

レジデンシャルゲートウェイ向け エージェント環境の開発

1H-6

中野正樹* 安東宣善* 藤岡孝芳* 佐藤博明**

* (株) 日立製作所システム開発研究所 ** (株) 日立製作所ビルソリューション本部

1. はじめに

近年、家庭に設置されたレジデンシャルゲートウェイ(ホームゲートウェイ)をネットワーク接続し、電力・ガスの自動検針、広告配信、ホームセキュリティなどのサービスを提供する新システムが注目されている。[1][2]

こうした家庭向け情報制御サービスシステムの基盤ミドルウェア e-CommArt(Electronic Communication and Community Architecture)ファミリを開発した。情報制御サービスシステムの構成を図1に示す。

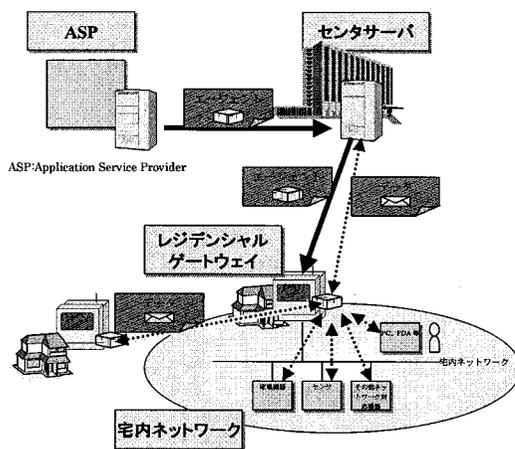


図1 情報制御サービスシステムの構成

本稿では、e-CommArtの構成要素であるレジデンシャルゲートウェイ上で動作するエージェント環境を中心に述べる。エージェント環境とは、エージェントを実行する環境を提供するミドルウェアであり、エージェントが動作することにより多様なサービスを実現する。エージェントはレジデンシャルゲートウェイを管理するセンタサーバによって配信され、インストールされる。エージェント環境は、Java™により開発した。

Development of Agent Environment for Residential Gateway

Masaki Nakano*, Nobuyoshi Ando*,
Takayoshi Fujioka*, Hiroaki Sato **

*Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

** Building Systems Solution Division, Hitachi, Ltd.

2. e-CommArt 向けエージェント環境の課題

e-CommArt 向けエージェント環境が動作するレジデンシャルゲートウェイは、以下の制約があると考えた。

(1) 低リソースなハードウェア

広く利用してもらうためにはレジデンシャルゲートウェイをできる限り低コストで取り付ける必要がある。また低消費電力であることも求められる。

(2) ノンストップで長期間稼働

利用者に対してサービスを提供する上で、レジデンシャルゲートウェイがノンストップで長期間稼働し続けることは重要である。

(3) 制限された通信路

レジデンシャルゲートウェイへの通信路は、通信費用の問題から常時接続および広帯域であるとは限らない。また、数百万台のレジデンシャルゲートウェイとの通信が考えられる。

以上の制約を持つレジデンシャルゲートウェイでエージェント環境を動作させる為に、軽量なエージェント環境と、高い保守性と、通信負荷の低減が求められる。

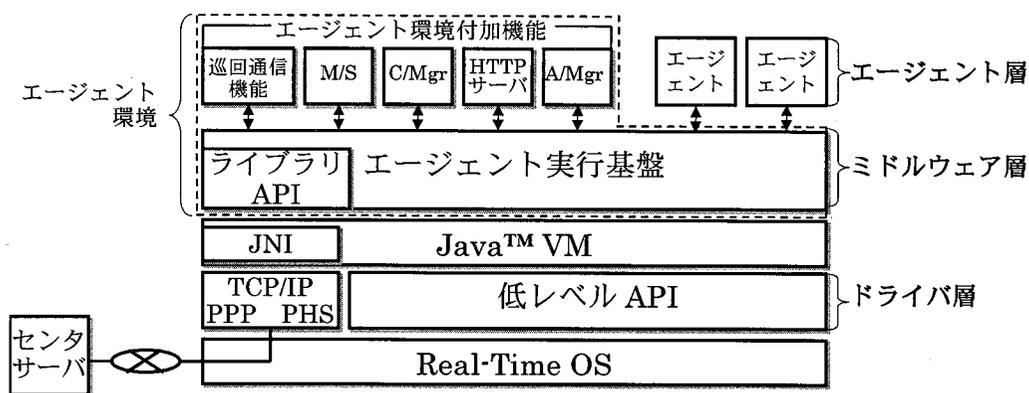
3. エージェント環境の開発

3.1 エージェント環境の特徴

レジデンシャルゲートウェイの特徴を考慮し、以下の特徴を持つエージェント環境を開発した。

(1) センタサーバによる経路の設定(軽量なエージェント環境)

従来の移動エージェントでは、各ノードで自律的に経路を判断して移動するため、異常時の対応、巡回終了時刻の予測が難しいといった問題があった。そこで、効率的な通信路を予めセンタサーバで計算し、エージェント(データ)移動経路を設定するモデルにした。センタサーバは、各レジデンシャルゲートウェイの位置や状態等の情報を持ち、通信費用と通信負荷を考慮した効率的な通信を行える経路を設定する。例えば、ネットワーク距離が近いレジデンシャルゲートウェイ同士を組み合わせることで経路を設定することで通信負荷を低減する。



M/S:メッセージサービス C/Mgr:コミュニケーションマネージャ A/Mgr:エージェントマネージャ

図2 ソフトウェア構成

(2) 柔軟なシステム(高い保守性)

長期間稼働していれば最新の機能へ移行するなどの必要性が出てくるはずである。このためレジデンシャルゲートウェイを止めることなく遠隔でソフトウェアを部分的に入れ替えることができるようにした。またエージェント環境のコアを非常に小さく作り、付加的な機能はエージェントとして実装することで、エージェント環境の機能追加、機能変更を容易に行えるようにした。

(3) エージェントのコードの移動制限(通信負荷の低減)

通常の移動エージェントではデータとコードが一緒に移動するが、通信路が制限されている場合には通信データ量の増大が問題である。そこで、エージェントのコードの移動はできるだけ行わず、必要なときだけインストールし、コードを再利用するモデルにした。データのみが移動し、エージェントはデータを解釈することで振る舞いを変更する。

3. 2 ソフトウェア構成

エージェント環境のソフトウェア構成を図2に示す。エージェント環境は、エージェント実行基盤とエージェント環境付加機能から構成される。エージェントは、エージェント実行基盤上で動作し、エージェント環境付加機能は、エージェントの動作を補助する機能等を提供する。

(1) エージェント実行基盤

エージェントの実行基盤である。

(2) 巡回通信機能

多数のレジデンシャルゲートウェイを巡回して通信する機能、データ巡回通信機能を提供する eCommArt/Net モジュールである。

(3) メッセージサービス

エージェント間通信を実現する機能を提供する。

(4) コミュニケーションマネージャ

通信データを変換する機能と、リモートの Web ブラウザからエージェント環境を管理する機能を提供する。

(5) HTTP サーバ

エージェントは HTTP サーバを利用して容易にユーザ I/F を提供することが出来る。

(6) エージェントマネージャ

エージェントを管理する機能を提供する。エージェントマネージャに XML の指令を送ることで、エージェントのインストール、起動などが可能である。

4. まとめ

レジデンシャルゲートウェイ上で動作するエージェント環境の設計を行い、軽量なエージェント環境を開発した。軽量化のためには、エージェント環境に機能制限を加える必要があるが、あまり機能を制限すると使えないものになってしまうためバランスを取る必要があった。そこで、エージェント環境をサポートする強力なセンタサーバを設け、エージェント環境の機能をセンタサーバで肩代わりする方針をとることで軽量化を実現した。

参考文献

- [1] 小海, 他, "電力会社における「お客さまサービスシステム」", 日立評論, Vol.83, No.6, p17-22, 2001
 [2] <http://www.openplanet.co.jp/>

Java 及びすべての Java 関連の商標及びロゴは、米国及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す。その他記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。