

医療(医療における ICT 利活用)

- 技術委員会監修 -

1. 背景

日本は誰もが安価でかつ高度な医療を受けられる世界有数の医療先進国です。しかし近年、医療を取り巻く環境が、少子高齢化の進展や医療技術の高度化等により大きく変化しています。このような中で、医療サービスの質を向上させるとともに、その量も増やして欲しいという利用者の声は強く、一方医療従事者の側からは、厳しい勤務環境に関し改善を求める声があります。国民の医療に対する安心を確保し、将来にわたり質の高い医療サービスが受けられるような医療制度の改革が求められています。

人々が、地域で安心して生活していく上で欠かすことのできない国民生活の基盤を支える営みである医療は、医師不足や医療機関・診療所の偏在などにより、万一の場合に十分な医療を受けることができないという問題も発生しています。こうした状況を改善するために「医療における ICT (Information-Communication Technology) の利活用の促進」が優先的に取り組むべき課題とされています。

2. 医療における ICT への期待

医療分野の課題解決のために ICT に以下のような役割が期待されています。

- ①医療の質の向上→最新の医学情報の入手、患者自身の疾患への理解向上・治療計画への参加、医療の個別化が実現
 - ②業務負担軽減・効率化→施設内での業務や地域内での医療における「省力化」、「業務連携」及び「コスト削減」の実現
 - ③医療の安全性・信頼性向上→医療従事者間のリアルタイムかつ正確な情報伝達・共有を実現して「ヒューマンエラーの防止」を実現し、また医療の実施行為等のサポートや常時モニタリングによる「医療過誤の防止」を実現
 - ④患者中心の医療サービス→患者の精神的、肉体的な負担を軽減させ、かつ患者にとって最適な医療を実現
- このようなユビキタスネットワークの構築により、誰でも、いつでも、どこでも最適な医療サービスを受けることができます。

また、医療技術の高度化と BAN(ボディエリアネットワーク)技術を利用し、ナノセンサーロボットによる診断や手術、投薬を行うことが可能になると考えられています。ここでは地域医療支援システムとナノロボットについて解説したいと思います。

3. 地域医療支援システム

医師不足が深刻化する遠隔地や北海道のような広大で厳冬期が長い地域では交通が不便であり、患者にとって通院による精神的・肉体的な負担や付き添う家族にかかる経済的・肉体的負担の軽減が求められています。

ICT 技術の遠隔医療分野への応用は施設完結型医療から、地域中核病院を中心とした関連病院・診療所、専門医、在宅患者宅、病室などをネットワークで接続した地域完結型医療を実現します。地域医療支援システムの例を図1に示します。中核病院に設置された管理サーバと病室や在宅患者宅に設置する患者端末、ナースステーション

に設置する看護師端末をネットワーク回線により接続します。この図では3つの機能を示しています。

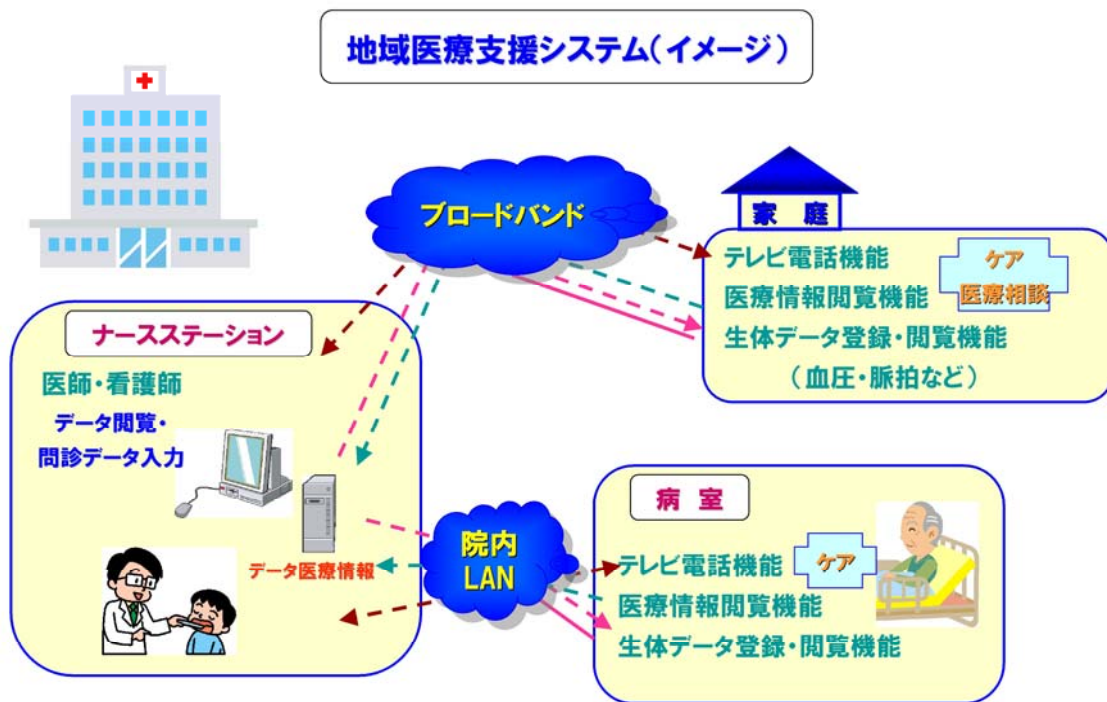


図1 地域医療支援システム

- ①テレビ電話機能:病院を退院し自宅で治療中の在宅患者に対し、医師や看護師が対面による診療・相談を行う。
- ②生体データ登録・閲覧機能:入院患者や在宅患者が血圧や脈拍などの生体データを登録し、自身で閲覧できる他、医師が所見の登録を行う。
- ③医療情報閲覧機能:入院患者や退院患者が病気に関する医療情報等閲覧できる。

このシステムにより、定期的に看護師端末のテレビ電話から退院患者へ電話をかけ、患者の顔色や生体データを見ながら、予後の状態を確認し、医療指導を行うことや、通院回数を減らせることで、病院が遠い地域に住む患者にとっては肉体的・経済的負担を軽減できます。患者に対し、入院中から退院後の自宅で医療サービスをシームレスに提供できることで、患者・医療従事者共に安心感を得ることができます。

4. ナノセンサ／ナノロボット

現在実用化されているカプセル内視鏡は、生体の外部からは操作ができません。カプセルの進む方向や速度は、食物の消化と同様に、蠕動運動に任せるしかありません。詳しく観察したい場所に留めたり、所望の個所まで素早く移動させたりすることはできません。これが無線により、コントロールできれば、カプセル内視鏡や人体内ロボットによる診療、投薬、施術、人工臓器のワイヤレス監視制御といった新たな医療が実現できるようになります。

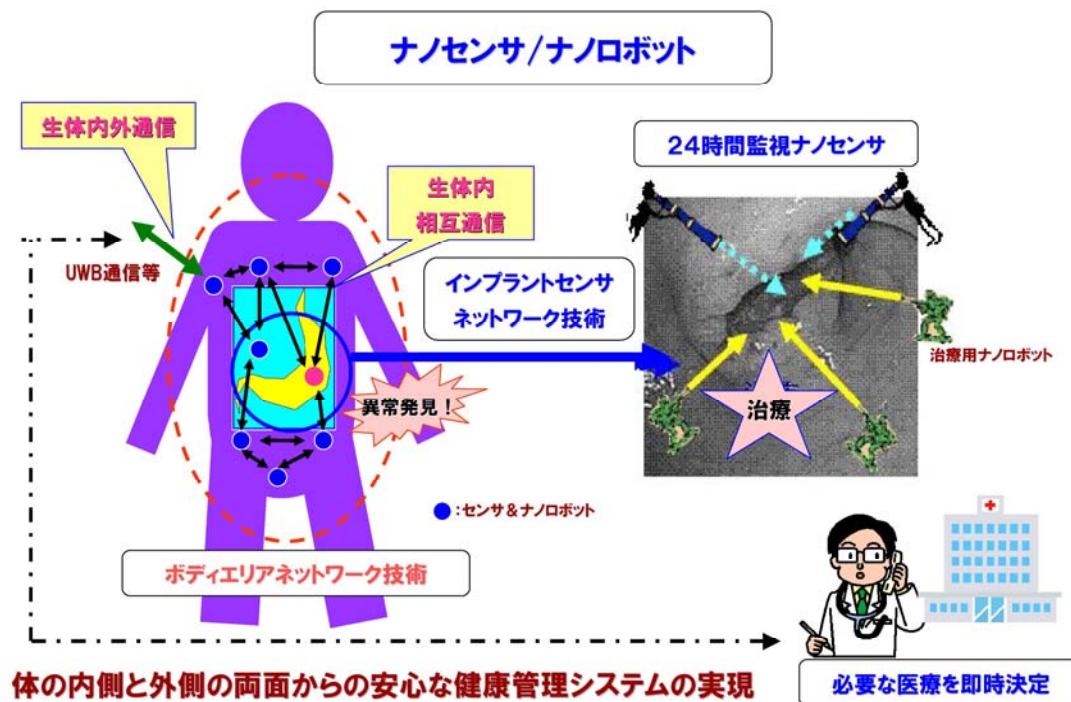


図2 ナノセンサ/ナノロボット

近い将来、図2のようにナノセンサ/ナノロボットが活躍し、患者の負担を軽減した、患者に優しい治療や患者一人ひとりの体質・疾患に応じた治療や投薬を可能にし、リアルタイムで生体情報を医師に連絡できます。たとえば、体内埋め込み型血糖センサ(インプラントセンサ)により、検出された生体情報はBANを用いて、ウェアラブル型インシュリンポンプからインシュリン注入量を制御します。これらの生体情報・投薬情報などはBANと携帯電話などを通して外部ネットワークに接続され、必要な医療サービスが受けられます。

特別に意識することなく普通の生活を送る中で、生体情報が自動的に病院に伝送・記録・診断され、健康に支障が出そうな兆候が表われた際に医師が対応するという、医師による管理が自動で行われます。さらに医療ロボットも登場し、病院からの遠隔操作で、自動的に薬が体内に処方されることも夢ではありません。このように体の内側と外側の両面からの安心な健康管理システムの実現が可能になると考えられています。

5. これからの医療に求められる水晶デバイス

高度医療のユビキタスネットワークを実現するためには無線による高速データ伝送や高信頼性でセキュアなネットワークの構築が必要です。また、BANはからだ表面(ウェアラブル)及び体内(インプラント)に配置された無線ネットワークです。

情報通信ネットワークシステムには有線・無線を問わず水晶デバイスが不可欠であり、家庭や個人の健康管理などに診療情報端末が利用されれば、大きな需要が期待できます。

BANは患者への負担や行動制約を軽減するために、小型・低背化が必要です。パワーアシストロボットを装着することで、身体障害者の社会参加の促進や効率的なリハビリ、周囲の交通情報等から身体障害者の置かれている状況を判断し、危険から身を守るように装着者の動きをサポートするためには高信頼性・耐久性が要求されます。また

長時間使用するペースメーカーでは低消費電力が要求されますが、医療に求められる水晶デバイスの最も重要な要求は医療そのものに求められる「安心・安全」になるのではないのでしょうか。

(東京電波株式会社 日向 義雄)

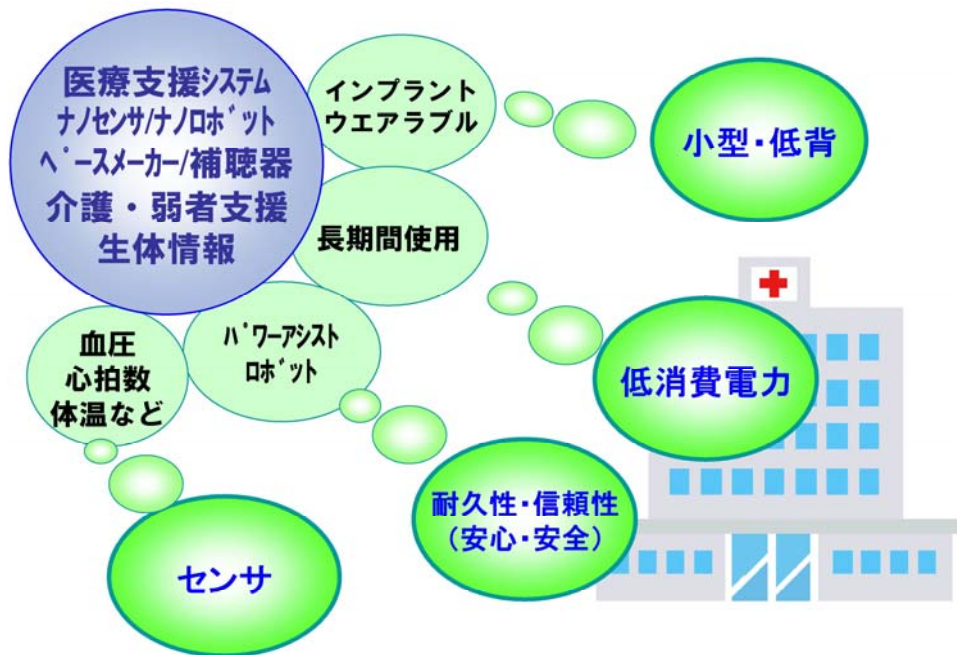


図3 これからの医療に求められる水晶デバイスの要素