

【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 18 年 2 月 9 日 (2006.2.9)

【公表番号】特表 2002-539032(P2002-539032A)  
 【公表日】平成 14 年 11 月 19 日 (2002.11.19)  
 【出願番号】特願 2000-605468(P2000-605468)  
 【国際特許分類】

**B 6 0 T 8/00 (2006.01)**

【F I】

B 6 0 T 8/00 Z

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 16 年 10 月 4 日 (2004.10.4)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】自動車両の油圧ブレーキシステムのブレーキ力を可変的に設定する方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】自動車両の油圧ブレーキシステムのブレーキ力を可変的に設定する方法であって、ブレーキ圧が発生されホイールブレーキ装置に加えられる場合に、

少なくとも 1 つのホイールブレーキのブレーキディスクとブレーキパッドとの間の実際の摩擦係数 ( $\mu_{i s t}$ ) が測定され、規定可能な所望の摩擦係数 ( $\mu_{s o l l}$ ) と比較されること、

実際の摩擦係数 ( $\mu_{i s t}$ ) が所望の摩擦係数 ( $\mu_{s o l l}$ ) 以下の規定の摩擦係数の安定範囲 (1) 内にある場合に、実際の摩擦係数 ( $\mu_{i s t}$ ) の関数としての補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) が 1 より大きな値に設定され、ブレーキ圧またはブレーキ圧と関連する変数が前記補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) によって乗算される値まで増大されることを特徴とする前記方法。

【請求項 2】摩擦係数の安定範囲 (1) が下側勾配範囲 (2) と上側一定範囲 (3) とにさらに分けられ、前記補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) によって前記一定範囲 (3) において一定のブレーキ減速を達成することができることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) が、実際の摩擦係数 ( $\mu_{i s t}$ ) の低下とともに前記一定範囲内 (3) で上昇することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) が、線形的に上昇することを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】前記一定範囲において補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) が次式

$$f_{k o r r} = 1 + (\mu_{s o l l} / \mu_{l o w} - 1) \times (\mu_{s o l l} - \mu_{i s t}) / (\mu_{s o l l} - \mu_{l o w})$$

に従って求められ、ここで

$\mu_{i s t}$  は実際の摩擦係数を示し、

$\mu_{s o l l}$  は所望の摩擦係数を示し、

$\mu_{l o w}$  は前記一定範囲の下側摩擦係数を示す

ことを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】前記勾配範囲において補正係数 ( $f_{k o r r}$ ) が次式

$$f_{k o r r} = 1 + (\mu_{i s t} - \mu_{m i n}) / (\mu_{l o w} - \mu_{m i n}) \times (\mu_{s o l l} /$$

$\mu_{low} - 1$ )

に従って求められ、ここで

$\mu_{min}$  は前記勾配範囲の下側摩擦係数を示す  
ことを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】 安定範囲 (1) より小さい最小摩擦係数 ( $\mu_{Alarm}$ ) が規定され、実際の摩擦係数が最小摩擦係数 ( $\mu_{Alarm}$ ) に達するとエラー信号が生成されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】 勾配範囲 (2) の下側摩擦係数 ( $\mu_{min}$ ) が車両の性能品質、状態変数、またはパラメータの関数として規定され得ることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】 一定範囲 (3) の下側摩擦係数 ( $\mu_{low}$ ) が車両の性能品質、状態変数、またはパラメータの関数として規定され得ることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】 所望の摩擦係数 ( $\mu_{soll}$ ) が車両の性能品質、状態変数、またはパラメータの関数として規定され得ることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】 ホイールブレーキ装置の温度が上昇するとともに、一定範囲 (3) の下側摩擦係数 ( $\mu_{low}$ ) が勾配範囲 (2) の下側摩擦係数 ( $\mu_{min}$ ) の方向に変位されることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】 実際の摩擦係数 ( $\mu_{ist}$ ) が、測定された車両の減速度および現在のブレーキ圧から決定されることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の方法。

【請求項 13】 ブレーキディスク上の水膜を除去するために、ブレーキパッドが 3 パールから 8 パールのレベルの圧力でブレーキディスクに当てられることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の方法。

【請求項 14】 ブレーキディスクへのブレーキパッドの圧力の印加がレインセンサからの信号によって引き起こされることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】 ブレーキディスクへのブレーキパッドの圧力の印加がワイパの作動によって引き起こされることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 16】 ホイールブレーキ装置の温度が所望の温度を呈するような範囲までブレーキパッドがブレーキディスクに当てられることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】 ホイールブレーキ装置のブレーキ圧を設定する作動信号を生成する調整および制御ユニットを備える自動車両の油圧ブレーキシステムのブレーキ圧を可变的に設定する装置であって、

少なくとも 1 つのホイールブレーキのブレーキディスクとブレーキパッドとの間の実際の摩擦係数 ( $\mu_{ist}$ ) が入力信号として調整および制御ユニットに送られること、または実際の摩擦係数が調整および制御ユニット内で測定された変数から算出されること、および実際の摩擦係数が規定可能な所望の摩擦係数 ( $\mu_{soll}$ ) と比較されること、および

実際の摩擦係数 ( $\mu_{ist}$ ) が所望の摩擦係数 ( $\mu_{soll}$ ) 以下の規定の摩擦係数の安定範囲 (1) 内にある場合に、実際の摩擦係数 ( $\mu_{ist}$ ) の関数としての補正係数 ( $f_{kor}$ ) が 1 より大きな値に設定され、作動信号が調整および制御ユニット内で生成され、ブレーキ圧を前記補正係数によって乗算される値まで増大するために使用されることを特徴とする前記装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、それぞれ請求項 1 および 17 の前提部分による自動車両の油圧ブレーキシステムのブレーキ圧を可变的に設定する方法および装置に関する。

【0002】

D E 3 5 2 6 5 5 6 A 1 は、タンデムシリンダとして設計され、ブレーキペダルによって作動されるマスタシリンダを備える自動車両のブレーキシステムを開示している。また、必要なブレーキ圧を発生する油圧ポンプとそのポンプを作動させるモータとを備える補助圧力供給システムが設けられ、必要な制動力を発生させるために、ポンプによって送られる油圧媒体はホイールブレーキ装置に供給される。

【 0 0 0 3 】

印刷された刊行物 D E 4 4 2 7 1 7 0 C 1 は、湿気のある場合における車両のブレーキのブレーキ効果を確実にするための方法を開示している。この目的のため、センサデバイスによって湿気が存在が推断される。湿気が存在する場合、車両のブレーキが作動されていない間中その時間間隔が測定される。その時間間隔が時間閾値を超えた場合、ブレーキ操作が行われ、そこでは運転者に知覚できない車両の減速が行われる。このブレーキ操作はブレーキに凝結した水を蒸発させ、ブレーキの即刻かつ完全な機能性を確実にする。さらに、D E 4 4 2 7 1 7 0 C 1 は、ブレーキ部品の温度を検知し、ブレーキ温度が温度限界値に達しない場合にブレーキ操作を行うこと開示している。そこには、ブレーキディスクとブレーキパッドの組合せの摩擦係数に係る測定も、またそれに基づいて、ブレーキ圧の増大による摩擦係数の減少に係る補正の開示もない。

【 0 0 0 4 】

自動車両のブレーキシステムのブレーキ力を測定し、調節し、又は、測定及び調節するさらなる装置が、E P 0 1 8 9 0 8 2 A 2 に開示されている。この印刷された刊行物には、知覚できる最高温度の値を超えないようにホイールブレーキのブレーキ力を設定することが提唱されている。本発明は、高くて一定のブレーキ力で継続的な動作を機能させることを可能にすることが意図されている。しかし、この装置には、調節している間は、ブレーキシステムの熱の伝搬中に遅延が比較的長時間であることを考慮する必要があるという欠点があり、その結果、調節されるブレーキシステムの反応は比較的緩やかになるため、最大ブレーキ力が連続して維持されることはできない。

刊行物、日本の特許要約書、V o l . 0 1 7、N o . 4 3 0 ( M - 1 4 6 0 ) は、ブレーキ圧のために、運転者によりブレーキペダルの作動に基づいてフロントホイールに設定されるブレーキ圧に対応する所望の値を測定する装置を開示している。ブレーキディスクとブレーキパッドの組合せに存する摩擦係数は、この所望の値を算出する場合に考慮される。この摩擦係数は、ブレーキディスクの温度および回転速度の関数として決定される。所望の摩擦係数と比較して実際の摩擦係数が許容できないほどそれに達しない場合にブレーキ圧を増大する準備はなされていない。

【 0 0 0 5 】

G B - A - 2 2 9 7 1 3 4 A は、A B S 及び A S R システムを制御するための方法および装置に関するものである。この場合の目的は、真空ブレーキブースタを完全または部分的に救済するものであり、そして油圧装置にそれぞれ含まれるリターンポンプおよびバルブを適当に駆動することによって、必要なブレーキ補強を油圧的に実行するものである。圧力制御の実行に加えて、そこではホイールブレーキシリンダ内のブレーキ圧が、運転者により行われるブレーキペダルの作動に従って設定され、またブレーキパッドとブレーキディスク間の摩擦係数の弱まること、それは減退を示すものであり、それが検出されることによって機能が記述され、適当な対応策が取られる。摩擦係数における減少を検出することができるように各種評価が行われる。このように、マスタブレーキシリンダ内で優勢なブレーキ圧が閾値よりも高いかどうかについて；ストップライトスイッチの作動があるかどうかについて；A B S 調整が実行中かどうかについて；車両の速度がゼロまたは閾値よりも大きいかどうかについて；A B S システムが正確に作動しているかどうかについて、チェックがなされる。摩擦係数の減少が検出される場合、ホイールブレーキシリンダ内の圧力が増加される。圧力は、望ましくは、A B S 調整が車両の全てのホイールで設定されるまで、またはホイールブレーキシリンダの圧力とマスタブレーキシリンダの圧力間の最大許容規定圧力差に達するまで、段階的に上げられる。ブレーキディスクとブレーキパッドの結合の実際の摩擦係数の測定、および所望の摩擦係数による同じ評価は、開示され

ていない。また、実際の摩擦係数が規定の摩擦係数の安定範囲内にある場合に、ブレーキ圧を補正係数によって乗算される値まで増大することは、開示されていない。

【0006】

このような背景に対して次のような目的が現われる：その目的は、第1に、油圧ブレーキシステムのブレーキ効果の減少が簡単かつ確実に検出されること、そして第2に、ブレーキシステムが操作過程で過負荷になることなく、広範囲に補正されることにある。

【0007】

この目的は、本発明によれば、それぞれ請求項1および17の特徴によって達成される。

【0008】

ホイールブレーキのブレーキディスクとパッドとの間の実際の摩擦係数は、キャリパの押付力のブレーキディスク上の減速力への変換を特徴付ける。ブレーキディスクとパッドとの間の実際の摩擦係数が、許容できないほど所望の摩擦係数に達しない場合、ブレーキ圧は徐々に増大し、その結果、オーバーヒート、摩耗または湿気、汚れあるいは氷形成などの周囲条件の影響の結果として生じ得るブレーキ力の減少は、主観的であれ客観的であれブレーキ出力の悪化が発生しないように少なくとも部分的に補正される。ブレーキシステムの過大圧力およびそこから生じるブレーキ力の減退を防ぐために、または自動的に実施されるブレーキ圧の増大の結果生じうるブレーキの故障を防ぐために、ブレーキ圧を上げる前の追加条件として、実際の摩擦係数が、最大値をマークする所望の摩擦係数以下の摩擦係数の帯域を含む規定の安定範囲内にあるかどうかのチェックが行われる。実際の摩擦係数がこの安定範囲内にある場合、このブレーキ圧の増大が実施される。摩擦係数がこの安定範囲以下の場合、過負荷を防ぐという観点から、ブレーキ圧を増大させるのは便宜的ではない。この場合、ブレーキ圧の増大は行われず運転者にブレーキ状態が悪いことを知らせる不良信号または警告信号が表示される。

【0009】

安定範囲は不変的に規定されるか、達成可能な最大減速度、ブレーキシステムの温度、湿気によるブレーキ部品の濡れなどの状態変数またはパフォーマンス量を変えするという動作の間に決定されることができ、これにより高い柔軟性の測定が達成される。

【0010】

有利な展開では、安定範囲は、摩擦係数が低下する間に一定で最大のブレーキ減速が維持される一定範囲とブレーキ圧は増大されるがブレーキ減速は達成されない勾配範囲とにさらに分けられる。この場合の一定範囲は勾配範囲よりも高い摩擦係数を含み、この2つの範囲が一緒になって便宜的に安定範囲を完全に満たす。一定範囲と勾配範囲との境界、すなわち一定範囲の下側摩擦係数は、有利には可変的に設定される。ホイールブレーキ装置の温度上昇とともに、一定範囲の下側摩擦係数を勾配範囲の下限方向に変位させることは特に便宜的であり、その結果、一定範囲は勾配範囲を犠牲にして拡大される。この一定範囲の下側摩擦係数の変位の結果は、小さな摩擦係数の上昇範囲にわたって、機能的安定性を供しつつ、安定範囲の下限をさらに小さい摩擦係数の方向に変位することなく一定の減速を達成する。

【0011】

ブレーキ力の減少を補正するために、ブレーキ圧は補正係数によって操作され、それは1より大きく、便宜的には測定または計算された実際の摩擦の値、所望の摩擦の値、および現在の範囲の下限 - 勾配範囲または一定範囲の関数として算出される。この場合、補正係数は、有利には、1を起点として摩擦係数の低下とともに一定範囲において線形的に上昇し、その後、勾配範囲の下側摩擦係数の値1に達するまで、連続的および線形的に摩擦係数の低下とともに下がる。

【0012】

一定範囲の下側摩擦係数が小さくなると、すなわち一定範囲の下側摩擦係数がもっと勾配範囲の下限方向に変位されると、補正係数は一定範囲においてさらに大きくなる。その結果、ブレーキ圧の上昇は温度を上昇させることが必要であるという事実を考慮に入れる

ことができ、これにより温度に誘発されるブレーキ力の減退が補正される。

【0013】

さらなる利点および便宜的な実施形態は、別の請求項、図の説明、および図面から得ることができる。

【0014】

図1によれば、横座標に描かれたホイールブレーキのブレーキディスクとブレーキパッドとの間の摩擦係数 $\mu$ は異なる範囲にさらに分けられている。同時にブレーキディスクとブレーキパッドとの間の通常達成可能な摩擦係数の最大限度をマークする安定範囲1は下側制限値 $\mu_{min}$ と所望の摩擦係数 $\mu_{sol}$ との間に延在し、その範囲内において油圧ブレーキ、特に電気油圧式ブレーキの制動効果を高めるために追加の測定が行われる。この安定範囲1は下側勾配範囲2と上側一定範囲3とに分割され、上記勾配範囲2は、安定範囲1の下限をマークする下側摩擦係数 $\mu_{min}$ と一定範囲3の下限をマークする摩擦係数 $\mu_{low}$ との間に存在し、また、上記一定範囲3は摩擦係数 $\mu_{low}$ と所望の摩擦係数 $\mu_{sol}$ との間に存在する。勾配範囲2および一定範囲3は互いに直接的に隣接しており、領域2および領域3は安定範囲1を完全に満たしている。

【0015】

補正係数 $f_{kor}$ は、摩擦係数が悪化した場合であっても、車両の所望の減速を確実にできるように減少した摩擦係数を補正するように働く。この補正係数 $f_{kor}$ には、電気油圧式ブレーキの場合には計算により測定され、運転者の特定のペダル踏力に相当するブレーキ圧が掛けられ、その結果、ブレーキ効果の減衰を補正することが可能になる。補正係数 $f_{kor}$ は安定範囲1内においてのみ1より大きな値であり、一方、安定範囲1の範囲外ではこの補正係数 $f_{kor}$ の値は1に等しく、実際の摩擦係数 $\mu_{ist}$ が安定範囲1内であり、安定範囲1の上限、所望の摩擦係数 $\mu_{sol}$ 以上でなく、安定範囲1の下限、下側摩擦係数 $\mu_{min}$ 以下でない範囲でのみブレーキ圧の増大が実施される。

【0016】

実際の摩擦係数の関数としての補正係数を決定し、かつ運転者の特定のペダル踏力に相当し、ブレーキ装置において測定されるブレーキ圧に補正係数を乗算することにより、実際の摩擦係数の低下に直接的にかつロス時間無しで反応することができるという利点が提供される。このブレーキシステムは、少なくとも一定範囲3内の摩擦係数の損失の物理的原因と関係なく、元の一定のブレーキレベルが維持される。

【0017】

安定範囲1内では補正係数 $f_{kor}$ の値は1より大きく、補正係数の関数は、下限値 $\mu_{min}$ または上限値 $\mu_{sol}$ に対する摩擦係数の関数のように、1を起点として、勾配範囲2と一定範囲3との間にある摩擦係数 $\mu_{min}$ まで、線形的に上昇する。補正係数の関数は摩擦係数 $\mu_{min}$ の場合に最大となり、補正係数の関数は線形的上昇の場合に三角形状を呈する。

【0018】

補正係数 $f_{kor}$ は、線形関係

$$f_{kor} = 1 + (\mu_{sol} / \mu_{low} - 1) \times (\mu_{sol} - \mu_{ist}) / (\mu_{sol} - \mu_{low})$$

に従って、瞬間の実際の摩擦係数 $\mu_{ist}$ の関数として一定範囲3内に算出され、その補正係数 $f_{kor}$ は、線形の法則

$$f_{kor} = 1 + (\mu_{ist} - \mu_{min}) / (\mu_{low} - \mu_{min}) \times (\mu_{sol} / \mu_{low} - 1)$$

を用いて勾配範囲2内に決定される。

【0019】

一次関数の代わりに、補正係数 $f_{kor}$ に対して実際の摩擦係数 $\mu_{ist}$ の関数として非線形の特徴を規定することも便宜的である。

【0020】

現在の実際の摩擦係数 $\mu_{ist}$ は、有利には、計算によって測定または決定されるよう

な車両の減速度、および現在の印加ブレーキ圧から測定される。しかし、車両の所望の減速度と実際の減速度との比較から摩擦係数  $\mu_{i s t}$  を算出することも便宜的である。

#### 【0021】

最小摩擦係数  $\mu_{A l a r m}$  は、安定範囲 1 の下限値  $\mu_{m i n}$  よりも低く描かれる。現在の実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  が最小摩擦係数  $\mu_{A l a r m}$  に達したら、ブレーキが故障または危険な状態であることを示すためにエラー信号が生成され、運転者に表示される。

#### 【0022】

図 2 は、補正係数  $f_{k o r r}$  によって増大された摩擦係数の代表値を示す図であり、実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  に対して描かれている。摩擦係数  $\mu_{i s t}$  の増大は、安定範囲 1 内だけで行われ、この範囲内では増大した摩擦係数の関数は原点を通る直線から外れている。勾配範囲 2 の場合、摩擦係数  $\mu_{i s t}$  の関数は区域 4 を有しその傾斜は、原点を通る直線と比較すると傾斜は大きい。一定範囲 3 の場合、相当する摩擦係数  $\mu_{i s t}$  関数の区域 5 は原点を通る直線のレベルより明らかに上であるが、あるレベルでは一定を維持する。補正係数  $f_{k o r r}$  を掛けた結果、減少する実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  は、実際の摩擦係数の低下にかかわらず、一定のブレーキ減速が達成されるような程度まで一定範囲 3 において補正される。これによって補正係数  $f_{k o r r}$  は、図示したように、必要な油圧ブレーキ圧の計算において重要な役割を演ずる、測定された実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  を掛けるために使用されるか、ブレーキ圧を掛けるか、あるいはブレーキ圧または車両の減速に影響を及ぼす他の変数を掛けるために直ちに使用される。

#### 【0023】

自動車両のブレーキシステムのブレーキ力を可变的に設定する装置は、所望のブレーキ圧を設定するのに必要な作動信号が生成される調節および制御ユニットを備えている。この目的のために、調節および制御ユニットには実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  が入力信号として与えられ、または実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  は測定された変数から算出され、所望の摩擦係数  $\mu_{s o l l}$  と比較される。実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  が容認されないような状態で所望の摩擦係数  $\mu_{s o l l}$  に達しない場合およびさらに実際の摩擦係数  $\mu_{i s t}$  が安定範囲にある場合、調節および制御ユニットは作動信号を生成し、これによってブレーキ圧は補正係数  $f_{k o r r}$  が掛けられた値まで増大される。

#### 【0024】

有利な発展形態では、制動性能を改善する目的で、湿気がある場合、運転時にブレーキを使用していない間でも、ブレーキディスクにブレーキパッドを当てることによりブレーキディスク上の水膜を除去するために、有利には近似的に 3 パールから 8 パールのレベルの低いブレーキ圧に増強されるように規定することも可能である。低いブレーキ圧は、知覚できない、望まれない車両の減速が生じることを確実にする。湿気がある場合に不要の自動的なブレーキ作動の実例を防ぐには、レインセンサ、またはワイパ、またはレインセンサ及びワイパの使用によってブレーキ機能を起動することが便宜的である。適切な場合には、エンジントルクは、例えば、噴射される燃料量およびそれに対応する空気量を上げることによって増大され、それによりブレーキトルクを補正し、車両の速度を一定に維持する。

#### 【0025】

さらに、知覚できる車両の減速なしで低いブレーキ圧を確立することにより、ブレーキシステム内の腐食のリスクが低減され、その結果、ブレーキを使用しない運転時でも、ブレーキシステムの温度はブレーキ材料に無害の低いレベルに安定させることができる。ブレーキ温度の上昇の結果、湿気は大部分除去され、またはホイールブレーキには入ってこないように保たれる。また別の効果として、ブレーキディスクには汚れおよび融雪塩が付着しなくなる。

#### 【0026】

ブレーキ圧の増強は運転時にブレーキを使用していない間に間隔を置いて実施されることができ、この間隔の長さは、運転者がブレーキを使用していない走行時間の長さ、ワイパの設定、および走行中に操作したブレーキ負荷によって決定される。

## 【 0 0 2 7 】

ブレーキのオーバーヒートによって蒸気がブレーキ液に閉じ込められないように、ブレーキシステムに最初から残留圧力を封入することによってブレーキ液の沸点が上げられるのでブレーキ液の流出が妨げられる。特に、アクセルペダルを軽く踏むことに関連して、きわめて頻繁に、または激しく、またはきわめて頻繁に及び激しくブレーキをかける場合には、ブレーキシステム内がオーバーヒートする危険性があるが、この危険性は残留圧力によって押さえられる。さらなるパラメータとして、ブレーキ液交換後のブレーキ液の使用時間を考慮することもできる。ブレーキシステムに過度の圧力を加えないように運転者にアドバイスすることも便宜的である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 図 1 】

ブレーキ圧を増大させる補正係数の特性を摩擦係数の関数として示す図である。

## 【 図 2 】

補正係数によって過剰に増大された摩擦係数の特性を実際の摩擦係数の関数として示す図である。