(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
2023年10月5日(05.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/187925 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 10/08 (2012.01) *G06Q 10/04* (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/015126

(22) 国際出願日： 2022年3月28日(28.03.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (**NEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 暢達 (**NAKAMURA Nobutatsu**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 家志 門太(**YASHI Monta**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

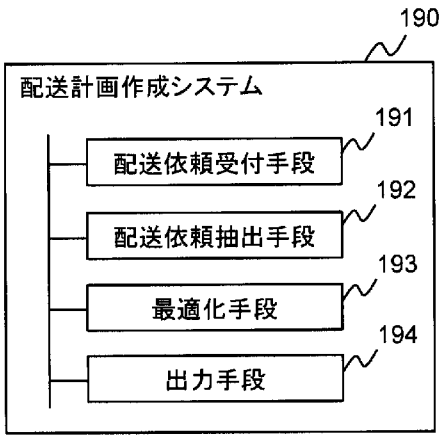
(74) 代理人: 岩壁 冬樹, 外 (**IWAKABE, Fuyuki** et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１４番４号 京橋ＴＳビル８階 サンライズ国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, JM, JO, JP, 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.

WO 2023/187925 A1

(54) **Title:** DELIVERY PLAN CREATION SYSTEM, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 配送計画作成システム、方法およびプログラム



190 Delivery plan creation system
191 Delivery request reception means
192 Delivery request extraction means
193 Optimization means
194 Output means

(57) **Abstract:** A delivery request reception means 191 receives input of an additional delivery request including the specification of a plurality of delivery conditions. A delivery request extraction means 192 extracts a delivery request corresponding to the input delivery conditions while also including the additional delivery request. An optimization means 193 optimizes a delivery plan for the extracted delivery request for each of the delivery conditions. An output means 194 outputs an optimized delivery plan for each of the delivery conditions.

(57) 要約：配送依頼受付手段１９１は、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける。配送依頼抽出手段１９２は、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する。最適化手段１９３は、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化する。出力手段１９４は、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する。

[続葉有]

(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, 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, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 配送計画作成システム、方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、配送計画を作成する配送計画作成システム、配送計画作成方法および配送計画作成プログラムに関する。

背景技術

[0002] 配送依頼は、時々刻々と変化するものである。そのため、状況の変化に応じた配送計画を作成する方法が各種提案されている。

[0003] 特許文献１には、ユーザの利便性や効率的な配送を目的とする配送スケジュール選択システムが記載されている。特許文献１に記載されたシステムは、ユーザが注文する商品を配送するために選択可能な複数の配送スケジュール候補のそれぞれについて、他の荷物の将来の配送スケジュールや今後予測される配送スケジュールの追加／減少分を考慮して配送コストを計算する。

[0004] また、特許文献２には、効率よく運送を行なうための運送管理システムが記載されている。特許文献２に記載されたシステムでは、予め決められた時刻に定期的に運行する運送便（既定便）と、申請によって運行する運送便（臨時便）とを管理し、追加運送依頼に応じて変更した場合の運送便の費用を、既定便及び臨時便を運行するための時間から計算した時間制運賃計算結果に基づいて計算する。

[0005] なお、特許文献３には、配送計画の最適化に用いられる目的関数の一例が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第２０１５／１１１２２４号

特許文献2：特開２０１３－１２９５１０号公報

特許文献3：特開２０２１－１６５１９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１に記載された方法では、ユーザの注文を受け取ると、他の荷物の将来の配送スケジュールや今後予測される配送スケジュールの追加／減少分を考慮して、複数の候補に対する配送コストを計算する。ここで、特許文献１に記載されたシステムは、ユーザから直接注文を受け付けるシステムであることから、他のユーザから依頼された将来の配送スケジュール自体を変更することは意図されていない。

[0008] 言い換えると、特許文献１に記載された方法では、すでに存在する、または、予測される配送スケジュールに対して、追加の注文を加えた場合の配送コストを単純に算出しているに過ぎない。そのため、計算される配送コストは、全体の配送計画を考慮して算出されているわけではないことから、より適切な配送スケジュールが作成されているとは言い難い。

[0009] また、特許文献２に記載されたシステムでは、追加の依頼内容に関わらず、追加運送依頼に応じて変更した場合の運送便の費用から、追加運送する前に計画されていた運送便の費用を減算することにより、運送便を利用したときの費用を算出する。そのため、特許文献２に記載されたシステムも、特許文献１に記載されたシステムと同様、算出される費用は、全体の配送計画を考慮して算出されているわけではないことから、より適切な配送スケジュールが作成されているとは言い難い。

[0010] そこで、本発明は、追加の配送依頼により変更され得る状況を考慮した配送計画を複数の観点で作成できる配送計画作成システム、配送計画作成方法および配送計画作成プログラム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

[0011] 本発明による配送計画作成システムは、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付手段と、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出手段と、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化する最適化手段と、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する出力手段とを備えてい

る。

[0012] 本発明による配送計画作成方法は、コンピュータが、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、コンピュータが、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出し、コンピュータが、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化し、コンピュータが、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する。

[0013] 本発明による配送計画作成プログラムは、コンピュータに、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付処理、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出処理、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化する最適化処理、および、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する出力処理を実行させる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、追加の配送依頼により変更され得る状況を考慮した配送計画を複数の観点で作成できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]配送計画作成システムの一実施形態の構成例を示すブロック図である。

[図2]配送便に関する情報の例を示す説明図である。

[図3]配送計画作成システムの他の実施形態の構成例を示すブロック図である。

[図4]配送計画をガントチャートで表わした例を示す説明図である。

[図5]追加配送依頼に対する費用を計算する処理の例を示す説明図である。

[図6]配送計画作成システムの動作例を示す説明図である。

[図7]配送条件に配送時刻が指定された場合の配送計画作成システムの動作例を示すフローチャートである。

[図8]配送条件に配送車両数が指定された場合の配送計画作成システムの動作例を示すフローチャートである。

[図9]配送条件に配送拠点属性が指定された場合の配送計画作成システムの動

作例を示すフローチャートである。

[図10]本発明による配送計画作成システムの概要を示すブロック図である。

[図11]少なくとも１つの実施形態に係るコンピュータの構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態の配送計画作成システムは、ユーザの注文を受け付けた管理者が実現可能と想定する複数の配送条件を指定した配送依頼に基づいて、最適化された配送計画を生成する。

[0017] 図１は、配送計画作成システムの一実施形態の構成例を示すブロック図である。本実施形態の配送計画作成システム１００は、記憶部１０と、配送依頼受付部２０と、配送リスク予測部３０と、配送依頼抽出部４０と、パラメータ計算部５０と、モデル生成部６０と、最適化処理部７０と、出力部８０とを備えている。

[0018] 記憶部１０は、本実施形態の配送計画作成システム１００が各種処理に利用する情報を記憶する。具体的には、記憶部１０は、後述する最適化処理部７０による最適化処理の結果得られた配送計画を記憶する。また、記憶部１０は、配送拠点や配送便に関する情報（時間、場所、配送物、配送可能時間帯、等）や、予め定められたパラメータなども記憶する。記憶部１０は、例えば、磁気ディスク等により実現される。

[0019] 図２は、配送便に関する情報の例を示す説明図である。図２に示す例は、各配送便について、トラックおよびドライバーの識別情報、業務開始時刻および業務終了時刻、運行距離、高速通行料金、並びに、その配送便を利用したときの料金がそれぞれ対応付けられていることを示す。

[0020] 配送依頼受付部２０は、複数の配送条件の指定を含む配送依頼の入力を受け付ける。以下、既に受け付けている配送依頼と区別するため、配送依頼受付部２０が新たに受け付けた配送依頼のことを追加配送依頼と記すこともある。なお、配送条件は、例えば、配送時刻（配送地点における時刻）や配送

手段、配送拠点の属性などである。配送手段の例として、小型トラック、中型トラック、大型トラック、トレーラー、バイク、自転車、飛行機、船舶などが挙げられる。

[0021] 例えば、配送条件として配送時刻が指定される場合、配送依頼受付部２０は、配送先までの所要時間ｔ＝＋３０分、＋１時間、＋２時間、＋２４時間、＋４８時間などの、複数の配送時刻の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付けてもよい。なお、配送時刻ごとに配送車両が決定されている場合、配送時刻の指定は配送車両の指定と言うこともできる。

[0022] 配送リスク予測部３０は、将来行われると想定される配送依頼を予測する。具体的には、配送リスク予測部３０は、将来行われると想定される配送依頼として、入力された配送条件に該当する配送依頼を予測する。例えば、配送条件に配送時刻が含まれている場合、配送リスク予測部３０は、将来において、その配送時刻に行われると想定される配送依頼を予測する。

[0023] 例えば、上記のように配送条件として、「配送時刻＝＋２４時間」という条件が入力された場合、配送リスク予測部３０は、２４時間後までの配送依頼について予測してもよい。なお、すぐに出発する配送便が含まれるのを抑制するため、配送リスク予測部３０は、現在時刻に予め定めた時間t_0を加算した時刻から２４時間後までの配送依頼を予測してもよい。

[0024] なお、配送依頼を予測する方法は任意である。配送リスク予測部３０は、例えば、過去の配送依頼の履歴に基づいて、過去のある時間帯、同じ配送地域（方面）に発生した配送依頼の平均数を算出して、配送条件に該当する将来の配送依頼を予測してもよい。他にも、配送リスク予測部３０は、例えば、最近（前日、前の週の同じ曜日）の配送数の増減から配送条件に該当する将来の配送依頼を予測してもよい。

[0025] さらに、入力された配送条件や依頼される環境等を説明変数として含み、その配送条件に該当する配送依頼の件数を目的変数とする予測モデルを予め学習しておき、配送リスク予測部３０は、その予測モデルを用いて配送依頼を予測してもよい。

[0026] 配送依頼抽出部４０は、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する。すなわち、配送依頼抽出部４０は、入力された配送条件に該当する既存の配送依頼と、新たに入力された追加配送依頼とをまとめて抽出する。配送依頼抽出部４０は、例えば、指定された配送時刻に配送予定の配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出してもよい。これにより、入力された配送条件に該当するすべての配送依頼が抽出されることになる。

[0027] さらに、配送依頼抽出部４０は、入力された配送条件に該当する将来行われると予測された配送依頼を併せて抽出してもよい。例えば、配送車両を指定した配送依頼が入力された場合、配送リスク予測部３０が、その配送車両と同じ車両で配送される可能性のある配送依頼を予測し、配送依頼抽出部４０が、予測された配送依頼を併せて抽出してリスト化してもよい。これにより、将来の配送依頼を考慮した最終的な配送計画を早い段階で作成することが可能になる。

[0028] なお、配送依頼抽出部４０が将来予測される配送依頼を抽出しない場合、配送計画作成システム１００は、配送リスク予測部３０を備えていなくてもよい。

[0029] 最適化処理部７０は、配送依頼抽出部４０によって抽出された配送依頼に対する配送計画を、配送条件ごとに最適化する。すなわち、最適化処理部７０は、既存の配送依頼に追加配送依頼も含めて最適化処理を行うことで、新たな配送計画を導出する。最適化処理部７０は、例えば、指定された配送時刻ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化してもよい。

[0030] 具体的には、最適化処理部７０は、最適化処理として、後述するパラメータ計算部５０およびモデル生成部６０により生成されたモデル（目的関数）の値を最小にする観点の組合せ求めることにより、生じるコストを最小化する配送計画を求める処理を行う。

[0031] 最適化処理部７０の態様は任意である。最適化処理部７０が、例えば、一般的なコンピュータのＣＰＵ（Central Processing Unit ）により実現され

ていてもよい。

[0032] ここで、本実施形態で最適化しようとする配送計画は、荷物、配送車両、配送時刻等の中から、適切な組み合わせを選択しようとする問題であることから、組み合わせ最適化問題と言える。全探索等の計算処理で最適な組み合わせを探索することは現実的でないため、配送パターンを予め定め、配送物と配送パターンの組合せに絞って最適化することが一般的である。

[0033] 一方で、複数の配送条件ごとの配送計画を最適化しようとすると、一般的なコンピュータを使用した場合、多くの計算時間がかかることが想定される。そこで、本実施形態の最適化処理部７０が、量子コンピュータやアニーリングマシンに対して、生成された目的関数を送信して最適化処理の実行指示を行う構成であってもよい。

[0034] 図３は、配送計画作成システムの他の実施形態の構成例を示すブロック図である。図３に例示するように、配送計画作成システム２００が、量子コンピュータ２０１やアニーリングマシン２０２に接続されていてもよい。なお、図３では、配送計画作成システム２００が、量子コンピュータ２０１およびアニーリングマシン２０２の両方に接続されている場合を例示しているが、配送計画作成システム２００は、量子コンピュータ２０１とアニーリングマシン２０２のいずれか一方に接続されていてもよい。その他の構成は、図１に例示する構成と同様である。

[0035] すなわち、量子コンピュータの場合、ハミルトニアン式を用いて最適化が行われ、アニーリングマシンの場合、イジングモデルを用いて最適化が行われることになる。そのため、最適化処理部７０が、量子コンピュータやアニーリングマシンに最適化処理を実行させるためのモデルを送信して、最適化処理を実行させてもよい。これにより、複数の配送条件ごとの配送計画を、一般的なコンピュータを使用する場合と比較して、より効率的に最適化することが可能になる。

[0036] また、配送計画において、最適化しようとする観点は複数想定される。以下、組合せ最適化の観点について具体的に説明する。

[0037] メインの観点は、費用面（コスト）での観点である。例えば、自社の配送車両の場合、コストは、配送距離×平均燃費、ドライバー人件費、配送車両経費等の総和で算出される。また、他社への業務委託の場合、コストは、配送距離および荷量に基づいて運賃表から計算されるコストや、配送車両のサイズおよび日数などの総和で算出される。

[0038] 上記に関連する観点として、配送距離や配送時間、積載率の観点が挙げられる。積載率は、例えば、荷量（重量）／配送車両の最大積載重量や、荷量（容量）／配送車両の最大積載容量などで算出される。

[0039] また、配送車両の負荷を考慮し、配送車両の負荷を平均化した値が観点として挙げられる。平均化した値は、例えば、１／ｎ・Σ（各配送車両の配送時間－平均配送時間）^{2}や、１／ｎ・Σ（各配送車両の積載率－平均積載率）^{2}などで算出される。なお、この値は、分散が小さいほど好ましいと言える。

[0040] また、環境への影響を考慮し、費用面（コスト）以外の観点として、二酸化炭素排出量が挙げられる。二酸化炭素排出量は、例えば、（配送距離×距離係数＋配送時間＊時間係数）×重量×累積高低差×車両係数により算出される。なお、各種係数は、管理者等により予め定められる。

[0041] パラメータ計算部５０は、最適化処理部７０が最適化に用いるモデルに使用されるパラメータを計算する。また、モデル生成部６０は、パラメータ計算部５０によって生成されたパラメータを用いてモデルを生成する。モデル生成部６０が生成するモデルは、具体的には最適化処理に用いられる目的関数である。

[0042] 目的関数は、最適化対象を規定した関数であり、上述する観点を組み合わせた複数の項（以下、コスト項と記す。）と、制約条件が満たされない場合に加算される項（以下、ペナルティ項と記す。）とを加算した関数として表わされる。目的関数は、例えば、最適化対象として配送に要する配送コストを規定した関数であってもよいし、最適化対象として配送により生じる二酸化炭素排出量を規定した関数であってもよい。この場合、最適化処理部７０は、これらの目的関数を最小化することにより配送計画を最適化する。

[0043] ただし、最適化対象は、コストや二酸化炭素排出量に限定されない。また、最適化対象も１つに限定されず、例えば、上述する配送コストおよび二酸化炭素排出量の両方が最適化対象であってもよい。

[0044] コスト項に含まれる項は、各種の観点に重み付けした項として表わされる。例えば、上記に示す観点が用いられる場合、目的関数は、以下に例示する式１で表わされる。

[0045] 目的関数＝（コスト×コストの重み＋積載率×積載率の重み＋配送距離×配送距離の重み＋・・・）＋ペナルティ項　　（式１）

[0046] パラメータ計算部５０は、各種の観点が選択された場合の重みをパラメータとして計算してもよい。上記に示す式１の例では、パラメータ計算部５０は、コストの重みや積載率の重み、配送距離の重みなどを計算する。その際、パラメータ計算部５０は、対象とする観点を重視するほど大きくなるように、その観点の重みを計算する。

[0047] なお、目的関数の内容は任意であり、上記に示す式１の形式に限定されない。パラメータ計算部５０およびモデル生成部６０は、例えば、特許文献３に記載された形式の目的関数を生成してもよいし、既知の目的関数を生成してもよい。また、最適化処理部７０は、任意の構成で実現可能であるため、パラメータ計算部５０は、行われる最適化処理に応じてモデルのパラメータを計算すればよい。

[0048] 例えば、最適化処理部７０が量子コンピュータで実現され、その量子コンピュータにより最適化処理が行われる場合、パラメータ計算部５０は、最適化に用いるハミルトニアン式に使用されるパラメータを計算すればよい。また、例えば、最適化処理部７０がアニーリングマシンで実現され、その量子アニーリングマシンで最適化処理が行われる場合、パラメータ計算部５０は、最適化に用いるイジングモデルに使用されるパラメータを計算すればよい。これらの場合、モデル生成部６０は、生成されたパラメータを用いて、最適化に用いられる目的関数をハミルトニアン式またはイジングモデルで生成すればよい。

[0049] 最適化処理部７０が、量子コンピュータやアニーリングマシンで実現される場合、配送計画作成システム１００（配送計画作成システム２００）は、一般的なコンピュータのような通常の要素とは異なる追加要素を含んでいると言える。また、量子コンピュータやアニーリングマシンに最適化処理を実行させるために、ハミルトニアン式やイジングモデルを生成するパラメータ計算部５０およびモデル生成部６０は、最適化処理部７０の機能を向上させるとともに、最適化処理の向上を示すものであると言える。

[0050] 以下、目的関数をハミルトニアン式で表わす方法の一例を説明する。ハミルトニアン式では、各観点の選択有無が変数x_n（$\in \{0, 1\}$）で表わされる。例えば、配送時刻は、ハミルトニアン式を最適化して導出した変数セットのうち、選択されたx_n（すなわち、$x_n = 1$）になる。

[0051] 例えば、３０分ごとに定義された配送時間枠を選択できるか否かを定義するとする。ここで、１０時から１２時までの配送が可能な場合、指定時刻範囲は、以下に例示する表１のように定義される。表１において、０が配送不可であることを示し、１が配送可能であることを示す。

[0052] [表1]

x_n	8:00		9:00		10:00		11:00		12:00	
	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

表１：指定時刻範囲の例

[0053] また、このとき、指定した時間枠の変数が１でない場合にペナルティとなるようなペナルティ項は、例えば、以下に例示する式２で表わされる。式２において、ｗはペナルティの度合いを示す重み係数である。

[0054] ペナルティ＝（１－x_n）×ｗ （式２）

[0055] このように、パラメータ計算部５０およびモデル生成部６０は、想定する観点に応じてパラメータを計算し、計算したパラメータを用いてモデルを生成すればよい。なお、目的関数をイジングモデルやハミルトニアン式で表わ

す方法は広く知られているため、更なる説明は省略する。

[0056] 出力部８０は、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する。出力部８０は、追加配送依頼に対して生じるコスト（料金）や二酸化炭素排出量などを配送条件ごとに計算し、計算結果を出力してもよい。出力部８０は、例えば、配送時刻ごとに最適化された結果を出力してもよい。

[0057] このとき、出力部８０は、比較可能な態様で各配送計画そのものを出力してもよいし、配送条件ごとに最適化された結果同士を比較した比較情報を出力してもよい。配送計画を出力する方法として、例えば、配送計画をガントチャートで表示する方法が挙げられる。

また、比較情報の例として、配送計画間の費用の差などが挙げられる。さらに、出力部８０は、生じる費用に応じたランキング形式で、配送条件や配送計画を出力してもよい。

[0058] 図４は、配送計画をガントチャートで表わした例を示す説明図である。図４に示す例では、ある荷物を１０：００の配送便で配送する配送計画を作成した場合と、１０：３０の配送便で配送する配送計画を作成した場合とで、荷物の移動状況を比較可能に出力した例を示す。

[0059] また、出力部８０は、配送車両の総コストに応じた配送物の重量、サイズおよび配送距離に応じた料金計算式に基づいて費用を計算してもよく、料金表に基づいて費用を計算してもよい。さらに、計算した費用により、配送依頼に対する原価が推定できることから、出力部８０は、注文を行ったユーザに対して、推定した原価に応じた配送料金を出力（表示、メール通知、等）してもよい。

[0060] 図５は、追加配送依頼に対する費用を計算する処理の例を示す説明図である。図５に示す例は、追加配送依頼が行われた配送品の配送元および配送先の情報と、どの配送便を利用するものであるか、また、その配送便を利用したときの荷積み時刻、荷下し時刻および配送可能時間帯を対応付けたものである。さらに、図５に示す例は、各配送依頼に対する確度（追加配送依頼であること（本件）、確定した配送依頼であること、交渉中の配送依頼である

こと、または、予測された配送依頼であること）が対応付けられていることを示す。

[0061] 例えば、ある配送便を利用したときの料金をＶとする。このとき、出力部８０は、ある配送便を利用した場合の料金Ｖから、他の配送依頼にかかる費用を差し引いた値に基づいて、追加配送依頼に対する費用を計算してもよい。その際、出力部８０は、確定した配送依頼以外の料金を、所定の重みを乗じて（例えば、交渉中の配送依頼の重みを０．５、予測された配送依頼の重みを０．２など）計算してもよい。図５に示す例では、追加配送依頼に対する料金P_0を、$P_0=(V-P_1-P_2\times 0.5-P_3\times 0.2)w$で計算したことを示す。なお、ｗは、所定の重み値である。

[0062] 配送依頼受付部２０と、配送リスク予測部３０と、配送依頼抽出部４０と、パラメータ計算部５０と、モデル生成部６０と、最適化処理部７０と、出力部８０とは、例えば、プログラム（配送計画作成プログラム）に従って動作するコンピュータのプロセッサ（例えば、ＣＰＵ）によって実現される。なお、上述するように、最適化処理部７０が、量子コンピュータやアニーリングマシンに対して最適化処理の実行指示を行う構成であってもよい。

[0063] 例えば、プログラムは、記憶部１０に記憶され、プロセッサは、そのプログラムを読み込み、プログラムに従って、配送依頼受付部２０、配送リスク予測部３０、配送依頼抽出部４０、パラメータ計算部５０、モデル生成部６０、最適化処理部７０および出力部８０として動作してもよい。また、配送計画作成システム１００の機能がＳａａＳ（Software as a Service ）形式で提供されてもよい。

[0064] 配送依頼受付部２０と、配送リスク予測部３０と、配送依頼抽出部４０と、パラメータ計算部５０と、モデル生成部６０と、最適化処理部７０と、出力部８０とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。また、各装置の各構成要素の一部又は全部は、汎用または専用の回路（circuitry ）、プロセッサ等やこれらの組合せによって実現されもよい。これらは、単一のチップによって構成されてもよいし、バスを介して接続される複数の

チップによって構成されてもよい。各装置の各構成要素の一部又は全部は、上述した回路等とプログラムとの組合せによって実現されてもよい。

[0065] また、配送計画作成システム１００の各構成要素の一部又は全部が複数の情報処理装置や回路等により実現される場合には、複数の情報処理装置や回路等は、集中配置されてもよいし、分散配置されてもよい。例えば、情報処理装置や回路等は、クライアントサーバシステム、クラウドコンピューティングシステム等、各々が通信ネットワークを介して接続される形態として実現されてもよい。

[0066] 次に、本実施形態の配送計画作成システム１００の動作を説明する。図６は、本実施形態の配送計画作成システム１００の動作例を示す説明図である。配送依頼受付部２０は、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける（ステップＳ１１）。配送依頼抽出部４０は、入力された配送条件に該当する配送依頼を追加配送依頼も含めて抽出する（ステップＳ１２）。最適化処理部７０は、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごと最適化する（ステップＳ１３）。そして、出力部８０は、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する（ステップＳ１４）。

[0067] 次に、具体的な配送条件を例示して、本実施形態の配送計画作成システム１００の具体的な動作を説明する。図７は、配送条件に配送時刻が指定された場合の配送計画作成システム１００の動作例を示すフローチャートである。

[0068] まず、配送依頼受付部２０は、配送依頼の入力を受け付け（ステップＳ２１）、さらに複数の配送時刻の指定を受け付ける（ステップＳ２２）。配送リスク予測部３０が、指定された配送時刻の配送依頼を予測し、さらに、配送依頼抽出部４０が、指定された配送時刻の範囲に含まれる配送依頼を抽出する（ステップＳ２３）。最適化処理部７０は、組合せ最適化計算により、配送計画を作成する（ステップＳ２４）。そして、出力部８０は、追加配送依頼に対する料金を計算する（ステップＳ２５）。

[0069] 指定されたすべての配送時刻に対する計算が行われていない場合（ステッ

プＳ２６におけるＮｏ）、他の配送時刻に対してステップＳ２３以降の処理が繰り返される。一方、指定されたすべての配送時刻に対する計算が行われた場合（ステップＳ２６におけるＹｅｓ）、出力部８０は、配送計画を出力し、管理者による選択を受け付けて、配送計画を確定する（ステップＳ２７）。

[0070] 次に、配送条件に配送車両数が指定された場合の配送計画作成システム１００の動作例を説明する。図８は、配送条件に配送車両数が指定された場合の配送計画作成システム１００の動作例を示すフローチャートである。

[0071] まず、配送依頼受付部２０は、配送依頼の入力を受け付け（ステップＳ３１）、さらに複数の配送車両数の指定を受け付ける（ステップＳ３２）。最適化処理部７０は、組合せ最適化計算により、配送計画を作成する（ステップＳ３３）。そして、出力部８０は、追加配送依頼に対する料金を計算する（ステップＳ３４）。

[0072] 指定されたすべての配送車両数に対する計算が行われていない場合（ステップＳ３５におけるＮｏ）、他の配送車両数に対してステップＳ３３以降の処理が繰り返される。一方、指定されたすべての配送車両数に対する計算が行われた場合（ステップＳ３５におけるＹｅｓ）、出力部８０は、配送計画を出力し、管理者による選択を受け付けて、配送計画を確定する（ステップＳ３６）。

[0073] このように、配送車両数を変更した場合の配送計画を最適化することで、配送業者のある拠点に配備する最適な配送車両の種類や台数を導出することが可能になる。

[0074] 次に、配送条件に配送拠点属性（集荷センター、地区センターの位置、規模など）が指定された場合の配送計画作成システム１００の動作例を説明する。図９は、配送条件に配送拠点属性が指定された場合の配送計画作成システム１００の動作例を示すフローチャートである。

[0075] まず、配送依頼受付部２０は、配送依頼の入力を受け付け（ステップＳ４１）、さらに複数の配送拠点属性の指定を受け付ける（ステップＳ４２）。

最適化処理部７０は、組合せ最適化計算により、配送計画を作成する（ステップＳ４３）。そして、出力部８０は、追加配送依頼に対する料金を計算する（ステップＳ４４）。

[0076] 指定されたすべての配送拠点属性に対する計算が行われていない場合（ステップＳ４５におけるＮｏ）、他の配送拠点属性に対してステップＳ４３以降の処理が繰り返される。一方、指定されたすべての配送拠点属性に対する計算が行われた場合（ステップＳ４５におけるＹｅｓ）、出力部８０は、配送計画を出力し、管理者による選択を受け付けて、配送計画を確定する（ステップＳ４６）。

[0077] このように、配送拠点属性を変更した場合の配送計画を最適化することで、配送業者の拠点をどこに設置すべきか導出することが可能になる。

[0078] 次に、具体例を挙げて、本実施形態の配送計画作成システム１００の動作を説明する。以下に示す具体例では、最適化処理に量子コンピュータが使用されるものとし、最適化に用いられるモデル（目的関数）として、ハミルトニアン式が用いられるものとする。また、配送条件として配送車両が指定されるものとする。

[0079] まず、配送物のデータが入力されると、配送依頼受付部２０は、その配送物に関する配送依頼の入力を受け付ける。配送依頼抽出部４０は、その配送物と同じ配送車両で配送される可能性のある配送物（すなわち、配送依頼）を予測を含めてリスト化する。最適化処理部７０は、配送物と配送車両と配送順序と配送時間枠とを変数として含む、予め設定されたハミルトニアン式を最小化する変数のセットを量子コンピュータに計算させる。

[0080] なお、パラメータ計算部５０は、変数の係数になる配送地点間の距離（または、時間、輸送コスト）を計算する。また、モデル生成部６０は、各種の条件を考慮してハミルトニアン式を生成する。例えば、条件として、配送物の重量の総和が車両ごとに設定された積載重量を超過しない、配送物のサイズまたは容量の総和が車両の荷台サイズを超過しない、配送物のサイズまたは容量の総和が車両の荷台サイズを超過しない、配送地の駐車スペースによ

る車両のサイズおよび同時駐車できる台数の制限、などが挙げられる。

[0081] 最適化処理部７０による最適化の結果、出力部８０は、ハミルトニアン式を最小化する変数セットから、ある配送物をどの配送車両に載せればよいか、また、配送車両はどのような配送順序で配送地点を経由すればよいか、などの配送計画を出力する。さらに、複数の配送車両を指定し、配送する可能性のある範囲で配送計画を変化させることで、その範囲内での総配送コストを比較することが可能になる。

[0082] なお、一般に、上記範囲が狭いと、配送車両の候補が少なく、総配送コストは高くなる傾向にある。また、上記範囲が広ければ、逆に総配送コストは低くなる傾向にある。

[0083] 例えば、配送先の事情によっては、必ずしもコストを最小化するような配送依頼が選択されない場合も想定する。本実施形態の配送計画作成システム１００では、出力部８０が、複数の配送条件に対する最適化結果を出力するため、ユーザや管理者のニーズに則した配送計画を柔軟に作成することが可能になる。その結果、追加配送依頼に対して、例えば、標準の配送価格に上乗せすべきか、値引きすべきか等の調整が可能になる。

[0084] 以上のように、本実施形態では、配送依頼受付部２０が、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、配送依頼抽出部４０が、入力された配送条件に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する。そして、最適化処理部７０が、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化し、出力部８０が、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する。よって、追加の配送依頼により変更され得る状況を考慮した配送計画を複数の観点で作成できる。

[0085] 次に、本発明の概要を説明する。図１０は、本発明による配送計画作成システムの概要を示すブロック図である。本発明による配送計画作成システム１９０（例えば、配送計画作成システム１００）は、複数の配送条件（例えば、複数の配送時刻）の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付手段１９１（例えば、配送依頼受付部２０）と、入力された配送条件

に該当する配送依頼を、追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出手段１９２（例えば、配送依頼抽出部４０）と、抽出された配送依頼に対する配送計画を配送条件ごとに最適化する最適化手段１９３（例えば、最適化処理部７０）と、最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する出力手段１９４（例えば、出力部８０）とを備えている。

[0086] そのような構成により、追加の配送依頼により変更され得る状況を考慮した配送計画を複数の観点で作成できる。

[0087] また、配送計画作成システム１９０は、入力された配送条件に該当する将来行われると想定される配送依頼を予測する配送リスク予測手段（例えば、配送リスク予測部３０）を備えていてもよい。そして、配送依頼抽出手段１９２は、予測された配送依頼を併せて抽出してもよい。

[0088] また、配送計画作成システム１９０は、最適化に用いられる目的関数をハミルトニアン式またはイジングモデルで生成するモデル生成部（例えば、モデル生成部６０、パラメータ計算部５０）を備えていてもよい。そして、最適化手段１９３は、量子コンピュータまたはアニーリングマシンに対して、生成された目的関数を送信して最適化処理の実行指示を行ってもよい。

[0089] また、出力手段１９４は、配送条件ごとに最適化された結果同士を比較した比較情報を出力してもよい。

[0090] 具体的には、最適化手段１９３は、配送に要するコストを規定した目的関数を最小化することにより配送計画を最適化してもよい。

[0091] 他にも、最適化手段１９３は、配送により生じる二酸化炭素排出量を規定した目的関数を最小化することにより配送計画を最適化してもよい。

[0092] また、配送依頼受付手段１９１は、配送条件として複数の配送時刻の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、配送依頼抽出手段１９２は、指定された配送時刻に配送予定の配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出し、最適化手段１９３は、指定された配送時刻ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、出力手段１９４は、配送時刻ごとに最適化された結果を出力してもよい。

[0093] また、配送依頼受付手段１９１は、配送条件として複数の配送車両数の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、最適化手段１９３は、指定された配送車両数ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、出力手段１９４は、配送車両数ごとに最適化された結果を出力してもよい。

[0094] また、配送依頼受付手段１９１は、配送条件として複数の配送拠点属性の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、最適化手段１９３は、指定された配送拠点属性ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、出力手段１９４は、配送拠点属性ごとに最適化された結果を出力してもよい。

[0095] 図１１は、少なくとも１つの実施形態に係るコンピュータの構成を示す概略ブロック図である。コンピュータ１０００は、プロセッサ１００１、主記憶装置１００２、補助記憶装置１００３、インタフェース１００４を備える。また、上述するように、コンピュータ１０００に、量子コンピュータやアニーリングマシンが接続されていてもよい。

[0096] 上述の配送計画作成システム１９０は、コンピュータ１０００に実装される。そして、上述した各処理部の動作は、プログラム（配送計画作成プログラム）の形式で補助記憶装置１００３に記憶されている。プロセッサ１００１は、プログラムを補助記憶装置１００３から読み出して主記憶装置１００２に展開し、当該プログラムに従って上記処理を実行する。

[0097] なお、少なくとも１つの実施形態において、補助記憶装置１００３は、一時的でない有形の媒体の一例である。一時的でない有形の媒体の他の例としては、インタフェース１００４を介して接続される磁気ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc Read-only memory ）、ＤＶＤ－ＲＯＭ（Read-only memory）、半導体メモリ等が挙げられる。また、このプログラムが通信回線によってコンピュータ１０００に配信される場合、配信を受けたコンピュータ１０００が当該プログラムを主記憶装置１００２に展開し、上記処理を実行してもよい。

[0098] また、当該プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであ

っても良い。さらに、当該プログラムは、前述した機能を補助記憶装置１００３に既に記憶されている他のプログラムとの組み合わせで実現するもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

[0099] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0100] （付記１）複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付手段と、

入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出手段と、

抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化する最適化手段と、

最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する出力手段とを備えた

配送計画作成システム。

[0101] （付記２）入力された配送条件に該当する将来行われると想定される配送依頼を予測する配送リスク予測手段を備え、

配送依頼抽出手段は、予測された前記配送依頼を併せて抽出する

付記１記載の配送計画システム。

[0102] （付記３）最適化に用いられる目的関数をハミルトニアン式またはイジングモデルで生成するモデル生成部を備え、

最適化手段は、量子コンピュータまたはアニーリングマシンに対して、生成された前記目的関数を送信して最適化処理の実行指示を行う

付記１または付記２記載の配送計画システム。

[0103] （付記４）出力手段は、配送条件ごとに最適化された結果同士を比較した比較情報を出力する

付記１から付記３のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0104] （付記５）最適化手段は、配送に要するコストを規定した目的関数を最小化することにより配送計画を最適化する

付記１から付記４のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0105] （付記６）最適化手段は、配送により生じる二酸化炭素排出量を規定した目的関数を最小化することにより配送計画を最適化する

付記１から付記５のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0106] （付記７）配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送時刻の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

配送依頼抽出手段は、指定された配送時刻に配送予定の配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出し、

最適化手段は、指定された配送時刻ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送時刻ごとに最適化された結果を出力する

付記１から付記６のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0107] （付記８）配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送車両数の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

最適化手段は、指定された配送車両数ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送車両数ごとに最適化された結果を出力する

付記１から付記６のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0108] （付記９）配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送拠点属性の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

最適化手段は、指定された配送拠点属性ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送拠点属性ごとに最適化された結果を出力する

付記１から付記６のうちのいずれか１つに記載の配送計画システム。

[0109] （付記１０）コンピュータが、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

前記コンピュータが、入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出し、

前記コンピュータが、抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配

送条件ごとに最適化し、

前記コンピュータが、最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する

配送計画作成方法。

[0110] （付記１１）コンピュータに、

複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付処理、

入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出処理、

抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化する最適化処理、および、

最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する出力処理

を実行させるための配送計画作成プログラムを記憶するプログラム記憶媒体。

[0111] （付記１２）コンピュータに、

複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付処理、

入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出処理、

抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化する最適化処理、および、

最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する出力処理

を実行させるための配送計画作成プログラム。

[0112] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

符号の説明

[0113] １０ 記憶部

２０　配送依頼受付部

３０　配送リスク予測部

４０　配送依頼抽出部

５０　パラメータ計算部

６０　モデル生成部

７０　最適化処理部

８０　出力部

１００，２００　配送計画作成システム

２０１　量子コンピュータ

２０２　アニーリングマシン

請求の範囲

[請求項1] 複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付手段と、

入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出手段と、

抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化する最適化手段と、

最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する出力手段とを備えた

配送計画作成システム。

[請求項2] 入力された配送条件に該当する将来行われると想定される配送依頼を予測する配送リスク予測手段を備え、

配送依頼抽出手段は、予測された前記配送依頼を併せて抽出する

請求項１記載の配送計画システム。

[請求項3] 最適化に用いられる目的関数をハミルトニアン式またはイジングモデルで生成するモデル生成部を備え、

最適化手段は、量子コンピュータまたはアニーリングマシンに対して、生成された前記目的関数を送信して最適化処理の実行指示を行う

請求項１または請求項２記載の配送計画システム。

[請求項4] 出力手段は、配送条件ごとに最適化された結果同士を比較した比較情報を出力する

請求項１から請求項３のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項5] 最適化手段は、配送に要するコストを規定した目的関数を最小化することにより配送計画を最適化する

請求項１から請求項４のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項6] 最適化手段は、配送により生じる二酸化炭素排出量を規定した目的

関数を最小化することにより配送計画を最適化する

請求項１から請求項５のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項7] 配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送時刻の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

配送依頼抽出手段は、指定された配送時刻に配送予定の配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出し、

最適化手段は、指定された配送時刻ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送時刻ごとに最適化された結果を出力する

請求項１から請求項６のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項8] 配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送車両数の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

最適化手段は、指定された配送車両数ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送車両数ごとに最適化された結果を出力する

請求項１から請求項６のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項9] 配送依頼受付手段は、配送条件として複数の配送拠点属性の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

最適化手段は、指定された配送拠点属性ごとに、抽出された配送依頼に対する配送計画を最適化し、

出力手段は、配送拠点属性ごとに最適化された結果を出力する

請求項１から請求項６のうちのいずれか１項に記載の配送計画システム。

[請求項10] コンピュータが、複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付け、

前記コンピュータが、入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出し、

前記コンピュータが、抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化し、

前記コンピュータが、最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する

配送計画作成方法。

[請求項11] コンピュータに、

複数の配送条件の指定を含む追加配送依頼の入力を受け付ける配送依頼受付処理、

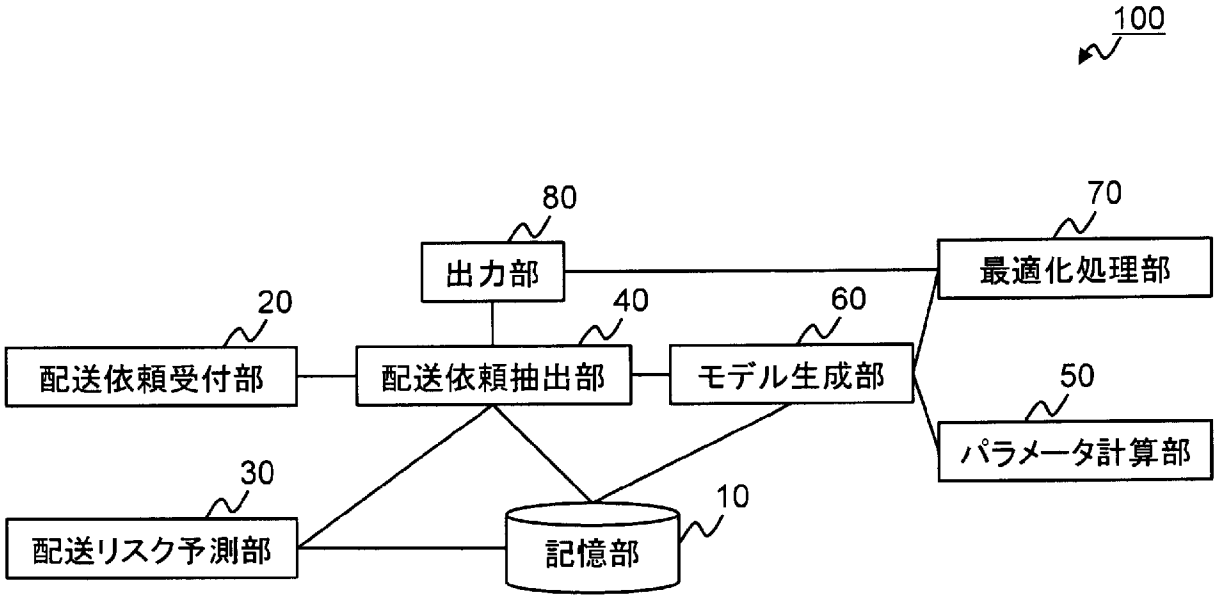
入力された配送条件に該当する配送依頼を、前記追加配送依頼も含めて抽出する配送依頼抽出処理、

抽出された前記配送依頼に対する配送計画を前記配送条件ごとに最適化する最適化処理、および、

最適化された配送計画を前記配送条件ごとに出力する出力処理

を実行させるための配送計画作成プログラムを記憶するプログラム記憶媒体。

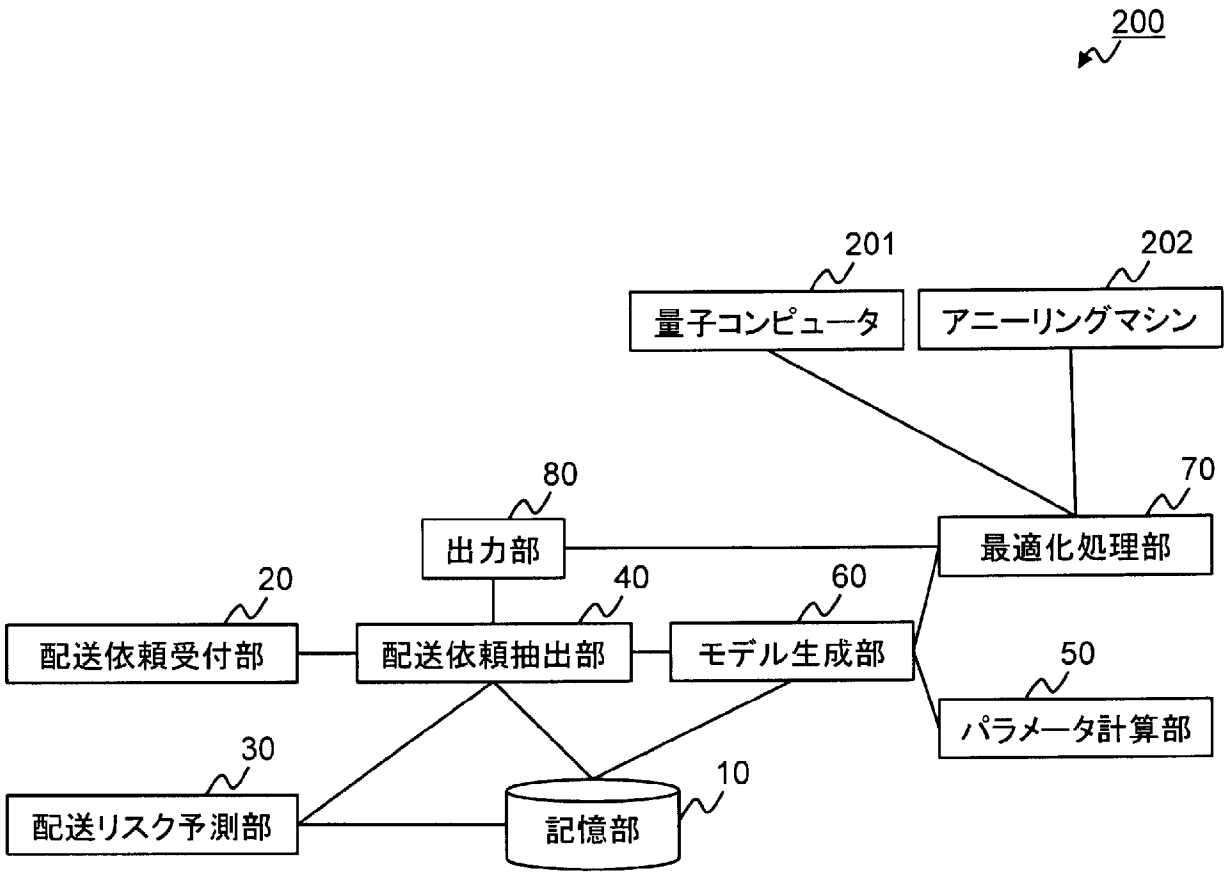
[図1]



[図2]

配送便	トラック	ドライバー	業務 開始時刻	業務 終了時刻	運行距離	高速 通行料金	料金
							V

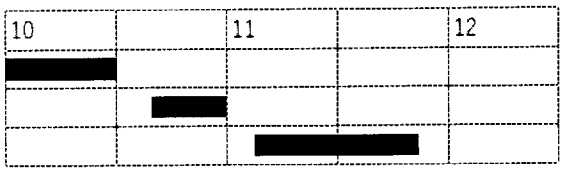
[図3]



[図4]

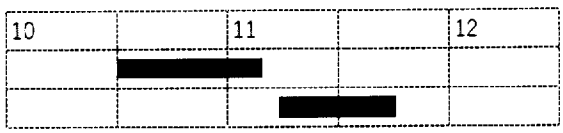
10:00 【配送便１】

配送拠点	配送先	配送時刻	到着時刻
配送拠点Ａ	配送拠点a	10:00	10:30
	配送拠点b	10:40	11:00
	配送拠点c	11:10	11:50



10:30 【配送便２】

配送拠点	配送先	配送時刻	到着時刻
配送拠点Ａ	配送拠点d	10:30	11:10
	配送拠点c	11:15	11:45

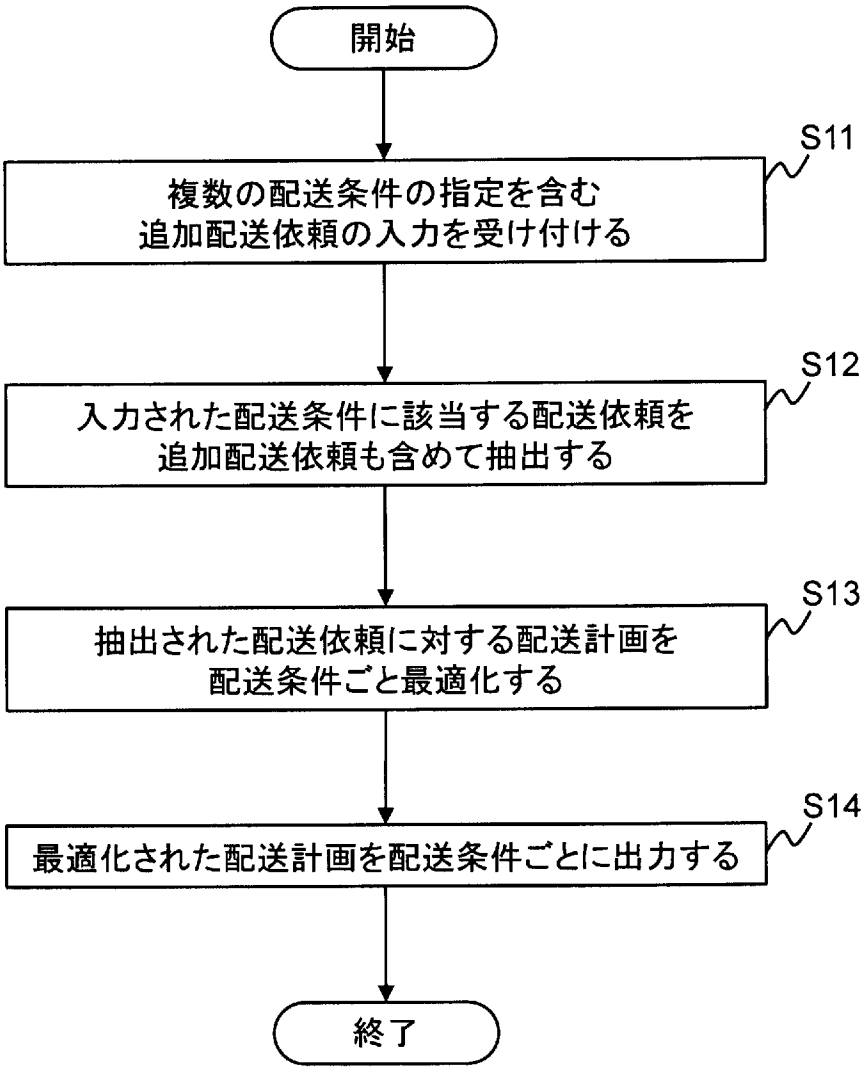


[図5]

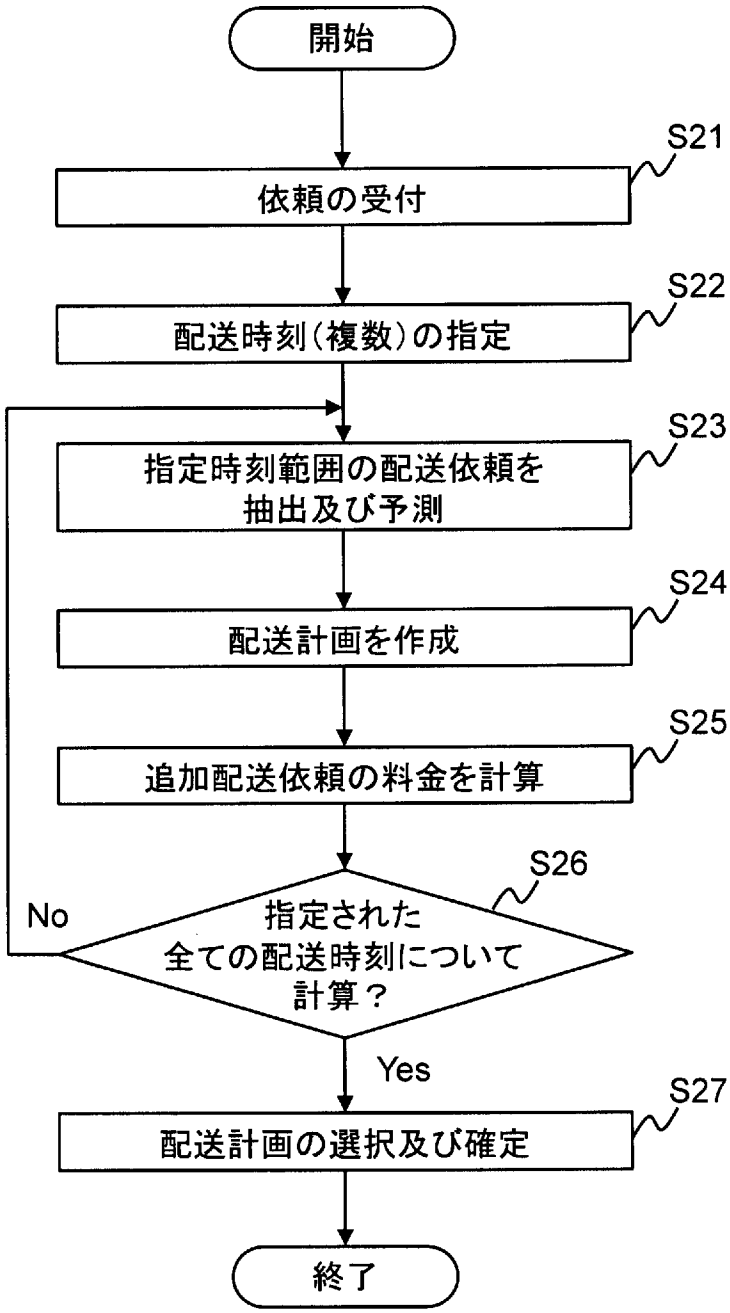
配送品	配送便	配送元	荷積み時刻	配送先	荷下し時刻	配送可能時間帯	確度	料金
							本件	P0
							確定	P1
							交渉中	P2
							予測	P3

P0=(V-P1-P2*0.5-P3*0.2)*W

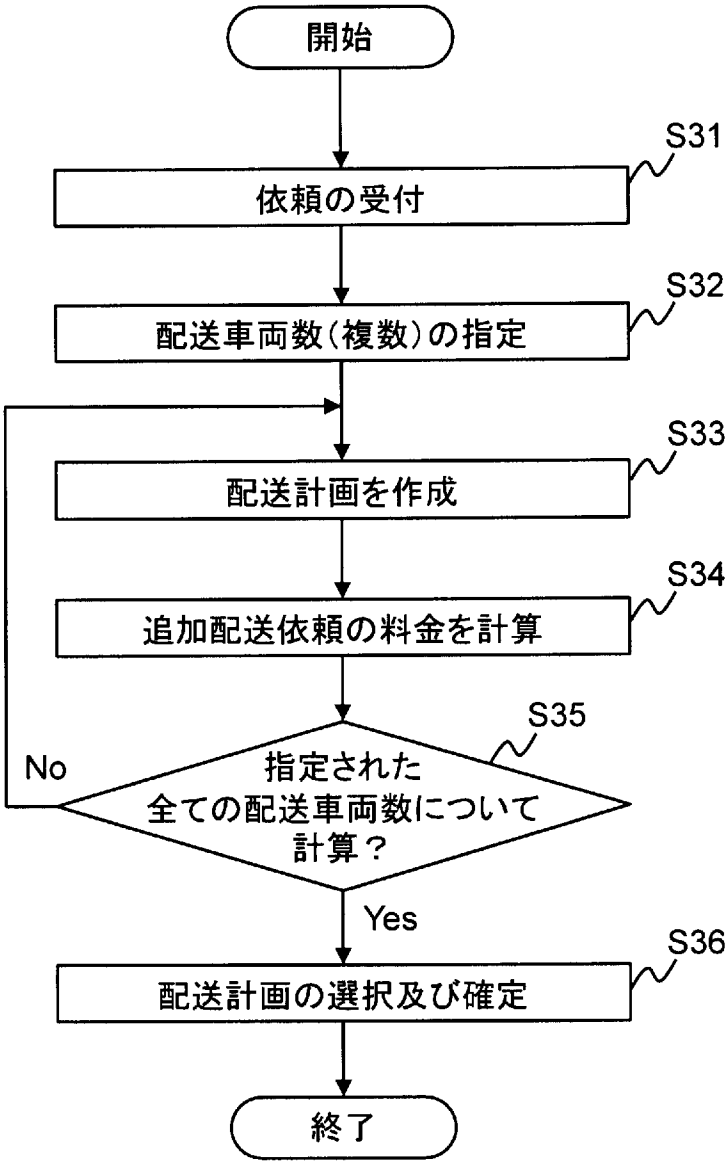
[図6]


開始
S11
複数の配送条件の指定を含む
追加配送依頼の入力を受け付ける
S12
入力された配送条件に該当する配送依頼を
追加配送依頼も含めて抽出する
S13
抽出された配送依頼に対する配送計画を
配送条件ごと最適化する
S14
最適化された配送計画を配送条件ごとに出力する
終了

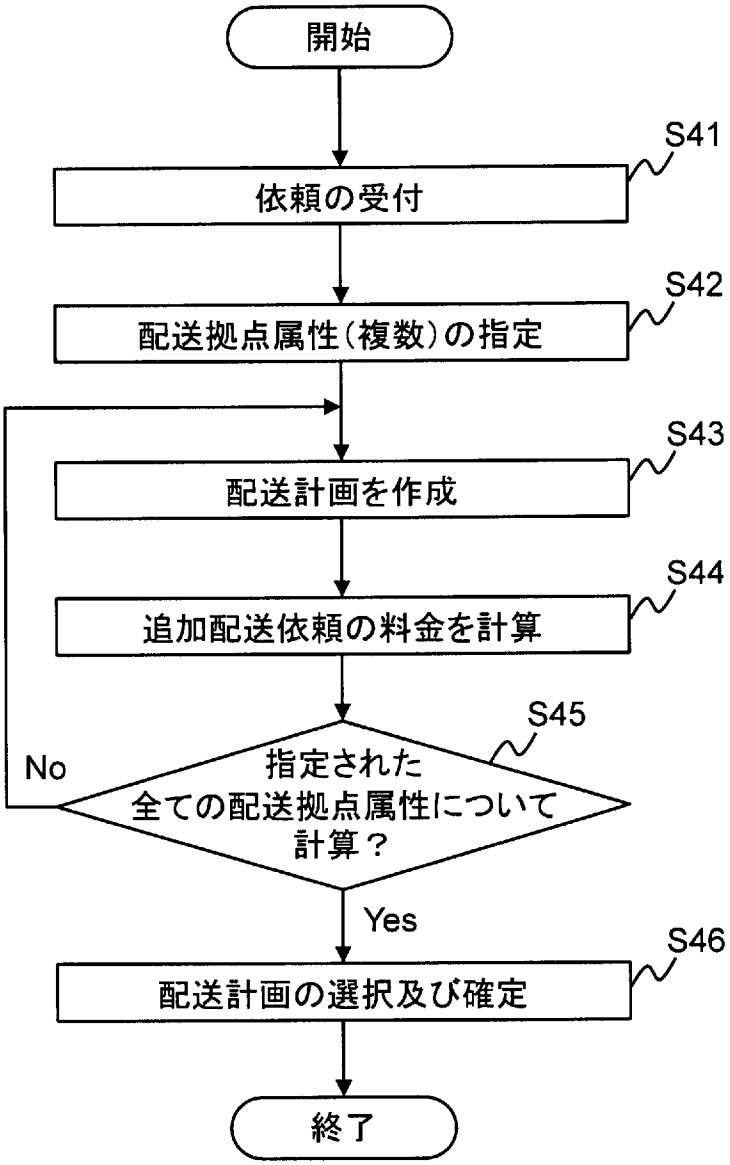
[図7]


開始
S21
依頼の受付
S22
配送時刻（複数）の指定
S23
指定時刻範囲の配送依頼を
抽出及び予測
S24
配送計画を作成
S25
追加配送依頼の料金を計算
S26
No
指定された
全ての配送時刻について
計算？
Yes
S27
配送計画の選択及び確定
終了

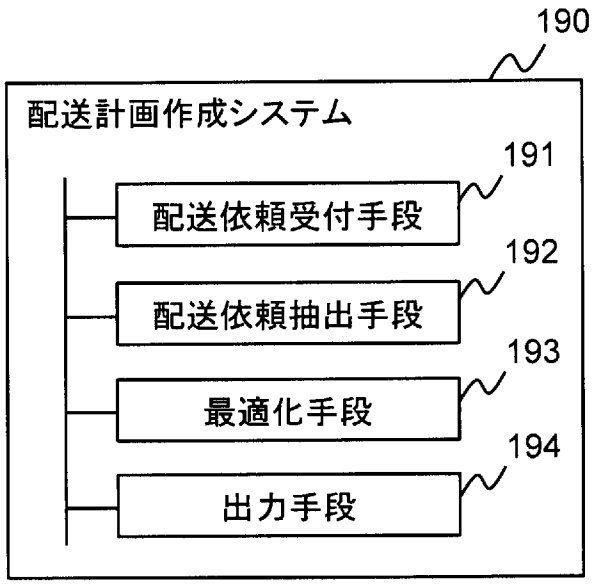
[図8]


開始
S31
依頼の受付
S32
配送車両数(複数)の指定
S33
配送計画を作成
S34
追加配送依頼の料金を計算
S35
指定された
全ての配送車両数について
計算？
No
Yes
S36
配送計画の選択及び確定
終了

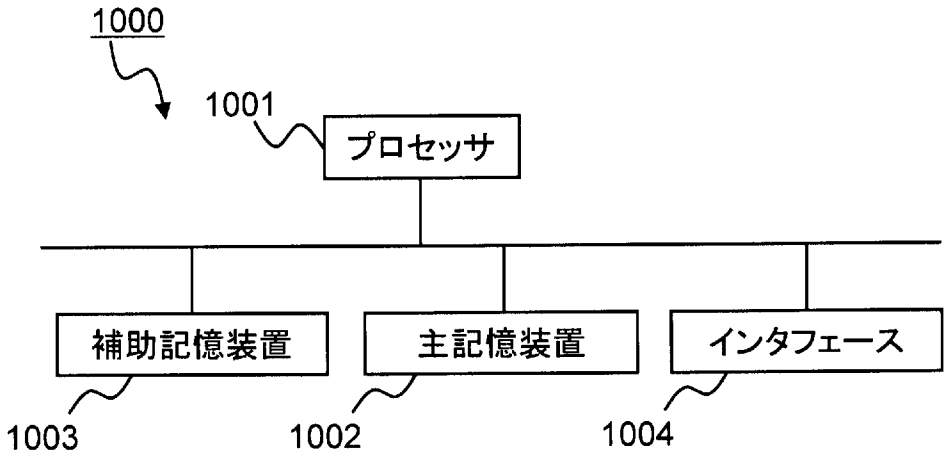
[図9]


開始
S41
依頼の受付
S42
配送拠点属性(複数)の指定
S43
配送計画を作成
S44
追加配送依頼の料金を計算
S45
指定された
全ての配送拠点属性について
計算？
No
Yes
S46
配送計画の選択及び確定
終了

[図10]


190
配送計画作成システム
191
配送依頼受付手段
192
配送依頼抽出手段
193
最適化手段
194
出力手段

[図11]


1000
1001
プロセッサ
補助記憶装置
主記憶装置
インタフェース
1003
1002
1004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/015126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/08(2012.01)i; ***G06Q 10/04***(2012.01)i
FI: G06Q10/08 300; G06Q10/04 310

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)

B65G61/00; G06Q10/00-99/00; G08G1/00-99/00

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	JP 2010-150020 A (JFE STEEL CORP.) 08 July 2010 (2010-07-08) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2018-205806 A (HITACHI, LTD.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2021-011334 A (ZENRIN DATACOM CO., LTD.) 04 February 2021 (2021-02-04) entire text, all drawings	1-11
A	US 2014/0330738 A1 (GRUPPO DUE MONDI, INC.) 06 November 2014 (2014-11-06) entire text, all drawings	1-11

☐ 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 June 2022	**28 June 2022**
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/015126

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-150020 A	08 July 2010	(Family: none)	
JP 2018-205806 A	27 December 2018	US 2018/0349850 A1 entire text, all drawings	
JP 2021-011334 A	04 February 2021	(Family: none)	
US 2014/0330738 A1	06 November 2014	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/015126

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06Q 10/08(2012.01)i; G06Q 10/04(2012.01)i
FI: G06Q10/08 300; G06Q10/04 310

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））

B65G61/00; G06Q10/00-99/00; G08G1/00-99/00

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
A	JP 2010-150020 A (ＪＦＥスチール株式会社) 08.07.2010 (2010-07-08) 全文，全図	1-11
A	JP 2018-205806 A (株式会社日立製作所) 27.12.2018 (2018-12-27) 全文，全図	1-11
A	JP 2021-011334 A (株式会社ゼンリンデータコム) 04.02.2021 (2021-02-04) 全文，全図	1-11
A	US 2014/0330738 A1 (GRUPPO DUE MONDI, INC.) 06.11.2014 (2014-11-06) 全文，全図	1-11

☐ 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
21.06.2022	28.06.2022

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）
後藤　昂彦 5L 6291

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

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/JP2022/015126

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-150020 A	08.07.2010	（ファミリーなし）	
JP 2018-205806 A	27.12.2018	US 2018/0349850 A1 全文，全図	
JP 2021-011334 A	04.02.2021	（ファミリーなし）	
US 2014/0330738 A1	06.11.2014	（ファミリーなし）	