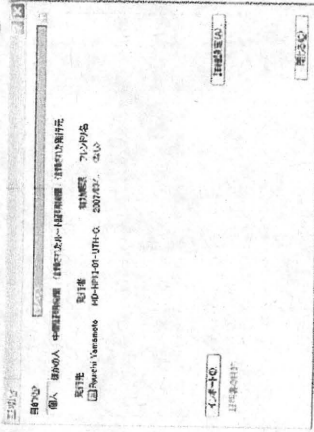


SSL, Client Authentication

- SSL can also authenticate client
 - Server sends a CertificateRequest message to client
 - Often used for user identification with digital certificate



System Example

1. Security Monitoring of Wireless Network System

Introduction

- Wireless LAN Security Management
 - ✓ WLAN is an important component of medical information systems.
 - Nurses use notebook computers for patient care.
 - Functional failures of WLAN may cause serious problems
 - ✓ Unauthorized wireless devices can influence the stable operation.
- Systematic Monitoring Method
 - ✓ Secure availability of the wireless LAN environment
 - ✓ Risk evaluation and alert function with some indicators
 - ✓ Visualization with location detection capability for accurate correspondence in troubles
 - We have 40 floors / 400 APs / 500 Wi-Fi clients

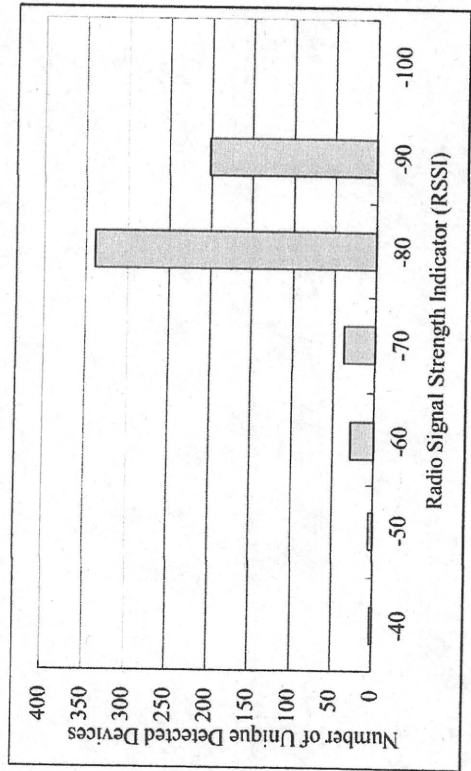
Virtual Private Network (VPN)

- Tunneling
 - allows senders to encapsulate their data in IP packets that hide the routing and switching infrastructure of the Internet
 - to ensure data security against unwanted viewers, or hackers.
- Protocols
 - Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP, Layer2)
 - Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP, Layer2)
 - IP Security (IPSec, Layer3)
 - SSL VPN (Layer5 or above)
- Security
 - Encryption (Channel Security)
 - Authentication (Should not open for unauthorized users)

Detection of Unauthorized Access Points

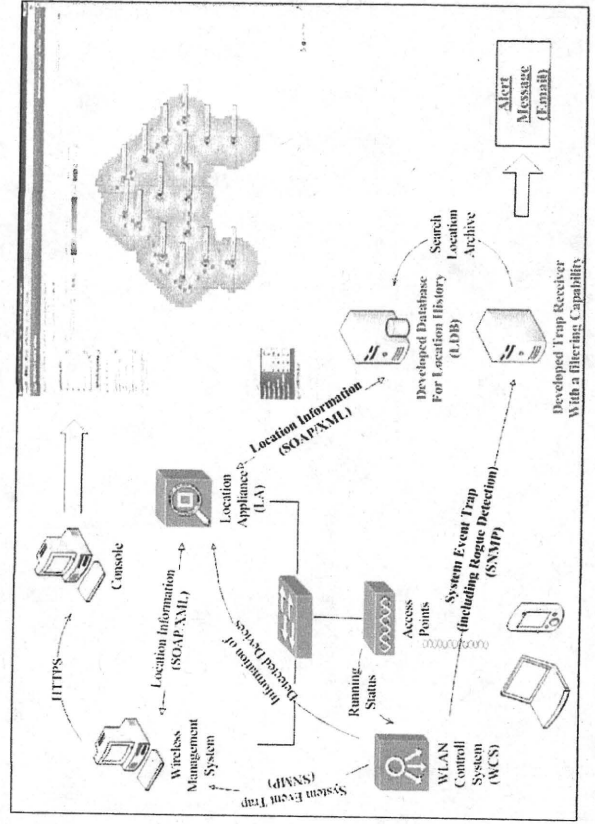
- Unauthorized Access Points
 - ✓ 30,000 detections / week
 - ✓ 10 devices were continuously detected with a great RSSI (> -70 dbm)
 - unauthorized wireless devices used by staffs or patients
 - ✓ External radio signals were often detected with a small RSSI (< -80 dbm)
- Portable Game Machines
 - ✓ Portable game machines without SSID (Type A) and with SSID (Type B)
 - ✓ Detection with greater radio signal strength (> -70dbm)
 - ✓ Caused no serious failure but performance deterioration (16Mbps to 5.6Mbps)

Detection of Unauthorized Access Points



Monitoring System

- Wireless Control System(WCS)
 - ✓ controls wireless LAN system
 - ✓ gathers all the wireless radio signals
 - ✓ detects unauthorized IEEE 802.11 radio signals
- Location Appliance(LA)
 - ✓ calculates the location of all detected devices, every 5 min.
 - ✓ has SOAP/XML interface for interconnection
- Location Database(LDB)
 - ✓ periodically obtains calculated location information from LA
 - ✓ stores HW address/time/Signal Strength/Floor/Position information



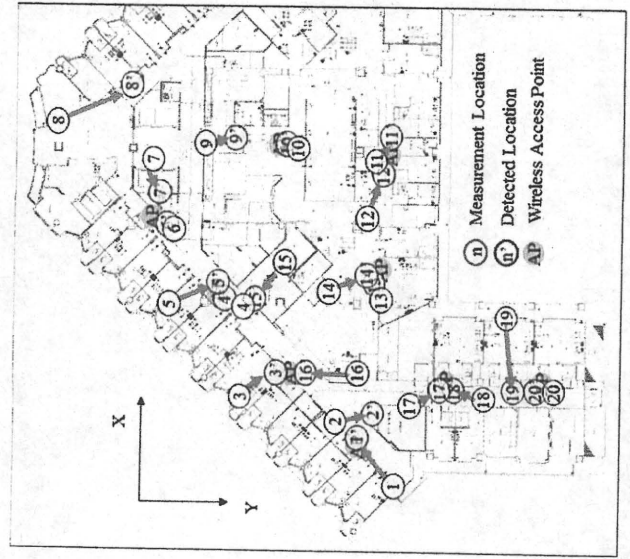
Summary

- Systematic Monitoring Method for stable operation
 - ✓ LDB has all the detected history
 - ✓ Verification of detected signal strength (RSSI > -70dbm)
 - ✓ Detection frequency (continuously or temporally)
 - ✓ Helps to limit our investigation to fewer devices
- Portable Game Machines
 - ✓ Detection with greater radio signal strength
 - ✓ Carried-in anytime and influences the wireless operation environment
- Location Detection Capability
 - ✓ Sufficient spatial resolution at the central area in a ward
 - ✓ Necessary to evaluate detected radio signal strength for securing accuracy

Location Detection Capability

- ✓ Detection accuracy in a ward
 - Avg.: 4.1m (Max: 10.3m, Min: 0.7m)
 - grows worse with fewer AP installation
- ✓ Follow-up performance
 - approximately 15 min
- ✓ Misdetection of floor and building
 - 5% misdetection
 - increases under -70 dbm RSSI

Results



System Example

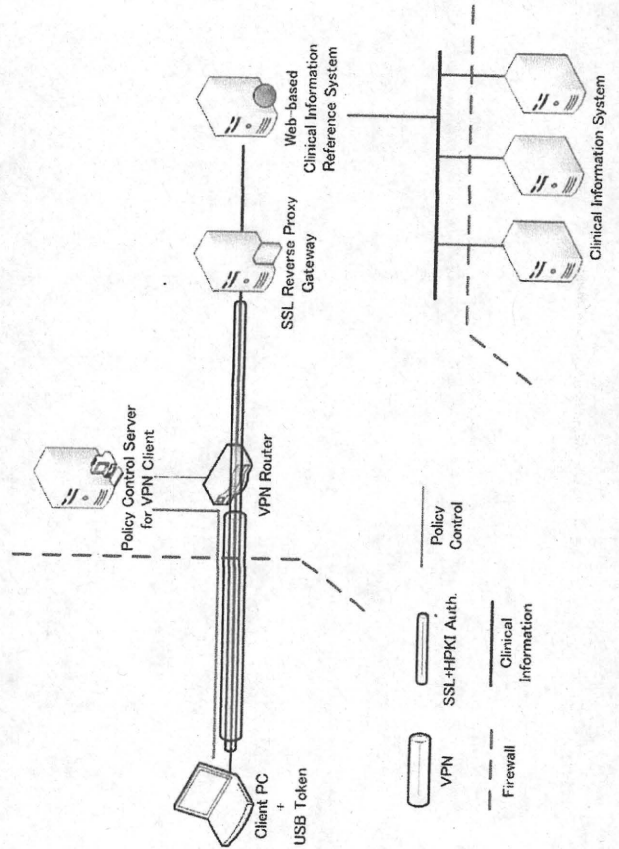
2. Secure Remote Access for Web Based Clinical Information System

(Experimental System in our hospital, 2004)

System Overview

- Secure Remote Access with Policy Control Capability
 - Web based clinical information system
 - Access through a proxy gateway
 - PC and mobile phone client
 - Network Security
 - Registered client devices only
 - SSL server access over VPN(IPsec) connection
 - Client PC Control
 - Activation of Policy Control at the VPN connection
 - Prohibit unnecessary executable programs/modules for browsing
 - User Identification
 - Healthcare PKI certificate in a USB token
 - Certificate Authority

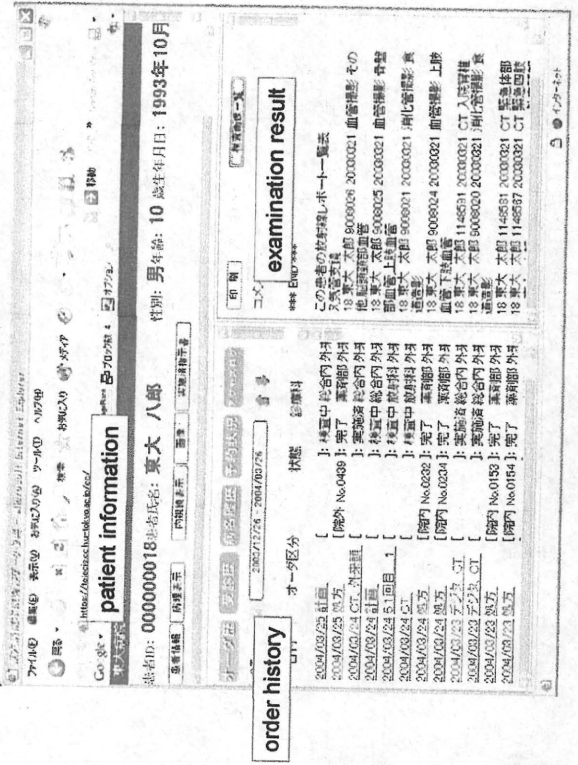
Overview of the developed system using PCs



Secure Remote Access

- "New IT Reform Strategy", "The Action Plan 2006"
 - Reengineering in the healthcare field by ICT
 - ✓ Secure and reliable network for regional and inter-regional cooperation
 - ✓ Healthcare PKI (HPKI) based on ISO 17090
- Risks of accessing medical records over the Internet
 - information leaks on the Internet
 - unauthorized access
 - computer viruses and worms
- Experimental use
 - 30 users for PC client access
 - 20 users for mobile phone access
- Effective usage
 - Check the results of emergency laboratory tests
 - Check the radiological images on PACS system (also Web based)

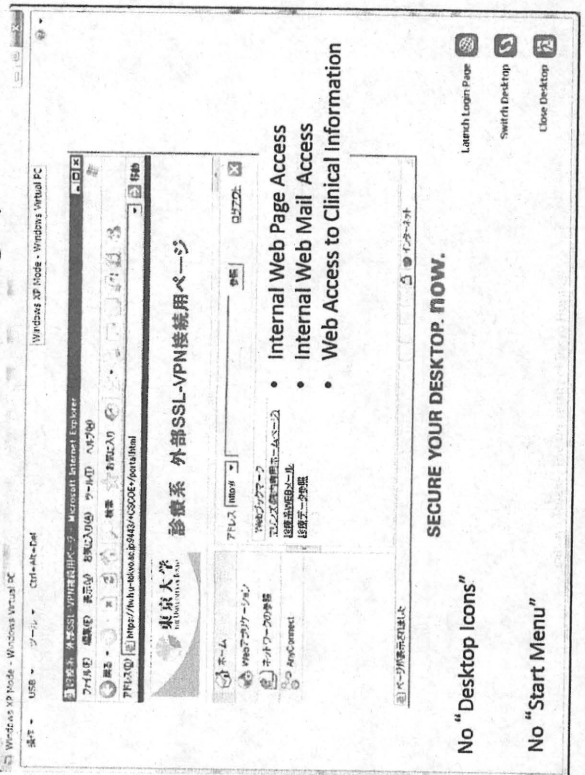
Web based clinical information system



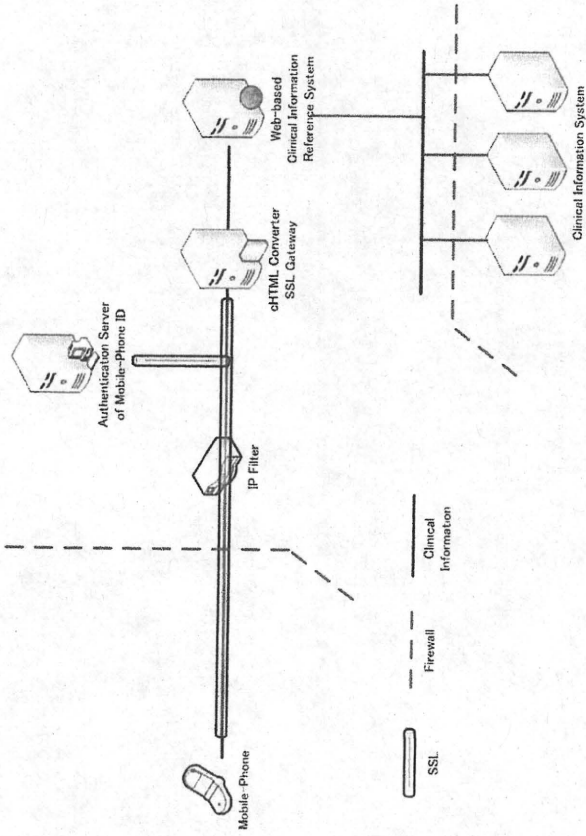
Developing System for Remote Access

- Clientless Remote Access
 - Web-based easy operation
 - SSL-VPN connection, VPN over HTTPS
 - SSL Client Authentication with digital certificate + ID/Password
- Virtual Desktop (Policy Control of Client PC)
 - Access from Home PCs
 - Uncontrolled Machines (may be infected by some viruses)
 - Virtual Machine on Client PC
 - Delete Browser Cache, Downloaded Files at disconnection.
 - Prohibit some user actions in Virtual Desktop
 - USB Access, Network Share, Printing, etc... on client side
 - Permit only some applications (ex. Web browser only)

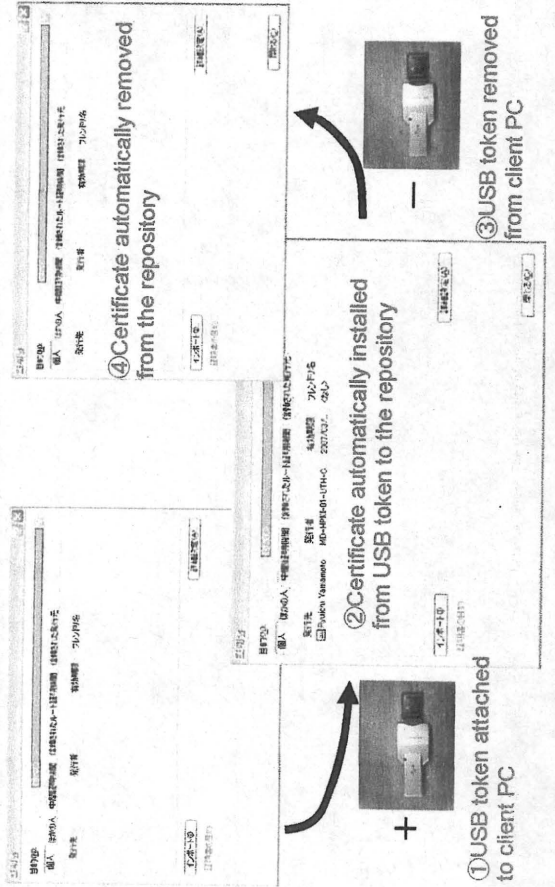
Virtual Desktop(Created on each login)



Overview of the developed system using mobile phones



Certificate Repository Control for SSL Client Authentication



Thank you for your attention.

刊行物

書籍 なし

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
山本 隆一	保健医療分野での通 信技術の課題	電子情報通 信学会誌	94	380 - 384	2011

保健医療分野での通信技術の課題

Requirements for Post-internet in Health Care Field

山本隆一



健康・医療情報の電子化は着実に進められているが、情報通信技術としての課題も明らかになりつつある。本稿では今後のブロードバンドネットワークが真に保健医療分野で有用であるための要求事項を、遠隔医療技術、EHR、トレーサビリティの観点から論じた。遠隔医療技術ではネットワークの高度な可用性と遅延の制御が求められ、また全ての観点において、ユビキタス性と、自律的なセキュリティ機能、及び無線・有線の境界を意識させないことが求められた。更にトレーサビリティでは高度なユビキタス性は求められるが、情報量は小さく、むしろ低帯域化することでユビキタス性を確保することが容易になるのであれば、そのような方向性も有用であることを示唆した。

キーワード：遠隔医療技術、Electronic Health Records、トレーサビリティ、Post-internet

1. はじめに

医療は本来、人と人が信頼を基に個人的に向き合うことで成り立つもので、感覚的にはコンピュータとネットワークによるITと容易に結び付くものでもないし、また安易に結び付けるものでもない。しかし現実には医療現場には着実にITが導入されている。

IT、すなわちInformation Technologyの日本語訳は情報技術である。通信技術が発達するにつれて、計算だけではなく、ITを介した人の対話や協調作業といったコミュニケーションも重視されるようになり、最近ではICT (Information and Communication Technology) と呼ばれることが多くなってきた。ITからICTに進化し、人と人を結び付ける機能が重視されるようになったことで、多少は医療現場にも親和性が出てきたとも考えられるが、それでも、健康に不安があり、原因の究明と親身になったケアを求める患者が、コンピュータと対話したいと考えて医療機関を訪れるわけではない。

では、なぜ医療現場へのICTの導入がこれほどまでに熱心に進められるのであろうか。逆説的に聞こえるかもしれないが、一つには医療の本質に起因していると考えられる。

2003年の文部科学省研究補助金特定領域研究「ITの深化の基盤を拓く情報研究」の公開シンポジウムで日本IBMの岩野氏は、人の一生に関わる情報を全てデジタル化した場合の情報量を1PBytes、うち70%程度は健

康と医療に関わる情報と予測した。つまり情報の量として考えれば人の一生に関わる情報の7割は健康と医療に関わる、医師をはじめとする医療従事者等が直接的・間接的に扱わなければならない情報ということができる。

つまり医療や健康は本質的に大量の情報を扱わなければならない分野ということができる。この膨大な量の情報を必要に応じて利活用できる形で効率良く扱うためには紙やフィルムといった物理媒体では不可能であることは自明であろう。もちろん現時点では医療健康に関わる情報が完全にデジタル化されているわけではない。しかしX線撮影やMRI、内視鏡等の画像情報は着実にデジタル化されつつあり、検体検査はかなり以前からコンピュータによる自動計測が当たり前であるし、心電図等の波形情報もデジタル化が進んでいる。

情報を電子化、つまりデジタル化ということは、全く同じものを幾つでも複製でき、時間による劣化から解放し、更に検索や再構成を飛躍的に容易にする。ICTは道具にすぎないが、ボールペンが道具であることと同じ意味の道具ではない。情報の利用性の飛躍的な向上を意味しており、現在デジタル撮影された胸部単純撮影画像は50年後でも現在と全く同じ精度で観察できることを意味している。

また、全く同じ画像を何箇所でも同時に観察できることを意味している。旧来は紹介患者が来た場合、多くても数ページの紹介状と数枚のコピーフィルムがあり、既往歴は問診で埋めているが、遠くない将来にはサマリとしての紹介状は変わらないかもしれない。しかし、根拠となる検査成績や画像情報・波形情報は紹介元と全く同じものが利用でき、必要であれば全ての情報を入手できるようになることは確実である。

山本隆一 東京大学大学院情報学環

E-mail yamamoto@hcc.h.u-tokyo.ac.jp

Ryuichi YAMAMOTO, Nonmember (Graduate School of Interfaculty Initiative Information Studies, The University of Tokyo, Tokyo, 113-8655 Japan).

電子情報通信学会誌 Vol.94 No.5 pp.380-384 2011年5月

©電子情報通信学会 2011

更に入手さえできれば高速で要領良く縦覧することが可能で、必要に応じて自施設で生じた情報と一体的に扱うこともできる。分からないことは諦めもつくが、利用できる情報を適切に利用しないために最適の加療を行えないということは許されるものではないだろう。このような意味では医療のICT化は必然ともいえる。

2. 遠隔医療技術

その一方で最近「医療崩壊」という言葉が新聞紙面でよく見られ、政府は地域医療再生基金と称して各都道府県に数十億円の基金を設けている。なぜ医療崩壊が起こるのかを論じることは本稿の目的ではないが、医療リソースが不足していることは否めない。医師数、看護師数の人口当りの比率のような単純な視点でも先進各国に比べて大きく劣り、また地域による偏在も社会問題化している。単純に人口比率による偏在も問題ではあるが、更に20世紀後半から急速に進歩する医学が新しい偏在を生み出している。

医学の進歩は当然歓迎すべきものであるが、知識量の増大と高度な医療技術の出現は医療の専門分化を急速に進め、医師のみならず多くの医療従事者による協業の必要性が急速に増大している。高度な専門性を持った医療従事者の協業は大規模病院ではそれほど難しいことではないが、大規模病院に患者が集中しては社会保障としての医療の効率は低下し、また地域によってはそもそも大規模病院が存在できないことも多い。協業が地理的制約を超えるための広い意味での遠隔医療技術の熟成が待たれる。本稿では通信技術の課題の一つとして遠隔医療を取り上げる。

3. EHR: Electronic Health Records

また世界一の長寿国である我が国においては疾病自体の構造が変化している。現在の憲法が施行された1947年の日本人の死因は上位から結核、肺炎、胃腸炎、脳卒中、老衰で、上位の三つは感染症であった。平均寿命は男50歳、女54歳であった。現在はがん、心血管障害、脳卒中、肺炎、事故、自殺、老衰の順であり、大きく変化している。平均寿命は男女共30年程度伸びている。現在の肺炎は単独の肺炎であることは珍しく、その他の疾患に伴う終末期の合併症であることが多い。

そのような質の変化も考えると、死に至る重要な疾患の多くは生涯にわたる様々な生活習慣あるいは生活環境が大きな影響を与える疾患が大多数を占めるといえる。現代の主要な疾患は数年あるいは数十年に及ぶ経過をたどり、単純な手術や一定期間の投薬だけが加療ではなく、生活の様々な要素が疾患の経過に影響を及ぼす。

これは健康から見ても運動、食事、習慣、ストレス

等、様々な要素に留意しなければ疾患を予防できないことを示している。健康な状態、疾病が顕在化してはいないが予備軍である未病の状態、疾病の状態のそれぞれの境界は不明瞭であり、また隣り合う状態の間を揺れ動くことも珍しくない。日本国憲法では国民は健康で文化的な最低限度の生活を営む権利があると定めているが、この健康を維持する方法が20世紀中盤と現在では大きく異なっているといえる。

2009年から特定健診・特定保健指導制度が始まり、また市民の間でも生活習慣病や悪性疾患に対する関心は増大している。しかし長期にわたる分析と対応が必要にも関わらず、医療や健康に関わる情報は、我が国では主権が患者にあるという認識は共通化しているものの、管理は医療機関や薬局、保険者等、サービス提供者に委ねられ、本人が触れることのできる機会は少ない。

このように、情報を本人が中心となって長期間活用することが難しい状況が問題であるという認識は先進各国や一部の発展途上国で共有されており、様々な取組みが始められている。このような取組みを本稿ではEHRと呼ぶ。EHRは健康情報、医療情報をサービス提供者から本人に移すもので、長期にわたる利活用を可能にすることを目的にしている。いわば国民一人一人に対する健康医療情報データベースサービスで通信技術から見てもチャレンジングなテーマといえる。

4. トレーサビリティ

次にトレーサビリティの問題に触れたい。医薬品の発展は目覚ましく、遺伝子解析技術の発展もあり、極めて効果の高い医薬品が次々と開発されている。しかしその一方で医薬品の安全性の問題も顕在化している。もちろん薬品にはそもそも人に悪影響を与えるものも多い。

元々自分自身の細胞から発する悪性腫瘍や、細胞内で増殖するウイルスの場合、正常な人の細胞や生理作用に全く影響を及ぼさないで疾患だけに有効な薬品はほとんどない。したがって得失を勘案して使うことになるが、このような薬効作用上の副作用以外に、予期せぬ副作用が起こることもあるし、製造過程に問題が生じることもある。血友病の血液製剤にHIVが混入して、不幸にして多くのAIDS患者を生み出してしまったことは記憶に新しい。理論的には全ての医薬品は副作用があり、また予期せぬ副作用が生じる可能性がある。事前の評価や製造過程での問題を防ぐことはもちろんであるが、0にすることは難しい。起こり得るものとして対処をしなければならぬ。

前述のEHRで調剤情報が管理されれば、ある医薬品が調剤されたかどうかは分かるが、製剤過程の問題においては、ある薬品の中で特定の時期、特定の工場で製造されたものだけが問題になることもある。つまり、ロッ

ト番号まで識別しなければ、効果のある医薬品を服用できなくなることによる損失が大きくなる。もちろん服薬する錠剤や、点滴や静脈注射される薬液にタグを付けることは困難であるが、例えば薬液のアンプルやボトル、錠剤を入れるピルケースにはタグを付けることは可能で、医薬品のトレーサビリティを確保することは不可能ではない。医療の安全性を追求する上では重要な課題といえる。

しかし医薬品は定まった場所で服用するとは限らない。RFIDを導入したとしても通信技術上の課題の解決が必要であろう。

5. 遠隔医療技術における情報通信の課題

遠隔医療技術は総称であり、様々なユースケースがある。その全てをここで論じることはできないが、代表的なものを取り上げる。

最初に取り上げるのは遠隔手術または遠隔手術指導で、前述したように医療は高度化し専門家しているために、ある疾患に最適な手術の経験数が豊富な医師は日本の、あるいは世界のどこでも治療を受けることができるほどにはないことが普通である。では不慣れた、経験数の少ない医師が加療してよいかというところではない。現状では医師か患者かのいずれかが長距離を移動しなければならない。

一方で現在は高精細な画像を転送する技術は十分にあり、また手術自体も遠隔操作で行う、いわゆるロボット手術技術も日々進歩している。これらと情報通信技術を組み合わせれば少なくとも移動に掛かる時間を節約でき、医療全体の効率を上げることが可能である。現状でも実験的には国際的に遠隔手術あるいは遠隔手術指導を行っている。

ただこれを一般化するためには現状のブロードバンドネットワークには幾つかの解決すべき点がある。一つは高度な可用性と帯域確保であり、手術中に通信が途切れては、タイミングによっては重大な結果を招きかねない。もう一つは遅延の制御である。実験で行うときにはスイッチング等による遅延を制御したネットワークを使用することも可能であるが、一般化するためには状況に応じて遅延の制御までサービスとして提供できるネットワークが整備されなければならない。指導する医師が「メスはその所で止めて」と指示しても往復で0.5秒も遅延が生じていれば現場では数mmメスを進めているかもしれない。

遅延が短く一定であれば、指導する側も現場も対応は可能であろう。また筆者はかつて病理医であり、遠隔迅速病理診断の経験もある。遠隔迅速病理診断は手術中に病変の一部を瞬間凍結し、標本作製して顕微鏡で診断を行うもので、術式を決めるのに重要な情報を与える。

これを遠隔で行う場合、標本作製は現場で行うが、顕微鏡の操作は遠隔で行い、画像も高精細画像を転送する。画質は現在の技術を用いれば大きな問題はない。問題は顕微鏡の操作で、ここで遅延が問題になる。病理標本は立体であり、顕微鏡観察では標本を水平方向に動かすと同時に垂直方向にも動かし、浅い焦点深度を利用して縦方向にも、いわばスキャンしながら細胞の核の形態等を観察する。つまり水平・垂直方向の動きと画像を頭の中で再構成して立体を認識している。遅延が一定であれば、少し慣れれば再構成は可能であるが、遅延が不安定であればかなり難しくなる。

2番目に取り上げる遠隔医療技術はいわば医療の密度を上げるための遠隔医療技術で、患者側から見れば通院あるいは往診の隙間を埋めるサービスといえる。例えば週に一度の往診を受けるがん末期の患者については、進歩の目覚ましいセンサ技術を用いて状況が常に医療機関に送られる。医療機関側はその情報に一定程度自動処理を行い、例えば一日に一度そのサマリ情報を分析し、あるいは特定の条件を満たした場合にアラートを主治医に送る等の医療サービスが考えられる。

我が国は医療費の合理化のために入院加療を制限し、可能な限り在宅での加療に切り替えつつあり、このようなサービスの充実が望まれる。また医療従事者側から見れば、24時間医療機関で勤務することはできないし、病院ならともかく在宅診療であれば、それほど多くのスタッフが交代要員としているわけではない。重要な状況では自宅でも対応しなければならない。また医療崩壊の現場では病院であっても、例えば医師数は決定的に不足しており、例えば出産で休職した医師が、軽微な作業を遠隔で行えることは強く望まれている。

これらの状況は遠隔手術や遠隔診断ほど厳格な遅延制御は必要ない一方で、患者や医療従事者の自宅を含む広範な環境での対応が求められる。移動中である場合もあり、無線・有線を意識させないネットワークの柔軟性が必要であり、また患者情報が流れる以上はセキュリティが保たれなくてはならない。患者も医療従事者に情報セキュリティの知識があることを期待することは難しく、ネットワーク自体が自律的に安全性を確保できることが望まれる。更に患者自宅まで含む以上は安価でなくてはならない。

遠隔医療技術にはこれ以外にも多くのユースケースが考えられるが、情報通信技術への要求は大きく異なることはないと考えられる。

6. EHR と情報通信技術

保健医療機関は基本的に目の前の患者のケアに専念するための組織であり、自らの加療対象ではなくなった人の情報を持ち続けることは業務の域を超える。もちろん

診療録や調剤記録には法令で定められた保存期間があるが、これはあくまでも診療等の行為の監査性を確保するためであり、長い時間を経ても利用可能なように手を掛けることを想定しているわけではない。我が国では患者は医療機関も保険薬局も自由に選択できるために、医療機関等が情報を持ち続けることは経済的な利益につながる保証は全くない。その一方で情報の漏えい等のリスクは情報を保持する限り存在するために、教育や研究等リスクを超えるメリットを持つ大学病院のような医療機関以外は難しい。

この問題はオランダや英国等、人頭登録のGP制度の国でさえ重要な課題となりつつある。つまり情報の電子化によって利便性は向上するものの、利便性を維持するための情報管理主体がこれまでの制度では不明瞭であった問題が世界的に顕在化しているといえる。

また保健医療情報の利用性の飛躍的な向上は情報主体である個人のために使われるだけでなく、国や地域レベルのマスとしての分析にも寄与することは当然である。例えばある自治体において全住民の中で降圧剤を服用している人数、飲み始めた人数、服薬を中止した人数を毎月、リアルタイムに全数把握できれば、入念に計画されたランダム化比較試験に比べれば精度は落ちるかもしれないが、その自治体における高血圧症の状況を把握することができ、例えばその自治体で脳卒中に対する施策を実施した場合の効果判定に有用なデータとなり得る。このようなデータがない場合は脳卒中の発生率や死亡率が指標となり、これらの指標は血圧のコントロールが向上したとしても、数年あるいは10数年して初めて把握可能になる。

しかし現状では我が国ではこのような情報を把握することが非常に難しい。調剤薬は診療報酬請求明細（レセプト）には記載されているが、保険者（健康保険組合等）ごとに収集され横断的に分析する仕組みはない。また保険者の中だけでも分析されているとは限らない。英国のように単一の保険者であれば保険者の努力で不可能ではないが、米国では保険者ごとに対応が異なる。我が国では多くの保険者にそのような分析を行う余裕さえないというのが現状であろう。

つまり個人としての保健医療情報の生涯にわたる利活用の面においても、地域や国レベルでのマスとしての分析における活用においても現状は仕組みが存在せず、新たな仕組みが必要といえる。個人としての保健医療情報の生涯にわたる利活用を可能とする仕組みをPHR (Personal Health Record) と呼ぶことが多いが、マスとしての分析まで含めて考える場合EHRと呼ぶことが多い。ただしEHRという言葉は国によって、あるいは研究者によって異なる意味に用いられることがあるため、本稿では前述の個人として保健医療情報を生涯利活用できる基盤とマスとして分析可能な基盤の両方を持つ仕組

みのことを指すと定義する。

我が国では明に「EHR」という言葉が用いられたのは2009年に麻生政権のもとで作成されたIT政策であるi-Japan 2015で「日本版EHRの実現」だけであるが、実際は2006年のIT新改革戦略以降、様々な取組みがされている。まず2006年のIT新改革戦略に基づく重点計画2006では「生涯利活用可能な健康情報データベースの構築」と「医療健康情報の全国規模での分析・活用」が政策目標として掲げられ、これに沿うものとして、特定健診及びレセプトデータのナショナルデータベースの構築と、厚生労働省、経済産業省、総務省の「健康情報活用基盤実証事業」が開始された。

ナショナルデータベースは電子化されたレセプト情報と特定健診情報を匿名化した上で集積するもので、既にデータが集まりつつある。「健康情報活用基盤実証事業」は2007年度に開始され、経済産業省が全国4箇所でのPHRの構築を実験的に行い、そのうち1箇所である浦添市では厚生労働省、総務省が連携して事業を実施しており、EHRの実証を行っている。国民（住民）であれば誰でも望めば利用できるユニバーサルサービスとしてのEHRを実現するために、基礎自治体である浦添市が事業主体となっている。

更に2009年には前述のとおりi-Japan 2015で「日本版EHRの実現」がうたわれたが、2009年の政権交代により見直され、2010年5月と6月に発表された「新たな情報通信技術政策」並びに工程表で「どこでもマイ病院」の構築がうたわれた。やや目的が曖昧になり、個人に情報を渡すことが主体で、その後の利活用に踏み込んでいない等、若干後退の印象はあるが、その一方で別の工程表として「シームレスな地域医療連携」が挙げられ、その中で医療情報の公的機関による網羅的な把握が含まれており、全体として見れば本質的にEHRの構築を目指している。つまり我が国では2006年以降、一貫してEHRの構築を積極的に検討してきたといえる。

EHR構築の試みは当然我が国だけではなく、むしろ我が国は時期としてはやや遅れている。英国では2000年前後から英国唯一の保険者的存在であるNational Health Service (NHS) がNPfIT (National Project for IT) として取組みを開始し、2007年末には基盤は完成し、その後、電子処方箋、統合Pathwayプロジェクト、Map of Medicine ガイドライン等、EHR上で動くアプリケーションを次々と稼働させている。

フランスはDMP (Dossier Médical Personnel: Personal Medical Record) と呼ばれる国営のデータベースを構築し、2007年から2年にわたる個人情報保護の議論の後、2010年から医療機関等の情報が強制的に蓄積され始めている。フランスはSesam Vitale と呼ばれる保険証ICカードを既に16歳以上の全国民に配布し、また医療従事者にはCPS と呼ばれる資格を示すICカー

ドを配布した上で、それらのカードをアクセスキーとすることで活用を始めている。

デンマークはEHRの構築に関しては最も進んでいるといわれており、実用的に稼働して久しい。デンマークの成果を元にEU全体での取組みも加速されており、救急データ、診療サマリ、電子処方箋、患者IDを2015年以降EU間で共有するMandate403が発令され、各国で取組みを強化している。

アジアでは香港が既に構築を完了したと宣言しており、韓国、台湾、中国、シンガポール等、多くの国・地域でかなりの予算をかけた国家レベルでの取組みが進められている。

我が国の医療の特徴は国民皆保険とフリーアクセスと呼ばれている選択の自由である。保険者（健康保険事業の運営主体）は健康保険組合、各種共済健保、協会健保、国民健康保険と医療保険の構造は複雑で、保険者の数も多い。更に少子高齢化と生活習慣病を主体とする慢性疾患の増加により、いずれの保険者も財政的には厳しい状況に置かれており、公費が全体として30%強投入されている。医療費は厳しく抑制され、国民一人当りの医療費はG7の中では最低、OECD加盟国の中でも20位前後と低い。その一方で医療・健康のアウトカムは高いレベルにあり、WHOの評価は総合で世界1位である。つまりかなりの高効率な医療を実現しているといえ、更に昨今は限界を超えて医療崩壊を来し始めていることは周知のとおりである。

このような状況で医療機関や保険者に新たな負担を求めることは容易ではない。また少子高齢化社会での総医療費がひっ迫している現状では国あるいは地域レベルで医療健康サービスの更なる合理化が求められており、EHRを構築するとすれば、国あるいは比較的広域の地域レベルで効果の現れるものでなくてはならない。この意味でも保険者ごとの取組みや、一つの医療機関、あるいはそのグループでの取組みでは難しい。もちろん、EHR/PHRを用いたサービスにはフィットネスクラブやダイエットコンシェルジュが関与するような個人で経費を負担すべき、ビジネスとして発展するものもあり得るが、当面は最低限の情報の蓄積と利活用のための基盤は公的なサービスとして整備される必要があると考えられる。

また個人情報保護に関する一定の条件を満たせば、その情報を横断的に分析することで、地域にとっても国にとっても有用な施策の根拠となり得る。その意味では最低限のEHRは国や自治体にとっても利点のあるものであり、またそのように構築する必要がある。このような基本的なEHRが整備された上で、オプションなPHRあるいはそれを活用したサービスがビジネスとして発展することが理想であろう。つまり全ての住民あるいは国民が利用可能な仕組みとして基本的なEHRが整備されなければならない。利用を強制するものではないが、望

めばいつでも利用できるユニバーサルサービスとして実現されるべきで、なおかつ生涯にわたって利用できるものでなければならない。

さて、EHRにおける情報通信技術の課題であるが、これは全ての国民が望めば利用できるようにすべきものであり、特定のリテラシーに依存することはできない。真にユビキタスな環境が必要になる。アクセスキーの問題は通信技術と同じ次元で論じることはできないかもしれないが、仮に基本はICカードとするにしても、ICカードがあらゆる状況で、あらゆる人にとって利用できることとはできない。必要に応じてその認証機能が移転される必要がある。例えば携帯電話に移転されたり、ネットワーク越しに移転され、キーが適切な生体認証になる等、融通の利く状況を作らなければならない。遠隔医療技術の後半と同じことにはなるが、ユビキタスで無線・有線を境界なく使える環境が必要であり、可用性も比較的高度に保たれる必要がある。またセキュリティも同様で、ITリテラシーを前提とせず、ネットワーク自体が自律的にセキュリティを保たなければならない。更にプライバシーを守るためには網羅的で利用者が理解可能な情報として提供される監査機能も備えるべきであろう。

7. トレーサビリティと情報通信技術

トレーサビリティ自体については前述した以外に特段追加すべきことはないが、情報通信技術への要求は、やはりユビキタス性とセキュリティであろう。ただこの場合、情報量は少なく、帯域は余り問題にならない。むしろ帯域は狭くても無線・有線を区別しないユビキタスなネットワークを構築することが課題となる。現状は帯域の向上を伴うネットワーク技術の開発が主体であるように見えるが、コストや実現の容易性を考えると、帯域とその他の属性は分離して考えてもよいかもしれない。

文 献

- (1) "Electronic Health Records: A Global Perspective," HIMSS Enterprise Systems Steering Committee and the Global Enterprise Task Force, 2008.
- (2) http://www.himss.org/content/files/200808_EHRGlobalPerspective_whitepaper.pdf (平成22年11月確認)。

(平成22年12月20日受付 平成23年1月17日最終受付)

山本 隆一



医師、医博。阪医大卒。阪医大第1内科、松下記念病院、聖路加国際病院を経て阪医大病院医療情報部助教授。2003-02から現職。研究内容は、医療情報の安全管理、医療におけるプライバシー保護のあり方、医療における公開鍵基盤の応用、医療従事者の権限管理モデル、医療コミュニケーション論等。著書（分担執筆）には「医療の個人情報保護とセキュリティ（有斐閣）」等がある。2007～2010日本医療情報学会会長・理事長。

