

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6959934号
(P6959934)

(45) 発行日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(24) 登録日 令和3年10月12日(2021.10.12)

(51) Int.Cl.	F I				
HO2J 13/00 (2006.01)	HO2J	13/00	3	1	1 R
HO2J 3/32 (2006.01)	HO2J	13/00	3	0	1 A
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J	3/32			
	HO2J	3/38	1	1	0

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-547850 (P2018-547850)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成29年10月31日(2017.10.31)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/039276		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02018/079813	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成30年5月3日(2018.5.3)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成31年4月23日(2019.4.23)	(72) 発明者	角田 裕次
(31) 優先権主張番号	特願2016-212992 (P2016-212992)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成28年10月31日(2016.10.31)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(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
		(72) 発明者	吉谷 尚久
			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】 電力管理方法、ローカル制御装置及び電力管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理方法であって、

前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第1情報要素を含む第1メッセージを送信するステップAと、

前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って、第2メッセージを送信するステップBと、

前記機器から前記ローカル制御装置に対して、前記第2メッセージに応じて、前記第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を送信するステップCと、

前記ローカル制御装置から前記電力管理サーバに対して、前記第1メッセージに応じて、前記第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を送信するステップDとを備え、

前記ステップDは、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素を前記第1プロトコルに適合する情報要素に変換するステップD1と、

変換された情報要素を含む前記第1メッセージ応答を送信するステップD2とを含み、

前記ステップD1は、前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素に基づいて前記第1プロトコルに適合する情報要素を演算するステップを含み、

前記演算するステップは、直流電力で表される情報要素に基づいて交流電力で表される情報要素を演算するステップを含む、電力管理方法

【請求項2】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理方法であって、

前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第1情報要素を含む第1メッセージを送信するステップAと、

前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って、第2メッセージを送信するステップBと、

前記機器から前記ローカル制御装置に対して、前記第2メッセージに応じて、前記第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を送信するステップCと、

前記ローカル制御装置から前記電力管理サーバに対して、前記第1メッセージに応じて、前記第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を送信するステップDとを備え、

前記ステップDは、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素を前記第1プロトコルに適合する情報要素に変換するステップD1と、

変換された情報要素を含む前記第1メッセージ応答を送信するステップD2とを含み、

前記ステップD1は、前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素に基づいて前記第1プロトコルに適合する情報要素を演算するステップを含み、

前記演算するステップは、瞬時電力で表される情報要素に基づいて単位時間の電力量で表される情報要素を演算するステップを含む、電力管理方法。

【請求項3】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理方法であって、

前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第1情報要素を含む第1メッセージを送信するステップAと、

前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って、第2メッセージを送信するステップBと、

前記機器から前記ローカル制御装置に対して、前記第2メッセージに応じて、前記第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を送信するステップCと、

前記ローカル制御装置から前記電力管理サーバに対して、前記第1メッセージに応じて、前記第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を送信するステップDとを備え、

前記ステップDは、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素を前記第1プロトコルに適合する情報要素に変換するステップD1と、

変換された情報要素を含む前記第1メッセージ応答を送信するステップD2とを含み、

前記機器は、蓄電池装置であり、

前記第1プロトコルに適合する情報要素は、前記蓄電池装置の放電可能容量を示す情報要素を含み、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素は、前記蓄電池装置の直流蓄電残量を示す情報要素及び前記蓄電池装置の運転動作状態を示す情報要素のうち少なくとも1つを含み、

前記ステップD1は、前記蓄電池装置の直流蓄電残量を示す情報要素及び前記蓄電池装置の運転動作状態を示す情報要素のうち少なくとも1つから交流放電可能容量を演算し、演算した交流放電可能容量を前記第1プロトコルに適合する前記蓄電池装置の放電可能容量として得るステップを含む、電力管理方法。

【請求項4】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理方法であって、

前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第1情報要素を含む第1メッセージを送信するステップAと、

前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って、第2メッセージを送信するステップBと、

前記機器から前記ローカル制御装置に対して、前記第2メッセージに応じて、前記第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を送信するステップCと、

前記ローカル制御装置から前記電力管理サーバに対して、前記第1メッセージに応じて、前記第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を送信するステップDとを備え、

前記ステップDは、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素を前記第1プロトコルに適合する情報要素に変換するステップD1と、

変換された情報要素を含む前記第1メッセージ応答を送信するステップD2とを含み、

前記機器は、蓄電池装置であり、

前記第1プロトコルに適合する情報要素は、前記蓄電池装置の充電可能容量を示す情報要素を含み、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素は、前記蓄電池装置の蓄電残量及び前記蓄電池装置の定格容量の組合せの少なくともいずれか1つを含み、

前記ステップD1は、前記定格容量から前記蓄電残量を減算することによって直流充電可能容量を演算し、前記直流充電可能容量に基づいて交流充電可能容量を演算し、演算した交流充電可能容量を前記第1プロトコルに適合する前記蓄電池装置の充電可能容量として得るステップを含む、電力管理方法。

【請求項5】

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素は、前記蓄電池装置の運転動作状態を示す情報要素を含み、

前記ステップD1は、前記運転動作状態に基づいて前記交流充電可能容量を演算するステップを含む、請求項4に記載の電力管理方法。

【請求項6】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理方法であって、

前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第1情報要素を含む第1メッセージを送信するステップAと、

前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って、第2メッセージを送信するステップBと、

前記機器から前記ローカル制御装置に対して、前記第2メッセージに応じて、前記第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を送信するステップCと、

前記ローカル制御装置から前記電力管理サーバに対して、前記第1メッセージに応じて、前記第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を送信するステップDとを備え、

前記ステップDは、

前記第2メッセージ応答に含まれる情報要素を前記第1プロトコルに適合する情報要素に変換するステップD1と、

変換された情報要素を含む前記第1メッセージ応答を送信するステップD2とを含み、

前記機器は、蓄電池装置であり、

前記第1プロトコルに適合する情報要素は、前記蓄電池装置の交流定格容量を含み、

10

20

30

40

50

前記第 2 メッセージ応答に含まれる情報要素は、前記蓄電池装置の直流定格容量を含み、
前記ステップ D 1 は、前記直流定格容量に基づいて前記交流定格容量を演算するステップを含む、電力管理方法。

【請求項 7】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバから前記施設に設けられる機器に対する制御を指示されるローカル制御装置であって、

前記電力管理サーバから、第 1 プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第 1 情報要素を含む第 1 メッセージを受信する動作と、前記電力管理サーバに対して、前記第 1 メッセージに応じて、前記第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージ応答を送信する動作とを行う第 1 通信部と、

10

前記機器に対して、前記第 1 プロトコルとは異なる第 2 プロトコルに従って、第 2 メッセージを送信する動作と、前記機器から、前記第 2 メッセージに応じて、前記第 2 プロトコルに従って第 2 メッセージ応答を受信する動作とを行う第 2 通信部と、

前記第 2 メッセージ応答に含まれる情報要素に基づいて前記第 1 プロトコルに適合する情報要素を演算する制御部とを備え、

前記制御部は、直流電力で表される情報要素に基づいて交流電力で表される情報要素を演算し、

前記第 1 通信部は、前記制御部によって演算された情報要素を含む前記第 1 メッセージ応答を送信する、ローカル制御装置。

20

【請求項 8】

電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する電力管理システムであって、

前記ローカル制御装置は、

前記電力管理サーバから、第 1 プロトコルに従って、前記電力管理サーバに対する報告が要求される前記機器の情報を示す第 1 情報要素を含む第 1 メッセージを受信する動作と、前記電力管理サーバに対して、前記第 1 メッセージに応じて、前記第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージ応答を送信する動作とを行う第 1 通信部と、

前記機器に対して、前記第 1 プロトコルとは異なる第 2 プロトコルに従って、第 2 メッセージを送信する動作と、前記機器から、前記第 2 メッセージに応じて、前記第 2 プロトコルに従って第 2 メッセージ応答を受信する動作とを行う第 2 通信部と、

30

前記第 2 メッセージ応答に含まれる情報要素に基づいて前記第 1 プロトコルに適合する情報要素を演算する制御部とを備え、

前記制御部は、直流電力で表される情報要素に基づいて交流電力で表される情報要素を演算し、

前記第 1 通信部は、前記制御部によって演算された情報要素を含む前記第 1 メッセージ応答を送信する、電力管理システム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力管理方法、ローカル制御装置及び電力管理システムに関する技術である。

【背景技術】

【0002】

近年、電力系統の電力需給バランスを維持するために、電力系統から施設への潮流量又は施設から電力系統への逆潮流量を抑制する技術が知られている（例えば、特許文献 1，2）。また、複数の施設に設けられる分散電源を電力系統に電力を供給する電源として用いるシステム（以下、VPP；Virtual Power Plant）が注目を集め

50

ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-169104号公報

【特許文献2】特開2014-128107号公報

【発明の概要】

【0004】

第1の態様に係る電力管理方法は、電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示する方法である。前記電力管理方法は、前記電力管理サーバから前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って第1メッセージを送信するステップAと、前記ローカル制御装置から前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って第2メッセージを送信するステップBとを備える。前記第2メッセージは、前記第1メッセージによって指示される前記機器に対する制御内容に対応し、前記第1プロトコルの情報要素に対応する前記第2プロトコルの情報要素を含む。

10

【0005】

第2の態様に係るローカル制御装置は、電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバから前記施設に設けられる機器に対する制御を指示される装置である。前記ローカル制御装置は、前記電力管理サーバから、第1プロトコルに従って第1メッセージを受信する受信部と、前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って第2メッセージを送信する送信部とを備える。前記第2メッセージは、前記第1メッセージによって指示される前記機器に対する制御内容に対応し、前記第1プロトコルの情報要素に対応する前記第2プロトコルの情報要素を含む。

20

【0006】

第3の態様に係る電力管理システムは、電力系統に接続された施設を管理する電力管理サーバが、前記施設に設けられるローカル制御装置に対して、前記施設に設けられる機器に対する制御を指示するシステムである。前記電力管理システムは、前記電力管理サーバは、前記ローカル制御装置に対して、第1プロトコルに従って第1メッセージを送信する第1送信部を備える。前記ローカル制御装置は、前記機器に対して、前記第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って第2メッセージを送信する第2送信部を備える。前記第2メッセージは、前記第1メッセージによって指示される前記機器に対する制御内容に対応し、前記第1プロトコルの情報要素に対応する前記第2プロトコルの情報要素を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、実施形態に係る電力管理システム100を示す図である。

【図2】図2は、実施形態に係る電力管理サーバ200を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係るローカル制御装置330を示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係る第1プロトコルの一例を示す図である。

40

【図5】図5は、実施形態に係る第1プロトコルの一例を示す図である。

【図6】図6は、実施形態に係る第2プロトコルの一例を示す図である。

【図7】図7は、実施形態に係る第2プロトコルの一例を示す図である。

【図8】図8は、実施形態に係る第2プロトコルの一例を示す図である。

【図9】図9は、実施形態に係る第2プロトコルの一例を示す図である。

【図10】図10は、実施形態に係る第2プロトコルの一例を示す図である。

【図11】図11は、実施形態に係る第1プロトコルと第2プロトコルとの対応関係の一例を示す図である。

【図12】図12は、実施形態に係る電力管理方法を示す図である。

【図13】図13は、実施形態に係る電力管理方法を示す図である。

50

【図14】図14は、変更例1に係る電力管理方法を示す図である。

【図15】図15は、変更例2に係る電力管理方法を示す図である。

【図16】図16は、変更例3に係る電力管理方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

VPPにおいて、電力管理サーバは、第1プロトコルに従って第1メッセージをローカル制御装置に送信し、ローカル制御装置は、第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って第2メッセージを機器に送信する。このようなケースにおいて、電力系統の潮流量又は逆潮流量を適切に管理するために様々な検討が必要である。

【0009】

実施形態の電力管理方法、ローカル制御装置及び電力管理システムは、電力系統の潮流量又は逆潮流量を適切に管理することができる。

【0010】

以下において、実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

【0011】

但し、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なる場合があることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係又は比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0012】

[実施形態]

(電力管理システム)

以下において、実施形態に係る電力管理システムについて説明する。

【0013】

図1に示すように、電力管理システム100は、電力管理サーバ200と、施設300とを有する。図1では、施設300として、施設300A～施設300Cが例示されている。

【0014】

各施設300は、電力系統110に接続される。以下において、電力系統110から施設300への電力の流れを潮流と称し、施設300から電力系統110への電力の流れを逆潮流と称する。

【0015】

電力管理サーバ200及び施設300は、ネットワーク120に接続されている。ネットワーク120は、電力管理サーバ200と施設300との間の回線を提供すればよい。ネットワーク120は、例えば、インターネットである。ネットワーク120は、VPN (Virtual Private Network) などの専用回線を提供してもよい。

【0016】

電力管理サーバ200は、発電事業者、送配電事業者或いは小売事業者などの事業者によって管理されるサーバである。

【0017】

電力管理サーバ200は、施設300に設けられるローカル制御装置330に対して、施設300に設けられる機器(負荷310又は分散電源320)に対する制御を指示する。機器に対する制御の指示は、機器の情報の報告を要求する指示であってもよく、機器の動作状態の設定を要求する指示であってもよい。

【0018】

機器の情報の報告を要求する指示は、電力管理サーバ200に対する報告が要求される1以上の機器の情報を示す情報要素の指定によって行われる。このような情報要素は、例えば、1以上の負荷310の使用電力量(Wh)、1以上の負荷310の使用電力量の履

10

20

30

40

50

歴 (Wh)、分散電源 320 の発電電力 (W)、分散電源 320 の一例である蓄電池の充電残量 (Wh)、蓄電池の充放電電力 (W)、蓄電池の充放電電力量 (Wh)、蓄電池の充放電電力量の履歴 (Wh)、蓄電池の充放電可能量 (Wh)、潮流量の抑制可能量 (W)、逆潮流量の抑制可能量 (W)、機器が動作しているか否かを示す死活情報、分散電源 320 を構成する PCS (Power Conditioning System) の動作状態などである。

【0019】

機器の動作状態の設定を要求する指示は、機器に対する設定が要求される 1 以上の機器の動作状態を示す情報要素の指定によって行われる。このような情報要素は、1 以上の負荷 310 の使用電力の増減量 (Wh)、分散電源 320 の発電電力の増減量 (Wh)、蓄電池の放電電力の増減量 (Wh)、蓄電池の充電電力の増減量 (Wh) などである。

10

【0020】

さらに、電力管理サーバ 200 は、機器の動作状態の設定を要求する指示として、潮流の制御を要求する潮流制御メッセージ (例えば、DR; Demand Response) を送信してもよく、逆潮流の制御を要求する逆潮流制御メッセージを送信してもよい。さらに、電力管理サーバ 200 は、機器の動作状態の設定を要求する指示として、分散電源 320 の動作状態を制御する電源制御メッセージを送信してもよい。潮流又は逆潮流の制御度合いは、絶対値 (例えば、kW) で表されてもよく、相対値 (例えば、%) で表されてもよい。或いは、潮流又は逆潮流の制御度合いは、2 以上のレベルで表されてもよい。潮流又は逆潮流の制御度合いは、現在の電力需給バランスによって定められる電力料金 (RTP; Real Time Pricing) によって表されてもよく、過去の電力需給バランスによって定められる電力料金 (TOU; Time Of Use) によって表されてもよい。

20

【0021】

施設 300 は、負荷 310、分散電源 320 及びローカル制御装置 330 を有する。負荷 310 は、電力を消費する機器である。負荷 310 は、例えば、空調機器であってもよく、照明機器であってもよい。分散電源 320 は、電力を出力する機能及び電力を蓄積する機能の少なくともいずれかを有する機器である。分散電源 320 は、例えば、太陽電池であってもよく、燃料電池であってもよく、蓄電池であってもよい。分散電源 320 は、VPP (Virtual Power Plant) に用いられる電源であってもよい。ローカル制御装置 330 は、施設 300 の電力を管理する装置 (EMS; Energy Management System) である。ローカル制御装置 330 は、負荷 310 の動作状態を制御してもよく、施設 300 に設けられる分散電源 320 の動作状態を制御してもよい。

30

【0022】

実施形態において、電力管理サーバ 200 とローカル制御装置 330 との間の通信は、第 1 プロトコルに従って行われる。一方で、ローカル制御装置 330 と機器 (負荷 310 又は分散電源 320) との間の通信は、第 1 プロトコルとは異なる第 2 プロトコルに従って行われる。第 1 プロトコルとしては、例えば、OpenADR (Automated Demand Response) に準拠するプロトコル、或いは、独自の専用プロトコルを用いることができる。第 2 プロトコルは、例えば、ECHONET Lite に準拠するプロトコル、SEP (Smart Energy Profile) 2.0、KNX、或いは、独自の専用プロトコルを用いることができる。なお、第 1 プロトコルと第 2 プロトコルは異なっていればよく、例えば、両方が独自の専用プロトコルであっても異なる規則で作られたプロトコルであればよい。

40

【0023】

(電力管理サーバ)

以下において、実施形態に係る電力管理サーバについて説明する。図 2 に示すように、電力管理サーバ 200 は、管理部 210 と、通信部 220 と、制御部 230 とを有する。電力管理サーバ 200 は、VTN (Virtual Top Node) の一例である。

50

【 0 0 2 4 】

管理部 2 1 0 は、不揮発性メモリ又は / 及び H D D などの記憶媒体によって構成されており、施設 3 0 0 に関するデータを管理する。施設 3 0 0 に関するデータは、例えば、施設 3 0 0 に設けられる機器（負荷 3 1 0 又は分散電源 3 2 0 ）の種別、施設 3 0 0 に設けられる機器（負荷 3 1 0 又は分散電源 3 2 0 ）のスペックなどである。スペックは、負荷 3 1 0 の定格消費電力、分散電源 3 2 0 の定格出力電力などであってもよい。

【 0 0 2 5 】

通信部 2 2 0 は、通信モジュールによって構成されており、ネットワーク 1 2 0 を介してローカル制御装置 3 3 0 と通信を行う。通信部 2 2 0 は、上述したように、第 1 プロトコルに従って通信を行う。例えば、通信部 2 2 0 は、第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージをローカル制御装置 3 3 0 に送信する。通信部 2 2 0 は、第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージ応答をローカル制御装置 3 3 0 から受信する。

10

【 0 0 2 6 】

制御部 2 3 0 は、メモリ及び C P U などによって構成されており、電力管理サーバ 2 0 0 に設けられる各構成を制御する。制御部 2 3 0 は、例えば、施設 3 0 0 に設けられるローカル制御装置 3 3 0 に対して、施設 3 0 0 に設けられる機器（負荷 3 1 0 又は分散電源 3 2 0 ）に対する制御を指示する。

【 0 0 2 7 】

（ローカル制御装置）

以下において、実施形態に係るローカル制御装置について説明する。図 3 に示すように、ローカル制御装置 3 3 0 は、第 1 通信部 3 3 1 と、第 2 通信部 3 3 2 と、制御部 3 3 3 とを有する。ローカル制御装置 3 3 0 は、V E N (V e r t u a l E n d N o d e) の一例である。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 通信部 3 3 1 は、通信モジュールによって構成されており、ネットワーク 1 2 0 を介して電力管理サーバ 2 0 0 と通信を行う。第 1 通信部 3 3 1 は、上述したように、第 1 プロトコルに従って通信を行う。例えば、第 1 通信部 3 3 1 は、第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージを電力管理サーバ 2 0 0 から受信する。第 1 通信部 3 3 1 は、第 1 プロトコルに従って第 1 メッセージ応答を電力管理サーバ 2 0 0 に送信する。

【 0 0 2 9 】

第 2 通信部 3 3 2 は、通信モジュールによって構成されており、機器（負荷 3 1 0 又は分散電源 3 2 0 ）と通信を行う。第 2 通信部 3 3 2 は、上述したように、第 2 プロトコルに従って通信を行う。例えば、第 2 通信部 3 3 2 は、第 2 プロトコルに従って第 2 メッセージを機器に送信する。第 2 通信部 3 3 2 は、第 2 プロトコルに従って第 2 メッセージ応答を機器から受信する。

30

【 0 0 3 0 】

制御部 3 3 3 は、メモリ及び C P U などによって構成されており、ローカル制御装置 3 3 0 に設けられる各構成を制御する。具体的には、制御部 3 3 3 は、施設 3 0 0 の電力を管理するために、第 2 メッセージの送信及び第 2 メッセージ応答の受信によって機器の情報の報告を機器に指示する。制御部 3 3 3 は、施設 3 0 0 の電力を制御するために、第 2 メッセージの送信によって機器の動作状態の設定を機器に指示する。

40

【 0 0 3 1 】

実施形態において、制御部 3 3 3 は、第 1 メッセージによって指示される機器に対する制御内容に対応し、第 1 プロトコルの情報要素に対応する第 2 プロトコルの情報要素を含む第 2 メッセージの送信を第 2 通信部 3 3 2 に指示する。

【 0 0 3 2 】

（ 1 ）第 1 メッセージによって指示される機器に対する制御内容が機器の情報の報告であるケース

このようなケースにおいては、第 1 プロトコルに適合する情報要素を含む第 1 メッセージ応答を電力管理サーバ 2 0 0 に送信する必要がある。従って、制御部 3 3 3 は、第 2 メ

50

メッセージ応答に含まれる情報要素を第1プロトコルに適合する情報要素に変換する。情報要素の変換は、ローカル制御装置330で自動的に行われてもよいし、ユーザの操作・承認を介して行われてもよい。制御部333は、変換された情報要素を含む第1メッセージ応答の送信を第1通信部331に指示する。

【0033】

ここで、第2メッセージの送信及び第2メッセージ応答の受信は、第1メッセージの受信前に行われてもよい。このようなケースにおいては、制御部333は、第1メッセージの受信前に制御部333で管理される機器の情報に基づいて、第1メッセージ応答の送信を第1通信部331に指示する。制御部333で管理される機器の情報は、第1メッセージの受信前に機器から受信する第2メッセージ応答に含まれる情報要素によって得られる機器の情報である。

10

【0034】

或いは、第2メッセージの送信及び第2メッセージ応答の受信は、第1メッセージの受信後に行われてもよい。このようなケースにおいては、制御部333は、第1メッセージによって指定される情報要素に基づいて第2プロトコルに適合する情報要素を選択する。制御部333は、選択された情報要素を含む第2メッセージの送信を第2通信部332に指示する。制御部333は、第2メッセージ応答の受信後に制御部333で管理される機器の情報に基づいて、第1メッセージ応答の送信を第1通信部331に指示する。制御部333で管理される機器の情報は、第1メッセージの受信後に機器から受信する第2メッセージ応答に含まれる情報要素によって得られる機器の情報である。

20

【0035】

さらに、第1プロトコルに適合する情報要素が第2メッセージ応答に含まれる情報要素と1対1で対応していないケースが想定される。例えば、第1プロトコルに適合する情報要素の単位が第2メッセージ応答に含まれる情報要素の単位と異なるケースが考えられる。或いは、第1プロトコルに適合する情報要素が第2メッセージ応答に含まれる2以上の情報要素でしか表せないケースが考えられる。このようなケースにおいて、制御部333は、第2メッセージ応答に含まれる情報要素に基づいて第1プロトコルに適合する情報要素を演算する。例えば、制御部333は、直流電力で表される情報要素に基づいて交流電力で表される情報要素を演算してもよい。制御部333は、瞬時電力で表される情報要素に基づいて単位時間の電力量で表される情報要素を演算してもよい。制御部333は、2

30

【0036】

(2) 第1メッセージによって指示される機器に対する制御内容が機器の動作状態の設定であるケース

このようなケースにおいては、ローカル制御装置330は、第2プロトコルに従って機器が対応可能な情報要素の中から、第1メッセージで指定された情報要素に対応する1以上の情報要素を選択する。ローカル制御装置330は、選択された情報要素を含むメッセージを第2メッセージとして機器に送信する。

【0037】

(第1プロトコルの一例)

以下において、実施形態に係る第1プロトコルの一例について説明する。ここでは、第1プロトコルがOpenADR2.0に準拠するプロトコルであるケースを例示する。

40

【0038】

図4に示すように、機器の情報の報告機能は、“Report name”、“Report type”及び“Reading type”などによって定義される。

【0039】

“Report name”は、報告の名称を示す情報である。“Report name”は、例えば、“HISTORY_USAGE”、“TELEMETRY_USAGE”及び“TELEMETRY_STATUS”などである。“HISTORY_USAGE”は、過去における機器の計測データ(例えば、使用電力又は発電電力など)に関す

50

る報告を意味する。“TELEMETRY_USAGE”は、現在における機器の計測データ（例えば、使用電力又は発電電力など）に関する報告を意味する。“TELEMETRY_STATUS”は、現在における機器の動作状態に関する報告を意味する。

【0040】

“Report type”は、報告のタイプを示す情報である。“Report type”は、例えば、“reading”、“usage”、“demand”、“storedEnergy”、“availableEnergyStorage”及び“x-resourceStatus”などである。“reading”は、施設300に設けられるメータの計測値に関する報告を意味する。“usage”は、一定期間における電力の使用量に関する報告を意味する。“demand”は、一定期間における電力の需要量に関する報告を意味する。“storedEnergy”は、現在における蓄電池の蓄電量に関する報告を意味する。“availableEnergyStorage”は、現在における蓄電池の蓄電可能量に関する報告を意味する。“x-resourceStatus”は、ユーザが定義可能な情報要素（機器の動作状態）に関する報告を意味する。

10

【0041】

“Reading type”は、報告の方法を示す情報である。“Reading type”は、例えば、“Direct read”、“Mean”、“Projected”及び“x-notApplicable”などである。“Direct read”は、機器から直接的に取得される計測値に関する報告を意味する。“Mean”は、一定期間における計測値の平均値に関する報告を意味する。“Projected”は、将来における予測値に関する報告を意味する。“x-notApplicable”は、ユーザが定義可能な情報要素に関する報告を意味する。

20

【0042】

ここで、ローカル制御装置330が対応可能な報告機能の一覧は、例えば、ローカル制御装置330から電力管理サーバ200に送信されるメッセージ（例えば、oadrRegisterReport）に含まれる。機器の情報の報告を要求する第1メッセージ（例えば、oadrRegisteredReport又はoadrCreateReport）は、報告機能の一覧に基づいて送信される。具体的には、ローカル制御装置330が対応可能な報告機能には識別情報（report specifier ID）が割り振られており、機器の情報の報告を要求する第1メッセージは、このような識別情報を含む。

30

【0043】

図5に示すように、機器の動作状態の設定機能は、“Event signal Name”及び“Event signal Type”などによって定義される。

【0044】

“Event signal Name”は、設定の名称を示す情報である。“Event signal Name”は、例えば、“SIMPLE”、“ELECTRICITY_PRICE”及び“CHARGE_STATE”などである。

【0045】

“SIMPLE”は、潮流量又は逆潮流量のレベルに関する設定を意味する。“SIMPLE”は、例えば、“0”、“1”、“2”などの数値によって単純に表される。“SIMPLE”は、潮流量又は逆潮流量のレベルによって機器の動作状態を間接的に制御するための情報である。“ELECTRICITY_PRICE”は、電力料金（買電料金又は売電料金）に関する設定を意味する。“ELECTRICITY_PRICE”は、電力料金によって機器の動作状態を間接的に制御し、潮流量又は逆潮流量を調整するための情報である。“CHARGE_STATE”は、蓄電池の放電又は充電に関する設定を意味する。“CHARGE_STATE”は、蓄電池の動作状態の設定を指定するための情報である。

40

【0046】

50

“Event signal Type”は、設定のタイプを示す情報である。“Event signal Type”は、例えば、“level”、“price”、“delta”及び“multiplier”などである。“level”は、潮流量又は逆潮流量をレベルの指定によって潮流量又は逆潮流量を調整することを意味する。“price”は、電力料金の指定によって潮流量又は逆潮流量を調整することを意味する。“delta”は、機器の動作状態（消費電力、発電電力、放電電力及び蓄電電力など）の変動量の絶対値の指定によって潮流量又は逆潮流量を調整することを意味する。“multiplier”は、機器の動作状態（消費電力、発電電力、放電電力及び蓄電電力など）の変動量の相対値の指定によって潮流量又は逆潮流量を調整することを意味する。

【0047】

機器の動作状態の設定を要求する第1メッセージ（例えば、oadrDistributeEvent）は、“Event signal Name”及び“Event signal Type”などを示す情報を含む。

【0048】

（第2プロトコルの一例）

以下において、実施形態に係る第2プロトコルの一例について説明する。ここでは、第2プロトコルがECHONET Liteに準拠するプロトコルであるケースを例示する。

【0049】

図6に示すように、機器の動作状態の設定を要求する第2メッセージ（以下、SETコマンドM510）は、ヘッダM511と、コードM512と、対象プロパティM513とを含む。実施形態では、SETコマンドM510は、各機器に対して機器の設定又は操作を指示する設定コマンドの一例であり、EMS160から機器に送信されるコマンドである。ヘッダM511は、SETコマンドM510の宛先等を示す情報である。コードM512は、コードM512を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コードM512は、コードM512を含むメッセージがSETコマンドであることを示す情報である。対象プロパティM513は、EMS160が機器に指示する設定又は操作を示す情報要素（プロパティ）を含む。

【0050】

図7に示すように、第2メッセージに対する第2メッセージ応答（以下、SET応答コマンドM520）は、ヘッダM521と、コードM522と、応答内容M523とを含む。実施形態では、SET応答コマンドM520は、EMS160から受信されるコマンドに応じて、機器からEMS160に送信されるコマンドの一例である。

【0051】

ヘッダM521は、SET応答コマンドM520の宛先等を示す情報である。コードM522は、コードM522を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コードM522は、コードM522を含むメッセージがSET応答コマンドであることを示す情報である。応答内容M523は、SETコマンドを受信したことを示す情報を含む。このような情報は、SETコマンドに含まれるプロパティのコピーであってもよいし、肯定応答（Acknowledgement；ACK）であってもよい。またこのような情報は、これに限定されず、一部のデータだけを正しく受け取った旨を意図する応答（Selective ACK）であってもよい。

【0052】

図8に示すように、機器の情報の報告を要求する第2メッセージ（以下、GETコマンドM610）は、ヘッダM611と、コードM612と、対象プロパティM613とを含む。実施形態では、GETコマンドM610は、各機器に対して機器の情報の報告を要求する要求コマンドの一例であり、EMS160から機器に送信されるコマンドの一例である。ヘッダM611は、GETコマンドM610の宛先等を示す情報である。コードM612は、コードM612を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コードM612は、コードM612を含むメッセージがGETコマンドであることを示す情報であ

10

20

30

40

50

る。対象プロパティM613は、EMS160が報告を要求する情報要素（プロパティ）を含む。

【0053】

図9に示すように、第2メッセージに対する第2メッセージ応答（以下、GET応答コマンドM620）は、ヘッダM621と、コードM622と、応答内容M623とを含む。実施形態では、GET応答コマンドM620は、EMS160から受信されるコマンドに応じて、機器からEMS160に送信されるコマンドの一例である。

【0054】

ヘッダM621は、GET応答コマンドM620の宛先等を示す情報である。コードM622は、コードM622を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コードM622は、コードM622を含むメッセージがGET応答コマンドであることを示す情報である。応答内容M623は、GETコマンドによって要求された情報要素（プロパティ）を含む。

10

【0055】

図10に示すように、INFコマンドM710は、ヘッダM711と、コードM712と、対象プロパティM713とを含む。実施形態では、INFコマンドM710は、各機器から自律的に機器の情報を通知する情報通知コマンドの一例であり、各機器からEMS160に送信されるコマンドの一例である。ヘッダM711は、INFコマンドM710の宛先等を示す情報である。コードM712は、コードM712を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コードM712は、コードM712を含むメッセージがINFコマンドであることを示す情報である。対象プロパティM713は、各機器から自律的に通知される情報要素（プロパティ）を含む。

20

【0056】

ここで、情報要素（プロパティ）は、コマンド間で共通化されていてもよい。例えば、情報要素が機器の動作状態であるケースにおいて、動作状態を情報要素として含むSETコマンドは、機器に対して動作状態の設定を指示するコマンドとして機能する。一方で、動作状態を情報要素として含むGETコマンドは、機器の動作状態の報告を要求するコマンドとして機能する。

【0057】

情報要素（プロパティ）としては、SETコマンド（SET応答コマンド）にのみ用いる情報要素、GETコマンド（GET応答コマンド）にのみ用いる情報要素、INFコマンドにのみ用いる情報要素、SETコマンド（SET応答コマンド）、GETコマンド（GET応答コマンド）及びINFコマンドの中から選択される2以上のコマンドに用いる情報要素が挙げられる。

30

【0058】

（第1プロトコルと第2プロトコルとの対応関係）

以下において、実施形態に係る第1プロトコルと第2プロトコルとの対応関係について説明する。ここでは、機器として蓄電池を例にあげて説明する。

【0059】

図11に示すように、第1プロトコルで定義される情報要素は、第2プロトコルで定義される1以上の情報要素と対応する場合がある。しかしながら、機器は、第2プロトコルで定義される情報要素の全てに対応しているとは限らない。

40

【0060】

第1に、第1プロトコルで定義される放電可能容量は、第2プロトコルで定義される交流放電可能容量と対応する。但し、機器が交流放電可能容量を扱うことができない場合には、第1プロトコルで定義される放電可能容量は、第2プロトコルで定義される直流蓄電残量及び直流定格容量と対応させるしかない。機器が交流放電可能容量を扱うことができないケースとは、交流放電可能容量に対応する情報要素が第2プロトコルで定義されていないケース、或いは、交流放電可能容量に対応する情報要素が第2プロトコルでオプションとして定義されているが、そのオプションに機器が対応していないケースが考えられる

50

。

【 0 0 6 1 】

従って、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流蓄電残量に基づいて放電可能容量を演算する。具体的には、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流蓄電残量を直流放電可能容量と見做して、直流放電可能容量に基づいて交流放電可能容量を演算する。

【 0 0 6 2 】

さらに、ローカル制御装置 3 3 0 は、運転動作状態（例えば、急速充電、充電、放電、待機、テスト、自動、再起動など）に基づいて、交流放電可能容量を演算してもよい。例えば、ローカル制御装置 3 3 0 は、運転動作状態が放電ではない場合には、交流放電可能容量としてゼロを演算してもよい。

10

【 0 0 6 3 】

第 2 に、第 1 プロトコルで定義される充電可能容量は、第 2 プロトコルで定義される交流充電可能容量と対応する。但し、機器が交流充電可能容量を扱うことができない場合には、第 1 プロトコルで定義される充電可能容量は、第 2 プロトコルで定義される直流蓄電残量及び直流定格容量と対応させるしかない。

【 0 0 6 4 】

従って、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流蓄電残量及び直流定格容量に基づいて充電可能容量を演算する。具体的には、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流定格容量から直流蓄電残量を減算することによって直流充電可能容量を演算し、直流充電可能容量に基づいて交流充電可能容量を演算する。

20

【 0 0 6 5 】

さらに、ローカル制御装置 3 3 0 は、運転動作状態（例えば、急速充電、充電、放電、待機、テスト、自動、再起動など）に基づいて、交流充電可能容量を演算してもよい。例えば、ローカル制御装置 3 3 0 は、運転動作状態が充電ではない場合には、交流充電可能容量としてゼロを演算してもよい。

【 0 0 6 6 】

第 3 に、第 1 プロトコルで定義される交流定格容量は、第 2 プロトコルで定義されていないため、直流定格容量と対応させるしかない。従って、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流定格容量に基づいて交流定格容量を演算する。

【 0 0 6 7 】

このように、ローカル制御装置 3 3 0 は、直流電力で表される情報要素に基づいて交流電力で表される情報要素を演算してもよい。ローカル制御装置 3 3 0 は、2 以上の情報要素に基づいて 1 つの情報要素を演算してもよい。

30

【 0 0 6 8 】

（電力管理方法）

以下において、実施形態に係る電力管理方法について説明する。以下においては、第 1 プロトコルが Open ADR 2.0 に準拠するプロトコルであり、第 2 プロトコルが ECHONET Lite に準拠するプロトコルであるケースについて例示する。さらに、機器の情報の報告に関するシーケンスについて説明する。

【 0 0 6 9 】

第 1 に、第 2 メッセージの送信及び第 2 メッセージ応答の受信が第 1 メッセージの受信後に行われるケースについて説明する。

40

【 0 0 7 0 】

図 1 2 に示すように、ステップ S 1 0 において、ローカル制御装置 3 3 0 は、oadrRegisterReport を電力管理サーバ 2 0 0 に送信する。oadrRegisterReport は、ローカル制御装置 3 3 0 が対応する報告機能の一覧を示す情報を含む。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 において、電力管理サーバ 2 0 0 は、oadrRegisteredReport をローカル制御装置 3 3 0 に送信する。oadrRegisteredRep

50

o a d r R e g i s t e r R e p o r t に対する応答である。

【0072】

ステップS12において、電力管理サーバ200は、o a d r C r e a t e R e p o r t をローカル制御装置330に送信する。o a d r C r e a t e R e p o r t は、機器の情報の報告を要求する第1メッセージの一例である。

【0073】

ステップS13において、ローカル制御装置330は、o a d r C r e a t e R e p o r t によって指定される情報要素に基づいて第2プロトコルに適合する情報要素を選択する。このような選択は、例えば、図11に示す対応関係に基づいて行われる。

【0074】

ステップS14において、ローカル制御装置330は、ステップS13で選択された情報要素を含むGETコマンドを機器350に送信する。GETコマンドは、第2メッセージの一例である。

【0075】

ステップS15において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答を機器350から受信する。GETコマンド応答は、第2メッセージ応答の一例である。

【0076】

ステップS16において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答に含まれる情報要素を第1プロトコルに適合する情報要素に変換する。このような変換は、例えば、図11に示す対応関係に基づいて行われる。

【0077】

ステップS17において、ローカル制御装置330は、ステップS16で変換された情報要素を含むo a d r C r e a t e d R e p o r t を電力管理サーバ200に送信する。o a d r C r e a t e d R e p o r t は、第1メッセージ応答の一例である。

【0078】

図12では、機器の情報の報告を要求する第1メッセージとしてo a d r C r e a t e R e p o r t を例示したが、実施形態はこれに限定されるものではない。機器の情報の報告を要求する第1メッセージはo a d r R e g i s t e r e d R e p o r t であってもよい。

【0079】

第2に、第2メッセージの送信及び第2メッセージ応答の受信が第1メッセージの受信前に行われるケースについて説明する。

【0080】

図13に示すように、ステップS20において、ローカル制御装置330は、o a d r R e g i s t e r R e p o r t を電力管理サーバ200に送信する。o a d r R e g i s t e r R e p o r t は、ローカル制御装置330が対応する報告機能の一覧を示す情報を含む。

【0081】

ステップS21において、電力管理サーバ200は、o a d r R e g i s t e r e d R e p o r t をローカル制御装置330に送信する。o a d r R e g i s t e r e d R e p o r t は、o a d r R e g i s t e r R e p o r t に対する応答である。

【0082】

ステップS22において、ローカル制御装置330は、GETコマンドを機器350に送信する。GETコマンドは、第2メッセージの一例である。

【0083】

ステップS23において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答を機器350から受信する。GETコマンド応答は、第2メッセージ応答の一例である。

【0084】

ステップS24において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答に含まれる情報要素を管理する。このような管理は、施設300の電力管理の一環として行われる。

10

20

30

40

50

従って、ステップS 2 2 ~ステップS 2 4の処理は定期的に行われていてもよい。

【0085】

ステップS 2 5において、電力管理サーバ200は、o a d r C r e a t e R e p o r tをローカル制御装置330に送信する。o a d r C r e a t e R e p o r tは、機器の情報の報告を要求する第1メッセージの一例である。

【0086】

ステップS 2 6において、ローカル制御装置330は、ステップS 2 4で管理されている情報要素を第1プロトコルに適合する情報要素に変換する。このような変換は、例えば、図11に示す対応関係に基づいて行われる。

【0087】

ステップS 2 7において、ローカル制御装置330は、ステップS 2 6で変換された情報要素を含むo a d r C r e a t e d R e p o r tを電力管理サーバ200に送信する。o a d r C r e a t e d R e p o r tは、第1メッセージ応答の一例である。

【0088】

(作用及び効果)

実施形態では、ローカル制御装置330は、第1メッセージによって指示される機器に対する制御内容に対応し、第1プロトコルの情報要素に対応する第2プロトコルの情報要素を含む第2メッセージを機器に送信する。このような構成によれば、互いに異なる第1プロトコル及び第2プロトコルを跨がって、第1プロトコルに従った第1メッセージによって機器に対する制御を指示する場合であっても、適切に機器を制御することができる。ひいては、電力系統110の潮流量又は逆潮流量を適切に管理することができる。

【0089】

[変更例1]

以下において、実施形態の変更例1について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【0090】

変更例1において、ローカル制御装置330は、第2プロトコルに従って機器が対応可能な情報要素(以下、ローカル制御要素)を特定する特定情報を含み、第1プロトコルに従った第3メッセージを電力管理サーバ200に送信する。特定情報は、機器に対する設定を要求する動作状態を示すローカル制御要素に機器が対応しているか否かを特定する情報を含む。すなわち、特定情報は、S E Tコマンドに含まれ得るローカル情報要素に機器が対応しているか否かを示す情報を含む。

【0091】

特定情報は、S E Tコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器が対応しているローカル情報要素の一覧を含んでもよい。特定情報は、機器が対応する第2プロトコルのリリースを識別する情報(例えば、E C H O N E T L i t eのA p p e n d i x A ~ Hを識別する情報)を含んでもよい。特定情報は、第2プロトコルでオプションとして定義されるローカル制御要素に機器が対応しているか否かを示す情報を含んでもよい。また、特定情報は、機器が計測可能な量(例えば、エアコンの温度、湿度など)に対応しているか否かを特定する情報を含んでもよい。このように特定情報に計測可能な量が対応しているか否かを含んでいることによって、第2プロトコルのいずれのリリースに対応するか識別することができる。

【0092】

(電力管理方法)

以下において、変更例1に係る電力管理方法について説明する。以下においては、第1プロトコルがO p e n A D R 2 . 0に準拠するプロトコルであり、第2プロトコルがE C H O N E T L i t eに準拠するプロトコルであるケースについて例示する。

【0093】

図13に示すように、ステップS 3 0において、ローカル制御装置330は、G E Tプロパティマップコマンドを機器350に送信する。G E Tプロパティマップコマンドは、

10

20

30

40

50

GETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器350が対応可能なローカル情報要素の一覧を要求するコマンドである。

【0094】

ステップS31において、ローカル制御装置330は、GETプロパティマップ応答コマンドを機器350に送信する。GETプロパティマップ応答コマンドは、GETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器350が対応可能なローカル情報要素の一覧を含む。

【0095】

ステップS32において、ローカル制御装置330は、SETプロパティマップコマンドを機器350に送信する。SETプロパティマップコマンドは、SETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器350が対応可能なローカル情報要素の一覧を要求するコマンドである。

【0096】

ステップS33において、機器350は、SETプロパティマップ応答コマンドをローカル制御装置330に送信する。SETプロパティマップ応答コマンドは、SETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器350が対応可能なローカル情報要素の一覧を含む。

【0097】

図14では、ステップS30及びステップS32が別々の処理であるが、GETプロパティマップコマンド及びSETプロパティマップコマンドは1つのコマンドに含まれてもよい。同様に、ステップS31及びステップS33が別々の処理であるが、GETプロパティマップ応答コマンド及びSETプロパティマップ応答コマンドは1つのコマンドに含まれてもよい。ステップS30～ステップS33の処理は、機器350がローカル制御装置330に初めて又は再度接続された際に行われてもよく、停電から復電した際に行われてもよい。

【0098】

ステップS34において、ローカル制御装置330は、oadrRegisterReportを電力管理サーバ200に送信する。oadrRegisterReportは、上述したように、ローカル制御装置330が対応する報告機能の一覧(すなわち、GETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器350が対応可能なローカル情報要素の一覧)を示す情報を含む。

【0099】

ここで、oadrRegisterReportは、SETコマンドに含まれ得るローカル情報要素に機器が対応しているか否かを示す特定情報を含む。従って、oadrRegisterReportは、第3メッセージの一例である。但し、変更例1はこれに限定されるものではない。第3メッセージは、oadrRegisterReportと別に定義されるメッセージであってもよい。

【0100】

特定情報は、SETコマンドに含まれ得るローカル情報要素のうち、機器が対応しているローカル情報要素の一覧を含んでもよい。このような一覧は、ステップS33で取得される。特定情報は、機器が対応する第2プロトコルのリリースを識別する情報を含んでもよい。リリースを識別する情報は、例えば、ステップS33で取得される一覧に基づいてローカル制御装置330が特定する。特定情報は、第2プロトコルでオプションとして定義されるローカル制御要素に機器が対応しているか否かを示す情報を含んでもよい。このような情報は、例えば、ステップS33で取得される一覧に基づいてローカル制御装置330が特定する。

【0101】

ステップS35において、電力管理サーバ200は、oadrRegisteredReportをローカル制御装置330に送信する。oadrRegisteredReportは、oadrRegisterReportに対する応答である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 2 】

(作用及び効果)

変更例 1 では、ローカル制御装置 3 3 0 は、第 2 プロトコルに従って機器が対応可能なローカル制御要素を特定する特定情報を含む第 3 メッセージを電力管理サーバ 2 0 0 に送信する。このような構成によれば、施設 3 0 0 で用いる第 2 プロトコルに従って機器が対応可能なローカル制御要素を電力管理サーバ 2 0 0 が把握することができる。従って、電力管理サーバ 2 0 0 は、このようなローカル制御要素に基づいて、適切な第 1 メッセージを送信することができる。ひいては、電力系統 1 1 0 の潮流量又は逆潮流量を適切に管理することができる。

【 0 1 0 3 】

[変更例 2]

以下において、実施形態の変更例 2 について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【 0 1 0 4 】

変更例 2 において、電力管理サーバ 2 0 0 は、ローカル制御装置 3 3 0 に対する制御及び電力管理サーバ 2 0 0 によって指定された機器である対象機器に対する制御を識別可能な態様で第 1 メッセージを送信する。

【 0 1 0 5 】

ここで、識別可能な態様とは、ローカル制御装置 3 3 0 に対する制御であるか対象機器に対する制御であるかを示すフラグを第 1 メッセージが含むことによって実現されてもよい。ローカル制御装置 3 3 0 に対する制御であるか対象機器に対する制御であるかが第 1 メッセージによって指定される情報要素と対応付けられていてもよい。例えば、第 1 メッセージによって指定される情報要素が「HISTORY_USAGE」に関するものであれば、第 1 メッセージがローカル制御装置 3 3 0 に対する制御に関するものであることを意味してもよい。第 1 メッセージによって指定される情報要素が「TELEMETRY_USAGE」に関するものであれば、第 1 メッセージが対象機器に対する制御に関するものであることを意味してもよい。第 1 メッセージによって指定される情報要素が「SIMPLE」又は「ELECTRICITY_PRICE」に関するものであれば、第 1 メッセージがローカル制御装置 3 3 0 に対する制御に関するものであることを意味してもよい。第 1 メッセージによって指定される情報要素が「CHARGE_STATE」に関するものであれば、第 1 メッセージが対象機器に対する制御に関するものであることを意味してもよい。

【 0 1 0 6 】

(1) 第 1 メッセージが対象機器の動作状態の設定を要求する指示であるケース

このようなケースにおいて、ローカル制御装置 3 3 0 は、第 2 プロトコルに従って対象機器が対応可能なローカル情報要素の中から、第 1 メッセージに適合する情報要素に対応する 1 以上のローカル情報要素を選択する。ローカル制御装置 3 3 0 は、対象機器に対して、選択されたローカル情報要素を情報要素として含むメッセージを第 2 メッセージとして送信する。

【 0 1 0 7 】

ここで、対象機器が対応可能なローカル情報要素と第 1 メッセージに適合する情報要素との対応関係は、図 1 1 に示すように、ローカル制御装置 3 3 0 によって管理されてもよい。図 1 1 では、機器の情報の報告に関する対応関係が例示されているが、機器の動作状態の設定に関する対応関係についても、図 1 1 と同様に管理可能である。

【 0 1 0 8 】

(2) 第 1 メッセージが潮流又は逆潮流の制御を要求する指示であるケース

このようなケースにおいて、ローカル制御装置 3 3 0 は、第 2 プロトコルに従って対象機器が対応可能なローカル情報要素の中から、第 1 メッセージによって指示される潮流又は逆潮流の制御を実現する 1 以上のローカル情報要素を選択する。ローカル制御装置 3 3 0 は、対象機器に対して、選択されたローカル情報要素を情報要素として含むメッセージ

10

20

30

40

50

を第2メッセージとして送信する。

【0109】

ここで、第1メッセージによって指示される潮流又は逆潮流の制御を実現方法は、ローカル制御装置330が施設300の電力状況に応じて決定してもよい。このような決定において、ローカル制御装置330は、ユーザの設定(省エネルギー設定)を考慮してもよい。

【0110】

(3)第1メッセージが対象機器の情報の報告を要求する指示であるケース

このようなケースにおいて、ローカル制御装置330は、対象機器の情報を対象機器に問い合わせるか否かを判定してもよい。例えば、ローカル制御装置330は、上述したように、ローカル制御装置330に対する制御であるか対象機器に対する制御であることを示すフラグに基づいて、対象機器の情報を対象機器に問い合わせるか否かを判定してもよい。或いは、ローカル制御装置330は、対象機器の情報の種類に応じて、対象機器の情報を対象機器に問い合わせるか否かを判定してもよい。このようなケースにおいて、ローカル制御装置330は、第1メッセージによって指定される情報要素が「TELEMETRY_USAGE」に関するものであれば、対象機器の情報の種類に応じて、対象機器の情報を対象機器に問い合わせると判定してもよい。一方で、ローカル制御装置330は、第1メッセージによって指定される情報要素が「HISTORY_USAGE」に関するものであれば、対象機器の情報を対象機器に問い合わせないと判定してもよい。

【0111】

ローカル制御装置330は、対象機器の情報を対象機器に問い合わせると判定された場合に、第2プロトコルに従って対象機器が対応可能なローカル情報要素の中から、第1メッセージに適合する情報要素に対応する1以上のローカル情報要素を選択する。ローカル制御装置330は、選択されたローカル情報要素を含む第2メッセージを対象機器に送信する。ローカル制御装置330は、第2メッセージの送信によって対象機器から取得する対象機器の情報に基づいた情報要素を含む第1メッセージ応答を電力管理サーバ200に送信する。このような処理は、図12に示すステップS13～ステップS15と同様である。

【0112】

ローカル制御装置330は、対象機器の情報を対象機器に問い合わせないと判定された場合に、ローカル制御装置330によって管理される対象機器の情報に基づいた情報要素を含む第1メッセージ応答を電力管理サーバ200に送信する。このような処理は、図13に示すステップS26～ステップS27と同様である。

【0113】

(電力管理方法)

以下において、変更例2に係る電力管理方法について説明する。以下においては、第1プロトコルがOpenADR2.0に準拠するプロトコルであり、第2プロトコルがECHONET Liteに準拠するプロトコルであるケースについて例示する。さらに、機器の情報の報告に関するシーケンスについて説明する。

【0114】

図15に示すように、ステップS40において、ローカル制御装置330は、GETコマンドを機器350に送信する。GETコマンドは、第2メッセージの一例である。

【0115】

ステップS41において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答を機器350から受信する。GETコマンド応答は、第2メッセージ応答の一例である。

【0116】

ステップS42において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答に含まれる情報要素を管理する。このような管理は、施設300の電力管理の一環として行われる。従って、ステップS40～ステップS41の処理は定期的に行われていてもよい。

【0117】

ステップS 4 3において、電力管理サーバ200は、`oadrCreateReport`をローカル制御装置330に送信する。`oadrCreateReport`は、機器の情報の報告を要求する第1メッセージの一例である。

【0118】

ステップS 4 4において、ローカル制御装置330は、対象機器の情報を対象機器に問い合わせるか否かを判定する。対象機器の情報を対象機器に問い合わせると判定された場合には、ステップS 4 5及びステップS 4 6の処理が行われる。対象機器の情報を対象機器に問い合わせないと判定された場合には、ステップS 4 5及びステップS 4 6の処理が行われずにステップS 4 7の処理が行われる。

【0119】

ステップS 4 5において、ローカル制御装置330は、`oadrCreateReport`によって指定される情報要素に基づいて第2プロトコルに適合する情報要素を選択し、選択された情報要素を含むGETコマンドを機器350に送信する。GETコマンドは、第2メッセージの一例である。

【0120】

ステップS 4 6において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答を機器350から受信する。GETコマンド応答は、第2メッセージ応答の一例である。

【0121】

ステップS 4 7において、ローカル制御装置330は、GETコマンド応答に含まれる情報要素を第1プロトコルに適合する情報要素に変換する。このような変換は、例えば、図11に示す対応関係に基づいて行われる。

【0122】

ここで、対象機器の情報を対象機器に問い合わせると判定された場合には、ステップS 4 6で受信するGET応答コマンドに含まれる情報要素が用いられる。対象機器の情報を対象機器に問い合わせないと判定された場合には、ローカル制御装置330で管理されている情報要素(ステップS 4 1で受信するGET応答コマンドに含まれる情報要素)が用いられる。

【0123】

ステップS 4 8において、ローカル制御装置330は、ステップS 4 7で変換された情報要素を含む`oadrCreatedReport`を電力管理サーバ200に送信する。`oadrCreatedReport`は、第1メッセージ応答の一例である。

【0124】

(作用及び効果)

変更例2では、電力管理サーバ200は、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御を識別可能な態様で第1メッセージを送信する。このような構成によれば、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御を使い分けることによって、電力系統110の潮流又は逆潮流を適切に管理することができる。

【0125】

[変更例3]

以下において、実施形態の変更例3について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【0126】

変更例3において、電力管理サーバ200は、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御のいずれを指示するかを決定する。具体的には、電力管理サーバ200は、潮流又は逆潮流の制御が行われる実施時間長又は潮流又は逆潮流の制御が行われるタイミングまでの待機時間長の少なくともいずれか1つに基づいて、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御のいずれを指示するかを決定する。実施時間長は、第1メッセージに含まれる情報要素(`xcal:duration`)によって特定されてもよい。待機時間長は、第1メッセージに含まれる情報要素(`xcal:start`)によって特定されてもよい。

10

20

30

40

50

【0127】

例えば、電力管理サーバ200は、実施時間長が所定時間よりも長い場合に、ローカル制御装置330に対する制御を指示すると決定してもよい。実施時間長が長いため、施設300のQOL(Quality of Life)が第1メッセージによる電力需給調整の実効性よりも優先されてもよい。一方で、電力管理サーバ200は、実施時間長が所定時間よりも短い場合に、対象機器に対する制御を指示すると決定してもよい。実施時間長が短いため、第1メッセージによる電力需給調整の実効性が施設300のQOLがよりも優先されてもよい。但し、変更例3はこれに限定されるものではなく、上述した決定と異なる決定がなされてもよい。

【0128】

電力管理サーバ200は、待機時間長が所定時間よりも長い場合に、ローカル制御装置330に対する制御を指示すると決定してもよい。待機時間長が長いため、ローカル制御装置330が電力需給調整の計画を立てる時間が確保されるためである。一方で、電力管理サーバ200は、待機時間長が所定時間よりも短い場合に、対象機器に対する制御を指示すると決定してもよい。待機時間長が短いため、第1メッセージによる電力需給調整の即時性を担保するためである。但し、変更例3はこれに限定されるものではなく、上述した決定と異なる決定がなされてもよい。

【0129】

(電力管理方法)

以下において、変更例2に係る電力管理方法について説明する。以下においては、第1プロトコルがOpenADR2.0に準拠するプロトコルであり、第2プロトコルがECHONET Liteに準拠するプロトコルであるケースについて例示する。さらに、潮流又は逆潮流の制御に関するシーケンスについて説明する。

【0130】

図16に示すように、ステップS50において、電力管理サーバ200は、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御のいずれを指示するかを決定する。このような決定は、実施時間長及び待機時間長の少なくともいずれか1つに基づいてなされてもよい。

【0131】

ステップS51において、電力管理サーバ200は、ステップS50の決定に基づいて、oadrDistributeEventをローカル制御装置330に送信する。oadrDistributeEventは、潮流又は逆潮流の制御を要求する第1メッセージの一例である。oadrDistributeEventは、変更例2と同様に、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御を識別可能な態様で送信される。

【0132】

ステップS52において、ローカル制御装置330は、第2プロトコルに従って対象機器が対応可能なローカル情報要素の中から、oadrDistributeEventによって指示される潮流又は逆潮流の制御を実現する1以上のローカル情報要素を選択する。

【0133】

ここで、oadrDistributeEventがローカル制御装置330に対する制御を指示するメッセージである場合には、ローカル制御装置330は、施設300の電力状況に基づいて、任意の機器に対するSETコマンドの送信によって潮流又は逆潮流の制御を実現する。一方で、oadrDistributeEventが対象機器に対する制御を指示するメッセージである場合には、ローカル制御装置330は、対象機器に対するSETコマンドの送信によって潮流又は逆潮流の制御を実現する。

【0134】

ステップS53において、ローカル制御装置330は、ステップS52で選択されたローカル情報要素を含むSETコマンドを機器350に送信する。SETコマンドは、第2

10

20

30

40

50

メッセージの一例である。

【0135】

ステップS54において、ローカル制御装置330は、SETコマンドに対するSET応答コマンドを機器350に送信する。SET応答コマンドは、第2メッセージ応答の一例である。

【0136】

ステップS55において、ローカル制御装置330は、oadrCreatedEventを電力管理サーバ200に送信する。oadrCreatedEventは、oadrDistributeEventに対する応答である。oadrCreatedEventは、ステップS52の前に送信されてもよい。

10

【0137】

(作用及び効果)

変更例3では、電力管理サーバ200は、実施時間長及び待機時間長の少なくともいずれか1つに基づいて、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御のいずれを指示するかを決定する。このような構成によれば、ローカル制御装置330に対する制御及び対象機器に対する制御を適切に使い分けることができる。

【0138】

[その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

20

【0139】

実施形態では、第1プロトコルがOpenADR2.0に準拠するプロトコルであり、第2プロトコルがECHONET Liteに準拠するプロトコルであるケースについて例示した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。第1プロトコルは、電力管理サーバ200とローカル制御装置330との間の通信で用いるプロトコルとして規格化されたプロトコルであればよい。第2プロトコルは、施設300で用いるプロトコルとして規格化されたプロトコルであればよい。

【0140】

実施形態では、ローカル制御装置330で管理されている情報要素がGET応答コマンドに含まれる情報要素であるケースを例示した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。ローカル制御装置330で管理されている情報要素がINFコマンドに含まれる情報要素であってもよい。

30

【0141】

なお、日本国特許出願第2016-212992号(2016年10月31日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

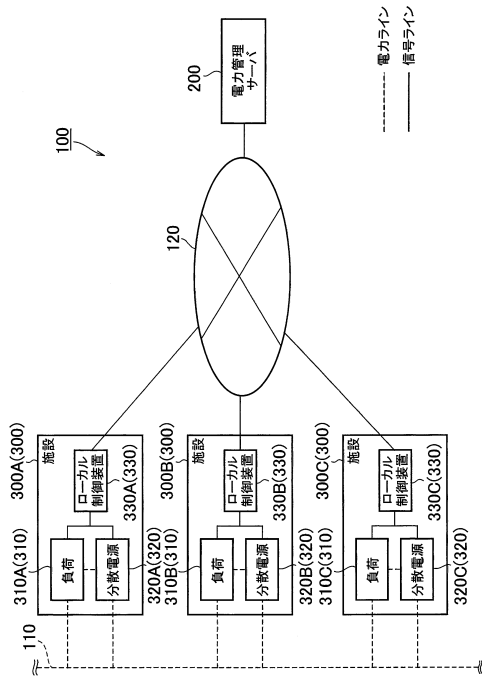
【符号の説明】

【0142】

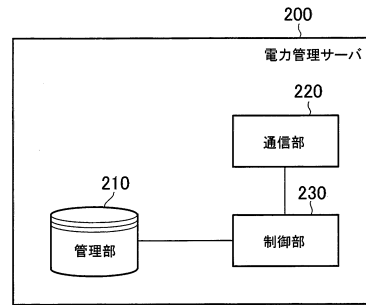
100...電力管理システム、110...電力系統、120...ネットワーク、200...電力管理サーバ、210...管理部、220...通信部、230...制御部、300...施設、310...負荷、320...分散電源、330...ローカル制御装置、331...第1通信部、332...第2通信部、333...制御部、350...機器

40

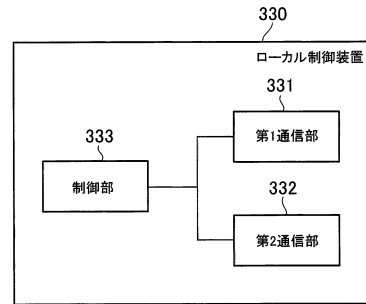
【図1】



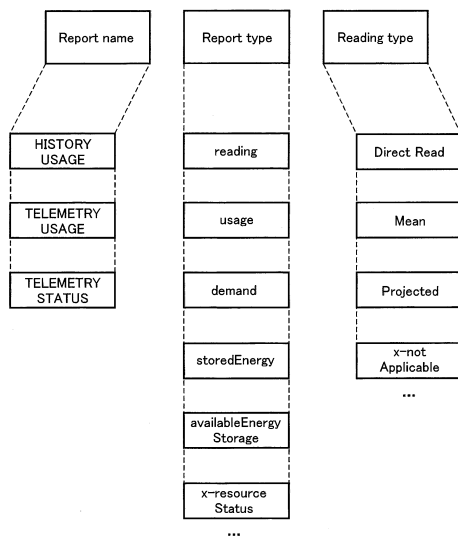
【図2】



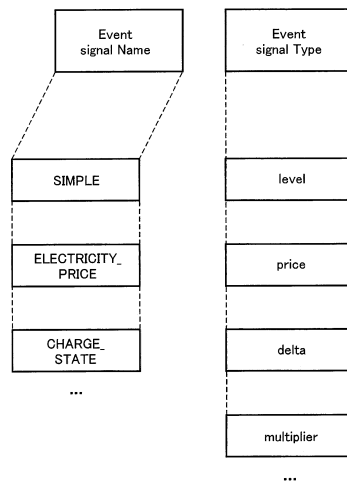
【図3】



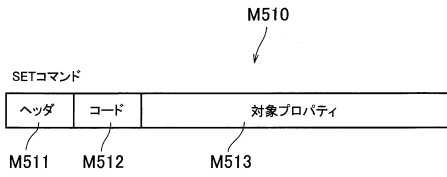
【図4】



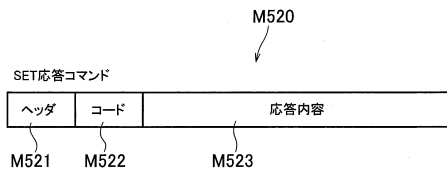
【図5】



【図6】



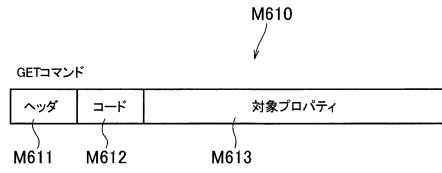
【図7】



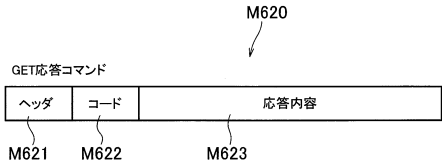
【図11】

第1プロトコル	第2プロトコル
放電可能容量(Wh)	交流放電可能容量(Wh)
	直流蓄電残量(Wh)
	運転動作状態
充電可能容量(Wh)	交流充電可能容量(Wh)
	直流蓄電残量(Wh)
	直流通格容量(Wh)
	運転動作状態
交流定格容量(Wh)	直流通格容量(Wh)

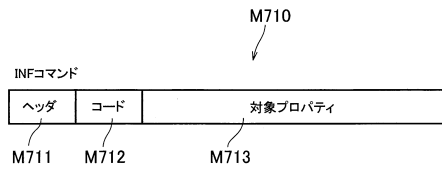
【図8】



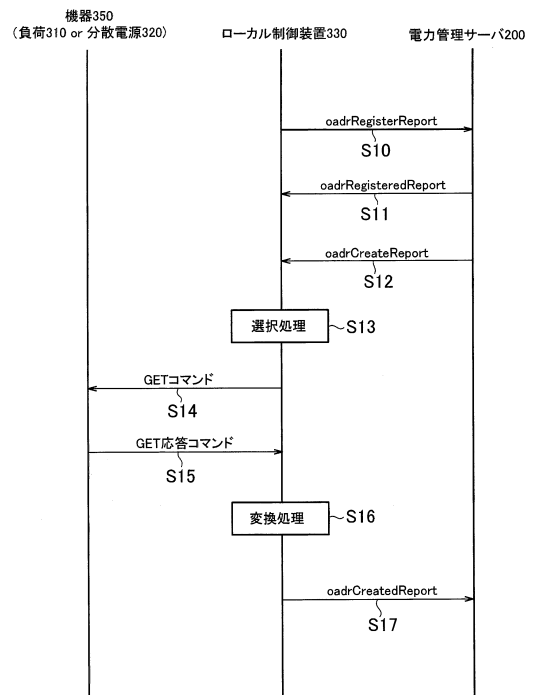
【図9】



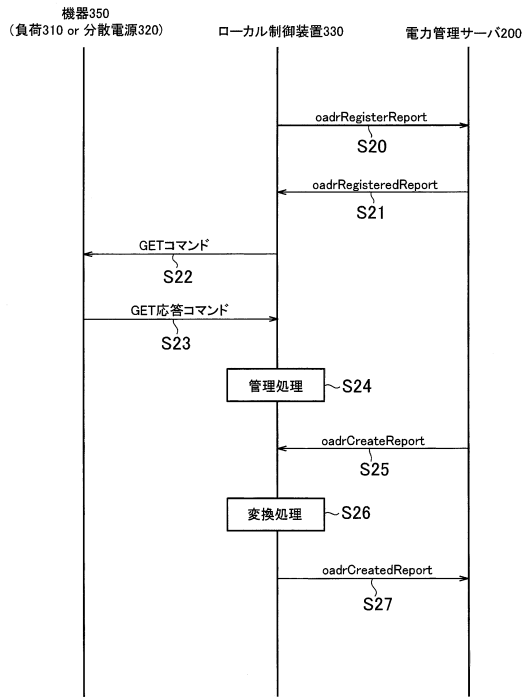
【図10】



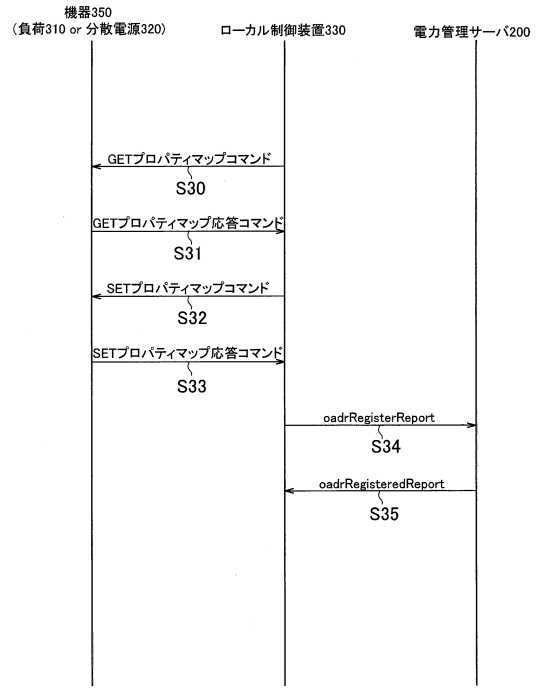
【図12】



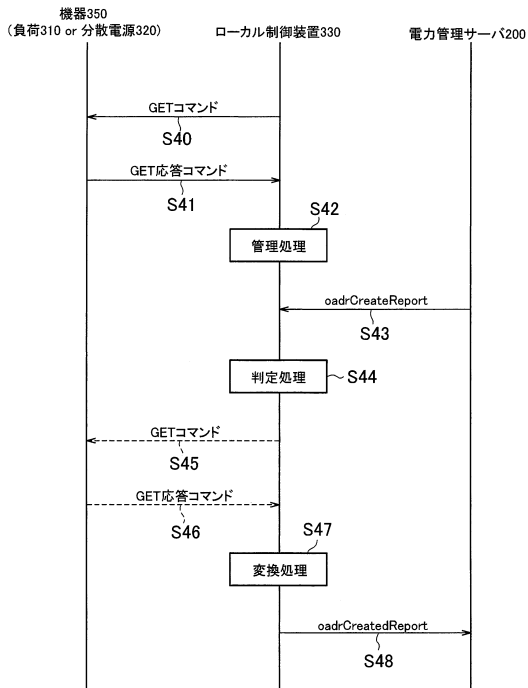
【図13】



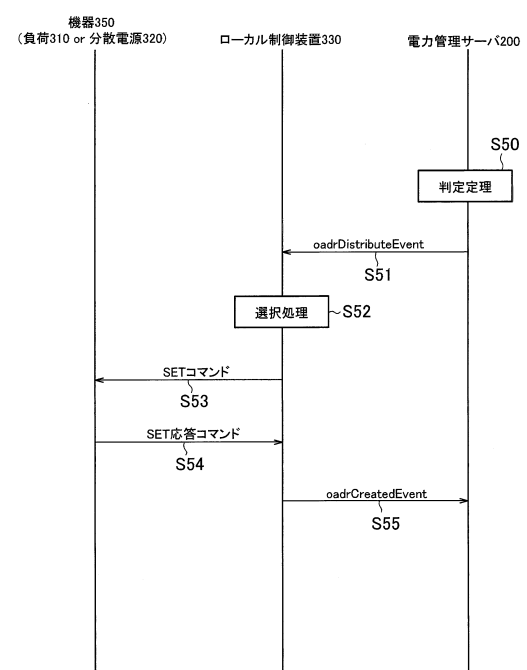
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 坂本 聡生

- (56)参考文献 特表2010-537622(JP,A)
特開2008-294612(JP,A)
特開2015-119389(JP,A)
特開2010-020358(JP,A)
国際公開第2012/144044(WO,A1)
特開2005-102316(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 3/00 - 5/00
13/00