

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6221874号  
(P6221874)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B60W</b>	<b>50/08</b>	<b>(2012.01)</b>	B60W 50/08
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G08G 1/16 C
<b>B60T</b>	<b>7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60T 7/12 F
<b>B60W</b>	<b>30/14</b>	<b>(2006.01)</b>	B60T 7/12 Z
<b>B62D</b>	<b>6/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W 30/14

請求項の数 9 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-59337 (P2014-59337)	(73) 特許権者	000100768
(22) 出願日	平成26年3月21日(2014.3.21)		アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-182526 (P2015-182526A)		愛知県安城市藤井町高根10番地
(43) 公開日	平成27年10月22日(2015.10.22)	(74) 代理人	110000992
審査請求日	平成28年11月21日(2016.11.21)		特許業務法人ネクスト
		(72) 発明者	林 俊也
			愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
		審査官	増子 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動運転支援装置、自動運転支援方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定手段と、

前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段と、

前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段と、

前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得手段を介して取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正手段と、

を備えたことを特徴とする自動運転支援装置。

【請求項2】

前記慣れ情報取得手段を介して取得した前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであるか否かを判定する慣れ情報判定手段を備え、

前記基準パターン補正手段は、前記慣れ情報判定手段を介して前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであると判定された場合に、前記基準目標速度パターンを補正することを特徴とする請求項1に記載の自動運転支援装置。

【請求項3】

前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態が、加速を意図

10

20

した加速操作状態又は減速を意図した減速操作状態であるか否かを判定する操作状態判定手段を備え、

前記基準パターン補正手段は、前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記加速操作状態又は前記減速操作状態であると判定された場合に、前記基準目標速度パターンを補正することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の自動運転支援装置。

【請求項4】

前記基準パターン補正手段は、

前記操作状態取得手段によって取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記加速操作状態の場合には、前記基準目標速度パターンを該基準目標速度パターンよりも少ない自動走行回数で前記自動運転上限速度に段階的に達する第1目標速度パターンになるように補正し、

10

前記操作状態取得手段によって取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記減速操作状態の場合には、前記基準目標速度パターンを該基準目標速度パターンよりも多い自動走行回数で前記自動運転上限速度に段階的に達する第2目標速度パターンになるように補正することを特徴とする請求項3に記載の自動運転支援装置。

【請求項5】

前記自車両の速度が前記自動運転上限速度よりも低い所定目標速度に達する毎に、前記ドライバが前記減速操作状態を所定回数以上行ったか否かを判定する減速操作判定手段と

20

、前記減速操作判定手段を介して前記所定目標速度に達する毎に、前記ドライバが前記減速操作状態を所定回数以上行ったと判定された場合には、前記自車両の自動運転中における上限速度を前記所定目標速度に再設定する目標速度再設定手段と、

を備えたことを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の自動運転支援装置。

【請求項6】

前記自動運転による自動走行回数をカウントする走行回数カウント手段を備え、

前記慣れ情報は、前記走行回数カウント手段によってカウントされる前記自動走行回数を含み、

前記慣れ情報判定手段は、前記走行回数カウント手段によってカウントされる前記自動走行回数が前記自動運転上限速度に最初に達する第1走行回数未満の場合に、前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであると判定することを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載の自動運転支援装置。

30

【請求項7】

前記基準パターン補正手段によって前記基準目標速度パターンを補正した後、再度、補正された該基準目標速度パターンに基づいて前記自動運転を継続するように制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の自動運転支援装置。

【請求項8】

制御部と、自車両の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度を記憶する記憶部と、ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段と、前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段と、を備えた自動運転支援装置で実行される自動運転支援方法であって、

40

前記制御部が実行する、

前記自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定工程と、

前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記操作状態取得手段を介して前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得工程と、

前記慣れ情報取得手段を介して前記慣れ情報を取得する慣れ情報取得工程と、

前記操作状態取得工程で取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得工

50

程で取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準パターン設定工程で設定した前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正工程と、  
を備えたことを特徴とする自動運転支援方法。

【請求項 9】

自車両の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度を記憶する記憶部と、ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段と、前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段と、を備えたコンピュータに、

前記自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定工程と、

前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記操作状態取得手段を介して前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得工程と、

前記慣れ情報取得手段を介して前記慣れ情報を取得する慣れ情報取得工程と、

前記操作状態取得工程で取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得工程で取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準パターン設定工程で設定した前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正工程と、

を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動運転を支援する自動運転支援装置、自動運転支援方法及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、自動運転を支援する技術に関して種々提案されている。

例えば、特許文献 1 に記載された走行制御計画生成装置では、優先度入力部に接続されて、手動運転時にドライバの運転嗜好を学習しそれぞれの優先度を求める学習部を備えている。例えば、旅行時間優先度の学習は、過去にドライバが手動運転していたときの旅行時間を取得しており、市場平均旅行時間に対する割合を求めることで学習する。また、燃費優先度は、過去にドライバが手動運転していたときの燃費を取得しておき、市場平均燃費に対する割合を求めることで学習する。

【0003】

また、他車優先度は、過去にドライバが手動運転していたときの割り込み許可頻度を取得しておき、市場平均割り込み許可頻度に対する割合を求めることで学習する。また、安全優先度は、ドライバの最短許容衝突予測時間(TTC)の市場平均TTCに対する割合を求めることで学習する。そして、走行制御計画生成ECUは、学習部で学習した旅行時間優先度、燃費優先度、他車優先度、及び安全優先度と、ドライバにより入力される目的地と、休憩計画に基づいて、ドライバの運転嗜好に近い走行制御計画を生成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 180591 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記した特許文献 1 に記載された走行制御計画生成装置では、ドライバが自動運転に慣れていない状況では、車両挙動に対して恐怖感等を感じてブレーキ操作を行い、自動運転を解除してしまう。この段階でドライバの運転操作、つまり、運転嗜好を学習して、自動運転の制御を行うと、ドライバが自動運転に慣れてきた段階で、逆に自動運転の制御に物足りなさを感じる虞がある。

10

20

30

40

50

## 【0006】

そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、ドライバの自動運転への慣れを自動運転の駆動制御に反映させることが可能となる自動運転支援装置、自動運転支援方法及びプログラムを提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

前記目的を達成するため本発明に係る自動運転支援装置(2)は、自車両(1)の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定手段(41)と、前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段(78、79)と、前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段(41)と、前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得手段を介して取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正手段(41)と、を備えたことを特徴とする。

10

## 【0008】

また、本発明に係る自動運転支援方法は、制御部と、自車両の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度を記憶する記憶部と、ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段と、前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段と、を備えた自動運転支援装置で実行される自動運転支援方法であって、前記制御部が実行する、前記自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定工程と、前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記操作状態取得手段を介して前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得工程と、前記慣れ情報取得手段を介して前記慣れ情報を取得する慣れ情報取得工程と、前記操作状態取得工程で取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得工程で取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準パターン設定工程で設定した前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正工程と、を備えたことを特徴とする。

20

## 【0009】

また、本発明に係るプログラムは、自車両の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度を記憶する記憶部と、ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得手段と、前記ドライバの前記自動運転に対する慣れ情報を取得する慣れ情報取得手段と、を備えたコンピュータに、前記自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する基準パターン設定工程と、前記自車両が前記自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際に、前記操作状態取得手段を介して前記ドライバの運転操作の状態を取得する操作状態取得工程と、前記慣れ情報取得手段を介して前記慣れ情報を取得する慣れ情報取得工程と、前記操作状態取得工程で取得した前記ドライバの運転操作の状態と前記慣れ情報取得工程で取得した前記慣れ情報とに基づいて、前記基準パターン設定工程で設定した前記基準目標速度パターンを補正する基準パターン補正工程と、を実行させるためのプログラムである。

30

40

## 【発明の効果】

## 【0010】

前記構成を有する自動運転支援装置、自動運転支援方法及びプログラムでは、自車両の自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達する基準目標速度パターンを設定する。そして、自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際のドライバの運転操作の状態と、ドライバの自動運転に対する慣れ情報とに基づいて、基準目標速度パターンが補正される。

## 【0011】

これにより、自動運転からドライバの運転操作によって手動運転に切り替わった際のドライバの運転操作の状態と、ドライバの自動運転に対する慣れ情報とに基づいて補正され

50

た基準目標速度パターンに従って自動運転の駆動制御を行うことができる。従って、ドライバの自動運転への慣れを自動運転の駆動制御に反映させて、自車両の自動運転中における走行速度を自動運転上限速度に段階的に到達させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】自車両において本発明に関する構成の一例を示すブロック図である。

【図2】収束速度DBに格納された収束速度データファイルの一例を示す図である。

【図3】ナビゲーション装置において実行される「基準目標速度パターン補正処理」を示すフローチャートである。

【図4】ナビゲーション装置において実行される「基準目標速度パターン補正処理」を示すフローチャートである。

【図5】基準目標速度パターンを補正した一例を示す説明図である。

【図6】自動運転上限速度よりも遅い目標速度でブレーキ操作が複数回行われた一例を示す説明図である。

【図7】自動運転の初回から走行速度を低い目標速度に設定した他の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る自動運転支援装置、自動運転支援方法及びプログラムをナビゲーション装置について具体化した一実施例に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0014】

[自車両の概略構成]

本実施例に係る自車両1の概略構成について図1に基づいて説明する。図1に示すように、本実施例に係る自車両1は自車両1に対して設置されたナビゲーション装置2と、車両制御ECU(Electronic Control Unit)3とから基本的に構成されている。

【0015】

ここで、ナビゲーション装置2は、自車両1の室内のセンターコンソール又はパネル面に備え付けられ、車両周辺の地図や目的地までの探索経路を表示する液晶ディスプレイ(LCD)15や、経路案内に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ16等を備えている。そして、GPS31等によって自車両1の現在位置を特定するとともに、目的地が設定された場合においては目的地までの複数の経路の探索、並びに設定された案内経路に従った案内を液晶ディスプレイ15やスピーカ16を用いて行う。尚、ナビゲーション装置2の詳細な構成については後述する。

【0016】

車両制御ECU3は、自車両1の全体の制御を行う電子制御ユニットである。また、車両制御ECU3には、ナビゲーション装置2が備える後述のナビゲーション制御部13が接続されている。また、車両制御ECU3には、スピードメータ等を表示する車載ディスプレイ(車載LCD)5、ヒューマンインタフェース(HMI)6、前方撮影用カメラ76A、後方撮影用カメラ76B、ミリ波レーダ77、アクセルセンサ78、ブレーキスイッチ79、車速を検出する車速センサ51等が接続されている。

【0017】

車両制御ECU3は、演算装置及び制御装置としてのCPU71、並びにCPU71が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用されるRAM72、制御用のプログラム等が記録されたROM73等の内部記憶装置を備えている。そして、CPU71は、ナビゲーション装置2のナビゲーション制御部13から受信した案内経路の経路データ、経路上の各リンクの勾配情報、リンク長さ等に基づいて、運転計画を作成する。

【0018】

ヒューマンインタフェース6には、自動運転の開始を指示する自動運転開始ボタン61等が設けられている。ドライバは、高速自動車国道、都市高速道路、一般有料道路等の有料道路において、自動運転開始ボタン61を押下してONすることによって、車両制御E

10

20

30

40

50

C U 3 に対して自動運転開始を指示することができる。ここで、自動運転開始ボタン 6 1 は、ユーザが押下する度に O N と O F F が切り換わる。そして、自動運転開始ボタン 6 1 は、O N されると自動運転制御が開始され、一方で自動運転制御の実行中に O F F されると自動運転制御は終了し、ドライバの操作に依る手動運転へと切り替わる。

【 0 0 1 9 】

C P U 7 1 は、自動運転開始の指示が入力された場合には、運転計画に基づいて、案内経路上において、有料道路の出口の取付道（ランプウェイ）、料金所（インターチェンジ）等に自動運転からドライバによる手動運転に切り替える中断タイミングを設定する。例えば、C P U 7 1 は、有料道路の出口の手前側 3 0 0 m の位置に、中断タイミングを設定する。そして、C P U 7 1 は、不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステア

10

【 0 0 2 0 】

前方撮影用カメラ 7 6 A は、自車両 1 のルームミラー付近に取り付けられ、C C D カメラ等により構成されて自車前方を撮影して、画像信号を車両制御 E C U 3 に出力する。後方撮影用カメラ 7 6 B は、自車両 1 の後端部に取り付けられ、C C D カメラ等により構成されて自車後方を撮影して、画像信号を車両制御 E C U 3 に出力する。C P U 7 1 は、前方撮影用カメラ 7 6 A から入力された画像信号を画像処理して、走行レーンの境界を示す白線（例えば、路側帯、車線境界線等である。）をエッジ検出等により画像認識する。

【 0 0 2 1 】

そして、C P U 7 1 は、白線に沿って自車両 1 が走行するように不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステアリング等を駆動制御する。また、C P U 7 1 は、白線の画像認識データをナビゲーション装置 2 へ出力する。また、C P U 7 1 は、前方撮影用カメラ 7 6 A と後方撮影用カメラ 7 6 B から入力された画像信号を画像処理して、自車両 1 の周辺に存在する他車両の自車両 1 に対する相対位置を検出し、ナビゲーション装置 2 へ出力する。また、C P U 7 1 は、前方撮影用カメラ 7 6 A と後方撮影用カメラ 7 6 B から入力された画像信号を画像処理して、自車両 1 の周辺のスペースを検出し、ナビゲーション装置 2 へ出力する。

20

【 0 0 2 2 】

ミリ波レーダ 7 7 は、自車両 1 の先端部中央位置と後端部中央位置に取り付けられ、自車前方及び自車後方の周辺に存在する他車両までの距離や周辺に存在する他車両の自車両 1 に対する相対速度を検出して、この検出した周辺に存在する他車両までの距離や周辺に存在する他車両の自車両 1 に対する相対速度のデータを車両制御 E C U 3 に出力する。C P U 7 1 は、ミリ波レーダ 7 7 から入力された周辺に存在する他車両までの距離や周辺に存在する他車両の自車両 1 に対する相対速度のデータに基づいて、自車両 1 の周辺に存在する他車両の自車両 1 に対する相対位置及び相対速度を検出し、ナビゲーション装置 2 へ出力する。

30

【 0 0 2 3 】

アクセルセンサ 7 8 は、不図示のアクセルペダルに取り付けられ、ドライバのアクセルペダルの踏み込み量（以下、「実アクセル開度」という。）を検出し、車両制御 E C U 3 へ出力する。C P U 7 1 は、ドライバの操作に依る手動運転の状態では、アクセルセンサ 7 8 から入力された実アクセル開度に対応して不図示のエンジン装置を駆動制御し、自車両 1 の走行出力を制御する。また、C P U 7 1 は、自動運転制御の実行中に、アクセルセンサ 7 8 を介してアクセルペダルの踏み込み量が入力されると自動運転制御を終了し、ドライバの操作に依る手動運転へと切り替える。

40

【 0 0 2 4 】

ブレーキスイッチ 7 9 は、不図示のブレーキペダルに取り付けられ、ドライバのブレーキペダルの踏み込みの有無を検出し、車両制御 E C U 3 へ出力する。ブレーキスイッチ 7 9 は、ドライバがブレーキペダルを踏み込んでいない場合には、車両制御 E C U 3 へ O N 信号を出力し、ドライバがブレーキペダルを踏み込むと車両制御 E C U 3 へ O F F 信号を出力する。また、C P U 7 1 は、自動運転制御の実行中に、ブレーキスイッチ 7 9 から O

50

FF信号が入力されると自動運転制御を終了し、ドライバの操作に依る手動運転へと切り替える。

【0025】

〔ナビゲーション装置の概略構成〕

続いて、ナビゲーション装置2の概略構成について説明する。図1に示すように、本実施例に係るナビゲーション装置2は、自車の現在位置等を検出する現在地検出処理部11と、各種のデータが記録されたデータ記録部12と、入力された情報に基づいて、各種の演算処理を行うナビゲーション制御部13と、操作者からの操作を受け付ける操作部14と、操作者に対して地図等の情報を表示する液晶ディスプレイ(LCD)15と、経路案内等に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ16と、不図示の道路交通情報センタや不図示の地図情報配信センタ等との間で携帯電話網等を介して通信を行う通信装置17と、液晶ディスプレイ15の表面に装着されたタッチパネル18とから構成されている。

10

【0026】

尚、タッチパネル18に替えて、リモコン、ジョイスティック、マウス、タッチパッド等を設けてもよい。

また、ナビゲーション制御部13には車速センサ51が接続されている。また、ナビゲーション制御部13には、車両制御ECU3が電氣的に接続され、自車両1の周辺に存在する他車両の自車両1に対する相対位置関係や相対速度等を取得可能に構成されている。

【0027】

以下に、ナビゲーション装置2を構成する各構成要素について説明すると、現在地検出処理部11は、GPS31等からなり、自車両1の現在位置(以下、「自車位置」という。)、自車方位、走行距離、仰角等を検出することが可能となっている。例えば、ジャイロセンサによって3軸の旋回速度を検出し、方位(水平方向)及び仰角の進行方向をそれぞれ検出することができる。

20

【0028】

また、通信装置17は、不図示のプロブセンタ、道路交通情報センタ等から配信された最新の交通情報や気象情報を所定時間間隔で(例えば、5分間隔である。)受信することが可能に構成されている。また、この「交通情報」は、例えば、各リンクの旅行時間、道路の渋滞等に関する道路渋滞情報、道路工事、建築工事等による交通規制情報等の交通情報に関する詳細情報である。該詳細情報は、道路渋滞情報の場合、渋滞の実際の長さ、渋滞解消の見込まれる時刻等であり、交通規制情報の場合、道路工事、建築工事等の継続期間、通行止め、片側交互通行、車線規制等の交通規制の種類、交通規制の時間帯等である。通信装置17は、自車両1の周辺車両に搭載された通信装置と双方向通信可能に構成されている。

30

【0029】

また、データ記録部12は、外部記憶装置及び記録媒体としてのハードディスク(図示せず)と、ハードディスクに記憶された地図情報データベース(地図情報DB)25、収束速度データベース(収束速度DB)27及び、所定のプログラム等を読み出すとともにハードディスクに所定のデータを書き込むためのドライバ(図示せず)とを備えている。

40

【0030】

また、地図情報DB25には、ナビゲーション装置2の走行案内や経路探索に使用されるナビ地図情報26が格納されている。また、収束速度DB27には、初回の自動運転から毎回の自動運転解除時における、アクセルペダル操作の有無、ブレーキペダル操作の有無、自動運転による自動走行回数のカウント値、アクセルペダル操作による自動運転解除の合計回数のカウント値、ブレーキペダル操作による自動運転解除の合計回数、つまり、ブレーキ回数のカウント値、後述の収束速度データファイル81(図2参照)、及び、自動運転が待回数に達するまで適用される初期目標速度が格納されている。尚、初期目標速度の初期値は、自動運転の上限速度である自動運転上限速度である。

【0031】

ここで、ナビ地図情報26は、経路案内及び地図表示に必要な各種情報から構成されて

50

おり、例えば、各新設道路を特定するための新設道路情報、地図を表示するための地図表示データ、各交差点に関する交差点データ、ノード点に関するノードデータ、道路（リンク）に関するリンクデータ、経路を探索するための探索データ、施設の種類である店舗等のPOI（Point of Interest）に関する施設データ、地点を検索するための検索データ等から構成されている。

【0032】

また、ノードデータとしては、実際の道路の分岐点（交差点、T字路等も含む）、各道路に曲率半径等に応じて所定の距離ごとに設定されたノードの座標（位置）、ノードの標高、ノードが交差点に対応するノードであるか等を表すノード属性、ノードに接続するリンクの識別番号であるリンクIDのリストである接続リンク番号リスト、ノードにリンクを介して隣接するノードのノード番号のリストである隣接ノード番号リスト等に関するデータ等が記録される。

10

【0033】

また、リンクデータとしては、道路を構成する各リンクに関してリンクを特定するリンクID、リンクの長さを示すリンク長さ、リンクの始点と終点の座標位置（例えば、緯度と経度である。）、中央分離帯の有無、リンクの勾配、リンクの属する道路の幅員、車線数、法定速度、車線変更禁止線の有無、車線変更禁止線の両端点の座標位置（例えば、緯度と経度である。）、踏切り等を表すデータが、カーブに関して、曲率半径、交差点、T字路、カーブの入口及び出口等を表すデータが、道路種別に関して、国道、県道、細街路等の一般道路のほか、高速自動車国道、都市高速道路、一般有料道路、有料橋等の有料道路を表すデータがそれぞれ記録される。

20

【0034】

更に、有料道路に関して、有料道路の入口及び出口の取付道（ランプウェイ）、料金所（インターチェンジ）、走行区間毎の料金等に関するデータが記録される。尚、高速自動車国道、都市高速道路、自動車専用道路、一般有料道路の有料の道路を有料道路という。また、有料道路を除いた1桁又は2桁の国道、3桁以上の国道、主要地方道、県道、市町村道等を一般道路という。

【0035】

また、探索データとしては、設定された目的地までの経路を探索及び表示する際に使用されるデータについて記録されており、ノードを通過する際のコスト（以下、ノードコストという）や道路を構成するリンクのコスト（以下、リンクコストという）からなる探索コストを算出する為に使用するコストデータ、経路探索により選択された案内経路を液晶ディスプレイ15の地図上に表示するための経路表示データ等から構成されている。このリンクコストは、そのリンクを通過する際にかかる平均旅行時間を示すデータであって、例えば「3（min）」等になっている。

30

【0036】

また、施設データとしては、各地域のホテル、遊園地、宮殿、病院、ガソリンスタンド、駐車場、駅、空港、フェリー乗り場、インターチェンジ（IC）、ジャンクション（JCT）、サービスエリア、パーキングエリア（PA）等のPOIに関する名称や住所、電話番号、地図上の座標位置（例えば、中心位置、入口、出口等の緯度と経度である。）、地図上に施設の位置を表示する施設アイコンやランドマーク等のデータがPOIを特定する施設IDとともに記憶されている。また、ユーザが登録したコンビニエンスストア、ガソリンスタンド等の登録施設を特定する登録施設IDも記憶されている。

40

また、地図情報DB25の内容は、不図示の地図情報配信センタから通信装置17を介して配信された更新情報をダウンロードすることによって更新される。

【0037】

また、図1に示すように、ナビゲーション装置2を構成するナビゲーション制御部13は、ナビゲーション装置2の全体の制御を行う演算装置及び制御装置としてのCPU41、並びにCPU41が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用されるとともに、経路が探索されたときの経路データ等が記憶されるRAM42、制御用のプ

50

プログラム等が記憶されたROM 43等の内部記憶装置や、時間を計測するタイマ45等を備えている。

【0038】

また、ROM 43には、後述の自車両1の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達するように設定された基準目標速度パターンを補正する「基準目標速度パターン補正処理」(図3、図4参照)等のプログラムが記憶されている。

【0039】

操作部14は、走行開始時の現在位置を修正し、案内開始地点としての出発地及び案内終了地点としての目的地を入力する際や施設に関する情報の検索を行う場合等に操作され、各種のキーや複数の操作スイッチから構成される。そして、ナビゲーション制御部13は、各スイッチの押下等により出力されるスイッチ信号に基づき、対応する各種の動作を実行すべく制御を行う。

【0040】

また、液晶ディスプレイ15には、現在走行中の地図情報、目的地周辺の地図情報、操作案内、操作メニュー、キーの案内、現在地から目的地までの案内経路、案内経路に沿った案内情報、交通情報、ニュース、天気予報、時刻、メール、テレビ番組等が表示される。

【0041】

また、スピーカ16は、ナビゲーション制御部13からの指示に基づいて、案内経路に沿った走行を案内する音声ガイダンス等を出力する。ここで、案内される音声ガイダンスとしては、例えば、「200m先、交差点を右方向です。」等がある。

【0042】

また、タッチパネル18は、液晶ディスプレイ15の表示画面上に装着された透明なパネル状のタッチスイッチであり、液晶ディスプレイ15の画面に表示されたボタンや地図上を押下することによって各種指示コマンドの入力等を行うことが可能に構成されている。尚、タッチパネル18は、液晶ディスプレイ15の画面を直接押下する光センサ液晶方式等で構成してもよい。

【0043】

次に、収束速度DB 27に格納される収束速度データファイル81の一例について図2に基づいて説明する。

図2に示すように、収束速度データファイル81は、自動運転による自動走行回数毎の、自動運転時の目標速度を設定する比率を記憶する複数の速度パラメータテーブル81A、81B、81C、・・・から構成されている。

【0044】

各速度パラメータテーブル81A、81B、81C、・・・は、それぞれ自動運転による自動走行回数が特定回数以降の自動走行回数N1、N2、N3、・・・における、各曲率半径のカーブを走行する際の目標速度の自動運転上限速度に対する比率が、各収束速度F1、F2、F3、・・・別に記憶されている。例えば、自動走行回数N1の速度パラメータテーブル81Aでは、曲率半径が200m(R200)のカーブを自動運転で走行する目標速度は、収束速度F1の場合には、自動運転上限速度の70%であり、収束速度F2の場合には、自動運転上限速度の60%である。

【0045】

ここで、各収束速度F1、F2、F3、・・・は、後述のように1回目から特定回数未満まで、例えば、4回目までの自動運転において、ブレーキペダル操作によって自動運転が解除された解除回数に対応して設定される。ここで、収束速度F1 > 収束速度F2 > 収束速度F3 > ...であって、収束速度F1は、ブレーキペダル操作による解除回数が1回の場合に対応し、ブレーキペダル操作による解除回数が増えるに従って、収束速度F2、収束速度F3、・・・と順次対応している。

【0046】

10

20

30

40

50

また、各収束速度 F 1、F 2、F 3、・・・に対応する各曲率半径のカーブを走行する際の目標速度の自動運転上限速度に対する比率は、自動走行回数 N 1、N 2、N 3、・・・が増加するにつれて、それぞれ異なる走行回数で 100% に達する。各収束速度 F 1、F 2、F 3、・・・に対応する各曲率半径のカーブを走行する際の目標速度の自動運転上限速度に対する比率が、100% に達する自動走行回数は、各収束速度 F 1、F 2、F 3、・・・の順に多くなるように設定されている。

【0047】

[ 基準目標速度パターン補正処理 ]

次に、上記のように構成された自車両 1 において、ナビゲーション装置 2 の CPU 4 1 によって実行される処理であって、自車両 1 の自動運転中における上限速度である自動運転上限速度に、自動運転による所定の自動走行回数で段階的に達するように設定された基準目標速度パターンを補正する「基準目標速度パターン補正処理」について図 3 乃至図 6 に基づいて説明する。

10

【0048】

尚、図 3 及び図 4 にフローチャートで示されるプログラムは、案内経路が決定されて、車両制御 ECU 3 へ送信した後において、所定時間毎に、例えば、0.1 秒毎に、実行される処理である。また、車両制御 ECU 3 は、例えば、有料道路上で自動運転開始ボタン 6 1 が押下されて ON された場合には、自動運転制御を開始した後、自動運転を開始した旨を表す自動運転開始信号をナビゲーション装置 2 に出力する。

【0049】

20

また、車両制御 ECU 3 は、アクセルペダル、又は、ブレーキペダルの踏み込み、若しくは、自動運転開始ボタン 6 1 の押下等によって自動運転を解除する場合には、自動運転を終了して手動運転に切り替える旨を表す自動運転解除信号と、アクセルペダルとブレーキペダルのそれぞれの踏み込みの有無、自動運転開始ボタン 6 1 の押下等の自動運転の解除原因をナビゲーション装置 2 に出力する。

【0050】

図 3 に示すように、先ず、ステップ(以下、S と略記する) 1 1 において、ナビゲーション装置 2 の CPU 4 1 は、自動運転を開始した旨を表す自動運転開始信号が車両制御 ECU 3 から入力されたか否か、つまり、自動運転開始ボタン 6 1 が ON されて、自動運転中であるか否かを判定する判定処理を実行する。そして、自動運転開始ボタン 6 1 が ON されておらず、自動運転中でないと判定した場合には(S 1 1 : NO)、CPU 4 1 は、当該処理を終了する。

30

【0051】

一方、自動運転開始ボタン 6 1 が ON されて、自動運転中であると判定した場合には(S 1 1 : YES)、CPU 4 1 は、S 1 2 の処理に移行する。S 1 2 において、CPU 4 1 は、収束速度 DB 2 7 から慣れフラグを読み出し、慣れフラグが ON に設定されているか否か、つまり、ドライバが自動運転に慣れたか否かを判定する判定処理を実行する。そして、慣れフラグが ON に設定されていると判定した場合には(S 1 2 : YES)、CPU 4 1 は、ドライバが自動運転に慣れたと判定して当該処理を終了する。尚、慣れフラグは、1 回目の自動運転が開始されるまでに、OFF に設定されて収束速度 DB 2 7 に記憶されており、後述の S 1 6、又は、S 2 8 の処理により ON に設定される。

40

【0052】

一方、慣れフラグが OFF に設定されていると判定した場合には(S 1 2 : NO)、CPU 4 1 は、S 1 3 の処理に移行する。S 1 3 において、CPU 4 1 は、収束速度 DB 2 7 から自動運転による自動走行回数のカウント値を読み出し、カウント値に「1」加算して再度、収束速度 DB 2 7 に記憶する。尚、収束速度 DB 2 7 に記憶される自動運転による自動走行回数のカウント値の初期値は「0」である。

【0053】

そして、S 1 4 において、CPU 4 1 は、収束速度 DB 2 7 から「初期目標速度」を読み出す。そして、CPU 4 1 は、収束速度 DB 2 7 から自動運転の走行回数のカウント値

50

を読み出し、このカウント値が特定回数未満、例えば、「5」回未満、即ち、「4」回以下の場合には、車両制御ECU3に対して、自動運転時の目標速度を「初期目標速度」に設定するように要求する。尚、「初期目標速度」の初期値は、自動運転上限速度に設定されている。

【0054】

また、CPU41は、収束速度DB27から自動走行回数のカウント値を読み出し、このカウント値が特定回数以上、例えば、「5」回以上の場合には、収束速度データファイル81から当該自動走行回数に対応する速度パターンテーブルを選択し、「初期目標速度」を「収束速度」として、この「収束速度」に対応する各比率を読み出す。例えば、図2に示すように、CPU41は、初期目標速度が「F3」の場合には、自動走行回数に該当する速度パターンテーブルから「収束速度F3」に対応する各比率を読み出す。そして、CPU41は、車両制御ECU3に対して、カーブ等における自動運転時の目標速度を自動運転上限速度に各比率を掛け算した速度に設定するように要求する。

10

【0055】

これにより、車両制御ECU3のCPU71は、自動運転の自動走行回数が特定回数未満の場合には、自車両1の自動運転時の目標速度、つまり、走行速度を「初期目標速度」に設定して、不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステアリング等を駆動制御して、案内経路上の中断タイミングまで自動走行を開始する。また、CPU71は、自動運転の自動走行回数が特定回数以上の場合には、カーブ等における自動運転時の目標速度を自動運転上限速度に各比率を掛け算した速度に設定して、不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステアリング等を駆動制御して、案内経路上の中断タイミングまで自動走行を開始する。

20

【0056】

続いて、S15において、CPU41は、自動走行回数が特定回数以上で、且つ、前記S14で速度パターンテーブルから読み出した各比率が100%であるか否か、つまり、自動運転上限速度に到達したか否かを判定する判定処理を実行する。そして、自動走行回数が特定回数以上で、且つ、各比率が100%であると判定した場合には(S15:YES)、CPU41は、ドライバが自動運転に慣れたと判定して、S16の処理に移行する。S16において、CPU41は、収束速度DB27から慣れフラグを読み出し、ONに設定して再度、収束速度DB27に記憶した後、当該処理を終了する。

30

【0057】

一方、自動走行回数が特定回数未満、又は、各比率が100%でないと判定した場合には(S15:NO)、CPU41は、ドライバが自動運転に慣れていないと判定して、S17の処理に移行する。S17において、CPU41は、ドライバの操作に依って自動運転が解除されたか否かを判定する判定処理を実行する。つまり、CPU41は、車両制御ECU3から自動運転解除信号と、アクセルペダルとブレーキペダルのそれぞれの踏み込みの有無、自動運転開始ボタン61の押下等の自動運転の解除原因が入力されたか否かを判定する判定処理を実行する。

【0058】

そして、ドライバの操作に依って自動運転が解除されていない、つまり、車両制御ECU3から自動運転解除信号が入力されていないと判定した場合には(S17:NO)、CPU41は、S18の処理に移行する。S18において、CPU41は、自車位置を現在地検出処理部11の検出結果に基づいて取得する。続いて、CPU41は、ナビ地図情報26に基づいて、自車位置が有料道路の出口の手前側300mの位置等に設定された中断タイミングの座標位置、つまり、自動運転からドライバの操作に依る手動運転への切り替え開始地点に到達したか否かを判定する判定処理を実行する。

40

【0059】

そして、自車位置が中断タイミングの座標位置に到達していないと判定した場合には(S18:NO)、CPU41は、再度S17以降の処理を実行する。一方、自車位置が中断タイミングの座標位置に到達したと判定した場合には(S18:YES)、CPU41

50

は、当該処理を終了する。

【 0 0 6 0 】

他方、S 1 7 でドライバの操作に依って自動運転が解除された、つまり、車両制御 E C U 3 から自動運転解除信号が入力されたと判定した場合には ( S 1 7 : Y E S )、C P U 4 1 は、自動運転解除信号と共に入力された自動運転の解除原因を R A M 4 2 に記憶した後、S 1 9 の処理に移行する。

【 0 0 6 1 】

図 4 に示すように、S 1 9 において、C P U 4 1 は、自動運転の解除原因を R A M 4 2 から読み出し、アクセルペダルの踏み込みが有ったか否かを判定する判定処理を実行する。そして、アクセルペダルの踏み込みが有ったと判定した場合には ( S 1 9 : Y E S )、C P U 4 1 は、S 2 0 の処理に移行する。

10

【 0 0 6 2 】

S 2 0 において、C P U 4 1 は、自動運転時の目標速度、つまり、走行速度が、自動運転上限速度に到達するまでの自動運転の走行回数を減らす。具体的には、C P U 4 1 は、収束速度 D B 2 7 から「初期目標速度」と、この「初期目標速度」よりも 1 段階速い収束速度を収束速度データファイル 8 1 の自動走行回数に該当する速度パラメータテーブルから読み出し、当該「初期目標速度」に 1 段階速い収束速度を代入して、再度、収束速度 D B 2 7 に記憶する。その後、C P U 4 1 は、当該処理を終了する。

【 0 0 6 3 】

これにより、前記 S 1 4 において、C P U 4 1 は、自動走行回数に該当する速度パターンテーブルから元の収束速度よりも 1 段階速い収束速度に対応する各比率を読み出すため、自動運転時の目標速度を更に少ない自動走行回数で自動運転上限速度に到達させることができる。即ち、C P U 4 1 は、元の収束速度で収束速度データファイル 8 1 の各速度パラメータテーブル 8 1 A、8 1 B、8 1 C、・・・に従って自動運転時の目標速度を自動運転の走行毎に加速して自動運転上限速度に達する「基準目標速度パターン」を、この基準目標速度パターンよりも少ない自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する「第 1 目標速度パターン」に補正することができる。

20

【 0 0 6 4 】

一方、S 1 9 でアクセルペダルの踏み込みが無かったと判定した場合には ( S 1 9 : N O )、C P U 4 1 は、S 2 1 の処理に移行する。S 2 1 において、C P U 4 1 は、自動運転の解除原因を R A M 4 2 から読み出し、ブレーキペダルの踏み込みが有ったか否かを判定する判定処理を実行する。そして、ブレーキペダルの踏み込みが無かったと判定した場合には ( S 2 1 : N O )、C P U 4 1 は、自動運転解除の原因は、自動運転開始ボタン 6 1 の押下等によるものと判定して、当該処理を終了する。

30

【 0 0 6 5 】

他方、ブレーキペダルの踏み込みが有ったと判定した場合には ( S 2 1 : Y E S )、C P U 4 1 は、S 2 2 の処理に移行する。S 2 2 において、C P U 4 1 は、収束速度 D B 2 7 からブレーキペダル操作による自動運転解除の合計回数、つまり、ブレーキ回数のカウント値を読み出し、「 1 」加算して再度、収束速度 D B 2 7 に記憶する。また、C P U 4 1 は、S 1 4 で設定した当該自動運転時の目標速度をブレーキ回数のカウント値に関連づけて収束速度 D B 2 7 に記憶する。

40

【 0 0 6 6 】

続いて、S 2 3 において、C P U 4 1 は、収束速度 D B 2 7 から自動運転による自動走行回数のカウント値を読み出し、特定回数未満か否か、例えば、「 5 」回未満か否かを判定する判定処理を実行する。自動走行回数のカウント値が特定回数以上、例えば、「 5 」回以上であると判定した場合には ( S 2 3 : N O )、C P U 4 1 は、後述の S 2 5 の処理に移行する。

【 0 0 6 7 】

一方、自動走行回数のカウント値が特定回数未満、例えば、「 5 」回未満、つまり、「 4 」回以下であると判定した場合には ( S 2 3 : Y E S )、C P U 4 1 は、S 2 4 の処理

50

に移行する。S 2 4において、C P U 4 1は、収束速度D B 2 7から「初期目標速度」を読み出し、「初期目標速度」から一定速度だけ減速し、例えば、5 ( k m / 時間 ) だけ減速して、再度、収束速度D B 2 7に記憶する。これにより、次の前記S 1 4で設定する自動運転時の目標速度を一定速度だけ減速させることができる。

【 0 0 6 8 】

その後、S 2 5において、C P U 4 1は、収束速度D B 2 7から「ブレーキ回数」と「自動走行回数」の各カウント値を読み出し、「ブレーキ回数」のカウント値が特定回数未満であり、且つ、「自動走行回数」のカウント値が特定回数以上であるか否かを判定する判定処理を実行する。そして、「ブレーキ回数」のカウント値が特定回数未満であり、且つ、「自動走行回数」のカウント値が特定回数以上であると判定した場合には ( S 2 5 : Y E S )、C P U 4 1は、S 2 6の処理に移行する。

10

【 0 0 6 9 】

S 2 6において、C P U 4 1は、自動運転時の目標速度、つまり、走行速度が、自動運転上限速度に到達するまでの自動運転の走行回数を増やす。具体的には、C P U 4 1は、収束速度D B 2 7から「初期目標速度」と、この「初期目標速度」よりも1段階遅い収束速度を収束速度データファイル8 1の速度パラメータテーブル8 1 Aから読み出し、当該「初期目標速度」に1段階遅い収束速度を代入して、再度、収束速度D B 2 7に記憶する。その後、C P U 4 1は、当該処理を終了する。

【 0 0 7 0 】

これにより、前記S 1 4において、C P U 4 1は、自動走行回数に該当する速度パターンテーブルから元の収束速度よりも1段階遅い収束速度に対応する各比率を読み出すため、自動運転時の目標速度を更に多い自動走行回数で自動運転上限速度に到達させることができる。即ち、C P U 4 1は、元の収束速度で収束速度データファイル8 1の各速度パラメータテーブル8 1 A、8 1 B、8 1 C、・・・に従って自動運転時の目標速度を自動運転の走行毎に加速して自動運転上限速度に達する「基準目標速度パターン」を、この基準目標速度パターンよりも多い自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する「第2目標速度パターン」に補正することができる。

20

【 0 0 7 1 】

ここで、基準目標速度パターン、第1目標速度パターン及び第2目標速度パターンの一例について図5に基づいて説明する。尚、自動運転に不慣れなドライバは、1回目乃至3回目の自動運転時に、ブレーキペダルを踏み込んで自動運転を解除している。また、特定回数は、5回である。

30

図5に示すように、ドライバは、1回目乃至3回目の自動運転時に、ブレーキペダルを踏み込んで自動運転を解除したため、1回目の自動運転時の目標速度は「初期目標速度」である自動運転上限速度に設定され ( S 1 4 )、「初期目標速度」は、一定速度、例えば、5 ( k m / 時間 ) 減速されたF 1 ( k m / 時間 ) に設定される ( S 2 4 )。

【 0 0 7 2 】

2回目の自動運転時の目標速度は、「初期目標速度」であるF 1 ( k m / 時間 ) に設定され ( S 1 4 )、「初期目標速度」は、F 1 ( k m / 時間 ) から一定速度、例えば、5 ( k m / 時間 ) 減速されたF 2 ( k m / 時間 ) に設定される ( S 2 4 )。3回目の自動運転時の目標速度は、「初期目標速度」であるF 2 ( k m / 時間 ) に設定され ( S 1 4 )、「初期目標速度」は、F 2 ( k m / 時間 ) から一定速度、例えば、5 ( k m / 時間 ) 減速されたF 3 ( k m / 時間 ) に設定される ( S 2 4 )。

40

【 0 0 7 3 】

4回目の自動運転時の目標速度は、「初期目標速度」であるF 3 ( k m / 時間 ) に設定され ( S 1 4 )、4回目の自動運転時に、アクセルペダル及びブレーキペダルの踏み込みは無いため、「初期目標速度」は、F 3 ( k m / 時間 ) のままである ( S 2 1 : N O )。このため、特定回数である「5」回目以降の各自動運転時の目標速度は、自動走行回数に該当する各速度パラメータテーブル8 1 A、8 1 B、8 1 C、・・・の、初期目標速度F 3に対応する「収束速度F 3」に属する各比率を自動運転上限速度に掛け算して得られる

50

基準目標速度パターン 8 2 に従った目標速度となる。

【 0 0 7 4 】

従って、1 回目乃至 3 回目の自動運転時に、ブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、自動運転時の目標速度、つまり、走行速度は、自動走行回数が「N A」回目に自動運転上限速度に達する。これにより、ドライバは、「N A」回の自動走行回数で自動運転に慣れることができる。

【 0 0 7 5 】

一方、図 5 に示すように、6 回目の自動運転時に、ドライバがアクセルペダルを踏み込んで自動運転を解除した場合には、CPU 4 1 は、初期目標速度 F 3 ( km / 時間 ) と速度パラメータテーブル 8 1 B の収束速度 F 3 よりも 1 段階速い収束速度 F 2 を読み出し、当該「初期目標速度」に 1 段階速い収束速度 F 2 を代入して、再度、収束速度 D B 2 7 に記憶する ( S 2 0 ) 。

10

【 0 0 7 6 】

このため、「7」回目以降の各自動運転時の目標速度は、自動走行回数に該当する各速度パラメータテーブル 8 1 C、8 1 D、8 1 E、・・・の、初期目標速度 F 2 に対応する「収束速度 F 2」に属する各比率を自動運転上限速度に掛け算して得られる第 1 目標速度パターン 8 3 に従った目標速度となる。つまり、6 回目の自動運転時に、アクセルペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、CPU 4 1 は、基準目標速度パターン 8 2 を第 1 目標速度パターン 8 3 に補正する。

【 0 0 7 7 】

従って、6 回目の自動運転時に、アクセルペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、自動運転時の目標速度、つまり、走行速度は、自動走行回数が「N A - 」回目に自動運転上限速度に達する。これにより、ドライバは、「N A」回よりも「 」回少ない「N A - 」回の自動走行回数で自動運転に慣れることができる。

20

【 0 0 7 8 】

他方、図 5 に示すように、6 回目の自動運転時に、ドライバがブレーキペダルを踏み込んで自動運転を解除した場合には、CPU 4 1 は、初期目標速度 F 3 ( km / 時間 ) と速度パラメータテーブル 8 1 B の収束速度 F 3 よりも 1 段階遅い収束速度 F 4 を読み出し、当該「初期目標速度」に 1 段階速い収束速度 F 4 を代入して、再度、収束速度 D B 2 7 に記憶する ( S 2 4 ) 。

30

【 0 0 7 9 】

このため、「7」回目以降の各自動運転時の目標速度は、自動走行回数に該当する各速度パラメータテーブル 8 1 C、8 1 D、8 1 E、・・・の、初期目標速度 F 4 に対応する「収束速度 F 4」に属する各比率を自動運転上限速度に掛け算して得られる第 2 目標速度パターン 8 5 に従った目標速度となる。つまり、6 回目の自動運転時に、ブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、CPU 4 1 は、基準目標速度パターン 8 2 を第 2 目標速度パターン 8 5 に補正する。

【 0 0 8 0 】

従って、6 回目の自動運転時に、ブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、自動運転時の目標速度、つまり、走行速度は、自動走行回数が「N A + 」回目に自動運転上限速度に達する。これにより、ドライバは、「N A」回よりも「 」回多い「N A + 」回の自動走行回数で自動運転に慣れることができる。

40

【 0 0 8 1 】

また、図 4 に示すように、S 2 5 で「ブレーキ回数」のカウンタ値が特定回数以上であると判定した場合には ( S 2 6 : N O )、CPU 4 1 は、S 2 7 の処理に移行する。S 2 7 において、CPU 4 1 は、ブレーキ回数のカウンタ値に関連づけて記憶されている目標速度を収束速度 D B 2 7 から読み出し、ほぼ同じ目標速度で、例えば、1 ~ 5 ( km / 時間 ) 程度の誤差の目標速度で 2 回以上ブレーキペダルが踏み込まれているか否かを判定する判定処理を実行する。

【 0 0 8 2 】

50

そして、ほぼ同じ目標速度で、例えば、1～5 (km/時間) 程度の誤差の目標速度で2回以上ブレーキペダルが踏み込まれていないと判定した場合には (S27: NO)、CPU41は、当該処理を終了する。

一方、ほぼ同じ目標速度で、例えば、1～5 (km/時間) 程度の誤差の目標速度で2回以上ブレーキペダルが踏み込まれていると判定した場合には (S27: YES)、CPU41は、S28の処理に移行する。

【0083】

S28において、CPU41は、車両制御ECU3に対して、当該ほぼ同じ目標速度を、又は、このほぼ同じ目標速度の平均速度を次回以降の自動運転時の目標速度、つまり、自動運転上限速度に設定するように要求する。尚、CPU41は、車両制御ECU3に対して、当該目標速度よりも1～5 (km/時間) 程度遅い速度を次回以降の自動運転時の目標速度、つまり、自動運転上限速度に設定するように要求するようによい。

続いて、S29において、CPU41は、収束速度DB27から慣れフラグを読み出し、ONに設定して再度、収束速度DB27に記憶した後、当該処理を終了する。

【0084】

これにより、車両制御ECU3のCPU71は、当該ほぼ同じ目標速度を、又は、このほぼ同じ目標速度の平均速度を次回以降の自動運転時の目標速度、つまり、自動運転上限速度に設定して、不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステアリング等を駆動制御して、案内経路上の中断タイミングまで自動走行を開始する。

【0085】

ここで、ほぼ同じ目標速度で、例えば、1～5 (km/時間) 程度の誤差の目標速度で2回以上ブレーキペダルが踏み込まれた一例について図6に基づいて説明する。

図6に示すように、CPU41は、自動走行回数が「NA」回目自動運転上限速度に達する基準目標速度パターン82 (図5参照) に従って各自動運転時の目標速度を設定している (S14)。そして、目標速度が「FN (km/時間)」で、自動走行回数が「NA」回よりも少ない「NB1」回目のときに、ブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除されている。このため、CPU41は、自動走行回数「NB1」回に関連づけて目標速度「FN (km/時間)」を収束速度DB27に記憶する (S22)。

【0086】

そして、CPU41は、自動走行回数が「NB1」回目以降は、基準目標速度パターン82を第2目標速度パターン85 (図5参照) に補正して、この第2目標速度パターン85に従って各自動運転時の目標速度を設定している (S14)。そして、目標速度が「FN (km/時間)」で、自動走行回数が「NA+」回よりも少ない「NB2」回目のときに、再びブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除されている。このため、CPU41は、自動走行回数「NB2」回に関連づけて目標速度「FN (km/時間)」を収束速度DB27に記憶する (S22)。

【0087】

このため、自動走行回数が「NB1」回目と「NB2」回目との2回、同じ目標速度「FN (km/時間)」が収束速度DB27に記憶されているため (S27: YES)、CPU41は、車両制御ECU3に対して、目標速度「FN (km/時間)」を自動走行回数が「NB2」回目より以降の自動運転時の目標速度 (補正自動運転上限速度) に設定するように要求する。尚、図6に示すように、CPU41は、車両制御ECU3に対して、当該目標速度「FN (km/時間)」よりも1～5 (km/時間) 程度遅い目標速度「FN2 (km/時間)」を次回以降の自動運転時の目標速度に設定するように要求してもよい。

【0088】

これにより、車両制御ECU3のCPU71は、自動走行回数が「NB2」回目より以降の自動運転時の目標速度を「FN (km/時間)」、又は、上限速度「FN (km/時間)」よりも1～5 (km/時間) 程度遅い上限速度「FN2 (km/時間)」に再設定して、不図示のエンジン装置、ブレーキ装置、電動パワーステアリング等を駆動制御して

10

20

30

40

50

、案内経路上の中断タイミングまで自動走行を開始する。従って、自動運転上限速度をドライバの好む上限速度「FN(km/時間)」、又は、上限速度「FN(km/時間)」よりも1~5(km/時間)程度遅い上限速度「FN2(km/時間)」に再設定することが可能となり、ドライバの自動運転を使用する機会を増やすことが可能となる。

【0089】

以上詳細に説明した通り、本実施例に係る自車両1では、ナビゲーション装置2のCPU41は、収束速度DB27からブレーキ回数のカウント値を読み出し、特定回数未満であると判定した場合には、CPU41は、収束速度DB27から「初期目標速度」を読み出し、「初期目標速度」から一定速度だけ減速して、再度、収束速度DB27に記憶する。

10

【0090】

これにより、CPU41は、自動運転に不慣れなドライバが、特定回数未満の自動運転時毎に、ブレーキペダルを踏んで自動運転を解除した場合には、自動運転の目標速度を一定速度ずつ減速させることが可能となる。従って、CPU41は、特定回数目の自動運転時の目標速度を自動運転上限速度よりも遅い速度に設定し、ドライバの好む自動運転時の目標速度に設定することが可能となる。

【0091】

また、CPU41は、特定回数目以降の自動運転時の目標速度を決定する場合には、先ず、収束速度データファイル81から当該自動走行回数に対応する速度パターンテーブルを選択し、「初期目標速度」を「収束速度」として、この「収束速度」に対応する各比率を読み出す。そして、CPU41は、自動運転時の目標速度を自動運転上限速度に各比率を掛け算した速度に設定する、つまり、「収束速度」に属する各比率を自動運転上限速度に掛け算して得られる基準目標速度パターンに従った目標速度とする。

20

【0092】

これにより、CPU41は、基準目標速度パターンに従って自動運転の目標速度を自動運転上限速度に段階的に到達させることが可能となり、ドライバの自動運転上限速度への慣れを段階的に進めることができる。従って、ドライバの自動運転を使用する機会を増やすことが可能となる。

【0093】

また、CPU41は、特定回数以降の自動運転がアクセルペダルを踏むことにより解除された場合は、収束速度DB27に記憶する「初期目標速度」をこの「初期目標速度」よりも1段階遅い収束速度に設定する。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン」を、この基準目標速度パターンよりも少ない自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する「第1目標速度パターン」に補正することができる。その結果、ドライバの自動運転への慣れが早い場合には、ドライバは、アクセルペダルを踏んで自動運転を解除することにより、自動運転の目標速度を自動運転上限速度により早く達するようにすることができる。

30

【0094】

また、CPU41は、特定回数以降の自動運転がブレーキペダルを踏むことにより解除された場合は、収束速度DB27に記憶する「初期目標速度」をこの「初期目標速度」よりも1段階遅い収束速度に設定する。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン」を、この基準目標速度パターンよりも多い自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する「第2目標速度パターン」に補正することができる。その結果、ドライバの自動運転への慣れが遅い場合には、ドライバは、ブレーキペダルを踏んで自動運転を解除することにより、自動運転の目標速度を自動運転上限速度により遅く達するようにすることができる、ドライバが自動運転に確実に慣れることが可能となる。

40

【0095】

更に、CPU41は、ほぼ同じ目標速度で、例えば、1~5(km/時間)程度の誤差の目標速度で2回以上ブレーキペダルが踏み込まれて自動運転が解除された場合には、車両制御ECU3に対して、当該ほぼ同じ目標速度を、又は、このほぼ同じ目標速度の平均

50

速度を、若しくは、この目標速度よりも1～5(km/時間)程度遅い速度を次回以降の自動運転時の目標速度、つまり、自動運転上限速度に設定するように要求する。これにより、自動運転上限速度をドライバの好む自動運転上限速度に再設定することが可能となり、ドライバの自動運転を使用する機会を増やすことが可能となる。

【0096】

尚、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。本発明の前記実施例においては、車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作およびハンドル操作のすべての操作を車両制御ECU3が制御することをドライバの操作に依らない自動運転として説明してきた。しかし、ドライバの操作に依らない自動運転とは車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作およびハンドル操作の少なくとも一の操作を車両制御ECU3が制御するようにしてもよい。一方、ドライバの操作に依る手動運転とは車両の操作のうち、車両の挙動に関する操作である、アクセル操作、ブレーキ操作およびハンドル操作をドライバが行うこととして説明してきた。

10

また、例えば、以下のようにしてもよい。

【0097】

(A)例えば、図7に示すように、収束速度DB27に記憶される「初期目標速度」を最初から自動運転上限速度よりも所定速度遅い、例えば、15～20(km/時間)遅い目標速度F3(km/時間)に設定するようにしてもよい。そして、前記S14において、CPU41は、収束速度データファイル81から自動走行回数に「4」を加算した走行回数の速度パターンテーブルを選択し、「初期目標速度」を「収束速度」として、この「収束速度」に対応する各比率を読み出す。そして、CPU41は、車両制御ECU3に対して、カーブ等における自動運転時の目標速度を自動運転上限速度に各比率を掛け算した速度に設定するように要求してもよい。

20

【0098】

これにより、CPU41は、1回目の自動運転から基準目標速度パターン82に従って自動運転の目標速度を自動運転上限速度に段階的に自動走行回数「NA-4」で到達させることが可能となり、ドライバの自動運転上限速度への慣れを段階的に進めることができる。従って、ドライバの自動運転を使用する機会を増やすことが可能となる。

30

【0099】

また、CPU41は、2回目以降の自動運転において、アクセルペダルを踏むことにより自動運転が解除された場合には、収束速度DB27に記憶する「初期目標速度」をこの「初期目標速度」よりも1段階速い収束速度に設定するようにしてもよい。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン82」を、この基準目標速度パターン82よりも少ない自動走行回数「NA-4」で自動運転上限速度に段階的に達する「第1目標速度パターン83」に補正することができる。その結果、ドライバの自動運転への慣れが速い場合には、ドライバは、アクセルペダルを踏んで自動運転を解除することにより、自動運転の目標速度を自動運転上限速度により早く達するようにすることができる。

40

【0100】

また、CPU41は、2回目以降の自動運転において、ブレーキペダルを踏むことにより自動運転が解除された場合には、収束速度DB27に記憶する「初期目標速度」をこの「初期目標速度」よりも1段階遅い収束速度に設定するようにしてもよい。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン82」を、この基準目標速度パターン82よりも多い自動走行回数「NA+4」で自動運転上限速度に段階的に達する「第2目標速度パターン85」に補正することができる。その結果、ドライバの自動運転への慣れが遅い場合には、ドライバは、ブレーキペダルを踏んで自動運転を解除することにより、自動運転の目標速度を自動運転上限速度により遅く達するようにすることができ、ドライバが自動運転に確実に慣れることが可能となる。

【0101】

50

(B)また、例えば、CPU41は、自動運転で減速がなされた直後にドライバがアクセルペダルを踏み込んだ回数をカウントしておき、当該カウント数に基づいてドライバが自動運転に慣れたことを判定してもよい。

【0102】

具体的には、例えば、前記S20の処理を実行した後、CPU41は、自動運転で減速がなされた直後にドライバがアクセルペダル踏み込んだ回数をカウントしておき、当該カウント値が所定回数以上になったか否かを判定する判定処理を実行するようにしてもよい。そして、自動運転で減速がなされた直後にドライバがアクセルペダル踏み込んだ回数のカウント値が所定回数以上になったと判定した場合には、CPU41は、ドライバが自動運転に慣れたと判定して、S16の処理に移行するようにしてもよい。

10

【0103】

一方、自動運転で減速がなされた直後にドライバがアクセルペダル踏み込んだ回数のカウント値が所定回数未満であると判定した場合には、CPU41は、「基準目標速度パターン補正処理」を終了するようにしてもよい。これにより、ドライバの自動運転への慣れが速い場合には、ドライバは、自動運転で減速がなされた直後にアクセルペダルを踏み込んで自動運転を解除することにより、自動運転の目標速度を自動運転上限速度に更に早期の時点で達するようにすることができる。

【0104】

(C)また、例えば、CPU41は、前記S20の処理を実行した後、再度、S14以降の処理を実行するようにしてもよい。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン」を「第1目標速度パターン」に補正した後、再度、「第1目標速度パターン」に基づいて自動運転を継続することができる。この結果、CPU41は、自動運転時の走行速度を更に早く自動運転上限速度に到達させることが可能となると共に、ドライバを自動運転に更に早く慣れさせることが可能となる。

20

【0105】

また、CPU41は、前記S26の処理を実行した後、再度、S14以降の処理を実行するようにしてもよい。これにより、CPU41は、「基準目標速度パターン」を「第2目標速度パターン」に補正した後、再度、「第2目標速度パターン」に基づいて自動運転を継続することができる。この結果、CPU41は、自動運転時の走行速度を更に早く自動運転上限速度に到達させることが可能となると共に、ドライバを自動運転に更に早く慣れさせることが可能となる。

30

【0106】

また、本発明に係る自動運転支援装置を具体化した実施例について上記に説明したが、自動運転支援装置は以下の構成を有することも可能であり、その場合には以下の効果を奏する。

【0107】

例えば、第1の構成は以下の通りである。

前記慣れ情報取得手段を介して取得した前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであるか否かを判定する慣れ情報判定手段を備え、前記基準パターン補正手段は、前記慣れ情報判定手段を介して前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであると判定された場合に、前記基準目標速度パターンを補正することを特徴とする。

40

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、ドライバが自動運転に慣れていないと判定された場合に、基準目標速度パターンが補正されるため、ドライバの自動運転に対する慣れに対応して基準目標速度パターンを補正することが可能となる。

【0108】

また、第2の構成は以下の通りである。

前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態が、加速を意図した加速操作状態又は減速を意図した減速操作状態であるか否かを判定する操作状態判定手段を備え、前記基準パターン補正手段は、前記操作状態取得手段を介して取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記加速操作状態又は前記減速操作状態であると判定され

50

た場合に、前記基準目標速度パターンを補正することを特徴とする。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、ドライバの運転操作の状態が、加速操作状態又は減速操作状態であると判定された場合に、基準目標速度パターンを補正するため、ドライバの自動運転時の走行速度への慣れに対応して基準目標速度パターンを補正することが可能となる。

【0109】

また、第3の構成は以下の通りである。

前記基準パターン補正手段は、前記操作状態取得手段によって取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記加速操作状態の場合には、前記基準目標速度パターンを該基準目標速度パターンよりも少ない自動走行回数で前記自動運転上限速度に段階的に達する第1目標速度パターンになるように補正し、前記操作状態取得手段によって取得した前記ドライバの運転操作の状態が、前記減速操作状態の場合には、前記基準目標速度パターンを該基準目標速度パターンよりも多い自動走行回数で前記自動運転上限速度に段階的に達する第2目標速度パターンになるように補正することを特徴とする。

10

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、ドライバの運転操作の状態が、加速操作状態の場合には、基準目標速度パターンよりも少ない自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する第1目標速度パターンになるように補正する。これにより、ドライバの自動運転への慣れが早い場合には、自動運転上限速度により早く達するようにすることができる。一方、ドライバの運転操作の状態が、減速操作状態の場合には、基準目標速度パターンよりも多い自動走行回数で自動運転上限速度に段階的に達する第2目標速度パターンになるように補正する。これにより、ドライバの自動運転への慣れが遅い場合には、自動運転上限速度により遅く達するようにすることができ、ドライバが自動運転に確実に慣れることが可能となる。

20

【0110】

また、第4の構成は以下の通りである。

前記自車両の速度が前記自動運転上限速度よりも低い所定目標速度に達する毎に、前記ドライバが前記減速操作状態を所定回数以上行ったか否かを判定する減速操作判定手段と、前記減速操作判定手段を介して前記所定目標速度に達する毎に、前記ドライバが前記減速操作状態を所定回数以上行ったと判定された場合には、前記自車両の自動運転中における上限速度を前記所定目標速度に再設定する目標速度再設定手段と、を備えたことを特徴とする。

30

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、所定目標速度に達する毎に、ドライバが減速操作状態を所定回数以上行ったと判定された場合には、自車両の自動運転中における上限速度を所定目標速度に再設定する。これにより、自動運転時の上限速度をドライバの好む上限速度に再設定することが可能となり、ドライバの自動運転を使用する機会を増やすことが可能となる。

【0111】

また、第5の構成は以下の通りである。

前記自動運転による自動走行回数をカウントする走行回数カウント手段を備え、前記慣れ情報は、前記走行回数カウント手段によってカウントされる前記自動走行回数を含み、前記慣れ情報判定手段は、前記走行回数カウント手段によってカウントされる前記自動走行回数が前記自動運転上限速度に最初に達する第1走行回数未満の場合に、前記慣れ情報が慣れていないという状態を表すものであると判定することを特徴とする。

40

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、自動運転の自動走行回数が、自動運転時の走行速度が自動運転上限速度に最初に達する第1走行回数未満の場合に、ドライバは、自動運転に慣れていないと判定するため、ドライバの自動運転への慣れを正確に判定することが可能となる。

【0112】

更に、第6の構成は以下の通りである。

前記基準パターン補正手段によって前記基準目標速度パターンを補正した後、再度、補

50

正された該基準目標速度パターンに基づいて前記自動運転を継続するように制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

上記構成を有する自動運転支援装置によれば、基準目標速度パターンを補正した後、再度、補正された該基準目標速度パターンに基づいて自動運転を継続するため、自動運転時の走行速度を更に早く自動運転上限速度に到達させることが可能となると共に、ドライバを自動運転に更に早く慣れさせることが可能となる。

【符号の説明】

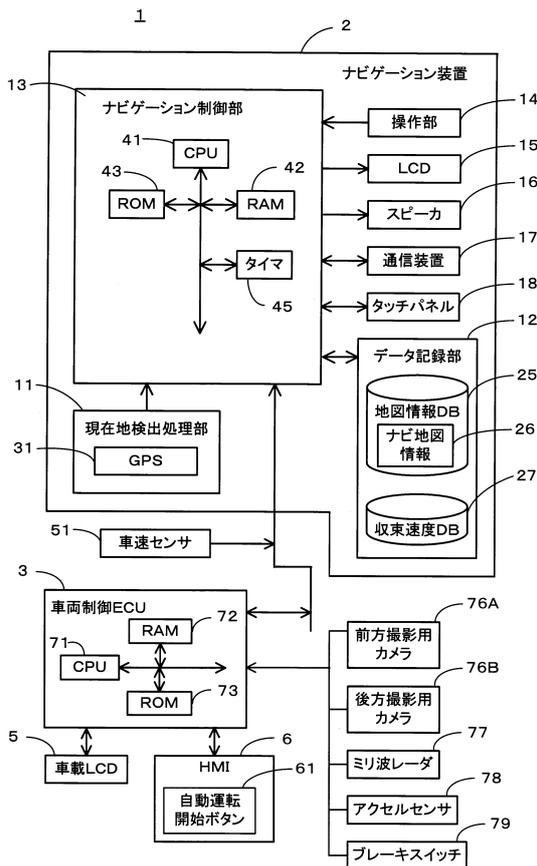
【 0 1 1 3 】

- 1 車両
- 2 ナビゲーション装置
- 3 車両制御 ECU
- 11 現在地検出処理部
- 25 地図情報 DB
- 26 ナビ地図情報
- 27 収束速度 DB
- 41、71 CPU
- 42、72 RAM
- 43、73 ROM
- 61 自動運転開始ボタン
- 78 アクセルセンサ
- 79 ブレーキスイッチ
- 81 収束速度データファイル
- 82 基準目標速度パターン
- 83 第1目標速度パターン
- 85 第2目標速度パターン

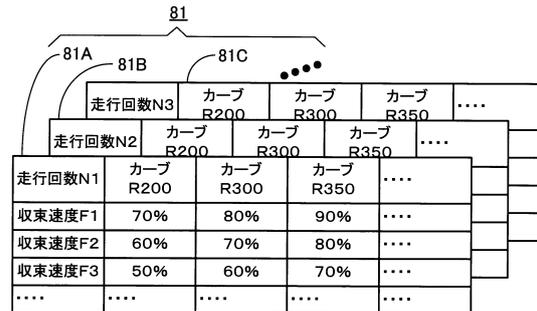
10

20

【図1】

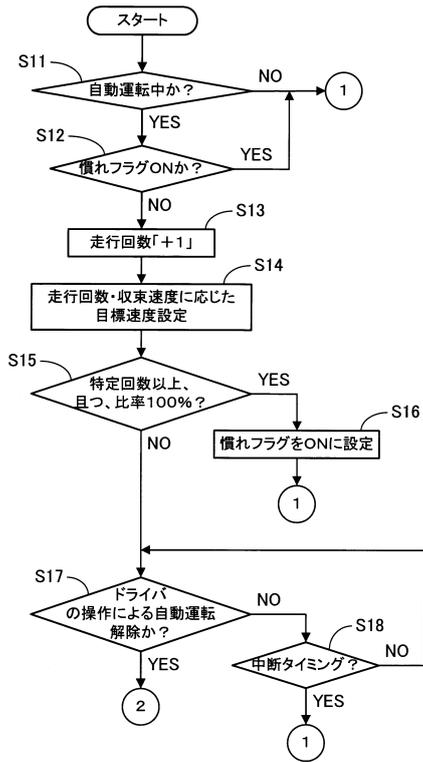


【図2】

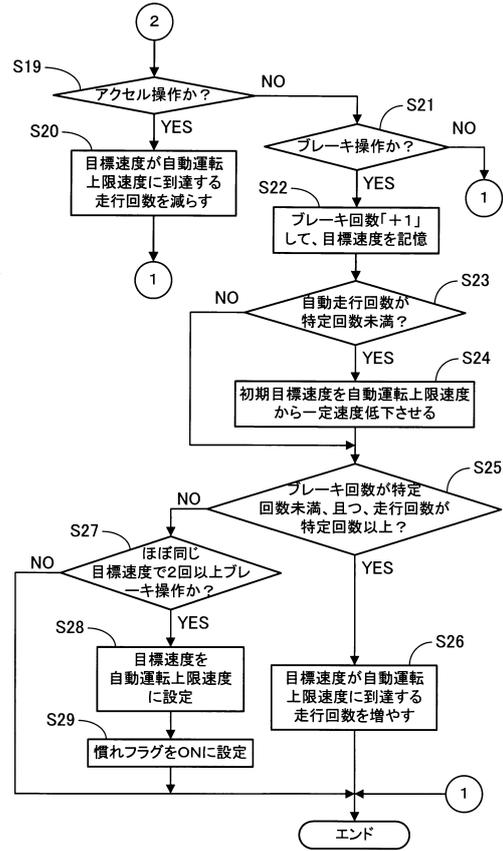


収束速度F1 > 収束速度F2 > 収束速度F3 > ...

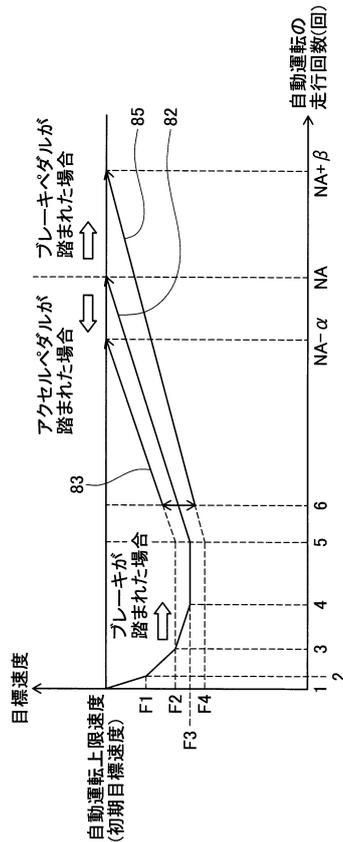
【図3】



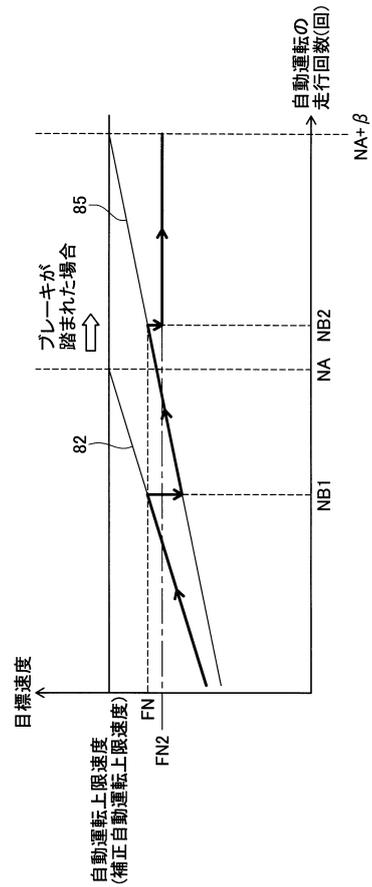
【図4】



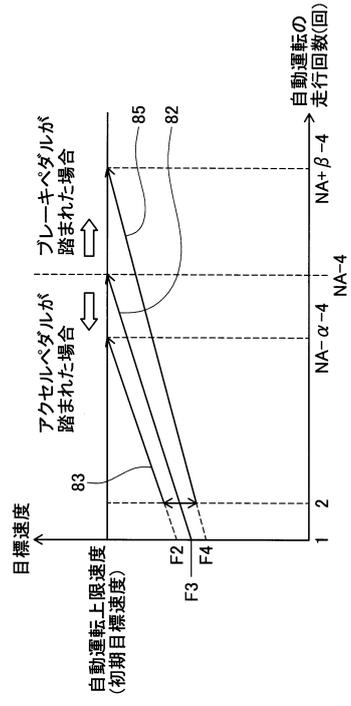
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 2 D 101/00 (2006.01) B 6 2 D 6/00  
B 6 2 D 101:00

(56)参考文献 特開2010-076695(JP,A)  
特開2009-227013(JP,A)  
特開2008-180591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6  
B 6 0 T 7 / 1 2 - 8 / 1 7 6 9  
B 6 0 T 8 / 3 2 - 8 / 9 6  
G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6  
G 0 1 C 2 3 / 0 0 - 2 5 / 0 0  
G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
B 6 0 K 3 1 / 0 0 - 3 1 / 1 8  
B 6 2 D 6 / 0 0 - 6 / 1 0  
B 6 0 R 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 3  
B 6 0 R 2 1 / 3 4 - 2 1 / 3 8  
F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6  
G 0 5 D 1 / 0 0 - 1 / 1 2