

CTの被曝低減

CT分科会世話人

京都第二赤十字病院 河本 勲則

Lancet の論文発表により日本医療におけるX線検査被曝、特にCT検査における被曝線量が問題視されて以来、CT装置の被曝低減システムの開発は急加速した。

CT被曝低減の歩みは、各施設、個人の経験から条件を決定することから始まり、その後CT-AEC（自動露出機能）が開発された。初期のAECは、検者の体系や体厚を認識したもので、次に体系と部位（頭、腹、足）を認識する、近年、各スライス面で形状認識するもの（XY面）から、1スライス（ローテーション）前のデータをもとに各スライス面とZ軸方向の補正も行い管電流を決定、画像データ収集を行う方式が開発されて被曝も30~40%まで軽減されるようになった。（図1~図4）

また画像構成Systemから、逐次近似による画像再構成法の開発（hybrid型逐次近似）によりさらに被曝が軽減されるようになり、最近では、逆投影（FBP）画像構成ではなく直接逐次近似画像構成法を用いることで画質の向上と更なる被曝の低減が可能となる。しかし、この逐次近似画像構成法はまだ開発段階でもあり、問題点もある（処理能力の高いコンピュータシステムが必要で普及にはまだ時間がかかると言われている）が、1,2年後には主流となるであろう。

*CT-AEC System の開発

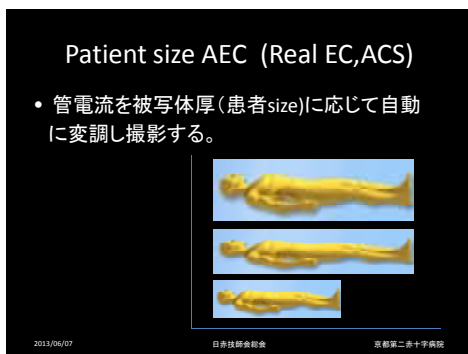


図 1

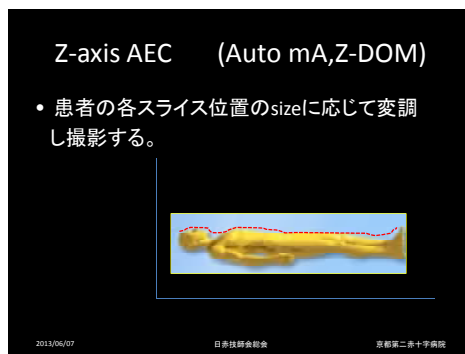


図 2

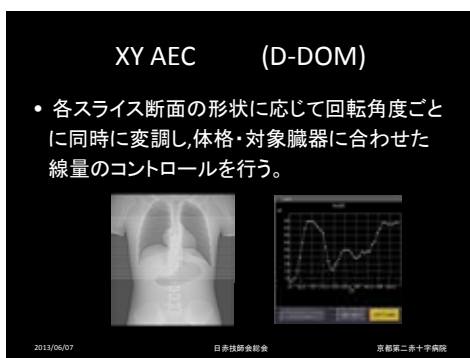


図 3



図 4

CT分科会実験報告

—テーブルの高さで何が変わるか—

平成25年度CT分科会世話人施設のCT装置、京二：Aquilion 64CX（東芝）、松山：Aquilion 64CXL（東芝）、大阪：750HD（GE）、成田：Definition A +（シーメンス）によるCT-AECシステムの動作確認テスト結果報告。

*CTにおける自動露出制御(Auto Exposure Control 以下CT-AEC)がテーブルの高さによりどのような動作特性を示すかを把握する。

1. 実験の方法

図5,6に示す方法にてCT-AECの動作特性を収集する。

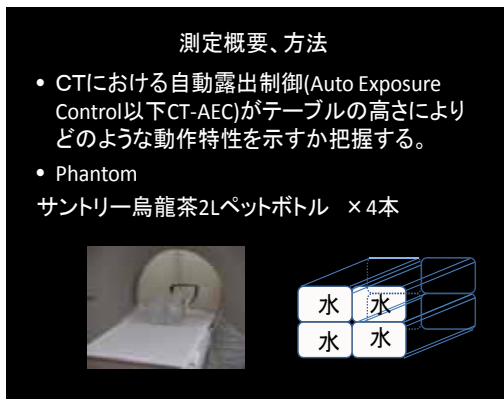


図5

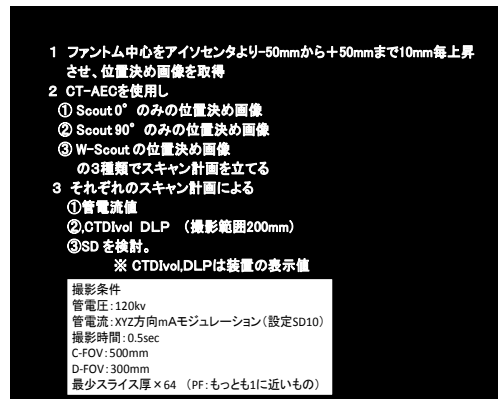


図6

2. 測定結果

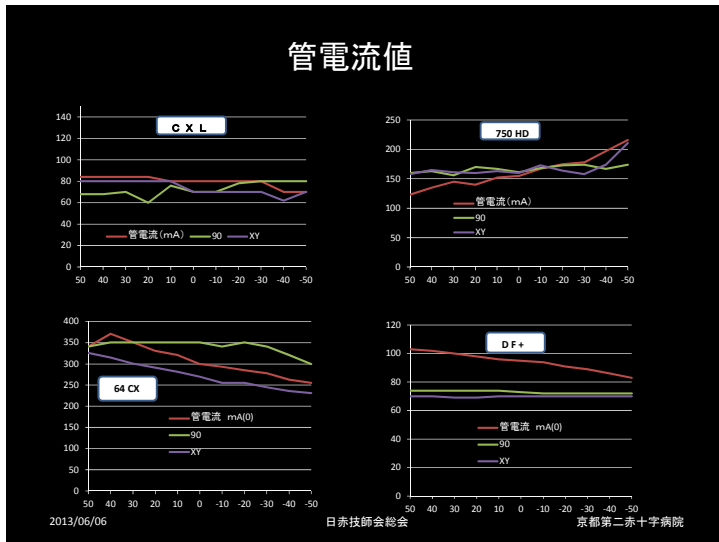


図7

<管電流値>

Scout(0) : CXL,DF(+),CX はテーブルが高くなると高値、750HD は低値となった。

Scout(90、W) : CXL,750HD,DF(+)は高さに関係なく一定値、CX は高くなると高値を示す。

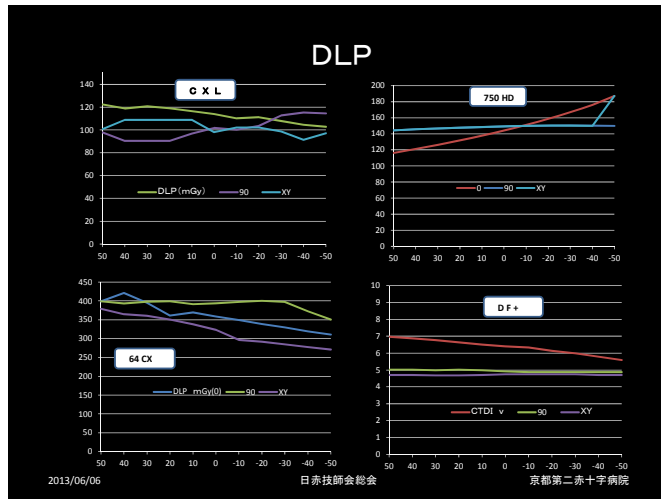


図 8

<DLP 値>

Scout(0) : 各装置、テーブル中心から上下すると DLP は変動している。

Scout(90、W) : CXL, 750HD, DF(+)はテーブル高さに関係なく一定値に制御されている。CXは、(90°) で一定値を示すが、(W) ではテーブル上下で変動があった。

<SD 値の変化>

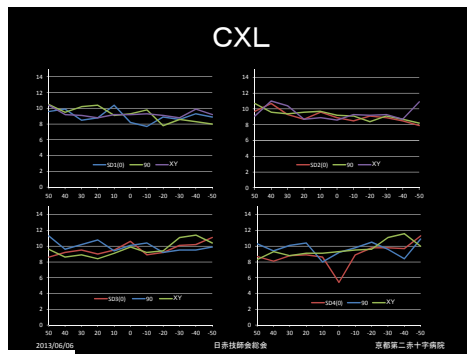


図 9

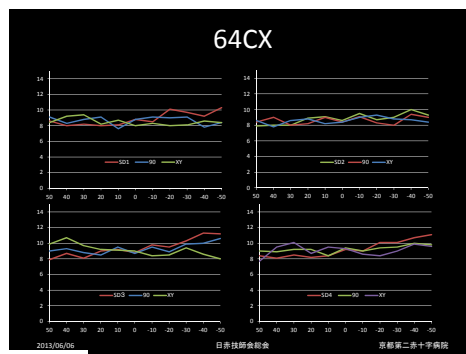


図 10

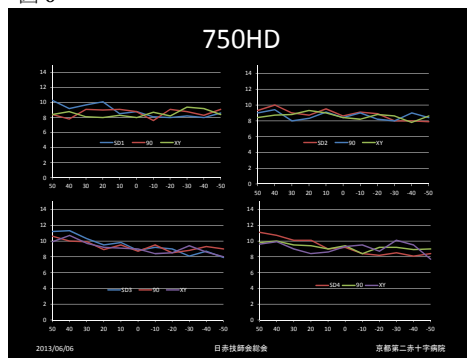


図 11

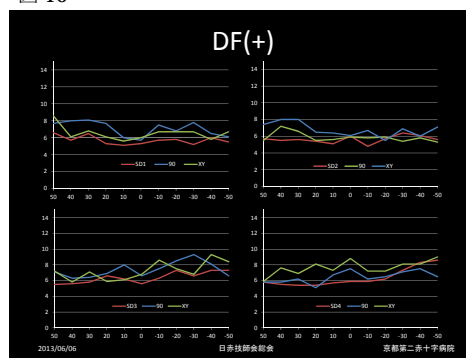


図 12

CXL: テーブル中心から上下すると FOV 中心付近は一定値であるが境界域では変動が見られる。

CX: テーブル中心より下方で変動が見られる。

750HD: 中心より上方にて変動が見られる。

DF(+):テーブル下方、FOVの境界での変動が見られる。

3. 結果要約

テーブル中心から高く位置付けする

- ・DLP、管電流は中心より高値に設定された。
 - ・SDは低値となり画質も向上するがFOVの境界では高くなる。
- *装置間でAECの感度差が見られ、SD測定値にも変化が見られる。

4. 結語

- ・被曝低減と被写体間の画質の均一化を図るためにCT-AECシステムは有用である。
- ・装置の特徴や感度を理解し使用することで被曝軽減や画質も均一化する。
- ・検査時のポジショニングは、基本に忠実にセンターポジションで位置付し検査する。
(CTテーブル中心から下位での検査では、管電流が低く設定され被曝は軽減されるがSDが上昇画質も低下する傾向を示す)
- ・逐次近似再構成を用いることでさらに画質の向上、被曝の低減が可能である。

参考文献

村松禎久(2004):CT用自動露出機構(CT-AEC)の性能評価最終報告

日赤技師会CT分科会HP掲載資料(2013):東芝メディカル、GE Medical Systems、シーメンス旭メディテック

フィリップスエレクトロニクスジャパン