

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第5区分

【発行日】平成30年9月6日(2018.9.6)

【公表番号】特表2017-532253(P2017-532253A)

【公表日】平成29年11月2日(2017.11.2)

【年通号数】公開・登録公報2017-042

【出願番号】特願2017-526773(P2017-526773)

【国際特許分類】

B 6 0 W 40/103 (2012.01)

B 6 0 W 30/02 (2012.01)

B 6 0 W 40/068 (2012.01)

B 6 0 T 8/172 (2006.01)

B 6 2 D 6/00 (2006.01)

【F I】

B 6 0 W 40/103

B 6 0 W 30/02

B 6 0 W 40/068

B 6 0 T 8/172 D

B 6 2 D 6/00

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月25日(2018.7.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両挙動(10)に影響を及ぼす少なくとも1つの変数( ; v<sub>x</sub>, v<sub>y</sub>, , μ )の予測のための方法であって、

前記車両(10)の動的変数(MQ)を移動中に測定することと、

リアルタイムで前記変数( ; v<sub>x</sub>, v<sub>y</sub>, )の予測

( $\hat{\beta}$ ;  $\hat{v}_x, \hat{v}_y; \hat{\psi}$ )

を、前記測定された動的変数(MQ)に基づいて算出することと、

を含み、

前記少なくとも1つの変数( ; v<sub>x</sub>, v<sub>y</sub>, , μ )の前記予測を、予測手順(DVS; DVSV<sub>v</sub>; DVSV<sub>vμ</sub>)により算出すること(230)であって、

前記車両(10)の移動中に測定される動的変数(MQ)のセットを、各々の時間間隔(n<sub>y</sub>, n<sub>w</sub>, n<sub>z</sub>, n<sub>x</sub>, n<sub>u</sub>)において考慮すること、および、

前記測定される動的変数(MQ)のセットにおいて、前記変数( ; v<sub>x</sub>, v<sub>y</sub>, )に対して算出される少なくとも1つの最適な非線形回帰関数

(f<sub>β</sub><sup>\*</sup>; f<sub>x</sub><sup>\*</sup>, f<sub>y</sub><sup>\*</sup>; f<sub>β1</sub><sup>\*</sup>, f<sub>β2</sub><sup>\*</sup>, f<sub>ψ1</sub><sup>\*</sup>, f<sub>ψ2</sub><sup>\*</sup>)

を適用して、前記変数( ; v<sub>x</sub>, v<sub>y</sub>, , μ )の前記予測を取得するために予測する

ことであって、

前記最適な非線形回帰関数

$$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$$

は、

基準データ( $D_d$ )の取得されたセットおよび前記車両(10)の移動中に測定される前記動的変数(MQ)のセットに基づいて、所望の精度レベル( )に対して、動作条件(OC)の所与のセットにおける前記所望の精度レベル( )以下の予測エラーを与える回帰関数

$$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$$

を見つけること、

を含む、最適な算出手順(220)により取得され、

前記基準データ( $D_d$ )の取得されたセットは、前記動作条件(OC)の所与のセットにおいて、前記車両(10)の前記測定された動的変数(MQ)および前記車両(10)の横速度( $v_y$ )および縦速度( $v_x$ )に対応する変数を含む変数の基準データ( $D_d$ )のセットを取得すること(210)により取得される、

予測すること、

を備える、算出すること、

により特徴づけられる、方法。

### 【請求項2】

前記測定される動的変数(MQ)は、ステアリング角( )、横加速度( $a_y$ )、4つの車輪速度( $w_s$ )、ヨーレート

$$(\dot{\psi})$$

、縦加速度( $a_x$ )を含み、前記動作条件(OC)の所与のセットにおいて、基準データ( $D_d$ )のセットを取得すること(210)。前記動作は、前記測定される動的変数(MQ)および横速度( $v_y$ )および縦速度( $v_x$ )に関するデータを取得することを含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

### 【請求項3】

前記基準データ( $D_d$ )のセットを、テスト車両(10')においてテストすることにより、および/または、前記車両(10)のシミュレータ(10'')により、取得すること(210)により特徴づけられる、請求項1または請求項2に記載の方法。

### 【請求項4】

最適な非線形回帰関数

$$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$$

を取得する前記動作(220)は、

所与のフェージングメモリを伴う関数のクラス

$$(\mathcal{F})$$

に属する関数

$$(f)$$

を考慮して、任意の時間間隔 $t$ に対する、および、動作条件(OC)の所与のセット全体

に対する、前記変数 ( ;  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $\mu$  ) に対する最大予測エラー  
 $(|\beta(t) - \hat{\beta}(t)|)$

を最小にする前記クラス  
 $(\mathcal{F})$

における前記関数を見つけるステップと、  
前記前のステップにおいて最適な非線形回帰

$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$

関数として見つかった前記関数を割り当てて、前記車両挙動に影響を及ぼす前記変数の前記予測

$(\hat{\beta}; \hat{v}_x, \hat{v}_y; \hat{\psi})$

を取得する (220) ステップと、  
を含むことを特徴とする、請求項 1 から 3 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

#### 【請求項 5】

予測される車両挙動 (10) に影響を及ぼす前記少なくとも 1 つの変数 ( ;  $v_x$ ,  
 $v_y$ , ,  $\mu$  ) は、前記横滑り角

$(\hat{\beta})$

であることを特徴とする、請求項 1 から 4 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

#### 【請求項 6】

車両挙動 (10) に影響を及ぼす前記少なくとも 1 つの変数 ( ;  $v_x$ ,  $v_y$ , ,  $\mu$  ) は、前記横速度 ( $v_x$ ) および前記縦速度 ( $v_y$ ) を含み、  
縦速度の予測

$(v_x^*)$

は、前記縦速度 ( $v_x$ ) に関連する前記測定された動的変数 (MQ) のセットのサブセット ( $r_x$ ) に基づいて前記最適な算出により算出される最適な非線形回帰関数

$(f_x^*)$

として取得され、

前記サブセット ( $r_x$ ) は、ステアリング角 ( )、4 つの車輪速度 ( $w_s$ )、および、  
縦加速度 ( $a_x$ ) と関連するデータを含み、  
横速度の予測

$(v_y^*)$

は、横加速度 ( $a_y$ ) およびヨーレート

$(\dot{\psi})$

を含む前記測定された動的変数 ( $r$ ) のセットの追加的なサブセット ( $r_y$ ) および先に取得された縦速度の前記予測

$(v_x^*)$

に基づいて前記最適な算出により算出される最適な非線形回帰関数

$$(f_y^*)$$

として取得されることを特徴とする、請求項 1 から 4 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記横滑り角

$$(\hat{\beta})$$

の前記予測を、前記横速度の予測

$$(v_y^*)$$

および前記縦速度の予測

$$(v_x^*)$$

の関数として、特に、それらの比率の逆正接として算出することを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記基準データセット ( $D_d$ ) を複数 ( $L$ ) の基準サブセット ( $D_{d_1}, D_{d_2}, \dots, D_{d_L}$ ) に、前記動作条件 (OC) の所与のセットにおける対象の動作条件 (( $\mu$ )) の値 ( $\mu_1, \mu_2$ ) にしたがって、特に、前記道路タイヤ摩擦係数 ( $\mu$ ) にしたがって分割することと、

前記基準サブセット ( $D_{d_1}, D_{d_2}, \dots, D_{d_L}$ ) に対応して、さらに値がリアルタイムで前記車両 (10) において測定され

$$(\dot{\psi}(t))$$

、値が前記対象の条件 ( $\mu$ ) に依存する、前記車両挙動に影響を及ぼす変数

$$(\dot{\psi})$$

の複数の予測

$$(\dot{\psi}_1^*, \dot{\psi}_2^*)$$

を、最適な非線形回帰関数

$$(f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$$

を取得する (220) 前記動作により取得することと、

前記測定された変数

$$(\dot{\psi}(t))$$

と、係数のベクトル

$$(\lambda^*; \Lambda)$$

により判定される前記係数を有する前記車両挙動に影響を及ぼす前記変数の予測

$(\dot{\psi}_1^*, \dot{\psi}_2^*; \dot{\psi}_1^* \dots \dot{\psi}_L^*)$

の線形的な組み合わせとの間の差を最小にする最適化問題の係数解決策のベクトル

$(\lambda^*; \Lambda)$

を取得することと、

を含むことを特徴とする、請求項 1 から 5 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記対象の動作条件の前記実時間値 ( $\mu_1, \mu_2$ ) を、係数の前記ベクトル

$(\lambda^*; \Lambda)$

に基づいて検出することを含み、前記対象の動作条件は、特に、前記道路タイヤ摩擦係数であることを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記基準サブセット ( $D_{d_1}, D_{d_2}, \dots, D_{d_L}$ ) に対応する前記横滑り角の予測

$(\hat{\beta}_1^*, \hat{\beta}_2^*)$

を、最適な非線形回帰関数

$(f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$

を取得する前記動作 (220) により取得することと、

前記横滑り角 ( ) の前記予測

$(\hat{\beta}_{\mu}^*)$

を、前記線形パラメータ

$(\lambda^*)$

の前記横滑り角予測の線形的な組み合わせとして算出することと、

を含むことを特徴とする、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

車両挙動 (10) に影響を及ぼす少なくとも 1 つの変数 ( ;  $v_x, v_y, \dots, \mu$ ) の予測のための仮想センサであって、処理モジュール (11) に実装され、前記車両 (10) の移動中に測定される前記動的変数 (MQ) のセットを利用して、前記測定された動的変数 (MQ) のセットに少なくとも 1 つの最適な非線形回帰関数

$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$

を適用する前記車両 (10) の移動力学を示す少なくとも 1 つの変数 ( ;  $v_x, v_y, \dots, \mu$ ) の前記予測を算出して (230) 前記予測を取得するよう構成され、前記最適な非線形回帰関数

$(f_{\beta}^*; f_x^*, f_y^*; f_{\beta 1}^*, f_{\beta 2}^*, f_{\psi 1}^*, f_{\psi 2}^*)$

は、請求項 1 から請求項 10 のうちのいずれか 1 項に記載の方法にしたがって取得される、仮想センサ。

【請求項 12】

前記処理モジュール (11) は、電子制御ユニットまたは前記車両 (10) の電子制御ボードに備えられる、請求項 11 に記載のセンサ。

【請求項 13】

前記センサは、前記車両 (10) の移動中に測定される前記動的変数 (MQ) のセット

を、E S C (電子安定制御)システムを備える前記車両(10)の動的変数(MQ)を測定するよう構成されるモジュール(12)から受信することを含む、請求項11または請求項12に記載のセンサ。

【請求項14】

車両挙動(10)に影響を及ぼす少なくとも1つの変数( $\beta$ ;  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $\alpha$ ,  $\mu$ )の予測のためのシステムに統合され、前記車両(10)の動的変数(MQ)を移動中に測定するよう構成される前記モジュール(12)を含み、

前記処理モジュール(11)は、リアルタイムで、車両挙動(10)に影響を及ぼす少なくとも1つの変数( $\beta$ ;  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $\alpha$ ,  $\mu$ )の予測

( $\hat{\beta}$ )

を、前記測定される動的変数(MQ)に基づいて算出するよう構成されることを特徴とする、請求項11から13のうちのいずれか1項に記載のセンサ。

【請求項15】

請求項11から14のうちのいずれか1項に記載のセンサを備える、特に自動車である車両。

【請求項16】

少なくとも1つのコンピュータのメモリ内にロードすることができ、製品が少なくとも1つのコンピュータ上で実行されると、請求項1から10のうちのいずれか1項の方法のステップを実行可能なソフトウェアコードの部分を備える、コンピュータプログラム製品。