



Title	X線用Pb0ビジコンの医学応用への可能性
Author(s)	飛田, 勝弘
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1968, 28(3), p. 340-343
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15527
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

X線用 PbO ビジコンの医学応用への可能性

名古屋大学医学部放射線医学教室 (主任 高橋信次教授)

飛 田 勝 弘

(昭和42年9月21日受付)

Performance Test of the New X-ray Television System Using the Direct X-ray Plumbicon

By

Katsuhiro Tobita

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine, Nagoya

(Director: Prof. Shinji Takahashi)

The performance test of the new X-ray television system using the direct X-ray plumbicon was carried out from the standpoint of application to medical use. The results revealed 10 per cent at 9.53 line pairs/mm of its resolving power in the square wave response and about 20 times direct image could be obtained. But its sensitivity for X-ray is low (1 : 20 comparing with image intensifier system) and its field is narrow such as $1' \times 1'$. Therefore this new system is at present poor for medical use, but there may be some possibility of application to the observation of detail of the comparatively small subjects.

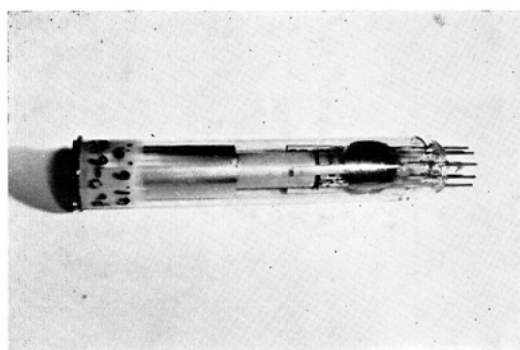
緒 言

現在医用診断に用いられているX線テレビジョンの方式では、先ず、X線を光線に変換し撮像管にてテレビ系に流す方式が用いられている。私はX線を直接テレビ信号に変換してテレビ像を得る方式につき、その像の性質を調べたので報告する。

研究材料

この方式に用いた直接X線用 PbO ビジコンは、静岡大学工学部附属電子工学研究所に於いて試作せるものを使用した¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。(Fig. 1) この撮像管よりのテレビ信号をテレビ像に変換する閉鎖回路式テレビジョンは、走査線数 1,000本、毎秒像数20枚、三重飛越走査方式、使用周波数帯域巾 7 MCのものを使用した⁵⁾。X線源としては、普通診断に用いられている管球焦点 1 mm、全波整流方式のものである。鮮鋭度を調べるためには、西独 Erlangen の Optiker Funk 社製の矩形波レスポンス用 Test-chart 及び岩崎通信機社製 S S 5004型のシンクロスコープを使用した。

Fig. 1. PbO vidicon for X-ray produced at the electronic engineering laboratory of Shizuoka University.

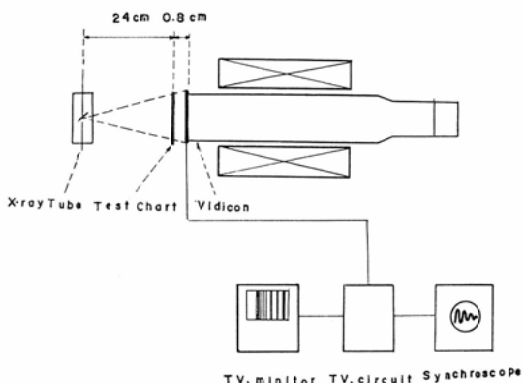


研究方法

X線管球焦点より 25 cm 離れた距離に、ビジコンの前面が来る様にテレビカメラを装置し、ビジコン前面の 8 mm の所に、試験体である Test chart 又は、大人の乾燥骨 (足骨の第 5 Phalanx proximalis) を置いた。これら試験体を通過したX線は、X線用 PbO ビジコンにより電気信号に変換

され、T-V回路に送られ、この後増巾その他の操作をうけて、T-Vモニターとシンクロスコープに分配される。T-Vモニターに分配された信号はモニターのブラウン管上に像となつて結ばれ、更にこの結ばれた像を nikkon の35mmカメラにて近接撮影を行つた。又一方シンクロスコープに分配された信号は、試験体がTest chartの場合にはLine-Select方式により、シンクロスコープのブラウン管面上に曲線として画かせ、この曲線を前の方法と同様に nikkon の35mmカメラにて撮影し、写真上のこの曲線を分析することにより、この方式の鮮鋭度である矩形波レスポンス曲線を算出した、(Fig. 2)。

Fig. 2. Block diagram illustrating the performance test of the resolving power of the PbO vidicon for X-ray.



なおこれらの実験の測定条件は次の如きものであつた。

(a) Test chart の場合

透視条件 80KVp 3.0mA

X線量率 (ビジコンの前面の位置にて、ピクトリン型線量率計にて測定) 21.8R/min

シンクロスコープの条件 掃引時間 $2 \mu \text{ sec}$ 増巾度 2 volt/cm fine

テレビの条件

E T 35V G_1 -55V G_2 240V

(b) 足の乾燥骨の場合

透視条件 60KVp 2.5mA

X線量率 (Test chart の場合と同じ測定方法による) 18.2R/min

テレビの条件 E T 35V G_1 -55V G_2 240V

研究結果

モニターのブラウン管面上に現われた Test chart の像に於いて、その最小線である 9.53 line pairs/mmの線が左端に明瞭に見られる。更にLine-Select方式によつて得られた曲線を分析して得た矩形波レスポンス曲線によれば、この Test chart の最小線である9.53 line pairs/mmに於いてもなお10%のレスポンスを示している (Fig. 3, Fig. 4)。

次に成人男子の足骨の第5 Phalanx proximalisの一部をモニターのブラウン管面上に得た像を近接撮影して得た写真と、直接フィルムの上の

Fig. 3. Square response curve of the PbO vidicon for X-ray, which indicates about 10% gain at 9.53 line pairs/mm (the most high frequency of this test chart).

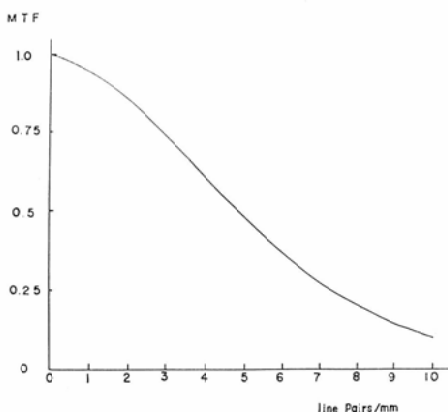
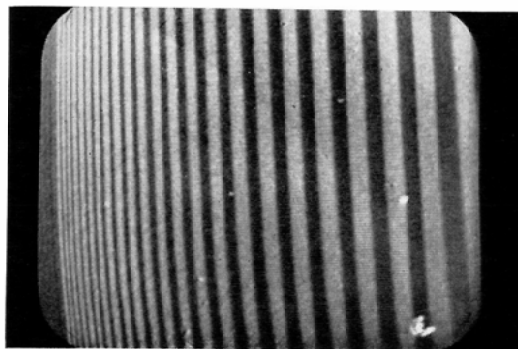


Fig. 4. The image of the test chart of the Optiker Funk produced on the Braun tube of the T-V monitor, which resolves the narrowest line (9.53 line pairs/mm) clearly on the left side the monitor screen.



せて増感紙無しにて撮影した像とを比較するに、ブラウン管面上の像はぼけを生ぜず、縦、横、共に電氣的に約20倍程度に拡大されておる。即ち面積にして400倍程度、ぼけ無しに拡大されていることになる (Fig. 5 a. b).

Fig. 5-a. The direct radiography of the dry 5th phalanx proximalis of the ossa pedis of the adult.

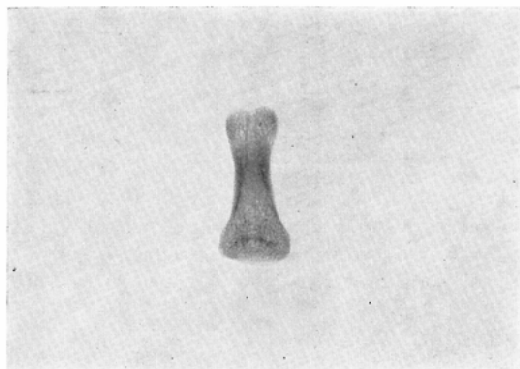
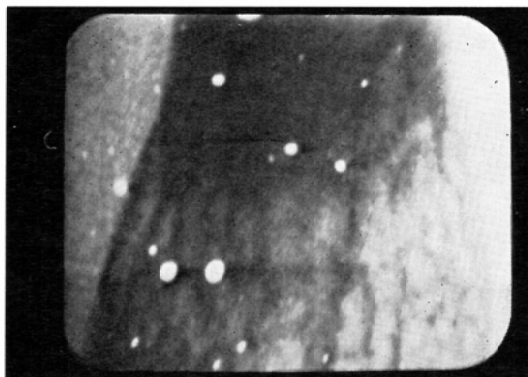


Fig. 5-b. The image of the above bone produced on the Braun tube (19×15cm square) of the T-V monitor.



考 按

現在医用診断に用いられている X-TV 装置の解像力は横方向に於いてさえ、1.0 line pairs/mm 前後にて O なるレスポンスを示す程度で⁶⁾、X線写真のそれと比較すると非常に悪く、微細な点の診断には今なお透視間に撮影されるX線写真によつてなされる。これに反し直接X線用ビジコンを使用するこの方式は解像力の点で普通のX線写真のそれよりも優れており、従つて微細構造の透視観察と云う点から考えて興味ある問題であ

り、その画質がどのようなものであるかを医学応用と云う見地より実験測定することを試みた。この実験に使用した閉鎖回路式 T-V は前述の如く高精細度のものであり、当実験の如く微細構造の観察と云う点から考えて適していると思われる。実験方法としては、この撮像管の感度の点から管球焦点とビジコン面が25cmと云う如き近距離にした点、又ビジコンの入力面が1'×1'程度の大きさのため試験体としてはOptiker Funkの Test chartの一部又、成人男子の足骨の第5 Phalanx proximalis 程度の小さなものしか使用し得なかつた。測定条件は、種々試みた結果最良の条件にて行つた。Monitor の Braun 管面上の像は35mmカメラにて近接撮影をし、その上で現像、焼付けなどを行つているため、実際の像よりも写真の像はやや劣つている様に思われる。更に拡大率、ぼけ、微細構造等の状態の様子を比較するため、増感紙無しにてフィルム上に直接載せて撮つた写真を同時に掲載した。実験結果については、その項で述べた如く、鮮鋭度に関し10 line pairs/mm に於いてなお10%と云う如き高い値を示し、前述した様に現在使用されているX線 T-V のそれよりも良い値である。又別の見方をすれば、縦、横の各方向に約20倍程度、面積にして400倍程度、ひどいぼけもなく拡大した像が得られると云う利点がある。しかしこの反面ビジコンの撮像面が1×1と云う狭い面積を有するため、この程度の小さな物体しか観察し得ないと云う点、又感度がOptiker Funk の Test-chart 程度の薄いものを見るにも約22R/min と云う線量率を必要とする程低いと云う短所がある。更にこの種の PbO ビジコンに於いて従来問題視されて来た焼付け現象、残像の長い点などは現在技術的に解決ずみの様であり、例えば、3フィールド後の残留信号は10%以下であり、この値は透視条件を変えてもあまり変わらない様である⁴⁾。この様な種々の利点、欠点を考慮した場合、比較的小さな物体の微細構造を透視観察すると云う点では現在の段階でも大いに利用し得ると思われる。

結 論

新しいX線テレビ方式としての直接X線用

PbO ビジコンの性能を Optiker Funk 社製の Test chast を用いた方式により矩形波レスポンスを測定し 10 line pairs/mm に於いて 10% のレスポンスを得、又この時のビジコン前面での線量率は約 22R/min 程度の感度であることを測定し得た。更に医学への応用の可能性と云う点から、成人男子の足骨の第 5 Phalanx proximalis の像を透視し面積にして約 400 倍の殆んどぼけの無い像を得、これにより比較的小さな物質の微細構造の透視観察の可能性の存在することを確かめ得た。

(この実験のために直接 X 線用 PbO ビジコンを貸していただき、又種々なる指導をしていただいた静岡大学工学部附属電子工学研究所教授西田亮三先生、及び岡本忍先生に対し深謝します。)

文 献

- 1) 西田亮三, 岡本忍: X線用 PbO ビジコン, テレビ用電子管研究委員会資料, 第210号, 1966.
- 2) 西田亮三, 岡本忍, 清水洋美: X線用ビジコンの電荷蓄積特性, テレビ用電子管研究委員会資料, 第217号, 1966.
- 3) 西田亮三, 岡本忍: X線用ビジコン, テレビジョン, 20, 192, 1966.
- 4) 西田亮三, 岡本忍: X線用 PbO ビジコンの特性, 昭和42年電気四学会連合大会, 1596.
- 5) 飛田勝弘: 高精細テレビジョンの医学診断への応用について (1000本の走査線を有する閉鎖回路式テレビジョン), 第1報, 日医放誌, 27, 595—597, 1967.
- 6) 佐々木常雄, 飛田勝弘, 奥村寛: X線テレビジョンのMTFによる画像の評価, X線テレビジョンの研究 (第1報), 日医放誌, 27, 3, 272, 1967.