

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6757654号
(P6757654)

(45) 発行日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月2日 (2020.9.2)

(51) Int. Cl.	F I
G06Q 50/30 (2012.01)	G06Q 50/30
G08G 1/00 (2006.01)	G08G 1/00 D
G08G 1/005 (2006.01)	G08G 1/005

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-230279 (P2016-230279)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成28年11月28日 (2016.11.28)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2018-88069 (P2018-88069A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成30年6月7日 (2018.6.7)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成31年3月12日 (2019.3.12)		一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	富山 友恵
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	矢野 浩仁
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		審査官	永野 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輸送サービス情報提供装置、及び輸送サービス情報提供方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサ及びメモリを備え、輸送機関による出発地から目的地への輸送に関する情報を提供する輸送サービス情報提供システムであって、

前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関のうち一つを特定し、前記出発地から前記目的地への輸送を行うことが可能な複数の輸送機関による組み合わせを複数算出し、算出した前記輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、前記算出した評価値が最も高い、前記複数の輸送機関による組み合わせを、前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関として特定する輸送機関特定部と、

前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する臨時輸送機関抽出部と、

前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する臨時輸送機関特定部と、

前記特定した臨時輸送機関に関する情報を出力する臨時輸送機関情報出力部と、

前記出発地、前記目的地、及び前記輸送の時間帯に関する条件の入力を受け付けると共に、任意的に、前記出発地及び前記目的地の間の経由地、前記出発地から前記目的地までの輸送に関する費用、前記出発地から前記目的地までの輸送にかかる時間、及び前記経由地での乗り換えにかかる時間のうち少なくともいずれかに関する条件の入力を受け付ける輸送条件入力部とを備え、

10

20

前記臨時輸送機関情報出力部は、前記入力された条件に基づき特定された前記臨時輸送機関に関する情報を出力する、

輸送サービス情報提供システム。

【請求項 2】

プロセッサ及びメモリを備え、輸送機関による出発地から目的地への輸送に関する情報を提供する輸送サービス情報提供システムであって、

前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関のうち一つを特定し、前記出発地から前記目的地への輸送を行うことが可能な複数の輸送機関による組み合わせを複数算出し、算出した前記輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、前記算出した評価値が最も高い、前記複数の輸送機関による組み合わせを、前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関として特定する輸送機関特定部と、

前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する臨時輸送機関抽出部と、

前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する臨時輸送機関特定部と、

前記特定した臨時輸送機関に関する情報を出力する臨時輸送機関情報出力部と、

を備え、

前記臨時輸送機関特定部は、前記抽出した臨時輸送機関に係る前記一部の区間を輸送する前記輸送機関を特定し、特定した前記輸送機関の利用人数に基づき、前記臨時輸送機関の利用人数を算出し、算出した臨時輸送機関の利用人数が所定値を超えている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する、

輸送サービス情報提供システム。

【請求項 3】

前記抽出された臨時輸送機関の選択を受け付ける臨時輸送機関選択部を備え、

前記臨時輸送機関特定部は、前記選択された臨時輸送機関のうちから、前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関を特定する、

請求項 1 又は 2 に記載の輸送サービス情報提供システム。

【請求項 4】

輸送機関による出発地から目的地への輸送に関する情報を提供する輸送サービス情報提供方法であって、

プロセッサ及びメモリを備える情報処理装置が、

前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関のうち一つを特定し、前記出発地から前記目的地への輸送を行うことが可能な複数の輸送機関による組み合わせを複数算出し、算出した前記輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、前記算出した評価値が最も高い、前記複数の輸送機関による組み合わせを、前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関として特定する輸送機関特定処理と、

前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する臨時輸送機関抽出処理と、

前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する臨時輸送機関特定処理と、

前記特定した臨時輸送機関に関する情報を出力する臨時輸送機関情報出力処理と、

前記出発地、前記目的地、及び前記輸送の時間帯に関する条件の入力を受け付けると共に、任意的に、前記出発地及び前記目的地の間の経由地、前記出発地から前記目的地までの輸送に関する費用、前記出発地から前記目的地までの輸送にかかる時間、及び前記経由地での乗り換えにかかる時間のうち少なくともいずれかに関する条件の入力を受け付ける輸送条件入力処理とを実行し、

前記臨時輸送機関情報出力処理は、前記入力された条件に基づき特定された前記臨時輸

10

20

30

40

50

送機関に関する情報を出力する、

輸送サービス情報提供方法。

【請求項5】

輸送機関による出発地から目的地への輸送に関する情報を提供する輸送サービス情報提供方法であって、

プロセッサ及びメモリを備える情報処理装置が、

前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関のうち一つを特定し、前記出発地から前記目的地への輸送を行うことが可能な複数の輸送機関による組み合わせを複数算出し、算出した前記輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、前記算出した評価値が最も高い、前記複数の輸送機関による組み合わせを、前記出発地から前記目的地への輸送を行う複数の輸送機関として特定する輸送機関特定処理と、

10

前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する臨時輸送機関抽出処理と、

前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する臨時輸送機関特定処理とを実行し、

前記臨時輸送機関特定処理は、前記抽出した臨時輸送機関に係る前記一部の区間を輸送する前記輸送機関を特定し、特定した前記輸送機関の利用人数に基づき、前記臨時輸送機関の利用人数を算出し、算出した臨時輸送機関の利用人数が所定値を超えている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する、

20

輸送サービス情報提供方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輸送サービス情報提供装置、及び輸送サービス情報提供方法に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道やバス、タクシーなどの輸送サービスを提供する分野では、これらの輸送サービスを利用する利用者の需要（以下、移動需要という）に応じて、事前あるいは都度に、輸送サービスが計画されている。なお、この輸送サービスの計画とは、鉄道やバスなどの運行計画のように事前に策定される計画の他に、タクシーの配車のように利用者からの要請を受けてから策定される計画も対象としている。

30

【0003】

輸送サービスは、車両の効率的な運用を行い、又は輸送力不足を防ぐために、事前にある程度、移動需要を予測した上で計画されているが、日々の細かな需要変動や、運行障害のような突発事象に対応するためには、その時々状況に応じて、将来の移動需要も見込んだ上での臨時的な対応が必要となる。

【0004】

この対応を行うための関連技術として、特許文献1には、将来の各便の需要予測と各便を乗客が選択する確率を基に、乗車要求に対して提供する乗車便を算出する手段が開示されている。これにより、将来の移動需要を考慮して、輸送サービスの提供者の利益又は利用者の満足度の総和を向上させる、輸送サービスに関する情報（選択肢）が提示可能である、とする旨が記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2016-085734号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

しかし、特許文献1は、入力された出発地点と到着地点の間全体を同一車両で結ぶ輸送サービスを対象としており、出発地点と到着地点の間の一部を他の車両で代替するような輸送サービスを想定していない。このため、中・長距離の輸送において突発的事象が起きた場合、その輸送の全区間を同一車両（例えば、臨時の輸送サービス）で輸送する輸送サービスの情報しか提供できない。臨時の輸送サービスは、現実的にはタクシーや乗り合いタクシー、バスといった小・中規模の交通手段であることが多いため、特許文献1の技術では、中・長距離の輸送にかかる費用が高くなる。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、有用な輸送サービス情報を提供するための、輸送サービス情報提供装置、及び輸送サービス情報提供方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための本発明の一つは、プロセッサ及びメモリを備え、輸送機関による出発地から目的地への輸送に関する情報を提供する輸送サービス情報提供システムであって、前記出発地から前記目的地への輸送を行う輸送機関を特定する輸送機関特定部と、前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する臨時輸送機関抽出部と、前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する臨時輸送機関特定部と、前記特定した臨時輸送機関に関する情報を出力する臨時輸送機関情報出力部と、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、有用な輸送サービス情報を提供することができる。

【0010】

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本実施形態に係る輸送サービス情報提供システム10の構成の一例を示す図である。

【図2】図2は、輸送サービス情報提供システム10における各情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】図3は、輸送計画装置110、移動需要予測装置120、混雑予測装置130、及び渋滞予測装置140の各情報処理装置が備える機能の一例を説明する図である。

【図4】図4は、臨時輸送サービス計画装置150が備える機能の一例を説明する図である。

【図5】図5は、輸送サービス計画情報DB1の一例を示す図である。

【図6】図6は、移動需要情報DB2の一例を示す図である。

【図7】図7は、移動需要情報入力画面1000の一例を示す図である。

【図8】図8は、交通便混雑情報DB3の一例を示す図である。

【図9】図9は、交通渋滞情報DB4の一例を示す図である。

【図10】図10は、臨時交通手段情報DB5の一例を示す図である。

【図11】図11は、輸送サービス情報DB1、及び移動需要情報DB2のレコード408に基づき生成された、部分モデルの一例を示す図である。

【図12】図12は、旅客端末装置160が備える機能の一例を説明する図である。

【図13】図13は、臨時輸送機関特定処理を説明するフローチャートである。

【図14】図14は、レコード408を用いて算出されるリンク及びその評価値の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 5】図 1 5 は、臨時輸送機関選択画面 1 7 0 0 の一例を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、移動需要数算出処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 1 7】図 1 7 は、S 3 0 3 で臨時輸送機関を追加した後の部分モデルの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 2】

以下、本発明を実施するための形態につき、図面を用いて説明する。

<システム構成>

本実施形態に係る輸送サービス情報提供システムは、少なくとも 1 種類以上の輸送機関（例えば、列車、地下鉄、飛行機、船舶、バス等の交通機関）からなる輸送網において適用される。

10

【0 0 1 3】

これらの各輸送機関（以下、通常輸送機関という）は通常、その利用者を所定の出発地から目的地へと輸送しているが、利用者の利用形態の変化やその他の要因（例えば、大規模なイベント開催時や、災害、事故などの突発的事象が生じた場合。以下、運行障害時という）には、代替的な又は追加的な輸送機関（以下、臨時輸送機関という。例えば、臨時列車、乗り合いタクシー、臨時運行バス等）が運行される。

【0 0 1 4】

本実施形態の輸送サービス情報提供システムは、このような臨時輸送機関に関する情報を、各輸送機関や臨時輸送機関の事業者（鉄道会社、バス会社、タクシー会社等）や、各輸送機関や臨時輸送機関の利用者（乗客等）に提供する。

20

【0 0 1 5】

図 1 は、本実施形態に係る輸送サービス情報提供システム 1 0 の構成の一例を示す図である。同図に示すように、輸送サービス情報提供システム 1 0 は、各輸送機関の管理会社や運行会社等に設置される情報処理装置（コンピュータ）である輸送計画装置 1 1 0、各輸送機関を利用する利用者等が使用する情報処理装置（コンピュータ。例えば、タブレット端末。）である、少なくとも 1 台以上の旅客端末装置 1 6 0、移動需要予測装置 1 2 0、混雑予測装置 1 3 0、渋滞予測装置 1 4 0、及び臨時輸送サービス計画装置 1 5 0 を含んで構成されている。

【0 0 1 6】

本実施形態の輸送サービス情報提供システム 1 0 が対象とする輸送機関には、所定の運行スケジュールに従って輸送を行う輸送機関（以下、定期便、又は交通便という。例えば、電車、バス等）、及び、所定の運行スケジュールを有しない輸送機関（以下、不定期便という。例えば、タクシー。）が含まれる。

30

【0 0 1 7】

移動需要予測装置 1 2 0、混雑予測装置 1 3 0、渋滞予測装置 1 4 0、及び臨時輸送サービス計画装置 1 5 0 は、例えば、輸送機関の管理会社、運行会社等によって管理される情報処理装置（コンピュータ）である。

【0 0 1 8】

輸送サービス情報提供システム 1 0 における各情報処理装置は、通信ネットワーク 2 0 によって通信可能に接続されている。通信ネットワーク 2 0 は、例えば、L A N（Local Area Network）、W A N（Wide Area Network）、インターネット、専用線、携帯電話網、光ファイバなどの、有線又は無線の通信網である。

40

【0 0 1 9】

なお、臨時輸送サービス計画装置 1 5 0 以外の情報処理装置の全部又は一部は、輸送サービス情報提供システム 1 0 の運用形態や、輸送サービス情報提供システム 1 0 が対象とする輸送機関等に応じて、一つの情報処理装置として構成してもよい。

【0 0 2 0】

図 2 は、輸送サービス情報提供システム 1 0 における各情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。同図に示すように、各情報処理装置は、C P U（Central Processing Unit）等からなるプロセッサ 1 1 と、R A M（Random Access Memory）、R O M

50

(Read Only Memory)、又はN V R A M (Non-Volatile RAM)等の主記憶装置12と、ハードディスク(Hard Disk Drive)やS S D (Solid State Drive)等の記憶装置からなる補助記憶装置13と、キーボード、マウス、タッチパネル等からなる入力装置14と、モニタ(ディスプレイ)等からなる出力装置15と、N I C (Network Interface Card)等の、他の情報処理装置と通信する通信装置16とを備える。

【0021】

<機能>

次に、各情報処理装置が備える機能を説明する。

図3は、輸送計画装置110、移動需要予測装置120、混雑予測装置130、及び渋滞予測装置140の各情報処理装置が備える機能の一例を説明する図である。このうち輸送計画装置110は、同図に示すように、輸送計画部111、通信部112、及び出力部113を備える。

10

【0022】

輸送計画部111は、各輸送機関(通常輸送機関)の運行スケジュールに関する情報(以下、輸送サービス計画情報という)を記憶している。輸送サービス計画情報は、現在の運行スケジュールに関する情報だけでなく、過去又は現在の運行スケジュールに関する情報から予測された将来の運行スケジュールに関する情報も含む。

【0023】

なお、以下では断りの無い限り、「輸送機関」とは通常輸送機関を指すものとする。

【0024】

20

通信部112は、他の情報処理装置と通信を行う。例えば、輸送サービス計画情報は、通信部112を介して臨時輸送サービス計画装置150に送信される。出力部113は、輸送サービス計画情報等の情報を出力する。

【0025】

移動需要予測装置120は、移動需要予測部121、及び通信部122を備える。

【0026】

移動需要予測部121は、前記輸送機関の利用者の利用状況に関する情報(以下、移動需要情報という)を記憶している。移動需要情報は、輸送機関の利用人数に関する情報を含み、切符やI Cカード等の利用履歴に基づき生成される。移動需要情報は、現在の利用状況に関する情報だけでなく、過去又は現在の利用状況に関する情報から予測された将来の利用状況に関する情報も含む。

30

【0027】

通信部122は、他の情報処理装置と通信を行う。例えば、移動需要情報は、通信部122を介して臨時輸送サービス計画装置150に送信される。

【0028】

混雑予測装置130は、混雑予測部131、及び通信部132を備える。

【0029】

混雑予測部131は、各輸送機関の混雑に関する情報(以下、混雑情報という)のうち、定期便の混雑率(例えば、電車の乗車率)に関する情報を記憶する。なお、混雑予測部131は、過去に運行され、又は現在運行中の輸送機関の混雑率だけでなく、これらの混雑率から予測された将来の所定の時間帯における、輸送機関の混雑率に関する情報を記憶している。

40

【0030】

通信部132は、他の情報処理装置と通信を行う。例えば、混雑予測部131で算出された交通便混雑情報は、通信部132を介して臨時輸送サービス計画装置150に送信される。

【0031】

渋滞予測装置140は、渋滞予測部141、及び通信部142を備える。

【0032】

渋滞予測部141は、混雑情報のうち、不定期便の渋滞に関する情報(例えば、道路の

50

渋滞区間の長さや、道路の渋滞区間の移動速度）を記憶する。なお、渋滞予測部 141 は、過去又は現在の渋滞だけでなく、過去又は現在の渋滞から予測された将来の所定の時間帯における渋滞に関する情報も記憶している。

【0033】

通信部 142 は、他の情報処理装置と通信を行う。例えば、渋滞予測部 141 で算出された交通渋滞情報は、通信部 142 を介して臨時輸送サービス計画装置 150 に送信される。

【0034】

図 4 は、臨時輸送サービス計画装置 150 が備える機能の一例を説明する図である。同図に示すように、臨時輸送サービス計画装置 150 は、入力部 151、出力部 152、通信部 153、計画作成部 154、及び記憶部 155 を備える。

10

【0035】

入力部 151 は、ユーザからの情報の入力を受け付ける。入力部 151 は、輸送条件入力部 1511、及び臨時輸送機関選択部 1512 を備える。

【0036】

輸送条件入力部 1511 は、前記出発地、前記目的地、及び前記輸送の時間帯に関する条件の入力を受け付けると共に、任意的に、前記出発地及び前記目的地の間の経由地、前記出発地から前記目的地までの輸送に関する費用、前記出発地から前記目的地までの輸送にかかる時間、及び前記経由地での乗り換えにかかる時間のうち少なくともいずれかに関する条件の入力を受け付ける。

20

【0037】

臨時輸送機関選択部 1512 は、後述する臨時輸送機関抽出部 1591 により抽出された臨時輸送機関の選択を受け付ける。

【0038】

記憶部 155 は、輸送計画装置 110 から輸送サービス計画情報を取得し、取得した輸送サービス計画情報を輸送サービス計画情報 DB1（DB：データベース。以下同様。）に記憶する。

【0039】

<輸送サービス計画情報 DB1>

ここで、輸送サービス計画情報 DB1 について説明する。

30

図 5 は、輸送サービス計画情報 DB1 の一例を示す図である。同図に示すように、輸送サービス計画情報 DB1 は、輸送機関（通常輸送機関）を特定する情報（名称、番号、記号等）が格納される名称 101、名称 101 の輸送機関の種類を示す情報（例えば、大型バス、タクシー、乗合タクシー、列車）が格納される交通機関 102、及び、少なくとも 1 つ以上の発着項目 106、の各項目を有する、少なくとも 1 つ以上のレコードで構成されている。

【0040】

このうち、発着項目 106 は、名称 101 の輸送機関の出発地、名称 101 の輸送機関の経由地（通過地又は途中到着地）、又は名称 101 の輸送機関の目的地（最終到着地）を特定する情報が格納される地点 103、名称 101 の輸送機関が地点 103 の地点を通過し又は到着する時刻に関する情報が格納される到着時刻 104、名称 101 の輸送機関が地点 103 の地点を出発する時刻に関する情報が格納される出発時刻 105 の各項目を有する。

40

【0041】

このように、輸送サービス計画情報 DB1 は、鉄道やバス、タクシーなどの輸送機関において、駅やバス停、タクシー乗り場などの乗客が乗り降りする地点と、その地点に輸送機関が到着、出発、又は通過する時刻とを記憶したデータベースである。なお、これらの到着、出発、又は通過する時刻のうち当日の時刻は、現在の運行状況と将来の運行状況の予測に基づき推定された時刻である。

【0042】

50

次に、記憶部 155 は、移動需要予測装置 120 から移動需要情報を取得し、取得した移動需要情報を移動需要情報 DB2 に記憶する。

【0043】

＜移動需要情報 DB2＞

ここで、移動需要情報 DB2 について説明する。

図 6 は、移動需要情報 DB2 の一例を示す図である。同図に示すように、移動需要情報 DB2 は、輸送区間（出発地及び目的地の組み合わせ）を識別する情報が格納される ID201、ID201 の輸送区間の輸送を開始する時間帯（以下、出発時間帯という）の情報が格納される出発時間帯 202、ID201 の輸送区間における出発地が格納される出発地 203、ID201 の輸送区間における目的地が格納される最終目的地 204、ID201 の輸送区間における輸送機関の利用人数（以下、移動需要数という）の推定値が格納される需要人数 205、需要人数 205 の人数が、移動需要予測装置 120 等により算出された予測値（「予測」）か、もしくは旅客端末装置 160 等にユーザから入力された予測値（「実入力」）かを示す情報を格納される需要種類 206、出発地 203 の出発地から最終目的地 204 の目的地までの輸送に関する条件（以下、輸送条件という）の情報が格納される経路選択条件 207 の各項目を有する、少なくとも 1 つ以上のレコードで構成される。なお、出発地 203 及び最終目的地 204 には、輸送サービス計画情報 DB1 の地点 103 に対応する情報が格納される。

10

【0044】

例えば、同図に示すレコード 208 は、出発地「A 地点」から目的地「C 地点」への輸送を利用する人数（移動需要数）が、「7：30～7：35」の時間帯では「1000 人」とであると推定されていることを示している。

20

【0045】

経路選択条件 207 の輸送条件は、例えば、出発地から目的地までの輸送にかかる時間（所要時間）、輸送機関の乗換えにかかるコスト、臨時輸送機関の利用に際して利用者の支払いが必要な追加運賃などの各項目、当該各項目の重要度又は基準値を含む。なお、経路選択条件 207 に輸送条件が指定されていない場合は、臨時輸送サービス計画装置 150 が予め記憶している条件が輸送条件として適用される。

【0046】

このように、移動需要情報 DB2 は、出発地から目的地までの輸送ごとに、その輸送を利用する利用人数（移動需要数）の情報を記憶している。

30

【0047】

なお、移動需要情報 DB2 の各レコードは、前記のように、移動需要予測装置 120 の移動需要予測部 121 が生成してもよいし、旅客端末装置 160 の入力部 161 が、輸送機関の利用者からの移動需要情報の入力を受け付け（例えば、後述する移動需要情報入力画面により受け付ける）、受け付けた移動需要情報を、通信部 163 を介して臨時輸送サービス計画装置 150 に送信することによって更新されてもよい。

【0048】

＜移動需要情報入力画面 1000＞

ここで、図 7 は、旅客端末装置 160 に出力される、移動需要情報に関する情報を入力する画面（以下、移動需要情報入力画面という）の一例を示す図である。移動需要情報入力画面 1000 は、例えば、ユーザが輸送機関又は臨時輸送機関を利用する際に、所定の操作入力を旅客端末装置 160 に行うことにより出力される画面である。

40

【0049】

同図に示すように、移動需要情報入力画面 1000 は、画面枠 1001、出発地入力 1002、目的地入力 1003、経由地入力 1004、経路検索条件入力 1005 の各項目を備える。

【0050】

このうち、出発地入力 1002 は、出発地を識別する情報（例えば、名称や位置などの情報）の入力を受け付ける。目的地入力 1003 は、目的地を識別する情報（例えば、名

50

称や位置などの情報)の入力を受け付ける。経由地入力1004は、経由地を識別する情報(例えば、名称や位置などの情報)の入力を受け付ける。なお、経由地を指定しない場合は、「指定なし」などの、経由地を指定しないことを示す文字又は記号等の入力を受け付けられる。

【0051】

経路検索条件入力1005は、輸送条件に関する情報の入力を任意的に受け付ける。具体的には、経路検索条件入力1005は、追加費用チェックボタン1011、追加費用基準値入力欄1012、追加費用条件入力欄1013、所要時間チェックボタン1014、所要時間入力欄1015、乗換えチェックボタン1016、乗換え重要度入力欄1017、及び乗換え評価項目入力欄1018を備える。

10

【0052】

追加費用チェックボタン1011は、臨時輸送機関の運賃として支払う追加費用を輸送条件に含めるか否かの選択を受け付ける。追加費用基準値入力欄1012は、追加費用を輸送条件に含める場合に追加費用の上限値や下限値などの基準値の入力を受け付ける。追加費用条件入力欄1013は、追加費用を輸送条件に含める場合にその輸送条件を特定するための不等号の入力を受け付ける。

【0053】

所要時間チェックボタン1014は、所要時間を輸送条件に含めるか否かの選択を受け付ける。所要時間入力欄1015は、所要時間を条件に含める場合に他の条件の項目との相対的な重要度の入力を受け付ける。

20

【0054】

乗換えチェックボタン1016は、乗換えやすさを輸送条件に含めるか否かの選択の入力を受け付ける。乗換え重要度入力欄1017は、乗り換えやすさを条件に含める場合に他の条件の項目との相対的な重要度の入力を受け付ける。

【0055】

評価項目入力欄1018は、乗換えやすさを輸送条件に含めるか否かに関する項目の選択を受け付ける。具体的には、評価項目入力欄1018は、乗換えやすさを輸送条件に含める場合に指定される、輸送機関の乗り換え回数に関する乗換え回数チェック1022、乗換えやすさを輸送条件に含める場合に、歩行距離が指定される歩行距離チェック1024、及び、乗換えやすさを輸送条件に含める場合に、乗り換え地点にエレベータがあることを条件とする場合に指定されるエレベータチェック1026の各項目を有する。

30

【0056】

次に、図4に示す記憶部155は、混雑予測装置130から混雑情報を取得し、取得した混雑情報を交通便混雑情報DB3に記憶する。

【0057】

<交通便混雑情報DB3>

ここで、交通便混雑情報DB3について説明する。

図8は、交通便混雑情報DB3の一例を示す図である。同図に示すように、交通便混雑情報DB3は、交通便を識別する情報(例えば、名称や番号)が格納される名称301、及び、名称301の交通便の混雑の予測値が格納される混雑率302の各項目を有する、少なくとも1つ以上のレコードで構成されている。

40

【0058】

このように、交通便混雑情報DB3は、輸送サービス計画情報DB1で定義されている各交通便に対して混雑の予測値を記憶したデータベースであり、例えば、交通便を一意に特定する番号、記号、又は名称、及び当該交通便の混雑の予測値からなる。

【0059】

記憶部155は、渋滞予測装置140から混雑情報を取得し、取得した混雑情報を交通渋滞情報DB4に記憶する。

【0060】

<交通渋滞情報DB4>

50

ここで、交通渋滞情報DB4について説明する。

図9は、交通渋滞情報DB4の一例を示す図である。同図に示すように、交通渋滞情報DB4は、交通渋滞の始端の位置を示す情報（例えば、地点の名前や位置情報）が格納される始端位置401、交通渋滞の終端の位置を示す情報（例えば、地点の名前や位置情報）が格納される終端位置402、交通渋滞の始端の長さ示す情報が格納される渋滞長403、及び、交通渋滞の区間を通過するのに要する時間を示す情報が格納される移動時分404の各項目を有する、少なくとも1つ以上のレコードで構成されている。

【0061】

このように、交通渋滞情報DB4は、不定期便が使用する道路の現在の交通渋滞の情報、及び将来の交通渋滞の予測情報を記憶したデータベースである。

10

【0062】

記憶部155は、臨時交通手段情報DB5を記憶している。

【0063】

<臨時交通手段情報DB5>

ここで、臨時交通手段情報DB5について説明する。

図10は、臨時交通手段情報DB5の一例を示す図である。同図に示すように、臨時交通手段情報DB5は、運行障害時に運行が可能な臨時輸送機関を識別する情報が格納されるID501、ID501の臨時輸送機関の種類（例えば、大型バス、タクシー、乗り合いタクシー、臨時列車）を示す情報が格納される交通機関502、ID501の臨時輸送機関が使用する設備の種類が格納される種類503（本実施形態では、種類は「道路」とそれ以外に分類され、それ以外の場合には必要に応じて「鉄道」や「飛行機」等の輸送方法が格納される）、ID501の臨時輸送機関の出発地を特定する情報が格納される出発地504、ID501の臨時輸送機関の目的地を特定する情報が格納される到着地505、ID501の臨時輸送機関を運行する際に各輸送機関が負担する費用単価に関する情報が格納される運用費用506、及び、ID501の臨時輸送機関が提供される条件（例えば、臨時輸送機関の利用者数の下限数、運賃収入の下限値。以下、臨時便提供条件という。）に関する情報が格納される運用条件507の各項目を有する、少なくとも1つ以上のレコードで構成される。なお、種類503は、臨時輸送機関の所要時分を算出する際に参照される。

20

【0064】

例えば、同図に示すレコード508は、「道路」を使用する臨時輸送機関である「乗り合いタクシー」は、出発地「A地点」から目的地「E地点」までの輸送を行い、その利用人数が「6名以上」でその運賃収入が「2000円以上」であれば、輸送機関の事業者等がその臨時輸送機関を提供可能であることを示す。

30

【0065】

次に、図4に示すように、計画作成部154は、運行する臨時輸送機関を特定するための処理を行う。計画作成部154は、輸送機関特定部1561、及び臨時交通便算出部159を備える。

【0066】

輸送機関特定部1561は、前記出発地から前記目的地への輸送を行う輸送機関を特定する。

40

【0067】

例えば、前記輸送機関特定部1561は、前記出発地から前記目的地への輸送を行うことが可能な輸送機関の組み合わせを複数算出し、算出した前記輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、前記算出した評価値が最も高い前記輸送機関の組み合わせを、前記出発地から前記目的地への輸送を行う輸送機関として特定する。

【0068】

具体的には、輸送機関特定部1561は、ネットワークモデル作成部156、移動需要情報分類部157、及び移動需要算出部158を備える。

【0069】

50

ネットワークモデル作成部 156 は、輸送サービス計画情報 DB 1、移動需要情報 DB 2、及び臨時交通手段情報 DB 5 を読み込み、読み込んだこれらのデータベースに基づき、ネットワークモデル（出発地、経由地、目的地、及びこれらの間の輸送を行う輸送機関（臨時輸送機関を含む）の間の関係を表すモデル）を作成する。

【0070】

本実施形態のネットワークモデルは、ノード及びリンクによって表される。このうちノードは、出発地、目的地、又は経由地のいずれかを示す。リンクは、これらの地点の間の輸送を行う輸送機関、及び、その輸送機関に関する評価値を示す。なお、出発地、目的地、及び経由地は、輸送サービス計画情報 DB 1、及び移動需要情報 DB 2 に記憶されている。ネットワークモデルの具体例は後述する。

10

【0071】

なお、評価値は、例えば、所要時間、運賃、又は輸送機関の乗り換え回数に関して評価した評価値である。本実施形態では、評価値は、輸送機関の輸送にかかる時間に関する評価値であるものとする。

【0072】

なお、評価値は、所要時間や運賃等の項目により輸送機関を評価する際に一般的に用いられる、効用関数などに基づき算出される。

【0073】

移動需要情報分類部 157 は、移動需要情報 DB 2 の各レコードを比較し、出発地、目的地、及び経路選択条件（輸送条件）が同一で、出発時間が近接するレコード（例えば、出発地、目的地、及び経路選択条件（輸送条件）が同一であり、出発時間が 10 分の範囲内にあるレコード）を一つのグループ（以下、移動需要グループという）として認識し、認識したグループごとに分類を行う。

20

【0074】

移動需要算出部 158 は、移動需要グループごとに、ネットワークモデル作成部 156 が作成したネットワークモデルから、ネットワークモデルの一部（以下、部分モデルという）を抽出する。すなわち、部分モデルは、輸送網全体のネットワークモデルのうち、所定の出発地及び目的地を結ぶ輸送経路のネットワークモデルである。

【0075】

そして、移動需要算出部 158 は、出発地から目的地への輸送における各輸送機関の評価値を、交通便混雑情報 DB 3 及び交通渋滞情報 DB 4 に基づき（具体的には、部分モデルに基づき）算出する。そして、移動需要算出部 158 は、算出した評価値に基づき、各輸送機関の利用人数（移動需要数）を算出する。

30

【0076】

次に、臨時交通便算出部 159 は、移動需要算出部 158 が算出した移動需要数、及び、臨時交通手段情報 DB 5 に格納されている臨時便提供条件に基づき、臨時輸送機関、この臨時輸送機関による輸送区間、及び、この臨時輸送機関の輸送を行う時間帯等に関する情報（以下、臨時輸送サービス情報という）を算出する。

【0077】

具体的には、臨時交通便算出部 159 は、臨時輸送機関抽出部 1591、及び臨時輸送機関特定部 1592 を備える。

40

【0078】

臨時輸送機関抽出部 1591 は、前記出発地から前記目的地への輸送のうち一部の輸送を行う、前記特定した輸送機関とは異なる輸送機関である臨時輸送機関を抽出する。

【0079】

臨時輸送機関特定部 1592 は、前記抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件（臨時便提供条件）を満たしている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する。

【0080】

例えば、前記臨時輸送機関特定部 1592 は、前記抽出した臨時輸送機関の利用人数を

50

算出し、算出した臨時輸送機関の利用人数が所定値を超えている場合に、前記臨時輸送機関を前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関として特定する。具体的には、例えば、前記臨時輸送機関特定部1592は、前記抽出した臨時輸送機関に対応する前記輸送機関を特定し、特定した前記輸送機関の利用人数に基づき、前記臨時輸送機関の利用人数を推定する。

【0081】

また、例えば、前記臨時輸送機関特定部1592は、臨時輸送機関選択部1512で前記選択された臨時輸送機関のうちから、前記出発地から目的地への輸送に利用する前記輸送機関を特定する。

【0082】

次に、出力部152は、臨時輸送サービス計画装置150による処理の実行状況や実行結果などを出力する。

【0083】

出力部152は、臨時輸送機関情報出力部1521を備える。臨時輸送機関情報出力部1521は、輸送機関特定部1561が前記特定した臨時輸送機関に関する情報を出力する。

【0084】

例えば、臨時輸送機関情報出力部1521は、輸送条件入力部1511によ前記入力された条件に基づき特定された前記臨時輸送機関に関する情報を、臨時輸送サービス計画装置150の出力部152、旅客端末装置160の出力部162、又は輸送計画装置110の出力部113のいずれか一つ以上に出力し、ユーザに提示する。

【0085】

例えば、臨時輸送機関情報出力部1521は、輸送機関特定部1561が前記特定した臨時輸送機関のうち、輸送条件入力部1511において前記入力された時間帯における前記臨時輸送機関に関する情報を出力する。

【0086】

また、例えば、臨時輸送機関情報出力部1521は、輸送条件入力部1511において前記入力された条件を満たす、前記臨時輸送機関に関する情報を出力する。

【0087】

通信部153は、他の情報処理装置と通信する。

【0088】

<ネットワークモデル（部分モデル）>

ここで、本実施形態におけるネットワークモデルについて、部分モデルを用いて説明する。

【0089】

図11は、輸送サービス計画情報DB1と、移動需要情報DB2のレコード408とに基づき作成された、出発地「A地点」から目的地「C地点」までの輸送を示す部分モデル900の一例を示す図である。

【0090】

部分モデル900は、ノード901、及びリンク902によって構成される。ノード901は、出発地、目的地、及び、出発地と目的地との間の経由地、のうちいずれかを示す。リンク902は、出発地及び経由地の間、経由地間、又は、経由地及び目的地の間の輸送する輸送機関（すなわち、ノード901間の接続関係）と共に、その評価値904を含む情報である。なお、出発地、目的地、及び経由地は、輸送サービス計画情報DB1、及び移動需要情報DB2に記憶されている。

【0091】

そして、この部分モデル900は、出発地から目的地までの輸送機関に関するモデル903と、経由地から他の地点までの輸送機関に関するモデル905とを含んでいる。同図の例では、D地点が上記「他の地点」に相当する。すなわち、D地点は、A地点からC地点までの輸送経路（経由地）には含まれないが、その経由地であるB地点から所定の輸送

10

20

30

40

50

機関により到達できる「他の地点」である。

【0092】

なお、リンク902の評価値904は、例えば、輸送サービス計画情報DB1に格納されている各交通便の各地点の到着時刻から、その直前の地点の出発時刻を減算することにより算出される。

【0093】

次に、図12は、旅客端末装置160が備える機能の一例を説明する図である。同図に示すように、旅客端末装置160は、入力部161、出力部162、及び通信部163を備える。

【0094】

入力部161（輸送条件入力部）は、前記出発地、前記目的地、及び前記輸送の時間帯に関する条件の入力を受け付けると共に、任意的に、前記出発地及び前記目的地の間の経由地、前記出発地から前記目的地までの輸送に関する費用、前記出発地から前記目的地までの輸送にかかる時間、及び前記経由地での乗り換えにかかる時間のうち少なくともいずれかに関する条件の入力を受け付ける。

【0095】

出力部162（輸送機関出力部）は、前記入力された時間帯において、前記入力された出発地から前記入力された目的地までの輸送を行う前記輸送機関を特定し、特定した前記輸送機関を出力する。

【0096】

また、前記輸送機関出力部は、前記入力された条件を満たす、前記入力された出発地から前記入力された目的地までの輸送を行う前記輸送機関を特定し、特定した前記輸送機関を出力する。

【0097】

以上に説明した各情報処理装置の機能は、各情報処理装置のハードウェアによって、もしくは、各情報処理装置のプロセッサ11が、主記憶装置12や補助記憶装置13に記憶されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。

【0098】

<臨時輸送機関特定処理>

図13は、輸送サービス情報提供システム10が行う処理のうち、臨時輸送機関を特定する処理（以下、臨時輸送機関特定処理という）を説明するフローチャートである。臨時輸送機関特定処理は、例えば、臨時輸送サービス計画装置150に対して所定の操作入力があった場合に開始される。

【0099】

同図のS201に示すように、まず、臨時輸送サービス計画装置150のネットワークモデル作成部156は、輸送サービス計画情報DB1、及び移動需要情報DB2を全て読み込み、読み込んだ輸送サービス計画情報DB1に格納されている出発地、経由地、目的地、及び輸送機関の間の関係を表すネットワークモデルを作成する（S201）。

【0100】

移動需要情報分類部157は、S201で読み込んだ情報に基づき、移動需要グループを生成する（S202）。

【0101】

移動需要算出部158は、S202で生成した移動需要グループの全てについて、後述するS204～S207の処理を行ったか否かを判定する。全ての移動需要グループについて上記処理が既に行われた場合は、移動需要算出部158はS208の処理を行い、処理を行っていない移動需要グループがある場合は、移動需要算出部158は、その移動需要グループの一つを選択し（S204）、S205の処理を行う。

【0102】

S205において、移動需要算出部158は、S204で選択した移動需要グループにおける輸送区間（以下、処理区間という）の出発地、目的地、及び経由地を特定すること

10

20

30

40

50

により、S 2 0 1 で作成したネットワークモデルから、処理区間の輸送を行う輸送手段の全ての組み合わせを示す部分モデルを生成（抽出）する（S 2 0 5）。なお、処理区間の輸送を行う輸送手段の組み合わせは、異なる種類の輸送手段の組み合わせでもよいし（例えば、電車及びバスを乗り継ぐ場合）、同じ種類の輸送手段における異なる車両の組み合わせでもよい（例えば、ある路線の電車から他の路線の電車へと乗り換える場合）。

【0103】

次に、移動需要算出部158は、混雑情報に基づき、処理区間の輸送を行う輸送機関を全て特定し、特定した輸送機関による輸送の評価値を算出する（S 2 0 6）。具体的には、例えば、移動需要算出部158は、交通便混雑情報DB3又は交通渋滞情報DB4と、輸送サービス計画情報DB1とに基づき、処理区間における地点間の組み合わせ（例えば、出発地と経由地の間、経由地と経由地の間、又は経由地と目的地の間）を抽出し、抽出した各地点間の所要時間をそれぞれ算出することにより、部分モデルの各リンクの評価値を算出（更新）する。

10

【0104】

上記の輸送機関の特定は、例えば、所定の地点に停車する輸送機関のうち、処理区間における出発時間帯の開始時刻以降に当該地点に到着し、かつ、乗車率が当該地点で一定値以下となる輸送機関を特定することにより行う。また、上記の輸送機関の特定は、ユーザによる旅客端末装置160への指定に基づきなされてもよい。

【0105】

ここで、輸送機関の特定及び評価値の算出の例を説明する。

20

【0106】

図14は、レコード408を用いて算出されたリンク及びその評価値の一例を示す図である。同図は、出発地を発車する複数の輸送機関から、混雑率が「200%未満」であり、最も早い出発時間の輸送機関を特定する場合を示している。すなわち、レコード408の輸送機関は、その出発地が「A地点」であり、その出発時間帯が「7：30－7：35」であるので、「A地点」を7：30以降に発車する全ての輸送機関が特定される（すなわち、乗車候補となる）。

【0107】

そして、同図に示すように、判定の対象とされた輸送機関のそれぞれの混雑率は、「列車1」が「250%」、「列車2」が「200%」、「列車3」が「180%」である。これらの輸送機関のうち、レコード408における経路選択条件407が示す輸送条件（混雑率の条件）を満たす輸送機関は、「列車3」である。したがって、「列車3」が、処理区間における輸送機関（の一つ）であると判定される。

30

【0108】

そして、「A地点」を発車する輸送機関がこれまで「列車1」であったとすると、「A地点」における出発時刻は、「列車1」の出発時刻である「7：30」よりも20分遅い、「列車3」の出発時刻である「7：50」に変更されるので、利用者にとっては、さらに20分待つことになる。したがって、これまで設定されていた評価値「5分」は、「25分」に更新される。

【0109】

40

次に、図13に示すように、移動需要算出部158は、臨時交通手段情報DB5に基づき、所定の条件（例えば、需要人数に関する条件、輸送条件、臨時便提供条件）に適合する臨時輸送機関を特定し、特定した臨時輸送機関に基づき、処理区間の輸送に用いることが可能な各輸送機関の利用人数（移動需要数）を推定する処理（以下、移動需要数算出処理という）を行う（S 2 0 7）。この処理の詳細は後述する。その後は、処理はS 2 0 3に戻る。

【0110】

臨時交通便算出部159は、S 2 0 7で推定した移動需要数、及び臨時交通手段情報DB5に基づき、処理区間における出発地から目的地への輸送を行う輸送機関（臨時輸送機関を含む）を特定する。

50

【0111】

具体的には、例えば、臨時交通便算出部159は、各臨時輸送機関のうち、S207で推定した移動需要数が所定値（例えば、利用者が50名）を超えている臨時輸送機関を、処理区間における出発地から目的地への輸送を行う輸送機関として特定する。

【0112】

そして臨時交通便算出部159は、特定した輸送機関に関する臨時輸送サービス情報を生成し、生成した臨時輸送サービス情報を、出力部152又は旅客端末装置160の出力部162を介して出力する（S208）。

以上で、臨時輸送機関特定処理は終了する（S209）。

【0113】

<臨時輸送機関選択画面1700>

ここで、S208において旅客端末装置160に出力される画面について説明する。

【0114】

図15は、臨時輸送サービス計画装置150や旅客端末装置160に出力される、臨時輸送機関を選択する画面（以下、臨時輸送機関選択画面という）の一例を示す図である。同図に示すように臨時輸送機関選択画面1700は、S208の処理により特定された臨時輸送機関の一覧を示す臨時輸送機関表示欄1701、及び、臨時輸送機関表示欄1701のそれぞれに対応づけられた選択欄1702を有する。

【0115】

選択欄1702は、対応する臨時輸送機関表示欄1701が示す臨時輸送機関を選択するための入力欄である。選択された臨時輸送機関に関する情報は、例えば、輸送機関や臨時輸送機関の事業者が管理する情報処理装置に送信され、この情報に基づき、臨時輸送機関が実際に運行される。

【0116】

<移動需要数算出処理S207>

ここで、移動需要数算出処理の詳細を説明する。

図16は、移動需要数算出処理の詳細を説明するフローチャートである。同図に示すように、まず移動需要算出部158は、処理区間の輸送を行う全ての輸送機関を特定し、特定した輸送機関による輸送の評価値を算出する（S301）。

【0117】

具体的には、例えば、移動需要算出部158は、S206でリンクを更新した部分モデルの各リンクを取得する。また、移動需要算出部158は、S206でリンクを更新した部分モデルにおけるノードのうち、複数のリンクが接続しているノードを全て抽出し、抽出した全てのノードと、当該ノードのリンク先のノードとを接続しているリンク（以下、分岐リンクという）の評価値を算出する。すなわち、移動需要算出部158は、複数の異なる地点に分岐している経由地（分岐元の経由地）から輸送を行う複数種類の輸送機関を特定する（例えば、図11に示す、「B地点」及び「E地点」を接続するリンクだけでなく、「B地点」及び「D地点」を接続するリンクを特定する）。

【0118】

次に、S302において移動需要算出部158は、臨時交通手段情報DB5に基づき、処理区間の一部の区間の輸送を行う、通常輸送機関の代替又は追加の臨時輸送機関（例えば、処理区間の一部の輸送を行う通常輸送機関と重複する区間の輸送を行う臨時輸送機関）の輸送に関する評価値を算出する。

【0119】

そして、移動需要算出部158は、S301で算出した評価値のうち前記一部の区間における評価値と、S302で算出した評価値とを比較し、評価値が高い方の輸送機関を特定し、記憶する。

【0120】

すなわち、移動需要算出部158は、臨時輸送機関による輸送の方が、通常輸送機関による輸送よりも評価値が良くなる区間を特定し、その特定した区間に輸送を行う臨時輸送

10

20

30

40

50

機関を記憶すると共に、その区間を記憶する。

【0121】

具体的には、例えば、移動需要算出部158は、分岐リンクのそれぞれについて、臨時交通手段情報DB5に記憶されている各臨時輸送機関のうち、上記分岐リンクの輸送を行う臨時輸送機関を全て抽出し、抽出した臨時輸送機関の少なくとも1つ以上と通常輸送機関とを利用して処理区間の輸送を行った場合の所要時間や運賃等を、リンクの評価値として算出する。そして、移動需要算出部158は、算出したリンクの評価値と、S301で求めた分岐リンクの評価値とを比較し、前記算出したリンクの評価値の方が高い場合は、上記抽出した臨時輸送機関及びその区間（リンク）を記憶する。

【0122】

なお、道路を利用する臨時輸送機関（例えば、乗り合いタクシー）の評価値は、道路交通渋滞の時間に基づき算出される。例えば、臨時輸送機関の種類が「道路」（例えば、臨時交通手段情報DB5の種類503が「道路」）である場合、その臨時輸送機関による輸送の評価値は、交通渋滞情報DB4の移動時分404に格納されている値である。また、臨時輸送機関が、道路以外を利用する輸送機関の場合（例えば、臨時交通手段情報DB5の種類503が「鉄道」）は、評価値は、輸送サービス計画情報DB1に格納されている輸送機関の輸送に基づき算出される所要時間、又は予め設定されている所要時間に基づき算出される。

【0123】

次に、S303において、移動需要算出部158は、S302で特定した臨時輸送機関を、出発地から目的地への輸送に用いる輸送手段の候補として記憶する。具体的には、例えば、移動需要算出部158は、S302で記憶したリンクを、S206で更新した部分モデルに追加する。

【0124】

次に、S304において移動需要算出部158は、S303で特定した臨時輸送機関に基づき、処理区間における最適な輸送経路を探索する。具体的には、例えば、移動需要算出部158は、S303で生成した部分モデルにおける各リンクの評価値に基づき、出発地のノードから目的地のノードまでに至るリンクの組み合わせのうち、評価値の総和が最も小さくなる（すなわち、所要時間が最も短い）リンクの組み合わせを探索する。

【0125】

なお、この輸送経路の探索には、例えば、動的計画法などを用いる。また、各輸送機関に輸送条件が設定されている場合は、その輸送条件を満たす輸送機関による輸送経路が探索される。

【0126】

ここで、S304における輸送経路の探索の例を説明する。

図17は、S303で臨時輸送機関のリンクを追加した後の部分モデルの一例である。同図に示すように、出発地である「A地点」から目的地である「C地点」までの最短の輸送経路1600は、臨時輸送機関による、出発地「A地点」から経由地「B地点」までの輸送経路1601と、通常輸送機関による、経由地「B地点」から目的地「C地点」までの輸送経路1602とからなる。

【0127】

次に、図16のS305に示すように、移動需要算出部158は、S304で特定した臨時輸送機関の輸送区間に対応する輸送区間の輸送を行う輸送機関を特定し、特定した輸送機関の利用人数に基づき、臨時輸送機関の利用人数（移動需要数）を算出（更新）する。

【0128】

具体的には、例えば、移動需要算出部158は、S303で特定した臨時輸送機関の現在の移動需要数（初期値は「0」）に、S204で選択した移動需要グループに属する、出発地から目的地への輸送を行う輸送機関の移動需要数（例えば、移動需要情報DB2の需要人数205の値）を加算する。これにより、臨時輸送機関の移動需要（移動需要数）

10

20

30

40

50

が更新される。

【0129】

以上に説明したように、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、出発地から目的地への輸送を行う輸送機関を特定し、出発地から目的地への輸送のうち一部の区間の輸送を行う臨時輸送機関を抽出し、抽出した臨時輸送機関が前記一部の区間の輸送に関する所定の条件を満たしている場合に、その臨時輸送機関を出発地から目的地への輸送に利用する輸送機関として特定し、出力するので、出発地から目的地への輸送のうち一部の区間が輸送不可能となった場合、所定の条件に基づき、その一部の区間の輸送を行う適切な臨時輸送手段を特定し、特定した臨時輸送機関の情報を提供することができる。これにより、日々の需要変動や突発事象に対して（運行障害時において）、事前に計画された輸送サービスの一部を代替するような臨時の輸送サービスに関する情報を、輸送機関の事業者や輸送機関の利用者に提供することができる。

10

【0130】

例えば、輸送機関の利用者は、出発地から途中の地点までは臨時輸送機関で移動し、その途中の地点から目的地までは事前に計画されている輸送機関で移動することができる。また、輸送機関の管理者は、輸送機関の利用者に中・長距離の移動需要がある場合においても、適切な臨時輸送機関を利用者に提供することができる。

【0131】

また、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、出発地から目的地への輸送を行うことが可能な輸送機関の組み合わせを複数算出し、算出した輸送機関の輸送のそれぞれに関する評価値を算出し、算出した評価値が最も高い輸送機関の組み合わせを、出発地から目的地への輸送を行う輸送機関として特定するので、出発地から目的地への輸送を行う、適切な輸送手段の組み合わせを提供することができる。これにより、例えば、輸送機関の事業者や輸送機関の利用者に、適切な輸送手段の組み合わせを提供することができる。

20

【0132】

また、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、抽出した臨時輸送機関の利用人数を算出し、算出した臨時輸送機関の利用人数が所定値を超えている場合に、その臨時輸送機関を出発地から目的地への輸送に利用する輸送機関として特定するので、例えば、輸送機関の事業者は、利用者の需要があると見込まれる臨時輸送機関を知ることができる。また、輸送機関の利用者も、運行可能性が高い臨時輸送機関を知ることができる。

30

【0133】

また、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、臨時輸送機関に対応する輸送機関を特定し、特定した輸送機関の利用人数に基づき、臨時輸送機関の利用人数を算出するので、臨時輸送機関がこれまでの輸送機関に代替して運行される可能性がある場合であっても、臨時輸送機関の利用人数を適切に推定し、これにより適切な臨時輸送機関を提供することができる。

【0134】

また、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、出発地、目的地、及び輸送の時間帯に関する条件の入力を受け付けると共に、任意的に、出発地及び目的地の間の経由地、出発地から目的地までの輸送に関する費用、出発地から目的地までの輸送にかかる時間、及び経由地での乗り換えにかかる時間のうち少なくともいずれかに関する条件の入力を受け付け、入力された条件に基づき特定された臨時輸送機関に関する情報を出力するので、例えば、輸送機関の事業者や輸送機関の利用者に、所望の条件を満たす適切な臨時輸送機関を提供することができる。

40

【0135】

また、本実施形態の輸送サービス情報提供システム10は、抽出された臨時輸送機関の選択を受け付け、選択された臨時輸送機関のうちから、出発地から目的地への輸送に利用する輸送機関を特定するので、例えば、輸送機関の利用者が望む臨時輸送機関のみを提供することができる。

50

【0136】

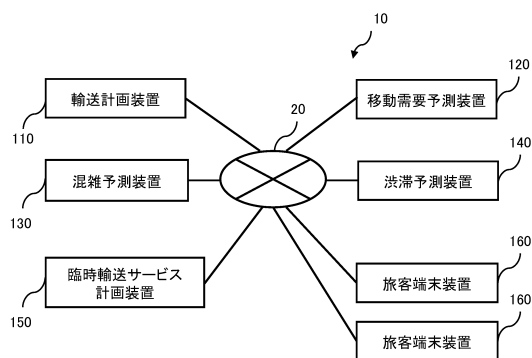
以上、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

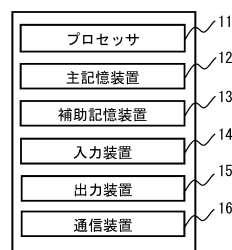
【0137】

10 輸送サービス情報提供システム、1521 臨時輸送機関情報出力部、1561 10
輸送機関特定部、1591 臨時輸送機関抽出部、1592 臨時輸送機関特定部

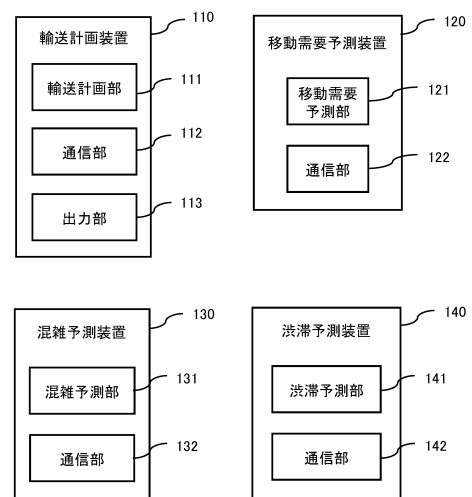
【図1】



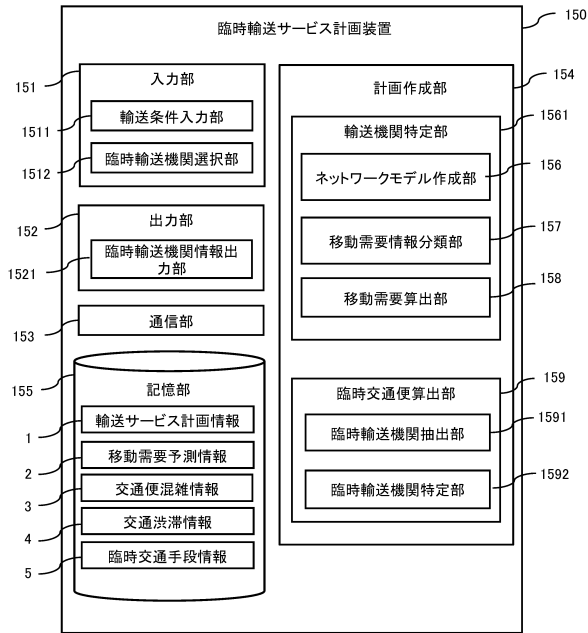
【図2】



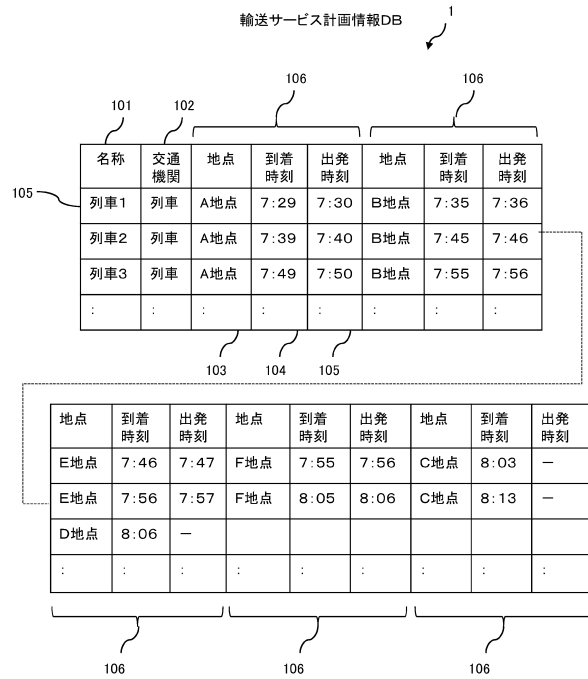
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

移動需要情報DB

ID	出発時間帯	出発地	最終目的地	需要人数	需要種類	経路選択条件
1	7:30-7:35	A地点	C地点	1000	予測	初期値
2	7:30	A地点	D地点	5	実入力	所要時間: 0.7, 乗換えコスト: 0.3, 追加運賃: 500円以下
3	7:33	B地点	C地点	1	実入力	所要時間: 1.0, 追加運賃: 800円以下
:	:	:	:	:	:	:

【図 7】

移動需要情報入力画面

出発地
 目的地
 経由地

経路検索条件

☒ 追加費用

☒ 所要時間:

☒ 乗換えやすさ:

☐ 乗換え回数
 ☐ 歩行距離

☒ エレベータ有

【図 8】

交通便混雑情報DB

名称	混雑率(%)
列車1	250
列車2	200
列車3	180
⋮	⋮

【図 9】

交通渋滞情報DB

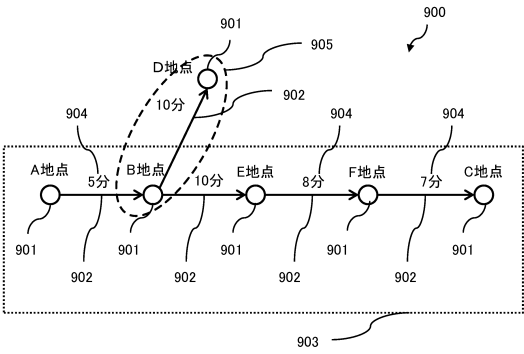
始端位置	終端位置	渋滞長(km)	移動時分(分)
地点A	地点B	3.0	10.0
地点B	地点E	10.0	20.0
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 10】

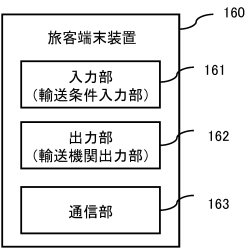
臨時交通手段情報DB

ID	交通機関	種類	出発地	到着地	運用費用 [¥/km]	運用条件
1	大型バス	道路	A地点	F地点	450	利用者50名以上, 運賃収入¥10000以上
2	タクシー	道路	A地点	E地点	500	利用者1名以上, 運賃収入¥2000以上
3	乗り合い タクシー	道路	A地点	E地点	500	利用者6名以上, 運賃収入¥2000以上
4	臨時列車	鉄道	A地点	D地点	10000	利用者1000名以上, 運賃収入¥400000以上
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

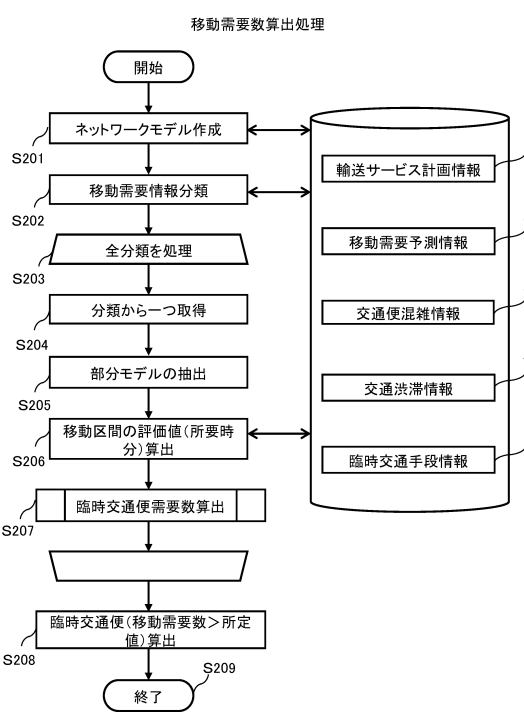
【図 11】



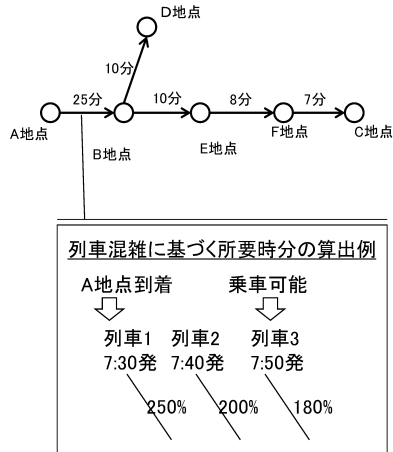
【図 12】



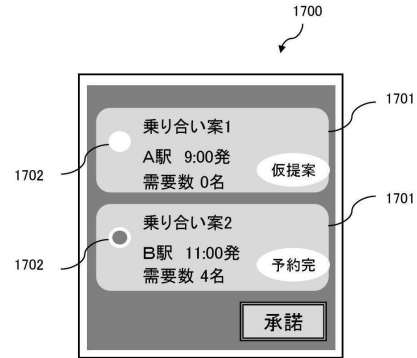
【図 13】



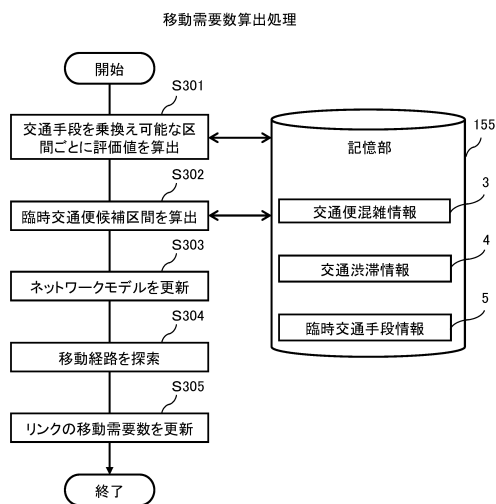
【図 14】



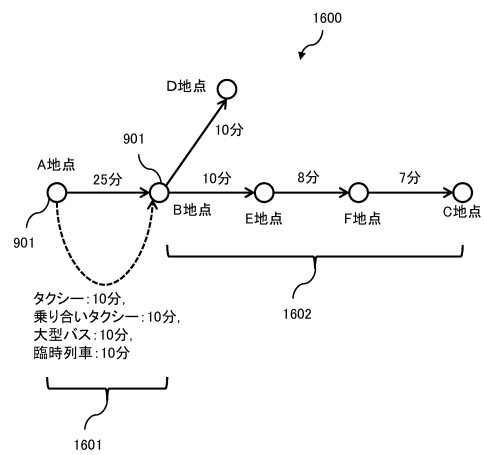
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-057588 (JP, A)
特開2014-142364 (JP, A)
特開2003-090733 (JP, A)
特開2002-269291 (JP, A)
特開2006-024081 (JP, A)
特開2005-258840 (JP, A)
特開2006-268368 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-99/00
G08G 1/00
G08G 1/005