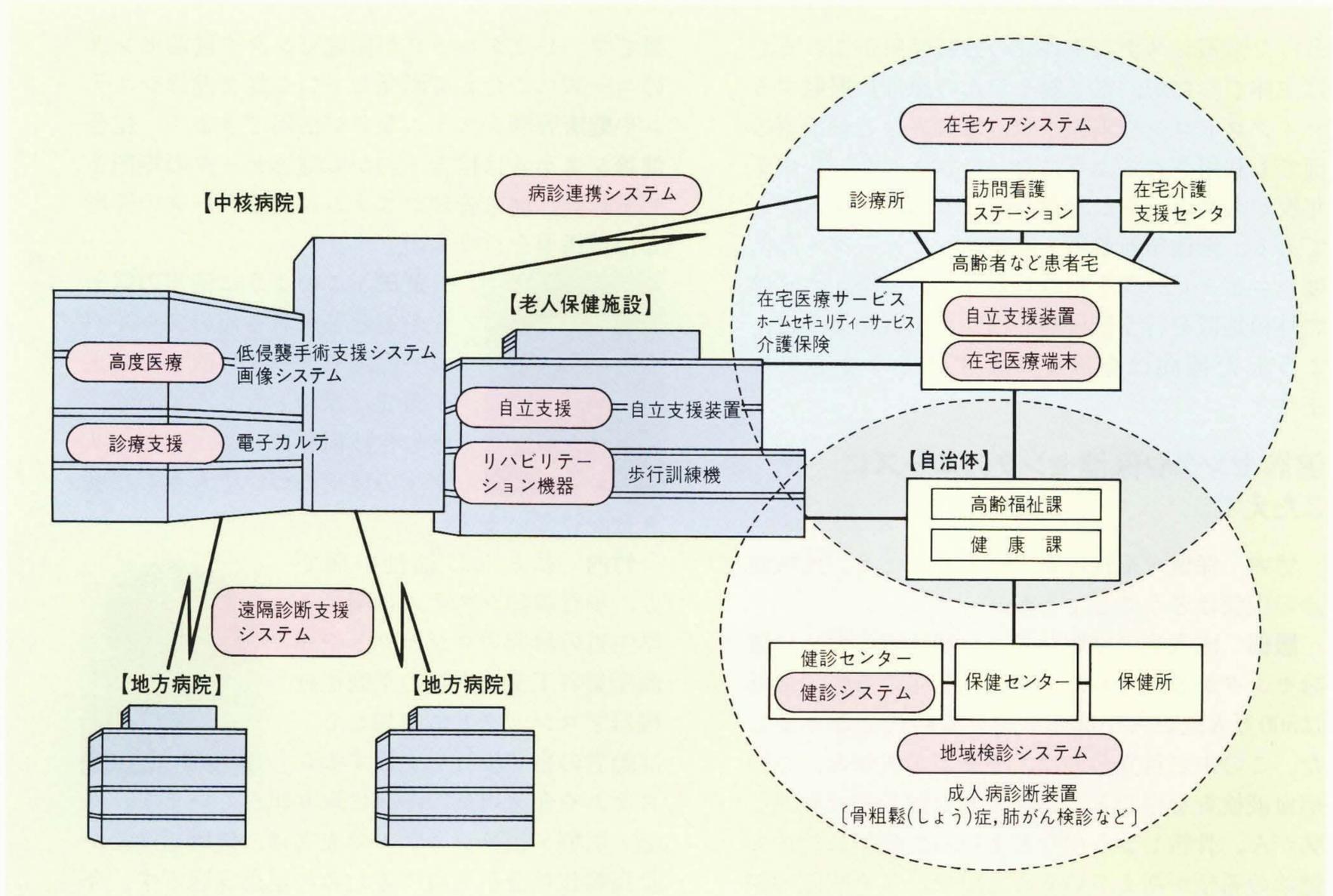


高齢化社会の展望と高齢者支援システム・機器の動向

Outlook on the Aging Society and Trends of Assisting Systems for the Aged

高橋武紀* Takenori Takahashi 山下勝治*** Katsuji Yamashita
 森内康治** Yasuhiro Moriuchi 四宮文人**** Fumito Shinomiya



日立グループの保健・医療・福祉に対する取組み

高速画像処理、高度ロボットなどの先端技術を導入した、保健・医療・福祉サービスのニーズにこたえるシステム・機器を開発し、「健康で豊かな高齢化社会」の確立を支援している。

21世紀初頭に、わが国は世界に例をみない超高齢化社会を迎える。ここ3年間は、医療費の伸び率が国民所得の伸び率を上回るようになり、特に老人医療費が急増している。この状況下で、保健・医療・福祉サービスの質向上と地域差のない公平性確保をいかに図るかが国家的重点課題である。その実現のためには先端技術の活用が必要不可欠である。

日立グループは社会のニーズ、大きな潮流を見据え、医療分野では、大病院での集中緩和を目的とし

た連携医療のための支援システムおよび中核病院での高度医療支援システムを開発している。保健・福祉分野では、地域でのサービスの質向上を目的とした在宅ケアシステム・機器と地域健診システム・機器、高齢者自立支援のためのケアシステムとリハビリテーション介護機器を開発している。これらのシステム・機器は、保健・医療・福祉サービスのニーズにこたえるもので、「健康で豊かな高齢化社会」の確立を支援する。

* 日立製作所 医療システム推進本部 ** 日立製作所 情報システム事業部 *** 日立製作所 計測器事業部 工学博士
 **** 株式会社日立メディコ 医療情報システム本部 技術士(情報工学部門)

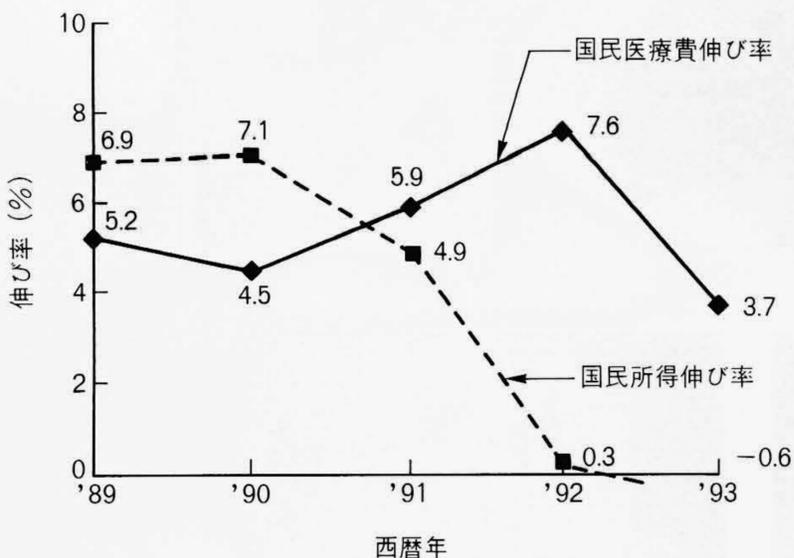
1 はじめに

ここ3年間、医療費の伸び率が国民所得の伸び率を上回るようになり、特に老人医療費が急増している(図1参照)。この状況下で、保健・医療・福祉サービスの質向上と地域差のない公平性確保をいかに図るかが国家的重点課題である。その実現のために日立グループは、先端技術を導入したシステム・機器を開発し、「健康で豊かな高齢化社会」の確立を支援している。

ここでは、社会のニーズ、大きな潮流を見据え、保健・医療・福祉サービスのニーズにこたえて開発したシステム・機器の動向について述べる。

2 行政の動向と日立製作所の取組み

保健・医療・福祉サービスの質的向上と公平性確保のために、医療の分野では大病院集中の緩和を目的として中核病院(特定機能病院)―一般病院―診療所(かかりつけ医)の機能分化と連携医療の推進が図られている。これら施策は医療機関の連携により、身近なかかりつけ医を通じて高度な医療サービスを等しく受けられるようにすることがねらいである。したがって、(1)中核病院・一般病院・診療所連携のためのネットワークシステム、(2)中核病院での医療の高度化を目指した技術が今後重要になると思われる。前者の代表例として遠隔診断支援システムが、後者の代表例として画像システムおよび診断と治療を一体化したシステムがあげられる。



(出典：平成7年版 厚生白書)

図1 国民医療費と国民所得の伸び率の比較

1991年から国民医療費の伸び率が国民所得の伸び率を上回ってきている。原因は主に老人医療費の急増にあると考えられる。

医療サービスが自治体主体の保健・福祉サービスと連携した形態をここでは「地域医療システム」と呼ぶ。医療と保健・福祉は長い間異なる制度として各自治体に定着してきたため、地域医療システムにはさまざまな制度および運用上の問題が内在している。しかし、住民の包括的ケアという観点から連携ニーズは着実に顕在化してきており、将来的には先端技術が導入され、サービスの質の向上が図られると考える。この分野では、(1)在宅ケアシステム・機器、(2)地域健診システム・機器が中心になるとと思われる。

福祉サービスの分野では、高齢者保健福祉推進10か年戦略(ゴールドプラン)に基づいて老人保健施設や特別養護老人ホームの整備が進んでいる。特に前者は老人病院などでの施設ケアから在宅ケアに移るための中間施設と位置づけられており、在宅ケアを推進するための重要施策である。したがってここでは、(1)高齢者自立支援のためのケアシステム、(2)リハビリテーション介護機器が不可欠であり、高度なロボット技術を活用した、高齢者に優しく、かつさりげなく高齢者の自立を支援する機器の開発が重要である。

これら、日立グループの取組みの概要を44ページの図に示す。

3 中核病院向けシステム・機器

3.1 連携医療のための支援システム

医療の高度化が進む中で、高度診断機器を持ち、かつ専門医のいる地域の中核病院に患者が集中し、診療待ちの時間が増大したり、中核病院の本来業務である先進医療に専念できないなどの弊害が生じている。また、中核病院が都市部に集中していることから、公平なサービスの観点からも改善が必要である。このような大病院や中核病院の集中を緩和するためには、中核病院―一般病院―診療所間の密接な連携を実現し、中核病院には高度先端医療、診療所にはかかりつけ医としてそれぞれが本来持つ役割を果たすための仕組みが必要である。これにより、重複検査を削減し、トータルな医療コストも低減することが可能となる。

すなわち、患者の身近なかかりつけ医の定着、病院と診療所の連携(病診連携)、病院間の連携(病病連携)を支援するシステムを構築し、連携医療の体系化を実現することが必要である。

このような背景の下に、厚生省をはじめとして通商産業省・郵政省などで、コンピュータネットワークによる

連携医療支援システムのプロジェクトが進められている。例えば、中核病院どうしで高度診療情報を共有するためのがんおよび循環器病の全国規模診療情報ネットワークシステムや、中核病院と診療所間で画像情報を含めた診療情報を高速ネットワークを介し伝送することにより、専門医が一般医の診療を支援するシステムなどがあげられる。

これらの動向を踏まえて日立グループは、がん診療情報ネットワークの中核病院の一つである国立呉病院(中国地方がんセンター)のシステムを受注し、レントゲン・病理画像などの高精細画像を用いた遠隔カンファレンスシステムを開発した(図2参照)。また、医用画像を電子保存するための共通規格作りに関与し、これをベースとしてパソコン(パーソナルコンピュータ)とINSネット64などの公衆回線を用いて、遠隔地間で画像情報を同時参照しながら、手軽に連携診療を実現する遠隔画像診断支援システムの開発を行っている。

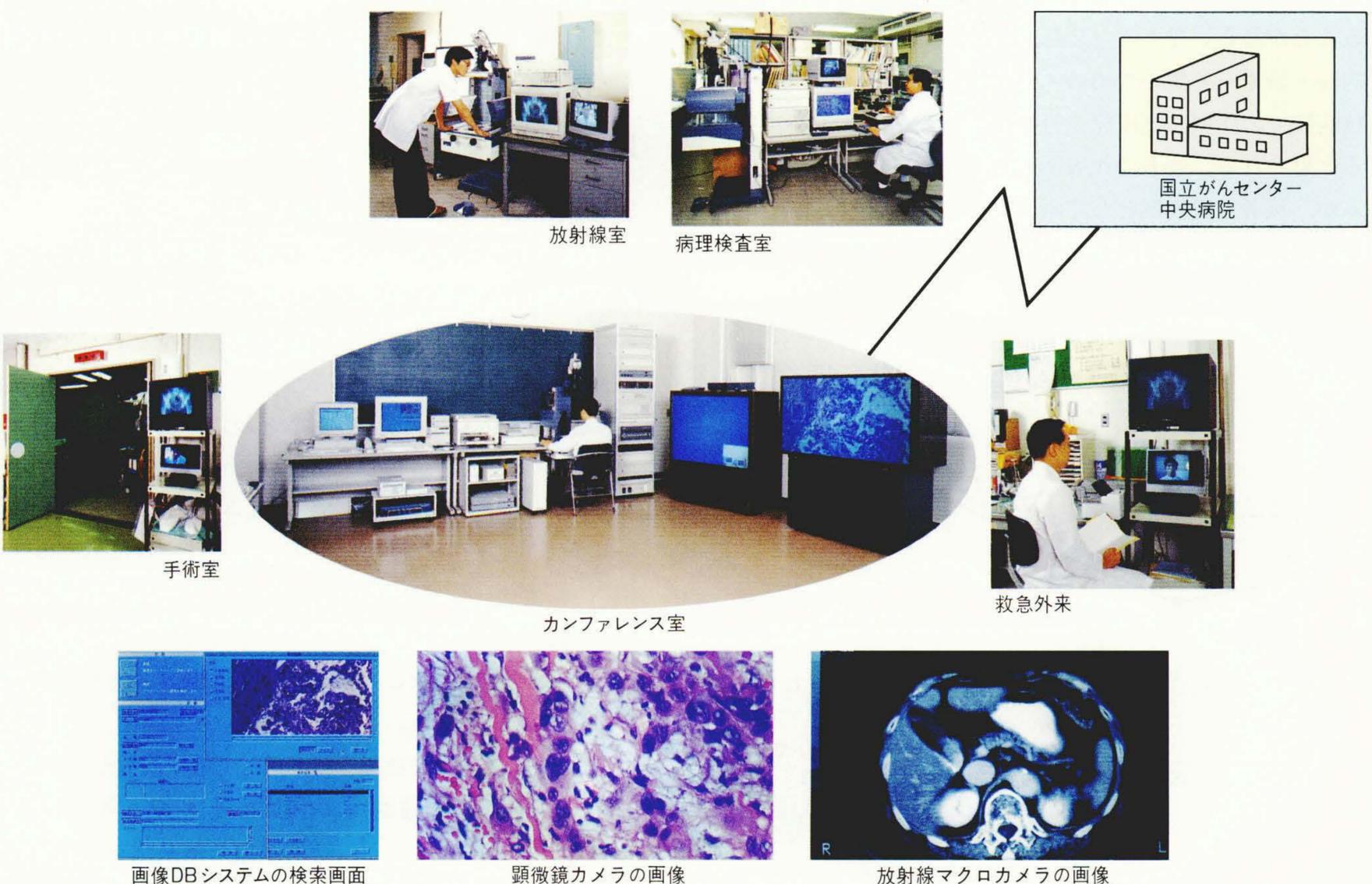
今後は、電子カルテシステムなど新しい病院情報シス

テムとの連携により、さらに連携医療の質を高めることが重要となる。

3.2 高度医療支援システム

中核病院では、医療の高度化を目指してX線CT(Computed Tomography)、MRI(Magnetic Resonance Imaging)などの高度画像診断機器の導入が進んでいる。このような多種の画像情報を効率的に診療に役立てるため、画像診断機器からコンピュータネットワークを介し、オンラインで画像を収集して電子化保存し、必要なときに端末で即時参照できるPACS(Picture Archiving & Communication System)と呼ばれる医用画像情報システムが求められている。

一方、治療分野では、手術に伴う患者の負担軽減、手術後の早期回復・入院期間の短縮を目的に、従来別々の体系として発達してきた診断システムと治療システムを一体化した低侵襲手術システムへの期待が高まっている。特に高齢者にとっては、手術後寝たきりの状態に陥ることも多く、社会復帰が難しくなるために深刻な問題



(写真提供：国立呉病院)

図2 遠隔カンファレンスシステムの導入例(国立呉病院)

病理・放射線画像などのハイビジョン高精細表示とテレビ電話により、即時性のある円滑な遠隔カンファレンスや診断支援を実現した。

であり、また医療費削減の観点からも重要なテーマとなっている。

上述した医用画像情報システム、低侵襲手術支援システムの動向と日立グループの取組みについて以下に述べる。

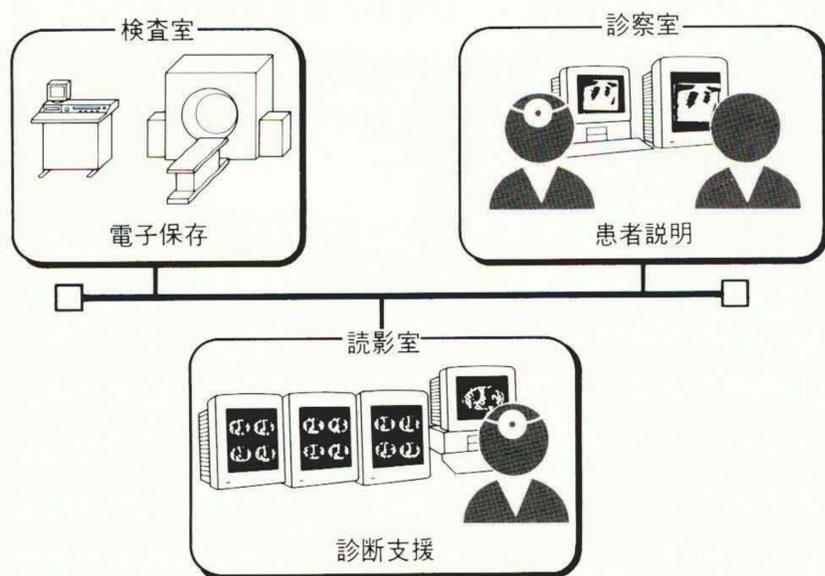
(1) 医用画像情報システム

PACSは放射線科の中核システムとして位置づけられ、X線CT、MRI、DR(Digital Radiography)、CR(Computed Radiography)などの画像診断装置(モダリティ)とオンライン、リアルタイムのリンケージを行う。

当初は、各モダリティとの接続インタフェース仕様、データフォーマット、伝送手順などが共通化(標準化)されていなかったため、高価な専用システムであった。しかし最近では、世界標準仕様のDICOM V3.0(Digital Imaging and Communications in Medicine Version3.0)、財団法人医療情報システム開発センターによる共通規格等の制定、および汎用のワークステーション、パソコン、LAN装置などの大幅な性能向上、低価格化、



(a)



(b)

図3 高度医用画像検索システム(a)とオープン指向のPACSの概要(b)

電子保存によるフィルムレス化、診断支援による診療サポート、患者への説明によるインフォームドコンセントなどに役立つ。

マルチメディア機能の充実などにより、オープンな環境でPACSを実現することが可能となってきた。また、厚生省通達によって画像の電子保存も認可され、今後の普及のための外部環境も整いつつある。

そこで日立グループは、従来培ったPACSのノウハウを最大限に生かし、低価格でかつオープンなワークステーション、パソコンを汎用高速LANで接続したオープン指向のPACSの開発を進めている(図3参照)。

PACSは診断用端末と参照用端末を持ち、これらを有機的に活用することにより、読影支援、診断支援および患者へのインフォームドコンセント支援などに役立たせることができる。

(2) 低侵襲手術支援システム

低侵襲手術の代表的なものとして、内視鏡を用いた手術が最近注目されている。現在の対象部位としては肝臓、胆のう、肺臓などがあり、いずれも入院日数、費用とも従来に比べて $\frac{1}{2}$ から $\frac{1}{3}$ と削減し、患者の物理的、精神的負担の軽減および早期回復に効果が顕著である。

特に脳に対する手術では、さらに大きな効果が期待される。日立グループとしても、21世紀をにらみ、総合力を生かして先端医用画像診断装置、高速コンピュータ、高精度マニピュレータなどを統合化し、安全かつ正確に外科処置を行う低侵襲手術支援システムの研究を、通商産業省工業技術院の医療福祉機器技術開発テーマとして平成7年度から進めている(図4参照)。

将来的には、画像データ通信技術や画像の立体表示技術と融合することにより、遠隔地でも専門医の手術支援を受けることが夢ではなくなると思われる。

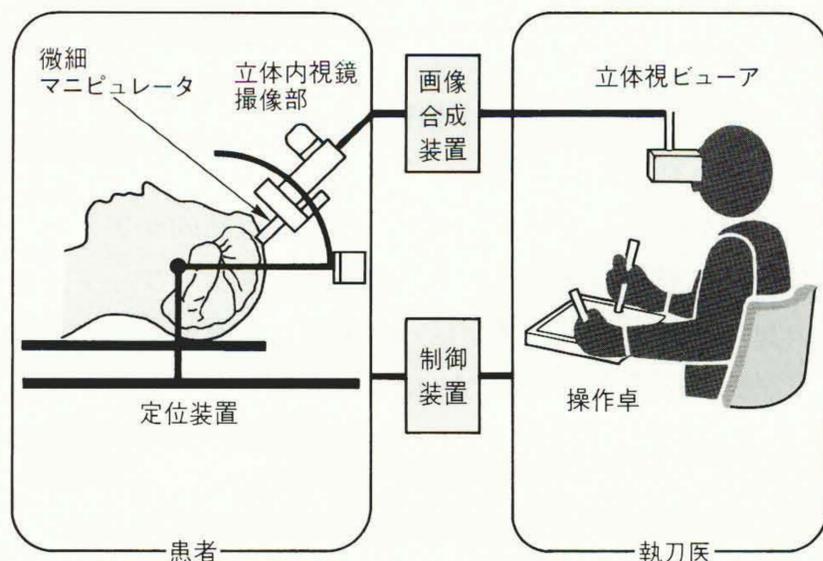


図4 低侵襲手術支援システム

微細かつ精密に動作する高精度マニピュレータ技術と三次元立体表示技術を用いることにより、脳腫瘍(しゅよう)などの手術で患者、執刀医への負担を軽減することができる。

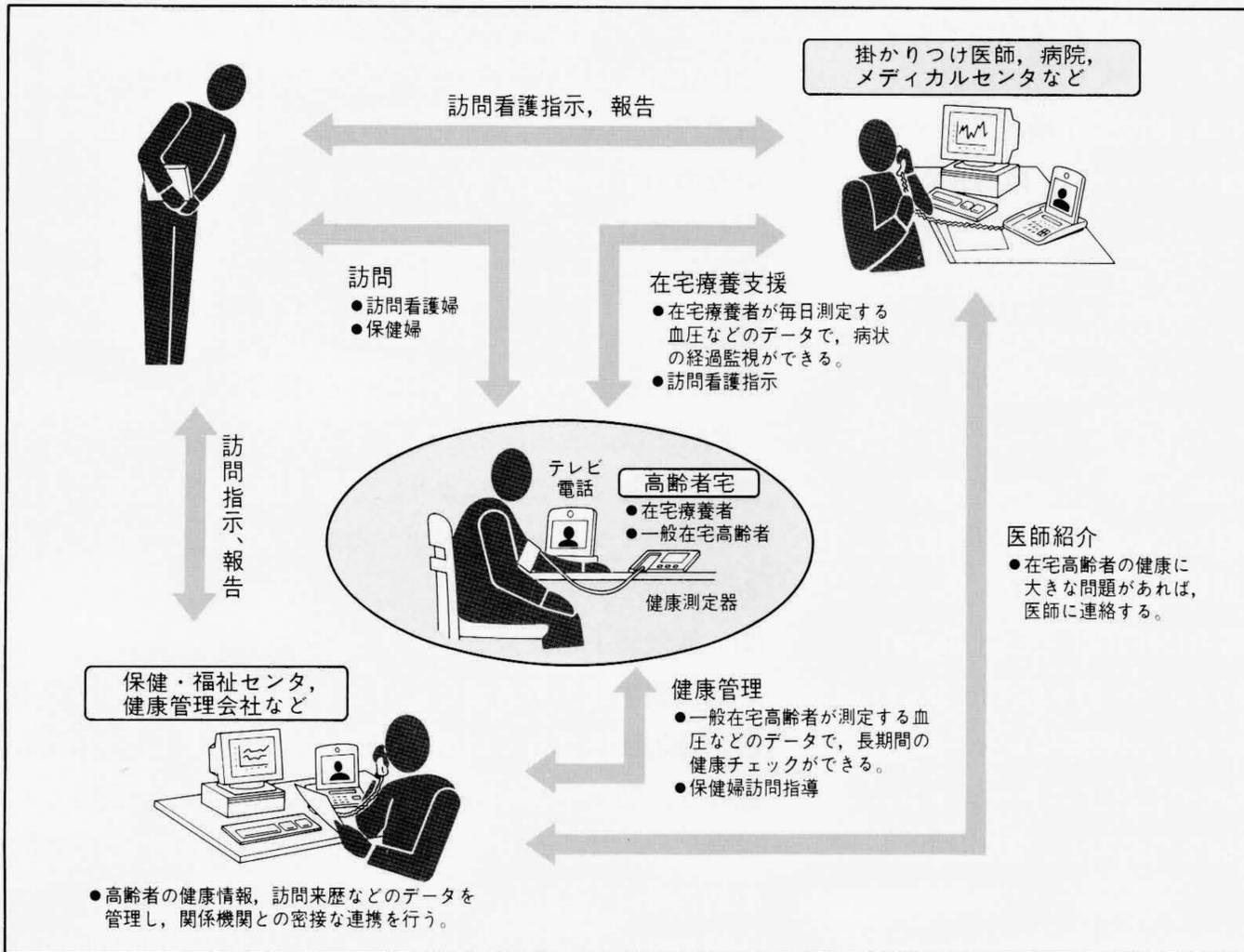


図5 在宅サービスにおける
 機関連携
 高齢者を中心とした在宅サ
 ービスの機関の連携を示す。医療
 と福祉機関が、高齢者の健康情
 報やケア情報を共有化すること
 により、効率的な在宅ケアシ
 ステムを提供する。

4 地域医療向けシステム・機器

4.1 在宅ケアシステム・機器

高齢化に伴い、独居高齢者や高齢者夫婦世帯の割合が増加している。一方では、多くの市町村で、在宅福祉サービスの不足により、高齢者が病院での長期入院を余儀なくされている。このような状況の下で、在宅で日常の健康管理を行ったり、高齢者の安否確認、慢性疾患の経過監視と病状悪化の早期発見などを目的とした在宅ケアシステム・機器のニーズが高まっている。

このようなシステムでは、自治体主体の保健・福祉サービスと医療サービスが連携する必要があるが、それぞれ異なる制度として発達してきたため、制度上、運用上の課題が内在している。また、住民の包括的ケアの観点から、在宅介護支援センター、訪問看護ステーション、掛かりつけ医・病院などが互いに連携し、高齢者などの在宅療養者を支援するための新しい介護システム、ケアマネジメントが求められている。

このようなニーズにこたえて、在宅高齢者を対象に血圧、脈拍、心電図などの複数の生体情報をまとめて計測できる健康測定器を高齢者宅に設置し、INSネット64などの公衆回線を通じて日々の健康測定データを掛かりつけの医療機関や保健機関に伝送し、各機関に設置された

パソコンにより、手軽に在宅高齢者の日常の健康管理を行う在宅ケアシステムを開発している。

また、在宅医療の対象者に対して、上述したシステムに加え、さらにテレビ電話などを用い、患者の顔色や表情などを確認しながら問診を実施し、必要な場合には家族に対する介護指示あるいは介護相談に応じることができるようシステムを開発している。

これらのシステムにより、要介護者を医療機関などへ連れていく回数が減り、介護者の負担が軽減される。さらに今後、肺音や心音などの遠隔聴診が可能となり、在宅診療の質が向上することによって病院での長時間診療待ちを避けることもできる。

高齢者を中心とした在宅サービス機関の連携についての考え方を図5に示す。このように医療と福祉機関が、高齢者の健康情報やケア情報を共有化することにより、効率的で適切な在宅ケアシステムの提供が可能となる。

また、このような多数の機関がかかわる広域の社会システムでは、プライバシー保護、データ改竄(ざん)防止などに関連したネットワークセキュリティ技術も今後重要となると考えている。

4.2 地域健診システム・機器

現在自治体では、地域住民の健康をチェックするため乳幼児健診や成人病検診を定期的実施している。中で



図6 肺がん検診用高速らせんCT検診車の外観(上)と車内(下)
 新型高速らせんCTを搭載した検診車は、肺がんを早期発見する強力な道具になるものと期待されている。

も老人保健法に基づく40歳以上の住民を対象とした基本健診(住民健診)は、成人病などの早期発見・予防のために重要である。また、単年度の健診データによる判断に加え、生涯にわたって、個人の健康データを蓄積・管理する生涯健康管理の必要性が説かれており、これら地域健診と職場で行われている職域健診の連携を実現し、包括的な健康管理を実現することも今後の課題である。一方で、地域保健法の改正によって従来の枠組みを抜本的に見直し、市町村保健センターが住民の健康保持・増進に重要な役割を果たすようになる。さらに疾病構造変化に伴う新しい検診として肺がん、骨粗鬆症の検診が進められている。

このようなニーズにこたえて、保健・健診センター向けに、検査から健診データ処理までを行う総合健診システムや健診データの管理と保健指導業務を支援する健康管理システムを開発している。また、新型らせんCTを用いた肺がん検診システム(図6参照)、骨粗鬆症診断のための骨密度測定装置など新たな検診のためのシステム・機

器の開発も行っている。

自治体では保健婦の不足により、健診結果に異常が認められる個人に対する十分な保健指導に苦勞しており、それらを支援する情報システムが、今後重要となると思われる。

5 老人保健施設向けシステム・機器

5.1 介護支援システム・機器

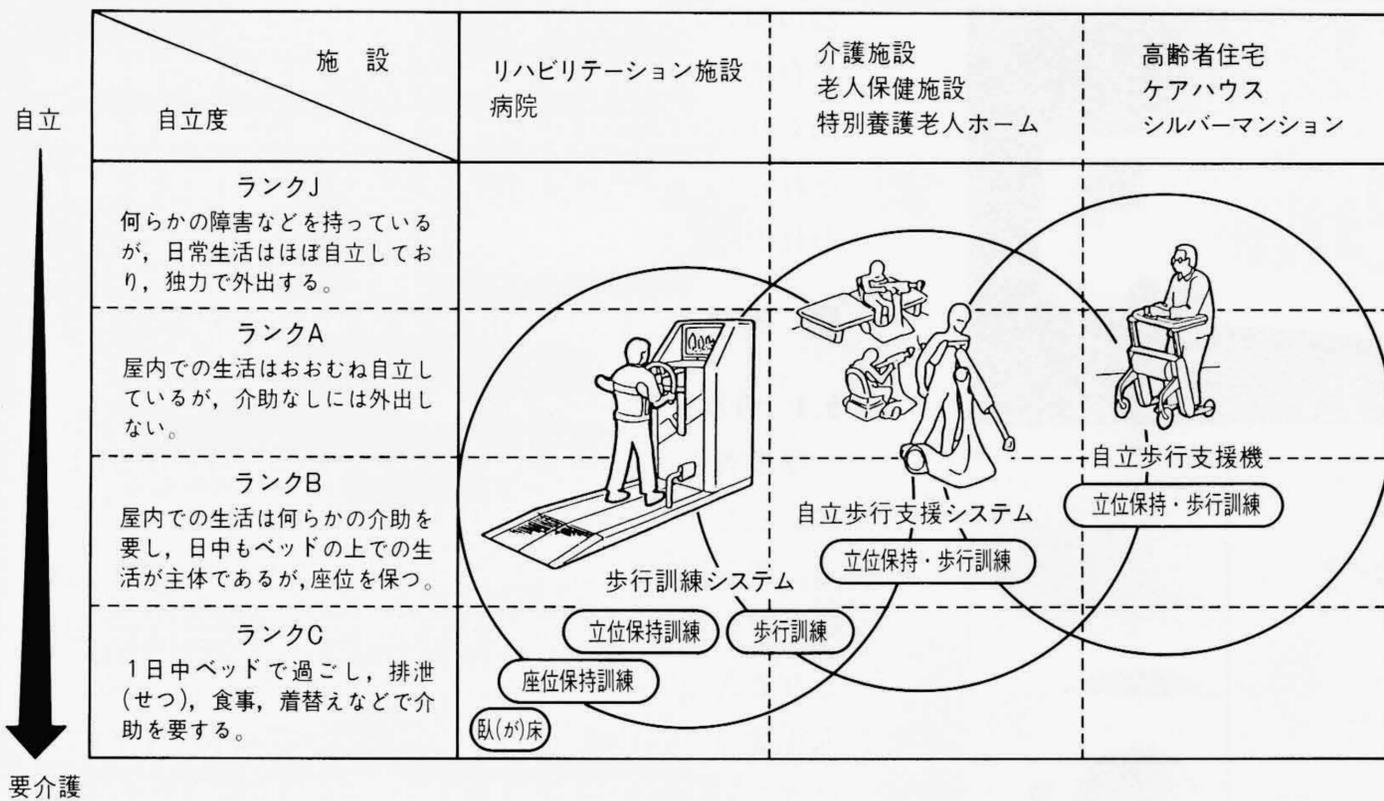
厚生省の「寝たきり老人ゼロ作戦」からもわかるように、寝たきり高齢者の増加は大きな社会問題となっている。老人保健施設は、老人病院などでの施設ケアから在宅ケアに移る中間施設として位置づけられており、寝たきり老人をなくすための国の重要施設となっている。老人保健施設では、特に介護のマンパワー支援を目的に、高度なロボット技術を活用した、高齢者に優しくかつさりげなく自立を支援することができる福祉機器の開発が求められている。

日立グループは、厚生省の研究プロジェクトとして、歩行能力の向上あるいは歩行能力の低下防止を目的とした歩行訓練システムの開発に取り組んでいる。このシステムは、主に老人保健施設、リハビリテーション施設、病院などを対象に、高度なロボット技術を応用し、高齢者を支えながら高齢者の状態に合わせて最適の訓練を可



図7 歩行訓練システム

高度なロボット技術により、高齢者の状態に合わせた最適の訓練ができる。



注：ランクJ～Cは、障害老人の日常生活自立度(寝たきり度)判定基準(厚生省基準より)による。

図8 自立歩行支援システム
寝たきりにならないように高齢者の自立を促進するシステム(歩行訓練システム)と、歩行が困難になりつつある高齢者に対して歩行を支援するシステム(自立歩行支援システム)がある。

能としたものであり、高齢者の歩行訓練に有効である(図7参照)。また、歩行能力が低下し、歩行が困難になりつつある高齢者に対しては自立歩行を支援するシステムが必要となる。

そのため、通商産業省工業技術院の医療福祉機器プロジェクトとして、高齢者の自立支援システムの開発にも取り組んでいる。これは老人保健施設はもちろんのこと、在宅での歩行支援も目指したシステムである。このようなシステムには、歩行意欲の向上など高齢者の意識的な問題を解決する機能や、介護者の負担を軽減する機能も考慮されている(図8参照)。

5.2 老人保健施設ケア・マネジメントシステム

新ゴールドプランでは、高齢者に対して適切なケアを提供するために、個々の高齢者に対してケアプランを策定することを推進しており、具体的に厚生省から「高齢者ケアプラン策定指針」が出されている。ケアプランには、該当高齢者に対しどのようなサービスをどの程度提供すべきか、さまざまな角度から評価するための高齢者アセスメント表、アセスメントの結果、問題領域を絞り込むための問題領域別検討指針、ケアカンファレンスなどが含まれている。このような大量の情報を効率よく管理し、ケアプラン策定を支援するシステムとして、老人保健施設向けにパソコンベースのCSS型システム「ケア

フレンド」を開発した。このシステムには、上述したケアプラン作成機能のほかに、業務機能として施設利用者台帳作成、利用料請求、療養費請求はもとより、ADL (Activities of Daily Living：日常生活動作能力)、精神スケール、各種統計業務など豊富な機能を用意している。今後は、在宅ケアシステム、地域健康管理システムとの連携機能が求められると考えている。

6 おわりに

ここでは、社会のニーズ、大きな潮流を見据え、「健康で豊かな高齢化社会」の確立を支援し、保健・医療・福祉サービスのニーズにこたえて開発したシステム・機器について述べた。

医療分野では、大病院集中緩和を目的とした連携医療支援システムおよび中核病院での高度医療支援システムを、保健・福祉分野では、地域サービスの向上を目的とした在宅ケアシステム・機器と地域保健システム・機器、高齢者自立支援のためのケアシステムとリハビリテーション介護機器をそれぞれ取り上げた。

今後も、情報処理、通信、画像診断機器、ロボットなどの先端的な技術力を生かし、ユーザーニーズに対してきめ細かな対応のできるシステム・機器の開発に取り組んでいく考えである。

参考文献

- 1) 青島, 外: 医療分野におけるマルチメディア応用システム, 日立評論, 77, 8, 543~546(平7-8)