

OSGi サービス基盤活用による ECHONET 機器管理方式の検討

今井 光洋[†] 岡山 祐孝[†] 川口 貴正[‡]

[†](株) 日立製作所 中央研究所 組込みシステム基盤研究所

[‡](株) 日立製作所 システム開発研究所

1. はじめに

近年, AV 機器, 白物家電, 住設機器といった様々な宅内機器がネットワーク接続機能を搭載し始めている。このような宅内機器をホームゲートウェイといった管理装置で集中的に管理し, 管理情報を元に宅内機器を制御するサービスモデルが期待されている。

OSGi (Open Service Gateway Initiative) サービス基盤は, Java ベースのオープンなソフトウェア部品化技術である。ソフトウェア部品 (バンドル) のダウンロード, インストール, 実行といったライフサイクルや実行の管理を行い, 搭載機器の機能を柔軟に構成可能とする OSGi フレームワークと, HTTP サーバ, UPnP 機器管理といった標準バンドルから成り, 宅内機器の管理に有用な様々な機能を備えている^[1]。

本稿では, OSGi サービス基盤を活用し, 白物家電, 住設機器の標準プロトコルである ECHONET に準拠する宅内機器の管理, 制御を行う ECHONET 機器管理方式の検討結果について述べる。

2. ECHONET 機器管理方式概要

2.1 機能要件

ECHONET 機器管理方式を適用するソフトウェア部品 (ECHONET バンドル) に必要とされる機能要件としては以下が挙げられる。

動的接続・切断機能 ネットワークに接続された ECHONET 機器を検索し, 発見した ECHONET 機器を ECHONET 機器オブジェクト単位で EchonetDevice サービスとして OSGi フレームワークへ登録する機能である。また, 機器が宅内ネットワークから切断した際は該当する ECHONET デバイスサービスを OSGi フレームワークから削除する機能も有する。

コントローラ機能 プラグアンドプレイ機能により OSGi フレームワークに登録された ECHONET デバイスサービスを用いて実際の ECHONET 機器に接続し, ECHONET プロパティ値の取得/設定

という動作を行う機能である。

イベント通知機能 ECHONET 機器が送信するイベント情報を上位のバンドルへと通知する機能である。

2.2 モジュール構成

2.1 に示す機能を実現するため, ECHONET バンドルは, 上位のバンドルが ECHONET デバイスサービスを介して ECHONET 機器の操作するための ECHONET サービス API, ネットワークに接続された ECHONET 機器を発見して OSGi フレームワーク上に ECHONET デバイスサービスとして登録し, また ECHONET 機器からのイベントを上位のバンドルへと通知する ECHONET ドライバ, ECHONET 規格にて定義される「レベル 2 ECHONET 基本 API (Java 言語版)^[2]」を実装したモジュールである ECHONET ミドルウェアといったモジュールから構成する。

ECHONET バンドルはこれらのモジュールによって上記の動的接続・切断, コントローラ, イベント通知といった機能を実現する。

3. ECHONET 機器管理方式

3.1 ECHONET サービス API

ECHONET サービス API は上位のバンドルに対して操作やイベント取得のための API を提供するモジュールである。

図 1 に ECHONET サービス API のクラス図を示す。

図中の白色の部分が ECHONET サービス API である。また, 左下部の *ECHONET Base Driver Implementation classes* が ECHONET ドライバに相当する。

ECHONET ドライバは, 宅内ネットワーク上で ECHONET 機器を発見すると該当機器に対応する EchonetDevice サービスを OSGi フレームワークに登録する。

上位のバンドルは OSGi フレームワークに登録された EchonetDevice サービスを検索, 取得することにより, 宅内ネットワークに接続する ECHONET 機器の存在を知り, 制御を行うことができる。

ECHONET 機器からのイベントは ECHONET ミドルウェアを介してまずその全てを ECHONET ドライバ

A Study of Management Method of ECHONET Device by Use of OSGi Service Platform

Mitsuhiro Imai[†], Masataka Okayama[†], Takamasa Kawaguchi[‡]

[†]Embedded System Platform Research Laboratory, Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

[‡]Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

が取得する。ECHONET ドライバは、上位バンドルによって実装され OSGi フレームワークに登録された EchonetEventListener サービスを取得し、上位のバンドルにイベントを通知する。

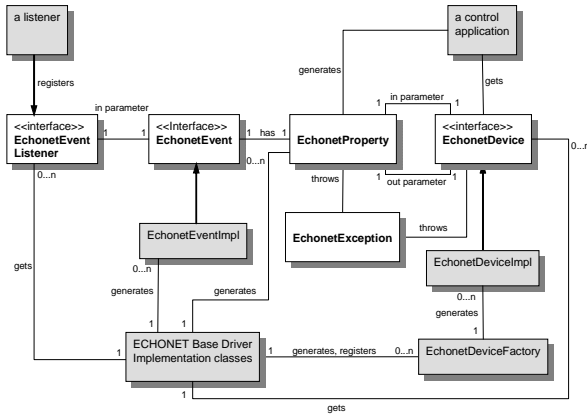


図 1 ECHONET サービス API クラス図

3.2 ECHONET ドライバ

ECHONET ドライバは ECHONET 機器の検索やフレームワークへの ECHONET デバイスサービスの登録、宅内ネットワークから離脱した ECHONET 機器に対応する ECHONET デバイスサービスの削除、および ECHONET 機器から取得したイベント情報の上位のバンドルへの通知といった動作を担当するモジュールである。

3.2.1 検索・登録部

ECHONET 規格は ECHONET 機器の検索・登録に必要な情報は定義しているが、そのための具体的な手順については明記していない。

図 2 に機器検索・登録のシーケンス図を示す。

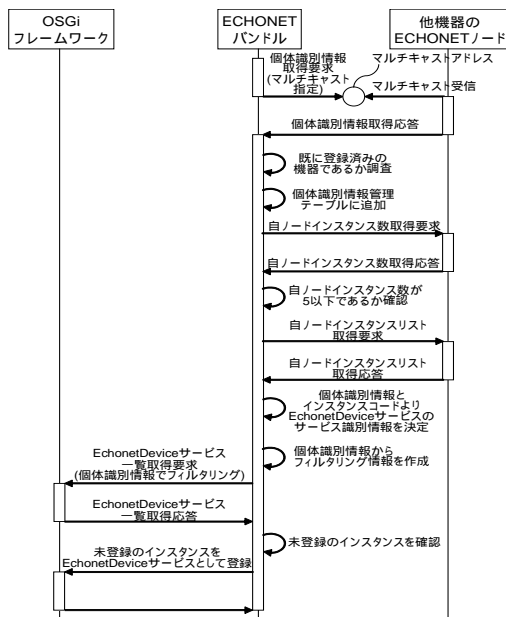


図 2 機器検索・登録のシーケンス

検索・登録部は ECHONET 機器の個体識別情報と ECHONET オブジェクトから機器オブジェクト固有の ID を生成し、EchonetDevice サービス登録時にサービスプロパティとして設定する。

3.2.2 切断監視部

3.2.1 の検索・登録部によって OSGi フレームワークに登録された EchonetDevice サービスは、ECHONET 機器の宅内ネットワークからの切断時には削除する必要がある。

ECHONET 機器の宅内ネットワークからの接続 / 切断を考えた場合、通信機能を有する ECHONET ノード単位で接続または切断状態となる。そのため、切断監視は ECHONET ノード単位で行う。

3.2.3 イベント通知機能

ECHONET 機器から受信したイベント情報の上位のバンドルへの通知にはホワイトボードモデル^[3]を適用する。

ホワイトボードモデル適用により、リスナモデルの欠点の 1 つであるライフサイクル問題、すなわち ECHONET バンドルがイベントリスナ登録元のライフサイクルを意識する必要がなくなるという利点がある。

4. おわりに

OSGi サービス基盤活用による ECHONET 機器管理方式について検討した。

EchonetDevice サービス、EchonetEventListener サービスを始めとする ECHONET サービス API を提案し、ECHONET 機器の検索・登録、切断監視、イベント通知を管理する ECHONET ドライバ、および ECHONET ミドルウェアを用いて、動的接続・切断機能、コントローラ機能、イベント管理機能といった機能要件を達成した。

5. 参考文献

- [1] OSGi Alliance, OSGi Service Platform Release4, 2006
- [2] ECHONET CONSORTIUM, ECHONET SECIFICATION 第 4 部 ECHONET 基本 API 仕様, 2000
- [3] OSGi Alliance, Technical Whitepaper: Listeners Considered Harmful: The "Whiteboard" Pattern, 2004