

## 21 一般装置における二装置間の拡大率の検討

上尾中央総合病院

○鈴木マリア 金野元樹 館林正樹  
佐々木健 佐々木和義 田中武志

### 【背景】

従来、一般撮影のSIDは100cm、200cmが基本である。当院ではFPD導入の際、骨撮影のSIDを内蔵グリッドの集束距離から130cmに設定した。FPD、CRで重複する撮影部位では、同一患者において画像全体の拡大率が異なる写真を提供する可能性があり、フォローアップ時に比較し辛いのではないかと考えた。

### 【目的】

当院においてCRとFPDで重複して撮影する頻度が最も高い頭部撮影について検討した。

報告内容は同一患者における臨床提供画像の拡大率差の修正である。

### 【使用機器】

- ・X線装置 SHIMADZU 0.6/1.2P3800E-85
- ・Canon CXDI 50G ver.6.27
- ・Kodak Direct View CR975
- ・鉄球（φ40mm）
- ・TAF F WATERファントム 京都科学社
- ・X-rayグリッド（5：1）
- ・矩形波チャート

### 【方法】

#### 1. 拡大率差の検証

鉄球をFPDまたはCR表面から10cm、20cm点に設置し、SID100cmおよび130cmとした場合のそれぞれの拡大率を測定した。

#### 2. SIDの検討

方法1の結果よりCRのSIDを伸ばしていかなければならないことが判明した。CRのSIDを100～140cmまで10cm刻みで伸ばし、10cm点および20cm点における拡大率を測定した。

#### 3. 撮影条件の検討

方法2の結果よりSIDを設定することが出来た。SIDの変更に伴い撮影条件の調整が必要になる。撮影条件の決定方法として以下の二通りによって

算出した。また当院における従来の撮影条件は以下の通りである。

従来撮影条件：70kV 320mA 63ms

皮膚表面線量：1.595mGy

① 延長距離分のmAs値を距離の逆二乗則から算出。

② NDD-M法を用い、CRの皮膚表面線量と同等になる撮影条件を算出。

#### 4. 画像評価（MTFの測定）

CR:100cmの従来の撮影距離と距離の逆二乗則で求めた撮影条件2種類と、NDD-M法で求めた従来の皮膚表面線量に一番近い線量となる条件、合計4種類の撮影条件を用いて矩形波チャートを撮影しMTFを求めた。

### 【結果】

#### 1. 拡大率差の検証

測定点を10cm、20cmとしFPD:100cm、130cmおよびCR:100cm、130cmの拡大率を測定した結果を表にまとめた。

		SID (cm)	鉄球の大きさ (cm)	拡大率	拡大率差 (%)
10cm	FPD	130	4.45	1.11	-
	CR	100	4.50	1.12	1
20cm	FPD	130	4.90	1.23	-
	CR	100	5.10	1.27	3.3

表1：CRおよびFPDの拡大率差

CR:100cmではFPD:130cmよりも画像が拡大されており、測定値20cmは10cmと比べると拡大率差は大きいことがわかる。以上より、FPD:130cmを固定してCRのSIDを可変することにした。

#### 2. SIDの検討

CRのSIDを10cmずつ変化させたときのCRの拡大率差を表にまとめた。

測定位置 (cm)	SID (cm)	鉄球の大きさ (cm)	拡大率
10	100	4.50	1.13
	110	4.45	1.11
	120	4.40	1.10
	130	4.35	1.09
	140	4.30	1.08
20	100	5.10	1.27
	110	4.95	1.24
	120	4.90	1.23
	130	4.80	1.20
	140	4.70	1.18

表2：CRのSID可変による拡大率差

表2より、画像全体の拡大率と同等にするためにCRのSIDを120cmに設定した。

### 3. 撮影条件の検討

#### ①距離の逆二乗則による算出

SID:100cmの撮影条件からSID:120cmでのmAs値を計算した。計算方法および結果は以下に示す。  
 $(120/100)^2 \times 20\text{mAs} = 28.8\text{mAs}$

当院では28.8mAsという撮影条件は設定できないため28mAsおよび32mAsにおいて画像評価の検討をした。

管電圧 (kV)	管電流 (mA)	撮影時間 (ms)	mAs 値	表面皮膚線量 (mGy)
75	320	80	25	1.512
76	320	80	25	1.556
77	320	80	25	1.600
78	320	80	25	1.645
79	320	80	25	1.689
80	320	71	22	1.537

表3：各撮影条件のNDD-M法による算出結果

#### ②NDD-M法による算出結果

各撮影条件のNDD-M法による算出結果を表にまとめた。

表3の結果よりCR:100cmの表面皮膚線量に最も近い77kV、320mA、80msを用いた。

#### 4. 画像評価 (MTFの測定)

CR:100cmの従来の撮影条件と距離の逆二乗則で求めた撮影条件2種類、およびNDD-M法で求めた従来の表面皮膚線量が一番近い線量となる条件の合計4種類の撮影条件を用いて矩形波チャートで撮影し、MTFを求めた。

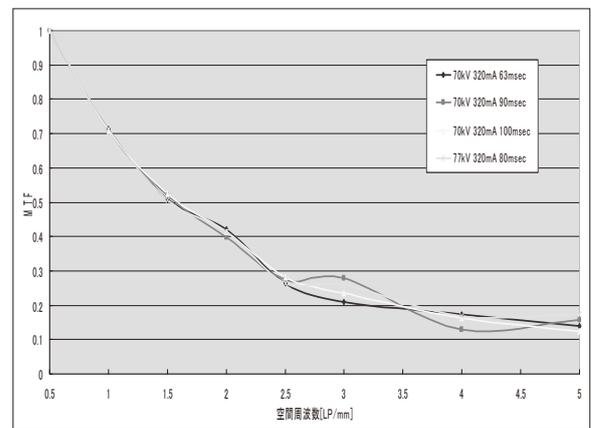


図1：MTF測定結果

0.5～2.5LP/mmまでは良好に視認でき、MTF解析結果も全ての条件でほぼ一致した。

#### 【考察・課題】

逆二乗則によるmAs値の設定は撮影時間に顕著な増加がみられたので、管電圧との調整を行い短縮化を図る必要がある。しかし、管電圧を変化させた場合、画像コントラストの変化が起るため、コントラスト評価による調整が必要となる。

#### 【結語】

頭部撮影においてCRのSIDを変化させることでFPDとの画像拡大率を合わせることができた。また表面皮膚線量が同等であり、撮影時間が現実的かつMTFも安定していた77kV、320mA、80msをCRにおける頭部撮影条件と設定することができた。