

**HP 給湯機・HEMS コントローラ間
アプリケーション通信
インタフェース仕様書**

Version 1.10



改定履歴

日付	版	説明
2015/2/4	Ver.1.00 Draft	
2015/3/9	Ver.1.00 2 nd Draft	<ul style="list-style-type: none"> • 全体 図番号を全角に修正 • 2.3 表 2-4 の記載抜け追記修正 • 2.4.2 図番号、章番号の参照元を修正 • 2.4.4 章番号の参照元を修正 • 3.2 章番号の参照元を修正 • 3.3.1 図の参照元を修正 • 3.4.1 章番号の参照元を修正 • 4.1 章番号の参照元、誤記を修正 • 5.1 ① 状態変化通知をサポートしていないプロパティについての推奨である由追記 • 5.4 図の参照元を修正 • ② メーカー異常コード (0x86)、異常内容 (0x89) を Get するへ記載を修正 • 「故障コード」を「異常コード」に修正
2015/3/30	Ver.1.00	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3 に HEMS コントローラに関する記述を追加
2015/12/18	Ver.1.01 Draft	<ul style="list-style-type: none"> • 図 1-1 誤記を修正 • 2.4.2 図の参照元を修正
2016/3/31	Ver1.01	
2016/12/05	Ver.1.10 Draft	<ul style="list-style-type: none"> • 1.2 参照規格 ECHONET Specification APPENDIX: ECHONET 機器オブジェクト詳細規定 Release I 以降に変更 • 2.3 電気温水器クラスの機器オブジェクトに、「沸き上げ中状態」、「エネルギーシフト参加状態」、「沸き上げ開始基準時刻」、「エネルギーシフト回数」、「昼間沸き上げシフト時刻1」、「昼間沸き上げシフト時刻1での沸き上げ予測電力量」、「時間当たり消費電力量1」、「昼間沸き上げシフト時刻2」、「昼間沸き上げシフト時刻2での沸き上げ予測電力量」、「時間当たり消費電力量2」の各プロパティを追加 • 3.3.1(2)に、「非搭載のオプションプロパティ」が含まれている場合の処理を追加 • 3.3.2 章、3.3.4 章を追加 • 4.1(1) 「0xCA：昼間沸き上げシフト時刻1」、「0xCD：昼間沸き上げシフト時刻2」を追加 • 第5章を追加 • HEMS コントローラが配慮すべきポイントを第6章に変更 • 6.5 エネルギーシフト処理で考慮すべきポイントを

		追加
2017/2/24	Ver.1.10	<ul style="list-style-type: none">遠隔操作で考慮すべきポイントを 6.6 に変更
		<ul style="list-style-type: none">改定履歴の誤記を修正3.3.2 図番号の参照元を修正3.3.4 図番号の参照元、項番号を修正4.1 (1) プロパティコードを修正、対象プロパティを追加4.1 図 4-1、図 4-2 プロパティ名を修正5.1、5.2 遠隔操作設定プロパティに関する記述を追記5.1 ③ プロパティ名を修正5.1 ⑥の文章の後に、補足を追記5.1 (1) プロパティコード、プロパティ名を修正、対象プロパティを追加5.1 (2) 図 5-1 プロパティ名を修正、シーケンスを修正5.2 ⑦の文章の後に、補足を追記5.2 (1) プロパティコード、プロパティ名を修正、対象プロパティを追加5.2 (2) 図 5-3 プロパティ名を修正、シーケンスを修正5.2 (2) 図 5-4 点線の傾きを修正6.5.5 図 6-3 プロパティ名を修正

- 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 はじめに.....	1-1
1. 1 用語.....	1-3
1. 2 参照規格.....	1-3
第2章 アプリケーション層.....	2-1
2. 1 ECHONET オブジェクト (EOJ)	2-1
2. 2 ECHONET LITE サービス (ESV)	2-1
2. 3 オブジェクト別搭載 ECHONET プロパティ (EPC)	2-2
2. 4 アプリケーション動作.....	2-4
2. 4. 1 連続要求.....	2-4
2. 4. 2 応答待ちタイマー	2-4
2. 4. 3 再送処理.....	2-4
2. 4. 4 処理対象プロパティカウンタ (OPC) 数.....	2-4
2. 4. 5 プロパティ値書き込み要求.....	2-5
第3章 標準動作.....	3-1
3. 1 立ち上げ動作.....	3-2
3. 1. 1 ECHONET Lite ノード立ち上げ処理.....	3-2
3. 1. 2 検索処理.....	3-2
3. 1. 3 ECHONET Lite 属性情報取得.....	3-2
3. 1. 4 HP 給湯機属性情報等取得.....	3-3
3. 2 定期動作.....	3-4
3. 3 随時動作.....	3-4
3. 3. 1 HP 給湯機の状態取得 (その1)	3-4
3. 3. 2 HP 給湯機の状態取得 (その2)	3-5
3. 3. 3 HP 給湯機の設定、制御 (その1)	3-6
3. 3. 4 HP 給湯機の設定、制御 (その2)	3-7
3. 4 異常時動作.....	3-8
3. 4. 1 異常発生状態通知	3-8
第4章 遠隔操作.....	4-1
4. 1 遠隔操作時に HEMS コントローラで実施すべき処理	4-1
第5章 エネルギーシフト.....	5-1
5. 1 エネルギーシフト処理 (昼間シフト1回)	5-1
5. 2 エネルギーシフト処理 (昼間シフト2回)	5-4
5. 3 用語.....	5-9
参考 従来の ECHONET LITE 機器 (REL.C~REL.H) でのエネルギーシフト方法.....	5-10
第6章 HEMS コントローラが配慮すべきポイント	6-1

6. 1 HP 給湯機の制限事項.....	6-1
6. 2 処理できるプロパティカウンタ (OPC) 数.....	6-1
6. 3 HEMS コントローラによる状態一致動作 (定期動作)	6-2
6. 4 異常状態の読み出し	6-4
6. 5 エネルギーシフト処理で考慮すべきポイント	6-5
6. 5. 1 前提条件.....	6-5
6. 5. 2 エネルギーシフト処理フロー	6-5
6. 5. 3 エネルギーシフト量.....	6-5
6. 5. 4 エネルギー精度	6-6
6. 5. 5 エネルギーシフト参加.....	6-6
6. 5. 6 エネルギーシフト参加からの離脱.....	6-6
6. 6 遠隔操作で考慮すべきポイント.....	6-7

目次

図 1-1	接続構成.....	1-1
図 1-2	想定ネットワークスタック	1-2
図 3-1	標準な動作シーケンス.....	3-1
図 3-2	ECHONET Lite 属性情報取得シーケンス	3-3
図 3-3	HP 給湯機状態取得シーケンス (その1)	3-5
図 3-4	HP 給湯機状態取得シーケンス (その2)	3-6
図 3-5	HP 給湯機設定、制御シーケンス (その1)	3-7
図 3-6	HP 給湯機設定、制御シーケンス (その2)	3-8
図 4-1	遠隔操作シーケンス(単独設定).....	4-4
図 4-2	遠隔操作シーケンス(複数 OPC 設定).....	4-5
図 5-1	沸き上げシフト関連プロパティ設定手順 (昼間沸き上げ1回)	5-4
図 5-2	貯湯開始時刻シフト (昼間1回シフト)	5-4
図 5-3	沸き上げシフト関連プロパティ設定手順 (昼間沸き上げ2回)	5-7
図 5-4	貯湯開始時刻シフト (昼間2回シフト)	5-8
図 5-5	HEMS が全て制御するシーケンス.....	5-10
図 5-6	HEMS が沸き上げ時刻のみ管理するシーケンス.....	5-11
図 6-1	HEMS コントローラによる状態一致フロー.....	6-3
図 6-2	異常状態詳細情報取得.....	6-4
図 6-3	エネルギーシフト参加確定時刻.....	6-6

表目次

表 2-1 ECHONET オブジェクト (EOJ)	2-1
表 2-2 ECHONET Lite サービスコード (ESV)	2-1
表 2-3 機器オブジェクト (スーパークラス規定)	2-2
表 2-4 機器オブジェクト (電気温水器クラス規定)	2-3
表 2-5 HEMS コントローラの応答待ちタイマー値.....	2-4
表 6-1 沸き上げ自動設定の変化.....	6-7

第1章 はじめに

本仕様書は、UDP/(TCP)/IPv6 通信上で ECHONET Lite をアプリケーションプロトコルとして使用した HP 給湯機～HEMS コントローラ間のアプリケーション通信について、異メーカー間の相互接続性を担保するために必要となる事項を規定する。

本仕様書で想定する構成を図 1-1に示す。

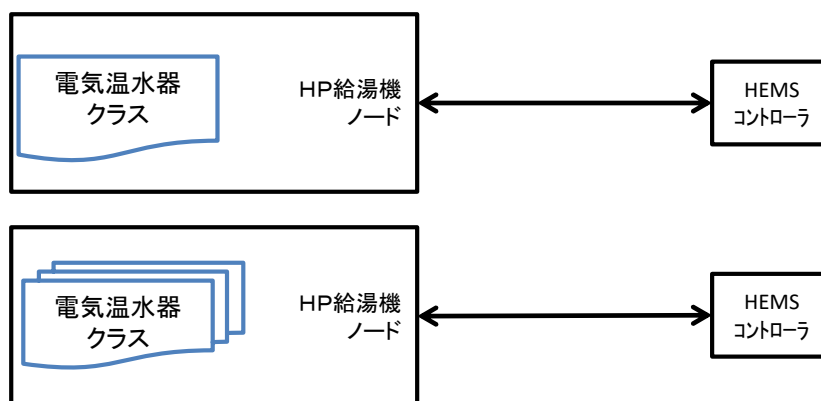


図 1-1 接続構成

図 1-1に示すように、1 ノード中に1 機器オブジェクトが搭載される場合だけでなく、1 ノード中に複数の機器オブジェクトが搭載される場合がある。HEMS コントローラは、1 ノード上に複数の機器オブジェクトを構成するノードについても対応することが必要である。

HEMS コントローラは、複数の機器を収容することを考慮する。収容する台数については、HEMS コントローラの仕様次第である。また、HP 給湯機は、同一システム内に複数の HEMS コントローラが接続していたとしても、それを意識しない。すなわち後着した書込み要求に基づいて制御を実行する。

図 1-2に本仕様で ECHONET Lite を動作させるための想定ネットワークスタックを示す。UDP/(TCP)/IPv6 上でアプリケーションプロトコルとして ECHONET Lite を動作させる。なお、TCP の搭載は、オプションであり、搭載する場合は ECHONET Lite 規格第 2 部を参照すること。基本は IPv6 を用いるものとするが、使用する伝送メディアによっては、IPv4 から IPv6 へのマイグレーションに関して、市場動向に従うものとする。

Application層	ECHONET Lite(アプリケーション)
Transport層	UDP/(TCP)
Network層	IPv6 (IPv4)
(アダプテーション層) MAC層	(6LoWPAN*1) (特定のMAC層の想定なし)
PHY層	(特定のPHY層の想定なし)

*1) IPv6利用時、かつ伝送メディアに依る

図 1-2 想定ネットワークスタック

ECHONET Lite 通信開始前に必要となる各通信メディア固有の接続処理については、本仕様書の範囲外である。本仕様書ではこれらの通信メディア固有の接続処理が完了していることを前提とし、ECHONET Lite によるアプリケーション通信について述べる。

1. 1 用語

HEMS コントローラ	本仕様書では ECHONET Lite にて HP 給湯機と通信するノードを指す。
HP 給湯機	本仕様書では ECHONET Lite にて HEMS コントローラと通信し、HP 給湯機の各種制御、動作情報を提要するノードを指す。

1. 2 参照規格

本仕様で参照する規格を以下に挙げる。本仕様書に明示的な説明がない事柄については、規格文書に従う。

[EL] The ECHONET Lite Specification Version 1.01 以降

[ELOBJ] ECHONET Specification APPENDIX: ECHONET 機器オブジェクト詳細規定
Release I 以降

第2章 アプリケーション層

アプリケーション層として、ECHONET Lite[EL]を使用する。本仕様書の記載に基づくノードは、[EL]に規定される必須機能を全てサポートしなければならない。

2. 1 ECHONET オブジェクト (EOJ)

HP 給湯機及びHEMS コントローラが搭載する ECHONET オブジェクト (EOJ) を表 2-1に示す。

表 2-1 ECHONET オブジェクト (EOJ)

	グループ コード	クラス コード	クラス名称	インスタンス コード
電気温水器	0x02	0x6B	電気温水器	0x01~0x7F
	0x0E	0xF0	ノードプロファイル	0x01
HEMS コント ローラ	0x05	0xFF	コントローラ	0x01~0x7F
	0x0E	0xF0	ノードプロファイル	0x01

※指定されたインスタンスコード 0x00 を全インスタンス指定コードとし、指定されたクラスの全インスタンスを指定することを示す

2. 2 ECHONET Lite サービス (ESV)

HP 給湯機及びHEMS コントローラは、表 2-2に示される ECHONET Lite サービスコード (ESV) をサポートするものとする。

表 2-2 ECHONET Lite サービスコード (ESV)

サービスコード (ESV)	ECHONET Lite サービス内容	記号
0x51	プロパティ値書き込み要求不可応答	SetC_SNA
0x52	プロパティ値読み出し不可応答	Get_SNA
0x61	プロパティ値書き込み要求 (応答要)	SetC
0x62	プロパティ値読み出し要求	Get
0x71	プロパティ値書き込み応答	Set_Res
0x72	プロパティ値読み出し応答	Get_Res
0x73	プロパティ値通知	INF

なお、ESV = 0x60, 0x63, 0x6E, 0x74, 0x7A, 0x7E, 0x50, 0x53, 0x5E は、本仕様書に基づく認証試験は実施しない

2. 3 オブジェクト別搭載 ECHONET プロパティ (EPC)

HP 給湯機は、表 2-3、表 2-4に示される機器オブジェクトの ECHONET プロパティ (EPC) を搭載するものとする。また、ノードプロファイルオブジェクトの ECHONET プロパティ (EPC) については、必須プロパティのみサポートする。

HEMS コントローラは、表 2-3、表 2-4に示される機器オブジェクトの ECHONET プロパティ (EPC) に対して要求を送信するものとする。ただし、公衆回線経由での HP 給湯機の制御が可能な HEMS コントローラについては、HP 給湯機が遠隔操作プロパティを搭載している場合には、公衆回線経由での制御時は、遠隔操作設定プロパティを必ず書き込み要求 SetC[0x61]に含めて送信することを必須とする。

表 2-3 機器オブジェクト (スーパークラス規定)

プロパティ名	EPC	アクセスルール		状態時 通知	備考
		Get	Set		
設置場所	0x81	◎	◎	◎	
規格 Version 情報	0x82	◎	—	—	
識別番号	0x83	○	—	—	
メーカー異常コード	0x86	○	—	—	
異常発生状態	0x88	◎	—	◎	
異常内容	0x89	○	—	—	
メーカーコード	0x8A	◎	—	—	
遠隔操作設定	0x93	○	○	—	
状態アナウンスプロパティマップ	0x9D	◎	—	—	
Set プロパティマップ	0x9E	◎	—	—	
Get プロパティマップ	0x9F	◎	—	—	

◎：必須、○：オプション、—：サポート対象外

表 2-4 機器オブジェクト (電気温水器クラス規定)

プロパティ名	EPC	アクセスルール		状態時 通知	備考
		Get	Set		
動作状態	0x80	◎	—	◎	
沸き上げ自動設定	0xB0	◎	◎	◎	
沸き上げ中状態	0xB2	◎	—	◎	
昼間沸き増し許可設定	0xC0	◎	◎	—	
給湯中状態	0xC3	◎	—	◎	
風呂自動モード設定	0xE3	○	○	—	
エネルギーシフト参加状態	0xC7	◎	◎	—	
沸き上げ開始基準時刻	0xC8	◎	—	—	
エネルギーシフト回数	0xC9	◎	—	—	
昼間沸き上げシフト時刻 1	0xCA	◎	◎	—	
昼間沸き上げシフト時刻 1 での沸き上 げ予測電力量	0xCB	◎	—	—	
時間当たり消費電力量 1	0xCC	◎	—	—	
昼間沸き上げシフト時刻 2	0xCD	◎	◎	—	
昼間沸き上げシフト時刻 2 での沸き上 げ予測電力量	0xCE	◎	—	—	
時間当たり消費電力量 2	0xCF	◎	—	—	

◎：必須、○：オプション、—：サポート対象外

2. 4 アプリケーション動作

2. 4. 1 連続要求

HP給湯機及びHEMSコントローラは、要求と応答を1セットとし、ひとつの要求に対してひとつの応答を返す。HEMSコントローラからHP給湯機の同一ノードに対する要求を連続して送信する場合は、HEMSコントローラは、本仕様書で規定する「応答待ちタイマー値」を踏まえた設計とすること。応答を受信した場合は、「応答待ちタイマー値」をリセットし、新たな要求を送信することができる。

HEMS コントローラが、「応答待ちタイマー値」よりも、短い間隔で、再送、及び連続送信した場合、HP 給湯機は、要求を受け付けられない場合や、応答する値が更新されていない、あるいは、正しく更新できない場合がある。なお、連続要求とは HEMS コントローラから HP 給湯機の同一インスタンスではなく、同一ノードへの要求が連続する場合を示す。

2. 4. 2 応答待ちタイマー

HEMS コントローラからの要求に対する HP 給湯機の応答における HEMS コントローラの応答待ちタイマー値は、表 2-5 HEMS コントローラの応答待ちタイマー値に基づくものとする。

なお、HP 給湯機は、表 2-4に記載するプロパティに対して OPC1 でアクセスされる場合と、第3章に記載した処理に関して 20 秒未満に回答しなければならない。また、HP 給湯機が受信する要求電文に含まれる DEOJ のインスタンスコードが、全インスタンス指定コード (0x00) の場合、最初の応答電文 20 秒未満に回答しなければならない。

表 2-5 HEMS コントローラの応答待ちタイマー値

パラメータ名	値	備考
応答待ちタイマー	20 [sec]以上	

2. 4. 3 再送処理

HP 給湯機及び HEMS コントローラはアプリケーション (ECHONET Lite) レベルでのタイムアウトが発生した場合、同じトランザクション ID (TID) のフレームで再送しないこと。なお、同一の要求であっても、TID を変更しながら送信することは、再送にはあたらないものとする。

2. 4. 4 処理対象プロパティカウンタ (OPC) 数

HP 給湯機は、OPC 数 4 以上をサポートしなければならない。また、処理できる OPC 数の上限は規定しない。HP 給湯機では複数の EPC を要求された場合、一度に処理できる EPC 数に限界があるため、全ての処理が完了しないことが有る。HEMS コントローラとしての振る舞いは、6.2の処理できるプロパティカウンタ (OPC) に記載する。

詳細仕様は、[EL] 第2部サービス内容に関する詳細シーケンスを参照のこと。OPC 数が複数の

要求には、要求時の EPC で指定されるプロパティの順番で応答する。

2. 4. 5 プロパティ値書き込み要求

HEMS コントローラは、SetC[0x61]要求時、[ELOBJ]で規定されているプロパティの値域外の値を設定してはならない。

HP 給湯機は、HEMS コントローラから機器が設定できる値域内の設定値の SetC[0x61]要求を受けた場合、Set_Res[0x71]を戻す。設定値が値域外で書き込みできない場合は、SetC_SNA[0x51]或いは Set_Res[0x71]を応答するものとする。

HP 給湯機では、各種の設定値プロパティについては HEMS コントローラからの書き込みに対し、プロパティの値域内の値であっても、設定値が機器の仕様上そのままでは設定できない場合に機器が設定可能な値に変更し書き込む場合がある。したがって、HEMS コントローラは、Set_Res[0x71]を受信した場合でも、Get[0x62]による設定値の書き込み確認を行うことが望ましい。

第3章 標準動作

本章では、HP 給湯機・HEMS コントローラ間における標準的な動作を示す。本章で記載された要求電文、通知電文について、受信・応答することは必須である。例えば、機器側では、「規格 Version 情報、状態アナウンスプロパティマップ、Set プロパティマップ、Get プロパティマップ」の4つの EPC が格納された読み出し要求受信時は、必ず OPC 数=0x04 で応答しなければならないことを意味する。また、HEMS コントローラ側は、本章記載のシーケンス例に基づいて機器側が動作することを考慮することが望ましい。

図 3-1に HP 給湯機・HEMS コントローラ間における標準的な動作のシーケンス例を示す。ここでは、HP 給湯機と HEMS コントローラ間の下位層におけるネットワーク接続処理は完了しているものとする。

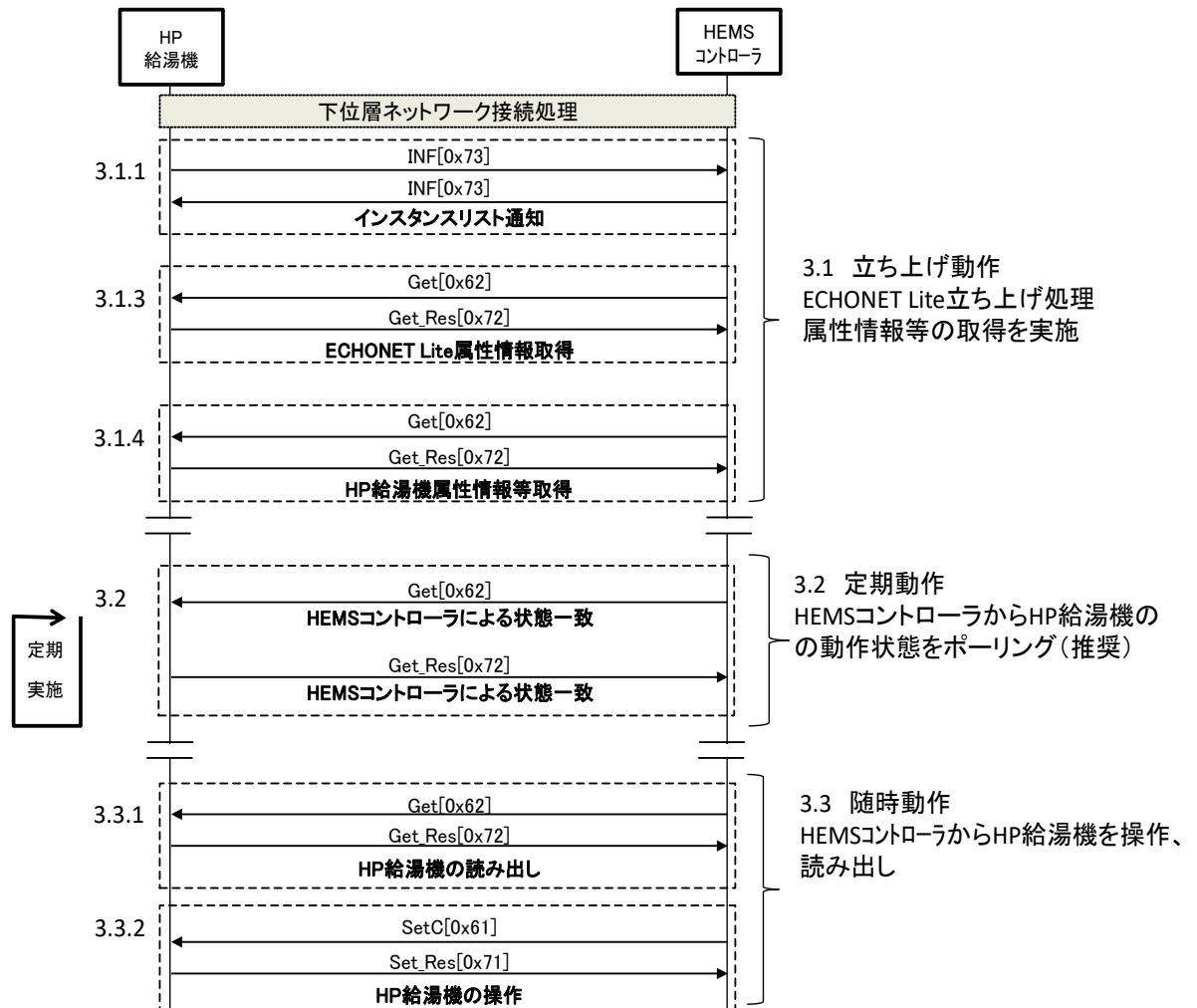


図 3-1 標準な動作シーケンス

3. 1 立ち上げ動作

3. 1. 1 ECHONET Lite ノード立ち上げ処理

HP 給湯機及び HEMS コントローラは、下位層のネットワーク接続が完了した後、インスタンスリストの通知を行う。

インスタンスリスト通知には、

- ① 1 ノード、1 インスタンスの場合
- ② 1 ノード、複数の同一クラスのインスタンスが格納されている場合、
- ③ 1 ノード、複数の異なるクラスのインスタンスが格納されている場合、

が考えられる。いずれの場合も、コントローラは、インスタンスリスト通知受信時に、管理対象機器の判別を行えること。

(1) 対象プロパティ (ノードプロファイルオブジェクト)

- ・ 0xD5 : インスタンスリスト通知

3. 1. 2 検索処理

HEMS コントローラは、起動時に HP 給湯機が送信するインスタンスリスト通知を受信できなかった場合に備え、HP 給湯機を検索する処理を実施する。具体的には、DEOJ を電気温水器、インスタンスコードを 0x00、EPC を動作状態として、マルチキャストで読み出し要求 Get[0x62]を送信する。

なお、ECHONET Lite 規格第 5 部に記載しているように、ノードプロファイルオブジェクト (0x0EF001) の自ノードインスタンスリスト S (0xD6) プロパティ 宛てに、読み出し要求 Get[0x62]を送信することで、検索することも可能である。

(1) 対象プロパティ (電気温水器オブジェクト)

- ・ 0x80 : 動作状態

3. 1. 3 ECHONET Lite 属性情報取得

HEMS コントローラは、HP 給湯機からインスタンスリスト通知を受けた後、もしくは HP 給湯機を検索した後、ECHONET Lite 通信を行う上で必要となる ECHONET Lite の属性情報を要求する。ECHONET Lite の属性情報は、必要に応じ、再取得可能とする。

HEMS コントローラは、ECHONET Lite 属性情報に基づき HP 給湯機が搭載している Appendix Release 番号ならびにプロパティを確認し、HP 給湯機の搭載状況に合わせた要求を行うことを推奨する。

(1) 対象プロパティ (電気温水器オブジェクト)

- ・ 0x82 : 規格 Version 情報
- ・ 0x9D : 状態アナウンスプロパティマップ

- 0x9E : Set プロパティマップ
- 0x9F : Get プロパティマップ

(2) シーケンス

図 3-2に ECHONET Lite 属性情報取得のシーケンス例を記載する。

- ① HEMS コントローラは、HP 給湯機からインスタンスリスト通知を受けた後、4つの対象プロパティ（組合せ、順序は任意）を Get[0x62]にて要求する。
- ② HP 給湯機は、Get_Res[0x72]にて該当プロパティ値を送信する。

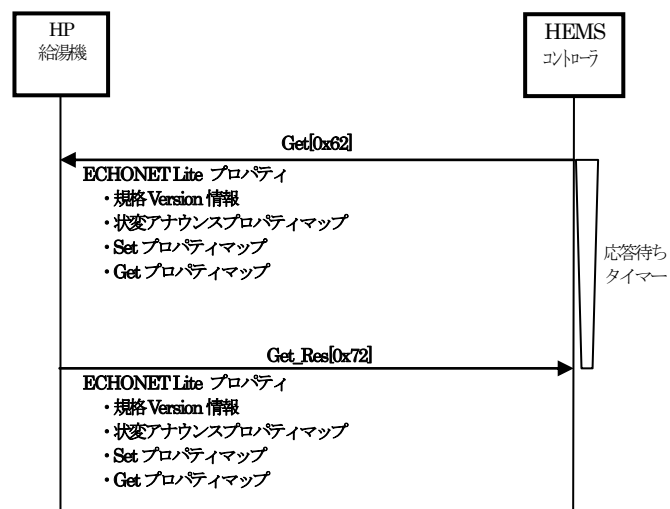


図 3-2 ECHONET Lite 属性情報取得シーケンス

3. 1. 4 HP 給湯機属性情報等取得

HEMS コントローラは、HP 給湯機から ECHONET Lite 属性情報を取得した後、HP 給湯機の属性情報等を要求する。HP 給湯機のプロパティは、必要なプロパティのみを要求すれば良く、複数或いは個別の、いずれでも取得可能であり必要に応じ再取得可能とする。

HEMS コントローラは、HP 給湯機と接続する場合には立上げ動作として以下の処理を実施することを推奨する。

- HEMS コントローラが、HP 給湯機に対して遠隔制御操作をする場合は、識別番号を取得する（第4章遠隔操作を参照のこと）。遠隔制御を受け付ける HP 給湯機は、機器オブジェクトの識別番号を搭載することを推奨とする。なお、1 ノード中に 1 機器オブジェクトが搭載されている HP 給湯機の場合は、ノードプロファイルオブジェクトの識別番号で識別することも可能である。
- その他、HEMS コントローラが使用する初期設定プロパティを確認する。

3. 2 定期動作

HP 給湯機においては、機器として HEMS コントローラに対する定期動作は存在しない。

HP 給湯機に付属するリモコン、住宅外からのスマートフォン等の操作や HP 給湯機自体が保有する機能により、HEMS コントローラが保持している機器動作状態と、HP 給湯機の動作状態の不一致が発生する可能性がある。

従って、例えば HEMS コントローラにより HP 給湯機の動作状態を表示する等の機能を実現する際に状態不一致を避ける必要がある場合には、定期的に必要な情報を確認することを推奨する。

詳細は、6. 3 の HEMS コントローラによる状態一致動作（定期動作）に記載する。

3. 3 随時動作

HP 給湯機では、以下の点を考慮して操作すること。

- ・ 各種プロパティへの書き込み要求の送信は、異常発生状態プロパティのプロパティ値が異常発生無しの場合に実施する。

その他、詳細の注意事項は6. 1 HP 給湯機の制限事項を参照すること。

3. 3. 1 HP 給湯機の状態取得（その1）

HP 給湯機は下記の対象プロパティの任意の4つまでは要求と同じ数のプロパティを応答する。5つ以上の場合、応答できるプロパティ数は機器の仕様に依存する。その際の HEMS コントローラの振る舞いについては6. 2 の処理できるプロパティカウンタ（OPC）数を参照のこと。

(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

- ・ 0x80：動作状態
- ・ 0xB0：沸き上げ自動設定
- ・ 0xC0：昼間沸き増し許可設定
- ・ 0xC3：給湯中状態
- ・ 0xE3：風呂自動モード設定（オプション）
- ・ 0x88：異常発生状態

(2) シーケンス

図 3-3 に示す HP 給湯機状態取得シーケンスを参照のこと。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値読み出し要求 Get[0x62]で操作したい対象プロパティ（組合せ、順序は任意）を HP 給湯機へ個別送信する。
- ② HP 給湯機は、プロパティ値読み出し要求を受けた場合は、プロパティ値読み出し応答 Get_Res[0x72]を HEMS コントローラへ送信する。
非搭載のオプションプロパティが要求に含まれている場合、プロパティ値読み出し不可応答 Get_SNA[0x52]を EMS コントローラへ送信する

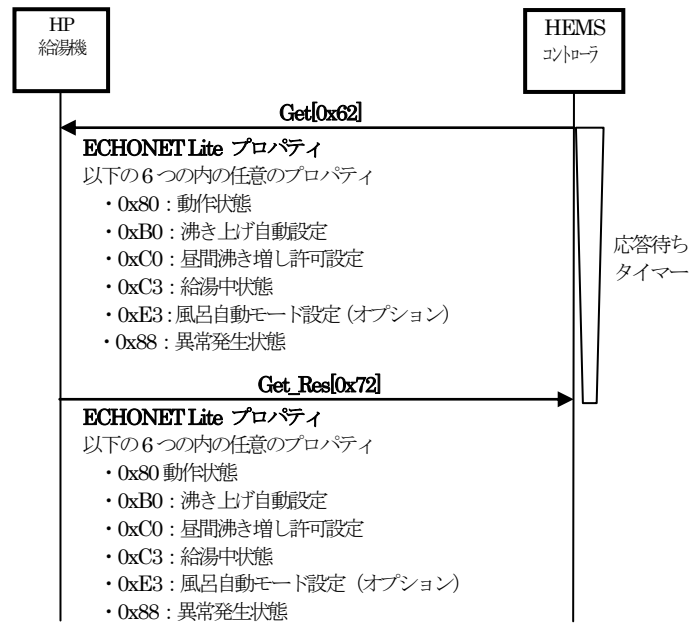


図 3-3 HP 給湯機状態取得シーケンス (その1)

3. 3. 2 HP 給湯機の状態取得 (その2)

HP 給湯機は下記の対象プロパティの任意の4つまでは要求と同じ数のプロパティを応答する。5つ以上の場合は、応答できるプロパティ数は機器の仕様に依存する。その際の HEMS コントローラの振る舞いについては6. 2の処理できるプロパティカウンタ (OPC) 数を参照のこと。

(1) 対象プロパティ (電気温水器オブジェクト)

- 0xB2 : 沸き上げ中状態
- 0xC7 : エネルギーシフト参加状態
- 0xC8 : 沸き上げ開始基準時刻
- 0xC9 : エネルギーシフト回数
- 0xCA : 昼間沸き上げシフト時刻 1
- 0xCB : 昼間沸き上げシフト時刻 1 での沸き上げ予測電力量
- 0xCC : 時間当たり消費電力量 1
- 0xCD : 昼間沸き上げシフト時刻 2
- 0xCE : 昼間沸き上げシフト時刻 2 での沸き上げ予測電力量
- 0xCF : 時間当たり消費電力量 2

(2) シーケンス

図 3-4に示す HP 給湯機状態取得シーケンスを参照のこと。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値読み出し要求 **Get[0x62]** で操作したい対象プロパティ (組合せ、順序は任意) を HP 給湯機へ個別送信する。

- ② HP 給湯機は、プロパティ値読み出し要求を受けた場合は、プロパティ値読み出し応答 Get_Res[0x72]を HEMS コントローラへ送信する。

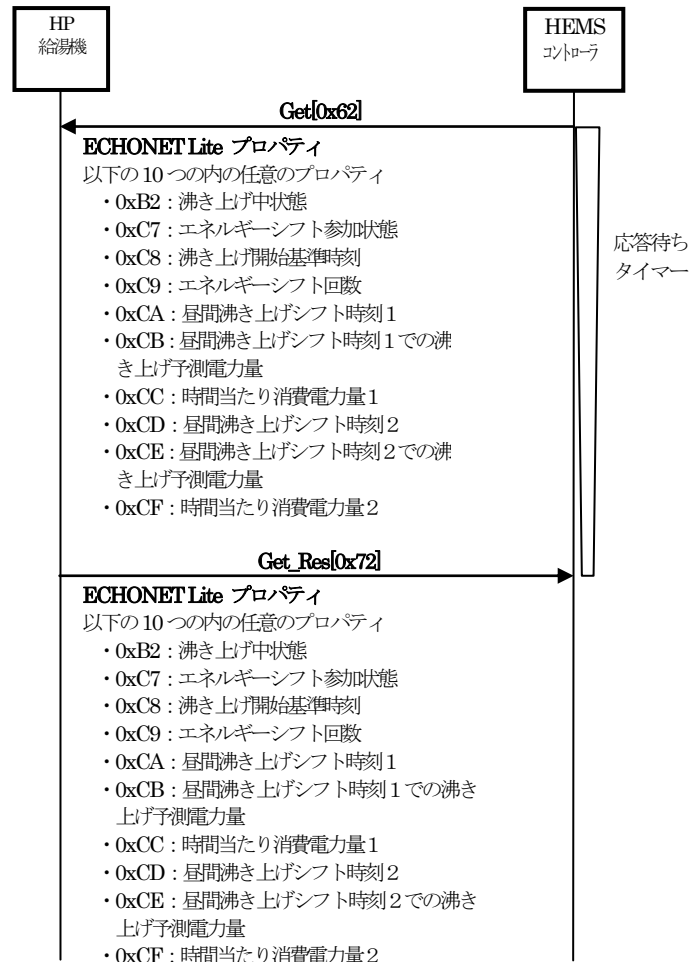


図 3-4 HP 給湯機状態取得シーケンス (その2)

3. 3. 3 HP 給湯機の設定、制御 (その1)

HP 給湯機は、下記の対象プロパティの任意の3つまでは要求と同じ数のプロパティを応答する。

- (1) 対象プロパティ (電気温水器オブジェクト)
 - ・ 0xB0 : 沸き上げ自動設定
 - ・ 0xC0 : 昼間沸き増し許可設定
 - ・ 0xE3 : 風呂自動モード設定 (オプション)
- (2) シーケンス

図 3-5の HP 給湯機設定、制御シーケンスを参照のこと。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値書き込み要求 SetC[0x61]で操作したい対象プロパ

ティ（組合せ、順序は任意）を HP 給湯機へ個別送信する。

- ② HP 給湯機は、値域内で機器が設定可能な設定値の SetC[0x61]要求を受けた場合、Set_Res[0x71]を戻す。設定値が値域外で書き込みできない場合は、SetC_SNA[0x51] 或いは、Set_Res[0x71]を応答するものとする。

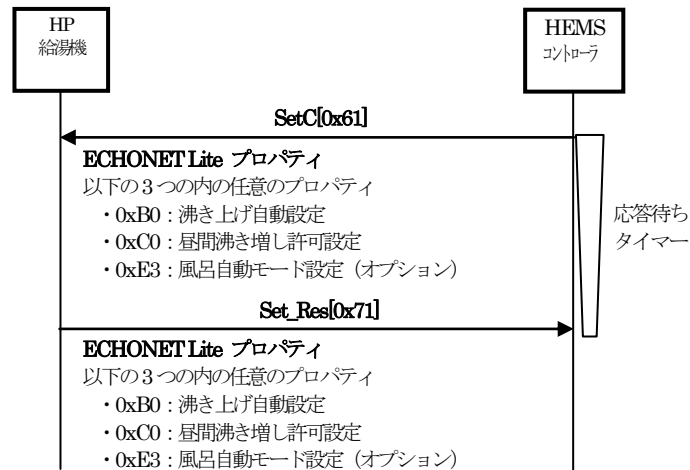


図 3-5 HP 給湯機設定、制御シーケンス（その1）

3. 3. 4 HP 給湯機の設定、制御（その2）

HP 給湯機は、下記の対象プロパティの任意の3つまでは要求と同じ数のプロパティを応答する。

(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

- 0xC7：エネルギーシフト参加状態
- 0xCA：昼間沸き上げシフト時刻1
- 0xCD：昼間沸き上げシフト時刻2

(2) シーケンス

図 3-6を参照のこと。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値書き込み要求 SetC[0x61]で操作したい対象プロパティ（組合せ、順序は任意）を HP 給湯機へ個別送信する。
- ② HP 給湯機は、値域内で機器が設定可能な設定値の SetC[0x61]要求を受けた場合、Set_Res[0x71]を戻す。設定値が値域外で書き込みできない場合は、SetC_SNA[0x51] 或いは、Set_Res[0x71]を応答するものとする。

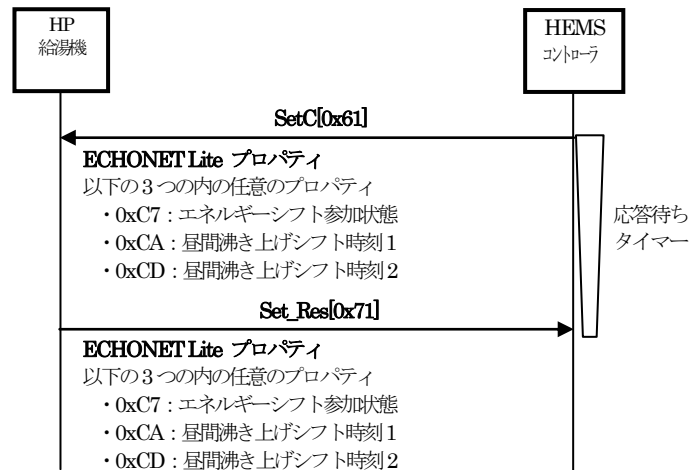


図 3-6 HP 給湯機設定、制御シーケンス (その2)

3. 4 異常時動作

3. 4. 1 異常発生状態通知

HP 給湯機は、何らかの原因で異常状態となった場合、異常発生状態（異常発生有）を HEMS コントローラに通知する。また、異常状態から復帰した場合は、異常発生状態（異常発生無）を HEMS コントローラに通知する。

HEMS コントローラは、異常発生状態(0x88)、メーカー異常コード(0x86)、異常内容 (0x89) を利用して、HP 給湯機の故障状態が確認できる。6. 4 の異常状態の読み出し事例参照のこと。

また、HP 給湯機の異常発生中における HEMS コントローラの動作は、規定しない。

(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

- 0x86：メーカー異常コード（オプション）
- 0x88：異常発生状態
- 0x89：異常内容（オプション）

メーカー異常コード(0x86)、異常内容(0x89)は共にオプションであり、メーカーの実装には2通りがある。メーカー異常コード、異常内容を利用した異常状態の詳細データ取得方法の実現例を、6. 4 の異常状態の読み出しに挙げる。

第4章 遠隔操作

4. 1 遠隔操作時にHEMS コントローラで実施すべき処理

遠隔からの家庭内の家電機器の制御操作に関しては、電気用品の技術上の基準を定める省令を順守しなければならない。本章では、HEMS コントローラにて HP 給湯機を遠隔から操作する場合の留意点について記載する。

なお、各 HP 給湯機は、各々専用の方式による同省令順守のためのツールが存在する。従って、遠隔からの制御操作を HEMS コントローラで実施せず、専用ツールにて実施する場合、本章の処理は不要である。

HEMS コントローラが同省令を順守する方式を提供する際に注意すべきポイントは、6. 6の遠隔操作で考慮すべきポイントに記載する。

HEMS コントローラが遠隔操作を実施する場合には、HEMS コントローラは、ノードプロファイルオブジェクトの識別番号または HP 給湯機オブジェクトの識別番号（オプション）により HP 給湯機を機器毎に一意に識別した上で、HEMS コントローラと HP 給湯機間の全ての設定操作の際に、遠隔操作設定（オプション EPC=0x93）を先頭に付加して書き込み要求する。なお、HP 給湯機は、遠隔操作設定プロパティを含む、任意の4つのプロパティまでは要求と同じ数のプロパティを応答する。5つ以上の場合、応答できるプロパティ数は機器の仕様に依存する。

(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

- ・ 0xB0：沸き上げ自動設定
- ・ 0xC0：昼間沸き増し許可設定
- ・ 0xE3：風呂自動モード設定（オプション）
- ・ 0x83：識別番号（オプション）
- ・ 0x93：遠隔操作設定（オプション）
- ・ 0xC7：エネルギーシフト参加状態
- ・ 0xCA：昼間沸き上げシフト時刻 1
- ・ 0xCD：昼間沸き上げシフト時刻 2

(2) シーケンス

図 4-1および図 4-2遠隔操作シーケンスを参照のこと。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値書き込み要求 SetC[0x61]で操作したい対象プロパティ（組合せ、順序は任意）を、先頭に遠隔操作設定プロパティを付加した形で、HP 給湯機へ送信する。
- ② HP 給湯機は、値域内で機器が設定可能な設定値の SetC[0x61]要求を受けた場合、Set_Res[0x71]を戻す。設定値が値域外で書き込みできない場合は、SetC_SNA[0x51] 或いは、Set_Res[0x71]を応答するものとする。
- ③ HEMS コントローラは、①にて送信した遠隔操作プロパティ以外の全プロパティを含むプロパティ値読み出し要求 Get[0x62]を HP 給湯機へ個別送信する。
- ④ HP 給湯機は、プロパティ値読み出し要求を受けた場合は、プロパティ値読み出し応答

Get_Res[0x72]を HEMS コントローラへ送信する。

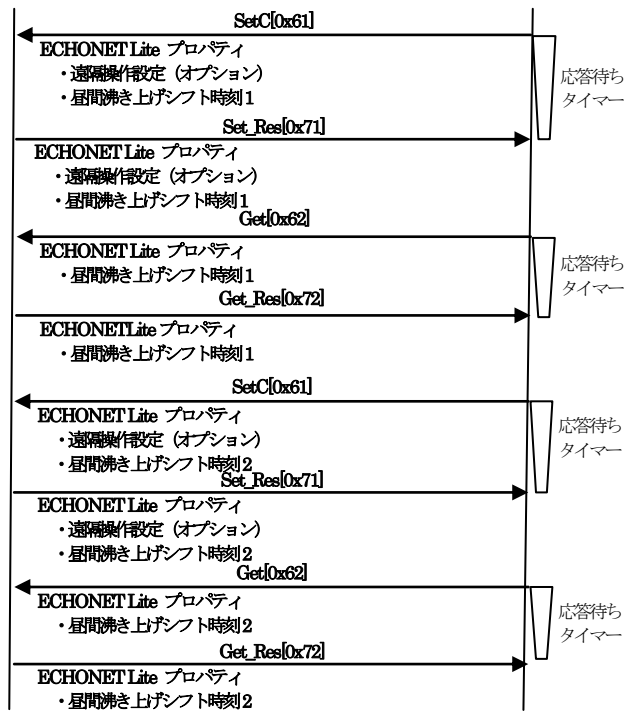


図 4-1 遠隔操作シーケンス(単独設定)

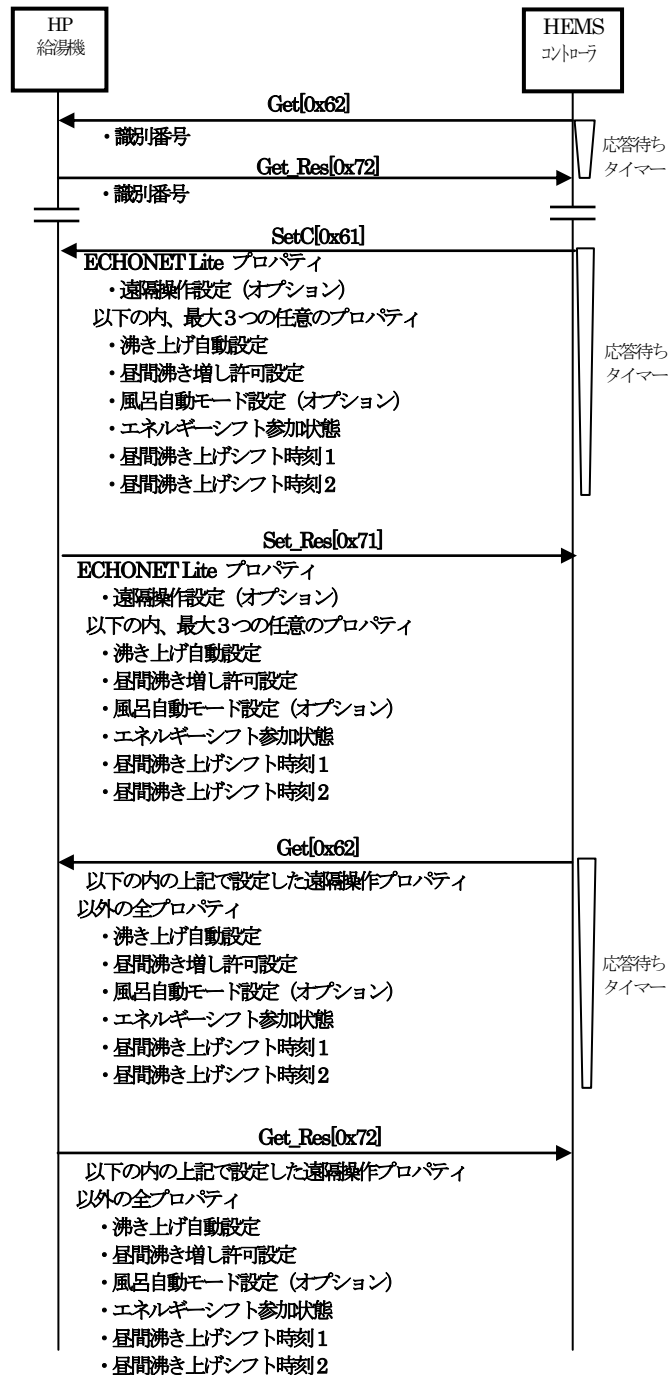


図 4-2 遠隔操作シーケンス(複数 OPC 設定)

第5章 エネルギーシフト

家庭用太陽光発電などの昼間の余剰電力を HP 給湯機で、湯に変えてエネルギーを蓄積しておくことで、効率的に電気を利用することを可能にする。遠隔制御を可能とすることで、サービスが利用可能な分散型エネルギーリソースとして、HP 給湯機を利用する。

5. 1 エネルギーシフト処理（昼間シフト1回）

サービスと需要家間のエネルギーシフト契約^{*1}を前提に、深夜に沸き上げていた湯の一部を昼間に沸き上げることで昼間の余剰電力を吸収する。エネルギーシフト動作は、図 5-1、図 5-2 に示す動作で行う。処理は、以下のようになる。

- ① サービスと需要家間で、エネルギーシフト契約が結ばれており、契約の際に沸き上げ開始基準時刻を決定しておく。
- ② サービスから翌日のエネルギーシフト要求があった場合、需要家が参加要請確定時刻までに対応の可否を判断し、対応する場合は、HEMS コントローラは、HP 給湯機に対して、エネルギーシフト参加状態を設定する。
- ③ HEMS コントローラは、「シフト時刻毎消費電力確定時刻」から「沸き上げ開始基準時刻確定時刻」の間に、「エネルギーシフト回数」、「昼間沸き上げシフト時刻1での沸き上げ予測電力量」、「時間当たり消費電力量1」を HP 給湯機から取得する。
- ④ 「沸き上げ開始基準時刻確定時刻」から「沸き上げ開始基準時刻」の間に、サービスは、HEMS コントローラを経由して、エネルギーシフトを実行する時刻1(D1)を、HP 給湯機に設定する。
- ⑤ 沸き上げ開始基準時刻以降で、HP 給湯機が沸き上げ開始する時刻になると、HP 給湯機は、深夜沸き上げ分(B)を沸き上げる。
- ⑥ 沸き上げシフト時刻1になると、HP 給湯機は、昼間に沸き上げる分(C1)を沸き上げる。

ただし、②でエネルギーシフト参加状態プロパティが“参加”の状態、③～⑥の動作中に、沸き上げ自動設定プロパティを“手動沸き上げ”あるいは“手動沸き上げ停止”に設定した場合、エネルギーシフト参加状態プロパティは、“不参加”に変更され、エネルギーシフト処理は中断する。

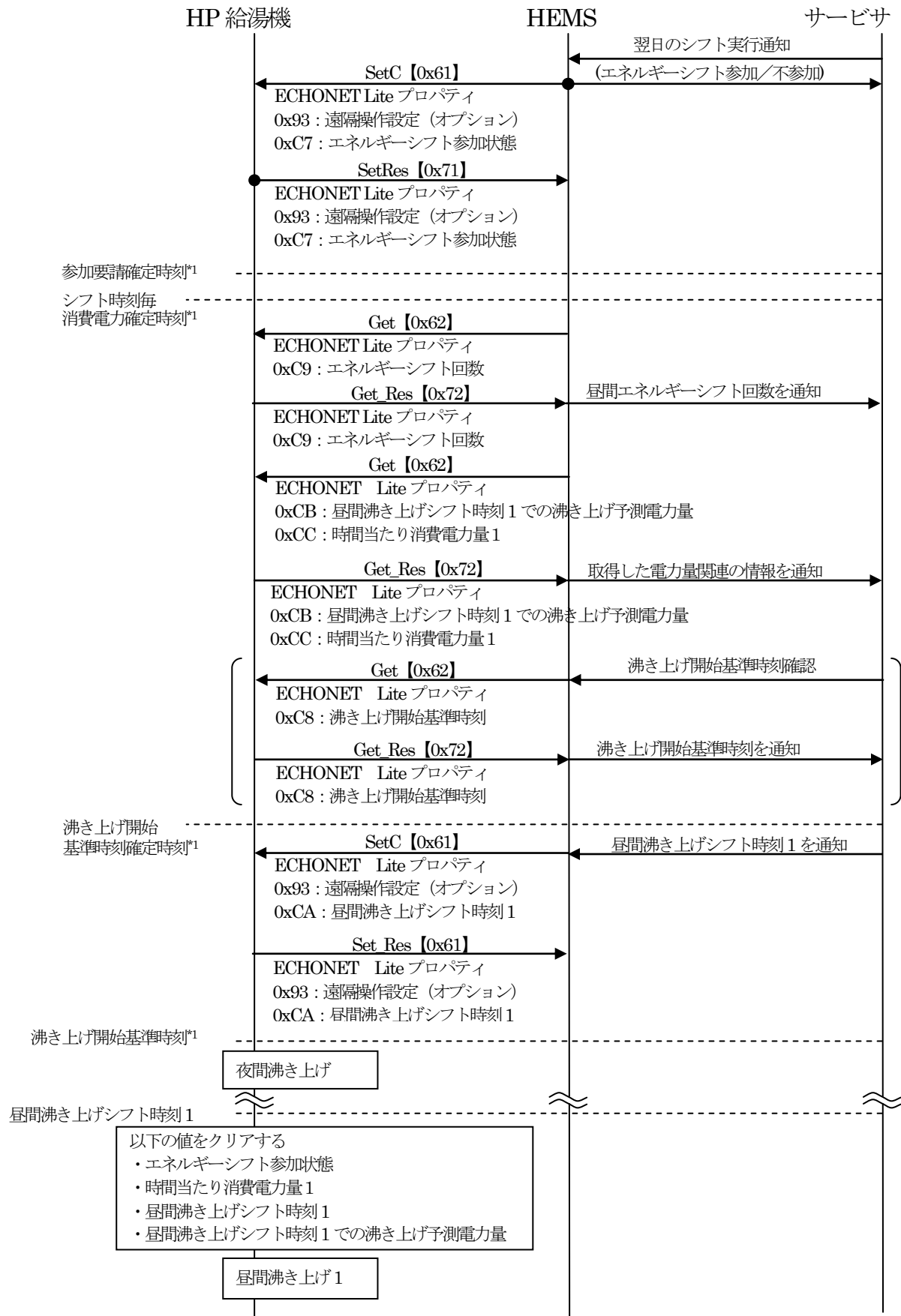
*1：昼間の余剰電力を吸収するために、深夜に沸き上げていた湯の一部を昼間に分けて沸き上げることを実現するための契約

(1) 対象プロパティ (電気温水器オブジェクト)

- 0x93 : 遠隔操作設定 (オプション)
- 0xC7 : エネルギーシフト参加状態
- 0xC9 : エネルギーシフト回数
- 0xCB : 昼間沸き上げシフト時刻 1 での沸き上げ予測電力量
- 0xCC : 時間当たり消費電力量 1
- 0xC8 : 沸き上げ開始基準時刻
- 0xCA : 昼間沸き上げシフト時刻 1

(2) シーケンス

図 5-1 にエネルギーシフトに関するプロパティ設定シーケンスを示す。

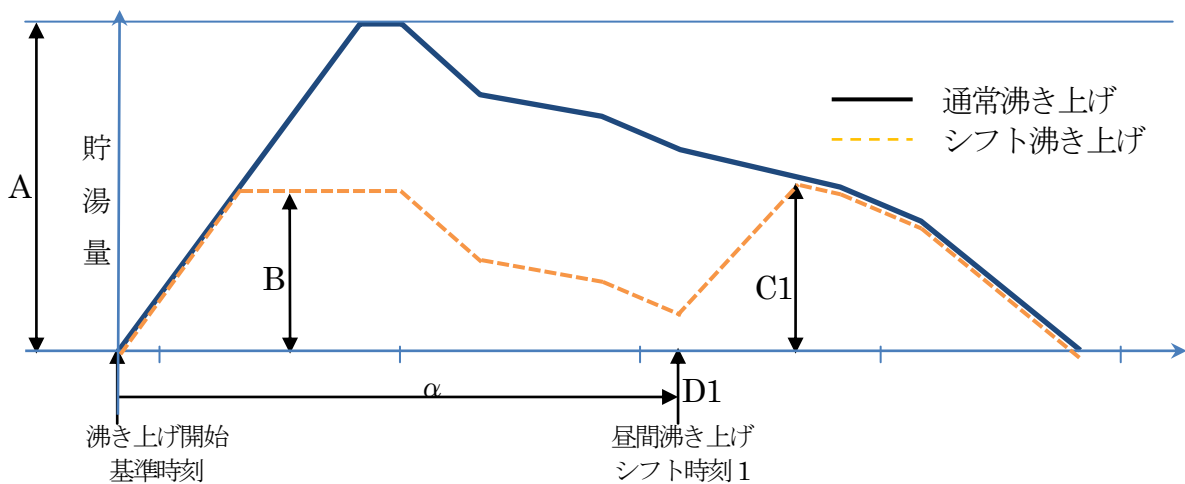


*1:沸き上げ開始基準時刻確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、30分以上を確保すること。シフト時刻毎消費電力確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、60分以上を確保すること。参加要請確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、90分以上を確保すること。

図 5-1 沸き上げシフト関連プロパティ設定手順 (昼間沸き上げ1回)

(例) 沸き上げを α 時間後に移動する場合

- ① シフトする α 時間の中に使用する湯量(B) を深夜電力時間帯終了までに沸き上げる
- ② α 時間後に一日の湯使用量で不足する必要湯量(C) を沸き上げる



- A : 沸き上げ開始基準時刻に予測する翌日の全使用湯量
 B : シフトする α 時間に使用する湯量
 C1 : α 時間シフト後に沸き上げを開始し、沸き上がった時点から沸き上げ開始基準時刻までに必要な湯量
 D1 : 昼間沸き上げ実行する時刻1 (昼間沸き上げシフト時刻)
 α : 沸き上げをシフトする時間
 湯量 (C1) を沸き上げるエネルギー = シフトできる電力量
 湯量 (A) = 湯量 (B) + 湯量 (C1)

図 5-2 貯湯開始時刻シフト (昼間1回シフト)

5. 2 エネルギーシフト処理 (昼間シフト2回)

サービスと需要家間のエネルギーシフト契約^{*1}を前提に、深夜に沸き上げていた湯の一部を昼間に沸き上げることで昼間の余剰電力を吸収する。エネルギーシフト動作は、図 5-3、図 5-4 に示す動作で行う。処理は、以下のようになる。

- ① サービスと需要家間で、エネルギーシフト契約が結ばれており、契約の際に沸き上げ開始基準時刻を決定しておく。
- ② サービスから翌日のエネルギーシフト要求があった場合、需要家が参加要請確定時刻まで

に対応の可否を判断し、対応する場合は、HEMS コントローラは、HP 給湯機に対して、エネルギーシフト参加状態を設定する。

- ③ HEMS コントローラは、「シフト時刻毎消費電力確定時刻」から「沸き上げ開始基準時刻確定時刻」の間に、「エネルギーシフト回数」、「シフト時刻1での沸き上げ予測電力量」、「時間当たり消費電力」、「シフト時刻2での沸き上げ予測電力量」、「時間当たり消費電力2」をHP 給湯機から取得する。
- ④ 「沸き上げ開始基準時刻確定時刻」から「沸き上げ開始基準時刻」の間にサービスは、HEMS コントローラを経由して、エネルギーシフトを実行する時刻1(D1)、実行する時刻2(D2)を、HP 給湯機に設定する。
この時、エネルギーシフトを実行する時刻1(D1)は、エネルギーシフトを実行する時刻2(D2)より早い時刻でなければならない。同時刻であってはならない。
- ⑤ 沸き上げ開始基準時刻になると、HP 給湯機は、深夜沸き上げ分(B)を沸き上げる。
- ⑥ 昼間沸き上げシフト時刻1になると、HP 給湯機は、昼間に沸き上げる分(C1)を沸き上げる。
- ⑦ 昼間沸き上げシフト時刻2になると、HP 給湯機は、昼間に沸き上げる分(C2)を沸き上げる。

ただし、②でエネルギーシフト参加状態プロパティが、“参加”に設定されている状態で、③～⑦の動作中に、沸き上げ自動設定プロパティを“手動沸き上げ”あるいは“手動沸き上げ停止”に設定した場合、エネルギーシフト参加状態プロパティは、“不参加”に変更され、エネルギーシフト処理は中断する。

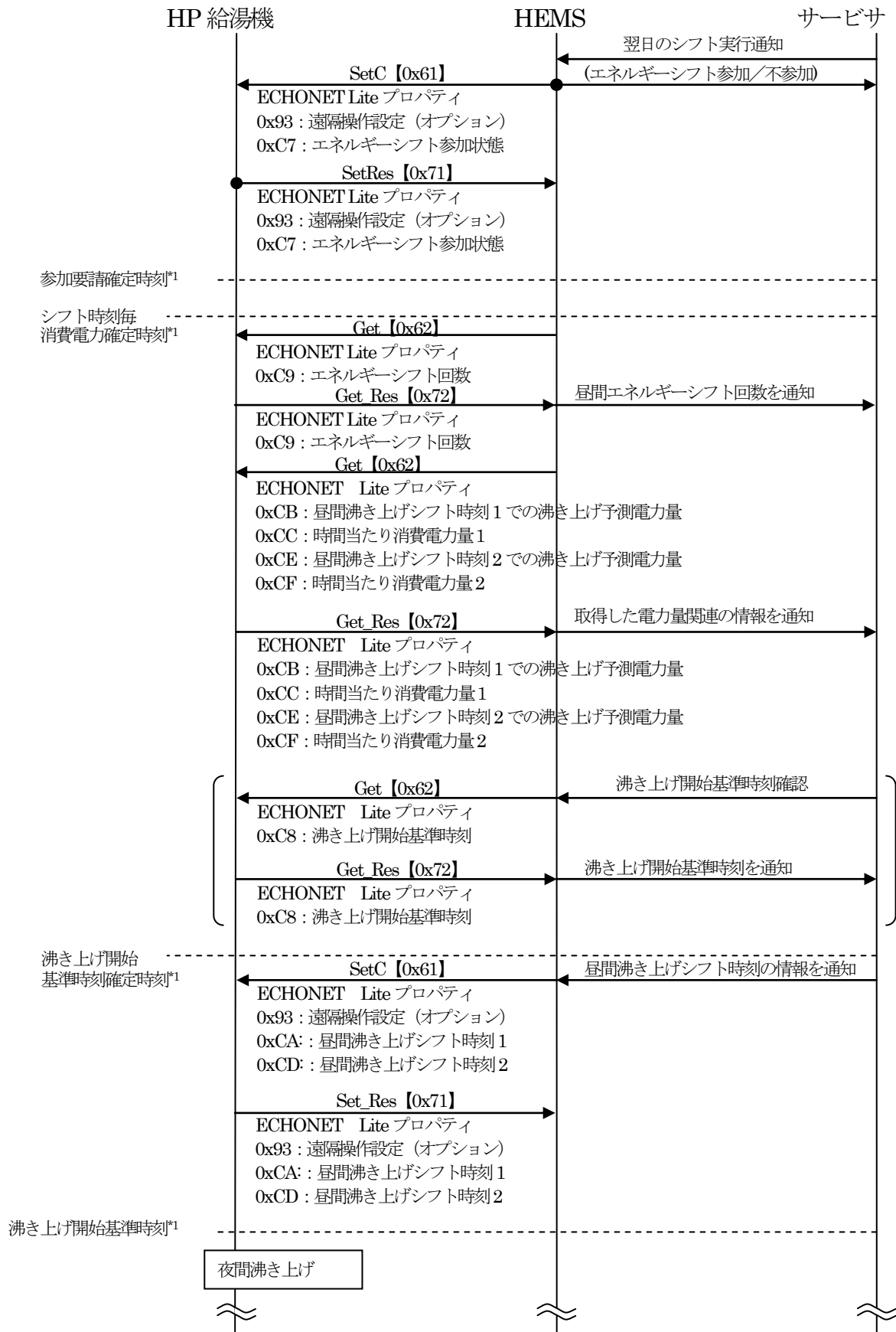
*1：昼間の余剰電力を吸収するために、深夜に沸き上げていた湯の一部を昼間に分けて沸き上げることを実現するための契約

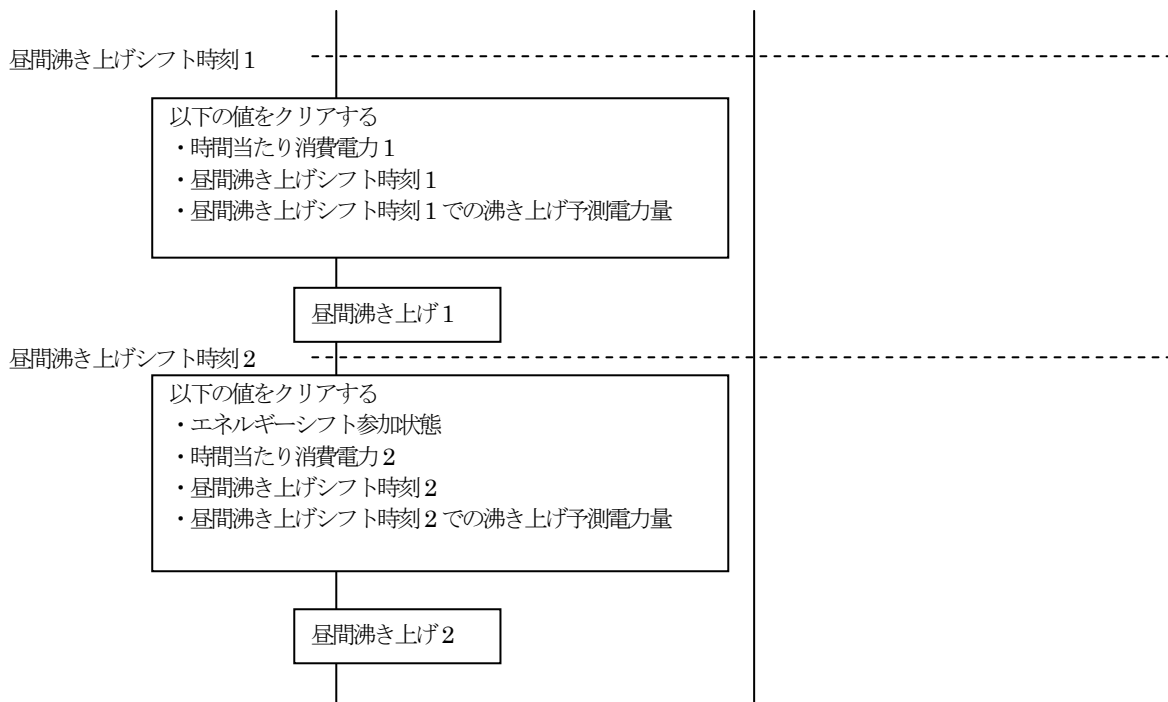
(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

- ・ 0x93：遠隔操作設定（オプション）
- ・ 0xC7：エネルギーシフト参加状態
- ・ 0xC8：沸き上げ開始基準時刻
- ・ 0xC9：エネルギーシフト回数
- ・ 0xCA：昼間沸き上げシフト時刻1
- ・ 0xCB：昼間沸き上げシフト時刻1での沸き上げ予測電力量
- ・ 0xCC：時間当たり消費電力量1
- ・ 0xCD：昼間沸き上げシフト時刻2
- ・ 0xCE：昼間沸き上げシフト時刻2での沸き上げ予測電力量
- ・ 0xCF：時間当たり消費電力量2

(2) シーケンス

図 5-3 にエネルギーシフトに関するプロパティ設定シーケンスを示す。



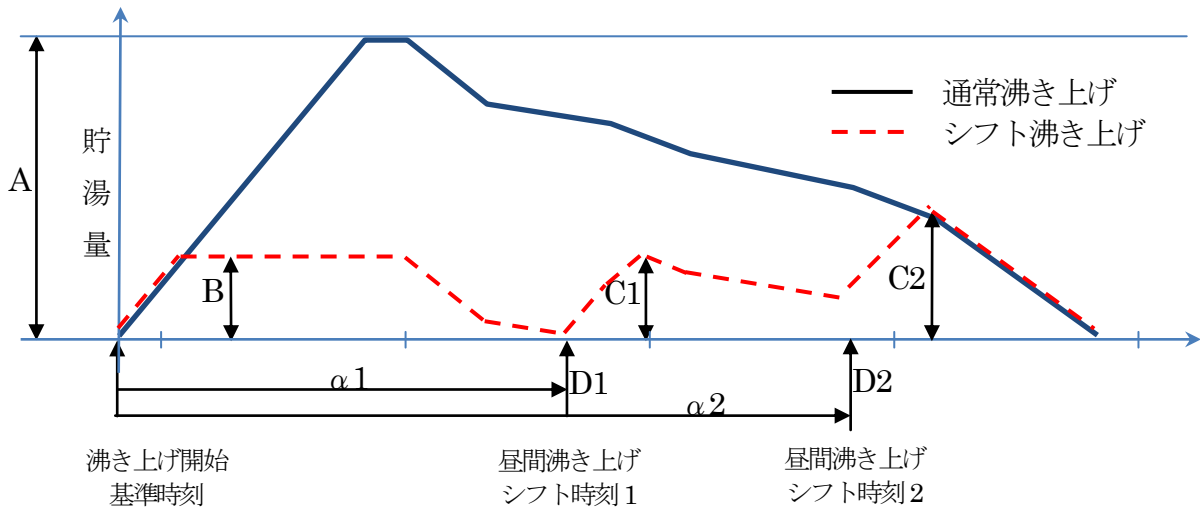


*1:沸き上げ開始基準時刻確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、30 分以上を確保すること。シフト時刻毎消費電力確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、60 分以上を確保すること。参加要請確定時刻は、HP 給湯機の処理時間を考慮し、沸き上げ開始基準時刻から、90 分以上を確保すること。

図 5-3 沸き上げシフト関連プロパティ設定手順 (昼間沸き上げ2回)

(例) 沸き上げを $\alpha 1$ 時間、 $\alpha 2$ 時間後に移動する場合

- ① シフトする $\alpha 1$ 時間の間に使用する湯量(B) を深夜電力時間帯終了までに沸き上げる
- ② $\alpha 1$ 時間後、 $\alpha 2$ 時間後の2回に分けて一日の湯使用量で不足する必要湯量(C1)、(C2) を沸き上げる



A : 沸き上げ開始基準時刻に予測する翌日の全使用湯量

B : $\alpha 1$ 時間に使用する湯量

C1+C2 : $\alpha 1$ 時間シフト後に沸き上げ、 $\alpha 2$ 時間シフト後に沸き上げ開始基準時刻までに必要な湯量

D1 : 昼間沸き上げ実行する時刻1 (昼間沸き上げシフト時刻)

D2 : 昼間沸き上げ実行する時刻2 (昼間沸き上げシフト時刻)

$\alpha 1$: 沸き上げをシフトする時間

$\alpha 2$: 沸き上げをシフトする時間

湯量 (C1) + 湯量 (C2) を沸き上げるエネルギー = シフトできる電力量

湯量 (A) = 湯量 (B) + 湯量 (C1) + 湯量 (C2)

図 5-4 貯湯開始時刻シフト (昼間2回シフト)

5. 3 用語

- 参加要請確定時刻：
サービスが需要家に対して翌日に実施するエネルギーシフト実施要請を通知し、HEMS コントローラが HP 給湯機に対して「エネルギーシフト参加状態」を設定し、実施要請が確定する時刻。沸き上げ開始基準時刻から 90 分以上を確保すること。
- シフト時刻毎消費電力確定時刻：
HEMS コントローラが、HP 給湯機から、シフト時刻毎の消費電力量、時間当たり消費電力量を取得することが可能になる時刻。沸き上げ開始基準時刻から 60 分以上を確保すること。
- 沸き上げ開始基準時刻確定時刻：
HEMS コントローラが、HP 給湯機に対して沸き上げシフト時刻の設定が可能になる時刻。沸き上げ開始基準時刻から 30 分以上を確保すること。
- 沸き上げ開始基準時刻：
この時刻までに、サービスは、収集した情報から昼間沸き上げシフト時刻を決定し、HEMS コントローラ経由で、HP 給湯機に設定する。この時刻が確定する時刻。サービスと需要家間で、エネルギーシフト契約の際に、固定的に確定している時刻。

参考 従来の ECHONET Lite 機器 (Rel.C~Rel.H) でのエネルギーシフト方法

既に市場に普及している ECHONET Lite 規格対応の HP 給湯機でエネルギーシフトを行う場合、以下の手順となる。(実施に当たっては、制度面での考慮が必要)

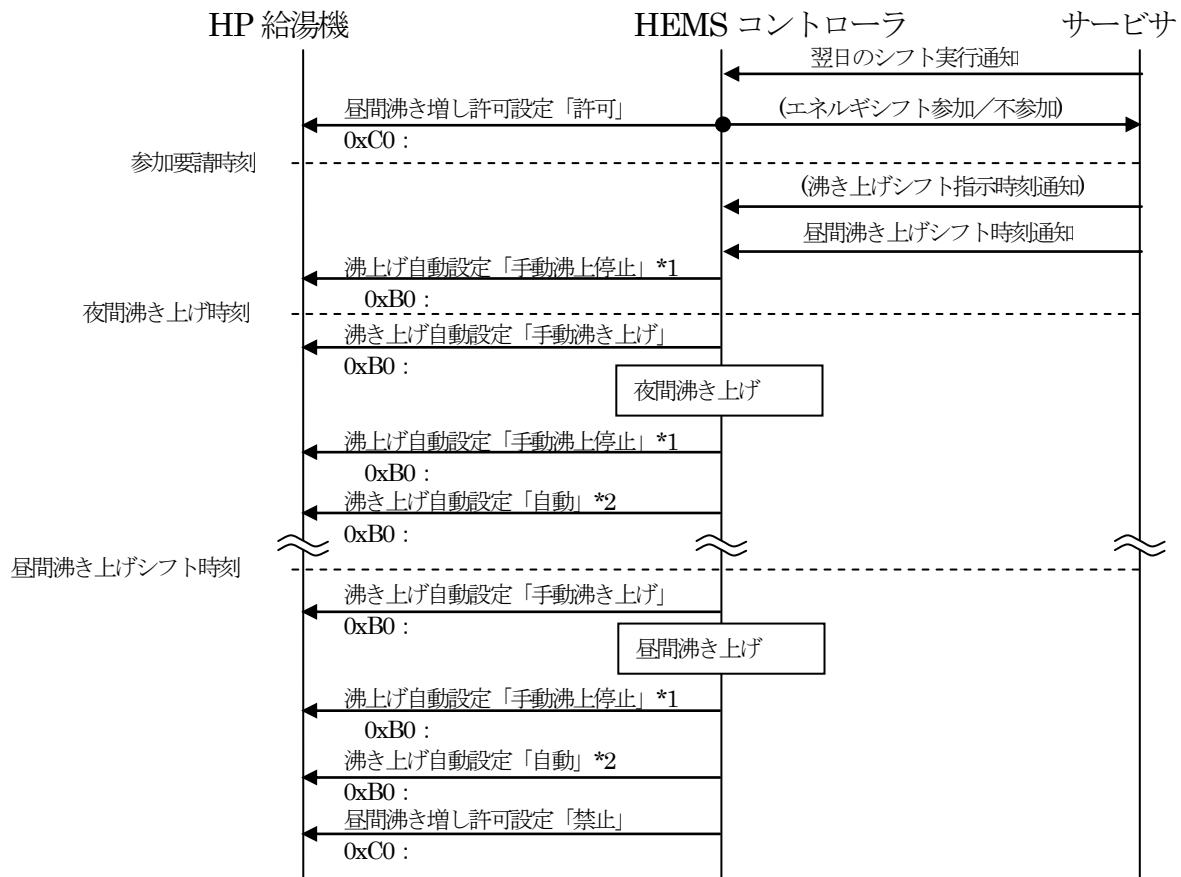
(前提)

エネルギーシフトに関する需要家との契約が締結されており、翌日エネルギーシフト要求を実行する場合、沸き上げシフト指示時刻を起点とし沸き上げシフト時刻からシフトを実施する。

○ 沸き上げ湯量に関し HEMS が全て制御する場合

HEMS が、サービスから通知された沸き上げ時刻を管理し、沸き上げ時刻に「手動沸き上げ」を実行して、沸き上げを開始し、「手動沸き上げ停止」を実行することで、沸き上げ湯量も管理する。夜間沸き上げ時においては、需要家が昼間沸き上げ実施時刻までに利用する湯量を確保する湯量を沸き上げなければならない。昼間沸き上げ時においては、需要家が夜間沸き上げ実施時刻までに利用する湯量を確保する湯量を沸き上げなければならない。

沸き上げ自動設定「手動停止」後に、沸き上げ自動設定プロパティを「自動」に変更する。こうすることにより、湯量が不足し湯切れが発生することを防止できる。



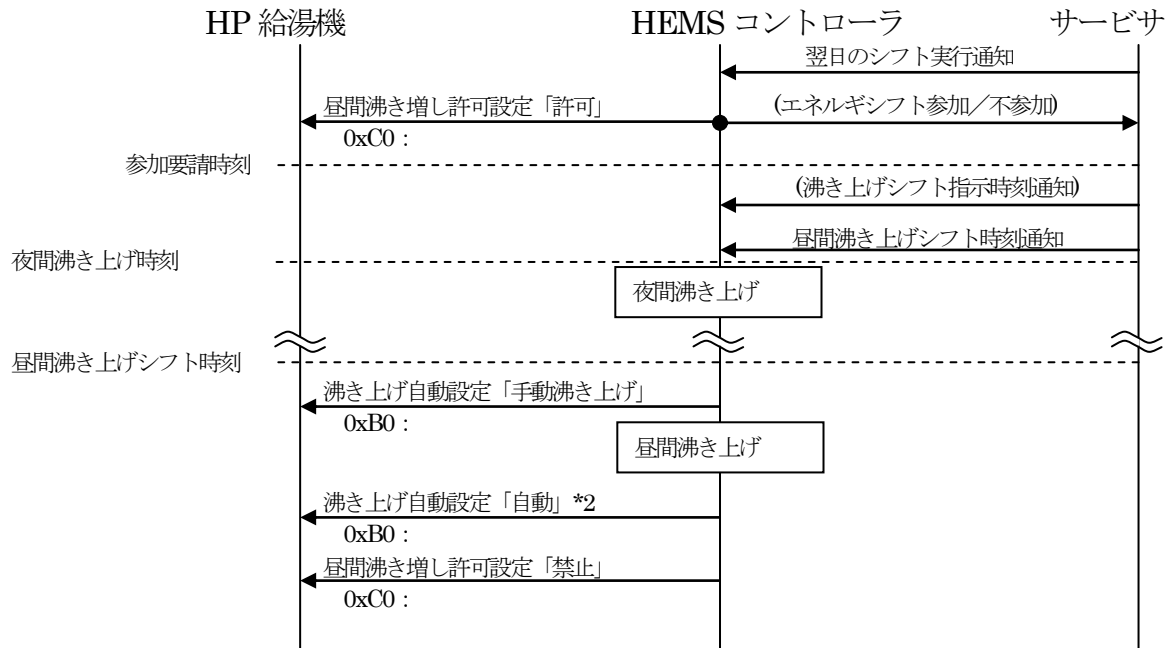
*1 : HP 給湯機は、手動沸き上げ時には、機器が保有している目標量を沸き上げる。

*2 : 万一の湯切れを防止するために、残湯量が極端に減少した場合、自動沸き上げ設定であれば、HP 給湯機が湯切れを防止する。

図 5-5 HEMS が全て制御するシーケンス

○ HEMS コントローラが沸き上げ時刻のみを管理する場合

HEMS が、サーバから通知された沸き上げ時刻を管理し、沸き上げ時刻に「手動沸き上げ」を実行する。手動沸き上げ設定後、HP 給湯機は、機器が保有している目標量を沸き上げた後に停止する。この停止を確認後に、沸き上げ自動設定プロパティを「自動」に変更する。こうすることにより、湯量が不足し湯切れが発生することを防止できる。



*2: 万一の湯切れを防止するために、残湯量が極端に減少した場合、自動沸き上げ設定であれば、HP 給湯機が湯切れを防止する。

図 5-6 HEMS が沸き上げ時刻のみ管理するシーケンス

第6章 HEMS コントローラが配慮すべきポイント

HEMS コントローラが、HP 給湯機の監視制御を行う際に、HP 給湯機特有の機能を考慮する必要がある。本章で挙げている事例は一例であり、HEMS コントローラがアプリケーション開発する際の参考である。

6. 1 HP 給湯機の制限事項

- ① HP 給湯機では、購入時に個別リモコンが添付されており、個別リモコンにて HP 給湯機の設定を行った場合、状態変化通知をサポートしていないプロパティにおいては動作状態の不一致が発生する可能性があるため、6. 3に示す通り定期的に必要な情報を確認することを推奨する。
- ② 沸き上げ自動設定、昼間沸き増し許可設定については、相互関係があるため、設定によっては、他方のプロパティの設定値が変更される場合がある。HEMS コントローラとして解除後の動作を規定するには、設定前の状態を保持しておき、解除時に再設定する等の処理機能を装備する必要がある。
- ③ 機器メーカーにより動作が異なるため、沸き上げ自動設定、昼間沸き増し許可設定、風呂自動モード設定については、機器の状態によっては、設定が反映されない場合や一定時間後に解除される場合があるため、HEMS コントローラは、Get[0x62]により設定値の確認し、制御することが望ましい。

6. 2 処理できるプロパティカウンタ（OPC）数

HP 給湯機は、OPC 数 4 以上をサポートし処理できる OPC 数の上限は規定しない。HP 給湯機では複数の EPC を要求された場合、一度に処理できる EPC 数に限界があるため、全ての処理が完了しないことが有る。この場合、HEMS コントローラは、HP 給湯機が処理できた EPC を確認し、未処理の EPC に関して、再度 HP 給湯機に対して要求しなければならない。

6. 3 HEMS コントローラによる状態一致動作（定期動作）

HP 給湯機を操作する機器としては、HEMS コントローラに加えて、HP 給湯機に付属するリモコン、住宅外からのスマートフォン等が存在する。

これらの機器による操作や HP 給湯機自体が保有する機能により、HEMS コントローラが保持している機器動作状態と、HP 給湯機の動作状態の不一致が発生する可能性がある。

従って、例えば HEMS コントローラにより HP 給湯機の動作状態を表示する等の機能を実現する際に状態不一致を避ける必要がある場合には、定期的に必要な情報を確認することを推奨する。

HP 給湯機の状態確認の際、状態時通知で報告される情報は、HEMS コントローラで収集記録しておけば状態不一致は生じない。それ以外の情報は頻繁に更新されないので数分毎のポーリングによる情報収集を推奨する。

(1) 対象プロパティ（電気温水器オブジェクト）

状態不一致を回避したい情報のみ定期的に状態を確認する。（推奨）

状態通知、またはポーリングによる状態一致

- ・ 0x80：動作状態
- ・ 0xC3：給湯中状態
- ・ 0x88：異常発生状態

ポーリングによる状態一致

- ・ 0xB0：沸き上げ自動設定
- ・ 0xC0：昼間沸き増し許可設定
- ・ 0xE3：風呂自動モード設定（オプション）

(2) シーケンス

図 6-1の HEMS コントローラによる状態一致フローを参照のこと。なお、図 6-1において、単一のプロパティでの取得事例になっているが、3. 3. 1記載のプロパティの組合せでの状態取得は可能である。

- ① HEMS コントローラは、プロパティ値読み出し要求 Get[0x62]で状態不一致を解消したい対象プロパティ（組合せ、順序は任意）を HP 給湯機へ個別送信する。
- ② HP 給湯機は、プロパティ値読み出し応答 Get_Res[0x72]を HEMS コントローラへ送信する。

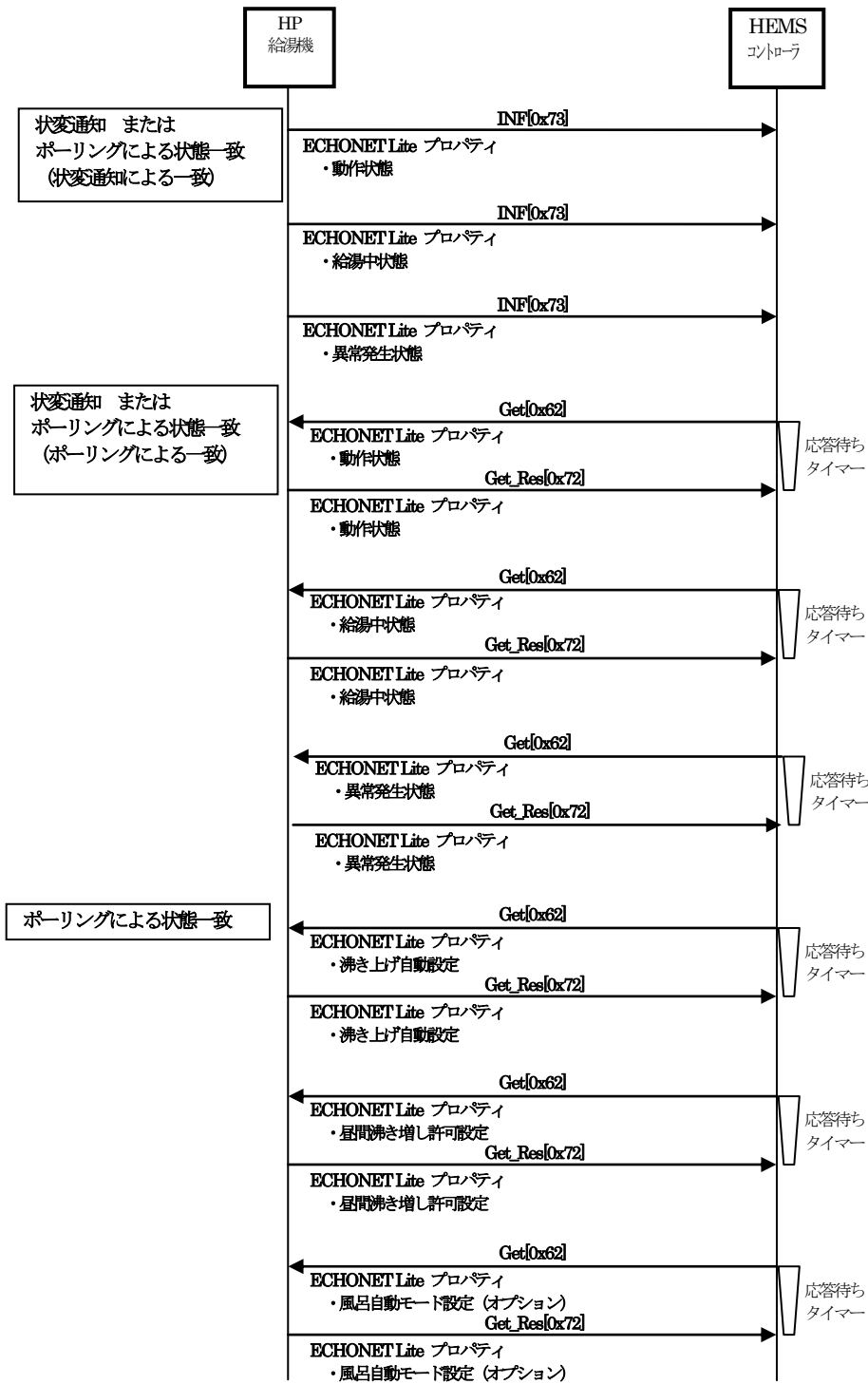


図 6-1 HEMS コントローラによる状態一致フロー

6. 4 異常状態の読み出し

HEMS コントローラは、HP 給湯機が異常状態になった際に、メーカー異常コード、異常内容を利用して、HP 給湯機の状態をより詳細に知ることができる。

<事例：異常コード読み出し画面表示する場合>

HEMS コントローラは、異常発生状態(0x88)を確認し、異常が発生している場合には、さらに異常内容(0x89)、メーカー異常コード (0x86) を確認することで、HP 給湯機の異常状態を詳細に確認できる。(図 6-2を参照のこと)

異常確認シーケンス

- ① 異常発生状態(0x88)を Get し、0x41(異常発生有)/0x42(異常発生無)を確認する。
 0x42 (異常発生無) : HP 給湯機は正常に動作している。⇒ 終了
 0x41 (異常発生有) : HP 給湯機は、何らかの異常状態にある。
- ② メーカー異常コード(0x86)、異常内容(0x89)を Get する。
- ③ 読み出した異常コードを画面表示する。

メーカー異常コード(0x86)、異常内容(0x89)のサポート状況は、メーカー毎に異なるが、両方又は片方を読み出すことで、各メーカーが規定している異常コードを確認することができる。異常コードは、修理の際に HP 給湯機の故障状況をメーカーに伝えるものでありコード体系及び内容はメーカー独自である。HEMS コントローラで異常コード利用の際には、読み出した異常コードをメーカーへの修理依頼時の補助としての活用を推奨する。

メーカー異常コード(0x86)は、各社独自の異常コードを十数 byte で規定している事例がある。

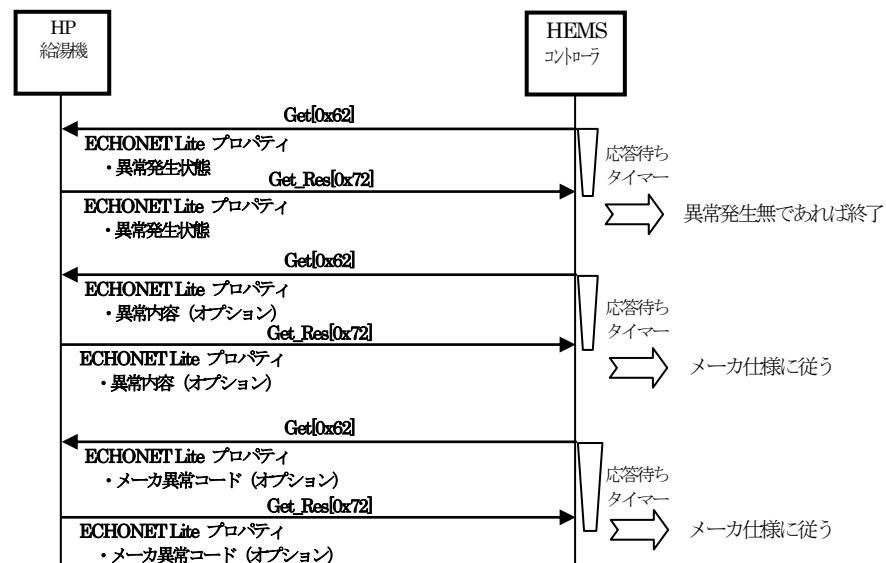


図 6-2 異常状態詳細情報取得

6. 5 エネルギーシフト処理で考慮すべきポイント

6. 5. 1 前提条件

HP 給湯機のエネルギーシフトは、エネルギーシフトを実行した場合にも、需要家の利用に障害がおきないように、次のような前提で機能実現している。

- ・ エネルギーシフトした場合でも、湯切れを起こさない。
- ・ エネルギーシフトを実施しても、一日の必要量以上に湯を作らない。
- ・ エネルギーシフト要求は、前日の参加要請時刻までにサーバから通知される。
- ・ 沸き上げ開始基準時刻は、サーバとの契約時点で固定的に確定する。

これを実現するために、HEMS コントローラは、沸き上げ自動設定を「自動」に設定しておくこと。

6. 5. 2 エネルギーシフト処理フロー

昼間の余剰電気エネルギー（再生可能エネルギー）を HP 給湯機に熱エネルギーとして蓄積することで、エネルギーの有効利用をはかる。従来、HP 給湯機では、深夜の余剰電力を利用し熱エネルギーとして蓄積していたが、余剰電力の発生時間帯の変化に対応するための機能である。

原則として、以下の条件で制御することを想定している。

- ① HEMS コントローラは、参加要請確定時刻までに、エネルギーシフト参加状態を（参加／不参加）HP 給湯機に設定する。本機能は、「参加」の場合のみ、有効である。
- ② 沸き上げ2回又は3回のうち1回は、サーバとの契約の固定時刻（深夜を想定：沸き上げ開始基準時刻）に沸き上げ、もう1回もしくは2回は、昼間沸き上げシフト時刻で指定する。
- ③ 湯切れを防止するために貯湯量が、HP 給湯機が持つ閾値以下になった場合、自動的に沸き上げを実行する。
 - ③ -1 この時、HEMS コントローラが HP 給湯機の自動沸き上げを検知し沸き上げを手動停止しない限り、HP 給湯機は、自身が持つ沸き上げ目標量を沸き上げる
 - ③ -2 HEMS コントローラが、HP 給湯機を手動停止させる場合、HEMS コントローラは、次の沸き上げ時刻までに利用者が使用する湯量を考慮し、貯湯量を確保する必要がある。
- ④ 昼間沸き上げシフト時刻に、エネルギーシフト関連でセットされた値（エネルギーシフト参加状態、時間当たり消費電力、昼間沸き上げシフト時刻、シフト時刻での沸き上げ予測電力）は、HP 給湯器によりすべてクリアされる。

6. 5. 3 エネルギーシフト量

HP 給湯機は、内部センサにより、貯湯量を5段階程度（メーカーにより段階は異なる）に管理している。HP 給湯機が示すエネルギーシフト量は、この貯湯量に、季節に応じた貯湯温度、利用者の一日の湯の使用量の変化を機器として学習した値を考慮して決定している。

従って、エネルギーシフト量 (Wh) は、HP 給湯機により計算されて出力されるが、この値を表

示等に利用する際には、これらの条件を考慮する必要がある。

更に、使用者の生活において、不意の来客や急激な気温の変化等により、前日までの使用パターンと大きく違って、湯を使用した場合には、昼間沸き上げシフト時刻以外に沸き上げたり、沸き上げた湯が翌日に残ったりすることで、エネルギーシフト量に影響が及ぶ場合がある。

6. 5. 4 エネルギー精度

エネルギーシフトを行う際、HP 給湯機からシフト時刻での沸き上げ予測電力量、時間当たり消費電力量を取得し、沸き上げに掛かる時間を求めることができる。エネルギーシフト量は、需要家の一日の湯の使用パターンに大きく依存する。また、湯を沸かす際には、HP 給湯機の機器効率は外気温に依存する。HP 給湯機では、これらを考慮し、温度変化や、使用湯量を学習することで、エネルギーシフト量を算出している。エネルギーシフト量の精度は、貯湯タンク全量を沸き上げる電力量に対し±20%程度の誤差を持つ可能性がある。

沸き上げ自動設定を「自動」に設定することで湯切れを防止している。この場合には、指定したシフト時刻以外でも、HP 給湯機は沸き上げ動作することがあり、エネルギーシフト量に大きく影響する。

6. 5. 5 エネルギーシフト参加

エネルギーシフト参加は、参加要請確定時刻に確定する。参加要請確定時刻から、昼間沸き上げシフト時刻1（あるいは昼間沸き上げシフト時刻2）の間は、書込み要求の送信を禁止する。エネルギーシフト参加状態プロパティへの書き込みを行った際には、必ずエネルギー参加プロパティの読出しを行い、プロパティ値を確認すること。

沸き上げ自動設定が“自動”に設定されている場合のみ、エネルギーシフトに参加できる。

参加要請確定時刻に近い時点での書き込みにおいては、機器とコントローラの内部時計のずれ等が考えられるため、特に注意を払うこと。

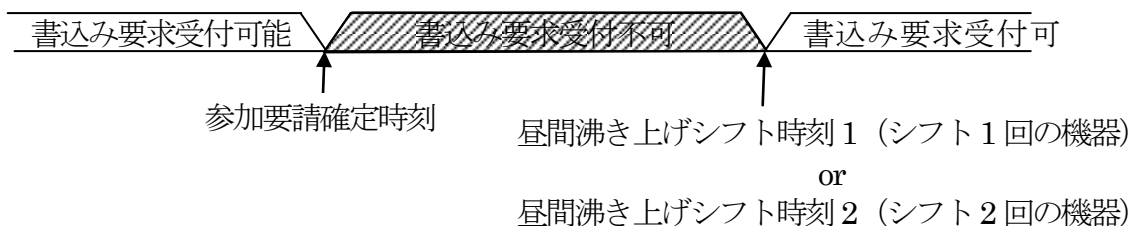


図 6-3 エネルギーシフト参加確定時刻

6. 5. 6 エネルギーシフト参加からの離脱

HP 給湯機は、沸き上げ自動設定が自動に設定されており、エネルギーシフト参加状態が参加に設定されている状態でのみ、エネルギーシフト動作を実行する。HP 給湯機は、参加要請確定時刻に、この値を取り込み確定する。この時刻以後に、書き込まれた値は無効であり実行されない。

エネルギーシフトに参加している場合（エネルギーシフト参加状態のプロパティ値は 0x01）、

沸き上げシフト時刻に初期値(不参加：0x00)に遷移する。

エネルギーシフト参加状態プロパティが、“参加”に設定されている状態で、沸き上げ自動設定プロパティを“手動”あるいは“手動停止”に設定した場合、エネルギーシフト参加状態プロパティの値は、“不参加 (0x00)”に変更される。

表 6-1 沸き上げ自動設定の変化

イベント \ 状態		書込み要求受付不可期間	
		参加(0x01)	不参加(0x00)
沸き上げ 自動設定	自動	参加 (エネルギーシフト)	不参加 (自動)
	沸き上げ手動	不参加 (沸き上げ手動)	不参加 (沸き上げ手動)
	沸き上げ手動停止	不参加 (沸き上げ手動停止)	不参加 (沸き上げ手動停止)

6. 6 遠隔操作で考慮すべきポイント

HEMS コントローラメーカーは、HP 給湯機を遠隔監視、遠隔設定、遠隔制御する場合は、以下の文書を参考に設計すべきである。

1. 「電気用品の技術上の基準を定める省令」
 (URL:<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H25/H25F15001000034.html>)
 (URL: <http://www.jeea.or.jp/course/contents/11203/>)
2. 「電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の一部改正について(20130424 商局第1号：平成25年5月10日)」
 (URL:<http://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/kaishaku/gijutsukijunkaishaku/kaiseibun20130510.pdf>)」

<事例：HEMS コントローラが考慮すべきポイント>

- HEMS コントローラは、操作対象機器の識別管理を実施する。(識別番号にて操作対象機器を特定する)
- HEMS コントローラは、遠隔操作において操作元を認識し、その後一定時間は別の操作元からの操作を受け付けないよう制御する。
- 公衆回線経由操作に関しては、必ず遠隔操作設定 (0x93) 付与して設定制御 EPC をペアで送信する。
- 遠隔操作時には、運転状況取得すること。
- 誤動作防止対策を講じること。