

# 家庭での健康管理を支援する センサー情報Webサービスシステム

Sensor Information Web Service for Healthcare Management at Home

安東 宣善 Nobuyoshi Ando

藤岡 孝芳 Takayoshi Fujioka

川口 貴正 Takamasa Kawaguchi

川口 敦生 Atsuo Kawaguchi

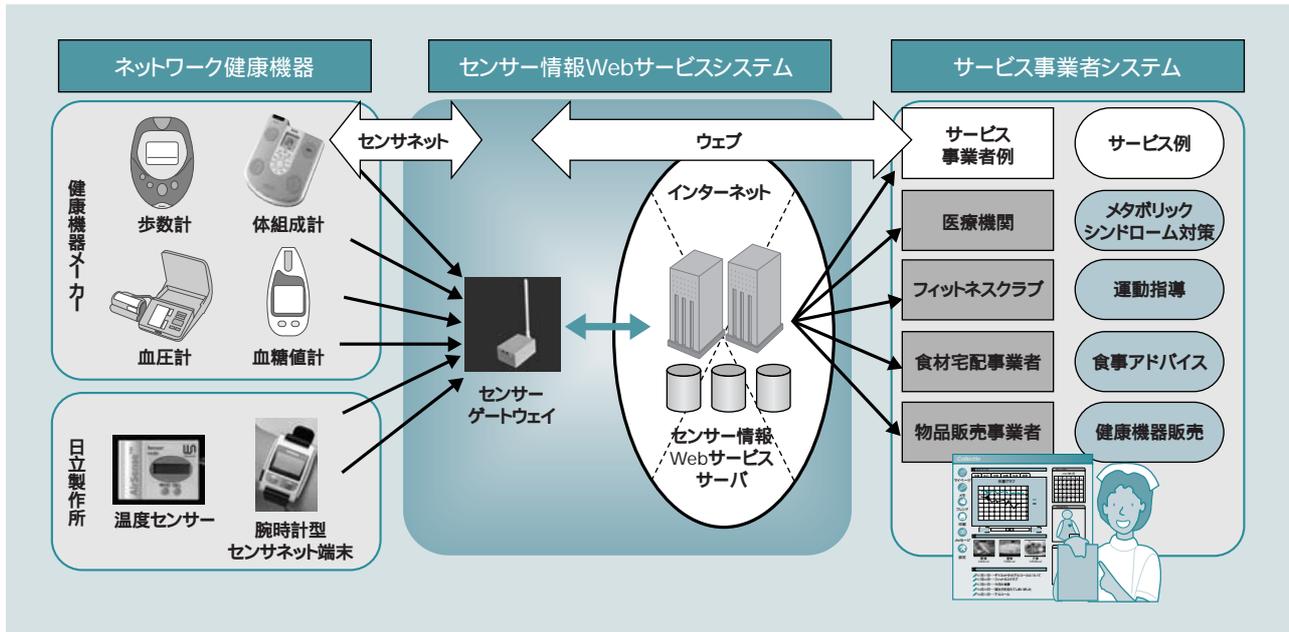


図1 センサー情報Webサービスシステムを活用した家庭での健康管理サービスのイメージ

センサネット無線通信機能付き健康機器が、各家庭に設置されたセンサーゲートウェイに計測データを自動的に送信する。センサーゲートウェイはインターネット上で運営されるセンサー情報Webサービスサーバにデータを送信し、ここで蓄積する。サービス事業者側のシステムは、センサー情報WebサービスサーバとWebサービスインタフェースで連係して、ユーザーの健康情報を取得し、医療機関やフィットネスクラブ、食材宅配事業者、物品販売事業者などと連携し、メタボリックシンドローム対策、食事・運動指導などのさまざまな健康サービスに活用する。

人々の健康意識の高まりから、家庭やオフィス内の健康機器をサービス事業者とネットワークを介して連携することにより、簡単に健康管理ができるサービスが期待されている。

日立製作所は、株式会社テクノロジー・アライアンス・グループと共同で、計測データを自動収集するセンサー情報Webサービスシステムを開発した。このシステムの開発により、従来、煩雑であった家庭やオフィスでの健康情報の計測・記録・管理・閲覧が容易になる。

また、インターネットを経由して、この計測データをさまざまなサービス事業者で活用することにより、ユーザーの健康状態や意識・モチベーションに合わせた、よりきめ細かな健康管理のサービスを提供することができる。

さらに、センサー情報Webサービスシステムは、健康機器のみならず、家庭やオフィス内のさまざまなセンサー機器から情報を収集・管理することができるため、高齢者見守り、防犯・防災、省エネルギーといった分野への適用も可能である。

## 1.はじめに

人々の健康意識の高まり、本格的な高齢社会の到来を背景に、健康維持・増進に関するサービスへのニーズが高まっている。また、家庭へのインターネット・ブロードバンド環境の普及率は50%を超え、PCや携帯電話を用いたウェブ、ブログ、SNS (Social Networking Service) 利用が日常生活に浸透し、情報リテラシーは確実に向上している。

家庭やオフィス内のさまざまな健康機器とインターネット上の健康管理 (ヘルスケア) サービスをIT (情報技術) によって連係させ、日常生活の中で健康管理ができる今、健康機器の計測情報を自動的に収集してユーザー自身が健康状態をチェックしたり、これらのデータを基に専門家が分析し、ユーザーに対してアドバイスを行うような、ユーザー個人個人の健康状態や嗜好や生活スタイルに合ったオーダーメイド的なサービスが求められている。

ここでは、このようなITを活用した家庭やオフィスでの健康管理サービスと、この実現を支えるために開発したセンサー情報Webサービスシステムについて述べる (図1参照)。

## 2.ITを活用した家庭での健康管理サービス

センサーネットワーク技術の発達により、これまでは把握できなかった人、物、環境(温度・湿度・振動など)の情報を容易かつ低コストにセンシングし、収集・管理することが可能となった。このセンシング情報とさまざまなサービス事業者をインターネットで連係させることにより、健康管理(ヘルスケア)、高齢者の見守り、防犯・防災、省エネルギーといったさまざまな分野において、きめ細かなサービスを提供するとともに、新たな事業機会の創出が期待されている。

健康管理(ヘルスケア)においては、以下のようなサービスが挙げられる。

- (1) 健康管理サービス事業者が体重計・体組成計、血圧計、血糖値計、歩数計、体温計を配布し、計測したユーザーのバイタルデータをインターネットによって収集・蓄積し、ユーザーはウェブやメールを通していつでも最新の計測値や履歴を確認できるサービス。例えば、ユーザーが高血圧や糖尿病のための食事メニューを考える際に、日々記録しておいた血圧や血糖の状態の推移を閲覧できる。
- (2) 蓄積したデータを専門家が分析し、健康維持・増進のためのアドバイスを、サービス事業者がユーザーに提供するサービス。例えば、ユーザーの日々の体重推移を記録し、これを保健師や管理栄養士が閲覧して食事指導や運動指導に役立てる。
- (3) あらかじめ契約した同居あるいは別居する家族を個別に認識し、関連づけるサービス。例えば、家族内でSNSを用いて互いの健康状態を共有し、コミュニケーションをとりながらダイエットに励む。

## 3.センサー情報Webサービスシステム

### 3.1 開発のねらい

こうした健康機器の情報を自動的に収集するためのネットワーク健康機器の開発や、通信プロトコルの開発・標準化の取り組みは進んでいるが、サービス事業者が家庭やオフィスにネットワーク健康機器を配布し、実際にインターネットを介してデータを収集し、サービスの提供を開始するためには、さらに以下のような課題に取り組む必要がある。

- (1) 接続設定や使用の容易性:家庭やオフィスで使用しているブロードバンドモデムやルータへの設定なしに、ネットワーク健康機器をインターネットに接続できること。さらに、面倒な操作をせずに計測データをサービス事業者に送信できること
- (2) システム開発・導入・運用コストの低減:サービス事業者が単独でサービスを開始するためには膨大なコストを必要としていたが、これを低減して事業参加できること

この課題に対応するため、日立製作所は、株式会社テクノロジー・アライアンス・グループと共同で、健康機器の情報を

自動的にインターネット上で収集・管理し、サービス事業者に提供するセンサー情報Webサービスシステムを開発した。

### 3.2 システムの構成

センサー情報Webサービスシステムは、センサーゲートウェイ、センサー情報Webサービスサーバによって構成され、これによりネットワーク健康機器とサービス事業者の連携を実現する。ネットワーク健康機器は、センサネット無線通信機能により、計測データを自動的にセンサーゲートウェイに送信する。センサネット無線にはセンサーネットワークの標準規格の一つであるIEEE802.15.4を採用している。

現在、日立製作所が開発している各種健康機器への対応を進めており、健康機器に内蔵する無線モジュールや健康機器に外付けする無線アダプタを開発し、多数の健康機器メーカーと協力して接続可能な健康機器の拡大を推進中である。

#### (1) センサーゲートウェイ

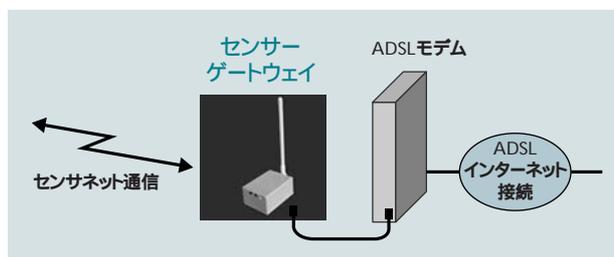
センサネット無線機能とインターネット通信機能を持つゲートウェイ装置を開発した(図2参照)。ネットワーク健康機器から送信された計測データを受信し、センサー情報Webサービスサーバにセキュアに送信する。家庭に設置する際には、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)モデムやホームルータのインホーム側のEthernetポートに接続するだけでインターネット接続が可能である。

#### (2) センサー情報Webサービスサーバ

センサーゲートウェイから送信された計測データを蓄積・管理し、これをサービス事業者のシステムにWebサービスインターフェースで提供してサーバ上で動作するソフトウェアを開発した。これにより、サービス事業者でのブログやSNSなどのウェブサービスとの連係が容易となる。

日立製作所は、テクノロジー・アライアンス・グループと共同で、サービス事業者に対してネットワーク健康機器とセンサーゲートウェイを提供するとともに、サービス事業者がユーザーに配布したこれらの機器から送信された計測データを収集・管理し、サービス事業者に提供する実証実験を計画している。

) Ethernetは、米国Xerox Corp.の商品名称である。



注:略語説明 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)

図2 センサーゲートウェイとその接続

家庭内に設置するセンサーゲートウェイは、健康機器から送られてきたデータを受信し、インターネットを介してセンサー情報Webサービスサーバに送信する。

### 3.3 システムの特徴

開発したセンサー情報Webサービスシステムの特徴は以下のとおりである。

#### (1) センサーゲートウェイの特徴

##### (a) ユーザーによる煩雑な初期設定や操作が不要

ネットワーク健康機器からの受信データを専用のセンサー情報WebサービスサーバにHTTP( Hypertext Transfer Protocol )を用いて送信する機能に限定するとともに、ネットワーク健康機器識別子とサービス事業者で管理するユーザーID( Identification )との紐( ひも )づけをシステム側で管理している。これにより、ユーザーが家庭に設置する際に、ユーザーはADSLモデムやホームルータのインホーム側のEthernetポートにセンサーゲートウェイを接続するだけでよい。また、データ収集時にPCを介さないシステムアーキテクチャであるため、ユーザーは日々のデータ計測をする際にPCを立ち上げる必要がない。

##### (b) 低コスト化を実現

センサーゲートウェイ上のソフトウェアは日立製作所が開発したソフトウェア小メモリ化技術 μWirelessWeb を採用し、少ないメモリと限られたCPU( Central Processing Unit )処理能力での動作を可能とした。これにより、センサーゲートウェイで用いる部品の低コスト化を実現した。

#### (2) センサー情報Webサービスサーバの特徴

##### (a) 個人情報を管理せずセキュア

計測したバイタルデータをネットワーク健康機器識別子とサービス事業者で管理するユーザーIDを紐づけで管理するため、ユーザー本人を特定できる個人情報(住所、名前、家族構成など)を必要としない。これにより、サービス事業者はシステムを利用する際に契約ユーザーの個人情報を提供する必要がない。

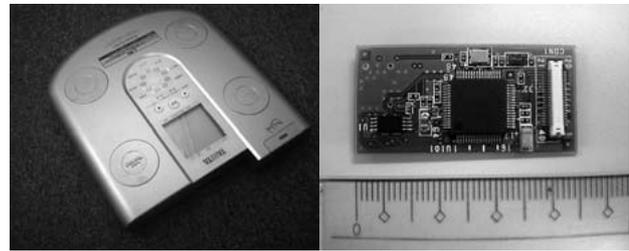
##### (b) 複数サービス事業者が共存して利用可能

センサーゲートウェイとセンサー情報Webサービスサーバを複数のサービス事業者が使用できるが、サービス事業者が配布したネットワーク健康機器が計測したバイタルデータは、そのサービス事業者にのみ提供する。あるいは、サービス事業者が許可した他のサービス事業者にのみ提供するアクセス制御を行っている。これにより、サービス事業者のノウハウの流出を防ぐことができる。

## 4. 適用例と今後の展開

### 4.1 メタボリック健康チェックサービスへの適用

生活習慣病予防のため2008年4月から始まる「特定保健指導」義務化を視野に、メタボリック健康指導とネットワーク健康機器とを連係させてサービスを行うシステムの開発を健康管理サービス事業者と進めている。



試作した体組成計(協力:株式会社タニタ) 開発・内蔵したセンサネットモジュール  
 図3 ネットワーク体組成計  
 センサネット無線通信機能を内蔵している。計測結果は、自動的に無線でセンサーゲートウェイに送信される。

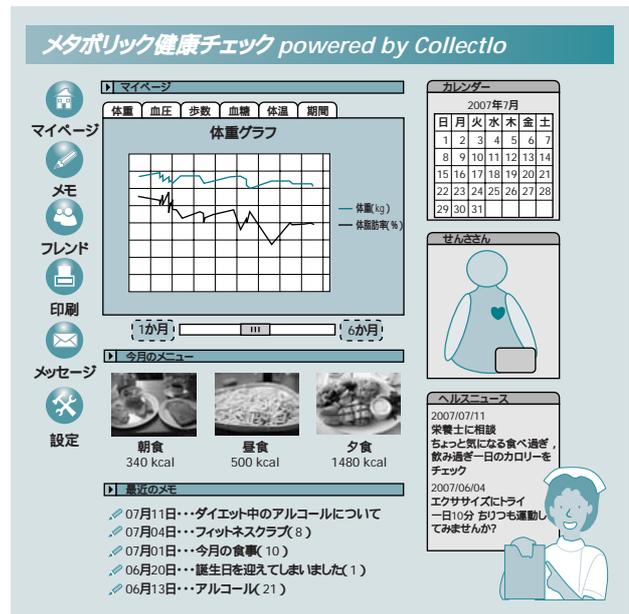


図4 健康サービスの画面例  
 計測したデータは、ウェブ画面上に自動的にグラフにして表示される。

ネットワーク健康機器として株式会社タニタとの協力により開発した「ネットワーク体組成計」(図3参照)を用いることにより、以下のような機能を提供する(図4、図5参照)。

- (1) 配布したネットワーク体組成計で計測した体重や体脂肪率を収集・管理し、ユーザーのPCや携帯電話に推移グラフと一覧を表示
- (2) ユーザーがつける日誌に、計測データを自動記入
- (3) 計測結果を保健師・管理栄養士が閲覧し、特定保健指導に利用
- (4) 計測が滞っているユーザーを激励

また、メタボリック健康指導とネットワーク健康機器とを連係させることにより、次のような効果をねらっている。

- (1) ユーザーの実施記録とグラフ作成を自動化することにより、ダイエットへの取り組みを面倒に感じるユーザーでも気軽に楽しくプログラム参加
- (2) 急激に体重を減らしているユーザーには注意を促すなど、ユーザーの現在の健康状態に応じたきめ細かな保健指導を行い健康的にダイエット

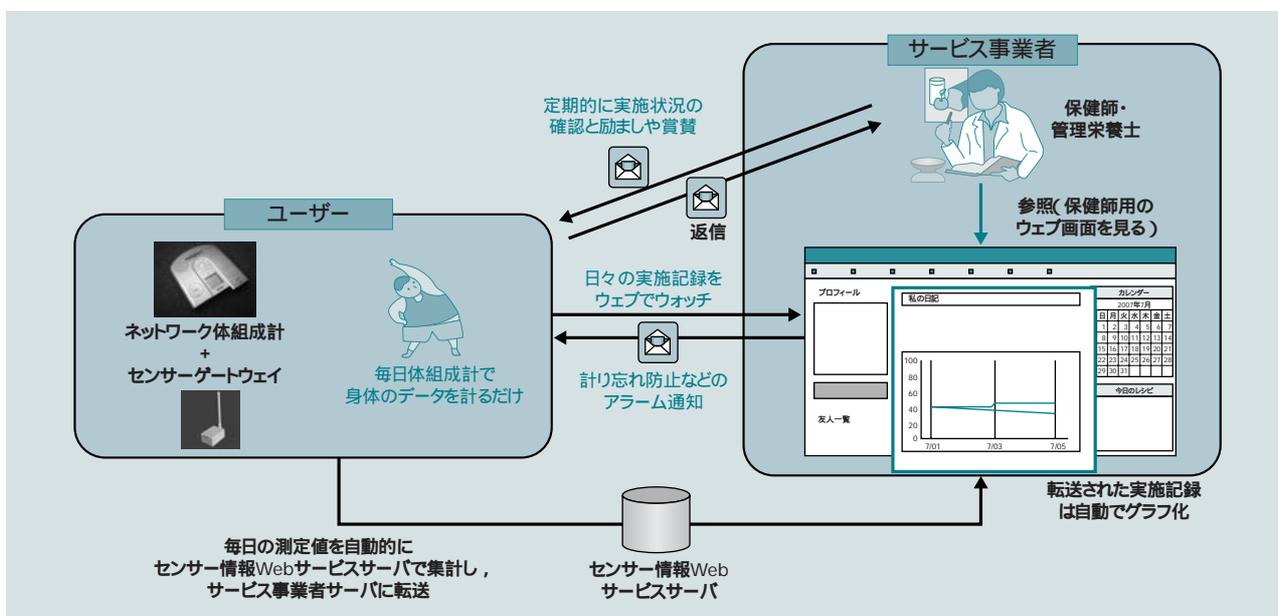


図5 健康サービスフローの全体像

計測したデータは、サービス事業者において健康アドバイスに活用される。ユーザー向けのウェブ画面上に表示されたり、あるいは保健師・管理栄養士が活用したりする。

(3) 体重計測が滞っていればダイエット挫折の兆候であるため、これを保健師や管理栄養士が早期に発見し、早期にフォロー

#### 4.2 さまざまなサービスへの展開

このシステムは、さらに幅広い健康管理サービスに適用することができる。例えば、日立製作所がユニ・チャーム株式会社と共同で開発した自動採尿システムに適用し、高齢者の排泄（せつ）介護に役立てることができる。また、健康機器以外にも、人検知センサー、温度センサー、煙センサーなどのさまざまなセンサーを接続し、高齢者の生活リズムの見守り、身体に優しい空調、防災などのサービス向上に役立てることができる。

さらに、こうしたサービスを実現するにあたり、収集したデータを蓄積することで、この大量のデータが新たな価値を生む。例えば、バイタル情報、運動情報、生活リズム、温度・湿度などの住空間情報を数年間、数十年間蓄積することにより、

これらと健康との相関の有無・傾向を分析し、それに合った健康指導を行って将来発生する危険性のある病気の予防に役立てることが期待されている。

#### 5. おわりに

ここでは、ITを活用した家庭やオフィスでの健康管理サービスと、この実現を支えるため開発したセンサー情報Webサービスシステムについて述べた。

日立製作所は、家庭内、オフィス内の健康機器をセンサネットで接続し、これを用いたサービスを提供することにより、健康で豊かなヘルスケア社会の実現に向けて取り組んでいく。そのために、ネットワーク健康機器メーカー、サービス事業者などパートナー企業との協創をいっそう推進していく。

最後に、本稿の執筆にあたり、株式会社テクノロジー・アライアンス・グループの関係各位にご意見、ご指導を賜った。ここに深く感謝の意を表する次第である。

#### 執筆者紹介



**安東 宣善**  
1993年日立製作所入社、マーケティング統括本部 新事業開発本部 ビジネスリレーション推進部 所属  
現在、センサー情報Webサービスシステム、ホームネットワークシステムの開発・事業化に従事



**藤岡 孝芳**  
1999年日立製作所入社、システム開発研究所 uVALUEイノベーションセンタ 第五部 所属  
現在、センサネットシステムの研究開発に従事



**川口 貴正**  
2000年日立製作所入社、システム開発研究所 情報サービス研究センタ 第六部 所属  
現在、センサー情報Webサービスシステムの研究開発に従事  
電気学会会員



**川口 敦生**  
1989年日立製作所入社、システム開発研究所 情報サービス研究センタ 第六部 所属  
現在、ユビキタス情報システムの研究開発に従事  
工学博士