(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/006770 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/18 (2012.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60W 30/182 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/075954

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 5 日(05.10.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-152701 2012 年 7 月 6 日(06.07.2012) JP

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社(**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: カスナー, ロバート(**KASTNER, Robert**); デー－６３０７３ オッフェンバッハアムマイン カール・レギエン・シュトラーセ ３０ ホンダ・アール・アンド・ディー・ヨーロッパ（ドイチュランド）・ゲーエムベーハー内 Offenbach am Main (DE). クライネハーゲンブロック, マルコス(**KLEINEHAGENBROCK, Marcus**); デー－６３０７３ オッフェンバッハアムマイン カール・レギエン・シュトラーセ ３０ ホンダ・アール・アンド・ディー・ヨーロッパ（ドイチュランド）・ゲーエムベーハー内 Offenbach am Main (DE). 西垣 守道(**NISHIGAKI, Morimichi**); デー－６３０７３ オッフェンバッハアムマイン カール・レギエン・シュトラーセ ３０ ホンダ・アール・アンド・ディー・ヨーロッパ（ドイチュランド）・ゲーエムベーハー内 Offenbach am Main (DE).

(74) 代理人: 特許業務法人創成国際特許事務所(**SATO & ASSOCIATES**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿６－２４－１ 西新宿三井ビルディング １８階 Tokyo (JP).

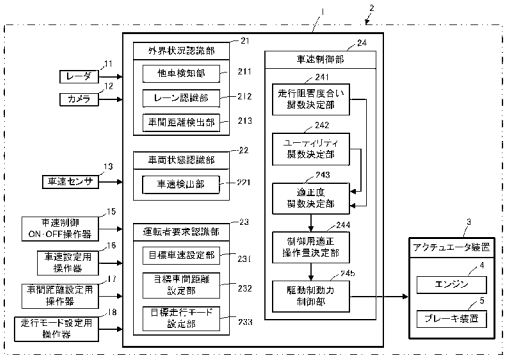
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) **Title**: VEHICLE TRAVEL CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称 : 車両の走行制御装置

FIG.1



3 Actuator device
4 Engine
5 Brake device
11 Radar
12 Camera
13 Vehicle speed sensor
15 Vehicle speed control ON/OFF manipulator
16 Vehicle speed setting manipulator
17 Vehicle-to-vehicle distance setting manipulator
18 Travel mode setting manipulator
21 External situation recognition unit
211 Other-vehicle detection unit
212 Lane recognition unit
213 Vehicle-to-vehicle distance detection unit
22 Vehicle state recognition unit
221 Vehicle speed detection unit
23 Driver request recognition unit
231 Target vehicle speed setting unit
232 Target vehicle-to-vehicle distance setting unit
233 Target travel mode setting unit
24 Vehicle speed control unit
241 Travel inhibition degree function determination unit
242 Utility function determination unit
243 Appropriateness function determination unit
244 Appropriate control manipulation amount determination unit
245 Drive/braking force control unit

(57) **Abstract**: A vehicle travel control apparatus is provided with: a utility function determination unit (242) that determines a utility function (fu) representing a relationship between a vehicle speed control manipulation amount of a vehicle (2) and an effectiveness degree; a travel inhibition degree function determination unit (241) that determines a travel inhibition degree function (fr) representing a relationship between the vehicle speed control manipulation amount and an expected degree of inhibition to vehicle travel; and an appropriateness function determination unit (243) that determines an appropriateness function (fap) combining the functions (fu, fr). Driving or braking force for the vehicle (2) is manipulated in accordance with the value of the vehicle speed control manipulation amount corresponding to the highest appropriateness in the appropriateness function (fap).

(57) 要約: 自車両（２）の車速制御用操作量と有効度合いとの間の関係を表すユーティリティ関数ｆｕを決定するユーティリティ関数決定部（２４２）と、車速制御用操作量と予測される自車両の走行の阻害度合いとの間の関係を表す走行阻害度合い関数ｆｒを決定する走行阻害度合い関数決定部（２４１）と、両関数ｆｕ, ｆｒを合成した適正度関数ｆａｐを決定する適正度関数決定部（２４３）とを備え、適正度関数ｆａｐにおいて最も高い適正度に対応する車速制御用操作量の値に応じて自車両（２）の駆動制動力を操作する。

WO 2014/006770 A1

PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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 ： 車両の走行制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の車速を制御する走行制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両の車速を運転者等により設定された一定の目標車速に制御し、あるいは、自車両と先行車との間の車間距離を、設定された目標車間距離に保つように車両の車速を制御する技術が従来より一般に知られている。

[0003] また、例えば特許文献１にみられるように、安全と判断される走行環境では、運転者が要求する目標加減速度を実現するように車両の車速を制御する一方、危険と判断される走行環境では、目標加減速度を強制的に変更して、安全性を優先するようにした技術が従来知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平８－３１８７６５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に見られる如き従来の技術では、運転者の運転スタイル等によっては、車両の車速が運転者の意図しない車速に強制的に制御されてしまう状況が頻繁に発生して、運転者に不快感を及ぼす恐れがある。

[0006] また、目標車間距離を実現するように車速を制御する従来の技術では、一般に、自車両の正面前方の先行車しか考慮されていない。このため、自車両と先行車との間に他車両が割り込んでくるような状況では、自車両の車速が変化しやすいという不都合があった。

[0007] 本発明はかかる背景に鑑みてなされたものであり、自車両の車速、あるいは、先行車との間の車間距離に関する要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の他車両等によって阻害されるのを防止

することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる走行制御装置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

[0008] 本発明の車両の走行制御装置は、上記の目的を達成するために、あらかじめ設定された自車両の目標車速に基づいて、該自車両の車速を制御する車速制御部を有する走行制御装置であって、

前記自車両の実際の車速を検出する車速検出部と、

前記自車両の周辺の外界状況を認識する外界状況認識部と、

前記自車両の車速を制御するための操作量である車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御することの有効度合いを表す指標値であるユーティリティ指標値との間の関係を表すユーティリティ関数を、少なくとも前記目標車速と、前記検出された自車両の車速とに応じて決定するユーティリティ関数決定部と、

前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御した場合に予測される該自車両の走行の阻害度合いを表す指標値である走行阻害度合い指標値との間の関係を表す走行阻害度合い関数を、前記認識された外界状況に応じて決定する走行阻害度合い関数決定部と、

前記決定されたユーティリティ関数と前記決定された走行阻害度合い関数とを合成することにより、前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値の適正度との関係を表す適正度関数を決定する適正度関数決定部とを備え、

前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御するように構成されていることを特徴とする（第１発明）。

[0009] 補足すると、本発明において、「関数」を決定するということは、該関数の独立変数としての前記車速制御用操作量の複数種類の値と、そのそれぞれに対応する関数値（前記ユーティティ指標値、走行阻害度合い指標値等）と

の組を決定すること、あるいは、当該関数を規定するパラメータ（車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値を一義的に特定し得るパラメータ）を決定することを意味する。このことは、第１発明に限らず、後述の第２～第１４発明においても同様である。

[0010] なお、車速制御用操作量の複数種類の値と、そのそれぞれに対応する関数値との組を決定するようにした場合には、車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値は、線形補間等の補完処理により決定できる。

[0011] 上記第１発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されたユーティリティ関数と、前記走行阻害度合い関数決定部により決定された走行阻害度合い関数とが、前記適正度関数決定部により合成されて、前記適正度関数が決定される。

[0012] ここで、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する前記ユーティリティ関数の関数値（ユーティリティ指標値）は、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速を少なくとも含む要求（自車両の車速制御に関する要求）を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値である。

[0013] また、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する前記走行阻害度合い関数の関数値（走行阻害度合い指標値）は、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、自車両の周辺の外界状況に応じて、自車両の走行がどの程度阻害される可能性があるかを示す指標値である。

[0014] 従って、前記ユーティリティ関数と走行阻害度合い関数とを合成してなる適正度関数にあっては、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する該適正度関数の関数値（適正度）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速を少なくとも含む要求を満たすことと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとを実現する上で、どの程度適正であるかを示すものとなる。

[0015] そこで、前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御する。

[0016] これにより、第１発明によれば、目標車速を少なくとも含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0017] 上記第１発明では、前記自車両とその前方の先行車との間の車間距離を検出する車間距離検出部をさらに備えており、前記車速制御部は、前記目標車速と、あらかじめ設定された前記車間距離の目標値である目標車間距離とに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであってもよい。

[0018] そして、この場合、前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることが好ましい（第２発明）。

[0019] この第２発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されるユーティリティ関数は、少なくとも前記第１副ユーティリティ関数と、第２副ユーティリティ関数とを合成してなる関数である。

[0020] ここで、第１副ユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速を実現する上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0021] また、第２副ユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に

応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車間距離を実現する上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0022] 従って、これらの第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数とを合成して得られるユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速に加えて目標車間距離を少なくとも含む要求を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0023] よって、第２発明によれば、目標車速に加えて目標車間距離を少なくとも含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0024] 前記第１発明では、前記車速制御部は、前記目標車速と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであってもよい。

[0025] そして、この場合、前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第１副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることが好ましい（第３発明）。

[0026] また、前記第２発明においては、前記車速制御部は、前記目標車速と、前記目標車間距離と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであってもよい。

[0027] そして、この場合、前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、該第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることが好ましい（第４発明）。

[0028] 上記第３発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されるユーティリティ関数は、少なくとも前記第１副ユーティリティ関数と、第３副ユーティリティ関数とを合成してなる関数である。

[0029] ここで、第１副ユーティリティ関数は、前記第２発明に関して説明したものと同様の関数である。

[0030] また、第３副ユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標走行モードの加速性能を実現する上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0031] 従って、これらの第１副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成して得られるユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速に加えて、目標走行モードを少なくとも含む要求を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0032] よって、第３発明によれば、目標車速に加えて目標走行モードを少なくと

も含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0033] また、前記第４発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されるユーティリティ関数は、前記第１副ユーティリティ関数と、第２副ユーティリティ関数と、第３副ユーティリティ関数とを合成してなる関数である。

[0034] ここで、第１副ユーティリティ関数及び第２副ユーティリティ関数は、前記第２発明に関して説明したものと同様の関数である。

[0035] また、第３副ユーティリティ関数は、前記第３発明に関して説明したものと同様の関数である。

[0036] 従って、これらの第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成して得られるユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車速、目標車間距離及び目標走行モードを含む要求を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0037] よって、第４発明によれば、目標車速、目標車間距離及び目標走行モードを含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0038] ところで、本発明は、目標車速が設定されることなく、目標車間距離が設定されるものであってもよい。

[0039] すなわち、本発明の他の形態の車両の走行制御装置は、自車両とその前方の先行車との間のあらかじめ設定された目標車間距離に基づいて、該自車両の車速を制御する車速制御部を有する走行制御装置であって、

前記自車両とその前方の先行車との間の車間距離を検出する車間距離検出部と、

前記自車両の周辺の外界状況を認識する外界状況認識部と、

前記自車両の車速を制御するための操作量である車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御することの有効度合いを表す指標値であるユーティリティ指標値との間の関係を表すユーティリティ関数を、少なくとも前記目標車間距離と、前記検出された車間距離とに応じて決定するユーティリティ関数決定部と、

前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御した場合に予測される該自車両の走行の阻害度合いを表す指標値である走行阻害度合い指標値との間の関係を表す走行阻害度合い関数を、前記認識された外界状況に応じて決定する走行阻害度合い関数決定部と、

前記決定されたユーティリティ関数と前記決定された走行阻害度合い関数とを合成することにより、前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値の適正度との関係を表す適正度関数を決定する適正度関数決定部とを備え、

前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御するように構成されていることを特徴とする（第５発明）。

[0040] 上記第５発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されたユーティリティ関数と、前記走行阻害度合い関数決定部により決定された走行阻害度合い関数とが、前記適正度関数決定部により合成されて、前記適正度関数が決定される。

[0041] ここで、第５発明では、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する前記ユーティリティ関数の関数値（ユーティリティ指標値）は、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車間距離を少なくとも含む要求（自車両の車速制御に関する要求）を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値である。

[0042] また、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する前記走行阻害度合い関

数の関数値（走行阻害度合い指標値）は、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、自車両の周辺の外界状況に応じて、自車両の走行がどの程度阻害される可能性があるかを示す指標値である。

[0043] 従って、前記ユーティリティ関数と走行阻害度合い関数とを合成してなる適正度関数にあっては、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する該適正度関数の関数値（適正度）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車間距離を少なくとも含む要求を満たすことと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとを実現する上で、どの程度適正であるかを示すものとなる。

[0044] そこで、前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御する。

[0045] これにより、第５発明によれば、目標車間距離を少なくとも含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0046] また、上記第５発明では、前記車速制御部は、前記目標車間距離と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであってもよい。

[0047] そして、この場合、前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリテ

ィ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることが好ましい（第６発明）。

[0048] 上記第６発明によれば、前記ユーティリティ関数決定部により決定されるユーティリティ関数は、少なくとも前記第２副ユーティリティ関数と、第３副ユーティリティ関数とを合成してなる関数である。

[0049] ここで、第２副ユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車間距離を実現する上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0050] また、第３副ユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標走行モードの加速性能を実現する上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0051] 従って、これらの第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成して得られるユーティリティ関数は、前記車速制御用操作量の任意の値に対応する関数値（ユーティリティ指標値）が、当該車速制御用操作量の値に応じて自車両の車速制御を行なったと仮定した場合に、前記目標車間距離に加えて、目標走行モードを少なくとも含む要求を満たす上で、どの程度有効であるかを示す指標値となる関数である。

[0052] よって、第６発明によれば、目標車間距離に加えて目標走行モードを少なくとも含む要求をできるだけ満たすようにすることと、自車両の走行が自車両の周辺の外界状況に応じて阻害されるのを防止することとをバランスよく実現するように、自車両の車速を制御することができる。

[0053] 以上説明した第１～第６発明では、前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の正面前方の領域とその側方の領域とを少なくとも含めた自車両の周辺における他車両の存在状況が含まれており、前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両の周辺に他車両が存在することが

前記外界状況認識部により認識されている場合において、該他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると予測される確率を決定し、前記車速制御用操作量の各値に対応する前記走行阻害度合い指標値が、前記決定した確率が高いほど、大きくなるように前記走行阻害度合い関数を決定するように構成されていることが好ましい（第７発明）。

[0054] この第７発明によれば、前記自車両の周辺に他車両が存在することが前記外界状況認識部により認識されている場合において、該他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると予測される確率を反映させて、前記走行阻害度合い関数が決定される。

[0055] この場合、他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると予測される確率が高いほど、車速制御用操作量の各値に対応する走行阻害度合い関数の関数値（走行阻害度合い指標値）が大きくなるように決定される。

[0056] このため、自車両の正面前方を他車両（先行車）が走行している状況だけでなく、自車両が走行中の車線領域の隣の車線領域から他車両が自車両の正面前方に進路変更してくるような状況が発生する可能性の程度をも適切に配慮して、前記走行阻害度合い関数を決定できる。

[0057] 従って、自車両の周辺における他車両の種々様々な存在状況において、実状との整合性の高い走行阻害度合い関数を決定できる。

[0058] その結果、前記適正度関数の信頼性を高めることができる。ひいては、目標車速等の要求をできるだけ満たすことと、自車両の走行が他車両によって阻害されるのを防止することとを実現するために、信頼性の高い車速制御用操作量を決定して、車両の車速を制御するようにすることができる。

[0059] 上記第７発明では、前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両の周辺に複数の他車両が存在することが前記外界状況認識部により認識されている場合において、各他車両毎に、前記確率を決定すると共に、前記車速制御用操作量と該他車両に起因する前記走行阻害度合い指標値との間の関係を表す副走行阻害度合い関数を該確率に応じて決定し、前記複数の他車両のそれぞれに対応して決定した副走行阻害度合い関数を合成することにより前記走行

阻害度合い関数を決定するように構成されていることが好ましい（第８発明）。

[0060] この第８発明によれば、自車両の周辺に複数の他車両が存在する場合に、各他車両毎に前記確率に応じて決定した副走行阻害度合い関数を合成することにより、前記走行阻害度合い関数が決定される。

[0061] これにより、自車両の周辺に存在する複数の他車両のそれぞれが、将来に、自車両の正面前方を走行することとなる可能性を総合的に反映させて、前記走行阻害度合い関数を決定できる。その結果、走行阻害度合い関数の信頼性、ひいては、適正度関数の信頼性をより一層高めることができる。

[0062] 上記第８発明では、より具体的には、前記走行阻害度合い関数決定部は、各他車両毎に、該他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると仮定した場合の前記副走行阻害度合い関数である基準副走行阻害度合い関数と前記確率とを決定し、該基準副走行阻害度合い関数に前記確率を乗じてなる関数を前記副走行阻害度合い関数として決定するように構成されていることが好ましい（第９発明）。

[0063] この第９発明によれば、各他車両に対応する副走行阻害度合い関数の関数値が、該他車両によって自車両の走行が阻害される度合いの予測値として適切な値となるように副走行阻害度合い関数を決定できる。

[0064] 上記第７～第９発明では、前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両と前記他車両との相対関係、及び他車両同士の相対関係の少なくともいずれか一方の相対関係に基づいて、前記確率を決定することが好ましい（第１０発明）。

[0065] なお、上記相対関係は、例えば、相対位置あるいは相対速度等である。

[0066] この第１０発明によれば、他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると予測される確率を高い信頼性で決定することが可能となる。ひいては、前記走行阻害度合い関数、あるいは、副走行阻害度合い関数の信頼性を高めることができる。

[0067] また、前記第１～第１０発明では、前記外界状況認識部が認識する自車両

の周辺の外界状況には、自車両の周辺の混雑度合い、視界状態、及び路面状態のうちの少なくともいずれかに関連する情報が含まれていてもよい。

[0068] この場合、前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺の混雑度合い又は視界状態又は路面状態に関連する情報に応じて、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度と、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度とを異ならせるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることが好ましい（第１１発明）。

[0069] この第１１発明によれば、自車両の周辺の混雑度合い又は視界状態又は路面状態に応じて、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度と、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度とを異ならせるようにすることができる。

[0070] これにより、例えば、自車両の周辺の混雑度合い又は視界状態又は路面状態が、自車両の走行が阻害されるのを防止することの必要性が高いと考えられる状況である場合に、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度を、前記ユーティリティ関数に対する依存度よりも高くすることができる。

[0071] 上記第１１発明の如く、適正度関数を決定する場合のより具体的な態様としては、次のような態様を採用することができる。

[0072] すなわち、前記第１～第１１発明において、前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況に、自車両の周辺が交差点であるか否かを示す情報が含まれている場合には、前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が交差点である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることが好ましい（第１２発明）。

[0073] すなわち、自車両の周辺が交差点である場合には、一般に自車両の周辺の

混雑度合いが高いので、自車両の走行が阻害されるのを防止することの必要性が高い。そこで、第１２発明では、適正度関数決定部は、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を上記の如く重み付けして合成する。

[0074] これにより、交差点において、自車両の走行が阻害されるのを極力防止できるように、自車両の車速を制御することができる。

[0075] また、前記第１～第１２発明において、前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の

外界状況に、自車両の周辺が夜間の環境であるか否か、又は通勤時間帯の環境であるか否かを示す情報が含まれている場合には、前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が夜間の環境であるか、又は通勤時間帯の環境である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることが好ましい（第１３発明）。

[0076] すなわち、自車両の周辺が夜間の環境であるか、又は通勤時間帯の環境である場合には、一般に、自車両の周辺の視界状態が悪かったり、あるいは、混雑度合いが高い。そこで、第１３発明では、適正度関数決定部は、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を上記の如く重み付けして合成する。

[0077] これにより、夜間環境、あるいは、通勤時間帯の環境において、自車両の走行が阻害されるのを極力防止できるように、自車両の車速を制御することができる。

[0078] また、前記第１～第１３発明において、前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況に、自車両の周辺が降雨環境であるか否か、又は降雪環境であるか否かを示す情報が含まれている場合には、前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が降雨環境又は降雪環境である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ

、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることが好ましい（第１４発明）。

[0079] すなわち、自車両の周辺が降雨環境又は降雪環境である場合には、一般に、自車両の周辺の視界状態が悪かったり、あるいは、路面状態が滑りやすい状態となっている。そこで、第１４発明では、適正度関数決定部は、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を上記の如く重み付けして合成する。

[0080] これにより、降雨環境、あるいは降雪環境において、自車両の走行が阻害されるのを極力防止できるように、自車両の車速を制御することができる。

[0081] なお、以上説明した第１～第１４発明においては、前記車速両制御用操作量としては、例えば、自車両の目標とする加減速度、目標とする車速（瞬時目標の車速）、自車両の目標とする駆動力及び制動力等を採用することができる。

図面の簡単な説明

[0082] [図1]本発明の一実施形態における装置のシステム構成を示すブロック図。

[図2]図２（ａ），（ｂ）は、図１に示す走行阻害度合い関数決定部の処理を説明するための図。

[図3]図３（ａ），（ｂ）は、図１に示す走行阻害度合い関数決定部の処理を説明するための図。

[図4]図１に示すユーティリティ関数決定部の処理を説明するための図。

[図5]図５（ａ），（ｂ）は、図１に示すユーティリティ関数決定部の処理を説明するための図。

[図6]図６（ａ），（ｂ）は、図１に示すユーティリティ関数決定部の処理を説明するための図。

[図7]図７（ａ），（ｂ）は、図１に示す適正度関数決定部及び制御用適正操作量決定部の処理を説明するための図。

発明を実施するための形態

[0083] 本発明の一実施形態を図１～図７を参照して説明する。図１を参照して、本実施形態の走行制御装置１が搭載された車両２は、その走行用の車輪（図示省略）の駆動又は制動を行なうためのアクチュエータ装置３として、エンジン４とブレーキ装置５とを備える。なお、エンジン４の代わりに、又はエンジン４に加えて、電動モータが備えられていてもよい。

[0084] 車両２（以下、自車両２ということがある）には、自車両２の周辺状況を観測するためのセンサとして、レーダ１１及びカメラ１２が搭載されている。

[0085] レーダ１１は、ＦＭ－ＣＷレーダ、レーザレーダ等の公知のレーダである。このレーダ１１は、車両２の前方側の所定の領域に探査信号（レーダ電波またはレーザ光）を送信し、その反射信号を受信するように車両２に搭載されている。そして、レーダ１１は、受信した反射信号に基づいて、自車両２の前方側（探査信号の送信領域）に存在する他車両等の物体の自車両２からの距離と該物体の速度（自車両２に対する相対速度）とを示す検出信号を生成し、その検出信号を走行制御装置１に出力する。

[0086] カメラ１２は、車両２の前方側の所定の領域を撮像するように車両２に搭載されている。そして、カメラ１２は、車両２の前方の撮像画像（モノトーン画像又はカラー画像）を構成する複数の画素の映像信号を走行制御装置１に出力する。

[0087] また、車両２には、自車両２の状態を検出するためのセンサとして、自車両２の車速に応じた検出信号を走行制御装置１に出力する車速センサ１３が搭載されている。

[0088] また、車両２の車室内には、運転者が走行制御装置１に対して、自車両２の走行に関する要求を指示するための操作器１５～１８が配置されている。

[0089] 具体的には、自車両２の車速の自動制御（以降、車速制御という）を行うか否かを指示する操作を行なう車速制御ＯＮ・ＯＦＦ操作器１５と、車速制御の実行時の自車両２の目標車速を設定するための操作を行なう車速設定用操作器１６と、車速制御の実行時の自車両２の前方に存在する先行車と自車

両２との間の目標車間距離を設定するための操作を行なう車間距離設定用操作器１７と、車速制御の実行時の自車両２の目標走行モードを設定するための操作を行なう走行モード設定用操作器１８とが自車両２の運転席近辺（例えばステアリングハンドル等）に配置されている。これらの操作器１５～１８は、運転者による操作内容を示す操作信号を走行制御装置１に出力する。

[0090] 走行制御装置１は、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ、インターフェース回路等により構成された電子回路ユニットである。なお、走行制御装置１は単一の電子回路ユニットにより構成されたものである必要はなく、相互に通信可能な複数の電子回路ユニットにより構成されていてもよい。

[0091] この走行制御装置１は、実装されたプログラムをＣＰＵで実行することにより実現される機能（ソフトウェア構成により実現される機能）又はハードウェア構成により実現される機能として、以下のような機能部を備える。

[0092] すなわち、走行制御装置１は、レーダ１１及びカメラ１２から入力される信号を用いて自車両２の周辺状況（外界状況）を認識する外界状況認識部２１と、車速センサ１３等から入力される検出信号に基づいて自車両２の状態を認識する車両状態認識部２２と、前記操作器１５～１８から入力される操作信号に基づいて自車両２の走行に関する運転者の要求を認識する運転者要求認識部２３と、自車両２の車速制御のための制御処理を実行する車速制御部２４とを備える。

[0093] 外界状況認識部２１は、その主要な機能として、自車両２の前方側に存在する他車両を検知する他車検知部２１１と、自車両２の前方側の路面の車線領域（レーン）を認識するレーン認識部２１２と、自車両２の前方側に存在する他車両と自車両２との間の距離（車間距離）を検出する車間距離検出部２１３とを含む。

[0094] なお、車間距離検出部２１３は、自車両２に対する他車両の相対車速（相対速度）を検出することも行なう。

[0095] 他車検知部２１１は、例えばカメラ１２の映像信号により構成される撮像画像中の物体の画像の形状特徴等に基づいて、該撮像画像に写っている他車

両を検知する。この他車検知部２１１が検知する対象とする他車両には、自車両２の正面前方で自車両２と同方向に走行している先行車が含まれる他、自車両２が走行中の車線領域の右側又は左側の他の車線領域を走行している他車両も含まれる。また、他車検知部２１１の処理では、撮像画像における他車両の画像の位置に基づき、自車両２に対する他車両の方位（カメラ１２の光軸に対する方位角）も検知される。

[0096] なお、他車両の検知の信頼性を高めるために、カメラ１２の撮像画像の他、レーダ１１の出力信号により示される距離又は速度（他車両らしき物体の自車両２からの距離又は自車両２に対する相対車速）の情報を利用してもよい。また、自車両２と他車両との通信を行なうことができる場合には、カメラ１２の撮像画像の他、その通信情報を利用するようにしてもよい。

[0097] レーン認識部２１２は、カメラ１２の撮像画像から、自車両２の前方側の路面の白線等のマーカ（車両の走行領域を区分するマーカ）を検出することで、そのマーカにより区分された自車両２の前方側の路面の車線領域を認識する。このレーン認識部２１２が認識する対象とする車線領域には、自車両２が走行中の車線領域が含まれる他、該車線領域の右側又は左側に存在する車線領域も含まれる。

[0098] なお、車両２にナビゲーション装置が搭載されているような場合、あるいは、自車両２と外部のサーバとの通信によって、自車両２が存在する道路に関する情報を取得できる場合には、車線領域の認識のために、カメラ１２の撮像画像の他、適宜、ナビゲーション装置の地図情報（自車両２が存在する道路に関する情報）、あるいは、外部のサーバから提供される道路情報を利用するようにしてもよい。

[0099] 車間距離検出部２１３は、他車検知部２１１により他車両が検知された場合に、その他車両と自車両２との間の車間距離を、レーダ１１の検出信号に基づいて検出する。さらに、車間距離検出部２１３は、レーダ１１の検出信号に基づいて、あるいは、検出した車間距離と他車両の方位とにより規定される他車両の位置（自車両２に対する相対位置）の時間的変化率に基づいて

、自車両２に対する他車両の相対車速を検出する。

[0100] なお、車両２に複数のカメラにより構成されるステレオカメラが搭載されている場合には、ステレオ測距の手法によって、他車両と自車両２との間の車間距離を検出するようにしてもよい。この場合、レーダ１１を省略するようにしてもよい。

[0101] あるいは、車間距離及び相対車速の検出の信頼性を高めるために、ステレオカメラによる測距情報と、レーダ１１の出力信号に基づく測距情報とを併用して、他車両と自車両２との間の車間距離、及び他車両の相対車速を検出するようにしてもよい。

[0102] 車両状態認識部２２は、その主要な機能として、自車両２の車速を検出する車速検出部２２１を含む。車速検出部２２１は、車速センサ１３の検出信号に基づいて自車両２の車速を検出する。

[0103] 運転者要求認識部２３は、その主要な機能として、自車両２の目標車速を運転者の指示に応じて設定する目標車速設定部２３１と、自車両２の正面前方に先行車が存在する場合の目標車間距離を運転者の指示に応じて設定する目標車間距離設定部２３２、自車両２の目標走行モードを運転者の指示に応じて設定する目標走行モード設定部２３３とを備える。

[0104] 運転者要求認識部２３は、車速制御ＯＮ・ＯＦＦ操作器１５の操作信号により車速制御を行うことが指示されている場合に、上記各設定部２３１，２３２，２３３による設定処理を行う。

[0105] 目標車速設定部２３１は、車速設定用操作器１６の操作信号に基づいて、運転者が希望する目標車速を設定する。本実施形態では、車速設定用操作器１６の操作によって、既定の車速範囲内で、自車両２の現在車速、あるいは、現在車速に所望の増加分（＞０）又は減少分（＜０）を加えた車速を、目標車速として、運転者要求認識部２３に指示することが可能となっている。

[0106] そして、目標車速設定部２３１は、車速設定用操作器１６の操作による指示に従って、目標車速を設定する。この設定に必要な自車両２の現在車速は、車速検出部２２１により検出された車速値（最新値）が用いられる。

[0107] なお、車速設定用操作器１６の操作によって、目標とする車速値（既定の車速範囲内での車速値）を、運転者要求認識部２３に直接的に指示できるようにしてもよい。

[0108] 目標車間距離設定部２３２は、車間距離設定用操作器１７の操作信号に基づいて、運転者が希望する目標車間距離を設定する。本実施形態では、車間距離設定用操作器１７の操作によって、目標とする車間距離の複数段階の大きさの度合い（例えば大きめ、中程度、小さめの３段階に分類した車間距離の大きさの度合い）を運転者要求認識部２３に指示することが可能となっている。

[0109] そして、目標車間距離設定部２３２は、指示された車間距離の大きさの度合いと、車速検出部２２１により検出された自車両２の現在車速とから、あらじめ定められた演算式又はマップによって目標車間距離を設定する。

[0110] なお、車間距離設定用操作器１７の操作によって、目標とする車間距離の値（車速に応じた既定の範囲内での車間距離の値）を、運転者要求認識部２３に直接的に指示できるようにしてもよい。

[0111] 目標走行モード設定部２３３は、走行モード設定用操作器１８の操作信号に基づいて、運転者が希望する目標走行モードを設定する。該目標走行モードは、自車両２の走行形態（特に加速の仕方の形態）の種別を表すものである。本実施形態では、走行モード設定用操作器１８に操作によって、例えばノーマルモードと、スポーツモードとの２種類の目標走行モードを選択的に、運転者要求認識部２３に指示することが可能となっている。

[0112] 上記ノーマルモードは、汎用的な目標走行モード（より詳しくは、車両２の加減速度が、比較的小さい大きさに保たれる頻度が高い目標走行モード）であり、スポーツモードは、ノーマルモードよりも車両２の加減速性能を重視した目標走行モード（より詳しくは、ノーマルモードよりも顕著な加速もしくは減速が行なわれやすい目標走行モード）である。

[0113] そして、目標走行モード設定部２３３は、走行モード設定用操作器１８の操作信号により指示された目標走行モードを、自車両２の実際の車速制御で

目標とする走行形態（加速の仕方の形態）を規定するもの（実際の車速制御に反映させる要素）として設定する。

[0114] 車速制御部２４は、車速制御ＯＮ・ＯＦＦ操作器１５の操作により車速制御を行うことが指示されている場合に、車速制御のための制御処理を実行する機能部である。

[0115] ここで、車速制御部２４の制御処理の概要を説明しておく。その制御処理では、車速制御部２４は、基本的には、運転者要求認識部２３で設定された目標車速、目標車間距離、及び目標走行モードに基づいて、自車両２の車速を制御するための制御用操作量（制御入力）を所定の制御処理周期で逐次決定する。

[0116] 制御用操作量は、本発明における車速制御用操作量に相当するものである。その制御用操作量は、本実施形態では、自車両２の目標加減速度（加減速度の目標値）である。なお、加減速度は、その値が正の値であるとき、増速方向の加速度を意味し、負の値であるとき、減速方向の加速度（減速度）を意味するものとする。

[0117] そして、車速制御部２４は、決定した目標加減速度（制御用操作量）に応じて、アクチュエータ装置３（エンジン４及びブレーキ装置５）を介して車両２の駆動制動力（駆動力（推進力）又は制動力）を制御することで、車速を制御する。

[0118] この場合、車速制御部２４は、自車両２の正面前方に先行車が存在しない場合（外界状況認識部２１の他車検知部２１１により当該先行車が検知されていない場合）には、基本的には、自車両２の実際の車速を極力、目標車速もしくはその近辺の車速に保つように目標加減速度（制御用操作量）を逐次決定する。

[0119] また、車速制御部２４は、自車両２の正面前方に先行車が存在する場合（外界状況認識部２１の他車検知部２１１により当該先行車が検知されている場合）には、基本的には、自車両２と先行車との間の実際の車間距離を極力、目標車間距離もしくはその近辺の車間距離に保つように目標加減速度（制

御用操作量）を逐次決定する。

[0120] ただし、車速制御部２４は、外界状況認識部２１により認識された自車両２の周辺状況から予測される自車両２の走行阻害度合い（他車両等により自車両２の走行が阻害される可能性の度合い）を極力小さくすることと、運転者の要求（目標車速、目標車間距離、目標走行モード）を極力満足することとのバランスをとりながら、目標加減速度（制御用操作量）を逐次決定する。

[0121] 以上の如き制御処理を行う車速制御部２４は、その主要な機能として、予測される自車両２の走行阻害度合いを表す走行阻害度合い指標値を、目標加減速度（制御用操作量）の値の関数として表現したものである走行阻害度合い関数を決定する走行阻害度合い関数決定部２４１と、運転者の要求を満たすための有効度合いを表すユーティリティ指標値を、目標加減速度（制御用操作量）の値との関数として表現したものであるユーティリティ関数を決定するユーティリティ関数決定部２４２と、上記走行阻害度合い関数とユーティリティ関数とを合成することにより、目標加減速度（制御用操作量）の各値の適正度を表す適正度関数を決定する適正度関数決定部２４３と、この適正度関数に基づいて、制御用適正操作量（適正な制御用操作量）としての適正目標加減速度を決定する制御用適正操作量決定部２４４と、この適正目標加減速度に応じて、アクチュエータ装置３により発生させる駆動制動力（駆動力又は制動力）を制御する駆動制動力制御部２４５とを備える。

[0122] ここで、上記走行阻害度合い指標値は、本実施形態では、ゼロ以上の実数値である。そして、目標加減速度の任意の値に対応する走行阻害度合い指標値は、該指標値が大きいほど、該指標値に対応する目標加減速度の値に応じて自車両２の車速を制御した場合（車速の増速又は減速を行なった場合）に、自車両２の走行が阻害される（例えば他車両と接触する）可能性が高まることを意味する指標値である。

[0123] また、上記ユーティリティ指標値は、本実施形態では、ゼロ以上の実数値である。そして、目標加減速度の任意の値に対応するユーティリティ指標値

は、該指標値が大きいほど、該指標値に対応する目標加減速度の値に応じて自車両２の車速を制御した場合（車速の増速又は減速を行なった場合）に、運転者の要求を満たす上での有効性が高いことを意味する指標値である。

[0124] また、上記適正度は、本実施形態では、ゼロ以上の実数値である。そして、目標加減速度の任意の値に対応する適正度は、その値が大きいほど、該値に対応する目標加減速度の値に応じて自車両２の車速を制御することの適正度が高いことを意味する。

[0125] 以降、車速制御部２４の制御処理を中心に、走行制御装置１の制御処理を説明する。

[0126] 車両２の運転者による車速制御ＯＮ・ＯＦＦ操作器１５の操作によって、車速制御を行うことが指示されている場合に、走行制御装置１は、所定の制御処理周期で、外界状況認識部２１、車両状態認識部２２及び運転者要求認識部２３の前記した処理を実行する。

[0127] これと並行して、走行制御装置１は、所定の演算処理周期で車速制御部２４の制御処理を実行する。

[0128] 車速制御部２４は、まず、走行阻害度合い関数決定部２４１及びユーティリティ関数決定部２４２の処理を以下に説明する如く実行する。

[0129] 走行阻害度合い関数決定部２４１は、外界状況認識部２１で認識された車両２の周辺状況に応じて走行阻害度合い関数を決定する。

[0130] より詳しくは、走行阻害度合い関数決定部２４１は、まず、自車両２の前方側で外界状況認識部２１の他車検知部２１１により存在が検知された各他車両（自車両２の走行中の車線領域と異なる車線領域を走行している他車両を含む）について、該他車両によって自車両２の走行が阻害される可能性の度合い（該他車両に関する走行阻害度合い指標値）と、目標加減速度（制御用操作量）との関係を示す関数を決定する。

[0131] 以降、この関数を対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉという。なお、ｆｒ_ｉの添え字“ｉ”は、他車検知部２１１により存在が検知された各他車両を区別する識別子（例えば１以上の整数値）を意味する。また、対象別走行阻害度

合い関数ｆｒ_ｉは、本発明における副走行阻害度合い関数に相当するものである。

[0132] 上記対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉの関数値（目標加減速度の各値に対応する関数値）は、“０”以上で、且つ、既定の上限値（例えば“１”）以下の実数値である。そして、目標加減速度（制御用操作量）の各値に対応するｆｒ_ｉの関数値は、その値が大きいほど、対象の他車両によって自車両２の走行が阻害される可能性の度合いが高いことを意味する。

[0133] 本実施形態では、自車両２の周辺における他車両の配置に関する複数種類の状況（自車両２と他車両との配置パターン及び他車両の台数等が互いに異なる複数種類の状況）のそれぞれ毎に、対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉの決定の仕方（アルゴリズム）があらかじめ定められている。そして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、その既定の仕方で、他車検知部２１１により存在が検知された各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉを決定する。

[0134] この場合、対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉの関数値（目標加減速度の各値に対応する関数値）は、対象の他車両と自車両２との予測される将来の接触の可能性が高いほど、大きくなるように決定される。

[0135] より詳しくは、走行阻害度合い関数決定部２４１は、外界状況認識部２１の他車検知部２１１により存在が検知された各他車両毎に、当該他車両が、将来（現在時刻の直後の将来）に、自車両２の正面前方を走行することとなると予測される確率を決定する。この確率は、自車両２と他車両との間の相対関係（相対位置、相対速度等）、あるいは、他車両同士の間の相対関係（相対位置、相対速度等）に基づいて決定される。

[0136] また、走行阻害度合い関数決定部２４１は、各他車両毎に、当該他車両が、将来（現在時刻の直後の将来）に、確実に自車両２の正面前方を走行することとなると仮定した場合における対象別走行阻害度合い関数を、基準の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ0_ｉとして決定する。

[0137] この基準の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ0_ｉ（以降、対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_ｉという）は、各目標加減速度に対応する関数値が、上記仮

定の基で、自車両２と対象の他車両との将来の接触の可能性が高いほど、大きくなるように決定される。なお、対象別基準走行阻害度合い関数ｆr0_iは、本発明における基準副走行阻害度合い関数に相当するものである。

[0138] そして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、各他車両毎に、基準の対象別走行阻害度合い関数ｆr0_iと上記確率とに基づいて、最終的に各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆr_iを決定する。

[0139] 以下に、対象別走行阻害度合い関数ｆr_iのより具体的な設定例を説明する。

[0140] 第１の例として、図２（ａ）に示すように、通常走行用の車線領域ＬＡ２を、２台の他車両Ｃ１，Ｃ２が前後して走行しており、且つ、その通常走行用の車線領域ＬＡ２の左側の追い越し用の車線領域ＬＡ１を、自車両２が他車両Ｃ１，Ｃ２の後方側で走行している状況を想定する。

[0141] この状況において、外界状況認識部２１によって、他車両Ｃ１，Ｃ２のそれぞれの方位、車間距離、及び相対車速が検出されており、且つ、車線領域ＬＡ１，ＬＡ２がそれぞれ認識されている。

[0142] なお、第１の例は、法規制によって、道路の右側寄りの領域が車両の通常の走行領域とされている国（米国等）で自車両２が走行している場合についての例である。このことは、後述する第２の例についても同様である。

[0143] ここで、第１の例の状況において、例えば、他車両Ｃ１，Ｃ２のうちの手前側の他車両Ｃ１に着目する。この他車両Ｃ１が、奥側の他車両Ｃ２を追い越すために、通常走行用の車線領域ＬＡ２から追い越し用の車線領域ＬＡ１に車線変更した場合に、他車両Ｃ１と自車両２との接触の可能性（ひいては、他車両Ｃ１によって自車両２の走行が阻害される可能性）が高まる。

[0144] そこで、走行阻害度合い関数決定部２４１は、他車両Ｃ１に関する対象別走行阻害度合い関数ｆr_1を決定する場合、他車両Ｃ１が車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んでくる確率（以降、割り込み確率Ｐr_1ということがある）を決定する。この割り込み確率Ｐr_1は、換言すれば、他車両Ｃ１が将来に、自車両２の正面前方を走行することとなると予測される確率である

。

[0145] その割り込み確率Ｐｒ_1は、例えば、他車両Ｃ１，Ｃ２のそれぞれの位置及び車速（自車両２に対する相対的な位置及び車速）から、既定のマップ等を用いて決定される。

[0146] 具体的には、図２（ａ）に示す状況では、他車両Ｃ１，Ｃ２のうち、手前側の他車両Ｃ１の車速が、奥側の他車両Ｃ２の車速よりも大きい場合には、他車両Ｃ１が他車両Ｃ２を追い越すために、追い越し用の車線領域ＬＡ１に車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んでくる可能性が高い。また、その可能性は、手前側の他車両Ｃ１の車速が、奥側の他車両Ｃ２の車速に比して大きいほど、あるいは、他車両Ｃ１，Ｃ２の間の車間距離が小さいほど、高くなる。

[0147] そこで、走行阻害度合い関数決定部２４１は、図２（ａ）に示すような状況では、手前側の他車両Ｃ１の車速が、奥側の他車両Ｃ２の車速に比して大きいほど、上記割り込み確率Ｐｒ_1が増加すると共に、他車両Ｃ１，Ｃ２の間の車間距離が小さいほど、上記割り込み確率Ｐｒ_1が増加するように、該割り込み確率Ｐｒ_1を決定する。

[0148] また、走行阻害度合い関数決定部２４１は、図２（ａ）に示す状況で、他車両Ｃ１が、上記の如く車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んできたと仮定した場合（上記割り込み確率が“１”であると仮定した場合）における対象別走行阻害度合い関数を、他車両Ｃ１に関する対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_1として決定する。

[0149] この対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_1は、他車両Ｃ１に関する対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_1の関数値の、目標加減速度（制御用操作量）に対する基準の変化パターンを規定するものである。

[0150] この対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_1は、例えば図２（ｂ）に示す波形パターンで決定される。図２（ａ）に示す状況から他車両Ｃ１が自車両２の正面前方に割り込んできたような状況にあっては、自車両２の目標加減速度を、ゼロ近辺の値に設定した場合（自車両２の車速を現状の車速近辺に維

持する場合）、あるいは、増速側の加減速度（正の加減速度）に設定した場合に、自車両２と他車両Ｃ１との接触の可能性が高まると考えられる。

[0151] このため、図２（ｂ）に示す対象別基準走行阻害度合い関数ｆr0_1は、横軸の加減速度の値が、ゼロ近辺の値である場合と増速側の値（＞０）である場合とで、縦軸の関数値（走行阻害度合い指標値）が相対的に大きいものとなり、且つ、加減速度が増速側に大きくなるほど、関数値（走行阻害度合い指標値）が大きくなるような波形パターンで決定される。

[0152] なお、目標加減速度の各値におけるｆr0_1の関数値は、例えば車両状態認識部２２で検出された自車両２の状態（車速及び加速度）と、自車両２の正面前方に割り込むと仮定した他車両Ｃ１の位置及び相対車速とに依存する値とされる。

[0153] そして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、上記の如く決定した対象別基準走行阻害度合い関数ｆr0_1に、前記割り込み確率Ｐr_1を乗じてなる関数（＝Ｐr_1×ｆr0_1）を他車両Ｃ１に関する対象別走行阻害度合い関数ｆr_1として決定する。

[0154] また、第２の例として、例えば図３（ａ）に示すように、通常走行用の車線領域ＬＡ２を自車両２が走行しており、且つ、通常走行用の車線領域ＬＡ２の左側の追い越し用の車線領域ＬＡ１を、自車両２の前方側で、他車両Ｃ３，Ｃ４が前後して走行している状況を想定する。

[0155] この状況において、外界状況認識部２１によって、他車両Ｃ３，Ｃ４のそれぞれの方位、車間距離、及び相対車速が検出されており、且つ、車線領域ＬＡ１，ＬＡ２がそれぞれ認識されている。

[0156] 図３（ａ）に示す状況において、例えば他車両Ｃ３，Ｃ４のうちの奥側の他車両Ｃ４に着目する。この他車両Ｃ４が、手前側の他車両Ｃ３に進路を譲るために、追い越し用の車線領域ＬＡ１から通常走行用の車線領域ＬＡ２に車線変更した場合に、他車両Ｃ４と自車両２との接触の可能性（ひいては、他車両Ｃ４によって自車両２の走行が阻害される可能性）が高まる。

[0157] そこで、走行阻害度合い関数決定部２４１は、他車両Ｃ４に関する対象別

走行阻害度合い関数ｆｒ_4を決定する場合、他車両Ｃ４が車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んでくる確率（以降、割り込み確率Ｐｒ_4という）を決定する。

[0158] その割り込み確率Ｐｒ_4は、第１の例の場合と同様に、例えば、他車両Ｃ３，Ｃ４のそれぞれの位置及び車速（自車両２に対する相対的な位置及び車速）から、既定のマップ等を用いて決定される。

[0159] 具体的には、図３（ａ）に示す状況では、他車両Ｃ３，Ｃ４のうち、手前側の他車両Ｃ３の車速が、奥側の他車両Ｃ４の車速よりも大きい場合に、他車両Ｃ４が他車両Ｃ３に進路を譲るために、通常走行用の車線領域ＬＡ２に車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んでくる可能性が高い。また、その可能性は、手前側の他車両Ｃ３の車速が、奥側の他車両Ｃ４の車速に比して大きいほど、あるいは、他車両Ｃ３，Ｃ４の間の車間距離が小さいほど、高くなる。

[0160] そこで、走行阻害度合い関数決定部２４１は、図３（ａ）に示すような状況では、手前側の他車両Ｃ３の車速が、奥側の他車両Ｃ４の車速に比して大きいほど、上記割り込み確率Ｐｒ_4が増加すると共に、他車両Ｃ３，Ｃ４の間の車間距離が小さいほど、上記割り込み確率Ｐｒ_4が増加するように、該割り込み確率Ｐｒ_4を決定する。

[0161] また、走行阻害度合い関数決定部２４１は、図３（ａ）に示す状況で、他車両Ｃ４が、上記の如く車線変更して、自車両２の正面前方に割り込んできたと仮定した場合（上記割り込み確率Ｐｒ_4が“１”であると仮定した場合）における対象別走行阻害度合い関数を、他車両Ｃ４に関する対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_4として決定する。

[0162] この対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_4は、他車両Ｃ４に関する対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_4の関数値の、目標加減速度（制御用操作量）に対する基準の変化パターンを規定するものである。

[0163] この対象別基準走行阻害度合い関数ｆｒ0_4は、例えば図３（ｂ）に示す波形パターンで決定される。図３（ａ）に示す状況から他車両Ｃ４が自車両２

の正面前方に割り込んできたような状況にあっては、自車両２の目標加減速度を、増速側に大きい加速度に設定した場合に、自車両２と他車両Ｃ４との接触の可能性が高まると考えられる。

[0164] このため、図３（ｂ）に示す対象別基準走行阻害度合い関数ｆr0_4は、横軸の加減速度の値が、増速側に大きくなるほど、関数値（走行阻害度合い指標値）が大きくなるような波形パターンで決定される。

[0165] なお、目標加減速度の各値におけるｆr0_4の関数値は、例えば車両状態認識部２２で検出された自車両２の状態（車速及び加速度）と、自車両２の正面前方に割り込むと仮定した他車両Ｃ４の位置及び相対車速とに依存する値とされる。

[0166] そして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、上記の如く決定した対象別基準走行阻害度合い関数ｆr0_4に、前記割り込み確率Ｐr_4を乗じてなる関数（＝Ｐr_4×ｆr0_4）を他車両Ｃ４に関する対象別走行阻害度合い関数ｆr_4として決定する。

[0167] 以上のようにして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、他車検知部２１１で検知された各他車両毎に、対象別走行阻害度合い関数ｆr_iを決定する。

[0168] 補足すると、前記割り込み確率Ｐr_1，Ｐr_4等の割り込み確率Ｐr_iを決定するに際して、他車両が割り込もうとする車線領域（自車両２の正面前方の車線領域）における空きスペースの大きさの度合いを該割り込み確率Ｐr_iに反映させるようにしてもよい。例えば、自車両２が走行中の車線領域における自車両２の先行車と自車両２との間の距離を、上記割り込み確率Ｐr_iに反映させて、該距離が小さい場合（割り込み先の空きスペースが小さい場合）には、該距離が大きい場合（割り込み先の空きスペースが十分にある場合）よりも上記割り込み確率が小さくなるようにしてもよい。

[0169] また、例えば図２（ａ）に示す状況で、他車両Ｃ１の車速に比して自車両２の車速が大きい場合には、自車両２が走行中の追い越し用の車線領域ＬＡ１に他車両Ｃ１が割り込んでくる可能性は低くなると考えられる。従って、他車両Ｃ１の車速に比して自車両２の車速が大きい場合には、そうでない場

合よりも、他車両Ｃ１に関する割り込み確率Ｐｒ_1を小さくするようにしてもよい。

[0170] このようにすることで、他車両同士の相対関係に加えて、自車両２と他車両との相対関係を適切に反映させて、割り込み確率Ｐｒ_ｉを決定するようにすることができる。

[0171] そして、走行阻害度合い関数決定部２４１は、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_を合成することによって、自車両２の周辺の現在の状況に対応する走行阻害度合い関数ｆｒを決定する。

[0172] 具体的には、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉを加え合わせた関数（目標加減速度の各値に対応する関数値が、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉの関数値の総和に一致する関数）を正規化することによって、自車両２の周辺状況に応じた走行阻害度合い関数ｆｒが決定される。

[0173] 上記正規化は、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉを加え合わせた関数に、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉの上限値の総和の逆数値を乗じることによって、走行阻害度合い関数ｆｒの関数値を“１”以下の値に制限する処理である。

[0174] 例えば、外界状況認識部２１の他車検知部２１１により３台の他車両が検知されている場合において、各他車両毎の対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_1，ｆｒ_2，ｆｒ_3のそれぞれの関数値の上限値が“１”である場合、（ｆｒ_1＋ｆｒ_2＋ｆｒ_3）／３が走行阻害度合い関数ｆｒとして決定される。

[0175] 以上が、走行阻害度合い関数決定部２４１の処理である。

[0176] 次に、ユーティリティ関数決定部２４２の処理を説明する。ユーティリティ関数決定部２４２は、運転者要求認識部２３で認識された運転者の要求（目標車速、目標車間距離、目標走行モード）と、車両状態認識部２２で認識された自車両２の状態（車速等）とに応じてユーティリティ関数を決定する。

[0177] より詳しくは、ユーティリティ関数決定部２４２は、まず、目標車速、目標車間距離、目標走行モードのそれぞれの要求を満たすための有効度合い（

各要求に対応するユーティリティ指標値）と、目標加減速度（制御用操作量）との関係を示す各要求毎の関数を決定する。

[0178] 以降、この各要求毎の関数を総称的に、要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊという。なお、ｆｕ_ｊの添え字“ｊ”は、運転者の要求の種別を区別する識別子（例えば１以上の整数値）を意味する。

[0179] また、目標車速に対応する要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊを車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1、目標車間距離に対応する要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊを車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2、目標走行モードに対応する要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊを走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3という。

[0180] これらの要求別ユーティリティ関数ｆｕ_1，ｆｕ_2，ｆｕ_3は、それぞれ、本発明における第１副ユーティリティ関数、第２副ユーティリティ関数、第３副ユーティリティ関数に相当するものである。

[0181] 各要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊの関数値（目標加減速度の各値に対応する関数値）は、該関数ｆｕ_ｊに対応する運転者の要求に係わるユーティリティ指標値としての意味を持ち、“０”以上で、且つ、既定の上限値（例えば“１”）以下の実数値である。そして、目標加減速度（制御用操作量）の各値に対応するｆｕ_ｊの関数値は、その値が大きいほど、運転者の要求を満足する上での有効度合いが高いことを意味する。

[0182] 要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊのうち、走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3は、次のように決定される。

[0183] すなわち、走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3は、目標走行モードの各種類（ノーマルモード又はスポーツモード）毎にあらかじめ定められている。そして、ユーティリティ関数決定部２４２は、それらの走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3から、運転者が走行モード設定用操作器１８により設定した目標走行モードに対応する走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3を選択する。

[0184] この場合、ノーマルモード及びスポーツモードのそれぞれに対応する走行

モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3は、それぞれ、例えば図４のグラフで示すような波形パターンにあらかじめ定められている。

[0185] ノーマルモードに対応する走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3（以降、ｆｕ_3_nと表記する）は、目標加減速度が“０”である場合に関数値（ユーティリティ指標値）がピーク値となる凸形波形の関数とされている。

[0186] この場合、ｆｕ_3_nの波形は、より詳しくは、目標加速度が“０”に比較的近いものとなる領域での関数値が、目標加減速度が“０”から離れている領域での関数値に比して顕著に大きくなるように設定されている。換言すれば、ｆｕ_3_nの波形は、目標加減速度の値が“０”近辺の比較的小さい大きさの値である場合に、目標加減速度の値が比較的大きい大きさの値である場合に較べて、有効度合いが顕著に高いものとなるように設定されている。

[0187] また、スポーツモードに対応する走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3（以降、ｆｕ_3_sと表記する）は、目標加減速度が“０”である場合に関数値（ユーティリティ指標値）がピーク値となる凸形波形の関数とされている。

[0188] ただし、ｆｕ_3_sの波形は、目標加減速度の値が“０”から離れるに伴い、関数値がｆｕ_3_nよりも緩やかに減少していくように設定されている。このため、ｆｕ_3_sは、ｆｕ_3_nよりも幅広い範囲で関数値がピークに近い値に保たれるようになっている。

[0189] 従って、ｆｕ_3_sの波形は、目標加減速度の値の大きさが比較的大きい場合でも、有効度合いが比較的高いものとなるように設定されている。

[0190] 次に、要求別ユーティリティ関数ｆｕ_jのうち、車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1は、次のように決定される。

[0191] 本実施形態では、車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1は、図５（ａ）に示す如く、正規分布状の波形の関数とされている。そして、その関数値がピーク値となる目標加減速度の値ａ_opt1（以降、これをピーク対応加減速度値ａ_opt1という）が、車速設定用操作器１６の操作に応じて運転者要求認識部２３の目標車速設定部２３１で設定した目標車速と、車両状態認識部２２の車速検出部２２１で車速センサ１３の出力に基づき取得した車速の検出値とに応

じて決定される。

[0192] ピーク対応加減速度値ａ_opt1は、具体的には、現在設定されている目標車速（以降、これをＶsetと表記する）と、現在の車速の検出値（以降、これをＶegoと表記する）との偏差（＝Ｖset－Ｖego）に応じて、図５（ｂ）のグラフで示す如く決定される。

[0193] 具体的には、ａ_opt1は、次式（１ａ）～（１ｅ）で示す如く決定される。

[0194]

Ｖset－Ｖego＞ＶΔ+である場合

ａ_opt1＝ａ_max ……（１ａ）

０＜Ｖset－Ｖego≦ＶΔ+である場合

ａ_opt1＝（ａ_max／ＶΔ+）・（Ｖset－Ｖego） ……（１ｂ）

Ｖset－Ｖego＝０である場合（Ｖset＝Ｖegoである場合）

ａ_opt1＝０ ……（１ｃ）

０＞Ｖset－Ｖego≧ＶΔ-である場合

ａ_opt1＝（ａ_min／ＶΔ-）・（Ｖset－Ｖego） ……（１ｄ）

Ｖset－Ｖego＜ＶΔ-である場合

ａ_opt1＝ａ_min ……（１ｅ）

なお、ａ_maxは車両２の加減速度の最大値（＞０）、ａ_minは車両２の加減速度の最小値（＜０）、ＶΔ+は正の所定値、ＶΔ-は負の所定値である。これらの値は、あらかじめ定められた値である。

[0195] 従って、ピーク対応加減速度値ａ_opt1は、Ｖset＞Ｖegoである場合には、正の値（車速の増速方向の加減速度値）とされ、且つ、ａ_opt1の絶対値が、ａ_maxの大きさ以下の範囲内で、Ｖset－Ｖegoの絶対値が大きいほど、大きくなるように決定される。

[0196] また、ピーク対応加減速度値ａ_opt1は、Ｖset＜Ｖegoである場合には、負の値（車速の増速方向の加減速度値）とされ、且つ、ａ_opt1の絶対値が、ａ_minの大きさ以下の範囲内で、Ｖset－Ｖegoの絶対値が大きいほど、大きく

なるように決定される。

[0197] このようにして決定されるピーク対応加減速度値ａ_opt1は、自車両２の実際の車速を目標車速Ｖsetに近づける上で、適切な加減速度の値を意味する。

[0198] 車速要求ユーティリティ関数ｆu_1は、正規分布状の波形の関数であるので、以上の如くピーク対応加減速度値ａ_opt1を決定することで、結果的に、車速要求ユーティリティ関数ｆu_1が決定されることとなる。

[0199] この場合、車速要求ユーティリティ関数ｆu_1は、自車両２の実際の車速を目標車速Ｖsetに近づける上で適切な加減速度の近辺で、関数値（ユーティリティ指標値）が大きなものとなるように決定される。

[0200] 次に、要求別ユーティリティ関数ｆu_jのうち、車間要求ユーティリティ関数ｆu_2は、次のように決定される。

[0201] 本実施形態では、車間要求ユーティリティ関数ｆu_2は、車速要求ユーティリティ関数ｆu_1と同様に、図６（ａ）に示す如く正規分布状の波形の関数とされている。そして、その関数値がピーク値となる目標加減速度の値ａ_opt2（以降、これをピーク対応加減速度値ａ_opt2という）が、車速設定用操作器１６の操作に応じて運転者要求認識部２３の目標車間距離設定部２３２で設定した目標車間距離と、外界状況認識部２１の車間距離検出部２１３で取得した車間距離の検出値とに応じて決定される。

[0202] ピーク対応加減速度値ａ_opt2は、具体的には、現在設定されている目標車間距離（以
降、これをＧＳsetと表記する）と、自車両２とその前方の他車両との間の現在の車間距
離の検出値（以降、これをＧＳsensと表記する）との偏差（＝ＧＳset－ＧＳsens）に応
じて、図６（ｂ）のグラフで示す如く決定される。

[0203] 具体的には、ａ_opt2は、次式（２ａ）～（２ｅ）で示す如く決定される。

[0204]

ＧＳset－ＧＳsens＞ＧＳΔ+である場合

ａ_opt2＝ａ_min　……（２ａ）

０＜ＧＳset－ＧＳsens≦ＧＳΔ+である場合

ａ_opt2＝(ａ_min／ＧＳΔ+)・（ＧＳset－ＧＳsens)　……（２ｂ）

ＧＳset－ＧＳsens＝０である場合（ＧＳset＝ＧＳegoである場合）

ａ_opt2＝０　……（２ｃ）

０＞ＧＳset－ＧＳsens≧ＧＳΔ-である場合

ａ_opt2＝(ａ_max／ＧＳΔ-)・（ＧＳset－ＧＳsens)　……（２ｄ）

ＧＳset－ＧＳsens＜ＧＳΔ-である場合

ａ_opt2＝ａ_max　……（２ｅ）

なお、ＧＳΔ+は正の所定値、ＧＳΔ-は負の所定値である。これらの値は、あらかじめ定められた値である。また、ａ_max，ａ_minは、前記した如く、それぞれ車両２の加減速度の最大値（＞０）、最小値（＜０）である。

[0205] 従って、ピーク対応加減速度値ａ_opt2は、ＧＳset＞ＧＳsensである場合には、負の値（車速の減速方向の加減速度値）とされ、且つ、ａ_opt2の絶対値が、ａ_minの大きさ以下の範囲内で、ＧＳset－ＧＳsensの絶対値が大きいほど、大きくなるように決定される。

[0206] また、ピーク対応加減速度値ａ_opt2は、ＧＳset＜ＧＳsensである場合には、正の値（車速の増速方向の加減速度値）とされ、且つ、ａ_opt2の絶対値が、ａ_maxの大きさ以下の範囲内で、ＧＳset－ＧＳsensの絶対値が大きいほど、大きくなるように決定される。

[0207] このようにして決定されるピーク対応加減速度値ａ_opt2は、自車両２と先行車との間の実際の車間距離を目標車間距離ＧＳsetに近づける上で、適切な加減速度の値を意味する。

[0208] 車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2は、正規分布状の波形の関数であるので、以上の如くピーク対応加減速度値ａ_opt2を決定することで、結果的に、車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2が決定されることとなる。

[0209] この場合、車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2は、自車両２と先行車との間

の実際の車間距離を目標車間距離ＧＳsetに近づける上で適切な加減速度の近辺で、関数値（ユーティリティ指標値）が大きなものとなるように決定される。

[0210] 以上のようにして、ユーティリティ関数決定部２４２は、目標車速、目標車間距離、目標走行モードのそれぞれに対応する要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊ（ｊ＝１，２，３）を決定する。

[0211] なお、目標車速及び目標車間距離のうちの目標車速だけが設定されている場合には、ユーティリティ関数決定部２４２は、車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2を、その関数値が任意の目標加減速度において“０”となる関数として決定する。また、目標車速及び目標車間距離のうちの目標車間距離だけが設定されている場合には、ユーティリティ関数決定部２４２は、車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1を、その関数値が任意の目標加減速度において“０”となる関数として決定する。

[0212] そして、ユーティリティ関数決定部２４２は、走行阻害度合い関数ｆｒを決定する場合と同様に、各要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊを合成することによって、運転者の現在の要求に対応するユーティリティ関数ｆｕを決定する。

[0213] 具体的には、各要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｉを加え合わせた関数（目標加減速度の各値に対応する関数値が、各要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｉの関数値の総和に一致する関数）を正規化することによって、自車両２の運転者の総合的な要求に応じたユーティリティ関数ｆｕが決定される。

[0214] なお、上記正規化は、走行阻害度合い関数ｆｒを決定する場合と同様に行なわれる。従って、目標車速、目標車間距離、目標走行モードのそれぞれに対応する要求別ユーティリティ関数ｆｕ_ｊ（ｊ＝１，２，３）のそれぞれの関数値の上限値が“１”である場合、（ｆｕ_1＋ｆｕ_2＋ｆｕ_3）／３がユーティリティ関数ｆｕとして決定される。

[0215] 以上が、ユーティリティ関数決定部２４２の処理である。

[0216] 車速制御部２４は、以上の如く、走行阻害度合い関数決定部２４１及びユーティリティ関数決定部２４２の処理を実行した後、次に、適正度関数決定

部２４３の処理を実行する。

[0217] 適正度関数決定部２４３は、走行阻害度合い関数ｆｒと、ユーティリティ関数ｆｕとを合成することにより適正度関数ｆａｐを決定する。

[0218] 具体的には、適正度関数ｆａｐは、次式（３）で示す如く、その関数値（目標加減速度の各値における関数値）が、ｆｕの関数値と、ｆｒの関数値の上限値（ここでは“１”）からｆｒの関数値を差し引いた値との積となる関数として決定される。

[0219]

ｆａｐ＝ｆｕ・（１－ｆｒ） ……（３）

例えば、走行阻害度合い関数ｆｒと、ユーティリティ関数ｆｕとがそれぞれ、図７（ａ），図７（ｂ）に示すような波形の関数である場合、図７（ｃ）に示すような波形の関数が適正度関数ｆａｐとして決定される。

[0220] ここで、走行阻害度合い関数ｆｒは、その関数値が大きいほど、自車両２の走行が阻害される可能性の度合いが高いので、１－ｆｒという関数は、その関数値が大きいほど、自車両２の走行が阻害される可能性の度合いが低いものとなる。

[0221] 従って、上記の如く決定される適正度関数ｆａｐの関数値（適正度）は、それに対応する目標加減速度の値が、運転者の要求を極力満たし、且つ、自車両２の走行が阻害されるのを防止する上で、より適切であるほど、大きな値となる。

[0222] 次に、車速制御部２４は、次に、制御用適正操作量決定部２４４の処理を実行する。この制御用適正操作量決定部２４４は、上記の如く決定された適正度関数ｆａｐに基づいて、自車両２の車速を制御するための適正な制御用操作量としての目標適正加減速度（以降、これをa_opt_cmdと表記する）を決定する。

[0223] 具体的には、制御用適正操作量決定部２４４は、図７（ｃ）に示す如く、適正度関数ｆａｐにおいて、関数値（適正度）が最大となる加減速度の値を目

標適正加減速度ａ_opt_cmdとして決定する。

[0224] これにより、運転者の要求を極力満たし、且つ、自車両２の走行が阻害されるのを防止する上で、最も適正な加減速度の値として、目標適正加減速度ａ_opt_cmdが決定される。

[0225] 次に、車速制御部２４は、駆動制動力制御部２４５の処理を実行する。この駆動制動力制御部２４５は、制御用適正操作量決定部２４４で決定された目標適正加減速度ａ_opt_cmdに応じて、エンジン４又はブレーキ装置５を制御する。

[0226] 具体的には、駆動制動力制御部２４５は、目標適正加減速度ａ_opt_cmdが正の値である場合には、目標適正加減速度ａ_opt_cmdを実現するために必要なエンジン４の出力トルクの目標値を決定し、この目標値の出力トルクを発生させるようにエンジン４の運転を制御する。

[0227] また、目標適正加減速度ａ_opt_cmdが負の値である場合には、駆動制動力制御部２４５は、目標適正加減速度ａ_opt_cmdを実現するために必要なブレーキ装置５の制動力の目標値を決定し、この目標値の制動力を発生させるようにブレーキ装置５の制動力を制御する。なお、車両２に走行用の電動モータが搭載されている場合には、目標値の制動力を電動モータの回生運転により発生させるようにしてもよい。

[0228] 以上説明した本実施形態によれば、走行阻害度合い関数ｆｒと、ユーティリティ関数ｆｕとを合成してなる適正度関数ｆａｐの関数値は、それに対応する目標加減速度の値が、運転者の要求（目標車速、目標車間距離及び目標走行モード）を極力満たし、且つ、自車両２の走行が他車両によって阻害されるのを防止する上で、より適切であるほど、大きな値となるような関数である。

[0229] そして、この適正度関数ｆａｐにおいて、関数値（適正度）が最大となる加減速度の値である目標適正加減速度ａ_opt_cmdに応じて、エンジン４による車両２の駆動力又はブレーキ装置５による車両２の制動力が制御される。

[0230] これにより、運転者の要求（目標車速、目標車間距離及び目標走行モード）を極力満たすことと、自車両２の走行が他車両によって阻害されるのを防

止することとをバランスよく両立させるように自車両２の車速を制御することができる。

[0231] また、走行阻害度合い関数ｆｒは、他車両が自車両２の正面前方に割り込んで、該正面前方を走行するようになると予測される確率（割り込み確率Ｐｒ_ｉ）が高いほど、関数値が大きくなるように決定される。さらに、走行阻害度合い関数ｆｒは、各他車両毎に決定した対象別走行阻害度合い関数ｆｒ_ｉを合成することで決定される。

[0232] このため、自車両２の周辺における他車両の種々様々な存在状況において、目標加減速度（制御用操作量）の各値に対応する走行阻害度合い関数ｆｒの関数値の信頼性を高めることができる。ひいては、適正度関数の関数値の信頼性を高めることができる。

[0233] 次に、以上説明した実施形態の変形態様をいくつか説明する。

[0234] 適正度関数決定部２４３の処理では、自車両２の周辺の外界状況に応じて、走行阻害度合い関数ｆｒと、ユーティリティ関数ｆｕとを重み付けして合成することで、適正度関数ｆａｐを得るようにしてもよい。

[0235] 例えば、外界状況認識部２１において、自車両２の周辺が交差点であるか否かの情報、自車両２の周辺が夜間環境であるか否かの情報、自車両２の周辺が通勤時間帯の環境であるか否かの情報、自車両２の周辺が降雨環境であるか否かの情報、自車両２の周辺が降雪環境であるか否かの情報を取得するようにしておく。

[0236] この場合、自車両２の周辺が交差点であるか否かの情報は、例えばナビゲーション情報、外部からの通信情報、カメラ１２の撮像画像などに基づき取得することが可能である。

[0237] また、自車両２の周辺が夜間環境であるか否かの情報は、例えば、時刻情報、自車両２のヘッドライトのＯＮ・ＯＦＦ情報、明るさセンサの出力、カメラ１２の撮像画像等に基づき取得することが可能である。

[0238] また、自車両２の周辺が通勤時間帯の環境であるか否かの情報は、例えば時刻情報に基づき取得することが可能である。

[0239] また、自車両２の周辺が降雨環境もしくいは降雪環境であるか否かの情報は、自車両２のワイパーの作動情報、雨滴センサの出力、あるいは、外部からの通信情報（天気情報）等に基づき取得することができる。

[0240] ここで、自車両２の周辺が交差点である場合、あるいは、自車両２の周辺が夜間環境である場合、あるいは、自車両２の周辺が通勤時間帯の環境である場合、あるいは、自車両２の周辺が降雨環境である場合、あるいは、自車両２の周辺が降雪環境である場合には、一般に、自車両２と外部の物体との接触が生じる可能性が通常の場合よりも、高くなりやすい。従って、自車両２の走行が阻害されるのを防止することの必要性が高い。

[0241] そこで、適正度関数決定部２４３の処理では、上記の場合に、適正度関数ｆapのユーティリティ関数ｆuに対する依存度よりも、走行阻害度合い関数ｆrに対する依存度の方が、通常の場合よりもより高くなるようにｆuとｆrとの合成を行なうようにする。

[0242] この場合、適正度関数決定部２４３は、例えば、走行阻害度合い関数決定部２４１で前記した如く決定した走行阻害度合い関数ｆrの関数値を補正することで、目標加減速度（制御用操作量）の各値に対応する関数値がより大きくなるような補正後の走行阻害度合い関数ｆr’を決定する。そしてこのｆr’を、式（３）におけるｆrの代わりに用いて適正度関数ｆapを決定する。

[0243] このようにすることで、自車両２の走行が阻害されるのを防止することの必要性が高いと考えられる状況で、適正度関数ｆapのユーティリティ関数ｆuに対する依存度よりも、走行阻害度合い関数ｆrに対する依存度の方がより高くなるよう適正度関数ｆapを決定できる。

[0244] ひいては、自車両２の走行が阻害されるのを防止することの確実性をより高めるように、自車両２の車速を制御することができる。

[0245] また、前記実施形態における車両２は、目標車速、目標車間距離、及び目標走行モードを設定可能な車両２であるが、目標車速及び目標車間距離の一方だけの目標、あるいは、目標車速及び目標車間距離の一方と、目標走行モードとの２つの目標を設定可能な車両であってもよい。

[0246] 目標車速及び目標車間距離の一方だけの目標を設定可能である場合には、ユーティリティ関数決定部２４２の処理において、車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1又は車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2をユーティリティ関数ｆｕとして決定するようにすればよい。

[0247] また、目標車速及び目標車間距離の一方と、目標走行モードとの２つの目標を設定可能である場合には、ユーティリティ関数決定部２４２の処理において、車速要求ユーティリティ関数ｆｕ_1又は車間要求ユーティリティ関数ｆｕ_2と、走行モード要求ユーティリティ関数ｆｕ_3とを合成したものをユーティリティ関数ｆｕとして決定するようにすればよい。

請求の範囲

[請求項1] あらかじめ設定された自車両の目標車速に基づいて、該自車両の車速を制御する車速制御部を有する走行制御装置であって、

前記自車両の実際の車速を検出する車速検出部と、

前記自車両の周辺の外界状況を認識する外界状況認識部と、

前記自車両の車速を制御するための操作量である車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御することの有効度合いを表す指標値であるユーティリティ指標値との間の関係を表すユーティリティ関数を、少なくとも前記目標車速と、前記検出された自車両の車速とに応じて決定するユーティリティ関数決定部と、

前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御した場合に予測される該自車両の走行の阻害度合いを表す指標値である走行阻害度合い指標値との間の関係を表す走行阻害度合い関数を、前記認識された外界状況に応じて決定する走行阻害度合い関数決定部と、

前記決定されたユーティリティ関数と前記決定された走行阻害度合い関数とを合成することにより、前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値の適正度との関係を表す適正度関数を決定する適正度関数決定部とを備え、

前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項2] 請求項１記載の車両の走行制御装置において、

前記自車両とその前方の先行車との間の車間距離を検出する車間距離検出部をさらに備えており、

前記車速制御部は、前記目標車速と、あらかじめ設定された前記車

間距離の目標値である目標車間距離とに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであり、

前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項3] 請求項１記載の車両の走行制御装置において、

前記車速制御部は、前記目標車速と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであり、

前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第１副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項4] 請求項２記載の車両の走行制御装置において、

前記車速制御部は、前記目標車速と、前記目標車間距離と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択

的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであり、

前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車速と前記検出された自車両の車速とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第１副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、該第１副ユーティリティ関数と第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

［請求項5］ 自車両とその前方の先行車との間のあらかじめ設定された目標車間距離に基づいて、該自車両の車速を制御する車速制御部を有する走行制御装置であって、

前記自車両とその前方の先行車との間の車間距離を検出する車間距離検出部と、

前記自車両の周辺の外界状況を認識する外界状況認識部と、

前記自車両の車速を制御するための操作量である車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御することの有効度合いを表す指標値であるユーティリティ指標値との間の関係を表すユーティリティ関数を、少なくとも前記目標車間距離と、前記検出された車間距離とに応じて決定するユーティリティ関数決定部と、

前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値に応じて前記自車両の車速を制御した場合に予測される該自車両の走行の阻害度合いを表す指標値である走行阻害度合い指標値との間の関係を表す走行

阻害度合い関数を、前記認識された外界状況に応じて決定する走行阻害度合い関数決定部と、

前記決定されたユーティリティ関数と前記決定された走行阻害度合い関数とを合成することにより、前記車速制御用操作量と、該車速制御用操作量の各値の適正度との関係を表す適正度関数を決定する適正度関数決定部とを備え、

前記車速制御部は、前記決定された適正度関数において最も高い適正度に対応する前記車速制御用操作量の値に応じて前記自車両の駆動制動力を操作することにより該自車両の車速を制御するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項6] 請求項５記載の車両の走行制御装置において、

前記車速制御部は、前記目標車間距離と、前記自車両の加速性能を規定する複数種類の走行モードからあらかじめ選択的に決定された目標走行モードとに基づいて、該自車両の車速を制御する機能を有するものであり、

前記ユーティリティ関数決定部は、前記目標車間距離と前記検出された車間距離とに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第２副ユーティリティ関数を決定する処理と、前記目標走行モードに応じて、前記車速制御用操作量と前記ユーティリティ指標値との間の関係を表す第３副ユーティリティ関数を決定する処理とを実行し、少なくとも該第２副ユーティリティ関数と第３副ユーティリティ関数とを合成することにより、前記ユーティリティ関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項7] 請求項１又は５記載の車両の走行制御装置において、

前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の正面前方の領域とその側方の領域とを少なくとも含めた自車両の周辺における他車両の存在状況が含まれており、

前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両の周辺に他車両が存在することが前記外界状況認識部により認識されている場合において、該他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると予測される確率を決定し、前記車速制御用操作量の各値に対応する前記走行阻害度合い指標値が、前記決定した確率が高いほど、大きくなるように前記走行阻害度合い関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項8] 請求項７記載の車両の走行制御装置において、

前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両の周辺に複数の他車両が存在することが前記外界状況認識部により認識されている場合において、各他車両毎に、前記確率を決定すると共に、前記車速制御用操作量と該他車両に起因する前記走行阻害度合い指標値との間の関係を表す副走行阻害度合い関数を該確率に応じて決定し、前記複数の他車両のそれぞれに対応して決定した副走行阻害度合い関数を合成することにより前記走行阻害度合い関数を決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項9] 請求項８記載の車両の走行制御装置において、

前記走行阻害度合い関数決定部は、各他車両毎に、該他車両が将来に自車両の正面前方を走行することとなると仮定した場合の前記副走行阻害度合い関数である基準副走行阻害度合い関数と前記確率とを決定し、該基準副走行阻害度合い関数に前記確率を乗じてなる関数を前記副走行阻害度合い関数として決定するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項10] 請求項７記載の車両の走行制御装置において、

前記走行阻害度合い関数決定部は、前記自車両と前記他車両との相対関係、及び他車両同士の相対関係の少なくともいずれか一方の相対関係に基づいて、前記確率を決定することを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項11] 請求項１又は５記載の車両の走行制御装置において、

前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の周辺の混雑度合い、視界状態、及び路面状態のうちの少なくともいずれかに関連する情報が含まれており、

前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺の混雑度合い又は視界状態又は路面状態に関連する情報に応じて、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度と、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度とを異ならせるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項12] 請求項１又は５記載の車両の走行制御装置において、

前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の周辺が交差点であるか否かを示す情報が含まれており、

前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が交差点である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[請求項13] 請求項１又は５記載の車両の走行制御装置において、

前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の周辺が夜間の環境であるか否か、又は通勤時間帯の環境であるか否かを示す情報が含まれており、

前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が夜間の環境であるか、又は通勤時間帯の環境である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付け

して合成するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

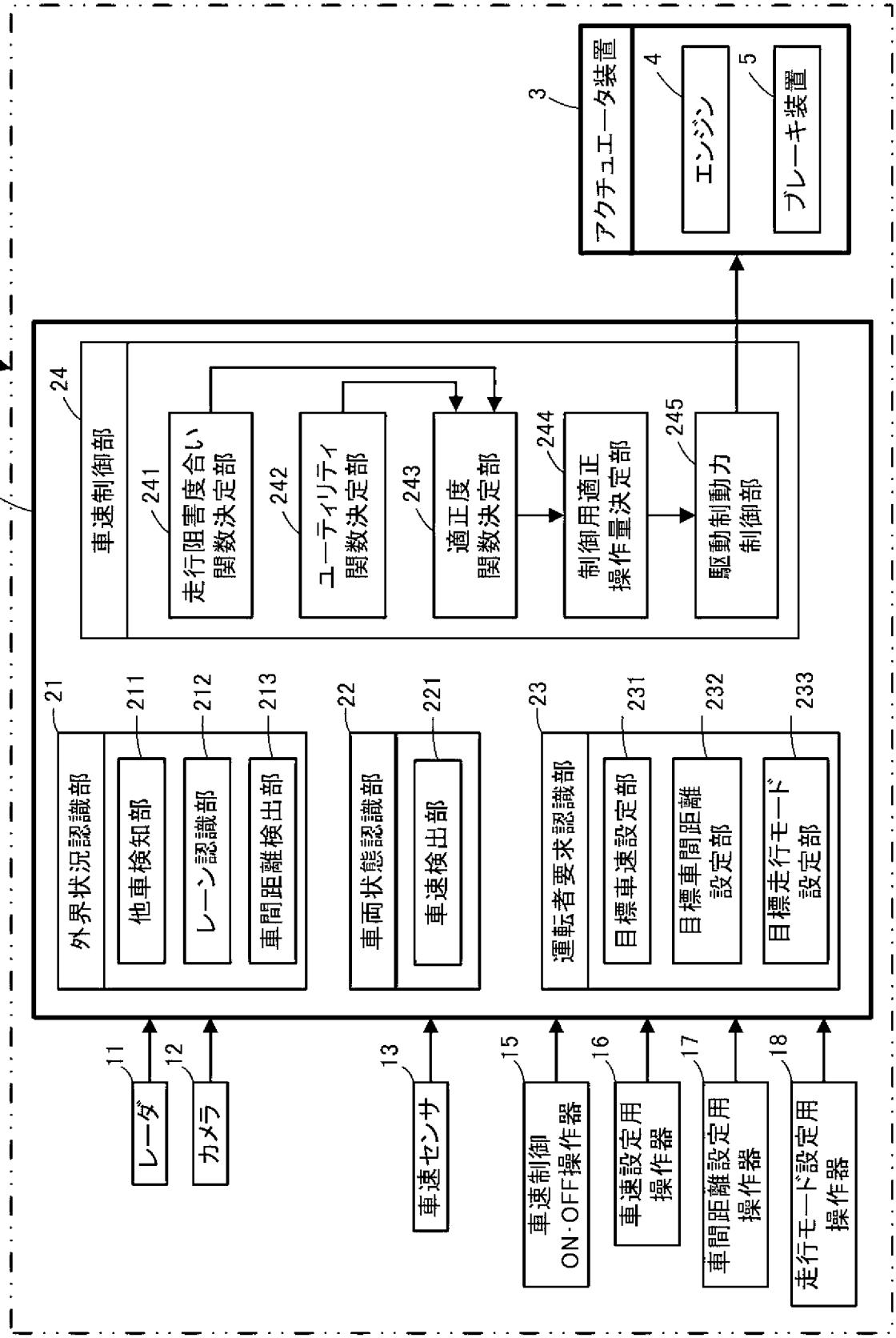
［請求項14］ 請求項１又は５記載の車両の走行制御装置において、

前記外界状況認識部が認識する自車両の周辺の外界状況には、自車両の周辺が降雨環境であるか否か、又は降雪環境であるか否かを示す情報が含まれており、

前記適正度関数決定部は、前記自車両の周辺が降雨環境又は降雪環境である場合には、前記適正度関数の前記ユーティリティ関数に対する依存度が相対的に低くなり、且つ、前記適正度関数の前記走行阻害度合い関数に対する依存度が相対的に高くなるように、前記ユーティリティ関数及び走行阻害度合い関数を重み付けして合成するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

[図1]

FIG.1


2
1
車速制御部
24
走行阻害度合い関数決定部
241
ユーティリティ関数決定部
242
適正度関数決定部
243
制御用適正操作量決定部
244
駆動制動力制御部
245
アクチュエータ装置
3
エンジン
4
ブレーキ装置
5
外界状況認識部
21
他車検知部
211
レーン認識部
212
車間距離検出部
213
車両状態認識部
22
車速検出部
221
運転者要求認識部
23
目標車速設定部
231
目標車間距離設定部
232
目標走行モード設定部
233
レーダ
11
カメラ
12
車速センサ
13
車速制御ON・OFF操作器
15
車速設定用操作器
16
車間距離設定用操作器
17
走行モード設定用操作器
18

[図2]

FIG.2(a)

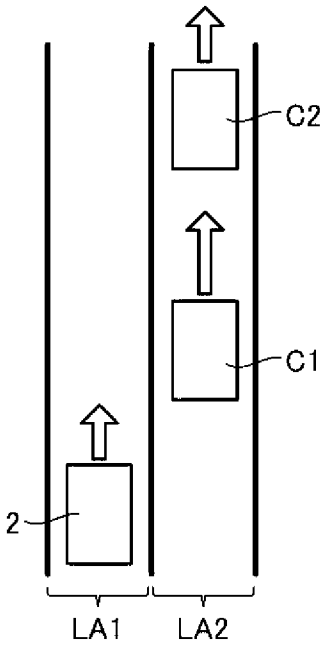
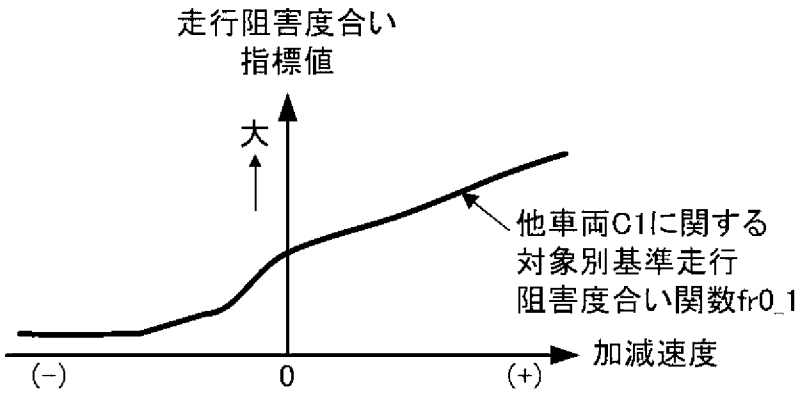


FIG.2(b)



[図3]

FIG.3(a)

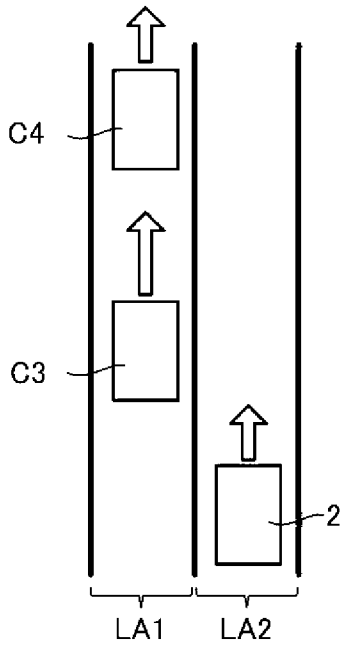
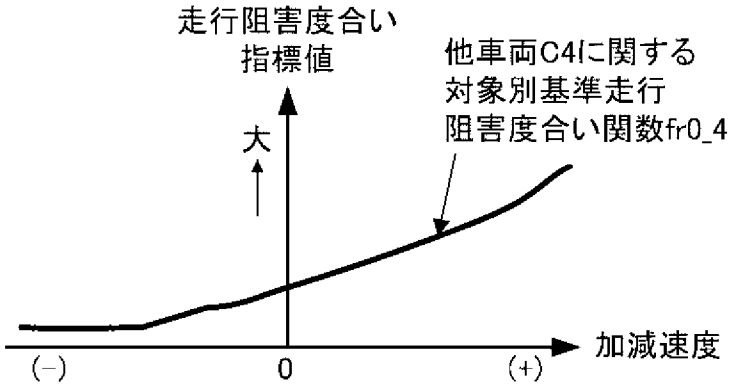
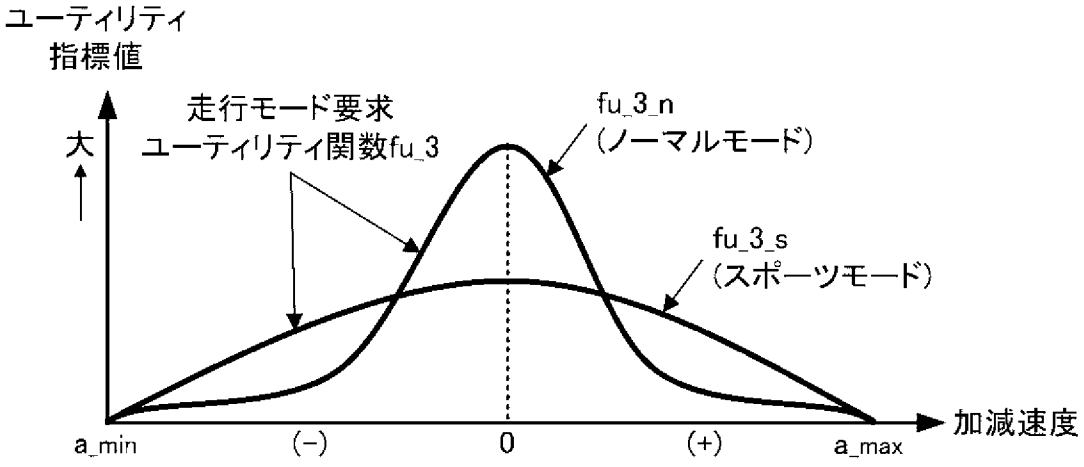


FIG.3(b)



[図4]

FIG.4


ユーティリティ
指標値
大
走行モード要求
ユーティリティ関数fu_3
fu_3_n
(ノーマルモード)
fu_3_s
(スポーツモード)
加減速度
a_min
(−)
0
(+)
a_max

[図5]

FIG.5(a)

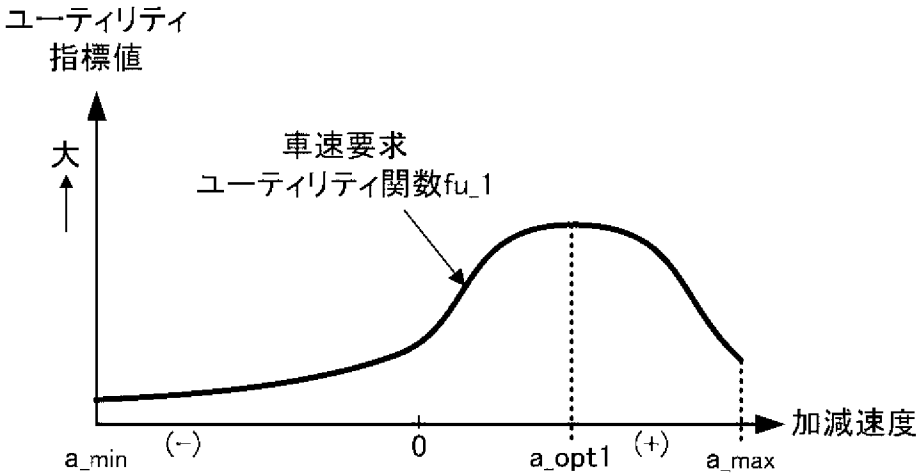
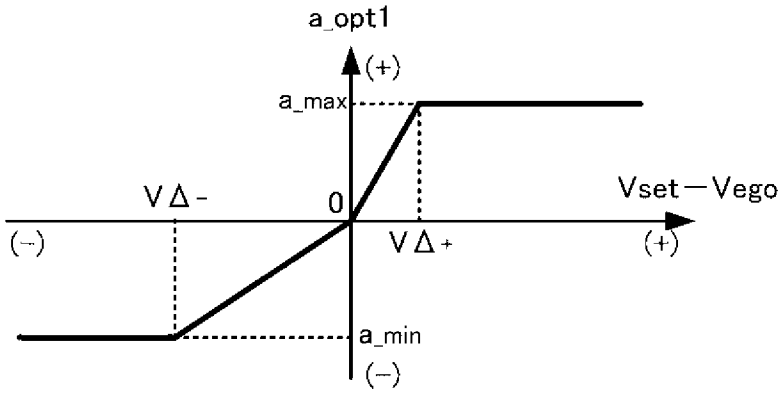


FIG.5(b)



[図6]

FIG.6(a)

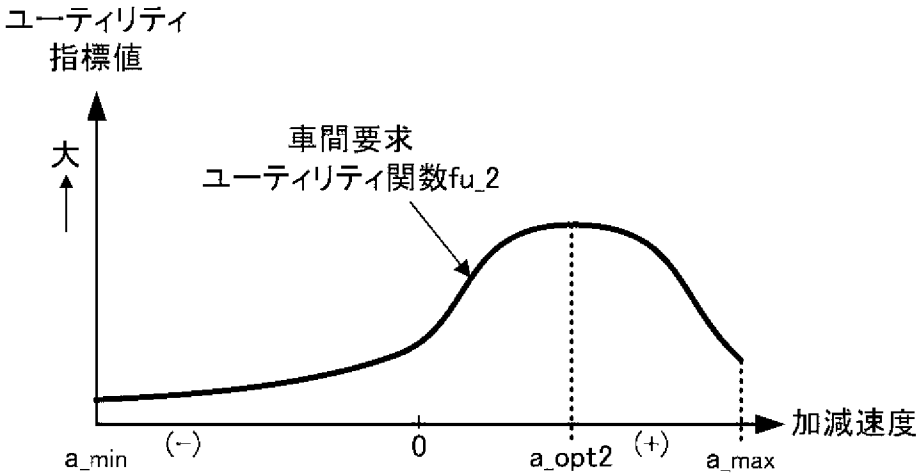
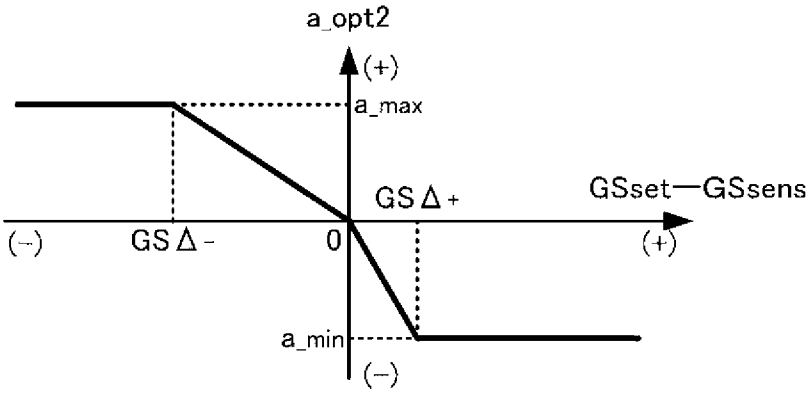


FIG.6(b)



[図7]

FIG.7(a)

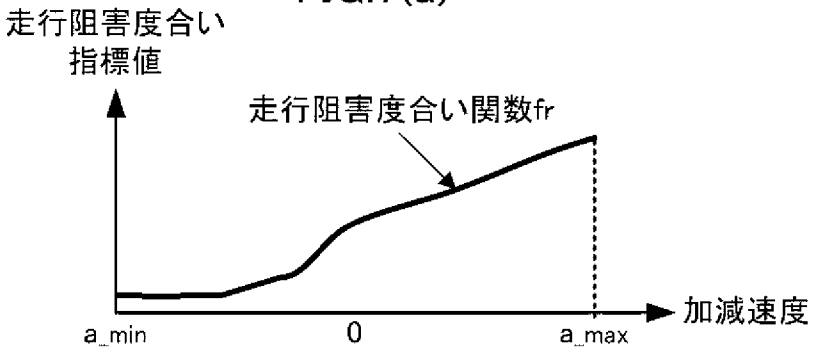


FIG.7(b)

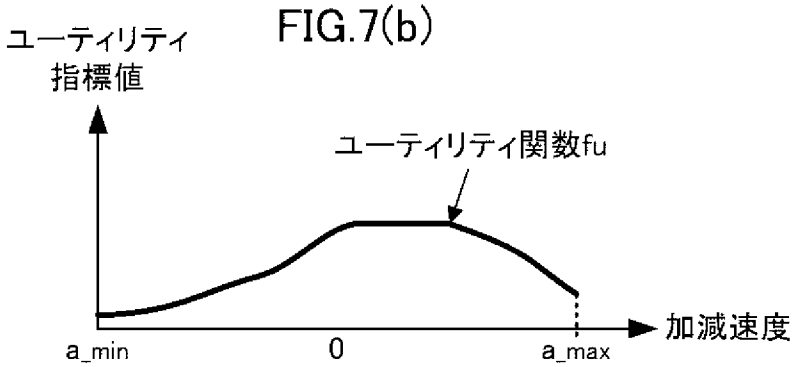
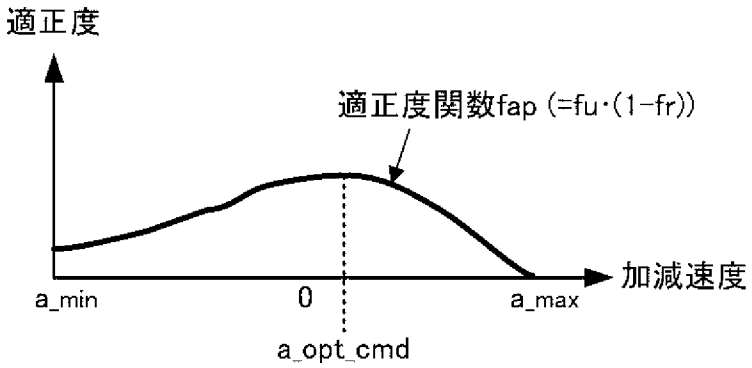


FIG.7(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/075954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W30/18(2012.01)i, *B60W30/182*(2012.01)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)
B60W30/18, B60W30/182, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 6-121405 A (Hitachi, Ltd.), 28 April 1994 (28.04.1994), paragraphs [0005] to [0006] (Family: none)	1-14
Y	JP 2009-292383 A (Toyota Motor Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraph [0027] (Family: none)	1-14
Y	JP 2010-228753 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0001] to [0009] (Family: none)	2,4-14

☐ 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
22 October, 2012 (22.10.12)	30 October, 2012 (30.10.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７５９５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/18(2012.01)i, B60W30/182(2012.01)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.　B60W30/18, B60W30/182, 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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
Y	JP 6-121405 A（株式会社日立製作所）1994.04.28, 段落【０００５】－【０００６】（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2009-292383 A（トヨタ自動車株式会社）2009.12.17, 段落【００２７】（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2010-228753 A（日産自動車株式会社）2010.10.14, 段落【０００１】－【０００９】（ファミリーなし）	2,4-14

☐　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 ２２．１０．２０１２	国際調査報告の発送日 ３０．１０．２０１２
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）　３Ｚ　３５１６ 後藤　信朗 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５