明　細　書

発明の名称 ： 電力管理システム及び冷蔵庫

技術分野

[0001] 本発明は、電気機器が使用する電力を抑制する電力管理システム及び冷蔵庫に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、地球環境保護の観点から、省エネルギーに対する関心が高まっており、住宅単位で電力管理を行うＨＥＭＳ（ＨＯＭＥ　ＥＮＥＲＧＹ　ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ　ＳＹＳＴＥＭ）といった電力管理システムが注目されている（例えば特許文献１参照）。特許文献１には、計測された電流値が、予め設定された警報基準量を超えてから所定の時間を経過するまでの間に、所定の電流量まで低下しない場合、予め定めた負荷機器の電力供給を個別に遮断することにより、電気を使いすぎることにより全ての負荷機器への電力供給が電流制限器（リミッタ）またはブレーカにより一斉に遮断されるのを未然に防ぐことが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１１－２９６７７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 冷蔵庫は食品を冷却・保存するために運転の継続が望まれる電気機器であり、特許文献１のように他の電気機器と同様に冷蔵庫についても供給電力を遮断してしまうと不利益が大きくなる。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、継続運転が望まれる冷蔵庫等の電気機器の電源供給を止めることなく消費電力を抑制する電力管理システム及び冷蔵庫を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の電力管理システムは、冷蔵庫を含む複数の電気機器と、複数の電気機器を制御する集中コントローラとを備えた電力管理システムであって、集中コントローラは、複数の電気機器への電力供給の困難の度合いを示す電力供給困難度を判定する困難度判定手段を備えたものであり、冷蔵庫は、電力の使用を抑制する複数の電力抑制制御の内容を電力供給困難度に関連づけて記憶した制御設定テーブルと、困難度判定手段において判定された電力供給困難度と制御設定テーブルとを用いて電力抑制制御を設定する抑制制御設定手段と、抑制制御設定手段において設定された電力抑制制御を行う機器制御手段とを有するものである。

発明の効果

[0007] 本発明の電力管理システムによれば、システム全体への電力供給困難を知らせる情報を受け取った場合、電力供給困難度に応じて冷蔵庫での電力抑制制御を選択して実施することにより、冷蔵庫の電源を切らずに消費電力を抑制するため、ユーザーにとって電力の供給可能な範囲内での快適さを損なわずに電力供給困難に対応することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の電力管理システムの実施形態１を示すシステム構成図である。

[図2]本発明の冷蔵庫の実施形態１を示す正面模式図である。

[図3]本発明の冷蔵庫の実施形態１を示す断面模式図である。

[図4]図１の電力管理システムの一例を示す機能ブロック図である。

[図5]図４の困難度判定テーブルの一例を示す図である。

[図6]各電力抑制制御において消費電力抑制の効果とユーザーに掛かる負担との割合を示す表である。

[図7]図４の制御設定テーブルのデータ構造の一例を示す模式図である。

[図8]図４の電力管理システムの変形例を示す機能ブロック図である。

[図9]図４の電力管理システムの動作例を示すフローチャートである。

[図10]本発明の電力管理システム及び冷蔵庫の実施形態２を示す機能ブロック図である。

[図11]図１０の制御設定テーブルの一例を示す模式図である。

[図12]図１０の電力管理システムの動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 実施形態１.

以下、図面を参照しながら本発明の冷蔵庫の実施形態について説明する。図１は本発明の電力管理システムの実施形態１を示すシステム構成図であり、図１を参照して電力管理システム１００について説明する。図１の電力管理システム１００は、例えば家屋に設置された複数の電気機器１Ａ～１Ｃの電力を管理するものである（ＨＥＭＳ：ＨＯＭＥ　ＥＮＥＲＧＹ　ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ　ＳＹＳＴＥＭ）。集中コントローラ２は、複数の電気機器１Ａ～１Ｃが有線もしくは無線のネットワークＮＷを介して集中コントローラ２に接続されている。また、集中コントローラ２は、外部ネットワークＮＷ１０に接続されており、例えば電力会社１０１等から電力の供給状況を示す電力供給情報ＥＤを取得できるようになっている。

[0010] ここで、集中コントローラ２に接続された複数の電気機器として例えば冷蔵庫１Ａ、エアコン１Ｂ、据付型もしくはタブレット型の情報端末機器（インターフェース機器）１Ｃが挙げられる。このうち、集中コントローラ２は、据付型もしくは、タブレット型の情報端末機器１Ｃとも接続されており、ユーザーは情報端末機器１Ｃを用いて電力の使用状況の確認や各機器の操作を行うことができるようになっている。なお、集中コントローラ２に接続する電気機器１Ａ～１Ｃは上記種類に限定されず、例えば給湯器、照明、テレビなどの機器が接続されていてもよい。

[0011] 特に、電力管理システム１００は、電気自動車ＥＶ及び太陽光発電パネルＰＶと連携したものであって、太陽光発電パネルＰＶにおいて発電した電力が複数の電気機器１Ａ～１Ｃに供給されるほか、電気自動車ＥＶの蓄電池へ充電される。また、災害等による停電時や社会的な節電要請時において、電気自動車ＥＶの蓄電池に蓄電された電力が複数の電気機器１Ａ～１Ｃに供給される。この際、集中コントローラ２は、太陽光発電パネルＰＶ及び電気自

動車ＥＶの発電・充電状況により、家庭内の電力負荷の調整を行う機能を有している。

[0012] 図２は本発明の冷蔵庫の実施形態１を示す正面模式図、図３は本発明の冷蔵庫の実施形態１を示す断面模式図をそれぞれ示しており、図２及び図３を参照して冷蔵庫１Ａについて説明する。冷蔵庫１Ａは、最上段に設けられた冷蔵室１１と、冷蔵室１１の下段に設けられた複数の貯蔵室１２～１５とを有している。冷蔵室１１の前面には扉２１が配置されており、各貯蔵室１２～１５の前面には扉２２～２５が配置されている。冷蔵室１１の扉２１には、ユーザーにより操作される操作パネル３１が設けられており、ユーザーは操作パネル３１を操作することにより冷蔵室１１及び貯蔵室１２～１５の設定温度の調節や急冷等の指示を行うことができる。また、冷蔵室１１及び各貯蔵室１２～１５にはそれぞれ扉の開閉を検知するドアスイッチ（図示省略）が備えてあり、冷蔵室１１の扉２１が開いたことを検知した場合には、冷蔵室１１内の庫内照明３２を点灯する。

[0013] また、冷蔵庫１Ａは空気を冷却し循環させるための冷凍サイクル回路を有するものであって、圧縮機３３、冷却器３４、送風ファン３５を備えている。圧縮機３３は冷却器３４に送る冷媒を圧縮するものであり、冷却器３４は圧縮機３３により圧縮された冷媒と空気との熱交換を行うことにより、庫内の空気を冷却する。送風ファン３５は、冷却器３４により冷却された空気を風路から冷蔵室１１及び各貯蔵室１２～１５へ循環させる。なお、風路内には、開閉可能なダンパ（図示省略）が設けられており、各部屋に設けられた室内温度センサ（図示省略）の検知温度によりダンパの開閉を行い各部屋の温度調節を行う。また、冷却器３４の下部には冷却器３４に付いた霜を溶かすためのヒータ３６が取り付けられており、溶かした水分が直接ヒータ３６にかからないように、冷却器３４とヒータ３６との間にカバーが設置されている。

[0014] さらに、冷蔵庫１Ａは、背面側に設けられた冷蔵庫１Ａの動作を制御する制御部４０と、制御部４０が外部とデータの送受信を行うための情報伝送手

段５０とを備えている。制御部４０は例えばＤＳＰ等のマイクロコントローラから構成されており、庫内の各アクチュエータおよび各センサが接続されている。そして、各温度センサの検知温度の入力により、圧縮機３３や送風ファン３５の起動・停止、各部屋に繋がる風路に設けられたダンパの開閉等の冷蔵庫１Ａの各種動作の制御を行う。情報伝送手段５０は、例えば通信アダプタからなるものであって、情報伝送手段５０を介して集中コントローラ２と制御部４０との間で各種データの送受信を行う。

[0015] 上述した制御部４０は電力供給困難の度合いに応じて電力抑制制御を行う機能を有している。図４は集中コントローラ２及び冷蔵庫１Ａの制御部４０の一例を示す機能ブロック図であり、図１から図４を参照して集中コントローラ２及び冷蔵庫１Ａの制御部４０について説明する。集中コントローラ２は、困難度判定手段３及び困難度判定テーブル４を有している。困難度判定手段３は、複数の電気機器１Ａ～１Ｃへの電力供給の困難の度合いを示す電力供給困難度ＳＤを判定するものである。具体的には、困難度判定手段３は、電力供給情報ＥＤ、電力使用状況ＥＵ及び太陽光発電パネルＰＶにおける発電状況に基づいて電力供給困難度ＳＤを判定する。このとき、困難度判定手段３は、外部ネットワークＮＷ１０を介して例えば電力会社１０１等から発信される電力供給情報ＥＤを取得する（図１参照）。また、困難度判定手段３は、各電気機器１Ａ～１Ｃからそれぞれ電力使用状況ＥＵを取得するとともに、太陽光発電パネルＰＶから発電状況を取得する。そして、集中コントローラ２は、外部ネットワークＮＷ１０から取得した電力供給情報ＥＤ及び電気機器１Ａ～１Ｃの電力使用状況から困難度判定テーブル４を用いて電力供給困難度ＳＤを判定する。

[0016] 図５は図４の困難度判定テーブル４の一例を示す模式図である。図５の電力供給困難度ＳＤは「０」～「８」まで段階的に設定されるものであって、数字が大きくなるにつれて電力供給が難しい状況になることを示している。そして、困難度判定テーブル４には、電力供給情報ＥＤ、電力使用状況ＥＵ及び発電状況に応じて電力供給困難度ＳＤが関連づけて記憶されている。例

えば電力供給情報ＥＤが「問題なし」に分類され、太陽光発電パネルＰＶの発電が「多い」に分類され、電力使用状況ＥＵが「少ない」に分類された場合、電力供給困難度ＳＤは電力供給に問題がない「０」に設定される。また、電力供給情報ＥＤが「停電」に分類され、太陽光発電パネルＰＶの発電状況が「少ない」に分類され、電力使用状況ＥＵが「多い」に分類された場合、電力供給困難度ＳＤは電力供給が逼迫している「８」に設定される。なお、上記電力使用状況ＥＵ及び発電状況の大小は、たとえばしきい値処理により分類される。

[0017] なお、図５において、電力供給情報ＥＤと発電状況と電力使用状況ＥＵとの３つの条件により、電力供給困難度ＳＤ＝「０」～「８」を設定しているが、３つのうち１つ以上の条件から設定してもよく、また、他の条件（電気自動車ＥＶへの充電状況等）を加えて設定してもよい。また、電力供給困難度ＳＤを「０」～「８」の９段階に区別しているが、通常使用時と緊急時の区別とが出来ればよく、２段階以上であればよい。

[0018] 一方、図４の冷蔵庫１Ａの制御部４０は、集中コントローラ２により判定された電力供給困難度ＳＤに応じて電力抑制制御を選択し実行する機能を有している。なお、上述した電力供給困難度ＳＤは、集中コントローラ２からネットワークＮＷを介して冷蔵庫１Ａに自動的に送信されてもよいし、ユーザーが情報端末機器１Ｅの操作した場合に送信されるものであってもよい。さらに、例えば上述した電力供給困難度ＳＤ＝「０」～「５」の場合は集中コントローラ２が複数の電気機器１Ａ～１Ｃに自動で送信し、電力供給困難度ＳＤ＝「６」～「８」の場合はユーザーの操作により送信するというように、電力供給困難度ＳＤの段階によって送信手法を変更するようにしてもよい。

[0019] 制御部４０は、抑制制御設定手段４１、制御設定テーブル４２、機器制御手段４３を備えている。抑制制御設定手段４１は、困難度判定手段３において判定された電力供給困難度ＳＤを用いて制御設定テーブル４２から実行する電力抑制制御Ａ～Ｈを設定するものである。ここで、制御設定テーブル４

２は、電力供給困難度ＳＤに応じて複数の電力抑制制御Ａ～Ｈの優先順位が設定されたものであり、抑制制御設定手段４１は、電力供給困難度ＳＤに応じて複数の電力抑制制御Ａ～Ｈの優先順位を設定する。

[0020] 図６は各電力抑制制御Ａ～Ｈにおいて消費電力抑制の効果とユーザーに掛かる負担との割合を示す表であり、図７は制御設定テーブル４２のデータ構造の一例を示す模式図である。図６及び図７に示すように、制御設定テーブル４２には、冷蔵庫１Ａの電力の使用を抑制する電力抑制制御Ａ～Ｈが設定されているとともに、電力抑制制御Ａ～Ｈを行う順番を規定した優先順位パターンが電力供給困難度ＳＤに関連づけて記憶されている。以下に、各電力抑制制御Ａ～Ｈの制御内容について分説する。

[0021] 電力抑制制御Ａ（エコモード）：エコモードは、各扉の開閉センサや温度センサより冷蔵庫の使用状況を判断し、使用頻度が少ない場合には、貯蔵室の設定温度を少し（約２Ｋ）上げて、無駄な冷却を抑制し、消費電力を低減する電力抑制制御である。貯蔵室１２～１５の温度を上げる制御ではあるが、冷蔵庫の使用状況から、使用頻度の少ないタイミングで、食品保存に影響のない範囲で温度を上げるため、ユーザーへの負担はほとんどない制御である。

[0022] 電力抑制制御Ｂ（製氷停止）：製氷停止は、自動で氷を作る機能を停止し、氷を作るために必要な冷気（能力）を抑制する電力抑制制御である。氷が自動で出来なくなってしまうため、氷を使いたいユーザーには負担を掛けてしまうが、冬場など氷を使用しない場面においては、ユーザーへの負担はほとんどない制御である。

[0023] 電力抑制制御Ｃ（庫内照明消灯）：庫内照明消灯は、冷蔵室１１の扉２１が開いたことを検知しても、庫内照明３２を点灯させない電力抑制制御である。冷蔵室１１の扉２１を開けても、庫内照明３２が点灯しないことで冷蔵室１１内の視認性が下がってしまうため、食品の保存・冷却には影響はないがユーザーに負担が掛かる制御である。

[0024] 電力抑制制御Ｄ（急冷回避）：急冷回避は、操作パネル３１にて設定でき

る急冷機能を設定出来ないようにする電力抑制制御である。急冷機能を開始すると、圧縮機３３の回転数を上げるとともに貯蔵室の設定温度下げることで、貯蔵室の温度を急速に冷やすことが可能である。しかし、消費電力は上がってしまうため、急冷機能を設定できないようにすることで、消費電力の上昇を防ぐことができる。

[0025] 電力抑制制御Ｅ（急速製氷回避）：急速製氷回避は、操作パネル３１にて設定できる急速製氷機能を設定できないようにする電力抑制制御である。急速製氷を開始すると、圧縮機３３の回転数を上げるとともに貯蔵室１２（製氷室）の設定温度を下げることで、氷のできる時間を短縮することが可能である。しかし、急冷機能と同様に、消費電力は上がってしまうため、急速製氷を設定できないようにすることで、消費電力の上昇を防ぐことができる。

[0026] 上述した急冷機能及び急速製氷機能は、操作パネル３１で設定をする付加的なメリット機能であり、急冷機能または急速製氷機能を使用しないユーザーにとっては、電力抑制制御Ｄ、電力抑制制御Ｅを実施しても負担はほとんどない。しかし、日常的に急冷、急速製氷を使用しているユーザーにとっては負担をかける制御である。

[0027] 電力抑制制御Ｆ（霜取り回避）：霜取り回避機能は、冷却器３４に付着した霜を溶かすためのヒータ（図示省略）への通電を行わない電力抑制制御である。冷却器３４に霜が大量に付着すると、冷却能力が低下してしまうため、通常、１日～２日程度に１回は、冷却器３４の霜をヒータの加熱により溶かしている。しかし、ヒータへの通電という、余分な電力を消費してしまうため、ヒータの通電を行わない、もしくはヒータ通電のタイミングを３日～４日に１回に延長することにより、冷却性能は低下するが、消費電力の上昇を防ぐことができる。

[0028] 電力抑制制御Ｇ（圧縮機制御）：圧縮機回転数リミット機能は、複数段階ある圧縮機３３の回転数のうち、高速回転の段階で回転することを禁止する電力抑制制御である。通常、冷蔵庫１Ａの使用頻度が高い場合や、食品負荷が大きい場合は、圧縮機３３の回転数を上げて、冷却能力を高めているが、

回転数が高いほうが電力の消費が大きくなる。使用頻度が高い場合、食品負荷が大きい場合でも回転数を上げないことで、冷却能力は低下するが、消費電力の上昇を防ぐことができる。回転数の上限は、電力供給困難度により区別してもよく、例えば、電力供給困難度が低い場合は、回転数１０段階のうち８段階目を上限とし、電力供給困難度が高い場合は、１０段階のうち６段階目を上限としてもよい。

[0029] 電力抑制制御Ｆ、Ｇは、ともに冷却能力を低下させてしまう制御である。貯蔵室を冷却したくても、冷却能力が足りずに、狙いの設定温度まで冷却できない可能性があるため、食品の保存期間が短くなり、最悪の場合は冷凍していた食品が溶けてしまうなど、ユーザーへ大きな負担をかけることになる。

[0030] 電力抑制制御Ｈ（貯蔵室温度制御）：貯蔵室温度シフトアップは、各貯蔵室１２～１５の設定温度を通常の温度よりも高くする電力抑制制御である。電力抑制制御Ｈは、貯蔵室１２～１５の設定温度を通常の温度よりも上げる制御であるため、食品の保存期間が短くなり、冷凍していた食品が溶けてしまう等のユーザーへの負担が非常に大きい制御である。通常は、冷凍室：約－１８℃、冷蔵室：約３℃などの各部屋に保存される食品に応じた設定温度で運転をしているが、設定温度を上げることにより、必要な冷却能力が少なくて済むため、消費電力を抑制することができる。設定温度の上げ幅は、電力供給困難度ＳＤによって可変にしてもよく、例えば、電力供給困難度が低い場合は、冷凍室：約－１５℃、電力供給困難度ＳＤが高い場合は、冷凍室：約－１２℃などと区別してもよい。また、真に電力供給が逼迫している場合には、通常は、食品を冷凍保存する貯蔵室１２、１３（製氷室、冷凍室など）の温度を、冷蔵温度帯（０℃以上）にしてもよく、食品の冷凍保存は出来ないが、食品を腐らせずに保存できる状態を長時間継続できるようにしてもよい。また、電力供給困難度ＳＤによって、温度シフトアップを実施する貯蔵室を区別してもよく、例えば、電力供給が低い場合は、冷蔵室１１のみ実施し電力供給困難度ＳＤが高い場合は、すべての貯蔵室１２～１５で実施

するようにしてもよい。

[0031] 以上のように、電力抑制制御Ａ～Ｈのうち、消費電力抑制効果が小さい制御ほどユーザーへの負担は小さく、消費電力抑制効果が大きいほどユーザーへの負担が大きくなる。そして、制御設定テーブル４２において、電力供給困難度ＳＤが小さい場合、消費電力の抑制度合いを小さくしてユーザーへの負担を小さくするように優先順位が設定されている。一方、電力供給困難度ＳＤが大きい場合、ユーザーへの負担が大きくなってしまうが消費電力の抑制効果を高くするような優先順位が設定されている。このように、電力供給困難度ＳＤに応じて冷蔵庫１Ａの電力抑制制御Ａ～Ｈを設定することにより、冷蔵庫１Ａの電源を切らずに消費電力を抑制するため、食品の保存または冷却を止めることなく電力供給困難に対応することができる。

[0032] なお、電力抑制制御Ａ～Ｈは消費電力抑制のための制御の一例であり、電力抑制制御Ａ～Ｈを全て有していなくてもよく、また、消費電力抑制効果のある他の制御も対象としてもよい。また、優先順位の順番は、電力供給困難度ＳＤに応じて適宜設定されるものであれば図７の順番に限らない。例えば電力供給困難度ＳＤ＝「１」、「２」の場合に図７の優先順位に変えて高：Ｃ→Ｂ→Ａ→Ｄ→Ｅ→Ｆ→Ｇ→Ｈ：低、などとしてもよく、電力供給困難度ＳＤと、電力抑制効果とユーザーへの負担度のバランスが取れた優先順位であればよい。

[0033] 図４の機器制御手段４３は、抑制制御設定手段４１において設定された電力抑制制御Ａ～Ｈを行うものである。よって、消費電力を抑制する必要が生じた際、抑制制御設定手段４１は複数の電力抑制制御Ａ～Ｈのうち優先順位が高い順に電力抑制制御Ａ～Ｈを設定し、機器制御手段４３は設定された電力抑制制御Ａ～Ｈを順次実施していく。例えば電力供給困難度ＳＤ＝「０」の場合、機器制御手段４３は、抑制制御設定手段４１により設定された電力抑制制御Ａから順に実施していく。そして、例えば電力抑制制御Ａ～Ｄを実施した時点で、目標の消費電力量まで抑制できた場合、機器制御手段４３は電力抑制制御Ｅ～Ｈについては実施しない。

[0034] また、機器制御手段４３は、冷蔵庫１Ａ全体における電力使用状況ＥＵを検出して情報伝送手段５０に出力する機能を有している。情報伝送手段５０は電力使用状況をネットワークＮＷを介して集中コントローラ２に送信し、集中コントローラ２は、冷蔵庫１Ａから送られる電力使用状況ＥＵ及び他のエアコン１Ｂ及び情報端末機器１Ｃ等の電気機器から送られる電力使用状況ＥＵに基づいて、上述した電力供給困難度ＳＤを判定する（図５参照）。

[0035] なお、図４において、制御部４０と情報伝送手段５０とはそれぞれ個別に設けてあるが、図８に示すように、制御部４０内に情報伝送手段５０を設けてもよい。図４のように制御部４０と情報伝送手段５０を個別にする場合には、電力管理システム１００を使用するユーザーにだけ情報伝送手段５０を提供することにより、制御部４０を安価に作製することができる。また、図８のように制御部４０内に通信用の回路を設けて情報伝送手段５０を構成する場合、制御部４０の単価は上がるが、冷蔵庫１Ａの外に別の部品を取り付けなくても、電力管理システム１００を利用することができる。

[0036] 図９は、図４の電力管理システム１００及び冷蔵庫１Ａの動作例を示すフローチャートであり、図１から図９を参照して電力管理システム１００及び冷蔵庫１Ａの動作例について説明する。まず、集中コントローラ２において例えば所定期間毎に電力供給困難度ＳＤが算出される。そして、集中コントローラ２から電力供給困難度ＳＤがネットワークＮＷを介して冷蔵庫１Ａに伝送される。その後、制御部４０の抑制制御設定手段４１において、電力供給困難度ＳＤに応じて電力抑制制御Ａ～Ｈの優先順位が設定される。

[0037] 具体的には、電力供給困難度ＳＤが「１」未満である場合（ステップＳＴ１）、消費電力を抑制する各電力抑制制御の優先順位を、高：Ａ→Ｂ→Ｃ→Ｄ→Ｅ→Ｆ→Ｇ→Ｈ：低、に設定する（ステップＳＴ２）。電力供給困難度ＳＤが「１」以上「３」未満である場合（ステップＳＴ３）、優先順位を、高：Ｄ→Ｃ→Ｂ→Ａ→Ｅ→Ｆ→Ｇ→Ｈ：低、に設定する（ステップＳＴ４）。電力供給困難度が「３」以上「５」未満である場合（ステップＳＴ５）、優先順位を、高：Ｆ→Ｅ→Ｄ→Ｃ→Ｂ→Ａ→Ｇ→Ｈ：低の順に設定する（ス

テップＳＴ６）。電力供給困難度ＳＤが「５」以上の場合は、優先順位を、高：Ｈ→Ｇ→Ｆ→Ｅ→Ｄ→Ｃ→Ｂ→Ａ：低、に設定する（ステップＳＴ７）。なお、図９において、電力供給困難度ＳＤが低い順に判定を行う場合について例示しているが、電力供給困難度ＳＤに対応する優先順位が設定されるものであればその順序を問わない。

[0038] 以上のように、冷蔵庫１Ａにおいて消費電力を抑制する電力抑制制御Ａ～Ｈの優先順位を電力供給困難度ＳＤに応じて変更することにより、電力供給困難度ＳＤが低い場合は、消費電力抑制の効果は小さいが、ユーザーへの負担も小さい制御を優先的に実施し、電力供給困難の度合いが大きい場合は、消費電力抑制効果もユーザーへの負担も大きい制御を実施するため、食品の保存または冷却を止めることなく電力供給状況に合致した冷蔵庫１Ａの運転を実施することができる。

[0039] また、電力供給困難度ＳＤがユーザーの情報端末機器１Ｃの操作により集中コントローラ２から冷蔵庫１Ａに送信する構成の場合、ユーザーが関知せずに負担をかける制御を自動的に実施することがないため、外部ネットワークＮＷ１０上で電力供給困難の情報が発信されたとしても、ユーザー毎に電力事情に応じて実施するか否かを選択することができる。

[0040] 実施形態２.

図１０は、本発明の電力管理システム及び冷蔵庫の実施形態２を示す機能ブロック図であり、図１０を参照して制御部１４０について説明する。なお、図１０の制御部１４０において図４の制御部４０と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。また、図１０において、制御部４０と情報伝送手段５０とが別々に設けられている場合について例示するが、情報伝送手段５０が制御部４０内に設けられたものであってもよい（図８参照）。図１０の制御部１４０が図４の制御部４０と異なる点は、抑制制御設定手段１４１が電力供給困難度ＳＤ及び制御設定テーブル１４２を用いて実施することができる実施可能制御を設定する点である。

[0041] 具体的には、抑制制御設定手段１４１は、電力供給困難度ＳＤと制御設定

テーブル１４２を用いて複数の電力抑制制御Ａ～Ｈのうち実施可能な制御を設定するものであり、機器制御手段４３は、抑制制御設定手段４１において設定された電力抑制制御を実施する。ここで、図１１は図１０の制御設定テーブル１４２の一例を示す模式図である。図１１の制御設定テーブル１４２には、電力供給困難度ＳＤ毎に複数の電力抑制制御Ａ～Ｈのうち実施可能な実施可能制御の内容が設定されている。制御設定テーブル１４２には、電力供給困難度ＳＤが大きくなるほど実施できる電力抑制制御Ａ～Ｈが多くなるように設定されている。

[0042] 図１２は、図１０の冷蔵庫１Ａの動作例を示すフローチャートであり、図１０から図１２を参照して冷蔵庫１Ａの動作例について説明する。電力供給困難度ＳＤが「１」未満である場合（ステップＳＴ１）、通常使用時と判定し、実施できる電力抑制制御を「電力抑制制御Ａ、Ｂ」とする（ステップＳＴ１１）。また、電力供給困難度ＳＤが「１」以上「３」未満の場合（ステップＳＴ２）、実施できる電力抑制制御を「電力抑制制御Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ」に設定する（ステップＳＴ１２）。電力供給困難度ＳＤが「３」以上「５」未満の場合（ステップＳＴ３）、実施できる電力抑制制御を「電力抑制制御Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆ」とする（ステップＳＴ１３）。電力供給困難度ＳＤが「５」以上の場合は、全ての電力抑制制御Ａ～Ｈを実施可能とする（ステップＳＴ１４）。

[0043] なお、図１２において、実施抑制制御を電力供給困難度ＳＤを「１」「３」「５」の３つに分類した場合について例示しているが、通常使用時と緊急時とを区別してもよいし、各電力供給困難度ＳＤ毎に区別させてもよい。また、電力供給困難度ＳＤの時に、どの電力抑制制御を実施可能とするかは、図１１に示すものに限らず、例えば電力供給困難度ＳＤが「１」未満であっても、実施できる電力抑制制御を「電力抑制制御Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ」としてもよく、電力供給困難度ＳＤと電力抑制効果とユーザーへの負担度のバランスにより、実施できる制御を決定すればよい。

[0044] 以上のように、電力供給困難度ＳＤに応じて実施可能な電力抑制制御Ａ～

Ｈを選択した場合であっても、電力供給困難度ＳＤが低い場合には、ユーザーに負担をかけない制御のみを実施し、電力供給困難度ＳＤが高い場合には、ユーザーに負担をかけるが、消費電力抑制効果が高い制御も実施可能となるため、電力供給状況にマッチした冷蔵庫の運転を実施することが可能である。

[0045] また、電力供給困難度ＳＤを、ユーザーが情報端末機器１Ｃの操作により、集中コントローラ２から冷蔵庫１Ａに送信する構成の場合は、勝手にユーザーに負担をかける制御を実施することなく、ユーザー毎に電力事情に応じて、実施するかしないかを選択することが可能である。

符号の説明

[0046] １Ａ 冷蔵庫、１Ｂ エアコン、１Ｃ 情報端末機器、１Ｅ 情報端末機器、２ 集中コントローラ、３ 困難度判定手段、４ 困難度判定テーブル、１１ 冷蔵室、１２～１５ 貯蔵室、２１～２５ 扉、３１ 操作パネル、３２ 庫内照明、３３ 圧縮機、３４ 冷却器、３５ 送風ファン、３６ ヒータ、４０、１４０ 制御部、４１、１４１ 抑制制御設定手段、４２、１４２ 制御設定テーブル、４３ 機器制御手段、５０ 情報伝送手段、１００ 電力管理システム、１０１ 電力会社、１４１ 抑制制御設定手段、１４２ 制御設定テーブル、Ａ～Ｈ 電力抑制制御、ＥＤ 電力供給情報、ＥＵ 電力使用状況、ＥＶ 電気自動車、ＮＷ ネットワーク、ＮＷ１０ 外部ネットワーク、ＰＶ 太陽光発電パネル、ＳＤ 電力供給困難度。

請求の範囲

[請求項1] 冷蔵庫を含む複数の電気機器と、前記複数の電気機器を制御する集中コントローラとを備えた電力管理システムであって、

前記集中コントローラは、

前記複数の電気機器への電力供給の困難の度合いを示す電力供給困難度を判定する困難度判定手段を備えたものであり、

前記冷蔵庫は、

電力の使用を抑制する複数の電力抑制制御の内容を前記電力供給困難度に関連づけて記憶した制御設定テーブルと、

前記困難度判定手段において判定された前記電力供給困難度と前記制御設定テーブルとを用いて前記電力抑制制御を設定する抑制制御設定手段と、

前記抑制制御設定手段において設定された前記電力抑制制御を行う機器制御手段と

を有するものであることを特徴とする電力管理システム。

[請求項2] 前記制御設定テーブルは、前記電力供給困難度に応じて前記複数の電力抑制制御の優先順位が設定されたものであり、

前記抑制制御設定手段は、前記電力供給困難度に応じて前記複数の電力抑制制御の優先順位を設定するものであり、

前記機器制御手段は、前記抑制制御設定手段において設定された前記優先順位に従い前記電力抑制制御を行うものである

ことを特徴とする請求項１に記載の電力管理システム。

[請求項3] 前記制御設定テーブルは、前記電力供給困難度毎に前記複数の電力抑制制御のうち実施可能な実施可能制御が設定されたものであり、

前記抑制制御設定手段は、前記電力供給困難度に応じて前記複数の電力抑制制御のうち実施可能な制御を設定するものであり、

前記機器制御手段は、前記抑制制御設定手段において設定された前記電力抑制制御を実施するものである

ことを特徴とする請求項１に記載の電力管理システム。

[請求項4] 前記集中コントローラは、外部から取得した前記複数の電気機器全体への電力供給状況を示す情報を用いて前記電力供給困難度を判定することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の電力管理システム。

[請求項5] 前記集中コントローラは、前記複数の電気機器の電力使用状況を取得し、前記電力使用状況を用いて前記電力供給困難度を判定することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の電力管理システム。

[請求項6] 前記複数の電気機器には前記集中コントローラで管理している情報の閲覧及び情報の入出力を行う情報端末機器が含まれており、

電力供給困難であることを知らせる情報は、前記情報端末機器をユーザーが操作することで前記冷蔵庫に送信されることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の電力管理システム。

[請求項7] 複数の電気機器を制御するものであって、前記複数の電気機器への電力供給の困難の度合いを示す電力供給困難度を判定する困難度判定手段を備えた集中コントローラに接続される冷蔵庫であって、

電力の使用を抑制する複数の電力抑制制御の内容を電力供給困難度に関連づけて記憶した制御設定テーブルと、

前記困難度判定手段において判定された前記電力供給困難度と前記制御設定テーブルとを用いて前記電力抑制制御を設定する抑制制御設定手段と、

前記抑制制御設定手段において設定された前記電力抑制制御を行う機器制御手段と

を備えたことを特徴とする冷蔵庫。