

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4189083号
(P4189083)

(45) 発行日 平成20年12月3日 (2008. 12. 3)

(24) 登録日 平成20年9月19日 (2008. 9. 19)

(51) Int. Cl.

F 1

GO 1 M 15/05 (2006. 01)

GO 1 M 15/05

GO 1 M 15/02 (2006. 01)

GO 1 M 15/02

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-134260	(73) 特許権者	000155023
(22) 出願日	平成11年5月14日 (1999. 5. 14)		株式会社堀場製作所
(65) 公開番号	特開2000-321174 (P2000-321174A)		京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
(43) 公開日	平成12年11月24日 (2000. 11. 24)	(74) 代理人	100074273
審査請求日	平成18年2月16日 (2006. 2. 16)		弁理士 藤本 英夫
		(72) 発明者	中西 秀樹
			京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
			株式会社堀場製作所内
		(72) 発明者	野口 進治
			京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
			株式会社堀場製作所内
		(72) 発明者	小川 恭広
			京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
			株式会社堀場製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作を少なくとも3種類の相異なるエンジン回転数を用いてそれぞれ行い、得られた各トルク曲線を実機データとし、これに基づきマップを作成するにあたり、各トルク曲線を同一のX-Y面上に描画する工程と、各トルク曲線を関数近似して同一のX-Y面上においてスロットル開度(X軸)に対するトルク近似曲線をそれぞれ描画する実機データ関数変換工程と、トルク近似曲線同士の交差の有無を判定する判定工程と、この判定工程において交差しているトルク近似曲線のうち、特異と見られる方のトルク近似曲線のy切片の値が、上下に隣接する各トルク近似曲線のy切片の値の中間となる値になるよう特異と見られる方の当該トルク近似曲線を自動修正する工程とを含むことを特徴とするエンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法に関するものであり、更に詳しくは、試験対象エンジン制御における目標値のスロットル(アクセル)開度を決定するための学習マップ、または、試験車両制御における目標値のスロットル(アクセル)開度を決定するための学習マップのもとになる学習データ(実機データ)を指数関数や多項式関数として定義することにより、学習データの特異点を見つけ出し、こ

れを自動修正することで学習マップを自動作成するようにした新規な作成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の台上車両シミュレーションシステムは、試験対象エンジン（以下、単にエンジンという）を学習する機能を持っており、その学習データから学習マップを作り、それをもとにエンジン制御を行う。

【0003】

前記学習データは、エンジンを任意の回転数に一定に保ちながらスロットルバルブを変化させ、そのときの出力トルクを記憶することにより作成される（図6参照）。図6は、スロットルバルブを全閉から全開まで一定速で変化させたときのトルク曲線（実測値）を示す。これにより、あるエンジン回転数（例えば2000rpm）におけるスロットルバルブ開度に対して、一点のトルクが決まる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、各エンジン回転数（1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, 2500rpm, 3000rpm, ）におけるトルク曲線A, B, C, D, Eが、スロットル開度の低いところで交差することがあることから、この学習データをもとに作成される学習マップに特異部分が生じて制御精度が悪くなる。例えば、加速のためにスロットルを閉じるというような特異な運転状態が発生していた。

【0005】

この発明は、上述の事柄に留意してなされたもので、その目的は、特異な運転状態が発生するのを防止できるエンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明は、エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作を少なくとも3種類の相異なるエンジン回転数を用いてそれぞれ行い、得られた各トルク曲線を実機データとし、これに基づきマップを作成するにあたり、各トルク曲線を同一のX-Y面上に描画する工程と、各トルク曲線を関数近似して同一のX-Y面上においてスロットル開度（X軸）に対するトルク近似曲線をそれぞれ描画する実機データ関数変換工程と、トルク近似曲線同士の交差の有無を判定する判定工程と、この判定工程において交差しているトルク近似曲線のうち、特異と見られる方のトルク近似曲線のy切片の値が、上下に隣接する各トルク近似曲線のy切片の値の中間となる値になるよう特異と見られる方の当該トルク近似曲線を自動修正する工程とを含むことを特徴としている。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0008】

図1は、図6に示した実機データとしてのトルク曲線A, B, C, D, Eのうち、エンジン回転数が1000rpmのときのトルク曲線Aを指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線aを示す。このトルク曲線A, B, C, D, Eは台上車両シミュレーションシステムを構成するエンジン試験装置1（後述する）において得ることができる。

【0009】

図2では、トルク曲線A, B, C, D, Eのうち、エンジン回転数が1000rpmのときのトルク曲線A、1500rpmのときのトルク曲線B、2000rpmのときのトルク曲線C、2500rpmのときのトルク曲線Dを指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線a, b, c, dを、それぞれ同一のX-Y面上に描画してある。

【0010】

図3は、図2において交差しているトルク近似曲線b, cのうち、トルク近似曲線cを特異と見て、これを自動修正した後の特性図を示す。

【0011】

また、図4は、エンジン試験装置1を示す。

【0012】

図4において、試験対象エンジン（以下、単にエンジンという）2の出力軸2aとダイナモメータ3の駆動軸3aはクラッチ4を介して分離自在に接続されている。ダイナモコントローラ4はダイナモメータ3を制御する。スロットルアクチュエータ5はエンジン2のスロットル開度を制御する。コンピュータ6はインターフェース7を介してダイナモコントローラ4およびスロットルアクチュエータ5を制御する。

10

【0013】

なお、8および9は、それぞれ、トルク計測器およびトルクアンプである。10はクラッチアクチュエータである。また、12は目標車速度パターンである。

【0014】

而して、学習マップを作成するための第1段階として、実機データ（学習データ）を作成する。これは、エンジンダイナモ上のエンジン状態変化により得られる生データである。すなわち、エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作をこの実施形態では例えば1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, 2500rpm, 3000rpmのエンジン回転数でそれぞれ行い、そのときの出力トルクをコンピュータ6に記憶させる。図6は、同一のX-Y面上に描画された各トルク曲線A, B, C, D, Eを示す。得られたトルク曲線A, B, C, D, Eは、各エンジン回転数に対するものである。

20

【0015】

次に、これらの曲線A, B, C, D, Eをこの実施形態では、例えば指数関数近似法により関数変換する。

【0016】

続いて、関数変換されて同一のX-Y面上に描画されたトルク近似曲線a, b, c, d（図2参照）が交差しているかどうかの判定を行う。なお、図2においてトルク曲線Eに対するトルク近似曲線eは前記トルク近似曲線a, b, c, dのいずれにも交差していないので省略した。

30

【0017】

この実施形態では、図2から、スロットル開度の低いところでトルク近似曲線b, cが交差していることが分かる。そして、トルク近似曲線cのy切片の値を Y_1 とする。 $|Y_1| = L$ である。また、トルク近似曲線bのy切片の値を Y_2 とする。 $|Y_2| = M$ である。更に、トルク近似曲線dのy切片の値を Y_3 とする。 $|Y_3| = N$ である。ここで、 $L < M < N$ である。

【0018】

そして、交差しているトルク近似曲線bまたはトルク近似曲線cのいずれかを特異と見て、その自動修正が行われる。

【0019】

図3は、トルク近似曲線cを特異と見て、これを自動修正した場合を示す。このケースでは、トルク近似曲線cは、トルク近似曲線bと交差している特異部分（交差部分）11を除いてスロットル開度（X軸）全体にわたりトルク近似曲線b, dに挟まれていると考える。

40

【0020】

そして、トルク近似曲線cのy切片の値が、トルク近似曲線cを挟むトルク近似曲線b, dのy切片の値の中間となる値になるようトルク近似曲線cをトルク近似曲線c'（図3参照）に定義し直すことで自動修正が施される。すなわち、図3に示すように、トルク近似曲線c'のy切片の値は Y_4 であり、 $|Y_4| = R = (L + M) / 2$ である。

【0021】

50

これにより、スロットル開度の低いところで発生した交差部分 1 1 を無くすことができ、全てのトルク近似曲線 a, b, c', d, e から、特異部分 1 1 を排除した制御に必要な学習マップを作成できる。

【0022】

この学習マップから、エンジン制御における精度の良い目標値のスロットル（アクセル）開度を決定できる。例えば、目標値のエンジン回転数が 1700 rpm の場合、目標値のトルク N_m として例えば 30 の値を希望する場合、下記表 1 の学習マップを参照して 329, 464, 435, 563 の値から目標値のトルク N_m を発生させるスロットル（アクセル）開度の値を決定できる。

【0023】

10

【表 1】

	rpm 1500	2000	2500	3000	3500
N_m					
-40	0	0	0	0	0
-35	0	0	0	0	0
-30	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	165	278
-20	0	45	112	262	345
-15	30	135	202	330	435
-10	82	195	284	397	465
-5	135	247	344	412	480
0	180	300	367	435	517
20	329	435	517	592	683
40	464	563	659	742	818
60	577	683	780	893	983
80	726	818	915	1050	1148
100	930	1065	1162	1266	1350
120	1364	1530	1529	1597	1680
140	4096	4096	4096	3059	2557
160	4096	4096	4096	4096	4096
180	4096	4096	4096	4096	4096
200	4096	4096	4096	4096	4096

20

30

【0024】

なお、他の実施形態として、図 5 に示すように、トルク近似曲線 b を特異と見て、これを自動修正してもよい。この場合は、トルク近似曲線 b が、トルク近似曲線 c と交差している特異部分（交差部分） 1 1 を除いてスロットル開度（X 軸）全体にわたりトルク近似曲線 a, c に挟まれていると考える。

【0025】

40

上記実施形態では、トルク近似曲線同士の特異部分（交差部分） 1 1 が一か所である場合を示したが、複数の特異部分（交差部分）がある場合にもこの発明は適用できる。この場合、特異部分（交差部分）の数だけ上記手法を特異部分（交差部分）が無くなるまで繰り返し行えばよい。

【0026】

以上、上記各実施形態では、エンジン試験装置 1 に用いる学習マップの作成方法について述べたが、この発明は、シャーシダイナモメータを用いた車両試験装置にも適用できる。

【0027】

図 7 に、車両試験装置の一例を示す。図 7 において、21 は供試車両 22 の駆動車輪 22a が載置される回転ローラ、23 はシャフト 24 を介して回転ローラ 21 に連動連結され

50

たシャーシダイナモメータである。このシャーシダイナモメータ 23 は、エンジン試験装置 1 のダイナモメータ 3 に対応する。25 はシャフト 24 に設けられたフライホイール、26 はシャフト 24 に設けられた速度センサある。この速度センサ 26 は、エンジン試験装置 1 を示す図 4 における回転計測値を出力するセンサ（図示せず）に対応する。このセンサは、エンジン試験装置 1 では図 4 のエンジン 2 に設けられている。27 はシャーシダイナモメータ 23 に設けられたトルクセンサで、エンジン試験装置 1 のトルク計測器 8 に対応する。28 は速度センサ 26 から与えられる実走行速度信号 v に対応する目標走行抵抗信号 T を生成する走行抵抗発生器である。また、29 は、トルクセンサ 27 から与えられる実走行抵抗信号 t と走行抵抗発生器 28 から与えられる目標走行抵抗信号 T との差信号に基づいて、駆動車輪 22a に対して実走行速度に対応する走行抵抗（目標走行抵抗）を与えるように、シャーシダイナモメータ 23 を駆動制御するシャーシダイナモコントローラである。そして、X がドライバーズエイドディスプレイ装置であって、設定目標運転パターン V_0 （図 4 における目標車速度パターン 12）が表示されるとともに、実際の時々刻々の運転状態を示すデータ位置 V の変化（速度センサ 26 から与えられる時々刻々の実走行速度信号 v ）が運転者が視覚確認可能なようにに表示されるように構成されている。

10

【0028】

【発明の効果】

以上のようにこの発明は、試験対象エンジン制御における目標値のスロットル（アクセル）開度を決定するための学習マップ、または、試験車両制御における目標値のスロットル（アクセル）開度を決定するための学習マップのもとになる学習データ（実機データ）を指数関数や多項式関数として定義することにより、学習データの特異点を見つけ出し、これを自動修正することで学習マップを自動作成するようにしたので、特異部分（交差部分）の無いマップが作成され、制御精度が向上する効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施形態において、特定エンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

【図 2】 上記実施形態において、複数のエンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法によりそれぞれ関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

【図 3】 上記実施形態において、制御に必要な学習マップを作成するために利用される、スロットル開度の低いところで発生した交差部分を無くしたトルク近似曲線を示す特性図である。

30

【図 4】 上記実施形態で用いるエンジン試験装置を示す構成説明図である。

【図 5】 この発明の他の実施形態を示し、複数のエンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法によりそれぞれ関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

【図 6】 上記各実施形態で用いる実機データに相当するトルク曲線を示す特性図である。

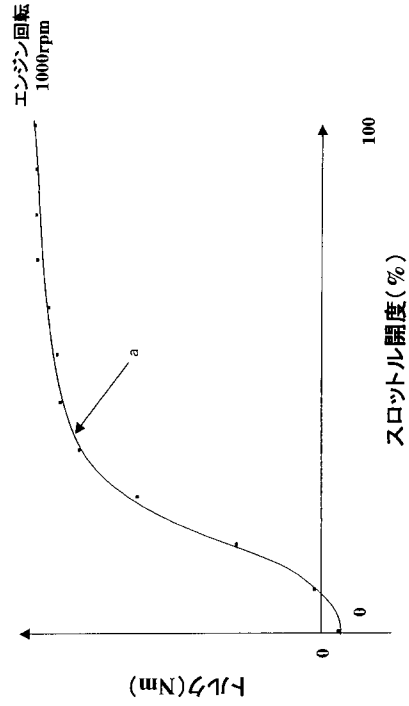
【図 7】 この発明が適用できる車両試験装置の一例を示す構成説明図である。

【符号の説明】

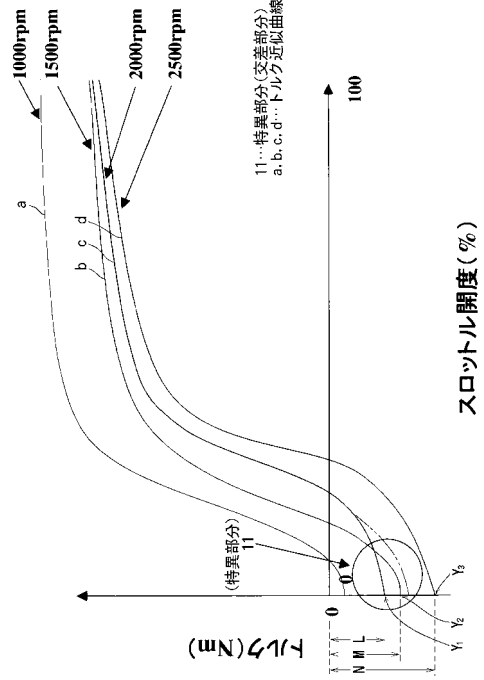
2…エンジン、2a…出力軸、3…ダイナモメータ、4…ダイナモコントローラ、5…スロットルアクチュエータ、6…コンピュータ、11…特異部分（交差部分）、A, B, C, D, E…トルク曲線、a, b, c, c', d…トルク近似曲線。

40

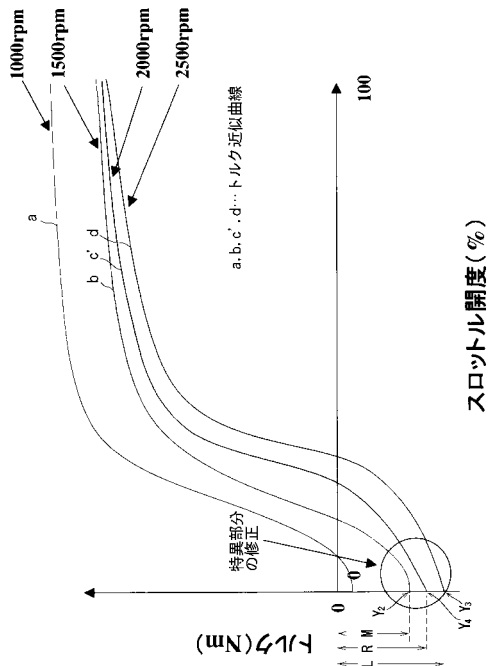
【図 1】



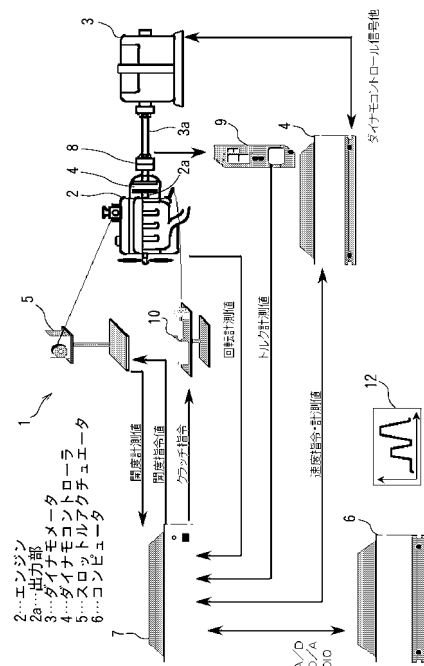
【図 2】



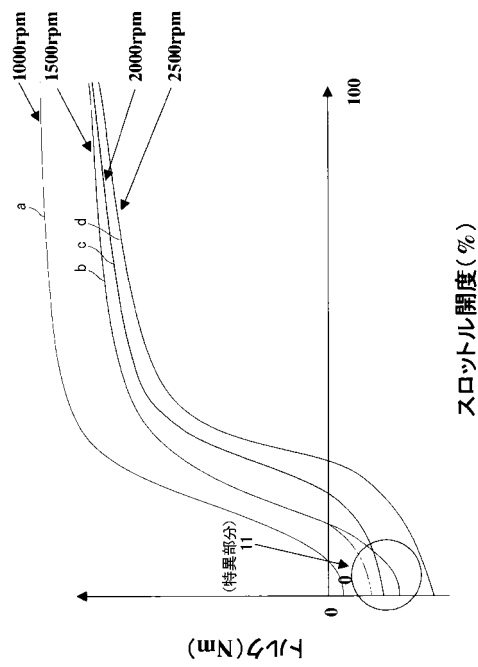
【図 3】



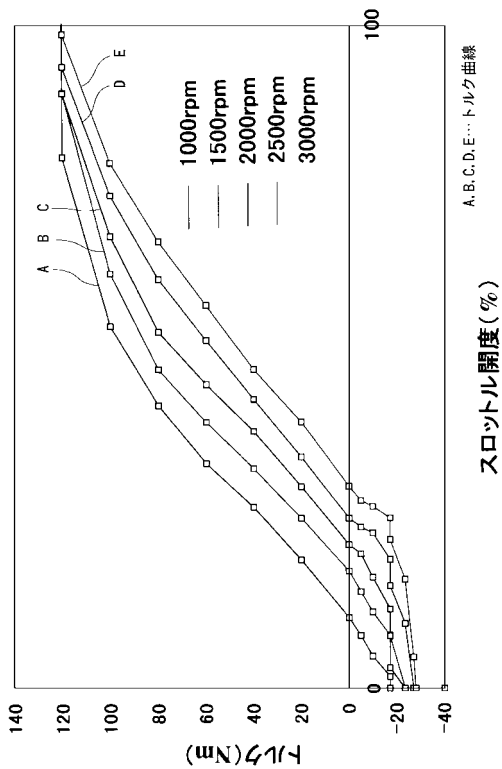
【図 4】



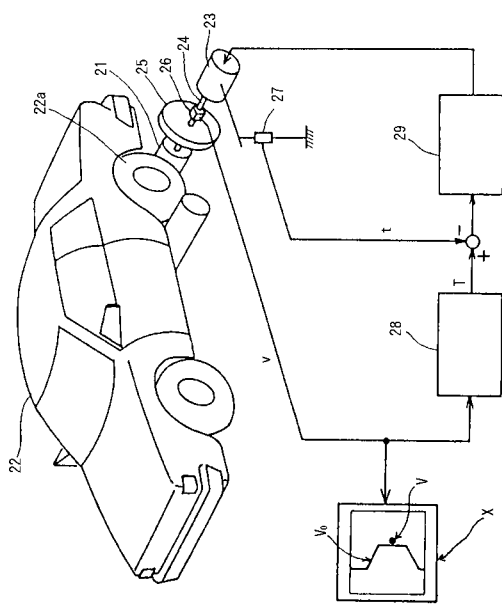
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開平03-009238 (JP, A)
特開平02-226036 (JP, A)
特開昭62-123329 (JP, A)
実開平05-052742 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 15/05

G01M 15/02