

ヘルスケア分野のICT利活用と
日立グループのソリューション

Technology Development for New Trend of Health Information Management

渡邊 龍 Watanabe Ryo	藤田 昭 Fujita Akira	由井 俊太郎 Yui Shuntaro
別府 洋美 Beppu Hiromi	橋詰 明英 Hashizume Akihide	中川 徹 Nakagawa Toru

ヘルスケア分野におけるICTは、事務効率向上や業務支援のための情報システムが普及し、蓄積された電子データからのナレッジの創出と利活用の段階へと進んでいる。

この潮流の中で、日立グループは、DPC データを用いて診療プロセスのボトルネックを可視化し、サイクリックな診療プロセス改善を支援する「DPC Visualizer」と、参加者が負担感なく継続利用でき、かつ減量による健康改善という目標に高い確率で到達できる仕組みである「はらすまダイエット／保健指導」を提供している。

日立グループは、ナレッジの利活用により医療費適正化とQOL（生活の質）の最大化に寄与し、国民ひとりひとりやヘルスケアの専門家の新たな価値創出をサポートする。

1. はじめに

1.1 ヘルスケア分野のICT利活用の進展

従来、日本のヘルスケア分野では、ICT（Information and Communication Technology）は手作業事務を電算処理に置き換え、効率化するために使われてきた。

医療分野、すなわち病院を例にとると、1980年代から1990年代にかけて、診療報酬決済事務（医事会計システム）や診療指示伝票の伝送処理（オーダシステム）などのシステムが普及した。そして1999年に電子カルテシステムの利用が制度として認められるに至り、ICTの利活用範囲が広がった。ICTの利用者として、従来の事務スタッフに医師や看護師などが加わり、それに伴いICTは診療指示内容のチェックなどの診療支援機能へ適用された。

さらに近年では、ICT普及によって蓄積された電子的な診療データを有効活用する段階へ進んでいる。医事会計、オーダ、カルテなどさまざまなシステムで診療データの蓄積が進むにつれ、複数システムを横断した大量データを基に、事務効率向上や業務支援だけでなく、診療の質の向上や経営改善などに寄与する試みが活発に行われるように

なった。

予防・健康増進分野においては、2008年に特定健康診査および特定保健指導（以下、特定健診と記す。）[※]が制度化されたことに伴い、標準形式での健診結果データや、健康改善実績データの蓄積が開始された。それらを活用し、効率的な疾病予防や健康増進に寄与する取り組みが進展中である。

1.2 データからのナレッジ創出と活用

ICTの利活用範囲や目的、利用者の拡大に伴い、求められるICT像は多様化した。日立グループは、収集したデータの利活用のあり方について研究・試行を重ねる過程で、新たなICT像に共通で求められる重要要素の一つは、「データからのナレッジの創出と活用」であるとの結論に至っている。

ナレッジの創出は、専門家によるデータの分析によって行われるが、このナレッジの創出スキームや、創出されたナレッジのインプリメント（ICTに機能として実装され、利用者と相まってシステムとして効果を発揮する仕組み）方法は、利用目的や利用者によって異なってくる。具体的には、二つのパターンに分類して考えられる。一つ目は、医師など医療の専門家である「玄人」が、みずからの対象分野の知識や経験を駆使し、何万件という大量データからナレッジを抽出することにICTを利活用するケースである。二つ目は、従来、「玄人」しか知り得なかったナレッジをヘルスケアの「素人」（国民ひとりひとり）でも簡便に利活用する仕組みにICTを適用するケースである（図1参照）。

※）高齢者の医療の確保に関する法律に基づき、被保険者（40～74歳）のメタボリック症候群に着目した健診・指導が保険者に義務づけられた。健診結果に応じて、特定保健指導と呼ばれる保健師・管理栄養士などの指導を受けながら、被保険者は減量・健康改善に取り組む。

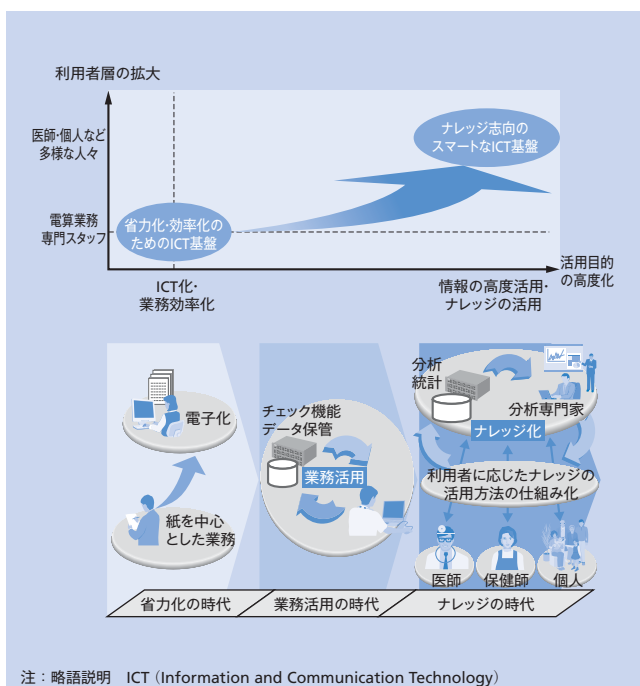


図1 | ヘルスケアICTの進展

ヘルスケアICTは省力化の時代からナレッジの時代へと進展し、新たな価値を創出し続けている。

日立グループは、医事会計システムやオーダ・電子カルテシステム（「HIHOPSシリーズ」、「Open-Karte」など）をはじめとした幅広い製品ラインアップで、病院情報システム分野におけるICT利活用に貢献している。さらに、ナレッジとICTを組み合わせることで利活用し、価値を生み出す幾つかの先進的な取り組みを行っている。

ここでは、医療の専門家が簡便に扱えるデータ収集・分析ツールの提供によって暗黙知の形式知化を支援する「DPC Visualizer」、および、個人が負担感なく継続利用できる、かつ減量による健康改善という目標に高い確率で到達できる仕組みを提供する「はらすまダイエット／保健指導」について述べる。

2. DPC分析システム「DPC Visualizer」

2.1 DPCデータの高度利用を妨げる課題

医師・看護師の絶対数不足や偏在による医療サービス供給量不足が深刻化し、病院にとって効果的・効率的な医療の提供体制の確保は急務となっている。しかし一方で、病態の複合化や医療技術の進歩によって診療方法が複雑になったことなどにより、労力は増大傾向にある。

問題解決に必要な診療プロセス改善のためには、まず、蓄積された診療データや、ベテランの医師・看護師の経験を基に診療実施内容を分析する。そこから得られたナレッジを活用して改善施策を工夫し、具体的な診療手順として病院全体で共有するという取り組みが有効である（図2参照）。

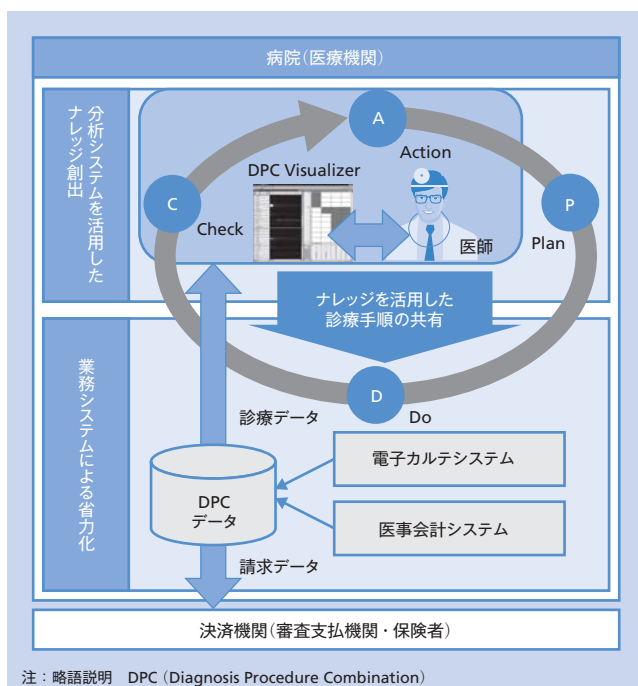


図2 | 診療プロセス改善サイクルと「DPC Visualizer」の位置づけ

「DPC Visualizer」は専門家によるナレッジ創出の支援を通じ、診療プロセスの改善に寄与する。

分析に活用可能なデータのうち、ICTの業務的な利用を通じて電子的に蓄積されたデータとしてDPC (Diagnosis Procedure Combination) データがある。DPCとは、2003年度から導入が開始された医療費包括支払い制度（以下、DPC制度と記す。）に用いられている診断群分類である。DPC制度の下では、病院に対し、制度導入の影響を評価するための調査に使用するデータ（以下、DPCデータと記す。）の提出が義務化されている。DPCデータを提出している病院の病床数は約50万床（2010年度）と、約90万床ある一般病床の過半数を占めていることから、DPCデータは医療における標準化された情報であると考えられている。このDPCデータを活用することで、医業収益の分析が可能になる。さらに、DPCデータには診療行為の明細情報も含まれているため、診療プロセスを分析し、例えば、在院日数を短くするプロセスを見つけ出すことなどが可能になる。つまり、DPCデータを「経済性」評価だけでなく「診療プロセス」評価に有効活用し、医療の質の向上に結び付けることができる。

しかし、DPCデータを診療プロセス改善に活用する試みは、いまだに実用化の段階には至っていない。その理由は大きく二つある。

まず一つ目に、診療行為の明細情報の分析には、詳細かつ膨大なデータのハンドリングや、分析の結果得られた推論に基づく新たな分析が必要であり、その労力とデータ処理に際して求められる統計処理などの専門能力が当事者に不足していることが挙げられる。そのため、従来のDPC

分析では、疾患ごとの収入計算や経営指標を算出するなど、経済性に関する大局的な分析しか行われていなかった。

二つ目の理由として、システムに蓄積されていない、ベテランの医師・看護師の経験知は診療プロセス形成の際に重要であるが、高度で頻繁に更新される専門知識に立脚している特性から、個人に依存する暗黙知となる傾向が強く、データ分析への効果的な活用がきわめて困難であったことが挙げられる。

2.2 DPC分析システム「DPC Visualizer」

日立グループが研究開発中のDPC分析システム「DPC Visualizer」は、医師などの専門家が、蓄積されたDPCデータを分析してサイクリック（循環的）な診療プロセス改善につなげることを支援するシステムである。「DPC Visualizer」は、診療プロセスのボトルネック個所を色調の変化でわかりやすく表現する「見える化機能」と、医師などの専門家が自身の分析視点で分析軸を簡単に切り替えられる「対話操作機能」を搭載している。

見える化機能は、DPCデータを用いて、疾患ごとや患者ごとの出来高点数や在院日数などの「統計量」と、入院の経過日数ごとの診療行為回数などの「診療プロセス」を直感的に判別できるようにする機能である。対話操作機能は、医師などの専門家が、「統計量」もしくは「診療プロセス」のどちらか一方の画面で自身の分析軸（関心領域）を設定することにより、関連情報をもう一方の画面に示す機能である（図3参照）。

具体的には、統計量の画面（同図右）で、疾患ごとや患者ごとに算出した出来高点数や在院日数などの診療統計量を棒グラフで示す。この図の例では、在院日数の長い疾患

と短い疾患を分けて、全国平均を基準に区分して示している。

診療プロセスの表示部分（同図左）では、縦軸に診療行為、横軸に経過日数を取り、各セルにおいて、診療行為回数などの実施量や収入を色調の変化で表す。同図では色調が白くなるほど実施量や収入が多くなる。

例えば図3において、「統計量」の画面（同図右）における分析の結果、全国平均に比べて在院日数が長い疾患群と短い疾患群の診療プロセスの違いをユーザーが分析したい場合を考える。統計量の表示部分で、ユーザーが、在院日数が長い疾患群と短い疾患群のそれぞれを選択する（枠で囲む）と、診療プロセスの表示部分（同図左）が変化し、それぞれの診療プロセスを上下に分けて表示する。色調の違いにより、ユーザーは在院日数の長短による診療プロセスの違いを明瞭に比較・判別できる。これにより、例えば在院日数が長い疾患では検査や手術回数が多いことがわかり、その疾患と検査や手術を特定し、実施の必要性や内容を見直すなどの専門家の暗黙知を加味した改善アクションが採れるようになる。

このように「DPC Visualizer」では、見える化機能と対話操作機能をグラフィカルに実現することにより、分析の結果得られた推論に基づく新たな分析へとユーザーを誘導することができ、有益なナレッジの抽出が可能になる。つまり、これまで特定の医療従事者の暗黙知としてのみ蓄積されてきた診療プロセスの差異というナレッジを、一定の知識レベルに到達した「凡人」の医療従事者であれば誰でも、定量的かつ視覚的に抽出できる。そのナレッジを診療プロセス改善に活用することで、医療の質の向上につながる。

2.3 今後の展望

「DPC Visualizer」は、DPCデータとして蓄積された診療行為の明細情報だけを用いる。しかし、医療の質の向上をより緻密に実現していこうとすれば、検査結果などのアウトカム情報（診療効果）も組み合わせた分析が効果的である。今後は、インプットとなる情報の追加と分析軸の追加を通じて、より高度な分析手法の研究開発にも取り組んでいく予定である。

3. はらすまダイエット／保健指導

3.1 減量・健康改善の成否を左右する

本人の意欲・知識・習慣づけにおける課題

予防・健康増進分野では、効果的な生活改善指導手法の確立に向け、医師・保健師などによる試行錯誤が重ねられてきた。しかし、取り組み途中での中断などにより、一時

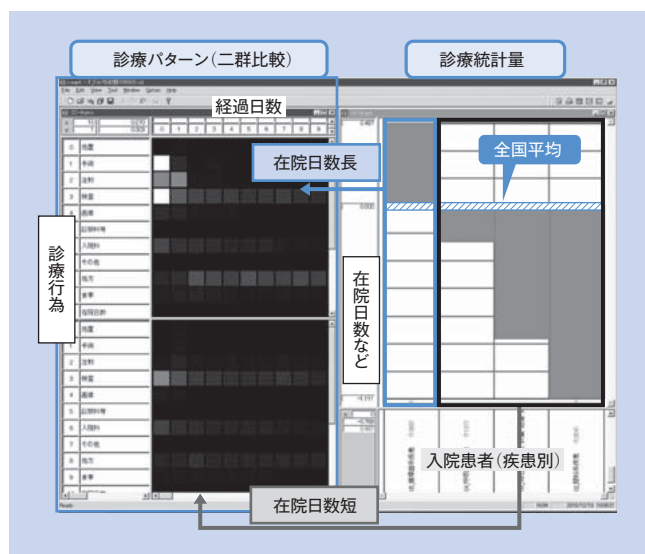


図3 「DPC Visualizer」の画面例

診療行為の時系列パターンを色調変化でわかりやすく表現する。また、ユーザーとの対話的な操作により、簡便なデータ探索を実現した。

的に改善しても元に戻ってしまうケースが後を絶たず、高い改善成果を達成できるのは一部のケースに限られてきた。

このような予防・健康増進分野に共通する課題について、特定健診がターゲットとする減量・健康改善に焦点を絞り、以下に述べる。

減量・健康改善は、本人がふだんの生活の中で継続的に取り組む必要がある。その際、効果を出すために必要な専門知識は、本人よりも医師・看護師などの指導者が持っている。なぜ減量が必要なのかという健康リスクや、正しい食事や運動の取り入れ方などを、指導者が本人に伝えて十分に理解させる必要がある。この点が不十分だと、減量行動を取り続ける意欲が薄れ、かつ効果的な減量行動が取れないため、失敗する確率が高くなる。また、本人が継続して取り組める実現性の高いプログラムを開始時に設定する必要があるが、本人の生活スタイル・嗜好(しこう)・体質などが異なるため、効果的なプログラムは一律ではない。指導者は減量に必要な正しい知識は豊富に持つが、カスタマイズに必要な情報は本人が持っている。この計画立案時のマッチングが不十分だと、実現不可能な計画を前に挫折する可能性が高くなってしまう。

3.2 減量・健康改善支援ソリューション「はらすま」

日立グループは、ナレッジとICTを適切に組み合わせでシステム化することにより、本人が減量を中断する可能性を低減し、かつ指導者のパフォーマンスを向上させることに成功した。これにより、生活改善指導における高い目標達成率を実現している(図4参照)。

「はらすまダイエット／保健指導」(以下、「はらすま」と記す。)は、2008年の特定健診制度開始に合わせて製品化された。参加者を減量成功に導くためのナレッジはソリューションの核であり、主に日立健康管理センタにおけるデータの蓄積とナレッジの創出、実践を通じたナレッジの磨き上げを通じて獲得されている。製品名にある「すま」は「スマート」の略であり、これには「やせて細い」に加え「賢く取り組む」という意味が込められている(図5参照)。

日立健康管理センタでの結果(6か月経過, 568人)

- ・継続率93.5%(脱落37人)
- ・減量成功率51.6%(目標体重達成293名)
平均体重4.6 kg減
- ・メタボリックシンドローム解消率72.8%
(減量前該当者195人, 解消142人)

図4 「はらすま」の成功率

日立健康管理センタにおける、「はらすま」適用者は、継続率・減量成功率とも、国内の先進的な取り組みと同等レベルを達成している。

はらすまのスマート(SMART)とは

- Specific: 具体的に
- Measurable: 数値化(見える化)
- Action-oriented: 行動を起こす
- Realistic: 現実的な取り組みで
- Time-bound: 時間を区切って実施

図5 「はらすま」のスマート

S, M, A, R, Tで始まる言葉をキーワードに、自分に合ったダイエットを自分自身で探索・獲得していくことが、「はらすま」のポリシーとなっている。

「スマートシティ」、「スマートコミュニティ」など、次世代の新しい社会インフラのコンセプト表現にも用いられる「スマート」には、「ICTを通じて集積された情報の高度活用や、抽出したナレッジの利活用による効率性・快適性・安全性などをより高い次元で実現する」という意図も込められている。

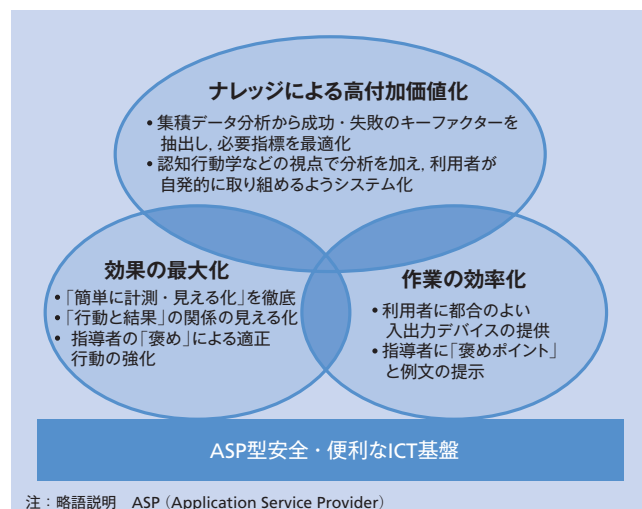
「はらすま」が「スマート」なサービスである理由、すなわち効果的・効率的に高い目標達成率が獲得できる理由として、ICTでの工夫に加え、次の三つがある(図6参照)。

(1) 効果の最大化

「はらすま」が「スマート」な理由は、効果の最大化に結びつく、ナレッジの利活用の仕方にある。

一般的な減量・健康指導では、専門家が策定した改善計画を利用者に提示し、利用者は計画に従って生活改善に取り組むが、中断、脱落、失敗するケースが多い。しかし、「はらすま」は独自の工夫により、一般的な継続率・成功率を大幅に上回る、国内の先進的な取り組み事例と比肩する成果を達成している。

一般的なケースでは、指導者にナレッジが蓄積される。



注: 略語説明 ASP (Application Service Provider)

図6 ASP型安全・便利なICT基盤

「はらすま」では三つの要件に基づき、利用者にとって安全・便利なASP型ICT基盤を提供している。

システムにナレッジが集積・利活用されるところまでは、「はらすま」もおおむね同じ仕組みと言える。「はらすま」の違いは、その先を成功へと導く仕組みを作り上げている点にある。つまり、ICTによるこまめな情報のフィードバック、その背景に成功ポイントが浮かび上がって見えるデータ表示機能、そして利用者の正しい取り組みに対する指導者による「褒め」を通じた継続意欲の強化が、システムとして一体となって提供される。この仕組みにより、利用者は「自主的・自発的にやっている」取り組み、つまり「自分の努力が成功へつながっている」という成功体験による達成感を、減量への取り組み期間中（約3か月間）に何度も感じることができる。これが減量の継続や、成功への鍵となっており、サービス期間の終了後も、改善された生活を維持しやすくする背景ともなっている。

このように、ICTインフラの提供と専門家によるナレッジの創出にとどまらず、利用者が利活用できる形でのナレッジ提供の仕組みまでを含めたシステムである点が、「はらすま」が「スマート」と言える大きな特徴と考えている（図7参照）。

(2) ナレッジによる高付加価値化

「はらすま」は、利用者が、ナレッジによって導き出された必要最小限な指標の利用で、的確に達成目標にたどり着くことを可能としている。一見、専門家の視点では不十分に思える指標は、データ分析で十分な減量・健康改善成果が得られる検証があつての設定である。

例えば、一般的な栄養指導では「一日に何kcal食べたか」を積み上げ方式でトータルカロリーを算出・管理するが、「はらすま」は「100 kcal×3種類、目標で定めた内容（食事減量または運動）を実施する」ことを記録する減算方式である。「正確な総摂取カロリーを把握する」ことが目的

であれば前者がより正しい方式であるが、目的は「減量すること」である。「はらすま」方式では「摂取カロリーを意識した食事を選択する」、「少しずつでも運動する」、「記録を通じて生活を振り返る」という、減量に必要な行動様式の習慣づけを行うことができる。そのうえ、記録が簡便で続けやすいため、高い継続率と減量成功率に結び付けることができるのである。

さらに、認知行動学やセルフコーチングなどの視点を加えて分析し、利用者が自発的に学び、継続して取り組めるための仕組みもナレッジとしてシステムに組み入れている。

(3) 作業の効率化

スマートなサービス基盤構築には、データの継続的な収集によるナレッジのサイクリックな改善が不可欠である。そのためには、入力する際の使いやすさや楽しさ、またはセンサーによる自動収集など、入力負荷を意識させない仕組みが有効である。

「はらすま」は、入出力デバイスにPCのほかに携帯電話やスマートフォン（計画中）など、サービス対象者（特定健診対象の40歳以上の壮年者）が日常的に利用する身近な手段をサポートしている。携帯端末を採用することで、場所や時間にとらわれずに入力・閲覧できるため、「時間が取れない」などのハードルによる減量の取り組みの中断を回避できる。

減量をサポートする指導者へは、システム側がナレッジに基づいて分析した「褒めポイント」候補を提示する。これにより、指導対象者ごとに個別の減量指導を効率的に実施できる。

さらに、ケースに応じたメールテンプレートを備えており、「褒めポイント」とあわせてメール文面案を提示することで、経験が少ない指導者でも、「ポイント」と「表現」の双方を的確に把握した指導サービスが、少ない作業時間で提供可能となる。

3.3 今後の展望

「はらすま」は、特定健診制度の課題解決にフォーカスしたサービスからスタートしたが、今後は、健康から医療周辺分野へ、フィジカルからメンタルヘルス分野へ、対象を拡大してICTとナレッジの活用成功事例を応用した研究開発に取り組んでいく。

4. おわりに

ここでは、医療の専門家が簡便に扱えるデータ収集・分析ツールの提供によって暗黙知の形式知化を支援する「DPC Visualizer」、および、個人が負担感なく継続利用でき、かつ減量による健康改善という目標に高い確率で到達



図7 「はらすま」利用者の画面例

利用者は日々自分の体重や歩数情報、行動記録（飲み会や間食など）を登録する過程で、生活パターンと体重減少の関係を自分のこととして経験的に理解していく。本人が気づき、自主的に取り組むため、改善のスパイラルが強いモチベーションの下で回り続ける。

できる仕組みを提供する「はらすまダイエット／保健指導」について述べた。

高齢化が進み、財政再建が急務である日本では、国家レベルでの医療費適正化や医療の質の向上への取り組みが喫緊の課題となっている。一方、医療機関や介護事業者には、複雑化する経営環境の中で持続的なサービス提供が必要とされており、また保険者にも生活習慣病などの予防による被保険者の健康増進への積極的な関与が求められている。これらの課題解決に向けて、ICTによる医療・健康情報の利活用は今後、EHR (Electronic Health Record) を活用した情報の共有・一元管理や、利用者本人が情報の管理主体となるPHR (Personal Health Record) を活用したサービス提供へと進んでいくと考えられる。

日立グループは、医事会計システムやオーダ・電子カルテシステムをはじめとした幅広い製品ラインアップで、今や病院業務の屋台骨の一つを支えているICTの業務利活用に貢献し続けていく。

さらに、ヘルスケア分野のさまざまなデータを用いて、国民ひとりひとりやヘルスケアの専門家である顧客がナレッジを創出して利活用できる技術や仕組みを作り出し、医療費適正化とQOL (Quality of Life: 生活の質) の最大化に寄与する事業を展開していく計画である。

参考文献

- 1) 中川, 外: 入院医療収益分析システムの開発とDPC導入前後の急性期型病院における検証, 医療情報学 28 (2), p.61~72 (2009.3)
- 2) 伏見, 外: DPC調査データを用いた診療プロセス分析による医療の評価手法に関する検討, 平成20年度厚生労働科学研究費補助金 分担研究報告書, p.302~321 (2009.3)
- 3) 櫛引, 外: 診療プロセス可視化システムを用いたDPCデータの分析, 第29回医療情報学連合大会論文集, p.214~215 (2009.11)
- 4) 岡本: 客観的データに基づくクリニカルパスの改善と成果—臨床指標とDPCデータの活用—, 第30回医療情報学連合大会論文集, p.183~186 (2010.11)
- 5) 中川: インターネットを介しての減量指導の実践—認知行動科学に基づいた“はらすまダイエット”—, MEDIX, Vol.51, p.27~30 (2009.9)

執筆者紹介



渡邊 龍
2000年日立製作所入社, 情報・通信システム社 公共システム事業部 公共ソリューション第一本部 医療システム第一部 所属
現在, 医療健康情報システムの企画業務に従事



藤田 昭
2001年日立製作所入社, 情報・通信システム社 公共システム事業部 公共ソリューション第一本部 医療システム第一部 所属
現在, 医療健康情報システムの企画業務に従事



由井 俊太郎
2003年日立製作所入社, 中央研究所 ライフサイエンス研究センター メディカルシステム研究部 所属
現在, 医療健康情報システムの研究開発に従事
日本医療情報学会会員



別府 洋美
1992年日立製作所入社, 情報・通信システム社 公共システム事業部 公共ビジネス戦略室 所属
現在, 健康・医療分野におけるICT活用事業創生の企画に従事
日本医療情報学会会員, 日本医療マネジメント学会会員



橋詰 明英
1973年日立製作所入社, 情報・通信システム社 公共システム事業部 公共ソリューション第一本部 所属
現在, 医療健康情報システムの国際動向調査など企画業務に従事
工学博士
日本医療情報学会会員, 日本生体医工学学会会員



中川 徹
1996年日立製作所入社, 日立健康管理センタ 放射線診断科 所属
現在, 特定保健指導, がん検診に従事
医学博士
産業医科大学 公衆衛生学教室 非常勤講師
日本医学放射線学会会員