

# Virtual Grid 処理使用時の体厚と画質に関する基礎検討

○森山 和俊<sup>1)</sup>、森高 収<sup>1)</sup>、宇都宮 慎一<sup>1)</sup>、三宅 宣雅<sup>1)</sup>、岡本 隆<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>愛媛県立中央病院 放射線部

## 【背景】

エックス線撮影において散乱線は画像コントラスト低下の原因となる。それらをカットするために原則、グリッドを用いるが、一部の撮影においてはグリッド干渉などの懸念から当院ではバーチャルグリッド(以下VG)を使用している。ただし散乱線が多い(体厚が厚い)部分に関しては、VGで撮影した画像が実グリッドに近い画像にならない場合もある。そのため、当院においては特に整形系では原則実グリッド(以下RG)を使用している。

その他の注意点としてグリッドを使わないため、RGと同線量を使うと過線量になる場合がある。しかし、反対に線量を下げると骨信号や鮮鋭度の低下、ノイズの増加の原因となる。

また、VGは撮影部位を考慮した散乱線推定を行うため人体以外の撮影を行った場合は、画像が正しく表示されない場合がある。そのため、物理評価には物理評価専用プロトコルが必要である。

以上のことから、体厚に関係するVGの実験を行うためには原則、厚さを変えられる人体ファントムが必要であるといえる。

## 【目的】

そこで体厚が厚いため、散乱線が多くなる腰椎側面のVG撮影において、体厚と画質に関する基礎検討を2つの実験において行った。

## 【方法】

検討項目1: 視覚評価



図1. 検討項目1の配置図

腰椎側面ファントム(以下LP)を様々なmAs値でVG撮影した。この際の、フラットパネル(以下FPD)到達線量とexposure index (以下EI)について求めた。また、視覚評価(対象: 放射線技師14人。方法: 正規化順位法)で最適な画像に必要な線量とそのときのEIであるEI-best, 最低限必要であると評価された線量とそ

のときのEIであるEI-miniを決定した。

検討項目2: ファントム厚とEIの関係

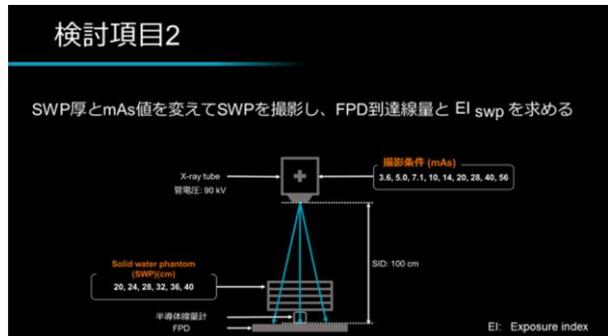


図2. 検討項目2の配置図

LPを水等価ファントム(以下SWP)に置き換え、SWPの厚さと線量を変えながら撮影しFPD到達線量とEI値を求めた。

以上の内容でEI-best, EI-miniと同じEI値となる画像をSWPで得るために必要な線量が算出した。これによりEI値という共通項を使うことで、人体ファントムを使用せず、体厚ごとに必要な線量を求めた。

## 【結果・考察】

検討項目1: 視覚評価

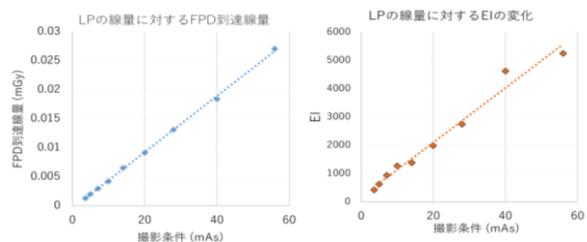


図3. LPの線量に対するFPD到達線量・EIの変化

撮影条件(mAs)	Rank	EI	FPD到達線量(mGy)
3.6	9	347	0.001357
5	8	515	0.002029
7.1	7	651	0.003025
10	5	985	0.004247
14	2	1386	0.006553
20	3	1986	0.00915
28	1	2795	0.01312
40	4	4543	0.01840
56	6	5438	0.02705

■ 最低限必要な線量  
■ 最適線量

表1. LPの視覚評価の結果

結果を図3に示す。mAs値・FPD到達線量はいずれのmAs値とも直線的な関係になった。また、表1の結

果よりLPを用いた腰椎側面画像として28 mAsの画像が最適であり、最低でも10 mAsは必要であることが示された。これよりEI-bestは2795、EI-miniは985であった。

## 検討項目2: ファントム厚とEIの関係

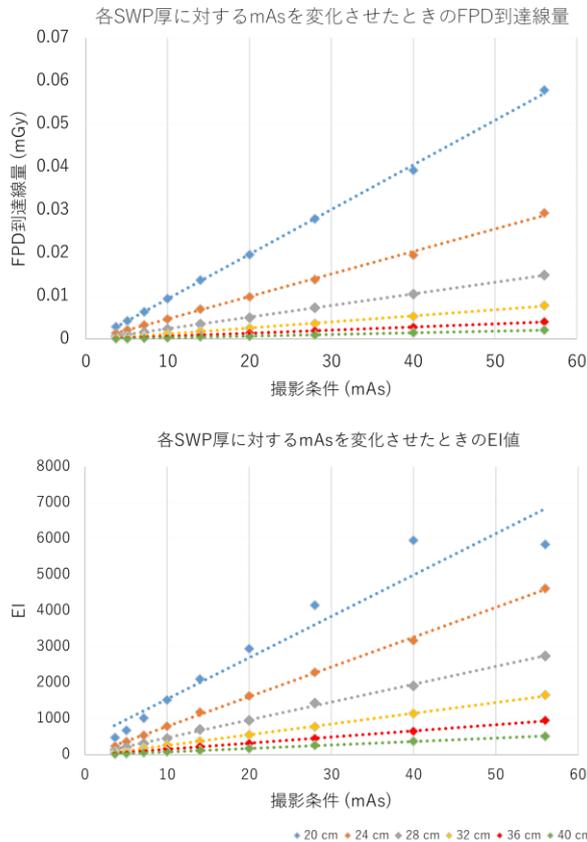


図4. 各SWP厚に対するmAsを変化させたときのFPD到達線量・EI値

結果を図4に示す。SWPでもFPD到達線量とmAs値はいずれのSWP厚においても直線的な関係になることが分かった。また、SWP厚が厚くなるにつれ、mAs値を大きくした場合、FPD到達線量の変化量が小さくなることが分かった。EI値についても同様の関係になることが分かった。SWP厚20 cm、58 mAsでのEI値が低くなっていた。これは、過度なX線がSWPを透過したため、SWP透過線量の一部を処理ソフト側が直接線であると誤認識したためではないかと考える。

SWP厚	EI値を基準としたSWPの厚さごとに必要な撮影条件 (mAs)					
	20 cm	24 cm	28 cm	32 cm	36 cm	40 cm
EI mini (1267)	7.569	15.81	26.11	43.72	75.15	133.7
EI best (2745)	20.43	33.71	55.86	93.23	161.3	288.1

表2. 各SWP厚でEI-best, EI-miniを得るために必要なmAs値

得られた結果から近似式を用いて各SWP厚でEI-best, EI-miniを得るために必要なmAs値を求めた。

結果を表2に示す。表より、日本人の胴体横幅平均である24~29 cmよりも大きいSWP厚(32 cm)の適切画像に必要な線量は93 mAsであることがわかる。本実験で用いたのはSWPであり、実際の腰椎側面では骨盤があることを考慮すると、これ以上の線量が必要になると考えられる。このことからmAs値の変更だけでVGの力を発揮するには難しく、撮影条件やVG本体の設定などの調節が必要だと考えられる。

## 【結語】

VGを用いて散乱線が多くなる部位の撮影について検討した。体格によるが、腰椎側面撮影などはmAs値の変更だけでは対応が難しく、管電圧等も含めて検討が必要であることが示された。実際にVG処理を行う場合は撮影条件や被写体厚に対する依存度が高く、特性を理解したうえで使用するべきだと考える。

## 【参考文献】

- 川村隆浩, 内藤慧, 岡野佳代, 山田雅彦. 新画像処理「Virtual Grid (バーチャルグリッド) 技術」の開発: X線検査の画質と作業性の向上. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT. 2015; No.60: 21-27.
- 河内まき子, 持丸正明, 岩澤洋, 三谷誠二. 日本人人体寸法データベース1997-98. 通商産業省工業技術院くらしとJISセンター. 2000