

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3671565号
(P3671565)

(45) 発行日 平成17年7月13日(2005.7.13)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO 1 M 15/00

GO 1 M 15/00

Z

GO 1 L 5/26

GO 1 L 5/26

GO 1 M 13/02

GO 1 M 13/02

GO 1 M 17/007

GO 1 M 17/00

Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-337777
 (22) 出願日 平成8年12月18日(1996.12.18)
 (65) 公開番号 特開平10-176978
 (43) 公開日 平成10年6月30日(1998.6.30)
 審査請求日 平成13年12月19日(2001.12.19)

(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17号
 (74) 代理人 100096459
 弁理士 橋本 剛
 (72) 発明者 高橋 正躬
 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式
 会社明電舎内
 (72) 発明者 神尾 仁巳
 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 小山 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試験システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンにダイナモメータを直結し、車両の運転モードに従って前記エンジンをそのスロットル制御により回転数又はスロットル開度制御し、車両の走行抵抗を求め、動力伝達系の定常走行状態のシミュレーションによって前記走行抵抗に対する前記ダイナモメータが発生すべきトルク負荷を求め、車両の走行シミュレーション試験を行う試験システムにおいて、

車両の発進時又は変速時の前記動力伝達系の動的負荷をシミュレーションで求め、前記定常走行状態のシミュレーションによって求めたトルク負荷に前記動的負荷を加えて前記ダイナモメータのトルク負荷を制御する手段と、

車両の実走行での変速操作が設定され、前記車速又はスロットル開度の計測値から車両の発進又は変速タイミングを得て前記動的負荷が発生するための発進又は変速指令を発生する変速指令発生部と、

車両の発進又は変速時の前記クラッチ操作量及びスロットル開度がテーブルデータとして設定され、前記変速指令発生部が発進又は変速指令を発生したときにスロットル開度テーブルデータに従って前記エンジンのスロットル開度制御データを発生しかつ前記クラッチ操作量を前記クラッチトルク容量設定部に与える発進・変速制御テーブルとを備えたことを特徴とする試験システム。

【請求項2】

手動変速機を搭載するM/T車のクラッチ操作量とクラッチのトルク容量からM/T車

の前記動的負荷を求めるクラッチトルク容量設定部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の試験システム。

【請求項 3】

自動変速機を搭載する A/T 車のトルクコンバータ特性のトルク容量からトルクコンバータの前記動的負荷を求めるトルクコンバータ特性設定部と、自動変速機のクラッチ・ハンドブレーキ特性のトルク容量から自動変速機の前記動的負荷を求めるクラッチ・ハンドブレーキ特性設定部とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の試験システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は、変速機やクラッチなどの車両関連装置も含めて車両を路上又はダイナモメータ上で走行運転した状態をシミュレーションすることにより、車両の完成前にエンジンベンチで走行状態を再現して排気ガスや燃費性能等をテストする試験システムに係り、特に試験に際して発進又は変速時に車両関連装置に生じる動的負荷も含めてテストする試験システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

新型車両の開発には、エンジンから試作車の路上走行試験まで各種の性能試験を必要とする。これら試験を室内で模擬的に行うには、エンジンの出力軸に動力負荷としてのダイナモメータを結合した試験や、エンジンからクラッチ・トルクコンバータ・変速機、ディフ

20

ァレンシャルギヤ、タイヤまでの動力伝達系の各関連装置を単独で又はその組み合わせでダイナモメータに結合した試験になる。

【0003】

この種の試験システムにおいて、試作車の完成に先立って、エンジンの開発段階で実走行状態のシミュレーションを行うことができれば、開発期間の短縮や開発費用の低減を図ることができる。

【0004】

例えば、走行状態のシミュレーションは、試作車の完成段階では運転パターンに従って設定する車速や路面勾配さらには慣性抵抗に応じて車両の走行抵抗を求め、これをダイナモメータが吸収する負荷としてローラを介して試作車のタイヤと結合した試験になる。

30

【0005】

これに対して、エンジンの完成段階でエンジンにダイナモメータを直結し、車両のタイヤに加わる走行抵抗を基に、車両の動力伝達系の変速比や効率からエンジンの出力軸に加わるトルク負荷をシミュレーションで求め、これをダイナモメータが吸収する負荷として設定することでエンジンの排気ガスや燃費性能等をテストできる。

【0006】

このシミュレーションによる試験は、定常状態での走行抵抗を模擬するものである。これに加えて、実走行時に発生するパワートレインねじり振動や、タイヤ車体サスペンション系のピッチング振動、エンジンマウンティング振動などもシミュレーションすることでダイナモメータが発生すべき負荷をより正確に求めようとする方法もある。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

(第 1 の課題)

従来の試験システムは、運転パターンに従った定常走行状態でのシミュレーション試験であり、運転パターンに含まれる発進時及び変速時に発生する動力変化が考慮されておらず、これら動的負荷を考慮した高精度のシミュレーション試験にはならない。

【0008】

すなわち、マニュアルトランスミッション (M/T) 車の発進時及び変速時は、実走行ではエンジンのスロットル開度が 0 % になって回転数が一時的に低下し、動力伝達系ではクラッチの切り入れと変速機の変速操作が行われてトルク変化を起こすが、これら動的負荷

50

も含めたシミュレーションがなされていない。

【0009】

同様に、自動変速機を搭載するA／T車の発進時及び変速時にも実走行時のエンジン及びトルクコンバータ・自動変速機の挙動も含めたシミュレーションがなされていない。

【0010】

本発明の目的は、動力伝達系のシミュレーションによる試験に際して、車両の発進時及び変速時の挙動も含めた試験ができる試験システムを提供することにある。

【0011】

(第2の課題)

従来の試験システムにおいて、シミュレーションのための各種のデータは、実走行における運転者のアクセル及び変速操作データと、このときのエンジンや車速の変化をデータとして収集することを必要とする。

10

【0012】

このデータ取得を試作車の完成前に可能とするには、各データを実験式や過去の現象から経験的に設定することが考えられるが、複雑で困難な設定になり、簡便な設定と試験ができない。

【0013】

本発明の目的は、試作車の完成前のシミュレーション試験のための各種データ取得を簡便にする試験システムを提供することにある。

【0014】

20

【課題を解決するための手段】

本発明は、変速機などの動力伝達系の定常走行状態のシミュレーションに加えて、クラッチや変速機などの発進・変速時の動的負荷もシミュレーションした走行シミュレーション試験を可能にし、さらに動的負荷のシミュレーションには車両関連装置のトルク容量という概念を導入することによりシミュレーションを簡便にするものであり、以下の試験システムを特徴とする。

【0015】

エンジンにダイナモメータを直結し、車両の運転モードに従って前記エンジンをそのスロットル制御により回転数又はスロットル開度制御し、車両の走行抵抗を求め、動力伝達系の定常走行状態のシミュレーションによって前記走行抵抗に対する前記ダイナモメータが発生すべきトルク負荷を求め、車両の走行シミュレーション試験を行う試験システムにおいて、

30

車両の発進時又は変速時の前記動力伝達系の動的負荷をシミュレーションで求め、前記定常走行状態のシミュレーションによって求めたトルク負荷に前記動的負荷を加えて前記ダイナモメータのトルク負荷を制御する手段と、

車両の実走行での変速操作が設定され、前記車速又はスロットル開度の計測値から車両の発進又は変速タイミングを得て前記動的負荷が発生するための発進又は変速指令を発生する変速指令発生部と、

車両の発進又は変速時の前記クラッチ操作量及びスロットル開度がテーブルデータとして設定され、前記変速指令発生部が発進又は変速指令を発生したときにスロットル開度テーブルデータに従って前記エンジンのスロットル開度制御データを発生しかつ前記クラッチ操作量を前記クラッチトルク容量設定部に与える発進・変速制御テーブルとを備えたことを特徴とする。

40

【0016】

また、手動変速機を搭載するM／T車のクラッチ操作量とクラッチのトルク容量からM／T車の前記動的負荷を求めるクラッチトルク容量設定部を備えたことを特徴とする。

【0017】

また、自動変速機を搭載するA／T車のトルクコンバータ特性のトルク容量からトルクコンバータの前記動的負荷を求めるトルクコンバータ特性設定部と、自動変速機のクラッチ・ハンドブレーキ特性のトルク容量から自動変速機の前記動的負荷を求めるクラッチ・

50

ハンドブレーキ特性設定部とを備えたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態を示すエンジンベンチによる走行シミュレーションのための全体システム構成である。

【0019】

供試エンジン1は、その出力軸にダイナモメータ2が負荷として直結される。供試エンジン1のスロットル開度又は回転速度制御は、パワー部3とアクチュエータ3Aからなるスロットルアクチュエータによりスロットル開度のフィードバック制御でなされる。

【0020】

ダイナモメータ2が発生するトルクは、供試エンジン1を搭載する車両を実走行させたときのクラッチや変速機、ディファレンシャルギヤ等の動力伝達系及び慣性も含めたエンジン出力軸換算の走行抵抗がシミュレーションによって求められる。

【0021】

さらに、ダイナモメータ2が発生する負荷トルクとして、定常走行時の走行抵抗の他に発進・変速時の動的負荷がシミュレーションで求められる。

【0022】

これにより、試作車の完成を待つことなく、動的負荷も考慮したエンジン1の走行シミュレーション試験を可能にし、排気ガスや燃費試験ができる。

【0023】

本システムのダイナモメータ2は、誘導電動機で構成する場合を示し、負荷トルクの制御にはインバータ型制御装置4で制御される。ダイナモメータ2を直流機で構成する場合には、直流電動機制御装置でトルク制御される。

【0024】

計測制御装置5は、プロセスコントローラ7を計測制御中枢部とし、キーボード6やCRT8になるマンマシンインタフェースと制御ユニット9で構成される。この計測制御装置5は、走行シミュレーション試験のための計測制御プログラム及び運転モードデータなどの各種データがプロセスコントローラ7にロードされ、マンマシンインタフェースによりオペレータからの設定がなされる。

【0025】

また、計測制御装置5は、制御ユニット9によりエンジン及びダイナモメータの制御に必要なエンジン回転数やスロットル開度、ダイナモメータ速度、トルクなどの各種計測データを取り込み、制御する。

【0026】

図2は、図1に示すシステム構成における計測制御装置5が持つ制御機能ブロック図である。

【0027】

運転モード設定部21は、エンジン1とダイナモメータ2を直結した走行シミュレーション試験のための運転モードが設定される。この運転モードは、排気ガス試験における10-15モード等に設定され、時刻 t 毎の速度 V のデータ列になって加速と定速及び減速のパターンとして設定される。また、M/T車の試験には車速に応じた変速指令も設定される場合もある。

【0028】

路面勾配設定部22は、走行シミュレーション試験のための路面勾配が設定される。この路面勾配は、走行距離 L 毎の路面勾配 θ のデータ列になってパターン設定される。

【0029】

車両諸元設定部23は、変速機の変速数、変速比や、ディファレンシャルギヤの減速比、タイヤ径など車両に搭載しようとする関連装置の設計データが設定される。

【0030】

車速演算部24は、エンジン1の計測データとして得る回転速度 ω_E と車両諸元設定部2

10

20

30

40

50

3に設定する変速比や減速比等から車速Vを求める。

【0031】

例えば、図3の(a)に示すM/T車の車両構成では、エンジンE/GからクラッチC/L、変速機M/T、ディファレンシャルギヤD/Fを経てタイヤTIREまでの動力伝達機構になり、エンジンE/Gの回転速度 ω_E に対して変速機T/Mの変速比 i_m やディファレンシャルギヤD/Fの減速比 i_D でタイヤTIREの回転数が決まり、これにタイヤ径 R_t と係数を乗じて求めたタイヤ周速度が車速Vになる。

【0032】

また、図3の(b)に示すA/T車の場合には、(a)のクラッチC/Lに代えたトルクコンバータT/Cと、手動変速機M/Tに代えた自動変速機A/Tを持つ機構になるが、

10

【0033】

走行抵抗演算部25は、車速Vと路面勾配 θ と車重W等の車両諸元から走行抵抗TCを求める。この走行抵抗は、タイヤ周面が路面から受ける力Fとして求められ、下記式の演算により求められる。なお、式中のA、B、Cは、車両の形状で決まる定数であり、右辺第1項は路面勾配抵抗分、第2項は転がり抵抗や風損からなる走行抵抗分、第3項は慣性抵抗分になる。

【0034】

【数1】

20

$$F = W \sin \theta + A + B V + C V^2 + \frac{W}{3.6} \cdot \frac{dV}{dt} \quad \dots (1)$$

【0035】

エンジン出力トルク演算部26は、走行抵抗演算部25で求めた走行抵抗Fを基に、車両の動力伝達機構(例えば図3の機構)における変速比や動力伝達効率を演算係数としてエンジンの出力軸にかかるトルク負荷 T_E として求める。この演算は、動力伝達機構のシミュレーションで求める。

30

【0036】

例えば、図3のM/T車の場合、タイヤ軸のトルク T_F と回転速度 ω_F は、動力伝達効率を100%とすると下記式による演算で求められる。なお、以下の演算は、A/T車の場合も同様になる。

【0037】

【数2】

$$T_F = F \times R_t \quad \dots (2-1)$$

$$\omega_F = \frac{V \times 10^3}{R_t \times 3600} \quad \dots (2-2)$$

40

【0038】

また、変速機M/Tの入力軸のトルク T_C と回転速度 ω_C は、下記式による演算で求められる。これらは、クラッチC/Lが完全に結合した状態ではエンジン出力軸のトルク T_E 及び ω_E に一致する。なお、 i_D はディファレンシャルギヤD/Fの減速比、 i_m は変速機M/Tの変速比である。

【0039】

50

【数 3】

$$T_c = T_F (i_D \times i_m) \quad \dots (3-1)$$

$$\omega_c = \frac{\omega_F}{i_D \times i_m} \quad \dots (3-2)$$

【0040】

10

上記のエンジン出力トルク演算部26は、走行抵抗Fからエンジンの出力軸にかかるトルク負荷 T_E 及び速度 ω_E を求めるものであり、これは車両の定常走行状態でのシミュレーション試験になる。

【0041】

これに対して、エンジン出力トルク演算部26A及び26Bは、実走行時に発生するパワートレインねじり振動や、タイヤ車体サスペンション系のピッチング振動、エンジンマウンティング振動なども含めたシミュレーション演算を行い、走行抵抗Fからエンジンの出力軸にかかるトルク負荷 T_E 及び速度 ω_E を求める。例えば、演算部26Aは、パワートレインねじり振動とクラッチC/Lの結合挙動を含めたシミュレーション演算を行う。

【0042】

20

ここで、ダイナモメータトルク演算部27は、エンジン出力トルク演算値からダイナモメータ自身の慣性分を差し引いてダイナモメータの制御値 T_D を求める。これをダイナモメータの制御指令部28に与えることでダイナモメータ2の吸収トルクを制御できる。

【0043】

従って、エンジン出力トルク演算部26（又は26A、26B）で求めたトルク負荷 T_E 及び速度 ω_E をダイナモメータトルク演算部27に直接に与えることで走行シミュレーション制御ができる。

【0044】

しかし、この場合には図3の（a）又は（b）に示したような動力伝達機構での発進・変速時の動的負荷も含めたシミュレーション制御がなされていない。

30

【0045】

本実施形態では、発進・変速時の動的負荷も含めたシミュレーション制御による試験システムを提供するものである。これを以下に詳細に説明する。

【0046】

図2において、変速指令発生部29は、実車におけるドライバーの運転操作内容をテーブルデータとして設定するものである。このテーブルデータが設定された変速指令発生部29は、走行シミュレーション試験における現在車速とエンジン1のスロットル開度 θ の変化をテーブルデータと比較することにより、発進又は変速タイミングを判定し、これを発進・変速指令として発生する。なお、発進・変速データは、運転モード設定部21で設定される場合もある。

40

【0047】

図4は、変速指令発生部29のテーブルデータを例示し、同図の（a）に示すM/T車の場合は、車速Vが設定車速 V_1 、 V_2 、 V_3 を越えたときに1速から2速、2速から3速、3速から4速へのシフトアップ指令を発生し、 V_4 、 V_5 、 V_6 以下になったときに4速から3速、3速から2速、2速から1速へのシフトダウン指令を発生する。同図の（b）に示すA/T車の場合は、速度Vの他にスロットル開度 θ を含めた2変数でテーブル設定し、この設定領域を越えたときにシフトアップとシフトダウンの変速指令を発生する。

【0048】

図2に戻って、変速判定部30は、変速指令発生部29から変速指令が発生されたか否かを判定する。この判定から、変速時を除く通常時には運転モード発生部21からの車速指

50

令をスロットル制御指令部 3 1 に与え、スロットル制御指令部 3 1 が運転モード発生部 2 1 からの速度指令に従ってエンジン 1 の速度制御を行う。

【0049】

発進・変速制御テーブル 3 2 は、走行シミュレーション試験での発進又は変速時のクラッチ操作量及びスロットル開度 θ をテーブルデータとして設定するもので、M/T車のデータ例を図 5 に示す。

【0050】

例えば、図 5 の発進時には時刻 t_1 でクラッチ操作を開始し、時刻 t_2 からクラッチ円板に摩擦力が発生し始めて半クラッチ状態にし、エンジンとの同期回転に近づいた時刻 t_3 からクラッチの完全結合操作に入る。これに並行して、スロットル開度 θ は、0 から開度を高め、クラッチとエンジンとの同期回転に近づいた時から開度をさらに高めて加速する。

10

【0051】

図 2 に戻って、変速判定部 3 0 が発進又は変速と判定したとき、発進・変速制御テーブル 3 2 から読み出したスロットル開度 θ をスロットル制御指令部 3 1 への制御指令にし、エンジン 1 をスロットル開度制御 (A θ R) する。

【0052】

これに並行して、発進・変速制御テーブル 3 2 から読み出したクラッチ操作量データは、クラッチトルク容量設定部 3 3 に与えられる。

【0053】

このクラッチトルク容量設定部 3 3 は、発進時又は変速時にクラッチ円板のすべりで発生するトルク損失を求めるために導入する概念であり、クラッチ操作量に対するクラッチ円板とフロントプレート及びプレッシャプレートの間のトルク伝達の挙動から求める。

20

【0054】

図 6 は、発進時のクラッチトルク容量とこれに関連するものを示す。同図の (a) にはクラッチトルク容量 τ をエンジントルク T_E との関係で示し、(b) には発進時のエンジン回転数 ω_E 及びクラッチ回転数 ω_C の変化を示し、(c) には発進時のエンジン及びダイナモメータへの制御指令を示す。

【0055】

同図の (a) に示すクラッチトルク容量 τ は、クラッチ操作量が半クラッチ状態でのエンジン最大トルク $T_{E\text{MAX}}$ に対するクラッチトルク T_C の比率 ($T_C / T_{E\text{MAX}}$) としてあらかじめ設定される。この設定は、クラッチ操作開始でクラッチ円板に摩擦力が発生し始める時刻 t_0 から増加していき、クラッチが回転を始める時刻 t_1 を経て時刻 t_2 でエンジンとクラッチが完全に結合する。

30

【0056】

これに並行して、エンジン回転数 ω_E は、スロットル開度制御によりアイドル回転数 ω_{E0} から加速され、クラッチが回転を始める時刻 t_1 からは減速され、クラッチが完全に結合した時刻 t_2 から再び加速される。

【0057】

図 6 の期間 ($t_1 - t_0$) では、エンジントルク T_E はクラッチでの熱損失及びエンジン回転数 ω_E の加速力に使用され、クラッチ回転数 $\omega_C = 0$ で車両の駆動力は 0 になる。その関係式は、エンジンの慣性 I_E から以下になる。

40

【0058】

【数 4】

$$T_E - T_{C/L} = I_E \frac{d\omega_E}{dt} \quad \cdots (4-1)$$

$$\omega_C = 0 \quad \cdots (4-2)$$

【0059】

次に、期間（ $t_2 - t_1$ ）では、エンジントルク T_E がクラッチトルク容量 τ よりも小さくなり、エンジントルク T_E はクラッチでのすべり損失を無視すれば車両の駆動力に消費され、車速が加速される。そして時刻 t_2 でエンジン回転数 ω_E とクラッチ回転数 ω_C が一致する。このときの関係式は $T_E = T_C$ となる。

10

【0060】

以上のことから、クラッチトルク容量設定部 33 にクラッチトルク容量 τ を設定することにより、M/T車の発進・変速時の動的負荷が求められる。この動的負荷は図 6 の（a）における斜線部分に相当し、これを発進・変速時にはダイナモメータトルク演算部 27 でのトルク演算をエンジン出力トルク演算部 26（又は 26A、26B）からの走行抵抗演算値に含ませることにより、発進・変速時を含めた M/T車の走行シミュレーション試験ができる。

20

【0061】

発進・変速時の判定は、M/T車の発進・変速判定部 34 により変速指令発生部 29 から発進・変速指令が与えられているか否かで行われる。また、発進・変速時のダイナモメータトルク演算部 27 での制御トルク T_D は、ダイナモメータの慣性補償を無視すれば、図 6 の期間（ $t_1 - t_0$ ）では $T_D = T_{C/L}$ 、期間（ $t_2 - t_1$ ）では $T_D = T_C = T_E$ となる。

【0062】

次に、A/T車の走行シミュレーション試験における負荷設定を説明する。A/T車の走行シミュレーション試験に際しては、トルクコンバータ特性設定部 35 によりトルクコンバータでのトルク損失になるトルク容量を求め、自動変速機のクラッチ・ハンドブレーキ特性設定部 36 及び発進・変速判定部 37 により発進・変速時の動的負荷を求め、これらを発進・変速時にはダイナモメータトルク演算部 27 でのトルク演算をエンジン出力トルク演算部 26（又は 26A、26B）からの走行抵抗演算値に含ませることにより、発進・変速時を含めた A/T車の走行シミュレーション試験を行う。なお、クラッチ・ハンドブレーキ特性とは、図 9 に示す自動変速機のハンドブレーキトルク容量特性とクラッチトルク容量特性の両方を意味する。

30

【0063】

発進・変速判定部 37 は、変速指令発生部 29 による判定によって発進・変速時のみクラッチ・ハンドブレーキ特性を含めたダイナモメータトルク演算を指令する。

【0064】

A/T車は、図 7 にモデルで示すように、エンジン E/G からトルクコンバータ T/C 及び自動変速機 A/T を経て駆動系に結合される。

40

【0065】

トルクコンバータ T/C は、図 8 に示す特性になる。インペラ（入力軸）とタービン（出力軸）の速度比 e が 0 からクラッチポイントに達するまでのトルクコンバータレンジでは、トルク比 t が値 2 から 1 まで低下すると共に、トルク伝達効率 η が上昇及び飽和してくる。また、クラッチポイントを越えた流体継手レンジに入るとトルク比 t が値 1 になると共に、効率 η も 100% に向けて上昇する。

【0066】

そこで、トルクコンバータ特性設定部 35 は、トルクコンバータ特性から求める動的負荷として、図 8 に示すように、発進・変速時のトルク容量 τ を設定する。このトルク容量 τ

50

は、エンジン速度 ω_E とエンジントルク T_E から T_E / ω_E^2 として求める。

【0067】

次に、自動変速機は、図7におけるクラッチとハンドブレーキのオン／オフ操作により変速動作を得る。例えば、1速から2速へのシフトアップ時にはハンドブレーキをオンからオフにすると共に、クラッチをオフからオンにする。

【0068】

このことから、クラッチ・ハンドブレーキ特性設定部36における発進・変速時の自動変速機の動的負荷として、図9に示すハンドブレーキトルク容量及びクラッチトルク容量を設定し、同図の斜線部分が動的負荷になる。

【0069】

以上のように、A／T車の走行シミュレーション試験には、発進・変速時にトルクコンバータ及び自動変速機で発生する動的負荷も含めてダイナモメータのトルク負荷を制御することができる。

【0070】

【発明の効果】

以上のとおり、本発明によれば、変速機などの動力伝達系の定常走行状態のシミュレーションに加えて、クラッチや変速機などの発進・変速時の動的負荷もシミュレーションした高精度の走行シミュレーション試験ができる。

【0071】

また、動的負荷のシミュレーションには車両関連装置のトルク容量という概念を導入するため、変速指令発生部へのドライバーの運転操作の設定と、発進・変速制御テーブルへのデータ設定によって走行シミュレーション試験ができ、従来の各種データ取得と設定に比べて簡便な設定で済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す全体システム構成図。

【図2】実施形態における制御機能ブロック図。

【図3】車両の動力伝達機構。

【図4】変速指令発生部29の変速指令テーブル。

【図5】発進・変速制御テーブルのM／T車発進・変速制御テーブル。

【図6】クラッチ容量の説明図。

【図7】A／T車のモデル。

【図8】A／T車のトルクコンバータ特性。

【図9】自動変速機のトルク容量。

【符号の説明】

1…エンジン

2…ダイナモメータ

5…計測制御装置

6…プロセスコントローラ

9…制御ユニット

21…運転モード発生部

24…車速演算部

25…走行抵抗演算部

26、26A、26B…エンジン出力トルク演算部

27…ダイナモメータトルク演算部

29…変速指令発生部

32…発進・変速制御テーブル

33…クラッチトルク容量設定部

35…トルクコンバータ特性設定部

36…クラッチ・ハンドブレーキ特性設定部

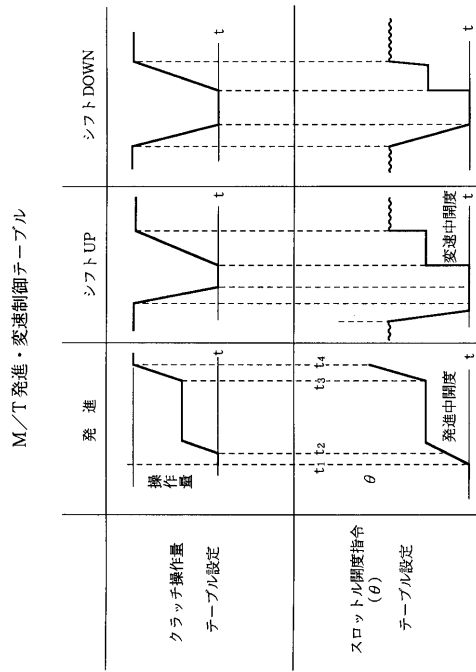
10

20

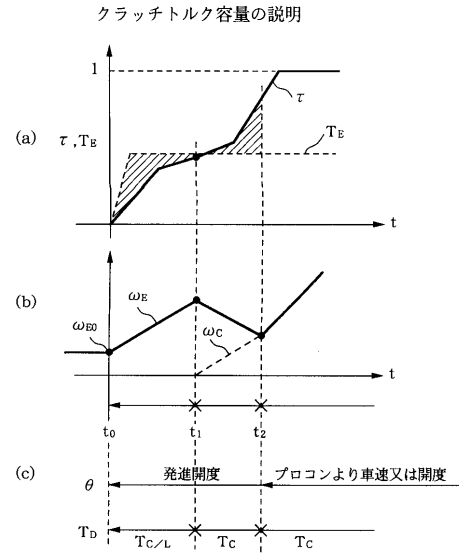
30

40

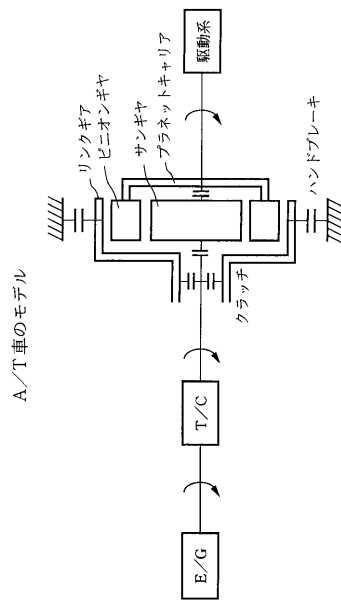
【図 5】



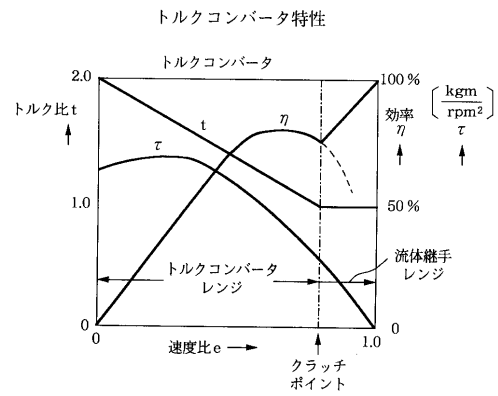
【図 6】



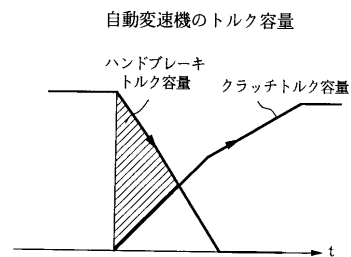
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-219953 (JP, A)
特開昭62-211540 (JP, A)
特開昭59-120933 (JP, A)
特開平03-009238 (JP, A)
特開平02-196942 (JP, A)
特開平4-249735 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01M 15/00
G01L 5/26
G01M 13/02
G01M 17/007