

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4061908号
(P4061908)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl. F1
GO1M 17/00 (2006.01) GO1M 17/00 A

請求項の数 1 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-9525 (P2002-9525) (22) 出願日 平成14年1月18日(2002.1.18) (65) 公開番号 特開2003-214990 (P2003-214990A) (43) 公開日 平成15年7月30日(2003.7.30) 審査請求日 平成16年12月8日(2004.12.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎2丁目1番1号 (74) 代理人 100096459 弁理士 橋本 剛 (72) 発明者 丸木 利光 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式 会社明電舎内 審査官 福田 裕司</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両速度制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両試験装置上で車両を運転するときの車両速度制御装置において、車両の伝達関数の逆関数をフィードフォワードの伝達関数に用いて車速指令から直接アクセル開度を演算出力し、そのアクセル操作により車速を車速指令に一致させるフィードフォワード制御回路と、車速指令と車速との偏差を比例演算する比例演算部の出力と車両試験装置上での車速に応じた車両の走行抵抗を加算し、この加算値により前記フィードフォワード制御回路の車両の駆動力を補償して前記フィードフォワード制御回路の誤差分を補償するフィードバック制御回路と、前記フィードバック制御回路による補償後の駆動力をフィードバック制御する駆動力オブザーバ補正回路を備えたことを特徴とする車両速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、シャシーダイナモメータ等の車両試験装置上で車両を運転するときの車両速度制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、シャシーダイナモメータ上で車両を運転するときの速度制御方法には、図2に示すような加速度マイナ付速度制御方式がある(特公昭61-18433号)。この方式においては、車速指令信号 V_s と車両4の車速検出信号 V との偏差信号を速度制御器1で比

例演算して加減速度指令信号を得、また車速検出信号 V を微分演算器 5 で演算して加減速度検出信号を得、この両加減速度信号の偏差を加減速度演算器 2 に入力して比例積分演算してアクセルペダルストローク信号 s とし、さらにストローク制御器 3 によりアクセルペダルストローク制御信号 s とし、アクセルペダルを操作して車両 4 の車速 V を車速指令 V_s と一致するように制御している。なお、構成要素のブロック内の記号は、各構成要素の伝達関数を示す。

【 0 0 0 3 】

上記した従来の加速度マイナ付速度制御装置は、フィードバック制御であるので、速度制御器 1 等のゲイン調整を行う必要があり、また車両 4 の伝達関数 $M G (S)$ は多数の変化要素があり、これらの変化要素が変化する毎にやはり速度制御器 1 等のゲイン調整が必要となった。さらに、フィードバック制御ループは閉ループ伝達関数として表わされ、速度制御器 1 等のゲインによって決まる制御応答の遅れが存在する。

10

【 0 0 0 4 】

これらの点を改善するため、本出願人は車両の伝達関数の逆関数 $M G^{-1} (S)$ を用いたフィードフォワード制御方式を提案した (特願平 6 - 7 5 5 3 2 号)。この制御方法は、車両の伝達関数 $M G (S)$ の逆関数 $M G (S)^{-1}$ を用いて車速指令 V_s に車速 V を一致させるために必要なアクセルペダルストローク Q_A を直接演算により算出し、この Q_A をアクセルアクチュエータ操作信号 Q_s として出力する。これによりアクセルアクチュエータは作動し、アクセルアクチュエータストローク Q_A を得て $V = V_s$ とし、車両のアクセルペダルを動かし、車速指令 V_s に車速 V を一致させるものである。

20

【 0 0 0 5 】

しかしながら、車両の伝達関数の逆関数を用いたフィードフォワード制御は、フィードバック制御の欠点を理論上除去できるものではあるが、実際には車両の伝達関数の逆関数には必ず誤差が生じ、車速指令と車速との間に誤差が生じた。

【 0 0 0 6 】

そこで、本出願人はこの誤差を解消するために図 3 に示す速度制御装置を提案した (特開平 7 - 3 2 5 0 1 9 号)。A は加算器 A_3 部分を除いて、前述したフィードフォワード制御回路であり、6 は逆関数 $M G (S)^{-1}$ を有する逆関数回路である。B は車速指令 V_s と車速 V に偏差が生じたときに逆関数回路 6 からのアクセルペダルストローク指令を補正するアクセルペダルストローク補正指令を出力する車両モデル補償制御回路である。

30

【 0 0 0 7 】

補償制御回路 B において、7 は制御回路 A と同じ伝達関数を有する車両制御モデル伝達関数回路、8 は回路 7 からの車速指令 V_s を微分する D 演算器、 A_1 は回路 7 からの車速指令 V_s と車速 V の偏差を検出する加算器、9 はこの偏差に比例した信号を出力する P 演算器、10 は車速 V を微分する D 演算器、 A_2 は演算器 8 ~ 10 の出力を加算する加算器、11 は加算器 A_2 からの信号を比例積分し、加算器 A_3 にアクセルペダルストローク補正指令 c を出力する P I 演算器である。

【 0 0 0 8 】

車速指令 V_s で車両 4 を加速した時、指令に対する車速の遅れ分を補償するアクセルペダルのストローク指令が P I 演算器 11 の積分項に蓄積され、車速指令 V_s が加速から定常に移った時この積分項に蓄積された値を P I の時定数で放出する間、余分なアクセル指令を出すことになり、車速のオーバーシュートが発生する。回路 7 はこの車速の遅れ分による積分項への蓄積を防ぎ、車速のオーバーシュートを防止する。

40

【 0 0 0 9 】

演算器 8 ~ 11 からなるフィードバック回路は、加速度指令フォーシングを持つ加速度マイナ付速度制御回路となっていて、D 演算器 8 からの加減速度指令と P 演算器 9 からの車速偏差信号との合計を新たな加減速度指令とし、D 演算器 10 からの加減速度検出信号との偏差信号を加算器 A_2 から出力させ、P I 演算器 11 からの補正指令 c を加算器 A_3 に入力し、ストローク指令 s を s に補正する。この結果、車両の伝達関数の逆関数 $M G (S)^{-1}$ に誤差があった場合、その誤差分のアクセルストローク指令のみ P I 演算器 11 に蓄

50

積され、補償される。又、D演算器8, 10の相殺効果により速度指令 V_s と車速 V の偏差が相殺され、オーバーシュートが防止される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図3に示した従来装置は、フィードフォワード制御による誤差分を補償するフィードバック制御回路の構成が複雑であり、比例、微分、積分の各演算が行われるためにそのゲイン調整も容易でなかった。又、車両4においては、実際にはダイナモメータ等による走行抵抗があり、この走行抵抗分が車両4の駆動力にフィードバックされているので、その後の積分項がキャンセルされ、制御誤差を生じ、この制御誤差を補償するために、フィードバック制御回路の構成が複雑となった。

10

【0011】

この発明は上記のような課題を解決するために成されたものであり、フィードフォワード制御回路の誤差分を補償するフィードバック制御回路の構成を簡単にするとともに、そのゲイン調整を簡単にすることができる車両速度制御装置を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この発明による車両速度制御装置は、車両試験装置上で車両を運転するときの車両速度制御装置において、車両の伝達関数の逆関数をフィードフォワードの伝達関数に用いて車速指令から直接アクセル開度を演算出力し、そのアクセル操作により車速を車速指令に一致させるフィードフォワード制御回路と、車速指令と車速との偏差を比例演算する比例演算部の出力と車両試験装置上での車速に応じた車両の走行抵抗を加算し、この加算値により前記フィードフォワード制御回路の車両の駆動力を補償して前記フィードフォワード制御回路の誤差分を補償するフィードバック制御回路と、前記フィードバック制御回路による補償後の駆動力をフィードバック制御する駆動力オブザーバ補正回路を備えたものである。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面とともに説明する。図1はこの実施形態による車両速度制御装置のブロック図を示す。図において、12は車速指令 V_s を入力され、加速力 F を演算する加速力演算部、13は車速指令 V_s と車速 V との偏差を比例演算する比例演算部、14は車速 V を入力され、走行抵抗 F_{RL} を設定する走行抵抗設定器、15は各演算部12, 13及び走行抵抗設定器14の各出力を加算して駆動力 F_R を出力する加算器、16は機械慣性の慣性モーメント J_0 (車重 W に対応)と検出加速度を乗算して機械慣性 $F_M = W dV / dt$ を得る乗算器、17は機械慣性 F_M と、走行抵抗 F_{RL} と電気慣性 F_E を加算したものに对应する検出ダイナモメータトルクを入力され、検出駆動力を出力する加算器である。

30

【0014】

又、加算器18には駆動力 F_R と一次遅れ要素19の出力が入力され、その偏差が駆動力指令として出力される。この駆動力指令と加算器17からの検出駆動力が加算器20に入力され、その偏差は切換スイッチ21を介して一次遅れ要素19に入力される。加算器18からの駆動力指令は乗算器22でタイヤ半径 r が乗算されてアクスル軸トルク \underline{a} が算出され、アクスル軸トルク \underline{a} は除算器23に入力され、トランスミッション比 i_M とデフ比 i_D とを乗算したものにより除算されてエンジン出力トルク \underline{e} が算出される。

40

【0015】

24は収録エンジン特性部であり、エンジン出力トルク \underline{e} 、エンジン回転数 N_e 、車速指令変化率、冷却水温、吸気温度、大気圧などを入力され、シーマック学習機能によりこれらの各変化要素間の荷重テーブルを作成して記憶する。そして、入力された各変化要素に応じてアクセルアクチュエータ操作信号 s を荷重テーブルから読み出し、出力する。開度制御部25は操作信号 s を入力されてアクセル開度 \underline{a} を出力する。

【0016】

50

アクセル開度 は車両 4 に入力される。車両 4 においては、まずエンジン特性部 2 6 があり、入力されたアクセル開度 及びエンジン回転数 N_e に応じたエンジン出力トルク T_e が出力される。出力トルク T_e は乗算器 2 7 に入力され、 $i_M \times i_D$ を乗算されてアクセル軸トルク T_a が演算され、この軸トルク T_a は除算器 2 8 に入力され、タイヤ半径 r で除算して駆動力 F_R を算出し、加算器 2 9 では駆動力 F_R からダイナモメータ等による実際の走行抵抗分 3 0 が減算され、加速力 F が得られる。加速力 F は除算器 3 1 に入力され、車重 W で除算されて加速度 が算出され、加速度 は積分器 3 2 に入力されて車速 V が得られる。

【 0 0 1 7 】

上記構成において、加速力演算部 1 2、乗算器 2 2、除算器 2 3、収録エンジン特性部 2 4 により車両 4 の伝達関数 $M G (S)$ の逆関数 $M G (S)^{-1}$ を有する逆関数回路を形成し、この逆関数回路に開度制御部 2 5 及び車両 4 を加えてフィードフォワード制御回路を形成する。このフィードフォワード制御回路の誤差分を補償するフィードバック回路としては、従来のような複雑な回路構成とせず、基本的には比例演算部 1 3 のみである。これは、車両 4 において、実際には走行抵抗 3 0 が存在するために積分項がキャンセルされるために、その補償が必要となるが、走行抵抗設定器 1 4 からの走行抵抗をフィードバック系に加算することにより車両 4 における走行抵抗 3 0 が相殺されるため、補償の必要がなくなるためである。従って、フィードバック制御回路は基本的には比例演算器 1 3 のみで構成され、構成簡単でゲイン調整も容易となる。ただし、フィードバック系に走行抵抗分を加算したことによる誤差も生じる。このため、構成要素 1 6 ~ 2 0 による駆動力オブザーバ補正回路を設け、車両の駆動力をフィードバック制御するようにした。

【 0 0 1 8 】

なお、変速中に駆動力オブザーバ補正回路が作動すると、却って誤差が生じるので、切換スイッチ 2 1 を設け、変速中は駆動力オブザーバ補正回路が作動しないようにした。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、走行抵抗設定器からの走行抵抗をフィードバック系に加算したので、車両における走行抵抗分が相殺され、フィードフォワード制御による誤差分を補償するフィードバック制御回路の構成を基本的には比例演算器のみとすることができ、構成簡単でゲイン調整も簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明による車両速度制御装置のブロック図である。

【図 2】 従来装置のブロック図である。

【図 3】 他の従来装置のブロック図である。

【符号の説明】

4 ... 車両

1 3 ... 比例演算部

1 4 ... 走行抵抗設定器

10

20

30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-206802(JP,A)
特開平11-201871(JP,A)
特開平09-203694(JP,A)
特開平07-325019(JP,A)
特開平07-181111(JP,A)
特開平04-278434(JP,A)
実開昭63-190944(JP,U)
特公昭61-018433(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 17/007

G01M 15/02