

## 医療系 ASP/IDC の実現性の検討

永田 宏<sup>1)</sup>、濱井龍明<sup>1)</sup>、浅見 徹<sup>1)</sup>、田中 博<sup>2)</sup>株式会社 KDDI 研究所<sup>1)</sup>東京医科歯科大学<sup>2)</sup>

抄録：医療系アプリケーションサービスプロバイダとインターネットデータセンターの実現性を検討するために、日本全体で1年間に発生する医療情報の総量を推計した。その結果、約3ペタバイトの医療情報が発生することが明らかになった。これを現在販売されているレイドシステムを使って保存したとすると、高々ラック1000本分に相当し、十分に保存可能であることが明らかになった。また患者移動状況を検討したところ、患者の95パーセント以上が居住地の都道府県の医療施設で受診していることが明らかになった。現在の法律では民間企業による医療情報保管に関して明確な規定がないが、各都道府県の医師会がIDCを運営するとすれば、患者情報交換の大半はひとつのIDC内で処理できるので、非常に効率的であると考えられる。

## A Feasibility Study for Making Requirements of Medical Application Service Provider and Internet Data Center

Hiroshi Nagata<sup>1)</sup>, Tatsuaki Hamai<sup>1)</sup>, Toru Asami<sup>1)</sup> and Hiroshi Tanaka<sup>2)</sup>KDDI R&D Laboratories Inc.<sup>1)</sup>Tokyo Medical and Dental University<sup>12)</sup>

Abstract: Medical application service provider (ASP) and internet data center (IDC) will be useful to informationization of hospitals and the clinics, and to exchange medical information among them. However, it is necessary to know the total amount of medical information to design the medical ASP/IDC. Also the knowledge of patient migration is necessary to design how to distribute the IDCs. In this study we analyzed these problems using statistic data of Ministry of Labor, Health and Welfare. First, it was found that medical information generated in the entire Japan is about three petabytes per a year. This data can be accommodated in about 1000 racks of storages. Therefore, it can be concluded that the medical ASP/IDC can be realized from the point of the amount of information. Second, it was found that most of patients receive medical services in hospitals and clinics in the same prefecture they are living. This result suggests that it may be good that the medical association in each prefecture manages the IDC.

## 1. はじめに

ブロードバンドの普及が医療に与えるもっとも大きな影響は、おそらく医療系 ASP(Application Service Provider) と IDC(Internet Data Center)の実現であろう。しかしその要件定義に関する研究はまだほとんど行われていない。

医療系 ASP/IDC の要件定義にとってもっとも重要な項目は、扱うべき情報の総量を知ることである。またとりわけ IDC を構築する上で、患者の移動を知ることが重要である。患者が複数の医療機関にまたがって受診している場合、IDC 間での医療情報交換が必要になる場合があるからである。

そこで本研究では、日本全体で1年間に発生する医療情報を厚生労働省の統計データベースを用いて推計した。また患者移動に関する分析を行ったので、報告する。

## 2. 医療情報システムの問題点と医療系 ASP/IDC モデル<sup>4)</sup>

従来、医療情報システムは個々の医療施設で導入され、運用されてきた。しかし医療施設の経営規模に比して病院情報システムの価格が高過ぎるうえに、その保守運用要員を確保できる医療施設はごく少数であった。そのため病院情報システムは大学病院など一部の大病院で活発に導入が進んでいるものの、末端の中小病院や診療所への普及は進んでいない。この状況は日本のみならず、欧米の医療施設でも同様である。

これに対して医療系 ASP/IDC を利用すれば、医療施設はアプリケーションとデータ保存をアウトソーシングでき、しかもそれにかかる設備投資を負担しないで済むという利点を持っている。米国ではすでに医療系 ASP/IDC の普及が始まっており、中小病院や診療所を中心に顧客を増やしている。<sup>1-3)</sup>

図1は今後日本でも普及するであろう医療系 ASP/IDC のモデルを示したものである。医療系アプリケーションとしては医事会計システム、画像管理システム(PACS: Picture Archive and Communication System)、電子カルテシステムなどがサービスされるはずである。また病院経営をサポートするための経理システム、財務システム等や、医薬品・医療器具等の在庫管理と受発注システムも組み込まれることになるだろう。

これらのアプリケーションは、クライアントである医療施設の要求に応じてユーザーインターフェースや機能をカスタマイズする、いわゆる Personalization が施され、提供されることになる。ただし医療情報そのもののデータフォーマットや項目自体は標準化されたものを用いることになる。

この図では ASP と IDC を分離させているが、これは現行の医師法および医療法に基づくものである<sup>7)</sup>。医師法第24条には、

(1)医師は、診療したときは、遅滞なく診療に関する事項を診療録に記載しなければならない。2.前項の診療録であつて、病院又は診療所に勤務する医師のした診療に関するものは、その病院又は診療所の管理者において、その他の診療に関するものは、その医師において、五年間これを保存しなければならない。

とある。また医療法21条には、

(2)病院は厚生省令の定めるところにより、… 人員及び施設を有し、かつ、記録(診療に関する諸記録)を備えておかななければならない。とある。

すなわち法律を字義通りに解釈すれば、医療情報は個々の医療施設で保存しなければならないことになる。ただし医師会など医療施設に準じる公的機関が医療情報を保管するのは許されるという解釈もあり、実際病診連携システムのなかに

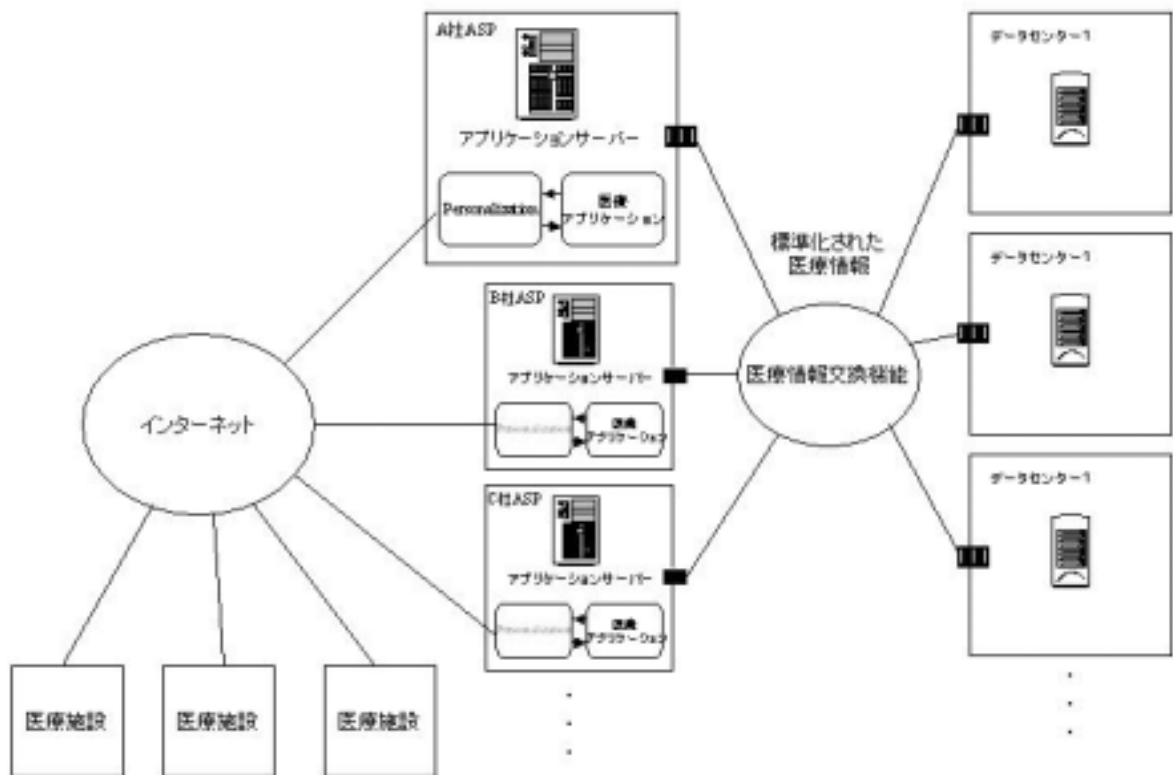


図1 . 医療系 ASP/IDC モデル

は、医療情報を医師会で保管している例もある。  
5.6)

しかし民間による医療情報の保管に関しては、まだ明確な取り決めはないので、現状で考えられる医療系 ASP/IDC モデルは、ASP に関しては民間、IDC に関しては医師会等、と考えておいたほうが無難である。ただし将来的には民間の参入も認められる可能性はあると思われる。最大の課題は ASP/IDC 間での医療情報交換機能であり、今後検討を行っていく必要がある。

### 3 . 療情報の総量

それでは IDC に保存すべき医療情報の総量はどのくらいになるのだろうか。

まず「医療情報」の範囲を明らかにする必要がある。医師法第 24 条と医療法第 21 の施行規

則（第 20 条）によれば、保存義務が課せられているものは以下のとおりである。

- ・ 診療録（カルテ）
- ・ 病院日誌
- ・ 各科診療日誌
- ・ 処方箋
- ・ 手術記録
- ・ 検査所見記録
- ・ エックス線写真
- ・ 入院患者および外来患者数

すなわち法的には、これらが医療情報ということになる。ただし実際には CT、MRI、内視鏡等の検査画像や生化学検査等の検査数値も医療情報として保存されている。

これらのうち情報量が大きいのは、X 線写真を含む検査画像である。その他はテキストないし数

値情報であるため、情報量としては少ないと

表 1 . データ量計算に用いた医用画像

検査項目	検査 1 回 当たりの 撮影枚数	画像 1 枚当たりのデ ータ量
X 線撮影	2 枚	8MB (2000 × 2000 、 12bit)
CT	100 枚	256KB 512 × 512、8bit
MRI	100 枚	64KB 256 × 256、8bit
内視鏡	20 枚	920KB (640 × 480:RGB)

表 2 . 画像検査数、画像枚数、およびデータ量

検査項 目	年間検査数 (回)	年間画像枚 数(枚)	年間 デー タ量 (TB)
X 線撮 影	111,120,000	222,240,000	1,780
CT	7,788,000	778,800,000	194
MRI	2,244,000	224,400,000	14
内視鏡	12,360,000	247,200,000	222
合計			2210

考えてよい。

そこで「平成 11 年（6 月審査分）社会医療診療行為別調査報告」<sup>8)</sup>から、診療行為として行われた（保健が支払われた）放射線画像撮影件数と内視鏡検査数を抽出し、これを単純に 12 倍した数字を 1 年間の撮影件数（検査件数）とした。そして検査 1 回当たりに発生する画像の枚数とデータ量を表 1 のように仮定し、総データ量を計算し、表 2 に示す結果を得た。全ての医用画像をデ

ジタル化した場合の総データ量は、年間で約 2.2PB であった。

この数値は主だった医用画像のみによるものだが、その他の医療情報の大半はテキストや数字であるため、日本全国で 1 年間に発生する医療情報の総量は 3 PB を超えることはないであろうと考えられる。また安全のために 2 重にデータを保存するとすれば、1 年間に約 6 PB 程度の情報が発生することになる。

最新のレイドシステムは 72GB のハードディスクユニットを 15 枚程度装着できる 4U サイズのものが主流であり、ラック 1 本でコントローラも含めて 3 TB から 4 TB の容量を持つことができる。したがって 1 年間に発生する全医療情報を高々 1000 本のラック（2 重保存でも 2000 本）に収めることが可能である。またハードディスクの集積度はムーアの法則にしたがってほぼ 18 ヶ月で 2 倍になるため、将来的にこの本数を超える心配はほとんどない。

#### 4 . 患者移動と地理的配置

仮に政府か日本医師会で運用し、すべての医療情報を 1 ヶ所の IDC で運用するとすれば、病診連携等における医療情報交換は非常に簡単になる。従来は医療施設間で情報の受け渡しが行われていたのが、IDC 内部での情報交換（閲覧）に置き換えられるからである。

しかし年間 3 PB の情報が発生するとすれば、1 日当たり全国で約 1TB の医療情報が発生することになるため、IDC の負荷は非常に大きなものになることが考えられる。しかし市町村医師会（全国 543 医師会）レベルで IDC を構築・運用することは、スケールメリットが出にくく、現実的とは考え難い。

一方医療サービスは概ね患者居住地で消費されることから、都道府県レベルで医療系 IDC を持てば、スケールメリットが得られると同時に、

IDC 間の情報交換を少なく抑えることができると考えられる。そこで厚生労働省の患者調査<sup>9)</sup>から都道府県レベルでの患者移動状況を分析した。具体的には各都道府県の医療施設における1日当たりの入院患者数および外来患者数と、そのうち他都道府県からの患者数から、県外患者比率を計算した。全国平均と県外患者比率の高い都道府県に関する結果を表3に示した。

県外入院患者の比率は全国平均で6パーセントであり、もっとも高い埼玉県では16パーセントであった。関東地方における県外患者比率は全国平均よりも高く、ついで京阪奈が高くなっていた。一方北海道や沖縄、中国四国地方では県外患者比率が低く、1パーセントから4パーセント程度であった。この結果から、入院患者に関してはほぼ居住都道府県の医療施設に入院することが分かった。

外来患者に関しては、全国平均で県外患者比率は4パーセントであった。東京は14パーセントと突出しているが、他府県は高々数パーセントにとどまっていた。外来患者は入院患者以上に居住都道府県の医療施設に通院していることがこの結果から確認できた。

以上の結果から、医療系 IDC は都道府県単位で設置するのが患者移動の点から妥当であると考えられる。ただし東京都と島根県や鳥取県では患者の絶対数に10倍以上の差がある。患者数の少ない県では、県単位で医療系 IDC を設置しても十分なスケールメリットが得られないかもしれない。そのような場合には複数の県で1つの IDC を共有するような形態が望ましいかもしれない。

都道府県単位で医療系 IDC を構築する場合の課題は、地域 IX の整備である。IDC を NSPIXP-2 や 3 に接続してしまうと地域によって ASP や IDC のレスポンスが遅くなるなどの問題が発生する可能性がある。特に医用画像などの転送表示

では、1秒の違いによって利用者(医師)に精神的負担(イライラ)を強いることになるかもしれない。

都道府県単位で IDC を構築する場合には、各 IDC 間での情報交換は少なく、県内のみの情報交換が多いことから、地域 IX を利用したほうが通信効率が良くなると考えられる。ただし都道府県間での情報交換も発生するため、IDC 間での情報交換手順に関しては標準化を行う必要があると考えられる。

表3 各都道府県の医療施設における患者総数と県外からの患者数、比率

	入院			外来		
	総数 (千人)	県外 (千人)	県外 比率	総数 (千人)	県外 (千人)	県外 比率
全 国	1401.3	85.8	6%	2132.7	79.8	4%
茨 城	27.1	2.2	8%	47.2	1.2	3%
栃 木	18.7	1.4	7%	26.9	1.5	6%
群 馬	21.0	1.8	9%	28.7	1.8	6%
埼 玉	49.4	7.7	16%	96.2	3.9	4%
千 葉	44.5	6.3	14%	71.8	3.7	5%
東 京	109.3	15.2	14%	206.1	28.8	14%
神奈川	62.7	5.7	9%	117.0	4.8	4%
山 梨	9.0	1	11%	11.3	0.2	2%
京 都	32.5	3.1	10%	49.2	2.4	5%
奈 良	13.0	1.6	12%	21.1	1.2	6%
佐 賀	13.9	1.4	10%	16.0	0.6	4%

## 5 . まとめ

医療系 ASP/IDC の実現性と要求仕様を検討するために、全国で1年間に発生する医療情報の総量を推計した。また都道府県レベルでの患者移動に関して検討を行った。

その結果、法的に義務付けられた医療情報と慣

例として保存されている医療情報をすべてデジタル化したとしても、高々年間3PBであり、既存のテクノロジーを駆使して十分に保存、ハンドリングが可能であることが示唆された。また医療系 IDC を構築するとすれば、都道府県単位での構築が効率の点で優れていることが示唆された。

#### 参考文献

1. Goldszal AF, Brown GK, McDonald HJ, Vucich JJ, Staab EV. The National Institutes of Health Clinical Center Digital Imaging Network, Picture Archival and Communication System, and Radiology Information System. J Digit Imaging 2001 Jun;14(2 Suppl 1):177-81
2. Cao X, Huang HK. Current status and future advances of digital radiography and PACS. IEEE Eng Med Biol Mag 2000 Sep-Oct;19(5):80-8

3. Honeyman JC. Information systems integration in radiology. : J Digit Imaging 1999 May;12(2 Suppl 1):218-224 .
4. Scn Education Bv(edited), Asp - Application Service Providing, Morgan Kaufmann Publishers (2000)
5. 秋山昌範、新宿区における包括的地域医療連携システム、月間医療とコンピュータ 9 (3)、1999
6. 澤村 正之、中山 健児、医療ネットワークの構築・地区医師会としての取り組み、月間医療とコンピュータ 10(5)、2000
7. 基本医療六法編集委員会編、基本医療六法(平成 14 年版)、中央法規(2000)
8. 厚生労働省平成 11 年社会医療診療行為別調査報告医科下巻第 1 表 (2000)
9. 厚生労働省平成 11 年患者調査報告第 128 表 (2000)