

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

医療機関における患者個人への安全な情報提供に関する研究

平成24年度～25年度 総合研究報告書

研究代表者 大山 永昭

平成26（2014）年 5月

目 次

I. 総合研究報告

医療機関における患者個人への安全な情報提供に関する研究 大山 永昭	----- 1
--------------------------------------	---------

II. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 16
--------------------	----------

III. 研究成果の刊行物・別刷	----- 46
------------------	----------

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

総合研究報告書

医療機関における患者個人への安全な情報提供に関する研究

研究代表者 大山 永昭 東京工業大学像情報工学研究所 教授

研究要旨： 東日本大震災のような大規模災害が発生した場合、診療カルテなどの医療情報が喪失する事態が生じるため、緊急時において医師等が患者の医療情報を参照できる仕組みを平常時から構築しておくことが重要である。特に災害時には、患者が平常時に通院、入院している医療機関とは異なる地域に存在する医療機関等で診療を受けることが想定されるため、地域医療圏や行政区を超えた医療情報の連携が不可欠であり、緊急時に必要となる医療情報を集積・管理する仕組みが有効と考えられる。しかしこのような場合において、患者が身元を証明するカードなどを有していない場合や意識がない場合には、患者の特定が極めて困難になることや、現時点では患者に関する医療情報を安全にオンライン提供できる手段が十分には整備されていないなどの課題がある。本研究ではこのような課題に対し、緊急時の医療情報利用に必要な厳格な本人確認手段の開発、及び災害時においても利用可能な緊急時医療情報システムの構築方法の検討を行っている。平成24年度は、災害時、緊急時において患者を特定・確認するための手法に関して研究を行うとともに、災害時を経験した医療機関や自治体を中心にヒアリング調査を実施し、災害時の医療情報利用に求められる要件を整理した。平成25年度は、前年度検討した公的IDカード用顔画像を用いた本人確認を行う仕組みについて、具体的なシステムの検討及びデモシステムの構築を行った。また、公的ID用顔画像による本人確認システムを利用することで、災害時においても安全かつ迅速に患者の医療情報を参照することが可能なシステムを提案した。この提案システムについて、医療従事者へのアンケート調査による有効性評価を行い、実用化への課題を整理した。

研究分担者	喜多 紘一	保健医療福祉情報安全管理適合性評価協会	理事長
	土屋 文人	国際医療福祉大学薬学部	教授
	八幡 勝也	産業医科大学産業生態科学研究所	非常勤講師
	秋山 昌範	東京大学政策ビジョン研究センター	教授
	齋田 幸久	聖路加国際大学放射線科	特別顧問
	安藤 裕	放射線医学総合研究所重粒子医科学センター病院	課長
	山本 隆一	東京大学大学院情報学環	准教授
	小尾 高史	東京工業大学像情報工学研究所	准教授

A. 研究目的

昨今、地域医療連携が進み地域内での医療情報の共有化・ネットワーク化を前提とした診療情報を集積して管理する試みが進められている。しかし東日本大震災のような災害が発生した場合、地域医療情報システムが麻痺状態に陥ることや、患者が通院、入院している医療機関とは異なる地域の医療機関での受診が想定されるため、このような大規模災害時においても継続的に患者の医療情報を提供できる仕組みを構築することが求められている。本研究は、緊急時に必要となる患者個人の医療情報を安全・確実に管理し、緊急時にはオンラインで適切な利用が可能なシステムの実現を目的とし、災害時においても利用可能な緊急時医療情報システムの構築方法の検討、及び緊急時の医療情報利用に必要な厳格な本人確認手段の開発を行う。

緊急時における医療情報システムについては、要求されるデータの種別、管理方法、フォーマット等を規定するとともに、蓄積された医療情報をオンラインで緊急時医療情報システムに反映させるための仕組みを検討する。また、緊急時の本人確認手段については、社会保障・税番号制度にともなって発行される番号カードの発行時に撮影される顔画像を利用する仕組みを提案する。具体的には、自治体等に保管されている住民の顔画像データを災害時における本人確認用として利用し、災害時には、顔画像の照合と被災者本人が申告する個人情報を手がかりに本人を特定するシステムを開発する。

B. 研究方法

本研究では、まず実際の大規模災害時における医療情報システムの問題事例を抽出し、その問題事例から災害時に求められる医療情報システムの機能要件を抽出する。そして、抽出された要件を満たすための医療情報シ

ステムに必要な技術として、災害時に対応した医療情報データベースと本人確認手法を開発する。さらに、提案する手法の有効性を確認するため、災害時における医療情報活用のシナリオを具体的に設定し、このシナリオを実際に運用するための医療情報連携システムの設計を行い、提案技術の評価を行う。これらの検討に基づき、実用化へ向けての残課題を明らかにする。

24年度は、災害時における医療情報の必要性の把握や診療時における本人確認の現状を把握するため、実際に大震災を経験した医療機関等へのヒアリング調査及び Web アンケート調査を行った。これら調査結果から、大規模災害時に求められる医療情報システムや本人確認手法の要件を整理し、公的 ID カードの発行時に集められる顔画像を利用した本人確認システムについて検討を行った。25年度は、前年度検討した本人確認システムを利用した災害時医療情報参照システムについて検討を行い、具体的なシステムの実現例を示した。また、この提案システムの評価として、医療従事者へのアンケート調査を行い、これらの検討結果から、実用化へ向けての課題整理を行った。

C. 研究結果

(1) 災害時における本人確認及び医療情報管理の実態調査

まず、大規模災害時における医療情報システムや本人確認方法についての実情を調査するために、東日本大震災を経験した医療機関及び自治体に対するヒアリング調査を行った。また、研究分担者が、東日本大震災の被災地域及び今後震災等が予想されている地域の住民に対して、災害時に顔画像を利用した本人確認を行うことに関する意識等を Web アンケートによって調査し、その結果と

合わせて、災害時に求められる医療情報システムの機能要件を抽出した。

(ア) ヒアリング調査

実際に大震災を経験した（もしくは大震災に詳しい）医療機関及び自治体を対象にヒアリング調査を行った。

- ① 岩手県立大船渡病院
調査日：2012年5月24日（木）
対象者：医師（脳外科医） 1名
- ② 祐ホームクリニック
調査日：2012年5月30日（水）
対象者：医師（在宅医療） 1名
※ このクリニックは、大震災後に被災地（石巻）にて在宅医療を開始
- ③ 宮古市役所
調査日：2012年10月21日（月）
対象者：市役所職員2名（市民生活部及び診療所担当者）

上記の調査結果について、要点を以下に整理する。

■ 大震災時の被災状況

- ・ 大船渡病院のインフラ状況としては、電気については自家発電を用意しており、復旧するまで十分な電力を確保できた。水道についても問題なかった。通常の電話、インターネット回線は利用できなかったが、衛星電話が利用できた。
- ・ 大船渡病院には、被災直後大勢の患者が押し寄せたが、トリアージタグで赤（救急措置が必要）、黄色（中間）、緑（保留）の3種類に患者を分類し、分類された患者ごとに対応を行った。震災時の対応マニュアルを用意してあったため、大きな混乱を招くことはなかった。

■ 被災時の医療情報管理

- ・ 病院内で管理されている患者情報は震災時も参照することができた。

- 名前のわかっている患者についてはその情報を利用した。
 - ・ 避難所での診療では、患者の診療情報がないと、どの薬を提供してよいか困ることが多かった。
 - 避難所で診療した患者については、紙の仮カルテ情報を作成し、情報を管理した。
 - 患者が移動する場合には、仮カルテを患者自身が持って移動した。
 - このような情報管理はあまり信頼性の高いものではなく、患者が移動すると参照できなくなることもあるので、電子的に共有管理して、医療データがどこでも見られるというのが理想である。
 - 診察の際に何も情報がないと非常に不安なので、少しでも服薬情報や病状がわかるのは安心。
 - ・ 避難所の仮カルテ情報は、大船渡病院で現在電子化を進めている。
 - ・ 医療用データベースにデータが蓄積され、診療に利用できるのならば利用したい。
 - 現状の診療では、患者から提供される情報も利用しているが、信頼性は不十分である。
 - 災害時に高血圧の患者がどの薬を飲まなければならないかわからなくなるのは問題。
 - 過去の診療情報を参照できると処置の確信度が上がり、医師としてはフラストレーションを軽減できるという効果がある。
 - ・ 本人確認が正しく行われなかった場合にセキュリティの不安はあるが、おそらく積極的に成りすまそうとする人はいないのではないか。
 - ・ プライバシーに関わる情報を提供することに抵抗する人はいると思うが、命が危ないときは自分の情報を見せるべきと考える人が多いと思う。
- #### ■ 本人確認方法について
- ・ 震災時の大船渡病院では、トリアージタグに自己申請の個人情報を書き込んでもらい、これを本人確認用情報として管理した。
 - 全て紙に手書きした情報で管理した。

- 保険証の情報との整合性などは特に確認せず、患者が自己申告した情報を信じた。
 - タグに書かれた情報をパソコンに打ち込んで情報管理することは難しい。
 - ・ 住民票発行手続きでは、身分証明書を所持していない被災者については、世帯票の住所・氏名・生年月日・家族構成（家族の生年月日）を口頭で問い合わせ、本人確認を行った。
 - ・ 罹災証明書は家屋に対する証明であるため、申請時の本人確認はあまり厳格ではない。
 - ・ 義援金等の支払い時の本人確認については、住民票、通帳の口座番号の写しを申請書に添付してもらった。
 - ・ 身分証明書等を所持しない場合の本人確認方法としては、名前、住所、生年月日でほとんど特定できる。住所については、石巻市〇〇〇の部分まで聞けば、ほぼ間違いない。
 - 問題は、本人が名前、住所、生年月日を言えない場合。
 - ・ 本人確認のために顔写真を利用することを考えた場合、名前、住所、生年月日に加えてのプラスアルファ情報で使うよりは、意識がない人の本人確認用として利用するほうが価値は高いのではないかと。
 - そのためには、患者ごとに過去の医療情報を蓄積するデータベースを構築しておくことが必要。
 - ・ 顔画像を用いて自動的に個人識別できるものがあると非常にありがたい。
 - その場合、電気やインターネットが使えるかが問題。
 - ・ 顔画像だけを用いた本人確認では、間違える可能性もあるのではないかと。当人の住所も聞くことができればたぶん間違いなく本人を特定できるのではないかと。
 - ・ 顔画像を利用した本人確認については、DNA を利用した本人確認よりは情報管理の負担が軽いので、導入の障壁は DNA ほど高くないと思う。
- **安否情報の確認について**
- ・ 市庁舎に直接確認に来た場合、来訪者の氏名・住所・照会したい人物との続柄を確認したうえで情報提供を行った。
 - ・ 電話での問い合わせについては、問い合わせ元の身元確認が難しかったため、情報提供は行わなかった。
 - ・ Web 等を利用した安否情報提供については、本人の同意が得られるのならば提供可能であると思うが、同意のない状況下では難しい。
- また、研究分担者の行った Web アンケート調査では、顔画像を利用した本人確認については、約 50% 程度の人が認めており、特に医療機関については、指紋や DNA の利用を認める人も多いことが明らかになった。また、自分の個人情報を取り扱う機関への信頼度は、市長村が最も高く、追って、都道府県、医療機関が続いている。このように、医療機関に対する信頼性の高さが確認できる結果となった。
- しかしその反面、生体情報を利用した本人確認サービスについて、約半数の人が、潜在的なリスク（危険に遭う可能性）として、「誰かがあなたの生体情報を盗む可能性がある」、「あなたの行動がモニタリングされる可能性がある」などを挙げており、生体情報の漏えい及び不正利用に対する不安感が高いという結果も得られている。
- また、顔画像の利用方法については、災害時、緊急時、平常時のいずれも利用でき、役所、医療機関、金融機関で広く利用されることが支持されており、利用者は生体情報の利用に対する漠然とした不安があるにもかかわらず、サービスを平常時から多くの範囲で利用することで利便性を享受したいと考えていることが明らかになっている。このことから、本研究で検討する本人確認のシステムにおいては、平常時にも広く利用可能となることを想定した設計が必要になると考えられる。また、顔画像の利用を拒否する人が約

3割程度いるが、これらの人は第三者や制度をあまり信じない傾向にあるため、顔画像の参照履歴などを自ら確認できるような仕組みを導入することも必要と考えられる。

(イ) 考察

以上の調査結果を基に、災害時における本人確認方法及び医療情報の管理方法について整理する。

災害時における本人確認については、口頭での個人情報や質問することによる確認や、トリアージタグ等を利用した仕組みで対応していたが、患者が大勢押し寄せたときの対応には苦勞していた様子が見えられた。よって、顔画像を利用したシステムを導入することで、本人確認作業の迅速化、人的コストの削減、本人確認の確度の向上等が実現できるのであれば、顔画像を利用した本人確認システムへの期待は大きいと考えられる。また、顔画像システムのような IT を利用した仕組みは、震災時における環境で利用できるのか不安があるとの意見や、顔画像を利用したシステムでは取り違えも起こり得るのではないかという意見もあり、震災時の環境にも対応できるシステムや、高い確度で顔照合を行える仕組みを導入することが求められる。以上を鑑みると、震災時の本人確認に顔画像を利用する際の要件としては、迅速かつ簡便に本人確認が行えること、震災時のインフラ状況でも利用可能なこと、患者の取り違えが起きないような工夫をすることが挙げられる。また、顔画像を利用した本人確認は、手や声が不自由な患者であっても自動照合が行える点や、氏名等の文字情報のみの本人確認に比べて患者の取り違い防止にも効果的である点については災害時以外の医療情報管理にも有効であると考えられ、将来的には平常

時の利用も期待される。

一方、医療情報管理に関しては、災害時における診療では、患者は複数の避難所を渡り歩くことや、診察のたびに担当医師の入れ替わりが起るため、医療情報を共有化し、参照できるシステムを構築することで、どのような環境でも適切な情報を参照できるようになり、災害時でも効率的な診療が行えると考えられる。このような仕組みが導入された場合、担当医師は身分証明書を所持しない患者の本人確認を行うことが想定されるが、このような場面での本人確認に顔画像を利用できれば、より確実な本人確認が行えるため、誤って他人の患者情報を参照するようなミスは抑制できると考えられる。また、参照する医療情報の信頼性については、今回の震災時に利用された患者の自己申告による情報は十分とは言えず、提供される情報の信頼性を考えると、医療従事者から信頼できる情報を提供してもらう仕組みを実現すべきである。

(2) 公的 ID カード用顔画像を利用した本人確認方法の検討

(ア) 災害時の医療現場における顔画像を利用した本人確認システムの利用場面

災害時の医療現場において、顔画像を利用した本人確認を効果的に適用できる場面としては、例えば病院に大勢の患者が押し寄せ、大混雑した際の本人確認を行う場面が考えられる。大震災では、お薬手帳など自分の薬情報が記録されているものを所持せずに避難した人も多く、このとき患者の薬歴情報を管理しているデータベースがあれば、災害時にも自分の服薬すべき薬の情報が取得できる。その際、身分証明書を保持していなかった場合でも、顔画像を利用した自動照合で本

人確認を行う仕組みがあれば、多くの人手をかけなくとも迅速かつ確実に本人確認が行え、スムーズに薬の情報を本人に伝達することが可能になる。また、在宅医療や介護においては、患者に口頭で氏名等の情報を伝えてもらうことで本人確認が行われているが、患者の病状によっては正しく伝えることが困難な場合も想定される。その際、補助情報として顔画像による目視確認を組み合わせることができれば、本人確認の確度は大幅に向上すると考えられる。このような仕組みを実現する場合の顔画像を提示する方法としては、医療従事者が所持するタブレット等の情報端末へ対象患者の候補と思われる顔画像をダウンロードし、その患者と一致することを目視で確認する仕組みが考えられる。

(イ) 顔画像を利用した本人確認システムの機能要件

ここでは、(ア)で検討した医療現場で利用が想定される顔画像を利用した本人確認システムとして、ディスプレイ上に提示された顔画像を目視で確認する本人確認システムと、顔画像の照合をコンピューター上で自動的に行う本人確認システムについて、それぞれ機能要件を整理する。

目視による本人確認システムは、身分証明書の券面に表示されている顔画像を利用した本人確認と基本的には同等の作業を行うものであり、券面表示の代わりに登録されている顔画像をディスプレイ上へ表示する。その際、ディスプレイに表示される顔画像をどのような情報に基づいてサーバーから呼び出すか、ということが技術的な課題の一つである。身分証明書に印刷された顔画像は、本人のみが所有する所有物と顔画像が対応していることで本人の顔画像であることを

保証しているが、ディスプレイ上に顔画像を表示するシステムでは、何かしらの本人しか知りえない情報や所有物に関する情報をサーバーに送付し、この情報を基に提示される顔画像と本人とを対応づける必要がある。また、サーバーとディスプレイ間で顔画像データや本人を特定するための情報を伝送する必要があるが、これら情報の漏えいに対する安全性を確保する仕組みも必要になる。

一方、自動照合による本人確認システムは、本人確認のための確認者が不要になるため、作業の効率化や人的コストの削減が期待できる反面、照合精度が不十分であった場合に、本人の取り違えや本人排他による業務の遅延・停滞といった問題が発生する可能性がある。よって、高い確度での顔画像照合を行えることが求められる。また他の技術的な課題としては、撮影顔画像を照合装置まで送付する際の情報漏えいを防止する仕組みや、照合結果を提示する際のプライバシー保護の問題が挙げられ、これら課題についての対策が必要になる。

(ウ) 顔画像を用いた目視による本人確認システムの実現例

ここでは、顔画像を利用した目視による本人確認システムの実現例として、自治体職員が、身分証明書等の本人確認のための所有物を保持しない被災者の本人確認を行う場面を想定し、システムの実現例を示す。まず利便性と安全性の二つの観点からシステムに求められる要件及びその対応策を以下の通り整理した。

《利便性》

利便性についての要件としては、自治体職員が IT に関する専門的な知識がなくても本人確認システムの操作が行えること、また避

難所の情報機器の設備が十分に整っていない環境でもシステムの利用が可能であることが挙げられる。この要件を満たすためには、操作が簡便であり、またワイヤレスでのインターネット回線が利用可能なスマートフォンもしくはタブレット端末の利用が適当であると考えられる。

《安全性》

目視による本人確認を行う操作者は、自治体に登録されている顔画像を閲覧することが可能になるため、自治体職員等の責任を有する者に操作者を限定することが求められる。そのための一手法として、自治体職員の身分証明書等で職員資格を確認し、資格が確認できた場合に目視による本人確認を行う方法が有効である。また、操作者の資格確認以外にも、顔画像や対象者に関する個人情報を安全に管理するための暗号通信等の対策も必要になる。

以上の検討を踏まえ、目視による本人確認システムの実現例を図1に示す。また、このシステムの処理フローを図2に示す。この例では、自治体職員は、資格情報を認証可能な職員用 IC カードを保有していることを想定しているが、職員証として IC カードを利用することは一般的になりつつあり、またスマートフォンやタブレット端末には、非接触 IC カードの通信を可能とするインターフェース（NFC：Near Field Communication）を搭載するものが標準的になりつつあるため、このようなシステム構成は妥当であると言える。

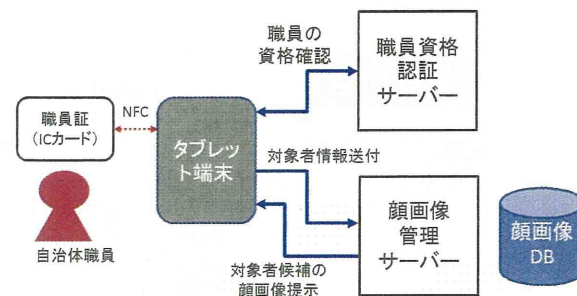


図1 目視による顔画像を利用した本人確認システムの実現例

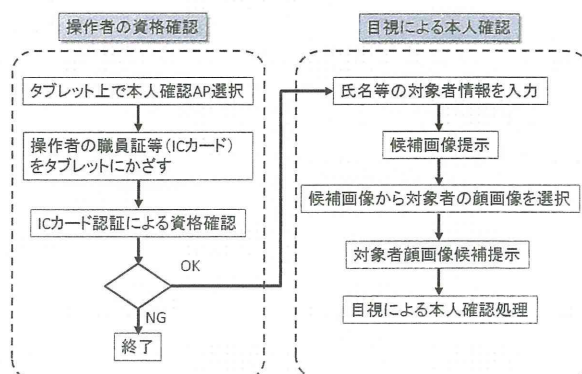


図2 目視による顔画像を利用した本人確認システムの処理フロー

(エ) 顔画像の自動照合による安否情報登録システム

ここでは顔画像の自動照合による本人確認システムの応用例として、災害直後における被災者の安否状況を登録するシステムについて検討を行った。

実際の大震災時に行われた安否情報の確認方法としては、自治体職員が避難所に出向き、避難した被災者に氏名、住所などを回答してもらうことで本人であることを確認し、その被災者の安否情報として記録していた。この安否情報は、避難所や役所の掲示板等に掲示され、この掲示された情報を確認することで被災者の安否状況を知ることができた。一方、Googleによって提供された「パーソンファインダー」というサービスも、大震災における被災者の安否状況確認に利用された。このサービスでは、被災者の安否状況が Web

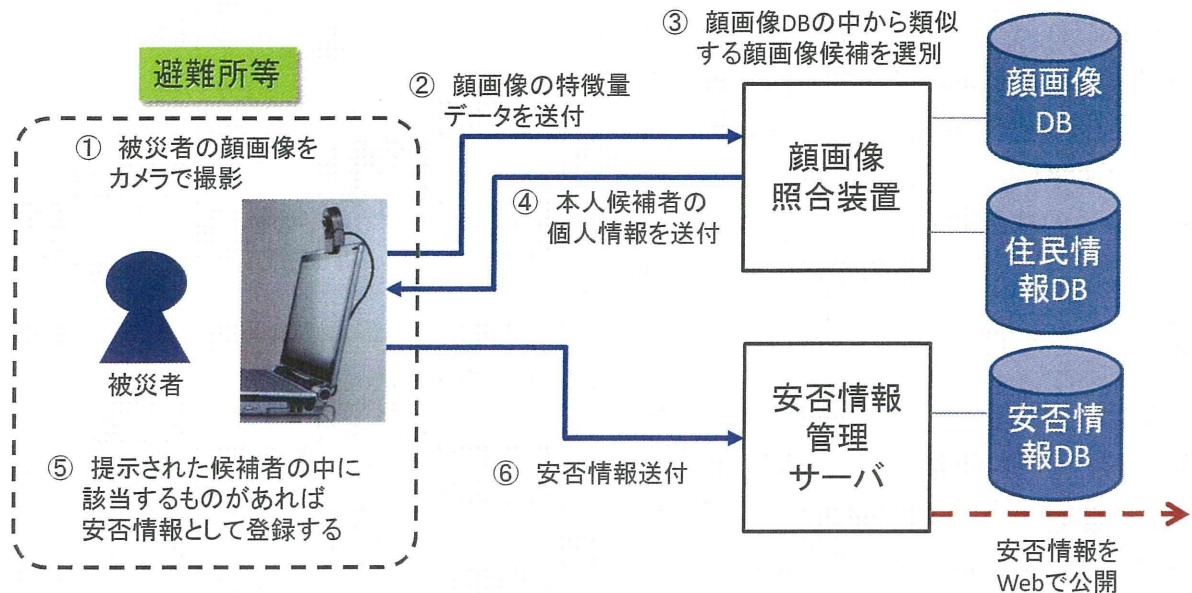


図3 顔画像による自動照合を利用した安否情報登録システム

上に公開されており、遠方からでもインターネット経由で安否状況を確認することができるサービスである。しかし、パーソナルインフォメーションで提供される情報は、迅速かつ大量の情報が提供されるものの、自治体によって提供される情報に比べると情報の信頼性が十分とは言えない状況であった。そこで本研究では、自治体によって提供される安否状況をインターネット上のサーバーに登録し、Web上でも公開可能な安否確認として提供される仕組みについて検討する。

今回検討するシステムは、これまでの震災時に用いられてきた安否確認の手順に従うが、被災者の本人確認を行う手法として顔画像を利用した自動照合を適用し、迅速かつ正確な安否情報を登録するシステムを実現する。

図3に提案システムの概略図を示す。このシステムでは、避難所に設置されたタブレット等の端末を用いて撮影された顔画像と、事前にデータベースに登録された顔画像との照合を行うことで、住民情報のデータベースから候補者を複数提示し、登録者がその候補

者の中から自身を選択することによって、被災者の安否情報を登録するものである。このシステムでは、被災者は顔画像を撮影するだけで安否情報登録が行えるため、文字入力で生じる手間や誤登録の可能性を低減させることができ、また成りすましの可能性についても文字入力よりも大幅に成りすましにくいシステムとなっている。また、照合結果から本人の候補を複数提示する際には、他人の個人情報も提示されることになるため、本物の候補者以外にもダミー情報を含ませることで、個人情報を保護する仕組みを導入する。また、提案システムは災害時における通信環境を考慮し、撮影した顔画像そのものを照合装置に送付するのではなく、端末側で抽出した顔の特徴量を送付することで、災害時のような回線速度が遅いネットワーク環境下でも利用が可能なシステムとなっている。

(3) 公的 ID カード用顔画像を利用した本人確認方法の検討

(2)で示した2つの方式について、具体的なシステム設計を行い、それぞれのデモシステム

を構築した。以下にその詳細を述べる。

(ア) 顔画像の目視による本人確認システム

ここでは、顔画像を利用した目視による本人確認システムの実現例として、医師等が身分証明書を保持しない被災者の本人確認を行う場面を想定し、被災者の氏名等の情報を検索情報として自治体サーバー内の顔画像候補を検索し、タブレットに表示された検索結果顔画像を基に目視にて本人確認を行うデモシステムを構築した。動作概略は以下の通りである。

① ICカード認証ページによる利用者確認

本人確認作業を行う医師等は最初に HPKI 対応 IC カードによる使用者認証を行う。医師等が本人確認作業用アプリケーションを起動すると最初に IC カード認証要求画面が表示される。医師等は本人確認作業用端末に IC カードをタッチすると最初にパスワード入力ダイアログが表示されるので、ここに IC カードのパスワードを入力し、IC カードの PIN 認証を行う。この PIN 認証を通過すると IC カードは本人確認システムサーバーの認証サーバーとの認証を行い、システム使用者を検証する。この認証を正常に通過すると次のフリガナ入力画面へと進むことができる。

② 患者のフリガナ氏名入力

医師等は対面で本人確認対象者から氏名を聞き、対象者のフリガナ氏名をタッチパネルのキーボード入力で本人確認作業用端末に入力する。

そして「検索」ボタンを押すと本人確認作業用アプリケーションは本人確認作業用サーバーへ入力されたフリガナ氏名に合致する氏名の住民の顔画像と 4 情報の検索要求を送信し、本人確認作業用サーバーから送信されてきた候補者の顔画像と 4 情報を取得

する。

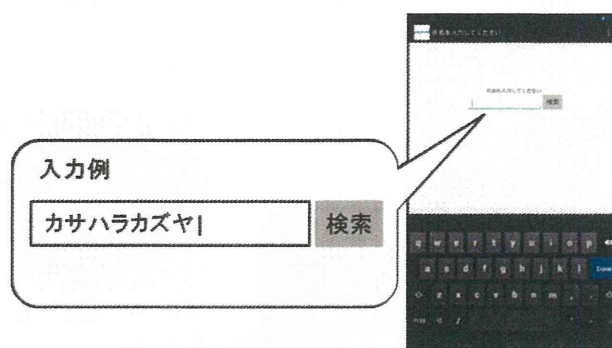


図4 フリガナ氏名入力画面

③ 候補者顔画像の選択

本人確認作業用アプリケーションは取得した全ての候補画像を画面に表示する。医師はこの候補画像の中から対象者の顔画像を選択しタッチする。

また、対象者のものと思われる顔画像がない場合は画面下部の「該当する画像がない場合はこちらから戻ってください」ボタンをタッチしてフリガナ氏名入力ページに戻り、再度正しい氏名を入力する。



図5 候補画像選択画面

④ 対象者画像の確認

このページでは選択した顔画像が大きく表示されるので、医師は選択した顔画像と対象者の顔を詳細に見比べ、顔画像が対象者であるならば「はい」のボタンをタッチして詳細情報確認ページに進む。対象者でなかった

場合は「いいえ」ボタンをタッチして候補画像選択ページに戻りもう一度顔画像を選択する。

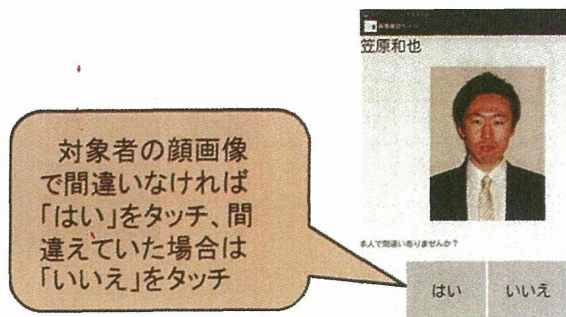


図6 対象者画像確認画面

⑤ 詳細情報の確認

最後に対象者の顔画像と4情報が画面に表示される。表示された詳細情報を対象者に確認し対象者であるならば、対象者の本人確認作業は終了となる。「次の確認作業に移る」のボタンをタッチしてふりがな氏名入力ページに戻り次の本人確認作業に移る。対象者でなかった場合は「再度選択する」ボタンをタッチして候補画像選択ページに戻りもう一度顔画像を選択しこの対象者の確認作業を続ける。

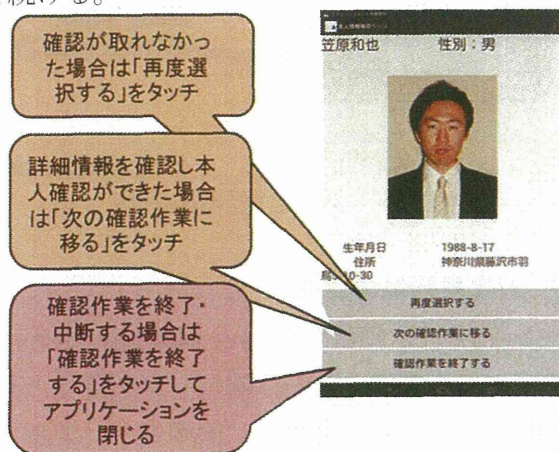


図7 詳細情報確認画面

開発したシステムを利用して、操作性と簡便性、正確性、安全性のそれぞれについて主観評価実験を行った。この際、ICカード及び顔画像を利用せず4情報のみを用いて本人確認を行うアプリケーションを作成し、開発システムとの比較を行っており、評価結果から提案システムの被災地での本人確認作業への有用性が示された。特に、正確性について、顔画像を用いる提案システムの方が格段に誤りを防止し、正確に本人確認を行えると評価された。これより、顔画像を本人確認に用いることが正確な本人確認を行う上で欠かせないことが示された。

また、安全性についても、ICカードを用いた利用者認証を実施することでの安全性に対する評価が向上することが示された。その一方で、一定時間経過後に強制ログアウトする機能などでさらにセキュリティを向上させる余地が残っていることや、本人確認対象者である被災者に対して高い安全性を備えていることを知らせる仕組み作りが必要であることなどの指摘があった。

(イ) 顔画像の自動照合を利用した本人確認システム

現在利用されている1対N型顔画像自動照合技術は、高速に識別する処理能力は十分高いと言える（1秒以内に百万人程度の識別が可能）が、照合精度は十分とは言えず、最終的な本人同定の決定については人間の判断にて行うことが望ましい。よってここで検討するシステムでは、顔画像の自動照合は候補者を絞る目的で利用し、最終的な本人同定は、基本4情報（氏名、生年月日、住所、性別）による口頭での確認にて判断することとする。本人確認の手順は以下の通りである。

- ① 被災者が避難所等に設置されている端末に接続されたカメラで顔画像を撮影する。
- ② 撮影された顔画像から特徴量データを生成し、顔画像が登録されている自治体サーバーへ送信する。
- ③ 送られてきた特徴量データと、登録されている特徴量データを照合することにより、住民候補を選定する。
- ④ 候補者の基本4情報を避難所等の端末へ送信し、医師等が口頭でこの基本四情報が正しいものであるかを確認することで、本人であるかどうかを判断する。

この本人確認手法のデモシステムについては、次節で述べる医療情報参照システムと合わせて構築したので、詳細は次節で説明する。

(4) 災害時医療情報参照システムへの適用

(ア) 災害時における医療情報参照の実現モデル

ここでは、災害時の医療情報参照を行うユースケースとして、遠方より派遣された医師が、避難所に避難した患者の診察を行う場面を想定する。このとき、患者は身分証明書を保持していないものとする。この処理を実現するシステムの構成図及び処理フローを図8に示す。具体的な処理の流れは以下の通りである。

- ① 患者の顔画像を撮影し、撮影顔画像と自治体に保管されている顔画像の自動照合で対象者の候補を絞る。
- ② 医師は、その候補者の基本4情報を自治体から取得する。
- ③ 患者の基本4情報が、候補者のものと一致しているかを口頭で確認すること

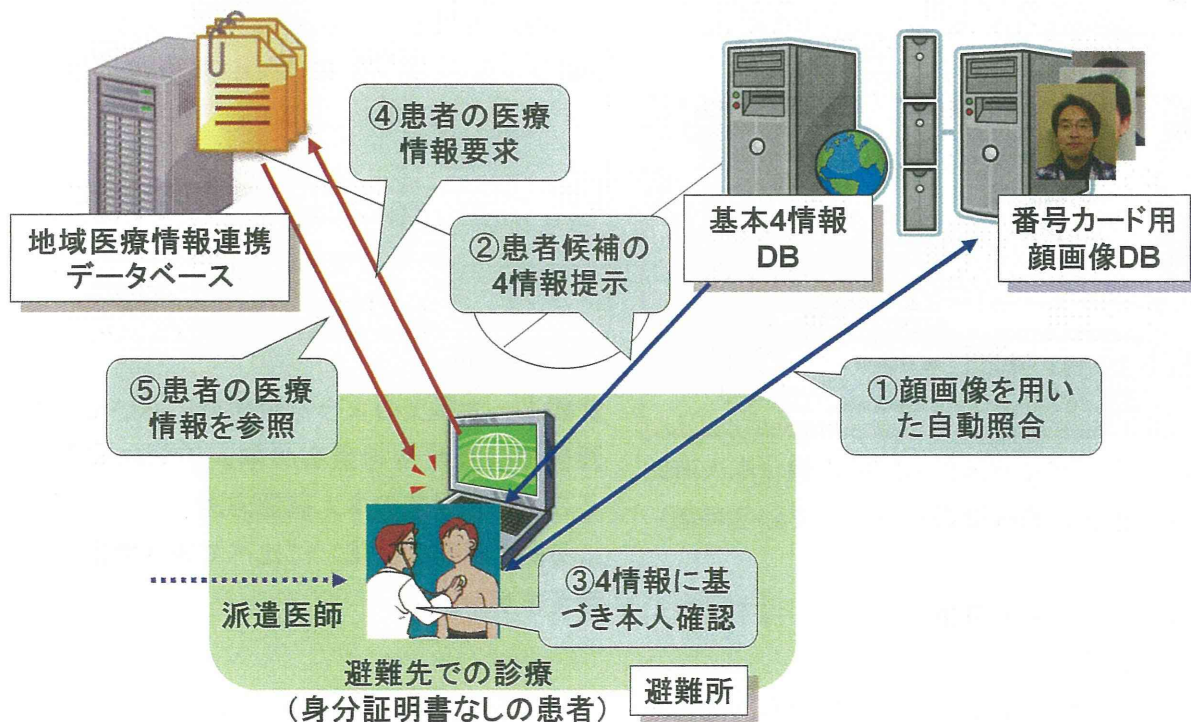


図8 災害時における医療情報参照システム

で患者の本人確認を行う。

- ④ 本人が確認された患者については、患者の基本4情報を地域医療情報連携DBに送付する。
- ⑤ 送付された基本四情報をマッチングキーとしてDBに登録されている患者を特定し、この患者の医療情報を医師へ送付する。

また、開発したデモシステムの様子を図9及び図10に示す。



図9 デモシステム画面の例（候補者を選定後、基本四情報を提示している場面）



図10 デモシステム画面の例（本人確認された患者の医療情報を表示している場面）

このシステムの特徴としては、以下の点が挙げられる。

- 身分証明書を持たない患者でも、確実に迅速な本人確認が行える。
- 大震災のような混乱状態でも本人確認の

間違いが少ない。

- 公的な個人情報に基づいた本人確認なので信頼性が高い。
- 遠隔地から派遣された医師でも、適切な処置が行える。
- 震災時でも薬歴情報、禁忌情報等の重要な情報が入手できる。
- 安否確認等へも応用可能。

(イ) 医療従事者へのアンケート調査

(ア) で述べた災害時医療情報参照システムの有効性を評価するため、医療従事者に対し、提案システムに関するアンケート調査を行った。以下にその詳細を述べる。

表1 アンケート調査実施状況

調査日	2014年3月3日(月)及び5日(水)
調査時間	30分程度
アンケート回答者	医師(16名)、技師(17名)、看護師(9名)、事務(5名)、研究者(1名)
調査方法	被験者へのプレゼン、デモによるシナリオ説明(20分)、アンケート回答(10分)

質問①：大震災のような災害時において、顔画像の自動照合を患者の本人確認に利用することは、従来の本人確認方法（主に口頭による個人情報の確認）に比べて有用であると考えますか。

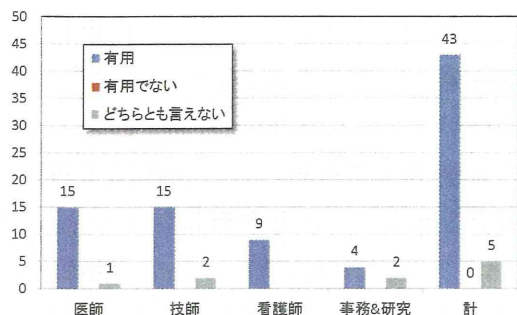


図 1 1 質問①の回答結果

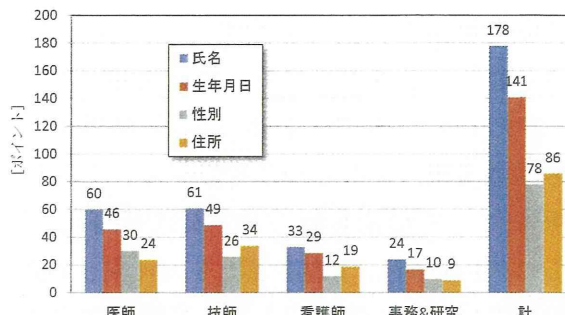


図 1 2 質問②の回答結果

質問①の結果を図 1 1 に示す。また、このシステムの長所、課題についての問いに対しては、下記のような回答を得た。

- 有用な点
 - 身分証明書を保持しなくても本人確認できるのはよい
 - 本人確認の精度が上がる
 - 手間、時間が省ける
 - 口頭での本人確認が困難な人にも有効
- 課題
 - 本人確認の精度は十分なのか
 - 怪我人や死者でも本人確認できるのか
 - 災害時において、このシステムを運用するためのインフラが機能しているのか

以上の結果より、提案システムは、震災時の医療情報参照におおむね有用であると考えられていることがわかる。

質問②：顔画像を利用した自動照合によって確実に本人を特定するためには、顔画像以外のどのような情報が補助情報として有用とお考えでしょうか。

質問②の結果を図 1 2 に示す。この調査は、基本四情報のうち、重要と思われる順に順位をつけてもらい、1位4点、2位3点、3位2点、4位1点として各項目のポイントを計算した。この結果を見ると、氏名と生年月日が高いポイントを獲得しており、本人同定には有用な情報と考えられていることが分かる。

また、基本4情報以外に本人確認に有用な情報はるか、という問いには、以下のような回答を得た。

- 家族構成等の家族情報
- 携帯電話番号
- 生体情報（指紋、歯、静脈、掌紋）
- マイナンバー
- 基礎疾患情報

質問③：大震災のような災害時に患者の医療情報で参照できたら良いと考えられる情報はどのような情報でしょうか。

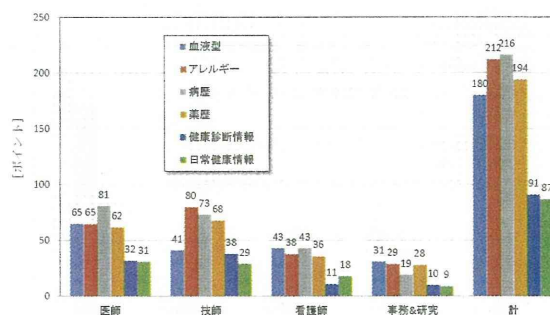


図 1 2 質問③の回答結果

質問③の結果を図12に示す。この調査は、有用と思われる6つの医療・健康情報（血液型、アレルギー、病歴、薬歴、健康診断情報、日常健康情報）をあらかじめ提示し、これら情報について順位を付ける形式で回答してもらい、1位6点、2位3点、3位4点、4位3点、5位2点、6位1点として各情報のポイントを計算した。この結果を見ると、血液型、アレルギー、病歴、薬歴が高いポイントを獲得しており、震災時の診療には有用な情報と考えられていることが分かる。

また、あらかじめ提示した情報以外で震災時に有用と考えられる情報はあるか、という問いには、以下のような回答を得た。

- 家族構成
- 緊急連絡先
- 造影剤ショック
- どの病気にかかっているか
- かかりつけ病院
- 手術記録（病歴＋処置内容）
- 歯科の画像情報
- 障害情報（視覚、聴覚など）

質問④：今回紹介したシステムでは、顔画像による自動照合と基本4情報の確認による本人確認を行います。この本人確認方法において、以下のような個人情報漏えいに関する不安はありますか。

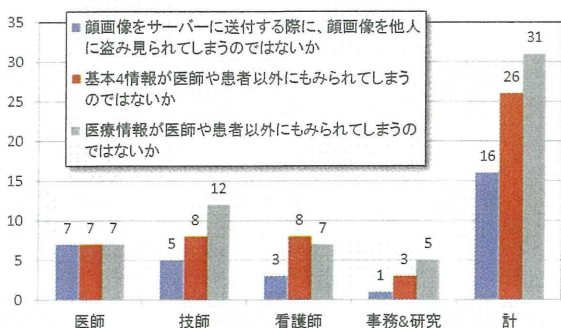


図13 質問④の回答結果

質問④の結果を図13に示す。この調査は、個人情報漏えい想定される3つの場面をあらかじめ提示し、これら場面について不安があるものを選択してもらった（複数回答可）。この結果を見ると、医療情報に関する個人情報漏えいに対する不安が大きく、顔画像の漏えいに対しては、不安は少ないことが分かる。

その他、提案システムを利用する際の個人情報漏えいに対する不安を自由記述にて質問したところ、以下のような回答を得た。

- 顔画像が誤認識されたときに情報漏えいにつながりやすいのでは？
- サーバーに登録されている情報自体が、ウイルスソフト、サイバー攻撃などで情報保持が完全に行われているか心配。
- 利用者の制限や利用履歴など「見る側」の制限も必要なのでは。
- 最新の情報がうまくアーカイブできているのか。
- 目的外使用があるのではないかと不安。
- 特にない。私自身の4情報が漏れることは気にしていない。

以上の結果より、提案システムが災害時の診療には有効であると考えられていること、また、課題としては、個人情報漏えいへの対策が重要と考えられていることが分かった。

D. 結論

本研究では、公的 IC カードの発行時に撮影される顔画像を利用することで、災害時における本人確認を迅速かつ確実にを行うシステムについて検討し、具体的なシステムの実現例を提示した。また、この本人確認の仕組みを利用することで、患者の医療情報を災害

時にも参照可能なシステムを提案した。提案システムの評価として、医療従事者へのアンケート調査を実施し、この調査結果から、災害時における提案システムの利用価値は大きいことが確認できた。実用化へ向けての課題としては、本人確認の確度を上げることや、個人情報漏えいに対する十分な対策をとること、また災害時でも十分に機能するシステムのインフラを整備すること等が挙げられる。また、今回のシステムでは、4情報を検索キーとして利用したが、今後の医療等IDの検討を踏まえ、自治体と医療機関等との連携をどのように進めるかを考える必要がある。さらに、地域医療情報連携データベースのような、個人の医療情報を安全なサーバー上で管理し、災害時にも情報を取り出せる仕組みの構築は必須であり、このようなデータベースの構築について、本人確認を行う仕組みの整備と合わせて進めていくことが重要である。

E. 健康危険情報

該当なし

F. 研究発表

- 大山永昭, “効率化と正確性の向上に貢献 大山永昭氏(東京工業大学大学院教授)に聞く”, 週刊社会保障, Vol.66, No. 2676, pp.22-25(2012)
- 大山永昭, “社会保障・税番号制度について”, 月刊社労士, 第48巻, 第11号, pp.18-29(2012)
- 齊藤舞, 平良奈緒子, 大山永昭, 小尾高史, “災害時の本人確認手段に関する意識調査,” 電子情報通信学会 2013 年総合大会 学生ポスターセッション予稿集, p.232 (2013).
- 鈴木裕之, 郷治 光, 平良奈緒子, 小尾高史, 大山永昭, “個人番号カード用顔画像を利用した災害時安否情報登録システム”, 第12回情報科学技術フォーラム (FIT2013), O-004, pp. 515-516 (2013).
- 平良奈緒子, 小尾高史, 李 中淳, 鈴木裕之, 大山永昭, “生涯にわたる個人健康管理システムの実現”, 日本がん検診・診断学会誌, 21 巻, 第 2 号, pp. 114-120 (2013).

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

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
安藤 裕	Part II 画像処理と解析 第1章 基礎理論 5.画像の記録・伝送	日本医用画像工学ハンドブック編集委員会	医用画像工学ハンドブック	日本医用画像工学会	東京	2012	525-542
Yutaka Ando	Oncology Information System	Hirohiko Tsuchi, Tadaaki Kamada, Toshiyuki Shirai, Kouji Noda, Hiroshi Tsuji, Kumiko Karasawa	Carbon-Ion Radiotherapy: Principles, Practices, and Treatment Planning	Springer	Japan	2014	113-117

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
大山永昭	効率化と正確性の向上に貢献 大山永昭氏(東京工業大学大学院教授)に聞く	週刊社会保障	Vol.66, No. 2676	22-25	2012
大山永昭	社会保障・税番号制度について	月刊社労士	第48巻, 第11号	18-29	2012
齊藤舞, 平良奈緒子, 大山永昭, 小尾高史	災害時の本人確認手段に関する意識調査	電子情報通信学会総合大会学生ポスターセッション予稿集		232	2013
鈴木裕之, 松平彩, 喜多絃一, 李中淳, 平良奈緒子, 小尾高史, 山口雅浩, 谷内田益義, 大山永昭, 土屋文人, 猪口正孝	公的個人情報アカウントを利用した電子薬歴情報管理システム	医療情報学	Vol. 33, No. 1	33-47	2013
Futaba Kaneyasu, Masanori Akiyama	System Requirements for an Electronic Health Record System Using Smartphones for Homecare	PICMET2012	Technology Management for Emerging Technologies (PICMET)	3059-3066	2012

秋山昌範、金安双葉	在宅ケアにおける服薬支援装置の服薬コンプライアンス向上効果の検証	医療情報学	32(Suppl.)	1132-1135	2012
秋山昌範、鈴木正朝、佐々木由樹、水木麻衣子、黒岩泰代、金安双葉	在宅医療における医療介護福祉連携	医療情報学	32(Suppl.)	174-177	2012
秋山昌範、鈴木正朝、佐藤慶浩、中安一幸	番号制度下における医療情報の活用と保護に関する検討	医療情報学	32(Suppl.)	108-111	2012
安藤 裕、向井まさみ、奥田保男	電子カルテと他システムの連携	映像情報 MEDICAL	44 (2)	168-176	2012
安藤 裕	放射線治療専門病院における放射線治療情報システム	Red Fan	10 (3)	39-42	2012
八幡勝也	紙を電子的診療情報連携に利用する	ITヘルスケア	第8巻1号	14-15	2013
鈴木裕之、郷治光、平良奈緒子、小尾高史、大山永昭	個人番号カード用顔像を利用した災害時安否情報登録システム	第12回情報科学技術フォーラム (FIT2013) 予稿集	O-004	515-516	2013
平良奈緒子、小尾高史、李 中淳、鈴木裕之、大山永昭	生涯にわたる個人健康管理システムの実現	日本がん検診・診断学会誌	21巻第2号	114-120	2013

5. 画像の記録・伝送

概要

画像情報を取り扱う際に必要となるのが、画像情報の記録と伝送である。画像情報を記録するには標準的なデータフォーマットが望まれる。標準的な規格に準拠したデータフォーマットは一般性があり、ポータビリティがある。現在、医用画像で一番普及しているのが、DICOM規格である。DICOM規格は1994年から使われているが、現在でも規格の拡張と改良が行われており、年々進歩している規格である。DICOM規格は、画像記録フォーマットとして作成されたが、現在では、画像表示やワークフローなど幅広く規格化されている。一方、画像を転送するときの規格としてもDICOM規格が使用されている。画像を管理するためには、画像データベースが必要となり、このデータベースにより管理するのが普通である。

5. 1 画像記録

1) はじめに

画像情報を記録する場合を考える。あるメーカーの独自画像フォーマットで画像を記録すると、別のメーカーの装置で表示しようとする際に、表示できない問題が生じる。このような弊害を防止するためには、一般によく使用されている標準的な画像フォーマットを使用することが必要である。このようなフォーマットを標準規格と呼び、これらを使用することにより、利便性が増す。ここでは標準化の重要性を述べた後、画像フォーマットについて、JPEG (Joint Photographic Experts Group), DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), IHE (Integrating the Health care Enterprise) などについて述べる。

さて、医用画像システムを分類すると、以下の3つのコンポーネントになる。

(1) 放射線情報システム：病院情報システム (Hospital Information System, HIS) から患者情報やオーダ情報をもらい、画像検査が終了すると実施情報をHISに戻す。

(2) 画像管理システム (Picture Archiving and Communication System, PACS)：画像検査装置から画像を受け取り、画像および画像付帯情報を保存し、必要に応じて画像を検索し、画像データを表示装置に転送する。

(3) レポートニングシステム (reporting system)：画像の読影レポートの作成、保存し、必要に応じて表示を行う機能。拡張機能として、レポートに関係する画像を表示することができる。

これらのシステムは、標準化が進んでおり、医用画像 (X線画像, CT, MRI, 内視鏡など) の規格では、ACR-NEMA (American College of Radiology, National Electrical Manufacturers Association) 委員会によるACR-NEMA規格が1985年に作られた。その後、1994年にDICOM委員会によるDICOM (ダイコムと読む) 規格¹⁾が作られ、主に用いられている。

医療情報システムでは、HL7 (Health Level Seven)²⁾と呼ばれる規格が使用され、主に患者情報、オーダ情報、検査結果情報などのさまざまな分野で利用されている。

2) 標準化と標準規格

表1に示すような問題点があるために、標準化が必要となる。このような問題点を解決するためには、標準化が重要である。

標準化とは、「標準を設定して、これを活用する組織的行為」(JISZ8002:2006 ISO/IEC Guide 2:2004)

表1 標準化されていない場合の問題点。

- | |
|-----------------------------|
| ①別メーカーの装置間の接続に、期間と費用がかかる |
| ②メーカー独自仕様のために、機器が変わると再開発が必要 |
| ③自由に機器の選択ができない |
| ④HIS/RISとの連携がうまくできない |