

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6129068号  
(P6129068)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4Q	9/00	(2006.01)	HO4Q	9/00	301A
HO2J	13/00	(2006.01)	HO2J	13/00	311R
HO2J	7/35	(2006.01)	HO2J	7/35	K

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-261714 (P2013-261714)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成25年12月18日(2013.12.18)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-119356 (P2015-119356A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成27年6月25日(2015.6.25)	(74) 代理人	110001106
審査請求日	平成28年5月16日(2016.5.16)		キュリーズ特許業務法人
		(72) 発明者	佐竹 正臣
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	馬場 雅博
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	沖野 健太
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御装置、機器制御装置、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

需要家に設けられ、複数の電源装置からの電力供給を制御する電力制御装置であって、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、

所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、

前記複数の電源装置を制御する制御部と、を備え、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置から受信し、

前記制御部は、前記設定要求に基づいて、前記複数の電源装置のうち少なくとも1つを制御することを特徴とする電力制御装置。

10

【請求項2】

前記プロパティは、前記変換部の抑制値又は抑制率を含むことを特徴とする請求項1に記載の電力制御装置。

【請求項3】

前記プロパティは、前記変換部の瞬時入出力値を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の電力制御装置。

【請求項4】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれ、

前記プロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含み、

20

前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 5】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれ、

前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置からさらに受信し、

前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含み、

前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電力制御装置。

10

【請求項 6】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記プロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含み、

前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 7】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置からさらに受信し、

前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含み、

20

前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 8】

前記プロパティは、負荷追従放電の最大放電値を含むことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電力制御装置。

【請求項 9】

複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置の制御を行う機器制御装置であって、

所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置との通信を行う通信部を備え、

30

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置に送信することを特徴とする機器制御装置。

【請求項 10】

前記プロパティは、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の抑制値又は抑制率を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の機器制御装置。

【請求項 11】

前記プロパティは、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の瞬時入出力値を含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の機器制御装置。

40

【請求項 12】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれ、

前記プロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含み、

前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含むことを特徴とする請求項 9 乃至 11 の何れか一項に記載の機器制御装置。

【請求項 13】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれ、

前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置にさらに送信し、

前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを

50

含み、

前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含むことを特徴とする請求項 9 乃至 11 の何れか一項に記載の機器制御装置。

【請求項 14】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記プロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含み、

前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含むことを特徴とする請求項 9 乃至 13 の何れか一項に記載の機器制御装置。

【請求項 15】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置にさらに送信し、

前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含み、

前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含むことを特徴とする請求項 9 乃至 13 の何れか一項に記載の機器制御装置。

【請求項 16】

前記プロパティは、負荷追従放電の最大放電値を含むことを特徴とする請求項 14 又は 15 に記載の機器制御装置。

【請求項 17】

複数の電源装置と、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置と、を備えるシステムにおいて用いられる方法であって、

前記電力制御装置と機器制御装置とは所定の通信プロトコルに従った通信を行い、当該通信において前記機器制御装置から前記電力制御装置に対し、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を送信するステップと、

前記設定要求に基づいて、前記電力制御装置が前記複数の電源装置のうち少なくとも 1 つを制御するステップと、を含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の通信プロトコルに従って通信を行う電力制御装置、機器制御装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電力の需要家に設けられ、複数の機器を制御する機器制御装置を備えた制御システム (EMS: Energy Management System) が注目を浴びている。このようなシステムには、様々なメーカにより提供される機器を機器制御装置が制御可能にするための通信プロトコルが導入される。

【0003】

このような通信プロトコルの一つである ECHONET Lite (登録商標) は、機器の種別ごとに機器クラスを規定し、当該機器が持つ情報及び制御対象をプロパティとして機器クラスごとに規定する。例えば、蓄電池装置は蓄電池クラスに属しており、蓄電池クラスに対応するプロパティは蓄電池容量及び最大最少充電電力値等を含む (非特許文献 1 参照)。

【0004】

一方で、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置 (パワーコンディショナ) を有し、交流電力を負荷に供給する給電システムの導入が検討されている。複数の電源装置は、太陽光発電装置、蓄電池装置、燃料電池装置等である。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【非特許文献】

## 【0005】

【非特許文献1】「ECHONET SPECIFICATION APPENDIX ECHONET機器オブジェクト詳細規定Release D」、2013年10月31日、インターネット URL：[http://www.echonet.gr.jp/spec/pdf\\_spec\\_app\\_d/SpecAppendixD.pdf](http://www.echonet.gr.jp/spec/pdf_spec_app_d/SpecAppendixD.pdf)

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上述した給電システムは、複数の電源装置を組み合わせて使用する新たなシステムであり、電源装置を単独で使用する従来型のシステムには無い特徴がある。

## 【0007】

例えば、太陽光発電装置が出力する直流電力を直流のまま蓄電池装置に充電することにより、電源装置において直流 - 交流変換を行う従来型のシステムに比べて、電力変換ロスを削減することができる。

## 【0008】

しかしながら、上述した通信プロトコルは、電源装置を単独で使用する従来型のシステムのみを想定しており、複数の電源装置を組み合わせて使用する場合において効率的な制御を実現することが困難である。

## 【0009】

そこで、本発明は、複数の電源装置を組み合わせて使用する場合において効率的な制御を実現可能とする電力制御装置、機器制御装置、及び方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

第1の特徴に係る電力制御装置は、需要家に設けられ、複数の電源装置からの電力供給を制御する。前記電力制御装置は、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、前記複数の電源装置を制御する制御部と、を備える。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置から受信する。前記制御部は、前記設定要求に基づいて、前記複数の電源装置のうち少なくとも1つを制御する。

## 【0011】

第2の特徴に係る機器制御装置は、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置の制御を行う。前記機器制御装置は、所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置との通信を行う通信部を備える。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置に送信する。

## 【0012】

第3の特徴に係る方法は、複数の電源装置と、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置と、を備えるシステムにおいて用いられる。前記方法は、前記電力制御装置と機器制御装置とは所定の通信プロトコルに従った通信を行い、当該通信において前記機器制御装置から前記電力制御装置に対し、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を送信するステップと、前記設定要求に基づいて、前記電力制御装置が前記複数の電源装置のうち少なくとも1つを制御するステップと、を含む。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、複数の電源装置を組み合わせて使用する場合において効率的な制御を実現可能とする電力制御装置、機器制御装置、及び方法を提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態乃至第5実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態乃至第5実施形態に係る電力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態乃至第5実施形態に係る機器制御装置の構成を示すブロック図である。

【図4】第1実施形態に係るノード接続時シーケンスを示すシーケンス図である。

【図5】第1実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

10

【図6】第2実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図7】第3実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図8】第4実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図9】第5実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0015】

## [実施形態の概要]

第1実施形態乃至第5実施形態に係る電力制御装置は、需要家に設けられ、複数の電源装置からの電力供給を制御する。前記電力制御装置は、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、前記複数の電源装置を制御する制御部と、を備える。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置から受信する。前記制御部は、前記設定要求に基づいて、前記複数の電源装置のうち少なくとも1つを制御する。

20

【0016】

第1実施形態では、前記プロパティは、前記変換部の抑制値又は抑制率を含む。

【0017】

第2実施形態では、前記プロパティは、前記変換部の瞬時入出力値を含む。

【0018】

第3実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記プロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含む。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

30

【0019】

第3実施形態の変更例では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置からさらに受信する。前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含む。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

【0020】

第4実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記プロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含む。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

40

【0021】

第4実施形態の変更例では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記機器制御装置からさらに受信する。前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含む。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

【0022】

第5実施形態では、前記プロパティは、負荷追従放電の最大放電値を含む。

50

## 【 0 0 2 3 】

第 1 実施形態乃至第 5 実施形態に係る機器制御装置は、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置の制御を行う。前記機器制御装置は、所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置との通信を行う通信部を備える。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置に送信する。

## 【 0 0 2 4 】

第 1 実施形態では、前記プロパティは、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の抑制値又は抑制率を含む。

## 【 0 0 2 5 】

第 2 実施形態では、前記プロパティは、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の瞬時入出力値を含む。

## 【 0 0 2 6 】

第 3 実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記プロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含む。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

## 【 0 0 2 7 】

第 3 実施形態の変更例では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置にさらに送信する。前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の充電モードを含む。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

## 【 0 0 2 8 】

第 4 実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記プロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含む。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

## 【 0 0 2 9 】

第 4 実施形態の変更例では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記通信部は、前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を前記電力制御装置にさらに送信する。前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティは、前記蓄電池装置の放電モードを含む。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

## 【 0 0 3 0 】

第 5 実施形態では、前記プロパティは、負荷追従放電の最大放電値を含む。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 実施形態乃至第 5 実施形態に係る方法は、複数の電源装置と、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置と、を備えるシステムにおいて用いられる。前記方法は、前記電力制御装置と機器制御装置とは所定の通信プロトコルに従った通信を行い、当該通信において前記機器制御装置から前記電力制御装置に対し、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティの設定を要求する設定要求を送信するステップと、前記設定要求に基づいて、前記電力制御装置が前記複数の電源装置のうち少なくとも 1 つを制御するステップと、を含む。

## 【 0 0 3 2 】

[ 第 1 実施形態 ]

以下において、第 1 実施形態について説明する。

## 【 0 0 3 3 】

( システム構成 )

図 1 は、第 1 実施形態に係る制御システム 10 の構成を示すブロック図である。図 1 において破線は信号線を示し、実線は電力線を示す。信号線は、無線であってもよく、有線であってもよい。図 2 は、第 1 実施形態に係る電力制御装置 150 の構成を示すブロック

10

20

30

40

50

図である。図 3 は、第 1 実施形態に係る機器制御装置 200 の構成を示すブロック図である。

【0034】

図 1 に示すように、制御システム 10 は、配電線 30 (電力系統) から電力供給を受ける需要家に設けられる。制御システム 10 は、メータ装置 110、負荷 120、複数の電源装置 (太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140)、電力制御装置 150、及び機器制御装置 200 を有する。第 1 実施形態では、複数の電源装置には、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 が含まれる。但し、太陽光発電装置 130 に加えて、又は太陽光発電装置 130 に代えて、他の発電装置 (例えば、燃料電池装置、ガスタービン発電装置) を使用してもよい。

10

【0035】

メータ装置 110 は、配電線 30 から電力線を介して供給される系統電力 (買電電力) を計測する機器である。メータ装置 110 は、電力制御装置 150 から電力線を介して供給される電力 (売電電力) を計測してもよい。メータ装置 110 は、信号線を介して、計測値を機器制御装置 200 に通知する。メータ装置 110 は、信号線を介して機器制御装置 200 との通信を行う。メータ装置 110 は、公衆ネットワーク等の外部ネットワークを介して各種の情報を取得する。各種の情報は、時間帯ごとの買電単価及び売電単価等である。このようなメータ装置 110 は、スマートメータと称される。メータ装置 110 は、外部ネットワークを介して取得した各種の情報を、信号線を介して機器制御装置 200 に通知する。

20

【0036】

負荷 120 は、配電線 30 及び / 又は電力制御装置 150 から電力線を介して供給される電力を消費する機器である。例えば、負荷 120 は、冷蔵庫、照明、エアコン、又はテレビ等である。負荷 120 は、単数の機器であってもよく、複数の機器を含んでもよい。負荷 120 は、信号線を介して機器制御装置 200 との通信を行う。

【0037】

太陽光発電装置 130 は、発電を行う機器であり、PV (photovoltaics) 131 及び直流 - 直流 (DC - DC) 変換部 132 を有する。PV 131 は、太陽光の受光に応じて発電し、発電した DC 電力を出力する。DC - DC 変換部 132 は、PV 131 から出力された DC 電力を昇圧又は降圧し、電力線を介して DC 電力 (発電電力) を出力する。また、DC - DC 変換部 132 は、信号線を介して電力制御装置 150 との通信を行う。

30

【0038】

蓄電池装置 140 は、電力を蓄積する機器である。蓄電池装置 140 は、配電線 30 から電力制御装置 150 を介して供給される系統電力、太陽光発電装置 130 から供給される発電電力、のうち少なくとも一方によって充電される。蓄電池装置 140 は、蓄電池 141 及び DC - DC 変換部 142 を有する。蓄電池 141 は、電力の蓄積 (充電) 及び電力の供給 (放電) を行う。DC - DC 変換部 142 は、蓄電池 141 の充電時において、電力線を介して供給された DC 電力を昇圧又は降圧し、DC 電力を蓄電池 141 に出力する。DC - DC 変換部 142 は、蓄電池 141 の放電時において、蓄電池 141 から出力された DC 電力を昇圧又は降圧し、電力線を介して DC 電力 (放電電力) を出力する。また、DC - DC 変換部 142 は、信号線を介して電力制御装置 150 との通信を行う。

40

【0039】

太陽光発電装置 130 から延びる電力線は、蓄電池装置 140 から延びる電力線と電気的に連結されており、連結された電力線が電力制御装置 150 に接続されている。当該電力線は、DC 電力を伝送する。

【0040】

電力制御装置 150 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 からの電力供給を制御する機器である。図 2 に示すように、電力制御装置 150 は、通信部 151、制御部 152、及び直流 - 交流 (DC - AC) 変換部 153 を有する。通信部 151 は、信号線

50

を介して、太陽光発電装置130、蓄電池装置140、及び機器制御装置200との通信を行う。制御部152は、当該通信により、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140を制御する。また、制御部152は、DC-AC変換部153を制御する。DC-AC変換部153は、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれが出力するDC電力をまとめてACに変換する。また、DC-AC変換部153は、配電線30から供給されるAC電力(系統電力)をDCに変換することもできる。

#### 【0041】

電力制御装置150は、複数の電源装置のそれぞれが出力するDC電力をまとめてACに変換し、負荷120にAC電力を供給する給電システムを構成する。以下において、このような給電システムを「マルチDCリンクシステム」と称する。マルチDCリンクシステムは、複数の電源装置を組み合わせて使用する新たなシステムであり、電源装置を単独で使用する従来型のシステムには無い特徴がある。例えば、太陽光発電装置130が出力するDC電力(発電電力)をDCのまま蓄電池装置140に充電することにより、DC-AC変換ロスが生じないようにすることができる。

10

#### 【0042】

機器制御装置200は、需要家に設けられた複数の機器を制御する。機器制御装置200は、例えば、住宅に設けられた複数の機器を制御するHEMS(Home Energy Management System)である。図3に示すように、機器制御装置200は、通信部210及び制御部220を有する。通信部210は、信号線を介して、メータ装置110、負荷120、及び電力制御装置150との通信を行う。制御部220は、通信部210により、例えばメータ装置110から取得する情報に基づいて、負荷120及び電力制御装置150を制御する。電力制御装置150の通信部151及び機器制御装置200の通信部210は、所定の通信プロトコルに従って通信を行う。

20

#### 【0043】

(通信プロトコル)

第1実施形態では、所定の通信プロトコルは、ECHONET Lite(登録商標)である。

#### 【0044】

ECHONET Lite(登録商標)に準拠した機器(「ノード」とも称される)のプロトコルスタックは、下位通信層、通信ミドルウェア、及びアプリケーションソフトウェアの3つに分けられる。OSI参照モデルにおいて、下位通信層は第1層乃至第4層に相当し、通信ミドルウェアは第5層乃至第6層に相当し、アプリケーションソフトウェアは第7層に相当する。ECHONET Lite(登録商標)は、通信ミドルウェアの仕様を規定しており、下位通信層の仕様については規定していない。

30

#### 【0045】

第1実施形態において、電力制御装置150の通信部151及び機器制御装置200の通信部210のそれぞれは、下位通信層及び通信ミドルウェアの機能を実行する。また、電力制御装置150の制御部152及び機器制御装置200の制御部220のそれぞれは、アプリケーションソフトウェアの機能を実行する。

#### 【0046】

また、ECHONET Lite(登録商標)では、機器の種別ごとに機器クラス(「機器オブジェクト」とも称される)を規定し、当該機器に関するパラメータをプロパティとして機器クラスごとに規定する。例えば、太陽光発電装置130は「住宅用太陽光発電クラス」に属し、蓄電池装置140は「蓄電池クラス」に属する。また、蓄電池クラスに対応するプロパティは、蓄電池容量及び最大最少充電電力値等を含む。第1実施形態では、電力制御装置150の機器クラスとして、「マルチDCリンククラス」を新たに規定する。

40

#### 【0047】

電力制御装置150の通信部151は、太陽光発電装置130(住宅用太陽光発電クラス)に関する各プロパティ、蓄電池装置140(蓄電池クラス)に関する各プロパティ、

50

及び電力制御装置 150 (マルチDCリンククラス)に関する各プロパティを管理する。このように機器クラスごとに管理される情報は、「インスタンス」と称される。また、電力制御装置 150 の通信部 151 は、電力制御装置 150 の属性情報 (例えば、メーカーコード、商品コード、製造番号) を「ノードプロファイル (プロファイルオブジェクト)」として管理する。

【0048】

通信ミドルウェアが送受信するメッセージは、例えば、「送信元オブジェクト識別コード」、「送信先オブジェクト識別コード」、「サービス識別コード」、「プロパティ識別コード」、及び「プロパティ値」等を含む。送信元オブジェクト識別コードは、送信元のオブジェクトを識別するための情報である。送信先オブジェクト識別コードは、送信先のオブジェクトを識別するための情報 (機器クラス識別コード) である。サービス識別コードは、当該プロパティ値に対する操作内容を識別するための情報である。サービス識別コードは、例えば、プロパティ値設定要求である「Set」又はプロパティ値読み出し要求である「Get」等である。プロパティ識別コードは、プロパティを識別するための情報である。

10

【0049】

(ノード接続時シーケンス)

図4は、第1実施形態に係るノード接続時シーケンスを示すシーケンス図である。ノード接続時シーケンスは、例えば機器制御装置 200 が起動した際に開始される。図4に示す各メッセージは、電力制御装置 150 の通信部 151 及び機器制御装置 200 の通信部 210 が送受信するものである。

20

【0050】

図4に示すように、ステップS11において、機器制御装置 200 は、主要なノードプロファイル (メーカーコード、商品コード、製造番号など) の読み出しを要求する読み出し要求 (以下、「Getメッセージ」という) を電力制御装置 150 に送信する。

【0051】

ステップS12において、電力制御装置 150 は、当該Getメッセージの受信に応じて、主要なノードプロファイルを通知する読み出し応答 (以下、「Get Resメッセージ」という) を機器制御装置 200 に送信する。機器制御装置 200 は、当該Get Resメッセージにより、主要なノードプロファイルを取得し、ノードを検出するが、この時点では当該ノードが管理しているインスタンスは不明である。

30

【0052】

ステップS13において、機器制御装置 200 は、検出したノード (電力制御装置 150) に対して、当該ノードが管理しているインスタンスの一覧であるインスタンスリストの読み出しを要求するGetメッセージを送信する。

【0053】

ステップS14において、電力制御装置 150 は、当該Getメッセージの受信に応じて、自ノードのインスタンスリストを通知するGet Resメッセージを機器制御装置 200 に送信する。当該インスタンスリストは、住宅用太陽光発電クラスのインスタンス、蓄電池クラスのインスタンス、及びマルチDCリンククラスのインスタンスを含む。換言すると、電力制御装置 150 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 のそれぞれの機器クラスを機器制御装置 200 に通知することに加えて、電力制御装置 150 の機器クラスを機器制御装置 200 に通知する。

40

【0054】

機器制御装置 200 は、当該Get Resメッセージにより、インスタンスリストを取得する。換言すると、機器制御装置 200 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 のそれぞれの機器クラスを電力制御装置 150 から取得することに加えて、電力制御装置 150 の機器クラスを電力制御装置 150 から取得する。これにより、機器制御装置 200 は、検出したノード (電力制御装置 150) が、住宅用太陽光発電クラス及び蓄電池クラスのそれぞれのインスタンスを管理しているとともに、マルチDCリンククラスの

50

インスタンスを管理していることを把握する。

【0055】

ステップS15において、機器制御装置200は、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信する。プロパティマップは、当該インスタンスに含まれるプロパティの一覧である。

【0056】

ステップS16において、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップを通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。機器制御装置200は、当該Get Resメッセージにより、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。蓄電池クラスのインスタンスに含まれるプロパティ（以下、「蓄電池クラスに対応するプロパティ」という）としては、例えば、動作状態、運転モード設定、瞬時充放電電力計測値、蓄電残量、蓄電池タイプが挙げられる。

10

【0057】

ステップS17において、機器制御装置200は、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0058】

ステップS18において、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップを通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。機器制御装置200は、当該Get Resメッセージにより、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。住宅用太陽光発電クラスのインスタンスに含まれるプロパティ（以下、「住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティ」という）としては、例えば、動作状態、瞬時発電電力計測値、積算発電電力計測値、発電電力制限設定等が挙げられる。

20

【0059】

ステップS19において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0060】

ステップS20において、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、マルチDCリンククラスのインスタンスのプロパティマップを通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。機器制御装置200は、当該Get Resメッセージにより、マルチDCリンククラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。マルチDCリンククラスのインスタンスに含まれるプロパティ（以下、「マルチDCリンククラスに対応するプロパティ」という）の具体例については後述する。

30

【0061】

（第1実施形態に係る動作）

上述したノード接続時シーケンスが完了すると、機器制御装置200は、電力制御装置150が管理している各インスタンスに含まれるプロパティを把握し、機器制御装置200が電力制御装置150を制御可能な状態になる。

40

【0062】

機器制御装置200の通信部210は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティ（特定プロパティ）の設定を要求する設定要求を電力制御装置150に送信する。当該設定要求は、「送信元オブジェクト識別コード」として機器制御装置200のオブジェクト識別コードを含み、「送信先オブジェクト識別コード」として電力制御装置150のオブジェクト識別コードを含み、「サービス識別コード」として例えばSetを含み、「プロパティ識別コード」として特定プロパティの識別コードを含み、「プロパティ値」として特定プロパティのプロパティ値を含むメッセージである。以下において、このようなメッセージを「Setメッセージ」と称する。Setメッセージには、応答を要するSetメ

50

ッセージである「Set Cメッセージ」及び応答を要しないSetメッセージである「Set Iメッセージ」がある。

【0063】

電力制御装置150の通信部151は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティの設定を要求するSetメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のうち少なくとも1つを制御する。このように、電力制御装置150は、住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティ又は蓄電池クラスに対応するプロパティではなく、マルチDCリンククラスに対応するプロパティに基づいて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のうち少なくとも1つを制御する。つまり、電力制御装置150は、機器制御装置200に代わって、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140を自律的に制御する。これにより、複数の電源装置を組み合わせる使用される新たなシステム(マルチDCリンクシステム)が導入される場合において効率的な制御を実現可能とすることができる。

10

【0064】

第1実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率を含む。DC-AC変換部153の抑制値とは、DC-AC変換部153の出力の上限値であり、瞬時電力値(W)で指定される。DC-AC変換部153の抑制率とは、DC-AC変換部153の出力の上限値であり、DC-AC変換部153の定格出力値に対する割合(%)で指定される。

20

【0065】

電力制御装置150の制御部152は、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率に基づいて、太陽光発電装置130の出力を抑制することなく、太陽光発電装置130の発電電力を蓄電池装置140に充電させる制御を行う。これにより、太陽光発電装置130の発電電力が無駄にならずに、効率的な制御を行うことができる。また、太陽光発電装置130の出力を極力抑制することなく、系統の安定化を図ることもできる。

【0066】

図5は、第1実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0067】

図5に示すように、メータ装置110は、例えば系統電圧上昇時において、分散電源の出力を抑制するよう指示する抑制運転指示を外部ネットワークから受信し、当該抑制運転指示を機器制御装置200に転送する。

30

【0068】

ステップS101において、機器制御装置200は、メータ装置110から抑制運転指示を受信し、当該抑制運転指示に基づいて、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率を決定する。ここでは、2.0kWの抑制値を決定したと仮定する。

【0069】

ステップS102において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、DC-AC変換部153の抑制値の設定を要求するSet Cメッセージを電力制御装置150に送信する。

40

【0070】

電力制御装置150は、当該Set Cメッセージの受信に応じて、DC-AC変換部153の出力を監視し、DC-AC変換部153の出力が2.0kWを超えないように制御する。例えば、太陽光発電装置130の発電電力が2.0kWを超える場合に、超過分の発電電力を蓄電池装置140に充電させる制御を行う。

【0071】

ステップS103において、電力制御装置150は、DC-AC変換部153の抑制値「2.0kW」の設定を通知する設定応答である「Set Resメッセージ」を機器制御装置200に送信する。

【0072】

50

## (第1実施形態のまとめ)

上述したように、機器制御装置200の通信部210は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティの設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150の通信部151は、当該Setメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のうち少なくとも1つを制御する。

## 【0073】

これにより、複数の電源装置を組み合わせ使用する新たなシステム(マルチDCリンクシステム)が導入される場合において効率的な制御を実現可能とすることができる。

## 【0074】

第1実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率を含む。電力制御装置150の制御部152は、設定された抑制値又は抑制率に基づいて、太陽光発電装置130の出力を抑制することなく、例えば太陽光発電装置130の発電電力を蓄電池装置140に充電させる制御を行う。

## 【0075】

これにより、太陽光発電装置130の発電電力が無駄にならずに、効率的な制御を行うことができる。

## 【0076】

## [第1実施形態の変更例]

機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率の読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信してもよい。

## 【0077】

また、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、DC-AC変換部153の抑制値又は抑制率を通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信してもよい。

## 【0078】

## [第2実施形態]

以下において、第2実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第2実施形態は、システム構成については第1実施形態と同様である。

## 【0079】

電力制御装置150のDC-AC変換部153では、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの出力をまとめてACに変換する際に、DC-AC変換ロスが生じる。

## 【0080】

よって、機器制御装置200が太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの出力値を設定し、これらの出力値の合計を電力制御装置150の出力値とみなす場合には、DC-AC変換ロス分の誤差が生じる。

## 【0081】

なお、図5のステップS101の説明においては機器制御装置200が抑制率を決定する例を示したが、メータ装置110からの抑制運転指示に予め抑制率が含まれているよう構成されていても良い。この場合、メータ装置110からの抑制運転指示には高い強制力が与えられており、抑制運転指示を受信した機器制御装置200は抑制運転指示に含まれる抑制率をそのまま電力制御装置150に通知しなければならないよう構成されることが好ましい。これにより、系統からの系統の安定のための制御指示に忠実に動作することが出来るため、多数の需要家を横断した安定化制御を行いやすくなる。

## 【0082】

## (第2実施形態に係る動作)

第2実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、DC-AC変換部153の瞬時入出力値を含む。DC-AC変換部153の瞬時入出力値は、上述したよ

10

20

30

40

50

うなDC - AC変換部153の出力の上限値（抑制値）とは異なり、DC - AC変換部153の出力を直接的に指定するものである。

【0083】

機器制御装置200の通信部210は、DC - AC変換部153の瞬時入出力値の設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150の通信部151は、当該Setメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のうち少なくとも1つを制御する。

【0084】

図6は、第2実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

10

【0085】

図6に示すように、機器制御装置200は、メータ装置110から得られる電力単価情報及び蓄電池装置140の蓄電残量等に基づいて、DC - AC変換部153の瞬時入出力値を決定する。ここでは、3.0kWの瞬時入出力値を決定したと仮定する。

【0086】

ステップS201において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、DC - AC変換部153の瞬時入出力値の設定を要求するSetCメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0087】

電力制御装置150は、当該SetCメッセージの受信に応じて、DC - AC変換部153の出力を監視し、DC - AC変換部153の出力が3.0kWになるように制御する。例えば、太陽光発電装置130の発電電力が3.0kWを超える場合に、超過分の発電電力を蓄電池装置140に充電させる制御を行う。或いは、太陽光発電装置130の発電電力が3.0kW未満である場合に、DC - AC変換部153の出力が3.0kWになるように蓄電池装置140から放電させる。

20

【0088】

ステップS202において、電力制御装置150は、DC - AC変換部153の瞬時入出力値の設定を通知するSetResメッセージを機器制御装置200に送信する。

【0089】

（第2実施形態のまとめ）

30

上述したように、第2実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、DC - AC変換部153の瞬時入出力値を含む。電力制御装置150の制御部152は、設定された瞬時入出力値に基づいて、太陽光発電装置130の出力を抑制することなく、例えば太陽光発電装置130の発電電力を蓄電池装置140に充電させる制御を行う。

【0090】

これにより、太陽光発電装置130の発電電力が無駄にならずに、効率的な制御を行うことができる。

【0091】

また、機器制御装置200からは、太陽光発電装置130と蓄電池装置140とのそれぞれに対しての具体的な指示を行わず、瞬時入出力値を設定することとなる。これにより、電力制御装置150において太陽光発電装置130と蓄電池装置140とに対しての具体的な動作を決定する形となり、制御のための演算処理等を分散させることができ、よりレスポンスのよいシステム構築を可能とする。

40

【0092】

[第3実施形態]

以下において、第3実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第3実施形態は、システム構成については第1実施形態と同様である。

【0093】

（第3実施形態に係る動作）

第3実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、蓄電池装置14

50

0の充電モードを含む。充電モードは、太陽光発電装置130の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。余剰充電モードは、系統電力も充電する通常充電モードとは異なり、発電電力のみを充電する特殊な充電モードである。

【0094】

機器制御装置200の通信部210は、余剰充電モードの設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150の通信部151は、当該Setメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、太陽光発電装置130の発電電力のみを充電するよう蓄電池装置140（及びDC-AC変換部153）を制御する。

【0095】

図7は、第3実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0096】

図7に示すように、ステップS301において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、余剰充電モードの設定を要求するSetCメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0097】

電力制御装置150は、当該SetCメッセージの受信に応じて、太陽光発電装置130の発電電力のみを充電するよう蓄電池装置140（及びDC-AC変換部153）を制御する。

【0098】

ステップS302において、電力制御装置150は、余剰充電モードの設定を通知するSetResメッセージを機器制御装置200に送信する。

【0099】

（第3実施形態のまとめ）

上述したように、第3実施形態では、余剰充電モードを設定することにより、太陽光発電装置130の発電電力を全て負荷120に消費（すなわち、自家消費）させるために蓄積することができる。これにより、発電量の多い期間（例えば昼間）において蓄えた発電電力を、発電量の少ない期間（例えば夜間）において消費することができる。

【0100】

〔第3実施形態の変更例〕

余剰充電モードの設定は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティではなく、蓄電池クラスに対応するプロパティとしてもよい。この場合、機器制御装置200は、蓄電池クラスに対応するプロパティとしての余剰充電モードの設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150は、当該Setメッセージに基づいて、太陽光発電装置130の発電電力のみを充電するよう蓄電池装置140（及びDC-AC変換部153）を制御する。

【0101】

〔第4実施形態〕

以下において、第4実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第4実施形態は、システム構成については第1実施形態と同様である。

【0102】

（第4実施形態に係る動作）

第4実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、蓄電池装置140の放電モードを含む。放電モードは、負荷120の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。負荷追従放電モードでは、電力制御装置150は、メータ装置110又は他のセンサの計測値から得られる消費電力量に応じて発電電力を調整する。

【0103】

機器制御装置200の通信部210は、負荷追従放電モードの設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150の通信部151は、当該

10

20

30

40

50

Setメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、負荷追従放電モードで放電を行うよう蓄電池装置140を制御する。

【0104】

図8は、第4実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0105】

図8に示すように、ステップS401において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、負荷追従放電モードの設定を要求するSetCメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150は、当該SetCメッセージの受信に応じて、負荷追従放電モードで放電を行うよう蓄電池装置140を制御する。

10

【0106】

ステップS402において、電力制御装置150は、負荷追従放電モードの設定を通知するSetResメッセージを機器制御装置200に送信する。

【0107】

(第4実施形態のまとめ)

上述したように、第4実施形態では、負荷追従放電モードを設定することにより、太陽光発電装置130の発電電力だけでは負荷120での消費電力を賄いきれない場合であっても、適切に放電が制御されることとなるため、出来る限り電力系統からの購入電力(買電)を低減させることができる。

20

【0108】

[第4実施形態の変更例]

負荷追従放電モードの設定は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティではなく、蓄電池クラスに対応するプロパティとしてもよい。この場合、機器制御装置200は、蓄電池クラスに対応するプロパティとしての負荷追従放電モードの設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150は、当該Setメッセージに基づいて、負荷追従放電モードで放電を行うよう蓄電池装置140を制御する。

【0109】

[第5実施形態]

以下において、第5実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第5実施形態は、システム構成については第1実施形態と同様である。

30

【0110】

第5実施形態では、特定規模電気事業者(PPS: Power Product Supplier)から電力を購入するケースを想定する。需要家(企業、店舗等)は、一般的に通常の電力会社よりも安価な電力をPPSから購入することができる。この場合、機器制御装置200は、BEMS(Building Energy Management System)、FEMS(Factory Energy Management System)、又はSEMS(Store Energy Management System)等であってもよい。

【0111】

PPSが想定した需要電力量(想定需要電力量)に対して、実際の消費電力量が所定の変動範囲を超えて超過した場合に、不足分の電力を電力会社が補うことになるが、その対価としてPPSが電力会社にペナルティ料金を支払う。ここで、所定の変動範囲は、30分単位の想定需要電力量の3%である。ペナルティ料金は、インバランス料金(或いは、変動範囲外発電料金)と称される。

40

【0112】

インバランス料金を抑えるためには、30分単位の負荷120の消費電力量を想定需要電力量の3%以内に収めるように、蓄電池装置140から最大限に放電(負荷追従放電)を行う方法が考えられる。しかしながら、このような方法では、蓄電池装置140が定格出力まで放電し得るため、蓄電池装置140の蓄電残量が早期に尽きてしまう。その結果

50

、蓄電残量が尽きた後においてインバランス料金を抑えることができない。

【0113】

(第5実施形態に係る動作)

第5実施形態では、マルチDCリンククラスに対応するプロパティは、負荷追従放電の最大放電値を含む。最大放電値は、瞬時電力値により指定される。また、最大放電値は、蓄電池装置140の定格出力値よりも小さい値である。

【0114】

機器制御装置200の通信部210は、負荷追従放電の最大放電値の設定を要求するSetメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150の通信部151は、当該Setメッセージを機器制御装置200から受信する。電力制御装置150の制御部152は、当該Setメッセージに基づいて、負荷追従放電の放電値が最大放電値を超えないように蓄電池装置140を制御する。

10

【0115】

図9は、第5実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0116】

図9に示すように、ステップS501において、機器制御装置200は、負荷追従放電の最大放電値をPPSから取得する。ここでは、負荷追従放電の最大放電値が2.1kWであると仮定する。

【0117】

ステップS502において、機器制御装置200は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、負荷追従放電の最大放電値の設定を要求するSetCメッセージを電力制御装置150に送信する。電力制御装置150は、当該SetCメッセージの受信に応じて、負荷追従放電の放電値が2.1kWを超えないように蓄電池装置140を制御する。

20

【0118】

ステップS503において、電力制御装置150は、負荷追従放電の最大放電値の設定を通知するSetResメッセージを機器制御装置200に送信する。

【0119】

図9では、機器制御装置200が負荷追従放電の最大放電値をPPSから取得するケースを例示しているが、機器制御装置200が過去の統計データに基づく予測により負荷追従放電の最大放電値を決定してもよい。例えば、店舗を想定すると、予め日時、外気温、客数、使用電力推移(kW)、30分毎の使用電力量(kWh)などのデータを蓄積しておき、予測する日の条件で過去のデータを検索して、もっとも近い条件の過去の消費電力量を導き、その過去の消費電力量を想定需要電力量とする。次に、30単位の消費電力量が平均して使用されると想定して、瞬時的な想定需用電力(kW)を求め、その時の消費電力の推移との差分から負荷追従放電の最大放電値を決定する。

30

【0120】

(第5実施形態のまとめ)

上述したように、第5実施形態では、負荷追従放電の最大放電値を設定することにより、蓄電池装置140が定格出力まで放電することを防止し、蓄電池装置140の蓄電残量を長持ちさせることができるため、より長期間でインバランス料金を抑えることができる。

40

【0121】

[その他の実施形態]

上述した各実施形態では、需要家として住宅を想定しており、機器制御装置200がHEMSであるケースを例示した。しかしながら、機器制御装置200は、CEMS(Cluster/Community Energy Management System)、BEMS(Building Energy Management System)、FEMS(Factory Energy Management System)、又はSEMS(Store Energy Management System)等

50

であってもよい。

【0122】

上述した各実施形態では、ECHONET Lite（登録商標）に準拠したシステムを例示した。しかしながら、ECHONET Lite（登録商標）に準拠したシステムに限定されるものではなく、例えば ZigBee（登録商標）又は KNX 等の他の通信プロトコルに準拠したシステムに対して本発明を応用してもよい。

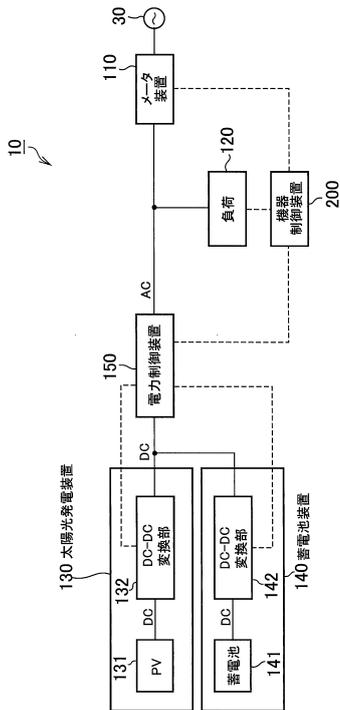
【符号の説明】

【0123】

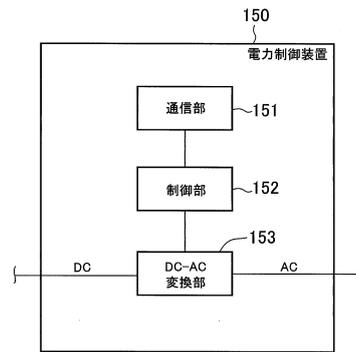
10...制御システム、30...配電線（電力系統）、110...メータ装置、120...負荷、130...太陽光発電装置、131...PV、132...DC-DC変換部、140...蓄電池装置、141...蓄電池、142...DC-DC変換部、150...電力制御装置、151...通信部、152...制御部、153...DC-AC変換部、200...機器制御装置、210...通信部、220...制御部

10

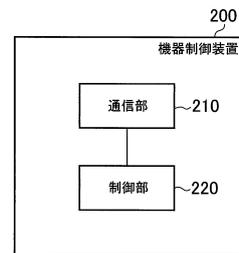
【図1】



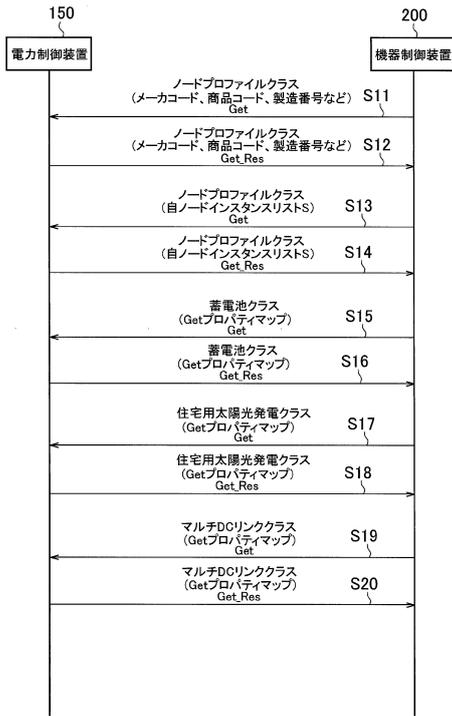
【図2】



【図3】



【図4】



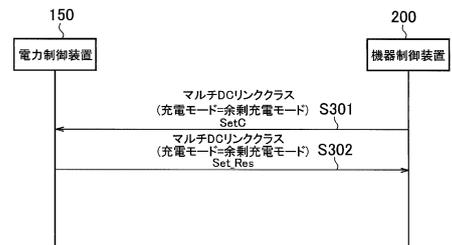
【図5】



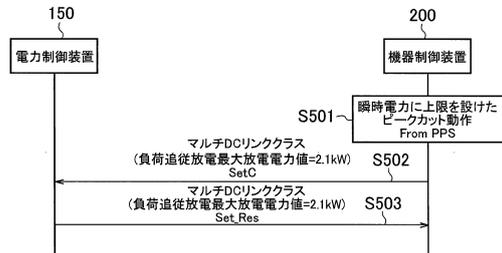
【図6】



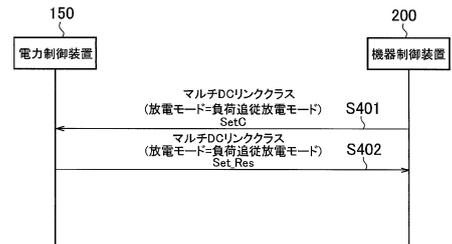
【図7】



【図9】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 中村 信也

- (56)参考文献 特開2011-097795(JP,A)  
特開平11-127546(JP,A)  
特開2013-065189(JP,A)  
特開2012-195988(JP,A)  
米国特許出願公開第2012/0261992(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 13/00  
H02J 7/00 - 7/12  
H02J 7/34 - 7/36  
H04Q 9/00 - 9/16