

明 細 書

発明の名称： プログラム及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は測定値群が示す傾向の分析を支援するための技術に関する。

背景技術

[0002] 測定値群が示す傾向の分析を支援するための技術として、特許文献1には、船舶が実海域において運航されている際に記録されたデータ群に基づき、所定の気象環境下における船舶の推進性能の推定値を算出し、海気象の計測値に基づいて算出された推定値を補正する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-34585号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 乗り物や機械などの性能を評価するために、各項目の測定値同士が示す関係から、測定値群が示す傾向を分析することが行われている。例えば船速と燃料消費量の関係から燃費性能が分析される。その際に用いられる測定値群には、測定時の状況が異なるため互いに異なる関係を示す複数の測定値群（例えば強風時の測定値群と微風時の測定値群等）が混在している場合がある。その場合、実用性がより高い関係として、再現性がより高い関係を示す測定値群に絞り込んでから分析することが望ましい。

そこで、本発明は、再現性がより高い関係を示す測定値群への絞り込みを支援することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために、本発明は、コンピュータに、複数の項目のうちの第1項目群及び第2項目群の同時期の測定値群を1つのデータセットとした場合に、複数の時期のデータセットから、前記第2項目群の1以上の項

目の限定された範囲の測定値を含む時期のデータセットを抽出する処理を実行させるためのプログラムを提供する。

[0006] また、前記コンピュータに、抽出後の前記データセットの数及び抽出後のデータセット群に含まれる前記第1項目群の測定値の統計的ばらつきが所定の条件を満たすか否かを判断する処理を実行させてもよい。

[0007] また、前記条件は、抽出の前後における前記データセットの数の減少量に対する前記統計的ばらつきの減少量の割合が所定の基準よりも大きい場合に満たされてもよい。

[0008] また、前記コンピュータに、前記条件を満たすと判断された抽出後のデータセット群に関して、前記抽出する処理及び前記判断する処理を実行させてもよい。

[0009] また、前記コンピュータに、抽出の前後で前記第2項目群を変更させてもよい。

[0010] また、前記コンピュータに、前記統計的ばらつき、前記データセットの数、抽出の前後における前記統計的ばらつきの減少量又は抽出の前後における前記データセットの数の減少量の少なくとも1つが終了条件を満たすまで前記抽出する処理及び前記判断する処理を実行させてもよい。

[0011] また、前記コンピュータに、前記第1項目群の測定値の組から各項目の測定値同士の関係式を算出する処理を実行させ、算出される前記関係式との差分によって表される前記統計的ばらつきに基づいて前記条件を満たすか否かを判断する処理を実行させてもよい。

[0012] また、前記コンピュータに、前記第2項目群の測定値の組から各項目の測定値同士の関係式を算出する処理を実行させ、算出される前記関係式との差分によって表される統計的ばらつきが所定の条件を満たす測定値を含む時期のデータセット群を抽出する処理を実行させてもよい。

[0013] また、前記コンピュータに、抽出の前後で前記データセットの数の減少量が所定の量になるように前記範囲を限定して前記抽出を行う処理を実行させてもよい。

- [0014] また、前記コンピュータに、抽出の前後で前記統計的ばらつきの減少量が所定の量になるように前記範囲を限定して前記抽出を行う処理を実行させてもよい。
- [0015] また、前記コンピュータに、前回までの抽出の回数に応じた量を前記所定の量として前記抽出する処理を実行させてもよい。
- [0016] また、前記コンピュータに、前記データセットを抽出する処理を複数のデータ群についてそれぞれ実行し、各データ群についての抽出後の前記データセットの数及び抽出後のデータセット群に含まれる前記第1項目群の測定値の統計的ばらつきから所定の指数を算出し、当該指数が所定の条件を満たすか否かを判断する処理を実行させてもよい。
- [0017] また、本発明は、情報処理装置が、複数の項目のうちの第1項目群及び第2項目群の同時期の測定値群を1つのデータセットとした場合に、複数の時期のデータセット群から、前記第2項目群の1以上の項目の限定された範囲の測定値を含む時期のデータセット群を抽出するステップを備える情報処理方法を提供する。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、再現性がより高い関係を示す測定値群への絞り込みを支援することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]実施例に係る性能解析装置のハードウェア構成の一例を表す図
[図2]性能解析装置が実現する機能構成を表す図
[図3]蓄積された測定値の一例を表す図
[図4]項目選択画面の一例を表す図
[図5]記憶されたデータセット群の一例を表す図
[図6]算出された関係式の一例を表す図
[図7]抽出処理における各装置の動作手順の一例を表す図
[図8]統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す図
[図9]データセットの性能解析での活用例を表す図

[図10]データセットの性能解析での活用例を表す図

[図11]比較用の性能解析の例を表す図

[図12]変形例の統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す図

[図13]変形例の統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す図

発明を実施するための形態

[0020] [1] 実施例

図1は実施例に係る性能解析装置10のハードウェア構成の一例を表す。性能解析装置10は、乗り物又は機械等の性能を解析するための各種の処理を行う装置である。本実施例では、性能解析装置10は、船の性能を解析するための各種の処理を行う。性能解析装置10は、プロセッサ11と、メモリ12と、ストレージ13と、通信装置14と、入力装置15と、出力装置16と、バス17とを備えるコンピュータである。

[0021] プロセッサ11は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ11は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）を備える。プロセッサ11は、プログラム及びデータ等をストレージ13及び通信装置14の少なくとも一方からメモリ12に読み出し、読み出したプログラム等に従って各種の処理を実行する。

[0022] メモリ12は、例えばROM（Read Only Memory）及びRAM（Random Access Memory）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体である。ストレージ13は、ハードディスクドライブ等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体である。通信装置14は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）である。

[0023] 入力装置15は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えばスイッチ、ボタン、センサなど）である。入力装置15は、写真を撮影する撮像装置（デジタルカメラなど）を含んでいる。出力装置16は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカ、LEDランプ

など)である。

[0024] 性能解析装置10においては、入力装置15及び出力装置16は、一体となった構成(ディスプレイ及びタッチパネルが一体となったタッチスクリーン)を含む。プロセッサ11及びメモリ12等の各装置は、情報を通信するためのバス17によって接続される。バス17は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0025] 性能解析装置10における各機能は、プロセッサ11、メモリ12などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませることによって、プロセッサ11が演算を行い、通信装置14による通信を制御したり、メモリ12及びストレージ13におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0026] 図2は性能解析装置10が実現する機能構成を表す。性能解析装置10は、測定値蓄積部101と、項目選択受付部102と、データセット抽出部103と、条件充足判断部104と、関係式算出部105と、終了判断部106とを備える。測定値蓄積部101は、性能の解析対象に関する複数の項目における測定値を蓄積する。測定値蓄積部101は、本実施例では、解析対象である船の1航海で測定される測定値を蓄積する。ここでいう1航海とは、出港から入港までの1回の航海期間のことである。

[0027] 詳細には、測定値蓄積部101は、船速(対水速力、対地速力)、燃料消費量、回転数(エンジン回転数)、排水量、トリム、船速変化、風速、風向き、波高、潮流、縦揺れ(ピッチ)、横揺れ(ロール)及び舵角等の各項目の測定値を蓄積する。各項目は、船に設けられたセンサ、船の乗務員又は外部システム(天気予報システム等)によって測定され、性能解析装置10に入力される。性能解析装置10への測定値の入力は、通信装置14を介して機械的に行われてもよいし、入力装置15を介して人手で行われてもよい。

[0028] 測定値蓄積部101は、各項目の複数の時期についての測定値を蓄積する。

図3は蓄積された測定値の一例を表す。図3の例では、測定値蓄積部10

1 は、測定が行われた船の名称に対応付けて、測定時期 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 、・・・における各測定項目の測定値を蓄積している。図3の例では、測定値の末尾に付された「 $-t_1$ 」等は測定された時期を表している。

[0029] 複数の時期としては、例えば、各項目の中で最も短い時間間隔（以下「最短測定間隔」と言う）で測定される項目の測定時期が用いられる。例えば最短測定間隔が1分毎であれば、測定値蓄積部101は、各項目の1分毎の測定値を蓄積する。測定値蓄積部101は、最短測定間隔で測定されていない項目については、測定がされていない測定時期の測定値を内挿（いわゆる補間。前後に測定値がある場合に利用）又は外挿（前又は後ろにしか測定値がない場合に利用）して蓄積する。

[0030] 測定値蓄積部101は、例えば、測定されていない測定時期の前後の測定値の平均値をその測定時期の測定値として内挿する。また、測定値蓄積部101は、測定値の時系列変化を示す近似式を算出し、算出した近似式が各測定時期について示す測定値を各測定時期の測定値として内挿又は外挿してもよい。また、項目によっては、航行中に変動することがほとんどないため1日に1回しか測定されないもの（例えば排水量等）もある。その場合は、測定値蓄積部101は、測定された値を測定当日の各測定時期の測定値として外挿する。

[0031] また、例えば最短測定間隔が10分毎であり、或る2つの項目の測定間隔は同じ10分毎だが測定時刻が数分ずれているという場合には、測定値蓄積部101は、数分ずれた測定時刻でも同時期の測定とみなして測定値を蓄積してもよい。つまり、同時期とは、完全に同じ測定時刻である必要はなく、多少のずれを許容してもよい。なお、測定値蓄積部101は、測定時刻のずれを許容せず、例えば前述した内挿又は外挿の手法を用いて同じ測定時刻の測定値を求めて同時期の測定値として蓄積してもよい。

[0032] 項目選択受付部102は、性能の解析対象に関係する複数の項目のうちの解析項目群及び絞込項目群の選択を受け付ける。解析項目群とは、2以上の

項目であって、各項目の同時期の測定値同士の関係を求めて性能解析に利用する項目のことである。絞込項目群とは、2以上の項目であって、解析項目群の測定値を、前述した測定値同士の関係を適切に表す測定値に絞り込むために活用する項目のことである。解析項目群は本発明の「第1項目群」の一例であり、絞込項目群は本発明の「第2項目群」の一例である。

[0033] 項目選択受付部102は、解析項目群及び絞込項目群を選択する操作を受け付けるための項目選択画面を表示する。

図4は項目選択画面の一例を表す。図4の例では、項目選択受付部102は、性能解析の対象となる船を入力する入力欄C1と、解析項目群に含める項目を入力する入力欄C2と、絞込項目群に含める項目を入力する入力欄C3と、解析に用いる測定値が測定された期間を入力する入力欄C4と、解析開始ボタンB1とを含む項目選択画面A1を表示している。

[0034] 各入力欄への入力、性能解析装置10のユーザ（例えば性能解析の担当者等）によって行われる。各入力欄への入力は、テキストを打ち込む方法、プルダウンリストから選択する方法又は項目等の一覧からドラッグしてくる方法等のいずれが用いられてもよい。また、対象船及び項目の候補の一覧を表示させておいて、選択するものにチェックする方法が用いられてもよい。項目選択受付部102は、各入力欄に必要事項が入力された状態で解析開始ボタンB1を押す操作を、入力された各事項（船名、解析項目群、絞込項目群及び期間）を選択する操作として受け付ける。

[0035] 項目選択受付部102は、上記選択操作を受け付けると、選択された各事項をデータセット抽出部103に通知する。データセット抽出部103は、選択された解析項目群及び絞込項目群の同時期の測定値群を1つのデータセットとした場合に、複数の時期のデータセットから、絞込項目群の1以上の項目の限定された範囲の測定値を含む時期のデータセットを抽出する。

[0036] データセット抽出部103は、まず、測定値蓄積部101から、通知された船名に対応付けられた測定値のうち、通知された解析項目群及び絞込項目群の測定値であり且つ通知された期間に測定時期が含まれる測定値を読み出

す。データセット抽出部103は、読み出した測定値を、同時期の測定値群を1つのデータセットとして、複数の測定時期におけるデータセットをメモリ12に一時的に記憶させる。

[0037] 図5は記憶されたデータセット群の一例を表す。図5の例では、測定時期 t_1 に測定された解析項目群（対水速力及び燃料消費量）の測定値群（「LOG- t_1 」及び「FOC- t_1 」）と、絞込項目群（風速及び風向き等）の測定値群（「Wind- t_1 」及び「WD- t_1 」等）とを含むデータセットDS- t_1 が、測定時期 t_1 のデータセットとしてメモリ12に記憶されている。

[0038] 同様に、測定時期 t_2 、 t_3 、 t_4 及び t_5 等のデータセットDS- t_2 、DS- t_3 、DS- t_4 及びDS- t_5 等のデータセット群がメモリ12に記憶されている。図5に表すデータセット群が記憶されている領域を以下では「抽出前領域」と言う。また、抽出前領域に最初に記憶されたデータセット群（データセット抽出部103が最初に抽出したデータセット群）を「初期のデータセット群」と言う。

[0039] データセット抽出部103は、抽出前領域に記憶させた初期のデータセット群のうち、絞込項目群の測定値が限定された範囲に含まれるデータセット群を抽出し、抽出前領域とは別の領域である「抽出後領域」に記憶させる。また、データセット抽出部103は、本実施例では、抽出の前後でデータセットの数の減少量が所定の量になるように範囲を限定して抽出を行う。

[0040] 以下では、抽出前のデータセット数の90%のデータセット数を所定の量として、風速の範囲を限定する場合を例に挙げて説明する。データセット抽出部103は、まず、風速の測定値を、最大風速の所定の割合未満の範囲に限定する。例えば最大風速の90%未満の範囲に限定した場合、データセット抽出部103は、最大風速の90%以上の風速の測定値を含むデータセットを除外し、最大風速の90%未満の風速の測定値を含むデータセット群を仮に抽出する。

[0041] データセット抽出部103は、仮に抽出したデータセットの数が所定の量

に達しなかった場合（除外したデータセットの数が除外すべき量（上記例では抽出前のデータセット数の10%のデータセット数）に達しなかった場合と言い換えてもよい）、今度は最大風速の80%以上の測定値を含むデータセットを除外したデータセット群を仮に抽出する。データセット抽出部103は、データセットの除外及び仮の抽出を繰り返し、データセット数が所定の量に達した場合（10%以上減少した場合）に、仮に抽出したデータセット群を正式に抽出したデータセット群として、抽出を終了する。

[0042] なお、絞込項目の測定値の範囲を限定する方法は上記方法に限らない。例えば、データセット抽出部103は、10%刻みでなく1%等の任意の割合で範囲を限定することを繰り返してもよい。また、データセット抽出部103は、例えば80%での除外を行うとデータセット数が10%を大きく超えて減少する場合に、85%での除外をやり直して、データセット数の減少量を10%により近づけるようにしてもよい。

[0043] また、データセット抽出部103は、割合ではなく数値（例えばN（Nは自然数）個のデータセット数）で表された所定の量を用いてもよい。データセット抽出部103は、風速以外の絞込項目群の測定値の範囲を風速の場合と同様に限定して、それぞれデータセット群を抽出する。データセット抽出部103は、絞込項目群の各項目について抽出後領域を用意して、各項目について抽出したデータセット群を記憶させる。

[0044] 条件充足判断部104は、抽出後のデータセットの数及び抽出後のデータセット群に含まれる解析項目群の測定値の統計的ばらつきが絞込条件を満たすか否かを判断する。絞込条件とは、データセット群を絞り込むために定められた条件であり、本発明の「所定の条件」の一例である。統計的ばらつきとは、データ群（本発明では測定値群）のばらつきの尺度であり、ばらつきが小さいほどデータ群が示す傾向が明らかになるため、性能解析に利用しやすくなる。統計的ばらつきの詳細は後程説明する。

[0045] 本実施例では、条件充足判断部104は、抽出の前後におけるデータセットの数の減少量に対する統計的ばらつきの減少量の割合（以下「減少量割合

」と言う)が所定の基準よりも大きい場合に、絞込み条件が満たされると判断する。条件充足判断部104は、まず、抽出前領域に記憶されているデータセットの数から抽出後領域に記憶されているデータセットの数を減算した値を、データセットの数の減少量として、絞込項目群の各項目について算出する。

[0046] また、条件充足判断部104は、絞込項目群の各項目について統計的ばらつきの減少量を算出するため、抽出前及び抽出後のデータセット群に基づく解析項目群の測定値同士の関係式の算出を関係式算出部105に指示する。関係式算出部105は、指示を受け取ると、抽出前領域及び絞込項目群の各項目の抽出後領域を参照し、各領域に記憶されている解析項目群の測定値の組から各項目の測定値同士の関係式を算出する。

[0047] 関係式算出部105は、例えば、曲線あてはめ(カーブフィッティング)の手法を用いて関係式を算出する。曲線あてはめの手法とは、例えば非線形最小二乗法又は非線形最小絶対値法等の回帰分析(通常回帰、主成分回帰又は幾何平均回帰等のいずれでもよい)である。曲線あてはめに用いる曲線としては、例えば、2乗3乗の法則に基づく曲線である $y = ax^3$ が用いられてもよいし、より汎用的な曲線である $y = ax^b$ が用いられてもよい。

[0048] また、曲線あてはめに用いる曲線として、多項式が用いられてもよいし、切片を有する曲線が用いられてもよい。また、曲線あてはめに用いる曲線をユーザが選択できるようにしてもよい。その場合は、図4に表す項目選択画面に曲線あてはめに用いる曲線を選択する入力欄を設ければよい。関係式算出部105は、図5の例であれば、対水速力の測定値と燃料消費量の測定値との関係を表す関係式を算出する。

[0049] 図6は算出された関係式の一例を表す。図6では、横軸が対水速力を示し、縦軸が燃料消費量を示すグラフG1が表されている。グラフG1には、図5に表す各データセットの対水速力の測定値と燃料消費量の測定値に対応する点と、関係式算出部105が算出した関係式を示す曲線D1とが表されている。関係式算出部105は、絞込項目群の各項目について、抽出前のデー

タセットと抽出後のデータセットについてそれぞれ関係式を算出し、算出した関係式を条件充足判断部 104 に通知する。

[0050] 条件充足判断部 104 は、通知された関係式を用いて、抽出の前後における解析項目群の測定値の統計的ばらつきの減少量を算出する。条件充足判断部 104 は、具体的には、解析項目群の測定値と算出された関係式が示す曲線との Y 軸方向の差分（X 軸方向の差分又は最短距離の差分等でもよい）の分散（平均値又は標準偏差等でもよい）を統計的ばらつきの指標として抽出の前後について算出し、抽出前の指標から抽出後の指標を減算した値を統計的ばらつきの減少量として算出する。

[0051] 条件充足判断部 104 は、以上のとおり算出した統計的ばらつきの減少量をデータセットの数の減少量で除した値を、上述した減少量割合として算出する。条件充足判断部 104 は、絞込項目群の各項目について同様に減少量割合を算出する。そして、条件充足判断部 104 は、算出した減少量割合が上述した所定の基準よりも大きい場合に、絞込条件が満たされると判断する。

[0052] 条件充足判断部 104 は、本実施例では、絞込項目群の各項目のうち、算出した減少量割合が最も大きい項目のデータセット群の減少量割合を、上述した所定の基準よりも大きい減少量割合であるものとして、そのデータセット群が絞込条件を満たすと判断する。つまり、本実施例では、自項目を除く絞込項目群の各項目について算出された減少量割合のうち最大の減少量割合が所定の基準として扱われる。

[0053] 以上のとおり、条件充足判断部 104 は、本実施例では、関係式算出部 105 により算出される関係式との差分によって表される統計的ばらつきに基づいて絞込条件を満たすか否かを判断する。条件充足判断部 104 は、絞込条件を満たすデータセット群を判断すると、そのデータセット群が記憶された抽出後領域をデータセット抽出部 103 に通知する。

[0054] データセット抽出部 103 は、通知された抽出後領域に記憶されたデータセット群、すなわち、絞込条件を満たすと判断された抽出後のデータセット

群に関して、上述した抽出処理を行う。データセット抽出部103は、例えば、通知された抽出後領域を抽出前領域に変更することで、新たな抽出前のデータセット群として扱う。

[0055] なお、データセット抽出部103は、元の抽出前領域及び絞込条件を満たさなかったデータセット群が記憶された抽出後領域については、領域を解放してデータセット群を削除してもよいし、新たな抽出処理では参照しない領域であることを示すフラグを記憶させ、誤って参照しないようにしてもよい。データセット抽出部103が新たな抽出前のデータセット群を用いて抽出処理を行うと、条件充足判断部104は、再度抽出されたデータセット群に関して、絞込条件の充足を判断する。

[0056] 以上のとおり抽出処理及び絞込条件の判断処理が繰り返し行われることで、複数のデータセットが少しずつ減少していく。終了判断部106は、繰り返し行われる抽出処理及び絞込条件の判断処理の終了条件が満たされたか否かを判断する。本実施例では、条件充足判断部104が、絞込条件を満たすと判断したデータセットの数を終了判断部106に通知する。

[0057] そして、終了判断部106は、通知されたデータセット数が閾値未満になった場合に、終了条件が満たされたと判断する。終了判断部106は、終了条件が満たされたと判断すると、その旨を条件充足判断部104に通知する（終了通知）。条件充足判断部104は、終了通知を受け取ると、データセット抽出部103への抽出後領域の通知を中止する。以上のとおり、データセット抽出部103及び条件充足判断部104は、終了条件が満たされるまで抽出処理及び絞込条件の判断処理を繰り返し行う。

[0058] 性能解析装置10は、上記の構成に基づいて、データセット群を抽出する抽出処理を行う。

図7は抽出処理における各装置の動作手順の一例を表す。図7の動作手順は、例えば、性能解析の担当者が図4に表す項目選択画面を表示させることを契機に開始される。まず、性能解析装置10（項目選択受付部102）は、解析項目群及び絞込項目群の選択を受け付ける（ステップS11）。

- [0059] 次に、性能解析装置 10（データセット抽出部 103）は、複数の時期のデータセットから、絞込項目群の 1 以上の項目の限定された範囲の測定値を含む時期のデータセット群を抽出する（ステップ S 12）。続いて、性能解析装置 10 は、絞込項目群の項目に、データセット群の抽出に用いていない（未使用の）項目があるか否かを判断する（ステップ S 13）。
- [0060] 性能解析装置 10 は、ステップ S 13 において未使用の項目がある（YES）と判断した場合はステップ S 12 に戻って動作を繰り返し、未使用の項目がない（NO）と判断した場合はステップ S 14 に進む。性能解析装置 10（条件充足判断部 104）は、抽出後のデータセットの数及び抽出後のデータセットに含まれる解析項目群の測定値の統計的ばらつきが絞込条件を満たすデータセットを判断する（ステップ S 14）。
- [0061] 続いて、性能解析装置 10（終了判断部 106）は、繰り返し行われる抽出処理及び絞込条件の判断処理の終了条件が満たされたか否かを判断する（ステップ S 15）。性能解析装置 10 は、ステップ S 15 において満たされていない（NO）と判断した場合はステップ S 12 に戻って動作を繰り返し、満たされた（YES）と判断した場合は本動作手順を終了する。
- [0062] 図 8 は統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す。図 8 では、縦軸が統計的ばらつきを示し、横軸がデータセット数を示すグラフが表されている。図 8 には、初期のデータセット群の統計的ばらつき及びデータセット数の関係を示す点 E 0 が表されている。また、1 回目の抽出処理で抽出された 4 つのデータセット群の上記関係を示す点 E 1、E 2、E 3、E 4 が表されている。
- [0063] 点 E 1、E 2、E 3、E 4 は、例えば絞込項目群のトリム、波高、潮流、風速を表すものとする。本実施例では、抽出処理が行われる度にデータセット数が ΔN 個ずつ減少している。1 回目の抽出では、統計的ばらつきの減少量がトリム＜波高＜潮流＜風速の順となっている。そのため、風速の範囲を限定して抽出されたデータセット群が絞込条件を満たし、次の抽出前のデータセット群として用いられている。

[0064] 2回目の抽出では、統計的ばらつきの減少量が波高<トリム<風速<潮流の順となっている。そのため、潮流の範囲を限定して抽出されたデータセット群が絞込条件を満たし、次の抽出前のデータセット群として用いられている。3回目の抽出では、統計的ばらつきの減少量が潮流<風速<トリム<波高の順となっている。そのため、波高の範囲を限定して抽出されたデータセット群が絞込条件を満たす。

[0065] 図8には、終了条件として用いられる閾値Th1が表されている。3回目の抽出が行われると、データセット数が閾値Th1未満になるので、データセット群の抽出が終了し、3回目の抽出で波高の範囲を限定して抽出されたデータセット群が、最終的に抽出されたデータセット群として抽出後領域に記憶される。データセット抽出部103は、最終的に抽出したデータセット群を、予め定められた出力先に出力する。

[0066] 予め定められた出力先とは、例えば、性能解析装置10のディスプレイ、ストレージ13、外部装置又は外部の記録媒体等である。出力されたデータセット群は、本実施例では、船の性能解析に用いられる。

図9、図10はデータセットの性能解析での活用例を表す。図9、図10では、縦軸が対水速力を示し、横軸が月を示すグラフが表されている。

[0067] 図9、図10の例では、各月のデータセット群のうち、所定の燃料消費量と同時期に測定された対水速力の測定値から無作為に取り出された値が表されており、対水速力が速いほど燃費性能が高いことを表している。なお、所定の燃料消費量だけに限定すると、同時期に測定された対水速力の測定値が少なくなりすぎる場合には、所定の「範囲」の燃料消費量と同時期に測定された対水速力の測定値をグラフに表してもよい。

[0068] また、グラフに表す対水速力の測定値を増やすため、同時期に測定された燃料消費量の測定値及び対水速力の測定値の組を、算出された関係式を用いて、所定の燃料消費量とその組となる対水速力の測定値とに補正してもよい。図9では、初期のデータセット群F1における対水速力が表され、図10では、抽出処理が行われた後のデータセット群F2における対水速力が表さ

れている。

[0069] 図9、図10の例では、4月目にメンテナンスが行われ、その前後で対水速力が向上している。これは、メンテナンスにより推進時の抵抗が減少して燃費性能が向上したことを表している。図9の例では、対水速力のばらつきが大きいため、メンテナンス後の1年くらいは燃費の低下傾向が判別できず、2年目になって少し燃費の低下傾向が現れてきている。

[0070] 一方、図10の例では、統計的ばらつきが小さくなるデータセット群F2が抽出されたため、データ群（測定値群）が示す傾向がより明らかになり、燃費の低下傾向が1年目から判別可能となっている。このように、本実施例では、統計的ばらつきが小さくなるデータセット群が抽出されるため、統計的ばらつきに関係なく抽出が行われる場合に比べて、絞り込まれたデータ群（解析項目群の測定値群）が示す傾向をより明らかにすることができる。

[0071] 統計的ばらつきは、基本的にはデータセット数を減らすほど小さくなりやすいが、データセット数を減らし過ぎると、別の問題が生じる場合がある。

図11は比較用の性能解析の例を表す。図11では、図9に表す初期のデータセット群F1から図10に表すデータセット群F2よりも少ない数のデータセット群F4が抽出された場合における対水速力を表すグラフが表されている。

[0072] なお、図11の例では、データセット数を少しずつ減らすのではなく、1回の抽出で図11に表す数まで減らしたものとする。図11の例では、初期のデータセット群F1に偶然含まれていた統計的ばらつきが極めて小さくなるデータセット群F4が存在していたため、それらのデータセット群F4が抽出されている。データセット群F4の対水速力は、期間の経過と共に大きくなる傾向、すなわち、燃費性能が向上するという信頼性に欠ける傾向を示している。

[0073] このように、データセット数が少なくなるほど、統計的ばらつきが偶然小さくなるデータセット群が抽出される可能性が高まり、データ群の示す傾向が活用しにくくなる。本実施例では、統計的ばらつきの減少量が大きいだけ

でなく、データセット数の減少量になるべく小さい項目の範囲を限定した場合のデータセットが抽出される。これにより、データセット数の減少が抑制され、前述したような統計的ばらつきが偶然小さくなるデータセット群が抽出される可能性を小さくすることができる。

[0074] また、例えば対水速力及び燃料消費量は、他の条件を一定に保つことが可能であれば、互いの測定値が概ね一定の関係を示すことになる。しかし、蓄積される測定値群には、運航中に変化する様々な状況による影響で、異なる関係を示す測定値が混在することになる。性能解析を行う際には、運航中にたまにしか現れなかった特殊な状況における関係を示すデータセット群が抽出されるよりも、運航中に他の状況に比べてより多く現れた状況（以下「頻出の状況」と言う）における関係を示すデータセット群が抽出される方が望ましい。

[0075] 頻出の状況で測定された対水速力及び燃料消費量が示す関係は、蓄積された対水速力及び燃料消費量が示す関係のうち、他の関係に比べてより再現性が高い関係を示していると言える。そして、特殊な状況における関係を示すデータセット群が除外された場合、頻出の状況における関係を示すデータセット群が除外された場合に比べて、データセット数の減少量の割に統計的ばらつきの減少量（すなわち減少量割合）が大きくなる。

[0076] そこで、本実施例では、減少量割合を用いて上記のとおり絞込条件を判断することで、減少量割合を用いない場合に比べて、特殊な状況における測定値を含むデータセット群が除外されやすいようにして、頻出の状況における測定値を含むデータセット群、すなわち、他の関係に比べてより再現性が高い関係を示す解析項目群の測定値群を含むデータセット群が抽出されやすいようにしている。

[0077] なお、特殊な状況における測定値を含むデータセット群を除外する際に範囲が限定される絞込項目群の項目は、風速及び潮流等のように対水速力及び燃料消費量の関係に対する影響が明確な項目に限る必要はない。極論を言うと、対水速力及び燃料消費量の関係に影響を与える状況の変化と測定値の変

化とが偶然連動した項目だとしても、減少量割合が絞込条件を満たしたのであれば、上記のとおりより再現性が高い関係を示す解析項目群の測定値群を含むデータセット群を抽出することに寄与することになる。

[0078] また、本実施例では、データセット数を一度に減らすのではなく、図8に表すように段階的に減らしていった。例えば図11に表すデータセット群F4に特殊な状況における測定値が含まれている場合、データセット数を段階的に減らすことで、データセット数を一度に減らす場合に比べて、データセット群F4に含まれる特殊な状況における測定値が除外されやすくなるので、上記同様により再現性が高い関係を示す解析項目群の測定値群を含むデータセット群が抽出されやすいようにすることができる。

[0079] また、本実施例では、絞込条件の充足の判断及び終了条件の充足を性能解析装置10の機能により行った。これにより、性能解析を行う作業員の能力及び経験等に依存することなく、一定のデータセット群を安定して抽出することができる。また、本実施例では、一度の抽出で減少するデータセット数が制限されていた。これにより、データセット数が少なくなり過ぎることを防止することができる。

[0080] また、本実施例では、解析項目群の各項目の測定値同士の関係式との差分によって統計的ばらつきが表された。その統計的ばらつきを小さくするデータセット群を抽出することで、測定値同士の関係式に関係ない統計的ばらつきが用いられる場合に比べて、解析項目群の或る項目の測定値から他の項目の測定値を推定する際の精度を向上させることができる。

[0081] [2] 変形例

上述した実施例は本発明の実施の一例に過ぎず、以下のように変形させてもよい。また、実施例及び各変形例は、必要に応じて組み合わせて実施してもよい。

[0082] [2-1] 終了条件

終了判断部106は、実施例では、データセットの数が終了条件を満たした場合に終了を判断したが、それとは異なる終了条件を用いてもよい。終了

判断部106は、例えば、抽出後のデータセット群における解析項目群の測定値の統計的ばらつきが終了条件を満たした場合に終了を判断してもよい。具体的には、終了判断部106は、上記統計的ばらつきが閾値未満になった場合に終了条件が満たされたと判断する。

[0083] また、終了判断部106は、抽出の前後における統計的ばらつきの減少量が終了条件を満たした場合に終了を判断してもよい。具体的には、終了判断部106は、統計的ばらつきの減少量が閾値以上になった場合に終了条件が満たされたと判断する。また、終了判断部106は、抽出の前後におけるデータセット数の減少量が終了条件を満たした場合に終了を判断してもよい。具体的には、終了判断部106は、データセット数の減少量が閾値以上になった場合に終了条件が満たされたと判断する。

[0084] データセット数又はデータセット数の減少量が終了条件として用いられた場合は、データセット数が少なくなり過ぎないうちに抽出処理を終了させることができる。但し、それらの場合は、統計的ばらつきがそれほど小さくならないうちに抽出処理が終了する場合が起こり得る。一方、統計的ばらつき又は統計的ばらつきの減少量が終了条件として用いられた場合は、統計的ばらつきを確実に一定の水準まで小さくすることができる。

[0085] また、終了判断部106は、抽出後のデータセット群における統計的ばらつき、抽出後のデータセット群におけるデータセット数、抽出の前後における統計的ばらつきの減少量又は抽出の前後におけるデータセット数の減少量という4つの判断材料のうちの2以上を組み合わせることで終了条件の充足を判断してもよい。例えば、終了判断部106は、統計的ばらつきが第1閾値以上で且つデータセット数が第2閾値以上である場合に終了条件が満たされたと判断する。

[0086] また、終了判断部106は、上記の4つの判断材料のうちの2以上を用いた関数を計算し、求められた値が所定の条件を満たす場合に、終了条件が満たされたと判断してもよい。例えば、終了判断部106は、統計的ばらつきの減少量に所定の係数を乗じた値とデータセット数の減少量に所定の係数を

乗じた値とを加算した値が閾値以上である場合に終了条件が満たされたと判断する。

[0087] また、上記の閾値の定め方によっては、例えばデータセット数が減り過ぎてしまい、データセットを抽出すると減少量割合又は統計的ばらつきがかえって増加する状態になることも考えられる。そこで、終了判断部106は、上記の終了条件に加え、抽出後のデータセット群のうち一定数のデータセット群において減少量割合又は統計的ばらつきが増加する場合には第2終了条件が満たされると判断してもよい。その場合、データセット抽出部103は、最後に抽出したデータセット群を正式に抽出したデータセット群としてもよいし、1回前に抽出したデータセット群を正式に抽出したデータセット群としてもよい。

[0088] 本変形例においては、実施例と同様に、作業員に依存することなく、一定のデータセットを安定して抽出することができる。また、4つの判断材料を組み合わせることで、データセット数の過剰な減少の防止と、統計的ばらつきの一定水準までの減少の確実性の向上とのバランスを取りながらデータセット群を抽出させることができる。

[0089] [2-2] 統計的ばらつきの減少量を固定

実施例では、抽出処理におけるデータセット数の減少量が所定の量に固定されていたが、統計的ばらつきの減少量が固定されていてもよい。本変形例では、データセット抽出部103が、抽出の前後で統計的ばらつきの減少量が所定の量になるように範囲を限定して抽出を行う。

[0090] データセット抽出部103は、実施例と同様にデータセット群を仮に抽出すると、抽出前のデータセット群と仮に抽出したデータセット群に基づく解析項目群の測定値同士の関係式の算出を関係式算出部105に指示する。データセット抽出部103は、算出された関係式に基づき、実施例における条件充足判断部104と同様に統計的ばらつきの減少量を算出し、算出した統計的ばらつきの減少量が所定の量になるまで抽出を繰り返す。

[0091] 図12は本変形例の統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す

。図12では、図8の例と同様に、初期のデータセット群の統計的ばらつき及びデータセット数の関係を示す点E0と、1回目の抽出処理で抽出された4つのデータセット群の上記関係を示す点E1、E2、E3、E4（トリム、波高、潮流、風速）が表されている。本変形例では、抽出処理が行われる度に統計的ばらつきが $\Delta\sigma$ ずつ減少している。

[0092] 1回目の抽出では、データセット数の減少量がトリム>波高>潮流>風速の順となっている。この場合、風速のデータセット群の減少量割合（抽出の前後におけるデータセットの数の減少量に対する統計的ばらつきの減少量の割合）が最も大きくなるので絞込条件を満たし、次の抽出前のデータセット群として用いられている。2回目、3回目の抽出でも同様にデータセット数の減少量が最も少ないデータセット群が抽出される。

[0093] 本変形例では、終了判断部106が、統計的ばらつきが閾値未満になった場合に、終了条件が満たされたと判断する。図12には、終了条件として用いられる閾値Th2が表されている。3回目の抽出が行われると、統計的ばらつきが閾値Th2未満になるので、データセット群の抽出が終了し、3回目の抽出で波高の範囲を限定して抽出されたデータセット群が、最終的に抽出されたデータセット群として抽出後領域に記憶される。

[0094] 本変形例のように統計的ばらつきの減少量が固定された場合、例えば統計的ばらつき又は統計的ばらつきの減少量が終了条件として用いられたときに、終了条件が満たされるまでに要する抽出処理の回数を一定にすることができる。また、実施例のようにデータセット数の減少量が固定された場合、例えばデータセット数又はデータセット数の減少量が終了条件として用いられたときに、終了条件が満たされるまでに要する抽出処理の回数を一定にすることができる。

[0095] なお、上記の各例では、 ΔN が一定の場合にデータセット数の閾値を用い、 $\Delta\sigma$ が一定の場合に統計的ばらつきの閾値が用いられたが、これに限らず、 ΔN が一定の場合に統計的ばらつきの閾値又は統計的ばらつきの減少量の閾値を用い、 $\Delta\sigma$ が一定の場合にデータセット数又はデータセット数の減少

量の閾値が用いられてもよい。いずれの場合も、閾値として定めたデータセット数、統計的ばらつき又はそれらの減少量を一定の水準まで小さくすることができる。

[0096] [2-3] 減少量の変動

上記の各例では、データセット数の減少量及び統計的ばらつきの減少量が一定であったが、これらの減少量を変動させてもよい。本変形例では、データセット抽出部103が、抽出の前後でデータセット数又は統計的ばらつきの減少量が所定の量になるように範囲を限定して抽出を行う場合に、前回までの抽出の回数に応じた量を所定の量とする。

[0097] 図13は本変形例の統計的ばらつきとデータセット数の変遷の一例を表す。図13では、図8の例と同様に、初期のデータセット群の統計的ばらつき及びデータセット数の関係を示す点E0と、3回の抽出処理でそれぞれ抽出された4つのデータセット群の上記関係を示す点が表されている。図13の例では、終了判断部106が、統計的ばらつきが閾値 T_h 3未満になった場合に、終了条件が満たされたと判断するものとする。

[0098] この場合に、データセット抽出部103は、1回目の抽出では所定の量を ΔN_1 とし、2回目の抽出では所定の量を ΔN_1 より小さい ΔN_2 とし、3回目の抽出では所定の量を ΔN_2 より小さい ΔN_3 というように、所定の量を徐々に小さくしている。これにより、統計的ばらつきが或る程度小さくなるまでは所定の量を大きくして抽出回数が少なくなるようにしつつ、統計的ばらつきが閾値に近づくほど所定の量を小さくして、なるべく多いデータセット数で終了条件が満たされるようにすることができる。

[0099] なお、データセット数が閾値未満になった場合に終了条件が満たされ、データセット抽出部103が統計的ばらつきの減少量が所定の量になるように範囲を限定して抽出を行う場合も、抽出の回数に応じて所定の量を小さくしてもよい。その場合も、抽出回数が少なくなるようにしつつ、データセット数が閾値に近づくほど所定の量を小さくして、なるべく多いデータセット数で終了条件が満たされるようにすることができる。

[0100] [2-4] 絞込項目群の変更

実施例では、最初に選択された絞込項目群を最後まで用いて抽出処理が行われたが、途中で絞込項目群が変更されてもよい。本変形例では、データセット抽出部103が、データセット群の抽出の前後で絞込項目群を変更する。データセット抽出部103は、例えば、データセット群の抽出の際に範囲を限定した項目を外し、代わりに別の項目を絞込項目群として加える変更を行う。

[0101] 図8の例であれば、データセット抽出部103は、1回目の抽出を行った後、データセット群の抽出の際に範囲を限定した「風速」を外し、代わりに「回転数」等の項目のいずれかを絞込項目群として加える変更を行う。一度範囲を限定した項目の範囲をさらに限定すると、データセット数が大幅に減るようになって絞込条件をほとんど満たすことがなくなる場合がある。

[0102] その場合には、別の項目を絞込項目群に交換して抽出を行った方が、不要な仮の抽出を減らし、その抽出よりは絞込条件を満たす可能性が高い仮の抽出を増やすことができる。なお、データセット抽出部103は、上記の例では絞込項目群の項目を交換したが、これに限らず、追加してもよいし、削除してもよい。いずれの場合も、適切に絞込項目群を変更することで、絞込項目群が不変の場合に比べて、無駄な仮の抽出を少なくすることができる。

[0103] [2-5] 絞込項目の測定値の範囲の限定

絞込項目の測定値の範囲を限定する方法は、実施例で述べた方法に限られない。データセット抽出部103は、例えば、2以上の項目の測定値を組み合わせる範囲を限定してもよい。

[0104] 例えば風速及び風向きを組み合わせる場合、データセット抽出部103は、風向きが向かい風の場合は風速を第1閾値未満の範囲に限定し、風向きが追い風の場合は風速を第2閾値未満の範囲に限定し、風向きが横風の場合は風速を第3閾値未満の範囲に限定する。また、縦揺れと横揺れとを組み合わせる場合、データセット抽出部103は、縦揺れと横揺れを加算した値が閾値未満になる範囲に限定する。

[0105] また、絞込項目群の測定値について算出される測定値同士の関係式が範囲の限定に用いられてもよい。その場合、関係式算出部 105 が、絞込項目群の所定の複数の項目の測定値の組から測定値同士の関係式を算出する。そして、データセット抽出部 103 が、算出された絞込項目群の測定値同士の関係式との差分によって表される統計的ばらつきが所定の条件を満たす測定値を含む時期のデータセット群を抽出する。

[0106] 例えば回転数と船速変化とを組み合わせる場合、データセット抽出部 103 は、回転数及び船速変化について算出された関係式を示す曲線との差分（X 軸方向の差分、Y 軸方向の差分又は最短距離の差分等）の分散（平均値又は標準偏差等でもよい）を統計的ばらつきの指標として算出する。データセット抽出部 103 は、曲線との差分が大きい測定値の組から順番に除外して、算出する分散が閾値未満となったときに残っている測定値の組を、限定した範囲内の測定値として用いる。

[0107] 絞込項目群の項目同士で互いの測定値の増減に影響し合う関係がある場合、関係式との差分の統計的ばらつきが大きいほど、測定装置の異常動作又は測定者の見間違い等に起因する異常値が含まれている可能性が高い。但し、その異常値は、一方の項目の測定値だけを見ても判断が難しい場合がある。しかし、上記のとおり測定値同士の関係式に基づいて測定値の範囲を限定することで、関係式を用いない場合に比べて、そのような異常値が測定されたときのデータセットを除外しやすくすることができる。

[0108] [2-6] 絞込条件

絞込条件が実施例と異なってもよい。条件充足判断部 104 は、実施例では、算出した減少量割合が最も大きい 1 つの項目の抽出後のデータセット群が絞込条件を満たすと判断したが、1 つだけでなく、例えば減少量割合が大きい方から所定の数の項目の抽出後のデータセット群が絞込条件を満たすと判断してもよい。

[0109] その場合、抽出された所定の数のデータセット群についてさらに抽出処理が行われる。例えば 2 つのデータセット群が絞込条件を満たすと判断される

場合、3回抽出が行われると、最大で8つのデータセット群が抽出されることになる。その場合、複数のデータセット群をそれぞれ性能解析に用いてもよいし、複数のデータセット群を最後に1つに絞り込んでもよい。

[0110] 最後の絞り込みが行われる場合、例えば、条件充足判断部104が、最終的な統計的ばらつきが最も小さいデータセット群又は最終的なデータセット数が最も多いデータセット群が最後の絞込条件を満たすと判断すればよい。また、条件充足判断部104は、実施例では、各項目について算出した減少量割合同士を比較して絞込条件の充足を判断したが、そのような相対的な条件ではなく、絶対的な条件を絞込条件として用いてもよい。

[0111] 例えば、条件充足判断部104は、算出した減少量割合が所定の閾値（＝この場合の所定の基準）よりも大きい場合に、絞込条件を満たされると判断する。この場合も、複数のデータセット群が抽出される場合があるので、その場合、上記と同様に複数のデータセット群を最後に1つに絞り込んでもよい。また、条件充足判断部104は、絶対的な条件と相対的な条件を合わせた絞込条件を用いてもよい。

[0112] その場合、条件充足判断部104は、例えば、絶対的な条件を満たすデータセット群が複数ある場合に、相対的な条件を満たす1つのデータセット群が絞込条件を満たすと判断する。いずれの絞込条件が用いられる場合でも、実施例と同様に、作業員に依存することなく、一定のデータセットを安定して抽出することができる。

[0113] [2-7] 抽出回数

抽出処理及び絞込条件の判断処理は、実施例では繰り返し行われたが、1回だけ行われてもよい。その場合、上記の各例で述べた1回目の抽出が行われ、絞込条件を満たすデータセット群が判断された時点で、抽出処理及び絞込条件の判断処理が終了する。その場合でも、データセット数が少なくなり過ぎないように抽出を行う点は実施例と変わらないので、データセット数に関係なく抽出が行われる場合に比べて、一般的な状況において活用しやすい傾向を示すデータセット群を抽出することができる。

[0114] [2-8] データセット群の出力

データセット抽出部103は、実施例では、絞込条件を満たすと判断されたデータセット群を出力したが、絞込条件の充足が判断されていないデータセット群を出力してもよい。その場合は、出力された複数のデータセット群について作業員の判断で絞り込みを行えばよい。その場合でも、作業員が適切な判断を行えば、実施例と同様に他の関係に比べてより再現性が高い関係を示す解析項目群の測定値群を含むデータセット群を抽出することができる。そして、本変形例によれば、解析項目群の測定値群をそのようなデータセット群に含まれる測定値群に絞り込むことを支援することができる。

[0115] 条件充足判断部104が絞込条件を判断する場合は、実施例で述べたように、性能解析を行う作業員の能力及び経験等に依存することなく、一定のデータセット群を安定して抽出することができた。一方で、経験豊富な作業員にとっては、より適切で抽出すべきと考えられるデータセット群があっても、その判断を反映することができなかった。本変形例では、そのように経験豊富な作業員等の判断をデータセット群の抽出に反映することができる。

[0116] [2-9] 複数のデータ群

実施例では、解析対象である船の1航海で測定される測定値からなるデータ群に基づいてデータセットの抽出及び絞込条件の充足の有無の判断等の処理が行われたが、複数の航海において測定される測定値からなる複数のデータ群に基づいてそれらの処理が行われてもよい。

[0117] 本変形例では、測定値蓄積部101が、複数の航海において測定される測定値からなる複数のデータ群を蓄積する。次に、データセット抽出部103が、データセットを抽出する処理を複数のデータ群についてそれぞれ実行する。続いて、条件充足判断部104が、各データ群についての抽出後のデータセットの数及び抽出後のデータセット群に含まれる解析項目群の測定値の統計的ばらつきから所定の指数を算出する。

[0118] 条件充足判断部104は、例えば、抽出後のデータセットの数及び抽出後のデータセット群に含まれる解析項目群の測定値の統計的ばらつきから、上

述した減少量割合（抽出の前後におけるデータセットの数の減少量に対する統計的ばらつきの減少量の割合）を各データ群について算出し、算出した複数の減少量割合の平均値を指数として算出する。

[0119] 条件充足判断部104は、算出した指数が本変形例の絞込条件を満たすか否かを判断する。具体的には、条件充足判断部104は、例えば、絞込項目群の各項目のうち、算出した平均値が最も大きい項目のデータセット群が本変形例の絞込条件を満たすと判断する。データセット抽出部103は、絞込条件を満たすと判断されたデータセット群を抽出する。

[0120] データセット抽出部103及び条件充足判断部104は、実施例と同様に、終了条件が満たされるまで抽出処理及び絞込条件の判断処理を繰り返し行う。なお、指数の算出方法は上記に限らない。条件充足判断部104は、算出した複数の減少量割合の合計値を指数として算出してもよいし、算出した複数の減少量割合を乗算した値を指数として算出してもよい。

[0121] また、複数のデータ群は、同じ船の複数の航海において測定される測定値からなるものであってもよいし、複数の船の各々の航海において測定される測定値からなるものであってもよい。いずれの場合も、実施例と同様に、指数を用いない場合に比べて、特殊な状況における測定値を含むデータセット群が除外されやすくなり、他の関係に比べてより再現性が高い関係を示す解析項目群の測定値群を含むデータセット群が抽出されやすいようにしている。

[0122] また、条件充足判断部104は、複数のデータ群をグループ化し、時系列に連続する複数のグループについて、それぞれ上記の指数の平均値を算出して絞込条件を満たすと判断されたデータセット群を抽出してもよい。こうして抽出されたデータセット群について算出される複数の指数は、指数の変化の傾向を示すトレンドグラフの作成に利用することができる。

[0123] [2-10] 統計的ばらつき

実施例では、解析項目群の各項目の測定値同士の関係式との差分によって表される統計的ばらつきが用いられたが、他の統計的ばらつきが用いられて

もよい。例えば、測定値同士の関係式とは関係なく、X軸方向又はY軸方向等のばらつきが統計的ばらつきとして用いられてもよい。

[0124] [2-11] 解析項目群

実施例では、解析項目群には2つの項目のみ含まれていたが、3以上の項目が含まれていてもよい。その場合、3以上の項目の測定値同士の関係式との差分によって表される統計的ばらつきに基づいて絞込条件が判断されればよい。

[0125] [2-12] 解析項目群及び絞込項目群

実施例では、測定値が蓄積されている測定項目のうちからユーザの操作により選択された項目が解析項目群及び絞込項目群として用いられたが、例えば解析項目群及び絞込項目群が予め定められていて、定められた解析項目群の測定値群及び絞込項目群の測定値群が別々に蓄積されていてもよい。

[0126] また、解析項目群及び絞込項目群が予め定められている場合は、各測定値群を蓄積する代わりに、例えば各測定値群を記憶する外部システムをデータセット抽出部103が参照して、解析項目群の測定値群及び絞込項目群の測定値群を読み込んでよい。このように、解析項目群及び絞込項目群の決定方法と、各測定値群の入力方法は、データセット抽出部103が上記の各例と同様の処理ができるのであれば、どのような方法が用いられてもよい。

[0127] [2-13] 各機能が行う動作

本発明の機能構成は、図2に表すものに限らない。例えば実施例では、データセット抽出部103が最終的に抽出したデータセット群を出力したが、別の機能がこの出力を行ってもよいし、図2に表されていない新たな機能がこの出力を行ってもよい。また、データセット抽出部103によるデータセット群の抽出と条件充足判断部104による絞込条件の判断を1つの機能が行ってもよい。要するに、性能解析装置10全体として図2に表された機能が実現されていれば、各機能が行う動作の範囲は自由に定められてよい。

[0128] [2-14] 各機能を実現する装置

図2に表す各機能を実現する装置は、性能解析装置10に限らない。例え

ば、性能解析装置 10 が実現する機能を 2 以上の装置が分担して実現してもよいし、クラウドサービスで提供されるリソースが実現してもよい。いずれの場合も、図 2 に表す各機能が何らかのコンピュータ資源によって実現されていればよい。

[0129] [2-15] 発明のカテゴリ

本発明は、上述した性能解析装置 10 という情報処理装置の他、情報処理装置が実施する処理を実現するための情報処理方法としても捉えられるし、情報処理装置を制御するコンピュータを機能させるためのプログラムとしても捉えられる。本発明として捉えられるプログラムは、プログラムを記憶させた光ディスク等の記録媒体の形態で提供されてもよいし、インターネット等のネットワークを介してコンピュータにダウンロードさせ、ダウンロードしたプログラムをインストールして利用可能にするなどの形態で提供されてもよい。

符号の説明

[0130] 10…性能解析装置、101…測定値蓄積部、102…項目選択受付部、103…データセット抽出部、104…条件充足判断部、105…関係式算出部、106…終了判断部。