

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7207101号
(P7207101)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 6 Q 10/083 (2023.01)	G 0 6 Q 10/08	3 0 0		
G 0 6 Q 50/30 (2012.01)	G 0 6 Q 50/30			
G 0 8 G 1/123(2006.01)	G 0 8 G 1/123		A	
G 0 8 G 1/00 (2006.01)	G 0 8 G 1/00		D	

請求項の数 5 (全33頁)

(21)出願番号	特願2019-68868(P2019-68868)	(73)特許権者	000000170
(22)出願日	平成31年3月29日(2019.3.29)		いすゞ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2020-166753(P2020-166753)	(74)代理人	110002952
	A)		弁理士法人鷲田国際特許事務所
(43)公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(72)発明者	藤田 貴史
審査請求日	令和3年8月31日(2021.8.31)		東京都品川区南大井6-26-1 いすゞ自動車株式会社内
		(72)発明者	内田 政樹
			東京都品川区南大井6-26-1 いすゞ自動車株式会社内
		(72)発明者	倉西 亮
			東京都品川区南大井6-26-1 いすゞ自動車株式会社内
		(72)発明者	飛田 剛俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 輸送管理装置、輸送管理方法、および、輸送システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

A地点とB地点との間を第1有人走行区間、B地点とC地点との間を無人自動走行区間、C地点とD地点との間を第2有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記A地点から前記D地点への荷物等の輸送、および、前記D地点から前記A地点への荷物等の輸送を行う輸送形態を管理する輸送管理装置であって、

取得部と、記憶部と、輸送計画作成部と、を備え、

前記取得部は、交通情報を取得し、

前記記憶部は、地図情報および前記取得された前記交通情報を記憶し、

前記輸送計画作成部は、前記地図情報および前記交通情報に基づいて、前記無人自動走行区間の交通状況を予測し、予測した前記無人自動走行区間の交通状況から、前記B地点から前記C地点に向かう第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、前記C地点から前記B地点に向かう第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、を作成し、前記第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画と前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画とに基づいて、前記第1有人走行区間を運転する第1運転者の運転計画と、前記第2有人走行区間を運転する第2運転者の運転計画を作成する、

輸送管理装置。

【請求項2】

前記輸送計画作成部は、前記第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画の作成において、前記B地点および前記C地点における前記第1車両の駐車スペースの確保状況を考慮し、

10

20

前記輸送計画作成部は、前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画の作成において、前記B地点および前記C地点における前記第2車両の駐車スペースの確保状況を考慮する、請求項1に記載の輸送管理装置。

【請求項3】

前記輸送計画作成部は、前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画の作成において、前記第2車両の前記B地点の到着予定に基づいて、当該第2車両の前記無人自動走行区間の走行速度を決定する、

請求項1に記載の輸送管理装置。

【請求項4】

A地点とB地点との間を第1有人走行区間、B地点とC地点との間を無人自動走行区間、C地点とD地点との間を第2有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記A地点から前記D地点への荷物等の輸送、および、前記D地点から前記A地点への荷物等の輸送を行う輸送形態を管理する輸送管理方法であって、

交通情報を取得する行程と、

地図情報および前記取得された前記交通情報を記憶する行程と、

前記地図情報および前記交通情報に基づいて、前記無人自動走行区間の交通状況を予測し、予測した前記無人自動走行区間の交通状況から、前記B地点から前記C地点に向かう第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、前記C地点から前記B地点に向かう第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、を作成し、前記第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画と前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画とに基づいて、前記第1有人走行区間を運転する第1運転者の運転計画と、前記第2有人走行区間を運転する第2運転者の運転計画を作成する行程と、を含む、

輸送管理方法。

【請求項5】

A地点とB地点との間を第1有人走行区間、B地点とC地点との間を無人自動走行区間、C地点とD地点との間を第2有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記A地点から前記D地点への荷物等の輸送、および、前記D地点から前記A地点への荷物等の輸送を行う輸送システムであって、

地図情報および交通情報に基づいて無人自動走行区間であるB地点からC地点間を走行する第1車両の走行計画を作成し、

地図情報および交通情報に基づいて無人自動走行区間であるC地点からB地点間を走行する第2車両の走行計画を作成し、

前記第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画および前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画に基づいて、A地点とB地点との間を運転する第1運転者の運転計画を作成し、

前記第1車両の前記無人自動走行区間の走行計画および前記第2車両の前記無人自動走行区間の走行計画に基づいて、C地点とD地点との間を運転する第2運転者の運転計画を作成し、

作成された前記第1車両の前記無人自動走行区間の前記走行計画、前記第2車両の前記無人自動走行区間の前記走行計画、前記第1運転者の運転計画、前記第2運転者の運転計画に基づいて、前記第1車両を走行させることにより、前記A地点から前記D地点への荷物等の輸送、および、前記第2車両を走行させることにより、前記D地点から前記A地点への荷物等の輸送を行う輸送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、輸送管理装置、輸送管理方法、および、輸送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、走行計画に沿って運転者が車両に居ない状態で車両を自動で走行させる無人自動

10

20

30

40

50

運転制御を実行可能な自動運転装置が提案されている。

【 0 0 0 3 】

このような自動運転装置では、運転者が居ない場合の走行計画に沿って無人自動運転制御を実行する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 1 8 - 1 0 3 8 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 5 】

現在、高速道路等の有料区間における無人自動運転技術や、それを支えるインフラ技術は数多く提案されているため、高速道路等の有料道路の無人自動走行化については実現が可能である。一方、一般道路の無人自動走行化については、安全面において有料道路と比べて実現にはまだ多くの問題がある。

【 0 0 0 6 】

近年、輸送業等においては、無人自動運転制御の技術を輸送車両に適用して、運転者が居ない状態で車両が走行する無人自動走行区間を増やす一方、運転者が車両を運転する有人走行区間を減らしていくことによって、運転者の運転負担を低減したいという要望がある。

20

【 0 0 0 7 】

しかしながら、輸送業等の各拠点（もしくは、出発地点や到着地点）のほとんどが一般道路沿いに存在する。そのため、上記問題を鑑みると、往路（例えば、拠点 1 拠点 2）における出発地点から有料道路までの区間と有料道路から到着地点までの区間（区間 1、という）、および、復路（例えば、拠点 2 拠点 1）における出発地点から有料道路までの区間と有料道路から到着地点までの区間（区間 2、という）は、有人走行区間となる。

【 0 0 0 8 】

よって、上記有料道路の無人自動走行化が実現した場合、輸送業等においては、区間 1 と区間 2 を有人走行し、有料道路を無人自動走行する輸送形態が考えられる。

【 0 0 0 9 】

そこで本開示は、このような輸送形態において、好適な輸送計画を作成する技術を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本開示の輸送管理装置は、A 地点と B 地点との間を第 1 有人走行区間、B 地点と C 地点との間を無人自動走行区間、C 地点と D 地点との間を第 2 有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記 A 地点から前記 D 地点への荷物等の輸送、および、前記 D 地点から前記 A 地点への荷物等の輸送を行う輸送形態を管理する輸送管理装置であって、取得部と、記憶部と、輸送計画作成部と、を備え、前記取得部は、交通情報を取得し、前記記憶部は、地図情報および前記取得された前記交通情報を記憶し、前記輸送計画作成部は、前記地図情報および前記交通情報に基づいて、前記無人自動走行区間の交通状況を予測し、予測した前記無人自動走行区間の交通状況から、前記 B 地点から前記 C 地点に向かう第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、前記 C 地点から前記 B 地点に向かう第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、を作成し、前記第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と前記第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画とに基づいて、前記第 1 有人走行区間を運転する第 1 運転者の運転計画と、前記第 2 有人走行区間を運転する第 2 運転者の運転計画を作成する。

40

【 0 0 1 2 】

また、本開示の輸送管理方法は、A 地点と B 地点との間を第 1 有人走行区間、B 地点と C 地点との間を無人自動走行区間、C 地点と D 地点との間を第 2 有人走行区間、として車

50

両を走行させることにより、前記 A 地点から前記 D 地点への荷物等の輸送、および、前記 D 地点から前記 A 地点への荷物等の輸送を行う輸送形態を管理する輸送管理方法であって、交通情報を取得する行程と、地図情報および前記取得された前記交通情報を記憶する行程と、前記地図情報および前記交通情報に基づいて、前記無人自動走行区間の交通状況を予測し、予測した前記無人自動走行区間の交通状況から、前記 B 地点から前記 C 地点に向かう第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、前記 C 地点から前記 B 地点に向かう第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と、を作成し、前記第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画と前記第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画とに基づいて、前記第 1 有人走行区間を運転する第 1 運転者の運転計画と、前記第 2 有人走行区間を運転する第 2 運転者の運転計画を作成する行程と、を含む。

10

【 0 0 1 3 】

また、本開示の輸送システムは、A 地点と B 地点との間を第 1 有人走行区間、B 地点と C 地点との間を無人自動走行区間、C 地点と D 地点との間を第 2 有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記 A 地点から前記 D 地点への荷物等の輸送、および、前記 D 地点から前記 A 地点への荷物等の輸送を行う輸送システムであって、地図情報および交通情報に基づいて無人自動走行区間である B 地点から C 地点間を走行する第 1 車両の走行計画を作成し、地図情報および交通情報に基づいて無人自動走行区間である C 地点から B 地点間を走行する第 2 車両の走行計画を作成し、前記第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画および前記第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画に基づいて、A 地点と B 地点との間を運転する第 1 運転者の運転計画を作成し、前記第 1 車両の前記無人自動走行区間の走行計画および前記第 2 車両の前記無人自動走行区間の走行計画に基づいて、C 地点と D 地点との間を運転する第 2 運転者の運転計画を作成し、作成された前記第 1 車両の前記無人自動走行区間の前記走行計画、前記第 2 車両の前記無人自動走行区間の前記走行計画、前記第 1 運転者の運転計画、前記第 2 運転者の運転計画に基づいて、前記第 1 車両を走行させることにより、前記 A 地点から前記 D 地点への荷物等の輸送、および、前記第 2 車両を走行させることにより、前記 D 地点から前記 A 地点への荷物等の輸送を行う。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本開示によれば、好適な輸送計画を作成する技術を提供できる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 5 】

【図 1】本開示の実施形態に係る輸送形態を説明する図である。

【図 2】本開示の実施形態に係る輸送管理システムのシステム構成図である。

【図 3】輸送管理装置により管理される A 地点から D 地点の輸送状況を示す図である。

【図 4】輸送管理装置により管理される D 地点から A 地点の輸送状況を示す図である。

【図 5】輸送計画作成部による輸送計画作成処理を示すフローチャートである。

【図 6】輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 1 を示すフローチャートである。

【図 7】輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 2 を示すフローチャートである。

【図 8】到着予測処理を示すフローチャートである。

【図 9】輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 3 を示すフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本開示の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。ただし、必要以上に詳細な説明、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等は省略する場合がある。

【 0 0 1 7 】

なお、以下において説明および参照される図面は、当業者が本開示を理解するために提供されるものであって、本開示の請求の範囲を限定するためのものではない。

【 0 0 1 8 】

(本開示の実施形態に係る輸送システム)

50

まず、本開示の実施形態に係る輸送形態について図1を用いて説明する。

【0019】

本開示の実施形態に係る輸送形態1は、第1出発・到着地点P1から第2出発・到着地点P4に荷物（または、人）を輸送するシステムである。第1出発・到着地点P1や第1出発・到着地点P4は、荷物の場合、例えば、荷物輸送拠点（積荷場所、荷下場所）等であり、人の場合、例えば、乗降場所等である。なお、本開示の実施形態では、第1出発・到着地点P1をA地点、第2出発・到着地点P4をD地点、と呼ぶ。

【0020】

第1出発・到着地点P1と第2出発・到着地点P42との間には、第1乗降地点P2と、第2乗降地点P3と、がある。第1乗降地点P2や第2乗降地点P3は、例えば、高速道路に設置されたスマートインターチェンジ（以下、スマートIC、という）の大型車用駐車場である。なお、本開示の実施形態では、第1乗降地点P2をB地点、第2乗降地点P3をC地点、と呼ぶ。

10

【0021】

車両X（X01～03）は、A地点からD地点に向かって走行する輸送車両であり、車両Y（Y01～03）は、D地点からA地点に向かって走行する輸送車両である。なお、D地点に到着した車両X（X01～03）は、次にD地点からA地点に向かって走行する車両Y（Y01～03）となる。また、A地点に到着した車両Y（Y01～03）は、次にA地点からD地点に向かって走行する車両X（X01～03）となる。

【0022】

A地点からB地点までの区間は、第1運転者DA（DA01）により車両X（X03）、および、車両Y（Y01）の運転が行われる第1有人運転区間である。第1有人運転区間は、例えば、A地点からA地点最寄りの高速道路のスマートICまでの一般道路走行区間である。第1運転者DA（DA01）は、A地点から車両X（X03）を運転してB地点に行く。そして、B地点で車両Y（Y01）に乗り換えて、B地点から車両Y（Y01）を運転してA地点に戻る。したがって、第1運転者DAの運転区間は、第1有人走行区間のみとなる。

20

【0023】

C地点からD地点までの区間は、第2運転者DD（DD11）により車両X（X01）、および、車両Y（Y03）の運転が行われる第2有人運転区間である。第2有人運転区間は、例えば、D地点からD地点最寄りの高速道路のスマートICまでの一般道路走行区間である。第2運転者DD（DD11）は、D地点から車両Y（Y03）を運転してC地点に行く。そして、C地点で車両X（X01）に乗り換えて、C地点から車両X（X01）を運転してA地点に戻る。したがって、第2運転者DDの運転区間は、第2有人走行区間のみとなる。

30

【0024】

B地点からC地点までの区間は、運転者が居ない状態で車両X（X01～03）、および、車両Y（Y01～03）が自動走行する無人自動走行区間である。無人自動走行区間は、B地点からC地点に向かう車両X（X01～03）の場合、例えば、B地点のスマートICの大型車用駐車場から、高速道路の上り車線、そして、C地点のスマートICの大型車用駐車場までの高速道路走行区間である。また、C地点からB地点に向かう車両Y（Y01～03）の場合、例えば、C地点のスマートICの大型車用駐車場から、高速道路の下り車線、そして、B地点のスマートICの大型車用駐車場までの高速道路走行区間である。

40

【0025】

よって、A地点からD地点まで車両Xにより荷物を輸送する場合、まず、車両Xを第1運転者DAがA地点からB地点まで運転し、B地点で第1運転者DAは車両Xから降車する。車両Xは、B地点から無人自動走行してC地点に到着する。C地点からは車両Xを第2運転者DDが運転してD地点まで荷物を輸送する。また、D地点からA地点まで車両Yにより荷物を輸送する場合、まず、車両Yを第2運転者DDがD地点からC地点まで運転

50

し、C地点で第2運転者Dは車両Yから降車する。車両Yは、C地点から無人自動走行してB地点に到着する。B地点からは車両Yを第1運転者Dが運転してA地点まで荷物を輸送する。

【0026】

以上説明した方法により、本開示の実施形態に係る輸送形態1は、A地点からD地点、および、D地点からA地点に荷物（または、人）を輸送する。本開示の実施形態に係る輸送管理システムは、このような輸送形態1に運用されるものである。

【0027】

（輸送管理システムの概要）

次に、本開示の実施形態に係る輸送管理システム10について図2を用いて説明する。

10

【0028】

本開示の実施形態に係る輸送管理システム10は、輸送管理装置100、車載システム200、運転者端末300を含み構成されている。

【0029】

（輸送管理装置）

輸送管理装置100は、A地点からD地点への荷物輸送、および、D地点からA地点への荷物輸送を統括的に管理する本部に設置されるサーバ等である。また、輸送管理装置100は、ネットワーク400を通して複数の外部サーバ（図示なし）と通信し、道路交通情報や気象情報等の各種情報を取得する。輸送管理装置100は、ネットワーク400を通して車載システム200、および、運転者端末300と通信可能に接続されている。また、A地点に設置されるA地点管理装置（図示なし）と、D地点に設置されるD地点管理装置（図示なし）と、通信可能に接続されている。よって、A地点やD地点においても輸送管理装置100の情報は閲覧可能である。なお、輸送管理装置100を、A地点やD地点に設置するようにしてもよい。

20

【0030】

輸送管理装置100は、記憶部101と、制御部102と、通信制御I/F（インターフェース）部103と、入出力I/F（インターフェース）部104と、を備える。入出力I/F部104には、操作部105と、表示部106と、が接続される。

【0031】

記憶部101には、地図情報DB（データベース）101a、交通情報DB101b、輸送計画DB101c、が記憶される。

30

【0032】

地図情報DB101aには、地図情報が記憶される。地図情報には、道路地図情報に加え、制限速度情報、道路種別情報、道路幅員情報、車線数情報、トンネル情報、高架（歩道橋、立体交差等）情報等の各種道路情報を含む。制限速度情報は、各道路の各区間の制限速度を示す情報である。道路種別情報は、高速道路、県道、市道、側道等の各道路の種別、右折専用車線や左折専用車線の有無、交差点や旋回点（曲がり角）の有無、カーブの曲率、道路の傾斜角等を示す情報である。道路幅員情報は、各道路の幅を示す情報である。車線数情報は、道路の車線数を示す情報である。トンネル情報は、トンネルの距離、トンネル内の高さ制限を示す情報である。高架情報は、歩道橋や立体交差の高さ制限を示す情報である。

40

【0033】

交通情報DB101bには、現在の道路交通情報、今後の道路交通予想情報、そして、渋滞予想情報が記憶される。道路交通情報は、A地点とB地点間における各一般道路の上下車線の道路交通情報、C地点とD地点間における各一般道路の上下車線の道路交通情報、B地点とC地点間の高速道路上り車線の道路交通情報、C地点とB地点間の高速道路下り車線の道路交通情報等である。

【0034】

今後の道路交通予想情報は、不測の交通事象（渋滞予想の範囲を超える渋滞の発生、事故、故障車、災害等の発生に起因する渋滞や通行止め等）が発生した場合に予想される今

50

後の道路状況情報である。道路交通情報や今後の道路交通予想情報は、例えば、日本道路交通情報センターのサーバから定期的（例えば、5分毎）取得され、必要に応じて更新される。したがって、交通情報DB101bには、A地点とD地点間における現在の道路交通情報や今後の道路交通予想情報が記憶される。

【0035】

渋滞予想情報は、B地点とC地点間（後述する、B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間）の高速道路上り車線における各日時の各時間帯の渋滞予想情報、C地点とB地点間（後述する、B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間）の高速道路下り車線における各日時の各時間帯の渋滞予想情報等である。渋滞予想情報は、例えば、日本道路交通情報センターのサーバから定期的（例えば、1時間毎）取得され、必要に応じて渋滞予想情報は更新される。したがって、交通情報DB101bには、B地点とC地点間における現在の渋滞予想情報が記憶される。

10

【0036】

輸送計画DB101cには、輸送計画情報が記憶される。輸送計画情報には、車両Xの走行計画情報、車両Xの走行計画変更情報、車両XのB地点からC地点間の走行ルートを示す走行ルート情報、車両Yの走行計画情報、車両Yの走行計画変更情報、車両YのC地点からB地点間の走行ルートを示す走行ルート情報、第1運転者DAの運転計画情報、第1運転者DAの運転計画変更情報、第2運転者DDの運転計画情報、第2運転者DDの運転計画情報、が含まれる。

【0037】

車両Xの走行計画情報には、A地点出発予定日時情報、B地点駐車位置情報、B地点到着予定日時情報、B地点出発予定日時情報、B地点-C地点間走行速度情報、C地点駐車位置情報、C地点到着予定日時情報、C地点出発予定日時情報、D地点到着予定日時情報等、が含まれる。また、車両Xの輸送計画情報には、当該車両XをA地点からB地点まで運転する第1運転者DAの運転者情報、当該車両XをC地点からD地点まで運転する第2運転者DDの運転者情報、当該車両Xの施錠を解錠する解錠鍵情報、当該車両Xを施錠する施錠鍵情報等、が含まれる。

20

【0038】

車両Xの走行計画変更情報には、変更後のA地点出発予定日時情報、変更後のB地点駐車位置情報、変更後のB地点到着予定日時情報、変更後のB地点出発予定日時情報、変更後のB地点-C地点間走行速度情報、変更後のC地点駐車位置情報、変更後のC地点到着予定日時情報、変更後のC地点出発予定日時情報、変更後のD地点到着予定日時情報、最寄りスマートIC駐車位置情報、最寄りスマートIC到着予定情報、最寄りスマートIC出発予定情報、最寄りスマートIC-C地点間走行速度情報、当該車両XをA地点からB地点まで運転する変更後の第1運転者DAの運転者情報、当該車両XをC地点からD地点まで運転する変更後の第2運転者DDの運転者情報等、が含まれる。

30

【0039】

車両Yの走行計画情報には、D地点出発予定日時情報、C地点駐車位置情報、C地点到着予定日時情報、C地点出発予定日時情報、C地点-B地点間走行速度情報、B地点駐車位置情報、B地点到着予定日時情報、B地点出発予定日時情報、A地点到着予定日時情報等である。そして、車両Yの輸送計画情報には、当該車両YをD地点からC地点まで運転する第2運転者DDの運転者情報、当該車両YをB地点からA地点まで運転する第1運転者DAの運転者情報、当該車両Yの施錠を解錠する解錠鍵情報、当該車両Yを施錠する施錠鍵情報等、が含まれる。

40

【0040】

車両Yの走行計画変更情報には、変更後のD地点出発予定日時情報、変更後のC地点駐車位置情報、変更後のC地点到着予定日時情報、変更後のC地点出発予定日時情報、変更後のC地点-B地点間走行速度情報、変更後のB地点駐車位置情報、変更後のB地点到着予定日時情報、変更後のB地点出発予定日時情報、変更後のA地点到着予定日時情報、最寄りスマートIC駐車位置情報、最寄りスマートIC到着予定情報、最寄りスマートIC

50

出発予定情報、最寄りスマートIC - B地点間走行速度情報、当該車両YをC地点からD地点まで運転する変更後の第2運転者DDの運転者情報、当該車両YをB地点からA地点まで運転する変更後の第1運転者DAの運転者情報等、が含まれる。

【0041】

第1運転者DAの運転計画情報には、車両Xの施錠を解錠する解錠鍵情報、車両Xを施錠する施錠鍵情報、車両XのA地点出発予定情報、車両XのB地点到着予定日時情報、車両XのB地点駐車位置情報、車両Yの施錠を解錠する解錠鍵情報、車両Yを施錠する施錠鍵情報、車両YのB地点駐車位置情報、車両YのB地点出発予定情報、車両YのA地点到着予定日時情報等、が含まれる。

【0042】

第1運転者DAの運転計画変更情報には、変更後の車両Xの施錠を解錠する解錠鍵情報、変更後の車両Xを施錠する施錠鍵情報、変更後の車両XのA地点出発予定情報、変更後の車両XのB地点到着予定日時情報、変更後の車両XのB地点駐車位置情報、変更後の車両Yの施錠を解錠する解錠鍵情報、変更後の車両Yを施錠する施錠鍵情報、変更後の車両YのB地点駐車位置情報、変更後の車両YのB地点出発予定情報、変更後の車両YのA地点到着予定日時情報等、が含まれる。

【0043】

第2運転者DDの運転計画情報には、車両Yの施錠を解錠する解錠鍵情報、車両Yを施錠する施錠鍵情報、車両YのD地点出発予定情報、車両YのC地点到着予定日時情報、車両YのC地点駐車位置情報、車両Xの施錠を解錠する解錠鍵情報、車両Xを施錠する施錠鍵情報、車両XのC地点駐車位置情報、車両XのC地点出発予定情報、車両XのD地点到着予定日時情報等、が含まれる。

【0044】

第2運転者DDの運転計画変更情報には、変更後の車両Yの施錠を解錠する解錠鍵情報、変更後の車両Yを施錠する施錠鍵情報、変更後の車両YのD地点出発予定情報、変更後の車両YのC地点到着予定日時情報、変更後の車両YのC地点駐車位置情報、変更後の車両Xの施錠を解錠する解錠鍵情報、変更後の車両Xを施錠する施錠鍵情報、変更後の車両XのC地点駐車位置情報、変更後の車両XのC地点出発予定情報、変更後の車両XのD地点到着予定日時情報等、が含まれる。

【0045】

制御部102は、輸送計画作成部102a、輸送計画変更部102b、車両状態管理部102c、荷室状況管理部102d、を含む。

【0046】

輸送計画作成部102aは、上述した輸送計画情報を作成する輸送計画作成処理を実行する。この輸送計画作成処理についての詳細は、図5～9を用いて後述する。

【0047】

輸送計画変更部102bは、上述した輸送計画作成部102aに作成された輸送計画情報を変更する輸送計画変更処理を実行する。輸送計画変更部102bにより輸送計画情報が変更されるケースとしては、車両X（車両Y）がA地点（D地点）を出発する前に、B地点 - C地点（C地点 - B地点）間において変更すべき事象が発生した場合、車両X（車両Y）がA地点（D地点）からD地点（A地点）間に向けて走行中に、B地点 - C地点（C地点 - B地点）間において変更すべき事象が発生した場合等である。B地点 - C地点（C地点 - B地点）間において変更すべき事象が発生した場合、輸送計画変更部102bは、車両X（車両Y）の走行計画を変更する。変更後の走行計画は走行計画変更情報として輸送計画DB101cに記憶される。また、B地点 - C地点（C地点 - B地点）間において変更すべき事象が発生した場合、輸送計画変更部102bは、第1運転者DA（第2運転者DD）の運転計画を変更する。変更後の運転計画は運転計画変更情報として輸送計画DB101cに記憶される。

【0048】

車両状態管理部102cは、車載システム200から送信される車両状態情報に基づい

10

20

30

40

50

て各車両 X、Y の現在の車両の状態を管理する。また、車両状態管理部 102c は、車載システム 200 から送信される車両状態情報に基づいて、車両のスロットル制御、ブレーキ制御、ステアリング操舵制御等が良好な状態であるか否かを管理する。また、車両状態管理部 102c は、車載システム 200 から送信される車両状態情報に基づいて、駆動制御部 208 が良好な状態であるか否かを管理する。よって車両状態管理部 102c により管理される項目は、車外状況、スロットル制御、ブレーキ制御、ステアリング操舵制御、駆動制御等の項目である。これらの管理の元となる車両状態情報は、車載システム 200 の車両状態認識部 209b による認識状況に基づき送信されるものである。車両状態情報を受信することにより車両状態管理部 102c は、各車両における現在の各制御状態が、良好状態であるか不調状態（もしくは、異常状態）であるかを把握することができる。

10

【0049】

荷室状況管理部 102d は、車載システム 200 から送信される荷室状況情報に基づいて、車両 X、Y の現在の荷室の状況（荷物の積荷状態）を管理する。この管理の元となる荷室状況情報は、車載システム 200 の車両状態認識部 209b による認識状況に基づき送信されるものである。荷室状況情報を受信することにより車両状態管理部 102c は、各車両における現在の各荷室において荷崩れが発生していない良好状態であるか荷崩れが発生している可能性がある状態（もしくは、荷崩れした状態）であるかを把握することができる。車載システム 200 からは、荷室内に異常がない場合、荷室内に異常がないことを示す情報と各撮像画像情報と各加速度センサの加速度値が荷室状況情報として送信する。一方、荷室内に異常が発生した、もしくは、異常が発生している可能性があることを認識した場合、荷室内に異常があることを示す情報と異常箇所を示す情報と各撮像画像情報と各加速度センサの加速度値を荷室状況情報として送信する。荷室状況管理部 102d は、これらの荷室状況情報を受信することにより各車両の荷室内の状況を把握する。

20

【0050】

通信制御 I / F 部 103 は、LAN（ローカルエリアネットワーク）規格等の各種通信規格に準拠したものであり、車載システム 200 や運転者端末 300 と通信回線を介してデータを通信するためのインターフェースとして機能する。

【0051】

入出力 I / F 部 104 は、輸送管理装置 100 への情報の入力や、輸送管理装置 100 からの情報を出力するためのインターフェースとして機能する。入出力 I / F 部 104 には、操作部 105 と、表示部 106 と、が接続される。

30

【0052】

操作部 105 は、キーボードやマウス等の情報入力機器であり、表示部 106 は、ディスプレイ等の情報出力機器である。

【0053】

（車載システム）

車載システム 200 は、車両 X（車両 Y）に搭載される。車載システム 200 は、GPS（Global Positioning System）受信部 201 と、ナビゲーション部 202 と、地図情報 DB（データベース）203 と、走行計画記憶部 204 と、車外状況検知部 205 と、荷室状況検知部 206 と、施錠部 207 と、駆動制御部 208 と、運転制御部 209 と、通信制御 I / F 部 210 と、入出力 I / F 部 211 と、操作部 212 と、音声入出力部 213 と、表示部 214 と、を備える。また、車載システム 200 には、運転者端末 300 を装着する運転者端末装着部（図示なし）を備える。

40

【0054】

GPS 受信部 201 は、複数の衛星から信号を受信することにより、衛星からの距離を割り出して車両 X（車両 Y）の緯度、経度を特定することにより、車両 X（車両 Y）の位置を測定する。そして、測定した位置情報を運転制御部 209 に送信する。

【0055】

ナビゲーション部 202 は、GPS 受信部 201 により測定された車両 X（車両 Y）の位置と地図情報 DB 203 の地図情報に基づいて、車両 X（車両 Y）の現在位置から目的

50

地到着までの走行ルートを設定する。そして、設定した走行ルート情報を運転制御部 209 に送信する。また、ナビゲーション部 202 は、走行計画記憶部 204 に記憶された走行計画情報と走行ルート情報に基づいて、車両 X (車両 Y) の無人自動走行区間の走行ルートを設定する。そして、設定した走行ルート情報を運転制御部 209 に送信する。

【0056】

地図情報 DB 203 には、地図情報が記憶される。地図情報には、道路地図情報に加え、制限速度情報、道路種別情報、道路幅員情報、車線数情報、トンネル情報、高架(歩道橋、立体交差等)情報等の各種道路情報を含む。制限速度情報は、各道路の各区間の制限速度を示す情報である。道路種別情報は、高速道路、県道、市道、側道等の各道路の種別、右折専用車線や左折専用車線の有無、交差点や旋回点(曲がり角)の有無、カーブの曲率、道路の傾斜角等を示す情報である。道路幅員情報は、各道路の幅を示す情報である。車線数情報は、道路の車線数を示す情報である。トンネル情報は、トンネルの距離、トンネル内の高さ制限を示す情報である。高架情報は、歩道橋や立体交差の高さ制限を示す情報である。

10

【0057】

走行計画記憶部 204 は、上述した輸送計画作成部 102 a により作成された走行計画情報と、走行ルート情報が記憶される。記憶される走行計画情報は、車両 X の場合、A 地点から B 地点まで運転する第 1 運転者 DA の運転者情報、C 地点から D 地点まで運転する第 2 運転者 DD の運転者情報、車両 X の施錠を解錠する解錠鍵情報、車両 X を施錠する施錠鍵情報、A 地点出発予定日時情報、B 地点駐車予定位置情報、B 地点到着予定日時情報、B 地点出発予定日時情報、B 地点 - C 地点間走行速度情報、C 地点駐車位置情報、C 地点到着予定日時情報、C 地点出発予定日時情報、D 地点到着予定日時情報等である。また、記憶される走行計画情報は、車両 Y の場合、D 地点から C 地点まで運転する第 2 運転者 DD の運転者情報、B 地点から A 地点まで運転する第 1 運転者 DA の運転者情報、車両 Y の施錠を解錠する解錠鍵情報、車両 Y を施錠する施錠鍵情報、D 地点出発予定日時情報、C 地点駐車予定位置情報、C 地点到着予定日時情報、C 地点出発予定日時情報、C 地点 - B 地点間走行速度情報、B 地点駐車位置情報、B 地点到着予定日時情報、B 地点出発予定日時情報、A 地点到着予定日時情報等である。

20

【0058】

車外状況検知部 205 は、撮像装置、センサ等を含み、車両 X (車両 Y) の車外状況を示す情報を運転制御部 209 に送信する。撮像装置は、車両 X (車両 Y) の前方を撮像する前方撮像装置と、車両 X (車両 Y) の後方を撮像する後方撮像装置と、車両 X (車両 Y) の右側方を撮像する右側方撮像装置と、車両 X (車両 Y) の左側方を撮像する左側方撮像装置と、から構成される。各撮像装置は、撮像した画像情報を運転制御部 209 に送信する。センサは、車両 X (車両 Y) の前方にレーザ光を照射して、物体検知や対象物までの距離や方向を測定する LiDAR (Light Detection and Ranging) と、車両 X (車両 Y) のコーナーの障害物等を検知するソニックセンサ(超音波センサ)等から構成される。各センサは、測定または検知した情報を運転制御部 209 に送信する。

30

【0059】

荷室状況検知部 206 は、撮像装置、センサ等を含み、車両 X (車両 Y) の荷室内の状況を示す情報を運転制御部 209 に送信する。撮像装置は、荷室内を前方から撮像する荷室前方撮像装置と、荷室内を後方から撮像する荷室後方撮像装置と、から構成される。各撮像装置は、撮像した画像情報を運転制御部 209 に送信する。センサは、車両 X (車両 Y) の前後方向に係る加速度を検出する前後方向加速度センサと、車両 X (車両 Y) の左右方向に係る加速度を検出する左右方向加速度センサ等から構成される。各センサは、検出した加速度情報を運転制御部 209 に送信する。

40

【0060】

施錠部 207 は、ロック機構を備え、車両 X (車両 Y) のドアおよび荷室の施錠を行う。

【0061】

駆動制御部 208 は、車両 X (車両 Y) の駆動制御を実行する。駆動制御部 208 は、

50

スロットル制御部、ブレーキ制御部、ステアリング制御部、車速検出センサ、ヨーレートセンサ等を含む。駆動制御部 208 は、運転制御部 209 からのスロットル制御信号に応じて、スロットル制御部によりスロットル制御を実行する。また、駆動制御部 208 は、運転制御部 209 からのブレーキ制御信号に応じて、ブレーキ制御部によりブレーキ制御を実行する。また、駆動制御部 208 は、運転制御部 209 からのステアリング制御信号に応じて、ステアリング制御部によりステアリングの操舵制御を実行する。車速センサは、車輪の回転速度を検出する。ヨーレートセンサは、車両 X (車両 Y) の旋回方への回転角の速度を検出する。駆動制御部 208 は、車速センサにより検出された回転速度情報とヨーレートセンサにより検出されたヨーレート情報を ECU 10 へ送信する。

【0062】

運転制御部 209 は、現在位置認識部 209 a、車両状態認識部 209 b、走行状態認識部 209 c、走行制御部 209 d、施錠制御部 209 e、を含む。

【0063】

現在位置認識部 209 a は、GPS 受信部 201 による現在位置情報と地図情報 DB 203 の地図情報に基づいて車両 X (車両 Y) の現在位置を一定間隔 (1 秒毎) で認識する。そして、認識した現在位置情報を輸送管理装置 100 に送信する。現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が A 地点を出発したことを認識すると A 地点出発日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。また、現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が B 地点に到着したことを認識すると、B 地点駐車位置情報と B 地点到着日時情報を輸送管理装置 100 に送信し、車両 X (車両 Y) が B 地点を出発したことを認識すると、B 地点出発日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。また、現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が C 地点に到着したことを認識すると、C 地点駐車位置情報と C 地点到着日時情報を輸送管理装置 100 に送信し、車両 X (車両 Y) が C 地点を出発したことを認識すると、C 地点出発日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。また、現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が D 地点に到着したことを認識すると、D 地点到着日時情報を輸送管理装置 100 に送信し、車両 X (車両 Y) が D 地点を出発したことを認識すると、D 地点出発日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。

【0064】

また、現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が B1 地点を通過したことを認識すると B1 地点通過日時情報を輸送管理装置 100 に送信し、車両 X (車両 Y) が B2 地点を出発したことを認識すると B1 地点通過日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。また、現在位置認識部 209 a は、現在位置を認識することにより、車両 X (車両 Y) が B3 地点を通過したことを認識すると B3 地点通過日時情報を輸送管理装置 100 に送信し、車両 X (車両 Y) が B4 地点を通過したことを認識すると B4 地点通過日時情報を輸送管理装置 100 に送信する。

【0065】

車両状態認識部 209 b は、車外状況検出部 205 から送信される情報に基づいて現在の車外状況を認識し、荷室状況検知部 206 から送信される情報に基づいて現在の荷室状況を認識する。また、車両状態認識部 209 b は、認識している車外状況を車両状態情報として輸送管理装置 100 に送信し、認識している荷室状況を荷室状況情報として輸送管理装置 100 に送信する。車両状態認識部 209 b は、車外に異常がないと認識している場合、車外に異常がないことを示す情報を車両状態情報として輸送管理装置 100 に送信する。一方、車両状態認識部 209 b は、車外に異常が発生していると認識した場合、車外に異常が発生していることを示す情報と異常箇所を示す情報を車両状態情報として輸送管理装置 100 に送信する。また、車両状態認識部 209 b は、荷室内に異常がないと認識している場合、荷室内に異常がないことを示す情報と各撮像画像情報と各加速度センサの加速度値を荷室状況情報として輸送管理装置 100 に送信する。一方、車両状態認識部 209 b は、荷室内に異常が発生した、もしくは、異常が発生している可能性があると認

10

20

30

40

50

識した場合、荷室内に異常があることを示す情報と異常箇所を示す情報と各撮像画像情報と各加速度センサの加速度値を荷室状況情報として輸送管理装置 100 に送信する。

【0066】

また、車両状態認識部 209b は、駆動制御部 208 による車両 X (車両 Y) の駆動制御の状態が良好状態であるか不調状態 (もしくは、異常状態) であるかを認識する。車両状態認識部 209b は、運転制御部 209 からのスロットル制御信号に応じたスロットル制御 (加減速性能) が設定通りであるか否かを診断する。また、車両状態認識部 209b は、運転制御部 209 からのブレーキ制御信号に応じたブレーキ制御 (ブレーキの利き具合) が設定通りであるか否かを診断する。また、車両状態認識部 209b は、運転制御部 209 からのステアリング制御信号に応じたステアリングの操舵制御 (ステアリング制御信号に応じた回転角) が設定通りであるか否かを診断する。また、車両状態認識部 209b は、駆動制御部 208 等から異音が発生しているか否かを診断する。車両状態認識部 209b は、これらの診断結果により、車両状態認識部 209b は、駆動制御部 208 による車両 X (車両 Y) の駆動制御の状態が良好状態であると認識した場合、良好状態であることを示す情報と各制御の制御値を車両状態情報として輸送管理装置 100 に送信する。一方、車両状態認識部 209b は、これらの診断結果により、車両状態認識部 209b は、駆動制御部 208 による車両 X (車両 Y) の駆動制御の状態が不調状態 (もしくは、異常状態) であると認識した場合、不調状態 (もしくは、異常状態) がある箇所を示す情報と各制御の制御値を車両状態情報として輸送管理装置 100 に送信する。

10

【0067】

走行状態認識部 209c は、駆動制御部 208 から受信した回転速度情報とヨーレート情報に基づいて、車両 X (車両 Y) の走行速度と向きを認識する。

20

【0068】

走行制御部 209d は、現在位置認識部 209a による車両 X (車両 Y) の現在位置の認識に基づいて、有人走行制御と無人自動運転制御を切替えて実行する。有人走行制御では、運転者による運転操作に応じた走行制御信号を駆動制御部 208 に出力することにより走行制御を実行する。無人自動運転制御では、走行計画記憶部 204 に記憶された走行計画情報と走行ルート情報に応じた走行制御信号を駆動制御部 208 に出力することにより、無人自動走行区間の自動走行制御を実行する。

【0069】

施錠制御部 209e は、施錠部 207 に対してロック機構を施錠させる施錠信号、および、ロック機構の施錠を解錠する解錠信号を出力する。施錠制御部 209e は、運転者端末 300 から送信される解錠鍵情報と施錠制御部 209e に登録されている解錠鍵情報を照合し、照合が一致した場合、施錠部 207 に対して解錠信号を出力する。一方、施錠制御部 209e は、運転者端末 300 が車両 X (車両 Y) から所定距離 (例えば、5m) 離れた場合や、運転者端末 300 から施錠要求信号を受信した場合、施錠部 207 に対して施錠信号を出力する。

30

【0070】

通信制御 I/F 部 210 は、輸送管理装置 100 や運転者端末 300 と通信回線を介してデータを通信するためのインターフェースとして機能する。

40

【0071】

入出力 I/F 部 211 は、運転制御部 209 への情報の入力や、運転制御部 209 からの情報を出力するためのインターフェースとして機能する。入出力 I/F 部 211 には、操作部 212 と、音声入出力部 213 と、表示部 214 と、が接続される。

【0072】

操作部 212 は、キーボードやタッチパネルを含むタッチスクリーン等の情報入力機器であり、音声入出力部 213 は、スピーカとマイクからなる情報入出力機器であり、表示部 214 は、ディスプレイ等の情報出力機器である。

【0073】

(運転者端末)

50

運転者端末 300 は、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) が所持する端末である。なお、車両 X (車両 Y) を運転中は、車載システム 200 に設けられた運転者端末装着部 (図示なし) に装着される。運転者端末 300 は、所謂携帯電話の機能に加え、GPS 受信部 301 と、鍵情報記憶部 302、運転計画記憶部 303 と、端末制御部 304 と、通信制御 I / F 部 305 と、入出力 I / F 部 306 と、操作部 307 と、音声入出力部 308 と、表示部 309 と、を備える。

【0074】

GPS 受信部 301 は、複数の衛星から信号を受信することにより、衛星からの距離を割り出して運転者端末 300 の緯度、経度を特定することにより、運転者端末 300 の位置を測定する。そして、測定した位置情報を端末制御部 304 に送信する。

10

【0075】

鍵情報記憶部 302 には、輸送管理装置 100 から送信された車両 X の施錠を解錠する解錠鍵情報、車両 X を施錠する施錠鍵情報、車両 Y の施錠を解錠する解錠鍵情報、車両 Y を施錠する施錠鍵情報が記憶される。なお、鍵情報記憶部 302 に記憶された各鍵情報は、輸送管理装置 100 からの消去指示情報を端末制御部 304 が受信することにより、端末制御部 304 によって鍵情報記憶部 302 から消去される。

【0076】

運転計画記憶部 303 には、上述した輸送計画作成部 102 a により作成された運転計画情報が記憶される。記憶される運転計画情報は、第 1 運転者 D A の場合、車両 X の車両番号、車両 X の A 地点出発予定日時情報、車両 X の B 地点駐車位置情報、車両 X の B 地点到着予定日時情報、車両 Y の車両番号、車両 Y の B 地点駐車位置情報、車両 Y の B 地点出発予定日時情報、車両 Y の A 地点到着予定日時情報等である。また、第 2 運転者 D D の場合、車両 Y の車両番号、車両 Y の D 地点出発予定日時情報、車両 Y の C 地点駐車位置情報、車両 Y の C 地点到着予定日時情報、車両 X の車両番号、車両 X の C 地点駐車位置情報、車両 X の C 地点出発予定日時情報、車両 X の D 地点到着予定日時情報等である。

20

【0077】

端末制御部 304 は、施錠・解錠指示部 304 a と、運転計画実行部 304 b と、を含む。

【0078】

施錠・解錠指示部 304 a は、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) の操作に応じて鍵情報記憶部 302 に記憶された車両 X の解錠鍵情報や車両 X の施錠鍵情報を車両 X の車載システム 200 に送信することにより、車載システム 200 の運転制御部 209 に対して車両 X の解錠、施錠を指示する。また、施錠・解錠指示部 304 a は、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) の操作に応じて鍵情報記憶部 302 に記憶された車両 Y の解錠鍵情報や車両 Y の施錠鍵情報を車両 Y の車載システム 200 に送信することにより、車載システム 200 の運転制御部 209 に対して車両 Y の解錠、施錠を指示する。

30

【0079】

運転計画実行部 304 b は、運転計画記憶部 303 に記憶された運転計画情報と GPS 受信部 301 による運転者端末 300 の位置情報に基づいて、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) が実行すべき行動を表示部 309 に表示させる。

40

【0080】

第 1 運転者 D A が所持する運転者端末 300 には、例えば、以下のような表示が行われる。第 1 運転者 D A が A 地点にいる場合、車両 X の車両番号、車両 X の A 地点出発予定日時情報を表示部 309 に表示させる。また、第 1 運転者 D A が A 地点から車両 X を運転して B 地点に向かっている場合、車両 X の B 地点駐車位置情報、車両 X の B 地点到着予定日時情報を表示部 309 に表示させる。また、第 1 運転者 D A が B 地点に到着し、次に車両 Y を運転する予定がある場合、車両 Y の車両番号、車両 Y の B 地点駐車位置情報、車両 Y の B 地点到着予定日時情報、車両 Y の B 地点出発予定日時情報を表示部 309 に表示させる。一方、第 1 運転者 D A が B 地点に到着し、次に車両 Y を運転する予定がない場合、A 地点への戻り方法を表示部 309 に表示させる。また、第 1 運転者 D A が B 地点から車両

50

Y を運転して A 地点に向かっている場合、車両 Y の A 地点到着予定日時情報を表示部 3 0 9 に表示させる。

【 0 0 8 1 】

また、第 2 運転者 D D が所持する運転者端末 3 0 0 には、例えば、以下のような表示が行われる。第 2 運転者 D D が D 地点にいる場合、車両 Y の車両番号、車両 Y の D 地点出発予定日時情報を表示部 3 0 9 に表示させる。また、第 2 運転者 D D が D 地点から車両 Y を運転して C 地点に向かっている場合、車両 Y の C 地点駐車位置情報、車両 Y の C 地点到着予定日時情報を表示部 3 0 9 に表示させる。また、第 2 運転者 D D が C 地点に到着し、次に車両 X を運転する予定がある場合、車両 X の車両番号、車両 X の C 地点駐車位置情報、車両 X の C 地点到着予定日時情報、車両 X の C 地点出発予定日時情報を表示部 3 0 9 に表示させる。一方、第 2 運転者 D D が C 地点に到着し、次に車両 X を運転する予定がない場合、D 地点への戻り方法を表示部 3 0 9 に表示させる。また、第 2 運転者 D D が C 地点から車両 X を運転して D 地点に向かっている場合、車両 X の D 地点到着予定日時情報を表示部 3 0 9 に表示させる。

10

【 0 0 8 2 】

通信制御 I / F 部 3 0 5 は、輸送管理装置 1 0 0 や車載システム 2 0 0 と通信回線を介してデータを通信するためのインターフェースとして機能する。

【 0 0 8 3 】

入出力 I / F 部 3 0 6 は、端末制御部 3 0 4 への情報の入力や、端末制御部 3 0 4 からの情報を出力するためのインターフェースとして機能する。入出力 I / F 部 3 0 6 には、操作部 3 0 7 と、音声入出力部 3 0 8 と、表示部 3 0 9 と、が接続される。

20

【 0 0 8 4 】

操作部 3 0 7 は、キーボードやタッチパネルを含むタッチスクリーン等の情報入力機器であり、音声入出力部 3 0 8 は、スピーカとマイクからなる情報入出力機器であり、表示部 3 0 9 は、ディスプレイ等の情報出力機器である。

【 0 0 8 5 】

(車両 X の輸送状況)

次に、輸送管理装置 1 0 0 により管理される各車両 X の輸送状況について図 3 を用いて説明する。

【 0 0 8 6 】

図 3 は、輸送管理装置 1 0 0 の表示部 1 0 6 に表示される第 1 輸送状況管理画面 5 0 0 である。オペレータは、この第 1 輸送状況管理画面 5 0 0 を参照することによって、A 地点から D 地点に向けて走行する各車両 X の走行履歴、および、現在の状況を確認することができる。

30

【 0 0 8 7 】

A 地点情報表示部 5 0 1 には、A 地点の情報が表示される。B 地点情報表示部 5 0 2 には、B 地点の情報が表示される。なお、B 地点は高速道路のスマート I C であるため、当該スマート I C の混雑状況が表示されている。混雑状況の表示は、「 」は混雑なしを示し、「 」はやや混雑を示し、「 x 」は混雑、を示す。

【 0 0 8 8 】

B - C 間交通状況表示部 5 0 3 には、B 地点から C 地点までの間の各通過地点における現在の交通状況が表示される。ここで通過地点とは、例えば、B 地点から C 地点までの間に存在するインターチェンジ、パーキングエリア、サービスエリア等のことである。「 B - 1 a 」は、B 地点から B 1 地点間を示し、「 B - 2 a 」区間は、B 1 地点から B 2 地点間を示し、「 B - 3 a 」区間は、B 2 地点から B 3 地点間を示し、「 B - 4 a 」区間は、B 3 地点から B 4 地点間を示し、「 C 」区間は、B 4 地点から C 地点間を示す。交通状況の表示は、「 」は渋滞・混雑なしを示し、「 」は 5 k m 未満の渋滞を示し、「 」は 5 k m 以上の渋滞を示し、「 x 」は事故の発生を示す。

40

【 0 0 8 9 】

C 地点情報表示部 5 0 4 には、C 地点の情報が表示される。なお、C 地点は高速道路の

50

スマートICであるため、当該スマートICの混雑状況が表示されている。混雑状況の表示は、「 」は混雑なしを示し、「 」はやや混雑を示し、「x」は混雑を示す。D地点情報表示部505には、D地点の情報が表示される。D地点 A地点切替え表示部506は、第2輸送状況管理画面600に表示を切替えるためにオペレータによるマウス操作によりクリックされるボタンである。

【0090】

510は、車両X01の輸送状況表示部である。第1運転者情報表示部510aには、車両X01をA地点からB地点まで運転する第1運転者DAの運転者情報が表示される。

【0091】

A地点出発情報表示部510bには、車両X01のA地点出発予定日時、車両X01のA地点出発日時、が表示される。車両X01のA地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両X01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両X01のA地点出発日時は、車両X01の車載システム200から送信されたA地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

10

【0092】

B地点到着・出発情報表示部510cには、車両X01のB地点駐車予定位置、車両X01のB地点駐車位置、車両X01のB地点到着予定日時、車両X01のB地点到着日時、車両X01のB地点出発予定日時、車両X01のB地点出発日時、が表示される。車両X01のB地点駐車予定位置、車両X01のB地点到着予定日時、車両X01のB地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両X01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両X01のB地点駐車位置、車両X01のB地点到着日時、車両X01のB地点出発日時は、車両X01の車載システム200から送信されたB地点駐車位置情報、B地点到着日時情報、B地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

20

【0093】

無人自動走行区間通過状況表示部510dには、車両X01のB1地点の通過日時、車両X01のB2地点の通過日時、車両X01のB3地点の通過日時、車両X01のB4地点の通過日時が表示される。これらの通過日時は、車両X01の車載システム200から送信された各地点の通過日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

【0094】

C地点到着・出発情報表示部510eには、車両X01のC地点駐車予定位置、車両X01のC地点駐車位置、車両X01のC地点到着予定日時、車両X01のC地点到着日時、車両X01のC地点出発予定日時、車両X01のC地点出発日時、が表示される。車両X01のC地点駐車予定位置、車両X01のC地点到着予定日時、車両X01のC地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両X01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両X01のC地点駐車位置、車両X01のC地点到着日時、車両X01のC地点出発日時は、車両X01の車載システム200から送信されたC地点駐車位置情報、C地点到着日時情報、C地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

30

【0095】

第2運転者情報表示部510fには、車両X01をC地点からD地点まで運転する第2運転者DDの運転者情報が表示される。

40

【0096】

D地点出発情報表示部510gには、車両X01のD地点到着予定日時、車両X01のD地点到着日時、が表示される。車両X01のD地点到着予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両X01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両X01のD地点到着日時は、車両X01の車載システム200から送信されたD地点到着日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

【0097】

状態表示部510hには、車両X01の車両状態、車両X01の積荷状態が表示される

50

。車両状態の表示は、「」は良好を示し、「」は不調を示し、「x」は異常、を示す。また、積荷状態の表示は、「」は問題なしを示し、「」は崩れた可能性ありを示し、「x」は崩れていることを示す。

【0098】

車両X02の輸送状況表示部520、車両X03の輸送状況表示部530についても、上述した車両X01の輸送状況表示部510と同様の方法によって、各表示部に各情報が表示される。

【0099】

なお、第1輸送状況管理画面500における太枠表示箇所は、現在日時における各車両Xの走行の進捗を示している。したがって、車両X01は、C地点の駐車位置C25に12時55分に到着していることが分かる。また、車両X02は、B4地点を13時05分に通過してC地点に向かって走行中であることが分かる。また、車両X03は、B地点の駐車位置B11に13時02分に到着していることが分かる。

10

【0100】

(車両Yの輸送状況)

次に、輸送管理装置100により管理される各車両Yの輸送状況について図4を用いて説明する。

【0101】

図4は、輸送管理装置100の表示部106に表示される第2輸送状況管理画面600である。オペレータは、この第2輸送状況管理画面600を参照することによって、D地点からA地点に向けて走行する各車両Yの走行履歴、および、現在の状況を確認することができる。

20

【0102】

D地点情報表示部601には、D地点の情報が表示される。C地点情報表示部602には、C地点の情報が表示される。なお、C地点は高速道路のスマートICであるため、当該スマートICの混雑状況が表示されている。混雑状況の表示は、「」は混雑なしを示し、「」はやや混雑を示し、「x」は混雑、を示す。

【0103】

C-B間交通状況表示部603には、C地点からB地点までの間の各通過地点における現在の交通状況が表示される。ここで通過地点とは、例えば、C地点からB地点までの間に存在するインターチェンジ、パーキングエリア、サービスエリア等のことである。「B-4b」区間は、C地点からB4地点間を示し、「B-3b」区間は、B4地点からB3地点間を示し、「B-2b」区間は、B3地点からB2地点間を示し、「B-1b」区間は、B2地点からB1地点間を示し、「B」区間は、B1地点からB地点間を示す。交通状況の表示は、「」は渋滞・混雑なしを示し、「」は5km未満の渋滞を示し、「」は5km以上の渋滞を示し、「x」は事故の発生を示す。

30

【0104】

B地点情報表示部604には、B地点の情報が表示される。なお、B地点は高速道路のスマートICであるため、当該スマートICの混雑状況が表示されている。混雑状況の表示は、「」は混雑なしを示し、「」はやや混雑を示し、「x」は混雑、を示す。A地点情報表示部605には、A地点の情報が表示される。A地点 D地点切替え表示部606は、第1輸送状況管理画面500に表示を切替えるためにオペレータによるマウス操作によりクリックされるボタンである。

40

【0105】

610は、車両Y01の輸送状況表示部である。第2運転者情報表示部610aには、車両Y01をD地点からC地点まで運転する第2運転者DDの運転者情報が表示される。

【0106】

D地点出発情報表示部610bには、車両Y01のD地点出発予定日時、車両Y01のD地点出発日時、が表示される。車両Y01のD地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両Y01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両Y01の

50

D地点出発日時は、車両Y01の車載システム200から送信されたD地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

【0107】

C地点到着・出発情報表示部610cには、車両Y01のC地点駐車予定位置、車両Y01のC地点駐車位置、車両Y01のC地点到着予定日時、車両Y01のC地点到着日時、車両Y01のC地点出発予定日時、車両Y01のC地点出発日時、が表示される。車両Y01のC地点駐車予定位置、車両Y01のC地点到着予定日時、車両Y01のC地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両Y01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両Y01のC地点駐車位置、車両Y01のC地点到着日時、車両Y01のC地点出発日時は、車両Y01の車載システム200から送信されたC地点駐車位置情報、C地点到着日時情報、C地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

10

【0108】

無人自動走行区間通過状況表示部610dには、車両Y01のB4地点の通過日時、車両Y01のB3地点の通過日時、車両Y01のB2地点の通過日時、車両Y01のB1地点の通過日時が表示される。これらの通過日時は、車両Y01の車載システム200から送信された各地点の通過日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

【0109】

B地点到着・出発情報表示部610eには、車両Y01のB地点駐車予定位置、車両Y01のB地点駐車位置、車両Y01のB地点到着予定日時、車両Y01のB地点到着日時、車両Y01のB地点出発予定日時、車両Y01のB地点出発日時、が表示される。車両Y01のB地点駐車予定位置、車両Y01のB地点到着予定日時、車両Y01のB地点出発予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両Y01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両Y01のB地点駐車位置、車両Y01のB地点到着日時、車両Y01のB地点出発日時は、車両Y01の車載システム200から送信されたB地点駐車位置情報、B地点到着日時情報、B地点出発日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

20

【0110】

第1運転者情報表示部610fには、車両Y01をB地点からA地点まで運転する第1運転者DAの運転者情報が表示される。

30

【0111】

A地点出発情報表示部610gには、車両Y01のA地点到着予定日時、車両Y01のA地点到着日時、が表示される。車両Y01のA地点到着予定日時は、走行計画記憶部204に記憶された車両Y01の走行計画情報に基づいて表示される。また、車両Y01のA地点到着日時は、車両Y01の車載システム200から送信されたA地点到着日時情報を輸送管理装置100が受信したことにより表示される。

【0112】

状態表示部610hには、車両Y01の車両状態、車両Y01の積荷状態が表示される。車両状態の表示は、「○」は良好を示し、「△」は不調を示し、「×」は異常、を示す。また、積荷状態の表示は、「○」は問題なしを示し、「△」は崩れた可能性ありを示し、「×」は崩れていることを示す。

40

【0113】

車両Y02の輸送状況表示部620、車両Y03の輸送状況表示部630についても、上述した車両Y01の輸送状況表示部610と同様の方法によって、各表示部に各情報が表示される。

【0114】

なお、第2輸送状況管理画面600における太枠表示箇所は、現在日時における各車両Yの走行の進捗を示している。したがって、車両Y01は、B地点の駐車位置B12に13時10分に到着していることが分かる。また、車両Y02は、B2地点を12時25分に通過してB1地点に向かって走行中であることが分かる。また、車両Y03は、C地点

50

を 13 時 00 分に出発していることが分かる。

【0115】

(輸送計画作成処理)

次に、輸送計画作成部 102 a により実行される輸送計画作成処理について図 5 ~ 図 9 を用いて説明する。

【0116】

図 5 は、輸送計画作成部 102 a により実行される輸送計画作成処理を示すフローチャートである。図 6 は、輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 1 を示すフローチャートである。図 7 は、輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 2 を示すフローチャートである。図 8 は、輸送計画作成処理 1 および輸送計画作成処理 2 における到着予測処理を示すフローチャートである。図 9 は、輸送計画作成処理における輸送計画作成処理 3 を示すフローチャートである。

10

【0117】

まず、輸送計画作成部 102 a は、ステップ S 11 において、車両 Y の B 地点到着に基づき輸送計画を作成するか否かを判定する。車両 Y の B 地点到着に基づき輸送計画を作成すると判定した場合、ステップ S 12 に処理を進める。一方、車両 Y の B 地点到着に基づき輸送計画を作成しないと判定した場合、ステップ S 13 に処理を進める。

【0118】

車両 Y の B 地点到着に基づき輸送計画を作成すると判定した場合、輸送計画作成部 102 a は、ステップ S 12 において輸送計画処理 1 を実行する。

20

【0119】

車両 Y の B 地点到着に基づき輸送計画を作成しないと判定した場合、輸送計画作成部 102 a は、ステップ S 13 において、車両 X の C 地点到着に合わせた輸送計画を作成するか否かを判定する。車両 X の C 地点到着に合わせた輸送計画を作成すると判定した場合、ステップ S 14 に処理を進める。一方、車両 X の C 地点到着に合わせた輸送計画を作成しないと判定した場合、ステップ S 15 に処理を進める。

【0120】

車両 X の C 地点到着に基づき輸送計画を作成しないと判定した場合、輸送計画作成部 102 a は、ステップ S 15 において、各運転者 DA、DD の運転計画に基づき輸送計画を作成するか否かを判定する。各運転者 DA、DD の運転計画に基づき輸送計画を作成すると判定した場合、ステップ S 16 に処理を進める。一方、各運転者 DA、DD の運転計画に基づき輸送計画を作成しないと判定した場合、輸送計画作成処理を終了する。

30

【0121】

(輸送計画作成処理 1)

続いて、図 6 を用いて輸送計画作成処理 1 について説明する。

【0122】

まず、ステップ S 101 において輸送計画作成部 102 a は、車両 Y の B 地点到着予定日時を選択する。

【0123】

続いて、ステップ S 102 において輸送計画作成部 102 a は、到着予測処理を実行する。ここで、図 8 を用いて到着予測処理について説明する。

40

【0124】

ステップ S 1001 において輸送計画作成部 102 a は、到着予測の対象が車両 X であるか否かを判定する。到着予測の対象が車両 X である場合、ステップ S 1002 に処理を進める。一方、到着予測の対象が車両 X ではない場合、ステップ S 1006 に処理を進める。

【0125】

続いて、ステップ S 1002 において輸送計画作成部 102 a は、車両 X の C 地点到着予定日時から予測するか否かを判定する。車両 X の C 地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップ S 1003 に処理を進める。一方、車両 X の C 地点到着予定日時が

50

ら予測ではないと判定した場合、車両XのB地点到着予定日時から予測すると判定し、ステップS1004に処理を進める。

【0126】

車両XのC地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップS1003において輸送計画作成部102aは、車両XのC地点到着予定日時を確認する。なお、この「車両XのC地点到着予定日時を確認する」処理を(1)の処理とする。

【0127】

一方、車両XのB地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップS1004において輸送計画作成部102aは、車両XのB地点到着予定日時を確認する。なお、この「車両XのB地点到着予定日時を確認する」処理を(2)の処理とする。

10

【0128】

続いて、ステップS1005において輸送計画作成部102aは、ステップS1003の処理に続いてステップS1005の処理を実行する場合、車両XのC地点到着予定日時から逆算して車両XのB-C地点間における各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の通過時間帯を特定する。一方、ステップS1005において輸送計画作成部102aは、ステップS1004の処理に続いてステップS1005の処理を実行する場合、車両XのB地点到着予定日時から車両XのB-C地点間における各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の通過時間帯を特定する。

【0129】

ステップS1001において、到着予測の対象が車両Xではない場合、輸送計画作成部102aは、到着予測の対象が車両Yであると特定する。そしてステップS1006において輸送計画作成部102aは、車両YのB地点到着予定日時から予測するか否かを判定する。車両YのB地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップS1007に処理を進める。一方、車両YのB地点到着予定日時から予測しないと判定した場合、車両YのC地点到着予定日時から予測すると判定し、ステップS1008に処理を進める。

20

【0130】

車両YのB地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップS1007において輸送計画作成部102aは、車両YのB地点到着予定日時を確認する。なお、この「車両YのB地点到着予定日時を確認する」処理を(3)の処理とする。

30

【0131】

一方、車両YのC地点到着予定日時から予測すると判定した場合、ステップS1008において輸送計画作成部102aは、車両YのC地点到着予定日時を確認する。なお、この「車両YのC地点到着予定日時を確認する」処理を(4)の処理とする。

【0132】

続いて、ステップS1009において輸送計画作成部102aは、ステップS1007の処理に続いてステップS1009の処理を実行する場合、車両YのB地点到着予定日時から逆算して車両YのC-B地点間における各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の通過時間帯を特定する。一方、ステップS1009において輸送計画作成部102aは、ステップS1008の処理に続いてステップS1009の処理を実行する場合、車両YのC地点到着予定日時から車両YのC-B地点間における各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の通過時間帯を特定する。

40

【0133】

続いて、ステップS1010において輸送計画作成部102aは、交通情報DB101bに記憶された各区間の通過時間帯の渋滞予想情報を参照する。このステップS1010において輸送計画作成部102aは、車両Xの場合(上記(1)、(2)の処理を実行した場合)、B地点とC地点間の各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の通過時間帯における渋滞予想情報を参照する。一方、このステップS1010において輸送計画作成部102aは、車両Yの場合(上記(3)、(4)の

50

処理を実行した場合)、C地点とB地点間の各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の通過時間帯における渋滞予想情報を参照する。

【0134】

続いて、ステップS1011において輸送計画作成部102aは、参照した渋滞予想情報において、渋滞予想が出ている区間があるか否かを判定する。参照した渋滞予想情報において、渋滞予想が出ている区間があると判定した場合、ステップS1012に処理を進める。一方、参照した渋滞予想情報において、渋滞予想が出ている区間がないと判定した場合、ステップS1016に処理を進める。

【0135】

渋滞予想が出ている区間があると判定した場合、ステップS1012において輸送計画作成部102aは、渋滞予想区間の渋滞予想距離と通過予想時間を確認する。

10

【0136】

続いて、ステップS1013において輸送計画作成部102aは、確認した渋滞予想を加味した地点通過日時を設定する。ここで、輸送計画作成部102aは、例えば、区間距離が45kmであり、渋滞がない場合には平均速度75kmで走行することにより30分でB-1a区間を通過できるB-1a区間(B地点からB1地点間)において、5kmの渋滞が予想されており、渋滞箇所の通過に20分かかるとする。このような場合において、輸送計画作成部102aは、渋滞箇所の通過時間を20分+余裕時間10分の計30分を渋滞通過に係る時間として見込む。そして、残り40kmを平均速度75kmで走行するとして32分を見込むことで、B1地点の通過にかかる時間を62分(平均速度43.5km)として通過日時を設定する。

20

【0137】

続いて、ステップS1014において輸送計画作成部102aは、各区間の平均走行速度を算出する。ここで輸送計画作成部102aは、車両Xの場合、B地点とC地点間の各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の平均速度を算出する。また、輸送計画作成部102aは、車両Yの場合、C地点とB地点間の各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の平均速度を算出する。

【0138】

続いて、ステップS1015において輸送計画作成部102aは、ステップS1014において算出された各区間の平均速度から5km減算することで、実際の渋滞距離が渋滞予想距離よりも長かった場合等のぶれ幅分の補正を行う。

30

【0139】

ステップS1011において渋滞予想が出ている区間がないと判定した場合、ステップS1016において輸送計画作成部102aは、全区間において、渋滞なし時の地点通過日時を設定する。

【0140】

続いて、ステップS1017において輸送計画作成部102aは、各区間の平均走行速度を算出する。ここで輸送計画作成部102aは、車両Xの場合、B地点とC地点間の各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の平均速度を算出する。また、輸送計画作成部102aは、車両Yの場合、C地点とB地点間の各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の平均速度を算出する。

40

【0141】

続いて、ステップS1018において輸送計画作成部102aは、ステップS1017において算出された各区間の平均速度から2km減算することで、実走行におけるぶれ幅分(混雑等があった場合)の補正を行う。

【0142】

続いて、ステップS1019において輸送計画作成部102aは、走行速度制御データを作成する。ここで輸送計画作成部102aは、例えば、車両Xの場合、B地点とC地点

50

間における B - 1 a 区間は平均速度 75 km、B - 2 a 区間は平均速度 78 km、B - 3 a 区間は平均速度 78 km、B - 4 a 区間は平均速度 78 km、C 区間は平均速度 73 km と算出する。なお、ステップ S 1012 からステップ S 1015 の処理や、ステップ S 1016 からステップ S 1018 の処理を実行しないようにしてもよい。つまり、走行計画の作成段階では、到着日時を設定するのみで走行速度は設定しないようにしてもよい。そのようにして、到着日時に応じて車両 X (車両 Y) が自らの判断 (渋滞の有無や道路状況等) により速度調整することも考えられる。

【0143】

続いて、ステップ S 1020 において輸送計画作成部 102a は、(1) の処理 (ステップ S 1003 の処理) または (4) の処理 (ステップ S 1008 の処理) を行った場合、B 地点到着予定日時、B 地点出発予定日時を算出する。

10

【0144】

つまり、車両 X の C 地点到着予定日時に基づいて、B 地点 - C 地点間の速度制御データが作成され、作成された速度制御データにより車両 X の B 地点到着予定日時、車両 X の B 地点出発予定日時が算出される。なお、車両 X の B 地点出発予定日時は、例えば、車両 X の B 地点到着予定日時の 30 分後の日時が設定される。

【0145】

また、車両 Y の C 地点到着予定日時に基づいて、C 地点 - B 地点間の速度制御データが作成され、作成された速度制御データにより車両 Y の B 地点到着予定日時、車両 Y の B 地点出発予定日時が算出されることになる。なお、車両 Y の B 地点出発予定日時は、例えば、車両 Y の B 地点到着予定日時の 60 分後の日時が設定される。

20

【0146】

また、ステップ S 1020 において輸送計画作成部 102a は、(2) の処理 (ステップ S 1004 の処理) または (3) の処理 (ステップ S 1007 の処理) を行った場合、C 地点到着予定日時、C 地点出発予定日時を算出する。

【0147】

つまり、車両 X の B 地点到着予定日時に基づいて、B 地点 - C 地点間の速度制御データが作成され、作成された速度制御データにより車両 X の C 地点到着予定日時、車両 X の C 地点出発予定日時が算出される。なお、車両 X の C 地点出発予定日時は、例えば、車両 X の C 地点到着予定日時の 60 分後の日時が設定される。

30

【0148】

また、車両 Y の C 地点到着予定日時に基づいて、C 地点 - B 地点間の速度制御データが作成され、作成された速度制御データにより車両 Y の C 地点到着予定日時、車両 Y の C 地点出発予定日時が算出されることになる。なお、車両 Y の C 地点出発予定日時は、例えば、車両 Y の C 地点到着予定日時の 30 分後の日時が設定される。

【0149】

続いて、ステップ S 1021 において輸送計画作成部 102a は、(1) の処理 (ステップ S 1003 の処理) または (2) の処理 (ステップ S 1004 の処理) を行った場合、車両 X の A 地点出発予定日時、車両 X の C 地点出発予定日時、車両 X の D 地点到着予定日時を算出する。

40

【0150】

よって、(1) の処理 (ステップ S 1003 の処理) に基づく場合、設定された車両 X の C 地点到着予定日時から車両 X の B 地点到着予定日時が算出され、算出された車両 X の B 地点到着予定日時から車両 X の A 地点出発予定日時が算出され、設定された車両 X の C 地点到着予定日時から車両 X の C 地点出発予定日時が算出され、算出された車両 X の C 地点出発予定日時から車両 X の D 地点到着日時が算出されることになる。

【0151】

また、(2) の処理 (ステップ S 1004 の処理) に基づく場合、設定された車両 X の B 地点到着予定日時から車両 X の C 地点到着予定日時が算出され、算出された車両 X の C 地点到着予定日時から車両 X の C 地点出発予定日時が算出され、設定された車両 X の B 地

50

点到着予定日時から車両XのA地点出発予定日時が算出され、算出された車両XのC地点出発予定日時から車両XのD地点到着日時が算出されることになる。

【0152】

また、ステップS1021において輸送計画作成部102aは、(3)の処理(ステップS1007の処理)または(4)の処理(ステップS1008の処理)を行った場合、車両YのD地点出発日時、車両YのB地点出発日時、車両YのA地点到着予定日時を算出する。

【0153】

よって、(3)の処理(ステップS1007の処理)に基づく場合、設定された車両YのB地点到着予定日時から車両YのC地点到着予定日時が算出され、算出された車両YのC地点到着予定日時から車両YのD地点出発予定日時が算出され、設定された車両YのB地点到着予定日時から車両YのB地点出発予定日時が算出され、算出された車両YのB地点出発予定日時から車両XのA地点到着日時が算出されることになる。

10

【0154】

また、(4)の処理(ステップS1008の処理)に基づく場合、設定された車両YのC地点到着予定日時から車両YのB地点到着予定日時が算出され、算出された車両YのB地点到着予定日時から車両YのB地点出発予定日時が算出され、設定された車両YのC地点到着予定日時から車両YのD地点出発予定日時が算出され、算出された車両YのB地点出発予定日時から車両YのA地点到着日時が算出されることになる。

【0155】

20

ステップS102において到着予測処理を実行した場合、輸送計画作成部102aは、ステップS103において車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であるか否かを判定する。各駐車スペースが予約可能であるか否かの判定は、各スマートIC運営会社の駐車場予約サイトの予約状況を確認することにより行われる。車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップS104に処理を進める。一方、車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップS118に処理を進める。

【0156】

車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップS104において輸送計画作成部102aは、車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースを予約する。ここで、輸送計画作成部102aは、各スマートIC運営会社の駐車場予約サイトから各駐車スペースの予約を行う。なお、B地点の駐車スペースを予約する際、車両YのB地点到着予定日時、B地点出発予定日時、渋滞によりB地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間(例えば、B地点出発予定日時+2時間)を見込んだ時間分を予約する。また、C地点の駐車スペースを予約する際、車両YのC地点到着予定日時、C地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。

30

【0157】

一方、車両YのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップS118において輸送計画作成部102aは、車両YのC地点到着予定日時の設定をクリアして、この輸送計画作成処理1を終了する。

40

【0158】

続いて、ステップS105において輸送計画作成部102aは、A地点からD地点に行く予定の車両Xがあるか否かを判定する。A地点からD地点に行く予定の車両Xがあると判定した場合、ステップS106に処理を進める。一方、A地点からD地点に行く予定の車両Xがないと判定した場合、ステップS111に処理を進める。

【0159】

続いて、ステップS106において輸送計画作成部102aは、A地点からD地点に行く予定の車両XのB地点到着予定日時を設定する。ここで、輸送計画作成部102aは、

50

車両 Y の B 地点到着予定日時に合わせて、車両 X の B 地点到着予定日時を設定する。

【 0 1 6 0 】

続いて、ステップ S 1 0 7 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、到着予測処理を実行する。到着予測処理については上述の通りである。

【 0 1 6 1 】

続いて、ステップ S 1 0 8 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であるか否かを判定する。各駐車スペースが予約可能であるか否かの判定は、各スマート IC 運営会社の駐車場予約サイトの予約状況を確認することにより行われる。車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 1 0 9 に処理を進める。一方、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 1 1 0 に処理を進める。

10

【 0 1 6 2 】

車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 1 0 9 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースを予約する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、各スマート IC 運営会社の駐車場予約サイトから各駐車スペースの予約を行う。なお、B 地点の駐車スペースを予約する際、車両 X の B 地点到着予定日時、B 地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。また、C 地点の駐車スペースを予約する際、車両 X の C 地点到着予定日時、C 地点出発予定日時、渋滞により C 地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間（例えば、C 地点出発予定日時 + 2 時間）を見込んだ時間分を予約する。

20

【 0 1 6 3 】

一方、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 1 1 0 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の B 地点到着予定日時の設定をクリアする。

【 0 1 6 4 】

続いて、ステップ S 1 1 1 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y の C 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に C 地点に到着する予定の車両 X があるか否かを判定する。車両 Y の C 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に C 地点に到着する予定の車両 X があると判定した場合、ステップ S 1 1 2 に処理を進める。一方、車両 Y の C 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に C 地点に到着する予定の車両 X がないと判定した場合、ステップ S 1 1 5 に処理を進める。なお、このステップ S 1 1 1 の処理を実行せずにステップ S 1 1 2 以降の処理を進めるようにしてもよい。

30

【 0 1 6 5 】

車両 Y の C 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に C 地点に到着する予定の車両 X があると判定した場合、ステップ S 1 1 2 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、到着する予定の車両の X の車両番号と C 地点の駐車位置を確認する。

【 0 1 6 6 】

続いて、ステップ S 1 1 3 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y を D 地点から C 地点まで運転していき、車両 X を運転して C 地点から D 地点に戻る第 2 運転者 D D を指定する。

40

【 0 1 6 7 】

続いて、ステップ S 1 1 4 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X を A 地点から B 地点まで運転する第 1 運転者 D A を指定する。

【 0 1 6 8 】

車両 Y の C 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に C 地点に到着する予定の車両 X がないと判定した場合、ステップ S 1 1 5 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y を D 地点から C 地点まで運転する第 2 運転者 D D を指定する。

【 0 1 6 9 】

50

続いて、ステップ S 1 1 6 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、走行計画と運転計画を作成し、作成した走行計画と運転計画を輸送計画 D B 1 0 1 c に登録する。

【 0 1 7 0 】

続いて、ステップ S 1 1 7 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された走行計画を、この走行計画の対象である車両 X の車載システム 2 0 0 と車両 Y の車載システム 2 0 0 に送信する。また、輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された運転計画を、この運転計画の対象である第 1 運転者 D A が所持する運転者端末 3 0 0 と第 2 運転者 D D が所持する運転者端末 3 0 0 に送信する。このステップ S 1 1 7 の処理を実行後、輸送計画作成処理 1 を終了する。走行計画情報を受信した車両 X の車載システム 2 0 0 と車両 Y の車載システム 2 0 0 は、各々の走行計画記憶部 2 0 4 に走行計画情報を記憶する。そして、走行制御部 2 0 9 d は、走行計画記憶部 2 0 4 に記憶された走行計画情報にしたがって車両 X (車両 Y) を走行させる。運転計画情報を受信した運転者端末 3 0 0 は、運転計画記憶部 3 0 3 に受信した運転計画情報を記憶する。そして、運転計画記憶部 3 0 3 に記憶された運転計画情報にしたがって、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) は、車両 X (車両 Y) を運転する。

10

【 0 1 7 1 】

(輸送計画作成処理 2)

続いて、図 7 を用いて輸送計画作成処理 2 について説明する。

【 0 1 7 2 】

まず、ステップ S 2 0 1 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の C 地点到着予定日時を選択する。

20

【 0 1 7 3 】

続いて、ステップ S 2 0 2 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、到着予測処理を実行する。到着予測処理については上述の通りである。

【 0 1 7 4 】

ステップ S 2 0 2 において到着予測処理を実行した場合、輸送計画作成部 1 0 2 a は、ステップ S 2 0 3 において車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であるか否かを判定する。各駐車スペースが予約可能であるか否かの判定は、各スマート I C 運営会社の駐車場予約サイトの予約状況を確認することにより行われる。車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 2 0 4 に処理を進める。一方、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 2 1 8 に処理を進める。

30

【 0 1 7 5 】

車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 2 0 4 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースを予約する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、各スマート I C 運営会社の駐車場予約サイトから各駐車スペースの予約を行う。なお、B 地点の駐車スペースを予約する際、車両 X の B 地点到着予定日時、B 地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。また、C 地点の駐車スペースを予約する際、車両 X の C 地点到着予定日時、C 地点出発予定日時、渋滞により C 地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間 (例えば、C 地点出発予定日時 + 2 時間) を見込んだ時間分を予約する。

40

【 0 1 7 6 】

一方、車両 X の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 2 1 8 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の C 地点到着予定日時の設定をクリアして、この輸送計画作成処理 1 を終了する。

【 0 1 7 7 】

続いて、ステップ S 2 0 5 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、D 地点から A 地点に行く予定の車両 Y があるか否かを判定する。D 地点から A 地点に行く予定の車両 Y があると

50

判定した場合、ステップ S 2 0 6 に処理を進める。一方、D 地点から A 地点に行く予定の車両 Y がないと判定した場合、ステップ S 2 1 1 に処理を進める。

【 0 1 7 8 】

続いて、ステップ S 2 0 6 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、D 地点から A 地点に行く予定の車両 Y の C 地点到着予定日時を設定する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の C 地点到着予定日時に合わせて、車両 Y の C 地点到着予定日時を設定する。

【 0 1 7 9 】

続いて、ステップ S 2 0 7 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、到着予測処理を実行する。到着予測処理については上述の通りである。

【 0 1 8 0 】

続いて、ステップ S 2 0 8 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であるか否かを判定する。各駐車スペースが予約可能であるか否かの判定は、各スマート IC 運営会社の駐車場予約サイトの予約状況を確認することにより行われる。車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 2 0 9 に処理を進める。一方、車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 2 1 0 に処理を進める。

【 0 1 8 1 】

車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップ S 2 0 9 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースを予約する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、各スマート IC 運営会社の駐車場予約サイトから各駐車スペースの予約を行う。なお、B 地点の駐車スペースを予約する際、車両 Y の B 地点到着予定日時、B 地点出発予定日時、渋滞により B 地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間（例えば、B 地点出発予定日時 + 2 時間）を見込んだ時間分を予約する。また、C 地点の駐車スペースを予約する際、車両 Y の C 地点到着予定日時、C 地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。

【 0 1 8 2 】

一方、車両 Y の B 地点の駐車スペース、および、C 地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、ステップ S 2 1 0 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y の C 地点到着予定日時の設定をクリアする。

【 0 1 8 3 】

続いて、ステップ S 2 1 1 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の B 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に B 地点に到着する予定の車両 Y があるか否かを判定する。車両 X の B 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に B 地点に到着する予定の車両 Y があると判定した場合、ステップ S 2 1 2 に処理を進める。一方、車両 X の B 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に B 地点に到着する予定の車両 Y がないと判定した場合、ステップ S 2 1 5 に処理を進める。なお、このステップ S 2 1 1 の処理を実行せずにステップ S 2 1 2 以降の処理を進めるようにしてもよい。

【 0 1 8 4 】

車両 X の B 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に B 地点に到着する予定の車両 Y があると判定した場合、ステップ S 2 1 2 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、到着する予定の車両の Y の車両番号と B 地点の駐車位置を確認する。

【 0 1 8 5 】

続いて、ステップ S 2 1 3 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X を A 地点から B 地点まで運転していき、車両 Y を運転して B 地点から A 地点に戻る第 A 運転者 D A を指定する。

【 0 1 8 6 】

続いて、ステップ S 2 1 4 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y を D 地点から C 地点まで運転する第 2 運転者 D D を指定する。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 7 】

車両 X の B 地点到着予定日時の ± 1 時間以内に B 地点に到着する予定の車両 Y がないと判定した場合、ステップ S 2 1 5 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X を A 地点から B 地点まで運転する第 1 運転者 D A を指定する。

【 0 1 8 8 】

続いて、ステップ S 2 1 6 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、走行計画情報と運転計画情報を作成し、作成した走行計画情報と運転計画情報を輸送計画 D B 1 0 1 c に登録する。

【 0 1 8 9 】

続いて、ステップ S 2 1 7 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された走行計画情報を、この走行計画の対象である車両 X の車載システム 2 0 0 と車両 Y の車載システム 2 0 0 に送信する。また、輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された運転計画情報を、この運転計画の対象である第 1 運転者 D A が所持する運転者端末 3 0 0 と第 2 運転者 D D が所持する運転者端末 3 0 0 に送信する。このステップ S 2 1 7 の処理を実行後、輸送計画作成処理 2 を終了する。走行計画情報を受信した車両 X の車載システム 2 0 0 と車両 Y の車載システム 2 0 0 は、各々の走行計画記憶部 2 0 4 に走行計画情報を記憶する。そして、走行制御部 2 0 9 d は、走行計画記憶部 2 0 4 に記憶された走行計画情報にしたがって車両 X (車両 Y) を走行させる。運転計画情報を受信した運転者端末 3 0 0 は、運転計画記憶部 3 0 3 に受信した運転計画情報を記憶する。そして、運転計画記憶部 3 0 3 に記憶された運転計画情報にしたがって、第 1 運転者 D A (第 2 運転者 D D) は、車両 X (車両 Y) を運転する。

【 0 1 9 0 】

(輸送計画作成処理 3)

続いて、図 9 を用いて輸送計画作成処理 3 について説明する。

【 0 1 9 1 】

まず、ステップ S 7 0 1 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、第 1 運転者 D A の B 地点到着予定日時を確認する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された第 1 運転者 D A の運転計画情報を確認する。なお、第 1 運転者 D A の B 地点到着予定日時は、車両 X の B 地点到着日時と同じである。

【 0 1 9 2 】

続いて、ステップ S 7 0 2 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、第 2 運転者 D D の C 地点到着予定日時を確認する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、輸送計画 D B 1 0 1 c に登録された第 2 運転者 D D の運転計画情報を確認する。なお、第 2 運転者 D D の C 地点到着予定日時は、車両 Y の C 地点到着日時と同じである。

【 0 1 9 3 】

続いて、ステップ S 7 0 3 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 X の法定速度内走行により車両 X が C 地点到着予定日時に到着可能であるか否かを判定する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、確認した第 1 運転者 D A の B 地点到着日時と第 2 運転者 D D の C 地点到着日時との差分時間を算出する。そして、輸送計画作成部 1 0 2 a は、算出した差分時間内で車両 X が B 地点から C 地点まで法定速度内で走行して C 地点到着予定日時に到着可能であるか否かを判定する。車両 X の法定速度内走行により C 地点到着予定日時に到着可能であると判定した場合、ステップ S 7 0 4 に処理を進める。一方、車両 X の法定速度内走行により C 地点到着予定日時に到着不可能 (制限速度を超えた速度で走行しなければ間に合わない) であると判定した場合、輸送計画作成処理 3 を終了する。

【 0 1 9 4 】

続いて、ステップ S 7 0 4 において輸送計画作成部 1 0 2 a は、車両 Y の法定速度内走行により車両 Y が B 地点到着予定日時に到着可能であるか否かを判定する。ここで、輸送計画作成部 1 0 2 a は、確認した第 2 運転者 D D の C 地点到着日時と第 1 運転者 D A の B 地点到着日時との差分時間を算出する。そして、輸送計画作成部 1 0 2 a は、算出した差分時間内で車両 Y が C 地点から B 地点まで法定速度内で走行して B 地点到着予定日時に到

10

20

30

40

50

着可能であるか否かを判定する。車両Yの法定速度内走行によりB地点到着予定日時に到着可能であると判定した場合、ステップS705に処理を進める。一方、車両Yの法定速度内走行によりB地点到着予定日時に到着不可能(制限速度を超えた速度で走行しなければ間に合わない)であると判定した場合、輸送計画作成処理3を終了する。

【0195】

続いて、ステップS705において輸送計画作成部102aは、車両XとYのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であるか否かを判定する。各駐車スペースが予約可能であるか否かの判定は、各スマートIC運営会社の駐車場予約サイトの予約状況を確認することにより行われる。車両XとYのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップS706に処理を進める。一方、車両XとYの両方、または、何れか一方のB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約不可能であると判定した場合、輸送計画作成処理を終了する。

10

【0196】

車両XとYのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースが予約可能であると判定した場合、ステップS706において輸送計画作成部102aは、車両XとYのB地点の駐車スペース、および、C地点の駐車スペースを予約する。ここで、輸送計画作成部102aは、各スマートIC運営会社の駐車場予約サイトから各駐車スペースの予約を行う。なお、車両XのB地点の駐車スペースを予約する際、車両XのB地点到着予定日時、車両XのB地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。また、車両YのB地点の駐車スペースを予約する際には、車両YのB地点到着予定日時、B地点出発予定日時、渋滞により車両YのB地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間(例えば、B地点出発予定日時+2時間)を見込んだ時間分を予約する。なお、車両YのB地点待機時間が発生する場合(第2運転者DDのC地点到着日時に対して余裕時間分以上待機する場合)、その時間を見込んだ時間分を予約する。

20

【0197】

また、車両YのC地点の駐車スペースを予約する際、車両YのC地点到着予定日時、車両YのC地点出発予定日時を考慮した時間分を予約する。また、車両XのC地点の駐車スペースを予約する際には、車両XのC地点到着予定日時、C地点出発予定日時、渋滞により車両XのC地点の到着が遅れることも考慮したうえで余裕時間(例えば、C地点出発予定日時+2時間)を見込んだ時間分を予約する。なお、車両XのC地点待機時間が発生する場合(第1運転者DAのB地点到着日時に対して余裕時間分以上待機する場合)、その時間を見込んだ時間分を予約する。

30

【0198】

続いて、ステップS707において輸送計画作成部102aは、車両Xの各区間の平均走行速度を算出する。ここで輸送計画作成部102aは、B地点とC地点間の各区間(B-1a区間、B-2a区間、B-3a区間、B-4a区間、C区間)の平均速度を算出する。

【0199】

続いて、ステップS708において輸送計画作成部102aは、B地点とC地点間における各区間の平均速度に基づいて、車両XのB地点出発日時と、C地点到着日時を設定する。

40

【0200】

続いて、ステップS709において輸送計画作成部102aは、車両Yの各区間の平均走行速度を算出する。ここで輸送計画作成部102aは、C地点とB地点間の各区間(B-4b区間、B-3b区間、B-2b区間、B-1b区間、B区間)の平均速度を算出する。

【0201】

続いて、ステップS710において輸送計画作成部102aは、C地点とB地点間における各区間の平均速度に基づいて、車両YのC地点出発日時と、B地点到着日時を設定す

50

る。

【0202】

続いて、ステップS711において輸送計画作成部102aは、走行計画情報を作成し、作成した走行計画情報を輸送計画DB101cに登録する。

【0203】

続いて、ステップS217において輸送計画作成部102aは、輸送計画DB101cに登録された走行計画情報を、この走行計画の対象である車両Xの車載システム200と車両Yの車載システム200に送信する。また、輸送計画作成部102aは、輸送計画DB101cに登録された運転計画情報を、この運転計画の対象である第1運転者DAが所持する運転者端末300と第2運転者DDが所持する運転者端末300に送信する。このステップS712の処理を実行後、輸送計画作成処理2を終了する。走行計画情報を受信した車両Xの車載システム200と車両Yの車載システム200は、各々の走行計画記憶部204に走行計画情報を記憶する。そして、走行制御部209dは、走行計画記憶部204に記憶された走行計画情報にしたがって車両X（車両Y）を走行させる。

10

【0204】

(付記事項)

なお、本開示の実施形態には、以下に示す構成が開示されている。

【0205】

(付記1) A地点とB地点との間を第1有人走行区間、B地点とC地点との間を無人自動走行区間、C地点とD地点との間を第2有人走行区間、として車両を走行させることにより、上記A地点から上記D地点への荷物等の輸送、および、上記D地点から上記A地点への荷物等の輸送を行う輸送システムを管理する輸送管理装置であって、上記無人自動走行区間の交通状況を予測し、上記B地点から上記C地点に向かう第1車両の走行計画と、上記C地点から上記B地点に向かう第2車両の走行計画と、を作成し、上記第1車両の走行計画と上記第2車両の走行計画に基づいて、上記第1有人走行区間を運転する第1運転者の運転計画を作成し、上記第1車両の走行計画と上記第2車両の走行計画に基づいて、上記第2有人走行区間を運転する第2運転者の運転計画を作成する、輸送管理装置。

20

【0206】

(付記2) 上記第1車両の走行計画の作成において、上記第1車両の上記C地点の到着予定に基づいて、当該第1車両の上記B地点の到着予定を決定する、付記1に記載の輸送管理装置。

30

【0207】

(付記3) 上記第2車両の走行計画の作成において、上記第2車両の上記B地点の到着予定に基づいて、当該第2車両の上記C地点の到着予定を決定する、付記1または付記2に記載の輸送管理装置。

【0208】

(付記4) 上記第1車両の走行計画の作成において、上記第2車両の上記B地点の到着予定に基づいて、上記第1車両の上記B地点の到着予定を決定する、付記1から付記3の何れか1つに記載の輸送管理装置。

【0209】

(付記5) 上記第2車両の走行計画の作成において、上記第1車両の上記C地点の到着予定に基づいて、上記第2車両の上記C地点の到着予定を決定する、付記1から付記4の何れか1つに記載の輸送管理装置。

40

【0210】

(付記6) 上記第2車両の走行計画の作成において、上記B地点および上記C地点における上記第2車両の駐車スペースの確保状況を考慮する、付記1から付記5の何れか1つに記載の輸送管理装置。

【0211】

(付記7) 上記第2車両の走行計画の作成において、上記第2車両の上記B地点の到着予定に基づいて、当該第2車両の上記無人自動走行区間の走行速度を決定する、付記1か

50

ら付記 6 の何れか 1 つに記載の輸送管理装置。

【 0 2 1 2 】

(付記 8) A 地点と B 地点との間を第 1 有人走行区間、B 地点と C 地点との間を無人自動走行区間、C 地点と D 地点との間を第 2 有人走行区間、として車両を走行させることにより、上記 A 地点から上記 D 地点への荷物等の輸送、および、上記 D 地点から上記 A 地点への荷物等の輸送を行う輸送システムを管理する輸送管理方法であって、上記無人自動走行区間の交通状況を予測し、上記 B 地点から上記 C 地点に向かう第 1 車両の走行計画と、上記 C 地点から上記 B 地点に向かう第 2 車両の走行計画と、を作成する工程と、上記第 1 車両の走行計画と上記第 2 車両の走行計画に基づいて、上記第 1 有人走行区間を運転する第 1 運転者の運転計画を作成する工程と、上記第 1 車両の走行計画と上記第 2 車両の走行計画に基づいて、上記第 2 有人走行区間を運転する第 2 運転者の運転計画を作成する工程と、を含む、輸送管理方法。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 2 1 3 】

本開示の輸送管理装置、輸送管理方法、および、輸送システムによれば、A 地点と B 地点との間を第 1 有人走行区間、B 地点と C 地点との間を無人自動走行区間、C 地点と D 地点との間を第 2 有人走行区間、として車両を走行させることにより、前記 A 地点から前記 D 地点への荷物等の輸送を行う輸送システムにおいて、好適な輸送計画を作成する技術を提供することができる。

【符号の説明】

20

【 0 2 1 4 】

1 輸送形態

1 0 輸送管理システム

1 0 0 輸送管理装置

1 0 1 記憶部

1 0 1 a 地図情報 DB

1 0 1 b 交通情報 DB

1 0 1 c 輸送計画 DB

1 0 2 制御部

1 0 2 a 輸送計画作成部

1 0 2 b 輸送計画変更部

1 0 2 c 車両状態管理部

1 0 2 d 荷室状況管理部

1 0 3 通信制御 I / F 部

1 0 4 入出力 I / F 部

1 0 5 操作部

1 0 6 表示部

2 0 0 車載システム

2 0 1 GPS 受信部

2 0 2 ナビゲーション部

2 0 3 地図情報 DB

2 0 4 走行計画記憶部

2 0 5 車外状況検知部

2 0 6 荷室状況検知部

2 0 7 施錠部

2 0 8 駆動制御部

2 0 9 運転制御部

2 1 0 通信制御 I / F 部

2 1 1 入出力 I / F 部

2 1 2 操作部

30

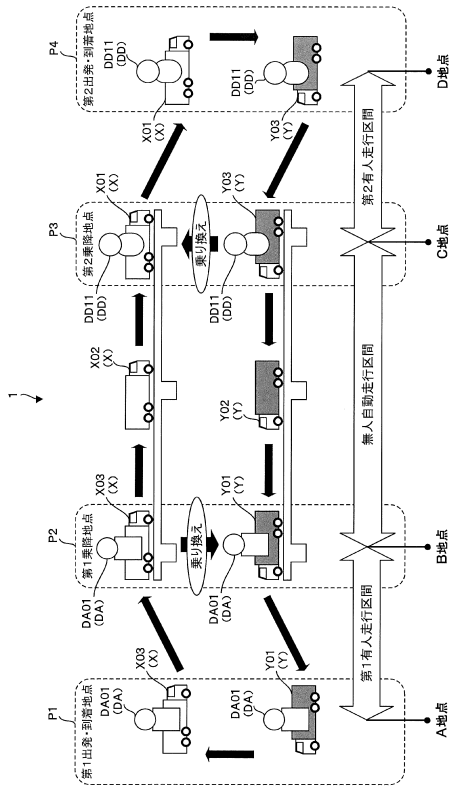
40

50

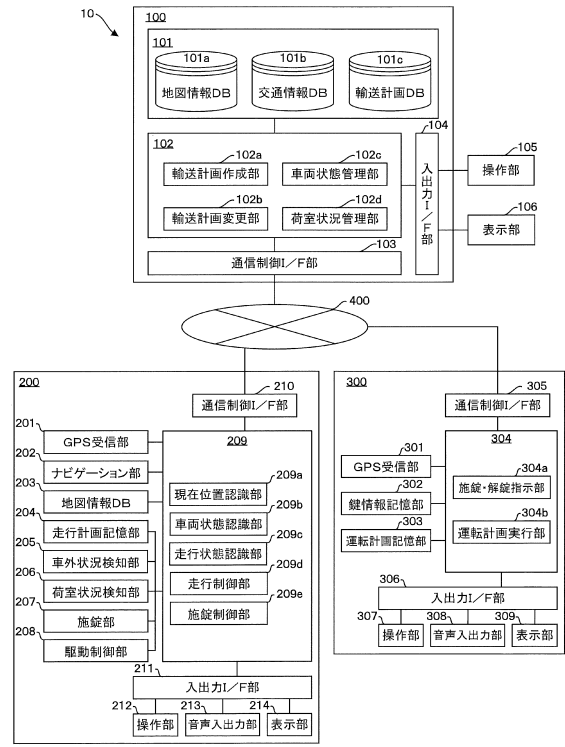
- 2 1 3 音声入出力部
- 2 1 4 表示部
- 3 0 0 運転者端末
- 3 0 1 G P S 受信部
- 3 0 2 鍵情報記憶部
- 3 0 3 運転計画記憶部
- 3 0 4 端末制御部
- 3 0 5 通信制御 I / F 部
- 3 0 6 入出力 I / F 部
- 3 0 7 操作部
- 3 0 8 音声入出力部
- 3 0 9 表示部
- 4 0 0 ネットワーク

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

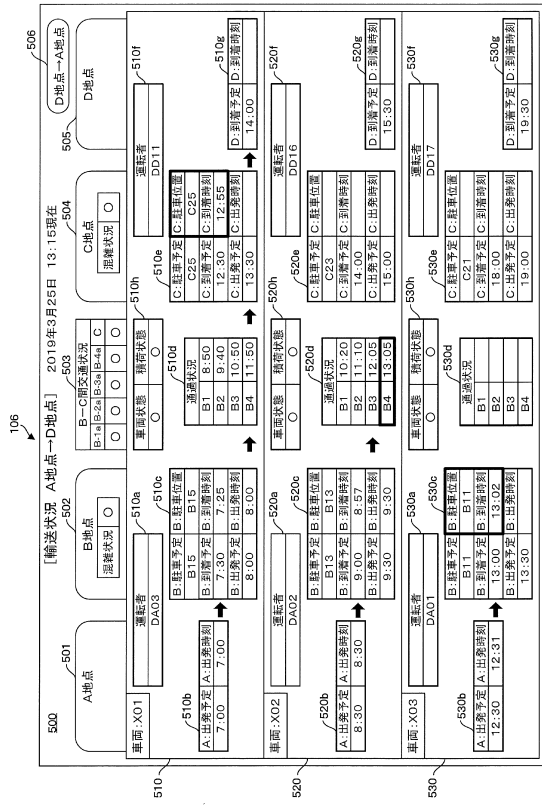
20

30

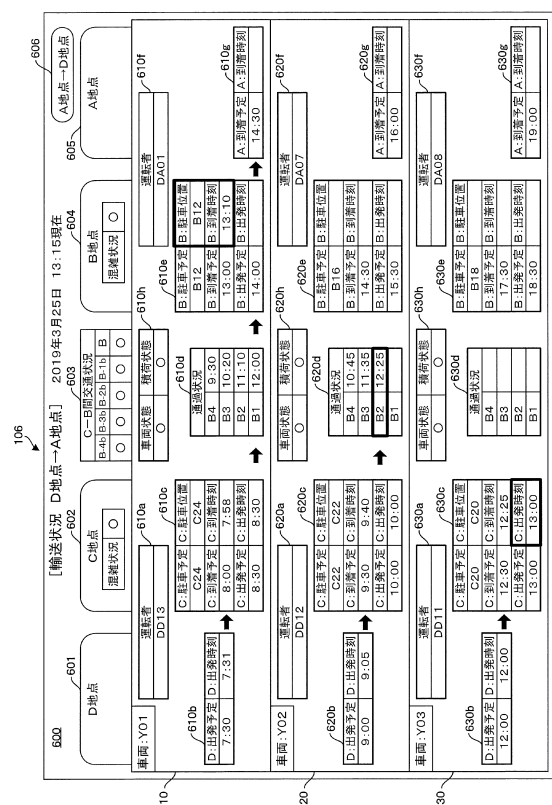
40

50

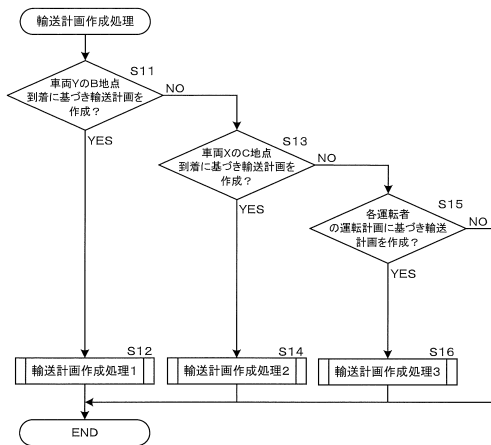
【図 3】



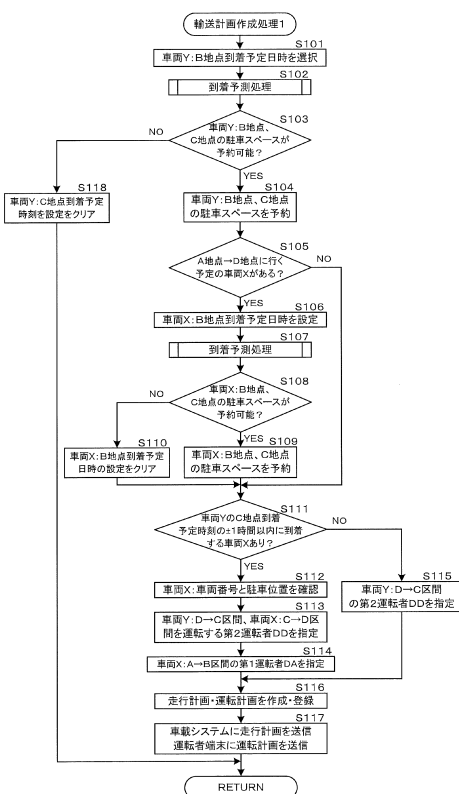
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

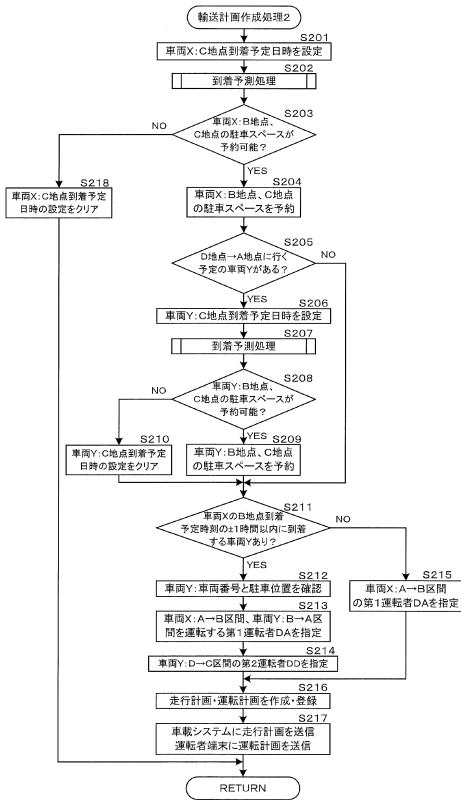
20

30

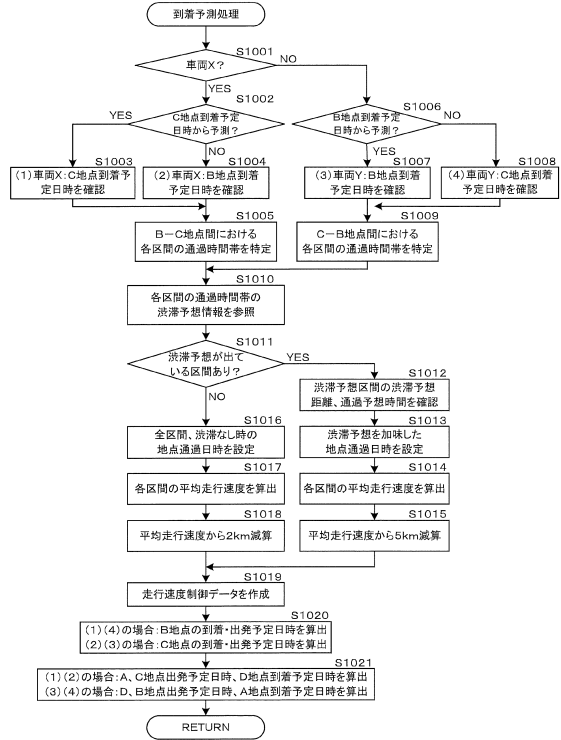
40

50

【 図 7 】



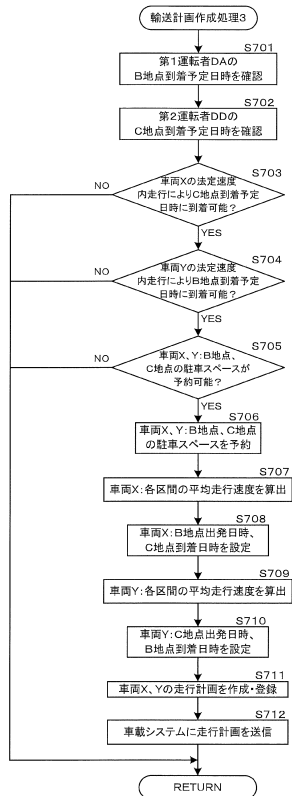
【 図 8 】



10

20

【 図 9 】



30

40

50

フロントページの続き

東京都品川区南大井 6 - 2 6 - 1 いすゞ自動車株式会社内

審査官 梅岡 信幸

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 7 6 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 9 0 6 8 0 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 1 9 6 3 3 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 5 9 4 9 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
B 6 0 W 3 0 / 0 0 - 6 0 / 0 0