

# 海外研究所におけるヘルスケアの研究開発

## Healthcare R&D in Overseas Laboratories

● 木村康則

● Dave Marvit

● 久富真紀子

● Aisha Naseer

---

### あらまし

米国富士通研究所および欧州富士通研究所では、ICTを利用したヘルスケアに関する研究開発活動を推進している。ヘルスケアでは、大きく医療システムの改善、効率化と予防医療の推進の二つが重要であると考えられる。そこで、著者らは、Q-Scoreという医療の品質を評価する尺度を導入することにより、医療システムの改善、効率化を促進する方法について検討を進めている。また予防医療に関しては、生活の各局面での血圧や脈拍、体重などのバイオデータを本人にとって迷惑でないような手段で測定し、そのデータに基づいてアドバイスなどを返すことにより健康管理を推進する方法について検討を進めている。本稿では、その概要と現状について報告する。

### Abstract

Fujitsu Laboratories of America, Inc. and Fujitsu Laboratories of Europe Ltd. have been doing R&D on healthcare. We investigated what should be done in this area as an ICT company, and found out two important areas: improving medical systems and promoting preventive medicine. Both of these could be done very efficiently by utilizing ICT. To improve medical systems, we introduced the new notion of Q-Score, which represents the quality of each provision of healthcare in order to evaluate them. Also, with respect to preventive medicine, we are conducting investigations on how to measure biodata such as blood pressure, pulse rate, or weight. There is a need to do this in various aspects of life without inconveniencing those who are having their data measured. We would like to have a method where people can be given advice based on such biodata as a way to promote health management. We report an overview of the current status of our activities in this paper.

---

## まえがき

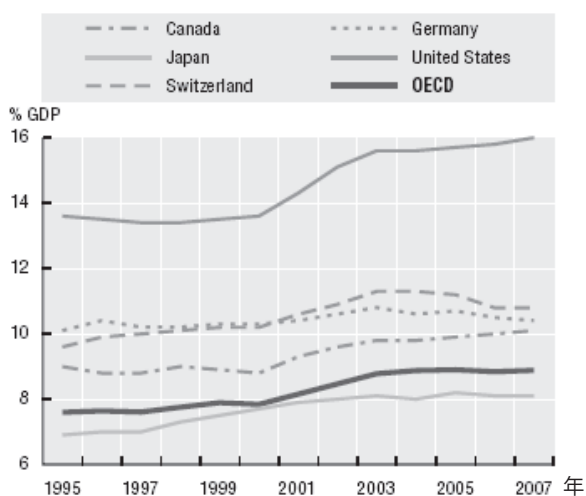
米国富士通研究所（FLA：Fujitsu Laboratories of America, Inc.）、欧州富士通研究所（FLE：Fujitsu Laboratories of Europe Ltd.）では、ヘルスケアに関する研究開発を2009年度より開始している。

本稿では、ヘルスケアが抱える課題、具体的には医療費の高騰を抑えて、誰もが健康に過ごせる社会を実現するための方法について、著者らのアプローチ、その研究開発状況を報告する。次章でその概要について述べ、つぎに医療制度の改善、効率化に関して著者らの提案、および予防医療の推進のために必要となるリモートモニタリングシステムの開発について説明する。

## 研究開発の概要

医療コストの大幅な増大は、日本のみならず、米国、英国など、先進国を中心に全世界的に問題となっている（図-1）。国ごとに事情、特徴はあるものの、生活習慣の変化、高齢化、高度医療費の増加などがその要因と考えられる。

この問題に対する早急な対策が必要とされており、各国がそれぞれの制度、事情を踏まえた上で取り組んでいる。例えば2009年3月に米国のオバマ大統領が成立させた医療制度改革法案もその一つである。



出典：OECD Health Data 2009<sup>(1)</sup>

図-1 GDPに対する各国の医療費の割合  
Fig.1-Ratio of medical cost to GDP.

この改革にどのように貢献すべきかを著者らは2009年より検討を続けてきた。その結果として大きく二つの側面があると考えている。

- (1) 医療制度の改善，効率化に対するサポート
- (2) 予防医療の推進のサポート

### ● 医療制度の改善，効率化

ICTを適用することにより、医療システムの改善、効率化を図り結果として医療コストも下げることを目指す。具体的には、カルテの電子化（EMR：Electronic Medical Record）やEMRの病院間での相互利用、あるいは各病院での患者管理システムなどとの統一化がある。一部は既に事業化されたものもある。

富士通研究所では、もう一步進んで、「医療の質」を向上させることにより、患者の医療に対する納得性を上げ、かつ医療コストも下げる方式について検討している。これは、FLEを中心に進めており、Q-Scoreと呼ぶ医療の質を表現する概念を導入することで、上記目的を達成しようとするものである。

### ● 予防医療の推進

医療制度の改善，効率化は主として医療現場を対象としたものであるが、予防医療は、医学的な治療を必要とする前段階で、個々人の健康状態を管理し健康の維持を推進しようとするものである。いわゆるウェルネス（Wellness）と呼ばれている領域である。

最近では高血圧、糖尿病などの生活習慣病を患う人が増大している。これらの方々を治療の段階に進む前に、日常生活の中で本人の負担にならないようにその状態を管理し、適切なアドバイスなどを行うことにより、本人の生活レベルを維持しながら、結果的に患者数を減らし、医療コストの低減も達成しようとする試みである。

本稿では、これらの中で特にFLEによるQ-Scoreの概念の導入による医療の質の定量化の試み<sup>(2)</sup>と、FLAによるリモートモニタリングによる健康維持管理の試み<sup>(3)</sup>を説明する。

### Q-Scoreの導入による医療制度の改善，効率化

FLEでは、Healthcare Outcomes Monitoring Service (HOME) と名付けた病院や地域での医療行為の監査と管理のためのシステムを検討中である。HOMEの目的は以下の三つである。

- (1) 医療システムの評価を可能とすること
- (2) ヘルスケアに関する処置の品質を改善すること
- (3) ヘルスケアに関する処置の効果的な監査を可能とすること

HOMEは、中心となる関係者に対する情報を管理すること、また改善を促進するための手段として品質とその評価基準に重きを置いている。HOMEは、拡張性があり、かつ人間を中心に考えながら、医療システムの主たる場面を網羅することを意図している。HOMEの全体コンセプトを図-2に示す。

この技術の主たる目的は、医療行為のそれぞれの局面での処置の品質を評価することにより、医療システムの評価を行うことである。医療行為の個々の局面での処置の品質のことを著者らは、Q-Scoreと呼ぶ。Q-Scoreは、各種の医療機関で管理されている患者のデータを解析することによって得られる。Q-Scoreは、それぞれの医療行為の目的から計算されるHOMEにおける主たる概念であり、その目的が、「どこまで良く行われたか」を示す。また、これにより、医療システムの「抜け」を摘出することも可能となる。

HOMEは以下のメリットが期待されている。

- (1) 医療行為の品質改善

政府や医療機関は品質評価や医療行為の成果評価を使用することにより、証拠に基づいた医療を促進できる。

- (2) 成果評価による効率的な医療行為の品質監査

測定された高品質な医療行為に対し、医療機関は報償を請求することができる。また、不正確な診断、不適当な治療など、品質の低い医療行為によって生じたコストを政府は削減することができる。

- (3) 患者のヘルス記録の標準化活動の促進

医療機関、政府、そのほかの関係機関が連携した情報を使うことによって、患者にとって重要な目標を達成することができる。

- (4) ライフスタイル選択肢のリスク評価

個人（とくに慢性病持ちの個人）が自分の健康やライフスタイルの選択肢を管理することができる。

- (5) 医療行為の品質管理の向上

医療機関は医療行為の成果をリアルタイムでモニタリングすることによって、ケアの品質管理の向上が可能となる。

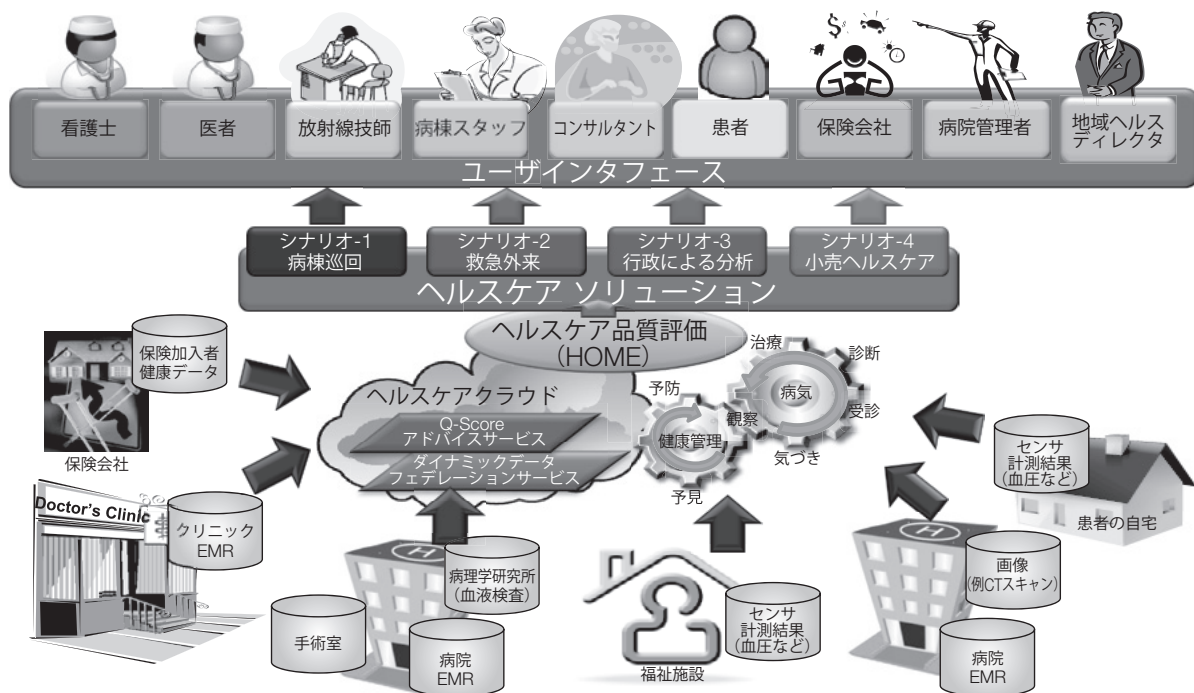


図-2 HOME(Healthcare Outcomes Monitoring sErvice)のコンセプト  
Fig.2-Concept of Healthcare Outcomes Monitoring sErvice (HOME).

リモートモニタリングシステムによる健康管理

予防医療の推進のためには、人々が通常の生活を行っている環境で、その人のバイオデータ（例：血圧、脈拍、血糖値など）を長期間にわたって採取、蓄積し、そこから意味のある情報を取り出して本人にフィードバックするようなシステムの実現が必要とされる。この実現イメージを図-3に示す。

図の左側に示すように、生活の各局面、例えば病院や自宅、あるいは野外での活動時にバイオデータを収集する。それを適切な手段でクラウド環境に格納する。そして図の右側で例を示したように、集められたデータを使って健康維持のための各種サービスを提供する。

FLAでは、予防医療実現の第一歩として、血圧や心拍、血中飽和酸素濃度（SpO2）などのバイオデータを長時間にわたって採取できるリモートモニタリングシステムを開発している。

開発に当たって著者らが念頭においたのは、  
 ・非侵襲性（non-invasiveness）であること  
 ・複数のバイオデータを同時に採取できること  
 である。

非侵襲性とは、バイオデータの採取に当たって、その行為が測定される人にとって不快なもの、迷

惑なものでないことを言う。例えば、SpO2を測定する場合、通常は指先にクリップのような形態の測定器を挟んで行う。しかしこれでは、測定中は通常業務は行えない。そこで著者らは代替として指輪の形状をしたセンサを試作した。これを使えば、タイピングのような簡単な業務は行える（ただし、医療行為としてのSpO2測定にこの指輪センサが使えるかどうかは今後検討が必要である）。

複数のバイオデータが同時に採取できることとは、例えば、血圧と心拍数、加速度計データが同時に測定できることを指す。単一のバイオデータのみでは、その治験者の状態を正しく認識できないことがある。例えば、心拍や血圧が通常範囲を超えて高くなった場合でも、加速度計のデータも同時に上がっていれば、その人は「走っている」と予想できる。加速度計のデータがなければ、このような予想は難しい。

開発したリモートモニタリングシステムの概要を図-4に示す。図の左の中ほどの指輪状のものが、先に説明したSpO2測定器である。胸元にある白い四角い箱はSproutと呼び、採取した複数のデータを一時的に格納、保管し、かつ簡単なデータ処理も行う装置である。このSprout自身はI/Oを持たず、スマートフォンなどからリモートに制御される。

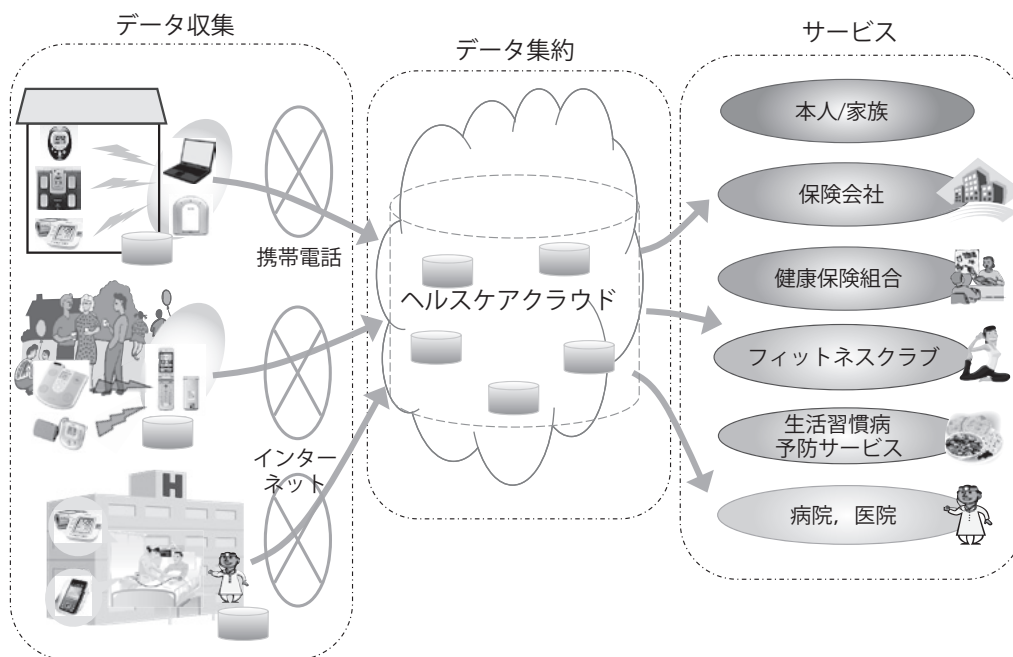


図-3 予防医療システムのイメージ  
 Fig.3-System image of preventive medicine.

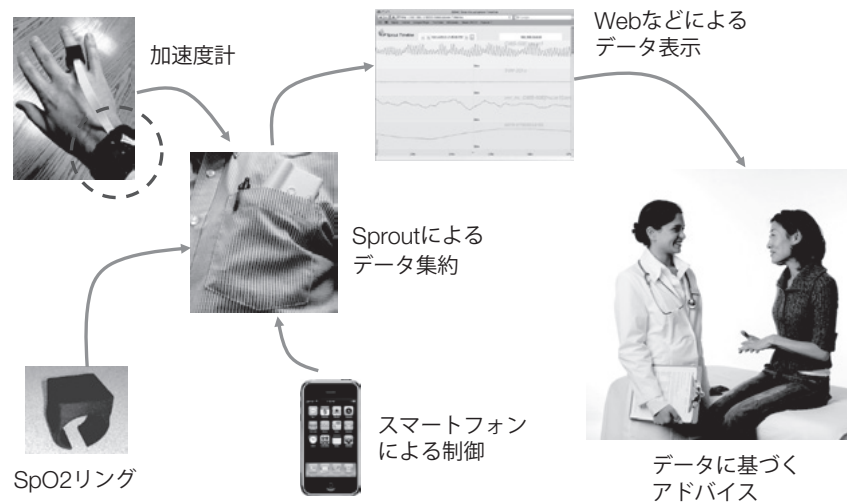


図-4 リモートモニタリングシステムの概要  
Fig.4-Diagram of preventive medicine system.

Sproutに格納されたバイオデータは、WiFiなどによりPCやサーバに転送され、そのデータが画面上に表示される。そして、このデータに基づいた解析結果を見て、利用者が適切なアドバイスを受けられるようなシステムとなることを意識している。

現状では、バイオデータ収集のシステムが完成しており、FLA、および富士通の北米関係会社の従業員を中心としてバイオデータの収集を進めているところである。

## む す び

富士通研究所の海外研究所におけるヘルスケアに関する研究開発活動について概要を述べた。ヘルスケアは非常に重要なテーマであり、ICTを活用して、人々の生活レベルを下げずに健康管理を行ったり医療制度を改善したりすることにより、その

コストを下げることは、社会に対する大きな貢献と考えている。

本稿で述べた研究テーマの推進はもとより、医療関係者、制度設計/管理者、利用者からの意見や要求を真摯に聞き、把握した上で必要な研究テーマを時機にかなった手段、体制で進めていきたいと考えている。

## 参考文献

- (1) OECD : OECD Health Data 2009.  
<http://www.oecd.org/health/healthdata>
- (2) A. Naseer et al. : White Paper Healthcare Outcomes Monitoring Service (HOME). 2010.
- (3) 木村康則ほか：米国の医療制度改革を支えるセンサー技術. 電子情報通信学会 Fundamentals Review, Vol.4, No.4, p.311-317. April, 2011.

著者紹介

---



**木村康則** (きむら やすのり)

米国富士通研究所 社長



**久富真紀子** (ひさとみ まきこ)

欧州富士通研究所 所属  
現在、ヘルスケアソリューションの研究開発に従事。



**Dave Marvit**

米国富士通研究所 所属  
現在、ヘルスケア関連の研究開発に従事。



**Aisha Naseer**

欧州富士通研究所 所属  
現在、ヘルスケアソリューションの研究開発に従事。