

厚生労働科学研究費補助金  
医療技術評価総合研究事業

医療の質向上、効率化の為の先進的 IT 技術に関する研究  
に関する研究

平成16年度 総括研究報告書

主任研究者 田中 博

平成17年4月

## 目 次

I. 総括研究報告書	
医療の質向上、効率化の為の先進的 IT 技術に関する研究に に関する研究 -----	3
田中 博	
II. 分担報告書	
1. インターネットを活用した健康増進・生活習慣病予防のための運動指導システム に関する研究 -----	7
村井 純	
2. 医療の質向上、効率化の為の先進的 IT に関する研究 -----	10
辰巳 治之	
3. 電子カルテ交換及び A-net での検証に関する研究 -----	15
秋山 昌範	
4. REID の医療分野への適用に関する研究 -----	19
渡辺 克也	
5. インターネットを活用した栄養計算システムの研究開発 に関する研究 -----	21
永田 宏	
6. 電子カルテシステムにおける看護支援機能の検証と改善 に関する研究 -----	23
楠岡 英雄	
7. インターネット技術の医療応用に向けた、医療機関のネットワーク接続性 に関する研究 -----	25
大江 洋介	
III. 研究成果の刊行に関する一覧 -----	28

平成 16 年度厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合 研究事業）

総括研究報告書

医療の質向上、効率化の為の先進的 IT 技術に関する研究

主任研究者： 田中 博 東京医科歯科大学情報医科学センター 教授

研究要旨： 本分担研究においては、以下の2項目について調査研究を行った。1) 次世代インターネットによる電子カルテ交換を実現するためには、医療情報を安全に交換・流通させることが必要である。現時点においては、インターネットメールが医療情報流通の中心となっているために、このメールシステムを対象とし、この上で医療情報を安全に交換・流通させるための手法について考察した。具体的には、暗号メールシステムに着目し、既存の暗号メールにおける暗号鍵生成の問題点を整理し、さらに新しい暗号鍵生成手法を持つシステムと比較した。比較方法としては、医療関係者にアンケートを行い、その結果について階層分析法を用いて解析した。その結果、医療関係者の利用満足度が、新しい暗号鍵生成手法では既存の手法に比べて高いことが判明した。2) IT 利用によって遠隔医療を普及させるためには、安全な医療情報ネットワークの構築が必須である。そのためには、セキュリティを確保した通信を安価に実現することが必要である。そこで、トランスポート層にて暗号化を行う TCP2 技術に着目し、遠隔画像診断における有用性について調査・研究をおこなった。具体的には、TCP2 技術の性能を技術的に評価するとともに実証実験を行った。技術評価においては良好なパフォーマンスを示し、実証実験においては、内視鏡画像を実際に転送して臨床診断に十分な品質を持つことを確認した。

分担研究者

木内 貴弘

研究協力者

東京医科歯科大学情報医科学センター

野川 裕記

穴水 弘光

五味 悠一郎

大橋 久美子

中川 草

長谷川 直紀

A：研究の目的

次世代インターネットを医療に応用するためには、安全な通信を確保することが必須である。

特に、次世代インターネットによる電子カルテ交換、および IT 利用による遠隔医療普及をめざすためには、安全な通信を安価に使いやすく提供することが必要である。現時点においても、安全な通信を確保する手段は技術的には存在している。しかしながら、これらの手段は種々の理由（高価、設定が複雑、使いにくい、性能が低い）により、現実には医療における普及率は低い

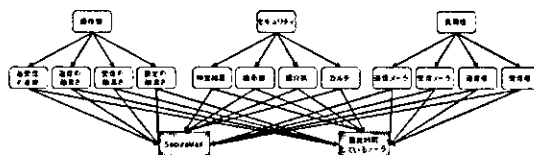
ままである。この状況を改善するために、新しい暗号化技術に着目し、その技術の医療への応用について検討することとした。

## B：研究方法

### 1) 暗号化メールにおける手法の検討

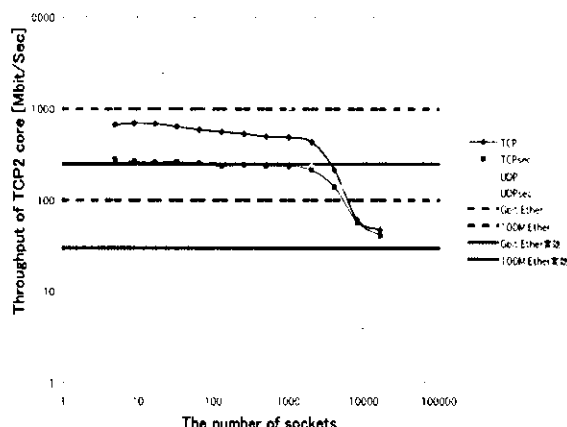
次世代インターネットによる電子カルテ交換を実現させるにあたり、まず、現状の分析から行った。現時点においては、インターネットメールが医療情報流通の中心となっているため、現時点では、インターネットメールを安全に配送することが必要である。そこで、メールシステムを対象とし、この上で医療情報を安全に交換・流通させるための手法について考察した。具体的には、暗号メールシステムに着目し、既存の暗号メールにおける暗号鍵生成の問題点を整理し、さらに新しい暗号鍵生成手法を持つシステムと比較した。新しい暗号鍵生成手法を持つシステムとしては、IBE (Identity-Based Encryption) に着目し、その実装として VoltageSecureMail の検討を行った。このシステムは、送信先メールアドレスを公開鍵とする事により、鍵の取得や管理が不要となり、ユーザ認証が完了すれば、すぐに暗号化通信が利用可能となる画期的なシステムである。

具体的な研究方法としては、病院内の一部に VoltageSecureMail のシステムを設置し、医療従事者が実際に利用した上で、利便性などについてのアンケートを実施し、そのアンケート結果について階層分析法を用いて解析した。本研究において用いた階層分析法モデルを下に示す。



### 2) 暗号化通信を用いた動画像転送の検討

IT 利用によって遠隔医療を普及させるためには、安全な医療情報ネットワークの構築が必須である。そのためには、セキュリティを確保した通信を安価に実現することが必要である。そこで、トランスポート層にて暗号化を行う TCP2 技術に着目し、遠隔画像診断における有用性について調査・研究をおこなった。具体的には、TCP2 技術の性能を技術的に評価するとともに実証実験を行った。技術評価としては、以下の方法で行った。TCP 2 をインストールした WindowsXP マシン (Pentium4 3.0G 1MHA, メモリ 1024Mbyte) を用い、暗号アルゴリズムは AES (128bit) を採用した。TCP2 コアのプロトコルスタックソケット、TCP、UDP、IP、ARP の下にループバックの試験プログラムを実装した。また TCP2 コアのプロトコルスタックの上位に試験プログラムを実装した。試験プログラムは、10220 バイトのデータを送信し、ループバックにより折り返してきたデータを受信するものである。これを 10000 秒間繰り返し、ループバックで折り返した TCP 及び UDP のペイロードデータのバイト数をカウントした。試験結果をグラフ化したものを下に示す。



(倫理面への配慮)

1) 暗号化メールにおける手法の検討、においては実データを用いておらず、倫理的な問題は発生しない。2) 暗号化通信を用いた動画転送の検討、においては、実際の内視鏡画像データを用いたが患者データは一切付属しておらず、倫理的問題はないと判断している。

C: 研究結果

1) 暗号化メールにおける手法の検討  
 病院内の一部に VoltageSecureMail のシステムを設置し、医療従事者が実際に利用した上で、利便性などについてのアンケートを実施し、そのアンケート結果について階層分析法を用いて解析した。その結果、医療関係者の利用満足度が、新しい暗号鍵生成手 (VoltageSecureMail) では既存の手法に比べて高いことが判明した。しかし、各心理因子のウエイトおよび総合評価の結果からは、受信のやりやすさに難点があることも判明した。詳細なデータを下に示す。

	ウエイト (評価基準)	ウエイト(加重率)		不満足	重み項目
		SecureMail	量投(明)メール		
セキュリティ	0.300				
セキュリティ	0.627				
操作性	0.170				
操作性:送信	0.270	0.310	0.690	22.1%	67.2%
操作性:受信	0.170	0.281	0.761	270.2%	81.8%
操作性:やり取り	0.270	0.263	0.815	310.4%	94.0%
操作性:やり取り	0.269	0.291	0.761	270.2%	81.8%
操作性:やり取り	0.240	0.815	0.263	32.2%	17.0%
操作性:やり取り	0.210	0.710	0.302	42.5%	22.4%
操作性:やり取り	0.180	0.710	0.302	42.5%	22.4%
操作性:やり取り	0.363	0.815	0.263	32.2%	17.0%
操作性:やり取り	0.221	0.537	0.636	188.8%	32.1%
操作性:やり取り	0.252	0.537	0.636	188.8%	32.1%
操作性:やり取り	0.280	0.432	0.496	114.9%	18.5%
操作性:やり取り	0.246	0.432	0.496	114.9%	18.5%
操作性:やり取り		0.560	0.471	84.2%	

2) 暗号化通信を用いた動画転送の検討  
 技術評価において、DVTS と DVTS に TCP2 を実装した場合の画像の品質および、ネットワーク品質を比較した。両者ともパケットロスはなく、フレーム落ちも観察されなかった。また TCP2 を実装した DVTS での送信映像と受信映像での画像品質に差はみられず、受信映像は送信 DV 映像と同等であった。動きへの追従性も問題なくスムーズに表示され、パケットロスが発生することはなかった。音声も途切れる事なく、十分に伝送できた。利用帯域については約 35Mbps であり両者間の差は見られなかった。

実証実験においては、内視鏡画像を実際に転送し、臨床診断に十分な品質を持つことを確認した。実験中の機材を下に示す。



D: 考察

1) 暗号化メールにおける手法の検討  
 本研究グループの研究成果により、IBE (Identity-Based Encryption) を用いた暗号鍵生成システムが医療に対して親和性が高く、利用者がその利便性を意識している

ことが判明した。しかしながら、「受信のやりやすさ」などいくつかの点に関して満足度が低く、更なる改良が必要であることが判明した。

医療情報を安全に交換・配送するための技術については、現時点においても複数の手法が提案されて実装されている。しかしながら、それらのいずれもが種々の理由(高価、設定が複雑、使いにくい、性能が低い)から現実の医療においてはほとんど使用されていないのが実状である。今回の研究で用いた、IBE (Identity-Based Encryption) を用いた暗号鍵生成システムは既存の手法の問題点を解決する手法であり、今後、更なる改良を加えることにより、医療現場において暗号化メールシステムが一般的に用いられることを期待するものである。

2) 暗号化通信を用いた動画転送の検討  
TCP2の性能評価実験、およびDVTSへのTCP2実装実験より、本技術は動画伝送でのセキュリティ技術として十分な要件を満たしており、インターネット上での利用が可能であると判明した。また他のセキュリティ技術とも比較した結果、セキュアなDVTSを実現するためには最適な技術であることが確認できた。

#### E: 結論

本分担研究における結論は以下の2項目である。

1) 暗号メールシステムに着目し、既存の暗号メールにおける暗号鍵生成の問題点を整理し、さらに新しい暗号鍵生成手法を持つシステムと比較した。この新しい暗号鍵生成手法は、IBE (Identity-Based Encryption) を用いるものであり、実装としては VoltageSecureMail を用いた。シス

テムの比較方法としては、医療関係者にアンケートを行い、その結果について階層解析法を用いて解析した。その結果、医療関係者の利用満足度が、新しい暗号鍵生成手法(IBE)では既存の手法に比べて高いことが判明した。

2) セキュリティを確保した通信を安価に実現するために、トランスポート層にて暗号化を行う TCP2 技術に着目し、遠隔画像診断における有用性について調査・研究をおこなった。具体的には、TCP2 技術の性能を技術的に評価するとともに実証実験を行った。技術評価においては良好なパフォーマンスを示し、実証実験においては、内視鏡画像を実際に転送して臨床診断に十分な品質を持つことを確認した。

#### F: 研究発表

##### 1. 論文発表

##### 2. 学会発表

- 1) 大橋 久美子, 五味 悠一郎, 田中 博; IBE(Identity-Based Encryption) によるセキュアメールの医療への応用; 第8回遠隔医療研究会, 2004
- 2) 大橋 久美子, 五味悠一郎, 水島 洋, 田中 博; TCP2 を利用した医療セキュアネットワークの構築; 第24回医療情報学連合大会, 2004
- 3) 五味 悠一郎, 大橋 久美子, 田中 博; IBE を用いた暗号メールシステムの医療機関における有効性の検証; 第24回医療情報学連合大会, 2004

#### G: 知的所有権の取得状況

1. 特許取得:
2. 実用新案登録:
3. その他:

分担研究報告書

インターネットを活用した健康増進・生活習慣病予防のための運動指導システムに  
関する研究

分担研究者： 村井 純(慶應義塾大学環境情報学部)

研究要旨： 昨年度に引き続き、主に中高年を対象とした健康増進や生活習慣病予防のために、家庭用運動器具を IPv6 によってインターネットに接続し、運動処方 of 専門家が任意に介入できる「インターネットトレーニング環境」の構築を行った。本環境では、通信の安全性確保、個人の識別と認証、インターネットを介した制御と情報の収集、専門家による運動処方情報の入力と管理、個人の履歴と運動処方情報の管理の 5 点について確認した。本環境によって、様々な物理的制約を受けない「インターネット運動処方」が実現された。また、本システムの実用化に向けた第一歩として、健康づくりに関する様々な事業・サービスとのシームレス連携を目指して、次の 3 点についても研究を行った。

- 既存のシステムとのデータレベルでの透過性
- 時間と場所に制限されずに専門家の指導を受けられる運動プログラム
- 上記 2 点に起因する継続的な運動の習慣化に関する調査

研究協力者

南 政樹 慶應義塾大学 環境情報学部

A：研究の背景と目的

健康増進や生活習慣病予防のために運動を取り入れた様々な施策が試みられている。その一方で、興味はあるが時間がないなどの理由から運動が習慣化しない例も非常に多い。

運動を習慣化するための方法論として、健康行動理論が挙げられる。この理論では、当事者の行動変容を促すため、継続的な外部からの介入を一つの方法として挙げている。しかし、そのためには運動時に顔を合わせなければならず、時間と場所に依存してしまうのが現状である。

そこで本研究では、インターネットを介した運動機器の制御と計測を行うと共に、Web サービスによって運動情報データベースを連携させることで、時間と場所に依存せず専門家による

継続的な指導の元で運動が行える「インターネット運動指導システム」の発展を目指した。同時に、本システムを利用した継続的な運動処方（介入）について実証実験を行い、具体的な施策の一つとして有効かどうか評価を行った。

B：方法

市販されている家庭用運動器具（自転車エルゴメーター）をインターネット接続できるようにすると共に、運動情報の送受信を行うためのプロトコルおよび XML によるデータ形式を設計・実装した。

一方で、運動情報データベースおよび Web サービスによる運動メニューの入力アプリケーションなどの設計と実装を行った。同時に、当事者が自身の情報や専門家とのコミュニケーションを行うための Web アプリケーションも設計・実装した。

神奈川県藤沢市内在住の 40～60 歳代の健康な男女 10 名に対して、IPv6 化した家庭用運動機器を配布した。

実証実験は、全ての被験者にアンケートによる意識調査を行うところから始まった。また、同時に体力の変化を数値的に比較するために、体力テストを行った。実験への参加は被験者の自由意志に基づくものとし、その間、どの程度本システムが利用されたのかを、積極的に介入する場合とそうでない場合とに分けて行った。その際、運動情報の送受信だけではなくトレーナーと直接会話ができるインターネット TV 会議システムを併設した。

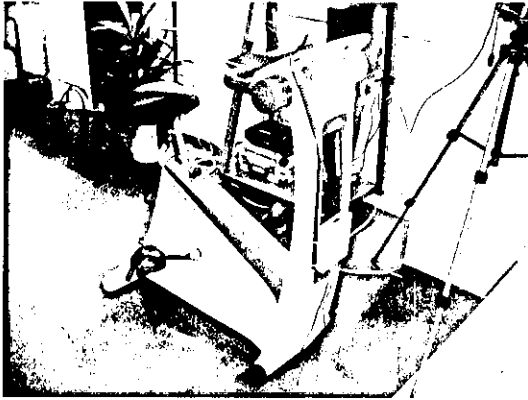


図 1 インターネット化した家庭用健康機器  
C: 研究結果

事前調査の結果、被験者の属性として「運動を継続的に行うことに興味がある」人は、10名中7名であり非常に高いことが分かった。また、5名が既に何らかの取り組みを行っていることも分かった。

実証実験期間中の利用者の行動については、1ヶ月間のシステムの利用回数は99回であった。そのうち、通信異常で途中終了したケースが3回観測された。これは、被験者が途中で利用を止め電源を切るなどしたことが考えられる。図2は1ヶ月間の利用を、縦軸に累積度数、横軸に日付を取り表したものである。

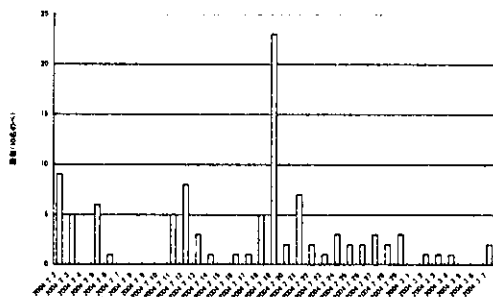


図 2 1ヶ月間の利用頻度の累積度数

継続的に利用されたことを確認するために1ヶ月を十日ごとに三等分し、それぞれの頻度の平均値を求めた。ただし、突出しているデータはトレーナーからの呼びかけにより、促されたものである。

その結果、一日平均のアクセス数は、最初の十日間は3.1回、次の十日間は4.3回、最後の十日間は2.2回であった。利用時間帯で分布を見ると、当初予想した夕方～夜の時間帯のうち、18:00～19:00が2.9回と多かったが、一方で、10:00～11:00と13:00～14:00の二つの時間帯がその次に多い結果となった。

続いて、事後調査の結果、本システムを主観的に「運動の支援に役立つ」と考えている人は10人中7名であった。同様に、「運動の継続に役立つ」と考えた人は10人中8名であった。その理由として、「専門家の指導による安心感」と「時間を気にせずに行える」が挙げられている。逆に否定的な考えを答えた人からは「時間がとれず十分に試す前に期間が終わった」「やる気の助けになる仕組みが欲しかった」といった意見が挙げられた。

体力測定をした結果、事前と事後を比較してレベルの上昇が見られた被験者は10名中3名であった。これは、事前アンケートの結果からも分かるように、普段から何かしらの運動に取り組んでいる人が多かったことから、さらに厳密な測定が必要であることを示していると考えられる。

#### D: 考察

本研究の成果から、インターネット経由の運動指導には、行動変容を誘発するという点で、一定の結果を見ることができた。特に利用者の利便性と運動指導者の利便性を考えるとさらに多くの機器が接続され、多くの施設で同様の仕組みが利用されることで大きな成果が期待できる。

また、家庭で手軽に利用できることを利点とする考えが多いことも分かった。

この結果からも分かるよう、物理的な制約を排除することで、効果的かつ現実的な運動指導環境を構築することが可能であると考えられる。

#### E: 結論

健康行動理論を実践する一つの方法として、外部からの介入を、インターネットを利用して行う運動指導支援システムを構築した。実証実験の結果、良好な結果を得ることができたと共に、現実社会に普及させるのに十分な資質を備えていることも確信できた。

一方で、専門家とのコミュニケーションをより多く求めることも確認された。システムに対して、より自然でかつ利用者が満足できるコミュニケーションシステムを付加し、システム作りと同時にこのシステムを利用したインターネット運動指導の方法論を固めることが非常に重



要であることもわかった。これらを今後の課題として、さらに研究を続けていきたい。

**F：健康危険情報**

なし

**G：研究発表**

1. 論文発表

「インターネットトレーニングシステムの構築と評価」 橋本和樹、谷隆三郎、南政樹、村井純、電子情報通信学会 モバイルマルチメディア通信研究会 (MoMuC 2004) P43-48

2. 学会発表

なし

**H：知的財産権の出願、登録状況**

1. 特許取得：なし

2. 実用新案登録：なし

3. その他：なし

医療の質向上、効率化の為の先進的 IT に関する研究

分担研究者 辰巳 治之 札幌医科大学大学院 医学研究科 生体情報形態学 教授

研究要旨： 高度情報化におけるインターネットの役割には絶大なものがあり、この出現により社会の IT 化は加速され、標準化も進むようになってきた。医療情報における標準化は避けて通れない課題であり、インターネットを意識することにより、必然的に医療情報の標準化を考えざるを得なくなる。そこで第一の柱として、医療情報のインフラとしてのインターネットのあり方を提案、実証実験しながら、その上にゲノム等の基礎研究から臨床応用までの医学研究を乗せ第二の柱とし、徹底した情報化による理想的な電子カルテなどの情報利用を第三の柱とし、経営改善を含む効率化から EBM による医療の質向上のためのシステムそして、21 世紀の新しいライフスタイルのニーズに合わせた新健康サービス産業創造までを視野にいった研究を目的とする。

初年度は、IPv6 の医療応用の基礎システムとしてのネットワーク構築、そしてその応用のために必要な要素の洗い出し、そしてそれを実現するための技術開発及びその実証実験を行った。さらに、これらのネットワーク上にどのような健康情報を、どのように収集し、どのように応用できるかの実験を多角的に行いながら、安全で費用対効果のよい健康維持管理システムの検討をおこなった。また、研究協力者を集め、さらにはシニアの方たちの Informed Consent をとり、そのデータ収集をしながら改良発展させられるようなフィードバックの基礎システムの構築もできた。

分担研究者

特定非営利活動法人  
日本インターネット医療協議会  
三谷 博明 事務局長

研究協力者

札幌医科大学附属情報センター  
明石浩史 講師  
大西浩文 助手  
戸倉 一 訪問研究員  
西城一翼 研究生  
山口徳蔵 研究生  
北海道総合技術研究所  
西陰 研治 部長  
中山 正志 部長  
京都大学学術情報メディアセンター  
岡部 寿男 教授  
藤川 賢治 助手  
東京工業大学  
太田 昌孝 講師

A : 研究目的

先進的 IT をフル活用することにより、どのように医療の質、効率化を達成することができるかを、基盤情報技術から、基礎医学および臨床医学への高度応用の両方の観点から研究を進

め、実証実験から先進的 IT 活用における問題点を解明し解決策を追及する。

B : 研究方法

今後のインターネットの医療系応用において IPv6 の活用は必須のものであると考えられているが、その普及は覚束ない。そこで IPv6 が使えるネットワークを構築しながら、医療系において必要な基本要素を洗い出し、基礎技術の応用を行う。そしてネットワークを利用した健康情報をどのように収集し、どのように活用することが良いのかを検討しながら、具体的なデータを収集し、医療の質、効率化を達成するための方策を検討する。

C : 研究結果

IPv6 の利用実験を行うために文科省の SINET から IPv6 のアドレスを取得し、共同研究者間で実験ネットワークを形成した。このネットワークは医療系のニーズを満たすために、IPv6 Topological Addressing Policy に基づき構築した仮想ネットワークである。即ち、現在、IPv6 ネットワークを構築しようとする、ネイティブなネットワークにより実現することはほとんど不可能である。そこで、トンネル技術をもち

いてVirtualに実現せざるを得ない。しかし、IPv6をつかうことにより、Private Addressではなく、Global IP addressを用いることができるので、その特徴を活かしたネットワークを構築することができる。すなわち、NLA2である/44のアドレス体形を取得しているところから、このIPアドレスに位置情報を埋め込むことが可能である。こうすることにより医療系に必要なセキュリティの確保を補強することができ、さらにマルチホームによるredundantなネットワークを形成することによりより安全で、品質の確保したネットワークを形成することが可能になっている。実際に現在実験しているアドレス体形を下記に示す。

### IPv6アドレスアサイン表

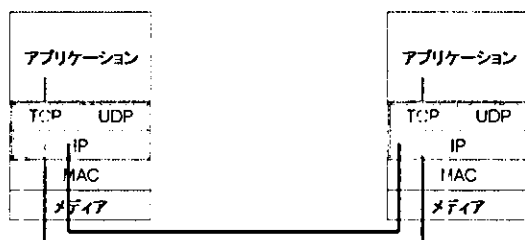
NLA1 /44: 2001:02F8:0140 ~ 2001:02F8:014F まで、16ネット

IPアドレス	ホスト名	所属	備考
2001:02F8:0140::1	...	...	...
2001:02F8:0140::2	...	...	...
2001:02F8:0140::3	...	...	...
2001:02F8:0140::4	...	...	...
2001:02F8:0140::5	...	...	...
2001:02F8:0140::6	...	...	...
2001:02F8:0140::7	...	...	...
2001:02F8:0140::8	...	...	...
2001:02F8:0140::9	...	...	...
2001:02F8:0140::10	...	...	...
2001:02F8:0140::11	...	...	...
2001:02F8:0140::12	...	...	...
2001:02F8:0140::13	...	...	...
2001:02F8:0140::14	...	...	...
2001:02F8:0140::15	...	...	...
2001:02F8:0140::16	...	...	...

このアドレス体形を利用し、さらにマルチホームによる安定したネットワーク構築のためにTCP-Multihome optionをつかった実験システムを構築した。この利点は下記に示すように、単なる回線の二重化ではなく、異なるIPaddressで接続されていても、セッションの途中で回線を切り替えることができ、面倒なプログラムの再起動がない。また、エンドユーザが不都合を意識することも最小限に食い止めることができ、理想的な安定したネットワークを構築することが可能である。

### End to End MultiHome通信

End to End MultiHome通信においてはプロキシを介して各Network (IPv6)にアクセスし、それぞれに対して異なるIPアドレスを付与し、同一のサービスを提供する。



現在、このような基礎技術の上に、健康情報を取り扱えるように、種々の生体情報測定機器を接続して、ゼロクリックを目指しデータ収集を試みている。このために、NEDOのプロジェクトであるホームヘルスケアプロジェクトと共同実験を行いながら、エンドユーザであるNPO札幌シニアネットワークの人々にモニターになってもらい、その時の不都合や、セキュリティに対する意識、プライバシー保護に対する考えなどを調査しながら、エンドユーザのメリットを最大限引き出すようなシステム構築のあり方について検討を重ねている。

### D: 考察

現在、IPv6 Topological Addressing Policyにしたがってネットワークを構築することはできているが、この利点をフル活用するためにも、地域IXの形成及びMultiHomeを各研究者のサイトにて構築することが必要となる。ちょうど、総務省のJGNIIプロジェクトが開始され、北海道、東京、大阪、九州を拠点にして、SINETとJGNIIとJAMINAのNetworkを活用してもらうことにより、次のステップが実現できる。これは次年度の大きな課題である。また、End to End Multihomeを実現するには、医療系アプリケーションが作動している機器を対応させる必要がある。各機器を対応機器に改造することは非常にコストがかかるので、各組織のネットワークのゲートウェイにプロキシを置くことにより解決しようと試みている。このプロキシの実験もある程度は成功しているが、HTTP系統のアプリケーションに限定されるところが現在の問題である。

ネットワークにより健康情報を集め、効率のよい利用の方法をエンドユーザとともに検討するなかで、プライバシー、セキュリティに重きを置きすぎると、費用もかかり、Usabilityも低下し、エンドユーザである医療消費者のメリットも低下する。そこで、我々は情報薬という概念を作り出し、タイムリーに必要な情報をエンドユーザに与えることにより、セキュリティを向上し、費用をかけず効果を挙げることを目指すことが重要と考えた。そこで、十分にInformed Consentをとり理解してもらうことにより、安全に、必要な情報を与え、End Userの行動変容を起こすことが可能となると考えるようになった。

## E: 結論

インターネットを利用するときに必要な安定性・安全性の確保の為の実験ネットワークの基礎システムができ、地域におけるIXの形成が次のステップとなる。今後どのように実現するかは、いくつかの難しい課題があるが、B-フレッツのグループなどの技術をうまく活用すれば、それほど費用は高くなく実現できるのではないかと考えられるが、技術的な問題だけでなく運用面上のいろいろな調整がこれから必要となるので、この実験を成功させるためにも多方面からの協力が今後益々必要となる。

また、これらのネットワークの上で利用価値のある医療情報流通を促進するために、まずは、種々の生体情報の収集からスタートしたが、今後、健康診断の情報や、電子カルテの情報なども取り扱えるように、拡張性のあるシステムの構築に今後取り掛かる必要性があることを痛感している。

## F: 健康危険情報

なし。

## G: 研究発表

### 1. 論文発表

1). 戸倉一, 藤川賢治, 明石浩史, 大西浩文, 西城一翼, 山口徳蔵, 西陰研治, 中山正志, 辰巳治之, 今井浩三. 先進的IT技術の医療応用.

医療情報学 Vol. 24. Suppl, Pp796-797 (2004)

2). 明石浩史, 丸山玲緒, 青木文夫, 豊田実, 佐々木泰史, 戸倉一, 西城一翼, 山口徳蔵, 見田裕章, 苗代康可, 辰巳治之, 今井浩三, 時野隆至. 統合的sequence motif解析システムの開発とその応用. 医療情報学

Vol. 24. Suppl, Pp842-843 (2004)

3) 新見隆彦, 辰巳治之, 明石浩史, 戸倉一, 中村正弘, 岡崎光洋. 臨床・医薬品情報システムの将来像について:オブジェクト指向データ・モデリング技術による、先進的データ・ベースの構築. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 (ISSN 1345-0247), Pp9-13 (2005)

4) 戸倉一, 明石浩史, 大西浩文, 新見隆彦, 西城一翼, 山口徳蔵, 西陰研治, 辰巳治之, 今井浩三. End to End Multihome 解説.

Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 (ISSN 1345-0247), Pp19-20 (2005)

5) 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 高橋正

昇, 明石浩史, 戸倉一, 村井純, 南政樹, 三谷博明, 田中博. 情報薬とゼロクリック-戦略的防衛医療構想を支えるもの:ITとATのフル利活用. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 (ISSN 1345-0247), Pp33-42 (2005)

6) 明石浩史, 竹原幸治, 河合修吾, 中村正弘, 重田光雄, 戸倉一, 大西浩文, 西城一翼, 山口徳蔵, 新見隆彦, 西陰研治, 馬場啓好, 山口千寿, 木村眞司, 佐々木茂, 澤田いずみ, 今野美紀, 片寄正樹, 仙石泰仁, 相馬仁, 丸山知子, 辰巳治之, 今井浩三. 札幌医科大学附属情報センターにおける教育支援のとりくみ. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2005 (ISSN 1345-0247), Pp106-113(2005)

7) 辰巳治之, 二宮孝文, 市川量一, 明石浩史, 戸倉一, 大西浩文, 西城一翼, 山口徳三, 秋野豊明, 穴水弘光, 水島洋, 秋山昌範, 永田宏, 田中博. 生命科学の立場から次世代ネットワークによるIT利活用を考える GIGABIT NETWORK SYMPOSIUM 2004. p63-72 (2004)

8) 辰巳治之. 医学界における医学病克服のために-高度情報化における形而上学的諸問題の解明-

Proceedings of JAMINA Medical Informatics Seminar Vol. 1 Pp159-170, 2004 (ISSN1349-2802)

9). 辰巳治之, 中村正弘, 高橋正昇, 明石浩史, 戸倉一, 大西浩文, 西陰研治, 和辻徹, 唐川伸幸, 森部泰昭, 秋山昌範, 開原成允, 村井純, 田中博. ユビキタス時代の健康管理「戦略的防衛医療構想」の実現をめざして. Computer & Network LAN No250 Aug. p7-14(2004) ISSN1348-2378

10) 辰巳治之. 医療応用に求められるユビキタス技術とは. Computer & Network LAN No 252 Oct. p18-19(2004) ISSN1348-2378

11) 辰巳治之, 中村正弘, 高橋正昇, 明石浩史, 戸倉一, 大西浩文, 西陰研治, 和辻徹, 唐川伸幸, 森部泰昭, 秋山昌範, 開原成允, 村井純, 田中博. VGN 医療系におけるIPv6活用の要となる位相空間アドレッシング・ポリシー. Computer & Network LAN No. 252. Oct. p20-28(2004) ISSN1348-2378

12) 戸倉一, 大西浩文, 明石浩史, 辰巳治之. 遠隔医療のIT利活用の展望-十勝プロジェクトからロジックから. クリニカルプラクティス 23巻12号. p1246-1249 (2004)

13) H. Tatsumi, M. Nakamura, Y. Ohkawa,

R. Ichikawa, T. Ninomiya. Development of 3D reconstruction system for morphological studies. Anatomical Science International Vol79 Sulpl, p249 (2004)

## 2. 学会、講演発表など

14) 辰巳治之. 医学界における医学病克服の為に: 高度情報化における形而上学的諸問題の解明. JAMINA 設立記念セミナー. 東京都千代田区アルカディア市ヶ谷, 2004/4/23

15) 辰巳治之. 戦略的防衛医療構想実現の為に: 先進的 IT をフル活用して. NEDO ホームヘルスケア説明会、札幌, 2004/4/23

16) 辰巳治之. 先端医療を考える: 究極の代替医療「情報薬」-高度情報化(IT)における形而上学的諸問題の解明. 第十回 PML 研究会、大阪薬業年金会館、大阪. 2004/5/21

17) 辰巳治之. 情報薬による医学病克服: 高度情報化(IT)における形而上学的諸問題の解明と克服. ITRC 研究会, 福島, 2004/5/27

18) 辰巳治之. 先進的 IT による戦略的防衛医療構想: 形而上学諸問題の解明. 福島県・医工連携(知的クラスター形成事業), 福島, 2004/5/28

19) 辰巳治之. JAMINA 関連 Activity の紹介と JAHIS への期待. JAHIS 医療情報ネットワーク研究会, 東京, 2004/5/31.

20) 辰巳治之. 高度情報化の形而上学的諸問題の解明と Microsoft に期待すること. 第5回 CPE 講演会. 東京・新宿紀伊国屋サザンシアター. 2004/6/15

21) 辰巳治之. 戦略的防衛医療構想: 先進的 IT 技術の医療応用—地域展開の可能性. NORTH 総会記念フォーラム、札幌、かでの 2・7. 2004/7/7

22) 辰巳治之. 戦略的防衛医療構想: SDMCI (Strategic Defensive Medical-Care Initiative) 先進的 IT 技術の医療への応用. 金蘭会セミナー、大阪. 2004/7/15

23) 辰巳治之. IT を利用した健康管理とそのビジネス展開の可能性: ゼロクリックによる健康管理システム. プライムヘルスケアサービス協議会, 京都. 2004/8/25

24) 辰巳治之. 各プロジェクトにおける JGNII 活用の可能性. JGNII 利用連絡会、札幌. 2004/10/1

25) 辰巳治之. 医療とインターネット: ユビキタスネットワークコンピューティングから戦略的防衛医療構想へ  
ネットワーク・セキュリティワークショップ in 越後湯沢、新潟. 2004/10/8

26) 辰巳治之. 自分の健康を自分で管理する: ホームヘルスケア実証実験. 札幌シニアネット文化祭、リフレ・サッポロ, サッポロ. 2004/10/24.

27) 辰巳治之. 札幌ホームヘルスケアプロジェクト: そのバックグラウンドとこれから「戦略防衛医療構想をささえるゼロクリックの開発」. 小樽異業種交流会: センチュリー・プラザ小樽、小樽. 2004/11/1

27) 辰巳治之. 日本医療情報ネットワーク協会 (JAMINA) と戦略的防衛医療構想 (SDMCI): 札幌におけるホームヘルスケア実証事業について. 北海道ホスピタルショー 2004. 札幌コンベンションセンター小ホール、札幌. 2004/11/9

28) 辰巳治之. NORTH 戦略的防衛医療構想の地域への展開. 北海道地域ネットワーク協議会「戦略的健康フォーラム 2004」、札幌. 2004/11/12.

29) 辰巳治之. 戦略的防衛医療構想: ユビキタス健康管理と IT のフル活用. Global IP Business Exchange 2004, 東京国際フォーラム、東京. 2004/11/17

30) 辰巳治之, 中村正弘, 高橋正昇, 戸倉一, 明石浩史, 田中博. 戦略的防衛医療構想の提案: ゼロクリックによる逆ナースコール. 第24回医療情報学会、名古屋. 2004/11/26

31) 辰巳治之. 過去、現在、未来: 戦略的防衛医療構想の提案. NORTH&JAMINA 合同先端技術ネットワークフォーラム、天人峡・旭川. 2004/12/11

32) 辰巳治之. ホームヘルスケア機器説明会 2: 戦略的防衛医療構想実現への第一歩. 技術研究組合 医療福祉機器研究所、札幌. 2004/12/21

33) 辰巳治之. IT で変わる! 地域医療: 電子診療録の医療連携への応用と推進における形而上学的諸問題解明と解決策. 東京第一ホテル鶴岡: 市民公開シンポジウム、鶴岡. 2005/1/16

34) 辰巳治之, 戸倉一, 西陰研治, 大石憲且. IPv6 による医療系 VGN (Virtual Global Network) 実用化技術実証実験. JGNII 利用促進部会、大阪国際会議場、大阪. 2005/1/17

35) 辰巳治之. データベースは未来を予測できるか「汎用的失敗データベースと専門的安全データベース»: 生命科学からの発想による形而上学的諸問題についての考察. JST 異分野研究者交流フォーラム、浜松湖ロイヤルホテル、静岡. 2005/1/22

36) 辰巳治之. 「戦略的防衛医療構想」ユビキタス健康管理: ゼロクリックによるどこでも逆ナースコール. OEIC・光インターコネクション技術懇談会、日本科学未来館・東京. 2005/1/26

37) 辰巳治之. 「新産業創出に向けて」第一回札幌医科大学産学官連携ミーティング, 札幌. 2005/1/28

38) 辰巳治之. 「失敗学の試み」生命科学からの発想による形而上学的諸問題(失敗)についての考察

光合金製作所講演会、小樽. 2005/2/5

38) 辰巳治之. 戦略的防衛医療構想への道. 福井県：新連携対策委託事業推進委員会、福井. 2005/3/3

39) 辰巳治之. 失敗学と IT の医療応用：生活習慣病克服を目指したタイムリーな情報薬の処方. ITRC シンポジウム, 福岡. 2005/3/10

H：知的財産権の出願・登録状況  
なし。

電子カルテ交換及び A-net での検証に関する研究

分担研究者 秋山 昌範 国立国際医療センター医療情報システム開発研究部長

**研究要旨：** 医療機関相互の連携を行うために必要な医療機関内部における医療情報管理の実施形態を検討し、医療情報ネットワークによる電子カルテ連携実現に必要な要件を明らかにする。また、IT による電子認証等を用いて、医療情報へのアクセスコントロールを実施するにあたっての課題を検討した。ネットワーク型電子カルテを使った臨床研究応用の方策は、病院間の診療連携のみならず多施設診療研究にも応用できると考えられる。情報技術の進歩は急速であるが、ハッカーやクラッカーの技術進歩も速く、両者は馳ごっこの状況であり、情報技術の進歩に伴いながら継続して個人情報保護法を踏まえた技術開発を研究する必要がある。そこで、異なったメーカー間のシステムを接続するための技術的検討を行い、どの病院においても検査システム等のデータが A-net に自動取り込みできるように開発する必要がある。国立国際医療センター以外に、国立病院機構大阪医療センター、同九州医療センターでの検査システム等のデータの A-net に自動取り込みシステムの運用を調査した。その結果、キーボードから入力している施設よりも、利用率が高いことが分かった。したがって、検査データ等の連携を自動的に可能にするシステムの開発や普及が、療機関相互の連携を推進する要因となると考えられた。

**A：研究目的**

医療機関相互の連携を行うために必要な医療機関内部における医療情報管理の実施形態を検討し、医療情報ネットワークによる電子カルテ連携実現に必要な要件を明らかにする。また、IT による電子認証等を用いて、医療情報へのアクセスコントロールを実施するにあたっての課題を HIV 診療支援ネットワークシステム（通称：A-net）を中心に検討する。

**B：研究方法**

IT による電子認証等を用いて、今後整備される医療情報ネットワーク基盤を用いて、医療機関において必要となる課題を明らかにする。今研究では A-net を例にとり、各医療機関における運用実態を調査する。

**C：研究結果**

1) A-net におけるセキュリティ確保

1-1 ネットワークのセキュリティ

セキュリティを維持する目的から、当初、

A-net の通信の基礎となるネットワークは、国立病院のみで試行開始し、国立病院等総合診療ネットワーク (HOSPnet) を使用した。この HOSPnet は、専用ネットワークであり、いわゆるイントラネットである。さらに、国立病院以外を接続するためインターネットを介したが、その際暗号化等のセキュリティ技術である VPN を使用した。現在まで、この VPN を使用している。

1-2 運用面でのセキュリティ

さらに、運用面でもセキュリティを維持するため、システム全体の運用体制のほか、各施設内の管理体制も定めた。エイズ治療に関わる医療従事者で当システムを利用出来るのは、医療従事者、法律の専門家、患者代表他で構成する運用委員会（A-net システム部会）で認定されたユーザー ID を持つ人に限ることとしている。

医療従事者は患者のデータを保護するため、パスワードによる厳密なシステム保護運用を前提としている。登録記録される情報項目は、項目単位にアクセス権限を定義

されており、患者情報はその患者の治療に関わった医療従事者のみが参照利用出来る仕組みとしている。その他、部外者からの不正侵入を防御するために、ファイアウォールを設定して、利用は必要性を認めたユーザーのみに制限している。

### 1-3 実際の運用

A-net における情報ネットワークの最大の意義は情報の共有である。エイズ治療の高度化と前進のために、患者のデータを治療中の病院内にとどめず、データベースとして共有し、診療を受けたことのある過去のすべての病院の情報も併せて参照することにより、経過情報の推移や投薬歴、ウィルス量の治療行為に伴う変遷が体系的に参照することが可能になる。これは一病院一カルテから全国的に一患者一カルテへの道を拓くもので、治療の前進の為に大いに有用と判断されるが、病院カルテが一病院から他の施設へ出て行くとも判断されるので、守秘義務や患者のプライバシー保護の観点から厳正な運用を確保する仕組み作りが必要となった。これらの問題に対応する為、運営に関する委員会(システム部会)を設置すると共に、運用管理要綱、管理細則を定め、組織化された管理体制により遵守することとしていた。

### 1-4 適切な説明に基づく説明と同意

エイズ治療に関わる自分の診療記録データを A-net に記録利用する事に患者が同意することを前提とした。診療上発生したデータを有効に活用し患者の治療や研究に役立てる。その同意書の概略は、以下のようなものである。

1. 患者は自身のエイズ治療に関わる診療経過の中で発生した医学情報を自身及び将

来のエイズ患者への治療の向上と発展の為に A-net 上のデータベースに記録する事に同意する。

2. A-net 上の患者データは、当該患者を診察治療する立場にある病院及び医療従事者に限って利用される。

3. A-net 上の他のエイズ診療専門医のコンサルテーションを受ける旨患者が同意した場合、ACC 等の専門機関の医師等による当該患者の参照コンサルテーションを実施することが出来る。

4. エイズ治療の向上等の研究における個人が特定されないデータ利用に関し、その利用目的や方法等が適切であるかどうか運営委員会に図り、それが了承された場合、患者は診療のために登録されたデータを利用される事に同意する。

### 2) データのシステム間連携実装

A-net 利用促進を図るため、病院オーダリングシステムや電子カルテ等の病院情報システムに集積されている検査データの活用が有効であるが、A-net と別メーカーのシステムとを接続することは技術的に困難であることが分かった。そこで、異なったメーカー間のシステムを接続するための技術的検討を行い、どの病院においても検査システム等のデータが A-net に自動取り込みできるように開発する必要がある、国立国際医療センター以外に、国立病院機構大阪医療センター、同九州医療センターでの検査システム等のデータの A-net に自動取り込みシステムを開発している。

### 3) 物理的なセキュリティに代わる認証

鍵のかからない部屋でも端末の安全性を担保するためのセキュリティソフトを開発している。この運用方法についても、シス



テム部会で検討されている。

#### D：考察

A-net 利用開始した 1998 年当時はインターネットを介してセキュリティを保った状態で施設同士をつなぐ技術である仮想専用線網の研究報告も医療分野においては、ほとんど行われていなかった。しかし、現在ではさらに安全な技術が開発されており、A-net におけるセキュリティ技術水準は過去のものになりつつある。一般に、利便性とセキュリティは相反する性格を持つといわれており、本年 4 月施行の「個人情報の保護に関する法律」を踏まえ、プライバシー保護に役立つ最新のセキュリティ技術と臨床現場で利用可能な利便性がいかなるレベルで運用・維持できるかを調査検討した。A-net の電子カルテは、各診療機会毎の症状のみならず、治療行為、ウイルス量などの検査結果等いわゆる臨床試験に必要なデータが、1 患者 1 カルテとして、複数の病院を統一してすべて記録されているシステムである。一方、他の分野で広く普及している癌登録や脳卒中登録、透析患者登録といった患者登録は、年に一度程度のサマリ情報であり、受診毎のデータなど詳細なデータを集計できている訳ではない。したがってネットワーク型電子カルテを使った臨床研究応用の方策は、病院間の診療連携のみならず多施設診療研究にも応用できると考えられる。近年急速に医療情報の電子化が推進されてきたが、未だ A-net 以外に大規模な臨床データが蓄積されていないのが現状である。それには、いくつかの問題点があると予想されるが、大きく分けて、技術的側面と患者の心理的側面に分けられる

と考えられる。情報技術の進歩は急速であるが、ハッカーやクラッカーの技術進歩も速く、両者は颯ごっこの状況であり、情報技術の進歩に伴いながら継続して個人情報保護法を踏まえた技術開発を研究する必要がある。

また、A-net 利用促進を図るため、病院オーダリングシステムや電子カルテ等の病院情報システムに集積されている検査データの活用が有効であるが、A-net と別メーカーのシステムとを接続することは技術的に困難であることが分かった。そこで、A-net では、異なったメーカー間のシステムを接続するための技術的検討を行い、どの病院においても検査システム等のデータが A-net に自動取り込みできるように開発する必要があった。具体的には、国立国際医療センター以外に、国立病院機構大阪医療センター、同九州医療センターでの検査システム等のデータの A-net に自動取り込みシステムを開発していた。また、鍵のかからない部屋でも端末の安全性を担保するためのセキュリティソフトを開発・運用していた。

#### E：結論

A-net 上の患者データは、当該患者を診察治療する立場にある病院及び医療従事者に限って利用されることとしている。エイズ治療の向上等の研究における個人が特定されないデータ利用に関し、その利用目的や方法等が適切であるかどうか運営委員会に図り、それが了承された場合、患者は診療のために登録されたデータを利用される事に同意した上で利用していた。ま情報技術の進歩は急速であるが、ハッカーやクラッカーの技術進歩も速く、両者は颯ごっこの状況であり、情報技術の進歩に伴いなが

ら継続して個人情報保護法を踏まえた技術 開発を研究する必要がある。

**F：健康危険情報**

・なし。

**G：研究発表**

2. 論文発表

秋山昌範：電子カルテの法的根拠と問題  
点. 周産期医学 34(4)：494-498、2004.

**H：知的財産権の出願・登録状況**

なし。

平成 16 年度厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合 研究事業）  
分担研究報告書

REIDの医療分野への適用に関する研究

分担研究者： 渡辺 克也 独立行政法人 情報通信研究機構

研究要旨： REIDの医療分野への適用を図るには今後のネットワークの進展も踏まえ検討する事が必要な事から、RFIDの利活用形態を他の分野も含めてモデル化し、各モデルごとの課題とその対応策について、ネットワーク技術の視点から検討を行ったものである。

特に、RFIDの利活用モデルを作成するため、ネットワークの広域性（単一なネットワーク、共通プラットフォーム、業種間をまたがったマルチなネットワーク）と、RFIDの情報の高度化性（静的な情報、履歴的情報、リアルタイムに変化する情報）の2つの視点から、合計9このモデルを作成し、今後の技術課題と利活用に向けた諸課題が明らかになった。

A：研究の背景と目的

RFID（電子タグ）の次世代ネットワーク（JGN2）を活用した医療応用への検証を図るためには、利用の実態を踏まえてモデルの検証を行うことが必要である。そのため、利活用モデルの抽出・検討を行い、今後の方向性・課題等を明らかにした。

B：方法

RFIDは、ネットワークとつながることにより、RFIDを情報の入り口として利活用することが可能となり、履歴情報だけでなく、医療関係データ等のリアルタイムな情報等の各種の高度な情報を生成・利用するだけでなく、ネットワークを介して異なる組織・業種間で連携することが可能となる。そのため、今後のネットワークの進展等も考慮し、18の利用分野を設定し、

今後5年後の利用イメージ、技術課題、各種課題の抽出を行った。

さらに、RFIDの利活用モデルを作成するため、ネットワークの広域性（単一なネットワーク、共通プラットフォーム、業種間をまたがったマルチなネットワーク）と、RFIDの情報の高度化性（静的な情報、履歴的情報、リアルタイムに変化する情報）の2つの視点から、合計9このモデルを作成し、各々のモデルの課題とその対応策について検討を行った。

C：研究結果

REIDの医療分野への適用を図るには今後のネットワークの進展も踏まえ検討する事が必要な事から、上記の手法でRFIDの利活用形態を他の分野も含めてモデル化し、ネットワーク技術の視点から検討を行い、今後の技術課題と利活用に向けた諸

課題が明らかになり、RFIDの利活用の普及に向けた基礎的な資料になるほか、今後のRFIDの医療分野への適当を図る上で重要な基礎資料となるものと考えている。

3. その他：なし

#### D：考察

16年度のRFIDの利活用形態モデルの成果をもとに、医療分野での適用を考慮し、要求条件等を抽出し、ネットワークで利用を踏まえた課題とその対応策について検討を行う予定である。さらにそれらを実ネットワークを活用した実証実験を行うため、JGN2の利用を想定した、実証実験を行うための要件と課題についても整理し、RFIDの医療分野での利用におけるネットワークの視点からの課題を示す考えである。

#### E：結論

RFIDの次世代ネットワーク（JGN2）を活用した医療応用への検証を図るため、RFIDのネットワークへの利活用モデルの検討を行い、今後の方向性・課題等を明らかにした。

#### F：健康危険情報

なし

#### G：研究発表

##### 1. 論文発表

なし

#### H：知的財産権の出願、登録状況

##### 1. 特許取得：なし

##### 2. 実用新案登録：なし