

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）

分担研究報告書

患者の安全な情報提供にかかわる技術的検討

研究分担者 小尾高史 像情報工学研究所 准教授

研究要旨 東日本大震災では、多くの被災者が身元を証明する書類等すべて失ったため、個人を正確に特定することが極めて困難であったと言われており、その結果、医療機関での本人確認の実施や公的機関による正確な安否確認の実施、各種証明書発行業務に大きな支障が発生することとなった。これに対して、本課題では顔画像を利用した災害時本人確認手段の整備を進めるために必要となる要件の検討を進めている。しかし、多くの国民は公的機関や医療機関などに自身の特定個人情報が蓄積・管理され利用されることに漠然と不安を抱いていると考えられている。本研究では、災害時の本人確認手段提供のために収集、蓄積される利用者の生体情報とそれに関連づけて提供される利用者属性情報に対して利用者が、セキュリティとプライバシーに関するリスクをどのように認識し、どのような条件の基で受容するのかを明確にするための調査の実施、およびその結果の分析を行った。

A. 研究目的

東日本大震災では、被災者の多くは、身元を証明する書類等すべて失ったため、個人を正確に特定することが極めて困難であったと言われている。その結果、厳密な本人確認を行うことが難しく公的機関による正確な安否確認の実施や各種証明書発行業務、金融機関等からの預金引き出し業務、災害時医療における迅速な薬剤の提供などに大きな支障が発生することとなった。

これに対して本研究課題では、あらかじめ取得して顔画像データを利用した災害時本人確認手段の整備や、本人確認手段と連携した様々な情報を利用可能とする仕組みの整備を進めるための研究を行っている。しかし、多くの国民は公的機関や医療機関などに自身の顔画像に代表される生体情報が蓄積・管理され利用されることに漠然と不安を抱いていると考えられている。

そこで今年度は、災害時の本人確認手段提供

のために収集、蓄積される利用者の生体情報とそれに関連づけて提供される利用者属性情報に対して利用者が、セキュリティとプライバシーに関するリスクをどのように認識し、どのような条件の基で受容するのかを明確にするための調査を実施する。そして、利用者の不安要素などを明確にすることにより、今後、生体情報を用いた災害時の本人確認システムを構築する際に考慮すべき要件を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

平成24年度の研究では、身分証明書が無い場合に対応できるよう顔画像を利用した本人確認手段が検討されているが、このようなサービスを利用するに当たり、住民の生体情報の利用に関する受容性をアンケート調査により明らかにした。

アンケート回答者には、顔画像を事前登録し、身分証明書を紛失しても、顔画像を利用して住民を確

認し、各種手続きを迅速に行えるサービスを計画していることを伝えるシナリオを提示し、その内容を把握したうえでアンケート項目に回答してもらう方法をとった。具体的な調査対象、提示シナリオ、質問項目容は以下の通りである。

対象地区: 東日本大震災被災地  
東海地震被害想定地区

対象者: 各地区に計 500 名

男女同数で 20 代～60 代

調査期間: 平成 25 年 1 月 10 日～22 日

調査方法: goo リサーチ・学割

### 【回答者自身に関する設問】

問1 あなたご自身または身近な方で東日本大震災の被害にあわれた方はいらっしゃいますか。(被災地対象)

問1 あなたは、日頃から東海地震などの予想される大規模災害に対する備えを行っていますか。(東海地震被害想定地区対象)

問2 あなたは、今までに身分証明書(免許証、健康保険証など)を紛失したことはありますか。

問3 あなたは、今までにキャッシュカードやクレジットカードを紛失したことはありますか。

問4-1 あなたは、身分証明書、カードなどを紛失した際、どのようなことで困りましたか。(問3でYES)

問4-2 あなたは、身分証明書、カードなどを紛失した際、どのようなことで困ると思われませんか。(問3でNO)

問5 あなたは、現在、薬を2カ月以上服用する病気にかかっていますか。または、過去にかかったことがありますか。

goo Research

災害と身分証明書に関する調査

番号: 4426

問5  
あなたは、現在、薬を2カ月以上服用する病気にかかっていますか、または、過去にかかったことがありますか。  はい  いいえ

現在がかかっている  
 過去にかかったことがある  
 かかったことはない

問6  
あなたは、自分の個人情報を取り扱うものとして以下についての程度、信頼度をおいていますが、  はい  いいえ

普段利用していない機関については、利用していると想定してお答えください。

回答方向	強く信頼している	信頼している	どちらでもない	信頼していない	全く信頼していない
市町村	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
都道府県	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
医療機関	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
国(日本国)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
銀行、信用金庫	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
健康保険者(国民健康保険や企業の保険組合など)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
クレジットカード会社	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

戻る

次へ

gooリサーチで記入いただいた個人情報は、ご本人の同意なく、他リサーチ目的に利用されることはありません。アンケートに関するご質問はこちらへ  お問い合わせ

図1 問5の回答画面

問6 あなたは、自分の個人情報を取り扱うものとして以下についてどの程度、信頼度をおいていますか。

市町村、都道府県、医療機関、国(日本国)、銀行、信用金庫、健康保険者(国民健康保険や企業の保険組合など)、クレジットカード会社をそれぞれ5段階評価

### 【シナリオを提示した設問】

東日本大震災では、被災者の多くの方々が身分証明書を喪失したことから、役所の窓口での住民の確認に手間がかかり、証明書の発行などに多大な時間を要したことが報告されています。

そこで、A市では、顔画像を事前に登録し、身分証明書が手元に無くても、顔画像を利用して住民を確認し、各種手続きを迅速におこなえる住民サービスを計画しています。このサービスを利用すると、市役所だけでなく、県庁での手続きでの利用や、避難所に避難した場合にあらかじめ登録した家族や親類に所在地を自動的に通知することも可能となります。

このサービスのオプションとして、住民本人が希望すれば、病院や薬局などの医療機関や銀行などの金融機関での本人確認時にも、顔画像を利用できるサービスを計画しています。このオプションを希望すると、災害時でも、常用している薬が迅速に処方されたり、自身の口座から現金を引き出せたりするようになります。

また、別のオプションとして、本人があらかじめ希望すれば、緊急時や平常時にも顔画像を利用した本人確認がおこなえるサービスを計画しています。このオプションを希望すると、交通事故などで意識不明となった際の身元確認が迅速におこなえ、キャッシュカード紛失時に銀行窓口での現金引き出しが可能になります。

さらに、顔画像に加えて、指紋画像や DNA 情報を登録し、意識不明時や死亡した場合などでも、より正確に身元確認をおこなうオプションも予定しています。

問 7 あなたは、このサービスを利用することについてのどのように考えますか。(どちらかを選択)

- 1 良い考えである - 間違った考えである項目
- 2 賢明である - 愚かである項目
- 3 魅力的である - 魅力的ではない項目
- 4 好ましい - 好ましくない

問 8 A市が提供する顔画像を利用したサービスとして、次の組み合わせから、あなたが望ましいと思う順に順位付けをしてください。

サービス1	サービス2	サービス3	サービス4	サービス5	サービス6	サービス7	サービス8	サービス9	サービス10	サービス11
災害時のみ	災害時、緊急時、平常時	災害時、緊急時、平常時	災害時、緊急時	災害時のみ	災害時、緊急時、平常時	災害時、緊急時	災害時のみ	災害時、緊急時	災害時、緊急時	災害時、緊急時、平常時
役所、医療機関、金融機関	役所及び医療機関	役所、医療機関、金融機関	役所及び医療機関	役所のみ	役所のみ	役所のみ	役所及び医療機関	役所、医療機関、金融機関	役所のみ	役所のみ
利用者のみ	希望者のみ	条例で全住民登録	条例で全住民登録	条例で全住民登録	条例で全住民登録	希望者のみ	条例で全住民登録	条例で全住民登録	条例で全住民登録	希望者のみ

表1 コンジョイント分析のためのサービス一覧

g○○Research

災害と身分証明書に関する調査

問8

A市が提供する顔画像を利用したサービスとして、次の組み合わせから、あなたが望ましいと思う順に順位付けをしてください。 [X] 1位 [ ] 2位 [ ] 3位 [ ] 4位 [ ] 5位 [ ] 6位 [ ] 7位 [ ] 8位 [ ] 9位

※同じ順位を選択すると、次の画面には進むことができませんのでご注意ください。

回答方向	利用時	利用可能な機関	利用対象の可否	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位
サービス1	災害時のみ	役所、医療機関、金融機関	希望者のみ									
サービス2	災害時、緊急時、平常時	役所及び医療機関	希望者のみ									
サービス3	災害時、緊急時、平常時	役所、医療機関、金融機関	条例で全住民登録									
サービス4	災害時、緊急時	役所及び医療機関	条例で全住民登録									
サービス5	災害時のみ	役所のみ	条例で全住民登録									
サービス6	災害時、緊急時、平常時	役所のみ	条例で全住民登録									
サービス7	災害時、緊急時	役所のみ	希望者のみ									
サービス8	災害時のみ	役所及び医療機関	条例で全住民登録									
サービス9	災害時、緊急時	役所、医療機関、金融機関	条例で全住民登録									
	利用時	利用可能な機関	利用対象の可否	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位

戻る 次へ

gooリサーチでご利用いただいた個人情報については、ご本人の同意がない限りアンケート以外の目的で利用されることはありません。アンケートに関するご質問はこちらへ [X] お問い合わせください

図2 問8の選択画面

問 9 あなたは、次に示す組織が、下記のような生体情報を利用してよいと考えますか。

市町村、都道府県、医療機関、国(日本国)、銀行、信用金庫健康保険者(国民健康保険や企業の保険組合など)、クレジットカード会社からYES、NOで選択

問 10 あなたは、どのような効果が感じられる時、A市の提供するサービスを利用したいと思いますか。(複数の選択肢を提示して選択)

問 11 A市の提供するサービスについて、あなたが潜在的なリスク(危険に遭う可能性)として考えるものを全て選択してください。(複数の選択肢を提示して選択)

問 12 A市が提供する顔画像を利用したサービスが実施される場合、あなたは登録しますか。

問 13 以下の記述に関して、あなたのお考えを 5 段階でお選びください。

- 1 日本国内において、個人情報、きちんと保護されている項目
- 2 民間企業には、すでに個人情報がたくさん保管されており、日本の法律は対処できている
- 3 国や地方自治体には、すでに個人情報がたくさん保管されており、日本の法律は対処できている
- 4 民間企業によって情報を管理するために用いられているシステムは、技術的に安全である
- 5 国や地方自治体によって国民の情報を管理するために用いられているシステムは、技術的に安全である
- 6 人々は、自分の個人情報に対してうまくコントロールをすることができる
- 7 自分の情報に関して問題が起きたときには、関係する国や地方自治体に頼ることができる
- 8 自分の個人情報を管理している国や地方自治体は、プロであり有能である

問 14 A市のサービスが実施される場合、あなたは、生体情報の安全責任は、誰が負うべきだと考えていますか。

- 1 自分が責任をもつべき
- 2 情報を管理する機関が責任をもつべき
- 3 国が責任をもつべき
- 4 社会全体の責任
- 5 情報を利用する組織が責任をもつべき
- 6 警察・検察・裁判所の責任
- 7 その他

問 15 あなたの個人情報(生体情報を含む)を保護する効率的な方法は何だと思いますか。

- 1 自分の情報についてのアクセスの履歴をみたり、その情報を修正したり、削除する権利を個人に直接付与する
- 2 情報の利用者が規制を遵守しているかを、監督官庁が、監視・監督をすることに、予算と人材を割り当てる

3 情報の管理者が情報保護に、さらに注意を払うことを義務づける

- 4 利用者のプライバシーと安全性を確保する、より良い技術的解決法を見つける
- 5 安全な情報管理に関して教育機会を設ける
- 6 情報を危うくする行動の意味についての意識を向上させる
- 7 安全な情報管理のための明確なガイドラインを設定する
- 8 危険をまねきかねない行動がわかるように警告やマークを使用する
- 9 その他

問 16 あなたは、どのような場面でA市のサービスが使われるとよいとお考えですか。

問 17 このサービスについての感想や意見などを自由にご記入ください。

#### C. 研究結果および考察

アンケート回答者自身や身近な方が実際に東日本大震災の被害に遭われた方は、東北地方在住者の 62%も占めていたが、アンケートの回答内容には、東北地方在住の方と東海地方在住の方のアンケート結果に大きな違いは存在していない。また、身分証を無くした場合には、「再発行に手間がかかる」(74.0%)が最も多く、以下「現金が引き出せない」(71.9%)、「自分が誰であるかを第三者に示すことができない」(49.2%)の順となった。

自分の個人情報を取り扱うものへの信頼度は、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。顔画像の利用については、50%程度の人が、市町村、都道府県、国での利用を認めているが、医療機関については、顔画像に加えて、指紋やDNAの利用も50%程度の人が認める結果となっており、医療情報を扱う機関に

対する信頼性の高さを見ることができることから医療機関における本人確認サービスとしての利用可能性が示された。

また、生体情報を利用した本人確認サービスについて、潜在的なリスク（危険に遭う可能性）として考えるものでは、「誰かがあなたの生体情報を盗む可能性がある」（51.6 %）が最も多く、以下「あなたの行動がモニタリングされる可能性がある」（47.1 %）、「将来あなたに対して不利益に使われるかもしれない情報が集められる可能性がある」とあり、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になっており、医療機関でのサービス利用時にはこれらを考慮したシステム設計が必要となる。

なお、コンジョイント分析により明らかになった、異なるサービス受容に対する各水準の効用値は以下の通りである。

		効用値	
		自ら登録 N=450	登録しない N=314
利用同意	条例で全住民	-.595	-.775
	希望者のみ	.595	.775
利用範囲	災害時のみ	.042	.100
	災害時、緊急時	.084	.201
	災害時、緊急時、平常時	.126	.301
利用機関	役所のみ	.567	.686
	役所及び医療機関	1.134	1.372
	役所、医療機関、金融機関	1.701	2.057
(定数)		3.981	3.686

表2 サービス受容に対する各水準の効用値

当初の予想では、災害時の役所での利用が多く支持されることを想定していたが、結果では、災害時、緊急時、平常時に利用でき、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た。

以上より、コンジョイント分析の結果、“希望者のみ登録制で災害時、緊急時、平常時に利用可能であり、役所、医療機関、金融機関で利用できる”仕組みが受け入れやすいと考えられる。また、登録を拒否する人々は第三者や制度、技術をあまり信じない傾向にあるため、本人確認を行った際にその履歴を自ら閲覧できるような仕組みを導入することが解決策の一つだと考えられる。

#### E. 結論

本研究から、多くの国民は公的機関や金融機関、医療機関などが生体情報を使用した本人確認システムを使用してもよいと考えているが、その際には、その情報の安全性確保がシステム設計のための必須要件となることが明らかになった。

平成 25 年度は、本研究の成果を踏まえ、医療機関において本人確認を実施する際に、顔画像のような生体情報が漏洩しない強固な安全性を有するシステムの設計と本人確認を行ったうえでどのように患者情報を提供するかについて検討を行う予定である。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 学会発表

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, pp. 232 (2013)

#### 参考文献

なし

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

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

## 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ー情報を受け取り、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<sup>1)</sup> 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)<sup>2)</sup> と呼ばれる規格が使用され、主に患者情報、オーダー情報、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       |



## II. 画像処理と解析

と定義されている。病院など医療機関で、あらかじめ使う器具/道具などを決めたり、医療の手順を一定に決めておくことが標準化である。

標準化 (standardization) とは、「自由に放置すれば、多様化、複雑化、無秩序化する事柄を少数化、単純化、秩序化すること」である。

また、標準 (=規格: standards) は、標準化によって制定される「取決め」である。標準には、強制的なものや任意のものがあり、一般的には任意のものを「標準 (=規格)」と呼んでいる。メートル法は、強制される例である。

標準化することにより、教育が簡単になり、誰がしても、迅速な処理ができ、かつ処理の結果も均一となる。

病院情報システムの場合、病院で、あらかじめ使う情報システムやデータフォーマットなどを決めておいたり、業務の手順を一定に決めておくことが標準化である。また、標準化することにより、システムの構築や更新が容易になり、ワークフローも均一となる。

標準化により、一定の枠をはめるので自分の好きなシステムや業者の独特の装置を作ったり使用したりすることはできなくなる。情報システムでは、標準化はシステムの統合や連携において、システムの定義やインターフェース部分などの膨大な労力を省いてくれる便利な手法である。標準化のメリットを表2にまとめた。

表2 標準化のメリット。

<p>①マルチベンダーの実現</p> <p>②ネットワークによるシステム(リソース)の効率的な利用</p> <p>③放射線情報システムや病院情報システムとの連携が可能となる。</p>
---

### 3) JPEG

画像の記録フォーマットとして一番普及しているのが **JPEG 規格 (JPEG standards)**<sup>3)</sup> である。この JPEG は、JISO と ITU の共同組織である Joint Photographic Experts Group (JPEG) が作成した静止画像のデジタルデータ圧縮方法である。JPEG 方式による画像ファイルにつけられる拡張子は jpg が多く使われているが、jpeg が使われる場合もある。

一般的に非可逆圧縮の画像フォーマットとして知られているが、可逆圧縮形式も規格化されている。しかし、可逆圧縮は特許などの関係でほとんど利用されていない。

標準では、特定の種類の画像の正式なフォーマットがなく、JFIF 形式 (マジックナンバー上は、6 バイト目から始まる形式部分に JFIF と記されている) が事実上の標準ファイルフォーマットとなっている。動画を記録可能にしたものに Motion JPEG がある。

デジタルカメラの記録方式としてもよく利用されているが、デジタルカメラではさまざまなアプリケーション機能を使い、JFIF を拡張した exchangeable image file format (EXIF) がよく使用されている。

#### (1) JPEG の符号化方式

JPEG では、画像を固定サイズ (8×8 画素) のブロックに分割し、そのブロック内で、離散コサイン変換 (discrete cosine transform, DCT) を用いて、空間領域から周波数領域へ変換する。変換されたデータを量子化によって情報量を減らしてから、ハフマン符号によるエントロピー符号化がなされ圧縮が行われる。エントロピー符号化とは、データの出現確率の高低に応じて異なる長さの符号を割り当てるとして圧縮を行う方法である。JPEG の圧縮過程を図1に示す<sup>5)</sup>。

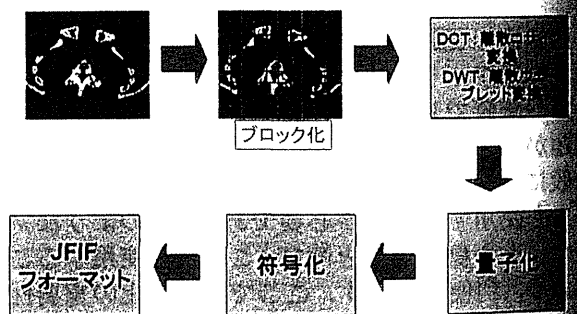


図1 JPEG の圧縮処理。空間領域から周波数領域への変換に、JPEG では離散コサイン変換 (DCT)、JPEG2000 では離散ウェーブレット変換 (DWT) が使用される。

DCT による周波数領域への変換では、変換そのものでは情報量は削減されないが、低周波数成分にエネルギーが集まることを利用して、量子化による情報量削減と、エントロピー符号化で圧縮率を向上させている。なお、JPEG では、量子化テーブルとされる係数表を用いて、低周波成分に比べて高周波数成分でより粗い量子化を行うのが一般的である。

エントロピー符号化ではハフマン符号方式を用いている。ハフマン符号は処理が単純であるため演算量が少なく、理想的なデータが入力された場合には極めて高い圧縮率となる。しかしながら、逆にデータセットにそぐわないデータが入力されると、圧縮率は下がる。

周波数変換前の画像フォーマットの色成分の数は1~4の間で選択できる。各色成分が何であるかを定める表色系も自由に選択することができる。そのため色成分が1つのグレースケール、色成分が3つのRGBおよびYCbCr、色成分が4つのYMCKなどのデータのどれでも使用することができる。

JFIF形式では、YCbCr表色系を用いること、さらに成分の順序はY、Cb、Crの順であることを規定している。各色成分の空間的な間引きを表すサンプリングファクタは、おのおのの色成分について水平方向、垂直方向独立に定めることができ、一般的な形式の4:4:4、4:2:2、4:2:0、4:1:1などが利用できる。

### (2) ノイズ

JPEGではブロック単位で変換を行うため、圧縮率を上げるとブロックの境界にブロックノイズと呼ばれるノイズ（アーチファクト）が生じる。図2では、強圧縮（約1/50）の画像には、ブロッキングアーチファクトが生じている。中圧縮（約1/20）の画像は、ブロッキングアーチファクトが生じているが、目立たない。

DICOM規格では、画像データにJPEGの圧縮データ（可逆、非可逆両方）を利用することができる。

### (3) JPEG 2000 規格

JPEG 2000規格(JPEG 2000)はJoint Photographic Experts GroupにおいてJPEGの後継として規格化されたものである。JPEG 2000では画質と圧縮率の向上を優先しているため、JPEGに比べて処理負荷は大きい。JPEG 2000もJPEGと同様、ある画素の状態（明るさや色）は周囲の画素との類似性が高いという画像の性質を利用して圧縮する。画像を空間領域から周波数領域（波の状態）に変換する。この周

波数変換する方法にJPEGでは離散コサイン変換を用いたが、JPEG 2000では離散ウェーブレット変換(discrete wavelet transform, DWT)を用いる(図1)。

DWTでは、完全に周波数領域に変換するのではなく、空間領域の位置関係もある程度保ちながら変換を行うため、色や明るさが位置によって徐々に変化するグラデーションにも適している。また、JPEGでは8×8固定であった処理単位のサイズをJPEG 2000では大きくできるため(たとえば256×256)、JPEGにおいてブロックの境界で生じていた段差(ブロックノイズ)を減少できる。とくにブロックサイズ(タイルサイズ)を画面全体とした場合にはブロックノイズが全く生じない。これらの技術により、画質の指標であるPSNR(peak signal to noise ratio)の数値が大きく向上しているだけでなく、その数値以上に見た目の画質(主観評価画質)が改善している。

なお、中程度の圧縮率ではJPEGにおいてもJPEG 2000とそれほど変わらない画質で圧縮できるが、高圧縮のときの画質は、JPEG 2000が顕著に優れている。JPEG 2000では可逆圧縮にも対応しているため、低圧縮率の場合は、全く画像を劣化させることなく圧縮が可能となる。

しかし、計算コストの割にはサイズがあまり小さくならないなどの要因により普及はあまり進んでいない。JPEGと同様に、画像データにJPEG 2000の圧縮データ(可逆、非可逆両方)を利用することができる。

### (4) MPEG 規格

MPEG規格(MPEG)(Moving Picture Experts Group)<sup>4)</sup>は動画データの圧縮方式の1つである。ISOにより設

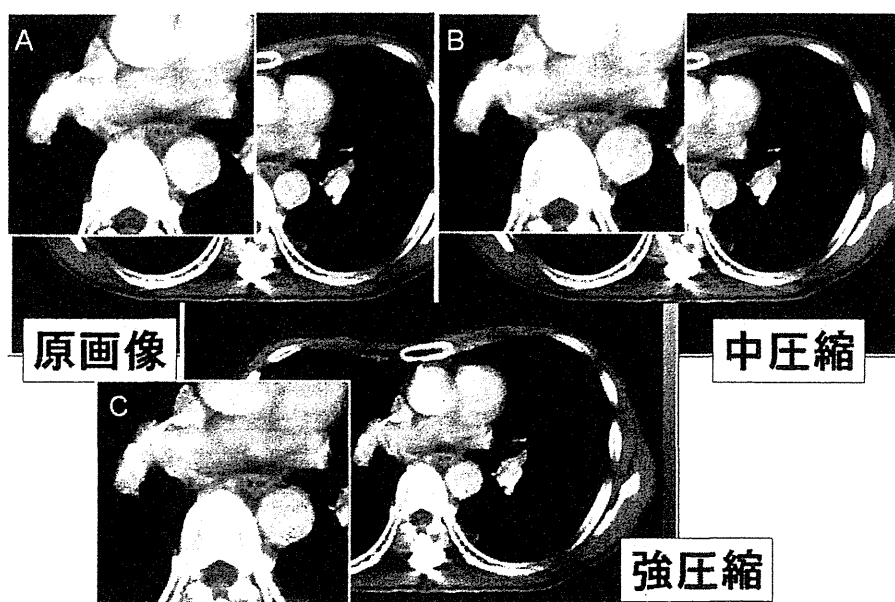


図2 JPEG圧縮によるノイズ。

## II. 画像処理と解析

置された専門家組織の名称がそのまま規格の名称として使われている。画像の中の動く部分だけを抽出し保存するなどしてデータを圧縮している。MPEG-1 から MPEG-4 までの各規格が定められており、再生品質は MPEG-1 が VTR 並み、MPEG-2 がハイビジョンテレビ並みといわれている。

MPEG-2 (エムペグツー, ISO/IEC 13818) は 1995 年 7 月に ISO/IEC JTC 1 の Moving Picture Experts Group によって決められた標準規格である。正式名称は generic coding of moving pictures and associated audio information である。医用関係では、MPEG はあまり使われていない。医用シネ画像などでは、モーション JPEG も使われている。

### (5) JPEG 画像が医用画像としてなぜ不向きか

画像データをやり取りするためには、画像データだけがあればよいわけではない。画像検査(検査日、検査装置、画像の種類など)の情報や撮影対象となった患者情報(患者名、性別、年齢など)がなくてはならない。このような検査情報や患者情報を画像ファイルに保存するためには、JPEG のフォーマットでは機能が不十分である。そこで登場するのが DICOM 規格である。表 3 に JPEG などの汎用規格と医療用の DICOM 規格の比較を示す。

表 3 JPEG と DICOM の比較.

NO	項目	JPEG 規格	DICOM 規格
1	パソコンで簡単に表示できるか	◎	×
2	画質(階調・LUT)の調節	○	◎
3	医療用のヘッダがあるか	×	◎
4	表示ソフトの入手	◎	○
5	可逆圧縮	○	○
6	安全性(暗号化など)	×	○

医療現場では、医用画像を診断や治療に用いる場合に、患者の取り違えは医療安全上重大な問題である。JPEG フォーマットでは、画像検査情報や患者情報を標準的な方法でファイルの中に記録することができない。このため、医療機関で JPEG 画像を保存する場合には、JPEG 画像を取り込んで、DICOM の標準的なタグによるヘッダ情報を付帯情報として患者情報や検査情報を付加し、DICOM フォーマットとして取り扱う場合が多い。

### 4) DICOM 規格

DICOM 規格(Digital Imaging and Communications in Medicine)<sup>1),7)</sup>の特徴は、ネットワーク対応、オブジェクト指向(医療の複雑な内容を詳細に表現可能)、

媒体による情報交換(通信の規格から、媒体による保存まで拡張された)の3点である。DICOM規格は、画像情報のデータフォーマット、データ転送プロトコールとサービスクラスの3者が定義されている。

注意すべき点として、医療情報をネットワークで転送する「通信」と媒体に記録する「保存」の両方がある。DICOM規格は、はじめは通信のための規格であったが、その後保存のための規格やその他の分野にも拡張されている。

DICOM規格は、規格の部分適合のために適合性宣言をもち、適合範囲を記述する方法を定義している。この「適合宣言書」が重要であり、DICOM規格に準拠している製品には、必ず付属している。この「適合宣言書」をメーカから取り寄せることにより、新しく製品を購入する場合や製品をリプレイスする場合に、正しく他の装置と接続できるかどうかをチェックすることが可能となる。

DICOM規格は、本文が Part 1 から Part 20 まであり表 4 に各章を示す。Part 9 と Part 13 は現在では引退している。また、章の相互関連を図 3 に示す。

DICOM規格は、年々拡張されており現在までに 160 以上の補遺<sup>8)</sup>が作成されている。そのうち Grayscale

表 4 DICOM 規格の構成.

Part	内 容
1	Introduction and Overview
2	Conformance
3	Information Object Definitions
4	Service Class Specifications
5	Data Structure and Encoding
6	Data Dictionary
7	Message Exchange
8	Network Communication Support for Message Exchange
9	Retired
10	Media Storage and File Format for Data Interchange
11	Media Storage Application Profiles
12	Media Formats and Physical Media for Data Interchange
13	Retired
14	Grayscale Standard Display Function
15	Security Profiles
16	Content Mapping Resource
17	Explanatory Information
18	Web Access to DICOM Persistent Objects
19	Application Hosting
20	Transformation of DICOM to and from HL7 Standards

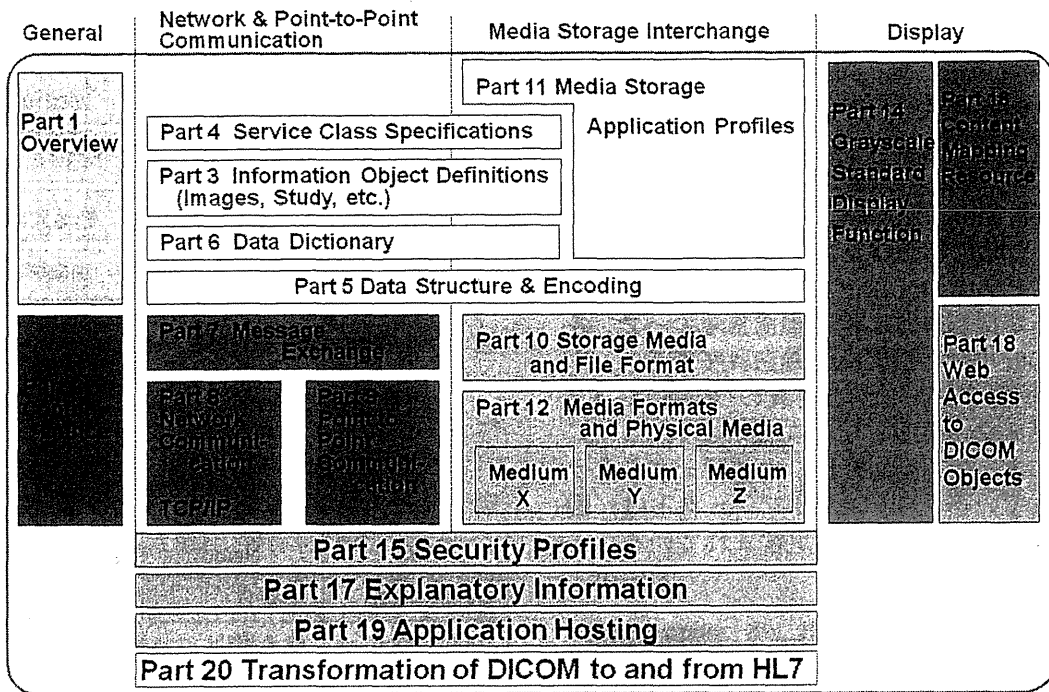


図3 DICOM規格の構成。

Standard Display Function (表示方法の定義), Visible Light (内視鏡, 病理画像など), Structured Report (構造化報告書), Radiotherapy (放射線治療), Digital X-ray (デジタルX線), Workflow (業務フロー) などが重要である。

Film-less では, 法的に保存義務のある医用画像情報を媒体に記録し保存することが必要となる。DICOM 規格の画像フォーマットは, 医用画像情報を取り扱うために, 画像 (画素) データのみではなく画像に付帯する情報 (患者情報, 検査情報, 画素数, 階調数など) を同時に記録できるように工夫されている。これらの付帯情報は, 図4に示すように, 画像発生装置から自動的に採取される情報とキーボードなどから入力する情報がある。

付帯情報は, オブジェクト指向でモジュール化されており, 患者基本情報 (患者氏名, 生年月日, 性

別, 患者 ID 番号), 検査情報 (検査日時, 検査番号, 検査装置名, 検査者), 患者の向き (仰向け・うつ伏せ, 頭先・足先) や画像情報 (画素数, 画像のフォーマット, 白黒・カラーの区別) など, さまざまな情報が付加されている (図5)。これらは, 共通なモジュールと検査独特なモジュールからなり, CT, MRI, PET, 核医学画像などにそれぞれ定義されている。旧厚生省が出した通知<sup>9)-11)</sup>で画像だけでなくカルテの情報も電子保存が可能であり, 真正性, 見読性, 保存性の3つが担保される必要がある。現在では, 医用画像をフィルムで管理するのではなく, 電子的に保存する Film-less の運用が一般的となっており, 多くの病院で電子保存が行われている。

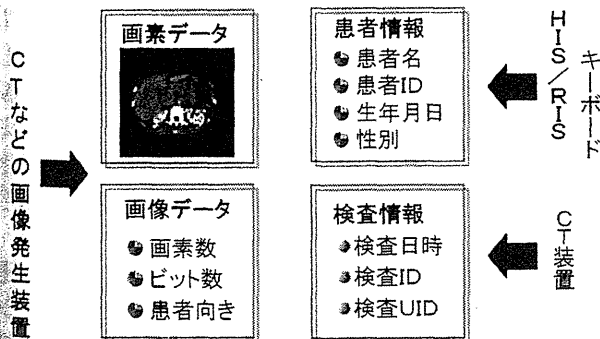


図4 DICOMの画像情報の発生源。

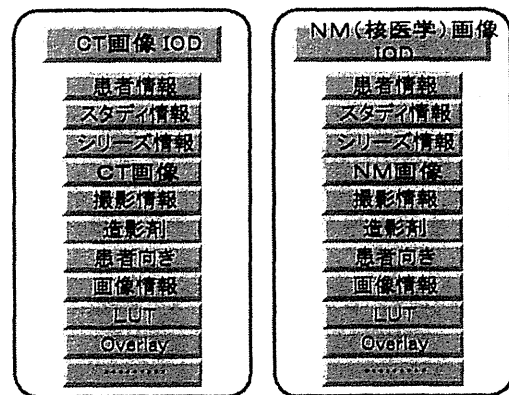


図5 DICOMの付帯情報。モジュール化されており, CT画像に必要なモジュールや核医学画像(NM)に必要なモジュールを入れ替えて, 情報を保持する。(カラーページ参照)

## II. 画像処理と解析

### (1) 情報オブジェクト

DICOM 規格では、データは、情報オブジェクト定義 (information object definition, IOD) に従う。詳細なデータは、機能や構造を単位とする部品 (モジュール) に分割されている。たとえば、CT 画像に含まれる情報は、画素データ以外に患者情報、検査情報、シリーズ情報、画像情報などの付帯情報が含まれている。これらの情報は、オブジェクト指向で階層的な構造で定義されており、CT の検査には、複数のシリーズが撮影される場合があるといった、各部品 (モジュール) の性質も定義されている。

CT 画像の情報オブジェクト定義のひな形は、CT 画像のオブジェクトクラスとして定められている。情報の種類によって、それぞれのオブジェクトクラスが決められている。DICOM オブジェクトは、図 6 に示すような階層構造の情報が含まれている。

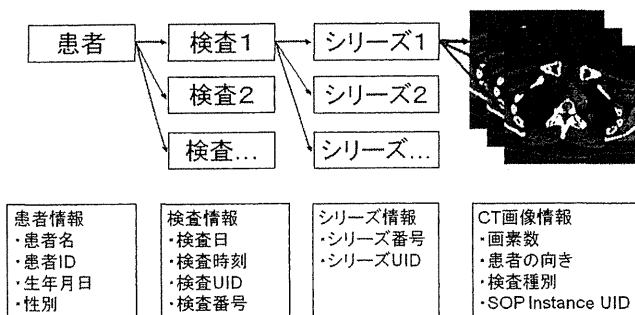


図 6 DICOM の情報オブジェクト定義. 例として CT 画像を示している。患者は、複数の検査を持つことができ、検査は複数のシリーズを持つことができる。さらに、シリーズは複数の画像を含むことが可能である。

### (2) DICOM のタグ

DICOM の情報は、すべて「タグ」と「データ」のペアで保存されている (図 7)。タグは 2 進数のグループ (group) とエレメント (element) からなり、たとえば患者名のタグはグループが 0010 で、エレメントが 0010 (0010,0010)、検査日のタグは (0008,0020) と決まっている。また、それぞれのデータフォーマットは、文字列やコードなど各タグでどのような形式を使うかが決まっている。DICOM 規格で定義されているタグは、グループがすべて偶数である。奇数のグループ番号は、規格では使用されておらず、ユーザが独自のタグを追加する場合は、奇数のグループを使用して、施設拡張ができるようになっている。

表 5 には、図 8 に示されたタグの Tag 番号、名前、データ表現形式、値多重性を示す。

例

タグ	データ長	データ
検査日 (0008, 0020)	8	20091029
検査種別 (0008, 0060)	2	CT
患者名 (0010, 0010)	8	慶應太郎
画素データ (7FE0,0010)	524288	画素データ

図 7 DICOM のヘッダ構造バイナリタグ (グループ・エレメント)、データ長、データからなるタグが順番に並んでいる。

表 5 タグの一例。

Tag	Name	VR	VM
(0008, 0020)	検査日	DA	1
(0008, 0060)	検査種別	CS	1
(0010, 0010)	患者名	PN	1
(7FE0,0010)	画素データ	OW or OB	1

VR: Value Representation データの表現形式。DA は、年月日を 8 桁の YYYYMMDD で表現する。CS は、定義されたコード (文字列)。PN は、名前を表す。日本語の表現も可能であり、カナ (表音) と漢字 (表意) も使用できる。OW は、16 ビットのバイナリデータ、OB は、8 ビットのバイナリデータ (DICOM Part 5, 6 参照)。

VM: Value Multiplicity 複数の値を許容するかどうかを示す。

### (3) カプセル化された PDF と CDA

DICOM 規格は、Supplement という文書で、年々拡張されており、心電図、音声などの波形データ、内視鏡画像、病理画像や眼底写真などのカラー画像、放射線治療に関連する線量分布や治療データなどさまざまな種類の情報が DICOM 規格で取り扱えるようになってきている。さらに、画像読影レポート、患者紹介状や血液検査結果などの文字情報を取り扱う方法として、DICOM のタグで患者情報などを付加して、実際のデータをカプセルで包み込んで、DICOM データのようにする方法がある。このフォーマットが Encapsulated PDF (portable data format) である。Encapsulated CDA (Clinical Document Architecture) である。

表 6 に示すように、他の DICOM オブジェクトと統一して管理するために、患者情報や検査情報、シリーズ情報、機器情報、カプセル化情報がタグに追加されている。



表6 Encapsulated PDF/CDA のタグ情報.

項目	Module	種別
患者情報	Patient	必須
検査情報	Study	必須
シリーズ情報	Series	必須
機器情報	General Equipment	必須
	SC Equipment	必須
カプセル化情報	Encapsulated Document	必須
	SOP Common	必須

#### (4) SOP Instance UID

DICOM 規格は、情報オブジェクト定義でそれぞれのクラスやその実態（インスタンス）が定められており、すべてのメーカーや装置の中でユニークに識別子（unique identifier, UID）で管理されている。2台のCT装置から発生した画像に同一の識別子が割り振られると、PACS サーバでは混乱し正しく画像を保存することができない。このようなトラブルを防ぐために、データをユニークに識別するために、クラスやその実態が世界でユニークに決まるように識別される。これを識別子 UID と呼んでいる。

DICOM 通信を行うときには、DICOM オブジェクトとサービスクラスの組み合わせで処理手順が指定される。この組み合わせをサービスオブジェクトペア（service object pair, SOP）と呼ぶ。SOP のテンプレートが SOP クラスと呼ばれ、オブジェクト指向のプログラムでいう“クラス”に相当する。そのクラスの実態（インスタンス）が SOP インスタンスであり、この SOP インスタンスは全世界でユニークになるように、SOP インスタンス UID が付けられる。この SOP インスタンス UID を利用することにより、画像をユニークに特定することが可能となる。画像を管理する場合には、非常に重要なキーとなる。

#### (5) DICOM 規格の拡大

DICOM 規格は、2006年には国際標準化機構（ISO）の参照規格 ISO 12052:2006<sup>14)</sup>として承認された。DICOM 規格 Part 1 から Part 18 までについては、毎年改定されている。新しい追加規格は、補遺（Supplement）として検討され、DICOM 委員会で承認されると、各 Part 1 から 16 までの章に反映され、改訂される。また、DICOM 規格のタイプミスや補足説明は、Correction proposal (CP)として、適宜審査されている。

DICOM 規格は、はじめは X 線画像や CT 画像の転送を主目的に作られたが、現在は、画像だけでなく医療情報全般を取り扱える規格となっている。また、医療情報のデータフォーマットを定義しているだけでなく、業務の流れである Workflow を対象と

している規格もある。図8に最近の拡張を示す。

#### ・新しいDICOM Object

- (1) 放射線治療 (Sp11, 29, 74, 102, 147)
- (2) 構造化レポート (Sp23)
- (3) Media (DVD, USB-Memory) (Sp40, 87)
- (4) 汎用ワークリスト (Sp52, 96)
- (5) 動画: MPEG-2,4 (Sp42, 146)
- (6) 画像圧縮 (JPEG2000) (Sp61)
- (7) 病理画像 (Sp122, 145)
- (8) 眼科画像・情報 (Sp91, 110, 130, 144, 146)
- (9) データ内包化 (PDF, CDA) (Sp104, 114)

Sp: Supplement 補遺(新たに追加された章)

図8 DICOM 規格の動向.

#### 5) IHE

**Integrating the Healthcare Enterprise (IHE)**<sup>15),16)</sup>は、日本語では、医療連携のための情報統合化プロジェクトと呼ばれる。医療情報システムのシステム間や施設間の相互運用性を向上させて、医療の迅速化や効率化を追求する活動である。図9に日本 IHE 協会の活動している分野を示す。



図9 日本 IHE 協会の適応分野（ドメイン）.

IHE は、既存の規格や技術を利用して、医療情報システムをより効率的に相互運用性を高める枠組みである。放射線科領域の情報システム（放射線情報システムや PACS）では DICOM 規格が、病院情報システムと放射線情報システムを接続するときには HL7 (health level seven) の規格が用いられると、相互の接続は標準化のために簡単にできる。図 10 に HL7, DICOM, IHE の関係を示す。

IHE では、統合プロフィール<sup>16),18)</sup>という臨床現場ですぐに使用できる業務シナリオが定義されている。この業務シナリオを実現するために、既存の規

II. 画像処理と解析

格 (HL7 や DCIOM など) を使用して、どのように実装するかを詳細に定めたものが、テクニカルフレームワーク<sup>19),20)</sup>である。現在、放射線分野での統合プロフィールは、14 種類のプロフィールが定義されている。図 11 にこれらの統合プロフィールを示す。

IHE は、保健・医療機関のための情報システムの統合化を推進する「医療連携のための情報統合化プ

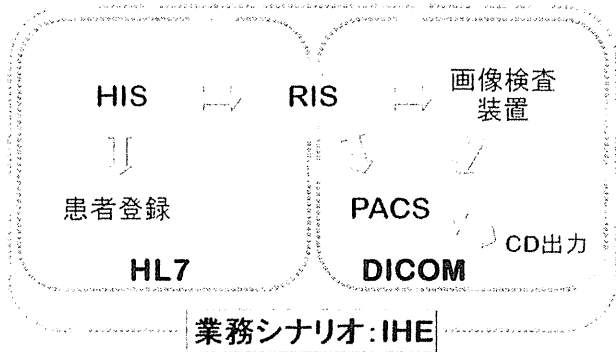


図 10 HL7, DICOM, IHE の主な用途。病院情報システム (HIS)、放射線情報システム (RIS) と患者登録システム間には、HL7 が使用される。また、画像管理システム (PACS)、画像検査装置と CD 出力装置間では DICOM 規格が使用され、病院内の業務シナリオでは、IHE が使用される。

プロジェクト」である。日本 IHE 協会では、各種の活動 (IHE ガイドラインの作成、日本版拡張、接続性テスト (コネクタソン)、学会での広報・展示など) を行っている

IHE 成果物は、IHE のホームページ (<http://www.ihe.net>) からダウンロードできる。

- (1) Integration Profile……情報統合化へのプロフィール (業務ワークフロー) が定義されている
- (2) Technical Framework……上記の統合プロフィールを実現するための技術的ガイドラインとして DICOM や HL7 のどの部分を使用して実装するかが定義されている
- (3) Connectathon……各社の製品同士の接続性テストとその結果

などの資料をダウンロードできる。

(1) IHE のプロフィール

IHE では、臨床現場の実際の業務機能をプロフィール (業務シナリオ) として定義しており、このプロフィールを実現するための詳細な方法が、テクニカルフレームワーク (IHE ガイドライン) として定められている。プロフィールでは情報を発するものをアクター (actor) と表現し、アクターからまたはアクターへ情報を送ることをトランザクション (transaction) と定義している。

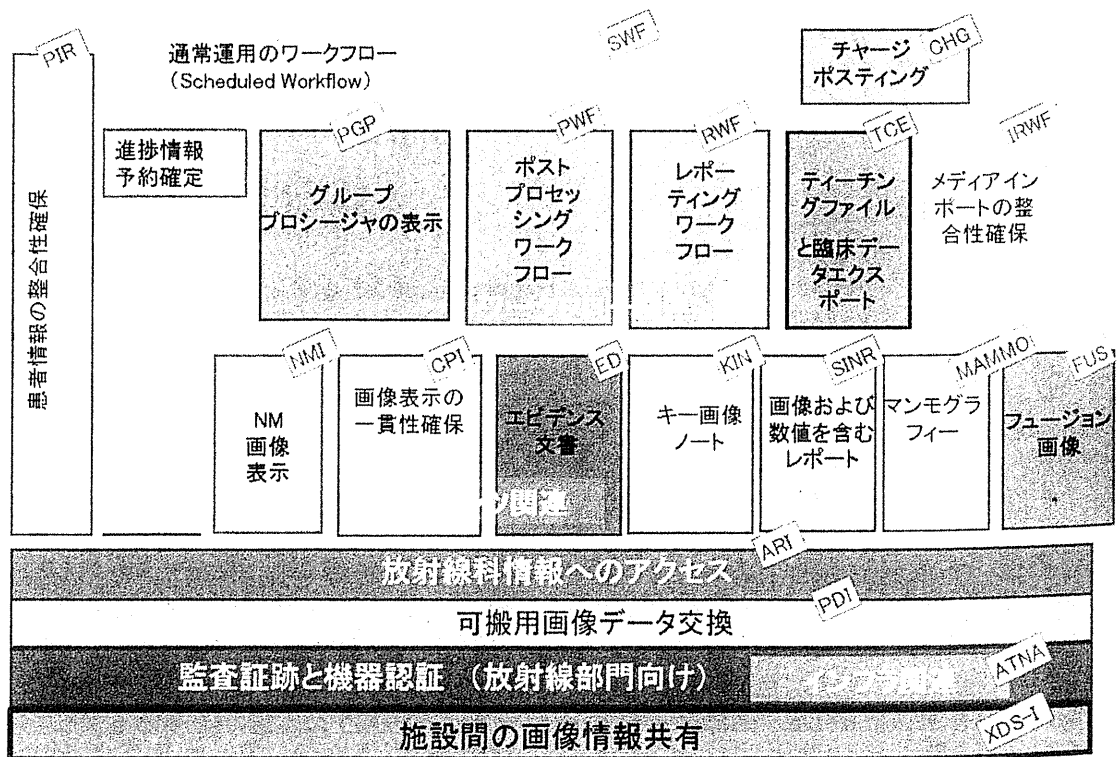


図 11 IHE の放射線分野の業務シナリオ (Integration Profile)。業務シナリオには、いろいろの種類があり、ワークフロー関連、コンテンツ関連、インフラ関連などに分類できる。

表 7 IHE 放射線科領域の業務シナリオ (Integration Profile) 一覧.

番号	項目
1	Scheduled Workflow
2	Patient Information Reconciliation
3	Consistent Presentation of Images
4	Presentation of Group Procedures
5	Access to Radiology Information
6	Key Image Note
7	Simple Image and Numeric Report
8	Basic Security
9	Charge Posting
10	Post-Processing Workflow
11	Reporting Workflow
12	Evidence Documents
13	Nuclear Medicine Image
14	Portable Data for Imaging
15	Cross-Enterprise Document Sharing for Image
16	Mammography Image
17	Image Fusion
18	Import Reconciliation Workflow
19	Teaching file and Clinical trial Export

放射線科領域では、表7のプロフィールが定義されている。放射線部門のプロフィールについて、簡単に説明する。

(1) 通常業務運用 (scheduled workflow) : 患者登録、オーダー、予約、画像撮影、完了通知など通常業務の流れ全般を処理する。

(2) 患者情報の整合性保持 (patient information reconciliation) : 特定できない患者および予約されていないオーダーの取り扱いを可能とする。

(3) 画像表示の一貫性確保 (consistent presentation of images) : ハードコピーおよびソフトコピーの濃淡値および表示状態を統一性のある方法で処理し、見え方を同じにする。

(4) 複数オーダー一括処理 (presentation of group procedures) : 複数の検査を一括して収集し、読影のときには細分化して読影する。その後依頼元から参照するときには、一連の画像検査として認識される。

(5) 放射線部門情報へのアクセス (access to radiology information) : 放射線部門の外側から首尾一貫した画像とレポートへのアクセスが可能となる。DICOM フォーマットで管理されている画像とレポートが対象となる。

(6) キー画像ノート (key image notes) : とくに重要なキー画像を指示したり、キー画像にコメントをつける機能。依頼医師へのコメント、ティーチングファイル、他部門のコンサルトや品質管理などの目的

に利用する。

(7) 画像に数値を含むレポート (simple image and numeric report) : 読影レポートに画像とリンクし、必要に応じ計測値 (サイズなど) も含む機能。

(8) 基本安全性 (basic security) : 患者情報の保護、情報の整合性の保持と取り扱い者の情報管理説明責任を提供する機能。

(9) 課金情報通知 (charge posting) : 部門のスケジュール管理から、料金処理部門 (病院全体の HIS や医事システム) へ患者情報、料金情報や保険情報を交換する機能。

(10) 画像の後処理 (post-processing workflow) : 画像撮影後、採取画像を処理して、たとえば 3D 再合成など画像処理を行い、新たに画像を作成する場合の画像処理の段取り管理する機能。

(11) レポート作成 (reporting workflow) : レポート作成に関する読影、ディクテーション、確認、改訂などの業務を管理し、レポートの状態を追跡する機能。

(12) エビデンス文書 (evidence documents) : 観察所見、測定値、CAD 結果や検査の詳細など画像でない情報を記録・管理する機能で、SWF (scheduled workflow) と PPW (personal program file) のプロフィールとともに管理される。

(13) 核医学画像 (nuclear medicine image) : 放射線画像のうち、核医学画像は、特殊なため、他の CT, MRI などとは区別して、新しい統合プロフィールが作成された。これは、デモのために作成された。

(14) 画像情報のための可搬型データ (portable data for imaging) : 画像情報を CD-R に記録して、他の医療機関へ情報を伝達したり、患者に手渡したりする用途に使用する統合プロフィールである。画像だけでなく、読影レポートも記録する。また、データを他の医療機関で読み出すときには、患者のカルテ番号を変更する機能を有する。

(15) 施設間画像共有 (cross-enterprise document sharing for image) : 複数の施設で画像情報を共有する機能。

(16) 乳房撮影 (mammography image) : 乳房撮影の画像を表示するときに、左右の対比しやすいレイアウト表示や拡大縮小などを自動的に行う。

(17) 画像フュージョン (image fusion) : 複数のモダリティの画像で、位置合わせを行い、白黒もしくはカラーで表示する方法を提供する。

(18) 画像取り込みワークフロー (import reconciliation workflow) : 他施設で行われた画像情報を取り込む場合のワークフロー。

(19) ティーチングファイルと臨床治験のためのデータ取り出し (teaching file and clinical trial export) : ティーチングファイルや治験のために画像情報を取り出すときに、画像の指定方法と、その後



II. 画像処理と解析

に匿名化や偽名化を行う。

(2) 放射線部門以外の業務シナリオ

放射線部門以外では、臨床検査部門、循環器部門、放射線治療部門、病理検査部門、眼科部門、内視鏡部門、医療機器、患者ケア、IT インフラストラクチャーの業務シナリオが検討されている。最近、とくに注目されている IT インフラストラクチャーの業務シナリオには<sup>19),20)</sup>、(1) retrieve information for display (RID) 表示のための情報取得、(2) enterprise user authentication (EUA) 病院全体でのユーザ認証、(3) patient identifier cross-referencing (PIX) 患者 ID 情報の相互参照、(4) patient synchronized applications (PSA) アプリケーション間の患者 ID の連動、(5) consistent time (CT) システム全体での時間合わせ、(6) patient demographics query (PDQ) 患者プロフィール情報問い合わせ、(7) audit trail and node authentication (ATNA) 監査証跡とノードの認証、(8) cross-enterprise document sharing (XDS) 施設間での情報共有、(9) personnel white pages (PWP) 病院スタッフの台帳、(10) cross-enterprise user authentication (XUA) 施設間ユーザ認証、(11) document digital signature (DSG) 文書のデジタル署名、(12) notification of document availability (NAV) 文書の利用可能通知、(13) patient administration management (PAM) 患者入院管理がある<sup>13)</sup>。

現在、日本でも施設間で医療情報の共有のプロジェクトが進行しつつあり、この施設間共有に利用で

きる業務シナリオが、XDS である。

6) その他の標準規格

(1) HELICS 指針<sup>21)</sup>

医療情報に関するさまざまな規格があり、規格制定団体や標準化推進団体として保健医療福祉情報システム工業会 (JAHIS)、日本画像医療システム工業会 (JIRA)、医療情報システム開発センター (MEDIS-DC)、日本 HL7 (Health Level Seven) 協会、日本 IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) 協会、医療情報標準化推進協議会 (HELICS) などが活動している。医療機関の地域連携が急務となっている現在、医療情報の交換や提供などを標準的な規格を使用して行うことが必須である。

HELICS 協議会の目的は、保健医療福祉情報システムで扱う情報 (患者情報を含む) を電子的に交換するための方法、コードを含む記述形式、保存形式などについて、標準化活動に関する団体間での一貫性のある活動を実現するために、標準化の方針と内容について協議を行い、同時に利用目的ごとに採択すべき標準規格を推奨し、その利用のための指針を示すとなっている。HELICS 協議会は、標準化指針とレポートを公開し、標準規格の普及を図っている。

標準化指針の採択：会員各団体から申請のあった標準規格について、他の内外の規格との整合性、一貫性、また当該標準案の完成度、維持体制などについて審議し、目的ごとに使用すべき標準規格を採択

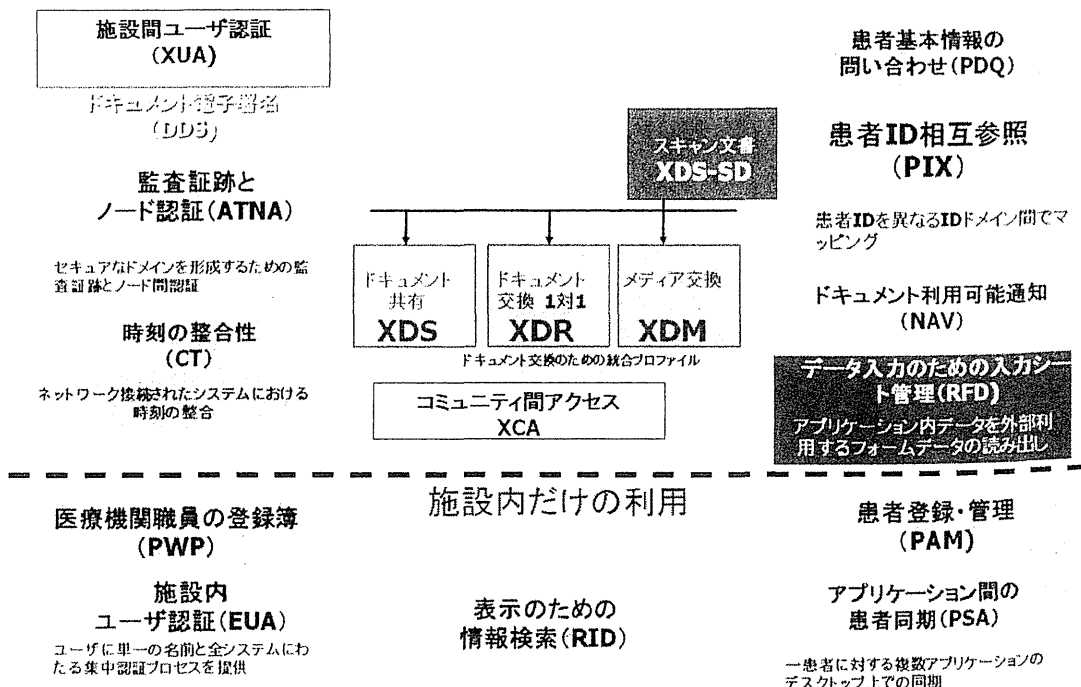


図 12 IHE-ITI (IT Infrastructure) の業務シナリオ (Integration Profile)。施設内の利用向けと施設間で利用するものに分類できる。施設間で利用できるものとしては、XDS, XDR, XDM が重要である。

し、「医療情報標準化指針」を策定している。  
また、情報の提供として、標準化の推進のための情報として「医療情報標準化レポート」を提供する。さらに、標準化指針の審議過程で、必要に応じて、標準化活動を行っている団体に対して、適切な助言を行うことになっている。

各団体などでは、積極的に標準化活動が進められている。たとえば、JAHIS は、臨床検査、生理検査、放射線、内視鏡、処方、病名などの分野におけるデータ交換規約が作られており、JIRA は、DICOM 規格を推進している。また、MEDIS-DC では、MEDIS 標準マスターとして、医薬品 HOT コードマスター/病名マスター/歯科病名マスター/臨床検査マスター/手術・処置マスター/歯科手術・処置マスター/看護実践用語標準マスター、J-MIX などが公開されている。また、医療情報学会 (JAMI)、医学放射線学会 (JRS) や放射線技術学会 (JSRT) などの学術団体からも各種のガイドラインなどが公開されている。

医療機関では、いろいろな規格が乱立するとどの規格を用いればよいか判断することが困難になる可能性もある。このような状況を解決するために、医療情報標準化推進協議会からは、特定分野で使用すべき規格を推奨する「HELICS 指針」が公開されている。

## (2) 厚生労働省標準規格

厚労省は、「規制改革推進のための3か年計画」(平成19年6月22日、閣議決定)の中で提言された『医療機関が診療情報を電子的に外部に出す場合の標準の制度化』という事項について、保健医療情報標準化会議<sup>22)</sup>において検討を行った。同会議において、標準を制度化するにあたっては国際動向に機動的に対応することが必要であるため、行政が法令や通知などにより対応することは、技術的にも困難であり迅速さに欠けるおそれがあるとの議論がされた。

そのため、標準化に関する合意を形成し得る民間

団体を特定し、関係者の合意の下、標準とするに相当であるとされた規格を厚生労働省における標準として認めるなどにより、保健医療情報分野の標準化を推進する方法が先述の提言に対する回答として適当であるとされた。

また同会議としては、規格制定等団体の多くが会員として加盟しており、標準指針の策定に当たっても投票などの意志決定プロセスが明確であることなどの理由から、医療情報標準化推進協議会 (HELICS 協議会) が「標準に関する合意を形成する民間団体」として適当であるとの結論をだした。

保健医療情報標準化会議では、HELICS 協議会の指針の中から、厚生労働省が標準規格と認めるべき規格を選んで、厚生労働省へ提示する。この過程は、必要に応じて、パブリックコメント、ヒアリングなどが行われ、透明性や中立性が保たれるようになっている。また、必要に応じて、HELICS 協議会へ標準指針の粒度や種類について、全体として整合性が保たれるように調整機能を確認している(図13)。

表8に医療情報標準化推進協議会が指針として採択している規格の一覧を示す。

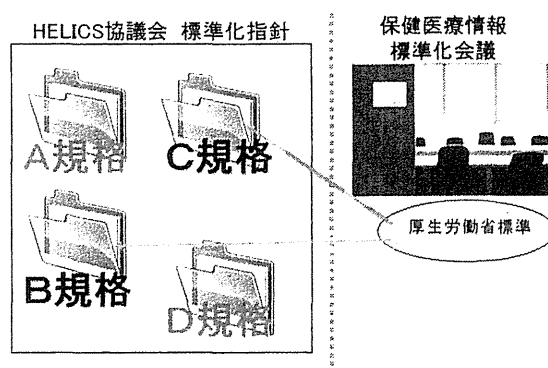


図13 HELICS 指針と厚生労働省標準規格の関係。  
HELICS 指針の中から、保健医療情報標準化会議が厚生労働省標準規格を推薦する。

表8 医療情報標準化推進協議会 (HELICS)<sup>21)</sup>の指針(2012年8月現在)。

NO	番号	内容
1	HS001	医薬品 HOT コードマスター MEDIS-DC
2	HS005	ICD10 対応標準病名マスター MEDIS-DC
3	HS007	患者診療情報提供書および電子診療データ提供書 (患者への情報提供) 日本 HL7 協会
4	HS008	診療情報提供書 (電子紹介状) 日本 HL7 協会
5	HS009	IHE 統合プロファイル「可搬型医用画像」およびその運用指針 JAMI
6	HS010	保健医療情報-医療波形フォーマット-第 92001: 符号化規則 JPACS
7	HS011	医療におけるデジタル画像と通信(DICOM) JIRA
8	HS012	JAHIS 臨床検査データ交換規約 JAHIS
9	HS013	標準歯科病名マスター MEDIS-DC
10	HS014	臨床検査マスター MEDIS-DC
11	HS016	JAHIS 放射線データ交換規約 JAHIS
12	HS017	HIS, RIS, PACS, モダリティ間予約, 会計, 照射録情報連携 指針 (JJI017 指針) JSRT

# 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

## 個人情報に強く配慮

△マイナンバーの特徴▽

現在、政府のなかで番号の議論をするときに、二つに区別して議論している。一つは、個人と行政機関の間で使う番号であり、典型的なものが住基番号（住民票コード）になる。これは、民（個人）と官（行政）の間だけでしか使えず、例えば物を買うときや就職のときなど、住民票コードを聞くことは法律上できない。

これに対し、もう一つの典型が基礎年金番号である。厚生年金では就職したときに雇用主が年金保険料の一部を負担するため、従業員の基礎年金番号を知る必要がある。逆に言えば、「知ってもよい」となっている。ただし、利用目的は限定されて

いる。これが「民―民―官」での利用であり、一般的に「見えない番号」と言う。それに対して、住基番号は「見えない番号」である。

このほか、運転免許証がよく身分証明に使われるが、これは国民全員が持っているわけではない。

ほぼ全国民が対象になるという意味で、今回の社会保障と税の番号というのは、初めて今の二つのパターンを超えるものになる。しかしその一方、当然のことながらプライバシーに対する様々な懸念があり、今回は法律で限定した分野（業務）でしか番号を利用できないという仕組みになっている。

また、どの機関がどのように個人番号を利用したかをログで残し、そのログを「マイ・ポータル」というホームページで本

人が確認できる仕掛けも入っている。例えば、私の情報がどこかの機関からこの機関に移ったのか、何のために移ったのかということが、ニュース記事と同じく5W1Hで書かれており、その根拠法まで書かれるようになる。さらに根拠法に該当しないものは、情報提供ネットワークが提供を拒絶するという仕組みになっている。

この方式は、アメリカのソーシャルセキュリティ番号や、フランス、韓国の番号制度のように、生まれてから死ぬまで同じ番号で、かつ「どこでも使える」番号とは全く違っており、格段に個人情報に対する配慮がなされている。

さらに、個人情報保護法の罰則規定を強化し、直罰規定まで盛り込んでいく点の特徴になっている。番号制度が導入される

と、「番号でいろいろな人の情報を集めよう」と思う人が出てくる懸念もあり、そこには罰則規定を設け、「勝手に集めてはいけない」という認識を十分広めておかなければならない。

日本はこれまで、番号制度の導入に対して反対の声が大きかった。それを考えれば、安全策を十分講じたシステムを導入するということは、当然の選択だと思ふ。

## ミスの防止に効果大

△番号制度の意義▽

現在、日本で一般的に広く使える個人を特定する情報というと、いわゆる4情報（氏名、住所、生年月日、性別）になる。しかし、この4情報は非常に不確かな要素が多い。住所には様々な表記が使われており、例えば、何丁目何番地をハイフンで表記することもある。また、外字表記など、漢字も違う字がたくさんある。

したがって、この4情報で本人を特定するという方法は、年

金記録の例から明らかかなように、うまくいかないことがたくさんある。

そのため、番号を導入する必要があるのだが、すでに基礎年金番号で実施している。しかし、このときは年金手帳をベースにしたため、一人が複数の基礎年金番号を持つ例もあり、問題が発生してしまった。

今回の番号は、年金のように中長期に記録を管理しなければならぬものを適切に管理するとともに、税についても広く収入源について名寄せをして、きちんと捕捉することを目的にし

ている。公平・公正な税制度と、それをベースにした給付付き税額控除等の給付を行うことを一体に考えている。

その意味で、現在でも国や自治体の手間隙をかけて、個人の情報で必要なものを収集して整理し、活用している現状を考えると、一番手間のかかっている社会保障と税に番号が導入されて動くようになれば、かなりの効率化が図られる。

そして、効率化と同時に「正確になる」ということが期待できるのではないかと思う。

税の情報と社会保障の情報



### 大山永昭(おおやま・ながあき)氏

昭和52年東京工業大学理学部卒。57年同大学院総合理工学研究科博士課程修了後、米アリゾナ大学研究員等を経て63年東京工業大学助教授、平成5年同教授。厚生労働省の医療情報ネットワーク基盤検討会座長、医療機関等における個人情報保護のあり方に関する検討会座長代理。神奈川県出身の58歳。

つながってくれば、様々な手続きミスが減ってくる。例えば、年金の第3号被保険者の切り替え漏れ問題なども、今後はなくなってくるだろう。また、年金の過払い防止や雇用保険との調整等もきちんと行われてくる。国民にしてみれば、行政の手続きというものは、「正確で当たり前」という認識かもしれないが、正確に事務を行うには、非常に多くの費用と時間がかかっている。現在も、地方税の正確な徴収のために自治体は足を使って住民の家を回っており、だからこそ住基情報の信頼度は高いともいえる。

今後、番号制度が導入されると、自治体で本人確認にかけていた業務に関する時間が短縮されるとともに、正確性も向上してくるはずである。その点については、政府も数字を示したうえで、しっかりとPRを行うほうがよいのではないかと思う。

△国民のメリット▽  
国民からは、現状の範囲

でみると、直接的な大きなメリットはなかなか実感できないかもしれない。ただし、今回は第一ステップである。

現在の法案では、医療に関するものでいえば、高額療養費の支給決定など現金給付に関するものに利用が限られているが、来年に提出予定の医療分野の個別法においては、医療機関におけるオンラインでの健康保険証の資格確認や、診療情報の活用等もできるよう、検討が進められる予定である。

このため、現在提出されている法案では診療情報は厳格に切り離し、個別法においてきちんと検討するという整理になっている。さらに、将来的な夢として間違いなくできるようになるのが「お知らせ型(プッシュ型)」のサービスである。

例えば、「あなたはこういう公的補助を受けることができます」という情報が、行政から伝わってくるような仕掛けが期待されている。さらに、現在は紙で郵送しているところが電子的に送れるようになると、郵送費