

# X線CT診断における ROBUSTOの臨床経験

Clinical experience with ROBUSTO in X-ray CT diagnosis

井上 幸平 <sup>1)</sup>	Kohei Inoue	石原真木子 <sup>1)</sup>	Makiko Ishihara
岡田 進 <sup>1)</sup>	Susumu Okada	松丸 和弘 <sup>2)</sup>	Kazuhiro Matsumaru
川村 義彦 <sup>2)</sup>	Yoshihiko Kawamura	広瀬 繁治 <sup>3)</sup>	Shigeharu Hirose
青木 祐子 <sup>3)</sup>	Yuko Aoki	高木 博 <sup>4)</sup>	Hiroshi Takagi

<sup>1)</sup> 日本医科大学附属千葉北総病院 放射線科

<sup>2)</sup> 日本医科大学附属千葉北総病院 中央画像検査室

<sup>3)</sup> 株式会社日立メディコ 医療機器事業本部

<sup>4)</sup> 株式会社日立メディコ CTシステム本部

4スライスマルチ機能を持つCT装置“ROBUSTO”の使用経験を得た。0.8秒サブセカンドとピッチ7の組み合わせによって広範囲な検査領域を獲得し短時間のCT検査が可能であった。

腹部血管系、下肢血管系の狭スライス厚によるMPR画像や3D画像による画質評価、肝腫瘍のマルチフェーズ造影による造影効果において、期待された効果を得ることができた。読影を含めたCT検査の効率的な運用に関し、スキャン後に直ちにシネ表示による画像確認、画像保存やフィルミングなど複数スライス厚演算の同時処理の併用に代表される新技術の有用性も明らかになった。

Authors could have an experience of using CT system "ROBUSTO" which has 4-slice multi-channel function. Combination of sub-second like 0.8sec. and pitch7 has enabled expanding the examination area widely and conducting CT examination in a shorter time. In image quality evaluation of MPR images and 3-D images with narrow slice thickness of abdominal vasculature and lower limb vasculature and also in effect evaluation of contrast medium by multi-phase contrast enhancement of hepatic tumor, we could obtain expected effectiveness. In relation with the efficient use of CT examination including image reading, we could reveal the usefulness of such new technologies as parallel use of simultaneous processing of plural slice thickness calculation and image recognition by cine-display immediately after scanning, image storage, filming and etc.

**Key Words:** X-ray CT System, ROBUSTO, Multi-Slice, 3D

## 1. はじめに

CT装置はスキャン時間の短時間化が進展し、CT検査量の増加も著しい<sup>1)2)</sup>。これはCT検査の有効性が広く認識されている結果によるが、このメリットに対しCT画像読影に係わる医師、技師の仕事量の増加などの課題も生じている<sup>3)</sup>。現在、日本医科大学附属千葉北総病院(図1)では2台のシングルスライスCTを使用し1日平均60名のCT検査を実施して

いる。

今回、4スライスマルチ機能を持つ日立メディコ製CT装置“ROBUSTO”を使用する機会を得たので、4スライスマルチCTによるCT臨床をシングルスライスCTとの比較を含めて、CT撮影、2DおよびMPR、3Dの画質評価や検査スルーットなど多面的にその特徴を報告する。



図1：日本医科大学附属千葉北総病院

## 2. ROBUSTO マルチスライスCT

ROBUSTO マルチスライスCT(図2)の概要をまとめると、最短スキャン時間は0.8秒で4スライスを撮影する。螺旋スキャン(Volume Scan)モードのピッチは3、5、7を備える。

胸部撮影ではピッチ7により、短時間に広範囲の撮影に対応できる。腹部撮影ではピッチ5の適用を主に使用している。頭部撮影ではピッチ3またはコンベンショナルスキャンを使用する。

被検者をCT室へ誘導する際、ソフトなデザインのガントリが安心感を与え、フットペダルで寝台の位置設定ができるため、操作者が両手を使えるので安全性が向上している。特に高齢者、幼児の撮影の場合に余裕をもって行える効果をあげている。撮影条件の変更、追加スキャンにも従来CTに比較し短時間化が図られている。

日常臨床に使用するROBUSTO マルチスライスCTの代表的な検査プロトコルを表1に示す。

表1：ルーチン撮影プロトコル

頭部	コンベンショナルスキャン： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5mm スライス厚(2iモード)</li> <li>・ 5mm スライス厚(2iモード)</li> <li>+ 7.5mm スライス厚(2iモード)</li> </ul>
胸部	螺旋スキャン： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5mm スライス厚</li> <li>(2.5mm コリメーション×4)</li> <li>ピッチ5またはピッチ7</li> </ul>
腹部	螺旋スキャン： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5mm スライス厚</li> <li>(2.5mm コリメーション×4)</li> <li>ピッチ5</li> </ul>

画像観察は、コンソールの液晶モニター画像にて行っている。0.2秒/スライスの短時間レートで画像が表示され、スキャン進行に並行して画像が表示されるので、スキャン後の演算を待つストレスを感じることはない。



図2：ROBUSTOの外観

ROBUSTO モニタ画面に追加されているダイレクトシネ表示はスキャンモードのまま全スライスの画像確認ができる。CT再構成演算の高速化によりMPR(図3)または3D表示において多数スライス使用による高精細化が実現されている。

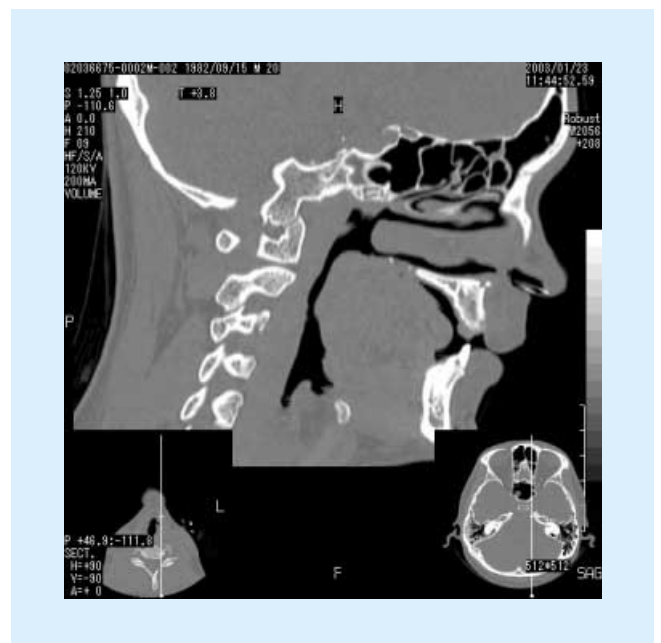


図3：MPR 画像表示

## 3. 臨床例

図4に交通外傷(20歳 男性)の症例を示す。1.25mmスライス、ヘリカルピッチ3を使用したvolume scanにて撮影した。画像再構成ピッチを1.25mmとし、255スライスを使用

して、3D画像を作成した。全スキャン時間は42秒であった。下顎部の骨折が良好に描出されている。

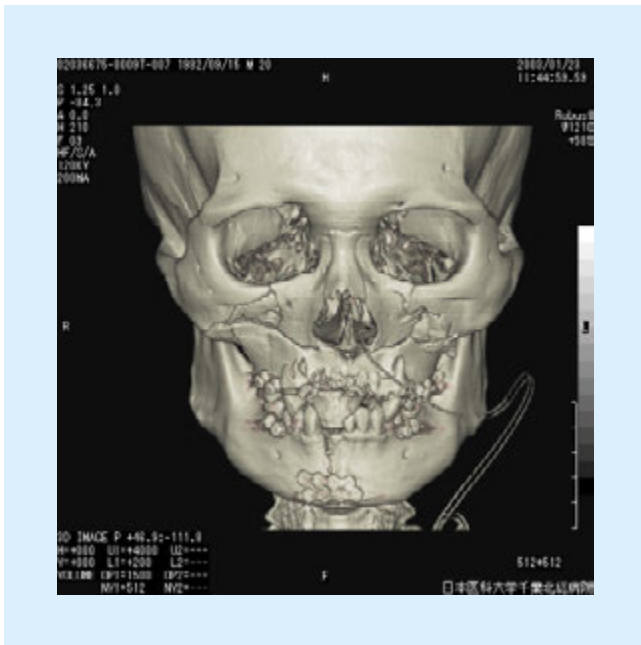


図4：下顎骨骨折

図5に間質性肺炎(69歳 女性)の症例を示す。1回の呼吸停止下に5.0mmスライス、ヘリカルピッチ7を使用したvolume scanにて撮影した。マルチスライスCTでは0.8秒スキャン速度とピッチ7の組み合わせにより、全肺野37.5cmを13秒という一回の息止めによる高速撮影が可能であり、シングルスライスCTでの息止め間のスライスのずれは解消されたといえる。さらに必要に応じ画像再構成ピッチ0.75mmを使用した高分解能CTを追加する。本症例では両側の下肺野の胸膜下に間質性変化に伴う網状影を認め、いわゆるhoneycomb appearanceを呈している。また、病変部と健常部の境界も良好に描出されている。

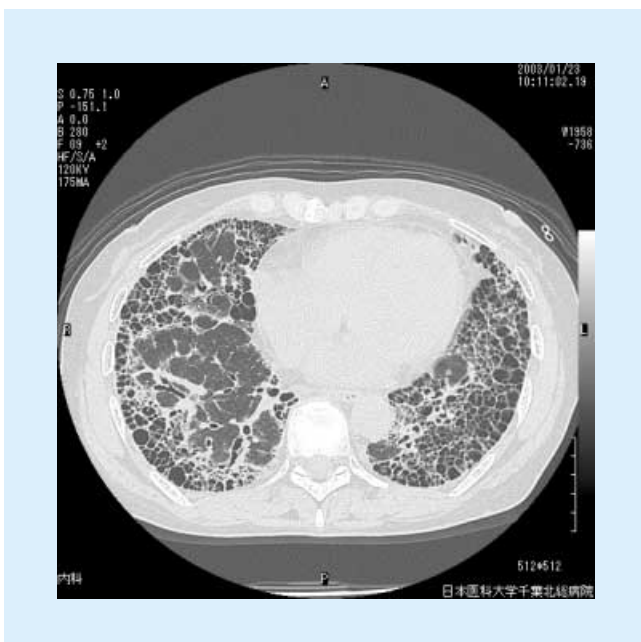


図5：間質性肺炎

図6に腹部大動脈瘤(86歳 男性)の症例を示す。非イオン性造影剤(300mgI/ml)を肘静脈から2ml/sec.にて93ml注入し、注入開始25秒後より5mmスライス、ヘリカルピッチ5を使用したvolume scanにて撮影した。全スキャン時間は28秒であった。病変部と周囲血管との関係を把握するため、画像再構成ピッチを5mmとし、351スライスを使用して3D画像を作成した。腎動脈下の腹部大動脈に紡錘型の動脈瘤を認めた。さらに3D画像を回転させることにより、あらゆる方向からの観察が可能である。

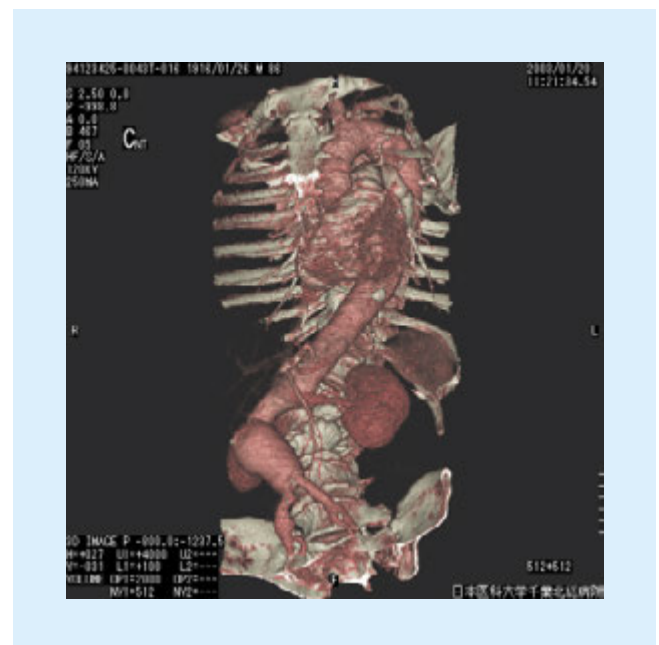


図6：腹部大動脈瘤

図7、図8に肝細胞癌(83歳 男性)の症例を示す。全肝が含まれるように5.0mmスライス、ヘリカルピッチ5を使用したvolume scanにて撮影した。造影検査は非イオン性造影剤(300mgI/ml)を肘静脈から3ml/sec.にて95ml注入し、delay

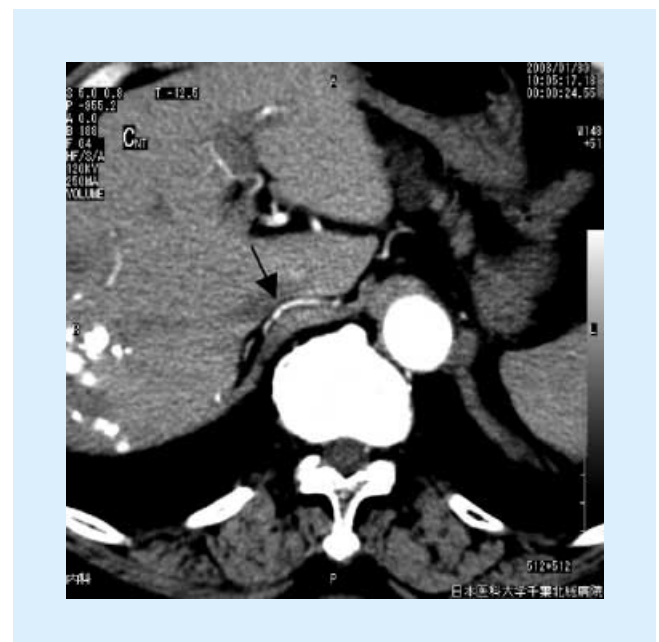


図7：左下横隔動脈の描出(TAE後)

timeを注入開始20秒、45秒、70秒、180秒の4フェーズ造影撮影を行った。一回の息止め時間は12秒であった。マルチスライスCTにより息止め時間は短縮し、より多くの時相の撮影が可能である。20秒後の早期動脈相では、従来は観察困難であった下横隔動脈(矢印)が明瞭に描出されている(図7)。

また、45秒後の後期動脈相ではTAE後のlipiodol集積部の周囲に強く造影される娘結節(矢印)が良好に描出されている(図8)。



図8：肝細胞癌(TAE後)

#### 4. まとめ

シングルスライスCTから4スライスマルチCTという技術の進化により、より薄いスライスをより高速に撮影することが可能となり、本施設ROBUSTOでは特に腹部領域および心大血管領域においてその本領を発揮している。さらに、ROBUSTOは0.2秒画像演算により診断能の向上あるいは検査効率の向上が図られ、こうした新技術を臨床に生かした優れた装置と思われる。

ROBUSTOは株式会社日立メディコの登録商標です。

#### 参考文献

- 1) 林宏光, ほか: 血管疾患の診断におけるCT angiographyの有用性. 画像診断, Vol.20 No.5: 516-529, 2000.
- 2) DIAGNOSTIC IMAGING: Whole-body protocol speeds emergency evaluation, May, 2002.
- 3) 粟井和夫, ほか: 放射線科医はマルチスライスCTの大量データにどう対応すべきか. INNERVISION, 10月号: 57-60, 2001.