

# 音響結合裝置에 関한 考察

李勇柱 / 音響研究室

## I. 序 論

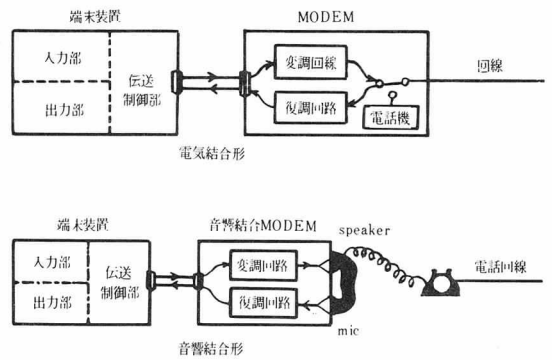
데이터通信의 普及에 따라 컴퓨터의 利用範圍가 擴大되어 不特定多數의 利用者가 任意의 場所에서 中央의 컴퓨터를 利用하고자 하는 要求가 높아져, 端末裝置를 간단하게 컴퓨터에 결합하기 위한 伝送路로서 公衆通信網 中에서도 특히 널리 普及되어 있는 加入電話網을 利用하는 것이 고려되었다. 電話網을 利用하여 端末裝置를 컴퓨터에 結合시키는 方法에는 電氣結合方式과 音響結合方式의 둘로 大別할 수 있다.

本稿는 그중 손쉽게 널리 사용될 것으로 予想되고 있는 音響結合裝置에 대하여 그 構成, 機能 및 用途를 살펴보고 各國의 動向, 利用制度 및 技術基準에 대하여 검토하였다.

## II. 構成 및 機能

音響結合裝置는 電話機의 送受器와 音響의 으로 結合하여 그 電話回線을 利用하여 心電圖, 팩시밀리 혹은 低速의 데이터等을 伝送하기 위한 音響結合形의 變復調裝置로서 音響커플러 (Acoustic coupler)라고도 부른다. 音響結合裝置에 의한 경우의 구성을 일반 電氣結合形 變

復調裝置와 對比한 것이 <그림 1>이다.



<그림 1> 音響結合裝置의 構成

電氣結合形 變復調裝置에 의한 경우, 端末裝置로 부터의 電氣의 信號는 變調回路에서 變調되어 電氣的 信號 그대로 回線에 送出된다. 그러나 音響結合의 경우, 端末裝置로 부터 送出된 데이터信號는 音響結合모뎀의 變調部에서 변조되어 스피커로 전해져 音響信號로 變換된다. 이 음향信號는 電話機의 送話器에 의해 다시 電氣信號로 變換되어 電話回線으로 送出된다. 또 回線側으로부터 受信된 電氣信號는 전화기의

受話器에서 음향신호로 바뀌고 이 음향 신호는 마이크에 의해서 다시 전기신호로 바뀌어 復調部에서 復調된 후 데이터신호의 形態로서 端末裝置에 전해진다.

두 方式의 비교로 부터 음향결합방식에 대하여 다음 特徵등을 指摘할 수 있다.

• 電氣→音響→電氣라고하는 信号形態의 變換은 伝送上의 損失을 증가시켜, 伝送品質을 劣化시킨다.

• 電話機에는 送受器의 感度, 周波数特性, 歪曲, 温度特性, 経年變化등의 諸特性과 그 편차가 있다. 이것들은 通話에 對해서는 전혀 支障을 주지않지만 데이터伝送에 對해서는 伝送品質을 방해하는 要因이 된다.

• 周圍의 騒音및 振動의 影響을 받기 쉽다.

따라서 음향결합장치의 設計및 使用時 당연히 전송품질의 劣化요인의 影響을 줄이기 위한 配慮가 있어야 하지만, 일반적으로 음향결합방식은 전기결합방식의 경우의 伝送品質과 동등 이상의 것은 기대하기 어렵다.

### III. 用 途

음향결합장치는 通信手段으로서 가장 많이 普及된 電話를 利用하는 것이므로 첫째, 전화가 있는 곳이면 어느 곳에서나 通信回線의 利用이 가능하다. 즉 端末裝置의 설치장소가 고정되지 않고 移動性을 줄 수 있으며 둘째, 通信回線 利用上의 手續및 工事가 불필요 하여 이에 따르는 時間및 경비가 節減되어 回線利用절차가 간단하다는 등의 利点이 있다. 이 때문에 音響結合裝置는 금후 데이터통신 분야에서 端末裝置의 利用範圍를 확대하는 手段으로서 유리할 것으로 생각된다.

#### 1. Digital 부호 전송용

Potable 한 텔레타이프를 組合하여 휴대하면서 어떤 加入電話에서도 卓석에서 컴퓨터에 接統시킬수 있다. 예를 들어 세일즈 맨은 간단한 keyboard와 tape printer를 携帶하고 고객을 방문하여, 필요에 따라 訪問地의 電話機로 自社の 컴퓨터를 呼出하여 음향결합한 단말기로 在庫照會및 売上데이터를 전송할 수 있다.

## 2. 아날로그 신호전송용

心電圖의 遠隔診斷 伝送用, 혹은 팩시밀리 등 도형의 간단한 伝送用으로 사용된다. 세일즈맨이나 各種기업의 出張者들이 携帶用 팩시밀리 전송기를 가지고 다니면서 電話機를 이용하여 伝票나 도면을 전송한다. 이 경우의 情報信号의 전송형태는 팩시밀리로 부터의 變調신호를 음향신호로 變換하여 송화기를 통해 電話回線으로 송출하고 수신측에서는 電氣結合形 팩시밀리 전송기로 수신하여 復調함으로써 画像情報를 出力한다.

心電圖 伝送用은 의사가 心電計와 心電圖 전송용 음향결합 모뎀(두가지가 組合된 경우도 있다)을 휴대하고 환자의 집에 往診한다. 의사는 心電計코드를 환자에게 장치하고 心電計와 음향결합모뎀을 連結한후 환자의 집에 있는 加入電話로 전문의가 있는 곳에 接統하여 심전계의 診斷을 의뢰하고 송수기를 音響結合모뎀에 꽂으면 心電計로 부터의 電氣信号는 周波数變調되어 송화기를 통해 전화회선으로 送出된다. 수신측에서는 수신신호를 復調하여 心電圖를 재현시켜서 전문의는 이를 解読하여 診斷결과를 전화로 환자의 집에 있는 의사에게 回答한다.

## IV. 各國의 動向

미국은 1966년경 AT&T에서 心電圖 伝送用의 603D형 data set를 발표했다. 이는 送信用의 音響結合 모뎀으로서 수신용으로는 603B형 data set가 있어 組合하여 사용할 수 있다. 그 후 300b/s 이하의 데이터 전송용인 112A data set가 발표되었다.

1968년 AT&T 이외의 민간회사에서 만든 音響結合裝置를 전화교환망에 接統할수 있게 인정하면서 technical reference를 발표했는데, 그 내용은 音響結合裝置를 使用한 데이터 전송에 의해 電話서비스에 惡影響을 미치는 것을 방지하기 위하여 送信音圧, 送信레벨, 특정주파수의 신호레벨의 제한등을 規定한 것이다. 여기서 주목할 것은 音響結合裝置에 의한데이터 전송품질은 AT&T가 保証할 수 없다고 경고하고 불만족스러운 이용자는 電氣의 접속에 의한 data set (Modem)의 사용을 勸告하고 있다.

영국도 1969년에 기술참고자료가 발표되었다. 참고로 음향결합장치의 사용이 許可된 나라를 <表 1>에 나타냈다. 또한 CCITT 에서는 音響結合에 의한 데이터 전송에 대하여 1972년 12월의 総회에서 V. 15로 勸告를 마련하였다. 그 내용은 다음과 같다.

- 다양한 伝送路 및 장치에 따라 만족할만한 전송을 保証하는 것은 곤란하다.
- 전화기에 의한 音響結合裝置는 영구적인 設備로서 사용하면 안된다.
- 휴대용 데이터 端末裝置를 일시적으로 통신망에 접속시키는 手段으로서의 필요성은 認定된다.

許 容 国	不 許 国
캐 나 다	브 라 질
콜 롬 비 아	멕 시 코
일 본	자 유 중 국
태 국	오 스 트 리 아
미 국	스 웨 덴
호 주	
벨 기 에	
프 랑 스	
서 독	
네 델 란 드	
스 위 스	
영 국	

<表 1> 世界各國의 음향결합기 使用許可 與否

音響結合裝置의 적합성에 대해서 다음 사항을 規定하고 있다.

1. 전화회선으로의 送出信號레벨
  2. 帶域外의 信號送出레벨
  3. 送出信號周波數가 국내 및 국제전화의 신호방식에 妨害를 주지 않을 것.
  4. 전화시스템에 위험한 電圧 및 電流의 영향이 미치지 않도록 保護기능을 가질 것
  5. 전화이용자에게 音響 shock를 주지 않을 것
  6. 전화기에 기계적 損傷을 주지 않을 것
  7. 각국 主管庁의 기술기준에 따를 것
- 등이다.

## V. 利用制度 및 技術基準

音響結合裝置에 의해 電話網을 이용한 데이터 전송, 팩시밀리 전송, 心電圖 전송 등의 경우 各國에서는 다음과 같은 制度的 規定을 정해놓고 있다.

첫째, 음향결합장치를 利用하여 公衆通信網에서 데이터통신 등을 할 수 있는 전화의 종류를 限定시키고 있다.

둘째, 技術基準에 적합한 것으로서 主管部署가 행한 形式檢査에 합격한 機器만이 사용 가능하다.

셋째, 음향결합장치를 사용하는 이용자는 그 音響結合裝置가 기술기준에 적합하도록 保守維持 해야만 한다.

두번째 항에서 언급한 技術基準은 이용자가 사용하는 음향결합장치가 公衆電氣通信에 支障을 주는 것을 防止하기 위한 필요한도 내에서 정한 것이다. 이를 記述하면

- 전화기 利用上의 操作이 정상적인 전화기 사용방법의 範圍내 일 것

- 과대한 音響壓力을 송화기에 가함으로써 높은 레벨의 전기적 신호를 電話回線에 送出하여 전화망에 惡影響을 미치지 않을 것.

등이다.

즉, 音響結合裝置의 기술기준은 상기사항을 기본으로 필요 최소한의 기술상의 條件이 규정된 것으로서 日本의 기술기준을 예로 든다.

### 1. 적용범위 등

이 기술기준은 音波 혹은 漏洩磁束을 이용하여 전화기의 送受話器와 결합해서 사용하는 音響結合裝置중 데이터 전송, 팩시밀리 전송 및 心電圖 전송 등, 通話를 목적으로 하는 것을 제외한 音響結合裝置로서 가입전화중 단독전화, 構内 교환전화 事業所 集團電話와, 가입전화 이외의 전화중 公衆電話, 内部通話用 전화, 着信用 전화 등을 이용할 때 적용하는 것을 規定한 것이다.

### 2. 用語의 定義

公社의 電話回線 및 音響結合裝置 등에 대한 용어의 정의이다.

### 3. 電話機等の改造の禁止

전화기의 内部布線 혹은 사용부품을 달거나 變更등을 추가로 함으로써 전화의 정상동작에 支障을 주지 않게 하기 위하여 規定하고 있다.

### 4. 結合方法

結合裝置는 전화기의 송수기와 결합하는 경우에 송수기를 損傷시키지 않고 안전하게 装着시킬수 있고 분리할때도 操作이 容易한 구조를 갖도록 規定한 것이다.

### 5. 網制御기능의 금지

公社의 전화회선에 대하여 發信및 通話를 종료시키는 기능은 모두 전화회선에 接統된 전화기의 정상적 조작을 위한 기능이므로 예를들어 push button dial 사용시의 信号周波數와 똑같은 것을 음향장치결합등의 情報傳達를 위한 신호로 사용하여 이에 따라 網制御가 影響을 받는 것을 防止하기위한 것이다.

### 6. 회선의 相互接統 금지

音響結合裝置가 공사의 전화회선과 接統된 상태에 있을때 다른 電氣通信 回線과의 直接的인 방법은 물론 間接的인 방법으로도 相互接統이 가능한 기능을 부가시킬수 없도록 規定한 것이다.

### 7. 하울링의 방지

결합장치가 送受器 간의 하울링을 誘發시키는 構造가 되지않도록 規定한 것이다.

### 8. 音響壓力

音響結合裝置등의 스피커로부터 전화기의 송화기에 가해지는 音響壓力에 대하여 주파수帶域 3.4KHz 이하에 대해서는 1.0 Newton/m<sup>2</sup> 이하로 規定하고 있다. 이것은 電話網의 O상대 레벨포인트에서의 평균레벨이 -15 dBm으로 정해지고 가입자 線路損失의 평균이 4 dB이므로 전화기 단자에서의 送출레벨 평균치가 -11dBm 이 됨에 따라 設定된 값이다. 또 주파수 대역 3.4KHz 이상에서는 0.02 Newton/m<sup>2</sup> 이하로

規定되어 있는데 이는 帶域外 신호가 送出되어 他回線에 劣影響을 미치는 것을 防止하기 위해 規定한 것이다. 또 음향측정조건으로 結合空洞의 용적을 15cc로 정했는데 이는 일본의 표준 전화기인 600形 전화기의 송화기와 결합장치가 결합상태에 있을때 그 사이의 容積이 15cc가 되어 사용상태에 가까운 조건으로서 規定한 것이다. 그리고 부품劣化에 의해서도 規定된 音壓을 넘지 않는 回路및 構造이어야 한다고 規定하고 있는데 이는 電氣의 모뎀처럼 회선保護裝置를 설치하는 대신 음향결합장치에 요구하는 조건이다.

### 9. 전화기등에의 전기적 接觸의 防止

이는 안전을 위하여 정상적 사용상태에서 음향결합장치등의 金屬部分이 기능상이나 구조상에서 공사의 전화설비의 金屬部分에 接觸되지 않도록 하는 規定이다.

그리고 이러한 기술기준에 맞도록 形式檢査에 관해서도 規定하고 있다.

## VI. 結 論

지금까지 音響結合裝置의 구성, 기능, 용도 및 각국의 動向을 검토하였다.

PSTN의 개방을 앞두고 있는 우리나라로서는 音響結合裝置의 사용도 동시에 認定해야 할 것이므로 이를 위해서 음향결합장치의 사용에 대한 制度的 規定, 技術基準및 형식검사에 관한 사항이 국내실정에 맞게 조속한 時日內에 制定되어야 할것이다.

## 參 考 文 獻

1. 데이터통신을 위한 全國傳送路의 品質測定에 관한 연구, 한국전기통신 연구소, 1981
2. CCITT Yellow Book Rec. V. 15
3. NTT 公示 145호, 151호, 152호, 1972. 11. 11.
4. テータ通信のための通信回線利用マニュアル, NTT 通信回線利用研究会
5. 電話網の開放と音響結合裝置, 施設 VoL. 25 No. 3