

CT装置Supriaおよび Supria Grandeの最新機能

The Latest Functions of CT System “Supria” and “Supria Grande”

今泉 秀紀 ¹⁾	Hideki Imaizumi	岡本 秀一 ¹⁾	Syuuichi Okamoto
中島 邦佳 ¹⁾	Kuniyoshi Nakashima	近藤 英雄 ²⁾	Hideo Kondoh
藤井 英明 ³⁾	Hideaki Fujii	井上 敦詞 ³⁾	Atsushi Inoue

¹⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 開発統括本部 第二製品開発本部

²⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 開発統括本部 第二技術開発本部

³⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 診断システム事業部 ソリューション本部

来る超高齢社会におけるニーズへの対応をめざしたSupria^{*1}およびSupria Grande^{*2}は、2016年8月までに累計で1,000台を世に送り出すことができた。今回、従来のコンセプトをそのままに、さらに幅広い要望に対応するため、電源設備容量やX線管陽極熱容量、検出器列数、寝台などの豊富なバリエーションを実現するとともに、最先端技術を駆使した新機能を開発したので紹介する。

“Supria^{*1}” and “Supria Grande^{*2}” aim to meet the needs from coming Super-Aged society, and 1,000 units have already been sold by August 2016. In this report, we introduce the latest functions of Supria and Supria Grande which are equipped with the wide variety of major components, such as the electric power capacity, X-ray tube anode heat capacity, detector row, patient table, and the state-of-the-art image processing technology, while keeping the current product concepts.

Key Words: 3.5MHU, HiMAR, Intelli IP RAPID, SPINE Mode, Orbital Synchronization, Eco mode

1. はじめに

2015年10月1日時点の日本の高齢化率(65歳以上の高齢者人口／総人口)は26.7%(3,392万人／1億2,711万人)であり、20年後の2035年には39.9%に達すると予想されている¹⁾²⁾。

同時に、認知症患者数も増加し、2012年の462万人から、2025年には700万人に達すると予想されている³⁾。

高齢者に対しては息止めや体位の維持などの負担を考慮し、撮影時間や検査時間は短いことが望ましい。また、認知症患者の場合も頭部検査に限らず、併発している身体的疾患の検査が必要なため、全身にわたる検査部位に対応可能で、高解像度の画像を高速に得ることができるCT検査が高齢者検査に適しているとされる⁴⁾⁵⁾。

このような超高齢社会におけるニーズへの対応をめざし、2013年に16列CT装置Supria^{*1}を、2015年には64列CT装置Supria Grande^{*2}(図1)を開発し、2016年8月までに世界

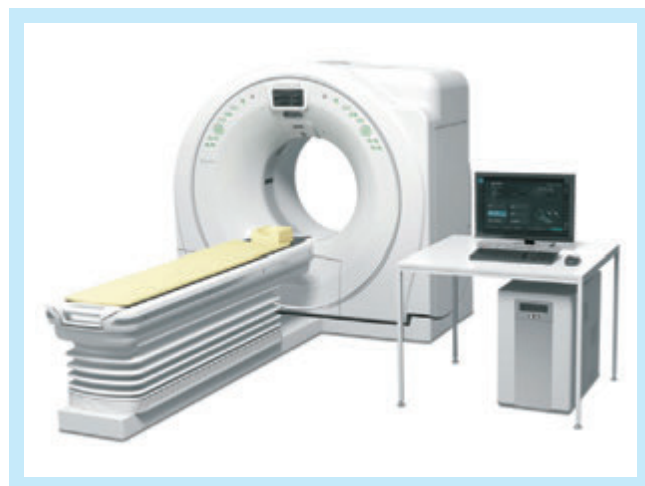


図1 : Supria Grande外観

50か国以上へ累計1,000台を出荷した。

高速・広範囲撮影と高画質を両立しつつ、コンパクトで高いコストパフォーマンスを実現し、特に16列CT装置並みのコンパクトさでありながら全身領域の検査にフォーカスしたコンセプトを持つ64列CT装置、Supria Grandeは高い評価をいただいている⁴⁾⁵⁾。

本稿では、CT装置SupriaおよびSupria Grandeの最新機能について紹介する。

2. 新たなラインアップ

2.1 3.5MHU X線管装置

管理医療機器の保守は、装置の維持管理を必要とする病院経営にとって大きな負担である。X線CT装置の保守に関しては、特に高額消耗部品であるX線管装置の費用が大きな割合を占める。病院経営上は、CT検査として必要な機能を定め、検査および稼働率を計画し、期待される収入と維持管理費用のバランスが適切となるCT装置を選択することが重要である。

Supria Grandeは、今回新たに3.5MHUが加わり、これまでの5MHUと併せて2種類のX線管装置のラインアップとなった。3.5MHUは、5MHUよりも維持管理費用を抑えることができるため、施設にとって有効な選択肢の一つとなる。

またSupriaは、Supria Grandeへのアップグレードパスを準備しているが、Supria GrandeのX線管装置が3.5MHUと5MHUの2種類のラインアップになったことで、Supriaを所有されている病院経営者にとっては、将来の選択肢がより一層広がったことになる。

2.2 インジェクタ同期(オプション)

インジェクタ同期は、インジェクタの注入開始操作に連動してCT装置での撮影を開始させる機能である。インジェクタとCT装置を接続することで、インジェクタでの注入開始と撮影開始が連動するため、造影タイミングのばらつきの少ない、適切な造影状態の撮影を支援することができる。また、撮影開始時の操作をインジェクタ側のみで行えるため、操作者の作業自体を軽減することができる。

今回の開発では、従来サポートしていた独自のI/O通信で連動するインジェクタに加えて、データ転送規格の一種であるCAN(Controller Area Network)通信で連動するインジェクタ(Class 1)もサポートする。CANは世界標準の規格であり、連動できる機能ごとにClass分類(Class 0~Class 5)されている。今回の開発により、対応機種が増えただけでなく、今後の機能拡張を含むCAN対応インジェクタ採用による、ユーザーの幅広いニーズへの円滑な対応が可能となった。

3. 新たな機能追加

3.1 MPR SPINEモード

これまで、SAG/COR、OBLIQUE、CURVE、DOUBLE、TRIPLEの5つのモードを用意していたリアルタイムMPR(Multi Planer Reconstruction)機能に、脊椎などのMPR画像の作成を支援するSPINEモードを新たに追加した。

リアルタイムMPRのSPINEボタンを押すことで、図2に示すような画像が表示される。

従来のモードでは、複数の異なる角度、位置のMPR断面を設定できなかったが、SPINEモードではそれぞれ異なる角度、位置のMPR断面を複数設定できるため、簡便に複数の椎体を観察することが可能となる。加えて、テンプレート機能により、あらかじめ作成しておいた角度、位置のMPR断面を適用することもできるため、椎体の効率的な画像作成が可能となる。

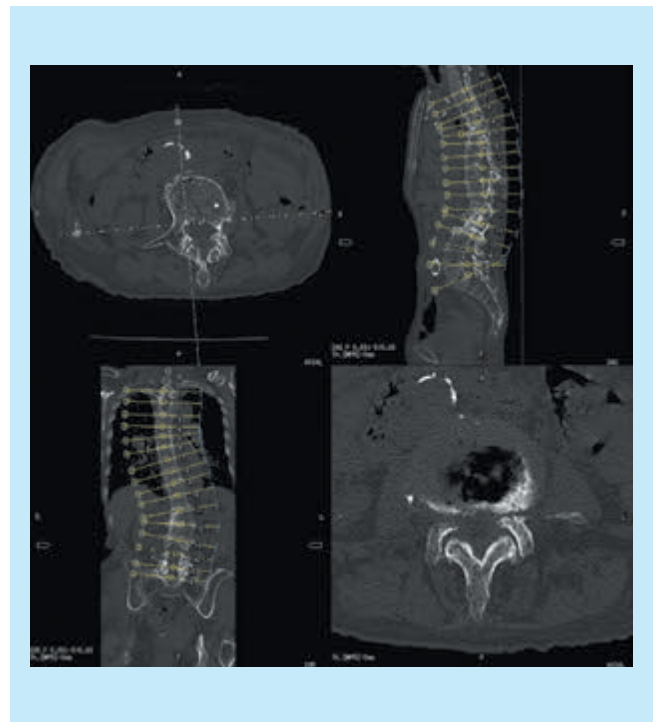


図2 : MPR SPINEモード

3.2 軌道同期スキャン

軌道同期スキャンは、複数シーケンスのボリュームスキャンにおいて異なるシーケンスの計測点を同一位置にすることでX線ビームの螺旋軌道を合わせる機能である。軌道を合わせることで、軌道のずれによる画像の違いが減少し、アーチファクトの発生方向が一定になる。そのため、各画像データのサブトラクションを行った際、位置ずれやアーチファクトによる影響を軽減できる。また、造影された血管のみの描出を目的とした、造影画像と非造影画像のサブトラクション処理においては、その効果が得られるだけでなく、観察時に妨げとなる血管以外の情報も精度良く消えるため、造影された血管のみがより明瞭に描出可能となる。

3.3 Eco mode

環境や病院経営に貢献する日立のCSR(Corporate Social Responsibility)への取り組みの一環として省電力化機能であるEco modeを搭載する。Eco modeにはOn-time StandbyとOff-time modeの2つのモードが存在し、非撮影時の消費電力または待機時消費電力を、当社2015年製製品に比べ、

Supriaでは最大35%、Supria Grandeでは最大55%低減することができる。

条件：非撮影時の消費電力、または装置非使用時の待機電力で比較

3.3.1 On-time Standby

スキャナガントリの操作が一定時間行われなかった待機状態において、冷却用ファンの動作停止、操作ボタンLEDの輝度低下等により省電力化および静音化を実現する。

3.3.2 Off-time mode

スキャナガントリの待機時消費電力を削減することで省電力を実現する。ただし、待機時消費電力を抑えることにより、装置起動後に検出器などの特性を安定させるための準備時間が必要になる。そこで、装置停止時にソフトウェアにて次回起動時刻を登録することにより、起動時間に合わせて事前に準備を行うことで、装置を起動した直後から通常の検査に入ることができるように配慮した(図3)。このため、平日や週末、連休等の休業日数に合わせたスマートな省電力化が可能である。

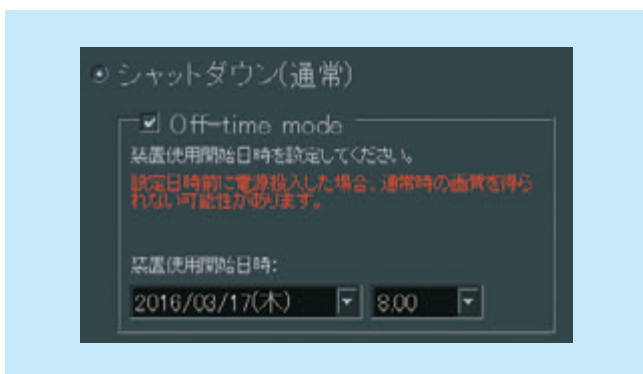


図3：Off-time mode 設定画面

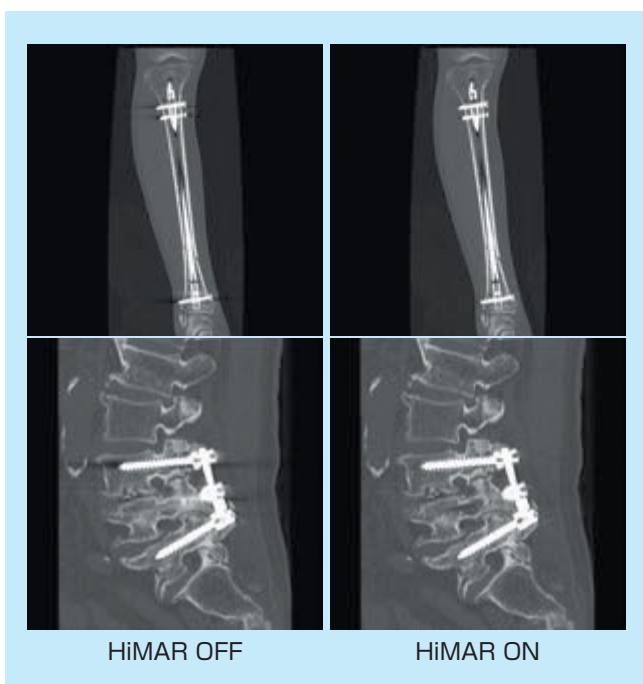


図4：HiMARの適用例(上：下肢部、下：脊椎部)

3.4 金属アーチファクト低減技術 HiMAR

金属アーチファクトは、X線が金属などの高吸収体を透過することによる光子不足や線質硬化の影響で発生する画像の欠損である。そのため、体内に金属を有した被検者の診断は困難であった。

今回開発したHiMAR^{※3}は、順投影と逆投影を用いてアーチファクト成分を抽出し、画像空間上で合成処理することで、骨などの周辺構造物の情報を保存したまま、金属アーチファクトを低減する技術である。金属周辺の画像欠損が少ないため、人工関節手術や椎体間固定術などの術後のフォローアップを目的とした金属部の観察や、体内に金属を有する被検者の軟部組織の観察など、診断の精度向上が期待できる(図4)。

3.5 Intelli IP RAPID

Intelli IP^{※4} RAPID(以下、RAPID)は、従来のIntelli IPアドバンス(以下、アドバンス)と同じ、逐次近似処理の原理を応用したノイズ低減処理である。撮影条件や目的に応じて、ノイズ低減レベルを7段階から選択可能である点は双方同じ仕様としたが、アドバンスが画質優先であるのに対し、RAPIDは処理時間を重視し、画質とのバランスを考慮した設計となっている。RAPIDを利用することで、ノイズの少ない画像をアドバンスよりも短い時間で再構成することができ、待ち時間の短縮によるワークフローの改善が期待できる(図5)。

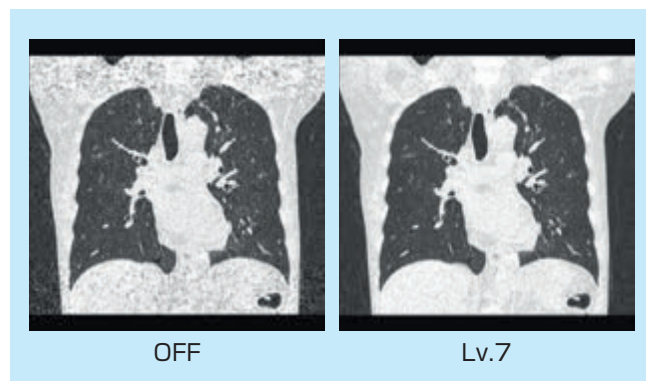


図5：Intelli IP RAPIDの適用例

4. まとめ

2013年に発売したコンセプトをそのままに、電源設備容量やX線管陽極熱容量、検出器列数、寝台などの豊富なバリエーションと最先端の画像処理技術を備えたSupriaおよびSupria Grandeは、来る超高齢社会のさまざまな医療ニーズに応えるための日立の提案であり、今後もバリエーションの拡充を図る予定である。

5. 主な仕様

表1 : Supria / Supria Grandeの主な仕様

項目	Supria仕様	Supria Grande仕様
列数	16列	64列
X線管陽極熱容量	2MHU/5MHU	3.5MHU/5MHU
スキャン時間	0.75/1.0/1.5/2.0秒(5MHU) 0.8/1.0/1.5/2.0秒(2MHU)	0.75/1.0/1.5/2.0秒
ガントリ開口径	750mmφ	
最大有効視野	500mmφ (5MHU) 430mmφ (2MHU)	500mmφ (5MHU) 430mmφ (3.5MHU)
ガントリ傾斜角	± 30 度	
最大有効撮影範囲 (足受け天板使用時)	標準寝台 1,500mm ロング寝台 1,800mm	
管電圧	80/100/120/140kV(5MHU) 80/100/120/130kV(2MHU)	80/100/120/140kV(5MHU) 80/100/120/130kV(3.5MHU)
管電流	10～400mA(5MHU) 10～225mA(2MHU)	10～400mA(5MHU) 10～350mA(3.5MHU)
再構成スライス厚	0.625/1.25/2.5/3.75/5/7.5/10mm	
再構成方式	CORE ^{※5} 法(3次元画像再構成)	
被ばく低減技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ Intelli IP Advanced ・ Intelli IP RAPID ・ IntelliEC^{※6} 	
ユニット数	3点(スキャナガントリ、寝台、操作卓) ^{※7}	
オプションソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・ Hyper Q-Net^{※8} R(画像解析環境) ・ fatPointer^{※9}(体脂肪解析) ・ riskPointer^{※10}(LAA解析) ・ CT Colonoscopy(大腸解析) ・ Dental Analysis(歯顎部解析) ・ Lung Analysis(肺野解析) ・ Perfusion(脳血流動態解析) ・ IDリーダー(バーコード/カード読み込み) ・ 線量管理 ・ インジェクタ同期 ・ guideShot^{※11} ・ Quality Exam 	
電源設備	3相200/380/400/415/440V 30/50/75kVA	3相200/380/400/415/440V 50/75kVA

※1 Supria、※2 Supria Grande、※3 HiMAR、※4 Intelli IP、※6 IntelliEC、※8 Hyper Q-Net、※9 fatPointer、※10 riskPointer、※11 guideShotは、株式会社日立製作所の登録商標です。

※2 Supria Grandeは、「全身用X線CT診断装置 Supria」の64列検出器搭載モデルの呼称です。

※5 特許 第4360817号を取得済みです。

※7 電源設備が200Vの場合に限ります。

参考文献

1) 高橋 誠, ほか:「新型 Compact & High Performance 64列 CT 装置“Supria Grande”の開発」. MEDIX VOL.63: 31-34.

- 2) 平成28年版高齢社会白書(内閣府)第1章 第1節 高齢化の状況
- 3) 厚生労働省「認知症施策推進総合戦略～認知症高齢者等にやさしい地域づくりに向けて～(新オレンジプラン)」
- 4) 鈴木伸和:「泌尿器科専門クリニックにおける64列CT導入の意義」. 新医療2016年4月号: 40-42.
- 5) 近藤貴裕, ほか:「精神科医療と認知症医療に果たす最新型64列CTの検査の意義と有用性」. 新医療2016年5月号: 108-112.