

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6246237号
(P6246237)

(45) 発行日 平成29年12月13日 (2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日 (2017.11.24)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	13/00	(2006.01)	G06F	13/00	353B
H02J	13/00	(2006.01)	H02J	13/00	301A
			H02J	13/00	311R

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-557919 (P2015-557919)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成27年1月20日 (2015.1.20)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/051330		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	W02015/108196	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成28年7月12日 (2016.7.12)	(72) 発明者	中村 一尊
(31) 優先権主張番号	特願2014-7718 (P2014-7718)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成26年1月20日 (2014.1.20)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 安藤 一道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御システム、制御装置、対象装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

需要家施設に設けられる対象装置と、前記対象装置に対するコマンドの送信によって前記対象装置との通信を行う制御装置とを備える制御システムであって、

前記制御装置は、前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する第1情報要素を含む要求コマンドを送信する第1通信部を備え、

前記対象装置は、前記制御装置に対して、前記要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された第2情報要素を含む要求応答コマンドを送信する第2通信部を備え、

前記第1通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する場合に、前記第1情報要素に加えて、前記値域を要求する値域取得情報要素及び前記値域の対象内容を示す対象情報要素を含む前記要求コマンドを送信し、

前記第2通信部は、前記値域取得情報要素が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記第2情報要素に加えて、前記能力に関する値の値域を示す値域情報要素及び前記対象情報要素を含む前記要求応答コマンドを送信することを特徴とする制御システム。

【請求項 2】

前記第2通信部は、前記値域取得情報要素が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記値域情報要素及び前記対象情報要素に加えて、前記能力に関する値が連続的であるか否かを示す値域種別を含む前記要求応答コマンドを送信することを特徴とする請求項1に記載の制御システム。

10

20

【請求項 3】

前記能力に関する値が連続的であることを前記値域種別が示す場合に、前記値域情報要素は、前記能力に関する値の最小値及び最大値を示す値の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の制御システム。

【請求項 4】

前記能力に関する値が連続的であることを前記値域種別が示す場合に、前記値域情報要素は、前記能力に関する値のステップ幅を示す値を含むことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の制御システム。

【請求項 5】

前記能力に関する値が非連続的であることを前記値域種別が示す場合に、前記値域情報要素は、前記能力に関する値の数を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の制御システム。

10

【請求項 6】

前記能力に関する値が非連続的であることを前記値域種別が示す場合に、前記値域情報要素は、前記能力に関する値の直値を含むことを特徴とする請求項 2 又は請求項 4 に記載の制御システム。

【請求項 7】

需要家施設に設けられる対象装置との通信を行う制御装置であって、

前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する第 1 情報要素を含む要求コマンドを送信する通信部を備え、

20

前記通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する場合に、前記第 1 情報要素に加えて、前記値域を要求する値域取得情報要素及び前記値域の対象内容を示す対象情報要素を含む前記要求コマンドを送信することを特徴とする制御装置。

【請求項 8】

需要家施設に設けられており、制御装置からのコマンドを受信する対象装置であって、

前記制御装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する第 1 情報要素を含む要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された第 2 情報要素を含む要求応答コマンドを送信し、或いは、第 3 情報要素を自律的に通知するための通知コマンドを送信する通信部を備え、

30

前記通信部は、

前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得情報要素が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記第 2 情報要素に加えて、前記値域を示す値域情報要素及び前記値域の対象内容を示す対象情報要素を含む前記要求応答コマンドを送信し、或いは、

前記値域を通知する必要がある場合に、前記第 3 情報要素に加えて、前記値域情報要素及び前記対象情報要素を含む前記通知コマンドを送信することを特徴とする対象装置。

【請求項 9】

需要家施設に設けられる対象装置と前記対象装置に対するコマンドの送信によって前記対象装置と通信を行う制御装置とを備える制御システムで用いる制御方法であって、

前記制御装置から前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する第 1 情報要素を含む要求コマンドを送信するステップ と、

40

前記対象装置から前記制御装置に対して、前記要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された第 2 情報要素を含む要求応答コマンドを送信するステップ とを備え、

前記ステップ は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する場合に、前記第 1 情報要素に加えて、前記値域を要求する値域取得情報要素及び前記値域の対象内容を示す対象情報要素を含む前記要求コマンドを送信するステップを含み、

前記ステップ は、前記値域取得情報要素が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記第 2 情報要素に加えて、前記能力に関する値の値域を示す値域情報要素及び前記対象情報要素を含む前記要求応答コマンドを送信するステップを含むことを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、需要家施設に設けられる対象装置を制御するための制御システム、制御システムで用いる制御装置、対象装置及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複数の対象装置を制御する制御システム（EMS：Energy Management System）が注目を浴びている（例えば、特許文献1）。このような制御システムでは、複数の装置を制御する制御装置が設けられる。

【0003】

10

制御装置としては、住宅に設けられるHEMS（Home Energy Management System）、ビルに設けられるBEMS（Building Energy Management System）、工場に設けられるFEMS（Factory Energy Management System）、店舗に設けられるSEMS（Store Energy Management System）等が挙げられる。

【0004】

複数の対象装置としては、分散電源、蓄電装置及び蓄熱装置、負荷が挙げられる。分散電源は、太陽電池などのように、太陽光、風力、地熱などの自然エネルギーを利用して電力を生成する装置である。或いは、分散電源は、SOFC（Solid Oxide Fuel Cell）などの燃料電池のように、燃料ガスを利用して電力を生成する装置である。蓄電装置は、二次電池などのように、電力を蓄積する装置である。蓄熱装置は、給湯器などのように、電力を熱に変換して、熱を蓄積する装置である。負荷は、冷蔵庫、照明機器、空調機器、テレビなどである。

20

【0005】

ところで、制御装置と対象装置との間において適切な通信を行うことを可能とするために、制御装置と対象装置との間における通信に係る標準規格（例えば、ECHONET Lite）の策定が進められている。これによって、制御装置から対象装置に対して、様々な制御コマンドを送信することが可能である。

【0006】

30

しかしながら、対象装置が対応できない値を制御装置が制御コマンドによって指定してしまうと、対象装置側でエラーが生じてしまうため、制御装置は、対象装置の能力に関する値の値域を事前に把握している必要がある。

【0007】

このような背景において、制御装置から対象装置に対して対象装置の能力に関する値の値域を要求するメッセージを標準規格で新たに定義することが考えられるが、後方互換の観点から、このようなメッセージを新たに定義することは好ましくない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

40

【特許文献1】特開2010-128810号公報

【発明の概要】

【0009】

第1の特徴は、需要家施設に設けられる対象装置と、前記対象装置に対する制御コマンドの送信によって前記対象装置との通信を行う制御装置とを備える制御システムであって、前記制御装置は、前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドを送信する第1通信部を備え、前記対象装置は、前記制御装置に対して、前記要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された情報を含む要求応答コマンドを送信する第2通信部を備え、前記第1通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得情報及び前記値域の対象内容を示す対象情報を含むコマンドを前記

50

要求コマンドとして送信し、前記第2通信部は、前記値域取得情報が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記能力に関する値の値域を示す値域情報及び前記対象情報を含むコマンドを前記要求応答コマンドとして送信することを要旨とする。

【0010】

第2の特徴は、需要家施設に設けられる対象装置との通信を行う制御装置であって、前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドを送信する通信部を備え、前記通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得情報及び前記値域の対象内容を示す対象情報を含むコマンドを前記要求コマンドとして送信することを要旨とする。

【0011】

10

第3の特徴は、需要家施設に設けられており、制御装置からのコマンドを受信する対象装置であって、前記制御装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された情報を含む要求応答コマンドを送信し、或いは、所定情報を自律的に通知するための通知コマンドを送信する通信部を備え、前記通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を示す値域情報及び前記値域の対象内容を示す対象情報を含むコマンドを前記要求応答コマンド又は前記通知コマンドとして送信することを要旨とする。

【0012】

第4の特徴は、需要家施設に設けられる対象装置と前記対象装置に対する制御コマンドの送信によって前記対象装置と通信を行う制御装置とを備える制御システムで用いる制御方法であって、前記制御装置から前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドを送信するステップと、前記対象装置から前記制御装置に対して、前記要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された情報を含む要求応答コマンドを送信するステップとを備え、前記ステップは、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得情報及び前記値域の対象内容を示す対象情報を含むコマンドを前記要求コマンドとして送信するステップを含み、前記ステップは、前記値域取得情報が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記能力に関する値の値域を示す値域情報及び前記対象情報を含むコマンドを前記要求応答コマンドとして送信するステップを含むことを要旨とする。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】図1は、第1実施形態に係る需要家施設10を示す図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係るEMS200を示す図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る対象装置300を示す図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係るメッセージフォーマットの一例を示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係るメッセージフォーマットの一例を示す図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係るメッセージフォーマットの一例を示す図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る制御方法を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

以下において、実施形態に係る制御システム及び制御方法について、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。

【0015】

ただし、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や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0016】

[実施形態の概要]

50

実施形態に係る制御システムは、需要家施設に設けられる対象装置と、前記対象装置に対する制御コマンドの送信によって前記対象装置との通信を行う制御装置とを備える。前記制御装置は、前記対象装置に対して、前記対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドを送信する第1通信部を備える。前記対象装置は、前記制御装置に対して、前記要求コマンドの受信に応じて、前記要求コマンドで要求された情報を含む要求応答コマンドを送信する第2通信部を備える。前記第1通信部は、前記対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得情報及び前記値域の対象内容を示す対象情報を含むコマンドを前記要求コマンドとして送信する。前記第2通信部は、前記値域取得情報が前記要求コマンドに含まれる場合に、前記能力に関する値の値域を示す値域情報及び前記対象情報を含むコマンドを前記要求応答コマンドとして送信する。

10

【0017】

実施形態では、制御装置は、対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンド（すなわち、既存のメッセージ）に値域取得情報を追加するだけで、対象装置に対して対象装置の能力に関する値の値域を要求することができる。これによって、制御装置は、既存のメッセージフォーマットに対する改変を最小限に抑制しながら、対象装置の能力に関する値の値域を事前に把握することができる。

【0018】

[第1実施形態] (制御システム)

以下において、第1実施形態に係る制御システムについて説明する。図1は、第1実施形態に係る制御システムを示す図である。第1実施形態では、制御システムは、需要家施設10に設けられる。

20

【0019】

需要家施設10は、例えば、一戸建ての住宅であってもよく、マンションなどの集合住宅であってもよく、ビルなどの商用施設であってもよく、工場であってもよく、店舗であってもよい。

【0020】

図1に示すように、需要家施設10は、分電盤110と、負荷120と、PVユニット130と、蓄電池ユニット140と、燃料電池ユニット150と、貯湯ユニット160と、EMS200とを有する。

30

【0021】

分電盤110は、系統31に接続されている。分電盤110は、電力線を介して、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140及び燃料電池ユニット150に接続されている。

【0022】

負荷120は、電力線を介して供給される電力を消費する装置である。例えば、負荷120は、冷蔵庫、照明機器、空調機器、テレビなどの装置を含む。負荷120は、単数の装置であってもよく、複数の装置を含んでもよい。

【0023】

PVユニット130は、PV131と、PCS132とを有する。PV131は、分散電源の一例であり、太陽光の受光に応じて発電を行う太陽光発電装置(Photovoltaic device)である。PV131は、発電されたDC電力を出力する。PV131の発電量は、PV131に照射される日射量に応じて変化する。PCS132は、PV131から出力されたDC電力をAC電力に変換する装置(Power Conditioning System)である。PCS132は、電力線を介してAC電力を分電盤110に出力する。PCS132は、系統31又は燃料電池ユニット150から入力されたAC電力をDC電力に変換してもよい。

40

【0024】

PVユニット130は、PV131に照射される日射量を測定する日射計を有していてもよい。

50

【 0 0 2 5 】

PVユニット130は、MPPT (Maximum Power Point Tracking) 法によって制御される。詳細には、PVユニット130は、PV131の動作点 (動作点電圧値及び電力値によって定まる点、又は、動作点電圧値と電流値とによって定まる点) を最適化する。

【 0 0 2 6 】

蓄電池ユニット140は、蓄電池141と、PCS142とを有する。蓄電池141は、分散電源の一例であり、電力を蓄積する装置である。PCS142は、蓄電池141から出力されたDC電力をAC電力に変換する装置 (Power Conditioning System) である。

10

【 0 0 2 7 】

燃料電池ユニット150は、燃料電池151と、PCS152とを有する。燃料電池151は、分散電源の一例であり、燃料ガスを利用して電力を生成する装置である。PCS152は、燃料電池151から出力されたDC電力をAC電力に変換する装置 (Power Conditioning System) である。

【 0 0 2 8 】

燃料電池ユニット150は、負荷追従制御によって動作する。詳細には、燃料電池ユニット150は、燃料電池151から出力される電力が負荷120の消費電力に追従するように燃料電池151を制御する。

【 0 0 2 9 】

20

貯湯ユニット160は、電力を熱に変換して、熱を蓄積する装置である。具体的には、貯湯ユニット160は、貯湯槽を有しており、燃料電池151の運転 (発電) によって生じる排熱によって、貯湯槽から供給される水を温める。詳細には、貯湯ユニット160は、貯湯槽から供給される水を温めて、温められた湯を貯湯槽に還流する。また、貯湯ユニット160は、バックアップ熱源を有しており、湯が不足した場合にバックアップ熱源を動作させて貯湯槽の水を温める。バックアップ熱源の熱は、電力またはガスによって生成する。

【 0 0 3 0 】

EMS200は、需要家施設10において電力を制御する。具体的には、EMS200は、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150及び貯湯ユニット160に信号線を介して接続されており、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150及び貯湯ユニット160を制御する。EMS200は、負荷120の動作モードを制御することによって、負荷120の消費電力を制御してもよい。EMS200と対象装置とを接続する信号線は、無線であってもよく、有線であってもよい。

30

【 0 0 3 1 】

EMS200は、宅外通信網 (例えば、広域通信網、移動通信網など) を介して各種サーバと接続される。各種サーバは、例えば、系統から供給される電力の購入単価、PVユニット130から系統へ逆潮流される電力の売却単価、燃料ガスの購入単価などの情報 (以下、エネルギー料金情報) を格納する。

40

【 0 0 3 2 】

或いは、各種サーバは、例えば、負荷120の消費電力を予測するための情報 (以下、消費エネルギー予測情報) を格納する。消費エネルギー予測情報は、例えば、過去の負荷120の消費電力の実績値に基づいて生成されてもよい。或いは、負荷120の消費電力のモデルであってもよい。

【 0 0 3 3 】

或いは、各種サーバは、例えば、PV131の発電量を予測するための情報 (以下、PV発電量予測情報) を格納する。PV発電量予測情報は、PV131に照射される日射量の予測値であってもよい。或いは、PV発電量予測情報は、天気予報、季節、日照時間などであってもよい。

50

【 0 0 3 4 】

(制御装置)

以下において、第 1 実施形態に係る制御装置について説明する。図 2 は、第 1 実施形態に係る E M S 2 0 0 について説明する。図 2 に示すように、E M S 2 0 0 は、通信部 2 1 0 と、制御部 2 2 0 とを有する。

【 0 0 3 5 】

第 1 に、通信部 2 1 0 は、信号線（無線又は有線）を介して接続された装置から各種信号を受信する。通信部 2 1 0 は、制御コマンドに対する制御応答コマンド又は要求コマンドに対する要求応答コマンドを対象装置（負荷 1 2 0、P V ユニット 1 3 0、蓄電池ユニット 1 4 0、燃料電池ユニット 1 5 0 及び貯湯ユニット 1 6 0）から受信する。例えば、通信部 2 1 0 は、P V 1 3 1 の発電量を示す情報を P V ユニット 1 3 0 から受信する。通信部 2 1 0 は、蓄電池 1 4 1 の蓄電量を示す情報を蓄電池ユニット 1 4 0 から受信する。通信部 2 1 0 は、燃料電池 1 5 1 の発電量を示す情報を燃料電池ユニット 1 5 0 から受信する。通信部 2 1 0 は、貯湯ユニット 1 6 0 の貯湯量を示す情報を貯湯ユニット 1 6 0 から受信する。

10

【 0 0 3 6 】

E M S 2 0 0 と対象装置との間の通信が E C H O N E T L i t e 方式で行われる場合には、通信部 2 1 0 は、E C H O N E T L i t e 方式に準拠するメッセージ（S E T 応答コマンド、G E T 応答コマンド、I N F O コマンド）を各装置から受信する。S E T 応答コマンドは、対象装置に対する設定指示を含む設定コマンド（S E T コマンド）に対する応答コマンドである。G E T 応答コマンドは、対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンド（G E T コマンド）に対する応答コマンドである。I N F O コマンドは、E M S 2 0 0 から対象装置に対するコマンドに依存せずに、対象装置から自律的に送信されるコマンドである。

20

【 0 0 3 7 】

ここで、通信部 2 1 0 は、エネルギー料金情報、消費エネルギー予測情報及び P V 発電量予測情報を介して各種サーバから受信してもよい。但し、エネルギー料金情報、消費エネルギー予測情報及び P V 発電量予測情報は、予め E M S 2 0 0 に記憶されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

第 2 に、通信部 2 1 0 は、信号線を介して接続された装置に各種信号を送信する。例えば、通信部 2 1 0 は、対象装置（負荷 1 2 0、P V ユニット 1 3 0、蓄電池ユニット 1 4 0、燃料電池ユニット 1 5 0 及び貯湯ユニット 1 6 0）を制御するための制御コマンドを対象装置に送信する。通信部 2 1 0 は、対象装置（負荷 1 2 0、P V ユニット 1 3 0、蓄電池ユニット 1 4 0、燃料電池ユニット 1 5 0 及び貯湯ユニット 1 6 0）の状態を示す情報を要求する要求コマンドを対象装置に送信する。

30

【 0 0 3 9 】

E M S 2 0 0 と対象装置との間の通信が E C H O N E T L i t e 方式で行われる場合には、通信部 2 1 0 は、E C H O N E T L i t e 方式に準拠するメッセージ（S E T コマンド、G E T コマンド）を各装置に送信する。S E T コマンドは、対象装置に対する設定指示を含む設定コマンドである。言い換えると、S E T コマンドは、各装置を制御するための制御コマンドの一例である。G E T コマンドは、対象装置の状態を示す情報を要求する要求コマンドである。

40

【 0 0 4 0 】

第 1 実施形態において、通信部 2 1 0 は、対象装置の能力に関する値の値域を要求する値域取得プロパティ（値域取得情報）及び値域の対象内容を示す対象プロパティ（対象情報）を含むコマンドを要求コマンドとして送信する。ここで、対象装置の能力に関する値は、例えば、標準規格等によって定義されている能力に関する値のうち、対象装置が実際に有している能力に対応する値である。対象装置の能力に関する値は、標準規格等によって定義されている値の一部又は全部である。

50

【 0 0 4 1 】

例えば、対象装置が空調機器であるケースにおいて、対象装置の能力に関する値は、温度設定値又は動作モードである。動作モードとしては、例えば、自動モード、冷房モード、暖房モード、除湿モード、送風モード等が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

対象装置の能力に関する値（送信対象値）が温度設定値である場合には、対象装置の能力に関する値は、空調機器が実際に有している設定温度に対応する値である。従って、対象装置の能力に関する値は、連続的な値であり、温度設定値の最小値（例えば、18）、温度設定値の最大値（例えば、30）、ステップ幅（例えば、0.5又は1）によって定義可能である。

10

【 0 0 4 3 】

一方で、対象装置の能力に関する値（送信対象値）が動作モードである場合には、対象装置の能力に関する値は、空調機器が実際に有している動作モードに対応する値である。具体的には、風向調整の選択肢の有無（上下方向だけか左右方向も含むか等）、省エネモードの有無、タイマー機能の有無などが挙げられる。従って、対象装置の能力に関する値は、非連続的な値であり、温度設定値のように代表値によって定義することができない。

【 0 0 4 4 】

ここで、通信部210は、新たな対象装置が検出された場合に、新たな対象装置に対して、値域取得プロパティ及び対象プロパティを含む要求コマンドを送信してもよい。或いは、通信部210は、値域取得プロパティ及び対象プロパティを含む要求コマンドを定期的にブロードキャストにて送信してもよい。

20

【 0 0 4 5 】

制御部220は、EMS200の動作を制御する。制御部220は、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150及び貯湯ユニット160を制御する。

【 0 0 4 6 】

（対象装置）

以下において、第1実施形態に係る対象装置について説明する。図3は、第1実施形態に係る対象装置300について説明する。対象装置300は、例えば、上述した負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150又は貯湯ユニット160である。図3に示すように、対象装置300は、通信部310と、制御部320とを有する。

30

【 0 0 4 7 】

第1に、通信部310は、信号線（無線又は有線）を介して接続された装置から各種信号を受信する。通信部310は、対象装置300を制御するための制御コマンド又は対象装置300の状態を示す情報を要求する要求コマンドをEMS200から受信する。

【 0 0 4 8 】

EMS200と対象装置300との間の通信がECHONET Lite方式で行われる場合には、通信部310は、ECHONET Lite方式に準拠するメッセージ（SETコマンド、GETコマンド）をEMS200から受信する。

40

【 0 0 4 9 】

第2に、通信部310は、信号線（無線又は有線）を介して接続された装置に各種信号を送信する。通信部310は、制御コマンドで制御された結果を含む制御応答コマンド又は要求コマンドで要求された情報を含む要求応答コマンドをEMS200に送信する。

【 0 0 5 0 】

EMS200と対象装置300との間の通信がECHONET Lite方式で行われる場合には、通信部310は、ECHONET Lite方式に準拠するメッセージ（SET応答コマンド、GET応答コマンド、INFOコマンド）をEMS200に送信する。

【 0 0 5 1 】

50

第1実施形態において、通信部310は、値域取得プロパティが要求コマンドに含まれる場合に、対象装置300の能力に関する値の値域を示す値域情報及び対象プロパティを含むコマンドを要求応答コマンドとして送信する。ここで、通信部310は、値域取得プロパティが要求コマンドに含まれる場合に、値域情報及び対象プロパティに加えて、対象装置300の能力に関する値が連続的であるか否かを示す値域種別を含むコマンドを要求応答コマンドとして送信することが好ましい。

【0052】

このようなケースにおいて、値域情報は、対象装置300の能力に関する値が連続的であることを値域種別が示す場合に、対象装置300の能力に関する値の最小値、対象装置300の能力に関する値の最大値、及び、対象装置300の能力に関する値のステップ幅を含むことが好ましい。例えば、対象装置300が空調機器であるケースにおいて、対象装置300の能力に関する値（送信対象値）が温度設定値である場合には、値域情報は、温度設定値の最小値（例えば、18）、温度設定値の最大値（例えば、30）、ステップ幅（例えば、0.5又は1）を含む。ここでは、空調機器における例として、能力に関する値を温度設定の値を示したがこれに限らない。能力に関する値は、例えば、風量設定の能力に関する値、或いは湿度設定に関する値等であってもよい。

【0053】

一方で、対象装置300の能力に関する値が非連続的であることを値域種別が示す場合に、対象装置300の能力に関する値の数及び対象装置300の能力に関する値の直値を含むことが好ましい。例えば、対象装置300が空調機器であるケースにおいて、対象装置300の能力に関する値（送信対象値）が動作モードである場合には、値域情報は、空調機器が実際に有する動作モードの数及び空調機器が実際に有する動作モードを示す値の直値である。

【0054】

ここで、対象装置300の能力に関する値の直値とは、対象装置300の能力に関する値を直接的に示す値（コード等）である。値域情報は、対象装置300の能力に関する値（送信対象値）、すなわち、標準規格等によって定義されている値のうち、対象装置300が実際に有している能力に関する値のみを含んでいてもよい。或いは、値域情報は、対象装置300の能力に関する値（送信対象値）、すなわち、標準規格等によって定義されている値の全てを含んでおり、対象装置300が実際に有している能力であるか否かを示す情報が各送信対象値と対応付けられた情報であってもよい。

【0055】

制御部320は、対象装置300の動作を制御する。具体的には、制御部320は、EMS200から受信するコマンドに応じて、対象装置300の動作を制御する。

【0056】

（メッセージフォーマットの一例）

以下において、第1実施形態に係るメッセージフォーマットの一例について説明する。図4～図6は、第1実施形態に係るメッセージフォーマットの一例を示す図である。ここでは、ECHONET Lite方式で用いるメッセージフォーマットについて説明する。

【0057】

第1に、EMS200から対象装置300に送信されるGETコマンドM410の一例について、図4を参照しながら説明する。

【0058】

図4に示すように、GETコマンドM410は、ヘッダM411と、コードM412と、値域取得プロパティM413と、対象プロパティM414とを含む。

【0059】

ヘッダM411は、GETコマンドM410の宛先等を示す情報である。コードM412は、コードM412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M412は、コードM412を含むメッセージがGETコマンドであることを示すメッセージ

10

20

30

40

50

である。値域取得プロパティ M 4 1 3 は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値（送信対象値）のうち、対象装置 3 0 0 が実際に有している能力に関する値の値域を要求する情報である。対象プロパティ M 4 1 4 は、E M S 2 0 0 が知りたい値域の対象内容を示す情報である。

【 0 0 6 0 】

第 2 に、対象装置 3 0 0 から E M S 2 0 0 に送信される G E T 応答コマンド M 5 1 0 A の一例について、図 5 を参照しながら説明する。G E T 応答コマンド M 5 1 0 A は、連続的な能力に関する値の値域を示す値域情報を含む。

【 0 0 6 1 】

図 5 に示すように、G E T 応答コマンド M 5 1 0 A は、ヘッダ M 5 1 1 と、対象プロパティ M 5 1 2 と、長さ M 5 1 3 と、種別 M 5 1 4 と、最大値 M 5 1 5 A と、最小値 M 5 1 6 A と、ステップ幅 M 5 1 7 A とを含む。

【 0 0 6 2 】

ヘッダ M 5 1 1 は、G E T 応答コマンド M 5 1 0 A の宛先等を示す情報である。対象プロパティ M 5 1 2 は、E M S 2 0 0 が知りたい値域の対象内容を示す情報である。すなわち、対象プロパティ M 5 1 2 は、G E T 応答コマンド M 5 1 0 A に含まれる値域情報に対応する対象内容を示す情報である。長さ M 5 1 3 は、G E T 応答コマンド M 5 1 0 A に含まれる値域情報の長さ（b i t 長）を示す情報である。種別 M 5 1 4 は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値が連続的であるか否かを示す情報である。種別 M 5 1 4 は、1 ビット（“ 0 ” 又は “ 1 ” ）で表現可能である。

【 0 0 6 3 】

最大値 M 5 1 5 A は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値の最大値を示す情報であり、最小値 M 5 1 6 A は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値の最小値を示す情報、ステップ幅 M 5 1 7 A は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値のステップ幅を示す情報である。最大値 M 5 1 5 A、最小値 M 5 1 6 A 及びステップ幅 M 5 1 7 A は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値の値域を示す値域情報である。

【 0 0 6 4 】

第 3 に、対象装置 3 0 0 から E M S 2 0 0 に送信される G E T 応答コマンド M 5 1 0 B の一例について、図 6 を参照しながら説明する。G E T 応答コマンド M 5 1 0 B は、非連続的な能力に関する値の値域を示す値域情報を含む。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、G E T 応答コマンド M 5 1 0 B は、ヘッダ M 5 1 1 と、対象プロパティ M 5 1 2 と、長さ M 5 1 3 と、種別 M 5 1 4 と、値数 M 5 1 5 B と、値 M 5 1 6 B とを含む。

【 0 0 6 6 】

ヘッダ M 5 1 1、対象プロパティ M 5 1 2、長さ M 5 1 3 及び種別 M 5 1 4 は、図 5 と同様であるため、これらの情報要素の説明については省略する。

【 0 0 6 7 】

値数 M 5 1 5 B は、G E T 応答コマンド M 5 1 0 B に含まれる対象装置 3 0 0 の能力に関する値の数を示す情報である。値 M 5 1 6 B は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値の直値を示す情報である。値数 M 5 1 5 B 及び値 M 5 1 6 B は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値の値域を示す値域情報である。

【 0 0 6 8 】

値 M 5 1 6 B は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値（送信対象値）、すなわち、標準規格等によって定義されている値のうち、対象装置 3 0 0 が実際に有している能力に対応する値のみによって構成されてもよい。値 M 5 1 6 B は、対象装置 3 0 0 の能力に関する値（送信対象値）、すなわち、標準規格等によって定義されている値の全てを含んでおり、対象装置 3 0 0 が実際に有している能力であるか否かを示す情報が各送信対象値と対応付けられた情報であってもよい。

【 0 0 6 9 】

図5及び図6に示すように、値域情報が可変長であるため、値域情報の長さ（bit長）を示す長さM513が必要であることに留意すべきである。GET応答コマンド510A及びGET応答コマンド510Aは、長さM513に変えて、値域情報の終了位置を示すエンドコードを有していてもよい。

【0070】

（制御方法）

以下において、第1実施形態に係る制御方法について説明する。図7は、第1実施形態に係る制御方法を示すシーケンス図である。図7では、EMS200と対象装置300との間の通信がECHONET Lite方式で行われるケースについて例示する。

【0071】

10

図7に示すように、ステップS10において、EMS200は、対象装置300の状態を示す情報を要求する要求コマンド（GETコマンド）を対象装置300に送信する。ここで、EMS200は、対象装置300の能力に関する値を取得する場合に、値域取得プロパティ及び対象プロパティを含むコマンド（例えば、図4に示すGETコマンド）を要求コマンドとして送信する。

【0072】

ステップS20において、対象装置300は、要求コマンド（GETコマンド）で要求される情報を含む要求応答コマンド（GET応答コマンド）をEMS200に送信する。ここで、対象装置300は、値域取得プロパティがGETコマンドに含まれる場合に、値域情報及び対象プロパティを含むコマンドを要求応答コマンドとして送信する。例えば、対象装置300は、対象装置300の能力に関する値が連続的である場合には、図5に示すGET応答コマンドをEMS200に送信する。一方で、対象装置300は、対象装置300の能力に関する値が非連続的である場合には、図6に示すGET応答コマンドをEMS200に送信する。

20

【0073】

以上説明したように、第1実施形態では、EMS200は、対象装置300の状態を示す情報を要求する要求コマンド（すなわち、既存のメッセージ）に値域取得プロパティを追加するだけで、対象装置300に対して対象装置300の能力に関する値の値域を要求することができる。これによって、EMS200は、既存のメッセージフォーマットに対する改変を最小限に抑制しながら、対象装置300の能力に関する値の値域を事前に把握することができる。

30

【0074】

〔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ろう。

【0075】

実施形態では、EMS200と対象装置300との間の通信がECHONET Lite方式で行われるケースについて主として説明した。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。EMS200と対象装置300との間の通信は、他の通信プロトコルに準拠していてもよい。

40

【0076】

実施形態では特に触れていないが、通信部310は、値域取得プロパティが要求コマンドに含まれていない場合には、値域情報及び対象プロパティを含む要求応答コマンドではなくて、対象装置300の状態を示す情報を含む要求応答コマンドを送信する。

【0077】

実施形態では、通信部310は、値域取得プロパティが要求コマンドに含まれる場合に、値域情報及び対象プロパティを含む要求応答コマンドを送信する。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。通信部310は、対象装置300が新たにEMS200に接続された場合に、値域情報及び対象プロパティを含むコマンドを自律的に送

50

信してもよい。ECHONET Lite方式では、このようなコマンドとして、INFOコマンドを用いることができる。

【0078】

実施形態では、制御装置がEMS200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。制御装置は、BEMS (Building Energy Management System) に設けられていてもよく、FEMS (Factory Energy Management System) に設けられていてもよく、SEMS (Store Energy Management System) に設けられていてもよい。

【0079】

実施形態では、需要家施設10は、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150及び貯湯ユニット160を有する。しかしながら、需要家施設10は、負荷120、PVユニット130、蓄電池ユニット140、燃料電池ユニット150及び貯湯ユニット160のいずれかを有していればよい。

【0080】

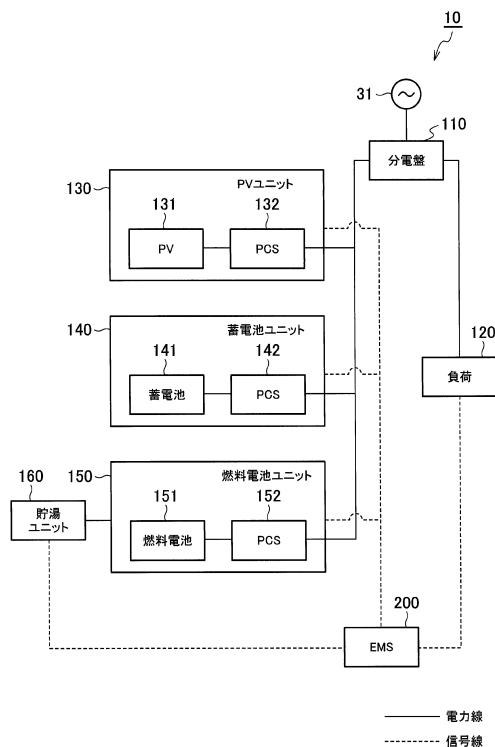
なお、日本国特許出願第2014-7718号(2014年1月20日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

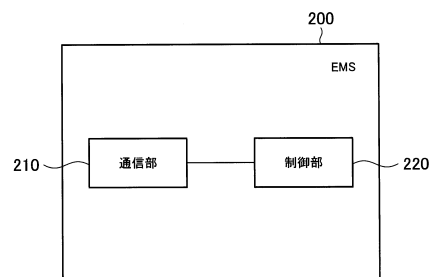
【0081】

実施形態によれば、既存のメッセージフォーマットに対する改変を最小限に抑制しながら、対象装置の能力に関する値の値域を制御装置が事前に把握することを可能とする制御システム、制御装置、対象装置及び制御方法を提供することができる。

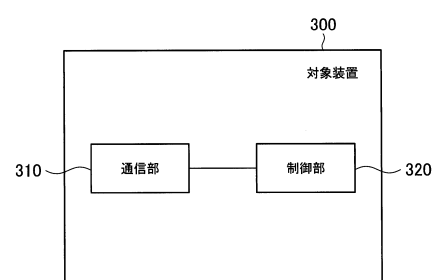
【図1】



【図2】



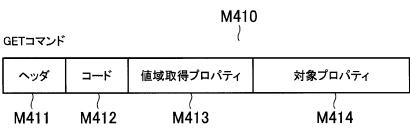
【図3】



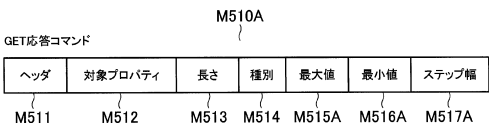
10

20

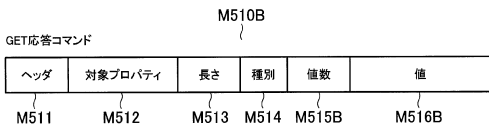
【図 4】



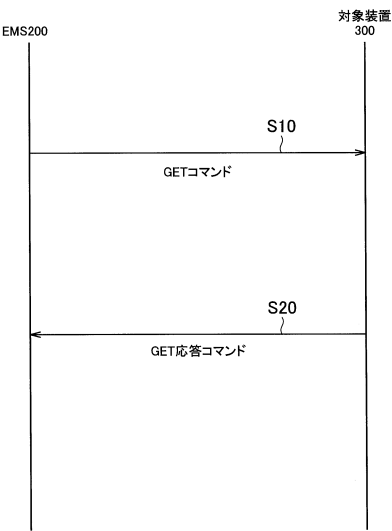
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/080984(WO, A1)

特開平11-088640(JP, A)

特開2004-192538(JP, A)

特開2001-298375(JP, A)

特開2009-208430(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00

H02J 13/00