

明 細 書

発明の名称：

車両自動運転システムの旋回特性設定方法及び車両自動運転システム

技術分野

[0001] 本開示は、車両自動運転システムの旋回特性設定方法及び車両自動運転システムに関する。

背景技術

[0002] 下記非特許文献１に開示されているような車両自動運転システムが知られている。非特許文献１に開示されているシステムは、ステアリングホイールを操作するロボットと、アクセルペダル及びブレーキペダルを操作するロボットと、ギアセレクトを操作するロボットと、これらロボットを制御するコントローラとを備えている。これらのロボットは、車両に装着して使用され、当該車両から取り外すことも可能である。また、下記特許文献１に開示されているような車両自動運転システムも知られている。特許文献１では、主として車両の旋回に関わる自動操舵制御について開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献１：株式会社東陽テクニカ取り扱い（日本）、HI-TEC s.r.l社製 “GPS制御 実車走行試験用ロボット NaviControl”， [online]， [2022年2月19日検索]， インターネット 〈URL： <https://www.toyo.co.jp/mecha/products/detail/navicontrol.html>〉

特許文献

[0004] 特許文献１：日本国特開２０１７－１７７８４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自動運転システムの自動操舵制御では、アクチュエータによって転舵車輪[

steered road wheels]を転舵させて旋回する。非特許文献1に開示されたシステムでは、ロボットのアクチュエータがステアリングホイールを回転させると、ステアリングコラムシャフトやステアリングギアボックスなどを含むステアリング機構を介して転舵車輪が転舵される。このようなシステムを実用するに際しては適合作業が必要になる。より具体的に言えば、車両の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータを設定する必要がある。

[0006] 本開示の目的は、自動操舵制御の適合作業において車両の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータを効率よく設定することのできる車両自動運転システムの旋回特性設定方法及び車両自動運転システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る車両自動運転システムの旋回特性設定方法では、旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンを自動で生成し、生成された前記走行パターンで車両を自動走行させつつ前記車両の旋回特性に関するデータを取得し、取得した前記データに基づいて前記パラメータを設定する。

[0008] ここで、前記車両自動運転システムが、前記車両に自動運転ロボットを搭載することで構築されていてもよい。

[0009] また、前記走行パターンの自動生成の前に、前記走行パターンの自動走行を行う走行エリアの外周に沿って前記車両を運転者の運転によって走行させて前記走行エリアを取得し、前記走行パターンが前記走行エリア内で自動生成されてもよい。

[0010] ここで、前記パラメータが、前記車両のステアリングホイールの操舵角度に対する前記車両の旋回曲率又は旋回半径であってもよい。

[0011] 前記パラメータが、前記車両のステアリングホイールの操舵角度に対する前記車両のヨーレートであってもよい。

[0012] 前記パラメータが、前記車両のヨーレートの応答遅れの時定数であってもよい。

[0013] 前記パラメータが、前記車両の旋回に関するスタビリティファクタであっ

てもよい。

[0014] また、本開示に係る車両自動運転システムは、車両のステアリングホイールを回転させるステアリングロボットと、前記車両の自己位置を検出する自己位置検出装置と、前記車両自動運転システムを制御するコントローラとを備えており、前記コントローラが、旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンを自動で生成し、前記ステアリングロボットを制御して前記車両を生成された前記走行パターンで自動走行させつつ前記自己位置検出装置を用いて前記車両の旋回特性に関するデータを取得し、取得した前記データに基づいて前記パラメータを設定するよう構成されている。

[0015] ここで、前記ステアリングロボットが前記車両に後付け搭載[post-installed]されていてもよい。

発明の効果

[0016] 本開示に係る車両自動運転システムの旋回特性設定方法又は車両自動運転システムによれば、自動操舵制御の適合作業において車両の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータを効率よく設定することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、実施形態に係る車両自動運転システムの構成を示す斜視図である。

[図2]図2は、上記システムの旋回特性設定方法の工程を示す平面図（走行エリア設定）である。

[図3]図3は、上記工程を示す平面図（スタート位置への移動）である。

[図4]図4は、上記工程を示す平面図（自動走行工程：旋回曲率大）である。

[図5]図5は、上記工程を示す平面図（自動走行工程：旋回曲率小）である。

[図6]図6は、設定した自動操舵制御のパラメータ（操舵角度に対する旋回曲率）を示すグラフである。

[図7]図7は、上記設定方法のフローチャートである。

[図8]図8は、他の例の自動操舵制御のパラメータ（操舵角度に対するヨーレート）を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下、車両自動運転システム、及び、当該システムを用いた旋回特性設定方法の実施形態について、図面等を参照しつつ説明する。
- [0019] 本実施形態の車両自動運転システムは、上述した〔非特許文献１〕に記載されたような後付け式の自動運転ロボットを既存の車両１に搭載したシステムである。即ち、後付け式の自動運転ロボットを車両１に搭載するため、自動運転ロボットの搭載後に自動操舵制御の適合作業が必要になる。当該適合作業によって、車両１の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータが設定される。なお、旋回特性とは、車両１の旋回に関する特性であり、具体的には、旋回曲率、旋回半径、ヨーレート、その時定数、又は、スタビリティファクタなどの車両１の旋回に関する各種状態量又は車両１の旋回性能に影響を与える各種固有値を指す。
- [0020] 本実施形態の車両１は、図１に示される構成を備えている。車両１は、車両に後付で搭載することで、遠隔運転又は自動運転を可能にする自動運転ロボットが搭載されている。自動運転ロボットは、ステアリングホイールを回転させるステアリングロボット２と、アクセルペダル及びブレーキペダルを操作するペダルロボット３と、車両１の自己位置を検出する自己位置検出装置４と、これらを制御するコントローラ５とを備えている。ステアリングロボット２、ペダルロボット３、及び、自己位置検出装置４は、コントローラ５と接続されている。
- [0021] コントローラ５には、システムに関する各種情報等を表示すると共にコントローラ５への各種指示を入力する入力デバイスともなるＧＵＩ（Ｇｒａｐｈｉｃａｌ Ｕｓｅｒ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）ユニット６も接続されている。また、コントローラ５には、障害物検知センサ７も接続されている。本実施形態のシステムは、ギアセレクトアを操作するギアロボット（図示せず）も備えており、ギアロボットもコントローラ５に接続されている。これらのロボットは、コントローラ５によって協調制御される。
- [0022] 車両１は、上述した自動運転ロボットによって乗員が搭乗することなく遠

隔運転又は自動運転が可能である。しかし、車両1は、自動運転ロボットが装着された状態で運転席に乗員、即ち運転者が搭乗することも可能であり、自動運転ロボットを起動せずに運転者が運転することも可能である。また、自動運転ロボットを起動させた状態でも運転者が運転する事が可能であり、その際に種々のデータを記録することもできる。

[0023] ステアリングロボット2は、種々の形態を採り得るが、本実施形態では例えばステアリングホイールのリムに取り付けられてステアリングホイールと共に回転するリング部材を備えている。上述したように運転者が車両1を運転する場合には、運転者がリング部材をステアリングホイールのリムのよう
に操作する。リング部材は、ブラケット等を介して車体に固定されており、ステアリングロボット2のアクチュエータによって回転される。上述したように、ステアリングロボット2は、種々の形態を採り得るので、ステアリングホイールに取り付けられてもステアリングホイールのリムを直接操作する形態であってもよい。

[0024] ペダルロボット3も、種々の形態を採り得るが、本実施形態ではペダルを押すためのアクチュエータを備えており、運転席シートのシートクッションとペダルとの間に固定されている。ステアリングロボット2及びペダルロボット3のアクチュエータは、コントローラ5によって制御される。

[0025] 自己位置検出装置4としては、例えばGPS (Global Positioning System) 等の衛星測位システムと慣性計測装置 (IMU: Inertial Measurement Unit) とを併用する装置が一般的である。コントローラ5は、CPU、ROM、RAM、SSD又はHDDなどのストレージ、I/Oデバイスなどからなる電子デバイスである。本実施形態のGUIユニット6は、タッチスクリーンを備えたタブレット型端末である。障害物検知センサ7は、本実施形態では車両1の前端に搭載された超音波センサであるが、その他の形式のセンサでもよく、その搭載位置も車両1の前端に限定されない。

[0026] 次に、上述したシステムの適合作業時における自動操舵制御のパラメータ

設定について図2～図5の平面図、及び、図7のフローチャート等を参照しつつ説明する。

[0027] まず、本実施形態では、上述した後付け式の自動運転ロボットが車両1に搭載される。即ち、上述した、ステアリングロボット2、ペダルロボット3、ギアロボット、コントローラ5、及び、GUIユニット6等が車両1に取り付けられる。次いで、車両1に固有のホイールベース等の各種諸元が、GUIユニット6からシステムに入力される。ここで、車両諸元から推定されるデフォルト旋回半径も入力される（図7のステップS1）。入力された情報は、コントローラ5のストレージに記憶される。

[0028] なお、車両1の諸元は、数値として入力されてもよいし、システムが車両データベースを記憶しているのであれば、車種を入力してもよい。この場合、コントローラ5は、入力された車種に基づいてデータベースから当該車種に適合する車両諸元を取得する。さらに、ステアリングホイールの最大操舵角、及び、最小旋回半径等が分かっている場合は、これらの数値も入力される。

[0029] デフォルト旋回半径は、本実施形態では、二輪車両のキネマティクスモデルの下記式（1）等を用いて算出される。四輪車両のキネマティクスモデルに代えて、二輪車両のキネマティクスモデルを擬似的に用いて車両ダイナミクスを検討することはよく知られており、本実施形態でも二輪車両のキネマティクスモデルを用いてデフォルト旋回半径が算出される。

$$\delta_s = K \tan^{-1}(L/R) = K \tan^{-1}(\kappa L) \quad \text{式(1)}$$

[0030] ここで、 δ_s は操舵角度、Kはステアリングギア比、Lはホイールベース値、Rは旋回半径、 κ は旋回曲率半径を示す。旋回半径Rと旋回曲率半径 κ とは逆数の関係にある。なお、転舵車輪、即ち、前輪の轉向角が取得でき、かつ、ステアリングギア比Kが自明な場合は、ステアリングホイールの操舵角度 δ_s ではなく転舵車輪の轉向角 δ （ $K\delta = \delta_s$ ）を用いてデフォルト旋回半径を決定してもよい。このようにして、適合作業のための初期設定が行われる。

- [0031] この後、車両 1 を自動走行させることで当該車両 1 の旋回特性に関するデータを自動で取得し、取得したデータに基づいて自動操舵制御のパラメータが設定される。しかし、自動走行させるにあたって、自動走行のための走行エリア X をシステムに覚えさせる必要がある。そこで、運転者の実際の運転によって、図 2 に示されるように、車両 1 を走行エリア X の外周 Y に沿って走行させる（図 7 のステップ S 2）。このとき、車両 1 の走行軌跡は、自己位置検出装置 4 によって検出され、閉じた軌跡となる。閉じた軌跡の内側が、自動走行による適合作業のために車両 1 が自動走行する走行エリア X として決定される。
- [0032] このとき、車両 1 は例えば徐行速度（5 k m / h 程度）で走行される。図 2 では、走行エリア X は単純な長方形であるが、走行エリア X がもっと複雑な形状をしていても、その外周に沿って車両 1 を走行させることで、走行エリア X を正確かつ簡便に設定することができる。また、走行エリア X の設定のための車両 1 の自己位置検出も、その直後の自動走行中の車両 1 の自己位置検出も、同一の自己位置検出装置 4 により行われる。従って、走行エリア X 設定直後の自動走行を確実に行うことができる。また、この外周 Y に沿った運転者による実走行時には、ペダル操作に対する車両 1 の加減速特性に関するデータも同時に取得されてコントローラ 5 に保存される。
- [0033] 走行エリア X の設定が終了した後、車両 1 は、図 3 に示されるようにスタート位置 S に誘導される。具体的には、ナビゲーションシステムのように G U I ユニット 6 上に走行エリア X のマップが示され、当該マップ中に車両 1 とスタート位置 S とが示され、運転者は G U I ユニット 6 を参照して車両 1 をスタート位置 S に運ぶ（図 7 のステップ S 3）。走行エリア X 内に最大半径の円軌跡を配置し得る位置がスタート位置 S としてコントローラ 5 の演算によって決定される。ただし、スタート位置 S は、運転手（ユーザ）が G U I ユニット 6 を用いて任意に設定することも可能である。
- [0034] 次に、当該走行エリア X 内で車両 1 の旋回特性に関するデータを取得するための複数の走行パターンが自動で生成される（図 7 のステップ S 4）。例

例えば、本実施形態では、旋回特性としてステアリングホイールの操舵角度に対する旋回曲率が取得されるが、下記の〔表 1〕に示されるように操舵角度が 10 度ごとに走行パターンが生成される。なお、表 1 中の操舵角度について、正の値は右旋回を示し、負の値は左旋回を示している。また、〔表 1〕中には上述したデフォルト旋回半径も示されている。

〔0035〕〔表 1〕

操舵角度 [deg]	旋回半径[m] (デフォルト値)	旋回半径[m] (計測値)	旋回曲率[m ⁻¹] (計測値)
720	4.80	4.91	0.20
710	4.88	4.85	0.21
⋮	⋮	⋮	⋮
45	85.91	未計測	未計測
⋮	⋮	⋮	⋮
-710	4.88	未計測	未計測
-720	4.80	未計測	未計測

〔0036〕 走行ルートは、事前に決定された走行エリア X 内に当該走行ルートが収まるように自動生成される。例えば、図 4 中の走行ルート R 1 に示されるように、操舵角度が大きく、旋回半径が小さければ、走行エリア X 内において一周してスタート位置 S に復帰することが可能である。しかし、図 5 中の走行ルート R 2 に示されるように、操舵角度が小さく、旋回半径が大きければ、走行エリア X 内において一周することができない。このような場合は、直線と円弧によるルート生成手法である Dubins パス等を用いて、データ取得のための所定操舵角度での旋回を行う走行ルート R 2 の後に、スタート位置 S に復帰するための走行ルート Z 1 ～ Z 3 が生成される。ここでは、半円の走行ルート Z 1、直線の走行ルート Z 2 及び半円の走行ルート Z 3 によってスタート位置 S への復帰ルートが構成されている。右旋回の走行ルートから左旋回の走行ルートに移行する際には、スタート位置 S からの走行方向が逆向きとなるように復帰ルートが生成される。このようにして、全ての走行ルートが自動的に生成される。

〔0037〕 全ての走行ルートが決定されたら、無人運転によって、即ち、自動運転に

よって、走行ルートに基づく自動走行が順次実行され、旋回特性に関するデータが取得される（図7のステップS5及びS6）。自動走行は、操舵角度の大きい、即ち、旋回半径の小さな走行ルートから開始される。これにより、上述した〔表1〕中の未計測のデータが順次計測されて表が埋められる。

[0038] すべてのデータ取得が済んだ後、取得したデータに基づいて、図6に示されるような自動旋回制御のパラメータが演算される（図7のステップS7）。本実施形態では、演算されるパラメータは、図6に示される操舵角度と旋回曲率との関係を示すグラフ上の特性曲線である。なお、取得したデータは、上述したように操舵角度が10度ごとのデータである。従って、図6のマップを生成するにあたっては、最小二乗法等を用いて特性曲線が生成される。なお、生成したパラメータに基づいて、上記式（1）中の係数及び固有値を修正し、データを取得しなかったデフォルト値を再設定してもよい。また、本実施形態では右旋回も左旋回もデータを取得したが、一方のデータから他方のデータを生成してもよい。

[0039] また、ステップS5及びS6において、取得したデータとデフォルト値との乖離を監視し、乖離が大きな場合にはデータ取得を中断するようにしてもよい。また、ステップS5及びS6において、車両1の自己位置は、上述したデータ取得のために自己位置検出装置4を介してコントローラ5によって常に把握されている。従って、走行エリアXから外れるような場合、又は、障害物検知センサ7によって障害物が検知された場合に、コントローラ5がエラーを出力してもよい。このようにエラーが出力された場合は、車両1のスタート位置Sへの移動がユーザに対して提示される。以上説明したようにして、自動旋回制御の適合作業が終了し、これ以降、自動走行が適切に行われる。

[0040] なお、上記実施形態では、自動旋回制御のパラメータとして、図6に示される操舵角度に対する旋回曲率の特性曲線が設定された。しかし、その他のパラメータが設定されてもよい。例えば、図8に示されるように、操舵角度に対するヨーレートの特性曲線が自動旋回制御のパラメータとして設定され

てもよい。この場合、上述したステップS 5 及びS 6 の自動走行において、ヨーレートもデータとして取得される。本実施形態では、GPS 及びIMU を有する自己位置検出装置4 でヨーレートを検出することができる。

[0041] あるいは、ヨーレートの応答遅れの時定数が自動旋回制御のパラメータとして設定されてもよい。特に本実施形態のような後付け式の自動運転ロボットを利用したシステムでは、応答遅れが生じやすい。このため、応答遅れの時定数をパラメータとして設定して当該パラメータをその後の自動旋回制御に利用することで、自動走行を適切に行うことができる。この場合も、ステップS 5 及びS 6 の自動走行において、ヨーレートがデータとして取得され、当該データに基づいて時定数が算出される。

[0042] あるいは、車両1 のスタビリティファクタが自動旋回制御のパラメータとして設定されてもよい。スタビリティファクタA は下記式(2) より求めることができる。

$$R = (1 + AV^2) KL / \delta s \quad \text{式(2)}$$

ここで、A がスタビリティファクタであり、V は走行速度、 δs は操舵角度、K はステアリングギア比、L はホイールベース値、R は旋回半径を示す。

[0043] スタビリティファクタA は、車両1 のステア特性を示す指標であり、その値により車両1 がオーバーステア傾向にあるのか、アンダーステア傾向にあるのかを知ることができる。この場合、上述したステップS 5 及びS 6 の自動走行において、アクセルペダルも制御して走行速度を変えて走行して旋回半径を取得する。なお、設定される自動旋回制御のパラメータは一つに限定されず、二つ以上のパラメータが同時に設定されてもよい。

[0044] 本実施形態の車両自動運転システムの旋回特性設定方法によれば、(a) 旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンが自動で生成される。そして、(b) 生成された走行パターンで車両1 を自動走行させつつ車両1 の旋回特性に関するデータが取得される。(c) 取得されたデータに基づいて旋回特性に関するパラメータが設定される。従って、自動操舵制御の適合

作業において車両 1 の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータを効率よく設定することができる。

[0045] 例えば、企業などが多くの車両を所有しており、これらの車両を自動走行させたい場合、各車両の適合作業を効率よく行うことができる。このとき、これらの車両の車種が統一されておらず異なっている場合でも、車両ごとに適合作業を効率よく行うことができる。

[0046] 特に、上記実施形態のように、自動運転システムが、車両 1 にステアリングロボット 2 などの自動運転ロボットを搭載することで構築されている場合は、車両 1 ごとの適合作業が必須となる。このため、上述した (a) ~ (c) の手順を用いることで、旋回特性のパラメータを非常に効率よく車両 1 ごとに設定することができる。

[0047] また、上記実施形態の車両自動運転システムの旋回特性設定方法によれば、走行パターンの自動生成の前に、走行パターンの自動走行を行う走行エリア X の外周 Y に沿って車両 1 を運転者の運転によって走行させて走行エリア X を取得する。その後、走行パターンが走行エリア X 内で自動生成される。適合作業で使用される走行エリア X として非常に広大な平地を準備できるのであれば問題はないが、多くの場合、そのような走行エリア X を準備するのは困難である。また、走行エリア X の形状も様々となるが、走行エリア X を簡便かつ確実に決定できるので、その後の走行ルートの自動生成も確実に行うことができる。

[0048] パラメータが、車両 1 のステアリングホイールの操舵角度に対する車両 1 の旋回曲率又は旋回半径であれば、自動操舵制御の入力、即ち、操舵角度に対して、自動操舵制御の出力、即ち、旋回曲率又は旋回半径を確実に制御できる。

[0049] パラメータが、車両 1 のステアリングホイールの操舵角度に対する車両 1 のヨーレートであれば、自動操舵制御の入力、即ち、操舵角度に対して、自動操舵制御の出力、即ち、ヨーレートを確実に制御できる。

[0050] パラメータが、車両 1 のヨーレートの応答遅れの時定数であれば、応答遅

れを考慮して確実な自動操舵制御を行うことができる。上述したように、後付け式の自動運転ロボットを利用したシステムでは応答遅れが生じやすいので、応答遅れの時定数をパラメータとして設定して、このパラメータをその後の自動旋回制御に利用することで自動走行を適切に行うことができる。

- [0051] パラメータが、前記車両の旋回に関するスタビリティファクタであれば、車両1のステア特性を考慮して確実な自動操舵制御を行うことができる。
- [0052] 上記実施形態の車両自動運転システムは、車両1のステアリングホイールを回転させるステアリングロボット2と、車両1の自己位置を検出する自己位置検出装置4と、システムを制御するコントローラ5とを備えている。コントローラ5は、旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンを自動で生成する。コントローラ5は、ステアリングロボット2を制御して車両1を生成された走行パターンで自動走行させつつ自己位置検出装置4を用いて車両1の旋回特性に関するデータを取得する。コントローラ5は、取得したデータに基づいてパラメータを設定する。従って、上記実施形態の車両自動運転システムによれば、自動操舵制御の適合作業において車両1の旋回特性に関する自動操舵制御のパラメータを効率よく設定することができる。
- [0053] 特に、上記実施形態のように、ステアリングロボットが、車両に後付け搭載される場合は、車両1ごとの適合作業が必須となる。このため、上記実施形態の車両自動運転システムによれば、旋回特性のパラメータを非常に効率よく車両1ごとに設定することができる。
- [0054] なお、上記実施形態では、車両に後付け式の自動運転ロボットを搭載することで、車両自動運転システムが実現された。しかし、本開示の車両自動運転システムは、車両自体に自動運転システムが統合されているシステムも含む。このような車両に統合されたシステムであっても、適合作業、即ち、旋回特性に関する自動運転制御のパラメータ設定は必要である。この場合、自動運転ロボットは搭載されないので、自動操舵制御のパラメータ設定時には、ステアリングホイールの操作角度並びにアクセルペダル及びブレーキペダルの操作ストローク等は、車両に搭載されたそれぞれの検出センサによって

検出される。

[0055] 上記実施形態では、GPS及びIMUを有する自己位置検出装置4によってヨーレートが取得されたが、車両1に搭載されたヨーレートセンサによってヨーレートが検出されてもよい。また、上記実施形態では、自己位置検出装置4は、GPS及びIMUを有する装置であるが、SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) を利用する装置でもよい。SLAMを利用する自己位置検出装置4の場合、自己位置検出装置4は、周辺環境をスキャンする三次元スキャナ又はカメラを有する。

[0056] また、本開示によれば、車両の自動旋回制御の適合作業を適切に行うことで自動運転の安全性を向上させることができる。従って、例えば、国際連合が主導する持続可能な開発目標 (SDGs) の目標9「強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る。」に貢献することができる。

[0057] 日本国特許出願第2022-69844号 (2022年4月21日出願) の全ての内容は、ここに参照されることで本明細書に援用される。

符号の説明

- [0058] 1 車両
2 ステアリングロボット
4 自己位置検出装置
5 コントローラ
X 走行エリア
Y (走行エリアXの) 外周

請求の範囲

- [請求項1] 車両自動運転システムの旋回特性設定方法であって、
 旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンを自動で生成し、
 生成された前記走行パターンで車両を自動走行させつつ前記車両の旋回特性に関するデータを取得し、
 取得した前記データに基づいて前記パラメータを設定する、車両自動運転システムの旋回特性設定方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記車両自動運転システムが前記車両に自動運転ロボットを搭載することで構築されている、旋回特性設定方法。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記走行パターンの自動生成の前に、前記走行パターンの自動走行を行う走行エリアの外周に沿って前記車両を運転者の運転によって走行させて前記走行エリアを取得し、
 前記走行パターンが前記走行エリア内で自動生成される、旋回特性設定方法。
- [請求項4] 請求項3に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記パラメータが、前記車両のステアリングホイールの操舵角度に対する前記車両の旋回曲率又は旋回半径である、旋回特性設定方法。
- [請求項5] 請求項3に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記パラメータが、前記車両のステアリングホイールの操舵角度に対する前記車両のヨーレートである、旋回特性設定方法。
- [請求項6] 請求項3に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記パラメータが、前記車両のヨーレートの応答遅れの時定数である、旋回特性設定方法。
- [請求項7] 請求項3に記載の旋回特性設定方法であって、
 前記パラメータが、前記車両の旋回に関するスタビリティファクタ

である、旋回特性設定方法。

[請求項8]

車両自動運転システムであって、
車両のステアリングホイールを回転させるステアリングロボットと、
、
前記車両の自己位置を検出する自己位置検出装置と、
前記車両自動運転システムを制御するコントローラとを備えており、
、
前記コントローラが、旋回特性のパラメータを取得するための走行パターンを自動で生成し、前記ステアリングロボットを制御して前記車両を生成された前記走行パターンで自動走行させつつ前記自己位置検出装置を用いて前記車両の旋回特性に関するデータを取得し、取得した前記データに基づいて前記パラメータを設定するよう構成されている、車両自動運転システム。

[請求項9]

請求項8に記載の車両自動運転システムであって、
前記ステアリングロボットが前記車両に後付け搭載される、車両自動運転システム。