366. X線CTにおけるテーブル移動精度の検討

＝第2報＝

Accuracy for table moving of CT systems

杏林大学附属病院放射線科

○北村 正義

宮崎 功

吉岡 達也

松本 直素

茂手木 高視

Kitamura Masayoshi

Miyazaki Isao

Yoshioka Tatuya

Matsumoto Naomoto

Moteji Takasi

小林 邦典

伊藤 博美

大里 昭司

Kobayashi Kuninori

Ito Hiroshi

Oosato Shouji

【目的】X線CT性能評価に関する基準案にテーブル移動性能の項目が追加された。我々は、第19回秋期学術大会において、4機種別のCT装置によるテーブル移動性能評価を行い、移動制御方式・移動方法（方向）等により特色の有ることを発表した。今回は、テーブル移動精度の測定方法および駆動方式の違いによる誤差の傾向を分析し、日常の管理に適した測定内容について検討したので報告する。

【方法】①測定方法 (a)スケール法；JIS 1級の巻尺スケールを架台に、ノギスの副尺を写真法で等倍に複写したものをテーブルにそれぞれ固定し0.05mmまで測定できる様にした。

(b)パシナルボリューム法；水とアクリルのパシナルボリューム状態でのCT値変動を利用した測定方法 (fig. 1)。

②上記の測定方法により当院にて稼働中のCT装置4機種を用い、様々な条件下での再現性と移動精度を測定し、駆動方式の違いによる誤差の傾向と測定条件（方法）について検討を行った。

【考察】①測定方法に関して (a)スケール法；簡便であるが、測定精度は使用するスケールに依存する (JIS 1級鋼巻尺1000mm±0.30mm)。また複尺を正確に複製する難しさを伴う。

(b)パシナルボリューム法；X線管の加熱に伴うスライス面のズレのためCT値の変動が起こるが、測定精度±0.15mm程度と比較的高精度であり、一般的には校正用水ファントムを使用することで特別な測定機器を用いずに簡易的に測定できる (fig. 1)。しかし、主に再現性しか測定出来ない。

②測定条件〔移動方法 (fig. 2)〕…移動精度と再現性は、測定時のテーブル移動方向や移動量により変わる。特に再現性は、2点間の往復移動のみでは誤差を検出することはできない (II)。測定点までの移動方向を測定方向とあわせることで装置のもつ機械的遊び (スライズ方向が変わったときのスライス面のズレ) を検出できる (I)。また1-2mm程度の微小移動の方が再現性の誤差が大きい (III) ことから、実際の測定では、方向に留意した微小移動時の再現性誤差をその装置のもつ最大誤差と考えてよい。

〔移動方式別の特徴 (fig. 3, 4)〕A: TCT-60A B: TCT900S C: CT/T9200 D: VERTEX3000

A, Bチェーン駆動+エンコーダ；移動精度はテーブル全域にわたり、ほぼ均一で、移動する方向 (in, out) に依存しない。エンコーダ以降の変速ギアやチェーンなどによる遊びがあり、再現性に現れる。

Cワイヤ+パシナル（可変抵抗）；移動精度は可変抵抗精度によりテーブル位置により変わる。特に微小移動時はワイヤの伸びも影響するため、移動する方向でも違い、再現性も悪い。

Dローラー駆動+エンコーダ；位置の検出は、テーブル底面をエンコーダでトレスしているため、底面の平坦度によりテーブルの位置で移動誤差は変わる。移動方向には関与しない。位置検出とテーブルの間に動力の伝達装置が介在しないため、構造上あそびは存在せず、再現性は良好である。

【まとめ】いずれの移動方式においても微小移動くり返しからの再現性誤差が比較的大きい。これはテーブル移動量が小さい程、移動速度が遅く、慣性力の影響を受けにくいためと思われる。また移動量が小さい程、より高い移動精度が要求されてくる。したがって、日常の管理では、その施設で用いる最小移動を数回行い、測定開始点に戻したときの再現性をスキャン時最大の誤差と考えれば良い (測定時のテーブルの動作はfig. 2-III参照)。調整不良等の機械的要因による性能低下は、この再現性に現れてくる。

(fig. 1)

(fig. 2)

(fig. 3)

(fig. 4)