

自走式 ROBUSTO による アンギオCTシステムの臨床使用経験

Clinical Use Experience with Angio-CT System of Gantry Slide ROBUSTO

浅香 崇夫 Takao Asaka
保川 裕二 Yuuji Yasukawa
鈴木 丈夫 Takeo Suzuki

中谷 麗 Akira Nakatani
大室 正巳 Masami Oomuro
是永 建雄 Tateo Korenaga

東京逓信病院 放射線科

頭部領域、腹部領域、四肢の疾患の検査、診断法としてカテーテル検査があるが、血管走行を詳細に把握する必要があるため、Digital Subtraction Angiography法を用いて血管だけを描出する方法が確立されている。現在では検査だけでなく病変に対し治療(Image Guided Therapy)を行うことが中心であり、当院においても検査や治療を数多く行っており、最近では血管だけでなく、ラジオ波による癌治療や骨セメントを使用した経皮的椎体形成術なども行っている。これらの検査や治療を安全にかつ迅速に行うためには専用のクオリティの高い装置が必要となってきた。

2005年2月、当院にCTアンギオシステムとして日立メディコ製のFPD搭載アンギオシステムと自走式4列マルチディテクタCTが導入された。その初期経験について報告する。

In order to grasp the details of running blood vessels, we have been applying the catheter examination which is a method for examining and diagnosing head area, abdominal area and extremities, and for this purpose, the method of depicting only blood vessels using Digital Subtraction Angiography has been established. Nowadays, performing Image Guided Therapy against lesions has become more and more important than only conducting examination, and also at our hospital, many examinations and therapies are being performed in such a way. Recently, not only angioplasty but also cancer therapy utilizing radio-wave as well as percutaneous vertebral body plasty using bone cement are being carried out at our hospital. To perform these examinations and therapies safely and swiftly, an exclusive high quality system had becomes necessary.

A Hitachi Angiographic System incorporating FPD as a CT system together with a Mobile 4-Channel Multi-Detector CT System was introduced to our hospital in February, 2005. The present paper reports on our early stage experience with these systems.

Key Words: DSA, FPD, MDCT, Road Map

1. はじめに

最近では16列や64列のMDCT(Multi-Detector Computed Tomography)などの開発により、血管撮影を診断目的に行うことは過去に比べ減る傾向にあり、外科的手術より低侵襲で

あるIGT(Image Guided Therapy)が血管造影検査の主体となっている。

肝細胞癌に対するTAE(Transcatheter Arterial Emboliza-

tion)などは、腫瘍内の正確な血流や正確な局在と支配血管の同定が必須であり、そのためには経動脈性門脈造影下CT検査や肝動脈造影下CT検査を行い、より正確な局在診断が必要である。当院の従来の方では、血管撮影室からCT室まで患者と術者、スタッフが大移動する必要があり、清潔の保持や安全性の問題のため実施はほぼ不可能であった。今回CTアンギオシステム導入により、このような問題が改善され、手術や治療を安全に行うことが可能となった。また、血管と腫瘍の関係のみならず、骨粗鬆症や悪性腫瘍による骨転移に対して行われる経皮的椎体形成術などにおいて、CTアンギオシステムは必須のシステムと言える。

そして、IGTを行う上で重要なのが透視の画質である。FPDの透視の画質はL.I.に比べると残像の問題などが挙げられていたが、最近の技術の向上ではほとんどの症例では問題なく実施できている。しかし、ロードマップの画質に関しては問題があった。そこで、透視画像を含め画質調整を繰り返し行い、画像情報処理の最適化を図り、画質改善を行った。その上で特にロードマップ、透視画像、DSA(Digital Subtraction Angiography)画像などの高いクオリティを要求される頭部血管の動脈瘤、動静脈奇形に対するTAEを実施した。

2. 当院のCTアンギオシステムの概要(図1、図2)

頭腹部を対象とした血管撮影装置に求められる仕様として、第一に画像の視野範囲が挙げられるが、血管撮影装置PARTIRE^{®1}は30cm×40cmの大視野FPDを搭載した天井走行式Cアーム型装置である。FPDを縦、横に回転することが可能であり、患者の体型に応じた使い分けはもちろん、肝細胞癌に対するTAEの場合には横使い、下肢動脈などの場合には縦使いと、フレキシブルな対応が可能である。PARTIREには4段階の拡大表示を可能とするほか、フィルタは3枚装備されている。また、検査台に対し-135°~135°Cアームの位置を移動することが可能である。これにより、術者がストレスを感じないような位置にCアームを配置することが可能である。検査台も2200mmと従来のものよりも長いため、



図1：東京通信病院外観

検査範囲を広範にカバーすることができる。被ばく線量の管理には面積線量計を装備し、簡易ではあるが皮膚被ばく線量の表示も可能としている。

CT装置ROBUSTO^{®2}は自走式の4列マルチスライスCTである。ガントリ自体が移動するという機能以外は標準のROBUSTOと同じである。また、天板の長さが2200mmと長いので、撮影範囲は約1100mmを確保するのほぼ全身をカバーでき、非常に有用である。画像再構成スピードは秒間約5スライスと速いため、撮影が終わる頃にはほぼ全画像の再構成が終わっている。またこの機能を活用したガイドショットは、連続CT透視とは違いリアルタイムで画像が出るわけではないが、再構成が早いため撮影したら1~2呼吸後に画像が出るという感じである。連続透視に比べると術者被ばくが低減できるので有用である。

周知の事実だが、同一の部屋において2台のX線機器を同時に使用することは法律によって禁じられているため、ROBUSTOを使用するときは、PARTIREの位置情報を4点で検出させ、インターロックをかける方法をとった。これにより、検査台の4点の位置を検出している時にはPARTIREは使用不可となる。

このシステムの優れている点は、検査台が動かず、CT装置のガントリが移動しながら撮影する点であると言える。検査台が動く方式の場合、留置したカテーテルをはじめ、心電図モニターや静注のライン、インジェクタなど注意を要する点が多分に存在する。しかしガントリが動くことにより、これらの問題点は大幅に軽減できる。自走式ガントリの移動に関する注意点は、移動中にスタッフや周辺機器との安全な位置関係を保つことである。この点については、ROBUSTO設置時に立入禁止区域を把握し、管理しているため、解決できている。

3. 臨床例

3.1 頭部領域

この症例はシステムが稼動して初めての頭部動脈瘤に対する塞栓術を実施したものである。DSA画像はFPDの評判通



図2：CTアンギオシステム

り非常に詳細に観察することができる(図3a)。手技は椎骨動脈に対する塞栓術で、コイルを留置する段階で詳細な位置の同定が必要になるためにロードマップを使用した。画質調整を行ったにもかかわらず頭蓋底に重なるためか造影された血管がほとんど認識できず、位置の同定に時間を要した(図3b)。透視画像のアルゴリズムの変更、ロードマップに対するアルゴリズムも検討し、別の症例に実施した(図3c)。この症例も椎骨動脈に対する塞栓術であるが、最初の症例と比較するとロードマップ処理は改善され、コントラストがついた画像となっている。しかし、頭蓋底の部分はさらに改善する課題である。

脳動脈瘤の診断においては、形状や茎などの把握が必要であるが、PARTIREは視野最大拡大時において秒間6フレーム撮影が可能であるため、詳細な血管動態の把握が可能であった。FPDは視野が円形から四角形へ変わり、フィルタの挿入部分が増えたのだが、PARTIREのフィルタは形状がユニークで凹型のフィルタが2枚、帯状のフィルタが1枚という構成になっており、これらをうまく組み合わせることにより、不

整形なフィルタリングが可能となり、ハレーションを回避することができた。

3.2 腹部領域

肝細胞癌の症例を示す。77才男性、DSAでは右肝動脈(前枝)からの腫瘍濃染が疑われたが、詳細なfeeding arteryを確認するために、左右肝動脈のCTアンギオを行い、左右肝動脈からのfeederが確認できた。的確な抗癌剤注入を行うには有用であった(図4a、b、c)。

3.3 下肢・上肢領域

これは閉塞性動脈硬化症の症例である。写真(図5a、b)からもわかるように大視野FPDを有効に使用し、従来のI.I.では3回に分けて撮影していた範囲も40cm×30cmを縦型に使用すれば2回の撮影でカバーすることができる。また、I.I.の弱点であるうずまき歪がないことから、視野周辺領域も歪のない画像が得られ正確な診断が行える。さらに前述の3枚のフィルタを使用することにより両足の間までカバーできるの

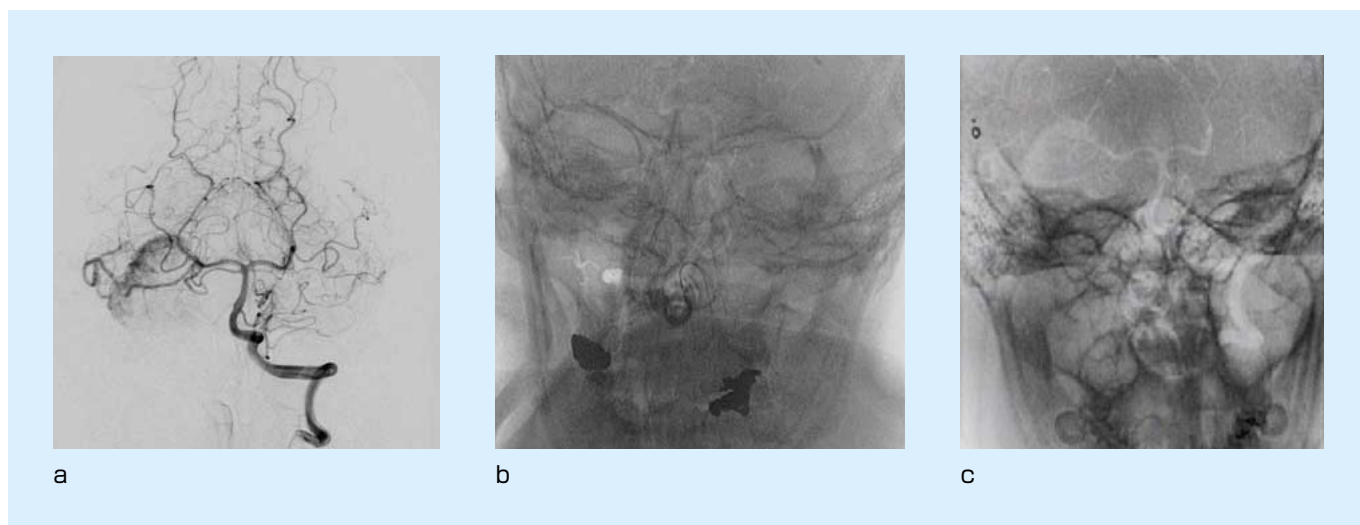


図3：頭部領域の頭部動脈瘤症例



図4：腹部領域の肝細胞癌症例

で、撮影の際ハレーションを抑えることができ、かなり有効といえる。

この長方形のフラットパネルをななめにして対角線上を使用することにより、上肢の撮影(図6a、b)にも有効である。

3.4 椎体形成術

近年、骨粗鬆症・良性圧迫骨折・転移性脊椎腫瘍などの脊椎疾患に対して、経皮的に骨セメントを注入する経皮的椎

体形成術が注目されてきている。この治療により疼痛の緩和や骨補強に効果が期待できる。手技としてはX線透視下もしくはCTガイド下で行うのが一般的であるが、両方の装置を駆使して行うのが最も有効と思われる。

当院でもCTアンギオシステムが導入されてから転移性脊椎腫瘍に対する椎体形成術を施行した。症例は73歳男性で、悪性黒色腫の腰椎転移例である。まずCTにより穿刺位置を特定し針を進め、骨セメントを注入するときはX線透視下で

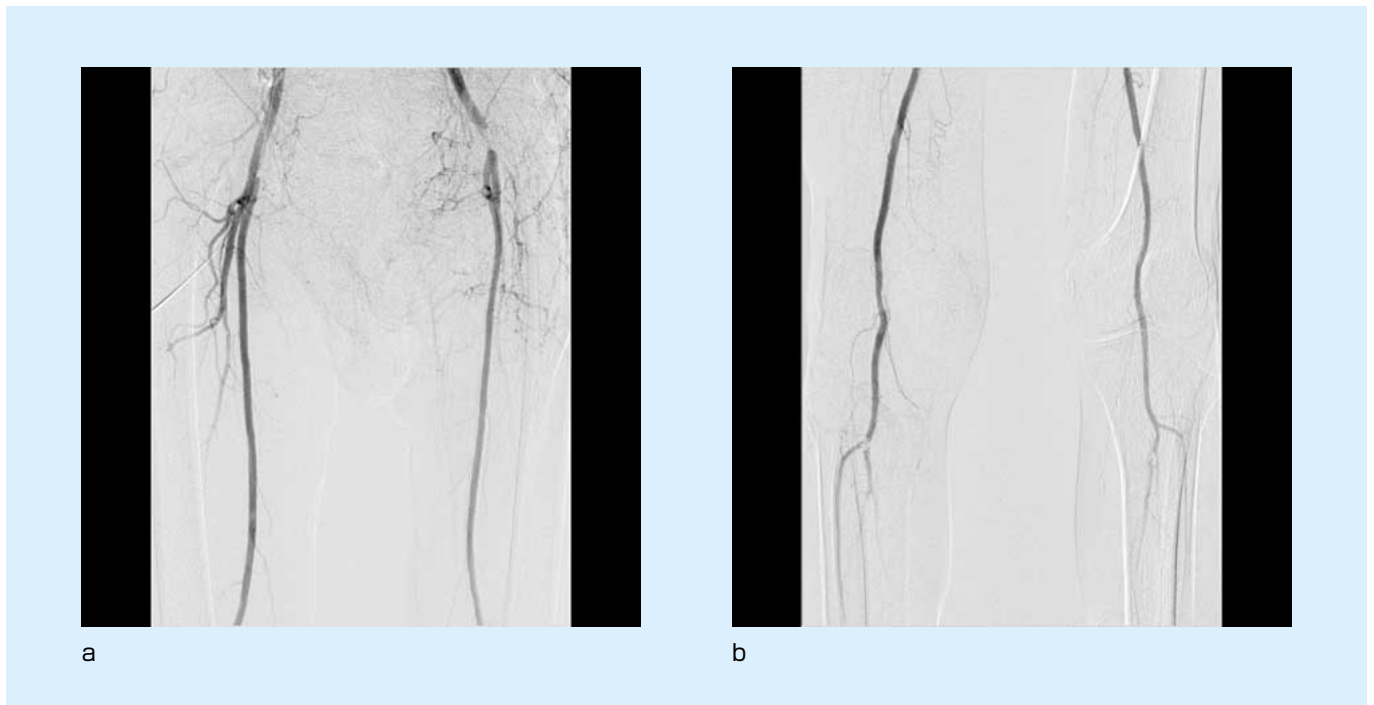


図5：下肢領域の閉塞性動脈硬化症例

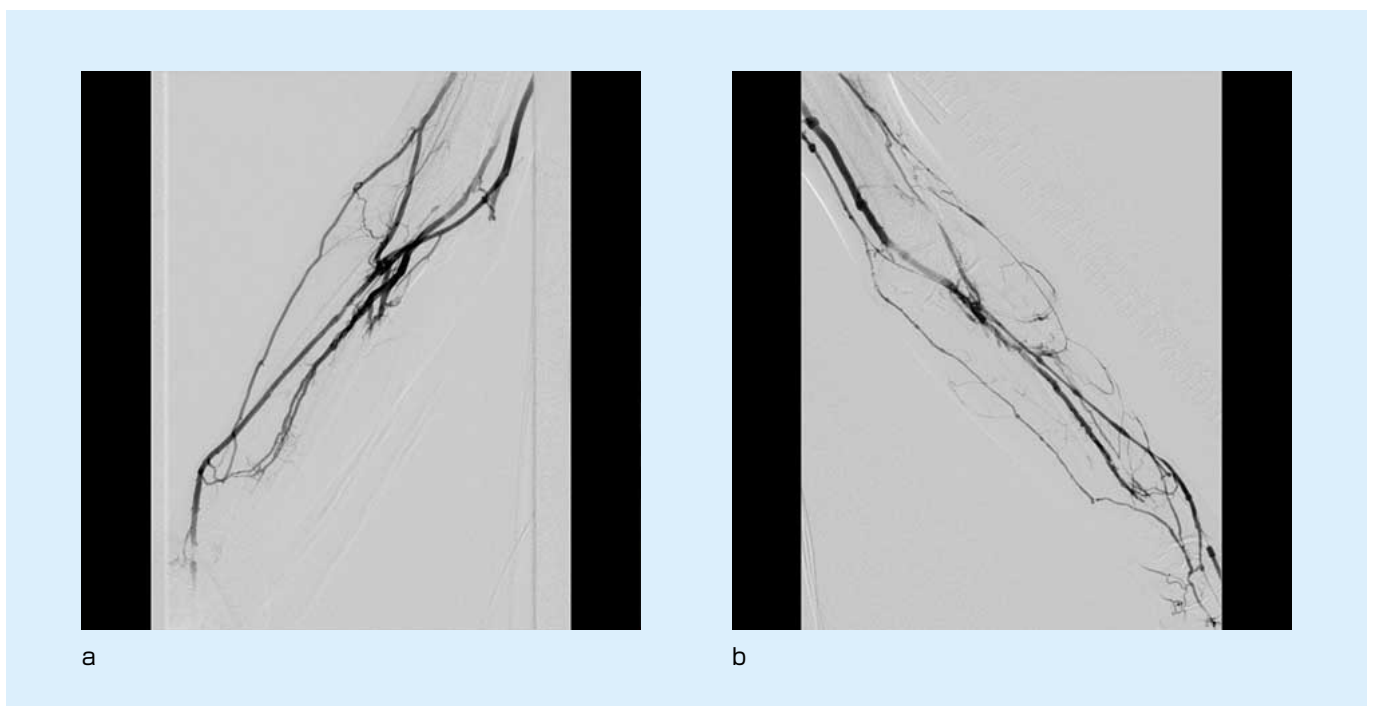


図6：上肢領域の撮影例

行った。CTアンギオシステムを使用することにより、穿刺角度の正確な把握と骨セメント注入時の頭尾方向への分布が確認できるので、非常に有用であった(図7a、b、c)。

4. まとめ

近年、血管撮影は診断から治療へと領域が変化している。この流れの中でCTアンギオ装置は治療部位や治療の進行度の正確な把握など多くの検査が行えることから、血管撮影時、特にIGTにとって大変有用な装置である。しかし、透視やロードマップでFPD特有な残像やざらつきに対して改善を行ってきたが、完全に満足な画質には至っていない。この改善を被ばく線量を抑えながら進めていき、よりクオリティの高い画質を求めていきたい。

※1 PARTIRE、※2 ROBUSTOは株式会社日立メディコの登録商標です。

参考文献

- 1) 内藤晃：ポーンニードルOssirisを用いた経皮的椎骨形成術。Hakko Original Promotion Video CD-ROM Version.
- 2) 市田隆雄, ほか：FPD搭載血管造影装置における臨床画像の検討。日本放射線技術学会誌, 60(8)：1143-1151, 2004.
- 3) 小林健, ほか：経皮的椎体形成術の実際。IVR会誌, 17：17-22, 2002.
- 4) 中村健治, ほか：IVR血管造影検査におけるFPDの臨床的有用性と将来展望。MEDIX, 37：19-22, 2002.
- 5) 吉川淳, ほか：腫瘍塞栓術。画像診断, 19：239-247, 1999.
- 6) 井上幸平：日立メディコ社製4列マルチスライスCT ROBUSTOの使用経験。MultisliceCT 2004BOOK, 80-84.
- 7) 上野恵子, ほか：CTを用いたIVR。画像診断, 19：288-299, 1999.

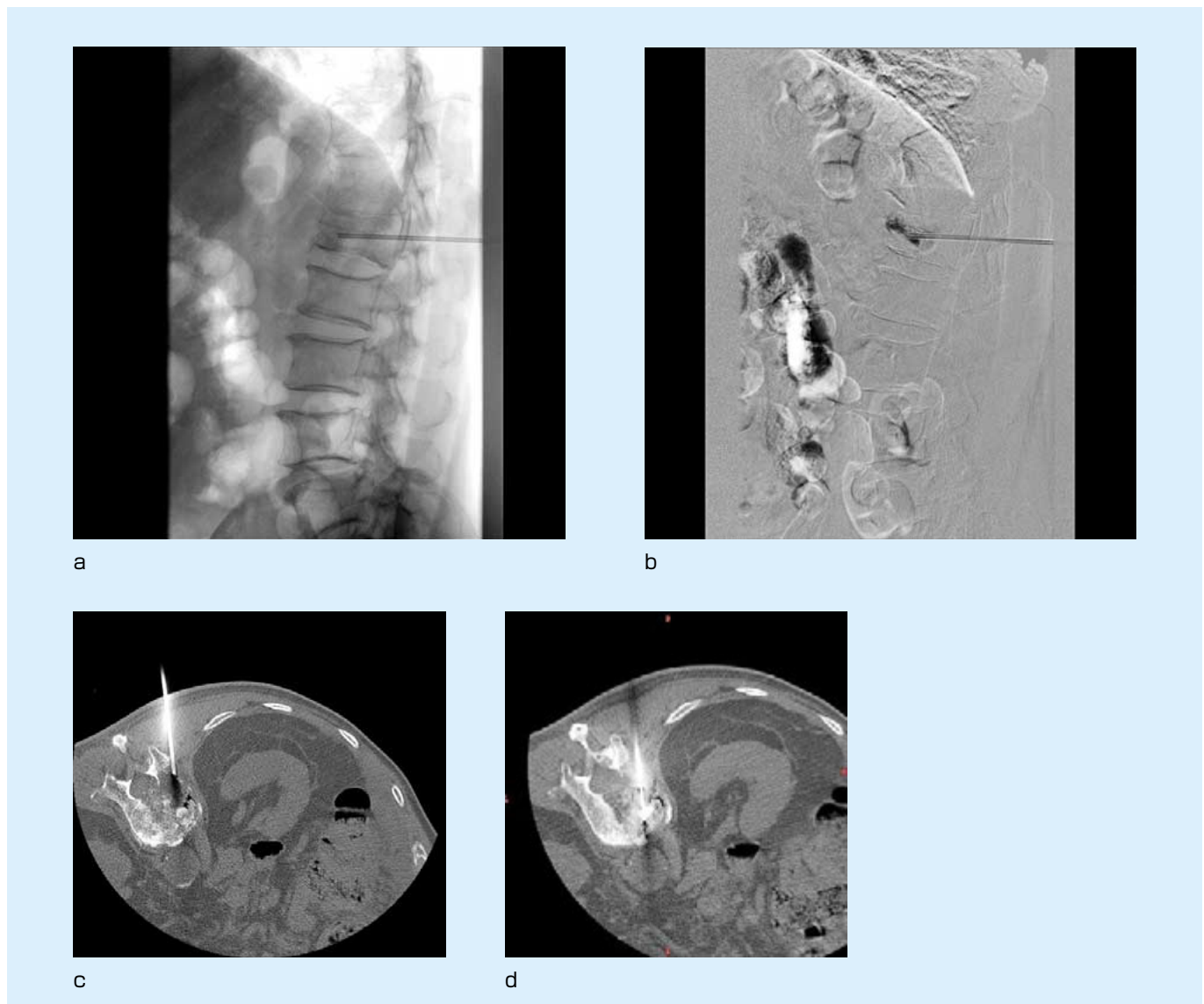


図7：転移性脊椎腫瘍に対する椎体形成術の症例