(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11月19日(19.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/230312 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/019406

(22) 国際出願日： 2019年5月15日(15.05.2019)

(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:日産自動車株式会社(**NISSAN MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者:畠 彰彦(**HATA, Akihiko**); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 上田 慧(**UEDA, Kei**); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

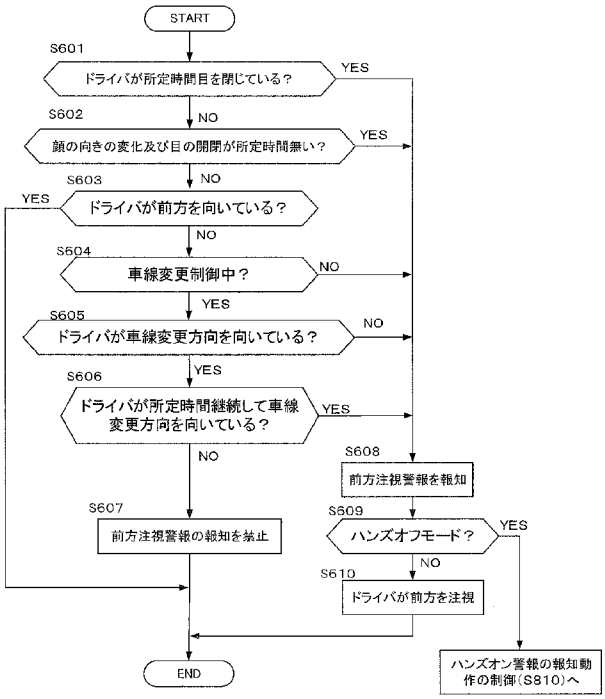
(74) 代理人:特許業務法人後藤特許事務所(**GOTOH & PARTNERS**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号尚友会館 Tokyo (JP).

(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, 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,

WO 2020/230312 A1

(54) **Title:** DRIVING ASSISTANCE METHOD AND DRIVING ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称： 運転支援方法及び運転支援システム



S601 Does driver have eyes closed for prescribed time?
S602 No change in direction of face and eyes not opening and closing for prescribed time?
S603 Driver facing forward direction?
S604 Lane change control in effect?
S605 Driver facing lane change direction?
S606 Driver facing lane change direction continuously for prescribed time?
S607 Prohibit notification for looking in forward direction
S608 Issue notification for looking in forward direction
S609 Hands-off mode?
S610 Driver looks in forward direction

CC To hands-on alert notification operation control (S810)

(57) **Abstract:** Provided is a driving assistance method involving, by means of a controller, acquiring state information for a driver during autonomous driving travel and alerting the driver if it is determined on the basis of the state information for the driver that the driver is facing a direction other than the forward direction. In this driving assistance method, the alert is prohibited if the driver is facing a lane change direction during the autonomous driving travel.

[続葉有]

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))

(57) 要約: コントローラにより、自動運転走行中のドライバの状態情報を取得し、ドライバの状態情報に基づいて、ドライバが前方以外を向いていると判定された場合にドライバに対し警告を行う運転支援方法が提供される。この運転支援方法では、自動運転走行中にドライバが車線変更方向を向いている場合には警告を禁止する。

明　細　書

発明の名称 ： 運転支援方法及び運転支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、運転支援方法及び運転支援システムに関する。

背景技術

[0002] ＪＰ２０１８－１５１７６５Ａには、ドライバが監視すべき箇所を所定時間目視していない場合に警告を発する視認支援装置が開示されている。この装置では、車外カメラで車両の周辺に存在する対象を検知し、検知した対象の種類を特定し、車内カメラでドライバの目視の状態を検知する。そして対象の種類とドライバの目視の状態に基づき、ドライバの目視が適切であったか否かを判定し、不適切と判定した場合に警告を発する。

発明の概要

[0003] しかしながら、車外カメラで目視すべき箇所を検出するとともに車内カメラでドライバの目視箇所を検出して目視の適不適を判定し、警告の要否を判断するのは、判断が複雑になる。一方、車内カメラで検知したドライバの顔や目の向きのみで警告の要否を判断すると、不要な警告が発せられる恐れがある。

[0004] 本発明は、上記課題に鑑み、簡易な方法で不要な警告を低減できる運転支援方法及び運転支援システムを提供することを目的とする。

[0005] 本発明の一態様によれば、コントローラにより、自動運転走行中のドライバの状態情報を取得し、ドライバの状態情報に基づいて、ドライバが前方以外を向いていると判定された場合にドライバに対し警告を行う運転支援方法が提供される。この運転支援方法では、自動運転走行中にドライバが車線変更方向を向いている場合には警告を禁止する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図１は、本実施形態による運転支援システムの概略構成図である。

[図2]図２は、本実施形態の車速制御を示すフローチャートである。

[図3]図３は、本実施形態の車線中央維持制御を示すフローチャートである。

[図4]図４は、ドライバによるウィンカ操作をトリガとして開始される場合の車線変更制御を示す図である。

[図5]図５は、ドライバによるウィンカ操作をトリガとして開始される場合の車線変更制御を示すフローチャートである。

[図6]図６は、追い越し支援機能による車線変更制御を示す図である。

[図7]図７は、追い越し支援機能による車線変更制御を示すフローチャートである。

[図8]図８は、ルート走行支援機能による車線変更制御を示す図である。

[図9]図９は、ルート走行支援機能による車線変更制御を示すフローチャートである。

[図10]図１０は、前方注視警報の警告画面の例を示す図である。

[図11]図１１は、前方注視警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。

[図12]図１２は、第１次ハンズオン警報の警告画面の例を示す図である。

[図13]図１３は、第２次ハンズオン警報の警告画面の例を示す図である。

[図14]図１４は、ハンズオンモードに切り替わった場合に開始されるハンズオン警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。

[図15]図１５は、ハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知された場合に開始されるハンズオン警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面等を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

[0008] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態による運転支援システム１００の概略構成図である。

[0009] 図１に示すように、本実施形態に係る運転支援システム１００は、外部センサ１と、内部センサ２と、ナビゲーションシステム３と、車載機器４と、

提示装置５と、入力装置６と、アクチュエータ７と、コントローラ８とを備える。運転支援システム１００は、自動運転機能を有する車両（自車両）１０に搭載される。

[0010] 外部センサ１は、自車両１０の周辺情報である外部状況を検出する検出機器である。外部センサ１は、例えば自車両１０周辺の他車両、レーンマーカー、道路種別（自動車専用道路、一般道路等）などを検出する。外部センサ１は、車外カメラ１１及びレーダー１２を含む。

[0011] 車外カメラ１１は、自車両１０の外部状況を撮像する撮像機器であり、自車両１０の外部状況に関する撮像情報を取得する。車外カメラ１１は、例えば、自車両１０のフロント、リア、左右ドアの車室外側に設けられるアラウンドビューモニタカメラ、フロントガラスの車室内側または外側に設けられるフロントカメラ、及び自車両１０の後方に設置されるリアカメラなどである。

[0012] レーダー１２は、電波を利用して自車両１０の外部の物体を検出する。電波は、例えばミリ波である。より詳細には、レーダー１２は、電波を自車両１０の周囲に送信し、物体で反射された電波を受信して物体を検出する。レーダー１２は、例えば物体までの距離または方向を物体情報として取得することができる。

[0013] 外部センサ１は、取得した自車両１０の周辺情報（撮像情報、物体情報）をコントローラ８へ出力する。

[0014] 内部センサ２は、ドライバの状態を検知する検出機器である。内部センサ２は、ドライバモニタカメラ２１、タッチセンサ２２などを含む。

[0015] ドライバモニタカメラ２１は、ドライバの状態を撮像し、画像処理を行うモニタユニットであり、走行中のドライバの顔の向き及び目の開閉状態を検出する。ドライバモニタカメラ２１は、例えば自車両１０のダッシュボード上に設置される赤外線カメラユニットであり、赤外線を発するＬＥＤ、光学フィルタ、レンズ、イメージセンサから構成される赤外線カメラ２１１、及び画像処理チップ２１２で構成される。

[0016] 赤外線カメラ２１１は、ドライバの顔を撮像する。画像処理チップ２１２は、赤外線カメラ２１１のドライバ画像からドライバの顔の器官（目、鼻、口）をパターンマッチングにより抽出し、顔の器官の大きさや位置関係からドライバの顔の向きを判定する。画像処理チップ２１２は、判定したドライバの顔の向きを顔認識情報として取得する。また、画像処理チップ２１２は、ドライバの目の周辺部の画像から、目の開閉状態を判定し、開閉状態情報も顔認識情報として取得する。

[0017] タッチセンサ２２は、ドライバがハンドルに手を添えていることを検出する検出機器（検出手段）である。タッチセンサ２２はハンドルに備えられ、静電容量センサによりドライバがハンドルに手を添えていることを検出する。タッチセンサ２２は、ドライバがハンドルに手を添えていることが検出されたか否かをハンドル把持情報として取得する。

[0018] なお、内部センサ２はこの他、例えば重量センサでドライバが着座していることを検出する着座センサや、シートベルトがロックされていることを検出するシートベルトセンサなどを含んでもよい。

[0019] 内部センサ２は、取得した顔認識情報及びハンドル把持情報をドライバ状態情報としてコントローラ８へ出力する。

[0020] ナビゲーションシステム３は、ドライバ等によって地図上に設定された目的地までの案内をドライバに対して行う装置である。ナビゲーションシステム３は、自車位置検出装置３１、ディスプレイ３２、スピーカ３３などを含む。

[0021] 自車位置検出装置３１は自車両１０の位置情報を取得するための装置であり、ＧＰＳ受信機（ＧＮＳＳ）３１１、ジャイロセンサ３１２、及び車速センサ３１３などを含む。ＧＰＳ受信機３１１は、ＧＰＳ衛星から送信される信号（ＧＰＳデータ）を周期的に受信する。ジャイロセンサ３１２は自車両１０の方位を検出する。車速センサ３１３は自車両１０の車速を検出する。

[0022] 自車位置検出装置３１は、受信されたＧＰＳデータと、検出された自車両１０の方位及び車速とを自車両１０の位置情報としてコントローラ８へ出力

する。コントローラ８は、受信した自車両１０の位置情報から自車両１０の正確な現在位置、車速及び進行方位を常時把握する。また、コントローラ８は、自車両１０の現在位置及び進行方位と図示しない地図データベースの地図情報とに基づいて、自車両１０の目的地までの目標ルートを算出する。算出した目標ルートは、ナビゲーション情報としてディスプレイ３２及びスピーカ３３に送信される。なお、地図データベースには、道路の制限速度情報が含まれており、ナビゲーションシステム３は自車両１０が走行している道路の制限速度の情報を取得し、コントローラ８へ出力する。

[0023] ディスプレイ３２及びスピーカ３３は、ドライバに対して目標ルート情報の報知を行う機器である。ディスプレイ３２は、コントローラ８からのナビゲーション情報に基づき、目標ルート情報を表示する。スピーカ３３は、コントローラ８からのナビゲーション情報に基づき、目標ルート情報を音声出力する。

[0024] なお、ナビゲーションシステム３は、自車両１０と通信可能な情報処理センターなどの車両外部の施設のコンピュータに記憶された情報を用いてもよい。例えば、ナビゲーションシステム３は、施設のコンピュータから通信を介して道路の混雑を示す渋滞情報、道路の制限速度情報をナビゲーション情報として取得してもよい。また、ナビゲーションシステム３が実行する処理を、自車両１０に搭載されるコンピュータと、車両外部のコンピュータとで分散して実行する構成をとっても良い。

[0025] 車載機器４は、車両に搭載された各種機器であり、ドライバの操作により動作する。車載機器４は、ステアリングホイール（ハンドル）４１、アクセルペダル４２、ブレーキペダル４３等を含む。これらの車載機器４がドライバにより操作された場合、その操作情報はコントローラ８に出力される。コントローラ８は車載機器４からの操作情報を受信すると、後述するアクチュエータ７に操作情報に基づく指令を送信し、アクチュエータ７はコントローラ８からの指令に基づき自車両１０の走行制御を実行する。

[0026] また、車載機器４は、さらに方向指示器（ウィンカ）４４、オーディオ装

置、エアーコンディショナー、ハンズフリースイッチ、パワーウィンドウ、ワイパ、ライト、クラクションなどの機器を含む。これらの機器がドライバにより操作された場合、その操作情報はコントローラ８に出力される。

[0027] なお、後述する自動運転制御（運転支援制御）においては、ウィンカ４４などの車載機器４は、ドライバの操作によらずにコントローラ８の指令により自動で作動及び停止させることもできる。

[0028] 提示装置５は、後述するコントローラ８の制御に基づく各種報知情報をドライバに報知するための装置である。提示装置５は、メータディスプレイ５１、ヘッドアップディスプレイ５２、スピーカ５３などを含む。

[0029] メータディスプレイ５１はメータ部に組み込まれた表示装置であり、ドライバに対する各種報知情報を表示する。報知情報は、車両の走行状態情報及び警告情報を含む。車両の走行状態情報としては、例えば自車両１０の車速、燃費及び航続可能距離や、自動運転制御のＯＮ／ＯＦＦ、運転制御モードの種類、制限速度標識、自車両１０の周辺の他車両の状況、自車両１０周辺のレーン情報等が表示される。警告情報としては、例えば前方注視警報、ハンズオン警報、接近警報等が表示される。前方注視警報は、ドライバが前方を注視していないと判定されたときに表示される。ハンズオン警報は、後述するハンズオンモードにおいてドライバがハンドルから手を離していることが検出された場合に表示される。接近警報は、前方の他車両に衝突する恐れがあると判断された場合に表示される。なお、警告情報の詳細は後述する。

[0030] ヘッドアップディスプレイ５２はドライバに対する各種報知情報をフロントガラスに映し出す表示装置である。報知情報は、車両の走行状態情報及び警告情報を含む。ヘッドアップディスプレイ５２は、メータディスプレイ５１と同様の情報をより簡易に表示する。

[0031] スピーカ５３は、ドライバに対する各種報知情報を音声出力する報知装置である。スピーカ５３は、例えば自動運転走行時における車線変更や各種警告情報をドライバに対し、音声により報知する。

[0032] 入力装置６は、ドライバにより操作されるスイッチであり、例えばステア

リング上のドライバが操作しやすい位置等に設けられる。入力装置６は、メインスイッチ６１、セット／コーストスイッチ６２、リジューム／アクセラレートスイッチ６３、キャンセルスイッチ６４、制限速度支援スイッチ６５、車間調整スイッチ６６、車線変更支援スイッチ６７、操舵制御スイッチ６８等を含む。

[0033] メインスイッチ６１は、運転支援システム１００の電源のＯＮ／ＯＦＦを切り替える切替スイッチである。

[0034] セット／コーストスイッチ６２は、車速制御の開始及び設定車速を減少させるためのスイッチである。

[0035] リジューム／アクセラレートスイッチ６３は、車速制御が解除された後、解除前の設定車速で作動を再開するリジューム操作と、設定車速を上昇させるアクセラレート操作を兼ねたスイッチである。

[0036] キャンセルスイッチ６４は、車速制御や操舵制御等の自動運転に関する各種制御の作動を解除するスイッチである。

[0037] 制限速度支援スイッチ６５は、車速制御作動中において、目標車速を自動的に制限速度に設定するためのスイッチである。

[0038] 車間調整スイッチ６６は、車速制御作動中において、先行車までの車間距離（目標車間距離）を変更するためのスイッチである。

[0039] 車線変更支援スイッチ６７は、操舵制御を実行中、運転支援システム１００が自車両１０の車線変更が必要と判定し、提示装置５によりドライバに車線変更を促す報知がなされた場合に、ドライバが車線変更の実行を許可するためのスイッチである。

[0040] 操舵制御スイッチ６８は、例えばナビゲーションシステム３におけるディスプレイ３２の画面上のタッチパネルであり、操舵制御機能のＯＮ／ＯＦＦを切り替える切替スイッチである。

[0041] なお、車速制御及び操舵制御については後述する。

[0042] 入力装置６は、ドライバの手操作による入力が可能なプッシュ式スイッチやディスプレイ画面上に配置されたタッチパネルのほか、ダイヤルスイッチ

、あるいはドライバの音声による入力が可能なマイクなどの装置であってもよい。

[0043] 入力装置６に入力された情報（入力情報）は、コントローラ８に出力される。

[0044] アクチュエータ７は、コントローラ８からの指令に基づいて自車両１０の走行制御を実行する装置である。アクチュエータ７は、駆動アクチュエータ７１、ブレーキアクチュエータ７２、及びステアリングアクチュエータ７３等を含む。

[0045] 駆動アクチュエータ７１は、自車両１０の駆動力を調節するための装置である。

[0046] 特に、自車両１０が走行駆動源としてのエンジンを搭載している内燃機関自動車である場合には、駆動アクチュエータ７１はエンジンに対する空気の供給量（スロットル開度）を調節するスロットルアクチュエータ及びエンジンに対する燃料供給量（燃料噴射量）を調節する燃料噴射弁などで構成される。

[0047] 一方、自車両１０が走行駆動源としてのモータを搭載しているハイブリッド車両または電気自動車である場合には、駆動アクチュエータ７１はモータに供給する電力を調節可能な回路（インバータ及びコンバータなど）等で構成される。

[0048] ブレーキアクチュエータ７２は、コントローラ８からの指令に応じてブレーキシステムを操作し、自車両１０の車輪へ付与する制動力を調節する装置である。ブレーキアクチュエータ７２は、油圧ブレーキまたは回生ブレーキ等で構成される。

[0049] ステアリングアクチュエータ７３は、電動パワーステアリングシステムのうちステアリングトルクを制御するアシストモータ等で構成される。コントローラ８によりステアリングアクチュエータ７３の動作を制御して、車輪の動作を制御することで、後述する自車両１０の操舵制御を実行する。

[0050] コントローラ８は、中央演算装置（ＣＰＵ）、読み出し専用メモリ（ＲＯ

Ｍ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）及び入出力インタフェース（Ｉ／Ｏインタフェース）を備えたコンピュータで構成される。コントローラ８は特定のプログラムを実行することにより、本実施形態の自動運転制御（運転支援制御）を実現するための処理を実行する。例えば、コントローラ８は、以下で説明する車速制御、操舵制御、各種警報の報知動作の制御などを実行する。なお、コントローラ８は、一つのコンピュータで構成しても良いし、複数のコンピュータで構成しても良い。

[0051] コントローラ８は、外部センサ１、内部センサ２、ナビゲーションシステム３、車載機器４、提示装置５及び入力装置６との間で各種信号を通信可能に構成される。コントローラ８は、外部センサ１、内部センサ２及びナビゲーションシステム３において取得された各種の情報、並びに車載機器４からの操作情報及び入力装置６からの入力情報を受信する。そしてコントローラ８は、これらの情報を自車両１０の走行情報として取得し、走行情報に基づき適宜アクチュエータ７を操作して、本実施形態の運転支援制御を実行するようにプログラムされている。

[0052] 以下、本実施形態による運転支援システム１００が備える自動運転制御（運転支援制御）及び各種警報の報知動作の制御について説明する。

[0053] 運転支援システム１００が備える自動運転制御（運転支援制御）には、車速制御機能及び操舵制御機能が含まれる。

[0054] 車速制御機能は、車両の走行速度が目標値になるように制御する機能である。車速制御において、前方に他車両がいない場合には、設定された目標車速を維持するように制御する。一方、前方に車両がいる場合には、目標車速を上限として車間距離を一定に保つように制御する。

[0055] また、車速制御機能は、法定速度を自動的に目標車速として設定する機能を含む。

[0056] 図２は、本実施形態の車速制御を示すフローチャートである。以下の車速制御はいずれもコントローラ８により繰り返し実行される。

[0057] なお、以下で説明する車速制御中、ドライバはセット／コーストスイッチ

６２またはリジューム／アクセラレートスイッチ６３を操作することで、いつでも目標車速を変更することができる。また、ドライバは、制限速度支援スイッチ６５をＯＦＦにすることで、制限速度が自動的に目標車速に設定されるのをいつでも中止することができる。さらに、ドライバはメインスイッチ６１をＯＦＦに切り替えること、またはキャンセルスイッチ６４を押すこと、或いはブレーキペダル４３を踏むことなどにより、いつでも車速制御を中止させることができる。

[0058] 車速制御は、運転支援システム１００が作動している際に行われる制御である。入力装置６のメインスイッチ６１がＯＮに切り替えられると、運転支援システム１００の開始指令がコントローラ８に対して送信される。コントローラ８は、開始指令を受信すると、運転支援システム１００を起動する。

[0059] 運転支援システム１００の作動中に、ドライバによりセット／コーストスイッチ６２が押されると、車速制御の開始指令がコントローラ８に対して送信される。コントローラ８は、車速制御の開始指令を受信すると、車速制御を開始する。

[0060] 車速制御が開始されると、ステップＳ１１０において、コントローラ８は、ナビゲーションシステム３が、自車両１０が走行している道路の制限速度を検出しているか否か、及び制限速度支援スイッチ６５がＯＮであるか否かを判定する。ナビゲーションシステム３により制限速度が検出されており、且つ制限速度支援スイッチ６５がＯＮである場合、ステップＳ１２０の処理に移行する。

[0061] なお、自車両１０が走行している道路の制限速度は、外部センサ１により制限速度標識を撮像して検出してもよい。

[0062] ステップＳ１２０において、コントローラ８は、検出された制限速度を目標車速として設定する。

[0063] 一方、ステップＳ１１０において、制限速度が検出されていない、または制限速度支援スイッチ６５がＯＦＦである場合、ステップＳ１２１の処理に移行する。

[0064] ステップＳ１２１において、コントローラ８は、セット／コーストスイッチ６２が押されて車速制御が開始された際の車速を目標車速として設定する。

[0065] ステップＳ１２０またはステップＳ１２１において目標車速が設定されると、ステップＳ１３０において、コントローラ８は、自車両１０の車速が設定された目標車速になるようにアクチュエータ７を制御する。

[0066] 次にステップＳ１４０において、コントローラ８は、外部センサ１により取得された自車両１０の周辺情報に基づき自車両１０の前方に他車両がいないかを判定する。

[0067] ステップＳ１４０において、自車両１０の前方に他車両がいないと判定すると、ステップＳ１５０において、コントローラ８は、自車両１０の車速を設定されている目標車速に維持するようにアクチュエータ７を制御する。

[0068] 一方、ステップＳ１４０において、自車両１０の前方に他車両がいると判定すると、コントローラ８は、ステップＳ１５１の処理に移行する。ステップＳ１５１において、コントローラ８は、設定されている目標車速を上限速度として、車間距離を一定に保つような車速になるようにアクチュエータ７を制御する。

[0069] ステップＳ１５０またはステップＳ１５１における処理を実行した後、コントローラ８は、再びステップＳ１１０に戻る。ステップＳ１１０において、制限速度が検出されていない、または制限速度支援スイッチ６５がＯＦＦである場合、ステップＳ１２１の処理に移行するが、この場合、既に目標車速が設定されているため、コントローラ８は、設定されている目標車速を維持する。

[0070] なお、コントローラ８は、車速制御の実行の有無、目標車速及び制限速度等の情報を提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示する。また、例えば目標車速が変更された場合や新しい制限速度が検出された場合等には、メータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に文字表示をすることやスピーカ５３による音声によりドラ

イバに対し報知するように設定してもよい。

[0071] 次に操舵制御機能について説明する。本実施形態の操舵制御機能には、車線中央維持（レーンキープ）支援機能及び車線変更（レーンチェンジ）支援機能が含まれる。

[0072] 車線中央維持支援機能は、自車両１０が車線の中央付近を走行するようにステアリングを制御し、ドライバのハンドル操作を支援する機能である。車線中央維持制御は、車速制御が実行されている状態において、ナビゲーションシステム３のタッチパネル式の操舵制御スイッチ６８がＯＮに切り替えられることで開始される。車線中央維持制御は、ドライバがハンドルに手を添えた状態（ハンズモード）で開始されるが、所定の条件が満たされるとドライバはハンドルから手を離すことができる（ハンズオフモード）。

[0073] 図３は、本実施形態の車線中央維持制御を示すフローチャートである。以下の車線中央維持制御はいずれもコントローラ８により繰り返し実行される。

[0074] なお、以下で説明する車線中央維持制御中、ドライバは操舵制御スイッチ６８をＯＦＦにすることで、車線中央維持制御をいつでも中止することができる。また、ドライバはメインスイッチ６１をＯＦＦに切り替えること、またはキャンセルスイッチ６４を押すこと、或いはブレーキペダル４３を踏むこと等により、いつでも車線中央維持制御及び車速制御を中止させることができる。

[0075] 車速制御機能の作動中に、ドライバにより操舵制御スイッチ６８がＯＮに切り替えられると、車線中央維持制御の開始指令がコントローラ８に対して送信される。コントローラ８は、開始指令を受信すると、車線中央維持制御を開始する。

[0076] 車線中央維持制御が開始されると、コントローラ８は、操舵制御が作動したことを提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示する。

[0077] 続いてステップＳ２１０において、コントローラ８は、自車両１０の走行

情報を取得し、取得した走行情報に基づき、車線中央維持支援機能作動条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）両側のレーンマーカーが検出されている

（２）ドライバがハンドルに手を添えている

（３）車線の中央付近を走行している

（４）ウィンカが作動していない

（５）ワイパが高速で作動していない

（６）高精度地図がある場合、前方所定の距離（例えば約２００ｍ）以内に料金所、自動車専用道路出口、合流、交差点、車線数減少地点がない

これらの条件がすべて満たされている場合、コントローラ８は、ステップＳ２２０において車線中央維持支援機能を作動させる。一方、上記の条件がすべて満たされるまで、コントローラ８は、車線中央維持支援機能を作動させない。

[0078] なお、上記の車線中央維持支援機能作動条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば車線中央維持支援機能を作動させるように適宜設定することができる。

[0079] ステップＳ２２０において、車線中央維持支援機能を作動させ、自車両１０が車線の中央を走行するようにステアリングアクチュエータ７３の動作を制御する。また、コントローラ８は、車線中央維持支援機能を作動させるとともに、提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２により、ドライバに対しハンドルに手を添えた状態を維持するよう報知する。即ち、ドライバに対し、ドライバがハンドルに手を添えた状態で運転支援（自動運転）を実行するハンズオンモードであることを報知する。

[0080] 次にステップＳ２３０において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、ドライバがハンドルから手を離してもよいハンズオフ条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）自動車専用道路を走行している

（２）対向車線と構造的に分離された道路を走行している

（３）高精度地図がある道路を走行している

（４）制限速度以下の車速で走行している

（５）ＧＰＳ受信機（ＧＮＳＳ）３１１の受信信号が有効である

（６）ドライバがハンドルに手を添えている

（７）ドライバが前を向いている

（８）前方所定の距離（例えば８００ｍ）以内に料金所、自動車専用道路出口、合流、交差点、車線数減少地点がない

（９）前方所定の距離（例えば５００ｍ）以内に急なカーブ（例えば曲率半径Ｒが１００ｍ以下）がない

（１０）トンネル内（例えばトンネル入り口から５００ｍを超えた箇所）を走行していない

（１１）アクセルペダルが踏まれていない

これらの条件がすべて満たされている場合、ステップＳ２４０の処理に移行する。

[0081] 一方、上記のハンズオフ条件が一つでも満たされていない場合、ステップＳ２１０に戻る。ステップＳ２１０において車線中央維持支援機能作動条件が満たされている場合、ステップＳ２２０においてコントローラ８は、車線中央維持支援機能の作動及びハンズオンモードの報知を継続する。ステップＳ２１０において車線中央維持支援機能作動条件が満たされていない場合は、コントローラ８は、車線中央維持支援機能作動条件が満たされるまで車線中央維持支援機能の作動を停止する。

[0082] ハンズオフ条件が満たされている場合、コントローラ８は、ステップＳ２４０において、提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２により、ドライバに対しハンドルから手を離してもよいことを報知する。即ち、ドライバに対し、ドライバがハンドルから手を離した状態で運転支援（自動運転）を実行するハンズオフモードに切り替わったことを

報知する。

[0083] なお、上記のハンズオフ条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばハンズオフモードに切り替わるように適宜設定することができる。

[0084] 次にステップＳ２５０において、コントローラ８は、走行情報に基づき、ハンズオフモードからハンズオンモードに切り替わるハンズオフ解除条件に該当するか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件の何れか一つが成立しているかを判定する。

（１）自動車専用道路以外の道路を走行している

（２）対面通行区間を走行している

（３）高精度地図がない道路を走行している

（４）制限速度を超えた車速で走行している

（５）ＧＰＳ受信機（ＧＮＳＳ）３１１が信号を受信できなくなった

（６）前方注視警報が作動した後、所定時間（例えば５秒）以内にドライバが前を向かなかった

（７）ドライバモニタカメラ２１でドライバを検知できなくなった

（８）前方所定の距離（例えば８００ｍ）以内に料金所、自動車専用道路出口、合流、交差点、車線数減少地点のいずれかがある

（９）車速が所定の速度（例えば約４０ｋｍ／ｈ）未満で走行している場合、前方所定の距離（例えば２００ｍ）以内に急なカーブ（例えば曲率半径Ｒが１００ｍ以下）がある

（１０）車速が所定の速度（例えば約４０ｋｍ／ｈ）以上で走行している場合、前方所定の距離（例えば２００ｍ）以内に急なカーブ（例えば曲率半径Ｒが１７０ｍ以下）がある

（１１）トンネル内（例えばトンネル入り口から５００ｍを超えた箇所）を走行している

（１２）ドライバがハンドルを持って、アクセルペダルを踏んだ

（１３）接近警報が作動した

これらの条件の何れか一つが成立している場合、コントローラ８は、ハンズオンモードを解除する。

[0085] ここでハンズオフ解除条件の（６）において、前方注視警報が作動した後、所定時間が経過するまではハンズオフモードは解除されない。即ちハンズオフ条件ではドライバが前方を向いていること（７）をハンズオフモードへの切替条件とするのに対し、ハンズオフ解除条件ではドライバが前方を向いていなくてもすぐにはハンズオフモードが解除されない。これにより、例えばドライバがわき見運転ではなく、単に左右を確認した場合等にハンズオフモードが解除されてしてしまうことを回避できる。

[0086] ハンズオフ解除条件の何れか一つが成立している場合、コントローラ８は、ハンズオフモードを解除し、ステップＳ２１０に戻る。ステップＳ２１０において車線中央維持支援機能作動条件が満たされている場合、ステップＳ２２０においてコントローラ８は、車線中央維持支援機能の作動を継続するとともに、ハンズオンモードに切り替わったことを報知する。ステップＳ２１０において車線中央維持支援機能作動条件が満たされていない場合は、コントローラ８は、車線中央維持支援機能作動条件が満たされるまで車線中央維持支援機能の作動を停止する。

[0087] 一方、ステップＳ２５０においてハンズオフ解除条件が成立していない場合、コントローラ８は、ハンズオフモードを継続し（ステップS２６０）、ステップＳ２５０の処理に戻る。即ち、コントローラ８は、ハンズオフ解除条件が成立するまでハンズオフモードを継続する。

[0088] なお、上記のハンズオフ解除条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばハンズオフモードが解除されるように適宜設定することができる。

[0089] 上記のステップＳ２１０からステップＳ２６０までの処理は、ドライバが車線中央維持制御を中止させるまで繰り返し実行される。

[0090] なお、車線中央維持制御が開始した場合やハンズオンモードとハンズオフモードとが切り替わった場合等に、メータディスプレイ５１及びヘッドアッ

プディスプレイ５２への文字表示や、スピーカ５３による音声によりドライバに対し開始や切替を報知してもよい。

[0091] 次に、車線変更支援機能について説明する。

[0092] 車線変更支援機能は、ドライバがウィンカ４４を操作した場合、または運転支援システム１００が車線変更を提案し、ドライバが車線変更支援スイッチ６７を押した場合にステアリングを制御し、車線変更を支援する機能である。車線変更制御は操舵制御の１つであり、ドライバがハンドルに手を添えた状態、即ちハンズオンモードで実行される運転支援（自動運転）制御である。

[0093] 図４は、ドライバによるウィンカ操作をトリガとして開始される場合の車線変更制御を示す図である。

[0094] 図４に示すように、操舵制御作動中の時間t_1においてドライバがウィンカ４４を点灯させると、所定の条件を満たす場合、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始され、ステアリングの制御が実行される。

[0095] ＬＣＰ開始後、所定の条件を満たすと、ＬＣＰ開始から数秒後の時間t_2において車線変更操作（ＬＣＭ）が開始され、車線変更が行われ、ＬＣＭ開始から数秒以内の時間t_3においてＬＣＭが完了する。

[0096] ＬＣＭ完了後、数秒以内の時間t_4において自動またはドライバ操作によりウィンカ４４が消灯され、ＬＣＰが完了する。

[0097] なお、t_1（ウィンカ点灯）からt_2（ＬＣＭ開始）及びt_3（ＬＣＭ完了）までの時間、t_3（ＬＣＭ完了）からt_4（ウィンカ消灯）までの時間はいずれも数秒程度であることが好ましいが、これに限られず状況に応じて任意に設定できる。

[0098] 図５は、ドライバによるウィンカ操作をトリガとして開始される場合の車線変更制御を示すフローチャートである。以下の車線変更制御は、いずれもコントローラ８により実行される。

[0099] 操舵制御作動中（操舵制御スイッチ６８がＯＮの状態）で、ドライバがウィンカ４４を操作すると、車線変更支援処理（ＬＣＰ）の開始指令がコント

ローラ８に対して送信される。

[0100] コントローラ８は、ＬＣＰ開始指令を受信すると、ステップＳ３１０において、自車両１０の走行情報に基づき、ＬＣＰ開始条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）ＬＣＰ開始後、所定時間（例えば約２秒）以内にドライバがハンドルに手を添えた

（２）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（３）車線変更する先に車両を検出していない（車線変更する方向にスペースがある）

（４）車線変更する方向に車線がある

（５）車線変更する方向のレーンマーカーが破線である

（６）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

（７）ドライバがウィンカ操作をしてから所定時間内（例えば約１秒以内）である

これらの条件がすべて満たされている場合、ステップＳ３２０においてコントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を開始する。

[0101] 一方、ＬＣＰ開始条件が一つでも満たされていない場合、コントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を中止する。

[0102] ステップＳ３２０において、コントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を開始し、車線変更に必要なハンドル操作を支援するようにアクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御する。また、コントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことや車線変更の方向などの情報を提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示する。なお、メータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２への表示に加え、スピーカ５３からの音声により車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことをドライバに対し報知してもよい。

[0103] なお、上記のＬＣＰ開始条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばＬＣＰが開始されるように適宜設定することができる。

[0104] 次に、ステップＳ３３０において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更中止条件が成立しないかを判定する。具体的には、例えば以下の条件の何れか一つが成立していないかにより判定される。

（１）ＬＣＰ開始後、所定時間（例えば５秒）内に車線変更操作（ＬＣＭ）を開始できなかった

（２）ＬＣＰ開始後、ＬＣＭ開始前に車速が所定の速度を下回った（例えば約５０ｋｍ／ｈ）

（３）ＬＣＰ開始後、ＬＣＭ開始前に車線変更に必要な隣車線のスペースがなくなった

（４）ＬＣＭ開始前にレーンマーカーが非検知となった

（５）ＬＣＭ開始前に、車線変更する方向に隣車線がない、または、前方一定距離内にその隣車線がなくなると判断した

（６）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内に所定の曲率半径のカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以下）があると判断した

（７）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内にレーンマーカーの種類が車線変更する方向の隣接車線への車線変更を禁止している区間があると判断した

（８）ＬＣＭ開始前に、レーダー１２が遮蔽、電波障害または軸ずれを検出した

（９）ハンズオン警報が作動した

（１０）ドライバがウィンカを消した

これらの条件の何れか一つが成立している場合、コントローラ８は、車線変更支援制御を中止する。なお、ハンズオン警報は、ＬＣＰ開始後、所定時間（例えば約２秒）以内にドライバがハンドルに手を添えなかった場合に作動する。

[0105] 一方、上記の車線変更中止条件が成立しない場合、ステップＳ３４０にお

いて、コントローラ８は、アクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御し、自車両１０の車線変更操作（ＬＣＭ）を実行する。

[0106] ＬＣＭが完了すると、コントローラ８はステップＳ３５０において、ウィンカ４４を消灯させる。ウィンカ４４が消灯するとＬＣＰを終了する。なお、ウィンカ４４の消灯はドライバ操作によってもよい。

[0107] なお、上記の車線変更中止条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば車線変更が中止されるように適宜設定することができる。

[0108] 次に、運転支援システム１００の提案による車線変更制御を説明する。運転支援システム１００の提案による車線変更支援機能には、速度の遅い車両を追い越すための追い越し支援機能と、目的地までのルートに従って走行するためのルート走行支援機能が含まれる。追い越し支援機能は、設定速度よりも遅い車両を前方に検出した場合にステアリングを制御し、追い越し操作を支援する機能である。ルート走行支援機能は、ドライバが目的地を設定している場合にステアリングを制御し、ルートに従って走行するために必要な車線変更を支援する機能である。

[0109] 図６は、追い越し支援機能による車線変更制御を示す図である。追い越し支援機能による車線変更制御は、前方に設定速度よりも遅い車両がいる場合に運転支援システム１００の提案をトリガとして開始される車線変更制御である。

[0110] 自動運転走行（操舵制御作動）中、自車両１０の前方に設定速度よりも遅い車両を検出すると、所定の条件を満たす場合、時間t_{1-1}において、提示装置５によりドライバに対し追い越し車線への車線変更を促す報知がなされる。車線変更の報知後、所定の時間内の時間t_{1-2}において、ドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されると、数秒以内の時間t_{1-3}においてウィンカ４４が点灯され、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始される。

[0111] ＬＣＰが開始されると、ステアリングの制御が実行され、所定の条件を満

たすと、ＬＣＰ開始から数秒以内の時間t_{1-4}において車線変更操作（ＬＣＭ）が開始され、追い越し車線への車線変更が行われる。ＬＣＭ開始後数秒以内の時間t_{1-5}において、追い越し車線への車線変更操作（ＬＣＭ）が完了し、ＬＣＭ完了後数秒内の時間t_{1-6}において、自動またはドライバ操作によりウィンカ４４が消灯され、ＬＣＰが完了する。

[0112] なお、t_{1-2}（車線変更支援スイッチ６７を押したとき）からt_{1-3}（ウィンカ点灯）、t_{1-3}（ウィンカ点灯）からt_{1-4}（ＬＣＭ開始）及びt_{1-5}（ＬＣＭ完了）までの時間、t_{1-5}（ＬＣＭ完了）からt_{1-6}（ウィンカ消灯）までの時間はいずれも数秒程度であることが好ましいが、これに限られず状況に応じて任意に設定できる。

[0113] 次に、自車両１０が先行車両を追い抜くと、所定の条件を満たす場合、時間t_{2-1}において、提示装置５によりドライバに対し走行車線への車線変更を促す報知がなされる。車線変更の報知後、時間t_{1-2}において、ドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されると、数秒以内の時間t_{2-3}においてウィンカ４４が点灯され、再び車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始される。

[0114] ＬＣＰが開始されると、ステアリングの制御が実行され、所定の条件を満たすと、ＬＣＰ開始から数秒以内の時間t_{2-4}において車線変更操作（ＬＣＭ）が開始され、走行車線への車線変更が行わる。ＬＣＭ開始後数秒以内の時間t_{2-5}において、走行車線への車線変更操作（ＬＣＭ）が完了し、ＬＣＭ完了後数秒内の時間t_{2-6}において、自動またはドライバ操作によりウィンカ４４が消灯され、ＬＣＰが完了する。

[0115] なお、t_{2-2}（車線変更支援スイッチ６７を押したとき）からt_{2-3}（ウィンカ点灯）、t_{2-3}（ウィンカ点灯）からt_{2-4}（ＬＣＭ開始）及びt_{2-5}（ＬＣＭ完了）までの時間、t_{2-5}（ＬＣＭ完了）からt_{2-6}（ウィンカ消灯）までの時間はいずれも数秒程度であることが好ましいが、これに限られず状況に応じて任意に設定できる。

[0116] 図７は、追い越し支援機能による車線変更制御を示すフローチャートである。以下の車線変更制御は、いずれもコントローラ８により実行される。

[0117] ステップＳ４０１において、操舵制御作動中（操舵制御スイッチ６８がＯＮの状態）、コントローラ８は自車両１０の走行情報に基づき自車両１０の前方に設定速度よりも遅い車両が検出されたか否かを判定する。

[0118] 自車両１０の前方に設定速度よりも遅い車両が検出されると、ステップＳ４０２において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、追い越し車線への車線変更提案条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）ハンズオフモードである

（２）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（３）５秒後に車線変更できるスペースがある

（４）車線変更する方向に車線がある

（５）車線変更する方向のレーンマーカーが破線である

（６）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

（７）自車両１０の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば５ｋｍ／ｈ）以上遅い

（８）先行車両の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば１０ｋｍ／ｈ）以上遅い

（９）自車両１０と先行車両の車間距離が、速度差から設定された車間距離を下回った（例えば１００ｋｍ／ｈ走行時、速度差１０ｋｍ／ｈのときの車間距離を５０ｍと設定した場合、１００ｋｍ／ｈ走行時に自車両と先行車両の速度差が１０ｋｍ／ｈのとき車間距離が５０ｍを下回った場合）

（１０）車線変更後の先行車両の速度が走行中の車線の先行車よりも所定速度（例えば約５ｋｍ／ｈ）以上速い

これらの条件がすべて満たされている場合、車線変更が必要であると推定される。

[0119] なお、上記の追い越し車線への車線変更提案条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば車線

変更が必要であると推定されるように適宜設定することができる。

[0120] 追い越し車線への車線変更提案条件がすべて満たされている場合、ステップＳ４０３においてコントローラ８は、提示装置５の報知によりドライバに対し車線変更を促す。

[0121] 続いてステップＳ４０４において、コントローラ８はドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されたことを検出すると、ステップＳ４０５の処理に移行する。一方、所定の時間内に車線変更支援スイッチ６７が押されなかった場合、コントローラ８は車線変更制御を中止する。

[0122] ステップＳ４０５において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更支援処理（ＬＣＰ）開始条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）車線変更支援スイッチ６７が押されてから所定時間内にドライバがハンドルに手を添えた

（２）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（３）車線変更する先に車両を検出していない（車線変更する方向にスペースがある）

（４）車線変更する方向に車線がある

（５）車線変更する方向のレーンマーカーが破線である

（６）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

（７）自車両１０の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば５ｋｍ／ｈ）以上遅い

（８）先行車両の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば１０ｋｍ／ｈ）以上遅い

（９）車線変更後の先行車両の速度が走行中の車線の先行車よりも所定速度（例えば約５ｋｍ／ｈ）以上速い

（１０）車線変更支援スイッチ６７が押されてから所定時間以内である

ＬＣＰ開始条件が一つでも満たされていない場合、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。

[0123] 一方、ＬＣＰ開始条件がすべて満たされている場合、ステップＳ４０６において、コントローラ８は、ドライバが車線変更支援スイッチ６７を押してから数秒以内の所定時間内にウィンカ４４を点灯させ、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を開始する。車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始されると、コントローラ８は、車線変更に必要なハンドル操作を支援するようにアクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御する。また、コントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことや車線変更の方向などの情報を提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示する。なお、メータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２への表示に加え、スピーカ５３からの音声により車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことをドライバに対し報知してもよい。

[0124] なお、上記のＬＣＰ開始条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばＬＣＰが開始されるように適宜設定することができる。

[0125] 次に、ステップＳ４０７において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更中止条件が成立しないかを判定する。具体的には、例えば以下の条件の何れか一つが成立していないかにより判定される。

（１）ＬＣＰ開始前に、車速が制限速度を超えた

（２）ＬＣＰ開始前に、ドライバがハンドルに手を添えてアクセルペダルを踏んだ

（３）ＬＣＰ開始後、所定時間を超えた（ＬＣＰ開始後、所定時間内にＬＣＭを開始できなかった）

（４）ＬＣＭ開始前に車速が所定の速度（例えば約５０ｋｍ／ｈ）を下回った

（５）ＬＣＰ開始後、ＬＣＭ開始前に車線変更に必要な隣車線のスペースがなくなった

（６）ＬＣＭ開始前にレーンマーカーが非検知となった

（７）ＬＣＭ開始前に、車線変更する方向に隣車線がない、または、前方一定距離内にその隣車線がなくなると判断した

（８）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内に所定の曲率半径のカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以下）があると判断した

（９）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内にレーンマーカーの種類が車線変更する方向の隣接車線への車線変更を禁止している区間があると判断した

（１０）ＬＣＭ開始前に、レーダー１２が遮蔽、電波障害または軸ずれを検出した

（１１）ハンズオン警報が作動した

（１２）ドライバがウィンカを消した

これらの条件の何れか一つが成立している場合、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。なお、ハンズオン警報は、車線変更支援スイッチ６７が押されてから所定時間内にドライバがハンドルに手を添えなかった場合に作動する。

[0126] 一方、上記の車線変更中止条件が成立しない場合、ステップＳ４０８において、コントローラ８は、アクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御し、自車両１０を横移動させてから追い越し車線への車線変更操作（ＬＣＭ）を実行する。

[0127] 追い越し車線への車線変更操作（ＬＣＭ）完了後、コントローラ８はステップＳ４０９において、ウィンカ４４を消灯させ、ＬＣＰを終了する。なお、ウィンカ４４の消灯はドライバ操作によってもよい。

[0128] なお、上記の車線変更中止条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば車線変更が中止されるように適宜設定することができる。

[0129] 次にステップＳ４１０において、走行車線への車線変更提案条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（２）所定時間後に車線変更できるスペースがある

（３）車線変更する方向に車線がある

（４）車線変更する方向のレーンマーカーが破線である

（５）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

（６）自車両１０の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば５ｋｍ／ｈ）以上遅い

（７）先行車両の車速が設定されている目標車速より所定速度（例えば１０ｋｍ／ｈ）以上遅い

（８）車線変更後の先行車両の車速と自車両の車速との速度差が所定速度（例えば約５ｋｍ／ｈ）以内

これらの条件がすべて満たされている場合、走行車線に戻る車線変更が必要であると推定される。

[0130] なお、上記の走行車線への車線変更提案条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば走行車線に戻る車線変更が必要であると推定されるように適宜設定することができる。

[0131] 走行車線への車線変更提案条件がすべて満たされている場合、ステップＳ４１１において、コントローラ８は、提示装置５の報知によりドライバに対し走行車線への車線変更を促す。

[0132] 続いてステップＳ４１２において、コントローラ８は、ドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されたことを検知すると、ステップＳ４１３の処理に移行する。一方、車線変更を促してから所定時間内に、車線変更支援スイッチ６７が押されない場合は、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。

[0133] ステップＳ４１３において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更支援処理（ＬＣＰ）開始条件を満たしているか否かを判定

する。ここでのＬＣＰ開始条件はステップＳ４０５と同様である。ＬＣＰ開始条件が一つでも満たされていない場合、コントローラ８は、走行車線への車線変更制御を中止する。

[0134] 一方、ＬＣＰ開始条件がすべて満たされている場合、ステップＳ４１４においてコントローラ８は、ドライバが車線変更支援スイッチ６７を押してから所定時間内にウィンカ４４を点灯させ、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を開始する。ＬＣＰが開始すると、コントローラ８は、車線変更に必要なハンドル操作を支援するようにアクチュエータ７の動作を制御するとともに、ＬＣＰが開始したことや車線変更の方向などの情報を提示装置５によりドライバに対し報知する。

[0135] 次に、ステップＳ４１５において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更中止条件に該当するか否かを判定する。車線変更中止条件はステップＳ４０９と同様である。車線変更中止条件の何れか一つでも成立している場合、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。

[0136] 一方、上記の車線変更中止条件が成立しない場合、ステップＳ４１６において、コントローラ８は、自車両１０を横移動させてから追い越し車線への車線変更操作（ＬＣＭ）を実行する。

[0137] ＬＣＭが完了すると、コントローラ８はステップＳ４１７において、ウィンカ４４を消灯し、ＬＣＰを終了する。なお、ウィンカ４４の消灯はドライバ操作によってもよい。

[0138] 次に、目的地までのルートに従って走行するためのルード走行支援機能を説明する。ルート走行支援機能は、ドライバ等の乗員が目的地を設定している場合にステアリングを制御し、ルートに従って走行するために必要な車線変更を支援する機能である。

[0139] 図８は、ルート走行支援機能による車線変更制御を示す図である。ルート走行支援機能による車線変更制御は、ドライバがナビゲーションシステム３で目的地を設定している場合に、ルートに従って走行するために必要な車線変更地点に到達した際に運転支援システム１００の提案をトリガとして開始

される車線変更制御である。ルートに従って走行するために必要な車線変更地点に到達した際とは、例えば出口路、分岐路または、車線減少地点に近づいた場合などである。

[0140] 自動運転走行（操舵制御作動）中、時間t_{1-1}においてドライバ等が設定した目的地に向かうルートに従って走行するために必要な車線変更地点に到達すると、所定の条件を満たす場合、提示装置５によりドライバに対し車線変更を促す報知がなされる。車線変更の報知後、時間t_{1-2}において、ドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されると、数秒以内の時間$_{1-3}$においてウィンカ４４が点灯され、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始される。

[0141] 追い越し支援機能による車線変更制御と同様に、時間$_{1-3}$においてＬＣＰが開始されると、ステアリングの制御が実行される。ＬＣＰ開始後、所定の条件を満たすと、数秒以内の時間t_{1-4}においてに車線変更操作（ＬＣＭ）が開始され、車線変更が行われ、ＬＣＭ開始後数秒以内の時間t_{1-5}においてＬＣＭが完了する。ＬＣＭ完了後、時間$_{1-6}$において自動またはドライバ操作によりウィンカ４４が消灯され、ＬＣＰが完了する。

[0142] 複数回車線変更する必要がある場合、図８に示すように同様の制御が複数回行われる。

[0143] なお、t_{1-2}（車線変更支援スイッチ６７を押したとき）からt_{1-3}（ウィンカ点灯）、t_{1-3}（ウィンカ点灯）からt_{1-4}（ＬＣＭ開始）及びt_{1-5}（ＬＣＭ完了）までの時間、t_{1-5}（ＬＣＭ完了）からt_{1-6}（ウィンカ消灯）までの時間はいずれも数秒程度であることが好ましいが、これに限られず状況に応じて任意に設定できる。

[0144] 図９は、ルート走行支援機能による車線変更制御を示すフローチャートである。以下の車線変更制御は、いずれもコントローラ８により実行される。

[0145] ステップＳ５０１において、操舵制御作動中（操舵制御スイッチ６８がＯＮの状態）、コントローラ８は走行情報に基づき、設定されている目的地まで自車両１０がルートに従って走行するために車線変更が必要か否かを判定する。車線変更が必要ない場合、車線変更制御を中止する。

[0146] 自車両１０がルートに従って走行するために車線変更が必要であると判定した場合、コントローラ８は、ステップＳ５０２において、ルートに沿った車線変更の提案条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）ナビゲーションシステム３に目的地が設定されている

（２）ハンズオフモードである

（３）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（４）目的の車線への車線変更が可能（車線変更が禁止されていない）

（５）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

ルートに沿った車線変更の提案条件がすべて満たされている場合、ルートに沿った車線変更が必要であると推定し、ステップＳ５０３においてコントローラ８は、提示装置５の報知によりドライバに対し車線変更を促す。

[0147] なお、上記のルートに沿った車線変更の提案条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばルートに沿った車線変更が必要であると推定されるように適宜設定することができる。

[0148] 続いてステップＳ５０４において、コントローラ８はドライバにより車線変更支援スイッチ６７が押されたことを検出すると、ステップＳ５０５の処理に移行する。一方、所定の時間内に車線変更支援スイッチ６７が押されなかった場合、コントローラ８は車線変更制御を中止する。

[0149] ステップＳ５０５において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更支援処理（ＬＣＰ）開始条件を満たしているか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件がすべて満たされているかを判定する。

（１）車線変更支援スイッチ６７が押されてから所定時間内（例えば約２秒以内）にドライバがハンドルに手を添えた

（２）車速が所定の速度（例えば約６０ｋｍ／ｈ）以上である

（３）車線変更する先に車両を検出していない（車線変更する方向にスペースがある）

（４）車線変更する方向に車線がある

（５）車線変更する方向のレーンマーカーが破線である

（６）直線または緩やかなカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以上）を走行している

これらの条件が一つでも満たされていない場合、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。

[0150] 一方、ＬＣＰ開始条件がすべて満たされている場合、ステップＳ５０６においてコントローラ８は、ドライバが車線変更支援スイッチ６７を押してから数秒以内の所定時間内にウィンカ４４を点灯させ、車線変更支援処理（ＬＣＰ）を開始する。車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始されると、コントローラ８は、車線変更に必要なハンドル操作を支援するようにアクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御する。また、コントローラ８は、車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことや車線変更の方向などの情報を提示装置５のメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示する。なお、メータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２への表示に加え、スピーカ５３からの音声により車線変更支援処理（ＬＣＰ）が開始したことをドライバに対し報知してもよい。

[0151] なお、上記のＬＣＰ開始条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばＬＣＰが開始されるように適宜設定することができる。

[0152] 次に、ステップＳ５０７において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、車線変更中止条件に該当するか否かを判定する。具体的には、例えば以下の条件の何れか一つが成立しているか否かにより判定される。

（１）ＬＣＰ開始前に、車速が制限速度を超えた

（２）ＬＣＰ開始前に、ドライバがハンドルに手を添えてアクセルペダルを踏んだ

（３）ＬＣＰ開始後、所定時間を超えた（ＬＣＰ開始後、所定時間内にＬＣＭを開始できなかった）

（４）ＬＣＭ開始前に車速が所定の速度を下回った（例えば約５０ｋｍ／ｈ）

（５）ＬＣＰ開始後、ＬＣＭ開始前に車線変更に必要な隣車線のスペースがなくなった

（６）ＬＣＭ開始前にレーンマーカーが非検知となった

（７）ＬＣＭ開始前に、車線変更する方向に隣車線がない、または、前方一定距離内にその隣車線がなくなると判断した

（８）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内に所定の曲率半径のカーブ（例えば曲率半径Ｒが２５０ｍ以下）があると判断した

（９）ＬＣＭ開始前に、前方一定距離内にレーンマーカーの種類が車線変更する方向の隣接車線への車線変更を禁止している区間があると判断した

（１０）ＬＣＭ開始前に、レーダー１２が遮蔽、電波障害または軸ずれを検出した

（１１）ハンズオン警報が作動した

（１２）ドライバがウィンカを消した

これらの条件の何れか一つが成立している場合、コントローラ８は、車線変更制御を中止する。なお、ハンズオン警報は、車線変更支援スイッチ６７が押されてから数秒以内の所定時間内にドライバがハンドルに手を添えなかった場合に作動する。

[0153] 一方、上記の車線変更中止条件が成立しない場合、ステップＳ５０８において、コントローラ８は、アクチュエータ７（特にステアリングアクチュエータ７３）の動作を制御し、自車両１０を横移動させてから車線変更操作（ＬＣＭ）を実行する。

[0154] なお、上記の車線変更中止条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせば車線変更が中止されるように適宜設定することができる。

[0155] ＬＣＭが完了すると、コントローラ８はステップＳ５０９において、ウィンカ４４を消灯し、ＬＣＰを終了する。なお、ウィンカ４４の消灯はドライバ操作によってもよい。

[0156] ＬＣＰを終了すると、ステップＳ５０１に戻り、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、ルートに従って走行するためにさらに車線変更が必要か否かを判定する。さらに車線変更が必要な場合、再びステップＳ５０２からステップＳ５１０の制御を行う。一方、さらなる車線変更が必要ない場合、車線変更制御を終了する。

[0157] 以上、運転支援システム１００が備える車速制限制御機能及び操舵制御機能を説明したが、これらは自動運転制御の一例であり、必ずしも上記構成、フローに限定されるものではない。即ち、以下で説明する各種警報の報知動作の制御が用いられる運転支援システムは、上記の自動運転制御を実行する運転支援システムに限定されるものではない。

[0158] 次に、各種警報の報知動作の制御について説明する。

[0159] 提示装置５によりドライバに対し報知される警告情報には、前方注視警報、第１次ハンズオン警報、第２次ハンズオン警報、操舵制御解除警報、車速制御／操舵制御解除警報、接近警報、衝突警報、車線逸脱警報等が含まれる。

[0160] 前方注視警報は、ドライバが前方を注視していないと判定したときに報知される。第１次ハンズオン警報は、ハンズオンモードにおいて、ドライバがハンドルから手を離していることを検出した場合に報知される。第２次ハンズオン警報は、前方注視警報が報知された後、ドライバが前方を注視していない状態が所定時間継続したとき、または第１次ハンズオン警報が報知された後、ドライバハンドルを持たない状態が所定時間継続したときに報知される。操舵制御解除警報は、ハンズオフモード中に操舵制御が解除されたときに報知され、ドライバにハンドル操作を促す。車速制御／操舵制御解除警報は、ハンズオフモード中に車速制御と操舵制御が解除されたときに報知され、ドライバにハンドル及びペダル操作を促す。接近警報は、前方の車両に衝

突する恐れがあると判断したときに報知される。衝突警報は、エマージェンシーブレーキ（自動ブレーキ制御）が作動したときに報知される。車線逸脱警報は、走行車線の右側または左側のレーンマーカーに近づいたと判断されたときに報知される。

[0161] 次に前方注視警報の詳細を説明する。

[0162] 前方注視警報は、自動運転走行中（操舵制御作動中）にドライバが前方（自車両１０の進行方向）を注視していないことを検出した場合、音、表示によりドライバに対し前方を注視することを要求する警報である。例えば、メータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に、図１０に示すような警告画面を表示するとともに、スピーカ５３による音声によりドライバに対し警告する。図１０において、（ａ）はヘッドアップディスプレイ５２、（ｂ）はメータディスプレイ５１に表示される警告画面の例である。

[0163] なお、ハンズオンモード中は前方注視警報のみが報知されるが、ハンズオフモード中において前方注視警報が報知された後、所定時間（例えば約５秒）経過後にもドライバが前方を注視しない場合は、後述する第２次ハンズオン警報が報知される。

[0164] ここで、ドライバが前方以外を向いている場合に常にドライバに対し警告が行われると、例えば車線変更が予定されている場合にドライバが車線方向を向いている場合や、ドライバが単に確認のために左右方向を向いた場合などにも警告が報知されてしまう。即ち、不要な警告が発せられることになる。

[0165] そこで本実施形態では、まず、ドライバが前方以外を向いている場合であっても、ドライバが車線変更方向を向いている場合には前方注視警報の報知（警告）を禁止することとした。即ち、本実施形態では、車線変更制御中は、ドライバが前方を注視していなくてもドライバが車線変更方向を向いている場合は、提示装置５による前方注視警報が報知されない。これにより、不要な警告が低減される。

[0166] 車線変更方向は、ウィンカ４４が作動している場合ウィンカ４４の点灯方

向（作動方向）を車線変更方向と推定する。このように、ウィンカ４４の点灯方向と、ドライバの顔の向きの情報のみから警告の禁止の要否を判断でき、複雑な処理を必要としない。

[0167] また、運転支援システム１００が車線変更を提案している場合、ウィンカ４４作動前にドライバが車線変更方向を確認することが考えられる。従って、本実施形態では、運転支援システム１００が車線変更を提案している場合、ウィンカ４４が作動する前であっても、システムが提案している車線変更の方向をドライバが向いている場合は、前方注視警報の報知を禁止することとした。これにより、不要な警告がより低減される。

[0168] さらに、本実施形態では、ドライバが前方以外を向いている時間が所定時間を超えるまでは前方注視警報を報知しないこととした。即ち、本実施形態では、ドライバが単に確認のために左右方向を向いた場合のように前方以外を向いている時間が短時間である場合、つまり前方以外を向いている時間が所定時間継続されない限り、前方注視警報は報知されない。これにより、不要な警告がさらに低減される。

[0169] 図１１は前方注視警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。以下の報知動作の制御はいずれもコントローラ８により繰り返し実行される。

[0170] 自動運転走行（運転支援制御）中、ステップＳ６０１において、コントローラ８は、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき、ドライバが目を所定時間（例えば約５秒間）閉じているか否か判定する。

[0171] ドライバが目を所定時間継続して閉じていると判定した場合、コントローラ８は、ドライバが前方を注視していないと推定し、ステップＳ６０８の処理に移行する。コントローラ８は、ステップＳ６０８において、提示装置５によりドライバに対し前方注視警報を報知する。前方注視警報はメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２への表示及びスピーカ５３による音声により報知される。

[0172] 一方、ステップＳ６０１において、ドライバが目を開けている、または目を閉じている時間が所定時間を超えていないと判定した場合、コントローラ

８は、ステップＳ６０２の処理に移行する。

[0173] ステップＳ６０２において、コントローラ８は、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき、ドライバの顔の向きの変化及び目の開閉が所定時間（例えば約６０秒間）無いか否かを判定する。ドライバの顔の向きの変化及び目の開閉が所定時間無い場合、コントローラ８は、ドライバが前方を注視していないと推定し、ステップＳ６０８の処理に移行する。ステップＳ６０８において、コントローラ８は、提示装置５によりドライバに対し表示及び音声により前方注視警報を報知する。

[0174] 一方、所定時間内にドライバが顔の向きを変化させた、またはドライバの目の開閉があった場合、コントローラ８は、ステップＳ６０３の処理に移行する。

[0175] ステップＳ６０３において、コントローラ８は、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき、ドライバが所定時間（第１の所定時間とする。例えば約５秒間）継続して前方（自車両１０の進行方向）以外を向いているか否かを判定する。具体的には、以下の条件を満たす場合に、コントローラ８は、ドライバが所定時間継続して前方以外を向いていると判定する。

（１）車両の進行方向に対し、ドライバが左右所定の角度（例えば約２０度）以上外側に所定時間（例えば約５秒間）向いた

（２）車両の水平方向に対し、上下所定の角度（例えば約２０度）以上外側に所定時間（例えば約５秒間）向いた

上記の条件のいずれかを満たす場合、コントローラ８は、ドライバが所定時間継続して前方以外を向いていると判定する。

[0176] ステップＳ６０３において、ドライバが所定時間継続して前方以外を向いていると判定した場合、ステップＳ６０４の処理に移行する。一方、ドライバが前方を向いている、または前方を向いていない時間が所定時間を超えていないと判定された場合、前方注視警報は報知されず、コントローラ８は、前方注視警報の報知動作の制御を終了する。

[0177] なお、ドライバが前方以外を向いているかの判定に用いた上記の条件は例示であり、これらの条件に限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばドライバが前方以外を向いていると判定するように適宜設定することができる。

[0178] ステップＳ６０４において、コントローラ８は自車両１０の走行情報に基づき、車線変更制御中であるか否かを判定する。前述のとおり、車線変更制御は、ドライバがウィンカ操作を行った際、または運転支援システム１００が車線変更を提案した際に開始される。従って、コントローラ８は、自車両１０の走行情報のうち車載機器４の操作情報に基づきウィンカ４４操作が検知されたか、及び運転支援システム１００がドライバに対し車線変更の提案を行っているか、により車線変更制御中であるか否かを判定する。

[0179] ステップＳ６０４において、車線変更制御中ではないと判定すると、コントローラ８は、ステップＳ６０８の処理に移行し、提示装置５の表示及び音声によりドライバに対し前方注視警報を報知する。

[0180] 一方、ステップＳ６０４において、車線変更制御中であると判定されると、ステップＳ６０５の処理に移行する。ステップＳ６０５において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、ドライバが車線変更を向いているか否かを判定する。コントローラ８は、ウィンカ４４が作動している場合はウィンカ４４の点灯方向を車線変更方向であると推定する。一方、ウィンカ４４が点灯していない場合、コントローラ８は、運転支援システム１００が提案する変更先の車線の方向を車線変更方向とする。ドライバの顔の向きは、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき判定される。

[0181] ステップＳ６０５において、ドライバが車線変更方向を向いていないと判定された場合、コントローラ８は、ステップＳ６０８の処理に移行し、提示装置５の表示及び音声によりドライバに対し前方注視警報を報知する。

[0182] 一方、ステップＳ６０５において、ドライバが車線変更方向を向いていると判定された場合、コントローラ８は、ドライバに対する前方注視警報を報

知せず、ステップＳ６０６の処理に移行する。

[0183] ステップＳ６０６において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報に基づき、ドライバが所定時間（第２の所定時間とする）継続して車線変更方向を向いているか否かを判定する。ドライバが所定時間継続して車線変更方向を向いていると判定された場合、コントローラ８は、ステップＳ６０８の処理に移行し、前方注視警報を報知する。これは、例え車線変更方向を向いているとしても、それが一定時間を超えれば、わき見運転と同様に危険だからである。

[0184] なお、ここでの所定時間（第２の所定時間）は、ステップＳ６０３における所定時間（第１の所定時間、例えば約５秒間）よりも長い時間が設定される。

[0185] ステップＳ６０６において、ドライバが所定時間（第２の所定時間）内に、前方に顔を向けたことが検知された場合、コントローラ８は、ステップＳ６０７において前方注視警報の報知を禁止する。

[0186] 以上の通り、ドライバがウィンカ操作を行った場合、コントローラ８は、ウィンカ４４が作動したことを検知し、ウィンカ４４が作動した後にドライバが車線変更方向を向いている場合には、前方注意警報の報知（警告）を禁止する。一方、コントローラ８は、車線変更が必要か否かを判定し、車線変更が必要と判定してドライバに車線変更を報知した場合、即ち運転支援システム１００が車線変更を提案した場合は、ドライバに車線変更を報知した後、ドライバが車線変更方向を向いている場合には、前方注意警報の報知（警告）を禁止する。

[0187] ステップＳ６０８において前方注視警報を報知した後、コントローラ８は、ステップＳ６０９においてハンズオフモードであるか否かを判定する。ハンズオフモードである場合、後述するハンズオン警報の報知動作の制御（ステップＳ８１０）に移行する。一方、ハンズオンモードである（ドライバがハンドルに手を添えている）場合、コントローラ８は、ステップＳ６１０において、ドライバが前方を注視したことを検出すると、前方注視警報の報知

を停止する。

[0188] なお、上記の前方注視警報の報知動作の制御では、ドライバが目を閉じているか、ドライバの顔の向きの変化及び目の開閉が所定時間無いかどうか、及びドライバが前方を向いているかに基づきドライバが前方を注視しているかを判定している。しかし前方を注視しているか否かの判定条件はこれらに限られるものではなく、状況に応じてある所定の条件を満たせばドライバが前方を注視していないと判定するように適宜設定することができる。例えば、ステップＳ６０１（ドライバが目を閉じているか）やステップＳ６０２（ドライバの顔の向きの変化及び目の開閉が所定時間無いかどうか）を適宜省略したり、ステップＳ６０１、ステップＳ６０２及びステップＳ６０３～Ｓ６０６の処理の順序を変更してもよい。

[0189] 次にハンズオン警報の詳細を説明する。ハンズオン警報には、自動運転走行中（操舵制御作動中）になされる警告であり、第１次ハンズオン警報及び第２次ハンズオン警報が含まれる。

[0190] 第１次ハンズオン警報は、ハンズオンモードにおいて、ドライバがハンドルから手を離していることを検出した場合に報知され、表示によりドライバにハンドル操作を要求する。第１次ハンズオン警報は、例えば図１２に示すような警告画面をメータディスプレイ５１及びヘッドアップディスプレイ５２に表示することで、ドライバにハンドル操作を促す。図１２における（ａ）はヘッドアップディスプレイ５２、（ｂ）はメータディスプレイ５１に表示される警告画面の例である。

[0191] 第２次ハンズオン警報は、前方注視警報が報知された後、ドライバが前方を注視していない状態が所定時間（第４の所定時間、例えば約５秒間）継続したとき、または第１次ハンズオン警報が報知された後、ドライバがハンドルを持たない状態が所定時間（第４の所定時間、例えば約５秒間）継続したときに報知される。第２次ハンズオン警報では表示、音、及び警報ブレーキ（ブレーキを複数回短時間緩作動させること）により、ドライバのハンドル操作を要求する。例えば図１３に示すような警告画面をメータディスプレイ

５１及びヘッドアップディスプレイ５２を表示するとともに、スピーカ５３による音声及び短時間の緩制動（警報ブレーキ）により、ドライバにハンドル操作を促す。なお、図１３における（ａ）はヘッドアップディスプレイ５２、（ｂ）はメータディスプレイ５１に表示される警告画面の例である。

[0192] ここで、前方注視警報が報知された後、常に第２次ハンズオン警報が報知されると、ハンズオフモードにおいて、前方注視警報が報知された後、すぐにドライバが前方を注視した場合等にも第２次ハンズオン警告が報知されてしまう。即ち、不要な警告が発せられることになる。従って、本実施形態では、ハンズオフモードにおいては、前方注視警報が報知された後であっても、第４の所定時間より短い所定の時間（第３の所定時間）内にドライバが前方を注視した場合には、第２次ハンズオン警報を報知しないこととした。即ち、前述のとおり、ハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知された場合、ドライバは所定の時間内に前方を注視すればハンズオフモードは解除されない。このように、本実施形態では、ハンズオフモードにおいては、前方注視警報が報知された後であっても所定の時間（第３の所定時間）内にドライバが前方を注視すればハンズオフモードは解除されず、第２次ハンズオン警報は報知されない。これにより、不要な警告がより低減される。

[0193] 図１４、図１５はハンズオン警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。ハンズオン警報の報知動作の制御は、ハンズオンモードに切り替わった(または操舵制御が開始され、ハンズオンモードが開始された)場合及びハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知された場合に開始される。

[0194] 図１４は、ハンズオンモードに切り替わった場合に開始されるハンズオン警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。以下の報知動作の制御はいずれもコントローラ８により繰り返し実行される。

[0195] 自動運動走行中、ハンズオンモードに切り替わる（またはハンズオンモードが開始される）と、ステップＳ７１０において、コントローラ８は走行情報に基づき、車線変更制御中であるか否かを判定する。前述のとおり、車線変更制御は、ドライバが操作を行った際、または運転支援システム１００が

車線変更を提案した際に開始される。車線変更制御中ではない場合（即ち、車線中央維持制御中である場合）、ステップＳ７２０の処理に移行する。

[0196] ステップＳ７２０において、コントローラ８は、走行情報（タッチセンサ２２によるドライバ状態情報）に基づき、ハンズオンモードにおいて所定時間内（例えば約５秒以内）にドライバがハンドルに手を添えたか否かを判定する。ドライバが所定時間内にハンドルに手を添えた場合、ハンズオン警報を報知する必要はないため、コントローラ８はハンズオン警報の報知動作の制御を終了する。

[0197] 一方、ハンズオンモードにおいて所定時間継続してドライバがハンドルから手を離している場合、コントローラ８は、ステップＳ７３０において、第１次ハンズオン警報を報知する。第１次ハンズオン警報は、提示装置５への表示によりドライバにハンドル操作を促す。

[0198] 次にステップＳ７４０において、コントローラ８は、自車両１０の走行情報（タッチセンサ２２によるドライバ状態情報）に基づき、第１次ハンズオン警報の報知後、所定時間内（例えば約５秒内）にドライバがハンドルに手を添えたか否かを判定する。

[0199] ステップＳ７４０において、第１次ハンズオン警報の報知後、所定時間内にドライバがハンドルに手を添えた判定された場合、コントローラ８は第１次ハンズオン警報を停止する。

[0200] 一方、ステップＳ７４０において、ドライバが所定時間継続してハンドルから手を離している場合は、ステップＳ７５０の処理に移行し、第２次ハンズオン警報が報知される。第２次ハンズオン警報は、表示、音声、及び警報ブレーキにより行われる。即ち、コントローラ８は、提示装置５の表示及び音声により報知すること、及びブレーキアクチュエータ７２を制御してブレーキを複数回作動させることにより、ドライバにハンドル操作を促す。

[0201] 次に、ステップＳ７６０において、コントローラ８は、走行情報（タッチセンサ２２によるドライバ状態情報）に基づき、ドライバが所定時間内（例えば約５秒以内）にハンドルに手を添えたか否かを判定する。ドライバ所定

時間内にハンドルに手を添える（ハンドル操作を行う）と、コントローラ８は、第２次ハンズオン警報を停止する。

[0202] 一方、ステップＳ７６０において、ドライバが所定時間継続してハンドルから手を離していると判定すると、コントローラ８は、ステップＳ７７０において、ブレーキアクチュエータ７２を制御し、自車両１０を減速させ強制停車させる。

[0203] 次に、ステップＳ８０４において、コントローラ８は、走行情報（タッチセンサ２２によるドライバ状態情報）に基づき、ドライバが所定時間内（第５の所定時間、例えば約５秒以内）にハンドルに手を添えたか否かを判定する。ドライバ所定時間内にハンドルに手を添える（ハンドル操作を行う）と、コントローラ８は、第２次ハンズオン警報を停止する。

[0204] なお、ステップＳ７１０において、コントローラ８が車線変更制御中であると判定した場合、ステップＳ７２１の処理に移行する。

[0205] ステップＳ７２１において、コントローラ８は、走行情報に基づき、車線変更支援処理（ＬＣＰ）開始後、所定時間内（例えば約２秒以内）にドライバがハンドルに手を添えたか否かを判定する。ＬＣＰ開始後、所定時間内にドライバがハンドルに手を添えた場合、コントローラ８はハンズオン警報の報知動作の制御を終了する。

[0206] 一方、ＬＣＰ開始後、所定時間継続してドライバがハンドルから手を離している場合、ステップＳ７２２において、コントローラ８は、第１次ハンズオン警報を報知するとともに、車線変更制御を中止する。

[0207] ステップＳ７２２において、第１次ハンズオン警報を報知すると、コントローラ８は、次にステップＳ７４０の処理に移行し、自車両１０の走行情報に基づき、第１次ハンズオン警報の報知後、所定時間内（例えば約５秒内）にドライバがハンドルに手を添えたか否かを判定する。ドライバが所定時間継続してハンドルから手を離している場合は、ステップＳ７５０の処理に移行し、第２次ハンズオン警報が報知される。第２次ハンズオン警報が報知されても所定時間継続してドライバがハンドルから手を離している場合、コン

トローラ８は自車両１０を強制停車させる（ステップＳ７７０）。

[0208] 図１５は、ハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知された場合に開始されるハンズオン警報の報知動作の制御を示すフローチャートである。ハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知された場合とは、即ち、図１１のステップＳ６０９においてハンズオフモードであると判定された場合のことである。なお、以下の報知動作の制御はいずれもコントローラ８により繰り返し実行される。

[0209] ハンズオフモードにおいて前方注視警報が報知されると、ステップＳ８１０において、コントローラ８は、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき、前方注視警報が報知された後所定の時間内にドライバが前方（自車両１０の進行方向）を注視したか否かを判定する。前方を注視したかは、ドライバが車両の進行方向に顔の向きを変化させたか、目を所定時間以上閉じていないか等により判定する。ドライバが進行方向に顔の向きを変化させ、且つ目を所定時間以上閉じていない場合、ドライバが前方を注視したものと判定される。

[0210] ステップＳ８１０において、ドライバが所定の時間（第３の所定時間）内に前方を注視した場合、コントローラ８は、前方注視警報を停止するとともにハンズオン警報の報知を禁止し、ハンズオフモードが継続される。一方、ステップＳ８１０において、ドライバが所定の時間継続して前方を注視しない場合、ステップＳ８２０の処理に移行する。

[0211] ステップＳ８２０において、コントローラ８は、ドライバモニタカメラ２１で取得した顔認識情報に基づき、前方注視警報が報知された後、第３の所定の時間が経過後、所定時間内（第４の所定時間内）にドライバが前方を注視したか否かを判定する。第４の所定時間内にドライバが前方を注視した場合、コントローラ８はステップＳ８５１においてハンズオンモードに切り替え、前方注視警報の報知を停止する。

[0212] 一方、ステップ８２０において、第４の所定時間内にドライバが前方を注視しない場合、ステップＳ８３０の処理に移行する。

[0213] ステップＳ８３０において、コントローラ８は、ドライバに対し第２次ハンズオン警報を報知する。第２次ハンズオン警報は、提示装置５の表示及び音声、及び警報ブレーキにより行われる。

[0214] 次に、ステップＳ８４０において、コントローラ８は、走行情報（タッチセンサ２２によるドライバ状態情報）に基づき、ドライバが所定時間内（第５の所定時間、例えば約５秒以内）にハンドルに手を添えたか否かを判定する。ドライバ所定時間内にハンドルに手を添える（ハンドル操作を行う）と、コントローラ８は、ステップＳ８５１において前方注視警報及び第２次ハンズオン警報を停止するとともにハンズオンモードとして自動運転を継続する。

[0215] 一方、ステップＳ８４０において、ドライバが所定時間（第５の所定時間）継続してハンドルから手を離していると判定すると、コントローラ８は、ステップＳ８５０において、ブレーキアクチュエータ７２を制御し、自車両１０を減速させ強制停車させる。

[0216] 上記した実施形態の運転支援システム１００によれば、以下の効果を得ることができる。

[0217] 運転支援システム１００においては、コントローラ８により、自動運転走行中（操舵制御実行中）のドライバの状態情報を取得し、ドライバの状態情報に基づいてドライバが前方以外を向いている場合にドライバに対し前方注視警報（警告）を行う。しかしドライバが車線変更方向を向いている場合には前方注視警報を禁止する。即ち、ドライバが前方以外を向いている場合であっても、ドライバが車線変更方向を向いている場合には前方注視警報が報知（警告）されない。これにより、不要な警告が低減される。また、車線変更の方向とドライバの状態情報（ドライバの顔の向き）のみから前方注視警報（警告）の禁止の要否を判定しており、警告の禁止の要否に複雑な処理を必要としない。従って、簡易な方法で不要な警告を低減できる運転支援方法及び運転支援システムを提供することができる。

[0218] また、運転支援システム１００は、車線変更時に、ドライバが前方および

車線変更方向以外を向いている場合には、前方注視警報（警告）を行う。車線変更時に前方以外を向いている場合に、すべて前方注視警報（警告）を禁止してしまうと、前方及び車線変更方向以外を向いている場合にも警告が禁止されてしまう。これに対し、本実施形態の運転支援システム１００は、車線変更時であっても、ドライバが前方及び車線変更方向以外を向くようなわき見行為に対しては前方注視警報（警告）を行う。これにより、車線変更時にすべて警告を禁止する場合と比較して、ドライバが前方及び車線変更方向以外を向くようなわき見行為を防止することができる。

[0219] 運転支援システム１００は、ウィンカ４４の作動状態を検知し、ドライバがウィンカ４４の点灯（作動）方向を向いている場合には前方注視警報（警告）を禁止する。このようにウィンカ４４の点灯方向とドライバの状態情報（ドライバの顔の向き）のみから前方注視警報（警告）の禁止の要否を判定しており、警告の禁止の要否に複雑な処理を必要としない。従って、より簡易な方法で不要な警告を低減できる。

[0220] また、運転支援システム１００は、ウィンカ４４点灯時に、ドライバが前方およびウィンカ点灯方向以外を向いている場合には、前方注視警報（警告）を行う。これにより、ウィンカ点灯時にすべて警告を禁止する場合と比較して、ドライバが前方及びウィンカ点灯方向以外を向くようなわき見行為を防止することができる。

[0221] 運転支援システム１００は、車両の車線変更が必要か否かを判定し、車線変更が必要と判定された場合にドライバに車線変更を提案（報知）する。そしてドライバに車線変更を報知した後、ドライバが車線変更方向を向いている場合には前方注視警報（警告）を禁止する。このように運転支援システム１００により車線変更が提案された場合は、ウィンカ４４点灯前であってもドライバが車線変更方向を向いている場合、前方注視警報（警告）を禁止する。従って、不要な警告をより低減することができる。

[0222] 運転支援システム１００は、ドライバが第１の所定時間以上前方以外を向いて車両を走行させた場合にドライバに対し前方注視警報（警告）を行う。

このようにドライバが前方以外を向いている時間が第１の所定時間以上になるまでは前方注視警報を報知しない。このため、例えばドライバが単に確認のために左右方向を向いた場合のように前方以外を向いている時間が短時間である場合に警告がなされることを防止できる。即ち不要な警告をより低減することができる。また、運転支援システム１００は、ドライバが車線変更方向を向いている場合、車線方向を向いている時間が第１の所定時間よりも長い第２の所定時間を超えるまでは前方注視警報を報知しない（警告を禁止する）。このようにドライバが車線変更方向を向いている場合、第１の所定時間より長い第２の所定時間が超えるまで警告を禁止している。従って、不要な警告が低減される。一方、ドライバが第２の所定時間を超えて車線変更方向を向いている場合には前方注視警報（警告）を行う。これにより、車線変更の際にドライバが長時間前方を注視しないことを防止することができる。

[0223] 運転支援システム１００は、ドライバがハンドルから手を放した状態で実行されるハンズオフモードとドライバがハンドルに手を添えた状態で実行されるハンズオンモードとを含む。そしてハンズオフモードにおいて、ドライバに対し前方注視警報（警告）を行った後、ドライバが所定時間内に前方を向いた場合はハンズオフモードを継続する。また、所定時間経過後にドライバが前方を向いた場合、ハンズオンモードとして自動運転走行を継続する。このように、前方注視警報が報知された後、ドライバが所定時間内に前方を向いた場合ハンズオフモードが継続されるため、不要なハンズオン警報（ハンドル操作を促す警告）が報知されることを低減できる。従って、不要な警告をさらに低減することができる。

[0224] 運転支援システム１００は、ハンズオフモードにおいて、ドライバに対し前方注視警報（警告）を行った後、所定時間経過後にもドライバが前方以外を向いている場合、ブレーキを複数回作動してドライバに警告する。また、ブレーキを複数回作動させてドライバに警告した後、所定時間経過後にもドライバがハンドルを手放している場合は、さらにブレーキを作動して強制停

車する。これにより、ドライバが前方を注視していないことにより発生し得る事故を未然に防ぐことができる。

[0225] なお、本実施形態で説明した各制御フローのステップは必ずしもすべてを実行しなければならないわけではなく、発明の実現に際し、適宜省略し得るものである。また、処理の順序も適宜入れ替え得るものである。

[0226] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

請求の範囲

[請求項1] コントローラにより、自動運転走行中のドライバの状態情報を取得し、前記ドライバの状態情報に基づいてドライバが前方以外を向いていると判定された場合にドライバに対し警告を行う運転支援方法であって、

自動運転走行中にドライバが車線変更方向を向いている場合には前記警告を禁止する、

運転支援方法。

[請求項2] 請求項１に記載の運転支援方法であって、

車両の車線変更が必要か否かを判定し、

車線変更が必要と判定された場合にドライバに車線変更を報知し、

ドライバに車線変更を報知した後、ドライバが車線変更方向を向いている場合には前記警告を禁止する、

運転支援方法。

[請求項3] 請求項１に記載の運転支援方法であって、

ウィンカの作動状態を検知し、

ウィンカが作動した後、ドライバが前記車線変更方向を向いている場合には前記警告を禁止し、

前記車線変更方向はウィンカの作動方向である、

運転支援方法。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一つに記載の運転支援方法であって、

ドライバが第１の所定時間以上前方以外を向いて車両を走行させた場合にドライバに対し前記警告を行い、

ドライバが前記車線変更方向を向いている場合、ドライバが前記車線変更方向を向いている時間が第１の所定時間よりも長い第２の所定時間を超えるまでは前記警告を禁止する、

運転支援方法。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか一つに記載の運転支援方法であって、

前記自動運転走行は、ドライバがハンドルから手を放した状態で実行されるハンズオフモードを含み、

ドライバに対し前記警告を行っていない間は前記ハンズオフモードを許容する、

運転支援方法。

[請求項6] 請求項５に記載の運転支援方法であって、

前記自動運転走行は、ドライバがハンドルに手を添えた状態で実行されるハンズオンモードをさらに含み、

前記ハンズオフモードにおいて、ドライバに対し前記警告を行った後、ドライバが第３の所定時間内に前方を向いた場合は前記ハンズオフモードを継続し、ドライバが前記第３の所定時間経過後、第４の所定時間内に前方を向いた場合は前記ハンズオンモードとして前記自動運転走行を継続する、

運転支援方法。

[請求項7] 請求項５または６に記載の運転支援方法であって、

前記ハンズオフモードにおいて、ドライバに対し前記警告を行った後、前記第４の所定時間経過後にもドライバが前方以外を向いている場合、ブレーキを複数回作動してドライバに警告する、

運転支援方法。

[請求項8] 請求項７に記載の運転支援方法であって、

ドライバがハンドルに手を添えていることを検知する検出手段を備え、

前記ブレーキを複数回作動させてドライバに警告した後、第５の所定時間経過後にもドライバがハンドルを手放している場合は、さらにブレーキを作動して強制停車する、

運転支援方法。

[請求項9] 自動運転走行中のドライバの状態を検知するセンサと、

前記センサにより検知したドライバの状態に基づいてドライバが前

方以外を向いていると判定された場合にドライバに対し警告を行うコントローラと、

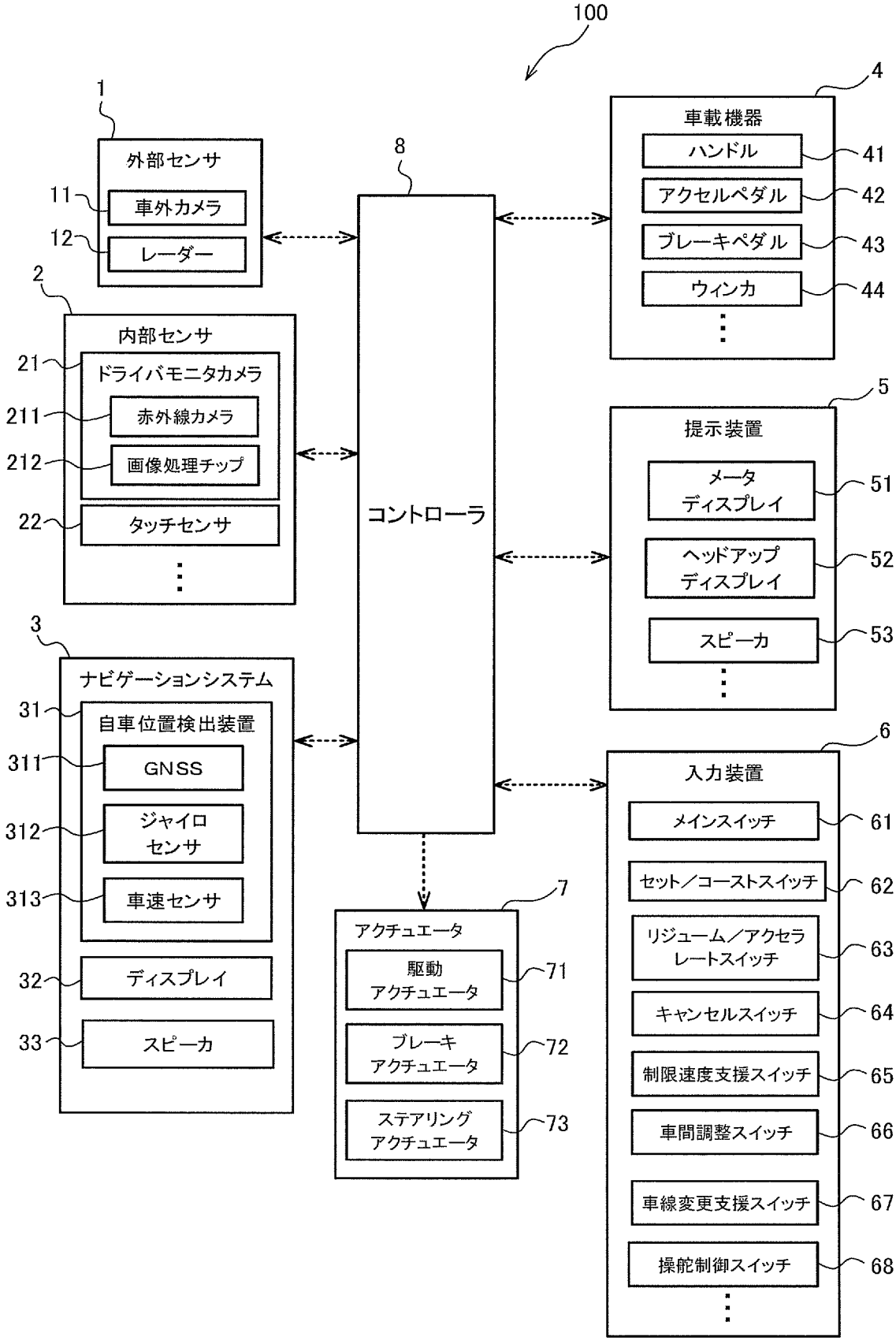
を備える運転支援システムであって、

前記コントローラは、

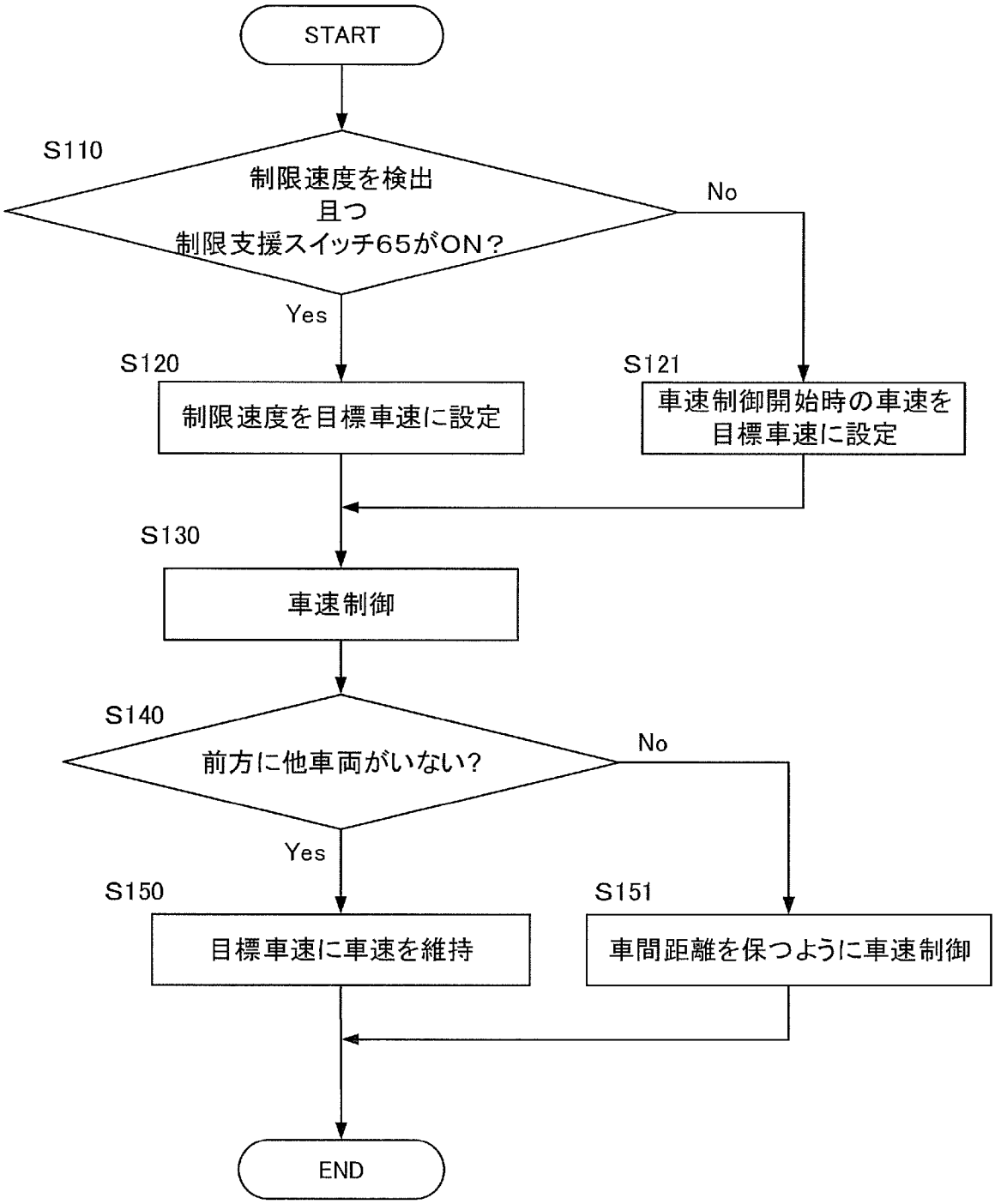
自動運転走行中にドライバが車線変更方向を向いている場合には、前記警告を禁止する、

運転支援システム。

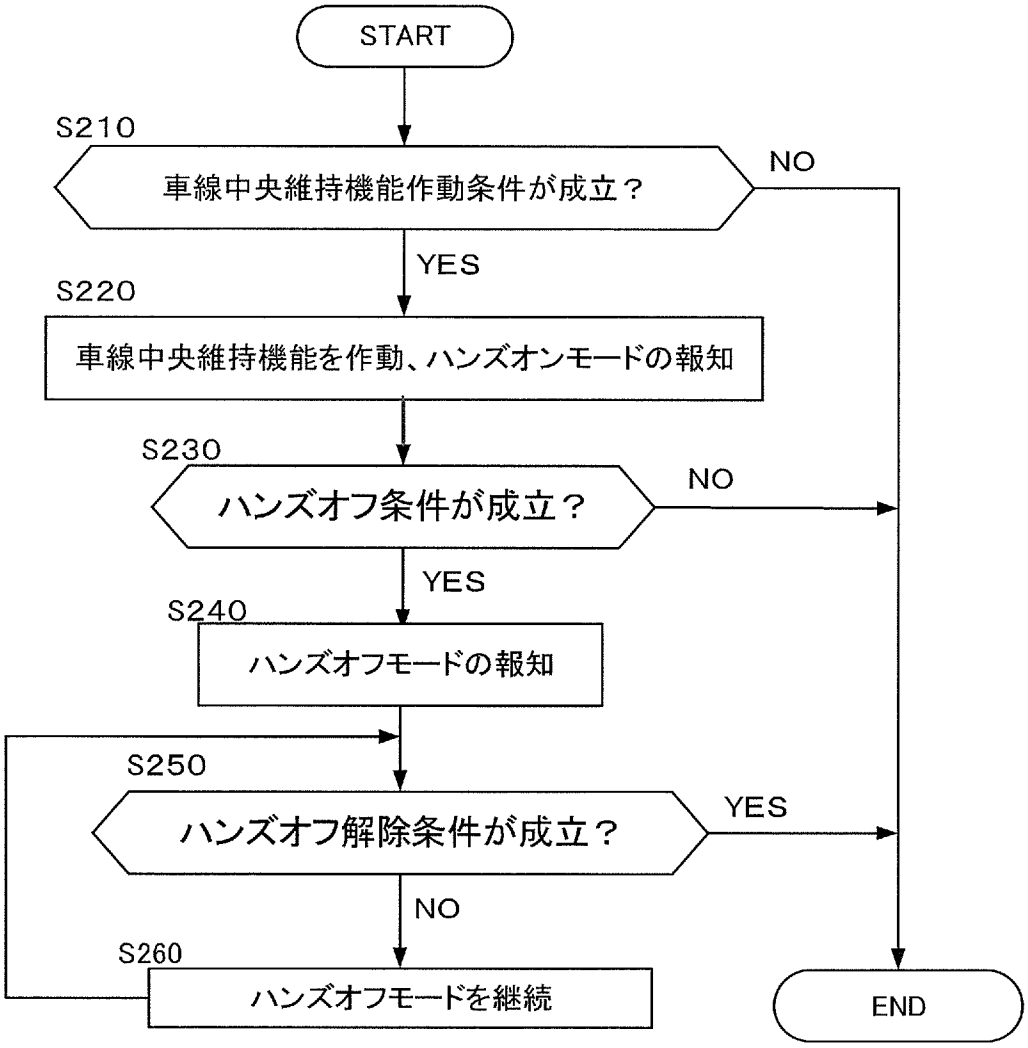
[図1]


100
1
外部センサ
11
車外カメラ
12
レーダー
2
内部センサ
21
ドライバモニタカメラ
211
赤外線カメラ
212
画像処理チップ
22
タッチセンサ
3
ナビゲーションシステム
31
自車位置検出装置
311
GNSS
312
ジャイロセンサ
313
車速センサ
32
ディスプレイ
33
スピーカ
8
コントローラ
4
車載機器
ハンドル
41
アクセルペダル
42
ブレーキペダル
43
ウィンカ
44
5
提示装置
メータディスプレイ
51
ヘッドアップディスプレイ
52
スピーカ
53
6
入力装置
メインスイッチ
61
セット／コーストスイッチ
62
リジューム／アクセラレートスイッチ
63
キャンセルスイッチ
64
制限速度支援スイッチ
65
車間調整スイッチ
66
車線変更支援スイッチ
67
操舵制御スイッチ
68
7
アクチュエータ
駆動アクチュエータ
71
ブレーキアクチュエータ
72
ステアリングアクチュエータ
73

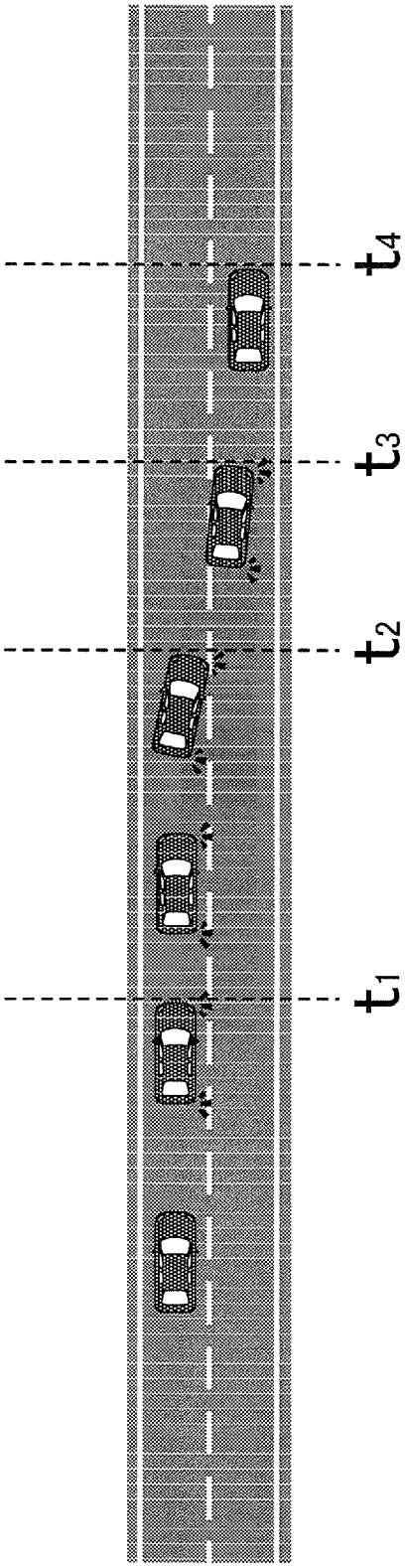
[図2]


START
S110
制限速度を検出
且つ
制限支援スイッチ65がON？
No
Yes
S120
制限速度を目標車速に設定
S121
車速制御開始時の車速を
目標車速に設定
S130
車速制御
S140
前方に他車両がいない？
No
Yes
S150
目標車速に車速を維持
S151
車間距離を保つように車速制御
END

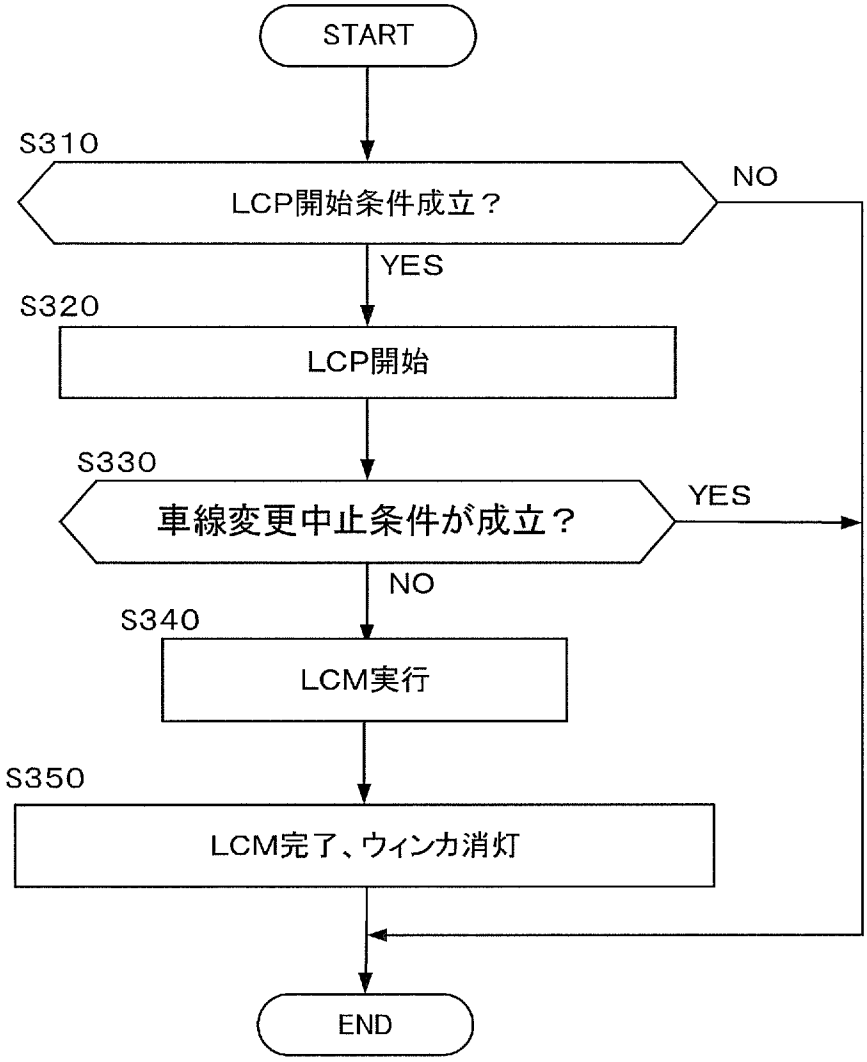
[図3]


START
S210
車線中央維持機能作動条件が成立？
NO
YES
S220
車線中央維持機能を作動、ハンズオンモードの報知
S230
ハンズオフ条件が成立？
NO
YES
S240
ハンズオフモードの報知
S250
ハンズオフ解除条件が成立？
YES
NO
S260
ハンズオフモードを継続
END

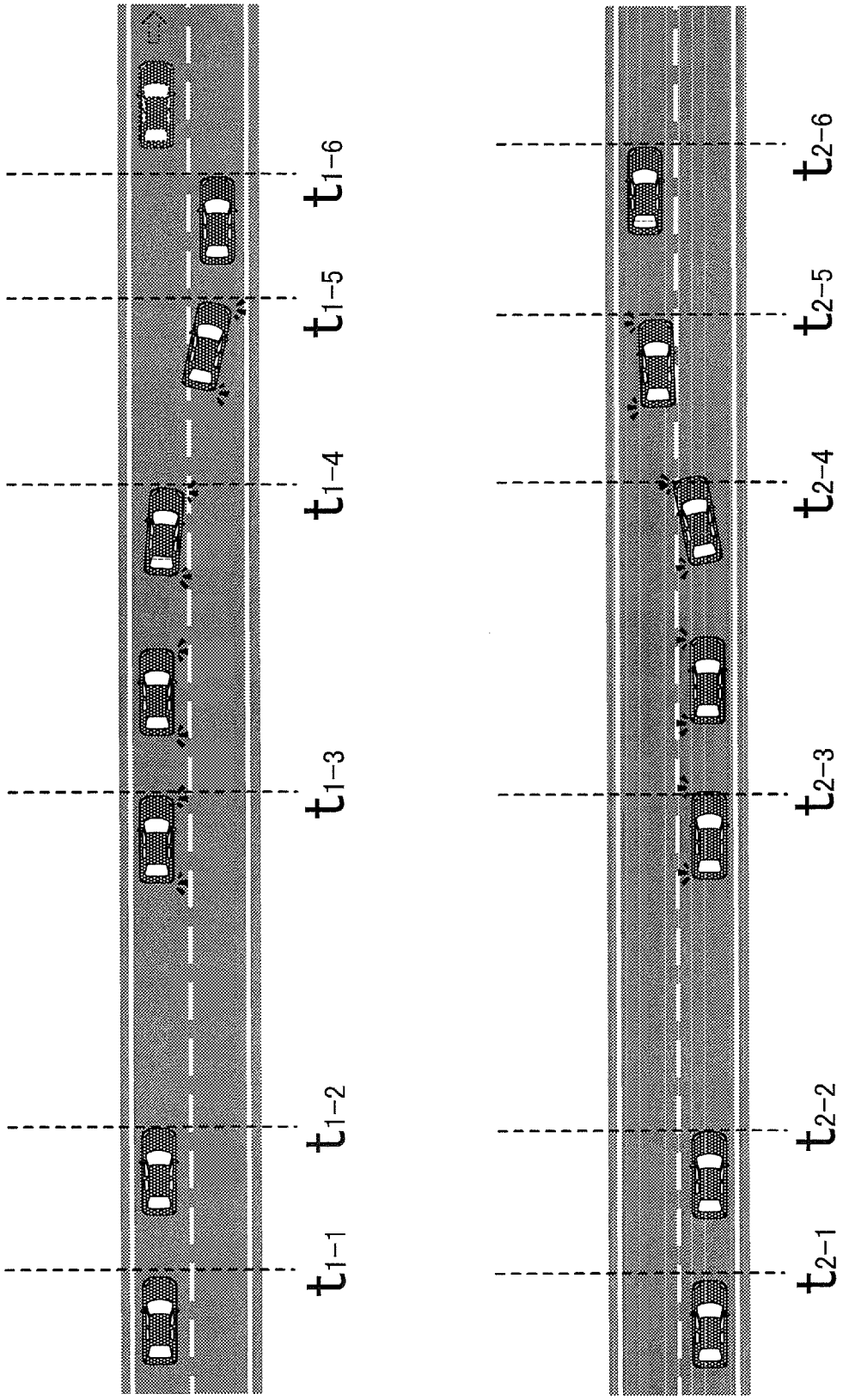
[図4]



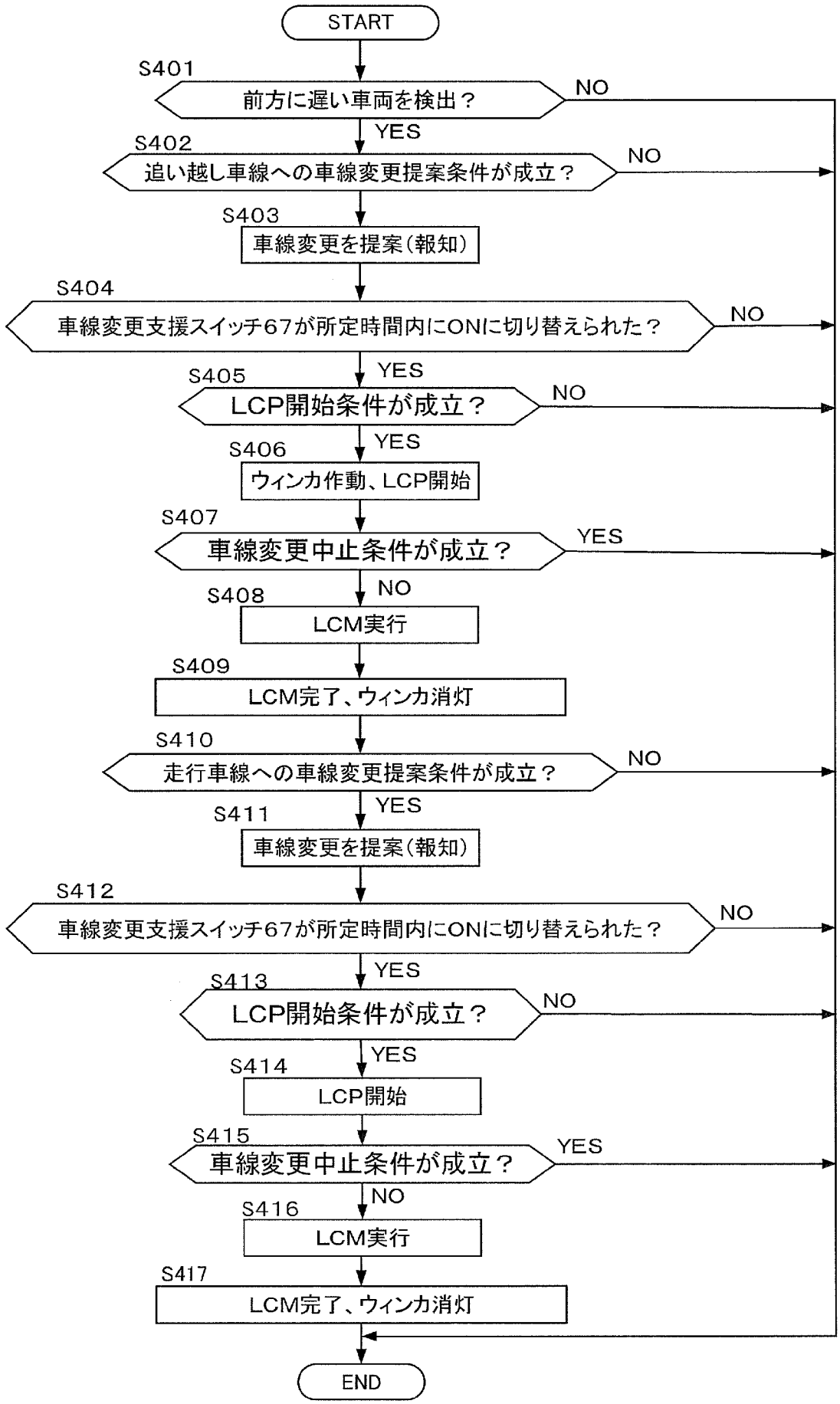
[図5]


START
S310
LCP開始条件成立？
NO
YES
S320
LCP開始
S330
車線変更中止条件が成立？
YES
NO
S340
LCM実行
S350
LCM完了、ウィンカ消灯
END

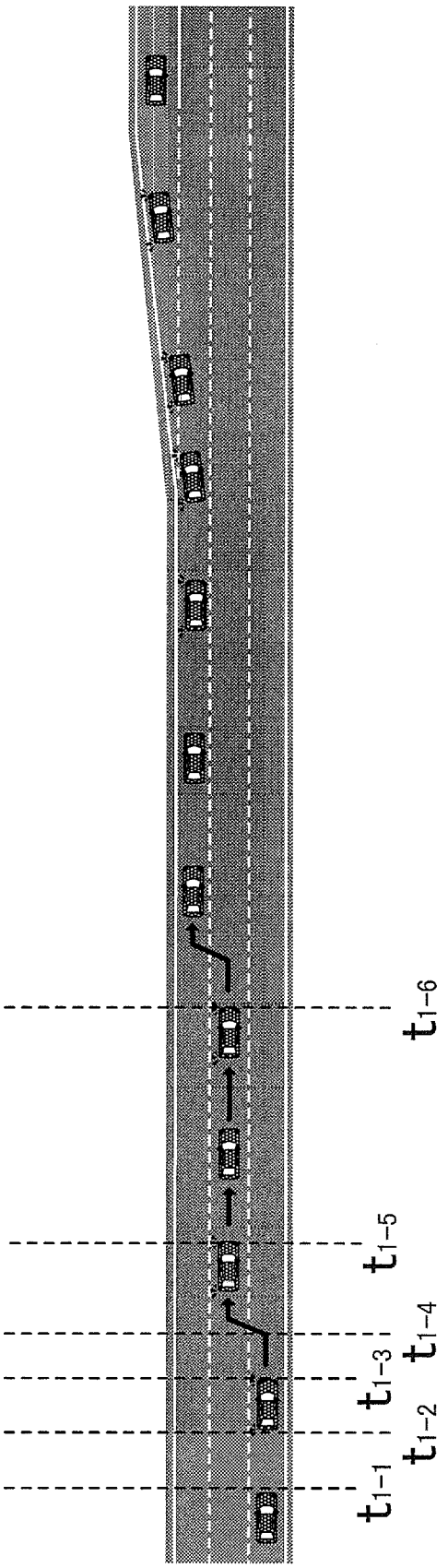
[図6]



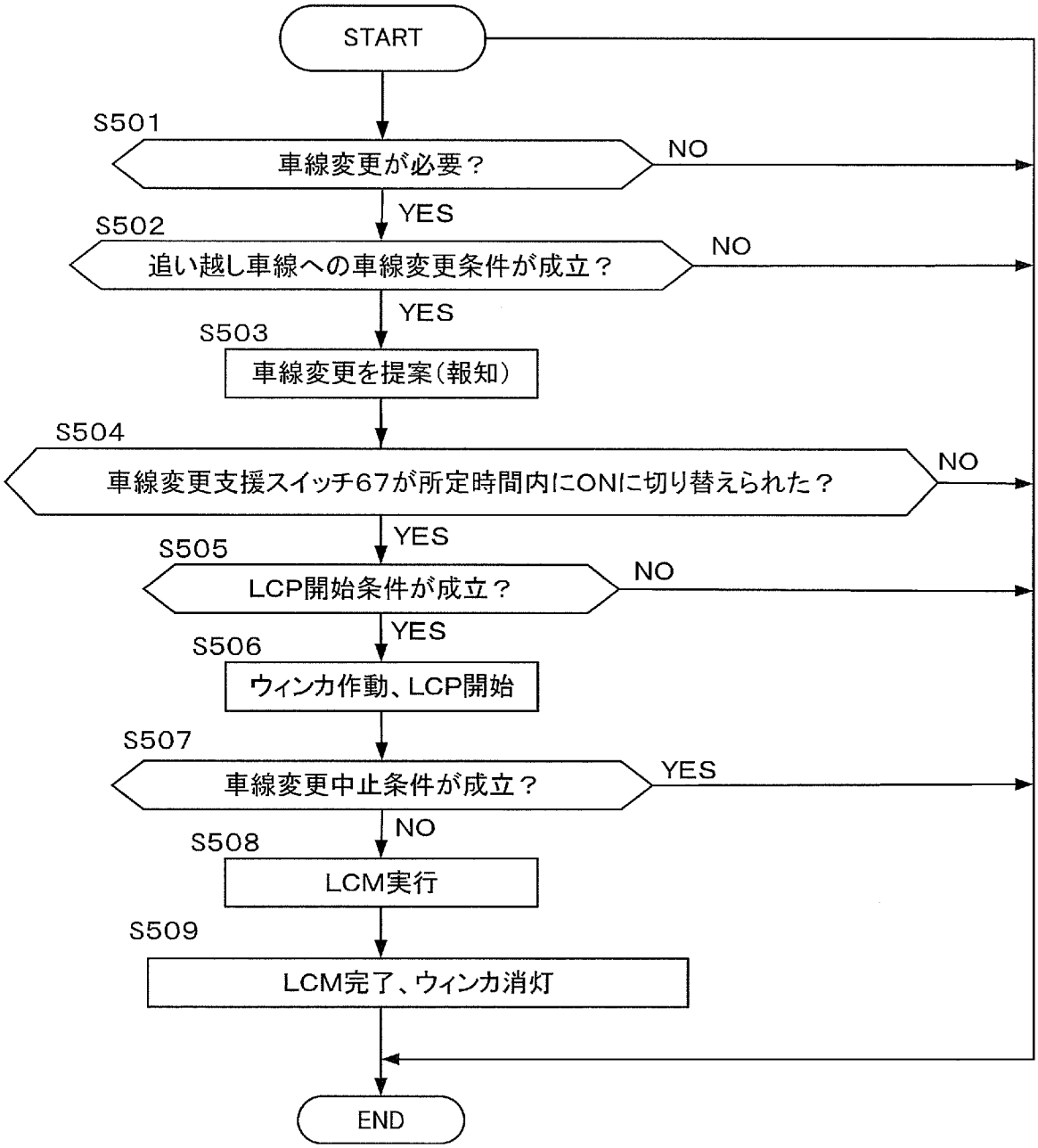
[図7]


START
S401
前方に遅い車両を検出？
NO
YES
S402
追い越し車線への車線変更提案条件が成立？
NO
S403
車線変更を提案(報知)
S404
車線変更支援スイッチ67が所定時間内にONに切り替えられた？
NO
YES
S405
LCP開始条件が成立？
NO
YES
S406
ウィンカ作動、LCP開始
S407
車線変更中止条件が成立？
YES
NO
S408
LCM実行
S409
LCM完了、ウィンカ消灯
S410
走行車線への車線変更提案条件が成立？
NO
YES
S411
車線変更を提案(報知)
S412
車線変更支援スイッチ67が所定時間内にONに切り替えられた？
NO
YES
S413
LCP開始条件が成立？
NO
YES
S414
LCP開始
S415
車線変更中止条件が成立？
YES
NO
S416
LCM実行
S417
LCM完了、ウィンカ消灯
END

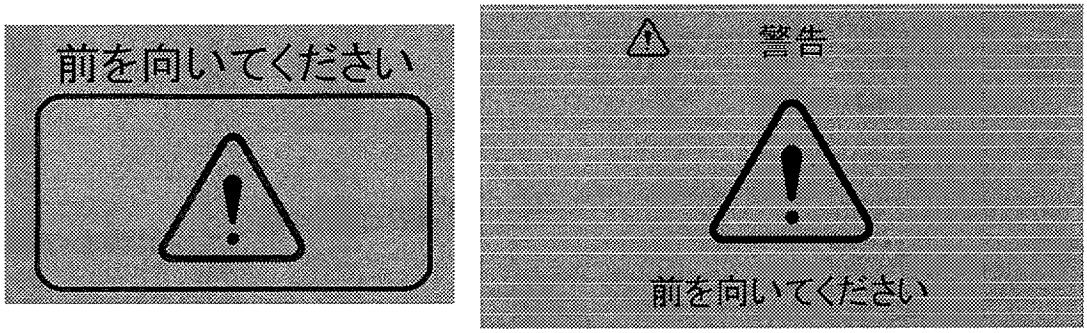
[図8]



[図9]

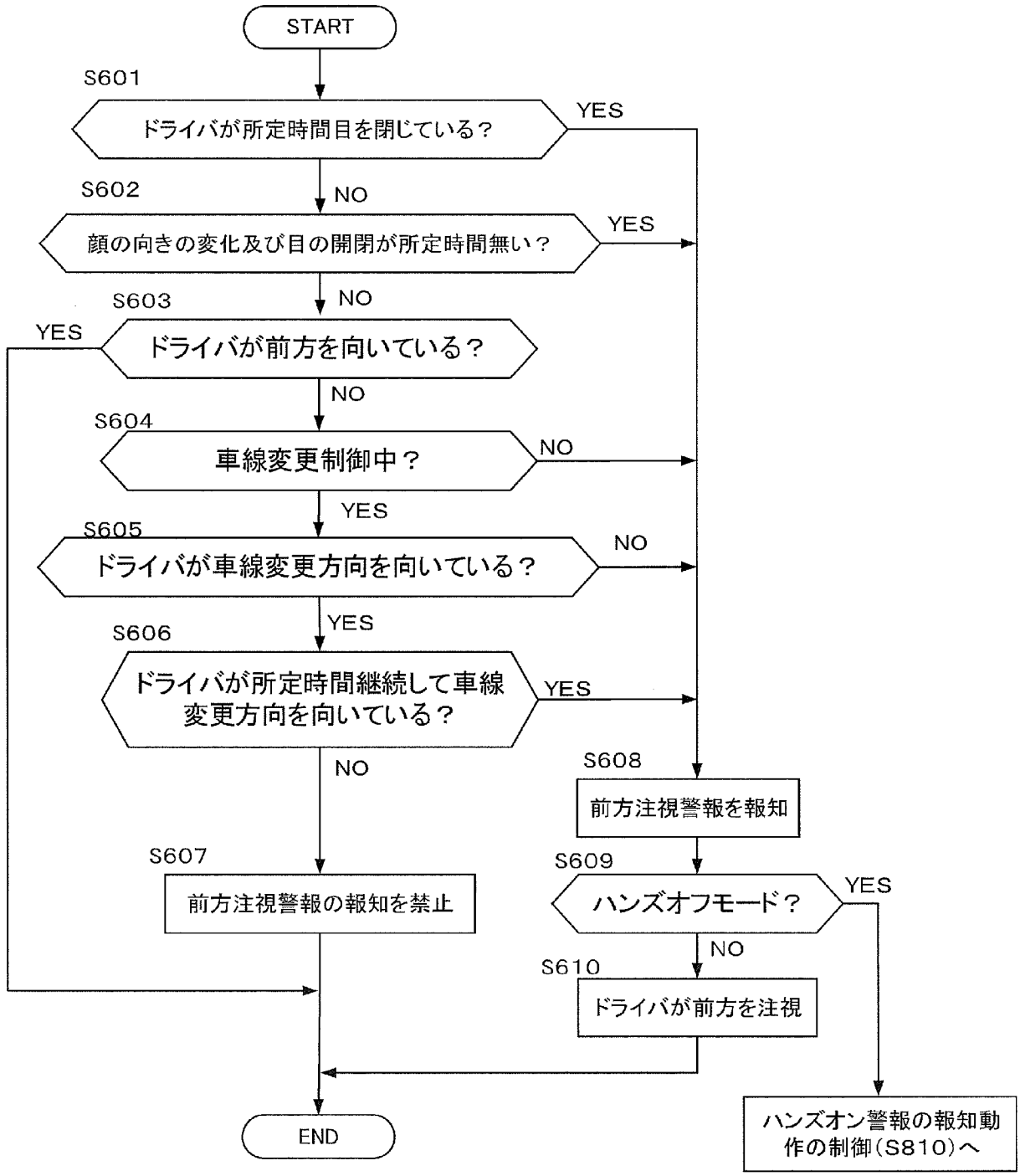

START
S501
車線変更が必要？
NO
YES
S502
追い越し車線への車線変更条件が成立？
NO
YES
S503
車線変更を提案（報知）
S504
車線変更支援スイッチ67が所定時間内にONに切り替えられた？
NO
YES
S505
LCP開始条件が成立？
NO
YES
S506
ウィンカ作動、LCP開始
S507
車線変更中止条件が成立？
YES
NO
S508
LCM実行
S509
LCM完了、ウィンカ消灯
END

[図10]

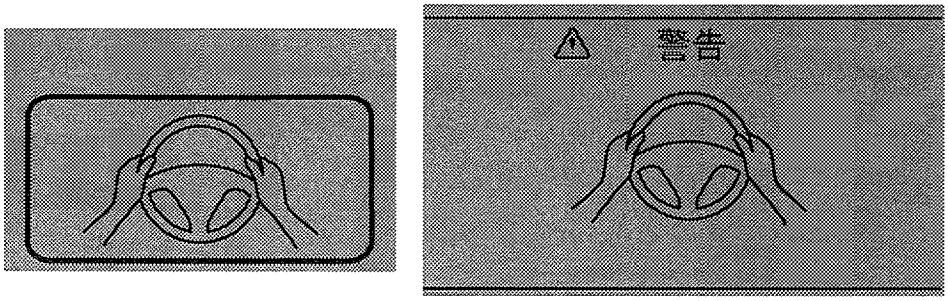


(a) (b)

[図11]

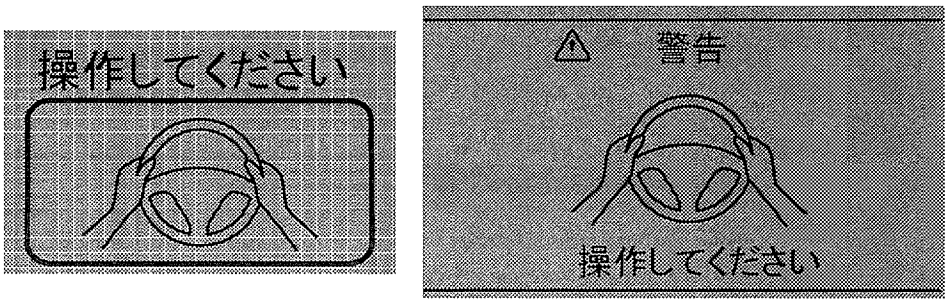

START
S601
ドライバが所定時間目を閉じている？
YES
NO
S602
顔の向きの変化及び目の開閉が所定時間無い？
YES
NO
S603
YES
ドライバが前方を向いている？
NO
S604
車線変更制御中？
NO
YES
S605
ドライバが車線変更方向を向いている？
NO
YES
S606
ドライバが所定時間継続して車線変更方向を向いている？
YES
NO
S607
前方注視警報の報知を禁止
S608
前方注視警報を報知
S609
ハンズオフモード？
YES
NO
S610
ドライバが前方を注視
END
ハンズオン警報の報知動作の制御（S810）へ

[図12]



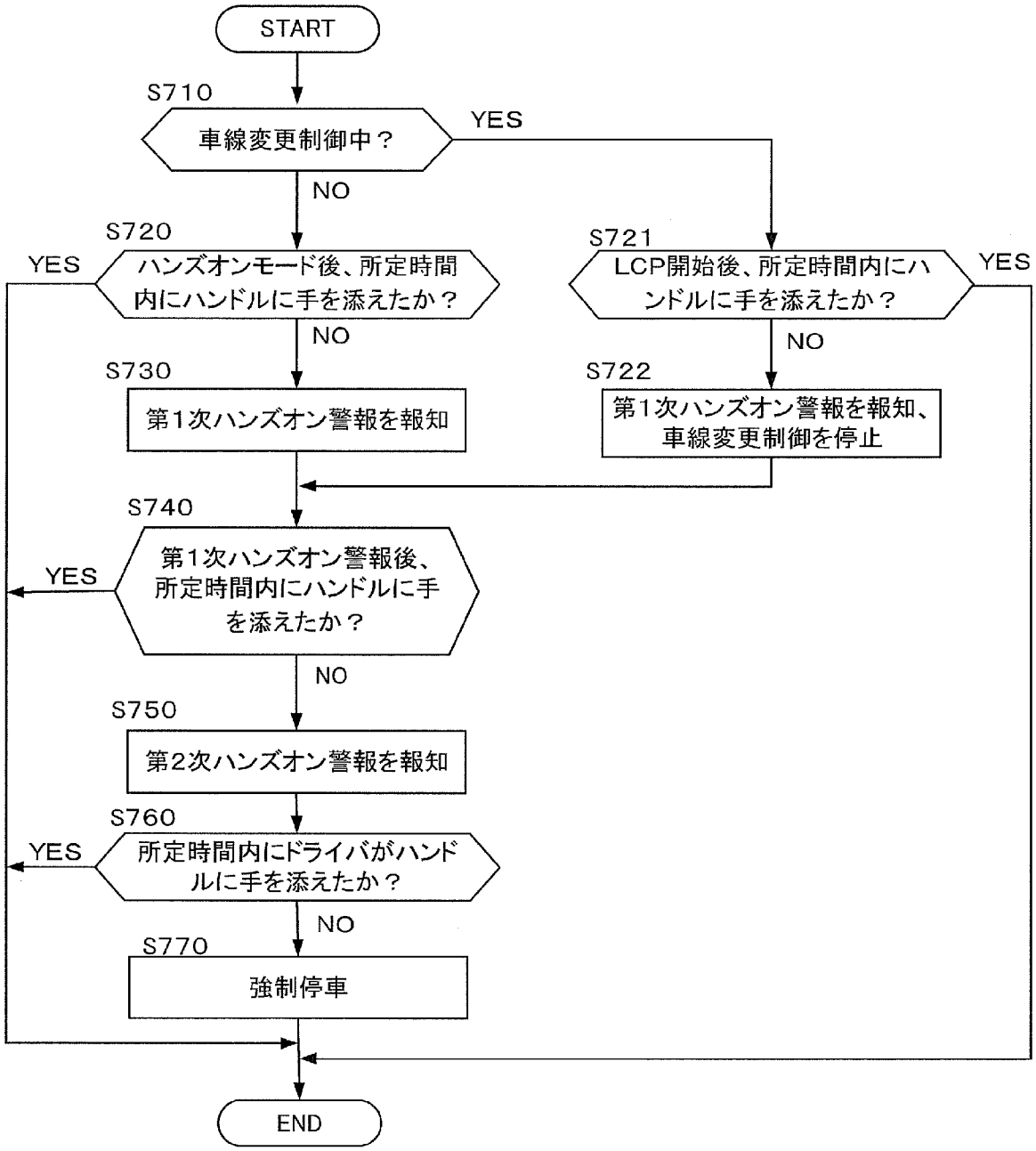
(a) (b)

[図13]

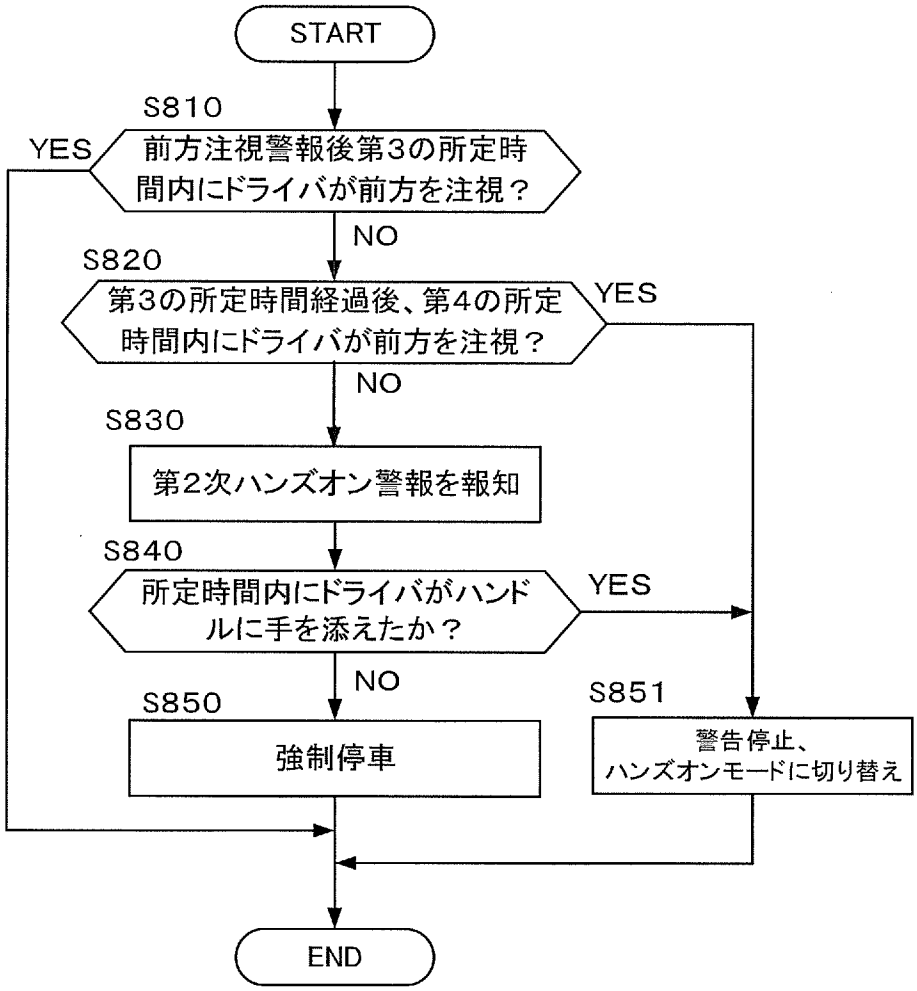


(a) (b)

[図14]


START
S710
車線変更制御中？
YES
NO
S720
ハンズオンモード後、所定時間内にハンドルに手を添えたか？
YES
NO
S730
第1次ハンズオン警報を報知
S721
LCP開始後、所定時間内にハンドルに手を添えたか？
YES
NO
S722
第1次ハンズオン警報を報知、車線変更制御を停止
S740
第1次ハンズオン警報後、所定時間内にハンドルに手を添えたか？
YES
NO
S750
第2次ハンズオン警報を報知
S760
所定時間内にドライバがハンドルに手を添えたか？
YES
NO
S770
強制停車
END

[図15]


START
S810
前方注視警報後第3の所定時間内にドライバが前方を注視？
YES
NO
S820
第3の所定時間経過後、第4の所定時間内にドライバが前方を注視？
YES
NO
S830
第2次ハンズオン警報を報知
S840
所定時間内にドライバがハンドルに手を添えたか？
YES
NO
S850
強制停車
S851
警告停止、ハンズオンモードに切り替え
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/019406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. 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. G08G1/16

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2018/150485 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 23 August 2018, paragraphs [0009]-[0079], all drawings (Family: none)	1-5, 9 6-8
Y A	JP 2014-181020 A (DENSO CORPORATION) 29 September 2014, paragraphs [0046]-[0056], fig. 6 (Family: none)	1-5, 9 6-8
Y	JP 2013-517575 A (TOYOTA MOTOR ENGINEERING & MANUFACTURING NORTH AMERICA INC.) 16 May 2013, paragraph [0075] & US 2011/088344 A1, paragraph [0083] & CN 102712317 A	4-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 07.08.2019	Date of mailing of the international search report 20.08.2019
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/JP2019/019406

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 2019-6275 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 17 January 2019, paragraphs [0183]-[0188], fig. 25 & US 2018/0373250 A1, paragraphs [0227]-[0233], fig. 25 & CN 109116839 A	5
E, X	JP 2019-87029 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 06 June 2019, paragraphs [0012]-[0061], all drawings (Family: none)	1-4, 9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１９４０６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G08G1/16(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ Ａ	WO 2018/150485 A1（三菱電機株式会社）2018.08.23，段落［０００９］－［００７９］，全図（ファミリーなし）	１－５，９ ６－８
Ｙ Ａ	JP 2014-181020 A（株式会社デンソー）2014.09.29，段落［００４６］-［００５６］，第６図（ファミリーなし）	１－５，９ ６－８
Ｙ	JP 2013-517575 A（トヨタ　モーター　エンジニアリング　アンド　マニュファクチャリング　ノース　アメリカ，インコーポレイティド）2013.05.16，段落［００７５］ & US 2011/088344 A1 段落[0083]	４－５

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
０７．０８．２０１９	２０．０８．２０１９

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　４１３１
島倉　理
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
	& CN 102712317 A	
Y	JP 2019-6275 A（本田技研工業株式会社）2019.01.17，段落［０１８３］-［０１８８］，第２５図 & US 2018/0373250 A1 段落[0227]-[0233]，第25図 & CN 109116839 A	5
E，X	JP 2019-87029 A（トヨタ自動車株式会社）2019.06.06，段落［００１２］－［００６１］，全図（ファミリーなし）	１－４，９