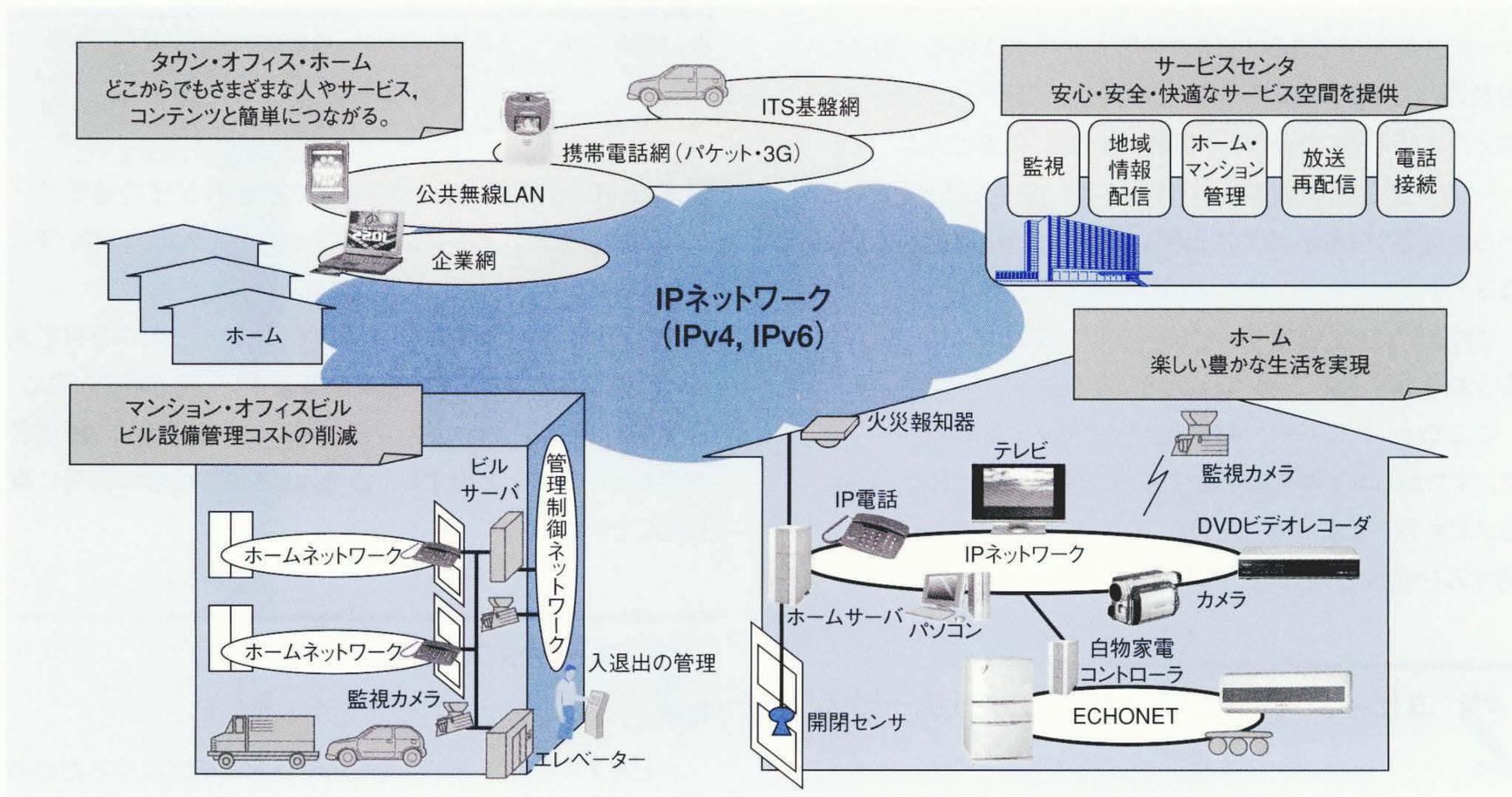


さまざまな生活場面で利用できる新サービス 実現のためのユビキタスネットワーク

Advanced Ubiquitous Networks for Providing New Services in Daily Life

水谷 美加 *Mika Mizutani* 永井 靖 *Yasushi Nagai*
 神牧 秀樹 *Hideki Kamimaki* 小日向 宣昭 *Nobuaki Kohinata*



注：略語説明 ECHONET (Energy Conservation and Homecare Network), ITS (Intelligent Transport Systems), IP (Internet Protocol)
 DVD (Digital Versatile Disc)

ユビキタスネットワークの概要

さまざまなユビキタス端末をネットワークを介して接続することにより、デジタルコンテンツの共有、端末の制御・監視といったサービスを、簡単・安全に利用することができるようになる。

情報がビジネスや日常生活に欠かせないユビキタス情報社会では、家庭をはじめとするさまざまな環境で、ネットワークが生活のインフラストラクチャーとして重要な存在となる。

日立製作所は、IPネットワークや、さまざまなユビキタス端末、サービスセンターで構成するユビキタスネットワーク環境を構築するため、バックボーンルータ「GRシリーズ」、アクセスゲートウェイ「AGシリーズ」で先行

しているIPv6ネットワーク技術に加え、ユビキタス端末を実現するためのIPv6クライアント技術、ネットワークミドルウェア技術、およびネットワークセキュリティ機能の実装技術の開発と製品化を行っている。また、バックボーンネットワーク、ユビキタス端末をベースに、さまざまな人が、いっそう簡単・安全に、複数の端末連携によるサービスを利用できるように、ソリューションの開発を推進している。

1 はじめに

ブロードバンドの普及により、利用者へのネットワーク環境が整備されてきている。ホームをはじめ、マンション、オフィス、タ

ウンがシームレスにIPネットワークで接続されつつあり、宅内機器のネットワーク化も進んでいる。

ネットワークに接続する端末は、パソコンやIP (Internet Protocol) 電話といったオフィス端末から、AV (Audio Visual) 機器であるDVD (Digital Versatile Disc)、ビデオレコーダ

やテレビ、白物家電であるエアコンといった情報家電、監視カメラやセンサといった設備機器、さらには車載器やモバイル端末へと広がり始めている。

ネットワークに接続できる端末が増加することにより、端末の機能をリモートで利用することに加え、端末連携によるデジタルコンテンツの共有や、制御・監視といった新しい付加価値サービスが可能になる。

これらを実現するためには、情報のやりとりを安全かつ高速に行うことができるバックボーンネットワークに加え、使用者に使いやすいインタフェースを備え、簡単にネットワークを介したサービスが利用できるユビキタス端末が重要である。さらに、複数のユビキタス端末をつなぐ(連携させる)サービスセンタを備えたユビキタスネットワーク環境の構築が必要である。

一方、通信情報の漏えい・改ざんや、悪意あるアクセスといった危険性が高くなることから、セキュリティ機能も必須となる。

このような付加価値サービスを提供することにより、楽しい、安全な生活を送ることができるようになる。

ここでは、ユビキタス情報社会を実現するためのネットワーク、すなわちユビキタスネットワークと、ネットワークに接続されるユビキタス端末に焦点を絞り、その要件と端末実装技術に関する日立製作所の取り組みについて述べる。

2 ユビキタスネットワークにおけるサービス

ユビキタスネットワーク環境上で実現するサービスは、次の二つに大別できる。

(1) 端末間の連携によるサービス

ホームネットワーク内のサービス、具体的には、情報家電間の制御情報連携サービス(センサと連動した情報家電機器のオン・オフ制御など)、AV機器間のビデオや写真といったコンテンツ情報の共用サービスなどである。

(2) サービスセンタを介したサービス

インターネットを介した端末間の安全な通信を実現する認証、接続サービス、複数の端末の状態管理サービス、端末のリモート操作サービス、地域情報の配信サービスなどである。

このようなサービスにより、ホーム、マンション、オフィスビル、タウンでの利用者に、場所にとらわれない利便性や、多くの効果を提供することが可能となる(表1参照)。

ホームとサービスセンタを連携することにより、防犯・防災サービス、地域情報配信サービスが提供され、豊かで、便利な、楽しい生活が送れる。マンション、オフィスビルでは、エアコンなどの設備機器の監視サービス、IP電話を利用した管理人代行サービス、集合玄関・宅配ロッカー管理サービスにより、ビルやマンションの管理コストの低減、あるいはビルの高付加価値化といった効果が期待できる。さらに、タウンでの家庭内

表1 ユビキタスネットワークにおけるサービス例と効果

ユビキタスネットワークにより、ホーム、マンション・オフィスビル、タウンをつなぐサービスが実現できる。

	提供するサービス例	効果
ホーム	・防犯、防災サービス ・地域情報配信サービス	豊かで、便利な、楽しい生活
マンション・オフィスビル	・設備機器の監視サービス ・管理人代行サービス ・集合玄関、宅配ロッカー* 管理サービス	ビル・マンション管理コストを低減 ビルの高付加価値化 居住者の生活支援
タウン	・家電内端末リモート操作サービス ・家庭内状態通知サービス	家庭、オフィスとのバーチャルな常時接続

注：*宅配ロッカー；入居者不在時における配達物を一時保管するためのロッカー

端末のリモート操作・制御サービスや家庭内状態の通知サービスにより、家庭、オフィス、外出先のユビキタスネットワークによるバーチャルな一体化が可能になる。

このようなサービスを実現するためには、サービスを利用あるいは提供するユビキタス端末の普及がいっそう重要である。日立製作所は、「いつでも、どこでも、安心、安全に」利用者が望むサービスを実現するためのユビキタス端末の開発に取り組んでいる。

3 ユビキタス端末の要件

ユビキタスネットワーク環境でのサービスを実現するための端末要件を以下に述べる。

- (1) 老若男女問わず簡単にネットワーク接続ができること
- (2) ネットワークを介した端末、サービスが簡単に利用開始できること(検出ができること)
- (3) 宅内、宅外を問わずに利用でき、宅内でも場所を問わず利用できるモバイル対応であること
- (4) インターネットを介した安全な通信や、宅内端末間での安全な通信ができること
- (5) 端末、サービス、コンテンツなどへのアクセス制御
- (6) 音声、動画トラヒックに対応できること

なお、コンテンツを扱う端末については、コンテンツの著作権保護技術の実装が必須となる。

これらの要件を満たすためには、次世代IPネットワークプロトコルであるIPv6の適用とIPネットワーク対応のミドルウェアの活用が必要である(図1参照)。

IPv6の提供する機能¹⁾である、アドレス自動設定、認証・暗号機能、トラヒック制御、モバイル通信が、上述したユビキタス端末の要件の(1)、(3)、(4)、(6)を満たすことができる。

IPネットワーク対応のミドルウェアでは、端末・サービスの検出機能、端末の認証機能、グループ管理機能、アクセス制御機能を提供することにより、ユビキタス端末の要件の(2)、

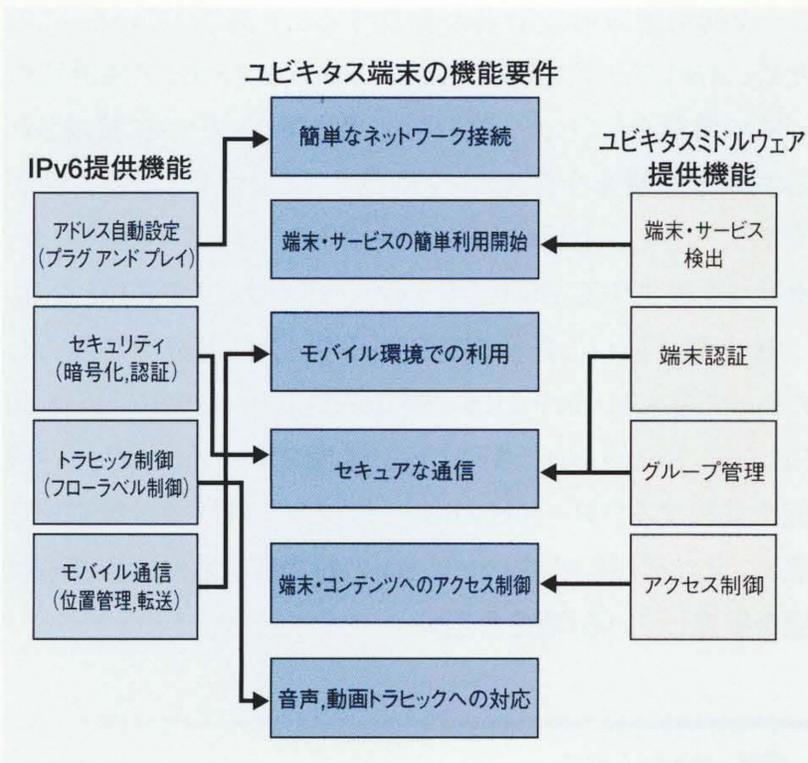


図1 ユビキタス端末の機能と要件

ユビキタス端末の要件は、IPv6機能とプラグアンドプレイミドルウェアによって満たすことができる。

(4), (5)を満たすことができる。これらミドルウェアの一つであるUPnP(Universal Plug and Play)²⁾は、Windows Me/XP³⁾で標準サポートされており、パソコンとの連携が容易である点や、AV仕様を定義している点、IPv6化を視野に入れている点、上述した機能を装備している点から、将来広く利用されていくプロトコルの一つである。また、2003年6月に設立されたデジタル ホーム ワーキング グループ³⁾のフレームワークとして採用される予定である。

以上が、ユビキタス端末に共通して必要となる要件と、そ

※) Windows Me/XPは、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp.の登録商標である。

れを実現する基本機能である。さらに、ネットワークの利用形態、コンテンツの著作権、プライバシー保護などに特化した機能、アプリケーションを各種ユビキタス端末に応じて実現することにより、コンテンツ流通といった実サービスが可能になる。

4 ユビキタス端末技術への取り組み

今後、さまざまな場所や場面でネットワークを利用するユビキタス端末には、高機能化・高性能化が要求される。一方、演算能力の高いCPU(Central Processing Unit)を搭載したPCアーキテクチャの端末に加え、センサなどの単純な処理を行うアプライアンス機器が増加すると考えられる。このようなユビキタス端末を構成するデバイスには次の要件が求められる。

- (1) ネットワーク、セキュリティ機能ハードIPのSoC(System on a Chip)化によるコスト性能比の向上
- (2) SoC化によるネットワーク処理機能を省スペースで提供
- (3) ネットワーク、セキュリティ機能ドライバ、ミドルウェア提供によるソフトウェア開発の容易化

ユビキタス端末は、大量にネットワークにつながることでその効果が上がると考えられることから、安価に製造できることが求められる。また、収集、加工されたデータの安全の保護が必要である。さらに、そのデータは個人情報にかかわる場合があり、プライバシーの保護の観点からもセキュリティ機能は必須であることから、上述した(1)の特徴を持ち、低コストでネットワークとセキュリティ機能を提供する部品が必要となる。

日立製作所は、ネットワークセキュリティLSI(Large Scale Integration)の第一弾として、ネットワークインタフェース(Ether MAC)とIP層でのネットワークセキュリティを提供する

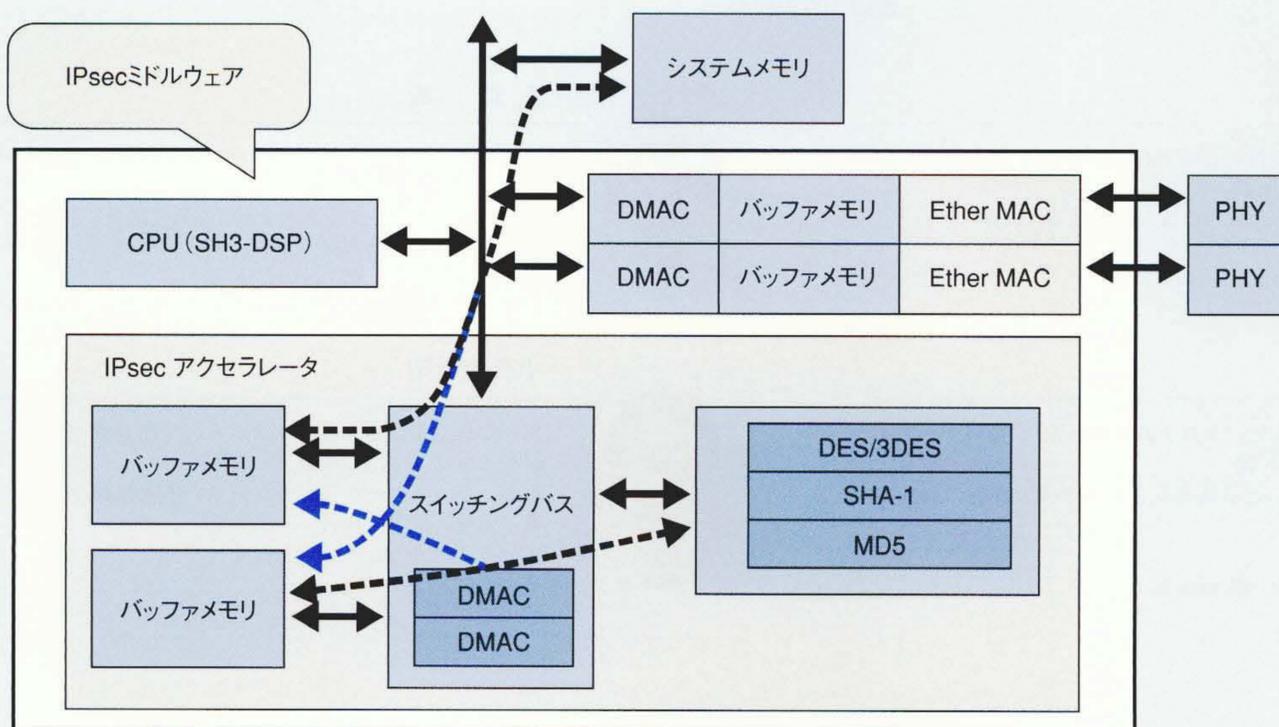


図2 ネットワークセキュリティLSIの概要

認証・暗号ソフトウェア処理の10倍の処理性能を実現する。

注：略語説明ほか

- IPsec(Internet Protocol Security)
- DMAC(Direct Memory Access Controller)
- PHY(Physical Layer)
- DES(Data Encryption Standard)
- SHA-1(Secure Hash Algorithm 1)
- MD5(Message Digest Algorithm 5)

表2 アプリケーションに対応したLSI展開

それぞれのアプリケーションの特徴に合わせて、必要な機能のハードIPをSoC (System on a Chip)化する。

	ユーザーインターフェースを備えた端末	音声を扱う端末	ネットワーク装置
端末例	ウェブ端末(SSL) (Lモード*携帯電話) 車載端末 ネット対応自動販売機	IP電話 IPドアホン	ブロードバンドルータ SOHOルータ
SoC化するハードIP機能	・表示機能 ・ネットワーク機能	・音声機能 ・ネットワーク機能	・セキュア機能 ・ネットワーク機能

注：略語説明ほか

SSL (Secure Socket Layer), SOHO (Small Office, Home Office)

* Lモードは、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社のサービス名称である。

ハードウェアIPやVoIP (Voice over IP), ビデオなどのアプリケーションを処理するDSP (Digital Signal Processor) 付きCPUを1チップに高集積化したLSIを製品化した(図2参照)⁴⁾。これにより、従来のソフトウェア処理の約10倍の処理性能を実現できる見通しを得ている。

端末をどのような場所でも設置できるようにするためには、省スペース化も重要である。自動車、電車、家屋など居住スペースの確保が重要な場所に、新たな機器を設置する場合、スペースをとらず容易に設置できなければならない。また、小さなネットワークセキュリティ処理モジュールがあれば、これまでネットワークに接続されていなかったテレビ、ラジオ、ビデオレコーダ、白物家電などにネットワーク機能を容易に付加できる。このような観点から、上述した(2)のSoCを利用した、端末のリファレンスボードの省スペース化を進めている。これにより、小型端末化が図れ、さまざまなユビキタス端末への展開が可能になる。

また、今後はPCアーキテクチャのように統一された構成の端末ではなく、ニーズに対応した多種の端末が生まれ、ネット

ワーク利用端末の設計者が増加すると予測されている。このため、ネットワークに関連するブロックのソフトウェア設計についての負荷をなくし、一般の設計者がネットワークに接続されるさまざまな端末やシステムを構築することができる必要性が高まることから、上述の(3)に示すように、セキュアなネットワーク環境を提供する安定したドライバ、ミドルウェアが必須となる。

日立製作所は、表示機能とネットワーク処理機能が融合したウェブ端末と、セキュリティ機能が重要となるVPN (Virtual Private Network), ネットワーク処理スループットとサーバ機能を重視するブロードバンドルータなどのユビキタス端末を考慮し、それぞれのアプリケーションの特徴に合わせたSoCの展開を推進している(表2参照)。

5 おわりに

ここでは、ユビキタス端末、IPネットワーク、サービスセンタで構成したユビキタスネットワーク環境で実現するサービス例と、ユビキタス端末に必要な基本機能、および端末技術としてのネットワークセキュリティ機能の実装技術について述べた。

日立製作所は、利用者が簡単・安全に利用できるユビキタス端末の開発を推進し、ネットワーク接続によって創造できる新しいソリューション、実サービスを提案していく考えである。

参考文献など

- 1) 江崎監修: IPv6教科書, IDGジャパン (2002.9)
- 2) <http://www.upnp.org/>
- 3) <http://www.DHWG.org/>
- 4) <http://www.renesas.com/jpn/>

執筆者紹介

水谷美加



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, IPネットワークシステムの研究開発に従事
情報処理学会会員
E-mail: mizutani@ 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の取りまとめに従事
電気学会会員
E-mail: kamimaki@ sdl.hitachi.co.jp

永井 靖



1995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, ネットワークシステムLSIの研究開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: nagai@ sdl.hitachi.co.jp

小日向宣昭



1996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, ネットワークミドルウェアの研究開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: kohinata@ sdl.hitachi.co.jp