

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-117769

(P2013-117769A)

(43) 公開日 平成25年6月13日(2013.6.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06Q 50/06 (2012.01)</b>	G06F 17/60	I I O
<b>G06Q 50/00 (2012.01)</b>	G06F 17/60	Z A B

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2011-263794 (P2011-263794)	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成23年12月1日 (2011.12.1)	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
		(72) 発明者	河合 詔之 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
		(72) 発明者	衣笠 奈々恵 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

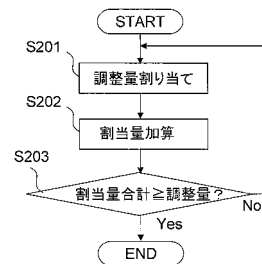
(54) 【発明の名称】 中間装置

(57) 【要約】

【課題】複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供する。

【解決手段】複数の下位装置を管理する中間装置。個別調整可能量受付部と、下位装置管理情報を記憶する記憶部と、全体調整可能量算出部と、需要調整要求受付部と、割当部と、下位装置に個別需要調整要求を送る個別要求部とを備える。個別調整可能量受付部は、各下位装置から個別調整可能量の通知を受付ける。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、需要調整要求を上位装置から受付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って下位装置に需要調整量を割当てる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1 又は 2 以上の設備機器 ( 4 0 、 . . . ) を管理する複数の下位装置 ( 1 0 0 ) を管理する中間装置 ( 1 1 0 ) であって、

前記下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量 ( 1 2 0 ) の通知を受け付ける個別調整可能量受付部 ( 1 1 2 a ) と、

前記各下位装置の前記個別調整可能量及び前記各下位装置に関する情報である下位装置管理情報 ( 1 4 0 a 、 1 4 0 b 、 1 4 0 c ) を記憶する記憶部 ( 1 1 3 ) と、

前記複数の下位装置の前記個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する全体調整可能量算出部 ( 1 1 2 b ) と、

調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける需要調整要求受付部 ( 1 1 2 d ) と、

前記需要調整要求に基づいて、前記下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って 1 つ又は複数の前記下位装置に需要調整量を割り当てる割当部 ( 1 1 2 e ) と、

前記割当部が前記需要調整量を割り当てた前記下位装置に、前記需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る個別要求部 ( 1 1 2 f ) と、

を備えた、

中間装置 ( 1 1 0 ) 。

## 【請求項 2】

前記全体調整可能量を前記上位装置 ( 9 0 ) に通知する全体調整可能量通知部 ( 1 1 2 c ) 、

をさらに備えた、

請求項 1 に記載の中間装置。

## 【請求項 3】

前記下位装置管理情報 ( 1 4 0 a 、 1 4 0 b ) は、前記割当部が前記需要調整量を前回割り当てた前記所定の順序における最後尾の前記下位装置についての情報 ( p ) を含み、

前記割当部は、前記最後尾の前記下位装置の次の前記下位装置から前記所定の順序に従って前記下位装置に前記需要調整量を割り当てる、

請求項 1 又は 2 に記載の中間装置 ( 1 1 0 ) 。

## 【請求項 4】

前記所定の順序は、前記下位装置が前記下位装置管理情報に登録された順序である、請求項 3 に記載の中間装置 ( 1 1 0 ) 。

## 【請求項 5】

前記下位装置管理情報 ( 1 4 0 b ) は、前記各下位装置にかかる優先順位に関する情報をさらに含み、

前記所定の順序は、前記優先順位である、

請求項 3 に記載の中間装置 ( 1 1 0 ) 。

## 【請求項 6】

前記下位装置管理情報 ( 1 4 0 c ) は、前記割当部が過去に前記需要調整量を前記各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報を含み、

前記所定の順序は、前記割当回数の少ない順である、

請求項 1 又は 2 に記載の中間装置 ( 1 1 0 ) 。

## 【請求項 7】

前記下位装置管理情報は、前記各下位装置にかかる優先順位に関する情報、及び前記割当部が過去に前記需要調整量を前記各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報をさらに含み、

前記所定の順序は、前記下位装置が前記下位装置管理情報に登録された順序、前記優先順位、若しくは前記割当回数の少ない順、又はこれらのいずれか 2 つ以上を組み合わせた順序である、

請求項 3 に記載の中間装置 ( 1 1 0 ) 。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、中間装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

今日、環境に対する配慮から、自然エネルギーの占める割合を増やすことが求められている。

**【0003】**

しかし、自然エネルギーは天候変化に左右されやすい。そうすると、電力会社は安定供給を実現するために予備発電設備を構える必要があり、エネルギー供給コストが増大する。

10

**【0004】**

このようなコスト増に対応するため、供給量の変動に対応して需要者側に需要量の調整を要求する仕組みがデマンドレスポンスである。例えば、特許文献1（特開2011-193577号公報）では、季節や時間帯に応じて増加するエネルギー量を抑制するために、所定の期間において需要量を調整する下位装置が提案されている。需要者は、このように電力会社のデマンドレスポンスの要求に応えることで、割引料金等のインセンティブを得ることができる。

**【発明の概要】**

20

**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、要量を効率的に調整するためには、需要量の規模が大きい需要者に需要量を抑制してもらうのが効率的である。この場合、需要量の規模が小さな需要者は、デマンドレスポンスへの参加機会が少なく、インセンティブの獲得機会を失う可能性が高い。このような場合、多くの需要者にとってデマンドレスポンスへの参加の動機がなくなり、調整可能な需要量も限定的になることが予想される。

**【0006】**

そこで、本発明の課題は、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能な中間装置を提供することである。

30

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の第1観点に係る中間装置は、1又は2以上の設備機器を管理する複数の下位装置を管理する中間装置であって、個別調整可能量受付部と、記憶部と、全体調整可能量算出部と、需要調整要求受付部と、割当部と、個別要求部とを備える。個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部、需要調整要求に基づいて、下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。

40

**【0008】**

本発明の第1観点に係る中間装置では、個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計であ

50

る全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。これにより、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0009】

なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

10

【0010】

本発明の第2観点に係る中間装置は、第1観点に係る中間装置であって、全体調整可能量通知部をさらに備える。全体調整可能量通知部は、全体調整可能量を上位装置に通知する。

【0011】

本発明の第2観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0012】

本発明の第3観点に係る中間装置は、第1観点又は第2観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、割当部が需要調整量を前回割り当てた所定の順序における最後尾の下位装置についての情報を含む。割当部は、最後尾の下位装置の次の下位装置から所定の順序に従って下位装置に需要調整量を割り当てる。

20

【0013】

本発明の第3観点に係る中間装置では、前回最後に割り当てた下位装置が記憶される。これにより、次に下位装置に需要調整量を割り当てるときには、前回割り当てられなかった下位装置に需要調整量を割り当てることができる。

【0014】

本発明の第4観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序である。

30

【0015】

本発明の第4観点に係る中間装置では、下位装置が下位装置管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0016】

本発明の第5観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報をさらに含む。所定の順序は、優先順位である。

【0017】

本発明の第5観点に係る中間装置では、所定の優先順位に従って需要調整量が割り当てることができる。所定の優先順位とは、例えば契約金額等により定まる優先順位である。これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

40

【0018】

本発明の第6観点に係る中間装置は、第1観点又は第2観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報を含む。所定の順序は、割当回数の少ない順である。

【0019】

本発明の第6観点に係る中間装置では、割り当て回数の少ない順に需要調整量が割り当

50

てられます。これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0020】

本発明の第7観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報、及び割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報をさらに含む。所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序、優先順位、若しくは割当回数の少ない順、又はこれらのいずれか2つ以上を組み合わせた順序である。

【0021】

本発明の第7観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明の第1観点に係る中間装置では、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0023】

本発明の第2観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0024】

20

本発明の第3観点、第6観点、又は第7観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0025】

本発明の第4観点に係る中間装置では、下位装置が管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0026】

本発明の第5観点に係る中間装置では、優先順位に従ってなるべく全ての需要者にデマンドレスポンスへの参加機会を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

30

【図1】本発明に係る中間コントローラを含む需要調整システムの概要構成図。

【図2】本発明に係る中間コントローラの概要構成図。

【図3】デマンドレスポンスに係る処理のフロー図。

【図4】下位コントローラに需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図。

【図5】本発明に係る管理情報の例。

【図6】本発明の変形例1Aに係る管理情報の例。

【図7】本発明の変形例1Bに係る管理情報の例。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図を参照しながら本発明に係る中間装置の一実施形態について説明する。

40

【0029】

(1)全体構成

図1は、本発明に係る中間装置の一例である中間コントローラ110を含む需要調整システム1の概略図である。

【0030】

需要調整システム1は、主に、上位コントローラ90、中間コントローラ110、及び下位コントローラ100を含む。

【0031】

下位コントローラ100は、ビルや工場等の建物である物件A、Bに配置され、当該物件A、B内に設置された1又は2以上の設備機器40、・・・の消費エネルギー量を管理

50

する。設備機器 40、・・・は、例えば、空調機、給湯機、照明等である。このほか、各物件 A、B には、各設備機器 40、・・・にエネルギーを供給する電源 6 と、電源 6 から各設備機器 40、・・・に供給されるエネルギーを計測するメーター 7 とが設置されている。下位コントローラ 100 と設備機器 40、・・・及びメーター 7 とは、LAN 等の通信ネットワーク 82 により接続されている。設備機器 40、・・・は、それぞれ制御部を有しており、下位コントローラ 100 は、当該制御部に通信ネットワーク 82 を介して命令を送信することにより、設備機器 40、・・・それぞれを制御し、消費エネルギー量を調整する。なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

10

#### 【0032】

中間コントローラ 110 は、下位コントローラ 100、及び上位コントローラ 90 とインターネット等の通信ネットワーク 81 を介して接続されており、下位コントローラ 100 と上位コントローラ 90 との間で消費エネルギー量の調整についての仲介を行う装置である。具体的には、各下位コントローラ 100 から抑制可能エネルギー量を集約し、上位コントローラに集約した抑制可能エネルギー量を通知する。また、上位コントローラから消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を受け付けると、需要調整要求に応えられるように消費エネルギー量の抑制量、即ち需要調整量を下位コントローラ 100 に割り当てる。

20

#### 【0033】

上位コントローラ 90 は、物件 A、B を含む複数の物件におけるエネルギーの需要に対する供給量を調整することで、これらの物件に供給されるエネルギーを管理する。上位コントローラ 90 と中間コントローラ 110 との間では、エネルギー需給に関する各種情報の送受信が行なわれる。

#### 【0034】

例えば、電力会社は、所定の調整要求期間における消費エネルギー量の抑制、即ちエネルギー需要の調整を要求する需要調整要求を、上位コントローラ 90 から中間コントローラ 110 に送信する。ここで、需要調整要求の内容、即ち物件 A、B における設備機器 40、・・・全体が消費するエネルギー量の抑制量を要求抑制エネルギー量とする。要求抑制エネルギー量を達成するために消費可能なエネルギー量の上限を要求エネルギー量とする。なお、要求抑制エネルギー量は、中間コントローラ 110 が、各下位コントローラ 100 が申告した抑制可能エネルギー量を集約した抑制可能エネルギー量に基づいて決められた値であるが、上位コントローラ 90 が独自に決めた値の場合もある。

30

#### 【0035】

##### (2) 中間コントローラ 110 詳細構成

図 2 は、中間コントローラ 110 の概略構成図である。中間コントローラ 110 は、主に、通信部 111、制御部 112、及び記憶部 113 を備える。

#### 【0036】

##### (2-1) 通信部

通信部 111 は、中間コントローラ 110 を、イーサネット（登録商標）等を用いた通信ネットワーク 81、82 と接続可能にするインターフェースである。

40

#### 【0037】

##### (2-2) 記憶部 113

記憶部 113 は、主に、RAM、ROM、及びハードディスク等からなり、各下位コントローラ 100 の個別調整可能量 120、各下位コントローラ 100 に関する情報である管理情報 140 a、及び中間コントローラ用プログラム等、各種情報を記憶する。

#### 【0038】

##### (2-3) 制御部 112

制御部 112 は、主に CPU からなり、記憶部 113 に格納された中間コントローラ用プログラムを実行する。中間コントローラ用プログラムが実行されることにより、個別調

50

整可能量受付部 1 1 2 a、全体調整可能量算出部 1 1 2 b、全体調整可能量通知部 1 1 2 c、需要調整要求受付部 1 1 2 d、割当部 1 1 2 e、及び個別要求部 1 1 2 f、等として機能する。

【 0 0 3 9 】

以下、制御部 1 1 2 の各機能の説明を行う。

【 0 0 4 0 】

( 2 - 3 - 1 ) 個別調整可能量受付部 1 1 2 a

個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、下位コントローラ 1 0 0 それぞれから所定の期間（例えば、1 時間）毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量 1 2 0 の通知を受け付ける。具体的には、下位コントローラ 1 0 0 それぞれは、自己が管理する設備機器 4 0、・・・全体の所定の期間（例えば、1 時間）毎の調整可能な消費エネルギー量（個別調整可能量 1 2 0）を算出し、中間コントローラ 1 1 0 に送信する。中間コントローラ 1 1 0 の通信部 1 1 1 が当該個別調整可能量 1 2 0 を受信すると、個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、当該個別調整可能量を記憶部 1 1 3 に記憶させる。

10

【 0 0 4 1 】

( 2 - 3 - 2 ) 全体調整可能量算出部 1 1 2 b

全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、中間コントローラ 1 1 0 の管理下にある複数の下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 の合計である全体調整可能量を算出する。具体的には、全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、記憶部 1 1 3 に記憶されている下位コントローラ 1 0 0 にかかる個別調整可能量 1 2 0 を全て合計することにより全体調整可能量を算出する。即ち、デマンドレスポンスに参加を希望している需要者に係る下位コントローラ 1 0 0 であって、かつ、個別調整可能量 1 2 0 を通知した下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 を合計する。

20

【 0 0 4 2 】

( 2 - 3 - 3 ) 全体調整可能量通知部 1 1 2 c

全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ 9 0 に通知する。具体的には、全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、通信部 1 1 1 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 8 1 を介して上位コントローラ 9 0 へ送信させる。

30

【 0 0 4 3 】

( 2 - 3 - 4 ) 需要調整要求受付部 1 1 2 d

需要調整要求受付部 1 1 2 d は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ 9 0 から受け付ける。具体的には、通信部 1 1 1 が需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部 1 1 2 d は、需要調整要求を記憶部 1 1 3 に記憶させ、割当部 1 1 2 e に後述する割当処理を開始させる。

【 0 0 4 4 】

( 2 - 3 - 5 ) 割当部 1 1 2 e

割当部 1 1 2 e は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って 1 つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てる割当処理を行う。割当処理については、後で詳しく説明する。

40

【 0 0 4 5 】

( 2 - 3 - 6 ) 個別要求部 1 1 2 f

個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e が需要調整量を割り当てた下位コントローラ 1 0 0 に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。具体的には、個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e により需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0 に当該需要調整量分の消費エネルギー量を抑制することを命じる命令を作成し、当該命令を通信部 1 1 1 に通信ネットワーク 8 1 を介して当該下位コントローラ 1 0 0 へ送信させる。

【 0 0 4 6 】

( 3 ) 処理の詳細

50

## (3-1) デマンドレスポンスに係る処理フロー

図3は、需要調整システム1におけるデマンドレスポンスに係る処理のフロー図である。以下、図3を参照しながら当該デマンドレスポンスに係る処理のフローについて説明する。

## 【0047】

ステップS101では、各下位コントローラ100が所定の期間（例えば、1時間）において抑制可能な消費エネルギー量（個別調整可能量120）を中間コントローラ110に申告、すなわち送信する。中間コントローラ110の通信部111が個別調整可能量120を受信すると、個別調整可能量受付部112aは、当該個別調整可能量120を記憶部113に記憶させる。

## 【0048】

次のステップS102では、中間コントローラ110の全体調整可能量算出部112bが、記憶部113に記憶されている下位コントローラ100の個別調整可能量120を合計することにより全体調整可能量を算出する。そして、全体調整可能量通知部112cが、通信部111に全体調整可能量を、通信ネットワーク81を介して上位コントローラ90へ送信させる。この際、上記ステップS101にかかる所定の期間についても上位コントローラ90に送信される。

## 【0049】

次のステップS103では、通信部111が上位コントローラ90から需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部112dは、需要調整要求を記憶部113に記憶させ、次の割当処理を開始させる。なお、上位コントローラ90は、中間コントローラ110から送信された全体調整可能量及び上記ステップS101にかかる所定の期間に基づいて要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定し、当該要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を含む需要調整要求を中間コントローラ110に送信する。

## 【0050】

次のステップS104では、割当部112eが、需要調整要求に基づいて1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる。この際、割当部112eは、記憶部113に記憶されている管理情報140aを参照し、当該管理情報に基づく所定の順序に従って需要調整量を割り当てる。割当処理のフローについては、以下で説明する。

## 【0051】

次のステップS105では、個別要求部112fが、割当部112eにより需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100に当該需要調整量分の消費エネルギー量を需要調整要求により指定された調整要求期間において抑制することを要求する命令（個別需要調整要求）を作成し、当該命令を通信部111に通信ネットワーク81を介して当該下位コントローラ100へ送信させる。当該命令を受信した下位コントローラ100は、当該命令により指定された需要調整量分の消費エネルギー量を調整要求期間において抑制するように設備機器40、・・・を制御する。

## 【0052】

## (3-2) 割当処理フロー

図4は、割当部112eが、1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図である。以下、図4を参照しながら当該処理フローについて説明する。

## 【0053】

ステップS201では、割当部112eは、記憶部113に記憶されている管理情報140aを参照し、当該管理情報140aに基づく所定の順序に従って需要調整量を下位コントローラ100に割り当てる。管理情報140aには、例えば、図5に示すような下位コントローラ100のリストが含まれている。当該リストでは、下位コントローラ100は、当該リストに追加、即ち管理情報140aに登録された順に並んでいる。また、管理情報140aには、当該リストにおいて前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100を指し示すポインタpが記録されている。割当部112eは、ポインタp

10

20

30

40

50



が指し示す前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100の当該リストにおける次の順の下位コントローラ100に需要調整量を所定の量を割り当てる。未だ一度も下位コントローラ100に需要調整量が割り当てられていない初期状態では、ポインタpは空になっている。ポインタpが空の場合、又はポインタpが指し示す下位コントローラ100が当該リストにおいて最後尾の下位コントローラ100である場合は、当該リストの先頭の下位コントローラ100に需要調整量が割り当てられる。ポインタpは、今回需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100を指し示すように更新される。つまり、管理情報140aに登録された順に下位コントローラ100に需要調整量が所定の量(例えば、10kW)ずつ割り当てられる。

【0054】

次のステップS202では、ステップS101で下位コントローラ100に割り当てられた需要調整量が、記憶部113に記憶されている割当量に加算される。なお、割当量は、割当処理フローの初期段階では、0に設定されている。

【0055】

次のステップS203では、割当量が需要調整要求で指定された需要調整量以上に達していないか否かが判定される。例えば、上位コントローラ90からの需要調整要求により指定された需要調整量が500kWであれば、下位コントローラ100に割り当てられた需要調整量の合計が500kWに達しているかどうか判定される。達していれば、割当処理フローは終了する。達していなければ、ステップS201へ戻る。

【0056】

なお、次に需要調整要求が上位コントローラ90から送信されてきた場合は、前回の割当処理において最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100の次の順の下位コントローラ100から順に需要調整量が割り当てられていく。

【0057】

(4)特徴

(4-1)

上記実施形態では、個別調整可能量受付部112aは、下位コントローラ100それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量120の通知を受け付ける。記憶部113は、各下位コントローラ100の個別調整可能量120及び各下位コントローラ100に関する情報である管理情報140aを記憶する。全体調整可能量算出部112bは、複数の下位コントローラ100の個別調整可能量120の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部112dは、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ90から受け付ける。割当部112eは、需要調整要求に基づいて、管理情報140aに基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる。個別要求部112fは、割当部112eが需要調整量を割り当てた下位コントローラ100に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する命令である個別需要調整要求を作成し、通信部111を介して送信する。これにより、複数の下位コントローラ100が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位コントローラ100にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【0058】

(4-2)

上記実施形態では、全体調整可能量通知部112cは、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ90に通知する。これにより、管理下にある複数の下位コントローラ100の調整可能な消費電力量の合計を上位コントローラ90に通知することが出来ている。

【0059】

(4-3)

上記実施形態では、前回最後に割り当てた下位コントローラ100がポインタpに記憶される。これにより、次に下位コントローラ100に需要調整量を割り当てるときには、

10

20

30

40

50

前回割り当てられなかった下位コントローラ 100 に需要調整量を割り当てることができる。したがって、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0060】

(4-4)

上記実施形態では、下位コントローラ 100 が管理情報 140 a に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【0061】

(5) 変形例

(5-1) 変形例 1 A

上記実施形態では、割当部 112 e は、管理情報 140 a に登録された順に下位コントローラ 100 に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、複数の下位コントローラ 100 は、所定の優先順位順に並べられてもよい。即ち、所定の優先順位順に下位コントローラ 100 に需要調整量を割り当ててもよい。この場合、複数の下位コントローラ 100 は、例えば、図 6 に示すリスト（管理情報 140 b）のように並べられ、この順に需要調整量が割り当てられていく。当該リスト（管理情報 140 b）の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。

【0062】

なお、所定の優先順位とは、例えば、契約金額の大小など、ビジネスにおいて優先する順である。

【0063】

これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0064】

(5-2) 変形例 1 B

上記実施形態では、割当部 112 e は、管理情報 140 a に登録された順に下位コントローラ 100 に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、例えば、図 7 に示す管理情報 140 c のように各下位コントローラ 100 がそれまでに需要調整量が割り当てられた回数を記録し、複数の下位コントローラ 100 を当該割り当て回数の少ない順に並べ、当該順にしたがって需要調整量が割り当てられてもよい。当該順の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。なお、割り当てられた回数と同じである下位コントローラ 100 が複数ある場合は、当該割り当てられた回数と同じである下位コントローラ 100 の順序は、個別調整可能量 120 が多い順、又は管理情報 140 c に登録された順等、所定の規則に従って決める。また、管理情報 140 c に記録されている割り当てられた回数は、所定の期間（例えば、1 年）経過すると 0 に初期化してもよい。

【0065】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0066】

(5-3) 変形例 1 C

また、他の実施形態においては、上記全ての実施形態を組み合わせた順、すなわち登録順、優先順位順、及び割当回数順を組み合わせた順、又はこれらのいずれか 2 つ以上を組み合わせた順に下位コントローラ 100 に需要調整量が割り当てられてもよい。

【0067】

例えば、管理情報は、各下位コントローラ 100 にかかる優先順位に関する情報、及び割当部 112 e が過去に需要調整量を各下位コントローラ 100 に割り当てた割当回数に関する情報を含み、割当部 112 e は、第 1 に割当回数が少ない順、かつ、第 2 に優先順位順、かつ、第 3 に管理情報に登録された順に、需要調整量を各下位コントローラ 100

10

20

30

40

50

に割り当てる。

【0068】

また、他の実施形態においては、途中でデマンドレスポンスへの参加をキャンセルした需要者の下位コントローラ100や、個別調整可能量120が0であった下位コントローラ100については、優先順位を繰り上げる等、次回に優先的に需要調整量が割り当てられるようにしてもよい。

【0069】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0070】

(5-4) 変形例1D

上記実施形態では、調整必要期間は、上位コントローラ90からの需要調整要求により指定された期間であった。しかし、他の実施形態においては、調整必要期間は、下位コントローラ100又は中間コントローラ110が決めた期間でもよい。

【0071】

また、下位コントローラ100は、中間コントローラ110の需要調整要求受付部112dが上位コントローラ90から需要調整要求を受けてから所定の時間経過後(例えば、5分後)に消費エネルギー量の抑制を開始し、需要調整要求受付部112dが上位コントローラ90から調整必要期間の終了を通知する信号を受け付けたら消費エネルギー量の抑制を終了してもよい。

【0072】

(5-5) 変形例1E

上記実施形態では、割当処理において、管理情報140aに登録された順に下位コントローラ100に需要調整量が所定の量ずつ割り当てられた。しかし、他の実施形態においては、各下位コントローラ100が中間コントローラ110に通知した個別調整可能量120だけ需要調整量を下位コントローラ100それぞれに割り当ててもよい。

【0073】

また、他の実施形態においては、管理情報140aに登録されている全ての下位コントローラ100に需要調整量を割り当ててもよい。この場合は、例えば、需要調整量を下位コントローラ100の数で等分に分ける等、各下位コントローラ100に割り当てる需要調整量を調整する。

【0074】

(5-6) 変形例1F

上記実施形態では、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップS102において、全体調整可能量通知部112cが、通信部111に全体調整可能量を、通信ネットワーク81を介して上位コントローラ90へ送信させていた。しかし、他の実施形態においては、全体調整可能量を、上位コントローラ90へ送信しなくてもよい。この場合、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップS103において上位コントローラ90は、中間コントローラ110から送信された全体調整可能量及び上記ステップS101にかかる所定の期間に基づかずに要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定する。また、上位コントローラ90から中間コントローラ110に送信される需要調整要求には、要求抑制エネルギー量が含まれていなくてもよく、この場合、中間コントローラ110が、全体調整可能量に基づいて要求抑制エネルギー量を決定してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、複数の下位コントローラそれぞれが抑制可能な消費エネルギー量を取りまとめる装置に適用可能である。

【符号の説明】

【0076】

A、B

物件

10

20

30

40

50

- 4 0 設備機器
- 9 0 上位コントローラ（上位装置）
- 1 0 0 下位コントローラ（下位装置）
- 1 1 0 中間コントローラ（中間装置）
- 1 1 2 a 個別調整可能量受付部
- 1 1 2 b 全体調整可能量算出部
- 1 1 2 c 全体調整可能量通知部
- 1 1 2 d 需要調整要求受付部
- 1 1 2 e 割当部
- 1 1 2 f 個別要求部
- 1 1 3 記憶部
- 1 2 0 個別調整可能量
- 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c 管理情報（下位装置管理情報）

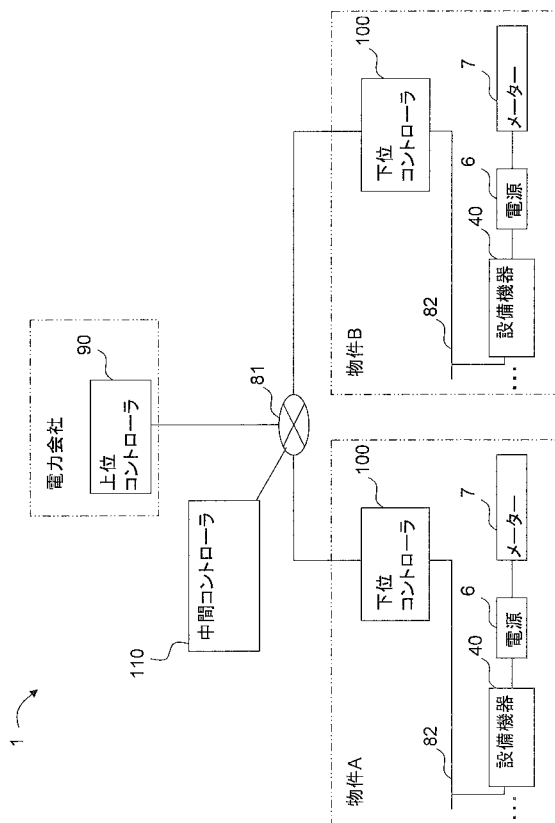
【先行技術文献】

【特許文献】

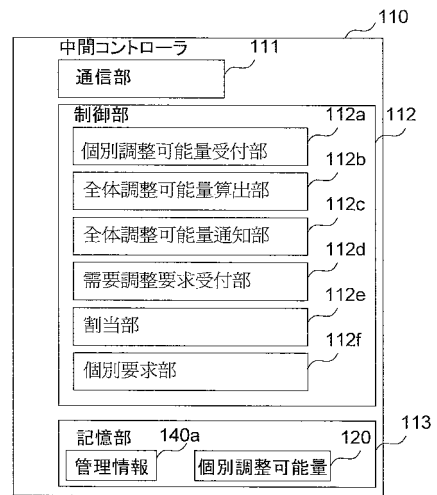
【0 0 7 7】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 9 3 5 7 7 号公報

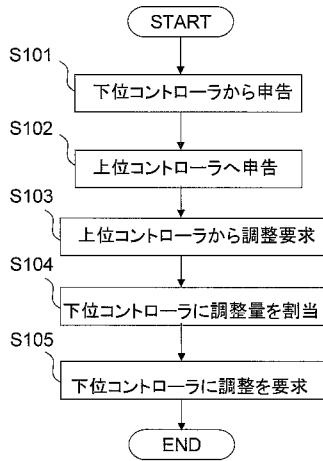
【図 1】



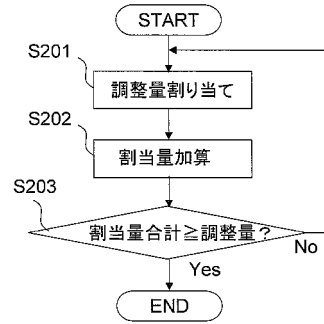
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

140a

1	下位コントローラ#1
2	下位コントローラ#2
3	下位コントローラ#3
4	下位コントローラ#4
5	下位コントローラ#5
...	...

【 図 6 】

140b

優先順位	下位コントローラ名
1	下位コントローラ#1
2	下位コントローラ#5
3	下位コントローラ#4
4	下位コントローラ#2
5	下位コントローラ#3
...	...

【 図 7 】

140c

	下位コントローラ名	割当回数
1	下位コントローラ#5	1
2	下位コントローラ#2	2
3	下位コントローラ#4	3
4	下位コントローラ#1	4
5	下位コントローラ#3	5
...	...	...

## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成24年11月20日 (2012.11.20)

## 【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 発明の詳細な説明 】

【 技術分野 】

【 0001 】

本発明は、中間装置に関する。

【 背景技術 】

【 0002 】

今日、環境に対する配慮から、自然エネルギーの占める割合を増やすことが求められている。

【 0003 】

しかし、自然エネルギーは天候変化に左右されやすい。そうすると、電力会社は安定供給を実現するために予備発電設備を構える必要があり、エネルギー供給コストが増大する。

【 0004 】

このようなコスト増に対応するため、供給量の変動に対応して需要者側に需要量の調整を要求する仕組みがデマンドレスポンスである。例えば、特許文献1（特開2011-193577号公報）では、季節や時間帯に応じて増加するエネルギー量を抑制するために、所定の期間において需要量を調整する下位装置が提案されている。需要者は、このように電力会社のデマンドレスポンスの要求に応えることで、割引料金等のインセンティブを

得ることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、要量を効率的に調整するためには、需要量の規模が大きい需要者に需要量を抑制してもらうのが効率的である。この場合、需要量の規模が小さな需要者は、デマンドレスポンスへの参加機会が少なく、インセンティブの獲得機会を失う可能性が高い。このような場合、多くの需要者にとってデマンドレスポンスへの参加の動機がなくなり、調整可能な需要量も限定的になることが予想される。

【0006】

そこで、本発明の課題は、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能な中間装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1観点に係る中間装置は、1又は2以上の設備機器を管理する複数の下位装置を管理する中間装置であって、個別調整可能量受付部と、記憶部と、全体調整可能量算出部と、需要調整要求受付部と、割当部と、個別要求部とを備える。個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。

【0008】

本発明の第1観点に係る中間装置では、個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。これにより、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0009】

なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

【0010】

本発明の第2観点に係る中間装置は、第1観点に係る中間装置であって、全体調整可能量通知部をさらに備える。全体調整可能量通知部は、全体調整可能量を上位装置に通知する。

【0011】

本発明の第2観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費

電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0012】

本発明の第3観点に係る中間装置は、第1観点又は第2観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、割当部が必要調整量を前回割り当てた所定の順序における最後尾の下位装置についての情報を含む。割当部は、最後尾の下位装置の次の下位装置から所定の順序に従って下位装置に需要調整量を割り当てる。

【0013】

本発明の第3観点に係る中間装置では、前回最後に割り当てた下位装置が記憶される。これにより、次に下位装置に需要調整量を割り当てるときには、前回割り当てられなかった下位装置に需要調整量を割り当てることができる。

【0014】

本発明の第4観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序である。

【0015】

本発明の第4観点に係る中間装置では、下位装置が下位装置管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0016】

本発明の第5観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報をさらに含む。所定の順序は、優先順位である。

【0017】

本発明の第5観点に係る中間装置では、所定の優先順位に従って需要調整量が割り当てることができる。所定の優先順位とは、例えば契約金額等により定まる優先順位である。これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0018】

本発明の第6観点に係る中間装置は、第1観点又は第2観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報を含む。所定の順序は、割当回数の少ない順である。

【0019】

本発明の第6観点に係る中間装置では、割当回数の少ない順に需要調整量が割り当てられる。これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0020】

本発明の第7観点に係る中間装置は、第3観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報、及び割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報をさらに含む。所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序、優先順位、若しくは割当回数の少ない順、又はこれらのいずれか2つ以上を組み合わせた順序である。

【0021】

本発明の第7観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の第1観点に係る中間装置では、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0023】

本発明の第2観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費



電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0024】

本発明の第3観点、第6観点、又は第7観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0025】

本発明の第4観点に係る中間装置では、下位装置が管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0026】

本発明の第5観点に係る中間装置では、優先順位に従ってなるべく全ての需要者にデマンドレスポンスへの参加機会を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明に係る中間コントローラを含む需要調整システムの概要構成図。

【図2】本発明に係る中間コントローラの概要構成図。

【図3】デマンドレスポンスに係る処理のフロー図。

【図4】下位コントローラに需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図。

【図5】本発明に係る管理情報の例。

【図6】本発明の変形例1Aに係る管理情報の例。

【図7】本発明の変形例1Bに係る管理情報の例。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図を参照しながら本発明に係る中間装置の一実施形態について説明する。

【0029】

(1) 全体構成

図1は、本発明に係る中間装置の一例である中間コントローラ110を含む需要調整システム1の概略図である。

【0030】

需要調整システム1は、主に、上位コントローラ90、中間コントローラ110、及び下位コントローラ100を含む。

【0031】

下位コントローラ100は、ビルや工場等の建物である物件A、Bに配置され、当該物件A、B内に設置された1又は2以上の設備機器40、・・・の消費エネルギー量を管理する。設備機器40、・・・は、例えば、空調機、給湯機、照明等である。このほか、各物件A、Bには、各設備機器40、・・・にエネルギーを供給する電源6と、電源6から各設備機器40、・・・に供給されるエネルギーを計測するメーター7とが設置されている。下位コントローラ100と設備機器40、・・・及びメーター7とは、LAN等の通信ネットワーク82により接続されている。設備機器40、・・・は、それぞれ制御部を有しており、下位コントローラ100は、当該制御部に通信ネットワーク82を介して命令を送信することにより、設備機器40、・・・それぞれを制御し、消費エネルギー量を調整する。なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

【0032】

中間コントローラ110は、下位コントローラ100、及び上位コントローラ90とインターネット等の通信ネットワーク81を介して接続されており、下位コントローラ100と上位コントローラ90との間で消費エネルギー量の調整についての仲介を行う装置である。具体的には、各下位コントローラ100から抑制可能エネルギー量を集約し、上位コントローラに集約した抑制可能エネルギー量を通知する。また、上位コントローラから消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を受け付けると、需要調整要求に応えられるように消費エネルギー量の抑制量、即ち需要調整量を下位コントローラ100に割り

当てる。

【 0 0 3 3 】

上位コントローラ 9 0 は、物件 A、B を含む複数の物件におけるエネルギーの需要に対する供給量を調整することで、これらの物件に供給されるエネルギーを管理する。上位コントローラ 9 0 と中間コントローラ 1 1 0 との間では、エネルギー需給に関する各種情報の送受信が行なわれる。

【 0 0 3 4 】

例えば、電力会社は、所定の調整要求期間における消費エネルギー量の抑制、即ちエネルギー需要の調整を要求する需要調整要求を、上位コントローラ 9 0 から中間コントローラ 1 1 0 に送信する。ここで、需要調整要求の内容、即ち物件 A、B における設備機器 4 0、・・・全体が消費するエネルギー量の抑制量を要求抑制エネルギー量とする。要求抑制エネルギー量を達成するために消費可能なエネルギー量の上限を要求エネルギー量とする。なお、要求抑制エネルギー量は、中間コントローラ 1 1 0 が、各下位コントローラ 1 0 0 が申告した抑制可能エネルギー量を集約した抑制可能エネルギー量に基づいて決められた値であるが、上位コントローラ 9 0 が独自に決めた値の場合もある。

【 0 0 3 5 】

( 2 ) 中間コントローラ 1 1 0 詳細構成

図 2 は、中間コントローラ 1 1 0 の概略構成図である。中間コントローラ 1 1 0 は、主に、通信部 1 1 1、制御部 1 1 2、及び記憶部 1 1 3 を備える。

【 0 0 3 6 】

( 2 - 1 ) 通信部

通信部 1 1 1 は、中間コントローラ 1 1 0 を、イーサネット（登録商標）等を用いた通信ネットワーク 8 1、8 2 と接続可能にするインターフェースである。

【 0 0 3 7 】

( 2 - 2 ) 記憶部 1 1 3

記憶部 1 1 3 は、主に、RAM、ROM、及びハードディスク等からなり、各下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0、各下位コントローラ 1 0 0 に関する情報である管理情報 1 4 0 a、及び中間コントローラ用プログラム等、各種情報を記憶する。

【 0 0 3 8 】

( 2 - 3 ) 制御部 1 1 2

制御部 1 1 2 は、主に CPU からなり、記憶部 1 1 3 に格納された中間コントローラ用プログラムを実行する。中間コントローラ用プログラムが実行されることにより、個別調整可能量受付部 1 1 2 a、全体調整可能量算出部 1 1 2 b、全体調整可能量通知部 1 1 2 c、需要調整要求受付部 1 1 2 d、割当部 1 1 2 e、及び個別要求部 1 1 2 f、等として機能する。

【 0 0 3 9 】

以下、制御部 1 1 2 の各機能の説明を行う。

【 0 0 4 0 】

( 2 - 3 - 1 ) 個別調整可能量受付部 1 1 2 a

個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、下位コントローラ 1 0 0 それぞれから所定の期間（例えば、1 時間）毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量 1 2 0 の通知を受け付ける。具体的には、下位コントローラ 1 0 0 それぞれは、自己が管理する設備機器 4 0、・・・全体の所定の期間（例えば、1 時間）毎の調整可能な消費エネルギー量（個別調整可能量 1 2 0）を算出し、中間コントローラ 1 1 0 に送信する。中間コントローラ 1 1 0 の通信部 1 1 1 が当該個別調整可能量 1 2 0 を受信すると、個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、当該個別調整可能量を記憶部 1 1 3 に記憶させる。

【 0 0 4 1 】

( 2 - 3 - 2 ) 全体調整可能量算出部 1 1 2 b

全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、中間コントローラ 1 1 0 の管理下にある複数の下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 の合計である全体調整可能量を算出する。具

体的には、全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、記憶部 1 1 3 に記憶されている下位コントローラ 1 0 0 にかかる個別調整可能量 1 2 0 を全て合計することにより全体調整可能量を算出する。即ち、デマンドレスポンスに参加を希望している需要者に係る下位コントローラ 1 0 0 であって、かつ、個別調整可能量 1 2 0 を通知した下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 を合計する。

【 0 0 4 2 】

( 2 - 3 - 3 ) 全体調整可能量通知部 1 1 2 c

全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ 9 0 に通知する。具体的には、全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、通信部 1 1 1 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 8 1 を介して上位コントローラ 9 0 へ送信させる。

【 0 0 4 3 】

( 2 - 3 - 4 ) 需要調整要求受付部 1 1 2 d

需要調整要求受付部 1 1 2 d は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ 9 0 から受け付ける。具体的には、通信部 1 1 1 が需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部 1 1 2 d は、需要調整要求を記憶部 1 1 3 に記憶させ、割当部 1 1 2 e に後述する割当処理を開始させる。

【 0 0 4 4 】

( 2 - 3 - 5 ) 割当部 1 1 2 e

割当部 1 1 2 e は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って 1 つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てる割当処理を行う。割当処理については、後で詳しく説明する。

【 0 0 4 5 】

( 2 - 3 - 6 ) 個別要求部 1 1 2 f

個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e が需要調整量を割り当てた下位コントローラ 1 0 0 に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。具体的には、個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e により需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0 に当該需要調整量分の消費エネルギー量を抑制することを命じる命令を作成し、当該命令を通信部 1 1 1 に通信ネットワーク 8 1 を介して当該下位コントローラ 1 0 0 へ送信させる。

【 0 0 4 6 】

( 3 ) 処理の詳細

( 3 - 1 ) デマンドレスポンスに係る処理フロー

図 3 は、需要調整システム 1 におけるデマンドレスポンスに係る処理のフロー図である。以下、図 3 を参照しながら当該デマンドレスポンスに係る処理のフローについて説明する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 0 1 では、各下位コントローラ 1 0 0 が所定の期間（例えば、1 時間）において抑制可能な消費エネルギー量（個別調整可能量 1 2 0 ）を中間コントローラ 1 1 0 に申告、すなわち送信する。中間コントローラ 1 1 0 の通信部 1 1 1 が個別調整可能量 1 2 0 を受信すると、個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、当該個別調整可能量 1 2 0 を記憶部 1 1 3 に記憶させる。

【 0 0 4 8 】

次のステップ S 1 0 2 では、中間コントローラ 1 1 0 の全体調整可能量算出部 1 1 2 b が、記憶部 1 1 3 に記憶されている下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 を合計することにより全体調整可能量を算出する。そして、全体調整可能量通知部 1 1 2 c が、通信部 1 1 1 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 8 1 を介して上位コントローラ 9 0 へ送信させる。この際、上記ステップ S 1 0 1 にかかる所定の期間についても上位コントローラ 9 0 に送信される。

【 0 0 4 9 】

次のステップS 1 0 3では、通信部 1 1 1が上位コントローラ 9 0から需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部 1 1 2 dは、需要調整要求を記憶部 1 1 3に記憶させ、次の割当処理を開始させる。なお、上位コントローラ 9 0は、中間コントローラ 1 1 0から送信された全体調整可能量及び上記ステップS 1 0 1にかかる所定の期間に基づいて要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定し、当該要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を含む需要調整要求を中間コントローラ 1 1 0に送信する。

【 0 0 5 0 】

次のステップS 1 0 4では、割当部 1 1 2 eが、需要調整要求に基づいて1つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0に需要調整量を割り当てる。この際、割当部 1 1 2 eは、記憶部 1 1 3に記憶されている管理情報 1 4 0 aを参照し、当該管理情報に基づく所定の順序に従って需要調整量を割り当てる。割当処理のフローについては、以下で説明する。

【 0 0 5 1 】

次のステップS 1 0 5では、個別要求部 1 1 2 fが、割当部 1 1 2 eにより需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0に当該需要調整量分の消費エネルギー量を需要調整要求により指定された調整要求期間において抑制することを要求する命令（個別需要調整要求）を作成し、当該命令を通信部 1 1 1に通信ネットワーク 8 1を介して当該下位コントローラ 1 0 0へ送信させる。当該命令を受信した下位コントローラ 1 0 0は、当該命令により指定された需要調整量分の消費エネルギー量を調整要求期間において抑制するように設備機器 4 0、・・・を制御する。

【 0 0 5 2 】

（ 3 - 2 ）割当処理フロー

図 4 は、割当部 1 1 2 eが、1つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0に需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図である。以下、図 4 を参照しながら当該処理フローについて説明する。

【 0 0 5 3 】

ステップS 2 0 1では、割当部 1 1 2 eは、記憶部 1 1 3に記憶されている管理情報 1 4 0 aを参照し、当該管理情報 1 4 0 aに基づく所定の順序に従って需要調整量を下位コントローラ 1 0 0に割り当てる。管理情報 1 4 0 aには、例えば、図 5 に示すような下位コントローラ 1 0 0のリストが含まれている。当該リストでは、下位コントローラ 1 0 0は、当該リストに追加、即ち管理情報 1 4 0 aに登録された順に並んでいる。また、管理情報 1 4 0 aには、当該リストにおいて前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0を指し示すポインタ p が記録されている。割当部 1 1 2 eは、ポインタ p が指し示す前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0の当該リストにおける次の順の下位コントローラ 1 0 0に需要調整量を所定の量を割り当てる。未だ一度も下位コントローラ 1 0 0に需要調整量が割り当てられていない初期状態では、ポインタ p は空になっている。ポインタ p が空の場合、又はポインタ p が指し示す下位コントローラ 1 0 0が当該リストにおいて最後尾の下位コントローラ 1 0 0である場合は、当該リストの先頭の下位コントローラ 1 0 0に需要調整量が割り当てられる。ポインタ p は、今回需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0を指し示すように更新される。つまり、管理情報 1 4 0 aに登録された順に下位コントローラ 1 0 0に需要調整量が所定の量（例えば、1 0 k W）ずつ割り当てられる。

【 0 0 5 4 】

次のステップS 2 0 2では、ステップS 1 0 1で下位コントローラ 1 0 0に割り当てられた需要調整量が、記憶部 1 1 3に記憶されている割当量に加算される。なお、割当量は、割当処理フローの初期段階では、0に設定されている。

【 0 0 5 5 】

次のステップS 2 0 3では、割当量が需要調整要求で指定された需要調整量以上に達していないか否かが判定される。例えば、上位コントローラ 9 0からの需要調整要求により指定された需要調整量が 5 0 0 k Wであれば、下位コントローラ 1 0 0に割り当てられた需要調整量の合計が 5 0 0 k Wに達しているかどうか判定される。達していれば、割当

処理フローは終了する。達していなければ、ステップ S 2 0 1 へ戻る。

【 0 0 5 6 】

なお、次に需要調整要求が上位コントローラ 9 0 から送信されてきた場合は、前回の割当処理において最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0 の次の順の下位コントローラ 1 0 0 から順に需要調整量が割り当てられていく。

【 0 0 5 7 】

( 4 ) 特徴

( 4 - 1 )

上記実施形態では、個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、下位コントローラ 1 0 0 それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量 1 2 0 の通知を受け付ける。記憶部 1 1 3 は、各下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 及び各下位コントローラ 1 0 0 に関する情報である管理情報 1 4 0 a を記憶する。全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、複数の下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部 1 1 2 d は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ 9 0 から受け付ける。割当部 1 1 2 e は、需要調整要求に基づいて、管理情報 1 4 0 a に基づく所定の順序に従って 1 つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てる。個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e が需要調整量を割り当てた下位コントローラ 1 0 0 に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する命令である個別需要調整要求を作成し、通信部 1 1 1 を介して送信する。これにより、複数の下位コントローラ 1 0 0 が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位コントローラ 1 0 0 にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【 0 0 5 8 】

( 4 - 2 )

上記実施形態では、全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ 9 0 に通知する。これにより、管理下にある複数の下位コントローラ 1 0 0 の調整可能な消費電力量の合計を上位コントローラ 9 0 に通知することが出来ている。

【 0 0 5 9 】

( 4 - 3 )

上記実施形態では、前回最後に割り当てた下位コントローラ 1 0 0 がポイント p に記憶される。これにより、次に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てるときには、前回割り当てられなかった下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てることができる。したがって、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【 0 0 6 0 】

( 4 - 4 )

上記実施形態では、下位コントローラ 1 0 0 が管理情報 1 4 0 a に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【 0 0 6 1 】

( 5 ) 変形例

( 5 - 1 ) 変形例 1 A

上記実施形態では、割当部 1 1 2 e は、管理情報 1 4 0 a に登録された順に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、複数の下位コントローラ 1 0 0 は、所定の優先順位順に並べられてもよい。即ち、所定の優先順位順に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当ててもよい。この場合、複数の下位コントローラ 1 0 0 は、例えば、図 6 に示すリスト ( 管理情報 1 4 0 b ) のように並べられ、この順に需要調整量が割り当てられていく。当該リスト ( 管理情報 1 4 0 b ) の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。

## 【 0 0 6 2 】

なお、所定の優先順位とは、例えば、契約金額の大小など、ビジネスにおいて優先する順である。

## 【 0 0 6 3 】

これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

## 【 0 0 6 4 】

## ( 5 - 2 ) 変形例 1 B

上記実施形態では、割当部 1 1 2 e は、管理情報 1 4 0 a に登録された順に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、例えば、図 7 に示す管理情報 1 4 0 c のように各下位コントローラ 1 0 0 がそれまでに需要調整量が割り当てられた回数を記録し、複数の下位コントローラ 1 0 0 を当該割り当て回数の少ない順に並べ、当該順にしたがって需要調整量が割り当てられてもよい。当該順の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。なお、割り当てられた回数と同じである下位コントローラ 1 0 0 が複数ある場合は、当該割り当てられた回数と同じである下位コントローラ 1 0 0 の順序は、個別調整可能量 1 2 0 が多い順、又は管理情報 1 4 0 c に登録された順等、所定の規則に従って決める。また、管理情報 1 4 0 c に記録されている割り当てられた回数は、所定の期間（例えば、1 年）経過すると 0 に初期化してもよい。

## 【 0 0 6 5 】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

## 【 0 0 6 6 】

## ( 5 - 3 ) 変形例 1 C

また、他の実施形態においては、上記全ての実施形態を組み合わせた順、すなわち登録順、優先順位順、及び割当回数順を組み合わせた順、又はこれらのいずれか 2 つ以上を組み合わせた順に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量が割り当てられてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

例えば、管理情報は、各下位コントローラ 1 0 0 にかかる優先順位に関する情報、及び割当部 1 1 2 e が過去に需要調整量を各下位コントローラ 1 0 0 に割り当てた割当回数に関する情報を含み、割当部 1 1 2 e は、第 1 に割当回数が少ない順、かつ、第 2 に優先順位順、かつ、第 3 に管理情報に登録された順に、需要調整量を各下位コントローラ 1 0 0 に割り当てる。

## 【 0 0 6 8 】

また、他の実施形態においては、途中でデマンドレスポンスへの参加をキャンセルした需要者の下位コントローラ 1 0 0 や、個別調整可能量 1 2 0 が 0 であった下位コントローラ 1 0 0 については、優先順位を繰り上げる等、次回に優先的に需要調整量が割り当てられるようにしてもよい。

## 【 0 0 6 9 】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

## 【 0 0 7 0 】

## ( 5 - 4 ) 変形例 1 D

上記実施形態では、調整必要期間は、上位コントローラ 9 0 からの需要調整要求により指定された期間であった。しかし、他の実施形態においては、調整必要期間は、下位コントローラ 1 0 0 又は中間コントローラ 1 1 0 が決めた期間でもよい。

## 【 0 0 7 1 】

また、下位コントローラ 1 0 0 は、中間コントローラ 1 1 0 の需要調整要求受付部 1 1 2 d が上位コントローラ 9 0 から需要調整要求を受けてから所定の時間経過後（例えば、5 分後）に消費エネルギー量の抑制を開始し、需要調整要求受付部 1 1 2 d が上位コント

ローラ 90 から調整必要期間の終了を通知する信号を受け付けたら消費エネルギー量の抑制を終了してもよい。

【0072】

(5-5) 変形例 1 E

上記実施形態では、割当処理において、管理情報 140 a に登録された順に下位コントローラ 100 に需要調整量が所定の量ずつ割り当てられた。しかし、他の実施形態においては、各下位コントローラ 100 が中間コントローラ 110 に通知した個別調整可能量 120 だけ需要調整量を下位コントローラ 100 それぞれに割り当てても良い。

【0073】

また、他の実施形態においては、管理情報 140 a に登録されている全ての下位コントローラ 100 に需要調整量を割り当ててもよい。この場合は、例えば、需要調整量を下位コントローラ 100 の数で等分に分ける等、各下位コントローラ 100 に割り当てる需要調整量を調整する。

【0074】

(5-6) 変形例 1 F

上記実施形態では、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップ S 102 において、全体調整可能量通知部 112 c が、通信部 111 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 81 を介して上位コントローラ 90 へ送信させていた。しかし、他の実施形態においては、全体調整可能量を、上位コントローラ 90 へ送信しなくてもよい。この場合、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップ S 103 において上位コントローラ 90 は、中間コントローラ 110 から送信された全体調整可能量及び上記ステップ S 101 にかかる所定の期間に基づかずに要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定する。また、上位コントローラ 90 から中間コントローラ 110 に送信される需要調整要求には、要求抑制エネルギー量が含まれていなくてもよく、この場合、中間コントローラ 110 が、全体調整可能量に基づいて要求抑制エネルギー量を決定してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、複数の下位コントローラそれぞれが抑制可能な消費エネルギー量を取りまとめる装置に適用可能である。

【符号の説明】

【0076】

A、B	物件
40	設備機器
90	上位コントローラ（上位装置）
100	下位コントローラ（下位装置）
110	中間コントローラ（中間装置）
112 a	個別調整可能量受付部
112 b	全体調整可能量算出部
112 c	全体調整可能量通知部
112 d	需要調整要求受付部
112 e	割当部
112 f	個別要求部
113	記憶部
120	個別調整可能量
140 a、140 b、140 c	管理情報（下位装置管理情報）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0077】

【特許文献 1】特開 2011-193577 号公報

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月3日(2013.4.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

1又は2以上の設備機器(40、・・・)を管理する複数の下位装置(100)を管理する中間装置(110)であって、

前記下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量(120)の通知を受け付ける個別調整可能量受付部(112a)と、

前記各下位装置の前記個別調整可能量及び前記各下位装置に関する情報である下位装置管理情報(140a、140b)を記憶する記憶部(113)と、

前記複数の下位装置の前記個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する全体調整可能量算出部(112b)と、

調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置(90)から受け付ける需要調整要求受付部(112d)と

、  
前記需要調整要求に基づいて、前記下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の前記下位装置に需要調整量を割り当てる割当部(112e)と、

前記割当部が前記需要調整量を割り当てた前記下位装置に、前記需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る個別要求部(112f)と、

前記全体調整可能量を前記上位装置に通知する全体調整可能量通知部(112c)と、  
を備え、

前記下位装置管理情報は、前記割当部が前記需要調整量を前回割り当てた前記所定の順序における最後尾の前記下位装置についての情報(p)を含み、

前記割当部は、前記最後尾の前記下位装置の次の前記下位装置から前記所定の順序に従って前記下位装置に前記需要調整量を割り当てる、

中間装置(110)。

【請求項2】

1又は2以上の設備機器(40、・・・)を管理する複数の下位装置(100)を管理する中間装置(110)であって、

前記下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量(120)の通知を受け付ける個別調整可能量受付部(112a)と、

前記各下位装置の前記個別調整可能量及び前記各下位装置に関する情報である下位装置管理情報(140c)を記憶する記憶部(113)と、

前記複数の下位装置の前記個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する全体調整可能量算出部(112b)と、

調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置(90)から受け付ける需要調整要求受付部(112d)と

、  
前記需要調整要求に基づいて、前記下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の前記下位装置に需要調整量を割り当てる割当部(112e)と、

前記割当部が前記需要調整量を割り当てた前記下位装置に、前記需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る個別要求部(112f)と、

前記全体調整可能量を前記上位装置に通知する全体調整可能量通知部(112c)と、  
を備え、

前記下位装置管理情報は、前記割当部が過去に前記需要調整量を前記各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報を含み、



前記所定の順序は、前記割当回数の少ない順である、  
中間装置（１１０）。

【請求項３】

前記所定の順序は、前記下位装置が前記下位装置管理情報に登録された順序である、  
請求項１に記載の中間装置（１１０）。

【請求項４】

前記下位装置管理情報（１４０ｂ）は、前記各下位装置にかかる優先順位に関する情報  
をさらに含み、

前記所定の順序は、前記優先順位である、  
請求項１に記載の中間装置（１１０）。

【請求項５】

前記下位装置管理情報は、前記各下位装置にかかる優先順位に関する情報、及び前記割  
当部が過去に前記需要調整量を前記各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報をさら  
に含み、

前記所定の順序は、前記下位装置が前記下位装置管理情報に登録された順序、前記優先  
順位、若しくは前記割当回数の少ない順、又はこれらのいずれか２つ以上を組み合わせた  
順序である、

請求項１に記載の中間装置（１１０）。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、中間装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

今日、環境に対する配慮から、自然エネルギーの占める割合を増やすことが求められて  
いる。

【０００３】

しかし、自然エネルギーは天候変化に左右されやすい。そうすると、電力会社は安定供  
給を実現するために予備発電設備を構える必要があり、エネルギー供給コストが増大する  
。

【０００４】

このようなコスト増に対応するため、供給量の変動に対応して需要者側に需要量の調整  
を要求する仕組みがデマンドレスポンスである。例えば、特許文献１（特開２０１１－１  
９３５７７号公報）では、季節や時間帯に応じて増加するエネルギー量を抑制するために  
、所定の期間において需要量を調整する下位装置が提案されている。需要者は、このよう  
に電力会社のデマンドレスポンスの要求に応えることで、割引料金等のインセンティブを  
得ることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、要量を効率的に調整するためには、需要量の規模が大きい需要者に需要量を  
抑制してもらうのが効率的である。この場合、需要量の規模が小さな需要者は、デマンド  
レスポンスへの参加機会が少なく、インセンティブの獲得機会を失う可能性が高い。この  
ような場合、多くの需要者にとってデマンドレスポンスへの参加の動機がなくなり、調整  
可能な需要量も限定的になることが予想される。

## 【0006】

そこで、本発明の課題は、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能な中間装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の第1観点に係る中間装置は、1又は2以上の設備機器を管理する複数の下位装置を管理する中間装置であって、個別調整可能量受付部と、記憶部と、全体調整可能量算出部と、需要調整要求受付部と、割当部と、個別要求部と、全体調整可能量通知部と、を備える。個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。全体調整可能量通知部は、全体調整可能量を上位装置に通知する。下位装置管理情報は、割当部が需要調整量を割り当てた所定の順序における最後尾の下位装置についての情報を含む。割当部は、最後尾の下位装置の次の下位装置から所定の順序に従って下位装置に需要調整量を割り当てる。

## 【0008】

本発明の第1観点に係る中間装置では、個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。これにより、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

## 【0009】

なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

## 【0010】

また、本発明の第1観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

## 【0011】

また、本発明の第1観点に係る中間装置では、前回最後に割り当てた下位装置が記憶される。これにより、次に下位装置に需要調整量を割り当てるときには、前回割り当てられなかった下位装置に需要調整量を割り当てることができる。

## 【0012】

本発明の第2観点に係る中間装置は、1又は2以上の設備機器を管理する複数の下位装置を管理する中間装置であって、個別調整可能量受付部と、記憶部と、全体調整可能量算出部と、需要調整要求受付部と、割当部と、個別要求部と、全体調整可能量通知部と、を

備える。個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、下位装置管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。全体調整可能量通知部は、全体調整可能量を上位装置に通知する。下位装置管理情報は、割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報を含む。所定の順序は、割当回数の少ない順である。

【0013】

本発明の第2観点に係る中間装置では、個別調整可能量受付部は、下位装置それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量の通知を受け付ける。記憶部は、各下位装置の個別調整可能量及び各下位装置に関する情報である下位装置管理情報を記憶する。全体調整可能量算出部は、複数の下位装置の個別調整可能量の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位のエネルギー管理装置である上位装置から受け付ける。割当部は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位装置に需要調整量を割り当てる。個別要求部は、割当部が需要調整量を割り当てた下位装置に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。これにより、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0014】

また、本発明の第2観点に係る中間装置では、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0015】

また、本発明の第2観点に係る中間装置では、割当回数の少ない順に需要調整量が割り当てられる。これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0016】

本発明の第3観点に係る中間装置は、第1観点に係る中間装置であって、所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序である。

【0017】

本発明の第3観点に係る中間装置では、下位装置が下位装置管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0018】

本発明の第4観点に係る中間装置は、第1観点に係る中間装置であって、下位装置管理情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報をさらに含む。所定の順序は、優先順位である。

【0019】

本発明の第4観点に係る中間装置では、所定の優先順位に従って需要調整量が割り当てることができる。所定の優先順位とは、例えば契約金額等により定まる優先順位である。これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0020】

本発明の第5観点に係る中間装置は、第1観点に係る中間装置であって、下位装置管理

情報は、各下位装置にかかる優先順位に関する情報、及び割当部が過去に需要調整量を各下位装置に割り当てた割当回数に関する情報をさらに含む。所定の順序は、下位装置が下位装置管理情報に登録された順序、優先順位、若しくは割当回数の少ない順、又はこれらのいずれか2つ以上を組み合わせた順序である。

【0021】

本発明の第5観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の第1観点に係る中間装置では、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。また、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0023】

本発明の第2観点に係る中間装置では、複数の下位装置が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位装置にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。また、管理下にある複数の下位装置の調整可能な消費電力量の合計を上位装置に通知することが出来る。

【0024】

本発明の第3観点に係る中間装置では、下位装置が管理情報に登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能である。

【0025】

本発明の第4観点に係る中間装置では、優先順位に従ってなるべく全ての需要者にデマンドレスポンスへの参加機会を提供することができる。

【0026】

本発明の第5観点に係る中間装置では、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明に係る中間コントローラを含む需要調整システムの概要構成図。

【図2】本発明に係る中間コントローラの概要構成図。

【図3】デマンドレスポンスに係る処理のフロー図。

【図4】下位コントローラに需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図。

【図5】本発明に係る管理情報の例。

【図6】本発明の変形例1Aに係る管理情報の例。

【図7】本発明の変形例1Bに係る管理情報の例。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図を参照しながら本発明に係る中間装置の一実施形態について説明する。

【0029】

(1)全体構成

図1は、本発明に係る中間装置の一例である中間コントローラ110を含む需要調整システム1の概略図である。

【0030】

需要調整システム1は、主に、上位コントローラ90、中間コントローラ110、及び下位コントローラ100を含む。

【0031】

下位コントローラ100は、ビルや工場等の建物である物件A、Bに配置され、当該物件A、B内に設置された1又は2以上の設備機器40、・・・の消費エネルギー量を管理する。設備機器40、・・・は、例えば、空調機、給湯機、照明等である。このほか、各

物件 A、B には、各設備機器 40、・・・にエネルギーを供給する電源 6 と、電源 6 から各設備機器 40、・・・に供給されるエネルギーを計測するメーター 7 とが設置されている。下位コントローラ 100 と設備機器 40、・・・及びメーター 7 とは、LAN 等の通信ネットワーク 82 により接続されている。設備機器 40、・・・は、それぞれ制御部を有しており、下位コントローラ 100 は、当該制御部に通信ネットワーク 82 を介して命令を送信することにより、設備機器 40、・・・それぞれを制御し、消費エネルギー量を調整する。なお、消費エネルギー量とは消費されるエネルギー量である。エネルギーとは、例えば電気であり、エネルギー量とは、例えば、ワット等の単位で表される電力、又はワット時等の単位で表される電力量である。

#### 【0032】

中間コントローラ 110 は、下位コントローラ 100、及び上位コントローラ 90 とインターネット等の通信ネットワーク 81 を介して接続されており、下位コントローラ 100 と上位コントローラ 90 との間で消費エネルギー量の調整についての仲介を行う装置である。具体的には、各下位コントローラ 100 から抑制可能エネルギー量を集約し、上位コントローラに集約した抑制可能エネルギー量を通知する。また、上位コントローラから消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を受け付けると、需要調整要求に応えられるように消費エネルギー量の抑制量、即ち需要調整量を下位コントローラ 100 に割り当てる。

#### 【0033】

上位コントローラ 90 は、物件 A、B を含む複数の物件におけるエネルギーの需要に対する供給量を調整することで、これらの物件に供給されるエネルギーを管理する。上位コントローラ 90 と中間コントローラ 110 との間では、エネルギー需給に関する各種情報の送受信が行なわれる。

#### 【0034】

例えば、電力会社は、所定の調整要求期間における消費エネルギー量の抑制、即ちエネルギー需要の調整を要求する需要調整要求を、上位コントローラ 90 から中間コントローラ 110 に送信する。ここで、需要調整要求の内容、即ち物件 A、B における設備機器 40、・・・全体が消費するエネルギー量の抑制量を要求抑制エネルギー量とする。要求抑制エネルギー量を達成するために消費可能なエネルギー量の上限を要求エネルギー量とする。なお、要求抑制エネルギー量は、中間コントローラ 110 が、各下位コントローラ 100 が申告した抑制可能エネルギー量を集約した抑制可能エネルギー量に基づいて決められた値であるが、上位コントローラ 90 が独自に決めた値の場合もある。

#### 【0035】

##### (2) 中間コントローラ 110 詳細構成

図 2 は、中間コントローラ 110 の概略構成図である。中間コントローラ 110 は、主に、通信部 111、制御部 112、及び記憶部 113 を備える。

#### 【0036】

##### (2-1) 通信部

通信部 111 は、中間コントローラ 110 を、イーサネット（登録商標）等を用いた通信ネットワーク 81、82 と接続可能にするインターフェースである。

#### 【0037】

##### (2-2) 記憶部 113

記憶部 113 は、主に、RAM、ROM、及びハードディスク等からなり、各下位コントローラ 100 の個別調整可能量 120、各下位コントローラ 100 に関する情報である管理情報 140 a、及び中間コントローラ用プログラム等、各種情報を記憶する。

#### 【0038】

##### (2-3) 制御部 112

制御部 112 は、主に CPU からなり、記憶部 113 に格納された中間コントローラ用プログラムを実行する。中間コントローラ用プログラムが実行されることにより、個別調整可能量受付部 112 a、全体調整可能量算出部 112 b、全体調整可能量通知部 112

c、需要調整要求受付部 1 1 2 d、割当部 1 1 2 e、及び個別要求部 1 1 2 f、等として機能する。

【 0 0 3 9 】

以下、制御部 1 1 2 の各機能の説明を行う。

【 0 0 4 0 】

( 2 - 3 - 1 ) 個別調整可能量受付部 1 1 2 a

個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、下位コントローラ 1 0 0 それぞれから所定の期間（例えば、1 時間）毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量 1 2 0 の通知を受け付ける。具体的には、下位コントローラ 1 0 0 それぞれは、自己が管理する設備機器 4 0、・・・全体の所定の期間（例えば、1 時間）毎の調整可能な消費エネルギー量（個別調整可能量 1 2 0）を算出し、中間コントローラ 1 1 0 に送信する。中間コントローラ 1 1 0 の通信部 1 1 1 が当該個別調整可能量 1 2 0 を受信すると、個別調整可能量受付部 1 1 2 a は、当該個別調整可能量を記憶部 1 1 3 に記憶させる。

【 0 0 4 1 】

( 2 - 3 - 2 ) 全体調整可能量算出部 1 1 2 b

全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、中間コントローラ 1 1 0 の管理下にある複数の下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 の合計である全体調整可能量を算出する。具体的には、全体調整可能量算出部 1 1 2 b は、記憶部 1 1 3 に記憶されている下位コントローラ 1 0 0 にかかる個別調整可能量 1 2 0 を全て合計することにより全体調整可能量を算出する。即ち、デマンドレスポンスに参加を希望している需要者に係る下位コントローラ 1 0 0 であって、かつ、個別調整可能量 1 2 0 を通知した下位コントローラ 1 0 0 の個別調整可能量 1 2 0 を合計する。

【 0 0 4 2 】

( 2 - 3 - 3 ) 全体調整可能量通知部 1 1 2 c

全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ 9 0 に通知する。具体的には、全体調整可能量通知部 1 1 2 c は、通信部 1 1 1 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 8 1 を介して上位コントローラ 9 0 へ送信させる。

【 0 0 4 3 】

( 2 - 3 - 4 ) 需要調整要求受付部 1 1 2 d

需要調整要求受付部 1 1 2 d は、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ 9 0 から受け付ける。具体的には、通信部 1 1 1 が需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部 1 1 2 d は、需要調整要求を記憶部 1 1 3 に記憶させ、割当部 1 1 2 e に後述する割当処理を開始させる。

【 0 0 4 4 】

( 2 - 3 - 5 ) 割当部 1 1 2 e

割当部 1 1 2 e は、需要調整要求に基づいて、管理情報に基づく所定の順序に従って 1 つ又は複数の下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当てる割当処理を行う。割当処理については、後で詳しく説明する。

【 0 0 4 5 】

( 2 - 3 - 6 ) 個別要求部 1 1 2 f

個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e が需要調整量を割り当てた下位コントローラ 1 0 0 に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する個別需要調整要求を送る。具体的には、個別要求部 1 1 2 f は、割当部 1 1 2 e により需要調整量が割り当てられた下位コントローラ 1 0 0 に当該需要調整量分の消費エネルギー量を抑制することを命じる命令を作成し、当該命令を通信部 1 1 1 に通信ネットワーク 8 1 を介して当該下位コントローラ 1 0 0 へ送信させる。

【 0 0 4 6 】

( 3 ) 処理の詳細

( 3 - 1 ) デマンドレスポンスに係る処理フロー

図3は、需要調整システム1におけるデマンドレスポンスに係る処理のフロー図である。以下、図3を参照しながら当該デマンドレスポンスに係る処理のフローについて説明する。

【0047】

ステップS101では、各下位コントローラ100が所定の期間（例えば、1時間）において抑制可能な消費エネルギー量（個別調整可能量120）を中間コントローラ110に申告、すなわち送信する。中間コントローラ110の通信部111が個別調整可能量120を受信すると、個別調整可能量受付部112aは、当該個別調整可能量120を記憶部113に記憶させる。

【0048】

次のステップS102では、中間コントローラ110の全体調整可能量算出部112bが、記憶部113に記憶されている下位コントローラ100の個別調整可能量120を合計することにより全体調整可能量を算出する。そして、全体調整可能量通知部112cが、通信部111に全体調整可能量を、通信ネットワーク81を介して上位コントローラ90へ送信させる。この際、上記ステップS101にかかる所定の期間についても上位コントローラ90に送信される。

【0049】

次のステップS103では、通信部111が上位コントローラ90から需要調整要求を受信すると、需要調整要求受付部112dは、需要調整要求を記憶部113に記憶させ、次の割当処理を開始させる。なお、上位コントローラ90は、中間コントローラ110から送信された全体調整可能量及び上記ステップS101にかかる所定の期間に基づいて要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定し、当該要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を含む需要調整要求を中間コントローラ110に送信する。

【0050】

次のステップS104では、割当部112eが、需要調整要求に基づいて1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる。この際、割当部112eは、記憶部113に記憶されている管理情報140aを参照し、当該管理情報に基づく所定の順序に従って需要調整量を割り当てる。割当処理のフローについては、以下で説明する。

【0051】

次のステップS105では、個別要求部112fが、割当部112eにより需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100に当該需要調整量分の消費エネルギー量を需要調整要求により指定された調整要求期間において抑制することを要求する命令（個別需要調整要求）を作成し、当該命令を通信部111に通信ネットワーク81を介して当該下位コントローラ100へ送信させる。当該命令を受信した下位コントローラ100は、当該命令により指定された需要調整量分の消費エネルギー量を調整要求期間において抑制するように設備機器40、・・・を制御する。

【0052】

（3-2）割当処理フロー

図4は、割当部112eが、1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる割当処理のフロー図である。以下、図4を参照しながら当該処理フローについて説明する。

【0053】

ステップS201では、割当部112eは、記憶部113に記憶されている管理情報140aを参照し、当該管理情報140aに基づく所定の順序に従って需要調整量を下位コントローラ100に割り当てる。管理情報140aには、例えば、図5に示すような下位コントローラ100のリストが含まれている。当該リストでは、下位コントローラ100は、当該リストに追加、即ち管理情報140aに登録された順に並んでいる。また、管理情報140aには、当該リストにおいて前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100を指し示すポイントpが記録されている。割当部112eは、ポイントpが指し示す前回最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100の当該リスト

における次の順の下位コントローラ100に需要調整量を所定の量を割り当てる。未だ一度も下位コントローラ100に需要調整量が割り当てられていない初期状態では、ポインタpは空になっている。ポインタpが空の場合、又はポインタpが指し示す下位コントローラ100が当該リストにおいて最後尾の下位コントローラ100である場合は、当該リストの先頭の下位コントローラ100に需要調整量が割り当てられる。ポインタpは、今回需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100を指し示すように更新される。つまり、管理情報140aに登録された順に下位コントローラ100に需要調整量が所定の量(例えば、10kW)ずつ割り当てられる。

【0054】

次のステップS202では、ステップS101で下位コントローラ100に割り当てられた需要調整量が、記憶部113に記憶されている割当量に加算される。なお、割当量は、割当処理フローの初期段階では、0に設定されている。

【0055】

次のステップS203では、割当量が需要調整要求で指定された需要調整量以上に達していないか否かが判定される。例えば、上位コントローラ90からの需要調整要求により指定された需要調整量が500kWであれば、下位コントローラ100に割り当てられた需要調整量の合計が500kWに達しているかどうか判定される。達していれば、割当処理フローは終了する。達していなければ、ステップS201へ戻る。

【0056】

なお、次に需要調整要求が上位コントローラ90から送信されてきた場合は、前回の割当処理において最後に需要調整量が割り当てられた下位コントローラ100の次の順の下位コントローラ100から順に需要調整量が割り当てられていく。

【0057】

(4)特徴

(4-1)

上記実施形態では、個別調整可能量受付部112aは、下位コントローラ100それぞれから所定の期間毎の消費エネルギー調整可能量である個別調整可能量120の通知を受け付ける。記憶部113は、各下位コントローラ100の個別調整可能量120及び各下位コントローラ100に関する情報である管理情報140aを記憶する。全体調整可能量算出部112bは、複数の下位コントローラ100の個別調整可能量120の合計である全体調整可能量を算出する。需要調整要求受付部112dは、調整要求期間において消費エネルギー量の調整を要求する需要調整要求を上位コントローラ90から受け付ける。割当部112eは、需要調整要求に基づいて、管理情報140aに基づく所定の順序に従って1つ又は複数の下位コントローラ100に需要調整量を割り当てる。個別要求部112fは、割当部112eが需要調整量を割り当てた下位コントローラ100に、需要調整量分の消費エネルギー量の調整を要求する命令である個別需要調整要求を作成し、通信部111を介して送信する。これにより、複数の下位コントローラ100が調整可能な需要量を取りまとめるとともに、各下位コントローラ100にかかる需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【0058】

(4-2)

上記実施形態では、全体調整可能量通知部112cは、全体調整可能量を上位のエネルギー管理装置である上位コントローラ90に通知する。これにより、管理下にある複数の下位コントローラ100の調整可能な消費電力量の合計を上位コントローラ90に通知することが出来ている。

【0059】

(4-3)

上記実施形態では、前回最後に割り当てた下位コントローラ100がポインタpに記憶される。これにより、次に下位コントローラ100に需要調整量を割り当てるときには、前回割り当てられなかった下位コントローラ100に需要調整量を割り当てることができ



る。したがって、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0060】

(4-4)

上記実施形態では、下位コントローラ100が管理情報140aに登録された順に需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することが可能となっている。

【0061】

(5)変形例

(5-1)変形例1A

上記実施形態では、割当部112eは、管理情報140aに登録された順に下位コントローラ100に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、複数の下位コントローラ100は、所定の優先順位順に並べられてもよい。即ち、所定の優先順位順に下位コントローラ100に需要調整量を割り当ててもよい。この場合、複数の下位コントローラ100は、例えば、図6に示すリスト(管理情報140b)のように並べられ、この順に需要調整量が割り当てられていく。当該リスト(管理情報140b)の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。

【0062】

なお、所定の優先順位とは、例えば、契約金額の大小など、ビジネスにおいて優先する順である。

【0063】

これにより、優先順位に従って需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0064】

(5-2)変形例1B

上記実施形態では、割当部112eは、管理情報140aに登録された順に下位コントローラ100に需要調整量を割り当てていた。しかし、他の実施形態においては、例えば、図7に示す管理情報140cのように各下位コントローラ100がそれまでに需要調整量が割り当てられた回数を記録し、複数の下位コントローラ100を当該割り当て回数の少ない順に並べ、当該順にしたがって需要調整量が割り当てられてもよい。当該順の最後まで到達すれば、先頭に戻って需要調整量が割り当てられる。なお、割り当てられた回数と同じである下位コントローラ100が複数ある場合は、当該割り当てられた回数と同じである下位コントローラ100の順序は、個別調整可能量120が多い順、又は管理情報140cに登録された順等、所定の規則に従って決める。また、管理情報140cに記録されている割り当てられた回数は、所定の期間(例えば、1年)経過すると0に初期化してもよい。

【0065】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

【0066】

(5-3)変形例1C

また、他の実施形態においては、上記全ての実施形態を組み合わせた順、すなわち登録順、優先順位順、及び割当回数順を組み合わせた順、又はこれらのいずれか2つ以上を組み合わせた順に下位コントローラ100に需要調整量が割り当てられてもよい。

【0067】

例えば、管理情報は、各下位コントローラ100にかかる優先順位に関する情報、及び割当部112eが過去に需要調整量を各下位コントローラ100に割り当てた割当回数に関する情報を含み、割当部112eは、第1に割当回数が少ない順、かつ、第2に優先順位順、かつ、第3に管理情報に登録された順に、需要調整量を各下位コントローラ100に割り当てる。

## 【 0 0 6 8 】

また、他の実施形態においては、途中でデマンドレスポンスへの参加をキャンセルした需要者の下位コントローラ 1 0 0 や、個別調整可能量 1 2 0 が 0 であった下位コントローラ 1 0 0 については、優先順位を繰り上げる等、次回に優先的に需要調整量が割り当てられるようにしてもよい。

## 【 0 0 6 9 】

これにより、需要者に対しデマンドレスポンスへの参加機会をなるべく公平に提供することができる。

## 【 0 0 7 0 】

## ( 5 - 4 ) 変形例 1 D

上記実施形態では、調整必要期間は、上位コントローラ 9 0 からの需要調整要求により指定された期間であった。しかし、他の実施形態においては、調整必要期間は、下位コントローラ 1 0 0 又は中間コントローラ 1 1 0 が決めた期間でもよい。

## 【 0 0 7 1 】

また、下位コントローラ 1 0 0 は、中間コントローラ 1 1 0 の需要調整要求受付部 1 1 2 d が上位コントローラ 9 0 から需要調整要求を受けてから所定の時間経過後（例えば、5 分後）に消費エネルギー量の抑制を開始し、需要調整要求受付部 1 1 2 d が上位コントローラ 9 0 から調整必要期間の終了を通知する信号を受け付けたら消費エネルギー量の抑制を終了してもよい。

## 【 0 0 7 2 】

## ( 5 - 5 ) 変形例 1 E

上記実施形態では、割当処理において、管理情報 1 4 0 a に登録された順に下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量が所定の量ずつ割り当てられた。しかし、他の実施形態においては、各下位コントローラ 1 0 0 が中間コントローラ 1 1 0 に通知した個別調整可能量 1 2 0 だけ需要調整量を下位コントローラ 1 0 0 それぞれに割り当ててもよい。

## 【 0 0 7 3 】

また、他の実施形態においては、管理情報 1 4 0 a に登録されている全ての下位コントローラ 1 0 0 に需要調整量を割り当ててもよい。この場合は、例えば、需要調整量を下位コントローラ 1 0 0 の数で等分に分ける等、各下位コントローラ 1 0 0 に割り当てる需要調整量を調整する。

## 【 0 0 7 4 】

## ( 5 - 6 ) 変形例 1 F

上記実施形態では、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップ S 1 0 2 において、全体調整可能量通知部 1 1 2 c が、通信部 1 1 1 に全体調整可能量を、通信ネットワーク 8 1 を介して上位コントローラ 9 0 へ送信させていた。しかし、他の実施形態においては、全体調整可能量を、上位コントローラ 9 0 へ送信しなくてもよい。この場合、デマンドレスポンスに係る処理フローのステップ S 1 0 3 において上位コントローラ 9 0 は、中間コントローラ 1 1 0 から送信された全体調整可能量及び上記ステップ S 1 0 1 にかかる所定の期間に基づかずに要求抑制エネルギー量及び調整要求期間を決定する。また、上位コントローラ 9 0 から中間コントローラ 1 1 0 に送信される需要調整要求には、要求抑制エネルギー量が含まれていなくてもよく、この場合、中間コントローラ 1 1 0 が、全体調整可能量に基づいて要求抑制エネルギー量を決定してもよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 7 5 】

本発明は、複数の下位コントローラそれぞれが抑制可能な消費エネルギー量を取りまとめる装置に適用可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 6 】

A、B

物件

4 0

設備機器

9 0	上位コントローラ（上位装置）
1 0 0	下位コントローラ（下位装置）
1 1 0	中間コントローラ（中間装置）
1 1 2 a	個別調整可能量受付部
1 1 2 b	全体調整可能量算出部
1 1 2 c	全体調整可能量通知部
1 1 2 d	需要調整要求受付部
1 1 2 e	割当部
1 1 2 f	個別要求部
1 1 3	記憶部
1 2 0	個別調整可能量
1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c	管理情報（下位装置管理情報）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 7 7】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 9 3 5 7 7 号公報