



2019年9月に相澤病院が最新モデルに更新した320列ADCT「Aquilion ONE（キヤノンメディカルシステムズ製）」。2009年1月に稼働した初期型に対してハード・ソフト共に内容が一新され、ガントリの開口径拡大、回転速度向上のほか、最新の画像再構成・解析のためのアプリケーションを多数搭載。ワークフロー向上のための機能も充実した装置となっている。

2020



社会医療法人財団 慈泉会
相澤病院

Cover Story

地域医療を支え続け1世紀を超える名門病院が、検査の質向上と効率化を目指してADCTを更新。AI含む先進機能が検査に大変革をもたらした

もとより有名であるが、相澤孝夫理事長の日本病院会会長就任、小平奈緒選手の活躍等で、一層、注目されている相澤病院。1908年の創設以来、長野県松本市を中心とする地域医療の要として重責を果たしてきており、住民からの信頼も厚い。同院は、医療の質を担保するために、積極的に最先端の医療機器を導入してきていることでも広く知られる。果たして、昨秋、10年以上稼働してきたADCTの更新で、新たに導入したADCTの機能、性能は目目するものだった。田内病院長ら、新装置導入に関わるキーパーソンの方々に、導入経緯、そしてそのパフォーマンスへの評価を聞いた。

■相澤病院
**高齢患者の増加に対応するために病床数ダウンサイジングを実施
高度な急性期医療を展開するべく高性能医療機器を積極的に導入**

Interview

社会医療法人財団慈泉会 相澤病院
病院長

田内克典氏に聞く

——2016年に相澤東病院を開設された経緯と、同院開設に伴う相澤病院の機能の変化からお聞きします。

当院は2010年以降、許可病床数502床の急性期病院として活動してきましたが、2014年に50床を回復期リハビリテーション病棟に変え、また2016年には460床にダウンサイジングさせ、減床した42床を在宅療養支援病院にすることにして、同年、相澤東病院を開設したのです。

相澤東病院は、高齢社会の進展で、老人の一人暮らしや老々介護の家庭が増えたことを受け、急性期医療を終えた高齢の患者さんに対する生活機能改善のためのワンストップとなる病院として位置づけ、現在は54床で運営しています。

地域包括ケア、病棟、はあっても、地域包括ケアを専門とする、病院は、多くはありません。相澤病院から直接自宅に戻れない患者さんや、在宅診療中で入院が必要になった患者さんを相澤東病院が引き受けることで、当院はより急性期に特化した診療を実施できるようになりました。

なお、慈泉会では、相澤病院、相澤東病院、地域在宅医療支援センターの訪問看護ステーションや介護サービス等の展開など、グループとして地域医療を支えていくことを理念としています。それはそのまま相澤孝夫理事長の理念でもあります。

——ダウンサイジングしたことによる影響はありましたか。

病床の稼働率や利用率に大きな変化はありません。むしろ、これまで転院が困難だった患者さんを相澤東病院が引き受けることで、繁忙期でも空床の確保ができるようになり、急性期医療が必要とする患者さんを一人でも多く受け入れることが可能になりました。

——2019年にCTを更新した経緯についてお聞かせください。

当院は、高額医療機器を多数有していることから、機器の更新に関しては中期的な更新計画を立てて対応しています。2009年1月に稼働を開始した320列CTも、稼働より10年を迎えることから、2019年度に更新する計画を既に数年前から準備していました。

更新に際しては、プロジェクトと捉え、プロジェクトリーダーにCTに関する売り上げや診療実績に関するデータに精通している購買管理課の課長を据え、サブリーダーにはCTの運用を担当する診療

放射線技師を置き、他に画像診断センター長や脳神経外科、看護師等にも加わってもらいました。そして、CTの運用法から検討してもらい、病院全体での運用や収益と診療現場のリクエストとの整合性を取りながら機種選定を実施しました。

CTを扱う全社の装置をチェックし、最終的にはコンソールも持ち込んで操作性等もプレゼンしてもらうなど、それぞれの装置を評価した結果、引き続き320列ADCT「Aquilion ONE（キヤノンメディカルシステムズ製）」の新バージョンを採用するに至りました。

——新しいCTに関するご評価をお聞かせください。

慣らし運転の必要もなく、稼働直後からフル稼働しています。冠動脈CTなどの画像も質が高いうえに、撮影時間も短くなっており、順調に機能していると診療放射線技師から話を聞いています。

検査を受ける患者さんや、検査を依頼する地域の医療機関の先生方に質の高い

画像と医療情報を提供することができ、性能面・稼働面共に満足できるパフォーマンスを発揮していると評価しています。

——今後の病院運営の方向性についてお聞かせください。

地域医療構想が話題になっていますが、それ以外に医師の働き方改革などにも対応していかなければなりません。その上で、今後当院が地域医療を支えるためには、周辺の医療関連施設と連携しながら、それぞれの施設とどのように病院の機能分担を図り、施設同士のコラボレーションを進めるかが重要となるでしょう。

現在は、1つの病院で、全ての医療を完結させる時代ではありません。例えば、今回導入した320列CTのような医療機器は、全ての医療機関に必要ではありません。このような医療機器が必要な高度な検査や急性期医療については、中核施設として当院が担い、そのためにも高度な医療機器を積極的に更新して高度な医療に取り組む姿勢を示し、地域の信頼を得続けていきたいと考えています。



田内克典（たうち・かつのり）氏

1983年富山医科大学（現・富山大学）医学部卒。同大学附属病院を経て、2001年4月より相澤病院外科統括医長、2012年同院副院長。2017年より現職。

■相澤病院 放射線画像診断センター
年間3万6000件を超える膨大なCT検査に対応するため
画質とともにワークフローを重視した高性能ADCTを選択

社会医療法人財団慈泉会 相澤病院
放射線画像診断センター長
ボジトロン断層撮影センター長
慈泉会脳画像研究所長

小口和浩氏に聞く



小口和浩 (おぐち・かずひろ)氏
1987年信州大学医学部卒。同大学医学部
附属病院、長野赤十字病院、中信松本病
院を経て、2003年より相澤病院ボジトロン断
層撮影センター長、2006年より同院放射線
画像診断センター長、2013年より慈泉会脳
画像研究所 所長。

検査を実施しています。スタッフは、主にCT、MRI等の読影を担当する放射線科医が私を含め3名、診療放射線技師が37名、血管撮影を担当する看護師が8名、事務員が2名おります。このほか、PETセンターに専属の看護師4名と事務員3名が常駐しており、PETの診断は私が担当しています。毎日150件前後実施されているCTとMRI検査の8割以上を他の2名の医師と私が手伝って読影し、画像管理加算2を取得しています。

ADCT「Aquilion ONE」
面検出器ならではの有用性に加え、
高い操作性とワークフローの良さを評価

2019年9月に、同院ではこれまで稼働してきた初期型の320列ADCT「Aquilion ONE（キヤノンメディカルシステムズ）」を更新。新型の「同じ「Aquilion ONE」を新たに導入した。

新型の同CTは、初期型に比べハードウェア、ソフトウェアともに一新されており、製品名こそ同じものの、機能、性能においては全く別の装置になったといえる。また、ガントリが一新されたことで、ボアの開口径は720mmから780mmに拡大。回転速度も0・35秒から0・275秒と高速化し、多彩な画像再構成技術に加え、ワークフローをより向上させる機能が盛り込まれている。

同CTを選定した理由について、小口

氏はつぎのように話す。

「今回の更新では、初めから同じメーカーの製品ありきでなく、各社のCTを組上にあげ、画像診断センターのスタッフだけでなく、購買管理課や他診療科の医師、看護師らで構成されるプロジェクトチームを作り、検討したのです。

選定する際に大きなポイントとなったのが、全脳のPerfusion検査を高速に実施できるかという点でした。当院にはSPECTがないため、全脳のPerfusion検査はCTで実施する必要がありました。

「Aquilion ONE」を採用するに至ったの
は、

画像再構成技術「AiCE」
Deep Learning による画像再構成で
ノイズと被ばくを大幅に低減

同院に導入された新型の「Aquilion ONE」には、Deep Learning による最新の画像再構成技術「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」が搭載されている。ノイズ成分と信号成分を識別する処理を行うことで、空間分解能を維持したまま高いノイズ低減効果を得ることができ、低線量でも安定した画質を担保している。小口氏は、画像再構成技術「AiCE」について、つぎのように話す。

「ノイズを減らす観点で開発した『AiCE』は、逐次近似を繰り返した画像を教師画像として学習させている画像再構成技術



相澤病院は2005年、長野県初の中信地区新型救命救急センターに指定され、2018年度には3万4000件を超える受診者を受け入れている。同センターと放射線科は廊下1本で直結しており、24時間365日、迅速な検査および画像診断を行う体制を整備している。

「『AiCE』、4D撮影やサブトラクション画像は、ノイズ低減によってかなり見やすい画像になっていますね。最近、循環器内科からの依頼で、1回息止め2回撮影での冠動脈のステントのサブトラクションにトライしましたが、なかなか良い画像が描出できており、ステントの内腔確認などに有用のようです」

稼働して4カ月が経過したが、小口氏は今後のCTの有用性についてつぎのように話す。

「『AiCE』、4D撮影やサブトラクション機能などにより、画質が大幅に向上したと実感しています。今後は、Dual Energy CTの技術向上に期待し、救急医療への応用を検討したいと思っています。

新しいCT装置の導入で、診療放射線技師たちのモチベーションがたいへん高まっており、嬉しいですね。皆、このCTで可能な新技術を探求しており、学会発表を視野に研究的な活動も高めていきたいです。それは、医師も同様です」

「Aquilion ONE」の臨床画像①

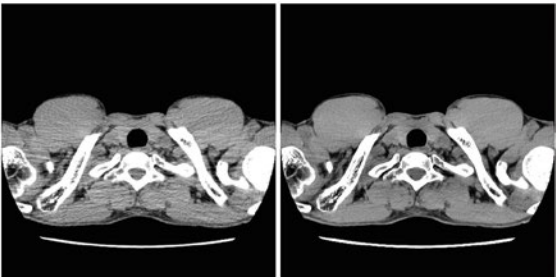


図1 「AiCE」を用いた画像（右）。従来のFBP法による画像（左）に比べると、ノイズが低減され、分解能に優れるほか、被ばく線量も低減されている [被ばく線量：5.3mGy]。

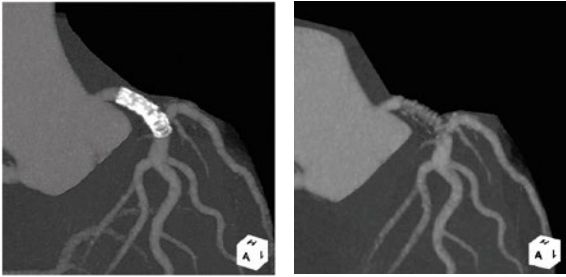


図2 冠動脈のサブトラクション画像。ステント内腔がはっきり描出され、その評価が可能となっている。

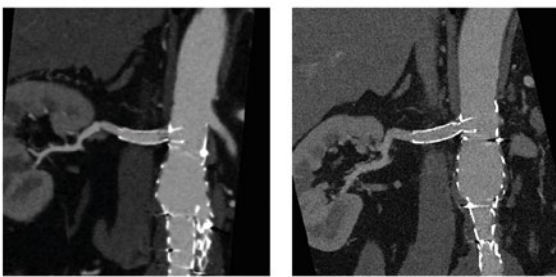


図3 「AiCE」による腎動脈ステントの画像。左の「ADR 3D」と比べ、シャープな再構成関数を使用しなくてもブルーミングアーチファクトが少なく、ステント内腔の描出能が向上した。

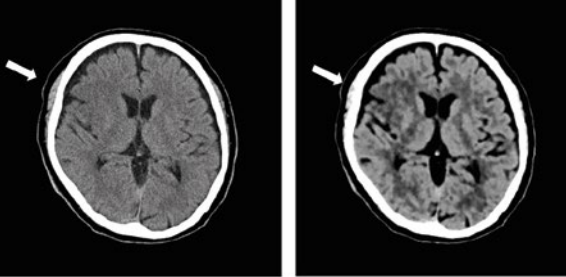


図4 急性期脳梗塞の画像。従来のFBP法による画像（左）ではわずかに低吸収を認められるが、「AiCE」の多用な再構成パラメータの1つである「Brain LCD」モードを用いた画像（右）では、低吸収領域をより明瞭に確認できる [被ばく線量：56mGy]。



最新型の320列ADCTでは、寝台の左右動が可能となり、コンソールからボタン1つで寝台の上下左右の位置合わせを可能とするSUREPosition機能を搭載。ベッド移動に関する時間が短縮され、膨大な検査数を実施することに貢献している。



「Aquilion ONE」のコンソールは、操作性が高く、撮影後、画像をすぐに確認できる「Insta View」機能や、撮影範囲をポジショニング時に確認できるエリアファインダ機能など、CT 検査を迅速に行う機能が充実。

「Aquilion ONE」のコンソールは、操作性が高く、撮影後、画像をすぐに確認できる「Insta View」機能や、撮影範囲をポジショニング時に確認できるエリアファインダ機能など、CT 検査を迅速に行う機能が充実。

前述のとおり、当院ではCTの検査件数が膨大で、ルーチン検査を滞りなく実施することが求められます。従来装置より操作性が高いCTがあれば他社メーカーの製品を採用することも考えられましたが、格別そのような製品はなく、以前から「Aquilion ONE」を使っていたこともあり、特に画像再構成や解析が実施し易い操作性の高さを評価し、同装置を推しました」

社会医療法人財団 慈恵会 相澤病院



1908年創設の相澤医院を嚆矢とし、1世紀以上の長きにわたって中信地方の地域医療に貢献してきた相澤病院。同院は、積極的に最新の医療機器や設備を整備して医療の質を高め、2001年には長野県初となる地域医療支援病院の承認を受けた。2005年にはER型の新型救命救急センターに指定され、2018年度には6800台を超える救急車を受け入れている。2013年には、国際的医療機能評価機関「JCI」による認証を取得するなど、先進的な医療の提供を推進する一方、2016年には隣接地に地域包括ケアに特化した相澤東病院を開設。地元のニーズを汲んだ医療を展開し続けている。

理事長：相澤孝夫
所在地：長野県松本市本庄2-5-1
病床数：460床

「更新時期が事前に決まっていたので、検討した複数の装置の見学なども行いました。実際に寝台の昇降スピードを計測するなど、できる限り詳細を調べ、比較検討しました。」

前掲のとおり、当院ではCTの検査件数が膨大で、ルーチン検査を滞りなく実施することが求められます。従来装置より操作性が高いCTがあれば他社メーカーの製品を採用することも考えられましたが、格別そのような製品はなく、以前から「Aquilion ONE」を使っていたこともあり、特に画像再構成や解析が実施し易い操作性の高さを評価し、同装置を推しました」

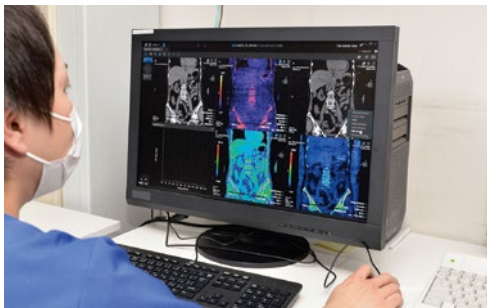
「Aquilion ONE」は、旧装置の半分程度の線量でそれ以上の高画質を実現しているので驚きましたね。

「日本でも有数の高性能CTを導入したので、有用性の高い画像を撮影して、それを患者さんのために役立てられるよう、情報発信していきたいと考えています」

「Aquilion ONE」は、旧装置の半分程度の線量でそれ以上の高画質を実現しているので驚きましたね。

「Aquilion ONE」は、旧装置の半分程度の線量でそれ以上の高画質を実現しているので驚きましたね。

「Aquilion ONE」は、旧装置の半分程度の線量でそれ以上の高画質を実現しているので驚きましたね。



Deep Learning 再構成「AiCE」以外にも、逐次近似画像再構成技術「FIRST」や「AIDR 3D」、金属アーチファクト低減処理機能「SEMAR」など、多彩な画像再構成ソフトを搭載。Dual Energy や 4D Perfusion などの最新アプリケーションも多数搭載している。

「Aquilion ONE」は、他にも造影効果を高める「CE Boost」や金属アーチファクト低減処理技術「SEMAR」など、数多くの機能を搭載。また、旧型では不可能だった寝台の左右動が可能になるなど、ワークフローの向上につながる機能も多数搭載している。

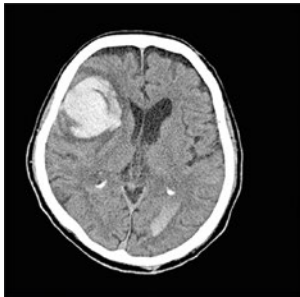
「Aquilion ONE」は、他にも造影効果を高める「CE Boost」や金属アーチファクト低減処理技術「SEMAR」など、数多くの機能を搭載。また、旧型では不可能だった寝台の左右動が可能になるなど、ワークフローの向上につながる機能も多数搭載している。

「Aquilion ONE」は、他にも造影効果を高める「CE Boost」や金属アーチファクト低減処理技術「SEMAR」など、数多くの機能を搭載。また、旧型では不可能だった寝台の左右動が可能になるなど、ワークフローの向上につながる機能も多数搭載している。

「Aquilion ONE」は、他にも造影効果を高める「CE Boost」や金属アーチファクト低減処理技術「SEMAR」など、数多くの機能を搭載。また、旧型では不可能だった寝台の左右動が可能になるなど、ワークフローの向上につながる機能も多数搭載している。

「Aquilion ONE」は、他にも造影効果を高める「CE Boost」や金属アーチファクト低減処理技術「SEMAR」など、数多くの機能を搭載。また、旧型では不可能だった寝台の左右動が可能になるなど、ワークフローの向上につながる機能も多数搭載している。

「Aquilion ONE」の臨床画像②



頭部単純画像



Original



CE Boost 適用

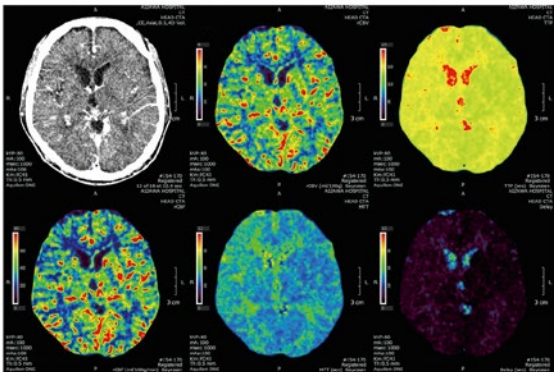
図5 皮質下出血の画像。中大脳動脈末梢の動脈瘤などを確認するため、「CE Boost」を用いてCTAを撮影し（下右画像）、末梢血管を評価し開頭手術を実施した【被ばく線量：59.6mGy（単純CT画像）／33.8mGy（造影検査画像）】



頭部 4D 撮影（動脈相）



頭部 4D 撮影（静脈相）



Perfusion解析画像

図6 新型 ADCT「Aquilion ONE」は、被ばく線量を大幅に抑えることができ、頭部単純CT 1回分の被ばく線量で4D+Perfusion 検査が可能【被ばく線量：43.7mGy(17 フェーズ撮影)】である（下はPerfusin 解析画像）。

■相澤病院 画像診断センター 放射線技術科

Deep Learningを活用した画像再構成技術「AiCE」をフル活用 新型ADCTで高画質・低被ばく化・高スループット化を実現する

相澤病院 画像診断センター 放射線技術科 科長 竹原 恵氏

放射線技術科主任 杉島久司氏に聞く



「当院は膨大なCT 検査を実施しているので、高画質はもちろんだが、検査を迅速に実施するための高い操作性とスループット性、ワークフローを効率化する機能がCT に求められます」と話す放射線技術科 科長の竹原 恵氏。

I、PET、血管撮影装置については、主 任制をとっています。放射線治療に関しては、治療を専門とする診療放射線技師が11名担当しています」

同院は、CT 3台（320列、80列、16列）、MRI 3台（3T 1台、1.5T 2台）、血管撮影装置2台、PET-CT 2台など、多数の画像診断装置を有しており、検査件数は年間12万件を超えている。

「CTは1カ月に3100件、MRIも1カ月に1000～1100件と、非常に多くの検査を実施しています。

CT 検査の内訳は、16列CTが治療計画や肺がん検診等での使用で1ヵ月400件以上、320列CTが1500件以上、80列CTで1200件以上の検査を実施していますが、数字のとおり、320列CTと80列CTによる検査がほとんどです。2台とも非常に稼働率が高く、消耗部品等への負荷も大きいのですが、キヤノン製のCTは故障も少なく、メーカーのサポートも迅速で、臨床に影響を及ぼすようなこともなく、たいへん助かっています」（竹原氏）



「Deep Learning による画像再構成技術「AiCE」はノイズ低減と被ばく抑制に貢献しつつ画像をきれいに描出するので、プロトコルに組み込んで、ルーチン検査に活用しています」と話す放射線技術科主任の杉島久司氏。