

「かがわ遠隔医療ネットワークから日本版EHRへの発展」

～医療従事者中心の電子カルテネットワークから住民中心の生涯健康カルテへ～

香川大学瀬戸内圏研究センター 原 量宏

研究要旨 香川県においては、経済産業省による日本版EHRプロジェクト、「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」において、「香川県下での地域医療情報ハブ、eヘルスケアバンク」構想をスタートしている。本プロジェクトでは、胎児の時期から新生児、学童期、成人、高齢者までの個人の一生を通じての医療・健康情報の提供、すなわち生涯健康カルテの実現を目指している。セキュリティ確保に関しては、医療従事者にはHPKI（Healthcare PKI）を、一般市民向けとしてはフェリカカード（将来的には社会保障カード）による電子認証機能を実装する予定である。

A. 研究目的

1. 香川県における遠隔医療ネットワーク構築の経緯

香川県においては、「e-Japan 戦略」が発表される前から、医療へのIT導入に取り組んでおり、98年度には県のモデル事業として周産期電子カルテネットワークに取り組み、99年度には文部科学省、通信放送機構（JGN）の研究開発費、ならびに香川県の協力により、画像系を中心とした遠隔診断のネットワーク化に取り組んだ。01年度には、経済産業省の実証事業による「四国4県電子カルテネットワーク連携プロジェクト」に取り組み、全国規模での電子カルテネットワークを実現する上での技術的問題を解決することができた。03年度にはその成果をさらに発展させ、香川県と香川県医師会、香川大学医学部が一体となって運用する遠隔画像診断の支援を主体とした「かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）」が稼働した。

本ネットワークは香川県の一般財源で実現したもので、全県的な取り組みとしては全国でもはじめてのものである。スタート時点では約35施設の参加のみであったが、参加医療機関は徐々に増加し、10年7月には90施設（県外12施設）となり経営的にも自立できるまでに至っている（図1）。

1. かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）の現状

（平成22年5月10日現在）

参加医療機関(90)

県外

○宇都宮セントラルクリニック（栃木県）
○浦添総合病院（沖縄県）
○岡田クリニック（広島県）
○岡山画像センター（岡山県）
○岡山済生会総合病院（岡山県）
○岡山大学病院（岡山県）
○国府宮前大学メディカルクリニック（岡山県）
○佐藤胃腸科外科病院（岡山県）
○中林病院（兵庫県）
○那覇西クリニックまかび（沖縄県）
○阪神北広域こども急病センター（兵庫県）
○ロクト整形外科クリニック（沖縄県）
（計12機関）

三豊保健医療圏

○石川医院
○岩崎病院
○小野医院
○香川井下病院
○松井病院
○みずた内科
○三豊市立永康病院
○三豊市立西香川病院
○三豊総合病院
（計9機関）

中讃保健医療圏

○赤沢病院
○橘上診療所
○石川整形外科クリニック
○岩佐病院
○氏家内科医院
○宇多津クリニック
○香川労災病院
○永生病院
○回生病院
○加藤病院
○国重まこと医院
○坂田市立病院
○佐藤医院
○しげのぶ医院
○陶病院
○坂出聖マルチン病院
○国立善通寺病院
○善通寺前田病院
○高宮総合病院
○田村クリニック
○つぎき内科クリニック
○永井整形外科
○西山脳神経外科病
○番の州ハビネスククリニック
○まえだ整形外科
○三木内科胃腸科医院
○宮野病院
○山本医院
（計28機関）

小豆保健医療圏

○町立内海病院
○外園医院
○土庄中央病院
（計3機関）

大川保健医療圏

○県立白鳥病院
○大石整形外科医院
○さぬき市民病院
○湯瀬内科循環器クリニック
（計4機関）

高松保健医療圏

○高松市立病院
○医療法人社団 イズミ医院
○NTT高松診療所
○香川県立がん検診センター
○香川大学医学部附属病院
○かしむら内科医院
○榎村病院
○かつが整形外科クリニック
○川人外科内科
○木太三宅病院
○キナシ大林病院
○久米川病院
○県立中央病院
○小西耳鼻咽喉科医院
○内科・消化器内科佐々木クリニック
○佐藤クリニック
○セントラルパーククリニック
○高島病院
○高松市民病院
○高松市十字病院
○高松平和病院
○伊達病院
○谷本内科医院
○田原内科医院

○直島町立診療所
○中笠医院
○西高松脳外科・内科クリニック
○ひがきクリニック
○附属三宅リハビリテーション病院
○附属陽子レディースクリニック
○松原病院
○宮武耳鼻咽喉科クリニック
○山田医院
○整形外科古峰病院
○栗林病院
（計34機関）

図1. かがわ遠隔医療ネットワークへの参加医療機関（合計90施設、県外12施設）

2. K-MIXの機能拡張

その後07年には、厚生労働省の支援事業によるデジタルマンモグラフィの遠隔診断システムが、08年度には、K-MIXへの脳卒中地域連携クリティカルパスが稼働し、09年度には糖尿病地域連携クリティカルパスが稼働する予定になっている。また08年度、従来より香川県により別途管理されていた周産期電子カルテのサーバ、ならびにNTTドコモ四国に管理を委託していたモバイルによる在宅妊婦管理のサーバを、K-MIXのサーバが設置されているSTNetのデータセンターにすべて集約化した（図2）。

今後は、これらのネットワーク基盤を利用して、生まれる前の胎児の時期から新生児、学童期、成人、そして高齢者までの個人の一生を通じての医療・健康情報の提供、すなわち生涯健康カルテ（日本版EHR）の実現を目指している。

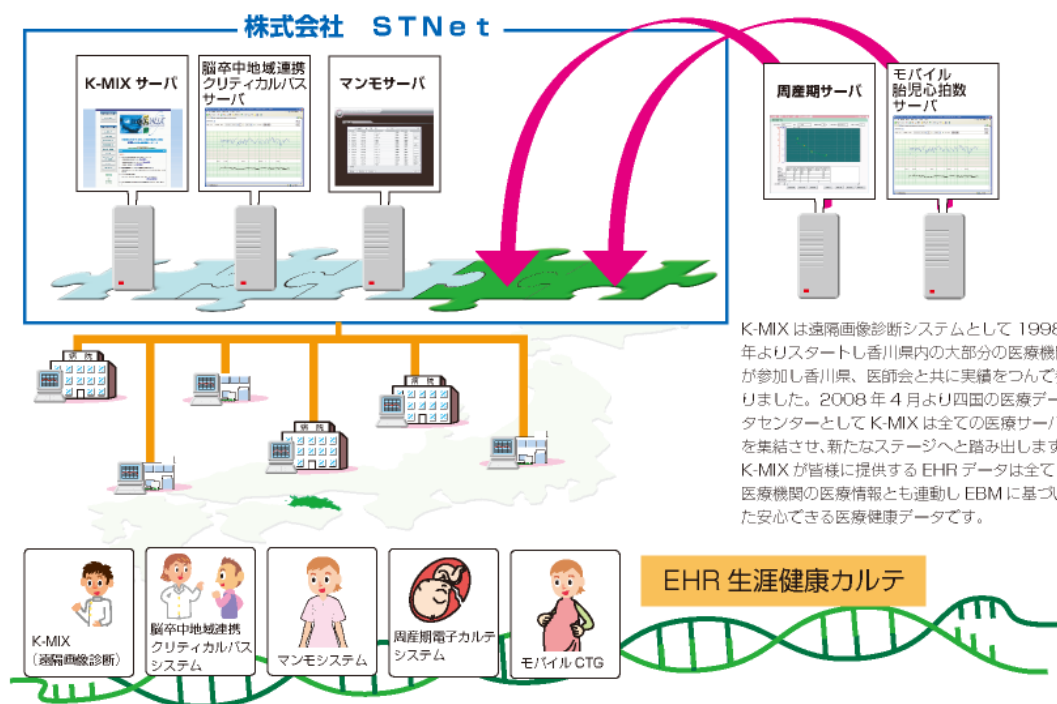


図2. 周産期電子カルテのサーバとモバイルによる在宅妊婦管理のサーバをSTNetのデータセンターにすべて集約化した

B. 研究方法

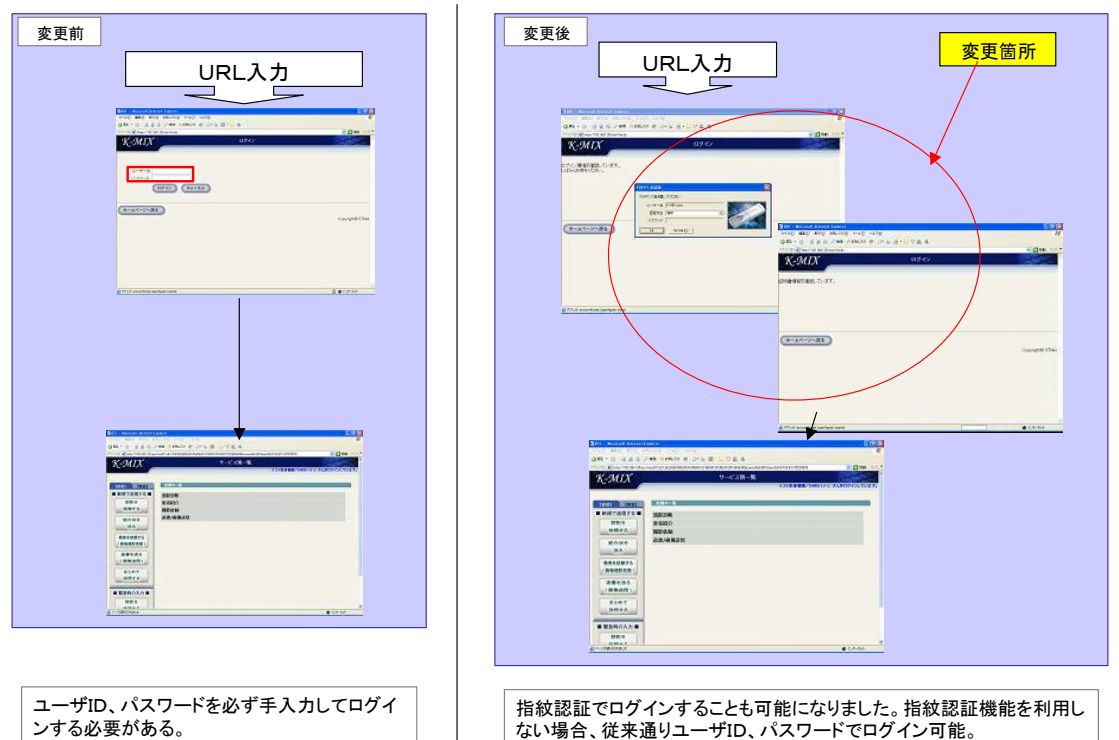
1. かがわ遠隔医療ネットワークのセキュリティー確保と厚生労働省の推進するHealthcare PKI (HPKI) の実装

医療情報を扱う上でセキュリティー確保は最重要の課題である。K-MIXでは、サーバの運用を地元の通信キャリア（STNet、四国電力系）が管理している。

「e-Japan戦略」における厚生労働省による保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン（01年）の中で、医療分野における情報セキュリティの確保を目的として、HPKI（Healthcare PKI）の導入が検討されてきた。

05年3月には厚生労働省より、HPKIの証明書ポリシーが発表され、07年2月より待望の厚生労働省によるHPKIルート認証局の運用が開始されている。本年度我々は、MEDIS-DCの協力のもと、全国に先がけてK-MIXのネットワーク基盤上にHPKIを実装稼働させた。これにより、ネットワーク上で、個人の厳密な認証と、電子署名が可能となったわけで、その臨床的、社会的意義は非常に高いと考えている（図3）。

K-MIX 電子認証機能開発 画面イメージ



2008/7/15

5

Copyright 2005 STNet inc. All rights reserved. **STNet**

図3. K-MIX へ厚生労働省の推進する HPKI 実装

2. 大学病院の基幹電子カルテとXML (J-MIX、HL7 CDA R2) による診療情報の連携

「e-Japan戦略」、ならびに「IT新改革戦略」では、異なる医療機関の電子カルテを相互にネットワークで接続することが大変重要なプロジェクトととらえられている。これまで多くの取り組みが報告されているが、異なるベンダの電子カルテの情報を相互に伝送することはあまり実現していない。さいわいK-MIXはASP型のWebのシステムであるため、httpプロトコルを介して、大病院の電子カルテシステムとネットワーク上で直接連携することが比較的容易である。すでに、香川大学医学部附属病院の病院情報システムとK-MIXは、ネットワークを介しての連携が実現しており、電子カルテの画面上で、異なる二つのシステムを一体化して利用することが可能となっている。

07年7月、IT戦略本部は重点計画2007を発表し、その中で標準的な診療情報提供書作成の促進、ネットワークを介して地域における医療機関間の情報連携の支援、健康情報の全国的な収集・分析基盤整備の推進が明記されている。それに対応し、経済産業省ならびに厚生労働省は、電子的な標準的紹介状 (HL7 CDA R2準拠) の実証事業を、群馬県富岡市、ならびに静岡県 (静岡県版電子カルテプロジェクト、SS-MIX) で行ってきた。K-MIXにおいては、すでに大学病院の電子カルテシステムから抽出した入院サマリーや診療情報提供書の内容を、XML (J-MIX、ならびにHL7 CDA R2) を用いて、直接ネットワーク上で双方向のデ

ータの連携が可能になっている。そこで、これまで静岡県版電子カルテプロジェクトの間で標準的な診療情報提供書（HL7 CDA R2）により、試験的に情報交換を試みてきたが、ネットワーク上で全く支障なく動作することが確認された。従来はK-MIXの連繫機能はJ-MIXが主体であったが、今回新たにHL7 CDA R2によるデータ連携機能を実装したことにより、今後K-MIXは全国の電子カルテを相互に結ぶ情報交換センターとして機能できることになったわけで、その意義は非常に高い（図4）。

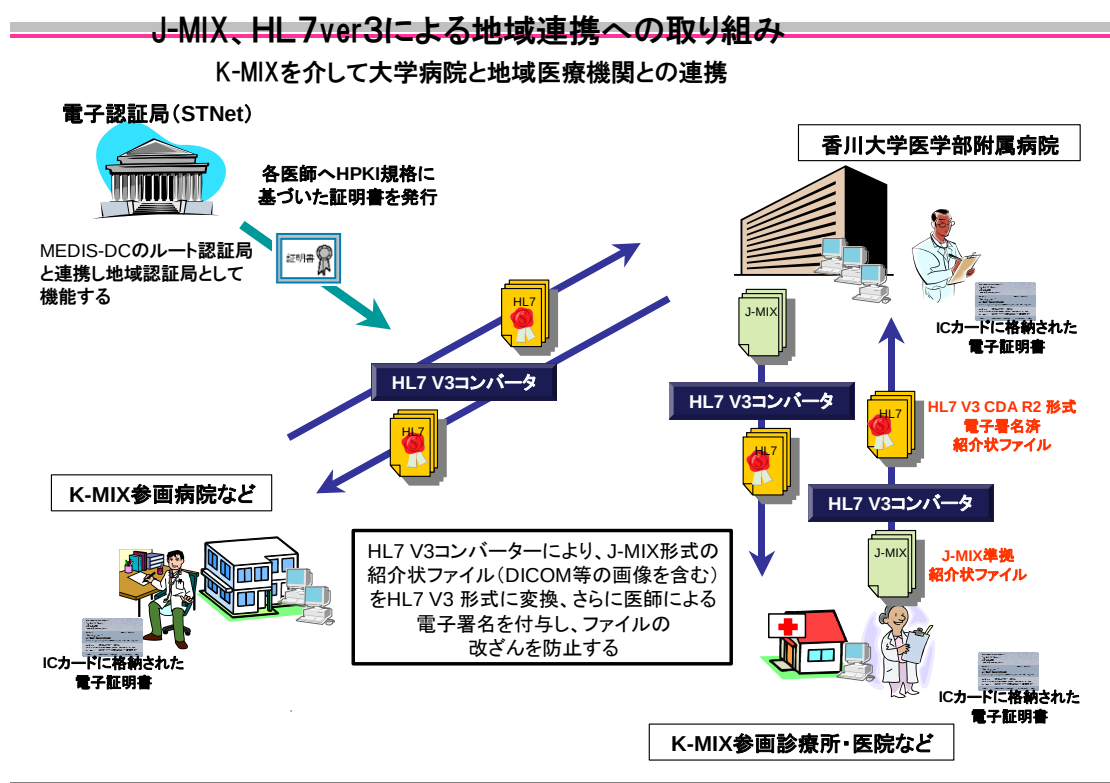


図4. 大学病院の基幹電子カルテとの XML（J-MIX、HL7 CDA R2）による診療情報の連携

3. K-MIXとSS-MIXのネットワーク上での連携

前項で述べたように、厚生労働省は静岡県において、電子的な標準的紹介状（HL7 CDA R2 準拠）の実証事業（静岡県版電子カルテシステム、SS-MIX）に取り組んでいる。SS-MIX では、CD-ROM 媒体により診療情報を交換する仕組みとなっているが、もし香川県で構築してきたK-MIXとSS-MIXがネットワーク上で連携することができれば、近未来に全国の医療機関の電子カルテが相互に連携できるわけで、その意義は非常に高い。今回本研究班において、K-MIXとSS-MIX の連携が正式なプロジェクトとしてスタートしたことは歴史的なことといえよう。08年度は、事前テストとして浜松医大附属病院の基幹電子カルテ（NEC）、香川大学医学部附属病院の電子カルテ（富士通）、市立袋井市民病院の電子カルテ（ソフトウェア・サービス）、袋井市志村内科医院の電子カルテ（CMS）との連

携を行い、K-MIXとSS-MIXの連携がスムーズに行われることを確認している。今後は、さらに対象の医療機関、電子カルテのベンダーの数をふやしたいと考えている。

4. K-MIXへの脳卒中地域連携クリティカルパスの実装

08年度から新たに実施された地域医療計画の中で、これからの疾病別診療連携のあり方として、いわゆる地域連携クリティカルパスが大変重要視されている。すなわち、今後の医療のあり方として、疾患ごとに、中核病院、回復期リハビリテーション病院、そして介護施設等が、相互に診療情報を共有しシームレスに連繫することが望まれている。そのためには、画像情報や診療情報をいつでも相互に参照できる、紙ベースではなく、電子的なネットワークが不可欠となる。すでに香川県では、県と医師会の支援により、K-MIXに脳卒中や大腿骨頸部骨折をはじめとする各種地域連携クリティカルパスの機能を実装しており、関連する医療機関がネットワーク上で、診療情報をシームレスに連繫することが可能になっている。



1. 地域連携クリティカルパス対応

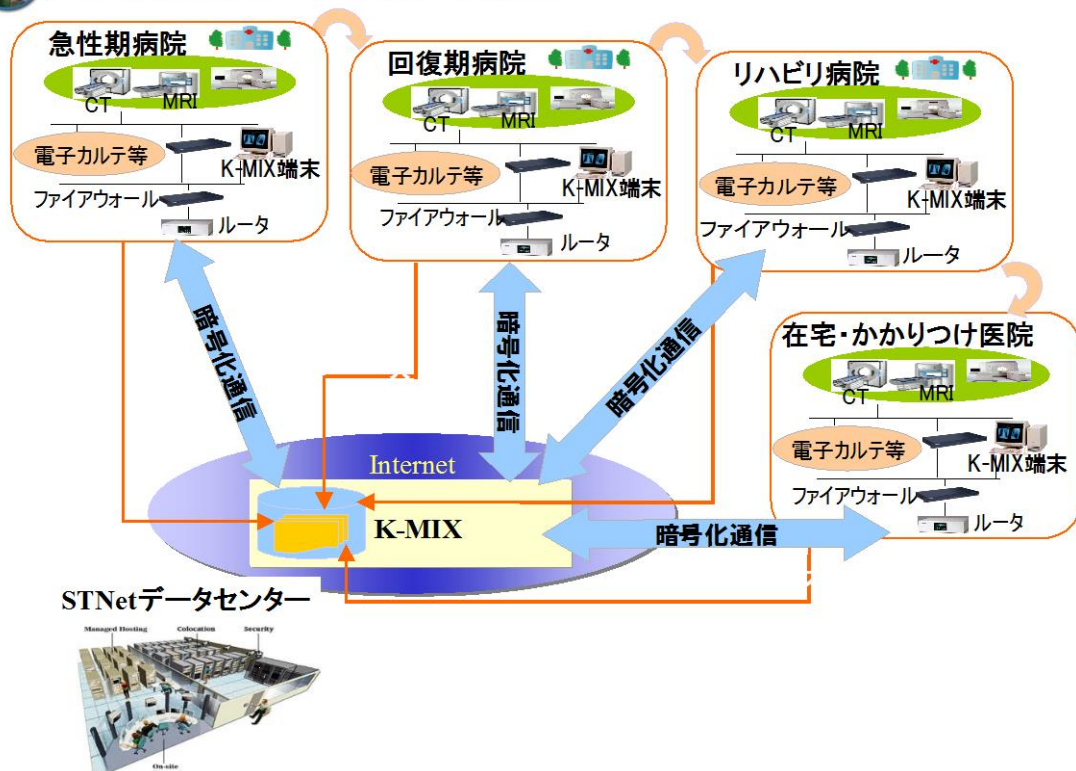


図5. K-MIXに脳卒中地域連携クリティカルパスの機能を実装

実際には、香川労災病院脳外科の藤本俊一郎部長による、脳卒中地域連携クリティカルパスのエクセルのフォーマットをK-MIX上に添付する形式となっており、これから開発される様々な疾患の連携パスを実装する予定である。もちろん香川県以外の全国の医療機関が利用可能であるので、今後は是非とも多数の医療機関が参加することを期待している（図5）。

5. K-MIX への糖尿病地域連携クリティカルパスの実装

現在香川大学医学部では、脳卒中地域連携クリティカルパスに引き続き、香川県、ならびに香川県医師会と連携して、地域全体での糖尿病管理を目的とした糖尿病地域連携クリティカルパスのソフトウェアを開発している。これにより、たとえば、大学病院の専門医により、糖尿病の厳密な診断、ならびに治療計画が作られ、症状が安定したところで、地域の診療所で継続的な治療を続けることが可能になる。専門医は、ネットワーク化された電子カルテで診療情報を共有することで、糖尿病患者の治療経過を継続的に観察し、必要に応じて遠隔での治療法の指導を行う。症状悪化等の場合には、専門医を再度受診して、それまでの継続的なデータに基づいた的確な診断、治療をうけることができる。蓄積された地域全体の糖尿病管理のデータを匿名化した上で、厳密な統計分析を行うことにより、EBMに基づいた新しい糖尿病治療法の開発にも役立つ（図6）。

糖尿病地域連携クリティカルパス電子カルテネットワーク イメージ図

糖尿病クリティカルパス電子カルテネットワークシステムを通して、患者さんの疾患が進行し、1次医療圏での診療が必要となった場合でも地域連携クリティカルパスにより連携する病院、クリニックでその患者を容易に見つけ地域連携医療が可能になります。

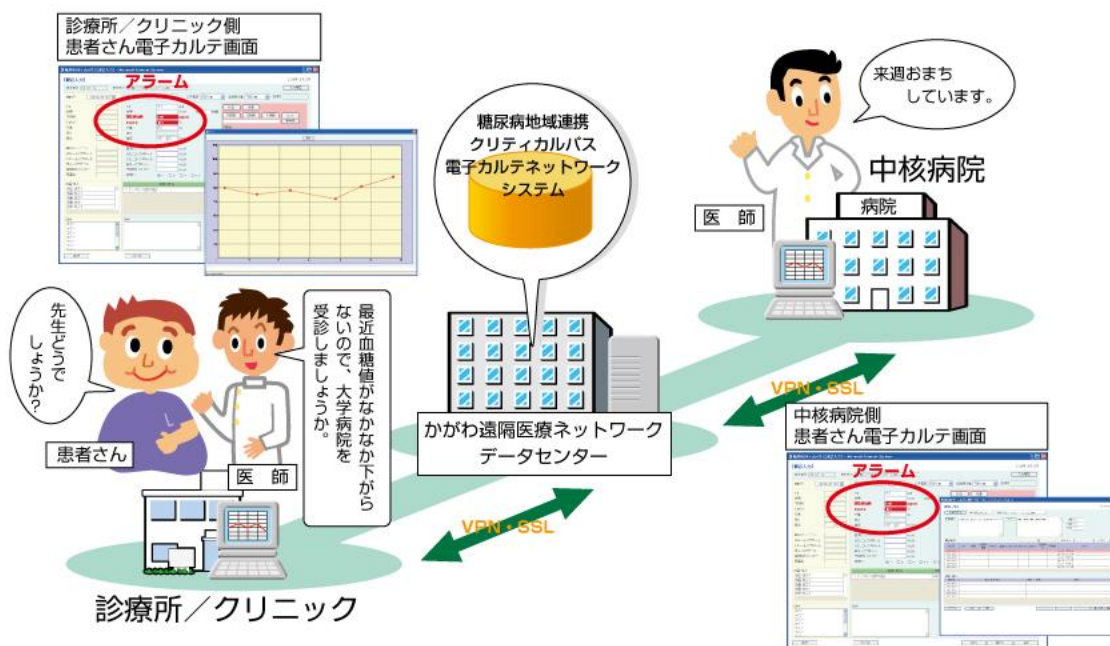


図6. K-MIX に糖尿病地域連携クリティカルパスの実装

今後は、C型肝炎や膠原病など各種慢性疾患の地域連携クリティカルパスのソフトウェアの開発を計画している。

C. 研究結果

1. かがわ遠隔医療ネットワークから日本版EHRの実現へ

08年度、従来より香川県により別途管理されていた周産期電子カルテのサーバ、ならびにNTTドコモ四国に管理を委託していたモバイルによる在宅妊婦管理のサーバをK-MIXのサーバが設置されているSTNetのデータセンターにすべて集約化した。これにより、出生前の胎児の時期から、乳児、幼児、学童期、成人、そして高齢者まで、画像を含む全ての健康データを、時系列的に一括して管理出来る体制が整ったことになる。また、厚生労働省の推進するHPKIをSTNetのサーバに実装し、医療従事者による電子認証・署名が可能になっている。

さらに、06年度より、経済産業省による、「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」において、香川県では「香川県下での地域医療情報ハブ、eヘルスケアバンク」構想（3年間）をスタートしている。本プロジェクトでは、胎児の時期から新生児、学童期、成人、そして高齢者までの、個人の一生を通じての医療・健康情報の提供、すなわち生涯健康カルテ（日本版EHR）の実現を目指している。セキュリティ確保に関しては、医療従事者はHPKIを、一般市民向けとして、フェリカカード（香川県ではIruCaカード）による電子認証を実装する予定である（図7）。



図7. 香川から全国へ発信する日本版EHR、地域医療情報ハブ「eヘルスケアバンク」

おわりに

香川県で発展してきた、かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）に関して、その実現までの経緯、その機能と特徴、そして香川県内から全国への展開に関して解説した。

K-MIXは年々その機能を強化しており、大学病院で稼働する大規模な電子カルテとのXML（J-MIX、HL7 CDA R2）によるネットワーク上での連繋、デジタルマンモグラフィの遠隔診断システムとの連繋、K-MIXへの脳卒中地域連携クリティカルパスの実装、そして厚生労働省の推進する保健医療福祉分野における公的電子認証局（Healthcare PKI、HPKI）の実装に関しても実現することができた。

今後は、K-MIXとSS-MIXがネットワーク上で連携することにより、全国の医療機関を相互に接続し、医用画像、診療情報等をセキュアに送受信できる、医療情報の全国の交換センターに発展させたいと考えている。また、現在、経済産業省プロジェクトとして全国で展開している周産期電子カルテネットワーク、ならびに「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」とも密に連繋することにより、胎児の時期から、新生児、乳幼児、学童期、成人、そして高齢者までの生涯の情報を取り扱う、日本版EHRの実現へむけて努力したい。

E. 研究発表

- 1) 原 量宏、岡田宏基：変貌する遠隔医療と電子ネットシステム, 医療白書2004, 75-87, 2004
- 2) 原量 宏、横井英人、小笠原敏浩、鈴木真、中林正雄：周産期医療ネットワークの現状とこれから地域医療情報連携システムの標準化及び実証実験事業、Digital Medicine, 6 (6), 19-23, 2007
- 3) 原 量宏、横井英人、岡田宏基、他、かがわ遠隔医療ネットワークから日本版EHRの実現へ、月刊新医療 35(2)、48-53、2008
- 4) 原 量宏、横井英人、かがわ遠隔医療ネットワークの機能と日本版EHR、映像情報MEDICAL、41(9)843-849, 2009.
- 5) 原 量宏、ITが結ぶ地域医療連携の実力、地域医療ネットワークが日本の医療の救世主となるでしょう、月刊新医療、36(2)、36-39、2009（以上）