【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第５部門第３区分
【発行日】令和6年2月5日(2024.2.5)

【国際公開番号】WO2023/089740
【出願番号】特願2023-562019(P2023-562019)
【国際特許分類】
F24F 11/74(2018.01)
F24F 11/64(2018.01)
F24F 11/46(2018.01)
F24F 7/007(2006.01)
F24F 7/06(2006.01)
F24F110/10(2018.01)
F24F110/40(2018.01)
【FI】
F24F 11/74
F24F 11/64
F24F 11/46
F24F 7/007 B
F24F 7/06 Z
F24F110:10
F24F110:40

【手続補正書】
【提出日】令和5年10月27日(2023.10.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
構成機器として、熱源装置が内部に設けられた建屋の内部の空気を屋外に排出する排気用換気扇と、前記建屋の内部に屋外の空気を給気する給気用換気扇と、前記建屋の内部の空気を循環させる循環用送風機と、前記建屋の内部の冷房を行う空気調和機と、のうちの少なくとも１つを含む換気空気調和システムと、
前記建屋の内部における作業員がいる予め決められたエリアであって前記熱源装置の発熱によって影響を受けるエリアである作業エリアの温度を測定する作業エリア温度センサと、屋外の空気の温度を測定する外部温度センサとを含む複数の温度センサからなる温度センサシステムと、
前記換気空気調和システムの前記構成機器の稼働状態を示す機器稼働データおよび前記構成機器の位置を示す機器位置情報と、複数の前記温度センサから得られる温度データおよび複数の前記温度センサの位置を示す温度位置情報とに基づいて、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行う制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、前記熱源装置の発熱が前記作業エリアへ流出しないように、前記換気空気調和システムの前記構成機器を制御すること、
を特徴とする換気空気調和制御システム。
【請求項２】

前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報とを含む学習用データを取得する第１のデータ取得部と、
前記学習用データを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報から、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、
を備える学習装置を有すること、
を特徴とする請求項１に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項３】
前記温度データおよび前記温度位置情報を含む推論用データを取得する第２のデータ取得部と、
前記温度データおよび前記温度位置情報から、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論する学習済みモデルを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報に対応する前記制御条件を出力する推論部と、
を備える推論装置を有すること、
を特徴とする請求項１または２に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項４】
前記熱源装置を備え、
前記制御手段が、前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とに基づいて、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行うこと、
を特徴とする請求項１に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項５】
前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とを含む学習用データを取得する第１のデータ取得部と、
前記学習用データを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、
を備える学習装置を有すること、
を特徴とする請求項４に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項６】
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とを含む推論用データを取得する第２のデータ取得部と、
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論する学習済みモデルを用いて、前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記熱源装置の稼働データおよび位置情報とに対応する前記制御条件を出力する推論部と、
を備える推論装置を有すること、
を特徴とする請求項４または５に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項７】
前記建屋の内部の気圧を測定する内部気圧センサと、屋外の気圧を測定する外部気圧センサとを含む複数の気圧センサからなる気圧センサシステムを備え、
前記制御手段が、前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、複数の前記気圧センサから得られる気圧データおよび複数の前記気圧センサの位置を示す気圧位置情報とに基づいて、前記換気空気調和システムの前記構

成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記建屋の内部を目標気圧に近づける制御を行うこと、
を特徴とする請求項１に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項８】
前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記気圧データおよび前記気圧位置情報とを含む学習用データを取得する第１のデータ取得部と、
前記学習用データを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記気圧データおよび前記気圧位置情報とから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記建屋の内部を目標気圧に近づける前記構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、
を備える学習装置を有すること、
を特徴とする請求項７に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項９】
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記気圧データおよび前記気圧位置情報とを含む推論用データを取得する第２のデータ取得部と、
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記気圧データおよび前記気圧位置情報とから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記建屋の内部を目標気圧に近づける前記構成機器の制御条件を推論する学習済みモデルを用いて、前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記気圧データおよび前記気圧位置情報とに対応する前記制御条件を出力する推論部と、
を備える推論装置を有すること、
を特徴とする請求項７または８に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項１０】
前記制御手段が、前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記換気空気調和システムの消費電力を計測する電力計測器から得られる前記換気空気調和システムの消費電力データとに基づいて、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記換気空気調和システムの消費電力量を最小とする制御を行うこと、
を特徴とする請求項１に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項１１】
前記機器稼働データおよび前記機器位置情報と、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記消費電力データとを含む学習用データを取得する第１のデータ取得部と、
前記学習用データを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記消費電力データとから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記換気空気調和システムの消費電力量を最小とする前記構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、
を備える学習装置を有すること、
を特徴とする請求項１０に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項１２】
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記消費電力データとを含む推論用データを取得する第２のデータ取得部と、
前記温度データおよび前記温度位置情報と、前記消費電力データとから、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに前記換気空気調和システムの消費電力量を最小とする前記構成機器の制御条件を推論する学習済みモデルを用いて、前記機器稼働データおよび前

記機器位置情報と、前記消費電力データとに対応する前記制御条件を出力する推論部と、
を備える推論装置を有すること、
を特徴とする請求項１０または１１に記載の換気空気調和制御システム。
【請求項１３】
前記換気空気調和システムが前記循環用送風機を備え、
前記循環用送風機が風向可変機能を有すること、
を特徴とする請求項１から１２のいずれか１つに記載の換気空気調和制御システム。
【請求項１４】
熱源装置が内部に設けられた建屋の内部の空気を屋外に排出する排気用換気扇と、前記建屋の内部に屋外の空気を給気する給気用換気扇と、前記建屋の内部の空気を循環させる循環用送風機と、前記建屋の内部の冷房を行う空気調和機と、のうちの少なくとも１つを構成機器として含む換気空気調和システムの前記構成機器の稼働状態を示す機器稼働データおよび前記構成機器の位置を示す機器位置情報と、
前記建屋の内部における作業員がいる予め決められたエリアであって前記熱源装置の発熱によって影響を受けるエリアである作業エリアの温度を測定する作業エリア温度センサと、屋外の空気の温度を測定する外部温度センサとを含む複数の温度センサから得られる温度データおよび複数の前記温度センサの位置を示す温度位置情報と、
を含む学習用データを取得する第１のデータ取得部と、
前記学習用データを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報から、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、
を備え、
前記学習済みモデルを用いて推論される前記制御条件に基づいて、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記熱源装置の発熱を前記作業エリアへ流出させずに前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行うこと、
を特徴とする換気空気調和制御装置。
【請求項１５】
熱源装置が内部に設けられた建屋の内部の空気を屋外に排出する排気用換気扇と、前記建屋の内部に屋外の空気を給気する給気用換気扇と、前記建屋の内部の空気を循環させる循環用送風機と、前記建屋の内部の冷房を行う空気調和機と、のうちの少なくとも１つを構成機器として含む換気空気調和システムが設けられた前記建屋の内部における、作業員がいる予め決められたエリアであって前記熱源装置の発熱によって影響を受けるエリアである作業エリアの温度を測定する作業エリア温度センサと、屋外の空気の温度を測定する外部温度センサとを含む複数の温度センサから得られる温度データおよび複数の前記温度センサの位置を示す温度位置情報を含む推論用データを取得する第２のデータ取得部と、
前記温度データおよび前記温度位置情報から、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける前記構成機器の制御条件を推論する学習済みモデルを用いて、前記温度データおよび前記温度位置情報に対応する前記制御条件を出力する推論部と、
を備え、
前記推論部が出力した前記制御条件に基づいて、前記換気空気調和システムの前記構成機器の動作を個別に制御して前記熱源装置の発熱を前記作業エリアへ流出させずに前記作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行うこと、
を特徴とする換気空気調和制御装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】

【０００９】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかる換気空気調和制御システムは、構成機器として、熱源装置が内部に設けられた建屋の内部の空気を屋外に排出する排気用換気扇と、建屋の内部に屋外の空気を給気する給気用換気扇と、建屋の内部の空気を循環させる循環用送風機と、建屋の内部の冷房を行う空気調和機と、のうちの少なくとも１つを含む換気空気調和システムを備える。換気空気調和制御システムは、建屋の内部における作業員がいる予め決められたエリアであって熱源装置の発熱によって影響を受けるエリアである作業エリアの温度を測定する作業エリア温度センサと、屋外の空気の温度を測定する外部温度センサとを含む複数の温度センサからなる温度センサシステムを備える。換気空気調和制御システムは、換気空気調和システムの構成機器の稼働状態を示す機器稼働データおよび構成機器の位置を示す機器位置情報と、複数の温度センサから得られる温度データおよび複数の温度センサの位置を示す温度位置情報とに基づいて、換気空気調和システムの構成機器の動作を個別に制御して作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行う制御手段を備える。制御手段は、熱源装置の発熱が作業エリアへ流出しないように、換気空気調和システムの構成機器を制御する。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４９】
制御装置制御部４０３は、換気空気調和制御装置４１０の制御を含む換気空気調和制御システム１００の全体の動作を制御する。制御装置制御部４０３は、換気空気調和システム２００の各構成機器の稼働状態を示す機器稼働データを取得して記憶する処理と、換気空気調和システム２００の各構成機器の位置を示す機器位置情報を取得して記憶する処理と、温度センサシステム３００の各温度センサ３１０において測定された温度データを取得して記憶する処理と、温度センサシステム３００の各温度センサ３１０の位置を示す温度位置情報を取得して記憶する処理と、を制御する。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
データベース４３０は、制御装置制御部４０３が取得した、換気空気調和システム２００の制御に用いられる各種の情報が記憶される。すなわち、データベース４３０には、制御装置制御部４０３が取得した、機器稼働データ、機器位置情報、温度データ、温度位置情報といった各種の情報が記憶される。また、データベース４３０には、換気空気調和システム２００の各構成機器を個別に制御するために用いられる、複数の異なる稼働停止パターンが記憶されている。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５９】
稼働停止パターンは、局所排気用換気扇２３０が稼働し、空気調和機２５０が冷房運転で稼働する環境における換気空気調和システム２００の各構成機器について、稼働、停止、風量といった動作パターンが個別に設定された制御条件である。具体的に、稼働停止パターンは、局所排気用換気扇２３０が稼働し、空気調和機２５０が冷房運転で稼働する環

境において、制御装置制御部４０３が、機器稼働データと、機器位置情報と、温度データと、温度位置情報とに基づいて、製造装置７０３の近くの位置の高温空気７０５が建屋７０１における作業エリアである作業員７０４が居る場所へ流出しないように、排気用換気扇２１０と、給気用換気扇２２０と、循環用送風機２４０と、空気調和機２５０との各構成機器の動作を個別に制御する制御条件である。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６０】

すなわち、稼働停止パターンは、局所排気用換気扇２３０が稼働し、空気調和機２５０が冷房運転で稼働する環境において、制御装置制御部４０３が、取得した上記の情報に基づいて、作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるように換気空気調和システム２００の各構成機器の動作を個別に制御する制御条件である。したがって、稼働停止パターンは、機器稼働データと、機器位置情報と、温度データと、温度位置情報との組み合わせに適した、建屋７０１の内部における熱源装置７０６の排熱に起因した作業エリアの温度上昇を防止するための制御条件である。このとき、外気の温度が作業エリアの温度上昇を防止するにあたって十分低く、排気用換気扇２１０と、給気用換気扇２２０と、循環用送風機２４０と、を稼働させることで作業エリアの温度を目標温度に到達させることができるのであれば、空気調和機２５０の稼働は必須ではない。すなわち、外気の温度が、建屋７０１の内部の空気の排気と、建屋７０１の内部への外気の給気とにより作業エリアの温度を目標温度に到達させることが可能な程度に低温である場合には、空気調和機２５０の稼働は必須ではない。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６５】

なお、機器稼働データ、機器位置情報、温度データ、温度位置情報、および稼働停止パターンといった換気空気調和制御装置４１０による換気空気調和システム２００の制御に用いられる各種の情報は、換気空気調和制御装置４１０の制御装置記憶部４０２に記憶されてもよい。

【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３２】

制御手段４００のデータベース４３０には、気圧センサ６１０の気圧位置情報が記憶されている。気圧センサ６１０の気圧位置情報のデータベース４３０への入力方法は、換気空気調和システム２００に含まれる構成機器の機器位置情報のデータベース４３０への入力方法と同様である。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１５７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１５７】

ステップＳ４２０において、制御装置制御部４０３において取得された情報に基づいて、換気空気調和システム２００の動作を制御するための稼働停止パターンが判定される。具体的に、制御装置制御部４０３が、換気空気調和システム２００から取得した機器稼働データおよび機器位置情報と、温度センサシステム３００から取得した温度データおよび温度位置情報と、換気空気調和システム２００の消費電力量の情報と、に基づいて、作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づける制御を行うために適切な稼働停止パターンをデータベース４３０に記憶されている複数の異なる稼働停止パターンから判定して選択する。

【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１７６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１７６】

報酬計算部８２１は、上述した乖離度合いと比較することによって、適用した換気空気調和稼働停止制御パラメータＰｒｍ２に対する報酬を増加させるか、または報酬を減少させるかを判断するための基準値である閾値８３１を記憶している。閾値８３１は、ユーザが学習装置８００に値を設定することにより、任意の値に変更可能である。

【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９５】

実施の形態４にかかる換気空気調和制御システム１００ｃに用いられる学習装置８００は、機器稼働データおよび機器位置情報と、温度データおよび温度位置情報と、消費電力データとを含む学習用データを取得する第１のデータ取得部８１０と、学習用データを用いて、温度データおよび温度位置情報と、消費電力データとから、換気空気調和システム２００の構成機器の動作を個別に制御して作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに換気空気調和システム２００の消費電力量を最小とする構成機器の制御条件を推論するための学習済みモデル８３０を生成するモデル生成部８２０と、を備える学習装置として実現される。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２１０】

実施の形態４にかかる換気空気調和制御システム１００ｃに用いられる推論装置１０００は、温度データおよび温度位置情報と、消費電力データとを含む推論用データを取得する第２のデータ取得部１０１０と、温度データおよび温度位置情報と、消費電力データとから、換気空気調和システム２００の構成機器の動作を個別に制御して作業エリアの温度を予め決められた目標温度に近づけるとともに換気空気調和システム２００の消費電力量を最小とする構成機器の制御条件を推論する学習済みモデル８３０を用いて、機器稼働データおよび機器位置情報と、消費電力データとに対応する制御条件を出力する推論部１０２０と、を備える推論装置として実現される。