

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6807556号  
(P6807556)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月10日(2020.12.10)

(51) Int.Cl.		F 1
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/46</b>	<b>(2018.01)</b>
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/58</b>	<b>(2018.01)</b>
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/64</b>	<b>(2018.01)</b>
<b>G 1 6 Y</b>	<b>10/80</b>	<b>(2020.01)</b>
<b>G 1 6 Y</b>	<b>20/10</b>	<b>(2020.01)</b>

請求項の数 12 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-145253 (P2016-145253)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成28年7月25日(2016.7.25)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2017-67427 (P2017-67427A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成29年4月6日(2017.4.6)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	令和1年6月27日(2019.6.27)		弁理士 小谷 悦司
(31) 優先権主張番号	特願2015-195569 (P2015-195569)	(74) 代理人	100115381
(32) 優先日	平成27年10月1日(2015.10.1)		弁理士 小谷 昌崇
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74) 代理人	100109438
			弁理士 大月 伸介
		(72) 発明者	佐々木 泰治
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	原田 昌明
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調制御方法、空調制御装置及び空調制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置における空調制御方法であって、

前記空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて、所定のデータベースに記憶し、

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測するとともに、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、

前記空気調和装置の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報を前記データベースに記憶し、

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報と、前記消費電力履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記空気調和装置の将来の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測し、

前記オフ時予測室温、前記オン時予測室温、及び前記オン時予測消費電力量に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定する、

空調制御方法。

【請求項2】

前記空気調和装置が温度を調節する居室の目標温度を示す目標温度情報と、前記居室の温度を前記目標温度に到達させる目標時刻を示す設定時刻情報とを受信し、

前記オフ時予測室温に基づいて、前記設定時刻情報が示す目標時刻において前記居室の室温を前記目標温度情報が示す目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定し、

決定した前記制御パラメータを含み、前記制御パラメータにて前記空気調和装置を動作させる動作指示を表わす制御指示情報を、前記ネットワークを介して、前記空気調和装置へ送信する、

請求項 1 に記載の空調制御方法。

【請求項 3】

10

前記制御パラメータは、前記空気調和装置の動作を開始させる時刻を示す開始時刻情報を含む、

請求項 1 または 2 に記載の空調制御方法。

【請求項 4】

前記制御パラメータは、前記空気調和装置を動作させる動作パターンを示す動作パターン情報を含む、

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空調制御方法。

【請求項 5】

さらに、前記居室に対するユーザの、入室履歴を示す入室履歴情報及び退室履歴を示す退室履歴情報のうち少なくとも一方を前記データベースに記憶し、

20

前記入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、ユーザが前記居室を使用する使用時刻を推定し、前記使用時刻を前記目標時刻として決定する、

請求項 1 に記載の空調制御方法。

【請求項 6】

前記居室に設置され、前記居室内の前記ユーザの存在の有無を検知する人感センサの検知結果を、前記ネットワークを介して受信し、

前記人感センサの検知結果に基づいて、前記入室履歴情報及び前記退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新する、

請求項 5 に記載の空調制御方法。

【請求項 7】

30

前記ネットワークを介して、前記ユーザが所持する情報端末の GPS 情報を受信し、

前記情報端末から受信した前記 GPS 情報に基づいて、前記ユーザの前記居室への入室及び前記居室からの退室のうち少なくとも一方を決定し、

決定した前記入室及び前記退室のうち少なくとも一方に基づいて、前記入室履歴情報及び前記退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新する、

請求項 5 に記載の空調制御方法。

【請求項 8】

さらに、前記居室の外の温度変化の履歴を示す室外温度履歴情報及び前記居室に備え付けられた窓の開閉履歴を示す開閉履歴情報のうち少なくとも一方を前記データベースに記憶し、

40

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報と、前記消費電力履歴情報とに加えて、前記室外温度履歴情報及び前記開閉履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、前記制御パラメータを決定する、

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の空調制御方法。

【請求項 9】

さらに、前記ユーザが快適に生活可能な所定の温度範囲を示す温度範囲情報を前記データベースに記憶し、

前記目標温度は、前記温度範囲情報が示す前記温度範囲の上限又は下限を含む、

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の空調制御方法。

【請求項 10】

50

前記目標時刻から所定時間経過するまで、前記ユーザの前記居室への入室を検知しない場合には、前記空気調和装置の動作を停止させる停止指示情報を、前記ネットワークを介して、前記空気調和装置へ送信する、

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の空調制御方法。

【請求項 1 1】

所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置であって、

前記空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて記憶するとともに、前記空気調和装置の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報を記憶するデータベースと、

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測するとともに、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、さらに、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報と、前記消費電力履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記空気調和装置の将来の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測する予測部と、

前記オフ時予測室温、前記オン時予測室温、及び前記オン時予測消費電力量に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定する決定部とを備える、

空調制御装置。

【請求項 1 2】

所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置として、コンピュータを機能させるための空調制御プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて、所定のデータベースに記憶し、

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測し、さらに、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、

前記空気調和装置の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報を前記データベースに記憶し、

前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報と、前記消費電力履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記空気調和装置の将来の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測し、

前記オフ時予測室温、前記オン時予測室温、及び前記オン時予測消費電力量に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定する、

処理を実行させる空調制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置、該空調制御装置の空調制御方法及び空調制御プログラムに関し、特に、所定のネットワークを介してエアコンに接続される空調制御装置の空調制御方法等に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットに接続可能なテレビ及びレコーダなどのAV家電が増加し、映画、スポーツなどの動画配信サービスが提供されている。また、AV家電に限らず、エアコン、体重計、活動量計、炊飯器、オーブンレンジ、冷蔵庫などの生活家電と呼ばれる家電

機器もインターネットへの接続が進み、様々なサービスが提供されつつある。生活家電の中でも、エアコンに対して、インターネットに接続可能な情報端末を用いて、遠隔制御を行なうシステムが提供されている。

【0003】

また、特許文献1には、現在時刻の居室の温度とユーザの起床時刻までの時間とに基づいて、起床時刻の居室の温度を予測し、床暖房装置の設定温度と予測された起床時刻における居室の温度との差分に基づいて、床暖房装置の起動時刻を設定する室内温度制御システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-204985号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のシステムは、更なる改善が必要であった。

【0006】

本開示は、上記の課題を解決するためになされたもので、消費電力を抑えつつ、ユーザにとって快適な空気調和装置の制御を行うことができる空調制御方法、空調制御装置及び空調制御プログラムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係る空調制御方法は、所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置における空調制御方法であって、前記空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて、所定のデータベースに記憶し、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測し、前記オフ時予測室温に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定する。

【発明の効果】

【0008】

上記態様により、さらなる改善を実現できた。

【0009】

本開示によれば、消費電力を抑えつつ、ユーザにとって快適な空気調和装置の制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の一実施の形態における空調制御システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す環境履歴DBに格納されるデータ構造の一例を示す図である。

【図3】図1に示す空調設定部により決定される設定温度パターンの一例を示す図である。

【図4】図1に示す空調制御システムのデータ蓄積処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】図4に示すデータ蓄積処理を実行する空調機及びクラウドサーバの処理シーケンスの一例を示す図である。

【図6】図1に示す空調制御システムの空調設定処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】図6に示す空調設定処理における設定画面及び室内の温度変化グラフの一例を示

10

20

30

40

50

す図である。

【図 8】図 6 に示す空調設定処理を実行するユーザデバイス、クラウドサーバ及び空調機の処理シーケンスの一例を示す図である。

【図 9】図 1 に示すユーザデバイスにおける空調設定用のユーザインターフェースの一例を示す図である。

【図 10】図 1 に示す空調設定部により決定される他の設定温度パターンの一例を示す図である。

【図 11】図 1 に示す室内環境予測部によるデータ分析結果の第 1 の例を示す図である。

【図 12】図 1 に示す室内環境予測部によるデータ分析結果の第 2 の例を示す図である。

【図 13】図 1 に示す室内環境予測部によるデータ分析結果の第 3 の例を示す図である。

【図 14】図 1 に示す空調設定部により決定される設定温度パターンに対するオン時予測室温及びオン時予測消費電力量の予測精度の一例を示す図である。

【図 15】図 1 に示すユーザデバイスにおける、消費電力量を考慮した場合の空調設定用のユーザインターフェースの一例を示す図である。

【図 16】図 1 に示す空調制御システムによる快適温度範囲を使った省エネルギー効果の高い温度制御方法の一例を説明するための図である。

【図 17】本開示の他の実施の形態における全館空調システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図 18】本開示の実施の形態において提供するサービスの全体像を示す図である。

【図 19】本開示の実施の形態におけるサービスの類型（自社データセンタ型）を示す図である。

【図 20】本開示の実施の形態におけるサービスの類型（IaaS 利用型）を示す図である。

【図 21】本開示の実施の形態におけるサービスの類型（PaaS 利用型）を示す図である。

【図 22】本開示の実施の形態におけるサービスの類型（SaaS 利用型）を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

（本開示の基礎となった知見）

エアコンの遠隔制御システムでは、例えば、情報端末からインターネットを経由してエアコンへ制御指示を送信することができ、外出先から自宅のエアコンを制御することが可能となる。このサービスを利用すれば、家に帰る前に外出先でエアコンの動作を ON にすることで、帰宅時には十分に部屋が冷えた状態又は暖まった状態にしておくことが可能となる。

【0012】

一方で、家に帰る前に、手動でエアコンの設定を行う場合には、エアコンの設定時と帰宅時との時間差が大き過ぎる場合には、部屋を冷やし過ぎ、又は暖め過ぎとなってしまう、エアコンの動作に係る消費電力量が無駄になってしまう可能性がある。また、反対にエアコンの設定時と帰宅時との時間差が小さ過ぎる場合には、十分に部屋が冷えない、もしくは、暖まらない状態となる。

【0013】

特許文献 1 には、現在時刻の居室の温度とユーザの起床時刻までの時間とに基づいて、起床時刻の居室の温度を予測し、床暖房装置の設定温度と予測された起床時刻における居室の温度との差分に基づいて、床暖房装置の起動時刻を設定する技術が開示されている。これによって、暖房不足や過暖房を抑制でき、起床時の居室の快適性、及び省エネルギー性を向上できる。

【0014】

しかし、特許文献 1 に開示されている技術では、現在時刻からユーザの起床時刻までの居室の温度変化を、線形モデルでの計算によって予測している。そのため、温度変化の予

10

20

30

40

50

測精度は高くなく、また、床暖房稼働による温度変化を考慮していない。そのため、居室の環境によっては、温度変化を正確に予測ができず、過暖房又は暖房不足の状況となってしまうといった課題がある。

【0015】

そこで、本願発明者らは、居室の温度を調節する空気調和装置とネットワークを介して接続する空調制御装置の機能向上のため、以下の改善策を検討した。

【0016】

本開示の一態様に係る空調制御方法は、所定のネットワークを介して空気調和装置に接続される空調制御装置における空調制御方法であって、前記空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて、所定のデータベースに記憶し、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空気調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測し、前記オフ時予測室温に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定する。

10

【0017】

このような構成により、室温履歴情報及び動作履歴情報に基づいて、空気調和装置が温度を調節しない場合の居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測し、オフ時予測室温に基づいて、目標時刻に居室の室温を目標温度に到達させるために用いられる、空気調和装置の制御パラメータを決定しているため、家や空気調和装置の経年劣化などの居室の環境の変化に追従し、空気調和装置の稼働時及び非稼働時の室温予測の精度が高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力を抑えつつ、ユーザにとって快適な空気調和装置の制御を行うことが可能となる。

20

【0018】

上記空調制御方法は、前記空気調和装置が温度を調節する居室の目標温度を示す目標温度情報と、前記居室の温度を前記目標温度に到達させる目標時刻を示す設定時刻情報とを受信し、前記オフ時予測室温に基づいて、前記設定時刻情報が示す目標時刻において前記居室の室温を前記目標温度情報が示す目標温度に到達させるために用いられる、前記空気調和装置の制御パラメータを決定し、決定した前記制御パラメータを含み、前記制御パラメータにて前記空気調和装置を動作させる動作指示を表わす制御指示情報を、前記ネットワークを介して、前記空気調和装置へ送信するようにしてもよい。

30

【0019】

このような構成により、居室の目標温度を示す目標温度情報と、居室の温度を目標温度に到達させる目標時刻を示す設定時刻情報とを受信し、オフ時予測室温に基づいて、設定時刻情報が示す目標時刻において居室の室温を目標温度情報が示す目標温度に到達させるために用いられる、空気調和装置の制御パラメータを決定し、決定した制御パラメータを含み、この制御パラメータにて空気調和装置を動作させる動作指示を表わす制御指示情報を、ネットワークを介して、空気調和装置へ送信しているため、家や空気調和装置の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、設定時刻情報が示す目標時刻において居室の室温を目標温度情報が示す目標温度に正確に到達させることができる。

40

【0020】

上記空調制御方法は、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、さらに、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、前記オフ時予測室温及び前記オン時予測室温に基づいて、前記空気調和装置の制御パラメータを決定するようにしてもよい。

【0021】

このような構成により、室温履歴情報及び動作履歴情報に基づいて、さらに、空気調和装置が温度を調節する場合の居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、オフ時予測室温及びオン時予測室温に基づいて、空気調和装置の制御パラメータを決定しているため、家や空気調和装置の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、空気調和装置の

50

稼働時及び非稼働時の室温予測の精度がより高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力をより抑えつつ、ユーザにとってより快適な空気調和装置の制御を行うことが可能となる。

【0022】

上記空調制御方法は、さらに、前記空気調和装置の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報を前記データベースに記憶し、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報と、前記消費電力履歴情報とに基づいて、さらに、前記空気調和装置が温度を調節する場合の前記空気調和装置の将来の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測し、前記オフ時予測室温、前記オン時予測室温、及び前記オン時予測消費電力量に基づいて、前記制御パラメータを決定するようにしてもよい。

10

【0023】

このような構成により、室温履歴情報、動作履歴情報及び消費電力履歴情報に基づいて、さらに、空気調和装置が温度を調節する場合の空気調和装置の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測し、オフ時予測室温、オン時予測室温、及びオン時予測消費電力量に基づいて、空気調和装置の制御パラメータを決定しているため、家や空気調和装置の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、空気調和装置の稼働時及び非稼働時の室温予測の精度並びに空気調和装置の稼働時の消費電力量予測の精度がより高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力をさらに抑えつつ、ユーザにとってより快適な空気調和装置の制御を行うことが可能となる。

【0024】

前記制御パラメータは、前記空気調和装置の動作を開始させる時刻を示す開始時刻情報を含むようにしてもよい。

20

【0025】

このような構成により、開始時刻情報が示す時刻において空気調和装置を正確に起動し、上記の制御を行うことができる。

【0026】

前記制御パラメータは、前記空気調和装置を動作させる動作パターンを示す動作パターン情報を含むようにしてもよい。

【0027】

このような構成により、動作パターン情報が示す動作パターンで空気調和装置を正確に制御することができる。

30

【0028】

上記空調制御方法は、さらに、前記居室に対するユーザの、入室履歴を示す入室履歴情報及び退室履歴を示す退室履歴情報のうち少なくとも一方を前記データベースに記憶し、前記入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、ユーザが前記居室を使用する使用時刻を推定し、前記使用時刻を前記目標時刻として決定するようにしてもよい。

【0029】

このような構成により、入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、ユーザが居室を使用する使用時刻を推定し、この使用時刻を目標時刻として決定しているため、室温が目標温度に到達することをユーザが希望する目標時刻として、ユーザが居室を使用する使用時刻を自動的に設定することができる。

40

【0030】

上記空調制御方法は、前記居室に設置され、前記居室内の前記ユーザの存在の有無を検知する人感センサの検知結果を、前記ネットワークを介して受信し、前記人感センサの検知結果に基づいて、前記入室履歴情報及び前記退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新するようにしてもよい。

【0031】

このような構成により、入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方を自動的に更新することができるため、室温が目標温度に到達することをユーザが希望する目標時

50

刻として、ユーザが居室を使用する使用時刻をユーザの使用履歴に応じて自動的に設定することができる。

【0032】

上記空調制御方法は、前記ネットワークを介して、前記ユーザが所持する情報端末のGPS(Global Positioning System)情報を受信し、前記情報端末から受信した前記GPS情報に基づいて、前記ユーザの前記居室への入室及び前記居室からの退室のうち少なくとも一方を決定し、決定した前記入室及び前記退室のうち少なくとも一方に基づいて、前記入室履歴情報及び前記退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新するようにしてもよい。

【0033】

このような構成により、ユーザが所持する情報端末の位置を表すGPS情報を利用して、入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方を自動的に更新することができるので、人感センサ等の新たなセンサを用いることなく、室温が目標温度に到達することをユーザが希望する目標時刻として、ユーザが居室を使用する使用時刻をユーザの使用履歴に応じて自動的に設定することができる。

【0034】

上記空調制御方法は、さらに、前記居室の外の温度変化の履歴を示す室外温度履歴情報及び前記居室に備え付けられた窓の開閉履歴を示す開閉履歴情報のうち少なくとも一方を前記データベースに記憶し、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに加えて、前記室外温度履歴情報及び前記開閉履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、前記制御パラメータを決定するようにしてもよい。

【0035】

このような構成により、室温履歴情報と、動作履歴情報とに加えて、室外温度履歴情報及び開閉履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、制御パラメータを決定しているので、家や空気調和装置の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、空気調和装置の稼働時及び非稼働時の室温予測の精度がさらに高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力をさらに抑えつつ、ユーザにとってさらに快適な空気調和装置の制御を行うことが可能となる。

【0036】

上記空調制御方法は、さらに、前記ユーザが快適に生活可能な所定の温度範囲を示す温度範囲情報を前記データベースに記憶し、前記目標温度は、前記温度範囲情報が示す前記温度範囲の上限又は下限を含むようにしてもよい。

【0037】

このような構成により、温度範囲情報が示す温度範囲の上限又は下限が目標温度として自動的に設定されるので、ユーザが快適に生活可能な温度範囲の中で最も消費電力を抑制することができる制御パラメータを自動的に決定することができる。

【0038】

上記空調制御方法は、前記目標時刻から所定時間経過するまで、前記ユーザの前記居室への入室を検知しない場合には、前記空気調和装置の動作を停止させる停止指示情報を、前記ネットワークを介して、前記空気調和装置へ送信するようにしてもよい。

【0039】

このような構成により、ユーザが居室に入室していない場合、空気調和装置の動作を自動的に停止することができるので、不要な消費電力を抑制することができる。

【0040】

また、本開示は、以上のような特徴的な処理を実行する空調制御方法として実現することができるだけでなく、空調制御方法が実行する特徴的な処理に対応する特徴的な構成を備える空調制御装置などとして実現することもできる。また、このような空調制御方法に含まれる特徴的な処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムとして実現することもできる。したがって、以下の他の態様でも、上記の空調制御方法と同様の効果を奏することができる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 1 】

本開示の他の態様に係る空調制御装置は、所定のネットワークを介して空調和装置に接続される空調制御装置であって、前記空調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて記憶するデータベースと、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測する予測部と、前記オフ時予測室温に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空調和装置の制御パラメータを決定する決定部とを備える。

## 【 0 0 4 2 】

本開示の他の態様に係る空調制御プログラムは、所定のネットワークを介して空調和装置に接続される空調制御装置として、コンピュータを機能させるための空調制御プログラムであって、前記コンピュータに、前記空調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報を、前記空調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報に対応付けて、所定のデータベースに記憶し、前記室温履歴情報と、前記動作履歴情報とに基づいて、前記空調和装置が温度を調節しない場合の前記居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測し、前記オフ時予測室温に基づいて、所定の目標時刻において前記居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、前記空調和装置の制御パラメータを決定する、処理を実行させる。

## 【 0 0 4 3 】

そして、上記のようなコンピュータプログラムを、CD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体あるいはインターネット等の通信ネットワークを介して流通させることができるのは、言うまでもない。

## 【 0 0 4 4 】

また、本開示の一実施の形態に係る空調制御装置の構成要素の一部とそれ以外の構成要素とを複数のコンピュータに分散させたシステムとして構成してもよい。

## 【 0 0 4 5 】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すためのものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、全ての実施の形態において、各々の内容を組み合わせることもできる。

## 【 0 0 4 6 】

(実施の形態)

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本開示の実施の形態1における空調制御システムの構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 4 7 】

図1に示す空調制御システムは、空調機10、及びクラウドサーバ20を備える。クラウドサーバ20は、ネットワーク30を介して、空調機10、気象情報サーバ40及びユーザデバイス50に接続される。ここで、空調機10は、ユーザが使用する居室の温度を調節する空調和装置の一例であり、クラウドサーバ20は、空調和装置を制御する空調制御装置の一例であり、ユーザデバイス50は、ユーザが所持する情報端末の一例である。

## 【 0 0 4 8 】

空調機10は、室内の空質環境を調整する機器であり、例えば、ルームエアコンである。空調機10は、温湿度情報取得部11、制御情報取得部12、及び空調制御部13を備える。

## 【 0 0 4 9 】

空調制御部13は、室内の空気の温度や湿度などを調整する制御機構であり、具体的に

10

20

30

40

50

は、エアコンの空調機能の制御器であるが、部屋の温度や湿度をコントロールできる制御機構であれば、これに限らない。

【 0 0 5 0 】

温湿度情報取得部 1 1 は、室内の温度及び湿度と、室外の温度及び湿度とを、温湿度センサを利用して取得する。なお、本実施の形態では、室内及び室外の湿度も取得しているが、この例に特に限定されず、室内及び室外の温度のみを取得したり、他の計測値を取得したりしてもよい。

【 0 0 5 1 】

制御情報取得部 1 2 は、空調制御部 1 3 等から空調制御情報を取得する。空調制御情報とは、空調制御部 1 3 の制御内容を示す情報であり、具体的には、運転ステータス ( O N / O F F )、運転モード ( 冷房 / 暖房 / 除湿 / 自動 )、設定温度、風量、風向などの情報である。

10

【 0 0 5 2 】

以上が空調機 1 0 の構成の説明である。

【 0 0 5 3 】

クラウドサーバ 2 0 は、温湿度情報格納部 2 1、制御情報格納部 2 2、室内環境予測部 2 3、空調設定部 2 4、インターフェース部 2 5、環境履歴 DB ( データベース ) 2 6、及び外環境予測部 2 7 を備える。

【 0 0 5 4 】

温湿度情報格納部 2 1 は、空調機 1 0 の温湿度情報取得部 1 1 を通じて取得した温湿度情報を環境履歴 DB 2 6 に格納する。温湿度情報格納部 2 1 と温湿度情報取得部 1 1 との間の通信は、インターネット等の通信手段であるネットワーク 3 0 を使って行われ、例えば、温湿度情報格納部 2 1 は、5 分に 1 回、温湿度情報取得部 1 1 から温湿度情報を取得して環境履歴 DB 2 6 に格納する。なお、通信方法は、この例に特に限定されず、温湿度情報取得部 1 1 が温湿度情報格納部 2 1 に、定期的に情報をアップロードする方法でもよい。

20

【 0 0 5 5 】

制御情報格納部 2 2 は、空調機 1 0 の制御情報取得部 1 2 を通じて取得した空調制御情報を環境履歴 DB 2 6 に格納する。制御情報格納部 2 2 と制御情報取得部 1 2 との間の通信は、インターネット等の通信手段であるネットワーク 3 0 を使って行われ、例えば、制御情報格納部 2 2 は、5 分に 1 回、制御情報取得部 1 2 から空調制御情報を取得して環境履歴 DB 2 6 に格納する。なお、通信方法は、この例に特に限定されず、制御情報取得部 1 2 から制御情報格納部 2 2 に、定期的に情報をアップロードする方法でもよく、又は、空調機 1 0 の制御が変更されたイベントをトリガーとして、制御情報取得部 1 2 が、制御情報格納部 2 2 にアップロードする方法でもよい。

30

【 0 0 5 6 】

環境履歴 DB 2 6 は、温湿度情報格納部 2 1 及び制御情報格納部 2 2 から受け取った温湿度情報及び空調制御情報を格納するデータベースである。データベースの形式は、SQL ( Structured Query Language ) 等のリレーショナル DB が一般的であるが、Key - Value 型などの簡素な関係性でデータを構成する NoSQL と呼ばれる DB の構成であってもよい。

40

【 0 0 5 7 】

図 2 は、環境履歴 DB 2 6 のテーブル構造の一例を示している。図 2 において、ID は各レコードを識別するユニークな ID ( 識別情報 )、時刻は各情報を取得した時刻を示す情報、室内温度、室内湿度、室外気温 ( 室外温度 )、及び室外湿度は、温湿度情報取得部 1 1 を通じて取得した温湿度情報であり、運転ステータス、運転モード、設定温度、風量、及び風向は、制御情報取得部 1 2 を通じて取得した空調制御情報である。説明を容易にするため、温湿度情報と、空調制御情報とを 1 つのテーブルにまとめているが、別のテーブルとして管理してもよい。

【 0 0 5 8 】

50

ここで、時刻及び室内温度の情報が、空気調和装置が温度を調節する居室における室温変化の履歴を示す室温履歴情報の一例に相当し、時刻、運転ステータス、運転モード、設定温度、風量、及び風向の情報が空気調和装置の動作履歴を示す動作履歴情報の一例に相当し、時刻及び室外気温の情報が居室の外の温度変化の履歴を示す室外温度履歴情報の一例に相当する。なお、環境履歴DB26に記憶される情報は、上記の例に特に限定されず、後述するように、空気調和装置の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報や、居室に備え付けられた窓の開閉履歴を示す開閉履歴情報等を含むようにしてもよい。

【0059】

外環境予測部27は、外部の気象情報サーバ40などから空調機10が存在する該当地域における今後の天候予測情報及び過去の天候予測情報等を受け取り、室内環境予測部23に入力する。

10

【0060】

室内環境予測部23は、環境履歴DB26を利用して、今後の室内における環境（室温、室内湿度等）を、機械学習により予測する。具体的には、室内環境予測部23は、下記の機械学習を用い、室温履歴情報と、動作履歴情報とに基づいて、空調機10が温度を調節しない場合の居室の将来の室温を予測するためのオフ時室温予測モデルを作成し、このオフ時室温予測モデルを用いて、空調機10が温度を調節しない場合の居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測する。空調設定部24は、オフ時予測室温に基づいて、所定の目標時刻において居室の室温を所定の目標温度に到達させるために用いられる、空調機10の制御パラメータを決定する。

20

【0061】

一般に、機械学習は、2つのステップに分類され、2つのステップは、学習フェーズと、識別フェーズとよばれる。学習フェーズは、過去の履歴データなどの訓練データを入力し、データ解析することで、そのデータの関係性を抽出する。そして、次の識別フェーズでは、識別データ（予測を行うための入力パラメータ）を入力し、学習フェーズで抽出したデータの関係性に基づき、予測値を出力する。

【0062】

ここで、室内環境予測部23は、訓練データとして、環境履歴DB26の温湿度情報及び空調制御情報と、外環境予測部27から取得した過去の天候予測情報とを入力される。そして、室内環境予測部23は、識別データとして、未来の時刻、今後の天気予報などの天候予測値、及び空調機の設定情報を入力される。

30

【0063】

このようにして、室内環境予測部23は、今後の時刻での環境情報（室温、室内湿度等）を予測する。機械学習を行う上では、どのようなデータを訓練データとして入力し、どのようなデータを識別データとして入力するのが、予測の精度を上げるポイントとなる。学習のアルゴリズムは、線形回帰、ニューラルネットワーク、ベイジアンフィルタやSVM(Support Vector Machine)等の多岐に渡るが、ここでは限定しない。機械学習のクラウド上のサービスとして、Google社のPrediction APIやMicrosoft社のAzure MLなどがあり、一般に利用されやすくなっており、室内環境予測部23は、そのようなライブラリやAPI(Application Program Interface)を活用するような構成でもよい。

40

【0064】

ここで、室内環境予測部23は、環境履歴DB26のデータ及び外環境予測部27からの天候情報などを訓練データとして学習を行うが、図2の例のように、環境履歴DB26に記憶されている空調機10の設定情報である空調制御情報等を使用することにより、空調機10の設定と室温や天気予報との関係性を抽出することが可能になる。このように、空調機10の設定情報を識別データとして室内環境予測部23に入力することにより、室内環境予測部23は、該当設定に対する室温予測を高精度に行うことができる。

【0065】

インターフェース部25は、ユーザが使用するユーザデバイス50からの入力を受け付

50

ける外部インターフェースであり、例えば、httpプロトコルで通信する外部I/F (Web API)であり、ユーザの空調機10に対する設定情報を受け付ける。例えば、ユーザは、スマートフォンやタブレット等のユーザデバイス50にアプリケーションをダウンロードし、そのアプリケーションのグラフィカル・ユーザ・インターフェース (GUI) を使って空調機10に対する設定情報を決定する。ユーザデバイス50は、その設定情報をhttpプロトコルのフォーマットに変換して、インターフェース部25に通知する。

#### 【0066】

空調設定部24は、インターフェース部25で受け取った設定情報を基に、室内環境予測部23を活用しながら、制御パラメータとして、空調機10の設定パターン(動作パターン)を決定する。また、空調設定部24は、室内環境予測部23を用いて決定した制御パラメータを含み、この制御パラメータにて空調機10を動作させる動作指示を表わす制御指示情報を、インターフェース部25を介して、空調機10へ送信する。ここで、制御パラメータは、空調機10の動作を開始させる時刻を示す開始時刻情報及び/又は空調機10を動作させる動作パターンを示す動作パターン情報を含む。

10

#### 【0067】

例えば、インターフェース部25は、設定情報として、帰宅時刻(入室時刻)と、目標環境値(例えば、目標室内温度)をユーザデバイス50から受け取り、空調設定部24は、室内環境予測部23を用いて、帰宅時刻までの室内温度の推移を予測する。この時の予測としては、空調機10を稼働させない場合のオフ時予測室温の推移を予測する。空調設定部24は、オフ時予測室温の推移を基に、帰宅時刻(入室時刻)に目標温度に到達するための、空調機10の運転パターンを決定する。

20

#### 【0068】

一般にエアコンの運転においては、室温と設定温度との差が小さい方が省エネルギーになると言われている。そこで、空調設定部24は、室内環境予測部23を利用して、空調機10の設定温度を識別データとして入力し、帰宅時刻に目標温度に到達するための、オン時予測室温の推移を求め、省エネルギーになる設定温度パターンを含む動作パターンを決定する。

#### 【0069】

図3は、図1に示す空調設定部24により決定される設定温度パターンの一例を示す図である。例えば、図3では、帰宅時刻に25 になることが目標温度として設定されている。このとき、空調設定部24は、帰宅時刻における室内温度を25 にするため、設定温度を25 とし、室内環境予測部23を利用して、空調機10が温度を調整する場合のオン時予測室温の推移を逆算で予測する。そして、空調設定部24は、設定温度とオン時予測室温との差が1.5 となる時刻を特定し、この時刻が図3に示す時刻Aである。

30

#### 【0070】

次に、空調設定部24は、この時刻Aから設定温度を1 落として、さらに、オン時予測室温の推移を逆算で予測する。そして、空調設定部24は、空調機10が温度を調整しない場合のオフ時予測室温と、オン時予測室温との交点Bを求め、時刻Bを空調機10の運転開始時刻とする。

40

#### 【0071】

このようにして、空調設定部24は、空調機10の設定温度パターンを含む運転パターンを決定し、決定した運転パターンに従って、空調機10の制御を行う。具体的には、空調設定部24は、空調機10の空調制御部13に対して、決定した運転パターンで動作するための制御命令(制御指示情報)を出力し、空調機10の制御を行う。

#### 【0072】

なお、制御指示情報の出力タイミングとして、運転開始時刻の前であればよく、例えば、運転開始時刻になったときに空調設定部24が制御指示情報を送付したり、又は、運転開始時刻と制御指示情報とのリストを予め空調制御部13に渡して、空調制御部13が各運転開始時刻になったときに、各制御を行うようにしたりしてもよい。

50

## 【 0 0 7 3 】

また、上記の説明では、空調設定部 2 4 が室内環境予測部 2 3 を用いて空調機 1 0 が温度を調整する場合のオン時予測室温の推移を逆算で予測したが、オン時予測室温の予測方法は、この例に特に限定されず、例えば、以下のようにして、オン時予測室温を予測してもよい。

## 【 0 0 7 4 】

この場合、室内環境予測部 2 3 は、上記の機械学習を用い、室温履歴情報と、動作履歴情報とに基づいて、空調機 1 0 が温度を調節しない場合の居室の将来の室温を予測するためのオフ時室温予測モデルを作成し、このオフ時室温予測モデルを用いて、空調機 1 0 が温度を調節しない場合の居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測するとともに、空調機 1 0 が温度を調節する場合の居室の将来の室温を予測するためのオン時室温予測モデルを作成し、このオン時室温予測モデルを用いて、空調機 1 0 が温度を調節する場合の居室の将来の室温をオン時予測室温として予測する。空調設定部 2 4 は、オフ時予測室温及びオン時予測室温に基づいて、空調機 1 0 の制御パラメータを決定する。

10

## 【 0 0 7 5 】

この結果、家や空調機 1 0 の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、空調機 1 0 の稼働時及び非稼働時の室温予測の精度がより高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力をより抑えつつ、ユーザにとってより快適な空調機 1 0 の制御を行うことが可能となる。

## 【 0 0 7 6 】

以上が本実施の形態における空調制御システムのシステム構成についての説明である。

20

## 【 0 0 7 7 】

次に、本実施の形態における空調制御システムの空調制御処理について説明する。本実施の空調制御システムにおける空調制御処理は、2つの処理に分けられる。一方の処理は、データ蓄積処理であり、他方の処理は、空調設定処理である。

## 【 0 0 7 8 】

図 4 は、図 1 に示す空調制御システムのデータ蓄積処理の一例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 7 9 】

まず、ステップ S 1 1 にて、空調機 1 0 は、温湿度情報取得部 1 1 により温湿度センサの温湿度情報を取得する。

30

## 【 0 0 8 0 】

次に、ステップ S 1 2 にて、空調機 1 0 は、制御情報取得部 1 2 により空調機 1 0 の空調制御情報を取得する。

## 【 0 0 8 1 】

次に、ステップ S 1 3 にて、空調機 1 0 の温湿度情報取得部 1 1 及び制御情報取得部 1 2 は、クラウドサーバ 2 0 に対して、ステップ S 1 1 によって取得した温湿度情報や、ステップ S 1 2 によって取得した空調制御情報を伝送する。クラウドサーバ 2 0 は、温湿度情報格納部 2 1 及び制御情報格納部 2 2 により温湿度情報や空調制御情報を受け取り、環境履歴 DB 2 6 に登録する。

40

## 【 0 0 8 2 】

次に、ステップ S 1 4 にて、空調機 1 0 は、一定期間（例えば、5 分間）のウェイト処理を行い、その後、ステップ S 1 1 に戻り、以降の処理を継続する。

## 【 0 0 8 3 】

図 5 は、図 4 に示すデータ蓄積処理を実行する空調機 1 0 及びクラウドサーバ 2 0 の処理シーケンスの一例を示す図である。図 5 に示すように、空調機 1 0 は、ステップ S 1 1 の温湿度情報取得処理及びステップ S 1 2 の空調制御情報取得処理を実行し、ステップ S 1 3 において、空調機 1 0 とクラウドサーバ 2 0 との間でのデータ伝送が行われ、その後、空調機 1 0 は、ステップ S 1 4 のウェイト処理を実行した後、ステップ S 1 1 に戻り、以降の処理を継続する。

50

## 【 0 0 8 4 】

上記データ蓄積処理は、空調機 1 0 とクラウドサーバ 2 0 との通信経路が確立されていて、電源 ON の状態では常に動き続ける。このようにして、温湿度情報及び空調制御情報がすべて環境履歴 DB 2 6 に登録される。また、図 4 では、温湿度情報取得処理と空調制御情報取得処理をシーケンシャルに行ったが、並列に実行してもよい。また、空調制御情報取得処理については、定期的に行うのではなく、空調機 1 0 の制御が変更されたタイミングで、クラウドサーバ 2 0 にアップロードするように構成してもよい。

## 【 0 0 8 5 】

以上がデータ蓄積処理の説明である。

## 【 0 0 8 6 】

次に、空調設定処理について説明する。図 6 は、図 1 に示す空調制御システムの空調設定処理の一例を示すフローチャートであり、図 7 は、図 6 に示す空調設定処理における設定画面及び室内の温度変化グラフの一例を示す図である。

## 【 0 0 8 7 】

図 6 及び図 7 を参照し、空調設定処理について以下に説明する。なお、図 7 の左側の設定画面は、ユーザが空調機 1 0 の設定情報を決定するための GUI アプリケーションの例を示しており、図 7 の右側のグラフは、室内の温度変化をグラフ化したものである。

## 【 0 0 8 8 】

まず、ユーザが、図 7 の左側の設定画面を利用して、帰宅時刻（入室時刻）と、帰宅時目標温度（目標値）をユーザデバイス 5 0 に入力すると（図 7 の（ i ））、ステップ S 2 1 にて、ユーザデバイス 5 0 は、ユーザの入力値（例えば、帰宅時刻「 1 8 : 0 0 」、帰宅時目標温度「 2 5 」）を入室時刻及び目標値としてインターフェース部 2 5 に通知する。

## 【 0 0 8 9 】

次に、ステップ S 2 2 にて、空調設定部 2 4 は、インターフェース部 2 5 から取得した設定情報（入室時刻及び目標値）に基づき、室内環境予測部 2 3 を用いて、帰宅時刻までのオン時予測室温の推移を予測する。図 7 の右側のグラフの点線は、環境履歴 DB 2 6 の履歴情報から、室内の温度の推移を予測し（図 7 の（ i i ））、その予測値の推移を示している。この時の予測値は、空調機 1 0 を稼働させない場合の室内温度（オフ時予測室温）の推移を予測した値である。

## 【 0 0 9 0 】

次に、ステップ S 2 3 にて、空調設定部 2 4 は、ステップ S 2 2 で予測したオン時予測室温の推移を基に、帰宅時刻に目標温度に到達するための、空調機 1 0 の運転パターンを決定する。一般に、エアコンの運転においては、室温と設定温度との差が小さい方が省エネルギーになると言われている。そこで、空調設定部 2 4 は、室内環境予測部 2 3 を利用して、図 3 に示す空調機 1 0 の設定温度を識別データとして入力し、帰宅時刻に目標温度に到達するための、オン時予測室温を求める。

## 【 0 0 9 1 】

例えば、図 3 では、帰宅時刻に 2 5 になることが目標温度として設定されている。このとき、空調設定部 2 4 は、帰宅時刻における室内温度を 2 5 とするため、設定温度を 2 5 とし、室内環境予測部 2 3 を利用して、オン時予測室温の推移を逆算で予測する。そして、空調設定部 2 4 は、設定温度とオン時予測室温との差が 1 . 5 となる時刻を特定し、この時刻が図 3 に示す時刻 A である。

## 【 0 0 9 2 】

次に、空調設定部 2 4 は、この時刻 A から設定温度を 1 落として、さらに、オン時予測室温の推移を逆算で予測する。そして、空調設定部 2 4 は、空調機 1 0 が温度を調整しない場合のオフ時予測室温と、オン時予測室温との交点 B を求め、時刻 B を空調機 1 0 の運転開始時刻とする。このようにして、空調設定部 2 4 は、空調機 1 0 の運転パターンを決定する。図 7 の右側のグラフの太い直線は、環境履歴 DB 2 6 の履歴情報から、オン時予測室温の推移を予測し（図 7 の（ i i i ））、その予測値の推移を示している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

次に、ステップ S 2 4 にて、空調設定部 2 4 は、その運転パターンに従って、空調機 1 0 の制御を行い、処理を終了する。具体的には、空調設定部 2 4 は、上記の運転パターンで動作するための制御命令（制御指示情報）を出力し、空調機 1 0 の制御を行う。

## 【 0 0 9 4 】

図 8 は、図 6 に示す空調設定処理を実行するユーザデバイス 5 0、クラウドサーバ 2 0 及び空調機 1 0 の処理シーケンスの一例を示す図である。図 8 に示すように、ユーザが扱うユーザデバイス 5 0 は、ステップ S 2 1 にて、設定情報（入室時刻及び目標値）をクラウドサーバ 2 0 に伝送する。クラウドサーバ 2 0 は、ステップ S 2 2 にて、インターフェース部 2 5 から取得した設定情報（入室時刻及び目標値）に基づき、室内環境予測部 2 3 を用いて、帰宅時刻（入室時刻）までのオン時予測室温の推移を予測し、ステップ S 2 3 にて、予測したオン時予測室温の推移を基に、帰宅時刻に目標温度に到達するための運転パターンを決定する。また、クラウドサーバ 2 0 は、ステップ S 2 4 にて、運転パターンに基づき、空調機 1 0 の制御を行うが、この際には、空調機 1 0 を制御するエアコン制御コマンド（制御指示情報）を通信する。データフォーマットとしては、例えば、エコーネットライト規格などがある。

10

## 【 0 0 9 5 】

以上が空調設定処理の説明である。

## 【 0 0 9 6 】

なお、ユーザが空調機 1 0 の設定を指示するための GUI の構成として、図 9 のような構成にしてもよい。図 9 は、図 1 に示すユーザデバイス 5 0 における空調設定用のユーザインターフェースの一例を示す図である。

20

## 【 0 0 9 7 】

図 9 の上段は、ユーザの帰宅時刻（入室時刻）と帰宅時の目標温度を設定するための GUI 画面であり、縦軸が温度、横軸が時刻となっており、ユーザデバイス 5 0 の表示部（図示省略）には、室内環境予測部 2 3 に基づいて予測された室温推移をグラフ化した画面が表示されている。そして、ユーザは、表示部に表示されたグラフ上にタップすることで、目標温度と帰宅時刻とを容易に指定することができる。

## 【 0 0 9 8 】

このように構成することで、室温の推移予測をわかりやすく提示することにより、目標とする温度をどこに設定すべきかの判断材料が提示されるため、ユーザには、目標温度及び帰宅時刻の設定が容易になる。

30

## 【 0 0 9 9 】

また、ユーザが目標温度及び帰宅時刻を設定した場合には、図 9 の下段のように、設定温度と、その設定温度で空調機 1 0 を動作させたときの室内温度（オン時予測室温）の予測結果と、「ON」の文字で表される運転開始時刻とを提示するようにしてもよい。このように構成することで、ユーザにとって、空調機 1 0 の設定がどのような温度変化をもたらすのかが分かりやすく提示されるとともに、空調機 1 0 の設定内容が提示され、空調機 1 0 がいつから制御されるのかを確認することができる。

## 【 0 1 0 0 】

また、環境履歴 DB 2 6 に、単位時間当たりの空調機 1 0 の消費電力量を格納するように構成し、室内環境予測部 2 3 の訓練データとして入力するように構成してもよい。このように構成することで、空調設定部 2 4 は、室内環境予測部 2 3 を用いて、設定温度、室温、外気温及び消費電力量の関係性から、空調機 1 0 の消費電力量が最小となるように制御方法を決めることも可能となる。

40

## 【 0 1 0 1 】

例えば、空調設定部 2 4 は、室内環境予測部 2 3 を用いて、設定温度パターンの候補を幾つか用意した後に、該当設定温度パターンを室内環境予測部 2 3 に識別データとして入力した場合の、空調機 1 0 の消費電力量の予測を求める。その中で、消費電力量の最小となる運転パターンを採用するように構成すれば、消費電力量の少ない制御で空調機 1 0 を

50

動作させることが可能となる。

【0102】

このように構成して、図9の下段のように、設定温度パターンが決まった後に、消費電力量から求めた電気代の予測を提示するように構成すれば、ユーザはどのくらい電気代がかかるのかを事前に把握することができる。消費電力量は、空調機10内で計測できるようにしてもよいし、空調機10に電力を供給するコンセントで計測できるようにしてもよい。

【0103】

次に、上記の消費電力量を考慮した空調機10の制御パラメータの決定方法について、さらに詳細に説明する。

10

【0104】

制御情報取得部12は、空調制御情報として、単位時間当たりの空調機10の消費電力量を空調制御部13等から取得し、制御情報格納部22は、消費電力量を含む空調制御情報を環境履歴DB26に格納し、環境履歴DB26は、単位時間当たりの空調機10の消費電力量を、空調機10の消費電力量の履歴を示す消費電力履歴情報として記憶する。

【0105】

室内環境予測部23は、上記の機械学習を用い、室温履歴情報と、動作履歴情報と、消費電力履歴情報に基づいて、空調機10が温度を調節しない場合の居室の将来の室温を予測するためのオフ時室温予測モデルを作成し、このオフ時室温予測モデルを用いて、空調機10が温度を調節しない場合の居室の将来の室温をオフ時予測室温として予測するとともに、空調機10が温度を調節する場合の居室の将来の室温を予測するためのオン時室温予測モデルを作成し、このオン時室温予測モデルを用いて、空調機10が温度を調節する場合の居室の将来の室温をオン時予測室温として予測し、さらに、空調機10が温度を調節する場合の空調機10の将来の消費電力量を予測するためのオン時消費電力量予測モデルを作成し、このオン時消費電力量予測モデルを用いて、空調機10が温度を調節する場合の空調機10の将来の消費電力量をオン時予測消費電力量として予測する。

20

【0106】

空調設定部24は、オフ時予測室温、オン時予測室温、及びオン時予測消費電力量に基づいて、空調機10の制御パラメータを決定する。

【0107】

この場合、家や空調機10の経年劣化などの居室の環境が変化した場合でも、空調機10の稼働時及び非稼働時の室温予測の精度並びに空調機10の稼働時の消費電力量予測の精度がより高まり、ユーザが希望する目標温度に到達させる目標時刻に合わせて、消費電力をさらに抑えつつ、ユーザにとってより快適な空調機10の制御を行うことが可能となる。

30

【0108】

図10は、上記の消費電力量を考慮した場合に空調設定部24により決定される設定温度パターンの一例を示す図である。図10に示す例では、空調設定部24は、室内環境予測部23を用いて、複数の運転パターンに対して、オフ時予測室温、オン時予測室温、及びオン時予測消費電力量を予測させ、複数の運転パターンの中から消費電力量が最も低い運転パターンを省エネルギー運転パターンとして決定する。

40

【0109】

図10中の点線は、オフ時予測室温を示しており、階段状の細い実線は、設定温度パターンとなる省エネルギー運転パターンの設定温度(45分前が22、30分前が23度、15分前が目標温度である24)を示している。したがって、入室時刻の45分前から省エネルギー運転パターンで空調機10が制御される。図10中の太い実線は、省エネルギー運転パターン時のオン時予測室温を示しており、太線のハッチングで示す棒グラフが各時刻の消費電力量を示している。

【0110】

一方、比較例として、図10に示す一点鎖線は、通常運転パターン(入室時刻の15分

50



前から制御を開始し、設定温度（目標温度）を24とするパターン）時としたときのオン時予測室温を示しており、細線のハッチングで示す棒グラフは、通常運転パターン時の消費電力量を示している。

#### 【0111】

図10に示すように、消費電力量の合計値は、省エネルギー運転パターンの方が通常運転パターンより小さくなっており、また、15分ごとの消費電力量のピーク値も省エネルギー運転パターンの方が通常運転パターンより小さくなっている。このように、空調設定部24が、室内環境予測部23を用いて複数の運転パターンの中から決定した省エネルギー運転パターンで空調機10を制御することにより、空調機10の消費電力量をより低減することができることがわかる。

10

#### 【0112】

次に、室内環境予測部23の機械学習によるデータ分析結果について説明する。図11～図13は、図1に示す室内環境予測部23によるデータ分析結果の第1～第3の例を示す図である。

#### 【0113】

図11の例は、オフ時室温予測モデルとして、1時間前室温、外気温、及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いた例であり、1時間前の室温及び外気温と現在温度との相関を分析した分析結果である。この場合、現在室温に対する1時間前の室温の相関係数は、0.969であり、現在室温に対する外気温の相関係数は、0.724であった。一般に、相関係数は、0.4～0.7の場合に相関関係があり、0.7以上の場合に強い相関関係がある。したがって、オフ時室温予測モデルとして、1時間前室温、外気温、及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いることにより、オフ時予測室温を高精度に予測することができることがわかった。

20

#### 【0114】

図12の例は、オン時室温予測モデルとして、設定温度、室温、及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いた例であり、15分後の上昇温度と、外気温、及び設定温度と室温との差及び外気温との相関を分析した分析結果である。この場合、15分後の上昇温度に対する外気温の相関係数は、0.373であり、15分後の上昇温度に対する設定温度と室温との差の相関係数は、0.812であった。したがって、オン時室温予測モデルとして、設定温度、室温、及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いることにより、オン時予測室温を高精度に予測することができることがわかった。

30

#### 【0115】

図13の例は、オン時消費電力量予測モデルとして、設定温度、室温、外気温、及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いた例であり、15分間の積算電力量と、外気温、及び設定温度と室温との差との相関を分析した分析結果である。この場合、15分間の積算電力量に対する外気温の相関係数は、0.463であり、15分間の積算電力量に対する設定温度と室温との差の相関係数は、0.950であった。したがって、オン時消費電力量予測モデルとして、設定温度、室温、外気温及び時刻を学習パラメータとする線形回帰モデルを用いることにより、オン時予測消費電力量を高精度に予測することができることがわかった。

40

#### 【0116】

次に、上記のオフ時室温予測モデル、オン時室温予測モデル及びオン時消費電力量予測モデルを用いたときの室内環境予測部23の機械学習によるオン時予測室温及びオン時予測消費電力量の予測精度について説明する。図14は、図1に示す空調設定部24により決定される設定温度パターンに対するオン時予測室温及びオン時予測消費電力量の予測精度の一例を示す図である。

#### 【0117】

例えば、帰宅時刻が24:00で目標温度が24の場合に、室内環境予測部23は、図11～図13を用いて説明した各線形回帰モデルを用いて、複数の運転パターンに対して、オフ時予測室温、オン時予測室温及びオン時予測消費電力量を予測し、空調設定部2

50

4 は、消費電力量が最も低い省エネルギー運転パターンを決定する。

【0118】

図14の例は、この省エネルギー運転パターンの設定温度パターンで実際に空調機10を制御したときのオン時実測室温及びオン時実測消費電力量と、室内環境予測部23が予測したオン時予測室温及びオン時予測消費電力量とを示している。

【0119】

ここで、図14に示す階段状の細い実線は、省エネルギー運転パターンの設定温度(60分前が21、45分前が22、30分前が23、15分前が目標温度である24)を示しており、この省エネルギー運転パターンで入室時刻の60分前から実際に空調機10が制御される。

10

【0120】

この場合において、予想値として、図14に示す太い実線は、オン時予測室温を示しており、太線のハッチングで示す棒グラフは、各時刻のオン時予測消費電力量を示している。一方、実測値として、図14に示す黒丸は、オン時実測室温を示しており、細線のハッチングで示す棒グラフは、各時刻のオン時実測消費電力量を示している。

【0121】

図14から、オン時予測室温は、オン時実測室温にほぼ一致し、オン時予測消費電力量は、オン時実測消費電力量と概ね一致している。例えば、予想値と実測値との12回平均を取った場合、60分後の平均室温変化量は、オン時予測室温の場合は+3.2となり、オン時実測室温の場合は+3.6となり、実測値に対する予測値の誤差は、0.4

20

【0122】

上記のように、室内環境予測部23は、図11~図13を用いて説明した各線形回帰モデルを用いることにより、オン時予測室温及びオン時予測消費電力量を高精度に予測することができた。

【0123】

次に、消費電力量を考慮した場合のユーザデバイス50における空調設定用のユーザインターフェースについて説明する。図15は、図1に示すユーザデバイス50における消費電力量を考慮した場合の空調設定用のユーザインターフェースの一例を示す図である。

30

【0124】

図9の上段に示すようなGUI画面を用いて、ユーザの帰宅時刻を24:00に、帰宅時の目標温度を24に設定した場合、ユーザデバイス50の表示部には、図15に示すGUI画面が表示される。図15に示す例では、空調設定部24が決定した省エネルギー運転パターンの設定温度、その設定温度で空調機10を動作させたときの室内環境予測部23が予測した室内温度(オン時予測室温)及び消費電力量(オン時予測消費電力量)をグラフ化した画面が表示される。

【0125】

このように構成することで、室温の推移予測だけでなく、消費電力量の推移予測もわかりやすく提示することにより、省エネルギーを考慮して、目標とする温度をどこに設定すべきかの判断材料が提示されるため、ユーザには、省エネルギーを考慮した時の目標温度及び帰宅時刻の設定が容易になる。

40

【0126】

なお、空調機10がルームエアコンである場合に、入室時刻までの効率的な空調機10の制御方法としては、人がいないため、風量を上げて風を出し、部屋の空気を循環させることが好ましい。つまり、入室時刻までの空調制御は、風量は強風とし、風向きは、冷房の場合は水平方向とし、暖房の場合は下方向とするように構成してもよい。一般に、人が部屋にいる場合には、強風にしてしまうと不快に感じてしまうが、人がいないのであれば、風量を強風にしてもよい。人が部屋にいるかないかの判断は、ユーザの設定だけでな

50

く、人感センサなどを使うと、より精度が高くなり効率的である。また、入室以降の制御は、反対に風量を自動に弱風とするように構成してもよい。

【0127】

また、本実施の形態では、帰宅時刻（入室時刻）の指定を、GUIによって設定としたが、帰宅時刻（入室時刻）の指定は、人感センサやGPS（Global Positioning System）での入室及び退室の履歴データを使って機械学習により、入室及び退室予測を行うような構成にしてもよい。また、訓練データとして、曜日、時刻、人感センサ、及びGPSの履歴データを入力して、現在のGPSの位置情報、曜日、及び時刻を識別データとし、その日の入退室時刻の予測を行うように構成してもよい。

【0128】

例えば、環境履歴DB26は、居室に対するユーザの、入室履歴を示す入室履歴情報及び退室履歴を示す退室履歴情報のうち少なくとも一方を記憶し、室内環境予測部23は、入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、ユーザが居室を使用する使用時刻を推定し、空調設定部24は、推定された使用時刻を目標時刻として決定するようにしてもよい。

【0129】

また、インターフェース部25は、居室に設置され、居室内のユーザの存在の有無を検知する人感センサの検知結果を、ネットワーク30を介して受信し、人感センサの検知結果に基づいて、環境履歴DB26に記憶されている入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新するようにしてもよい。

【0130】

又は、インターフェース部25は、ネットワーク30を介して、ユーザが所持するユーザデバイス50のGPS情報を受信し、ユーザデバイス50から受信したGPS情報に基づいて、ユーザの居室への入室及び居室からの退室のうち少なくとも一方を決定し、決定した入室及び退室のうち少なくとも一方に基づいて、環境履歴DB26に記憶されている入室履歴情報及び退室履歴情報のうち少なくとも一方を更新するようにしてもよい。

【0131】

また、空調設定部24は、目標時刻から所定時間経過するまで、ユーザの居室への入室を検知しない場合には、空調機10の動作を停止させる停止指示情報を、ネットワーク30を介して、空調機10へ送信するようにしてもよい。

【0132】

また、本実施の形態では、帰宅時刻（入室時刻）に対する目標値を設定して、その値に到達するように予測して運転パターンを決定としたが、既に入室した状態で、ある特定の時刻に対して、目標値を設定して、その時刻に向けて制御を行うように構成してもよい。

【0133】

例えば、睡眠時には、概日リズムにより、睡眠開始後、徐々に温度を上げていくことが好ましいと言われている。そこで、P.M.11:00に睡眠する場合には、P.M.11:00に25、A.M.2:00に26、A.M.5:00に27と目標値を順次設定して、その目標時刻にその時刻の目標温度に到達するように、空調設定部24は、室内環境予測部23を用いて、運転パターンを決定するように構成してもよい。このように構成することで、単純に設定温度を該当時刻に設定するよりも、消費電力量において、効率的な運転が実現できる。

【0134】

また、目標温度の設定は、GUIによってユーザが行うとしたが、これをユーザの行動履歴や直前の温湿度情報を用いて自動化してもよい。一般に、人が快適に思う温度は、直前までいた環境の影響を受けやすく、例えば、冬に外出先から帰宅し入室する場合は、体が冷えているため、部屋の中の温度設定は低めで良いが、冬に隣の部屋から別の部屋に入室する場合は、既に体が温まっているため、その部屋の中の温度設定は高めが好ましい。

【0135】

10

20

30

40

50

この人の特性を踏まえて、快適な温度設定を行うためには、入室前及び退室後のユーザの行動や室内及び室外の温湿度をパラメータとして設定するように構成してもよい。ユーザの行動は、例えば、「外出先から帰る」、「家にいる」、「お風呂に入る」などの情報であり、ユーザが自分で設定しても、人感センサ等で自動検知してもよい。室内及び室外の温湿度は、例えば、スマートフォンやスマートウォッチに温度センサを内蔵しておき、そのデータを利用してよい。このように構成することで、ユーザは、自分で温度設定をしなくても、快適な温度設定を自動で行うことができる。

【0136】

また、環境履歴DB26において、時刻、室内温度、室内湿度、室外温度、室外湿度、空調制御設定情報、及び消費電力量の他に、各種のセンサを用いて、部屋の窓の開閉状況、光量（日射量）、音量、ユーザの在／不在を取得すると、室温推移の予測の精度が向上して好ましい。各種センサとしては、例えば、光量センサ、音量センサ、人感センサ、窓の開閉検知センサなどを、対象とする部屋内に適宜配置する。これらの情報は、空調機10のセンサやカメラの画像データから検出して特定してもよい。

10

【0137】

例えば、クラウドサーバ20は、居室の外の温度変化の履歴を示す室外温度履歴情報及び居室に備え付けられた窓の開閉履歴を示す開閉履歴情報のうち少なくとも一方を環境履歴DB26に記憶し、空調設定部24は、室内環境予測部23を用いて、室温履歴情報と、動作履歴情報とに加えて、室外温度履歴情報及び開閉履歴情報のうち少なくとも一方に基づいて、制御パラメータを決定するようにしてもよい。

20

【0138】

また、室内環境予測部23によって室温推移を予測して制御を行った後に、室温が予測値に対して特定の閾値以下又は閾値以上であった場合に（冬の場合は温度が高くない、夏の場合は温度が低くない）、ドアや窓が開きっぱなしの状態であることや、故障の可能性が考えられるため、ユーザにアラートを通知するように構成してもよい。

【0139】

このように構成することで、ユーザは、例えば、窓が開いている場合に無駄な空調機10の運転を抑えることができる。なお、室内温度が予測値を特定の閾値以上で下回る又は上回る場合には、空調機10の設定温度を高めたり又は低めたりして、空調機10の制御を調整するように補正してもよい。

30

【0140】

また、室内環境予測部23によって室温推移を予測して制御を行った後に、室温が予測値に対して特定の閾値以下又は閾値以上であった場合に（冬の場合は温度が高くなりすぎる、夏の場合は温度が低くなりすぎる）、他の熱源が存在する可能性があることを知らせるアラートをユーザに通知するように構成してもよい。このように構成することで、ユーザは、例えば、他の熱源がある場合に無駄な空調機10の運転を抑えることができる。なお、室内温度が予測値を特定の閾値以上で下回る又は上回る場合には、空調機10の設定温度を高めたり又は低めたりして、空調機10の制御を調整するように補正してもよい。

【0141】

また、入室前、入室後及び退室後の空調機10の制御方法として、図16に示すような構成で行うように構成してもよい。図16の(A)は、冬場を想定した場合のネットワーク接続されていない空調機の既存の温度制御方法を説明するための図であり、図16の(B)は、図1に示す空調制御システムによる快適温度範囲を使った省エネルギー効果の高い温度制御方法の一例を説明するための図である。

40

【0142】

図16において、横軸は時刻、縦軸は温度及び消費電力量を示し、細い実線は設定温度又は快適温度範囲の上限及び下限、太い実線は室温の推移、ハッチング領域は消費電力量をそれぞれ示す。

【0143】

図16の(A)に示すように、ネットワーク接続されていない空調機の場合、入室した

50

タイミングで、手元のリモコンで空調機の制御を開始する。この場合、設定温度と室温との開きが大きいと、空調機 10 の負荷が大きく、電力量の消費が激しい。また、室内に入ってからリモコン制御を開始するため、入室直後は寒い。

【 0 1 4 4 】

一方、図 16 の ( B ) に示す温度制御では、人が快適に暮らせる一定の温度範囲である快適温度範囲 ( 例えば、22 ~ 25 ) を用いて空調機 10 を制御している。

【 0 1 4 5 】

具体的には、環境履歴 DB 26 は、ユーザが快適に生活可能な所定の温度範囲を示す温度範囲情報を記憶し、目標温度は、温度範囲情報が示す温度範囲の上限又は下限を含む。空調設定部 24 は、室内環境予測部 23 を用いて、環境履歴 DB 26 から温度範囲情報を取得し、入室時においては、快適温度下限 ( 例えば、22 ) に到達するように、設定温度を決定する。次に、空調設定部 24 は、室内環境予測部 23 を用いて、入室時から退室時の所定時間前まで、快適温度範囲内 ( 例えば、25 ) を維持するように、設定温度を決定する。また、空調設定部 24 は、室内環境予測部 23 を用いて、退室時においては、快適温度下限に到達するように、事前に空調機 10 をオフする ( 又は設定温度を下げる ) ことを決定する。

【 0 1 4 6 】

空調設定部 24 は、上記のようにして決定された運転パターンを空調機 10 の空調制御部 13 に予め通知する。空調機 10 は、通知された運転パターンに従って、運転開始時刻から起動して室温を調整する。

【 0 1 4 7 】

このように構成することで、快適性を維持しつつ、省エネルギー効率が高い状態に、空調機 10 を制御することが可能となる。ここで、快適温度範囲は、ユーザが GUI 等で決定してもよいし、平均外気温などから自動的に計算して決定してもよい。

【 0 1 4 8 】

また、環境履歴 DB 26 に格納する環境履歴データは、空調機 10 の内部センサから取得されたデータに特に限定されず、室内に設置された温湿度センサや人感センサ等から取得されたデータを利用してもよい。

【 0 1 4 9 】

また、本実施の形態においては、室内の温度を予測することで、空調制御の効率性を図るとしたが、湿度の予測を考慮して運転パターンに反映するように構成してもよい。例えば、人の快適性の指数として不快指数があり、この指数は、室温と湿度とによって決定される。したがって、室内の温度に加えて、室内の湿度も予測することで、例えば、入室時刻での不快指数を一定以下に抑えることを目標値として、空調機 10 の設定パターンを決定するような構成にしてもよい。

【 0 1 5 0 】

また、本実施の形態においては、室内の温度を予測することで、空調制御の効率性を図るとしたが、空調機 10 が換気機能を有するとすれば、CO<sub>2</sub> ( 二酸化炭素 ) のセンサ値を環境履歴 DB 26 に格納し、その予測を考慮して運転パターンを決定するように構成してもよい。この場合、室内の温度に加えて、CO<sub>2</sub> 濃度も予測することで、例えば、入室時刻での CO<sub>2</sub> 濃度を一定以下に抑えることを目標値として、空調機 10 の換気機能の設定パターンを決定するような構成にしてもよい。

【 0 1 5 1 】

また、本実施の形態においては、1つの空調機 10 に対して、1つの部屋を想定して説明を行ったが、空調制御システムの構成は、この例に特に限定されず、例えば、1つの空調機を複数の部屋に接続して、空調制御を行う全館空調システムに適用してもよい。

【 0 1 5 2 】

図 17 は、本開示の他の実施の形態における全館空調システムの構成の一例を示すブロック図である。なお、図 1 に示す空調制御システムと図 17 に示す全館空調システムとで共通する点については、詳細な説明を省略し、以下異なる点についてのみ詳細に説明する

10

20

30

40

50

## 【0153】

図17に示す空調機10aは、各部屋に空気を流すパイプである3つのダクト60と接続されており、空調機10aは、冷やされた空気又は暖められた空気の各部屋への排出量を決定することができる。各部屋には、温湿度情報取得部11aが配置されており、温湿度情報取得部11aによって取得された各部屋の温湿度情報は、所定のネットワーク(図示省略)を介して、クラウドサーバ20aに伝送される。また、空調機10aの制御情報取得部12(図示省略)を通じて取得される空調制御情報は、各部屋への空気の排出量等に関する情報を含み、クラウドサーバ20aの環境履歴DB26(図示省略)に記憶される。空調機10a及びクラウドサーバ20aのその他の構成は、図1に示す空調機10及びクラウドサーバ20の構成と同様であるため、詳細な説明は省略する。

10

## 【0154】

このような構成にすることで、図17に示す全館空調システムでは、各部屋の温度及び湿度の履歴情報と、空調機10aの空調制御情報の履歴情報とを活用し、クラウドサーバ20aの室内環境予測部23(図示省略)により、部屋ごとの温度及び湿度を予測することが可能となり、これを利用した空調機の制御が可能となる。

## 【0155】

以上が本実施の形態における全館空調システムの説明である。

## 【0156】

(提供するサービスの全体像)

20

図18(A)には、本実施の形態にかかるサービスの全体像が示されている。例えば、上記したクラウドサーバ20のブロックの一部もしくは全ては、図18に示すデータセンタ運営会社110のクラウドサーバ111もしくはサービスプロバイダ120のサーバ121のどちらかに属す。

## 【0157】

グループ100は、例えば、企業、団体、家庭等であり、その規模を問わない。グループ100には、複数の機器101である機器A、機器B及びホームゲートウェイ102が存在する。複数の機器101には、インターネットと接続可能な機器(例えば、スマートフォン、PC、TV等)もあれば、それ自身ではインターネットと接続不可能な機器(例えば、照明、洗濯機、冷蔵庫等)も存在する。それ自身ではインターネットと接続不可能な機器であっても、ホームゲートウェイ102を介してインターネットと接続可能となる機器が存在してもよい。また、グループ100には複数の機器101を使用するユーザ10Yが存在する。

30

## 【0158】

データセンタ運営会社110には、クラウドサーバ111が存在する。クラウドサーバ111とは、インターネットを介して様々な機器と連携する仮想化サーバである。クラウドサーバ111は、主に通常のデータベース管理ツール等で扱うことが困難な巨大なデータ(ビッグデータ)等を管理する。データセンタ運営会社110は、データ管理やクラウドサーバ111の管理、それらを行うデータセンタの運営等を行っている。データセンタ運営会社110が行っている役務については詳細を後述する。ここで、データセンタ運営会社110は、データ管理やクラウドサーバ111の運営等のみを行っている会社に限らない。例えば、複数の機器101のうちの一つの機器を開発及び製造している機器メーカーが、併せてデータ管理やクラウドサーバ111の管理等を行っている場合は、機器メーカーがデータセンタ運営会社110に該当する(図18(B))。また、データセンタ運営会社110は一つの会社に限らない。例えば、機器メーカー及び他の管理会社が共同もしくは分担してデータ管理やクラウドサーバ111の運営を行っている場合は、両者もしくはいずれか一方がデータセンタ運営会社110に該当するものとする(図18(C))。

40

## 【0159】

サービスプロバイダ120は、サーバ121を保有している。ここで言うサーバ121とは、その規模は問わず例えば、個人用PC内のメモリ等も含む。また、サービスプロバ

50

イダがサーバ121を保有していない場合もある。

【0160】

なお、上記サービスにおいてホームゲートウェイ102は必須ではない。例えば、クラウドサーバ111が全てのデータ管理を行っている場合等は、ホームゲートウェイ102は不要となる。また、家庭内のあらゆる機器がインターネットに接続されている場合のように、それ自身ではインターネットと接続不可能な機器は存在しない場合もある。

【0161】

次に、上記サービスにおける機器のログ情報（操作履歴情報及び動作履歴情報等）の流れを説明する。

【0162】

まず、グループ100の機器A又は機器Bは、各ログ情報をデータセンタ運営会社110のクラウドサーバ111に送信する。クラウドサーバ111は、機器A又は機器Bのログ情報を集積する（図18（a））。ここで、ログ情報とは、複数の機器101の、例えば運転状況や動作日時等を示す情報である。例えば、テレビの視聴履歴やレコーダの録画予約情報、洗濯機の運転日時・洗濯物の量、冷蔵庫の開閉日時・開閉回数などであるが、これらのものに限らずあらゆる機器から取得が可能なすべての情報をいう。ログ情報は、インターネットを介して複数の機器101自体から直接クラウドサーバ111に提供される場合もある。また、複数の機器101から一旦ホームゲートウェイ102にログ情報が集積され、ホームゲートウェイ102からクラウドサーバ111に提供されてもよい。

【0163】

次に、データセンタ運営会社110のクラウドサーバ111は、集積したログ情報を一定の単位でサービスプロバイダ120に提供する。ここで、データセンタ運営会社が集積した情報を整理してサービスプロバイダ120に提供することのできる単位でもよいし、サービスプロバイダ120が要求した単位でもよい。一定の単位と記載したが一定でなくてもよく、状況に応じて提供する情報量が変化する場合もある。ログ情報は、必要に応じてサービスプロバイダ120が保有するサーバ121に保存される（図18（b））。そして、サービスプロバイダ120は、ログ情報をユーザに提供するサービスに適合する情報に整理し、ユーザに提供する。提供するユーザは、複数の機器101を使用するユーザ10Yでもよいし、外部のユーザ20Yでもよい。ユーザへのサービス提供方法は、例えば、サービスプロバイダから直接ユーザへ提供されてもよい（図18（f）、（e））。また、ユーザへのサービス提供方法は、例えば、データセンタ運営会社110のクラウドサーバ111を再度経由して、ユーザに提供されてもよい（図18（c）、（d））。また、データセンタ運営会社110のクラウドサーバ111がログ情報をユーザに提供するサービスに適合する情報に整理し、サービスプロバイダ120に提供してもよい。

【0164】

なお、ユーザ10Yとユーザ20Yとは、別でも同一でもよい。

【0165】

上記態様において説明された技術は、例えば、以下のクラウドサービスの類型において実現されうる。しかし、上記態様において説明された技術が実現される類型はこれに限られるものでない。

【0166】

（サービスの類型1：自社データセンタ型）

図19は、サービスの類型1（自社データセンタ型）を示す。本類型は、サービスプロバイダ120がグループ100から情報を取得し、ユーザに対してサービスを提供する類型である。本類型では、サービスプロバイダ120が、データセンタ運営会社の機能を有している。即ち、サービスプロバイダが、ビッグデータの管理をするクラウドサーバ111を保有している。従って、データセンタ運営会社は存在しない。

【0167】

本類型では、サービスプロバイダ120は、データセンタ（クラウドサーバ111）を運営、管理している（203）。また、サービスプロバイダ120は、OS（202）及

10

20

30

40

50

びアプリケーション(201)を管理する。サービスプロバイダ120は、サービスプロバイダ120が管理するOS(202)及びアプリケーション(201)を用いてサービス提供を行う(204)。

【0168】

(サービスの類型2：IaaS利用型)

図20は、サービスの類型2(IaaS利用型)を示す。ここでIaaSとはインフラストラクチャー・アズ・ア・サービスの略であり、コンピュータシステムを構築及び稼働させるための基盤そのものを、インターネット経由のサービスとして提供するクラウドサービス提供モデルである。

【0169】

本類型では、データセンタ運営会社がデータセンタ(クラウドサーバ111)を運営、管理している(203)。また、サービスプロバイダ120は、OS(202)及びアプリケーション(201)を管理する。サービスプロバイダ120は、サービスプロバイダ120が管理するOS(202)及びアプリケーション(201)を用いてサービス提供を行う(204)。

【0170】

(サービスの類型3：PaaS利用型)

図21は、サービスの類型3(PaaS利用型)を示す。ここでPaaSとはプラットフォーム・アズ・ア・サービスの略であり、ソフトウェアを構築及び稼働させるための土台となるプラットフォームを、インターネット経由のサービスとして提供するクラウドサービス提供モデルである。

【0171】

本類型では、データセンタ運営会社110は、OS(202)を管理し、データセンタ(クラウドサーバ111)を運営、管理している(203)。また、サービスプロバイダ120は、アプリケーション(201)を管理する。サービスプロバイダ120は、データセンタ運営会社が管理するOS(202)及びサービスプロバイダ120が管理するアプリケーション(201)を用いてサービス提供を行う(204)。

【0172】

(サービスの類型4：SaaS利用型)

図22は、サービスの類型4(SaaS利用型)を示す。ここでSaaSとはソフトウェア・アズ・ア・サービスの略である。例えばデータセンタ(クラウドサーバ)を保有しているプラットフォーム提供者が提供するアプリケーションを、データセンタ(クラウドサーバ)を保有していない会社・個人(利用者)がインターネットなどのネットワーク経由で使用できる機能を有するクラウドサービス提供モデルである。

【0173】

本類型では、データセンタ運営会社110は、アプリケーション(201)を管理し、OS(202)を管理し、データセンタ(クラウドサーバ111)を運営、管理している(203)。また、サービスプロバイダ120は、データセンタ運営会社110が管理するOS(202)及びアプリケーション(201)を用いてサービス提供を行う(204)。

【0174】

以上いずれの類型においても、サービスプロバイダ120がサービス提供行為を行ったものとする。また例えば、サービスプロバイダ若しくはデータセンタ運営会社は、OS、アプリケーション若しくはビッグデータのデータベース等を自ら開発してもよいし、また、第三者に外注させてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0175】

本開示の一態様に係る空調制御システムは、空調機の制御を省エネルギー効率が高く、且つ快適に行うことが可能となるので、生活家電産業において高い利用可能性を持つ。

【符号の説明】

10

20

30

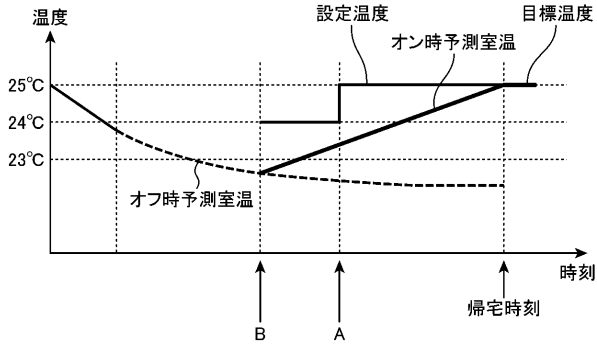
40

50

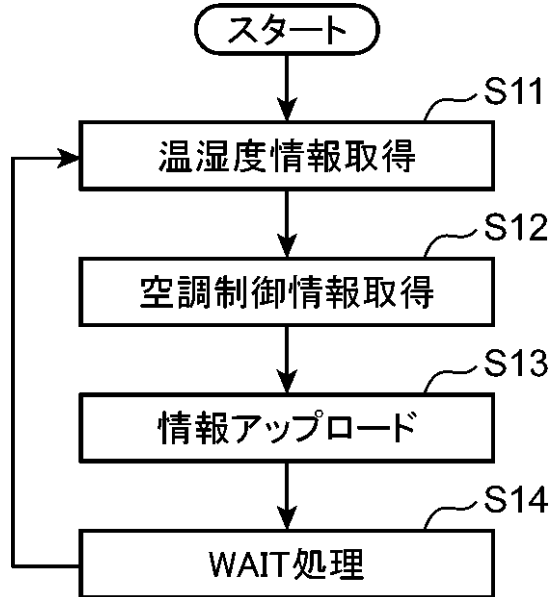




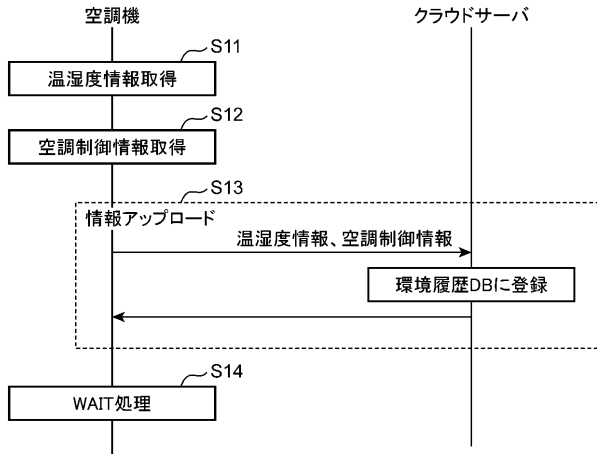
【図3】



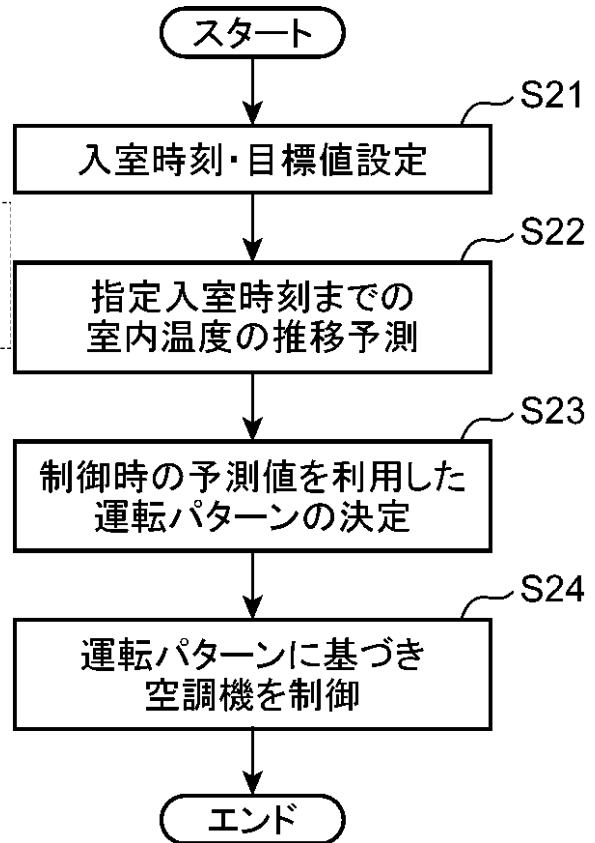
【図4】



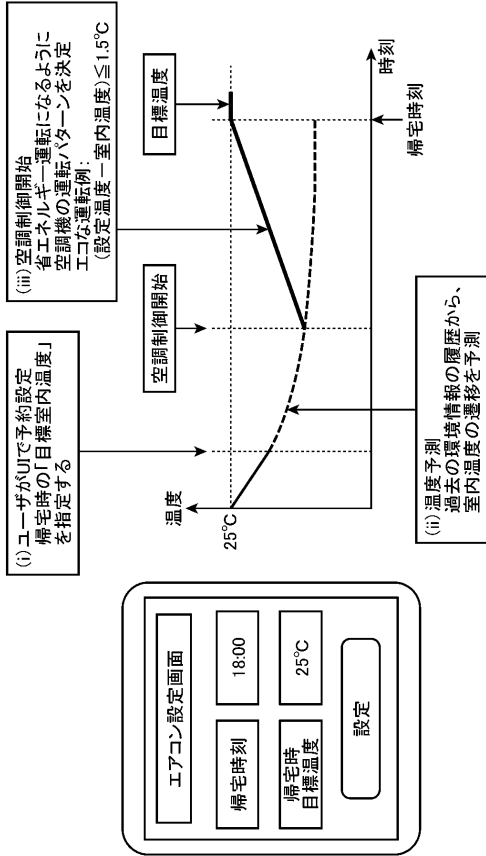
【図5】



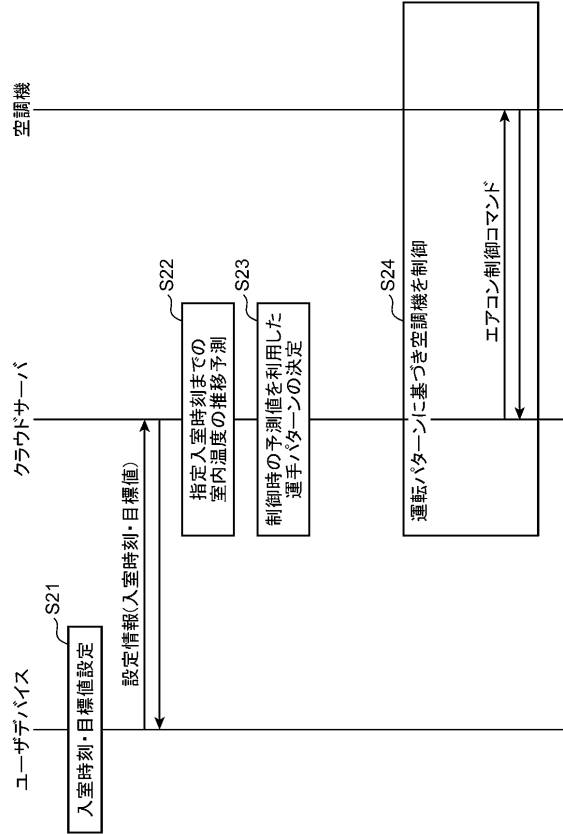
【図6】



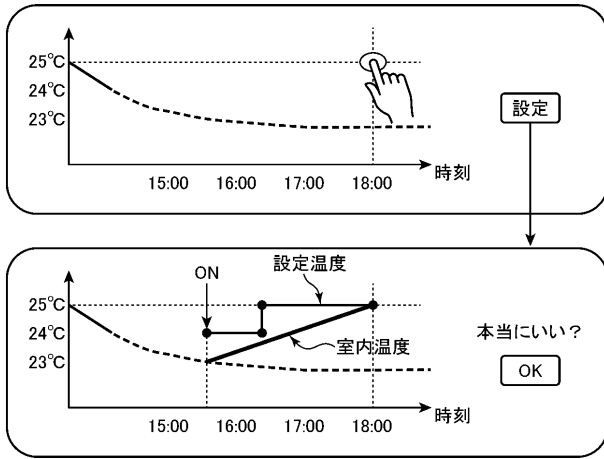
【 図 7 】



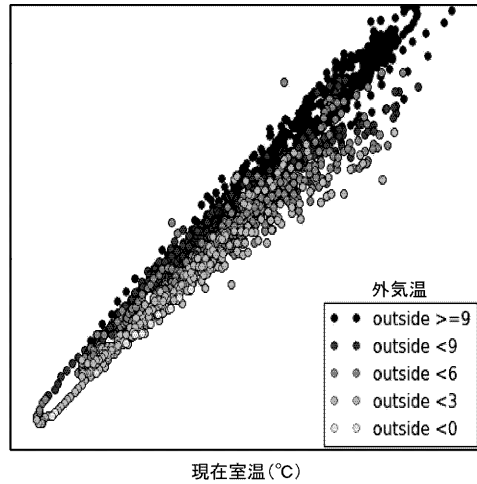
【 図 8 】



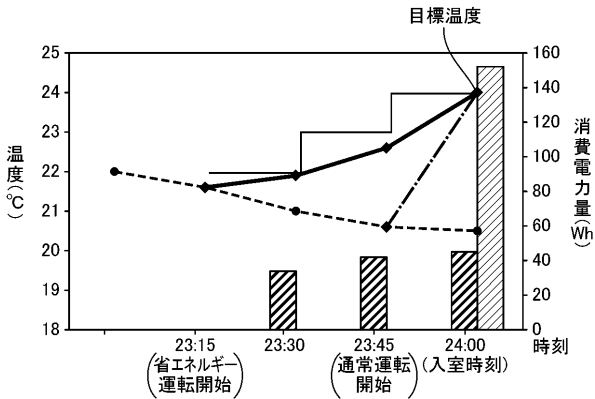
【 図 9 】



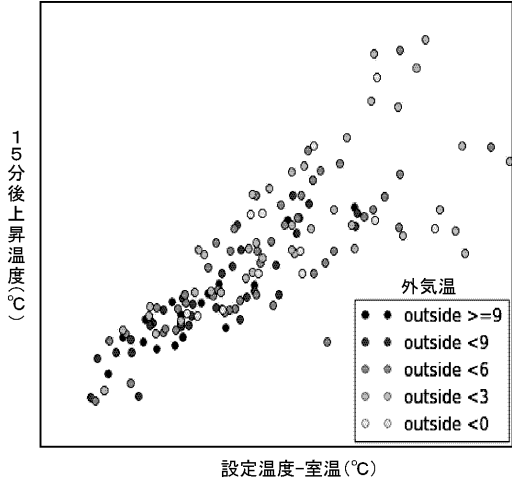
【 図 1 1 】



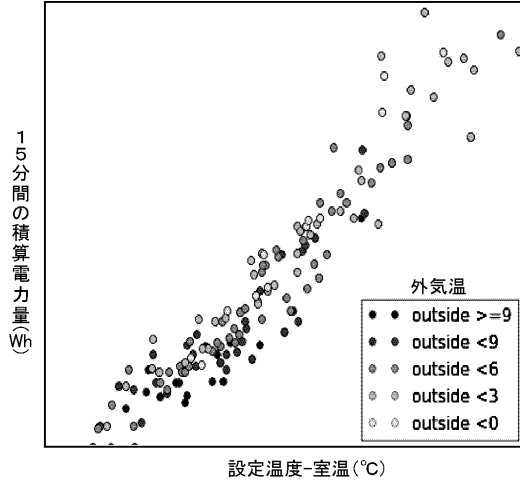
【 図 1 0 】



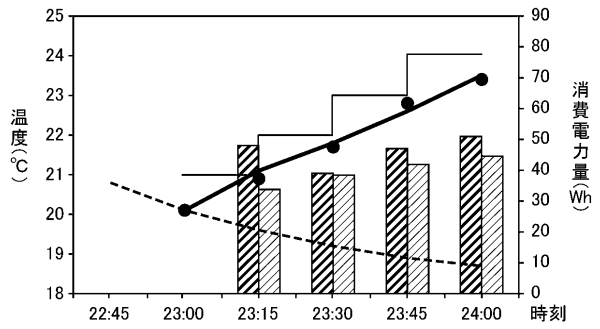
【図 1 2】



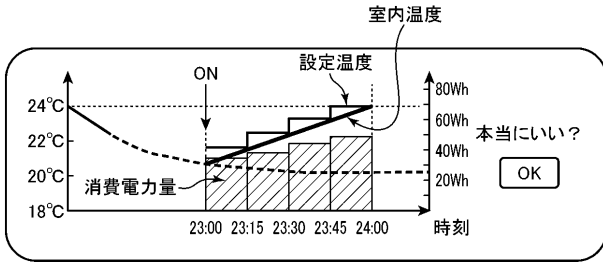
【図 1 3】



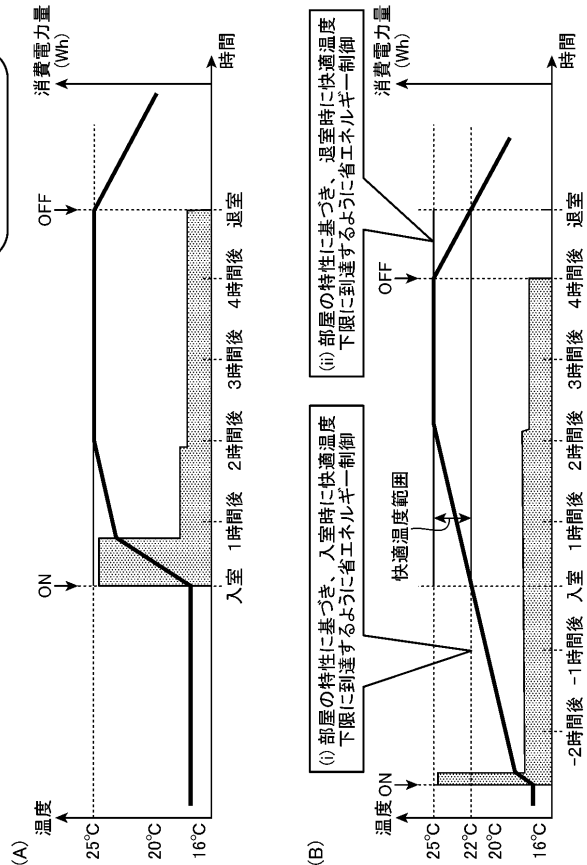
【図 1 4】



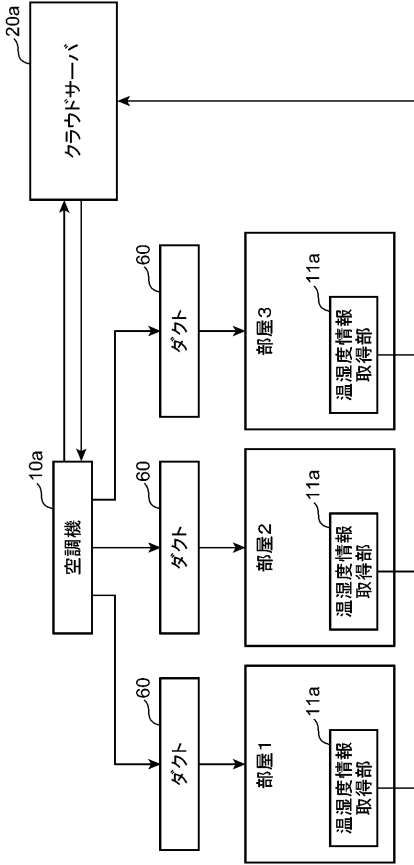
【図 1 5】



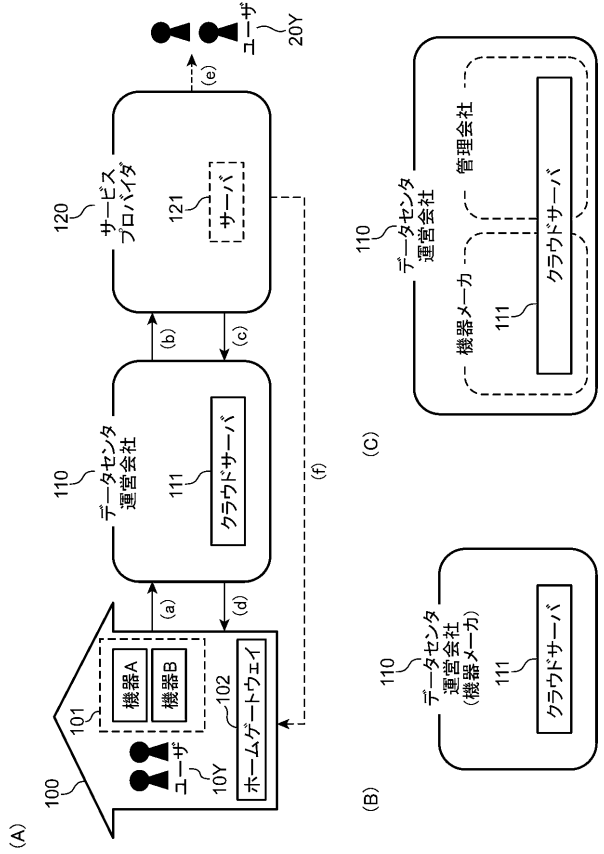
【図 1 6】



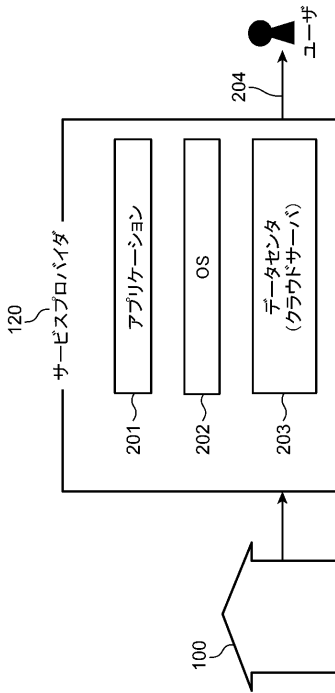
【図 17】



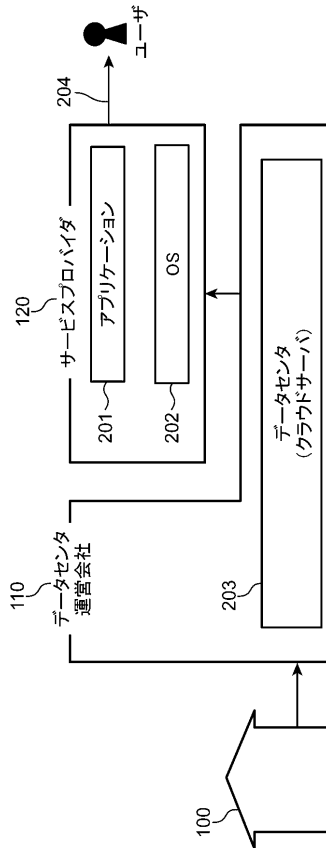
【図 18】



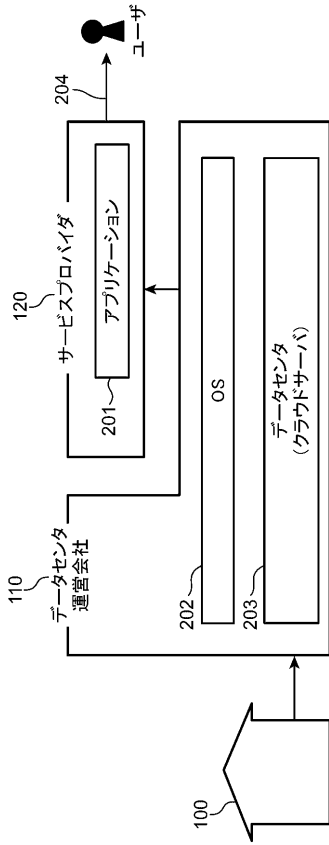
【図 19】



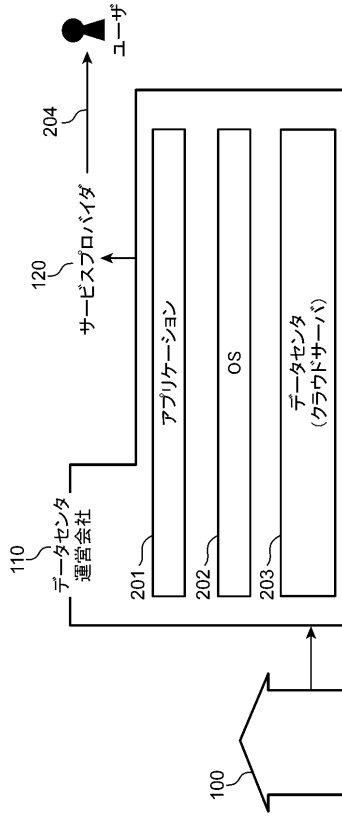
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/20 (2020.01)</i>	<i>G 1 6 Y 20/20</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/30 (2020.01)</i>	<i>G 1 6 Y 20/30</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>40/35 (2020.01)</i>	<i>G 1 6 Y 40/35</i>
<i>F 2 4 F</i>	<i>110/10 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F 110:10</i>
<i>F 2 4 F</i>	<i>120/10 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F 120:10</i>
<i>F 2 4 F</i>	<i>140/60 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F 140:60</i>

審査官 磯部 賢

- (56)参考文献 特開平06-042765(JP,A)  
特開2005-229758(JP,A)  
特開2013-224812(JP,A)  
特開昭56-151828(JP,A)  
国際公開第2015/029177(WO,A1)  
特開2011-247435(JP,A)  
特開2004-012006(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

*F 2 4 F 1 1 / 0 0 - 1 1 / 8 9*  
*H 0 4 M 1 1 / 0 0*