

明 細 書

発明の名称：環境設備制御装置および環境設備制御システム

技術分野

[0001] 本開示は、環境設備制御装置および環境設備制御システムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、ユーザが存在する空間の環境が、空調装置等を用いて制御されており、例えば、特許文献1（特開平04-118319号公報）に記載の装置では、設定温度と車室内温度との差に基づいて、乗員の上半身へ供給される吹出温度を低下させつつ吹出風量を増加させる一時的な制御を行うことで、乗員の眠気を解消させることを提案している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記従来の装置では、設定温度と車室内温度との差からユーザの眠気等の状況を推定することとなるが、設定温度と車室内温度との差が所定条件を満たせばユーザに必ず眠気が生じているということとはできない。

[0004] 本開示の課題は、上述した点に鑑みてなされたものであり、ユーザに生じた眠気を解消させることが可能な環境設備制御装置および環境設備制御システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 第1観点に係る環境設備制御装置は、環境設備の制御を行うための環境設備制御装置であって、把握部と、制御部と、を備えている。把握部は、ユーザの心身状態に関する心身状態情報を把握する。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、環境設備の制御状態を変化させる。

[0006] なお、ユーザの心身状態に関する心身状態情報としては、特に限定されず、例えば、眠気評定値、覚醒度、LF/HF等の自律神経バランス、眠気度合い、緊張度合い、発汗度合い、体温、体表面温度、音声等の各種の情報をを用いることができる。

- [0007] ここで、覚醒度としては、特に限定されないが、例えば、ユーザの心拍の状態に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの皮膚の温度に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの呼吸の単位時間当たりの回数に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの脳波に基づいて定まるものであってもよいし、これらの組み合わせに基づいて定まるものであってもよい。
- [0008] この環境設備制御装置では、ユーザに生じた眠気を解消させることが可能である。
- [0009] 第2観点に係る環境設備制御装置は、第1観点に係る環境設備制御装置であって、制御部は、環境設備の制御状態を変化させた後、所定変化時間以内に環境設備の制御状態を変化前の状態に戻す。
- [0010] この環境設備制御装置では、眠気を解消させるための制御によりユーザが不快に感じることを抑制させることが可能である。
- [0011] 第3観点に係る環境設備制御装置は、第2観点に係る環境設備制御装置であって、所定変化時間は、30分以内である。
- [0012] この環境設備制御装置では、眠気を解消させるための制御によりユーザが不快に感じることをより確実に抑制させることが可能である。
- [0013] 第4観点に係る環境設備制御装置は、第2観点または第3観点に係る環境設備制御装置であって、環境設備には、ユーザが存在する空間の温度を変更可能である空気調和装置が含まれている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、空気調和装置を、設定温度を下げた状態で運転させた後に、設定温度を変化前の温度に戻した状態で運転させる。
- [0014] この環境設備制御装置では、眠気を解消させるための温度変化によりユーザが不快に感じることを抑制させることが可能である。
- [0015] 第5観点に係る環境設備制御装置は、第4観点に係る環境設備制御装置であって、制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、空気調和装置を、設定温度を所定温度幅下げた状態で運転させた後に、所定温度幅よりも小さな温度幅だけ設定温度を上げて運転させることを繰り返すことで

変化前の設定温度に戻すように運転させる。

[0016] この環境設備制御装置では、変化前の設定温度に戻す場合よりも単位時間当たりの設定温度の変化幅が大きい制御である設定温度を所定温度幅下げた状態での運転を行うことで、ユーザの眠気を解消させやすい。

[0017] 第6観点に係る環境設備制御装置は、第4観点または第5観点に係る環境設備制御装置であって、制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、空気調和装置の設定温度を下げる下げ幅を、外気温度が低いほど大きくする。

[0018] この環境設備制御装置では、外気温度が低い時はユーザが低温環境に慣れているものの、そのような時にはより大きく設定温度を低下させることで、眠気をより確実に解消させることが可能になる。

[0019] 第7観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第6観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、空気調和装置は、調和空気の吹き出し方向を調節可能である。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、空気調和装置の設定温度を下げた状態で運転させる場合には、空気調和装置の調和空気の吹き出し方向を所定の下方状態に制御する。

[0020] この環境設備制御装置では、ユーザの下半身を中心に温度低下させることで、眠気を解消させやすい。

[0021] 第8観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第7観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、空気調和装置は、ユーザに対して供給する調和空気の風速を変更可能である。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、ユーザに供給される調和空気の風速に揺らぎを生じさせるように空気調和装置を制御する。

[0022] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に風速に揺らぎを生じさせることで、ユーザの眠気をより確実に解消させる。

[0023] 第9観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第8観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、空気調和装置は、ユーザが存在する空間の

湿度を変更可能である。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、空気調和装置の設定湿度を低下させる。

[0024] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に湿度も低下させることで、ユーザの眠気をより確実に解消させる。

[0025] 第10観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第9観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、環境設備には、ユーザが存在する空間に対して芳香を提供する芳香設備がさらに含まれている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、芳香設備による芳香の提供を開始させるか、または、芳香設備が提供する芳香量を増大させる。

[0026] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に、芳香設備による芳香の提供を開始させるか、または、芳香設備が提供する芳香量を増大させることで、ユーザの眠気をより迅速に解消させる。

[0027] 第11観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第10観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、環境設備には、ユーザが存在する空間を換気可能な換気設備が含まれている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、換気設備による換気量を増大させる。

[0028] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に、換気設備による換気量を増大させることで、ユーザの眠気をより確実に解消させる。

[0029] 第12観点に係る環境設備制御装置は、第4観点から第11観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、環境設備には、ユーザが存在する空間の照度を変更可能な照明設備が含まれている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、照明設備による照度を上げる。

[0030] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に、照明設備による照度を上げることで、ユーザの眠気をより迅速に解消させる。

- [0031] 第 1 3 観点に係る環境設備制御装置は、第 4 観点から第 1 2 観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、環境設備には、ユーザが存在する空間の色温度を変更可能な照明設備が含まれている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、照明設備による色温度を上げる。
- [0032] この環境設備制御装置では、設定温度の低下と同時に、照明設備による色温度を上げることで、ユーザの眠気をより迅速に解消させる。
- [0033] 第 1 4 観点に係る環境設備制御装置は、第 1 観点から第 1 3 観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、記憶部をさらに備えている。制御部は、心身状態情報が所定状態条件を満たす度に環境設備の制御状態を変化させる変化内容を変えることが可能である。記憶部は、環境設備の制御状態の変化と、環境設備の制御状態の変化により把握部で把握されるユーザの心身状態情報の変化と、が対応付けられた対応付け情報を格納する。制御部は、ユーザの心身状態情報の変化が所定変化条件を満たしているものを選択し、選択されたものに対応付けて格納されている環境設備の制御状態の変化を実行することが可能である。
- [0034] この環境設備制御装置では、過去の制御のうち実際に眠気の解消に効果があった制御内容を選んで実行することが可能になる。
- [0035] 第 1 5 観点に係る環境設備制御装置は、第 1 観点から第 1 4 観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、心身状態情報は、ユーザの眠気評定値である。
- [0036] この環境設備制御装置では、ユーザに生じた眠気をより確実に解消させることが可能である。
- [0037] 第 1 6 観点に係る環境設備制御装置は、第 1 5 観点に係る環境設備制御装置であって、制御部は、ユーザの眠気評定値が所定眠気基準値以上になった場合に、環境設備の制御状態を変化させる。
- [0038] 第 1 7 観点に係る環境設備制御システムは、第 1 観点から第 1 6 観点のいずれかに係る環境設備制御装置と、環境設備と、を備えている。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]環境設備制御システムの全体の概略構成図である。

[図2]環境設備制御装置のブロック構成図である。

[図3]環境設備制御装置による眠気抑制制御モードのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0040] 以下、一実施形態を例に挙げて環境設備制御装置が採用された環境設備制御システムを説明するが、本開示内容はこれに限定されるものではない。

[0041] (1) 環境設備制御システム全体の概略構成

図1に、環境設備制御システム1の全体の概略構成図を示す。

[0042] 環境設備制御システム1は、環境設備を制御することで、ユーザの心身状態である眠気等を抑制させること目標とするためのシステムである。

[0043] 環境設備制御システム1は、空気調和装置10と、換気装置20と、アロマディフューザ30と、生体センサ40と、リモコン50と、環境設備制御装置100と、を主として有している。これらの各機器は、互いに有線または無線により、互いに通信可能に接続されている。

[0044] 空気調和装置10と、換気装置20と、アロマディフューザ30とは、互いに異なる種類の環境設備であり、ユーザの覚醒度をコントロールすることが可能な設備である。

[0045] 空気調和装置10は、ユーザが存在している室内の温度を調節することが可能な装置であり、図示しない室外ユニットと室内ユニットとが接続されることで、圧縮機と凝縮器と膨張弁と蒸発器とが接続され冷凍サイクルを実行可能な冷媒回路を有している。空気調和装置10は、室内の空気温度を検出する温度センサ11と、室内の二酸化炭素の濃度を検出する二酸化炭素センサ12と、室内の湿度を検出する湿度センサ13と、を有している。また、空気調和装置10は、リモコン50等においてユーザから設定された設定温度や設定湿度を実現するように運転を行うことが可能である。また、空気調和装置10には、室内に対する調和空気の送風方向を複数段階に調節可能な風向調節部14が設けられている。具体的には、風向調節部14は、室内ユ

ニットの吹出口に設けられており、その姿勢を制御可能な風向調節羽根等とすることができる。さらに、空気調和装置１０には、室内ユニットの内部に室内ファン１５が設けられており、その回転数を調節することにより風量を調節することや、吹き出される調和空気の風速にゆらぎを生じさせることが可能になっている。

[0046] 換気装置２０は、ユーザが存在している室内の換気を行うことが可能な装置であり、ON/OFF制御により室内の換気を行うことで室内の二酸化炭素濃度を調節することができる。この換気装置２０は、送風ファンや換気ダクト等を有して構成されている。

[0047] アロマディフューザ３０は、ユーザが存在している室内に対して所定の芳香剤を供給することが可能な装置であり、ON/OFF制御により室内の芳香濃度を調節することができる。芳香剤の種類は特に限定されず、ユーザの覚醒度に影響を与える芳香であることが好ましい。アロマディフューザ３０は、室内の芳香濃度を検出する香りセンサ３１を有している。

[0048] 生体センサ４０は、ユーザの眠気評定値を推定するためのセンサであり、本実施形態においては、ユーザの心電図波形を検出する心電図波形センサ４１を有している。心電図波形センサ４１は、ユーザの心臓付近に取り付けられることで用いられ、検出された心電図波形データを無線により環境設備制御装置１００等の周囲の機器に送信することが可能になっている。

[0049] リモコン５０は、環境設備制御システム１において用いられるユーザからの各種入力データの受け付けを行う。また、リモコン５０は、空気調和装置１０、換気装置２０、アロマディフューザ３０の操作を行うことも可能に構成されている。なお、リモコンでは、通常制御モードと、眠気抑制制御モードと、の選択をユーザから受け付けることが可能になっている。通常制御モードでは、空気調和装置１０等は、常時、設定温度等が実現されるように運転制御が行われる。なお、眠気抑制制御モードが選択された場合の制御については後述する。

[0050] 環境設備制御装置１００は、後述するように、ユーザの眠気を解消させる

ように、各種環境設備の制御を行う装置である。

[0051] (2) 環境設備制御装置 100 の構成

図 2 に、環境設備制御装置 100 の機能ブロック構成図を示す。

[0052] 環境設備制御装置 100 は、各種情報を把握するための把握部 60 と、各種データを格納しておくための記憶部 70 と、制御実行部 90 と、を備えている。この環境設備制御装置 100 は、生体センサ 40 やリモコン 50 からの情報を取得し、空気調和装置 10 と換気装置 20 とアロマディフューザ 30 とを制御することが可能であり、1 つまたは複数の CPU、ROM、RAM を有して構成されている。

[0053] (2-1) 把握部 60

把握部 60 は、温度把握部 61、湿度把握部 62、二酸化炭素濃度把握部 63、芳香濃度把握部 64、心電図波形把握部 65、眠気評定値把握部 66 等を有しており、1 または複数の CPU や RAM 等によって構成されている。

[0054] 温度把握部 61 は、空気調和装置 10 の温度センサ 11 が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の気温として把握する。

[0055] 湿度把握部 62 は、空気調和装置 10 の湿度センサ 13 が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の湿度として把握する。

[0056] 二酸化炭素濃度把握部 63 は、空気調和装置 10 の二酸化炭素センサ 12 が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の二酸化炭素濃度として把握する。

[0057] 芳香濃度把握部 64 は、アロマディフューザ 30 の香りセンサ 31 が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の芳香剤濃度として把握する。

[0058] 心電図波形把握部 65 は、心電図波形センサ 41 が検出した心電図波形データを把握する。

[0059] 眠気評定値把握部 66 は、生体センサ 40 としての心電図波形センサ 41 の検出内容に基づいて、後述する記憶部 70 に格納されている眠気評定値対比データ部 71 を参照することにより、ユーザの眠気評定値を把握する。

[0060] (2-2) 記憶部 70

記憶部 70 は、眠気評定値対比データ部 71 等を有しており、1 または複数の ROM や RAM 等によって構成されている。

[0061] 眠気評定値対比データ部 71 は、上述したように、生体センサ 40 としての心電図波形センサ 41 の検出内容から、眠気評定値を把握するためのデータが予め格納されている。より具体的には、心電図波形センサ 41 から把握される心電図波形に対応する眠気評定値を、予め格納されている心電図波形と眠気評定値との関係データ（心電図波形と眠気評定値との関係は公知の事項に基づいて予め定められている。）を参照して特定することで、ユーザの眠気評定値を把握する。

[0062] なお、眠気評定値とは、1：全く眠くなさそう、2：やや眠そう、3：眠そう、4：かなり眠そう、5：非常に眠そう、という 5 段階を基準とする評定値であり、それぞれ対応する心電図波形が存在する。

[0063] (2-3) 制御実行部 90

制御実行部 90 は、把握部 60 が把握した内容に基づいて、各環境設備の制御を行うものであり、1 または複数の CPU や RAM 等によって構成されている。

[0064] (3) 環境設備制御装置 100 による眠気抑制制御モードの処理

図 3 に、環境設備制御装置 100 による眠気抑制制御モードのフローチャートを示す。

[0065] ステップ S10 では、制御実行部 90 が、リモコン 50 が受け付けた制御モードが、通常制御モードではなく、眠気抑制制御モードであることを確認する。ここで、眠気抑制制御モードの指示を受け付けていた場合にはステップ S11 に移行し、通常制御モードの指示を受け付けていた場合には通常制御モードの実行を継続させる。

[0066] ステップ S11 では、眠気評定値把握部 66 が、眠気評定値を把握する。具体的には、眠気評定値把握部 66 は、心電図波形センサ 41 で検出された心電図波形に対応する眠気評定値を、記憶部 70 の眠気評定値対比データ部

71に格納されたデータを参酌することで把握する。

[0067] ステップS12では、制御実行部90が、眠気評定値把握部66が把握した眠気評定値が所定眠気基準値（例えば、2.0）以上になっているか否かを判断する。ここで、眠気評定値が所定眠気基準値以上になっている場合にはステップS13に移行し、眠気評定値が所定眠気基準値以上になっていない場合にはステップS11に戻って眠気評定値を再度取得して繰り返す。

[0068] ステップS13では、制御実行部90が、眠気抑制制御を開始させる。

[0069] 具体的には、制御実行部90は、空気調和装置10については、現状の設定温度を所定値（例えば、3度）下げ、現状の設定湿度を所定値（例えば、20%）下げ、現状の調和空気の吹き出し風向を複数段階下方に変更させ、室内ファン15からの風速にゆらぎを生じさせるように、制御内容を変更させた制御を開始させる。

[0070] また、制御実行部90は、換気装置20については、現状の換気量よりも所定量だけ増大するように（換気装置20が停止中であれば換気量が所定量となるように駆動開始させ、駆動中であれば換気量が所定量だけ増大するように駆動させる）、制御内容を変更させた制御を開始させる。

[0071] さらに、制御実行部90は、アロマディフューザ30については、香りセンサ31から把握される現状の芳香濃度を所定割合だけ増大させるように（アロマディフューザ30が停止中であれば芳香濃度が所定割合となるように駆動開始させ、駆動中であれば芳香濃度を所定割合増大させるように駆動させる）、制御内容を変更させた制御を開始させる。

[0072] ステップS14では、制御実行部90が、ステップS13で眠気抑制制御を開始してから所定時間が経過したか否かを判断する。ここで、所定時間が経過していれば、ステップS15に移行し、所定時間が経過していなければ眠気抑制制御を継続させる。ここで、所定時間の長さは、特に限定されないが、例えば、3分以上30分以下とすることができ、5分以上10分以下とすることもできる。また、この所定時間長さについては、リモコン50等を介してユーザが設定可能となってもよい。

[0073] ステップS 1 5 では、制御実行部 9 0 は、眠気抑制制御を終了し、ステップS 1 3 の直前まで行われていた元の制御状態を再開させる。具体的には、空気調和装置 1 0 の設定温度や設定湿度等、換気装置 2 0 の換気量、アロマディフューザ 3 0 の芳香濃度について、それぞれ元の設定状態に戻して制御を再開させる。そして、ステップS 1 0 に戻って処理を繰り返す。

[0074] (4) 実施形態の特徴

(4-1)

本実施形態の環境設備制御装置 1 0 0 は、ユーザの眠気評定値が高まり、眠い状態になってきたことが予測された段階で、眠気抑制制御を開始することで、ユーザの眠気を抑制させることが可能になる。

[0075] (4-2)

本実施形態の環境設備制御装置 1 0 0 は、眠気抑制制御が開始されることで、ユーザが設定している設定温度や設定湿度等の環境が一時的に損なわれることになるが、眠気抑制制御は所定時間を超えて行われることはない。このため、ユーザの眠気を抑制させつつ、ユーザが眠気抑制制御により過度に不快に感じることも抑制することが可能になっている。

[0076] (4-3)

本実施形態の環境設備制御装置 1 0 0 は、眠気抑制制御の開始時に、空気調和装置 1 0 の各種設定温度や設定湿度を低下させるだけではなく、換気装置 2 0 の換気量やアロマディフューザ 3 0 の芳香濃度を変化させている。このため、より確実にユーザの眠気を抑制させることが可能になっている。しかも、アロマディフューザ 3 0 からのアロマの噴霧による芳香濃度の変化は、空気調和装置 1 0 からの温調空気の吹き出しによる室内温度の変化よりも、ユーザに対して短時間で迅速に効果が生じやすい。このため、眠気抑制制御の開始から比較的早期の段階で、ユーザの眠気を抑制させることが可能になる。特に、眠気評価値が一端大きく増大し過ぎてしまうと、環境設備の制御だけでは眠気を改善させることができない場合も生じうるが、本実施形態の例では、そのようにユーザの眠気が過度に大きくなる前に眠気を改善させ

ることが可能になっている。

[0077] (4-4)

本実施形態の環境設備制御装置100は、眠気抑制制御を所定時間で終了し、元の制御状態に戻す制御を行っているが、この眠気抑制制御の継続時間を例えば10分以下の短い時間とすることで、眠気抑制制御のための環境変化にユーザが慣れてしまうことも抑制することが可能になる。すなわち、眠気抑制制御が行われる度に、適切に眠気を抑制させる効果を得ることが可能になる。

[0078] (5) 変形例

上記実施形態では、本開示の実施形態の一例を説明したが、上記実施形態はなんら本開示内容を限定する趣旨ではなく、上記実施形態には限られない。本開示内容には、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更した態様についても当然に含まれる。

[0079] また、上記実施形態と以下に記載の複数の変形例は、互いに矛盾しないように適宜組合せるようにしてもよい。

[0080] (5-1) 変形例A

上記実施形態では、眠気抑制制御を行う場合において、空気調和装置10の設定温度を所定値だけ低下させる場合を例に挙げて説明した。

[0081] これに対して、眠気抑制制御を行う場合における空気調和装置10の設定温度の低下程度は、例えば、その時点での室外気温（室外ユニット等が備える室外気温センサから把握してもよい。）に基づいて変化させるようにしてもよい。具体的には、室外気温が低いほど、眠気抑制制御を行う場合における空気調和装置10の設定温度の低下程度が大きくなるように、制御実行部90が制御することが好ましい。

[0082] これにより、低い気温に体が慣れているユーザについても、より確実に眠気を抑制させることが可能になる。

[0083] また、室外気温が高い場合ほど、眠気抑制制御を行う場合における空気調和装置10の設定温度の低下程度が小さくなるように制御実行部90が制御

を行うことで、ユーザが眠気抑制制御により感じ得る不快感を低減させることが可能になる。

[0084] (5-2) 変形例B

上記実施形態では、眠気抑制制御が所定時間継続して行われた後に、元の制御状態を再開させる場合を例に挙げて説明した。

[0085] これに対して、例えば、眠気抑制制御の開始時には、空気調和装置10や換気装置20やアロマディフューザ30の設定を一時に大きく変更しつつ、眠気抑制制御を終了させようとする際には、元の設定に向けて段階的に設定を変化させながら時間を掛けて戻すようにしてもよい。具体的には、空気調和装置10の設定温度や設定湿度や換気装置20の換気量やアロマディフューザ30の芳香濃度の設定値を、眠気抑制制御の開始と同時に変更させる。そして、眠気抑制制御を終了させる際には、変更させた設定値を段階的に戻しながら、各段階において所定の短時間だけ運転状態を継続させる、という処理を繰り返すようにして、元の制御状態に戻すようにしてもよい。特に限定されないが、眠気抑制制御の開始時の状態での制御の持続時間と、眠気抑制制御の終了のために要する制御の持続時間とは、1:10~2:3程度であってよい。

[0086] このように、眠気抑制制御の開始時において、一度に大きく環境を変化させることで、ユーザの眠気をより確実に抑制させることができると共に、眠気抑制制御を終了させる際には、ユーザに急激な環境変化を与えることを避けることができる。

[0087] (5-3) 変形例C

上記実施形態では、環境設備として空気調和装置10、換気装置20、アロマディフューザ30を例に挙げて説明した。

[0088] しかし、環境設備としては、これらに限られず、例えば、室内の照度を調整してユーザの眠気評定値を変えるために照明装置を用いてもよい。ユーザの眠気を抑制させるために照度制御が可能な照明装置を用いる場合には、眠気抑制制御開始時に照度を上げる（例えば、より青白くする）こと、もしくは

は、ユーザの眠気を抑制させるために色温度制御が可能な照明装置を用いる場合には、眠気抑制制御開始時に色温度を上げることが挙げられる。

[0089] このように、照明装置の照度や色温度の制御についても、空気調和装置 10 からの温調空気の吹き出しによる室内温度の変化よりも、ユーザに対して短時間で迅速に効果が生じやすいため、眠気抑制制御の開始から比較的早期の段階で、ユーザの眠気を抑制させることが可能になる。

[0090] なお、以下の 4 種類の環境を実現させた場合に、ユーザの覚醒度に与える影響が異なることを確認した。

[0091] 条件 1（一定条件）：室内設定温度 27℃、芳香噴霧無し、室内照度 700 lx を 60 分間一定に保つ

条件 2（温度刺激）：芳香噴霧無し、室内照度 700 lx を 60 分間一定に保ちつつ、室内設定温度については、当初 10 分間 27℃とし、その後の 30 分間を 24℃とし、最後の 20 分間を 27℃とした

条件 3（芳香刺激）：室内設定温度 27℃、室内照度 700 lx を 60 分間一定に保ちつつ、芳香噴霧については、当初 10 分間は噴霧無し、その後の 30 分間噴霧有り、最後の 20 分間を噴霧無しとした

条件 4（照度刺激）：室内設定温度 27℃、芳香噴霧無しを 60 分間一定に保ちつつ、室内照度については、当初 10 分間 150 lx とし、その後の 30 分間を 1500 lx とし、最後の 20 分間を 150 lx とした

[0092] 以上の各条件において、条件 3（芳香刺激）や条件 4（照度刺激）では、条件 1（一定条件）の場合と比べて、覚醒度が 0.5 ポイント上昇することが確認された。また、条件 2（温度刺激）では、条件 1（一定条件）の場合と比べて、覚醒度が 2.0 ポイント上昇することが確認され、条件 2（温度刺激）の場合には条件 3（芳香刺激）や条件 4（照度刺激）の場合よりも眠気抑制効果の持続時間がより長いことが確認された。

[0093] （5-4）変形例 D

上記実施形態では、生体センサ 40 としての心電図波形センサ 41 の検出内容に基づいて、ユーザの心身状態の一例である眠気評定値を把握する場合

を例に挙げて説明した。

[0094] これに対して、ユーザの心身状態としては、これに限られず、例えば、ユーザの覚醒度、緊張度合い、発汗度合い、自律神経バランス等の各種情報を用いるようにしてもよい。なお、これらのユーザの覚醒度や、緊張度合い、発汗度合い、自律神経バランスの測定や推測は、公知の技術を用いて行うことができる。

[0095] なお、ユーザの心身状態として自律神経バランスを管理評価対象とする場合には、心拍のパターンまたは脈拍のパターンに基づいて算出される交感神経活動度指標（L F / H F 比）を用いることができる。交感神経活動度指標（L F / H F）は、公知の測定装置をユーザに用いることで把握できる。ユーザの心身状態として交感神経活動度指標（L F / H F）を用いる場合には、ユーザの交感神経に関する状態として信頼性の高い値を把握することが可能になると共に、当該指標は公知の測定装置を用いて即時把握することが可能なものであるため、ユーザの交感神経活動度指標（L F / H F）に応じた環境設備のリアルタイムな制御が可能となる。

[0096] なお、これらの指標は、上記実施形態に記載の例だけでなく各変形例等に記載の例においてもユーザの心身状態を示す指標として用いることができる。

[0097] （５－５）変形例 E

上記実施形態では、眠気抑制制御を行う場合に、空気調和装置 10 と換気装置 20 とアロマディフューザ 30 の環境設備制御システム 1 に含まれる全ての環境設備を同時に駆動制御させる場合を例に挙げて説明した。

[0098] しかし、眠気抑制制御を行う場合に、環境設備制御システム 1 に含まれる環境設備の一部のみまたは一部の組合せのみを同時に駆動制御させるようにしてもよい。例えば、空気調和装置 10 の設定温度、設定湿度、吹き出し風向、風速のゆらぎの各制御と、換気装置 20 の換気量の制御と、の組合せの制御を同時に実行し、アロマディフューザ 30 については現状制御から変更しないようにしてもよい。また、空気調和装置 10 についても、設定温度と

設定湿度のみを変更し、吹き出し風向や風速のゆらぎについては現状制御から変更しないようにしてもよい。さらには、空気調和装置 10 の設定温度のみとアロマディフューザ 30 の芳香濃度のみを変更させるような制御を行ってもよい。

[0099] そして、このように、複数の環境設備についての複数の制御項目の中から、特定の 1 つまたは 2 つ以上の組合せのパターンを選んで制御を実行する場合には、制御実行部 90 が、ユーザの眠気評価値が所定眠気基準値以上になる度に、ランダムにまたは所定の順序に従って特定の制御パターンを選択して実行するようにしてもよい。

[0100] また、このようにして特定の制御パターンを選択して実行させた場合には、その制御パターンの実行によりユーザの眠気評価値が実際にどの程度改善されたかを、制御パターンと対応付けて、記憶部に格納するようにしてもよい。この制御パターンと対応した眠気評価値の改善情報が、ある程度多く蓄積された段階で、制御実行部 90 が、ユーザの眠気の抑制により有効である制御パターンを優先して選択して実行することができるよう、環境設備制御装置 100 が構成されていてもよい。

[0101] 具体的には、単に室内温度を低下させるだけでは眠気を抑制できない場合もあり得るところ、上記のように眠気評価値に基づいて眠気を抑制できる制御を選択して実行することが可能になることで、より確実にユーザの眠気を抑制させることが可能になる。

[0102] 以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能ながことが理解されるであろう。

符号の説明

- [0103]
- 1 環境設備制御システム
 - 10 空気調和装置（環境設備）
 - 20 換気装置（環境設備、換気設備）
 - 30 アロマディフューザ（環境設備、芳香設備）

- 4 0 生体センサ
- 4 1 心電図波形センサ
- 5 0 リモコン
- 6 0 把握部
- 6 1 温度把握部（把握部）
- 6 2 湿度把握部（把握部）
- 6 3 二酸化炭素濃度把握部（把握部）
- 6 4 芳香濃度把握部（把握部）
- 6 5 心電図波形把握部（把握部）
- 6 6 眠気評定値把握部（把握部）
- 7 0 記憶部
- 7 1 眠気評定値対比データ部
- 9 0 制御実行部（制御部）
- 1 0 0 環境設備制御装置

先行技術文献

特許文献

[0104] 特許文献1：特開平04－118319号公報

請求の範囲

- [請求項1] 環境設備（１０、２０、３０）の制御を行うための環境設備制御装置（１００）であって、
- ユーザの心身状態に関する心身状態情報を把握する把握部（６０、６６）と、
- 前記心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、前記環境設備の制御状態を変化させる制御部（９０）と、
- を備えた環境設備制御装置（１００）。
- [請求項2] 前記制御部は、前記環境設備の制御状態を変化させた後、所定変化時間以内に前記環境設備の制御状態を変化前の状態に戻す、
- 請求項１に記載の環境設備制御装置。
- [請求項3] 前記所定変化時間は、３０分以内である、
- 請求項２に記載の環境設備制御装置。
- [請求項4] 前記環境設備には、ユーザが存在する空間の温度を変更可能である空気調和装置が含まれており、
- 前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、前記空気調和装置を、設定温度を下げた状態で運転させた後に、設定温度を変化前の温度に戻した状態で運転させる、
- 請求項２または３に記載の環境設備制御装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、前記空気調和装置を、設定温度を所定温度幅下げた状態で運転させた後に、前記所定温度幅よりも小さな温度幅だけ設定温度を上げて運転させることを繰り返すことで変化前の設定温度に戻すように運転させる、
- 請求項４に記載の環境設備制御装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、前記空気調和装置の設定温度を下げる下げ幅を、外気温度が低いほど大きくする、

請求項 4 または 5 に記載の環境設備制御装置。

- [請求項7] 前記空気調和装置は、調和空気の吹き出し方向を調節可能であり、
前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たした場合に、
前記空気調和装置の設定温度を下げた状態で運転させる場合には、
前記空気調和装置の調和空気の吹き出し方向を所定の下方状態に制御する、

請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

- [請求項8] 前記空気調和装置は、ユーザに対して供給する調和空気の風速を変更可能であり、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、ユーザに供給される調和空気の風速に揺らぎを生じさせるように前記空気調和装置を制御する、

請求項 4 から 7 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

- [請求項9] 前記空気調和装置は、ユーザが存在する空間の湿度を変更可能であり、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、前記空気調和装置の設定湿度を低下させる、

請求項 4 から 8 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

- [請求項10] 前記環境設備には、ユーザが存在する空間に対して芳香を提供する芳香設備がさらに含まれており、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、前記芳香設備による芳香の提供を開始させるか、または、前記芳香設備が提供する芳香量を増大させる、

請求項 4 から 9 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

- [請求項11] 前記環境設備には、ユーザが存在する空間を換気可能な換気設備が

含まれており、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、前記換気設備による換気量を増大させる、

請求項4から10のいずれか1項に記載の環境設備制御装置。

[請求項12]

前記環境設備には、ユーザが存在する空間の照度を変更可能な照明設備が含まれており、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、前記照明設備による照度を上げる、

請求項4から11のいずれか1項に記載の環境設備制御装置。

[請求項13]

前記環境設備には、ユーザが存在する空間の色温度を変更可能な照明設備が含まれており、

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たすことにより前記環境設備の制御状態の変化を開始させる際に、前記照明設備による色温度を上げる、

請求項4から12のいずれか1項に記載の環境設備制御装置。

[請求項14]

前記制御部は、前記心身状態情報が所定状態条件を満たす度に前記環境設備の制御状態を変化させる変化内容を変えることが可能であり、

前記環境設備の制御状態の変化と、前記環境設備の制御状態の変化により前記把握部で把握される前記ユーザの前記心身状態情報の変化と、が対応付けられた対応付け情報を格納する記憶部をさらに備え、

前記制御部は、前記ユーザの前記心身状態情報の変化が所定変化条件を満たしているものを選択し、前記選択されたものに対応付けて格納されている前記環境設備の制御状態の変化を実行することが可能である、

請求項1から13のいずれか1項に記載の環境設備制御装置。

- [請求項15] 前記心身状態情報は、ユーザの眠気評定値である、
請求項 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。
- [請求項16] 前記制御部は、前記ユーザの眠気評定値が所定眠気基準値以上になった場合に、前記環境設備の制御状態を変化させる、
請求項 1 5 に記載の環境設備制御装置。
- [請求項17] 請求項 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置と、
前記環境設備と、
を備えた環境設備制御システム（1）。