

瀬戸内圏における地域連携パスと生涯健康カルテ(EHR)ネットワーク構想

「地域活性化総合特区～K-MIX を生かした安心の街づくり計画～」への発展

瀬戸内圏研究センター 特任教授 原 量宏

はじめに

政府は 2001 年に「e-Japan 戦略」、2006 年に「IT 新改革戦略」、そして 2009 年に「i-Japan 戦略 2015」を策定し、日本の成長戦略の最有用課題として医療の IT 化、特に遠隔医療と電子カルテネットワークを推進している。香川県において、すでに 98 年度には県のモデル事業として妊娠管理を目的とした電子カルテのネットワーク化（周産期ネットワーク）に取り組み、03 年度には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（略称：K-MIX、<http://www.m-ix.jp/>）」が稼動した。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初めてであり、参加施設数は平成 23 年 3 月現在 107 施設（県外の 12 施設含む）以上になり、全国から注目されている。

本プロジェクトでは、これまで開発してきた、周産期電子カルテと画像診断支援を主目的としたかがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）の機能をさらに増強し、胎児・新生児期から乳幼児、学童期、成人期、そして高齢期までの情報を集約化し、瀬戸内圏に住む住民の生涯の健康を管理する、いわゆる EHR（Electronic Health Record）の実現を目指す。

実際には、香川大学が中心となり、香川県、香川県医師会、IT 関連企業の協力体制のもと、瀬戸内住民への医療及び健康に関するサービスの向上や各施設における事務の効率化を目指し検討を進めている。平成 21 年度では、これまで開発した各ソフトウェアを機能統合し、生涯健康カルテ（EHR）として利活用できる基盤の構築や、電子処方箋システムや糖尿病地域連携パスシステムの新規開発に取り組んだ。

平成 22 年度は、21 年度に開発した糖尿病地域連携パスシステムの機能拡張を行い、システムの安全性、使い勝手の向上を図った。本年度の開発により、基本的な機能は完成したため、次年度より稼動を始める予定である。電子処方箋システムについては平成 22 年 11 月より、実証実験をスタートした。処方情報に比べ、病名、検査情報も伝送されるため、EHR/PHR の基本的なシステムが実現したことになる。実際に実証に参加いただいた薬剤師、患者からは大変よい評価をいただいた。

また、以前より取り組んできた治験に関する実データの収集に関しても、本年度、製薬企業、CRO（医薬品開発業務受託機関）と連携し、CT 等画像情報を含む治験のプロトコールの収集、分析に取り組んできたが、大変素晴らしい成果が得られた。今後、これらのデータを個人が利用できる、日本版 EHR/PHR につなげていきたいと考えている。

瀬戸内圏研究センタープロジェクト研究の概要

2011年3月11日の東日本大震災により、岩手県沿岸部は壊滅的な打撃を受けた。医療機関も医療従事者の死亡や医療施設の損壊、医療記録の損失など甚大な影響を受けた。日本国内はもちろん、世界各国からDMAT、JMATなど医療関係者の献身的な支援により急場を凌いだのが現状であり、被災地の住民に対し、長期継続的かつ安定した体制で医療を提供するため、周産期医療や生活習慣病など、医療IT、遠隔医療を用いた慢性期医療はもちろん、救急医療への取り組みのニーズが高まっている。

このような状況の下、これまで香川大学で開発してきた周産期電子カルテネットワーク、電子母子手帳が、この度の被災地での医療サービスの提供基盤として威力を発揮し、政府から注目されている。

岩手県周産期ネットワーク「いーはとーぶ」は、岩手県で利用されている周産期医療情報システムで、これまで香川大学で日本産婦人科医会と協力して開発してきたシステムである。インターネットを利用したクラウド型を採用しており、医療機関間・市町村で幅広く医療情報を共有している。妊娠届出情報、妊婦台帳管理、健診情報、分娩情報などを保持しており、岩手県内の40ある分娩施設の全てと、35町村のうち23町村が加入している。今回の東日本大震災で、同県陸前高田市は津波により甚大な被害を受け、病院や市役所の機能を失ってしまった。しかし、盛岡市に設置されたデータセンターに、妊婦管理のすべての情報が残っていたため、岩手県立大船渡病院では、このデータを利用して全妊婦の安否・避難状況を把握し、個々の妊婦のリスクの程度に応じた内陸部の医療機関への妊婦紹介などに大変威力を発揮した。

次に、被災地に対する遠隔医療インフラとして電子カルテ機能統合型TV会議システム「ドクターコム」の導入を行った。ドクターコムは、既存のWeb型テレビ会議システムに、香川県で開発・運用している電子カルテシステムを統合したもので、被災地と支援地域を結んだ遠隔診断を可能とするシステムである。また本システムは単に遠隔診断に留まらず、診断時の記録などを安定した環境でバックアップ可能なシステムとし、被災者が避難所、仮設住宅、自宅などに転居した際にも対象者の医療記録を継続に運用、提供することが可能である。これは今後起こりうる大規模災害の発生時にも、迅速に被災地の医療提供体制を復旧する基盤となりえる。

また香川県は、国が創設した総合特別区域制度に指定申請を行い、昨年12月「かがわ医療福祉総合特区」として指定された。医療資源が乏しく、過疎化と高齢化が進む島しょ部・へき地の住民を含む全ての県民が安心して生活できるよう、医師だけでなく看護師・薬剤師などの医療人材や遠隔医療システムなどの医療資源を有効に活用し、島しょ部・へき地を含む地域の医療モデルとなる環境を作ることを目的としている。

香川県、香川県医師会、香川大学で開発した先進の遠隔医療システムであるK-MIXを生かして遠隔医療、在宅医療を推進するとともに、看護師の役割の拡大や、医薬連携による島しょ部、へき地における薬の処方や服薬指導体制の充実を図り、一定水準の医療を提供する。

瀬戸内圏研究センタープロジェクトの内容と成果

本研究では、地域連携パスシステムをはじめとするデータセンター型 ASP システムを開発し、病院と診療所間で医療情報を共有し、患者に対して画一的な治療を行うチーム医療のネットワークを構築することを目標としてきた。

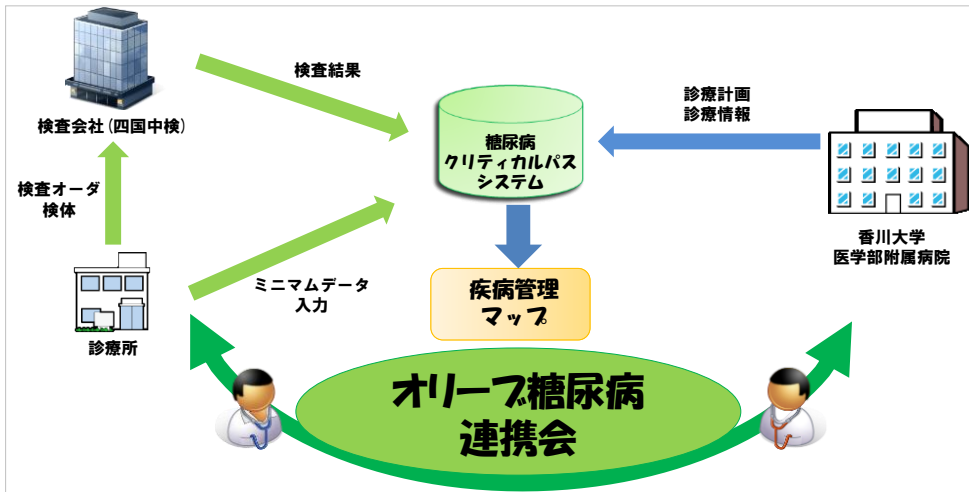
以下に、具体的な研究内容とその成果を示す。

【研究内容】

1. 糖尿病クリティカルパスの開発およびシステム利活用
2. 電子処方箋システムの実証実験
3. 周産期電子カルテネットワークの構築
4. 治験のプロトコールの収集、分析に関する研究
5. CDISC を用いたプロトコールのデータ収集に関する研究
6. 瀬戸内圏の島嶼部の住民を対象とした遠隔医療
7. 東日本大震災でのドクターコムの利用
8. 小学校、中学校の教科書への掲載
9. 情報通信機構 (NICT) による新生代通信網テストベッド (JGN-X) のアクセスポイントの医学部への設置
10. ハイビジョン 3D 動画伝送装置の開発と JGN-X を用いての伝送
11. 国の推進する地域活性化総合特別区域への指定

【研究成果】

1. 糖尿病クリティカルパスの開発およびシステム利活用
 - ・診療所版機能の作成
運用の流れに準じた専門医とかかりつけ医の権限わけを行った。
かかりつけ医が専門医へ患者を紹介する際に発行する診療情報提供書の出力機能の開発を行った (図 1)。
 - ・看護師向け画面の作成
フットケア及び療養指導の画面の作成を行った。
 - ・他科向け画面の作成
眼科医が糖尿病患者の診察情報を入力する画面の作成を行った。専門医及びかかりつけ医から眼科への診療情報提供書の出力機能を開発した。
 - ・検査会社との検査情報の連携
㈱四国中検との HL7 形式での検査情報の連携機能の構築を行った。
 - ・総合電子カルテとの診療情報の連携
香川大学医学部附属病院に導入されている富士通社製電子カルテとの日々の診療情報の連携機能の構築を行った。



(図1) 糖尿病クリティカルパスの開発およびシステム利活用

・システム活用

香川大学医学部附属病院にかかっている糖尿病患者約1,700名をシステムに登録し、診療情報の入力を行った。

オリーブ糖尿病連携会を立ち上げ、小豆島内の糖尿病治療のスキルアップ、および下記疾病管理マップによる小豆島と香川大学医学部附属病院間でのチーム医療の確立を図った。

・疾病管理マップの作成

糖尿病患者の層別化のためのミニマムデータセットを策定し、糖尿病クリティカルパスシステムにミニマムデータ入力機能を作成した。蓄積されたミニマムデータセットを用いて疾病管理マップを展開・運用し、糖尿病患者の地域トリアージを行うことで早期治療により重症化および合併症の予防につながる(図2)。

No.	カルテNo.	氏名	年齢	性別	糖尿病型	診察日	HbA1c	eGFR	U-Alb	U-pro	LDL-C	介入状況
1	1157508	63	女	2型	2011/3/24	2011/3/24	7.2	79.319			124	
2	1173054	75	男	2型	2011/3/10	2011/3/10	6.5	42.926				
3	1268626	46	男	2型	2011/1/17	2011/1/17	6.1	109.636			198	
4	1360440	71	男	2型	2011/3/10	2011/3/10	6.4	156.684			140	
5	1402556	57	女	2型	2011/3/10	2011/3/10	6.2	83.235			97	
6	1440471	16	女	1型	2010/12/27	2010/12/27	5.9	112.986			110	
7	1562375	66	女	2型	2011/3/17	2011/3/17	6.1	76.500			86	
8	1608442	70	女	2型	2011/3/24	2011/3/24	6.4	73.928			183	
9	1652132	66	男	2型	2011/3/17	2011/3/17	6.9	70.422			191	
10	1669144	39	男	1型	2010/10/28	2010/10/28	6.6	100.861	13.5		21	
11	1690965	81	女	2型	2011/1/24	2011/1/24	6.9	43.936			93	
12	1817662	72	女	2型	2011/3/3	2011/3/3	7.9	43.391			69	
13	2011906	85	男	2型	2011/3/24	2011/3/24	6.9	86.709			109	
14	2277	67	男	2型	2011/2/17	2011/2/17	6.1	62.966			148	
15	234357	70	男	2型	2011/3/3	2011/3/3	6.6	60.998	61.9		149	
16	2474209	39	男	1型	2011/3/3	2011/3/3	7.7	121.620			112	
17	2486688	16	男	2型	2011/3/28	2011/3/28	6.6	158.704			157	
18	254156	65	男	2型	2011/7/21	2011/7/21	6.6	38.914			136	
19	25831	74	女	2型	2011/3/17	2011/3/17	6.9	58.824				
20	285489	29	女	1型	2011/3/10	2011/3/10	7.5	158.661			105	
21	415777	82	女	2型	2011/3/3	2011/2/16	6.9	30.978			94	

(図2) 疾病管理マップの作成

2. 電子処方箋システムの実証実験

- ・平成 21 年度開発システムを STNet 社に設置のサーバにインストールを行い、香川大学医学部附属病院との間のネットワークを構築した。処方、病名、検査値、副作用の情報をセキュリティが十分確保した状態で通信することが可能となった（図 3）。
- ・平成 22 年 11 月より、香川大学医学部附属病院に設置した端末を利用して、同意を得た患者を使った実証実験を開始した。

※平成 23 年 3 月現在実証参加者は約 30 名である。

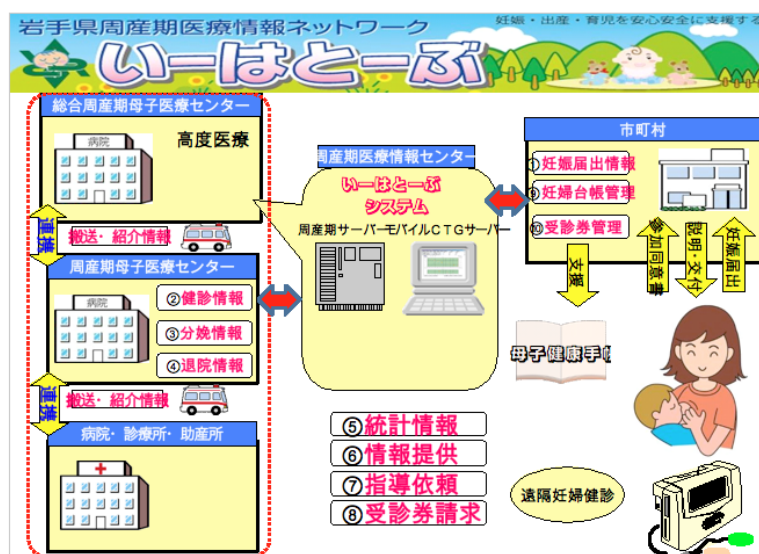


（図 3）電子処方箋システムの実証実験

3. 周産期電子カルテネットワークの構築

・岩手県では、安全・安心な妊娠・出産・育児のために、県内の医療機関や市町村などの間をインターネット回線で結び、妊産婦の健診情報や診療情報を共有して、保健・医療関係者の綿密な連携を実現するシステムを構築し、平成 21 年 4 月より運用している。

平成 23 年 3 月の東日本大震災により、沿岸部の医療体制が崩壊（医療施設、医師、紙カルテ）したが、盛岡に設置の本システム内に全ての妊婦の診察情報が残っていたため、その後の妊婦管理において、非常に効果を発揮した。



（図 4）岩手県で稼働する電子母子手帳、いーはとーぶ
今回の東日本大震災で被災した妊婦の管理に威力を発揮した。

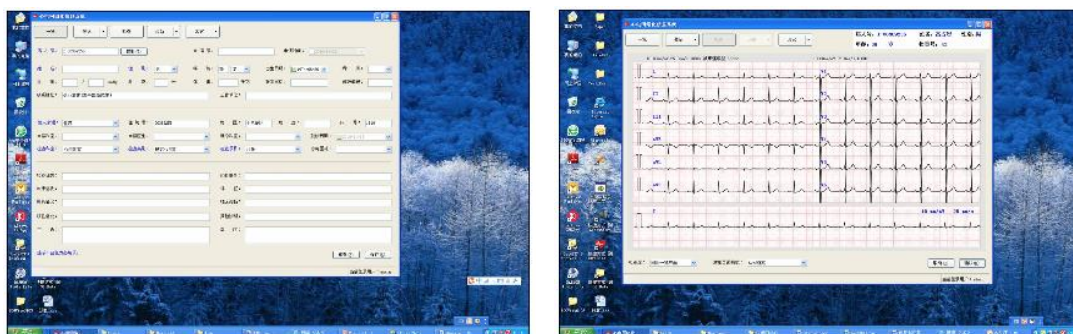
・香川県および岩手県での周産期電子カルテネットワークの成果が認められて、海外からの要望があり、英語版周産期電子カルテネットワークを開発し、海外展開を行った。現在、タイ国に英語版周産期電子カルテネットワークを導入しており、今後北京等への展開が予定されている。

4. 治験のプロトコルの収集、分析に関する研究

- ・市販後薬副作用収集システムの開発を行った。Visit ごとの被験者のバイタル値や MFER 規格の波形情報の登録・収集が可能になった。
- ・K-MIX を活用した MFER の心電図の伝送実験を行った。国内、及び国外との通信をセキュリティを確保した形で行うことができた (図5、6)。



(図5) K-MIX を活用した MFER による心電図の伝送実験。



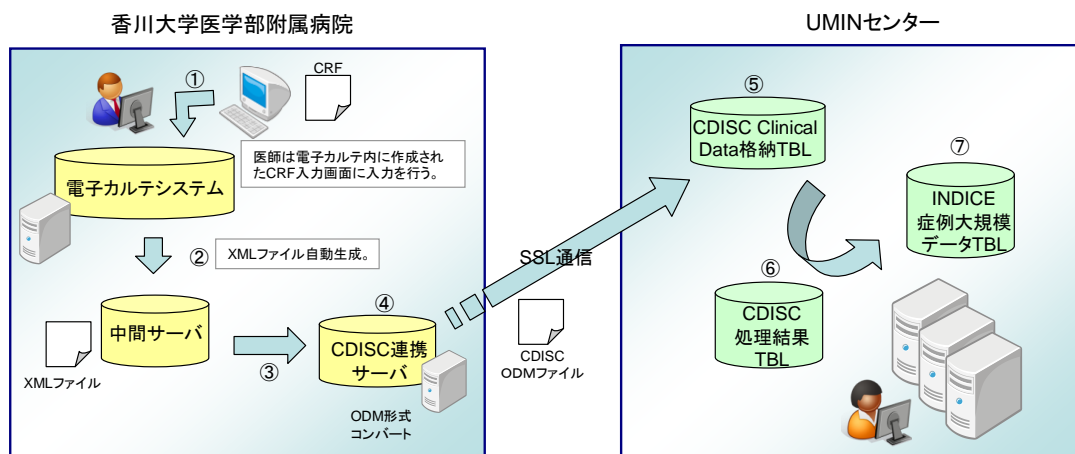
(図6) K-MIX を活用した MFER による心電図の伝送実験。

国内、及び国外との通信をセキュリティを確保した形で行うことが可能になった。

5. CDISC を用いたプロトコールのデータ収集に関する研究

・医学研究データセンターである UMIN との CDISC を用いた臨床研究のデータ連携の開発を行った。香川大学医学部附属病院の総合電子カルテ内に入力画面をテンプレートで作成し、抽出したファイルを CDISC にコンバートし、SOAP 通信にて UMIN データセンターへの取り込みを行った。

今後、K-MIX と UMIN のサーバが相互に連携することにより、治験の効率化に威力を発揮する(図7)。

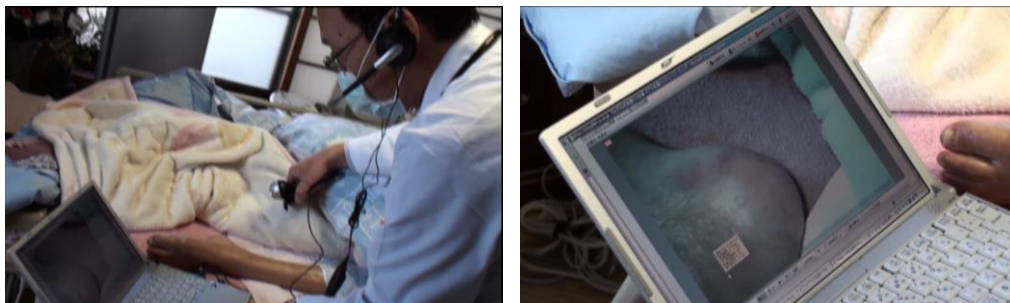


(図7) K-MIX と UMIN の相互連携

6. 瀬戸内圏の島嶼部の住民を対象とした遠隔医療

・平成 20、21 年度の総務省「地域 ICT 利活用モデル構築事業」で開発した電子カルテ機能統合型テレビ会議システム「ドクターコム」を STNet 社に設置のサーバにインストールし、運用可能な環境構築を行った(図8)。

・小豆島内海病院を中心に訪問看護師がモバイル機を利用した患者宅と病院間での遠隔診療の実証実験を行った。実証参加医師や患者に対してヒヤリング等を実施し、ドクターコムを利用時の効果の算出を行った。



(図8) 電子カルテ機能統合型テレビ会議システム「ドクターコム」

7. 東日本大震災でのドクターコムの利用(図9)

・平成23年3月の東日本大震災後、被災により通院が困難になっている高齢者らに活用してもらうため、ドクターコムを7月に岩手県の被災地に導入を行った。



(図9)東日本大震災でのドクターコムの利用 岩手県の被災地での利用

8. 小学校、中学校の教科書への掲載

香川大学で開発して周産期電子カルテネットワーク、ならびにかがわ遠隔医療ネットワーク(K-MIX)は、小学校の教科書(2社)、ならびに中学校の教科書(1社)に採択されており、教育の面からも注目されている(図10、11、12)。

1) 小学校5年教科書



(図10) 小学校5年教科書(東京書籍) 周産期電子カルテネットワーク

2) 小学校5年教科書



(図 1 1) 小学校5年教科書 (日本文教出版) ががわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX)

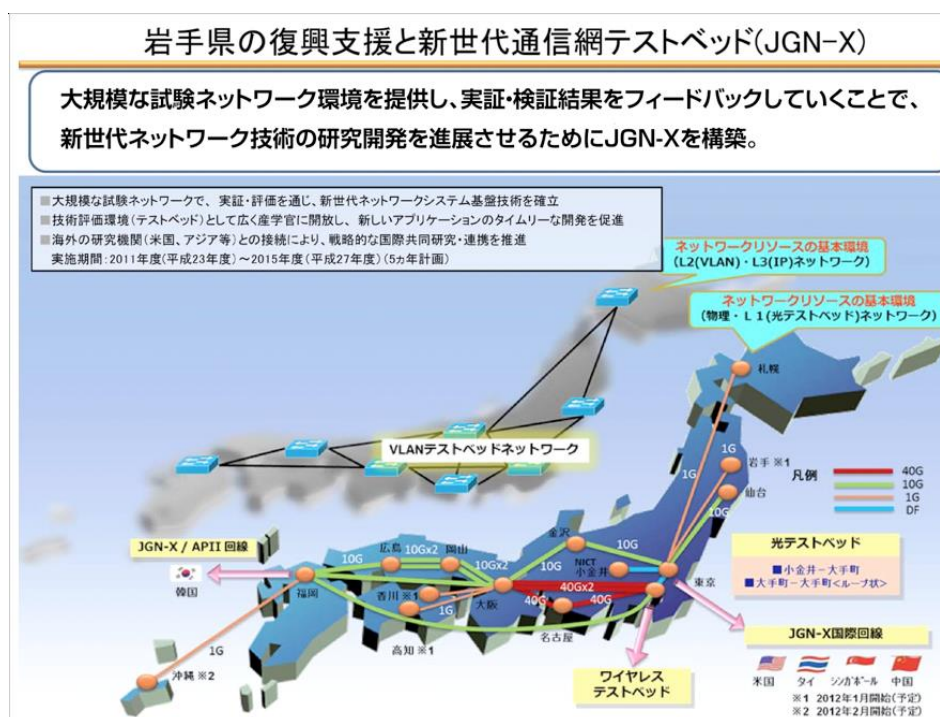
3) 中学校社会科教科書



(図 1 2) 中学校社会科教科書 (帝国書院) ががわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX)

9. 情報通信機構（NICT）による新生代通信網テストベッド（JGN-X）のアクセスポイントの医学部への設置

情報通信機構（NICT）は、日本列島を縦断する形で、超高速のネットワーク、JGN-X を構築、運用している。本年度 NICT は、JGN-X を介して、香川の遠隔医療の技術を震災地域、特に岩手県において普及、そしてさらなる技術開発を推進する目的で、香川大学と岩手県にアクセスポイントを設置した。本プロジェクトで開発された技術を、さらに東南海大地震の発生が危惧されている高知県、徳島県に早期導入を目指している（図13）。

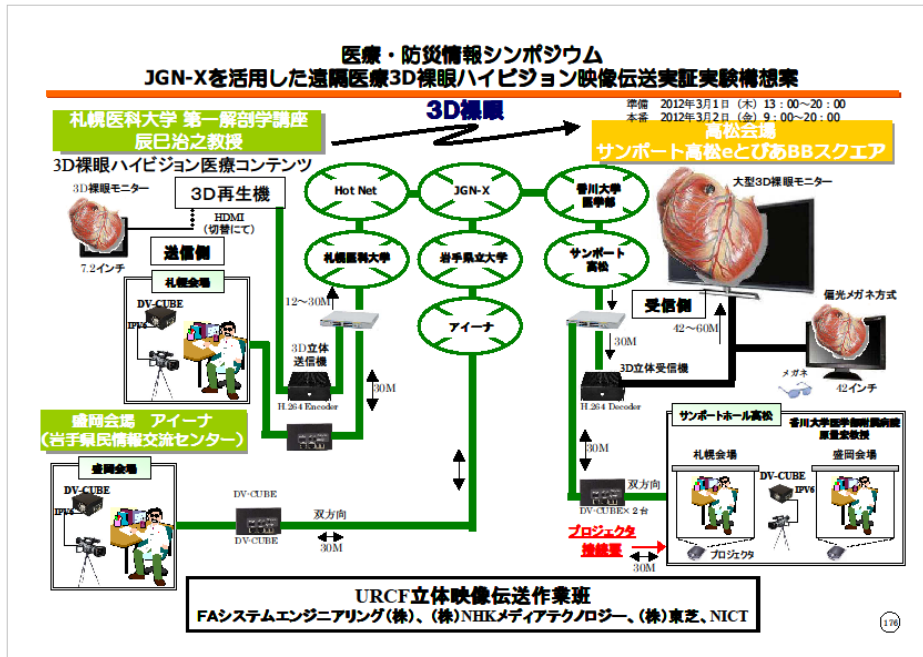


(図13) 新生代通信網テストベッド（JGN-X）

10. ハイビジョン3D動画伝送装置の開発とJGN-Xを用いての伝送

これまで、JGN のネットワーク基盤を用いて、高精細動画伝送システムの開発に取り組んできたが、今年度は、ハイビジョンTVによる3D伝送システムの開発に取り組む大変よい成果が得られた。表示装置には、偏向方式、シャッター方式の2種類の方式があるが、現在裸眼で3Dの映像がえられる遠隔医療用3D裸眼ハイビジョン映像伝送システムの開発に取り組んでいる。

3月2日に高松サポートで開催する、「医療・防災情報シンポジウム」～JGN-Xを活用した遠隔医療・防災情報ネットワーク～において、札幌から高松にハイビジョン3D動画を伝送し、大変良い成果が得られた（図14、15）。



(図 1 4) 遠隔医療用 3D 裸眼ハイビジョン映像伝送システム



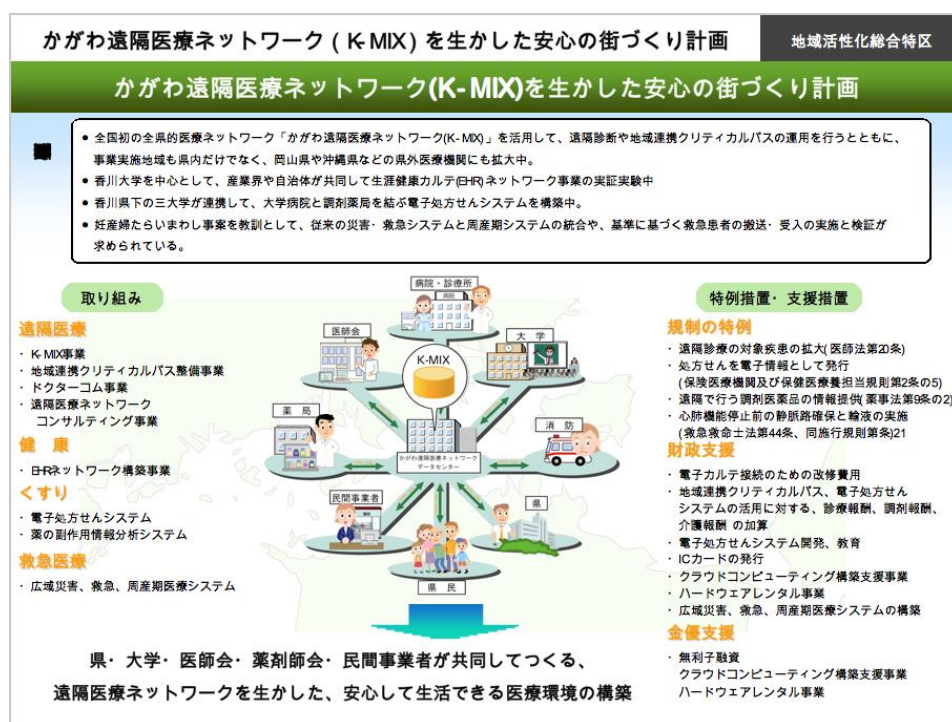
(図 1 5) 遠隔医療用 3D 裸眼ハイビジョン映像伝送システム (右側)

1 1. 国の推進する地域活性化総合特別区域への指定

香川県から提案していた、かがわ医療福祉総合特区「かがわ遠隔医療ネットワーク(K-MIX)を生かした安心の街づくり計画」が内閣府から指定された。

本提案は、これまで10年以上をかけて、香川大学が開発、構築、運用してきた、かがわ遠隔医療ネットワーク(K-MIX)の技術が、国に求められたもので、遠隔医療の技術を香川県内の離島、僻地の住民が、安心して生活でき街づくり計画の実現に寄与する。

今後、その成果に基づき、香川県の医療ITの技術を全国に展開していく計画である(図16)。



(図16) かがわ医療福祉総合特区
「かがわ遠隔医療ネットワーク(K-MIX)を生かした安心の街づくり計画」

文献：

- 1) 飯原なおみ, 桐野豊, 原量宏, 横井英人(他7名, 1-4番目). 病院と調剤薬局とを双方
向に連携する電子処方せんネットワークシステムの開発. 医療情報,
30(4) 225-231, 2010.
- 2) 原 量宏、周産期電子カルテを活用した周産期医療の再構築－電子カルテネットワー
クを用いて産科医療の崩壊を防ぐ－、周産期医学、40(1), 49-56, 2010.
- 3) 原 量宏、崩壊する周産期医療を救う IT、一分娩監視装置の開発から遠隔医療、そし
て日本版 EHR の全国展開まで－、情報処理 Vol. 51 No. 8 Aug. 1039-1048、2010.
- 4) 原 量宏、医療におけるモニタリング関連、かがわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX)、
電子情報通信学会誌、9(10) 863-864、2011.
- 5) 小笠原 敏浩、被災地からのレポート 東日本大震災 その時、被災地にある岩手県
立大船渡病院産婦人科では、助産雑誌、65 (7)、598-605、2011
- 6) 飯原なおみ、桐野豊、山肩大祐、横井英人、原 量宏、院外薬剤師の参加型チーム医
療は患者の満足度を上げる －電子処方せんネットワークシステム実証事業のアン
ケート調査から－、日本遠隔医療学会雑誌、7(1)35-38、2011