(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
2022年5月12日(12.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/097257 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/09 (2006.01) *B60W 60/00* (2020.01)
B60W 50/02 (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/041474

(22) 国際出願日： 2020年11月6日(06.11.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:和田 佑太(**WADA Yuta**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 益夫(**ITO Masuo**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

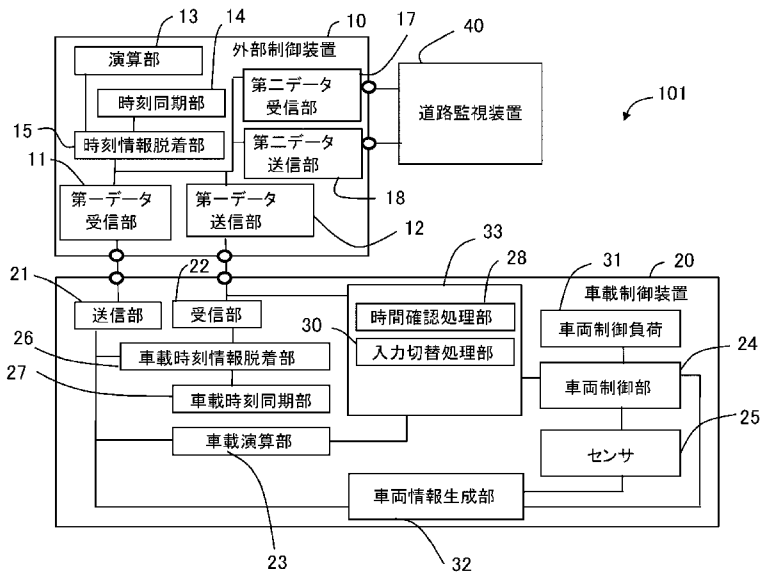
(74) 代理人:特許業務法人ぱるも特許事務所 (**PALMO PATENT FIRM, P.C.**); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (JP).

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

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称： 車両制御システム

[図1]



10 External control device
11 First data reception unit
12 First data transmission unit
13 Calculation unit
14 Time synchronizing unit
15 Time information attachment /detachment unit
17 Second data reception unit
18 Second data transmission unit
20 In-vehicle control device
21 Transmission unit
22 Reception unit
23 In-vehicle calculation unit
24 Vehicle control unit
25 Sensor
26 In-vehicle time information attachment/detachment unit
27 In-vehicle time synchronizing unit
28 Time confirmation processing unit
30 Input switching processing unit
31 Vehicle control load
32 Vehicle information generation unit
40 Road monitoring device

(57) **Abstract:** An external control device (10) executes a main calculation, and on the basis of the calculation result, an in-vehicle control device (20) transmits a control command for controlling a self-driving vehicle. When there is a defect in the algorithm of the external control device (10), or when arrival of the calculation result to the vehicle exceeds an allowed time, there is no means for covering these circumstances, and there is a risk that operation of the vehicle will become unstable. In the vehicle control system (101) according to the present application, the in-vehicle control device (20) judges whether the calculation result of the external control device (10) satisfies allowable conditions, controls the vehicle on the basis of the main calculation result of the external control device (10) when the allowable conditions are

WO 2022/097257 A1

[続葉有]

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, 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)）

satisfied, and controls the vehicle using backup calculation results of the in-vehicle control device (20), wherefore the vehicle can continue traveling stably when the allowable conditions are not satisfied.

(57) 要約：外部制御装置（１０）が、主演算を実行し、演算結果に基づいて車載制御装置（２０）が自動運転車両を制御する制御指令を送信する。外部制御装置（１０）のアルゴリズム自体に不備があった場合、また演算結果の車両への到達が許容時間を超えた場合に、これらをカバーする手段がなく、車両が不安定な動作に陥る恐れがある。本願に係る車両制御システム（１０１）では、外部制御装置（１０）の演算結果が許容条件を満たしているかどうかを車載制御装置（２０）が判断し、許容条件を満たす場合は外部制御装置（１０）の主演算の結果に基づいて車両を制御し、許容条件を満たしていない場合は車載制御装置（２０）のバックアップ用演算の結果を用いて車両を制御するので、車両が安定した走行を継続することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 車両制御システム

技術分野

[0001]　本願は、車両制御システムに関するものである。

背景技術

[0002]　複雑な環境への対応、より高度な車両制御に向け、自動運転車両の制御に必要なアルゴリズムの演算量は増加傾向にある。一方、車両への強いコスト低下要求により自動運転車両に搭載されるＥＣＵ（Electronic Control Unit）のＣＰＵ（Central Processing Unit）のスペックは低く抑えられ、車両内では自動運転の制御に要求される演算量を全部は賄いきれない状況となりつつある。また、複数台の車両が存在する環境においては、車両同士の協調が必要とされ、その協調制御を行う役割は周囲の道路環境システムの側が負担することとなりつつある。このような背景がある中で、車両の自動運転を外部から制御する自動運転制御システム、自動運転制御方法、及び車両の技術が開示されている（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１９－１０６６７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１の技術では、ネットワークを介した車両外部の車外制御装置が、車両自動運転に関する演算処理を実行し、処理結果に基づいて車両の自動運転を制御する制御指令を送信する。

[0005]　しかしながら、情報処理装置と車両との時間的な関連性で言えば、車外制御装置での演算結果がどのタイミングでの車両情報を基にしたどのタイミングに対する車両制御指令かが不明確である。そのため、場合によっては古い情報での車両制御指令を受け取ることとなり車両が不安定な動作に陥る恐れ

がある。

[0006] また、特許文献１の技術では、１つの車両に対して２つ以上の車外制御装置が自動運転に関する同一の演算処理を実行する。そして、半数を超える車外制御装置の処理結果が一致した場合に限り、一致した当該演算結果に基づいて生成される制御情報が車両へ送信される。

[0007] 上記の通り複数の車外制御装置間で多数決を取ることで車外制御装置の演算結果の間違いを防ぐ手段を取っている。しかしながら、車外制御装置側のアルゴリズム自体に不備があった場合、また演算結果の車両への到達が許容時間を超えた場合に、これらをカバーする手段がなく、車両が不安定な動作に陥る恐れがある。

[0008] 本願では、外部制御装置の演算結果が許容条件を満たしているかどうかを車載制御装置が判断し、車両が不安定な動作とならないよう制御する車両制御システムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本願に係る車両制御システムは、

車両を制御するための主演算を実行する外部制御装置と、

外部制御装置とネットワークで接続され、車両を制御するためのバックアップ用演算を実行する車載制御装置と、を備え、

車載制御装置は、

車両の内部と外部の情報を取得して車両情報を生成する車両情報生成部、

車両情報を外部制御装置に送信する送信部、

外部制御装置から主演算の結果を受信する受信部、

車両情報に基づいて実行したバックアップ用演算の結果を出力する車載演算部、

主演算の結果が予め定められた許容条件を満たす場合は主演算の結果に基づいて車両を制御し、許容条件を満たす場合以外はバックアップ用演算の結果に基づいて車両を制御する車両制御部、を有し、

外部制御装置は、車載制御装置の送信部から受信した車両情報に基づいて

実行した主演算の結果を車載制御装置の受信部に送信する、ものである。

発明の効果

[0010] 本願に係る車両制御システムでは、外部制御装置の演算結果が許容条件を満たしているかどうかを車載制御装置が判断し、許容条件を満たす場合は外部装置の演算の結果に基づいて車両を制御し、許容条件を満たしていない場合は車載制御装置の演算結果を用いて車両を制御するので、車両が安定した走行を継続することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態１に係る車両制御システムの構成図である。

[図2]実施の形態１に係る車載制御装置のハードウェア構成図である。

[図3]実施の形態１に係る車載制御装置のメイン処理のフローチャートである。

[図4]実施の形態１に係る外部制御装置のメイン処理のフローチャートである。

[図5]実施の形態１に係る車載制御装置の事前処理のフローチャートである。

[図6]実施の形態１に係る車載制御装置の同期処理のフローチャートである。

[図7]実施の形態１に係る車載制御装置のデータ送信処理のフローチャートである。

[図8]実施の形態１に係る外部制御装置のデータ受信処理のフローチャートである。

[図9]実施の形態１に係る外部制御装置のデータ送信処理のフローチャートである。

[図10]実施の形態１に係る車載制御装置のデータ受信処理のフローチャートである。

[図11]実施の形態１に係る車載制御装置の時間確認処理のフローチャートである。

[図12]実施の形態１に係る車載制御装置の演算結果切替処理のフローチャートである。

[図13]実施の形態２に係る車両制御システムの構成図である。

[図14]実施の形態２に係る車載制御装置のメイン処理のフローチャートである。

[図15]実施の形態２に係る車載制御装置の事前処理のフローチャートである。

[図16]実施の形態２に係る車載制御装置の演算結果の許容判定の例を示す図である。

[図17]実施の形態２に係る車載制御装置の衝突余裕時間の例を示す図である。

[図18]実施の形態２に係る車載制御装置の許容判定処理のフローチャートである。

[図19]実施の形態２に係る車載制御装置の演算結果切替処理のフローチャートである。

[図20]実施の形態３に係る車載制御装置の走行経路の変更例を示す図である。

[図21]実施の形態４に係る車載制御装置のメイン処理のフローチャートである。

[図22]実施の形態４に係る車載制御装置の時刻情報順序確認処理のフローチャートである。

[図23]実施の形態４に係る車載制御装置の演算結果切替処理のフローチャートである。

[図24]実施の形態５に係る車両制御システムの構成図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本願の実施の形態に係る車両制御システムについて、図面を参照して説明する。

[0013] １．実施の形態１

＜車両制御システムの構成＞

図１は、実施の形態１における車両制御システム１０１の構成を示す図で

ある。車両制御システム１０１は、車載制御装置２０と、ネットワークを介して車載制御装置２０とつながる車両外部の情報処理装置である外部制御装置１０で構成される。

[0014] 車載制御装置２０は、自動運転車両に搭載され、自動運転車両の内部と外部の情報を取得して車両情報を生成し、車両情報を外部制御装置１０へ送信する。車載制御装置２０は、外部制御装置１０から、車両の周辺認識の更新、車両の走行経路の生成などの演算の結果を受信し、演算結果に基づいて自動運転車両を制御する。外部制御装置１０は、ＭＥＣ（Multi-access Edge Computing）サーバである。ＭＥＣは、５Ｇ通信ネットワークで提供され、サーバを基地局の近くに分散配備することで、クラウドで行っていた処理を超低遅延で使えるようにするネットワークコンピューティング技法である。外部制御装置１０を、基地局の近くに設置することで、自動運転車両との情報伝送と、演算処理の遅延を許容可能な程度に短縮し、外部制御装置１０から自動運転車両への制御指令を可能としている。

[0015] 車載制御装置２０は、以下の様な構成要素を備えている。外部制御装置１０に対して車両情報を送信する送信部２１、外部制御装置１０からデータを受信する受信部２２、外部制御装置１０と時刻同期を行うための車載時刻同期部２７、外部制御装置１０とのデータ送受信において時刻情報の脱着を行う車載時刻情報脱着部２６、車両の周辺、車両内部の状態を知るためのセンサ２５、センサ２５の情報および車両制御部２４の情報から車両情報を生成する車両情報生成部３２、車両情報に基づいて車両の周辺認識の更新、更新された周辺認識に基づいた車両の走行経路の生成、などのバックアップ用演算を実施し出力する車載演算部２３、車載演算部２３からの情報などに基づき車両制御負荷３１を制御する車両制御部２４、自動運転車両のスイッチング回路、駆動回路、アクチュエータであり、エンジン、回転電機、ブレーキ等の操作に直結する車両制御負荷３１、外部制御装置１０から送信される演算結果において外部制御装置１０が扱った車両情報の有効期限および外部制御装置１０での演算実行時刻の遅延許容時間を判定する時間確認処理部２８

である。センサ２５は、車載制御装置２０の外部に設けられていてもよい。

[0016] 外部制御装置１０は、以下の様な構成要素を備えている。車載制御装置２０から車両情報を受信する第一データ受信部１１、外部制御装置１０の演算結果を送信する第一データ送信部１２、車載制御装置２０との時刻同期を行う時刻同期部１４、車載制御装置２０とのデータ送受信において時刻情報の脱着を行う時刻情報脱着部１５、車載制御装置２０から得る車両情報に基づいて車両の周辺認識の更新、更新された周辺認識に基づいた車両の走行経路の生成、などの主演算を実施し出力する演算部１３である。

[0017] なお、外部制御装置１０は、処理能力に関しては車載制御装置２０よりも高性能であり、高度な演算を精度よく高速で処理することができる。従い、外部制御装置１０に備える演算部１３は、車載制御装置２０に備える車載演算部２３と目的は同じであるが、車載制御装置２０の車載演算部２３より高機能で高性能な結果を得ることが可能なものである。

[0018] ＜道路監視装置＞

また、図１の外部制御装置１０は、道路監視装置４０の送信する道路情報を受信する第二データ受信部１７、道路監視装置４０へデータを送信する第二データ送信部１８を備えてもよい。その場合、道路の状況を監視して道路情報を生成し送信する道路監視装置４０を追加して、車両制御システム１０１は、車載制御装置２０と、外部制御装置１０と、道路監視装置４０で構成される。車両制御システム１０１は、複数の車載制御装置２０と、複数の外部制御装置１０と、複数の道路監視装置４０で構成されてもよい。

[0019] ＜車両制御システムの動作＞

自動運転車両に搭載された車載制御装置２０は、センサ２５の情報および車両制御部２４の情報から車両情報生成部３２が生成した車両情報を、送信部２１から外部制御装置１０に送信する。外部制御装置１０は、受信した車両情報に基づいて実行された主演算の結果を車載制御装置２０の受信部２２に送信する。

[0020] 外部制御装置１０が、道路に設置され道路の状況を監視して道路情報を生

成し送信する道路監視装置４０からの道路情報を受信する場合は、この道路情報と、車載制御装置２０から受信した車両情報とに基づいて主演算を実行するので、より多くの情報からより適切な主演算の結果を得ることができる。外部制御装置１０は、このより適切な主演算の結果を車載制御装置２０の受信部２２に送信する。

[0021] 車載制御装置２０は、別途、車載制御装置２０内部の車載演算部２３で、車両情報に基づいてバックアップ用演算を実行し出力する。車載制御装置２０の判断部３３は、受信部２２を介して外部制御装置１０から受け取った主演算の結果が、予め定められた許容条件を満たすかどうか時間確認処理部２８によって判断する。許容条件を満たす場合は、主演算の結果に基づいて自動運転車両を制御する。具体的には、入力切替処理部３０の切替により車両制御部２４は、主演算の中で生成された走行経路に従って走行するよう、車両制御負荷３１を制御する。主演算の結果が、許容条件を満たさなかった場合は、入力切替処理部３０の切替により主演算の結果を使用せず、車載演算部２３で実行したバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を制御する。具体的には、車両制御部２４は、バックアップ用演算の中で生成された走行経路に従って走行するよう、車両制御負荷３１を制御する。

[0022] この結果、自動運転車両は、許容条件を満たす場合は、外部制御装置１０に備える演算部１３による高機能で高性能な演算結果に基づいて自動運転車両を走行させることができる。また、許容条件を満たさない場合は、外部制御装置１０に備える演算部１３による主演算の結果を使用せず、車載演算部２３で実行したバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を制御する。これにより、不安定な走行を回避することができる。外部制御装置１０に備える演算部１３の演算結果が不正である場合でも、安定した走行を継続できるので意義がある。

[0023] 予め定められた許容条件としては、例えば車載制御装置２０が送信した車両情報に付加された送信時の時刻に係る第一の時刻情報が予め定められた第一の時間の範囲内にあるかどうかで判定することができる。すなわち、時間

確認処理部２８によって、車載制御装置２０から送信された後過大な時間が経過した車両情報に基づいた演算結果は利用しないという判断をすることができる。

[0024] また、外部制御装置１０が主演算の結果を送信する際に付加した送信時の時刻に係る第二の時刻情報が予め定められた第二の時間の範囲内にあるかどうかで判定することができる。すなわち、時間確認処理部２８によって、外部制御装置１０による送信から過大な時間が経過した演算結果は利用しないという判断をすることができる。

[0025] 予め定められた許容条件としては、例えば車載制御装置２０が送信した車両情報に付加された、車両情報が生成された際の時刻に係る第三の時刻情報が予め定められた第三の時間の範囲内にあるかどうかで判定することができる。すなわち、生成されてから過大な時間が経過した車両情報に基づいた演算結果は利用しないという判断ができる。

[0026] また、外部制御装置１０が主演算の結果を送信する際に付加された主演算を実施した時刻に係る第四の時刻情報が予め定められた第四の時間の範囲内にあるかどうかで判定することができる。すなわち、外部制御装置１０による演算から過大な時間が経過した演算結果は利用しないという判断ができる。

[0027] ＜制御装置のハードウェア構成＞

図２に、実施の形態１に係る車載制御装置２０のハードウェア構成図を示す。図２の構成図は、外部制御装置１０にも適用できる。車載制御装置２０、外部制御装置１０の各機能は、車載制御装置２０、外部制御装置１０が備えた処理回路により実現される。具体的には、車載制御装置２０、外部制御装置１０は、図２に示すように、処理回路として、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などの演算処理装置９０（コンピュータ）、演算処理装置９０とデータのやり取りする記憶装置９１、演算処理装置９０に外部の信号を入力する入力回路９２、演算処理装置９０から外部に信号を出力する出力回路９３、及び通信部などの外部装置とデータのやり取りを行うインターフェース

９４などを備えている。

[0028] 演算処理装置９０として、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＩＣ（Integrated Circuit）、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、各種の論理回路、及び各種の信号処理回路などが備えられてもよい。また、演算処理装置９０として、同じ種類のものまたは異なる種類のものが複数備えられ、各処理が分担して実行されてもよい。記憶装置９１として、演算処理装置９０からデータを読み出し及び書き込みが可能に構成されたＲＡＭ（Random Access Memory）、演算処理装置９０からデータを読み出し可能に構成されたＲＯＭ（Read Only Memory）などが備えられている。記憶装置９１は、車載制御装置２０、外部制御装置１０の外部に追加的に設けることもできる。入力回路９２は、入力信号、センサ、スイッチが接続され、これら入力信号、センサ、スイッチの信号を演算処理装置９０に入力するＡ／Ｄ変換器などを備えている。センサの一部または全部を車載制御装置２０、外部制御装置１０に内蔵してもよい。出力回路９３は、スイッチング素子をオンオフ駆動するゲート駆動回路などの電気負荷が接続され、これら電気負荷に演算処理装置９０から制御信号を出力する駆動回路などを備えている。インターフェース９４は、通信部、外部の記憶装置、外部の制御部などの外部装置とデータのやり取りを行う。

[0029] 車載制御装置２０、外部制御装置１０が備える各機能は、演算処理装置９０が、ＲＯＭなどの記憶装置９１に記憶されたソフトウェア（プログラム）を実行し、記憶装置９１、入力回路９２、出力回路９３、及びインターフェース９４などの車載制御装置２０、外部制御装置１０の他のハードウェアと協働することにより実現される。なお、各機能に用いる設定データは、ソフトウェア（プログラム）の一部として、ＲＯＭなどの記憶装置９１に記憶されている。

[0030] 図１にブロックで示された車載制御装置２０、外部制御装置１０が備える各機能は、それぞれソフトウェアのモジュールで構成されるものであっても

よい。またその一部または全部が、ソフトウェアとハードウェアの組合せによって構成されるものであってもよい。

[0031] ＜車載制御装置のメイン処理＞

図３は、実施の形態１に係る車載制御装置２０のメイン処理のフローチャートである。車載制御装置２０の備える演算処理装置９０によってフローチャートに表されたソフトウェアが実行される。メインルーチンは、所定時間（例えば１ｍｓ）ごとに実施される。所定時間ごとではなく、車載制御装置２０の受信割込み、送信割込みなどイベントごとに実行することとしてもよい。

[0032] ステップＳ１０から開始され、ステップＳ１１で事前処理を実行する。事前処理は運用開始前、もしくはソフトウェア更新毎に実行する処理である。事前処理では、車両情報の有効期限などを設定する。ステップＳ１１は車両がリリースされる前に一度は実施される処理であり、また近年無線通信等を介した車載制御装置２０のソフトウェア更新が随時行われることから車載制御装置２０のリリース後も実施されるものである。ステップＳ１１の内容は図５で詳細を説明している。次にステップＳ１２で外部制御装置１０との間で通信が行われ、時刻同期処理が行われる。ステップＳ１２の内容は図６で詳細を説明している。

[0033] 時刻同期処理後は、ステップＳ１３で車載制御装置２０から外部制御装置１０への車両情報の送信処理を行う。ステップＳ１３の内容は図７で詳細を説明している。

[0034] そして、ステップＳ１４で、車載演算部２３によって車両情報に基づいたバックアップ用演算が実行される。バックアップ用演算は、自動運転車両の制御に必要な演算であり、例えば周辺認識の更新、車両の走行経路の生成などを含む演算である。自動運転車両は、外部制御装置１０が演算した主演算の結果に基づいて、車両の制御を実施する。しかし、主演算の結果が許容条件を満たさない場合は、車載演算部２３によって車両情報に基づいたバックアップ用演算の結果に基づいて車両を制御する。

[0035] ステップＳ１４の後、ステップＳ１５で外部制御装置１０から送信された主演算の結果を受信する。ステップＳ１５の内容は図１０で詳細を説明している。その後、ステップＳ１６で時間確認処理を実施する。外部制御装置１０から受信した主演算の結果に付加されている時間情報を確認して許容条件を満たすかどうか判定する。ステップＳ１６の内容は、図１１で詳細を説明している。

[0036] ステップＳ１６の後、ステップＳ１７で演算結果の切替処理を実行する。主演算の結果が許容条件を満たす場合は主演算の結果に基づいて、車両制御部２４が、車両制御負荷３１を介して自動運転車両を制御する。主演算の結果が許容条件を満たさない場合は、バックアップ用演算の結果に基づいて車両制御部２４が、車両制御負荷３１を介して自動運転車両を制御する。ステップＳ１７の内容は、図１２で詳細を説明している。

[0037] ＜外部制御装置のメイン処理＞

図４は、実施の形態１に係る外部制御装置１０のメイン処理のフローチャートである。

外部制御装置１０の備える演算処理装置９０によってフローチャートに表されたソフトウェアが実行される。メインルーチンは、所定時間（例えば１ｍｓ）ごとに実施される。所定時間ごとではなく、外部制御装置１０の受信割込み、送信割込みなどイベントごとに実行することとしてもよい。

[0038] ステップＳ５０から開始され、ステップＳ５１で車載制御装置２０との間で通信が行われ、時刻同期処理が行われる。ステップＳ５１の内容は図３のステップＳ１２、および図6に示したその詳細と同様である。ステップＳ５２で車載制御装置２０に車両情報の要求を送信する。

[0039] ステップＳ５３で、車載制御装置２０から車両情報を受信する。ステップＳ５３の内容は図８で詳細を説明している。ステップＳ５４で、道路監視装置４０に道路情報を要求する。ステップＳ５５で道路監視装置４０から道路情報を受信する。ステップＳ５６では、演算部１３で車両情報と道路情報に基づく主演算を実行する。

[0040] この時、前回演算した以後新たな車両情報または新たな道路情報が入手できるまで主演算を中止してもよい。また、新たな情報が入手できなくても主演算を繰り返し実行する仕様とすることもできる。

[0041] 主演算が終了したら演算結果を演算格納部に格納する。そして、演算終了フラグを立て、次の演算の準備をする。

[0042] 車両制御システム１０１が、構成要素に道路監視装置４０を含む場合は、車両情報と道路情報の双方に基づいて主演算を実施するので、車載制御装置２０におけるバックアップ用演算よりも多くの情報に基づいて主演算を実施することができる。それによって、主演算によってより適切な自動運転車両の誘導が実現できる。車両制御システム１０１が、道路監視装置４０を伴わない場合はステップＳ５４、ステップＳ５５は省略できる。その場合、ステップＳ５６では演算部１３で車両情報に基づく主演算を実行する。

[0043] ステップＳ５７で、外部制御装置１０から車載制御装置２０へ演算結果を送信する。ステップＳ５７の内容は図９で詳細を説明している。その後ステップＳ５９で処理を終了する。

[0044] ＜車載制御装置の各処理１＞

＜事前処理＞

図５に、事前処理に関するステップＳ１１の詳細を示す。ステップＳ１１１から処理を開始し、ステップＳ１１２でソフトウェアの初期化、またはソフトウェアの更新がされたかどうかを確認する。車載制御装置２０の設置後最初の起動の場合、またはソフトウェアの更新が行われた場合（判定がＹＥＳ）にステップＳ１１３へ進む。それ以外（判断がＮＯ）の場合にはステップＳ１１９で処理を終了する。

[0045] ステップＳ１１３では、車載制御装置２０の時間確認処理部２８に、車両情報の有効期限を登録する。車両制御部２４から出力される車両制御情報、およびセンサ２５から出力されるセンサ情報を取得して、車両情報生成部３２が車両情報を出力する。この車両情報の有効期限を第一の時間の範囲Ｐｖｉ１として登録する。

[0046] ステップＳ１１４では、車載制御装置２０の時間確認処理部２８に、外部制御装置１０での主演算の結果が送信されてからの遅延許容時間Ｐｃａｌ１を第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１として登録する。ステップＳ１１９で処理を終了する。

[0047] ＜時刻同期処理＞

図６に時刻同期に関するステップＳ１２の詳細を示す。ステップＳ１２１から処理を開始し、ステップＳ１２２で初期接続または同期更新か判定する。初期接続または同期更新（判定がＹＥＳ）の場合はステップＳ１２３へ進む。初期接続でも、同期更新でもない場合（判定がＮＯ）の場合はステップＳ１２９で処理を終了する。

[0048] 車載制御装置２０の運用を開始した後、車載制御装置２０と外部制御装置１０が初期接続を実行した場合、または同期を更新した場合、ステップＳ１２３で車載制御装置２０の車載時刻同期部２７と外部制御装置１０の時刻同期部１４の間で時刻同期を実行する。ここでの時刻同期は、一般的なＮＴＰ(Network Time Protocol)で行われる仕組みで構わない。時刻同期が実行されたらステップＳ１２４で車載制御装置２０にてＭＥＣサーバである外部制御装置１０との時刻差を登録する。その後ステップＳ１２９で処理を終了する。

[0049] なお、ステップＳ１２２では車載制御装置２０と外部制御装置１０との、時刻同期の有効期限、ハンドオーバー時等の条件を設けて、条件に当てはまった場合に同期更新としてステップＳ１２３で時刻同期を実行する。

[0050] ＜車両情報送信処理＞

図７に車両情報送信処理に関するステップＳ１３の詳細を示す。車載制御装置２０から外部制御装置１０へのデータ送信処理は、車載制御装置２０の送信部２１にて車両情報の送信要求を受け付けた場合に実行する。ステップＳ１３１から処理を開始し、ステップＳ１３２で車両情報の送信要求があるかどうか判定する。車両情報の送信要求がある（判定がＹＥＳ）場合はステップＳ１３３へ進む。車両情報の送信要求がない（判定がＮＯ）場合はステ

ップＳ１３９で処理を終了する。

[0051] ステップＳ１３３では、車載時刻情報脱着部２６では車載時刻同期部２７より現在時刻を取得する。車載時刻情報脱着部２６では現在時刻を取得後、送信部２１へ届いた車両情報に対し現在時刻を第一の時刻情報として付加する。

[0052] ステップＳ１３４では送信部２１で、第一の時刻情報が付加された車両情報を外部制御装置１０へ送信する。ステップＳ１３９にて処理を終了する。

[0053] ＜外部制御装置の各処理＞

＜車両情報受信処理＞

図８に外部制御装置１０の車両情報受信処理に関するステップＳ５３の詳細を示す。ステップＳ５３１から処理を開始し、ステップＳ５３２で車両情報を受信したかどうかを判定する。外部制御装置１０の第一データ受信部１１で車載制御装置２０より車両情報を受信した（判定がＹＥＳ）場合はステップＳ５３３へ進み、車両情報を受信していない（判定がＮＯ）場合はステップＳ５３９へ進み処理を終了する。

[0054] ステップＳ５３３では、時刻情報脱着部１５にて車両情報と車両時刻情報（第一の時刻情報）を分離する。ステップＳ５３４で、切り離した車両時刻情報（第一の時刻情報）を保管する。ステップＳ５３５では、車両情報（第一の時刻情報）を演算部１３に提供する。ステップＳ５３９で処理を終了する。

[0055] ＜主演算結果の送信＞

図９に主演算結果の送信に関するステップＳ５７の詳細を示す。ステップＳ５７１から処理を開始し、ステップＳ５７２で主演算が終了したかどうかを、演算終了フラグを確認して判定する。主演算が終了している（判定がＹＥＳ）場合はステップＳ５７３へ進み、主演算が終了していない（判定がＮＯ）場合はステップＳ５７９へ進み処理を終了する。

[0056] ステップＳ５７３では、時刻情報脱着部１５では時刻同期部１４より外部制御装置１０の現在時刻（第二の時刻情報）を取得し、ステップＳ５３４で

保管していた車両時刻情報（第一の時刻情報）および新たに取得した現在時刻（第二の時刻情報）を演算結果格納部に格納された演算部１３での演算結果に付加する。

[0057] ステップＳ５７４で、第一データ送信部１２では演算部１３での演算結果に車両時刻情報（第一の時刻情報）および現在時刻（第二の時刻情報）が付加された主演算の演算結果を車載制御装置２０へ送信する。ステップＳ５７９で処理を終了する。

[0058] ＜車載制御装置の各処理２＞

＜主演算の結果受信処理＞

図１０に主演算の結果受信処理に関するステップＳ１５の詳細を示す。ステップＳ１５１から処理を開始し、ステップＳ１５２では車載制御装置２０の受信部２２にて外部制御装置１０からの主演算の結果を受信したかどうか判定する。主演算の結果を受信した（判定がＹＥＳ）の場合はステップＳ１５３へ進む。主演算の結果を受信していない（判定がＮＯ）の場合はステップＳ１５９へ進んで処理を終了する。

[0059] ステップＳ１５３では、車載時刻情報脱着部２６で受信した主演算の結果から演算結果、第一の時刻情報および第二の時刻情報を分離する。ステップＳ１５４では、分離した第一の時刻情報と第二の時刻情報を時間確認処理部２８に提供する。ステップＳ１５９で処理を終了する。

[0060] ＜時間確認処理＞

図１１に時間確認処理に関するステップＳ１６の詳細を示す。ステップＳ１６１から処理を開始し、ステップＳ１６２では車載時刻情報脱着部２６から第一の時刻情報および第二の時刻情報が提供されているかどうか確認する。提供されている（判定がＹＥＳ）場合にはステップＳ１６３へ進む。提供されていない（判定がＮＯ）場合にはステップＳ１６９で処理を終了する。

[0061] ステップＳ１６３では、時間確認処理部２８では、第一の時刻情報をＴ１、第二の時刻情報Ｔ２として両者が提供されると、車両の車載時刻同期部２７より現在時刻ＴＲを取得する。次に取得した第一の時刻情報Ｔ１と、現在

時刻ＴＲの差を車両時刻情報の差ＴＲ－Ｔ１として求める。次に求めた車両時刻情報の差とステップＳ１１３で登録した第一の時間の範囲Ｐｖｉ１と比較する。車両時刻情報の差ＴＲ－Ｔ１が第一の時間の範囲Ｐｖｉ１未満の場合は、以下が成立する。

ＴＲ－Ｔ１＜Ｐｖｉ１

[0062] ＴＲ－Ｔ１＜Ｐｖｉ１が成立する（判定がＹＥＳ）の場合はステップＳ１６４へ進む。ＴＲ－Ｔ１＜Ｐｖｉ１が成立しない（判定がＮＯ）の場合は、時間制限が許容できないのでステップＳ１６６へ進んで主演算の結果が時間制限にかかって許容できないことが記憶される。過大な時間が経過した車両情報に基づいた演算結果は利用しないという判断ができる。

[0063] ステップＳ１６４では、取得した第二の時刻情報Ｔ２と、現在時刻ＴＲの差を車両時刻情報の差ＴＲ－Ｔ２として求める。次に求めた車両時刻情報の差とステップＳ１１４で登録した第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１と比較する。車両時刻情報の差ＴＲ－Ｔ２が第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１未満の場合は、以下が成立する。

ＴＲ－Ｔ２＜Ｐｃａｌ１

[0064] ＴＲ－Ｔ２＜Ｐｃａｌ１が成立する（判定がＹＥＳ）の場合はステップＳ１６５へ進む。主演算の結果が時間制限にかかっておらず許容されていることを示す。ＴＲ－Ｔ２＜Ｐｃａｌ１が成立しない（判定がＮＯ）場合は、時間制限が許容できないのでステップＳ１６６へ進んで主演算の結果が時間制限にかかって許容できないことが記憶される。送信から過大な時間が経過した演算結果は利用しないという判断ができる。

[0065] ステップＳ１６５では、主演算の結果が時間制限にかかっておらず許容できることが記憶される。ステップＳ１６９で処理を終了する。

[0066] ＜演算結果の切替処理＞

図１２に演算結果の切替処理に関するステップＳ１７の詳細を示す。ステップＳ１７１から処理を開始し、ステップＳ１７２では主演算の結果を受信したかどうかの判断がされる。主演算の結果を受信した(判断がＹＥＳ)の場

合はステップＳ１７３へ進む。主演算の結果を受信していない(判断がＮＯ)の場合はステップＳ１７９で処理を終了する。主演算の結果を受信していなければ、主演算の結果が許容できるかどうか判断する必要がない。

[0067] ステップＳ１７３では主演算の結果が時間制限の許容範囲かどうかを確認する。図１１の時間確認処理の結果、主演算の結果が時間制限にかかって許容できないことが記憶されているかどうかで判断する。時間制限の許容がされている（判断がＹＥＳ）場合はステップＳ１７４へ進む。時間制限の許容がされていない（判断がＮＯ）場合はステップＳ１７５へ進む。

[0068] ステップＳ１７４では、主演算の結果を車両制御部２４に設定する。主演算の結果にもとづいて車両を制御するためである。

[0069] ステップＳ１７５では、バックアップ用演算の結果を車両制御部２４に設定する。バックアップ用演算の結果にもとづいて車両を制御するためである。

[0070] ステップＳ１７６では、車両制御部２４で車両制御が実行される。これによって、車両制御負荷３１の回転電機、スイッチング回路、アクチェータなどが駆動され、自動運転車両の駆動力、操舵力、制動力などが制御される。ステップＳ１７９で処理を終了する。

[0071] ＜その他の時間確認処理＞

上記の時間確認処理では、車載制御装置２０の送信部２１から送信する時点の時刻情報を第一の時刻情報として車両情報に付加した。そして、主演算の結果に付加されて受信部２２で受信した後に車載時刻情報脱着部２６で第一の時刻情報Ｔ１を分離して現在時刻ＴＲと比較し、これが第一の時間の範囲Ｐｖｉ１未満とならない場合、時間制限が許容できないとして主演算の結果の代わりにバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を車両制御部２４で制御している。

[0072] また、上記の時間処理では、外部制御装置１０が主演算の結果を送信する際の時刻に係る第二の時刻情報Ｔ２を付加して主演算の結果を車載制御装置２０に送信した。そして、主演算の結果に付加されて受信部２２で受信した

後に車載時刻情報脱着部２６で第二の時刻情報Ｔ２を分離して現在時刻ＴＲと比較し、これが第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１未満とならない場合、時間制限が許容できないとして主演算の結果の代わりにバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を車両制御部２４で制御している。

[0073] 第一の時刻情報Ｔ１に替えて、車載制御装置２０の車両情報生成部３２で車両情報が生成された際の時刻に係る第三の時刻情報Ｔ３（不図示）を、車両情報に付加して外部制御装置１０に送信してもよい。主演算の結果に付加されて受信部２２で受信した後に車載時刻情報脱着部２６で第三の時刻情報Ｔ３を分離して現在時刻ＴＲと比較し、これが第三の時間の範囲Ｐｖｉ２（不図示）未満とならない場合、時間制限が許容できないと判断してもよい。その場合、主演算の結果の代わりにバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を車両制御部２４で制御する。

[0074] 第二の時刻情報Ｔ２に替えて、外部制御装置１０が主演算を実施した時刻に係る第四の時刻情報Ｔ４（不図示）を主演算の結果に付加して車載制御装置２０に送信することとしてもよい。そして、主演算の結果に付加されて受信部２２で受信した後に車載時刻情報脱着部２６で第四の時刻情報Ｔ４を分離して現在時刻ＴＲと比較し、これが第四の時間の範囲Ｐｃａｌ２（不図示）未満とならない場合、時間制限が許容できないと判断してもよい。その場合、主演算の結果の代わりにバックアップ用演算の結果に基づいて自動運転車両を車両制御部２４で制御する。

[0075] 第一の時刻情報Ｔ１、第二の時刻情報Ｔ２、第一の時間の範囲Ｐｖｉ１、第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１に替えて、第三の時刻情報Ｔ３、第四の時刻情報Ｔ４、第三の時間の範囲Ｐｖｉ２、第四の時間の範囲Ｐｃａｌ２を設ける処理は、図５、図７から図１１で、第一の時刻情報Ｔ１、第二の時刻情報Ｔ２、、第一の時間の範囲Ｐｖｉ１、第二の時間の範囲Ｐｃａｌ１を、第三の時刻情報Ｔ３、第四の時刻情報Ｔ４、第三の時間の範囲Ｐｖｉ２、第四の時間の範囲Ｐｃａｌ２に読み替えればよい。

[0076] 上記より、車載制御装置２０にて外部制御装置１０の主演算の結果が、許

容される時間内での車両情報が用いられ、かつ許容される演算遅延時間であることを満たすかどうかの基準により、有効な結果がどうかを判定することができる。許容条件を満たす場合は外部装置の演算の結果に基づいて車両を制御し、許容条件を満たしていない場合は車載制御装置の演算結果を用いて車両を制御するので、車両が安定した走行を継続することができる。

[0077] ２．実施の形態２

＜車載制御装置の構成＞

図１３は、実施の形態２に係る車両制御システム１０１の構成を示す図である。基本的な構成は実施の形態１と同じであり、差異は車載制御装置２０における許容判定処理部２９を追加した部分である。許容判定処理部２９はハードウェアによっても構成できるが、ソフトウェアの機能としても構成できる。よって、同一のハードウェア構成として、車両制御システム１０１と記載した。

[0078] 許容判定処理部２９は、外部制御装置１０から受信する演算部１３により出力された主演算の結果と車載制御装置２０の車載演算部２３により出力されたバックアップ用演算の結果を比較し、外部制御装置１０での主演算の結果が許容できる範囲内であるかどうかを判定する処理部である。

[0079] ＜車載制御装置のメイン処理のフローチャート＞

図１４は、実施の形態２に係る車載制御装置２０のメイン処理のフローチャートである。実施の形態１に係る図３のメイン処理のフローチャートと比べて、ステップＳ１１の事前処理の替りにステップＳ２１の事前処理を設け、ステップＳ２６の演算結果の許容判定処理を追加し、ステップＳ１７の演算結果の切替処理の替りに、ステップＳ２７の演算結果の切替処理を設けた点のみが異なる。以下、異なる点のみを説明する。

[0080] ステップＳ２１の事前処理は大まかな機能に変更はない。詳細は図１５に示している。ステップＳ２７の演算結果の切替処理は大まかな機能に変更はない。詳細は図１９に示している。

[0081] ステップＳ２６の演算結果の許容判定処理は、実施の形態１とは異なる基

準で、外部制御装置１０での主演算の結果が許容できる範囲内であるかどうかを判定する処理である。具体的には、主演算によって算出された走行経路が物理的に許容できるか、前回生成した走行経路との変位量が許容範囲を超えているか、生成した走行経路での衝突余裕時間が妥当な範囲にあるか、を確認する処理である。

[0082] ＜事前処理＞

図１５は、実施の形態２に係る車載制御装置２０の事前処理のフローチャートであり、図１４のステップＳ２１の内容を説明している。実施の形態１に係る事前処理の図５のフローチャートと比較して、ステップＳ２１５を追加した点が異なる。

[0083] 図１５のステップＳ２１５は、ソフトウェアの初期化、更新の場合に実行される。予め、許容範囲の登録をする処理であり、車載制御装置２０の許容判定処理部２９において許容範囲の登録を行うことを示す。許容範囲の登録内容は、例えば外部制御装置１０が出力した走行経路自体における速度、加速度、加速度の微分値、主演算の結果として生成した走行経路とバックアップ演算の結果として生成した走行経路の変位量の許容値、主演算の結果として生成した走行経路における周辺車両との衝突余裕時間の許容値等がある。図１６、図１７に許容範囲の例を示す。

[0084] 図１６の矢印で示したＡ部は、外部制御装置１０が主演算の結果として生成した走行経路を示す。矢印で示したＢ部は車載制御装置２０がバックアップ用演算の結果として生成した走行経路を示す。矢印で示したＣ部は、双方の走行経路の変位量の許容値を示している。

[0085] 図１７の矢印で示したＡ部は、外部制御装置１０が主演算の結果として生成した走行経路を示す。矢印で示したＢ部は車載制御装置２０がバックアップ用演算の結果として生成した走行経路を示す。矢印で示したＤ部は、外部制御装置１０が生成した走行経路と周辺車両との衝突余裕時間について示している。

[0086] ＜演算結果の許容判定処理のフローチャート＞

図１８は、実施の形態２に係る車載制御装置の演算結果の許容判定処理のフローチャートであり、図１４のステップＳ２６の内容を説明している。ステップＳ２６１から処理を開始し、ステップＳ２６２で、外部制御装置１０から主演算の結果を受信しているかどうかを確認する。主演算の結果を受信している（判定がＹＥＳ）の場合、ステップＳ２６３へ進む。主演算の結果を受信していない（判定がＮＯ）の場合、ステップＳ２７０へ進んで処理を終了する。主演算の結果を受信していなければ、許容できるかどうか判定する必要がないからである。

[0087] ステップＳ２６３で、主演算で生成した走行経路が、登録された許容範囲内であるかどうかを確認する。走行経路が道路の走行可能な方向であるかどうか、走行速度が過大、過小でないか、走行が指示されている加速度、加速度の微分値が過大でないかなどの許容範囲内であるかどうかが判定される。

[0088] 生成された走行経路が許容範囲内である（判定がＹＥＳ）場合はステップＳ２６４へ進む。生成された走行経路が許容範囲内でない（判定がＮＯ）場合はステップＳ２６９へ進み、主演算の結果が経路許容範囲外であると判定し記憶する。その後ステップＳ２７０で処理を終了する。

[0089] ステップＳ２６４では、車載制御装置２０が生成した走行経路と外部制御装置１０が生成した走行経路の変位量を算出する。ステップＳ２６５で変位量が登録した許容範囲内であるかどうかを確認する。変位量が許容範囲内である（判定はＹＥＳ）場合はステップＳ２６６へ進む。変位量が許容範囲内でない（判定はＮＯ）場合はステップＳ２６９へ進む。

[0090] ステップＳ２６６では、外部制御装置１０が生成した走行経路に対して車載制御装置２０の車載演算部２３で認識した周辺車両との衝突余裕時間を算出する。ステップＳ２６７で、この衝突余裕時間が登録した許容範囲内であるかどうかを確認する。

[0091] 衝突余裕時間が許容範囲内である（判定はＹＥＳ）場合はステップＳ２６８へ進み、主演算の結果が経路許容範囲内であると判定し記憶する。その後ステップＳ２７０で処理を終了する。衝突余裕時間が許容範囲内でない（判

定はＮＯ）場合はステップＳ２６９へ進む。

[0092] ＜演算結果切替処理のフローチャート＞

図１９は実施の形態２に係る車載制御装置２０の演算結果切替処理のフローチャートである。図１９は、実施の形態１に係る図１２の演算結果切替処理のフローチャートと比較して、ステップＳ２７１が追加されている部分が異なる。

[0093] ステップＳ２７１では、主演算の結果の経路許容可否を判定する。図１８の演算結果の許容判定処理にて、主演算の結果が経路許容範囲内である（判定はＹＥＳ）場合、ステップＳ１７４へ進み主演算の結果を車両制御部２４に設定する。主演算の結果が経路許容範囲内でない（判定はＮＯ）場合、ステップＳ１７５へ進みバックアップ用演算の結果を車両制御部２４に設定する。

[0094] 上記により、外部制御装置１０の演算部１３の演算結果に予め定めた許容範囲を逸脱する内容が含まれている場合、車載制御装置２０側のチェックにより外部制御装置１０の演算結果を利用不可と判定することが可能となり、外部制御装置１０の演算結果を利用不可であると判定した場合は車載制御装置２０側でバックアップ用演算した結果で車両制御を行うことで、車載制御装置２０を安定して走行させることが可能となる。

[0095] なお、実施の形態２においては、実施の形態１での時間確認処理部２８の結果を組み合わせた例を示したが、実施の形態１の結果を組み合わせない構成で演算結果の切り替えを行っても良い。

[0096] また、実施の形態２においては、入力切替処理部３０の切り替え対象を、車両制御部２４に提供する走行経路を例に挙げたが、入力切替処理部３０が切り替える対象はこれに限るものではない。例えば、車載演算部２３内で走行経路生成を行うための周辺認識の結果を切替えることとしてもよい。

[0097] ３．実施の形態３

入力切替処理部３０で行う入力の切り替えは、乗員の安心感を考えると頻繁な切り替えを防ぎ、またスムーズに切り替わることが望ましい。

[0098] 通信環境が必ずしも良好でない場合、車載制御装置２０には外部制御装置１０の演算結果が断続的に届く場合がある。外部制御装置１０が届くたびに切り替えれば、外部制御装置１０の演算結果の走行経路と車載制御装置２０の演算結果の走行経路が頻繁に切り替わる。これを防止する対策として、演算結果を切り替える際の条件を設ける。例えば、一定期間、外部制御装置１０の演算結果が許容範囲で推移したこと、を条件としてもよい。

[0099] また、車載制御装置２０の車両制御部２４は許容条件の成立の正否が予め定められた判定時間の間維持されている場合に、車両を制御するための基礎とする演算結果を、バックアップ用演算の結果から主演算の結果に、または主演算の結果からバックアップ用演算の結果に切り替えることとしてもよい。

[0100] さらに、例えば通信が途切れた場合、それまで用いていた外部制御装置１０で演算された走行経路と切り替え後の車両で演算された走行経路に差がある場合、車両はその差に応じて挙動の変化が大きくなる。このようなケースにおいては、スムーズな切り替えを行うため、図２０に示すように時間に応じて両者の割合を可変とした中間値を取りながら徐々に走行経路を切り替える。

[0101] 上記より、通信環境が必ずしも良好でない場合においても、頻繁な切り替えを防ぎ、また急激な切り替えを防ぐことができるため、乗員の安心感を与えることが可能となる。

[0102] ４．実施の形態４

通信環境が必ずしも良好でない場合、車載制御装置２０には外部制御装置１０の演算結果の順序が逆転して届くことがある。また、逆転した順序で届く外部制御装置１０の演算結果が、実施の形態１および実施の形態２の条件をクリアする場合がある。しかし逆転した順序の演算結果で車載制御装置２０が制御されることは望ましくない。

[0103] また、外部制御装置１０から受け取った主演算の結果に付加された第一の時刻情報Ｔ１または第二の時刻情報Ｔ２が、前回外部制御装置１０から受け

取った前回の主演算の結果に付加された前回の第一の時刻情報Ｔ１ｏｌｄまたは前回の第二の時刻情報Ｔ２ｏｌｄよりも後の時刻を示すことを、予め定められた許容条件としてもよい。後から受信した、古い演算結果は利用しないという判断ができる。また、各時刻情報が逆転している場合であっても、当該主演算の回答を使用しないだけで、バックアップ用演算の回答に基づいた制御に切り替えないこととしてもよい。

[0104] また、外部制御装置１０から受け取った主演算の結果に付加された第三の時刻情報Ｔ３または第四の時刻情報Ｔ４が、前回外部制御装置１０から受け取った前回の主演算の結果に付加された前回の第三の時刻情報Ｔ３ｏｌｄまたは前回の第四の時刻情報Ｔ４ｏｌｄよりも後の時刻を示すことを、予め定められた許容条件としてもよい。後から受信した、古い演算結果は利用しないという判断ができる。また、各時刻情報が逆転している場合であっても、当該主演算の回答を使用しないだけで、バックアップ用演算の回答に基づいた制御に切り替えないこととしてもよい。（Ｔ３、Ｔ３ｏｌｄ、Ｔ４、Ｔ４ｏｌｄは不図示）

[0105] ＜車載制御装置のメイン処理のフローチャート＞

図２１は、実施の形態４に係る車載制御装置２０のメイン処理のフローチャートである。図２１は、実施の形態２に係る図１４のメイン処理のフローチャートと比較して、ステップＳ３６を追加している点と、ステップＳ２７の演算結果の切替処理に替えてステップＳ３７の演算結果の切替処理を設けている点が異なる。ステップＳ３６の詳細は図２２に示す。ステップＳ３７の詳細は図２３に示す。

[0106] ＜車載制御装置の時刻情報順序確認処理のフローチャート＞

図２２は、実施の形態４に係る車載制御装置２０の時刻情報順序確認処理のフローチャートである。図２２は、図２１のステップＳ３６の詳細である。ステップＳ３６１から処理を開始し、ステップＳ３６２では車載時刻情報脱着部２６から第一の時刻情報Ｔ１および第二の時刻情報Ｔ２が提供されているかどうか確認する。提供されている（判定がＹＥＳ）場合にはステップ

Ｓ３６３へ進む。提供されていない（判定がＮＯ）場合にはステップＳ３６９で処理を終了する。

[0107] ステップＳ３６３では、前回の第一の時刻情報Ｔ１ｏｌｄと、今回の第一の時刻情報Ｔ１を比較し、今回の第一の時刻情報Ｔ１の方が大きい（時刻が大きいとは、より新しい時刻である）かどうか判定する。今回の第一の時刻情報Ｔ１の方が大きい（判定がＹＥＳ）場合は、ステップＳ３６４へ進む。今回の第一の時刻情報Ｔ１の方が大きくない（判定がＮＯ）場合は、ステップＳ３６７へ進んで、主演算の結果が無効と判定し記憶する。その後ステップＳ３６９で処理を終了する。

[0108] ステップＳ３６４では前回の第二の時刻情報Ｔ２ｏｌｄと、今回の第二の時刻情報Ｔ２を比較し、今回の第二の時刻情報Ｔ２の方が大きい（時刻が大きいとは、より新しい時刻である）かどうか判定する。今回の第二の時刻情報Ｔ２の方が大きい（判定がＹＥＳ）場合は、ステップＳ３６５へ進む。今回の第二の時刻情報Ｔ２の方が大きくない（判定がＮＯ）場合は、ステップＳ３６７へ進んで、主演算の結果が無効と判定し記憶する。その後ステップＳ３６９で処理を終了する。

[0109] ステップＳ３６５では、主演算の結果が有効と判定し記憶する。ステップＳ３６６では今回の第一の時刻情報Ｔ１を、次回に前回の第一の時刻情報Ｔ１ｏｌｄとして用いるために、前回の第一の時刻情報Ｔ１ｏｌｄとして記憶する。今回の第二の時刻情報Ｔ２を、次回に前回の第二の時刻情報Ｔ２ｏｌｄとして用いるために、前回の第二の時刻情報Ｔ２ｏｌｄとして記憶する。その後ステップＳ３６９で処理を終了する。

[0110] ＜演算結果の切替処理＞

図２３は実施の形態４に係る車載制御装置２０の演算結果切替処理のフローチャートである。図２３は、図２１のステップＳ３７の詳細である。図２３のフローチャートで、実施の形態２に係る図１９のフローチャートと比較して、異なるのはステップＳ３７１が追加で設けられている点のみである。

[0111] 図２３のステップＳ３７１では、主演算の結果について有効性を確認する

。図２２で判定され、記憶された演算結果の有効性を確認する。演算結果が有効な場合（判定はＹＥＳ）、ステップＳ１７４で主演算の結果を車両制御部２４に設定する。演算結果が有効でない場合（判定はＮＯ）、主演算の結果を使用せず、ステップＳ１７９でバックアップ用演算の結果を車両制御部２４に設定する。

[0112] 図２３では、前回受信した主演算の結果と時刻情報順序が逆転した場合、これを無効として、主演算の結果に基づく車両制御部２４での制御から、バックアップ演算の結果に基づく車両制御部２４での制御に切り替えている。しかし、この場合、受信した外部制御装置１０からの主演算の結果は、時刻情報が逆転しているだけである。許容範囲を外れたデータでなければ、無視するだけでよく、バックアップ演算の結果に基づく車両制御部２４での制御に切り替える必要がない場合も多い。よって、図２３で、ステップＳ３７１の演算結果が有効でない場合（判定はＮＯ）、ステップＳ１７９に進んで処理を終了するようにしてもよい。

[0113] 図２２では、第一の時刻情報Ｔ１と第二の時刻情報Ｔ２について、時刻情報が逆転した場合について説明したが、第三の時刻情報Ｔ３、第四の時刻情報Ｔ４について、時刻の順序判定に適用することもできる。

[0114] 実施の形態４のように構成することで、時刻の逆転したデータを無効と判定し、使用しないようにすることができるので、信頼性が向上する。

[0115] ５．実施の形態５

外部制御装置１０には複数台の車両の車載制御装置２０を接続することができる。従って、外部制御装置１０は、車載制御装置２０に係る主演算を、当該車両が送信した車両情報だけでなく、他の車両の車両情報を用いて、実施することができる。その場合、利用できるデータが増えるので、より適切な主演算の算出が可能となる。

[0116] 図２４は、外部制御装置１０に車両管理部１６を設けたものである。ここでは外部制御装置１０に接続される全ての車載制御装置２０の位置情報、接続される車載制御装置２０から受信する車両情報を格納するものである。各

車載制御装置２０から車両情報が届き、該当車両に対する周辺認識の更新、走行経路生成を行う際、演算部１３では車両管理部１６より該当車両周辺の他の車両情報を参照し、周辺認識の更新、走行経路生成を実行する。

[0117] 上記により、車載制御装置２０の車載演算部２３より高機能で高性能な結果を得ることが可能となる。

[0118] 本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、１つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。従って、例示されていない無数の変形例が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも１つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも１つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

符号の説明

[0119] １０ 外部制御装置、１３ 演算部、１４ 時刻同期部、１５ 時刻情報脱着部、１６ 車両管理部、２０ 車載制御装置、２１ 送信部、２２ 受信部、２３ 車載演算部、２４ 車両制御部、２６ 車載時刻情報脱着部、２７ 車載時刻同期部、２８ 時間確認処理部、２９ 許容判定処理部、３０ 入力切替処理部、３２ 車両情報生成部、３３ 判断部、４０ 道路監視装置、１０１ 車両制御システム

請求の範囲

[請求項1] 車両を制御するための主演算を実行する外部制御装置と、

前記外部制御装置とネットワークで接続され、前記車両を制御するためのバックアップ用演算を実行する車載制御装置と、を備え、

前記車載制御装置は、

車両の内部と外部の情報を取得して車両情報を生成する車両情報生成部、

前記車両情報を外部制御装置に送信する送信部、

前記外部制御装置から前記主演算の結果を受信する受信部、

前記車両情報に基づいて実行したバックアップ用演算の結果を出力する車載演算部、

前記主演算の結果が予め定められた許容条件を満たす場合は前記主演算の結果に基づいて前記車両を制御し、前記許容条件を満たす場合以外は前記バックアップ用演算の結果に基づいて前記車両を制御する車両制御部、を有し、

前記外部制御装置は、前記車載制御装置の前記送信部から受信した前記車両情報に基づいて実行した前記主演算の結果を前記車載制御装置の前記受信部に送信する、車両制御システム。

[請求項2] 前記外部制御装置は、前記車載制御装置の前記送信部から受信した前記車両情報と、道路の状況を監視して道路情報を生成し送信する道路監視装置から受信した前記道路情報と、に基づいて実行した前記主演算の結果を前記車載制御装置の前記受信部に送信する請求項１に記載の車両制御システム。

[請求項3] 前記主演算及び前記バックアップ用演算は、車両の周辺認識の更新、または車両の走行経路の生成の少なくとも一つを含む演算である請求項１または２に記載の車両制御システム。

[請求項4] 前記外部制御装置は、前記車載制御装置の前記送信部から受信した前記車両情報に付加された第一の時刻情報と、前記主演算の結果を送

信する際の時刻に係る第二の時刻情報と、を付加して前記主演算の結果を前記車載制御装置の前記受信部に送信し、

前記車載制御装置の前記送信部は、前記車両情報を送信する際の時刻に係る前記第一の時刻情報を付加して前記車両情報を送信し、

前記車載制御装置の前記車両制御部は、前記受信部が受信した前記主演算の結果に付加された前記第一の時刻情報または前記第二の時刻情報のいずれか一方、または双方がそれぞれ予め定められた第一の時間の範囲内、および第二の時間の範囲内にあることを前記許容条件とする請求項１から３のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項5] 前記車載制御装置の前記車両制御部は、前記受信部が受信した前記主演算の結果に付加された第一の時刻情報または第二の時刻情報の一方または双方が、前回前記車両の制御の基礎とした前回の主演算の結果に付加されたそれぞれ前回の第一の時刻情報および前回の第二の時刻情報より後の時刻を示すことを前記許容条件とする請求項４に記載の車両制御システム。

[請求項6] 前記外部制御装置は、前記車載制御装置の前記送信部から受信した前記車両情報に付加された第三の時刻情報と、前記主演算が実行された際の時刻に係る第四の時刻情報と、を付加して前記主演算の結果を前記車載制御装置の前記受信部に送信し、

前記車載制御装置の前記送信部は、前記車両情報が生成された際の時刻に係る前記第三の時刻情報を付加して前記車両情報を送信し、

前記車載制御装置の前記車両制御部は、前記受信部が受信した前記主演算の結果に付加された前記第三の時刻情報または前記第四の時刻情報のいずれか一方もしくは双方がそれぞれ予め定められた第三の時間の範囲内、および第四の時間の範囲内にあることを前記許容条件とする請求項１から３のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項7] 前記車載制御装置の前記車両制御部は、前記受信部が受信した前記主演算の結果に付加された第三の時刻情報または第四の時刻情報の一

方または双方が、前回の前記車両の制御の基礎とした前回の主演算の結果に付加されたそれぞれ前回の第三の時刻情報および前回の第四の時刻情報より後の時刻を示すことを前記許容条件とする請求項６に記載の車両制御システム。

[請求項8] 前記外部制御装置と前記車載制御装置は時刻同期手段を有する請求項１から７のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項9] 前記車載制御装置の前記車両制御部は、前記受信部が受信した前記主演算の結果に含まれる、生成した前記車両の走行経路の物理量、生成した前記車両の走行経路の変位量、車両周辺の対象物との衝突余裕時間の少なくとも一つが予め定められた範囲内にあることを前記許容条件とする請求項１から８のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項10] 前記車載制御装置の前記車両制御部は前記許容条件の成立の正否が予め定められた判定時間の間維持されている場合に、前記車両を制御するための基礎とする演算結果を、前記バックアップ用演算の結果から前記主演算の結果に、または前記主演算の結果から前記バックアップ用演算の結果に切り替える請求項１から９のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項11] 前記車載制御装置の前記車両制御部は前記許容条件の成立の正否が予め定められた判定時間の間維持されている場合に、前記車両を制御するための基礎とする演算結果を前記バックアップ用演算の結果から前記主演算の結果に切り替える請求項１から９のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項12] 前記車載制御装置の前記車両制御部は前記許容条件の成立の正否に応じて前記車両を制御するための基礎とする演算結果に含まれる生成された車両の走行経路を前記バックアップ用演算の結果のバックアップ用走行経路から主演算の結果の主演算走行経路に、または前記主演算の結果の主演算走行経路から前記バックアップ用演算の結果の前記

バックアップ用走行経路に切り替える場合に、前記主演算走行経路と前記バックアップ用走行経路の中間を徐々に変化させる第三の走行経路に基づいて前記車両を制御する請求項１から１１のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[請求項13] 前記外部制御装置は、前記車載制御装置から受信した前記車両情報、他の車両の他の車載制御装置から受信した他の車両情報、前記車両情報と前記他の車両情報とに基づいて実行された前記主演算の結果である他の車両の周辺認識、および他の車両の走行経路、に基づいて前記主演算を実行して前記車両の周辺認識更新または前記車両の走行経路の生成を行い、前記主演算の結果を前記車載制御装置へ送信する請求項１から１２のいずれか一項に記載の車両制御システム。

[図1]

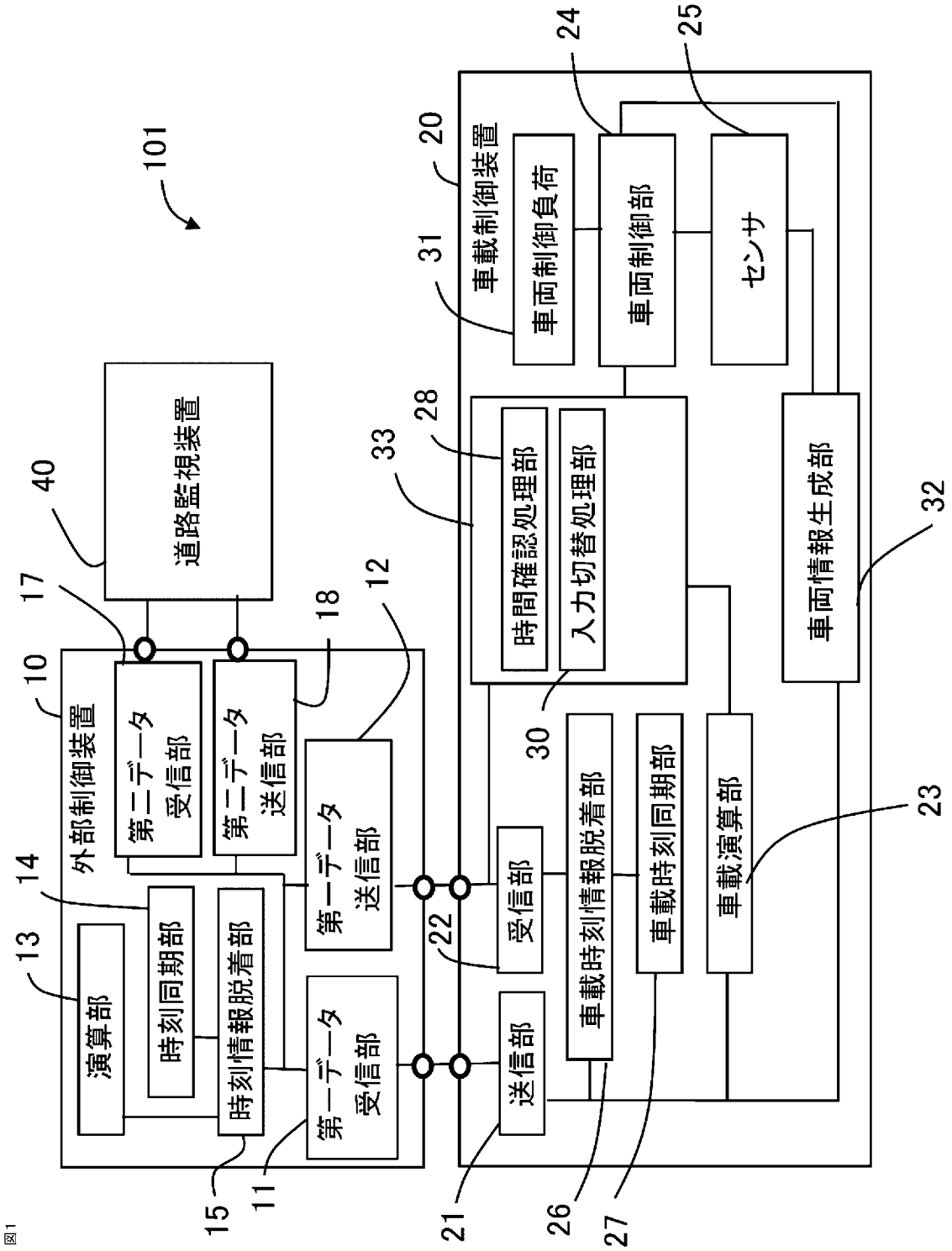
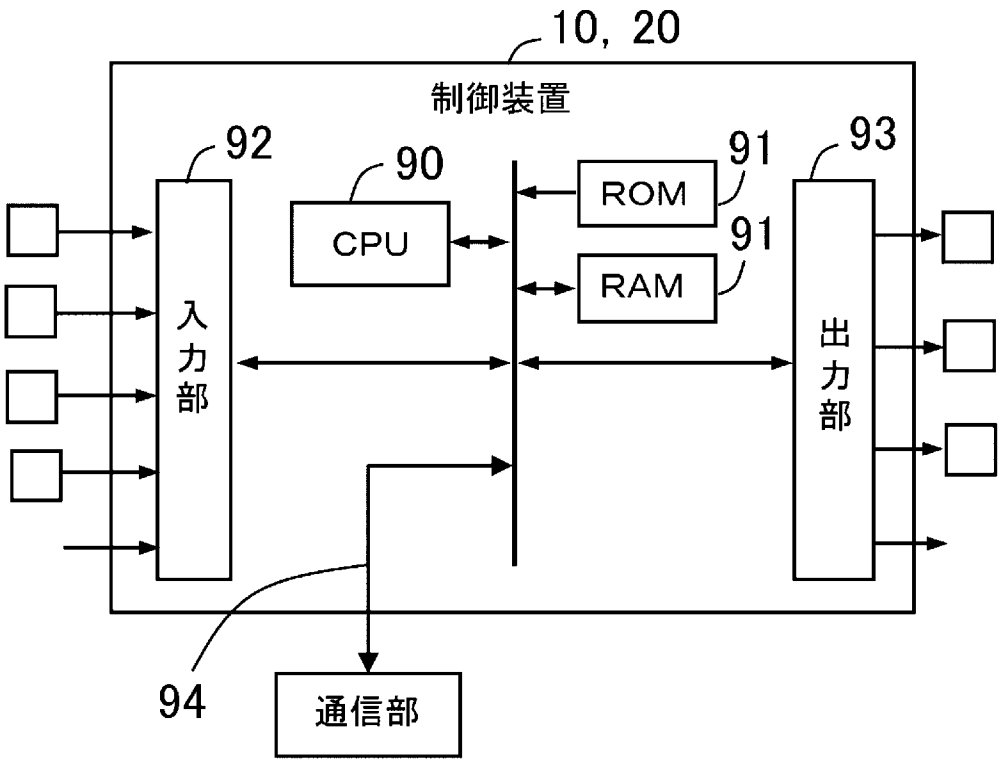

101
外部制御装置
10
演算部
13
時刻同期部
14
時刻情報脱着部
15
第二データ受信部
17
第二データ送信部
18
第一データ送信部
12
第一データ受信部
11
道路監視装置
40
車載制御装置
20
車両制御負荷
31
車両制御部
24
センサ
25
時間確認処理部
28
入力切替処理部
33
車両情報生成部
32
受信部
22
送信部
21
車載時刻情報脱着部
26
車載時刻同期部
27
車載演算部
30
23

図1

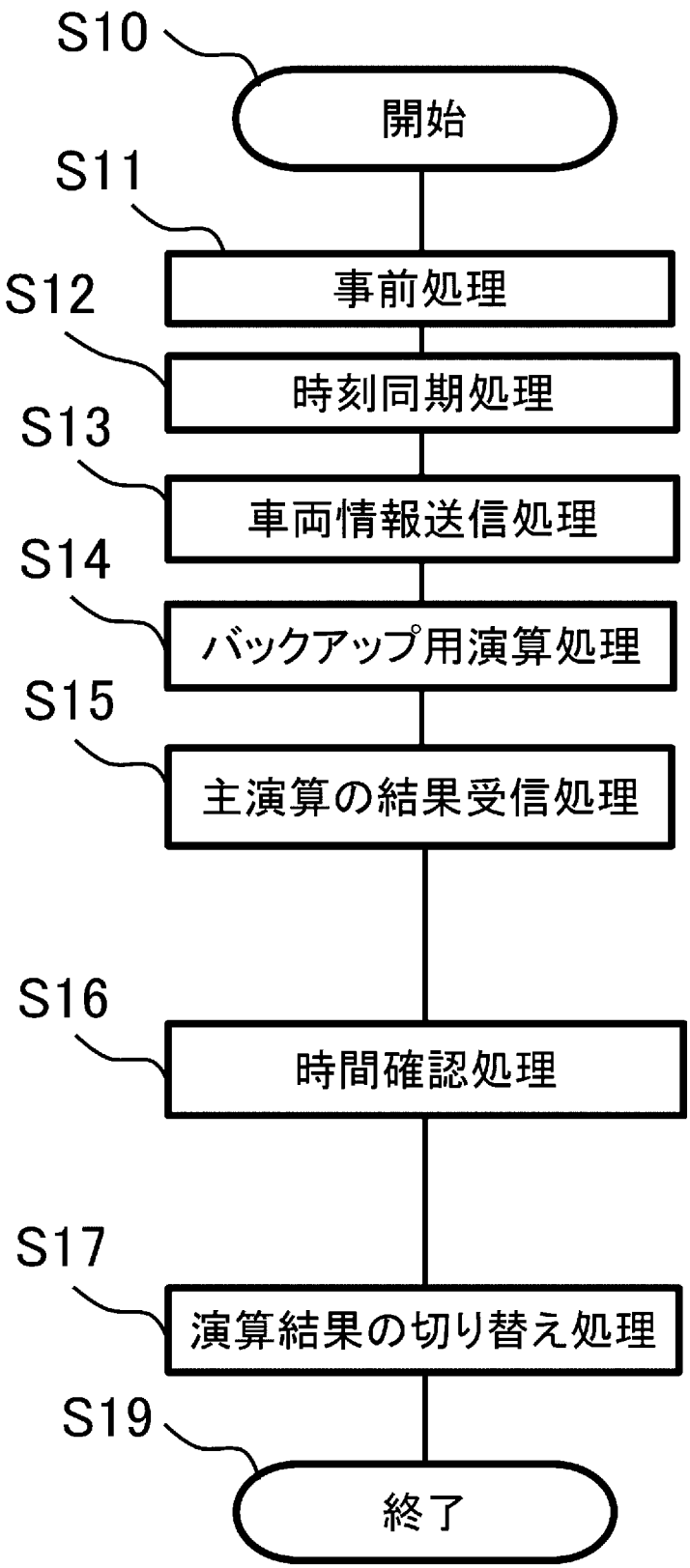
[図2]

図2



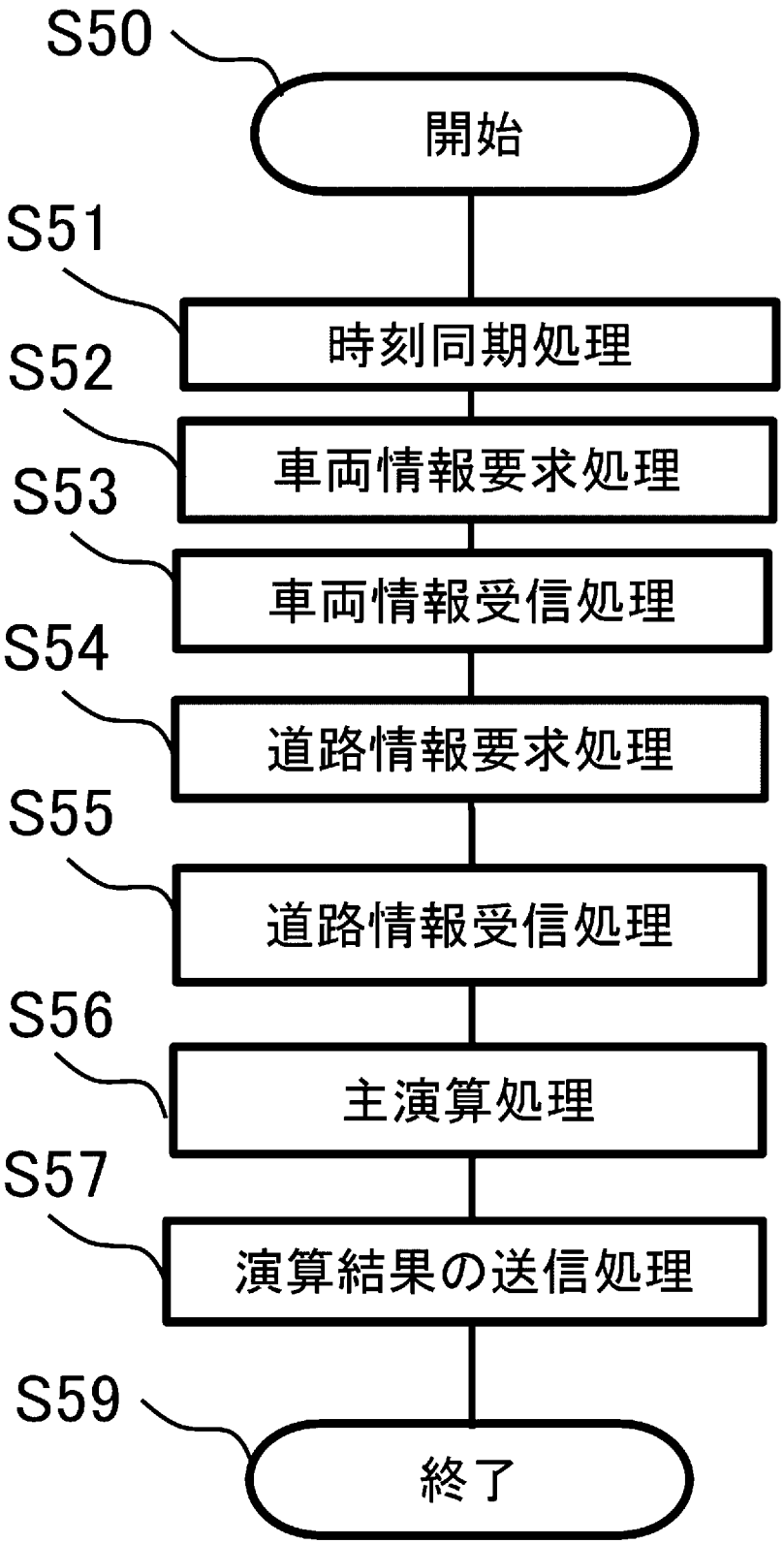
[図3]

図3


S10
開始
S11
事前処理
S12
時刻同期処理
S13
車両情報送信処理
S14
バックアップ用演算処理
S15
主演算の結果受信処理
S16
時間確認処理
S17
演算結果の切り替え処理
S19
終了

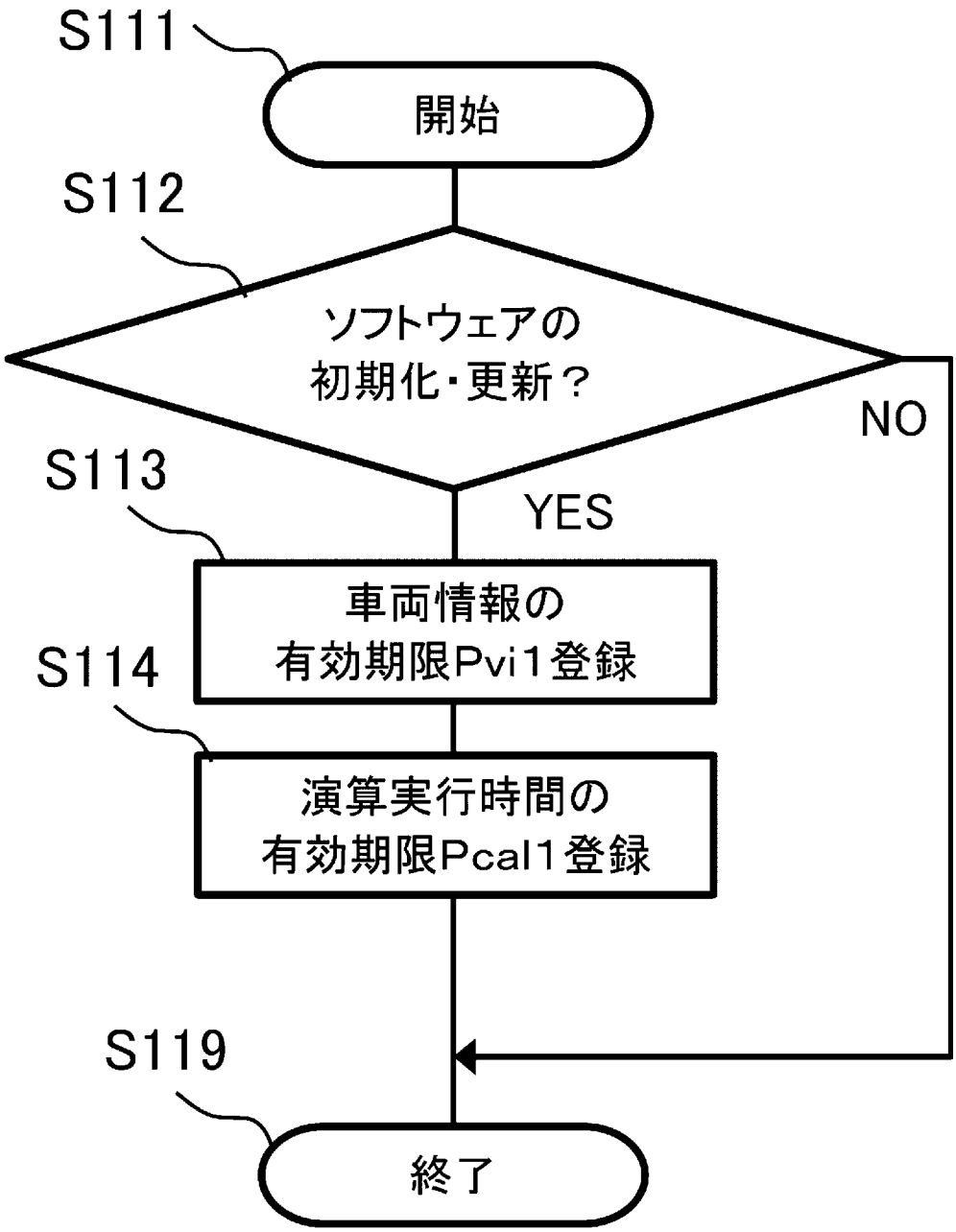
[図4]

図4


S50
開始
S51
時刻同期処理
S52
車両情報要求処理
S53
車両情報受信処理
S54
道路情報要求処理
S55
道路情報受信処理
S56
主演算処理
S57
演算結果の送信処理
S59
終了

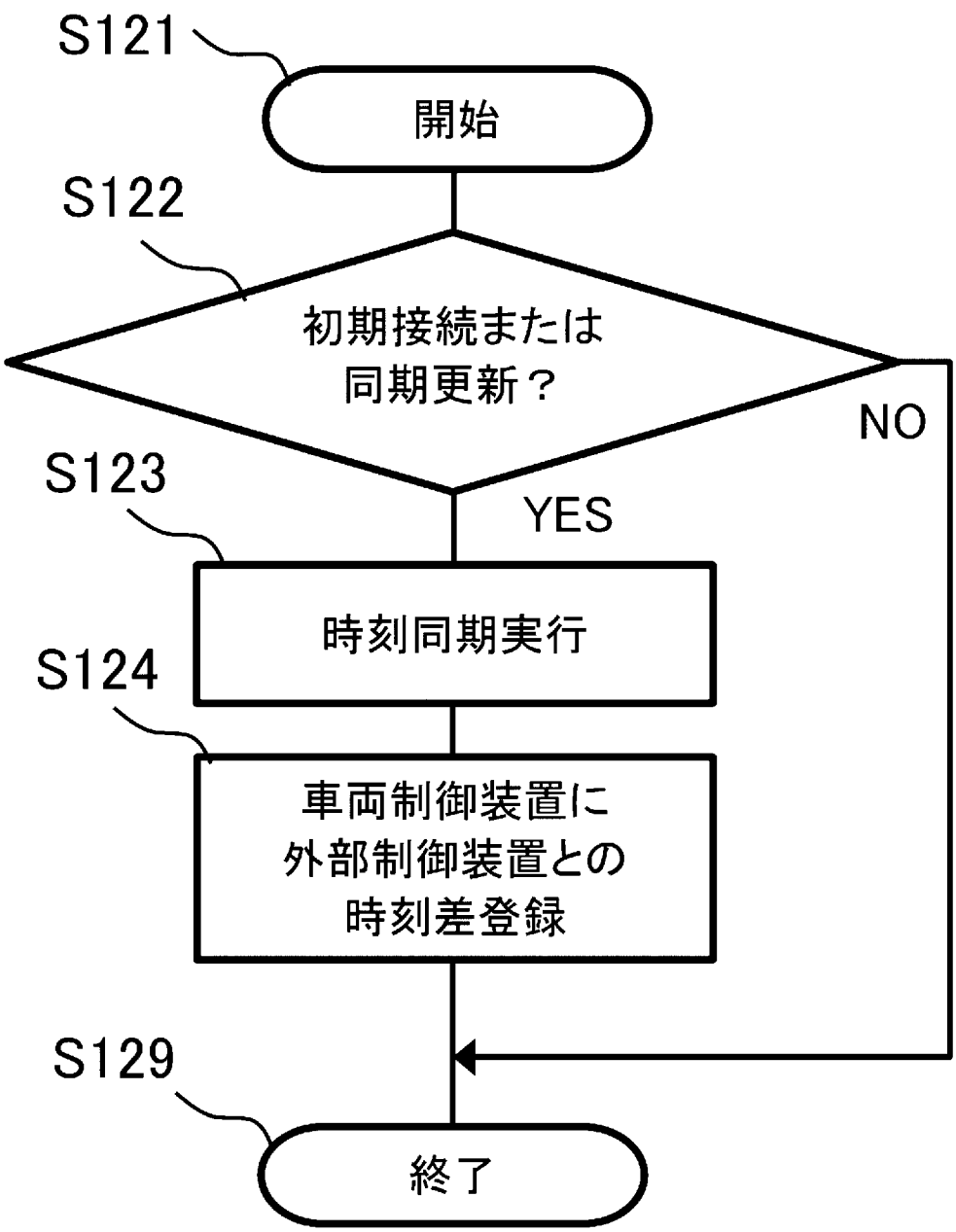
[図5]

図5


S111
開始
S112
ソフトウェアの
初期化・更新？
NO
YES
S113
車両情報の
有効期限Pvi1登録
S114
演算実行時間の
有効期限Pcal1登録
S119
終了

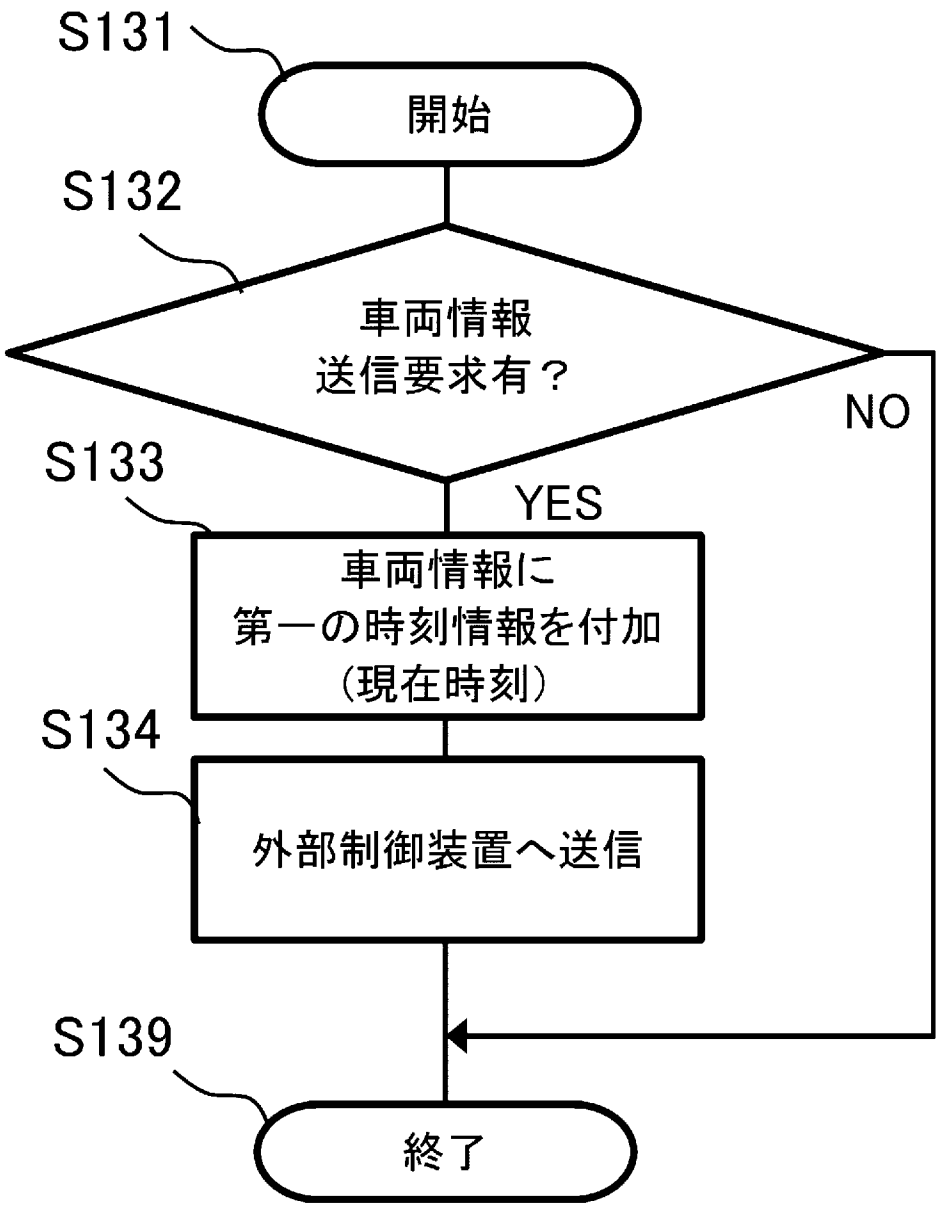
[図6]

図6


S121
開始
S122
初期接続または
同期更新？
NO
YES
S123
時刻同期実行
S124
車両制御装置に
外部制御装置との
時刻差登録
S129
終了

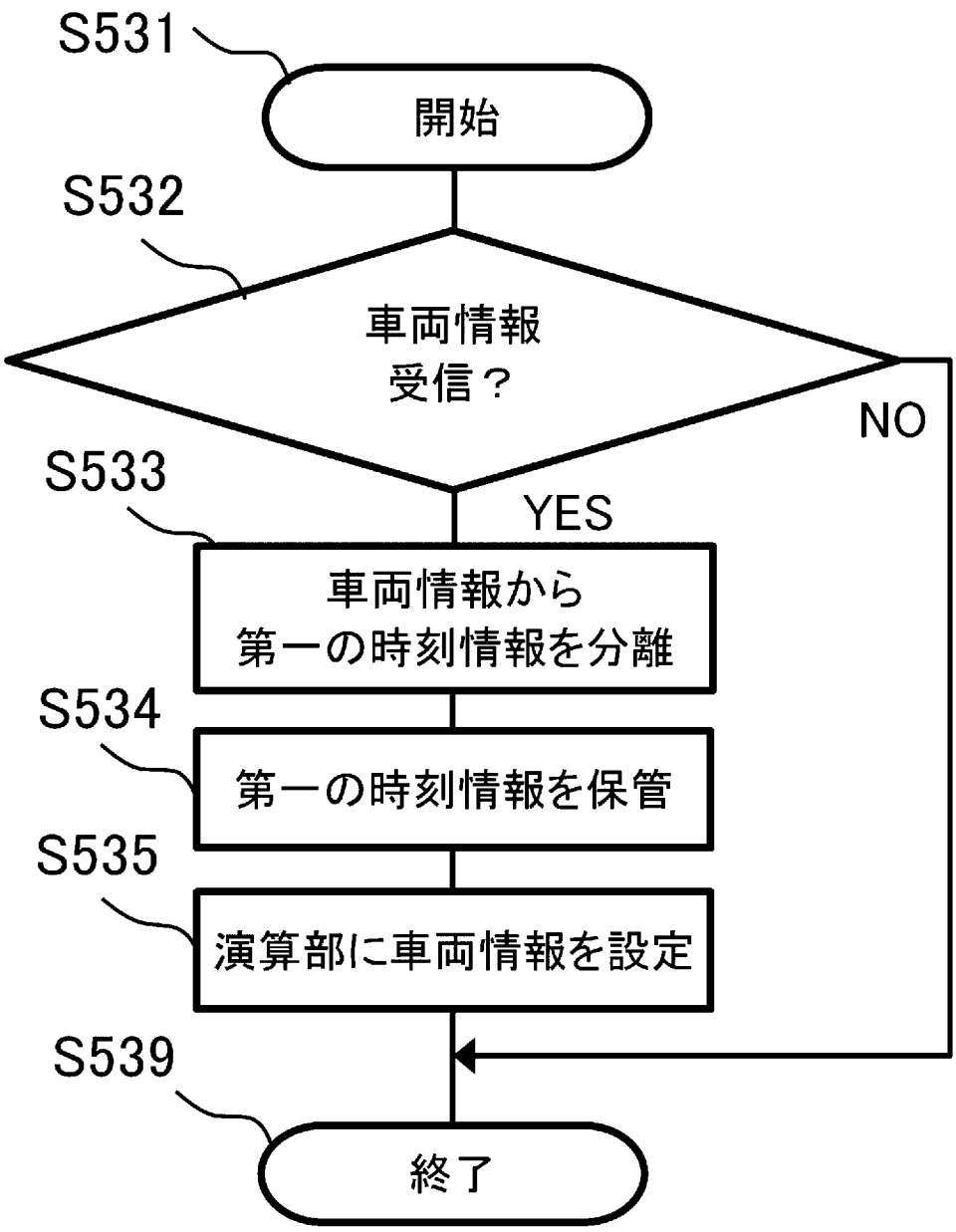
[図7]

図7


S131
開始
S132
車両情報
送信要求有？
NO
YES
S133
車両情報に
第一の時刻情報を付加
（現在時刻）
S134
外部制御装置へ送信
S139
終了

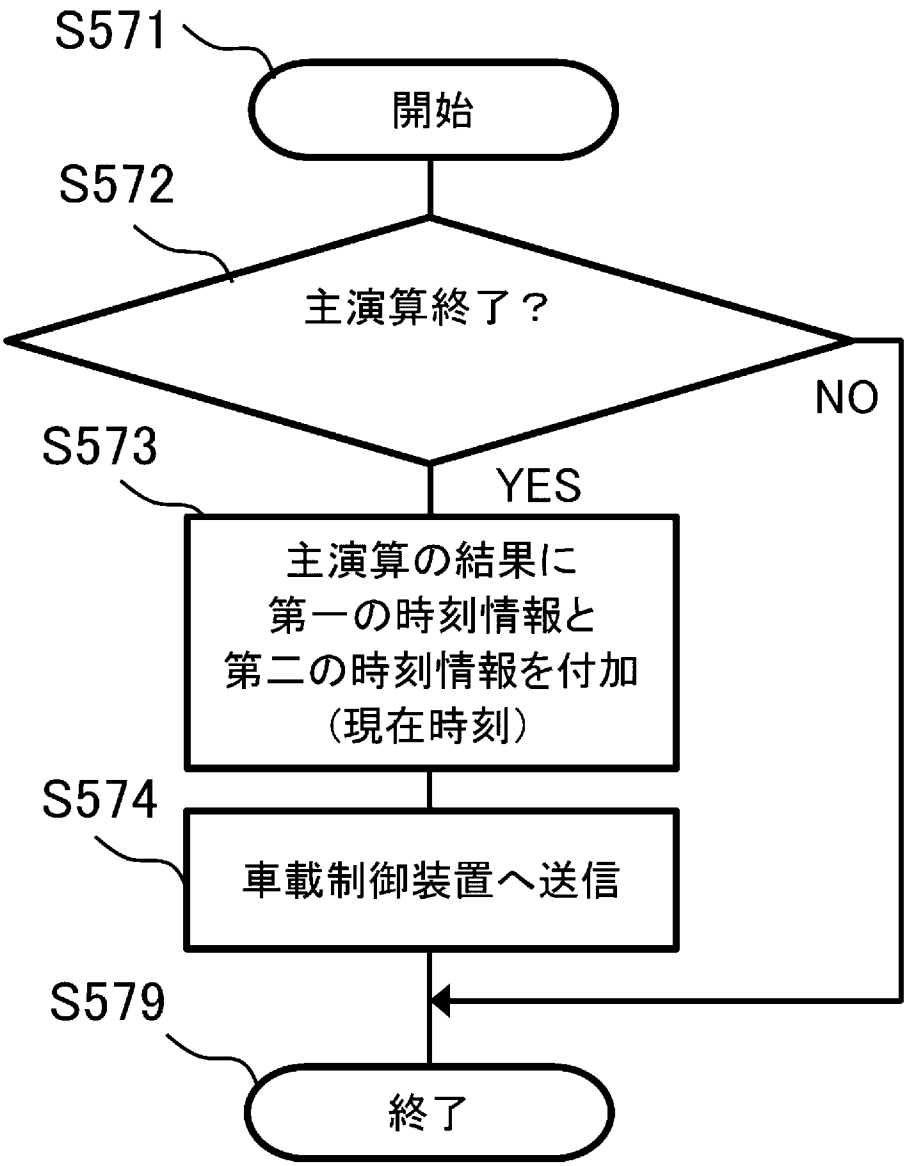
[図8]

図8


S531
開始
S532
車両情報
受信？
NO
S533
YES
車両情報から
第一の時刻情報を分離
S534
第一の時刻情報を保管
S535
演算部に車両情報を設定
S539
終了

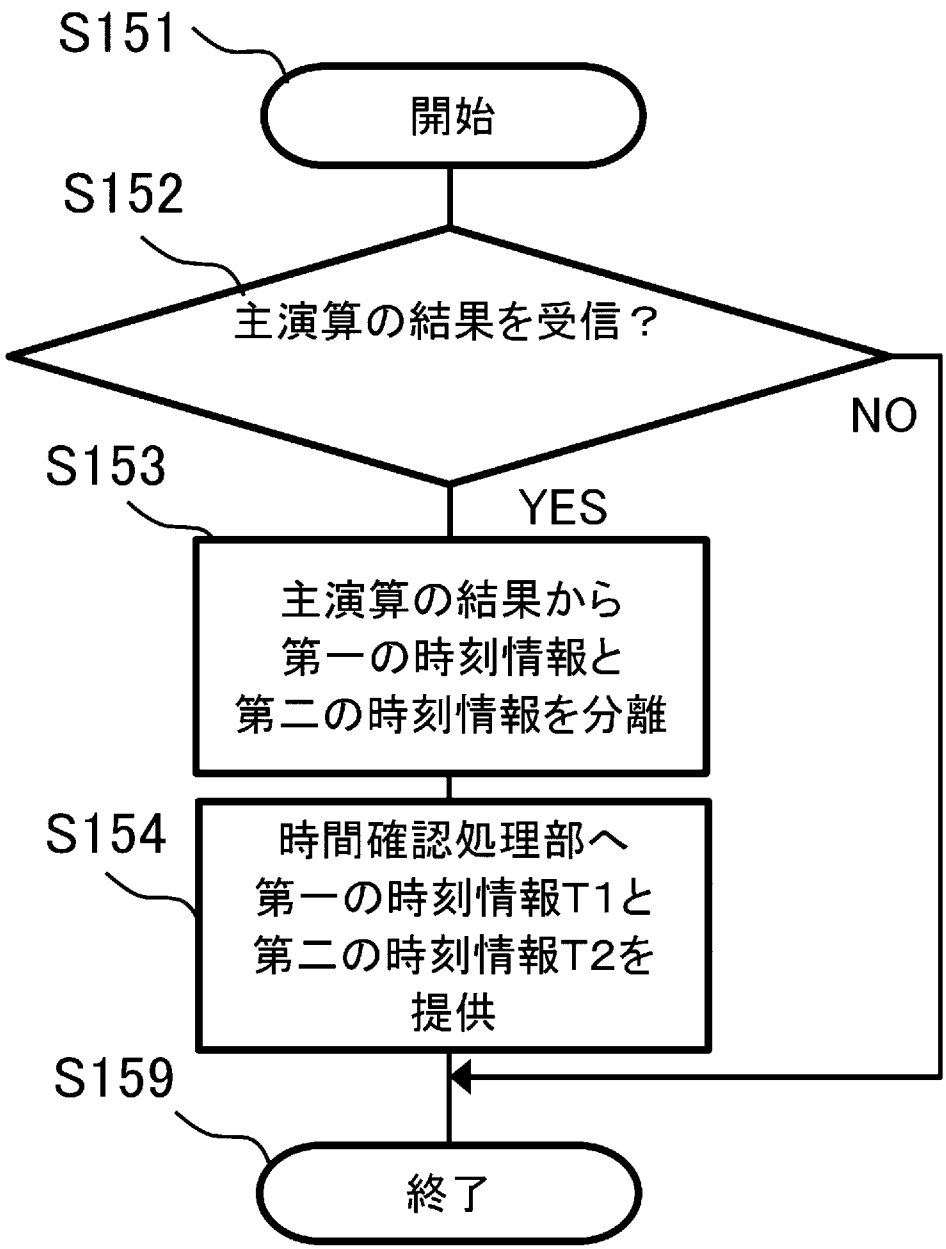
[図9]

図9


S571
開始
S572
主演算終了？
NO
S573
YES
主演算の結果に
第一の時刻情報と
第二の時刻情報を付加
（現在時刻）
S574
車載制御装置へ送信
S579
終了

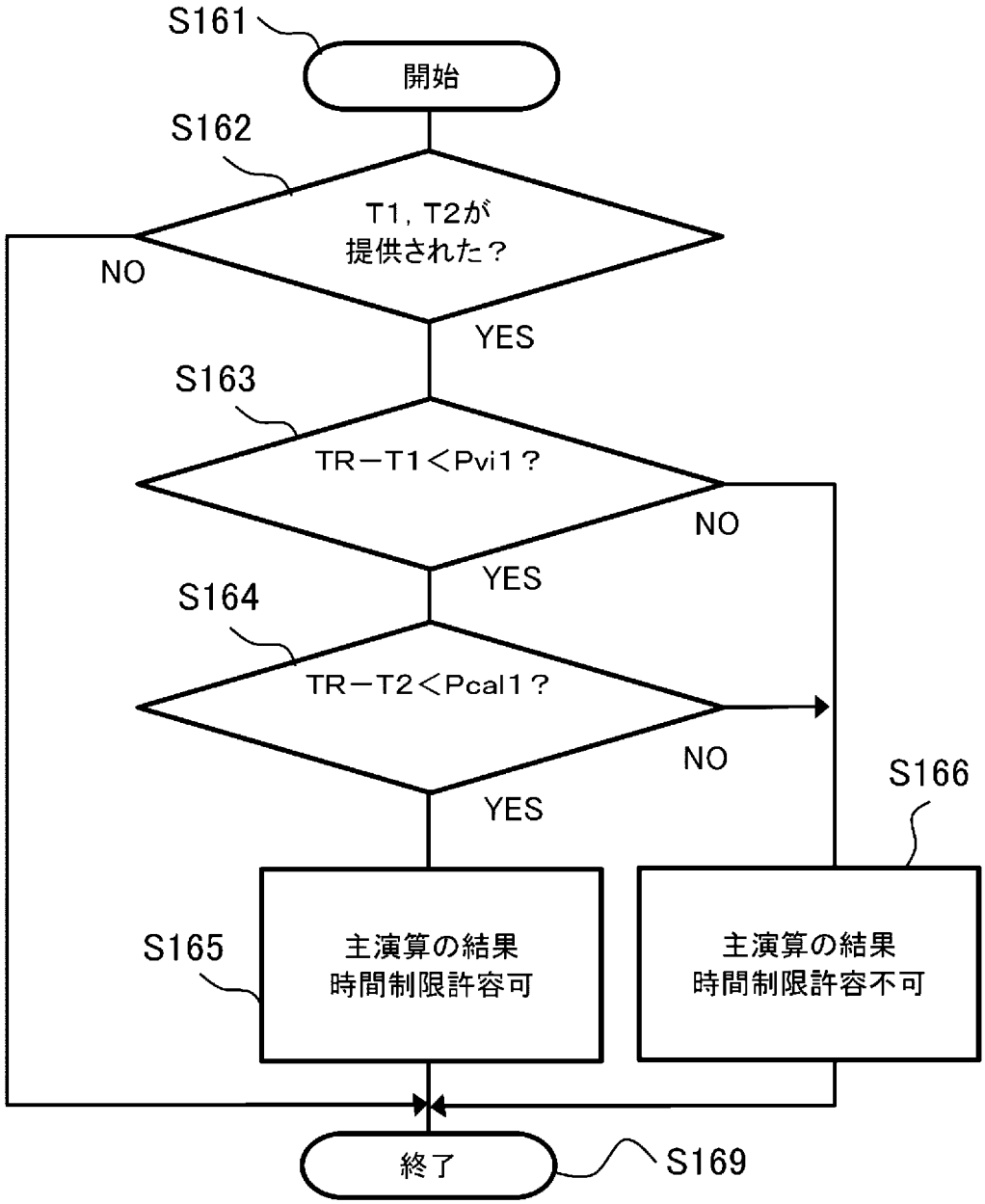
[図10]

図10


S151
開始
S152
主演算の結果を受信？
NO
S153
YES
主演算の結果から
第一の時刻情報と
第二の時刻情報を分離
S154
時間確認処理部へ
第一の時刻情報T1と
第二の時刻情報T2を
提供
S159
終了

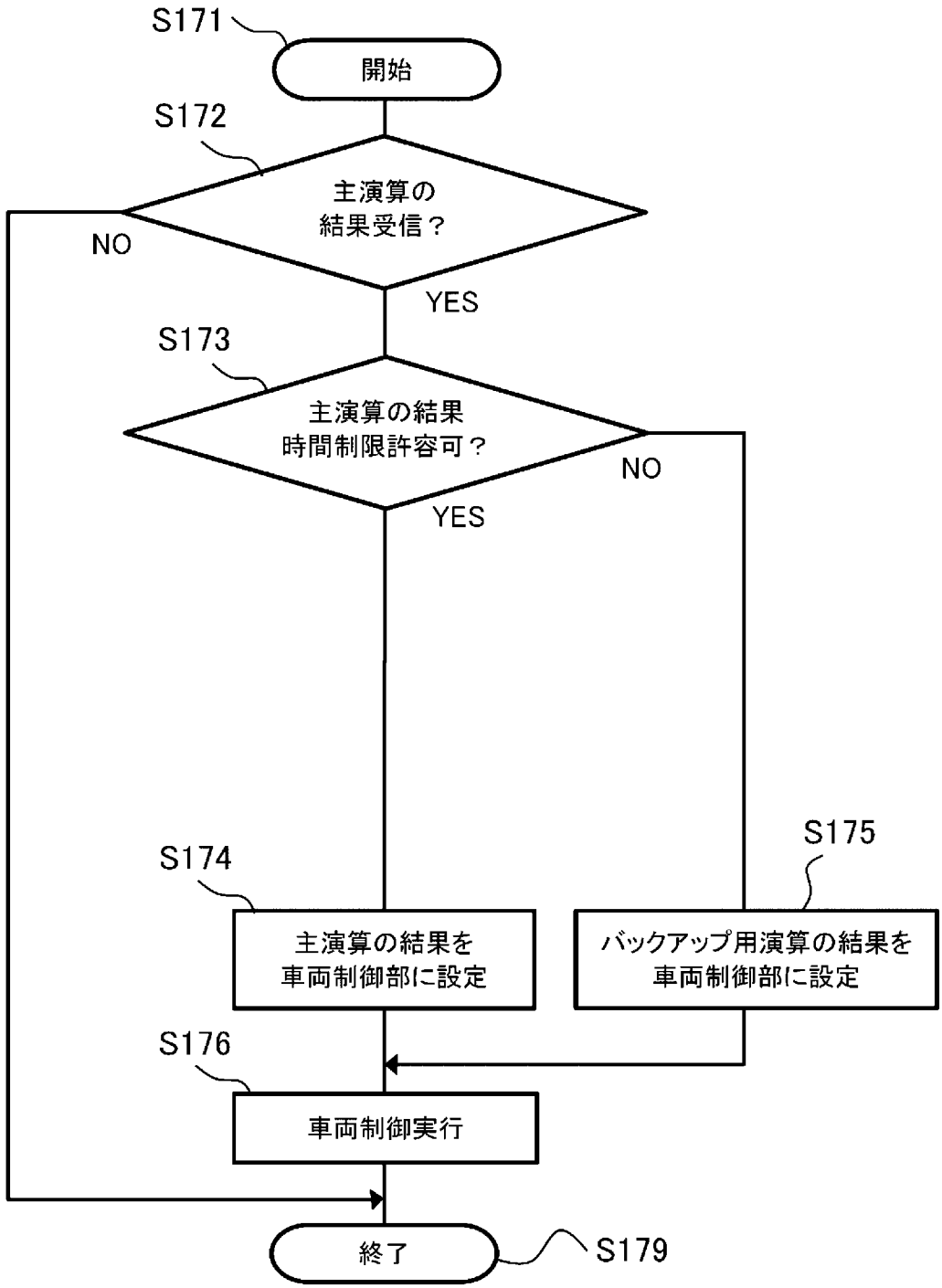
[図11]

図11


S161
開始
S162
T1，T2が
提供された？
NO
YES
S163
TR－T1＜Pvi1？
NO
YES
S164
TR－T2＜Pcal1？
NO
YES
S166
S165
主演算の結果
時間制限許容可
主演算の結果
時間制限許容不可
終了
S169

[図12]

図12


S171
開始
S172
主演算の
結果受信？
NO
YES
S173
主演算の結果
時間制限許容可？
NO
YES
S174
主演算の結果を
車両制御部に設定
S175
バックアップ用演算の結果を
車両制御部に設定
S176
車両制御実行
終了
S179

[図13]

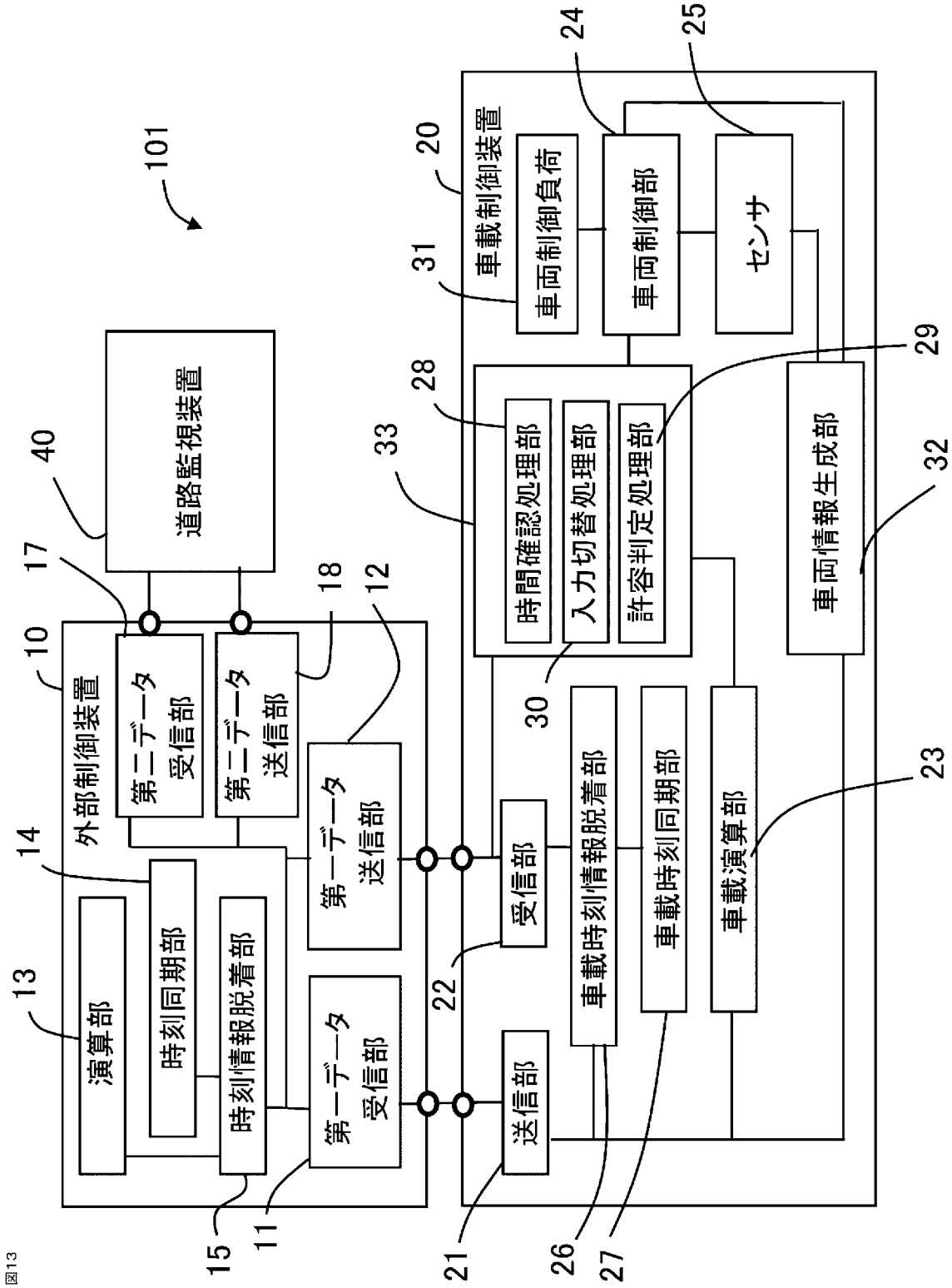
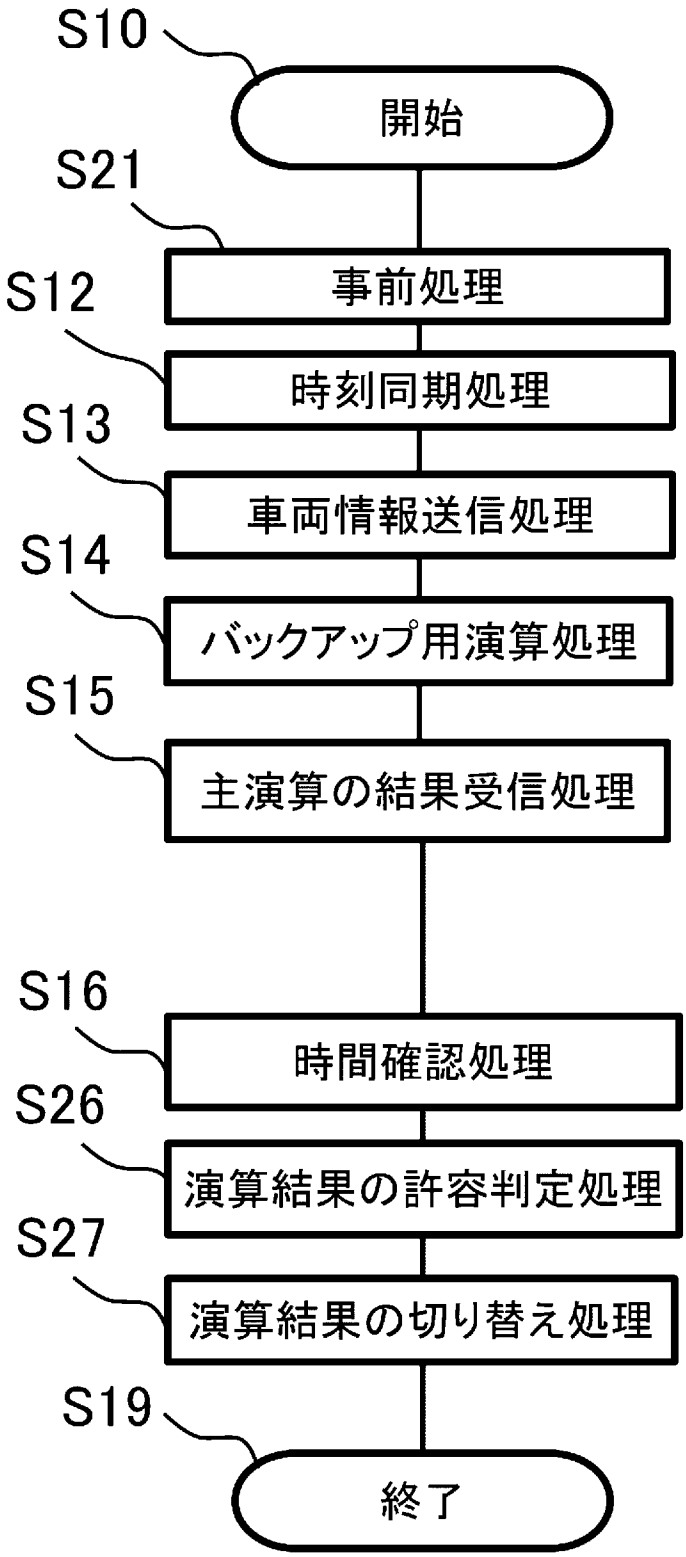

101
外部制御装置
10
演算部
13
時刻同期部
14
時刻情報脱着部
15
第一データ受信部
11
第一データ送信部
12
第二データ受信部
17
第二データ送信部
18
道路監視装置
40
車載制御装置
20
受信部
22
送信部
21
車載時刻情報脱着部
26
車載時刻同期部
27
車載演算部
23
時間確認処理部
28
入力切替処理部
30
許容判定処理部
33
車両制御負荷
31
車両制御部
24
センサ
25
車両情報生成部
32
29

図13

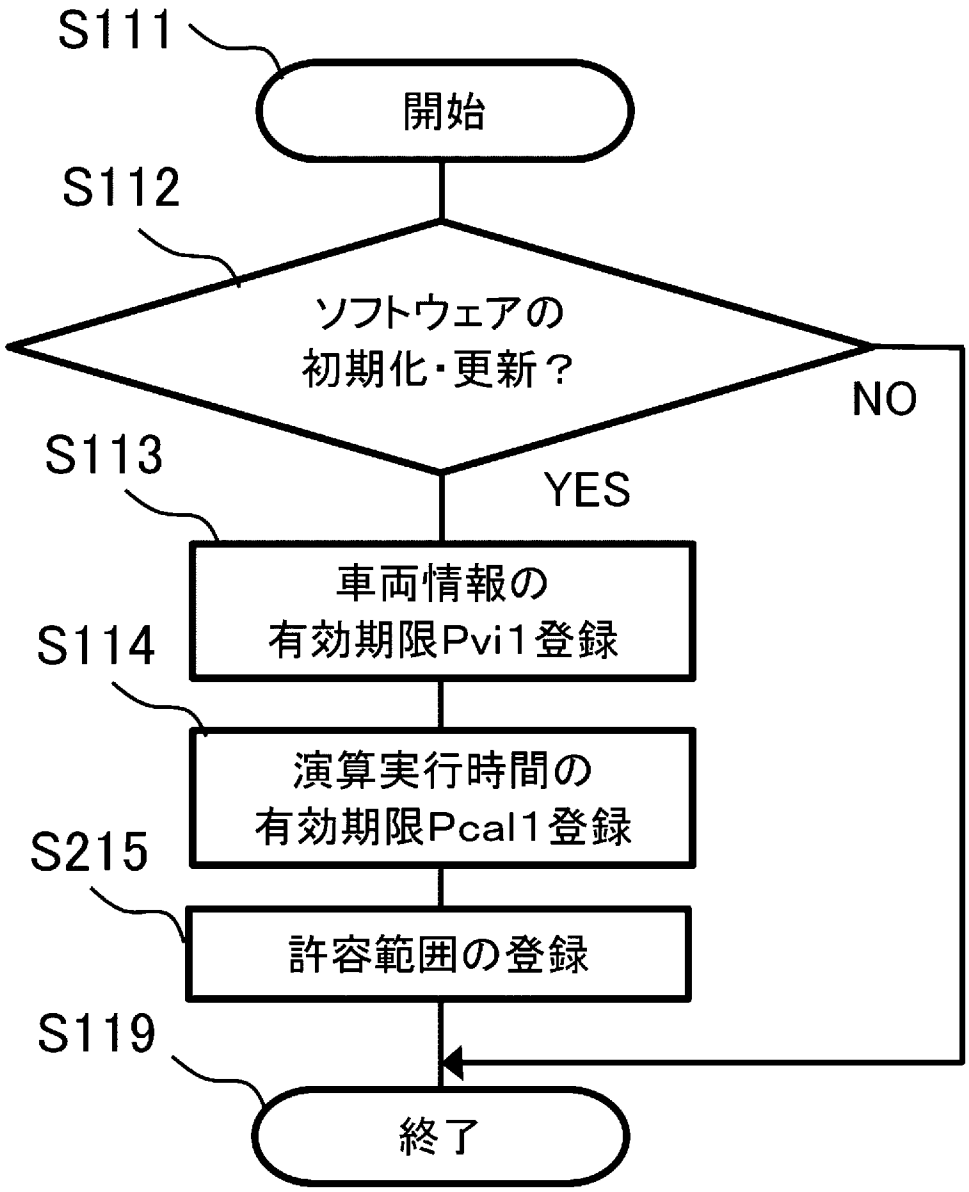
[図14]

図14


S10
開始
S21
事前処理
S12
時刻同期処理
S13
車両情報送信処理
S14
バックアップ用演算処理
S15
主演算の結果受信処理
S16
時間確認処理
S26
演算結果の許容判定処理
S27
演算結果の切り替え処理
S19
終了

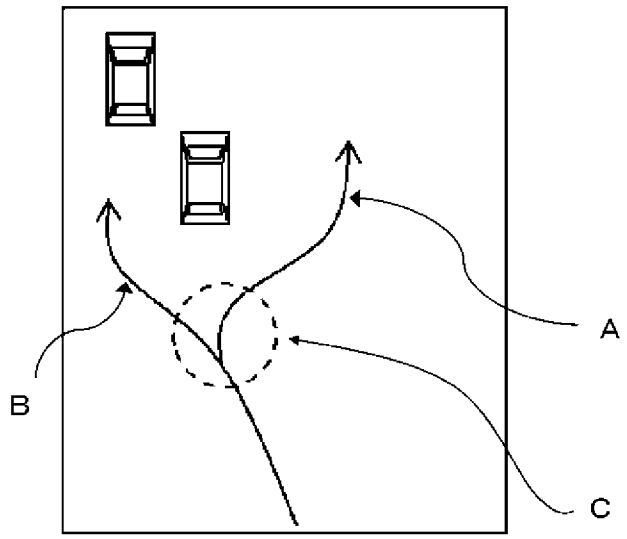
[図15]

図15


S111
開始
S112
ソフトウェアの
初期化・更新？
NO
YES
S113
車両情報の
有効期限Pvi1登録
S114
演算実行時間の
有効期限Pcal1登録
S215
許容範囲の登録
S119
終了

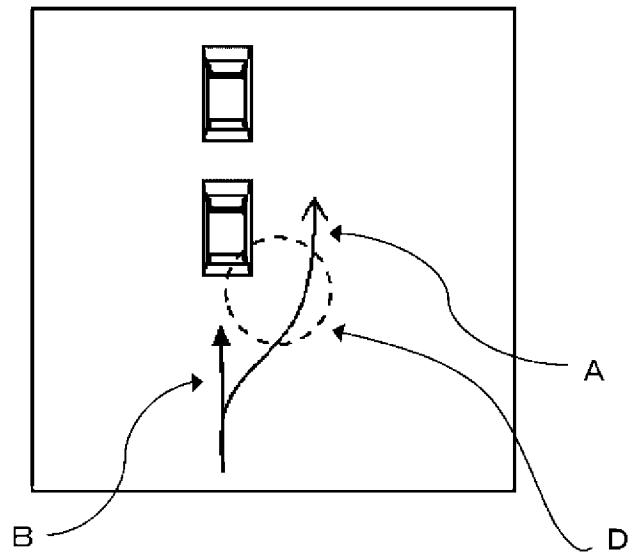
[図16]

図16



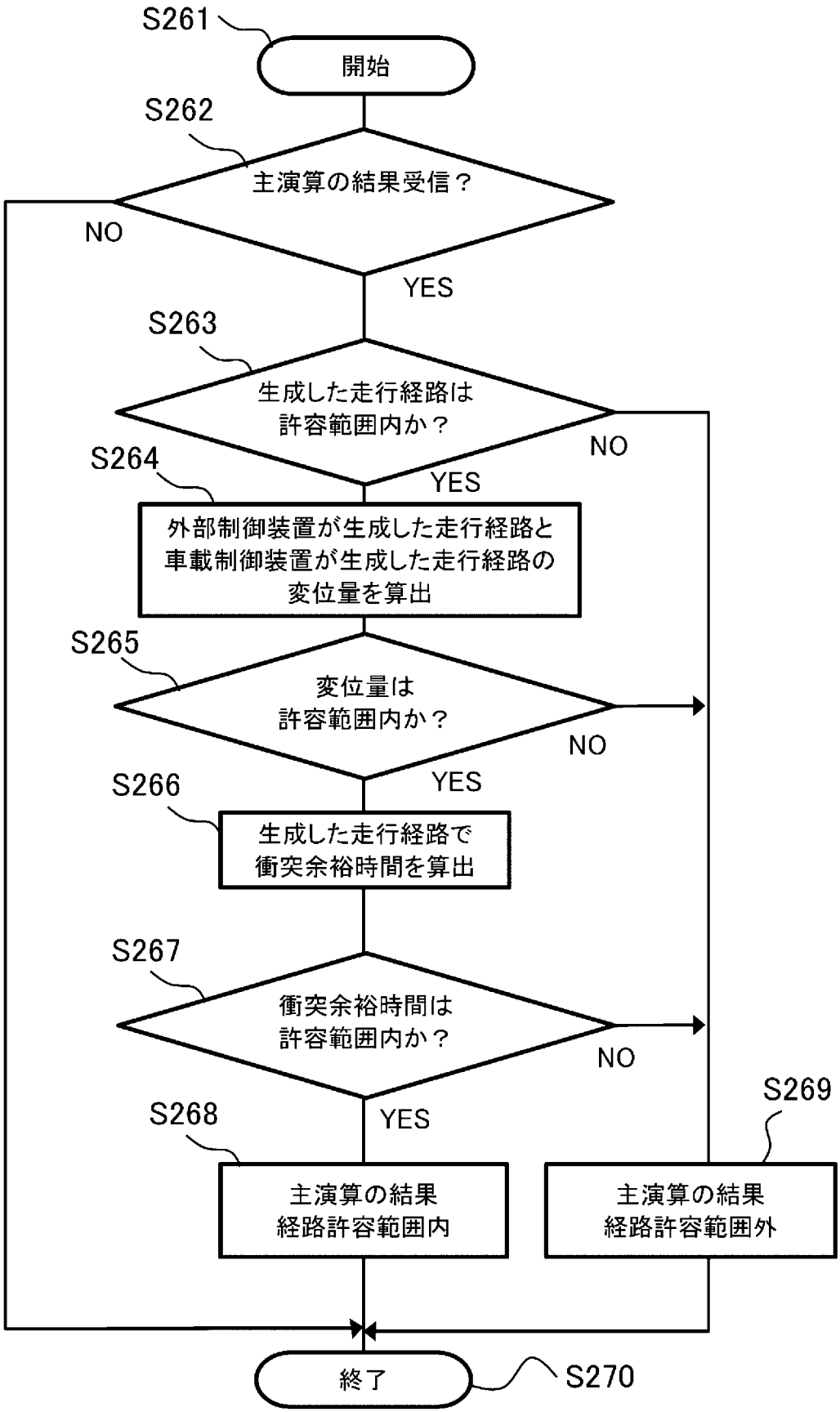
[図17]

図17



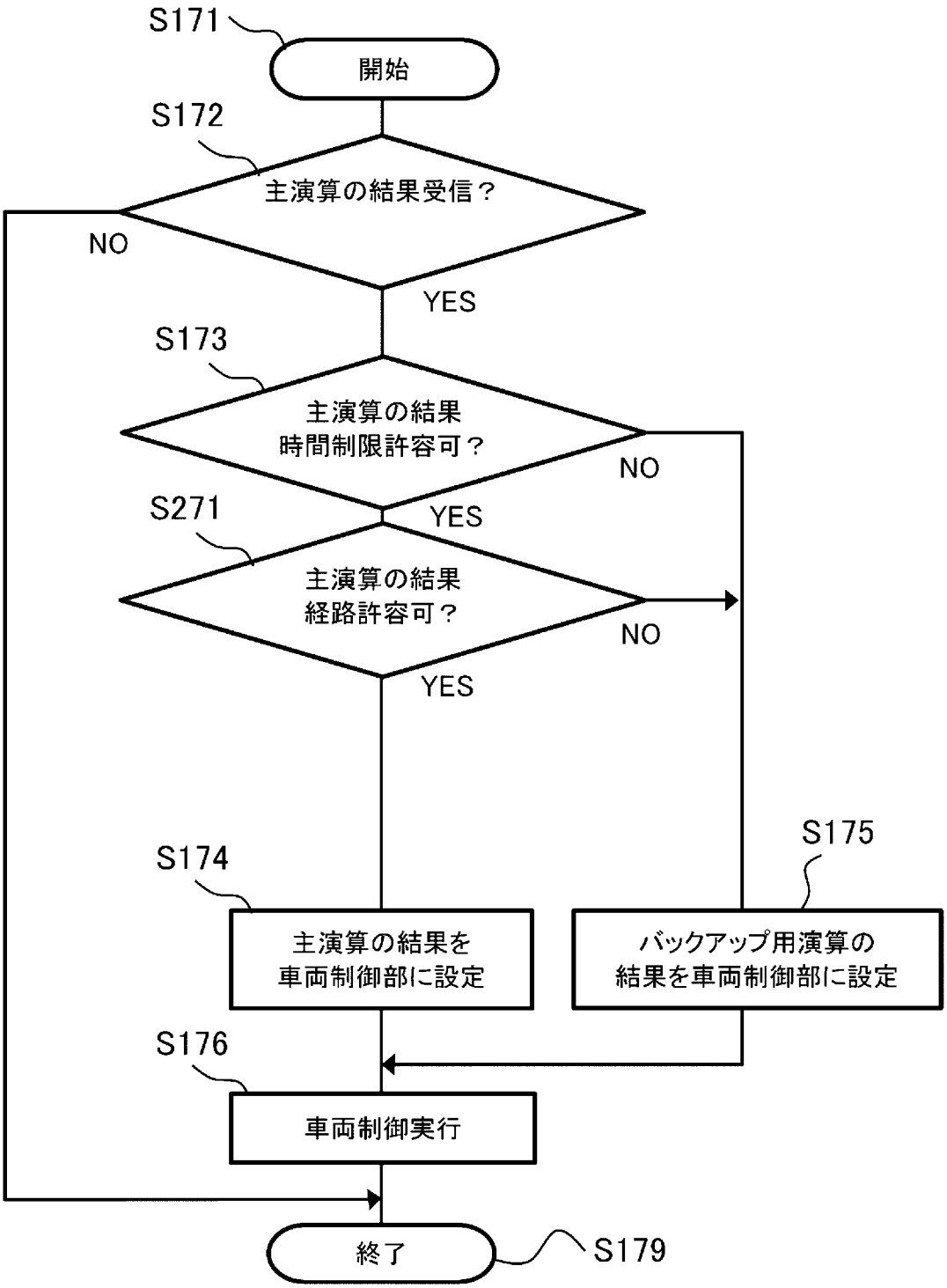
[図18]

図18


S261
開始
S262
主演算の結果受信？
NO
YES
S263
生成した走行経路は
許容範囲内か？
NO
YES
S264
外部制御装置が生成した走行経路と
車載制御装置が生成した走行経路の
変位量を算出
S265
変位量は
許容範囲内か？
NO
YES
S266
生成した走行経路で
衝突余裕時間を算出
S267
衝突余裕時間は
許容範囲内か？
NO
YES
S268
主演算の結果
経路許容範囲内
S269
主演算の結果
経路許容範囲外
終了
S270

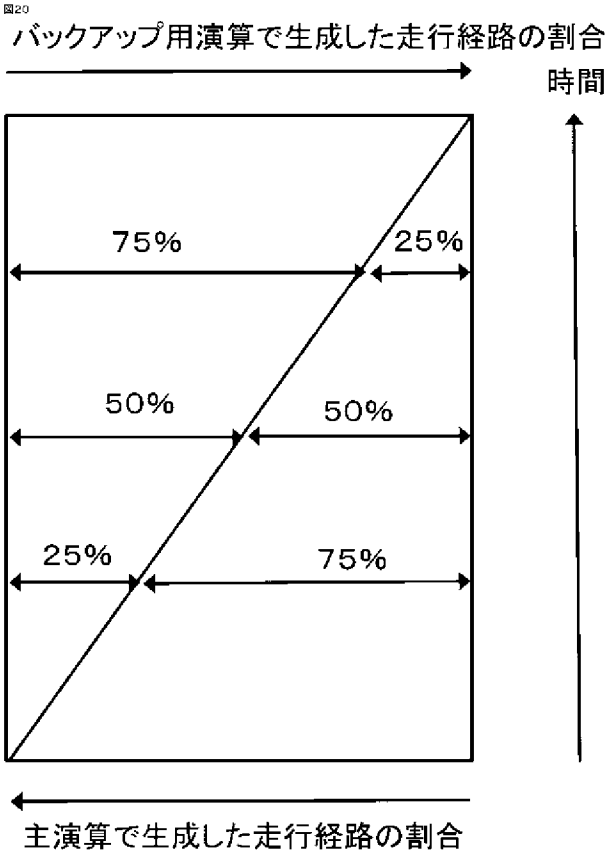
[図19]

図19


S171
開始
S172
主演算の結果受信？
NO
YES
S173
主演算の結果
時間制限許容可？
NO
YES
S271
主演算の結果
経路許容可？
NO
YES
S174
主演算の結果を
車両制御部に設定
S175
バックアップ用演算の
結果を車両制御部に設定
S176
車両制御実行
終了
S179

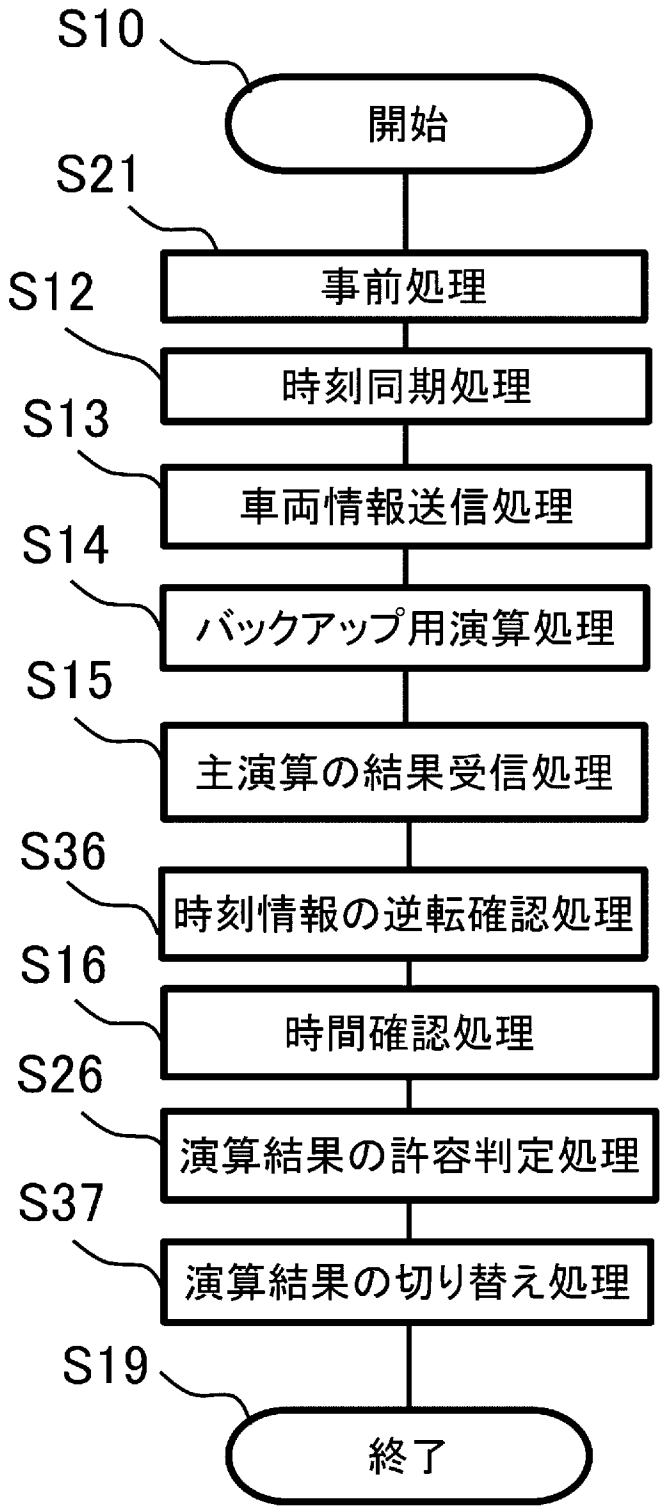
[図20]

図20


バックアップ用演算で生成した走行経路の割合
時間
75%
25%
50%
50%
25%
75%
主演算で生成した走行経路の割合

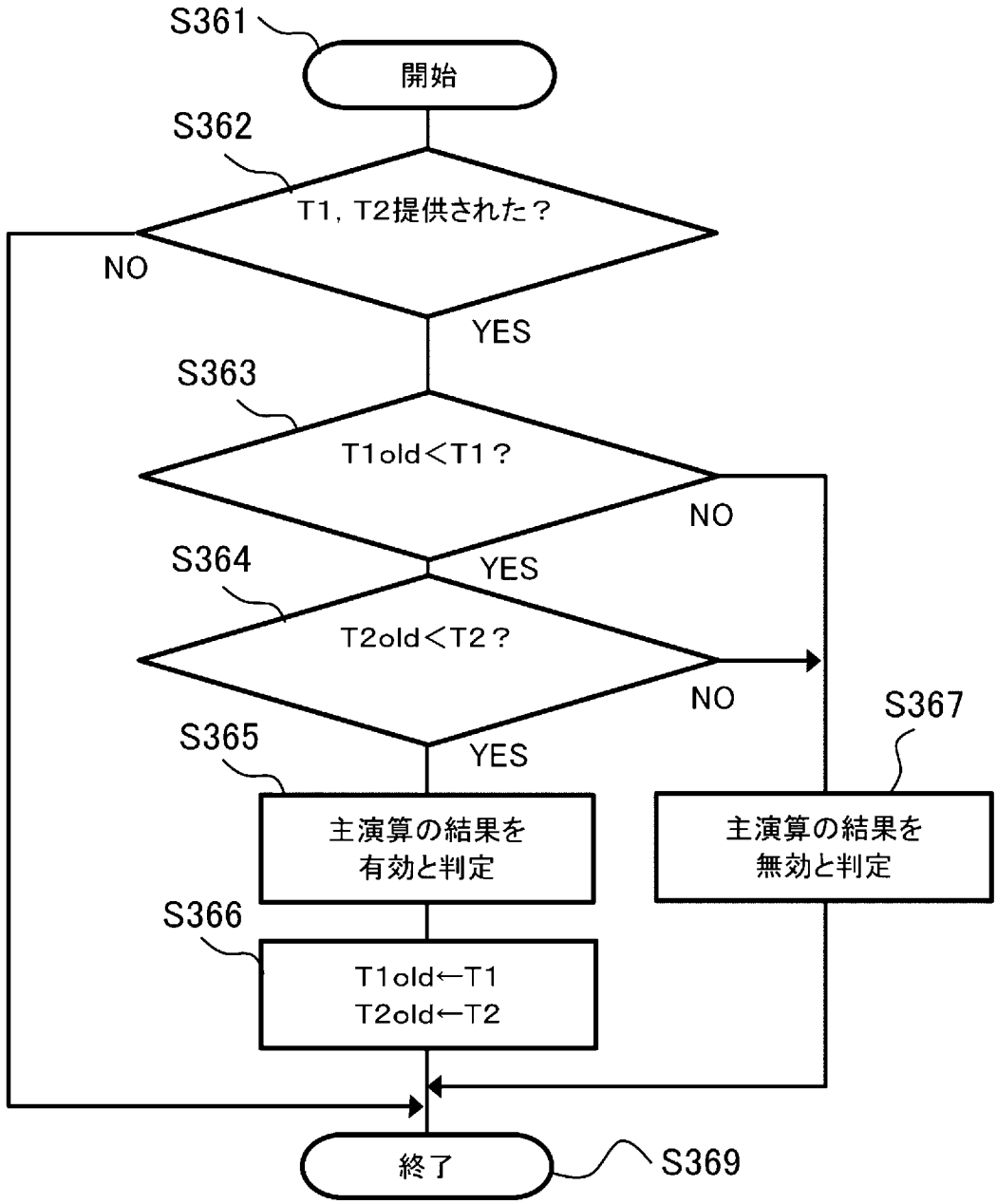
[図21]

図21


S10
開始
S21
事前処理
S12
時刻同期処理
S13
車両情報送信処理
S14
バックアップ用演算処理
S15
主演算の結果受信処理
S36
時刻情報の逆転確認処理
S16
時間確認処理
S26
演算結果の許容判定処理
S37
演算結果の切り替え処理
S19
終了

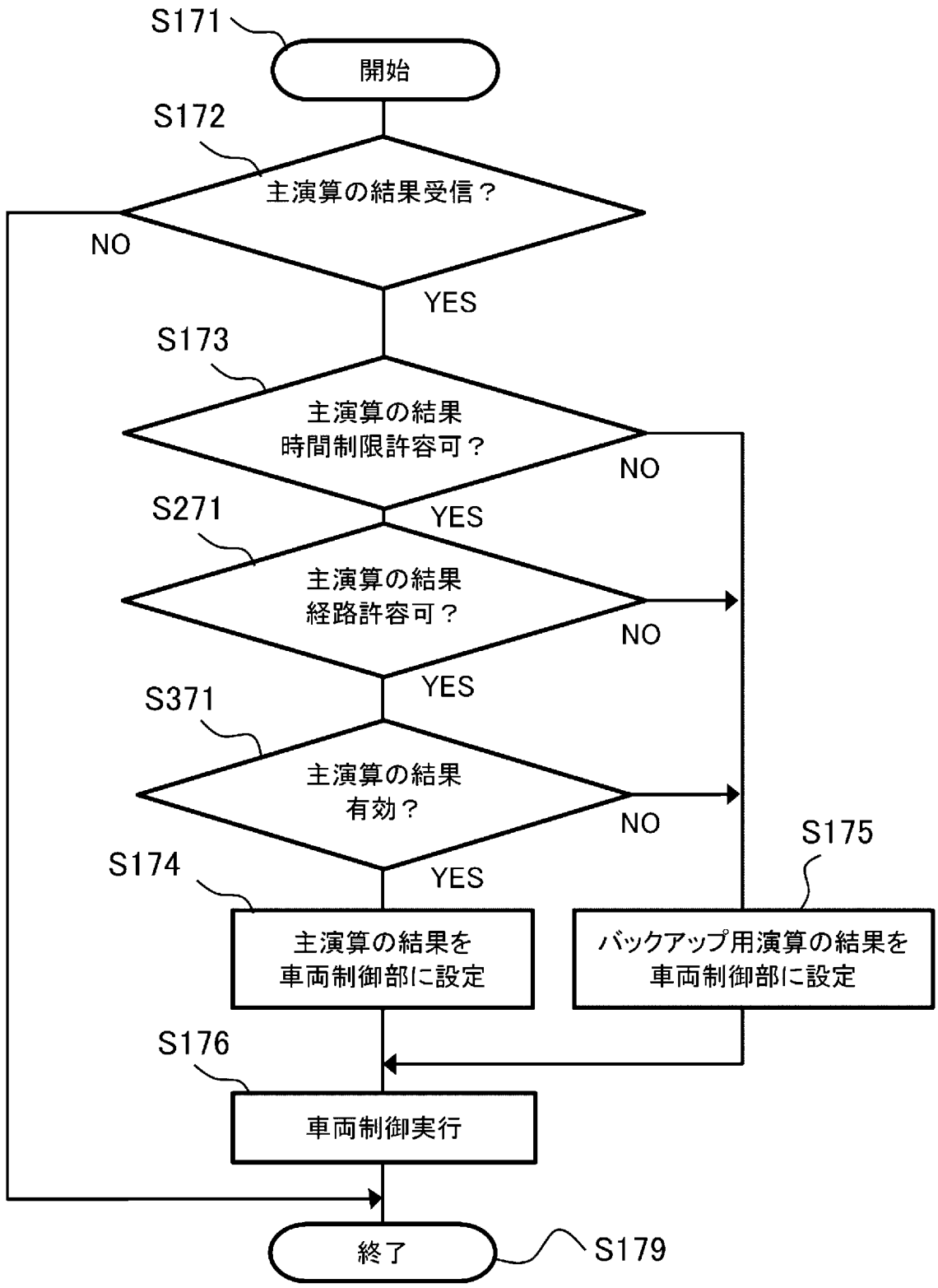
[図22]

図22


S361
開始
S362
T1，T2提供された？
NO
YES
S363
T1old＜T1？
NO
YES
S364
T2old＜T2？
NO
YES
S365
主演算の結果を
有効と判定
S366
T1old←T1
T2old←T2
S367
主演算の結果を
無効と判定
終了
S369

[図23]

図23


S171
開始
S172
主演算の結果受信？
NO
YES
S173
主演算の結果
時間制限許容可？
NO
YES
S271
主演算の結果
経路許容可？
NO
YES
S371
主演算の結果
有効？
NO
YES
S174
主演算の結果を
車両制御部に設定
S175
バックアップ用演算の結果を
車両制御部に設定
S176
車両制御実行
終了
S179

[図24]

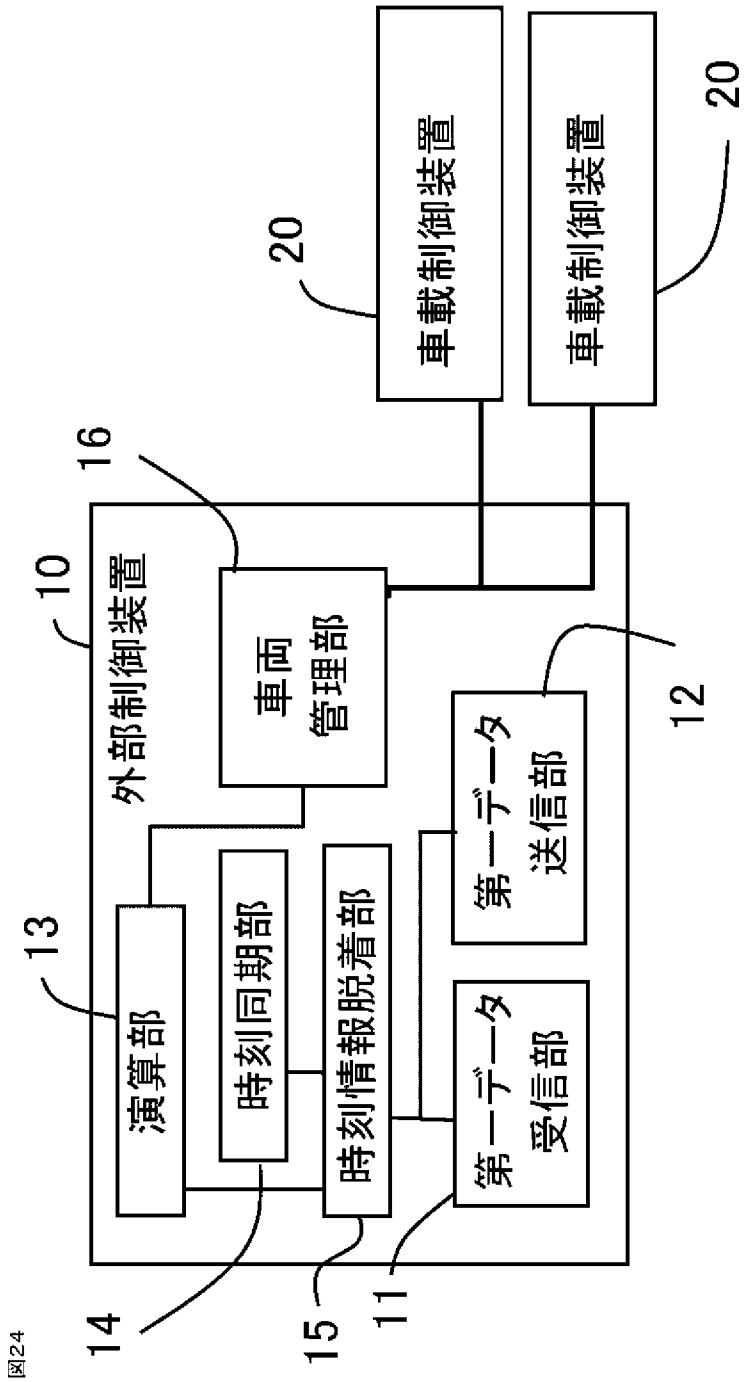

車載制御装置
20
車載制御装置
20
外部制御装置
10
車両
管理部
16
演算部
13
時刻同期部
14
時刻情報脱着部
15
第一データ
受信部
11
第一データ
送信部
12

図24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/041474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G 1/09(2006.01)i; B60W 50/02(2012.01)i; B60W 60/00(2020.01)i
FI: G08G1/09 V; B60W50/02; B60W60/00

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)
G08G1/00-99/00; B60W30/00-60/00; B62D6/00-6/10; B60K31/00-31/18; G05D1/00-1/12; H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2019-174304 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 10 October 2019 (2019-10-10) paragraphs [0020]-[0023], [0062]-[0063], [0073]-[0079], [0109], [0130], [0176]	1-3, 9, 12-13 8 4-7, 10-11
Y	JP 2010-061346 A (IHI AEROSPACE CO., LTD.) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraph [0018]	8
Y	JP 2008-306472 A (HITACHI, LTD.) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0045]	8
A	JP 2019-537159 A (NISSAN NORTH AMERICA, INC.) 19 December 2019 (2019-12-19) paragraphs [0048], [0056], [0079], fig. 3	1-13

☐ 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
18 January 2021 (18.01.2021)	26 January 2021 (26.01.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/041474

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-174304 A	10 Oct. 2019	(Family: none)	
JP 2010-061346 A	18 Mar. 2010	(Family: none)	
JP 2008-306472 A	18 Dec. 2008	US 2008/0307075 A1 paragraph [0067] CN 101321180 A	
JP 2019-537159 A	19 Dec. 2019	WO 2018/102474 A1 paragraphs [0048], [0056], [0079], fig. 3 EP 3548974 A1 CN 110249272 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/041474

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G08G 1/09(2006.01)i; B60W 50/02(2012.01)i; B60W 60/00(2020.01)i
FI: G08G1/09 V; B60W50/02; B60W60/00

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））

G08G1/00-99/00; B60W30/00-60/00; B62D6/00-6/10; B60K31/00-31/18; G05D1/00-1/12; H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	JP 2019-174304 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 10.10.2019 (2019-10-10) 段落[0020]-[0023],[0062]-[0063],[0073]-[0079],[0109],[0130],[0176]	1-3,9,12-13
Y		8
A		4-7,10-11
Y	JP 2010-061346 A (株式会社ＩＨＩエアロスペース) 18.03.2010 (2010-03-18) 段落[0018]	8
Y	JP 2008-306472 A (株式会社日立製作所) 18.12.2008 (2008-12-18) 段落[0045]	8
A	JP 2019-537159 A (ニッサン　ノース　アメリカ，インク) 19.12.2019 (2019-12-19) 段落[0048],[0056],[0079]、図3	1-13

☐ 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
18.01.2021	26.01.2021

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）
▲高▼木　真顕 3Z 9716
電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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/JP2020/041474

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-174304 A	10.10.2019	（ファミリーなし）	
JP 2010-061346 A	18.03.2010	（ファミリーなし）	
JP 2008-306472 A	18.12.2008	US 2008/0307075 A1 段落[0067] CN 101321180 A	
JP 2019-537159 A	19.12.2019	WO 2018/102474 A1 段落[0048],[0056],[0079]、図3 EP 3548974 A1 CN 110249272 A	