 디지털 트렁크의 ET에 삽입되어져야 한다.

- 交換機能: ISDN 交換기는 加入者가 요구하는 여러 종류의 呼처리가 가능해야 한다. 따라서 기존의 전화를 위한 회선교환 기능 뿐만 아니라 데이터 등의 교환에 사용되는 패킷교환 기능도 있어야 한다.

- Routing方式: 서비스별로 새로운 routing 기준이 마련되어야 할 것이다.

- 信號方式: 음성전화 뿐만 아니라 데이터의 통신도 가능하도록 하고 위하여는 공통선 신호 방식을 사용하는 것이 유리하다. 공통선 신호방식으로는 CCIS (Common Channel Interoffice Signaling)와 CCITT No7 방식이 있다. CCIS는 비트속도가 2.4~4.8 Kbit/s이고 주위가 아날로그 통신망일 경우에 적합한 방식으로 美國 등에서 사용되고 있다. CCITT No7은 음성 및 데이터 통신을 위한 디지털 통신망에 적합하다.

• 과금방식 : 일반적으로 데이터 呼에 대한 과금방식이 전화呼에 대한 과금방식보다 복잡하다. 기존의 교환기에서는 가입자 사이의 거리, 통화시간, 가입자 형태 등에 의하여 과금이 결정되었으나, ISDN 교환기에서는 이와 같은 요소 이외에도 비트속도, 전송된 바이트(Byte) 수, 서비스의 종류, 허용 오차율 등에 의하여 과금이 결정되며 시간 단위를 더욱 세분화 하여야 할 것이다.

• 시험 loop의 필요 : 現在 음성과 텔렉스 통신에서는 회선의 연결과 모든 장치의 유지보수의 책임이 통신망 운영자에 있다. 그러나 ISDN에서는 연결된 터미널의 종류에 따라 통신망 운영자의 책임범위가 다를 수 있을 것이다. 따라서 고장이 있을 경우에 통신망 운영자의 책임인가 아닌가를 알아야 하고 이를 위하여 교환기 앞의 LT, 가입자 장비의 NT1, NT2 등에 시

험 loop를 마련하여 시험을 행할 수 있어야 한다.

• 給電 : 음성전화를 위한 給電은 ISDN 교환기에서 하여야 한다. 전력소모를 줄이기 위하여 연결된 전화 사용시에만 給電한다. 전화 이외의 터미널에 대한 給電은 가입자 구내에서 한다.

• 加入者線 傳送 : 기존의 가입자선 설비인 銅線을 사용할 수 있도록 二線 兩方向 PCM 傳送을 할 수 있는 기능이 있어야 한다(LT).

• 선로과전압 보호 : 기존의 교환기와 같다.

• Error의 검출 : 일반적으로 非音聲 서비스는 音聲 서비스에 비하여 Data Error 허용도가 엄격하다. 따라서 음성전화망에 非音聲 서비스를 도입할 경우에보다 엄격한 Error 허용도를 만족시키기 위하여 ISDN 교환기에서는 기존 교환기에서 보다 더욱 정교한 Error 검출 및 복구 기능을 갖추어야 할 것이다.

