

(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2014-16883
(P2014-16883A)

(43) 公開日 平成26年1月30日(2014.1.30)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	D	5H181
G08G	1/00	(2006.01)	G08G	1/00	D	
G08G	1/04	(2006.01)	G08G	1/04	D	
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-154757 (P2012-154757)	(71) 出願人	502087460
(22) 出願日	平成24年7月10日 (2012.7.10)		株式会社トヨタIT開発センター 東京都港区赤坂6丁目6番20号
		(71) 出願人	000003207
			トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100085006
			弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100113608
			弁理士 平川 明
		(74) 代理人	100123319
			弁理士 関根 武彦

最終頁に続く

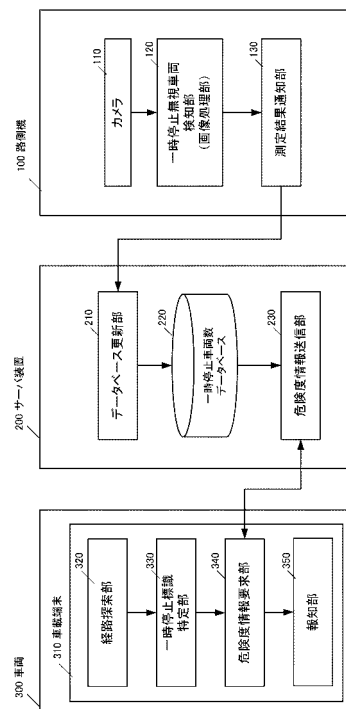
(54) 【発明の名称】 危険箇所報知システムおよび危険箇所報知方法

(57) 【要約】

【課題】 標識無視などの危険運転行為が行われる可能性が高い箇所について、運転者が初めて訪れる場所であっても効果的に警告報知を行う。

【解決手段】 車両の乗員に対して危険箇所の報知を行う危険箇所報知システムであって、道路付近に設けられ、車両の動作を検出する車両動作検出手段と、前記検出手段によって検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定する危険行為判定手段と、前記車両動作検出手段の設置箇所付近の道路を走行する車両の数に占める危険行為を行った車両の割合である危険行為割合を記憶する記憶手段と、前記車両動作検出手段の設置箇所に関する危険度情報であって、前記記憶手段に格納された危険行為割合に基づいて決定される危険度情報を、車両に対して送信する送信手段と、前記送信手段から送信される前記危険度情報に基づいて、車両の乗員に対して危険箇所の報知を行う報知手段と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の乗員に対して危険個所の報知を行う危険個所報知システムであって、
 道路付近に設けられ、車両の動作を検出する車両動作検出手段と、
 前記車両動作検出手段によって検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定する危険行為判定手段と、
 前記車両動作検出手段の設置個所付近の道路を走行する車両の数に占める危険行為を行った車両の割合である危険行為割合を記憶する記憶手段と、
 前記車両動作検出手段の設置個所に関する危険度情報であって、前記記憶手段に格納された危険行為割合に基づいて決定される危険度情報を、車両に対して送信する送信手段と、
 前記送信手段から送信される前記危険度情報に基づいて、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う報知手段と、
 を備える危険個所報知システム。

10

【請求項 2】

前記危険度情報は、前記危険行為割合を含み、
 前記報知手段は、前記車両動作検出手段の設置個所における危険行為割合が所定のしきい値以上である場合に、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う、
 請求項 1 に記載の危険個所報知システム。

20

【請求項 3】

前記危険行為割合に基づいて、前記車両動作検出手段の設置個所が危険個所であるか否かを判定する危険個所判定手段をさらに有し、
 前記危険度情報は、前記車両動作検出手段の設置個所が危険個所であるか否かを表す情報を含み、
 前記報知手段は、前記車両動作検出手段の設置個所が危険個所である旨を表す危険度情報を受信したら、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う、
 請求項 1 に記載の危険個所報知システム。

【請求項 4】

前記危険行為は、交通規則違反、急加減速、急旋回の少なくともいずれかである、
 請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の危険個所報知システム。

30

【請求項 5】

前記車両動作検出手段は、車両を撮影する撮像手段であり、
 前記危険行為判定手段は、前記撮像手段によって撮影された画像を画像処理することにより、検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定する、
 請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の危険個所報知システム。

【請求項 6】

前記車両動作検出手段は、交通標識付近に設置され、
 前記危険行為は、当該交通標識によって指示される交通規則に違反する行為である、
 請求項 5 に記載の危険個所報知システム。

【請求項 7】

前記車両動作検出手段と前記危険行為判定手段とを有する路側機と、
 前記記憶手段と前記送信手段とを有するサーバ装置と、
 前記報知手段を有する車両と、
 から構成される請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の危険個所報知システムであって、
 前記路側機は、前記車両動作検出手段が検出した車両の台数および前記危険行為判定手段が危険行為であると判定した車両の台数を前記サーバ装置へ通知する通知手段をさらに有し、
 前記サーバ装置は、前記路側機の通知手段から通知される情報に基づいて、前記記憶手段を更新する更新手段を有する、
 危険個所報知システム。

40

50

【請求項 8】

前記車両は、前記サーバ装置に対して、路側機の設置個所についての危険度情報を要求する要求手段をさらに有し、

前記サーバ装置の送信手段は、前記車両からの要求に応じて、要求された路側機の設置個所についての危険度情報を送信し、

前記車両の報知手段は、受信した危険度情報に基づいて、当該路側機の設置個所が危険個所である旨を乗員に報知する、

請求項 7 に記載の危険個所報知システム。

【請求項 9】

前記サーバ装置の送信手段は、複数の路側機の設置個所についての危険度情報を前記車両に対して送信し、

前記車両の報知手段は、当該車両の位置付近に、危険個所である路側機の設置個所が存在するか前記危険度情報に基づいて判定し、危険個所が存在する場合には当該路側機の設置個所が危険個所である旨を乗員に報知する、

請求項 7 に記載の危険個所報知システム。

【請求項 10】

前記車両動作検出手段と前記危険行為判定手段と前記記憶手段と前記送信手段とを有する路側機と、

前記報知手段を有する車両と、

から構成される請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の危険個所報知システムであって、

前記路側機の前記送信手段は、路車間通信によって当該路側機の設置個所の危険度情報を前記車両に対して送信する、

危険個所報知システム。

【請求項 11】

車両の乗員に対して危険個所の報知を行う危険個所報知システムにおける危険個所報知方法であって、

道路上の所定個所を監視し、車両の動作を検出する車両動作検出ステップと、

前記車両動作検出ステップにおいて検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定する危険行為判定ステップと、

前記所定個所を走行する車両の数に占める危険行為を行った車両の割合である危険行為割合を記憶する記憶ステップと、

前記所定個所に関する危険度情報であって、前記記憶ステップにおいて記憶された危険行為割合に基づいて決定される危険度情報を、車両に対して送信する送信ステップと、

前記送信ステップにおいて送信される前記危険度情報に基づいて、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う報知ステップと、

を含む危険個所報知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う危険個所報知システムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の運転を支援する技術として、危険な個所において車両乗員に対して注意喚起を促す技術がある。たとえば、危険個所として交差点が挙げられる。自動車同士の事故のうち、交差点における出会い頭事故が占める割合は大きい。出会い頭事故を防止するためには、一時停止標識を設けて一時停止を確実にを行うようにすることが効果的である。しかしながら実際には、標識の見落としなどにより車両が一時停止しないこともある。

【0003】

事故防止を目的とする注意喚起の方法として、一時停止標識の存在を車載装置から運転

10

20

30

40

50

者に対して知らせることが考えられる。しかし、全ての一時停止標識において運転者に対して報知を行うと、運転者にとっては煩わしい。そこで、見落とす可能性が高い標識についてのみ報知を行うことが好ましい。ただし、運転者が標識を見落としているかどうかを車載装置側で行動予測などによって把握することは一般的に難しい。

【0004】

特許文献1に記載された運転支援装置では、運転者が交通違反を犯したことを検出して、違反個所を記憶しておく。そして、過去に所定回数以上違反行為を犯した場所では、交通規則遵守を促す警告を行う。

【0005】

なお、上記では危険行為の例として一時停止標識の無視を例に挙げて説明したが、その他の任意の危険行為についても上記の議論は当てはまる。危険行為の別の例としては、任意の交通規則違反、急加減速、急旋回など危険を招く可能性が高い行為を挙げることができる。このような危険行為が行われる可能性がある地点全てで警告を行うと運転者にとって煩わしいが、危険行為が実際に行われる可能性が高い地点においてのみその旨の警告を運転者に対して行えば効果的である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-242839号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の方法では、運転者(あるいは車両)が危険行為を所定回数以上行わないと警告されない。すなわち、運転者が始めて訪れる場所などでは警告されないという問題点がある。

【0008】

そこで、本発明は、危険行為が行われる可能性が高い個所について、運転者が過去に危険行為をしていない場所であっても効果的に警告が行える技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の問題点を解決するために、本発明は、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う危険個所報知システムを提供する。本発明にかかる危険個所報知システムは、道路付近に設けられ、車両の動作を検出する車両動作検出手段と、前記検出手段によって検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定する危険行為判定手段と、前記車両動作検出手段の設置個所付近の道路を走行する車両の数に占める危険行為を行った車両の割合である危険行為割合を記憶する記憶手段と、前記車両動作検出手段の設置個所に関する危険度情報であって、前記記憶手段に格納された危険行為割合に基づいて決定される危険度情報を、車両に対して送信する送信手段と、前記送信手段から送信される前記危険度情報に基づいて、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う報知手段と、を備える。

【0010】

このように、道路付近に設けられた車両動作検出手段によって車両の動作を検出し、その動作が危険行為であるか否かを判定する。また、その判定結果に基づいて生成された危険度情報に基づいて、報知手段から車両の乗員に対して危険個所の報知を行う。すなわち、車両動作検出手段が、道路付近に設けられているので、その地点を走行する車両のうちどの程度の車両が危険行為を行うかを検出できる。より多くの車両が危険行為を行っているほど、車両動作検出手段の設置個所付近が危険な個所であると考えられる。実際の車両動作に基づいて危険個所であるか否かの判定を行っており、危険行為が行われる可能性が高い地点を把握することができる。そしてそのような場所についてのみ警告が行えるので、車両の乗員にとって煩わしさが抑制される。また、初めて訪れるような過去に危険行為を

10

20

30

40

50

行っていない場所であっても、警告を受けることができる。

【0011】

本発明において、危険度情報は、車両動作検出手段が設置された個所の危険度あるいは危険行為が行われる可能性を表す情報であればどのような情報であっても構わない。一例として、危険度情報は、記憶手段に記憶された危険行為割合（検出された車両の数に占める危険行為を行った車両の割合）とすることができる。この場合、報知手段は受け取った危険行為割合が所定のしきい値以上である場合に、車両の乗員に対して危険個所の報知を行うことが好ましい。

【0012】

このようにすれば、報知手段で用いるしきい値を変更することによって、どの程度の頻度で警告を行うかを選択することができる。

10

【0013】

危険度情報の別の例として、車両動作検出手段の設置個所が危険個所であるか否かを表す情報とすることもできる。この場合は、本発明にかかる危険個所報知システムは、記憶手段に格納された危険行為割合に基づいて、車両動作検出手段の設置個所が危険個所であるか否かを判定する危険個所判定手段をさらに有することが好ましい。また、報知手段は、危険個所である旨を表す危険度情報を受信した場合に、車両の乗員に対して危険個所の報知を行うことが好ましい。

【0014】

このようにすれば、車両に報知を行うか否かの判定を行う必要がなくなるので、車両における処理が軽減される。

20

【0015】

また、本発明において、危険行為は、車両運転において危険な状態を引き起こす可能性がある任意の行為や、危険な状態においてとることが多い行為（危険な状況を回避するための行為や、危険な状況に伴って行う行為など）とすることができる。たとえば、危険な状態を引き起こす可能性がある行為としては、交通規則違反や、急加減速、急旋回、さらには脇見運転や居眠り運転などの散漫運転を挙げることができる。急加減速や急旋回については、危険状況を回避するための行為として捉えることもできる。

【0016】

また、危険行為として交通標識によって指示される規則に違反する行為を挙げることができる。例えば、一時停止標識付近において一時停止を行わない行為や、右折禁止標識付近において右折を行う行為などである。この場合、車両動作検出手段は、交通標識の設置個所とほぼ同じ個所に設けられることが好ましい。

30

【0017】

また、本発明において、車両動作検出手段は、どのような危険行為を検出するかに応じて適切な装置を採用することができる。車両動作検出手段として、例えば、車両を撮影する撮像手段とすることができる。この場合、危険行為判定手段は、撮像手段によって撮影された画像を画像処理することによって検出された車両の動作が危険行為であるか否かを判定することができる。

【0018】

本発明にかかる危険個所報知システムは、路側機とサーバ装置と車両とから構成することができる。その場合は、路側機は、車両動作検出手段と危険行為判定手段とを有し、サーバ装置は、記憶手段と送信手段を有し、車両は、報知手段を有するように構成することが好ましい。さらに、路側機は、検出した車両の台数およびそのうち危険行為を行った車両の台数をサーバ装置へ通知する通知手段を有することが好ましい。サーバ装置は、路側機の通知手段から通知される情報に基づいて、記憶手段を更新する。

40

【0019】

このようにすれば、路側機設置個所における危険度を、サーバ装置において把握することができるようになる。そして、サーバ装置から危険度情報を車両に送信することで、車両において危険個所の報知を行えるようになる。

50

【0020】

また、サーバ装置から車両に対して危険度情報を送信する方法は種々の方法が考えられる。例えば、車両の要求手段が、路側機の設置個所についての危険度情報をサーバ装置に対して要求し、サーバ装置はこの要求に応答して、要求された路側機の設置個所についての危険度情報を車両に送信する。そして、車両の報知手段は、受信した危険度情報に基づいて、路側機の設置個所が危険個所である旨を乗員に報知する。例えば、危険度情報が危険行為割合であれば、受信した危険行為割合が所定のしきい値以上のときに乗員に対する報知を行う。危険度情報が、路側機の設置個所が危険個所であるか否かを表す情報であれば、受信した危険度情報によって危険個所である旨が示されている場合に報知手段による報知を行う。

10

【0021】

このように必要に応じて路側機の設置個所の危険度情報をサーバ装置から取得することで、車両には特に情報を記憶しておく必要がなくなる。

【0022】

また、サーバ装置から、複数の路側機の設置個所についての危険度情報を車両に対してあらかじめ送信し、車両の報知手段は、車両の位置付近に危険個所である路側機の設置個所が存在するかを危険度情報に基づいて判定し、危険個所が存在する場合に路側機の設置個所が危険個所である旨を乗員に報知するようにしても良い。この場合も、危険度情報は、危険行為割合であっても良いし、危険個所であるか否かを表す情報であっても良い。

20

【0023】

また、本発明における危険個所報知システムは、路側機と車両から構成することもできる。この場合、路側機は、車両動作検出手段と危険行為判定手段と記憶手段と送信手段を有する。また、車両は報知手段を有する。そして、路側機と車両の間で路車間通信を行って、路側機の設置個所に関する危険度情報を、路側機に接近する車両に対して送信する。

【0024】

このようにすれば、管理サーバを用いることなく、上記と同様の効果を得ることができる。

【0025】

なお、本発明は、上記手段の少なくとも一部を有する危険個所報知システムとして捉えることもできる。本発明は、上記手段の少なくとも一部を有する車両、路側機、サーバ装置として捉えることもできる。また、本発明は上記処理の少なくとも一部を実行する危険個所報知方法として捉えることができる。また、本発明は、この方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして捉えることもできる。上記手段および処理の各々は可能な限り互いに組み合わせて本発明を構成することができる。

30

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、危険行為が行われる可能性が高い個所について、運転者が過去に危険行為をしていない場所であっても効果的に警告が行える。

【図面の簡単な説明】

【0027】

40

【図1】第1の実施形態にかかる一時停止標識報知システムのシステム概要を示す図である。

【図2】第1の実施形態にかかる一時停止標識報知システムの機能ブロックを示す図である。

【図3】第1の実施形態における一時停止車両数データベースのテーブル構造を示す図である。

【図4】第1の実施形態における路側機が行う車両動作検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】第1の実施形態におけるサーバ装置が行うデータベース更新処理の流れを示すフローチャートである。

50

【図 6】第 1 の実施形態における車両が行う警告報知処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】第 1 の実施形態におけるサーバ装置が行う危険度情報要求を受信した際の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】第 1 の実施形態の変形例にかかる一時停止標識報知システムのシステム概要を示す図である。

【図 9】第 2 の実施形態にかかる一時停止標識報知システムのシステム概要を示す図である。

【図 10】第 2 の実施形態にかかる一時停止標識報知システムの機能ブロックを示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0028】

<システム概要>

本発明の第 1 の実施形態は、無視されやすい一時停止標識について警告を行う一時停止標識報知システム（危険個所報知システム）である。図 1 は、本実施形態にかかるシステムの概要を説明する図である。本実施形態にかかる一時停止標識報知システムは、一時停止標識 A 付近に設けられた路側機 100 と、サーバ装置 200 と、車両 300 とから構成される。図 1 では、路側機 100、サーバ装置 200、車両 300 のいずれも 1 つのみ描かれているが、本システムはこれらの要素を複数備えていても構わない。

【0029】

20

路側機 100 は、カメラによる車両の撮影と画像処理によって、一時停止個所を通過する車両 B が一時停止を行ったか一時停止を無視したかを判定し、検知した総車両数とそのうち一時停止を無視した車両数をカウントする。路側機 100 によってカウントされた検知車両数と無視車両数は適宜サーバ装置 200 へ送られ、サーバ装置 200 で集計される。そして、サーバ装置 200 から一時停止標識 A を無視した車両の割合が車両 300 へ通知され、無視割合が高ければ車両 300 において一時停止標識の存在を運転者へ報知する警告を行う。

【0030】

<構成>

図 2 は、本実施形態にかかる一時停止標識報知システムの機能ブロックを示す図である。路側機 100 は、カメラ 110、一時停止無視車両検知部 120、および測定結果通知部 130 を有する。

30

【0031】

カメラ 110 は、道路上の所定個所が危険個所であるかどうかを判定するために、当該個所を監視できるように道路付近に設置される。本実施形態において監視対象とするのは一時停止個所であるので、カメラ 110 は一時停止標識付近に設けられて、一時停止個所を通過する車両 B を撮影する。カメラ 110 の解像度やフレームレートなどは、車両 B の動作を判定できる範囲で任意であって構わない。カメラ 110 が、本発明における車両動作検出手段に相当する。

【0032】

40

一時停止無視車両検知部 120 は、カメラ 110 によって撮影された画像に画像処理を施すことで、一時停止個所を車両 B が走行したことの検知と、車両 B が一時停止個所で実際に一時停止を行ったかの検知を行う。これにより、一時停止個所を走行する車両の数と、一時停止を無視した車両の数を把握することができる。一時停止無視車両検知部 120 が、本発明における危険行為判定手段に相当する。一時停止無視車両検知部 120 は、演算装置および記憶装置などを含む情報処理装置（コンピュータ）においてソフトウェアプログラムを実行することによって、上記の機能を実現する。ただし、一時停止無視車両検知部 120 は専用のハードウェア回路によって実現されても構わない。

【0033】

測定結果通知部 130 は、一時停止無視車両検知部 120 によって検知された車両数お

50

よび無視車両数を、サーバ装置 200 へ通知する機能部である。路側機 100 とサーバ装置 200 との間は、無線通信であっても有線通信であっても構わず、任意の通信方式を採用することができる。また、測定結果を通知するタイミングも任意であって構わない。通知を行うタイミングは、一台の車両が通過するごとや、所定台数の車両が通過するごとや、所定時間経過するごとなどとするすることができる。測定結果通知部 130 は、直近の通知を行ってから今回の通知を行うまでの間に、一時停止個所を走行した車両の数、一時停止を無視した車両の数を、路側機 100 (あるいは一時停止標識 A) を識別可能な識別子とともに、サーバ装置 200 へ通知する。

【0034】

サーバ装置 200 は、データベース更新部 210、一時停止車両数データベース 220、危険度情報送信部 230 を備える。サーバ装置 200 は、演算装置や記憶装置などを含む情報処理装置(コンピュータ)であり、ソフトウェアプログラムを実行することによって上記の各機能部が実現される。ただし、一部または全ての機能部は、専用のハードウェア回路によって実現されても構わない。

10

【0035】

データベース更新部 210 は、路側機 100 の測定結果通知部 130 から測定結果を受信し、一時停止車両数データベース 220 を更新する。データベース更新部 210 は複数の路側機から測定結果を受信して、これら複数の路側機に関する測定結果を管理する。一時停止車両数データベース 220 は、路側機 100 の設置個所、すなわち一時停止標識 A の設置個所付近の道路を走行する車両の数と、その全体数に示す一時停止を無視した車両数との割合を記憶する。データベース 220 は、一時停止無視車両の割合が把握可能な方法であればどのような形式のデータを保持しても構わない。本実施形態では、データベース 220 は、図 3 に示すようなテーブル形式でデータを記憶する。すなわち、データベース 220 は、路側機 100 (または一時停止標識 A) の識別子(ID)と、一時停止標識付近において検知された車両の台数と、一時停止標識を無視した車両の台数と、一時停止標識の危険度情報を記憶する。検知車両数および無視車両数は、路側機 100 から通知される台数を累計することで得られる。危険度情報は、一時停止標識の設置個所の危険度合いを表す指標であり、具体的には一時停止が無視されやすいほど大きい値をとるように、検知車両数および無視車両数から決定される。危険度情報は、検知車両数に占める一時停止無視車両数の占める割合として決定することができる。

20

30

【0036】

危険度情報送信部 230 は、一時停止標識に関する危険度情報を車両 300 へ送信する。サーバ装置 200 と車両 300 は、無線通信により通信可能である。無線通信の具体的な通信方式は特に限定されず、任意の方式を採用することができる。危険度情報送信部 230 が一時停止標識に関する危険度情報を車両 300 へ送信するタイミングに関して、車両から特定の一時停止標識についての危険度情報の要求に応答して送信する方法と、サーバ装置 200 から 1 つまたは複数の一時停止標識に関する危険度情報を配信する方法とがある。本実施形態では、車両 300 からの要求に応答して危険度情報を送信する。

【0037】

車両 300 は、経路探索部 320、一時停止標識特定部 330、危険度情報要求部 340、報知部 350 を含む車載端末 310 を有する。車載端末 310 は、演算装置や記憶装置などを含む情報処理装置(コンピュータ)であり、ソフトウェアプログラムを実行することによって上記の各機能部が実現される。ただし、一部または全ての機能部は、専用のハードウェア回路によって実現されても構わない。

40

【0038】

経路探索部 320 は、位置情報取得部および地図情報記憶部(いずれも不図示)を有しており、現在位置から目的地に至る経路を探索して車両の運転者に提示する機能を有する。経路探索部 320 によって探索された経路は、車両 300 が今後走行する予定の走行予定経路となる。

【0039】

50

一時停止標識特定部 330 は、車両 300 の走行予定経路上であって最も近い位置にある一時停止標識を特定する。この特定は、地図情報記憶部に一時停止標識の位置を格納しておくことによつて行える。なお、一時停止標識は、標識に固有の識別子 (ID) によつて特定されても構わないし、設置位置 (例えば、緯度経度情報やマップコード) によつて特定されても構わない。

【0040】

危険度情報要求部 340 は、一時停止標識特定部 330 によつて特定された一時停止標識に関する危険度情報を、無線通信によつてサーバ装置 200 へ要求する。危険度情報要求部 340 は、サーバ装置 200 から取得した危険度情報を報知部 350 へ渡す。

【0041】

報知部 350 は、音声出力や画像出力などによつて、一時停止標識の存在を車両の運転者に報知する機能部である。本実施形態では、報知部 350 は、サーバ装置 200 から取得した危険度情報に基づいて、一時停止標識が無視されやすい危険な個所である場合に、報知を行う。具体的には、サーバ装置 200 から取得した危険度情報、すなわち検知車両数に占める一時停止無視車両の割合が、所定のしきい値以上である場合に、車両の乗員に対してその一時停止標識が無視されやすい危険なものであることを警告する報知を行う。上記のしきい値は、ユーザによつて変更可能としても良いし、ユーザからは変更不可能な設定値としても構わない。

【0042】

< 方法 >

本実施形態における各装置が行う処理の流れを、フローチャートを参照しながら説明する。

【0043】

まず、路側機 100 が行う車両動作の検知処理について、図 4 のフローチャートを参照しながら説明する。図 4 の示す処理は定期的に繰り返し実行される。路側機 100 は、カメラ 110 によつて、一時停止個所付近の撮影を行う (S41)。したがって、一時停止個所付近を車両が走行する場合には、カメラ 110 はその車両が撮影された画像を取得する。一時停止無視車両検知部 120 は、撮像画像に対してパターンマッチングなどの画像処理技術を施して、撮像画像に車両が写っているかを判定する (S42)。車両が写っている場合 (S42 - YES) は、車両が一時停止個所で一時停止したか否かを判定する (S43)。具体的には、一時停止個所で車両が所定フレームにわたって停止しているか否かを判定する。上記の判定結果にしたがって、検知車両数と一時停止無視車両数を測定し (S44)、測定結果通知部 130 を介して測定結果をサーバ装置 200 へ通知する (S45)。サーバ装置 200 への通知は、例えば、[路側機 ID、検知車両数、一時停止無視車両数] というデータ形式で行われる。図 4 のフローチャートでは、1 台の車両を検知する度に測定結果を通知する処理としているので、例えば、検知した車両が一時停止した場合には [A, 1, 0] というデータが通知され、検知した車両が一時停止しなかった場合には [A, 1, 1] というデータが通知される。ただし、上述したように、測定結果をサーバ装置 200 へ通知するタイミングは任意であつて構わない。

【0044】

次に、路側機 100 から測定結果の通知を受けたサーバ装置 200 が行う処理を、図 5 のフローチャートを参照して説明する。データベース更新部 210 は、路側機 100 の測定結果通知部 130 から測定結果である、検知車両数と一時停止無視車両数を受信する (S51)。そして、データベース更新部 210 は、一時停止車両数データベース 220 の内容を受信した測定結果にしたがって更新する (S52)。具体的には、受信した測定結果に含まれる路側機 ID を有するレコードについて、検知車両数と無視車両数のフィールドに、受信した測定結果に含まれる値を積算する。また、更新された検知車両数と無視車両数のフィールドに基づいて、危険度情報の値を更新する。

【0045】

次に、道路を走行中の車両 300 が行う処理について、図 6 のフローチャートを参照し

10

20

30

40

50

ながら説明する。一時停止標識特定部 330 が、経路探索部 320 から走行予定経路を取得し (S61)、走行予定経路上にあり車両 300 に最も近い一時停止標識を特定する (S62)。この特定処理は、地図情報を参照することによって行える。そして、危険度情報要求部 340 は、ステップ S62 において特定した一時停止標識についての危険度情報をサーバに要求する (S63)。

【0046】

ここで、車両 300 から危険度情報の要求を受けた場合のサーバ装置 200 の処理について、図 7 を参照しながら説明する。サーバ装置 200 が、車両 300 から危険度情報要求を受信すると (S71)、要求された一時停止標識の危険度情報をデータベース 220 から取得する (S72)。危険度情報要求に路側機の識別子が含まれる場合には、その識別子を有するレコードの危険度情報を取得すればよい。危険度情報要求に路側機の位置情報が含まれている場合には、サーバ装置 200 が路側機の識別子と設置位置の対応関係を格納したデータベースから路側機の識別子を取得して、その識別子を有するレコードの危険度情報を取得すればよい。危険度情報送信部 230 は、取得した危険度情報を車両 300 へ送信する (S73)。

10

【0047】

図 6 に戻って、車両 300 が行う処理の説明を続ける。危険度情報要求部 340 は、要求した一時停止標識についての危険度情報をサーバ装置 200 から受信する (S64) と、その危険度情報が所定のしきい値以上であるか否か判定する (S65)。危険度情報がしきい値未満であれば (S65 - NO)、その一時停止標識は特に危険な個所ではないと判定して警告の報知は行わない。一方、危険度情報がしきい値以上であれば (S65 - YES)、車両 300 が一時停止標識にある程度接近した時点で (S66 - YES)、車両の乗員に対して一時停止標識への注意喚起を促す警告を報知する (S67)。

20

【0048】

< 本実施形態の作用・効果 >

本実施形態に係る一時停止標識報知システムでは、一時停止個所における車両の動作を解析して、一時停止が無視されやすい個所を把握可能である。一時停止を無視した車両が多い個所というのは、一見見晴らしがよいような印象を与える状況であるとか、道路環境が複雑で標識を見落としやすいというような要因が考えられる。これらの要因を実際に検討して標識の危険度の判定を定量的に算出することは難しいが、本実施形態では、実測に基づいて標識が無視された割合を取得しているので精度の良い危険個所の判定が行える。

30

【0049】

また、車両においては、所定以上の危険度を有する一時停止標識についてのみ、注意喚起を促す警告報知が行える。したがって、車両の乗員に対する煩わしさも抑制される。また、警告報知を行うか否かを判定するしきい値を変更可能とすれば、車両の乗員に応じて適切な頻度で警告報知を行える。

【0050】

< 第 1 の実施形態の変形例 >

上記の説明は例示であり、種々の変形が可能である。以下、第 1 の実施形態にかかる一時停止標識報知システムの変形例について説明する。

40

【0051】

上記の説明では、路側機 100 は、一時停止標識個所における検知車両数と一時停止無視車両数をカウントして、サーバ装置 200 へ通知するものとして説明した。しかしながら、検知車両数と一時停止遵守車両数をカウントしても良いし、一時停止遵守車両数と一時停止無視車両数をカウントしても構わない。いずれも技術的に同義であることは明らかである。

【0052】

また上記の説明では、車両 300 からサーバ装置 200 に対して、直近の一時停止標識についての危険度情報を要求するものとして説明したが、一度に複数の一時停止標識についての危険度情報を要求しても構わない。例えば、走行予定経路上にあり、車両 300 の

50

現在位置から近い所定数の一時停止標識について危険度情報を要求するようにしても良い。また、走行予定経路上にあり、車両300の現在位置から所定の距離以内にある一時停止標識について危険度情報を要求するようにしても良い。また、必ずしも、走行予定経路上に位置する一時停止標識に限定する必要は無く、走行予定経路上に位置しない一時停止標識について危険度情報を要求するようにしても良い。複数の一時停止標識についての危険度情報を車両300が保持する場合には、車両の現在位置付近に危険個所が存在する場合、すなわち、車両300が危険個所に接近した場合に、警告報知を行うようにすることが好ましい。

【0053】

また上記の説明では、車両300からの要求に応じてサーバ装置200から危険度情報を車両300へ送信するものとして説明したが、車両300からの要求無しにサーバ装置200から危険度情報を車両300へ配信するようにしても良い。この場合は、配信個所付近の一時停止車両に関する危険度情報をまとめて車両300へ配信し、車両300は配信された情報を記憶装置に記憶しておき、それを参照しながら車両の現在位置付近に危険個所が存在する場合に警告報知を行うことが好ましい。

【0054】

また上記の説明では、サーバ装置200から危険度情報を車両300へ送信し、その危険度情報に基づいて車両300において警告報知を行うか否か判定していた。しかしながら、警告報知を行うか否かをサーバ装置200側で判定しても良い。すなわち、サーバ装置200から車両300に送信される危険度情報には、一時停止標識が注意喚起を行う必要がある危険個所であるか否かを表す情報が含まれるようにしても良い。この場合、サーバ装置200は、路側機100から得られる測定結果（検知車両数と一時停止無視車両数の割合など）に基づいて、一時停止標識が警告報知を行う必要がある危険個所であるか否かを判定する危険個所判定部を有することが好ましい。車両300では、危険度情報に一時停止標識が危険である旨の情報が含まれている場合に、注意喚起を促す警告報知を行う。

【0055】

危険度情報に一時停止を無視した割合が含まれず、警告報知を行うべきか否かを示す情報が含まれる場合は、警告報知を行う必要がない一時停止標識については車両300に対して危険度情報を送信する必要は必ずしもない。特に、車両300から要求に応じてではなく、サーバ装置200から危険度情報を配信する場合には、警告報知を行う必要がある一時停止標識についてのみ危険度情報を配信するようにすることが好ましい。

【0056】

また、上記で説明した各処理は、例えばカメラによる撮影が路側機において行われ、報知が車両内で行われる必要があるが、それ以外の処理はどの装置で行われても構わない。図1等で説明した路側機、サーバ装置、車両の間、あるいはこれらに加えて通信により接続された任意の装置との間で、処理をどのように分担するかは適宜設計すればよい。

【0057】

例えば、上記の説明では、走行予定経路上にある一時停止標識の特定を車両300の内部の処理で取得するものとして説明したが、図8に示すように外部のサーバ装置400に対して走行予定経路を通知し、この経路上に位置する一時停止標識を取得するようにしても良い。また、一時停止標識の特定をサーバ装置200で行っても構わない。例えば、図8と同様に車両300から走行予定経路をサーバ装置200へ送信し、走行経路上の一時停止標識を取得するようにしても良い。あるいは、車両300から走行経路情報を送信すると、走行経路上にある一時停止標識の位置と、その一時停止標識について危険度情報が車両300へ送信されるようにしても構わない。

【0058】

例えば、また、路側機のカメラが撮影した画像がサーバ装置やその他の装置へ送信され、送信先の装置で画像処理等を実施するようにしても構わない。

【0059】

10

20

30

40

50

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態も、無視されやすい一時停止標識について警告を行う一時停止標識報知システムである。ただし、本実施形態においてはサーバ装置を用いない点で第1の実施形態と相違する。図9は、本実施形態にかかる一時停止標識報知システムのシステム概要を示す図である。本実施形態においては、路側機500が検知した検知車両数と一時停止無視車両数は、路側機500内で集計され、危険度情報が算出される。そして、路側機500から、一時停止標識位置に向かう車両600に対して危険度情報を送信する。車両600は、路側機500から送信される危険度情報に基づいて、注意喚起を促す警告報知を行う。

【0060】

図10は、本実施形態にかかる一時停止標識報知システム機能ブロックを示す図である。路側機500は、カメラ510、一時停止無視車両検知部520、一時停止車両数データベース530、危険度情報送信部540を有する。

【0061】

カメラ510および一時停止無視車両検知部520は第1の実施形態におけるカメラ110および一時停止無視車両検知部120と同様である。また、一時停止車両数データベース530は、第1の実施形態における一時停止車両数データベース220と同様である。上述のように、路側機100からサーバ装置200へ測定結果が送信されて処理されるか、路側機500内で処理が行われるかが違うだけである。なお、本実施形態においては、一時停止車両数データベース530には、路側機500についての情報のみを格納すれば十分である。ただし、他の路側機との通信により他の路側機に関する情報を取得および格納しても良い。

【0062】

危険度情報送信部540は、一時停止標識の後方の所定範囲内を通信範囲として、その一時停止標識についての危険度情報を車両に対して路車間通信によって配信する。

【0063】

車両600は、危険度情報受信部610と報知部620を有する。危険度情報受信部610は路側機500から配信される危険度情報を受信する。報知部620は、第1の実施形態と同様に、受信した危険度情報に基づいて、一時停止標識が無視されやすい危険な個所である場合に、音声や画像等による警告報知を行う。例えば、危険度情報に危険行為割合が含まれる場合には、危険行為割合が所定のしきい値以上である場合に警告報知を行う。

【0064】

なお、本実施形態においても、路側機500から一時停止標識の設置個所が危険個所であるか否かという情報を危険度情報として車両600に送信して、車両600はこの危険情報を受信したら警告報知を行うようにしても良い。また、上記第1の実施形態の変形例として記載した事項は、本実施形態と矛盾しない範囲内において、本実施形態にも適用することができる。

【0065】

本実施形態によれば、第1の実施形態よりも簡素な構成で、同等の効果を得ることができる。

【0066】

(変形例)

上記第1および第2の実施形態は、いずれも一時停止標識についての警告を行う一時停止標識報知システムであるが、本発明は一時停止標識に関する警告を行うシステムには限定されない。本発明は、任意の危険個所に関する警告を行う危険個所報知システムとして捉えることができる。すなわち、車両の乗員に対して危険個所の報知を行う危険個所報知システムとして捉えることができる。

【0067】

ここで、危険個所とは、多くの車両が危険行為を行っている個所である。危険行為には

10

20

30

40

50

、危険な状態を引き起こす可能性が高い行為と、危険な状態において取ることが多い行為が含まれる。危険な状態を引き起こす可能性が高い行為には、交通規則違反や、急加減速、急旋回（急ハンドル）、脇見運転や居眠り運転などの散漫運転などを挙げることができる。急加減速や急旋回については、危険な状態を引き起こす可能性が高い行為として捉えることもできるし、危険な状態において危険を回避するために取られる行為として捉えることもできる。いずれにしてもこれらの行為を危険行為として、危険行為が多く行われる個所を危険個所として判定すればよい。

【0068】

なお、交通規則に関しては、交通標識によって指示されることが多いので、路側機を交通標識付近に設置して、設置個所付近の道路を走行する車両の動作を検出するようにしても良い。ただし、交通標識が設置されない個所であっても交通規則違反が行われるので、路側機を必ずしも交通標識付近に設置する必要は無い。危険行為とみなす対象の交通規則違反は、任意の交通規則に対する違反であって構わない。例えば、一時停止の他にも、進入禁止（右左折禁止等を含む）、速度制限、車線変更禁止、追い越し禁止、高さ制限、重量制限などに対する違反であっても良い。

10

【0069】

車両が危険行為を行っているかどうかの判定は、典型的にカメラによる画像撮影と画像処理によって行うことができるが、それ以外の手法によって判定を行っても構わない。例えば、検出の対象とする危険行為に応じて、速度センサ（ドップラーセンサ）やその他のセンサから得られる情報に基づいて判定を行うようにしても良い。

20

【0070】

危険行為をどのように定義する場合であっても、危険度情報を、路側機によって検知された車両数に占める危険行為を行った車両数の占める割合（危険行為割合）として定義可能である。あるいは、危険度情報は、路側機の設置個所付近の道路が危険個所であるか否かを表す情報として定義しても良い。この場合は、危険行為割合を記憶しておき、その危険行為割合に基づいて、路側機の設置個所付近が危険個所であるか否かを判定する判定部を備えることが必要である。

【符号の説明】

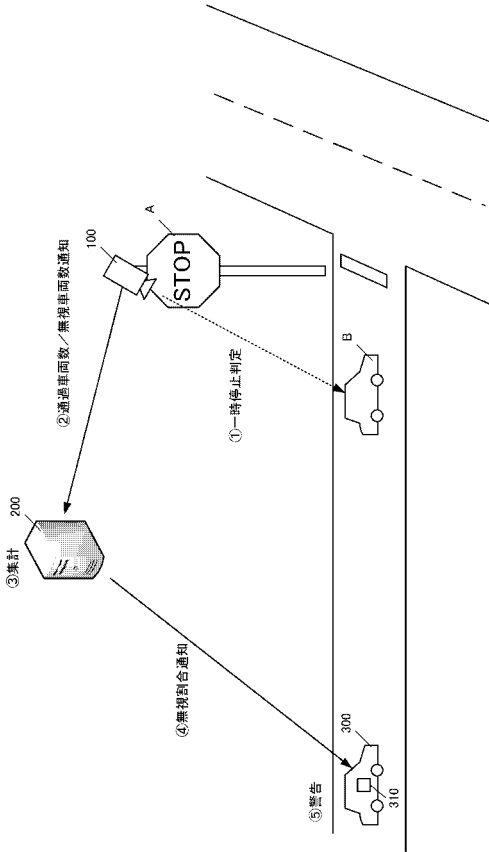
【0071】

- 100 路側機
- 110 カメラ
- 120 一時停止無視車両検知部
- 130 測定結果通知部
- 200 サーバ装置
- 210 データベース更新部
- 220 一時停止車両数データベース
- 230 危険度情報送信部
- 300 車両
- 310 車載端末
- 320 経路探索部
- 330 一時停止標識特定部
- 340 危険度情報要求部
- 350 報知部

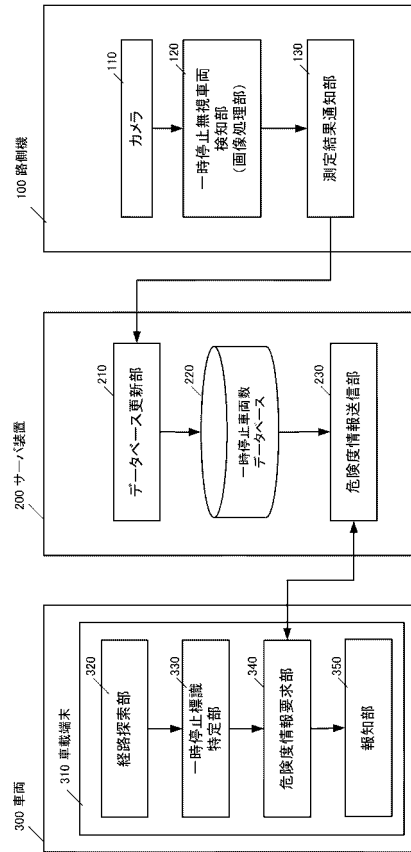
30

40

【図 1】



【図 2】

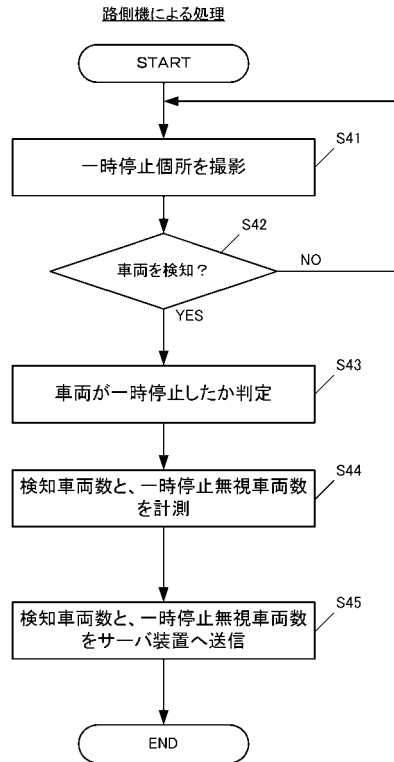


【図 3】

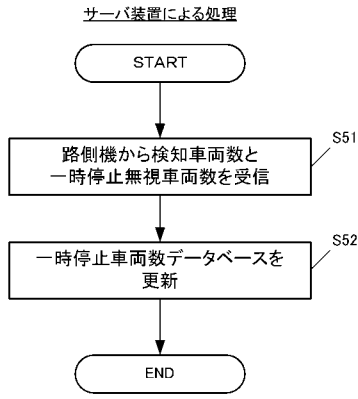
ID	検知車両数	無視車両数	危険度情報
...
A	N_p	N_b	N_b/N_p
...

220 一時停止車両数データベース

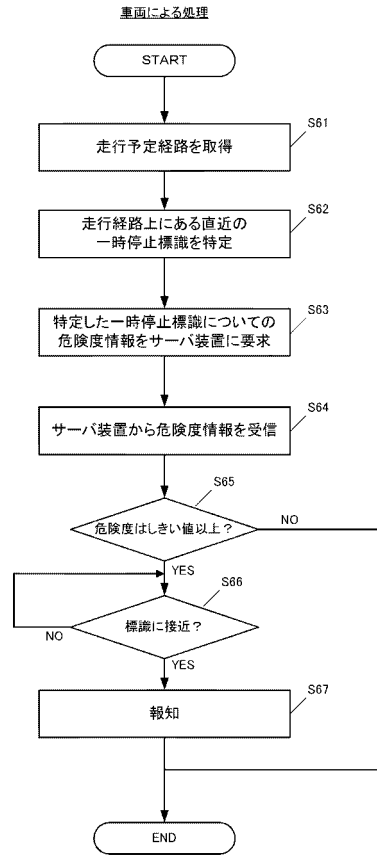
【図 4】



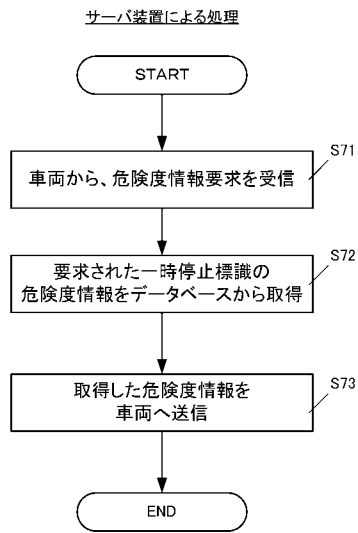
【 図 5 】



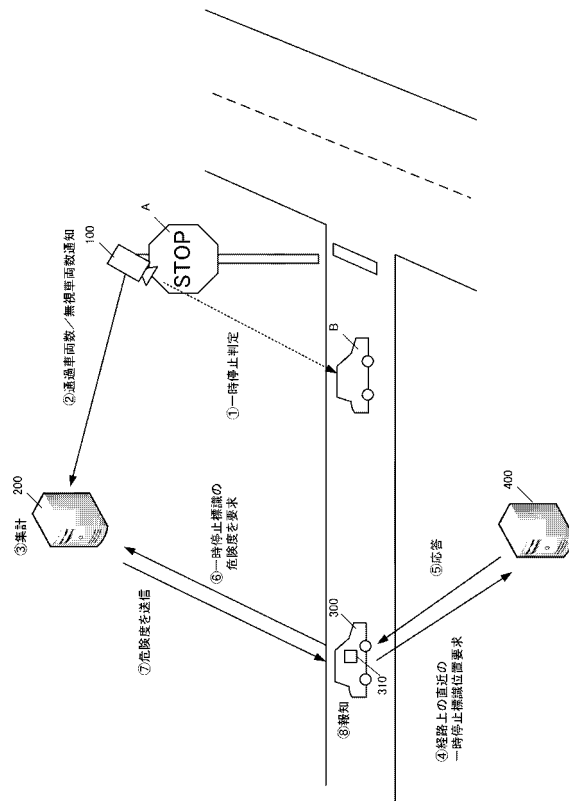
【 図 6 】



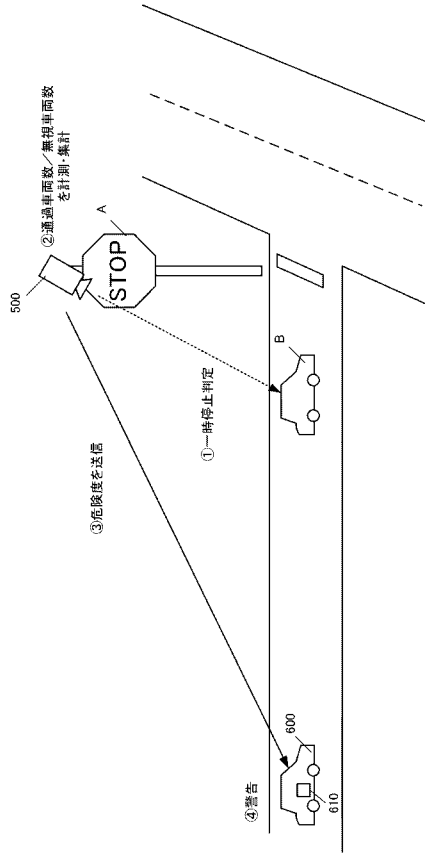
【 図 7 】



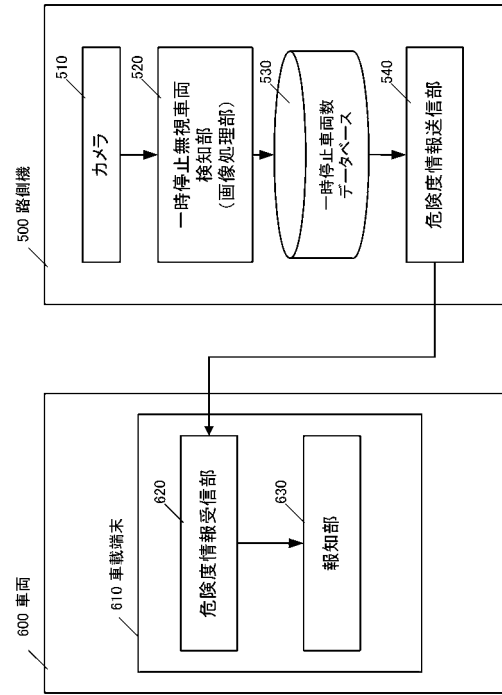
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(74)代理人 100123098

弁理士 今堀 克彦

(74)代理人 100143797

弁理士 宮下 文徳

(74)代理人 100138357

弁理士 矢澤 広伸

(72)発明者 人見 謙太郎

東京都港区赤坂 6 丁目 6 番 2 0 号 株式会社トヨタ IT 開発センター内

(72)発明者 松村 健

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H181 AA01 BB04 CC04 DD06 DD07 FF11 FF13 FF25 FF33 LL04
LL07 LL08 LL15