

第 8 編 T. V. 系

第 1 章	解 説	木 下 幸次郎	1 頁
第 2 章	X 線テレビジョンの総合解像力 測定 (8 - 2)	佐々木 常 雄 飛 田 勝 弘 奥 村 寛	2

第 8 編 T・V・系

第 1 章 解 説

NHK基礎研 木下幸次郎

X線装置の研究は、本多 士教授の主幹されたX線研究協定会に於て活発に行なわれ、その成果に基づいて、J I S の X線装置関連の規格が、設定された。

装置の研究が一段落した後、X線を用いた定量的測定が、各分野で行なわれて来た。その結果X線像に関する各種の問題が発生し、その解決の道を探求する要求が、自然に高まって来た。それと共に、X線研究協会の研究期間中には、実用にはならなかったX線TVが、一般の放送用TV装置が固った後、X線像の観察に利用され始めた。又最近に致っては、従来X線像の記録には、写真感光材料しか存在しなかったのに、TVの磁気記録装置即ちV・T・Rが、X線の分野にも導入され始めて来た結果、従来写真材料では、到底不可能であった患部の瞬時記録及び動作状態の静止像としての駒取り的観察が、可能となった。

この様なX線像の研究の動向に、僅かに先んじて、写真工業では、写真用被写体の持つ情報内容から、フィルム又は印画紙面上へ、最適に情報量を伝送し、記録し得る事を目標として、像の情報量の研究及び光学系を、通信工学の伝送系と相対的に考えて取扱う光学系の伝送理論が、研究されて来た。

その結果、光学レンズ等の新しい測定及び評価法が、開拓された。更に記録された像の、観察過程に対する視覚の生理及び心理学的な計量の研究が、テレビジョン及び光学の分野で、最近発展し始めた。これは、X線の定量的観察の際に生じる各種の問題点の探求の要求と一致する方向である。

以上の観点から、放射線イメージ・インフォメーション研究会は、各放射線利用分野別に、放射線像の情報源から、合目的な情報を、最大に引出す為、放射線源、被写体、撮影系像変換系及び計量装置を、一連の系として、共通の評価法を、確立する為に研究を行なっている。

第 2 章 X線テレビジョンの総合解像力測定

佐々木常雄 飛田勝弘 奥村 寛

研究目的

X線テレビジョンの画質を決定するものは¹⁾階調と解像度である。階調は伝送系の振巾特性、変換系の変換特性、視覚系の輝度弁別曲線に関するもので、主に低域成分により決定する。解像度は直線ひずみすなわち伝送系の周波数特性、変換系のアパーチャレスポンス、視覚系のレスポンス関数が関係し主に高域成分により決まる⁵⁾。

以上2つの画質を決定する要因のうち後者の直線ひずみすなわち解像度をテレビ系全体として測定するため正弦波に対する空間周波数特性—レスポンス関数—を導入することにより客観的評価を試みた。

研究方法

テストチャート(第1図)としてはOpitiker Funk(西独)のLead line test pattern (Modulation Transfer Function用)を使用し²⁾,これを透視台上におき、X線テレビ系を通してテレビの映像信号とする。これは厚さ0.05mmの鉛板テストチャートで0.25—3 line pairs/mm(公比1.15および1.10)よりなる。この映像の陰影をシンクロスコープ(岩崎通信社製SS5152型)を用いline select方式により画面上の任意の場所の走査線の出力を自由に撰択してシンクロスコープの垂直出力としそのブラウン管上に曲線として画かせる。このさい撰択した画面上の走査線を明示するためシンクロスコープのGate信号をモニターの出力に入れモニターブラウン管上に撰択した走査線を直線として示し、test chartの像との関係を明らかにする。(第2図)このようにしてシンクロスコープブラウン管上に得た曲線をX線間接撮影用フィルムに接写する。(第3図)

測定条件はX線管球焦点、一螢光増像管、入力螢光面間距離80cm、X線管球焦点—テストチャート間距離45cmであり、X線テレビの透視条件は電圧50kVp、電流1mA、である。

シンクロスコープ(岩崎通信社製SS5152型)の使用条件は垂直入力感度0.05V/cm、水平掃引時間5μsec/cmである。

研究結果

測定の対象としたX線テレビ装置はA, B, C, D, Eの各社の製品であり、その構成は第1表に示す通りである。これら各種のX線テレビ系についてそれらのModulation Transfer Functionを求め^{3), 4)},これを縦軸に、空間周波数(line pairs/mm)を横軸にとってレスポンス曲線であらわし、その解像度を比較した。これには先ず空間周波数に対するMTFを矩形波レスポンスであらわし、これを $S_i(\nu) = \pi/4 \{ S_q(\nu) + 1/3 S_q(3\nu) - 1/5 S_q(5\nu) + 1/7 S_q(7\nu) + \dots \}$ の変換式を用いて正弦波レスポンスに変換して求めた。Aのレスポンスは1.2 lp/mmで0となり、Bのレスポンスは0.8 lp/mmで0、Cのレスポンスは0.7 lp/mmで0、Dのレスポンスは0.75 lp/mmで0、Eのレスポンスは0.9 lp/mmで0となる。(第4図)

従ってこれらの0を示す空間周波数が夫々の装置の解像力をあらわすわけである。

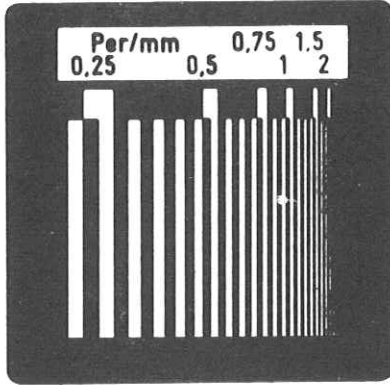
考按ならびに結語

従来は各系の解像度を表わすには判読しうる最小の線の太さを以って行なっていた。これは0点を示すのみで、その系のすべての情報を示していないわけであり、本法の如くレスポンス曲線で示せば、解像可能の範囲においてもどの程度の解像度を示すかを量的に表現しうる利点があり、客観的な評価が可能である。

本論文の要旨は第25回日医放会総会(S41.4)において発表した。

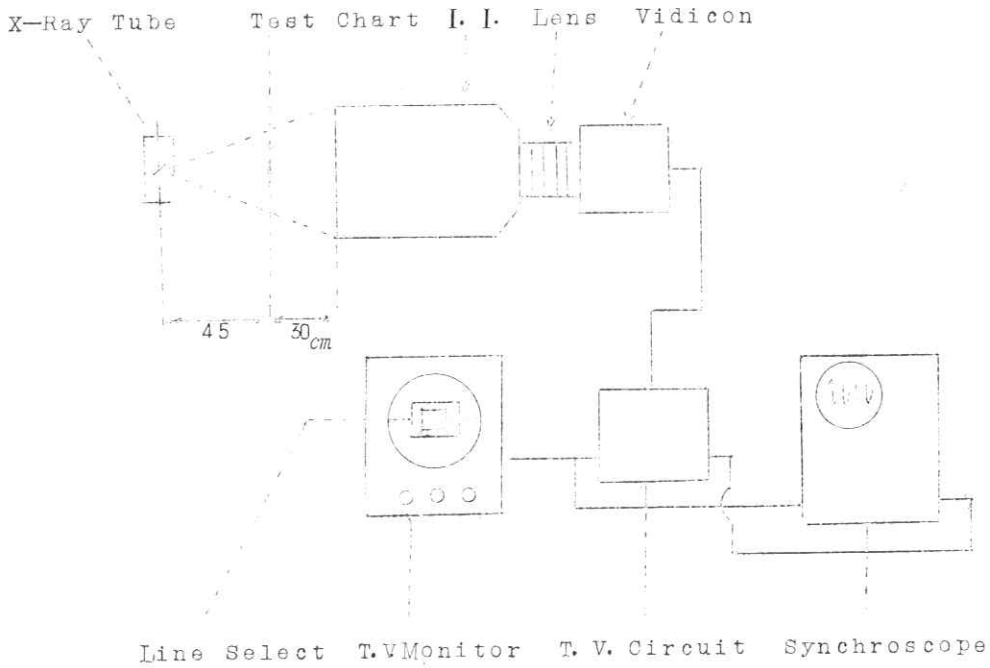
文 献

- 1) 樋渡：テレビジョンの画質とその評価
テレビ誌 19, 676-684, 1965.
- 2) Moseley R. D. Jr., Holm, T., Low I. H.:
Performance evaluation of image intensifier television systems Am. J. Roentigenol. 92, 418-425, 1964.
- 3) Morgan, R. H.
The frequency response function. A valuable means of expressing the informational recording capability diagnostic x-ray systems
Am. J. Roentigenol. 88; 175-186, 1962.
- 4) 写真レンズとレスポンス関数：レンズ性能研究委員会編
カメラ工業技術研究組合，東京 昭36.
- 5) テレビジョン工学ハンドブック：テレビジョン工学ハンドブック編纂委員会編
p1170 オーム社，東京 昭36.



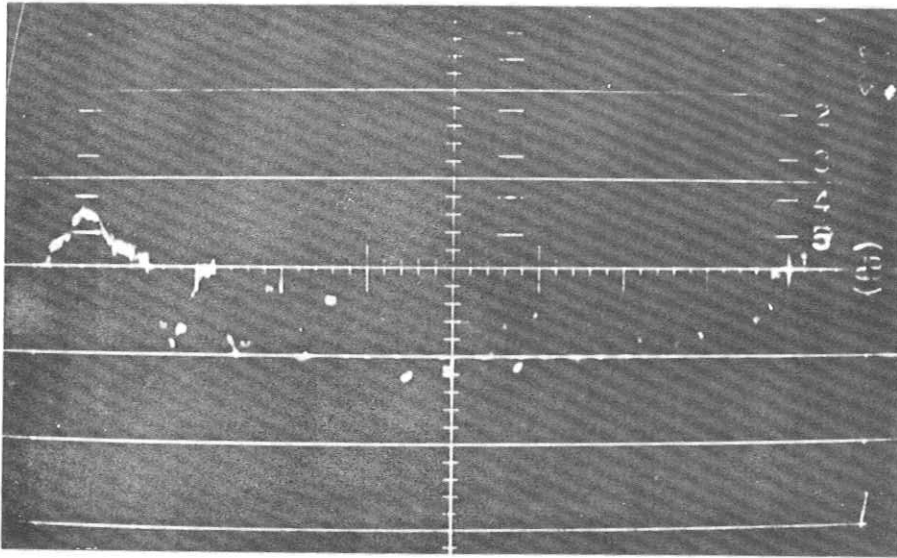
第1図 テストチャート (Optither Funk)

Test chart consisting a square-wave pattern varying in Frequency from 0.25 to 265 line pairs per mm engraved in lead of 50 per thickness

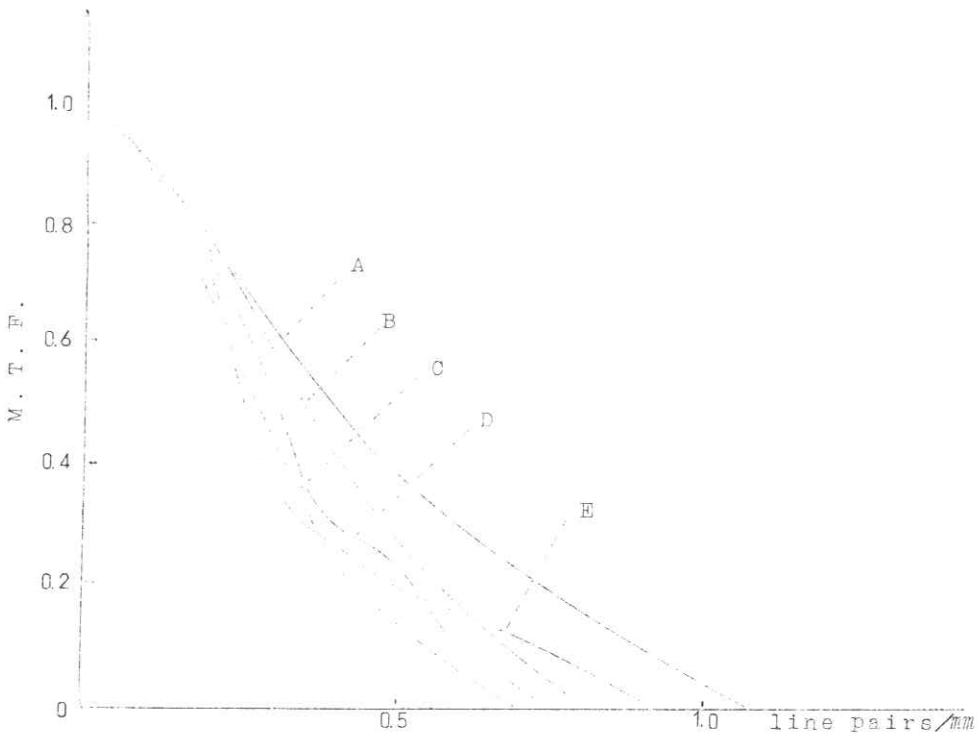


第2図 X線テレビ総合解像度測定図

Schematic diagram illustrating manner measurement of MTF of X-ray television unit



第3図 シンクロスコープブラウン管上のテストチャートの画像
Oscilloscopic trace of X-ray television fluoroseopy
of the test object shown in Fig 1



第4図 A, B, C, D, E各社X線テレビ装置のレスポンス曲線
MTF of the X-ray television units commercially available
in Japan A, B, C, D, and E represent the kinds of X-ray
television units shown in Table 1

(第1表)テストに使用した各社X線テレビ装置

X-ray television Units commercially available in Japan

	X-ray Generator		X-ray tube	I..I.	Lens system	T. V. camera	T. V. system
A	Toshiba	150kVp 500mA	Toshiba (0.3×0.3, 1.5×1.5)	Philips 9"	Kowa 120mmf1.4 50mmf0.7	Toshiba vidicon 7735A	Toshiba
B	Shimadzu	150kVp 500mA	Shimadzu (0.5×0.5, 1.5×1.5)	Shimadzu 9"	Nikkor 100mmf1.0 35mmf0.9	RCA vidicon 7735A	Matsushita
C	Hitachi	150kVp 500mA	Hitachi (1.0×1.0, 2.0×2.0)	Philips 9"	Philips 100mmf1.5 50mmf0.75	Hitachi vidicon 7735A	Shiba
D	Siemens	150kVp 500mA	Siemens (1.2×1.2, 2.0×2.0)	Philips 9"	Canon 100mmf1.5 50mmf0.95	Toshiba vidicon 7735A	Kobe Kogyo
E	Philips	150kVp 500mA	Philips (0.3×0.3, 1.2×1.2)	Philips 9"	Philips 100mmf1.5 50mmf0.75	Plumbicon	Philips