(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年8月26日(26.08.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/166287 A1

(51) 国際特許分類:
B61L 27/00 (2006.01)　　*G06Q 50/10* (2012.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/032181

(22) 国際出願日：　2020年8月26日(26.08.2020)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-026992　2020年2月20日(20.02.2020)　JP

(71) 出願人:株式会社日立製作所(**HITACHI, LTD.**) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 Tokyo (JP).

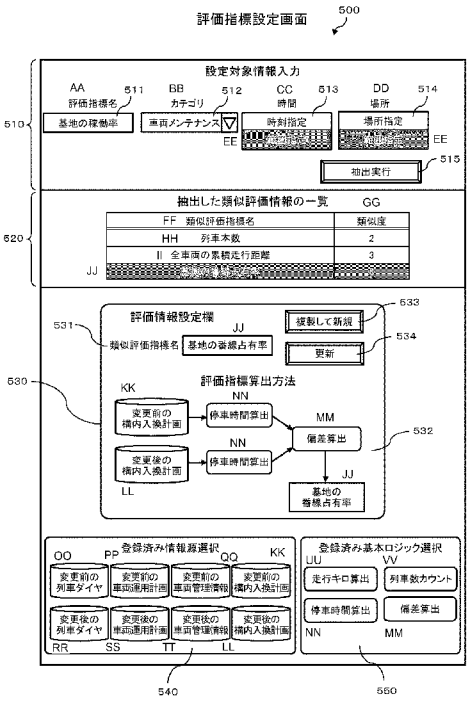
(72) 発明者:半田 岳志(**HANDA, Takeshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 植松 凌太(**UEMATSU, Ryota**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 若宮 崇(**WAKAMIYA, Takashi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:一色国際特許業務法人(**ISSHIKI & CO.**); 〒1080073 東京都港区三田三丁目１１番３６号三田日東ダイビル Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** VEHICLE OPERATION ASSISTANCE DEVICE AND VEHICLE OPERATION ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称： 車両運用支援装置、及び車両運用支援方法



500 Evaluation index setting screen
510 Input of information to be set
511 Operation rate of base
512 Vehicle maintenance
513 Time specification
514 Location specification
515 Extraction execution
520 List of extracted similar evaluation information pieces
530 Evaluation information setting column
531 Similar evaluation index name
532 Evaluation index calculation method
533 Copy to make new
534 Update
540 Registered information source selection
550 Registered basic logic selection
AA Evaluation index name
BB Category
CC Time
DD Location
EE Range specification
FF Similar evaluation index name
GG Similarity degree
HH Number of trains
II Cumulative travel distance of all vehicles
JJ Platform occupancy rate for base
KK Pre-change yard shunting plan
LL Post-change yard shunting plan
MM Deviation calculation
NN Train stop time calculation
OO Pre-change train schedule
PP Pre-change vehicle operation plan
QQ Pre-change vehicle management information
RR Post-change train schedule
SS Post-change vehicle operation plan
TT Post-change vehicle management information
UU Calculation of travelled kilometers
VV Count of number of trains

(57) **Abstract:** The present invention assists with work related to setting an evaluation index for a vehicle operation plan. This vehicle operation assistance device: manages one or more pieces of evaluation information including information relating to the evaluation of a vehicle operation plan; acquires information to be set, which is evaluation-related information that a user attempts to set regarding the vehicle operation plan; derives a degree of similarity between the information to be set and the respective pieces of evaluation information; extracts a piece of evaluation information on the basis of the

WO 2021/166287 A1

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

degree of similarity; while presenting, to the user, similar evaluation information, which is the extracted piece of evaluation information, receives, from the user, a setting for the evaluation-related information regarding the vehicle operation plan; and generates a piece of evaluation information on the basis of the received content. The vehicle operation assistance device provides a user interface for visually presenting, in a state of allowing a user to edit, a method for calculating an evaluation index included in similar evaluation information.

(57) 要約:車両運用計画の評価指標の設定にかかる作業を支援する。車両運用支援装置は、車両運用計画の評価に関する情報を含む一つ以上の評価情報を管理し、車両運用計画についてユーザが設定しようとする評価に関する情報である設定対象情報を取得し、設定対象情報と評価情報の夫々との間の類似度を求め、類似度に基づき評価情報を抽出し、抽出した評価情報である類似評価情報をユーザに提示しつつ、車両運用計画についての評価に関する情報の設定をユーザから受け付け、受け付けた内容に基づき評価情報を生成する。車両運用支援装置は、類似評価情報に含まれている評価指標の算出方法をユーザが編集可能な状態で視覚的に提示するユーザインタフェースを提供する。

明　細　書

発明の名称 ： 車両運用支援装置、及び車両運用支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両運用支援装置、及び車両運用支援方法に関する。

背景技術

[0002] 本出願は、２０２０年２月２０日に出願された日本特許出願２０２０－０２６９９２号に基づく優先権を主張し、その開示全体を援用して本出願に取り込むものである。

[0003] 特許文献１には、列車ダイヤの事前評価とそれに基づく修正作業に関する属人性を抑制し、品質良好なダイヤ修正案を効率的に生成することを目的として構成されたダイヤ修正案生成システムに関して記載されている。ダイヤ修正案生成システムは、現在の列車運行用情報に基づく列車運行シミュレーションを実行し、当該シミュレーションの実行結果が含むデータを所定基準と照合し、列車運行に関する評価点数を特定し、評価点数と達成条件とを照合し、評価点数が達成条件を達成していない場合、修正パターンテーブルより修正方針に対応するいずれかの修正内容を選択し、該当修正内容でダイヤ情報を修正してダイヤ修正案候補を生成し、ダイヤ修正案候補で構成された列車運行用情報で列車運行シミュレーションを実行し、評価点数の特定、評価点数と達成条件との照合、の各処理を実行し、評価点数が達成条件を達成した場合にダイヤ修正案候補をダイヤ修正案として管理装置等に送信する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－２１０５３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 鉄道輸送における車両運用業務においては、計画された列車ダイヤに対して、実際に運行する車両の列車への割り当てが行われる。また車両故障や事

故、災害の発生等により列車運転整理が行われる場合、翌日以降の車両運用計画、定期的な検査の必要性、車両区所における余剰車両の有無等を総合的に勘案しつつ、調整された列車ダイヤに従った運行が可能になるように車両運用計画が立案される。また列車ダイヤや車両運用計画の変更は、相互直通運転の増加や車両基地の増加等、ビジネス環境の変化に対応することを目的としても随時行われる。

[0006] ところで、車両運行計画が変更された場合には、変更後の車両運行計画について予め設定された評価指標に基づく事前評価が行われるが、変更後の車両運行計画の評価指標の算出方法についてカスタマイズや新たな評価指標の設定が必要となった場合にはシステム改修のために膨大な労力とコストが発生する。

[0007] 上記の特許文献１では、遅延確率、乗車率、運賃収入、車両保守費、乗務員人件費等を事前に評価した上で、車両運用計画、乗務員運用計画、列車ダイヤの修正案を生成する。しかしユーザである運用業務者の要求に合わせて、評価指標の項目や算出方法を簡易に変更し追加するための技術についてはとくに開示されていない。

[0008] 本発明はこうした背景に鑑みてなされたものであり、車両運用計画の評価指標の設定にかかる作業を支援する、車両運用支援装置、及び車両運用支援方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するための本発明の一つは、車両運用支援装置であって、情報処理装置を用いて構成され、車両運用計画の評価に関する情報を含む一つ以上の評価情報を管理する評価情報管理部、車両運用計画についてユーザが設定しようとする評価に関する情報である設定対象情報を取得する設定対象情報取得部、前記設定対象情報と前記評価情報の夫々との間の類似度を求める類似度算出部、前記類似度に基づき前記評価情報を抽出する類似評価情報抽出部、及び、抽出した前記評価情報である類似評価情報をユーザに提示しつつ、前記車両運用計画についての評価に関する情報の設定をユーザから

受け付け、受け付けた内容に基づく評価情報を生成する評価情報生成部を備える。

[0010] その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、車両運用計画の評価指標の設定にかかる作業を支援することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]運行管理システムの概略的な構成を示す図である。

[図2]運行管理システムを構成する情報処理装置の一例を示すブロック図である。

[図3]支援装置（車両運用支援装置）が備える主な機能を示図である。

[図4]車両運用計画立案画面の一例である。

[図5]評価指標設定画面の一例である。

[図6]登録済評価情報ＴＢＬの一例である。

[図7]類似評価指標抽出処理を説明するフローチャートである。

[図8]類似度算出重み付けＴＢＬの一例である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態について図面を参照しつつ説明する。以下の説明において、同一の又は類似する構成について同一の符号を付して重複する説明を省略することがある。また以下の説明において、「テーブル」のことを「ＴＢＬ」と表記することがある。またユーザインタフェースのことを「ＵＩ」と表記することがある。

[0014] 図１に一実施形態として説明する情報処理システム（以下、「運行管理システム１」と称する。）の概略的な構成を示している。同図に示すように、運行管理システム１は、列車運行管理装置２、車両運用管理装置３、車両割当管理装置４、構内作業管理装置５、及び車両運用支援装置（以下、「支援装置１００」と称する。）を含む。これらはいずれも情報処理装置（コンピ

ュータ）を用いて構成されている。またこれらの装置は通信ネットワーク５０を介して通信可能に接続されている。通信ネットワーク５０は、有線又は無線による通信手段であり、例えば、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ（Wide Area Network）、インターネット、専用線、公衆通信網等である。

[0015] 列車運行管理装置２は、線区に存在する列車を効率的に運行するための、列車ダイヤの計画（作成）や管理、列車ダイヤに従った自動進路制御、列車追跡、輸送計画管理等に関する情報処理を行う。上記情報処理として、例えば、列車ダイヤ計画の立案、立案された列車ダイヤ計画のシミュレーション等がある。列車運行管理装置２は、上記情報処理の実行に際し、列車集中制御装置（CTC：Centralized Traffic Control））や列車運行管理システム（PTC: Programed Traffic Control）と適宜連携する。また列車運行管理装置２は、運転指令業務を的確性確保や旅客サービスの向上を図るための、運転整理機能や運行情報提供等に関する情報処理を行う。

[0016] 車両運用管理装置３は、列車運行管理装置２によって計画された列車ダイヤについて、行路（仕業）（同一の編成や乗務員で運転される一連の列車の組み合わせ）や交番（各編成や乗務員が行路に割り当てられる順番）の設定に関する情報処理を行う。上記情報処理として、例えば、車両運用計画の立案、立案された車両運用計画のシミュレーション等がある。

[0017] 車両割当管理装置４は、車両運用管理装置３０によって設定された行路への、車両（物理車両、物理編成）の割当（充当）に関する情報処理を行う。上記情報処理として、例えば、車両割当計画の立案、立案された車両割当計画のシミュレーション等がある。

[0018] 構内作業管理装置５は、構内作業（駅構内や車両基地構内における、番線入換、増解結、機関車牽引列車の機回し、車両の検査、車両の清掃等）に関する計画の立案や管理に関する情報処理を行う。上記情報処理は、例えば、構内作業計画の立案、立案された構内作業計画のシミュレーション等である。

[0019] 支援装置１００は、車両運用計画の立案に際して車両運用計画を評価する

ための情報（以下、「評価情報」と称する。）の設定にかかるユーザの作業を支援するための情報処理を行う。上記の評価情報は、例えば、評価に用いる指標（以下、「評価指標」と称する。）、評価指標の算出方法等に関する情報を含む。尚、本実施形態では、一つの評価情報は一つの評価指標の情報を含むものとする。評価指標の例としてＫＰＩ（Key Performance Indicator）がある。評価指標は、例えば、列車ダイヤ計画、車両運用計画、車両割当計画、及び構内作業計画のうちの少なくともずれかについてのシミュレーションを実行することにより取得される情報に基づき求められる。

[0020] 支援装置１００は、登録済の評価指標（以下、「登録済評価情報」と称する。）の編集支援機能や、登録済評価情報を利用した新規の評価指標の登録支援機能等をユーザに提供する。支援装置１００は、他の情報処理装置（列車運行管理装置２、車両運用管理装置３、車両割当管理装置４、構内作業管理装置５）と適宜連携しつつ、上記の情報処理を行う。

[0021] 図２に、列車運行管理装置２、車両運用管理装置３、車両割当管理装置４、構内作業管理装置５、及び支援装置１００の夫々の構成に用いる情報処理装置１０（コンピュータ）の一例を示す。同図に示すように、例示する情報処理装置１０は、プロセッサ１１、主記憶装置１２、補助記憶装置１３、入力装置１４、出力装置１５、及び通信装置１６を備える。これらはバス等の通信手段を介して通信可能に接続されている。

[0022] 情報処理装置１０は、例えば、パーソナルコンピュータ、オフィスサーバ、メインフレーム等である。情報処理装置１０は、例えば、クラウドシステムにより提供される仮想サーバのように仮想化技術やプロセス空間分離技術等を用いて提供される仮想的な情報処理資源を用いて実現されるものであってもよい。情報処理装置１０によって提供される機能の全部又は一部を、例えば、クラウドシステムがＡＰＩ（Application Programming Interface）等を介して提供するサービスにより実現してもよい。情報処理装置１０には、例えば、オペレーティングシステム、ファイルシステム、ＤＢＭＳ（DataBase Management System）（リレーショナルデータベース、ＮｏＳＱＬ等）等の

ソフトウェアが導入されていてもよい。

[0023] プロセッサ１１は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）、ＡＩ（Artificial Intelligence）チップ、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等を用いて構成されている。

[0024] 主記憶装置１２は、プログラムやデータを記憶する装置であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、不揮発性メモリ（ＮＶＲＡＭ（Non Volatile RAM））等である。

[0025] 補助記憶装置１３は、例えば、ＳＳＤ（Solid State Drive）、ハードディスクドライブ、光学式記憶装置（ＣＤ（Compact Disc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）等）、ストレージシステム、ＩＣカード、ＳＤカードや光学式記録媒体等の記録媒体の読取／書込装置、仮想サーバの記憶領域等である。補助記憶装置１３は、記録媒体の読取装置や通信装置１６を介してプログラムやデータの書き込み／読み出しが可能である。補助記憶装置１３に格納（記憶）されているプログラムやデータは、主記憶装置１２に随時読み出される。

[0026] 入力装置１４は、外部からの入力を受け付けるインタフェースであり、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、カードリーダ、音声入力装置等である。出力装置１５は、処理経過や処理結果等の各種情報を出力するインタフェースである。

[0027] 出力装置１５は、例えば、上記の各種情報を可視化する表示装置（液晶モニタ、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）、プロエジェクタ等）、上記の各種情報を音声化する装置（音声出力装置（スピーカ等））、上記の各種情報を文字化する装置（印字装置等）である。

[0028] 入力装置１４と出力装置１５はユーザインタフェースを構成する。例えば、情報処理装置１０が通信装置１６を介して他の装置（スマートフォン、タブレット、ノートブック型コンピュータ、各種携帯情報端末等）との間で情

報の入出力を行う構成としてもよい。

[0029] 通信装置１６は、他の装置との間の通信を実現する。通信装置１６は、通信ネットワーク５０を介した他の装置との間の通信を実現する、無線又は有線方式の通信インタフェースであり、例えば、ＮＩＣ（Network Interface Card）、無線通信モジュール、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）モジュール等である。

[0030] 図３に支援装置１００が備える主な機能を示している。支援装置１００は、記憶部１１０、データ取得部１２０、ＵＩ処理部１３０、車両運用計画立案部１４０、評価情報管理部１５０、及び評価情報設定部１６０の各機能を備える。上記機能のうち、評価情報設定部１６０は、設定対象情報取得部１６１、類似度算出部１６２、類似評価情報抽出部１６３、及び評価情報生成部１６４を含む。同図に示す各機能は、支援装置１００を構成する情報処理装置１０のプロセッサ１１が、情報処理装置１０の主記憶装置１２に格納されているプログラムを読み出して実行することにより、もしくは、情報処理装置１０が備えるハードウェア（ＦＰＧＡ、ＡＳＩＣ、ＡＩチップ等）により実現される。

[0031] 記憶部１１０は、登録済評価情報ＴＢＬ１１１、類似度算出重み付けＴＢＬ１１２、評価指標算出基本ロジック１１３、情報源１１４、列車ダイヤ情報１１５、車両運用情報１１６、車両割当情報１１７、及び構内作業情報１１８の各情報（データ）を記憶する。記憶部１１０は、例えば、ＤＢＭＳが提供するデータベースのテーブルや、ファイルシステムが提供するファイルとして各データを記憶する。

[0032] 登録済評価情報ＴＢＬ１１１は、登録済の評価情報（以下、「登録済評価情報」と称する。）に関する情報を含む。類似度算出重み付けＴＢＬ１１２は、ユーザが新規に登録しようとする評価指標に類似する登録済評価指標を検索する際に算出する類似度の計算に際して用いる重みに関する情報を含む。評価指標算出基本ロジック１１３は、評価指標の算出方法を設定する際に用いる基本的なロジックに関する情報（以下、「基本ロジック」と称する。

）を含む。基本ロジックは、例えば、フローチャート、数式、アルゴリズム（プログラム）等として表現される。情報源１１４は、評価指標の算出方法を設定する際に用いる各種情報の実体、上記各種情報の所在（運行管理システム１を構成するいずれの情報処理装置によって管理されているか等）に関する情報を含む。

[0033] 列車ダイヤ情報１１５は、列車運行管理装置２から取得される、列車ダイヤに関する情報を含む。車両運用情報１１６は、車両運用管理装置３から取得される、車両の運用に関する情報を含む。車両割当情報１１７は、車両割当管理装置４から取得される、行路への車両の割当に関する情報を含む。構内作業情報１１８は、構内作業管理装置５から取得される、構内入換作業に関する計画や管理に関する情報を含む。

[0034] 図３に示すデータ取得部１２０は、通信ネットワーク５０を介して、列車運行管理装置２から列車ダイヤ情報１１５を、また車両運用管理装置３から車両運用情報１１６を、また車両割当管理装置４から車両割当情報１１７を、また構内作業管理装置５から構内作業情報１１８を、夫々取得（受信）する。

[0035] ＵＩ処理部１３０は、入力装置１４や出力装置１５を制御することにより、ユーザとの対話処理を実現するユーザインタフェースを提供する。ＵＩ処理部１３０は、各種情報の出力、ユーザからの情報の受け付け等の情報処理を行う。

[0036] 車両運用計画立案部１４０は、車両運用計画の立案に関する情報処理を行う。車両運用計画立案部１４０は、例えば、ＵＩ処理部１３０を介してユーザに車両運用計画の編集環境を提供する。車両運用計画立案部１４０は、立案された車両運用計画の内容に基づき、運行管理システム１において管理されている各種の情報（列車ダイヤ、車両運用計画、車両割当計画、構内入換計画等）を更新する。

[0037] 評価情報管理部１５０は、過去に設定された評価情報を登録済評価情報ＴＢＬ１１１に管理する。

[0038] 評価情報設定部１６０は、評価情報の設定（新規登録、編集等）に関する情報処理を行う。

[0039] 設定対象情報取得部１６１は、ＵＩ処理部１３０を介して、ユーザが設定しようとする評価指標に関する情報である設定対象情報を取得する。

[0040] 類似度算出部１６２は、設定対象情報と、登録済評価情報ＴＢＬ１１１に管理されている評価情報の夫々との間の類似度を求める。尚、本実施形態では、類似度の値が大きい程、類似性が高いものとする。

[0041] 類似評価情報抽出部１６３は、類似度が予め設定された閾値以上となる評価情報（以下、「類似評価情報」と称する。）を登録済評価情報ＴＢＬ１１１から抽出する。尚、上記の閾値は、例えば、ＵＩ処理部１３０を介してユーザが設定する。

[0042] 評価情報生成部１６４は、抽出した評価情報を、ＵＩ処理部１３０を介してユーザに提示しつつ、ユーザが設定しようとする評価指標に関する設定を受け付け、受け付けた内容に基づき評価情報を生成(評価情報を新規に生成、もしくは既存の評価情報を更新）する。

[0043] 続いて、支援装置１００の機能の詳細について具体的に説明する。

[0044] 図４は、支援装置１００の車両運用計画立案部１４０が、車両運用計画の立案に際してユーザに提示する画面（以下、「車両運用計画立案画面４００」と称する。）の一例である。車両運用計画立案画面４００は、当該画面の上段に設けられた、車両運用計画の設定に関する領域（以下、「計画立案領域４１０」と称する。）と、当該画面の下段に設けられた、ユーザが立案した車両運用計画の評価に関する設定や評価結果が表示される領域（以下、「評価領域４２０」と称する。）とを含む。

[0045] 同図に示すように、計画立案領域４１０は、車両運用計画作成ボタン４１１、表示内容切替ボタン４１２、確定ボタン４１３、及び運用計画表示欄４１４を含む。一方、評価領域４２０は、評価情報設定ボタン４２１、及び評価結果表示欄４２２を含む。

[0046] 車両運用計画立案部１４０は、ユーザが計画立案領域４１０の車両運用計

画作成ボタン４１１を操作すると、車両運用計画を設定するための画面（不図示）を表示する。ユーザが上記画面を介して車両運用計画を設定すると、車両運用計画立案部１４０は、設定された内容(同図では列車ダイヤ）を運用計画表示欄４１４に表示する。ユーザは、表示内容切替ボタン４１２を操作することにより、運用計画表示欄４１４の表示内容を、現行の車両運用計画、又は新たに設定された車両運用計画のいずれかに切り換えることができる。

[0047] 評価領域４２０には、計画立案領域４１０においてユーザが設定した車両運用計画の評価に関する情報（車両運用計画の変更前後における評価指標の値や変更前後における評価指標の偏差（差分）に関する情報等）が評価指標（評価情報）毎に表示される。ユーザは、当該領域の評価情報設定ボタン４２１を操作することで評価情報の設定（新規登録、編集等）を行うことができる。

[0048] 図５は、ユーザが評価情報設定ボタン４２１を操作した際に支援装置１００が表示する画面（以下、「評価指標設定画面５００」と称する。）の一例である。評価指標設定画面５００は、設定対象情報入力欄５１０、類似評価情報一覧５２０、評価情報設定欄５３０、情報源選択欄５４０、及び基本ロジック選択欄５５０を含む。

[0049] 設定対象情報入力欄５１０には、評価指標名設定欄５１１、カテゴリ設定欄５１２、時間指定欄５１３、場所指定欄５１４、及び抽出実行ボタン５１５が設けられている。設定対象情報取得部１６１は、設定対象情報入力欄５１０を介してユーザから設定対象情報を取得する。

[0050] 評価指標名設定欄５１１には、評価指標の名称（「列車本数」、「全車両の累積走行距離」、「基地の番線占有率」等。以下、「評価指標名」と称する。）が設定される。カテゴリ設定欄５１２には、評価指標が属するカテゴリ（「輸送サービス」、「車両メンテナンス」等）の名称（以下、「カテゴリ名」と称する。）が設定される。ユーザは、時間指定欄５１３を介して当該評価指標が評価対象とする時間を設定する。ユーザは、時間指定欄５１３

に時刻を直接設定することもできるし、期間を設定することもできる。ユーザは、場所指定欄５１４を介して当該評価指標が評価対象とする場所を設定する。ユーザは、場所指定欄５１４に特定の場所を設定することもできるし、範囲（エリア）を設定することもできる。

[0051] ユーザが抽出実行ボタン５１５を操作すると、類似度算出部１６２は、設定対象情報入力欄５１０に設定された設定対象情報（評価指標名、カテゴリ名、時間、場所）と、登録済評価情報ＴＢＬ１１１に管理されている各評価情報との間の類似度を求める。続いて、類似評価情報抽出部１６３は、類似度が予め設定された閾値以上となる評価情報（類似評価情報）を登録済評価情報ＴＢＬ１１１から抽出し、抽出した類似評価情報を類似評価情報一覧５２０に一覧表示する。尚、類似度の算出方法の詳細については後述する。

[0052] 類似評価情報一覧５２０には、類似評価情報の類似評価指標の名称（以下、「類似評価指標名」と称する。）と、当該類似評価情報について算出された類似度が表示される。ユーザは、表示されている類似度を参照しつつ、評価情報の設定に際して利用する類似評価情報を選択する。評価情報生成部１６４は、ユーザが類似評価情報一覧５２０から選択した類似評価指標を登録済評価情報ＴＢＬ１１１から取得し、取得した内容を評価情報設定欄５３０に表示する。

[0053] 評価情報設定欄５３０には、類似評価指標名の表示欄５３１、評価方法の編集欄５３２、複製して新規ボタン５３３、及び更新ボタン５３４が設けられている。このうち類似評価指標名の表示欄５３１には、類似評価情報一覧５２０でユーザが選択した類似評価情報の類似評価指標の類似評価指標名が表示される。評価方法の編集欄５３２には、ユーザが選択した類似評価情報に含まれている評価指標の算出方法がデフォルトとして表示される。ユーザは、評価方法の編集欄５３２を利用したビジュアルな編集環境により、評価指標の算出方法を効率よく編集することができる。

[0054] 例えば、ユーザは、情報源選択欄５４０からいずれかの情報源（各情報源に対応する画像又は文字列）を選択して評価方法の編集欄５３２にドラック

＆ドロップすることにより、選択した情報源を、評価指標の算出方法を定義するための構成要素として簡便に利用することができる。本例の場合、情報源選択欄５４０には、「変更前の列車ダイヤ」、「変更後の列車ダイヤ」、「変更前の車両引用計画」、「変更後の車両運行計画」、「変更前の車両管理情報」、「変更後の車両管理情報」、「変更前の構内入換計画」、「変更後の構内入換計画」の各情報源が表示されている。情報源選択欄５４０に選択可能に表示する情報源は、例えば、ＵＩ処理部１３０等を介してユーザが設定することができる。また上記情報源は、運行管理システム１を構成する他の情報処理装置から取得してもよい。

[0055] また例えば、ユーザは、基本ロジック選択欄５５０から基本ロジック（各基本ロジックに対応する画像又は文字列）を選択して評価方法の編集欄５３２にドラック＆ドロップすることにより、選択した基本ロジックを評価指標の算出方法を定義するための構成要素として簡便に利用することができる。本例の場合、基本ロジック選択欄５５０には、「走行キロ算出」、「停車時間算出」、「列車数カウント」、「偏差算出等の基本ロジック」をドラッグ＆ドロップして利用することができる。基本ロジック選択欄５５０に選択可能に表示する基本ロジックは、例えば、ＵＩ処理部１３０等を介してユーザが設定することができる。

[0056] 同図に示す例では、評価方法の編集欄５３２に、「変更前の構内入換計画」及び「変更後の構内入換計画」という情報源を夫々個別に基本ロジック「停車時間算出」に入力し、各基本ロジックによる処理結果を更に別の基本ロジック「偏差算出」に入力して評価指標「基地の番線占有率」の値を求める、という内容の評価指標の算出方法が設定されている。

[0057] ユーザが、評価情報設定欄５３０に設けられている、複製して新規ボタン５３３を操作すると、評価情報生成部１６４は、評価指標名を評価指標名設定欄５１１に設定されている評価指標名とした、評価方法の編集欄５３２に設定された内容の評価情報を新規に生成し、生成した評価情報を登録済評価情報ＴＢＬ１１１に登録する。

[0058] またユーザが、評価情報設定欄５３０に設けられている、更新ボタン５３４を操作すると、評価情報生成部１６４は、類似評価指標名の表示欄５３１に設定されている類似評価指標の類似評価情報が、評価方法の編集欄５３２に設定されている内容になるように、登録済評価情報ＴＢＬ１１１を更新する。

[0059] このように、ユーザは、既に登録されている評価指標の評価情報を利用して新たな評価情報を効率よく設定することができる。またユーザは、評価方法の編集欄５３２を介したビジュアルな編集環境を利用して、評価情報の新規登録や既に登録されている評価情報の編集を直感的に効率よく行うことができる。

[0060] 図６に登録済評価情報ＴＢＬ１１１の一例を示す。登録済評価情報ＴＢＬ１１１は、評価指標名６１１、カテゴリ名６１２、評価指標の算出に用いる情報（以下、「評価指標算出情報６１３」と称する。）、及び基本ロジック６１４の各項目を有する一つ以上のエントリ（レコード）を含む。

[0061] 評価指標名６１１には、評価指標名が設定される。本例では、「列車本数」、「全車両の累積走行距離」、「基地の番線占有率」が設定されている。カテゴリ名６１２には、評価指標が属するカテゴリ名が設定される。本例では、「輸送サービス」、「車両メンテナンス」が設定されている。

[0062] 評価指標算出情報６１３には、評価指標の算出に際して利用する情報が設定される。本例では、評価指標の算出に際して利用する情報として、対象（What）６１３１、時間（When）６１３２、及び場所（Where）６１３３の観点で設定することができる。本例では、対象（What）６１３１の観点として、「変更前列車ダイヤ」、「変更後列車ダイヤ」、「変更前の車両管理情報」、「変更後の車両管理情報」、「変更前の構内入換計画」、「変更後の構内入換計画」が設定されている。また時間（When）６１３２の観点として「ユーザ指定の範囲」が設定されている。また場所（Where）６１３３の観点として、「全ての駅」、「全ての構内番線」を指定している。

[0063] 基本ロジック６１４には、基本ロジックを特定する情報や、評価指標算出

基本ロジック１１３として管理されている基本ロジックの実体へのリンク情報が設定される。本例では、基本ロジックを特定する情報として「偏差算出」、「列車数カウント」、「車両数カウント」、「走行キロ算出」、「停車時間算出」が設定されている。

[0064] 図７は、図５に示した評価指標設定画面５００において、ユーザが、設定対象情報入力欄５１０の抽出実行ボタン５１５を操作した際に評価情報設定部１６０が行う処理（以下、「類似評価指標抽出処理Ｓ７００」と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともに類似評価指標抽出処理Ｓ７００について説明する。尚、類似評価指標抽出処理Ｓ７００の開始時において、登録済評価情報ＴＢＬ１１１には一つ以上の評価情報が含まれているものとする。

[0065] まず設定対象情報取得部１６１が、設定対象情報入力欄５１０に対してユーザが設定した設定対象情報（評価指標名、カテゴリ名、時間（When）、場所（Where））を取得する（Ｓ７１１）。

[0066] 続いて、類似評価情報抽出部１６３が、登録済評価情報ＴＢＬ１１１からエントリ（評価指標）を一つ選択する（Ｓ７１２）。

[0067] 続いて、類似度算出部１６２が、Ｓ７１１で取得した設定対象情報（評価指標名、カテゴリ名、時間（When）、場所（Where））と、選択中の評価情報（以下、「選択中評価情報」と称する。）との間の類似度を求める（Ｓ７１３）。例えば、類似度算出部１６２は、次の（１）～（５）の各アルゴリズムを「ｏｒ条件」で適用することにより、上記類似度を求める。

[0068] （１）選択中評価指標が、設定対象情報の評価指標名に含まれている単語と同義の単語を含む場合、同義の単語の単語数を類似度に加算する。

（２）選択中評価指標が、設定対象情報の対象（What）に含まれている単語と同義の単語を含む場合、同義の単語の単語数を類似度に加算する。

（３）選択中評価指標が属するカテゴリが、設定対象情報のカテゴリと一致する場合、類似度に１を加算する。

（４）選択中評価指標の時間（When）が、設定対象情報の時間（When）と一

致する場合、類似度に１を加算する。

（５）選択中評価指標の場所（Where）が、設定対象情報の場所（Where）と一致する場合、類似度に１を加算する。

[0069] 尚、（１）、（２）では、「同義の単語」の単語数を類似度に加算しているが、「同義」の範囲をユーザがＵＩ処理部１３０を介して調節できるようにしてもよい。また（１）～（３）では、カテゴリや時間（When）、場所（Where）が「一致するか否か」を判定しているが、一致の度合いをユーザがＵＩ処理部１３０を介して調節できるようにしてもよい。

[0070] また（２）のアルゴリズムにおいて、類似度算出部１６２が、例えば、車両運用計画の対象になっている路線の特性に応じた重みを設定した上で上記類似度を求めるようにしてもよい。この場合、類似度算出部１６２は、上記の重みを類似度算出重み付けＴＢＬ１１２から取得する。また類似度算出部１６２は、車両運用計画の対象となっている路線の特性を、例えば、車両運用管理装置３等の運行管理システム１の構成要素である他の情報処理装置から取得する。このように類似度算出部１６２が路線の特性に応じた重みを考慮して類似度を算出することで、類似する特性を有する路線の車両運用計画の評価に用いられている評価情報を類似評価情報として選出することができ、評価情報の設定に利用するための情報としてより適切な類似評価情報をユーザに提示することができる。

[0071] 図８に類似度算出重み付けＴＢＬ１１２の一例を示す。例示する類似度算出重み付けＴＢＬ１１２は、路線特性８１１、評価指標８１２、及び重み値８１３の各項目を有する一つ以上のエントリ（レコード）を含む。上記項目のうち、路線特性８１１には、路線の特性を示す情報（本例では「相互直通運転」と「高密度運行」）が設定される。評価指標８１２には、重み付けの対象となる評価指標名が設定される。重み値８３には、路線の特性に応じた重み値が設定される。類似度算出重み付けＴＢＬ１１２の内容は、例えば、ＵＩ処理部１３０を介してユーザが設定する。

[0072] 類似度算出部１６２による類似度の算出例を示す。例えば、Ｓ７１１で取

得した設定対象情報において、評価指標名が「基地の稼働率」、カテゴリ名が「車両メンテナンス」、時間（When）が「範囲指定」、場所（Where）が「範囲指定」であり、また車両運用計画の対象となっている路線の特性が「高密度路線」である場合、類似度算出部１６２は、例えば、次のようにして類似度を求める。即ち、例えば、類似度算出部１６２は、評価指標名が「列車本数」である選択中評価指標と間の類似度を「0×2（重み値） ＋ 0 ＋ 1 ＋ 1 ＝ 2」と求める。また例えば、類似度算出部１６２は、評価指標名が「全車両の累積走行距離」である選択中評価指標と間の類似度を「0 ＋ 1 ＋ 1 ＋ 1 ＝ 3」と求める。また例えば、類似度算出部１６２は、評価指標名が「基地の番線占有率」である選択中評価指標と間の類似度を「1 ＋ 1 ＋ 1 ＋ 1 ＝ 4」と求める。

[0073] 図７に戻り、続いて、類似評価情報抽出部１６３が、Ｓ７１３で求めた類似度が前述した閾値以上であるか否かを判定する（Ｓ７１４）。類似度が閾値以上である場合（Ｓ７１４：ＹＥＳ）、類似評価情報抽出部１６３は、選択中評価情報を類似評価情報として抽出して記憶（例えば、主記憶装置１２やテンポラリファイルに格納）する（Ｓ７１５）。その後、処理はＳ７１６に進む。一方、類似度が閾値未満である場合（Ｓ７１４：ＮＯ）、処理はＳ７１６に進む。

[0074] Ｓ７１６では、類似評価情報抽出部１６３は、Ｓ７１２において登録済評価情報ＴＢＬ１１１の全ての評価情報を選択済であるか否かを判定する。全ての評価情報を選択済でなければ（Ｓ７１６：ＮＯ）、処理はＳ７１２に戻る。全ての評価情報を選択済であれば（Ｓ７１６：ＹＥＳ）、類似評価指標抽出処理Ｓ７００は終了する。

[0075] 以上、詳細に説明したように、本実施形態の支援装置１００は、ユーザから受け付けた設定対象情報に基づき登録済評価情報ＴＢＬ１１１から抽出し、抽出した類似評価情報をユーザに提示しつつ評価情報の設定をユーザから受け付け、受け付けた内容に基づく評価情報を生成する。このため、ユーザは、効率よく評価情報を設定することができる。とくに評価情報が未登録で

ある場合、ユーザは、支援装置１００が提示する類似評価情報を利用して適切な内容の評価情報を効率よく設定することができる。

[0076] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。また例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために構成を詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また各実施形態の構成の一部について、他の構成に追加、削除、置換することが可能である。

[0077] また上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また実施形態で示した各機能を実現するソフトウェアのプログラムコードによっても実現できる。この場合、プログラムコードを記録した記憶媒体を情報処理装置（コンピュータ）に提供し、その情報処理装置が備えるプロセッサが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が以上の実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそれを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、ＳＳＤ（Solid State Drive）、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ-Ｒ、フレキシブルディスク、ＣＤ-ＲＯＭ、ＤＶＤ-ＲＯＭ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭ等が用いられる。

[0078] 以上の実施形態において、制御線や情報線は、説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていてもよい。また以上では各種の情報を表形式で例示したが、これらの情報は表以外の形式で管理してもよい。

[0079] 以上の実施形態では、車両は鉄道車両を想定しているが、本発明は、本実施形態の運行管理システム１と類似する構成を有する、鉄道車両以外の車両の運行管理システムにも適用することができる。

符号の説明

[0080] １　運行管理システム、２　列車運行管理装置、３　車両運用管理装置、４　車両割当管理装置、５　構内作業管理装置、５０　通信ネットワーク、１１０　記憶部、１１１　登録済評価情報ＴＢＬ、１１２　類似度算出重み付けＴＢＬ、１１３　評価指標算出基本ロジック、１１４　情報源、１１５　列車ダイヤ情報、１１６　車両運用情報、１１７　車両割当情報、１１８　構内作業情報、１２０　データ取得部、１３０　ＵＩ処理部、１４０　車両運用計画立案部、１５０　評価情報管理部、１６０　評価情報設定部、１６１　設定対象情報取得部、１６２　類似度算出部、１６３　類似評価情報抽出部、１６４　評価情報生成部、４００　車両運用計画立案画面、５００　評価指標設定画面、Ｓ７００　類似評価指標抽出処理

請求の範囲

[請求項1] 情報処理装置を用いて構成され、

車両運用計画の評価に関する情報を含む一つ以上の評価情報を管理する評価情報管理部、

車両運用計画についてユーザが設定しようとする評価に関する情報である設定対象情報を取得する設定対象情報取得部、

前記設定対象情報と前記評価情報の夫々との間の類似度を求める類似度算出部、

前記類似度に基づき前記評価情報を抽出する類似評価情報抽出部、及び、

抽出した前記評価情報である類似評価情報をユーザに提示しつつ、前記車両運用計画についての評価に関する情報の設定をユーザから受け付け、受け付けた内容に基づく評価情報を生成する評価情報生成部を備える、車両運用支援装置。

[請求項2] 請求項１に記載の車両運用支援装置であって、

前記評価情報は、前記車両運用計画の評価に用いる評価指標に関する情報、及び前記評価指標の算出方法に関する情報を含む、

車両運用支援装置。

[請求項3] 請求項２に記載の車両運用支援装置であって、

前記評価情報生成部は、前記類似評価情報に含まれている前記評価指標の算出方法をユーザが編集可能な状態で視覚的に提示するユーザインタフェースを提供する、

車両運用支援装置。

[請求項4] 請求項３に記載の車両運用支援装置であって、

前記ユーザインタフェースは、前記評価指標の算出方法の編集に用いることが可能な一つ以上の情報源を指定させるための画像又は文字列、又は前記編集に用いることが可能な一つ以上のロジックを指定させるための画像又は文字列を表示し、前記画像又は文字列に対する操

作を行って前記評価指標の算出方法を編集する環境をユーザに提供する、

車両運用支援装置。

[請求項5] 請求項１に記載の車両運用支援装置であって、

前記評価情報は、

前記車両運用計画の評価に用いる評価指標の名称である評価指標名、

前記評価指標が所属するカテゴリの名称であるカテゴリ名、

当該評価情報が評価対象としている時間を示す情報、及び、

当該評価情報が評価対象としている場所を示す情報

を含む、車両運用支援装置。

[請求項6] 請求項５に記載の車両運用支援装置であって、

前記設定対象情報取得部は、前記評価指標名、前記カテゴリ名、前記評価対象としている時間を示す情報、及び前記評価対象としている場所を指定する情報を前記設定対象情報としてユーザから受け付け、

前記類似度算出部は、前記設定対象情報と前記評価情報とを対照し、夫々の前記評価指標名の一致度、夫々の前記カテゴリの一致度、夫々の前記評価対象とする時間の一致度、及び夫々の前記評価対象とする場所の一致度のうちの少なくともいずれかに基づき、前記類似度を求める、

車両運用支援装置。

[請求項7] 請求項６に記載の車両運用支援装置であって、

前記類似度算出部は、前記車両運用計画が対象としている路線の特性に応じた重みを、前記路線の特性によって影響される前記評価指標の前記評価指標名に設定した上で前記類似度を求める、

車両運用支援装置。

[請求項8] 請求項１に記載の車両運用支援装置であって、

前記類似評価情報抽出部は、前記類似度が予め設定した閾値以上と

なる前記評価情報を前記類似評価情報として抽出する、

車両運用支援装置。

[請求項9] 請求項２に記載の車両運用支援装置であって、

前記評価指標は、列車ダイヤ計画、車両運用計画、車両割当計画、及び構内作業計画のうちの少なくともずれかについてシミュレーションを実行することにより取得される情報に基づき求められる、

車両運用支援装置。

[請求項10] 情報処理装置が、

車両運用計画の評価に関する情報を含む一つ以上の評価情報を管理するステップ、

車両運用計画についてユーザが設定しようとする評価に関する情報である設定対象情報を取得するステップ、

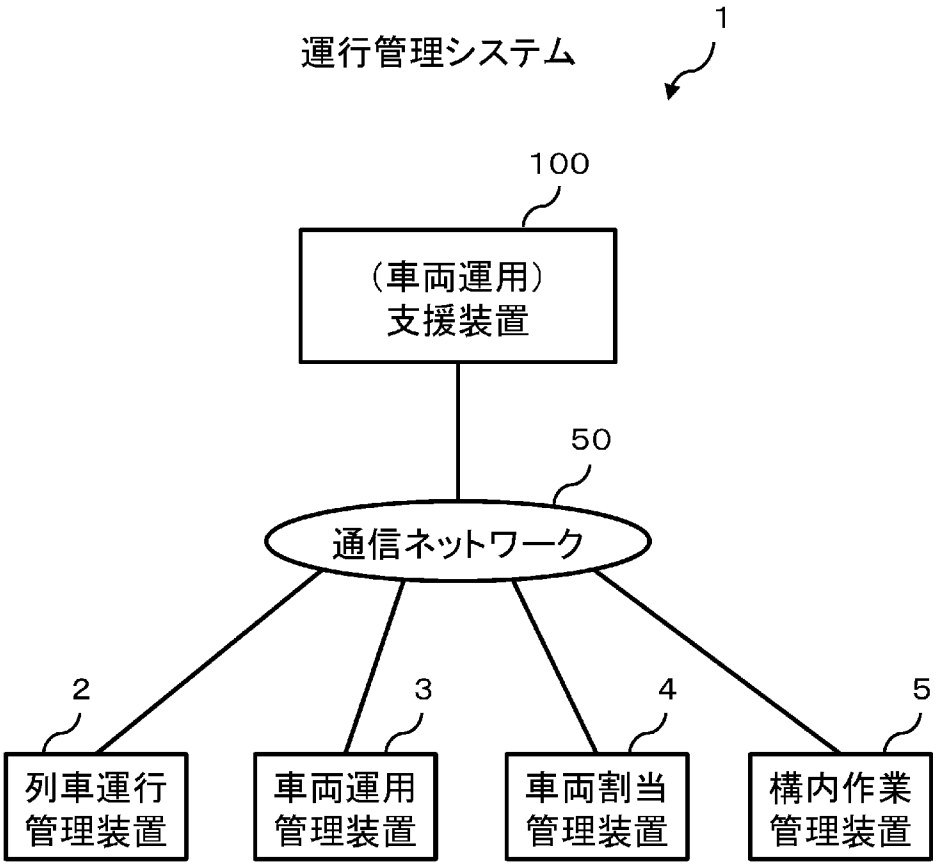
前記設定対象情報と前記評価情報の夫々との間の類似度を求めるステップ、

前記類似度に基づき前記評価情報を抽出するステップ、及び、

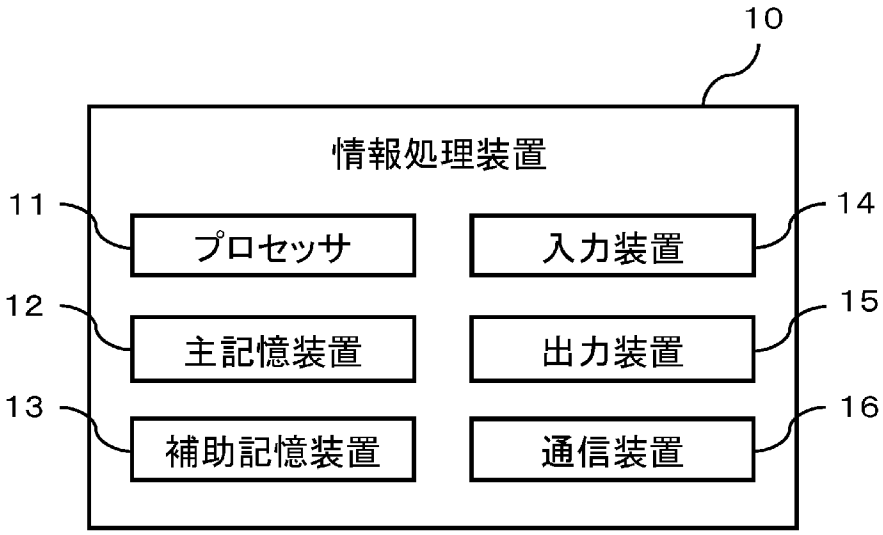
抽出した前記評価情報である類似評価情報をユーザに提示しつつ、前記車両運用計画についての評価に関する情報の設定をユーザから受け付け、受け付けた内容に基づき評価情報を生成するステップ、

を実行する、車両運用支援方法。

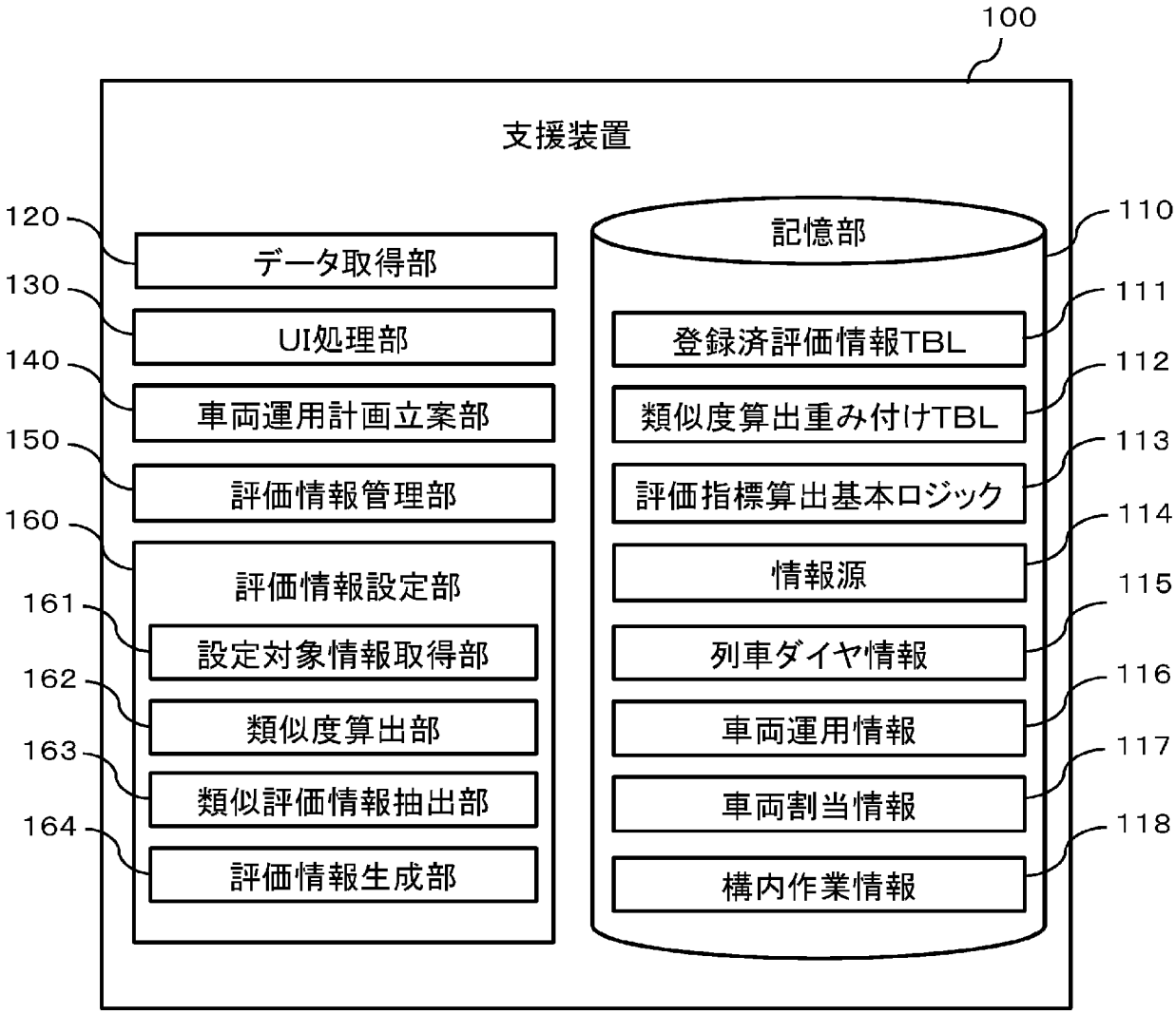
[図1]


運行管理システム
1
100
(車両運用)
支援装置
50
通信ネットワーク
2
3
4
5
列車運行
管理装置
車両運用
管理装置
車両割当
管理装置
構内作業
管理装置

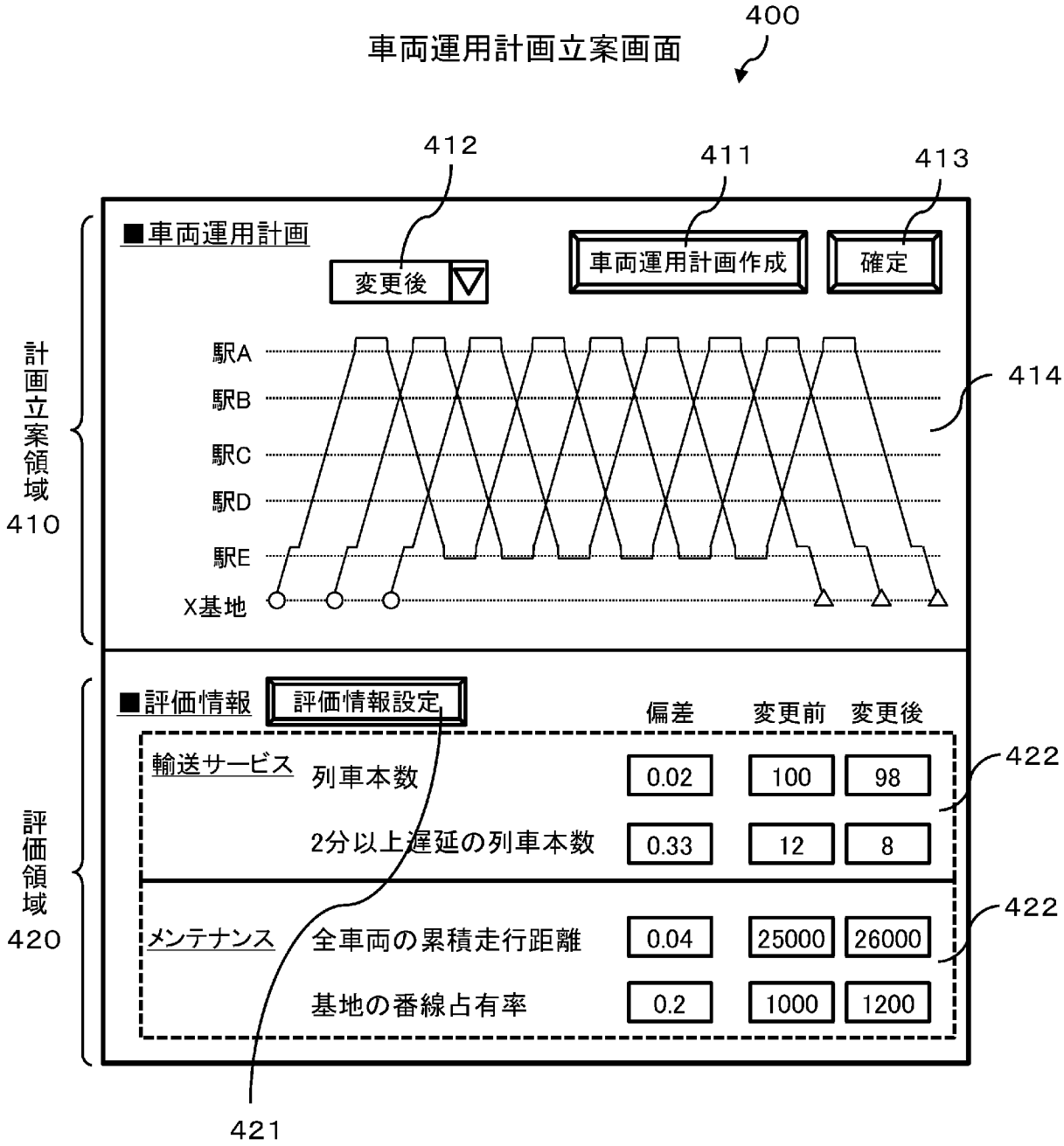
[図2]


10
情報処理装置
11
プロセッサ
12
主記憶装置
13
補助記憶装置
14
入力装置
15
出力装置
16
通信装置

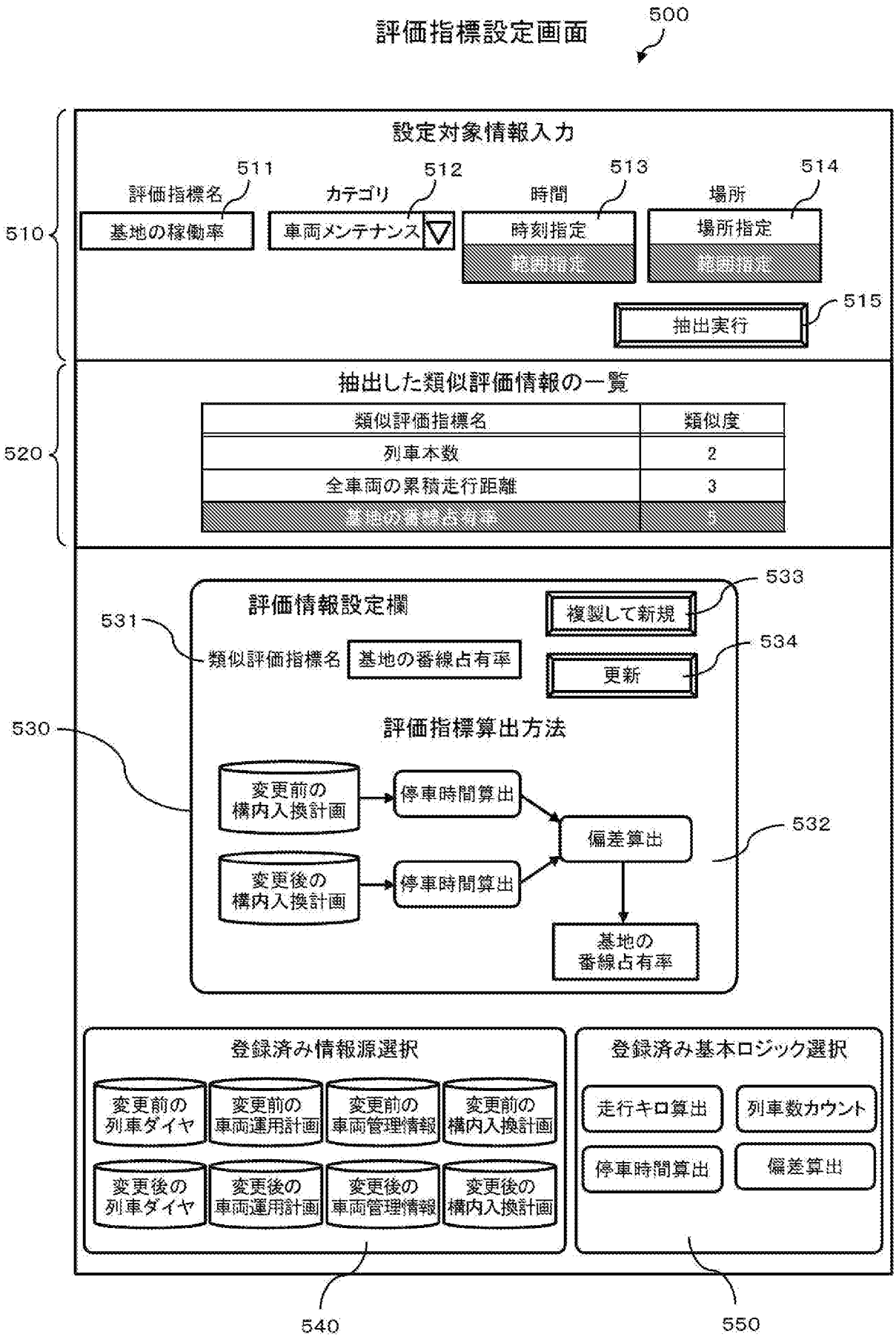
[図3]


100
支援装置
120
データ取得部
130
UI処理部
140
車両運用計画立案部
150
評価情報管理部
160
評価情報設定部
161
設定対象情報取得部
162
類似度算出部
163
類似評価情報抽出部
164
評価情報生成部
記憶部
110
111
登録済評価情報TBL
112
類似度算出重み付けTBL
113
評価指標算出基本ロジック
114
情報源
115
列車ダイヤ情報
116
車両運用情報
117
車両割当情報
118
構内作業情報

[図4]


400
車両運用計画立案画面
412
411
413
■車両運用計画
変更後
車両運用計画作成
確定
駅A
駅B
駅C
駅D
駅E
X基地
414
計画立案領域
410
■評価情報
評価情報設定
偏差
変更前
変更後
輸送サービス
列車本数
0.02
100
98
2分以上遅延の列車本数
0.33
12
8
422
メンテナンス
全車両の累積走行距離
0.04
25000
26000
基地の番線占有率
0.2
1000
1200
422
評価領域
420
421

[図5]

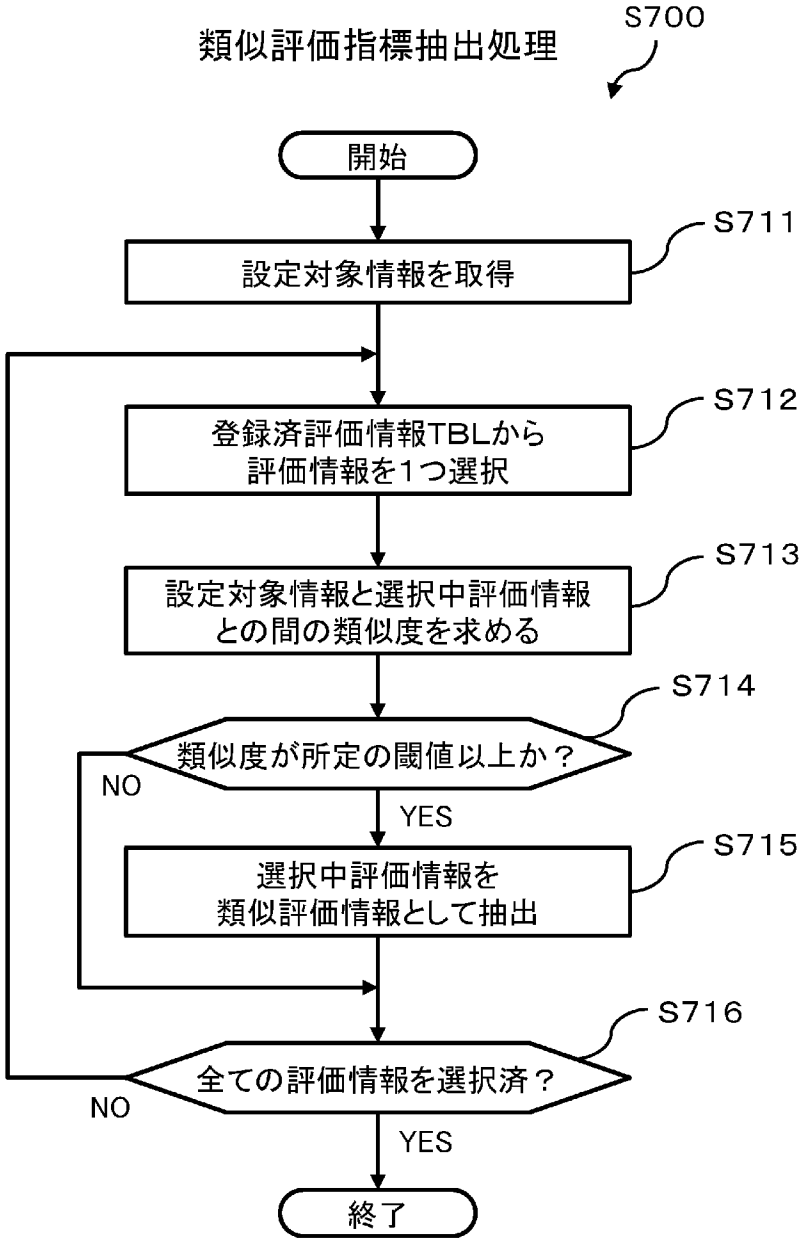

評価指標設定画面
500
設定対象情報入力
510
511
評価指標名
基地の稼働率
512
カテゴリ
車両メンテナンス
513
時間
時刻指定
随時指定
514
場所
場所指定
随時指定
515
抽出実行
520
抽出した類似評価情報の一覧
類似評価指標名
類似度
列車本数
2
全車両の累積走行距離
3
基地の番線占有率
1
530
評価情報設定欄
531
類似評価指標名
基地の番線占有率
533
複製して新規
534
更新
評価指標算出方法
変更前の構内入換計画
停車時間算出
変更後の構内入換計画
停車時間算出
偏差算出
532
基地の番線占有率
登録済み情報源選択
変更前の列車ダイヤ
変更前の車両運用計画
変更前の車両管理情報
変更前の構内入換計画
変更後の列車ダイヤ
変更後の車両運用計画
変更後の車両管理情報
変更後の構内入換計画
540
登録済み基本ロジック選択
走行キロ算出
列車数カウント
停車時間算出
偏差算出
550

[図6]

登録済評価情報TBL 111

611 評価指標名	612 カテゴリ	評価指標算出情報			613	614 基本ロジック
		6131 対象(What)	6132 時間(When)	6133 場所(Where)		
列車本数	輸送サービス	・変更前列車ダイヤ ・変更後列車ダイヤ	・ユーザ指定の範囲	・全ての駅		・偏差算出 ・列車数カウント
全車両の累積走行距離	車両メンテナンス	・変更前の車両管理情報 ・変更後の車両管理情報	・ユーザ指定の範囲	—		・偏差算出 ・車両数カウント ・走行キロ算出
基地の番線占有率	車両メンテナンス	・変更前の構内入換計画 ・変更後の構内入換計画	・ユーザ指定の範囲	・全ての構内番線		・偏差算出 ・停車時間算出

[図7]



[図8]

類似度算出重み付けTBL 112

811 路線特性	812 評価指標	813 重み値
相互直通運転	列車本数	2
高密度運行	列車本数	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/032181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B61L 27/00(2006.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i
FI: B61L27/00 H; G06Q50/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B61L27/00; G06Q50/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-92237 A (HITACHI, LTD.) 05 April 1994 (1994-04-05) claims 9, 11-12, paragraphs [0007]-[0009], [0018]-[0020], [0034]-[0041], fig. 1, 9, 16, 19-21	1, 8, 10
A	claims 9, 11-12, paragraphs [0007]-[0009], [0018]-[0020], [0034]-[0041], fig. 1, 9, 16, 19-21	2-7, 9
A	JP 2011-5881 A (HITACHI, LTD.) 13 January 2011 (2011-01-13) claim 1, paragraphs [0016]-[0017], [0025]-[0029], fig. 1-9	1-10
A	WO 2015/068231 A1 (HITACHI, LTD.) 14 May 2015 (2015-05-14) paragraphs [0130]-[0134], fig. 17	1-10
A	WO 2017/119094 A1 (HITACHI, LTD.) 13 July 2017 (2017-07-13) paragraphs [0048]-[0062], fig. 16	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 October 2020 (21.10.2020)	01 December 2020 (01.12.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/032181

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6-92237 A	05 Apr. 1994	(Family: none)	
JP 2011-5881 A	13 Jan. 2011	(Family: none)	
WO 2015/068231 A1	14 May 2015	US 2016/0267417 A1 paragraphs [0158]-[0162], fig. 17 EP 3067854 A1	
WO 2017/119094 A1	13 Jul. 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/032181

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B61L 27/00(2006.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i
FI: B61L27/00 H; G06Q50/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B61L27/00; G06Q50/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 6-92237 A (株式会社日立製作所) 05.04.1994 (1994-04-05) 請求項1,9,11-12、段落 [0007] － [0009]，[0018] － [0020]，[0034] － [0041]、図1,9,16,19-21	1,8,10
A	請求項1,9,11-12、段落 [0007] － [0009]，[0018] － [0020]，[0034] － [0041]、図1,9,16,19-21	2-7,9
A	JP 2011-5881 A (株式会社日立製作所) 13.01.2011 (2011-01-13) 請求項1、段落 [0016] － [0017]，[0025] － [0029]、図1-9	1-10
A	WO 2015/068231 A1 (株式会社日立製作所) 14.05.2015 (2015-05-14) 段落 [0130] － [0134]、図17	1-10
A	WO 2017/119094 A1 (株式会社日立製作所) 13.07.2017 (2017-07-13) 段落 [0048] － [0062]、図16	1-10

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
21.10.2020	01.12.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
清水　康 3H 3732

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/032181

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6-92237 A	05.04.1994	（ファミリーなし）	
JP 2011-5881 A	13.01.2011	（ファミリーなし）	
WO 2015/068231 A1	14.05.2015	US 2016/0267417 A1 段落［0158］－［0162］、図17 EP 3067854 A1	
WO 2017/119094 A1	13.07.2017	（ファミリーなし）	