

# 「安全・安心・快適・便利」な生活を支える IT利活用への取り組み

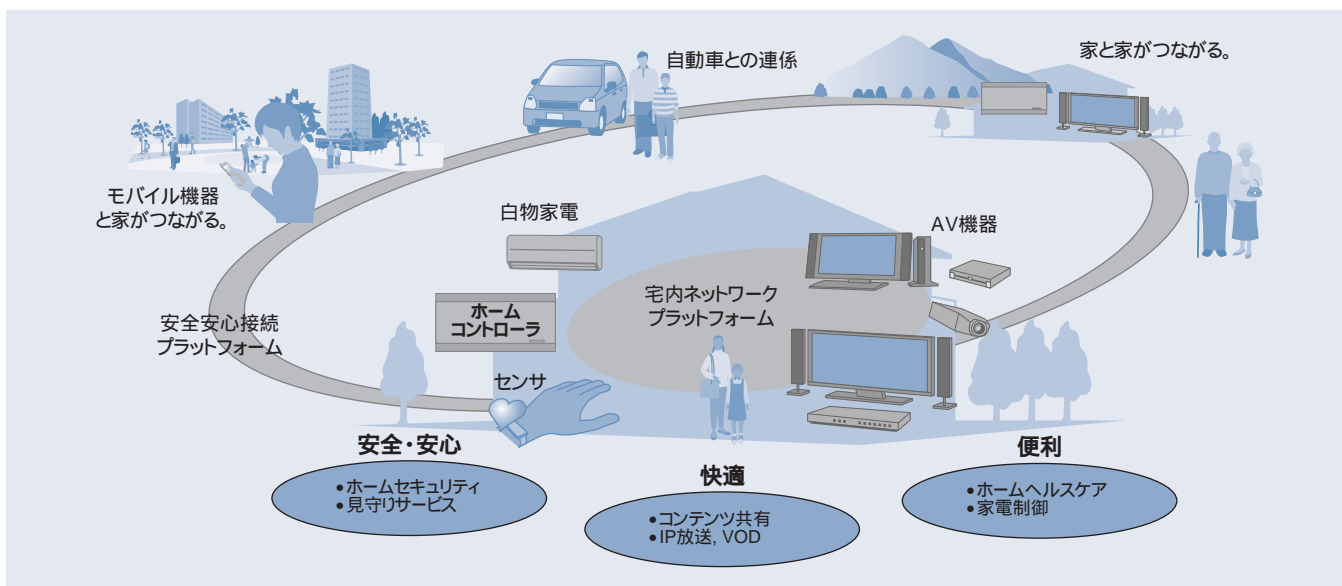
## Comfortable Life with Secure IT Platform

真野 宏之 *Hiroyuki Mano*

安東 宣善 *Nobuyoshi Ando*

小林 延久 *Nobuhisa Kobayashi*

岡山 祐孝 *Masataka Okayama*



注:略語説明 AV( Audio-Visual ), IP( Internet Protocol ), VOD( Video on Demand )

### 「安全・安心・快適・便利」なIT利活用の生活サービスのイメージ

人と家、家と家をセキュアに接続する「安全安心プラットフォーム」と、宅内機器を接続する「宅内ネットワークプラットフォーム」により、誰でも、どこでも、いつでも、簡単に「安全・安心・快適・便利」なサービスを楽しむことができる。

ブロードバンドの普及、家電機器や住宅設備機器のネットワーク化が進む中で、ITを利活用した「安全・安心・快適・便利」な生活サービスの実現が期待されている。ネットワークを活用したこれらのサービスでは、「人と家」、  
「家と家」をいつでも、安全に接続する「サービスプラットフォーム」と、ネットワーク化された機器を簡単に安全に接続する「宅内ネットワーク」が重要である。

日立製作所は、情報・通信、家電、ビルソリューションなど各分野での事業と開発実績を生かし、uVALUE（ユーバリュー）コンセプトで生活者向けサービスを実現

するプラットフォームとして、ネットワーク技術とセキュリティ技術を統合し、機器と機器、センターと機器間をエンド ツー エンドでセキュアに通信する「安全安心接続プラットフォーム」、および、ホームサーバを中心とした宅内のネットワークで各種機器を安全、簡単に接続する「宅内ネットワークプラットフォーム」の開発を進めている。これらのプラットフォームにより、マルチベンダー環境での生活サービスや宅内機器での使用が可能になり、ITを利活用したサービスが実現するとともに、その普及が進むと考

## 1 はじめに

政府の「e-Japan戦略」の先導的7分野の一つとして取り上げられた「生活」分野では、IT( Information Technology )の利活用、生活者視点による宅内・地域での安全・安心・快適・便利な生活を目指した「温かく見守られている生活の実現、家庭でのサービスの選択肢拡大」の実現に向けた施策が示されている。

一方、2005年6月時点でブロードバンドの普及が2,000万世帯を超えるなど、ブロードバンド化が進む中で、冷蔵庫などの白物家電やデジタルテレビなどの家電機器、住宅設備機器のネットワーク化と、それらを使用したサービスの検討、実証実験が各方面で行われている。

ここでは、ネットワークを活用したホームセキュリティサービスやエアコン、給湯器などの住宅設備機器を自動制御するエネルギー管理サービス、デジタルテレビを中心

としたAV(Audio-Visual)機器向けサービスなどITを活用した生活サービスの動向と、それらを実現するプラットフォーム、およびサービスソリューションへの日立グループの取り組みについて述べる。

## 2 生活サービスの動向

現在、日立製作所は、ITマンション向けに、(1)ホームセキュリティ、(2)家電コントロール、(3)生活情報サービス、(4)集合玄関からエレベーター、自宅玄関まで連携したICカードを活用したセキュリティソリューションなどを、エレベーターや共用部の保守・管理サービスと合わせて提供している(図1参照)。このサービスでは、エレベーターの保守・管理サービスで実績がある24時間体制のカスタマーセンターと合わせ、「安全・安心・快適・便利」を生活者に提供している。今後、IP(Internet Protocol)ネットワークの活用や情報家電対応などで、生活者視点でのサービス拡充が期待されている。以下に各種、生活サービスの動向について述べる。

### 2.1 設備系・白物家電系サービス

家庭内の設備機器や白物家電をホームネットワークで接続し、防犯・防災、ヘルスケア、エネルギー管理など、生活サービスの提供が始まってきている。

#### (1) 防犯・防災サービス

防犯ニーズの高まりと、ネットワーク対応機器の増加を背景に、ITによるホームセキュリティシステムが急速に普及し始めている。これは、家庭内にさまざまなセンサやカメラを設置し、このカメラをインタフォンや電気錠とともにホームネットワークおよびインターネットに接続して、宅内の監視と異常時通報を行うシステムである。すでに、ユーザー自身のパソコンや携帯電話による異常確認、インタフォンと連携した不在時の対応、市販のネットワーク

カメラを自由に設置することによる留守宅モニタリングなどのサービスが提供されている。このような、ユーザー自身が防犯・防災に関与できるセルフセキュリティ機能が高い評価を得ており、今後、急速に普及していくと考えられている。

#### (2) ヘルスケアサービス

日常の健康管理、高齢者の安否確認へのニーズが高まっていることから、ITによるホームヘルスケアシステムも期待されている。ネットワーク機能を持つ血圧計や体重計などの健康機器はすでに市販されており、現在は、生体情報の計測が可能なトイレや浴槽などをネットワーク接続するなど、さまざまな生活シーンにおいてユーザー自身が健康状態をチェックできるサービスの提供について検討が進められている。

また、高齢者の安否確認のためには、ペンダント形無線機を用いた位置検出による生活モニタリングや緊急コールサービスが行われている。前述したような健康機器とこれらを関係させることにより、さらにきめ細かな安否確認サービスができること期待されている。

#### (3) エネルギー管理サービス

家電機器の消費電力を計測して生活パターンを学習し、これに合わせて太陽光発電、コージェネレーション、燃料電池などの分散電源を効率よく使用するための消費アドバイスや、自動的に家電を制御するなどの「エネルギー管理サービス」は、エコロジーや省エネルギーの視点からも、今後期待されるサービスと考えられている。

### 2.2 AV系サービス

AV系サービスは、宅内機器間での「コンテンツ共有」と、サービス事業者による「コンテンツ配信サービス」に分類できる。

前者は、デジタルテレビ、HDD(Hard Disc Drive)レコーダ、パソコン間で、ホームネットワークを介して他の機

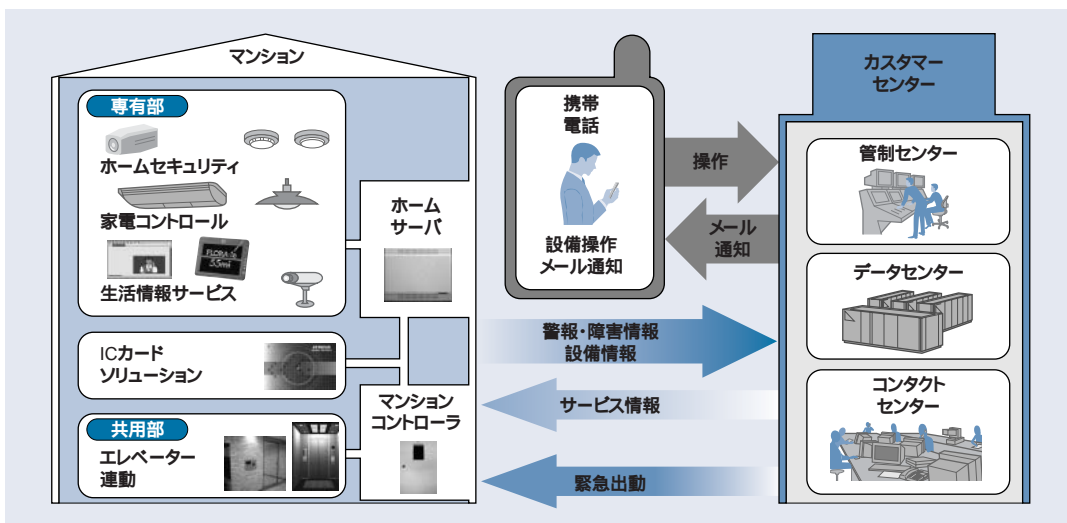


図1 ITマンション向けの生活サービスの概要

ICカードでの施設管理や、外出先から携帯電話を用いた家電機器などのコントロールにより、住民の利便性と安心を提供する。カスタマーセンターでは、24時間体制での保守管理とともに、緊急時の対応を実現している。

器に蓄積されている映像コンテンツを受信、再生する機器連携サービスであり、2004年6月にDLNA( Digital Living Network Alliance )によって規格化されたことから、今後は、DLNA規格に準拠した機器の発売が拡大する見込みである。

後者は、特に通信事業者によるSTB( Set-Top Box )向けのコンテンツ配信サービスであり、IP放送、VOD( Video on Demand )によるサービスを中心としている。各通信事業者独自の規格でサービスが行われており、規格の統一化とテレビによるサービスが課題となっている。

一方、テレビに搭載されるブラウザを使用して、テレビ向けの情報配信サービスも始まっている。これは、パソコンユーザーだけでなく、簡単に使えるテレビ向けのサービスとして、デジタルデバイド( 情報格差 )の解消に役立つものとして期待されている。

### 3 「安全・安心・快適・便利」を支えるITプラットフォーム

ITを活用したサービスは、前述したように、ホームセキュリティ関連や家電機器の遠隔制御など、ブロードバンドの普及に合わせて開始されている。しかし、現状ではそのシステムや機器インタフェースが各サービスで独自仕様となっており、白物家電やAV機器などは業界単位でのインタフェース仕様であることから、宅内の機器間での関係が図られていない。そのため、IT利活用の生活者向けサービスの本格的な普及では、ネットワークのプラットフォーム化と、それを中心とした機器のインタフェース仕様が重要となる。現在、研究所を中心に検討を進めている生活サービスプラットフォームについて以下に述べる。

#### 3.1 ITプラットフォームの概要

「生活サービスプラットフォーム」は、宅外機器と宅内機器とを安全・安心に接続する「安全安心接続プラット

フォーム」と、多様な宅内機器のネット接続を可能とする「宅内ネットワークプラットフォーム」で構成する。さらに、宅内ネットワークプラットフォームについては、放送コンテンツなど著作権を意識した「AV系プラットフォーム」と、制御や機器接続を中心とした「制御系プラットフォーム」に分けて検討を進めている( 図2参照 )。

(1) 「安全安心接続プラットフォーム」では、多様なサービス事業者やユーザーのモバイル機器と、ユーザー宅内機器とを安全につなげることで、ホームセキュリティ、遠隔機器制御、コンテンツ配信といったサービスが安心して使える環境を提供する。

(2) 「制御系プラットフォーム」では、多様な機器をホームネットワークに接続するとともに、ホームサーバによってホームネットワーク接続機器を統合管理することで、ユーザーが簡単に機器を接続してサービスを受けられる環境を提供する。

(3) 「AV系プラットフォーム」では、通信環境の影響を受けにくいダウンロード型コンテンツ配信と宅内機器とのコンテンツ共有を実現することによって、いつでも、どこでもコンテンツを視聴できる環境を提供する。

以下に、これら三つのプラットフォームについて述べる。

#### 3.2 安全安心接続プラットフォーム

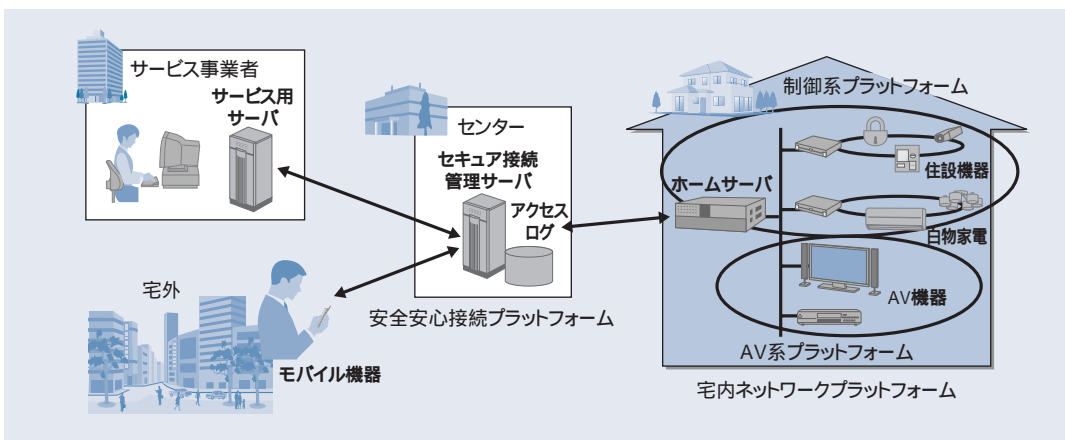
安全安心接続プラットフォームでは、セキュア接続管理サーバにより、多様なサービス事業者やユーザーのモバイル機器とユーザーの宅内機器とを安全に接続する。このプラットフォームの特徴は以下のとおりである。

(1) セキュア接続管理サーバによるセキュア通信一元管理

機器認証、アクセス制御、通信セッション制御、通信履歴管理をセキュア接続管理サーバで一元的に行うことで、いっそう安心で安全な機器間接続を実現する。

(2) 機器間セキュアエンドツーエンド通信

セキュア接続管理サーバによるアクセス許可により、機器間でのエンドツーエンド暗号化通信を行うことで、セン



注:略語説明 AV( Audio-Visual )  
**図2** 生活サービスプラットフォームの概要  
 生活サービスプラットフォームは、セキュア接続管理サーバを中心とする「安全安心接続プラットフォーム」と、ホームサーバを中心とする「制御系プラットフォーム」、および「AV系プラットフォーム」から成る宅内ネットワークプラットフォームで構成する。

ター経由のVPN( Virtual Private Network )通信に比べ、センターの負荷を大幅に軽減し、ストレスがない通信を実現する。

このプラットフォームでの接続動作の手順は、以下のとおりである

#### (1) 機器登録・機器認証

機器( サービス用サーバ、宅内機器 )をセキュア接続管理サーバに登録する。その際、機器とセキュア接続管理サーバ間でPKI( Public Key Infrastructure )認証を行う。すなわち、機器登録時に正当な機器以外を排除することにより、セキュリティ面でクローズドなネットワーク環境を構築する。

#### (2) 機器間通信制御

機器間通信を開始するとき、セキュア接続管理サーバはアクセス許可情報を基に接続許可を与える。その際、機器間で暗号鍵などの情報交換を行い、それを共有する。この暗号鍵は、機器間のエンドツーエンド通信で暗号化通信を行うための鍵として使用される。

#### (3) ホームルータの制御

一般的に、宅内にはホームルータが設置される。ホームルータはNAT( Network Address Translation )機能を持ち、宅外からの接続を遮断する。そのため、セキュア接続管理サーバからの接続要求を契機にホームルータを制御し、接続元機器からのデータを接続先機器へ通す一時的な設定を行う。

#### (4) 機器間暗号化通信

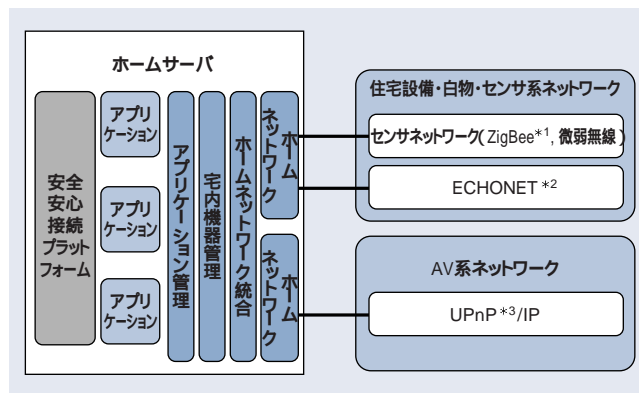
手順(2)で共有した暗号鍵を使用して機器間で直接通信を行う。通信終了後、手順(3)で設定したホームルータの設定を解除する。

### 3.3 制御系プラットフォーム

制御系プラットフォームでは、宅内の多様な機器をホームネットワークに接続し、ホームサーバによるホームネットワーク接続機器、およびアプリケーションソフトウェアの統合管理を実現する( 図3参照 )。このプラットフォームは、以下のホームサーバ機能と各機器のネットワーク接続インタフェースで構成する。

#### (1) ホームサーバ機能

(a) アプリケーションソフトウェアの管理: 宅内のさまざまな機器やユーザーの状態を把握し、ホームセキュリティやヘルスケアなどのサービスアプリケーションを管理する。動作状態の監視、異常発生時の切り離し、ログ管理、インストール、起動・停止、バックアップなどをOSG( Open Service Gateway Initiative )フレームワークをベースに実現しており、サービス事業者が遠隔からアプリケーションソフトウェアの運用・保守を可能とする。



注: 略語説明ほか ECHONET( Energy Conservation and Homecare Network )

UPnP( Universal Plug and Play ), IP( Internet Protocol )

\*1 ZigBeeは、Koninklijke Philips Electronics N.V.の登録商標である。

\*2 ECHONETは、エコーネットコンソーシアムの登録商標である。

\*3 UPnPは、UPnP Implementers Corporationの商標である。

#### 図3 制御系プラットフォームの概要

ホームサーバを中心として、宅内の各種機器を接続し、サービスを実現する。

(b) ホームネットワーク接続機器の一元管理: UPnP( Universal Plug and Play ), ECHONET( Energy Conservation and Homecare Network ), センサネットワークといった異種プロトコルの機器をネットワーク上で統合的に管理し、プラグ アンド プレイで、新規・既設機器の宅内システムへの簡単接続、簡単設定を実現した。また、機器の廃棄や交換にも容易に対応が可能である。

(c) ホームネットワーク統合: UPnP, ECHONET, センサネットワークといった異種プロトコルの機器に統一的にアクセスできるAPI( Application Programming Interface )を提供する。

#### (2) 機器接続インタフェース機能

(a) AV系ネットワークインタフェース: UPnPにより、AV機器を接続するとともに、各機器へのコンテンツ配信( 宅内 )を実現する。

(b) 住宅設備機器・白物家電・センサ系ホームネットワーク: ECHONETをベースに住宅設備機器・白物家電・センサを接続する。ECHONETでは、伝送プロトコルとしてBluetooth<sup>3)</sup>、無線LAN( IEEE 802.11b )、特定小電力無線、電灯線搬送などのさまざまな方式を選択することができる。これらをホームサーバで統合し、伝送プロトコルの差異を吸収している。これにより、マルチベンダー機器へのアクセスを、ECHONETベースの機器オブジェクトでのアクセスに統一することを可能としている。また、省電力動作が特徴のZigBee、微弱無線などのセンサネットワークについても、ホームサーバでセンサ情報をECHONETオブジェクトに変換し、アプリケーションからは他の機器と統一的に扱える

<sup>3)</sup> Bluetoothは、米国Bluetooth SIG Inc.の登録商標である。

ようにし、センサと住宅設備機器・白物家電の連動を実現している。

### 3.4 AV系プラットフォーム

AV系プラットフォームでは、サービス事業者によるコンテンツ配信と宅内機器とのコンテンツ共有を実現することによって、いつでも、どこでもコンテンツを視聴できる環境を提供する(図4参照)。このプラットフォームの特徴は以下のとおりである。

#### (1) 通信環境の影響を受けにくいダウンロード型配信

通信ネットワークの帯域に依存しない高品質なコンテンツ視聴を実現する。ただし、コンテンツを受信する端末(ホームサーバなど)では蓄積するための大容量HDDが必要となる。

#### (2) 多様なAV機器でのコンテンツ利用

ホームサーバに蓄積したコンテンツを、例えば、DLNA規格準拠のネットワークを介したテレビに配信して視聴したり、iVDR(Information Versatile Disc for Removable Usage)に移してモバイル機器(携帯端末やカーナビゲーションなど)で視聴したりすることができる。さらに、安全安心接続プラットフォームを用いて、ホームサーバからリアルタイムにコンテンツを安心して取得することもできる。

ホームサーバでは、多様な機器へコンテンツを配信するため、コンテンツを視聴する機器やメディアに合わせて、トランスコーディング(符号化, 解像度, ビットレート変換)や著作権保護方式変換を実現する必要がある。

家電機器, 住宅設備機器を提供できるようにするサービスプラットフォームの整備により, 生活者向けサービスの普及, 拡大が図られていくと考える。現在, 映像サービスとしてパソコンやSTB向けにサービスが開始されているVOD, IPを利用した有料放送サービスが, 将来は一般のテレビで受信できるようになり, さらに, そのコンテンツを宅内のどこのテレビでも視聴できるようになると予測される。

また, 生活者にいっそう密着した, 生活支援型のサービスにも期待が寄せられている。生活支援型サービスとして期待が大きいホームセキュリティ, ヘルスケアサービスソリューションについて以下に述べる。

### 4.1 ホームセキュリティサービスソリューション

宅内には, センサネットワーク対応のセンサとウェブカメラを随所に設置する。例えば, 換気扇付近に温度センサ, 引き出しの中に照度センサ, 建物の外周に人感センサを設置し, それぞれの個所での異常や何らかの変化を検知すると, ウェブカメラでその状況を撮影し, これらのデータをホームサーバで管理する。ホームサーバからは, 宅内のテレビを使用してユーザーに異常発生を知らせ, カメラ画像を表示してユーザーがわかりやすく確認できるようにし, 外出しているユーザーや遠隔の家族も同様のサービスを受けられるようにする。このようなシステムでは, ITプラットフォームは以下の役割を果たす。

#### (1) 安全安心接続プラットフォーム

ホームセキュリティサービスでのさまざまな情報は, きわめて機密性の高い情報である。センサの情報やカメラの画像が悪意の第三者に漏れることは, 防犯上非常に危険であり, プライバシー保護の観点からも防がなければならない。また, 宅内の機器に成り済ましての異常発報は, いわゆる誤報につながるため, これも防ぐ必要がある。このため, 宅内の機器と宅外の機器との間で, セキュアな通信を提供することが重要である。

#### (2) 宅内ネットワークプラットフォーム

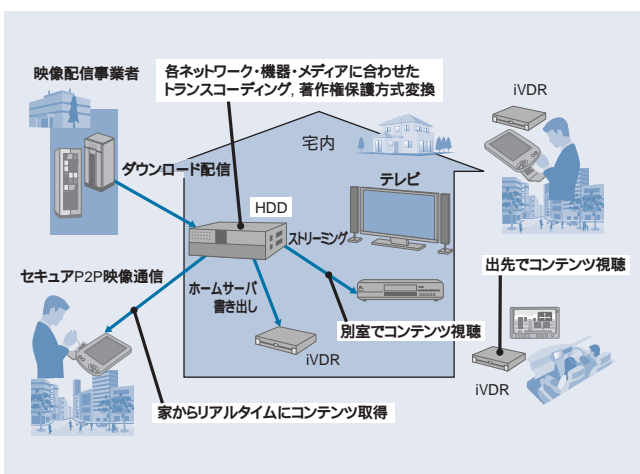
このプラットフォームでは, センサとカメラとを容易に連携できるような環境を提供し, 頻繁に発生すると考えられるセンサ, カメラの新規追加や撤去に伴うネットワーク設定など, ユーザーに手間を意識させることなく確実に行う。また, センサやカメラの設置場所や台数, 関係関係, 新規追加および撤去の管理を実現している。

### 4.2 ホームヘルスケアサービスソリューション

宅内には, ホームネットワーク対応の生体情報計測機器と, 人感センサなどの各種センサが随所に設置される(図5参照)。例えば, 生体情報計測機器には, 体重計, 血圧計, 体脂肪計, 脈拍計などがあり, その一部は, 腕

## 4 サービスソリューション

マルチベンダー環境でのサービスやネットワーク対応の



注: 略語説明 HDD( Hard Disc Drive ) ,iVDR( Information Versatile Disc for Removable Usage ) P2P( Peer-to-Peer )

#### 図4 AV系プラットフォームの概要

ホームサーバでコンテンツを受信し蓄積した後, 多様なAV機器を用いて, いつでも, どこでもコンテンツの視聴を可能とする。

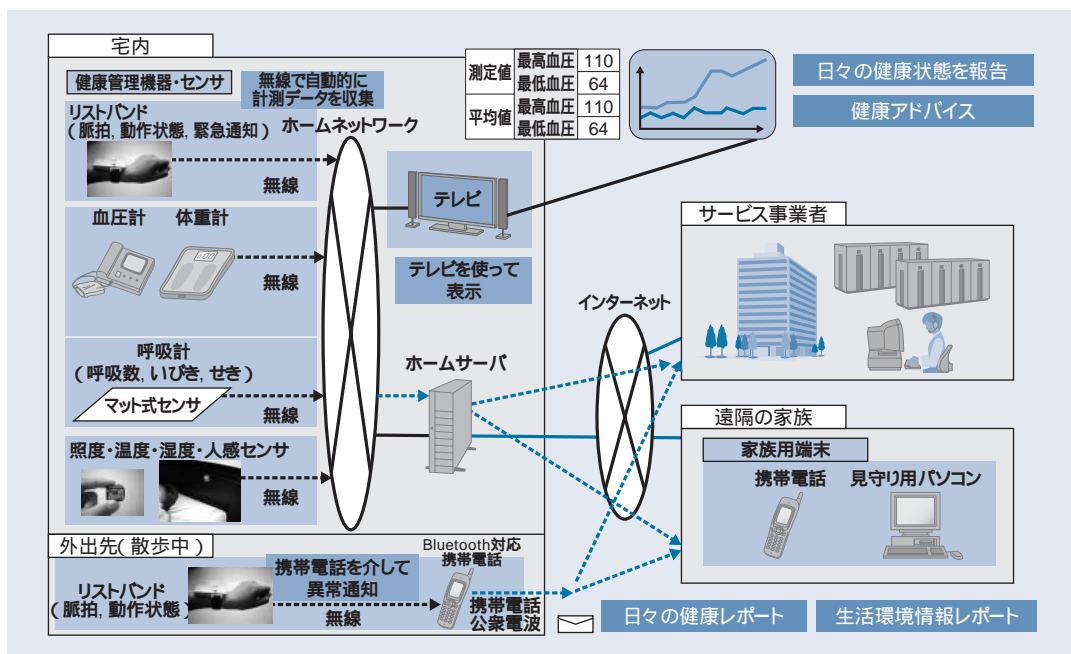


図5 ホームヘルスケアサービスソリューションの構成例

宅内の健康管理機器とセンサをネットワークで接続することにより、ユーザーの生体情報や宅内環境情報から健康管理アドバイス、見守りなどのサービスを実現する。

時計のようにユーザーが装着して24時間計測できるようにする。また、センサは人感センサでユーザーの位置を常時把握し、24時間宅内の温度・湿度を計測する。

これらを用いて、「見守りサービス」や「健康サービス」を提供する。見守りサービスでは、ユーザーの存在位置から生活状態を把握し、異常状態を検知する。また、腕時計型センサに付けられた緊急コールボタンにより、何か異常があった際には、同居もしくは遠隔の家族に知らせることができる。健康サービスでは、計測したデータを自動的にホームサーバに収集し、履歴のグラフ表示や、過去のデータと比較して表示したりする。さらに、遠隔の家族からも、健康状態をチェックできるようにする。

このようなシステムでは、ITプラットフォームは、ホームセキュリティサービスと同様の役割を果たすほか、据え置き型の機器やウェアラブル機器やセンサが混在するため、これらの異なるネットワークの情報を収集する環境の実現と、センサなどの設置場所などを管理して、新規追加や撤去の際にも対応できる機能が重要である。

## 5 おわりに

ここでは、ブロードバンド化が進む中で、ITを活用し、「安全・安心・快適・便利」な生活を支援するサービスの実現と普及のために、安全・安心なネットワーク環境と、マルチベンダー環境でのサービスや機器の提供を実現する宅内外を垂直統合したITプラットフォームとサービスソリューション例について述べた。

日立グループは、今後も、生活者向けサービスで実現するプラットフォームを生活者の視点でのサービスソ

リューション提案と併せ、開発するとともに、その普及に努めていく考えである。

### 参考文献

- 1) 松下, 外:ホームネットワーク, 葦原房(2000.11)
- 2) 山田:家電業界での動き, 家庭内機器のネットワーク技術, 人工知能学会誌, 16, 3, 349~354(2001.5)

### 執筆者紹介



真野 宏之

1983年日立製作所入社, システム開発研究所 所属  
現在, 情報システム, ネットワークソリューションの研究開発に従事  
電子情報通信学会会員  
E-mail: mano@sdl.hitachi.co.jp



小林 延久

1981年日立製作所入社, 都市開発システムグループ 都市開発ソリューション本部 所属  
現在, オフィス, マンションに向けたセキュリティ, エネルギーなどのITソリューションサービス事業開発に従事  
E-mail: nb-kobayashi@buil.hitachi.co.jp



安東 宣善

1993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, ホームネットワークシステムの開発に従事  
E-mail: andou@sdl.hitachi.co.jp



岡山 祐孝

1988年日立製作所入社, 中央研究所 組込みシステム基盤研究所 デジタルアプライアンス研究センタ 所属  
現在, 生活サービスプラットフォームの研究開発に従事  
E-mail: okayama@sdl.hitachi.co.jp