

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6810192号
(P6810192)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

G06Q 10/08 (2012.01)

G06Q 10/08 306

G01C 21/26 (2006.01)

G06Q 10/08 316

G06Q 10/04 (2012.01)

G01C 21/26 B

B65G 61/00 (2006.01)

G06Q 10/04 310

B65G 61/00 544

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2019-92946 (P2019-92946)
 (22) 出願日 令和1年5月16日(2019.5.16)
 (62) 分割の表示 特願2017-225864 (P2017-225864)
 の分割
 原出願日 平成29年11月24日(2017.11.24)
 (65) 公開番号 特開2019-175477 (P2019-175477A)
 (43) 公開日 令和1年10月10日(2019.10.10)
 審査請求日 令和1年10月10日(2019.10.10)

(73) 特許権者 517411597
 株式会社かもめや
 香川県高松市林町2217番地44 ネク
 スト香川303
 (74) 代理人 100166006
 弁理士 泉 通博
 (74) 代理人 100154070
 弁理士 久恒 京範
 (74) 代理人 100153280
 弁理士 寺川 賢祐
 (72) 発明者 小野 正人
 香川県高松市林町2217番地44 ネク
 スト香川303 株式会社かもめや内

審査官 関 博文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運行管理装置、運行管理システム、及び運行管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物品を輸送する第1輸送機、及び前記第1輸送機から受け渡された前記物品を輸送する第2輸送機の運行計画を管理する運行管理装置であって、

前記第1輸送機の現在位置を示す第1位置情報を取得する情報取得部と、

前記第1位置情報が示す前記第1輸送機の現在位置が、前記第1輸送機から前記第2輸送機に前記物品を受け渡す中継位置から所定の範囲内になった時点で、前記第1輸送機の現在位置の周辺領域を拡大して表示部に表示させる運行管理部と、

を有する運行管理装置。

【請求項2】

前記情報取得部は、前記第2輸送機の現在位置を示す第2位置情報をさらに取得し、

前記運行管理部は、前記第1位置情報が示す前記第1輸送機の現在位置が、前記中継位置から所定の範囲内になった時点で、前記第2輸送機の周辺領域を詳細化して前記表示部に表示させる、

請求項1に記載の運行管理装置。

【請求項3】

前記運行管理部は、前記第2輸送機の周辺領域の建物名及び地名を前記表示部に表示させる、

請求項2に記載の運行管理装置。

【請求項4】

10

20

前記運行管理部は、前記第 2 輸送機が前記中継位置に到達する予定時刻に前記第 1 輸送機が到達すべき位置まで前記第 1 輸送機が到達した時点で、前記第 1 輸送機の周辺領域を詳細化して前記表示部に表示させる、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の運行管理装置。

【請求項 5】

前記運行管理部は、前記第 1 輸送機又は前記第 2 輸送機に異状が発生した場合に、異状が発生した前記第 1 輸送機又は前記第 2 輸送機の周辺領域を拡大して前記表示部に表示させる、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の運行管理装置。

【請求項 6】

10

物品を輸送する第 1 輸送機と、

前記第 1 輸送機と異なる経路で前記物品を輸送する第 2 輸送機と、

前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機の運行計画を管理する運行管理装置と、
を備え、

前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機は、

現在位置を特定する現在位置特定部と、

前記現在位置特定部が特定した現在位置を前記運行管理装置に通知する通知部と、
を有し、

前記運行管理装置は、

物品を輸送する第 1 輸送機、及び前記第 1 輸送機から受け渡された前記物品を輸送する第 2 輸送機の運行計画を管理する運行管理装置であって、

20

前記第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報を取得する情報取得部と、

前記第 1 位置情報が示す前記第 1 輸送機の現在位置が、前記第 1 輸送機から前記第 2 輸送機に前記物品を受け渡す中継位置から所定の範囲内になった時点で、前記第 1 輸送機の現在位置の周辺領域を拡大して表示部に表示させる運行管理部と、

を有する運行管理システム。

【請求項 7】

コンピュータが実行する、物品を輸送する第 1 輸送機、及び前記第 1 輸送機から受け渡された前記物品を輸送する第 2 輸送機の運行計画を管理する運行管理方法であって、

前記第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報を取得するステップと、

30

前記第 1 位置情報が示す前記第 1 輸送機の現在位置が、前記第 1 輸送機から前記第 2 輸送機に前記物品を受け渡す中継位置から所定の範囲内になった時点で、前記第 1 輸送機の現在位置の周辺領域を拡大して表示部に表示させるステップと、

を有する運行管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の種別の輸送機の運行を管理するための運行管理装置、運行管理システム、及び運行管理方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、荷物を運搬するトラックのルートを管理する運行管理システムが知られている。特許文献 1 には、積荷に応じて最適なルートを選択可能な運行管理システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 149191 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

荷物の運搬先によっては、船舶、飛行機及び陸上車両等のように複数種類の輸送機を使用する必要が生じる場合がある。例えば、離島の家に荷物を運搬する場合、船舶、飛行機及び陸上車両を組み合わせることが考えられる。しかしながら、従来の技術では、一台のトラックが荷物を運搬することが想定されていたので、複数種類の輸送機を使用する場合に最適なルートを選択することができないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、複数種類の輸送機を使用して荷物を運搬する場合に好ましいルートを決定することができる運行管理装置、運行管理システム、及び運行管理方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の態様の運行管理装置は、物品を輸送する第 1 輸送機、及び前記第 1 輸送機から受け渡された前記物品を輸送する第 2 輸送機の運行計画を管理する。運行管理装置は、前記第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報と、前記第 2 輸送機の現在位置を示す第 2 位置情報と、前記物品の配送先を示す配送先情報とを取得する情報取得部と、前記第 1 位置情報、前記第 2 位置情報及び前記配送先情報に基づいて、前記第 1 輸送機が輸送する前記物品を前記第 2 輸送機に受け渡しできる複数の中継位置から使用中継位置を選択することにより運行計画を作成する運行管理部と、を有する。

【 0 0 0 7 】

20

前記情報取得部は、前記第 1 輸送機が複数の前記中継位置のそれぞれまで移動する複数の経路上の気象状態を示す第 1 気象情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記第 1 気象情報にさらに基づいて前記使用中継位置を選択してもよい。

【 0 0 0 8 】

前記情報取得部は、前記第 2 輸送機が前記複数の中継位置のそれぞれから前記配送先まで移動する複数の経路上の気象状態を示す第 2 気象情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記第 2 気象情報にさらに基づいて前記使用中継位置を選択してもよい。

【 0 0 0 9 】

前記情報取得部は、前記第 2 輸送機が前記複数の中継位置のそれぞれから前記配送先まで移動する複数の経路上の通行状況を示す通行状況情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記通行状況情報にさらに基づいて前記使用中継位置を選択してもよい。

30

【 0 0 1 0 】

前記情報取得部は、前記第 2 輸送機が前記複数の中継位置のそれぞれから前記配送先まで移動する複数の経路の地形を示す地形情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記地形情報にさらに基づいて前記使用中継位置を選択してもよい。

【 0 0 1 1 】

前記運行管理部は、前記物品の発送元の位置、前記物品の配送先の位置、及び前記物品の個数の少なくともいずれかに基づいて、陸上輸送機、飛行輸送機及び水上輸送機のうちから前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機を選択してもよい。

【 0 0 1 2 】

40

前記運行管理部は、前記物品の発送元の位置、前記物品の配送先の位置、及び前記物品の個数の少なくともいずれかに基づいて、前記中継位置において前記物品を受け渡すか否かを決定してもよい。

【 0 0 1 3 】

前記運行管理部は、前記第 1 輸送機の現在位置から前記中継位置までの距離と前記第 1 輸送機の移動速度との関係、及び前記第 2 輸送機の現在位置から前記中継位置までの距離と前記第 2 輸送機の移動速度との関係に基づいて、前記第 1 輸送機が前記中継位置に到達する前に前記第 2 輸送機が前記中継位置に到達するように、前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機の運行計画を作成してもよい。

【 0 0 1 4 】

50

前記情報取得部は、複数の前記第 2 輸送機に対応する複数の前記第 2 位置情報を取得し、前記運行管理部は、前記複数の第 2 位置情報に基づいて、前記複数の第 2 輸送機のうち少なくとも一台の前記第 2 輸送機を、前記第 1 輸送機が前記中継位置に到達する前に前記中継位置に到達させてもよい。

【 0 0 1 5 】

前記情報取得部は、前記第 2 輸送機が前記中継位置に移動する前に通過する地点を示す通過地点情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記情報取得部が取得した前記通過地点情報に基づいて、前記第 2 輸送機が前記中継位置に到達するまでの運行計画を作成してもよい。

【 0 0 1 6 】

10

前記第 1 輸送機又は前記第 2 輸送機が飛行輸送機であり、前記情報取得部は、海上を移動する船舶の現在位置を示す情報をさらに取得し、前記運行管理部は、前記第 1 輸送機又は前記第 2 輸送機の飛行経路が前記船舶から所定の距離以上離れるように前記運行計画を作成してもよい。

【 0 0 1 7 】

前記運行管理部は、前記物品を輸送中の前記第 1 輸送機の現在位置に基づいて、前記第 1 輸送機の現在位置及び前記第 2 輸送機の現在位置を表示部に表示させる際の縮尺を変化させてもよい。

【 0 0 1 8 】

前記運行管理部は、前記第 1 輸送機の現在位置に基づいて、前記第 1 輸送機の現在位置の周辺エリアの表示態様を変化させてもよい。前記運行管理部は、例えば、前記第 1 輸送機が前記中継位置から所定の範囲内に到達した時点で、前記第 1 輸送機の現在位置の周辺エリアを詳細化して表示させる。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の第 2 の態様の運行管理システムは、物品を輸送する第 1 輸送機と、前記第 1 輸送機と異なる経路で前記物品を輸送する第 2 輸送機と、前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機の運行計画を管理する運行管理装置と、を備え、前記第 1 輸送機及び前記第 2 輸送機は、現在位置を特定する現在位置特定部と、前記現在位置特定部が特定した現在位置を前記運行管理装置に通知する通知部と、を有し、前記運行管理装置は、前記第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報と、前記第 2 輸送機の現在位置を示す第 2 位置情報と前記物品の配送先を示す配送先情報とを取得する情報取得部と、前記第 1 位置情報、前記第 2 位置情報及び前記配送先情報に基づいて、前記第 1 輸送機が輸送する前記物品を前記第 2 輸送機に受け渡しできる複数の中継位置から使用中継位置を選択することにより運行計画を作成する運行管理部と、を有する。

30

【 0 0 2 0 】

本発明の第 3 の態様の運行管理方法は、コンピュータが実行する、物品を輸送する第 1 輸送機、及び前記第 1 輸送機から受け渡された前記物品を輸送する第 2 輸送機の運行計画を管理する運行管理方法であって、前記第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報と、前記第 2 輸送機の現在位置を示す第 2 位置情報と、前記物品の配送先を示す配送先情報とを取得するステップと、前記第 1 位置情報、前記第 2 位置情報及び前記配送先情報に基づいて、前記第 1 輸送機が輸送する前記物品を前記第 2 輸送機に受け渡しできる複数の中継位置から使用中継位置を選択することにより運行計画を作成するステップと、を有する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、複数種類の輸送機を使用して荷物を運搬する場合に好ましいルートを決定することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本実施の形態に係る運行管理システムの概要について説明するための図である。

【 図 2 】 運行管理装置の構成を示す図である。

50

【図 3】記憶部に記憶された輸送機情報テーブルの一例を示す図である。

【図 4】表示部に表示される画面の一例を示す図である。

【図 5】表示部に表示される画面の第 2 の例を示す図である。

【図 6】運行管理装置が輸送機を選択する動作のフローチャートを示す図である。

【図 7】運行管理装置が中継位置を選択する動作のフローチャートを示す図である。

【図 8】第 2 輸送機としての陸上輸送機の移動開始時刻を決定する動作のフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[運行管理システム S の概要]

図 1 は、本実施の形態に係る運行管理システム S の概要について説明するための図である。運行管理システム S は、運行管理装置 1 と、基地局 2 を介して運行管理装置 1 と通信可能な複数の輸送機（飛行輸送機 3、水上輸送機 4、陸上輸送機 5）とを含んで構成されている。運行管理装置 1 は、複数の輸送機の運行を管理する。具体的には、運行管理装置 1 は、複数の輸送機が物品を輸送する際の運行時間及び運行ルート等の運行計画を決定し、決定した運行計画を複数の輸送機それぞれに通知する。

【0024】

図 1 においては、複数の輸送機として、飛行輸送機 3（3a, 3b）、水上輸送機 4（4a, 4b）及び陸上輸送機 5（5a, 5b, 5c, 5d）を例示している。飛行輸送機 3 は、空中を自律飛行することができる輸送機であり、例えばドローン又は無人小型飛行機である。水上輸送機 4 は、海上を自律航行することができる輸送機であり、例えば無人ボート又は無人船である。陸上輸送機 5 は、陸上を自律走行することができる輸送機であり、例えば無人自動車又は無人自動二輪車である。飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 は、無線通信回線 W に接続可能であり、無線通信網（例えば、携帯電話網又は LPWA（Low Power Wide Area）通信網）の基地局 2 を介して運行管理装置 1 との間でデータを送受信することができる。なお、飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 に人が乗ることができてよい。

【0025】

図 1 に示す例においては、A 島の拠点 H1 から B 島の拠点 H2 又は拠点 H3 に物品を輸送することが想定されている。A 島と B 島との間には海があるので、陸上輸送機 5 だけで物品を輸送することはできない。また、水上輸送機 4 は陸上を走行することができないので、水上輸送機 4 だけで物品を輸送することはできない。また、飛行輸送機 3 の輸送コストが高い場合には、飛行輸送機 3 だけで物品を輸送すると経済的な不利益が生じる。したがって、物品の大きさ、物品の数、配送元の位置、配送先の位置、天候、輸送時間帯及び許容コスト等の各種の条件に応じて、飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 のいずれかを組み合わせて物品を輸送することが求められる。

【0026】

飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 のいずれかを組み合わせて物品を輸送する場合、異なる複数の輸送機の間で物品の受け渡しを行う中継地が必要になる。図 1 の B 島には、このような中継地として、ポート P2 とポート P3 とが設けられている。

【0027】

A 島の拠点 H1 から B 島の拠点 H2 に物品を輸送する場合、多数の輸送機と多数の経路とを組み合わせることで、多数の輸送方法が考えられる。例えば、拠点 H1 から飛行輸送機 3a でポート P2 まで輸送した後に、陸上輸送機 5c でポート P2 から拠点 H2 まで輸送するという輸送方法が考えられる。また、拠点 H1 から水上輸送機 4a で P3 まで輸送した後に、陸上輸送機 5d でポート P3 から拠点 H2 まで輸送するという輸送方法も考えられる。拠点 H1 から拠点 H2 まで飛行輸送機 3b で輸送するという輸送方法も考えられる。運行管理装置 1 は、各種の条件に基づいて、これらの多数の輸送方法から最適な輸送方法を選択することを特徴としている。

【0028】

10

20

30

40

50

運行管理装置 1 は、例えば、各輸送機の位置に基づいてポート P 2 で物品の受け渡しをするかポート P 3 で物品の受け渡しをするかを決定し、決定した輸送方法で物品を輸送できるように、輸送に用いる輸送機に指示を送信する。運行管理装置 1 は、指示を送信した輸送機の位置をディスプレイに表示させ、管理者が、計画通りに物品が輸送されているかどうかを確認できるようにする。

【 0 0 2 9 】

以上のとおり、運行管理装置 1 は、物品を輸送する第 1 輸送機、及び第 1 輸送機から受け渡された物品を輸送する第 2 輸送機として機能する飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 の運行計画を管理する。以下、運行管理装置 1 の構成及び動作を詳細に説明する。

10

【 0 0 3 0 】

[運行管理装置 1 の構成]

図 2 は、運行管理装置 1 の構成を示す図である。運行管理装置 1 は、通信部 1 1 と、表示部 1 2 と、記憶部 1 3 と、制御部 1 4 とを有する。通信部 1 1 は、基地局 2 を介して飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 との間でデータを送受信するための通信インターフェースを有する。通信部 1 1 は、例えば L A N (Local Area Network) コントローラを有する。

【 0 0 3 1 】

表示部 1 2 は、各種の情報を表示するディスプレイである。表示部 1 2 は、例えば、地図画像に重ねて飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 の位置を表示する。

20

【 0 0 3 2 】

記憶部 1 3 は、ハードディスク、R O M (Read Only Memory)、又は R A M (Random Access Memory) 等の記憶媒体である。記憶部 1 3 は、制御部 1 4 が実行するプログラムを記憶している。また、記憶部 1 3 は、飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 の運行計画を記憶している。また、記憶部 1 3 は、制御部 1 4 が運行計画を作成する際に必要になる各種の情報を記憶している。

【 0 0 3 3 】

制御部 1 4 は、例えば C P U (Central Processing Unit) である。制御部 1 4 は、記憶部 1 3 に記憶されたプログラムを実行することにより、情報取得部 1 4 1、運行管理部 1 4 2 及び指示送信部 1 4 3 として機能する。

30

【 0 0 3 4 】

情報取得部 1 4 1 は、運行計画を作成したり、運行状況を管理者が監視できるようにしたりするための各種の情報を取得する。情報取得部 1 4 1 は、例えば、第 1 輸送機の現在位置を示す第 1 位置情報と、第 2 輸送機の現在位置を示す第 2 位置情報と、物品の配送先を示す配送先情報とを取得する。飛行輸送機 3、水上輸送機 4 及び陸上輸送機 5 のそれぞれは、例えば G P S (Global Positioning System) 衛星から受信した電波に基づいて自身の緯度・経度を特定し、特定した緯度・経度を示す位置情報を送信する。情報取得部 1 4 1 は、無線通信回線 W 及び基地局 2 を経由して通信部 1 1 が受信した位置情報を取得する。情報取得部 1 4 1 は、取得した第 1 位置情報及び第 2 位置情報を運行管理部 1 4 2 に通知する。

40

【 0 0 3 5 】

また、情報取得部 1 4 1 は、L A N 及びインターネット等のネットワークを介して接続されたコンピュータ (不図示) において入力された配送先情報を取得する。コンピュータは、例えば物品を配送する宅配業者の店舗に設置されており、宅配業者が配送する物品の発送者の住所等の発送元情報、及び配送先の住所等の配送先情報の入力を受け付けて、受け付けた発送元情報及び配送先情報を運行管理装置 1 に送信する。情報取得部 1 4 1 は、コンピュータから発送元情報及び配送先情報を受信すると、受信した発送元情報及び配送先情報を運行管理部 1 4 2 に通知する。

【 0 0 3 6 】

さらに、情報取得部 1 4 1 は、さまざまな位置に設置された気象観測装置から気象状態

50

を示す気象情報を取得する。気象観測装置は、例えば5秒ごとに気温、風向き、風速、降雨量等の気象情報を測定し、所定の時間間隔で気象情報を運行管理装置1に送信する。情報取得部141は、各輸送機の周辺の気象情報、発送元の位置の気象情報、配送先の位置の気象情報、及び発送元と配送先との間の各種の経路上の気象情報等を取得する。情報取得部141は、取得した気象情報を運行管理部142に通知する。

【0037】

運行管理部142は、情報取得部141から取得した各種の情報、及び記憶部13に記憶された各種の情報に基づいて、輸送機を選択したり中継位置を選択したりすることにより、運行計画を作成する。具体的には、運行管理部142は、飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5のそれぞれを、どの時点でどこに移動させるかを定めた運行計画を作成し、作成した運行計画を記憶部13に記憶させるとともに指示送信部143に通知する。また、詳細については後述するが、運行管理部142は第1位置情報及び第2位置情報を表示部12に表示させる。運行管理部142は、作成した運行計画を表示部12に表示させてもよい。

10

【0038】

指示送信部143は、運行管理部142から通知された運行計画を、通信部11を介して、飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5のそれぞれに送信する。このように指示送信部143が運行計画を飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5に通知することにより、飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5は、運行管理部142が作成した運行計画に基づいて効率的に物品を輸送することができる。

20

以下、運行管理部142が運行計画を作成する際の動作について詳細に説明する。

【0039】

(輸送機を選択)

運行管理部142は、物品の発送元の位置、物品の配送先の位置、及び中継位置の少なくともいずれかに基づいて、飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5のうちから第1輸送機及び第2輸送機を選択する。運行管理部142は、発送元に到達することができる飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5のうち、発送元の位置(例えば拠点H1の位置)との間の距離が最も近い輸送機を、配送元で物品を受け取る第1輸送機として選択する。図1に示す例の場合、運行管理部142は、拠点H1で物品を受け取る第1輸送機として陸上輸送機5aを選択する。

30

【0040】

また、運行管理部142は、配送先に到達することができる飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5のうち、配送先にまで物品を輸送するために使用可能な中継位置に最も近い位置にいる輸送機を、中継位置で物品を受け取る第2輸送機として選択する。図1に示す例の場合、運行管理部142は、ポートP2で物品を受け取る第2輸送機として陸上輸送機5cを選択し、ポートP3で物品を受け取る第2輸送機として陸上輸送機5dを選択する。このように、運行管理部142が物品の配送元の位置、配送先の位置、及び中継位置等に基づいて輸送機を選択することで、物品を受け取るまでの時間を短縮できるとともに、輸送コストを低減することが可能になる。

【0041】

ところで、輸送機ごとに物品を輸送可能な数、輸送速度、輸送可能距離及び輸送コストが異なる。そこで、運行管理部142は、配送する対象となる物品の個数、種別、配送期限、配送先までの距離及び許容コストの少なくともいずれかに基づいて第1輸送機及び第2輸送機を選択してもよい。運行管理部142は、使用する第1輸送機及び第2輸送機を選択する際に、記憶部13に記憶された輸送機情報テーブルを参照する。

40

【0042】

図3は、記憶部13に記憶された輸送機情報テーブルの一例を示す図である。輸送機情報テーブルにおいては、輸送機の識別情報である輸送機ID、輸送機の種別、輸送可能数、最高速度及び輸送コストが関連付けられている。輸送可能数は、基準となる大きさ(例えば1辺50cmの立方体の大きさ)の物品を一度に輸送できる数である。コストは、単

50

位時間あたりの使用料である。

【 0 0 4 3 】

運行管理部 1 4 2 は、輸送する対象となる物品の数よりも多くの物品を輸送可能な輸送機を選択する。運行管理部 1 4 2 は、例えば 5 個の物品を輸送する必要がある場合、輸送機 I D が 3 0 0 0 2 の飛行輸送機 3 ではなく、輸送機 I D が 3 0 0 0 3 の飛行輸送機 3 を選択する。運行管理部 1 4 2 は、飛行輸送機 3 が輸送することができない大きさの物品を輸送する場合、飛行輸送機 3 ではなく水上輸送機 4 又は陸上輸送機 5 を選択する。

【 0 0 4 4 】

また、運行管理部 1 4 2 は、配送期限までに余裕がない場合、最高速度に基づいて輸送機を選択する。図 3 に示す例の場合、運行管理部 1 4 2 は、配送期限までに余裕がない物品の輸送に用いる輸送機として、例えば輸送機 I D 3 0 0 0 3 の飛行輸送機 3 を選択する。一方、配送期限までに余裕があり、かつコストが低いことを優先する必要がある場合、運行管理部 1 4 2 は、輸送機 I D 3 0 0 0 1 の飛行輸送機 3 又は輸送機 I D 5 0 0 0 1 の陸上輸送機 5 を選択する。

【 0 0 4 5 】

運行管理部 1 4 2 は、複数の候補に対応する複数の中継位置から配送先まで第 2 輸送機が移動する経路上の通行状況を示す通行状況情報に基づいて輸送機を選択してもよい。通行状況情報は、例えば道路の工事の有無に関する情報、及び渋滞情報である。例えば、ポート P 2 と拠点 H 2 との間の道路が封鎖されている場合、運行管理部 1 4 2 は、陸上輸送機 5 c の代わりに飛行輸送機 3 b によりポート P 2 から拠点 H 2 まで物品を輸送させる運行計画を作成する。運行管理部 1 4 2 は、ポート P 2 で輸送機を切り替えることなく、飛行輸送機 3 a にポート P 1 から直接拠点 H 2 まで飛行させる運行計画を作成してもよい。

【 0 0 4 6 】

運行管理部 1 4 2 は、複数の候補に対応する複数の中継位置から配送先まで第 2 輸送機が移動する経路上の地形を示す地形情報に基づいて輸送機を選択してもよい。地形情報は、例えば、坂の多さを示す情報、及び山岳地帯であるか否かを示す情報等である。例えば、ポート P 2 と拠点 H 2 との間が山岳地帯であり陸上輸送機 5 c の走行に適していない場合、運行管理部 1 4 2 は、陸上輸送機 5 c の代わりに飛行輸送機 3 b によりポート P 2 から拠点 H 2 まで物品を輸送させる運行計画を作成する。

【 0 0 4 7 】

(中継位置の選択)

運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機の位置を示す第 1 位置情報、第 2 輸送機の位置を示す第 2 位置情報及び配送先情報に基づいて、第 1 輸送機が輸送する物品を第 2 輸送機に受け渡しできる複数の中継位置から使用する中継位置 (以下、使用中継位置という) を選択することにより運行計画を作成する。図 1 に示す例の場合、複数の中継装置は、ポート P 2 及びポート P 3 である。

【 0 0 4 8 】

ここでは、発送元が拠点 H 1 であり、配送先が拠点 H 2 であるとする。運行管理部 1 4 2 は、ポート P 1 から拠点 H 2 まで物品を輸送するために使用可能な輸送機を検索し、飛行輸送機 3 a 及び陸上輸送機 5 c を使用できることを特定したとする。この場合、運行管理部 1 4 2 は、飛行輸送機 3 a の現在位置を示す情報 (第 1 位置情報) と、陸上輸送機 5 c の現在位置を示す情報 (第 2 位置情報) とに基づいて、ポート P 2 及びポート P 3 のうち、どちらの中継位置において飛行輸送機 3 a と陸上輸送機 5 c とで物品を受け渡すかを決定する。

【 0 0 4 9 】

(気象情報に基づく使用中継位置の選択)

運行管理部 1 4 2 は、使用中継位置を選択するために、各種の情報を利用する。運行管理部 1 4 2 は、例えば、情報取得部 1 4 1 が取得した、第 1 輸送機が複数の中継位置のそれぞれまで移動する複数の経路上の気象状態を示す第 1 気象情報に基づいて、使用中継位置を選択する。具体的には、運行管理部 1 4 2 は、ポート P 1 からポート P 2 まで飛行輸

10

20

30

40

50

送機 3 a が飛行する経路上でポート P 2 からポート P 1 に向けて逆風が吹いており、ポート P 1 からポート P 3 まで飛行輸送機 3 a が飛行する経路上でポート P 1 からポート P 2 に向けた追い風が吹いている場合、ポート P 3 を使用中継位置として選択する。

【 0 0 5 0 】

運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 が取得した、第 2 輸送機が複数の中継位置のそれぞれから配送先まで移動する複数の経路上の気象状態を示す第 2 気象情報にさらに基づいて、使用中継位置を選択してもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えば、ポート P 2 と拠点 H 1 との間の経路上では大雨が降っておらず、ポート P 3 と拠点 H 1 との間の経路上では大雨が降っている場合、ポート P 2 を使用中継位置として選択する。

【 0 0 5 1 】

運行管理部 1 4 2 は、第 1 気象情報に基づいて使用中継位置を選択した結果と、第 2 気象情報に基づいて使用中継位置を選択した結果とが合致しない場合、例えば、より悪い気象状態の経路を輸送機が通過しないように使用中継位置を選択する。運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機及び第 2 輸送機のうち、気象状態の影響を受けやすい輸送機の経路上の気象状態に基づく選択結果を優先してもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えば、陸上輸送機 5 c よりも気象状態の影響を受けやすい飛行輸送機 3 a の経路上の第 1 気象情報に基づく選択結果を優先し、ポート P 3 を使用中継位置として選択する。このようにすることで、運行管理部 1 4 2 は、安全な運行計画を作成することができる。

【 0 0 5 2 】

(通行状況情報に基づく使用中継位置の選択)

運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 が取得した、第 2 輸送機が複数の中継位置から配送先まで移動する複数の経路上の通行状況を示す通行状況情報に基づいて、使用中継位置を選択してもよい。図 1 に示す例の場合、運行管理部 1 4 2 は、ポート P 2 と拠点 H 2 との間に道路工事が行われていたり、渋滞していたりする場合、ポート P 3 を使用中継位置として選択する。ただし、運行管理部 1 4 2 は、ポート P 2 と拠点 H 2 との間の経路が通行不能ではなく、かつポート P 3 と拠点 H 2 との間の経路上の気象状態が悪い場合、ポート P 2 と拠点 H 2 との間に道路工事が行われていたり渋滞したりしていても、安全性を優先してポート P 2 を使用中継位置として選択してもよい。

【 0 0 5 3 】

(地形情報に基づく使用中継位置の選択)

運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 が取得した、第 2 輸送機が複数の中継位置から配送先まで移動する複数の経路の地形を示す地形情報に基づいて、使用中継位置を選択してもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えばポート P 2 から拠点 H 2 までの間が山岳地帯であり、陸上輸送機 5 c の燃費が悪くなると予想される場合、ポート P 3 を使用中継位置として選択する。

【 0 0 5 4 】

(中継の必要性の判定)

運行管理部 1 4 2 は、物品の発送元の位置、物品の配送先の位置、物品の個数、種別、配送期限、及び許容コストの少なくともいずれかに基づいて、中継位置において物品を受け渡すか否かを決定してもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えば、発送元の位置と配送先の位置との間に海がある場合には、中継位置において飛行輸送機 3 又は水上輸送機 4 と陸上輸送機 5 との間で物品を受け渡すことに決定する。また、運行管理部 1 4 2 は、発送元の位置と配送先の位置との間の距離が、飛行輸送機 3、水上輸送機 4 又は陸上輸送機 5 が移動可能な距離よりも長い場合、中継位置において物品を受け渡すことに決定する。

【 0 0 5 5 】

また、運行管理部 1 4 2 は、多数の発送元から一つの配送先に物品を輸送する必要がある場合、多数の発送元と一つの配送先との間の中継位置において物品を受け渡すことに決定する。その際、中継位置から配送先まで物品を輸送するために使用する輸送機として、多数の発送元から中継位置まで物品を輸送するために使用する輸送機よりも多くの物品を輸送可能な輸送機を選択する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

また、運行管理部 1 4 2 は、配送期限までに余裕がなく、かつ許容コストが大きい場合、発送元と配送先との間に 2 箇所の中継位置を設定し、2 箇所の中継位置の間の区間において高速に飛行が可能な輸送機 I D 3 0 0 0 3 の飛行輸送機 3 を使用することに決定する。このようにすることで、高速に飛行が可能な飛行輸送機 3 が離陸と着陸のために広いスペースが必要であり、発送元及び配送先に到達することができない場合にも、2 箇所の中継位置の間の区間において物品を高速に輸送できるので、発送元から配送先までの輸送時間を短縮することが可能になる。

【 0 0 5 7 】

(移動開始タイミングの決定)

発送元から配送先までの間に中継位置を設ける場合、中継位置に到着した第 1 輸送機から第 2 輸送機に物品を受け渡す際に要する時間を最小限に留めるために、第 1 輸送機が中継位置に到着する前に第 2 輸送機が中継位置に到着しておくことが望ましい。そこで、運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機の現在位置（例えば拠点 H 1 の位置）から中継位置までの距離と第 1 輸送機の移動速度との関係、及び第 2 輸送機の現在位置から中継位置までの距離と第 2 輸送機の移動速度との関係に基づいて、第 1 輸送機が中継位置に到達する前に第 2 輸送機が中継位置に到達するように、第 1 輸送機及び第 2 輸送機の運行計画を作成する。

【 0 0 5 8 】

このような運行計画を作成するために、運行管理部 1 4 2 は、まず、第 1 輸送機の現在位置から中継位置までの距離と第 1 輸送機の移動速度との関係に基づいて、第 1 輸送機が中継位置に到達するまでに要する時間を算出する。運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機が現在位置を出発する予定の時刻に、算出した時間を加算することにより、第 1 輸送機が中継位置に到達する予定時刻を算出する。

【 0 0 5 9 】

続いて、運行管理部 1 4 2 は、第 2 輸送機の現在位置から中継位置までの距離と第 2 輸送機の移動速度との関係に基づいて、第 2 輸送機が中継位置に到達するまでに要する時間を算出する。運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機が中継位置に到達する予定時刻から、算出した時間を減算することにより、第 2 輸送機が現在位置から出発すべき時刻を決定する。

【 0 0 6 0 】

運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機が想定した予定時刻よりも早く中継位置に到達する場合や、第 2 輸送機が想定した所要時間以上に中継位置に到達するまでに時間を要する場合に備えて、決定した時刻よりも所定の余裕時間だけ前の時刻に第 2 輸送機を出発させてもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えば第 1 輸送機が移動する経路上の気象状態が良好な場合に余裕時間を大きくし、第 1 輸送機が移動する経路上の気象状態が良好でない場合に余裕時間を小さくする。このようにすることで、運行管理部 1 4 2 は、気象状態が良好なために第 1 輸送機が早く中継位置に到達した場合であっても、第 1 輸送機を待たせることなく第 2 輸送機に物品を受け渡すことができる。

【 0 0 6 1 】

運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 が取得した複数の第 2 位置情報に基づいて、複数の第 2 輸送機のうち少なくとも一台の第 2 輸送機を、第 1 輸送機が中継位置に到達する前に中継位置に到達させるようにしてもよい。図 1 に示す例の場合、運行管理部 1 4 2 は、第 2 輸送機となる陸上輸送機 5 c 及び陸上輸送機 5 d のうち、中継位置として使用されるポート P 2 まで先に到達できると想定される陸上輸送機 5 c が、ポート P 1 から飛行してくる飛行輸送機 3 a がポート P 2 に到達するよりも前にポート P 2 に到達するように陸上輸送機 5 c の出発時刻を決定する。このようにすることで、運行管理部 1 4 2 は、より確実に、第 1 輸送機が中継位置に到達する前に第 2 輸送機を中継位置に到達させることができる。

【 0 0 6 2 】

(中継位置までの経路の決定)

第1輸送機から物品を受け取るために第2輸送機が中継位置に移動するまでの経路上に、物品の発送元が存在する場合がある。例えば、図1に示す例において、拠点H1から発送された物品Aを拠点H2に配送するとともに、拠点H3から他の物品Bを拠点H1に配送する必要があるとする。このような場合、物品Aを受け取るために陸上輸送機5cをポートP2に移動させ、物品Bを発送するために陸上輸送機5dをポートP2に移動させると非効率である。

【0063】

そこで、運行管理部142は、情報取得部141が取得した第2輸送機が中継位置に移動する前に通過する地点を示す通過地点情報に基づいて、第2輸送機が中継位置に到達するまでの運行計画を作成してもよい。図1の例において、運行管理部142は、拠点H3が通過地点であることを示す通過地点情報を情報取得部141から取得すると、陸上輸送機5dが拠点H3に立ち寄って物品Bを受け取った後に、陸上輸送機5dをポートP2に移動させ、ポートP2において飛行輸送機3aから受け取った物品Aを積んだ陸上輸送機5dにポートP2から拠点H2まで移動させるように運行計画を作成する。

【0064】

この運行計画によれば、陸上輸送機5dは、ポートP2において物品Bを降ろした後に、飛行輸送機3aから物品Aを受け取り、受け取った物品Aを拠点H2にまで輸送することができる。また、物品Aを輸送した飛行輸送機3aは、物品Aを降ろした後に物品Bを受け取って拠点H1に向けて輸送することができる。このようにすることで、輸送機が物品を搭載しない状態で移動する期間を短くすることができるので、輸送効率が向上する。

【0065】

(衝突の防止)

運行管理部142は、輸送機同士の衝突を防ぐことを考慮して運行計画を作成する。運行管理部142は、例えば、情報取得部141が取得した、有人の飛行機から送信されるADS(Automatic Dependent Surveillance)情報、及び有人の船舶から送信されるAIS(Automatic Identification System)情報に基づいて、飛行輸送機3が飛行機及び船舶から所定の距離内の領域を飛行しない運行計画を作成する。具体的には、第1輸送機又は第2輸送機が飛行輸送機3である場合、運行管理部142は、飛行輸送機3の飛行経路が船舶から所定の距離以上離れるように運行計画を作成する。運行管理部142は、例えば、船舶が航行中の位置から所定の範囲内の領域の上空を飛行輸送機3が飛行しないようにする。このようにすることで、飛行輸送機3が他の飛行機又は船舶と衝突することを未然に防ぐことができる。

【0066】

(各輸送機の位置の表示)

上述したとおり、表示部12は、情報取得部141から取得した飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5の位置情報に基づいて、地図画像に重ねて飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5の位置を表示する。表示部12は、運行管理部142から取得した運行計画に基づいて、運行管理装置1のユーザ(例えば宅配業者の管理者)により指定された時刻における飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5の予定位置を表示してもよい。表示部12は、飛行輸送機3、水上輸送機4及び陸上輸送機5の指定された時刻における予定位置と現在位置とを同時に表示してもよい。

【0067】

ユーザは、輸送状態について関心がある物品の位置によって、確認したい内容が変化する。例えば、ユーザは、物品を輸送中の第1輸送機が順調に飛行、航行又は走行している場合、他の物品の輸送状態も俯瞰的に把握することを優先したいという傾向にある。一方、物品の受け渡しが行われる中継位置に近づくと、物品を受け取る側の第2輸送機が到着しているか否かを確認したいという傾向にある。

【0068】

そこで、運行管理部142は、物品を輸送中の第1輸送機の現在位置に基づいて、第1

10

20

30

40

50

輸送機の現在位置及び第２輸送機の現在位置を表示部１２に表示させる際の縮尺を変化させてもよい。運行管理部１４２は、例えば、第１輸送機の現在位置が中継位置から所定の距離内になったことを条件として、第１輸送機の周辺領域又は中継位置の周辺領域を拡大表示させる。所定の距離は、例えば、第１輸送機から物品を受け取る第２輸送機が中継位置に到達する予定時刻の時点で第１輸送機が到達するべき位置から中継距離までの距離である。運行管理部１４２は、第２輸送機が中継位置に到達した後に、中継位置と第１輸送機とが含まれるように拡大表示させてもよい。

【００６９】

また、運行管理部１４２は、物品を輸送中の第１輸送機の現在位置に基づいて、第１輸送機の現在位置の周辺エリアの表示態様を変化させてもよい。運行管理部１４２は、例えば、物品を輸送中の第１輸送機が中継位置から所定の範囲内に到達した時点で、物品を受け取る第２輸送機の現在位置の周辺エリアを詳細化して表示させる。運行管理部１４２は、例えば、第１輸送機が中継位置から所定の範囲内に到達した時点で、第２輸送機の周辺領域及び中継位置の周辺領域の建物、地形、地名等を表示させる。このようにすることで、ユーザは、第１輸送機が中継位置に近づいた時点で中継位置付近の状況を詳細に確認できるので、第２輸送機が中継位置に到達していないような場合に、適切な対応策を講じやすくなる。

10

【００７０】

また、運行管理部１４２は、輸送機にトラブルやエラー等が発生した場合に、トラブルやエラー等が発生した輸送機の周辺領域を拡大して表示させてもよい。このようにすることで、ユーザは、トラブルやエラー等が発生した輸送機を退避させる場所を探すといった対応策を講じやすくなる。

20

【００７１】

図４は、表示部１２に表示される画面の一例を示す図である。図４は、ユーザが選択した第１輸送機としての飛行輸送機３ａが、物品を受け渡す予定のポートＰ２から所定の距離以上離れている状態で表示される画面である。図４においては、図１に示した全ての飛行輸送機３、水上輸送機４及び陸上輸送機５が、Ａ島、Ｂ島等の地図画像と共に示されている。

【００７２】

図５は、表示部１２に表示される画面の第２の例を示す図である。図５は、ユーザが選択した飛行輸送機３ａが、物品を受け渡す予定のポートＰ２から所定の距離未満になった状態で表示される画面であり、飛行輸送機３ａの周辺が拡大表示されている。そして、図５においては、ユーザが選択した飛行輸送機３ａ、及び飛行輸送機３ａから物品を受け取る第２輸送機としての陸上輸送機５ｃが強調表示されている。ユーザは、このように拡大された画面を見ることで、物品を受け取る予定の陸上輸送機５ｃがポートＰ２の近くに到達していることを確認できる。

30

【００７３】

仮に陸上輸送機５ｃがポートＰ２の近くに到達していない場合、ユーザは、表示の縮尺を変更する操作をして、より広い範囲を表示させることで、陸上輸送機５ｃがどこにいるかを確認することができる。ユーザは、陸上輸送機５ｃの輸送機ＩＤを入力して検索し、陸上輸送機５ｃが含まれる範囲を表示させてもよい。

40

【００７４】

なお、以上の説明においては、表示部１２が飛行輸送機３、水上輸送機４及び陸上輸送機５の位置を表示する場合を例示したが、情報取得部１４１及び運行管理部１４２は、通信部１１を介して外部のディスプレイに位置情報及び運行計画を送信し、外部のディスプレイに、飛行輸送機３、水上輸送機４及び陸上輸送機５の予定位置及び現在位置を表示させてもよい。

【００７５】

[運行管理装置１が輸送機を選択する動作のフローチャート]

図６は、運行管理装置１が輸送機を選択する動作のフローチャートを示す図である。図

50

6 に示すフローチャートは、運行管理装置 1 を用いて運行計画を管理するユーザが、物品を輸送する輸送機を選択するための操作を行ったことを契機として開始する。

【 0 0 7 6 】

まず、運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 が取得した発送元情報及び配送先情報に基づいて、発送元の位置と配送先の位置との関係を特定する (S 1)。そして、運行管理部 1 4 2 は、発送元の位置と配送先の位置との関係に基づいて、使用する輸送機の種別を決定する (S 2)。運行管理部 1 4 2 は、例えば、発送元と配送先との間に海が存在する場合、飛行輸送機 3 又は水上輸送機 4 を選択し、発送元と配送先との間に海が存在しない場合、飛行輸送機 3 又は陸上輸送機 5 を選択する。

【 0 0 7 7 】

続いて、運行管理部 1 4 2 は、輸送するために必要な各種の条件 (例えば、物品の個数、種別、配送期限、配送先までの距離及び許容コスト) を特定する (S 3)。続いて、運行管理部 1 4 2 は、図 3 に示した輸送機情報テーブルに含まれるような輸送機に関する情報を参照することにより、ステップ S 2 において決定した種別の輸送機のうち、輸送する条件に適した輸送機を選択する (S 4)。

【 0 0 7 8 】

[運行管理装置 1 が中継位置を選択する動作のフローチャート]

図 7 は、運行管理装置 1 が中継位置を選択する動作のフローチャートを示す図である。図 7 に示すフローチャートは、運行管理装置 1 を用いて運行計画を管理するユーザが、物品を輸送する飛行輸送機 3 a が飛行する目的地となる中継位置を選択するための操作を行ったことを契機として開始する。運行管理装置 1 は、図 6 に示した手順で輸送機を決定したことを契機として、図 7 に示す動作を開始してもよい。

【 0 0 7 9 】

まず、運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 から取得した気象情報に基づいて、飛行輸送機 3 a の出発地からポート P 2 までの飛行路の気象状況が良好であるか否かを判定する (S 1 1)。運行管理部 1 4 2 は、飛行路の気象状況が良好であると判定した場合 (S 1 1 において Y E S)、ポート P 2 から配送先までの道路の周辺の気象状況が良好であるか否かを判定する (S 1 2)。

【 0 0 8 0 】

続いて、運行管理部 1 4 2 は、ポート P 2 から配送先までの道路の周辺の気象状況が良好であると判定した場合 (S 1 2 において Y E S)、ポート P 2 から配送先までの道路の通行状況が良好であるか否かを判定する (S 1 3)。運行管理部 1 4 2 は、通行状況が良好であると判定した場合 (S 1 3 において Y E S)、ポート P 2 から配送先までの地形が陸上輸送機 5 c による走行に適しているか否かを判定する (S 1 4)。運行管理部 1 4 2 は、地形が良好であると判定した場合 (S 1 4 において Y E S)、中継位置としてポート P 2 を選択する (S 1 5)。

【 0 0 8 1 】

一方、運行管理部 1 4 2 は、S 1 1 から S 1 4 までのいずれかの判定結果が N O である場合、ポート P 3 に対して、S 1 1 から S 1 4 までと同様の判定を行う (S 1 6)。運行管理部 1 4 2 は、ポート P 3 に対する判定結果がポート P 2 に対する判定結果よりも良好である場合 (S 1 6 において Y E S)、中継位置としてポート P 3 を選択する。運行管理部 1 4 2 は、ポート P 3 に対する判定結果がポート P 2 に対する判定結果よりも悪い場合 (S 1 6 において N O)、中継位置としてポート P 2 を選択する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 6 における判定をする際に、運行管理部 1 4 2 は、例えば、S 1 1 から S 1 4 までの各判定において Y E S と判定された個数を比較することにより、ポート P 2 とポート P 3 を比較する。運行管理部 1 4 2 は、判定項目ごとに定められた係数で重み付けして評価点を算出し、評価点を比較することによりポート P 2 とポート P 3 を比較してもよい。運行管理部 1 4 2 は、ポート P 2 の評価点とポート P 3 の評価点が同一である場合、その旨をユーザに通知するための情報を表示部 1 2 に表示してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

なお、運行管理部 1 4 2 は、上記の判定条件以外の条件に基づいて中継位置を選択してもよい。運行管理部 1 4 2 は、例えば、使用可能な輸送機に適しているか否かに基づいて、中継位置を選択してもよい。

【 0 0 8 4 】

[第 2 輸送機の移動開始時刻を決定する動作のフローチャート]

図 8 は、第 2 輸送機としての陸上輸送機 5 c の移動開始時刻を決定する動作のフローチャートを示す図である。図 8 に示すフローチャートは、ユーザが第 2 輸送機の移動開始時刻を決定するための操作を行ったことを契機として開始する。

【 0 0 8 5 】

まず、運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 から取得した位置情報に基づいて、第 2 輸送機が物品を受け取る対象となる第 1 輸送機としての飛行輸送機 3 a の現在位置を特定する。また、運行管理部 1 4 2 は、記憶部 1 3 に記憶された輸送機情報テーブルを参照することにより、飛行輸送機 3 a の移動速度を特定する (S 2 1)。運行管理部 1 4 2 は、情報取得部 1 4 1 から取得した位置情報が示す位置の単位時間あたりの変化量に基づいて、飛行輸送機 3 a の移動速度を特定してもよい。運行管理部 1 4 2 は、特定した飛行輸送機 3 a 現在位置と中継位置との間の距離、及び特定した飛行輸送機 3 a の移動速度に基づいて、飛行輸送機 3 a が中継位置に到達する時刻を推定する (S 2 2)。

【 0 0 8 6 】

続いて、運行管理部 1 4 2 は、中継位置に来ることができる複数の陸上輸送機 5 の現在位置と移動速度とを特定する (S 2 3)。運行管理部 1 4 2 は、特定した現在位置と中継位置との距離、及び移動速度に基づいて、複数の陸上輸送機 5 のそれぞれが中継位置に到達するまでの所要時間を算出する (S 2 4)。運行管理部 1 4 2 は、中継位置に先に到達すると推定した陸上輸送機 5 を第 2 輸送機として選択する (S 2 5)。

【 0 0 8 7 】

ここでは、運行管理部 1 4 2 が陸上輸送機 5 c を選択したものとする。運行管理部 1 4 2 は、第 2 輸送機として陸上輸送機 5 c を選択すると、S 2 4 で算出した所要時間と、S 2 2 で推定した飛行輸送機 3 a が中継位置に到達する時刻とに基づいて、陸上輸送機 5 c が飛行輸送機 3 a よりも前に中継位置に到達できるように、陸上輸送機 5 c の移動開始時刻を決定する (S 2 6)。

【 0 0 8 8 】

[本実施の形態に係る運行管理装置 1 による効果]

以上説明したように、運行管理部 1 4 2 は、物品を輸送する第 1 輸送機の位置、第 1 輸送機から物品を受け取る第 2 輸送機の位置、及び配送先を示す情報に基づいて、複数の中継位置から使用する中継位置を選択することにより運行計画を作成する。このようにすることで、運行管理装置 1 は、複数種類の輸送機を使用して物品を輸送する場合に好ましいルートを決めることができる。

【 0 0 8 9 】

また、運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機の位置から複数の中継位置までの経路上の気象状態を示す第 1 気象情報、又は第 2 輸送機の位置から複数の中継位置までの経路上の気象状態を示す第 2 気象情報にさらに基づいて使用中継位置を選択する。このようにすることで、運行管理装置 1 は、天候の影響で遅延が生じたり、事故が起きたりする確率が低い運行計画を作成することができる。

【 0 0 9 0 】

また、運行管理部 1 4 2 は、中継位置から配送先までの経路上の通行状況や地形に基づいて中継位置を選択する。このようにすることで、道路工事、渋滞又は地形の影響で第 2 輸送機が遅延する確率が低い運行計画を作成することができる。

【 0 0 9 1 】

また、運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機が中継位置に到達する前に第 2 輸送機が中継位置に到達するように、第 1 輸送機及び第 2 輸送機の運行計画を作成する。このようにする

10

20

30

40

50

ことで、第 1 輸送機が中継位置に到達した時点で速やかに物品を第 2 輸送機に渡すことができるので、物品の配送時間を短縮することができる。

【 0 0 9 2 】

また、運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機の現在位置に基づいて、第 1 輸送機の現在位置の周辺エリアの表示態様を変化させる。例えば、運行管理部 1 4 2 は、第 1 輸送機が中継位置から所定の範囲内に到達した時点で、第 1 輸送機の現在位置の周辺エリアを詳細化して表示させる。このようにすることで、ユーザは、第 1 輸送機が中継位置に近づいた時点で中継位置付近の状況を詳細に確認できるので、第 2 輸送機が中継位置に到達していないような場合に、適切な対応策を講じやすくなる。

【 0 0 9 3 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、装置の分散・統合の具体的な実施の形態は、以上の実施の形態に限られず、その全部又は一部について、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。また、複数の実施の形態の任意の組み合わせによって生じる新たな実施の形態も、本発明の実施の形態に含まれる。組み合わせによって生じる新たな実施の形態の効果は、もとの実施の形態の効果を含わせ持つ。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

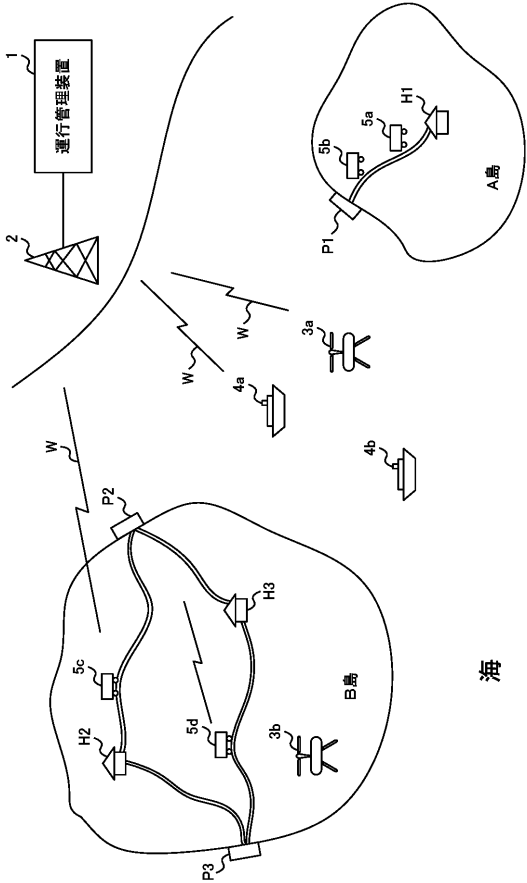
- 1 運行管理装置
- 2 基地局
- 3 飛行輸送機
- 4 水上輸送機
- 5 陸上輸送機
- 1 1 通信部
- 1 2 表示部
- 1 3 記憶部
- 1 4 制御部
- 1 4 1 情報取得部
- 1 4 2 運行管理部
- 1 4 3 指示送信部

10

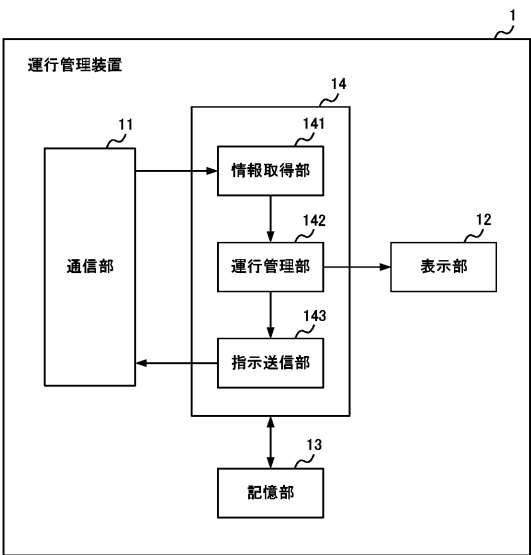
20

30

【図 1】



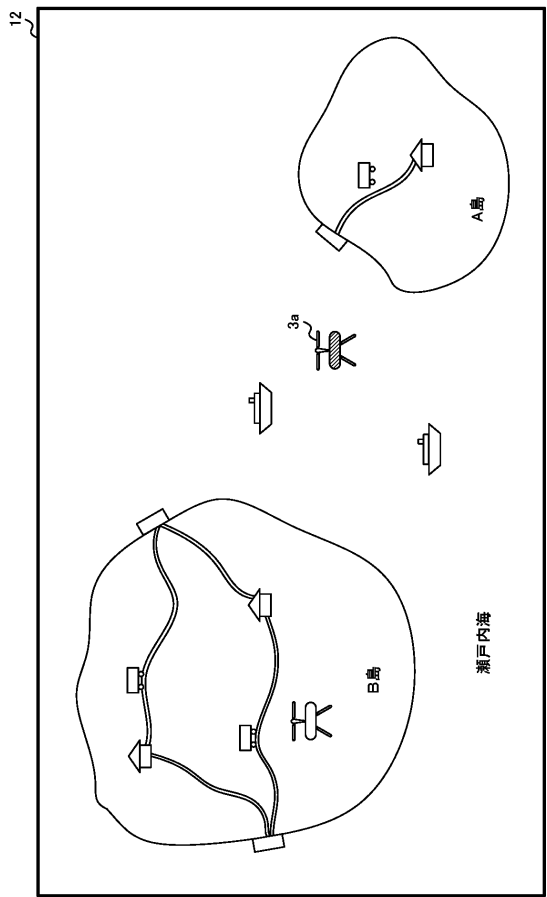
【図 2】



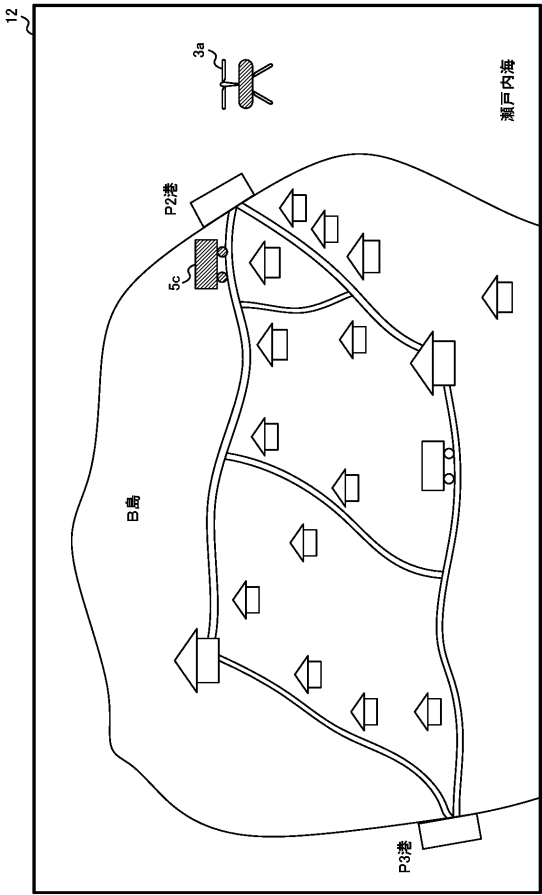
【図 3】

輸送機ID	種別	輸送可能数	最高速度	コスト
30001	飛行	1	50	¥1,000
30002	飛行	2	80	¥2,000
30003	飛行	20	220	¥40,000
...
40001	水上	10	60	¥2,500
40002	水上	20	40	¥5,000
40003	水上	50	30	¥30,000
...
50001	陸上	2	20	¥800
50002	陸上	5	40	¥1,500
50003	陸上	20	60	¥2,500
...

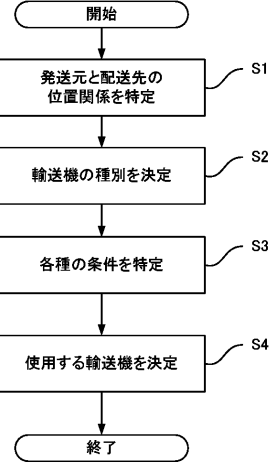
【図 4】



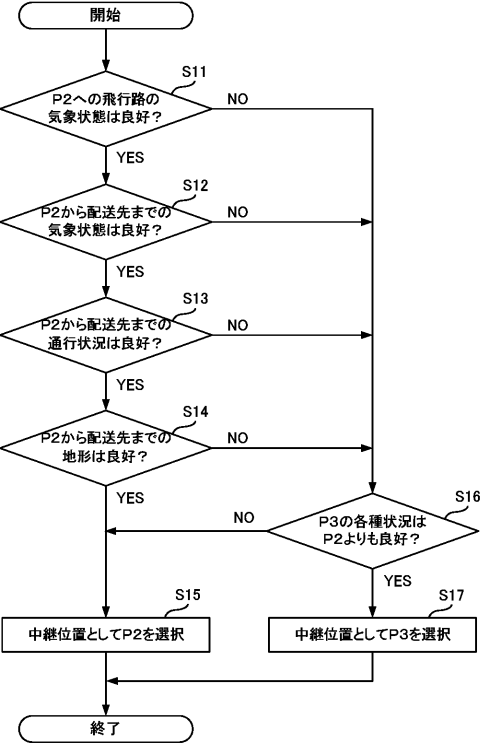
【図 5】



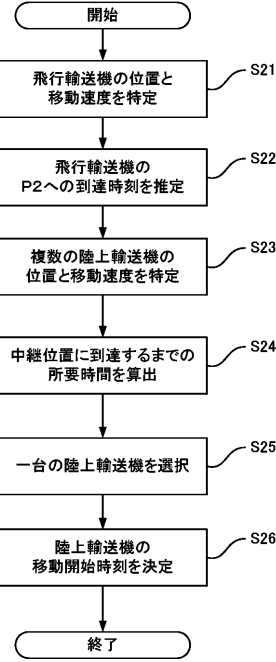
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-048047(JP,A)
特開2009-223552(JP,A)
特開平7-103777(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q	10/00 - 99/00
B65G	61/00
G01C	21/26