

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月25日現在

機関番号：20101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2009～2011

課題番号：21659133

研究課題名（和文）医師偏在解消のためのユビキタス医学教育環境の構築

研究課題名（英文）Ubiquitous Educational Environment Usable for Remote Area Doctors

研究代表者

辰巳 治之（TATSUMI HARUYUKI）

札幌医科大学・医学部・教授

研究者番号：90171719

研究成果の概要（和文）：

医師偏在解消のためのユビキタス医学教育環境の構築の為に必要な要件について多角的に検討した。オーバーレイ・ネットワークをつかった Virtual IX による効果の実証や、地域医療連携ネットワークにおける医学教育環境のありかたなどを検討した結果、我々が提唱している5コンポーネントの連携が重要で、コストパフォーマンスやセキュリティの面からも、これらが医療クラウドにて実現されることが必須であろう。

研究成果の概要（英文）：

The requirements for ubiquitous environment of medical education are multi-dimensionally studied to resolve the issues of eccentrically-located doctors. Virtual IX(Internet eXchange) with overlay network and regional networks for medical cooperation are reviewed from the view point of education environment. We concluded that five components we proposed and the coordination are important and the establishment of the medical cloud, equipped with the five components, is prerequisite especially in terms of cost-performance and security.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,000,000	0	2,000,000
2010年度	900,000	0	900,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	180,000	3,680,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・医療社会学

キーワード：遠隔教育、医療クラウド、Virtual IX、情報薬、医学教育

## 1. 研究開始当初の背景

地域における医師不足解消のために、地域医療に従事する医師の生涯教育環境構築が最重要である。そこで、近年発達してきたICT

の利活用の試みが多くなされてきている。具体的には、ICT活用教育(eラーニング)や、遠隔講義などが各地で始まってきたが、必ずし

も有効なものとしては定着していない。特に、双方向通信が容易にできるインターネットは、ユビキタス医学教育環境構築に最適ではあるが、常套手段としては定着するまでには至っていないのが現状である。

## 2. 研究の目的

地域における医師不足解消のためには、医師同士の情報ネットワークが重要で、単につながりだけでよければ、インターネットや電話で十分である。医師の利用を促進するためには、コンテンツと容易に使える環境を整えることによって、これらの問題を解決できる一助になると考える。また、地方であればあるほどICTの有効利活用できるはずが、地方特有の、そして、医療系特有の様々な問題により、現在、思うほど普及していない。そこで医師たちが地方でいつでも、どこでも学べる、快適な環境の構築の可能性にチャレンジするのがこの研究の目的である。

## 3. 研究の方法

ICT活用教育のなかで、ニーズとコンテンツの mismatch 以外に、不十分なインフラ、使いづらいソフトウェアなどが挙げられ、これらの普及の阻害要因にもなっている。そこで、この状況のなか我々は、多地点TV会議システムの BizMatePro を用いたプライマリケアレクチャーを5年間で350講、参加機関も毎回30施設以上となり、現在も発展継続している。これらが快適に継続できるように主眼におき、環境の改善策をねる。また、ネットワークインフラに関しては我が国のインターネットの通信経路がほぼ全て東京経由のため通信経路が長大となり、快適化・安定化を阻害している。この解決には地域ごとに短絡する地域IX (Internet eXchange) が必要である。そこで大規模ネットワークの再構築をすることなく、実現できる方策として Overlay Network による Virtual IX を構築し、このレクチャー参加

機関への調査、通信品質の定量的解析を行い、ICTの医療応用を推進する。さらにこれらの成果を生かし、総務省の地域ICTプロジェクトにて活用して、臨床現場への応用も試みた。そして、医師偏在解消を目標においた、ICTの利活用を向上の方策を多角的に検討し、実施した。

## 4. 研究成果

オーバーレイ・ネットワークを実現した Virtual IX の導入をいろいろ検討したが、コスト・パフォーマンスにおいて、パフォーマンスは改善されるも、必要な経費をどう捻出するかがネックになり、医師偏在を解決するための実運用のところで大きな障害となった。そこで、北海道南西部広域医療連携ネットワークと連携し、医師偏在解消のためのユビキタス医療教育環境の改善を試みた。情報技術をどのように活用すれば、医師偏在解消が可能になるかを、現場の意見を中心に検討した。医師間のコミュニケーションを促進することにより、ユビキタス医療環境の改善を試みるために必要な first step は画像より音声ということで、主観評価を行ったところ客観評価に関しては Skype、BizMate とともに、講義音声ではネットワーク帯域と比例して評価が上昇したが、医療機関での Virtual Internet eXchange (VIX) 構築の効果の検討に関して、VIX 設置による主観的評価では高くなかった。それは、ダブルブラインドによる評価をしなかった為、VIX を設置したので改善されるだろうという先入観が逆に働き、評価が低かったと考えられる。導入費用が安く気軽に使えるシステムが、医師偏在解消のための環境構築には適しているようであった。そこで医師間コミュニケーション促進の為に今後、ユビキタス環境を考慮した携帯端末対応のシステムを次に検討したい。また、実教育環境及び地域医療の現場との連携が

重要と考え、ITによるシステムを使ってみたいという気にさせる仕組み作りが重要で、情報を薬のように作用させられるかが重要という結論に達し、所謂「情報薬」の開発を課題として取り組んだ。効果的な「情報薬」として、実運用面上で臨床の現場に使えるシステムの導入が医師偏在解消の助けになるのではないかと考え、地域医療で重点が置かれている周産期システムを検討した。そこで、北海道南西部広域医療連携ネットワークにて医学教育環境のありかた、そして長年のTV会議システムの運用において必要な技術的要件のみならず、その継続性において必要な要素の洗い出しを行った。その結果、地域医療連携とこのTV会議システムを連携させることが非常に重要で、地域医療連携の基盤となるべきユビキタス医学教育環境の構築の為には、5つのコンポーネントが必須であろうという結論に達した。それは、1. 医療機関・医師による情報相互連携システム、2. 高機能TVカンファレンスシステム、3. 生体情報収集・蓄積・管理システム、4. 在宅医療支援・高齢者見守りシステム、5. 疾患別地域連携電子化クリニカルパスの5つである。実証事業においては、具体的な疾患別のものとして周産期システムを導入した。これらの5つのコンポーネントを連携させるためには、世界標準は必要ではあるが、それに固執し過ぎては本末転倒で、地域医療や医学教育環境の構築に必要なことは、コスト・パフォーマンスであり、すでに入っているシステムを活用することも重要である。TV会議を行うに当たっても、医療機関における患者データが容易に参照できるということが非常に重要である。そこで現状をよく把握してから実証事業へ応用した結果、今後、必要なものは医療クラウドであろうという結論に到達した。即ち、医療クラウドによる医学教育環

境が構築できれば、医療連携をわざわざ考えなくても、また、極度な標準化システムを考えなくても、すべて医療クラウド側に存在すれば、それはすぐ、「情報薬」として作用し、医師偏在解消のためのシステムとなりうるのである。我々は、地域IX問題などネットワークインフラの諸問題が解決されているものを、真の「医療クラウド」と呼ぶべきと考えている。今後、H13年度MEDIS-DCで開催されたIPv6医療応用検討委員会（委員長：辰巳）での構想が実現されれば、真の「医療クラウド」として、今までの広範な研究活動の成果を、世に還元できるのではないかと考えている。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計17件）

1. 辰巳治之、新見隆彦、高橋正昇（ほか8名）医療クラウドとMDX・JAMINAプロジェクト-そのアプリケーションと情報薬の活用-、Proceedings of NORTH Internet Symposium2012 vol18, p213-222(2012)（無）
2. 榊 房子、原美智子、杉江広紀、石田 朗、明石浩史、大西浩文、新見隆彦、辰巳治之、メールによるメタボリックシンドローム予備群の生活習慣改善に及ぼす食事指導の影響、Proceedings of NORTH Internet Symposium 2012 vol18, p81-89, (2012)（無）
3. 新見隆彦、遠藤 力、越田高行、柴田 正、鈴木 真、白戸智洋、原 量宏、辰巳治之、クラウド型周産期電子カルテと遠隔妊産婦健診、Proceedings of NORTH Internet Symposium 2012, vol. 18 p11-20 (2012)（無）
4. 木村眞司、明石浩史、森崎龍郎、八木田一雄、吉野光晴、夏目寿彦、武田真一、川畑秀伸、大西幸代、杉澤 憲、寺田 豊、高塚伸太郎、辰巳治之、山本和利、インターネットテレビ会議システムを用いた遠隔生涯教育講座『プライマリ・ケアレクチャーシリーズ(PCLS)』と『プライマリ・ケアカンファレンス(PCC)』-今までの経緯と今後の課題-、札幌医学雑誌 80 p31-41(2011)（有）

5. 辰巳 治之, 高丸 博之, 新見 隆彦(ほか8名), 「情報薬」の分類とその応用: 戦略的防衛医療構想の基礎になるもの, Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar8 p22-24 (2011) (無)
  6. 辰巳 治之, 新見 隆彦, 太田 秀造(ほか5名), 健康増進への新しい展開: 医学と情報科学の融合: 戦略的防衛医療構想: 「情報薬」による超予防医療、バイオメカニクス学会誌, 35 p24-30(2011)(無)
  7. 辰巳治之, 新見隆彦, 太田秀造(ほか9名), 情報薬の考え方とその応用—戦略的防衛医療構想の基礎になるもの, Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011, vol. 17, p167-178(2011) (無)
  8. 新見隆彦, 遠藤力, 越田高行, 西原和男, 片岡宙門, 白戸智洋, 原量宏, 辰巳治之, 道南西地域を包括する周産期医療支援ネットワーク』Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011vol.17 p155-160(2011) (無)
  9. 津川公宏, 辰巳治之, 新見隆彦, 戸倉一, 高塚伸太朗, 中村正弘 NORTH 活動報告としての経産省「医療情報化促進事業」への申請, Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011, vol. 17, p15-34 (2011) (無)
  10. 榊房子, 原美智子, 杉江広紀, 石田朗, 明石浩史, 大西浩文, 新見隆彦, 辰巳治之 メールによるメタボリックシンドローム予備軍の生活習慣改善に及ぼす食事指導の効果, Proceedings of NORTH Internet Symposium 2011 vol. 17 p9-14 (2011) (無)
  11. 辰巳治之, 新見隆彦, 中村正弘, 戸倉一, 明石浩史, 「情報薬」の開発のためのシステム連携: 地上波TV, 携帯電話, そして電子カルテ 医療情報学 7 p37-44 (2010)(無)
  12. 新見隆彦, 遠藤 力, 原 量宏, 辰巳治之, 北海道南西圏域周産期医療支援ネットワークの構築-道内完結 ASP 型周産期電子カルテによる広域支援システム, 医療情報学 7 p37-44(2010)(無)
  13. 新見隆彦, 遠藤 力, 西原和男, 長田 誠, 辰巳治之, 北海道南西地域に於ける周産期医療支援環境とは-最適な基盤構築を展望する, 医療情報学 30 Suppl p 51-53(2010)(無)
  14. 辰巳治之, 生命活動を支える「情報薬」—「情報薬」の開発と「戦略的防衛医療構想」—, Proceeding of JAMINA Medical Informatics Seminar 7 p37-44 (2010) (無)
  15. 新見隆彦, 赤石美奈, 辰巳治之(ほか4名), 解剖学用語の動的スクリーニングによる語彙連鎖構造解析の試み, 解剖学雑誌 85suppl p116(2010)(無)
  16. 明石浩史, 小林悟史, 大石憲且, 高塚伸太朗, 新見隆彦, 朝利敏光, 森崎龍郎, 木村眞司, 戸倉一, 中村正弘, 石田朗, 美馬義亮, 辰巳治之, 佐藤昇志, 遠隔教育におけるVirtual Global Network(VGN)導入効果の客観的および主観的評価, Proceedings of NORTH Internet Symposium 2010, vol.16 p9-11(2010) (無)
  17. 辰巳治之, 藤宮峯子, 内山英一, 青木光広, 鈴木大輔, 中村宅雄, 医療教育情報センター構想: 医学における解剖学の果たす役割, 解剖学雑誌 85suppl p116(2010)(無)
- [学会発表] (計 28 件)
1. 辰巳治之, Strategic Defensive Medical Care Initiative with Info-Medicine (Jofou-Yaku), IDA international & e-Silkroad Asia, 2012年3月14日, 札幌グランドホテル (札幌)
  2. 辰巳治之, 「情報薬」戦略的防衛医療構想の基礎になるもの, 未来大学メディカルICT研究会, 2012年3月13日, 公立ほこだて未来大学 (函館)
  3. 辰巳治之, Strategic Defensive Medical Care Initiative with Info-Medicine (Jofou-Yaku), JICA Seminar 2012, 2012年1月6日, JICA 札幌 (札幌市)
  4. 辰巳治之, 「情報薬」としてのJIMA:JIMA のこれまでと、これから JIMA インターネット医療フォーラム 2011, 2011年12月7日, 東京首都医校 (東京)
  5. 辰巳治之, IT活用によるより良い医療の実現を目指して, 第30回インターネット技術第163委員会, 2011年11月29日, グリーンピア大沼 (茅部郡森町)
  6. 辰巳治之, 日本版EHR実現を目指して, 十勝地域医療ネットワークセミナー, 2011年10月20日, とかちプラザ(帯広)
  7. 辰巳治之, The Potentialities of Challenging Services, Singapore & e-Silkroad Asia POC, 2011年10月13日, データクラフト (札幌)
  8. 辰巳治之, 健康のための「情報薬」, SSN 創立十周年記念交流会: 基調講演, 2011年10月6日, ホテルノースシティ (札幌)
  9. 辰巳治之, ITフル活用による地域医療再生, 「スタディーツアー in 北海道」, 2011年7月24日, 札幌医科大学 (札幌)
  10. 辰巳治之, 「情報薬」: 心と細胞, JIMA フォーラム 2011, 2011年6月16日, 中央区晴海区民会館 (東京)

11. 辰巳治之、New medicine using the Internet: Super Proactive Preventive Medicine And “Info-Med”、EDB Seminar、2011年6月10日、Raffles City Tower Singapore(Singapore)
  12. 辰巳治之、北海道に於ける地域医療の未来を開く方途、北海道南西部・広域医療連携ネットワークフォーラム、2011年2月20日、札幌
  13. 辰巳治之、戦略的防衛医療構想と情報薬-ICTを活用し情報を薬のように使うプロジェクトの現状-、電気四学会関西支部講演会、2011年1月21日、大阪
  14. 辰巳治之、ユビキタス情報環境を活かした医療システム：戦略的防衛医療構想と道南医療連携プロジェクト、日本生体医工学会北海道支部、2010年12月3日、札幌
  15. 辰巳治之、インターネットを活用した医療のあり方、IP Meeting 2010、2010年11月26日、東京 秋葉
  16. 辰巳治之、医療専用ネットワークの可能性：形而上学的諸問題の解明、日本学術振興会第163委員会、2010年11月25日、甲府
  17. 辰巳治之、「情報薬」の開発のためのシステム連携：地上波TV、携帯電話、そして電子カルテ、医療情報学会、2010年11月19日、浜松・アクトシティー
  18. 辰巳治之、「情報薬」の開発をめざして：解剖学的観点から内視療法を解剖し「情報薬」の開発を考える、第5回アルコール・薬物依存予防、早期発見、解決市民フォーラム、2010年11月13日、札幌市教育文化会館
  19. 辰巳治之、ICTを使った医療から、新しい医療へ：戦略的防衛医療構想Ver3.0 情報薬の開発、香川大学瀬戸内圏研究センター学術講演会、2010年10月27日、高松 e-とびあ・かがわ
  20. 辰巳治之、献体による医学教育及び医療技術研修について、日本解剖学会、2010年8月26日、旭川医科大学
  21. 辰巳治之、ネットワークに作用する情報薬：情報薬の概念とその開発、JIMA フォーラム、2010年6月23日、東京 晴海
  22. 辰巳治之、分子レベルから個体レベルの情報ネットワークの解明と情報薬開発、日本学術振興会第163委員会、2010年5月21日、東京 秋葉
  23. 辰巳治之、北欧視察報告と医療産業活性化の為の提言：情報薬と戦略的防衛医療構想、医療産業研究会、2010年4月26日、東京 経済産業省特別会議室
  24. 辰巳治之、生命活動を支える「情報薬」-「情報薬」の開発と「戦略的防衛医療構想」、JAMINA セミナー、2010年4月23日、東京 文京区シビックセンター
  25. 新見隆彦、アプリ、コンテンツを網羅した遠隔教育・医療の問題点抽出と解決法の検討、第26回日本学術振興会インターネット技術第163委員会研究会、2009年11月27日、佐賀
  26. 明石浩史、地域医療従事者遠隔教育における問題抽出とその改善、第29回医療情報学連合大会、2009年11月25日、広島
  27. 明石浩史、VGN-IX の地域医療支援への応用、電子情報通信学会・第2回医療情報通信技術研究会、2009年7月28日、札幌
  28. 明石浩史、地域医療支援としてICT利用教育支援システムの改良とその効果、第13回医療情報学会・春季学術大会（シンポジウム）、2009年6月14日、長崎
- 〔図書〕（計1件）
1. Tamura T, Mizukura I, Kimura Y, Tatsumi T, Medical Information Science Reference, Pervasive and Smart Technologies for Healthcare: Ubiquitous Methodologies and Tools (2010) 389 ページ
6. 研究組織
- (1)研究代表者
- 辰巳 治之 (TATSUMI HARUYUKI)  
札幌医科大学・医学部・教授  
研究者番号：90171719  
(H21：研究分担者)
- 明石 浩史 (AKASHI HIROFUMI)  
札幌医科大学・総合情報センター・講師  
研究者番号：60336386  
(H21：研究代表者)
- (2)研究分担者
- 木内 貴弘 (KIUCHI TAKAHIRO)  
東京大学・医学部・教授  
研究者番号：10260481
- 高塚 伸太郎 (TAKATSUKA SHINTARO)  
札幌医科大学・総合情報センター・助教  
研究者番号：30457733
- 新見 隆彦 (SHIMMI TAKAHIKO)  
札幌医科大学・医学部・助手  
研究者番号：10404584
- 中村 正弘 (NAKAMURA MASAHIRO)  
札幌医科大学・総合情報センター・助教  
研究者番号：20260763

森崎 龍郎(MORISAKI TATSUROU)  
札幌医科大学・医学部・助教  
研究者番号：20260765

(3)連携研究者  
( )

研究者番号：