(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
2017年11月2日(02.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/187883 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/01 (2006.01)　　*G08G 1/09* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/013381

(22) 国際出願日：　2017年3月30日(30.03.2017)

(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 2016-090261　2016年4月28日(28.04.2016)　JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP). 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

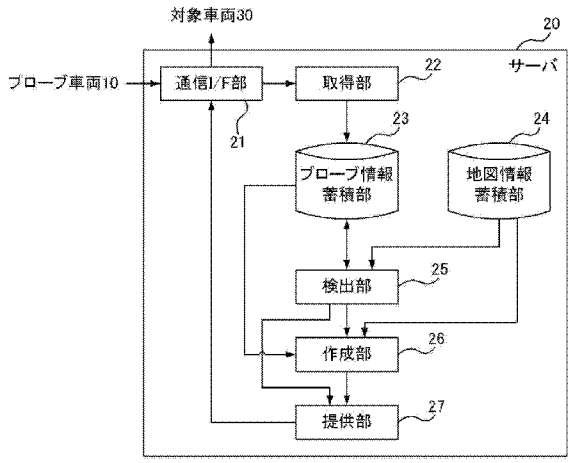
(72) 発明者: 徳永　正尚 (TOKUNAGA, Masataka); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 棚田　昌一 (TANADA, Shoichi); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 西村　茂樹 (NISHIMURA, Shigeki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 山田　浩之 (YAMADA, Hiroyuki); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 小西　仁 (KONISHI, Hitoshi); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所 (SUNCREST PATENT AND TRADEMARK

(54) **Title:** SAFE DRVING ASSISTANCE SYSTEM, VEHICLE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 安全運転支援システム、車両およびプログラム

[図3]



10 Probe vehicle
20 Server
21 Communication interface unit
22 Acquisition unit
23 Probe information accumulation unit
24 Map information accumulation unit
25 Detection unit
26 Creation unit
27 Provision unit
30 Subject vehicle

(57) Abstract: A safe driving assistance system according to a mode of the present disclosure comprises: an acquisition unit which acquires probe information from probe vehicles, said probe information including information of the location of the probe vehicles and the time at which the location has been passed; a detection unit which, on the basis of the probe information which is acquired by the acquisition unit, detects a frequent rapid deceleration site which is a site whereat the probe vehicles rapidly decelerate frequently; and a provision unit which provides information of the frequent rapid deceleration site, which is detected by the detection unit, to a subject vehicle which receives safe driving assistance.

(57) 要約：本開示の一態様に係る安全運転支援システムは、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報をプローブ車両から取得する取得部と、取得部が取得したプローブ情報に基づいて、プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出する検出部と、検出部が検出した急減速多発地点の情報を、安全運転の支援を受ける対象車両に提供する提供部と、を備える。

WO 2017/187883 A1

[続葉有]

ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目１番１１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, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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 ： 安全運転支援システム、車両およびプログラム

技術分野

[0001] この発明は、安全運転支援システム、車両およびプログラムに関する。

本出願は、２０１６年４月２８日出願の日本出願第２０１６－９０２６１号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特開２００２－１６３７９２号公報（特許文献１）には、路側に設置されたカメラによりカーブ区間を撮像することで、障害物を検出し、障害物の検出結果を、路車間通信装置を用いて車両のドライバに提供するシステムが開示されている。

[0003] また、特開２０１５－１２１９５９号公報（特許文献２）には、車両に搭載された超音波センサを用いて障害物を検知し、障害物の検知結果を当該車両のドライバに提供する障害物検知装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００２－１６３７９２号公報

特許文献2：特開２０１５－１２１９５９号公報

特許文献3：特開平１０－３００４９３号公報

特許文献4：特開２０１５－１６１９６７号公報

特許文献5：特開２０１５－１６１９６８号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係る安全運転支援システムは、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報を前記プローブ車両から取得する取得部と、前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出

する検出部と、前記検出部が検出した前記急減速多発地点の情報を、安全運転の支援を受ける対象車両に提供する提供部と、を備える。

[0006] 本開示の他の一態様に係る車両は、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報に基づいて検出された、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点の情報をサーバから取得する取得部と、前記取得部が取得した前記急減速多発地点の情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する安全運転支援部と、を備える。

[0007] なお、本開示の他の一態様は、このような特徴的な処理部を備える安全運転支援システムまたは車両として実現され得るだけでなく、安全運転支援システムまたは車両に含まれる特徴的な処理部が実行する処理をステップとする方法として実現され得る。また、安全運転支援システムまたは車両に含まれる特徴的な処理部としてコンピュータを機能させるためのプログラムまたは上記方法に含まれる特徴的なステップをコンピュータに実行させるプログラムとしても実現され得る。そして、そのようなプログラムを、ＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｃ－Read　Only　Memory）等のコンピュータ読取可能な非一時的な記録媒体やインターネット等の通信ネットワークを介して流通させることができるのは、言うまでもない。また、本開示の他の一態様は、安全運転支援システムまたは車両の一部又は全部を実現する半導体集積回路としても実現され得る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の第１の実施の形態に係る安全運転支援システムの構成を示す図である。

[図2]プローブ車両の機能的な構成を示すブロック図である。

[図3]サーバの機能的な構成を示すブロック図である。

[図4]対象車両の機能的な構成を示すブロック図である。

[図5]第１の実施の形態に係るサーバが実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]サーバが実行する処理を説明するための図である。

[図7]急減速多発地点検出処理（図５のＳ４）の詳細なフローチャートである。

[図8]対象車両による障害物回避の一例を示す図である。

[図9]第２の実施の形態に係るサーバが実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]対象車両による障害物回避の他の一例を示す図である。

[図11]車線特定可能車両であるプローブ車両の、機能的な構成を示すブロック図である。

[図12]車線特定部の機能的な構成を示すブロック図である。

[図13]車線特定部を備えた対象車両の機能的な構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 車両からの落下物や強風により折れた樹木などの障害物や、事故や故障などで停止している車両などの障害物が道路上に存在すると、道路上を走行する車両の進行の妨げとなる。特に、道路の曲がり角の先などドライバの死角となる位置に障害物が存在したり、高速道路上に障害物が存在している場合には、障害物を回避するために車両が急減速したり、ドライバが急なハンドル操作をしたりするため、安全な走行を困難にする。このため、障害物を事前に検知して、安全運転を支援するためのシステムなどがこれまで開発されている。

[0010] ［本開示が解決しようとする課題］

特許文献１に開示されているシステムによると、カメラが設置されている箇所については障害物の検出ができるものの、それ以外の箇所については障害物を検出することができない。このため、多くの箇所で障害物を検出しようとするとカメラの設置コストが大きくなってしまう。

[0011] また、特許文献２に開示されている障害物検知装置によると、障害物に近づかなければ障害物を検出することができないため、曲がり角の先などの死角箇所や、遠方の箇所などの障害物を事前に検出することができない。

[0012] そこで、本開示のある局面では、道路上の任意の地点に存在する障害物の情報を対象車両に提供するために、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に対象車両に提供する安全運転支援システムおよびプログラムを提供することを目的の１つとする。

[0013] また、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に取得し、自車両の安全運転を支援する車両およびプログラムを提供することを目的の１つとする。

[0014] ［本開示の効果］

この開示によると、道路上の任意の地点に存在する障害物の情報を対象車両に提供するために、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に対象車両に提供することができる。また、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に取得し、自車両の安全運転を支援することもできる。

[0015] ［実施の形態の概要］

最初に、本開示の実施態様の内容を列記して説明する。

[0016] 本開示の一実施態様に係る安全運転支援システムは、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報を前記プローブ車両から取得する取得部と、前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出する検出部と、前記検出部が検出した前記急減速多発地点の情報を、安全運転の支援を受ける対象車両に提供する提供部と、を備える。

[0017] この構成によると、プローブ車両から取得したプローブ情報に基づいて、急減速多発地点が検出され、急減速多発地点の情報が対象車両に提供される。プローブ車両は道路上の任意の位置を走行可能であるため、任意の位置のプローブ情報を取得可能である。このため、道路上の任意の位置の急減速多発地点を検出可能である。また、急減速多発地点の情報の提供場所に制約はない。このため、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に対象車両に提供することができる。

[0018] 好ましくは、前記プローブ情報は、さらに、前記プローブ車両が走行する車線の情報を含み、前記検出部は、前記車線ごとに、前記プローブ情報に基づいて前記急減速多発地点を検出する。

[0019] この構成によると、急減速が生じている箇所を詳細に検出することができる。つまり、どの車線において急減速が多発しているかを検出することができる。よって、急減速が多発している地点および車線の上流を走行している対象車両は、当該車線から車線変更をして障害物を回避するなどの行動をとることができる。

[0020] 好ましくは、前記検出部は、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち走行車線を特定可能な車両である車線特定可能車両から取得した前記プローブ情報に基づいて前記急減速多発地点を検出する。

[0021] 自動走行車両に代表される車線特定可能車両は高精度の位置情報を有する地図情報に基づいて走行車線を特定しながら走行する。このため、車線特定可能車両から取得するプローブ情報の中に車線の情報を含めることができる。よって、車線ごとに急減速が多発している地点を検出することができる。また、車線特定可能車両はカメラやレーダ装置などの周囲の状況を観測するための各種センサを備え、常に安全運転を行うように設計されているため、不必要な急減速は行わない。よって、このような車線特定可能車両であっても急減速せざるを得ない場合には、障害物が存在している可能性が高いと考えられる。このため、車線特定可能車両から取得したプローブ情報に基づいて急減速多発地点を検出することで、急減速多発地点の信頼性を高めることができ、対象車両のより安全な運転を支援することができる。

[0022] 好ましくは、前記検出部は、対象リンクについて、前記取得部が取得した前記プローブ情報である第１プローブ情報と、前記第１プローブ情報のうち前記車線特定可能車両から取得した前記プローブ情報である第２プローブ情報とのそれぞれに基づいて前記急減速多発地点を検出し、前記第２プローブ情報に基づき検出された前記急減速多発地点を、前記第１プローブ情報に基づき検出された前記急減速多発地点よりも優先させて、前記対象リンクの前

記急減速多発地点とする。

[0023] この構成によると、第２プローブ情報に基づき検出された急減速多発地点を、第１プローブ情報に基づき検出された急減速多発地点よりも優先して検出結果とすることができる。上述のように、車線特定可能車両から取得した第２プローブ情報に基づいて検出した急減速多発地点は信頼性が高い。よって、信頼性の高い急減速多発地点を優先して検出することができる。

[0024] 好ましくは、前記検出部は、対象リンクについて、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち前記車線特定可能車両から取得した前記プローブ情報に基づく前記車線特定可能車両の急減速の発生回数を、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち前記車線特定可能車両以外の車両から取得した前記プローブ情報に基づく前記車線特定可能車両の急減速の発生回数よりも大きな重みで重み付けして集計し、集計結果に基づいて、前記対象リンクの前記急減速多発地点を検出する。

[0025] この構成によると、車線特定可能車両以外の車両から取得したプローブ情報よりも車線特定可能車両から取得したプローブ情報に重きを置いて急減速多発地点を検出している。上述のように、車線特定可能車両から取得したプローブ情報に基づいて検出した急減速多発地点は信頼性が高い。その一方、車線特定可能車両以外の車両のプローブ情報も用いて急減速多発地点を検出することで、広いエリアをカバーすることができる。よって、信頼性の高い急減速多発地点を検出しつつ、広いエリアで急減速多発地点を検出することができる。

[0026] 好ましくは、前記取得部は、さらに、前記プローブ車両の操舵に関する情報を含み、前記安全運転支援システムは、さらに、前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記検出部が検出した前記急減速多発地点における前記プローブ車両の操舵方向に関する情報を作成する作成部を備え、前記提供部は、さらに、前記作成部が決定した前記プローブ車両の操舵方向に関する情報を、前記対象車両に提供する。

[0027] この構成によると、急減速多発地点においてプローブ車両が行ったステア

リング操作に伴う操舵方向の情報を対象車両に提供することができる。よって、対象車両は当該情報に基づき、障害物を回避するためのステアリング操作を行うことができる。

[0028] 好ましくは、前記検出部は、前記取得部が取得した前記プローブ情報が示す前記プローブ車両の位置に係るリンク上の位置に基づいて、前記急減速多発地点を検出する。

[0029] この構成によると、プローブ情報が示す位置が道路のリンクから外れていた場合であっても、当該位置をリンク上の位置にマッチングさせた上で、急減速多発地点を検出することができる。このため、道路上の急減速多発地点を正確に検出することができる。

[0030] 本開示の他の一実施態様に係る車両は、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報に基づいて検出された、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点の情報をサーバから取得する取得部と、前記取得部が取得した前記急減速多発地点の情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する安全運転支援部と、を備える。

[0031] この構成によると、プローブ車両から取得したプローブ情報に基づいて検出された急減速多発地点を取得している。プローブ車両は道路上の任意の位置を走行可能であるため、任意の位置のプローブ情報を取得可能である。このため、道路上の任意の位置の急減速多発地点を取得可能である。また、急減速多発地点の情報の取得場所に制約はない。このため、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に取得し、自車両の安全運転を支援することができる。

[0032] 本開示の他の一実施態様に係るプログラムは、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報を前記プローブ車両から取得する取得部と、前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出する検出部と、前記検出部が検出した前記急減速多発地点の情報を、安全運転

の支援を受ける対象車両に提供する提供部としてコンピュータを機能させる。

[0033] この構成は、上記の安全運転支援システムと同様の構成を有する。このため、上記と同様の作用および効果を奏する。

[0034] 本開示の他の一実施態様に係るプログラムは、プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報に基づいて検出された、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点の情報をサーバから取得する取得部と、前記取得部が取得した前記急減速多発地点の情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する安全運転支援部としてコンピュータを機能させる。

[0035] この構成は、上記の車両と同様の構成を有する。このため、上記と同様の作用および効果を奏する。

[0036] ［本願発明の実施形態の詳細］

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲によって特定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

なお、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0037] （第１の実施の形態）

［１－１．システムの全体構成］

図１は、本開示の、第１の実施の形態に係る安全運転支援システムの構成を示す図である。

[0038] 図１を参照して、安全運転支援システム１は、道路を走行する対象車両の安全運転を支援するシステムであり、複数のプローブ車両１０と、サーバ２０と、対象車両３０と、を備える。

[0039] プローブ車両１０は、プローブ車両１０の走行する位置および当該位置を通過した時刻の情報を少なくとも含むプローブ情報を、所定の時間間隔（例えば、３秒間隔）で生成する。プローブ車両１０は、生成したプローブ情報を無線基地局４２およびネットワーク４０を介してサーバ２０に送信する。サーバ２０へのプローブ情報の送信は、リアルタイムで行ってもよいし、所定の時間間隔または所定数のプローブ情報が集まった時点で行ってもよい。なお、ネットワーク４０は、インターネットまたは携帯電話網などの公衆通信網であってもよいし、専用通信網であってもよい。

[0040] サーバ２０は、交通管制センターなどに設置され、プローブ車両１０からプローブ情報を受信し、受信したプローブ情報に基づいて、道路上でプローブ車両１０の急減速が多発している地点（以下、「急減速多発地点」という）を検出する。サーバ２０は、検出した急減速多発地点の情報を、ネットワーク４０および無線基地局４２を介して、安全運転の支援を受ける対象車両３０または対象車両３０のドライバに提供する。

[0041] 対象車両３０は、ドライバが運転する通常の自動車（以下、「一般走行車両」という）または自動走行車両であり、サーバ２０から提供される急減速多発地点の情報を受信し、受信した情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する。つまり、対象車両３０は、急減速多発地点の情報をナビゲーション装置の表示画面に表示する。また、対象車両３０が自動走行車両である場合には、必要に応じて急減速多発地点を回避するために車線変更や減速等の運転制御を行う。

[0042] ［１－２．プローブ車両１０の構成］

図２は、プローブ車両１０の機能的な構成を示すブロック図である。なお、図２では、プローブ情報の生成に関する処理部のみを示し、プローブ車両１０の走行に関する処理部については記載を省略する。

[0043] 図２を参照して、プローブ車両１０は、プローブ情報生成部１２と、提供部１７と、通信Ｉ／Ｆ（インタフェース）部１８と、を備える。プローブ情報生成部１２および提供部１７は、たとえば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）またはＭＰＵ（Micro-Processing Unit）などのデジタル信号処理を行うプロセッサよりなる。これらの各部は、１つのプロセッサで構成されていてもよいし、別個のプロセッサで構成されていてもよい。

[0044] プローブ情報生成部１２は、ＧＰＳ（Global Positioning System）装置１４、舵角センサ１５および車速センサ１６を含んで構成され、ＧＰＳ装置１４によって測位されたプローブ車両１０の位置と、当該位置を通過した時刻と、の情報を少なくとも含むプローブ情報を所定の時間間隔で生成する。なお、プローブ車両１０の位置情報は、緯度情報および経度情報を含む。また、プローブ情報生成部１２は、舵角センサ１５によって検出されたプローブ車両１０のステアリングの操舵方向、つまり操舵角の情報を上記プローブ情報に含める。さらに、プローブ情報生成部１２は、車速センサ１６によって検出されたプローブ車両１０の走行速度情報をプローブ情報に含める。車速センサ１６は、プローブ車両１０の車輪の回転数を測定することにより、速度情報を計測する。

[0045] 提供部１７は、プローブ情報生成部１２が生成したプローブ情報を、通信Ｉ／Ｆ部１８を介して送信することにより、サーバ２０にプローブ情報を提供する。プローブ情報の送信は、上述したように、１つずつリアルタイムで送信してもよいし、複数のプローブ情報をまとめて送信してもよい。

[0046] 通信Ｉ／Ｆ部１８は、無線でデータを送信するための通信インタフェースであり、無線モジュールなどにより構成される。

[0047] 図２に示したプローブ情報生成部１２、提供部１７および通信Ｉ／Ｆ部１８の構成は、専用のプローブ端末により構成されていてもよいし、プローブ車両１０のドライバが使用するスマートフォンなどの汎用端末により構成されていてもよい。

[0048] ［１－３．サーバ２０の構成］

図３は、サーバ２０の機能的な構成を示すブロック図である。サーバ２０は、ＣＰＵまたはＭＰＵなどのデジタル信号処理を行うプロセッサ、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）などを備えるコンピュータにより構成され、ＣＰＵ上で所定のプログラムを実行することにより、各処理部が機能する。

[0049] 図３を参照して、サーバ２０は、通信Ｉ／Ｆ部２１と、取得部２２と、プローブ情報蓄積部２３と、地図情報蓄積部２４と、検出部２５と、作成部２６と、提供部２７と、を備える。取得部２２と、検出部２５と、作成部２６と、提供部２７とは、たとえば、ＣＰＵなどのプロセッサよりなる。これらの各部は、１つのプロセッサで構成されていてもよいし、別個のプロセッサで構成されていてもよい。

[0050] 通信Ｉ／Ｆ部２１は、プローブ車両１０および対象車両３０と無線でデータを送信するための通信インタフェースであり、無線モジュールなどにより構成される。

[0051] 取得部２２は、通信Ｉ／Ｆ部２１を介してプローブ車両１０からプローブ情報を取得する。

[0052] プローブ情報蓄積部２３は、取得部２２が取得したプローブ情報を蓄積する記憶装置であり、ＨＤＤ（Hard Disc Drive）などにより構成される。

[0053] 地図情報蓄積部２４は、車両が走行する道路の地図情報を蓄積する記憶装置であり、ＨＤＤなどにより構成される。

[0054] 検出部２５は、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されている取得部２２が取得したプローブ情報に基づいて、プローブ車両１０の急減速多発地点を検出する。急減速多発地点の検出方法については後述する。

[0055] 作成部２６は、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されている取得部２２が取得したプローブ情報に基づいて、検出部２５が検出した急減速多発地点におけるプローブ車両１０の操舵方向に関する情報（以下、「操舵情報」という）を作成する。つまり、作成部２６は、プローブ車両１０またはプローブ車両１０のドライバが障害物を回避するためにどのようなステアリング操作を

行ったのかを示す情報を作成する。操舵情報の作成方法については後述する。

[0056] 提供部２７は、検出部２５が検出した急減速多発地点の情報（以下、「急減速多発地点情報」という）および作成部２６が作成した操舵情報を、通信Ｉ／Ｆ部２１を介して対象車両３０に送信する。これにより、提供部２７は、これらの情報を対象車両３０または対象車両３０のドライバに提供する。

[0057] ［１－４．対象車両３０の構成］

図４は、対象車両３０の機能的な構成を示すブロック図である。

図４を参照して、対象車両３０は、通信Ｉ／Ｆ部３１と、取得部３２と、安全運転支援部３３と、表示画面３９と、を備える。取得部３２と安全運転支援部３３とは、たとえば、ＣＰＵまたはＭＰＵなどのデジタル信号処理を行うプロセッサよりなる。これらの各部は、１つのプロセッサで構成されていてもよいし、別個のプロセッサで構成されていてもよい。

[0058] 通信Ｉ／Ｆ部３１は、サーバ２０から無線でデータを受信するための通信インタフェースであり、無線モジュールなどにより構成される。

[0059] 取得部３２は、通信Ｉ／Ｆ部３１を介して、サーバ２０から急減速多発地点情報および操舵情報を取得する。

[0060] 安全運転支援部３３は、取得部３２が取得した急減速多発地点情報および操舵情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する処理部であり、ナビゲーション部３４と、走行制御部３８と、を含む。ナビゲーション部３４と走行制御部３８ともまた、たとえば、ＣＰＵまたはＭＰＵなどのプロセッサよりなる。これらの各部は、１つのプロセッサで構成されていてもよいし、別個のプロセッサで構成されていてもよい。

[0061] 表示画面３９は、安全運転支援部３３による安全運転支援処理のために用いられるディスプレイなどの表示装置である。

[0062] ナビゲーション部３４は、対象車両３０のドライバに対して目的地への経路案内を行う処理部であって、経路表示部３５と、急減速多発地点表示部３６と、操舵情報表示部３７と、を含む。経路表示部３５は、目的地までの経

路を算出し、算出した経路を表示画面３９に表示する制御を行う。急減速多発地点表示部３６は、表示画面３９に表示された目的地までの経路において、急減速多発地点を視認可能な態様で表示する制御を行う。急減速多発地点表示部３６は、例えば、急減速多発地点を含む所定距離の道路区間（例えば、急減速多発地点の前後５ｍの道路区間）を、他の道路区間と異なる色で表示する。操舵情報表示部３７は、表示画面３９に操舵情報を表示する制御を行う。例えば、表示画面３９の右下隅に操舵情報を表示する制御を行う。これにより、対象車両３０のドライバは、プローブ車両１０が急減速多発地点においてどのようなステアリング操作を行ったのかを知ることができる。例えば、プローブ車両１０の多くが右方向にステアリング操作を行っているのであれば、ドライバは、事前に右車線に車線変更するなどして、急減速多発地点に存在する障害物を回避することができる。なお、ナビゲーション部３４は、対象車両３０が急減速多発地点に接近した場合（例えば、急減速多発地点の上流３００ｍの位置に達した場合）に、急減速多発地点に近づいていることを示す情報または操舵情報を、音声によりドライバに通知してもよい。

[0063] 走行制御部３８は、エンジン、ブレーキ、ステアリング、方向指示器などを制御し、対象車両３０を自動走行させる。走行制御部３８は、急減速多発地点情報および操舵情報に基づいて、対象車両３０が急減速多発地点に近づいた際に障害物を回避するための速度制御およびステアリング制御を実行する。例えば、急減速多発地点においてプローブ車両１０の多くが右方向にステアリング操作を行っているのであれば、走行制御部３８は、事前に右車線に車線変更を行うことで、急減速多発地点に存在する障害物を回避することができる。

[0064] ［１－５．サーバ２０の処理フロー］

以下、サーバ２０が実行する処理について、より詳細に説明する。

図５は、第１の実施の形態に係るサーバ２０が実行する処理の流れを示すフローチャートである。図６は、サーバ２０が実行する処理を説明するため

の図である。

[0065] 図５を参照して、取得部２２は、通信Ｉ／Ｆ部２１を介して、プローブ情報をプローブ車両１０から取得する（Ｓ１）。取得部２２は、取得したプローブ情報をプローブ情報蓄積部２３に書き込む。

[0066] 検出部２５は、プローブ車両１０のプローブ情報に対してマップマッチング処理を行うことにより、正しい高速道路上の位置を推測し、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されているプローブ情報を補正する（Ｓ２）。例えば、図６（ａ）に示すようにプローブ情報に含まれる位置情報が示すプローブ位置６２は、道路を示すリンク６３からずれている場合がある。このため、検出部２５は、地図情報蓄積部２４に蓄積されている地図情報に基づいて、プローブ位置６２に最も近いリンク６３上の位置（以下、「マッチング位置」という）を特定し、プローブ位置６２をマッチング位置６６に変更するマップマッチング処理を行う。これにより、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されているプローブ情報を補正する。このような処理を行うことで、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されているプローブ情報が示す位置は、道路上の位置を示すことになる。

[0067] 検出部２５は、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されているマップマッチング処理後のプローブ情報に基づいて、プローブ車両１０が急減速している位置（以下、「急減速位置」という）を検出する（Ｓ３）。ここで、図６（ａ）に示すように、時間的に連続するｎ個（ｎは３以上の予め定められた整数）のマッチング位置６６を時系列順にマッチング位置Ｍ１，Ｍ２，…，Ｍｎとする。また、マッチング位置Ｍ１，Ｍ２，…，Ｍｎに対応するプローブ情報が示す時刻をそれぞれｔ１，ｔ２，…，ｔｎとする。さらに、マッチング位置ＭｉおよびＭｉ＋１間の直線距離を、ｄｉｉ＋１とする（ｉ＝１～ｎ－１）。検出部２５は、マッチング位置Ｍ１，Ｍ２，…，Ｍｎについて、以下の条件１および条件２のいずれかを満たす場合に、マッチング位置Ｍ１が急減速位置であると判断する。

[0068] （条件１）：（ａ）マッチング位置Ｍ１におけるプローブ車両１０の速度

ｖ１とマッチング位置Ｍ２におけるプローブ車両１０の速度ｖ２とから算出されるマッチング位置Ｍ２におけるプローブ車両１０の加速度α２が加速度閾値ＴＨα（ＴＨαは０以下の値）以下であり、かつ

（ｂ）時間的に連続する２つのマッチング位置６６間の時間差（ｔ２－ｔ１、ｔ３－ｔ２、…、ｔｎ－ｔｎ－１）がいずれも時間閾値ＴＨｔ以下であり、かつ

（ｃ）時間的に連続する２つのマッチング位置６６間の直線距離（ｄ１２、ｄ２３、…ｄｎ－１ｎ）がいずれも距離閾値ＴＨｄ以下であり、かつ

（ｄ）マッチング位置Ｍ２～Ｍｎのいずれかにおいてプローブ車両１０の速度ｖｉ（ｉ＝２～ｎ）が０である。

[0069] （条件２）：上記条件（ａ）～条件（ｃ）のすべてを満たし、かつ、

（ｅ）マッチング位置Ｍ２～Ｍｎのいずれかにおけるプローブ車両１０の速度ｖｉ（ｉ＝２～ｎ）が速度閾値ＴＨｖ以上である。

[0070] 条件１は、マッチング位置Ｍ１およびＭ２の間でプローブ車両１０が急減速し、プローブ車両１０が停止したことを判断するための条件である。つまり、条件（ａ）を満たせばプローブ車両１０が急減速したと判断することができる。また、条件（ｄ）を満たせば、プローブ車両１０が停止したと判断することができる。条件（ｂ）および（ｃ）は、マッチング位置が時間および距離の観点から密にサンプリングされているかを判断するための条件である。条件１は、プローブ車両１０が障害物への衝突を回避するために急停止した場合などに充足する。

[0071] 条件２は、マッチング位置Ｍ１およびＭ２の間でプローブ車両１０が急減速し、その後、高速で走行したことを判断するための条件である。条件（ａ）～条件（ｃ）については、上述した通りである。条件（ｅ）を満たせばプローブ車両１０が高速で走行したと判断することができる。条件２は、プローブ車両１０が障害物を回避するために、一旦急減速およびステアリング操作を行った後、障害物の横を高速ですり抜けて行った場合などに充足する。

[0072] なお、マッチング位置Ｍｉにおけるプローブ車両１０の速度ｖｉはプローブ情報に含まれているものを利用可能である。ただし、速度ｖｉがプローブ情報に含まれていない場合には、プローブ情報に含まれるプローブ車両１０の位置と当該位置を通過した時刻との情報に基づいて、速度ｖｉを算出してもよい。例えば、速度ｖｉは、以下の式１および式２に従い算出可能である（ｉ＝１～ｎ）。

ｖｉ＝ｄｉ－１ｉ／（ｔｉ－ｔｉ－１）　…（式１）

ただし、ｉ＝１の場合のみ、

ｖ１＝ｖ２＝ｄ１２／（ｔ２－ｔ１）　…（式２）

[0073] また、加速度αｉは、以下の式３および式４に従い算出可能である（ｉ＝１～ｎ）。つまり、２つのマッチング位置６６の速度から算出した加速度を下流側のマッチング位置６６の加速度とする。

αｉ＝（ｖｉ－ｖｉ－１）／（ｔｉ－ｔｉ－１）　…（式３）

ただし、ｉ＝１の場合のみ、

α１＝０　…（式４）

[0074] なお、加速度αｉは、以下の式５および式６に従い算出してもよい（ｉ＝１～ｎ）。つまり、２つのマッチング位置６６の速度から算出した加速度を上流側のマッチング位置６６の加速度とする。

αｉ＝（ｖｉ＋１－ｖｉ）／（ｔｉ＋１－ｔｉ）　…（式５）

ただし、ｉ＝ｎの場合のみ、

αｎ＝０　…（式６）

[0075] 式５および式６に従い加速度αｉを算出した場合には、上述の条件（ａ）の代わりに、以下の条件（ａ´）が用いられる。つまり、２つのマッチング位置６６の速度から算出した上流側のマッチング位置６６の加速度と加速度閾値ＴＨαとの比較が行われる。

（ａ´）マッチング位置Ｍ１におけるプローブ車両１０の速度ｖ１とマッチング位置Ｍ２におけるプローブ車両１０の速度ｖ２とから算出されるマッチング位置Ｍ１におけるプローブ車両１０の加速度α１が加速

度閾値ＴＨα（ＴＨαは０以下の値）以下である。

[0076] 検出部２５は、マッチング位置を１つずつ下流にずらしながら、急減速位置を順次検出する。例えば、マッチング位置Ｍ２～Ｍｎ＋１を、次のマッチング位置Ｍ１～Ｍｎとして、上記と同様に急減速位置を検出する。連続する複数のマッチング位置６６において急減速位置が検出された場合には、時間的に最も古い急減速位置を、検出部２５が検出する急減速位置とする。これにより、１台のプローブ車両１０のプローブ情報からは、１つの障害物につき、１つの急減速位置を検出するようにすることができ、急減速位置が重複して検出されるのを防止することができる。

[0077] 検出部２５は、検出された急減速位置を集計することにより急減速多発地点を検出する（Ｓ４）。以下、急減速多発地点の検出処理について詳細に説明する。

図７は、急減速多発地点検出処理（図５のＳ４）の詳細なフローチャートである。

[0078] 図７を参照して、検出部２５は、各リンクをリンクの上流端点から一定間隔ごとに分割することにより、複数のリンクに分割する（Ｓ２１）。分割後のリンクを、以下ではサブリンクと呼ぶ。例えば、検出部２５は、図６（ａ）に示すリンク６３を、図６（ｂ）に示すようにリンク端点６５から一定間隔Ｌｗ（たとえば、５０ｍ）ごとに分割することにより、複数のサブリンク６７に分割する。

[0079] 検出部２５は、急減速位置とサブリンク６７との対応付けを行う（Ｓ２２）。例えば、検出部２５は、リンク６３の下流のリンク端点６５から急減速位置までの道のり距離に基づいて、急減速位置がどのサブリンク６７に属するかを調べることによって対応付けを行う。

[0080] 検出部２５は、サブリンク６７ごとに、急減速位置の件数を、後述する方法Ａ～方法Ｅが示す集計単位時間ごとに集計する（Ｓ２３）。つまり、当該集計単位時間にサブリンク６７において急減速が発生した件数を集計する。

[0081] 検出部２５は、サブリンク６７ごとに、サブリンク６７が急減速多発地点

に該当するか否かを判定することにより、急減速多発地点を検出する（Ｓ２４）。つまり、検出部２５は、サブリンク６７ごとに、以下の方法Ａ～方法Ｅの少なくとも１つの方法に従って、サブリンク６７が急減速多発地点に該当するか否かを判定することにより、急減速多発地点を検出する。

[0082] （方法Ａ）：現在から過去に遡って所定時間Ｌｔ１までの時間帯における急減速位置の集計件数が多発件数閾値ＴＨｃ１以上であるサブリンクを、急減速多発地点として検出する。

[0083] （方法Ｂ）：過去のある基準時刻から過去に遡って所定時間Ｌｔ２までの時間帯における急減速位置の集計件数が多発件数閾値ＴＨｃ２以上であるサブリンクを、当該時間帯における急減速多発地点として検出する。

[0084] （方法Ｃ）：前日における急減速位置の集計件数が多発件数閾値ＴＨｃ３以上であるサブリンクを、急減速多発地点として検出する。

[0085] （方法Ｄ）：過去の一定期間と、当該一定期間を分割した部分期間とを設定する。過去一定期間において、一定件数以上の急減速を検出した部分期間の数が一定数以上であるサブリンクを、急減速多発地点として検出する。例えば、一定期間を９０日間、部分期間を１日、一定件数を１件、一定数を４５とすると、過去９０日間において、急減速位置の集計件数が１件以上である日が４５日以上あるサブリンクを、急減速多発地点として検出する。

[0086] （方法Ｅ）：過去の一定期間において、方法Ｂによって急減速多発地点として検出された回数が一定回数以上であるサブリンクを、方法Ｂに示す当該時間帯における急減速多発地点として検出する。例えば、一定期間を９０日間、一定回数を１０回、時間帯を１２：００～１２：１５とすると、過去９０日間において、方法Ｂにより１２：００～１２：１５の間に急減速多発地点として検出された回数が１０回以上あるサブリンクを、１２：００～１２：１５における急減速多発地点として検出する。

[0087] 方法Ａでは、現在も急減速が多発している地点を検出することができる。方法Ｂ～Ｅでは、過去に急減速が多発しており、現在も急減速が多発する可能性のある地点を検出することができる。なお、急減速多発地点の検出方法

はこれに限定されるものではなく、少なくとも集計対象期間における急減速位置の集計件数が分かれば、この集計件数に基づいて検出可能である。

[0088] 再度図５を参照して、作成部２６は、プローブ情報蓄積部２３に蓄積されている取得部２２が取得したプローブ情報に基づいて、検出部２５が検出した急減速多発地点におけるプローブ車両１０の操舵情報を作成する。つまり、作成部２６は、予め定められた期間内に急減速多発地点においてプローブ車両１０が急減速を行った際のプローブ情報から、操舵方向を抽出する。作成部２６は、抽出した操舵方向から、以下の式７～９に示す障害物の回避方向の発生比率を算出し、算出した各発生比率を含む操舵情報を作成する。

左回避発生比率＝左回避発生回数／急減速位置件数 …（式７）

右回避発生比率＝右回避発生回数／急減速位置件数 …（式８）

正面回避発生比率＝１－（左回避発生比率＋右回避発生比率） …（式９）

[0089] なお、操舵角が右方向に所定角度以上であれば右回避が発生したと判断され、操舵角が左方向に所定角度以上であれば左回避が発生したと判断される。

[0090] 提供部２７は、リンク６３ごとに当該リンク６３内で急減速多発地点が検出されたか否かを判断する（Ｓ６）。リンク６３内で急減速多発地点が検出されていれば（Ｓ６でＹＥＳ）、提供部２７は、急減速多発地点情報および操舵情報を、通信Ｉ／Ｆ部２１を介して対象車両３０に送信する（Ｓ７）。

[0091] 急減速多発地点情報および操舵情報を受信した対象車両３０は、これらの情報に従い、上述したような安全運転支援処理を実行する。つまり、ナビゲーション部３４が、これらの情報を表示画面３９に表示したり、走行制御部３８が、これらの情報に基づいて、速度制御およびステアリング制御を実行したりする。例えば、急減速多発地点において左回避発生比率が右回避発生比率および正面回避発生比率よりも高ければ、減速してあらかじめ左車線に

車線変更しておくなどの制御を行う。また、正面回避発生比率が左回避発生比率および右回避発生比率よりも高ければ、急減速多発地点の手前で停止できるように減速しておくなどの制御を行う。

[0092] 図８は、対象車両３０による障害物回避の一例を示す図である。図８は、片側２車線の道路のカーブ部分を示している。図８（ａ）に示すように第１車線５１上の障害物６０の手前の位置でプローブ車両１０の急減速が多発している場合には、当該位置が急減速多発地点として検出され、急減速多発地点での回避方向の発生比率が算出される。これらを示す急減速多発地点情報および操舵情報が同一の道路を１００ｋｍ／ｈで走行中の対象車両３０に送信される。操舵情報において右回避発生比率が最も高い場合には、対象車両３０は、図８（ｂ）に示すように、障害物６０の手前で第１車線５１から第２車線５２に車線変更する。また、対象車両３０は、図８（ｃ）に示すように、ステアリング操作等の即座の対応が可能なように速度を８０ｋｍ／ｈに減速する。第１車線５１の障害物を確認した対象車両３０は、そのまま走行しても問題ないと判断し、図８（ｄ）に示すように障害物６０の右横を１００ｋｍ／ｈで通過する。

[0093] ［１－６．第１の実施の形態の効果等］

以上説明したように、本開示の第１の実施の形態によると、プローブ車両１０から取得したプローブ情報に基づいて、急減速多発地点が検出され、急減速多発地点情報が対象車両３０に提供される。プローブ車両１０は道路上の任意の位置を走行可能であるため、サーバ２０は、任意の位置のプローブ情報を取得可能である。このため、道路上の任意の位置の急減速多発地点を検出可能である。また、急減速多発地点情報の提供場所に制約はない。このため、サーバ２０は、道路上の任意の地点のうち急減速が多発している地点の情報を事前に対象車両３０に提供することができる。

[0094] また、サーバ２０は、急減速多発地点においてプローブ車両１０が行ったステアリング操作に伴う操舵方向の情報を対象車両３０に提供することができる。よって、対象車両３０は当該情報に基づき、障害物を回避するための

ステアリング操作を行うことができる。

[0095] また、サーバ２０は、図６に示したように、プローブ位置６２をリンク６３上のマッチング位置６６に対応付けるマップマッチング処理を行ったうえで、急減速多発地点を検出している。このため、プローブ位置６２が道路上から外れていた場合であっても、道路上の急減速多発地点を正確に検出することができる。

[0096] また、対象車両３０は、道路上の任意の位置の急減速多発地点情報を任意の位置で受信可能である。このため、対象車両３０は、急減速多発地点に到達するよりも前に、急減速多発地点情報を取得することができるため、自車両の安全運転を支援することができる。

[0097] （第２の実施の形態）

第１の実施の形態では、プローブ情報を区別することなく用いて、急減速多発地点の検出を行った。第２の実施の形態では、自動走行車両であるプローブ車両１０から取得したプローブ情報を優先して、急減速多発地点の検出を行う点が第１の実施の形態と異なる。以下、第１の実施の形態と異なる点を中心に説明し、第１の実施の形態と類似する点についてはその詳細な説明は繰り返さない。

[0098] 第２の実施の形態に係る安全運転支援システムの構成は、図１に示した第１の実施の形態に係る安全運転支援システム１の構成と同様である。

[0099] また、プローブ車両１０、サーバ２０および対象車両３０の構成も、図２、図３および図４に示した第１の実施の形態に係るサーバ２０および対象車両３０の構成とそれぞれ同様である。

[0100] プローブ車両１０には、自動走行車両とドライバが運転を行う一般走行車両との２種類の車両が含まれる。自動走行車両は高精度の位置情報を有する地図情報に基づいて走行する。このため、自動走行車両から取得するプローブ情報の中には、走行した車線情報が含まれるものとする。なお、一般走行車両から取得するプローブ情報の中には、このような車線情報は一般的には含まれていない。

[0101] ［２－１．サーバ２０の処理フロー］

図９は、第２の実施の形態に係るサーバ２０が実行する処理の流れを示すフローチャートである。図９を参照して、プローブ情報取得処理（Ｓ１）およびリンクマッチング処理（Ｓ２）は、図５を用いて説明した通りである。

[0102] ここで、取得部２２が取得したプローブ情報を第１プローブ情報とする。つまり、自動走行車両から取得したプローブ情報と一般走行車両から取得したプローブ情報とを合わせたものを第１プローブ情報とする。また、第１プローブ情報のうち、自動走行車両から取得したプローブ情報を第２プローブ情報とする。

[0103] サーバ２０は、第１プローブ情報および第２プローブ情報のそれぞれについて、急減速位置検出処理（Ｓ３）、急減速多発地点検出処理（Ｓ４）および操舵情報作成処理（Ｓ５）を実行する。ステップＳ３～Ｓ５の処理は、図５を用いて説明した通りである。これにより、第１プローブ情報に基づく急減速多発地点情報および操舵情報が作成されるとともに、第２プローブ情報に基づく急減速多発地点情報および操舵情報が作成される。なお、第２プローブ情報には車線情報が含まれる。このため、第２プローブ情報に基づくステップＳ３～Ｓ５の処理は、車線ごとに行われる。また、第２プローブ情報に基づき作成された急減速多発地点情報には、車線情報も含まれる。つまり、第２プローブ情報に基づく急減速多発地点情報から、どの車線のどの位置で急減速が多発しているかを知ることができる。

[0104] 提供部２７は、リンク６３ごとに当該リンク６３内で第２プローブ情報に基づいて急減速多発地点が検出されたか否かを判断する（Ｓ１１）。リンク６３内で第２プローブ情報に基づく急減速多発地点が検出されていれば（Ｓ６でＹＥＳ）、提供部２７は、第２プローブ情報に基づく急減速多発地点情報および操舵情報を、通信Ｉ／Ｆ部２１を介して対象車両３０に送信する（Ｓ１２）。

[0105] リンク６３内で第２プローブ情報に基づく急減速多発地点が検出されていなければ（Ｓ６でＮＯ）、提供部２７は、当該リンク６３内で第１プローブ

情報に基づく急減速多発地点が検出されているか否かを判断する（Ｓ１３）。リンク６３内で第１プローブ情報に基づく急減速多発地点情報が検出されていれば（Ｓ１３でＹＥＳ）、提供部２７は、第１プローブ情報に基づく急減速多発地点および操舵情報を、通信Ｉ／Ｆ部２１を介して対象車両３０に送信する（Ｓ１４）。

[0106] このような処理により、各リンクにおいて第２プローブ情報に基づく急減速多発地点を、第１プローブ情報に基づく急減速多発地点よりも優先して検出することができる。なお、リンク６３の代わりにサブリンク６７単位でステップＳ１１～Ｓ１４の処理を行ってもよい。

[0107] 第２プローブ情報に基づく急減速多発地点情報および操舵情報を受信した対象車両３０は、これらの情報に従い、安全運転支援処理を実行する。つまり、ナビゲーション部３４は、これらの情報をナビゲーション部３４に表示する。この際、急減速が多発している車線の情報も表示する。また、走行制御部３８は、自車両が走行している車線上に急減速多発地点があれば、減速および車線変更などの安全運転支援処理を事前に行う。

[0108] 図１０は、対象車両３０による障害物回避の他の一例を示す図である。図１０は、片側３車線の道路を示している。図１０（ａ）に示すように第１車線５１と第２車線５２との間に障害物６０が存在し、障害物６０の手前の位置でプローブ車両１０の急減速が多発している場合には、第１車線５１および第２車線５２の当該位置が急減速多発地点として検出される。また、急減速多発地点において右回避発生比率が最も高いとする。これらの情報が、急減速多発地点情報および操舵情報として、第２車線５２を走行中の対象車両３０に送信される。対象車両３０は、これら２つの情報に基づいて、急減速多発地点を回避するために、図１０（ｂ）に示すように、障害物６０の手前で事前に第２車線５２から第３車線５３に車線変更を行う。第３車線５３には急減速多発地点が無いことが分かっているため、対象車両３０は、速度を落とすことなく、図１０（ｃ）に示すように、障害物６０を確認しながら障害物６０の右横を通過する。

[0109] ［２－２．第２の実施の形態の効果等］

以上説明したように、本開示の第２の実施の形態によると、第２プローブ情報を用いることで、車線ごとの急減速多発地点を検出することができる。このため、どの車線において急減速が多発しているかを検出することができる。よって、急減速が多発している地点および車線の上流を走行している対象車両３０は、当該車線から車線変更をして障害物を回避するなどの行動をとることができる。

[0110] また、自動走行車両はカメラやレーダ装置などの周囲の状況を観測するための各種センサを備え、常に安全運転を行うように設計されているため、不必要な急減速は行わない。よって、このような自動走行車両であっても急減速せざるを得ない場合には、障害物が存在している可能性が高いと考えられる。このため、自動走行車両から取得した第２プローブ情報に基づいて急減速多発地点を検出することで、急減速多発地点の信頼性を高めることができ、対象車両のより安全な運転を支援することができる。

[0111] また、第２プローブ情報に基づき検出された急減速多発地点を、第１プローブ情報に基づき検出された急減速多発地点よりも優先して検出結果としている。このため、信頼性の高い急減速多発地点を優先して検出することができる。

[0112] （第３の実施の形態）

第２の実施の形態では、自動走行車両であるプローブ車両１０から取得したプローブ情報を優先して、急減速多発地点の検出を行ったが、優先するプローブ情報は、自動走行車両から取得したものには限定されない。つまり、走行車線を特定することができるプローブ車両１０から取得したプローブ情報であれば、優先して用いることができる。以下では、走行車線を特定可能な車両のことを車線特定可能車両という。なお、自動走行車両は、車線特定可能車両の一種である。

第３の実施の形態では、車線特定可能車両について詳細に説明する。

[0113] ［３－１．車線特定可能車両であるプローブ車両１０の構成］

図１１は、車線特定可能車両であるプローブ車両１０の機能的な構成を示すブロック図である。図１１を参照して、プローブ車両１０は、図２に示したプローブ車両１０の構成において、ＧＰＳ装置１４の代わりに車線特定部７０を備える。

[0114] 図１２は、車線特定部７０の機能的な構成を示すブロック図である。図１２を参照して車線特定部７０は、プローブ車両１０が走行するリンクおよび車線を特定するための処理部であり、衛星電波受信機７１と、方位センサ７２と、アクティブセンサ７３と、カメラ７４と、位置検出部７５と、地図データベース７６と、車線検出部７７と、を備える。位置検出部７５と車線検出部７７とは、たとえば、ＣＰＵまたはＭＰＵなどのデジタル信号処理を行うプロセッサよりなる。これらの各部は、１つのプロセッサで構成されていてもよいし、別個のプロセッサで構成されていてもよい。

[0115] 衛星電波受信機７１は、衛星からの電波を受信し、プローブ車両１０の位置する緯度、経度および高度を計測する。衛星電波受信機７１としては、ＧＰＳ受信機が一般的であるが、ＧＰＳ受信機よりも高精度なＱＺＳＳ（準天頂衛星システム、Ｑｕａｓｉ－Zenith Satellite System）受信機が望ましい。ＱＺＳＳ受信機を用いることにより、ＧＰＳ受信機による測位信号を補完および補強し、測位精度を向上させることができる。

[0116] 方位センサ７２は、プローブ車両１０の方位を計測するセンサであり、振動式や光学式のジャイロスコープにより構成される。なお、振動式に比べて高精度な光学式のジャイロスコープを方位センサ７２として用いるのが望ましい。

[0117] アクティブセンサ７３は、白線および構造物を検出するセンサである。このようなセンサとしてはミリ波レーダなどを用いたセンサが知られているが、白線と路面との反射率の違いを三次元の空間構造を示すデータに含めることが可能なＬＩＤＡＲ（Light Detection And Ranging、Laser Imaging Detection And Ranging）を用いることが望ましい。ＬＩＤＡＲによると、パルス状に発光するレーザー照射による対象における散乱光を測定するこ

とで、対象までの距離や対象の性質を分析することができる。

[0118] カメラ７４は、撮像した画像から白線および構造物を検出する。カメラ７４には、単眼方式とステレオ方式とがあるが、白線が路面上にあるか否かを３次元的に判定することのできるステレオ方式が望ましい。

[0119] 地図データベース７６は、高精度な道路地図データを格納したＨＤＤなどにより構成される。道路地図データは、例えば、道路外側（区画）線、道路（車線）中心線、道路幅員、縦横断勾配、信号・標識点、停止線などの情報を含み、先読み可能なネットワーク構造を有する。

[0120] 位置検出部７５は、衛星電波受信機７１が計測したプローブ車両１０の位置情報を、地図データベース７６に格納された道路地図データと照合することにより、プローブ車両１０が走行しているリンク上の位置を検出する。例えば、位置検出部７５は、衛星電波受信機７１から順次出力されるプローブ車両１０の位置情報からプローブ車両１０の走行軌跡を求める。位置検出部７５は、求めた走行軌跡と地図データベース７６に格納された道路地図データとを比較し、交差点や屈曲点などの走行軌跡の特徴部分に着目してプローブ車両１０の現在位置を道路上に修正するマップマッチング処理を行うことで、プローブ車両１０の位置を検出する（例えば、特許文献３参照）。なお、電波状況等により衛星電波受信機７１がプローブ車両１０の位置情報を計測することができない場合には、位置検出部７５は、車速センサ１６から得られたプローブ車両１０の速度からプローブ車両１０の走行距離を算出し、算出した走行距離と方位センサ７２が計測したプローブ車両１０の方位情報とに基づいて、プローブ車両１０の位置を順次計算してもよい。

[0121] 車線検出部７７は、アクティブセンサ７３が検出した白線および構造物と、カメラ７４が検出した白線および構造物とを、地図データベース７６に格納された道路地図データと照合することにより、地図上での白線および構造物の位置を特定する。また、車線検出部７７は、位置検出部７５が検出したプローブ車両１０が走行しているリンク上の位置と、地図上での白線および構造物の位置とを照合することにより、プローブ車両１０が走行しているリ

ンク上の車線を検出する。なお、車線検出部７７は、アクティブセンサ７３の検出結果と、カメラ７４の検出結果とを状況に応じて使い分けてもよい。例えば、通常時にはカメラ７４の検出結果を用いて、白線および構造物の位置を特定し、夜間や悪天候時などのように周囲の視認性が低下しているような状況においては、視認性の低下の影響を受けにくいアクティブセンサ７３の検出結果を用いて、白線および構造物の位置を特定してもよい（例えば、特許文献４および５参照）。

[0122] また、車線検出部７７は、プローブ車両１０によって検出された固定物（例えば、路肩に設置された照明灯や路面上のキャッツアイなど）の位置情報と、道路地図データが示す固定物の位置情報とを照合することにより、プローブ車両１０の位置を修正してもよい（例えば、特許文献３参照）。

[0123] 位置検出部７５および車線検出部７７が検出したプローブ車両１０が走行しているリンク上の位置および車線の情報は、プローブ情報生成部１２が生成するプローブ情報に含められ、サーバ２０に送信される。

[0124] ［３－２．車線特定可能車両である対象車両３０の構成］

なお、上述した車線特定部７０の構成が対象車両３０に備えられていてもよい。図１３は、車線特定部７０を備えた対象車両３０の機能的な構成を示す図である。図１３に示す対象車両３０は、図４に示した対象車両３０の構成において、ナビゲーション部３４がさらに車線特定部７０を含む。

[0125] 経路表示部３５は、車線特定部７０により特定された対象車両３０の走行位置および走行車線に基づいて、車線を区別して目的地までの経路を算出し、算出した経路を表示画面３９に表示する制御を行う。例えば、経路表示部３５は、高速道路の左出口から退出予定である追越車線を走行中の対象車両３０を当該左出口から安全に退出させるために、事前に最も左側の走行車線に車線変更を行うような経路を算出し、算出した経路の情報を表示画面３９に表示する。

[0126] また、急減速多発地点表示部３６は、車線特定部７０により特定された対象車両３０の走行位置および走行車線に基づいて、車線を区別して急減速多

発地点を視認可能な態様で表示する制御を行う。例えば、対象車両３０の走行車線上に急減速多発地点がある場合には、走行車線以外の車線上に急減速多発地点がある場合に比べて、急減速多発地点を強調して表示する制御を行ってもよい。これにより、ドライバは、走行車線上に急減速多発地点がある場合には、事前に車線変更を行うなどの処置を取ることにより、より安全な走行制御を行うことができる。

[0127] ［４．付記］

以上、本発明の実施の形態に係る安全運転支援システム１について説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0128] （変形例）

第２の実施の形態では、自動走行車両から取得したプローブ情報を優先利用して急減速多発地点を検出したが、自動走行車両から取得したプローブ情報を優先利用する方法は、第２の実施の形態に示したものには限定されない。

[0129] 例えば、サーバ２０の検出部２５は、上述した方法Ａ～方法Ｅのいずれかに従って、急減速多発地点を検出したが、この際、急減速位置の集計の重みを自動走行車両と一般走行車両とで異ならせてもよい。例えば、自動走行車両から取得したプローブ情報に基づいて検出された急減速位置には、一般走行車両から取得したプローブ情報に基づいて検出された急減速位置よりも２倍の重みを与えた上で（２件とカウントした上で）、急減速が発生した件数を集計してもよい。

[0130] この変形例によると、一般走行車両から取得したプローブ情報よりも自動走行車両から取得したプローブ情報に重きを置いて急減速多発地点を検出することができる。自動走行車両から取得したプローブ情報に基づいて検出した急減速多発地点は信頼性が高い。その一方、一般走行車両のプローブ情報も用いて急減速多発地点を検出することで、広いエリアをカバーすることができる。よって、信頼性の高い急減速多発地点を検出しつつ、広いエリアで急減速多発地点を検出することができる。

[0131] なお、第３の実施の形態で説明した車線特定可能車両から取得したプローブ情報に対しても、自動走行車両から取得したプローブ情報と同様に、一般走行車両から取得したプローブ情報よりも大きな重みを与えた上で、急減速が発生した件数を集計してもよい。

[0132] 第１～第３の実施の形態では、プローブ情報に操舵方向の情報が含まれており、この操舵方向の情報から操舵情報を作成して、対象車両３０に提供することとしたが、操舵情報の作成処理は必ずしも必須の処理ではなく、プローブ情報に操舵方向の情報が含まれていなくてもよい。操舵情報が対象車両３０に提供されない場合には、対象車両３０または対象車両３０のドライバは、障害物６０を回避するためのステアリング操作を自身で判断する。

[0133] また、図４に示した対象車両３０は、自動走行車両を想定しているが、ドライバが運転をする一般走行車両の場合には、走行制御部３８は備えられていなくてもよい。

[0134] また、対象車両３０は、図２に示したプローブ車両１０の構成を、さらに含んでいてもよい。これにより、自車両からプローブ情報を送信することができる。

[0135] また、上記の各装置は、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ハードディスクドライブ、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムとして構成されてもよい。ＲＡＭまたはハードディスクドライブには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムに従って動作することにより、各装置は、その機能を達成する。ここでコンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わされて構成されたものである。

[0136] さらに、上記の各装置を構成する構成要素の一部または全部は、１個のシステムＬＳＩから構成されているとしてもよい。システムＬＳＩは、複数の構成部を１個のチップ上に集積して製造された超多機能ＬＳＩであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどを含んで構成されるコン

ピュータシステムである。ＲＡＭには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムに従って動作することにより、システムＬＳＩは、その機能を達成する。

[0137] また、本開示は、上記に示す方法であるとしてもよい。また、本開示は、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

[0138] さらに、本開示は、上記コンピュータプログラムまたは上記デジタル信号をコンピュータ読取可能な非一時的な記録媒体、例えば、ハードディスクドライブ、ＣＤ－ＲＯＭ、半導体メモリなどに記録したものとしてもよい。また、これらの非一時的な記録媒体に記録されている上記デジタル信号であるとしてもよい。

[0139] また、本開示は、上記コンピュータプログラムまたは上記デジタル信号を、電気通信回線、無線または有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送するものとしてもよい。

[0140] また、上記プログラムに含まれる各ステップは、複数のコンピュータにより実行されてもよい。例えば、サーバ２０に含まれる検出部２５、作成部２６、および提供部２７は、複数のコンピュータに分散したプログラムをそれぞれ実行することにより実現されてもよい。

さらに、上記実施の形態および上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。

[0141] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0142] １　　安全運転支援システム

１０　　プローブ車両

１２　プローブ情報生成部
１４　ＧＰＳ装置
１５　舵角センサ
１６　車速センサ
１７　提供部
１８　通信Ｉ／Ｆ部
２０　サーバ
２１　通信Ｉ／Ｆ部
２２　取得部
２３　プローブ情報蓄積部
２４　地図情報蓄積部
２５　検出部
２６　作成部
２７　提供部
３０　対象車両
３１　通信Ｉ／Ｆ部
３２　取得部
３３　安全運転支援部
３４　ナビゲーション部
３５　経路表示部
３６　急減速多発地点表示部
３７　操舵情報表示部
３８　走行制御部
３９　表示画面
４０　ネットワーク
４２　無線基地局
５１　第１車線
５２　第２車線

５３　第３車線
６０　障害物
６２　プローブ位置
６３　リンク
６５　リンク端点
６６　マッチング位置
６７　サブリンク
７０　車線特定部
７１　衛星電波受信機
７２　方位センサ
７３　アクティブセンサ
７４　カメラ
７５　位置検出部
７６　地図データベース
７７　車線検出部

請求の範囲

[請求項1] プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報を前記プローブ車両から取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出する検出部と、

前記検出部が検出した前記急減速多発地点の情報を、安全運転の支援を受ける対象車両に提供する提供部と、

を備える安全運転支援システム。

[請求項2] 前記プローブ情報は、さらに、前記プローブ車両が走行する車線の情報を含み、

前記検出部は、前記車線ごとに、前記プローブ情報に基づいて前記急減速多発地点を検出する

請求項１に記載の安全運転支援システム。

[請求項3] 前記検出部は、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち走行車線を特定可能な車両である車線特定可能車両から取得した前記プローブ情報に基づいて前記急減速多発地点を検出する

請求項２に記載の安全運転支援システム。

[請求項4] 前記検出部は、対象リンクについて、前記取得部が取得した前記プローブ情報である第１プローブ情報と、前記第１プローブ情報のうち前記車線特定可能車両から取得した前記プローブ情報である第２プローブ情報とのそれぞれに基づいて前記急減速多発地点を検出し、前記第２プローブ情報に基づき検出された前記急減速多発地点を、前記第１プローブ情報に基づき検出された前記急減速多発地点よりも優先させて、前記対象リンクの前記急減速多発地点とする

請求項３に記載の安全運転支援システム。

[請求項5] 前記検出部は、対象リンクについて、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち前記車線特定可能車両から取得した前記プローブ情

報に基づく前記車線特定可能車両の急減速の発生回数を、前記取得部が取得した前記プローブ情報のうち前記車線特定可能車両以外の車両から取得した前記プローブ情報に基づく前記車線特定可能車両の急減速の発生回数よりも大きな重みで重み付けして集計し、集計結果に基づいて、前記対象リンクの前記急減速多発地点を検出する

請求項３に記載の安全運転支援システム。

[請求項6] 前記取得部は、さらに、前記プローブ車両の操舵に関する情報を含み、

前記安全運転支援システムは、さらに、前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記検出部が検出した前記急減速多発地点における前記プローブ車両の操舵方向に関する情報を作成する作成部を備え、

前記提供部は、さらに、前記作成部が決定した前記プローブ車両の操舵方向に関する情報を、前記対象車両に提供する

請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の安全運転支援システム。

[請求項7] 前記検出部は、前記取得部が取得した前記プローブ情報が示す前記プローブ車両の位置に係るリンク上の位置に基づいて、前記急減速多発地点を検出する

請求項１～請求項６のいずれか１項に記載の安全運転支援システム。

[請求項8] プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報に基づいて検出された、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点の情報をサーバから取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記急減速多発地点の情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する安全運転支援部と、

を備える車両。

[請求項9] プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報を前記プローブ車両から取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記プローブ情報に基づいて、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点を検出する検出部と、

前記検出部が検出した前記急減速多発地点の情報を、安全運転の支援を受ける対象車両に提供する提供部と

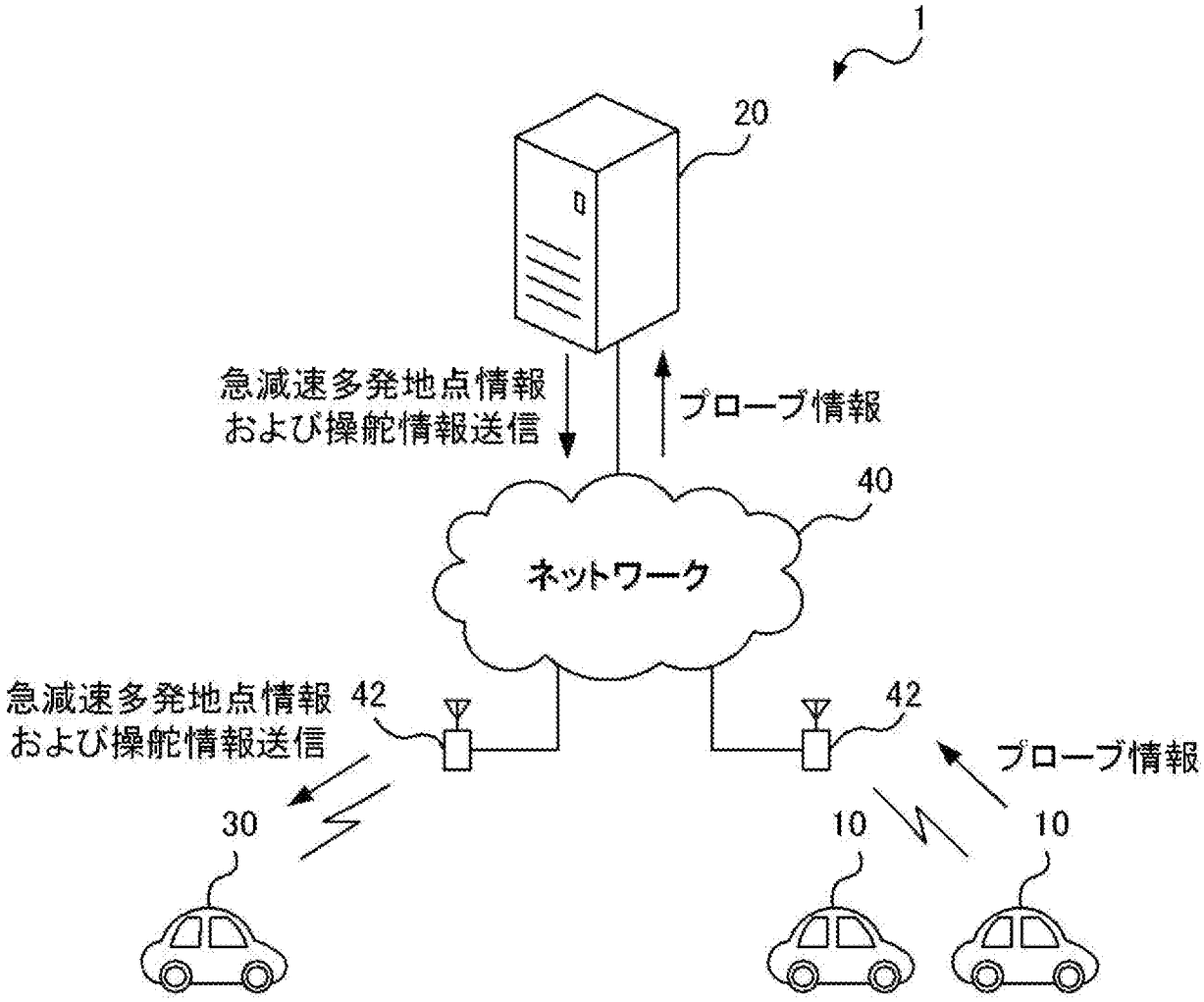
してコンピュータを機能させるためのプログラム。

[請求項10] プローブ車両の位置および当該位置を通過した時刻の情報を含むプローブ情報に基づいて検出された、前記プローブ車両の急減速が多発している地点である急減速多発地点の情報をサーバから取得する取得部と、

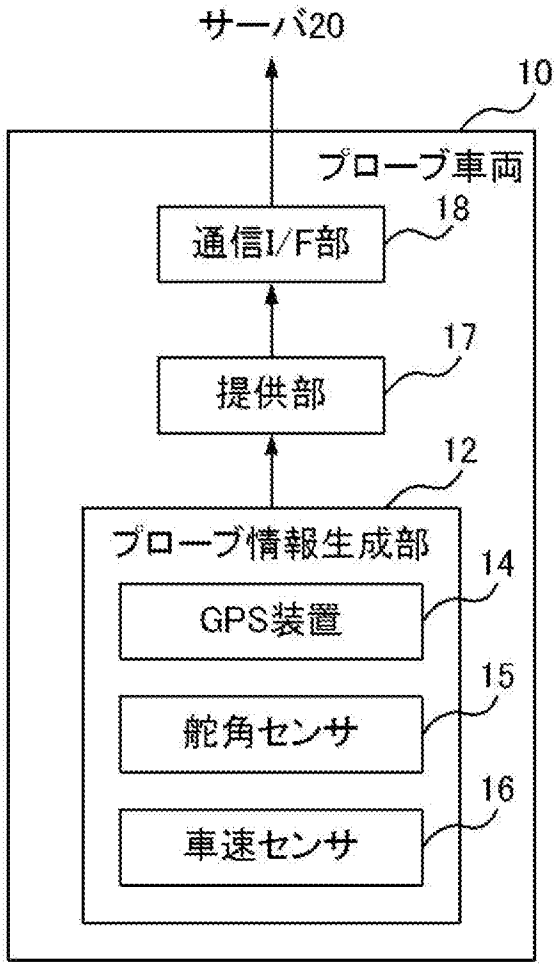
前記取得部が取得した前記急減速多発地点の情報に基づいて、自車両の安全運転の支援処理を実行する安全運転支援部と

してコンピュータを機能させるためのプログラム。

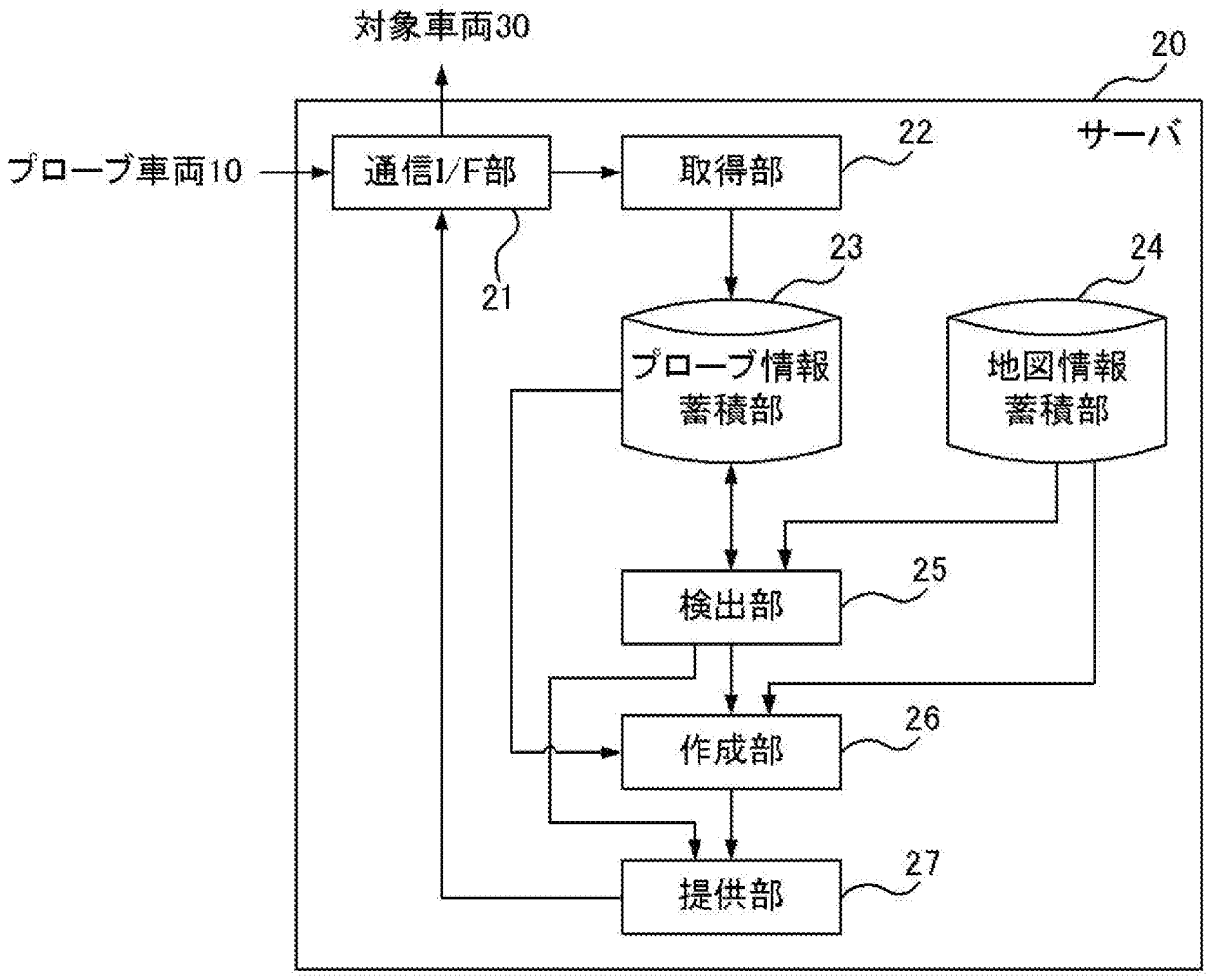
[図1]


1
20
急減速多発地点情報
および操舵情報送信
プローブ情報
40
ネットワーク
急減速多発地点情報
および操舵情報送信
42
42
プローブ情報
30
10
10

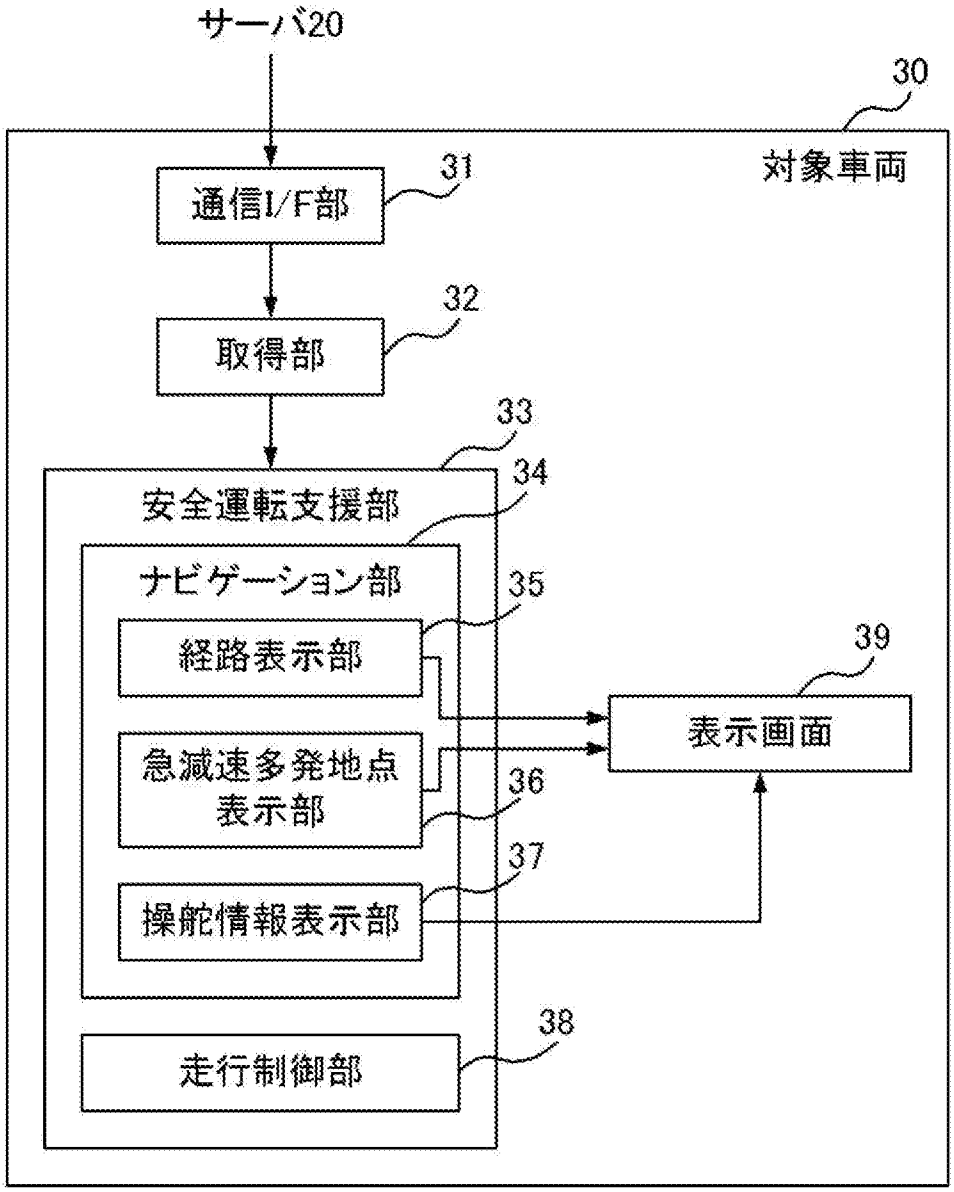
[図2]


サーバ20
10
プローブ車両
通信I/F部
18
提供部
17
12
プローブ情報生成部
14
GPS装置
15
舵角センサ
16
車速センサ

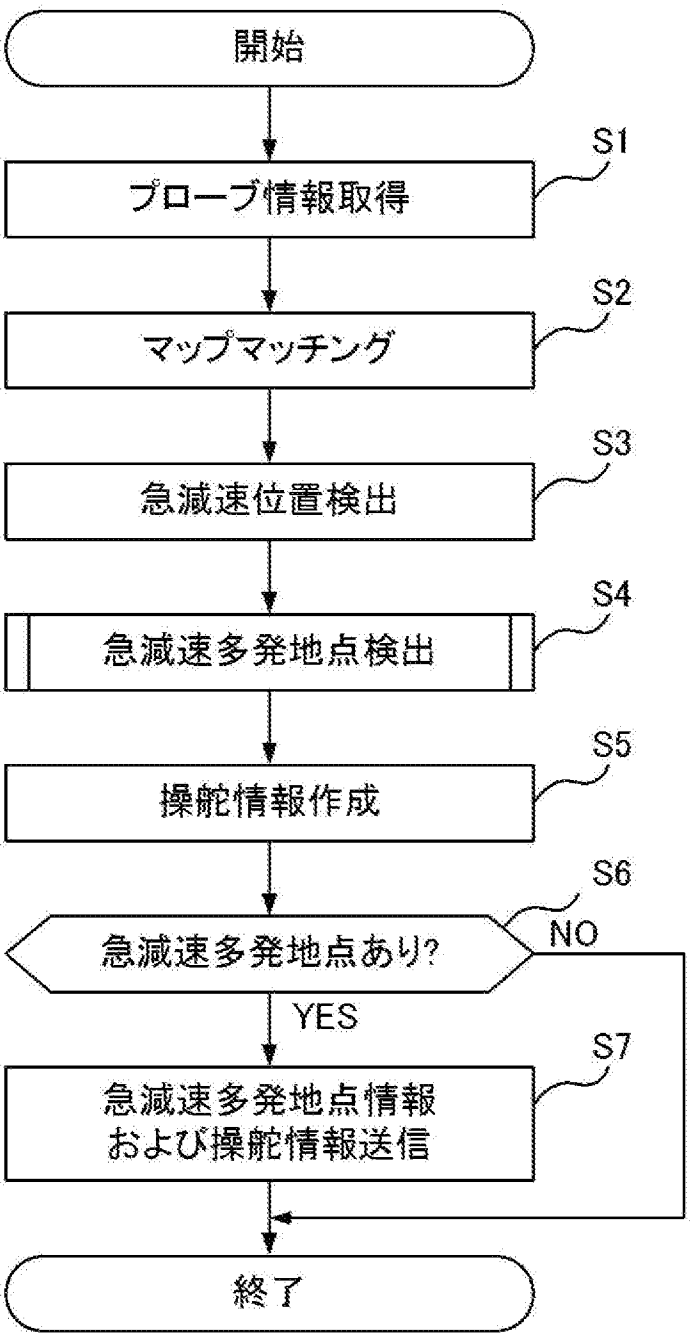
[図3]


対象車両30
20
サーバ
プローブ車両10
通信I/F部
取得部
22
21
23
24
プローブ情報
蓄積部
地図情報
蓄積部
検出部
25
作成部
26
提供部
27

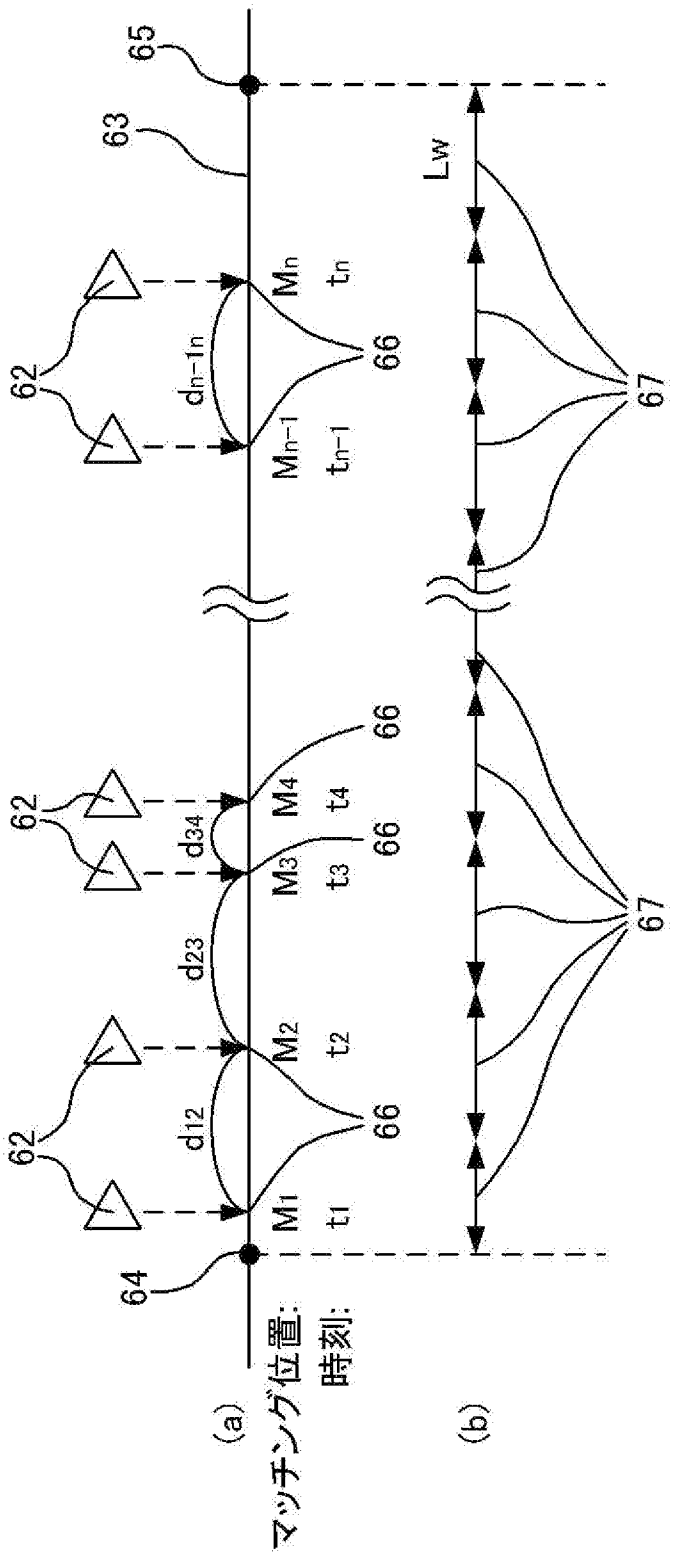
[図4]


サーバ20
30
対象車両
通信I/F部
31
取得部
32
33
安全運転支援部
34
ナビゲーション部
35
経路表示部
急減速多発地点
表示部
36
操舵情報表示部
37
39
表示画面
走行制御部
38

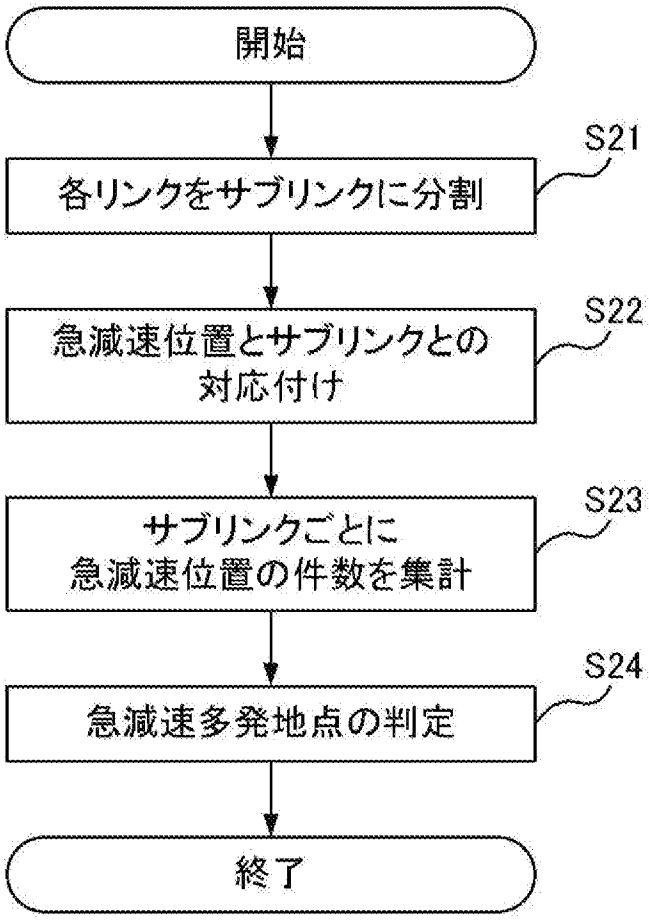
[図5]


開始
S1
プローブ情報取得
S2
マップマッチング
S3
急減速位置検出
S4
急減速多発地点検出
S5
操舵情報作成
S6
急減速多発地点あり?
NO
YES
S7
急減速多発地点情報
および操舵情報送信
終了

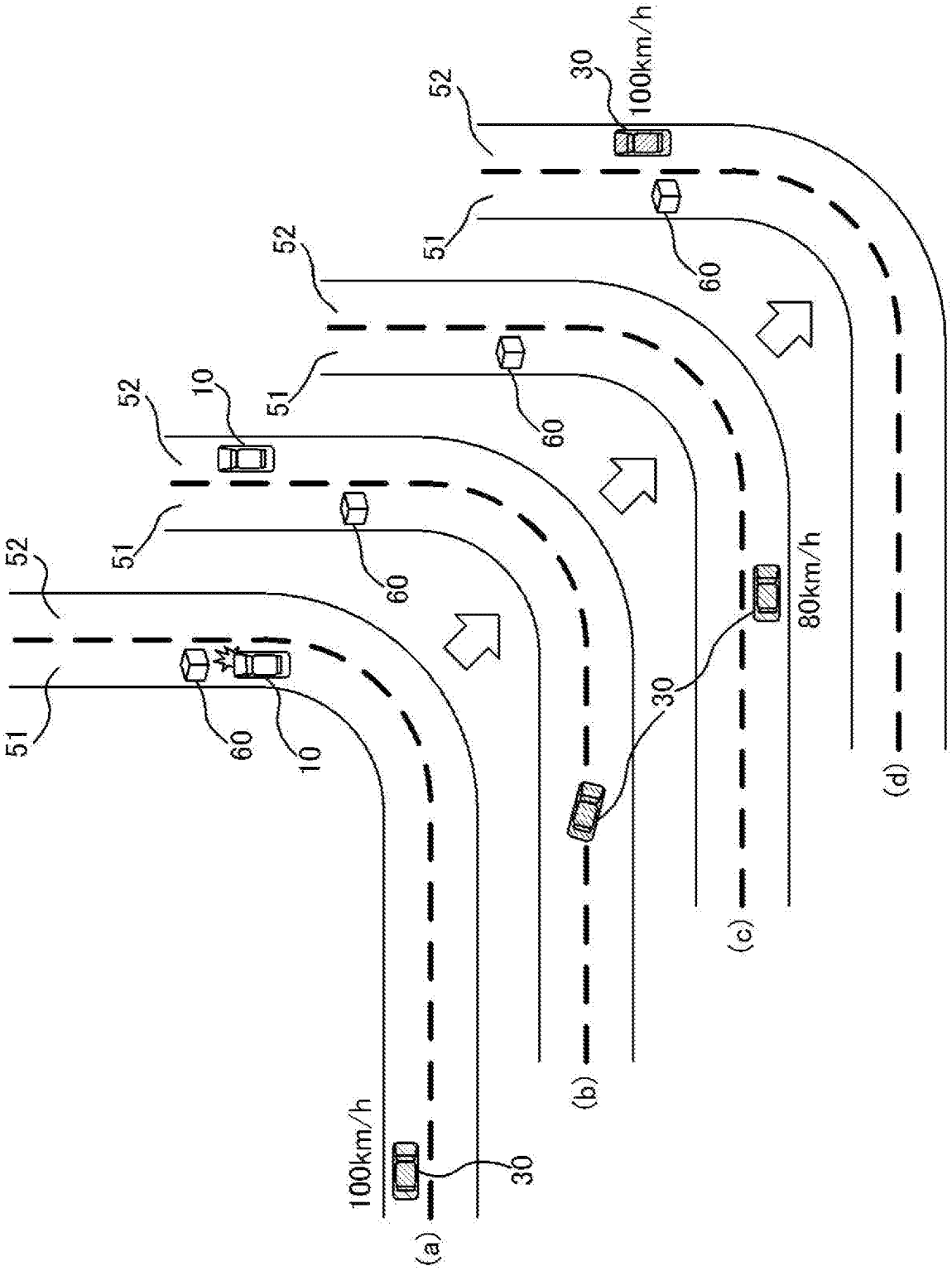
[図6]


65
63
62
64
66
67
Lw
M1
M2
M3
M4
Mn-1
Mn
t1
t2
t3
t4
tn-1
tn
d12
d23
d34
dn-1n
マッチング位置:
時刻:
(a)
(b)

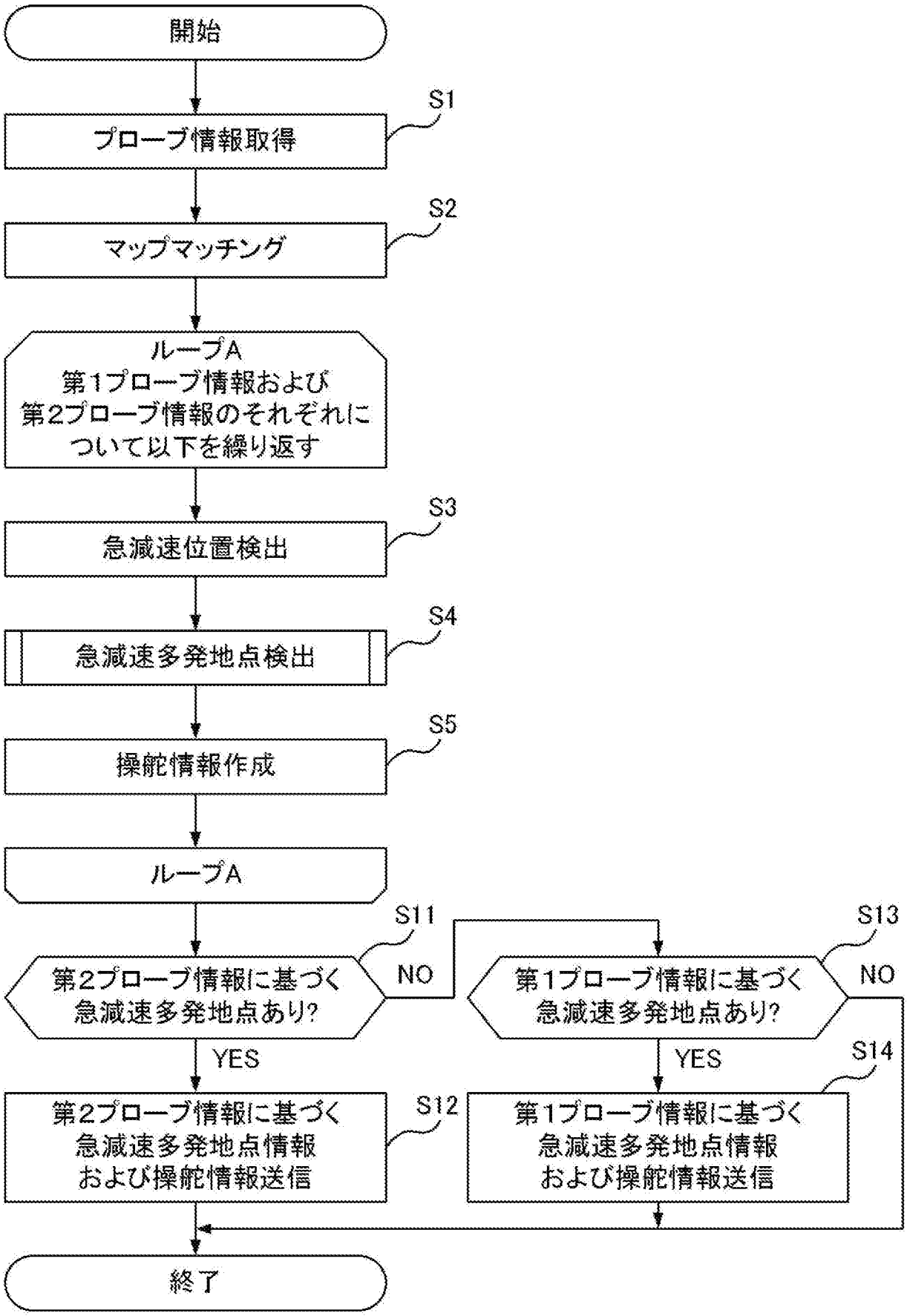
[図7]


開始
S21
各リンクをサブリンクに分割
S22
急減速位置とサブリンクとの
対応付け
S23
サブリンクごとに
急減速位置の件数を集計
S24
急減速多発地点の判定
終了

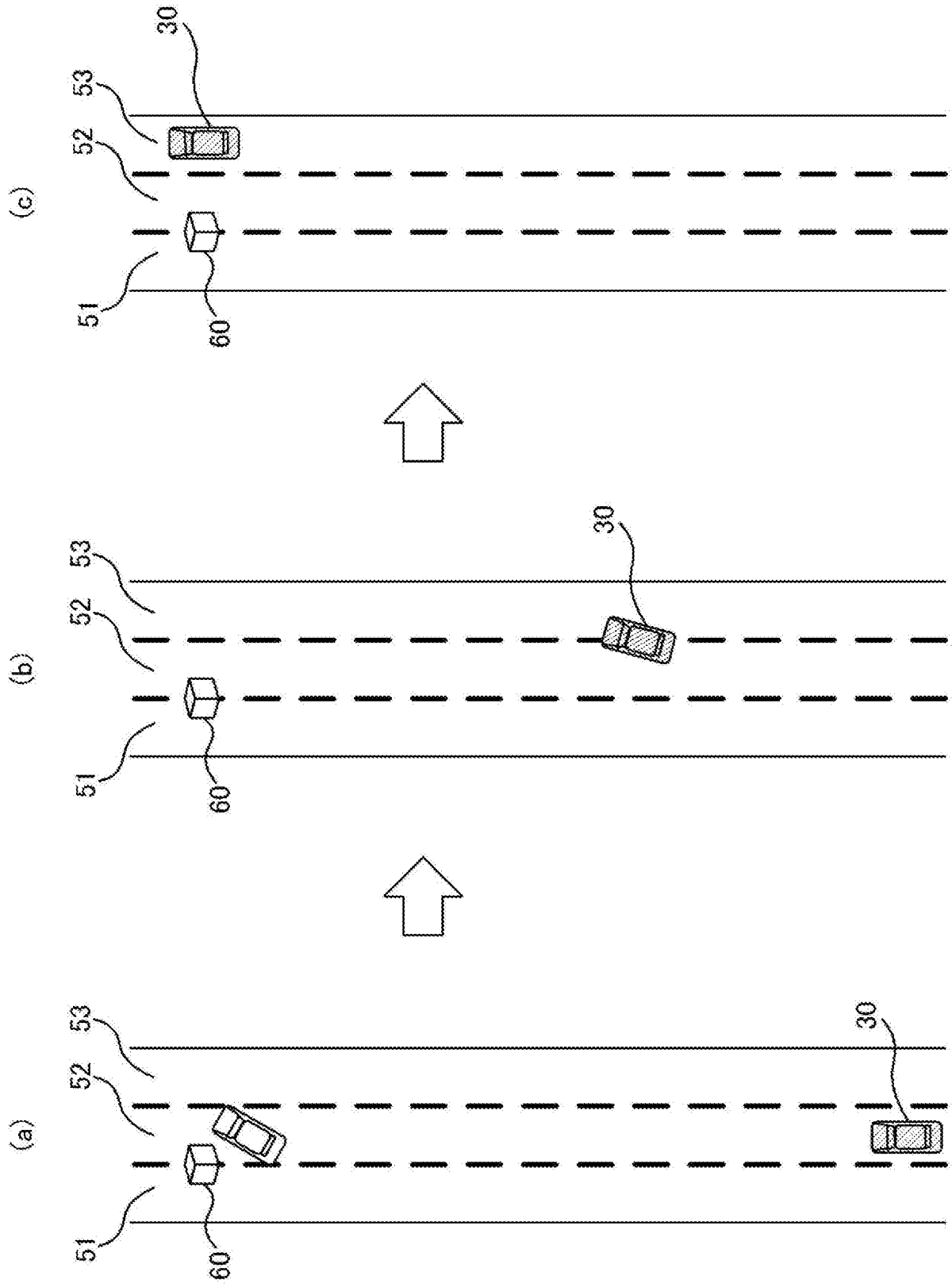
[図8]



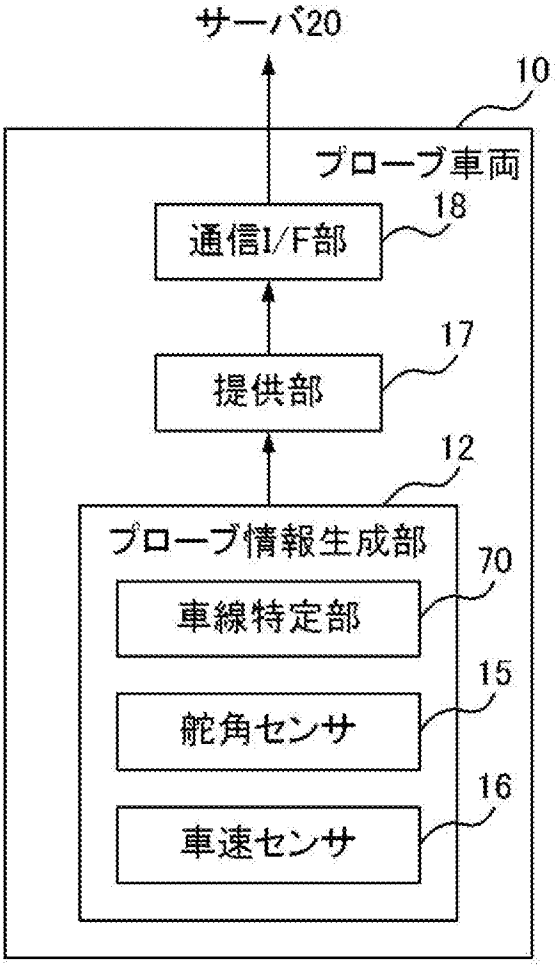
[図9]


開始
S1
プローブ情報取得
S2
マップマッチング
ループA
第1プローブ情報および
第2プローブ情報のそれぞれに
ついて以下を繰り返す
S3
急減速位置検出
S4
急減速多発地点検出
S5
操舵情報作成
ループA
S11
第2プローブ情報に基づく
急減速多発地点あり?
NO
YES
S12
第2プローブ情報に基づく
急減速多発地点情報
および操舵情報送信
S13
第1プローブ情報に基づく
急減速多発地点あり?
NO
YES
S14
第1プローブ情報に基づく
急減速多発地点情報
および操舵情報送信
終了

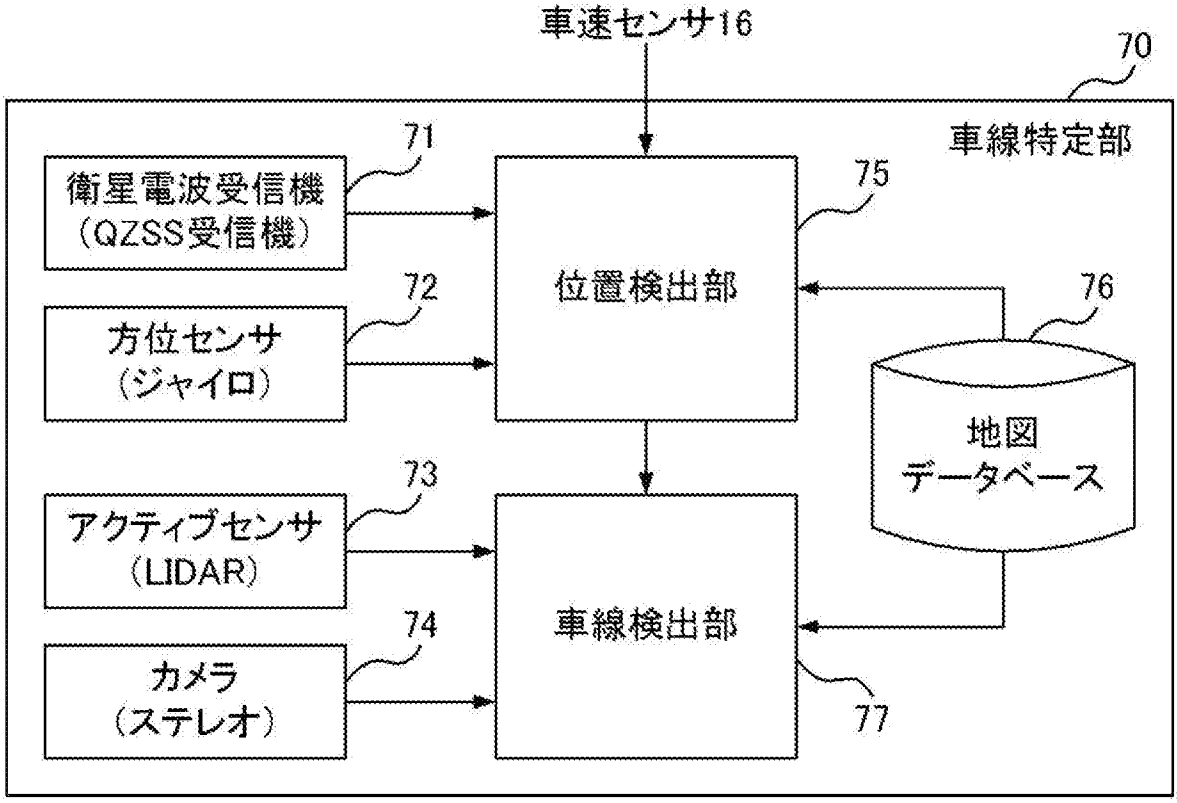
[図10]



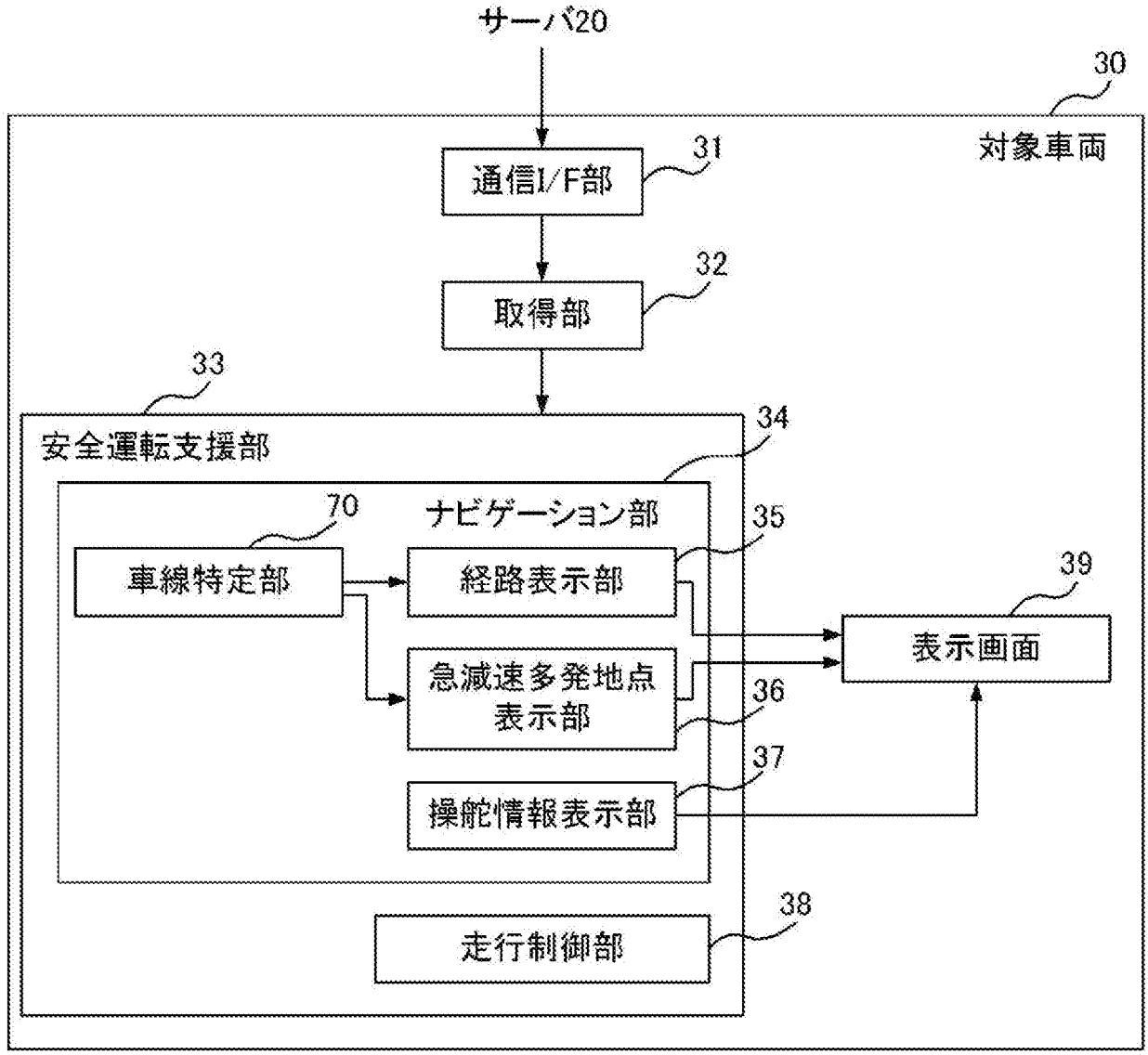
[図11]


サーバ20
10
プローブ車両
通信I/F部
18
提供部
17
12
プローブ情報生成部
車線特定部
70
舵角センサ
15
車速センサ
16

[図12]


車速センサ16
70
車線特定部
71
衛星電波受信機
(QZSS受信機)
72
方位センサ
(ジャイロ)
73
アクティブセンサ
(LIDAR)
74
カメラ
(ステレオ)
75
位置検出部
76
地図
データベース
車線検出部
77

[図13]


サーバ20
30
対象車両
通信I/F部
31
取得部
32
33
安全運転支援部
34
ナビゲーション部
70
車線特定部
経路表示部
35
急減速多発地点
表示部
36
操舵情報表示部
37
表示画面
39
走行制御部
38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G1/01(2006.01)i, *G08G1/09*(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)
G08G1/01, G08G1/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-161651 A (Aisin AW Co., Ltd.), 07 September 2015 (07.09.2015), paragraphs [0011] to [0059], [0068], [0082] to [0083] (Family: none)	1-4,6-10 5
Y	JP 2015-194938 A (Fujitsu Ltd.), 05 November 2015 (05.11.2015), paragraphs [0011], [0125] to [0129]; fig. 14 (Family: none)	1-4,6-10
Y	JP 2016-57066 A (Pioneer Corp.), 21 April 2016 (21.04.2016), paragraph [0064] (Family: none)	2-4,6-7

☒ 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
06 June 2017 (06.06.17)	20 June 2017 (20.06.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013381

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 2015-69501 A (Aisin AW Co., Ltd.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 2 (Family: none)	7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１３３８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G08G1/01(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G08G1/01, G08G1/09

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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）

DWPI (Thomson Innovation)

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 A	JP 2015-161651 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2015.09.07, 段落００１１－００５９、００６８、００８２－００８３（ファミリーなし）	1-4,6-10 5
Y	JP 2015-194938 A（富士通株式会社）2015.11.05, 段落００１１、０１２５－０１２９、図１４（ファミリーなし）	1-4,6-10
Y	JP 2016-57066 A（パイオニア株式会社）2016.04.21, 段落００６４（ファミリーなし）	2-4,6-7

☑　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	国際調査報告の発送日
０６．０６．２０１７	２０．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｈ　５２６８
高田　基史
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６

Ｃ（続き）．　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 2015-69501 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2015.04.13, 段落００２０－００２１、図２（ファミリーなし）	7