

3M-5 レジデンシャルゲートウェイサーバTSUBASAの概要

峯村治実 山口智久 大野次彦 下間芳樹

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

インターネットや公衆網とホームネットワークとの中継を行い、家庭内のさまざまな機器の監視・制御やテレメトリング(電力自動検針など)を実現するレジデンシャルゲートウェイが現在、注目を集めている。我々が開発しているTSUBASA^{[1][2][3]}はレジデンシャルゲートウェイに必要な要件(コンパクト、遠隔からの機能追加・更新、標準への準拠など)を満たしているJavaで記述された組み込み用サーバである。本発表では、TSUBASAのコンセプトと特長について述べる。

2. レジデンシャルゲートウェイ

レジデンシャルゲートウェイは、各家庭に設置され、ホームネットワークとWAN(インターネット・公衆網等)との間の高機能なインタフェースを実現する装置であると定義できる。ここで“高機能”としているのは、ホームネットワークとWANとの間で単なる論理的・物理的な変換を行う装置(例えばEthernetとISDNとの変換を行うルータ)ではなく、家庭内のさまざまな機器の監視・制御を遠隔から行うなど、それ自身の上で何らかのアプリケーションを実行でき、さらにアプリケーション自体の遠隔保守やセキュリティなどの高度な機能が要求されるためである。レジデンシャルゲートウェイを利用したシステムの構成を図1に示す。

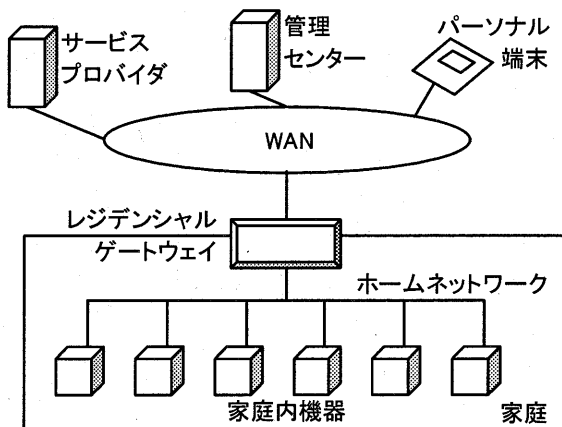


図1 レジデンシャルゲートウェイのシステム構成

図1に示すように、レジデンシャルゲートウェイを経由して外部から家庭内の機器にアクセスを行うものとして、管理センター、サービスプロバイダ、パーソナル端末等が考えられる。管理センターは、家庭内機器の監視・制御に加え、レジデンシャルゲートウェイ自体の管理を行う。サービスプロバイダはレジデンシャルゲートウェイに対してサービスを提供する(実際にサービスの追加・更新を行うのは管理センター経由になることもありえる)。また、パーソナル端末は携帯電話やPDAなどであり、各個人が遠隔監視・制御を行うものであるが、セキュリティ面などを考慮して、監視センター経由になることも多いと考えられる。

レジデンシャルゲートウェイのアプリケーションとしては以下のようなものがある。

- 遠隔監視: 家庭内に設置されたさまざまなセンサーによって監視を行う。定期的に監視センターから情報を収集するケースと、センサーからの入力データに基づいてレジデンシャルゲートウェイ側からメールなどにより管理センターに通知を行うケース(例えば、侵入者や火災などの異常通報)がある。
- 遠隔制御: 空調の制御やビデオの録画予約など、さまざまな機器を遠隔からコントロールする。単純な電源のオン・オフから、複雑な設定を要するものまで、さまざまな用途が考えられる。
- 自動検針: 一種の遠隔監視であり、電力・ガス・水道等の使用量を遠隔の電力会社・ガス会社などから読み取る(テレメトリング)。

上記のようなアプリケーションを実現するためには、レジデンシャルゲートウェイ上のアプリケーション実行環境(レジデンシャルゲートウェイサーバ)は、以下に挙げるような要件を満たす必要がある。

- コンパクト: レジデンシャルゲートウェイは各家庭に設置される装置で、できるだけ低コストで実現できる必要があり、メモリ等のリソースは限られている。このため、できるだけコンパクトでなければならない。
- 標準への準拠: レジデンシャルゲートウェイ上のアプリケーションは、さまざまなメーカーやサービスプロバイダが提供するものであり、標準仕様を公開して開発を容易にし、開発コストを低減する必要がある。

Concept of residential gateway server "TSUBASA"

Harumi Minemura, Tomohisa Yamaguchi, Tsugihiko Ohno, Yoshiki Shimotsuma
Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

- 遠隔からの機能追加・更新: レジデンシャルゲートウェイへのアプリケーションの追加・更新を保守員が行うことは、コスト面から現実的ではない。このため、遠隔の管理センターから追加・更新などの保守作業を行えるようにする必要がある。
- さまざまなネットワークへの対応: ホームネットワークとしては、電力線ネットワークやBluetoothなど種々のものがあるため、これらに対応可能でなければならない。
- セキュリティ: 遠隔から家庭内機器の監視・制御を行うため、データの盗み見や改竄などを防ぐ機能が必須である。

3. TSUBASAの概要

TSUBASAは、Javaで記述された組み込み用のサーバソフトウェアで、以下の特長をもっており、前述のレジデンシャルゲートウェイの要件を満たしている。

- コンパクト: オブジェクトサイズ約100KBというコンパクトなサイズであり、コスト面からROM容量の限られているデバイスへの組み込みに適している。
- 標準への準拠: 組み込み用サーバの業界標準であるOSGi (Open Services Gateway Initiative)^[4]の仕様に準拠しており、TSUBASA上で実行されるアプリケーションを容易に開発できる。また、Javaで記述されているため、JavaVMが搭載されているプラットフォームであれば容易に移植できる。
- モジュール構造: OSGi仕様に準拠したモジュール構造により、遠隔からの機能の追加・更新がモジュール単位で可能である。また、ネットワーク対応モジュール(例えばBluetoothモジュール)や、セキュリティ機能を実現するモジュール(SSL等)を追加することにより、これらの機能を実現することも可能である。

TSUBASAを利用したシステムの全体イメージを図2に示す。TSUBASAはレジデンシャルゲートウェイのみではなく、図に示すようにさまざまな用途への適用が可能である。

4. TSUBASAの基本構成

TSUBASAの基本構成を図3に示す。TSUBASAは、フレームワークとコアサービスから構成される。フレームワークは、アプリケーション(OSGi仕様ではサービスと呼ぶ)のインストールや更新などの管理を行う。コアサービスは、OSGiで定義されているHTTPサービス、ログサービス、ログリーダサービスとTSUBASA独自のリモート管理サービスからなる。

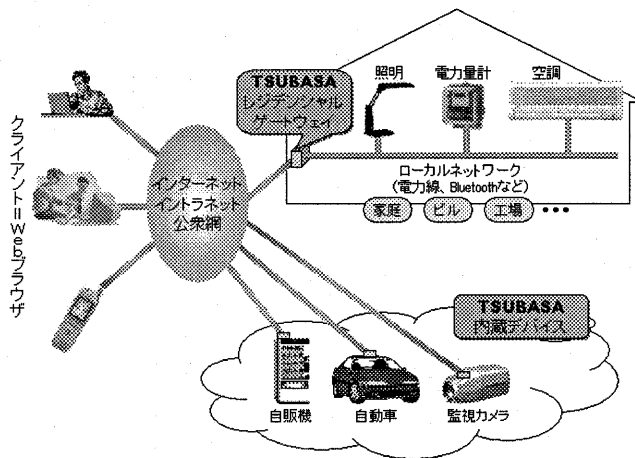


図2 TSUBASA全体システムイメージ

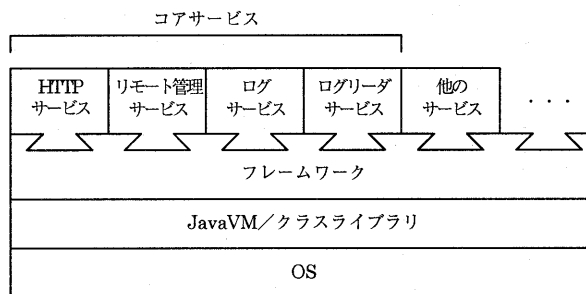


図3 TSUBASAの基本構成

HTTPサービスは、HTTP/1.1^[5]による通信(Webサーバ機能)とJavaサーブレットの実行環境をサポートするサービスである。

ログおよびログリーダサービスは、エラー情報などのログの読み書きをサポートする。

リモート管理サービスは、遠隔のWebブラウザから、サービスのインストールや開始などを行うための機能を提供する。

5. おわりに

以上、レジデンシャルゲートウェイサーバTSUBASAの概要について説明した。今後は実環境での評価と、機能の改良・追加を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 山口他:組み込み用Webサーバの試作と評価,情報処理学会論文誌,Vol40,No11,pp.4147-4150(1999)
- [2] 山口他:Javaによる組み込み用Webサーバの試作と評価,情報処理学会第60回全国大会
- [3] 山口他:Javaによる組み込み用Webサーバの試作と評価,情報処理学会第97回DPS研究会
- [4] OSGi(<http://www.osgi.org/>)
- [5] R. Fielding他:RFC2616, Hypertext Transfer Protocol HTTP/1.1, June, 1999