

# 「ポータブル撮影の効率化を目指した Virtual Grid 技術について」

富士フイルム株式会社 R&D 統括本部 画像技術センター  
岡野 佳代 先生

## 【はじめに】

X線画像の画質低下を招く散乱線(以降散乱線)を除去する方法として、古くから「散乱線除去グリッド(以降グリッド)」が用いられてきた。グリッドは、焦点との位置関係(アライメント)を正確に合わせなければ、画像に濃度ムラが生じる。そのため、ベッドの沈み込み等の影響でアライメントを正確に合わせられない病棟内のベッドサイドや、車いす、救急処置室でのポータブル撮影においては、グリッドを使用しない場合があった。

我々はこうした現状を鑑み、グリッドを使用せずに撮影した散乱線による影響が大きな画像の画質を改善するために、新しい画像処理技術「Virtual Grid技術」を開発した。

## 【Virtual Grid技術の概要】

散乱線は、画像コントラストの低下と粒状性の悪化を引き起こす。この両方を改善するために、Virtual Grid技術では、「コントラスト改善処理」と「粒状改善処理」を持つ(Fig.1)。コントラスト改善処理では、まず入力画像中の散乱線量の分布を推定する。次に、グリッドの散乱線除去率

と同じ考え方で散乱線量を低減し、画像のコントラストを改善する。粒状改善処理は、散乱線が被写体の細かな構造の情報を持たない点に注目し、画像上の被写体構造と無関係な粒状成分を低減する。

Fig.2にVirtual Grid技術を適用した例を示す。左は、グリッドを使わずに撮影した画像である。格子比8:1のグリッドを使って撮影した画像(中央)と比べると、散乱線の影響でコントラストが低下していることが分かる。このグリッド未使用画像(左)に格子比8:1相当のVirtual Grid技術を適用した結果が右の画像である。適用前に比べてコントラストが改善していることが分かる。

## 【画質評価】

グリッド撮影画像とVirtual Grid技術を適用した画像の画質レベルを、Artinis Medical Systems社製CDRAD 2.0ファントムと同社解析ソフトV2.1を用いて比較した。被写体厚の影響を考慮して、CDRADファントムを5cmの亚克力で挟んだ条件と、10cmの亚克力で挟んだ条件で評価した(Fig.3右)。グラフは、各撮影線量における画質指標IQF<sub>inv</sub>の計測結果である。IQF<sub>inv</sub>は、値が高いほど、総合的

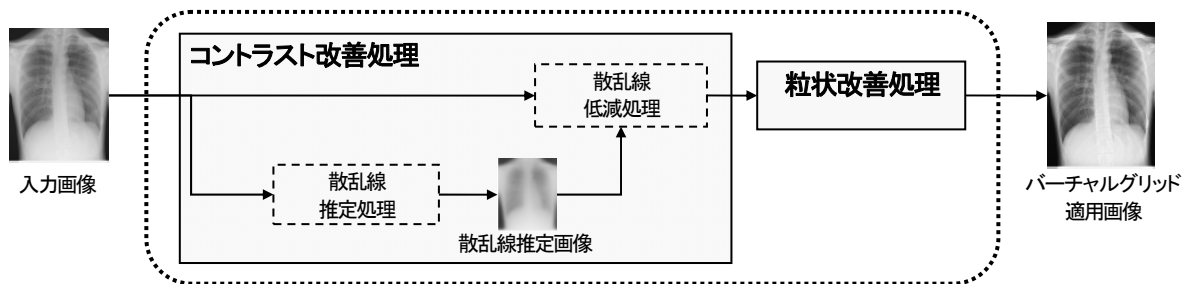


Fig.1 Virtual Grid 技術の処理フロー



Fig.2 Virtual Grid 技術の効果

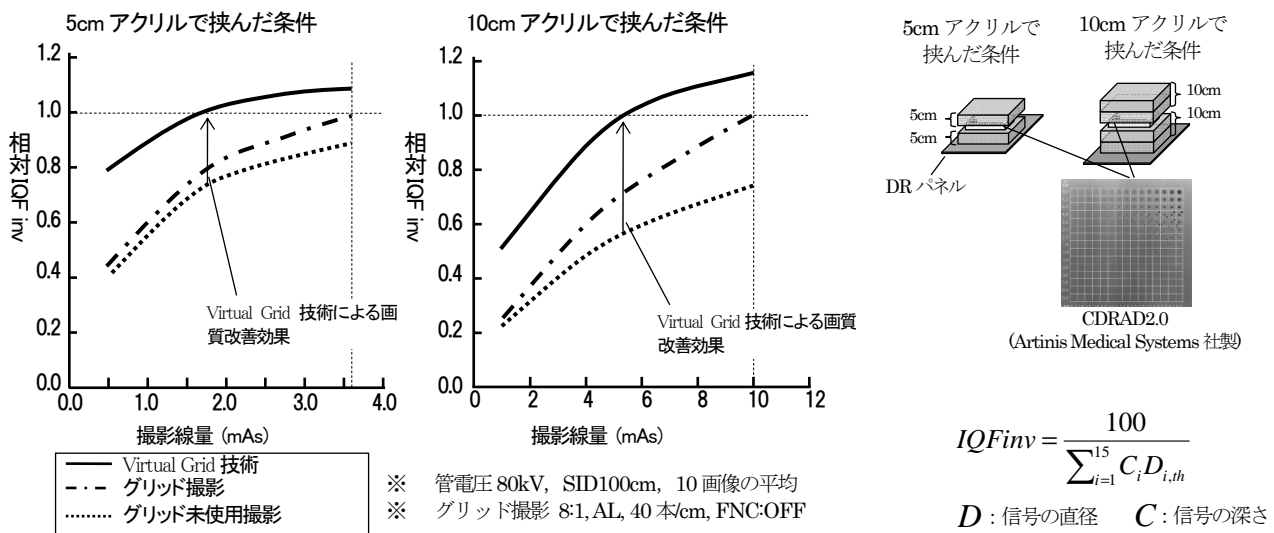


Fig.3 FCDRAD ファントムを用いた実験の条件と結果

な画質が高く、より微細で淡い信号が描出できていることを意味する。相対IQF<sub>inv</sub>は、5cmのアクリルで挟んだ場合は3.6mAs、10cmの場合は10mAsで撮影した時、グリッド使用画像のIQF<sub>inv</sub>が1.0となるように正規化した値である。このグラフから、グリッド使用時に比べて、グリッド未使用時のIQF<sub>inv</sub>が低くなり、散乱線により画質が低下していることが分かる。一方、グリッド未使用画像にVirtual Grid技術を適用すると、IQF<sub>inv</sub>はグリッド使用時よりも高くなる。これは、散乱線推定によるコントラストの改善と、被写体構造と無関係な粒状性の改善との相乗効果によるものであると考えられる。撮影線量を減らすとIQF<sub>inv</sub>は低下するが、

どの線量でもVirtual Grid技術を適用した画像は、グリッド撮影画像に比べて高い画質レベルとなる。

#### 【まとめ】

Virtual Grid技術は、グリッド未使用時に散乱線によって引き起こされる画質低下を改善する画像処理である。今回、その画質改善効果をCDRADファントムによって評価した。その結果、Virtual Grid技術を適用した画像の画質レベルは、グリッド使用時より高くなることが分った。

今後、臨床応用により、撮影負荷の軽減と高画質化を可能とするVirtual Grid技術が、多くのポータブル撮影現場で利用されていくことを期待する。