# 明　細　書

## 発明の名称 ： エネルギー管理システム及び管理装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、複数のエネルギー消費機器が備えられた建物内でのエネルギー消費量を管理するエネルギー管理システム及び管理装置に係り、特に、上記建物内でのエネルギー消費量に対して外部の装置から削減要求を受け付けて、上記建物内で使用されるエネルギー消費機器の運転状態を制御するエネルギー管理システム及び管理装置に関する。

## 背景技術

[0002] 住宅や商業ビル等の建物内でのエネルギー消費量を管理するエネルギー管理システムは既に知られている。このようなエネルギー管理システムの中には、通信技術を利用して住宅内でのエネルギー消費状況を監視したり、家電製品等のエネルギー消費機器の運転状態を自動制御したりするシステム（ホームエネルギーマネジメントシステム、以下、ＨＥＭＳ）が存在する。

[0003] さらに、近年では、地域単位でエネルギー消費量を管理するシステム（コミュニティエネルギーマネジメントシステム、以下、ＣＥＭＳ）も構築されており、このＣＥＭＳにより、低炭素社会を実現する持続可能な社会システム（いわゆるスマートコミュニティ）を実現することが可能になる。

[0004] ところで、ＣＥＭＳは、管理対象地域内に存する各建物と、発電設備等のエネルギー供給元との間のエネルギー需給バランスを監視しており、夏季の猛暑日のように電力が不足しそうな事態には、管理対象地域内に存する各住宅（具体的には、上述のＨＥＭＳ）に対してエネルギー消費量の削減を要求する。かかる要求を受け付けた住宅側では、ＨＥＭＳの機器制御により、住宅内で使用されているエネルギー消費機器のうち、所定の機器へのエネルギー供給が強制的に遮断（以下、選択負荷遮断）されることがある。ここで、選択負荷遮断の対象となる機器については、ユーザ（例えば、住宅の居住者）側の都合が考慮されずに、エネルギー供給の優先順位や選定基準によって

自動的に決定されるのが一般的である。

[0005] 以上のようにユーザ側の都合を考慮しない一方的なエネルギー管理を行うシステムは、利便性に乏しく、ユーザにとって利用しづらいものとなってしまう。このような問題に対して、エネルギー需要側からエネルギー供給側へのリクエストを反映した双方向でのエネルギー管理を実現する技術が提唱されている（例えば、特許文献１参照）。

[0006] 特許文献１に記載されたエネルギー管理システムでは、エネルギー需要側のシステムとエネルギー供給側のシステムとが、それぞれ、エネルギー消費量の削減要求に対応する条件を予め記憶しており、各々が記憶している条件に基づいてネゴシエーション（一方がエネルギー消費量の削減に関する要求条件を提示し、他方がそれに対する可能条件又は報償条件を提示するやりとり）を行って、互いの条件が一致する削減量を算出することにしている。これにより、特許文献１に記載されたエネルギー管理システムでは、エネルギー需要側及びエネルギー供給側の両者が合意する条件の下で、負荷遮断の対象機器を決定することが可能になる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１１－５９９３９号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献１に記載のエネルギー管理システムでは、エネルギー需要側のシステムとエネルギー供給側のシステムとが合意した条件の下で負荷遮断の対象機器が決定されるものの、その決定は、各システムに搭載された制御演算部が所定の演算処理を実行することによってなされる。したがって、ユーザが望む負荷遮断の対象機器と、上記の演算処理により決定される負荷遮断の対象機器とが必ずしも一致するとは限らず、負荷遮断の対象機器を選定する上でユーザの意思が反映されない可能性もある。

[0009] そこで、本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、建物内でのエネルギー消費量に対して外部から削減要求を受け付けた際に、建物内で使用されているエネルギー消費機器のうち、どの機器の運転状態を制御するのかをユーザの意思を反映して決定することが可能なエネルギー管理システム、及び、管理装置を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0010] 前記課題は、本発明のエネルギー管理システムによれば、複数のエネルギー消費機器が備えられた建物内でのエネルギー消費量を管理するための管理装置と、前記建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求を前記管理装置に向けて送信するエネルギー消費量削減要求装置と、を有するエネルギー管理システムであって、前記管理装置は、前記削減要求を受信する受信部と、前記建物内でのエネルギー消費量を削減するために、前記複数のエネルギー消費機器のうち、制御対象機器の運転状態を制御する運転状態制御部と、前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した指定機器を示す情報を取得する情報取得部と、該情報取得部が取得した前記情報を記憶しておく記憶部と、を備え、前記運転状態制御部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を制御することにより解決される。

[0011] また、前記課題は、本発明の管理装置によれば、複数のエネルギー消費機器が備えられた建物内でのエネルギー消費量を管理するための管理装置であって、前記建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求を前記管理装置に向けて送信するエネルギー消費量削減要求装置から、前記削減要求を受信する受信部と、前記建物内でのエネルギー消費量を削減するために、前記複数のエネルギー消費機器のうち、制御対象機器の運転状態を制御する運転状態制御部と、前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した指定機器を示す情報を取得する情報取得部と、該情報取得部が取得した前記情報を記憶しておく記憶部と、を備え、前記運転状態制御

部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を制御することにより解決される。

[0012] 以上の構成により、本発明では、建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求を受け付けた際、建物内で使用されるエネルギー消費機器のうち、ユーザが指定した機器を制御対象機器として運転状態の制御をすることが可能になる。つまり、本発明のエネルギー管理システム及び管理装置であれば、建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求に応じる際、ユーザの意思を反映して制御対象機器を決定することが可能である。これにより、ユーザフレンドリーなエネルギー管理が実現され、ユーザは、より快適な省エネ生活を実践することが可能になる。

[0013] また、上記のエネルギー管理システムにおいて、前記情報取得部は、前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した前記指定機器と、前記指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件とを示す前記情報を取得し、前記記憶部は、前記情報取得部が取得した、前記指定機器及び前記制御条件を示す前記情報を記憶し、前記運転状態制御部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器及び前記制御条件を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を、特定した前記制御条件に従って制御することとしてもよい。かかる構成であれば、制御対象機器のみならず、制御対象機器の運転状態を制御する際の制御条件についてもユーザの意思を反映して決定することになるので、よりユーザフレンドリーなエネルギー管理が実現されることとなる。

[0014] また、上記のエネルギー管理システムにおいて、前記管理装置は、前記建物としての住宅内に設置されたホームサーバであり、前記エネルギー消費量削減要求装置は、前記住宅の外に設けられた外部サーバであり、該外部サーバは、ネットワークを介して前記ホームサーバ、及び、前記住宅にエネルギーを供給するエネルギー供給事業者が管理する第３のサーバと通信可能であ

り、該第３のサーバが前記ネットワークを通じて前記外部サーバに対して前記削減要求の送信を命令すると、前記外部サーバが前記ネットワークを通じて前記ホームサーバに向けて前記削減要求を送信することとしてもよい。かかる構成のように、各住宅のホームサーバと、エネルギー供給事業者のサーバとの間に介在するサーバ（外部サーバ）を置くことより、例えば地域単位のエネルギー管理システム（すなわち、上述のＣＥＭＳ）を構築することが可能になり、エネルギー供給事業者のサーバからの情報収集、及び、各住宅のホームサーバへの情報配信を上記の外部サーバにおいて一元的に行うことが可能になる。

[0015] また、上記のエネルギー管理システムにおいて、前記管理装置は、前記運転状態制御部が前記制御対象機器の運転状態を制御したことによって前記住宅内でのエネルギー消費量が変化した際の変化度合いを算出する算出部と、該算出部が算出した前記変化度合いを示すデータを前記外部サーバに向けて送信するデータ送信部と、を更に有することとしてもよい。かかる構成により、エネルギー消費量の削減要求を受けて建物内でのエネルギー消費量を削減した際の効果を評価し、その結果を外部サーバにフィードバックすることが可能となる。

[0016] さらに、上記のエネルギー管理システムにおいて、前記外部サーバは、前記算出部が算出した前記変化度合いに応じた得点をユーザに付与する得点付与部を備え、該得点付与部は、前記ネットワークを通じて前記算出部が算出した前記変化度合いを示すデータを受信すると、当該データに基づいて、前記変化度合いに応じた得点を算定し、該得点をユーザに対して付与することとしてもよい。かかる構成であれば、ユーザの意思を反映して制御対象機器を決定することができるという本発明の効果がより有効なものとなる。すなわち、制御対象機器の決定に自らの意思が反映されるため、ユーザが指定した制御対象機器の運転状態の制御によって見込まれる削減量が大きいほど、より高い得点を得ることが可能になる。このため、エネルギー消費量削減に対するユーザのモチベーションが向上し、ユーザが削減要求に対して積極的

に応じるようになる。

[0017] また、上記のエネルギー管理システムにおいて、前記住宅内のエネルギー消費量を測定し、測定結果に応じた信号を出力するセンサが設けられ、前記算出部は、前記変化度合いとして、前記運転状態制御部が前記制御対象機器の運転状態を制御した前後の、単位時間あたりの前記住宅内のエネルギー消費量の差を、前記センサが出力した前記信号に基づいて算出することとしてもよい。かかる構成であれば、制御対象機器の運転状態制御に伴う住宅内のエネルギー消費量の変化度合いを算出する際に、上記センサからの出力信号、すなわち測定結果に基づいて算出するので、信憑性の高い算出結果が得られる。

## 発明の効果

[0018] 本発明のエネルギー管理システムによれば、建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求に応じる目的のために運転状態が制御される制御対象機器を、ユーザの意思を反映して決定することが可能である。これにより、ユーザフレンドリーなエネルギー管理が実現され、ユーザは、より快適な省エネ生活を実践することが可能になる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明に係るエネルギー管理システムの概念図である。

[図2]本発明に係る住宅の説明図である。

[図3]本発明に係るホームサーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図4]本発明に係るエネルギー管理システムの構成を示す図である。

[図5]本発明に係るホームサーバの実行環境に関する構成図である。

[図6]本発明に係る外部サーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図7]ユーザ操作画面の一例を示した図である。

[図8]機器制御工程の流れを示した図である。

[図9]エコポイント付与工程の流れを示した図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 本発明の一実施形態（以下、本実施形態）に係るエネルギー管理システムについて、図１～図９を参照しながら説明する。図１は、本発明に係るエネルギー管理システムの概念図である。図２は、本発明に係る住宅の説明図である。図３は、本発明に係るホームサーバのハードウェア構成を示すブロック図である。図４は、本発明に係るエネルギー管理システムの構成を示す図である。図５は、本発明に係るホームサーバの実行環境に関する構成図である。図６は、本発明に係る外部サーバのハードウェア構成を示すブロック図である。図７は、ユーザ操作画面の一例を示した図である。図８は、機器制御工程の流れを示した図である。図９は、エコポイント付与工程の流れを示した図である。

なお、図２中、本システムＳを構成する要素間を結ぶ線のうち、実線で記載されたものは、電気配線を示しており、破線で記載されたものは、通信回線を示している。

[0021] また、以下の説明では、建物の一例である住宅Ｈ内でのエネルギー消費量を管理するエネルギー管理システムについて説明する。ただし、あくまでも住宅Ｈは建物の一例に過ぎず、本発明は、他の建物、例えば商業ビル、工場内の建屋、店舗等においても利用可能なものである。

さらに、以下の説明においてエネルギーとは電力を意味し、以下では、住宅Ｈ内でのエネルギー消費量として、住宅Ｈ内での電力消費量を管理するエネルギー管理システムについて説明する。ただし、エネルギー消費量については、電力消費量以外のエネルギー消費量、例えば、ガス使用量や水道使用量も考えられ、これらを管理するシステムについても本発明を適用することが可能である。

[0022] ＜本実施形態に係るエネルギー管理システムの全体構成について＞

先ず、本実施形態に係るエネルギー管理システム（以下、本システムＳ）について、図１及び２を参照しながら全体概要を説明する。本システムＳは、地域（コミュニティ）単位で電力需給バランスを管理するＣＥＭＳ（コミュニティエネルギーマネジメントシステム）である。具体的に説明すると、

本システムＳでは、管理対象地域内の各住宅Ｈに電力を供給する電力会社の電力供給量と、管理対象地域内における電力負荷（電力需要量）とを監視し、例えば、電力負荷が電力供給量を上回りそうな事態になると、ネットワークを通じて、管理対象地域に存する各住宅Ｈ内に対して電力消費量の削減要求（以下、節電要求ともいう）を送信する。

[0023] また、本システムＳでは、節電要求に応じて各住宅Ｈで負荷調整をすると（換言すると、電力消費量を削減すると）、その報酬として、負荷調整がされた住宅Ｈの居住者に対してエコポイントが付与される。ここで、エコポイントとは、住宅Ｈ内での省エネルギー量（電力消費量の削減量）に応じて付与される得点であり、商品やサービスの購入時に金銭の代替品として使用したり、ポイント還元商品やサービスの提供を受けたりする形で利用することができる。なお、エコポイントの利用方法については、公知の方法を採用することが可能である。

[0024] 上記の本システムＳを構築するにあたり、図１に示すように、管理対象地域内に存する各住宅Ｈ内にはホームサーバ１０が設置され、電力会社が電力供給元サーバ５０を保有するようになる。さらに、本システムＳを統括する機器としてＣＥＭＳサーバ４０が設けられる。

[0025] 一方、各住宅Ｈ内では、複数の電力消費機器が備えられている。ここで、電力消費機器は、エネルギー消費機器に相当し、具体的には、家電製品、照明、エアコン、給湯器、ＡＶ機器、防犯設備等が該当する。なお、図２では、図示の都合上、電力消費機器としてエアコンＤａ、照明Ｄｂのみを図示している。ただし、図２に図示した電力消費機器の組み合わせはあくまでも一例であり、当然ながら、図２に図示された電力消費機器以上の台数の電力消費機器が住宅Ｈ内に備えられていてもよく、また、図２に図示されていない種類の電力消費機器が住宅Ｈ内に備えられていることとしてもよい。

[0026] 各住宅Ｈでは、ホームサーバ１０と住宅Ｈ内に構築された通信網（以下、宅内ネットワークＴＮ）によりＨＥＭＳ（ホームエネルギーマネジメントシステム）が形成されている。このＨＥＭＳにおいて、ホームサーバ１０は、

住宅Ｈ内での電力消費量を管理する管理装置として機能する。具体的に説明すると、ホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴＮを通じて通信することより、住宅Ｈ内での電力消費量に関する情報（データ）を入手し、入手した情報に基づいて、住宅Ｈ内での電力消費量を視覚化（見える化）してユーザ（具体的には、住宅Ｈの居住者）に報知する。なお、宅内ネットワークＴＮは、例えば、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）ケーブルを用いた有線、あるいは、ＩＥＥＥ８０２．１ｘまたはＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）を用いた無線によるＩＰネットワークにより構成される。

[0027] また、本実施形態のホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴＮを介して住宅Ｈ内の各電力消費機器と通信し、当該電力消費機器の運転状態を制御することが可能である。すなわち、本システムＳでは、電力消費機器の運転状態を制御するための信号（制御信号）を、宅内ネットワークＴＮを通じてホームサーバ１０から電力消費機器に向けて発信することにより、当該機器の運転状態を遠隔制御することが可能である。宅内ネットワークＴＮを介して制御信号を受信した電力消費機器では、運転状態が制御信号に応じた状態に切り替わるようになる。ここで、運転状態とは、発停（オンオフ）、冷房や暖房等の運転モード、設定温度等の運転管理値など、機器の運転に関してコントロール可能（調整可能）な内容を示す概念である。

[0028] 以上のように本実施形態では、住宅Ｈ内に存する機器（具体的には、電力消費機器や後述のセンサ２１、２２ａ、２２ｂ）との通信や、各電力消費機器の運転状態の制御がホームサーバ１０によって一元的に行われている。なお、ホームサーバ１０の構成については、後に詳述する。

[0029] ＣＥＭＳサーバ４０は、本発明の外部サーバに相当し、図１に示すように、インターネット等のネットワーク（以下、宅外ネットワークＧＮ）を通じて、ＣＥＭＳの管理対象地域内に存するホームサーバ１０のすべてと通信可能に接続されている。換言すると、ＣＥＭＳサーバ４０は、住宅Ｈの外に設けられており、管理対象地域内にある各住宅Ｈ内に設置されたホームサーバ１０との間で、宅外ネットワークＧＮを通じてデータの送受信を行う。

[0030] また、ＣＥＭＳサーバ４０は、宅外ネットワークＧＮを通じて、電力供給元サーバ５０と通信可能である。ここで、電力供給元サーバ５０は、エネルギーとしての電力を住宅Ｈに供給するエネルギー供給事業者、例えば電力会社が管理する第３のサーバに相当する。そして、電力供給元サーバ５０は、宅外ネットワークＧＮを通じてＣＥＭＳサーバ４０に対して、節電要求の送信を命令する。一方、この命令を受信したＣＥＭＳサーバ４０は、ＣＥＭＳの管理対象地域内に存する各ホームサーバ１０に向けて節電要求を送信する。かかる意味で、ＣＥＭＳサーバ４０は、住宅Ｈ内での電力消費量に対する削減要求を、住宅Ｈ内に設置されたホームサーバ１０に向けて送信するエネルギー消費量削減要求装置に相当する。

[0031] 以上のように、本システムＳでは各住宅Ｈのホームサーバ１０と電力供給元サーバ５０との間にＣＥＭＳサーバ４０が介在しており、このＣＥＭＳサーバ４０によりＣＥＭＳを構築することが可能になる。そして、ＣＥＭＳサーバ４０の設置により、電力供給元サーバ５０からの情報収集（具体的には、節電要求の送信命令の取得）、及び、各住宅Ｈのホームサーバ１０への情報配信をＣＥＭＳサーバ４０において一元的に行うことが可能になる。

[0032] さらに、本実施形態では、住宅Ｈ側で節電要求に応じると（換言すると、電力消費量が削減されると）、ホームサーバ１０が住宅Ｈ内における消費電力（単位時間あたりの電力消費量）の削減量を算出し、その算出結果を示すデータが宅外ネットワークＧＮを通じてホームサーバ１０からＣＥＭＳサーバ４０に向けて送信される。一方、ＣＥＭＳサーバ４０は、上記の算出結果を示すデータを受信すると、その算出結果に応じたエコポイントを算定し、上記のデータの送信元であるホームサーバ１０が設置された住宅Ｈの居住者（ユーザ）に対して、算定した分のエコポイントを付与する。

[0033] そして、付与されたエコポイントを示す情報は、当該エコポイントが付与されたユーザを特定するためのＩＤ情報と紐付された形でＣＥＭＳサーバ４０に記憶される。すなわち、本実施形態に係るＣＥＭＳサーバ４０は、節電要求に応じたユーザに対してエコポイントを付与するとともに、ユーザに付

与したエコポイントをユーザ毎に（換言すると、ＣＥＭＳの管理対象地域内に存する住宅Ｈ毎に）管理する機能を備えている。

なお、エコポイントは、新たに付与されるとその付与分だけ増加する一方で、利用されるとその利用分だけ減少するものであり、ＣＥＭＳサーバ４０は、あるユーザが保有するエコポイントについて増減があると、当該ユーザが保有するエコポイントを示す情報を更新して、そのエコポイントを増減分だけ修正する。

[0034] 以上のような構成を有する本システムＳにおいて、本システムＳのユーザである各住宅Ｈの居住者は、ホームサーバ１０の機能を通じて、自宅での電力需給バランスを視認するとともに、自宅で使用されている電力消費機器の遠隔制御を行うことが可能である。また、電力会社からの節電要求がＣＥＭＳサーバ４０を経由して住宅Ｈに送信されると、ホームサーバ１０がその要求を受信し、不図示の報知装置を作動して、ユーザに対して節電要求があった旨を報知する。

[0035] そして、ユーザが、節電要求に応じて住宅Ｈ内での電力負荷を調整すべく住宅Ｈ内で所定の操作（具体的には、後述するユーザ操作画面を通じて行う操作）を行うと、ホームサーバ１０が、住宅Ｈに備えられている複数の電力消費機器のうち、制御対象となる機器の運転状態を制御するための信号を生成し、当該制御信号を制御対象機器に向けて送信する。宅内ネットワークＴＮを通じて上記の制御信号を受信した制御対象機器では、その運転状態が制御信号に則って切り替わり、これに伴って当該制御対象機器での電力消費量が変化（減少）する。この結果、住宅Ｈでの電力消費量（すなわち、住宅Ｈ全体で消費されている電力量）が削減されることになる。

[0036] さらに、ホームサーバ１０は、節電要求に対するユーザの負荷調整の結果として、住宅Ｈにおける負荷調整前後の消費電力の差を算出し、その算出結果を示すデータをＣＥＭＳサーバ４０に送信する。ＣＥＭＳサーバ４０は、宅外ネットワークＧＮを通じて上記の算出結果を示すデータを受信すると、当該データに基づいてエコポイントを算定し、節電要求に応じたユーザに対

して、算定した分のエコポイントを付与する。付与されたエコポイントを示す情報については、前述したように、節電に応じたユーザを特定するためのＩＤ情報と紐付けられてＣＥＭＳサーバ４０（詳しくは、後述のメモリ４０ｂ）に記憶されるようになる。

[0037] ＜ホームサーバ１０の構成＞

次に、既述のホームサーバ１０について、図３乃至５を参照しながら、その構成を詳細に説明する。

ホームサーバ１０は、前述したように、ＣＥＭＳである本システムＳの管理対象地域内に存する各住宅Ｈ内に設置されており、図３に示すように、ＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ（図３中、通信用Ｉ／Ｆと表記）、ディスプレイ１１及び入力装置１２を備え、これらの各要素はバス１０ｅを介して接続されている。また、不揮発性記憶装置１０ｃには各種プログラムが格納されている。この不揮発性記憶装置１０ｃに格納されているプログラムは、ＣＰＵ１０ａにより読み出されて実行されることにより、以下に説明する機能をホームサーバ１０に発揮させるものである。

[0038] 上記の構成を有するホームサーバ１０の機能について説明すると、ホームサーバ１０は、宅外ネットワークＧＮを介してＣＥＭＳサーバ４０と通信可能に接続されており、宅外ネットワークＧＮを通じた通信によって、ＣＥＭＳサーバ４０から送信される節電要求を受信することが可能である。

[0039] また、ホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴＮを介して住宅Ｈ内の電力消費機器と通信可能に接続されており、宅内ネットワークＴＮを通じた通信によって、各電力消費機器の運転状態を制御することが可能になる。例えば、ホームサーバ１０は、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を受信した時点で、その要求に応じて住宅Ｈ内での電力消費量を削減するために、住宅Ｈ内に複数存する電力消費機器のうち、所定の機器を制御対象機器として運転状態を制御して電力消費量の削減（すなわち、電力負荷の調整）を図る。

[0040] さらに、本実施形態において、ホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴ

Ｎを通じて、住宅Ｈ内に設置された電力センサ群の各々と通信し、当該電力センサ群の各々の測定結果を取得することが可能である。

[0041] 具体的に説明すると、住宅Ｈ内には、スマートメータからなるセンサ（以下、メインセンサ２１）が取り付けられている。このメインセンサ２１は、本発明のセンサに相当し、例えば分電盤Ｄｘに取り付けられており、住宅Ｈ全体での消費電力（換言すると、単位時間あたりの住宅Ｈ内の電力消費量）を測定し、測定結果に応じた信号を出力する。また、エアコンＤａ及び照明Ｄｂの各々には個別のセンサ（以下、個別センサ２２ａ，２２ｂ）が取り付けられている。この個別センサ２２ａ，２２ｂは、通信機能を有する電力センサ（例えば、ＣＴセンサ）であり、対応する機器の消費電力を測定する。

[0042] 以上までに説明してきた各センサ（すなわち、メインセンサ２１及び個別センサ２２ａ，２２ｂのことであり、以下において同じ。）は、いずれも測定結果に応じた信号を出力する。この信号は、測定結果の数値を示すデジタル信号である。そして、ホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴＮを介して各センサから、当該各センサの測定結果を示す信号を受信し、その受信した信号を解析することにより、各センサの測定結果を取得する。取得した測定結果（厳密には、当該測定結果を示す情報）については、メモリ１０ｂに一時的に記憶された後に、不揮発性記憶装置１０ｃに保存されるようになる。

[0043] なお、本実施形態において、各センサによる測定は常時行われ、各センサ２１、２２ａ、２２ｂは、その測定結果に応じた信号を一定間隔毎にホームサーバ１０に送信する。ただし、これに限定されるものではなく、各センサ２１、２２ａ、２２ｂによる測定は、所定時間毎に行われることとしてもよく、あるいは、消費電力が一定値以上となる時間帯に限定して行われることとしてもよい。

さらに、本実施形態において、ホームサーバ１０は、各センサ２１、２２ａ、２２ｂが出力した信号に基づいて、所定期間中（例えば、月初から月末までの期間）に住宅Ｈ内で実際に消費された電力消費量の累積値や負荷調整

前後での住宅Ｈの消費電力の差を算出することができる。

[0044] ところで、本実施形態のホームサーバ１０は、宅内ネットワークＴＮを通じて情報端末３０と通信し、この情報端末３０との間でデータの送受信を行う。情報端末３０は、ブラウジング機能を有する端末であり、本実施形態では、スマートフォンやＰＤＡ、ノートパソコン又は所定のアプリケーションソフトが搭載されたデジタルフォトフレーム等、携帯性を有する端末によって構成される。以下では、タッチパネル３１を搭載したＰＤＡからなる情報端末３０を例に挙げて説明する。

[0045] 情報端末３０は、例えば、ユーザが住宅Ｈ内における現在の電力負荷を視認するために用いられる。つまり、情報端末３０は、宅内ネットワークＴＮを介してホームサーバ１０と通信して、ホームサーバ１０から現在の電力負荷を示すデータ（具体的には、ホームサーバ１０が取得した各センサの測定結果を示すデータ）を受信する。そして、情報端末３０は、ホームサーバ１０から受信したデータが示す情報（以下、電力負荷情報）をディスプレイとしてのタッチパネル３１に表示する。

[0046] 具体的に説明すると、情報端末３０には、電力負荷情報をディスプレイに表示するための通信を含む、宅内ネットワークＴＮを通じたホームサーバ１０との通信を実行するためのプログラム（以下、通信用プログラム）が搭載されている。この通信用プログラムは、ユーザが所定の操作（例えば、タッチパネル３１上に表示されたアイコンをタッチする操作）を行うことにより起動し、宅内ネットワークＴＮを通じて、現在の電力負荷を示すデータの送信をホームサーバ１０に対して要求する。その後、ホームサーバ１０から上記のデータを受信すると、通信用プログラムの処理によってデータが展開され、これにより、タッチパネル３１には、電力負荷情報を表示した不図示の画面が描画されるようになる。

[0047] さらに、本実施形態では、住宅Ｈで使用されている電力消費機器のうち、ホームサーバ１０により運転状態が制御される機器（制御対象機器）を、情報端末３０を通じて指定することが可能である。つまり、本実施形態では、

住宅Ｈ内で使用されている電力消費機器のうち、どの機器を制御対象機器とするのか（換言すると、どの機器の運転状態を制御するのか）をユーザの意思を反映して決定することが可能である。

[0048] 情報端末３０は、タッチパネル３１を通じて、ユーザが制御対象機器を指定するために行う操作（以下、指定操作）を受け付けると、当該指定操作において指定された電力消費機器（以下、指定機器）を示すデータを生成し、当該データをホームサーバ１０に向けて送信する。ホームサーバ１０は、上記のデータを情報端末３０から受信し、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を受けた際には上記のデータに基づいて指定機器を特定し、特定した指定機器に対して運転状態の制御を行う。

[0049] 以上のように、本実施形態に係るホームサーバ１０は、情報端末３０を通じて、複数の電力消費機器の中からユーザが制御対象機器として指定した指定機器を特定し、特定した指定機器に対して運転状態の制御を行う機能を有する。この機能により、ホームサーバ１０がＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求に応じるために住宅Ｈでの電力消費量を削減する際には、ユーザが指定した指定機器を制御対象機器として運転状態の制御がなされるようになる。これにより、住宅Ｈ内では、ユーザの意思を反映した電力負荷調整が実行されるようになる。この結果、ユーザフレンドリーなエネルギー管理が実現され、ユーザは、より快適な省エネ生活を実践することが可能になる。

[0050] さらに、本実施形態に係るホームサーバ１０は、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求に応じるために行った電力負荷調整の効果として、住宅Ｈ内での電力消費量の変化度合いを算出する機能を有する。電力消費量の変化度合いとは、電力負荷調整によって電力消費量を削減した際の削減度合い（程度）を示す指標であり、本実施形態では、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力（単位時間あたりの住宅Ｈ内の電力消費量）の差を当該変化度合いとして算出することとしている。

[0051] そして、ホームサーバ１０は、住宅Ｈ内の電力消費量の変化度合いを算出すると、その算出結果を示すデータ（以下、算出結果データ）をＣＥＭＳサ

ーバ４０に向けて送信する。この算出結果データを受信したＣＥＭＳサーバ４０側では、前述したように、当該算出結果に応じたエコポイントが算定され、算出結果データを送信したホームサーバ１０が設置された住宅Ｈの居住者に対して、算定した分のエコポイントが付与されるようになる。

[0052] 以上までに説明してきた機能に基づいてホームサーバ１０の構成を改めて説明すると、ホームサーバ１０は、図４に示すように、受信部１０１、機器制御部１０２、情報取得部１０３、記憶部１０４、算出部１０５、及び送信部１０６を有する。

受信部１０１は、ＣＥＭＳサーバ４０と宅外ネットワークＧＮを介して通信し、ＣＥＭＳサーバ４０から節電要求を受信するものである。この受信部１０１は、ホームサーバ１０を構成するハードウェア（具体的には、ＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ）と、ホームサーバ１０に搭載されたソフトウェア（具体的には、宅外ネットワークＧＮを通じてＣＥＭＳサーバ４０と通信するためのプログラム）とによって構成される。

[0053] なお、受信部１０１は、住宅Ｈ内に設置された不図示の報知装置と連動しており、ＣＥＭＳサーバ４０から節電要求を受信すると、上記の報知装置を作動させる。これにより、報知装置が所定の報知処理を実行し、節電要求があった旨が住宅Ｈ内のユーザに対して報知される。

[0054] 機器制御部１０２は、本発明の運転状態制御部に相当し、住宅Ｈ内での電力消費量を削減するために、住宅Ｈ内に存する複数の電力消費機器のうち、制御対象機器の運転状態を制御するものである。機器制御部１０２は、ホームサーバ１０を構成するＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ及び機器制御プログラムによって構成される。ここで、機器制御プログラムとは、制御対象機器の運転状態を所望の状態に切り替えるための制御信号を生成し、その制御信号を制御対象機器に向けて送信するために宅内ネットワークＴＮを通じて当該制御対象機器と通信するために開発されたものである。

[0055] なお、本実施形態において、機器制御部１０２は、通信する電力消費機器の種類に応じて通信方式を切り替え、その機器に対応した通信方式にて通信することが可能な構成になっている。

[0056] 具体的に説明すると、住宅Ｈ内に存する電力消費機器の中には、通信方式（通信規格、通信プロトコルと同義）が互いに異なる機器が存在する。一般的に、ＨＥＭＳが搭載された住宅Ｈでは、共通の通信方式を採用した電力消費機器を使用することが推奨されており、例えば、ＥＣＨＯＮＥＴ（エコーネット）コンソーシアムが提唱するＥＣＨＯＮＥＴ規格を採用した機器に統一されていることが望まれている。一方、ユーザが任意に（通信方式を気にせずに）電力消費機器を購入する等の理由から、住宅Ｈ内の電力消費機器の中にＥＣＨＯＮＥＴ規格外の機器も含まれる場合があり、かかる場合には、住宅Ｈで使用される電力消費機器の間で通信方式が異なってしまう。

そこで、本実施形態では、機器制御部１０２が、制御対象機器に対して制御信号を送信するにあたり、その機器の種類に応じて通信方式を切り替えることとしている。

[0057] より具体的に説明すると、住宅Ｈ内の電力消費機器が、通信方式の違いによって第１規格機器、第２規格機器及び第３規格機器の３種類に分けられる場合、機器制御部１０２は、例えば、第１規格機器と通信する際には、第１規格機器と対応した通信方式を採用し、その後、第２規格機器（第３規格機器）と通信する際には、通信方式を第２規格機器（第３規格機器）と対応した通信方式に切り替える。

[0058] 以上のように機器の種類に応じて通信方式を切り替える上で、本実施形態では、図５に図示された実行環境がホームサーバ１０に構築されている。具体的に説明すると、ホームサーバ１０には、ＯＳ２０１、ＪＡＶＡ（登録商標）仮想マシン（以下、ＪＶＭ）２０２、ＯＳＧｉ（Ｏｐｅｎ Ｓｅｒｖｉｃｅｓ Ｇａｔａｗａｙ ｉｎｉｔｉａｔｉｖｅ）フレームワーク２０３、及び、ＯＳＧｉフレームワーク２０３上で動作するソフトウェア（以下、バンドルとも言う）がインストールされている。そして、機器制御部１０２は、上

記のプログラム（すなわち、ＯＳ２０１、ＪＶＭ２０２、ＯＳＧｉフレームワーク２０３、及び、当該フレームワーク上で動作するバンドル）を構成要素として備え、これらの協働により、電力消費機器の種類に応じた通信方式にて通信することができる。

[0059] ＯＳＧｉフレームワーク２０３は、ＪＶＭ２０２上に構築され、ＯＳＧｉフレームワーク２０３上で動作するバンドルのダウンロード、インストール、起動、停止などのライフサイクルを管理する。ＯＳＧｉフレームワーク２０３上で動作するバンドルについては、動的に入れ替えることが可能であり、また、複数のバンドルを並列的に実行することが可能である。

[0060] ＯＳＧｉフレームワーク２０３上で動作するバンドルには、標準バンドルと、アプリケーションバンドルとがある。標準バンドルとは、ＨＴＴＰ（Ｈｙｐｅｒｔｅｘｔ Ｔｒａｎｓｆｅｒ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）やＵＰｎＰ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｐｌｕｇ ａｎｄ Ｐｌａｙ）等の基本的なプロトコルをバンドル化したものである。アプリケーションバンドルとは、ＯＳＧｉフレームワーク２０３に登録されたアプリケーションソフトであり、この中には、各種の通信バンドル２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃが含まれている。通信バンドルは、住宅Ｈに存する電力消費機器の各々の通信方式に対応しており、当該通信方式別に設けられている。

[0061] そして、各種の通信バンドル２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃがＣＰＵ１０ａによって実行されることにより、通信対象の電力消費機器に対応した通信方式にて通信することが可能になる。また、動的にバンドルを入れ替えるＯＳＧｉフレームワーク２０３の機能により、電力消費機器の種類に応じて通信方式を切り替える必要が生じた場合には、実行される通信バンドルが入れ替わるようになる。この通信バンドルの入れ替えによって、機器制御部１０２が採用する通信方式が切り替わるようになる。

[0062] なお、ＯＳＧｉフレームワーク２０３に通信バンドル２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃが登録されると、当該通信バンドル２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃの機能を利用するためのインタフェースが、レジストリ（サービスレジス

トリとも言う）に登録される。一方、ＯＳＧｉフレームワーク２０３は、これらのインタフェースを統合したものをＡＰＩ化して提供する。このＡＰＩ化されたインタフェース群（以下、汎用ＡＰＩ）は、通信バンドル２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃの起動や入れ替えを実施するための関数として利用される。

[0063] また、汎用ＡＰＩは公開され、ホームサーバ１０以外の機器で実行されるプログラム（例えば、情報端末３０で実行される通信用プログラム）の開発に供される。つまり、プログラム（例えば、ホームサーバ１０と通信して、ホームサーバ１０に対して電力消費機器の制御の実行を要求するためのプログラム）を開発する際に汎用ＡＰＩを利用すれば、プログラム開発者側では、機器間の通信方式の違いを意識せずに上記のプログラムを容易に開発することが可能となる。

[0064] なお、プログラムの中で汎用ＡＰＩを利用するにあたり、当該プログラム中には、ＲＥＳＴ（Ｒｅｐｒｅｓｅｎｔａｔｉｏｎａｌ Ｓｔａｔｅ Ｔｒａｎｓｆｅｒ）形式にてホームサーバ１０に対して電力消費機器の制御の実行を要求するための情報（コード）が組み込まれている。例えば、情報端末３０に搭載されている通信用プログラム（情報端末３０からホームサーバ１０に対して電力消費機器の制御の実行を要求するためのプログラム）には、汎用ＡＰＩを利用するための情報として、ホームサーバ１０のＵＲＩやリクエストパラメータが組み込まれている。

そして、情報端末３０側で通信用プログラムが実行されると、情報端末３０がＨＴＴＰ（Ｈｙｐｅｒｔｅｘｔ Ｔｒａｎｓｆｅｒ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）形式でホームサーバ１０と通信して機器制御部１０２を起動し、機器制御部１０２に電力消費機器の運転状態の制御を実行させるようになる。

[0065] 情報取得部１０３は、機器制御部１０２による制御の対象となる機器（制御対象機器）を特定するためのものであり、具体的には、情報端末３０から送信されるデータから、住宅Ｈに存する複数の電力消費機器の中からユーザが制御対象機器として指定した指定機器を示す情報を取得するものである。

情報取得部１０３は、ホームサーバ１０のＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ及び情報取得プログラムによって構成される。この情報取得プログラムは、ユーザが指定操作にて指定した電力消費機器（指定機器）を示すデータを情報端末３０から受信し、当該データを解析することにより、上記指定機器を示す情報を取得するためのプログラムである。

[0066] 記憶部１０４は、主に、メモリ１０ｂ及び不揮発性記憶装置１０ｃにより構成され、上記の情報取得部１０３が取得した情報、すなわち、ユーザが制御対象機器として指定した電力消費機器を示す情報を記憶しておくものである。

[0067] 算出部１０５は、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求に応じて行われた電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出するものである。算出部１０５は、ホームサーバ１０のＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ及び算出プログラムによって構成される。この算出プログラムは、上述したメインセンサ２１の測定結果に応じた信号をメインセンサ２１から受信し、当該信号に基づいて、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出するためのプログラムである。つまり、電力負荷調整の実施前後でそれぞれメインセンサ２１が住宅Ｈ全体での消費電力を測定し、その測定結果に応じた信号がホームサーバ１０に向けて出力されると、ホームサーバ１０の算出部１０５は、メインセンサ２１からの出力信号を受信し、当該信号に基づいて、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出する。

[0068] 送信部１０６は、本発明のデータ送信部に相当し、算出部１０５の算出結果を示す算出結果データをＣＥＭＳサーバ４０に向けて送信するものである。送信部１０６は、ホームサーバ１０のＣＰＵ１０ａ、メモリ１０ｂ、不揮発性記憶装置１０ｃ、通信用インタフェース１０ｄ及びデータ送信プログラムによって構成される。このデータ送信プログラムは、上記の算出結果データを生成し、生成した算出結果データを、宅外ネットワークＧＮを通じてＣ

ＥＭＳサーバ４０に向けて送信するためのプログラムである。なお、算出結果データとは、算出部１０５が算出した電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内の電力消費量の変化度合い（具体的には、消費電力の差）を示すデータに相当する。

[0069] 以上のような構成のホームサーバ１０が各住宅Ｈに備えられていることにより、前述したように、住宅Ｈの居住者（ユーザ）の意思を反映した電力負荷調整が実行されるようになる。

具体的に説明すると、ユーザが情報端末３０のタッチパネル３１を通じて制御対象機器を指定する指定操作を行うと、当該指定操作にて指定された指定機器を示すデータが情報端末３０から送信され、当該データがホームサーバ１０の情報取得部１０３により受信される。情報取得部１０３は、情報端末３０から受信したデータを解析することにより、ユーザが指定した指定機器を示す情報を取得し、この情報は、記憶部１０４に記憶されるようになる。

[0070] ここで、タッチパネル３１を通じた制御対象機器の指定操作については、常時受け付け可能であり、ユーザが指定操作を行う度に上記の一連の処理（ユーザが指定した指定機器を示す情報を取得するための処理）が繰り返し実行される。そして、記憶部１０４に記憶される情報は、上記の一連の処理が実行される度に更新され、その結果、記憶部１０４には、直近に行われた指定操作にてユーザが指定した指定機器を示す情報が記憶されることとなる。

なお、ユーザの指定操作の詳細内容については、後に説明する。

[0071] そして、受信部１０１がＣＥＭＳサーバ４０から節電要求を受信すると、機器制御部１０２が、記憶部１０４に記憶された情報を読み取って指定機器（ユーザが制御対象機器として指定した機器）を特定し、特定した指定機器の運転状態を制御する。これにより、住宅Ｈでの電力負荷が調整される。

[0072] さらに、本実施形態では、機器制御部１０２が制御対象機器の運転状態を制御したことによって住宅Ｈ内での電力消費量が変化した際の変化度合いとして、電力負荷調整前後（すなわち、機器制御部１０２が制御対象機器の運

転状態を制御した前後）の、住宅Ｈの消費電力の差が算出部１０５によって算出される。当該算出結果を示すデータ（算出結果データ）は、送信部１０６によって宅外ネットワークＧＮを通じてＣＥＭＳサーバ４０に向けて送信される。これにより、節電要求に応じて電力負荷調整を行った際の成果を評価し、その結果をＣＥＭＳサーバ４０に対してフィードバックすることが可能となる。一方、ＣＥＭＳサーバ４０は、節電要求に応じて行った電力負荷調整に対する報酬として、電力負荷調整前後の消費電力の差に応じた分のエコポイントを付与するようになる。

[0073] ＜ＣＥＭＳサーバ４０の構成について＞

次に、上述したＣＥＭＳサーバ４０の構成について、図４及び６を参照しながら説明する。

ＣＥＭＳサーバ４０は、本システムＳの管理対象地域内に存する施設（不図示）内に設置されており、図６に示すように、ＣＰＵ４０ａ、メモリ４０ｂ、不揮発性記憶装置４０ｃ、通信用インタフェース４０ｄ（図６中、通信用Ｉ／Ｆと表記）、ディスプレイ４１及び入力装置４２を備え、これらの各要素はバス４０ｅを介して接続されている。また、不揮発性記憶装置４０ｃには各種プログラムが格納されている。

[0074] ＣＥＭＳサーバ４０の構成を機能面から改めて説明すると、ＣＥＭＳサーバ４０は、図４に示すように、ＣＳ側受信部３０１と、節電要求部３０２と、エコポイント付与部３０３と、エコポイント管理部３０４とを有している。これらのＣＥＭＳサーバ４０の各部（すなわち、ＣＳ側受信部３０１、節電要求部３０２、エコポイント付与部３０３及びエコポイント管理部３０４）は、上述したＣＥＭＳサーバ４０のハードウェア（具体的には、ＣＰＵ４０ａ、メモリ４０ｂ、不揮発性記憶装置４０ｃ、通信用インタフェース４０ｄ）とソフトウェア（具体的には、不揮発性記憶装置１０ｃに格納されたプログラム）とによって構成されている。

[0075] ＣＳ側受信部３０１は、ネットワーク（詳しくは、宅外ネットワークＧＮ）を通じて電力供給元サーバ５０から節電要求送信命令を受信するものであ

る。節電要求部３０２は、ＣＳ側受信部３０１が受信した節電要求送信命令に応じて、本システムＳの管理対象地域内に存する各住宅Ｈのホームサーバ１０に向けて節電要求を送信するものである。

[0076] なお、本実施形態において、節電要求部３０２は、節電要求を送信するにあたり、各住宅Ｈに対して要求する節電要求量（電力削減要求量）を算出し、算出した当該節電要求量を示すデータを組み込んだ形で節電要求を送信する。ここで、節電要求量は、例えば、本システムＳの管理対象地域内において達成すべき節電量の目標値を示すデータを節電要求送信命令と併せて電力供給元サーバ５０から受信し、上記目標値を管轄対象地域に存する住宅Ｈの戸数で除することにより算出される。この際、上記目標値を住宅Ｈの戸数で除した値に対して、住宅Ｈの規模（例えば床面積）に応じた重み付けをすることとしてもよい。

[0077] エコポイント付与部３０３は、得点付与部に相当し、ホームサーバ１０の算出部１０５が算出した電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内の消費電力の差（つまり、住宅Ｈ内の電力消費量の変化度合い）に応じたエコポイントをユーザに付与するものである。より詳しく説明すると、このエコポイント付与部３０３は、ホームサーバ１０の送信部１０６が送信したデータ（すなわち、算出部１０５が算出した、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を示す算出結果データ）を、宅外ネットワークＧＮを通じて受信すると、当該データに基づいて、算出部１０５の算出結果に応じたエコポイントを算定し、その算定値分のエコポイントを、上記データの送信元であるホームサーバ１０が設置された住宅Ｈのユーザに対して付与する。

[0078] ここで、本実施形態においてエコポイント付与部３０３は、電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内の消費電力の差に応じたエコポイントを付与することになっているが、かかる構成により、ユーザの意思を反映して制御対象機器を決定することができるという本システムＳの効果がより有効なものとなる。すなわち、制御対象機器の決定に自らの意思が反映されることになっていれば、ユーザは、運転条件を制御した際により大きな節電量が見込め

る電力消費機器を制御対象機器として指定することにより、より高いエコポイントを得ることが可能になる。この結果、電力負荷調整に対するユーザのモチベーションが向上し、ユーザが節電要求に対して積極的に応じるようになる。

[0079] なお、本実施形態ではエコポイントが、電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内の消費電力の差に応じて付与され、当該差は、ホームサーバ１０の算出部１０５がメインセンサ２１からの出力信号、すなわち、メインセンサ２１の測定結果に基づいて算出することになっている。したがって、本実施形態では、算出部１０５が、電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内の消費電力の差として、信憑性の高い算出結果（換言すると、裏付けがある算出結果）を提示し、この算出結果に応じてＣＥＭＳサーバ４０側（より具体的には、エコポイント付与部３０３）では適正なエコポイントを付与することができるようになる。

[0080] エコポイント管理部３０４は、エコポイント付与部３０３が付与したエコポイントを、ユーザ別（換言すると、住宅Ｈ別）に管理するものである。具体的に説明すると、エコポイント管理部３０４は、エコポイント付与部３０３により付与されたエコポイントを示す情報を、当該エコポイントが付与されたユーザを特定するためのＩＤ情報と紐付けた形でメモリ４０ｂに記憶しておく。また、エコポイント管理部３０４は、あるユーザが保有するエコポイントについて増減があると、当該ユーザが保有するエコポイントを示す情報を更新して、そのエコポイントを増減分だけ修正する。

[0081] ＜ユーザの指定操作について＞

次に、住宅Ｈ内に存する複数の電力消費機器の中から、運転状態が制御される制御対象機器を指定するためにユーザが行う指定操作について図７を参照しながら説明する。

前述したように、本実施形態においてユーザは、情報端末３０のタッチパネル３１を通じて指定操作を行う。換言すると、ユーザの指定操作は、情報端末３０のタッチパネル３１により受け付けられる。

[0082] 具体的に説明すると、ユーザは、指定操作を行うにあたり、宅内ネットワークＴＮを通じてホームサーバ１０と通信するための通信用プログラムを起動させる操作（例えば、タッチパネル３１上に表示されたアイコンをタッチする操作）を行う。これにより、通信用プログラムが起動し、先ず、宅内ネットワークＴＮを通じて、現在の電力負荷を示すデータをホームサーバ１０から受信するようになる。このデータに基づいて、電力負荷情報を表示した画面（不図示）がタッチパネル３１に描画されるようになる。かかる画面に対してユーザが所定の操作を行うと、図７に図示されたユーザ操作画面がタッチパネル３１に描画されるようになる。

[0083] ユーザ操作画面について説明すると、図７に示すように、制御対象機器の候補となる電力消費機器（図７に示す例では、エアコン及び照明）が画面の縦方向に並べて表示される。また、各電力消費機器の表示欄中には、制御条件の候補が表示されており、図７に示す例では、機器「エアコン」に対して、「スイッチオフ」という制御条件と、「設定温度を１℃上げる（下げる）」という制御条件が表示されている。ここで、制御条件とは、電力消費機器の運転状態を制御する際の制御条件のことである。

[0084] また、各制御条件に対してチェックボックスＣＢが設けられており、ユーザがタッチパネル３１のうち、チェックボックスＣＢが位置している領域を押す（タッチする）ことにより、チェックボックスＣＢにチェックが入り、又は、チェックボックスＣＢに入れられたチェックが外されるようになる。このチェックボックスＣＢにチェックを入れる操作が、ユーザの指定操作に相当する。つまり、ユーザは、制御対象機器を指定する際に、ユーザ操作画面に表示された電力消費機器中、制御対象機器として指定する機器の表示欄に設けられたチェックボックスＣＢにチェックを入れることになる。

[0085] さらに、本実施形態において、ユーザは、チェックボックスＣＢにチェックを入れる操作を通じて、制御対象機器を指定するとともに、制御対象機器として指定した機器（指定機器）の運転状態に関して制御条件を設定することも可能である。

[0086] そして、ユーザが、チェックボックスＣＢにチェックを入れる操作を行った上で、ユーザ操作画面中に表示された設定完了ボタンＳＢをタッチパネル３１上で押すと、情報端末３０側で、チェックが入ったチェックボックスＣＢに対応する電力消費機器及び制御条件を示すデータが生成される。このデータは、ユーザが制御対象機器として指定した指定機器及び当該指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件を示すデータであり、宅内ネットワークＴＮを通じてホームサーバ１０に向けて送信される。

[0087] 一方、ホームサーバ１０側では、情報取得部１０３が、上記のデータを受信し、同データから、ユーザが制御対象機器として指定した指定機器と、当該指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件とを示す情報を取得する。この情報取得部１０３が取得した情報（指定機器及び制御条件を示す情報）は、記憶部１０４に記憶され、受信部１０１がＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を受信した際に機器制御部１０２によって読み取られる。この結果、機器制御部１０２は、読み取った情報から指定機器及び制御条件を特定し、特定した指定機器の運転状態を、特定した制御条件に従って制御するようになる。

[0088] 以上のように本実施形態では、制御対象機器のみならず、制御対象機器の運転状態を制御する際の制御条件についてもユーザの意思を反映して決定することになるので、よりユーザフレンドリーなエネルギー管理が実現されることとなる。

[0089] なお、本実施形態では、ユーザがチェックボックスＣＢにチェックを入れると、情報端末３０（より具体的に説明すると、情報端末３０に備えられた不図示の演算装置）が、チェックが入ったチェックボックスＣＢに対応する電力消費機器及び制御条件を特定し、特定した電力消費機器の運転状態を特定した制御条件に従って制御した際の電力削減量を算出する。この電力削減量の算出は、チェックが入ったチェックボックスＣＢすべてについて行われ、図７に示すように、算出した各電力削減量を集計した結果が節電予想量としてユーザ操作画面上に表示される。

[0090] 以上により、ユーザは、自己が指定した電力消費機器及び制御条件にて電力負荷調整が行われた場合の省エネルギー効果を、ユーザ操作画面における表示（具体的には、節電予想量）を通じて把握することが可能となる。これにより、ユーザは、ユーザ操作画面に表示された電力消費機器及び制御条件の中から、効率よく電力負荷調整を行う上で適したものを選択（指定）することが可能になる。

[0091] また、前述したように、ＣＥＭＳサーバ４０から各住宅Ｈに対してなされる節電要求には、各住宅Ｈに対する節電要求量の算出値を示すデータが組み込まれている。ここで、ホームサーバ１０側で節電要求が受信された際に、ホームサーバ１０から情報端末３０に向けて上記の節電要求量の算出値を示すデータが送信され、当該データが情報端末３０側で受信されることにより、ユーザ操作画面に、上記の節電要求量の算出値が表示されると好適である。かかる構成であれば、節電要求量を見ながら指定操作を行うことが可能となるので、節電要求量を充足するように制御対象機器を指定し、制御条件を設定することが容易になる。

[0092] ＜本システムＳにおける電力管理処理について＞

次に、本システムＳの動作例として、本システムＳにおける電力管理処理について図８及び９を参照しながら説明する。

本システムＳにおける電力管理処理は、電力供給元サーバ５０から節電要求送信命令がＣＥＭＳサーバ４０に対してなされたことを契機に開始され、住宅Ｈでの電力負荷を調整するために住宅Ｈ内の電力消費機器の運転状態を制御する機器制御工程（図８参照）と、電力負荷調整の報酬としてのエコポイントを付与するエコポイント付与工程（図９参照）とによって構成されている。

[0093] 機器制御工程は、主として住宅Ｈにおいて実行され、図８に示すように、ＣＥＭＳサーバ４０のＣＳ側受信部３０１が、電力供給元サーバ５０からの節電要求送信命令を受信するところから始まる（Ｓ００１）。その後、ＣＥＭＳサーバ４０側では、節電要求部３０２が、電力供給元サーバ５０からの

命令に応じて、本システムＳの管理対象地域内に存する各住宅Ｈのホームサーバ１０に向けて節電要求を送信する（Ｓ００２）。一方、各住宅Ｈでは、受信部１０１がＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を、宅外ネットワークＧＮを通じて受信する（Ｓ００３）。なお、本実施形態では、前述したように、受信部１０１が不図示の報知装置と連動しており、受信部１０１が節電要求を受信すると、報知装置が作動して、節電要求があった旨を住宅Ｈ内のユーザに対して報知するべく所定の報知処理を実行する。

[0094] 住宅Ｈ内に居るユーザは、上記の報知処理を通じて節電要求があったことを知ると、当該節電要求に応じるべく、制御対象機器を指定する指定操作を行う。この指定操作は、情報端末３０のタッチパネル３１に表示されたユーザ操作画面を通じて、上述した手順により行われる。なお、前述したように、指定操作においてユーザは、住宅Ｈ内に備えられた複数の電力消費機器の中から制御対象機器を指定すると共に、制御対象機器として指定した機器の運転状態に関して制御条件を設定することになる。

[0095] そして、ユーザが指定操作を終えた段階で（具体的には、ユーザ操作画面中に表示された設定完了ボタンＳＢをタッチパネル３１上で押した時点で）、情報端末３０が、ユーザが制御対象機器として指定した指定機器及び当該指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件を示すデータを生成し、同データを、宅内ネットワークＴＮを通じてホームサーバ１０に向けて送信する。ホームサーバ１０側では、情報取得部１０３が、情報端末３０から受信したデータを解析して、上記の指定機器及び制御条件を示す情報を取得する（Ｓ００４）。情報取得部１０３が取得した上記の情報については、記憶部１０４に記憶される（Ｓ００５）。

[0096] その後、機器制御部１０２が、記憶部１０４に記憶された上記の情報を読み取って、ユーザが制御対象機器として指定した指定機器、及び、当該指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件を特定する（Ｓ００６）。そして、機器制御部１０２は、特定した指定機器に対して、特定した制御条件に応じて生成した制御信号を送信することで、上記指定機器の運転状態

を上記制御条件に従って制御する（Ｓ００７）。なお、指定機器が複数存在する場合、上述のステップＳ００７は、指定機器毎に繰り返して実行される。

[0097] 指定機器の運転状態制御が完了すると、指定機器から制御完了信号が出力され、この信号がホームサーバ１０側で受信される（Ｓ００８）。そして、ユーザが制御対象機器として指定した機器のすべてについて、運転状態を制御して制御完了信号を受信した時点で、機器制御工程は終了する。

[0098] 機器制御工程が終了すると、引き続き、エコポイント付与工程が開始される。エコポイント付与工程は、図９に示すように、先ず、ホームサーバ１０の算出部１０５が、電力負荷調整の効果を示す指標として、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出するところから始まる（Ｓ０１１）。電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差は、前述したように、メインセンサ２１の測定結果に応じた信号に基づいて算出される。このため、算出部１０５は、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出するにあたり、電力負荷調整の実施前後で、それぞれ、メインセンサ２１が出力した信号（測定結果に応じた信号）を取得することになる。

[0099] なお、本実施形態では、電力負荷調整の効果を示す指標として、電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差を算出することとしたが、例えば、電力負荷調整が実施されてから所定時間が経過するまでの期間における電力消費量の削減量を算出することとしてもよい。

[0100] 電力負荷調整の実施前後の住宅Ｈ内の消費電力の差が算出されると、その算出結果を示す算出結果データが、ホームサーバ１０の送信部１０６により生成され、さらに送信部１０６がこの算出結果データをＣＥＭＳサーバ４０に向けて送信する（Ｓ０１２）。送信された算出結果データは、宅外ネットワークＧＮを通じて、ＣＥＭＳサーバ４０のエコポイント付与部３０３に受信される（Ｓ０１３）。その後、エコポイント付与部３０３は、受信した算出結果データに基づいて、当該データが示す算出結果に応じたエコポイントを算定する（Ｓ０１４）。

[0101] エコポイントの算定が終了すると、その算定値に相当するエコポイントが、上述の算出結果データの送信元であるホームサーバ１０が設置された住宅Ｈのユーザに対して付与される。具体的に説明すると、ＣＥＭＳサーバ４０のエコポイント管理部３０４が、エコポイント付与部３０３により算定されたエコポイントを示す情報と、エコポイントが付与されたユーザを特定するためのＩＤ情報とを生成し、両者を紐付けた形で記憶する（Ｓ０１５）。これにより、各ユーザが保有するエコポイントが、ＣＥＭＳサーバ４０においてユーザ別に管理されるようになる。

[0102] 以上までの手順が完了すると、エコポイント付与工程が終了し、これによって、本システムＳにおける電力管理処理が終了することとなる。そして、電力供給元サーバ５０から節電要求送信命令がＣＥＭＳサーバ４０に対してなされる度に、以上までに説明してきた一連の工程が繰り返し実行されることとなる。

[0103] ＜＜その他の実施形態＞＞

上記の実施形態では、主として、本発明のエネルギー管理システムについて説明した。また、上記の実施形態についての説明中には、本発明の管理装置としてのホームサーバ１０に関する内容が含まれている。

ただし、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

[0104] 例えば、上記の実施形態では、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を受信してから、電力負荷調整において運転状態が制御される機器（制御対象機器）を指定するユーザ操作（指定操作）を受け付けることとした。しかし、これに限定されるものではなく、ＣＥＭＳサーバ４０からの節電要求を受信する前に予め上記のユーザ操作を受け付けておくこととしてもよい。ただし、節電要求を受信してから制御対象機器を指定する場合には、ＣＥＭＳサーバ４０側で算出された節電要求量の大きさに応じて、適切な電力消費機器を制

御対象機器として指定することが可能となり、かかる点では上記の実施形態の方が望ましい。

[0105] また、上記の実施形態では、電力負荷調整の実施前後における住宅Ｈ内での消費電力の差を算出し、その算出結果に応じてエコポイントが付与されることとした。すなわち、上記の実施形態では、電力負荷調整による節電量の実績値を算出して、当該実績値に応じたエコポイントが付与されることになっている。しかし、これに限定されるものではなく、節電量の推定値、例えば、ユーザが指定した制御対象機器の運転状態が制御された際の予測節電量（より具体的には、図７のユーザ操作画面にて表示される節電予想量）に基づいてエコポイントが付与されることとしてもよい。

[0106] また、上記の実施形態では、通信対象機器に応じて通信バンドルを切り替えて実行すると共に、各通信バンドルの機能を利用するためのインタフェースを統合してＡＰＩ（汎用ＡＰＩ）として提供するための機構として、ＯＳＧｉフレームワーク２０３を例に挙げて説明したが、上記の機能を有するものである限り、ＯＳＧｉフレームワーク２０３以外の既存の技術を利用することとしてもよい。

[0107] また、上記の実施形態では、情報端末３０を介してユーザの指定操作を受け付けることとしたが、これに限定されるものではなく、ホームサーバ１０のディスプレイ１１に前述のユーザ操作画面が描画され、ホームサーバ１０に接続されたキーボードやマウス等の入力装置を介してユーザの指定操作を受け付けることとしてもよい。

[0108] また、上記の実施形態では、ユーザが節電要求に応じて電力負荷調整を行った際の報酬として、ユーザにエコポイント（得点の一例）が付与されることとしたが、電力負荷調整を行った際の報酬はエコポイントに限られるものではない。ユーザが電力負荷調整を行うようになるためのイニシアティブになるものであれば他の報酬であってもよく、例えば、景品や有価証券等が付与されることとしてもよい。

[0109] また、上記の実施形態では、住宅Ｈ内のエネルギー消費量に対する削減要

求（具体的には、節電要求）がＣＥＭＳサーバ４０から送信されることとしたが、これに限定されるものではなく、ＣＥＭＳサーバ４０以外のサーバ、例えば、エネルギー供給事業者が保有するサーバ（例えば、前述の電力供給元サーバ５０）から直接節電要求が送信されることとしてもよい。

## 符号の説明

[0110] Ｓ　本システム、Ｈ　住宅

ＴＮ　宅内ネットワーク、ＧＮ　宅外ネットワーク

Ｄｘ　分電盤、Ｄａ　エアコン、Ｄｂ　照明

ＣＢ　チェックボックス、ＳＢ　設定完了ボタン

１０　ホームサーバ

１０ａ　ＣＰＵ、１０ｂ　メモリ、１０ｃ　不揮発性記憶装置

１０ｄ　通信用インタフェース、１０ｅ　バス

１１　ディスプレイ、１２　入力装置

２１　メインセンサ、２２ａ，２２ｂ　個別センサ

３０　情報端末、３１　タッチパネル

４０　ＣＥＭＳサーバ

４０ａ　ＣＰＵ、４０ｂ　メモリ、４０ｃ　不揮発性記憶装置

４０ｄ　通信用インタフェース、４０ｅ　バス

４１　ディスプレイ、４２　入力装置

５０　電力供給元サーバ

１０１　受信部、１０２　機器制御部

１０３　情報取得部、１０４　記憶部

１０５　算出部、１０６　送信部

２０１　ＯＳ、２０２　ＪＶＭ

２０３　ＯＳＧｉフレームワーク

２０４ａ，２０４ｂ，２０４ｃ　通信バンドル

３０１　ＣＳ側受信部、３０２　節電要求部

３０３　エコポイント付与部、３０４　エコポイント管理部

# 請求の範囲

［請求項1］ 複数のエネルギー消費機器が備えられた建物内でのエネルギー消費量を管理するための管理装置と、前記建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求を前記管理装置に向けて送信するエネルギー消費量削減要求装置と、を有するエネルギー管理システムであって、

前記管理装置は、

前記削減要求を受信する受信部と、

前記建物内でのエネルギー消費量を削減するために、前記複数のエネルギー消費機器のうち、制御対象機器の運転状態を制御する運転状態制御部と、

前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した指定機器を示す情報を取得する情報取得部と、

該情報取得部が取得した前記情報を記憶しておく記憶部と、を備え、

前記運転状態制御部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を制御することを特徴とするエネルギー管理システム。

［請求項2］ 前記情報取得部は、前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した前記指定機器と、前記指定機器の運転状態に関してユーザが設定した制御条件とを示す前記情報を取得し、

前記記憶部は、前記情報取得部が取得した、前記指定機器及び前記制御条件を示す前記情報を記憶し、

前記運転状態制御部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器及び前記制御条件を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を、特定した前記制御条件に従って制御することを特徴とする請求項１に記載のエネ

ルギー管理システム。

[請求項3] 前記管理装置は、前記建物としての住宅内に設置されたホームサーバであり、

前記エネルギー消費量削減要求装置は、前記住宅の外に設けられた外部サーバであり、

該外部サーバは、ネットワークを介して前記ホームサーバ、及び、前記住宅にエネルギーを供給するエネルギー供給事業者が管理する第３のサーバと通信可能であり、

該第３のサーバが前記ネットワークを通じて前記外部サーバに対して前記削減要求の送信を命令すると、前記外部サーバが前記ネットワークを通じて前記ホームサーバに向けて前記削減要求を送信することを特徴とする請求項１又は２に記載のエネルギー管理システム。

[請求項4] 前記管理装置は、

前記運転状態制御部が前記制御対象機器の運転状態を制御したことによって前記住宅内でのエネルギー消費量が変化した際の変化度合いを算出する算出部と、

該算出部が算出した前記変化度合いを示すデータを前記外部サーバに向けて送信するデータ送信部と、を更に有することを特徴とする請求項３に記載のエネルギー管理システム。

[請求項5] 前記外部サーバは、前記算出部が算出した前記変化度合いに応じた得点をユーザに付与する得点付与部を備え、

該得点付与部は、前記ネットワークを通じて前記算出部が算出した前記変化度合いを示すデータを受信すると、当該データに基づいて、前記変化度合いに応じた得点を算定し、該得点をユーザに対して付与することを特徴とする請求項４に記載のエネルギー管理システム。

[請求項6] 前記住宅内のエネルギー消費量を測定し、測定結果に応じた信号を出力するセンサが設けられ、

前記算出部は、前記変化度合いとして、前記運転状態制御部が前記

制御対象機器の運転状態を制御した前後の、単位時間あたりの前記住宅内のエネルギー消費量の差を、前記センサが出力した前記信号に基づいて算出することを特徴とする請求項４又は５に記載のエネルギー管理システム。

［請求項7］ 複数のエネルギー消費機器が備えられた建物内でのエネルギー消費量を管理するための管理装置であって、

前記建物内でのエネルギー消費量に対する削減要求を前記管理装置に向けて送信するエネルギー消費量削減要求装置から、前記削減要求を受信する受信部と、

前記建物内でのエネルギー消費量を削減するために、前記複数のエネルギー消費機器のうち、制御対象機器の運転状態を制御する運転状態制御部と、

前記複数のエネルギー消費機器の中からユーザが前記制御対象機器として指定した指定機器を示す情報を取得する情報取得部と、

該情報取得部が取得した前記情報を記憶しておく記憶部と、を備え、

前記運転状態制御部は、前記受信部が前記削減要求を受信すると、前記記憶部に記憶された前記情報を読み取って前記指定機器を特定し、特定した前記指定機器の運転状態を制御することを特徴とする管理装置。