

(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2010-256982

(P2010-256982A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 D	2F129
G01C 21/00 (2006.01)	G01C 21/00 A	3D020
G08G 1/09 (2006.01)	G08G 1/09 F	5H180
B60R 11/02 (2006.01)	G08G 1/09 H	5H181
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 11/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-103109 (P2009-103109)
 (22) 出願日 平成21年4月21日 (2009. 4. 21)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. V I C S

(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 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100116920
 弁理士 鈴木 光
 (72) 発明者 向山 良雄
 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) 2F129 AA03 BB03 BB20 EE02 EE35
 EE43 EE78 EE95 FF08 FF13
 FF20 GG10 GG17 HH12
 最終頁に続く

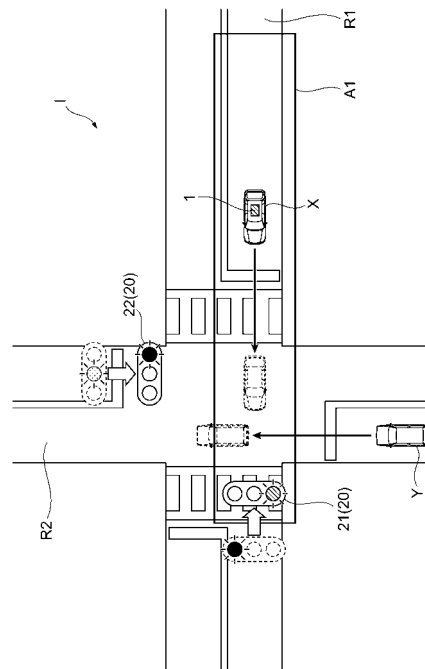
(54) 【発明の名称】 運転支援システム

(57) 【要約】

【課題】 ドライバが感じる煩わしさを低減することができる運転支援システムを提供する。

【解決手段】 運転支援システム1においては、路車間通信機によって路車間情報を受信して走路R1における信号機21の信号サイクル情報が取得される。そして、信号機21の信号灯色が、青信号へ切り替わるタイミング前後の第1所定期間である灯色条件1、及び赤信号へ切り替わるタイミング前後の第2所定期間である灯色条件2に該当する間、ECUによってHMI系が作動され、自車両Xのドライバーに対し他車両Yとの衝突可能性が注意喚起又は情報提供される。よって、運転支援システムでは、他車両Yとの衝突可能性が高い状況に限定して運転支援を実施することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号機が設置された信号交差点において進入する第 1 車両に対し第 2 車両の存在に基づく運転支援を行うための運転支援システムであって、

前記信号機の灯色情報を取得する灯色情報取得手段と、

前記灯色情報取得手段で取得した前記灯色情報に基づいて前記運転支援を実施する運転支援手段と、を備え、

前記運転支援手段は、前記第 1 車両が走行する走路における信号灯色が青信号へ切り替わるタイミング前後の第 1 所定期間、及び前記信号灯色が赤信号へ切り替わるタイミング前後の第 2 所定期間の少なくとも一方の間にて前記運転支援を実施することを特徴とする運転支援システム。

10

【請求項 2】

前記第 1 車両の走行状態を検出する走行状態検出手段を備え、

前記運転支援手段は、前記走行状態検出手段で検出した前記走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態、又は減速走行から停止若しくは低速走行となる状態のとき、前記運転支援を実施することを特徴とする請求項 1 記載の運転支援システム。

【請求項 3】

前記信号交差点における前記第 1 車両の位置を検出する位置検出手段を備え、

前記運転支援手段は、前記位置検出手段で検出した前記第 1 車両の位置が、前記信号交差点の所定距離手前及び該信号交差点を含む規定エリア内にあるとき、前記運転支援を実施することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の運転支援システム。

20

【請求項 4】

信号機が設置された信号交差点において進入する第 1 車両に対し第 2 車両の存在に基づく運転支援を行うための運転支援システムであって、

前記第 1 車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記走行状態検出手段で取得した前記走行状態に基づいて前記運転支援を実施する運転支援手段と、を備え、

前記運転支援手段は、前記走行状態検出手段で検出した前記走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態のとき、前記運転支援を実施することを特徴とする運転支援システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号交差点において運転支援を行うための運転支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の運転支援システムとしては、交差点に進入する自車両（第 1 車両）に対し他車両（第 2 車両）の存在に基づく運転支援を行うものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このような運転支援システムでは、交差点の道路情報を取得し、この道路情報に基づいて運転支援を行うタイミングを変更する。これにより、例えば交差点において自車両の走路と他車両の走路との接続角度が鋭角であるために見通し悪い場合でも、高い安全性を確保することが図られている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 323185 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、信号機が設置された信号交差点では、信号灯色によって走路の優先側と非優先

50

側とが明確に分けられている。この点、上述したような運転支援装置では、信号交差点においても第1車両に対し運転支援が常に行われることになるため、場合によっては、かかる運転支援が不要作動となり、第1車両のドライバーが煩わしさを感じてしまうおそれがある。

【0005】

そこで、本発明は、ドライバーが感じる煩わしさを低減することができる運転支援システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するために、本発明に係る運転支援システムは、信号機が設置された信号交差点において進入する第1車両に対し第2車両の存在に基づく運転支援を行うための運転支援システムであって、信号機の灯色情報を取得する灯色情報取得手段と、灯色情報取得手段で取得した灯色情報に基づいて運転支援を実施する運転支援手段と、を備え、運転支援手段は、第1車両が走行する走路における信号灯色が青信号へ切り替わるタイミング前後の第1所定期間、及び信号灯色が赤信号へ切り替わるタイミング前後の第2所定期間の少なくとも一方の間にて運転支援を実施することを特徴とする。

10

【0007】

この運転支援システムでは、第1車両が走行する走路における信号灯色が青信号へ切り替わるタイミング前後の第1所定期間、及び信号灯色が赤信号へ切り替わるタイミング前後の第2所定期間の少なくとも一方の間にて運転支援が実施される。よって、第2車両との衝突可能性が高い状況に限定して運転支援を実施することができ、ドライバーが感じる煩わしさを低減することが可能となる。

20

【0008】

また、第1車両の走行状態を検出する走行状態検出手段を備え、運転支援手段は、走行状態検出手段で検出した走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態、又は減速走行から停止若しくは低速走行となる状態のとき、運転支援を実施することが好ましい。この場合、第2車両との衝突可能性が高い状況に一層限定して運転支援を実施することができ、ドライバーが感じる煩わしさを一層低減することが可能となる。

【0009】

また、信号交差点における第1車両の位置を検出する位置検出手段を備え、運転支援手段は、位置検出手段で検出した第1車両の位置が、信号交差点の所定距離手前及び該信号交差点を含む規定エリア内にあるとき、運転支援を実施することが好ましい。この場合、信号交差点に進入する第1車両のドライバーにとって運転支援が必要なエリアで限定して運転支援を実施することができ、ドライバーが感じる煩わしさを一層低減することが可能となる。

30

【0010】

また、本発明に係る運転支援システムは、信号機が設置された信号交差点において進入する第1車両に対し第2車両の存在に基づく運転支援を行うための運転支援システムであって、第1車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、走行状態検出手段で取得した走行状態に基づいて運転支援を実施する運転支援手段と、を備え、運転支援手段は、走行状態検出手段で検出した走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態のとき、運転支援を実施することを特徴とする。

40

【0011】

この運転支援システムでは、走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態のときに運転支援が実施される。よって、第2車両との衝突可能性が高い状況に限定して運転支援を実施でき、ドライバーが感じる煩わしさを低減することが可能となる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ドライバーが感じる煩わしさを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る運転支援システムを示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の運転支援システムを説明するための信号交差点の状況の一例を示す図である。

【 図 3 】 図 1 の運転支援システムを説明するための信号交差点の状況の他の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 1 の運転支援システムを説明するための信号交差点の状況のさらに他の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 1 の運転支援システムの動作を示すフローチャートである。

【 図 6 】 図 5 の続きを示すフローチャートである。

【 図 7 】 信号サイクル情報の一例を示す概念図である。

【 図 8 】 自車両の走行状況の一例を示す概念図である。

【 図 9 】 自車両の走行状況の他の一例を示す概念図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明では、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は本発明の一実施形態に係る運転支援システムを示すブロック図、図 2 ~ 4 は信号交差点の各状況を示す各図である。図 1 ~ 4 に示すように、運転支援システム 1 は、自動車等の自車両（第 1 車両）X に搭載され、信号機 2 0 が設置された信号交差点 I に進入する自車両 X に対し他車両（第 2 車両）の存在に基づく運転支援を行うものである。ここでこの運転支援システム 1 は、走路 R 1 を走行する自車両 X に対し、走路 R 1 と直交（交差）する走路 R 2 を走行する他車両 Y の存在に基づく運転支援を行う支援サービス（いわゆる出会い頭サービス）を提供する。

【 0 0 1 6 】

運転支援システム 1 は、例えば CPU、ROM、及び RAM 等で構成されたコントローラとしての ECU (Electronic Control Unit) 1 0 を備えている。ECU 1 0 には、該 ECU 1 0 に信号を入力する信号入力系 1 1 として、路車間通信機 2、車車間通信機 3、カーナビ端末 5、車速センサ 6 a、ブレーキセンサ 6 b 及びウィンカセンサ 6 c が接続されている。また、この ECU 1 0 には、該 ECU 1 0 による処理に基づき運転支援を実行するための HMI (Human Machine Interface) 系 1 2 として、ディスプレイ 7、メータモニター 8 及びスピーカ 9 が接続されている。

【 0 0 1 7 】

路車間通信機 2 は、路側装置から路車間情報を受信するものであり、例えば光ビーコン等が用いられている。車車間通信機 3 は、他車両 Y から該他車両 Y に関する車車間情報を受信するものである。カーナビ端末 5 は、例えば GPS (Global Positioning System) を利用して検出された自車両 X の現在位置情報を GPS - ECU 5 a によって取得する。また、カーナビ端末 5 は、地図データベース 5 b を格納しており、これにより、交差点及び信号機の有無等に関する情報を取得する。

【 0 0 1 8 】

センサ 6 a ~ 6 c は、自車両 X の走行情報を取得するためのものであり、車速センサ 6 a は自車両 X の車速を検出し、ブレーキセンサ 6 b は自車両 X のブレーキの動作状況を検出し、ウィンカセンサ 6 c は自車両 X のウィンカの動作状況を検出する。ディスプレイ 7 及びメータモニター 8 は、運転者に対し注意を喚起させるための情報又は画像を提供又は表示する。スピーカ 9 は、運転者に対し注意を喚起させるための警報や警告音を出力する。

【 0 0 1 9 】

また、ECU 1 0 は、通信制御部 1 0 a、送受信信号処理部 1 0 b、路車間情報処理部 1 0 c、車車間情報処理部 1 0 d、運転支援処理部 1 0 e 及び HMI 制御部 1 0 f を含んで構成されている。通信制御部 1 0 a は、通信機 2, 3 の動作を制御する。送受信信号処

10

20

30

40

50

理部 10b は、通信機 2, 3 で送受信した信号を処理する。路車間情報処理部 10c は、路車間情報を処理する。車車間情報処理部 10d、車車間情報を処理する。運転支援処理部 10e は、例えば衝突可能性 (TTC; Time To Collision) の判定等の運転支援に関する処理を実行する。HMI 制御部 10f は、HMI 系 12 を実行させる HMI 実行アルゴリズムを処理し HMI 系 12 を制御する。

【0020】

この ECU 10 は、信号入力系 11 からの入力に基づき HMI 系 12 を作動させて運転支援を実施する。ここでの ECU 10 においては、走路 R1 における信号灯色が、青信号へ切り替わるタイミング前後の第 1 所定期間である灯色条件 1 (以下、「灯色条件 1」という)、及び赤信号へ切り替わるタイミング前後の第 2 所定期間である灯色条件 2 (以下、「灯色条件 2」という) に該当する間、かかる運転支援を実施する (詳しくは、後述)。

10

【0021】

次に、運転支援システム 1 の動作について図 5, 6 に示すフローチャートを参照しつつ説明する。

【0022】

本実施形態の運転支援システム 1 では、まず、カーナビ端末 5 によって、信号交差点 I を認識すると共に該信号交差点 I への接近を認識する (S1)。続いて、路車間通信機 2 によって路車間情報を受信して走路 R1 における信号機 21 の信号サイクル情報を取得した場合 (S2 にて Yes)、この信号サイクル情報に基づいて、現在の信号灯色及び今後の信号灯色スケジュールを認識する。そして、上述した灯色条件 1 又は灯色条件 2 に現在の信号灯色が該当するか否かを判定する (S3)。

20

【0023】

図 7 は、信号サイクル情報の一例を示す概念図である。図中において、左から右側に時間軸が設定されている。また、「赤」「青」「黄」は、走路 R1 における信号機 21 の信号灯色が「赤信号」「青信号」「黄色信号」のそれぞれであることを意味し、「全赤」は、信号機 21 の信号灯色だけでなく走路 R2 における信号機 22 の信号灯色も「赤信号」であることを意味している (以下、同じ)。図 7 に示すように、ここでの信号サイクル情報は、1, 2 サイクル程度の灯色変化スケジュールとなっている。また、灯色条件 1 は、信号機 21 の信号灯色が青信号へ切り替わるタイミング前後の時間帯であって、信号灯色が「赤」から「全赤」となって「青」となる所定長の期間とされている。また、灯色条件 2 は、信号機 21 の信号灯色が赤信号へ切り替わるタイミング前後の時間帯であって、信号灯色が「青」から「黄」となって「赤」となる所定長の期間とされている。

30

【0024】

続いて、信号灯色が灯色条件 1 に該当する場合、カーナビ端末 5 によって自車両 X 位置を検出し、この自車両 X 位置が、信号交差点 I 内及び信号交差点 I から所定距離手前までを含む規定エリア A1 (図 2, 3 参照) 内に位置する位置条件 (以下、「位置条件 1」という) に該当するか否かを判定する (S4)。自車両 X 位置が位置条件 1 に該当する場合、センサ 6a ~ 6c によって自車両 X の走行状態を検出し、この走行状態が、規定速度 (例えば、10 km/h) 以下で且つ停止又は低速走行から加速走行 (発進走行) となる走行条件 (以下、「走行条件 1」という) に該当するか否かを判定する (S5)。

40

【0025】

一方、信号灯色が灯色条件 2 に該当する場合、カーナビ端末 5 によって自車両 X 位置を検出し、この自車両 X 位置が位置条件 1 に該当するか否かを判定する (S6)。自車両 X 位置が位置条件 1 に該当する場合、センサ 6a ~ 6c によって自車両 X の走行状態を検出し、この自車両 X の走行状態が、規定速度以下で且つ減速走行から停止又は低速走行となる走行条件 (以下、「走行条件 2」という) に該当するか否かを判定する (S7)。

【0026】

図 8 は、自車両の走行状況の一例を示す概念図である。図中においては、自車両 X が信号交差点 I に進入して通過するまでの走行の軌跡が走行軌跡 L として示されている。ここ

50

での走行軌跡 L では、自車両 X が信号交差点 I に向かって減速しつつ進行し、信号交差点 I の手前で停止した後に発進し、加速しつつ信号交差点を通過している。位置条件 1 としての規定エリア A 1 は、信号交差点 I の所定距離手前から、信号交差点 I 内を通過して信号交差点 I を僅かに超えた領域とされている。

【 0 0 2 7 】

図 8 に示すように、ここでの自車両 X では、走行軌跡 L において規定エリア A 1 内に位置するとき位置条件 1 に該当し、また、停止から発進直後で交差点内にて走行するときまで（走行軌跡 L における一点鎖線）が走行条件 1 に該当し、停止前から停止まで（走行軌跡 L における破線）が走行条件 2 に該当することになる。

【 0 0 2 8 】

続いて、上記 S 5 にて自車両 X の走行状態が走行条件 1 に該当する場合、及び上記 S 7 にて自車両の走行状態が走行条件 2 に該当する場合、車車間通信機 3 によって車車間情報を取得する（S 8）。そして、取得した車車間情報に基づき走路 R 2 上の他車両 Y の存在を認識できた場合、規定の運転支援を実施する（S 9, 10）。ここでは、他車両 Y が停止せずに信号交差点 I 内に進入すると判定した場合、HMI 系 1 2 を作動させて当該他車両 Y との衝突可能性を注意喚起又は情報提供する。

【 0 0 2 9 】

そして、例えば、灯色条件 1, 2、位置条件 1、及び走行条件 1, 2 に該当しなくなったとき、若しくは他車両 Y との衝突可能性が低下したとき、運転支援終了条件が成立したとして処理を終了する（S 11）。

【 0 0 3 0 】

他方、上記 S 3 にて信号灯色が灯色条件 1, 2 の何れにも該当しない場合、上記 S 4, 6 にて自車両 X 位置が位置条件 1 に該当しない場合、上記 S 5, 7 にて自車両 X の走行状態が走行条件 1, 2 に該当しない場合、及び上記 S 9 にて他車両 Y を認識しない場合、自車両 X が作動エリアを通過するまで上記 S 3 の処理へ再び移行する。

【 0 0 3 1 】

ところで、信号機 2 1 の信号サイクル情報を取得できない場合（S 2 にて No）、自車両 X 位置が、信号交差点 I 内及び信号交差点 I から所定距離手前までを含むエリアであって上記規定エリア A 1 よりも狭い規定エリア A 2（図 4 参照）内に位置する位置条件（以下、「位置条件 2」という）に該当するか否かを判定する（S 21）。そして、自車両 X 位置が位置条件 2 に該当する場合、走行条件 1 に該当するか否かを判定する（S 22）。

【 0 0 3 2 】

図 9 は、自車両の走行状況の他の一例を示す概念図である。ここでの走行軌跡 L では、信号交差点 I の手前で停止した自車両 X が、発進し加速しつつ信号交差点を通過している。位置条件 2 としての規定エリア A 2 は、信号交差点 I の所定距離手前から、信号交差点 I 内を通過して信号交差点 I を僅かに超えた領域とされている。この規定エリア A 2 は、その手前側が規定エリア A 1（図 8 参照）よりも信号交差点 I 寄りに位置し、規定エリア A 1 よりも狭くされている。

【 0 0 3 3 】

図 9 に示すように、ここでの自車両 X では、走行軌跡 L において規定エリア A 2 内に位置するとき位置条件 2 に該当し、また、停止から発進直後で交差点内にて走行するときまで（走行軌跡 L における一点鎖線）が走行条件 1 に該当することになる。

【 0 0 3 4 】

続いて、上記 S 2 2 にて自車両 X の走行状態が走行条件 1 に該当する場合、車車間通信機 3 によって車車間情報を取得する（S 2 3）。そして、取得した車車間情報に基づき走路 R 2 上の他車両 Y の存在を認識できた場合、規定の運転支援を実施する（S 2 4, 2 5）。

【 0 0 3 5 】

そして、例えば、位置条件 2 及び走行条件 1 に該当しなくなったときや他車両 Y との衝突可能性が低下したとき、運転支援終了条件が成立したとして処理を終了する（S 2 6）

10

20

30

40

50

。他方、上記 S 2 1 にて自車両 X 位置が位置条件 2 に該当しない場合、上記 S 2 2 にて自車両 X の走行状態が走行条件 1 に該当しない場合、及び、上記 S 2 4 にて他車両 Y を認識しない場合、自車両 X が作動エリアを通過するまで上記 S 2 1 の処理へ再び移行する (S 2 7)。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態では、本来進入すべきでない他車両 Y の信号交差点 I への進入を促さないため (違反車両としての他車両 Y の運転支援システム 1 に対する過信や依存傾向を少なくするため)、システム作動中である旨の情報が他車両 Y に提示されないようにされている。ちなみに、運転支援が一旦実施された場合、上記の運転支援終了条件の成立 (上記 S 1 1 , 2 6) にかかわらず、他車両 Y が停止又は信号交差点 I を通過するまで運転支援を継続してもよい。

10

【 0 0 3 7 】

以上のような本実施形態の運転支援システム 1 では、図 2 に示すように、走路 R 1 の信号機 2 1 の信号灯色が「赤」から「青」への変り目において、規定エリア A 1 内にて停止若しくは低速走行していた自車両 X が発進し加速して信号交差点 I に進入しようとする場合、灯色条件 1、位置条件 1 及び走行条件 1 に該当する。よって、走路 R 2 の信号機 2 2 の信号灯色が「黄」から「赤」への変り目であるのにもかかわらず信号交差点 I に無理に進入し通過しようとする他車両 Y に関する車車間情報が取得され、この他車車間情報に基づき H M I 系 1 2 が作動され、自車両 X のドライバに対し他車両 Y との衝突可能性が注意喚起又は情報提供されることとなる。

20

【 0 0 3 8 】

また、図 3 に示すように、走路 R 1 の信号機 2 1 の信号灯色が「黄」から「赤」への変り目において、規定エリア A 1 内にて減速走行していた自車両 X が停止若しくは低速走行しようとする場合、灯色条件 2、位置条件 1 及び走行条件 2 に該当する。よって、走路 R 2 の信号機 2 2 の信号灯色が未だ「赤」又は「赤」から「青」への変り目であるのにもかかわらず (信号灯色が「青」になる前から) 発進し信号交差点 I に進入しようとする他車両 Y に関する車車間情報が取得され、この他車車間情報に基づき H M I 系 1 2 が作動され、自車両 X のドライバに対し他車両 Y との衝突可能性が注意喚起又は情報提供されることとなる。

30

【 0 0 3 9 】

さらにまた、図 4 に示すように、信号サイクル情報を取得できず、信号灯色を検知できない場合であっても、規定エリア A 2 内にて停止若しくは低速走行していた自車両 X が発進し加速して信号交差点 I に進入しようとする場合、走路 R 1 の信号機 2 1 の信号灯色が「赤」から「青」への変り目と推定され、位置条件 1 及び走行条件 1 に該当する。よって、走路 R 2 の信号機 2 2 の信号灯色が「黄」から「赤」への変り目であるのにもかかわらず信号交差点 I に無理に進入し通過しようとする他車両 Y に関する車車間情報が取得され、この車車間情報に基づき H M I 系 1 2 が作動され、自車両 X のドライバに対し他車両 Y との衝突可能性が注意喚起又は情報提供されることとなる。

40

【 0 0 4 0 】

一方、灯色条件 1 , 2 の何れにも該当 (合致) しない時間帯では、自車両 X の位置や走行状況によらず運転支援が実施されないこととなる。なお、このとき、場合によっては、灯色条件 1 , 2 に該当したときの運転支援 (上記 S 1 0 , 2 5 の運転支援) に比べて運転支援レベルを極めて低くした煩雑にならない程度の運転支援を実施してもよい。

【 0 0 4 1 】

ちなみに、本実施形態では、例えば他車両 Y のドライバがよそ見したりぼんやりしたり等として「赤」の信号灯色を無視したこと (他車両 Y に停止傾向が見受けられないこと) が検出できた場合、通常の運転支援に比べて運転支援レベルを高めた運転支援を実施する場合がある。また、他車両 Y が救急車等の緊急車両であることが検出できた場合、この緊急車両としての他車両 Y を優先する運転支援を実施する場合がある。

50

【 0 0 4 2 】

以上、本実施形態では、走路 R 1 の信号機 2 1 の信号灯色が「赤」又は「青」の時間帯には、不要作動であるために運転支援を実施しない。一方、信号サイクル情報を取得できる場合であって信号灯色の切替わり時間帯（灯色条件 1 又は 2 に該当するとき）に限り、運転支援を実施している。よって、切替わり時間帯では信号交差点 I に他車両 Y が無理に進入するのが想定され易いことから、他車両 Y との衝突可能性が高い状況に限定して運転支援が実施されることになる。

【 0 0 4 3 】

また、信号サイクル情報を取得できない場合には、自車両 X が信号交差点 I の手前で再発進して該信号交差点 I に進入したとき（走行条件 1 に該当するとき）に限り、運転支援を実施している。よって、自車両 X が再発進して信号交差点 I に進入したときには信号交

10

【 0 0 4 4 】

従って、本実施形態によれば、信号交差点 I において特に衝突可能性の高い場面に限定して運転支援を行うことができ、信号交差点 I に進入する自車両のドライバーにとって煩わしさを感じさせない範囲で運転支援を行うことが可能となる。その結果、ドライバーが感じる煩わしさを低減することが可能となる。また、運転支援の提供時間が短いため、運転支援に対する過信依存傾向を抑制することもできる。

【 0 0 4 5 】

さらに、本実施形態では、上述したように、自車両 X の走行状態が停止若しくは低速走行から加速走行となる状態又は減速走行から停止若しくは低速走行となる状態のとき（走行条件 1 又は走行条件 2 に該当するとき）に限り、運転支援を実施している。よって、他車両 Y との衝突可能性が高い状況に一層限定して運転支援を実施することができ、ドライバーが感じる煩わしさを一層低減することが可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、上述したように、自車両 X 位置が規定エリア A 1 又は A 2 内にあるとき（位置条件 1 又は 2 に該当するとき）に限り、運転支援を実施している。よって、信号交差点 I に進入する自車両 X のドライバーにとって運転支援が必要なエリアで限定して運転支援を実施することができ、ドライバーが感じる煩わしさを一層低減することが可能となる。

30

【 0 0 4 7 】

なお、位置条件 1 又は位置条件 2 と走行条件 1 又は走行条件 2 とに該当する場合においては、自車両 X の車速も比較的遅いことからドライバーに余裕があると考えられるため、注意喚起等の運転支援を受け入れ易く、よって、システム効果が享受され易いものとなる。また、自車両 X が無理に信号交差点 I に進入する場合、その走行状態が高速走行であると想定されるため、走行条件 1 , 2 に該当せずに運転支援が実施されない。よって、運転支援を受けたいドライバーは安全運転をより行うようになると想定できる。

【 0 0 4 8 】

ところで、従来、本実施形態のように車車間情報を利用したシステムでは、信号交差点 I にて運転支援が実施される場合が少ない。これは、次の理由による。すなわち、車車間情報を利用したシステムでは、信号灯色（動的規制情報）を利用する構成が想定されていない。一時停止規制のような固定規制情報については地図データベース等から取得可能であるが、動的規制情報については、通信技術やモラル面でのハードルが存在しているためである。さらに、信号交差点 I においては、信号灯色によって走路 R 1 , R 2 の優先側と非優先側とが区分されていることから、全車両が信号規制に従っていれば、車両間の接近や接触（衝突）が考え難い。よって、運転支援を行うと逆に煩雑になるため、信号交差点 I の出会い頭サービスは、一般的には支援対象外とされている。また、車車間通信利用の出会い頭サービスは、例えば先進安全自動車（ A S V ）推進計画の規定では、一時停止交差点、又は規制無し交差点にて他車両 Y の存在や接近等を支援するものと定義されている。

40

50

【 0 0 4 9 】

他方、実際の信号交差点 I では、場合によっては、特に信号灯色の変わり目にて出会い頭衝突が発生することがある。この点、本実施形態では、信号サイクル情報を取得し、信号灯色の切替わり時間帯に運転支援を実施できるため、本実施形態は、特に有効なものといえる。

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態では、上述したように、位置条件 1 の規定エリア A 1 に対して位置条件 2 の規定エリア A 2 が狭くされているが、信号交差点 I の手前の停止 / 低速走行 ~ 加速 / 発進を想定しているために、特に問題はない。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、上述したように、信号機 2 1 の信号サイクル情報を取得できない場合、規定エリア A 2 内に位置する自車両 X が走行条件 1 (停止 / 低速走行 ~ 発進 / 加速走行) に該当するか否かが判定されている (上記 S 2 2) が、走行条件 2 (減速走行 ~ 停止 / 低速走行) に該当するか否かが判定されていない。これは、走行条件 2 に該当する場合に運転支援を実施すると、信号灯色が既に「赤」の状態のときに停止意志をもって減速しているドライバに対して不要作動となる運転支援がなされるおそれがあるためである。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明に係る運転支援システムは、実施形態に係る上記運転支援システム 1 に限られるものではなく、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で変形し、又は他のものに適用したものであってもよい。

【 0 0 5 3 】

例えば、上記実施形態では、車車間情報を取得し、車車間情報に基づき他車両 Y の存在を認識したが、例えば路側機が他車両 Y を検知可能な場合には、路車間情報に基づき他車両 Y の存在を認識してもよい。

【 0 0 5 4 】

また、上記実施形態では、路車間情報を利用して信号サイクル情報を取得したが、VICS (Vehicle Information and Communication System) サービスや携帯電話サービス等を利用して取得してもよい。なお、画像処理手段 (カメラ等) を用いて信号灯色を検知してもよいが、夜間や悪天候、遮蔽車両の影響による検知精度及び信頼性の観点から、本実施形態のように路車間情報等から信号サイクル情報を取得するのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

また、上記実施形態では、その動作を信号サイクル情報の取得有無によって場合分けしているが、信号サイクル情報を取得せずに上記 S 2 1 ~ S 2 7 の処理のみを実行してもよい。また、上記の「低速走行」とは、停止直前の車速での走行を意味するものであって、所定閾値以下の車速による走行を意味している。

【 0 0 5 6 】

以上において、路車間通信機 2 が灯色情報取得手段を構成し、ECU 10 が運転支援手段を構成する。また、車速センサ 6 a、ブレーキセンサ 6 b 及びウィンカセンサ 6 c が走行状態検出手段を構成し、カーナビ端末 5 が位置検出手段を構成する。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

1 ... 運転支援システム、2 ... 路車間通信機 (灯色情報取得手段)、5 ... カーナビ端末 (位置検出手段)、6 a ... 車速センサ (走行状態検出手段)、6 b ... ブレーキセンサ (走行状態検出手段)、6 c ... ウィンカセンサ (走行状態検出手段)、10 ... ECU (運転支援手段)、20, 21, 22 ... 信号機、I ... 信号交差点、X ... 自車両 (第 1 車両)、Y ... 他車両 (第 2 車両)。

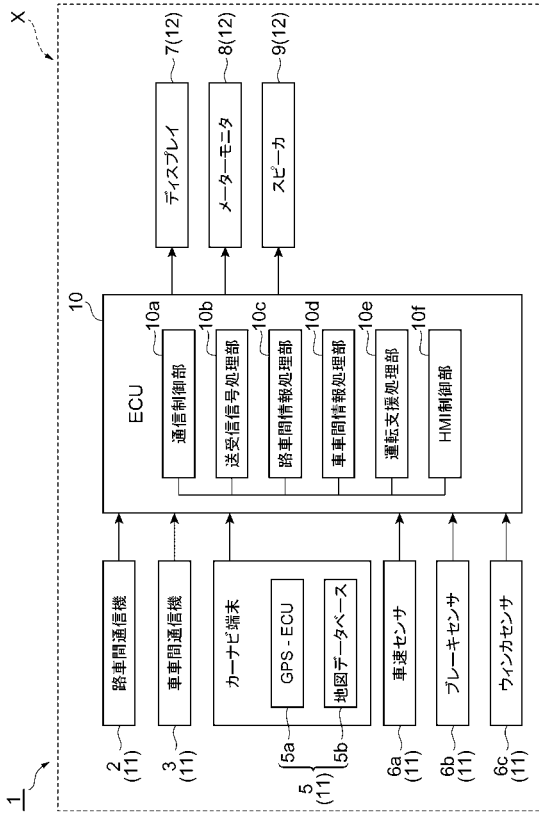
10

20

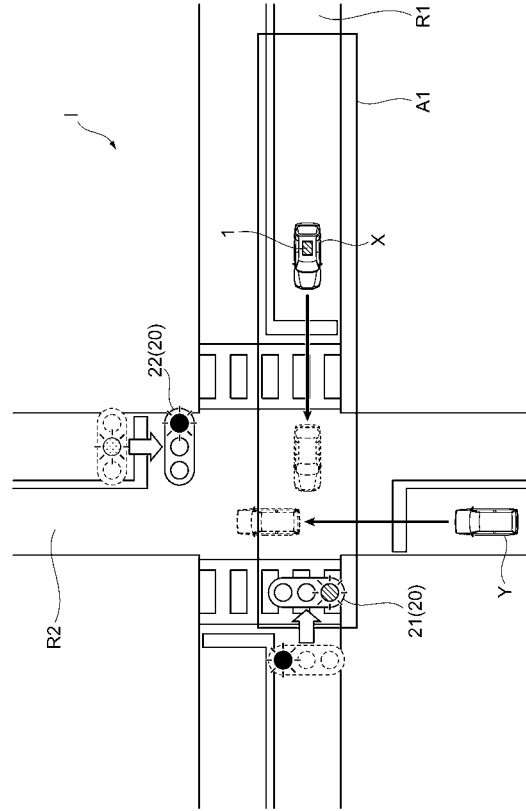
30

40

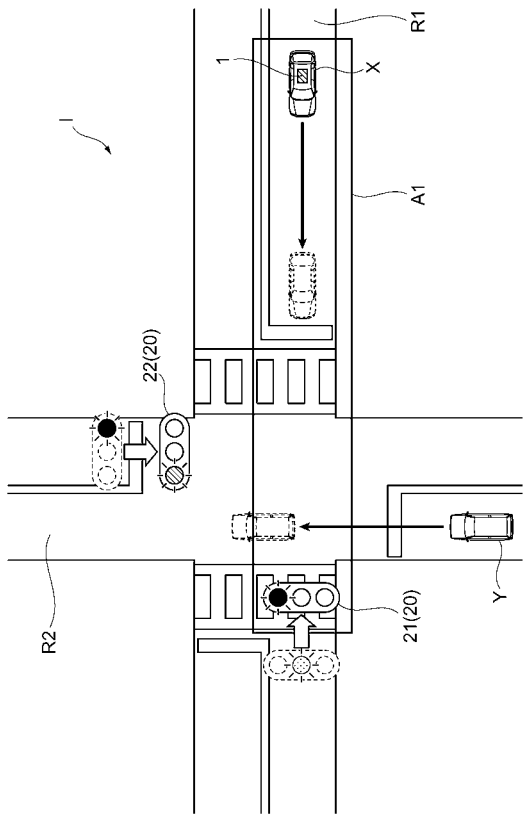
【図1】



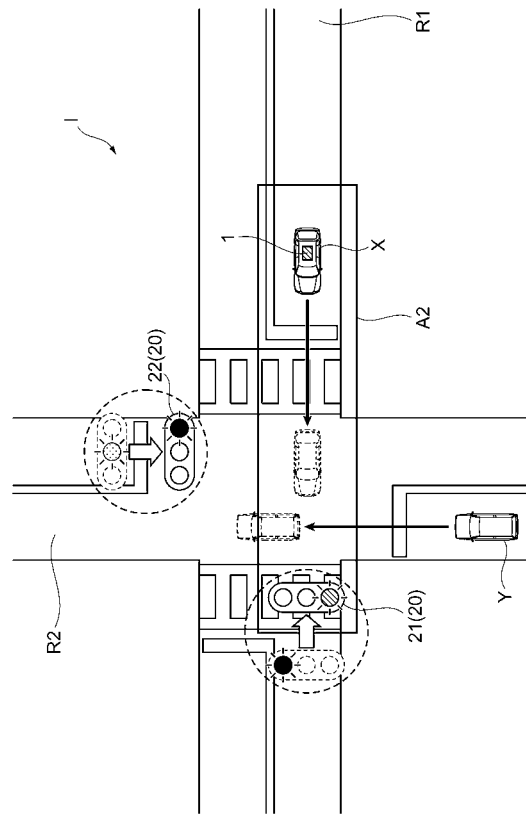
【図2】



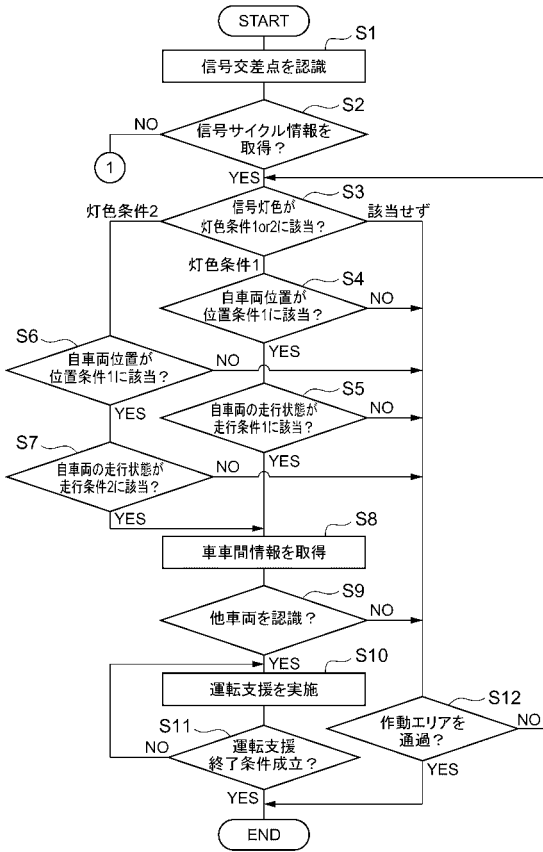
【図3】



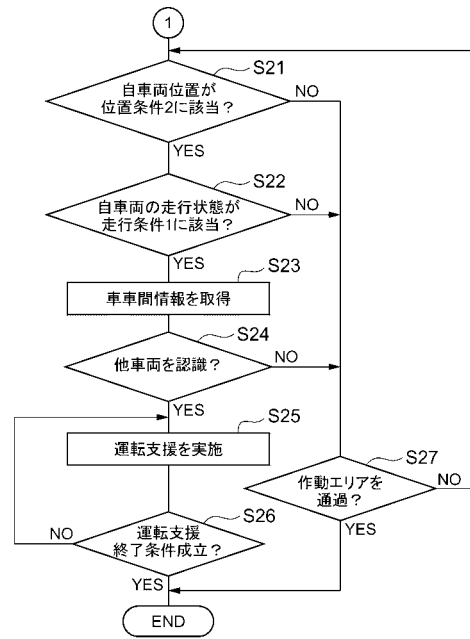
【図4】



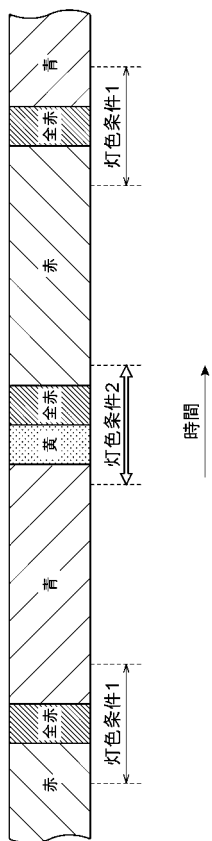
【 図 5 】



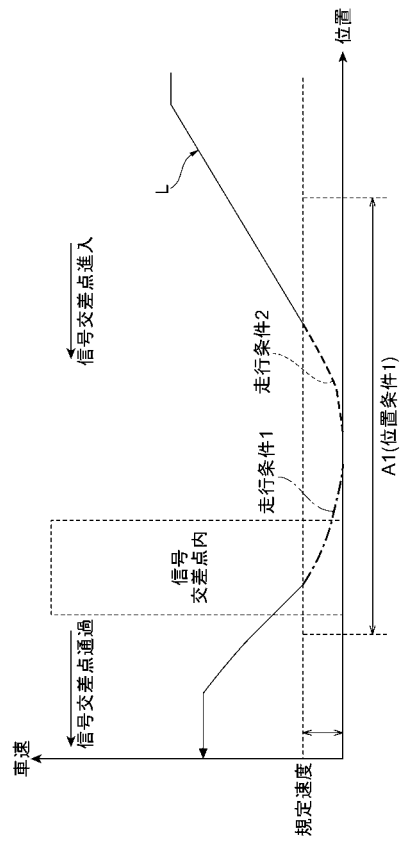
【 図 6 】



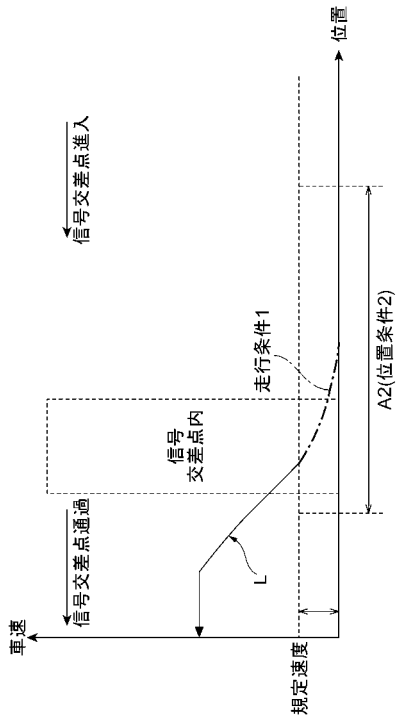
【 図 7 】



【 図 8 】



【 图 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード(参考)								
	B 6 0 R	21/00	6 2 6 C								
	B 6 0 R	21/00	6 2 6 G								
	B 6 0 R	21/00	6 2 8 B								
F ターム(参考)	3D020	BA04	BA06	BA09	BA10	BA20	BC02	BD05	BE03		
	5H180	AA01	BB04	CC04	CC14	DD02	EE11	EE15	FF04	FF05	FF11
		FF13	FF22	FF25	FF27	FF33	LL04	LL07	LL08	LL15	
	5H181	AA01	BB04	CC04	CC14	DD02	EE11	EE15	FF04	FF05	FF11
		FF13	FF22	FF25	FF27	FF33	LL04	LL07	LL08	LL15	