

(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

2024年11月28日(28.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/241667 A1

(51) 国際特許分類:

G06Q 10/083 (2024.01) G06Q 10/04 (2023.01)

B65G 61/00 (2006.01)

MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057

大阪府門真市元町 2 2 番 6 号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/009394

(22) 国際出願日:

2024年3月11日(11.03.2024)

(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 2023-083239 2023年5月19日(19.05.2023) JP

(71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会

社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY

(72) 発明者: 山口 晃一郎(YAMAGUCHI Koichiro).

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.);

〒5710057 大阪府門真市元町 2 2 番 6

号 パナソニック IP マネジメント

株式会社内 Osaka (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, CL, CN,

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

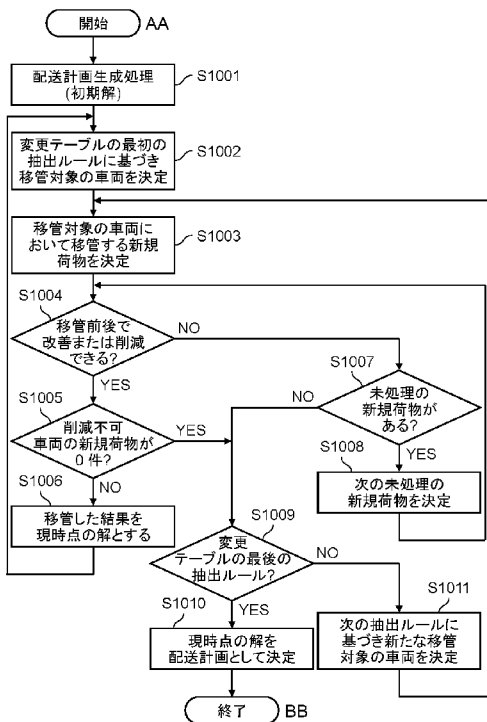
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DELIVERY PLAN GENERATION DEVICE AND DELIVERY PLAN GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 配送計画生成装置、および配送計画生成方法



S1001 Delivery plan generation process (initial solution)
S1002 Determine vehicle subject to transfer, on basis of first extraction rule in change table
S1003 Determine new packages to be transferred to vehicle subject to transfer
S1004 Is improvement or reduction possible before and after transfer?
S1005 Is number of new packages in vehicle on which reduction is not allowed zero?
S1006 Set result of transfer as current solution
S1007 Is there unprocessed new package?
S1008 Determine next unprocessed new package
S1009 Last extraction rule in change table?
S1010 Determine current solution as delivery plan
S1011 Determine new vehicle subject to transfer, on basis of next extraction rule
AA Start
BB End

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to further improve convenience in allocating delivery vehicles when forming a delivery plan. Provided is a delivery plan generation device comprising: a reception unit that receives the designation of both a plurality of vehicles available for a delivery plan and a delivery plan mode for the plurality of vehicles; a setting unit that sets, for each of the plurality of vehicles, a reduction priority, which is an index for performing reduction preferentially on that vehicle, on the basis of attribute information set for each of the plurality of vehicles and

[続葉有]

MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the delivery plan mode; and a generation unit that generates a delivery plan by allocating new packages to each of the plurality of vehicles on the basis of the reduction priorities, wherein new packages are allocated more preferentially to vehicles with lower reduction priority values.

(57) 要約：配送計画の立案に際し、配送車両の割り当てにおける更なる利便性向上を目的とする。配送計画生成装置であって、配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け部と、前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定部と、前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成部と、を有し、前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる。

明 細 書

発明の名称： 配送計画生成装置、および配送計画生成方法

技術分野

[0001] 本開示は、配送対象となる複数の荷物の配送を支援する配送計画生成装置、および配送計画生成方法に関する。

背景技術

[0002] 荷物の配送計画を行う場合、車両の利用台数を考慮した計画を行うことが求められる。このような先行技術として、例えば、特許文献1では、複数の配送先に対する複数の車両による荷物の配送計画を立案する方法において、削減に係る優先度を設定し、当該優先度に基づいて利用する車両の台数を削減して配送計画を改善する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-302257号公報

発明の概要

[0004] 本開示は、上述した従来の状況に鑑みて案出され、配送計画の立案に際し、配送車両の割り当てにおける更なる利便性向上を目的とする。

[0005] 本開示は、配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け部と、前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定部と、前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成部と、を有し、前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、配送計画生成装置を提供する。

[0006] また、本開示は、プロセッサとメモリが協働して、配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付け

る受け付け工程と、前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定工程と、前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成工程と、を有し、前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、配送計画生成方法を提供する。

[0007] 本開示によれば、配送計画における車両の利用について、状況に応じた車両の削減および割り当てが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本開示の一実施の形態に係るシステム構成の例を示すブロック図
[図2A]本開示の一実施の形態に係る各種情報のDB構成の例を示す図
[図2B]本開示の一実施の形態に係る各種情報のDB構成の例を示す図
[図3A]本開示の一実施の形態に係る削減優先度の設定の例を示す図
[図3B]本開示の一実施の形態に係る削減優先度の設定の例を示す図
[図4]本開示の一実施の形態に係る配送計画の改善アルゴリズムの例を示す図
[図5]本開示の一実施の形態に係る移管の具体例を説明するための概念図
[図6]本開示の一実施の形態に係る削減優先度に基づく抽出ルールの例を示す表図
[図7]比較例としての従来構成におけるUI画面の構成例を示す概略図
[図8A]本開示の一実施の形態に係るUI画面の構成例を示す概略図
[図8B]本開示の一実施の形態に係るUI画面の構成例を示す概略図
[図8C]本開示の一実施の形態に係るUI画面の構成例を示す概略図
[図9]本開示の一実施の形態に係る全体処理のフローチャート
[図10]本開示の一実施の形態に係る配送計画算出処理のフローチャート

発明を実施するための形態

[0009] (各実施の形態の内容に至る経緯)

現実の車両計画では、ある時点において、すでに荷物が割り当てられた車

両と、荷物が未割当の車両が混在する。そのような状況下において、新たな荷物の割り当てを行う必要がある。また、利用する車両の極力台数を削減したい場合のほか、ある車両の使用の削減はできない、もしくは、削減しない方がよいというような様々なニーズが存在する。例えば、車両の使用を予め予約しており、現実使用するかしないかにかかわらず使用料が発生する場合などが、車両の使用の削減ができない、もしくは、削減しない方がよい場合に該当する。

[0010] 上述した特許文献 1 では、荷物の割り当てが行われていない複数の車両に対して、荷物の割り当てを行うための手法については開示されているが、上記のような状況に応じた、車両への荷物の割り当てや、利用車両の削減についての方法までは十分に考慮されていない。

[0011] そこで、以下の実施の形態では、荷物の割り当て状況や、車両の属性などに基づいて、配送計画を立案することで、配送現場における要求に対応した配送計画を生成することが可能な配送計画生成装置、および配送計画生成方法の例を説明する。

[0012] 以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る配送計画生成装置、および配送計画生成方法を具体的に開示した各実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0013] <実施の形態 1>

以下、本開示の実施の形態 1 として、複数の荷物を配送する時の配送計画を策定（生成）する例について説明する。なお、本実施の形態において、配送計画とは、所定の期間内（例えば当日である 1 日の間）に、少なくとも 1 台の配送車両（例えば、トラック）を用いて、拠点から複数の配送先に荷物

(物品)を配送する際の配送ルート計画である。配送ルートは、複数ある配送先の走行順序に相当する。

[0014] 本明細書中において、すでに配送車両に割り当てられている荷物を「既存荷物」と称し、配送車両に割り当てられていない荷物を「新規荷物」と称する。また、すでに既存荷物が割り当てられている配送車両を「既存車両」と称し、荷物が割り当てられていない配送車両を「新規車両」と称する。通常、ある時点の既存車両に対する既存荷物の配送計画において、すでに配送ルートは決定しており、また、当該既存車両の手配や配送担当者（以下、ドライバとも称する）は確定しているものとする。本実施の形態では、すでに既存車両に割当済みの既存荷物については、割り当てを変更しないものとし、新規荷物は任意の車両に割り当て可能であるものとして説明する。

[0015] [装置構成]

本実施の形態に係る配送計画生成装置100は、ネットワーク300を介して1または複数のクライアント端末200と通信可能に接続される。なお、配送計画生成装置100は、配送業者の拠点にてオンプレミス型のサーバ装置として構成されてもよいし、ネットワーク上にてクラウド型にて構成されてもよい。

[0016] 配送計画生成装置100は、処理部110、記憶部120、UI (User Interface) 部160、および通信部170を含んで構成される。処理部110は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphical Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、またはFPGA (Field-Programmable Gate Array) などを用いて構成されるプロセッサであってよい。処理部110は、例えば、記憶部120に記憶された各種データベース（以下、DB）を参照したり、プログラムを読み出したりすることで、後述する各種機能を実現する。記憶部120は、各種データやプログラムなどを記憶するための記憶部であり、

例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive) などの揮発性／不揮発性の記憶装置から構成されてよい。

[0017] UI部160は、配送計画生成装置100の利用者による操作を受け付けたり、各種情報を出力したりするための部位である。UI部160は、ディスプレイやマウス、キーボードなどから構成されてもよい。通信部170は、ネットワーク300を介して外部装置と通信するためのインタフェースである。通信部170にて対応可能な通信規格は特に限定するものではなく、有線／無線も問わない。また、複数の通信規格に対応可能であってもよい。

[0018] クライアント端末200は、配送担当者が配送作業の際に利用可能な端末装置であって、例えば、スマートフォンやタブレット端末、POS端末などのモバイル端末であってよい。また、クライアント端末200は、配送の際に利用する配送車両（以下、単に「車両」とも称する）などに備え付けられていてもよい。クライアント端末200は、処理部201、記憶部202、通信部203、UI部204、およびセンサ部205を含んで構成される。

[0019] 処理部201は、例えば、CPU、GPU、MPU、DSP、またはFPGAなどを用いて構成されてよい。処理部201は、例えば、記憶部202に記憶された各種データを参照したり、プログラムを読み出したりすることで、後述する各種機能を実現する。記憶部202は、各種データやプログラムなどを記憶するための記憶部であり、例えば、RAM、ROM、HDD、フラッシュメモリ、またはSSD (Solid State Drive) などの揮発性／不揮発性の記憶装置から構成されてよい。

[0020] 通信部203は、ネットワーク300を介して外部装置と無線通信するためのインタフェースである。通信部203にて対応可能な通信規格は特に限定するものではない。センサ部205は、クライアント端末200の状態情報を検出するための1または複数のセンサから構成され、例えば、GPS (Global Positioning System) に代表されるGNSS (Global Navigation Satellite Sys

t e m) による位置センサ、磁気センサ、加速度センサ、撮影装置であるカメラなどを含んで構成されてよい。

[0021] 本実施の形態において、配送計画生成装置 100 の処理部 110 は、距離行列生成部 111、配送計画算出部 112、優先度導出部 113、画面生成部 114、および DB 管理部 115 を実装する。なお、機能ブロックの構成は一例であり、1つのブロックの機能を更に詳細に分割してもよいし、複数のブロックの機能をまとめて構成してもよい。なお、ここでは、本実施の形態に係る機能に着目した構成例を示しており、配送計画生成装置 100 は更に他の機能を備えていてもよい。

[0022] 距離行列生成部 111 は、配送ルートとして利用される道路のネットワークや特徴量に基づいて、配送経路を決定するための配送コストの算出のための行列（距離行列）を生成する。配送コストに関する方法は、例えば、本願出願人による特開 2019-082755 号公報の手法を用いることが可能であり、本実施の形態においても同様の手法を用いる。配送計画算出部 112 は、距離行列および後述する各種情報を用いて、配送計画を算出する。優先度導出部 113 は、車両に対する削減に係る優先度を導出する。優先度およびこれの導出の具体例については後述する。画面生成部 114 は、配送計画生成装置 100 やクライアント端末 200 に提供する各種 UI 画面を生成する。DB 管理部 115 は、記憶部 120 に構成された各種 DB の更新や管理を行う。

[0023] 本実施の形態において、配送計画生成装置 100 の記憶部 120 は、車両情報 DB 130、荷物情報 DB 140、および優先度情報 DB 150 を有する。なお、DB の構成は一例であり、1つの DB を更に詳細に分割してもよいし、複数の DB をまとめて構成してもよい。

[0024] 車両情報 DB 130 は、配送に利用される車両の情報を管理するためのデータベースである。本実施の形態に係る車両情報の具体例については後述する。荷物情報 DB 140 は、荷物に関する情報を管理するためのデータベースである。本実施の形態に係る荷物情報の詳細については後述する。優先度

情報DB150は、各車両に対して設定される優先度の情報を管理するためのデータベースである。本実施の形態に係る優先度情報の詳細については後述する。

[0025] 各DBにて管理される情報は一例であり、例えば、ドライバ情報や道路情報など他の情報を更に管理してよい。また、各DBにて管理される情報は、不図示の外部装置と通信を行うことで適宜更新されてもよいし、ユーザなどにより入力されることで新たに登録されてもよい。

[0026] クライアント端末200から配送計画生成装置100を利用する場合、クライアント端末200が有するWebブラウザ（不図示）を用いて配送計画生成装置100へアクセスしてもよいし、クライアント端末200にインストールされた配送計画生成装置100に対応するアプリケーションを起動することで利用してもよい。また、配送計画生成装置100とクライアント端末200の機能の分担は、図1の構成に限定するものではなく、配送計画生成装置100の機能の一部をクライアント端末200側で実施させるような構成であってもよい。

[0027] [データ例]

図2は、本実施の形態にて用いる各種情報の構成例を示す。図2Aは、本実施の形態に係る車両情報の構成例を示し、例えば、車両情報DB130にて保持、管理される。図2Bは、本実施の形態に係る荷物情報の構成例を示し、例えば、荷物情報DB140にて保持、管理される。なお、以下に示すDBを構成する情報の各項目は一例であり、さらに別の属性情報を示す項目が対応付けて管理されていてよい。

[0028] 車両情報には、車両識別情報131、割当状態情報132、割当済み荷物情報133、最大積載量134、所有者情報135、および削減優先度136が対応付けて管理されている。車両識別情報131は、該当車両を一意に識別するための識別情報である。車両識別情報131は、例えば、システム側で自動的に付与されてよい。割当状態情報132は、該当の車両に対して既に荷物が割り当てられているか否かの状態を示す。本実施の形態では、各

車両に対し、未割当の状態の場合には「新規」、すでに荷物が割り当てられている状態の場合には「既存」として管理する。割当済み荷物情報 1 3 3 は、該当車両に対してすでに割り当てられている荷物を一意に識別するための荷物の識別情報が示される。荷物が未割当、すなわち、「新規」の車両に対しては、割当済み荷物情報 1 3 3 には「なし」が示されている。

[0029] 最大積載量 1 3 4 は、該当車両の積載量、すなわち、積載可能な荷物の量を示す。ここでは、説明を簡単にするために整数値で示すが、寸法や個数などで示されてもよい。所有者情報 1 3 5 は、該当車両の所有者を示す。本実施の形態では、常に利用可能である自社所有の車両である「自社」と、外部への手配などにより一時的に利用可能となる他社所有の車両である「他社」のいずれかであるとして管理する。削減優先度 1 3 6 は、該当車両に対する荷物の割り当てを行う際の指標であり、システム側で設定される。削減優先度の具体例については、図 3 を用いて後述する。

[0030] 荷物情報は、荷物識別情報 1 4 1、荷物量 1 4 2、および指定配送時間情報 1 4 3 が対応付けて管理されている。荷物識別情報 1 4 1 は、該当荷物を一意に識別するための識別情報である。荷物識別情報 1 4 1 は、例えば、システム側で自動的に付与されてよい。荷物量 1 4 2 は、車両の積載量（より具体的には、最大積載量 1 3 4）に対応して、該当荷物の量を示す。ここでは、説明を簡単にするために整数値で示すが、寸法などで示されてもよい。指定配送時間情報 1 4 3 は、当該荷物に対して指定された配送時間を示す。なお、図 2 B では省略しているが、荷物情報には、車両情報の割当済み荷物情報 1 1 3 に対応して、すでにいずれかの配送車両に割当済みであるか否か、すなわち、「新規荷物」か「既存荷物」かを識別するための情報を更にも含めてもよい。

[0031] 本実施の形態に係る配送計画生成装置 1 0 0 において、車両情報は、ユーザからの指示・入力に基づいて、配送計画生成装置 1 0 0 が生成・管理する。一方、荷物情報は、外部装置から提供される様々な荷物の情報を、配送計画生成装置 1 0 0 が配送計画生成に対応して管理する。車両情報に関し、ユ

ーザが任意に入力可能な項目としては、全車両のうち、配送計画に利用可能な車両の指定や、配送対象の荷物の指定が行われる。

[0032] 図3は、本実施の形態に係る削減優先度の設定例を示し、例えば、優先度情報DB150にて保持、管理される。優先度情報には、車両識別情報151、および削減優先度152が対応付けて管理されている。車両識別情報151は、車両を一意に識別するための識別情報であり、図2Aの車両識別情報131に対応している。削減優先度152は、ユーザ設定および荷物の割り当ての内容などに基づいて、配送計画生成装置100が決定する指標であり、図2Aの削減優先度136に対応する。

[0033] 本実施の形態において、削減優先度は、「0」、「1」「2」で設定される。削減優先度「0」は該当車両を削減不可、すなわち、該当車両に必ず新規荷物が割り当てられ、配送に用いられることを意味する。詳細については後述するが、削減優先度が「0」の車両に対しては、当該車両が「新規車両」および「既存車両」のいずれであっても、少なくとも1つの新規荷物が割り当てられるように配送計画の生成処理が繰り返し試行される。削減優先度「1」「2」は、該当車両に新規荷物を割り当て可能であること、言い換えると、新規荷物を割り当てなくてもよいことを示し、数値が高い方がより優先的に新規荷物を割り当ててることを意味する。本実施の形態では、削減優先度を0～2の3段階で指定しているが、これに限定するものではない。例えば、車両に対して設定される属性（例えば、車両の積載量や機能（冷蔵車／冷凍車）など）の組み合わせに応じて更に多くの段階を設定してもよい。また、削減優先度は、大分類、中分類、小分類などの区分けで設定されてもよい。例えば、ある車両間において削減優先度の大分類が一致していた場合に、中分類を参照して後述する移管元／移管先の組み合わせの決定を行ってもよい。

[0034] また、本実施の形態では、利用可能な複数の車両に対し、利用台数の削減に係るモード設定が可能であるものとする。具体的には、利用可能な複数の車両のうち極力利用台数を削減するか（以下、「第1の配送計画モード」と

称する)、もしくは、極力多くの車両を利用するか(以下、「第2の配送計画モード」と称する)のいずれかをユーザが指定できる。なお、全ての車両を利用するために十分な量の荷物がある場合、第2の配送計画モードは、全ての車両を利用するモード、すなわち、車両の利用台数を固定するモードであると言ってもよい。また、配送計画モードとしてさらに別のモードが選択可能であってもよい。例えば、利用可能な複数の車両の指定を受け付けた上で、そのうち実際に利用する車両台数の範囲を指定するようなモードであってもよい。

[0035] 図3Aの例では、車両A、車両B、車両Cを配送時に利用可能な車両と指定され、かつ、第2の配送計画モードが指定された場合に決定された削減優先度の例を示す。この場合、指定された3台の車両を配送計画に利用するものとし、車両Aに削減優先度「1」、車両Bに削減優先度「0」、車両Cに削減優先度「0」が決定されている。

[0036] 図3Bの例では、車両A、車両B、車両Cを配送時に利用可能な車両と指定され、かつ、第1の配送計画モードが指定された場合に決定された削減優先度の例を示す。この場合、指定された3台の車両を配送計画に利用するものとし、車両Aに削減優先度「1」、車両Bに削減優先度「2」、車両Cに削減優先度「0」が決定されている。

[0037] 削減優先度の決定方法の具体例については後述する。なお、ここでは、配送計画に利用可能な車両として3つの車両A、車両B、車両Cを例に挙げたが、更に多くの車両が配送計画に利用可能なものとして指定されてよい。

[0038] 本実施の形態では、配送計画の初期解を導出し、その初期解に対して3種類の改善方法を適用することで、配送計画を決定する。ここで、初期解は、車両の利用台数や配送ルートなどが効率的な内容になっていない解である。本実施の形態では、この初期解を改善していくことで、効率的な配送を行うことができる配送計画を決定する。改善の過程で、配送ルートや利用台数が効率化され、また、温度管理が必要な荷物の割り当てなどのその他の制約が満たされるよう各車両への荷物の割り当てが調整されるため、初期解は必ず

しも効率的な解である必要はなく、また、制約を満たした解でなくてもよい。本実施の形態に係る配送計画の改善方法として、「置換」、「交換」、「移管」を例に挙げて説明する。なお、配送計画の初期解の導出は、例えば、本願出願人による特開2019-082755号公報などに記載の方法を用いてよく、ここでの詳細な説明は省略する。本明細書での「改善」とは、配送コスト全体の削減と同義であるものとして説明する。なお、この手法では、改善の基礎となる初期解に応じて、改善後に得られる配送計画が変化し得るため、得られる配送計画は、あらゆる配送計画のうちで最も効率的な配送計画であるとは限らない。しかし、現在の技術水準では、最も効率的な配送計画を現実的な時間で作成できる規模は限られており、実用的な規模および時間で最も効率的な配送計画を作成することは困難である。そのため、現実の配送作業においては、最も効率的な配送計画を長時間かけて作成してから配送を始めるよりも、短時間で改善を施したある程度効率的な配送計画を作成して配送を始めた方がよい。そこで、本実施の形態では、初期解を改善することで得られた任意の時点における配送計画を採用する構成としている。

[0039] 図4は、本実施の形態に係る3つの改善方法の概念を示す図である。置換は、配送先の順序を入れ替える処理である。交換は、複数の配送ルートの中で配送先を入れ替える処理である。移管は、別の配送ルートに配送先を移す処理である。上記の置換、交換、移管は、それぞれ荷物の配送におけるコストに基づいていずれかの方法を適用するか否かが決定される。

[0040] 図4において、例えば、初期解として得られた2つの配送計画に対して、置換、交換、移管がそれぞれ行われた場合の配送計画の改善例を示す。なお、置換、交換、移管はいずれかのみが行われるものではなく、これらの方法が繰り返し適用されることで、配送計画全体の改善が行われてよい。図4において矩形(□)は、荷物の配送元(拠点)を示す。丸(○)は、配送先、すなわち、荷物を示す。矢印は配送順を示す。また、1つの配送計画は1つの車両に対応しているものとする。

[0041] 置換、交換、移管のうち、移管のみが、2つの配送計画において割り当て

られた荷物の数が変化する。図4の例では、変更前では2つの配送計画はいずれも各車両に4つの荷物が割り当てられているが、変更後では、3つの荷物と、5つの荷物が割り当てられるように改善されている。

[0042] 本実施の形態に係る削減優先度を用いた配送計画に係る手法は、上記の3つの改善方法のうち、移管に着目した手法である。なお、置換と交換では各車両に割り当てられる荷物の数は変わらないため、車両の利用台数のみに着目する場合は、移管のみを適用して配送計画を決定してもよい。ただし、移管のみを適用すると、各車両の配送ルートが非効率的なものになるおそれがあるため、配送のルート等も含めた配送計画を作成する場合には置換と交換も適用した方がより好ましい。

[0043] 図5は、移管に係る方法の具体例を示す。図5において矩形は、荷物の配送元（拠点501）を示し、拠点501から荷物を車両に積載し、配送先へ配送する。荷物の配送が完了した後、車両は拠点501へ戻り、荷物を積載し、再度配送を行う。

[0044] 図5では、2つの車両それぞれに対する配送計画が示されている。本例では、下側の配送計画に割り当てられた荷物503eを、上側の配送計画における荷物502bと拠点501の間に移管する例を示している。移管の結果、上側の配送計画に対応する車両には計5つの荷物502a, 502b, 503a, 503b, 503eが割り当てられ、下側の配送計画に対応する車両には計2つの荷物503c, 503dが割り当てられる。なお、荷物502a, 502bについては、既に割り当て先が決定しており、割り当て先の変更が行われないことが望ましい荷物（すなわち、「既存荷物」）であるとする。このような既存荷物は、例えば、配送ルートがすでに固定化されたり、配送ドライバーが限定されていたりするなど、割り当て先を変更することで、配送コストが上昇するような場合が想定される。

[0045] [抽出ルール変更表]

図6は、本実施の形態に係る移管時の探索において利用する、削減優先度が設定された車両間の組み合わせを定義した変更表600の例である。変更

表 600 において、順序 601、移管する車両（移管元車両）の優先度 602、および移管される車両（移管先車両）の優先度 603 が対応付けて管理される。順序 601 の数が小さい組み合わせから順に参照される。変更表 600 の具体的な用途は、フローチャートと併せて後述する。

[0046] [UI 画面]

以下、本実施の形態に係る配送計画生成装置 100 の UI 部 160 やクライアント端末 200 の UI 部 204 にて表示可能な配送計画に係る UI 画面の構成例について説明する。まず、本実施の形態に係る UI 画面との比較例として、従来の UI 画面の例および割り当て例を図 7 に示す。

[0047] 図 7（a）は、すでに 2 つの既存荷物が割り当てられた既存車両の状態の例を示し、図 7（b）は、該当車両に対して荷物が 1 つも割り当てられていない新規車両の状態の例を示す。図 7（a）および図 7（b）に示す UI 画面の構成例は同様である。

[0048] 図 7（a）に示す UI 画面 700 は、割り当て車両情報 701、割り当てドライバ情報 702、配送可能時間情報 703、およびスケジュール表 704 を含んで構成されている。割り当て車両情報 701 は、配送車両として割り当てられている車両の識別情報を示す。割り当てドライバ情報 702 は、配送担当者として割り当てられている配送担当者の識別情報を示す。配送可能時間情報 703 は、配送担当者（または、車両）による配送が可能な作業時間帯を示す。スケジュール表 704 には、アイコン 706、707 に示すように 2 つの既存荷物（「荷物 1」、「荷物 2」）が割り当てられている。スケジュール表 704 のうち、未割当の領域 705 には更に追加で新規荷物の割り当てが可能である。

[0049] 図 7 に示すような構成において、例えば、新規荷物の割り当てを行うことを考える。この場合、例えば、図 7（a）に示すような既存車両に新規荷物を割り当てた場合、図 7（b）に示す新規車両への割り当ては無いため、新規車両の利用を削減することができる。その一方、図 7（a）に示すスケジュール表 704 において、既存車両に新規荷物を追加した場合には、全体と

して効率の悪い配送計画になる可能性もある。例えば、新規荷物を割り当てた結果、既存車両は一旦拠点に戻って新たに割り当てられた荷物を積載した上で、配送を再開する場合などが挙げられる。このような場合には、荷物が未割当の新規車両を利用した方が、配送全体としての効率は向上する。つまり、新規荷物を割り当てつつ、利用する車両の台数を削減する場合には、その割り当ての際の条件を考慮する必要がある。

[0050] 図8Aは、本実施の形態に係るUI画面の構成例を示す。図8A(a)に示すUI画面800は、割り当て車両情報801、割り当てドライバ情報802、配送可能時間情報803、削減優先度情報804、およびスケジュール表805を含んで構成されている。割り当て車両情報801、割り当てドライバ情報802、配送可能時間情報803、およびスケジュール表805の構成は、従来例として示した図7の構成と同様であってよい。削減優先度情報804には、配送計画生成装置100にて決定された削減優先度が表示される。図8A(a)および図8B(b)に示すUI画面の構成例は同様である。

[0051] 図8Aは、指定された複数の車両のうちの極力多くの車両を利用して配送計画を生成する際のUI画面の表示例を示す。図8A(a)は既存車両に対応しており、すでにアイコン807、808に示すように2つの既存荷物（「荷物1」、「荷物2」）が割り当てられている。一方、図8A(b)は新規車両に対応しており、荷物が未割当である。そして、新規荷物として「荷物3」を割り当てる場合を考える。この場合、図8A(b)に示す新規車両は、削減優先度が「0」であるため、利用の削減ができない。言い換えると、削減優先度が「0」である新規車両には、少なくとも1つの新規荷物を割り当てる必要がある。そのため、優先的に荷物を割り当てることで、当該車両の利用を行うような計画が生成される。その結果、図8A(b)のアイコン817に示すように、新規荷物である「荷物3」が割り当てられる。

[0052] このとき、図8A(a)のスケジュール表805の空き領域806には、新規荷物が追加されていないことを表示してよい。例えば、図8A(a)に

示すように、「新規荷物追加無し」のメッセージが表示されてよい。同様に、図 8 A (b) のスケジュール表 8 1 5 の空き領域 8 1 6 には、新規荷物が追加されたことを表示してよい。例えば、図 8 A (b) に示すように、「新規荷物追加」のメッセージが表示されてよい。このような表示と、削減優先度の表示との組み合わせにより、新規荷物の車両への割り当て状況やその理由を UI 画面上で提示させることが可能となる。なお、削減優先度は、新規車両および既存車両に関わらず、指定された車両すべてに設定される。このとき、既存車両に対する削減優先度は、当該既存車両に対して新規荷物を割り当てる（もしくは、割り当てない）際の指標として用いられるものであり、既存車両の利用自体を削減するための指標では無い。つまり、本実施の形態において、既存車両には、すでに既存荷物が割当済みであり、設定された削減優先度に関わらず、既存車両に対する既存荷物の割り当ては変更されない。

[0053] 図 8 B は、指定された複数の車両のうち、極力利用する車両を削減して配送計画を生成する際の UI 画面の表示例を示す。図 8 B (a) は既存車両に対応しており、すでにアイコン 8 2 7、8 2 8 に示すように既存荷物（「荷物 1」、「荷物 2」）が割り当てられている。一方、図 8 B (b) は新規車両に対応しており、荷物が未割当である。そして、新規荷物として「荷物 3」を割り当てる場合を考える。この場合、図 8 B (b) に示す車両は、削減優先度が「2」であるため、より高い削減優先度が設定されていることから、新規荷物の割り当てを抑制し、削減を促すような配送計画が生成される。その結果、図 8 B (a) のアイコン 8 2 9 に示すように、削減優先度が「1」である既存車両に新規荷物である「荷物 3」が割り当てられる。この例の場合、図 8 B (b) に対応する新規車両は、荷物が割り当てられていないため、利用の削減が可能となる。このとき、UI 画面における荷物の割り当て結果に加え、指定された複数の車両のうち、削減された車両の情報（例えば、台数や一覧）などを表示して、生成された配送計画と併せてユーザに提示してもよい。

[0054] 図8Cは、指定された複数の車両のうち、極力利用する車両を削減して配送計画を生成する際のUI画面の別の例を示す。図8C(a)は既存車両に対応しており、アイコン847、848に示すように、すでに2つの既存荷物(「荷物1」、「荷物2」)が割り当てられている。また、この既存車両の削減優先度は「1」である。図8C(b)、図8C(c)は新規車両に対応しており、いずれも荷物が未割当である。このとき、図8C(b)の新規車両の削減優先度は「2」であり、図8C(c)の新規車両の削減優先度は「0」である。

[0055] この場合において、新規荷物である「荷物3」を割り当てることを考える。図8C(c)に示す新規車両は、削減優先度が「0」であるため、利用の削減を行うことができない。言い換えると、削減優先度が「0」である新規車両には、少なくとも1つの新規荷物を割り当てる必要がある。そのため、この新規車両に対して「荷物3」が割り当てられ、アイコン867に示すような状態となる。その結果、図8C(a)のスケジュール表845の空き領域846、図8C(b)のスケジュール表855の空き領域856、および図8C(c)のスケジュール表865の空き領域866に新規荷物の割り当ての更新状況を表示してよい。

[0056] [配送計画生成処理]

図9は、本実施の形態に係る配送計画生成装置100により実行される配送計画生成処理のフローチャートである。本処理フローは、配送計画生成装置100の処理部110が記憶部120に格納されたプログラムやデータを読み出して実行することにより実現されてよい。ここでは説明を簡単にするために、各工程の処理主体を配送計画生成装置100としてまとめて記載する。

[0057] なお、本処理フローが開始される時点において、すでにいくつかの車両には荷物が割り当てられた状態であってよい。すなわち、本処理フローが開始される時点において、既存車両と既存荷物が設定されていてよい。

[0058] 配送計画生成装置100は、ユーザから車両情報および荷物情報の入力を

受け付ける（ステップS901）。入力される車両情報は、例えば、車両情報DB130に登録されている車両の中から、配送計画の生成の対象となる複数の車両が指定されてよい。また、指定される車両は、新規車両および既存車両を含んでよい。また、入力される荷物情報は、荷物情報DB140に登録されている荷物のうち、いずれの車両にも未割当の状態である新規荷物が該当する。1つの新規荷物が指定されてもよいし、複数の新規荷物がまとめて指定されてもよい。更に、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両に対し、極力利用台数を削減するか（第1の配送計画モード）、もしくは、全ての車両を利用するか（第2の配送計画モード）のいずれかのモードの指定を受け付ける。ここでの各種情報の受け付けは、配送計画生成装置100のUI部160やクライアント端末200のUI部204にて表示可能な配送計画に係るUI画面（不図示）を介して受け付けてよい。

[0059] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて受け付けた設定が台数削減、すなわち、第1の配送計画モードが指定されたか否かを判定する（ステップS902）。台数削減が指定された場合（ステップS902：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS905へ進む。一方、ステップS901にて受け付けた設定が、指定された全ての車両を利用する、すなわち、第2の配送計画モードが指定された場合（ステップS902：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS903へ進む。なお、本実施の形態では2種類の配送計画モードを想定しているため、ステップS901で受け付けた設定が台数削減ではない場合は第2の配送計画モードが指定されたものとして取り扱っている。第3の配送計画モード等、更に他の配送計画モードが存在する場合には、第2の配送計画モードが指定された場合にステップS903へ進む。

[0060] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、削減優先度を設定する（ステップS903）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、既存車両、すなわち、少なくとも1つの荷物が既に割り当てられている車両に対して、削減優先度

「１」を設定する。なお、本工程の開始時に、ステップＳ９０１にて指定された複数の車両の削減優先度を所定の値にて初期化するような構成であってもよい。

[0061] 配送計画生成装置１００は、ステップＳ９０１にて指定された複数の車両に対して、更に削減優先度を設定する（ステップＳ９０４）。ここでは、配送計画生成装置１００は、指定された複数の車両のうち、新規車両、すなわち、荷物が未割当の車両に対して、削減優先度「０」を設定する。ステップＳ９０３、ステップＳ９０４の工程によって、例えば、図３Ａに示すような削減優先度が設定される。その後、配送計画生成装置１００の処理はステップＳ９１１へ進む。

[0062] 配送計画生成装置１００は、ステップＳ９０１にて指定された複数の車両のうち、固定車両が有るか否かを判定する（ステップＳ９０５）。ここでの固定車両とは、利用の削減ができない車両である。固定車両の例としては、配送会社自身が所有している車両や手配をキャンセルができない車両など、削減しても運用コストを低減できない車両や、配送計画の作成前から荷物が割り当てられており利用を中止しにくい車両等が挙げられる。このような情報は、例えば、図２Ａに示すように、車両情報ＤＢ１３０に管理されている車両情報の所有者情報１３５を参照し、「自社」となっている車両を固定車両と判定してよい。上述したように、本実施の形態では、配送計画の作成前から割り当てられている既存荷物を他の車両へ再割り当てすることは想定していない。これは、既存車両への荷物の割り当ては他の配送業者等によって手配されているために配送計画生成装置１００のユーザの判断で他の車両へ積み替えることが難しかったり、既存車両から他の車両へ荷物を積み替えることがドライバの作業として現実的には困難であったりするためである。そのため、既存車両については、固定車両に該当するか否かに関わらず利用自体の削減は行われない。ただし、既存車両に割り当てられている既存荷物を他の車両に再割り当てすることを許容するのであれば、車両情報等に基づいて既存車両を固定車両として取り扱うか否かを切り替え可能に構成してもよ

い。そのほか、車両情報に含まれる他の情報に基づいて、固定情報か否かを判定してもよい。例えば、車両情報に手配に関する情報（不図示）が含まれ、所有者情報135が「他社」であっても、手配に関するステータスが手配済み（変更不可）などである車両については、固定車両として扱ってもよい。固定車両が有る場合（ステップS905：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS908へ進む。一方、固定車両が無い場合（ステップS905：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS906へ進む。

[0063] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、削減優先度を設定する（ステップS906）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、既存車両に対して、削減優先度「1」を設定する。なお、本工程の開始時に、ステップS901にて指定された複数の車両の削減優先度を所定の値にて初期化するような構成であってもよい。

[0064] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、更に削減優先度を設定する（ステップS907）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、新規車両に対して、削減優先度「2」を設定する。その後、配送計画生成装置100の処理はステップS911へ進む。

[0065] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、削減優先度を設定する（ステップS908）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、既存車両に対して、固定車両の設定の有無に関わらず削減優先度「1」を設定する。なお、本工程の開始時に、ステップS901にて指定された複数の車両の削減優先度を所定の値にて初期化するような構成であってもよい。

[0066] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、更に削減優先度を設定する（ステップS909）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、固定車両以外の新

規車両に対して、削減優先度「2」を設定する。

[0067] 配送計画生成装置100は、ステップS901にて指定された複数の車両に対して、更に削減優先度を設定する（ステップS910）。ここでは、配送計画生成装置100は、指定された複数の車両のうち、固定車両である新規車両に対して、削減優先度「0」を設定する。その後、配送計画生成装置100の処理はステップS911へ進む。

[0068] 配送計画生成装置100は、設定された削減優先度を用いて、配送計画算出処理を行う（ステップS911）。本工程の詳細は、図10を用いて後述する。その後、配送計画生成装置100の処理はステップS912へ進む。

[0069] 配送計画生成装置100は、ステップS911にて算出された配送計画を出力する（ステップS912）。ここでの出力は、例えば、図8A～図8Cにて示したようなUI画面にて表示されてよい。そして、本処理フローを終了する。

[0070] （配送計画算出処理）

図10は、本実施の形態に係る配送計画算出処理のフローチャートであり、図9のステップS911の工程に対応する。

[0071] 配送計画生成装置100は、所定の配送計画生成アルゴリズムに基づいて配送計画生成処理を行うことで、初期解としての配送計画を生成する（ステップS1001）。上述したように、配送計画生成アルゴリズムは、例えば、特開2019-082755号公報などに記載の公知の手法を用いてよく、特に限定するものではない。また、予め規定された地図情報に基づく道路コストの他、リアルタイムの道路の混雑状況などに基づいて配送計画の初期解が求められてよい。ここでは、削減優先度などの情報に関わらず、新規荷物が各車両に割り当てられるものとする。また、初期解を求める時点で、上述した3つの改善方法のうち、置換や交換の改善方法が適用されてよい。

[0072] 配送計画生成装置100は、図6に示したような変更表600を参照し、最初の抽出ルールに対応する削減優先度の組み合わせの車両を、指定された複数の車両の中から抽出する（ステップS1002）。具体的には、順序6

01の「1」が参照されると、荷物を移管する車両（移管元）として削減優先度が「2」の車両が抽出され、荷物を移管される車両（移管先）として削減優先度が「0」の車両が抽出される。なお、抽出ルールにて示される削減優先度の組み合わせの車両が無い場合には、順序601に従って、次の抽出ルールが参照される。

[0073] 配送計画生成装置100は、抽出された2つの車両において、移管元の車両に割り当てられている移管対象の荷物を決定する（ステップS1003）。ここで決定される荷物は、新規荷物として新しく車両に割り当てられる荷物が対象となる。言い換えると、既存荷物については、ここでの移管対象からは除外される。

[0074] 配送計画生成装置100は、抽出された2つの車両間において、決定された新規荷物の移管の前後で配送計画の改善、または車両の利用数が削減可能か否かを判定する（ステップS1004）。改善されたか否かの条件は、予め規定されていてよい。例えば、2つの車両それぞれの配送コストの総和が削減されたか否かであってもよいし、配送時間の短縮であってもよい。改善または削減が可能である場合（ステップS1004：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS1005へ進む。一方、改善および削減のいずれも不可である場合（ステップS1004：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS1007へ進む。

[0075] 配送計画生成装置100は、新規荷物の移管後において、削減不可の車両、すなわち、削減優先度が「0」の車両に対して割り当てられた新規荷物が0件であるか否かを判定する（ステップS1005）。すなわち、削減優先度が「0」の車両に対して、少なくとも1件の新規荷物が割り当てられたかが判定される。削減不可の車両に対して割り当てられた新規荷物が0件でない場合（ステップS1005：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS1006へ進む。一方、配送不可の車両に対して割り当てられた新規荷物が0件である場合（ステップS1005：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS1009へ進む。なお、削減不可の車両に

対して少なくとも1つの新規荷物が割り当てられている条件の他にも、更なる条件判定を行ってもよい。例えば、車両属性に基づく条件の判定を行ってもよい。より具体的には、冷凍荷物が冷凍車のみに割り当てられている、などの制約の判定が行われてもよい。なお、制約違反がある場合、配送計画生成装置100は、更に、荷物の置換、交換、移管を行い、全ての制約が満たされる解を探索するように構成されてよい。

[0076] 配送計画生成装置100は、決定した新規荷物の移管を行い、その結果を配送計画における現時点の解とする（ステップS1006）。そして、配送計画生成装置100の処理は、ステップS1002へ戻り、その時点での解に基づいて、更に処理を繰り返す。

[0077] 配送計画生成装置100は、移管元の車両に割り当てられている新規荷物のうち、未処理の新規荷物があるか否かを判定する（ステップS1007）。未処理の新規荷物がある場合（ステップS1007：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS1008へ進む。未処理の新規荷物が無い場合（ステップS1007：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS1009へ進む。

[0078] 配送計画生成装置100は、移管元の車両に割り当てられた未処理の新規荷物を処理対象として決定する（ステップS1008）。そして、配送計画生成装置100の処理はステップS1004へ戻り、処理を繰り返す。

[0079] 配送計画生成装置100は、図6に示す変更表600に規定された抽出ルールのうち、最後の抽出ルールに基づく処理が完了したか否かを判定する（ステップS1009）。最後の抽出ルールに基づく処理が完了した場合（ステップS1009：YES）、配送計画生成装置100の処理はステップS1010へ進む。一方、最後の抽出ルールに基づく処理が完了していない場合、すなわち、未処理の抽出ルールがある場合（ステップS1009：NO）、配送計画生成装置100の処理はステップS1011へ進む。

[0080] 配送計画生成装置100は、現時点の解を配送計画の解として決定する（ステップS1010）。そして、本処理フローを終了し、図9の処理に戻る。

。

[0081] 配送計画生成装置 100 は、図 6 に示す変更表 600 に規定された抽出ルールのうち、次の未処理の抽出ルールに基づき、指定された複数の車両の中から新たな移管元と移管先の車両を決定する。例えば、次の未処理の抽出ルールが順序 601 の「2」である場合、移管元の車両は削減優先度が「2」の車両であり、移管先の車両は削減優先度が「1」の車両となる。なお、抽出ルールにて示される削減優先度の組み合わせの車両が無い場合には、順序 601 に従って、更に次の抽出ルールが参照される。なお、削減優先度の設定において、「0」「1」「2」の 3 つを用いたが、これらのうちの 2 つを用いてもよい。その場合には、用いた 2 つの削減優先度の値の組み合わせを使用する抽出ルールとしたり、抽出ルールの定義や処理フローの各工程における削減優先度の設定値が適宜調整されたりしてよい。そして、配送計画生成装置 100 の処理はステップ S1003 へ進み、処理を繰り返す。

[0082] 以上、本実施の形態に係る配送計画生成装置（例えば、100）は、配送計画に利用可能な複数の車両（例えば、131）および複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け部（例えば、110、114、160）と、複数の車両それぞれに設定された属性情報と配送計画モードとに基づいて、複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定部（例えば、110、113）と、削減優先度に基づいて、複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成部（例えば、110、111、112）と、を有し、削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる。これにより、配送計画における車両の利用について、ユーザの指定に基づいて、状況に応じた車両の削減および割り当てが可能となる。その結果、荷物が割当済みの既存車両と、荷物が未割当の新規車両が混在している場合であっても、ユーザによる所望の削減設定に基づいて、適切な配送計画を生成することが可能となる。

[0083] また、複数の車両のすべてに対して荷物の割り当てを行う第 1 の配送計画

モードが指定された場合、設定部は、複数の車両のうち、荷物がすでに割り当てられている車両に対し、荷物が割り当てられていない車両よりも削減優先度が高くなるように設定する。また、複数の車両の利用を削減する第2の配送計画モードが指定された場合、設定部は、複数の車両のうち、荷物が割り当てられていない車両に対し、荷物がすでに割り当てられている車両よりも削減優先度が高くなるように設定する。これにより、ユーザの指定に基づいて、車両の削減および荷物の割り当てを実現するための削減優先度を適切に切り替えて設定することが可能となる。

[0084] また、属性情報は、削減の可否に関する情報（例えば、132、135）を含み、設定部は、削減が不可である車両に対し、最も削減優先度が低くなるように設定する。これにより、車両が削減不可の属性を有する場合には、利用の削減できないような削減優先度を設定し、より優先的に利用されるような配送計画を立案することが可能となる。

[0085] また、生成部により生成された配送計画を配送計画画面にて表示させる表示制御部（例えば、110、114、160）を更に有し、配送計画画面において、車両への新たな荷物の割り当て結果および当該車両に対して設定された削減優先度が表示される。また、配送計画画面において、新たな荷物を割り当てによる複数の車両に対する削減の結果を表示する。これにより、各車両に対する新たな荷物の割り当てにおけるその理由や削減された結果をユーザに通知することが可能となる。

[0086] （その他変形例）

上述した実施の形態において、削減優先度を4段階以上に設定する場合も、車両の属性または配送計画モードの少なくとも一方に応じて優先度を設定するようにしてもよい。例えば、車両の積載量に応じて削減優先度を多段階に設定する場合、積載量が同じ車両であっても配送計画モードが第1の配送計画モードであるか第2の配送計画モードであるかに応じて異なる優先度を設定するとよい。より具体的には、第1の配送計画モードの場合は、積載量の多い車両を残し積載量の少ない車両を削減する方が利用すべき車両の総数

は少なくなるため、積載量の少ない車両ほど高い削減優先度を設定する。また、第2の配送計画モードの場合は積載量の少ない車両も利用しなくては多くの車両を利用できなくなるため、積載量の多い車両ほど高い削減優先度を設定する。

[0087] また、本開示は、上述した実施の形態の装置の機能を実現するプログラムを、ネットワークあるいは各種記憶媒体を介して装置に供給し、この装置内のコンピュータが読み出して実行するプログラム及び記憶媒体も適用範囲である。

[0088] 以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本開示に係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例、修正例、置換例、付加例、削除例、均等例に相当し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した各種の実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

[0089] (付記)

以上の実施の形態の記載により、下記の技術が開示される。

[0090] (技術1)

配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け部と、前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定部と、前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成部と、を有し、前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、配送計画生成装置。

[0091] この構成により、配送計画における車両の利用について、ユーザの指定に基づいて、状況に応じた車両の削減および割り当てが可能となる。その結果

、荷物が割当済みの既存車両と、荷物が未割当の新規車両が混在している場合であっても、ユーザによる所望の削減設定に基づいて、適切な配送計画を生成することが可能となる。

[0092] (技術2)

前記複数の車両のすべてに対して荷物の割り当てを行う第1の配送計画モードが指定された場合、前記設定部は、前記複数の車両のうち、荷物がすでに割り当てられている車両に対し、荷物が割り当てられていない車両よりも削減優先度が高くなるように設定する、技術1に記載の配送計画生成装置。

[0093] この構成により、ユーザの指定に基づいて、車両の削減および荷物の割り当てを実現するための削減優先度を適切に切り替えて設定することが可能となる。

[0094] (技術3)

前記複数の車両の利用を削減する第2の配送計画モードが指定された場合、前記設定部は、前記複数の車両のうち、荷物が割り当てられていない車両に対し、荷物がすでに割り当てられている車両よりも削減優先度が高くなるように設定する、技術1または技術2に記載の配送計画生成装置。

[0095] この構成により、ユーザの指定に基づいて、車両の削減および荷物の割り当てを実現するための削減優先度を適切に切り替えて設定することが可能となる。

[0096] (技術4)

前記属性情報は、削減の可否に関する情報を含み、前記設定部は、荷物が割り当てられておらず、かつ、削減が不可である車両に対し、最も削減優先度が低くなるように設定する、技術1から技術3のいずれかに記載の配送計画生成装置。

[0097] この構成により、ユーザの指定に基づいて、固定車両かつ新規車両を考慮して、車両の削減および荷物の割り当てを実現するための削減優先度を適切に切り替えて設定することが可能となる。

[0098] (技術5)

前記生成部により生成された配送計画を配送計画画面にて表示させる表示制御部を更に有し、前記配送計画画面において、車両への新たな荷物の割り当て結果および当該車両に対して設定された削減優先度が表示される、技術1から技術4のいずれかに記載の配送計画生成装置。

[0099] この構成により、各車両に対する新たな荷物の割り当てにおけるその理由や削減された結果をユーザに通知することが可能となる。

[0100] (技術6)

前記配送計画画面において、新たな荷物を割り当てによる前記複数の車両に対する削減の結果を表示する、技術5に記載の配送計画生成装置。

[0101] この構成により、各車両に対する新たな荷物の割り当てにおけるその理由や削減された結果をユーザに通知することが可能となる。

[0102] (技術7)

プロセッサとメモリが協働して、配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け工程と、前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定工程と、前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成工程と、を有し、前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、配送計画生成方法。

[0103] この構成により、配送計画における車両の利用について、ユーザの指定に基づいて、状況に応じた車両の削減および割り当てが可能となる。その結果、荷物が割当済みの既存車両と、荷物が未割当の新規車両が混在している場合であっても、ユーザによる所望の削減設定に基づいて、適切な配送計画を生成することが可能となる。

[0104] 2023年5月19日出願の特願2023-083239の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0105] 本開示は、配送計画生成装置、および配送計画生成方法として有用である。

符号の説明

[0106] 1 0 0…配送計画生成装置
1 1 0…処理部
1 1 1…距離行列生成部
1 1 2…配送計画算出部
1 1 3…優先度導出部
1 1 4…画面生成部
1 1 5…D B管理部
1 2 0…記憶部
1 3 0…車両情報D B
1 4 0…荷物情報D B
1 5 0…優先度情報D B
1 6 0…U I部
1 7 0…通信部
2 0 0…クライアント端末
2 0 1…処理部
2 0 2…記憶部
2 0 3…通信部
2 0 4…U I部
3 0 0…ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] 配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け部と、
- 前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定部と、
- 前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成部と、
- を有し、
- 前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、
- 配送計画生成装置。
- [請求項2] 前記複数の車両のすべてに対して荷物の割り当てを行う第1の配送計画モードが指定された場合、前記設定部は、前記複数の車両のうち、荷物がすでに割り当てられている車両に対し、荷物が割り当てられていない車両よりも削減優先度が高くなるように設定する、請求項1に記載の配送計画生成装置。
- [請求項3] 前記複数の車両の利用を削減する第2の配送計画モードが指定された場合、前記設定部は、前記複数の車両のうち、荷物が割り当てられていない車両に対し、荷物がすでに割り当てられている車両よりも削減優先度が高くなるように設定する、請求項1に記載の配送計画生成装置。
- [請求項4] 前記属性情報は、削減の可否に関する情報を含み、
- 前記設定部は、荷物が割り当てられておらず、かつ、削減が不可である車両に対し、最も削減優先度が低くなるように設定する、請求項1に記載の配送計画生成装置。
- [請求項5] 前記生成部により生成された配送計画を配送計画画面にて表示させる表示制御部を更に有し、

前記配送計画画面において、車両への新たな荷物の割り当て結果および当該車両に対して設定された削減優先度が表示される、請求項 1 に記載の配送計画生成装置。

[請求項6] 前記配送計画画面において、新たな荷物を割り当てによる前記複数の車両に対する削減の結果を表示する、請求項 5 に記載の配送計画生成装置。

[請求項7] プロセッサとメモリが協働して、
配送計画に利用可能な複数の車両および前記複数の車両に対する配送計画モードの指定を受け付ける受け付け工程と、

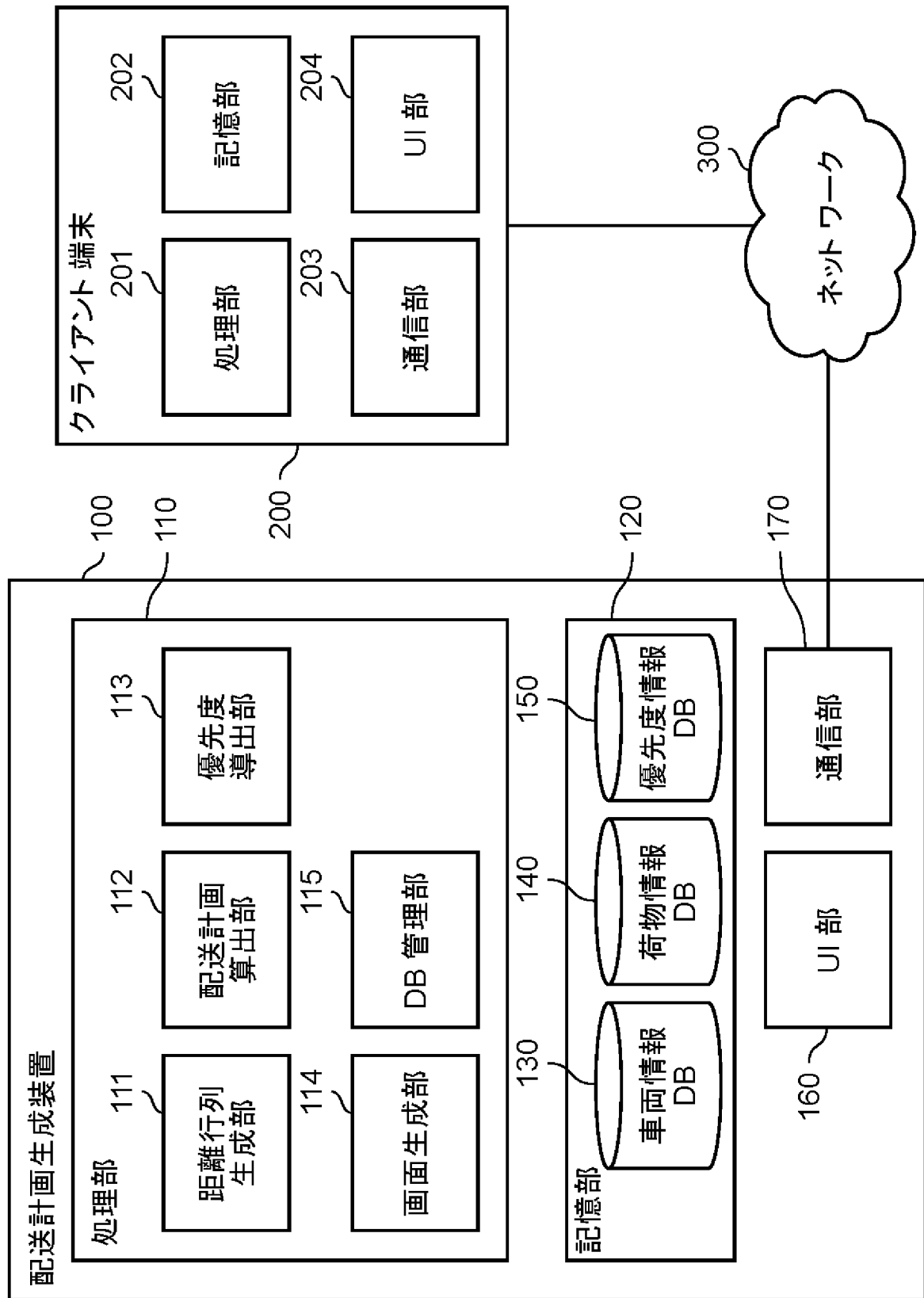
前記複数の車両それぞれに設定された属性情報と前記配送計画モードとに基づいて、前記複数の車両それぞれに対して優先的に削減を行うための指標である削減優先度を設定する設定工程と、

前記削減優先度に基づいて、前記複数の車両のそれぞれへの新たな荷物の割り当てを行うことにより、配送計画を生成する生成工程と、
を有し、

前記削減優先度の値が低い車両ほど、優先的に新たな荷物が割り当てられる、

配送計画生成方法。

[図1]



[図2A]

130

車両識別 情報	割当状態情報 (新規/既存)	割当済み 荷物情報	最大 積載量	所有者情報 (自社/他社)	削減 優先度
車両 A	既存	1.2	4	自社	
車両 B	新規	なし	6	他社	
車両 C	新規	なし	6	自社	

[図2B]

140

荷物識別情報	荷物量	指定配送時間
荷物 1	0.1	8:00-12:00
荷物 2	0.2	12:00-16:00
荷物 3	0.5	12:00-16:00

[図3A]

150

車両識別	削減優先度
車両 A	1
車両 B	0
車両 C	0

[図3B]

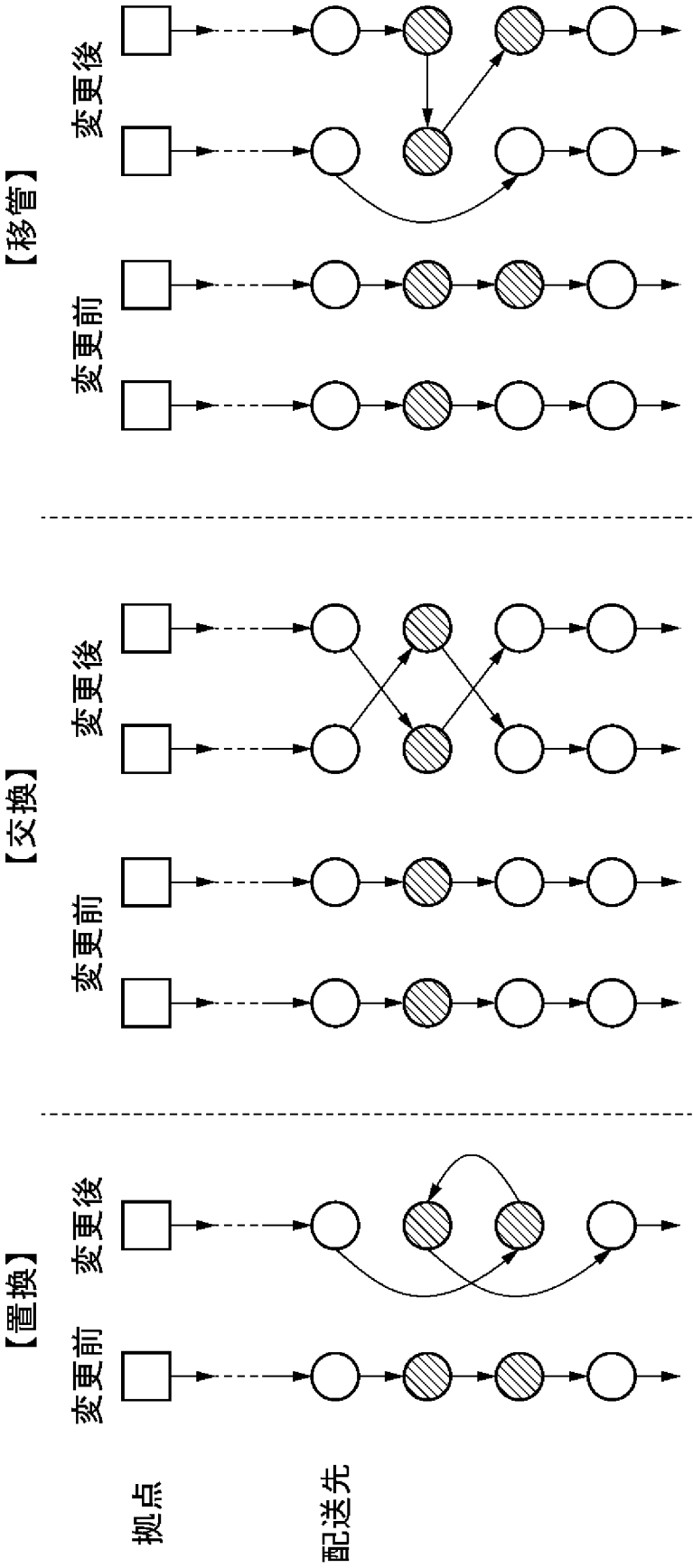
150

151

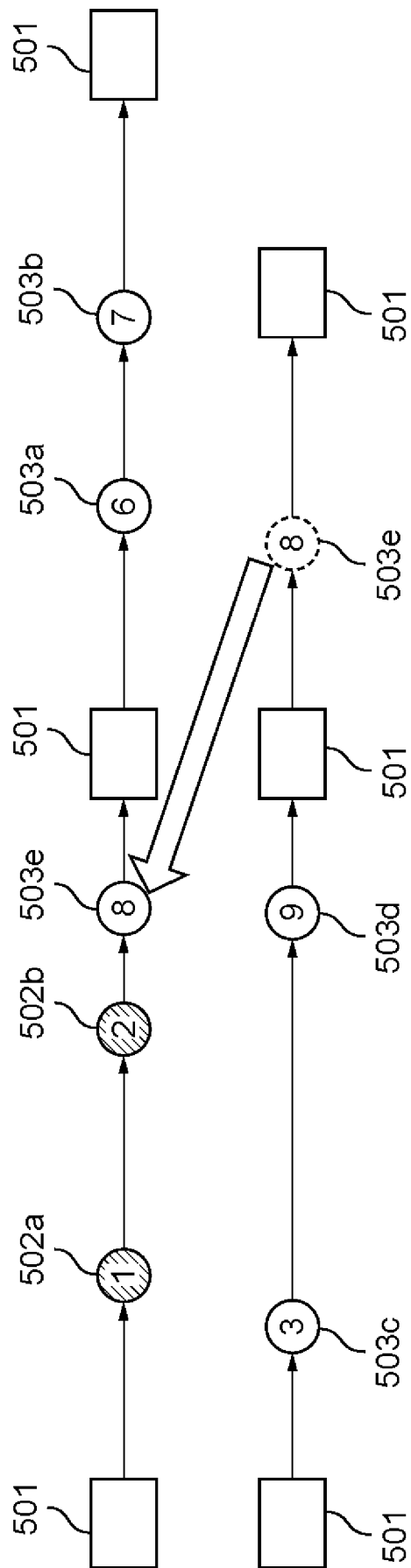
152

車両識別	削減優先度
車両 A	1
車両 B	2
車両 C	0

[図4]



[図5]



[図6]

600

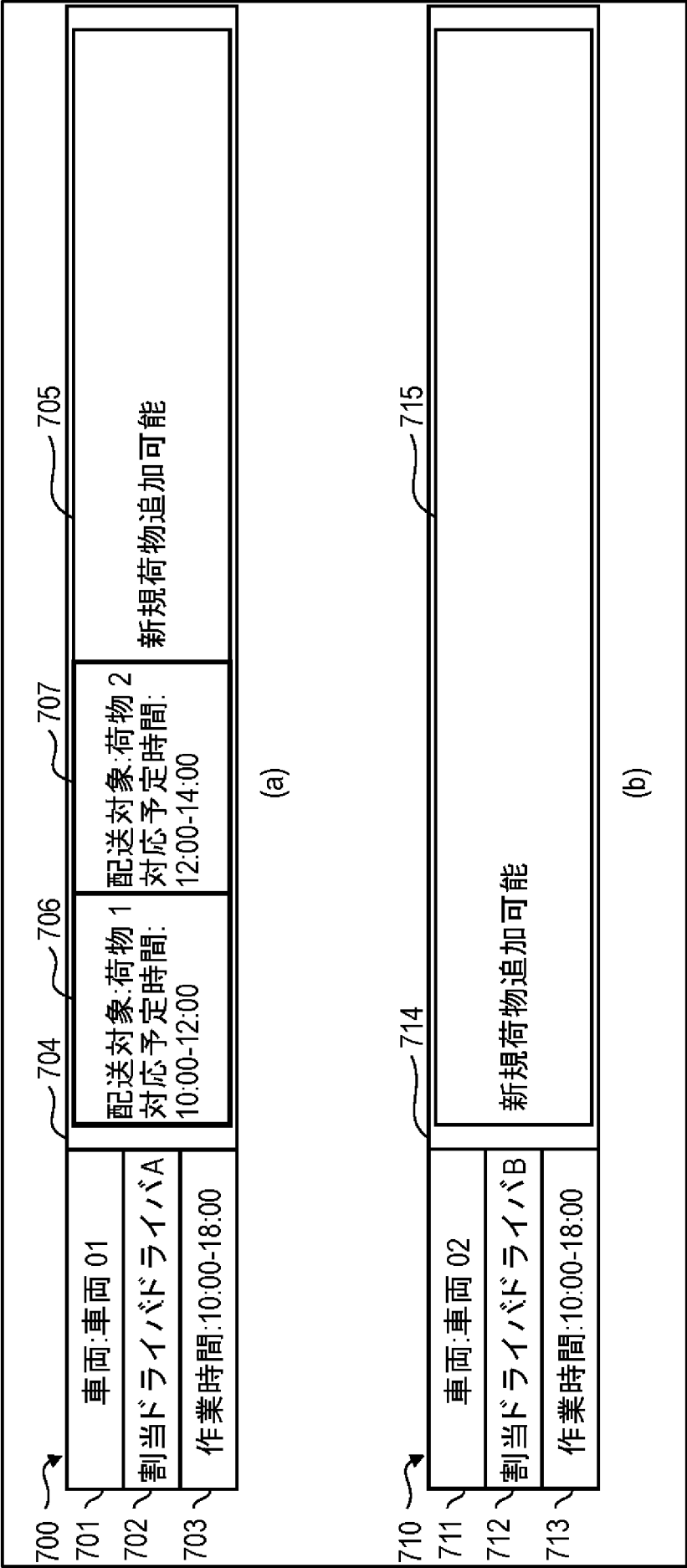
601

602

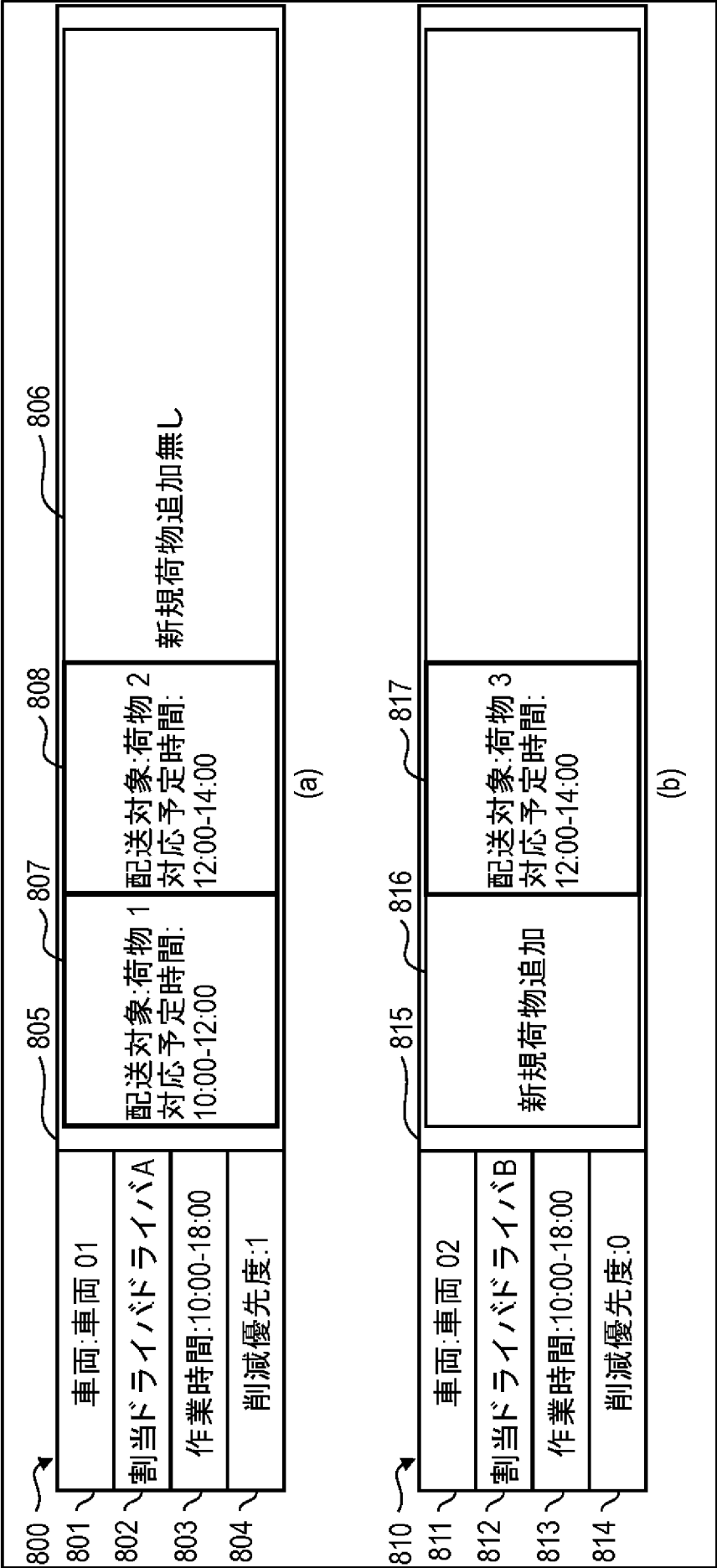
603

順序	移管する車両の優先度	移管される車両の優先度
1	2	0
2	2	1
3	1	0
4	2	2
5	1	1
6	0	0
7	0	1
8	1	2
9	0	2

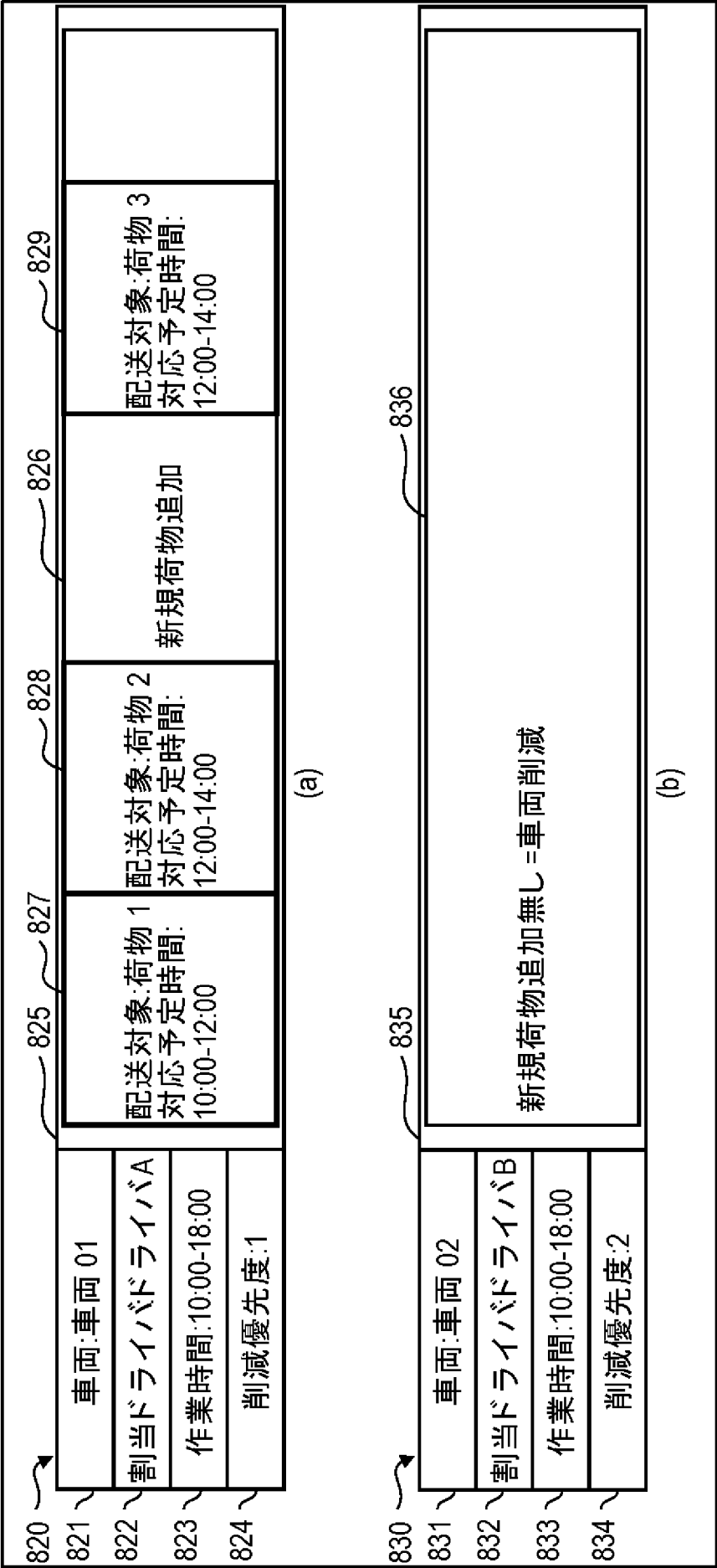
[図7]



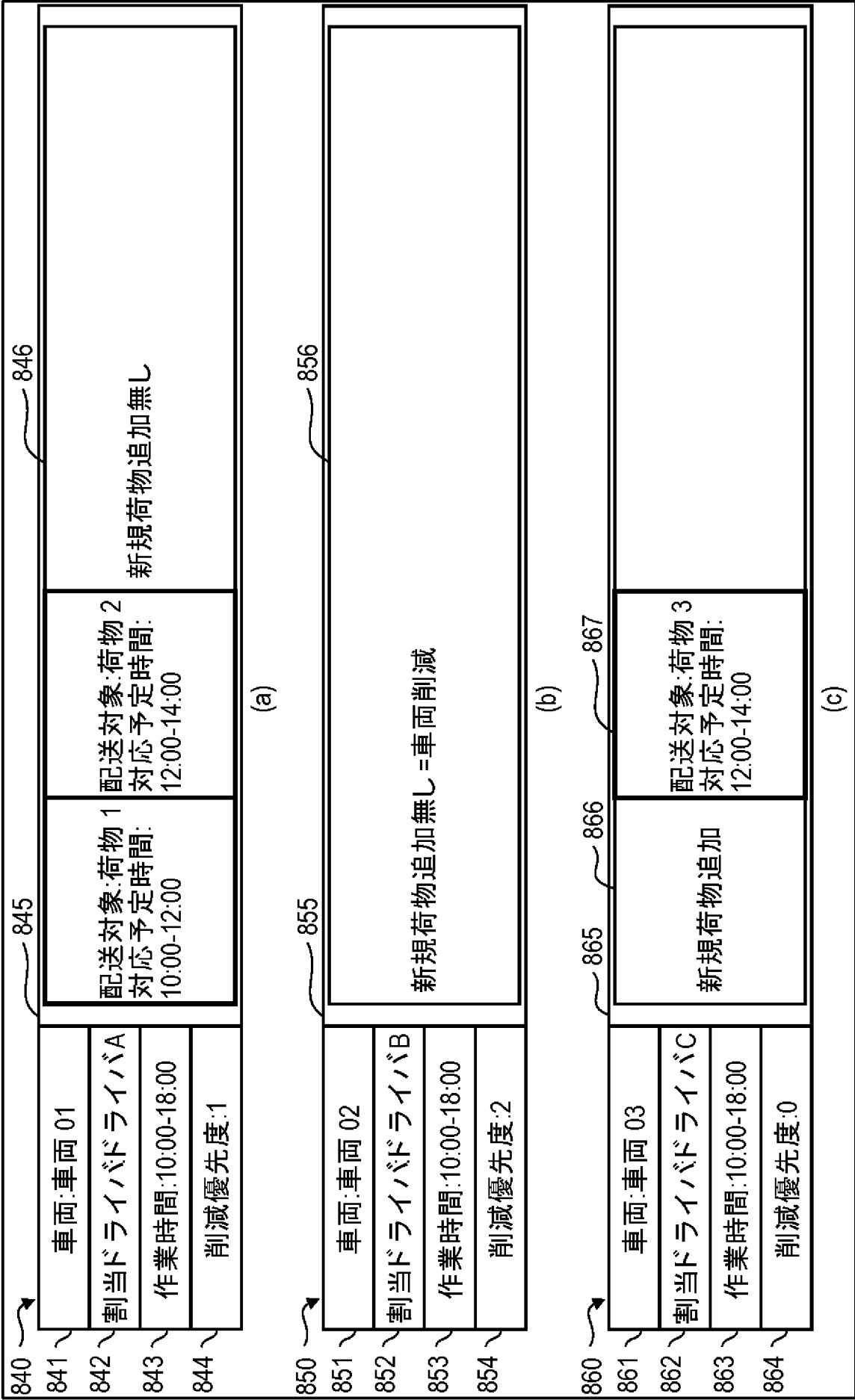
[図8A]



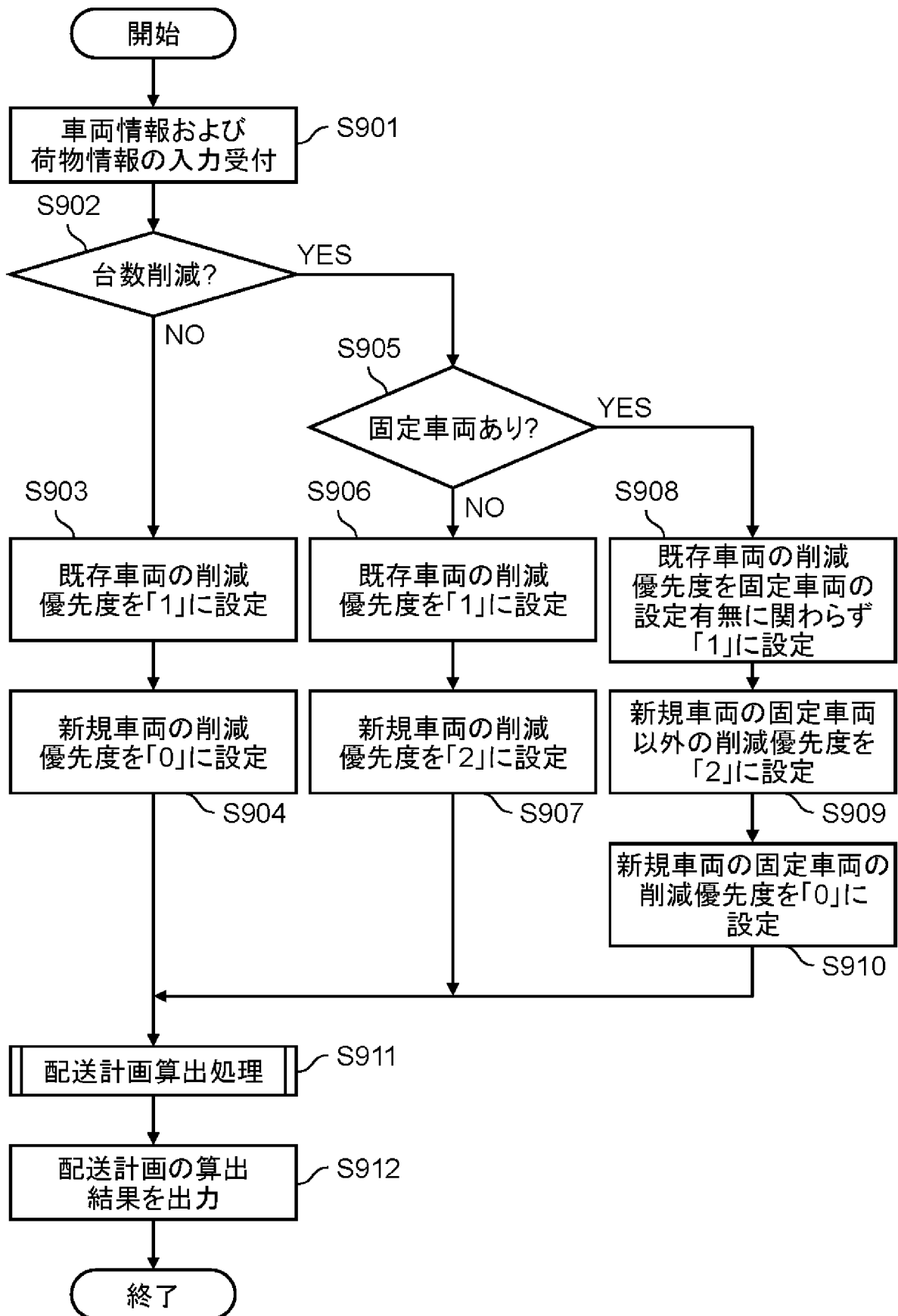
[図8B]



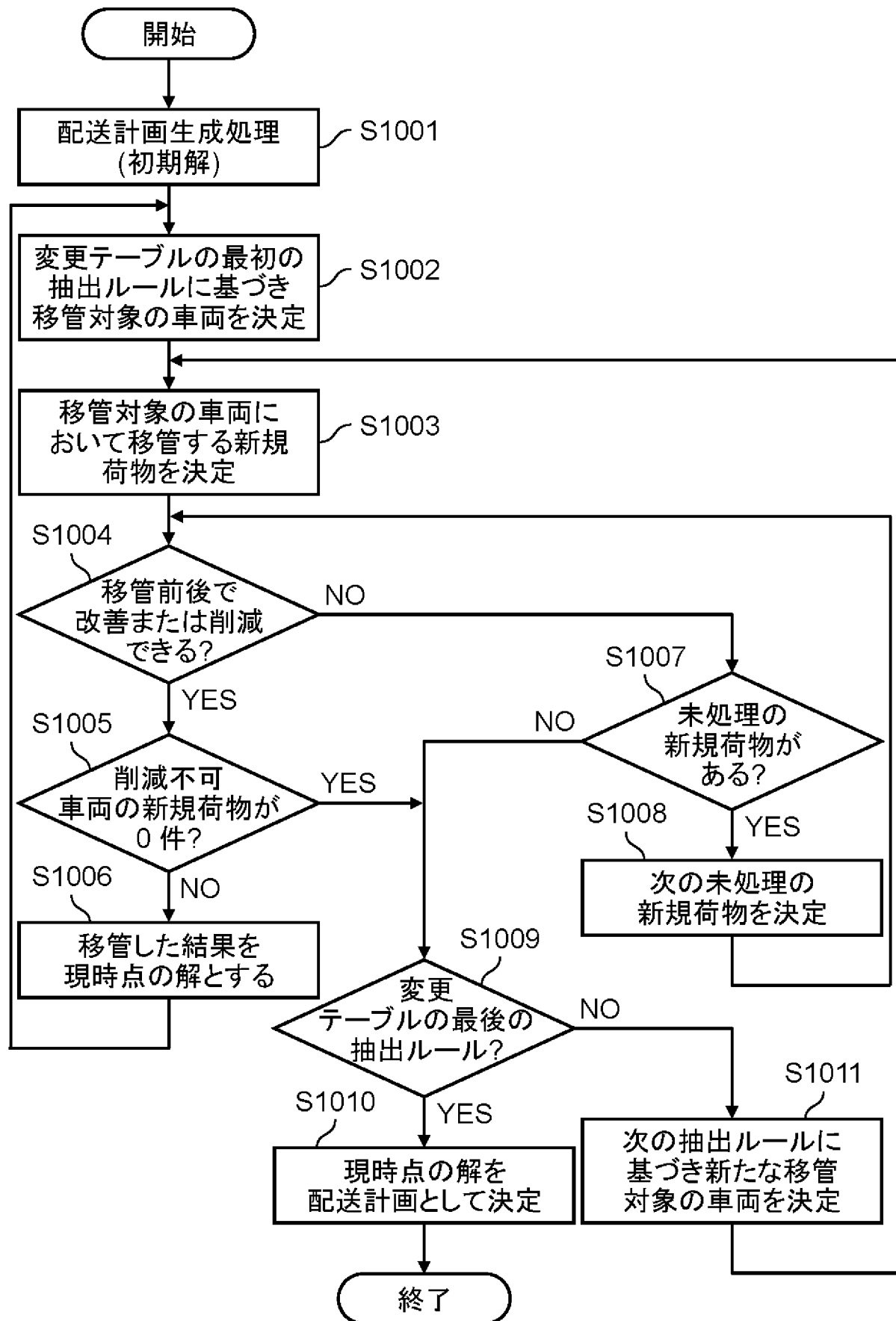
[図8C]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06Q 10/083**(2024.01)i; **B65G 61/00**(2006.01)i; **G06Q 10/04**(2023.01)i

FI: G06Q10/083; B65G61/00 546; G06Q10/04

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)

G06Q10/083; B65G61/00; G06Q10/04

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	JP 2002-302257 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 18 October 2002 (2002-10-18) paragraphs [0071], [0110], [0111], [0138], [0139], fig. 3	1-7
Y	JP 2005-122679 A (JFE STEEL CORPORATION) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraphs [0040], [0044], [0056], [0064], [0068], fig. 8, 14, 26, 27, 31	1-7
Y	JP 2006-151684 A (RICOH COMPANY, LTD.) 15 June 2006 (2006-06-15) paragraph [0039], fig. 10	2
Y	JP 2022-48586 A (HITACHI, LTD.) 28 March 2022 (2022-03-28) fig. 17	5-6
A	JP 2012-053861 A (CANON IT SOLUTIONS INC.) 15 March 2012 (2012-03-15) paragraph [0080]	1-7
A	JP 2003-233896 A (HITACHI ENGINEERING CO., LTD.) 22 August 2003 (2003-08-22) entire text	1-7



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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

30 April 2024

Date of mailing of the international search report

14 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009394

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-183917 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 02 December 2021 (2021-12-02) entire text	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009394

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-302257	A	18 October 2002	(Family: none)	
JP	2005-122679	A	12 May 2005	(Family: none)	
JP	2006-151684	A	15 June 2006	(Family: none)	
JP	2022-48586	A	28 March 2022	US 2022/0083938 A1 fig. 17	
				CN 114186904 A	
JP	2012-053861	A	15 March 2012	(Family: none)	
JP	2003-233896	A	22 August 2003	(Family: none)	
JP	2021-183917	A	02 December 2021	US 2021/0364299 A1	
				CN 113780617 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G06Q 10/083(2024.01)i; B65G 61/00(2006.01)i; G06Q 10/04(2023.01)i

FI: G06Q10/083; B65G61/00 546; G06Q10/04

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））

G06Q10/083; B65G61/00; G06Q10/04

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
Y	JP 2002-302257 A（三菱電機株式会社）18.10.2002（2002 - 10 - 18） 第71、110、111、138、139段落、第3図	1-7
Y	JP 2005-122679 A（JFEスチール株式会社）12.05.2005（2005 - 05 - 12） 第40、44、56、64、68段落、第8、14、26、27、31図	1-7
Y	JP 2006-151684 A（株式会社リコー）15.06.2006（2006 - 06 - 15） 第39段落、第10図	2
Y	JP 2022-48586 A（株式会社日立製作所）28.03.2022（2022 - 03 - 28） 第17図	5-6
A	JP 2012-053861 A（キヤノンITソリューションズ株式会社）15.03.2012（2012 - 03 - 15） 第80段落	1-7
A	JP 2003-233896 A（日立エンジニアリング株式会社）22.08.2003（2003 - 08 - 22） 全文	1-7

☒ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“I” 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

30.04.2024

国際調査報告の発送日

14.05.2024

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）

小原 正信 5L 3803

電話番号 03-3581-1101 内線 3560

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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
A	JP 2021-183917 A (トヨタ自動車株式会社) 02.12.2021 (2021 - 12 - 02) 全文	1-7

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/JP2024/009394

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-302257	A	18.10.2002	(ファミリーなし)	
JP	2005-122679	A	12.05.2005	(ファミリーなし)	
JP	2006-151684	A	15.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2022-48586	A	28.03.2022	US 2022/0083938 A1	
				第 1 7 図	
				CN 114186904 A	
JP	2012-053861	A	15.03.2012	(ファミリーなし)	
JP	2003-233896	A	22.08.2003	(ファミリーなし)	
JP	2021-183917	A	02.12.2021	US 2021/0364299 A1	
				CN 113780617 A	