

21世紀の健康・安心社会に貢献する
ヘルスケアシステム・ソリューション

Healthcare Systems and Solutions of Hitachi Group for 21st Century

| | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 二宮 健 Ninomiya Ken | 久芳 明 Kuba Akira | 小島 正也 Kojima Masaya |
| 板谷 英貴 Itaya Hideki | 紅林 徹也 Kurebayashi Tetsuya | 内田 憲孝 Uchida Kenko |

高齢化の進行と高まる健康リスク

日本人の平均寿命は戦後飛躍的に伸び、日本は世界有数の長寿国になった。65歳以上の老年人口の人口全体に占める割合である高齢化率も、急激に増加している。1970年に7%を超えた高齢化率は2009年には22.7%に達し、今後の少子化の影響も加わり、2015年には27%、2025年には30%を超えると予測されている。一方、日常生活においては、地球規模での感染症の流行や、がん、脳・心疾患、高血圧などの生活習慣病の増加、ストレスなどによる心の病の増加など、健康へのリスクが高まってきている。日立グループは、このような社会状況の変化に対応しながら、ヘルスケア関連システム・ソリューションの開発と事業に取り組んでいる。

ヘルスケアを取り巻く環境と日立グループの取り組み

医療費の状況

近年、日本の国民医療費は国民所得を上回る伸びを示している。厚生労働省の発表(2010年)を基に推計すると、国民医療費は2007年の34兆円(対国民所得比9.1%)から2025年には56~66兆円(同10.7~12.6%)へと1.6~1.9倍に増加する。医療の最先端市場である米国においても医療費の高騰は深刻な問題であり、2007年には2兆2,410億ドル(264兆円)、GDP(Gross

Domestic Product: 国内総生産)比で約16%に達している。高齢化が進展していく中で、医療をいかに効率化し、増え続ける医療費をいかに適正化していくかが今後の大きな課題である。

日本における行政の取り組み

社会が抱える課題の解決を新たな需要や雇用創出のきっかけとし、それを成長につなげるための戦略として、「新成長戦略〜『元気な日本』復活のシナリオ〜」が発表された。その戦略の大きな柱の一つが「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」であり、(1)医療・介護サービスの基盤強化、高齢者の安心な暮らしの実現、(2)医療・介護と連携した健康関連サービス産業の成長促進と雇用の創出、(3)新たな医療技術の研究開発・実用化促進、(4)ドラッグラグ、デバイスラグの解消、(5)医療の国際化推進の5項目に沿って種々の施策の実行が掲げられている。超高齢社会に対応した社会システムの構築により、ヘルスケア関連産業の育成と雇用の創出とともに、医療費を適正な水準に維持しつつ、すべての国民に、より質の高いヘルスケア関連サービスを提供できる社会の実現をめざしている。

ITを活用した医療の構造改革については、重点的な取り組みがなされてきたが、情報化の状況はいまだ低いレベルにとどまっている。このため、「i-Japan 戦略2015」

では、医療・健康分野を三大重点分野の一つとして選定し、遠隔医療技術の導入促進、デジタル基盤の整備による医療業務の効率化や地域医療連携の実現、個人が医療機関などから健康情報を入手して管理・活用できる日本版EHR^(a)の実現などが目標として掲げられている。また、2010年5月に発表された「新たな情報通信技術戦略」においても、「どこでもMY病院」構想やシームレス地域医療連携の実現、レセプト情報などの活用による医療の効率化など、関係省庁を明記して本格的な取り組みが進められつつある。

日立グループのヘルスケアに対する考え方

高齢化社会が活力を維持していくためには、病気にかからない、健康でアクティブな期間をできる限り延ばすための病気への「予防」対策が鍵となる。これと同時に、できる限り早期に病気を「診断」し、適切でかつ体への負担が少ない（低侵襲）「治療」で早期に社会復帰できるようにすることも大切である。「予防」、「診断」、「治療」を効果的に結び付け、組み合わせることにより、医療コストを適正化しつつ、高齢者も含めて全員が健康で安心して暮らせる社会の実現が可能になる。

今後のヘルスケアでは、ひとりひとりの生活習慣や体質などの違いをきめ細かく把握し、この結果を基に、個人個人に最適な

予防対策を講じ、治療を進めていくことも必要である（テーラーメイド医療）。テーラーメイド医療の実現には、早期診断のためのバイオマーカーの探索、抗体技術やゲノム情報を用いた医薬品開発などの次世代技術への対応も必須である。

日立グループは、これらの考え方の下、画像診断、体外診断、情報、治療、サービス・創薬支援の5分野でヘルスケア関連事業を推進している（図1参照）。

以下の各章では、画像診断、体外診断、情報、研究開発の各分野において、日立グループの取り組みとヘルスケア関連製品・ソリューションの概要、および最先端技術の研究開発概要について述べる。

画像診断分野の製品・ソリューション

画像診断システムの動向

画像診断システムとして代表的なものには、MRI^(b)システム、超音波診断^(c)システム、X線システム、X線CT^(d)システム、核医学システムがある。高度医療へのニーズがますます高まる中、最新の技術や診断アプリケーションによる性能向上（上級機化）が著しい。その一方で、新興国での画像診断需要の急速な増大により、価格を抑えた普及機へのニーズも根強く、グローバル市場は二極化の様相を呈している。例えば、MRI分野では、高画質の形態診断や

(a) EHR

Electronic Health Recordの略。患者中心の統合医療を実現するために、医療・健康情報を一元化し、共有するためのツール。これまで医療機関ごとに管理されていた医療情報を、地域や国全体で共有することにより、医療機関の地域連携、重複検査の削減、セルフケア支援などを実現する。

(b) MRI

Magnetic Resonance Imagingの略。核磁気共鳴撮像。人間の身体に磁気を当てると、含まれる水素原子核が磁気に共鳴して微弱な電波（MR信号）が発生する。これを受信コイルで受信し、コンピュータでその分布を解析して画像を構成する装置。骨や空気の影響を受けずに鮮明な画像が得られ、精密な診断ができるという特徴がある。

(c) 超音波診断

高周波の音波を体内に送り、組織から反射した音波（エコー）をキャッチして画像化する方式。心臓をはじめとする臓器や血管、妊娠中の胎児の姿などを画像や音によってリアルタイムで診断でき、低侵襲で装置の小型化や軽量化も進んでいるため、さまざまな診断分野に普及している。

(d) X線CT

CTはComputed Tomographyの略。コンピュータ断層撮影。物体を透過したX線を多方位検出し、その断面内の密度分布を数値計算によって求め、画像化する装置。短時間に広範囲の撮影ができ、骨や出血の様子などが鮮明に描出できるため、医療の世界で広く使われている。

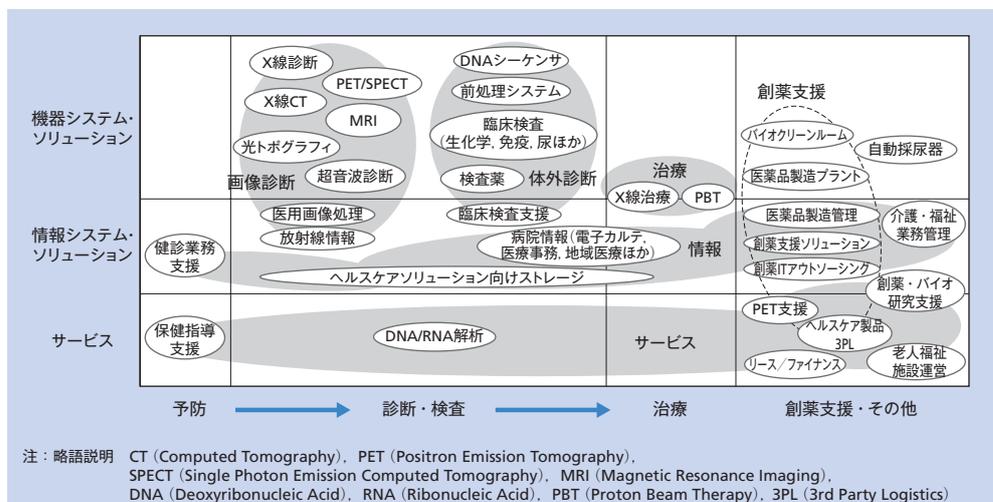


図1 | 日立グループのヘルスケア関連事業の概要

日立グループは、画像診断、体外診断、情報、治療、サービス・創薬支援をヘルスケア関連事業の中核と位置づけ、ヘルスケアの効率化・高度化に向けたさまざまなシステム・ソリューションを提供している。

機能診断 (fMRI : functional MRI) のための高磁場機のニーズが高まるとともに、新興国では、設置の容易さとランニングコストでパフォーマンスの高い永久磁石型 (低磁場機) の需要が大きく、新たな市場が形成されつつある。

超音波診断の分野では、**エラストグラフィ^(e)**などの新しい診断アプリケーションを搭載した高性能システムとともに、在宅医療や救急医療など医療機関外での使用も可能なハンドキャリー型超音波診断システムへの期待も高まっている。この中で、組織の硬さを画像化する手法として日立グループが世界に先駆けて製品化したエラストグラフィは、乳腺領域で有用性が確立しつつあり、適用領域の拡大に向けた臨床応用研究が進んでいる。

X線分野では、上級機を中心に FPD (Flat Panel Detector) を用いたデジタル化が普及するとともに、普及機でも CR (Computed Radiography) によるデジタル化が定着している。X線 CT 分野においては、心臓をターゲットとした多列化競争が一段落し、複数エネルギー X 線の利用や、低被ばくで高画質化を実現する逐次近似画像再構成法など、新規の画像処理技術が注目され始めている。

画像診断システムで得られたデジタル画像を扱う PACS (Picture Archiving and Communication System) では、放射線科

の画像管理および診断ビューアとしての位置づけから、病院全体で画像を集中管理するシステムへとその役割が変化してきており、院内業務フロー効率化のための機能向上が進んでいる。将来的には、病院間でのデータ連携や個人の生涯データ管理 (PHR^(f)) も考慮したモデルが考えられる。

画像診断分野での日立グループの取り組み

画像診断システム事業では、「やさしさ」を形にするという製品理念の下、製品の開発・製造・販売・保守をグローバルに展開している¹⁾ (図2参照)。

MRI 分野では、オープン MRI のセグメントにおいて世界トップシェアを有し、世界 66 か国に累計 5,400 台以上を出荷している。オープン MRI は開口部を広くとることで、被検者の快適性、多様な診断体位への対応、さらに医療スタッフの作業性の向上という価値を提供している。2008 年には、オープン MRI として世界最高磁場強度 (1.2 T) を有する超電導オープン MRI システム「OASIS」を製品化した。2009 年に発売した超音波診断装置「HI VISION Preirus」では、超音波の送受信を行う探触子を含めたハードウェアとソフトウェアすべてを一新して高画質化するとともに、現場ニーズをデザインに反映して高い操作性を実現している (2009 年度グッドデザイン金賞を受賞)。また、半導体集積回路作製

(e) エラストグラフィ

組織弾性映像法。超音波検査でしごりの硬さをリアルタイムに画像化する技術。これまでの乳がん研究から、がん組織は良性病変に比べて硬いことがわかっており、その硬さの違いを利用してがん組織を検出する。超音波による乳がん診断精度の大幅な向上を実証する臨床研究が進められている。

(f) PHR

Personal Health Record の略。EHR の持つ医療情報に加え、個人の健康情報 (健診情報や運動情報など) をあわせて一元化し、個人がみずからの QOL の向上に役立てるツール。

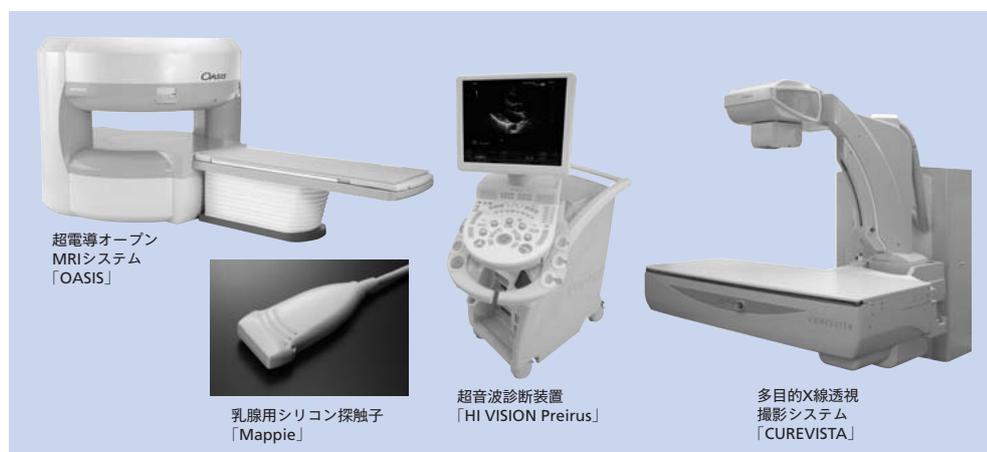


図2 | 画像診断システム事業における日立グループの製品

日立グループの総合力により、オープン MRI として世界最高磁場強度である 1.2 T を実現した「OASIS」や、高画質と現場ニーズに基づいた設計で各種デザイン賞を受賞した超音波診断装置「HI VISION Preirus」、世界に先駆けて開発・製品化した乳腺用シリコン探触子「Mappie」、診断から治療への連携に適した多目的 X 線透視撮影システム「CUREVISTA」などを提供している。

技術を応用し、世界に先駆けて開発・製品化した乳腺用シリコン探触子「Mappie」も、画質向上に大きく貢献している。

X線診断の分野では、多目的X線透視撮影システム「CUREVISTA」において、被検者を移動することなく撮像位置を決められる2ウェイアーム方式や、被検者周囲へのさまざまな器具の配置を容易にし、医療スタッフの作業性を改善するオフセットオープン式テーブルなどの新機構を取り入れている。これらにより、画像診断から治療へとシームレスに移行することが可能となり、ユーザーから高い評価を得ることができた(2008年度機械工業デザイン賞経済産業大臣賞を受賞)。このほかにも、近年発売した64列マルチスライスX線CTシステム「SCENARIO」では、大開口径(75 cm)ガントリーと息止め練習機能付きのタッチビジョン(手話アニメーション対応)を採用し、被検者に対して「やさしさ」を提供している。このシステムは、高速データサンプリング(2,880 view/秒)や高速スキャン(0.35秒/回転)による高画質化、新三次元画像再構成演算法の採用による被ばくの少ないハイピッチ撮影への対応など、特長ある多くの機能を有している。

近年の脳科学研究などへの関心の高まりに伴い、脳の活動状態に関連があると言われている脳表血液中のヘモグロビン濃度の相対的变化を計測する**光トポグラフィ**^(g)が注目を集めている。世界で初めて光トポグラフィ装置を実用化して以来、日立グループは常にこの分野をリードしている。また2009年には、精神科領域で「光トポグラフィ検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」が先進医療に認定され、臨床応用が拡大する傾向にある。

病気の早期発見、診断による治療成績、およびQOL(Quality of Life)の向上のため、画像診断システムへの期待は大きい。より高い診断能力を有する画像診断システムの開発はもちろんのこと、被検者や医療の提供者が「やさしさ」を感じられるシステムの提供もめざしていく。

体外診断分野の製品・ソリューション

臨床検査の動向

臨床検査の代表例は健康診断や人間ドックでなじみ深い血液検査であり、化学反応を用いて血液中の脂質や酵素などを定量測定する(生化学検査)。この検査ではまず、採血した血液から遠心分離で血清(免疫抗体や各種の栄養素・老廃物を含む)を分画する。次に、この分画した血清と特定の試薬を混合、攪拌(かくはん)して化学反応を行わせ、目的物質の定量測定を行う。この遠心分離以降の一連のプロセスを自動化して行うシステムが生化学自動分析システムである。

近年の臨床検査では、**DPC**^(h) 包括評価による医療費抑制政策により、検査部門のコスト削減が課題となっている。また、「根拠に基づく医療:EBM(Evidence Based Medicine)」という言葉に代表されるように、検査データの品質管理や報告される検査結果が、財団法人日本医療機能評価機構での病院認定やISO(International Organization for Standardization)取得という観点からも重要視されている。さらに、血液採取後、検査データを医師のもとへ迅速に(30分~1時間以内)報告することも重要である。

体外診断分野での日立グループの取り組み

(1) 臨床検査システム・ソリューション

医療機関で行われる血液検査は二つに大別できる。健康診断や人間ドックで行われるような多数の検体に対して同一の検査項目を扱う検査と、疾患を特定するために行うスクリーニング的な検査のように、少数の検体に対して多くの検査項目を扱う検査である。日立グループは、このようなタイプの異なる検査に対し、豊富な製品ラインアップで対応している²⁾。近年発売した「LABOSPECT008」は前者のタイプであり、最大2,000テスト(比色分析)/時という大きな処理能力を有している(図3参照)。1人に対して8種類の検査項目を設定した場合、1時間で250人分の検査を行う

(g) 光トポグラフィ

透過性の高い近赤外光を用いて脳の働きを計測する装置。近赤外光を血管に照射すると、血液中のヘモグロビンによって散乱が生じる。この現象を利用して、頭皮上から光ファイバを通して近赤外光を照射し、大脳表面付近の血管を流れる血液中のヘモグロビン濃度、すなわち血流量の変化を計測して画像で表示する。無侵襲で、長時間、リアルタイムに脳の活動状況を計測できる特長がある。

(h) DPC

Diagnosis Procedure Combinationの略。患者別・疾病別に医療行為を分類・整理する診断群分類のこと。日本では、医療の質と支払いを関連づけるため、2003年より特定機能病院などでDPCを利用した包括支払い制度の導入が開始されている。



図3 | 生化学自動分析システム「LABOSPECT008」の外観
最大2,000テスト（比色分析）／時という大きな処理能力を有している。

ことが可能である。

「LABOSPECT」シリーズでは、専用試薬の採用により、試薬管理の簡便化と装置・試薬の一体型設計によるデータ品質向上を実現している。臨床検査室にある装置と試薬、機器メーカーがサービスセンターに専用ネットワーク（LABOSPECT NET）で接続され、装置に搭載された試薬ロットをサービスセンターが自動認識し、対応する情報をネットワークから装置に転送する（図4参照）。この結果、情報入力にかかわる人為ミスのリスクを大幅に低減することができる。さらに、試薬と装置のオンライン精度管理のサポート、リモートメンテナンスによる24時間365日のサポートも提供している。迅速かつ正確なデータ報告が可能となるばかりでなく、検査データの品質管理という点からも検査部門の評価向上につながっている。

臨床検査現場の自動化という観点では、生化学と免疫の検査を統合し、検査ワークロードに合わせて柔軟にシステムを構築できるモジュールアセンブリ方式の自動分析システムや、遠心・開栓・分注などを自動で行う検体前処理システムを製品化してきた。このような取り組みを通して、検査現場の自動化を実現し、検査コスト低減と作業負荷の改善に努めている。

2008年4月から義務づけられた「特定健康診査」では、HbA1c（ヘモグロビンA1c）が血糖検査の重要な指標と位置づけられている。HbA1cと肝機能や腎機能などの生化学検査項目との混在測定を可能にすることで、検査装置の集約、検査業務の省力化と迅速化につながっている。また、この検

査で使用する酵素法試薬と検査装置とのシステム販売を通じて、サポート体制のいっそうの強化をめざしている。

日立グループは、1970年に国産第1号となる生化学自動分析システム「400形」を発売して以来、医療・検査関係者からの数多くの貴重な意見を技術・製品開発に反映し、生化学自動分析システムの高性能・高機能化に取り組んできた。検査現場の経済性の追求とともに、分析データの信頼性を確保しつつ20倍以上の処理速度向上を達成した。今後も医療・検査関係者との連携を緊密に保ちながら、ニーズに基づいた技術改良や製品開発に努めていく。

(2) 検査薬関連ソリューション

日立グループは、抗体検査をコア技術に、アレルギー、感染症、甲状腺機能不全の臨床検査薬の販売をグローバルに展開している。中でも、世界40か国以上で販売しているアレルギー診断薬「マスト」は、高感度化学発光法を用いて、アレルギー患者のすぎ、ダニなどのアレルゲンに対するIgE抗体を同時に33種類まで特定できるという特徴を持っている。

さらに、医師がその場で簡単に検査できる迅速検査分野に着目し、クロマト法による涙液アレルギー検査薬や卓上型の小型検査装置を製品化し、この分野での製品群の拡充と海外展開を進めている。また、血液中のmRNA（Messenger Ribonucleic Acid）

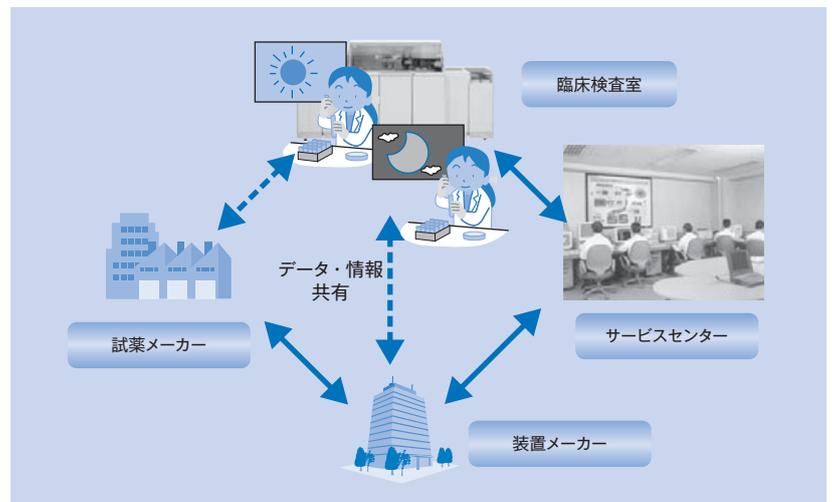


図4 | LABOSPECT NET（臨床検査トータルサポートシステム）の概要
臨床検査室、試薬・装置メーカー、サービス部門が専用ネットワークで接続され、各種データが共有される。

の発現量を測定する独自システム「Hem (A) +」を開発し、医薬品開発分野やがん患者の抗がん剤効果判定試験分野などへの応用を足がかりに、患者の個人差を考慮したテーラーメイド医療への展開も進めている。

政府施策実現に不可欠な議論は、必ずしも十分に進んでいるとは言えない。実効性の高い取り組みを積み重ねることで、具体的な課題解決を少しでも先に進めていくことが重要と考えられる。

ヘルスケア情報システム分野のソリューション

ヘルスケア情報システムを取り巻く状況

前述のとおり、ライフイノベーションの実現は社会的な課題の解決と成長産業の育成につながると考えられており、特に情報システム分野においては、情報システムの積極的な利活用による課題の解決や価値の創出が大きく期待されている。

また、内閣の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部より発表された「新たな情報通信技術戦略」の中では、「どこでもMY病院」構想の実現やシームレスな地域連携医療の実現、高齢者などに対する在宅医療・介護、見守り支援の推進といった具体的なテーマが工程表として示されており、ヘルスケア情報システム分野への政府の期待の大きさを表している（図5参照）。しかしその一方で、制度設計の見直しや財源の問題、官民の役割分担の考え方などの

ヘルスケア情報システム分野での

日立グループの取り組み

日立グループでは従来より、病院情報システム、健診システム、自治体情報システムなど、ライフイノベーションの実現に必要な情報システムを製品化している。これら情報システムの提供により、今後期待されている、地域を中心とした情報システム連携による課題解決・価値創造に具体的に寄与できると考えている。

病院情報システムでは、電子カルテシステム「HIHOPS-HR」シリーズを中心に、医療の質の向上を目的としたクリニカルパスの機能強化や、地域連携などの情報連携に必要なデータ標準化であるHL7⁽ⁱ⁾への対応、DPCデータの解析結果を用いる病院の経営改善ツールの開発などに取り組んでいる。情報の高度利用を容易にし、新たな価値の創出につながる病院情報システムを提供していく。また、健診システム分野では、健診業務トータルサポートシステ

(i) HL7
Health Level Sevenの略。医療情報交換のための標準規約で、臨床情報や管理情報などの情報交換を取り扱う。

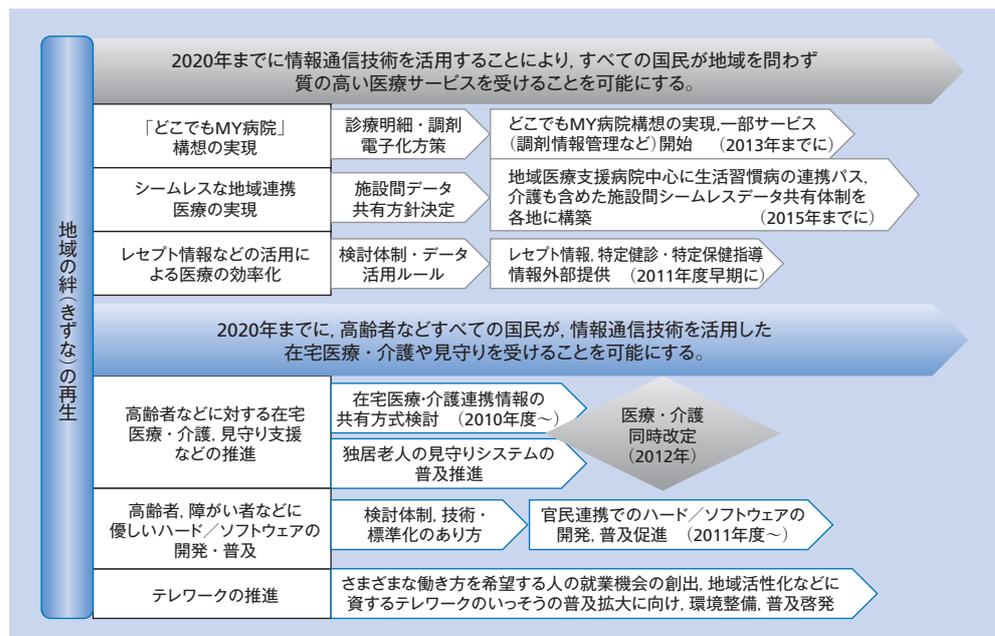


図5 「新たな情報通信技術戦略」に盛り込まれている主なヘルスケア関連施策
2010年5月に高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部から発表され、この戦略に沿って本格的な取り組みが進められつつある。

ム「Hellseher」シリーズを中心に、健診業務のサポートから経営支援まで、健診センターの運営全体を効率的にサポートするとともに、特定保健指導など、日本の新しい健診制度への対応も行っている。

予防分野では、メタボリックシンドローム対策として、人々の生活習慣改善を目的とした「はらすまダイエット」減量プログラムを開発した。減量参加者の「よい行動」を褒める指導の支援技術など、大量の生活記録や指導実績データを活用し、適切な情報を適切なタイミングで提示することで参加者のモチベーション向上を図るための技術開発を進めてきた。これらの成果を基に、特定保健指導にも対応した法人向けの保健指導ASP(Application Service Provider)サービスとして、2009年度より「はらすまダイエットASP」を立ち上げ、健康保険組合向けに提供を開始している。

これまでに述べたシステムは、いずれも今後のライフイノベーションの実現に向けて活用が期待されるEHR/PHRの基盤となる情報を管理するシステムである。各システムの開発・構築・維持管理を通じて得られた技術・ノウハウを生かし、先進的な実証事業などにも積極的に参画することで、将来発生が予想される課題への対応策の検討や、さらなる技術開発に取り組んでいる。

上述の医療・健診・予防分野向けの情報システム以外にも、大量の画像診断データやカルテなどの文書データを効率よく格納・管理する各種ストレージ製品や、医薬品の研究開発から製造、販売までの全プロセスを対象に、それらをサポートするシステムやソリューションを提供している。これらの詳細については、本特集ならびに本特集シリーズの別稿^{3), 4)}を参照されたい。

今後の展開

日本では今後もさらに高齢化が進むと考えられており、ヘルスケアの領域においても、医療の質の向上はもとより、健康増進や疾病予防の積極的推進による医療費の抑制、医療—介護連携による介護・福祉の充

実など、国を挙げて取り組むべき喫緊の課題が多く存在している。情報システムに期待される役割も、単にヘルスケア関連業務を支援するだけでなく、EHR/PHRの活用や情報連携のさらなる促進を通じて、これらの課題に対応していくことが強く求められる。QOLの向上と医療費の適正化につながるヘルスケア情報ソリューションの創出に努めていくことが重要と考えている。

ヘルスケア分野での最先端技術の研究開発

日立グループは、計測や情報、半導体デバイスなどの特徴ある基盤技術を核にして、高度な診断・治療を実現するための技術開発を進めている。従来は装置開発が中心であったが、近年ではどのような疾病の診断ができるかという診断アプリケーションの開発が重要になりつつある。

画像診断分野の研究開発

将来の分子イメージングへの展開、診断と治療の統合の動きを踏まえ、高磁場MRI、高機能な超音波診断装置、半導体検出器を用いたPET^(j)システム、SPECT^(k)システムなどの開発を進めている。MRIの先端技術開発としては、疾患部位特異的な代謝物質の画像情報を得るMRS(Magnetic Resonance Spectroscopy)を開発し、がんや脳梗塞の画像診断への応用を試みている。また、拡散強調イメージングによる脳神経疾患診断などの高磁場アプリケーションの開発も進めている。超音波診断装置については、ナノ液滴を用いて腫瘍組織の画像化と壊(え)死を起こさせる診断・治療連携技術の開発を進めている。

今後増え続けるがんの診断にますます威力を発揮すると考えられる核医学分野では、従来のシンチレータ検出に代わる半導体検出器を開発し、この検出器を搭載したPET/SPECTシステムの開発を進めている(図6参照)。このPETシステムでは、微小な病巣の発見、位置の確定だけでなく、より定量的な代謝量計測が可能になり、腫瘍や脳疾患の病態評価、最適治療計画、治療

(j) PET

Positron Emission Tomographyの略。ポジトロン断層撮影法。一度に全身を検査できるため、がんの早期発見、転移、再発の判定に有効な装置である。がん細胞は正常な細胞の3~8倍ものブドウ糖を取り込む性質があり、PETでは、放射線核種(¹⁸F)で標識したブドウ糖FDG(2-deoxy-¹⁸F-fluoroglucose)を注射し、がん細胞にFDGが集まる様子を画像化することにより、がんの有無、場所、大きさを特定する。

(k) SPECT

Single Photon Emission Computed Tomographyの略。単光子放射線コンピュータ断層撮影。ごく微量の放射性同位元素を含む薬剤を静脈注射し、その体内での濃度分布状況をガンマカメラにより検出して画像化する装置。脳や臓器などの機能や病変部の活動性を調べることができる。

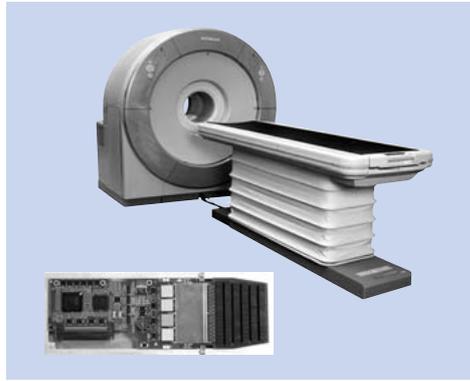


図6 | 核医学用半導体検出器とこれを搭載したPETシステム
検出器（左下）の右側から入射した放射線はCdTe結晶
で検出され、後段の回路で信号処理される。この検出
器を搭載したPETシステム（右上）は高空間分解能での
撮像が可能である。

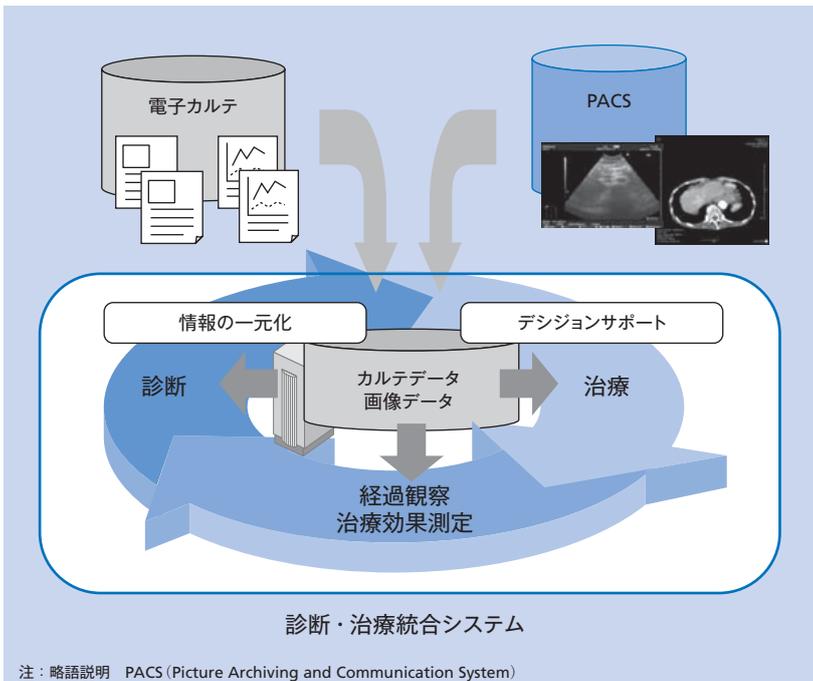
効果判定などに大きな貢献が期待できる。

体外診断分野の研究開発

体外診断の分野でも、新規な診断アプリケーションの開発が重要になってきている。質量分析計を用いたタンパク質発現量の網羅的解析を基に、動脈硬化のリスク（進行に伴って形成される動脈内のプラークと呼ばれる病変）を評価するための血液中のバイオマーカーの探索を進めている。また、細胞表面やタンパク質に付加している糖鎖の分析により、がんや免疫疾患、神経疾患

(1) 粒子線がん治療システム

放射線を用いたがん治療の中で、特に陽子線と炭素イオンによる重粒子線を用いた治療を粒子線治療と呼ぶ。陽子や炭素イオンを加速器で光速の60～80%まで加速し、がん病巣にねらいを絞って照射する治療法で、正常組織への影響が少ない。外科手術や従来の放射線では治療が難しかったがんに対して、優れた治療成績を示すことが明らかになっている。



注：略語説明 PACS (Picture Archiving and Communication System)

図7 | 診断と治療を統合した診療支援システムの概要

電子カルテデータとPACSからの画像情報を一元管理し、過去のさまざまな検査情報や治療プロセス情報を提示することで診断・治療をサポートする。

などの診断に役立つことが知られているため、質量分析計をベースにした糖鎖解析技術の診断への応用を進めている。

このほか、血液1滴からコレステロールを計測する新規バイオセンサーや、測定データを無線で送信する回路を備えた腕時計型センサーの開発など、将来の予防医療に向けた取り組みも推進している。

ヘルスケア情報システム分野の研究開発

現在、DPC包括評価制度の導入が国内外で拡大しつつある。この潮流に対応すべく、病院の収益性の向上に向けてDPCデータをプロセスレベルで分析し、非効率な検査や治療を排除した診療ワークフローを構築するための情報システムの開発を進めている。さらに、診療プロセスそのものの改善と最適化をめざして、死亡原因のトップスリーであるがん、心疾患、脳疾患を対象に、各種検査・診断結果と治療情報を一元的に管理し、診療に合わせて必要な情報にプライオリティを付けて統合的に提示できる診療支援システムの開発を進めている（図7参照）。

今後ますます高度化する医療の効率化と質向上の両立には、ここに述べたような診療ワークフローの最適化を支援する情報システムが不可欠である。

治療関連分野の研究開発

粒子線がん治療システム⁽¹⁾については、体への負担の少ないがん治療が可能であるため、世界的に普及が進みつつある。日立グループは、筑波大学陽子線医学利用研究センターや米国最大のがんセンターであるテキサス州立大学MDアンダーソンがんセンターに陽子線がん治療システムを納入し、これらシステムが稼働している。また、2010年度より国家プロジェクト「最先端研究開発支援プログラム」の採択を受けて、北海道大学がX線治療で培った「動体追跡技術」と、日立グループが世界で初めて一般病院に導入した「スポットスキャンング照射技術」を組み合わせ、呼吸などで位置が変動する腫瘍に対して精度よく陽子線を

照射することができる陽子線がん治療システムの開発を、同大学と共同で進めている。

再生医療分野では、培養細胞の量産と安定的な供給に向けて、細胞プロセッシング技術の開発を進めている。現在は手作業で行われている細胞培養・組織製造の一連の工程を自動化する自動培養装置や、表面に微細な柱（ナノピラー）を構築した培養容器での細胞生育技術などの開発を進め、シート状細胞の培養や生体に近い機能を持った三次元組織の形成に成功している。

最先端技術の開発では外部の医療機関や研究機関との協創関係が必須である。大学、国公立研究機関などとの産学連携、医工連携など、外部との共同研究を積極的に進め、技術開発のいっそうの加速を図っていく。

21世紀の社会を支えるインフラ、ヘルスケア

忍び寄る高齢化、増え続ける医療費の下で、ひとりひとりの健康をどのように確保し、社会の活力をどう維持し高めていくかは、21世紀の世界が直面する重要な課題である。この健康確保を支えるヘルスケアは、21世紀の社会を支える重要なインフラであり、今後の社会の発展はヘルスケア抜きには考えられない。

日立グループは、ヘルスケア分野において、総合力を生かした革新的な技術開発や関連システム・ソリューションの提供を通じて、ひとりひとりが健康で安心して暮らせる社会の実現に貢献していく。

参考文献など

- 1) 株式会社日立メディコ、<http://www.hitachi-medical.co.jp/>
- 2) 株式会社日立ハイテクノロジーズ、<http://www.hitachi-hitec.com/>
- 3) W. A. Burns : Healthcare's Data Tsunami, 日立評論, 93, 3, 298~301 (2011.3)
- 4) 高山, 外 : 医薬品業界に貢献する日立グループの取り組み, 日立評論, 92, 9, 691~694 (2010.9)

執筆者紹介



二宮 健

1979年日立製作所入社、医療事業業務本部 所属
現在、ヘルスケア関連事業の調査・企画に従事
工学博士
応用物理学会会員



久芳 明

1979年株式会社日立メディコ入社、マーケティング統括本部
営業技術本部 所属
現在、医療システムのブランド戦略策定に従事
日本放射線技術学会会員、未来医学研究会会員、日本画像医療システム工業会経済部会会員



小島 正也

1981年株式会社日立製作所入社、株式会社日立ハイテクノロジーズ
科学システム営業統括本部 事業戦略本部 所属
現在、科学システム製品の事業戦略立案に従事
日本分光学会会員、日本分析化学学会会員



板谷 英貴

1982年日立化成工業株式会社入社、メディカル事業ユニット 所属
現在、診断薬事業の推進に従事
日本アレルギー学会会員



紅林 徹也

1985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、医療情報システム事業の推進に従事



内田 憲孝

1986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
バイオシステム研究部 所属
現在、バイオ関連機器の研究開発に従事
日本分子生物学会会員、日本農芸化学学会会員、日本生物環境工学会
会員