

# スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite

アンリツカスタマーサポート株式会社  
EMC センター

<<はじめに>>

これまで二回にわたって、HEMS の標準化についてお話ししてきました。今回は、HEMS の標準インタフェース ECHONET Lite をもう少し詳しくご紹介したいと思います。宜しくお願い致します。

ECHONET Lite は、エコーネットコンソーシアム<sup>[1]</sup>が開発・管理する通信プロトコルです。家庭内の設備機器やセンサーをネットワーク化・統合システム化し、ホームオートメーションを実現するのが目的です。このため、比較的低速・小容量の通信を想定し、信頼性とネットワークの作り易さに重点が置かれています。2012 年 2 月に、スマートハウス標準化検討会で、HEMS とスマートメーター B ルートの標準インタフェースに推奨されました。

今回は、「ECHONET Lite 規格書 Version 1.11」(文献 [1]) から、ECHONET Lite の概要をつまみ食いしてみたいと思います。

### 1 システムアーキテクチャ<sup>[2]</sup>

ECHONET Lite のリソースの範囲を「ドメイン」と呼びます。リソースとは、住宅設備や家電、HEMS コントローラなど、ECHONET Lite で制御したり、制御されたりする機器のことです。

「ドメイン」の中で、通信して、連係動作をするリソースの集まりを「システム」と言います。「システム」は、「ドメイン」の中に複数あって構いません。また、あるリソースがいくつかの「システム」に参加しても構いません。

ECHONET Lite は、「ドメイン」の中で、閉じたネットワークを作ります。外のネットワークとは、ECHONET Lite ゲートウェイ (GW) を介して通信します。

GW は、アプリケーション (レイヤ 7) のレベルで、信号を中継します。また、外からのアクセスに対して、セキュリティ チェックをします。

これらを絵で表わすと、付図 1 のようになります。

「ドメイン」の範囲は自由です。ユーザーの使い易いように設定できます。

たとえば一軒の家を考えます。

このとき、家全体を一つの「ドメイン」にして、その中に、目的に応じた、いくつかの「システム」を作ることができます。

そうではなく、一階と二階を別々の「ドメイン」とすることもできます。そういう場合は、一階と二階の「システム」の間で通信するには、GW が必要です。また、「システム」は、二つの「ドメイン」にまたがることは出来ません。

### 2 ネットワークの構成

ECHONET Lite は、レイヤ 4 以下のプロトコルを規定しません。たとえば、伝送メディアは、有線も無線も可能です。

でも、有線機器と無線機器は、直接通信できません。無線機器同士でも、プロトコルが違えば通信できません。

このため、ECHONET Lite では、レイヤ 4 以下のプロトコルによって、ドメイン内のネットワークを区別します。これを「サブネット」と言います。「サブネット」は、レイヤ 4 以下のプロトコルが同じリソース、それらが構成するネットワークです。

「サブネット」内で、リソースは、レイヤ 2 のアドレス (MAC アドレスなど) や IP アドレスによって識別されます。

「サブネット」の異なるリソースとリソースを接続するには、どちらの「サブネット」にも接続できる、別のリソースのアプリケーションを使うこととなります。ECHONET Lite 自身は、こういう接続について、仕様を定めません。

### 3 機器の分類

機器は、次のように分類されます。

#### (1) ECHONET Lite ノード

ECHONET Lite ネットワークの通信ノードです。

この言葉はちょっと抽象的で、実際の機器というよりも、通信端末としての機能だけを表します。

## スマートメーターと HEMS

### 第 5 回 ECHONET Lite

一般ノード (送受信可) と送信専用ノードがあります。

通信のアドレスなどは、下位の通信層にお任せです。

#### (2) ECHONET Lite 機器

ECHONET Lite のリソースになる機器です。具体的には、エアコンや給湯器といった機器そのものです。

「フル ECHONET Lite 機器」と「ECHONET Lite レディ機器」という、二つのタイプがあります。

「フル ECHONET Lite 機器」(Full Device) は、ECHONET Lite ノードとしての機能を備えた機器です。単体で ECHONET Lite システムに参加できます。

「ECHONET Lite レディ機器」(Ready Device) は、ECHONET Lite ノードの機能をもたない機器です。ECHONET Lite ネットワークには、ECHONET Lite ミドルウェアアダプタを介して接続します。

Ready Device と ECHONET Lite ミドルウェアアダプタのインタフェースは、「ECHONET Lite 規格書」で規定されています。

#### (3) ECHONET Lite ミドルウェアアダプタ

Ready Device に、ECHONET Lite ノードの機能を付け加える機器です。

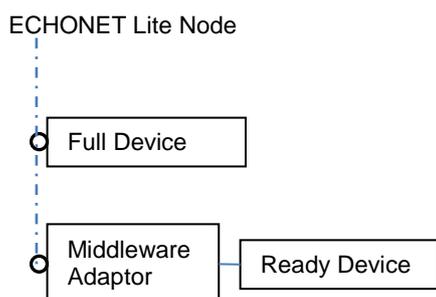


図 3-1: ECHONET Lite ミドルウェアアダプタ

#### (4) ECHONET Lite ゲートウェイ

前述の通り、ECHONET Lite ドメインと外のネットワークを中継する機能をもった通信機器です。

## 4 ECHONET Lite から見た通信レイヤ

ECHONET Lite から見ると、通信レイヤは、アプリケーション、ECHONET Lite 通信ミドルウェア、下位通信層——の三つに分けられます。ECHONET Lite 規格は、ECHONET Lite 通信ミドルウェアの部分を規定しています。

ECHONET Lite 通信ミドルウェアは、OSI 参照モデルのレイヤ 5 と 6 に当たり<sup>[3]</sup>、ECHONET Lite 通信処理部と ECHONET オブジェクトから構成されています。ECHONET オブジェクトは、さらに、機器オブジェクトとプロファイル オブジェクトに分類されます。

表 4-1: ECHONET Lite 通信レイヤ

レイヤ 7	アプリケーション
6	ECHONET Lite 通信ミドルウェア
	機器オブジェクト
	プロファイル オブジェクト
5	ECHONET Lite 通信処理部
4	下位通信層
3	
2	
1	

(文献 [1] 第 2 部 図 1-1 を転記)

## 5 ECHONET Lite 通信ミドルウェア

ECHONET Lite 通信ミドルウェアは、アプリケーション ソフトウェアと下位通信層の間にあって、ECHONET Lite の通信処理を行います。

### 5.1 機器 オブジェクト

機器オブジェクトは、ECHONET Lite 機器の論理モデルです。

エアコンにはエアコンの、給湯器には給湯器の機器オブジェクトがあります。「Appendix ECHONET 機器オブジェクト詳細規定 Release F」(文献 [2]) には、100 種類くらいの機器オブジェクトが載っています。

機器オブジェクトの目的は、機器ごとに、制御のインタフェースを統一することです。

機器オブジェクトごとに、実際の機能に合わせて、制御項目が決められています。これをプロパティと言います。

## スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite

それぞれの機器オブジェクトには、「クラスグループコード」と「クラスコード」という分類コードが割り当てられています。

「クラスグループコード」は大分類です。たとえば、「空調関連機器クラスグループ」、「住宅・設備関連機器クラスグループ」、といった分類があります。

「クラスコード」は、小分類で、具体的な機器に分類します。「家庭用エアコンクラス」とか、「一般照明クラス」、という具合です。

一つの ECHONET Lite ノードは、複数の機器オブジェクトを抱えることができます。同じ機器オブジェクトが複数あっても構いません。

ある ECHONET Lite ノードの機器オブジェクトは、「クラスグループコード」、「クラスコード」、「インスタンスコード」で区別されます。

「インスタンスコード」は、追番です。同じ機器オブジェクトがいくつもあると、「クラスグループコード」と「クラスコード」だけでは区別できません。このため、追番をつけます。0x00 から 0x7F まで値をとれます。0x00 は、同じ機器オブジェクトをまとめて表すのに使います。

機器オブジェクトについては、文献 [2] に詳しく出ています。

## 5.2 プロファイル オブジェクト

機器オブジェクトは、機器の本来の機能を扱います。これに対して、プロファイル オブジェクトは、本来の機能とはあまり関係のないところを扱います。たとえば、メーカー コードやシリアル番号、または通信ノードの動作状態といったプロパティがあります。

プロファイル オブジェクトにも、「クラスグループコード」と「クラスコード」が割り当てられます。

ただ、プロファイル オブジェクトは一種類しかありません。クラスグループは「プロファイル オブジェクト クラスグループ」で、コードは 0x0E、クラスは「ノード プロファイル クラス」で、コードが 0xF0 です。

プロファイル オブジェクトでは、インスタンスコードは、一般ノードと送信専用ノードを区別するのに使います。0x01 が一般ノード、0x02 が送信専用ノードになります。

プロファイル オブジェクトについては、文献 [1] 第 2 部 6.10 項に詳しく載っています。

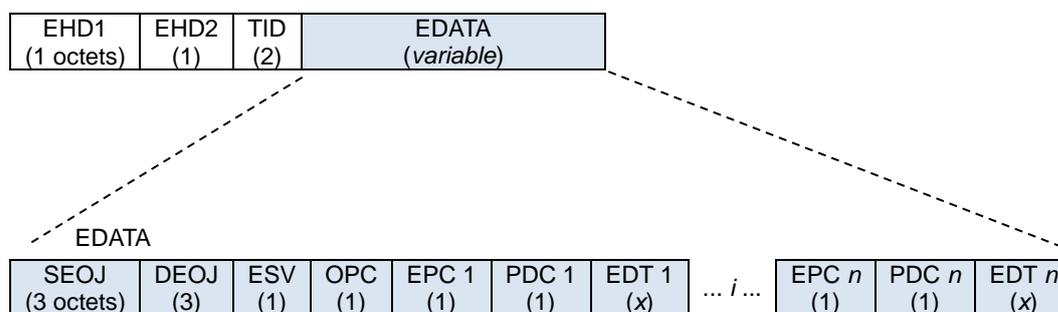


図 5.3-1: フレーム フォーマット

## 5.3 フレーム フォーマット

ECHONET Lite のフレーム フォーマットを図 5.3-1 に示します。

各フィールドは、次のようになっています。

**EHD1 ECHONET Lite ヘッダ 1**

値は 0x10 固定です。

Lite が付かない、ECHONET という規格もあります。このヘッダで、ECHONET のメッセージと ECHONET Lite のメッセージを区別します。

**EHD2 ECHONET Lite ヘッダ 2**

値は 0x81 または 0x82 です。

- 0x81: EDATA (後述) が図 5.3-1 のフォーマットの場合

## スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite

- 0x82: EDATA のフォーマットは任意

**TID Transaction ID**

要求とそれに対する応答を関連付けるためのパラメータです。応答側は、受信した要求メッセージの TID と同じ値を格納して、応答メッセージを返します。

**EDATA ECHONET Lite データ**

ペイロードです。

**SEOJ Source ECHONET Lite オブジェクト**

送信元の ECHONET オブジェクトの指定コードです。(クラスグループコード、クラスコード、インスタンスコード) をこの順序で並べたものです。

e.g. エアコン: (0x01, 0x30, 0x01) → 0x01 30 01

**DEOJ Destination ECHONET Lite オブジェクト**

送信先の ECHONET オブジェクトの指定コードです。SEOJ と同じく、(クラスグループコード、クラスコード、インスタンスコード) を並べたものです。

**ESV ECHONET Lite サービス**

EPC (後述) で指定されたプロパティに対する操作を指定します。

ESV コードを、表 5.3-1 から表 5.3-3 に示します。表の中の「記号」というのは、何か説明をするときに、便利だから付けたのだと思います。

- 表 5.3-1 の ESV は、すべて、ブロードキャストが可能です。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x71 は、表 5.3-1 の ESV = 0x61 への応答です。ユニキャストのみ可能です。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x72 は、表 5.3-1 の ESV = 0x62 への応答です。ユニキャストのみです。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x73 は、ユニキャストもブロードキャストも可能です。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x74 は、ユニキャストのみです。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x7A は、同じく表 5.3-2 の ESV = 0x74 への応答です。ユニキャストのみ可能です。
- 表 5.3-2 の ESV = 0x7E は、表 5.3-1 の ESV = 0x6E への応答です。ユニキャストのみ可能です。

表 5.3-3 の「不可応答」というのは、EPC で指定されたプロパティが一部 揃っていない場合や、ESV で指定されたサービスを処理できないプロパティがある場合の応答です。すべて、ユニキャストのみです。

0x50 は、表 5.3-1 の ESV = 0x60 への不可応答です。

同様に、それぞれ、0x51 は 0x61、0x52 は 0x62、0x53 は 0x63、0x5E は 0x6E への不可応答です。

**OPC 処理対象プロパティカウンタ**

後述の EPC、PDC、EDT のセットは、一度にいくつも送ることができます。最大数は、下位通信層の容量によって制限されます。

ESV が EDT の (1) 書き込み Set、(2) 読み出し Get、または (3) 通知 INF の場合は、対象になるプロパティの数を書き込みます。

また、書き込み・読み出し SetGet では、

- 書き込み対象のプロパティ数を OPCSet
  - 読み出し対象のプロパティ数を OPCGet
- に入れます。

このときの EDATA を図 5.3-2 に示します。

**EPC<sub>i</sub> ECHONET Lite プロパティ**

プロパティの指定コードです。

**PDC<sub>i</sub> プロパティ データ カウンタ**

EDT (後述) のバイト数を格納します。

**EDT<sub>i</sub> プロパティ値データ**

プロパティの値です。

話は前後しますが、ECHONET オブジェクトは、クラスグループコード、クラスコード、インスタンスコードと、上記のうち、EPC、ESV で規定されています。

表 5.3-1: 要求用 ESV コード

ESV	内容	記号
0x60	書き込み要求 (応答不要)	SetI
0x61	書き込み要求 (応答要)	SetC
0x62	読み出し要求	Get
0x63	通知要求	INF_REQ
0x64 ~ 0x6D	for future reserved	
0x6E	書き込み・読み出し要求	SetGet

# スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite

0x6F	for future reserved	
------	---------------------	--

## スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite

表 5.3-2: 応答・通知用 ESV コード

ESV	内容	記号
0x71	書き込み応答	Set_Res
0x72	読み出し応答	Get_Res
0x73	通知	INF
0x74	通知 (応答要)	INFC
0x75 ~ 0x79	for future reserved	
0x7A	通知応答	INFC_Res
0x7B ~ 0x7D	for future reserved	
0x7E	書き込み・読み出し応答	SetGet_Res
0x7F	for future reserved	

## 6 おわりに

最後まで読んで頂き、ありがとうございました。

今回は、ECHONET Lite を、フレームフォーマットまで、大雑把ですが、紹介させて頂きました。ご質問などがありましたら、お問い合わせください。

次回も、ECHONET Lite を続けたいと思っています。

宜しくお願い致します。

表 5.3-3: 不可応答用 ESV コード

ESV	内容	記号
0x50	書き込み不可応答	Setl_SNA
0x51	書き込み不可応答	SetC_SNA
0x52	読み出し不可応答	Get_SNA
0x53	通知 不可応答	INF_SNA
0x54 ~ 0x5D	for future reserved	
0x5E	書き込み・読み出し 不可 応答	SetGet_SNA
0x5F	for future reserved	

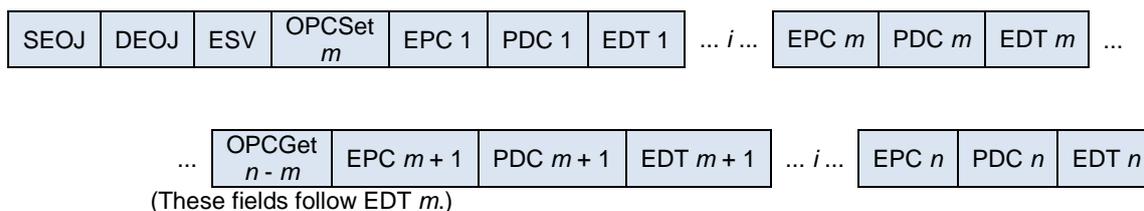
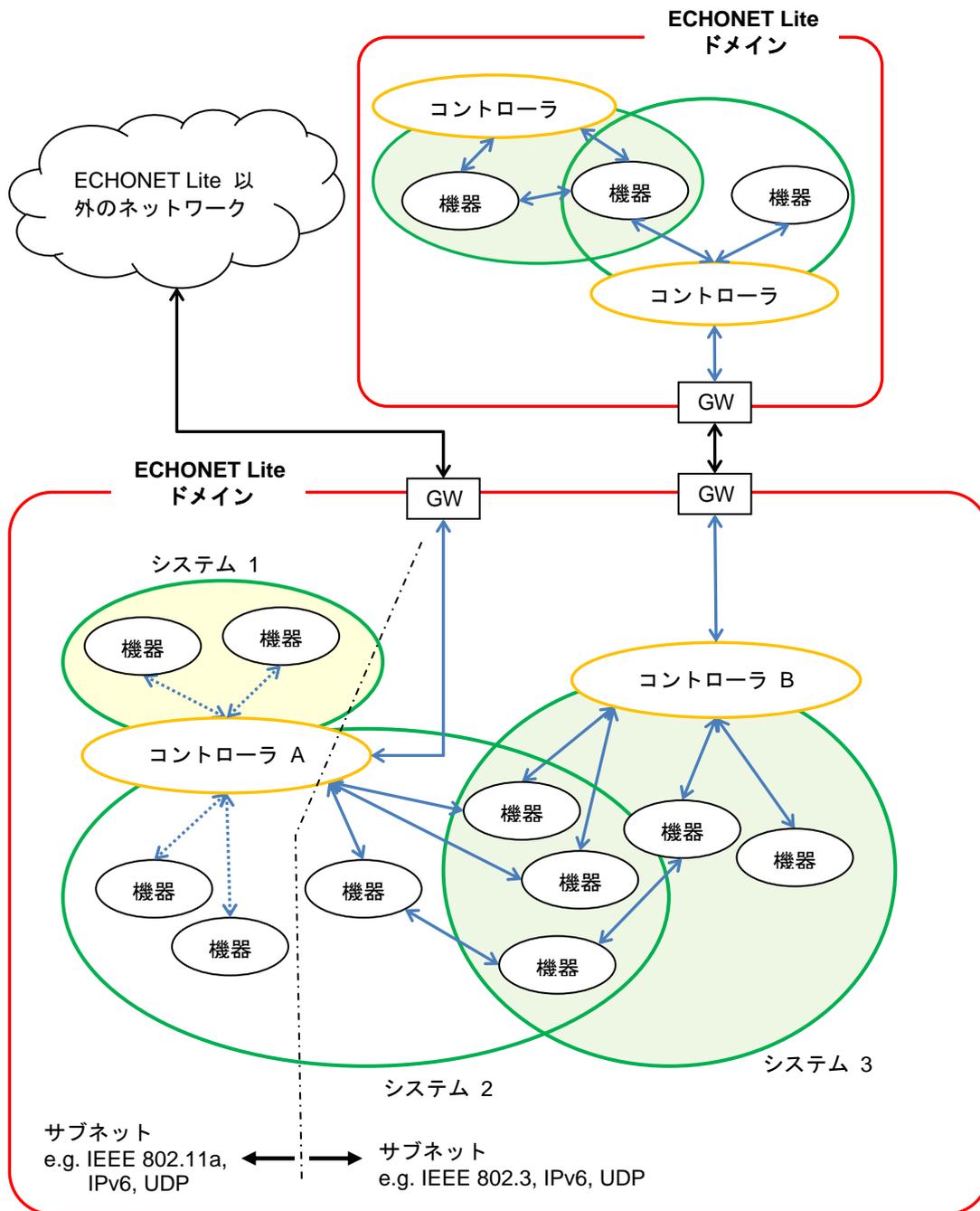


図 5.3-2: ESV = SetGet の EDATA

# スマートメーターと HEMS

## 第 5 回 ECHONET Lite



付図 1: ECHONET Lite のドメイン、システム、サブネット

## スマートメーターと HEMS

### 第 5 回 ECHONET Lite

#### 注

[\*1]: 日本の家電メーカーや通信会社、電力会社などが加入している団体です。人と環境に調和した豊かな社会を実現するために、1997 年に設立されました。2014 年 4 月に、法人格をもたない任意団体から一般社団法人になりました。ホームページは以下です。

<http://www.echonet.gr.jp/index.htm>

[\*2]: 難しい言葉ですが、ここでは、「複数の機器、コントローラで構成されるシステムの、各コントローラ、機器の構成、およびそれらの間の機能、役割分担の構造」(文献 1「用語の定義」)という意味で使います。

[\*3]: もしかすると、レイヤ 7 の一部まで含むのかもしれませんが。

#### 参考文献

[1] エコーネットコンソーシアム:「ECHONET Lite 規格書 Version 1.11」(2014 年 7 月 9 日)  
現在 最新バージョンは 1.11 です。以下のホームページから閲覧できます。

<http://www.echonet.gr.jp/spec/index.htm>

[2] エコーネットコンソーシアム:「Appendix ECHONET 機器オブジェクト詳細規定 Release F」  
(2014 年 9 月 3 日)  
ECHONET Lite 規格書の Appendix で、現在 最新バージョンは Release F です。規格書と共に、以下のホームページから閲覧できます。  
文献 [1] と同じホームページから閲覧できます。