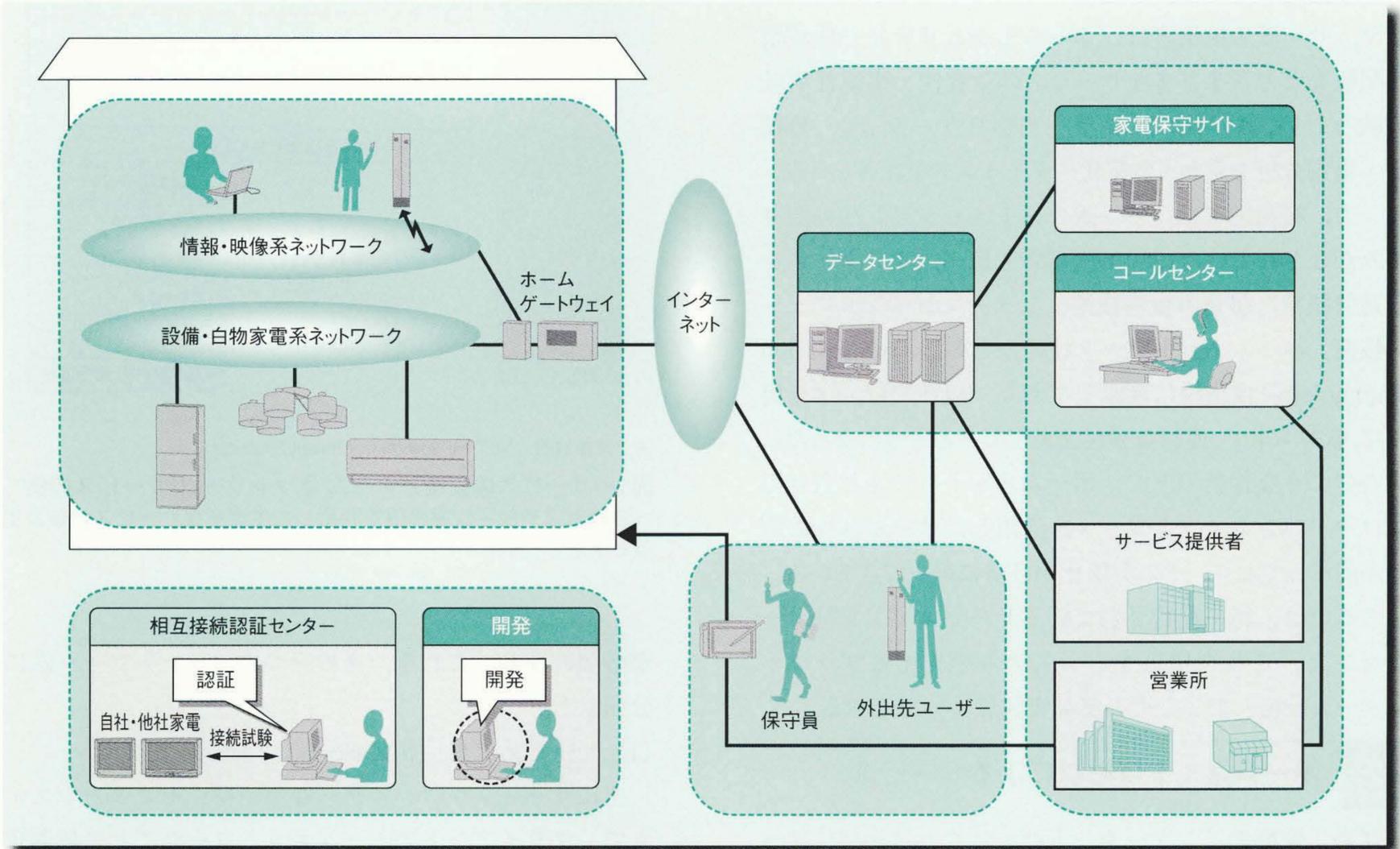


ブロードバンドが実現するホームネットワークサービス

Home Networks and Services Realized by Broadband Network Environment

真野宏之 *Hiroyuki Mano* 滝田 功 *Isao Takita*
神牧秀樹 *Hideki Kamimaki* 安東宣善 *Nobuyoshi Andô*



ホーム ネットワーク サービス システムの概要

ホームネットワークを利用したサービスを提供するサービスシステムでは、各家庭の機器と各種サービスプロバイダーやモバイルユーザー端末がブロードバンドネットワークで相互に接続される。

携帯電話の普及に伴って場所や時間を選ばないインターネットへのアクセスが増加し、さらにADSL、FTTHなどによって高速ネットワークへの常時接続が可能となり、ネットワーク接続が一般化してきている。また、家電機器では電灯線ネットワークの技術的なめどが立ち、その電灯線を中心にしたホームネットワークの規格が国内家電メーカーを中心にECHONET (Energy Conservation and Homecare Network)として策定され、家電機器ネットワークの基盤標準化が推進されている。

日立製作所は、ECHONETの規格策定に参加するとともに、ネットワークをシームレスに接続してよりよいサービスシステムソリューションを提案するため、(1) ホームネットワーク (ECHONET) 対応家電、(2) 宅内外を接続するホームゲートウェイ、(3) 魅力あるサービスを楽しむことができる共通実行環境などのホームネットワーク関連技術の開発を行っている。

1 はじめに

近年、ホームゲートウェイを介して、家庭内のホームネットワークに対応したネットワーク家電を宅外のサービスプロバイダーとネットワークで接続し、ホームセキュリティや省エネルギー、地域情報配信などのサービスを提供する新システムが注目されている。

このようなサービスが普及するためには、技術的な革

新だけではなく、ユーザーを取り巻く環境の変化として、(1) 家庭へのインターネット常時接続環境の普及、(2) ネットワーク家電の普及、および(3) 魅力あるサービス・コンテンツの供給の3点が不可欠である。

これに対応して、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) やCATVのほか、光ファイバを利用したブロードバンドサービスへの加入者が急激に増加しており、家庭へのインターネット常時接続環境が大きく普

及する兆しがある。

また、2002年から2003年にかけて、ネットワーク対応のエアコンや冷蔵庫などの家電が家電メーカーから発売される見通しである。家電メーカーやネットワークキャリア、サービス提供者は、ホームセキュリティや地域情報配信などのさまざまなサービスの受容性・事業性実証実験を行い、いわゆる「キラアアプリケーション」の探索・事業分析を重ね、事業化のタイミングを計っている。

一方、技術的には、ホームオートメーションへの取り組みがなされていた1980年代当時と比べ、インターネット通信技術、組込み機器技術、ヒューマンインタフェース技術、ホームネットワーク技術などのIT (Information Technology) は格段に進歩しており、現在では、より簡単に、低コストで、便利な機能を実現できるようになった。

このような背景の下で、ホームネットワークと宅外のブロードバンドネットワークを活用したサービスへの期待が高まっており、その実用化が目前に迫ってきている。

ここでは、特に期待されているサービス・アプリケーションと、これを提供するシステムを支えるプラットフォーム技術、およびその実証実験について述べる。

2 ホームネットワークによるサービス

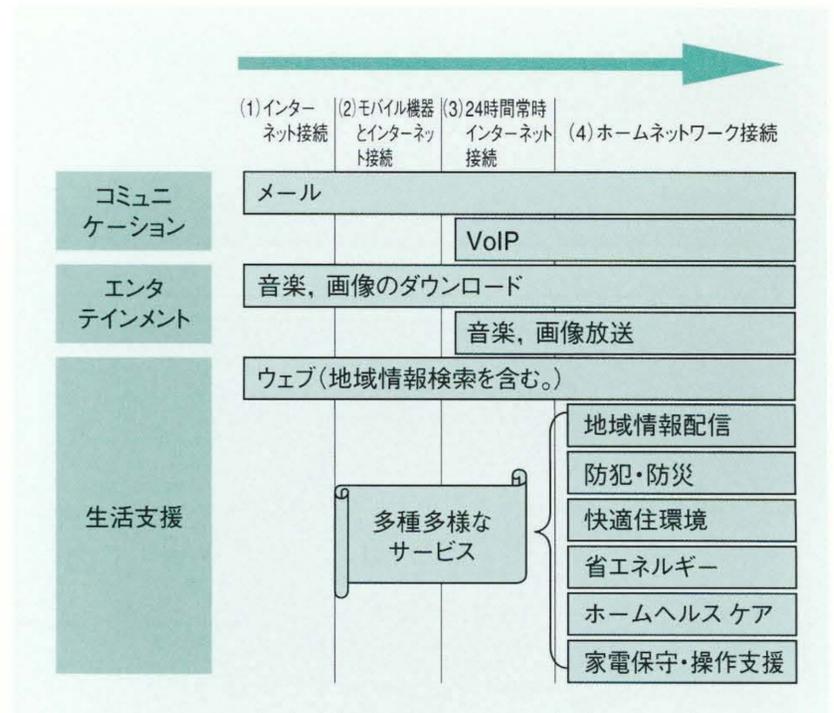
従来、家庭のインターネットサービスと言えば、メールやウェブが主体の、コミュニケーションやエンタテインメント中心の「情報」をやり取りするサービスであった。しかし、ホームネットワークによって家庭内のさまざまな家電機器が接続できるようになり、そのサービスは大きな広がりを持つようになってきた。例えば、エアコンでも、省エネルギーや保守・管理サービス、快適空調などさまざまなサービスを楽しむことができる。

ホームネットワークを使った今後の有望なサービスとしては、例えば、地域情報配信、防犯・防災、快適住環境、省エネルギー、ホームヘルスケア、家電保守などがあ(図1参照)。これらは、単に家電や住宅設備機器を宅内で相互に接続するだけでなく、インターネットを介して宅外のサービス提供者と接続することにより、さらに付加価値の高いサービスをタイムリーに提供できるようにするものである。

3 システムプラットフォーム技術

3.1 プラットフォーム

宅内と宅外のネットワーク機器をシームレスに接続して、各機器を連動して動作させるには、共通の実行基盤



注：略語説明 VoIP (Voice over Internet Protocol)

図1 サービスの変遷とホームネットワークサービスの例
白物家電や住宅設備機器を利用した生活支援サービスが普及すると予想される。

が必要になる。これを、次の三つのプラットフォームに分類した。

(1) サービスプラットフォーム

主にサービスプロバイダーなどが持つセンターシステムで、クライアントのホームネットワークごとに最適化したサービスを提供するためのシステム基盤である。エージェントによるプログラム配信や宅内機器の状態を収集する。

(2) ホームネットワークプラットフォーム

宅内外のネットワークを接続し、異なる通信メディアの情報を一元管理し、ホームネットワークを管理、制御するための実行基盤である。

(3) ホームネットワーク通信プラットフォーム

ホームネットワーク内の機器が機器情報、制御データの通信を行う共通基盤である。

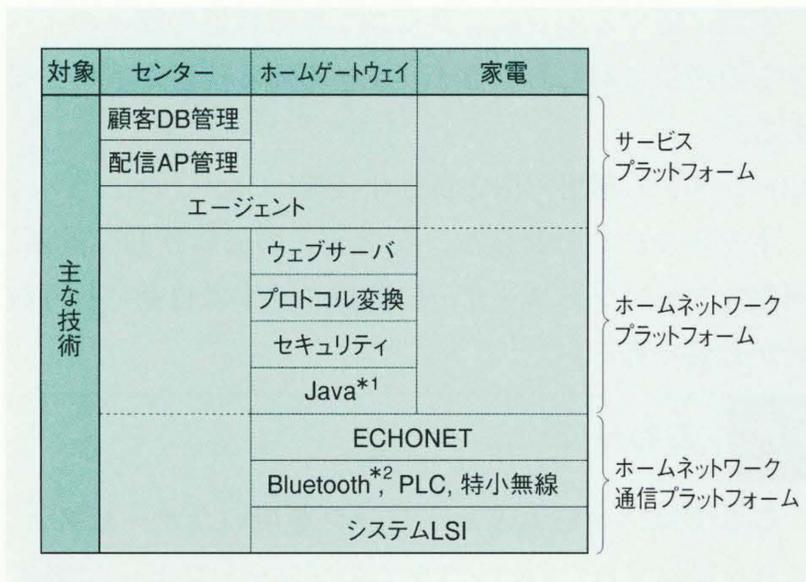
これらのプラットフォーム技術を各機器が持つことによってネットワークをシームレスに接続できるので、いつでも、どこでもユーザーはサービスを楽しむことができる。

3.2 ホームゲートウェイ

ホームゲートウェイには、各種サービスを実行するために多くの機能・要素技術を実装する必要がある(図2参照)。特に重要と思われる機能について以下に述べる。

(1) サービス実行環境

携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)などのモ



注：略語説明ほか

AP(Application), PLC(Power Line Communication)

ECHONET(Energy Conservation and Homecare Network)

*1 JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc. の商標または登録商標である。

*2 Bluetoothは、米国Bluetooth STG, Inc. の登録商標である。

図2 プラットフォーム技術とネットワーク機器

ホームゲートウェイではさまざまな要素技術が必要とされる。これらを実現することで、ネットワークをシームレスに接続することができる。

バイル機器から宅内機器の状態監視や制御を行う必要がある。これらの機器にはブラウザを搭載しており、ウェブにアクセスできるようにホームゲートウェイにはウェブサーバを搭載している。コンテンツについては、各ユーザーに特化したホームページをセンター側で作成し、エージェントを用いてホームゲートウェイ内に転送することで、必要な情報だけにアクセスできるようにしている。

また、省エネルギーのような機器間で連動して動作するプログラムも、このエージェント機能を用いて各ユーザーのホームゲートウェイに転送することで実行することができ、さらにプログラムの内容を変更することにより、各ユーザーに特化したシステムを構築することができる。このエージェント機能により、ユーザーとしても面倒なインストール作業をみずから行うことなく、サービス内容(アプリケーション)の追加・削除ができる。

(2) 組み込み用Java実行環境

エージェントの実行基盤として、組み込み用Java実行環境を搭載している。Javaを用いることにより、OS(Operating System)とハードウェアへの依存性を低くするためである。しかし、Java実行環境にはOS・ハードウェア依存性があり、実装方法によって性能が変わってくる。日立製作所は、ホームゲートウェイなどメインCPUであるSHマイコン上で、Java実行環境の高速化チューニングを行っている。また、ホームゲートウェイの

ような24時間連続動作を保証するために、Java実行環境の安定動作技術を開発している。

(3) ECHONET

家電機器の制御を行うためには、ECHONET規格に準じたミドルウェアを実装する必要がある。ECHONET規格はサーバ機能用と端末用で実装形態が異なるが、ホームゲートウェイではすべての仕様を満足するサーバ機能を実装することとなる。

また、ECHONET通信メディアには、家庭内に新規配線を必要としない電灯線通信(PLC)と無線通信がある。日立製作所は、電灯線通信に関してECHONET規格を策定したので、今後のデータ量の増加を見越して、高速無線通信の適応を検討している。現在、無線通信を用いたシステムでは、Bluetoothが有力な候補となっている。Bluetoothは、ほとんどの携帯電話やPDAに搭載されるものと期待されている。また、Bluetoothは、低消費電力・低価格な通信モジュールであることから、2004年には全世界で4億台の機器に搭載される見込みである。安価で、携帯電話やPDAと接続性のよいBluetoothをECHONETの無線通信に使用することにより、ホームネットワークを容易に構築することができるようになる。

現在、日立製作所は、「Bluetooth+ECHONETシステム」をECHONETコンソーシアムへ提案中である。

(4) コンポーネント

ホームゲートウェイは、ファンレスで連続動作が条件となるため、そのハードウェア部品には、高信頼性が要求される。そのため、メインCPUにカーナビゲーションやFAなどで実績のある、日立製作所のSH3およびSH4マイコンを用いている。現状では、SHマイコンの周辺にメモリやインタフェース用LSIを配置しているが、今後、低コスト、低消費電力化に対応するために、モバイルと家電によるホームゲートウェイに特化したアーキテクチャについて検討している。

4 実証実験システム

4.1 実証実験

日立製作所は、電力会社各社と共同で、ホームゲートウェイを用いたホームネットワークとサービス(エアコンなどの制御)について実証実験を行っている。

この実証実験を通して、具体的には、(1)ホームゲートウェイの機能の性能評価、(2)ECHONETによる家電機器の制御、状態監視、(3)外部アクセス時の使い勝手評価、(4)サービス・コンテンツなどの機能の性能評価

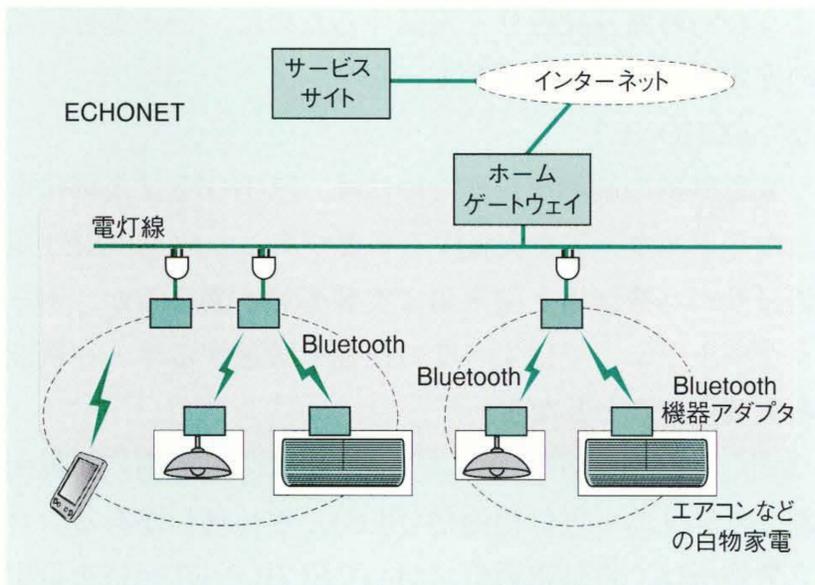


図3 BluetoothとECHONETを用いた白物家電のシステム化の例
ECHONETとBluetoothにより、いっそう使い勝手のよい白物家電システムを提供することができる。

とともに、ロングランのテストによる機能安定性の評価を行っている。

4.2 Bluetooth対応家電による省エネルギー制御

日立製作所は、新規配線が不要で家庭への導入が容易であり、今後急速な普及が見込まれる、Bluetoothを用いた白物家電を試作した。白物家電にBluetooth通信機能とECHONET通信機能および機器制御インタフェースを搭載し、さらに、省エネルギーなどのさまざまな付加価値サービスを容易に変更して提供できるように、Java実行環境を搭載した。これにより、白物家電に搭載されたJavaアプリケーションが自律的にホームネットワークを介して周辺センサなどの情報を収集し、家電の制御を行ったり、異常をユーザー端末に通知したりすることが可能となる。

周辺機器と連携して宅内の省エネルギー制御を行うアプリケーションを搭載したエアコンと照明の試作例を図3に示す。現在、実システムによる省エネルギー効果を検証中である。

この開発は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)との共同研究事業で実施されているものである。

5 今後の開発技術

今後、ブロードバンド時代に向けて、ホームネットワークシステムを普及させるための技術的課題は以下のとおりである。

(1) 低コスト化技術

家電機器、特に白物家電にネットワーク機能を搭載するためには、通信モジュールの低コスト化が必要である。

(2) 家庭に対するセキュリティ技術

家庭に対する不正なアクセスや家電機器の種々のイベントの傍受に対し、プライバシーを守る技術が不可欠である。

(3) システム運用・保守自動化技術

ネットワークの設定や、システムの異常検知・診断・回復などをエンドユーザーに意識させずに自動で行う技術が必要である。

6 おわりに

ここでは、ホームネットワークを用いたサービスと、これを提供するためのシステムのプラットフォーム技術、およびその実証実験について述べた。

将来、ホームネットワークは確実に普及し、ユーザーの生活に大きな変化をもたらすものとする。このために、日立製作所は、ユーザーがネットワーク家電によって新しい豊かな生活を自然に享受できるような技術の開発を推進し、便利で快適な生活を提供するシステムソリューションを提案していく考えである。

参考文献

- 1) 松下，外：ホームネットワーク，裳華房(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 情報サービス研究センター 第六部 所属
現在，新情報デバイス応用システムの研究開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail：mano@sdl.hitachi.co.jp



神牧秀樹

1987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ー 第六部 所属
現在，ネットワーク応用端末システムの研究開発に従事
電気学会会員
E-mail：kamimaki@sdl.hitachi.co.jp



滝田 功

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ー 第六部 所属
現在，ホームネットワーク応用システムの開発に従事
E-mail：isao@sdl.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ー 第一部 所属
現在，ホームネットワーク応用システムの開発に従事
情報処理学会会員
E-mail：andou@sdl.hitachi.co.jp