

第5部 ECHONET Lite システム設計指針

改定履歴

- Version1.00 Draft 2011年3月9日 制定, コンソーシアム会員内公開。
- Version1.00 2011年6月30日 コンソーシアム会員内公開。
- Version1.01 Draft 2012年1月25日 コンソーシアム会員内公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	第1章	図1-1、図1-2、図1-3を修正
2	第3章	送信専用機器に関する記述を追記

- Version1.01 2012年3月5日 一般公開。
- Version1.10 Draft 2013年1月7日 コンソーシアム会員内公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.2	新規に項目を作成し、応答の扱いに関する指針を記述
2	1.3	新規に項目を作成し、OPCに関する指針を記述
3	1.4	新規に項目を作成し、一斉同報に関する指針を記述
4	1.5	新規に項目を作成し、インスタンス数に関する指針を記述
5	1.6	新規に項目を作成し、プロパティ値書き込み・読み出しサービスに関する指針を記述
6	第4章	新規に項目を作成し、ノード検出・発見手順の指針を記述
7	第5章	新規に項目を作成し、TCPに関する指針を記述

- Version1.10 2013年5月31日 一般公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.3	OPCに関する記述を修正
2	4.3	ノード発見に関する記述を修正

- Version1.11 Draft 2014年4月23日 コンソーシアム会員内公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.3	OPCに関する指針の記述を追加
2	1.4	一斉同報に関する指針の記述を追加

3	1.7	新規に項目を作成し、電文の送信に関する指針を記述
4	1.8	新規に項目を作成し、ECHONET Lite 機器の管理に関する指針を記述
5	第6章	新規に項目を作成し、遠隔操作に関する指針を記述

• Version1.11 2014年7月9日 一般公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.7	再送に関する記載を追加
2	1.8	ECHONET Lite 機器の管理に関する指針の内容を見直し
3	4.4	ECHONET Lite 機器がネットワークに接続していることを通知するケースに関して追記

• Version1.12Draft 2015年7月24日 コンソーシアム会員内公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.4	1.4 節の構成を変更し、IPv4 環境下での一斉同報に関する指針の記述を追加
2	1.8	ECHONET Lite 機器の管理に関する指針の記述を修正
3	1.9	新規に項目を作成し、ECHONET プロパティの搭載に関する指針を記述

• Version1.12 2015年9月30日 一般公開。

変更のある目次項目は以下の通り

	変更部位 (目次項目)	追加・変更概要
1	1.4	IPv4 環境下での一斉同報に関する指針の記述を修正

• エコーネットコンソーシアムが発行している規格類は、工業所有権(特許, 実用新案など)に関する抵触の有無に関係なく制定されています。
 エコーネットコンソーシアムは、この規格類の内容に関する工業所有権に対して、一切の責任を負いません。

• この書面の使用による、いかなる損害も責任を負うものではありません。

目次

第1章 ECHONET Lite の実装に関する指針.....	1-1
1. 1 プロパティ値の扱いに関する指針.....	1-1
1. 2 応答の扱いに関する指針.....	1-2
1. 3 OPC に関する指針.....	1-3
1. 4 一斉同報に関する指針.....	1-3
1. 4. 1 基本的な考え方.....	1-3
1. 4. 2 IPv4 環境下での考え方.....	1-4
1. 5 インスタンス数に関する指針.....	1-4
1. 6 プロパティ値書き込み・読み出しサービスに関する指針.....	1-5
1. 7 電文の送信に関する指針.....	1-5
1. 8 ECHONET Lite 機器の管理に関する指針.....	1-5
1. 9 ECHONET プロパティの搭載に関する指針.....	1-6
1. 9. 1 ECHONET Lite ミドルウェアアダプタの搭載オブジェクトの考え方.....	1-6
1. 9. 2 動作状態プロパティの搭載の考え方.....	1-6
第2章 ECHONET Lite におけるセキュア通信の実現指針.....	2-1
2. 1 概要.....	2-1
2. 2 下位レイヤにおけるセキュア機構.....	2-1
2. 2. 1 DTLS.....	2-1
2. 2. 2 IPsec.....	2-2
2. 2. 3 RFC5191.....	2-2
2. 2. 4 AES-CCM.....	2-2
2. 2. 5 WEP.....	2-2
2. 2. 6 WPA.....	2-2
2. 2. 7 WPA2.....	2-3
2. 2. 8 IEEE802.1X.....	2-3
第3章 送信専用機器の扱いに関する指針.....	3-1
第4章 ノード検出・発見手順の指針.....	4-1
4. 1 概要.....	4-1
4. 2 ノードからコントローラへのメッセージ送信による検出.....	4-1
4. 3 コントローラからノードへのメッセージ送信による発見.....	4-1
4. 4 ECHONET Lite 機器の接続確認.....	4-2
第5章 TCP に関する指針.....	5-1
第6章 遠隔操作に関する指針.....	6-1
6. 1 基本的な考え方.....	6-1
6. 2 ミドルウェアアダプタを用いる場合.....	6-1

第1章 ECHONET Lite の実装に関する指針

プラグフェストなどを通じて受けた仕様の解釈に関する問合せについて、以下第1章に、指針という形でまとめる。

1. 1 プロパティ値の扱いに関する指針

本項では、設定されたプロパティ値が、ECHONET プロパティの定義範囲内であるが、対応する実機器の稼動範囲外である場合のプロパティ値の扱いについて指針を記す。

- (1) ECHONET プロパティが対応する実機器の連続値の稼動範囲が、ECHONET プロパティ定義範囲より狭い場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの上限値および下限値の範囲内で、実機器の上限値および下限値の範囲外の値を設定した時、ECHONET Lite ノード上のアプリケーションは、ECHONET プロパティの上限値と、実機器の上限値との間の値を設定した場合は、実機器の上限値を実機器のプロパティ値及びECHONET プロパティ値とすることを推奨する。また、ECHONET プロパティの下限値と、実機器の下限値との間の値を設定した場合は、実機器の下限値を実機器のプロパティ値及びECHONET プロパティ値とすることを推奨する。

例えば、ECHONET プロパティ定義範囲が、0x00~0xFD (0°C~253°C) で、対応する実機器の値の稼動範囲が、0x0A~0x32 (10°C~50°C) の場合に、ECHONET プロパティに、実機器の上限値とECHONET プロパティの上限値との間の値 (60°C) を設定した場合には、実機器の稼動範囲の上限値 0x32 (50°C) をECHONET プロパティ値とすることを推奨する。また、実機器の下限値とECHONET プロパティの下限値との間の値 (5°C) を設定した場合には、実機器の稼動範囲の下限値 0x0A (10°C) をECHONET プロパティ値とすることを推奨する。

参考図を図 1-1 に示す。

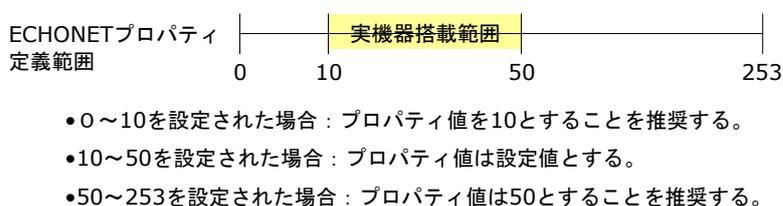
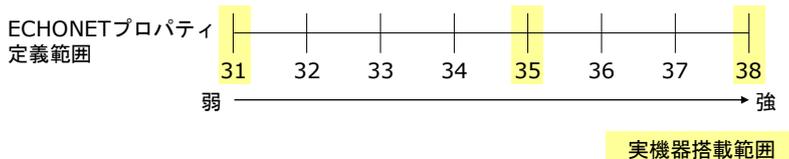


図 1-1 プロパティ値設定例 1

- (2) ECHONET プロパティが対応する実機器の値の稼動段階が、ECHONET プロパティ定義範囲より少ない場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの範囲内で、実機器が保持しない段階値を設定した場合に、ECHONET Lite ノード上のアプリケーションは、設定したプロパティ値に近い値を、実機器のプロパティ値およびECHONET プロパティ値とすることを推奨する。

例えば、ECHONET プロパティ定義範囲が、8段階 0x31~0x38 で、対応する実機器の値の稼動範囲が、3段階 0x31, 0x35, 0x38 の場合に、ECHONET プロパティに、8段階のうち、いずれの値を設定した場合でも、ECHONET Lite ノード上のアプリケーションは、ECHONET プロパティ定義範囲が、8段階 0x31~0x38 と、実機器の稼動範囲、3段階 0x31, 0x35, 0x38 間のマッピングに従い、設定したプロパティ値に近い値を、実機器のプロパティ値および ECHONET プロパティ値とすることを推奨する。参考図を図 1-2 に示す。



- 31,35,38を設定された場合：プロパティ値は設定値とする。
- 32,33,34,36,37を設定された場合：設定された値31,35,38の近い値にマッピングを行い、プロパティ値とする。

図 1-2 プロパティ値設定例 2

(3) ECHONET プロパティが対応する実機器の値の実装機能が、ECHONET プロパティ定義範囲より少ない場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの範囲内で、実機器が保持しない段階値を設定した場合に、ECHONET Lite ノード上のアプリケーションは、設定したプロパティ値を無視することを推奨とし、現在の実機器のプロパティ値を ECHONET プロパティ値とすることを推奨とする。

参考図を図 1-3 に示す。



- 41,42,45を設定された場合：プロパティ値は設定値とする。
- 43,44を設定された場合：設定した値を無視し、プロパティ値はそのままとする。

図 1-3 プロパティ値設定例 3

1. 2 応答の扱いに関する指針

プロパティ値書き込み要求(ESV=0x60,61)およびプロパティ値書き込み読み出し要求(ESV=0x6E)の設定値として、以下のような値が指定された場合の応答については、処理を受理したものとして取り扱うことを推奨する。すなわち、ESV=0x60の場合は、応答を行わない。また、ESV=0x61,0x6Eの場合はプロパティ値書き込み応答(ESV=0x71)または

プロパティ値書き込み読み出し応答(ESV=0x7E)を返信する。

ただし、実機器における対応範囲の確認処理、または、実機器への設定処理などを実行してから応答を返信するように実装している場合は不可応答(ESV=0x50,0x51,0x5E)を返してもよいものとする。

- ECHONET プロパティ定義範囲外の値が指定された場合
- ECHONET プロパティが対応する実機器の連続値の稼動範囲が、ECHONET プロパティ定義範囲より狭い場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの上限値および下限値の範囲内で、実機器の上限値および下限値の範囲外の値が指定された場合
- ECHONET プロパティが対応する実機器の値の稼動段階が、ECHONET プロパティ定義範囲より少ない場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの範囲内で、実機器が保持しない段階値が指定された場合
- ECHONET プロパティが対応する実機器の値の実装機能が、ECHONET プロパティ定義範囲より少ない場合に、ECHONET プロパティに、ECHONET プロパティの範囲内で、実機器が保持しない段階値が指定された場合

1. 3 OPC に関する指針

他の ECHONET Lite 機器に対してプロパティ値書き込み要求(ESV=0x60,0x61)、プロパティ値読み出し要求(ESV=0x62)、プロパティ値書き込み読み出し要求(ESV=0x6E)、プロパティ値通知要求(ESV=0x63)を送信する機器（コントローラなど）は、OPC に 2 以上の値 A を設定した要求送信に対して、A よりも小さい値 B が OPC に設定された不可応答を受信した場合、以降の要求送信では、OPC に値 B（以下）を設定することを推奨する。

なお、このとき制御対象機器の OPC 処理可能数がわからない場合、OPC に 1 を設定して要求電文（ESV=0x6*）を送信することで期待する応答の受信可能性が高まる。

1. 4 一斉同報に関する指針

1. 4. 1 基本的な考え方

一斉同報は、その使用方法によっては、ECHONET Lite ノードの処理過負荷やネットワーク輻輳発生を引き起こす可能性がある。一斉同報宛メッセージの送受信に関する指針を示す。

- 宛先が一斉同報宛、かつ、ESV がプロパティ値通知要求（0x63）であるメッセージの送信は、行わないことが望ましい。同メッセージは、それを受信した全てのノードからの、応答による更なる一斉同報宛送信を引き起こす。
- 宛先が一斉同報宛、かつ、ESV がプロパティ値書き込み要求（応答要）（0x61）、読み出し要求（0x62）、通知要求（0x63）、書き込み・読み出し要求（0x6E）のいずれかであるメッセージを受信したノードは、送信元への応答集中を緩和するため、

その応答メッセージの送信までに、ノードごとに異なる時間だけ待つのが望ましい。待つ時間は、例えば、ノードごとに異なる固定値、または、ランダム時間を用いる。

- 各ノードのアプリケーションは、一斉同報による通知や、通知要求を使用する場合、システムや通信メディアの特性を考慮した上でトラフィックに大きな影響がないように使用することが望ましい。例えば、マルチホップを行う通信メディアである場合、多量の一斉同報メッセージを送信するとネットワーク負荷が高まり、システム全体の通信信頼性が落ちることがある。このため、予想されるトラフィックを考慮して送信頻度を設計することを推奨する。

1. 4. 2 IPv4 環境下での考え方

IP マルチキャストグループを制御する為のプロトコル「IGMP (Internet Group Management Protocol)」規格に対応したルータ (以下、マルチキャストルータと呼ぶ) が、同一ネットワーク上にある場合、ECHONET Lite ノードが送信した一斉同報は、マルチキャストルータを介した先の ECHONET Lite ノードが IGMP 規格に未対応であると、転送されないことがある。このため、IPv4 を用いてシステム構築する場合、ECHONET Lite ノードは、IGMP 規格に対応する事を推奨する。

また、IGMP Membership Report を監視し、ポート毎に IP マルチキャストパケットの転送を判断する IGMP Snooping 機能を搭載したマルチキャストルータまたは、スイッチがある。このうち、IP マルチキャストパケットの転送期間を管理するマルチキャストルータ/スイッチでは、IGMP Membership Report を受信できず転送期間が経過した場合、マルチキャストルータ/スイッチを介した先の ECHONET Lite ノードに一斉同報の IP マルチキャストパケットが転送されないことがある。

このため、使用するマルチキャストルータが定期的な IGMP Membership Query を送信しない場合には、転送期間を管理する IGMP Snooping 機能を持たない他のマルチキャストルータ/スイッチを選択するか、IGMP Snooping 機能の設定を変更 (例: 転送期間設定の無効化、IGMP Snooping 機能 OFF など) して ECHONET Lite のシステムを構築する事を推奨する。

OSI Layer3 で IPv4 を使用する場合のアドレスや UDP/TCP のポート規定は、「第2部 ECHONET Lite 通信ミドルウェア仕様」の 1.2 節に定義している。IGMP は、RFC1112 (Version1)、RFC2236 (Version2)、RFC3376 (Version3) で規定されている。

1. 5 インスタンス数に関する指針

一つの ECHONET Lite ノードが保持する機器オブジェクトのインスタンス数は、原則 84 個以下とする。

実体として 85 個以上のインスタンスを持つノードであっても、84 個以下のインスタンスのみを解釈するノードの存在を考慮し、インスタンスリスト通知(EPC=0xD5)では 84 個までのインスタンスのみを通知するのが望ましい。

85 個以上のインスタンスを含めたインスタンスリスト通知を行いたい、または、それを

解釈したい場合、OPC 値を 2 以上、各 EPC 値を 0xD5 とした、一つのメッセージを用いるのが望ましい。ただし、メッセージの送信ノードは、それを解釈しない受信ノードがいることに留意すること。

1. 6 プロパティ値書き込み・読み出しサービスに関する指針

プロパティ値書き込み・読み出しサービスの実装指針を示す。

- ・ 他ノードから、プロパティ値書き込み・読み出し要求 (ESV=0x6E) を受信するノードは、どのようなプロパティの組み合わせに対しても、まず書き込み要求処理を行い、その完了後の自ノードの状態に基づいた値を、読み出し要求への応答として格納するよう、実装する。任意のプロパティの組み合わせに対し、この順番での処理が保証できない (書き込み処理と機器状態変化とが非同期であるなど) ノードの場合、プロパティ値書き込み・読み出し要求に対して、OPCSet に 0、OPCGet に 0 を格納した不可応答 (ESV=0x5E) を返すよう、実装する。
- ・ ある相手ノードに対し、プロパティ値書き込み・読み出し要求 (ESV=0x6E) を送信するノードは、その正常応答 (ESV=0x7E) を受信した場合、相手ノードへの書き込み要求処理が完了し、かつ、完了後の相手ノードの状態に基づいた値が読み出し要求への応答として得られている、と見なして処理を行うよう、実装する。

1. 7 電文の送信に関する指針

ECHONET Lite 機器には、設備機器、センサ類などのようにメモリ容量が小さく演算処理能力が低い機器が多く存在する。このため、同一の ECHONET Lite 機器に対して短時間で連続して要求電文や通知電文の送信を行う場合や、ECHONET Lite 機器が応答を送信する前に新たな要求電文を同一 ECHONET Lite 機器に送信する場合は、該当する ECHONET Lite 機器からの応答が無くなったり、各電文に対する処理が反映されないなどの恐れがある。ECHONET Lite 機器の中には、秒オーダーかそれ以上の間隔をあける必要がある機器も存在する。同一の ECHONET Lite 機器に対して連続して電文を送信する際、多様な ECHONET Lite 機器の処理能力を考慮して送信間隔を設計することを推奨する。

1. 8 ECHONET Lite 機器の管理に関する指針

同一の ECHONET Lite ノード上には、2 つ以上の機器オブジェクトを搭載することが可能である。このとき、ECHONET Lite ノードを一意に特定するだけでなく、同一の ECHONET Lite ノード上に搭載している機器単位で、一意に特定したい場合には、機器オブジェクトに「識別番号プロパティ (0x83)」を搭載し、下位通信層のプロトコル種別を 0xFE とする事を推奨する。「識別番号プロパティ (0x83)」は機器オブジェクトをドメ

イン内で一意に識別するための番号であり、「APPENDIX ECHONET 機器オブジェクト詳細規定」の機器オブジェクトスーパークラスに定義している。

1. 9 ECHONET プロパティの搭載に関する指針

本節では、ECHONET プロパティの搭載に関する指針を示す。

1. 9. 1 ECHONET Lite ミドルウェアアダプタの搭載オブジェクトの考え方

- ECHONET Lite レディ機器と ECHONET Lite ミドルウェアアダプタとの組合せにより ECHONET Lite ネットワークに接続する場合、機器オブジェクトのプロパティは ECHONET Lite レディ機器に関連する情報を示し、ノードプロファイルオブジェクトのプロパティは、ECHONET Lite ミドルウェアアダプタに関連する情報を示す。

例えば、機器オブジェクトの製造番号、商品コード、メーカーコードのようなプロパティは、ECHONET Lite レディ機器に関連する情報を示し、ノードプロファイルオブジェクトの製造番号、商品コード、メーカーコードのようなプロパティは ECHONET Lite ミドルウェアアダプタに関連する情報を示す。

1. 9. 2 動作状態プロパティの搭載の考え方

- 機器オブジェクトの各クラスを搭載するノードにおいて、ノードの動作開始とともに、各クラス固有の機能が、稼動を開始する場合は、「動作状態プロパティ (0x80)」を固定値 0x30 で実装することが可能である。その場合、アクセスルールは Get のみとすることを推奨する。「動作状態プロパティ (0x80)」は、実機器における、各クラス固有の機能が稼動状態であるか否か(ON/OFF)を示すプロパティであり、「APPENDIX ECHONET 機器オブジェクト詳細規定」の機器オブジェクトスーパークラスに定義している。

第2章 ECHONET Lite におけるセキュア通信の実現指針

2. 1 概要

ECHONET Lite を用いるシステムにおけるセキュリティの課題として、通信内容の改ざんの防止、認証による不正アクセス防止、暗号化による盗聴防止が挙げられる。ECHONET Lite における通信ミドルウェアは、その下位レイヤにおいて、既存のセキュア通信の標準技術を適用することで、ECHONET Lite からは透過的にセキュリティを確保可能となる。本章では、下位レイヤのセキュア通信機構の例と、その適用指針について記述する。

2. 2 下位レイヤにおけるセキュア機構

通信ミドルウェアの下位レイヤにおいて提供される、セキュア機構の一例を示す。下記に限らず、各社独自で提供されているセキュア機構などを用いてセキュリティを確保してもよい。暗号アルゴリズムのネゴシエーション、ECHONET Lite ノード間の通信の暗号化、ECHONET Lite ノード間の認証などの実施手段については、各セキュア機構の仕様に従う。

表 2-1 下位レイヤのセキュア機構

下位レイヤ	セキュア機構
トランスポート	DTLS (Datagram Transport Layer Security)
ネットワーク	IPsec(Security Architecture for Internet Protocol) RFC5191
データリンク	WEP(Wired Equivalent Privacy) WPA(Wi-Fi Protected Access) WPA2(Wi-Fi Protected Access2) AES-CCM(Advanced Encryption Standard Counter with CBC-MAC) IEEE802.1X

2. 2. 1 DTLS

DTLS は、データグラム向けにセキュア通信機能を提供するプロトコルであり、TLS(Transport Layer Security)とほぼ同様の機能を備える。UDP 上での DTLS 利用について、RFC4347 にて規定されている。ECHONET Lite のトランスポート層において UDP を用い、かつ、トランスポート層において ECHONET Lite 伝送フレームの暗号

化および改ざん防止を実施する際に適用しうる。

2. 2. 2 IPsec

IPsec は暗号技術を用いて、IP パケット単位でデータの改竄防止や秘匿機能を提供するプロトコルである。IPv4 ではオプションとして使用することができる。IPv6 では標準で実装されている。ECHONET Lite のネットワーク層において IP を用い、かつ、ネットワーク層において ECHONET Lite 伝送フレームの暗号化および改ざん防止を実施する際に適用しうる。

2. 2. 3 RFC5191

あらかじめ決められた機器以外がネットワークに参加しないよう、認証によって接続を規制するための規格。任意のデータリンク層上での利用が可能。認証要求を発行するクライアントを ECHONET Lite ノード、認証要求を受ける認証エージェント・認証サーバを ECHONET Lite ノードと通信可能な機器が実施する形態を推奨とし、認証方式としては、機器の筐体に記載されるシリアルキーなどを用いた ID・パスワードによる認証 (PEAP)、または、機器に格納されたデジタル証明書による認証 (EAP-TLS) を推奨とする。

2. 2. 4 AES-CCM

米国商務省標準技術局(NIST)によって制定された、米国政府の新世代標準暗号化方式。暗号化はカウンタモードで行い、改竄検知は改竄防止コード (MIC : Message Integrity Code) を利用し、MIC 生成には CBC-MAC で行う。

2. 2. 5 WEP

無線通信における暗号化技術。RC4 アルゴリズムをベースにした秘密鍵暗号方式で、IEEE によって標準化されており、IEEE 802.11b のセキュリティシステムとして採用されている。

2. 2. 6 WPA

無線 LAN の業界団体 Wi-Fi Alliance が発表した、無線 LAN の暗号化方式の規格。WEP の弱点を補強し、セキュリティ強度を向上させたもの。WPA は、SSID と WEP キーに加えて、ユーザ認証機能を備え、暗号鍵を一定時間毎に自動的に更新する「TKIP」(Temporal Key Integrity Protocol)暗号化プロトコルを採用している。

2. 2. 7 WPA2

WPA の新バージョンである。米標準技術局(NICT)が定めた暗号化標準の「AES」を採用しており、128～256 ビットの可変長鍵を利用した強力な暗号化が可能となっている。

2. 2. 8 IEEE802.1X

あらかじめ決められた機器以外がネットワークに参加しないよう、認証によって接続を規制するための規格。有線・無線のどちらでも利用可能。サブリカント（認証クライアント）を ECHONET Lite ノード、オーセンティケータ（認証装置）・認証サーバ（サブリカントの参加許可を判断するサーバ）を ECHONET Lite ノードと通信可能な機器が実施する形態を推奨とし、認証方式としては、機器の筐体に記載されるシリアルキーなどを用いた ID・パスワードによる認証（PEAP）、または、機器に格納されたデジタル証明書による認証（EAP-TLS）を推奨とする。

第3章 送信専用機器の扱いに関する指針

常時通電されており通信可能な機器だけではなく、電池駆動の機器など、消費電力を極力抑えたい機器も ECHONET Lite に対応させるため、ECHONET Lite では送信のみ可能な機器として、送信専用機器を定義する。特殊な機器であるため、その取扱い指針について記述する。

- 送信専用機器をシステムに参入させる場合は、その機器が送信専用機器であることをシステム内の送信専用機器以外の機器に手動で設定すること。
- 送信専用機器が存在するシステムにコントローラを参加させる場合、既存の送信専用機器情報をコントローラに手動で設定すること。
- 送信専用機器は、第2部4. 3. 1のインスタンスリスト通知アナウンスを定期的に同報することを推奨とする。

第4章 ノード検出・発見手順の指針

4. 1 概要

他 ECHONET Lite ノードの制御や状態取得を行いたい ECHONET Lite ノード(以降、本章ではコントローラと呼称)は、常に固定の相手と通信する場合を除き、ノード検出・発見により相手の通信アドレスを知ったのち、通信を行う。

ECHONET Lite では、ノード検出・発見用のメッセージは定義していないが、一斉同報送信、および、搭載必須プロパティの取得や通知の組み合わせにより、これを実現することができる。本章では、その手順の指針を示す。

4. 2 ノードからコントローラへのメッセージ送信による検出

ECHONET Lite ノードは、新たにネットワークに参入(通信アドレス変更時も含む)した場合、第2部4. 3. 1「ECHONET Lite ノードスタート時の基本シーケンス」に従い、インスタンス通知メッセージを一斉同報送信しなければならない。コントローラは、新たなノードの参入を即座に検出するために、同メッセージの受信を待ち受け、処理してもよい。

停電復帰時など、全ノードが同時に起動した場合、同時送信によるネットワーク輻輳が発生しうる。その緩和のため、ノードは、新たにネットワークに参入してからインスタンス通知メッセージを送信するまでに、ノードごとに異なる時間だけ待つのが望ましい。待つ時間は、例えば、ノードごとに異なる固定値、または、ランダム時間を用いる。

4. 3 コントローラからノードへのメッセージ送信による発見

コントローラは、ネットワーク内に存在する ECHONET Lite ノードを発見するために、任意のタイミングで、ノード発見用メッセージを一斉同報送信してもよい。送信専用機器を除く、全ての ECHONET Lite ノードは、同メッセージを待ち受け、自身が備えるオブジェクトやプロパティに該当する要求であった場合、応答メッセージをコントローラに返送しなければならない。ノード発見用メッセージは、以下のパラメータを用いるのが望ましい。

- 宛先アドレス：一斉同報宛
- TID：任意値
- SEOJ：コントローラが保有しているオブジェクトのいずれか
- DEOJ：ノードプロファイルオブジェクト (0x0EF001)
- ESV：プロパティ値読み出し要求 (0x62)
- OPC：1
- EPC：自ノードインスタンスリスト S (0xD6)

特定の機種（ある機器オブジェクトを保有するノード）を発見するために、以下のパラメータを用いてもよい。

- 宛先アドレス：一斉同報宛
- TID：任意値
- SEOJ：コントローラが保有しているオブジェクトのいずれか
- DEOJ：発見したいノードが保有する機器オブジェクト
- ESV：プロパティ値読み出し要求（0x62）
- OPC：1
- EPC：DEOJ に指定したオブジェクトが保有するプロパティ（動作状態（EPC=0x80）など、必須プロパティの指定が望ましい）

ノード発見用メッセージの ESV は、プロパティ値通知要求（0x63）は使用しないことが望ましい。宛先が一斉同報宛、かつ、ESV がプロパティ値通知要求であるメッセージの送信は、それを受信した全てのノードから応答による更なる一斉同報宛送信が発生することから、ノードの処理過負荷やネットワーク輻輳発生を引き起こす可能性がある。コントローラは、ノード発見メッセージの送信後、各ノードからの応答を一定時間待つ。待つ時間は、固定値でも、ネットワーク状況に応じた変動値でもよい。

4. 4 ECHONET Lite 機器の接続確認

ECHONET Lite 規格において、機器がネットワークへ接続し続けていることを他ノードへ通知するための仕様は規定していない。しかし、ECHONET Lite ノードの中には、送信専用機器のように、ネットワークへ接続していることを通知するために、定期的にインスタンスリスト通知メッセージを送信する場合がある。受信した ECHONET Lite 機器は、送信元の機器を新規に登録する必要性の有無を判断し、処理を分岐することを推奨とする。また、インスタンスリスト通知メッセージを送信する機器についても、受信した機器が、新規機器の登録処理を行うケースがあることを考慮して、送信間隔の設計を行うことを推奨する。

第5章 TCPに関する指針

- 他ノードへ応答メッセージを送信するノードは、その送信処理時、既に接続が切断している場合の対応は実装依存（応答しなくてもよい）とする。
- 他ノードへ要求メッセージを送信するノードは、通信相手が TCP を使えないケースを考慮し、TCP での接続失敗時、必要に応じて UDP ユニキャストにて送信しなおすのが望ましい。

第6章 遠隔操作に関する指針

6. 1 基本的な考え方

本項では、制御要求電文 (ESV=0x60, 0x61, 0x62, 0x63, 0x6E)を送信するノードを「コントローラ」と定義し、制御要求電文を受信するノードを「機器」と定義する。APPENDIX ReleaseC以降で規定された遠隔操作設定プロパティ(0x93)の目的は、公衆回線経由で制御されたことを「機器」が識別可能にすることを目的としている。

また、コントローラから、該当する機器が、

- ・公衆回線経由で制御を受けたと認識(0x42)している状態
- ・公衆回線未経由で制御を受けたと認識(0x41)している状態

のいずれの状態であるかを取得できるように定義している。

公衆回線経由で制御を行うコントローラ、及び公衆回線経由で制御される機器(公衆回線経由での制御操作を認める機器)は「遠隔操作設定プロパティ(0x93)」を実装することを推奨する。

ただし、APPENDIX ReleaseB以前のECHONET機器オブジェクトに対応したシステム及び、APPENDIX ReleaseC以降でも遠隔操作設定プロパティ(0x93)を付与して制御要求電文を送信する機能を実装していないコントローラを含むシステムにおいては、機器としては、公衆回線経由で制御されたこと、公衆回線未経由で制御されたことを、識別・判断する事はできない。

このような公衆回線経由で制御されたこと、公衆回線未経由で制御されたことを識別できないシステムにおいては、機器としては、安全側に立ち、全ての制御を公衆回線経由で制御されたとして動作することを推奨する。

6. 2 ミドルウェアアダプタを用いる場合

オブジェクト生成タイプのミドルウェアアダプタとレディ機器を使用して遠隔操作を行なう場合の指針について記述する。

APPENDIX ReleaseCでは公衆回線経由の制御をする場合、遠隔操作設定プロパティを含む複数のプロパティを同一電文に格納して、制御要求電文を送信すること、その際、必ず先頭のプロパティに遠隔操作設定プロパティを付与し、EDT=0x42(公衆回線経由操作)として送信することと定められている。また、公衆回線未経由で制御する場合は、遠隔操作設定プロパティを付与せず、制御要求電文を送信することと定められている。

上記の制御要求電文を受信したミドルウェアアダプタが、レディ機器に制御要求電文の内容を伝達する方法として2つの方法を示す。遠隔操作対応のミドルウェアアダプタ、および、遠隔操作対応のレディ機器はいずれかの方法を実装することを推奨する。

なお、いずれの場合も遠隔操作設定プロパティのアクセスルールは、IASetup, IAGetup とする。また、制御元が公衆回線経由か公衆回線未経由かを区別したいプロパティについても、アクセスルールはIASetup, IAGetup とする。

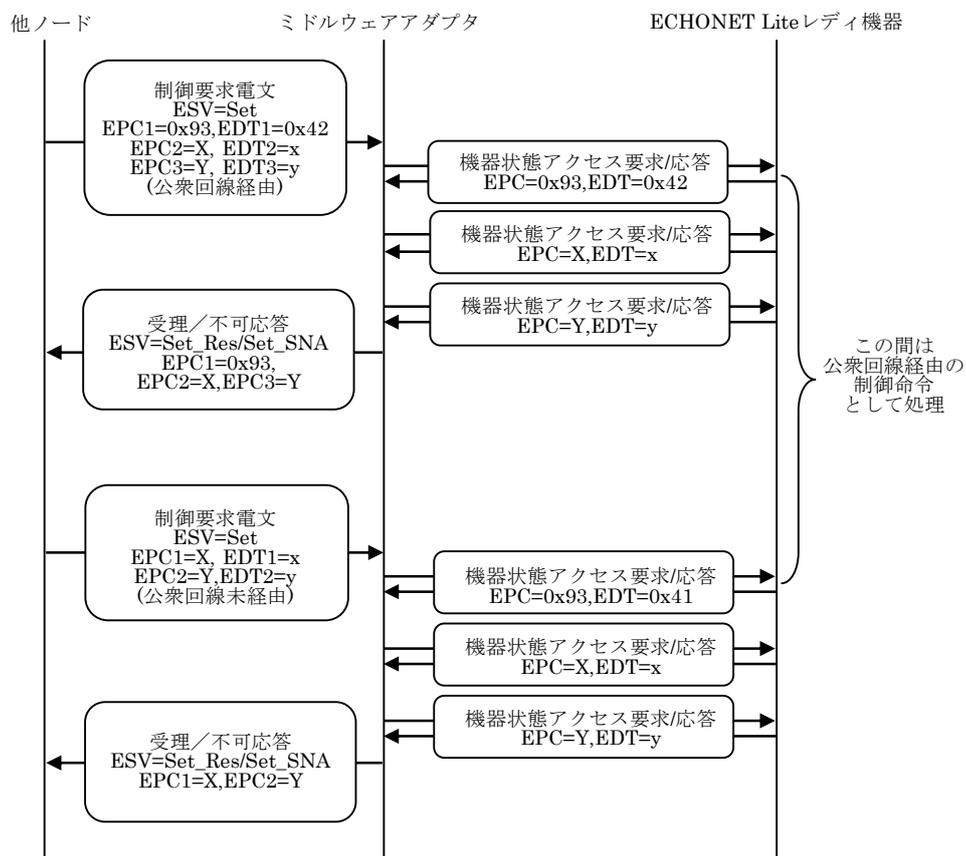
(1) 機器状態アクセス要求/応答コマンドを用いる方法

公衆回線経由の制御要求電文を受信したとき、ミドルウェアアダプタは第3部 3.8.5.8 の処理に従う。その際、機器状態アクセス要求/応答コマンドを用いる。

公衆回線未経由の制御要求電文を受信したとき、一つ前に公衆回線経由の制御要求電文を受け取っている場合、ミドルウェアアダプタは、機器状態アクセス要求を用いて、EPCとして遠隔操作設定プロパティ(0x93)、EDTとして公衆回線未経由操作(0x41)をレディ機器に送出する。レディ機器から受け取った遠隔操作設定プロパティに対する応答は破棄し、最終的な制御要求電文への応答には含めない。その後は、第3部 3.8.5.8 に従う。

上記の処理は、レディ機器に対して公衆回線経由の命令と公衆回線未経由の命令との境界を認識させるためである。

レディ機器は、遠隔操作設定プロパティ(EPC=0x93)を公衆回線経由操作(EDT=0x42)に設定する要求を受け取って以降は公衆回線経由の制御命令として処理する。遠隔操作設定プロパティ(EPC=0x93)を公衆回線未経由操作(EDT=0x41)に設定する要求を受け取って以降は公衆非回線経由の制御命令として処理する。この様子を図に示す。



上記の制御要求電文の処理を行なっている間、すなわち、ミドルウェアアダプタが制御要求電文を受け取り、最初の機器状態アクセス要求をレディ機器に送出してから、最後の機器状態アクセス応答をレディ機器から受け取るまでの間は、ミドルウェアアダプタは何らかの排他制御の仕組みを用いて他の機器状態アクセス要求や機器状態アクセス一括UP要求のコマンドが割り込まないようにすること。

(2) 機器状態アクセス一括UP 要求/応答コマンドを用いる方法

ミドルウェアアダプタは第3部 3.8.5.8 に従う。この際、機器状態アクセス一括UP 要求/応答コマンドを用いる。

機器状態アクセス一括UP 要求を受け取ったレディ機器は、要求の中に遠隔操作設定プロパティ (EPC=0x93)を公衆回線経由操作(EDT=0x42)に設定する要求が含まれていれば公衆回線経由操作として処理する。含まれていなければ公衆回線未経由操作として処理する。この様子を図に示す。

