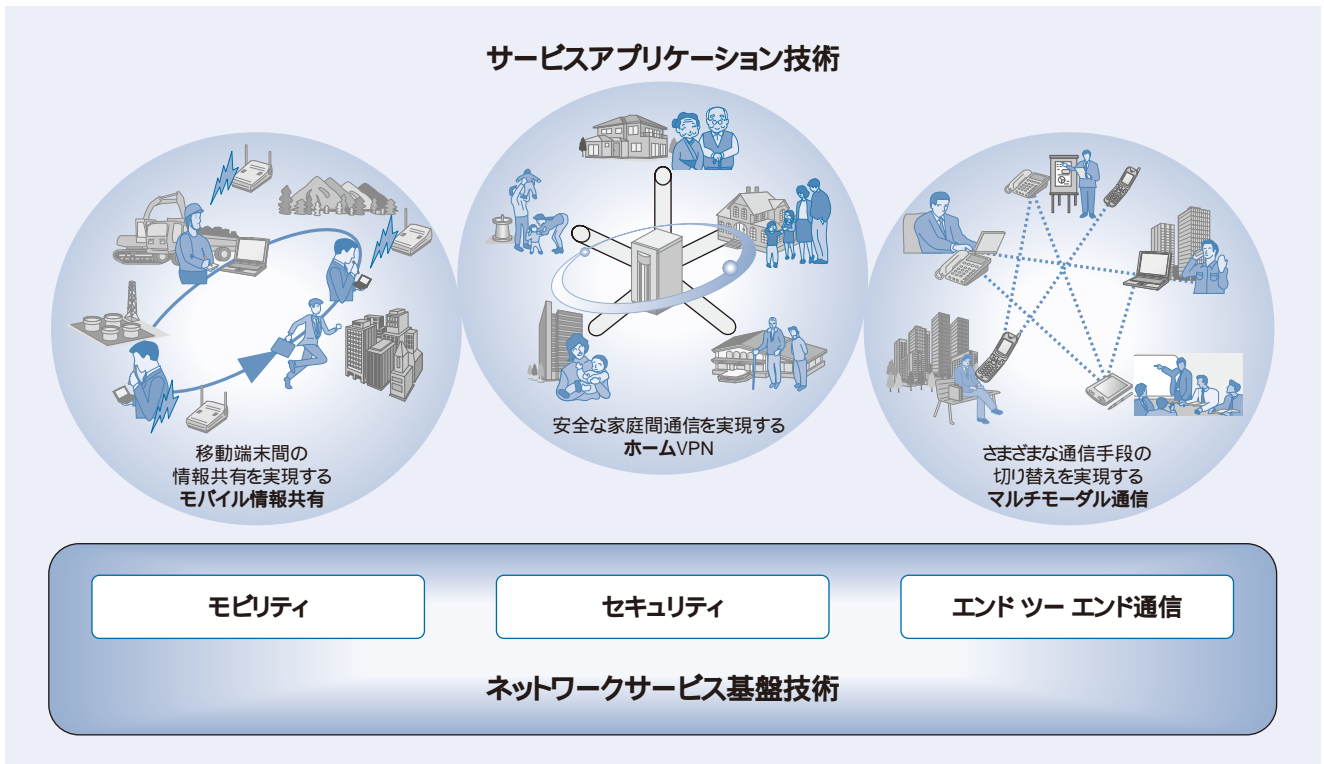


# 安心・安全・快適なコミュニケーションを実現するサービスアプリケーションの研究開発

## A Study on Service Applications for Providing Safe and Comfortable Communication

松原 大典 *Daisuke Matsubara*    森重 健洋 *Takehiro Morishige*  
 矢野 正 *Masashi Yano*            山田 真理子 *Mariko Yamada*



注：略語説明 VPN( Virtual Private Network )

### 新たなコミュニケーションサービスを創造するネットワークサービス基盤技術とサービスアプリケーション

高度なネットワーク機能を提供するネットワークサービス基盤と、新しいサービスを実現するサービスアプリケーションによって、「安心・安全・快適」というユーザー価値を創造する。

企業や家庭、公共の場に広く浸透しつつあるIPネットワークは、人と人をつなぐユビキタス情報社会の基盤として、今後さまざまな形態のコミュニケーションを実現すると予想される。このような背景の中で、ネットワークソリューションには、多様なコミュニケーションを支える高度なネットワーク機能と、ユーザーに価値を提供する新しいサービスが必要とされるようになる。

日立製作所は、安心・安全・快適なコミュニケーショ

ンサービスを実現するため、モビリティやセキュリティ、エンドツー エンド通信などの機能を提供するネットワークサービス基盤技術の研究開発を進めている。また、これらの技術を利用して高付加価値サービスを実現するモバイル情報共有や、ホームVPN、マルチモーダル通信などのサービスアプリケーションの開発に取り組み、新たな価値の創造を目指している。

## 1 はじめに

IP( Internet Protocol ) ネットワークの普及に伴い、ユビキタス環境が整いつつある。利用者のネットワークへのニーズも、

「いつでも、どこでもつながる」ネットワークから、「安心・安全・快適」につながる高付加価値ネットワークへと移行している。ユーザーが要求するこのような付加価値を実現するためのネットワーク技術として、モビリティ、セキュリティ、エンドツー エンド( 端末間 )通信などがある。

ここでは、日立製作所が研究開発を推進している「安心・安全・快適」なコミュニケーションを提供するネットワークサービス基盤技術と、その基盤技術を利用したサービスアプリケーション技術への取り組みについて述べる。

## 2 uVALUEを支えるネットワークサービス基盤技術の概要

日立製作所の新事業コンセプトであるuVALUE(ユーバリュー)は、ユビキタス情報社会に向けた「安心・安全・快適」という価値創造を目指したものである。IPネットワークには、従来のデータを転送するだけのネットワークから、「安心・安全・快適」を提供する高付加価値ネットワークへの進化が求められる。このようなネットワークには以下のような機能が重要となる。

### (1) モビリティ

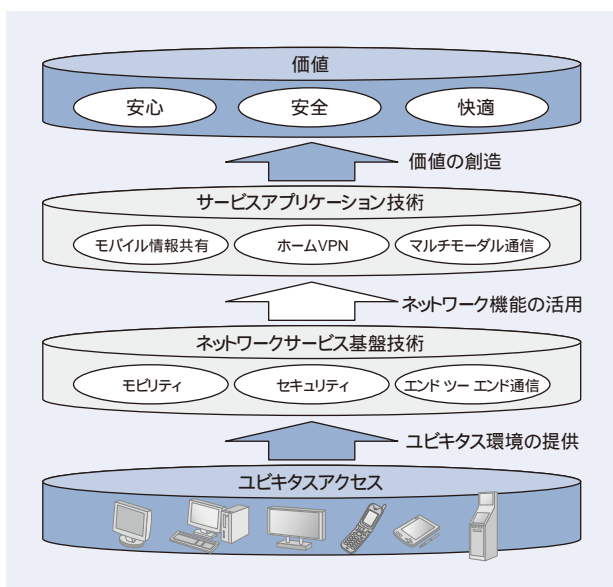
従来のIPネットワークでは、ユーザー端末が移動している環境下で通信アプリケーションを使い続けることは困難であった。ネットワーク機能としてモビリティを実現することによって、移動を意識しない快適なコミュニケーションが可能となる。

### (2) セキュリティ

ネットワークが、暗号鍵の交換や通信データの暗号化などのセキュリティ機能を提供することによって、コミュニケーションの安全性が確保される。

### (3) エンドツーエンド通信

従来のIPネットワークで一般的であったウェブのようなクライアント・サーバ型通信に代わり、端末間で直接通信を行うエンドツーエンド通信によって、リアルタイムで快適なコミュニケーションが可能となる。



注：略語説明 IP( Internet Protocol ), VPN( Virtual Private Network )

図1 uVALUEを支えるネットワーク技術の概要

モビリティ、セキュリティ、およびエンドツーエンド通信を実現するネットワークサービス基盤技術とサービスアプリケーション技術によって、「安心・安全・快適」というユーザー価値を創造する。

これらのネットワークサービス基盤技術をサービスアプリケーションが積極的に活用することによって、従来のネットワークでは実現が困難であった高付加価値サービスを提供し、「安心・安全・快適」という新たなユーザー価値を創造できる(図1参照)。

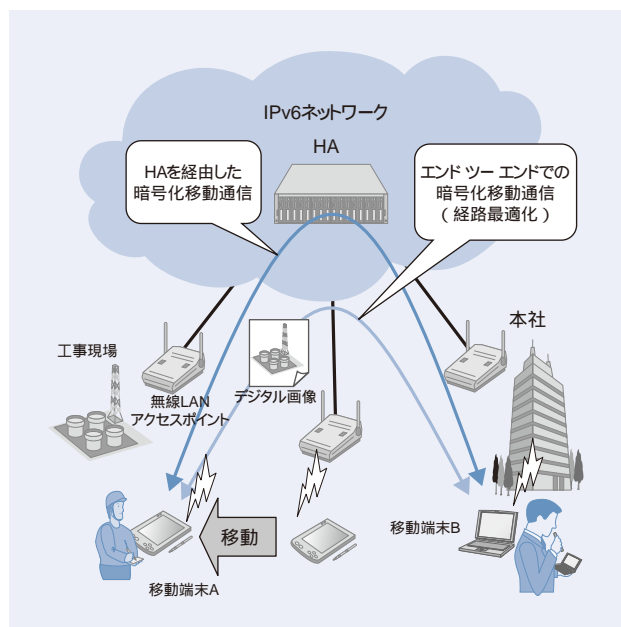
研究事例として、モバイル情報共有、ホームVPN( Virtual Private Network ),およびマルチモーダル通信に関する日立製作所の取り組みについて以下に述べる。

## 3 サービスアプリケーション技術の概要

### 3.1 モバイル情報共有

モバイル情報共有は、IPネットワークを使って端末が移動しながらデータ共有を行うサービスである。その実現のために使われるモバイルIPは、移動端末間の通信パケットをゲートウェイ機器であるHA( Home Agent )で代理受信し、カプセル化して転送することによって端末のモビリティを実現する技術で、IETF( Internet Engineering Task Force )で標準化されている。モバイルIPの規格では、移動端末とHAとの間で通信データ暗号化の標準プロトコルであるIPsec( Security Architecture for Internet Protocol )の使用が義務付けられているため、安全な通信を実現することが可能である。

一方、VoIP( Voice over Internet Protocol )などのエンドツーエンド通信を実現するには、通信遅延やHAの処理負荷を軽減するために、HA経由の通信からエンドツーエンド通信に切り替える経路の最適化を行う。しかし、経路最適化後の



注：略語説明 HA( Home Agent ), IPv6( Internet Protocol Version 6 ), LAN( Local Area Network )

図2 モバイルIP通信の構成例

モバイルIPとエンドツーエンド情報共有システムを利用することにより、デジタル画像などの大容量データを移動端末間で迅速かつ安全に共有する。

IPsec方式は規定されていないので、暗号化通信の確保は困難である。

そのため、経路最適化通信の開始時を契機に、通信相手との動的なIPsec設定を実現する技術を開発した。この技術は、移動端末の経路最適化時に端末間でセキュリティポリシーの情報の折衝を行うことにより、IPsec通信を実現する。これにより、セキュリティを確保した移動端末間の通信を可能とした(図2参照)。

この技術の実証実験は、情報通信研究機構(NICT)の「情報家電IPv6化関連研究開発事業」の一環として、NTTコミュニケーションズ株式会社が取りまとめ、東京都内の日比谷公園と東京大学本郷キャンパスで実施された。サービスアプリケーションとしては、サーバを介することなく端末間で大容量ファイルデータを転送するエンドツーエンド情報共有システムを用いた。これらの技術によって、無線LAN(Local Area Network)機能を持つPDA(Personal Digital Assistant)でデジタル写真などを移動しながら、迅速かつ安全に共有することが可能となる。

### 3.2 ホームVPN

家庭内端末のネットワーク対応が進み、ホームネットワークの利用が広がると、親世帯や子世帯のような一般家庭を安全に接続するホームVPNの普及が期待できる。VPNのさまざまな方式のうち、近年、IPsecなどで通信を暗号化し、インターネットを利用してL2(Layer 2)の接続性を提供するL2-VPNが注目されている。L2-VPNでは、遠隔地でLAN環境を共有することができ、通常のインターネット経由では困難であった通信端末のプラグアンドプレイを容易に実現することができるため、ホームVPNに適している。

一般家庭向けVPNでは、企業向けVPNと異なり、容易な設定と相互接続のよさが要求される。それらを実現するためには、集中型のVPN構成が望ましい。しかし、VPNサーバに暗号復号処理が集中するので、その削減が課題となる。

そのため、集中型のVPNサーバ処理で、処理負荷が高い暗号処理を削減する方式を開発した。この技術では、暗号通信に使用する鍵を、同一のVPNグループに属するVPNクライアントに配布する。配布された鍵を用いて、VPNクライアント間で暗号通信路を確保することにより、VPNサーバの暗号復号処理の削減が可能となる(図3参照)。

上述した技術により、一般家庭を安全かつ容易に接続するホームVPNを構築することができ、遠隔地で映像音声を使用した通信アプリケーションや、通信端末をプラグアンドプレイなどで簡単に接続し利用することが可能となる。

### 3.3 マルチモーダル通信

今後、コミュニケーション手段が多様化するにつれ、ユーザーが複数の通信端末や通信メディアを使い分けて利用する

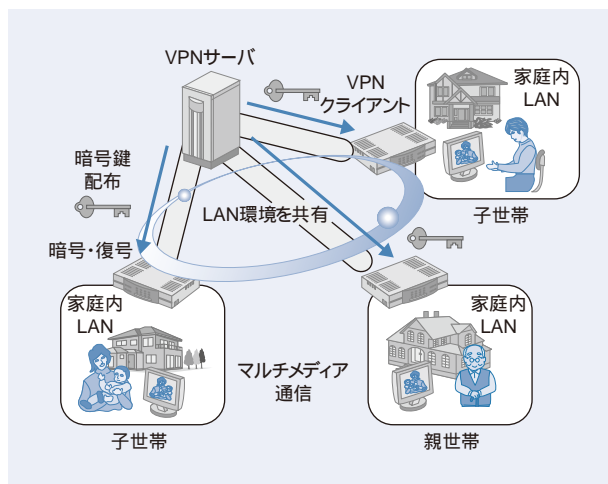
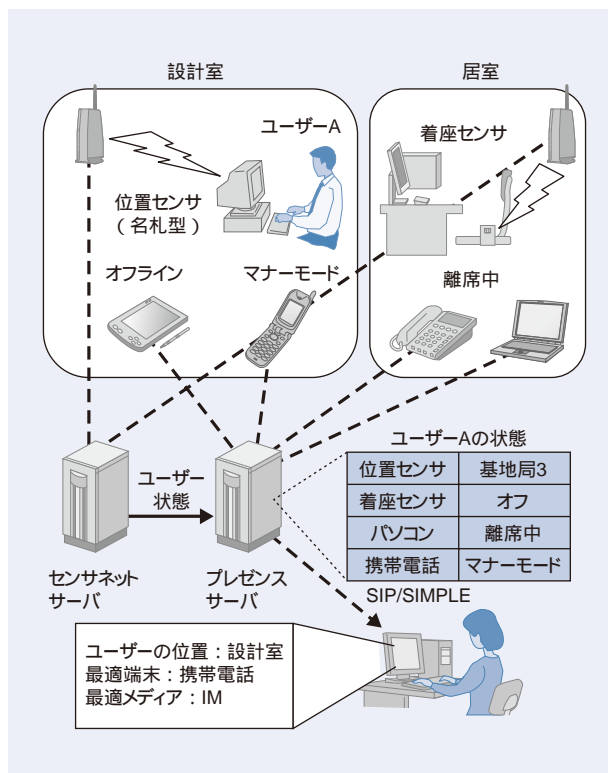


図3 ホームVPNの構成例

ホームネットワークをL2-VPN(Layer 2 VPN)で接続することにより、遠隔地で通信端末を容易かつ安全に接続することが可能となる。

「マルチモーダル通信」が広がることが予想される。マルチモーダル通信に必要なエンドツーエンド通信を実現する基盤ソリューションとして、日立グループではキャリア級のサービス基盤「PROGNET」や、コミュニケーションの最大化を実現するIPテレフォニーソリューション「CommuniMax」のサーバ群などがある。

マルチモーダル通信ではさまざまな通信端末や通信メディア



注:略語説明 SIP(Session Initiation Protocol), SIMPLE(SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions), IM(Instant Messaging)

図4 マルチモーダル通信の構成例

ユーザーのプレゼンスに応じて最適な通信形態を自動選択することにより、効率的で快適なコミュニケーションを実現する。

の利用が可能になるため、通信相手に連絡する際のコミュニケーション手段の選択が課題となる。

そのため、日立製作所は、「在席・離席」や「電話中」などのユーザーの状態を表すプレゼンス情報に合わせて最適なコミュニケーション手段を自動選択する「最適通信手段選択技術」を開発した。この技術では、ユーザーのプレゼンス情報とユーザーが設定した選択規則に基づいて最適な通信端末と通信メディアをプレゼンスサーバで自動選択する。また、センサネットワークがユーザーの位置を検知することによって、ユーザーの状態を自動的に更新する(図4参照)。

上述した技術をIP電話や携帯電話サービスに適用することにより、オフィス、工場、プラントなど、分散した業務環境のコミュニケーションの効率化を実現する。

## 4 今後の展望

今後、ここで述べたネットワーク技術が生活のさまざまな場面で利用され、人々のコミュニケーション形態がさらに高度化すると予想される。また、センサネットワーク、RFID(Radio-Frequency Identification)、業務アプリケーションなどの外部システムと連携させてユーザーの周辺状況(コンテキスト)を考慮した通信を制御し、ユーザーが意識しなくても安心・安全が確保され、「快適なコミュニケーションを行わずコンテキストアウェアコミュニケーション」が実現すると考えられる。今後、このような技術動向に注目するとともに、これらに必要な技術要素の検討を進めていく考えである。

## 5 おわりに

ここでは、新しいコミュニケーションを実現するサービスアプリケーションと、それを支えるネットワークサービス基盤技術について述べた。

今後ますます多様化していくユビキタス情報社会では、さら

に高い付加価値がネットワークに求められるようになる。日立製作所は、今後も、ネットワークサービスの安全性や快適性を向上させるための基盤技術とアプリケーション技術の研究開発に取り組んでいく考えである。

### 参考文献

- 1) D. Matsubara, et al.: File Management Using Virtual Directory Architecture for Central Managed P2P Information Sharing System, IPSJ Journal (Jan. 2005)
- 2) 森重, 外: 隣接アクセスルータ情報を用いたIPv6ハンドオーバー方式の検討, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集(2004.9)
- 3) 山田, 外: 集中型イーサネットVPNサービス提供方式の検討, 電子情報通信学会NS研究会予稿集(2005.3)

### 執筆者紹介



松原 大典

1998年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター ネットワークシステム研究部 所属  
現在, ネットワークソリューションの研究開発に従事  
情報処理学会会員  
E-mail: d-matuba @ crl.hitachi.co.jp



矢野 正

1990年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター ネットワークシステム研究部 所属  
現在, 移動体通信ネットワークの研究開発に従事  
情報処理学会会員  
E-mail: m-yano @ crl.hitachi.co.jp



森重 健洋

1991年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター ネットワークシステム研究部 所属  
現在, 移動体通信ネットワークの研究開発に従事  
情報処理学会会員  
E-mail: takehiro @ crl.hitachi.co.jp



山田真理子

2000年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター ネットワークシステム研究部 所属  
現在, ネットワークソリューションの研究開発に従事  
情報処理学会会員  
E-mail: m-yamada @ crl.hitachi.co.jp