

医療情報ネットワーク相互接続分科会 (JAMINA) の現在・過去・未来 先進的IT 利活用による戦略的防衛医療構想の提案と実行計画

^{a,y}辰巳 治之^{†x}, ^b水島 洋^{‡x}, 中村 正弘[†]、高橋 歩[†]

明石 浩史^{*x}, 戸倉一^{*x}, 大西浩文^{*x}, 穴水 弘光^x, 秋山 昌範^{§,y}, 永田 宏^{§,yx}, 木内 貴弘^y,
桜井 恒太郎^x, 井上 通敏^x, 開原 成允^x, 村井 純^x, 野川 裕記^x, 三谷 博明^x, 田中 博^{¶x,y}

^x 日本医療情報ネットワーク協会 (JAMINA)、[‡] 国立がんセンター

札幌医科大学・[†] 大学院医学研究科生体情報形態学* 附属情報センター、

[§] 国立国際医療センター・情報システム部、[§] KDDI 研究所、

[¶] 東京医科歯科大学・情報医科学センター、^y 厚生労働科学研究費・研究メンバー

A はじめに

現在、JAMINA¹は、二つの顔を持つ。ひとつは、ITRCの医療情報ネットワーク接続分科会であり、もうひとつはNPO組織としての日本医療情報ネットワーク協会²である。

これには歴史的経緯があり、これらの過程を説明し、現在の状況を報告するとともに、今後の計画について述べる。

B 歴史的経緯

インターネットが広がり始めたころ、国が運営するネットワークとして、SINET(旧文部省系)とIMnet(旧科技庁系)があった。当時、旧厚生省を中心とする医療系が参加できるのは、省際ネットワーク (IMnet:InterMinistry Network) であった。そこで、科学技術振興調整費のプロジェクトとして、平成7年に「省際ネットワークを使った医療研究支援アプリケーションの調査研究」が開始され、医療系専用インターネットをめざし、NSPIX2にNOCをおき実験が開始された。

その後、その研究班のメンバー以外も参加できるようにと、医療情報ネットワーク相互接続研究会 (MDX:MeDical Internet eXchange Project) を立ち上げ、門戸を広げた。ちょうどそのころ、ITRCが設立され、MDXの研究の部分はITRC-MDX分科会として活動することと

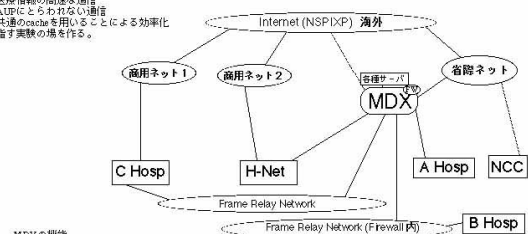
¹ JAMINA 分科会:^a 副査、^b 主査

² <http://www.jamina.jp>

Medical Internet Exchange (MDX)

既存医療情報ネットワークによる医療機関同士の接続の運用を通して、相互接続点の構築の必要性が高まったため実験的に構築した

医療機関同士が互いに接続することによって
医療情報のセキュアな通信
医療情報の高速な通信
ATPにとらわれない通信
共通のcacheを用いることによる効率化
を目指す実験の場を作る。



MDXの機能
ネットワーク間の相互接続
FireWall 機能
情報提供サーバ
情報提供代理サーバ
DataBaseサーバ
Newsサーバ
全国におけるアクセスポイント
(Firewall) (P/N 対応可)

今後導入する機能
非密時のための衛星によるバックアップ
認証サーバ
暗号化によるインターネットを介した連携
APAN / ATMによる海外のMDXとの連携

管理運用: MDX研究班
運用経費: 科学技術庁 省際ネットワーク医療アプリケーション実験

図 1: Step1-MDX

なった。科学技術振興調整費の研究終了後も、ITRCのMDX分科会としてIMnetへ接続が継続され、IMnetがSINETに吸収されたあとも、継続してNSPIX2にNOCをおき、SINETへアップリンクを移し、さらにNPOとしての独自のアップリンクを確保するとともに、いろいろなネットワークとの相互接続の実験を開始している。

C MDX

第一期 (H9-12) のMDXの活動としては、国立がんセンターや国立循環器病センターだけでなく、日本医師会や日本赤十字、宮崎医科大学、大阪医大、札幌医大、北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH) などの参加をえて、種々の接続実験を行っていた。とくに、厚生科学研究費により行っていたスキンバンクのネットワークの構築実験では、できるだけ経費や人手をかけ

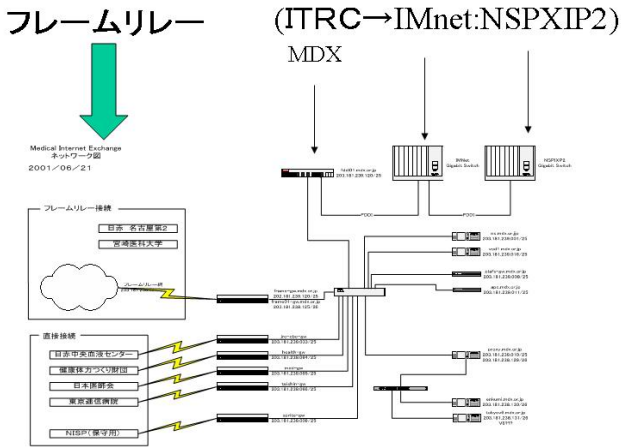


図 2: Step2-MDX

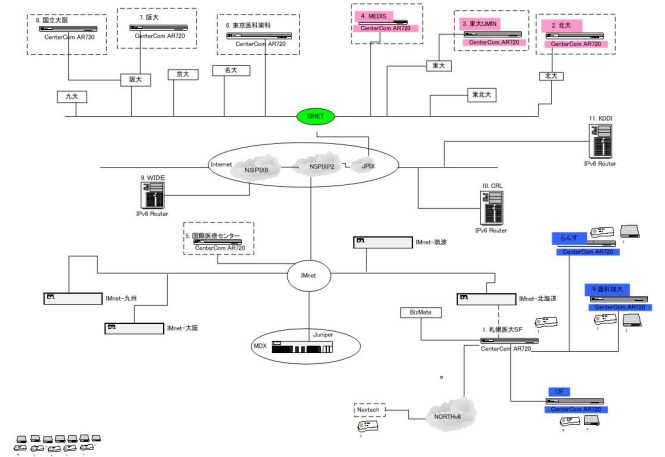


図 4: Step3-MDX2

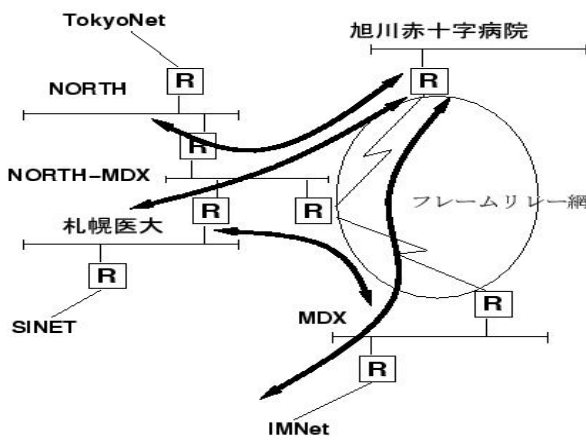


図 3: Step2-北海道 MDX

ずに行えるように、フレームリレーとリモートメンテナンスの実験を行っていた。

D MDX2

第二期 (H13-14) として、MDX2 と名称を変更し、(財) 医療情報システム開発センター (MEDIS-DC) にて、IPv6 医療応用検討委員会を設置してもらい、IPv6 の医療への応用に関する調査検討を行った。その検討結果を踏まえ厚生科学研究費 (田中班) による研究から、IPv6 Topological Addressing Policy (位相空間アドレスポリシー) を提案し、国土交通省北海道局の「北海道広域医療情報ネットワーク実証事業」のなかで、IPv6 位相空間アドレスポリシーに従い IPv6 アドレスの配布を行った。IMnet が終了するとともに、旧科技庁の IMnet から取得した IPv6 アドレスを返却し、SINET から新たに IPv6 のアド

レスを /44 で取得し、再配布を一部行っている。

E JAMINA

第三期として、今までの活動をさらに発展させるために、MDX2 を特定非営利活動法人の日本医療情報ネットワーク協会 (Japan Medical Information Network Association: JAMINA) として再立ち上げし、ITRC の分科会の名前も JAMINA へと変更した。NPO の方には商社の方々に入っただき、実験の成果を積極的にビジネス展開をすることを考えてもらい、さらに大手の企業にも参画頂き医療における高度情報化を推進することを計画している。

この JAMINA 分科会は、1. インフラとしてのネットワーク、2. ネットワークを利用した基礎医学・臨床医学研究のサポート、3. 医療系における具体的なアプリケーションとしての電子カルテが三本柱となっている。

インフラネットワークの研究としては次の IPv6 位相空間アドレスポリシーがある。

F IPv6 位相空間アドレスポリシーの提案 (図 5)

MDX2 研究会 (参考文献 1-13) における経験を活かし、厚生科学研究および日本学術振興会産学協力研究委員会 (インターネット技術第 163 委

位相空間アドレスポリシー草案

IPv6 Topological Addressing Policy Draft (IPv6により、地理的関係と緊急性をアドレスに反映)

学術情報ネットワーク(SINET)から

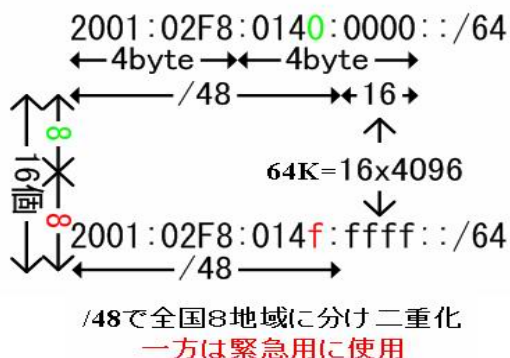
ITRC/JAMINAはNLA1を取得

[2001:0248:010x::xxxx::/44](#)を取得

IPv6 アドレス 2001:02F8:0140::/44

[再配布可能(最小単位/48)] -> 16カ所に再配布

サブネットアドレスはさらに16区域に分け
各区域は4096のサブ・サブネットを形成



Internet Draft (Dr. M.Ohtaの提唱する)
End to End Multihome with IPv6

P2P(E2E)実現のために
Virtual Global Network

(VGN)

45bit目が1の場合

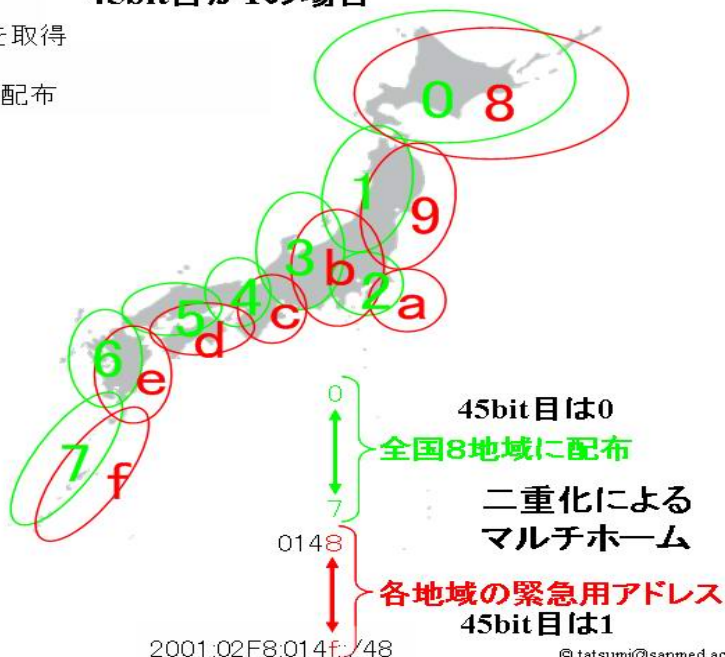


図 5. IPv6 位相空間アドレッシング・ポリシー：位置情報と緊急性をIPアドレスに埋め込む。

員会)³でのIPv6実験のために、文部科学省(旧科技庁)の省際ネット(IMnet)からNLA1(Next Level Aggregation 1:下部組織に再配布可能なIPv6 address⁴)を取得した⁵。

現在のところ再配布可能な最小ネットワークアドレスは128bitのうち上位48bitということになっている。しかし、この再配布可能最小単位の配布先組織の大きさは定められておらず、一個人でもよい。しかし、一個人で、6万5千ものサブネットを持ち、それぞれに43億×43億もの端末を接続する事などあり得ない。本当にこんな贅沢な配り方でよいのだろうか。それなりのポリシーがあって行うのならともかく、余りにもポリシーがなさ過ぎる。そこで、我々は大胆にも、これを一個人ではなく全国を8つの地域に分け配布することを計画した。すなわち、NLA1として16個の再配布可能なネットワー

クアドレスがあるので、全国を8つの地域にわけて、それぞれ二重化し、医療系インターネットの実験を計画した。この方式を我々はIPv6 Topological Addressing Policy(IPv6 位相空間アドレッシング・ポリシー)と名付けInternet Week2002 期間中に横浜で開催されたJPNIC⁶のOpen Policy Meetingで発表(平成14年12月16日)した(参考文献45)⁷。IPv6のアドレスに位置情報を埋め込むことにしたのである。すなわち、全国を8地区(北海道地区、東北地区、関東地区、中部地区、近畿地区、中四国地区、九州地区、沖縄地区)にわけ、ネットのアドレスのある部分を見ただけで地域がわかる。それは電話の市外局番で、011と言えば北海道、03と言えば東京、06と言えば大阪というように、番号に位置情報が埋め込まれているのと同じように、ネットワークアドレスの上位6byte(48bit)の下4bitを見れば、どの地域かがわかる。例えばそこが0の場合は北海道、2の場合は関東、4

³<http://www.itrc.net>

⁴MDXのIPv6アドレス 2001:248:100/44

⁵現在では省際ネットの廃止にともない、SINETのIPv6のアドレスに移行している。

⁶<http://www.nic.ad.jp>

⁷<http://internetweek.jp/program/shosai.asp?progid=M1>

IPv6 Topological Addressing Policy

アドレス完全二重化による緊急用ネットワーク形成

0,8 北海道地域=16地区 (14支庁+北方領土)

- | | |
|---------|--------------|
| 0. 檜山支庁 | 8. 日高支庁 |
| 1. 渡島支庁 | 9. 十勝支庁 |
| 2. 後志支庁 | a. 釧路支庁 |
| 3. 胆振支庁 | b. 根室支庁 |
| 4. 石狩支庁 | c. 網走支庁 |
| 5. 空知支庁 | d. 宗谷支庁 |
| 6. 留萌支庁 | e. 国後・歯舞・色丹島 |
| 7. 上川支庁 | f. 択捉島 |

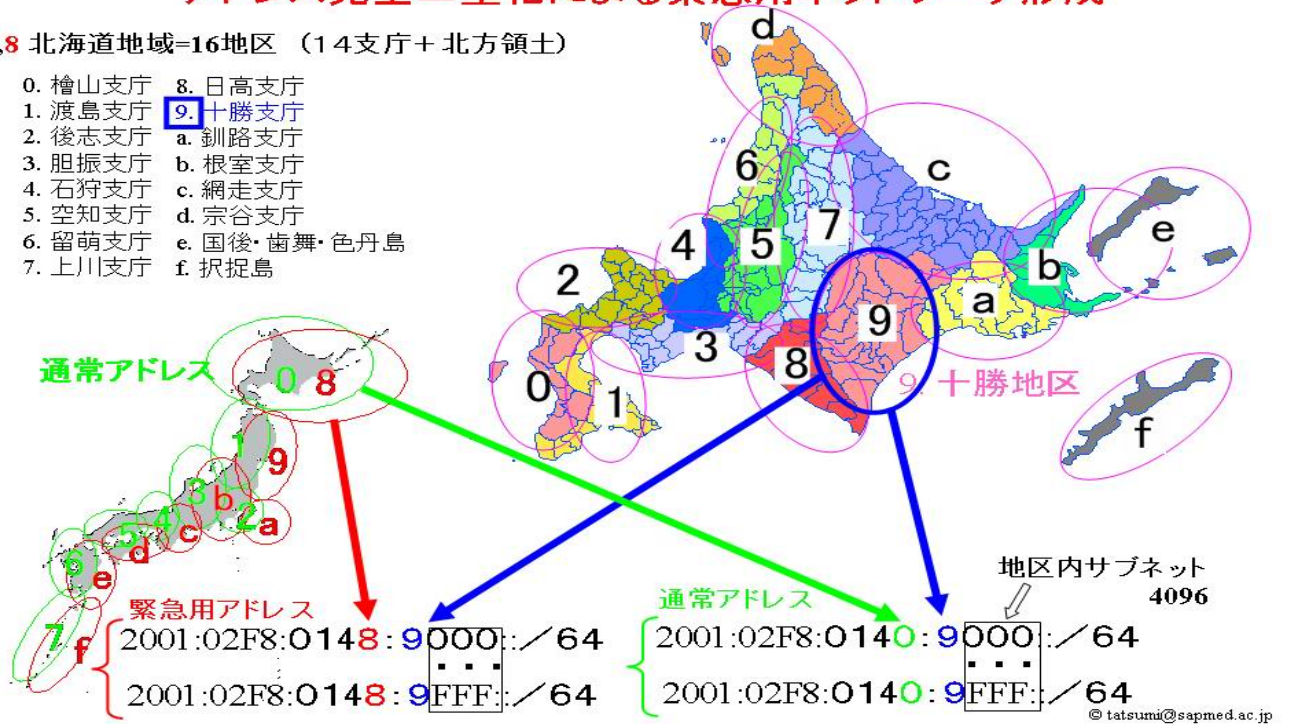


図 6. IPv6 位相空間アドレッシング・ポリシーの北海道への適用

の場合は近畿と言った具合である。また、この Topology(位相空間) という発想のなかには、単に位置情報を埋め込むだけでなく、違う次元のパラメータを埋め込みたいという気持ちがある。すなわち、位置情報だけでなく、緊急性をアドレスに表現しようと言う物である。NLA1として取得したアドレスの/44の次の bit、45bit 目に緊急性を表現する。45bit 目が 0 なら普通のネットワークで、1 である場合には、救急車がサイレンを鳴らして走るのと同じように、QoS を確保しようというものである。

この位置情報を IPv6 Address に埋め込むことの利点は、違うプロバイダー同士で同じ Addressing Policy によりアドレスを配布しておく、このネットのアドレスを見ただけで、どの地域とやりとりするのかがわかる。普通、同じ地域でも、違うプロバイダを採用して居る場合、ほとんどの場合、東京でしか相互接続されていない。これはわずか 50m しか離れていない組織でインターネット通信を行う場合でも、それぞれが違うプロバイダーを採用していると、東

京を通るといことになり、この現象は地方であればあるほど悲惨なことになる。

しかし、各地域にプロバイダー同士が相互接続する IX(Internet eXchange) があれば解決するように見えるが、このためにはかなり複雑なことをしなければならない。すなわち、目的地の IP アドレスをみただけでは、どのプロバイダーかはわかって、どこの地域かはわからないのである。そこで、IPv6 のネットワークアドレスに地理的な位置情報を埋め込んでおくと、アドレスをみただけで、どの地域にあるかわかるので、地域 IX が存在する場合はそちらを通る(図7)。そうすると中央の IX に負荷をかけることなく近道ができるはずである。また、地域 IX が無い場合でも、従来のインターネットのように東京の IX を通るだけで、現在より、より悪くなるとは思えない。非常に、大胆な、IPv6 位相空間アドレッシングポリシーではあるが、こんな大胆なことができるのも IPv6 のアドレス空間が広いからである。現在、プロバイダー間で統一した再配布のポリシーがなく IPv6 アド

IPv6と地域IXの促進

異なるISPだが地域アドレスは同じ

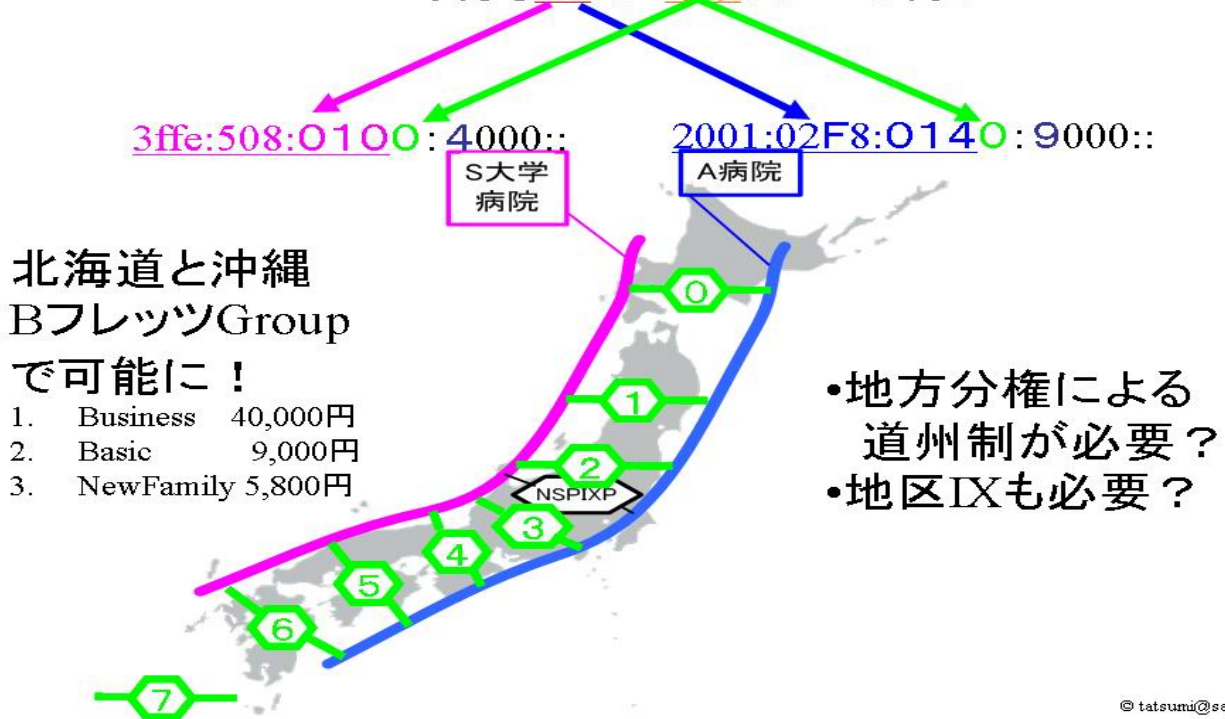


図 7. IPv6 Topological Address Policy による IX 形成の促進

レスが配布されているが、このポリシーに従えばハッピーになるということになれば、また、これにかわる優位なアドレッシングポリシーがなければ、これに従ってもネガティブな面はないと考える。

インターネットは理論だけでなく実運用されてはじめて使えるものになるので、JAMIMA を中心にして、このアドレス体系で実験を開始することにした。そこで、旧 MDX2 研究会、日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第 163 委員会 (ITRC-MDX 分科会)、日本医療情報学会 MDX 課題研究会、厚生科学研究 [田中班、秋山班、辰巳班、山本班]、北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH)⁸ 及び、国土交通省北海道局の十勝広域医療情報ネットワークプロジェクトにてこの IPv6 Topological Addressing Policy を採用して実験を開始した。

⁸<http://www.north.ad.jp>

G 基礎医学研究から臨床応用

-戦略的防衛医療構想-

われわれは安定したインターネット環境の上で健康を維持・管理できるように、戦略的に計画をたて、実行している。長寿社会世界一の日本において、今までと同じやり方をしていたのでは、これ以上の健康を手に入れることは非常に困難である。現状の分析・調査に基づき、最先端の IT 機器をフル活用し、よりよい健康を獲得することができないか検討してきた。

すなわちこれからの問題は、高齢化とともにその裏に隠れているのは生活習慣病である。この病気の手ごわいのは今すぐ死ぬわけでも、痛みがあるわけではない。何年も、何十年もたって、取り返しのつかない状態になるのである。わかっているけれどなかなかやめられない悪習慣をどのようにしてやめるかをいろいろ調査研究して、実証実験などを行ってきた。そこで、IT をフル活用し、人間の行動理論とをカップリングさせると可能ではないかと考えるように

全体システム概要

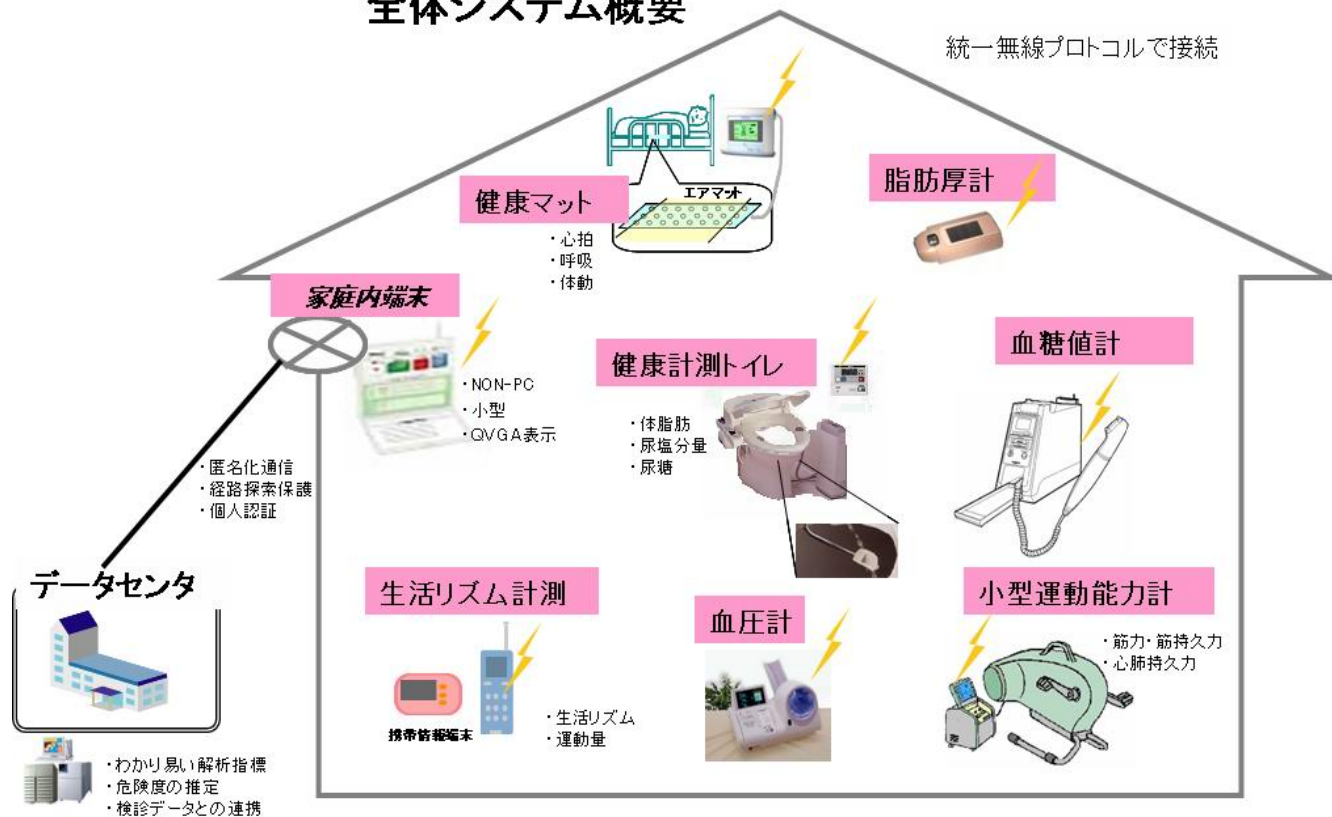


図 8. ユビキタスネットワークを生かしたホームヘルスケアの概要 (第 17 回日本エム・イー学会秋季大会から引用:医療福祉機器研究所のグループ発表)

なってきた。

小学校のころは健康手帳をつけていたのに、大人になるとだれもつけない。それは、毎日つけることは価値があると分かっている、手間なのでだれも実行しようとしなない。しかし、これが手軽に、究極的には、自動的にできるのであれば可能である。また、タイムリーに情報がくることにより、継続が可能になる。

そこで、我々は医療福祉機器研究所のグループと共同研究をはじめ、生体情報を正確にかつコンスタントに手間をかけずに収集するシステムを開発し、それを使った健康サービス産業が創造できるかチャレンジを始めた(図 8)。また、これら関連機器とユビキタスネットワーク、携帯電話などを組み合わせネットワークダイエットマラソンを企画し(図 9)、部分的に実験を開始している。

紙面の都合で、我々が構想を練っている戦略的防衛医療構想の全貌を説明することはできなかったが、興味をもたれたかたは JAMINA 分科

会あるいは日本医療情報ネットワーク協会にお問い合わせいただき、我々の活動に参加いただけると幸いです。

H おわりに

すでに、一部のプロバイダが IPv6 サービスを始めており、Windows XP は、DOS 窓で、ipv6 install とすればすぐ IPv6 対応になるし、MacOS X では最初から IPv6 対応である。このように実際にすでにいろいろと動きがあるのに、爆発的に広まらないのは、それなりの理由があるからである。しかし、IPv6 の将来を考えると、IP が不要となる可能性は極めて小さい。ただ、IPv7 や IPv8 が出てくる可能性はあるが、それらも、突然、出現することはない。物事とというのは、突然あることが起きているように思えるが、実際には連続性を持ち、起きるだけの必然性が必要である。IPv7 や IPv8 が出てくるにしても、

戦略的防衛医療構想

インターネットダイエットマラソン(i-mode版)

スーパー銭湯



インターネット
ダイエットマラソン



図 9. ネットま：インターネットダイエットマラソンのスキーム

IPv6の反省点をふまえ改善された物としてでてくるので、まず、IPv6を徹底的に使う必要がある。言えることはIPv6の利点が想像を絶するほど物凄く、例えばアドレスの豊富さにしても理解を超えた天文学的な数字となっているために、なかなか実感できない。そこで、発想の転換を行い、豊富にあるアドレスを活かし、大胆にも日本全体のアドレス体系としてのIPv6 Topological Addressing Policy を考え出した。これが机上の空論にならないように、実際に日本医療情報ネットワーク協会 (JAMINA) 及び北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH)、国土交通省北海道局プロジェクト、厚生科学研究班、日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第163委員会 (ITRC-MDX 分科会)、日本医療情報学会MDX 課題研究会にてIPv6 Topological Addressing Policy を運用し、さらに、ITRC研究会やJPNIC IPv6 OpenPolicy Meeting(参考文献 45)にて発表したのをきっかけに、多くの人々の知恵を借り意見を伺い改善を重ね、我々が練っている戦略的防衛医療構想による医療ル

ネサンスへとつなげたい。

謝辞

ここで紹介した活動の一部は、NORTHなどとの共同研究で、国土交通省北海道局のプロジェクト、厚生科学研究費の成果を利用している。IPv6のインターネットアクセス(IPv6アドレス)は、ITRC-MDX(JAMINA)分科会として文部科学省からSINETのIPv6アドレスを利用させていただいている。また、MEDIS-DCの医療系におけるIPv6応用検討委員会の成果を一部利用している。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 河合修吾、辰巳治之、阿部 清秀. 将来の医療系ネットワークを視野に入れた NORTH / MDX の実証実験. Proceedings of NORTH Internet Symposium '99:41-45 (1999)(ISSN 1342-0690)
- [2] 河合修吾、辰巳治之、阿部清秀、秋山昌範. NORTH/MDX における運用実験についての

- 報告と将来の医療系ネットワーク「IPv6の運用実験」. 第19回医療情報学連合大会 論文集 63-64 (1999)
- [3] 辰巳治之, 野川裕記, 青木文夫, 中村正弘, 中橋望, 明石浩史. 医学・医療のネットワーク化の現状と将来:MDX(MeDical internet eXchange)プロジェクトのために. 第19回医療情報学連合大会 論文集 57-58 (1999)
- [4] 辰巳治之, 野川裕記, 青木文夫, 中村正弘, 中橋望, 明石浩史. 次世代インターネットと医療パッチャルプライベートネットワーク. 第19回医療情報学連合大会 論文集 36-39 (1999)
- [5] 河合修吾, 辰巳治之, 秋山昌範, 田中博. Rproject/地域IX構想のまとめ-ネットワーク相互接続. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2000, 48-53 (ISSN 1342-0690)
- [6] 辰巳治之. 特集 ネットワーク最前線: 巻頭言 医療とコンピュータ Vol 12 No 9: 1, (2001)
- [7] 辰巳治之, 明石浩史, 宮司正道, 青木文夫, 水島洋, 田中博. 新生MDXプロジェクト: ITRCとMDX2について 医療とコンピュータ Vol 12 No 9: 2-14, (2001)
- [8] 辰巳治之, 野川裕記, 中村正弘. マルチメディアによる医学・医療系における相対的情報弱者救済の試み. :相対的情報弱者の形而上学的諸問題を解剖する. 信学技報 SAT98-24 7-12(1998)
- [9] 野川裕記, 辰巳治之. その他. マルチホーム環境の有効利用. 信学技報 IN98-94 CQ98-36(1998-10) 37-45(1998)
- [10] 野川裕記, 辰巳治之, その他. QoS解決の一手法. Proceedings of NORTH Internet Symposium '98 :36-40(1998)(ISSN 1342-0690)
- [11] 野川裕記, 青木文夫, 中村正弘, 辰巳治之. 医学・医療に必要なマルチホーム環境の構築: 安定化とQoSの向上の為に. 第19回医療情報学連合大会 論文集 59-62 (1999)
- [12] 野川裕記, 辰巳治之, 小林悟史, 大石憲且, 河合修吾, 秋葉澄伸. 次世代インターネットに必要な安定ネットワークの可能性-アプリケーションレイヤから, その下層での実現. 医療とコンピュータ Vol 10: No 10: 3-8 (1999)
- [13] Nogawa H, Tatsumi H, etc. Configurations of the Internet Server with Multi-Home Environment for E-mail Robustness. 1999 Internet Workshop (IEEE Catalog Number EX385) (ISBN 0-7803-5925-9) p61-68 1999.
- [14] 大川洋平, 辰巳治之. 医療ネットワーク研究会(SIGMED)のホームページ. 医学のあゆみ 179:417-423 (1996)
- [15] 大川洋平, 中村正弘, 辰巳治之, 山本隆一, 中川晋一, 木村美恵子, 石川光一, 水島洋, 桜井恒太郎, 村瀬澄夫, 坂本憲広, 八幡勝也, 市橋卓司, 齊藤具子, 岡田昌史, 新田賢治, 秋山昌範, 伏木雅人, 岡本克実, 梶原賢一郎, 縄嘉津紀, 羽柴正夫, 三谷和史. 医学系ネットニュースグループ「JPMED」. 第15回医療情報学連合大会 論文集 713-714 (1995)
- [16] 大川洋平, 山本隆一, 水島洋, 木内貴弘, 辰巳治之, 石川公一, 内山 映子. 医学系ネットニュースグループ「JPMED」の一年のあゆみ. 第16回医療情報学連合大会 論文集 490-491 (1996)
- [17] 大川洋平, 中村正弘, 辰巳治之, 三谷和史. 病原性大腸菌 O-157 感染症に対する医療ネットワーク研究会: jpmедとメールリンクによる情報の一元化及びミラーによる負荷分散. Proceedings of NORTH Internet Symposium '97 (1997) Pp 12-15. (ISSN 1342-0690)
- [18] 辰巳治之, 阿部 清秀, 村上 弦, 松本 佳隆, 中村正弘, 野川 裕記. 皮膚移植のための SkinBank ネットワークの構築. 第17回医療情報学連合大会 論文集 656-657 (1997)
- [19] Nogawa H, Tatsumi H, Nakamura M, Kato S, Takaoki M. An Application of an End-User Computing Environment for the Visible Human Project. **The Second Visible Human Project Conference**, Proceedings pp.99-100, (1988).
- [20] Tatsumi H, Thomas G, Gill M, Ackerman MJ. Visible Human Anatomical Co-laboratory. At The Workshop: Bridging the Gap from Network Technology to Applications. Aug 10-11, 1999, NASA Ames Research Center. <http://www.nren.nasa.gov/workshop4.html>
- [21] Tatsumi H, Gill M. NLM-SMU Visible Human Trans-Pacific Demonstration. JUSTSAP Millennium Workshop, Kauai, Hawaii Nov 8-12, 1999.
- [22] Aoki F, Tastumi H, Nogawa H, Akashi H, Nakahashi N, Guo X, A Parallel Approach for

- VHP Image Viewer. **IWS2000**, Proceedings on Medical Session-I, pp.209-214, (2000).
- [23] Aoki F, Tatsumi H, Nogawa H, Akashi H, Nakahashi N. Distributed Processing for Large Medical Image Database. **JAMIT Annual Meeting 2000**, Proceedings pp.58-59, (2000). (Japanese)
- [24] Aoki F, Nogawa H, Tatsumi H, Akashi H, Nakahashi N, Guo X, Maeda T. Distributed Computing Approach for High Resolution Medical Images. **16th World Computer Congress 2000**, Proceedings on Software: Theory and Practice, pp.611-618, (2000).
- [25] 佐々木俊輔, 山口洋志, 塚原紘平, 桂守弘, 吉田有法, 上村亮介, 西条裕正, 山上実紀, 青木文夫, 中村正弘, 野川裕記, 辰巳治之. VHP(Visible Human Project) データをオブジェクトモデル化するための Visible Human Anatomical Collaboratory の構築とその応用. 第 20 回医療情報学会論文集 : 526-527 , (2000)
- [26] 辰巳 治之, 村上弦, 野川裕記, 青木文生, 中村正弘, 明石 浩史, 中橋望. 情報 G7 の日米共同実験による Anatomical Co-laboratory. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2000, 54-63 (ISSN 1345-0247)
- [27] 野川裕記, 宮司正道, 明石浩史, 小林悟史, 青木文夫, 辰巳治之. 実験衛星回線を用いた BG-P4(BorderGatewayProtocol version 4) による経路制御の実際. 第 20 回医療情報学会論文集 : 836-837 , 2000 .
- [28] 辰巳治之, 中村正弘, 青木文夫, 中橋 望, 明石浩史, 宮司正道. 医系におけるインターネット利用とその基盤構築. システム/制御/情報 44 : 554-565 , (2000)
- [29] 辰巳治之, 中村正弘, 青木文夫, 明石浩史, 宮司正道, 中橋 望. 医学インターネットのゆくえ. 医療とコンピュータ 12 : 18-26 , (2001)
- [30] 明石 浩史, 秋葉英成, 野川裕記, 青木文生, 中橋望, 今井浩三, 晴山雅人, 辰巳治之. 北海道広域医療情報ネットワークの実験. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2000, 54-63 (ISSN 1342-0690)
- [31] 明石浩史, 中橋望, 宮司正道, 秋葉英成, 野川裕記, 青木文夫, 今井浩三, 晴山雅人, 辰巳治之. 地域IXとIPsecを利用した北海道広域医療ネットワークの可能性. 第 20 回医療情報学会論文集 : 812-813 , (2000)
- [32] Akashi H, Nakahashi N, Aoki F, Goudge M, Nakamura M, Kobayashi S, Nakayama M, Nishikage K, Imai K, Hareyama M, Tatsumi H. Development and Implementation of an Experimental Medical Network System in Hokkaido, Taking Advantage of the Results of NGI Project. International Workshop on Next Generation Internet and its Applications Bio-Medical Applications. Pre-Proceedings : 19-22, 2001.
- [33] 明石 浩史, 中橋 望, 青木 文夫, 宮司 正道, 中村正弘, 山口徳蔵, 河合修吾, 小林 悟史, 西陰研治, 中山 正志, 櫻井恒太郎, 吉田 晃敏, 辰巳 治之, 平見 康彦, 山田賢. 北海道広域医療情報高速ネットワークの構築. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2001, 19-23 (2001) (ISSN 1345-0247)
- [34] 辰巳 治之. 次世代医療系ネットワークに必要な基礎技術への期待. 医療とコンピュータ Vol 10: No 10: 2 (1999)
- [35] 記事「IPv6」ノススメ. in 日経コミュニケーション, 東京, 日経BP社, 5月17日号 Pp 103-120(1999)
- [36] 辰巳 治之, 野川裕記, 秋山 昌範, 田中 博, 水島 洋. 次世代インターネットプロトコル: IPv6 と医療系への応用. インナービジョン 15 巻 7 号: 14-17 (2000)
- [37] 小林 悟史. NORTH 6bone 1999-2000 運用実験報告. NORTH Internet Symposium 2000, 38-43 (2000)
- [38] 表雅仁, 宮司正道, 明石浩史, 水島洋, 秋山昌範, 小林悟史, 野川裕記, 辰巳治之. 北海道値域ネットワーク協議会における次世代インターネットプロトコル (IPv6) 利用実験における問題点. 第 20 回医療情報学会 論文集 : 840-841 (2000)
- [39] 宮司正道, 明石浩史, 水島 洋, 秋山昌範, 田中 博, 小林悟史, 表 雅仁, 野川裕記, 辰巳治之. MDX(MeDical Internet eXchange) における IPv6 化計画の全国展開への第一歩. 第 20 回医療情報学会論文集 : 838-839 , (2000)
- [40] 宮司正道, 表雅仁, 明石浩史, 青木文夫, 小林悟史, 辰巳治之. Linux による MDXv6 構築実験. 第 21 回医療情報学連合大会論文集 721-722(2001)

- [41] Aoki F, Akashi H, Goudge M, Toyota M, Sasaki Y, Guo X, Li SJ, Tokino T, Tatsu-
mi H. Post-Genome Applications Based on
Multi-Parallel Computing over High Perfor-
mance Network. IWS2001, Proceedings on
Bio-Medical Session, pp.61-67, (2001).
- [42] 青木 文夫, 辰巳 治之, 明石 浩史, 宮司 正道,
豊田 実, 佐々木 泰史, 西森 博幸, 時野 隆至.
ネットワーク対応のポストゲノムアプリケー
ション:コンピュータ・ネットワークの医学生
物学へのアプローチ. Proceedings of NORTH
Internet Symposium 2001, 6-15 (2001)(ISSN
1345-0247)
- [43] 青木文夫, 辰巳治之, 明石浩史, 宮司正道, 豊田
実, 佐々木泰史, 西森博幸, 時野隆至. ポストゲ
ノム・プロジェクトアプリケーション: p53 遺
伝子機能解析とマルチパラレルコンピューティ
ング. 医学とコンピュータ Vol 12, No 9:31-40
(2001)
- [44] 辰巳治之 青木文夫 明石浩史 宮司正道
豊田実佐々木泰史 西森博幸 時野隆至 伊
東文生 今井浩三. 情報システムのポストゲノ
ムプロジェクトへの応用. 新医療 11月号:64-
69(2001)
- [45] 辰巳治之、戸倉 一. 「End User、地域
ネットワーク、医療系からのニーズによる
IPv6 Topological Addressing Policy の提
案」 [http://www.nic.ad.jp/ja/materials/ip-
users/200212/ip-users-index-2002.html](http://www.nic.ad.jp/ja/materials/ip-users/200212/ip-users-index-2002.html)
2002/12/16 Internet Week 2002 JPNIC IPv6
Open Policy Meeting in 横浜パシフィコ.