

텔레비전의 展望

李 忠 雄*

— 차 례 —

- 1. 序 論
- 2. 畫像評價의 心理要因分析
- 3. 세로가 50cm 以上인 長方形 텔레비
- 4. 映畫程度의 鮮明도가 目標
- 5. 텔레비의 여러가지 Display
- 6. 새로운 周波數領域의 使用
- 7. 衛星 텔레비 放送
- 8. 立體 텔레비

1. 序 論

現在の 텔레비전은 報道, 敎育, 娛樂, 敎養 等の 넓은 面에 걸쳐서 우리의 日常生活과 깊은 關係를 갖고 있다.

그러면 이 텔레비는 앞으로 現存의 形態를 그대로 繼續해 갈 것인지 그 展望을 家庭用 텔레비를 中心으로 簡略하게 살펴보기로 한다.

텔레비와 兄弟之間의 關係에 있는 라디오는 中波 以外에도 音質이 좋은 FM 放送이 出現하고 더욱이 2채널·스테레오 放送¹⁾ 및 4채널·스테레오 放送²⁾과 같은 原으로 發展해 왔다. FM 스테레오의 音質은 原音과의 相異點을 論議하기 어려운 程度로 原音에 忠實하고 藝術美價의 價値가 있을 程度로 高品位가 되고 있다.

텔레비의 境遇에 理想的으로 生覺되는 것은 時時刻刻으로 變化하는 光景을 瞬時에 멀리 傳送하고 原音과 똑같은 光景을 再現시키는 것일 것이다. 이 理想으로 가는 段階는 다음과 같이 네가지가 있다.

- (1) 黑白 텔레비
- (2) 칼라·텔레비
- (3) 高精細度 와이드·텔레비
- (4) 立體 텔레비

現在는 (2)의 칼라·텔레비의 段階에 있으며 畫質과 色再現의 忠實度는 受信機에 따라 差異가 있으나 條件이 좋으면 꽤 良好한 色의 再現이 된다. 그러나 畫面의 鮮明度, 迫力, 아름다움 등에서 映畫나 印刷에 미치지 못하는 狀態에 있다.

現在 行하고 있는 高品位의 텔레비전 研究는 (3)의 高精細度 와이드·텔레비^{3), 4)}, (4)의 立體 텔레비에 關한 것이다. 高精細度 와이드·텔레비는 現在の 텔레비 보다 畫面이 크고 壁에 걸 수 있는 型의 것으로 生覺되거나 個人用으로 畫面이 작고 高精細度의 것도 包含된다. 어느 것이건간에 現在の 標準方式에서 벗어난 새로운 시스템의 開發이 必要하다. (4)의 立體 텔레비는 高品

位의 立體 텔레비임으로 技術的으로 (3)의 高精細度 와이드·텔레비의 다음 段階로 生覺된다.

2. 畫像評價의 心理要因分析

畫像을 高品位로 하는 데는 色再現을 잘하거나 鮮明도를 높이거나, 콘트라스트를 強하게 하거나 畫面을 크게 하는 등 여러가지의 要因을 生覺할 수 있다. 生覺할 수 있는 모든 要因을 充分히 改善하면 되겠으나 그렇게 하면 다른 面에서 損害를 보게 되는 것이 問題가 된다. 例를들면 鮮明도를 높일려면 텔레비 畫面을 構成하는 走査線數를 增加시켜야 하는데 그렇게 하면 傳送에 必要한 周波數帶域이 增大되어 코스트가 올라간다. 따라서 텔레비를 本래의 視覺心理效果와 經濟性의 사이에서 適當한 妥協點을 취할 必要가 있다.

이를 爲해서 畫像을 볼 때 作用하는 心理要因을 分析하여 어떤 因子에 對해서 改善하는 것이 效果의 인가를 檢討해야 할 것이다.

畫像을 볼 때 받는 印象을 正確히 表示하기 爲하여 寫眞이나 繪畫의 評價에 使用되는 代表的인 形容詞를 모아 整理한 다음 高質의 슬라이드 投影 畫像에 對해서 그

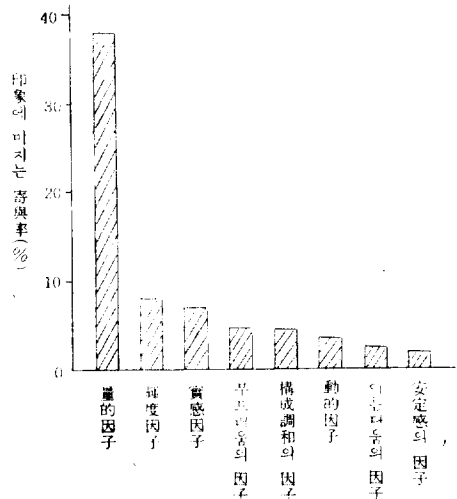


그림 1. 畫質評價에 作用하는 要因

*正會員·서울대 敎授(工博)·當學會 編修委員

記形容詞에 依한 評價實驗을 한 結果 畫像評價에 作用하는 主要한 因子는 그림 1에 表示한 바와 같이 8種類가 있음이 알려졌다. 이 中에 印象에 寄與度가 큰 量의 因子는 큰, 強한, 致密한 等과 같은 形容詞에 對應하는 것으로서 高品位의 畫像에서 畫面사이즈, 콘트라스트, 鮮明도와 큰 關連이 있다. 앞으로는 텔레비의 標準方式에 直接的인 關係가 있는 畫像의 物理的因子가 適上한 心理的 因子와 어떤 關係가 있는가를 檢討하게 될 것으로 生覺된다.

3. 세로가 50cm 以上인 長方形 텔레비

家庭에서 칼라·스라이드를 投影할 境遇에 役影된 畫面の 크기를 텔레비畫面 程度의 크기로 할려는 사람은 없을 것이다. 어느 程度 畫面的의 사이즈를 크게 함으로서 畫面的의 効力이 훨씬 強해지는 것은 누구나 經驗하는 일이다.

스라이드 投影畫像의 크기와 畫面的의 縱橫比를 變化시킬때 어떤 값이 좋은 가에 對한 評價實驗이 行해진 바 있다. 視距離(보는 사람과 TV 스크린과의 距離)를 普通家庭의 경우를 生覺해서 2.5m로 하여 實驗이 行해졌다. 그 結果를 보면 畫面的의 세로는 50cm 以上이어야 하며 可能하면 1m 程度되는 것이 要望되며 畫面的의 縱橫比는 現在의 텔레비의 縱橫比 3對4 보다 훨씬 寬으로 긴 3對5 내지 3對6 程度가 좋음이 알려졌다.

4. 映畫程度의 鮮明도가 目標

世界에서 最初로 텔레비존 實驗에 成功한 사람은 英國의 J.L. Baird로서 1925년의 일이다. 또한 Baird는 1928년에 칼라·텔레비의 實驗을 하였으나 當時의 走査線數가 30程度였으며 굵은 발(簾)을 통하여 焦點이 안맞는 그림을 보는 느낌이었을 것이다.

現在 우리나라 텔레비의 走査線數는 525인데 이것은 1941년에 美國에서 텔레비존 放送을 開始할 때 採用된 것으로서 當時의 텔레비에 對한 要求事項과 技術水準을 參照하여 決定된 것이다.

텔레비 畫面的의 鮮明度는 走査線數와 密接한 關係가 있으며 現在의 텔레비는 鮮明度의 不足을 補充하기 爲하여 콜로즈·열 畫面을 많이 利用한다. 名作映畫를 텔

레비로 볼 경우에 前에 映畫館에서 보았을 때의 感激이 전혀 나오지 않는데 놀라게 되나 그 原因의 하나는 텔레비의 鮮明度가 不足하기 때문이다. 例를 들면 映畫에서는 狀大한 와이드·앵글의 씨인이었던 것이 텔레비에서는 보잘것 없는 씨인이 되는 경우가 많다. 高品位의 텔레비의 目標의 하나는 映畫館에서 映畫를 볼 때의 畫質에 가까운 畫面을 再現하는 일일 것이다.

그림 2는 各種 映畫 필름의 畫面 사이즈를 比較한 것인데 現在의 텔레비의 鮮明度가 슈우퍼 8에 가까운 것으로 본다면 16mm 映畫는 走査線이 1000, 35mm 映畫는 走査線이 2000인 高精細度 텔레비에 該當하는 것이 된다.

走査線數와 鮮明도와와 大略的인 關係는 寫眞이나 스라이드를 使用한 시뮬레이션 實驗을 通하여 얻은 것인데 正確한 것은 實際로 高精細度 텔레비·시스템을 開發하여 確認해야 할 것이다. 日本의 NHK技術研究所에서는 走査線 1225의 黑白 텔레비·시스템을 試作 使用하여 走査線數, 飛越走査雜音等の 視覺心理效果에 關한 檢討을 한 바 있다. 試作한 裝置에는 카메라로 1.5인치 Vidicon이 使用되고 Display에는 高解像度의 電子銃을 가진 27인치 브라운관이 使用됐다. 또 電子回路的으로 鮮明度를 向上시키는 輪廓補償裝置等도 새로히 開發되어 使用되었다.

現在는 黑白 텔레비의 走査線을 더 늘리는 것과 칼라 TV의 改善에 對한 研究를 하고 있으나 技術的으로 解決해야 할 많은 問題가 있다. 撮像管을 例로들면 現在 많이 使用되고 있는 Plumbicon管은 解像와 雜音이 問題가 되고 있다. 今後에는 管徑이 크고 이미지 增倍型의 Plumbicon과 같은 超高感度撮像管이 出現되고 더 먼 將來에는 固體撮像 디바이스가 登場되어 使用될 것이다. 現在의 칼라·카메라는 三原色에 對應하는 3個의 撮像管을 갖고 있으나 3個의 像을 電氣的으로 適合致되게(registration)하지 않으면 色이 번지게 된다. 走査線數를 增加시킴에 따라 이 Registration의 不適合를 巧妙하게 除去하는 方法이 있어야 할 것으로 生覺된다. 또 Registration의 抜本的인 對策으로서 한 個

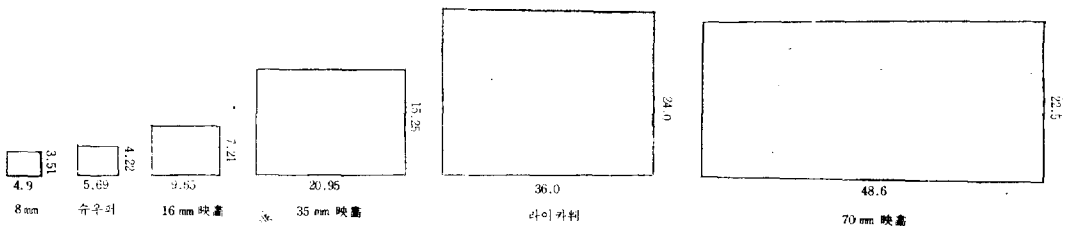


그림 2. 各種 포지티브·필름의 畫面 사이즈

의 撮像管으로 三原色信號를 낼 수 있는 三色撮像管에 關한 研究도 行해지고 있다.

5. 텔레비의 여러 가지 Display^{5,6,7,8)}

現在의 칼라·텔레비의 Display는 赤, 靑, 綠의 多數의 작은 螢光體를 配列시켜 만든 三色受像管으로 하고 있다. 이것의 精細도를 올리기 爲해서는 電子 비임을 가늘게 하면 되겠으나 畫面을 構成하는 작은 三原色 螢光粒子的 三點間의 間隔으로 因해서 어느 程度 以上은 精細도를 올릴 수 없다. 高精細도 와이드·텔레비의 小型 Display로서 三色受像管을 使用할려면 三原色 螢光粒子的 三點間의 間隔을 縮小시킬 必要가 있다.

現在 이 問題에 對해서 檢討되고 있으나 走査線數 1000程度의 Display의 可能性이 있다.

高品位의 와이드·텔레비의 家庭用 Display로는 畫面이 크고 또 空間을 차지하지 않는 平板型의 것이 必要하다. 이와 같은 Panel Display로는 Plasma Display, 發光 다이오드 Display, 液晶 Display 등이 可能性이 있다. 이 中에서 注目を 끌고 있는 것은 Plasma Display이며 構造는 種類에 따라 다르나 二枚의 유리板 사이에 작은 放電管을 多數配列하여 놓은 것과 같은 構造를 하고 있으며 各素子의 間隔은 0.75mm 程度이다. 現在는 計算機出力의 Display로서 文字를 表示하는데 使用되는 段階에 있으며 中間調의 表示나 갈라表示의 實驗에 關한 結果가 最近 續續報告되고 있다. Plasma Display는 그 構造上 自己走査나 蓄積機能을 갖게 하는 것이 可能함으로 家庭用 Display의 要點인 코스트, 畫面輝度의 點에서 다른 Panel Display 보다 短결을 앞선 것으로 생각되나 走査速度가 느리다는 缺點이 있다. NHK 技術研究所에서는 칼라·텔레비의 Display를 目標로 Plasma Display의 構造 및 走査方式 등에 關한 研究를 進行시키고 있다.

投射型 Color Display로는 Laser beam을 機械的으로 偏向시키는 방식이 開發되고 있다. Laser beam은 容易하게 가는 Spot를 만들 수 있음으로 高精細度 Display에 適當하나 現在의 Laser 光源은 發光能率이 낮으므로 家庭用으로는 無理이며 우선은 研究室用으로 生覺되고 있다.

6. 새로운 周波數領域의 使用

高品位의 텔레비 放送을 하기 爲해서는 어떤 周波數帶를 使用해야 하나 또 그 電波에 어떠한 形態로 高品位의 텔레비 映像信號를 실어야 하겠는가가 問題가 되고 있다.

現在의 텔레비의 映像信號帶域幅은 4MHz이나 走査線이 1200이고 새로 가로의 비가 1對 2인 텔레비의 映像信號帶域幅은 35MHz가 되고 走査線數가 2000인 텔

레비의 映像信號帶域幅은 100MHz 程度가 된다. 이와 같이 廣帶域의 信號를 放送하기 爲해서는 VHF나 UHF의 電波로는 不適當하고 SHF 以上인 새로운 周波數領域을 使用하게 될 것이다.

이 電波에 高品位의 텔레비 信號를 실는 方法 卽 變調方式으로는 AM, FM, PCM 또는 이것들의 折衷案의인 것이 있을 수 있다. 그 外에 映像信號를 構成하는 輝度信號와 色信號의 多重方式이나 音聲信號의 多重方式等 限定된 周波數帶域에서 可能한 限 効率が 높은 傳送方式을 確立하는 것이 重要하다.

傳送方式의 問題는 將來의 周波數劃當計劃에 密接한 關連이 있다. 이 點에서 되도록 빨리 高品位의 텔레비의 概念을 明確히 하고 將來의 方向이 定해지는 것이 重要하다.

7. 衛星 텔레비 放送

靜止衛星과 地球와의 距離는 35,860km임으로 衛星으로 부터 오는 電波의 強度는 周波數에 따라 다르지만 1億分の 1 또 그것의 1億分の 1 以下로 減衰된다. 그러므로 現在는 通信衛星의 地上局에서는 直徑이 30m 나 되는 큰 파라볼라·안테나를 使用하고 液體 헬륨으로 絕對零度에 가깝게 冷却시켜서 動作시키는 超高感度受信機를 使用하여 通信을 經우하고 있으나 텔레비 放送衛星인 경우에는 이와 같이 어마어마한 裝置를 使用하지 않고 可能하면 現在 普及되어 있는 家庭用 텔레비 受像機로 受像할 수 있게 되어야 할 것이다. 그러기 爲해서는 現在의 靜止衛星 보다 훨씬 큰 衛星을 올리고 지금보다 훨씬 큰 送信機를 靜止衛星에 실어 約 1000~100,000倍 強한 電波를 地球에 보내오지 않으면 안된다.

이와 같이 強한 電波를 地球에 向해 보내올려면 (1) 放送衛星의 送信電力을 強하게 할 것, (2) 放送衛星의 電波를 되도록 가는 비임으로 하여 보낼 것 등의 두가지 方法이 있는데 어느 것이나 地上에서와는 달리 衛星上에서 해야 할 일임으로 여러가지 어려운 問題가 있다. 따라서 이 두가지 方法을 잘 組合하여 強한 衛星 텔레비 放送電波를 내도록하는 研究가 行해지고 있다.

送信電力을 增加시키기 爲해서는 大容量의 電源이 必要한데 宇宙用의 電源으로는 以前부터 シリコン太陽電池가 使用되고 있으며 効率が 約 11~12%로서 限界에 達하고 있다. 따라서 構造上의 特別한 考案이 없는 限 電源容量 $P(KW)$ 와 衛星의 重量 $W(kg)$ 와의 사이에는

$$W=250+110P$$

와 같은 比例關係가 成立한다. 例를들어 重量 1톤級의 衛星이면 約 7KW 程度의 發電能力 밖에 없다. 따라서 送信機의 効率が 90%가 된다 하더라도 約 6KW의

送信出力밖에 낼 수 없다. NASA에서 1972년에 쓰아 올린 Sky Lab 1號는 12KW의發電能力이 있다.

한편 電波의 비임을 가늘게 할려면 大形의 안테나를 사용해야 한다. 例로서 南北을 습한 우리나라 全體를 커버할 비임의 굵기는 約 2度×4度가 되며 萬一에 UHF 帶를 사용한다면 直徑이 約 10m되는 파라볼라·안테나가 必要하게 된다. 이 안테나의 크기는 衛星의 크기에 비해 너무 크므로 안테나의 디멘존을 줄일려면 SHF 以上の 周波數帶域을 사용하지 않을 수 없다. 먼 將來에는 一般家庭의 텔레비 受像機로도 受像이 可能한 強力한 電波를 發射하는 放送衛星이 登場하게 될 것이다.

8. 立體 텔레비^{9,10)}

立體感을 形成하고 있는 要因은 많이 있으나 大別하면 片眼에만 關係되는 것과 兩眼에 關係되는 것이 있다. 例를들면 片眼만에 關係되는 要因으로서는 焦點調節(눈), 物體의 重疊, 網膜像의 크기, 빛과 그림자의 分布를 들 수 있다. 그러나 普通 立體映畫나 立體텔레비의 경우에는 兩眼視에 關係된 立體感의 要因을 利用해야 한다. 이 要因에는 兩眼視差와 輻輳가 있다.

兩眼視差는 兩眼의 網膜上에 비친 像에 差異가 생기는 것을 말하며 이 差異가 생긴 두 個의 像을 한 個로 融合해서 봄으로서 立體感을 느끼게 되며 이것은 立體視의 가장 主要한 要因이 된다. 輻輳는 物體를 兩眼으로 注視할 때 兩眼의 視線이 物體쪽으로 向하도록 眼球가 回轉하는 運動으로서 兩眼視差와 같이 立體感을 일으키는 것으로 生覺된다. 눈의 調節과 輻輳는 密接한 關係에 있다. 例를들면 멀리 볼려고 눈의 焦點을 調節할 때 同時에 兩眼視線이 이루는 輻輳角은 작아진다. 이 自然的인 關係를 維持하지 못하면 눈이 疲勞하게 된다.

兩眼視差를 利用한 立體 텔레비 方式中에서 實現可能性이 큰 것은 兩 눈에 對應하는 2臺의 칼라·카메라로 攝像하여 이것을 2臺의 칼라 受像機로 받아 左右의 畫面을 偏光眼鏡을 쓰고 各各보는 方式이다. NHK에서 이 方式의 實驗을 한 바에 依하면 左右의 畫面中 어느 하나가 黑白이라도 칼라로 보인다는 것이 밝혀졌다. 이 境遇에 視野濶淨이라고 하는 現像 即 色이 보였다고 안 보였다고 하는 現象이 일어나는 것을 防止하기 爲해서는 黑白 텔레비의 輝度を 칼라·텔레비 輝度の 數分の 一로 줄여야 한다. 이 兩眼視差를 利用한 立體 텔레비 方式은 畫質이 良好하나 調節을 固定시키고 輻輳안을 變化시킴으로 눈이 疲勞하게 된다. 이 疲勞에 關한 測定結果에 依하면 長時間 이 方式의 立體 텔레비를 보는 것은 좋지 않으나 30分程度보는 것은 큰 問題가 되지 않는다.

따라서 이 方式을 標準放送으로 採用할 수는 없으며 立體感을 必要로 하는 特殊한 프로나 Video Package 등에 應用할 可能性이 있다.

立體 텔레비에서 要望되는 것은 텔레비를 보는 눈의 位置를 바꾸면 가려져서 보이지 않던 部分이 보이게 되어야 할 것과 偏光眼鏡같은 것을 사용하지 않아야 할 것 等이다. 이러한 要求를 充足시키는 方式으로 印刷에서는 多數의 작은 長方形의 볼록렌즈를 畫面에 붙여서 보는 角度에 따라서 그림이 조금씩 變化하도록 하고 있음은 周知하고 있는 바와 같다. 이것을 텔레비의 應用하는 것은 技術的으로 可能하나 눈의 疲勞度는 偏光眼鏡方式과 같으며 畫質은 眼鏡方式보다 떨어진다.

Holography에 依한 칼라立體畫像에 對해서도 研究가 進行되고 있으며 이 方式은 눈의 疲勞가 없으며 보는 位置를 바꾸면 가려져서 안보이던 部分이 보이게 되는 點에서 理想的인 立體畫像再生이 可能하다. 그러나 텔레비 信號를 傳送하는 데는 超廣帶域의 周波數帶가 必要하게 된다. 例를들면 再生像의 크기를 10cm×10cm로 작게 해도 100GHz 以上の 周波數帶域이 必要하게 된다. 또 攝像할 수 있는 被寫體는 比較的 작은 것에 限定되며 自然風景을 攝像하기가 困難한 것이 問題點이다.

參 考 文 獻

- 1) 萩原洋一, 新田勇: FM放送用送受信機, 電子通信學會 pp. 1~2, 1972.
- 2) 二階堂誠也: チャンネルステレオ, テレビジョン學會雜誌, Vol. 28, No. 9, pp. 692~698, 1974.
- 3) 林 宏三: 高精細度テレビジョン, テレビジョン學會雜誌, Vol. 28, No. 9, pp. 686~691, 1974.
- 4) 林 宏三: 新しいテレビ放送技術, テレビジョン學會雜誌, Vol. 26, No. 11, pp. 940~949, 1972.
- 5) 山田達也: 表示機器, 電子通信學會誌, Vol. 57, No. 11, pp. 1327~1325, 1974.
- 6) 三輪博秀: デイスフレイデバイスの現狀と將來, テレビジョン學會雜誌, Vol. 25, No. 9, pp. 681~697, 1971.
- 7) デイスフレイデバイス特集: テレビジョン學會雜誌 Vol. 27, No. 5, 1973
- 8) 畫像走査特集: テレビジョン學會雜誌, Vol. 25 No. 10, 1971.
- 9) 大越孝敏: 3次元テレビジョン, テレビジョン學會雜誌, Vol. 26, No. 11, pp. 932~940, 1972.
- 10) 大越孝敏: 三次元畫像情報論, 電子通信學會誌, Vol. 57, No. 11, pp. 1285~1297, 1974.