

電力会社における「お客さまサービスシステム」

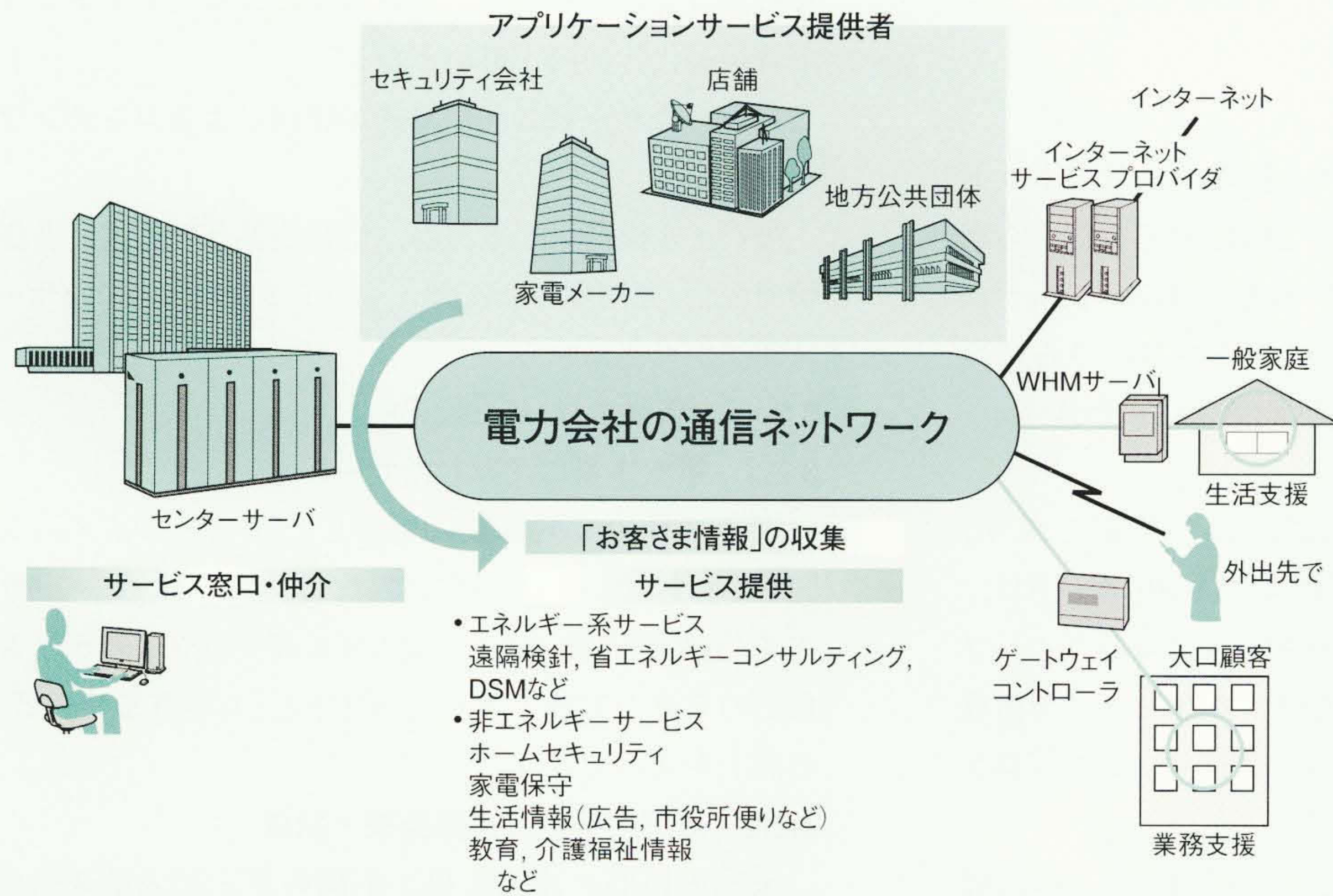
User Service Systems for Electric Power Companies

小海 裕 Yutaka Kokai

小林延久 Nobuhisa Kobayashi

桑名利幸 Toshiyuki Kuwana

富田泰志 Yasushi Tomita



注：略語説明

WHM (Watthour Meter；電力量計)

DSM (Demand Side Management)

電力会社の「お客さまサービスシステム」のコンセプト

電力会社が保有する通信網とWHMサーバを経由して、顧客にさまざまなサービスを提供する。

電力会社の新規事業の一つとして、一般家庭や大口顧客を通信ネットワークで結び、各種サービスを行う新規サービス事業が考えられている。センターから、光ファイバ網などの基幹ネットワークや高速電力線搬送システムなどのアクセスネットワーク、さらに家庭のWHM(電力量計)サーバを経由して、さまざまなサービスを行う「お客さまサービスシステム」は、現在、電力各社が実証実験を進めており、日立製作所はこれらの多くに参画するとともに、種々の提案をしている。

1 はじめに

電力会社各社の新規事業の一つである「お客さまサービスシステム」は、家庭に設置するWHM(Watthour Meter：電力量計)サーバや家庭と電柱を結ぶ高速電力線搬送装置、光ファイバ網、さらに電力会社に設置するセンターサーバシステムを活用し、インターネットアクセスやホームセキュリティ、地域情報配信などのサービスを新規事業として行おうとするものである。

ここでは、電力会社における「お客さまサービスシステム」について述べる。

2 「お客さまサービスシステム」の概要

各電力会社は、家庭と電力会社との接点であるWHMを通じて、家庭の生活を支援するさまざまなサービスシ

ステムを開発し、実証試験を進めている。

このサービスシステムは、広域ネットワークとのゲートウェイとしての役割を果たすWHMサーバを各家庭の電力量計に併設し、既存のPHS網や光ファイバ網、さらに今後は高速電力線搬送装置などの通信基盤を活用するものである。サービスの内容は、省エネルギーのためのコンサルティングや高速インターネットアクセス、高齢者支援やホームセキュリティなどの生活支援サービスなど多岐にわたる。

2.1 センターサーバ

センターサーバは、電力会社の営業所などに設置されるサービスセンターと、それらを管理統合するサービス統括センターで構成する。サービスセンターは、家庭に置かれるWHMサーバへのサービスプログラムの配信や配信管理、課金管理などを行う。

一方、ASP(Application Service Provider)やサービスセンターに対するキーステーションとして本店などに設置されるサービス統括センターでは、ASP管理、ASP課金管理、サービスプログラムのバージョン管理、サービスセンターへのサービスプログラム配信管理などを行う。

2.2 通信ネットワーク

センターサーバとWHMサーバを接続する基幹ネットワークや、「ラストワンマイル」と呼ばれる電柱から家庭へのアクセスネットワークとしては、FTTH(Fiber to the Home)網やPHS、無線LANなどがある。さらに現在、高速電力線搬送システムの活用も試みられている。

2.3 WHMサーバ

WHMサーバは、WHMに併設される装置であり、CPUボードやPHSモデムなどで構成する。CPUボードは、MPU(Microprocessing Unit)、メモリ、カレントループやイーサネット^{※1)}などの周辺通信インタフェースで構成し、センターサーバから配信される各種サービスプログラムを実行するものである。

このサーバには、ウェブデータ配信用サーバ処理 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)サーバや組込み型 Java^{※2)}などのソフトウェアが搭載されており、拡張性や保守性に優れ、ホームページなどを用いたわかりやすい操作環境を実現している。

2.4 宅内ネットワーク

宅内ネットワークとして、総務省の指導の下で、電機メーカーや家電メーカーの参加により、ECHONET (Energy Conservation Homecare Network) 規格の策定が進められている。ECHONETの採用により、家電機器を簡単に監視制御することができる。

3 「お客さまサービスシステム」の特徴

3.1 「お客さまサービス」の特徴

「お客さまサービスシステム」により、電力会社は、以下の特徴を持つサービスを提供できる。

(1) 地域社会のネットワーク網の提供

幅広い利用者層の活用が期待でき、行政サービスや地

※1) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

※2) 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。

域コミュニティの基本基盤になりうる。

(2) 電子商取引や電子政府の基盤の提供

電力会社という信頼度の高い企業のネットワークによるセキュリティ確保、電子商取引や電子政府で不可欠となる認証局による認証、電気料金に含めたコンテンツ利用費用の代行回収が可能となる。

(3) 多様なサービス利用形態の提供によるコンテンツの実現

モバイル機器や家電機器、情報機器との連携、多様な情報配信(巡回型、接続型、プッシュ型)、ASPのサービス代行が可能になる。

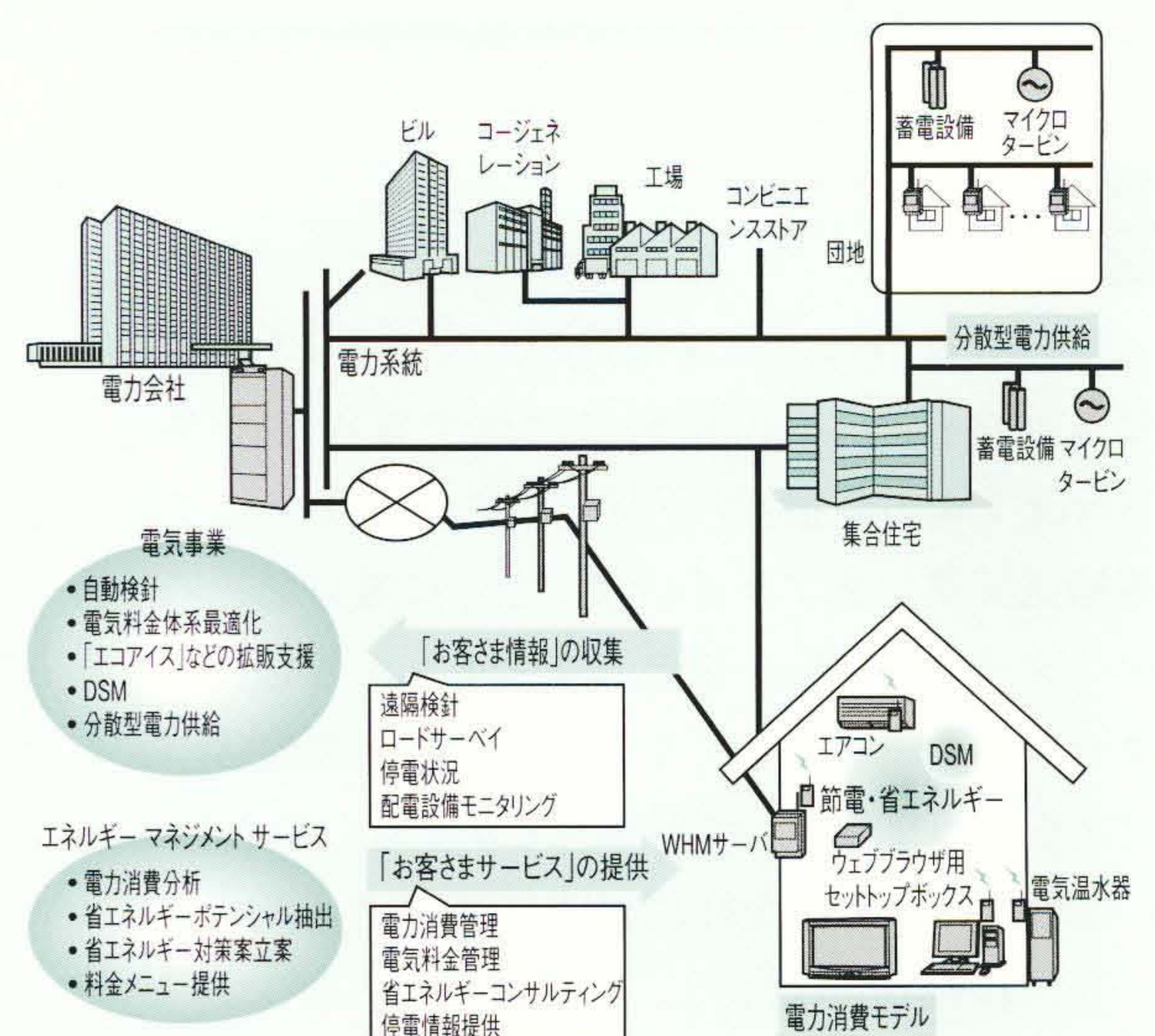
3.2 「お客さまサービス」の例

3.2.1 電気事業に関連したサービス

電力会社の電気事業に関連したサービスイメージを図1に示す。このサービスでは、自動検針、ロードサーベイ(消費電力量調査)、省エネルギーコンサルティングなどの業務が実現でき、業務効率と「お客さまサービス」の向上が期待できる。

3.2.2 家庭内機器の遠隔監視・制御

家庭内機器の遠隔監視・制御のサービスイメージを図2に示す。在宅時はもちろんのこと、外出時でも、PHSや携帯電話を用いることにより、WHMサーバを介し、特定小電力無線や“Bluetooth”を利用した宅内機器のオンオフやタイマコントロール、家庭内の状態などを



注：略語説明 DSM (Demand Side Management)

図1 電気事業関連サービスの概要

電気事業関連サービスでは、遠隔自動検針などによる業務効率向上や、顧客のためのサービス向上が期待できる。

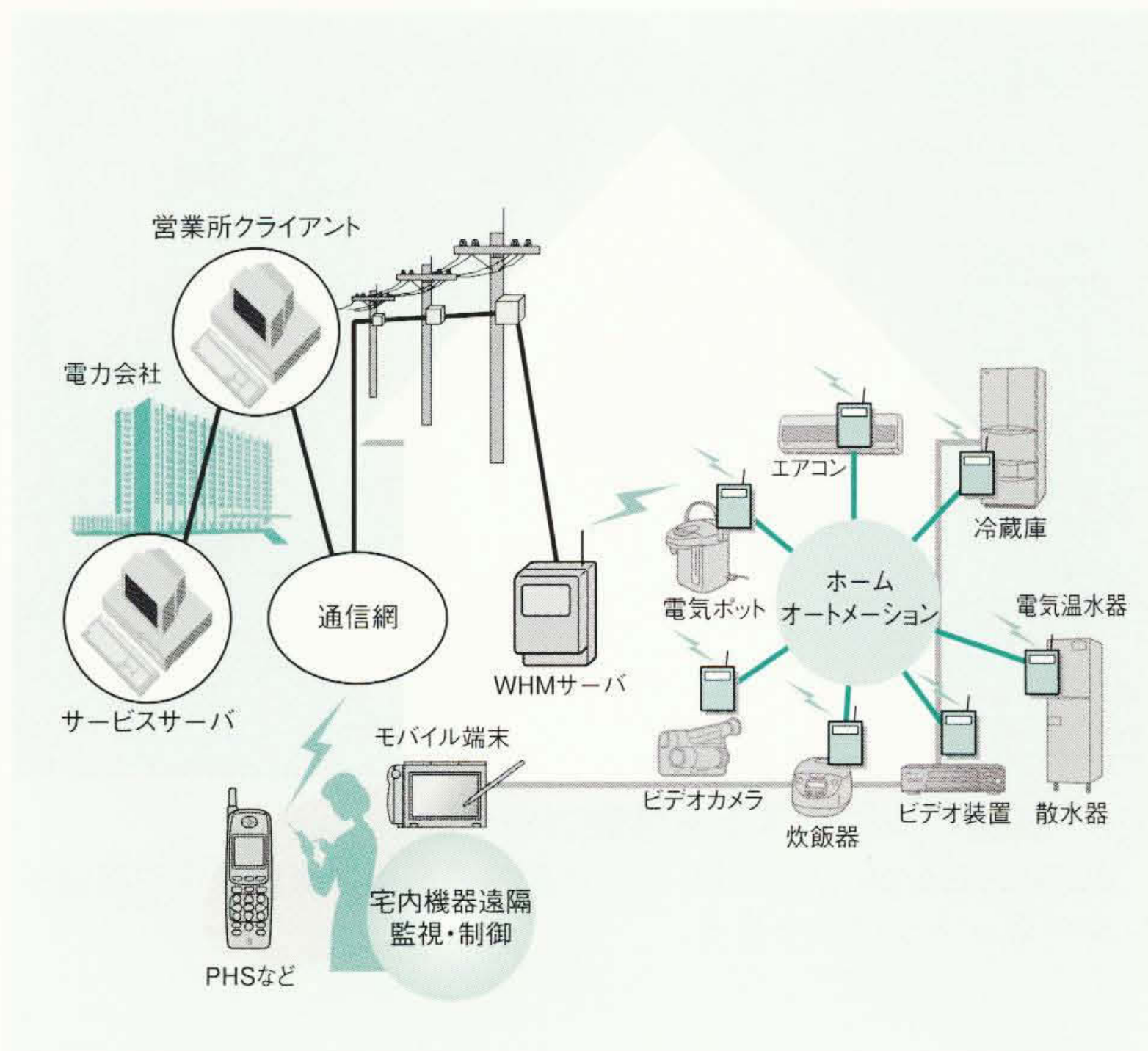


図2 家庭内機器の監視制御サービス
外出先からも家庭内機器の遠隔制御ができる。

遠隔監視，制御することができる。

3.2.3 ASP連携サービス

ASP連携サービスの例について以下に述べる。

(1) ホームセキュリティ

各種センサ類を常時監視しているホームセキュリティ主装置で異常を検知した場合，WHMサーバを経由して警備会社や公共機関へ連絡する。外出時でも，PHSや携帯電話で異常情報を受信する。また，公共機関などから発せられる災害情報などをホームセキュリティ主装置や

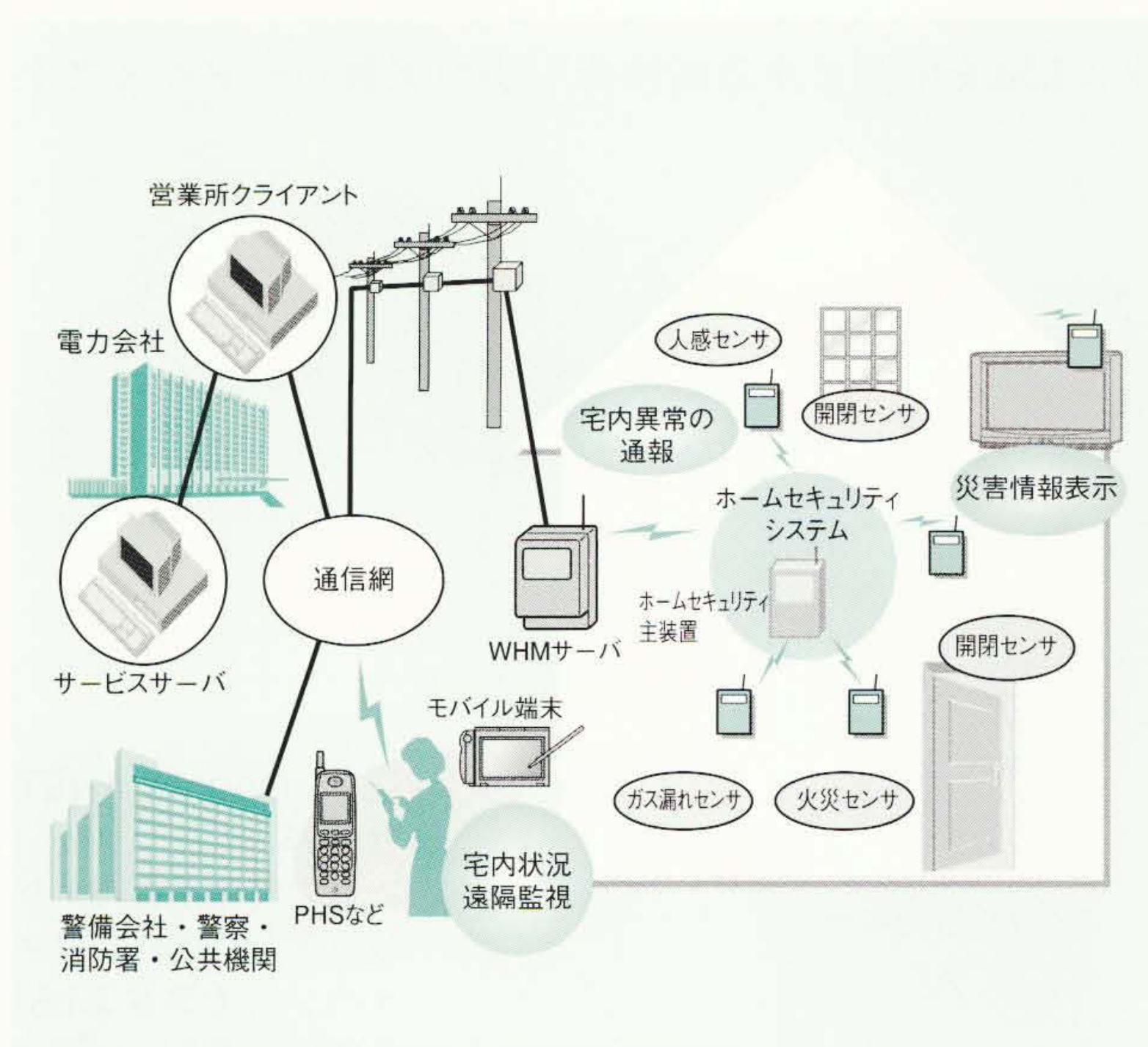


図3 ホームセキュリティサービスの概要
外部からの不法侵入や災害時の情報を速やかに連絡できる。

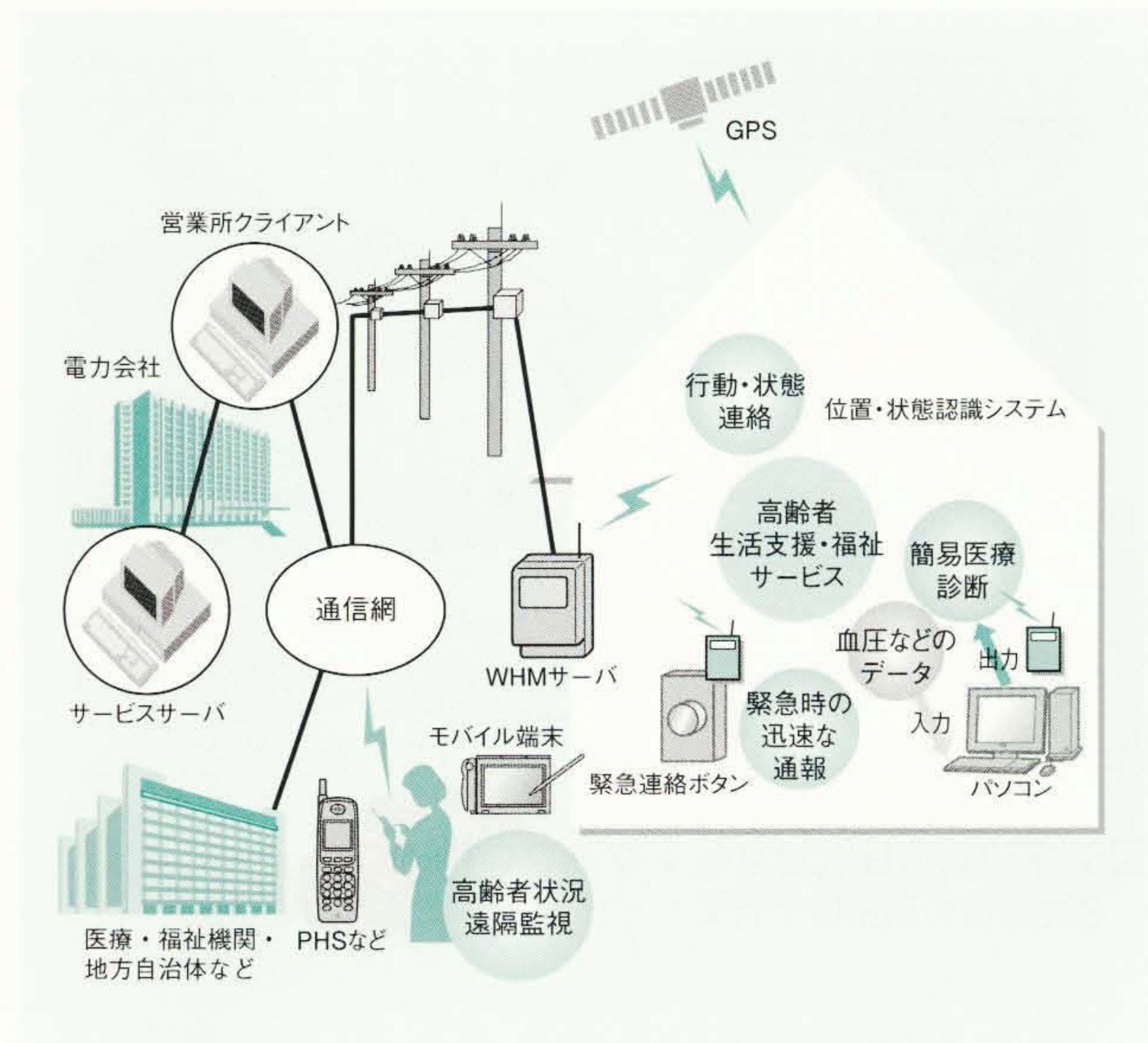


図4 高齢者生活支援・福祉サービスの概要
高齢者在宅介護などにも活用できる。

テレビなどに表示する(図3参照)。

(2) 高齢者生活支援・福祉サービス

位置・状態認識システムにより，高齢者の安否確認や現在地をGPS(Global Positioning System)を利用して確認する。はいかい症状のある高齢者などの行動や状態を遠隔地からリアルタイムに把握することができる。対象者に異常が発生した場合，緊急連絡ボタンとともに，遠隔地でのモニタリングにより，医療機関などへ迅速に連絡することができる(図4参照)。

4 「お客さまサービスシステム」の実証実験例

現在，各電力会社は，新規サービス事業の実用性を評価するための実証実験を進めている。その代表的なものについて以下に述べる。

4.1 中部電力株式会社のFTTH実証試験

中部電力株式会社は，高速インターネット上での各種サービスの使い勝手やニーズの把握，事業性評価などを目的として，高速インターネット用のネットワーク構築技術・運用技術などの検証を2000年10月から行っている。モニタ数は約1,000世帯であり，FTTH(直接光ファイバ引き込み)，無線(2.4 GHz帯)，CATVなどのアクセス基盤を使用し，コンテンツ関係での実証試験参加企業・大学数は54である(2001年3月現在)。実証試験のネットワーク構成を図5に示す。

この実証試験の中で，日立製作所が担当している，家庭における省エネルギーコンサルティングの画面例を図6

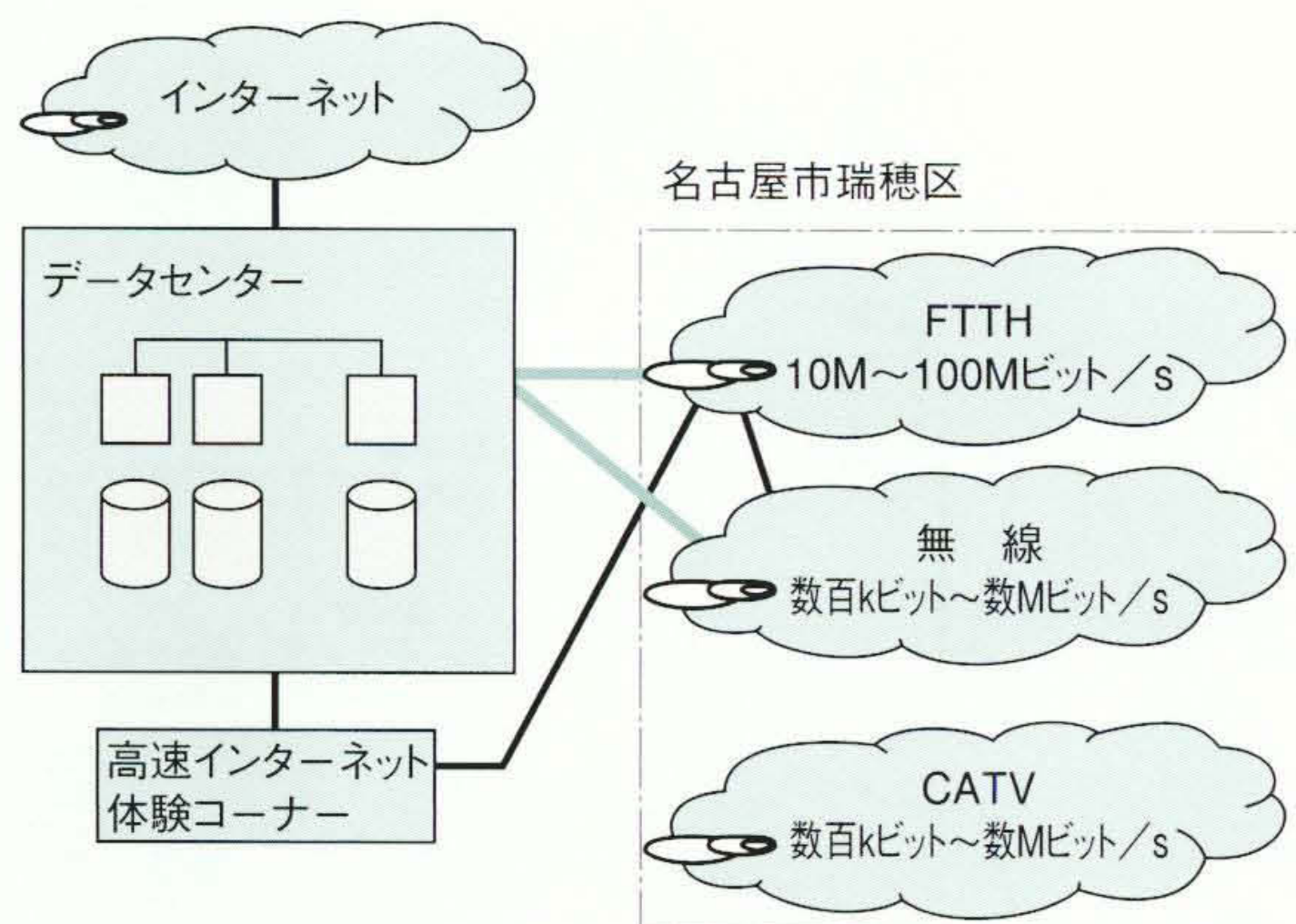


図5 FTTH実証試験ネットワークの構成
名古屋市の瑞穂区で行われている実証試験の例を示す。



図7 高速インターネット体験コーナー
VOD (Video on Demand) サーバからの高速な画像配信や高速インターネットが体験できる。

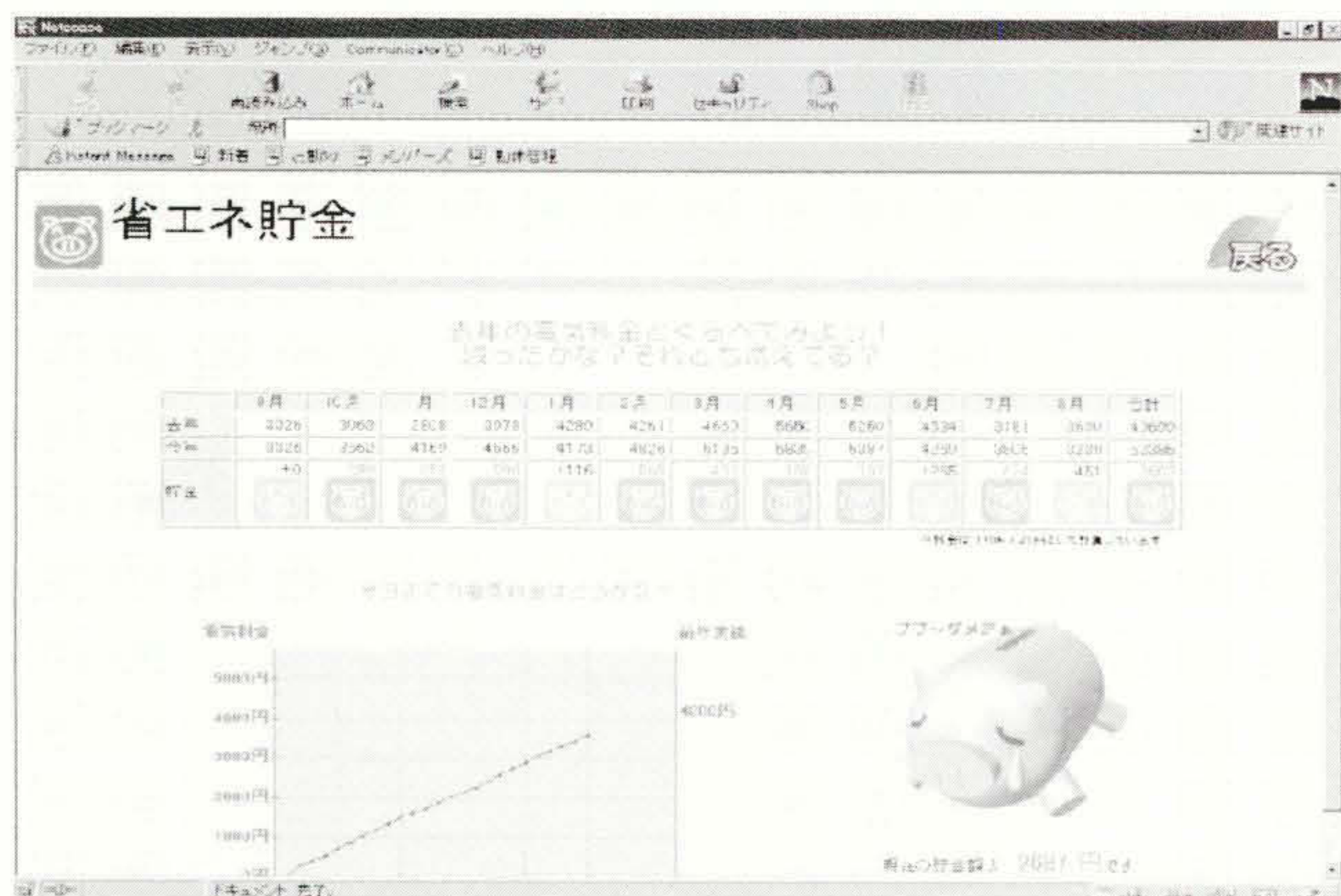


図6 家庭における省エネルギーコンサルティングの画面例
家庭でもわかりやすいように、表現をくふうしている。

に示す。このコンサルティングでは、各家庭の家電品に設置された消費電力測定器のデータをWHMサーバに取り込み、省エネルギー分析画面を提供する。この画面をパソコンなどで見ることで、家庭内の省エネルギーの実態を把握することができる。

この実験では、光ファイバの高速性を体験できるように、ショールームを設置した(図7参照)。ここでは、動画配信や高速インターネットのほか、インターネットテレビ会議、インターネット電話、遠隔自動検針、エアコン・照明の遠隔制御、インターネット冷蔵庫、さらに、画像認識機能を用いた侵入者監視などを体験できる。

4.2 四国電力株式会社の“OpenPLANET”実証実験

四国電力株式会社は、ネットワークを高度に利用する遠隔監視・制御技術“OpenPLANET”を独自に開発し、これによって家庭にサービスを提供する新しいネットワ

ーク事業や各種産業用システム・サービスへの応用に力を入れている。この“OpenPLANET”では、最新のインターネット関連技術を活用し、一般家庭にホームセキュリティや高齢者生活支援サービス、各種生活情報サービスなどを、また、ビルや工場に、各種設備機器監視制御サービスなどを時間と空間の制約なしに安価に提供する。これは、新たな情報産業を創造する基盤となるものであり、その事業性を評価するために、2001年度に対象を1,000規模にした実証実験を予定している。

日立製作所は、WHM設置環境に耐えうる環境性能と高速処理性能を両立させるための、OpenPLANETサーバの開発を担当した。

このOpenPLANETサーバでは、高性能RISC(縮小命令セットコンピュータ)の「SHシリーズ」マイコンとカスタムLSIを中核とする高性能・小型実装ハードウェア上

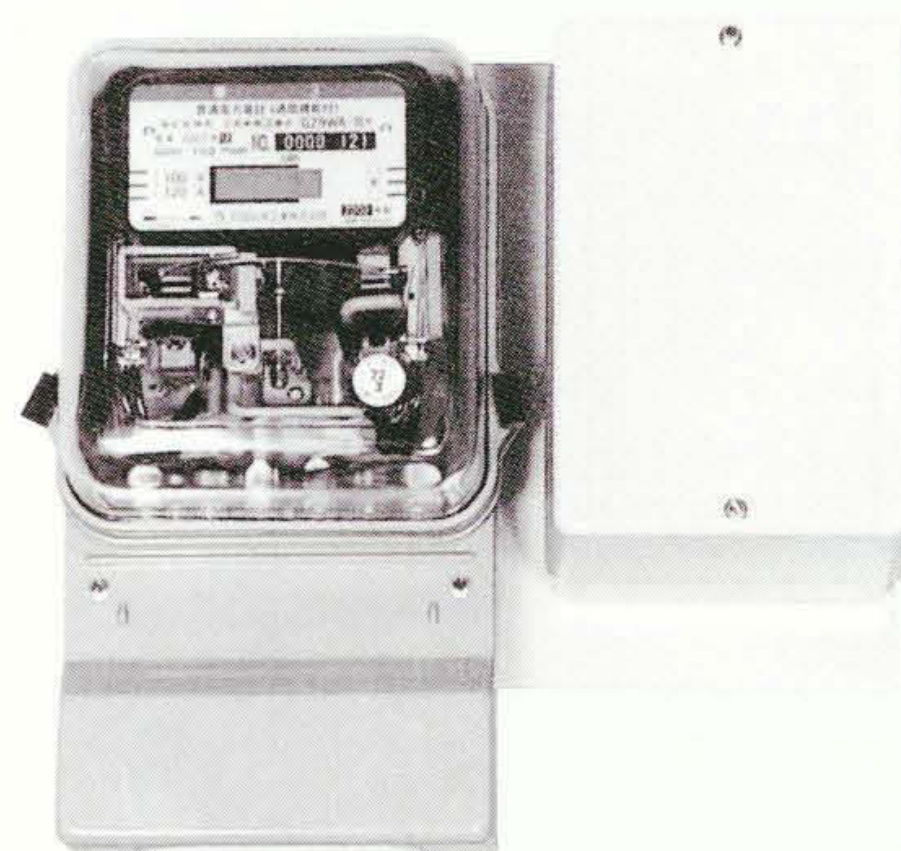


図8 OpenPLANETサーバ

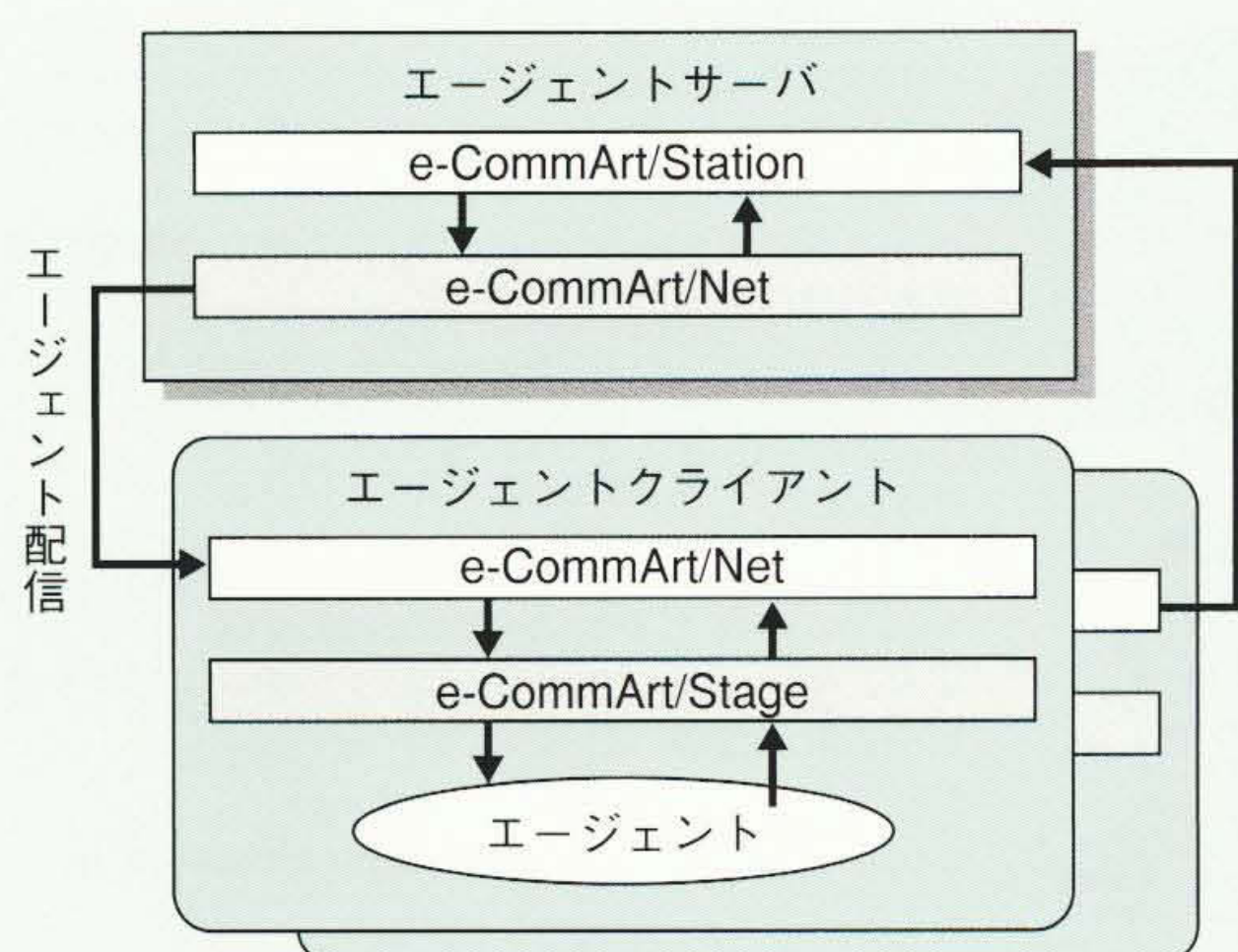
日立製作所の「SHシリーズ」高性能RISCマイコンとカスタムLSIを中核とする、小型・高性能なサーバを実現している。

に、リアルタイム制御用組込み型Javaを搭載することにより、オープンなソフトウェア環境を実現している(図8参照)。

4.3 広域分散サービス用エージェントのためのフレームワークとミドルウェア

IP(Internet Protocol)ネットワークを利用して広域に分散したシステムで接続機器の監視やさまざまな情報サービス、メッセージ交換を行うためのソフトウェアを、時間的に動的に変化するシステムの状況に応じて必要となる拠点に「エージェント」として配信し、その処理結果を管理するフレームワークとミドルウェア“e-CommArt”を開発した(図9参照)。

大規模システムに不可欠となる段階的構築に対応するため、(1) Javaをベースとしたエージェント配信・実行管理のシステムアーキテクチャ、(2) さまざまな情報サービスを提供するASPが提供するエージェントの、JavaBeanをベースとした部品化、および(3) エージェントとサーバ間で情報交換するインタフェースへのXML



e-CommArt/Stationの特徴

- ・エージェントマスタ管理
- ・スケジュール管理
- ・エージェント配布・実行管理
- ・ASPインタフェース

e-CommArt/Netの特徴

- (サーバ)
 - ・動的な巡回ルートを作成
 - ・巡回スケジューリング
- (クライアント)
 - ・クライアントの通信可能状態管理
 - ・巡回状況の報告

e-CommArt/Stageの特徴

- ・エージェントの登録・削除、実行、停止
- ・エージェント実行結果の巡回路への送信

図9 e-CommArtを構成する機能の特徴

広域に分散したサーバでの高機能なエージェント実行環境をサポートする。

(Extensible Markup Language)の採用を特徴としている。

このフレームワーク・ミドルウェアにより、エネルギー、産業、流通分野での分散した監視・制御・生産拠点の統括監視の高度化や、高速のIP網で結ばれた各家庭への生活情報コンテンツサービス、家庭内機器の高度利用分野でのASP市場の活性化が期待される。

関西電力株式会社は、総合生活支援システム“AIGIS (Advanced Intelligent Gate Keeper for Integrated Service)”の開発を進めている。この実証試験におけるセンターサーバでは、e-CommArtによる高機能なエージェント実行環境を実現している。

4.4 エネルギー分析支援システム

電力規制緩和による競争市場が拡大する中で、顧客のエネルギー利用効率向上のための設備導入や運転代行、省エネルギーコンサルティングなどを統合した総合的なエネルギーサービスの必要性が高まっている。

このために、電力各社は、顧客のエネルギー使用実態〔ロード(消費電力量)カーブ形状や設備保有状況など〕から、期待できる蓄熱設備導入効果や料金プラン効果を見積もる支援システムの開発を進めている(図10参照)。

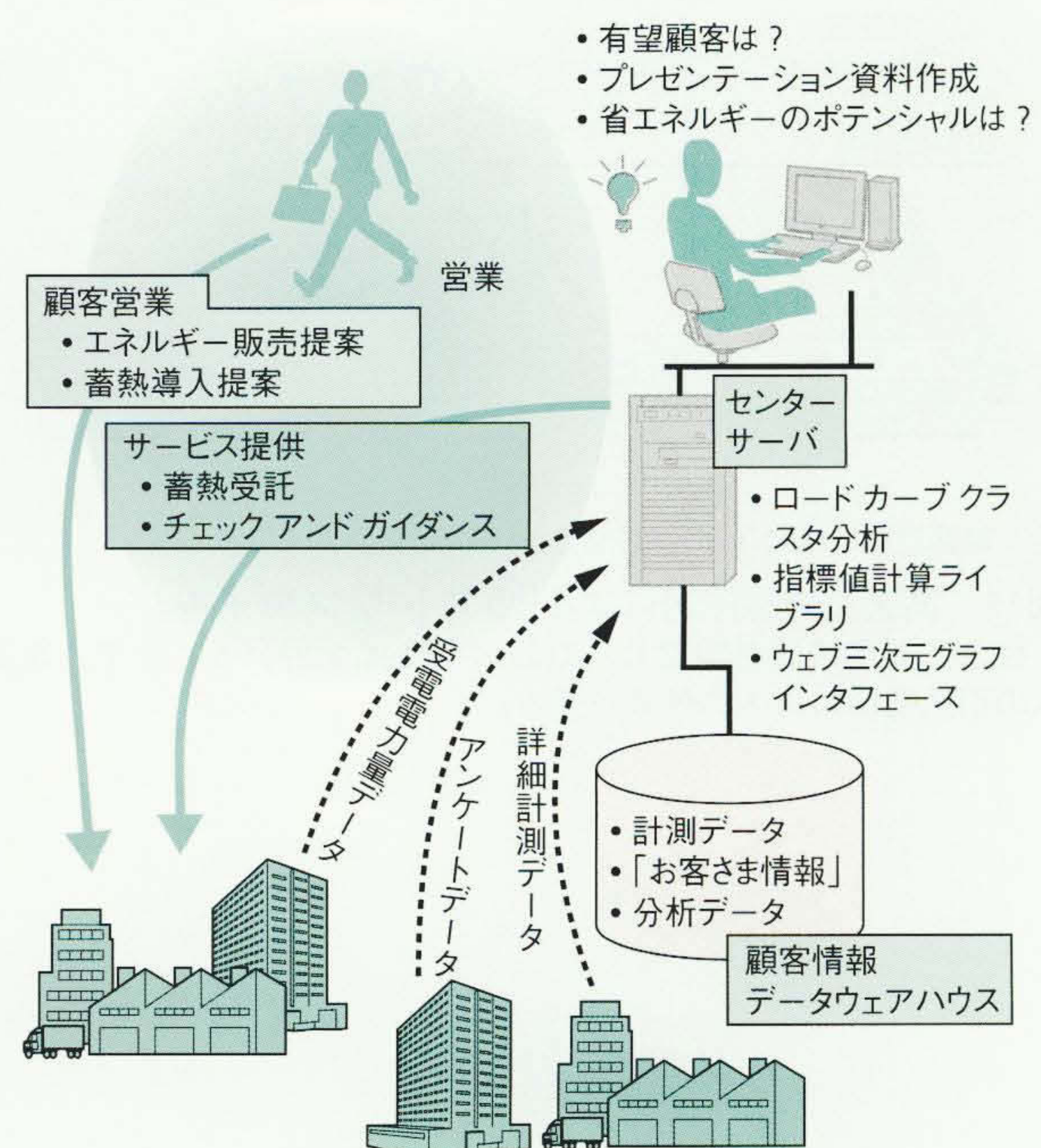


図10 エネルギー分析支援システムの構成と適用形態

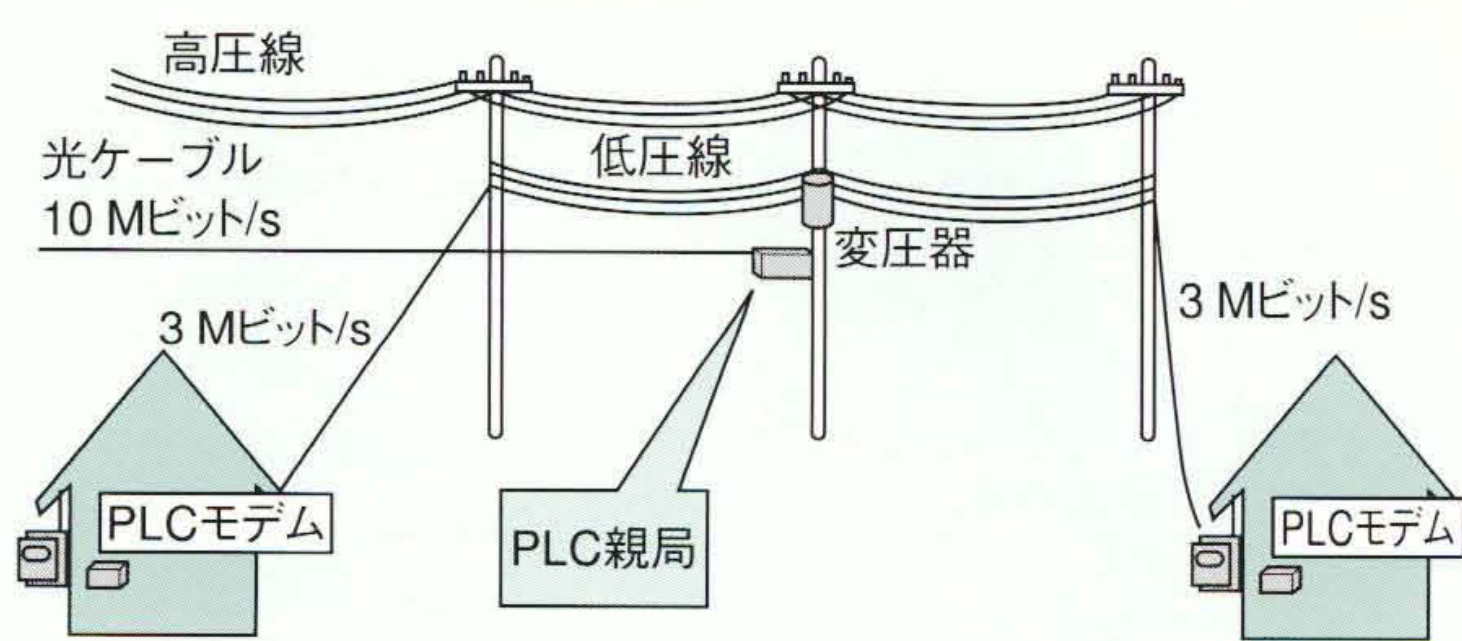
ロードカーブなどを対象にした、データマイニングによる効率的な顧客マイニングとプレゼンテーション資料作成を支援する。

5 電力線搬送装置

電力線を用いた通信は、電力会社の特徴ある通信技術として古くから利用されてきた。その方式は「スペクトラム拡散」と呼ばれ、100 kビット/s程度の通信性能であった。しかし最近では、OFDM(直交周波数分割多重)と呼ばれる変調方式が電力線搬送に採用され、高速な通信が可能になった。OFDMは、帯域幅当たりの伝送速度の向上とマルチパス干渉などの防止の両立をねらったデジタル変調方式であり、地上波デジタルテレビ放送や無線LANで規格化されている。

高速電力線搬送モデムを用いた「ラストワンマイル」の実現方法を図11に示す。柱上に設置した親局装置から、引込み電力線を用いて、各家庭にインターネットなどのサービスを提供することが考えられる。ラストワンマイルとして電力線搬送を利用する場合、複数の家庭で使用する家電品から発生するノイズの影響や、分岐線での反射が問題となる。しかし、OFDMを採用することでこれらの問題を解決し、安定した通信ができるようになる。

わが国の電波法では、使用できる周波数は10 k～450 kHzに制限されており、この範囲内では最大3 Mビッ



注：略語説明 PLC (Power Line Communication)

図11 高速電力線搬送による「ラストワンマイル」

柱上に親局装置を設置し、既設の引込線を用いることで、家庭への引込通信コストの低減を図る。

ト/s程度の通信が期待できる。実際には、掃除機や蛍光灯などのノイズが発生するため、実効性能として1.5 Mビット/s程度となる。

6 おわりに

ここでは、電力会社の新規事業として考えられる「お客さまサービスシステム」に対する日立製作所の開発製品について述べた。

電力各社は、現在進めている実証検証を経て、各種の新規事業を立ち上げようとしている。日立製作所は、今後、開発製品の実用化に向けて電力会社と連携し、さらに研究開発を進めていく考えである。

執筆者紹介



小海 裕

1981年日立製作所入社、システムソリューショングループ 情報制御システム事業部 情報制御エンジニアリング部 所属
現在、ネットワーク サービス システムの開発設計に従事
工学博士
電気学会会員、IEEE会員、CIGRE会員
E-mail: yutaka_kokai @ pis. hitachi. co. jp



桑名利幸

1980年日立製作所入社、システムソリューショングループ 情報制御システム事業部 情報制御エンジニアリング部 所属
現在、ネットワーク サービス システムの開発設計に従事
情報処理学会会員
E-mail: toshiyuki_kuwana @ pis. hitachi. co. jp



小林延久

1979年日立製作所入社、ビルシステムグループ 水戸ビルシステム本部 ビルシステム設計部 所属
現在、ネットワーク サービス システム、ビルシステムの開発設計に従事
情報通信学会会員
E-mail: nb-kobayashi @ em. mito. hitachi. co. jp



富田泰志

1990年日立製作所入社、日立研究所 情報制御第6研究部 所属
現在、エネルギー サービス システムの研究開発に従事
電気学会会員、日本数学会会員
E-mail: ytomita @ gm. hrl. hitachi. co. jp