(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
2023年6月8日(08.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/100482 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/00 (2006.01) *B60W 60/00* (2020.01)
B60W 50/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/038022

(22) 国際出願日： 2022年10月12日(12.10.2022)

(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 2021-194047 2021年11月30日(30.11.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP). 株式会社Ｊ－ＱｕＡＤ ＤＹＮＡＭＩＣＳ (**J-QUAD DYNAMICS INC.**) [JP/JP]; 〒1030022 東京都中央区日本橋室町２丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高木 聖和 (**TAKAGI Kiyokazu**); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町２丁目３番１号 株式会社Ｊ－ＱｕＡＤ ＤＹＮＡＭＩＣＳ内 Tokyo (JP).

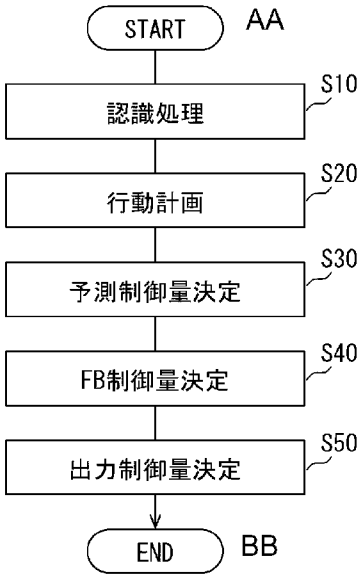
(74) 代理人: 矢作 和行, 外 (**YAHAGI Kazuyuki** et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL SYSTEM, VEHICLE CONTROL DEVICE, VEHICLE CONTROL METHOD, AND VEHICLE CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称： 車両制御システム、車両制御装置、車両制御方法、車両制御プログラム

[図6]



S10 Recognition process
S20 Action plan
S30 Predicted control amount determination
S40 FB control amount determination
S50 Output control amount determination
AA START
BB END

(57) **Abstract:** This vehicle control system has a processor and controls a host vehicle. The processor of the vehicle control system is configured to establish a future action plan that includes the position and motion state of the host vehicle. The processor is configured to execute acquisition of a predicted control amount at a future predicted time based on a delay time of a response relating to traveling control in the host vehicle from the action plan. The processor is configured to execute determination of a current output control amount corresponding to the predicted control amount.

WO 2023/100482 A1

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：車両制御システムは、プロセッサを有し、ホスト車両を制御する。車両制御システムのプロセッサは、ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案するように構成される。プロセッサは、行動計画から、ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することを実行するように構成される。プロセッサは、予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することを実行するように構成される。

明　細　書

発明の名称 ：

車両制御システム、車両制御装置、車両制御方法、車両制御プログラム

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、２０２１年１１月３０日に日本に出願された特許出願第２０２１－１９４０４７号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] 本開示は、ホスト車両を制御する車両制御技術に、関する。

背景技術

[0003] 特許文献１には、目標軌道に追従して自動走行する車両の運動の制御における時間遅れを補償する技術が開示されている。この技術では、自車位置と目標軌道における目標位置との偏差を減らすための運動指令を与えたときの車両挙動を予測し、先の時刻における自車位置を予測する。そして、予測した自車位置からさらに先の時刻における車両挙動を同様に予測し、さらに先の時刻における自車位置を予測する。特許文献１では、この処理を繰り返すことで、所定時間先の車両運動の指令値を予測し、当該指令値を出力させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２０／１５２９７７号

発明の概要

[0005] 特許文献１の技術では、目標軌道における目標位置との偏差を減らすための指令値をサンプリング時間ごとに順次予測するため、予測誤差が累積し、制御性が悪化する虞がある。

[0006] 本開示の課題は、制御性の悪化を抑制し、且つ応答性を向上させることが可能な車両制御システムを、提供することにある。本開示の別の課題は、制

御性の悪化を抑制し、且つ応答性を向上させることが可能な車両制御装置を提供することにある。本開示のさらに別の課題は、制御性の悪化を抑制し、且つ応答性を向上させることが可能な車両制御方法を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、制御性の悪化を抑制し、且つ応答性を向上させることが可能な車両制御プログラムを、提供することにある。

[0007] 以下、課題を解決するための本開示の技術的手段について、説明する。尚、請求の範囲及び本欄に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0008] 本開示の第一態様は、プロセッサを有し、ホスト車両を制御する車両制御システムであって、

プロセッサは、

ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

行動計画から、ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を実行するように構成される。

[0009] 本開示の第二態様は、プロセッサを有し、ホスト車両を制御する車両制御装置であって、

プロセッサは、

ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

行動計画から、ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を実行するように構成される。

[0010] 本開示の第三態様は、ホスト車両を制御するために、プロセッサにより実行される車両制御方法であって、

ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

行動計画から、ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を含む。

[0011] 本開示の第四態様は、ホスト車両を制御するために記憶媒体に記憶され、プロセッサに実行させる命令を含む車両制御プログラムであって、

命令は、

ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案させることと、

行動計画から、ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得させることと、

予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定させることと、

を含む。

[0012] これら第一～第四態様によると、ホスト車両の位置に加えて運動状態を含む行動計画から取得された予測制御量に応じて、現在の出力制御量が決定される。故に、予測誤差が小さくなり、且つ応答遅れが補償され得る。したがって、制御性の悪化を抑制し、且つ応答性を向上させることが可能となり得る。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第一実施形態の全体構成を示すブロック図である。

[図2]第一実施形態の適用されるホスト車両の走行環境を示す模式図である。

[図3]第一実施形態による車両制御システムの機能構成を示すブロック図である。

[図4]ホスト車両での応答遅れを説明するための図である。

[図5]タイヤ変形の有無に応じた応答の変化を説明するためのグラフである。

[図6]第一実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図7]応答遅れが無いと想定した場合の先行車追従制御における車両挙動を示すグラフである。

[図8]応答遅れの補償をしない場合の先行車追従制御における車両挙動を示すグラフである。

[図9]応答遅れの補償を行った場合の先行車追従制御における車両挙動を示すグラフである。

[図10]第二実施形態における車両制御を模式的に示す図である。

[図11]第三実施形態における車両制御を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施形態を図面に基づき複数説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことで、重複する説明を省略する場合がある。また、各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。さらに、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0015] （第一実施形態）

図１に示す第一実施形態の車両制御システム１００は、図２に示すホスト車両Ａの走行を制御する。ホスト車両Ａを中心とする視点において、ホスト車両Ａは自車両（ego-vehicle）であるともいえる。ホスト車両Ａを中心とする視点において、ターゲット車両Ｂは他道路ユーザであるともいえる。

[0016] ホスト車両Ａにおいては、運転タスクにおける乗員の手動介入度に応じてレベル分けされる、自動運転モードが与えられる。自動運転モードは、条件付運転自動化、高度運転自動化、又は完全運転自動化といった、作動時のシステムが全ての運転タスクを実行する自律走行制御により、実現されてもよい。自動運転モードは、運転支援、又は部分運転自動化といった、乗員が一部若しくは全ての運転タスクを実行する高度運転支援制御により、実現されてもよい。自動運転モードは、それら自律走行制御と高度運転支援制御とのいずれか一方、組み合わせ、又は切り替えにより実現されてもよい。

[0017] ホスト車両Ａには、図３に示すセンサ系１０、通信系２０、地図データベース（以下、「ＤＢ」）３０、及び走行系４０が搭載される。センサ系１０は、車両制御システム１００により利用可能なセンサ情報を、ホスト車両Ａの外界及び内界の検出により取得する。そのためにセンサ系１０は、外界センサ１１及び内界センサ１２を含んで構成されている。

[0018] 外界センサ１１は、ホスト車両Ａの周辺環境となる外界から、車両制御システム１００により利用可能な外界情報を取得する。外界センサ１１は、ホスト車両Ａの外界に存在する物標を検知することで、外界情報を取得してもよい。物標検知タイプの外界センサ１１は、例えばカメラ、ＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging / Laser Imaging Detection and Ranging）、レーダ、及びソナー等のうち、少なくとも一種類である。

[0019] 外界センサ１１は、ホスト車両Ａの外界に存在するＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）の人工衛星から測位信号を受信することで、外界情報を取得してもよい。測位タイプの外界センサ１１は、例えばＧＮＳＳ受信機等である。外界センサ１１は、ホスト車両Ａの外界に存在するＶ２Ｘシステムとの間において通信信号を送受信することで、外界情報を取得してもよい。通信タイプの外界センサ１１は、例えばＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communications）通信機、セルラＶ２Ｘ（C-V2X）通信機、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）機器、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）機器、及び赤外線通信機器等のうち、少なくとも一種類である。

[0020] 内界センサ１２は、ホスト車両Ａの内部環境となる内界から、車両制御システム１００により利用可能な内界情報を取得する。内界センサ１２は、ホスト車両Ａの内界において特定の運動物理量を検知することで、内界情報を取得してもよい。物理量検知タイプの内界センサ１２は、例えば走行速度センサ、加速度センサ、及びジャイロセンサ等のうち、少なくとも一種類である。

[0021] 通信系２０は、車両制御システム１００により利用可能な通信情報を、無線通信により取得する。通信系２０は、ホスト車両Ａの外界に存在するＧＮ

ＳＳ（Global Navigation Satellite System）の人工衛星から、測位信号を受信してもよい。測位タイプの通信系２０は、例えばＧＮＳＳ受信機等である。通信系２０は、ホスト車両Ａの外界に存在するＶ２Ｘシステムとの間において、通信信号を送受信してもよい。Ｖ２Ｘタイプの通信系２０は、例えばＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communications）通信機、及びセルラＶ２Ｘ（C-V2X）通信機等のうち、少なくとも一種類である。通信系２０は、ホスト車両Ａの内界に存在する端末との間において、通信信号を送受信してもよい。端末通信タイプの通信系２０は、例えばＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）機器、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）機器、及び赤外線通信機器等のうち、少なくとも一種類である。

[0022] 地図ＤＢ３０は、車両制御システム１００により利用可能な地図情報を、記憶する。地図ＤＢ３０は、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）を含んで構成される。地図ＤＢ３０は、ホスト車両Ａの自己位置を含む自己状態量を推定するロケータの、データベースであってもよい。地図ＤＢ３０は、ホスト車両Ａの走行経路をナビゲートするナビゲーションユニットの、データベースであってもよい。地図ＤＢ３０は、これらのデータベース等のうち複数種類の組み合わせにより、構成されていてもよい。

[0023] 地図ＤＢ３０は、例えばＶ２Ｘタイプの通信系２０を介した外部センタとの通信等により、最新の地図情報を取得して記憶する。ここで地図情報は、ホスト車両Ａの走行環境を表す情報として、二次元又は三次元にデータ化されている。特に三次元の地図データとしては、高精度地図のデジタルデータが採用されるとよい。地図情報は、例えば道路自体の位置、形状、及び路面状態等のうち、少なくとも一種類を表した道路情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に付属する標識及び区画線の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した標示情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に面する建造物及び信号機の位置並びに形状等のうち、少なくとも

一種類を表した構造物情報を含んでいてもよい。

[0024] 走行系４０は、車両制御システム１００からの指令に基づきホスト車両Ａの車体を走行させる構成である。走行系４０は、ホスト車両Ａを駆動させる駆動ユニット、ホスト車両Ａを制動する制動ユニット及びホスト車両Ａを操舵する操舵ユニットを含む。

[0025] 車両制御システム１００は、例えばＬＡＮ（Local Area Network）回線、ワイヤハーネス、内部バス、及び無線通信回線等のうち、少なくとも一種類を介してセンサ系１０、通信系２０、地図ＤＢ３０及び走行系４０に接続されている。車両制御システム１００は、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成されている。

[0026] 車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの運転を制御する、運転制御ＥＣＵ（Electronic Control Unit）であってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの走行経路をナビゲートする、ナビゲーションＥＣＵであってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの自己状態量を推定する、ロケータＥＣＵであってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの走行アクチュエータを制御する、アクチュエータＥＣＵであってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａにおける情報提示を制御する、ＨＣＵ（HMI(Human Machine Interface) Control Unit）であってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、例えばＶ２Ｘタイプの通信系２０を介して通信可能な外部センタ又はモバイル端末等を構成する、ホスト車両Ａ以外のコンピュータであってもよい。

[0027] 車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの運転制御を統合する、統合ＥＣＵ（Electronic Control Unit）であってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの運転制御における運転タスクを判断する、判断ＥＣＵであってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの運転

制御を監視する、監視ＥＣＵであってもよい。車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、ホスト車両Ａの運転制御を評価する、評価ＥＣＵであってもよい。

[0028] 車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、メモリ１０１及びプロセッサ１０２を、少なくとも一つずつ有している。メモリ１０１は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）である。プロセッサ１０２は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）、ＲＩＳＣ（Reduced Instruction Set Computer）－ＣＰＵ、ＤＦＰ（Data Flow Processor）、及びＧＳＰ（Graph Streaming Processor）等のうち、少なくとも一種類をコアとして含んでいる。

[0029] 車両制御システム１００においてプロセッサ１０２は、ホスト車両Ａを制御するためにメモリ１０１に記憶された、車両制御プログラムに含まれる複数の命令を実行する。これにより車両制御システム１００は、ホスト車両Ａを制御するための機能ブロックを、複数構築する。車両制御システム１００において構築される複数の機能ブロックには、図３に示すように認識ブロック１１０、行動計画ブロック１２０及び制御量決定ブロック１３０が含まれている。

[0030] 認識ブロック１１０は、外界センサ１１による外界情報、及び内界センサ１２による内界情報に基づいて、ホスト車両Ａ周辺の環境、及びホスト車両Ａの状態を認識する認識処理を実行する。ホスト車両Ａ周辺の環境は、例えば、周辺の移動体に関する位置及び速度情報、路面標示や道路沿いの構造物、道路端等の地物に関する位置情報等の少なくとも一種類を含む。ホスト車両Ａの状態は、例えば、ホスト車両Ａの自己位置、速度、加速度、操舵角、及びヨーレート等のうち少なくとも一種類を含む。認識ブロック１１０は、認識処理の直前に取得された各センサ１１，１２の情報を用いて、認識処理

を実行する。

[0031] 認識ブロック１１０は、各センサ１１，１２における情報の検出時刻と、認識処理の実行時刻とのずれを、認識対象物及びホスト車両Ａの動きモデルに基づいて補正してもよい。又は、認識ブロック１１０は、時刻のずれ分に相当する認識対象物又はホスト車両Ａの移動量を、誤差として行動計画ブロック１２０に提供してもよい。尚、認識ブロック１１０は、ずれを補正した場合でも、予測誤差を行動計画ブロック１２０に提供する。

[0032] 行動計画ブロック１２０は、ホスト車両Ａの将来の行動計画を立案する。行動計画は、ホスト車両Ａの将来の位置及び運動状態を制御目標値として含んでいる。行動計画は、これらの情報を将来の所定の時間ごとに規定する時系列情報である。ここでホスト車両Ａの運動状態は、速度、加速度、ヨー角、及びヨーレート等の少なくとも一種類以上を含んでいる。運動状態は、さらに、ピッチ角、ピッチレート及びピッチ加速度等を含んでいてもよい。こうした情報を含む行動計画は、ホスト車両Ａの走行軌道と表現することもできる。

[0033] 行動計画ブロック１２０は、ホスト車両Ａの行動を制約する制約条件下にて、行動計画を立案する。制約条件には、ホスト車両Ａが走行可能な走行可能領域に収まる領域条件が含まれる。行動計画ブロック１２０は、周辺情報及び自車情報に基づいて、ホスト車両Ａの走行可能領域を推定する。行動計画ブロック１２０は、この走行可能領域内でホスト車両Ａの行動計画を生成する。加えて、制約条件には、車両モデル及び障害物モデルが含まれる。具体的には、制約条件には、ホスト車両Ａの制御量が許容範囲内に収まること、障害物と接触しないこと等が含まれる。行動計画ブロック１２０は、これらの制約条件下にて、行動計画を立案する。

[0034] 詳記すると、行動計画ブロック１２０は、制約条件の下で、行動計画を最適化する。例えば、状態変数及び制御変数をｚ、コスト関数をＬ（ｚ，ｋ）、予測点をＮとすると、行動計画の評価関数ｆ（ｚ）は、以下の数式（１）で与えられる。評価関数は、例えば規定車間距離の維持、目標車速の維持、

急加減速の回避、走路に沿った走行等について数式化したパラメータを、重み付け線形結合したものとされる。

[数1]

$$f(z) = \sum_{k=1}^{N} L(z,k) \quad \cdots(1)$$

[0035] 行動計画ブロック１２０は、例えば、以下の車両運動に関する制約条件を示す数式（２）及び走行環境に関する制約条件を示す数式（３）を満たし、且つｆ（ｚ）が予測ホライズンにわたって最小の値となる変数ｚを、行動計画を規定するパラメータとして設定する。ここで予測ホライズンは、図２に示すような、現在時刻から将来時刻までの行動計画が規定される時間区間である。

[数2]

$$g(z) = 0 \quad \cdots(2)$$

[数3]

$$h(z) \leq 0 \quad \cdots(3)$$

[0036] 制御量決定ブロック１３０は、行動計画において規定された制御目標値に基づいてホスト車両Ａにおける出力制御量を決定する。出力制御量は、走行速度、加速度、ヨーレート（操舵角）、ジャーク及びヨー加速度等の少なくとも一種類を含んでいる。制御量決定ブロック１３０は、より機能を細分化したブロックとして、ＦＢ制御ブロック１３１、予測制御ブロック１３２、及び出力決定ブロック１３３を有する。

[0037] ＦＢ制御ブロック１３１は、ホスト車両Ａの走行状態に応じたフィードバック（ＦＢ）制御量を決定する。ＦＢ制御ブロック１３１は、外乱及びモデル化誤差等を、フィードバックにより補償する。ＦＢ制御ブロック１３１は、内界センサ１２によって検出されたホスト車両Ａの内界情報等と、制御目標値に基づき、ＦＢ制御量を決定する。

[0038] 予測制御ブロック１３２は、行動計画から将来の制御量である予測制御量を決定する。予測制御ブロック１３２は、ホスト車両Ａにおける応答遅れを

補償するように予測制御量を設定する。ここでの応答遅れは、センサ系１０によるセンシングタイミングから制御応答までの遅れ時間である（図４参照）。遅れ時間は、むだ時間と表現することもできる。

[0039] 予測制御ブロック１３２は、むだ時間にマージンを加えた予測時間先における予測制御量を、行動計画から取得する。マージンは、むだ時間の変動に対処するための値である。マージンは、フィードバック制御の位相進み補償を補完する値として設定される。図２に示す例では、現在時刻からｘ（ｋ＋５）の分だけ予測時間先の行動計画における制御量が、予測制御量として取得される。

[0040] 予測制御ブロック１３２は、加速時におけるシフトダウン制御の発生有無、制動態様、及びカーブ時におけるタイヤ変形度合の少なくとも一種類に応じて、予測時間を設定する。

[0041] 目標加速度で車両制御する場合を考える。目標加速度が大きい時は、スロットルの制御量が大きくなる。この場合、トランスミッションのシフトダウン制御が発生するかしないかによって、遅れ時間が異なる。シフトダウン制御が発生しない場合は、遅れ時間は短くなる。一方で、シフトダウンが発生する場合は、シフト制御の影響を受けて遅れ時間が長くなる。例えば、シフトダウン無しの場合は、現在車速によらず、約１５０ｍｓｅｃの応答遅れが発生する。このホスト車両Ａにおいて、シフトダウン有りの場合は１速シフトダウンする場合は、約３００ｍｓｅｃ、２速シフトダウンする場合は、約４００ｍｓｅｃの応答遅れが発生する。

[0042] したがって、予測制御ブロック１３２は、シフトダウン制御がある場合には、ない場合よりも予測時間を大きく設定する。さらに、予測制御ブロック１３２は、シフトダウン制御におけるシフト数が大きいほど、予測時間を大きく設定する。

[0043] 目標減速度で車両制御する場合を考える。スロットルオフによるエンジンブレーキの利き具合は、現車速によって若干異なる。車速が高い時は遅れが小さく、車速が低い時は遅れが大きい。例えば、高速域（例えば８０ｋｍ／

ｈ～）には、２００ｍｓｅｃ、中速域（例えば４０～８０ｋｍ／ｈ）には、約２５０ｍｓｅｃ、低速域（例えば～４０ｋｍ／ｈ）には、約３００ｍｓｅｃの遅れが発生する。フットブレーキによる減速は、ブレーキ油圧の応答遅れが主要因のため、車速によって遅れ時間に大きな変化は無い。アクチュエータの応答特性は加圧量によらずほぼ一定なので、目標減速量にも応答性は依存せず、約３００ｍｓｅｃで一定である。

[0044] したがって、予測制御ブロック１３２は、制動態様がエンジンブレーキである場合には、減速開始速度が小さいほど、予測時間を大きく設定する。一方で、予測制御ブロック１３２は、制動態様がフットブレーキである場合には、減速開始速度に関わらず、予測時間を一定に設定する。これとは異なる応答特性である場合は、その応答特性に応じて、予測時間を設定する。

[0045] 目標ヨーレートで車両制御する場合を考える。操舵による応答遅れは、アクチュエータの遅れに加えて、タイヤの変形の影響を受ける。このため、目標ヨーレートへの応答特性が車速によって大きく異なる。例えば、低速域（例えば～４０ｋｍ／ｈ）には、タイヤの変形が小さく、応答遅れが約１００～２００ｍｓｅｃとなる。中速域（例えば４０～７０ｋｍ／ｈ）には、タイヤ変形が小さいため、応答遅れが約２００ｍｓｅｃ～３００ｍｓｅｃとなる。さらに、高速域（例えば７０ｋｍ／ｈ～）には、応答遅れが約１００～２００ｍｓｅｃとなる。タイヤ変形が小さい場合は、ホスト車両Ａのヨーレートは目標に追従するように応答するが、タイヤ変形がある場合は、ヨーレートが振動的になる。車両特性が変化しているため、応答性が良くなっているように見える（図５参照）。

[0046] したがって、予測制御ブロック１３２は、走行速度が高速域である場合には、中速域である場合よりも予測時間を小さく設定する。一方で、予測制御ブロック１３２は、走行速度が低速域である場合には、中速域よりも予測時間を小さく設定する。予測時間は、タイヤ特性に応じて設定されてもよい。

[0047] 出力決定ブロック１３３は、ＦＢ制御量と予測制御量とに基づき、現在の出力制御量を決定する。具体的には、出力決定ブロック１３３は、ＦＢ制御

量と予測制御量との加算値にゲイン（例えば０．５）をかけることで、出力制御量を算出する。出力決定ブロック１３３は算出した出力制御量によるホスト車両Ａの制御を走行系４０に指令する。

[0048] ここまで説明したブロック１１０，１２０，１３０の共同により、車両制御システム１００がホスト車両Ａの走行を制御する車両制御方法のフローである車両制御フローを、図６に従って以下に説明する。本車両制御フローは、ホスト車両Ａの起動中に繰り返し実行される。尚、本車両制御フローにおける各「Ｓ」は、車両制御プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味している。

[0049] まず、Ｓ１０では、認識ブロック１１０が、センサ系１０等から行動計画に必要なデータを取得し、当該データに対する認識処理を実行する。続くＳ２０では、行動計画ブロック１２０が、ホスト車両Ａの位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案する。続くＳ３０では、予測制御ブロック１３２が、行動計画から予測制御量を取得する。続くＳ４０では、ＦＢ制御ブロック１３１がＦＢ制御量を算出する。さらに、Ｓ５０では、制御量算出ブロックが、出力制御量し、走行系４０へと出力する。

[0050] 次に、ホスト車両Ａにむだ時間が無いと想定した場合の先行車追従動作例を説明する（図７参照）。この例では、ホスト車両Ａは、正弦波のように加減速している先行車に追従するものとする。先行追従制御において、車両制御システム１００は、理想車間時間（例えば１．４秒）及び設定車速（例えば３０ｍ／ｓ）を超えない状態で先行車に追従するように、加減速度を制御する。

[0051] 図８に示すように、むだ時間が１秒ある場合、先行車の動きに対して応答が遅れるため、目標加速度がハンチングする。このように、応答遅れに対する予測制御量を算出しない場合、設定車速、理想車間時間を保つような制御を実行すると、速度、車間距離が振動的になってしまう。一方で、本実施形態のように予測制御量を算出することにより応答遅れを補償すると、図９のようにむだ時間が無い車両と同等の制御性に改善される。

[0052] 以上の第一実施形態によれば、ホスト車両Ａの位置及び運動状態を含む将来の行動計画が立案され、行動計画から将来の予測制御量が取得され、予測制御量に基づいて、現在の制御量が決定される。故に、行動計画においてホスト車両Ａの運動状態が含まれているため、予測制御量において誤差が生じにくくなり、さらに予測制御量により応答遅れが補償され得る。故に、応答性を改善しつつ、制御性の悪化を抑制可能となり得る。

[0053] また、車両制御において、認識処理におけるノイズのフィルタリング処理や、認識結果の通信処理による応答遅れが生じ得る。さらに、行動計画等の判断処理でも誤動作防止のためにフィルタリング処理を実施すると、遅れが生じる。本実施形態において、認識から制御要求までの遅れを制御要求から車両応答までの遅れとともにまとめて補償可能となる。

[0054] （第二実施形態）

図１０に示すように第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0055] 第二実施形態において、Ｓ２０での行動計画ブロック１２０は、行動計画Ｐの候補として複数種別の候補計画を立案し、候補計画の中から行動計画を選択する。行動計画ブロック１２０は、例えばホスト車両Ａの進行経路に応じた複数種別の候補計画を立案する。行動計画ブロック１２０は、例えばフレネ座標系にて高次多項式による候補計画を、複数立案する。一例として、行動計画ブロック１２０は、図１０に示すように、直進経路の候補計画Ｐ３と、直進経路に対して左側に車線変更する種別の候補計画ＰＣ１，ＰＣ２と、直進経路に対して右側に車線変更する種別の候補計画ＰＣ４，ＰＣ５と、を立案する。

[0056] 行動計画ブロック１２０は、複数種別の各候補計画を評価関数等に基づき評価する。行動計画ブロック１２０は、最も評価の高い候補計画を、実際に実行する行動計画Ｐとして選択する。図１０の紙面左側には、ある周期において、直進経路の候補計画ＰＣ３が行動計画Ｐとして選択された例を示している。また、図１０の紙面右側には、次の周期にて右側へ車線変更する候補計画ＰＣ５へと行動計画Ｐが切り替わった例を示している。

[0057] 第二実施形態において、Ｓ３０での予測制御ブロック１３２は、行動計画Ｐとして選択される候補計画が前回から変更された場合、変更前の行動計画（変更前計画）Ｐｐ及び変更後の行動計画Ｐの両方に応じた予測制御量を算出する。詳記すると、予測制御ブロック１３２は、変更前計画Ｐｐに基づく予測制御量（変更前予測制御量）と、変更後の行動計画Ｐに基づく予測制御量（変更後予測制御量）と、を算出する。そして、予測制御ブロック１３２は、変更前予測制御量と変更後予測制御量とに応じた予測制御量として、各目標値の中間的な予測制御量を算出する。

[0058] 例えば、予測制御ブロック１３２は、変更前予測制御量と変更後予測制御量との平均値を、中間的な予測制御量として算出すればよい。尚、予測制御ブロック１３２は、変更前予測制御量及び変更後予測制御量の少なくとも一方に重みづけを行って平均値を算出してもよい。予測制御ブロック１３２は、この中間的な予測制御量を、出力制御量を決定するパラメータとして出力決定ブロック１３３に提供する。尚、図１０に示す例では、変更前予測制御量を変更前計画Ｐｐ上における白抜きの丸で模式的に示しており、変更後予測制御量を変更後の行動計画Ｐ上における白抜きの丸で模式的に示している。そして、中間的な予測制御量を黒塗りの丸として模式的に示している。

[0059] 以上の第二実施形態によれば、変更後の行動計画Ｐからの予測制御量及び変更前の行動計画Ｐからの変更前予測制御量に基づいて出力制御量が決定される。故に、選択される行動計画Ｐの変更に応じた予測制御量の大きな変化が抑制され得る。したがって、車両挙動が不安定になることを抑制できる。

[0060] （第三実施形態）

図１１に示すように第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0061] 第三実施形態において、Ｓ２０での行動計画ブロック１２０は、第二実施形態と同様に、行動計画Ｐの候補として複数の候補計画を立案し、最も評価の高い候補計画を、実際に実行する行動計画Ｐとして選択する。加えて、行動計画ブロック１２０は、各候補計画の評価結果に応じて、将来選択される候補計画を予測する。

[0062] 例えば、行動計画ブロック１２０は、各候補計画に対して、評価値の時間変化の勾配を算出する。行動計画ブロック１２０は、この勾配に応じた将来周期の予測評価値を、候補計画毎に算出する。行動計画ブロック１２０は、規定の周期先まで予測評価値を算出すればよい。行動計画ブロック１２０は、この予測評価値に応じて、将来選択される行動計画を予測する。

[0063] そして、行動計画ブロック１２０は、将来選択される行動計画の種別が現在の行動計画と異なる場合、すなわち行動計画が規定の周期先までに切り替わる場合に、現在の行動計画Ｐと、将来の行動計画（将来計画）Ｐｎとを合成した行動計画として合成計画Ｐｓを生成する。図１１に示す例では、候補計画ＰＣ３が選択された現在の行動計画Ｐに対して、候補計画ＰＣ５が選択されることによる将来計画Ｐｎが合成された合成計画Ｐｓが、行動計画Ｐとして生成される。

[0064] この場合、Ｓ３０での予測制御ブロック１３２は、この合成計画Ｐｓから予測制御量を取得する。図１１に示す例では、予測制御量を黒塗りの丸として模式的に示している。

[0065] 以上の第三実施形態によれば、将来において行動計画として選択される候補計画の種別変更が予測される場合に、現在の行動計画に予測される種別の候補計画が合成される。故に、将来行動計画として選択される候補計画が現在の行動計画に合成されるため、予測制御量として行動計画の変化に対応した制御量が取得され得る。したがって、車両挙動が不安定になることを抑制できる。

[0066] （他の実施形態）

以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、当該説明の実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態に適用することができる。

[0067] 変形例において、行動計画ブロック１２０は、行動計画の推定方法として、ＭＤＰ（マルコフ決定過程）又はＤＰ（動的計画法）等を用いてもよい。

[0068] 変形例において、制御量決定ブロック１３０は、フィードフォワード制御

とフィードバック制御の２自由度制御系の代わりに、目標値フィルタ型の２自由度制御系であってもよい。

[0069] 変形例において車両制御システム１００を構成する専用コンピュータは、デジタル回路及びアナログ回路のうち、少なくとも一方をプロセッサとして有していてもよい。ここでデジタル回路とは、例えばＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＳＯＣ（System on a Chip）、ＰＧＡ（Programmable Gate Array）、及びＣＰＬＤ（Complex Programmable Logic Device）等のうち、少なくとも一種類である。またこうしたデジタル回路は、プログラムを記憶したメモリを、有していてもよい。

[0070] ここまでの説明形態の他、上述の実施形態及び変化例による車両制御システム１００は、ホスト車両Ａに搭載の処理装置（例えば処理ＥＣＵ等）である車両制御装置として、実施されてもよい。また、上述の実施形態及び変化例は、車両制御システム１００のプロセッサ１０２及びメモリ１０１を少なくとも一つずつ有した半導体装置（例えば半導体チップ等）として、実施されてもよい。

請求の範囲

[請求項1] プロセッサ（１０２）を有し、ホスト車両（Ａ）を制御する車両制御システムであって、

前記プロセッサは、

前記ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

前記行動計画から、前記ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

前記予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を実行するように構成される車両制御システム。

[請求項2] 前記予測時間は、シフトダウン制御の有無に応じて決定されることを含む請求項１に記載の車両制御システム。

[請求項3] 前記予測時間は、シフトダウン制御のシフト数に応じて決定されることを含む請求項２に記載の車両制御システム。

[請求項4] 前記予測時間は、制動態様に応じて決定されることを含む請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の車両制御システム。

[請求項5] 前記予測時間は、タイヤの変形度合に応じて決定されることを含む請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の車両制御システム。

[請求項6] 前記予測時間は、走行速度に応じて決定されることを含む請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の車両制御システム。

[請求項7] 前記行動計画を立案することは、

複数種別の候補計画から前記行動計画を選択することを含み、

前記予測制御量を取得することは、

前記行動計画として選択される前記候補計画の種別が変更された場合には、変更前の前記行動計画からの前記予測制御量である変更前予測制御量をさらに取得することを含み、

前記出力制御量を決定することは、

変更後の前記行動計画からの前記予測制御量及び前記変更前予測制

御量に応じて前記出力制御量を決定することを含む請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の車両制御システム。

[請求項8] 前記行動計画を立案することは、

複数種別の候補計画から前記行動計画を選択することと、

将来において前記行動計画として選択される前記候補計画の種別変更が予測される場合に、現在の前記行動計画に予測される種別の前記候補計画を合成することと、

を含む請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の車両制御システム。

[請求項9] プロセッサ（１０２）を有し、ホスト車両（Ａ）を制御する車両制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

前記行動計画から、前記ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

前記予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を実行するように構成される車両制御装置。

[請求項10] ホスト車両（Ａ）を制御するために、プロセッサ（１０２）により実行される車両制御方法であって、

前記ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案することと、

前記行動計画から、前記ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得することと、

前記予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定することと、

を含む車両制御方法。

[請求項11] ホスト車両（Ａ）を制御するために記憶媒体（１０１）に記憶され、プロセッサ（１０２）に実行させる命令を含む車両制御プログラム

であって、

前記命令は、

前記ホスト車両の位置及び運動状態を含む将来の行動計画を立案させることと、

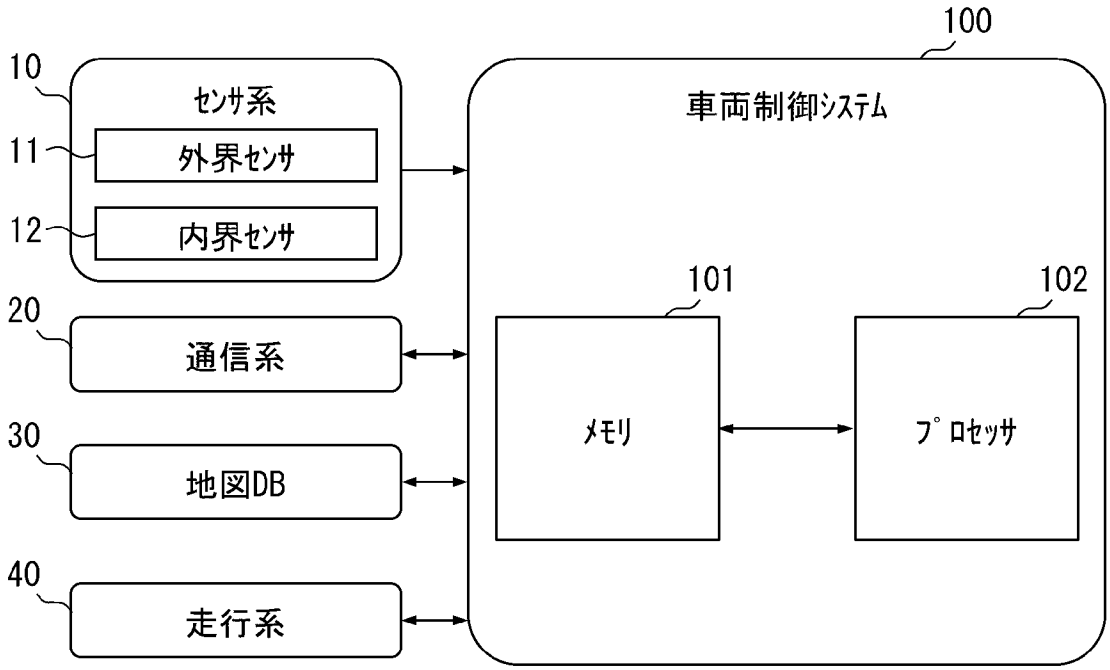
前記行動計画から、前記ホスト車両における走行制御に関する応答の遅れ時間に基づく予測時間先での予測制御量を取得させることと、

前記予測制御量に応じた現在の出力制御量を決定させることと、

を含む車両制御プログラム。

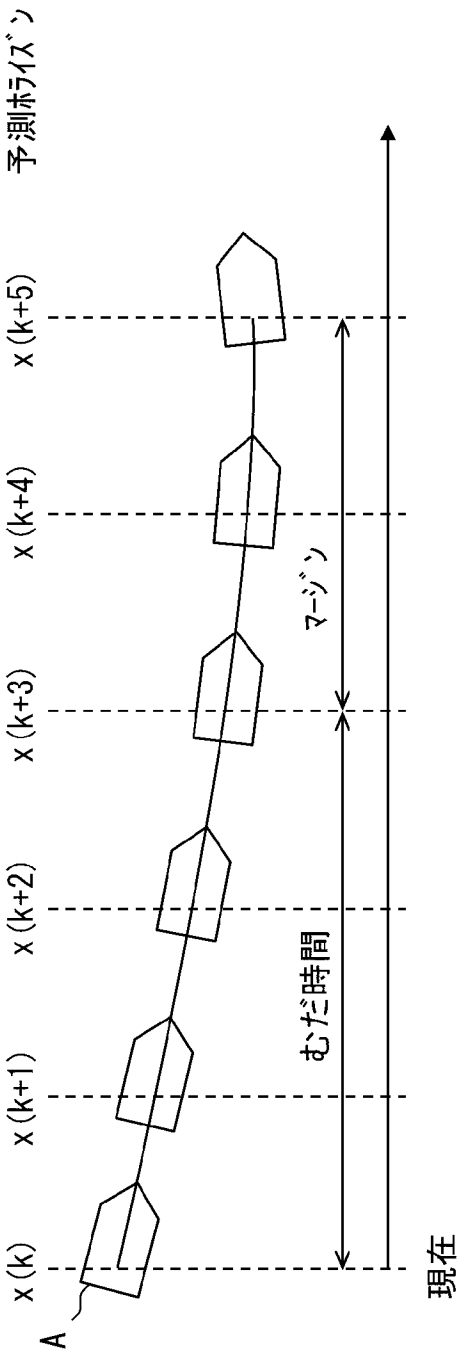
[図1]

図1


100
10
ｾﾝｻ系
11
外界ｾﾝｻ
12
内界ｾﾝｻ
車両制御ｼｽﾃﾑ
101
102
20
通信系
メモリ
ﾌﾟﾛｾｯｻ
30
地図DB
40
走行系

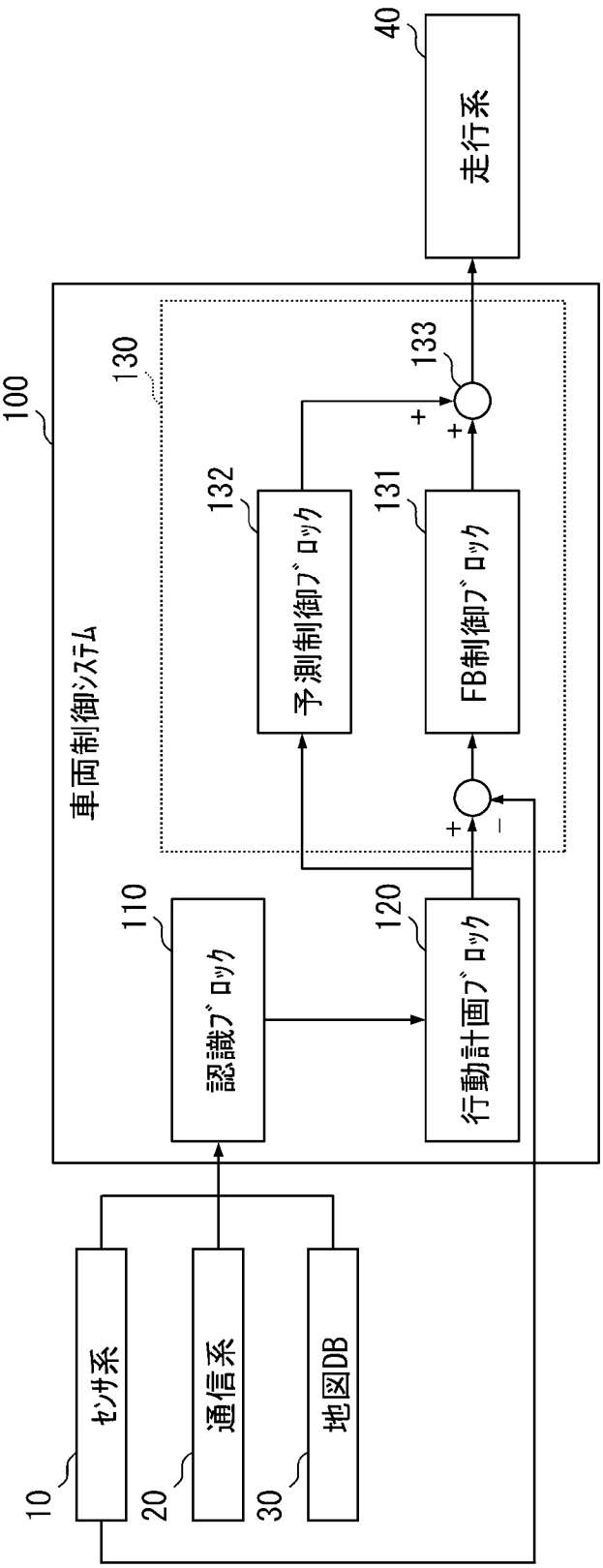
[図2]

図2



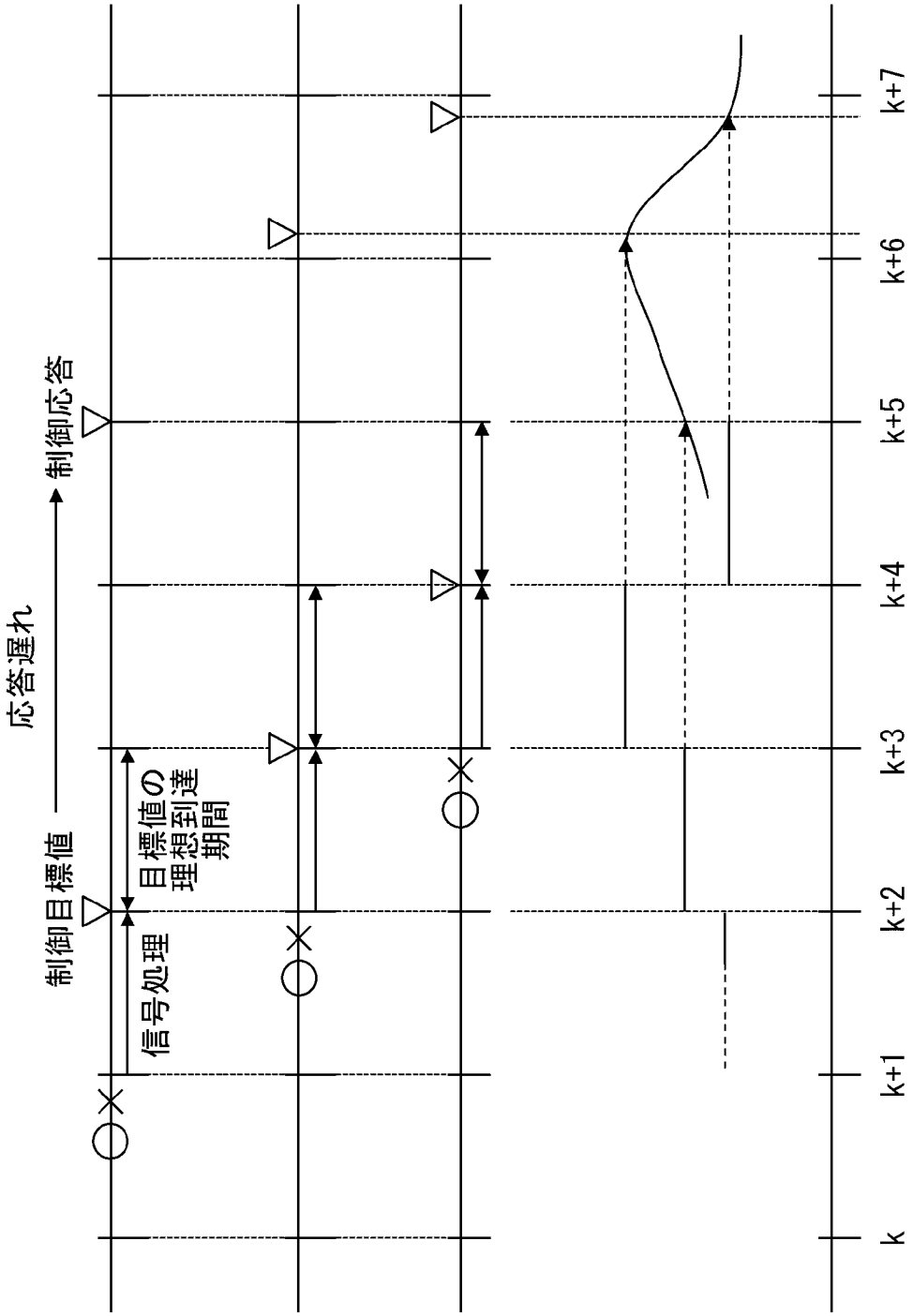
[図3]

図3


40
走行系
100
車両制御システム
130
133
+
+
132
予測制御ブロック
131
FB制御ブロック
+
−
110
認識ブロック
120
行動計画ブロック
10
センサ系
20
通信系
30
地図DB

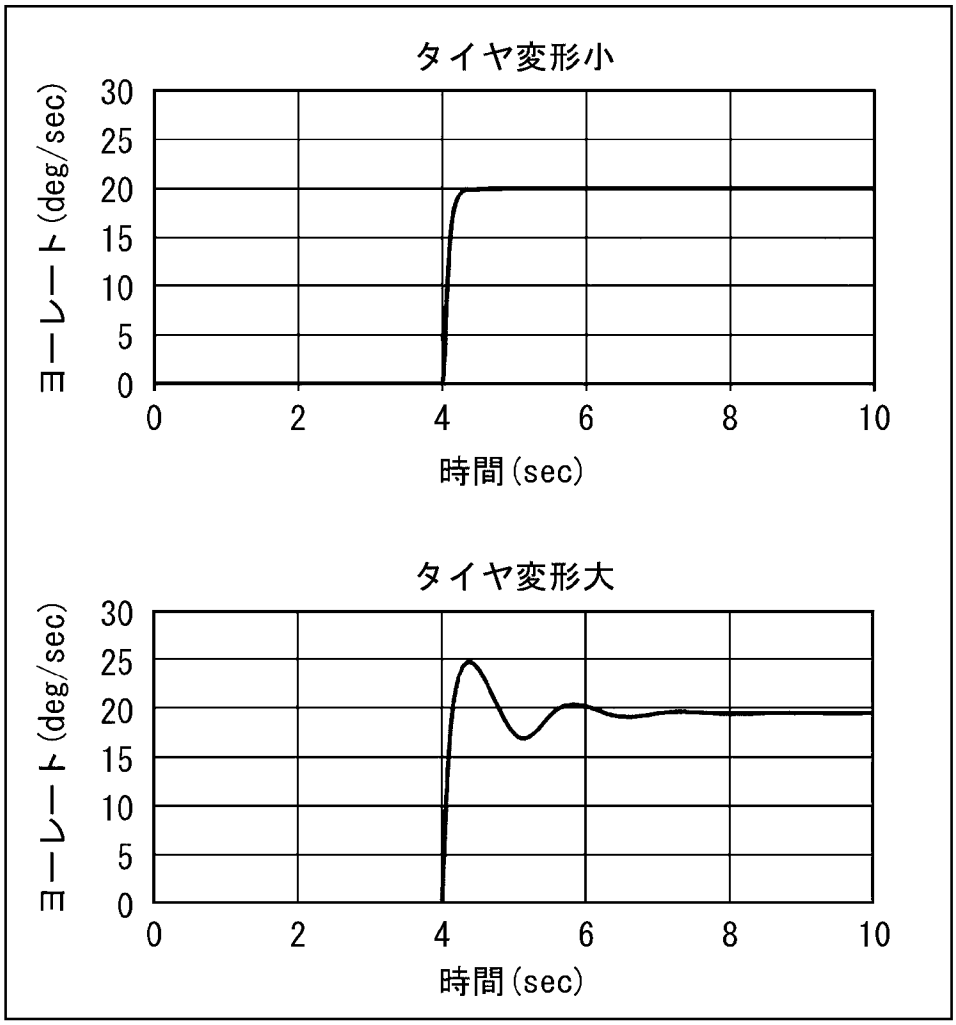
[図4]

図4



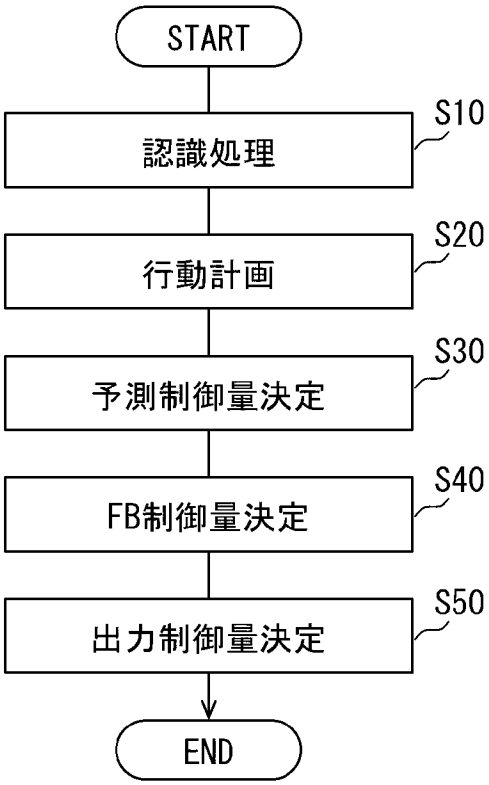
[図5]

図5


タイヤ変形小
ヨーレート(deg/sec)
30
25
20
15
10
5
0
0
2
4
6
8
10
時間(sec)
タイヤ変形大
ヨーレート(deg/sec)
30
25
20
15
10
5
0
0
2
4
6
8
10
時間(sec)

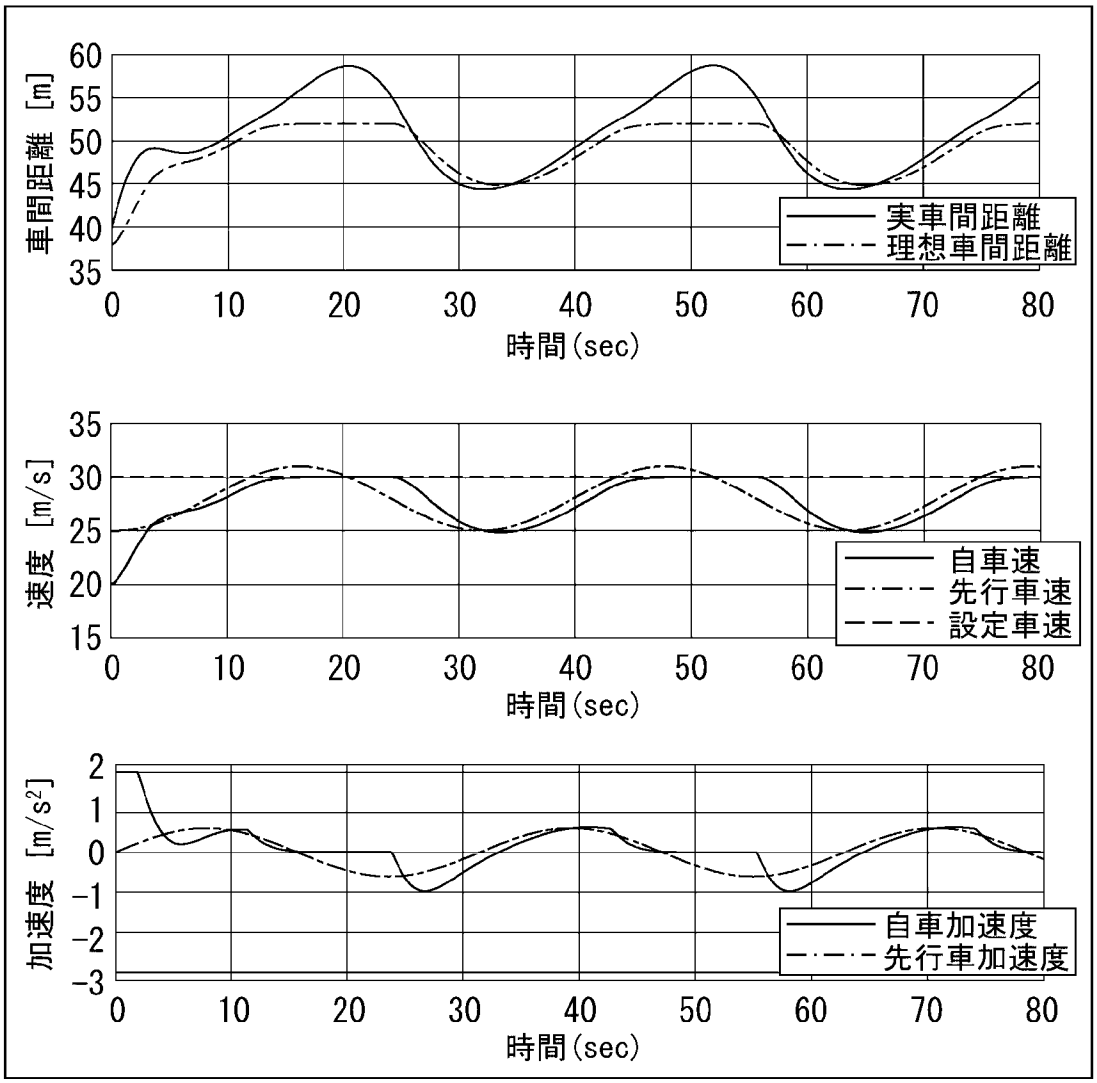
[図6]

図6


START
認識処理
S10
行動計画
S20
予測制御量決定
S30
FB制御量決定
S40
出力制御量決定
S50
END

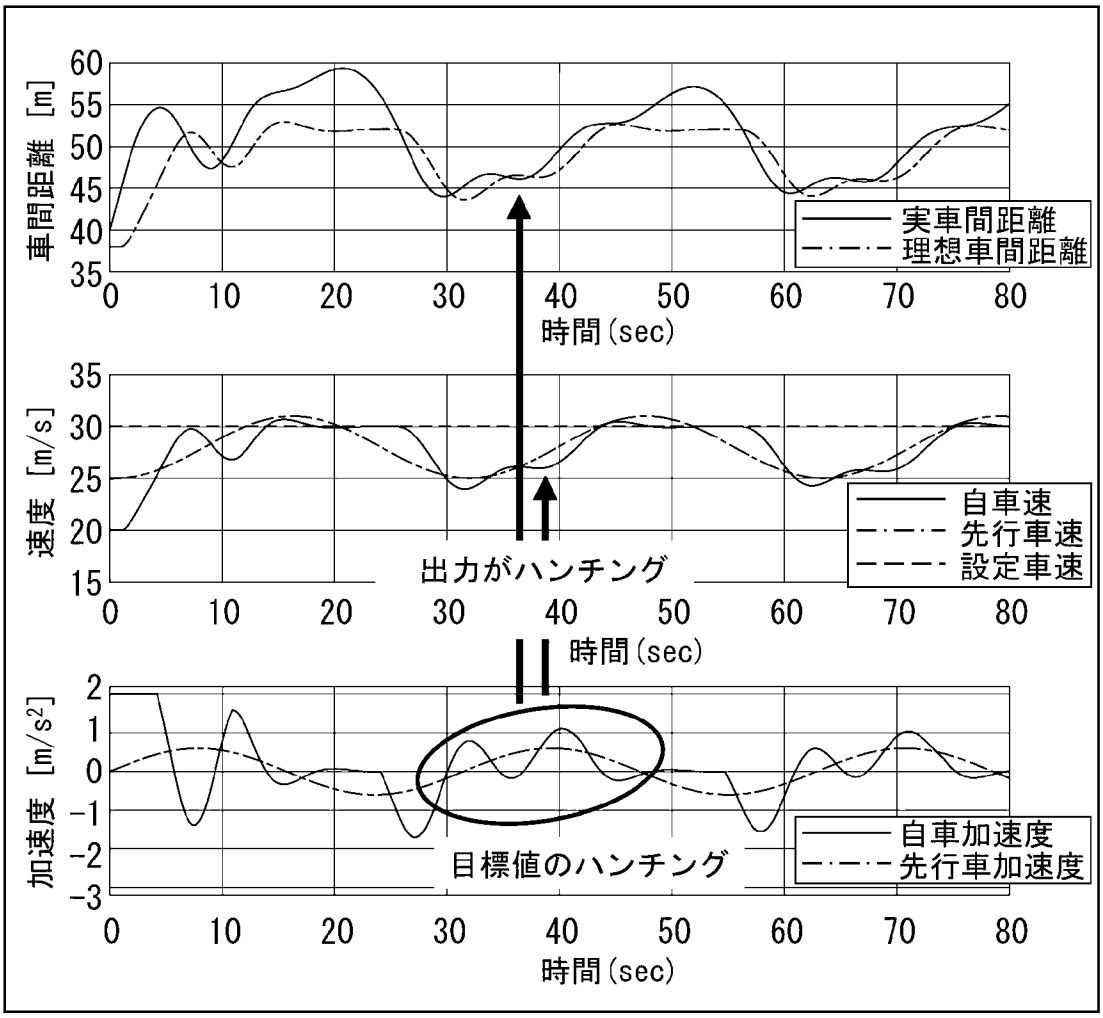
[図7]

図7


車間距離 [m]
60
55
50
45
40
35
0
10
20
30
40
50
60
70
80
時間(sec)
実車間距離
理想車間距離
速度 [m/s]
35
30
25
20
15
時間(sec)
自車速
先行車速
設定車速
加速度 [m/s²]
2
1
0
−1
−2
−3
時間(sec)
自車加速度
先行車加速度

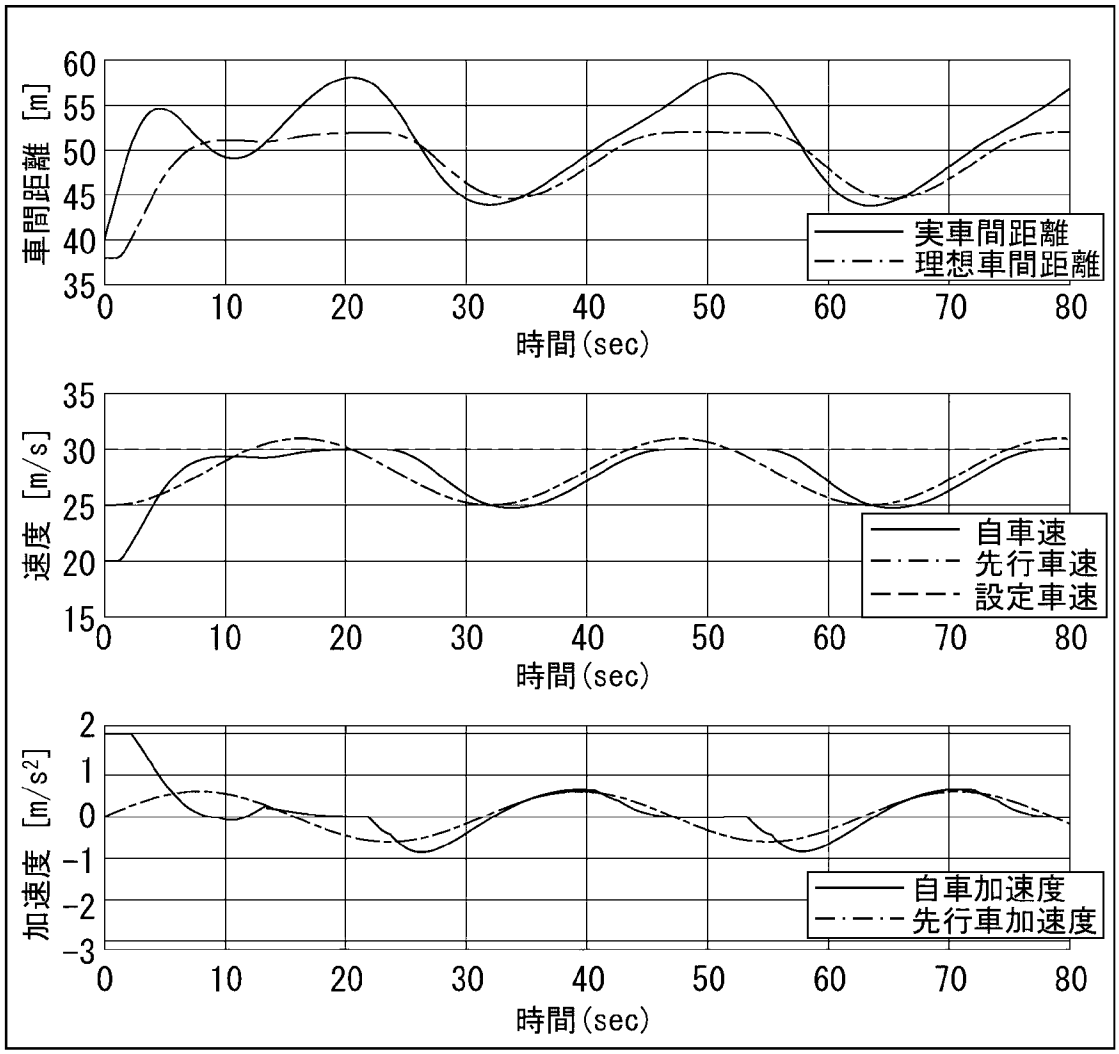
[図8]

図8


車間距離 [m]
60
55
50
45
40
35
0
10
20
30
40
50
60
70
80
時間(sec)
実車間距離
理想車間距離
速度 [m/s]
35
30
25
20
15
出力がハンチング
自車速
先行車速
設定車速
時間(sec)
加速度 [m/s²]
2
1
0
-1
-2
-3
目標値のハンチング
自車加速度
先行車加速度
時間(sec)

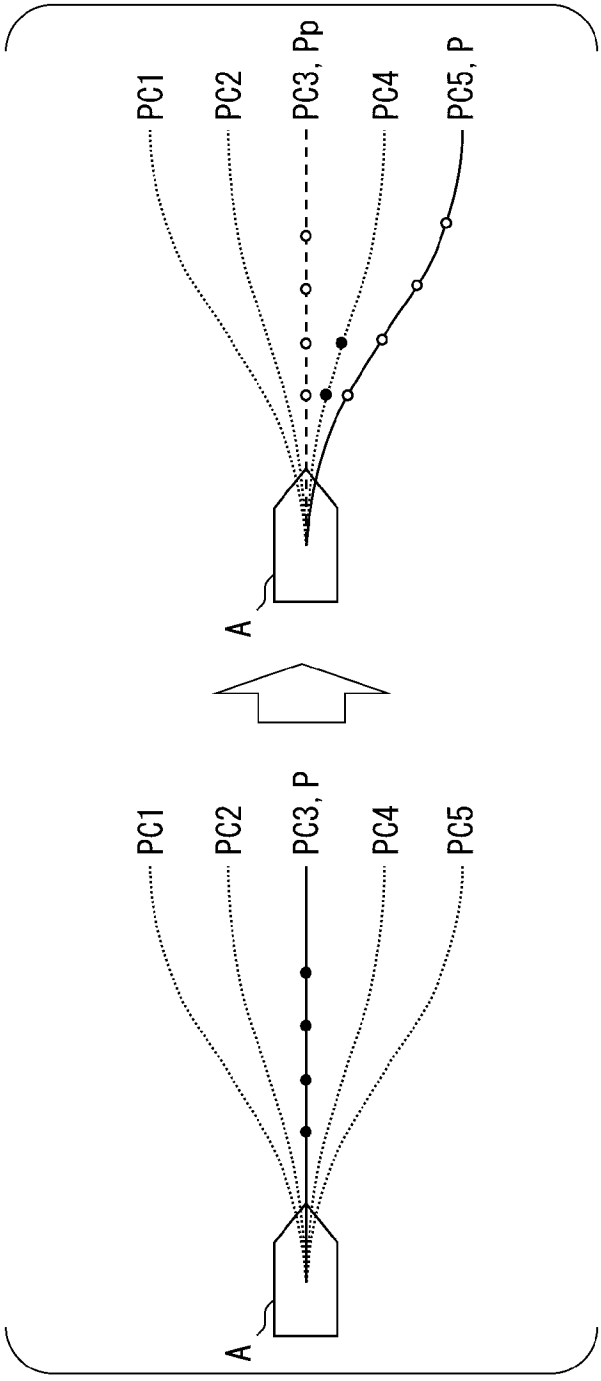
[図9]

図9


車間距離 [m]
60
55
50
45
40
35
0
10
20
30
40
50
60
70
80
時間(sec)
実車間距離
理想車間距離
速度 [m/s]
35
30
25
20
15
時間(sec)
自車速
先行車速
設定車速
加速度 [m/s²]
2
1
0
−1
−2
−3
時間(sec)
自車加速度
先行車加速度

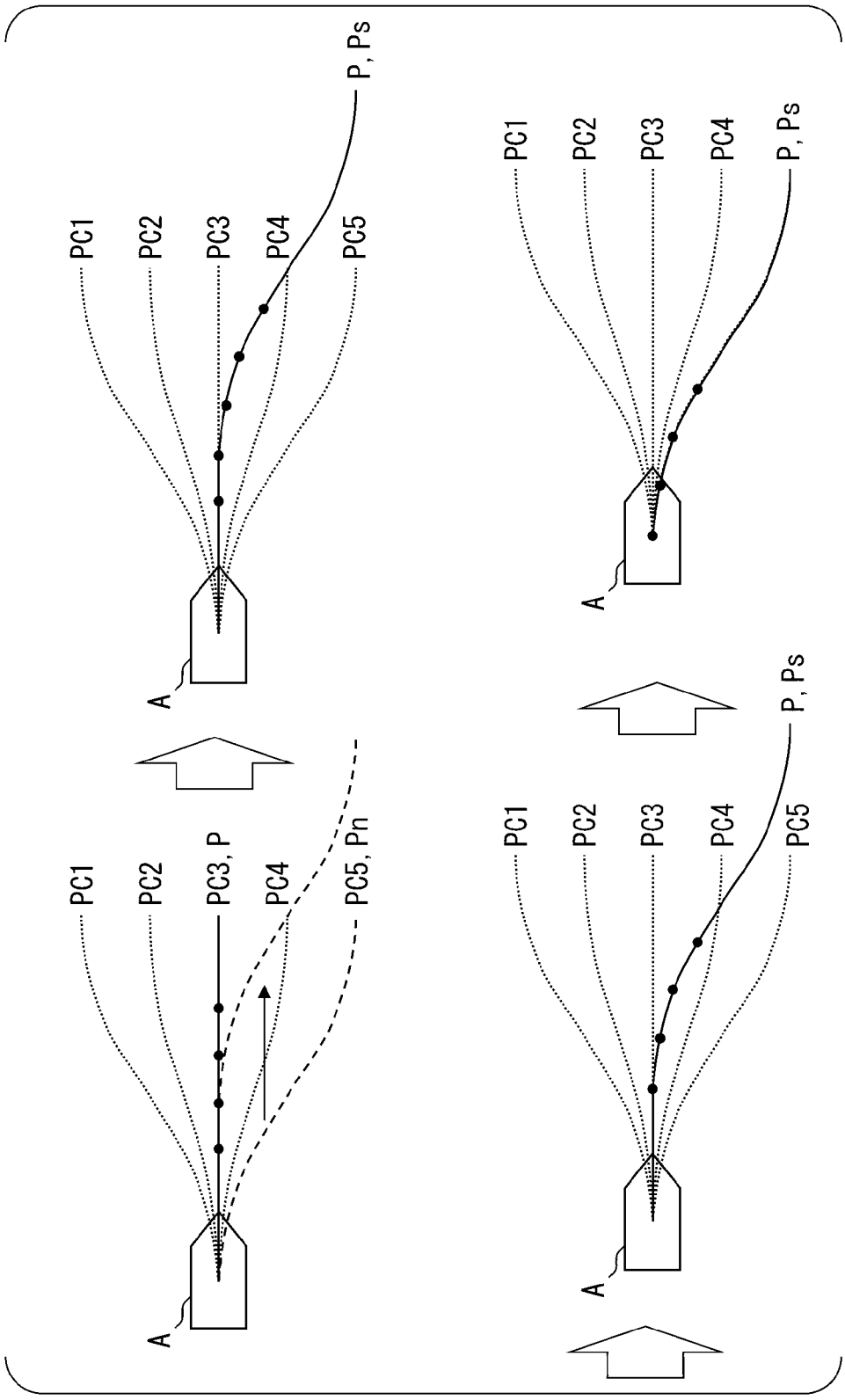
[図10]

図10



[図11]

図11


P, Ps
PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
A
PC1
PC2
PC3
PC4
P, Ps
A
PC1
PC2
PC3, P
PC4
PC5, Pn
A
P, Ps
PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/038022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/00(2006.01)i; ***B60W 50/00***(2006.01)i; ***B60W 60/00***(2020.01)i
FI: B60W50/00; B60W60/00; B60W30/00

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)

B60W10/00-10/30; B60W30/00-60/00; G08G 1/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020/152977 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 30 July 2020 (2020-07-30) paragraphs [0009]-[0026], fig. 1-8	1, 6, 9-11
A	paragraphs [0009]-[0026], fig. 1-8	2-5, 7-8
A	JP 2018-16225 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 01 February 2018 (2018-02-01) paragraphs [0014]-[0045], fig. 1-4	1-11
A	JP 2007-62654 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 March 2007 (2007-03-15) paragraphs [0080]-[0085], fig. 1, 2	1, 4-5

☐ 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
05 December 2022	**20 December 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/038022

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/152977 A1	30 July 2020	US 2022/0118995 A1 paragraphs [0037]-[0072], fig. 1-8 EP 3915850 A1 CN 113348120 A	
JP 2018-16225 A	01 February 2018	WO 2018/020760 A1 paragraphs [0014]-[0045], fig. 1-4	
JP 2007-62654 A	15 March 2007	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/038022

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60W 30/00(2006.01)i; B60W 50/00(2006.01)i; B60W 60/00(2020.01)i
FI: B60W50/00; B60W60/00; B60W30/00

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））

B60W10/00-10/30; B60W30/00-60/00; G08G 1/00-99/00

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	WO 2020/152977 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 30.07.2020 (2020-07-30) 段落[0009]-[0026], 図1-8	1,6,9-11
A	段落[0009]-[0026], 図1-8	2-5,7-8
A	JP 2018-16225 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 01.02.2018 (2018-02-01) 段落[0014]-[0045], 図1-4	1-11
A	JP 2007-62654 A (日産自動車株式会社) 15.03.2007 (2007-03-15) 段落[0080]-[0085], 図1-2	1,4-5

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
05.12.2022	20.12.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
平井　功 3G 1177

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/038022

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/152977 A1	30.07.2020	US 2022/0118995 A1 段落[0037]-[0072]，図1-8 EP 3915850 A1 CN 113348120 A	
JP 2018-16225 A	01.02.2018	WO 2018/020760 A1 段落[0014]-[0045]，図1-4	
JP 2007-62654 A	15.03.2007	（ファミリーなし）	