

FCR9501 立位型撮影装置におけるフォトタイマーの検討

千葉 裕

背 景

1. FCR9501 型は CR の自動感度調整機能と、フォトタイマーの 2 通りの濃度調節機能があり、写真上は一定濃度が保たれる。
2. 日常の業務で、胸部 X 線撮影時に心臓の拍動によるぶれがでない、とされる 0.05sec を超える露出で撮影されることがまれにあった。この場合、我々の検討では概して適正露出より多くの線量が照射されており、CR の S 値 (システム感度) が低い値にシフトしていた。

目 的

1. 写真の画質を維持する必要以上に照射線量をかけていないか、露出時間と S 値の関係を検討した。
2. より線量低減のためのフォトタイマーの条件を試み、従来の条件と比較・検討した。

方 法

1. ファントム実験にてアクリル厚と S 値の関係を調べた。
2. フォトタイマーの濃度設定と S 値の関係を調べた。
3. 被験者の体厚と露出時間の関係を調べた。
4. 被験者の体厚と S 値の関係を調べた。
5. S 値の低下する疾患を調べた。
6. 上記のデータをもとに、より線量低減の条件を試みた。

使用機器・撮影条件

X 線装置	東芝 KXO-80F 自動露出制御装置 AEC-10A ファイバ形検出器 PTF-20L
CR 装置	富士 FCR9501-HQ レーザーイメージャー FL-IM D
条件	125kV 250mA FID200cm 濃度設定「0」

結 果

結果 1. アクリルファントム厚と S 値の関係
アクリルファントム板 3 ~ 15 枚まで変化させても S 値は約 12% 以内 (S 値 : 159 ~ 179) の変動であった (Fig. 1)。1997 年 12 月の設置当初、基準濃度設定「0」で S 値 : 200 に調整されていたフォトタイマーが最大 20% 程度変動していて、線量はその分多くなり、露出時間増加の一因と判明した。

結果 2. フォトタイマーの濃度設定と S 値の関係
アクリルファントム板 11 枚にて測定した。取扱説明書によると AEC-10A は濃度設定 1 ステップ約 16% の変化量²⁾ となっている。ファントムでの測定にても同様の結果であった (Fig. 2)。

結果 1. 2. により、濃度設定「-2」 S 値 : 236 に修正設定することにより、適正な露出となると考えられた。

結果 3. 被験者の体厚と露出時間の関係
濃度設定「0」にては体厚 (23cm 以上の人) により露出時間が 0.05sec を超える場合があった (Fig. 3)。

結果4. 被験者の体厚とS値の関係

体厚の変化はS値に大きく影響しなかった (Fig.4)。しかし同一体厚であっても個体差により、S値は大きく変わることがわかった。

結果5. S値の低下する疾患

ファイバ形検出器 PTF-20L は図の位置に設置³⁾ されている (Fig.5)。フォトタイマー受光部に低濃度部の占める部分が多いとき、S値が低下する。提示した胸部写真にあるような疾患の場合、S値が低下する傾向が強いと考えられる (Fig.6), (Fig.7), (Fig.8), (Fig.9), (Fig.10), (Fig.11), (Fig.12)。ただしこのような疾患でも被験者によってはS値が適正な数値となる場合もあった。

結果6. 以上の結果から、より線量低減の条件に修正

フォトタイマー濃度設定を「-2」に修正して臨床に用いた。「0」との比較で、0.05sec以上の露出はほとんどなくなり (Fig.13), (Fig.14)、S値も平均で148.2から213.7となった (Fig.15), (Fig.16)。これにより撮影線量を約30%抑制でき、従来の設定よりも露出時間の短縮・照射線量の低減に寄与する結果となった。

考 察

1. フォトタイマーの基準濃度設定が変動している、露出増加の一因となっていた。

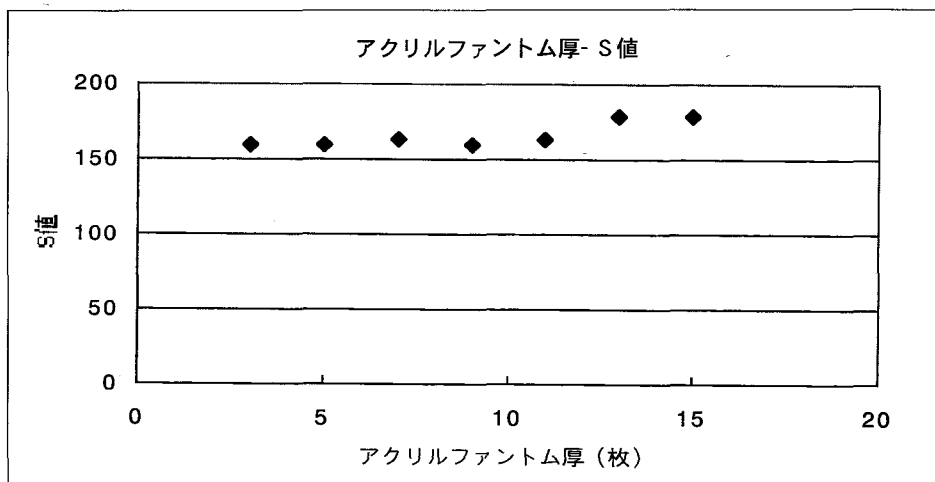
2. 濃度設定「0」にては、体厚のある被験者は0.05secを超える露出となる場合があることが確認された。
3. 体厚の変化はS値に大きな影響はない。
4. フォトタイマーの受光部に占める低濃度部の面積によってS値は大きく変化する。撮影前にS値を予測することは病態、体格により一概にはいえず、難しいと言える。
5. ファントム実験の結果、フォトタイマーの濃度設定「-2」の条件でよいと考えられ、臨床における撮影でも露出時間の短縮、照射線量の低減に有用であると確かめられた。

ま と め

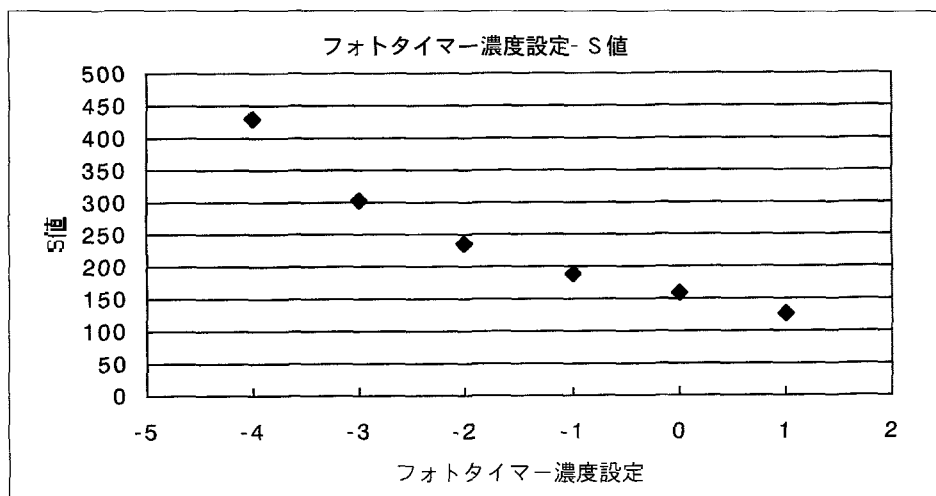
1. 今回の試みにより、とかくルーズになりがちなCRの撮影条件の適正化をはかる上で前進できたと考えられる。
2. フォトタイマーの濃度設定のキャリブレーションが必要であり、定期的なメンテナンスの重要性を認識した。

参 考 文 献

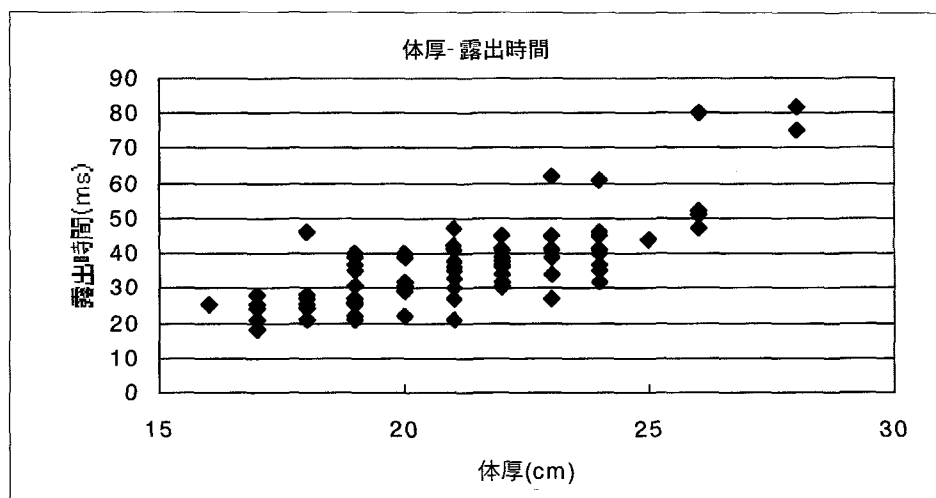
- 1) 山下一也、小川敬寿、巢組一男、他：診療放射線技術学体系・専門技術学系9 放射線検査学(X線)、通商産業研究社：47-49, 1983.
- 2) 東芝、X線自動露出制御装置AEC-10A形取扱説明書(2B376-516*B)：2, 1988.
- 3) 東芝、ファイバ形検出器PTF-20形取扱説明書(2B376-518)：2, 1987.



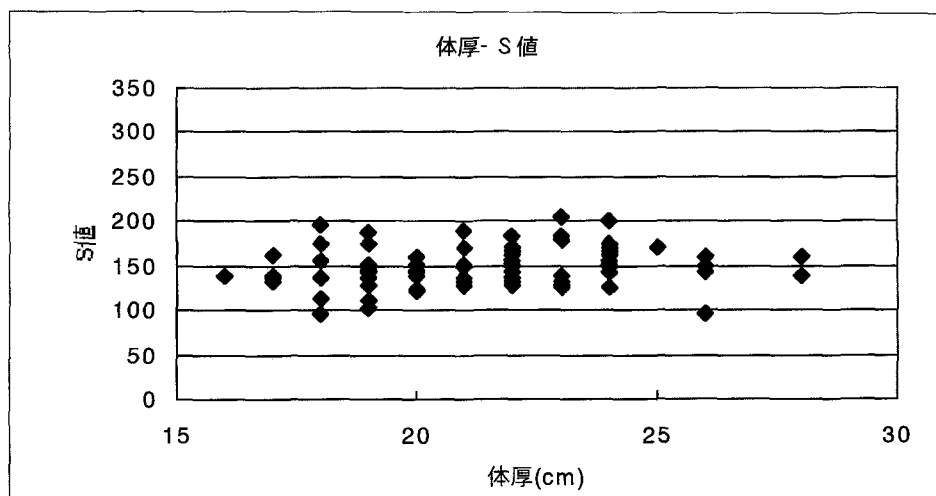
(Fig.1)



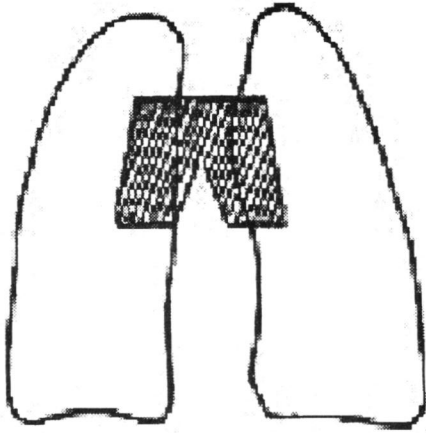
(Fig. 2)



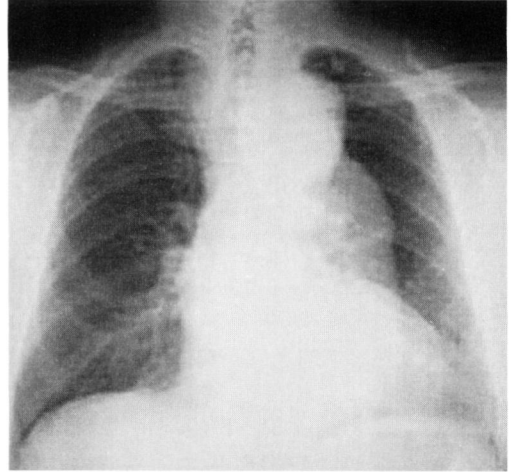
(Fig. 3)



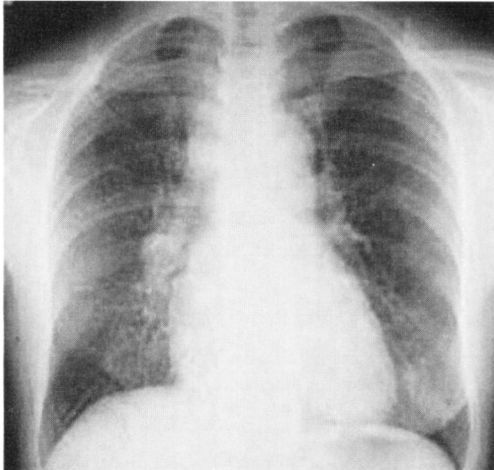
(Fig. 4)



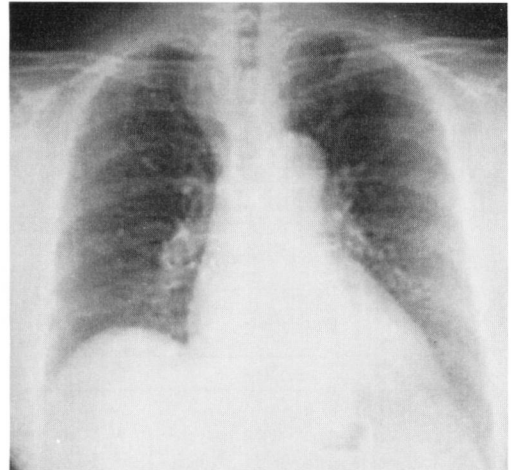
(Fig. 5) ファイバ型検出器 PTF-20L の検出部位



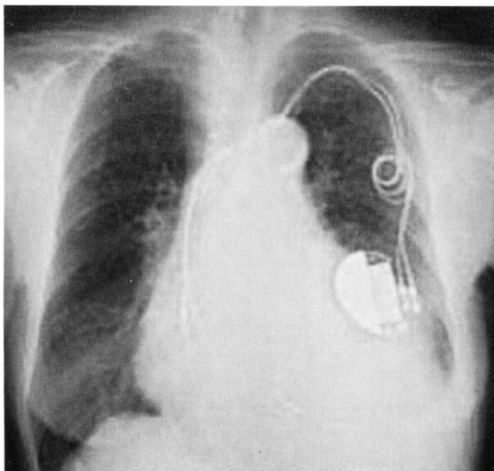
(Fig. 6) 大動脈弁閉塞不全症 S 値 : 96



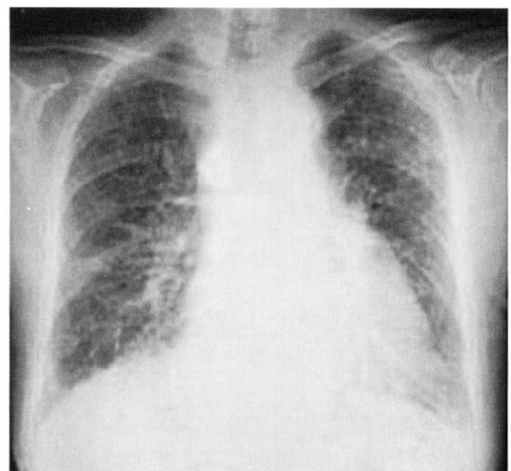
(Fig. 7) 転移性肺癌 S 値 : 103



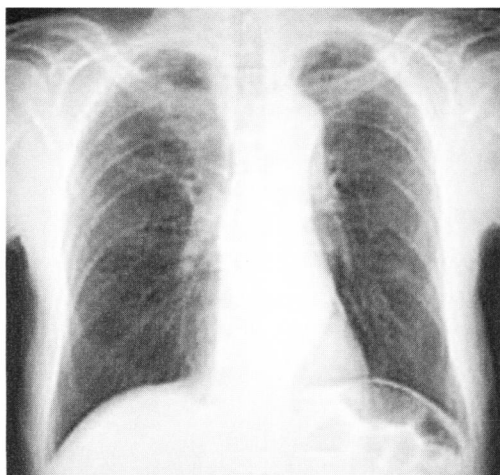
(Fig. 8) 狭心症 S 値 : 126



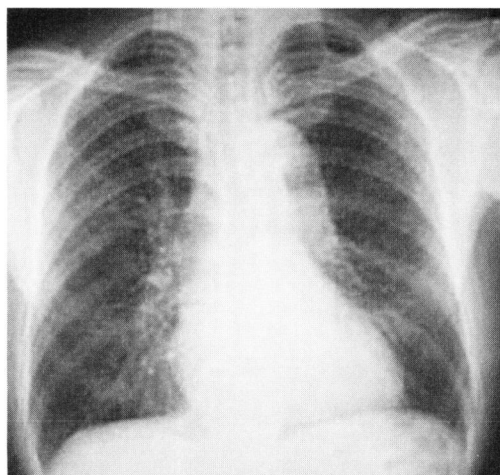
(Fig. 9) 慢性心不全・ペースメーカー埋め込み後
S 値 : 110



(Fig. 10) 肺炎 S 値 : 96

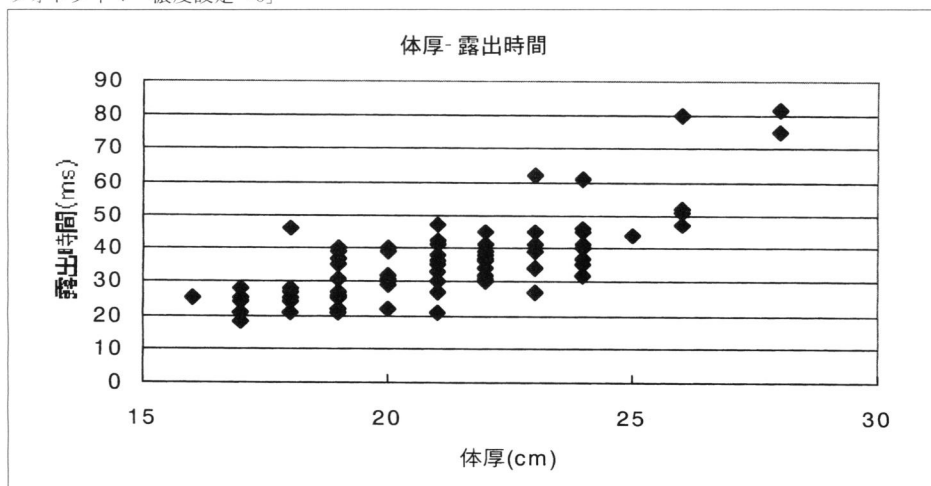


(Fig.11) 肺炎 S 値 : 121



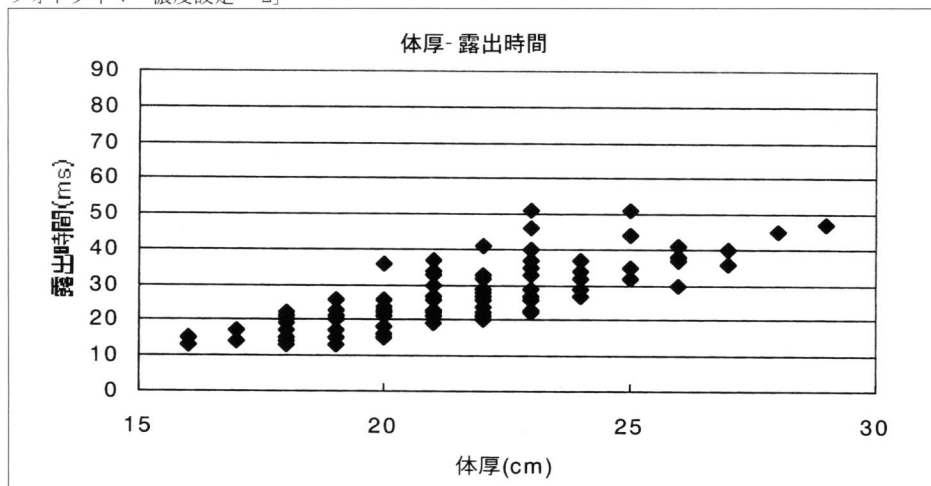
(Fig.12) 特に該当する胸部疾患なし S 値 : 124

フォトタイマー濃度設定「0」



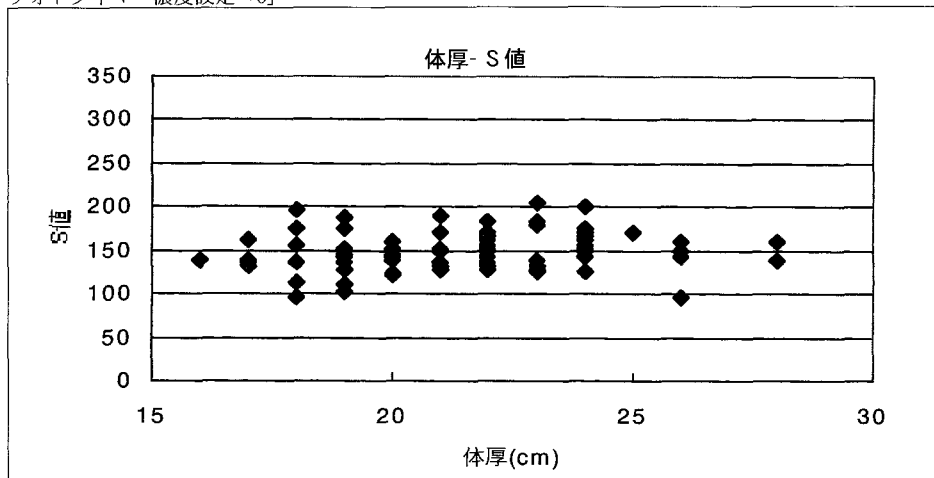
(Fig.13)

フォトタイマー濃度設定「-2」



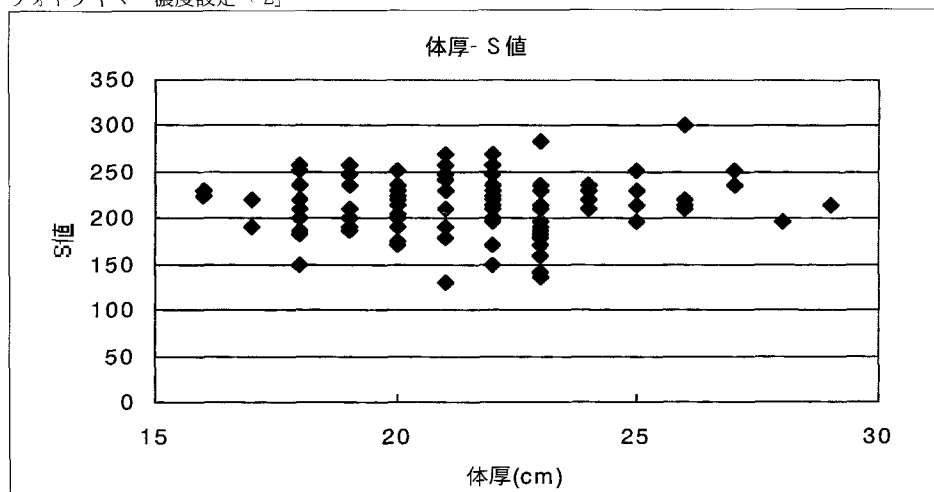
(Fig.14)

フォトタイマー濃度設定「0」



(Fig.15)

フォトタイマー濃度設定「-2」



(Fig.16)

