(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 11 日(11.10.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/137355 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/08 (2012.01) *B60W 30/12* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058948

(22) 国際出願日: 2011 年 4 月 8 日(08.04.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉浜 勇樹 (YOSHIHAMA, Yuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 川口 嘉之, 外 (KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋３丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

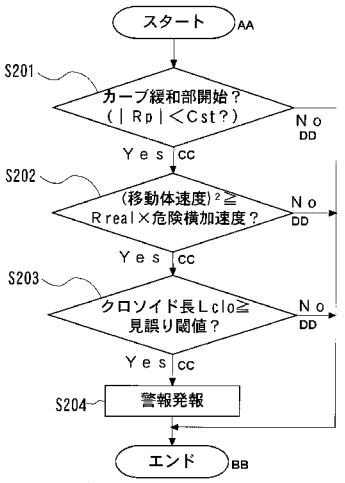
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: DRIVING ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称 : 運転支援システム

[図4]



S201 Curve easing section start? (|Rp| < Cst?)
S202 (Mobile body speed)^2 ≥ Rreal × Dangerous lateral acceleration?
S203 Clothoid length Lclo ≥ Observation error threshold?
S204 Raise alarm
AA Start
BB End
CC Yes
DD No

(57) **Abstract**: Provided is a technology that can perform suitable driving assistance of the driver of a mobile body when there is a higher need in road curves and the like. The present invention is provided with: a curve information acquisition means that acquires information regarding the shape of a changing curvature section of which the radius of curvature changes in accordance with a predetermined function; a driving assistance means that performs driving assistance for the driver when the mobile body moves across the changing curvature section; and a driving assistance control means that determines the timing for the driving assistance means to perform driving assistance on the basis of the information regarding the shape of the changing curvature section acquired by a curvature fluctuation information acquisition means.

(57) 要約: 道路のカーブ等において、移動体の運転者に対して、より必要性の高い場合に適切な運転支援を行なうことができる技術を提供する。曲率半径が所定の関数に従って変化する曲率変動部の形状についての情報を取得するカーブ情報取得手段と、曲率変動部を移動体が移動する際に運転者に運転支援を行なう運転支援手段と、曲率変動情報取得手段によって取得された、曲率変動部の形状についての情報に基づいて、運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定する運転支援制御手段と、を備える。

WO 2012/137355 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 運転支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、自動車などの移動体が、曲率半径が所定の関数に従って変化する曲率変動部と曲率半径が一定である曲率固定部とを有するカーブを走行する際に、危険を察知して運転者の運転を支援する、運転支援システムに関する。

背景技術

[0002] カーブスピード超過警報システム（ＣＳＷＳ）、オートクルーズコントロール（ＡＣＣ）、レーンキーピングアシストシステム（ＬＫＡ）、プリクラッシュセーフティ（ＰＣＳ）等、車両の運転を支援するシステムが各種提案されている。そのような技術において、例えば、自動車の進行経路に存在するカーブや障害物を検出し、障害物情報とカーブ情報に基づいて最適速度を算出し、自動車の速度が最適速度より大きい場合にはスロット機構部及び自動変速機を制御することで、自動車を最適速度以下まで減速させるシステムが公知である（例えば、特許文献１参照。）。

[0003] また、瞬時毎の曲率を演算する手段と、自車の速度を制御する手段を備え、瞬時毎の曲率が増加傾向にあるときは自車の速度を減少させ、瞬時毎の曲率が減少傾向にあるときは、速度を増加させるように制御するシステムもある（例えば、特許文献２参照）。さらに、道路形状を取得する手段により道路形状を取得し、道路の曲率半径を算出する技術及び、算出された曲率半径をもとに自動車速度が過度に高い場合には、カーブ手前から減速しまたは警報を発報する技術も既に知られている。

[0004] しかしながら、現実の運転者は、直線では比較的高い車速で走行し、カーブの手前で減速し、カーブ終了後に加速を繰り返して運転を行うことが多い。従って、カーブの前の車速が最適速度より高くても、カーブの直前で適切な車速まで減速できているのであれば安全走行の観点において問題は無いた

め、上記のように、単にカーブの曲率半径に応じて、車速を制限したり警報を発するのは運転者にとって煩わしい場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－１０６１７０号公報

特許文献2：特開２００８－２９０４６９号公報

特許文献3：特開２００４－２７２４２６号公報

特許文献4：特開２００７－３３１５８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、道路のカーブ等において、移動体の運転者に対して、より必要性の高い場合に適切な運転支援を行なうことができる技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するための本発明は、曲率半径が所定の関数に従って変化するカーブの形状についての情報を取得し、取得されたカーブの形状についての情報に基づいて、運転者への運転支援を行なうタイミングを決定することを最大の特徴とする。

[0008] より詳しくは、曲率半径が所定の関数に従って変化する曲率変動部を有する道路における、前記曲率変動部の形状についての情報を取得する、カーブ情報取得手段と、

前記曲率変動部を移動体が移動する際に、運転者に運転支援を行なう運転支援手段と、

前記曲率変動情報取得手段によって取得された、前記曲率変動部の形状についての情報に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定する運転支援制御手段と、

を備えることを特徴とする。

[0009] ここで、車両などの移動体の運転者は、曲率半径が所定の関数に従って変化する曲率変動部に進入した際には、通常ならこの位の走行距離または走行時間で、曲率変動部のカーブが終了するという感覚を有している。そして、実際のカーブ走行時においては、運転者が有している感覚を越えて、カーブが継続した場合などに、運転者がハンドル操作の誤りまたは加減速操作の誤りを犯し、危険が発生する場合が多い。

[0010] 従って、本発明においては、カーブ情報取得手段が、曲率変動部の形状についての情報を取得し、この取得した情報に基づいて、運転者に運転支援を行なうタイミングを何時にするのかを決定することにした。これによれば、移動体が実際に曲率変動部に進入し、高い確率で危険が発生するという状況になった時点で、運転者への運転支援を実行することが可能となる。従って、不必要に運転支援が行なわれて運転者が煩わしく感じることを抑制できるとともに、本当に危険が発生する場合には的確に運転支援を実行することが可能になる。

[0011] また、本発明においては、前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さに基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定するようにしてもよい。

そうすれば、曲率変動部の長さが運転者が有している感覚と比較して長く、運転者が曲率変動部の途中で、曲率変動部が終了したと判断することで生じる危険を抑制することができる。

[0012] また、本発明においては、前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さが、所定の見誤り閾値以上である場合に、前記運転支援手段が運転支援を行なう決定をするようにしてもよい。そうすれば、より明確な判断基準により運転支援の実施判断を行うことができる。

[0013] また、本発明においては、前記見誤り閾値は、前記移動体の走行路線の構造令による最小緩和長及び、前記移動体の走行路線における実際の曲率変動部の長さの分布及び、前記移動体の運転者が過去に曲率変動部が終了したと見誤った曲率変動部の長さの少なくともいずれか一に基づいて定められるよ

うにしてもよい。これによれば、運転者が本当に必要とする状況において、より適切なタイミングで、運転支援を実施することが可能となる。

[0014] また、本発明においては、前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さ及び前記移動体の速度に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定するようにしてもよい。あるいは、運転支援制御手段は、前記曲率変動部の形状に応じ前記移動体が前記曲率変動部を移動する時間に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定するようにしてもよい。

[0015] すなわち、運転者に対する運転支援を行なう場合に、曲率変動部の長さの情報の他に、移動体の速度の情報に基づいて、運転支援のタイミングを決定する。これによれば、例えば、曲率変動部に移動体が進入して曲率変動部が終了するまでの運転時間が、運転者の感覚より長いような場合であっても、運転時間を基準にして運転支援を行なうタイミングを決定することができ、より多様な判断が可能になる。

[0016] この場合には、前記運転支援制御手段は、前記移動体が前記曲率変動部を移動する時間が、所定の見誤り時間閾値以上である場合に、前記運転支援手段が運転支援を行なう決定をするようにしてもよい。また、前記見誤り時間閾値は、前記移動体の運転者が過去に曲率変動部が終了したと見誤った時間に基づいて定められるようにしてもよい。

[0017] また、本発明においては、前記運転支援の内容は、運転者に発報する警報の他、前記移動体の速度の自動減速制御または、レーンキープ制御であってもよい。

[0018] なお、本発明における課題を解決するための手段は、可能な限り組み合わせて使用することができる。

発明の効果

[0019] 本発明にあっては、道路のカーブ等において、移動体の運転者に対して、より必要性の高い場合に適切な運転支援を行なうことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施例１における運転支援システムを示すブロック図である。

[図2]本発明の実施例１における道路形状の推定処理を説明するための図である。

[図3]本発明の実施例１における道路形状推定ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]本発明の実施例１における警報実施判定ルーチンを示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施例２における見誤り閾値決定ルーチンを示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施例３における見誤り閾値決定ルーチン２を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施例３におけるカーブ緩和部の長さの分布を示す図である。

[図8]本発明の実施例３における多数のカーブ緩和部１２の長さＬcloと、その際に生じる最大横Ｇの関係の分布を示す図である。

[図9]本発明の実施例４において、実在の運転者がカーブを通過した際の、各パラメータの時間的変化を示したグラフの例である。

[図10]本発明の実施例４において、実在の運転者がカーブを通過した際の、各パラメータの時間的変化を示したグラフの別の例である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態を例示的に詳しく説明する。

[0022] 〔実施例１〕

図１は、本実施例に係る車両用運転支援システムの概略構成を示すブロック図である。本システムには、内燃機関を制御する電子制御コンピュータであるＥＣＵ３が備えられている。ＥＣＵ３は図示しないＲＯＭ、ＲＡＭ、ＣＰＵ、入力ポート、出力ポート等を備え、ヨーレイトセンサ４、車輪速センサ５、白線認識カメラ６及び、標識認識カメラ７が電気的に接続されている。

[0023] ヨーレイトセンサ４からは車両ヨーレイトに対応した検出信号が、車輪速センサ１２からは車輪の回転に同期した車輪速パルスがそれぞれＥＣＵ３に提供される。また、白線認識カメラ６により、車両近傍における走行レーンを区画する白線が撮影され、標識認識カメラ７により、道路標識が撮影され、各々の画像情報（撮像信号）がＥＣＵ３に提供されている。また、後述する警報実施判定ルーチンを含む様々なプログラムが、ＥＣＵ３のＲＯＭに記憶されておりＥＣＵ３により実行される。

[0024] 図２は、車両１が、走行中に道路１０のカーブに差し掛かった場合における、道路の形状の推定処理を説明するための図である。この道路１０のカーブは、直線部１１、直線部１１に接続され曲率半径が徐々に小さくなる曲率変動部としてのカーブ緩和部１２、カーブ緩和部１２に接続され曲率半径が最小で且つ一定である真円カーブ部１３からなる。真円カーブ部１３の先は図１において省略されているが、曲率半径が徐々に大きくなる出口側カーブ緩和部を経て出口側直線部に繋がっている。なお、カーブ緩和部１２はクロソイド曲線により形状が定められている。

[0025] このクロソイド曲線は、曲線の起点からの距離Ｌと曲率半径Ｒとの関係が、以下に示す式（１）のように表わされる曲線である。

$$L \times R = A^2 \cdots\cdots (1)$$

ここで、A^2は、クロソイド曲線の形状を定める定数である。以下、道路形状についての情報取得の手順の例について説明する。

[0026] 図２において、移動体としての車両１はカーブ緩和部１２に位置している。車両１の現在位置Ｐにおいて、白線認識カメラ６によって車両１の前方が撮影され、撮影された画像情報から白線１０ａの画像が認識される。そして、撮影された画像情報に基づいて白線１０ａと車両１との距離（白線横位置）が演算され、その演算結果に基づいて白線１０ａに対する車両１の姿勢が算出される。さらに、ヨーレイトセンサ４による検出信号から車両１のヨー角を検出すると共に、車輪速センサ５からの車輪速パルスを検出することで車両１の速度Ｖｓ（ｔ）が取得される。そして、この速度Ｖｓ（ｔ）を式（２

）に示すように積分することで、カーブ緩和部１２の起点から車両１の現在位置Ｐまでの距離Ｌｐが取得される。

Ｌｐ＝∫Ｖｓ（ｔ）ｄｔ・・・・（２）

[0027] さらに、白線１０ａに対する車両１の姿勢及び走行軌跡に基づいて白線１０ａの形状及び、現在位置Ｐにおける道路の曲率半径Ｒｐが演算される。この演算方法については公知の方法を使用するので、ここでは説明は省略する。

[0028] 次に、得られたＲｐ、Ｌｐの値により、クロソイド曲線における定数$Ａ^2$を次のように演算する。

Ｌｐ×Ｒｐ＝$Ａ^2$・・・・・・（３）

[0029] また、カーブに差し掛かる前の直線部１１において、標識認識カメラ７によって道路標識１５が撮影され、撮影された画像情報に基づいて、真円カーブ部１３の曲率半径Ｒrealが取得される。そして、以下の（４）式より、カーブ緩和部１２の長さＬcloが導出される。

Ｌclo＝$Ａ^2$／Ｒreal・・・・（４）

そして、最終的には、道路１０のカーブ形状が以下のように特定される。

Ｒ（Ｌ）＝$Ａ^2$／Ｌ　（０≦Ｌ≦Ｌclo）・・・・・（５）

Ｒ（Ｌ）＝Ｒreal　（Ｌ≧Ｌclo）・・・・・・・（６）

[0030] 図３には、道路形状推定ルーチンのフローチャートを示す。本ルーチンはＥＣＵ３のＲＯＭに記憶されたプログラムの一つであり、車両１の走行中はＥＣＵ３によって所定期間毎に実行される。本ルーチンが実行されると、まず、Ｓ１０１において、白線認識カメラ６の画像に基づいて、現在位置Ｐにおけるカーブの曲率半径Ｒｐが取得される。Ｓ１０１の処理が終了するとＳ１０２に進む。

[0031] Ｓ１０２においては、カーブ緩和部１２が開始したか否かが判定される。具体的には、Ｓ１０１で取得されたＲｐの絶対値が、予め定められた閾値Ｃｓｔより小さいか否かによって判定される。ここで、Ｒｐの絶対値がＣst以上である場合は、車両１が直線部１１に位置し、カーブ緩和部１２が開始してい

ないと判断され、本ルーチンをそのまま一旦終了する。一方、Ｒｐの絶対値がＣstより小さい場合には、カーブ緩和部１２が開始したと判定されるので、Ｓ１０３に進む。なお、Ｃstは、Ｒｐの絶対値がこれ以上である場合はカーブ緩和部１２が開始していないと判断される閾値であり予め理論的にあるいは実験により定めてもよい。

[0032] Ｓ１０３においては、車輪速センサ５の検出信号により得られる車速Ｖｓ（ｔ）を用い、カーブ緩和部１２の開始時点から現在値Ｐまでの距離Ｌpを算出する。具体的には、上記の（２）式によりＬpを算出する。Ｓ１０３の処理が終了するとＳ１０４に進む。

[0033] 次に、Ｓ１０４においては、A^2の値が算出される。具体的には、Ｓ１０１で取得されたRpと、Ｓ１０３で算出されたＬpとから、上記の（３）式によって算出される。Ｓ１０４の処理が終了するとＳ１０５に進む。

[0034] 次に、Ｓ１０５においては、A^2の値が収束しているか否かが判定される。具体的には、前回Ｓ１０５が実行された際のA^2と、今回にＳ１０５が実行された際のA^2の差分ΔA^2の絶対値が予め定められた閾値であるＣaより小さいか否かが判定される。ここで、否定判定された場合には、Ｓ１０１に戻る。一方、肯定判定された場合には、Ｓ１０６に進む。ここでＣaは、A^2の差分ΔA^2の絶対値がこれより小さい場合に、A^2の値が充分に安定し精度的に問題がないと判断される閾値であり、予め理論的あるいは実験により定められてもよい。

[0035] Ｓ１０６においては、カーブ緩和部１２の長さＬcloが、クロソイド曲線の長さとして上記の（４）式によって算出される。また、最終的に、カーブの形状が上記の（５）式、（６）式のように算出される。Ｓ１０６の処理が終了すると本ルーチンが一旦終了する。なお、上記の道路形状推定ルーチンを実行するＥＣＵ３及び、ヨーレイトセンサ４、車輪速センサ５、白線認識カメラ６、標識認識カメラ７は、カーブ情報取得手段を構成する。また、上記の代わりに、カーナビゲーションシステムを用いてカーブの形状に関する情報を取得する場合には、カーナビゲーションシステムは、カーブ情報取得手

段を構成する。

[0036] ここで従来は、取得されたカーブの曲率半径に対して車速が早すぎて、発生する遠心力が大きくなり危険と判断された場合に、自動的に車両１の速度を減速したり、運転者に対して警報を発報するなどの運転支援が行なわれてきた。しかしながら、実際には例えカーブ進入前の車速が高かったとしても、運転者がカーブにおいて適切に速度を落とす場合には、危険は生じず、運転者が逆に運転支援を煩わしく感じる場合があった。従って、上記のように得られたカーブの形状を用いて運転支援をする場合は、運転者にとって本当に必要な場合に限って運転支援が実施されることが必要である。

[0037] ここで、車両１がカーブを走行する場合に特に危険が生じるのは、運転者がカーブの長さを実際より短いと見誤り、ハンドル操作と減速操作を適切に行なわなかった場合であることが多い。より具体的には、カーブ緩和部１２の長さが運転者の予測より長く、あるいは曲率半径が小さい場合である。そこで、本実施例においては、カーブ緩和部１２の長さが所定の見誤り閾値より長い場合に限り運転支援を行なうこととした。なお、以下において運転支援の例をして運転者に警報を発報する場合について説明するが、運転支援の内容自体は、警報の他、車速制御（強制減速）やレーンキープ制御など、他の内容でもよいことは当然である。

[0038] 図４は、本実施例における警報実施判定ルーチンである。本ルーチンはＥＣＵ３のＲＯＭに記憶されたプログラムであり、エンジンの稼働中は所定時間毎に実行される。本ルーチンが実行されると、先ず、Ｓ２０１において、車両１がカーブに進入したか否かが判定される。具体的には、図３で示した道路形状推定ルーチンのＳ１０２の処理と同様、カーブ緩和部１２における車両１の位置における曲率半径Ｒｐが、閾値Ｃstより小さいか否かによって判定してもよい。ここで、否定判定された場合には、車両１は直線部１１を走行中と判断され本ルーチンを一旦終了する。一方、肯定判定された場合には、車両１はカーブ緩和部１２に進入していると判断されるのでＳ２０２に進む。

[0039] Ｓ２０２においては、ヨーレイトセンサ４及び車輪速センサ５からの出力によって得られる車両１の速度が以下の（７）式を満たすか否かが判定される。

（Ｖｓ（ｔ））^{2}≧Ｒreal×αｄ・・・・（７）

ここでＲrealは真円カーブ部１３の曲率半径である。また、αｄは車両１の運転に危険が発生し始める危険横加速度であり、予め実験などにより定められる。この危険横加速度αｄの値は、例えば０．４Ｇ程度でもよい。Ｓ２０２において否定判定された場合には、この時点で警報の必要性はないと判断されるので本ルーチンを一旦終了する。一方、肯定判定された場合は、Ｓ２０３に進む。

[0040] Ｓ２０３においては、カーブ緩和部１２の長さ（クロソイド長）Ｌcloが、所定の見誤り閾値ＬＥ以上か否かが判定される。ここで、見誤り閾値ＬＥは、カーブ緩和部１２の長さがこれ以上に長いと、運転者が通常の感覚からしてハンドル操作や加減速操作を誤り危険が生じ易くなる閾値としてのカーブ長さである。この見誤り閾値ＬＥの決め方については、後に詳述する。Ｓ２０３において否定判定された場合には、警報の必要はないと判断されるので、そのまま本ルーチンを終了する。一方、Ｓ２０３で肯定判定された場合には、警報が必要と判断されるのでＳ２０４に進む。Ｓ２０４においては、警報が発報される。具体的には、運転席前の表示装置への表示、警告ランプ点灯、音声による発報などの手段が用いられる。Ｓ２０４の処理が終了すると本ルーチンを一旦終了する。ここで、Ｓ２０４の処理を実行するＥＣＵ３と、図示しない運転席前の表示装置、警告ランプ、音声による発報デバイスなどは、運転支援手段を構成する。

[0041] 以上、説明したように、本実施例においては、カーブ緩和部１２の長さＬcloを算出し、算出されたカーブ緩和部１２の長さＬcloが所定の見誤り閾値ＬＥ以上である場合には、運転者への警報を実施することとした。これによれば、本当に運転者に対して注意喚起が必要な場合に限り警報を発報することができ、より的確な運転支援を実現することが可能になる。なお、上記の警

報実施判定ルーチンを実行するＥＣＵ３は本実施例において運転支援制御手段を構成する。

[0042] また、上記の警報実施判定ルーチンでは、Ｓ２０１～Ｓ２０３の三つの判定において全てが肯定判定された場合に、警報を発報することとしたが、必ずしも、三つの判定が全て肯定判定される必要はない。例えば、カーブの形状に係る情報をカーブに進入する前に取得した場合には、Ｓ２０１の判定は必要ない。また、Ｓ２０２の判定も補助的なものである。

[0043] 〔実施例２〕

本実施例では、実施例１で説明した見誤り閾値ＬＥの決定方法について説明する。図５には、本実施例における見誤り閾値決定ルーチンのフローチャートについて示す。本ルーチンが実行されると、Ｓ３０１において車両１が走行中の道路の設計速度が求められる。これは、道路の設計上想定されている走行速度であり、道路の場所や使用状況を考慮の上定められる場合もある。また、この設計速度は、本ルーチンの実質的な実行が期待されている、市街地以外の道路では、略制限速度に一致すると考えてよい。また、この設計速度は、標識認識カメラ７で道路標識の画像情報を取り込むことで取得してもよいし、カーナビゲーションシステムのＧＰＳ情報から道路幅を求め、求められた道路幅から設計速度を逆算する方法で取得してもよい。Ｓ３０１の処理が終了するとＳ３０２に進む。

[0044] Ｓ３０２においては、構造令による最小緩和長Ｌｍｉｎが求められる。この最小緩和Ｌｍｉｎは、構造令によって、道路の設計速度に対して取りうるカーブの緩和長の最小値として定められているものである。従って、Ｓ３０２で得られた設計速度の値から、車両１が走行中の道路の最小緩和長Ｌｍｉｎを求めることができる。Ｓ３０２の処理が終了するとＳ３０３に進む。Ｓ３０３においては、見誤り閾値ＬＥを、Ｌｍｉｎに係数Ｇａｉｎを乗じることによって算出する。ここで、Ｇａｉｎは、運転者の感覚も考慮して実験等によって定められる定数であり、例えば、１．５～２．５といった値であってもよい。

[0045] 以上、説明したとおり、本実施例においては、標識認識カメラ７、またはカーナビゲーションシステムを用いて走行中の道路の設計速度を求め、求められた設計速度から走行中の道路の最小緩和長Ｌｍｉｎを求め、さらに最小緩和長Ｌｍｉｎに適切なＧａｉｎを乗じることにより、見誤り閾値ＬＥを決定した。これによれば、車両１が実際に走行中の道路の情報を即座に取得し、この情報に基づきリアルタイムに精度のよい見誤り閾値ＬＥを決定することができる。

[0046] 〔実施例３〕

次に、見誤り閾値ＬＥを決める他の方法について説明する。この方法は、実際に車両１が走行した道路のカーブ緩和部１２の長さＬcloのデータを蓄積し、蓄積されたデータから見誤り閾値ＬＥを決める方法である。この場合に用いる見誤り閾値決定ルーチン２についてのフローチャートを図６に示す。本実施例が実行されると、Ｓ４０１において、ヨーレイトセンサ４及び車輪速センサ５等の自律センサによって、図３の道路形状推定ルーチンに示した要領でＬｐ及びＲｐの値を求める。また、Ｓ４０２においては、カーナビゲーションシステムのＧＰＳデータより、Ｌｐ及びＲｐの値を求める。

[0047] 本ルーチンにおいては、Ｓ４０１か、Ｓ４０２かいずれか一方の処理が行なわれればよい。すなわち、自律センサを用いる方法か、カーナビゲーションシステムを用いる方法か、いずれかによってＬｐ及びＲｐの値が求められればよい。そして、Ｓ４０３においては、自律センサを用いた場合でも、カーナビゲーションシステムを用いた場合でも、図３に示したＳ１０４～Ｓ１０６の演算によって、カーブ緩和部１２の長さＬcloを求め、このデータを蓄積する。そして、Ｓ４０４において、この蓄積されたＬcloのデータを用いて見誤り閾値ＬＥを決定する。

[0048] 図７には、蓄積されたカーブ緩和部１２の長さＬcloの分布の例を示す。図に示すように、カーブ緩和部１２の長さＬcloの分布には、大きな正規分布状のピークの他に、小さなピークが存在する場合がある。そして、基本的には、Ｌcloは、構造令によるＬｍｉｎ以上の値をとることになるので、分布曲線

の左端がＬｍｉｎということになる。本実施例では、見誤り閾値ＬＥは、Ｌｃｌｏの平均値に所定のマージンを加えた値としている。例えば、図７においては、標準偏差σのｋ倍をＬｃｌｏの平均値に加えるようにした（ｋ＝１～３）。こうすれば、Ｌｃｌｏの分布に対して、見誤り閾値ＬＥを、大きな正規分布状のピークより大きい値にし、且つ、大きなピークから特異点的に少し離れたピーク以下とすることが可能である。このことで、Ｌｃｌｏの分布における大きなピークを構成するカーブについては、特に運転支援を行なわないようにし、大きなピークから少し離れた例外的なピークに相当するカーブを通過する場合に運転支援を行なうことができる。

[0049] 本実施例によれば、カーブ緩和部１２を走行中に自律センサで検出し蓄積した過去のデータに基づいて、あるいは、カーナビゲーションシステムのＧＰＳで検出し蓄積した言うなれば未来のデータに基づいて、カーブ緩和部１２の長さＬｃｌｏの分布を求め、その分布の平均値より所定量だけ大きな値をもって見誤り閾値ＬＥとした。従って、車両１が実際に通過した道路あるいはこれから実際に通過するのデータに基づいて、より実際に即した見誤り閾値ＬＥを得ることができる。カーブ緩和部１２を走行中に自律センサで検出し蓄積した過去のデータと、カーナビゲーションシステムのＧＰＳで検出し蓄積した未来のデータの使い分けについては、例えば、路線種別が変化した等、自律センサで検出した過去のデータが有効でなくなった際には、ＧＰＳで検出した未来のデータに切り替える等でもよい。

[0050] なお、図８には、本実施例で取得した多数のカーブ緩和部１２の長さＬｃｌｏと、その際に生じる最大横Ｇの関係の分布を示す。図８において横軸は、カーブ緩和部１２の長さＬｃｌｏである。また、縦軸は各々のカーブ緩和部１２を車両が通過する際に実測した最大横Ｇである。この分布において、左下のカーブ群Ｃ１に属するカーブは、通常のカーブであり、これらを通過する際に運転者が危険を感じることはあまりないと考えられる。

[0051] これに対して、右上に特異点的に存在するカーブＣ３については、中央に分布するカーブ群Ｃ２と比較して、真円カーブ部１３の曲率半径Ｒrealが同

等であるにも関わらず、カーブ緩和部１２の長さＬcloが長くなっている。そして、生じる最大横Ｇも大きくなっている。このカーブＣ２のようなカーブを通過する場合に、運転者が危険を感じることが多い。本実施例では、見誤り閾値ＬＥを図７に示す領域に設定することで、結果として、図８においては、見誤り閾値ＬＥを図示のように設定することができ、カーブＣ２のような特異的なカーブを車両１が通過する際にのみ、警報が発報されるようにでき、本当に危険なカーブを通過する際に限って運転支援を実施することができる。

[0052] 〔実施例４〕

次に、見誤り閾値ＬＥを求める方法のさらに他の例について説明する。本実施例における方法は、実際の運転者が、カーブにおいて危険を感じた現場における各パラメータのデータを用いて見誤り閾値ＬＥを求める方法である。図９は、実在の運転者がカーブを通過した際の、車速Ｖｓ（ｔ）、横加速度Ｇ、曲率半径Ｒ、曲率（１／Ｒ）、舵角の時間的変化を示したグラフである。このグラフの曲率半径Ｒ及び曲率（１／Ｒ）の変化より、車両１がカーブ緩和部１２を通過するのに要した時間は４．８ｓｅｃであることが分かる。また、その際の車速が４６ｋｍ／ｈであることより、カーブ緩和部１２の長さＬcloは６１ｍであることが分かる。

[0053] 同時に、図９より、運転者は、カーブ緩和部１２を３．１ｓｅｃ（４０ｍ）走行した際に、ハンドルを切り続けるのを止めることで舵角を一定にしていることが分かる。そして、運転者がその後危険を感じて、ハンドルを再度切り直すことで、舵角を切り増ししていることが分かる。すなわち、この運転者の場合、カーブ緩和部１２が終了する距離を約４０ｍ、カーブ緩和部１２が終了するまでの時間を３．１ｓｅｃと思い込んでおり、その思い込みによって一旦、カーブ緩和部１２が終了したとする対応をしたものの、カーブ緩和部１２が終わらないことから、後に慌ててハンドルを再度切り直したことになる。従って、本実施例では、４０ｍという、運転者の思い込みに基づく値に適切なＧａｉｎを乗じることで得られた結果を、見誤り閾値ＬＥとす

ることにした。例えばＧａｉｎを、１．５とした場合は、見誤り閾値ＬＥは６０ｍになる。本実施例の方法によれば、運転者の個人の特性を考慮した見誤り閾値ＬＥを決定することができ、より確実に、カーブ走行中の危険の発生を抑制することができる。

[0054] なお、本実施例においては、最終的に運転者がカーブ緩和部１２が終了すると思い込んでいる距離を求めることとしたが、本実施例では、収集したデータは、各パラメータの時間的変化であるので、このような場合には、運転者がカーブ緩和部１２が終了すると思い込んでいる時間より、見誤り時間閾値ＴＥを求めるようにしてもよい。具体的には、運転者がカーブ緩和部１２が終了すると思い込んでいる時間は３．１ｓｅｃであったので、例えば、これにＧａｉｎ１．５を乗じた４．６５ｓｅｃを、見誤り時間閾値ＴＥとして、カーブ緩和部１２の通過時間が見誤り時間閾値ＴＥ以上となったときに警報を発報するようにしてもよい。もちろん、Ｇａｉｎとして他の値を採用してもよい。

[0055] 次に、実際の運転者が、カーブにおいて危険を感じた場合の各データを用いて、見誤り閾値ＬＥまたは、見誤り時間閾値ＴＥ求める方法の別の例について説明する。図９の例では、運転者のハンドル操作（舵角）の変化に着目して、運転者がカーブが終了すると思い込む距離（時間）を推測したが、次の例では、運転者の加減速のタイミングに着目した。図１０には、実在の運転者がカーブを通過した際の、車速Ｖｓ（ｔ）、横加速度Ｇ、曲率半径Ｒ、曲率（１／Ｒ）の時間的変化を示したグラフを示す。実際には、このカーブは、車両１が図８におけるカーブＣ３に相当するカーブを通過した際のデータである。

[0056] この運転者の場合、カーブ緩和部１２に進入してから５．７ｓｅｃ（７２ｍ）の時点でカーブが終了したと思い込み、加速を始めている。そして、その後、真円カーブ部１３に進入する手前で、危険を察知してハンドルを急操作したので、そのタイミングで横加速度Ｇが急峻なピークを形成している。このような情報から、この運転者に対しては、７２ｍにＧａｉｎを乗じた距

離を見誤り閾値ＬＥとするか、５．７ｓｅｃにＧａｉｎを乗じた時間を見誤り時間閾値ＴＥとするとよい。

[0057] 以上、説明したとおり、本実施例によれば、運転者毎の癖や特性を考慮に入れた上で、運転者に最適な見誤り閾値ＬＥまたは、見誤り時間閾値ＴＥを設定することができ、よりきめ細やかな運転支援を実現することができる。

[0058] なお、上記の実施例では、自律センサとして、白線認識カメラ６、ヨーレイトセンサ４、車輪速センサ５を用いたが、カーブ緩和部１２の形状の情報を検出できるセンサであれば、他のセンサ類を使用してもよい。また、上記の実施例においては、カーブ緩和部１２は、クロソイド曲線の関数で定義されることを前提としたが、本発明は、カーブ緩和部が他の関数で定義される道路にも適用が可能である。他の関数としては例えば２次曲線を挙げることができる。

[0059] また、上記の実施例では、カーブ緩和部１２の形状に関するデータの取得及び演算、見誤り閾値ＬＥ、見誤り閾値ＴＥの決定、運転支援の実施判断は、車両１に搭載されたＥＣＵ３で行う例について説明した。しかしながら、本発明はそのような構成に限定されるものではない。例えば、各車両１と情報センターとを無線通信可能な状態とし、上記の処理は情報センターで行い、運転支援指令を情報センターから各車両１に送信するような構成でもよい。また、カーブ緩和部１２の形状に関する情報は、外部のサーバから取得するようにしてもよい。

符号の説明

[0060] １・・・車両

３・・・ＥＣＵ

４・・・ヨーレイトセンサ

５・・・車輪速センサ

６・・・白線認識カメラ

７・・・標識認識カメラ

１０・・・カーブ

１０ａ・・・白線

１１・・・直線部

１２・・・カーブ緩和部

１３・・・真円カーブ部

１５・・・道路標識

請求の範囲

[請求項1] 曲率半径が所定の関数に従って変化する曲率変動部を有する道路における、前記曲率変動部の形状についての情報を取得する、カーブ情報取得手段と、

前記曲率変動部を移動体が移動する際に、運転者に運転支援を行なう運転支援手段と、

前記カーブ情報取得手段によって取得された、前記曲率変動部の形状についての情報に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定する運転支援制御手段と、

を備えることを特徴とする運転支援システム。

[請求項2] 前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さに基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定することを特徴とする請求項１に記載の運転支援システム。

[請求項3] 前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さが、所定の見誤り閾値以上である場合に、前記運転支援手段が運転支援を行なう決定をすることを特徴とする請求項２に記載の運転支援システム。

[請求項4] 前記見誤り閾値は、前記移動体の走行路線の構造令による最小緩和長及び、前記移動体の走行路線における実際の曲率変動部の長さの分布及び、前記移動体の運転者が過去に曲率変動部が終了したと見誤った曲率変動部の長さの少なくともいずれか一に基づいて定められることを特徴とする請求項３に記載の運転支援システム。

[請求項5] 前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の長さ及び前記移動体の速度に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定することを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の運転支援システム。

[請求項6] 前記運転支援は、運転者に発報する警報であることを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の運転支援システム。

[請求項7] 前記運転支援は、前記移動体の速度の自動減速制御または、レーン

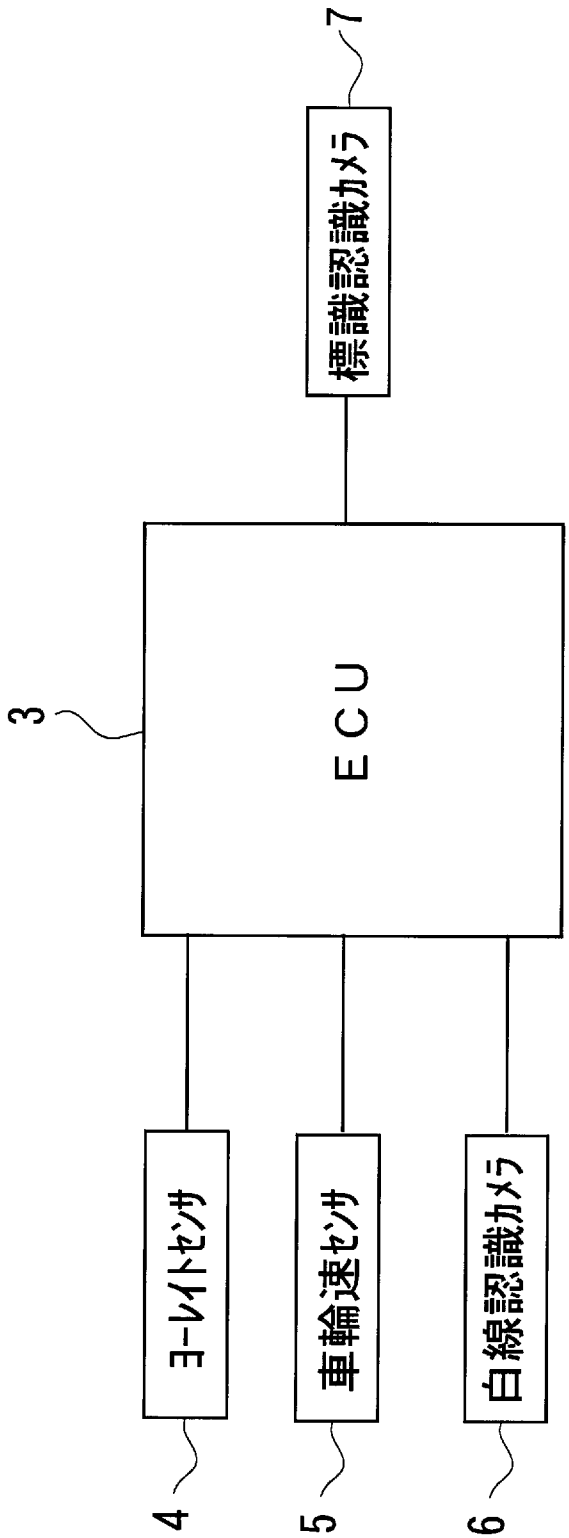
キープ制御のいずれかであることを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の運転支援システム。

[請求項8] 前記運転支援制御手段は、前記曲率変動部の形状に応じ前記移動体が前記曲率変動部を移動する時間に基づいて、前記運転支援手段が運転支援を行なうタイミングを決定することを特徴とする請求項１に記載の運転支援システム。

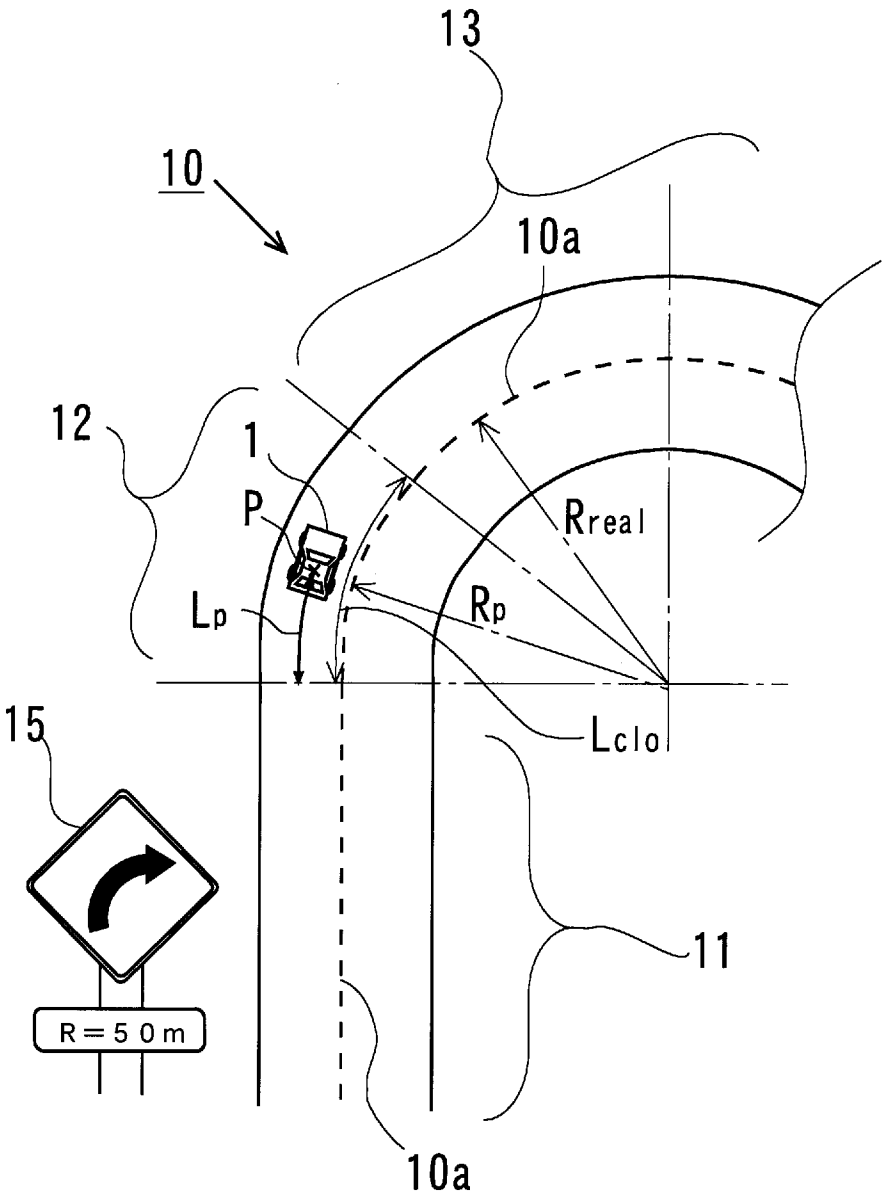
[請求項9] 前記運転支援制御手段は、前記移動体が前記曲率変動部を移動する時間が、所定の見誤り時間閾値以上である場合に、前記運転支援手段が運転支援を行なう決定をすることを特徴とする請求項８に記載の運転支援システム。

[請求項10] 前記見誤り時間閾値は、前記移動体の運転者が過去に曲率変動部が終了したと見誤った時間に基づいて定められることを特徴とする請求項９に記載の運転支援システム。

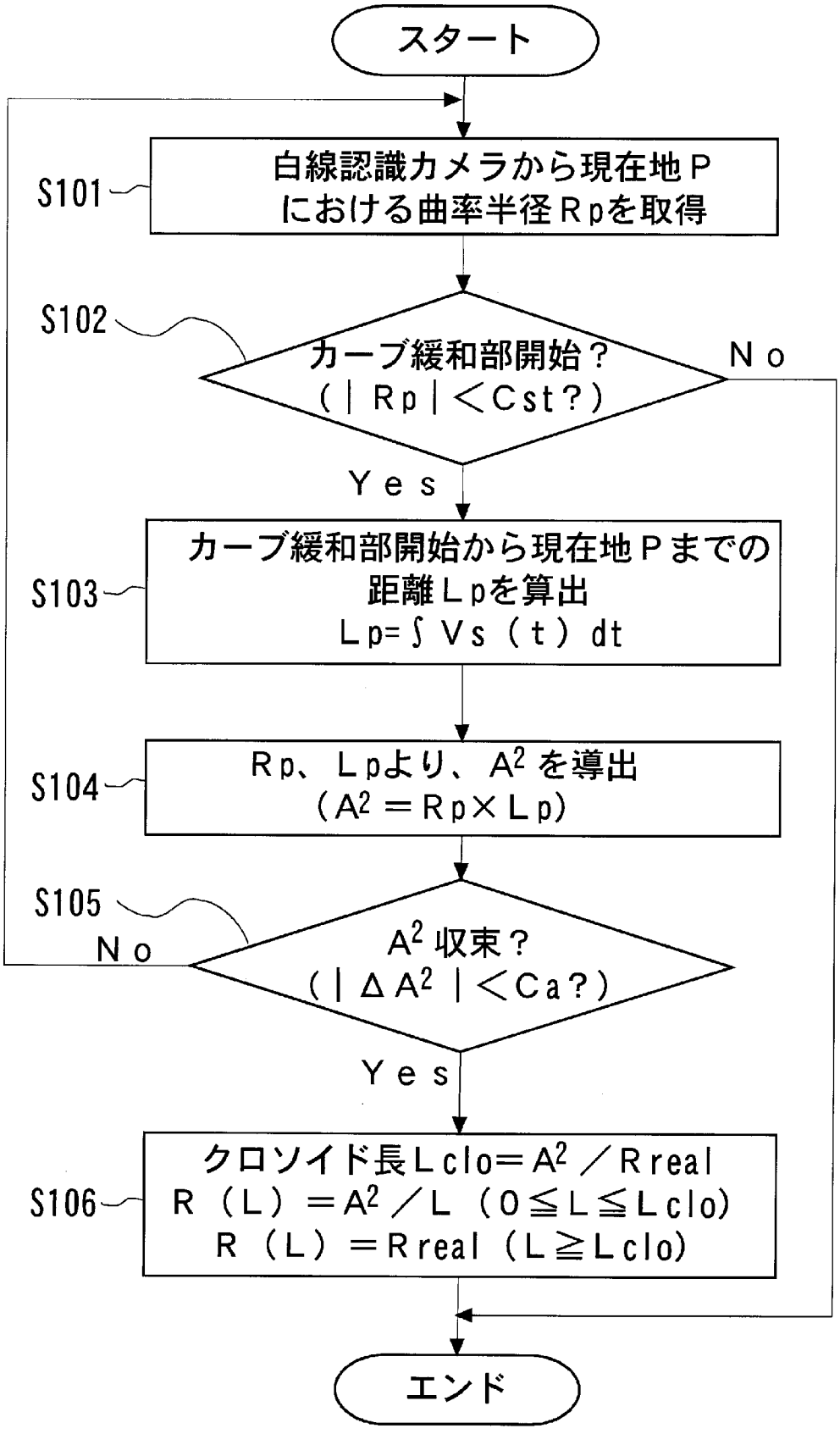
[図1]



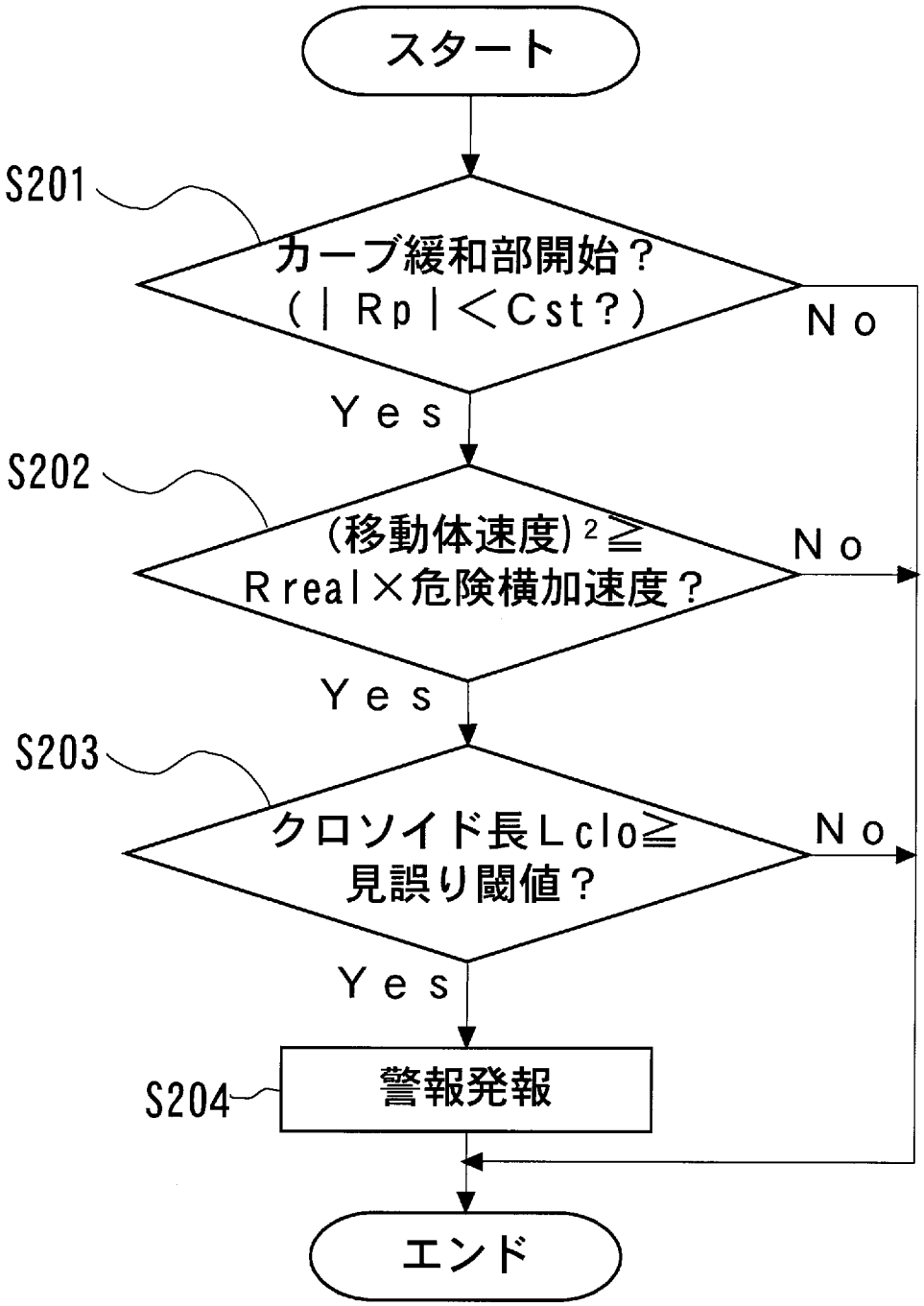
[図2]



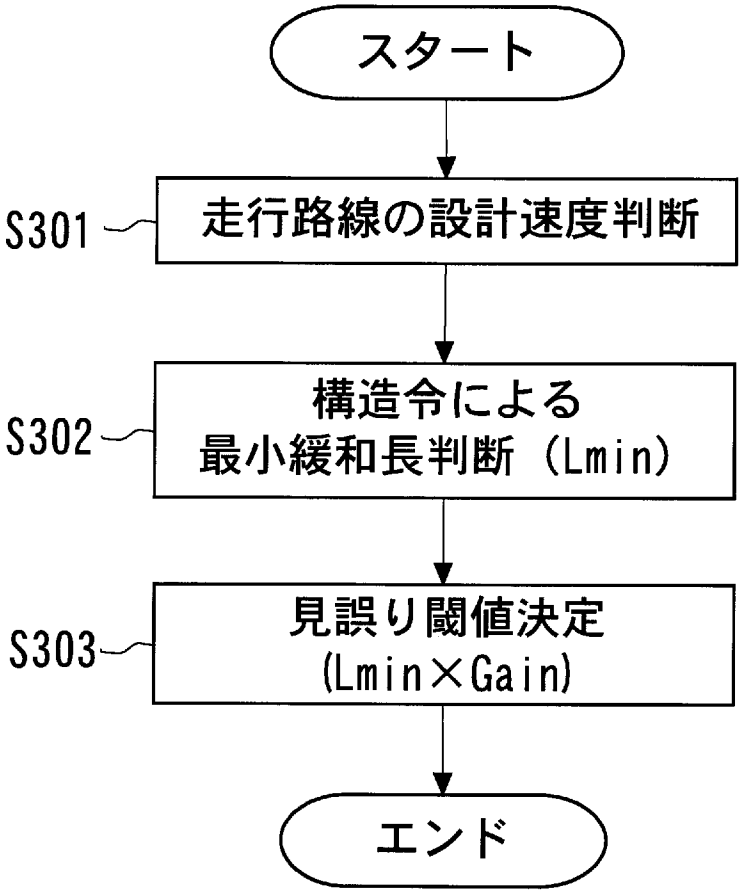
[図3]


スタート
S101
白線認識カメラから現在地Ｐ
における曲率半径Ｒｐを取得
S102
カーブ緩和部開始？
（｜Ｒｐ｜＜Ｃｓｔ？）
Ｎｏ
Ｙｅｓ
S103
カーブ緩和部開始から現在地Ｐまでの
距離Ｌｐを算出
Ｌｐ=∫Ｖｓ（ｔ）ｄｔ
S104
Ｒｐ、Ｌｐより、A^2を導出
（A^2＝Ｒｐ×Ｌｐ）
S105
Ｎｏ
A^2収束？
（｜ΔA^2｜＜Ｃａ？）
Ｙｅｓ
S106
クロソイド長Ｌｃｌｏ＝A^2／Ｒｒｅａｌ
Ｒ（Ｌ）＝A^2／Ｌ（０≦Ｌ≦Ｌｃｌｏ）
Ｒ（Ｌ）＝Ｒｒｅａｌ（Ｌ≧Ｌｃｌｏ）
エンド

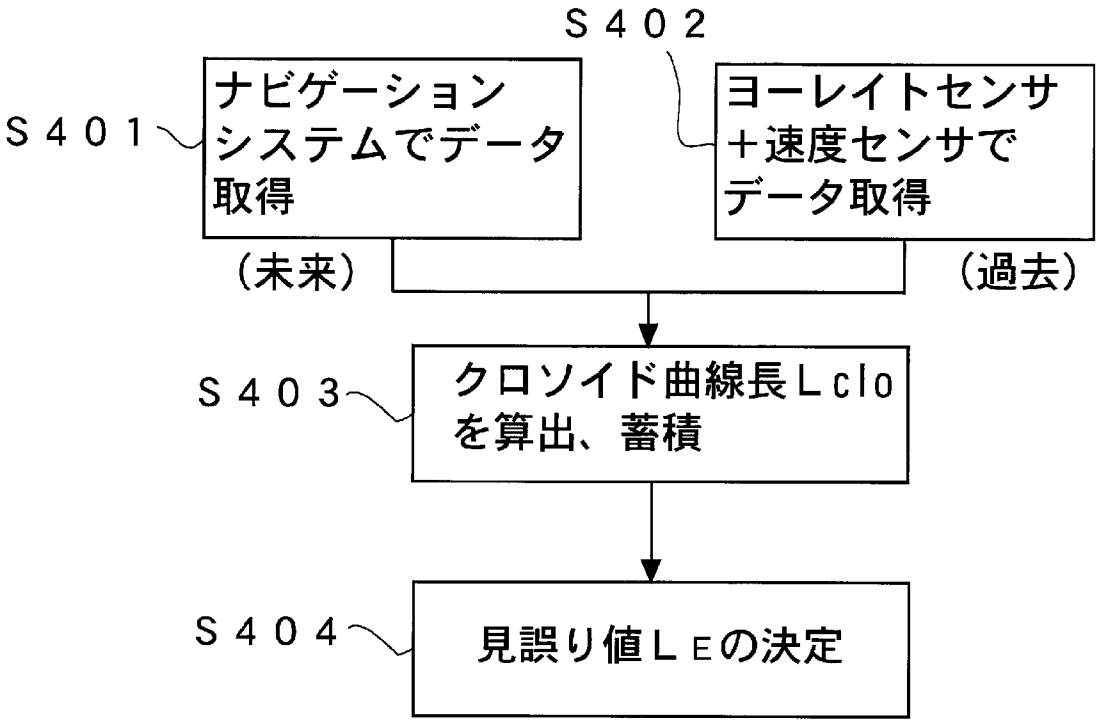
[図4]


スタート
S201
カーブ緩和部開始？
(｜Rp｜＜Cst？)
No
Yes
S202
(移動体速度)²≧
Rreal×危険横加速度？
No
Yes
S203
クロソイド長Lclo≧
見誤り閾値？
No
Yes
S204
警報発報
エンド

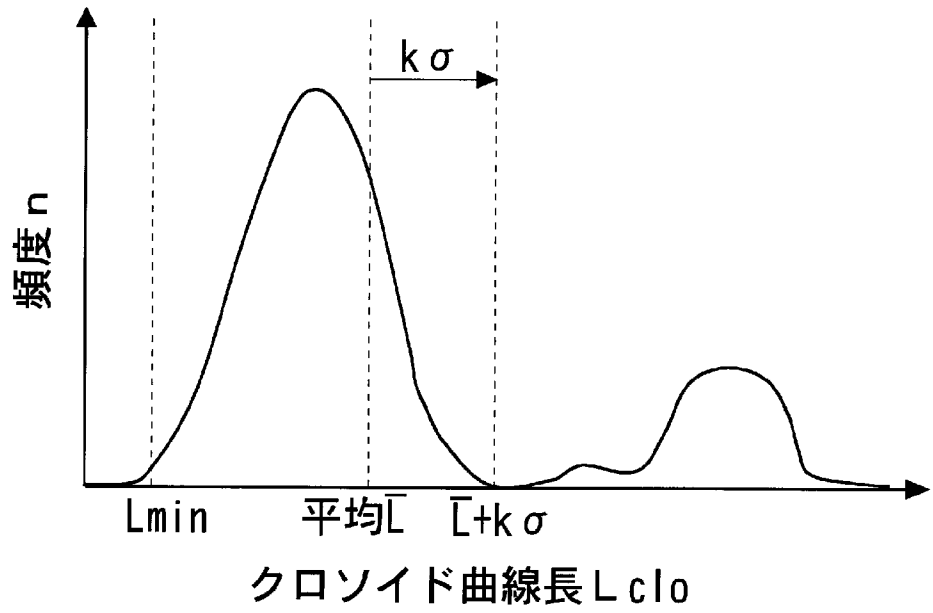
[図5]


スタート
S301
走行路線の設計速度判断
S302
構造令による
最小緩和長判断（Lmin）
S303
見誤り閾値決定
(Lmin×Gain)
エンド

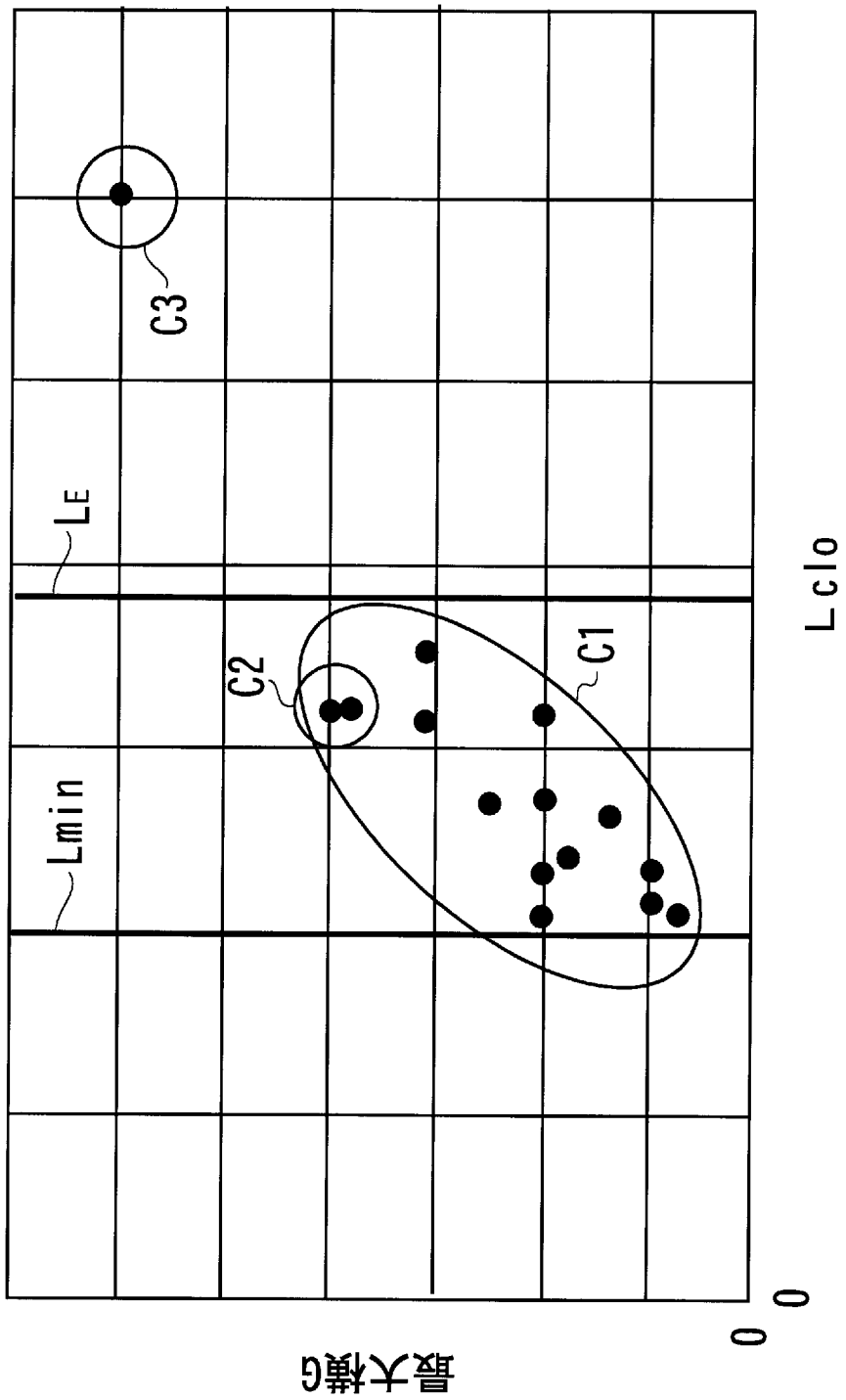
[図6]


S４０２
S４０１
ナビゲーション
システムでデータ
取得
ヨーレイトセンサ
＋速度センサで
データ取得
（未来）
（過去）
S４０３
クロソイド曲線長Ｌclo
を算出、蓄積
S４０４
見誤り値ＬＥの決定

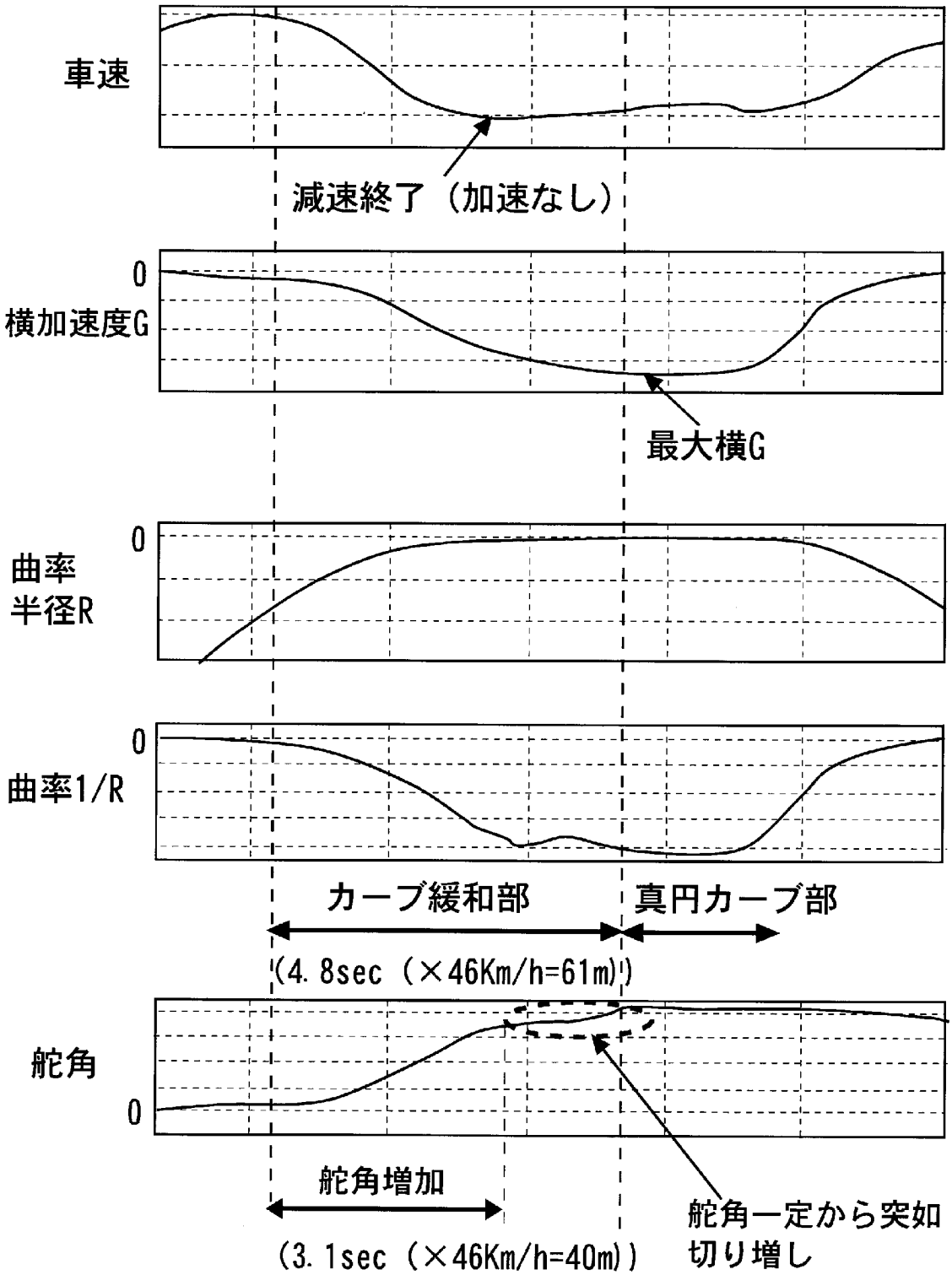
[図7]


kσ
頻度ｎ
Lmin
平均L
L+kσ
クロソイド曲線長Ｌclo

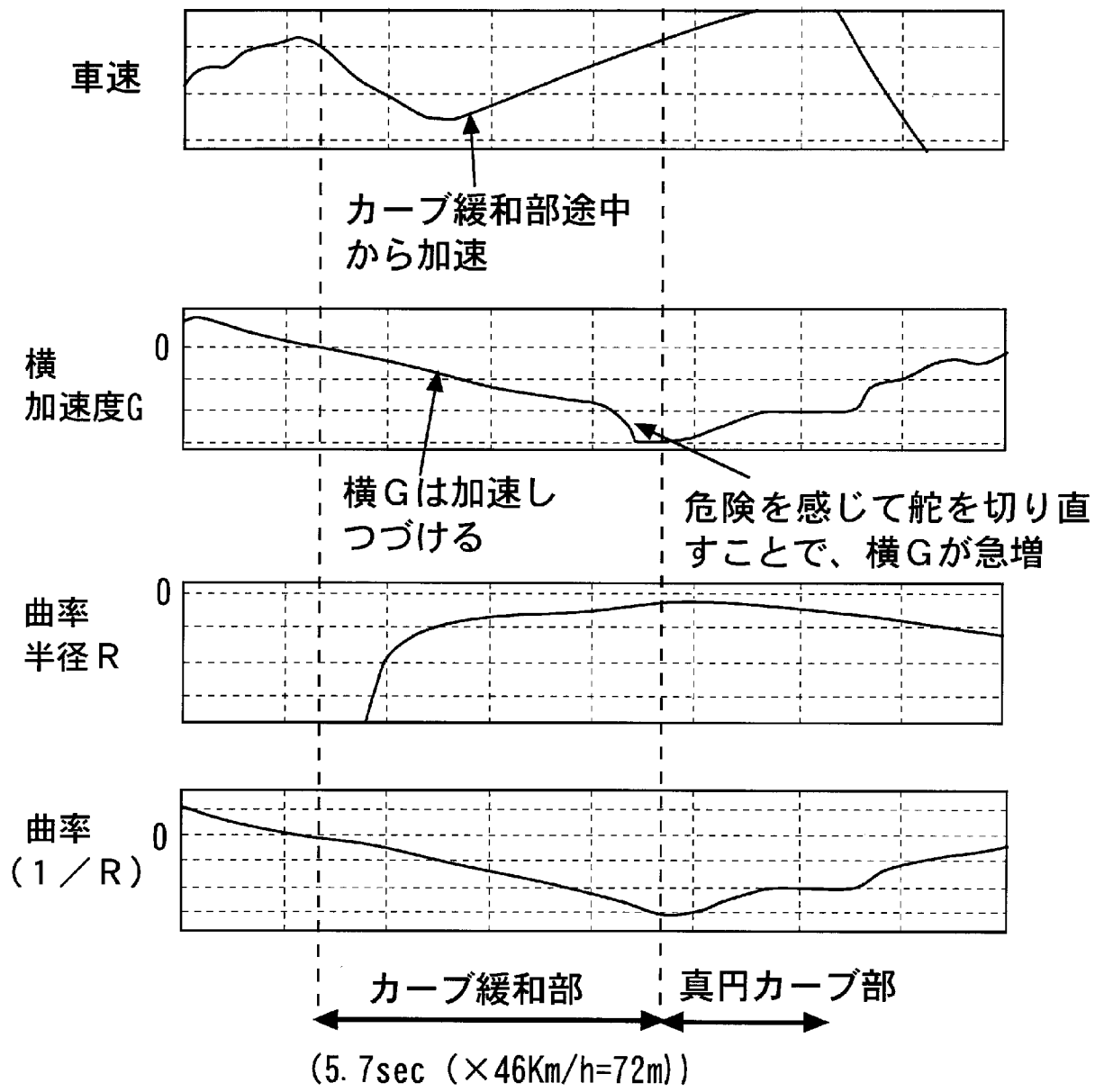
[図8]



[図9]


車速
減速終了（加速なし）
0
横加速度G
最大横G
0
曲率
半径R
0
曲率1/R
カーブ緩和部
真円カーブ部
(4.8sec（×46Km/h=61m))
舵角
0
舵角増加
(3.1sec（×46Km/h=40m))
舵角一定から突如
切り増し

[図10]


車速
カーブ緩和部途中
から加速
横
加速度G
0
横Gは加速し
つづける
危険を感じて舵を切り直
すことで、横Gが急増
曲率
半径R
0
曲率
（1／R）
0
カーブ緩和部
真円カーブ部
(5.7sec（×46Km/h=72m))

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/058948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W30/08(2006.01)i, *B60R21/00*(2006.01)i, *B60T7/12*(2006.01)i, *B60W30/12*(2006.01)i, *G08G1/16*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60W30/08, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/12, G08G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-202579 A (Toyota Motor Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), paragraphs [0023], [0033], [0034], [0038], [0041]; fig. 2, 3 (Family: none)	1,2,5,7 6,8 3,4,9,10
X A	WO 2009/101769 A1 (Aisin AW Co., Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0028], [0031], [0047] to [0051]; fig. 2 & US 2010/0324796 A & EP 2236375 A1	1,2,5,7 3,4,6,8-10
Y	JP 2007-66179 A (Toyota Motor Corp.), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraph [0056] (Family: none)	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)	12 July, 2011 (12.07.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/058948

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-202042 A (Toyota Motor Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraph [0027] (Family: none)	8
A	JP 2010-76584 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0088] to [0100]; fig. 16 (Family: none)	1-10
A	JP 11-160078 A (Toyota Motor Corp.), 18 June 1999 (18.06.1999), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2006-31553 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraph [0036] & US 2006/0030987 A1 & KR 10-2006-0049706 A	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/058948

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 does not have a technical feature which makes a contribution over the prior art, since the invention is disclosed in JP 2005-202579 A or WO 2009/101769 A1. Consequently, there is no technical relationship involving the same or corresponding special technical feature among the inventions in claims 1 - 10.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５８９４８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/08(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/12(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/08, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/12, G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2005-202579 A（トヨタ自動車株式会社）2005.07.28, 段落【0023】,【0033】,【0034】,【0038】,【0041】,図2,3（ファミリーなし）	1,2,5,7 6,8 3,4,9,10
X A	WO 2009/101769 A1（アイシン・エィ・ダブリュ株式会社）2009.08.20, 段落【0028】,【0031】,【0047】-【0051】,図2 & US 2010/0324796 A & EP 2236375 A1	1,2,5,7 3,4,6,8-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２８．０６．２０１１	国際調査報告の発送日 １２．０７．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｈ　３４２８ 神山　貴行 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-66179 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.03.15, 段落【0056】(ファミリーなし)	6
Y	JP 2010-202042 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.09.16, 段落【0027】(ファミリーなし)	8
A	JP 2010-76584 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.04.08, 段落【0088】-【0100】,図16 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-160078 A (トヨタ自動車株式会社) 1999.06.18, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-31553 A (アイシン精機株式会社) 2006.02.02, 段落【0036】& US 2006/0030987 A1 & KR 10-2006-0049706 A	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５８９４８

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、JP 2005-202579 A 又はWO 2009/101769 A1 に開示されているから、先行技術に対する貢献をもたらす技術的特徴を有さない。よって、請求項１－１０に係る各発明の間には同一の又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係がない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。