

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-194913

(P2017-194913A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G08G	1/01	(2006.01)	G08G	1/01	A	2C032	
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F	5H181	
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	A		
G09B	29/10	(2006.01)	G09B	29/10	A		

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-86213 (P2016-86213)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成28年4月22日 (2016.4.22)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	鈴木 美彦
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	高橋 雄介
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	佐藤 俊雄
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内

最終頁に続く

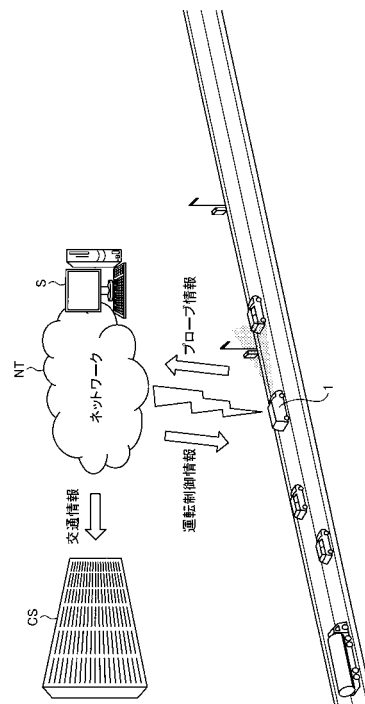
(54) 【発明の名称】 プローブ情報処理サーバ、プローブ車両、およびプローブ情報処理方法

(57) 【要約】

【課題】交通情報の推定精度を向上させるプローブ情報処理サーバ、プローブ車両、およびプローブ情報処理方法を提供する。

【解決手段】実施形態のプローブ情報処理サーバは、受信部と、推定部と、生成部と、送信部と、を備える。受信部は、プローブ車両から、当該プローブ車両の走行に関する情報でありかつプローブ車両の走行位置を含むプローブ情報を受信する。推定部は、受信したプローブ情報に基づいて、地図上における道路の各区間の交通情報を推定する。生成部は、運転制御対象のプローブ車両が走行する区間の交通情報に対応する推奨走行方法と、運転制御対象のプローブ車両から受信したプローブ情報に基づく当該プローブ車両の走行方法との差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成する。送信部は、生成した運転制御情報を運転制御対象のプローブ車両に送信する。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プローブ車両から、当該プローブ車両の走行に関する情報でありかつ前記プローブ車両の走行位置を含むプローブ情報を受信する受信部と、

受信した前記プローブ情報に基づいて、地図上における道路の各区間の交通情報を推定する推定部と、

運転制御対象の前記プローブ車両が走行する前記区間の前記交通情報に対応する推奨走行方法と、前記運転制御対象のプローブ車両から受信した前記プローブ情報に基づく当該プローブ車両の走行方法との差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成する生成部と、

10

生成した前記運転制御情報を前記運転制御対象のプローブ車両に送信する送信部と、
を備えるプローブ情報処理サーバ。

【請求項 2】

前記受信部は、前記プローブ車両の運転の癖、安全運転、環境負荷、および移動効率のうち少なくとも 1 つに関する個別車両運転特性を含む前記プローブ情報を受信し、

前記生成部は、前記運転制御対象のプローブ車両から受信した前記プローブ情報が含む前記個別車両運転特性と、前記運転制御対象のプローブ車両が走行する前記区間の前記交通情報に対応する推奨運転特性とを比較し、その比較結果に基づいて、前記個別車両運転特性を前記推奨運転特性に近づける前記運転制御情報を生成する請求項 1 に記載のプローブ情報処理サーバ。

20

【請求項 3】

前記個別車両運転特性は、前記プローブ車両の安全運転の度合いを示す安全運転度、前記プローブ車両の走行による環境負荷の度合いを示すエコ運転度、および前記プローブ車両の所定時間当たりの移動距離を示す移動効率の少なくとも 1 つを含む請求項 2 に記載のプローブ情報処理サーバ。

【請求項 4】

前記交通情報と当該交通情報に対応する前記推奨走行方法とを対応付けて記憶する記憶部をさらに備え、

前記生成部は、前記記憶部において、前記運転制御対象のプローブ車両が走行する道路の前記交通情報と対応付けて記憶された前記推奨走行方法と、前記運転制御対象のプローブ車両の走行方法との差分に基づいて、前記運転制御情報を生成する請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプローブ情報処理サーバ。

30

【請求項 5】

前記推定部は、地図上の道路の車両の粗密情報、空きスペース、移動方向、危険箇所、および渋滞情報のうち少なくとも 1 つを前記交通情報として推定する請求項 1 から 4 のいずれかに記載のプローブ情報処理サーバ。

【請求項 6】

前記プローブ情報は、前記プローブ車両と先行車両との車間距離または車頭間距離を含み、

前記推定部は、前記プローブ情報が含む前記車間距離または前記車頭間距離に基づいて、地図上の道路の車両の密度または流量を前記交通情報として推定する請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプローブ情報処理サーバ。

40

【請求項 7】

プローブ車両の走行に関する情報でありかつ前記プローブ車両の走行位置を含むプローブ情報をプローブ情報処理サーバに送信する送信部と、

前記プローブ情報処理サーバから、前記プローブ車両の走行方法と、前記プローブ情報に基づく地図上における道路の各区間の交通情報に対応する推奨走行方法との差分を減少させることを指示する運転制御情報を受信する受信部と、

受信した前記運転制御情報に従って、前記プローブ車両の走行を制御する制御部と、
を備えたプローブ車両。

50

【請求項 8】

前記プローブ車両と先行車両との車間距離または車頭間距離、前記プローブ車両の走行位置、および前記プローブ車両の走行速度の少なくとも 1 つの時間変化に基づいて、前記プローブ車両の安全運転の度合いである安全運転度を判定する安全度判定部をさらに備え、

前記送信部は、前記安全運転度を含む前記プローブ情報を前記プローブ情報処理サーバに送信する請求項 7 に記載のプローブ車両。

【請求項 9】

前記プローブ車両の加減速および前記プローブ車両の走行速度の平均の少なくとも 1 つに基づいて、前記プローブ車両の走行による環境負荷の度合いを示すエコ運転度を判定するエコ運転度判定部をさらに備え、

前記送信部は、前記エコ運転度を含む前記プローブ情報を前記プローブ情報処理サーバに送信する請求項 7 に記載のプローブ車両。

【請求項 10】

前記プローブ車両の走行位置の時間変化に基づいて、前記プローブ車両の所定時間当たりの移動距離を示す移動効率を算出する移動効率算出部をさらに備え、

前記送信部は、前記移動効率を含む前記プローブ情報を前記プローブ情報処理サーバに送信する請求項 7 に記載のプローブ車両。

【請求項 11】

プローブ車両から、当該プローブ車両の走行に関する情報でありかつ前記プローブ車両の走行位置を含むプローブ情報を受信し、

受信した前記プローブ情報に基づいて、地図上における道路の各区間の交通情報を推定し、

運転制御対象の前記プローブ車両が走行する前記区間の前記交通情報に対応する推奨走行方法と、前記運転制御対象のプローブ車両から受信した前記プローブ情報に基づく当該プローブ車両の走行方法との差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成し、

生成した前記運転制御情報を前記運転制御対象のプローブ車両に送信する、
ことを含むプローブ情報処理方法。

【請求項 12】

前記プローブ車両の運転の癖、安全運転、環境負荷、および移動効率のうち少なくとも 1 つに関する個別車両運転特性を含む前記プローブ情報を受信し、

前記生成部は、前記運転制御対象のプローブ車両から受信した前記プローブ情報が含む前記個別車両運転特性と、前記運転制御対象のプローブ車両が走行する前記区間の前記交通情報に対応する推奨運転特性とを比較し、その比較結果に基づいて、前記個別車両運転特性を前記推奨運転特性に近づける前記運転制御情報を生成する請求項 11 に記載のプローブ情報処理方法。

【請求項 13】

前記個別車両運転特性は、前記プローブ車両の安全運転の度合いを示す安全運転度、前記プローブ車両の走行による環境負荷の度合いを示すエコ運転度、および前記プローブ車両の所定時間当たりの移動距離を示す移動効率の少なくとも 1 つを含む請求項 12 に記載のプローブ情報処理方法。

【請求項 14】

記憶部において、前記運転制御対象のプローブ車両が走行する道路の前記交通情報と対応付けて記憶された前記推奨走行方法と、前記運転制御対象のプローブ車両の走行方法との差分に基づいて、前記運転制御情報を生成する請求項 11 から 13 のいずれかーに記載のプローブ情報処理方法。

【請求項 15】

前記プローブ情報は、前記プローブ車両と先行車両との車間距離または車頭間距離を含み、

10

20

30

40

50

前記プローブ情報が含む前記車間距離または前記車頭間距離に基づいて、地図上の道路の車両の密度または流量を前記交通情報として推定する請求項 11 から 14 のいずれかに記載のプローブ情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、プローブ情報処理サーバ、プローブ車両、およびプローブ情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プローブ車両により計測される車間距離等のプローブ情報に基づいて、地図上の各道路の交通情報を推定する技術がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 31422 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 251698 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 15561 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来技術においては、プローブ車両の走行方法（例えば、車間距離の取り方、加減速の方法、車線の選定方法）にばらつきが生じると、交通情報の推定精度が低下する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態のプローブ情報処理サーバは、受信部と、推定部と、生成部と、送信部と、を備える。受信部は、プローブ車両から、当該プローブ車両の走行に関する情報でありかつプローブ車両の走行位置を含むプローブ情報を受信する。推定部は、受信したプローブ情報に基づいて、地図上における道路の各区間の交通情報を推定する。生成部は、運転制御対象のプローブ車両が走行する区間の交通情報に対応する推奨走行方法と、運転制御対象のプローブ車両から受信したプローブ情報に基づく当該プローブ車両の走行方法との差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成する。送信部は、生成した運転制御情報を運転制御対象のプローブ車両に送信する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】図 1 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムの構成の一例を示す図である。

【図 2】図 2 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムが有するプローブ車両の構成の一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムが有するプローブ車両のコックピットの構成の一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両が有する制御装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両による車頭間距離の算出処理の一例を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両による車頭間距離の算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバにおける交通情報の推定処理および運転制御情報の生成処理の一例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバのハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバにおける交通情報の推定処理および運転制御情報の生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバによる交通情報の推定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、本実施形態にかかるプローブ車両による個別車両運転特性の特定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムにおけるプローブ車両とプローブ情報処理サーバ間における各種情報の送受信処理の一例を説明するための図である。

10

【図 13】図 13 は、本実施形態にかかるプローブ車両の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図 14 A】図 14 A は、本実施形態にかかるプローブ車両の運転手による外界の認識状況を推定する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 14 B】図 14 B は、本実施形態にかかるプローブ車両の運転手の視線方向を検出する処理の一例を説明するための図である。

【図 15】図 15 は、本実施形態にかかるプローブ車両による外界のオブジェクトの検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 16】図 16 は、本実施形態にかかるプローブ車両による撮像画像データを記憶する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

20

【図 17】図 17 は、本実施形態にかかるプローブ車両による高次特徴量を記憶する処理の一例を説明するための図である。

【図 18】図 18 は、本実施形態にかかるプローブ車両による運転操作の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 19】図 19 は、本実施形態にかかるプローブ車両による運転操作の検出処理の一例を説明するための図である。

【図 20】図 20 は、本実施形態にかかるプローブ車両による個別車両運転特性の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

30

【0007】

以下、添付の図面を用いて、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバ、プローブ車両、およびプローブ情報処理方法を適用したプローブ情報処理システムについて説明する。

【0008】

図 1 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムの構成の一例を示す図である。図 1 に示すように、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムは、プローブ車両 1 と、先行車両 2 と、GPS (Global Positioning System) 衛星 ST と、基地局 B と、プローブ情報処理サーバ S と、を有する。プローブ車両 1 は、当該プローブ車両 1 の周囲 (例えば、先行車両 2) を撮像する。先行車両 2 は、プローブ車両 1 の前方を走行する車両である。

40

【0009】

本実施形態では、プローブ車両 1 は、後述する携帯端末 205 (図 3 参照) を介して基地局 B と無線通信する制御装置 100 を有する。本実施形態では、制御装置 100 は、携帯端末 205 を介して基地局 B と無線通信しているが、これに限定するものではなく、携帯端末 205 を介さずに、基地局 B と無線通信可能とする通信インターフェースを備えていても良い。制御装置 100 は、プローブ車両 1 に搭載され、当該プローブ車両 1 を制御する。また、制御装置 100 は、プローブ車両 1 の走行に関する情報であって、少なくともプローブ車両 1 の走行位置を含むプローブ情報を取得する。

【0010】

50

例えば、制御装置 100 は、プローブ車両 1 と先行車両 2 との車間距離を所定の周期（例えば、数秒周期）で取得する。そして、制御装置 100 は、取得した車間距離および先行車両 2 の車長に基づいて、プローブ車両 1 と先行車両 2 との車頭間距離を算出する。また、制御装置 100 は、GPS 衛星 ST から受信する GPS 信号に基づいて、プローブ車両 1 の走行位置を示す位置情報を取得する。例えば、位置情報は、プローブ車両 1 の走行位置の緯度および経度、時刻等を含む GPS 情報である。また、制御装置 100 は、プローブ車両 1 の走行速度を取得する。

【0011】

そして、制御装置 100 は、車間距離、先行車両 2 の車種（例えば、普通車、大型車）、車頭間距離、位置情報、走行速度、先行車両 2 の移動方向、プローブ車両 1 と先行車両 2 との相対速度等をプローブ情報として、基地局 B を介して、プローブ情報処理サーバ S に送信する。また、制御装置 100 は、プローブ情報に基づいて、地図上の道路を分割した区間のうち、プローブ車両 1 が走行する区間の交通情報（例えば、車両の密度、車両の流量など）を推定可能である場合、当該推定した交通情報をプローブ情報に含めて、プローブ情報処理サーバ S に送信しても良い。

【0012】

また、制御装置 100 は、プローブ車両 1 の運転の癖、安全運転、環境負荷、および移動効率のうち少なくとも 1 つに関する運転特性（以下、個別車両運転特性と言う）をプローブ情報に含めて、プローブ情報処理サーバ S に送信する。本実施形態では、個別車両運転特性には、安全運転度、エコ運転度、および移動効率のうち少なくとも 1 つを含む。安全運転度は、プローブ車両 1 の安全運転度の度合いを示す。エコ運転度は、プローブ車両 1 の走行による環境負荷の度合いを示す。移動効率は、プローブ車両 1 の所定時間当たりの移動距離を示す。また、制御装置 100 は、基地局 B を介して、プローブ情報処理サーバ S から運転制御情報を受信する。ここで、運転制御情報は、プローブ車両 1 を制御する情報であり、詳細は後述する。

【0013】

GPS 衛星 ST は、時刻等を含む GPS 信号を地上に送信する。基地局 B は、プローブ車両 1 と無線通信可能であり、プローブ車両 1 から送信されたプローブ情報を、プローブ情報処理サーバ S に転送する。プローブ情報処理サーバ S は、基地局 B を介してプローブ車両 1 から受信したプローブ情報等に基づいて、交通情報の推定や運転制御情報の生成等を行う。本実施形態では、運転制御情報は、速度指示、車間指示、車線指示などを含む。速度指示は、プローブ車両 1 の走行速度を指示する。本実施形態では、速度指示は、減速、現状維持、または加速を指示する。車間指示は、プローブ車両 1 の先行車両 2 との車間距離または車頭間距離を指示する。本実施形態では、車間指示は、短縮、現状維持、または延長を指示する。車線指示は、プローブ車両 1 が走行する車線を指示する。本実施形態では、車線指示は、左車線に変更、現状維持、または右車線に変更を指示する。

【0014】

例えば、プローブ情報処理サーバ S は、運転制御対象のプローブ車両 1 から受信したプローブ情報が含む車頭間距離と、推奨走行方法が含む車頭間距離との差分を求める。ここで、推奨走行方法は、プローブ車両 1 の走行位置が属する区間の交通情報に応じた走行方法である。例えば、推奨走行方法は、プローブ車両 1 に推奨される車頭間距離等を含む。そして、プローブ情報処理サーバ S は、受信したプローブ情報が含む車頭間距離が、推奨走行方法が含む車頭間距離よりも短い場合、車頭間距離の延長を指示する車間指示を含む運転制御情報を、基地局 B を介して、プローブ車両 1 に送信する。すなわち、プローブ情報処理サーバ S は、運転制御対象のプローブ車両 1 の走行方法と推奨走行方法との差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成する。

【0015】

図 2 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムが有するプローブ車両の構成の一例を示す図である。図 2 に示すように、プローブ車両 1 は、制御装置 100 と、カメラ 101 ~ 104 と、レーダ 105 と、ECU (Engine Control Unit) 107 と、表示

10

20

30

40

50

部 108 と、スピーカ 109 と、通信機器 110 と、を有する。カメラ 101 ~ 104 は、プローブ車両 1 に搭載される車載カメラであり、撮像により得られた撮像画像データをフレーム単位で制御装置 100 に出力する。カメラ 101 は、予め設定された高さ、俯角、回転角等の撮像条件に従って設けられ、プローブ車両 1 の車内を撮像可能である。カメラ 102 ~ 104 は、予め設定された高さ、俯角、回転角等の撮像条件に従って設けられ、プローブ車両 1 の車外を撮像可能である。レーダ 105 は、プローブ車両 1 の外部に対して電波を照射し、その反射波を測定することによって、プローブ車両 1 の外部に存在するオブジェクト（障害物や歩行者など）までの距離を測定する。そして、レーダ 105 は、測定した距離を示す距離情報を制御装置 100 に出力する。

【0016】

10

制御装置 100 は、カメラ 101 ~ 104 から出力される撮像画像データに基づいて、先行車両 2 との車間距離を検出する。そして、制御装置 100 は、レーダ 105 から出力される距離情報や先行車両 2 との車間距離の検出結果に基づいて、安全運転の支援に必要な情報（以下、警告情報と言う）を表示部 108 に表示したり、当該警告情報を表す音声をスピーカ 109 から出力したりする。また、制御装置 100 は、カメラ 101 ~ 104 から出力される撮像画像データに基づいて、プローブ車両 1 の自動ブレーキの作動が必要であることを検出した場合、ECU 107 に対して、自動ブレーキの作動を指示する運転アシスト情報を送信する。ECU 107 は、制御装置 100 から運転アシスト情報を受信した場合に、自動ブレーキを作動させて、プローブ車両 1 を停止させる。

【0017】

20

図 3 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムが有するプローブ車両のコックピットの構成の一例を示す図である。図 3 に示すように、プローブ車両 1 のコックピットには、制御装置 100 と、カメラ 202, 203 と、GPS (Global Positioning System) アンテナ 204 と、携帯端末 205 と、が設けられる。カメラ 202, 203 は、カメラ 102 に含まれ、プローブ車両 1 の前方を走行する先行車両 2 を、互いに異なるアングルから撮像可能に設けられている。本実施形態では、カメラ 202, 203 は、センターコンソールを挟んで左右対称に設けられている。

【0018】

制御装置 100 は、カメラ 202, 203 それぞれの撮像により得られた撮像画像データに基づいて、カメラ 202, 203 のアングルの視差を求める。そして、制御装置 100 は、求めた視差を用いて、プローブ車両 1 の先端から先行車両 2 の後端までの距離である車間距離を算出する。本実施形態では、制御装置 100 は、カメラ 202, 203 の撮像により得られた撮像画像を用いて、車間距離を算出しているが、これに限定するものではなく、ステレオカメラまたは単眼カメラの撮像により得られた画像を用いて、車間距離を算出しても良い。

30

【0019】

GPS アンテナ 204 は、プローブ車両 1 の位置を取得するために、GPS 衛星 ST から発信される GPS 信号を受信する。携帯端末 205 は、基地局 B を介して、プローブ情報処理サーバ S とデータ通信を行う。例えば、携帯端末 205 は、プローブ情報処理サーバ S から受信した運転制御情報に基づいて、音声等を出力して、プローブ車両 1 の搭乗者（例えば、運転手）に対して運転制御情報を通知する。本実施形態では、携帯端末 205 は、スマートフォンやタブレット端末等により構成されるが、プローブ情報処理サーバ S と通信可能な装置であれば、これに限定するものではない。

40

【0020】

図 4 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両が有する制御装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図 4 に示すように、制御装置 100 は、制御部 401 と、通信 I/F 402 と、記憶部 403 と、外部記憶装置 404 と、を有する。制御部 401 は、制御装置 100 全体を制御する。本実施形態では、制御部 401 は、MPU (Micro Processing Unit) 等を含むマイクロコンピュータで構成される。

【0021】

50

具体的には、制御部 401（送信部の一例）は、プローブ情報をプローブ情報処理サーバ S に送信する。また、制御部 401（受信部の一例）は、プローブ情報処理サーバ S から運転制御情報を受信する。本実施形態では、制御部 401 は、携帯端末 205 を制御して、モバイル回線等を介して、プローブ情報処理サーバ S との間でプローブ情報および運転制御情報を送受信する。さらに、制御部 401 は、プローブ情報処理サーバ S から受信した運転制御情報を、携帯端末 205 から音声として出力等することによって、当該運転制御情報に従って、プローブ車両 1 の走行を制御する。本実施形態では、制御部 401 は、携帯端末 205 から音声を出力することにより、プローブ車両 1 の走行を制御しているが、これに限定するものではない。例えば、制御部 401 は、プローブ情報処理サーバ S から受信した運転制御情報に基づいて、運転アシスト情報を生成し、当該運転アシスト情報を ECU 107 に送信して、自動ブレーキ等を作動させてプローブ車両 1 を減速させたり停止させたりすることによって、プローブ車両 1 の走行を制御しても良い。

10

20

30

40

50

【0022】

通信 I/F 402 は、カメラ 101 ~ 104、レーダ 105、ECU 107、表示部 108、スピーカ 109、通信機器 110 等、プローブ車両 1 が備える各部と通信する。記憶部 403 は、制御部 401 による制御装置 100 の制御に用いる各種プログラム等を不揮発的に記憶する ROM (Read Only Memory)、当該 ROM に記憶された各種プログラムを実行する際の作業領域として用いられる RAM (Random Access Memory)、プローブ車両 1 に設定される設定データを不揮発的に記憶するフラッシュ ROM、カメラ 101 ~ 104 の撮像により得られた撮像画像データを記憶する VRAM 等を有する。外部記憶装置 404 は、HDD (Hard Disk Drive) や SSD (Solid State Drive) 等の大容量記憶装置により構成される。

【0023】

次に、図 5 および図 6 を用いて、本実施形態にかかる制御装置 100 による車頭間距離の算出処理について説明する。図 5 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両による車頭間距離の算出処理の一例を説明するための図である。図 6 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムのプローブ車両による車頭間距離の算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0024】

本実施形態では、制御部 401 は、まず、カメラ 202、203 の撮像により得られた撮像画像データを取得する（ステップ S601）。次いで、制御部 401 は、カメラ 202 の撮像により得られた撮像画像データおよびカメラ 203 の撮像により得られた撮像画像データそれぞれから先行車両 2 の画像（以下、先行車両画像と言う）を検出する（ステップ S602）。そして、制御部 401 は、検出した 2 つの先行車両画像の視差に基づいて、プローブ車両 1 と先行車両 2 との車間距離 L を計測する（ステップ S603）。ここで、車間距離 L は、図 5 に示すように、プローブ車両 1 の先端から、先行車両 2 の後端までの距離である。

【0025】

さらに、制御部 401 は、検出した先行車両画像に基づいて、先行車両 2 の車種を判定する（ステップ S604）。そして、制御部 401 は、判定した先行車両 2 の車種に基づいて、先行車両 2 の車長 c1 を推定する（ステップ S605）。本実施形態では、記憶部 403 は、車種と、当該車種の車両の車長とを対応付ける車長判定用テーブルを記憶している。そして、制御部 401 は、車長判定用テーブルから、判定した先行車両 2 の車種と対応付けられた車長を、先行車両 2 の車長 c1 と推定する。次に、制御部 401 は、図 5 に示すように、プローブ車両 1 と先行車両 2 の車間距離 L と、推定した先行車両 2 の車長 c1 との合計を、プローブ車両 1 と先行車両 2 の車頭間距離 L' として算出する（ステップ S606）。

【0026】

次に、図 7 ~ 9 を用いて、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバ S における交通情報の推定処理および運転制御情報の生成処理について説明する。図 7 は、本実施形態に

かかるプローブ情報処理サーバにおける交通情報の推定処理および運転制御情報の生成処理の一例を説明するための図である。図8は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバのハードウェア構成の一例を示す図である。図9は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバにおける交通情報の推定処理および運転制御情報の生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0027】

図8に示すように、プローブ情報処理サーバSは、制御部801と、通信I/F802と、記憶部803と、を有する。制御部801は、プローブ情報処理サーバS全体を制御する。本実施形態では、制御部801は、CPU(Central Processing Unit)等を含むマイクロコンピュータで構成される。通信I/F802は、インターネット等のネットワークNTを介して、プローブ車両1および中央処理装置CSと通信可能である。記憶部803は、制御部801によるプローブ情報処理サーバSの制御に用いる各種プログラム等を不揮発的に記憶するROM、当該ROMに記憶された各種プログラムを実行する際の作業領域として用いられるRAM、プローブ情報、運転制御情報、交通情報等の各種情報を不揮発的に記憶するフラッシュROM等を有する。

【0028】

図7に示すように、制御部801(受信部の一例)は、まず、ネットワークNTおよび基地局Bを介して、プローブ車両1から、プローブ情報を受信する(ステップS901)。次いで、制御部801は、地図上における道路を分割した区間のうち、受信したプローブ情報が含む位置情報が示す走行位置が属する区間に対して、当該受信したプローブ情報を割り当てるマッピング処理を実行する(ステップS902)。また、制御部801(推定部の一例)は、区間(例えば、500m間隔)毎に、当該区間に割り当てられたプローブ情報に基づいて、交通情報を推定する(ステップS903)。すなわち、制御部801は、プローブ車両1から受信したプローブ情報に基づいて、地図上における道路の各区間の交通情報を推定する。本実施形態では、制御部801は、道路上の車両の粗密情報、空きスペース、移動方向、危険箇所、および渋滞情報のうち少なくとも1つの交通情報として推定する。ステップS903に示す処理の詳細については、後述する。さらに、制御部801は、受信したプローブ情報が含む個別車両運転特性を特定する(ステップS904)。

【0029】

次いで、制御部801は、運転制御対象のプローブ車両1が走行する走行位置(すなわち、当該プローブ車両1から受信した位置情報が示す走行位置)が属する区間(以下、走行区間と言う)の交通情報に対応する推奨走行方法を特定する(ステップS905)。本実施形態では、記憶部803は、交通情報と当該交通情報に対応する推奨走行方法とを対応付けて記憶している。そして、制御部801は、記憶部803において、推定した交通情報と対応付けて記憶された推奨走行方法を、運転制御対象のプローブ車両1の推奨走行方法として特定する。推奨走行方法は、交通情報の推定に適したプローブ情報を取得可能とする走行方法である。本実施形態では、推奨走行方法は、走行区間の交通情報に応じたプローブ車両1の走行速度、車間距離または車頭間距離、車線等を含む。

【0030】

また、制御部801は、運転制御対象のプローブ車両1が走行する走行位置の道路の交通情報に対応する推奨運転特性(本実施形態では、安全運転度、エコ運転度、および移動効率)を特定する。

【0031】

そして、制御部801は、運転制御対象のプローブ車両1から受信したプローブ情報に基づく当該プローブ車両1の走行方法と、特定した推奨走行方法との差分を取得する走行改善項目分析処理を実行する(ステップS906)。図7に示すように、さらに、制御部801(生成部の一例)は、走行改善項目分析処理により取得した差分に基づいて、当該差分を減少させることを指示する運転制御情報を生成する(ステップS907)。本実施形態では、制御部801は、予め設定された時間毎に、運転制御情報を生成しなおすもの

とする。

【 0 0 3 2 】

ここで、走行区間の交通情報が渋滞を示している場合に生成する運転制御情報について説明する。制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の走行速度が、推奨走行方法が含む走行速度より速い場合、減速を指示する走行指示を含む運転制御情報を生成する。また、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車間距離が、推奨走行方法が含む車間距離である場合、現在の車間距離の維持を指示する車間指示を含む運転制御情報を生成する。一方、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車間距離が、推奨走行方法が含む車間距離より短い場合、車間距離の延長を指示する車間指示を含む運転制御情報を生成する。また、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車線が、推奨走行方法が含む車線（例えば、左車線）である場合、現在の車線の維持を指示する車線指示を含む運転制御情報を生成する。

10

【 0 0 3 3 】

次に、走行区間の交通情報が自由流を示している場合に生成する運転制御情報について説明する。制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の走行速度が、推奨走行方法が含む走行速度より遅い場合、加速を指示する走行指示を含む運転制御情報を生成する。また、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車間距離が、推奨走行方法が含む車間距離より長い場合、車間距離の短縮を指示する車間指示を含む運転制御情報を生成する。一方、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車間距離が、推奨走行方法が含む車間距離より短い場合、車間距離の延長を指示する車間指示を含む運転制御情報を生成する。また、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車線が、推奨走行方法が含む車線（例えば、右車線）である場合、現在の車線の維持を指示する車線指示を含む運転制御情報を生成する。一方、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車線が、推奨走行方法が含む車線（例えば、右車線）と異なる場合、右車線への変更を指示する車線指示を含む運転制御情報を生成する。

20

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、制御部 8 0 1 は、速度指示、車間指示、および車線指示を含む運転制御情報を生成しているが、走行改善項目分析処理により取得された差分を示す情報を運転制御情報として生成しても良い。例えば、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 の車頭間距離と、推奨走行方法が含む車頭間距離との差分を示す運転制御情報を生成する。

30

【 0 0 3 5 】

図 9 に戻り、制御部 8 0 1 は、運転制御対象のプローブ車両 1 から受信したプローブ情報が個別車両運転特性を含む場合、当該個別車両運転特性と、特定した推奨運転特性とを比較し、その比較結果に基づいて、個別車両運転特性を推奨運転特性に近づけることを指示する運転制御情報を生成する。その後、制御部 8 0 1（送信部の一例）は、図 7 に示すように、通信 I / F 8 0 2 を介して、当該生成した運転制御情報を、運転制御対象のプローブ車両 1 に対して送信する（ステップ S 9 0 8）。これにより、プローブ車両 1 の走行方法を、交通情報の推定に適したプローブ情報を取得可能な走行方法に近づけることができるので、交通情報の推定精度を向上させることができる。本実施形態では、制御部 8 0 1 は、予め設定された時間毎に運転制御情報が生成される度に、当該運転制御情報を、運転制御対象のプローブ車両 1 に対して送信するものとする。また、本実施形態では、制御部 8 0 1 は、図 7 に示すように、地図上の道路の区間毎の交通情報を、ネットワーク N T を介して、中央処理装置 C S に送信する。

40

【 0 0 3 6 】

次に、図 1 0 を用いて、プローブ情報処理サーバ S による交通情報の推定処理について説明する。図 1 0 は、本実施形態にかかるプローブ情報処理サーバによる交通情報の推定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 7 】

制御部 8 0 1 は、プローブ情報のマッピング処理を行った地図上における道路の各区間

50

を走行する車両の粗密情報を推定する（ステップS1001）。具体的には、制御部801は、地図上の道路を複数の区間に分割する。次いで、制御部801は、各区間における車両の占有率に基づいて、地図上の道路における車両の分布（以下、車両分布と言う）を算出する。そして、制御部801は、算出した車両分布を粗密情報とする。

【0038】

次に、制御部801は、推定した粗密情報（すなわち、車両分布）に基づいて、地図上の道路の空きスペース（例えば、車両が存在しない道路または車両が少ない道路）を推定する（ステップS1002）。また、制御部801は、同一のプロブ車両1から受信するプロブ情報の変化に基づいて、地図上の道路における車両の移動方向を推定する（ステップS1003）。また、制御部801は、車両分布、空きスペース、および移動方向に基づいて、車両の接触や衝突等が発生し易い危険個所を推定する（ステップS1004）。

10

【0039】

さらに、制御部801は、車両分布、空きスペース、および移動方向に基づいて、開散、混雑、渋滞等の交通のパターンを渋滞情報として推定する（ステップS1005）。さらに、制御部801は、地図上の各道路に割り当てられているプロブ情報が含む車頭間距離または車間距離を用いて、交通工学の理論に従って、各道路の車両の密度または流量である交通量を交通情報として推定する（ステップS1006）。本実施形態では、制御部801は、粗密情報、空きスペース、移動方向、危険個所、および渋滞情報を交通情報として推定しているが、粗密情報、空きスペース、移動方向、危険個所、および渋滞情報のうち少なくとも1つを交通情報として推定するものであれば良い。

20

【0040】

次に、図11を用いて、プロブ車両1における個別車両運転特性の特定処理について説明する。図11は、本実施形態にかかるプロブ車両による個別車両運転特性の特定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0041】

制御部401（安全度判定部の一例）は、プロブ車両1と先行車両2との車間距離または車頭間距離、プロブ車両1の走行位置、およびプロブ車両1の走行速度の少なくとも1つの時間変化に基づいて、プロブ車両1の安全運転度を判定する（ステップS1101）。また、制御部401（エコ運転度判定部の一例）は、プロブ車両1の加減速およびプロブ車両1の走行速度の平均の少なくとも1つに基づいて、プロブ車両1のエコ運転度を判定する（ステップS1102）。さらに、制御部401（移動効率算出部の一例）は、プロブ車両1の走行位置の時間変化に基づいて、移動効率を算出する（ステップS1103）。

30

【0042】

次に、図12を用いて、プロブ車両1とプロブ情報処理サーバS間における各種情報の送受信処理の一例について説明する。図12は、本実施形態にかかるプロブ情報処理システムにおけるプロブ車両とプロブ情報処理サーバ間における各種情報の送受信処理の一例を説明するための図である。

【0043】

プロブ車両1は、予め設定された時間毎に、プロブ情報をプロブ情報処理サーバSに送信する。また、プロブ車両1は、運転の癖、安全運転度、エコ運転度、および移動効率のうち、当該プロブ車両1の運転手が優先する個別車両運転特性をプロブ情報処理サーバSに送信する。プロブ情報処理サーバSは、運転制御対象のプロブ車両1から受信したプロブ情報に基づく当該プロブ車両1の走行方法と、当該プロブ車両1が走行する区間の交通情報に基づく推奨走行方法との差分に基づいて運転制御情報を生成する。

40

【0044】

さらに、プロブ情報処理サーバSは、各区間に割り当てられたプロブ情報に基づいて、プロブ車両1の走行位置が属する区間の交通情報に対応する推奨運転特性を生成す

50

る。次いで、プローブ情報処理サーバSは、生成した推奨運転特性と、運転制御対象のプローブ車両1の個別車両運転特性とを比較し、その比較結果を、運転制御情報に含める。その後、プローブ情報処理サーバSは、生成した運転制御情報を、運転制御対象のプローブ車両1に送信する。また、プローブ情報処理サーバSは、運転制御対象のプローブ車両1の走行位置が属する区間の交通情報を、当該プローブ車両1に送信しても良い。また、プローブ情報処理サーバSは、運転制御対象のプローブ車両1に前回送信した運転制御情報と、当該プローブ車両1に今回送信する運転制御情報の差分を、当該プローブ車両1に送信しても良い。

【0045】

ただし、プローブ車両1は、周囲を走行する車両との関係で局所的な安全を考慮して走行を行うため、プローブ情報処理サーバSから受信した運転制御情報に従った走行を行うと、他の車両と接触または衝突する可能性がある。そのため、プローブ情報処理サーバSは、個別車両運転特性のうち優先する所定の個別車両運転特性と、推奨運転特性との比較結果のみを含む運転制御情報を、運転制御対象のプローブ車両1に送信しても良い。これにより、プローブ車両1が、運転制御情報に従って運転された結果、他の車両と接触または衝突する可能性を低減することができる。

【0046】

次に、図13~20を用いて、プローブ車両1において個別車両運転特性を取得する処理について説明する。図13は、本実施形態にかかるプローブ車両の機能構成の一例を示すブロック図である。

【0047】

図13に示すように、プローブ車両1は、制御部401が記憶部403に記憶されたプログラムを実行することによって、ドライバモニタリング機能部1301と、外部センシング機能部1302と、学習機能部1303と、運転モニタリング機能部1304と、運転ログ収集・分析機能部1305と、を実現する。

【0048】

図14Aは、本実施形態にかかるプローブ車両の運転手による外界の認識状況を推定する処理の流れの一例を示すフローチャートである。図14Bは、本実施形態にかかるプローブ車両の運転手の視線方向を検出する処理の一例を説明するための図である。ドライバモニタリング機能部1301は、プローブ車両1の運転手を監視する。具体的には、図14Aに示すように、ドライバモニタリング機能部1301は、有線ネットワークまたは無線ネットワークを介して、カメラ101によりプローブ車両1の車内を撮像して得られた撮像画像データを取得する(ステップS1401)。次いで、ドライバモニタリング機能部1301は、取得した撮像画像データから、プローブ車両1の運転手の顔画像を抽出する(ステップS1402)。本実施形態では、ドライバモニタリング機能部1301は、図14Bに示すように、カメラ101の撮像により得られた撮像画像データに基づいて、プローブ車両1の座席に着座してステアリングホイールSTを握る運転手Dの視線方向dを検出する。さらに、ドライバモニタリング機能部1301は、抽出した顔画像から、プローブ車両1の運転手の瞳画像を抽出する(ステップS1403)。

【0049】

そして、ドライバモニタリング機能部1301は、抽出した瞳画像から、プローブ車両1の運転手の視線方向および瞬きを検出する(ステップS1404)。その後、ドライバモニタリング機能部1301は、プローブ車両1の運転手の視線方向および瞬きの検出結果に基づいて、当該運転手が注視している注視領域や当該運転手が注視している注視時間を推定する。さらに、ドライバモニタリング機能部1301は、推定した注視領域および注視時間に基づいて、プローブ車両1の運転手による外界の認識状況を推定する(ステップS1405)。

【0050】

図15は、本実施形態にかかるプローブ車両による外界のオブジェクトの検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。外部センシング機能部1302は、プローブ車両

10

20

30

40

50

1の外界のオブジェクトを検出する。具体的には、図15に示すように、外部センシング機能部1302は、有線ネットワークまたは無線ネットワークを介して、カメラ102～104の撮像により得られた撮像画像データを取得する(ステップS1501)。次いで、外部センシング機能部1302は、取得した撮像画像データから、プローブ車両1の外界に存在するオブジェクト(例えば、障害物、歩行者)を検出する(ステップS1502)。また、外部センシング機能部1302は、有線ネットワークまたは無線ネットワークを介して、レーダ105から出力される距離情報を取得する(ステップS1503)。

【0051】

外部センシング機能部1302は、レーダ105から出力される距離情報およびカメラ102～104から取得した撮像画像データに基づいて、プローブ車両1を基準とする、オブジェクトの移動方向およびオブジェクトの相対速度を推定する(ステップS1504、ステップS1505)。その後、外部センシング機能部1302は、オブジェクトの移動方向およびオブジェクトの相対速度の推定結果に基づいて、プローブ車両1の走行において運転手が認識すべきオブジェクトを検出する(ステップS1506)。

【0052】

図16は、本実施形態にかかるプローブ車両による撮像画像データを記憶する処理の流れの一例を示すフローチャートである。図17は、本実施形態にかかるプローブ車両による高次特徴量を記憶する処理の一例を説明するための図である。学習機能部1303は、カメラ101～104の撮像により得られた撮像画像データを収集し、記憶する。具体的には、図16に示すように、学習機能部1303は、カメラ101～104の撮像により得られた撮像画像データを取得する(ステップS1601)。さらに、学習機能部1303は、取得した撮像画像データを記憶する(ステップS1602)。次いで、学習機能部1303は、図17に示すように、取得した撮像画像データにおいて、外部センシング機能部1302により検出されたオブジェクトを囲む矩形画像SGを検出する(ステップS1603)。そして、学習機能部1303は、抽出した矩形画像SG内の高次特徴量を抽出する(ステップS1604)。その後、学習機能部1303は、抽出した矩形画像SGの高次特徴量を記憶する(ステップS1605)。外部センシング機能部1302は、図15のステップS1502において撮像画像データからオブジェクトを検出する際、撮像画像データにおいて、学習機能部1303が記憶する高次特徴量を有する領域を、オブジェクトとして検出する。

【0053】

図18は、本実施形態にかかるプローブ車両による運転操作の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。図19は、本実施形態にかかるプローブ車両による運転操作の検出処理の一例を説明するための図である。運転モニタリング機能部1304は、プローブ車両1の運転操作を検出する。具体的には、図18に示すように、運転モニタリング機能部1304は、プローブ車両1の運転手によるステアリングの操舵角、アクセスペダルおよびブレーキペダルの踏込量、左右のウィンカーのオンまたはオフなど、プローブ車両1に対する運転手の運転操作を取得する(ステップS1801)。そして、運転モニタリング機能部1304は、図19に示すように、取得した各運転操作を、時系列に並べて記憶する(ステップS1802)。

【0054】

次に、運転モニタリング機能部1304は、記憶した各運転操作に応じた、プローブ車両1の挙動および当該プローブ車両1の走行軌跡を推定する(ステップS1803)。そして、運転モニタリング機能部1304は、推定したプローブ車両1の挙動およびプローブ車両1の走行軌跡を出力する(ステップS1804)。

【0055】

図20は、本実施形態にかかるプローブ車両による個別車両運転特性の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。運転ログ収集・分析機能部1305は、プローブ車両1の個別車両運転特性を検出する。具体的には、図20に示すように、運転ログ収集・分析機能部1305は、ドライバモニタリング機能部1301によるプローブ車両1の運

10

20

30

40

50

転手の監視結果、外部センシング機能部 1 3 0 2 によるプローブ車両 1 の外界のオブジェクトの検出結果、および運転モニタリング機能部 1 3 0 4 によるプローブ車両 1 の運転手の運転操作の検出結果に基づいて、プローブ車両 1 の運転手による外界のオブジェクトの視認の漏れや遅れを検出する（ステップ S 2 0 0 1）。次に、運転ログ収集・分析機能部 1 3 0 5 は、プローブ車両 1 の運転手による外界のオブジェクトの視認の漏れや遅れの検出結果に基づいて、安全運転度を個別車両運転特性として取得する（ステップ S 2 0 0 2）。また、運転ログ収集・分析機能部 1 3 0 5 は、運転モニタリング機能部 1 3 0 4 により推定されたプローブ車両 1 の挙動および走行軌跡等に基づいて、エコ運転度および移動効率を取得する。そして、運転ログ収集・分析機能部 1 3 0 5 は、取得した個別車両運転特性を含むプローブ情報を、プローブ情報処理サーバ S に送信する（ステップ S 2 0 0 3）。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施形態にかかるプローブ情報処理システムによれば、交通情報の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態の制御部 4 0 1 , 8 0 1 で実行されるプログラムは、ROM 等に予め組み込まれて提供される。本実施形態の制御部 4 0 1 , 8 0 1 で実行されるプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで CD-ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。

【 0 0 5 8 】

さらに、本実施形態の制御部 4 0 1 , 8 0 1 で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施形態の制御部 4 0 1 , 8 0 1 で実行されるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

【 0 0 5 9 】

本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。この実施形態は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 プローブ車両
- 2 先行車両
- 1 0 0 制御装置
- 1 0 1 ~ 1 0 4 , 2 0 2 , 2 0 3 カメラ
- 1 0 5 レーダ
- 1 0 7 ECU
- 1 0 8 表示部
- 1 0 9 スピーカ
- 1 1 0 通信機器
- 2 0 4 GPSアンテナ
- 2 0 5 携帯端末
- 4 0 1 , 8 0 1 制御部
- 4 0 2 , 8 0 2 通信 I / F
- 4 0 3 , 8 0 3 記憶部
- 4 0 4 外部記憶装置
- S プローブ情報処理サーバ

10

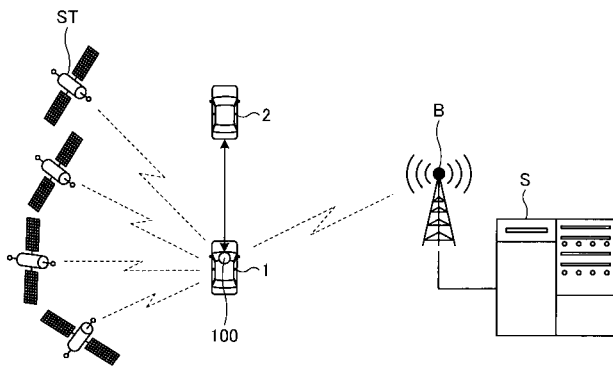
20

30

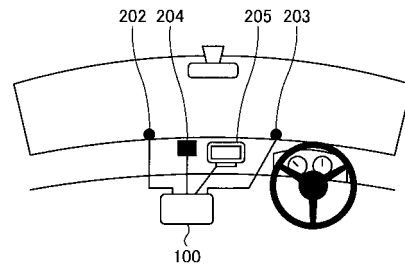
40

50

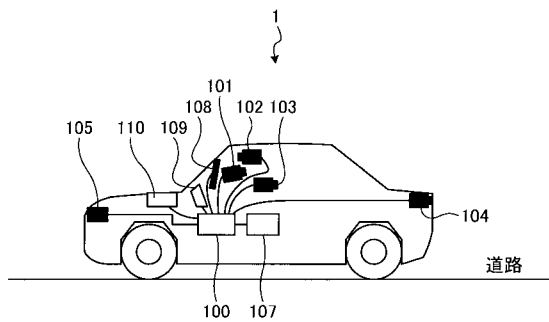
【図 1】



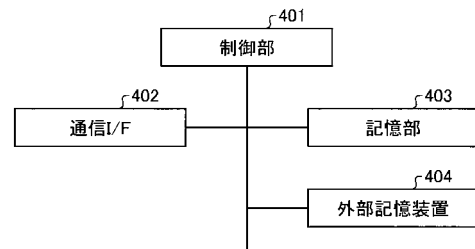
【図 3】



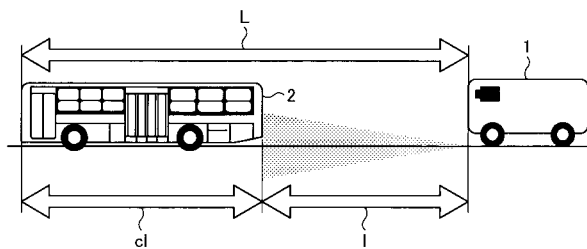
【図 2】



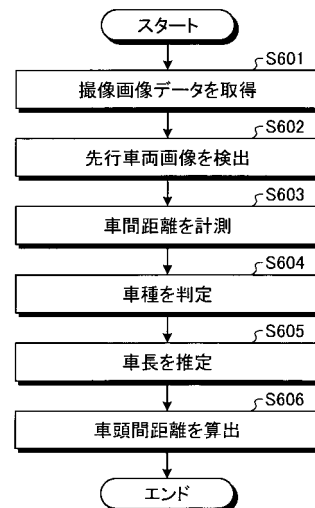
【図 4】



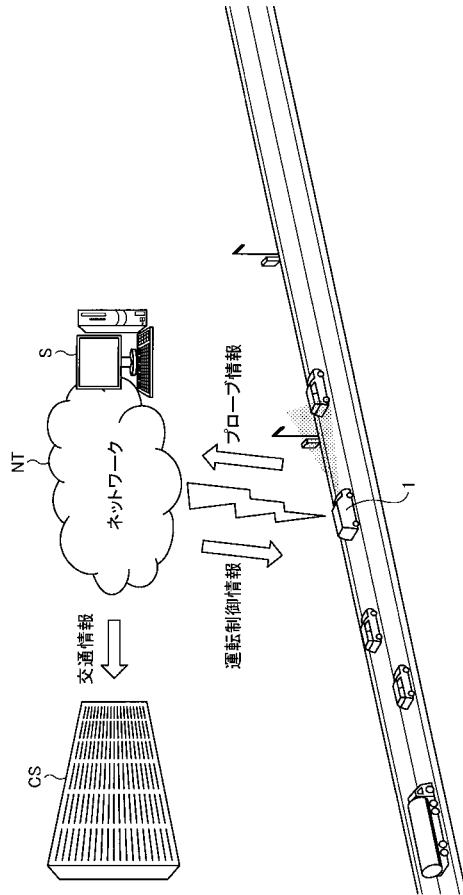
【図 5】



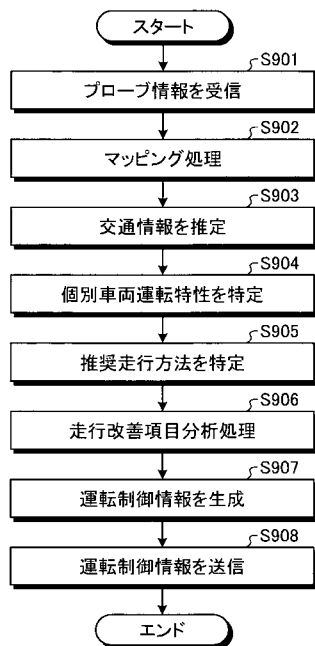
【図 6】



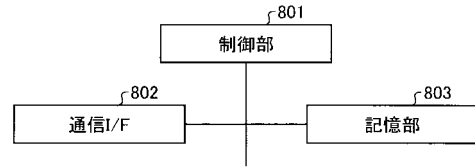
【図 7】



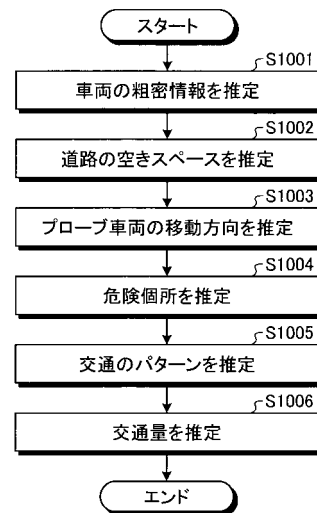
【図 9】



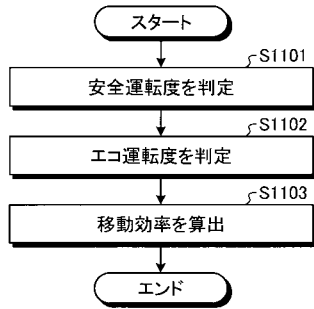
【図 8】



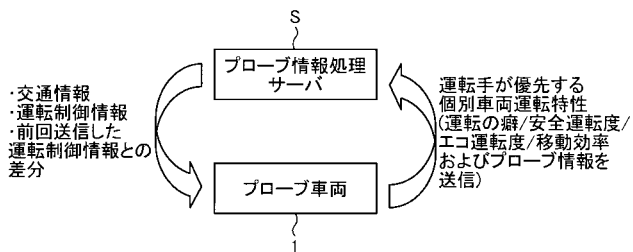
【図 10】



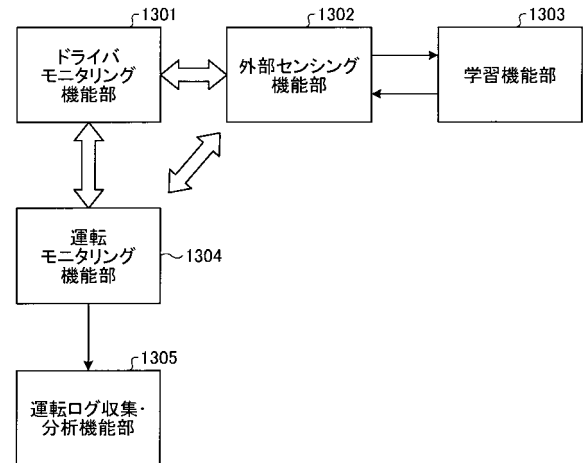
【図 1 1】



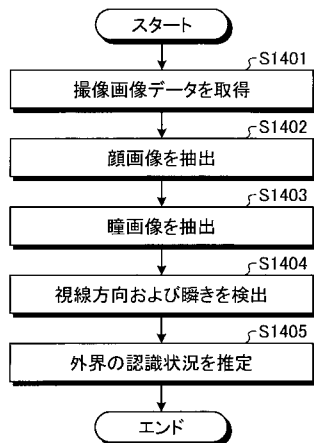
【図 1 2】



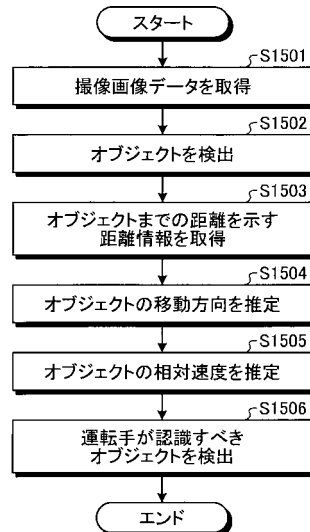
【図 1 3】



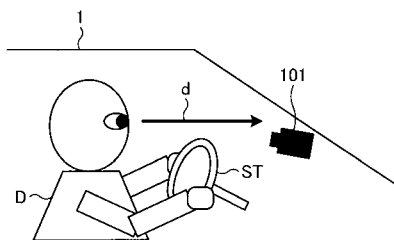
【図 1 4 A】



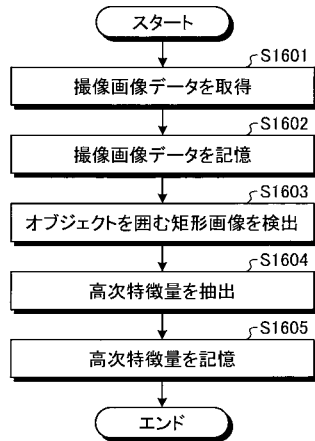
【図 1 5】



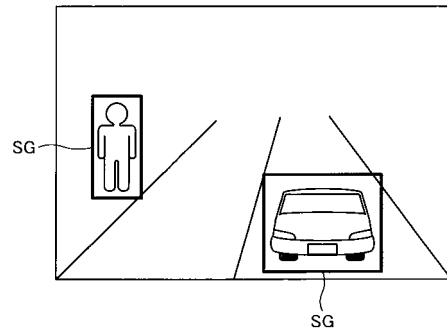
【図 1 4 B】



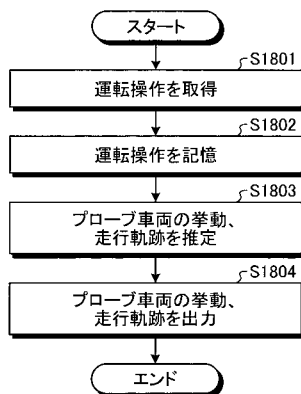
【図 16】



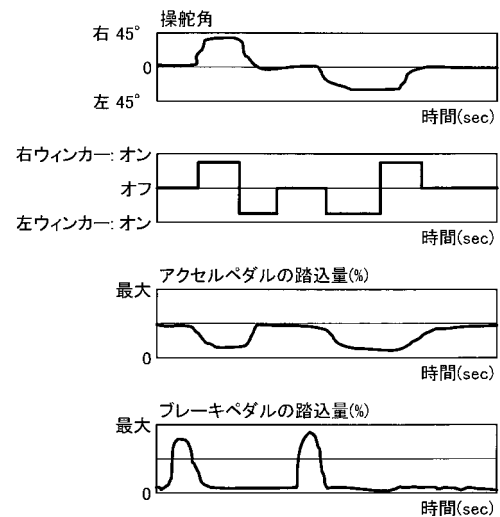
【図 17】



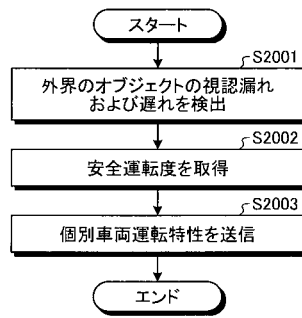
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 秀樹

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 堺 浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝ソシオシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 2C032 HB22 HB25 HC08 HD23

5H181 AA01 BB04 CC04 CC12 CC14 DD01 EE07 FF04 LL04 LL06

LL09 MC04 MC12 MC27