

臨床的有用性，低患者負担，及び経済性を追求する 医用ソリューション

Medical Solutions to Achieve Clinical Benefits, Low Patient Burden, and Economy

東木 裕介

■ TOKI Yusuke

東芝メディカルシステムズ(株)は、生命を尊重して豊かな価値を創造する「Made for Life™」の理念の下、トータル医用ソリューションのプロバイダーとして、早期診断、低侵襲治療^(注1)、及びより効率的な診断ワークフローを実現する画像診断技術を開発し、医療機器や医療情報システムに搭載して普及させることで、臨床的に有用で患者負担の少ない医療を追求している。更に、病院内の様々な医療情報を統合して診療の効率化を図るとともに、高度なサービス支援に基づいて医療機器の信頼性を確保することにより、顧客にとって経済性の高い経営環境を提供することを目指している。

As a total medical solutions provider, Toshiba Medical Systems Corporation is promoting the development of diagnostic imaging technologies and the dissemination of medical equipment and information systems that realize early diagnosis, less-invasive treatment, and more effective diagnostic workflow, in accordance with its management slogan of "Made for Life™" embodying the philosophy of respect for life and the creation of further value. We are also making efforts to provide economic efficiency for the customer by both improving diagnostic efficiency through the integration of various types of medical information in the hospital, and securing the reliability of medical equipment based on our high-level support services.

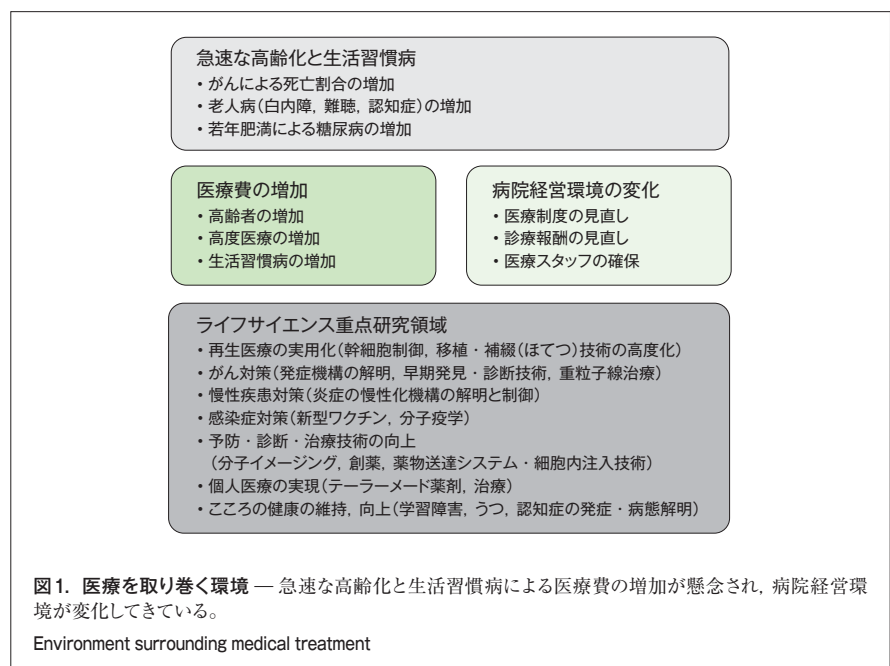
疾病と医療技術の動向

わが国は、先進国の中でも高齢化が顕著に進行するとともに、若年者の肥満の増加が懸念されている。近年、死亡原因の割合は、3大疾病(がん、心疾患、脳血管疾患)の中でがんが最大で、かつ過去30年以上継続して増加しており、次いで心疾患、脳血管疾患の順である。また、高齢化に伴う認知症や、白内障、難聴などの老人病も増えている。

一方、海外に目を向ければ、新興国でも既に、摂取カロリーの増加などに伴う糖尿病の増加や、高脂血症、高血圧など、いわゆる生活習慣病の増加が懸念されている(図1)。

これらの疾病を克服するために各種の高度医療技術が研究、開発されているが、高額なコストを必要とする治療法もあり、国民医療費の増加の懸念要因となっている。年々増加する国民医療費の抑制のために、政府は診療報酬の見直しや、2008年度からは75歳以上を

(注1) 検査や手術に伴う痛みや切開痕(あと)、発熱、出血など、患者にとっての負担を少なくする治療。



対象にする後期高齢者医療制度など様々な取組みを行っており、それらによって病院経営は厳しい環境に置かれている。

一方で政府は、わが国の科学技術の中長期を展望した総合戦略である「ポスト第3期科学技術基本計画」において、技術イノベーションを通じた持続可能で

豊かな社会づくりを目指している。基本計画中のライフサイエンスにおける重点研究領域として、図1に示すように、再生医療の実用化や、がん対策、慢性疾患対策、感染症対策、予防・診断・治療技術の向上、個人医療の実現などが挙げられている。

3大疾病を解析する最新臨床アプリケーション

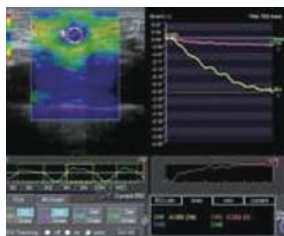
疾病の診断及び治療には、それぞれの疾病の特徴に合わせた解析法及び、治療に必要な情報の収集と提供が必須である。開心部位の血流量などから、腫瘍の成長度や

良性、悪性の鑑別、あるいは虚血領域の大きさを把握して、それ以降の治療方針の決定が行われる。

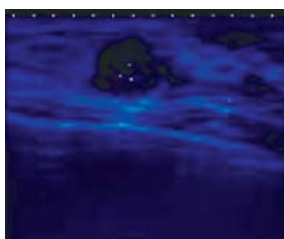
また、患者に負担となる造影剤を使わな

い撮影技術、及びX線被ばくを低減する各種技術が、既に東芝メディカルシステムズ(株)の各種製品に搭載され臨床の現場で活躍している。

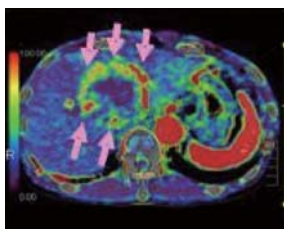
超音波エラストグラフィ
(乳がんにおける腫瘍の良性、悪性を鑑別)



超音波 MicroPure™ 画像
(乳がんに伴う微小石灰化の画像化)

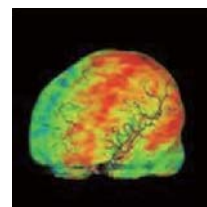


CT 腹部血流解析
(肝臓がん)

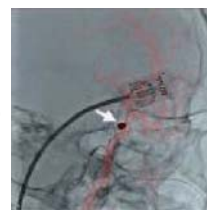


(a) がん

CT 全脳血流解析

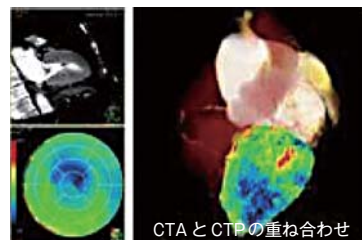


X線3Dナビ
(カテーテル先端の3D位置表示)



(b) 脳血管疾患

CT 心筋
血流解析



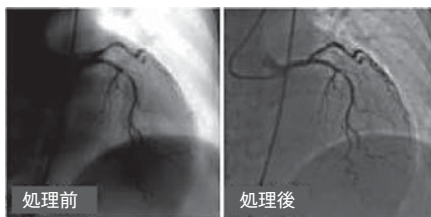
(c) 心疾患

CTA : CT Angiography (血管造影撮影) CTP : CT Perfusion (血流解析)

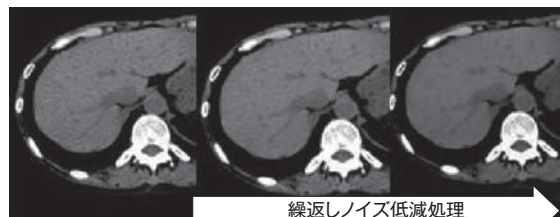
図A 3大疾病解析の臨床アプリケーション



(a) MRI非造影血管撮影



(b) X線PureBrain™による画像処理
(被ばく線量低減)



(c) CT AIDR(Adaptive Iterative Dose Reduction)
(被ばく線量低減)

図B 患者負担を低減する基本アプリケーション技術

診療ワークフローと 技術イノベーション

治療法及び画像診断装置における技術イノベーションは、従来の診断や治療のワークフローを大きく改善し、効率化すると期待されている。ここでは、3大

疾病に対して適用されている最新の技術について述べる(囲み記事参照)。

■がん

がんは多様な臓器や部位に発生するため、定期健診などで様々な検査が行われている。肺がんや肝臓がんなど特

定のがんに対しては血液検査で腫瘍(しゅよう)マーカーを用いて検査し、胃がんに対してはX線透視検査を、大腸がんに対しては便潜血検査又は内視鏡検査を行う。近年、CT(コンピュータ断層撮影)装置を用いた肺がん及び大腸がんの検査も行われている。更に、

がん組織は正常組織に比べ成長が速く、かつ基礎代謝が高いことに注目して、ブドウ糖代謝を画像化できるPET（陽電子断層撮影）装置を用いたがん健診も一部で行われている。

また発見されたがんの精密検査でも、侵襲のない新たな診断法が登場している。一例として、乳がん検査での良性か悪性かの鑑別には、体外から注射針を刺すという穿刺（せんし）による従来の細胞診検査以外に、US（超音波診断装置）を用いて画像上で腫瘍の組織弾性を測るエラストグラフィ（組織弾性映像法）が登場している。

更に治療段階でも、CT装置で撮影した画像を3次元（3D）化して外科手術や放射線治療のシミュレーションが行われ、また、リアルタイムCT撮影による、がんの焼灼（しょうしゃく）手術のガイドも行われている。

今後は創薬の発展に伴ってがん部にだけ集積する分子標的薬の可視化など、画像診断機器の治療への寄与は増えていくと考えている。

■心疾患

心疾患は、狭心症や心筋梗塞（こうそく）といった虚血性心疾患と、不整脈や、心筋症、心臓弁膜症などといったその他の疾患に大別される。

例えば胸痛で病院に搬送された場

合、血液検査や、心電図検査、超音波検査、核医学検査などの一連の検査が実施される（図2）。虚血性心疾患の疑いが強い場合には、従来は大腿（だいたい）そけい部からカテーテルを挿入してX線アンギオグラフィ装置による血管造影検査が行われる。そこで冠動脈狭窄（きょうさく）が認められれば、そのまま狭窄部へのステント（金属性網状チューブ）留置などの血管内治療に移行していた。

しかし、64列マルチスライスCT装置及び320列CT装置の登場により、侵襲性の高い血管造影検査を行う前にCT装置で心臓全体を撮影することで、冠動脈内の狭窄や血管壁内の石灰化など動脈硬化の診断が可能になり、侵襲度の高い血管造影検査の減少をもたらしている。

更に320列CT装置では、1回転で心臓全体を撮影できる長所を生かし、1検査で冠動脈狭窄の診断と心筋内の血液灌流（かんりゅう）状態を診断できる。

東芝メディカルシステムズ（株）は、320列CT装置で心筋の血液灌流状態を診断する手法の臨床的有効性をグローバルに大規模検証する、臨床試験“CORE320”を2009年から開始している。この診断法に置き換えることにより、血管造影検査だけでなく、超音波診断や核医学検査など、従来数段階あった検査ワーク

フローを大幅に削減できる。患者にとってはより早く治療を受けられることになり、また、患者及び病院の両者にとって高額な血管造影検査を避けることができることから、医療費の削減に貢献できると期待されている。

■脳血管疾患

脳血管疾患は脳梗塞と脳出血の二つに分類される。

脳梗塞では新しい血栓溶解剤など新薬の登場によって早期治療のワークフローが実現している。その結果、発症後CT装置又はMRI（磁気共鳴イメージング）装置によって脳内出血部あるいは梗塞による虚血部を早期に発見し、投薬などの処置判断をできるだけ早く行うことが重要になっている。

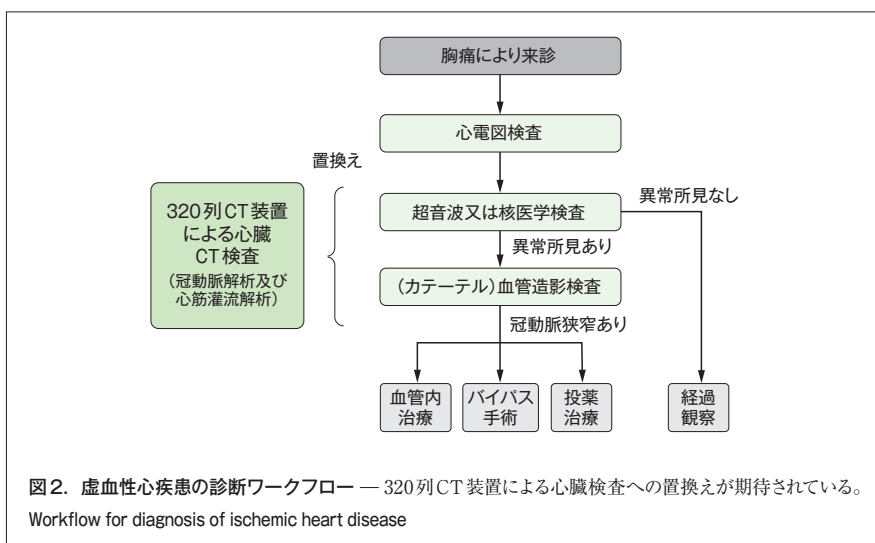
320列CT装置の登場は、脳全体の血流状態の観察を可能にし、より精度の高い診断を可能にしている。

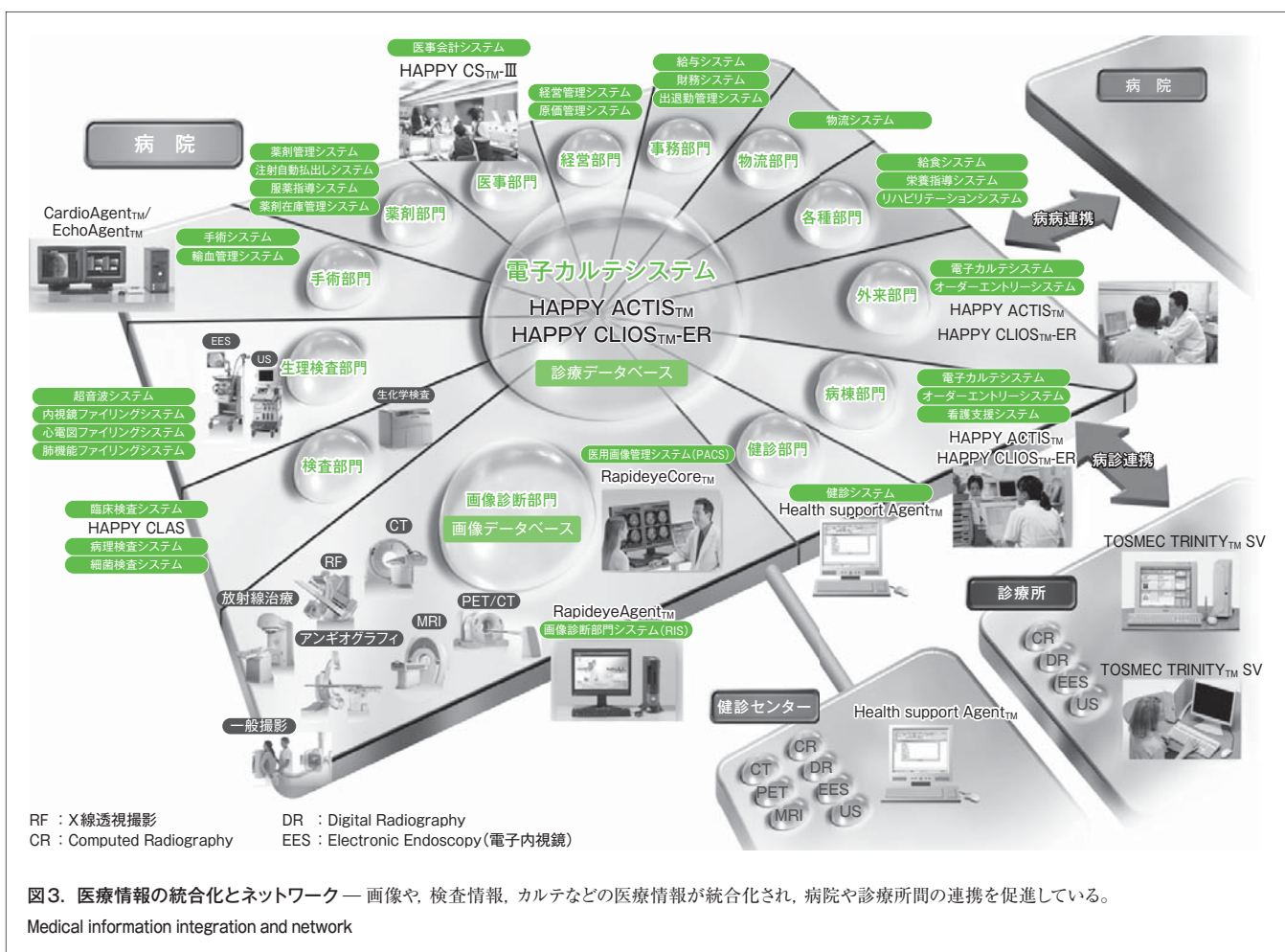
一方、脳内出血の一種であるくも膜下出血では、MRI装置を用いた脳ドックなどにより、発症前に出血原因となりうる脳血管の瘤（こぶ）を見つけ、カテーテル血管内治療による瘤部内へのコイル留置などの治療が可能になっている。これにより、発症した場合の治療及びリハビリに要するコストと患者への負担を軽減している。

また、血管内治療を行うX線アンギオグラフィ装置のリアルタイム画像処理及び3Dガイド表示技術の近年の進歩は、画像の鮮明化に伴って治療手技へのフィードバックを容易にしているだけでなく、治療の安全・迅速化と、患者の被ばく低減にも貢献している。

医療ITの進化

世の中のIT（情報技術）の進化は例外なく、医療分野にも浸透し続けている。遠隔地にある放射線科医のいない病院と都市部にいる放射線科医を結び付けた画像読影サービスや、大量の画像情報を病院施設外で保存するデータ





センター、最新版の臨床解析ソフトウェアを病院の資産にすることなく利用回数によって利用料を支払うクラウドサービスなど、新ビジネスも拡大しつつある。

■ 診療情報の統合

各種の画像診断装置で収集され、画像処理を施された画像は、ストレージに保管され、必要に応じて診断に供される。

現在、同一疾病に対して、CT装置や核医学など複数の画像診断装置からの画像を融合させて表示する画像処理が評価され、活用され始めている。このような画像情報融合処理は、今後ますます拡大すると考えられる。

更にカルテの電子化は、画像や心電計などの各種検査情報との連結や統合を促進し、医師は画像や検査情報とカルテを別々のデータベースから呼び出して見る手間が不要になる。電子

カルテシステムHAPPY ACTIS™を中核とする医療情報の統合化とネットワークのイメージを図3に示す。

■ オンライン化と地域連携

わが国で2011年度を目標に進められているレセプトオンライン化によって、国レベルの医療費の把握が容易になるとともに、その情報が医療統計に活用されることで医療行政への反映が期待される。更に、自己健康管理のための血圧や体重などのヘルスケア情報や、在宅ケア時の医療情報を病院の医療情報と統合するためのネットワーク化も提案されている。

また、地域内の病院や診療所間の医療情報の共有は、診療の重複を予防して効率化を進めることによって医療費の抑制につながる一方で、個人情報公開など法制度の充実が待たれる部分が

ある。政府は高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部の中に医療情報化に関するタスクフォースを設置し、医療情報をICカードなどで患者自身に持たせて閲覧、管理、活用させる、「どこでもMY病院」構想によって患者医療情報の効率的活用の促進を検討している。

トータル医用ソリューション

厳しい経営環境に置かれている病院や診療所に対して、当社は、臨床的有用性だけでなく、診療の効率化や病院資産の活用など、経済性も考慮した各種ソリューションを提供している(図4)。

■ イメージングソリューション

超音波やX線など各種の画像診断装置用センサ及び臨床アプリケーションが当社のコアコンピタンスである。これら

顧客価値の最大化を目指して

これまで述べたように、当社は技術イノベーションによって臨床的有用性、患者負担の低減、及び経済性を追求している。

一方、環境活動は病院にも及んでおり、既に一部自治体の環境条例では、大規模病院に消費エネルギー総量の削減義務が課されるなど、環境への関心が高まるのに伴って具体的施策が求められる段階になってきている。このような状況下で画像診断装置及び医療情報システムの省エネ・省資源ソリューションは、新たなニーズになると考えられる。

今後も当社は、これらの顧客要求を満足するソリューションを創出し、提案し続けていく。

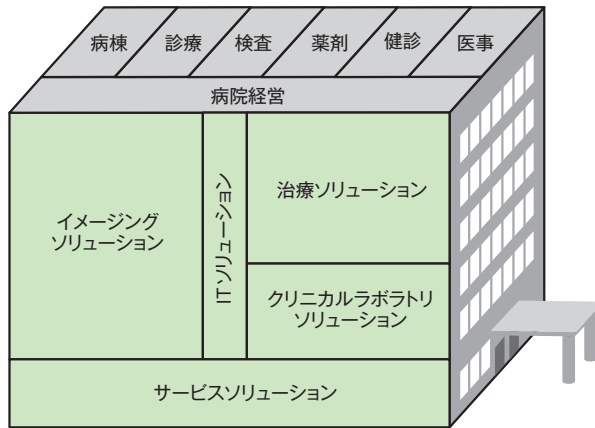


図4. トータル医用ソリューション — 臨床的有用性だけでなく、診療効率や病院経営も考慮した各種ソリューションを提供している。

Total medical solutions

の技術イノベーションによって画像精度を向上させるとともに、新たな臨床応用アプリケーションの開発によって新たな臨床情報を引き出し、診断ワークフローを改善して患者負担を低減し、かつ診断効率及び経済性を向上させる。

■ITソリューション

各種画像診断装置からの画像を保管し、複数の画像情報にカルテ情報を統合して提供するとともに、病院や診療所間で患者情報を共有化する地域診療連携の効率化を推進するためのネットワーク化を支援する。

■クリニカルラボラトリソリューション

多数の血清及び血液検体を高速で、多項目かつ高精度に検査する、生化学自動分析検査装置を提供する。

■治療ソリューション

放射線治療、ラジオ波焼灼治療、カテーテル血管内治療、及び各種外科手術を、高精度の画像情報を通して高い治療精度と安全性で支援する各種画像診断装置を提供する。

更に、新たな臨床応用アプリケーションの開発によって、安全性と経済性のより高い治療ワークフロー及び治療の選択肢を提案する。

■サービスソリューション

日常の医療業務を中断させないために、故障予測や、消耗部品の事前交換推奨、及び遠隔故障診断などにより、装置の安定稼働をサポートする。

また、装置のライフタイムコストの観点から、病院資産の最大活用を支援する。



東木 裕介
TOKI Yusuke

東芝メディカルシステムズ(株) モダリティ技術担当技師長。日本放射線技術学会、日本医用画像工学会、応用物理学会会員。

Toshiba Medical Systems Corp.