

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/021859 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 50/035 (2012.01) G08G 1/16 (2006.01)
G01C 21/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021816

(22) 国際出願日: 2019年5月31日(31.05.2019)

(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 2018-141892 2018年7月27日(27.07.2018) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

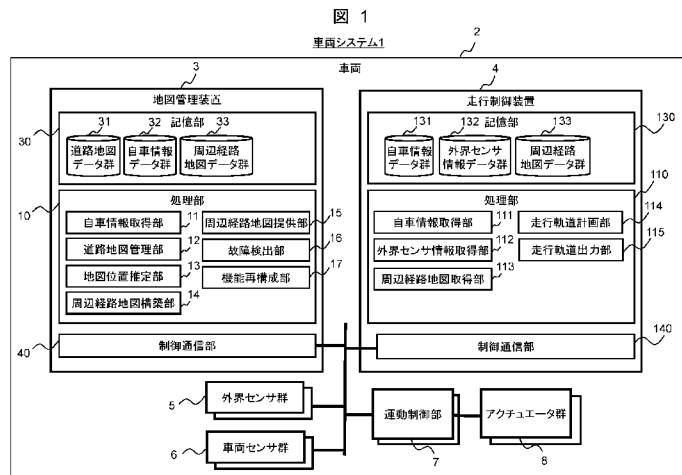
LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 堀田 勇樹(HORITA, Yuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 早瀬 茂規(HAYASE, Shigenori); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 工藤 真(KUDO, Makoto); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所(SUNNEXT INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置



- 1 Vehicle system
- 2 Vehicle
- 3 Map management device
- 4 Travel control device
- 5 External world sensor group
- 6 Vehicle sensor group
- 7 Driving control unit
- 8 Actuator group
- 10 Processing unit
- 11 Host vehicle information acquisition unit
- 12 Road map management unit
- 13 Map information estimation unit
- 14 Peripheral route map construction unit
- 15 Peripheral route map provision unit
- 16 Failure detection unit
- 17 Function reconfiguration unit
- 30 Storage unit
- 31 Road map data group
- 32 Host vehicle information data group
- 33 Peripheral route map data group
- 40 Control communication unit
- 110 Processing unit
- 111 Host vehicle information acquisition unit
- 112 External world sensor information acquisition unit
- 113 Peripheral route map acquisition unit
- 114 Travel trajectory planning unit
- 115 Travel trajectory output unit
- 130 Storage unit
- 131 Host vehicle information data group
- 132 External world sensor information data group
- 133 Peripheral route map data group
- 140 Control communication unit

(57) Abstract: This electronic control device comprises a control unit that controls automatic travel of a vehicle, an information generating unit that generates information needed for automatic travel, an abnormality detection unit that detects abnormalities, and a function reconfiguration unit that lowers a function level of the information generating unit and starts up the control unit when the abnormality detection unit detects an abnormality.

(57) 要約: 電子制御装置は、車両の自動走行を制御する制御部と、自動走行に必要な情報を生成する情報生成部と、異常を検出する異常検出部と、異常検出部が異常を検出すると、情報生成部の機能レベルを低下させ、制御部を起動する機能再構成部と、を備える。

[続葉有]



目 3 番 1 2 号 シーフォートスクエア センタ
ービルディング 1 6 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の快適で安全な自動運転を実現するため、車両システムの一部が故障しても安全に退避制御を可能とする技術が提案されている。特許文献1には、自車両が走行する走行環境情報を取得する走行環境情報取得手段と、自車両の走行情報を検出する走行情報検出手段とを備え、上記走行環境情報と上記自車両の走行情報に基づいて自動運転制御を実行する車両の走行制御装置において、上記走行環境情報取得手段とは異なる、自車両周辺の物体を検出する自車両周辺物体検出手段と、上記走行環境情報取得手段の異常を検出する環境情報取得異常検出手段と、上記走行環境情報取得の異常を検出した際には、上記走行環境情報の取得が異常になる前の最後に検出した走行環境情報と上記走行情報とに基づいて自車両を路側に退避させる進行路を目標進行路として設定して自車両を路側に自動運転で退避させる退避制御を実行すると共に、上記自車両周辺物体検出手段を起動し、上記自車両周辺物体検出手段で自車両周辺の物体を検出した場合には、該自車両周辺の物体情報と上記走行環境情報の取得が異常になる前の最後に検出した走行環境情報と上記走行情報に基づいて上記退避制御を実行する退避制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の走行制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2016-88180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に記載されている発明では、走行制御装置の失陥時にも車両を

制御可能とするためには走行制御装置の冗長実行が必要となる。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第 1 の態様による電子制御装置は、車両の自動走行を制御する制御部と、自動走行に必要な情報である周辺経路地図データを生成する情報生成部と、異常を検出する異常検出部と、前記異常検出部が異常を検出すると、前記情報生成部の機能レベルを低下させ、前記制御部を起動する機能再構成部と、を備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、走行制御装置を冗長実行することなく、走行制御装置の失陥時にも車両が制御可能である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第 1 の実施の形態に係る車両システム 1 の通常時の構成図

[図2]第 1 の実施の形態に係る走行制御装置 4 の故障時における車両システム 1 の構成図

[図3]第 1 の実施の形態に係る道路地図データ群 3 1 と周辺経路地図データ群 3 3 の関係を示す図

[図4]第 1 の実施の形態に係る走行道路環境と走行制御装置 4 の故障発生時のシーンの一例を示す図

[図5]第 1 の実施の形態に係る走行制御装置 4 の故障前の車両システム 1 の処理フロー図

[図6]第 1 の実施の形態に係る地図管理装置 3 による機能再構成の処理フロー図

[図7]第 1 の実施の形態に係る走行制御装置 4 の故障時における車両システム 1 の処理フロー図

[図8]第 2 の実施の形態に係る車両システム 1 の通常時の構成図

[図9]第 2 の実施の形態に係る走行制御装置 4 の故障時における車両システム 1 の構成図

[図10]第 2 の実施の形態に係る走行制御装置 4 の故障前の車両システム 1 の

通常走行の処理フロー図

[図11]第2の実施の形態に係る走行制御装置4の故障時における車両システム1の処理フロー図

[図12]第3の実施の形態に係る車両システム1の通常時の構成図

[図13]第3の実施の形態に係る走行制御装置4の故障時における車両システム1の構成図

発明を実施するための形態

[0008] 一第1の実施の形態一

以下、図1～図7を参照して、電子制御装置である地図管理装置3の第1の実施の形態を説明する。

[0009] (通常時の構成)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る車両用電子制御装置を含む車両システム1の構成を示す機能ブロック図である。ただし図1に示す構成は故障が生じていない通常時のものである。本実施形態に係る車両システム1は、車両2に搭載され、車両2の周辺における走行道路や周辺車両などの障害物の状況を認識した上で、適切な運転支援あるいは走行制御を行うためのシステムである。図1に示すように、車両システム1は、地図管理装置3、走行制御装置4、外界センサ群5、車両センサ群6、運動制御部7、およびアクチュエータ群8を含んで構成される。

[0010] (システム構成 地図管理装置3)

地図管理装置3は、たとえば走行制御装置4など、車両2に搭載された装置に対して地図関連情報を提供するECU(Electronic Control Unit: 電子制御装置)であり、処理部10と、記憶部30と、通信制御部40とを備える。

[0011] 処理部10は、たとえば、CPU(Central Processing Unit: 中央演算処理装置)、GPU(Graphics Processing Unit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)を含んで構成される。処理部10は、地図管理装置3の機能を実現するための部分として、自車情報取得部11、道路地図管

理部 12、地図位置推定部 13、周辺経路地図構築部 14、周辺経路地図提供部 15、故障検出部 16、および機能再構成部 17 を有する。処理部 10 は、記憶部 30 に格納されている所定の動作プログラムを実行することで、これらの機能を実現する。処理部 10 は、たとえば異なる動作プログラムを実行することで、後述するように上述したものとは異なる機能を実現することもできる。

[0012] 自転車情報取得部 11 は、車両 2 の動きや状態、計画などに関連する自転車情報として、たとえば車両 2 の位置、走行速度、操舵角、アクセルの操作量、ブレーキの操作量、走行経路などの情報を、地図管理装置 3 の不図示の内蔵センサや、車両センサ群 6 などから取得する。自転車情報取得部 11 により取得された自転車情報は、自転車情報データ群 32 として記憶部 30 に格納される。なお以下では、車両 2 の位置を「自転車位置」と呼び、自転車位置を示す情報を「自転車位置情報」とも呼ぶ。なお自転車位置はたとえば緯度と経度の組み合わせである。

[0013] 道路地図管理部 12 は、車両 2 の仕向け地における全域または部分領域に関する道路地図データである道路地図データ群 31 を記憶部 30 上で管理する。道路地図データ群 31 は、たとえば車両 2 の仕向け地における全域の道路地図データであり、記憶部 30 の記憶装置相当部に保存される。道路地図管理部 12 は、自転車情報取得部 11 により取得された車両 2 の位置情報に基づいて、道路地図データ群 31 から車両 2 周辺の道路地図データを記憶部 30 のメモリ相当部に読み込む。これにより、地図位置推定部 13、周辺経路地図構築部 14 などの処理が必要な道路地図データにアクセス可能となる。これらの道路地図データは、道路地図データ群 31 として記憶部 30 に格納される。

[0014] 地図位置推定部 13 は、記憶部 30 に格納された自転車周辺の道路地図データ群 31 と、自転車情報データ群 32 に基づいて、車両 2 が走行している道路区間や車線位置を推定する。地図位置推定部 13 が特定した、車両 2 が走行している道路および車線上の位置は、後述する周辺経路地図データ群 33 に

書き込まれる。

- [0015] 周辺経路地図構築部 14 は、車両 2 の走行経路に沿って道路地図データを抽出し、所定の方式に従い当該データを構造化した周辺経路地図データを構築する。換言すると、周辺経路地図データは車両 2 の周辺の道路地図データを含む。周辺経路地図データは、周辺経路地図データ群 33 として記憶部 30 に格納される。車両 2 の走行経路は、たとえばナビゲーション装置などの他装置から構築済みの走行経路を取得してもよい。また車両 2 の走行経路は、運転者が HMI (Human Machine Interface) 装置経由で設定した目的地情報を取得して、周辺経路地図構築部 14 の中で構築してもよい。さらに車両 2 の走行経路は、特定の目的地なしで道なりに沿ったものを仮想的な走行経路として扱ってもよい。
- [0016] 周辺経路地図提供部 15 は、周辺経路地図構築部 14 が構築した周辺経路地図データ群 33 を、通信制御部 40 を介して走行制御装置 4 に送信する。故障検出部 16 は、地図管理装置 3 内部のデバイスや機能、走行制御装置 4 などの地図管理装置 3 外部の装置の故障を監視・検出する。故障検出部 16 はたとえば、本来であれば定期的に走行制御装置 4 から送信されるメッセージを一定時間受信しないことにより、走行制御装置 4 の故障を検出することが可能である。
- [0017] 機能再構成部 17 は、車両システム 1 が動作している状況下において、地図管理装置 3 で実行する機能を再構成する。機能の再構築とは、たとえば CPU や GPU が処理を実行する場合には RAM へ異なるプログラムを読み込むことであり、FPGA が処理を実行する場合には論理回路を再構成することである。
- [0018] 記憶部 30 は、たとえば、HDD (Hard Disk Drive)、フラッシュメモリ、ROM (Read Only Memory) などの記憶装置や、RAM などのメモリを含んで構成される。記憶部 30 には、処理部 10 が処理するプログラムや、その処理に必要なデータ群などが格納される。また記憶部 30 は、処理部 10 がプログラムを実行する際の主記憶として、一時的にプログラムの演算

に必要なデータを格納する用途にも利用される。本実施の形態では、特に、地図管理装置 3 の機能を実現するための情報として、道路地図データ群 3 1、自車情報データ群 3 2、および周辺経路地図データ群 3 3 が記憶部 3 0 に格納される。

[0019] 道路地図データ群 3 1 は、車両 2 の仕向け地における全域または部分領域に関する道路地図データの集合である。たとえば、HDDなどの記憶装置に仕向け地における全域に関する道路地図データが格納され、車両 2 の位置情報に基づいた車両 2 周辺の道路地図データがRAMなどのメモリに格納されている。自車情報データ群 3 2 は、車両 2 の動きや状態、計画などに関するデータの集合である。たとえば車両 2 の位置、走行速度、操舵角、アクセルの操作量、ブレーキの操作量、走行経路などの情報が含まれる。

[0020] 周辺経路地図データ群 3 3 は、周辺経路地図構築部 1 4 が生成する周辺経路地図データの集合である。通信制御部 4 0 は、たとえば、IEEE 802.3 またはCAN (Controller Area Network、登録商標) などの通信規格に準拠したネットワークカードなどを含んで構成され、車両システム 1 における他の装置と各種プロトコルに基づきデータの送受信を行う。

[0021] なお、本実施形態では、通信制御部 5 0 を処理部 1 0 と分けて記載しているが、処理部 1 0 の中で通信制御部 5 0 の処理の一部が実行されてもよい。たとえば、通信処理におけるハードウェアデバイス相当が通信制御部 5 0 に位置し、それ以外のデバイスドライバ群や通信プロトコル処理などは、処理部 1 0 の中に位置するように構成することも可能である。

[0022] (システム構成 走行制御装置 4)

走行制御装置 4 は、たとえば、地図管理装置 3 から提供される地図関連情報や、外界センサ群 5、車両センサ群 6 などから提供される各種センサ情報などに基づいて、車両 2 の走行軌道を計画し、運動制御部 7 に出力するECUである。走行制御装置 4 は、処理部 1 1 0 と、記憶部 1 3 0 と、通信制御部 1 4 0 とを備える。

[0023] 処理部 1 1 0 は、たとえば、CPU、GPU、FPGAなどを含んで構成

される。処理部 110 は、走行制御装置 4 の機能を実現するための部分として、自車情報取得部 111、外界センサ情報取得部 112、周辺経路地図取得部 113、走行軌道計画部 114、および走行軌道出力部 115 を有する。処理部 110 は、記憶部 130 に格納されている所定の動作プログラムを実行することで、これらの機能を実現する。

[0024] 自車情報取得部 111 は、車両 2 の動きや状態、計画などに関連する自車情報として、たとえば車両 2 の位置、走行速度、操舵角、アクセルの操作量、ブレーキの操作量、および走行経路などの情報を、車両センサ群 6 などから取得する。自車情報取得部 111 により取得された自車情報は、自車情報データ群 131 として記憶部 130 に格納される。

[0025] 外界センサ情報取得部 112 は、外界センサ群 5 によって検出された車両 2 周辺の走行環境に関する情報を、外界センサ群 5 から取得する。車両 2 周辺の走行環境に関する情報とは、車両 2 周辺の他車両、歩行者、落下物などの障害物、白線や路端、路面状態などの道路環境、道路標識や信号などの交通標識を含む。外界センサ情報取得部 112 により取得された情報は、外界センサ情報データ群 132 として記憶部 130 に格納される。

[0026] 周辺経路地図取得部 113 は、地図管理装置 3 により出力された周辺経路地図データを取得する。取得された周辺経路地図データは、周辺経路地図データ群 133 として記憶部 130 に格納される。

[0027] 走行軌道計画部 114 は、記憶部 130 に格納された自車情報データ群 131、外界センサ情報データ群 132、および周辺経路地図データ群 133 などに基づいて、車両 2 がこれから走行すべき軌道（以下、「走行軌道」と呼ぶ）を計画する。走行軌道出力部 115 は、走行軌道計画部 114 が計画した走行軌道の情報（以下、「走行軌道情報」と呼ぶ）を運動制御部 7 に出力する。

[0028] 記憶部 130 は、たとえば、HDD、フラッシュメモリ、ROMなどの記憶装置や、RAMなどのメモリを含んで構成される。記憶部 130 は、処理部 110 が処理するプログラムや、その処理に必要なデータ群などが格納さ

れる。また、処理部 110 がプログラムを実行する際の主記憶として、一時的にプログラムの演算に必要なデータを格納する用途にも利用される。本実施形態では、走行制御装置 4 の機能を実現するための情報として、自車情報データ群 131、外界センサ情報データ群 132、および周辺経路地図データ群 133 が記憶部 130 に格納される。

[0029] 自車情報データ群 131 は、車両 2 の動きや状態、計画などに関するデータの集合である。自車情報データ群 131 にはたとえば、車両 2 の位置、走行速度、操舵角、アクセルの操作量、ブレーキの操作量、および走行経路の情報が含まれる。外界センサ情報データ群 132 は、外界センサ群 5 によって検出された車両 2 周辺の走行環境に関するデータの集合体である。周辺経路地図データ群 133 は、地図管理装置 3 から取得した周辺経路地図情報に関するデータの集合である。

[0030] 通信制御部 40 は、たとえば、IEEE 802.3 または CAN などの通信規格に準拠したネットワークカードを含んで構成され、車両システム 1 における他の装置と各種プロトコルに基づきデータの送受信を行う。

[0031] 外界センサ群 5 は、車両 2 周辺の状態を検出する装置の集合体で、たとえば、カメラ装置、ミリ波レーダ、レーザレーダ、ソナーなどが該当する。各外界センサは、車両 2 から所定範囲に存在する障害物、道路環境、および交通標識などの環境要素を検出し、車載ネットワーク上に出力する。障害物とはたとえば他の車両、歩行者、および車両の通行を妨げる障害物である。

[0032] 車両センサ群 6 は、車両 2 の状態を検出する装置の集合体である。各車両センサは、たとえば、車両 2 の位置情報、走行速度、操舵角、アクセルの操作量、ブレーキの操作量などを検出し、車載ネットワーク上に出力する。運動制御部 7 は、走行制御装置 4 から出力された走行軌道情報に基づき、車両 2 が同軌道を走行するようにアクチュエータ群 8 を制御する。

[0033] アクチュエータ群 8 は、車両の動きを決定する操舵、ブレーキ、アクセルなどの制御要素を制御する装置群である。アクチュエータ群 8 は、運転者によるハンドル、ブレーキペダル、アクセルペダルなどの操作情報や走行制御

装置 4 から出力される制御情報に基づいて、車両の動きを制御する。

[0034] (故障時の構成)

図 2 は、走行制御装置 4 の故障発生による機能再構成後の車両システム 1 の構成を示す機能ブロック図である。本実施形態では、走行制御装置 4 が故障すると、地図管理装置 3 の故障検出部 16 が走行制御装置 4 の故障を検出する。そして地図管理装置 3 の機能再構成部 17 が、地図管理装置 3 の処理部 10 を動的に再構成し、記憶部 30 の一部を書き換える。これにより地図管理装置 3 は、故障した走行制御装置 4 の機能を代替する。

[0035] ここで再構成とは、それまで動作していた機能の一部を終了し、終了させた機能が利用していたハードウェアリソース（CPU、メモリなど）を解放し、代わりに別機能を起動することである。なお、解放する対象となるハードウェアリソースはさまざまであり、たとえば CPU のみを開放する場合には、予め起動対象のプログラムをメモリ上に入れておいて演算処理を切り替える。また CPU だけでなくメモリも開放する場合には、メモリに読み込んだプログラムを削除し演算処理も切り替える。

[0036] 走行制御装置 4 の代替機能とは、車両 2 の自動走行を安全に継続する走行軌道を運動制御部 7 に出力するものである。自動走行を安全に継続する走行軌道とは、走行制御装置 4 と同等の自動走行を実現する走行軌道でもよいし、近傍の路肩に安全に停止するための走行軌道でもよく、車両システム 1 の安全コンセプトに基づき決定される。図 2 では、専用道において近傍の路肩に安全に停止するための代替機能を対象としている。

[0037] 走行制御装置 4 の故障前、すなわち図 1 に示した通常時に動作していた道路地図管理部 12、地図位置推定部 13、周辺経路地図構築部 14、および周辺経路地図提供部 15 は、周辺経路地図データを生成し、走行制御装置 4 に提供する機能を有する。しかし、近傍の路肩に安全に停止するための走行軌道を構築する目的においては、最後に生成した周辺経路地図データの範囲で対応可能であるため、走行制御装置 4 が故障した後の車両システム 1 には必須の機能ではない。そこで、地図管理装置 3 の機能再構成部 17 は、それ

らの必須ではない機能を終了させ、代わりに、外界センサ情報取得部 18、周辺経路地図位置推定部 19、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 を起動する。その際に、道路地図管理部 12 が利用していた記憶部 30 の道路地図データ群 31 を格納するためのメモリを解放し、代わりに外界センサ情報データ群 34 を格納する。

[0038] すなわち図 1 では説明しなかったが、外界センサ情報取得部 18、周辺経路地図位置推定部 19、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 は、地図管理装置 3 に停止状態で含まれている。機能再構成部 17 が再構成を行うことで、外界センサ情報取得部 18、周辺経路地図位置推定部 19、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 は動作可能となる。また以下では、走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 を「制御部」と呼ぶこともある。

[0039] 外界センサ情報取得部 18 は、走行制御装置 4 の外界センサ情報取得部 112 に相当し、外界センサ群 5 によって検出された車両 2 周辺の走行環境に関する情報を、外界センサ群 5 から取得する。外界センサ情報取得部 18 は、走行制御装置 4 と同等の情報を取得してもよいし、近傍の路肩に安全に停止するために必要最小限の情報に限定して取得してもよい。外界センサ情報取得部 18 により取得された情報は、外界センサ情報データ群 34 として記憶部 30 に格納される。

[0040] 周辺経路地図位置推定部 19 は、故障発生前の周辺経路地図構築部 14 が生成した最後の周辺経路地図データ群 33 上で、車両 2 が走行している道路区間や車線位置を推定する。周辺経路地図位置推定部 19 と地図位置推定部 13 との違いは、車両 2 の位置を推定する対象データが、道路地図データ群 31 ではなく周辺経路地図データ群 33 である点である。

[0041] 走行軌道計画部 20 は、走行制御装置 4 の走行軌道計画部 114 に相当する。走行軌道計画部 20 は、記憶部 30 に格納された自車情報データ群 32、周辺経路地図データ群 33、および外界センサ情報データ群 34 などに基づいて、近傍の路肩に安全に停止するための走行軌道を計画する。走行軌道

出力部 21 は、走行制御装置 4 の走行軌道出力部 115 に相当し、走行軌道計画部 20 が計画した走行軌道情報を運動制御部 7 に出力する。

[0042] 運動制御部 7 は、走行制御装置 4 の故障発生前は、前述のように走行制御装置 4 から出力される走行軌道情報に基づきアクチュエータ群 8 を制御する。運動制御部 7 は、走行制御装置 4 の故障発生後は、地図管理装置 3 から出力される走行軌道情報に基づきアクチュエータ群 8 を制御する。なお厳密には、走行制御装置 4 の故障発生時点から、地図管理装置 3 の代替機能が走行軌道を出力するまでの間、走行軌道情報が出力されない状態となる。しかし運動制御部 7 は、走行制御装置 4 が最後に出力した走行軌道情報に基づき動作することにより、ある程度の時間は自動走行を維持することは可能である。

[0043] (道路地図データ群 31 と周辺経路地図データ群 33 の関係)

図 3 は、地図管理装置 3 の記憶部 30 に格納されている道路地図データ群 31 と周辺経路地図データ群 33 の関係を示す図である。

[0044] 道路地図データ群 31 を構成するそれぞれの道路地図データは、緯度・経度方向の所定距離単位でメッシュ状に区切られた領域（以下、「パーセル」と呼ぶ）に分割されて管理されている。道路地図データ群 31 は、車両 2 の仕向け地の全域に関する道路地図データである。道路地図管理部 12 により、車両 2 の位置情報や、図 3 に符号 303 で示す走行経路情報が位置するパーセルおよびその周辺のパーセルの道路地図データ、すなわち道路地図データ群 31 の一部がメモリ上に読み込まれる。

[0045] 周辺経路地図データ群 33 は、メモリに読み込まれた車両 2 周辺の道路地図データから、車両 2 の走行経路に沿って車両システム 1 における走行軌道の計画に必要な情報を抽出し、構造化したものである。たとえば、図 3 中では、破線で囲まれた領域内の道路に係る情報が周辺経路地図データ群 33 である。周辺経路地図データ群 33 には、車両 2 の走行経路に沿って、所定距離範囲の道路区間とその分岐路に係る道路形状や道路属性などが含まれる。道路形状とはたとえば、路端、白線、車線形状、停止線、およびゼブラゾーン

ンなどである。道路属性とはたとえば、制限速度や進行方向などである。

[0046] パーセル内には、その領域内の全ての道路に関するデータが含まれるため、上述した範囲の道路地図データをメモリ上に読み込むためには、大きなメモリ容量が必要となる。しかし、走行軌道の計画で必要となるのは、車両2がこれから走行する道路領域周辺の道路地図データであり、パーセル内に含まれる道路地図データのごく一部である。そこで、走行経路に沿って必要な情報を抽出して構造化した周辺経路地図データを生成し、走行制御装置4に送信することにより、車載ネットワーク上の不要なデータ通信や、走行制御装置4におけるメモリ消費を抑制できる。

[0047] (シーン例)

図4は、走行道路環境と走行制御装置4の故障発生時のシーンの一例である。図4の左側は走行制御装置4が故障する前の車両2の自動走行の様子を示し、図4の右側は走行制御装置4が故障した後の車両2の自動走行、すなわち縮退走行の様子を示している。ここでの縮退走行は、近傍の路肩に退避して停止するための自動走行である。

[0048] 図4の左図では、車両2は中央分離帯寄りの追い越し車線を走行しており、現在の走行車線を維持するように走行軌道411が計画されている。この状態で走行制御装置4が故障すると、近傍の路肩に退避するためには、図4右図に実線で示すように、左側の車線に車線変更してから（走行軌道421）、路肩に幅寄せ停止（走行軌道424）する必要がある。この際に地図管理装置3は、道路の構造を理解した上で安全な停止先を判断する必要がある。

[0049] たとえば、図4の走行道路環境において、左側の車線に車線変更後すぐに路肩への幅寄せ停止を行うと、走行軌道423のように、合流用車線に入り込んでしまい、他車両との衝突や他車両による本線合流を妨害するリスクがある。そのため、合流地点が近くにあることを事前に把握し、合流地点を通過した後で、路肩に幅寄せ停止する走行軌道計画が必要である。合流地点の存在を外界センサ群5の出力を用いて、十分前もって認識するのは難しく、

これらの情報は道路地図データ、具体的には周辺経路地図データを用いて把握するのが好適である。

[0050] そのため地図管理装置 3 は、周辺経路地図構築部 14 が生成する周辺経路地図データを周辺経路地図データ群 33 としてメモリ上に保持しておく。これにより、走行制御装置 4 の故障時に再構成された走行軌道計画部 20 は、直ちに近傍の道路地図データを参照できるため、合流地点を回避して路肩に幅寄せ停止する走行軌道を生成することができる。

[0051] (フローチャート)

図 5 ～図 7 を参照して、走行制御装置 4 の故障前後の地図管理装置 3、走行制御装置 4、および運動制御部 7 の処理の流れを説明する。

[0052] 図 5 は、走行制御装置 4 の故障前の車両システム 1 の処理フローの説明図である。本実施の形態では、図 5 に示す処理フローを便宜的に通常走行処理フロー 500 と呼ぶ。地図管理装置 3 は、通常時には S501 ～ S505 の処理を周期的に実行する。

[0053] まず S501 において、自転車情報取得部 11 が、車両 2 の動きや状態、計画などに関連する自転車情報を取得する。続いて S502 において、道路地図管理部 12 が、S501 において取得した自転車情報に含まれる自転車位置情報に基づいて、道路地図データ群 31 から車両 2 の周辺の道路地図をメモリに読み込む。なおこの際に、メモリに格納済みの道路地図データであって車両 2 の進行により距離が遠くなった領域の情報をメモリから削除してもよい。

[0054] 次に地図位置推定部 13 は、S503 において、メモリに読み込まれた道路地図データと、S501 で取得した自転車情報に含まれる車両 2 の進行方位や速度、前回の算出結果などに基づき、車両 2 が走行している道路区間や車線の位置を推定する。S504 では、周辺経路地図構築部 14 が車両 2 の走行経路に沿って道路地図データを抽出し、所定の方式に従い当該データを構造化した周辺経路地図データを構築する。

[0055] 車両 2 の走行経路は、たとえば、ナビゲーション装置などの他の装置から取得され、自転車情報データ群 32 に格納されている。また、構築された周辺

経路地図データは、周辺経路地図データ群 33 として、地図管理装置 3 のメモリ上にも格納される。そして最後に S505 では、周辺経路地図提供部 15 が、S504 において構築された周辺経路地図データを車載ネットワーク上に出力する。この周辺経路地図データは、次に説明する走行制御装置 4 の S513 において利用される。

[0056] 走行制御装置 4 では、S511～S515 に示す処理を周期的に実行する。まず、S511 で、自車情報取得部 111 が、車両 2 の動きや状態、計画などに関連する自車情報を取得する。続いて S512 では、外界センサ情報取得部 112 が、外界センサ群 5 から定期的に出力される車両 2 周辺の走行環境に関する検出情報を取得し、外界センサ情報データ群 132 に格納する。S513 では、周辺経路地図取得部 113 が、地図管理装置 3 から出力された周辺経路地図データを取得し、周辺経路地図データ群 133 に格納する。

[0057] S514 では、走行軌道計画部 114 が、記憶部 130 に格納された自車情報データ群 131、外界センサ情報データ群 132、周辺経路地図データ群 133 などに基づいて、通常走行時の走行軌道を構築する。そして最後に、S515 では、走行軌道出力部 115 が、構築した走行軌道を運動制御部 7 に出力する。

[0058] 運動制御部 7 は、走行制御装置 4 が前述の S515 の処理により走行軌道を出力すると、次に説明する S521 および S522 を実行する。運動制御部 7 は、走行制御装置 4 が定期的に出力する走行軌道情報を取得し（S521）、アクチュエータ群 8 の各アクチュエータに対する制御指令値を生成し、該アクチュエータに対して出力（S522）する。これにより運動制御部 7 は、車両 2 の走行を制御する。

[0059] 図 6 は、地図管理装置 3 による機能再構成の処理フローを示す図である。本実施の形態では、図 6 に示す処理フローを便宜的に機能再構成処理フロー 600 と呼ぶ。

[0060] 地図管理装置 3 の故障検出部 16 は、定期的に走行制御装置 4 を監視し、

走行制御装置 4 が故障しているか否かを監視する（S 6 0 1）。たとえば、走行制御装置 4 から定期的送信されるメッセージが一定時間受信しないと、走行制御装置 4 が故障していると判断する。地図管理装置 3 は、走行制御装置 4 が正常に動作していると判断する場合は何もせずに終了する（S 6 0 1 : N O）。地図管理装置 3 は、走行制御装置 4 が故障していると判断する場合は、S 6 0 2 に進む（S 6 0 1 : Y E S）。

[0061] S 6 0 2 では、機能再構成部 1 7 が、走行制御装置 4 の故障による縮退走行モードへの移行について、他装置と調停する。本実施形態では、地図管理装置 3 のみで機能の再構成を行うため他装置との調停は不要だが、一般化すると複数の装置で特定のモードに足並みをそろえて移行する必要がある。装置間にモードの不一致が生じるとシステムが動作しなくなるため、関係する装置間で調停を行う必要がある。調停の方式としては、所定の装置がマスターとしてモード移行を判断してもよいし、各装置が自分の判断結果を共有して自律的に判断してもよい。

[0062] 続いて S 6 0 3 では機能再構成部 1 7 が、縮退走行モードにおいて不要となる機能の一部またはすべてを終了し、終了した機能が使用していた C P U や R A M などのハードウェアリソースを解放する。本実施形態では、道路地図管理部 1 2、地図位置推定部 1 3、周辺経路地図構築部 1 4、周辺経路地図提供部 1 5 が終了した機能に該当する。

[0063] S 6 0 4 では、地図管理装置 3 がプラットフォームの設定を変更する。たとえば、地図管理装置 3 に搭載する機能が変わることにより、それまでとは異なるデータを外部と送受信する必要があるが、それを許可するようにプラットフォーム側の設定を変更しなければならない場合がある。具体的には、外界センサ群 5 や車両センサ群 6 が情報を出力する宛先を地図管理装置 3 に変更することや、縮退走行モードでは情報が不要なため地図管理装置 3 への送信を停止させることの設定である。次ステップで起動する機能が動作するために必要な設定変更をここで実行する。

[0064] そして S 6 0 5 で、機能再構成部 1 7 が縮退走行モードに必要となる機能

にハードウェアリソースを割り当てて、それぞれの機能を起動する。本実施形態では、外界センサ情報取得部 18、周辺経路地図位置推定部 19、走行軌道計画部 20、走行軌道出力部 21 を起動する。以上により、図 4 に示した縮退走行に必要な機能が地図管理装置 3 で再構成される。

[0065] 図 7 は、走行制御装置 4 の故障後の車両システム 1 の処理フローを示す図である。本実施の形態では、図 7 に示す処理フローを便宜的に縮退走行処理フロー 700 と呼ぶ。ただし運動制御部 7 の動作は通常走行処理フロー 500 と同様なので説明を省略する。

[0066] S501 では、故障前と同様に、自車情報取得部 11 が、車両 2 の動きや状態、計画などに関連する自車情報を取得する。S702 では、外界センサ情報取得部 18 が、外界センサ群 5 によって定期的に出力される車両 2 周辺の走行環境に関する検出情報を取得し、外界センサ情報データ群 34 に格納する。

[0067] S703 では、周辺経路地図位置推定部 19 が、S501 で取得した自車情報に含まれる自車位置情報に基づいて、故障前の周辺経路地図構築部 14 によって最後に構築された周辺経路地図データ群 33 における、車両 2 が走行している道路および車線上の位置を特定する。なお前述のとおり、周辺経路地図データ群 33 には、故障前に地図位置推定部 13 が特定した道路および車線上の位置が含まれている。

[0068] 一般に、機能を再構成した直後は、内部状態が失われているため、自車位置情報のみから正確に道路および車線位置を特定するのは難しい。しかし本実施の形態では地図位置推定部 13 が特定した道路および車線上の位置が周辺経路地図データ群 33 に含まれる。そのため、過去の推定値が保持されている状態から動作を開始することができ、これを手がかりに高速かつ正確に道路および車線位置を特定することができる。

[0069] S704 では、走行軌道計画部 20 が、S703 の推定結果、周辺経路地図データ群 33、および外界センサ情報データ群 34 に基づき、近傍の路肩に退避する走行軌道を生成する。周辺経路地図データ群 33 に対する車両 2

の位置推定結果から、車両 2 周辺の道路環境を把握することが可能である。

[0070] たとえば、図 4 の状況下において、車両 2 が 2 車線中の右車線を走行していることや、車両 2 のすぐ前方に側路からの合流があることなどを把握できる。また、外界センサ情報データ群 3 4 が出力する情報を用いて、白線や他車両、路端を認識することができる。そのため、図 4 のシーンの例のように、近傍の路肩に退避する際には次のような走行制御が可能となる。すなわち、左車線の手前車両の状況を見ながら車線変更した上で（図 4 の走行軌道 4 2 1）、合流領域を通過するまで車線追従し（図 4 の走行軌道 4 2 2）、その後路端を認識しながら幅寄せ停止する（図 4 の走行軌道 4 2 4）ことが可能となる。

[0071] このように、走行軌道計画部 2 0 は、たとえば、車線変更（Lane Change Assistance）、車線追従（Lane Keep Assistance / Adaptive Cruise Control）、路肩退避の組合せにより実現される。そして最後に、S 7 0 5 で、走行軌道出力部 2 1 が、S 7 0 4 で生成された走行軌道を運動制御部 7 に出力する。

[0072] 上述した第 1 の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（1）地図管理装置 3 は、車両 2 の自動走行を制御する走行軌道計画部 2 0 および走行軌道出力部 2 1 と、自動走行に必要な情報である周辺経路地図データを生成する情報生成部である周辺経路地図構築部 1 4 と、走行制御装置 4 の異常を検出する故障検出部 1 6 と、故障検出部 1 6 が異常を検出すると、周辺経路地図構築部 1 4 の機能レベルを低下させ、走行軌道計画部 2 0 および走行軌道出力部 2 1 を起動する機能再構成部 1 7 と、を備える。そのため冗長実行することなく、走行制御装置 4 の失陥時にも車両 2 を制御できる。具体的には冗長実行する場合と比較し、低コストで車両システム 1 の安全性を高めることが可能となる。

[0073] （2）機能再構成部 1 7 は、周辺経路地図構築部 1 4 の少なくとも一部を停止させることで周辺経路地図構築部 1 4 の機能レベルを低下させる。そのため、車両 2 の走行に必須ではない機能を停止させることでリソースを確保し

、車両 2 の制御を行う走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 にリソースを割り当てることができる。

[0074] (3) 故障検出部 16 が異常を検出しない場合は、走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 は停止状態である。そのため通常時は走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 にリソースを割り当てる必要がなく、他の処理にリソースを割り当てられる。

[0075] (4) 故障検出部 16 が検出する異常は、周辺経路地図データに基づき車両 2 の自動走行を制御する走行制御装置 4 の異常である。

[0076] (5) 地図管理装置 3 は、生成された周辺経路地図データ群 33 を格納する記憶部 30 を備える。走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 は、最後に生成された周辺経路地図データに基づき車両 2 の自動走行を制御する。

[0077] (6) 周辺経路地図データは、車両 2 の周辺における道路環境の静的な情報である。走行制御装置 4 の故障後の縮退走行に不要な機能として、車両 2 の周辺あるいは経路に沿った道路地図データを抽出、構造化する機能を対象としている。これは、近傍の路肩に退避するための縮退走行では長い距離を走行しないため、生成済みの周辺経路地図データの範囲で十分対応可能という特徴を生かしたものである。また道路地図に関するデータは、時間経過に応じて変化しない静的な情報であるため、縮退走行に必要な範囲を事前に保持しているので、このデータの生成に関する処理は不要である。

[0078] (変形例 1)

上述した第 1 の実施の形態では、故障検出部 16 が走行制御装置 4 の異常を検出すると、道路地図管理部 12、地図位置推定部 13、周辺経路地図構築部 14、周辺経路地図提供部 15 の 4 つを停止させた。しかしこの 4 つの一部のみ停止させてもよい。また停止させる代わりに機能レベルを低下させてもよい。機能レベルを低下させるとは、たとえばこの 4 つの機能ブロックに割り当てる CPU の処理時間を減少させることや、この 4 つの機能ブロックに割り当てるメモリ量を減少させることである。この変形例によれば、機能を低下させつつ周辺経路地図データの生成を継続できる。

[0079] (変形例 2)

上述した第 1 の実施の形態では、近傍の路肩への退避を縮退走行の例として説明した。しかし縮退走行において近傍の路肩以外へ対比してもよい。この場合は、地図管理装置 3 が有する道路地図データ群 3 1 が利用できる。このように、走行制御装置 4 の故障時に縮退走行に必要な機能の再構成先の候補として、地図関連を扱う装置は好適である。ナビゲーション装置も同様な理由で、再構成先の候補に適している。

[0080] 一第 2 の実施の形態一

図 8 ～図 11 を参照して、電子制御装置である画像認識装置の第 2 の実施の形態を説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、故障時に再構成を行う装置が第 1 の実施の形態と異なる。

[0081] (通常時の構成)

図 8 は、第 2 の実施の形態に係る車両システム 1 の構成を示す機能ブロック図である。第 1 の実施の形態では、走行制御装置 4 の故障時に地図管理装置 3 が縮退走行を実現する機能を有するように再構成したが、第 2 の実施の形態では外界センサ群 5 の一つである画像認識装置 9 がその機能を担う。

[0082] 本実施形態に係る車両システム 1 は、地図管理装置 3、走行制御装置 4、外界センサ群 5、車両センサ群 6、運動制御部 7、アクチュエータ群 8、および画像認識装置 9 を含んで構成される。画像認識装置 9 以外は、以下の点を除き第 1 の実施の形態の各装置と同様の構成である。すなわち第 2 の実施の形態では地図管理装置 3 は、故障検出部 16 および機能再構成部 17 を備えない。

[0083] 画像認識装置 9 は、たとえば、車両 2 に設置された 1 つ以上のカメラから取得された撮像データから、車両 2 の周辺に存在する環境要素、たとえば他車両、白線、および路端を認識する装置である。画像認識装置 9 は、処理部 210 と、記憶部 230 と、通信部 240 と、を備える。処理部 210 は、

画像認識装置 9 の機能を実現するための機能として、前方認識部 2 1 1、左側方認識部 2 1 2、右側方認識部 2 1 3、左後方認識部 2 1 4、右後方認識部 2 1 5、認識情報出力部 2 1 6、故障検出部 2 1 7、および機能再構成部 2 1 8 を有する。

[0084] 各認識部 2 1 1 ～ 2 1 5 は、前述のカメラから取得された撮像データに基づいて、該当する方向の環境要素を認識する機能である。なお、各方向と撮像データが 1 対 1 で対応している必要はなく、たとえば、左後方認識部 2 1 4 と右後方認識部 2 1 5 は、車両 2 の後方を撮影する同一のカメラの撮像データを用いて処理してもよい。また前方認識部 2 1 1 は、前方を撮影する複数のカメラから撮像データを取得し、それらを組み合わせて処理してもよい。

[0085] 認識情報出力部 2 1 6 は、各認識部 2 1 1 ～ 2 1 5 が認識した情報を統合して認識情報データ群 2 3 1 として記憶部 2 3 0 に格納するとともに、車載ネットワーク上に出力する。走行制御装置 4 は、認識情報データ群 2 3 1 を外界センサ情報データの一部として取得し、外界センサ情報データ群 1 3 2 に格納する。故障検出部 2 1 7 および機能再構成部 2 1 8 の機能は、第 1 の実施の形態における地図管理装置 3 の故障検出部 1 6 および機能再構成部 1 7 の機能とそれぞれ同等である。

[0086] 記憶部 2 3 0 は、処理部 2 1 0 が処理するプログラムや、その処理に必要なデータ群等が格納される。また、処理部 2 1 0 がプログラムを実行する際の主記憶として、一時的にプログラムの演算に必要なデータを格納する用途にも利用される。本実施形態では、特に、画像認識装置 9 の機能を実現するための情報として、認識情報データ群 2 3 1 等が記憶部 2 3 0 に格納される。認識情報データ群 2 3 1 は、各認識部 2 1 1 ～ 2 1 5 が認識した車両 2 周辺の環境要素に関するデータの集合である。

[0087] (故障時の構成)

図 9 は、第 2 の実施の形態における走行制御装置 4 の故障発生による機能再構成後の車両システム 1 の構成を示す機能ブロック図である。本実施形態

では、画像認識装置 9 の故障検出部 2 1 7 が走行制御装置 4 が故障したことを検出する。そして機能再構成部 2 1 8 が地図管理装置 3 の処理部や記憶部の一部を動的に再構成して、故障した走行制御装置 4 の代替機能である縮退走行機能を起動、すなわち有効化する。ここでの縮退走行機能とは、第 1 の実施の形態と同様に、専用道において近傍の路肩に退避するための自動走行機能である。

[0088] 近傍の路肩に退避するためには、図 4 に示したように、路肩方向への車線変更、車線追従、および路肩への幅寄せ停止の制御が必要となる。そのためには、前方、左側方、左後方の他車両の動きや路端等の走行環境を認識する必要がある。その一方で、図示右側のセンターライン側の車線には移動しないので、右側方、右後方の走行環境を認識する必要はない。

[0089] そのため画像認識装置 9 は、走行制御装置 4 の故障前に動作していた右側方認識部 2 1 3 と右後方認識部 2 1 5 を不要な機能として終了し、代わりに縮退走行に必要な周辺経路地図取得部 2 1 9、自車情報取得部 2 2 0、外界センサ情報取得部 2 2 1、走行軌道計画部 2 2 2、および走行軌道出力部 2 2 3 を起動する。周辺経路地図取得部 2 1 9 は、図 8 の走行制御装置の周辺経路地図取得部 1 1 3 と同等である。また、自車情報取得部 2 2 0、外界センサ情報取得部 2 2 1、走行軌道計画部 2 2 2、および走行軌道出力部 2 2 3 は、第 1 の実施の形態における図 2 の地図管理装置 3 の自車情報取得部 1 1、外界センサ情報取得部 1 8、走行軌道計画部 2 0、および走行軌道出力部 2 1 と同等である。

[0090] (フローチャート)

図 1 0、図 1 1 を参照して、本実施形態において走行制御装置 4 が故障する前後の地図管理装置 3、画像認識装置 9、走行制御装置 4、および運動制御部 7 の処理を説明する。

[0091] 図 1 0 は、本実施形態における走行制御装置 4 の故障前の車両システム 1 の通常走行の処理フローを示す図である。本実施の形態では、図 1 0 に示す処理フローを便宜的に通常走行処理フロー 1 0 0 0 と呼ぶ。地図管理装置 3

、走行制御装置４、および運動制御部７の動作は第１の実施の形態における図５と同一なので説明を省略し、ここでは画像認識装置９の処理フローのみを説明する。

[0092] 画像認識装置９は、Ｓ１００１とＳ１００２の処理を定期的に行っている。Ｓ１００１では、各認識部２１１～２１５が車両２に搭載されたカメラから取得した撮像データに基づいて、各方向の環境要素を認識する。そしてＳ１００２で、認識情報出力部２１６が、Ｓ１００１で認識した環境要素の情報を所定の形式に従い構造化し、車載ネットワーク上に出力する。同情報は、走行制御装置４の外界センサ情報取得部１１２により取得され、外界センサ情報データ群１３２の一部として格納される（Ｓ５１２）。

[0093] 図１１は、走行制御装置４が故障した後の車両システム１の処理フローを示す図である。本実施の形態では、図１０に示す処理フローを便宜的に縮退走行処理フロー１１００と呼ぶ。地図管理装置３および運動制御部７の動作は、走行制御装置４の故障前の通常走行処理フロー１０００と同様なので説明を省略する。

[0094] 画像認識装置９では、故障前に実行していたＳ１００１、Ｓ１００２の代わりに、Ｓ１１０１～Ｓ１１０６を周期的に行う。Ｓ１１０１、Ｓ１１０２、Ｓ１１０５、およびＳ１１０６のそれぞれは、第１の実施の形態の縮退走行処理フロー７００の、Ｓ５０１、Ｓ７０２、Ｓ７０４、Ｓ７０５のそれぞれと同等である。また、Ｓ１１０４は、第２の実施の形態の通常走行処理フロー１０００のＳ５１３と同等である。

[0095] Ｓ１１０３では、故障前は各認識部２１１～２１５を全て動かして車両２の全方位の環境要素を認識していたが、故障後の縮退走行モードでは、前方、左側方、左後方の認識部（２１１、２１２、２１４）のみを動作させる。以上の処理フローにより、画像認識装置９が、走行制御装置４の代わりに縮退走行の走行軌道を運動制御部７に出力するようになり、自動走行を継続することができる。なお、画像認識装置９が機能を再構成する処理フローは、図６と同等である。

[0096] 上述した第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態の作用効果に加えて次の作用効果が得られる。

(7) 異常が検出された場合に停止する情報生成部の機能は、縮退動作における車両2の移動方向に基づき決定される。画像認識装置9の故障後の縮退走行に不要な機能として、車両2の右側方と右後方の領域に関する環境要素の認識処理を対象としている。これは、近傍の路肩に退避するための縮退走行では、右側の車線に移動することはないため、右側方と右後方の領域の認識情報は不要であるという特徴によるものである。

[0097] (第2の実施の形態の変形例1)

縮退動作を行う場合に画像認識装置9が認識処理を行わない領域は、縮退動作における車両2の速度に基づいて決定してもよい。たとえば車両2の速度が遅いほど、画像認識装置9から近い領域のみの認識処理を行えばよい。

[0098] (第2の実施の形態の変形例2)

センサにレーダやレーザレーダ、ソナー等を用いてもよい。

[0099] (第2の実施の形態の変形例3)

縮退動作を行う場合に画像認識装置9は、縮退動作における車両2の速度に基づき認識精度を低下させてもよい。一般的に、外界センサによる環境要素の認識処理は、大量のメモリ消費と演算を伴うため、一部の演算を限定することにより、縮退機能を入れ込むのに十分なハードウェアリソースを確保できる可能性が高い。このため、走行制御装置4の故障時に、縮退走行に必要な機能の再構成先の候補として、外界センサ関連装置は好適である。

[0100] 一第3の実施の形態一

図12～図13を参照して、電子制御装置である地図管理装置の第3の実施の形態を説明する。以下の説明では、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第1の実施の形態と同じである。

[0101] (第3の実施の形態の概要)

第1の実施の形態では、走行制御装置4の故障時に縮退走行機能が構成さ

れる地図管理装置 3 の記憶部 30 に、最後に生成された周辺経路地図データを保持した。これにより地図管理装置 3 は、走行制御装置 4 の故障時に、外界センサ群 5 から新たに出力される外界センサ情報データと周辺経路地図データとを組み合わせ、再構成後すぐに縮退走行に移行することができた。これは、外界センサ群 5 から出力される外界センサ情報データをそのまま利用可能か、または短時間で利用可能な場合には有効である。

[0102] しかしセンサが取得するデータには、一般的に誤検知や不検知などのノイズが含まれるため、複数の外界センサ情報データや時系列データを組み合わせ、真の値を推定し、精度を上げてから利用可能な状態になることが多い。特に時系列データを組み合わせ、推定する場合は、再構成後に利用可能な状態になるまで時間を要するため、縮退走行機能を再構成してもすぐには有効に機能しない可能性がある。

[0103] 第 3 の実施の形態では、このような場合に対処するため、静的な情報である周辺経路地図データだけでなく、動的周辺地図データも縮退走行機能の再構成先に保持する。動的周辺地図データとは、外界センサ群 5 から出力された複数の外界センサ情報データやその時系列データを組み合わせたものである。そして縮退走行機能の再構成後は、動的周辺地図データを参照することで、速やかに縮退走行に移行する。

[0104] (通常時の構成)

図 12 は、第 3 実施形態に係る車両システム 1 の構成を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る車両システム 1 における装置構成は、次の点を除いて第 1 の実施の形態と同様である。すなわち第 3 の実施の形態では、地図管理装置 3 は、処理部 10 に動的周辺地図取得部 22 がさらに含まれ、記憶部 30 に動的周辺地図データ群 36 がさらに含まれる。また走行制御装置 4 は、処理部 110 に動的周辺地図構築部 117 と動的周辺地図出力部 118 がさらに含まれ、記憶部 130 に動的周辺地図データ群 134 がさらに含まれる。

[0105] 地図管理装置 3 の動的周辺地図取得部 22 は、走行制御装置 4 が生成した

動的周辺地図データを取得し、記憶部 30 の動的周辺地図データ群 36 に格納する。

[0106] 走行制御装置 4 の動的周辺地図構築部 117 は、自車情報データ群 131、外界センサ情報データ群 132、および周辺経路地図データ群 133 を用いて、動的周辺地図データを構築し、動的周辺地図データ群 134 に格納する。動的周辺地図データとは、たとえば、複数の外界センサ情報データやその時系列データを組み合わせて動的に構築された、車両 2 周辺の走行環境を表現した特別な地図である。

[0107] 動的周辺地図データとはたとえば、車両 2 周辺の空間を格子状に区切ってその場の状態を表現したグリッドマップが該当する。各格子において表現される状態とは、たとえば障害物の有無やセンシング状態である。動的周辺地図データにより、どの領域を車両 2 が走行可能かを把握することが可能である。走行制御装置 4 の動的周辺地図出力部 118 は、動的周辺地図構築部 117 が構築した動的周辺地図データを車載ネットワーク上に出力する。

[0108] (故障時の構成)

図 13 は、第 3 実施形態における走行制御装置 4 の故障発生による機能再構成後の車両システム 1 の構成を示す機能ブロック図である。本実施形態では、地図管理装置 3 の故障検出部 16 が走行制御装置 4 の故障を検出する。そして、機能再構成部 17 により、地図管理装置 3 の処理部や記憶部の一部を動的に再構成して、故障した走行制御装置 4 の代替機能である縮退走行機能を起動する。ここでの縮退走行機能とは、第 1 の実施の形態と同様に、専用道において近傍の路肩に退避するための自動走行機能である。

[0109] 走行制御装置 4 の故障前に動作していた道路地図管理部 12、地図位置推定部 13、周辺経路地図構築部 14、および周辺経路地図提供部 15 の 4 つの機能は、周辺経路地図データを生成し、走行制御装置 4 に提供するための機能である。しかし、専用道において近傍の路肩に退避する目的においては、最後に生成した周辺経路地図データの範囲で対応可能であるため、上述した 4 つの機能は走行制御装置 4 の故障発生後の車両システム 1 には必ずしも

必要ではない。

[0110] そこで地図管理装置 3 の機能再構成部 17 は、それらの必須ではない 4 つの機能を終了させる。そして機能再構成部 17 は、前述の 4 つの機能の代わりに、縮退走行機能を実現するための機能として、外界センサ情報取得部 18、動的周辺地図位置推定部 23、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 を起動する。その際に、道路地図管理部 12 が利用していた記憶部 30 の道路地図データ群 31 を格納するためのメモリを解放し、代わりに、外界センサ情報データ群 34 を格納する。

[0111] 外界センサ情報取得部 18、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 の機能は、第 1 の実施の形態の図 2 に示した外界センサ情報取得部 18、走行軌道計画部 20、および走行軌道出力部 21 と同等である。動的周辺地図位置推定部 23 は、走行制御装置 4 から最後に取得した動的周辺地図データに基づいて、車両 2 の位置および姿勢の情報を更新する。動的周辺地図データには、路端のような静止障害物の位置が表現されているため、外界センサ群 5 から新しく取得した外界センサ情報データの中に含まれる静止障害物の位置を照合することにより、動的周辺地図位置推定部 23 が動的周辺地図データ内の車両 2 の位置および姿勢の情報を更新する。

[0112] 動的周辺地図構築部 24 は、動的周辺地図位置推定部 23 により特定された車両 2 の位置および姿勢に基づいて、新しく取得した外界センサ情報データを動的周辺地図データに反映する。動的周辺地図位置推定部 23 と動的周辺地図構築部 24 の処理は、一般的に S L A M (Simultaneous Localization and Mapping) と呼ばれる技術を適用することにより実現可能である。

[0113] 上述した第 3 の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(8) 地図管理装置 3 は、走行制御装置 4 が周辺経路地図データ群 33 とセンサから取得した認識情報とを統合することで生成される動的周辺地図データ群 36 を格納する記憶部 30 を備える。走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 は、動的周辺地図データ群 33 に基づき自動走行を制御する。地図管理装置 3 は、走行制御装置 4 が生成した動的周辺地図データを常時取

得して保持しておくことにより、走行制御装置 4 が故障して縮退走行機能を再構成した場合でも、走行制御装置 4 で認知していた車両 2 周辺の走行環境情報を速やかに復元することができる。

[0114] (9) 走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 は、センサの一部から認識情報を取得する外界センサ情報取得部 18 を備える。走行軌道計画部 20 および走行軌道出力部 21 は、動的周辺地図データ群 33 と認識情報に基づき車両 2 の自動走行を制御する。そのため、複数の外界センサ情報データや時系列データを組み合わせて高精度に車両 2 周辺の走行環境を認知した上で走行軌道を計画する必要がある場合でも、機能を再構成後に速やかに縮退走行に移行することができ、車両システム 1 の安全性を高めることが可能となる。

[0115] なお、以上で説明した実施形態は一例であり、本発明はこれに限られない。すなわち、様々な応用が可能であり、あらゆる実施の形態が本発明の範囲に含まれる。たとえば、上記実施形態では、地図管理装置 3 において、各処理は、同一の処理部および記憶部で実行される想定で記載しているが、複数の異なる処理部および記憶部で実行されてもよい。その場合は、たとえば、同様の構成を持つ処理ソフトウェアがそれぞれの記憶部に搭載され、それぞれの処理部で分担して当該処理を実行することになる。

[0116] また、地図管理装置 3 の各処理を、プロセッサと RAM を用いて、所定の動作プログラムを実行することで実現しているが、必要に応じて独自のハードウェアで実現することも可能である。また、上記の実施形態では、地図管理装置、走行制御装置、外界センサ群、車両センサ群、運動制御部、アクチュエータ群を個別の装置として記載しているが、必要に応じて任意のいずれか 2 つ以上を組み合わせることも可能である。

[0117] また、図面には、実施形態を説明するために必要と考えられる制御線および情報線を示しており、必ずしも、本発明が適用された実際の製品に含まれる全ての制御線および情報線を示しているとは限らない。実際にはほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

[0118] 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0119] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2018-141892（2018年7月27日出願）

符号の説明

- [0120] 1…車両システム
- 2…車両
- 3…地図管理装置
- 4…走行制御装置
- 5…外界センサ群
- 6…車両センサ群
- 7…運動制御部
- 8…アクチュエータ群
- 9…画像認識装置
- 10…処理部
- 11…自車情報取得部
- 12…道路地図管理部
- 13…地図位置推定部
- 14…周辺経路地図構築部
- 15…周辺経路地図提供部
- 16…故障検出部
- 17…機能再構成部
- 18…外界センサ情報取得部
- 19…周辺経路地図位置推定部
- 20…走行軌道計画部
- 21…走行軌道出力部

- 2 2 …動的周辺地図取得部
- 2 3 …動的周辺地図位置推定部
- 2 4 …動的周辺地図構築部
- 3 0 …記憶部
- 3 1 …道路地図データ群
- 3 2 …自転車情報データ群
- 3 3 …周辺経路地図データ群
- 3 3 …動的周辺地図データ群
- 3 4 …外界センサ情報データ群
- 3 6 …動的周辺地図データ群
- 4 0 …通信制御部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の自動走行を制御する制御部と、
自動走行に必要な情報を生成する情報生成部と、
異常を検出する異常検出部と、
前記異常検出部が異常を検出すると、前記情報生成部の機能レベルを低下させ、前記制御部を起動する機能再構成部とを備える電子制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記機能再構成部は、前記情報生成部の少なくとも一部を停止させることで前記情報生成部の機能レベルを低下させる電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記異常検出部が異常を検出しない場合は、前記制御部は停止状態である電子制御装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の電子制御装置において、
前記自動走行に必要な情報は、前記車両の周辺の道路地図データを含む周辺経路地図データであり、
前記異常は、前記周辺経路地図データに基づき前記車両の自動走行を制御する走行制御装置の異常である電子制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の電子制御装置において、
生成された前記自動走行に必要な情報を格納する記憶部を更に備え、
前記制御部は、最後に生成された前記自動走行に必要な情報に基づき自動走行を制御する電子制御装置。
- [請求項6] 請求項4に記載の電子制御装置において、
前記走行制御装置が前記周辺経路地図データとセンサから取得した認識情報とを統合することで生成される動的周辺地図データを格納する記憶部を更に備え、
前記制御部は、前記動的周辺地図データに基づき自動走行を制御す

る電子制御装置。

[請求項7]

請求項6に記載の電子制御装置において、

前記制御部は、前記センサの一部から前記認識情報を取得するセンサ情報取得部を含み、格納された前記動的周辺地図データと前記認識情報に基づき前記車両の自動走行を制御する電子制御装置。

[請求項8]

請求項1に記載の電子制御装置において、

前記自動走行に必要な情報は、前記車両の周辺における道路環境の静的な情報である電子制御装置。

[請求項9]

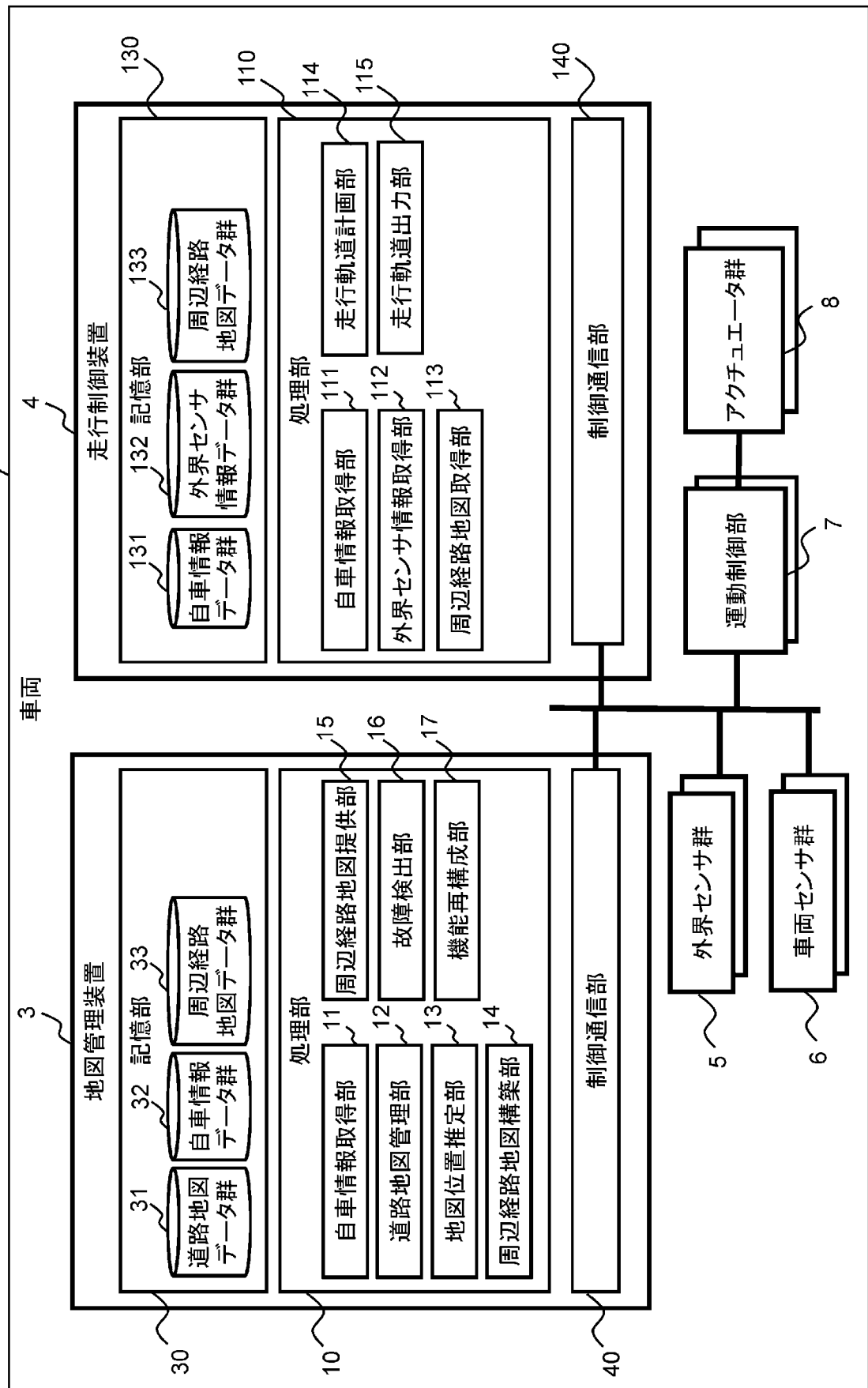
請求項3に記載の電子制御装置において、

前記異常が検出された場合に停止する前記情報生成部の機能は、縮退動作における前記車両の移動方向および移動速度の少なくとも一方に基づき決定される電子制御装置。

[図1]

図 1

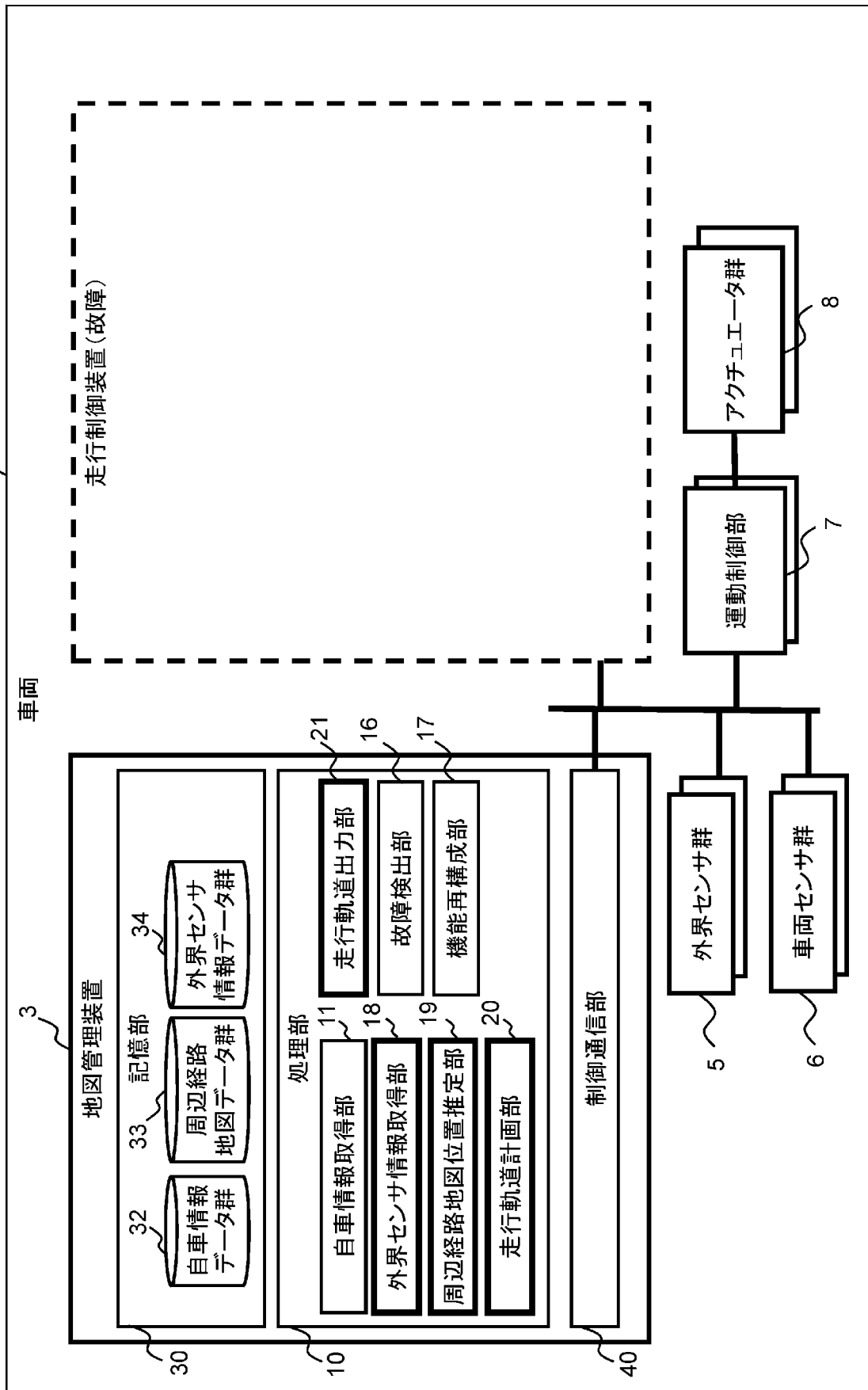
車両システム1



[図2]

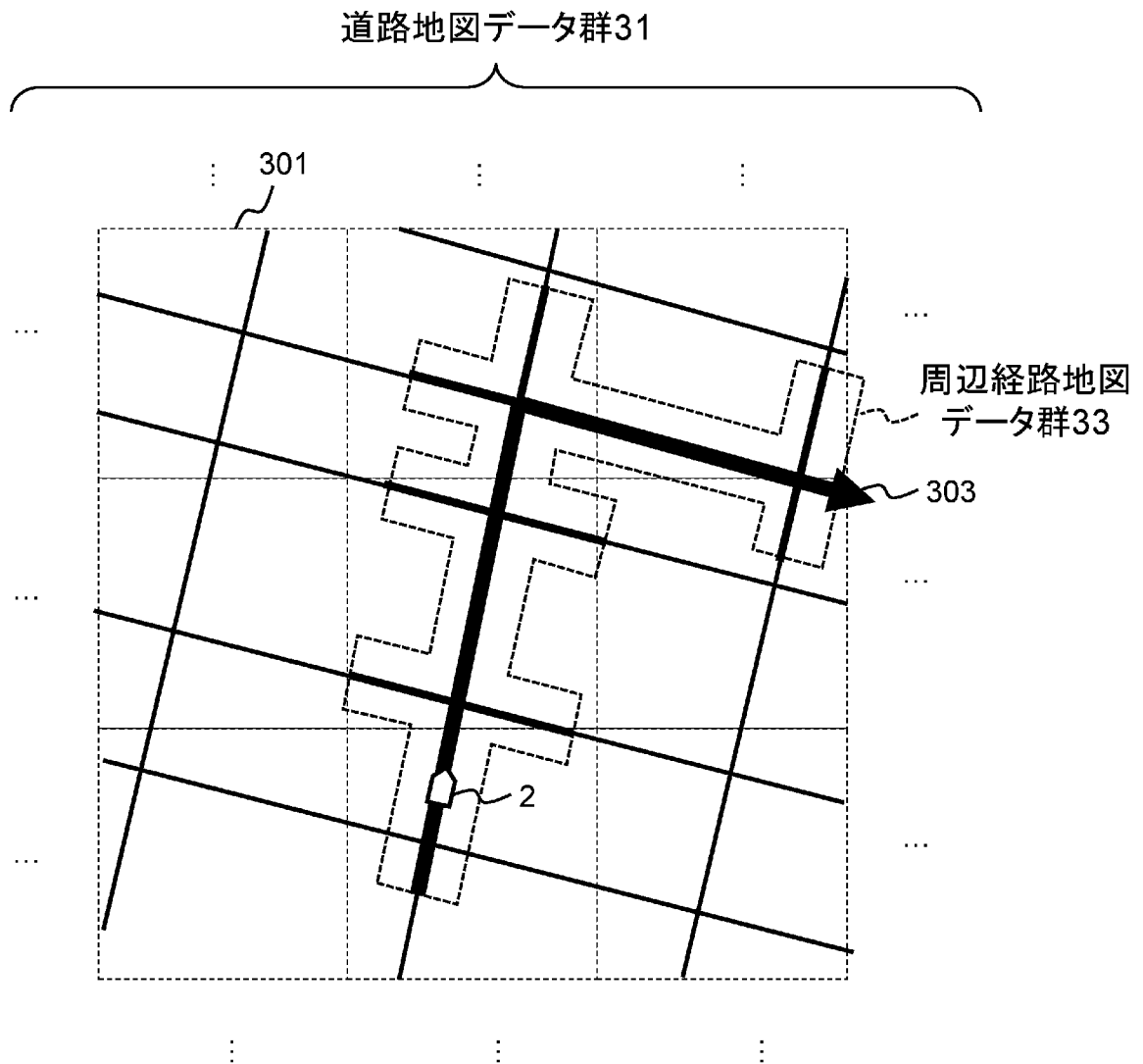
図 2

車両システム1



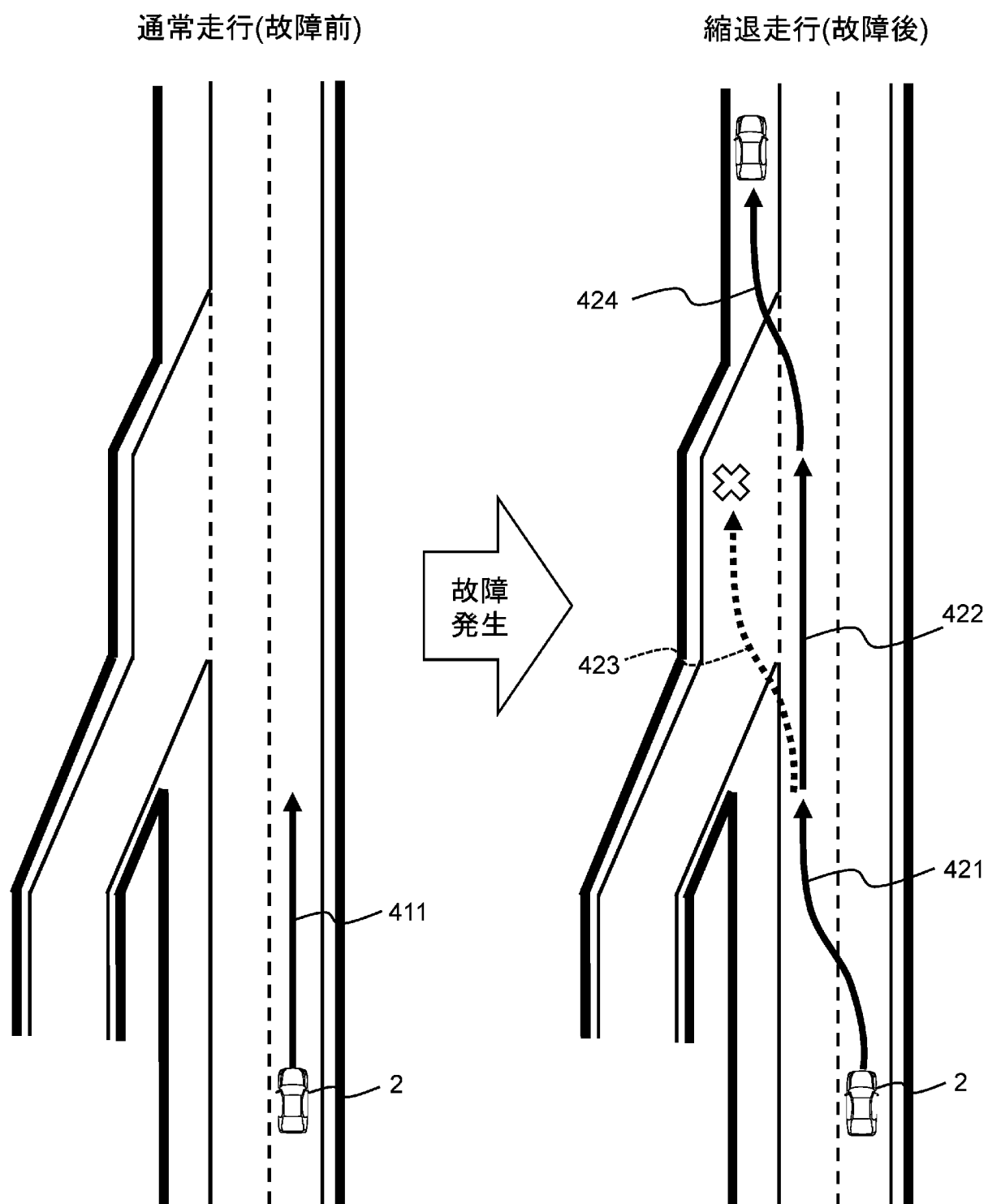
[図3]

図 3



[図4]

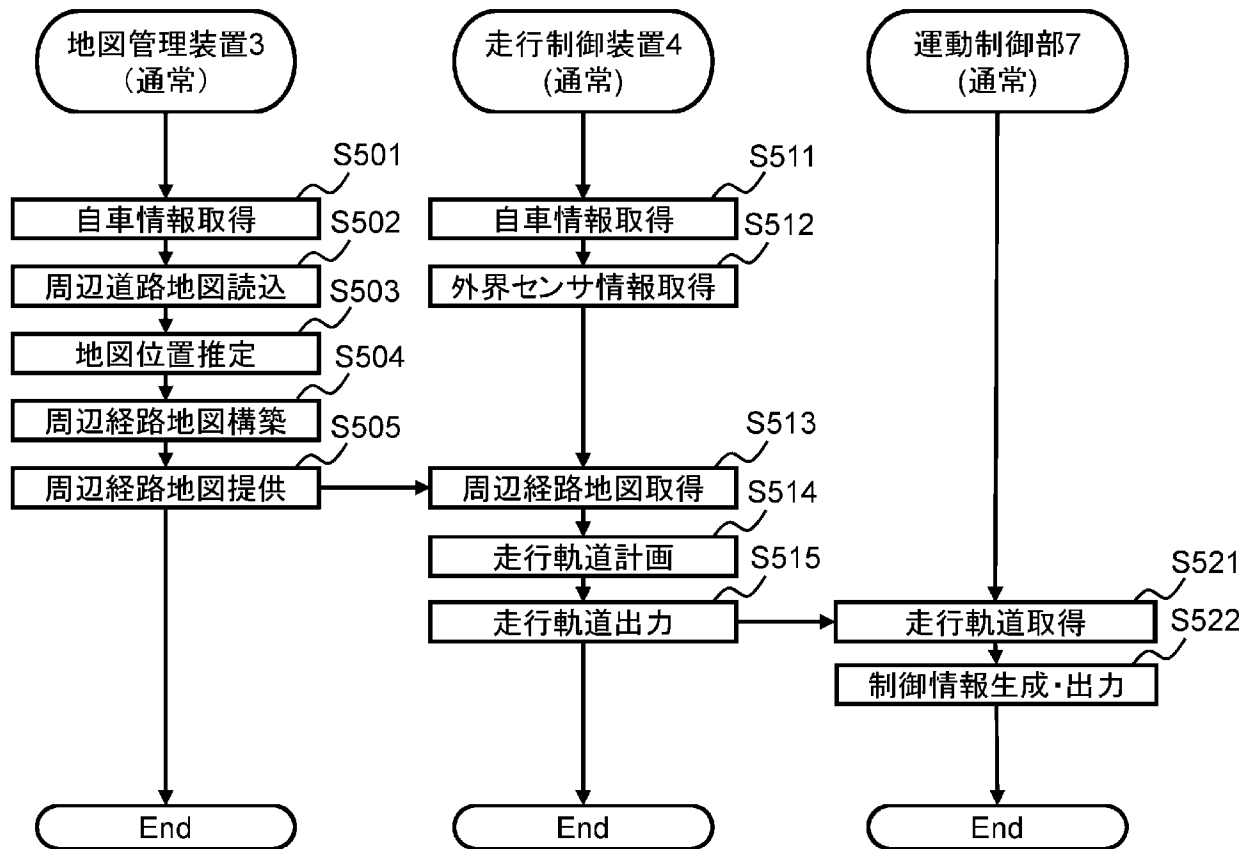
図 4



[図5]

図 5

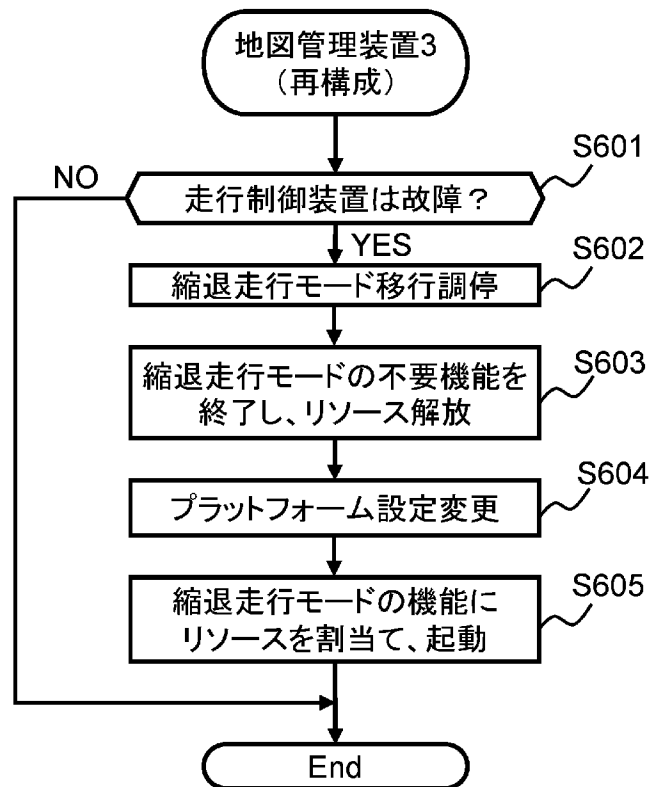
通常走行処理フロー500



[図6]

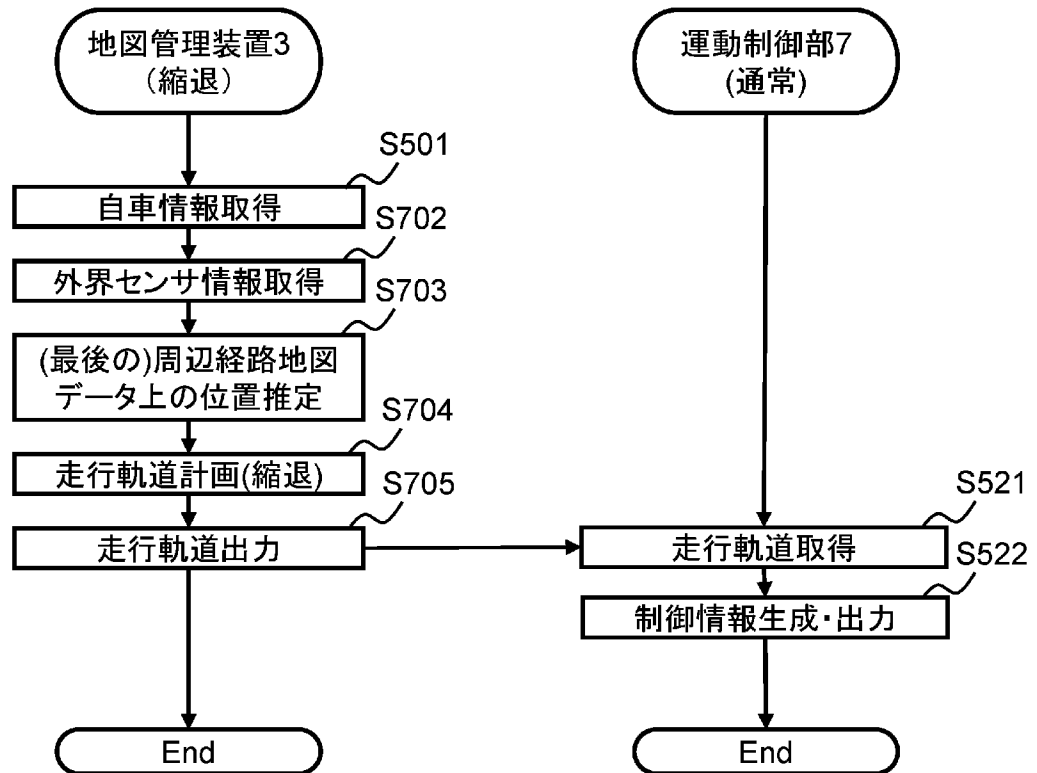
図 6

機能再構成処理フロー600



[図7]

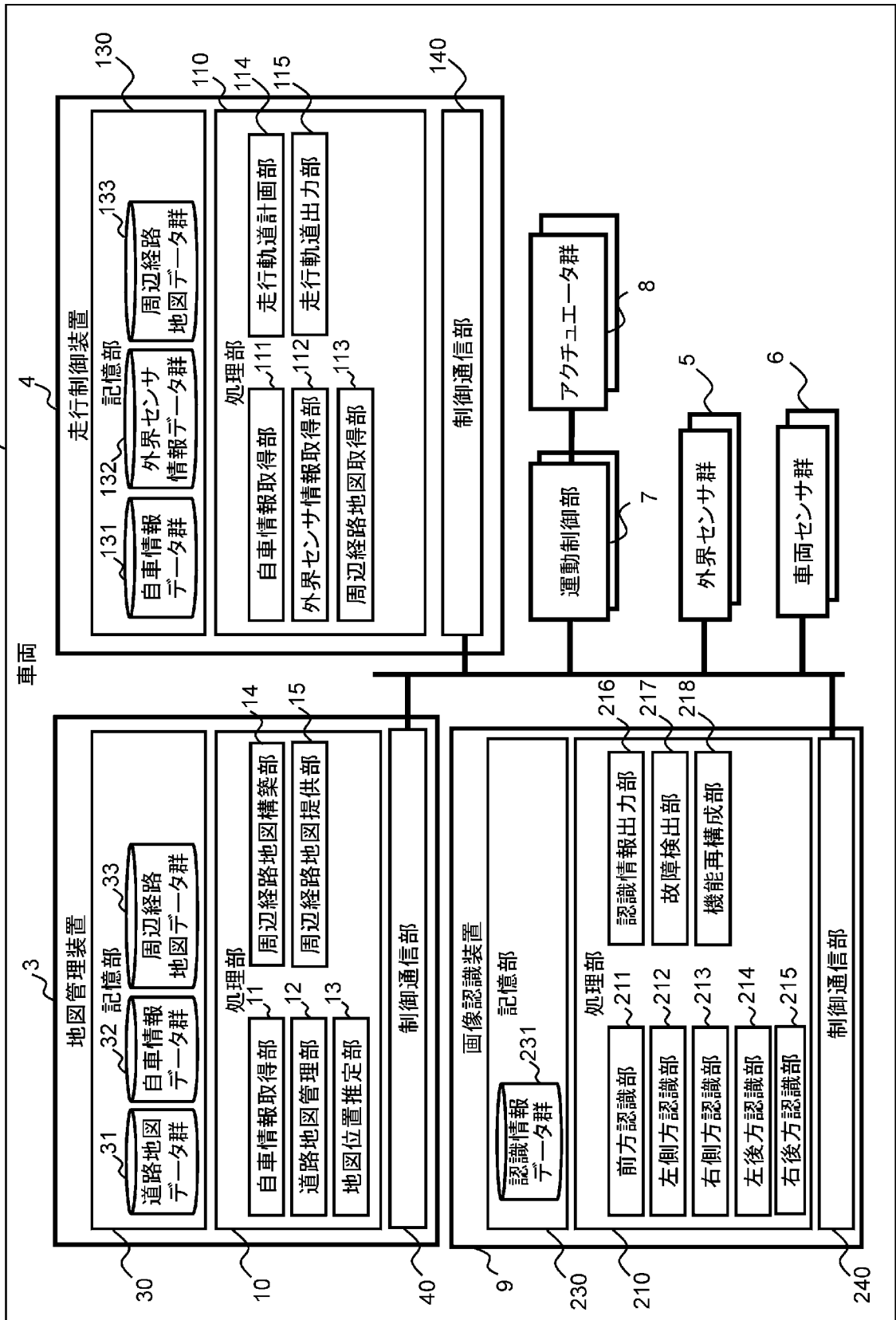
図 7

縮退走行処理フロー700

[図8]

図 8

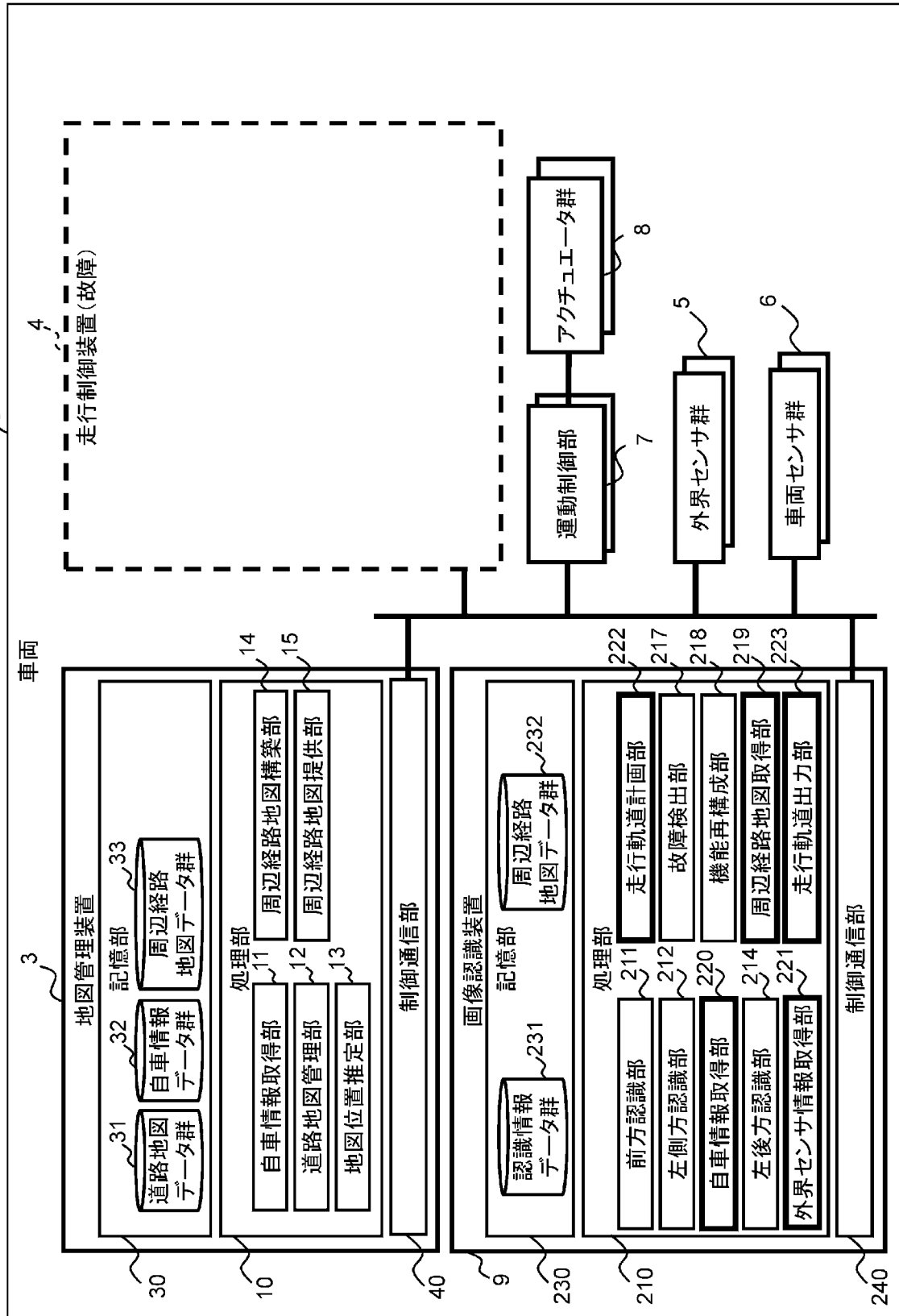
車両システム1



[図9]

図 9

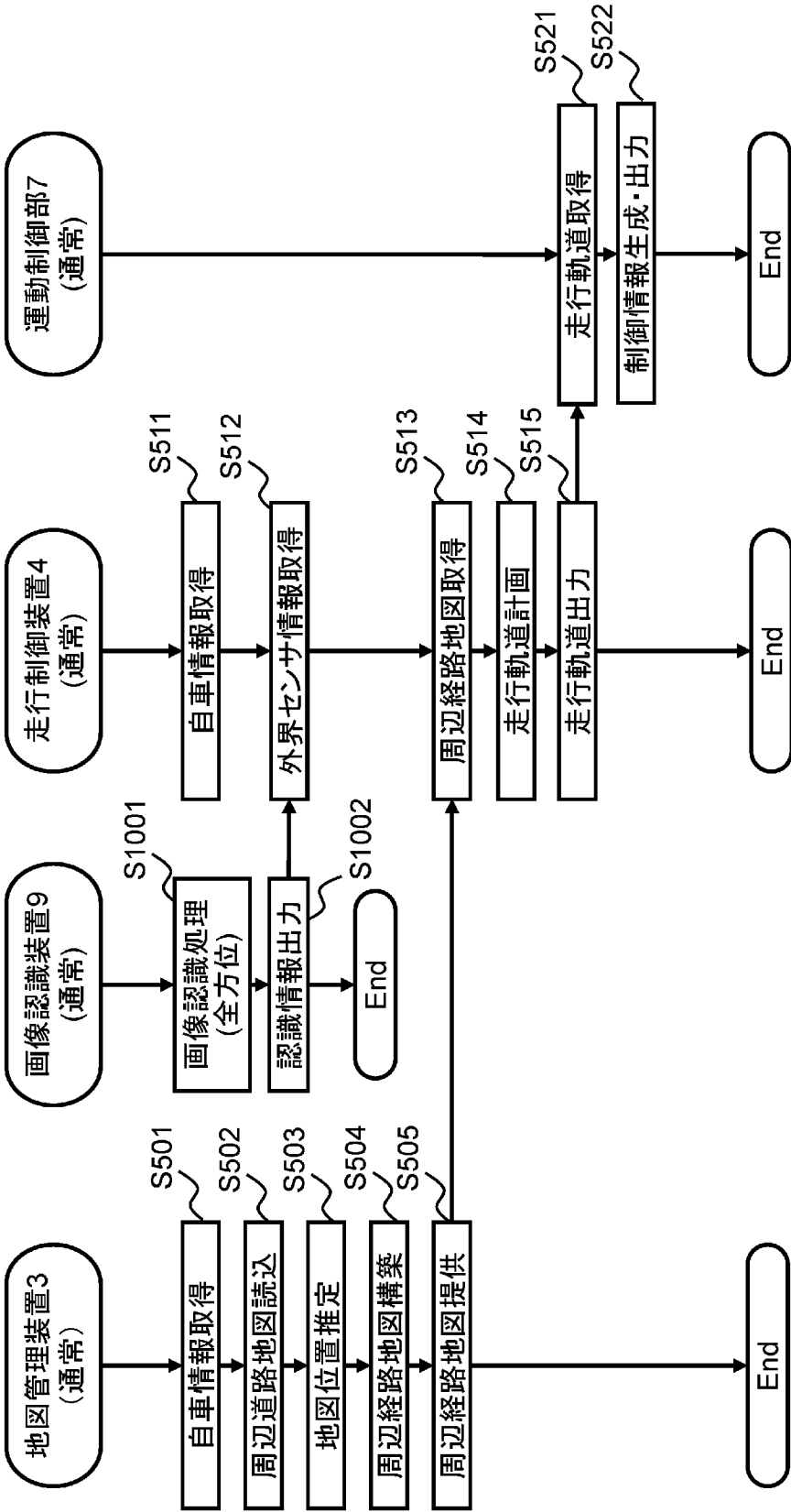
車両システム1



[図10]

図 10

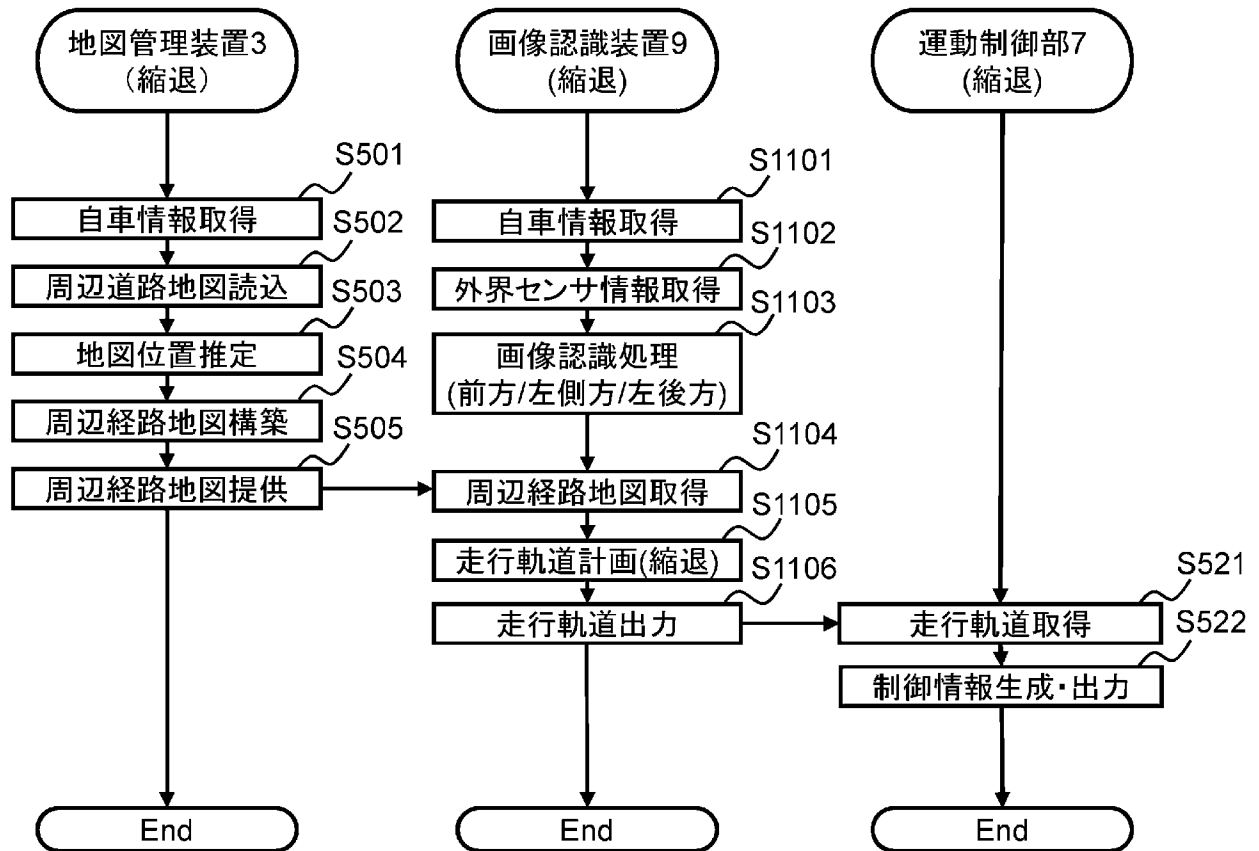
通常走行処理フロー1000



[図11]

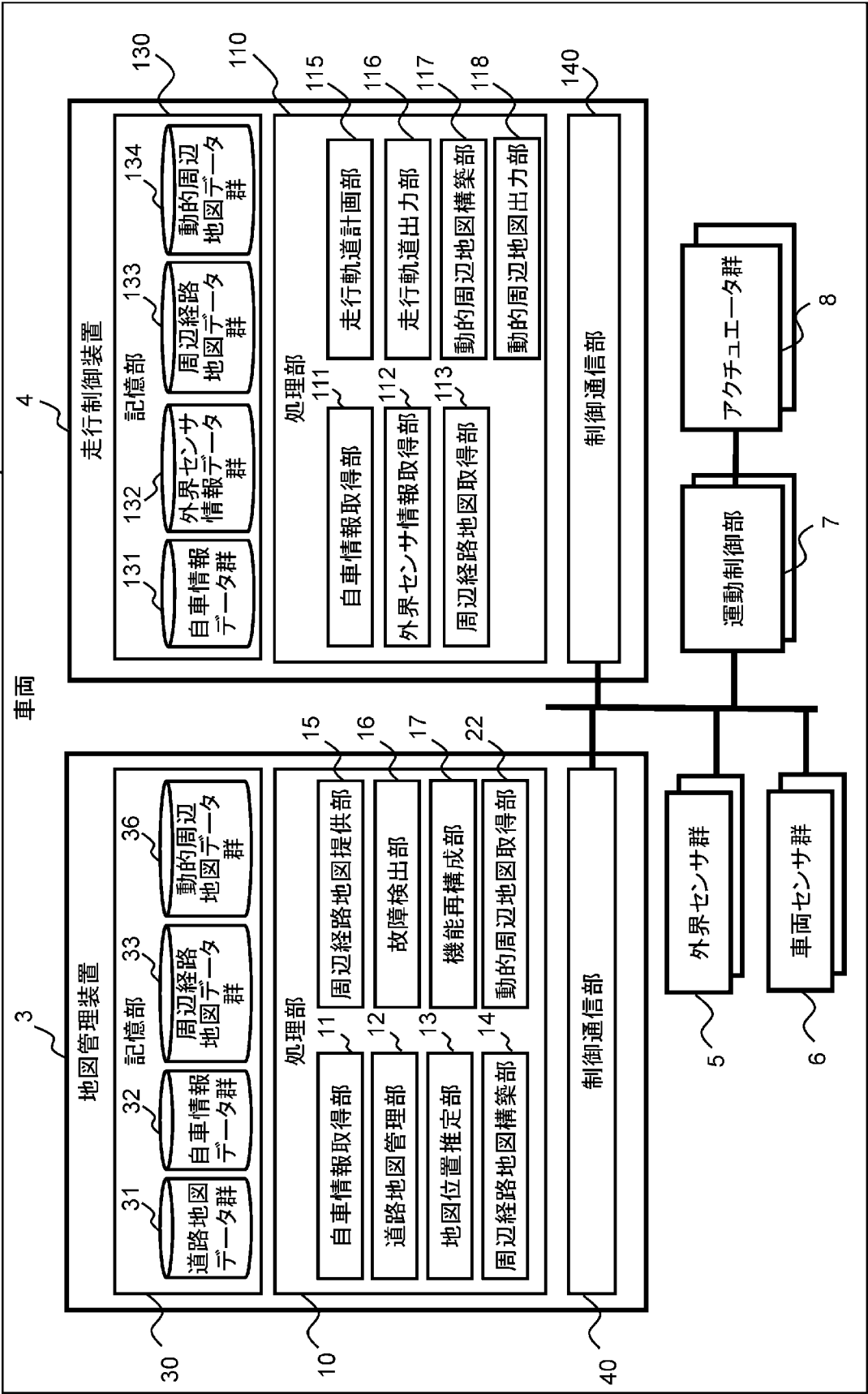
図 11

縮退走行処理フロー1100



[図12]

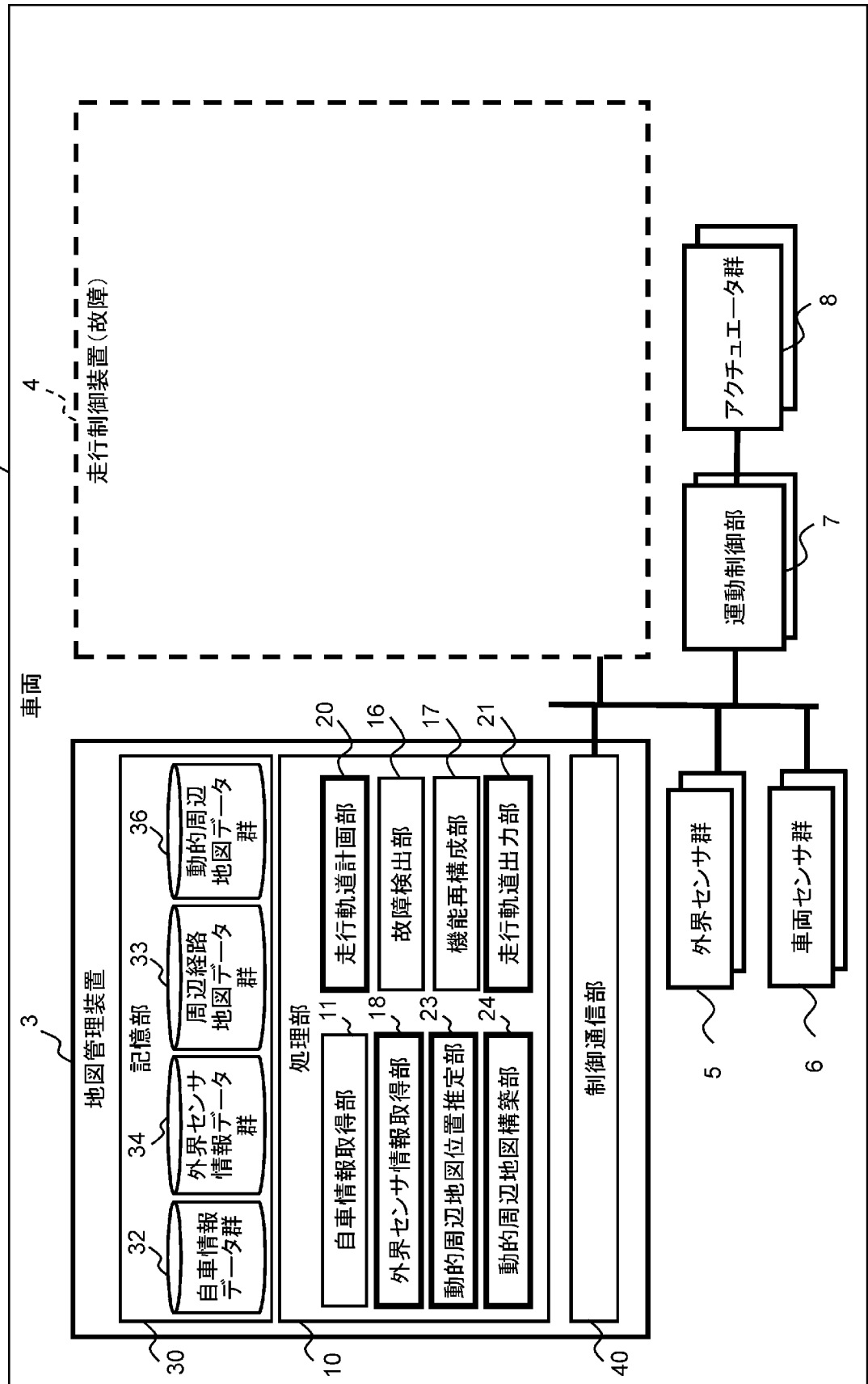
図 12
車両システム1



[図13]

図 13

車両システム1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. B60W50/035 (2012.01) i, G01C21/26 (2006.01) 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) Int.Cl. B60W50/035, G01C21/26, G08G1/16 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Published examined utility model applications of Japan</td> <td>1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2019</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2019</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2019</td> </tr> </table> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019		
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996											
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019											
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019											
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT												
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
Y	JP 2017-81290 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 18 May 2017, paragraphs [0012]-[0019], [0039]-[0040], [0081]-[0087], [0097]-[0099], fig. 1-4, 15, 24-25, 28 & US 2018/0257662 A1, paragraphs [0043]-[0050], [0070]-[0071], [0112]-[0118], [0128]-[0130], fig. 1-4, 15, 24-25, 28 & WO 2017/073415 A1 & EP 3369635 A1 & CN 108137055 A	1-9										
Y	JP 2016-88180 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 23 May 2016, paragraphs [0011], [0014], [0016], [0026], [0029], [0031], [0051]-[0053], fig. 1-2 & US 2016/0121906 A1, paragraphs [0018], [0021], [0023], [0033], [0036], [0038], [0059]-[0061], fig. 1-2 & DE 102015118101 A1 & CN 105564440 A	1-9										
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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											
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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											
“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)	“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											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 26 June 2019 (26.06.2019)		Date of mailing of the international search report 09 July 2019 (09.07.2019)										
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021816

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-175368 A (CLARION CO., LTD.) 08 September 2011, paragraphs [0014], [0020], fig. 1-2 (Family: none)	6-7
A	WO 2018/83999 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 11 May 2018, paragraphs [0472], [0477]-[0480], [0483], [0485]-[0488], [0499], [0508]-[0509], [0511], fig. 34-35 (Family: none)	1-9
A	JP 2001-84496 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 30 March 2001, paragraph [0058], fig. 7 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W50/035(2012.01)i, G01C21/26(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. B60W50/035, G01C21/26, 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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で利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 2017-81290 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2017.05.18, 段落[0012]-[0019], [0039]-[0040], [0081]-[0087], [0097]-[0099], 第1-4図, 第15図, 第24-25図, 第28図 & US 2018/0257662 A1, 段落[0043]-[0050], [0070]-[0071], [0112] - [0118], [0128]-[0130], 第1-4図, 第15図, 第24-25図, 第 28図 & WO 2017/073415 A1 & EP 3369635 A1 & CN 108137055 A	1-9
Y	JP 2016-88180 A（富士重工業株式会社）2016.05.23, 段落[0011], [0014], [0016], [0026], [0029], [0031], [0051]-[0053], 第	1-9

☒ 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

26.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

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）

田中 将一

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3Z

5069

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
	1-2 図 & US 2016/0121906 A1, 段落 [0018], [0021], [0023], [0033], [0036], [0038], [0059] - [0061], 第 1-2 図 & DE 102015118101 A1 & CN 105564440 A	
Y	JP 2011-175368 A (クラリオン株式会社) 2011.09.08, 段落 [0014], [0020], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	6-7
A	WO 2018/83999 A1 (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2018.05.11, 段落[0472], [0477] - [0480], [0483], [0485] - [0488], [0499], [0508] - [0509], [0511], 第 34-35 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2001-84496 A (住友電気工業株式会社) 2001.03.30, 段落 [0058], 第 7 図 (ファミリーなし)	1-9