

家庭内設備系システムにおいて異種ネットワーク統合と分散ネーム管理 4C-5 を実現する通信ミドルウェアの開発

安東 宣善* 河野 克己* 小林 延久** 光吉 直樹**
*（株）日立製作所システム開発研究所 **（株）日立製作所水戸事業所

1. はじめに

近年、CO2 排出削減、高齢化社会といった問題を背景に、省エネ制御、在宅介護、ホームセキュリティなどをホームネットワークを利用して実現するという動きがある。例えば省エネ制御では、宅外からの電力ピーク信号を受けて制御を開始し、部屋に設置された人体検知センサによって住人の在/不在を調べ、人がいない部屋では照明を消したりエアコンの出力を抑えて電力消費の無駄を無くす制御を行う、などが考えられている（図1）。

一方ホームネットワークをその接続機器の種類から分類すると、主に設備系とAV（Audio Visual）系とに分けることができるが、上述したような家庭生活環境を制御する際の対象は主に設備系側であり、設備系ホームネットワークの仕様標準化の動きもある[1][2][3][4]。

設備系ホームネットワークでの接続機器はAV系と比較して一般に継続使用年数が長く、このため設備系ホームネットワークも増改造を繰り返しながら場合によっては10数年に渡って継続使用され得るものとなる。したがって、このようなシステムの部分的な増改造をエンドユーザ自身が容易に行えるようなシステムを提供することが大きな課題である。

本稿では、まず設備系ホームネットワークについての概観を述べ、次に課題を解決するために、各々の機器に搭載する通信ミドルウェアの機能について述べる。

2. 設備系ホームネットワークでのリプレース

設備系ホームネットワークには、人体検知センサ、温度センサ、防犯センサ、スイッチ、照明などの設備機器や、エアコン、冷蔵庫、給湯器、電気温水器などのいわゆる白物家電が、主に電灯線、赤外線、無線などの配線工事不要の伝送媒体によって接続されてシステムが構成される。エンドユーザがこれらの機器を遠隔制御したり状態をモ

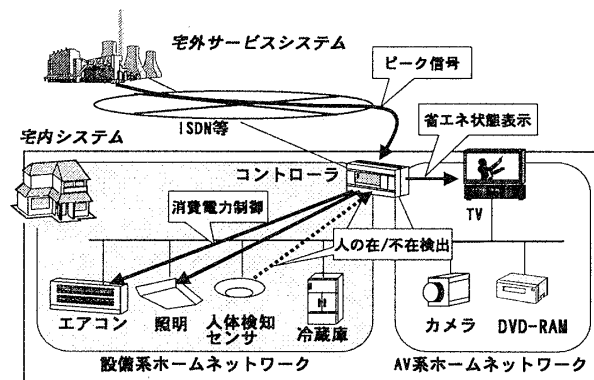


図1 ホームネットワークによる省エネ制御の例

ニタリングしたり、また機器がユーザに代わり住環境を24時間自動監視・制御するなどの用途に用いられる。また、設備系ホームネットワークには、センサが家中の至る所に設置されるなど数多くの機器が接続され、またそれぞれの機器の寿命も一般的に長い。また、伝送媒体毎にそれぞれ異なる特徴を考慮し、どのオープンなネットワーク（伝送媒体+通信プロトコル; OSIレイヤ1~2）を用いるかを適材適所で選択し、これらの複合ネットワークによりシステムを構成することがもはや前提となりつつある。

このため、機器やネットワークの買い替え、家の改築の際に、既存の部分は継続使用しながらシステム内の機器、ネットワークを部分的に増設、削除、リプレースでき、またこれをエンドユーザ自身の手により容易に可能となるシステムを提供することが課題である。

またこのようなシステムの部分的増改造において、（1）機器やネットワークの増設・削除・移動・リプレースの際にも、既存の機器やアプリケーションが制御を継続できること、（2）エンドユーザによる設定が不要とすること、といった要件を満たさなければならない。従来技術では、機器単位での増設・削除・移動・リプレースに対しての上記（1）、（2）までは考慮されていたが、上述したようにアドレス体系、メッセージ長などが全く異なる異種オープンネットワークにより構成されるシステムにおいて上記（1）、（2）を実現することまでは考慮されていない。

Communication Middleware realizing Heterogeneous Network Integration and Distributed Name Management in Home Appliances Systems

Nobuyoshi Ando*, Katsumi Kawano*, Nobuhisa Kobayashi**, Naoki Mitsuyoshi**

*Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

** Mito Administrative Division, Hitachi, Ltd.

3. 設備系ホームネットワーク通信ミドルウェア

上述した課題のうち複合ネットワーク構成における機器単位での着脱離脱の容易性を実現する通信ミドルウェアの機能について述べる。なお、本ミドルウェアは、設備系ホームネットワークに接続される各々の機器に搭載されることを想定している。

3.1 複合ネットワーク構成の隠蔽

(1) アプリケーションソフトウェアに対して、複数の異種ネットワークからなるシステム構成を単一のネットワーク構成に見せる(図2)。ここでは、ネットワーク毎に異なるアドレス体系をラッピングして新たなアドレス体系を導入し、また、異なるメッセージ長をラッピングするメッセージ分割・組立を行う。

(2) ネットワーク間接続ルータを定義し、これによって異種ネットワーク間でのルーティングを行う。なお、ルータは、パケット単位で転送するのではなく、一旦1セッションレベルで組み立てた後転送処理を行う。

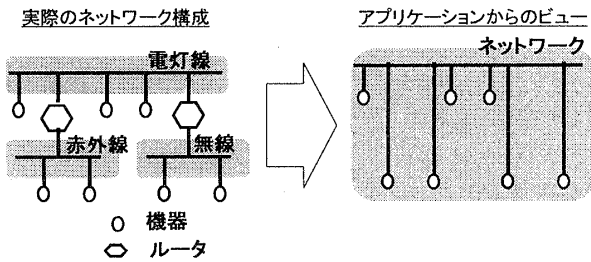


図2 単一ネットワークのビューの提供

3.2 分散ネーム管理

一般に、機器のアドレスやアプリケーションの所在やデータの所在を管理する方法としては集中管理型と分散管理型とがある。しかしながら集中管理型では、集中管理機器1つの故障により家庭内のすべての設備系機器制御が止まってしまう可能性があるため、1機器の故障がシステム全体に波及しないように本通信ミドルウェアでは各々の機器や各々のネットワークでネーム管理や状態管理を行う。

(1) 機器のアドレスは、ネットワーク毎にローカルに決める。

(2) 各々の機器のコマンド情報、最新状態情報は、各々の機器が保持する。

(3) ルータは、直結伝送ネットワークの機器のネームを保持。機器への問い合わせ時に代理応答する。

3.3 システム構成変化の検出と状態通知

機器の接続状態の変化や状態の変化をその機器と連動して動作する機器がマスタレスで(集中管理機器無しで)即座に検出したり、相手の状態を即座に把握する仕組みとして以下の機能を提供する。

(1) 機器接続時(および接続中周期的に)、機器のアドレスおよび機器種別識別子(エアコンや人体検知センサ各々の種別を識別する)を同報送信し、他の機器に対して接続を通知する(図3)。

(2) ルータは、(1)を受信時に自身の内容を更新する。

(3) 火災発生、室温、人体検知などシステム内で発生するイベントの種別毎に標準イベントコードを規定し、状態変あるいは周期的にシステム内に同報送信する。

(4) 受信側では、受信したいデータ種別のみを選択して受信し、アプリケーションに渡す(図3)。

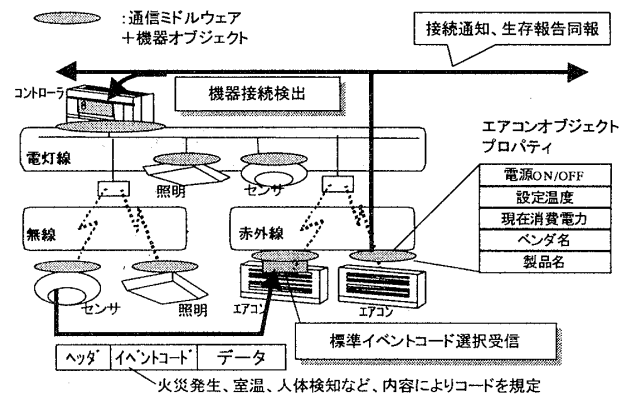


図3 機器接続状態変化通知と状態通知

4. まとめ

複数の異種ネットワークから構成される設備系ホームネットワークを対象として、機器やネットワークの接続の容易性を実現する通信ミドルウェアの機能について述べた。なお、ネットワーク単位での着脱・離脱の機能については今後の課題である。

なお、本通信ミドルウェアの機能は、設備系ホームネットワーク規格 ECHONET[4]へ提案予定である。

参考文献

[1] EIA-600 Standard
 [2] EIA-709.1 Standard
 [3] THE EHS EUROPEAN HOME SYSTEMS NETWORK, Dialog, 1996
 [4] <http://www.echonet.gr.jp/>