

明 細 書

発明の名称： 検査システム、情報処理機器

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2018年6月12日に出願された日本特許出願番号2018-112105号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、車両に搭載される冷凍機に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置を検査する検査システムおよび情報処理機器に関する。

背景技術

[0003] 従来、冷凍装置の利用者に使用される情報端末に通信回線を介して接続される情報処理装置において、冷凍装置の運転状況情報から冷凍装置の定期点検情報を生成し、生成した定期点検情報をユーザ等に送信するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1記載の情報処理装置は、夏場の高負荷時の運転状況から定期点検情報を生成し、その定期点検情報を点検の実施が推奨される時期とあわせて冷凍装置の点検を行う利用者に送信することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-107466号公報

発明の概要

[0005] ところで、特許文献1記載の情報処理装置は、冷凍サイクル装置の運転状況情報のうち点検に要する事項を抽出し、抽出した事項を定期点検情報としてユーザ等に送信するだけであり、冷凍サイクル装置の検査自体はユーザが行う必要がある。

[0006] 特許文献1記載の情報処理装置が対象とする店舗などに常設される常設型の冷凍機であれば外乱の少ない安定した環境で使用されることが多いため、

冷凍サイクル装置の検査はユーザ側でも対応可能な場合がある。

[0007] しかしながら、移動体である車両に搭載される冷凍機は、外乱が多い環境下で使用されることから、冷凍サイクル装置の検査を利用者側で対応することが困難となる場合が多く、利用者の負担が大きくなりがちである。

本開示は、車両に搭載される冷凍機に含まれる冷凍サイクル装置の異常の有無の検査に伴う利用者の負担軽減を図ることが可能な検査システム、情報処理機器を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の1つの観点によれば、検査システムは、

車両に搭載される冷凍機に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置を検査するものであって、

冷凍サイクル装置とともに車両に搭載されて冷凍サイクル装置の運転状況を示す運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器と、

車両の外部に配置されてサイクル監視機器から送信された運転状況情報を受信し、受信した運転状況情報に基づいて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報処理機器と、を備える。

[0009] 情報処理機器は、

運転状況情報を記憶する情報記憶部と、

冷凍サイクル装置の異常の有無を検査するための検査データを情報記憶部に記憶された運転状況情報に基づいて生成し、生成した検査データを情報記憶部に記憶するとともに冷凍サイクル装置の正常な状態または異常な状態を示す基準データと照合して冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報演算部と、

冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末に送信する情報通信部と、を含んで構成されている。

[0010] このように、車両の外部に配置される情報処理機器にて冷凍サイクル装置の異常の有無の検査を実施し、その検査結果を所定の情報端末に送信する構成とすれば、利用者側での冷凍サイクル装置の検査を省略可能になるので、利用者の負担軽減を図ることができる。なお、「搭載」とは、常設されるこ

とだけを意味するものではなく、仮設されることも含まれる。また、利用者には、車両の所有者やドライバーだけでなく、車両や冷凍機の管理を担当する担当者、車両や冷凍機の管理を代行する代行業者、積荷の配達状況を確認したい荷主（例えば、依頼主）等も含まれる。

[0011] 本開示の別の観点によれば、情報処理機器は、

車両に搭載される冷凍機に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置の運転状況を示す運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器と通信し、車両の外部に配置されるものであって、

サイクル監視機器から受信した運転状況情報を記憶する情報記憶部と、

冷凍サイクル装置の異常を判定するための検査データを情報記憶部に記憶された運転状況情報に基づいて生成し、生成した検査データを情報記憶部に記憶するとともに冷凍サイクル装置の正常な状態または異常な状態を示す基準データと照合して冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報演算部と、

冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末に送信する情報通信部と、を備える。

[0012] このように、車両の外部に配置される情報処理機器にて冷凍サイクル装置の異常の有無の検査を実施し、その検査結果を所定の情報端末に送信する構成とすれば、利用者側での冷凍サイクル装置の検査を省略可能になるので、利用者の負担軽減を図ることができる。

[0013] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第1実施形態に係る検査システムの概略構成図である。

[図2]第1実施形態に係る冷凍車両の模式図である。

[図3]第1実施形態に係る冷凍機の概略構成図である。

[図4]運転状況情報の一例を示す図である。

[図5]第1実施形態に係る情報処理機器の概略構成図である。

[図6]冷媒量が不足した際の冷凍サイクル装置の挙動を説明するための説明図である。

[図7]第1実施形態の情報処理機器が作成する報告書の一例を示す図である。

[図8]第1実施形態に係る情報端末の概略構成図である。

[図9]第1実施形態のサイクル監視機器が実行する制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図10]第1実施形態の情報処理機器が実行する制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図11]第1実施形態の情報処理機器が実行する検査データ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図12]第1実施形態の情報処理機器が実行する異常検査処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]第2実施形態の情報処理機器が実行する検査データ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14]第3実施形態に係る冷凍機の概略構成図である。

[図15]第3実施形態のサイクル監視機器が実行する制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図16]第3実施形態の情報処理機器が実行する検査データ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図17]他の実施形態に係る冷凍機の操作パネルの一例を示す模式図である。

[図18]他の実施形態に係る冷凍車両の模式図である。

[図19]他の実施形態に係る冷凍車両の模式図である。

[図20]他の実施形態に係る冷凍車両の模式図である。

[図21]他の実施形態に係る冷凍車両の模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等で

ある部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

[0016] (第1実施形態)

本実施形態について、図1～図12を参照して説明する。本実施形態では、本開示の検査システム1を、冷凍車両2A、2Bに搭載される冷凍機25に含まれる冷凍サイクル装置26の異常の有無を検査するシステムに適用した例について説明する。

[0017] 図1に示すように、検査システム1は、冷凍サイクル装置26とともに冷凍車両2A、2Bに搭載されるサイクル監視機器28と、冷凍車両2A、2Bの外部に配置されてサイクル監視機器28と電気通信回線CNを介して通信する情報処理機器50を含んでいる。

[0018] 図2に示すように、冷凍車両2A、2Bは、運転手が搭乗するキャビン21、キャビン21の後方に連結される断熱構造の荷台22を備えている。冷凍車両2A、2Bは、車両走行用の駆動源であるエンジン23を備えている。エンジン23の回転は、図示しない自動変速機等を介して駆動輪24に伝達される。なお、冷凍車両2A、2Bは、車両走行用の駆動源として、エンジン23に加えて電動機を備える構成（例えば、ハイブリッド車両）や、エンジン23に代えて電動機を備える構成（例えば、電動車両、燃料電池車両）となってもよい。なお、冷凍車両2A、2Bは、構成が全く同じものに限らず、少なくとも一部が異なるものになってもよい。

[0019] 冷凍車両2A、2Bには、荷台22の内部の庫内空間22aの温度を調整する冷凍機25が搭載されている。冷凍機25は、荷台22の内部に形成される庫内空間22aを単一の冷凍サイクル装置26によって温度調整する構成になっている。本実施形態では、庫内空間22aが、冷凍機25の温調対

象空間となっている。

- [0020] 図3に示すように、冷凍機25は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置26、冷凍サイクル装置26の作動を制御するサイクル制御装置27、冷凍サイクル装置26を監視するサイクル監視機器28を含んでいる。
- [0021] 冷凍サイクル装置26は、圧縮機261、放熱器262、減圧機器263、蒸発器264が順次接続された循環回路260を備えている。圧縮機261は、エンジン23が收容されるキャビン21側に配置されている。また、放熱器262、減圧機器263、蒸発器264等は、図1に示す冷凍車両2A、2Bに搭載された收容ケース220の内側に配置されている。なお、冷凍サイクル装置26の放熱器262および蒸発器264は、收容ケース220の内側に配置されている構成（所謂、パッケージタイプ）に限定されない。冷凍サイクル装置26は、放熱器262および蒸発器264が別々に設置される構成（所謂、セパレートタイプ）になっていてもよい。冷凍サイクル装置26は、例えば、放熱器262が收容ケース220の内側に配置され、蒸発器264が庫内空間22aに配置される構成になっていてもよい。
- [0022] 圧縮機261は、冷媒を圧縮する圧縮機構部261a、および圧縮機構部261aに回転駆動力を伝達する動力伝達部261bを備えている。圧縮機構部261aは、例えば、斜板式などの可変容量型の冷媒圧縮機構、或いは、スクロール式またはペーン式などの固定容量型の冷媒圧縮機構で構成されている。動力伝達部261bは、従動側プーリ261cを有している。従動側プーリ261cは、エンジン23の駆動軸と共に回転する駆動側プーリ231に対してベルト232を介して連結されている。
- [0023] これにより、エンジン23の駆動軸の回転がベルト232を介して動力伝達部261bに伝達される。エンジン23に連動して動力伝達部261bの従動側プーリ261cが回転すると、圧縮機261の圧縮機構部261aは、冷媒吸入口から吸入した冷媒を圧縮して冷媒吐出口から吐き出す。
- [0024] このように、本実施形態の圧縮機261は、車両走行用の駆動源であるエンジン23からの出力に連動して動作する構成となっている。なお、本実施

形態の動力伝達部 2 6 1 b には、電磁式のクラッチ機構 2 6 1 d が設けられている。

[0025] 圧縮機 2 6 1 の冷媒吐出口側には、放熱器 2 6 2 が接続されている。放熱器 2 6 2 は、圧縮機 2 6 1 から吐出された冷媒と室外ファン 2 6 2 a から送風される車室外の空気（すなわち、外気）とを熱交換させて冷媒を放熱させる熱交換器である。

[0026] 放熱器 2 6 2 の冷媒出口側には、減圧機器 2 6 3 が接続されている。減圧機器 2 6 3 は、放熱器 2 6 2 から流出した冷媒、すなわち、放熱器 2 6 2 で放熱された冷媒を所定の圧力まで減圧膨張させる膨張弁である。

[0027] 減圧機器 2 6 3 の冷媒出口側には、蒸発器 2 6 4 が接続されている。蒸発器 2 6 4 は、減圧機器 2 6 3 で減圧された冷媒を蒸発させるとともに、冷媒の蒸発による吸熱作用によって冷却対象空間である庫内空間 2 2 a を冷却する熱交換器である。本実施形態の蒸発器 2 6 4 は、減圧機器 2 6 3 で減圧された冷媒と室内ファン 2 6 4 a によって庫内空間 2 2 a を循環する空気とを熱交換させることで、庫内空間 2 2 a を循環する空気を冷却する。蒸発器 2 6 4 の冷媒出口側は、図示しないアキュムレータ等を介して圧縮機 2 6 1 の冷媒吸入口が接続されている。

[0028] また、冷凍サイクル装置 2 6 には、圧縮機 2 6 1 から吐出された冷媒を放熱器 2 6 2 および減圧機器 2 6 3 を迂回して蒸発器 2 6 4 に導くバイパス配管 2 6 5 が設けられている。バイパス配管 2 6 5 は、一端側が圧縮機 2 6 1 と放熱器 2 6 2 との間に接続され、他端側が減圧機器 2 6 3 と蒸発器 2 6 4 との間に接続されている。

[0029] バイパス配管 2 6 5 には、バイパス配管 2 6 5 への冷媒の流れを遮断する閉状態と、バイパス配管 2 6 5 への冷媒の流れを許容する開状態とに切り替える開閉弁 2 6 6 が設けられている。開閉弁 2 6 6 は、サイクル制御装置 2 7 によって、蒸発器 2 6 4 にて冷媒を蒸発させる通常の運転モード時に閉状態に制御され、蒸発器 2 6 4 に付着した霜を除去する除霜モード時や庫内空間 2 2 a を加温する暖房モード時に開状態に制御される。

- [0030] サイクル制御装置 27 は、制御処理や演算処理を行うプロセッサ、プログラムやデータ等を記憶する ROM、RAM 等の記憶部を含むマイクロコンピュータ、およびその周辺回路で構成されている。なお、サイクル制御装置 27 の記憶部は、非遷移的実体的記憶媒体で構成されている。
- [0031] サイクル制御装置 27 の出力側には、クラッチ機構 261d、室外ファン 262a、室内ファン 264a、開閉弁 266 等が接続されている。サイクル制御装置 27 は、入力された各種情報を記憶部に記憶されたプログラムで演算・処理することで、出力側に接続された各機器の作動を制御する。
- [0032] サイクル制御装置 27 の入力側には、冷媒の状態を示す冷媒状態量を検出するための高圧側圧力センサ 270a、高圧側温度センサ 270b、低圧側圧力センサ 270c、低圧側温度センサ 270d が接続されている。高圧側圧力センサ 270a は、圧縮機 261 から吐出された高圧冷媒の圧力である高圧圧力 P_d を検出する圧力センサである。高圧側温度センサ 270b は、放熱器 262 の冷媒出口側の冷媒温度である高圧温度 T_d を検出する温度センサである。低圧側圧力センサ 270c は、蒸発器 264 の冷媒出口側の冷媒圧力である低圧圧力 P_s を検出する圧力センサである。低圧側温度センサ 270d は、蒸発器 264 の空気出口側の空気温度である低圧温度 T_e を検出する温度センサである。なお、低圧側温度センサ 270d は、蒸発器 264 の空気出口側の空気温度ではなく、蒸発器 264 の冷媒出口側の冷媒温度を検出するように構成されていてもよい。なお、サイクル制御装置 27 の入力側には、上述したセンサ以外のセンサが接続されていてもよい。
- [0033] サイクル制御装置 27 には、冷凍サイクル装置 26 の状態等を表示する情報表示パネル 29 が接続されている。情報表示パネル 29 は、冷凍サイクル装置 26 の運転状況等を利用者 A、B に報知するものである。情報表示パネル 29 は、CAN 等のシリアル通信によってサイクル制御装置 27 等に接続されている。なお、情報表示パネル 29 は、「W i f i」や「B L U E T O O T H（登録商標）」等の無線通信によってサイクル制御装置 27 等に接続されていてもよい。

- [0034] 情報表示パネル 29 には、A/C 表示器 29 a、異常表示器 29 b 等が設けられている。A/C 表示器 29 a は、例えば、冷凍サイクル装置 26 が作動していることを報知するための L E D であり、サイクル制御装置 27 からの制御信号に従って点灯、消灯が切り替わるように構成されている。異常表示器 29 b は、例えば、冷媒量の異常を報知するための L E D であり、サイクル制御装置 27 からの制御信号に従って点灯、消灯が切り替わるように構成されている。
- [0035] サイクル監視機器 28 は、制御処理や演算処理を行うプロセッサ、プログラムやデータ等を記憶する R O M、R A M 等の記憶部を含むマイクロコンピュータ、およびその周辺回路で構成されている。なお、サイクル監視機器 28 の記憶部は、非遷移的実体的記憶媒体で構成されている。
- [0036] サイクル監視機器 28 は、冷凍サイクル装置 26 の状態を監視するものであって、冷凍サイクル装置 26 とともに冷凍車両 2 A、2 B に搭載されている。なお、サイクル監視機器 28 は、冷凍車両 2 A、2 B に常設されているものに限らず、仮設されるものであってもよい。すなわち、サイクル監視機器 28 は、冷凍車両 2 A、2 B に固定されているものに限らず、移動体通信機器のように冷凍車両 2 A、2 B から持ち出すことが可能なものであってもよい。
- [0037] サイクル監視機器 28 は、各種情報を取得する情報取得部 28 1、冷凍車両 2 A、2 B の外部との通信を行う外部通信機器 28 2 を含んで構成されている。
- [0038] 情報取得部 28 1 は、冷凍サイクル装置 26 が作動した状態において、所定の周期（例えば、60 秒）でサイクル制御装置 27 等から情報を取得する。具体的には、情報取得部 28 1 は、C A N 等のシリアル通信によって接続されたサイクル制御装置 27、状態量検出部 27 1、走行情報検出部 27 2、環境情報検出部 27 3 から冷凍サイクル装置 26 の運転状況を示す運転状況情報を取得する。なお、情報取得部 28 1 は、「W i f i」や「B L U E T O O T H（登録商標）」等の無線通信によってサイクル制御装置 27 等に

接続されていてもよい。

- [0039] ここで、状態量検出部 271 は、冷凍サイクル装置 26 の制御状態を示す制御状態情報を検出するものである。状態量検出部 271 は、制御状態情報として、圧縮機 261 の回転数 N_c 、室外ファン 262a の回転数 N_{fc} 、室内ファン 264a の回転数 N_{fe} を検出する。なお、本実施形態の圧縮機 261 は、エンジン 23 からの出力に連動して動作する。このため、圧縮機 261 の回転数 N_c は、エンジン 23 の回転数 N_e および各プーリ 261c、231 のプーリ比から算出可能である。
- [0040] 走行情報検出部 272 は、冷凍車両 2A、2B の走行情報を検出するものである。走行情報検出部 272 は、車速 SPD、エンジン 23 の回転数 N_e 、冷凍車両 2A、2B の位置情報 LP 等を走行情報として図示しないエンジン制御装置やナビゲーション装置等から検出する。
- [0041] 環境情報検出部 273 は、冷凍車両 2A、2B の周囲の環境情報を検出するものである。環境情報検出部 273 は、外気温 T_{am} 、庫内温度 T_r 、日射量 T_s 等を環境情報として図示しない外気温センサ、庫内温度センサ、日射センサ等から検出する。なお、庫内温度 T_r については、低圧側温度センサ 270d の検出値から推定するようになっていてもよい。
- [0042] 本実施形態の情報取得部 281 は、冷凍サイクル装置 26 の運転状態、冷媒状態量、制御状態情報を含む各種情報を運転状況情報として取得する。冷凍サイクル装置 26 の運転状態は、例えば、冷凍サイクル装置 26 の運転モード、冷凍サイクル装置 26 の始動時からの運転時間、冷凍車両 2A、2B に設置されてから現在までの総運転時間が挙げられる。なお、本実施形態では、運転状況情報のうち冷媒状態量を示すデータが冷媒状態データを構成する。
- [0043] 外部通信機器 282 は、電気通信回線 CN を介して冷凍車両 2A、2B の外部と通信するものである。外部通信機器 282 は、情報取得部 281 で取得した運転状況情報を含む各種情報を外部に送信可能に構成されている。なお、外部通信機器 282 は、外部からの情報を受信する受信部としての機能

も有する。

- [0044] 具体的には、外部通信機器 282 は、図 4 に示すように、ID 番号、情報を取得した取得日時、冷凍機 25 の情報、冷凍サイクル装置 26 の運転状態、冷媒状態量、制御状態情報、車両走行情報、環境情報を運転状況情報として外部に送信する。ID 番号、機種、機番、冷媒の種類等は、冷凍機 25 を特定するための情報であり、予め外部通信機器 282 に設定されている。なお、ID 番号は、冷凍機 25 を特定するために予め冷凍機 25 に付与される固有の番号である。
- [0045] 続いて、情報処理機器 50 について図 1、図 5 を参照して説明する。情報処理機器 50 は、冷凍車両 2A、2B の外部の遠隔地に配置されて、冷凍車両 2A、2B に搭載される冷凍機 25 に含まれる冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する機器である。
- [0046] 図 1 に示すように、情報処理機器 50 は、電気通信回線 CN を介して、複数の冷凍車両 2A、2B、複数の利用者 A、B 側の情報端末 60 に通信可能に構成されている。本実施形態では、利用者 A が冷凍車両 2A を利用し、利用者 B が冷凍車両 2B を利用するものとしている。なお、利用者 A、B の数は、二者に限るものではなく、三者以上になってもよい。また、利用者 A、B が利用する冷凍車両 2A、2B の数は、一台に限るものではなく、二台以上になってもよい。また、冷凍車両 2A、2B それぞれに搭載される冷凍機 25 は、同じ型式のもので構成されている場合に限らず、異なる型式のもので構成されている場合もある。
- [0047] 情報処理機器 50 は、少なくとも一台のワークステーションによって実現されている。なお、情報処理機器 50 は、互いに通信可能な別個のパーソナルコンピュータまたはワークステーションとして実現されていてもよい。
- [0048] 情報処理機器 50 は、外部との通信を行う情報通信部 51、外部から取得した情報等を記憶する情報記憶部 52、冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する情報演算部 53 を含んでいる。
- [0049] 情報通信部 51 は、電気通信回線 CN を介して冷凍車両 2A、2B に搭載

されたサイクル監視機器 28、利用者 A、B 側の情報端末 60 と通信可能に構成されている。情報通信部 51 は、サイクル監視機器 28 から送信される運転状況情報を受信可能に構成されている。

[0050] また、情報通信部 51 は、冷凍サイクル装置 26 の検査結果を示す検査結果情報等を冷凍車両 2A、2B を利用する利用者 A、B の情報端末 60 に送信可能に構成されている。本実施形態の情報通信部 51 は、基本的に情報端末 60 からの要求に従って検査結果を示す検査結果情報等を情報端末 60 に送信するように構成されている。

[0051] 但し、情報通信部 51 は、冷凍サイクル装置 26 に異常がある場合、情報端末 60 からの要求によらず、検査結果情報等を情報端末 60 に送信するように構成されている。また、情報通信部 51 は、冷凍サイクル装置 26 に異常がある場合、サイクル監視機器 28 を介してサイクル制御装置 27 に向けて異常を示す信号を送信可能に構成されている。

[0052] 情報記憶部 52 は、サイクル監視機器 28 から送信される運転状況情報を含む各種情報等を記憶する大容量の記憶媒体で構成されている。情報記憶部 52 は、非遷移的実体的記憶媒体で構成されている。

[0053] 情報演算部 53 は、冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査するための検査データを生成するデータ生成部 531、生成した検査データを用いて冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する検査部 532 を含んでいる。

[0054] データ生成部 531 は、情報記憶部 52 に記憶された運転状況情報に基づいて検査データを生成する。データ生成部 531 は、生成した検査データを検査データの生成に用いた運転状況情報と関連付けた状態で情報記憶部 52 に記憶する。

[0055] 検査部 532 は、データ生成部 531 で生成した検査データを予め情報記憶部 52 に記憶された基準データと照合して冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する。基準データは、冷凍サイクル装置 26 の正常な状態または異常な状態を示すデータである。なお、基準データは、予め情報記憶部 52 に記憶されたデータに限らず、検査部 532 における演算処理によって算出

されるデータが採用されていてもよい。このような基準データとしては、例えば、予め情報記憶部 52 に記憶されたデータを冷凍サイクル装置 26 の総運転時間によって補正されたデータが挙げられる。

[0056] 検査部 532 は、冷凍サイクル装置 26 の異常の有無の検査後に、検査結果を示す検査結果情報を、検査に用いた検査データおよび基準データと関連付けた状態で情報記憶部 52 に記憶する。

[0057] ここで、冷凍サイクル装置 26 の冷媒として、例えば、フロン系の冷媒が採用される場合、冷媒が循環回路 260 の外部に漏れると環境汚染に繋がることから好ましくない。また、二酸化炭素等の自然冷媒が採用される場合であっても、冷媒が許容量を超えて漏れると、冷凍機 25 の作動不良に繋がることから好ましくない。このような理由から、冷媒量の異常の有無の検査は、冷凍サイクル装置 26 において特に重要になっている。

[0058] 一方、冷媒は無色透明なものが多く、目に見え難いことから、冷媒量の適否を目視検査等の簡易検査で判断することは困難であり、冷媒量を測定する専用機器を用いた検査が必要となる。このため、冷媒量の適否に関する検査の実施は、利用者 A、B の負担が大幅に増大する要因になっている。

[0059] これらを鑑み、本実施形態の情報処理機器 50 は、冷媒量に相関性を有する物理量を検査データとして生成し、前記物理量を基準データと照合して循環回路 260 内の冷媒量の適否を検査する構成になっている。

[0060] 冷凍サイクル装置 26 では、循環回路 260 内の冷媒量が減少すると、図 6 の実線で示す状態から図 6 の破線で示す状態に変化する。すなわち、冷凍サイクル装置 26 は、循環回路 260 内の冷媒量が減少すると、高圧圧力 P_d が図 6 の A1 点から B1 点まで低下するとともに、低圧圧力 P_s が図 6 の A3 点から B3 点まで低下する。また、循環回路 260 内の冷媒量が減少すると、図 6 の A4 点および B4 点に示すように蒸発器 264 の冷媒出口側の冷媒の過熱度 S_H が大きくなり、図 6 の A2 点および B2 点に示すように放熱器 262 の冷媒出口側の冷媒の過冷却度 S_C が小さくなる。このように、循環回路 260 内の冷媒量は、循環回路 260 における冷媒の温度および圧

力との間に強い相関性がある。

[0061] そこで、情報演算部53は、運転状況情報のうち少なくとも冷媒状態データを用いて循環回路260内の冷媒量に相関性を有する物理量を検査データとして生成する。具体的には、情報演算部53は、高圧圧力 P_d 、低圧圧力 P_s 、高圧温度 T_d 、低圧温度 T_e を所定の算出式に代入して冷媒の推定量 M_e を算出する。なお、冷媒の推定量 M_e の算出式としては、例えば、冷媒量を目的変数とし、高圧圧力 P_d 、低圧圧力 P_s 、高圧温度 T_d 、低圧温度 T_e を説明変数とする回帰分析によって得られた回帰式を採用することができる。

[0062] ここで、前述したように、冷媒量は、放熱器262の冷媒出口側における過冷却度 SC にも強い相関性を有する。このため、冷媒の推定量 M_e の算出式は、過冷却度 SC が説明変数として追加された回帰式を採用することが望ましい。なお、過冷却度 SC は、冷媒の蒸気圧曲線、高圧圧力 P_d 、高圧温度 T_d 圧力から算出することができる。

[0063] また、高圧圧力 P_d 、低圧圧力 P_s 、高圧温度 T_d 、低圧温度 T_e は、循環回路260内の冷媒量だけでなく、冷凍サイクル装置26の制御状態、冷凍車両2A、2Bの走行状態、冷凍車両2A、2Bの周囲の環境状態によっても変化する。

[0064] このため、冷媒の推定量 M_e の算出式は、制御状態情報、走行情報、環境情報のうち、少なくとも一部の情報が説明変数として追加された回帰式を採用することが望ましい。すなわち、情報演算部53は、冷凍サイクル装置26の制御状態、冷凍車両2A、2Bの走行状態、冷凍車両2A、2Bの周囲の環境状態を加味して冷媒の推定量 M_e を算出する構成となっていることが望ましい。これによると、情報演算部53における冷媒量の算出精度の向上を図ることができる。加えて、運転状況情報に冷凍車両2A、2Bの走行情報や環境情報が含まれている場合、冷凍サイクル装置26の異常と走行情報や環境情報との関連性の有無を調査することが可能になる。例えば、特定の地域を走行する機会が多い冷凍車両2A、2Bの冷凍サイクル装置26に偏

って異常が生じている場合、特定の地域を走行する冷凍車両 2 A、2 B のメンテナンスを促す等の対策を施すことが可能になる。また、特定の環境条件下で走行する機会が多い冷凍車両 2 A、2 B の冷凍サイクル装置 2 6 に偏って異常が生じている場合、特定の環境条件下で走行する冷凍車両 2 A、2 B のメンテナンスを促す等の対策を施すことが可能になる。

[0065] 情報演算部 5 3 は、上述の手法によって算出した冷媒の推定量 M_e を検査データとし、当該検査データを冷凍サイクル装置 2 6 にて必要とされる必要冷媒量 M_{th} が規定された基準データと比較することで、冷媒量の異常の有無を検査する。具体的には、情報演算部 5 3 は、検査データとなる冷媒の推定量 M_e が、基準データとなる必要冷媒量 M_{th} よりも多い場合に冷媒量が正常な状態とし、基準データとなる必要冷媒量 M_{th} よりも多い場合に冷媒量が異常な状態とする。

[0066] ところで、例えば、法律等によって定期的または不定期に冷凍サイクル装置 2 6 の検査が義務付けられている場合、検査結果等の必要事項を記載した報告書を官庁等への提出が要求されることがある。このような報告書の作成は、利用者 A、B の負担を増大させる要因となっている。

[0067] そこで、情報処理機器 5 0 は、冷凍車両 2 A、2 B それぞれに対応する所定様式の報告書データを作成する報告書作成部 5 4 が設けられている。この報告書作成部 5 4 は、冷凍サイクル装置 2 6 の異常の有無の検査結果を示す検査結果情報に基づいて、冷凍サイクル装置 2 6 の検査結果を報告するために用いられる所定様式の報告書データを作成する。そして、報告書作成部 5 4 は、作成した報告書データを情報記憶部 5 2 に記憶する。

[0068] 報告書作成部 5 4 は、法律等の規定に準ずる様式で報告書データを作成する。報告書作成部 5 4 は、例えば、図 7 に示す様式のファイルデータにおいて、「・・・・」といったように 5 つのドットで示す部分に検査結果情報等を反映させたものを報告書データとして作成する。

[0069] 続いて、利用者 A、B 側の情報端末 6 0 について図 8 を参照して説明する。情報端末 6 0 は、利用者 A、B が利用する冷凍車両 2 A、2 B の冷凍機 2

5に関する情報を情報処理機器50から取得可能に構成されている。

[0070] 情報端末60は、利用者A、Bに利用されるものであり、携帯通信端末の1つであるスマートフォンやパーソナルコンピュータで構成される。図8に示すように、情報端末60は、電気通信回線CNを介して外部と通信する通信部61、プロセッサ62、情報を表示する表示部63、各種データを記憶する端末側記憶部64を備える。

[0071] 情報端末60は、専用のアプリケーション、E-mail、Webブラウザ等を介して情報処理機器50に対して、冷凍機25に関する情報の送信を要求することが可能に構成されている。また、情報端末60は、専用のアプリケーション、E-mail等を介して冷凍機25に関する情報を受信可能に構成されている。

[0072] 次に、本実施形態の検査システム1の作動について、図9～図12を参照して説明する。サイクル監視機器28は、冷凍サイクル装置26が作動している状態において、図9に示す制御処理を所定の周期（例えば、60秒）で実行する。

[0073] 具体的には、サイクル監視機器28は、ステップS100にて、サイクル制御装置27、状態量検出部271、走行情報検出部272、環境情報検出部273から冷凍サイクル装置26の運転状況を示す運転状況情報を取得する。そして、サイクル監視機器28は、ステップS110にて、電気通信回線CNを介して運転状況情報を情報処理機器50に送信する。

[0074] 一方、情報処理機器50は、電気通信回線CNを介して運転状況情報をサイクル監視機器28から受信すると、図10に示す制御処理を実行する。すなわち、情報処理機器50は、ステップS200にて、運転状況情報を情報記憶部52に記憶する。

[0075] 続いて、情報処理機器50は、ステップS210にて、冷凍サイクル装置26の異常の有無を検査するための検査データを生成する検査データ生成処理を実行する。具体的には、図11に示すように、情報処理機器50は、ステップS210aにて、運転状況情報に基づいて冷媒の推定量Meを算出す

る。そして、情報処理機器50は、ステップS210bにて冷媒の推定量 M_e を運転状況情報に関連付けた状態で情報記憶部52に記憶する。

[0076] 図10に戻り、情報処理機器50は、ステップS220にて、冷凍サイクル装置26の異常の有無を検査する異常検査処理を実行する。具体的には、図12に示すように、情報処理機器50は、ステップS220aにて、冷媒の推定量 M_e が必要冷媒量 M_{th} よりも少ないか否かを判定する。この判定の結果、冷媒の推定量 M_e が必要冷媒量 M_{th} よりも少ない場合、情報処理機器50は、ステップS220bにて、冷媒量が異常状態であることを示す異常フラグをオンする。一方、冷媒の推定量 M_e が必要冷媒量 M_{th} 以上である場合、情報処理機器50は、ステップS220cにて、異常フラグをオフする。

[0077] 図10に戻り、情報処理機器50は、ステップ230にて、報告書作成処理を実行する。この報告書作成処理では、冷凍サイクル装置26の異常の有無の検査結果を示す検査結果情報に基づいて、冷凍サイクル装置26の検査結果を報告するために用いられる所定様式の報告書データを作成する。

[0078] 続いて、情報処理機器50は、ステップS240にて冷凍サイクル装置26に異常があるか否かを判定する。具体的には、情報処理機器50は、異常フラグのオン／オフによって冷凍サイクル装置26の異常の有無を判定する。

[0079] この判定の結果、異常がない場合、情報処理機器50は、ステップS250にて、情報端末60から検査結果の要求信号を受信しているか否かを判定する。そして、情報処理機器50は、要求信号を受信している場合に、ステップS260にて、検査結果である検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を、検査結果を要求した情報端末60に送信する。

[0080] 一方、冷凍サイクル装置26に異常がある場合、情報処理機器50は、ステップS250の判定処理をスキップして、検査結果である検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を、冷凍サイクル装置26の利用者A、B側の情報端末60に送信する。

- [0081] ここで、情報処理機器 50 は、冷凍サイクル装置 26 に異常がある場合に、サイクル監視機器 28 を介してサイクル制御装置 27 に対して異常表示器 29b を点灯させる制御信号を送信する構成になっていることが望ましい。これによると、運転手が情報端末 60 を所持していない場合でも、運転手に対して冷凍サイクル装置 26 のメンテナンスの実施を促すことができる。
- [0082] 以上説明した検査システム 1 は、冷凍車両 2A、2B の外部に配置される情報処理機器 50 にて冷凍サイクル装置 26 の異常の有無の検査を実施し、その検査結果を所定の情報端末 60 に送信する構成になっている。これによると、利用者 A、B 側での冷凍サイクル装置 26 の検査を省略可能になるので、利用者 A、B の負担軽減を図ることができる。
- [0083] 特に、冷凍車両 2A、2B は、移動体であり、店舗等に比べて、機器の設置スペースが大きく制限されることから、冷凍車両 2A、2B に対して冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する専用の機器を設置することが困難な場合が多い。
- [0084] これに対して、車両の外部に配置された情報処理機器 50 にて冷凍サイクル装置 26 の検査を実施する場合、サイクル監視機器 28 が有ればよく、冷凍車両 2A、2B に対して冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する専用の機器を設置する必要がない。加えて、情報処理機器 50 には、冷媒の推定量 M_e が運転状況情報に関連付けられた状態で情報記憶部 52 に随時記憶される。すなわち、情報記憶部 52 には、冷媒量に関する情報が蓄積される。これによると、情報処理機器 50 側にて冷媒量の継時的な変化を把握することができるので、例えば、冷媒量の異常が劣化等による継時的な要因によるものなのか、配管の破損等の突発的な要因によるものなのかを特定することが可能になる。また、冷凍車両 2A、2B は、全国の様々な箇所を走行しているため、例えば、近隣を走行する冷凍車両 2A、2B における情報を参照して環境情報等の精度を高めることで、検査データの精度を向上させることが可能である。さらに、環境情報を用いて運転手に対して走行を補助する情報（例えば、行先の天候情報等）を提供することが可能である。

- [0085] また、検査システム 1 は、情報処理機器 50 が冷凍サイクル装置 26 の検査結果を報告するために用いられる所定様式の報告書データを作成する報告書作成部 54 を有し、情報端末 60 が情報処理機器 50 から報告書データを取得可能に構成されている。
- [0086] これによると、利用者 A、B は、冷凍サイクル装置 26 の検査結果だけでなく、検査結果に基づいて所定の様式で作成される報告書データについても情報端末 60 を介して得ることができる。例えば、法律等によって定期的または不定期に冷凍サイクル装置 26 の検査が義務付けられている場合、検査を適切に実施していることのエビデンスとして報告書データを有効に活用することが期待できる。検査を適切に実施していることのエビデンスとして報告書データを活用できる場合、利用者 A、B の負担を大幅に軽減することができる。
- [0087] ここで、大量の情報が情報処理機器 50 から一方的に情報端末 60 に送信されると、利用者 A、B 側での情報処理が複雑化し、却って利用者 A、B の負担が増加してしまう虞がある。
- [0088] そこで、情報処理機器 50 は、情報端末 60 からの要求に従って検査結果情報または報告書データを情報端末 60 に送信する構成になっている。これによると、利用者 A、B は必要なときに情報処理機器 50 から情報を得ることができるので、前述のような事態を避けることができる。
- [0089] また、情報処理機器 50 は、冷凍サイクル装置 26 の異常が検出された場合、情報端末 60 からの要求によらず、検査結果情報または報告書データを情報端末 60 に送信する構成になっている。これによると、利用者 A、B は冷凍サイクル装置 26 の異常を早期に知ることが可能になり、冷凍サイクル装置 26 の異常に対する対策を実施し易くなる。
- [0090] 本実施形態の情報処理機器 50 は、冷凍サイクル装置 26 の循環回路 260 内の冷媒量の適否を検査する構成になっている。これによると、利用者 A、B 側での冷媒量の適否に関する検査の実施を省略可能となるので、利用者 A、B の負担を大幅に低減することができる。

[0091] (第1実施形態の変形例)

上述の第1実施形態では、情報端末60からの要求によらず、情報処理機器50が常に異常検査処理および報告書作成処理を実行する構成になっているものを例示したが、これに限定されない。情報処理機器50は、例えば、情報端末60からの要求があった場合に、異常検査処理および報告書作成処理を実行する構成になっていてもよい。このことは、以降の実施形態においても同様である。

[0092] 上述の第1実施形態では、車両走行用の駆動源であるエンジン23によって冷凍サイクル装置26の圧縮機261が駆動される例について説明したが、これに限定されない。圧縮機261は、例えば、車両走行用のエンジン23とは別に搭載された冷凍機25専用のサブエンジンによって駆動される構成になっていてもよい。

[0093] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について、図13を参照して説明する。本実施形態では、情報処理機器50が、前回検査で利用した制御状態情報を参照して今回検査を実施する運転状況情報を特定し、特定した運転状況情報を用いて検査データを生成する点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することがある。

[0094] 情報処理機器50は、図10に示す制御処理を所定の周期（例えば、1時間）で実行する。なお、情報処理機器50が図10に示す制御処理を実行する周期は、サイクル監視機器28が図9に示す制御処理を実行する周期よりも長くなっている。

[0095] また、情報処理機器50は、図10のステップS210に示す検査データ生成処理において、前回検査を実施した制御状態情報を参照して今回検査を実施する運転状況情報を特定し、特定した運転状況情報を用いて検査データを生成する。

[0096] 具体的には、図13に示すように、情報処理機器50は、ステップS21

0 c にて、情報記憶部 5 2 に記憶された複数の運転状況情報から前回の検査データの元になる制御状態情報を含む運転状況情報を特定する。なお、今回の検査が初回の検査となる場合、情報記憶部 5 2 に予め検査に適した制御状態情報を初回情報として記憶しておき、当該初回情報を前回検査で利用した制御状態情報として特定する。

[0097] 続いて、情報処理機器 5 0 は、ステップ S 2 1 0 d にて、前回検査を実施した後に情報記憶部 5 2 に記憶された複数の制御状態情報のうち、前回検査で用いた制御状態情報と類似度の高い制御状態情報を特定する。この類似度判定では、例えば、前回検査を実施した後に情報記憶部 5 2 に記憶された複数の制御状態情報のうち、前回検査で用いた制御状態情報との差が最も小さくなるものを類似度の高い制御状態情報として特定する。

[0098] 続いて、情報処理機器 5 0 は、ステップ S 2 1 0 e にて、前回検査で用いた制御状態情報と類似度の高い制御状態情報を含む運転状況情報に基づいて検査データである冷媒の推定量 M e を算出する。そして、情報処理機器 5 0 は、ステップ S 2 1 0 f にて、冷媒の推定量 M e を情報記憶部 5 2 に記憶する。なお、情報処理機器 5 0 は、前回検査を実施した後に情報記憶部 5 2 に記憶された複数の制御状態情報が前回検査で用いた制御状態情報と類似度が低い場合、ステップ S 2 1 0 e およびステップ S 2 1 0 f の各処理をスキップするように構成されていてもよい。

[0099] その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の検査システム 1 および情報処理機器 5 0 は、第 1 実施形態と共通の構成から奏される作用効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0100] 特に、本実施形態の情報処理機器 5 0 は、前回検査で利用した制御状態情報を参照して今回検査を実施する運転状況情報を特定し、特定した運転状況情報を用いて検査データを生成する構成になっている。これによると、前回検査した際と類似した制御状態となる条件下で検査データを生成することができるので、冷凍サイクル装置 2 6 の運転状態に影響を与えることなく、精度の高い検査データを得ることができる。このことは、検査結果の精度の向

上に大きく寄与する。

[0101] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図14～図16を参照して説明する。本実施形態では、サイクル監視機器28に冷凍サイクル装置26の運転モードを切り替えるモード切替部284が設けられている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することがある。

[0102] 図13に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置26は、圧縮機261が電動圧縮機で構成されている。すなわち、圧縮機261は、圧縮機構部261aが電動モータ261eで駆動される構成になっている。圧縮機261の電動モータ261eは、サイクル制御装置27からの制御信号に従って回転数が制御される。このため、本実施形態の圧縮機261は、サイクル制御装置27によって冷媒の吐出能力を調整可能になっている。本実施形態の電動モータ261eは、冷凍車両2A、2Bに搭載されたバッテリーを電源として駆動される。なお、電動モータ261eの電源は、車両に搭載されたバッテリーに限らず、例えば、車載発電機や車載太陽電池等を電源とする構成になっていてもよい。

[0103] また、本実施形態のサイクル監視機器28は、冷凍サイクル装置26の運転モードを冷凍サイクル装置26に含まれる制御機器の制御状態を予め定めた状態となるように制御する検査モードに切り替えるモード切替部284が設けられている。検査モードは、冷凍サイクル装置26の制御機器である圧縮機261の冷媒吐出能力、室外ファン262aの送風能力、室内ファン264aの送風能力を予め定めた能力に固定する運転モードである。モード切替部284は、所定の検査条件が成立した場合に、サイクル制御装置27に対して検査モードへの移行を要求する要求信号を出力する構成になっている。

[0104] ここで、所定の検査条件は、例えば、冷凍車両2A、2Bの始動時、庫内温度 T_r が目標温度に達した際に成立する条件とすることができる。また、

所定の検査条件は、例えば、情報処理機器 50 から運転モードを検査モードへ切り替える旨の要求信号を受信した際に成立する条件になっていてもよい。

[0105] 次に、本実施形態のサイクル監視機器 28 が実行する運転モードのモード切替処理および情報処理機器 50 が実行する検査データ生成処理について説明する。本実施形態では、サイクル監視機器 28 が実行するモード切替処理を説明した後、情報処理機器 50 が実行する検査データ生成処理を説明する。

[0106] サイクル監視機器 28 は、図 15 のフローチャートに示す制御ルーチンを所定の周期（例えば、60 秒）で実行する。すなわち、図 15 に示すように、サイクル監視機器 28 は、ステップ S300 にて、検査条件が成立したか否かを判定する。この判定処理の結果、検査条件が不成立となる場合、サイクル監視機器 28 は、ステップ S310 に移行して通常の運転モードを継続する。すなわち、サイクル監視機器 28 は、サイクル制御装置 27 に対して検査モードへの移行を要求する要求信号を出力しない。一方、検査条件が不成立となる場合、サイクル監視機器 28 は、ステップ S320 に移行して運転モードを検査モードに切り替える。すなわち、サイクル監視機器 28 は、サイクル制御装置 27 に対して検査モードへの移行を要求する要求信号を出力する。

[0107] これにより、冷凍サイクル装置 26 の運転モードが検査モードに移行する。そして、サイクル監視機器 28 の情報取得部 281 は、冷凍サイクル装置 26 の運転モードが検査モードになっていることを示す運転情報をサイクル制御装置 27 から取得することになる。

[0108] 続いて、情報処理機器 50 は、図 10 に示す制御処理を所定の周期（例えば、1 時間）で実行する。なお、情報処理機器 50 が図 10 に示す制御処理を実行する周期は、サイクル監視機器 28 が図 15 に示す制御処理を実行する周期よりも長くなっている。

[0109] また、情報処理機器 50 は、図 10 のステップ S210 に示す検査データ

生成処理において、検査モード時の運転状況情報を特定し、特定した運転状況情報を用いて検査データを生成する。

[0110] 具体的には、図16に示すように、情報処理機器50は、ステップS210gにて、前回検査を実施した後に情報記憶部52に記憶された複数の運転状況情報のうち検査モード時に取得された運転状況情報を特定する。なお、複数の運転状態情報それぞれには、冷凍サイクル装置26の運転モードに関する情報が含まれているため、運転状態情報に基づいて検査モードになっている運転状態情報を特定することができる。

[0111] 続いて、情報処理機器50は、ステップS210hにて、検査モード時の運転状況情報に基づいて検査データである冷媒の推定量 M_e を算出する。そして、情報処理機器50は、ステップS210iにて、冷媒の推定量 M_e を情報記憶部52に記憶する。なお、情報処理機器50は、前回検査を実施した後に情報記憶部52に記憶された複数の運転状況情報に検査モード時の運転状況情報が含まれていない場合、ステップS210hおよびステップS210iの各処理をスキップするように構成されている。

[0112] その他の構成は、第1実施形態と同様である。本実施形態の検査システム1および情報処理機器50は、第1実施形態と共通の構成から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0113] 特に、本実施形態の情報処理機器50は、冷凍サイクル装置26の運転モードが検査モードになっている際の運転状況情報を特定し、特定した運転状況情報を用いて検査データを生成する構成になっている。これによると、前回検査した際と同様の制御状態となる条件下で検査データを生成することができるので、冷凍サイクル装置26の異常の有無を検査精度の向上を図ることができる。

[0114] (他の実施形態)

以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

- [0115] 上述の実施形態の如く、情報処理機器 50 に報告書作成部 54 が設けられていることが望ましいが、これに限定されない。情報処理機器 50 は、報告書作成部 54 を備えていない構成になっていてもよい。
- [0116] 上述の実施形態では、情報処理機器 50 が情報端末 60 からの要求に従って検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を情報端末 60 に送信する例について説明したが、これに限定されない。情報処理機器 50 は、例えば、周期的、または、冷凍サイクル装置 26 の総運転時間が基準時間を超えたタイミング等に、検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を情報端末 60 に送信する構成になっていてもよい。
- [0117] 上述の実施形態では、情報処理機器 50 は、冷媒の推定量 M_e を必要冷媒量 M_{th} と照合して冷媒量の異常の有無を検査する例について説明したが、これに限定されない。情報処理機器 50 は、例えば、今回の検査で算出した冷媒の推定量 M_e を前回の検査で算出した冷媒の推定量 M_e と照合して冷媒量の異常の有無を検査する構成になっていてもよい。
- [0118] 上述の実施形態では、回帰分析によって得られた回帰式を用いて、冷媒の推定量 M_e を算出する例について説明したが、これに限定されない。冷媒の推定量 M_e は、例えば、冷媒の推定量 M_e 、高圧圧力 P_d 、低圧圧力 P_s 、高圧温度 T_d 、低圧温度 T_e を関連付けた制御マップを予め用意し、当該制御マップを参照して算出してもよい。
- [0119] 上述の実施形態では、情報処理機器 50 は、検査データとして循環回路 260 内の冷媒量を算出する例について説明したが、これに限定されない。情報処理機器 50 は、検査データとして循環回路 260 から漏れた冷媒の漏れ量を検査データとして算出する構成になっていてもよい。この場合、冷媒の漏れ量が循環回路 260 内の冷媒量に相関性を有する物理量となる。なお、冷媒の漏れ量は、その量が多い程、循環回路 260 内の冷媒量が減少することから、循環回路 260 内の冷媒量に相関性を有する。
- [0120] 上述の実施形態では、情報処理機器 50 が運転状況情報に基づいて冷凍サイクル装置 26 の冷媒量の適否を検査する例について説明したが、これに限

定されない。例えば、蒸発器 264 に霜が付着すると、室内ファン 264a からの送風空気と冷媒との熱交換が阻害されることで、低圧圧力 P_s および低圧温度 T_e が低下する傾向がある。このため、情報処理機器 50 は、運転状況情報に含まれる冷媒状態量に基づいて、蒸発器 264 に霜が付着しているか否かを検査する構成になっていてもよい。

[0121] ここで、運転状況情報に圧縮機 261 や冷媒が流通する配管等の外観を撮像した画像データが含まれている場合、情報処理機器 50 は、画像データに基づいて汚れや油漏れ等の異常を検査する構成になっていてもよい。また、運転状況情報に圧縮機 261、室外ファン 262a、室内ファン 264a の作動音を録音した音声データが含まれている場合、情報処理機器 50 は、音声データに基づいて制御機器の異音の有無を検査する構成になっていてもよい。

[0122] 上述の実施形態では、運転状況情報をサイクル監視機器 28 から受信すると、情報処理機器 50 が冷凍サイクル装置 26 の異常の有無を検査する制御処理を実行する例について説明したが、これに限定されない。すなわち、情報処理機器 50 が前述の制御処理を実行するタイミングは自由に設定可能である。例えば、情報処理機器 50 は、冷凍サイクル装置 26 の作動時において所定の運転時間になったら前述の制御処理を実行する構成になっていてもよい。

[0123] 上述の実施形態では、サイクル制御装置 27 とサイクル監視機器 28 とを独立した機器とするものを例示したが、これに限定されず、サイクル監視機器 28 の一部の機能がサイクル制御装置 27 にて実現されていてもよい。すなわち、サイクル監視機器 28 は、サイクル制御装置 27 を含む機器として構成されていてもよい。

[0124] 上述の実施形態では、サイクル監視機器 28 の情報取得部 281 が、サイクル制御装置 27、状態量検出部 271、走行情報検出部 272、環境情報検出部 273 から冷凍サイクル装置 26 の運転状況情報を取得する例について説明したが、これに限定されない。情報取得部 281 は、例えば、冷凍車

両 2 A、2 A にデータロガーや車載通信モジュールが搭載されている場合、データロガーや車載通信モジュールから運転状況情報の一部を取得する構成になっていてもよい。なお、データロガーは、センサ等から収集した各種情報が保存される装置である。また、車載通信モジュールは、電気通信回線 C N 等を介して車両を外部と接続する機器である。

[0125] 上述の実施形態では、サイクル制御装置 2 7 に対して接続された情報表示パネル 2 9 に対して、冷凍サイクル装置 2 6 の運転状況等を報知するための A/C 表示器 2 9 a、異常表示器 2 9 b が設けられている例について説明したが、これに限定されない。サイクル制御装置 2 7 には、図 1 7 に示すように、ユーザが冷凍サイクル装置 2 6 を操作するための操作パネル 3 0 が接続されている。この操作パネル 3 0 は、冷凍サイクル装置 2 6 の運転スイッチ 3 1、温度調整スイッチ 3 2、各種情報を表示する表示部 3 3、運転モードの切替スイッチ 3 4 等が設けられている。このため、冷凍機 2 5 は、情報表示パネル 2 9 ではなく、既設の操作パネル 3 0 の表示部 3 3 を利用して冷凍サイクル装置 2 6 の運転状況等を報知する構成になっていてもよい。なお、冷凍サイクル装置 2 6 の運転状況の報知態様は、表示部 3 3 へ表示によるものに限らず、音声等によるものが採用されていてもよい。

[0126] 上述の実施形態では、荷台 2 2 に対して温調対象空間である庫内空間 2 2 a が単一の空間として形成されているものを例示したが、これに限定されない。冷凍車両 2 A、2 B は、荷台 2 2 の庫内空間 2 2 a が複数の空間に分けられていてもよい。

[0127] 例えば、冷凍車両 2 A、2 B は、図 1 8 に示すように、荷台 2 2 の庫内空間 2 2 a が隔壁部 2 2 b によって冷蔵室 2 2 c と冷凍室 2 2 d に分けられていてもよい。この場合、冷蔵室 2 2 c および冷凍室 2 2 d それぞれに対して、独立して温度調整可能な蒸発器 2 6 4 A、2 6 4 B を配置することで、冷蔵室 2 2 c および冷凍室 2 2 d を異なる温度に調整することが可能となる。

[0128] また、冷凍車両 2 A、2 B は、例えば、図 1 9 に示すように、荷台 2 2 の庫内空間 2 2 a が隔壁部 2 2 b によって冷蔵室 2 2 c と温室 2 2 e に分けら

れていてもよい。この場合、冷蔵室 2 2 c に蒸発器 2 6 4 を配置するとともに、温室 2 2 e に放熱器 2 6 2 を配置することで、冷蔵室 2 2 c および温室 2 2 e を適切な温度に調整することが可能となる。

[0129] また、荷台 2 2 の庫内空間 2 2 a が複数の空間 2 2 f、2 2 g に分けられている場合、冷凍車両 2 A、2 B は、例えば、図 2 0 や図 2 1 に示すように、各空間 2 2 f、2 2 g それぞれに対応して冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B が設けられていてもよい。この場合、サイクル監視機器 2 8 は、2 つの冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B それぞれの運転状況情報を情報処理機器 5 0 に対して送信することになる。

[0130] 上述の実施形態では、圧縮機 2 6 1 がエンジン 2 3 とともにキャビン 2 1 側に配置される例について説明したが、これに限定されない。例えば、2 つの冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B が搭載されている場合、図 2 0 に示すように、一方の圧縮機 2 6 1 A が放熱器 2 6 2、蒸発器 2 6 4 等とともに収容ケース 2 2 0 の内側に配置され、他方の圧縮機 2 6 1 B が荷台 2 2 の下方に配置されていてもよい。また、冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B は、一方の放熱器 2 6 2 A が収容ケース 2 2 0 の内側に配置され、他方の放熱器 2 6 2 B がキャビン 2 1 の下方に配置される構成になっていてもよい。さらに、冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B は、一方の蒸発器 2 6 4 A が、収容ケース 2 2 0 の内側に配置され、他方の蒸発器 2 6 4 B が室内に配置される構成になっていてもよい。なお、冷凍サイクル装置 2 6 A、2 6 B は、図 2 1 に示すように、蒸発器 2 6 4 A、2 6 4 B それぞれが室内に配置される構成になっていてもよい。

[0131] 上述の実施形態では、本開示の検査システム 1 を冷凍車両 2 A、2 B に搭載される冷凍機 2 5 に含まれる冷凍サイクル装置 2 6 の異常の有無を検査するシステムに適用した例について説明したが、これに限定されない。本開示の検査システム 1 は、冷凍車両 2 A、2 B 以外の車両に搭載される冷凍機 2 5 に含まれる冷凍サイクル装置 2 6 の異常の有無を検査するシステムにも適用可能である。

- [0132] 上述の実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。
- [0133] 上述の実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。
- [0134] 上述の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。
- [0135] 上述の実施形態において、センサを用いて車両の外部環境情報（例えば、外気温、位置情報）を取得することが記載されている場合、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報を受信することも可能である。あるいは、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報に関連する関連情報を取得し、取得した関連情報からその外部環境情報を推定することも可能である。
- [0136] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリーと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0137] (まとめ)

上述の実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、検査システムは、冷凍サイクル装置とともに車両に搭載されて冷凍サイクル装置の運転状況を示す運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器を備える。また、検査システムは、車両の外部に配置されてサイクル監視機器から送信された運転状況情報を受信し、受信した運転状況情報に基づいて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報処理機器を備える。情報処理機器は、冷凍サイクル装置の異常の有無を検査するための検査データをサイクル監視機器から受信した運転状況情報に基づいて生成し、生成した検査データに基づいて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する。そして、情報処理機器は、冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末に送信する。

[0138] 第2の観点によれば、検査システムの情報処理機器は、冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を示す検査結果情報に基づいて、検査結果を報告するために用いられる報告書データを作成し、作成した報告書データを情報記憶部に記憶する報告書作成部を有する。情報端末は、情報通信部を介して情報処理機器から報告書データを取得可能に構成されている。

[0139] これによると、利用者は、冷凍サイクル装置の検査結果だけでなく、検査結果に基づいて所定の様式で作成される報告書データについても情報端末を介して得ることができる。例えば、法律等によって定期的または不定期に冷凍サイクル装置の検査が義務付けられている場合、報告書データを冷凍サイクル装置の検査を適切に実施していることのエビデンスとして有効に活用することが期待できる。検査を適切に実施していることのエビデンスとして報告書データを活用できる場合、利用者の負担を大幅に軽減することができる。ので、利用者の負担を大幅に軽減可能となる。

[0140] 第3の観点によれば、検査システムは、情報処理機器の情報通信部が、情報端末からの要求に従って検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を情報端末に送信する構成になっている。

- [0141] 大量の情報が情報処理機器から一方的に情報端末に送信されると、利用者側での情報処理が複雑化し、却って利用者の負担が増加してしまう虞がある。これに対して、情報処理機器が情報端末からの要求に従って検査結果情報または報告書データを情報端末に送信する構成とすれば、利用者は必要なときに情報書機器から情報を得ることができるので、前述のような事態を避けることができる。
- [0142] 第4の観点によれば、検査システムは、情報処理機器の情報通信部が、情報演算部によって冷凍サイクル装置の異常が検出された場合、情報端末からの要求によらず、検査結果情報および報告書データの少なくとも一方を情報端末に送信する構成になっている。これによると、利用者は冷凍サイクル装置の異常を早期に知ることが可能になり、冷凍サイクル装置の異常に対する対策を実施し易くなる。
- [0143] 第5の観点によれば、検査システムは、運転状況情報に冷凍サイクル装置に含まれる制御機器の制御状態を示す制御状態情報が含まれている。そして、情報演算部は、前回検査を実施した後に情報記憶部に記憶された複数の制御状態情報のうち、前回の検査で用いた検査データの元になる制御状態情報と類似度の高い制御状態情報を特定する。そして、情報演算部は、特定した制御状態情報を含む運転状況情報に基づいて生成された検査データを用いて今回の検査を実施する。
- [0144] これによると、前回検査した際と類似した制御状態となる条件下で生成した検査データを用いて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査すれば、冷凍サイクル装置の運転状態に影響を与えることなく、精度の高い検査データを得ることができる。このことは、検査結果の精度の向上に大きく寄与する。
- [0145] 第6の観点によれば、検査システムのサイクル監視機器は、所定の検査条件が成立した際に、冷凍サイクル装置の運転モードを冷凍サイクル装置に含まれる制御機器の制御状態を予め定めた状態となるように制御する検査モードに切り替えるモード切替部を有する。
- [0146] 情報演算部は、前回検査を実施した後に情報記憶部に記憶された複数の運

転状況情報のうち、冷凍サイクル装置が検査モードになっている際の運転状況情報を特定する。そして、情報演算部は、特定した運転状況情報に基づいて生成された検査データを用いて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する。

[0147] このように、検査モード時の運転状況情報から生成した検査データを用いて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査すれば、精度の高い検査データを取得することができるので、検査結果の精度の向上を図ることができる。

[0148] 第7の観点によれば、冷凍サイクル装置は、冷媒が循環する循環回路を含んでいる。また、運転状況情報には、循環回路を循環する冷媒の温度および圧力を含む冷媒状態量を示す冷媒状態データが含まれている。そして、情報演算部は、少なくとも冷媒状態データを用いて循環回路内の冷媒量に相関性を有する物理量を検査データとして生成し、物理量を基準データと照合して循環回路内の冷媒量の適否を検査する。

[0149] 冷凍サイクル装置の冷媒として、例えば、フロン系の冷媒が採用される場合、冷媒が外部に漏れると環境汚染に繋がることから好ましくない。また、二酸化炭素等の自然冷媒が採用される場合であっても、冷媒が許容量を超えて漏れると、冷凍機の作動不良に繋がることから好ましくない。このため、冷媒量の異常の有無の検査は、冷凍サイクル装置において特に重要になっている。

[0150] 一方、冷媒は目に見えないことから、冷媒量の適否を目視検査等の簡易検査で判断することは困難であり、冷媒量を測定する専用機器を用いた検査が必要となる。このため、冷媒量の適否に関する検査の実施は、利用者の負担が大幅に増大する要因になっている。

[0151] これに対して、情報処理機器にて冷媒量の適否を検査する構成とすれば、利用者側での冷媒量の適否に関する検査の実施を省略可能となるので、利用者の負担を大幅に低減することができる。

[0152] 第8の観点によれば、情報処理機器は、車両の外部に配置され、車両に搭載される冷凍機に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置の運転状況を示す

運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器と通信する機器である。情報処理機器は、冷凍サイクル装置の異常の有無を検査するための検査データをサイクル監視機器から受信した運転状況情報に基づいて生成し、生成した検査データに基づいて冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する。そして、情報処理機器は、冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末に送信する。

請求の範囲

- [請求項1] 車両（２Ａ、２Ｂ）に搭載される冷凍機（２５）に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置（２６）を検査する検査システムであって、
- 前記冷凍サイクル装置とともに前記車両に搭載されて前記冷凍サイクル装置の運転状況を示す運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器（２８）と、
- 前記車両の外部に配置されて前記サイクル監視機器から送信された前記運転状況情報を受信し、受信した前記運転状況情報に基づいて前記冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報処理機器（５０）と、
- を備え、
- 前記情報処理機器は、
- 前記運転状況情報を記憶する情報記憶部（５２）と、
- 前記冷凍サイクル装置の異常の有無を検査するための検査データを前記情報記憶部に記憶された前記運転状況情報に基づいて生成し、生成した前記検査データを前記情報記憶部に記憶するとともに前記冷凍サイクル装置の正常な状態または異常な状態を示す基準データと照合して前記冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報演算部（５３）と、
- 前記冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末（６０）に送信する情報通信部（５１）と、を含んで構成されている検査システム。
- [請求項2] 前記情報処理機器は、前記情報演算部における前記冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を示す検査結果情報に基づいて、前記冷凍サイクル装置の検査結果を報告するために用いられる所定様式の報告書データを作成し、作成した前記報告書データを前記情報記憶部に記憶する報告書作成部（５４）を有し、
- 前記情報端末は、前記情報通信部を介して前記情報処理機器から前記報告書データを取得可能に構成されている請求項１に記載の検査シ

ステム。

[請求項3] 前記情報通信部は、前記情報端末からの要求に従って前記検査結果情報および前記報告書データの少なくとも一方を前記情報端末に送信する請求項2に記載の検査システム。

[請求項4] 前記情報通信部は、前記情報演算部によって前記冷凍サイクル装置の異常が検出された場合、前記情報端末からの要求によらず、前記検査結果情報および前記報告書データの少なくとも一方を前記情報端末に送信する請求項3に記載の検査システム。

[請求項5] 前記運転状況情報には、前記冷凍サイクル装置に含まれる制御機器の制御状態を示す制御状態情報が含まれており、

前記情報演算部は、前回検査を実施した後に前記情報記憶部に記憶された複数の前記制御状態情報のうち、前回の検査で用いた前記検査データの元になる前記制御状態情報と類似度の高い前記制御状態情報を特定し、特定した前記制御状態情報を含む前記運転状況情報に基づいて生成された前記検査データを用いて今回の検査を実施する請求項1ないし4のいずれか1つに記載の検査システム。

[請求項6] 前記サイクル監視機器は、所定の検査条件が成立した際に、前記冷凍サイクル装置の運転モードを前記冷凍サイクル装置に含まれる制御機器の制御状態を予め定めた状態となるように制御する検査モードに切り替えるモード切替部(284)を有し、

前記情報演算部は、前回検査を実施した後に前記情報記憶部に記憶された複数の前記運転状況情報のうち、前記冷凍サイクル装置が前記検査モードになっている際の前記運転状況情報を特定し、特定した前記運転状況情報に基づいて生成された前記検査データを用いて前記冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する請求項1ないし4のいずれか1つに記載の検査システム。

[請求項7] 前記冷凍サイクル装置は、冷媒が循環する循環回路(260)を含んでおり、

前記運転状況情報には、前記循環回路を循環する冷媒の温度および圧力を含む冷媒状態量を示す冷媒状態データが含まれており、

前記情報演算部は、少なくとも前記冷媒状態データを用いて前記循環回路内の冷媒量に相関性を有する物理量を前記検査データとして生成し、前記物理量を前記基準データと照合して前記循環回路内の冷媒量の適否を検査する請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の検査システム。

[請求項 8]

車両（2 A、2 B）の外部に配置され、前記車両に搭載される冷凍機（2 5）に含まれる蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置（2 6）の運転状況を示す運転状況情報を取得して外部に送信するサイクル監視機器（2 8）と通信する情報処理機器であって、

前記サイクル監視機器から受信した前記運転状況情報を記憶する情報記憶部（5 2）と、

前記冷凍サイクル装置の異常を判定するための検査データを前記情報記憶部に記憶された前記運転状況情報に基づいて生成し、生成した前記検査データを前記情報記憶部に記憶するとともに前記冷凍サイクル装置の正常な状態または異常な状態を示す基準データと照合して前記冷凍サイクル装置の異常の有無を検査する情報演算部（5 3）と、

前記冷凍サイクル装置の異常の有無の検査結果を所定の情報端末（6 0）に送信する情報通信部（5 1）と、

を備える情報処理機器。