DICOM3.0ベースによるCT/MR画像ネットワークの開発
(第3報 ネットワークパフォーマンス)
Development of CT/MR image network by DICOM 3.0 base
(The 3rd report)

金沢大学医学部附属病院・放射線部 〇辻井秀夫
河原和博 賀田雄一
田村敏男 島田裕弘 /同大・保健学科 大石茂雄
横河電機（株）オープンソリューション部 直澤英明

【はじめに】第24回秋学術大会で報告したCT/MR画像ネットワークは、稼働からほぼ半年を経過した。このネットワークシステムは3種類の要束で構成されている。1) ネットワーク: 3台の高速スイッチングハブを採用、ハブ間は方向100MBPSの光ケーブルで接続。2) サーバ: CТ用、MR用の2台のサーバを用意、それぞれのモダリティとクライアントが接続されている。サーバはモダリティ毎に分散されている。各サーバはそれぞれ4.7GB×7のディスクレイヤー、CD-Rオートチェンジャー、無傷電源装置にて構成。クライアント間には100MBPSのイーサネットで接続。3) クライアント: クライアントはマッキントッシュクラスクライアント（現在5台）及びワークステーションクライアント（SS20現在1台）。前者はDICOMファイルサーバからの転送、参照、画像変換の機能を、後者はDICOMファイルサーバからの転送の機能がある。又、画像データ利用をサポートする周辺機器（スライド作成機、スキャナ、プリンタ等）を接続している。サーバ間には100MBPSのイーサネットで接続。本報では、このネットワークのパフォーマンスを画像転送速度、画像保存数の点から検討し、こうしたネットワークに望まれるパフォーマンスを検討した。また、このネットワークシステムの運用により利用可能となった画像利用の一例を報告し、今後こうしたネットワークを構築する上で考慮すべき問題点の一部についても検討を加えたので報告する。

【方法及び結果】
1) サーバクライアント間転送実験: サーバに対して最大1台から最大4台のクライアントがほぼ同時に行われる。転送数は1レコードに画像が転送される時間で、画像転送時間: を計測した。実際の転送試験では転送ジョブの進行に伴い転送速度が悪化する。それぞれのクライアント毎に、異なる臨床データ（CT画像55枚～98枚）を用い、画像転送時間はクライアント数が増すに従って長くなり、ディスクレイヤーの保存データの方が短い時間転送であった。又、クライアント数の増加が転送時間延長に及ぼす影響は小さく、今後クライアント数が増加した場合、運用に影響を及ぼすことは少ない。画像転送時間においてCD_R保存データの方が短かったのは各データの保存メディアに対するソフトウェア上の影響と考えられる。

2) サーバワークステーション間転送実験: ネットワーク形式の違いによる転送速度について実証的実験および実用化向上を目的とした。クライアントとワークステーションを3種類のネットワークにて接続して各15台の画像転送を計測した。結果はより高速なネットワークシステムの方が画像転送速度が遅い。データ量の異なる画像がネットワークを通過することによってはFast EthernetとATMに差が出てくると思われる。又、HUBが開放されデータ転送が完了しているもののアップリケーション間で余分な時間がかかった。今後アプリケーションの最適化が非常に考えられる。

3) CD_Rへの保存状況と設計予測: 各サーバには500枚のCD_Rが収納されており昨年10月より3月現在、MRサーバにて56枚、CTサーバにて86枚使用済みであり、予測保存期間はMRサーバであと44ヶ月、CTサーバであと27ヶ月である。これらの結果はほぼ設計予測に合っている。

【まとめ】画像ネットワークシステムが稼働し約6ヶ月が経過した。このネットワークは画像のオリジナルデータを模倣する形で保存、ネットワーク技術は「標準」「オープン」な技術を採用し実現した。現在、医師、技術士の間で学会発表の資料作りや学習の教育等に積極的に利用している。又、医師側では画像データベースソフト（Cumulus）にてCT、MR画像とクライアントに接続されたスキャナによりトミングされたX線写真や病理組織等の画像データより個人の画像データベースを構築し研究に利用している。これらは「標準」「オープン」な技術を採用し、クライアントをパソコンとし汎用性を高めた結果である。今後、X線写真、D SA等と連携した画像ネットワークシステムを構築し将来にわたって様々な画像利用環境を提供していくうえで有意義な指針を与えるものと考える。