

# ソーシャルビジネスにチャレンジする ボディ・エリア・ネットワーク技術



**黒田 正博** (くろだ まさひろ)  
国際推進部門 標準化推進室 マネージャー

1980年、大学院修士課程修了後、三菱電機株式会社入社、2002年、独立行政法人通信総合研究所(現NICT)入所。次世代モバイルネットワーク、医療・健康分野を中心とした短距離無線ネットワーク(BAN)の国際標準化活動と電力ネットワークとセキュリティの研究開発、及びITU-TでのHealthcare M2M国際標準化活動に従事。現在、標準化推進活動中。博士(工学)。

## 背景

最近、ソーシャルビジネスという言葉がよく聞かれるようになりました。環境・貧困など、社会的な問題を解決する取り組みを持続可能な事業として展開していくことで、発展途上国のみならず日本国内の農村地域での自立的発展につながる活動として注目を浴びています。その代表例として、低利融資を通じて貧困層の自立を支援し、2006年にノーベル平和賞を授与されたグラミン銀行が有名です。

日本は超高齢社会と言われるようになってから久しいですが、この流れに沿うように、情報通信技術(ICT)を用いた見守りや健康管理サービスといった言葉がよく使われます。だれもが住み慣れた地域で安心して暮らせるようにと、様々な見守りネットワークの提案や実証実験への取り組みが行われています。しかしながら、持続可能性という観点からは、利用者にとって見守りICT機器の操作が難しかったり、実証実験のあとのサービスの運用費を十分に考えていなかったりで、大きな拡がりを見せていません。まずはビジネスモデルを構築し、その後、使いやすく安価に実現できるICTを浸透させたソーシャルビジネスモデルの実現が、超高齢化社会を見据えた持続可能なサービスのキーになる可能性があります。

見守りや健康管理サービスでは、対象となる人の周りからデータを集める際に、ICTの1つとしてケーブルレスの短距離無線ネットワークを使用することがあります。この分野でよく聞く名前にBluetoothやZigBeeなどがありますが、思ったほど便利には使えないと聞かことがあります。例えば、高齢者施設などで入居者の血圧と体温を測定してタブレット端末にBluetoothでデータを集めようとすると、毎回血圧と体温測定のたびにBluetooth接続のための手操作が必要となり、紙とボールペンで記録するよりも、かえって時間がかかってしまうなどです。また、これらは業界団体が決めた仕様ですから、うまく目的のとおりに使えれば良いのですが、そうでない時、サービス提供者や機器メーカーはその団体に加入して仕様が拡張していくなど、経費のかかる活動が必要となります。

最近では、ボディ・エリア(体内・体表・体の周り)にあるセンサなど複数の小型機器から煩わしい操作なくデータをタブレット端末などに集めるためのICTとしてボディ・エリア・ネットワーク(Body Area Network, 以降BAN(バン)と呼ぶ)が出てきています。特に、医療用途向けに信頼性と安全性を確保したBANが、MBAN(エムバン)と呼ばれるオープンな国際標準規格として次々成立しています。MBANは、持ち運びが簡単な複数の小型医療機器・生体センサとスマートフォンといった構成が容易にできます。これらのオープンな国際標準規格は、病院内の医療機器を対象とした無線に加えて、様々な場所での医療・健康管理用途が見込まれています。このBAN技術をバングラデシュにおいて集団健診と遠隔診療を一体にしたサービスに適用したソーシャルビジネスの例を紹介します。

## ポータブル・ヘルスクリニックへのBAN投入

ポータブル・ヘルスクリニック(Portable Health Clinic、以降PHCと呼ぶ)は、九州大学病院メディカル・インフォメーションセンター及び同大学システム情報科学研究所と、バングラデシュのグラミンコミュニケーションズ社(Grameen Communications)グローバルコミュニケーションセンター(Global Communication Center)により提案された、手軽に使える遠隔予防医療システムです。持続性・継続性を狙ったソーシャルビジネスの1つとして、働きたいと考えている女性が、低利融資で自立を支援する制度を利用して、まずはPHCを購入します。その女性は小規模事業主として、PHCを使用して健診と遠隔医療を実施し、利用者から利用料を受け取り、融資額を徐々に返済していきます。このPHCを軌道に乗せることで、利用者の健康向上をはかることができ、ひいては発展途上国全体を明るく生産性のあがる社会にしていけることとなります。

NICTは、このPHCで使われる健診機器とそのデータ集積端末との間での、使いやすくセキュアなBANを提供しました。当初、九州大学病院メディカル・インフォメーションセンターはPHCに由来からあるBluetoothを搭載した医療機器を使う方向

## 今後の展望

今回、ビジネスモデルを当初から考えていたPHCにBANを投入し、バングラデシュでの大規模予防健診・遠隔医療実験を支援しました。これは、途上国や災害時に活用できるBANを用いたシステムの実証となりました。

よく言われることですが、実験と実際の運用は異なります。バングラデシュの農村地帯ではいつも電気が来ているわけではありません。センサ・医療機器やアンドロイド端末及びBANがバッテリーで動作しても、無線LANアクセスポイントがバッテリーだけで動作しないならば、サービスは成立しません。また、測定機器が替わると測定データも変わる可能性があり、診療及び疫学研究に影響を与えますから実際に使われない機器もありました。実際の運用まで持ち込むには、このような様々な問題を解決していかなければなりません。技術を実用とするためには、研究成果だけでなく周辺の環境・技術をその関係者たちと協力して知恵を出しながら揃えていく必要があります。

昨今のセンサの小型化により、バイオセンサと呼ばれる将来の生体・生活センサが多数出てきています。信頼性があり極省電力で動作するBANはそれらを使いやすくする技術であり、新たな医療・ヘルスケアへの適用が期待されますが、実用まで持つていくには利用環境を明確にしておく必要があります。

加えて、持続性を考えた技術であっても、システム保守も考えた運用コストを見積り、それが確保できる見通しが明確にないとサービスとして立ち上げるのは困難です。持続性を基本に据えたソーシャルビジネス的な考え方で見守りや健康管理ネットワークサービスを考えていくことが大切です。バングラデシュでのBAN-PHCはその一歩を踏み出しました。



図1 BANポータブル・ヘルスクリニック (BAN-PHC)

で進めていましたが、複数の小型機器から測定データを簡単に1か所に集める事ができないことがわかり、NICTで研究開発していたBANに関心を持たれました。Bluetoothは1対1通信が基本であること、同仕様を搭載した小型健診機器が少ないことから、BluetoothでBANを構築することができません。このため、血圧計のように単発データを送る複数の健診機器と血中酸素飽和度を測定するパルスオキシメータのように連続データを送るセンサを同時に扱えるIEEE802.15.6規格に基づいたBANをPHCに適用することになりました(以降、BAN-PHCと呼ぶ)。電力事情が悪い地域でのBAN-PHC利用ということで、BANの基本技術に加えて、小型充電電池で動作させるために、省電力の短距離無線ネットワーク構成と暗号キー自動生成というNICTが保有するBAN技術を適用しました(図1)。

## ポータブル・ヘルスクリニックの運用

PHCサービスは、健診場所での問診、インフォームドコンセントの説明、そして各種BAN機器(図2)による自動測定と血液・尿検査を行います。これらの測定データが暗号化されてアンドロイド端末にデータ集積され、同端末上で受診者を「健康(緑)」「要注意(黄)」「要治療(橙)」「要緊急治療(赤)」の4段階(色)に自動判定トリアージします。そして、「要治療」「要緊急治療」と判定された受診者に対しては遠隔診療を実施します。首都ダッカの遠隔医療センターには、医師が駐在しており、その医師はデータセンターに自動的に送られた結果データを参照しながら、Skypeなどによる遠隔診療を通じて、健康アドバイスをしたり、高血圧患者には遠隔で処方箋を発行したり、医療機関への受診勧奨を行います。遠隔医療の受診者は、携帯プリンタで処方箋やアドバイス内容も印刷された健診結果を手渡され、その処方箋を持って地元の薬局に行きます。農村5か所、工場・オフィス5か所における、このサービスによる受診者は約17,000名で、「要治療」以上とされた5,000名弱への遠隔診療により、血圧などの有意な改善効果が得られました。図3は農村及び都市部工場での実際の健診風景です。

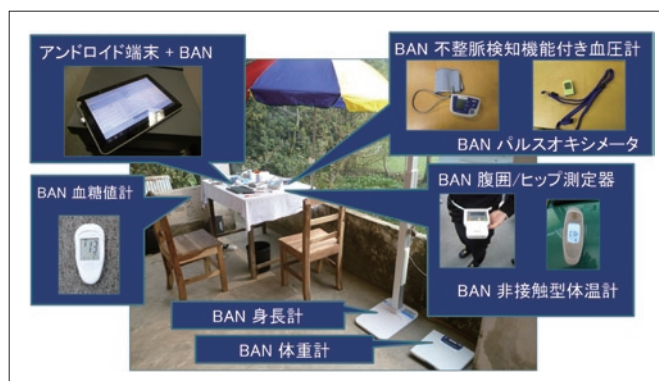


図2 BAN機器



図3 農村地帯(左)及び都市部工場内(右)での健診風景