京都大学大学院医学研究科放射線診断科

画像診断学の臨床研究で将来の医療を担う

膨大な画像データの管理が課題に

アプリケーション

医療画像を管理するストレージ

課　　題

京大病院では、コンピュータ断層撮影装置（X線CT）を用いた検査では、薄い断面（0.5～1mmの幅）で撮影した画像から任意の断面画像や3次元画像を再構成して診療に役立てている。元になった薄い断面の画像は、1検査で数千枚になることもあり、診療用としては診断に直接用いた数百枚の画像のみを長期保存している。
一方、画像を用いた医学研究では元々の薄い画像を用いて行うことで、精度の高い研究が可能になる。画像診断科では、この目的で民生の外付けハードディスクに画像を保存していたが、ハードディスク装置の数が増えるにしたがって、研究者がデータを管理する負担が増大していた。

Isilon IQスケールアウトNASのメリット

- 障害によるデータ紛失の可能性が低く、信頼度の高い解析研究が行える。故障対応やバックアップなどに対する管理者の負担が少ない。
- 大容量データを、1つのボリュームで管理できるため、運用面でも手が掛からない。
- 増え続ける一方の画像データに対して、拡張性に優れ、運用を止めずにストレージを追加できる。

画像診断の新技術や高機能化を研究
医工連携で診断の自動化システムも

画像診断は、かつてはX線フィルムに映し出された画像を見て行っていましたが、その後、X線検出器のデータをコンピュータで処理するコンピュータ断層撮影（Computed Tomography:CT）が登場し、癌をはじめとするさまざまな病気の診断や、治療方針を決める上で現在の医療には欠かせない検査の一つとなっています。

京都大学大学院医学研究科放射線診断科では画像診断学、すなわち医療画像を使ったさまざまな研究を行っています。その研究内容をみると、従来の狭義の核医学研究から、陽子放射画像診断装置（positron emission tomography:PET）、核磁気共鳴画像診断装置（magnetic resonance imaging:MRI）、さらには医学工学連携による機器開発などまで広い範囲をカバーしています。

具体的には、特定の臓器や疾患を対象に、それらの病理、病態、機能、代謝などの違いをX線CTやPET、MRIなどで画像化、可視化する研究、臨床的観点から装置の持つ可能性を最大限に引き出して機器の高機能化を目指す研究などがあります。さらに将来を見据えては、コンピュータを用いた診断支援システムの開発、診療の自動化に向けて研究なども行われています。このような研究には医学工学連携が必須とされており、両学部が高い研究力をもつ京都大学ならでの研究として大きな期待がかかっています。

画像診断装置が生み出す膨大な画像
臨床研究用データは捨てられない

京大医学部附属病院で撮影されるすべての医療画像は、PACS（医用画像保存通信システム）とよばれる業務系システムで一元管理されています。外来の診察室や病棟に2500台の端末があり、X線CT、MRI、PETなどで撮影した画像情報は、どのメーカーの装置を使って撮影したものでも、瞬時にビューワーに呼び出せます。日常診療に用いる画像情報は、法的に義務付けられた5年間はPACSの中に保管されています。

京都大学大学院放射線診断科の江本豊講師

しかし、臨床研究などに用いる画像情報は、PACSとは別のところで保管、管理する必要があります。日常診療と臨床研究とでは、求められるものが違うからです。

例えば、京大病院で使っているX線CTは、thinスライスといって0.5mmとか1mm幅で断層像を撮影し、画像を処理して3次元に再構成します。胸からお腹にかけて0.5mm幅で撮影すると2000スライスとなり、1スライスで500キロバイト程度のデータ量があるので、患者1人で1ギガバイトのデータ量になります。日常診療の中でそれだけのデータを保管し続けられないので、再度画像を作り直す可能性が低くなった1ヶ月後には、5mmとか7mmの幅のデータや3次元画像の一部を除いて、薄いスライスデータは消去しています。

しかし、臨床研究で撮影した画像は捨てることができません。後から研究結果を検証するときに、一部のデータしか残っていなければ、「研究者が都合のいいデータだけを残した」という批判を浴びかねません。また、過去のデータを解析するレトロスペクティブな研究を行うためにも、全データを何年も残しておく必要があります。

民生用NASではメンテナンスが煩雑
貴重な研究者がサーバー管理者に

そこで、放射線診断科では、PACSから臨床研究用の画像情報を取り出して、民生用のNASで管理していました。4テラバイトのNAS十数台のほか、2テラバイト、1テラバイトのNASを複数台導入してサーバーを構築して管理していたのですが、メンテナンスが非常に煩雑だったといいます。

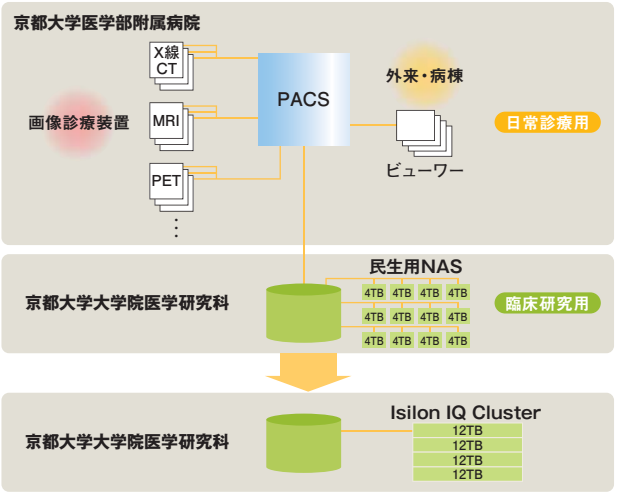
「民生用のNASの問題は、どうしても障害が発生してしまうことです。そのためミラーディスクにデータを保管して障害に備えているのですが、一度障害を起こすと再構築するのにまる1日くらい人手を取られます。また、再構築を終える前に障害が発生すると貴重なデータがなくなってしまう危険性があります。サーバーのメンテナンスが大変で、貴重な研究者がサーバーの管理者になっているような状態でした。研究者が研究に専念できるようにするには何とかしなければならないと考えていました」と、放射線診断科の江本豊講師は話します。

そこで、業務用サーバーの導入を検討する中で、業務用サーバーと比較しても最も手間が掛からないだろうという判断の下、Isilon IQ12000を導入することになったのです。

耐障害性に優れていることを高く評価
データの管理が簡単で拡張性にも優れる

Isilon IQ スケールアウト NASには幾つかの利点がありますが、江本講師が最も高く評価しているのは耐障害性に優れていることです。Isilon IQは、独自のバーチャルホットスペア技術によってストレージ全体の空き容量にデータを高速で再構築し、クラスタ内の複数のノードに対して「N+3～4パリティや2～8面ミラー」でデータを保護しているため、同時に複数の障害が発生しても対応できるのです。

■京都大学医学部附属病院・大学院医学研究科の画像情報管理



また、Isilon IQ スケールアウト NASは、複数のノードをつないでも、1つの大きなボリュームとしてオンラインで一元管理できるので、「運用が楽なことも利点です」と江本講師は話します。さらに、Isilon IQ スケールアウト NASは拡張性が高く、システムを止めることなくボタンを2つ押すことで簡単に拡張できることも評価したポイントだと言うことです。

実際、放射線診断科では今回、Isilon IQ12000を4台（48テラバイト）導入しましたが、ゆくゆくは追加導入して100テラバイトを超えるシステムの構築を検討しています。民生用のNASに比べれば費用はかかりますが、「メンテナンスのために研究者の手を取られることを考えると、決して高いとは言えない」と江本講師は指摘します。

基礎医学の場面でも管理する情報量は莫大に
将来の医療を支えるIsilon IQ スケールアウト NAS

今回のIsilon IQ スケールアウト NASの導入は、京都大学を責任機関、キヤノンを協働機関としたCK協働プロジェクトの一環で行われました。このため、ストレージはこの協同プロジェクトに参加する3つの臨床グループで共用していく計画で、超音波断層像、網膜断層像、MRIの各画像データの集積に対してIsilon IQ スケールアウト NASを活用していきます。

画像診断装置の技術革新が進むことで、医療の中で取り扱う画像の情報量は急速に拡大しています。また、臨床の場ばかりでなく、基礎の医学研究の場面でも、大量の情報の管理が課題になっている事例が出てきそうです。例えば、再生医療の研究では、細胞の分化をモニタリングするために、長時間動画で細胞の変化を撮影しているような例があります。遺伝子に関連する研究では、高速シーケンサーの登場で、解析した情報量が飛躍的に増加しています。そうした情報を管理する場面でも、Isilon IQ スケールアウト NASが活用される機会は増えていきそうです。Isilon IQ スケールアウト NASは、研究者が安心して研究に取り組める環境を実現し、医療の発展を支えます。

ISILON SYSTEMS
アイシロン・システムズ株式会社　〒151-0053 東京都渋谷区代々木1-22-1 代々木1丁目ビル12階
TEL.03-5358-7188（代表）　FAX.03-5333-4443　E-mail：contact-jp@isilon.com
www.isilon.co.jp

これは日経BP社 Biotechnology Japan、「BTJジャーナル」2010年1/25配信にて掲載されたものです。