

5) 土橋康成： テレパソロジー運用ガイドライン. in 管理人材育成のための遠隔病理診断テキスト. 澤井高志編、pp89-92, 2005

6) 土橋康成： 海外のテレパソロジー 欧州. in 管理人材育成のための遠隔病理診断テキスト. 澤井高志編、pp244-245, 2005

2. 学会発表

1) 土橋康成、澤井高志： テレパソロジーの普及にとって必要な運用ガイドラインの作成. ワークショップ6 テレパソロジー 第94回日本病理学会総会、横浜、2005.4.14

2) 大城真理子、土橋康成、白石泰三： センター方式によるコンサルテーション -診断、教育などテレパソロジーの利用の拡大-. ワークショップ6 テレパソロジー 第94回日本病理学会総会、横浜、2005.4.14

3) 土橋康成： 細胞診画像のデジタル化 シンポジウム3 院内情報ネットワークと細胞診業務 第46回日本臨床細胞学会総会、福岡、2005.5.28

4) Ikuo Tofukuji, Yasunari Tsuchihashi, Kanae Nakasato, Shuji Shirakata: Quick intraoperative telepathology supports surgeons stronger by acoustic and visual communications with the operation room. in Proceedings of the 19th International Congress and Exhibition, Computer Assisted Radiology and Surgery, CARS 2005, Berlin, Germany, June 22, 2005.

5) 土橋康成、橋本行正、東福寺幾夫： テレパソロジー運用に於ける要素的時間要因の検討 第4回日本テレパソロジー研究会総会、三重、2004.08.26

6) Yasunari Tsuchihashi, Ikuo Tofukuji, and Takashi Sawai.: Guidelines for Practical Telepathology in Japan. Seminar on Digital Pathology, in Conference on HOPE-fixation. Borstel, Germany, 2005.09.16.

7) 土橋康成、白石泰三： 細胞診画像のデジタル化 シンポジウム1 情報化社会における細胞診のあり方 第44回日本臨床細胞学会・秋期大会、奈良、2005.11.12

8) 橋本行正、高嶋 徹、中川 登、中埜幸治、土橋康成： 術中腹腔洗浄遠隔細胞診の試み 第44回日本臨床細胞学会・秋期大会、奈良、2005.11.12

H. 知的財産権の出願・登録状況

・該当事項なし。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

テレパソロジーにおけるセキュリティについて

研究協力者 山田 恒夫 財団法人 医療情報システム開発センター研究開発部

1. テレパソロジー通信時のセキュリティ

確保の検討

- ①ローカルな操作者の確認
- ②通信開始時の認証の対象
- ③成りすましの防止
- ④盗聴の防止
- ⑤改ざんの検地
- ⑥共通鍵によるセキュリティ

①組織的安全管理対策

②物理的安全対策

③技術的安全対策

④人的安全対策

⑤真正性の確保

⑥見読性の確保

⑦保存性の確保

2. テレパソロジーシステムにおける I S M S（情報セキュリティ管理システム）の
検討

- ① I S M S の適用範囲の決定
- ② I S M S の基本方針の策定
- ③リスクアセスメントの体系的な取り組み

方法の策定

- ④リスクを識別
- ⑤リスクアセスメントの実施
- ⑥リスク対応を実施
- ⑦管理も区k的と管理策を選択
- ⑧適用宣言書の作成
- ⑨残留リスクの承認と I S M S の実施

3. 「医療情報システムの安全管理に関する
ガイドライン」のテレパソロジーへの適用
の検討

4. 「保健医療福祉分野 P K I 認証」のテレ
パソロジーへの適用の検討

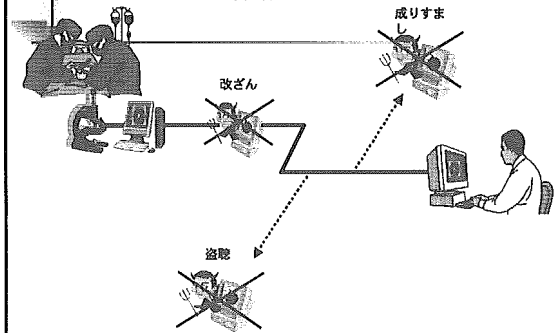
テレパソロジーにおけるセキュリティ

共有鍵によるセキュリティ確保
 ISMS (Information Security Management System: 情報セキュリティ管理システム)の検討
 医療情報システムの安全管理に関するガイドライン
 保健医療福祉分野PKI認証

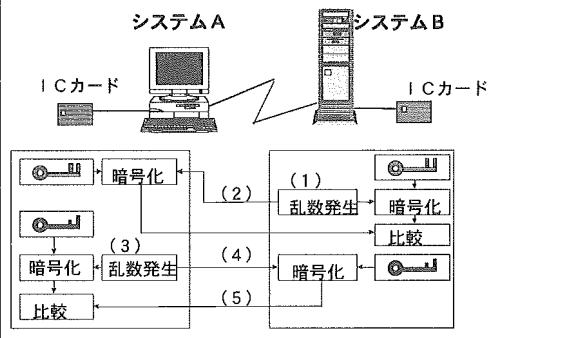
平成18年3月

財団法人医療情報システム開発センター
 山田 恒夫

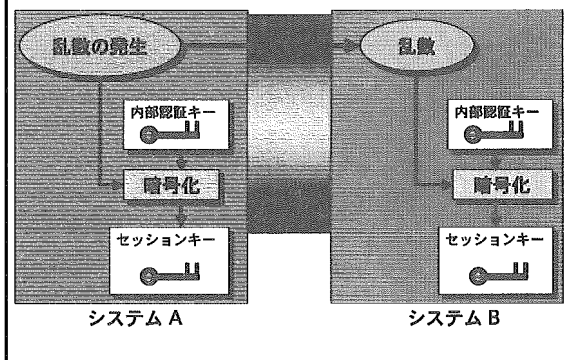
テレパソロジーシステムの通信時における脅威



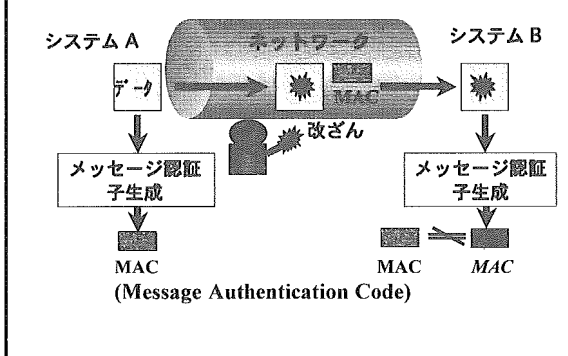
相互認証 (成りすまし防止)



暗号化セッションキーの共有



メッセージ認証 (改ざん検知)



ISMSの研究目的

- テレパソロジーシステムのセキュリティについての「説明責任」に対応
 - システムを製造するベンダ
→ ISO15408
 - システムを運用する医療機関
→ ISMS
- ※本研究では、ISMSがテレパソロジーシステムに適用可能かどうかを検討する

情報セキュリティの3要素

- 機密性：アクセスを許可された者だけが情報にアクセスできることを確実にする
- 完全性：情報および処理方法が正確であることおよび完全であることを保護する
- 可用性：認可された利用者が必要な時に情報および関連する資産にアクセスできることを確実にする

PDCAモデルによるプロセスアプローチ

- Plan:組織の全般的な基本方針および目標に沿った結果をだすためのリスク管理および情報セキュリティの改善に関連する情報セキュリティ基本方針、もっく表、対象、プロセスおよび手順を確立
- Do:情報セキュリティ基本方針、管理策、プロセスおよび手順を導入し運用する。
- Check:情報セキュリティ基本方針、目標および実際の経験に照らしてプロセスの実施状況を評価し、可能な場合これを測定し、結果を報告
- Act: I S M S の継続的な改善を達成するために、管理レビューの結果に基づいて是正処置および予防措置を講じる。

I S M S の確立

- フェーズ1：I S M S の適用範囲および基本方針を確立 (STEP1~2)
- フェーズ2：リスクアセスメントに基づいて管理策を選択(STEP3~7)
- フェーズ3：リスクについて適切に対応する計画を策定(STEP8~9)

I S M S の各STEP (その1)

- STEP1：I S M S の適用範囲を決定
- STEP2：I S M S の基本方針を策定
- STEP3：リスクアセスメントの体系的な取組方法を策定
- STEP4：リスクを識別
- STEP5：リスクアセスメントを実施

I S M S の各STEP (その2)

- STEP6：リスク対応を実施
- STEP7：管理目的と管理策を選択
- STEP8：適用宣言書を作成
- STEP9：残留リスクを承認し、I S M S の実施を許可

テレパソロジーにおけるセキュリティの必要性 (その1)

- 医療サービスの低下と利益の喪失：システム停止による医療行為への影響、診療報酬の喪失
- 信用・ブランドイメージの低下：医療機関としての信頼や患者の喪失
- 復旧コストの発生：システムを復旧するための時間と労力がコストとして発生

テレパソロジーにおけるセキュリティの必要性 (その2)

- 訴訟・賠償請求：被害者から訴訟を提起され損害賠償責任を負う可能性
- 法的責任：医師法、医療法や個人情報保護法による罰則規定

テレパソロジーにおけるセキュリティの目標 (その1)

- 情報セキュリティ管理を実施する際に重要なことは、“何のために情報セキュリティ管理を実施するのか”を明確にする
- テレパソロジーにおけるセキュリティの目標を明確に定義し、その目標達成のための管理を実践することが重要

テレパソロジーにおけるセキュリティの目標 (その2)

- 個人情報の保護
診療情報の保護：個人情報保護の観点から診療情報の機密性の維持を実施
- 医療事故防止
診療情報の完全性の維持：適切な病理画像の診断を行う観点から診療情報の完全性の維持を実施
- 病理部機能の維持（診療の継続）
病理部としての機能維持のためにテレパソロジーの可用性の維持を実施

テレパソロジーにおける情報セキュリティを確保するために守るべきもの

- 情報：パソコン内の患者情報や診断情報、病理画像。紙媒体の遠隔診断依頼状など。
- ソフトウェア資産：テレパソロジーアプリケーションなど。
- 物理的資産：顕微鏡、パソコン、情報記録媒体、通信線、電気設備など。
- 環境：病理室など。
- 人（知識）：パスワード、ノウハウなど。

テレパソロジーにおける情報セキュリティの脅威

- 偶発的脅威
 - 過失
データ入力ミス、操作ミスなど
 - 故障
ハードウェア、ソフトウェア、回線障害など
- 意図的脅威
盗聴、改ざん、なりすまし、ウィルスなど
- 環境的脅威
火災、地震、台風被害など

テレパソロジーにおける情報セキュリティの脆弱性

- 環境：電源、ドア、窓など
- ハードウェア：顕微鏡の駆動部分など
- ソフトウェア：バグなど
- ネットワーク：非暗号化通信など
- 組織：教育プログラムの不備など

テレパソロジーにおけるセキュリティ とリスクマネジメント

- リスクコントロール
- リスク移転
- リスク保有
- リスク回避

STEP1 I S M S の適用範囲を決定

- 適用範囲になり得る要素（観点）
テレパソロジーの特徴、病理部組織、所在、資産、技術
- 適用範囲の定義
 - 適用範囲を定義する文言
 - I S M S の適用範囲および内容を確立するために用いたプロセス
 - 組織で採用した情報セキュリティのリスクマネジメントのアプローチ
 - 情報セキュリティのリスク評価の基準および要求される保証の程度
 - 適用範囲の定義作業
 - 事業上の要求事項
 - 法的または規制要求事項
 - 契約上のセキュリティ義務

STEP2 I S M S の基本方針 の策定

- I S M S の基本方針の確立
- I S M S 構築のための組織体制
 - 事業上の要求事項、法的セキュリティ義務など
 - 組織環境など
 - リスクを評価するための基準など
- 経営陣の承認

STEP3 リスク和え素面との体系的な 取組み方法の策定

- リスクアセスメントとその必要性
 - どのような脅威が存在するか
 - 脅威の発生頻度
 - 脅威の影響
- リスクアセスメントについての体系的な取組み方法の確立
 - 適切な分析手法の選択
 - アセスメントの手順を文書化
 - リスク対応の方針および目標設定

STEP4 リスクの識別

- 情報資産の洗い出し
 - 資産目録の作成
 - 情報資産の例示
 - 情報資産のグループ化
 - 情報区分
- 脅威・脆弱性の明確化
 - 脅威の識別
 - 脆弱性の識別

STEP5 リスクアセスメントの 実施

- リスク値の算出

$$\text{リスク値} = \text{「情報資産の価値」} \times \text{「脅威」} \times \text{「脆弱性」}$$

- 作業上の留意点

STEP6 リスク対応

- 適切な管理策を採用
- リスクを保有
- リスクを回避
- リスクを移転

STEP7 管理目的と管理策を選択

- ISMS認証基準(注)の附属書「詳細管理策」より、リスク対応に関する管理目的および管理策を選択。
- 独自に追加の管理策を採用することも可能。

(注) ISMS認証基準(Ver.2.0) JIP-ISMS100-2.0
平成15年4月21日、(財)日本情報処理開発協会発行

STEP8 適用宣言書を作成

- STEP7で選択した管理目的および管理策、並びにこれらを選択した理由を文書化し、適用宣言書を作成。
- 附属書「詳細管理策」の適用除外は、当該管理策と除外理由を記録。

STEP9 残留リスクを承認し、ISMSの実施を許可

- 残留リスクが受容リスク水準以下であるか、また、残留リスクが受容リスク水準以下になる計画であること、もしくはリスクの保有を経営陣が確認し、適切と判断して承認

↓
ISMSが導入！

研究方法および結果

- ISMSをテレパソロジー・システムに適用できるかを「ISMS認証基準」や「ISMSガイド」、「ISMSユーザーズガイド」、「医療機関向けISMSユーザーズガイド」を使って検討した。
- 通常、ISMSの導入には1000万円以上のコンサルタント費用がかかるため、今回の研究だけでは十分な検討とはいえないが、ISMSは病院におけるテレパソロジー・システムのセキュリティについての説明責任を果たす有力な手段であることがわかった。

参考となるガイドライン

- 「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」(平成17年3月、厚生労働省)
- 医療機関等における診療録等の電子保存に係る責任者を対象
- 理解のし易さ
- 現状で選択可能な技術にも言及
- 保存システムのみならず、医療に関わる情報を扱うすべての情報システムと、それらのシステムの導入、運用、利用、保守および廃棄に関わる人または組織を対象

電子情報を扱う医療機関等における責任のあり方

- 証拠能力、証明力について
- 技術的対策と運用による対策

情報の相互利用性と標準化について

- 標準的な用語集やコードセットの利用
- 国際的な標準規格への準拠

情報システムの基本的な安全管理

- 組織的安全管理対策（体制、運用管理規定）
- 物理的安全対策
- 技術的安全対策
- 人的安全対策
- 情報の破棄
- 情報システムの改造と保守
- 外部と個人情報を含む医療情報を交換する場合の安全管理

電子保存の要求事項

- 真正性の確保
- 見読性の確保
- 保存性の確保
- 電子署名

保健医療福祉分野PKI認証

- 証明書ポリシー（平成17年4月、厚生労働省）
- 保健医療福祉サービス提供者および保健医療福祉サービス利用者への署名用公開鍵証明書を発行するPKI認証局
- 個人、公開鍵、資格属性等を一意に関係付け
- 医師、歯科医師、薬剤師等25種の国家資格の証明
- 病院長、管理薬剤師等4種の医療機関の管理責任者の証明

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

テレパソロジーと認証

研究協力者 菊田 昌弘 株式会社日本電子公証機構

1. はじめに

テレパソロジー（telepathology：遠隔病理診断）は、画像を電子化し、空間的に離れた複数の地点を、ネットワークを介して接続することにより、細胞診、病理組織診断およびコンサルテーションなどの病理の諸活動を空間的に離れた地点で行うこととされる。技術の進展により、直視下と同等の画像が利用可能とされ、中山間・離島地域などの地域医療に対して大きな貢献が期待されている。

しかしながら、ネットワークを利用すること、また診断画像や診断報告が電子化されたデータとして送受信されることなどの理由により、これまでの同一場所に関係者が集合した医療チームとしての活動とは異なるさまざまな課題への対応が求められることとなる。これらの課題を明らかにするとともに、ネットワーク上の新たな機構として利用されている認証（電子認証）技術が果たすべき役割について明らかにする。

2. テレパソロジーにおける課題

ネットワークは、電子申請や届出などの行政手続き、また民間企業群や一般消費者を含めた電子商取引の実現など、社会生活において多くの新しい機構を出現させている。わが国では、世界最先端のIT国家を目指すという戦略のもとに、あらゆる領域でのネットワーク利用が進められている。

なかでも、レセプトやカルテ、処方箋など、膨大な量の情報や書類群が、医師、保険機関、

薬剤師などの役割を異にする機能の間で交換され共有されることによって進められる医療活動においては、ネットワークが果たすべき役割は数多くあり、IT 国家戦略の一つとして医療分野におけるネットワークの活用が重点課題として挙げられるに至っている。

一方、ネットワークを利用することは、これまでの書面と対面を旨とする手続きは適用不可能であり、ネットワーク機能を効率的に利用できる新しい手続きや法制度の確立が必要とされる。また、今日多くの問題が指摘されているネットワーク・セキュリティへの対応は、医療にあっても例外ではなく、重要な個人情報である診断情報等を安全に、かつ関係者各々の役割と責任が明らかとなる協力体制のもとに扱えるように整えることが求められる。

3. ネットワークのセキュリティ・リスク

ネットワーク利用にかかわるリスクは、一般的に PAIN(痛み)の 4 文字で表される脅威に代表される。

- Privacy(プライバシーの保護)
- Authentication(認証：本人性確立)
- Integrity (完全性・非改ざん性の確保)
- Non-Repudiation (自己否認の防止)

3-1. プライバシ

医療という高度に個人の秘密とすべき情報を扱う機構においては、プライバシーの確保は極めて重要である。これまで、書面を主体とし第三者が触れる機会が少なかった医療情報が、国境

を越え、家庭にまで普及したネットワークを用いて取り交わされる場合には、機密とすべき情報が不正に漏洩することのないよう厳密な運用が求められることは言うまでもない。

3-2. 認証：本人性確立

ネットワークを介して情報を交換し共有するためには、情報が電子化されていなければならないが、電子化された情報は、筆跡や印影がなく、作成者を推定することが極めて困難とされる。また第三者がなりすまして作成した情報と、本来正しい情報とを判別することも困難とされる。だれが、どの情報をいつ作成したか特定可能とすることは、トレーサビリティ（追跡可能性）の基礎をなすものであり、紙書面上における筆跡や印影に相当する電子的な仕組みが必要となる。

3-3. 自己否認の防止

電子化された重要なデータを、ネットワークを介して受け渡す場合には送信者側において、送信した事実、受信側において受信した事実を確認する手段が必要となる。例えば患者情報をあらかじめ送信してあったとしても、理由の如何を問わず受信側で受信していないと主張された場合には、送信側では反証の手段がない。極端な場合、ある電子データが作成され、受信者がその送信者を確認した場合であっても、後日送信者側で当該電子データの作成の事実、送信の事実を否認された場合には、受信者側では対処の方途がないのが実情である。紙書面の場合には、第三者機関である郵便局が配達証明、内容証明などのサービスを実施し、情報の送受に関する証跡が確保されているのに比較し、現状では、電子的なデータの授受について、そのような機構が存在していないため、重要なデータの送受に向けた機構の確立が求められる。

4. 認証

遠隔病理診断の実施に際しては、ネットワー

クを介して複数地点のスタッフが共同で医療行為にあたることとなる。その主なスタッフをイメージすると以下ようになる。

- 主治医
- 病理医
- 執刀医
- 技師

これらに加えて、患者本人や、主治医・病理医側それぞれの病院長、医局長等や、また利用するネットワークの管理者及びスタッフなど、多方面より、多くの人間が作業にあたることとなる。それぞれの役割と責任分担にそって医療行為が進められ、過程において必要な「画像」が送信されたり「所見」表明されたりする。また、術中迅速診断報告が作成され、手術方針が決定されていく。これらの情報は、医療記録として重要であり、万一の場合に備えたトレーサビリティの確保が必要となる。

上述のように、トレーサビリティの基本をなすものは、当該情報がだれにより作成されたかの特定を客観的に検証し得る機能である。

ネットワークにあって、データの本人性を確立する機構として、「電子署名」が用いられる。わが国では、2001年に「電子署名法」が施行され、本人性検証手段としての法的な根拠が与えられた。電子署名の基本をなすものは、PKI(Public Key Infrastructure)であり、電子署名の他、暗号化やアクセス制御などに広く応用されている。医療機関にあっては、ヘルスケア PKI が整備されつつあり医療従事者がなす情報の交換等にむけて提供が図られている。

しかしながら、ヘルスケア PKI は、本人性検証、ならびに医師、薬剤師としての資格検証機能を提供するが、実際の遠隔病理診断の現場にあっては、単に医師としての認証にとどまらず、病理医または執刀医など、それぞれの役割と責任を検証できる機構が必要となる。しかも、この役割は固定化されて定常的に運用されるもの

ではなく、必要に応じてダイナミックに編成されることが可能でなければならない。これらの要請に応えるものとして、On Demand VPN と呼ばれる動的に、しかもセキュアに遠隔地を結んだ情報連携を実現する方法が検討されている。

5. まとめ

ネットワークは、対面主義、書面主義を旨とする社会機構を大きく変革し、新しい社会構造を描き出すことを可能としている。医療も、ネットワークを利用した新たな機構としての改革のさなかにある。しかし、ネットワークの利便性を十分に発揮するためには、多くの新しい課題への取り組みが必要とされ、認証もその一つとして医療活動への具体的適用が検討されている。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

高精細大容量画像の保存

研究協力者 林 直人 NHK 放送技術研究所放送デバイス

近年、インターネットの高速化が進展し、電子メールなどのテキストだけでなく、音楽さらには大容量のビデオ映像のオンデマンド配信が広がることにより、そのコンテンツを供給あるいは保存するためのストレージの大容量化が求められている。また、デジタルカメラ、携帯型音楽プレイヤーあるいは携帯電話などのモバイル機器について、多様化、小型化が見込まれることから、これらモバイル機器に使用されるストレージには大容量化のほか低消費電力化が要求される。

マルチメディア情報のデータ量は、テキストでは数 kB、音楽では数 MB、動画では数 GB であり、ちょうど千倍ずつの容量の増大である。画像の記録容量は、次式(1)で定義され、記録レートと記録時間に応じて大容量になる。

$$\text{記録容量 (Byte)} = \text{記録レート} \times \text{記録時間} \div 8$$

……式 (1)

また、記録レートは式(2)で定義され、主に画素数に応じて高速化が要求される。

$$\text{記録レート (bps)} = \text{画素数} \times \text{量子化ビット数} \times \text{フィールド周波数} \times \text{圧縮率} \quad \dots \text{式 (2)}$$

200 万画素のデジタルカメラの記録容量は非圧縮でも高々 3 MB であり、DVD に 1600 枚以上保存できる。一方、動画は記録時間に比例して大

容量化し、ほぼ同じ画素数の非圧縮ハイビジョン映像では 1 分間記録するために 10 GB 以上の記録容量が必要となる。さらに、非圧縮ハイビジョン映像は 1.5 Gbps の高転送レートも要求されるため、現状の記録メディアでは、放送用 VTR あるいは数台のハードディスク (HDD) による並列処理でしか記録できない。

UC Barkley の調査によれば、2002 年に世界で生産された情報量は 18 EB (ExaByte : 10^{18} バイト) であり、98%は電話により生産され、蓄積された情報は 5 EB である。フィルム 7%、紙 0.01%、光記録メディア 0.002%と比較し、92%の情報が VTR や HDD などの磁気記録メディアに保存されている。また、1999 年の調査結果と比較すると、この 3 年間で保存された情報量が倍増し、HDD が情報記録メディアの主力となった。HDD は、光ディスクより記録密度が高いが記録メディアをドライブから取り外せないため、機器内部における大量のデータの記録・蓄積に利用される。コンテンツ配布用途およびアーカイブ用途には光ディスクが利用される。小型携帯機器用のストレージには、従来フラッシュメモリが利用されてきたが、これは記録容量あたりの価格が高いため、最近では小型の HDD が利用され始めてきている。単位容量あたりの価格は、1990 年代後半まで、HDD、光ディスク、フラッシュメモリともに年率-30%程度で推移してきた。フ

フラッシュメモリは最近急激に低コスト化が進んでいるが、2010年頃をみてもHDDや光ディスクと比べ1桁～2桁高いものと予測される。したがって、要求される記録メディアの機能、性能、価格に応じて、記録メディアを適宜選択することが重要である。

経済産業省が3月に発表したロードマップを基に、主な記録メディアの2010年頃の記録容量、転送レート、容量単価の予測を表1に示す。HDDは、垂直磁気記録技術の導入によって、今後とも年率30%以上の高密度化が進み、5年後には600 Gbps (Gbps: 単位面積あたりの記録容量)の記録密度が達成されるものと予測されている。これにより、2.5インチHDDで800GBと現行の4倍以上の大容量化が達成されることになる。光ディスクは記録容量200GB、転送レート200Mbpsと予測されており、コンテンツ配布、保存用メディアとして使用されるものと考えられる。なお、次々世代の光ディスクである体積ホログラムが実用化されれば記録容量1TB、転送レート1Gbpsも可能となり、HDDでは不可能な長期間保存という特長も有していることから、HDDの市場を凌駕する記録メディアとなりうる。フラッシュメモリは4倍程度の高密度化が予測されており、SDカードサイズで2GB、CFタイプで10GB程度の記録容量が達成される見込みである。さらに、書込み速度が80Mbpsから1.5Gbpsへ、容量単価も1MBあたり1円以下へ改善される見込みであり、10年以内には“1chip movie”が実現されるとの予測もある。

最後に、NHKが中心となって開発を進めている“スーパーハイビジョン”の記録システムを紹介する。スーパーハイビジョンは、究極の臨場感が得られる映像システムの実現を目指した走査線4000本級の超高精細映像である。画面を

見ることによって引き起こされる臨場感は、視野角とともに増加し、水平約100°で飽和する。スーパーハイビジョンの視野角は100°であり視距離は0.75H (H:画面高さ)である。一方、ハイビジョンは3Hの距離から見るように設計されており、そのときの画面を見込む視野角は水平で約30°である。画面を見込む視野角を広げると、視距離が相対的に短くなり、その視距離において画素構造が見えないように超高精細映像にする必要がある。そのためスーパーハイビジョンの暫定フォーマットでは、画素数がハイビジョンの4x4倍、順次走査であるために時間解像度が2倍となっており、40Gbpsの超高速記録レートが要求される。NHKでは、ハイビジョンフォーマットに基づいた機器を同期させて使用することで2:1インターレース走査の走査線4000本級の超高精細映像の撮像・記録・表示実験に成功した。このシステムでは記録レートとして暫定フォーマットの1/2である20Gbpsが要求されるが、3.5インチHDDを6台並列動作させることで3Gbpsを実現し、このセットを8台同期させることによって記録レート20Gbps、記録時間18分を達成している。(要するに、最新のHDDを48台使用しても18分間しか記録できない。今後、更なる高密度化・高速化が要求される。)このシステムは先頃開催された「2005年日本国際博覧会(愛・地球博)」においてグローバル・ハウスにて展示され、来場者からは、超高精細映像のイメージを明確につかむことができたことと好評を得た。

現状でも、数十台のHDDと光ファイバーなどの高速ネットワークを使用すれば、数PBのテレパソロジー用の医療画像ストレージを比較的容易に構築できる。今後、画像圧縮技術の発展により、より低レートで高画質な映像を長時

間記録できるものと期待されるが、スーパーハイビジョンあるいは立体テレビなど超高精細映像の長時間記録のためには、ストレージの一層の大容量と高速化が必要である。

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ハードディスク		3.5"HDD 容量 800GB 2.5"HDD 容量 200GB				2.5"HDD 容量 800GB 転送速度 4Gbps
モバイル用ハードディスク	消費電力 1.0W 耐衝撃性 300G	1.8"HDD 容量 100GB 1.0"HDD 容量 10GB	耐衝撃性 600G	0.5W	1.0"HDD 厚み 3.3mm	1.8"HDD 容量 400GB 1.0"HDD 容量 80GB 耐衝撃性 1KG
光ディスク	片面1層 1.5~2.5GB 片面2層 3.0~5.0GB 3.6Mbps ~100円	次世代光ディスク ROM型	100GB (片面4層) 1.0Mbps	次々世代光ディスク (体積ホログラム) 500GB/ディスク 数百Mbps 寿命>30年		200GB (片面3層) 200Mbps ~100円 追記書換型 1TB/ディスク 1Gbps 寿命>30年
フラッシュメモリ (不揮発性半導体)	4~8Gbit デジタルカメラ 画像記録 10MB/s MPEG2 1H 音込み3.3分 AUDIO用MP3 携帯用File判	1.2MB/s (MLC) MPEG2 1H 音込み2.8分	動画記録Silicon Movie コスト7円/MB		コスト1円/MB	16~32Gbit 動画記録 MPEG2 1H(16Gbit) MPEG2 1H 音込み10秒

表1 ストレージメディアの大容量化のロードマップ

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

セキュアネットワーク基盤のテレパソでの活用について

研究協力者 菅野 好史 株式会社NTT データ第3 公共システム事業本部医療福祉ビジネスユニット

NTT データでは、総務省の高度ネットワーク認証基盤技術の研究開発(オンデマンド VPN 技術)を受託し、平成 16 年度～平成 18 年度までの 3 年間で VPN(Virtual Private Network : 仮想専用通信回線)の開設を可能にする、「オンデマンド VPN」技術を用いた「セキュアネットワーク基盤」の開発をしています。

オンデマンド VPN は、インターネット上で、要求に応じて任意のルータ間で安全かつ簡易に VPN の開設を制御できる技術です。既存の VPN がもつ秘話通信の特徴に加え、IP 電話のように任意の地点と接続先を切り替える特徴を兼ね備えています。

また、IC カード技術を応用した機器認証を利用し、接続の都度、相手を確認して接続許可し、ブロードバンドを複数の VPN 接続として切り替えて活用できます。これにより、ネットワークコストの削減や、企業や組織間の安全な情報交換、遠隔支援を円滑にすすめることが可能となります。

既存の VPN では、固定的に接続が行われる事を前提にネットワークが整備されていましたが、オンデマンド VPN においては、異なる企業・組織でも任意に接続するための、新たな技術を検討してまいりました。研究内容の成果を把握するために、平成 16 年 12 月中旬から都内近郊など 10 箇所で企業間連携や学術ネットワークでの接続実験や平成 17 年 1 月中旬からは、沖縄県内

でのテレパソロジーネットワークにおける実地実験を行っています。

今回は昨年度の実地実験の結果と今年度の予定を報告します。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

医療現場におけるモバイルソリューション

研究協力者 佐藤 一夫 株式会社NTT ドコモ法人営業本部第一システム営業部

生活インフラとしてのケータイの昨今の事情及び技術動向を紹介しつつ、医療現場における現時点でのモバイルソリューションからユビキタス社会におけるモバイルソリューションのあるべき姿について説明させていただきます。

医療情報の送受信機器としてのケータイと医療現場でのコミュニケーションツールとしてのケータイの融合モデルをユビキタス社会の”ケータイ”というものを考えながら説明させていただきます。

厚生労働省科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

ユビキタス社会におけるヴァーチャルマイクロ스코ープの必要性

研究協力者 林 亨 株式会社日本ローパーライフサイエンス

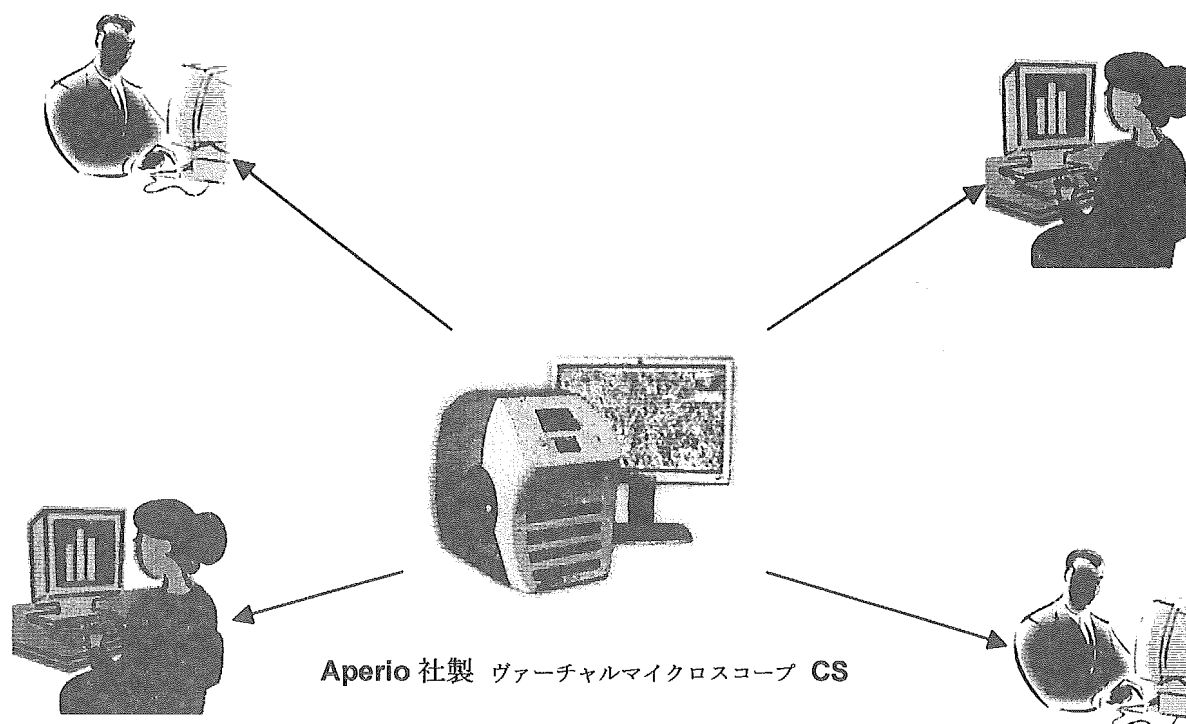
今、世界で主流になりつつあるユビキタス・ネットワーク社会、このユビキタス (ubiquitous) ・いたるところに存在する (遍在) という意味をキーワードにヴァーチャルマイクロスコープと光通信網・無線通信網について考えてみたいと思います。

現在の日本国内において空港・地下鉄などの公共交通機関やホテル・会議場など人の集まる場所で光通信網・無線通信網が整備されていないところがないほど、日本という国はインフラが整備されています。この世界に類を見ない高品質のインフラを利用し出張先や会議の場で複数

の人が同時にバーチャルスコープを使いこなす。あたかも自分の手元に顕微鏡があるかのごとく診断やコンサルテーションを行えるメリットは大きなものあると思われます。

また稀有な病理例を保存し日本中ひいては世界中の病理学者同士の意見交換や病理図書館が手元のノートブックで実現可能となります。

デジタル化・ネットワーク化が進む社会で今後主流の一つになるであろう、ヴァーチャルマイクロスコープを海外の事例を交え発表いたします。



厚生労働省科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

バーチャルスライド技術の応用

研究協力者 高松 輝賢 株式会社ダイレクトコミュニケーションズ

【はじめに】

昨今のデジタル化の流れの中で、顕微鏡の分野においてもデジタル化が進んできている。その特徴的な流れとして、バーチャルスライドがあげられる。このバーチャルスライドの技術的な背景と応用面について発表する。

【画像のデジタル化】

このバーチャルスライドに関しては、10年ほど前のデジタルカメラが出現したときと同じような背景が見て取れる。

デジタルカメラが登場したとき、多くの人は、フィルムカメラの方が解像度も良いし色再現も良いため、デジタルカメラを選択しなかった。

しかしながらその登場から10年がたち、現在では、デジタルカメラ全盛期を迎え、老舗カメラメーカーもフィルム方式からの撤退を発表するに至っている。

これは、デジタル化のメリットを多くのユーザーが共有したことに由来すると考えることができる。

デジタルカメラは撮影の手軽さ、管理のしやすさ、画像の配信、送付など、多くのメリットを持つ。これは、バーチャルスライドにも同様のことがいえる。

【バーチャルスライドの応用】

バーチャルスライドの応用として海外の状況を見ても、大きく2つ、教育利用とテレパソロジ

ーの利用が見て取れる。

教育利用としては、同一標本を大勢で観察でき、同一標本を配布し観察ができるというメリットがある。また、貴重症例の保存という利用にも褪色や破損をしないバーチャルスライドのメリットが共有できる。

さらに、テレパソロジーについては、遠隔操作顕微鏡ではできなかった、「後でまた見たい」が可能となる。バーチャルスライド機器の導入により、術中迅速診断だけでなく、ルーチンの病理診断においても、遠隔地の臨床検査技師や医師の手間を省いたオンデマンド診断が可能であり、観察側の病理医も時間に拘束されず診断が可能となるといえる。

【最後に】

今後はバーチャルスライド技術を通し、テレパソロジーのさらなる展開が可能になると思われる。

平成 17 年度
班会議プログラム

厚生労働科学研究費補助金 医療技術評価総合研究事業

「医療効果・経済効果を目的とした遠隔病理診断の実用化と
これに関する次世代機器の調査・開発」研究班
(略称：厚労省テレパソロジー研究班)

平成17年度第1回班会議プログラム

班長：澤井 高志（岩手医科大学病理学第一講座）

平成17年9月6日（火）

午後1時～午後4時30分（午後12時30分開場）

会場：新宿モノリスビル3F M313（プレゼンテーションルーム）
東京都新宿区西新宿2丁目3-1 TEL 03-3340-2111（代表）