

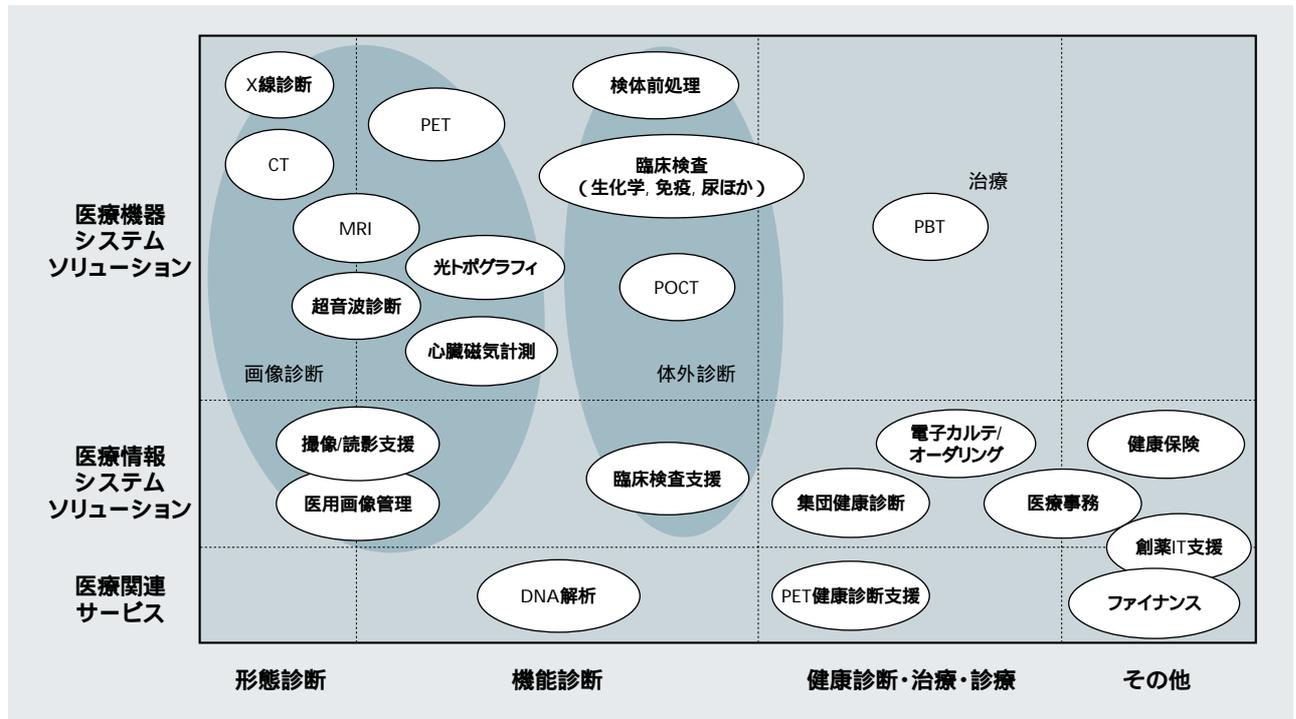
# 日立グループの医療事業への取り組み

An Overview of Medical Solution Business of Hitachi Group

二宮 健 Ken Ninomiya  
渡部 滋 Shigeru Watanabe

田尾 龍治 Ryuji Tao  
橋詰 明英 Akihide Hashizume

梅垣 菊男 Kikuo Umegaki



注:略語説明 PET(Positron Emission Tomography),CT(Computed Tomography),MR(Magnetic Resonance Imaging),POCT(Point of Care Testing)  
PBT(Proton Beam Therapy),DNA(Deoxyribonucleic Acid)

図1 日立グループの医療ソリューションの概要

日立グループは、画像診断、体外診断、医療情報、治療、サービスの5分野を医療事業の中核分野と位置づけ、医療の効率化・高度化に向けたさまざまなソリューションを提供している。

## 長寿社会の陰で、高まるリスク

日本人の平均寿命は戦後飛躍的に延び、わが国は世界有数の長寿国になった。65歳以上の老年人口が人口全体に占める割合である高齢化率も、急激に高まっている。1970年に7%を超えた高齢化率は2005年には19.9%に達し、今後の少子化の影響も加わり、2015年には26%、2050年には35%を超えると予測されている。日常生活においては、地球規模での感染症の流行や、がん、高血圧などの生活習慣病の増加、ス

トレスなどに起因す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。

## 医療を取り巻く環境

医療費の状況

近年、わが国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 2006年 を基に推計すると、国民医療費は2005年の32.4兆円(対国民所得比8.4%)から、2025年には69兆円(同13.2%)へとほぼ倍増する。医療の最先端市場であ

**(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。

る米国においても医療費の高騰は深刻な問題であり、2002年では1,520億ドル(約174兆円)、国民所得比で約15%に達している。多くの先進諸国で、今後、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共通の課題となっている。

**わが国における行政の取り組み**

医療費を適正な水準に維持しつつ、すべての国民に、より質の高い医療サービスを提供するため、「安心・信頼の医療の確保と予防の重視」、「医療費適正化の総合的な推進」、「超高齢社会を展望した新たな医療保険制度体系の実現」の三つの柱から成る「医療制度改革大綱」が発表された。質の高い医療サービスの提供と生活習慣病の予防の重視、平均在院日数の短縮や公的保険給付の見直し、新たな高齢者医療制度の創設と都道府県単位の保険者の統合・再編など、抜本的な対策が検討されている。個人の健康づくりの観点からは、生活習慣病対策や介護予防を柱とする「健康フロンティア戦略」などを推進中である。

**(b) MRI**

Magnetic Resonance Imagingの略。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った特徴がある。

IT(情報技術)を活用した医療の構造改革については、e-Japan戦略において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、2006年1月の「IT新改革戦略」、6月の「重点計画-2006」では、情報化のグラ

ンドデザインの策定、情報化のための共通基盤の整備(認証基盤)、医療機関の医療情報連携の促進(標準化)、医療・健康情報の全国規模での分析・活用(健康診断義務化・予防医学とEHR<sup>(a)</sup>)、レセプトオンライン化などについて、目標、実現時期、管掌省庁が明記され、本格的な対応が始まりつつある。また、この国内動向と海外動向に呼応して、関連団体を発起人とした医療IT推進協議会が6月に設立された。

**日立グループの医療に対する考え方**

日立グループは、次の考え方の下、画像診断、体外診断、医療情報、治療支援、サービスの5分野で医療事業を推進している(図1参照)。

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、適切な「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(図2参照)。

われわれの生活習慣や体質、健康状態などはひとりひとり異なっている。今後の医療では、診断により、これらの違いをきめ細かく把握し、その診断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「テーラーメイド医療」が理想となる。さらに、医療の全過程を通して、体への負担を少なくする「低侵襲診断・治療」の考え方や、「根拠に基づく医療:EBM(Evidence Based Medicine)」の考え方が取り入れられなければならない。これらの医療プロセスを実現するためには、医療技術のいっそうの進歩と高度化が必要である。

以下に、画像診断、体外診断、医療情報の各分野において日立グループが提供する医療ソリューションと、最先端医療技術の開発状況を紹介する。

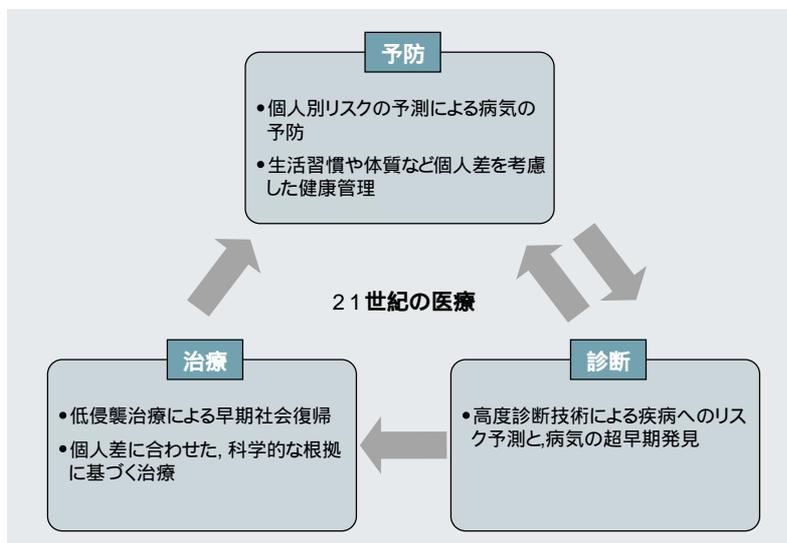


図2 21世紀の医療の概念

「予防」、「診断」、「治療」を効果的に組み合わせることにより、ひとりひとりが健康でアクティブな期間を最大限に延ばすことが可能になる。

## 画像診断

### 画像診断機器の状況

画像診断機器については、MRI<sup>(b)</sup>装置、X線装置、X線CT<sup>(c)</sup>装置、超音波診断装置<sup>(d)</sup>、核医学装置の5分野において、絶え間ない装置性能の向上や臨床アプリケーションの拡充が行われてきた。例えば、X線装置についてはFPD(Flat Panel Detector)の実用化により、フィルムレス・デジタル化が急激に進みつつあり、画質、操作性の向上や小型化などの効果をもたらしている。また、X線CT装置では検出器の多列化(マルチスライス化)の進展で、スライスイメージによる二次元画像診断から、ポリウムイメージの取得に基づく三次元画像診断の流れが確立しつつある。一方、核医学分野においては、腫瘍(しゅよう)検索・ステージングでのPET<sup>(e)</sup>の有用性が注目されている。国内においても、がん検診のブームにより、PET検診施設が100施設を超えている状況である。

### 日立グループの画像診断機器事業への取り組み

日立グループは、画像診断機器の開発・製造・販売をグローバルに進めている。前述した主要モダリティはもちろんのこと、特徴ある製品を提供するために新しい診断技術の開発にも挑戦している。以下では、低侵襲画像診断機器を中心に取り組みを紹介する。

MRI装置では、垂直磁場方式を採用して広い開口部を確保したオープンMRIにより、撮像時に患者への圧迫感を減らし、製品開発の理念である「Patient Friendly(患者に優しい)」を実現している。「AIRIS/APERTOシリーズ」は、オープンMRIのセグメントにおいてグローバルトップシェアを有しており、2006年4月には新製品「AIRIS-Elite」の製品発表を行った(図3(左上)参照)。一方、高磁場MRIでは、1.5 TMRIの新製品「ECHELON Vega」を2005年の北米放射線学会で発表し、2006年の夏から製品を出荷している。

超音波診断装置では、特色ある臨床アプリケーションの開発に注力している。組織弾性イメージング(超音波エラストグラフィ)は、

組織弾性を可視化できる新機能として注目されている。従来では鑑別の難しかった乳がんの診断への適用が進められており、欧米の放射線学会で受賞するなど、技術的に高く評価されている。超音波診断装置中上級機の新製品「EUB-7500」の市場投入を含め、今後も製品ラインアップを充実させていく(図3(右下)参照)。

また、脳の活動状態を簡便に可視化する装置として、光トポグラフィ装置が注目を集めている。この装置では、近赤外光を用いて脳表血流中の酸化ヘモグロビン・還元ヘモグロビンの濃度変化を計測することで、脳の活動状態を表す画像をつくり出している。日立グループはこの分野のパイオニアとしてトップシェアを有している。

このほかにも、手術室の画像支援環境を提供するインテリジェント手術室や、超音波画像と他のモダリティ三次元画像を融合した「Real-time Virtual Sonography」など、高精度・低侵襲治療を支援するための画像診断応用技術の開発も進めている。病気の予防と治療において画像診断機器への期待は大きく、画像診断機器のより一層の高精度化、低侵襲化を目指していく。

### (c) 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。

### (d) 超音波診断装置

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装置。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。

### (e) 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。



図3 オープンMRI装置(左上)と超音波診断装置(右下)

日立グループは、オープンMRIの「AIRIS-Elite」や超音波診断装置「EUB-7500」など、多彩なアプリケーションを備えた画像診断装置を提供している。

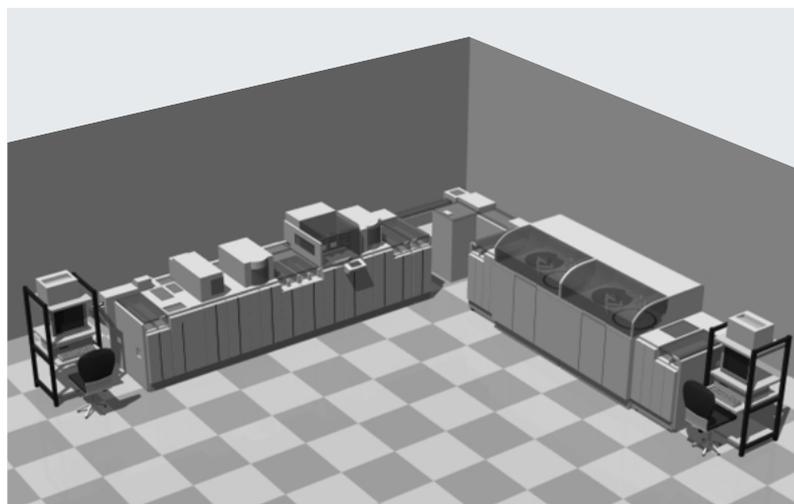


図4 臨床検査トータルシステムの例  
自動分析装置(右)と検体前処理システム(左)を検体搬送ラインで接続することにより、臨床検査トータルシステムを構成できる。

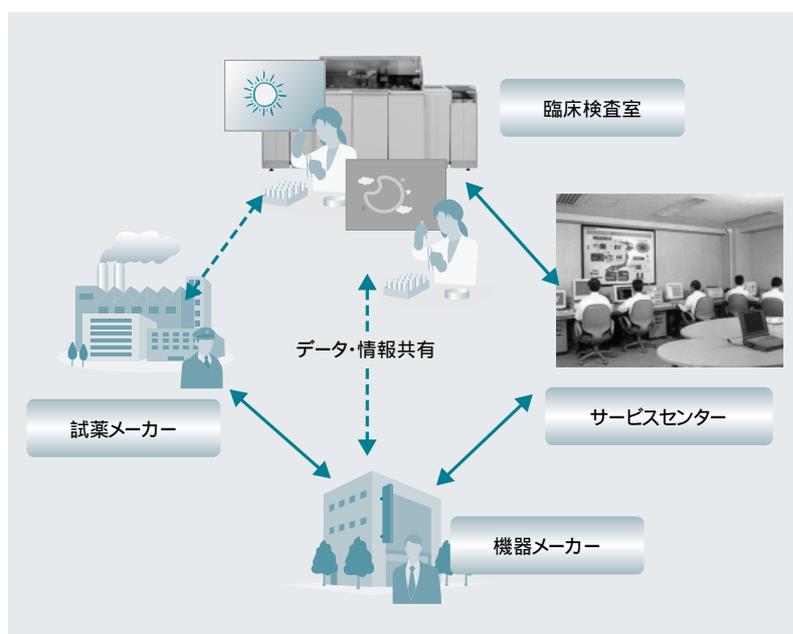


図5 臨床検査トータルサポートシステムのご概念  
臨床検査室、試薬・装置メーカー、サービス部門が専用ネットワークで接続され、各種データが共有される。

### 体外診断

臨床検査は疾患の診断・治療に必要な情報を診療側に提供するという重要な役割を担っている。がんの早期発見、高病原性鳥インフルエンザなど新興感染症の診断、増大する生活習慣病患者への対応など、臨床検査の役割は増大し続けている。これに対応して、臨床検査のさらなる自動化が重要な課題になっている。

臨床検査の自動化に向けては、臨床検査全体の約半分を占める生化学と免疫の

検査を統合し、顧客の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装置や、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いる。また、これらを検体搬送ラインで接続した臨床検査トータルシステムの構成も可能である(図4参照)。

近年、臨床検査では、検査室の品質要求規格(ISO15189)の取得や、医療安全管理への対応など、品質面での対応が重要になりつつある。従来の臨床検査では、試薬ロットごとにロット固有の情報を装置に入力する必要があり、これが人為ミスの誘因となっていた。このような人とシステムとの接点で発生する人為ミスを防止するシステムが求められており、日立グループは、2005年度から、「LABOSPECTシリーズ」を核とする臨床検査トータルサポートシステムの市場投入を開始した。

LABOSPECTでは、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で接続され(図5参照)、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的に認識し、対応する情報をネットワークから装置に転送する。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。

このような臨床検査室用大型機器に加えて、大型検査機器と同等の試薬が使用可能な、卓上サイズの自動分析装置「日立クリニカルアナライザS40」を2006年に発売開始した。診療所など小規模医療機関での活用を期待している。

臨床検査の重要性は大きく、分析・検出の高感度化、自動化、高信頼化を支える最先端技術の開発と製品への適用がますます重要である。

### 医療情報

日立グループの医療情報システム事業への取り組み

医療制度改革の施策では、今後の医療制度改革の目標や、その実現を支援する医療IT化の目標時期、インセンティブとして

の診療報酬制度の改正など、相互に関連づけられた推進策が示されている。これらの国家施策に対応した日立グループの取り組みを図6に示す。「テーラーメイド医療」の基本となるEHRの実現を目指し、医療から保健・介護（在宅を含む）までの面連携、および医療保険機関までの連携を実現する医療情報システム（ヘルスケア情報システム）の構築を進めている。

### ヘルスケア情報システム

ヘルスケア情報システムの大きな構成要素である病院情報システムについては、医療の質向上、医療安全、病院経営支援を三つの柱としたスリーパス（クリニカルパス、セーフティパス、コストパス）というコンセプトで製品を強化中である<sup>1)</sup>。また、システムの使い勝手の向上と構築・保守コストの低減を

ねらい、医療の平準化方式や、マルチベンダー方式でのシステム構築を容易にする医療情報標準化規格の採用を積極的に進めている。

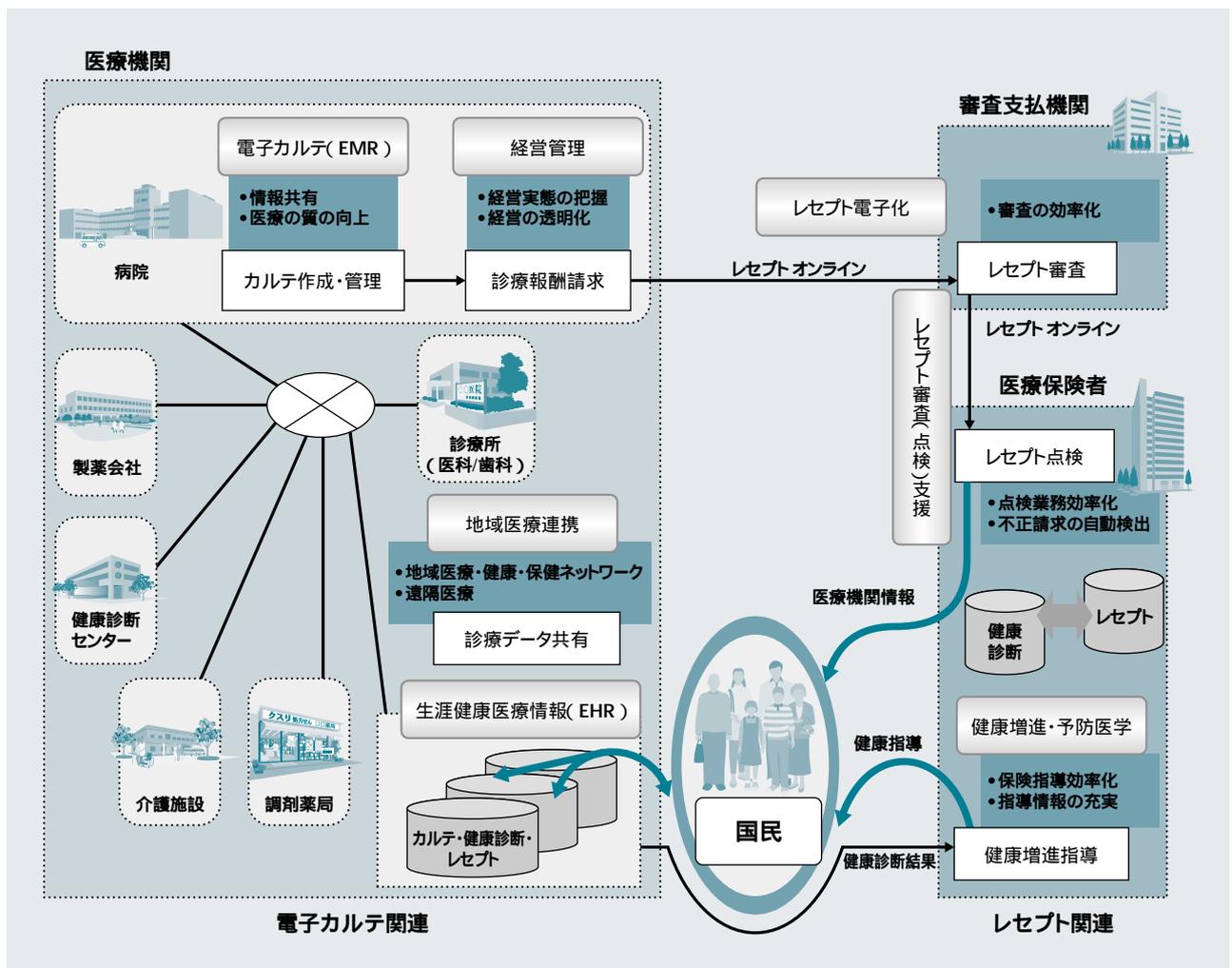
この一例として、医療記録記載・表示方式へのPOMR<sup>(f)</sup>の採用、クリニカルパス機能の強化に取り組んでいる。統合型病院情報システムにおける部門システムの連携では、情報交換規約のみでなく運用も含めた標準であるIHE-J<sup>(g)</sup>を他に先駆けて岡崎市民病院納めシステムで採用<sup>2)</sup>、経済産業省の相互運用性実証プロジェクトへも参画している。IHEについては、院内システム間の連携標準であるだけでなく、地域連携でのEHR実現の標準方式として国際的に検討が進められている。日本独自の健康診断や介護をこれに準じて標準化することにより、相互運用可能な形で、医療から

### (f) POMR

Problem Oriented Medical Recordの略。問題指向型医療記録。問題点ごとに、収集したデータと、導かれる判断、それらに基づいた治療方針を明確に区別して記録することで、わかりやすく、機能性の高いカルテの作成を可能にする記録方法である。

### (g) IHE-J

Integrating the Healthcare Enterprise-Japanの略。米国をはじめ、国際的に展開されている医療連携の統合化プロジェクト（IHE）を日本に適合させる取り組み。診療現場の声を反映させて標準化した医療情報システムを設計・構築し、マルチベンダー環境での情報連携を可能にすることにより、システムの導入・運用コストの低減や重複検査の削減を目指している。



注:略語説明 EMR( Electronic Medical Record ), EHR( Electronic Health Record )

図6 ヘルスケア情報システム全体の概要

IT新改革戦略で対象としているヘルスケア分野について、各ステークホルダーに必要な機能とそれらの相互関係を示す。

保健・介護までの面連携の実現が期待できる。

レセプトオンライン化で蓄積されたレセプトデータや、EHRで蓄積される個人生涯健康医療情報の活用法も、重要なテーマである。匿名化データベースを用いた疾患統計や医療機関連携実績の解析に基づく医療計画・医療提供体制の策定、個人の健康医療情報を基にした予防医学・健康保健指導に関するEBH( Evidence Based Healthcare ) などについて、技術開発を推進中である。

次世代電子カルテのもう一つの課題である医療の個別化( ゲノム情報を加味したテーラーメイド医療 )に関しても、東京大学医学部循環器内科との研究開発で、ゲノム情報を含めたEBMの実現を目指している。これらのデータを活用した治験ビジネスへの展開も重要なテーマと考えている。

#### 最先端医療機器の研究開発

近年の画像診断は、単なる生体の形態情報に基づく診断にとどまらず、生体機能を反映した診断へと発展を遂げつつある。このような潮流の中で、米国NIH( National Institute of Health )のロードマップで示された「分子イメージング」というキーワードが大きな注目を集めている。分子イメージングとは、生体の機能を生体内外の物質を利用して

分子レベルで可視化する技術である。この技術の応用により、医薬品開発の加速や超早期画像診断、治療効果の評価などが期待されている。

日立グループの最先端医療機器の開発では、将来の分子イメージングへの展開を踏まえて、高磁場MRIや半導体検出器を用いたPETシステム、高機能な超音波診断装置などの開発を進めている。これら診断機器の開発では、単にそれぞれの装置の性能を向上するだけでなく、重要な疾患の診断を総合的に実現する画像診断ソリューション、特に機能診断ソリューションの研究開発に力を入れている。がんや循環器系疾患、脳神経系疾患の重大3疾患の超早期画像診断や治療経過のフォローアップ、モニタリングのために、それぞれの装置が持つ特長を生かしたイメージングを実現するとともに、それぞれの装置で得られた情報を融合し、ひとりひとりに対して最も適切な診断結果を提供することを目標にしている。このような将来の医療機器ソリューションの実現に向け、大学、国公立研究機関との産学連携、医工連携など外部との共同研究を通じて、技術開発を加速していく。

日立グループの加速器、放射線技術を結集した陽子線がん治療システムは、筑波大学での治療実績に加えて、2006年5月から米国最大のがんセンターの一つであるテキサス大学MDアンダーソンがんセンターにおいても稼働を開始した。陽子線がん治療システム( 図7参照 )は、がんの部分のみに陽子線を集中照射できる放射線治療システムであり、「標的治療」を目指した治療機器である。

今後、最先端「分子イメージング」や「標的治療」が実現することにより、エビデンスに基づく超早期診断による病気予防や、副作用の少ない高度な治療の実現が可能になると考えている。

#### 医療の高度化に貢献する日立グループ

21世紀はライフサイエンスの世紀である。この中心となる医療分野においては、「病気

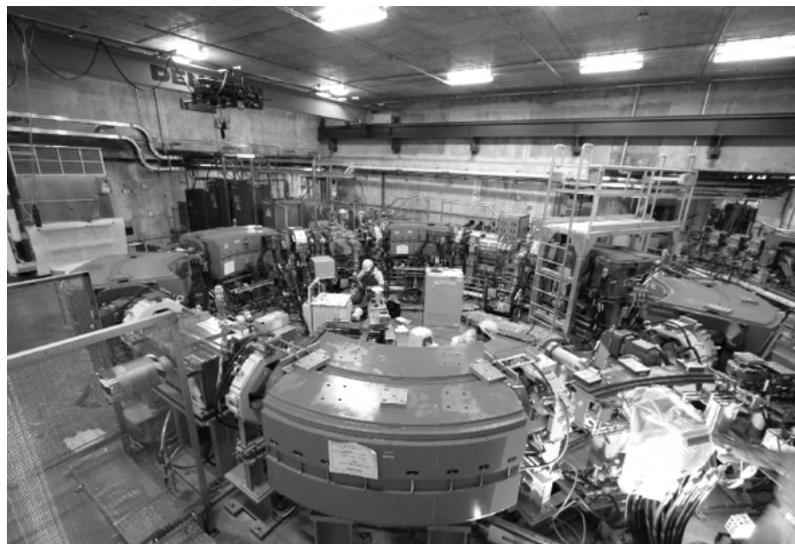


図7 陽子線がん治療システムの外観

MDアンダーソンがんセンター陽子線がん治療システムで使用している陽子シンクロトロンを示す。陽子を最高250 MeVまで加速でき、約30 cmの体内深さまで照射できる。

を治す(治療)から「病気にかからない(予防)」へ、また「画一的治療」から個人差を考慮した「テーラーメイド型治療」への発想の転換期を迎えつつある。これと同時に、「低侵襲診断・治療」や「根拠に基づく医療」の考え方も重要視されるなど、多方面から医療の質の向上が図られなければならない。

医療費を適正な水準に保ちつつこれらを実現していくためには、医療システムのよりいっそうの高度化が必要である。日立グループは、革新的な医療技術の開発や関連ソリューションの提供を通じて、その高度化を支援し、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

- 1) 別府, 外: 医療制度改革の流れを支援するITソリューション, 日立評論, 87, 12, 925~930(2005.12)
- 2) 村上, 外: EMRからEHRに発展する医療情報ソリューション, 日立評論, 88, 9, 712~715(2006.9)

#### 執筆者紹介



**二宮 健**  
1979年日立製作所入社, 医療事業統括本部 所属  
現在, バイオメディカル事業の企画・立案に従事  
工学博士  
応用物理学会会員, 日本放射光学会会員



**橋詰 明英**  
1973年日立製作所入社, 情報・通信グループ 公共システム事業部 所属  
現在, 医療情報システムの企画・販売に従事  
東京大学大学院医学系研究科特任教授兼務  
工学博士  
日本医療情報学会評議員, 日本生体医工学会会員  
電子情報通信学会会員



**渡部 滋**  
1982年株式会社日立メディコ入社, 応用機器開発室 所属  
現在, 光トポグラフィ, インテリジェントオペ室などの応用機器開発に従事  
日本医学放射線学会会員, 日本磁気共鳴医学会会員  
日本脳神経CI学会会員, 日本コンピュータ外科学会会員



**梅垣 菊男**  
1977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 所属  
現在, 画像診断, 体外診断など, 医療機器の研究開発に従事  
工学博士  
日本医学放射線学会会員, 日本医学物理学会会員  
日本原子力学会会員, 日本加速器学会会員



**田尾 龍治**  
1978年日立製作所入社, 株式会社日立ハイテクノロジーズ ライフサイエンス営業統括本部 事業戦略本部 所属  
現在, 医用システムの事業戦略策定に従事  
AACC会員, 日本癌学会会員