

# 家庭血圧を含むパーソナルヘルスレコードを用いた 新しい医療コミュニケーションの試み

Personal health records including self-measured daily home blood pressure implement  
the alternative medical communication

2031018



研究代表者	福島県立医科大学慢性腎臓病 (CKD) 病態治療学講座	助教	谷田部 淳 一
共同研究者	会津大学コンピュータ理工学部	教授	林 隆 史

## [研究の目的]

技術革新により多くの臨床検査法が実用化され、医療データは多種多量となった。データ自体は患者固有の個人情報であると謳われつつも、現在は医療機関内外で自主的に参照する手段はない。たとえ参照の許可を受けても、生データから医学の知識なしに自分の病状を知る事は困難である。一方で、ネットワーク技術の発達と一般化により、血圧や脈拍数のように日々生み出される生体データを随時収集するシステムの整備も進んでいる。本研究ではまず、様々な医療データをどのように収集するかそのモデルの構築を行った。次に、ネットワークとデータマイニング技術の活用により収集したデータを分析し可視化するシステムを研究した。医師向けに限定せず、診療と自己健康管理の両面を支援するソリューションを目指した。身近な医療機器である血圧計を利用した、新しい医療コミュニケーションの形を提案するため、自治体の協力を得て社会実験を行った。具体的には、以下のような目標を設定し、研究を遂行した。

- ① 医療データを収集し、活用する際ににおける安全・倫理面への適切な対応
- ② Machine to Machine (M2M) 技術を活用した家庭血圧自己測定値の収集
- ③ 医師の専門知識を生かしたデータマイニ

ング

- ④ 利用する人にやさしいユーザーインターフェースの創造

## [研究の内容、成果]

- ① 医療データを収集し、活用する際ににおける安全・倫理面の対応

本研究計画は、福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て実施された (受付番号 1725)。

現在のところ、患者が医師や病院の許可なしに電子カルテ内に格納されたデータを参照したり、持ち出したりすることはできない。反対に、医師が患者の許可なしに患者から得られたデータを二次利用することには大きな制限が伴う。また、医療用イントラネットをインターネットに接続する方法も未整備である。そこで本研究においては、患者自身に自己の医療データ (投薬内容、検査結果など) を紙コピーにより積極的に収集するよう勧め、患者自らの意思においてサーバに対する医療情報の登録を促した。この仕組みを用いて、福島県会津美里町において実証研究を実施している。文書にて研究の趣旨に賛同した参加者は、町内3か所に設けられた会員用ブースへ個人の医療情報を持参する。持ち込まれた紙コピーは備え付けのドキュメントリーダー (図1) でデジタル化され、VPN 回線



図1 倶楽部ブースに設置された機器



図3 社内に設置したスポットチェックモニタ

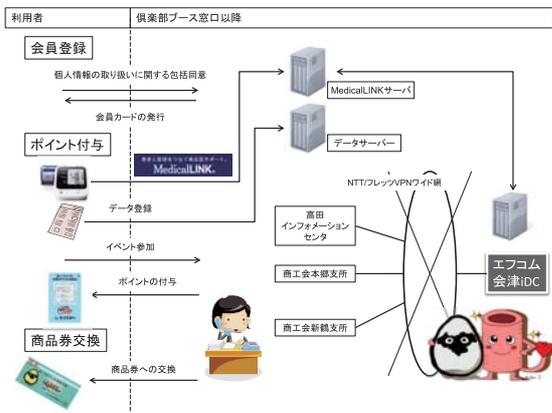


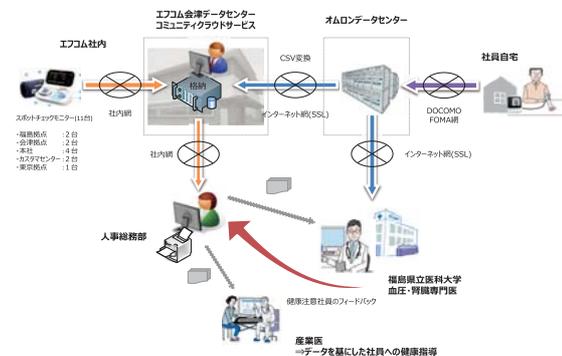
図2 ポイント倶楽部の概要

を通じて株式会社エフコム会津 iDC に送信され保管される (図 2)。保管された画像データは、会員番号と紐付けされた後、専任のオペレータにより再デジタル化される。参加者は、初回登録時に会員規約に同意しており、登録した医療情報を含む個人情報、サービス提供のために必要なオペレーション以外に、保健福祉活動の遂行、統計情報の活用、診療を含む医療・健康サービスの提供に二次利用可能となった。

また、保管データの安全性を担保するための技術的検証を行った。秘密分散法を利用するために適切なデータベースとして、「Radius」を選定した。

② Machine to Machine (M2M) 技術の活用した自己血圧測定値の収集  
実証研究への参加者は、3G 回線を利用して

自動で血圧値を取得する MedicalLINK サービスを利用した。株式会社オムロンの運用する MedicalLINK サーバに蓄積されたデータは毎月 CSV ファイル形式にてダウンロードされ、会津 iDC に保管された (図 2)。また、データは集計され、測定回数に応じて個人にインセンティブを与えるプログラムを実施した。さらに、診察室外で診察室内よりも有意に高血圧を示すいわゆる「仮面高血圧」のうち、特に職場高血圧への対応を進めるため、株式会社エフコムの本支社にスポットチェックモニタを設置した (図 3)。スポットチェックモニタは本来、院内での運用を想定した製品であるが、ソフトウェアを会津 iDC の仮想環境にインストールすることで、社内イントラネットでの利用を実現した (図 4)。



※イラストは、オムロン、オムロンコーリン様の Web サイトから引用しております。

図4 家庭血圧と職場血圧管理システムの概要

### ③ 医師の専門知識を生かしたデータマイニング

本研究では、生活習慣病を代表する高血圧症の管理指針として完成度の高い、「高血圧治療ガイドライン 2009」に準拠した解析方針を採用した。作成された患者マスタ約 1,000 件のうち、期間内に薬剤 A の新規投与または追加投与を受けた 35 名のデータを解析対象として実証試験を行った。3G 回線を含むインターネット環境から接続し解析システムを運用できた。診察室血圧 69 件のデータからは、投与 2 か月前 136.9/74.6 mmHg（以降単位省略）、1 か月前 132.7/69.2、1 か月後 143.7/76.6、2 か月後 135.6/73.4 と推移しており、統計的に有意な薬剤 A の降圧効果は認められなかった。一方で、家庭血圧 2701 件のデータから、早朝血圧の平均は投与 2 か月前、投与 1 か月前、投与 1 か月後、投与 2 か月後でそれぞれ、143.3/82.5、143.9/82.3、138.6/77.9、132.9/75.4、また就寝前血圧の平均はそれぞれ、129.0/69.1、128.2/69.4、121.8/68.8、117.2/66.2 であり、薬剤 A 投与による有意な家庭血圧降下作用が認められた。代表的な検査値として血清クレアチニン、eGFR、尿酸、カリウム、総コレステロール、中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロール、HbA1c、空腹時血糖、尿蛋白定性の結果は薬剤 A の投与前後で有意に変化しなかった。今回、薬剤 A の投与タイミングでデータをソートし、平均を出力するなど診療傾向を簡便に把握するシステムの実証試験に成功した。薬剤 A の効果は診察室血圧のような点のデータを用いて把握することが困難だったが、データ数の多い家庭血圧を分析することによりその効果をよりの確に可視化することができた。家庭血圧のような、線や面でデータを評価できる医療ビッグデータを自由に扱える本研究のような技術開発の必要性を示すことができた。



図5 高血圧治療ガイドラインに基づいたデータマイニングのユーザーインターフェース

### ④ 利用する人にやさしいユーザーインターフェースの創造

デザイン面を考慮した画面設計を実施し、画面のサイズ（横幅）により、2カラム表示とするか、1カラム表示とするか自動で判断する仕組みを実装した。また、マルチデバイス対応のため、ブラウザ、アプリケーションとプログラムを変えたとしても、統一したデザインとなるよう考慮した（図5）。

#### [今後の研究の方向、課題]

本研究の描くビジョンの各部位における現状の到達度と今後の課題について述べる。

#### ① 家庭血圧を含む日々の健康管理

本研究では、MedicalLINK 対応血圧計（HEM-7251G）を利用した。今回の実証研究では、家庭血圧の測定にインセンティブを付けることにより、インセンティブの無い場合よりも約 4 倍の稼働を得ることが出来た。また、

データの二次利用の同意を得るうえでも、インセンティブの設定は有用であったと考えられる。個人による健康情報管理に対し、行政がインセンティブを与える政策が必要と思われる。また、家庭血圧だけでなく、運動量、体重、睡眠の質、室温など、様々な生体・環境データをいかに継続的に収集するか、そのインフラ整備を行う必要がある。

#### ② 個人の医療情報を収集する方法の確立

MedicalLINK で収集された個人が管理する生体情報と、かかりつけ医の臨床データをいかに紐付けるかが肝要である。本研究では、参加者本人より持ち込まれるデータの扱いに関して包括同意を得ることによって倫理的な課題を克服できた。ただし、個人が自らの医療データを集積し活用可能とすることの意義をいかに伝えるか、その努力に対してどのように報いるかという議論を深めるべきである。技術的な課題としては、多種多様な医療ビッグデータを統合・分類・編集するために、非構造化データの交換技術（Mediation 機能）を適用し、その有効性を検討する必要がある。

#### ③ データのマッシュアップ

今回、情報基盤の構成には、会津大学「共創型クラウド」の環境を利用したが、今後はより大規模なデータベース・クラウドサービスシステムを想定する必要がある。また、生活習慣病の管理には、個人が暴露される様々な環境因子を解析する必要がある。生体・環境ビッグデータへの対応を想定して研究する。

#### ④ データマイニング

患者個人の位置付け（治療到達度）を知ることだけでなく、特定患者集団（主治医ごと、病院ごと、自治体ごと等）の位置付けを容易に知ることができるようにする。患者と医療提供者双方のニーズを満たすデータマイニング法を開発する。高血圧だけでなく、様々な疾患に関するガイドラインにも対応可能なように、自動分析アルゴリズムに必要な診療データの種類をまとめ、分析パターンの抽出と分析結果の可視化

方法を設計する。アプリケーション開発には、Hadoop 等のビッグデータに対応した言語を適用する。

#### ⑤ データの第三者提供に対する理解の浸透

集団内での個人の位置づけを知ることが健康管理において有効な手段となるため、匿名化した上でのデータの二次利用に関する必要性を理解させるための啓もう活動が必要である。

#### ⑥ 患者自身による健康管理

データマイニングの結果を閲覧・理解するための、患者用ユーザーインターフェースを設計開発する。患者、家族、学生の協力を得て、専門的知識の少ない一般人から評価を受けて機能を補完する。

#### ⑦ 多様なサービスへの対応

将来のサービス拡張に向けた研究を行う。特に、患者が救急病院などを受診した際、非かかりつけ医が患者の病歴を容易に把握できる環境を構築する試みが広がっている。さらに、取得・分析した医療データに基づき、保健師の保健指導や、パーソナライズした企業広告を行う環境の基礎研究が必要である。

#### [成果の発表、論文等]

1. Yatabe J et. al. Multidisciplinary Endeavors to Revitalize Rural Society through Telehealth Solutions in Fukushima. Transactions of Japanese Society for Medical and Biological Engineering, 51/ Supplement, M-156.
2. 谷田部淳一, 他: 生活習慣病関連情報基盤と高血圧診療支援システムの開発, 第 36 回日本高血圧学会総会
3. 谷田部淳一, 他: 家庭血圧を含むパーソナルヘルスレコードの作成を通じた新しい地域づくりの提案, 第 36 回日本高血圧学会総会
4. 谷田部淳一, 他: 家庭血圧の測定推奨を通じた地域づくりに関する実証研究, 第 17 回福島高血圧研究会
5. 谷田部淳一, 他: 町づくりを目的としたインセンティブヘルスプロモーションの登録レコードから見る家庭血圧測定行動の現状, 第 3 回臨床高血圧フォーラム