

情報傳送의 개념

The Concept of Information Transmission

1. 情報傳送의 개념

日常生活에서 특별히 의식은 하지 않아도 여러가지의 판단을 하고 있다. 모든 行動에 앞서 반드시 判斷이 있다. 개인으로서도, 팀으로서도, 組織으로서도 判斷을 위해서는 材料가 필요하다. 그 材料를 때로는 「情報」라고 하고 때로는 「데이터」라고 하는 수가 많다.

다시 말하면 「情報 속에는 데이터를 포함하며 데이터는 定量的 表現의 무게가 높다」고도 할 수 있다. 그러나 定性的인 表現에서도 數量化의 적용이 용이한 경우도 적지 않다. 또한 「데이터로 뒷받침된 情報」라는 表現도 있는데 무엇이 데이터이고 무엇이 정보인가의 區別도 별로 명확하지 않다. 「데이터處理와 情報處理」, 「데이터傳送과 情報傳送」등의 사이에는 本質的인 차이는 인정되지 않는 것이 보통이다.

「데이터가 개별적인 것이고 그것을 組立한 것이 情報이다」고 하는 느낌도 있는데 별로 강하게 의식하지 않는 것이 좋겠다. 요컨대 「데이터나 情報」라는 종류의 傳送(Transmission)에 주목하여 고찰하기로 한다.

또한 여기서 말하는 情報傳送의 수단은 電氣通信技術에 의한 것이다. 電氣通信技術의 당초에는 電信(電報)으로부터 시작되어 電話의 通信이 더해지고 그리고 현재는 컴퓨터 데이터의 通信이 거기에 더해지고 있다. 또한 아날로그 / 디지털의 형태에서 보면 당초의 초보적인 디지털傳送에서 시작되어 아날로그傳送立体的 時代를 끝마치고 高度의 디지털傳送을 主体로 종래의 아날로그傳送을 내포한 時

代로 되고 있다.

이와 같은 電氣通信技術에 의한 情報傳送의 變革狀況은 그림 1과 같다.

즉 현재의 情報傳送이 내포하는 領域은 극히 광범위하고 또한 多岐에 걸쳐 있다.

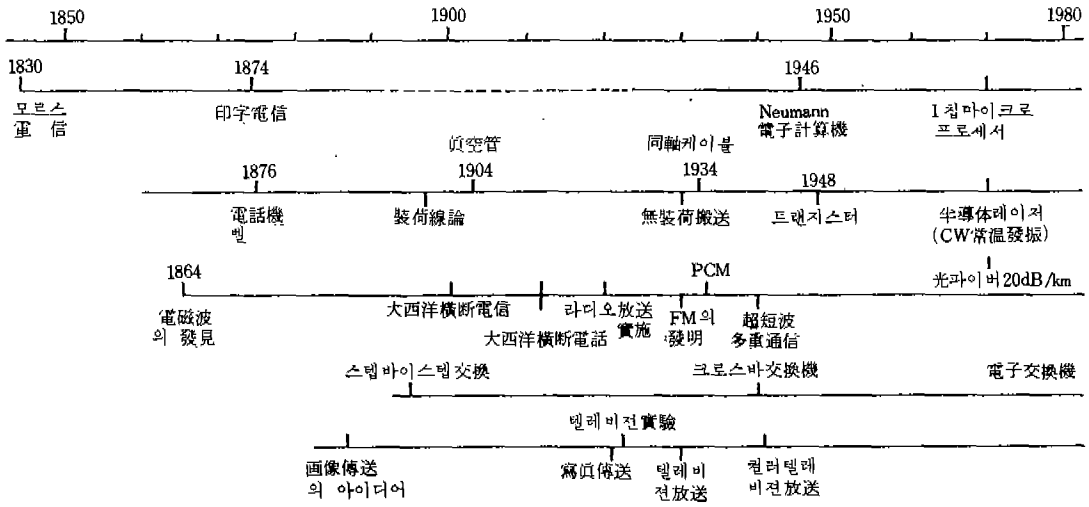
2. 情報傳送의 定義

여기서 말하는 情報傳送은 通信系라는 시스템에 포함되는 서브시스템이라고 定義할 수도 있다. 情報를 發信者가 受信者에게 希望하는 조건으로 傳達하는 기술이 電氣通信技術이다. 그와 같은 의미에서의 通信系의 모델은 그림 2와 같다.

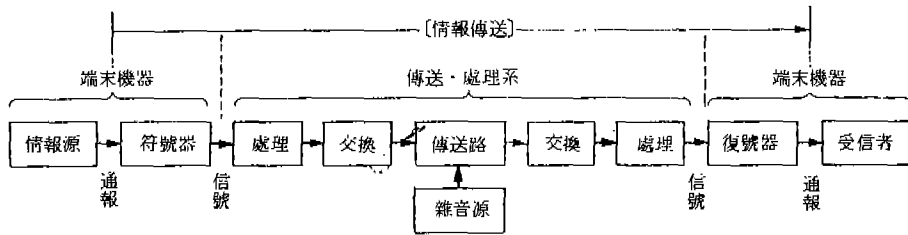
현재는 各地點間을 연결하는 通信網이 점차로 조밀해져 相互 接續되는 상태가 많아져 결과적으로는 網(Net Work)의 형태로 되어 현대는 바로 世界通信網(Global Network)을 形成하고 있다. 이 網의 형태를 만들려면 節點(Nobe)과 技(Branch)가 필요한데 그림 2에서는 節點機能을 「交換」의 부분이 담당하고 또한 技는 「傳送路」에 상당한다. 그리고 「情報」는 會話音聲, 画, 文章 등의 人口의 情報를 의미하며 「信號」는 電話機出力, 텔레타이프라이터出力 등의 電氣量의 변화로 表現되는 情報의 時系列을 表示한다.

3. 情報傳送의 종류

情報傳送은 情報를 遠隔地에 傳送(Transmission)하는 것이다. 그 傳送媒体(Transmission Media)로서는 導線을 사용하는 有線傳送(Cable Transmission)



〈그림-1〉 電氣通信의 技術에 의한 情報傳送的 變革



〈그림-2〉 通信系의 모델

空間傳搬에 의한 無線傳送(Radio Transmission), 閉空間을 傳搬하는 導波型傳送(Guided Wavetransmission)이 있다.

有線傳送은 1雙의 導線 또는 1개의 同軸線이 하나의 傳送空間을 形成한다고 생각할 수가 있으므로 '1개의 케이블에 收容하는 對線數를 증가시키면 그만큼 傳送空間을 증가시킬 수가 있다. 여기서 傳送空間이란 入口에서 出口까지를 하나의 獨立된 2端子對回路라고 볼 수가 있는 單位를 말한다.

無線傳送은 안테나(Antenna)와 大氣圈 空間에 의한 電磁波의 傳搬에 의한 傳送導體이므로 共通의 大氣圈을 사용한다는 의미에서는 傳送空間은 하나인데 周波數帶에 의하여 傳搬性質이 다르다. 가령 超短波帶에서는 電離層에 의한 영향이 없으므로 地點을 잘 선택할 것과 안테나의 指向特性에 의하여 距離를 적당히 이격시켜 並列 또는 적당한 角度로 交叉시켜 대체로 並列로 서로 獨立된 傳送空間을 만들 수가 있다.

導波型 傳送은 金屬파이프의 内部空間 또는 誘電體 棒狀空間에 電磁波를 傳搬시키는 傳送으로 傳搬의 原理는 無線傳送과 같은데 特定한 閉空間만을 傳送空間으로 한다고 해석하면 有線傳送과 비슷하다. 光파이버傳送이 이 例이다.

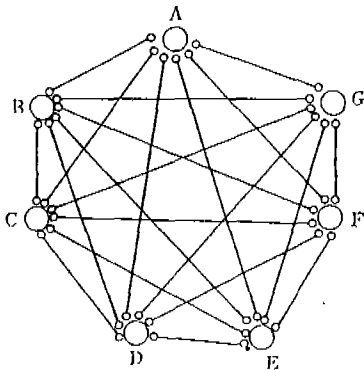
또한 無線通信에 사용되는 주파수는 표 1과 같이 區分되며 그 사용은 國際電氣通信聯合(International Telecommunication Union: ITU)에서 결정된 물에 따라 各國의 主管廳이 割當하고 있다.

4. 利用形態

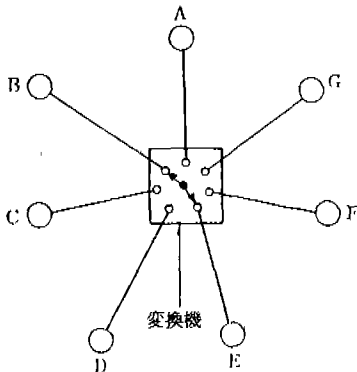
情報傳送은 前述한 바와 같이 어디까지나 通信網의 一環으로서 存在價値가 있는 것이며 情報傳送 그 자체를 독립된 것으로 云云하는 것은 타당성이 없다. 通信網의 基本原理로서는 그림 3과 같이 傳送路에만 의존하는 通信網과 交換機를 도입한 通信網이 있는데 현실적으로는 일반적으로 前者는 特別한

〈표-1〉 周波數帶의 區分

記号	名稱	周波數範圍	波長範圍	備考	
ULF	Ultra Low Frequency	0.03~0.3Hz	$10^7 \sim 10^8$ km	長波	
ULF	Ultra Low Frequency	0.3~3Hz	$10^6 \sim 10^5$ km		
ELF	Extremely Low Frequency	0.3~30Hz	$10^5 \sim 10^4$ km		
ELF	Extremely Low Frequency	30~300Hz	$10^4 \sim 10^3$ km		
ELF	Extremely Low Frequency	300~3,000Hz	1,000~100km		
VLF	Very Low Frequency	3~30kHz	100~10km		
LF	Low Frequency	30~300kHz	10~1km		
MF	Medium Frequency	300~3,000kHz	1,000~100m	中波	
HF	High Frequency	3~30MHz	100~10m	短波	
VHF	Very High Frequency	30~300MHz	10~1m	超短波	
UHF	Ultra High Frequency	300~3,000MHz	100~10cm	極超短波	마이크로파
SHF	Super High Frequency	3~30GHz	10~1cm		
EHF	Extremely High Frequency	30~300GHz	10~1mm	밀리파	
		300~3,000GHz	1~0.1mm	서브밀리파	



(a) 傳送路에만 의존하는 通信網



(b) 交換機를 導入한 通信網

〈그림-3〉 通信網의 基本原理

것이고 後者が 대부분이다.

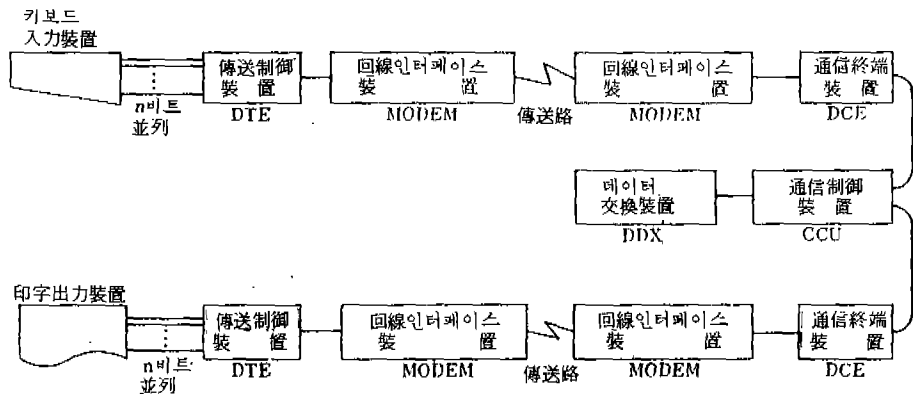
현재와 같이 情報傳送技術이 注目되기에 이른 理由의 하나로서는 이른바 데이터通信시스템의 확대가 있다. 典型的인 데이터通信시스템의 구체적인 구성으로서서는 그림 4와 같이 되어 있는 것이 많다. 그림 4의 각각의 記號의 뜻은 표 2와 같다.

데이터通信은 電子計算機 등 情報機器의 발달에 따라 비약적인 進보를 이룩하고 있다. 넓은 의미에서 데이터通信이라고 하면 電子計算機가 포함되는 데 여기서는 약간 狹義로 해석하여 電子計算機 및 入出力端末裝置 등을 서로 연결하여 디지털 情報를 送受하는 傳送, 交換, 網에 대하여 설명한다.

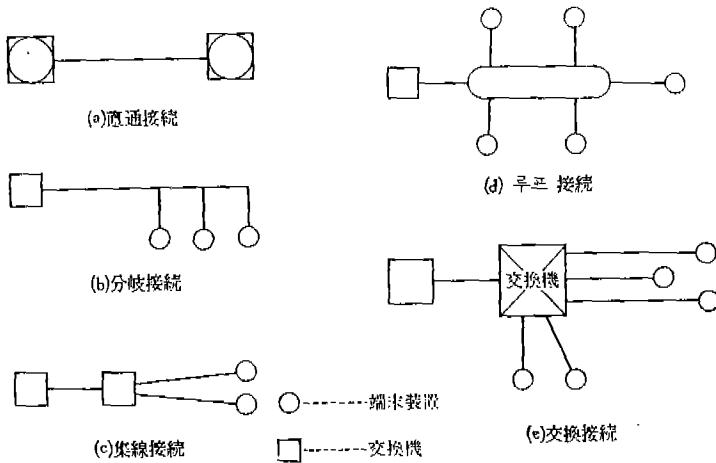
端末은 이용자가 情報를 送受하는데 사용하며 이용자 자신이 計算機인 경우도 있다. 傳送制御 裝置(DTE)는 傳送路에서 사용되는 符號系에의 符號變換, 타이밍, 訂正 등을 한다. 回路인터페이스(MO

〈표-2〉 그림 4의 記號의 意味

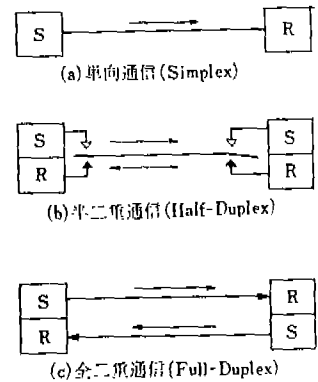
項番	記号	意味
1	DTE	Data Terminal Equipment, 데이터端末裝置
2	MODEM	Modulator-Demodulator, 變復調器, 變調器/復調器
3	DCE	Data Communication Equipment, 데이터通信裝置
4	DDX	Digital Data Exchange, 디지털 데이터交換機
5	CCU	Communication Control Unit, 通信制御裝置



〈그림-4〉 데이터통신시스템의 構成



〈그림-5〉 各種傳送路의 構成



〈그림-6〉 通信方式

DEM)는 傳送路에 적합한 信號形式에의 變換인 變調, 復調을 한다. 通信終端裝置(DCE)는 傳送制御裝置와 같은 機能을 가진 交換機側의 장치이다. 데이터交換裝置는 기억장치, 中央處理裝置 등으로 구성되며 電子計算機가 사용되고 있다.

通信制御裝置는 多數의 利用端末과 中央處理裝置와의 整合을 위한 것이고 多數의 入力데이터를 데이터交換裝置에 적합한 형태로 變換하고 또한 데이터交換機에서의 出力데이터를 指定된 端末에 傳送할 수 있는 형태로 變換하는 機能을 가지고 있다.

또한 傳送을 위한 經路, 즉 傳送路의 구성에는 기본적으로 直通接續, 分岐接續, 集線接續, 루프接續 및 交換接續의 5종류의 것이 있으며 각각 그림 5와 같은 형태의 것이다. 또한 情報傳送 중에서 가장 기본적인 電信傳送的 경우를 들어 通信方式을

分類하면 그림 6과 같이 3종류가 있다. 다만 그림 6 중의 S는 "Send"(送信)를 의미하며 R은 "Receive"(受信)을 의미한다.

(音聲)電話를 主体로 한 傳送시스템의 구성에 대해서 보면 電話傳送到 많이 사용되고 있는 것은 單側波帶(Single Side Band, SSB)方式과 펄스 符號變調(Pulse Code Modulation, PCM)方式이며 또한 마이크로波通信에서는 SSB變調에 의하여 多重化된 信號로 마이크로波(通常 2~15GHz)에 周波數變調(Frequency Modulation FM)를 가하는 방식이 많다.

여기서 多重化라는 觀點에서 보면 傳送方式은 SSB變調方式을 기본으로 하는 周波數分割多重(Frequency Division Multiplexing, FDM) 傳送方式과 PCM方式을 主体로 하는 時分割多重(Time Division Multiplexing, TDM) 傳送方式으로 大別된다.

4. 1 周波數分割 多重傳送方式

電話의 경우 1 通話路에 4 kHz의 帶域이 割當되고 있으며 12通話路(CH)가 60kHz~108kHz의 帶域(4 × 12 = 48kHz)이 SSB變調에 의하여 多重化된 것을 (基礎)群(Group)이라고 한다. 5개의 (基礎)群을 312kHz~552kHz로 배치한 것을 (基礎)超群(Super Group, SG)이라고 한다. 또한 5개의 超群을 묶은 것을 主群(Master Group, MG), 3개의 主群을 묶은 것을 超主群(Super Master Group, SMG)라고 한다. SG는 60CH, MG는 300CH, SMG는 900CH의 音聲을 周波數軸上에 배치한 것이다.

同軸케이블을 사용한 SSB多重傳送에서는 1개의 케이블로 2,700CH를 傳送할 수 있는 C-12M 방식 10,800CH를 傳送할 수 있는 C-60M 방식 등이 大容量 傳送方式으로서 實用化되고 있다. 이같은 방식에서 SSB多重化는 G, SG, MG, SMG라는 단계를 거쳐 多重化되는 것이다.

4. 2 時分割 多重傳送方式

音聲을 PCM傳送을 할 경우 일본에서는 24CH 多重化를 第1階段로 하여 1次群으로 하고 있다. 標本化 周波數는 8kHz이며 각 標本值를 7~8 비트로 符號化하고 있다(音聲과 接續信號로 計 8 비트). 24CH分을 多重化하기 위해서는 標本周期 125μs(8kHz의 逆數, μs = 10⁻⁶秒)의 사이에 8 × 24개의 2進펄스와 周期用 펄스 1개를 넣어야 된다. 따라서 1次群周波數는 1,544MHz(8(8 × 24 + 1))가 된다. PCM方式에 대해서는 SSB方式의 경우와 마찬가지로 1~5次群의 계층이 정해져 있다. 5次群은 1.544MHz의 周波數 약 400MHz이며(音聲)電話 5,760CH, 通常의 텔레비전信號는 1/10로 帶域壓縮을 하면 약 36CH의 傳送이 가능하다.

傳送技術의 역사는 多重化의 歷史라고도 할 수 있으며 多重化에 의하여 通路當의 傳送價格을 低減시켜 왔다.

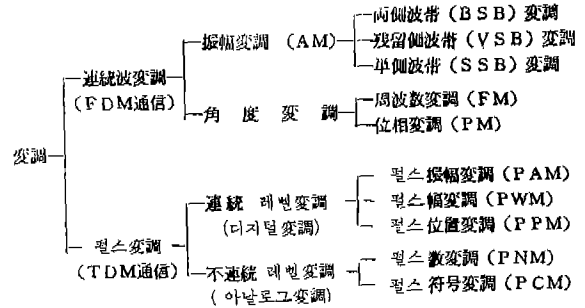
지금까지 實用化된 傳送媒体는 同軸케이블, 마이크로파 등이 主体인데 이밖에 準밀리波帶(20GHz부근), 밀리波帶(40GHz~100GHz)를 이용한 PCM傳送方式도 完了되고 있으며 또한 光파이버를 사용한 傳送方式이 實用化되고 있다.

또한 衛星通信, 海底케이블과 같이 傳送路는 陸

海空에 걸쳐 다양화되어 신뢰도가 높은 시스템을 구성하도록 노력하고 있다.

4. 3 變調의 目的과 종류

變調(Modulation)란 傳送해야 될 信號를 搬送波라고 하는 正弦波나 펄스列의 變化로 變換하는 것을 말하며 變換되어 受信側에 도달한 信號(被變調波)를 元來의 信號로 復元하는 것을 復調(Demodulation)이라고 한다.



〈그림-7〉 대표적인 變調方式

變調의 目的은 傳送해야 될 信號를 傳送媒体의 特性에 기술적, 경제적으로 적합한 形으로 變換하는 데 있다고 하겠다. 가령 空間을 傳送媒体로 하는 無線傳送에서는 傳送해야 될 信號의 周波數를 傳波로서 放射하는데 적합한 周波數로 變換하고 있다. 또한 有線傳送의 경우 1개의 線路에서 되도록이면 많은 信號를 전송하는 것이 채널當의 價格低減과 연결이 된다. 이것을 多重通信(多重傳送)이라고 하는데 傳送해야 될 情報量이 겨증되고 있는 현재 多重通信이라는 것이 有線, 無線을 막론하고 變調의 최대의 목적이라고 하겠다.

그림 7에 代表的인 變調方式을 들었다. *