

face) 定義も行い、アプリケーション開発が容易である。

更にECHONET™規格は、インターネット化の流れやより柔軟なホームネットワークの導入を目的に、インターネットプロトコル及びBluetooth™(注2)対応規格(Ver.3.0:2002年)、ミドルウェアアダプタ規格の新定義(Ver.3.21:2004年)と順次規格を拡張しており、インターネット上での応用が容易になっている。

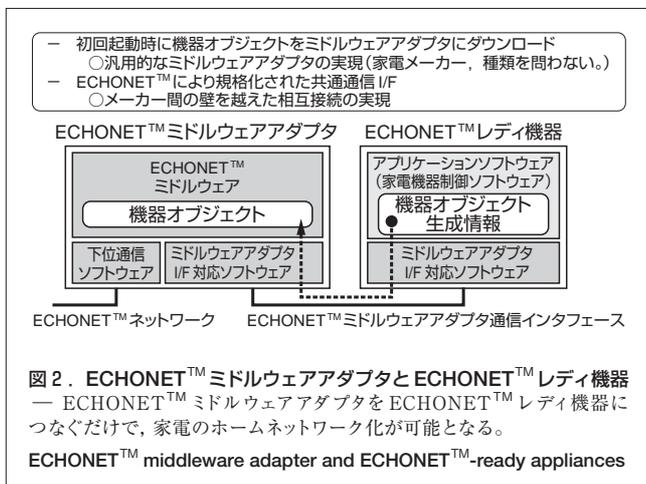
この中で、ミドルウェアアダプタ規格は、図2のように“いつでもネットワーク接続できるように準備してある(ECHONET™レディ)家電機器”を定義し、これに“通信アダプタ”を接続することで家電機器のECHONET™対応を可能にする規格で、“ホームネットワークを導入したいときに、家電をネットワーク対応にする”ことを可能にする。この規格では、ECHONET™の主な通信機能は通信アダプタ側に用意し、家電側には、単に通信アダプタの端子を用意し、内部に機器オブジェクト情報をあらかじめ定義しておくだけでよい。そのため、家電機器を少ないコストアップでネットワーク対応化が可能となる。この家電(例えば、エアコン)に通信アダプタが接続されると、このアダプタは機器オブジェクト情報を吸い上げ、“エアコンオブジェクトを持つECHONET™ノード”としてふるまうことができる。

当社FEMINITY™シリーズは、これらECHONET™レディ機器の基本思想を先取りして製品化したものであり、特に家庭用エアコン全機種が対応となっている。今後発売のIT照明スイッチなどの製品は、ECHONET™レディ機器に準拠させる予定である(2)。

2.2 DLNA (Digital Living Network Alliance)⁽³⁾

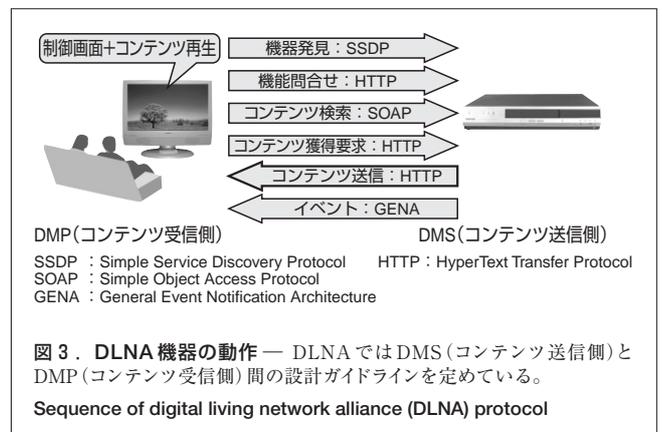
DLNAは、“オープンかつ確立された業界標準技術を基に相互互換性の高いプラットフォームを作り上げ、従来の業界の垣根を越えた融合を成し遂げる”ことを目的に、2003年に設立された業界団体である。

現在、DLNAではいわゆるAV機器向けのネットワーク家電規格を中心とした規格作りを精力的に進めており、2004年に相互接続ガイドラインVer.1.0が策定された。



DLNAは、公の標準化団体による既存の規格を可能な限り取り入れながら、設計ガイドラインを策定することを基本としており、相互接続ガイドラインは、IETF (Internet Engineering Task Force) 規格, UPnP™(注3) (ユニバーサルプラグアンドプレイ) フォーラム規格などの規格をベースに、相互接続のために必要な項目を明確化したものになっている(“必須事項の定義”などによる)。DLNA準拠のネットワーク家電は、TCP (Transmission Control Protocol) /IPv4 (Internet Protocol Ver. 4) ベースのプロトコルで制御コマンド及びAVコンテンツ伝送を行う仕様となっている。

DLNAでは、コンテンツを送信する側をDMS (Digital Media Server)、受信する側をDMP (Digital Media Player) と呼び、図3で示されるような設計ガイドラインが記されている。



3 進化するゲートウェイ技術

2章までに紹介した各ネットワーク技術は、今後の生活家電及びAV機器の主流の一つとして普及が見込まれる。しかし、現在のホームネットワークには以下のような問題がある。

- (1) 生活家電ネットワークやAV機器ネットワークのように、家電業界ごとにネットワーク標準規格が作られ、お互いが相互に接続する仕様になっていない。一般家庭ユーザーは、必ずしも家電を“生活家電とAV機器”という分類をしているとは限らないため、例えば、“(AV機器である)テレビの画面を通して、生活家電の制御や状態の確認をする”といった複数ネットワークをまたがる機能を実現する必要がある。
- (2) セキュリティ機器や、特定企業による独自仕様など、どちらの分類にも属さないネットワーク規格が存在する。
- (3) 家庭の内外を接続して実現するアプリケーションが存在する。例えば、携帯電話を使った、家庭外からの家電機器の遠隔操作などがある。

これらのような、“複数ネットワークを相互に接続して、互

(注2) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の商標。

(注3) UPnPは、UPnP Implementers Corp.の商標又は証明マーク。

いの仕組み(プロトコル)の差異を吸収する技術”がゲートウェイ(GW)技術である(図4)。ここでは、上記(1)～(3)をそれぞれ解決する技術について述べる。

3.1 ホームネットワーク間の接続 (“UPnP™ = ECHONET™ ゲートウェイ”)

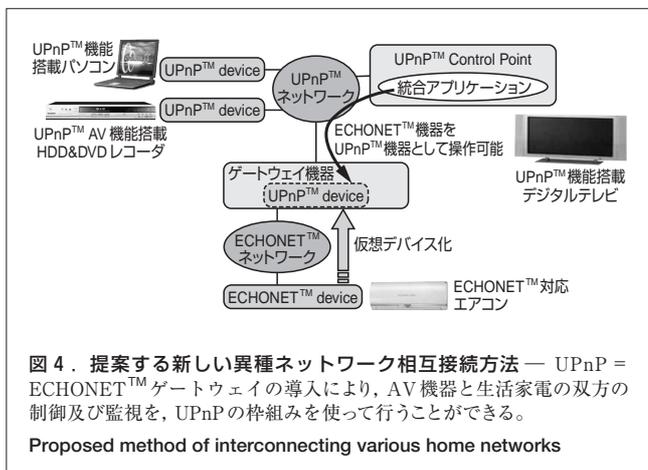
2章で述べたように、AV機器のネットワーク対応はIPベースが主流となりつつあり、テレビなどのディスプレイ機器には、ウェブブラウザの搭載が一般的となりつつある。そこで、これらのディスプレイ機器からECHONET™機器の制御や遠隔監視を行うために、AVネットワークとECHONET™の間にGWを用意する。このGWでECHONET™側の自動構成認識を行い、認識したECHONET™機器の制御を行うCGI(Common Gateway Interface)プログラムを、制御GUI(Graphical User Interface)画面の自動生成と合わせて埋め込んでおくことにより、ディスプレイ機器からウェブブラウザを通してECHONET™機器を遠隔操作できる。

しかし、この方式は次のような問題点がある。

- (1) AV機器で広く採用されつつあるDLNA規格のベースとなっているUPnP™が、ウェブブラウザをそのまま利用した場合とは異なる制御プロトコルで稼働するため、制御機構を統一できない。
- (2) ECHONET™機器の任意の時間の状態変化に追従できない。例えば、洗濯の終了をGWを通して通知できないことなどがある。

この問題を解決するため、当社は、UPnP™とECHONET™のプロトコル相互接続を実現する“UPnP™ = ECHONET™ ゲートウェイ”を提案し、既に試作した(図4)。この方式の導入により、前記の問題を次のように解決できる。

- (1) UPnP™の枠組み単体で、AV機器とECHONET™機器の双方の制御及び監視ができる。
- (2) UPnP™にはGENA(General Event Notification Architecture)というイベント通知のメカニズムが存在するため、ECHONET™の状態変化をこのGENAにマッピ



ングすることにより、状態変化の通知を行うことができる。

3.2 既存機器の接続(その他の住宅設備機器の接続)

家庭においては、電気錠やセキュリティセンサといった住宅設備機器の一部は、2章で述べたような標準プロトコルが未定義であったり、特定企業独自のプロトコルしか定義されていない場合があり、この傾向は今後も続くものと考えられる。これらの状況では、単純な接点端子が外部インタフェースとして定義されている場合が多い。このことから、ゲートウェイ機器に接点I/O(Input/Output)端子を装備することにより、生活家電やAV機器の制御と組み合わせたサービスを実現している。

3.3 宅外から家庭内の制御

最近の携帯電話は、ウェブブラウザが標準で搭載されており、これを通して家庭内の機器の監視や制御を行うことができる。ホームネットワークと公衆インターネットの間にホームGWを設置することで、宅外からこれらの操作が可能になる。これまで、次の遠隔制御の方法が知られていた。

- (1) 直接アクセス方式 ASP(Application Service Provider)やユーザー端末からホームGWへアクセス呼出しする方式
- (2) ポーリング方式 ホームGWから定期的にASPへアクセス要求の有無を確認する方式

しかし、これらの方式には表1に示す問題点も存在する。そこで、当社FEMINITY™シリーズの遠隔制御サービスでは、ポーリング方式と“改良直接アクセス方式”を用いるハイブリッド方式を新たに実現した⁽⁴⁾。この方式を図5に示す。まず、ユーザー宅が宅外から宅内への直接通信が可能であるか否かを自動的に判定する。直接通信不可能な環境(NAT(Network Address Translation)環境)の場合には、従来どおりのHGW(Home GateWay)からのポーリング方式で行う。直接通信が可能の場合には、制御要求時にASP経由でHGWにアクセスして、即時にポーリング動作を行わせる。この方式により、宅外からの制御の安全性向上を図っている。

表1. 従来の遠隔制御法と改良案

Comparison of remote access methods

項目	直接アクセス方式	改良直接アクセス方式	ポーリング方式
NAT環境での利用	× 利用できない	× 利用できない	○ 利用できる
第三者から制御命令を直接送信される危険性の排除	× 危険性あり	○ HGWはASPのみアクセス許可とし、制御命令は要求に対する応答として取得する	△ ただし、制御命令の発行から実行までに遅延が生じる(ポーリング間隔に依存)
制御命令がないときの、ASPへのアクセス発生	○ 発生しない	○ 発生しない	× 発生する

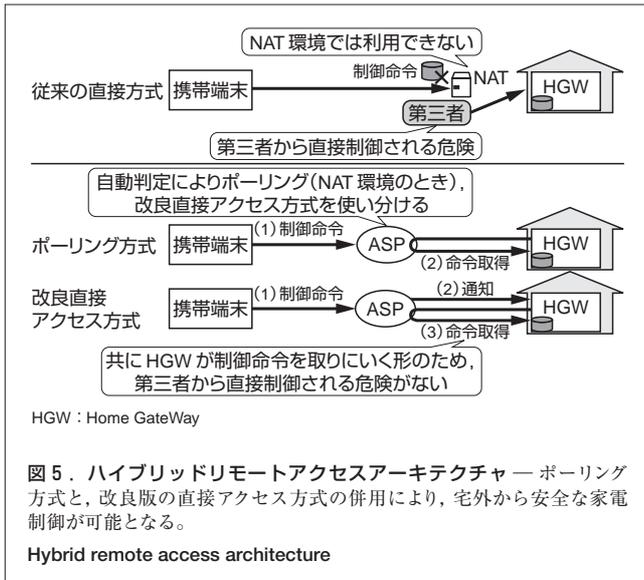


図5. ハイブリッドリモートアクセスアーキテクチャー ポーリング方式と、改良版の直接アクセス方式の併用により、宅外から安全な家電制御が可能となる。

Hybrid remote access architecture

4 今後の方向

これまで、分野ごとのホームネットワーク技術と、これらの相互接続の観点から、ネットワーク家電技術を概観してきた。今後は、ネットワーク家電のよりいっそうの普及が期待され、ユーザーの要求もより高度化してくることが考えられる。ここでは、これらの動向を概観する。

4.1 集合住宅(マンション)への展開

これまで述べたホームネットワークには、戸建住宅と集合住宅の区別は特にない。しかし、集合住宅においては、“家電の遠隔操作ができるマンション”のように“付加価値として、当初からホームネットワークのサービスが提供される場合がある”、“インタホンやセキュリティシステムなど、全住戸に導入されるシステムがある”など、戸建住宅にはない特徴があるため、次世代集合住宅への提案がますます重要になると考えられる。

4.2 セキュリティへの対応

近年、住宅への侵入を伴う犯罪が増加傾向にある。集合住宅と戸建住宅ともに、エンドユーザーの要望としてセキュリティ向上、快適感と利便性の向上の声が高く、こうした声に応える住宅設備向システムへの需要が高まっている。当社は、住宅設備(家電)、エレベーター、ICカード応用システムなどの市場の声に応じることのできるコア技術や製品を保有しており、住宅設備分野において安心・安全・快適を実現する製品及びシステム分野での展開が期待できる。

4.3 省エネへの対応とオール電化住宅

地球温暖化対策としての京都議定書の発効に伴い、家庭分野への省エネ要求が高まっている。一般家庭にHEMS(Home Energy Management System)を導入し、省エネを図ることはわが国の重要な政策となる可能性がある。電力

使用量の可視化や、ピーク電力カットなど、家電のネットワーク化によってエネルギー消費の低減ができると言われており、“オール電化住宅”と社会インフラとの連携を今後、更に進めていく必要がある。

5 あとがき

ネットワーク家電の分野ごとの技術、相互接続技術、及び今後の展望を示した。ネットワーク家電の進展のためには、次に示すことがますます重要になると考えている。

- (1) 生活者の快適、安心、感動、便利の提供を軸に、ネットワーク化を前提とした種々のアプリケーションの開発
- (2) マンションデベロッパーやハウスメーカー、設備メーカー、サービスプロバイダなどとの連携
- (3) 社会システムとの連携

今後も、積極的な研究開発を展開していく所存である。

なお、ここに挙げた成果は、NEDO技術開発機構(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)から依頼された助成事業“デジタル情報機器相互運用基盤プロジェクト(情報家電分野)”の成果の一部を含むものである。

文献

- (1) エコーネットコンソーシアム. ECHONET CONSORTIUM. <http://www.echonet.gr.jp/>. (参照 2005-5-23).
- (2) 一色正男, ほか. 広がる東芝ネットワーク家電“フェミニティ™”シリーズ. 東芝レビュー. 60, 4, 2005, p.23-27.
- (3) DLNA. Digital Living Network Alliance. <http://www.dlna.org/>. (参照 2005-5-23).
- (4) 寺島芳樹, ほか. “ネットワーク環境に応じた動的対応が可能な家電遠隔制御方式とその実装”. ISSN 0913-5685 信学技報103, 690, 電子情報通信学会技術研究報告. 沖縄, 2004-3, p.339-344.



斉藤 健 SAITO Takeshi

研究開発センター 通信プラットフォームラボラトリー主任研究員。ホームネットワークに関する研究・開発に従事。Communication Platform Lab.



一色 正男 ISSHIKI Masao, Dr.Eng.

東芝コンシューママーケティング(株) ホームIT事業推進部 IT推進担当部長, 工博。ネットワーク家電及びホームネットワークを中心とした事業開発に従事。Toshiba Consumer Marketing Corp.



榎田 憲一 KUNUGIDA Kenichi

マーケティング統括グループ マーケットクリエイション部。ホームネットワーク、住宅設備分野のセキュリティシステムの営業技術業務に従事。Corporate Market Creation Div.



藤林 敏宏 FUJIBAYASHI Toshihiro

デジタルメディアネットワーク社 コアテクノロジーセンター ホームブロードバンドシステム開発部主務。ホームネットワーク技術に応用したAV機器開発に従事。Core Technology Center