技術解説

「Virtual Grid 技術について」
～ポータブル画像の高画質化に向けて～

富士フイルムメディカル株式会社
販売統括本部 MS 部
網本　直也

「Virtual Grid 技術について」

～ポータブル画像の高画質化に向けて～

富士フイルムメディカル株式会社
販売統括本部 MS 部　網本　直也

FUJIFILM

1. はじめに

一般撮影領域においては、カセッテ型 FPD システムの登場により、検査ワークフローが大きく変わろうとしている。X 線自動検出機能が FPD で実用化されたことにより、ポータブル検査においてもカセッテ型 FPD システムの利用が広がっている。今回われわれは、ポータブル検査で撮影頻度の高い胸部・腹部撮影を対象に散乱線除去グリッドのように画像コントラストを改善する Virtual Grid 技術を開発したので、その概要について紹介する。

2. Virtual Grid 技術の狙い

ポータブル撮影では、ベッドの沈み込みなどにより X 線がグリッドに対して垂直に入射することが困難な場合がある。その場合、グリッド陰影による濃度ムラが発生する原因となる。そのため、施設によっては、散乱線による画質低下を許容して、グリッドを使用せずに検査を実施しているところもある。Virtual Grid 技術では、グリッドを使用していない胸部・腹部画像のコントラストを改善することで高画質化することができる(図 1)。

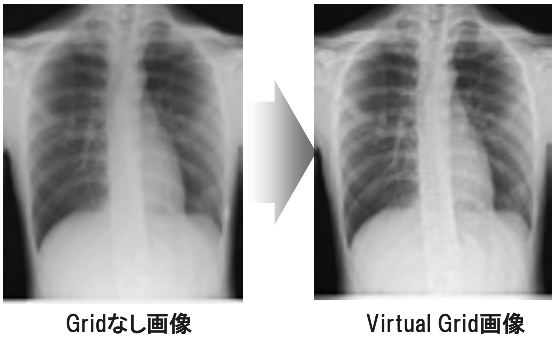

図 1：Virtual Grid 処理使用例

3. Virtual Grid 技術

Virtual Grid 技術は画像コントラストを低下させる散乱線を推定して抑制する「コントラスト改善処理」と粒状性を改善させる「粒状性改善処理」によって構成されている。

3-1 コントラスト改善処理

散乱線は、照射する X 線のエネルギー、被写体の組成、厚みなど様々な影響を受けて変化するが、ここでは、被写体厚による影響を例にして説明する。

X 線が被写体に入射すると被写体内では吸収とともに散乱が発生し空間的に広がっていく。

被写体の厚みが増加すると、X 線の吸収量は増え、散乱線が広がる範囲が拡大しコントラストが低下する原因となる。

Virtual Grid では、あらかじめ検査で使用する撮影条件（管電圧、mAs 値、距離、グリッド情報）を登録しておく。

これらの撮影情報を用いることで、任意の距離における X 線量を推定することが可能である。

また検査画像の画素値から画素単位での FPD への入射線量を推定することができる（図 2）。

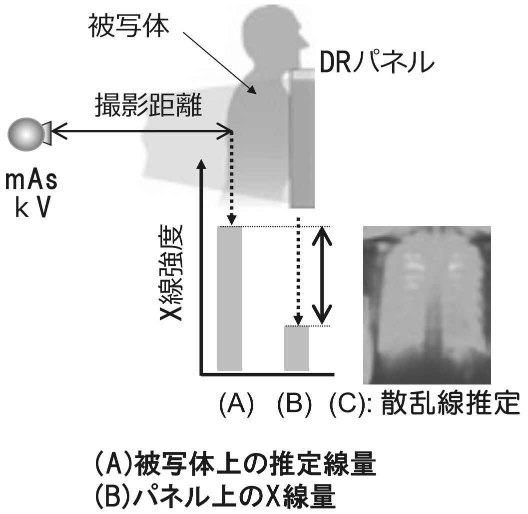

図 2：撮影条件と画像による被写体厚の推定

撮影条件から推定された線量と検査画像の画素値から求めた線量値の差は、被写体によるＸ線吸収量に相関しており、そこから画素単位での被写体厚を推定することができる。

被写体厚が求まることにより、被写体で発生した散乱線量とその広がりを推定することが可能となる。一方で、グリッドの格子比、密度、中間素材などが決まると、グリッド透過後のＸ線の一次線透過率と散乱線除去率が決定され、グリッド透過後の各画素の一次線と散乱線量が決定される（図3）。

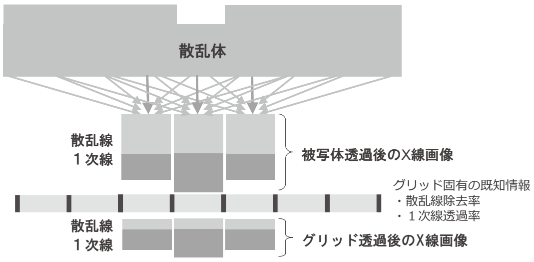

図3：グリッド透過前後の一次線と散乱線の関係

そこで推定された被写体透過直後の一次線と散乱線の量および、グリッドの一次線透過率、散乱線除去率からグリッド透過後の一次線量と散乱線量を算出する。被写体透過直後のＸ線量を正しく推定できれば、グリッド使用時と同じ印象の画像を計算できることになる。

3-2 粒状性改善処理

FPDに入射したＸ線は、線や点などの構造情報を持つ一次線成分と構造情報を持たない散乱線成分からなる。構造情報を持たない散乱線成分は、画像のＸ線量子ノイズを増加させる要因となっている。粒状性改善処理では、点構造や線構造の周囲に分布する「構造を持たないノイズ」成分を抽出し低減することで画像の粒状性を改善する処理である（図4）。

4. 画像処理結果

Virtual Gridを使用した例を図5に示す。図5（a）は、グリッドを使用せずに撮影した画像である。（b）は、Virtual Grid技術を適用した際に算出した散乱線量を画像化したものである。

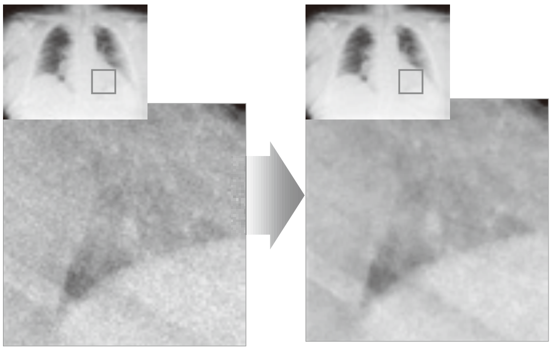
粒状性改善処理なし　　粒状性改善処理あり

図4：粒状性改善処理の効果

横隔膜下の比較的厚い部分の一次線と散乱線の比率は圧倒的に散乱線の量が多くなるが、吸収される散乱線量も多いため、FPDに入射する散乱線量は少なくなる。それに対して肺野領域では周りからの散乱線が肺野に入るため散乱線量が多く観測されることとなる。（c）は、Virtual Grid技術を適用した画像であり、（d）は実際のグリッドを使用した画像である。

Virtual Gridと実グリッド画像が近いコントラストを実現していることが分かる。

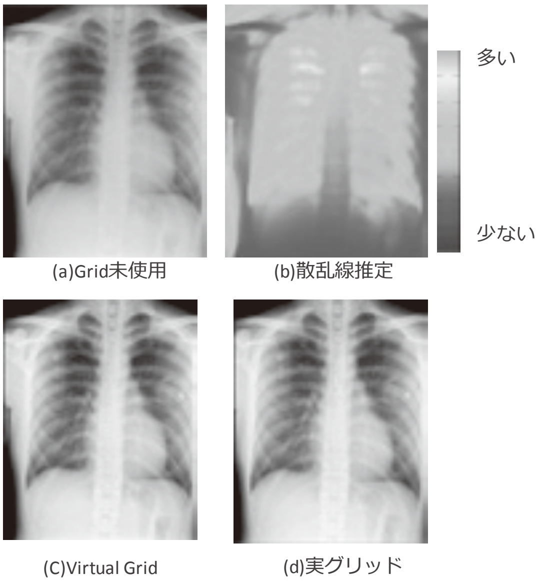

図5：Virtual Grid技術の適用例

5. まとめ

Virtual Grid技術によりポータブル画像の高画質化と検査ワークフローが改善さすることに寄与できれば幸いである。

FUJIFILM
Value from Innovation

Be Smart.

NEW

FUJIFILM DR

一般X線撮影　間接変換FPD装置

CALNEO Smart

CALNEO Series 最高峰、新カセッテDR

C47［14×17インチモデル］

C77［17×17インチモデル］

G47［14×17インチモデル］

G77［17×17インチモデル］

2.6kgのライトボディ
14×17インチモデルのバッテリ交換式で実現
最軽量クラス

内臓メモリ搭載
最大100枚まで撮り貯め可能
カセッテDR初

抗菌・防水・耐荷重性能兼備
銀系コートの約100倍の抗菌性能
IPX6準拠の防水性能
全面耐荷重310kg

薬事販売名:デジタルラジオグラフィ DR-ID 1200　薬事認証番号:226ABBZX00085000

富士フイルム メディカル株式会社　〒106-0031 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム西麻布ビル tel.03-6419-8033（代）　http://fms.fujifilm.co.jp