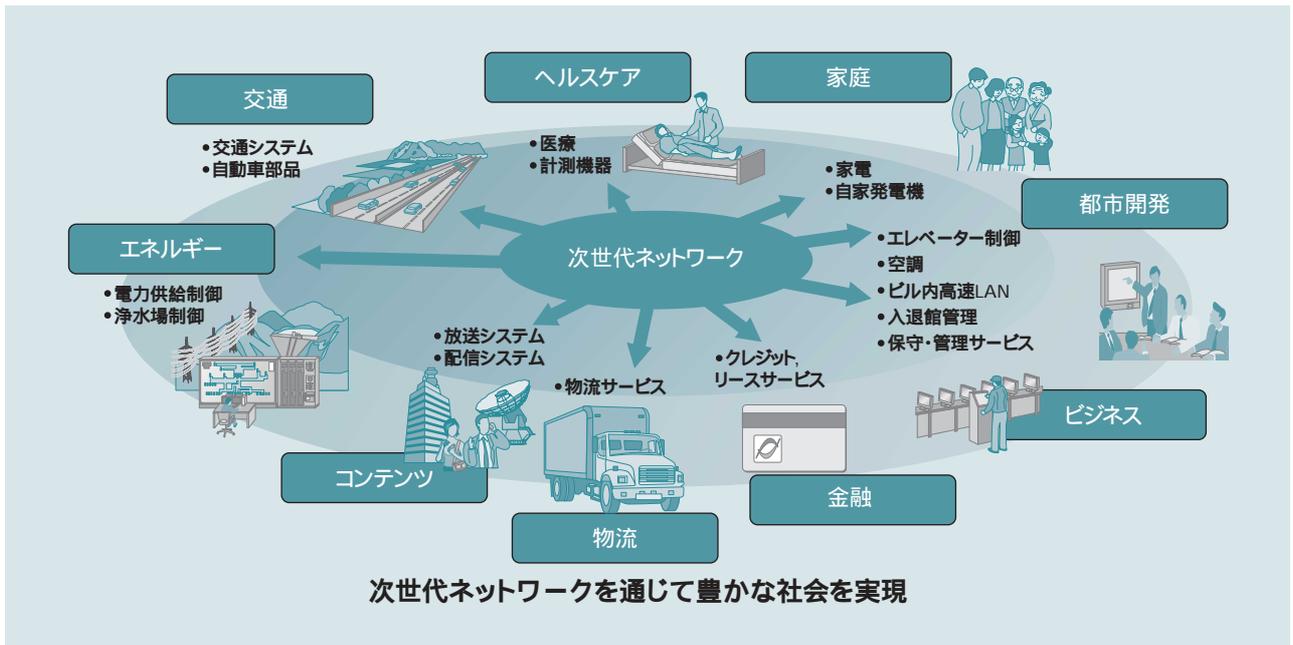


ユビキタス情報社会を支える 次世代ネットワークへの取り組み

Hitachi's Activities for Next Generation Network

清水 達也 Tatsuya Shimizu
北井 克佳 Katsuyoshi Kitai

三木 和穂 Kazuho Miki
川藤 香織 Kaori Kawafuji



注:略語説明 LAN(Local Area Network)

図1 豊かなユビキタス情報社会を支える次世代ネットワーク

日立グループは、uVALUEに基づいて日立グループが持つさまざまな実業のノウハウとITをネットワークで結合し融合させ、ユビキタス情報時代における新たな価値創造、ひいては豊かな社会の実現に貢献していく。

ユビキタス情報社会ならではの革新的価値 uVALUE

「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」情報を受け取ったり発信したりでき、そして、それらの情報を活用することで、これまでとは異なる新たな価値を享受できる「ユビキタス情報社会」が到来している。

ユビキタス情報社会では、企業(ビジネス)、個人(ライフ)、公共(コミュニティ)が時間的、空間的制約にとらわれない、ダイナミックな広がりをもたらされる。こうした環境では、企業においては創造力を発揮することのできるビジネススタイル、個人においては自分らしく生きることができるライフスタイル、公共サービスにおいては安心して暮らすことができる

サービススタイルなど新たな価値が創出されていく。

日立グループは、ユビキタス情報社会の確立・発展に貢献することが使命であるとの考えから、この新しい価値を創出する事業コンセプトをuVALUE(ユーバリュー)と名付けた。この事業コンセプトuVALUEに基づいて日立グループが持つさまざまな実業のノウハウとITを融合させ、ユビキタス情報時代における新たな価値創造、ひいては豊かな社会の実現に貢献していく¹⁾。とりわけネットワークは、そのIT基盤の中核を成す(図1参照)。

次世代ネットワークへの取り組み

近年のブロードバンド・モバイル環境の進

展により、われわれの生活の利便性を向上させるネットワークサービスを楽しむことができる、いわゆるユビキタス情報社会に向かいつつある。インターネット活用の適用拡大により、IP (Internet Protocol) による情報処理分野と通信分野の融合が加速し、従来電話網、移動網、インターネット網など目的ごとにあったネットワークは、IPにより統合化されていく。一方、ネットワークが提供するサービスも前述の統合化されたIPネットワーク上で、これまで以上に多様化し、融合化されていく。具体的には、固定網と移動網をシームレスに利用可能なサービス、放送と通信の融合・連携サービスなどが検討推進されている。

こうした環境の変化に対応し、通信事業者では次世代ネットワークの検討が本格化している。次世代ネットワークでは、統合化されたIPネットワーク上に、多様なサービスが提供される。こうしたネットワークサービスを実現するために、そのインフラとなる伝送路の光化が積極的に推進されている。

また、ネットワークを利用する企業ユーザーの視点からは、企業活動におけるネットワークシステムの重要性は増している。従来のネットワークは、通信手段としての業務活用を主目的にしていた。しかし、今日、ネットワークはさらなる業務効率の改善に加え、事業運営そのものを効率化させる重要な位置づけに変わりつつある。その結果としてネットワークのサービス品質に対する要求が厳しくなっている。

こうした背景から次世代ネットワークに求められる基本的な要件として以下が挙げられる。

- (1) オールIPでのパケットネットワークの実現
- (2) 音声のみでなく映像他のマルチメディア情報の転送と共存
- (3) ネットワークを含むエンド - エンドでのサービス品質の確保
- (4) ユビキタスネットワークへのアクセス、シームレスな通信を可能とする高度なモビリティ機能の提供
- (5) 既存ネットワークとの相互運用性、移行性を考慮したネットワークアーキテクチャ、お

よびその上に実現されるサービスの提供と運用管理

日立グループは、長年にわたる交換・伝送システム、IPネットワークシステムでの研究開発、構築、運用実績を結集した次世代ネットワークへの取り組みを推進している。ルータ、スイッチのほか、ネットワーク機器、サーバ、ストレージなどの要素技術、これらを組み合わせるSI (System Integration) 技術を核とした次世代ネットワークシステム、アプリケーションサービスの開発を進めている。前述の事業コンセプト「uVALUE」に沿って、こうした開発成果を多様な業種に提供していく取り組みを進めている。

次世代ネットワークの動向

前述のブロードバンド・モバイル環境の進展は、ライフスタイル、ワークスタイルの多様化を生み出している。また、今後の本格的な高齢社会では、遠隔医療など利便性を向上する環境整備が求められている。

企業においては、IT利用による業務効率向上から、事業運営の効率化など企業価値向上を実現する経営に直結したITの利活用が求められている。

一方で、不正アクセス、ハッキングなどの犯罪により、情報システムの安全性が危くされており、安全・安心に対する要求がますます高まっている状況にある。

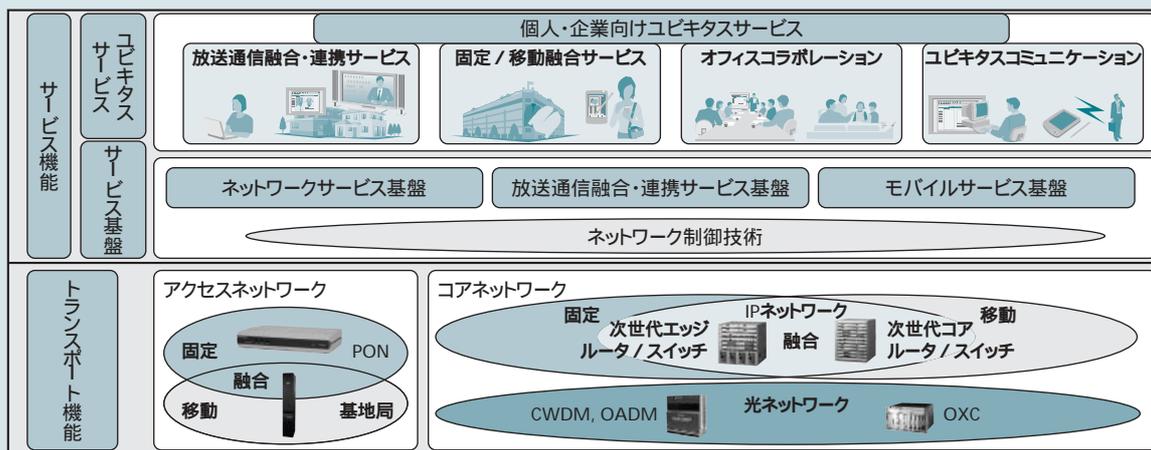
また、2010年に「ユビキタスネット社会」の実現を目指す総務省の「u-Japan政策」では、情報家電、IPv6 (Internet Protocol Version 6)、ブロードバンド、デジタル放送など、わが国の強みであるユビキタスネットワーク技術による環境整備を行うことにより、生活の利便性の向上を目指している²⁾。

このような背景から、ネットワークに対して安全・安心に多様なサービスを活用できる環境整備が求められている。

前述のライフスタイル、ワークスタイルの多様化は、ブロードバンド・モバイル環境を進展させ、さらなる携帯電話の多機能化をもたらすなど相互に作用しながら発展している。インターネットは、IPマルチキャスト¹⁾による放

(1) マルチキャスト

ネットワーク内で、複数の特定の相手に同じデータを送信すること。効率の高い配信が可能のため、インターネットで映像配信を行う場合などに使われる。これに対し、不特定多数の相手にデータを送信することを「ブロードキャスト」、特定の相手にだけデータを送信することを「ユニキャスト」と言う。



注:略語説明 PON(Passive Optical Network), CWDM(Coarse Wavelength Division Multiplexer), OADM(Optical Add/Drop Multiplexer) , OXC(Optical Cross Connect)

図2 ユビキタスサービスの実現に向け、日立グループが取り組む次世代ネットワークの全体像
ユビキタスサービスを支える日立グループのサービス機能、トランスポート機能を実現する製品を示す。

送など、多様なサービスを創出する環境を提供するとともに、以下の環境変化をもたらしている。

(1) オープンシステムによるネットワークのコモディティ化

(2) 通信料金の飛躍的な低廉化、さらには通信時間、通信距離に依存しない通信料金

携帯電話は、単なる通話機能だけでなく、カメラ、音楽再生、デジタル放送視聴、決済などさまざまな機能が組み込まれ通信インフラから生活インフラへとその性格を変えていく。通信事業者は、このような環境変化により、これまで対応してきた通信手段や経路の提供に加え、利用者に受け入れられる高度な付加価値サービスの提供を目指している。その付加価値サービスの実現に向けて、固定・移動網をIP化によって統合した新たなアーキテクチャに基づく、次世代ネットワークの構築を検討している。

また、前述の環境変化は、提供すべきネットワークに変革をもたらした。次世代ネットワークのアーキテクチャは、電話、インターネット、映像配信などのサービスを提供するサービス機能と、音声・データ・映像を転送するトランスポート機能に分離される。サービス機能は、サービスごとに必要であった共通的なサービス提供機能を統合し、付加価値サービスが創出できるサービス環境、および、エンド-エンド(端末間)のネットワーク制御の

実現を目指している。トランスポート機能は、サービスごとに存在したネットワークをIPにより統合し、音声、データ、映像を含むマルチメディア情報の転送により、いわゆるトリプルプレイのサービスを実現するための転送機能を提供する。トランスポート機能は、要求される品質条件の異なる多様な情報を転送する観点からエンド-エンドでの品質の確保が求められる。サービス機能は、固定網、移動網での多様なアクセスネットワークに依存しないシームレスな通信を可能とする高度なモビリティ機能を提供することが求められる。また既存ネットワークからのスムーズな移行と相互運用性を考慮したネットワークの提供が求められる。

日立の次世代ネットワークへの取り組み

日立グループが取り組む次世代ネットワークの全体像を図2に示す。前述のように、次世代ネットワークは、サービスとトランスポートに分離される。さらに、サービス機能は放送通信融合・連携サービスなどの個人・企業向けユビキタスサービスと、それらのサービスに対して共通的な機能を提供するサービス提供機能や、コアネットワーク・アクセスネットワークを制御するサービス制御機能を持つサービス基盤で構成される。

ユビキタスサービスでは、個人、企業にサービスを提供することによる新たな価値創造社会を実現していく。特に、双方向コミュニケーションなどの新たな付加価値サービスを生み出す放送通信融合・連携サービス、企業価値を向上する経営に直結したIT活用の実現をねらう企業向けオフィスコラボレーション、ユビキタスコミュニケーションのサービス提供に取り組む。

サービス基盤では、ネットワークから情報家電・携帯端末までに至る幅広い範囲で取り組む放送通信融合・連携サービス基盤、移動網と固定網のシームレス通信の実現に向けたモバイルサービス基盤、多様なユビキタスサービスを実現するためのネットワークサービス基盤、および、既存網を含むトランスポートを制御するネットワーク制御技術に重点的に取り組んでいく。

トランスポート分野では、多種多様なモノをネットワークにつなげるための固定・移動網を含めたアクセスネットワーク、音声、映像などの多様なデータを快適につなげるコアネットワーク(IP・光ネットワーク)に取り組んでいく。

1. 通信事業者に向けた取り組み

サービス基盤への取り組み

ネットワークサービス基盤

多様なユビキタスサービスが共通的に必要とする機能をネットワーク側で持つことは、サービス側の機能開発を軽減し、効率的なサービスの創出に貢献する。日立グループは、共通的に必要とされるサービス提供機能やサービスと連動してトランスポートを制御する機能などを実現するネットワークサービス基盤の開発に取り組んでいる。それにより、ネットワークのコスト低減、ユビキタスサービスの独立な発展、運用の効率性を図ることができる。

一例として、セキュリティ・認証機能の集約がある。このような機能は、現在サービス側で機能を実現しているが、ウイルス感染やテレビ会議システムが正常に動作しないといった問題を引き起こすことがある。これは、専門家でない個人や運用管理専任者を置かない企業がネットワークを利用するうえで

遭遇する課題である。ユビキタス情報社会では、気軽に安心してネットワークを利用することが求められており、このような共通的に重要となる機能をサービス基盤側で集約し、安全を保障することの検討が進められている。

放送通信融合・連携サービス基盤

放送と通信分野の融合は、コンテンツ提供者と視聴者との間の双方向コミュニケーション、番組内容とインターネットとの融合など、さまざまなサービスを創出する。映像配信においては、従来の放送と同等以上の映像品質・映像配信(マルチキャスト技術)、映像の著作権を保護する管理技術などの条件を満たすことが必要である。日立グループは、IP網による高品質な映像配信を実現するテレビ向けの映像配信システムなど、放送と通信の融合・連携がもたらす新たなサービス、ソリューションに向けた取り組みを進めている。

モバイルサービス基盤

移動網と固定網の融合が進む中、携帯電話では、決済機能・ワンセグ(1セグメント)放送サービスなどに代表される新たなサービスの提供が進んでいく。そのようなサービスを安全・快適に使用するには、同一のコンテンツに要求が集中した場合に、コンテンツのキャッシングを用いて応答する機能や、負荷を分散する機能などが重要である。

日立グループは、これらの輻輳(ふくそう)時の高信頼性を実現するトラフィック制御(優先キャッシュ機能、負荷分散制御)などの機能を実現するモバイルサービス基盤に取り組んできた。さらには、携帯電話の多機能化に伴うトラフィックの急増と多様化するアプリケーションに柔軟な対応を可能とするために、高速のプロキシサーバなどトラフィック制御方式の開発に取り組んでいる。

ネットワーク制御技術

トランスポートとサービス基盤とを連携させるネットワーク制御技術は、次世代ネットワークで重要となる。

QoS²制御をはじめとするトラフィック制御技術やフロー制御技術は、ネットワークサービス基盤と連携して制御することにより、ア

(2) QoS

Quality of Serviceの略。インターネットでは、通信データの量などが増加すると通信速度の低下が起こりうる。これを防ぐため、特定の通信のための帯域を予約して、一定の通信速度を保障する技術やサービスを指す。音声や動画のリアルタイム配信やテレビ電話など、通信の遅延や停止が許されないサービスが拡大している中、重要性が増している技術である。

クセスネットワークからコアネットワークまで、幅広いサービス品質の提供を可能とする。今後はさらに、SIP³⁾などのセッション制御技術と組み合わせることにより、サービス単位でのきめ細かい制御も可能になっていく。

モバイル分野に関しても、1xEV-DO⁴⁾をはじめとする無線アクセス技術にIPネットワーク技術やサービス基盤技術を組み合わせることにより、固定・移動網融合サービスなどの各種サービスの提供を可能にしていく。ここでも分散制御技術などのモバイルサービス基盤や、セッション制御技術などのネットワークサービス基盤によって、各種メッセージ通信や、モノとモノの通信が実現され、ユビキタス環境が広がっていく。

トランスポート関連の取り組み

日立グループは、トランスポート分野において、多様なサービスを高速、大容量に伝送する環境や、モノとモノの通信など、多様な端末がどこからでもアクセスできるモビリティ環境の実現に向けて取り組んでいく。同時に、ネットワークのコスト低減、運用の効率性の実現をねらう。

IPネットワークでは、サービス単位に通信品質を制御するきめ細かなQoS制御、IPネットワーク上での不正データを検出するフロー管理、アドレス空間の飛躍的な拡大を実現するIPv6を用いた次世代IPネットワーク製品(次世代ルータ・スイッチ)の開発に取り組んでいる。

光ネットワークでは、コア網、メトコ網、アクセス網の各領域を対象にWDM(Wavelength Division Multiplexer)技術をベースとする光トランスポートシステム、アクセスシステムの開発に取り組んでいる。コア網では、大容量の光クロスコネク特OXC⁵⁾、OADM⁶⁾製品、アクセス網では、PON(Passive Optical Network)製品の開発に取り組んでいる。PONは、地域、お客様により要求条件が異なる。これまで自社開発を進めてきた技術と経験によりお客様の要望に柔軟に対応してきている。製品としては、米国を中心に展開しているGPON(Gigabit Passive Optical Network)と、GE-PON(Gigabit Ethernet-

Passive Optical Network)の両方を提供している。

移動体ネットワークでは、CDMA2000での第3世代、第3.5世代の基地局システムの開発、提供を進めてきた。さらにCDMA2000 1xEV-DOでは、音声を通す技術 VoIP over EV-DO)の開発を進めている。

日立の総合力を生かした取り組み

次世代ネットワークでの放送と通信の融合・連携、情報家電などのビジネスモデルにおいては、さまざまな分野の製品・ソリューションを必要とする。日立グループは、数多くの分野での幅広い製品・ソリューションにより、事業コンセプトuVALUEに沿って、革新的な価値創出を目指している。

放送と通信の融合・連携に向けたソリューション

ブロードバンド環境の普及により、オンデマンドな映像配信に対する期待が高まっている。一方、これを実現する環境は、映像素材の蓄積・管理・運用や映像配信などのセンターシステム、映像品質を保証するためのネットワーク製品(ルータ、スイッチ、PON)、デジタルテレビなどの家電製品がある。放送と通信の融合・連携はネットワークだけでなく、映像情報の流通全体に関係している。

日立グループは総合力を生かし、これら関連技術、製品の研究開発に取り組むとともに、コンシューマ視点からのサービスをお客様と創出していく考えである。特に映像配信においては、デジタルテレビの大画面、高精細化に伴い、ハイビジョン相当の映像コンテンツ配信が求められている。

放送と通信の融合・連携に向けたソリューションは、QoS制御、映像配信の高性能化、情報量圧縮符号化技術などを用い、それに対応したセンターシステム、ネットワークインフラ、情報家電という幅広い分野で、放送通信融合サービスの実現に向けて取り組んでいく。

2. 企業ネットワークへの取り組み

企業システムは、一般的に独立に配置さ

(3) SIP

Session Initiation Protocolの略。VoIP(Voice over Internet Protocol)を応用したIP電話網で用いられる通信制御プロトコルの一つ。1999年3月に規格化されたもので、アドレス形式に近いため、将来は電子メールとの共通化も可能とされている。

(4) 1xEV-DO

1x Evolution Data Onlyの略。第三世代移動体通信システムの標準化プロジェクトで規定された無線パケット通信技術。高速パケット通信に特化、最適化することで移動通信環境でのパケット伝送効率を高め、1.25 GHzの帯域幅で最大2.4 Mビット/sの伝送速度を実現している。

(5) OXC

Optical Cross Connectionの略。光クロスコネク特方式。複数の地点をメッシュ状に結ぶネットワークで複数の波長を多重伝送する技術のことで、各地点で、一部の波長の光信号経路を、波長単位で切り替える方式である。

(6) OADM

Optical Add/Drop Multiplexerの略。光ノード(光の交差点)において光信号を挿入(アッド)したり抜き取った(ドロップ)する、光アッドドロップ多重機能。波長多重された全情報の中から必要な情報を抜き出したり、加えたりする。

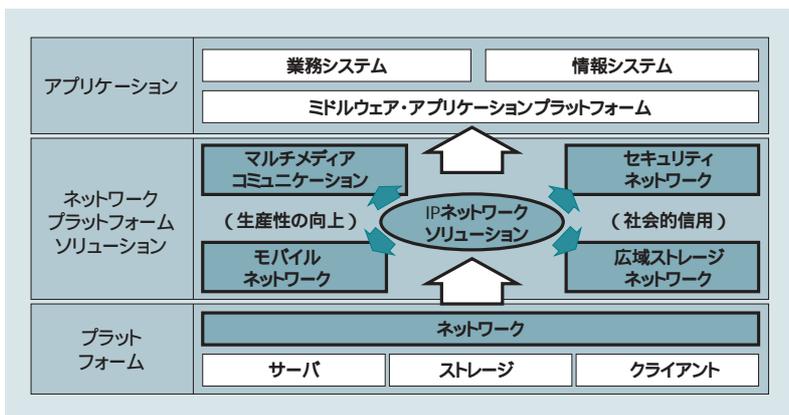


図3 日立グループの提供するネットワークプラットフォームソリューション
日立グループはプラットフォームとアプリケーションを結び付けるネットワークプラットフォームソリューションを提供している。

れた個々のアプリケーションごとにネットワーク、サーバ、ストレージなどが存在し、異なるプラットフォーム上で稼働している。システムの運用は、アプリケーションの増加に伴い煩雑化し、運用コストは増大する方向にある。また、ネットワークについても、固定網、移動網、インターネット網ごとに通信コストが発生している状況である。

これからの企業には、生産性の向上のほか、情報セキュリティの徹底、災害時のビジネスの継続性など、社会的信用の確保が求められる。ネットワークプラットフォームソリューションは、このような企業価値向上を実現する。

日立グループの提供するネットワークプラットフォームソリューションについて図3に示す。このソリューションでは、ネットワーク、サーバ、ストレージなどのプラットフォームを、

高信頼のIPネットワークを用いて統合し、四つのソリューションを提供する。そして、事業コンセプトuVALUEに沿って、ネットワークの複雑さと運用管理コストを削減し、ネットワーク資産効率を高め、企業価値の創出を目指す。

その中でも特に、業務システム、グループウェアなどの情報システムの連携を実現し、企業生産性向上を実現するのがマルチメディアコミュニケーション、企業全体におけるセキュリティ確保の負荷を軽減するのがセキュリティネットワークである。

マルチメディアコミュニケーション

オフィスでは、IPテレフォニーとグループウェア、テレビ会議システムの連携により、意思伝達や意思決定をスピードアップする必要がある。また、無線LAN(Local Area Network)端末を活用し、社内外を問わず、ユビキタス環境でメールやIP電話での効率的なコミュニケーションが可能であることが求められる。

日立グループは「CommuniMax」シリーズの下にIPテレフォニー基盤を活用し、業務アプリケーションと音声・画像・データベースが融合するマルチメディアコミュニケーションソリューションを提供している(図4参照)。

金融、公共ユーザーへの導入とともに、日立グループへの導入も進めており、オフィスでの生産性向上の実現を目指している。

セキュリティネットワーク

企業においては、情報の信頼性が事業の継続性に大きな影響を与えることから、セキュリティの確保が重要である。しかし、従来のセキュリティソリューションは、さまざまなセキュリティ製品やパッケージを組み合わせるものであり、多数のハードウェア設定や個別アプリケーションの開発が必要となるため、運用管理に負担が多く、コストが増大するという課題があった。

日立グループはこの課題解決に向け、セキュア通信基盤を提供する。セキュア通信基盤は、複数のセキュリティ機能を一つのソフトウェアに統合するものであり、ユーザー認証、通信制御とアクセス管理、端末・サーバ間暗号化、利用履歴管理などの機能を

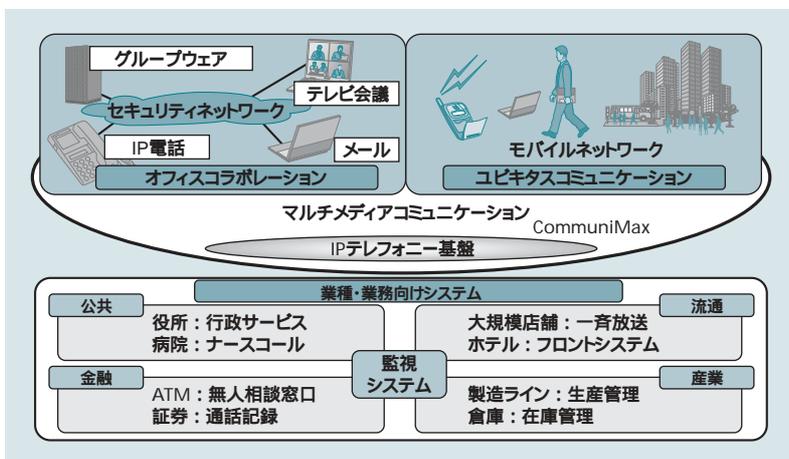


図4 日立グループのマルチメディアコミュニケーションソリューション
日立グループはマルチメディアコミュニケーションにより、業種・業務アプリケーションとプラットフォームを融合させ、生産性向上を実現する。

サーバから一元管理する。既存のシステムに変更を加えずにセキュア環境を構築可能であり、運用管理の負担やコスト低減を実現する。さらに、このような取り組みを通して、社会的信用の確保に貢献する。

豊かなユビキタス情報社会の実現へ

日立グループは、モノづくりを通じて長年培った技術・ノウハウや、電力、交通、家電、医療などの幅広い事業領域で培った多様な実業ノウハウ、ハイレベルな研究開発力、そして、それらのシナジーを発揮することによって、事業コンセプトuVALUEに沿って、

次世代ネットワークのさまざまな分野でお客様に新たな価値を提供していく。

通信事業者には、誰もが安心して利用できるサービス基盤ソリューション、いつでも、どこでもアクセス可能とするアクセス製品、柔軟かつ高速・広帯域を可能とするコアネットワーク製品を提供していく。企業には、生産性向上、社会的信用を確保するネットワークプラットフォームソリューションを提供することにより、企業価値向上を支援していく。

そして、日立グループは、人、モノが時間・場所に制約されずにコミュニケーションでき、自由かつ安全・安心・快適に生活できるユビキタス情報社会の実現に貢献していく。

参考文献など

- 1) 永倉, 外:ユビキタス情報社会の新たな価値を創造するuVALUE, 日立評論, 87, 7, 579 ~ 584(2005.7)
- 2) 「ユビキタスネットワーク社会の実現に向けた政策懇談会」最終報告書, 総務省報道資料(2004.12), http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/041217_7.html

執筆者紹介



清水 達也
1998年日立製作所入社, 情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 事業企画本部 ネットワーク事業企画部 所属
現在, ネットワーク事業の企画に従事



三木 和穂
1992年日立製作所入社, 情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 ネットワーク統括戦略本部 放送通信融合事業センター 所属
現在, 放送通信融合事業の企画に従事
IEEE会員, 電子情報通信学会会員



北井 克佳
1986年日立製作所入社, システム開発研究所 新事業創生プロジェクト 所属
現在, ユビキタス新事業の研究開発に従事
情報処理学会会員, IEEE会員, ACM会員



川藤 香織
2002年日立製作所入社, 情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 ネットワーク統括戦略本部 戦略企画部 所属
現在, ネットワーク事業の企画に従事