

(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2008-242843

(P2008-242843A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G08G 1/09 (2006.01)		G08G	1/09	F 3D020
B60R 11/02 (2006.01)		B60R	11/02	C 5H180
B60R 1/00 (2006.01)		B60R	1/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-82706 (P2007-82706)
 (22) 出願日 平成19年3月27日 (2007. 3. 27)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. V I C S

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (72) 発明者 中村 修治
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 3D020 BA04 BA06 BA09 BA10 BC02
 BD05 BE03
 5H180 AA01 BB04 BB15 CC12 CC14
 EE18 FF04 FF05 FF22 FF27
 FF32

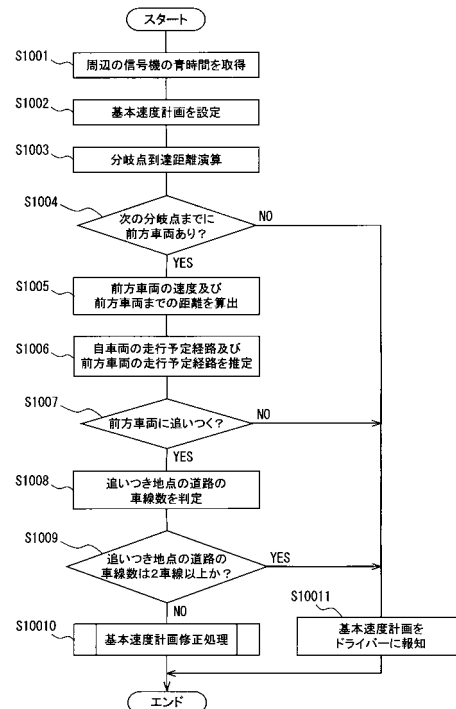
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 自車両前方に前方車両があったとしても、自車両が分岐点で赤又は黄信号によって停止してしまうことを抑制すること。

【解決手段】 自車両が制限速度以下の一定速度で走行して、可能な限り多くの信号機を青で通過できる基本速度計画を設定する。そして、次の分岐点までに前方車両があるときには、自車両が基本走行速度に従って走行した場合に前方車両に追いつくかを判定する。追いつかないときは、基本速度計画をそのままドライバーに報知する。追いつくときは、さらに追いつき地点の道路の車線数は2車線以上か否かを判定する。2車線以上のときには、基本速度計画をそのままドライバーに報知する。1車線のときには、基本速度計画を青時間と分岐点到達距離と前方車両の位置の時間変化に基づいて修正する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両が前方の分岐点に到達するまでの分岐点到達距離を演算するとともに、前記分岐点において自車両が走行している道路に設けられている信号機が青となっている青時間を取得して、その分岐点に信号機が青である時間に到達することができる走行速度計画を設定する運転支援装置において、

自車両前方を走行する前方車両を検出する前方車両検出手段と、

前方車両検出手段によって前記前方車両が検出されたことに基づいて、その前方車両の位置の時間変化を推定する前方車両位置推定手段と、

前記分岐点到達距離と、前記青時間と、前方車両位置推定手段が推定した前方車両の位置の時間変化とに基づいて、前記前方車両に妨げられずに前記分岐点に信号機が青である時間に到達することができる走行速度計画を設定する走行速度計画設定手段とを備えることを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 2】

前記走行速度計画設定手段は、

前方車両が存在しないものとして、自車両の加減速が最小となり、かつ、前記分岐点に青信号である時間に到達できる基本速度計画を設定する基本速度計画設定手段と、

その基本速度計画と前記前方車両の位置の時間変化とに基づいて、前記前方車両に妨げられずに、自車両が前記分岐点に信号機が青の時間に到達することができるかを判定することによって、前記基本速度計画の適否を判定する基本計画適否判定手段と、

20

前記基本計画適否判定手段によって前記基本速度計画が適切であると判定された場合には、前記基本速度計画をそのまま前記走行速度計画として確定する一方、不適切であると判定された場合には、前記基本速度計画を前記前方車両の位置の時間変化に基づいて修正する走行速度計画確定手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の運転支援装置。

【請求項 3】

前記基本速度計画で自車両が走行した場合に、前記分岐点までに前記前方車両に追いつくかを、その基本速度計画と前記前方車両の位置の時間変化とに基づいて判定する追いつき判定手段と、

その追いつき判定手段によって追いつくと判定された場合に、自車両が前方車両に追いつく地点における道路の車線数を判定する車線数判定手段とを備え、

30

前記基本計画適否判定手段は、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつかないと判定された場合、又は、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつくと判定されたが、前記車線数判定手段によって自車両が前記前方車両に追いつく地点における道路の車線数が 2 車線以上であると判定された場合には、前記前方車両が妨げにならないと判定する一方で、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつくと判定され、かつ、前記車線数判定手段によって自車両が前記前方車両に追いつく地点における道路の車線数が 1 車線であると判定された場合には、前記前方車両が妨げになると判定することを特徴とする請求項 2 に記載の運転支援装置。

【請求項 4】

前記走行速度計画確定手段は、前記基本計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合において、自車両が前方車両に追いつく地点が、自車両が最初に到達する分岐点以降にあり、かつ、その地点より前に車線数が 2 車線以上の道路がある場合には、その 2 車線以上の道路において自車両が前記前方車両を追い越すように、前記基本速度計画を修正することを特徴とする請求項 3 に記載の運転支援装置。

40

【請求項 5】

前記前方車両位置推定手段は、前記前方車両の位置の時間変化に関連する情報を無線通信によって取得し、取得した情報に基づいて前記前方車両の位置の時間変化を推定することを特徴とする請求項 4 に記載の運転支援装置。

【請求項 6】

前記前方車両位置推定手段は、自車両に設けられたレーダセンサを用いて前記前方車両

50

の位置の時間変化を推定することを特徴とする請求項 4 に記載の運転支援装置。

【請求項 7】

請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の運転支援装置において、

自車両の走行予定経路を決定する自車経路決定手段と、

前記前方車両の走行予定経路を決定する前方車両経路決定手段と、

前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記自車経路決定手段で決定された自車両の走行予定経路と前記前方車両経路決定手段で決定された前方車両の走行予定経路とを比較して、互いの走行予定経路が別々になる地点である別経路開始点を決定する開始点決定手段とをさらに備え、

前記走行速度計画確定手段は、前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記別経路開始点までは前記前方車両に追いつかないように、前記基本速度計画を修正するものであることを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 8】

請求項 7 に記載の運転支援装置において、

前記開始点決定手段は、自車両の走行予定経路と前記前方車両の走行予定経路とが別々の経路となる分岐点の直前の道路区間に、自車両および前記前方車両の少なくとも一方がその分岐点で右左折する方向に進行方向が限定された進行方向限定車線が設けられている場合には、その進行方向限定車線の開始点を前記別経路開始点とし、

前記走行速度計画確定手段は、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で自車両が前記前方車両の側方を通過した場合に前記分岐点を通過可能な時間帯を算出し、その算出した時間帯と前記分岐点に設けられている信号機の青時間とに基づいて、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で前記前方車両の側方を通過して、且つ、前記分岐点に信号機が青の時間に到達可能か否かを判定し、可能と判定した場合には、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で前記前方車両の側方を通過して、且つ、前記分岐点に信号機が青の時間に到達できるように、前記基本速度計画を修正することを特徴とする運転支援装置。

20

【請求項 9】

請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の運転支援装置において、

出発地から目的地までの経路を地図データを用いて探索し、探索した経路を自車両の走行予定経路に決定する自車経路決定手段と、

30

前記前方車両の走行予定経路を決定する前方車両経路決定手段とを備え、

前記自車経路決定手段は、前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記自車経路決定手段で決定された自車両の走行予定経路と前記前方車両経路決定手段で決定された前方車両の走行予定経路とを比較し、自車両の目的地まで両走行予定経路が同一である場合には、前記目的地に到る別経路を探索することを特徴とする運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両走行時に信号機のある分岐点で赤又は黄信号によって停止しない走行速度計画を設定する運転支援装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

車両走行時、できるかぎり赤又は黄信号による車両の停止が少ないほうがよい。なぜなら、ドライバーによっては、赤又は黄信号による車両の停止が快適な運転の妨げとなって不快に思うことがあるだろうし、また、赤又は黄信号による車両の停止が多くなると、それに伴う車両の加減速する機会が多くなり、その結果、赤又は黄信号による車両の停止が少ない場合に比べて燃費が悪くなる。さらに、赤又は黄信号による車両の停止が多くなると、交通渋滞を引き起こすこともある。

【0003】

50

特許文献1では、交通渋滞を未然に防止するという目的で、車両が赤又は黄信号で停止しないような車両の最適速度を表示する技術が提案されている。具体的には、VICSビーコンを介して情報センタから少なくとも分岐点名称、信号情報基準時間、赤、黄、青信号切り替わり周期、車両が通過できる青信号時間からなる交差点信号情報を受信する。その交差点信号情報から、縦軸にVICSビーコンから各交差点信号の距離をとり横軸にはVICSビーコンからの経過時間をとり、各交差点信号の黄色・赤信号時間と青信号時間を区分する青信号マップを形成する。そして、その青信号マップから車両が停止しないで通過できる車両の最適速度を算出して表示する。

【特許文献1】特開平7-93692号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、道路には自車両の他にも自車両前方に前方車両が走行していることがある。しかしながら、特許文献1で提案されている技術は、前方車両を考慮していないので、表示された最適速度で走行しようとしても前方車両の存在によって、最適速度で走行できないことがある。その結果、車両は赤又は黄信号で停止してしまうことがある。

【0005】

本発明は以上の問題点に鑑みてなされたものであり、車両走行時に信号機のある分岐点で赤又は黄信号によって停止しない走行速度計画を設定する運転支援装置において、自車両前方に前方車両があったとしても、自車両が分岐点で赤又は黄信号によって停止してしまうことを抑制することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1の運転支援装置は、自車両が前方の分岐点に到達するまでの分岐点到達距離を演算するとともに、前記分岐点において自車両が走行している道路に設けられている信号機が青となっている青時間を取得して、その分岐点に信号機が青である時間に到達することができる走行速度計画を設定する運転支援装置において、自車両前方を走行する前方車両を検出する前方車両検出手段と、

前方車両検出手段によって前記前方車両が検出されたことに基づいて、その前方車両の位置の時間変化を推定する前方車両位置推定手段と、

30

前記分岐点到達距離と、前記青時間と、前方車両位置推定手段が推定した前方車両の位置の時間変化とに基づいて、前記前方車両に妨げられずに前記分岐点に信号機が青である時間に到達することができる走行速度計画を設定する走行速度計画設定手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

これによれば、自車両前方に前方車両があると前方車両検出手段が検出すると、前方車両位置推定手段はその前方車両の位置の時間変化を推定する。そして、前方車両の位置の時間変化を考慮して、前方車両に妨げられずに分岐点に信号機が青である時間に到達することができる走行速度計画を走行速度計画設定手段が設定する。したがって、これに従った運転をすることにより、赤又は黄信号によって停止してしまうことがなくなる。すなわち、自車両が赤又は黄信号によって停止してしまうことを抑制することができる。

40

【0008】

請求項2の運転支援装置は、前記走行速度計画設定手段は、

前方車両が存在しないものとして、自車両の加減速が最小となり、かつ、前記分岐点に青信号である時間に到達できる基本速度計画を設定する基本速度計画設定手段と、

その基本速度設定手段と前記前方車両の位置の時間変化とに基づいて、前記前方車両に妨げられずに、自車両が前記分岐点に信号機が青の時間に到達することができるか否かを判定することによって、前記基本速度計画の適否を判定する基本計画適否判定手段と、

前記基本計画適否判定手段によって前記基本速度計画が適切であると判定された場合には、前記基本速度計画をそのまま前記走行速度計画として確定する一方、不適切であると

50

判定された場合には、前記基本速度計画を前記前方車両の位置の時間変化に基づいて修正する走行速度計画確定手段とを有することを特徴とする。

【0009】

このように、前方車両が妨げとならない場合には、基本計画適否判定手段は、上記基本速度計画が適切と判定する。そして、走行速度計画確定手段は上記走行速度計画としてその基本速度計画を確定する。基本速度計画は自車両の加減速が最小となり、かつ、分岐点に青信号である時間で到達できる速度計画であるので、その基本速度計画に従って運転すれば、消費燃料を抑えることができる。

【0010】

請求項3の運転支援装置は、前記基本速度計画で自車両が走行した場合に、前記分岐点までに前記前方車両に追いつくか否かを、その基本速度計画と前記前方車両の位置の時間変化とに基づいて判定する追いつき判定手段と、その追いつき判定手段によって追いつくと判定された場合に、自車両が前方車両に追いつく地点における道路の車線数を判定する車線数判定手段とを備え、

前記基本計画適否判定手段は、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつかないと判定された場合、又は、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつくと判定されたが、前記車線数判定手段によって自車両が前記前方車両に追いつく地点における道路の車線数が2車線以上であると判定された場合には、前記前方車両が妨げにならないと判定する一方で、前記追いつき判定手段によって前記前方車両に追いつくと判定され、かつ、前記車線数判定手段によって自車両が前記前方車両に追いつく地点における道路の車線数が1車線であると判定された場合には、前記前方車両が妨げになると判定することを特徴とする。

【0011】

このように、自車両が前方車両に追いつかないと追いつき判定手段が判定した場合には、基本計画適否判定手段は前方車両が妨げにならないと判定している。したがって、基本計画適否判定手段は基本速度計画が適切であると判定することになるので、走行速度計画確定手段は走行速度計画として基本速度計画を確定する。すなわち、自車両が前方車両に追いつかない場合は、基本速度計画に従って運転すれば、消費燃料を抑えることができる。

【0012】

また、自車両が前方車両に追いつくと追いつき判定手段が判定した場合であっても、自車両がその前方車両に追いつく道路の車線数が2車線以上と車線数判定手段が判定した場合には、基本計画適否判定手段は前方車両が妨げにならないと判定している。このように判定しているのは、自車両が前方車両を追い越すことができるからである。したがって、この場合も基本計画適否判定手段は基本速度計画が適切であると判定することになるので、走行速度計画確定手段は走行速度計画として基本速度計画を確定する。すなわち、2車線以上の道路で前方車両に追いつく場合には、基本速度計画に従って運転すれば消費燃料を抑えることができる。

【0013】

これに対し、自車両が前方車両に追いつくと追いつき判定手段が判定し、かつ、前方車両に追いつく道路の車線数が1車線であると車線数判定手段が判定した場合には、基本計画適否判定手段は基本速度計画が不適切であると判定する。そして、走行速度計画確定手段は、基本速度計画を前方車両の位置の時間変化に基づいて修正することになる。

【0014】

請求項4の運転支援装置は、前記走行速度計画確定手段は、前記基本計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合において、自車両が前方車両に追いつく地点が、自車両が最初に到達する分岐点以降にあり、かつ、その地点より前に車線数が2車線以上の道路がある場合には、その2車線以上の道路において自車両が前記前方車両を追い越すように、前記基本速度計画を修正することを特徴とする。

【0015】

10

20

30

40

50

このように、あらかじめ前方車両を車線数が2車線以上の道路で追い越すように基本速度計画を修正することにより、追い抜くことができない区間で前方車両に追いついてしまい、追いついた後は、自車両の走行が前方車両によって制約されてしまうという不都合を回避できる。

【0016】

請求項5の運転支援装置は、前記前方車両位置推定手段は、前記前方車両の位置の時間変化に関連する情報を無線通信によって取得し、取得した情報に基づいて前記前方車両の位置の時間変化を推定することを特徴とする。このように、外部から無線通信によって得られる情報に基づいて前方車両の位置の時間変化を推定してもよいが、請求項6のように、自車両に設けたレーダセンサを用いてもよい。

10

【0017】

請求項6の運転支援装置は、前記前方車両位置推定手段は、自車両に設けられたレーダセンサを用いて前記前方車両の位置の時間変化を推定することを特徴とする。

【0018】

請求項7は、請求項2乃至6のいずれか一項に記載の運転支援装置において、自車両の走行予定経路を決定する自車経路決定手段と、前記前方車両の走行予定経路を決定する前方車両経路決定手段と、前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記自車経路決定手段で決定された自車両の走行予定経路と前記前方車両経路決定手段で決定された前方車両の走行予定経路とを比較して、互いの走行予定経路が別々になる地点である別経路開始点を決定する開始点決定手段とをさらに備え、

20

前記走行速度計画確定手段は、前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記別経路開始点までは前記前方車両に追いつかないように、前記基本速度計画を修正するものであることを特徴とする。

【0019】

このように、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とを比較して、互いの走行予定経路が別々になる地点を決定し、その地点まで前方車両に追いつかないように基本速度計画を修正すれば、修正後の速度計画が確実に前方車両に妨げられない計画となる。

【0020】

請求項8は、請求項7に記載の運転支援装置において、前記開始点決定手段は、自車両の走行予定経路と前記前方車両の走行予定経路とが別々の経路となる分岐点の直前の道路区間に、自車両および前記前方車両の少なくとも一方がその分岐点で右左折する方向に進行方向が限定された進行方向限定車線が設けられている場合には、その進行方向限定車線の開始点を前記別経路開始点とし、

30

前記走行速度計画確定手段は、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で自車両が前記前方車両の側方を通過した場合に前記分岐点を通過可能な時間帯を算出し、その算出した時間帯と前記分岐点に設けられている信号機の青時間とに基づいて、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で前記前方車両の側方を通過して、且つ、前記分岐点に信号機が青の時間に到達可能か否かを判定し、可能と判定した場合には、前記進行方向限定車線の開始点から前記分岐点までの区間で前記前方車両の側方を通過して、且つ、前記分岐点に信号機が青の時間に到達できるように、前記基本速度計画を修正することを特徴とする。

40

【0021】

この請求項8記載の発明は、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とがある分岐点で別々になる場合において、その分岐点の直前に進行方向限定車線が設けられている場合には、その進行方向限定車線が設けられている区間において自車両と前方車両とが既に別々の車線を走行していると予想されることに着目した発明である。そして、この請求項8記載の発明では、進行方向限定車線の開始点から分岐点までの区間で前方車両の側方を通過して、且つ、分岐点に信号機が青の時間に到達できる場合には、その区間で前方車両の側方を通過して、且つ、分岐点に信号機が青の時間に到達できるように基本速度計

50

画を修正している。従って、修正された速度計画は、停止しなければならない分岐点が減少することになるので、燃費がより向上する速度計画となる。

【0022】

請求項9は、請求項2乃至6のいずれか一項に記載の運転支援装置において、出発地から目的地までの経路を地図データを用いて探索し、探索した経路を自車両の走行予定経路に決定する自車経路決定手段と、前記前方車両の走行予定経路を決定する前方車両経路決定手段とを備え、

前記自車経路決定手段は、前記基本速度計画適否判定手段によって前記基本速度計画が不適切であると判定された場合に、前記自車経路決定手段で決定された自車両の走行予定経路と前記前方車両経路決定手段で決定された前方車両の走行予定経路とを比較し、自車両の目的地まで両走行予定経路が同一である場合には、前記目的地に到る別経路を探索することを特徴とする。

10

【0023】

前方車両が妨げとなって基本速度計画に従った走行ができないと判定できる場合において、自車両の目的地まで、前方車両の走行予定経路が自車両の走行予定経路と偶然に同一である場合も考えられる。このような場合、走行速度計画確定手段は自車両が目的地に到着するまでずっと前方車両があることによる制約を受けて基本速度計画を修正しなければならない。そこで、本請求項の運転支援装置では、このような場合には、自車経路決定手段は別経路を探索することとしている。これにより、上述の制約を回避することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る運転支援装置の第1実施形態について図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態の運転支援装置200の全体構成を示したブロック図である。同図に示すように、運転支援装置200は、位置検出器10、地図データ記憶装置20、操作スイッチ群30、外部メモリ40、表示装置50、音声出力装置60、VICSユニット70、レーダセンサ80、無線通信装置90、制御装置100を備えている。

【0025】

位置検出器10は、いずれも周知の地磁気センサ11、ジャイロスコープ12、車速センサ13、及び衛星からの電波に基づいて車両の現在位置を検出するGPS(Global Positioning System)のためのGPS受信機14を有している。これらのセンサ等11~14は各々が性質の異なる誤差を持っているため、複数のセンサにより各々補完しながら使用するように構成されている。これらセンサ等11~14が逐次検出した検出信号は制御装置100に出力される。なお精度によっては上述したセンサ等11~14の内の一部で構成してもよい。

30

【0026】

地図データ記憶装置20には、CD-ROMまたはDVD-ROM、メモリカード、HDD等の記憶媒体が用いられ、地図データが記憶されている。地図データには、道路を示すリンクデータとノードデータから構成される道路データが含まれる。このリンクとは、地図上の各道路を交差・分岐・合流する点等の複数のノードにて分割したときのノード間を結ぶものであり、各リンクを接続することにより道路が構成される。リンクデータは、リンクを特定する固有番号(リンクID)、リンクの長さを示すリンク長、リンクの始端及び終端ノード座標(緯度・経度)、道路名称、道路種別、道路幅員、車線数、右折・左折専用レーンの有無、その専用レーンの数、その専用レーンの長さ、及び制限速度等の各データから構成される。

40

【0027】

一方、ノードデータは、地図上の各道路が交差、合流、分岐するノード毎に固有の番号を付したノードID、ノード座標、ノード名称、ノードに接続するリンクのリンクIDが記述される接続リンクID、分岐点種類等の各データから構成される。なお、地図データ

50

記憶装置 20 は、請求項記載の地図データ記憶手段に相当する。

【0028】

操作スイッチ群 30 は、例えば表示装置 50 の画面に設けられたタッチスイッチもしくはメカニカルなスイッチ等が用いられ、スイッチ操作により制御装置 100 へ各種機能（例えば、地図縮尺変更、メニュー表示選択、目的地設定、経路探索、経路案内開始、現在位置修正、表示画面変更、音量調整等）の操作指示を行う。

【0029】

また、操作スイッチ群 30 は、出発地および目的地を設定するためのスイッチを含んでいる。そのスイッチを操作することによって、ユーザーは、予め登録しておいた地点や、施設名、電話番号、住所などから、出発地および目的地を入力することができる。その入力した出発地および目的地は制御装置 100 に出力される。

10

【0030】

外部メモリ 40 は、HDD 等の書き込み可能な大容量記憶装置である。外部メモリ 40 には大量のデータや電源を OFF しても消去してはいけないデータを記憶したり、頻繁に使用するデータを地図データ記憶装置 20 に記憶されている地図データをコピーして利用する等の用途がある。なお、外部メモリ 40 は、比較的記憶容量の小さいリムーバブルなメモリであってもよい。

【0031】

表示装置 50 は、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、プラズマディスプレイ等フルカラー表示が可能なもので構成され、制御装置 100 から出力される指示信号に基づいて、車両の走行を案内するための地図や目的地選択画面等を表示するとともに、走行速度計画を表示する。なお、走行速度計画については後に詳述する。

20

【0032】

音声出力装置 60 は、スピーカ等で構成され、制御装置 100 から出力される指示信号に基づいて、経路案内時の案内音声を出力したり、走行速度計画を音声で出力する。

【0033】

VICS ユニット 70 は、道路交通データを収集、管理するセンタから配信される道路交通データをビーコン又は FM 多重放送を介して受信する。その道路交通データは、どの場所で道路工事が行われているかを示す道路工事データ、主要道路の渋滞度合いを示す渋滞データ、信号機の青時間等を含んでいる。信号機の青時間とは、信号機が青である時間示すものであり、本実施形態では、信号機が赤から青に変わる時刻と青から黄色に変わる時刻とからなるものとする。ただし、信号機が青になる周期と青が継続する時間でもよい。この VICS ユニット 70 で受信した道路交通データは、制御装置 100 に出力される。

30

【0034】

レーダセンサ 80 は、制御装置 100 の指示に基づいて、前方に送信波を送信して、その送信波に対する反射波を受信したか否かを示す信号を制御装置 100 に出力する。さらにレーダセンサ 80 は、反射波を受信したときには、受信した旨の信号とともに、送信波を送信してから反射波を受信するまでの時間を示す反射波受信時間も制御装置 100 に出力する。本実施形態では、レーダセンサ 80 は自車両の前端部（例えば前部バンパ）に設置され、自車両前方に前方車両があるか否か及び前方車両がある場合には前方車両速度を検出するために用いられる。

40

【0035】

無線通信装置 90 は、周囲数 100 メートルとの間で、自身と同一の通信規格を有した装置と無線通信する。その通信規格として、例えば IEEE 802.11 や IEEE 802.16e (WiMAX) などが用いられる。本実施形態の無線通信装置 90 は、前方車両の走行予定経路を前方車両から取得するために用いられる。

【0036】

制御装置 100 は通常のコンピュータとして構成されており、内部には周知の CPU、ROM、RAM、I/O 及びこれらの構成を接続するバスライン（いずれも不図示）が備

50

えられている。ROMには種々のプログラムが書き込まれており、CPUはそのプログラムに基づいて種々の処理を実行する。

【0037】

例えば、位置検出器10を構成しているセンサ等11～14から逐次供給された検出信号に基づいて自車両の現在地を決定したり、その現在地周辺の地図データを地図データ記憶装置20から読み出して、表示装置50にその地図データに基づいて定まる地図を自車両の現在地マークと重畳表示させる。また、操作スイッチ群30から目的地が供給されたときにはそれを目的地に設定する。なお、本実施形態では、出発地としては自車両の現在地を設定している。その後、現在地から目的地に至る推奨経路を地図データを用いて探索する。

10

【0038】

さらに、VICSユニット70から道路交通データが供給されると、表示装置50に表示されている地図の主要道路を渋滞度に応じて色を変えたり、工事マークを表示させたりする。また、制御装置100は、VICSユニット70から供給される道路交通データに含まれる信号機の青時間に基づいて、自車両が分岐点に信号機が青である時間に到達することができるように走行速度計画設定処理を実行する。したがって、制御装置100は請求項記載の走行速度計画設定手段にも相当する。

【0039】

続いて、その走行速度計画設定処理を図2のフローチャートを用いて説明する。このフローチャートは一定期間おきに実行される。なお、このフローチャートの説明においては、自車両が図3において矢印で示す経路、すなわち、分岐点A、B、Cをそれぞれ直進する経路を走行する予定となっているものとする。

20

【0040】

ステップS1001では、道路交通データを収集、管理するセンタからVICSユニット70を介して自車両周辺の信号機の青時間を取得する。

【0041】

続くステップS1002は、請求項記載の基本速度計画設定手段に相当し、分岐点到達距離と、自車両が今後通過する分岐点の信号機の青時間とに基づいて、自車両が制限速度以下の一定速度で走行して、可能な限り多くの信号機を青で通過できる基本速度計画を設定する。

30

【0042】

ここで、図4を用いて基本速度計画を説明する。図4は、時刻と基準地点Oからの自車両の走行距離との関係を示した図であり、P31が基本速度計画である。同図において分岐点A、B、Cに示されている横帯は、各分岐点に設けられている信号機の色の変化を示しており、横帯の白抜きは信号機が青である時間、横線は信号機が黄色である時間、斜め線は信号機が赤である時間を意味している。基本速度計画P31は、原点(基準地点)Oを通り、且つ、分岐点A乃至Cを各横帯の白抜きの部分で横切るように直線を引くことによって設定したものである。そのようにして設定した基本速度計画P31は、時刻t1まで直線P31の傾きで表される速度で走行するという計画となる。

【0043】

この図4には、基本速度計画P31の一定速度よりも速い一定速度で走行した場合に予想される走行距離の時間変化(P11)と、基本速度計画P31の一定速度よりも遅い一定速度で走行した場合に予想される走行距離の時間変化(P21)も示している。同図に示すように、P11およびP21の場合には、分岐点Aで停止することになるので、分岐点Aを青で通過する基本速度計画P31よりも燃費が悪くなってしまう。

40

【0044】

続くステップS1003では、自車両が前方の分岐点に到達するまでの分岐点到達距離を演算する。具体的には、位置検出器10から逐次供給されてくる検出信号に基づいて、自車両の現在地を決定する。そして、地図データに含まれている分岐点を示すノードデータと自車両の現在地とに基づいて分岐点到達距離を演算する。なお、このステップS10

50

03では、自車両が次に到達する分岐点についての分岐点到達距離だけでなく、ステップS1002で設定した基本速度計画において青で通過することが計画されている全ての分岐点について、分岐点到達距離を演算する。

【0045】

ステップS1004は、請求項記載の前方車両検出手段に相当し、自車両前方に前方車両があるか否かを判定する。具体的には、レーダセンサ80に送信波を送信する指示をして、その送信波に対する反射波をレーダセンサ80が受信したか否かによって判定する。ここで、レーダセンサ80が反射波を受信したときには、レーダセンサ80から反射波を受信した旨を示す信号が供給されるので、この場合には本ステップを肯定判定し、処理をステップS1005に進める。

10

【0046】

これに対し、レーダセンサ80が反射波を受信していないときは、レーダセンサ80から反射波を受信していない旨を示す信号が供給されるので、この場合には本ステップを否定判定し、処理をステップS10011に進める。本ステップが否定判定されるということは、前方車両がないことを意味しているので、この場合は、ステップS10011において、ステップS1003にて設定した基本速度計画をドライバーに報知する。具体的には、表示装置50に例えば「60km/hで走行してください」と表示させたり、音声出力装置60に「時速60キロで走行してください」という音声を出力させる。

【0047】

ステップS1005は、ステップS1004にてレーダセンサ80から反射波を受信した旨を示す信号とともに供給された反射波受信時間に基づいて前方車両の自車両に対する相対速度および相対距離を算出する。前方車両が直進すると仮定すると、これら相対速度および相対距離によって前方車両の位置の時間変化を決定することができるので、これらは前方車両の位置の時間変化を示している。また、このステップS1005では、さらに、車速センサ13から供給される信号に基づいて自車両の速度を算出し、自車両の速度と上記相対速度とから前方車両の速度を算出する。

20

【0048】

続くステップS1006は、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路を推定する。自車両の走行予定経路を推定するには、経路を探索してその経路に従って案内している場合には、その探索した経路のうち現在の位置から目的地までを自車両の走行予定経路と推定する。これに対し、経路を探索していない場合には、直進するものとして、現在走行している道路において自車両より前方を走行予定経路と推定する。

30

【0049】

前方車両の走行予定経路は、無線通信装置90と前方車両との間で図6に示すように互いに所定の信号を送受信することによって、前方車両から今後の走行予定経路を取得して、その取得した走行予定経路をそのまま前方車両の走行予定経路として推定する。なお、前方車両から今後の走行予定経路を取得する代わりに、出発地から目的地までの全体経路を取得し、全体経路のうち、前方車両の現在位置以降の経路を今後の走行予定経路として推定してもよい。

【0050】

次に、図6について説明する。なお、前方車両にも、無線通信装置90と同じ機能を有する無線通信装置を備えているものとする。また、前方車両には、経路探索機能を有するナビゲーション装置が備えられており、そのナビゲーション装置によって前方車両全体経路が探索されているものとする。

40

【0051】

まず、(1)無線通信装置90から前方車両に向けて無線通信を要請する通信要請信号を送信する。(2)前方車両は通信要請信号を受信すると、自車両との無線通信の受諾を示す通信受諾信号を無線通信装置90に送信する。(3)無線通信装置90は前方車両から通信受諾信号を受信すると、前方車両との間で通信リンクを確立する。これによって、自車両と前方車両は無線通信することができる。(4)その後、無線通信装置90は、前

50

方車両に向けて走行予定経路の送信を要請する走行予定経路送信要請信号を送信する。(5)前方車両は、その信号を受信すると、無線通信装置90に走行予定経路を送信する。そして、無線通信装置90は前方車両から受信した走行予定経路を制御装置100に出力する。(6)無線通信装置90は前方車両から走行予定経路を受信すると、これ以上前方車両と無線通信する必要がないので、無線通信装置90と前方車両との通信リンクを切断する。

【0052】

図2の説明に戻って、ステップS1007は請求項記載の追いつき判定手段に相当し、自車両がステップS1002で設定した基本速度計画に従って走行したとすると、基本速度計画において青で通過することが計画されている分岐点(複数の分岐点を青で通過することが計画されている場合には最も現在位置から遠い分岐点)までに自車両が前方車両に追いつくか否かを判定する。

10

【0053】

具体的には、まず、ステップS1005で算出した相対速度の正負を判定する。相対速度が正、すなわち、前方車両の速度のほうが自車両の速度よりも速い場合には、前方車両に追いつかないと判定する。相対速度が負の場合には、さらに以下の演算を行う。まず、ステップS1005で算出した前方車両までの相対距離を、そのステップS1005で算出した相対速度で割ることにより、自車両が前方車両に追いつくまでに要する時間を算出する。そして、算出した時間に自車両の速度を乗じて前方車両に追いつくまでの移動距離を算出する。この追いつくまでの移動距離とステップS1002で演算した分岐点到達距離とを比較して、追いつくまでの移動距離が分岐点到達距離よりも短い場合には、前方車両に追いつくと判定する。

20

【0054】

そして、前方車両に追いつくと判定した場合は肯定判定し、処理をステップS1008に進める。これに対し、前方車両に追いつかないと判定した場合は否定判定し、処理をステップS10011に進める。前方車両に追いつかない場合は、基本速度計画を修正する必要がないので、ステップS10011において、ステップS1002で設定した基本速度計画をそのままドライバーに報知する。

【0055】

ステップS1008は、請求項記載の車線数判定手段に相当し、ステップS1007の判定において算出した移動距離だけ現在位置から先の地点を前方車両に追いつく追いつき地点として決定し、その追いつき地点における道路の車線数データを、地図データ記憶装置20に記憶されている地図データから読み出す。そして、その車線数データに基づいて追いつき地点の道路の車線数を判定する。

30

【0056】

続くステップS1009では、ステップS1008にて判定した車線数、すなわち、追いつき地点における道路の車線数が2車線以上か否かを判定する。ここで、追いつき地点の道路の車線数が2車線以上の場合には前方車両を追い越すことが可能なので、本ステップを肯定判定して処理をステップS10011に進める。この場合は、自車両が基本速度計画に従って走行したとしても前方車両を追い越すことが可能なので、ステップS10011において、基本速度計画をそのままドライバーに報知する。

40

【0057】

これに対し、追いつき地点の道路の車線数が2車線以上でない場合、すなわち1車線の場合は前方車両を追い越すことが不能なので、本ステップを否定判定して処理をステップS10010に進める。

【0058】

ステップS10010では、基本速度計画を修正する基本速度計画修正処理を実行する。具体的には、図5に示すフローチャートに従って基本速度計画修正処理を実行する。

【0059】

ステップS1101では、ステップS1008で決定した追いつき地点が、自車両が現

50

在走行している区間か否かを地図データから判定する。なお、区間とは、分岐点とそれに隣接する分岐点との間の道路を意味する。

【0060】

ここで、追いつき地点が、自車両が現在走行している区間である場合は肯定判定し、処理をステップS1103に進める。これに対し、追いつき地点が、自車両が現在走行している区間でない場合は否定判定し、処理をステップS1102に進める。

【0061】

ステップS1102では、地図データに含まれているリンクデータに基づいて、追いつき地点を含んでいる区間の直前の区間が2車線以上か否かを判定する。ここで、追いつき地点の直前の区間が2車線以上である場合は肯定判定し、処理をステップS1109に進める。これに対し、追いつき地点の直前の区間が2車線以上でない場合、すなわち1車線の場合は否定判定し、処理をステップS1103に進める。

10

【0062】

ステップS1103は、請求項記載の開始点決定手段に相当し、ステップS1006にて推定した自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とを比較して、互いの走行予定経路が別々になる地点である別経路開始点を決定する。この際、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とが別々の経路となる分岐点の直前の道路区間に、自車両および前方車両の少なくとも一方がその分岐点で右左折する方向に進行方向が限定された進行方向限定車線（以下、右左折専用レーンと呼ぶ）が設けられている場合には、その右左折専用レーンの開始点を上記別経路開始点とする。なお、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とが別々の経路となる分岐点の直前の道路区間に右左折専用レーンが設けられているかは、地図データに含まれているリンクデータを参照することにより判別できる。

20

【0063】

続くステップS1104では、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とが別々の経路となる分岐点の直前の道路区間に右左折専用レーンがあるか否かを判定する。すなわち、上記ステップS1103において右左折専用レーンの開始点を別経路開始点に決定したか否かを判断する。右左折専用レーンの開始点を別経路開始点に決定した場合にはこのステップS1104を肯定判定しステップS1106に処理を進める。一方、右左折専用レーンの開始点を別経路開始点に決定していない場合、すなわち、分岐点を別経路開始点に決定した場合にはこのステップS1104を否定判定しステップS1105に処理を進める。

30

【0064】

ステップS1105に処理を進めた場合、別経路開始点すなわち分岐点まで前方車両を追い抜くことができない。そこで、ステップS1105では、別経路開始点に決定した分岐点まで前方車両に追いつかないように、且つ、前方車両がその分岐点を通過した後、できるだけ早い時点でその分岐点を青信号で通過できるように基本速度計画を修正する。このステップS1105を実行した後は、ステップS1101に進んで、修正した速度計画をドライバーに報知して、このフローチャートを終了する。

【0065】

ステップS1106では、右左折専用レーンが設けられている区間で前方車両の側方を通過して、次の分岐点を通過可能な時間帯を算出する。この時間帯の開始時刻、すなわち、右左折専用レーンが設けられている区間で前方車両の側方を通過して次の分岐点を最も早く通過できる時刻は、右左折専用レーンの開始点で前方車両に追いつくように、且つ、その追いついたときの走行速度が道路の制限速度であり、さらに、その後は追いついたときの速度（すなわち制限速度）を維持する場合に分岐点を通過する時刻である。一方、上記時間帯の終了時刻は、分岐点の直前で前方車両に追いつくように走行した場合にその分岐点を通過する時刻である。

40

【0066】

続くステップS1107では、自車両が右左折専用レーンが設けられている区間で前方

50

車両の側方を通過して、且つ、その分岐点を青信号で通過可能か否かを判断する。具体的には、ステップ S 1 1 0 6 で算出した時間帯が、その分岐점에設けられている信号機についてステップ S 1 0 0 1 で取得した青時間と重なっているか否かを判断することになる。そして、重複期間がある場合には、このステップ S 1 1 0 7 を肯定判定し、処理をステップ S 1 1 0 8 に進める。そして、ステップ S 1 1 0 8 では、上記重複期間の開始時刻に自車両が分岐点を通過できるように基本速度計画を修正する。そして、ステップ S 1 1 0 1 1 にて、修正した速度計画をドライバーに報知して、このフローチャートを終了する。

【 0 0 6 7 】

一方、ステップ S 1 1 0 7 が否定判定であるには、右左折専用レーンが設けられている区間で前方車両の側方を通過して、次の分岐点を青で通過することはできない。従って、この場合には、前述のステップ S 1 1 0 5 を実行する。

10

【 0 0 6 8 】

前述のステップ S 1 1 0 2 が肯定判定である場合には、ステップ S 1 1 0 9 にて、今後の自車両の走行速度を許容される最高速度、すなわち、道路の制限速度とした場合に、追いつき地点の直前の区間で前方車両を追い越すことができるか否かを判断する。

【 0 0 6 9 】

このステップ S 1 1 0 9 が肯定判断である場合には、ステップ S 1 1 1 0 へ進んで、追いつき地点の直前の区間で前方車両を追い越すように、基本速度計画を修正する。こうすることにより、1車線の道路にある追いつき地点では前方車両がいなくなるので、その1車線の区間およびそれ以降の区間に対する走行速度計画を、上記前方車両を考慮せずに設定することができる。一方、ステップ S 1 1 0 9 が否定判断である場合には、前方車両を追い抜くことができないので、前述のステップ S 1 1 0 5 を実行する。

20

【 0 0 7 0 】

次に、具体例として自車両が図 3 に示す経路（分岐点 A、B、C を直進）を走行した場合を考える。ここで、分岐点 A までの道路は 2 車線以上の道路で、分岐点 A から分岐点 B までの道路、及び分岐点 B から分岐点 C までの道路は 1 車線であるものとする。また、分岐点 B には右折専用レーンがあるものとする。

【 0 0 7 1 】

まず、分岐点 A までの道路に前方車両が走行しており、追いつき地点が分岐点 A と分岐点 B の間である例について、前述した処理を適用する。図 7 は、この状況を説明するための図であり、自車両の現在地を基準点 O として、時刻（横軸）に対する自車両の走行距離（縦軸）の関係を示した図である。同図において分岐点 A、B、C に示されている横帯は、各分岐点に設けられている信号機の色の変化を示しており、横帯の白抜きは信号機が青である時間、横線は信号機が黄色である時間、斜め線は信号機が赤である時間を意味している。

30

【 0 0 7 2 】

この場合、ステップ S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 3 の処理を経た後、前方車両 X 1 1 が存在していることから（図 7 マーク）、ステップ S 1 0 0 4 は肯定判定される。そして、ステップ S 1 0 0 5 で前方車両の速度 V 1 1 を検出し、ステップ S 1 0 0 6 で前方車両の走行予定経路 P 5 1 を推定する。そのステップ S 1 0 0 5、S 1 0 0 6 の処理結果をふまえて、ステップ S 1 0 0 7 において分岐点 A と分岐点 B の間の地点 Y 1 1（図 7 マーク）で自車両が前方車両 X 1 1 に追いつくと判定される。この地点 Y 1 1 が前方車両 X 1 1 に対する追いつき地点となる。そして、ステップ S 1 0 0 8 にて追いつき地点の道路（分岐点 A から分岐点 B までの道路）の車線数が 1 車線と判定することになるので、ステップ S 1 0 0 9 の判定は否定判定される。したがって、ステップ S 1 0 0 1 0 において、基本速度計画修正処理が実行されることになる。

40

【 0 0 7 3 】

その基本速度計画修正処理において、追いつき地点 Y 1 1 が分岐点 A と分岐点 B の間の地点であることから、ステップ S 1 1 0 1 は否定判定される。そして、分岐点 A までの道路は 2 車線以上であることから、ステップ S 1 0 0 2 は肯定判定され、さらに、ステップ

50

S 1 1 0 9 にて追い越し可能か否かを判定することになる。この判断は、肯定判断となることから、ステップ S 1 1 1 0 において、分岐点 A - 分岐点 B 間の直前の区間、すなわち分岐点 A までの道路で前方車両 X 1 1 を追い越すように基本速度計画 P 3 1 を修正する。修正後の速度計画は P 4 1 に示す計画であり、基本速度計画を分岐点 A - C の区間について修正している。具体的には、修正後の速度計画 P 4 1 は、P 4 1 と P 5 1 との交点が示す時刻および走行距離において前方車両に追い抜き、その後、分岐点 B 付近で基本速度計画と同じ速度に復帰する計画である。この修正した走行速度計画 P 4 1 は、ステップ S 1 1 0 1 1 において、ドライバーに報知される。

【 0 0 7 4 】

次に、分岐点 A までの道路および分岐点 A - 分岐点 B 間の道路にそれぞれ前方車両 X 1 2、X 2 2 が走行しており、基本速度計画で走行すると、それらの前方車両 X 1 2、X 2 2 に対する追いつき地点がそれぞれ Y 1 2、Y 2 2 である場合であって、且つ、前方車両 X 2 2 は分岐点 B で右折する予定となっている場合について、前述した処理を適用した例を説明する。

10

【 0 0 7 5 】

図 8 は、この状況を説明するための図である。この場合、ステップ S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 3 の処理を経た後、前方車両 X 1 2 が存在していることから（図 8 マーク）、ステップ S 1 0 0 4 は肯定判定される。そして、ステップ S 1 0 0 5 で前方車両の速度 V 1 2 を検出し、ステップ S 1 0 0 6 で前方車両の走行予定経路 P 5 2 を推定する。そのステップ S 1 0 0 5、S 1 0 0 6 の処理結果をふまえて、ステップ S 1 0 0 7 において分岐点 A までの地点 Y 1 2（図 8 マーク）で自車両が前方車両 X 1 2 に追いつくと判定される。この地点 Y 1 2 が追いつき地点となる。そのため、ステップ S 1 0 0 8 にて追いつき地点の道路の車線数は 2 車線であると判定することになるので、ステップ S 1 0 0 9 の判定は肯定判定される。したがって、一旦は、ステップ S 1 0 0 1 1 において、基本速度計画がドライバーに報知されることになる。

20

【 0 0 7 6 】

しかし、前方車両 X 2 2 が検出されると、ステップ S 1 0 0 5 および S 1 0 0 6 の処理を経て、ステップ S 1 0 0 7 において分岐点 A と分岐点 B の間の地点 Y 2 2（図 8 マーク）で自車両が前方車両 X 2 2 に追いつくと判定される。この地点 Y 2 2 が前方車両 X 2 2 に対する追いつき地点となる。

30

【 0 0 7 7 】

この場合、ステップ S 1 0 0 8 にて、前方車両 X 2 2 に対しては、追いつき地点の道路の車線数が 1 車線であると判定することになるので、ステップ S 1 0 0 9 の判定は否定判定される。したがって、ステップ S 1 0 0 1 0 において、基本速度計画修正処理が実行されることになる。

【 0 0 7 8 】

その基本速度計画修正処理において、自車両が分岐点 A よりも手前の区間を走行しているときは、ステップ S 1 1 0 1 が否定判断、且つ、ステップ S 1 1 0 2 が肯定判断となるので、ステップ S 1 1 0 9 を実行するが、分岐点 A までに前方車両 X 2 2 を追い越すことはできないので、ステップ S 1 1 0 5 を実行することとなる。従って、分岐点 B まで前方車両に追いつかないように、且つ、前方車両がその分岐点を通過した後、できるだけ早い時点でその分岐点を青信号で通過できるように基本速度計画を修正し、速度計画を P 4 2 とすることになる。

40

【 0 0 7 9 】

一方、自車両が分岐点 A を通過した後は、ステップ S 1 1 0 1 は肯定判定となり、この場合にも、分岐点 A までの区間において基本速度計画修正処理を実行する場合と同様に、ステップ S 1 1 0 3 以降を実行することになる。従って、速度計画を P 4 2 とすることになる。

【 0 0 8 0 】

以上、本実施形態の運転支援装置 2 0 0 は、自車両が制限速度以下の一定速度で走行し

50

て、可能な限り多くの信号機を青で通過できる基本速度計画を設定する。そして、前方車両がない場合には、その基本速度計画をそのままドライバーに報知する。これにより、ドライバーは基本速度計画に従って運転すれば、燃費が向上した走行をすることができる。

【0081】

また、前方車両がある場合にも、自車両がその前方車両に追いつかない判断できれば、基本速度計画をそのままドライバーに報知する。基本速度計画に従って走行しても、前方車両が妨げになることはないからである。この場合も、ドライバーは基本速度計画に従って運転すれば、燃費が向上した走行をすることができる。

【0082】

また、前方車両があり、且つ、基本速度計画で走行すると自車両はその前方車両に追いついてしまうときでも、追いつく地点の道路が2車線以上のときには、基本速度計画をそのままドライバーに報知する。基本速度計画に従って走行したとしても、前方車両を追い越すことができるので、前方車両が妨げになることはないからである。この場合にも、ドライバーは基本速度計画に従って運転すれば、燃費が向上した走行をすることができる。

【0083】

一方、前方車両がある場合であって、基本速度計画で走行すると自車両がその前方車両に追いつき、しかも追いつき地点の道路が1車線のときには、前方車両を考慮して基本速度計画を修正している。具体的には、追いつき地点の直前の区間で前方車両を追い越し可能かを判定し、追い越し可能であれば、予め前方車両を追い越すように基本速度計画を修正している。これにより、当初の追いつき地点がある区間ではその前方車両がいなくなるので、その後は、走行速度計画を設定する際にその前方車両による制約を回避できる。

【0084】

(第2実施形態)

次に、本発明に係る運転支援装置の第2実施形態について説明する。本実施形態では、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とが同じ場合であって、追いつき地点以降の道路が1車線である場合を考慮したものである。この場合、自車両の走行速度は、目的地までずっと前方車両の走行速度によって制限されてしまう。これを回避するために、このような場合には、経路を再探索して、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とを異なるようにする。このために、図5のステップS1101を実行する前に、自車両の走行予定経路と前方車両の走行予定経路とが同じか否かの処理をし、同じである場合は、経路を再探索する。異なる場合は、ステップS1101を実行する。こうすることにより、仮に目的地に到着するまでの道路が全て1車線の道路である場合であっても、自車両の走行速度が目的地に到着するまでずっとその前方車両の走行速度によって制限されてしまうことを回避することができる。

【0085】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々なる形態で実施することができる。例えば、上記実施形態では、ステップS1004において、前方車両があるか否かをレーダセンサ80を用いて判定していたが、自車両前方を撮像するカメラを自車両に設置し、そのカメラの撮像画像を解析することによって、前方車両があるか否かを判定してもよい。

【0086】

また、ステップS1006において、前方車両の走行予定経路を前方車両との無線通信によって直接取得していたが、他の施設を介して間接的に取得してもよい。

【0087】

また、ステップS1009において、追いつき地点の道路の車線数が2車線以上か否かを、地図データに含まれている車線数データに基づいて判定していたが、車線数データを道路交通データのように外部から取得してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本実施形態の運転支援装置200の全体構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2】制御装置 100 が実行する走行速度計画処理を示すフローチャートである。

【図 3】自車両の走行予定経路を示した図である。

【図 4】基本速度計画 P 3 1 を説明するための図である。

【図 5】制御装置 100 が実行する基本速度計画修正処理を示したフローチャートである。

【図 6】前方車両から前方車両の走行予定経路を取得するために、自車両と前方車両との間で所定信号の送受信を示した図である。

【図 7】走行速度計画処理の具体例として、修正した走行速度計画 P 4 1 を説明するための図である。

【図 8】走行速度計画処理の具体例として、修正した走行速度計画 P 4 2 を説明するための図である。

10

【符号の説明】

【0089】

100 ... 制御装置（走行速度計画設定手段）、200 ... 運転支援装置、P 3 1 ... 基本速度計画、P 4 1、P 4 2 ... 修正した走行速度計画、

S 1003 ... 基本速度計画設定手段、

S 1004 ... 前方車両検出手段、

S 1004 ~ S 1009 ... 基本計画適否判定手段、

S 1005 ... 前方車両位置推定手段、

S 1006 ... 自車経路決定手段、前方車両経路決定手段、

20

S 1007 ... 追いつき判定手段、

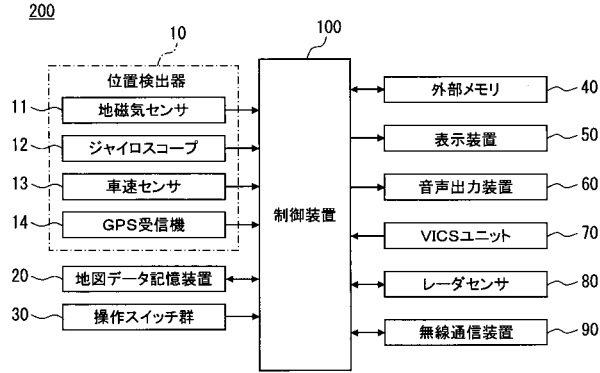
S 1008 ... 車線数判定手段、

S 10010、S 10011 ... 走行速度計画確定手段

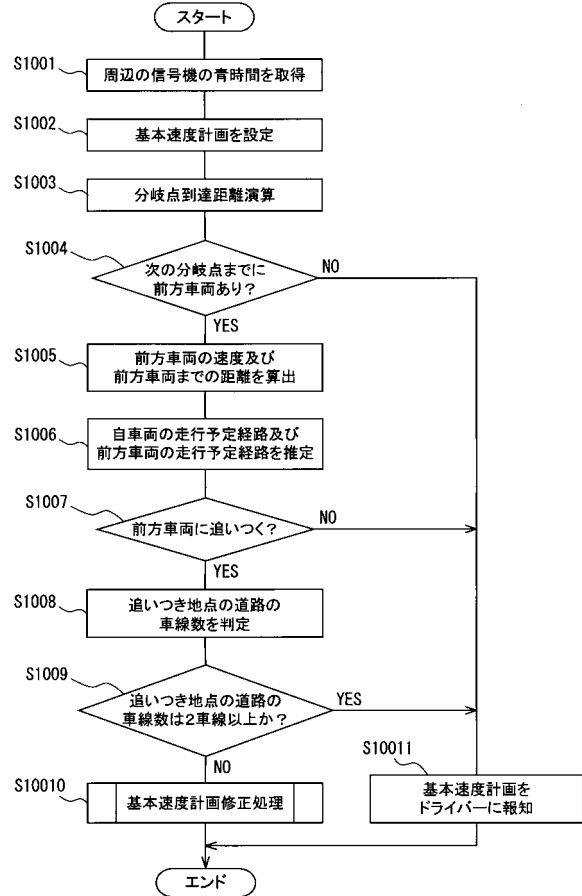
S 1103 ... 開始点決定手段、

S 1106 ~ S 1109、S 1106 ~ S 11010、S 1105、S 1108 ... 走行速度計画確定手段

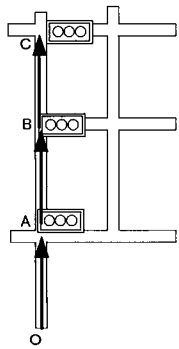
【 図 1 】



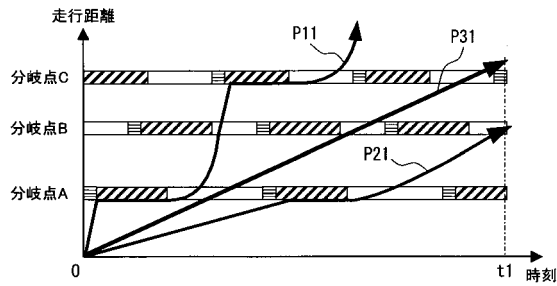
【 図 2 】



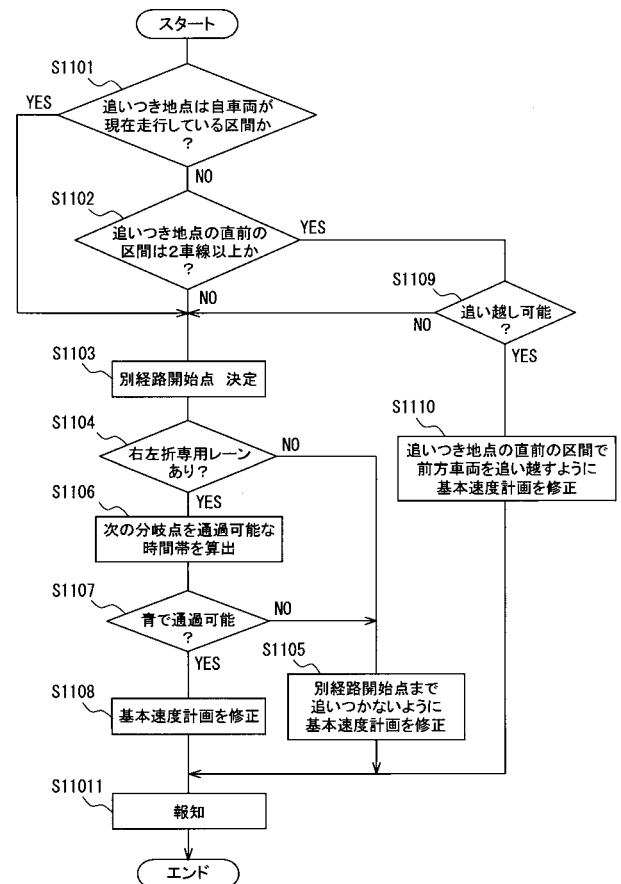
【 図 3 】



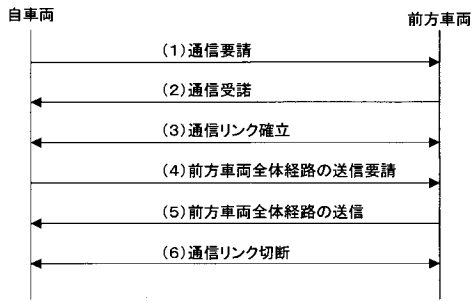
【 図 4 】



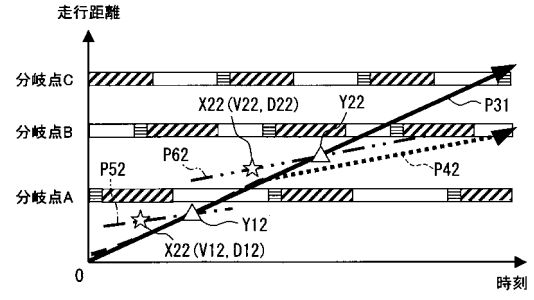
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】

