

研究テーマ：肺がん検診用CT画像ネットワーク読影支援法 に関する研究開発（1/2） （プロジェクト番号JGN-P11436）

研究機関：放射線医学総合研究所、NTT サイバーソリューション研究所、
千葉大学保健管理センター、結核予防会千葉県支部、
豊橋技術科学大学、大阪府立成人病センター

研究の概要：肺がん検診にCTを使用することは、肺がんの早期発見に有効であるが、読影すべき画像の枚数が膨大であり、その効率化が望まれている。筆者等は放送・通信機構のJGN通信回線を利用した胸部CT検診ネットワークシステムを構築する試みを2001年から2002年3月まで実施した。本プロジェクトでは、上記6組織間をJGNで接続し、読影医の確保が困難な地方自治体などにあってもCT検診の実施を可能とするためネットワークを介して画像を全国の検診場所から収集し、読影医のいる病院もしくは自宅まで画像を配送、読影結果を返送するシステムを、セキュリティと操作性を最大限に考慮しながら協調作業用コミュニケーション、コラボレーション環境を構築し、その有用性の検証を行なった。

研究の目的：実験の目的は、JGNを介した各機関の接続と、その間のデータ転送と協調読影基礎実験、コミュニケーション環境、コラボレーション環境、画像蓄積サーバの構築、ネットワーク転送におけるセキュリティの確保、を主とした。また、ネットワーク上に配したCADセンタにより読影情報を付加する、ネットワークCADの基本実験を行なった。

システム構成：下図に示すようなネットワーク構成とし、6研究機関を接続した。画像データベース、制御サーバ、多地点会議サーバ等はNTT研究所内に設置し、クライアント側からの要求により配信、蓄積、DB管理を行った。

研究開発成果：筆者等が使用したJGNはPVC接続であるため、セキュリティは保たれている、としても問題はないが、今後のブロードバンドネットワークを使用した遠隔医療の形態を考慮すると、セキュリティロックは必須条件である。そこで、ネットワーク読影に適したセキュリティ法につき提案し、実装した。具体的には、患者の匿名化、暗号鍵による医師の認証、ヘッダ・画像情報分離暗号化、メモリ上での画像展開などである。図2にDICOMヘッダ分離法による提案暗号化の方式を示す。

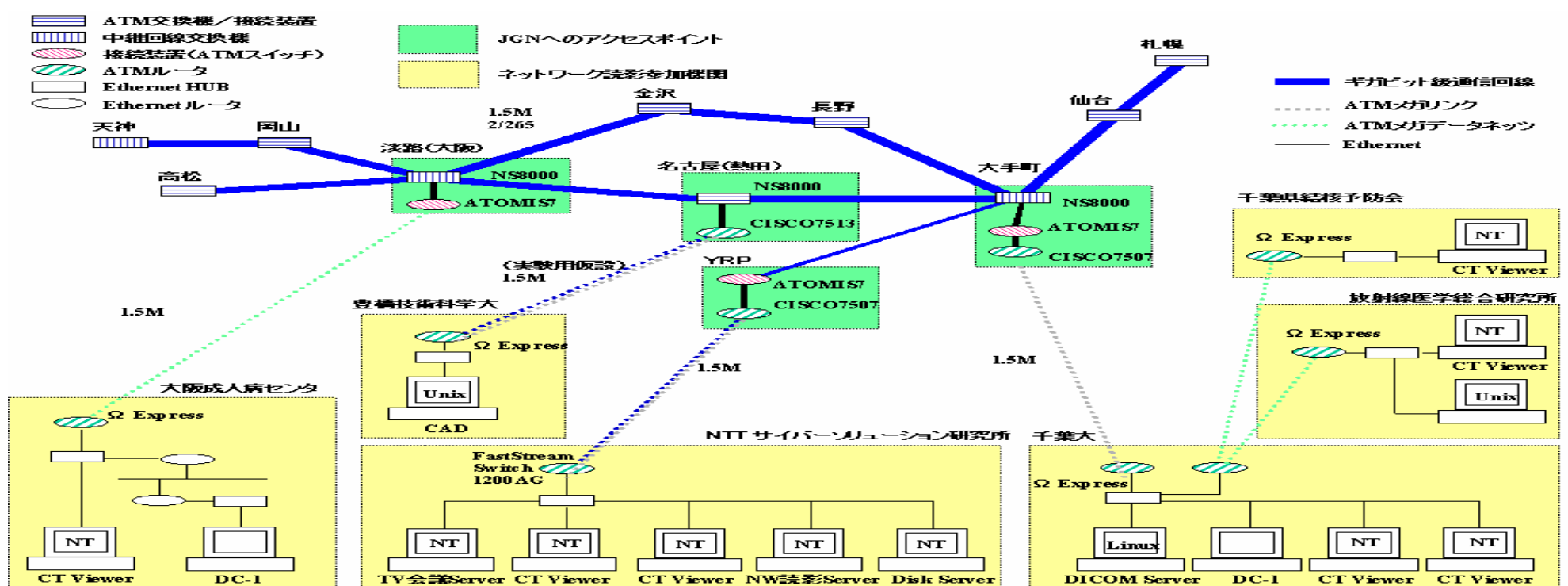


図1 JGNを利用した読影システムネットワーク構成

研究テーマ：肺がん検診用CT画像ネットワーク読影支援法 に関する研究開発（2/2） （プロジェクト番号JGN-P11436）

研究機関：放射線医学総合研究所、NTT サイバーソリューション研究所、
千葉大学保健管理センター、結核予防会千葉県支部、
豊橋技術科学大学、大阪府立成人病センター

操作性については、キーボードによらずMIDI機器を用いた簡易なものとし、医師の評価も良好であった。また、ネットワーク化による読影医師の技術の平準化、読影の高精度化、再利用による教育的効果を目的として、実操作情報を常時記録する機能を備えた。これにより、読影結果の有効な再利用が可能となった。図3に読影結果の実時間記録状態例を示す。横軸は時間軸であり、読影に要した時間を示す。縦軸は体軸方向のスライス位置を示しており、時間方向に変動が少ない場所では、あるスライス画像上で詳細に読影している様子がわかる。協調作業環境は、お互いの読影ソフトを同期させたアプリケーション共有機能、複数対地で協調作業ができる機能などを備え、多地点対応可能とした。

アピールポイント：本検証実験は、実際にCT検診を実施している機関で実施した。具体的には、千葉、大阪のそれぞれの機関で集団検診により得られた5千人規模の検診画像を本システムにより読影し、その一部の画像を用いて、ネットワークを介した協調読影実験を実施した。評価結果としては、ネットワークを介した読影相互読影が十分可能であり、読影医のいない自治体でもCT検診を実施できる可能性を見出すことができた。また、JGNという、PVCを用いているためある意味ではクローズドネットワークである環境にて実験を行なったが、実運用ではコストがキーになると考えられるため、ブロードバンドインターネットの利用を想定したセキュリティ機能を具備させた。これにより、現在、安価に提供されている光ネットワークやADSLなどの使用が可能になり、実運用を意識したシステム構成としている。

反省点：今回の実験では、接続試験の遅れなどにより、ネットワーク上のCADセンタを介したデータの送受実験が実施できなかった。CADの結果を実際の読影時に反映できれば、医師の負担や読影精度の向上につながるため、次期ステップでの検証を期待したい。また、協調作業用のAV通信は、市販のTV会議システムを使用したか、その品質に課題が残った。

今後の方策：今後は、安価なブロードバンド（BB）インターネットを使用した検証実験を検討したい。AV通信については、BBに適したMPEG4を使用したシステムを検討中である。また、本システムの実運用時には、セキュリティと同時に、その運用主体とコストベネフィットを明確にしなければならぬため、今後は、ネットワーク読影の技術的検証のみではなく、実運用に向けてコストを含めた諸課題を抽出し、遠隔検診支援システムとしての基本構成を明確にしたい。

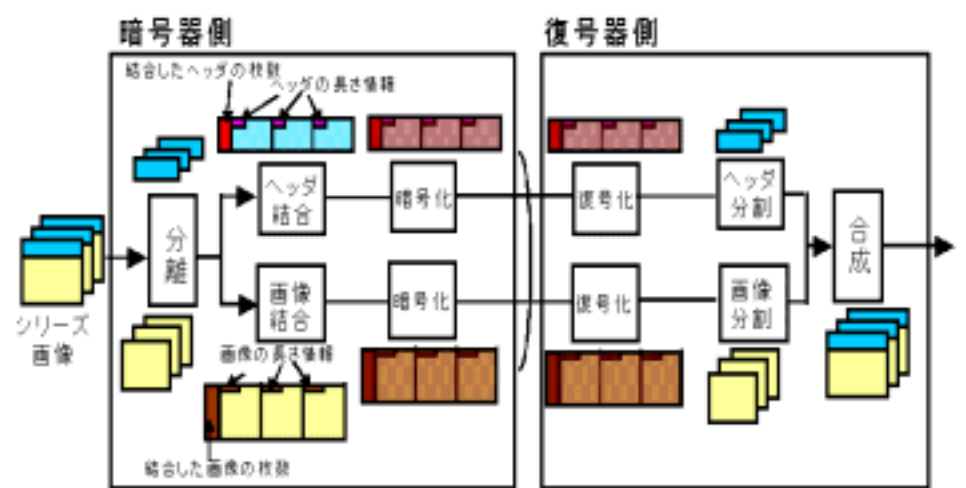


図2 暗号処理の概要



図3 読影状態時間軸表示例