



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援方法において、前記アクチュエータに対する力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からのフィードバック信号に基づく制御部による制御に加えて、前記アクチュエータに対して前記ブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め制御設定部により設定しておくことを特徴とする特殊制動支援方法。

## 【請求項 2】

前記油圧による特殊制御が、一制動中に増圧・減圧および圧力保持の制御を適宜組み合わせさせてなされることを特徴とする請求項 1 に記載の特殊制動支援方法。 10

## 【請求項 3】

前記制御部にて得られた計測データが前記制御設定部等に保存・格納されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の特殊制動支援方法。

## 【請求項 4】

被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援装置において、アタッチメントを介してブレーキペダルに装着されるアクチュエータと、該アクチュエータを力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からのフィードバック信号に基づいて制御を行う制御部と、該制御部にブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め設定する制御設定部とから構成されたことを特徴とする特殊制動支援装置。 20

## 【請求項 5】

前記アクチュエータの基端部は乗員シートが載置されたベースフレームに取り付けられるとともに、ブレーキペダルに装着された該アクチュエータの先端部が直接に前記ブレーキペダルを押し引きするように構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の特殊制動支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援方法およびその装置に関する。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

現在、車両におけるブレーキ性能の評価に使用する支援装置として種々のものが提案されている。そして、ブレーキ性能の評価に関しても、制動器そのものの評価は無論のこと、制動時の鳴きや異音に関する評価試験・制動器の効力特性・制動時のフィーリング評価等、評価技術の高度化に伴い、今までとは異なる複雑で特殊な制動条件に基づく評価試験が要求されるようになってきている。そこで、被試験車両に搭乗して評価試験を行うテストドライバーが、ブレーキペダルを操作して各種の複雑で特殊な制動条件のもとに評価試験を行うことになる。ところが、テストドライバーが特殊な制動を実施するには、テストドライバーの技量や経験に個人差があって、一定で安定した適切な制動を実施するのは困難であった。そのようなことから、ブレーキ性能の評価に使用するいくつかの支援装置が提案された（例えば下記特許文献等参照）。 40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2001-142506 号公報（公報要約書参照）

## 【非特許文献】

## 【0004】

【非特許文献 1】Anthony Best Dynamics 「Brake Robot」(2007.11.30) 50

ンターネットにて閲覧。<http://www.abd.uk.com/>参照)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に開示された第1従来例の操作支援機能付き車両を図16を用いて簡単に説明すると、熟練オペレータと非熟練オペレータとの間に操作パターンの差があるために、この特有の操作パターンをオペレータ判定装置150で判定して、オペレータの熟練度を評価し、その結果を用いて、学習制御器134からの出力の重み付けを自動設定するようにしたものである。多様な熟練度のオペレータによる動作指令は各アクチュエータ毎に、操作レバー144からの操作信号145に乗算器151で係数 $k_1$ を乗じたものと、学習制御器134の出力に乗算器152で係数 $k_2$ を乗じたものを、加算器143で加算することによって、係数 $k_1$ と $k_2$ との比率を変えることにより、操作信号と学習制御器出力の重み付けを変えることができ、多様な熟練度のオペレータの操作に関わらず、熟練したオペレータが操作したのと同等の作業を可能にした。

10

【0006】

次に、文献2に開示された第2従来例のABDブレーキロボットを図17を用いて簡単に説明する。このブレーキロボットでは、ブレーキペダルに装着したリンク部材と乗員シート部に設置したフレームに装着したリンク部材との接続軸支点到アクチュエータのロッド先端を軸支したものが開示されている。そして、アクチュエータを操作することによりブレーキペダルに装着したリンク部材がブレーキペダルを踏動して各種ブレーキ性能評価試験を行うことができる。

20

【0007】

ところが、これらの従来例にあって、前記図16の第1従来例の操作支援機能付き車両では、単に、非熟練オペレータ等の操作を熟練したオペレータが操作したのと同等の作業を可能にするためだけの操作支援装置に過ぎず、ブレーキ性能の評価試験のために、一定で安定した、適切で複雑かつ特殊で多様な制動条件を設定することは不可能であった。

また、前記図17の第2従来例のブレーキロボットでは、ブレーキ性能の評価試験のための支援装置としての機能は有するものの、その文献2中に記載されている試験データ表からも理解されるように、制御項目として、ブレーキペダル踏力、ブレーキペダルストロークおよび車両の加減速度計からのフィードバック制御が設定されているだけで、このブレーキロボットも前記第1従来例のものと同様に、予め特殊な制動条件を設定することは不可能であった。しかも、アクチュエータが直接ブレーキペダルを押圧する訳ではないので、迅速な応答性に問題があった。

30

【0008】

そこで、本発明は、前記従来例の制動支援装置における諸課題を解決して、テストドライバーの技量差によるバラツキを排除し、複雑かつ特殊な制動を実施することができ、高い評価精度による少ない評価試験回数を実現して評価効率を格段に向上できる特殊制動支援方法およびその装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このため本発明は、被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援方法において、前記アクチュエータに対する力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からのフィードバック信号に基づく制御部による制御に加えて、前記アクチュエータに対して前記ブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め制御設定部により設定しておくことを特徴とする。また本発明は、前記油圧による特殊制御が、一制動中に増圧・減圧および圧力保持の制御を適宜組み合わせることを特徴とする。また本発明は、前記制御部にて得られた計測データが前記制御設定部等に保存・格納されることを特徴とする。また本発明は、被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援装

40

50

置において、アタッチメントを介してブレーキペダルに装着されるアクチュエータと、該アクチュエータを力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からのフィードバック信号に基づいて制御を行う制御部と、該制御部にブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め設定する制御設定部とから構成されたことを特徴とする。また本発明は、前記アクチュエータの基端部は乗員シートが載置されたベースフレームに取り付けられるとともに、ブレーキペダルに装着された該アクチュエータの先端部が直接に前記ブレーキペダルを押し引きするように構成されたことを特徴とするもので、これらを課題解決のための手段とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援方法において、前記アクチュエータに対する力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からの制御部によるフィードバック信号に基づく制御に加えて、前記アクチュエータに対して前記ブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め制御設定部により設定しておくことにより、テストドライバーの技量差によるバラツキに影響されることなく、一定で安定した複雑かつ特殊な制動条件を取り入れた制御パターンを選択して実施することができ、高い評価精度による少ない評価試験回数を実現して評価効率を格段に向上できる。

【0011】

また、前記油圧による特殊制御が、一制動中に増圧・減圧および圧力保持の制御を適宜組み合わせてなされる場合は、フィードバック制御に加えて、予め設定されるより複雑かつ特殊で多様な制動条件に対して、油圧の変化制御のみにて対応させることができるので、多岐にわたる評価項目が必要な幅広いブレーキ評価試験に適應させることが可能となる。さらに、前記制御部にて得られた計測データが前記制御設定部等に保存・格納される場合は、被試験車両毎のブレーキ性能の評価の比較検討を容易にする他、後で行う同じ制動条件での評価試験の際の制動条件を容易に選択して実施することができる。

【0012】

さらにまた、被試験車両のブレーキペダルに装着されたアクチュエータを操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援装置において、アタッチメントを介してブレーキペダルに装着されるアクチュエータと、該アクチュエータを力センサ、減速度センサ、ペダルストロークセンサ等からのフィードバック信号に基づいて制御を行う制御部と、該制御部にブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め設定する制御設定部とから構成されたことにより、各センサからのフィードバック制御を行う制御部をそのまま活用して、該制御部に対して制御設定部が、前記アクチュエータのブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め設定することが可能となり、装置自体をあまり複雑にすることなく、多岐にわたる評価項目が必要な幅広いブレーキ評価試験に適應させることが可能となる。

【0013】

また、前記アクチュエータの基端部は乗員シートが載置されたベースフレームに取り付けられるとともに、ブレーキペダルに装着された該アクチュエータの先端部が直接に前記ブレーキペダルを押し引きするように構成された場合は、アクチュエータの基端部を車体等に取り付けずに済むので、車体床面等に取付孔を穿設する必要がなく、ベースフレームを含む上側を制動支援装置として共通化することができる。その上、アクチュエータの先端部が直接に前記ブレーキペダルを押し引きするように構成されていることにより、分散することなく効率よくアクチュエータがブレーキペダルを操作することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の特殊制動支援装置のシステム概略図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2】同、特殊制動支援装置における概略制御フローチャートである。  
 【図 3】本発明の特殊制動支援装置が採用された実施例 1 の運転席近傍の斜視図である。  
 【図 4】同、縦断面図である。  
 【図 5】同、運転席近傍の一部断面平面図である。  
 【図 6】同、シート部を取り外したベースフレーム取付レール部材を示す斜視図である。  
 【図 7】同、運転席近傍の正面図である。  
 【図 8】同、一部断面のアクチュエータとブレーキペダル接続部との接続状態を示す要部断面図である。  
 【図 9】本発明の特殊制動支援装置が採用されたの実施例 2 の運転席近傍の斜視図である

10

- 。  
 【図 10】同、図 9 の正面図である。  
 【図 11】同、図 9 の一部断面平面図である。  
 【図 12】同、縦断面図である。  
 【図 13】同、制御パターン例である一定制御の試験結果図である。  
 【図 14】同、制御パターン例である追込み制動の試験結果図である。  
 【図 15】同、制御パターン例である段踏み制動の試験結果図である。  
 【図 16】第 1 従来例の操作支援機能付き車両の説明図である。  
 【図 17】第 2 従来例のブレーキロボットの説明写真図である。  
 【発明を実施するための形態】

20

【0015】

以下、本発明に係る特殊制動支援方法およびその装置を実施するための好適な形態を図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0016】

本発明の基本的な構成は、図 1 (A) に示すように、被試験車両のブレーキペダル 2 2 に装着されたアクチュエータ 1 0 を操作して前記被試験車両のブレーキ性能の評価を行うための制動支援方法において、前記アクチュエータ 1 0 に対する力センサ 1 2、減速度センサ 7、ペダルストロークセンサ 1 1 等からのフィードバック信号に基づく制御部 2 による制御に加えて、前記アクチュエータ 1 0 に対して前記ブレーキ性能の評価項目に対応した油圧による複雑な特殊制御を可能にする制御パターンを予め制御設定部 1 により設定し

30

【0017】

本発明の特殊制動支援装置を取り付けない制動装置は、ブレーキペダル 2 2 の踏動によってペダルレバー 2 1 が支軸を中心に揺動し、ペダルレバー 2 1 に一端部が支持されたマスタシリンダ 3 の図示省略のピストンロッドの押動によって、マスタシリンダ 3 から出力管 6 を通じてブレーキ圧油が左右の制動器 5、5 に作用し、ディスクロータ 4、4 をそれぞれ挟圧して制動力を発生させる。出力管 6 内には液圧センサ 9 が、車両の適宜部位には車両の加減速度を検知する加速度センサ 7 が配設されている。そして、車輪にはエンコーダからなる車輪速度センサ 8 が付設されている。

【0018】

40

このような制動装置に対して本発明の特殊制動支援装置が取り付けられる。ブレーキペダル 2 2 を上下から挟持してブレーキペダル接続部 (アタッチメント) 2 0 が取り付けられ、該アタッチメント 2 0 に対して、電源により作動する電動アクチュエータ 1 0 等が取り付けられる。アクチュエータ 1 0 の基端部側は、乗員のシート部 3 0 におけるベースフレーム 3 2 に起立植設されたアーム部 5 0 の上端部に取り付けられる。前記アクチュエータ 1 0 は、特殊制動支援装置制御部 (Special Brake Assist System : 以下制御部あるいは S B A S という) 2 により制御信号を受けて電動制御される。アクチュエータ 1 0 には、ブレーキペダル 2 2 の踏圧に相当する力センサ 1 2、ブレーキペダル 2 2 のストロークに相当するストロークセンサ 1 1 が設置されている。制御部 2 は、前記力センサ 1 2、ストロークセンサ 1 1、液圧センサ 9、車輪速度センサ 8 および加速度センサ 7 からの信号

50

を得て、フィードバック制御を行う。加えて、制御部 2 には、パソコン等の制御設定部 1 からの制御指令が送出される。

【 0 0 1 9 】

図 1 ( B ) に示すように、制御部 2 には、パソコン等 1 の CPU における制御パターン設定部 1 A にて設定された多種の制御パターンを記録・選択する制御パターン選択部 2 A と、選択された特定の制御パターンの制御を開始するスタートボタン 2 B、その特定の制御パターンについて各センサからのデータを入力しつつフィードバック制御を行う信号処理部 2 C およびその制御履歴記録部 2 D を備える。該制御履歴記録部 2 D のデータはパソコン等 1 の CPU におけるデータ格納部 1 B に記録される。

【 0 0 2 0 】

制御設定部 1 において設定される制御指令は、以下に例示するような様々な態様が可能である。

- ( 1 ) 後述する図 1 3 のような一定制御。
- ( 2 ) 後述する図 1 4 のような追込み制御。
- ( 3 ) 後述する図 1 5 のような段階み制御。
- ( 4 ) 熟練者による上記 ( 1 ) ~ ( 3 ) 等の各制御。
- ( 5 ) 初心者による上記 ( 1 ) ~ ( 3 ) 等の各制御。
- ( 6 ) 特定の A 氏による上記 ( 1 ) ~ ( 3 ) 等の各制御。
- ( 7 ) ノーズダイブ時にブレーキ鳴きを発生させる制御。

これらの制御のための設定を予め制御設定部 1 において設定しておくことによって、評価試験のために搭乗する乗員は、制御部 2 における制御パターン選択部 2 A で制御パターンを選択し、始動のためのボタン 2 B を押すだけの操作をすれば、各センサからの信号を入力値としたフィードバック制御に加えて、予め設定されるより複雑かつ特殊で多様な制動条件毎に、多岐にわたる評価項目が必要な幅広いブレーキ評価試験に適応させることが可能となる。その際、制御はパラツキのある乗員による制動制御を伴わないので、常に一定で安定した制御データが得られるので、高い評価精度による少ない評価試験回数を実現して評価効率を格段に向上できる。

【 0 0 2 1 】

図 2 は本発明の特殊制動支援装置における概略制御フローチャートである。図 1 ( B ) を参照しつつ制御フローを説明すると、ステップ S 1 にてパソコン等の制御設定部 1 を起動する。ステップ S 2 において車速、液圧、減速度、ストロークの中からいずれを制御すべきか、制御対象を選択する。ステップ S 3 において制御対象におけるパラメータの設定がなされ、ステップ S 4 においてブレーキ性能評価試験のための制動条件に適した種々の制御パターン ( 前記段落 0 0 1 7 に例示したようなパターン ) の作成・設定がなされる。これらの設定された種々の制御パターンを制御設定部 1 あるいは制御部 2 内に設けられた適宜の記憶手段内にマップとして格納される。これらから行われるブレーキ性能評価試験に適した制御パターンが選択される。その選択は、制御部 2 内あるいはその外部に設けられた制御パターン選択部 ( ボタン等 ) 2 A の選択押下等により行われる。制御パターンが選択されると、スタートボタン 2 B 等の押下等によりブレーキ制御が開始される。

【 0 0 2 2 】

ブレーキ制御が開始されると、ステップ S 5 にて制御部 2 内の信号処理部 2 C にて選択された制御パターンに基づく制御信号に応じて、電動モータ 1 3 等 ( 図 8 参照 ) の回転駆動によりアクチュエータ 1 0 が駆動される。その際の制御は、各センサの検出値 ( 対象、ストローク量等の現在値 ) を入力する。ステップ S 6 にて目標値との差分を算出する。ステップ S 7 にて、算出された差分から制御パラメータを算出する。ステップ S 8 において制御アルゴリズムによりストローク制御目標値を算出する。ステップ S 9 において、算出されたストローク制御目標値に基づきアクチュエータへストローク量を出力する。かくして、自動補正するフィードバック制御により、制御がパターン通りになされていれば、その制御履歴が制御部 2 内あるいはパソコン等の制御設定部 1 内の制御履歴記録部 2 D に記録され、ステップ S 1 0 にて範囲終了が確認されれば、制御設定部 1 にデータが格納され

10

20

30

40

50

て、ステップ S 1 1 にて制御終了動作がなされる。

【 0 0 2 3 】

図 3 ~ 図 8 を用いて本発明の特殊制動支援装置の実施例 1 の取付形態を詳述する。図 3 は特殊制動支援装置が採用された運転席近傍の斜視図である。本実施例 1 では、ペダルレバー 2 1 の下端部のブレーキペダル 2 2 ( 図 3 の正面図である図 7 参照 ) の上下を挟持する形態にて接続板 2 3 が取り付けられる。図 7 はペダルレバー 2 1 の下端部におけるブレーキペダル 2 2 を上下から挟持してブレーキペダル接続部 ( アタッチメント ) 2 0 の接続板 2 3 が取り付けられた状態を明瞭に理解することができる。図 3 に戻り、接続板 2 3 にはヒンジ部 2 6 を介してマグネット接合筒部 2 7 が取り付けられる。該マグネット接合筒部 2 7 内にはアクチュエータ 1 0 におけるピストンロッド 1 5 の先端の接続金具が挿入されて、後述する磁石により磁気接続される。

10

【 0 0 2 4 】

アクチュエータ 1 0 の基端部側は、乗員 ( 運転者 ) のシート 3 1 が載置されたベースフレーム 3 2 にボルト等の固定によって起立植設されたアーム部 5 0 を構成するアクチュエータ固定ブラケット 5 4 の上端部に接続される。アクチュエータ固定ブラケット 5 4 の上端部の接続部に軸支して接続されるクイックリリースピン 1 8 の動作・作用については後述する実施例 2 で詳述する。本実施例では、図 4 の運転席近傍の縦断面図に示すように、アクチュエータ固定ブラケット 5 4 は揺動することなく固定されているので、アクチュエータ固定ブラケット 5 4 の上端部とアクチュエータ 1 0 の基端部側が接続される接続部 5 3 との間に異なった厚さのシム ( スペース ) 5 5 を選択的に選択介設することにより、アクチュエータ 1 0 の基端部のベースフレーム 3 2 に対する高さ、すなわちアクチュエータ 1 0 のブレーキペダル 2 2 への作動角度を調整する。

20

【 0 0 2 5 】

図 7 は運転席近傍の正面図である。この図からも明確に理解されるように、ペダルレバー 2 1 の下端部におけるブレーキペダル 2 2 を上下から挟持してブレーキペダル接続部 ( アタッチメント ) 2 0 の接続板 2 3 が取り付けられており、マグネット接合筒部 2 7 を介してブレーキペダル接続部 2 0 に接続されたアクチュエータ 1 0 の両側に一對のアクチュエータ固定ブラケット 5 4 の上端部が接続されている。図 5 は運転席近傍の一部断面平面図である。これによると、アクチュエータ 1 0 の両側に一對のアクチュエータ固定ブラケット 5 4 が配設されていることが理解される。

30

【 0 0 2 6 】

図 6 はシート部を取り外したベースフレーム取付レール部材を示す斜視図である。前記図 4 に示したベースフレーム 3 2 より上部のシート部 3 0 については、本発明の特殊制動支援装置の主要部を構成する専用の特定形状の要素として、任意の被試験車両のブレーキ性能試験に使い回すことが可能にされる。つまり、任意の被試験車両の床面の形状に適合させたベースフレーム取付レール部材 4 0 として、上部の取付部 ( 共通取付面 ) 4 1 A が前記ベースフレーム 3 2 と適合する形状に構成されたレール部材 4 1 を採用するものである。したがって、該レール部材 4 1 の下部は、その任意の被試験車両の床面への取付部 ( 専用取付面 ) 4 1 B が形成される。このような下部取付部 4 1 B を任意の被試験車両の床面の形状に適合させたレール部材 4 1 を準備することにより、本発明の特殊制動支援装置の主要部を構成する専用の装置がシート部 3 0 とともに援用して使用することができて、任意の被試験車両毎に低廉にブレーキ性能評価試験を行うことができる。

40

【 0 0 2 7 】

図 8 は一部断面のアクチュエータとブレーキペダル接続部との接続状態を示す要部断面図である。前記アタッチメント 2 0 に下端部がヒンジ部 2 6 にて軸支されたマグネット接合筒部 2 7 内の底部に設置された永久磁石 ( 例えば 2 2 K g f の磁気力 ) 2 8 に対して、アクチュエータ 1 0 のシリンダ 1 4 内に配設されたピストンロッド 1 5 の先端に固定された接続金具 1 6 が吸着されている。通常のブレーキ性能評価試験におけるブレーキ制御中は、制御部 2 からの制御信号に応じて電動モータ 1 3 等からの回転駆動に基づき、ピストンロッド 1 5 が進退し、アタッチメント 2 0 を介してブレーキペダル 2 2 を自動操作する

50

ことになる。符号 11 はストロークセンサを示す。

【0028】

ブレーキ性能評価試験中に、何らかの原因により緊急ブレーキを操作する必要が生じた場合には、乗員がアタッチメント 20 の接続板 23 上に設置された基板 24 を強い力で踏動することによって、前記マグネット接合筒部 27 内の底部の永久磁石 28 とピストンロッド 15 の先端の接続金具 16 との間の吸着を分離する。接続金具 16 がマグネット接合筒部 27 内を例えば 20 mm スライドすると、アクチュエータ 10 が脱落する。これにより、車両はアクチュエータ 10 によるブレーキ制御から開放される。アクチュエータ 10 のリセットは、基板 24 の十分に深い踏動により、ピストンロッド 15 の先端の接続金具 16 を前記マグネット接合筒部 27 内に挿入復帰させることによりなされる。また、アクチュエータ 10 が固着した場合には、アクチュエータ 10 の基端部におけるロッドエンドベアリング 17 を、アクチュエータ固定リンク 51 の上端部に接続される接続部 53 に軸支して接続しているクイックリリースピン 18 を引き抜いてアクチュエータ 10 の基端部を取り外した後、前記ピストンロッド 15 の先端の接続金具 16 を前記マグネット接合筒部 27 から取り外すことで、アクチュエータ 10 の修理ないし交換を行う。

10

【実施例 2】

【0029】

図 9 ~ 図 12 を用いて本発明の特殊制動支援装置の実施例 2 の取付形態を詳述する。図 9 に示すように、ペダルレバー 21 の下端部のブレーキペダル 22 (図 9 の正面図である図 10 参照) の上下を挟持する形態にて接続板 23 が取り付けられる。図 10 はペダルレバー 21 の下端部におけるブレーキペダル 22 を上下から挟持してブレーキペダル接続部 (アタッチメント) 20 の接続板 23 が取り付けられた状態を明瞭に理解することができる。図 9 に戻り、接続板 23 にはヒンジ部 26 を介してマグネット接合筒部 27 が取り付けられる。該マグネット接合筒部 27 内にはアクチュエータ 10 におけるピストンロッド 15 の先端の接続金具が挿入されて、磁石により磁気接続される。前記アクチュエータ 10 の基端部側は、乗員 (運転者) のシート 31 が載置されたベースフレーム 32 に起立植設されたアーム部 50 を構成するアクチュエータ固定リンク 51 の上端部に接続される接続部 53 に支軸によって接続される。アクチュエータ固定リンク 51 の中間の適宜部位とベースフレーム 32 との間にはアジャスタ機構 52 が介設され、アジャスタ機構 52 の調整によってアクチュエータ固定リンク 51 の傾きを調整することで、ブレーキペダル 22 とアクチュエータ 10 を介したベースフレーム 32 との位置関係を微調整することができる。

20

30

【0030】

図 12 に示すように、前記アクチュエータ固定リンク 51 の下端部およびアジャスタ機構 52 の下端部はベースフレーム 32 に傾動自在に軸支されている。ベースフレーム 32 は、車体の床に取り付けられたベースフレーム取付レール部材 40 におけるレール部材 41 に取り付けられる。前記ベースフレーム 32 上に取り付けられたシートレール 33 に、スライド自在にシート 31 の下部に固定されたシート台座 34 が把持される。図 11 に示すように、前記シート台座 34 とシートレール 33 との間の位置決めロック・解除はシートスライドレバー 35 の係脱によってなされる。前記ブレーキペダル 22 を挟持して取り付けられる接続板 23 には、アクチュエータ 10 の軸と偏位した位置に踏力計を構成する基板 24 が形成され、該基板 24 の表面にはセンサ 25 が設置される。

40

【0031】

図 13 は選択された制御パターン例の 1 つの一定制御の試験結果図である。線分 A ~ D は 1 回目の試験の結果値で、線分 E ~ H は 2 回目の試験の結果値を表している。線分 C、G は 1 回目と 2 回目の車輪速 (Km/h) の変化を表し、線分 D、H は 1 回目と 2 回目の減速度 ( $m/s^2$ ) の変化を表し、線分 B、F は 1 回目と 2 回目の液圧の変化 (Mpa) を表し、線分 A、E は 1 回目と 2 回目のペダルストローク (mm) の変化を表す。この図から理解されるのは、線分 B、F に示されるように液圧 2.0 Mpa での液圧制御のとき、一様に車輪速 C、G が減少し、ペダルストローク A、E も減速度 D、H も 2 回のデータ

50

収集で線分がほぼ重なっており、本願装置（S B A S）の制御により高精度の制御がなされていることが理解される。

【0032】

図14は選択された制御パターン例の1つの追込み制動の試験結果図である。制動条件は、車両速度100 Km/hから制動を開始して、開始直後から減速度を毎秒1.5 m/s<sup>2</sup> ずつ増加させながら車両停止までペダルを踏み込んでいく。線分Aが本願装置（S B A S）による減速度（m/s<sup>2</sup>）の変化を表し、線分Bが熟練上級者による減速度（m/s<sup>2</sup>）の変化を表し、線分Cが初心者による減速度（m/s<sup>2</sup>）の変化を表す。本願装置（S B A S）による線分Aがほぼ直線状に変化し、目標レートに正確に追従していると言える。

10

【0033】

図15は選択された制御パターン例の1つの段踏み制動の試験結果図である。制動条件は、車両速度100 Km/hから減速度3 m/s<sup>2</sup> で制動を行い、次に6 m/s<sup>2</sup> まで減速度を増加させ、そして再度3 m/s<sup>2</sup> まで減速度を低下させるものである。線分Bが熟練上級者による減速度（m/s<sup>2</sup>）の変化を表し、線分Aが本願装置（S B A S）による減速度（m/s<sup>2</sup>）の変化を表す。本願装置（S B A S）による線分Aの方が、制動条件に対して正確に追従していることが理解される。

【0034】

以上、本発明の実施例について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内で、被試験車両の形状、形式、ブレーキペダルの形状、形式、アクチュエータの形状、形式、力センサの形状、形式、減速度センサの形状、形式、ペダルストロークセンサの形状、形式、フィードバック信号に基づく制御形態、制御部の形状、形式、ブレーキ性能の評価項目の種類、制御パターンの種類、制御設定部の形状、形式、液圧による特殊制御の形態（増圧・減圧および圧力保持の制御の組合せ形態）、制御部にて得られた計測データの制御設定部における保存・格納形態、ブレーキペダルに装着されるアタッチメントの形状、形式およびそのブレーキペダルへの装着形態、アクチュエータの乗員シートにおけるベースフレームへの取付け形態等については適宜選択できる。実施例に記載の諸元はあらゆる点で単なる例示に過ぎず限定的に解釈してはならない。

20

【符号の説明】

【0035】

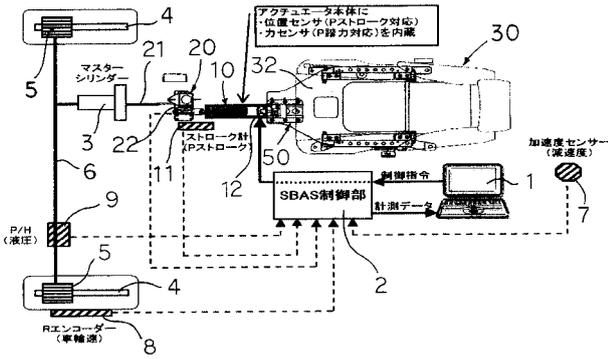
- 1 制御設定部（パソコン等）
- 2 特殊制動支援装置（S B A S）制御部
- 3 マスターシリンダー
- 4 ディスクロータ
- 5 制動器
- 6 出力管
- 7 加速度センサ
- 8 車輪速度センサ
- 9 液圧センサ
- 10 アクチュエータ（電動アクチュエータ等）
- 11 ストロークセンサ
- 12 力センサ
- 20 ブレーキペダル接続部（アタッチメント）
- 22 ブレーキペダル
- 30 シート部
- 32 ベースフレーム
- 50 アーム部

30

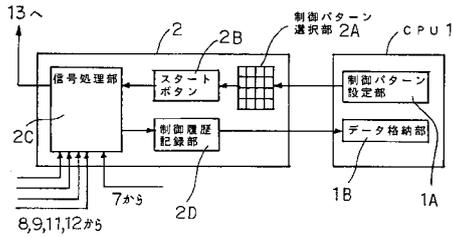
40

【図1】

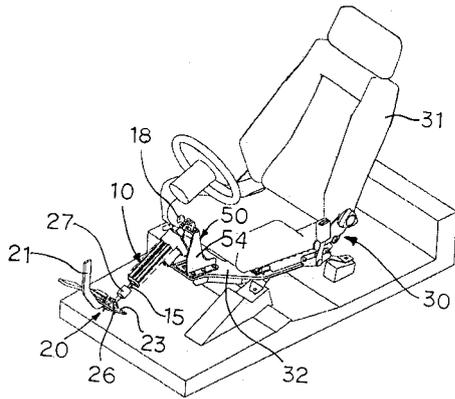
(A)



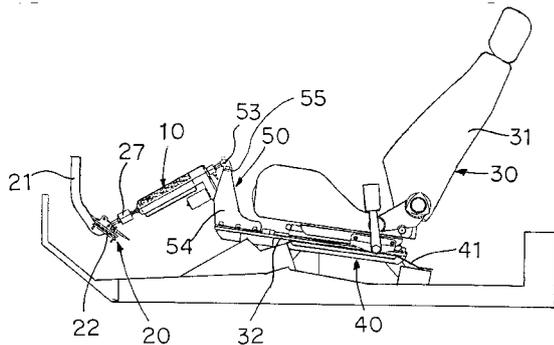
(B)



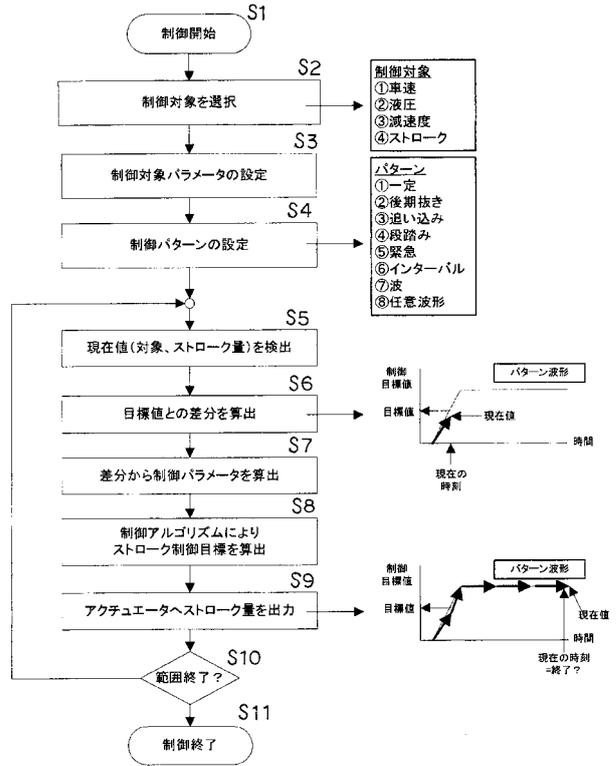
【図3】



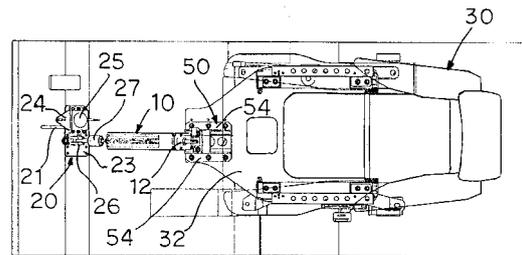
【図4】



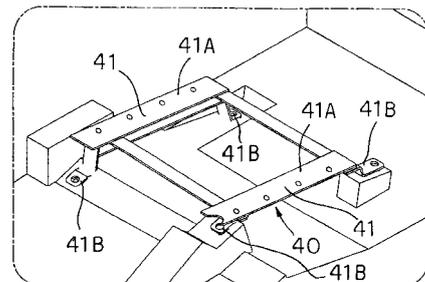
【図2】



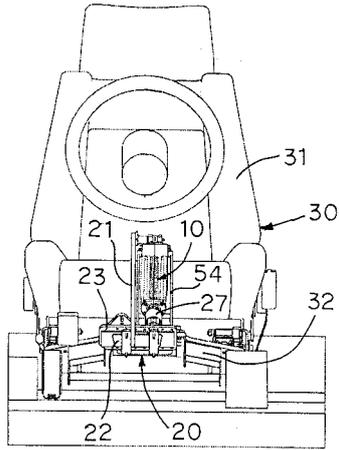
【図5】



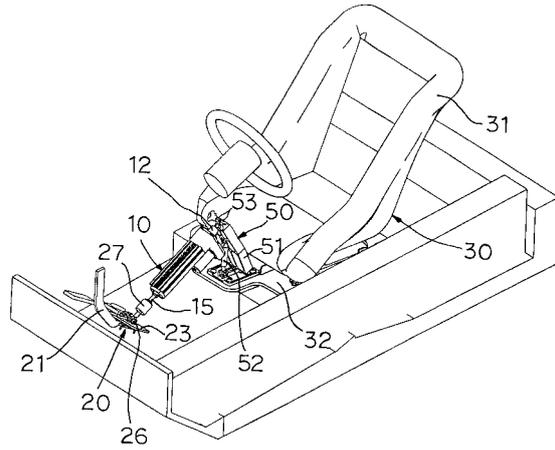
【図6】



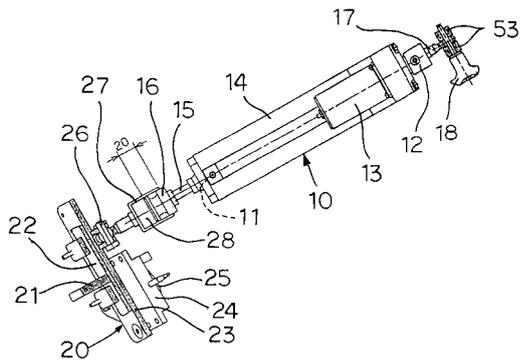
【 図 7 】



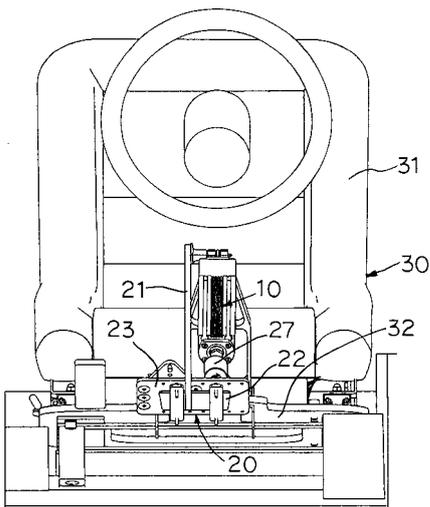
【 図 9 】



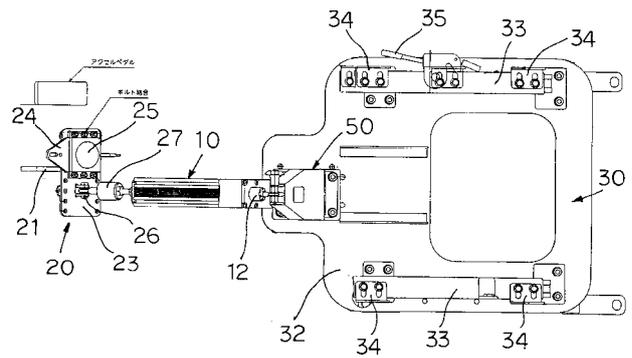
【 図 8 】



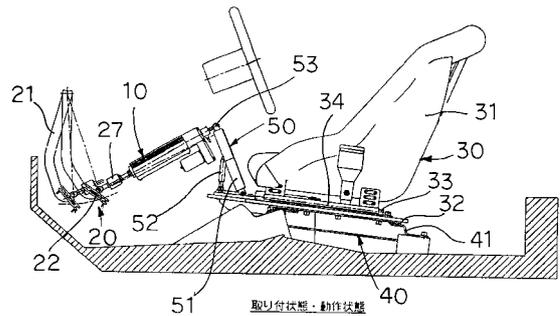
【 図 10 】



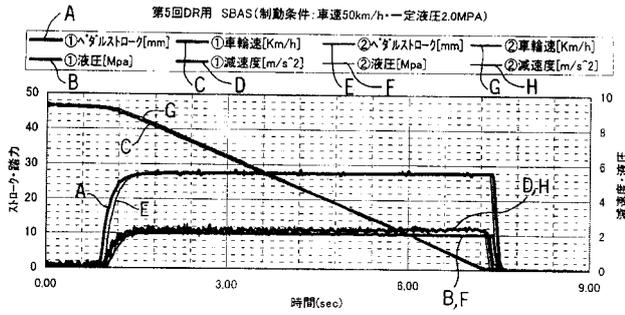
【 図 11 】



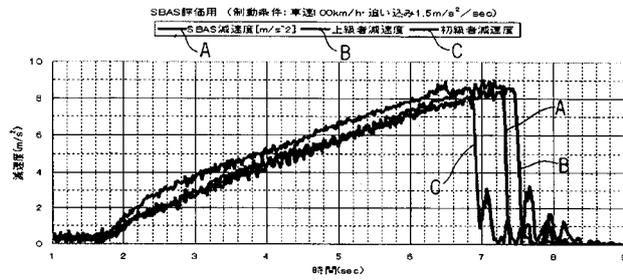
【 図 12 】



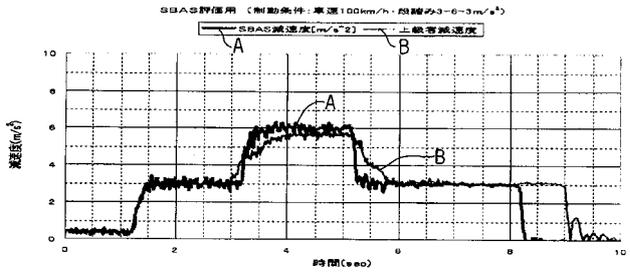
【図 13】



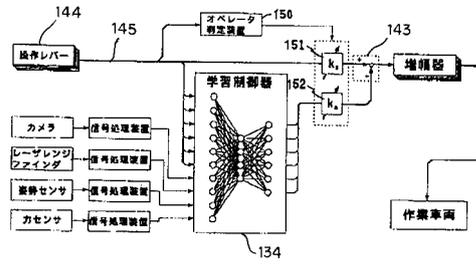
【図 14】



【図 15】



【図 16】

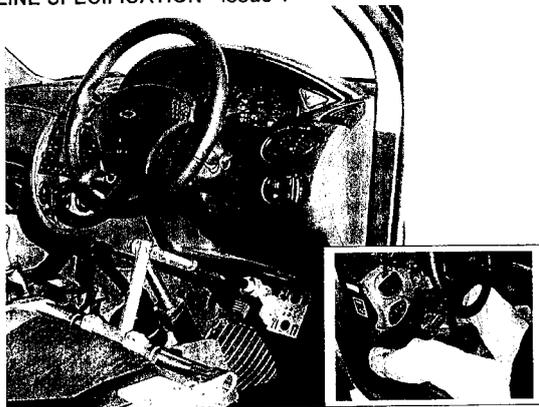


【図 17】

# Brake Robots

From Anthony Best Dynamics

OUTLINE SPECIFICATION - issue 1



Brake robot installed in a Ford Focus. (Inset shows prototype unit with driver)

---

フロントページの続き

- (72)発明者 北郷 真一  
東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 手代木 勉  
東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 峯崎 雅之  
東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 赤地 一彦  
東京都北区滝野川1-3-11 川田工業株式会社内社内
- (72)発明者 石崎 雅一  
東京都北区滝野川1-3-11 川田工業株式会社内社内
- (72)発明者 原 幸久  
栃木県塩谷郡高根沢町大字宝積寺2021番地5 株式会社計測技研内