

日立グループがめざすヘルスケアITサービス —スマート分野の新しい取り組み—

Hitachi's Plans for Healthcare IT Services

森下 賢 Morishita Masaru
肝付 浩一郎 Kimotsuki Koichiro
荒木 健一 Araki Kenichi
光山 訓 Mitsuyama Satoshi

近年、先進諸国では高齢化が進み、医療費の高騰が問題になっている。また、発展途上国では生活が豊かになるにつれて生活習慣病の罹（り）患率が高くなり、医療費が急激に伸びている。一方、日本では、予防・健康管理、治療、介護などの各ステージにおいて、諸外国にはないさまざまな制度に基づく施策が実施されている。その質はトップレベルであり、ITの導入も進んでいる。ただし、制度を横断する複合サービスの実現や、個々のサービスで発生した情報の有効活用はあまり進んでいない。日立グループは、このような状況に対応し、これまで日本国内で培ったヘルスケアITサービスのグローバル展開と、各種情報の利活用サービスの検討を進めている。

1. はじめに

近年、日本は超高齢社会を迎えつつあり、平均寿命は世界第1位を維持している。一方、GDP（Gross Domestic Product：国内総生産）に対する国民医療費の比率は9.5%（2011年）であり、OECD（Organisation for Economic Cooperation and Development：経済協力開発機構）加盟国の中では第16位である¹⁾。これは、医療サービスに対するコストパフォーマンスが高いことを示しており、また、母子健診（健康診断）や学童健診に始まる各種予防・健康管理や介護などのさまざまな施策の結果であると考えられる。

これらのヘルスケアに関する一連のサービスについて、諸外国においてもその考え方は理解されつつあるが、生活習慣や教育・宗教に至るまでさまざまに考え方が異なるため、制度やサービスをそのまま輸出してもなじまない場合が多い。一方、日本国内においても、予防・健康管理から医療、介護までの一連のサービスについて、制度を横断する事業連携はあまり進んでいない。

この状況を踏まえ、日立グループは、ヘルスケアサービスの各ステージで発生するデータに着目し、これらを連携することによる新しいサービスビジネスを検討している。

ここでは、ヘルスケアIT（Information Technology）に関する英国のプロジェクトを題材に、現在検討中のサービスとこれを支える技術開発について述べる。

2. 英国における日立グループの取り組み

2.1 英国における医療の現状と課題

日立グループが英国で共同開発に向けた検討を行っているグレーターマンチェスター地域（以下、マンチェスター地域と記す。）は、首都ロンドンの北西約300 kmにある人口約260万人の地域であり、マンチェスター市、サルフォード市など10都市で構成される。

英国では、他の先進諸国と同様に、増え続ける慢性疾患患者のケアが大きな課題となっている。しかし、日本の健診のような義務化された予防の取り組みはなく、地域ごとに自主的な取り組みが行われるにとどまっており、マンチェスター地域でも同様である。また、医療全体の質の向上と医療費の削減が大きな課題となっており、抱える問題点には日本との共通点が多い。

英国では、医療機関間での診療情報の連携や診療予約など、NHS（National Health Service）主導のトップダウン型の国家IT事業（NPHIT：National Programme for IT）が展開されてきたが、患者基本情報の共有など一部の普及した機能を除いては現場に定着せず、十分な成果を上げることができなかった。その反省を踏まえ、ボトムアップ型で現場医師の意見を取り入れた形で、地域ごとの医療機関間での診療情報の連携に向けた取り組みが現在各地で行われている。

2.2 プロジェクトの概要

現在、NHS GM^{*1)}（NHS Greater Manchester）、MAHSC^{*2)}（Manchester Academic Health Science Centre）、NWEH^{*3)}

(NorthWest Ehealth) が、サルフォード市を中心としたマンチェスター地域において、プライバシーに配慮したセキュアな医療データ連携システムを中心としたヘルスケアIT環境を整備している。日立グループは、2013年4月からこの事業に参画し、共同で検討を進めていくことになった。

サルフォード市では、すでにGP (General Practitioner : 一般開業医) 間で医療データを連携するネットワークが構築され、運用されている。この既存のネットワークに上述の医療データ連携システムを接続することで、患者の同意情報などに基づいてデータへのアクセスコントロールが可能となる。これは、高度なプライバシー情報である医療データを医療機関間で連携するにあたり、医療従事者が安心して利用するうえで極めて重要な機能である。このシステムは、将来的にマンチェスター地域以外の地域にある既存のネットワークとも接続して連携を拡大することを視野に入れると同時に、医療機関間の連携にとどまらず、医学研究などへの活用も期待されている。

この医療データ連携システムに対して、セキュアな環境でデータを二次活用する機能を付加し、さまざまなサービスを提供するアプリケーションが追加できるようにすることで、このシステムの価値をさらに高めることができる。日立グループがこれまで日本国内を中心にして培ってきたヘルスケア分野におけるノウハウやコア技術を活用し、この付加機能の開発を担うことで、プロジェクトに大きな貢献ができると考えている。

2.3 日立グループの取り組み

現在、日立グループは以下の3つの領域に参画し、取り組みを進めている。

- (1) 糖尿病など生活習慣病の発症や重症化を防ぐ取り組みへのITの活用
- (2) 医療データ連携システムを活用する医療現場のニーズに即したユースケースを通じた基盤機能の構築
- (3) 医療の質を保ちながら医療費の削減をめざす医療のトータルプロセスの改善

これらの取り組みは現在独立して行われているが、(1)、(3)は、(2)の取り組みを通じて構築された医療データ連携システム上に実装する形で融合していくことをめざしている。

※1) NHSは英国の国営医療サービス事業を指し、患者に公平な医療サービスを提供することを目的とする。NHS GMはグレーターマンチェスター地域の10の医療コミッショングループの代表組織。

※2) マンチェスター大学とマンチェスター地域における医療機関との共同体。マンチェスター地域におけるヘルスケア分野の研究をリードする。

※3) マンチェスター大学およびマンチェスター地域の医療機関によるNPO (Nonprofit Organization)。マンチェスター地域に提供するソフトウェアの開発・運営を行う。

2.4 プロジェクトのゴール

顕在化したニーズにITを導入して対応していく従来型のソリューションサービスとは異なり、地域の医療をリードする産官学連携組織体とともにニーズをくみ上げながら、新たなサービスを創出して運営していくことを目標とする点が、このプロジェクトの大きな特徴である。

今後、マンチェスター地域の住民に届くサービスの構築をめざすとともに、マンチェスター地域で作り上げたサービスモデルやテクノロジーを、英国内の他地域のほか、日本をはじめとする他国に展開していく。

3. 事業を支える技術の研究開発

3.1 新しいビジネスで提供する顧客価値

前述の英国における取り組みをはじめとする現在検討中のビジネスでは、(1) データ蓄積、(2) 蓄積されたデータ利用、(3) データを利用したサービスの3階層のそれぞれにおいて、利用者に新たな価値を提供する(図1参照)。具体的には、それぞれの階層において、(1) 堅牢(ろう)・安全・安心な蓄積基盤、(2) 複雑なヘルスケアデータを容易に利用するための抽出・分析・関連づけ機能、(3) コスト抑制とQOL (Quality of Life : 生活の質) 向上を両立する疾病予防サービスや、製薬・食品企業の製品開発を支援するサービスの実現をめざしている。

これらの価値提供を実現するため、日立製作所情報・通

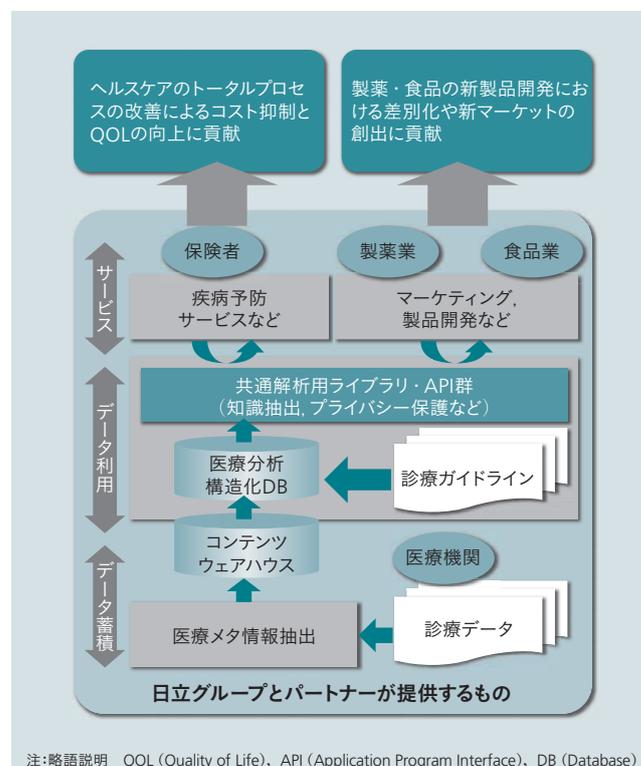


図1 | ヘルスケアITサービスの3階層モデル

(1) データ蓄積、(2) データ利用、(3) サービスの各層においてヘルスケア分野で要求される新たな価値を提供する。

信システム社、中央研究所、横浜研究所が共同で必要な技術の研究開発を推進する。

このサービスで活用を検討している代表的な技術について以下に述べる。

3.2 k-匿名化技術

さまざまな分野において蓄積されたデータの、分析などの二次的な目的への利用が進みつつある。データの二次利用においては、個人が特定できないようにデータを加工することが求められ、この処理は匿名化と呼ばれる。通常は氏名や住所といった個人を特定できるデータを削除する、あるいはランダムな数値や文字列に置き換えるといった単純匿名化という処理が行われる。しかし、ヘルスケアデータにおいては希少な疾患を含む場合もあり、単純匿名化だけでは幾つかの項目の値の組み合わせで個人が特定される可能性がある。そのため、複数の項目の組み合わせでデータを検索した場合にも、検索結果が一定数(k個)以上のデータを含むようにデータを加工する「k-匿名化」と呼ばれる技術が注目されている。

横浜研究所で開発中のk-匿名化技術は、以下の特長を有する²⁾。

- (1) データ圧縮理論の応用によって情報損失を改善
- (2) 分散匿名化処理によってスケールアウト構成を実現

k-匿名化はデータの一部を曖昧(あいまい)化する必要があるため、データの正確性が失われるという欠点があるが、前者の特長はこの欠点を改善する。また、後者の特長

はデータの量に応じてフレキシブルなシステム構成を可能とする。

3.3 Clinical Semantic Linker

診療データは項目数が極めて多く、症例によって行われる検査や病態が異なるため、欠損値の多いスパース(疎)なデータとなる。また、同一の診断病名が付けられた場合でも、基礎疾患、合併症の有無など症例は千差万別である。このような診療データの特性に加え、多くの症例分析においては複雑な診療の時系列パターンを考慮した分析を行う必要があるため、従来、診療データの分析は時間と手間のかかる作業となっていた。

現在、中央研究所では診療データの分析効率の向上を目的として、Clinical Semantic Linkerと名付けた技術を開発している。この技術は以下の特長を有する。

- (1) 診療データをグラフ構造化する。
- (2) 医学知識に基づき、疾患と診断・治療行為を関係づける。

グラフ構造とは、ノード(頂点)と、ノード間を結ぶエッジ(辺)を用いたデータの表現形式である。複雑な診療データを、ノードを診断・治療などの臨床上的イベント、エッジをイベント間の前後関係(経過時間)とするグラフ構造で表現することにより、時系列パターンの分析が容易となる。また、疾患と診断・治療行為を自動的に関連づけることにより、一部のデータが欠損している場合にも欠損した内容が補間されるため、従来医学知識を有する人が手作業

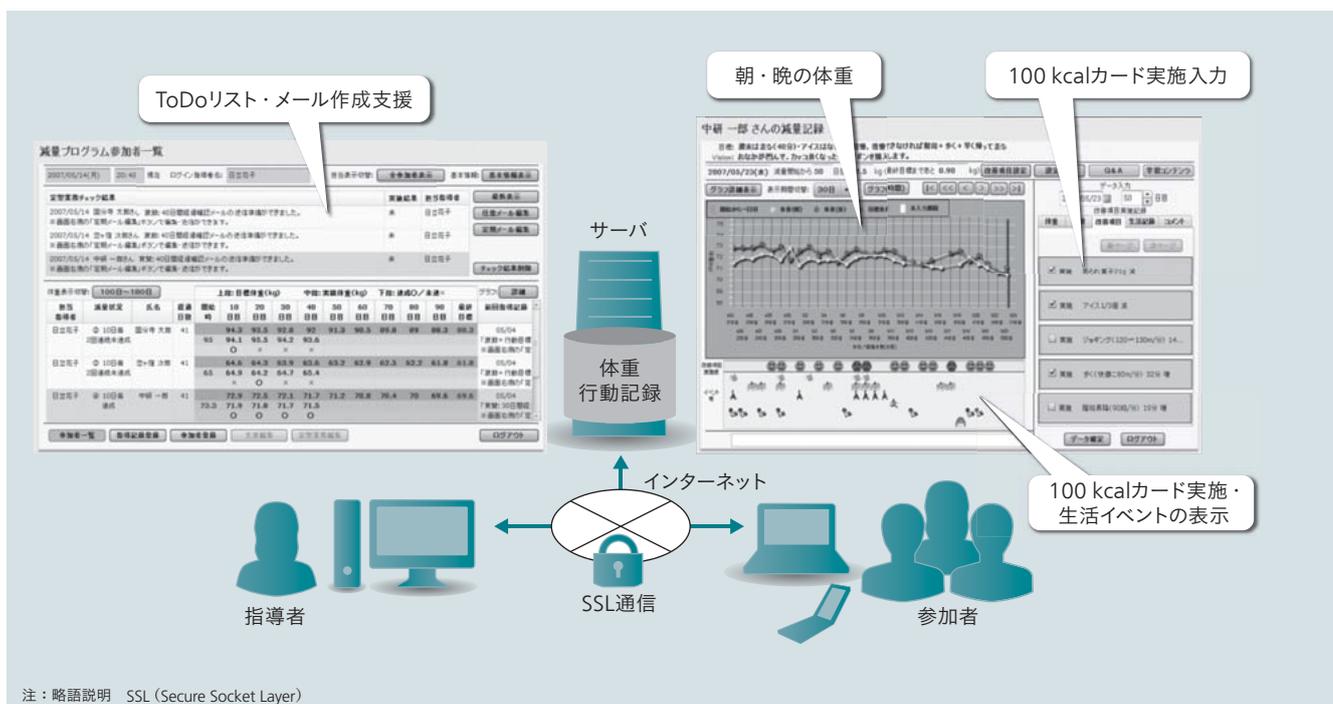


図2 | クラウド型健康支援サービス「はらすまダイエット」の構成

はらすまダイエットでは、100 kcal単位で摂取カロリー削減目標を設定する。このシステムは日々の実施状況、体重の記録、保健師による指導を支援する。

で行っていた分析対象データの準備作業を自動化することが可能となる。

3.4 疾病予防支援技術

中央研究所は、日立健康管理センタで実施している日立独自の成功率の高いダイエット方法を支援するITシステムを開発し、2009年に情報・通信システム社がそれを活用したクラウド型健康支援サービス「はらすまダイエット」を開始した(図2参照)。

その後、はらすまダイエットを糖尿病の予防に活用する研究も行っており、効果が確認されている。糖尿病は先進国各国において医療費高騰の一因となっているため、糖尿病予防はヘルスケアコストを抑制するサービスの1つとしてニーズが高いと考えられる。

4. 課題と今後の取り組み

4.1 世界における医療データの二次利用に向けた取り組み

医療データの二次利用に向けて、各国はそれぞれ、プライバシー保護のための制度整備とデータ活用を促進するための施策を進めている。

EHR (Electronic Health Record) の推進にあたっては、国ごとの事情に応じ、北米に見られる州や医療機関グループ単位でEHRが形成される分散型と、欧州に見られるように政府主導でEHRが形成される中央集中型と大きく2つに分類される。また、国民一人一人を識別、同定するための国民ID・医療IDの導入に関しても各国で実現状況が異なる。これらのIDが存在しない場合、名寄せなどのマッチング技術が必要となる。

4.2 米国における医療データ取り扱いに関する制度

米国は、医療データの取り扱いについてHIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996) で規定している。HIPAAではデータを匿名化することで、医療情報の販売やマーケティングなどの用途での使用・開示を可能としている。

匿名化の要件について細かく規定しており、匿名化判定方法として以下の2種類を示している。

- (1) 統計学の専門家によって個人が特定されるリスクが非常に小さいと判定する。
- (2) 規定された18属性(個人を特定可能な情報)をマスキングする。

データ匿名化以外にも、匿名化情報と同様に、利用データを限定されたデータセットに限ることで本人の合意なく使用・開示可能としているが、その場合の用途を研究目的、公衆衛生、ヘルスケアオペレーションに限定している。

HIPAAの最近の改定においては、医療情報の販売やマーケティングについて制限するなどデータの取り扱いが厳しくなる方向も見られるが、全体的にはデータ利活用をより促進する方向に向かうと予測されている。

北米以外の日本、英国などでは、匿名化の方法なども含めて現在はHIPAAほど詳細には規定されていないが、今後医療データの利活用が進んでいく中で、各国においても要件が整備されていくと考えられる。

5. おわりに

ここでは、ヘルスケアITに関する英国のプロジェクトを題材に、現在検討中のサービスとこれを支える技術開発について述べた。

これまでに述べてきた各種サービスを提供するためには、医療データの取り扱いに関する各国の制度に準拠した、堅牢で安全・安心なヘルスケアクラウドプラットフォームが求められる。日立グループは、そのプラットフォーム上で提供できる疾病予防、プロセス改善、医薬製品開発支援などのサービスの構築をめざしている。

参考文献など

- 1) 厚生労働省：医療保険制度に関する国際関係資料について、
http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuhoken/iryuhoken11/index.html
- 2) K. Harada, et al.: Reducing Amount of Information Loss in k-Anonymization for Secondary Use of Collected Personal Information, Proc. SR11, Global Conference 2012, pp. 61-69 (2012.7)

執筆者紹介



森下 賢

1990年日立製作所入社、情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部 ヘルスケア事業推進センタ 所属
現在、ヘルスケア情報の利活用によるサービス事業の開発推進に従事
PMP (Project Management Professional)
日本医療情報学会会員



荒木 健一

2004年日立製作所入社、情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部 ヘルスケア事業推進センタ 所属
現在、英国マンチェスター地域におけるプロジェクトのマネジメントに従事
PMP (Project Management Professional)



肝付 浩一郎

1995年日立製作所入社、情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部 ヘルスケア事業推進センタ 所属
現在、ヘルスケア情報の利活用プラットフォームの企画・開発に従事
PMP (Project Management Professional)
日本医療情報学会会員



光山 訓

1993年日立製作所入社、情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部 ヘルスケア事業推進センタ 所属
現在、ヘルスケア情報利活用技術の研究開発に従事
電子情報通信学会会員、計測自動制御学会会員