

4. AIDR

石原 敏裕* / 松本真之介** / 塚越 伸介*** / 花井 耕造**

* 国立病院機構 埼玉病院放射線科 ** 国立がん研究センター東病院放射線部 *** 東芝メディカルシステムズ(株) CT事業部

近年、X線CT装置の進歩に伴い、高画質なデータ収集を短時間に行えるようになった。そのため、X線CT検査は特殊検査の域から一般検査化され、その需要は高まるばかりである。しかし一方では、X線による被ばくに対する警鐘が鳴らされ、2004年のGonzalezらによる報告以降、わが国における医療被ばくについて関心が高まった¹⁾。また、先の東日本大震災による福島第一原発事故に伴い、人と環境に影響を及ぼす放射線全般に関する被ばくについて関心が高まっているため、「患者の医療被ばくは計画被ばく状況ではあるが、線量拘束値は適用されない」というICRPの勧告における放射線防護の枠組みの根幹が揺らぎかねない状況であり、臨床現場においては患者対応に苦慮する場面もしばしばある²⁾。しかしながら、放射線防護の最適化による「経済的および社会的な要因を考慮して、合理的に達成できるかぎり低く保たれるべきである」という原則に努めて条件設定している施設がほとんどであると思われる。

現況において、昨今話題となっている

逐次近似再構成技術は、被ばく低減にきわめて有用な技術であり、装置メーカーの技術力が医療被ばくの低減に大きく貢献していることは言うまでもない。

このたびの第15回全国X線CT技術サミットにおいては、東芝社の「Aquilion」シリーズに搭載されている“AIDR (Adaptive Iterative Dose Reduction Algorithm)”について解説した。本稿でも、その有用性を示すことで、読者の臨床現場における一助となれば幸いである。

AIDR 3D

東芝社が開発した逐次近似再構成法を応用したAIDRは、三次元ボクセル上で信号とノイズを分離し、ノイズ成分のみを選択的に抽出してiterativeに平滑化処理を行うことでオリジナル画像とのブレンディングを行い、混合画像を作成するものである。これにより、画像SDを最大50%低減可能となった(図1)。昨年のRSNA 2010にて発表された“AIDR 3D”は、AIDRをさらに進化させ、逐次

近似再構成法において問題となる再構成時間の問題を解決し、AIDRのスループットの良さと、逐次近似技術による画質向上の両面を生かした再構成方法である。これは、統計学的ノイズモデルとスキャナモデルから、CTシステムおよび撮影条件ごとに異なる複数種のノイズモデルを考慮して収集された投影データ上で、ノイズやストリークアーチファクトのみを効率的に除去している。また、三次元アナトミカルモデルを用い、それぞれの部位に合わせたノイズ低減を実現している。さらに、これらの処理は高精度にノイズ低減を図るため、生データレベルではなく、純生データカウントレベルを合わせた統計学的モデルを用いている。このように逐次近似再構成法の中に、画像ベースでのノイズ低減と生データベースでのノイズ低減を取り入れることではじめて、低線量撮影でのアーチファクトと画像ノイズを抑制した画質向上が実現できる(図2)。

また、スキャンと連動することにより、低被ばくと高画質の両立を実現すること

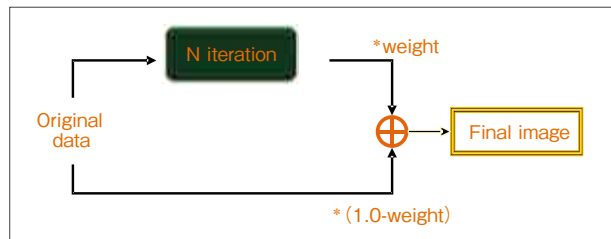


図1 AIDR (Adaptive Iterative Dose Reduction Algorithm) 三次元ボクセル上で、信号とノイズを分離しノイズ成分のみを選択的に抽出し、iterativeに平滑化処理を行うことによりオリジナル画像とのブレンディングを行い、混合画像を作成している。

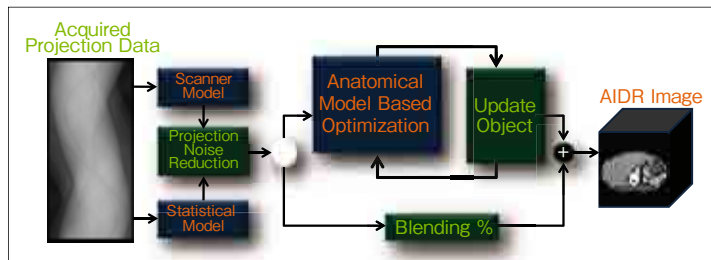


図2 AIDR 3D 統計学的ノイズモデルとスキャナモデルから、CTシステムおよび撮影条件ごとに異なる複数種のノイズモデルを考慮し収集された投影データ上で、ノイズやストリークアーチファクトのみを効率的に除去している。また、三次元アナトミカルモデルを用い、それぞれの部位に合わせたノイズ低減を実現している。さらに、これらの処理は高精度にノイズ低減を図るため、生データレベルではなく、純生データカウントレベルを合わせた統計学的モデルを用いてノイズ低減を行っている。