

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4177671号
(P4177671)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 1 M	17/02	(2006.01)	GO 1 M	17/02	B
B 6 O C	19/00	(2006.01)	B 6 O C	19/00	Z
G O 6 F	17/50	(2006.01)	G O 6 F	17/50	6 1 2 J
			G O 6 F	17/50	6 8 O Z

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-4865 (P2003-4865)
 (22) 出願日 平成15年1月10日(2003.1.10)
 (65) 公開番号 特開2004-219173 (P2004-219173A)
 (43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)
 審査請求日 平成17年6月7日(2005.6.7)

(73) 特許権者 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100082968
 弁理士 苗村 正
 (74) 代理人 100104134
 弁理士 住友 慎太郎
 (72) 発明者 奥 正博
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 住友ゴム工業株式会社内

審査官 福田 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ情報の提供方法及び提供装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

顧客に対してタイヤの情報を提供するタイヤ情報の提供方法であって、
 情報を提供するタイヤを設定するステップ、
 前記タイヤを走行させる路面条件を設定するステップ、
 前記タイヤを装着する装着条件を設定するステップ、
 顧客が希望するタイヤの評価パラメータを設定するステップ、
 少なくとも前記路面条件と装着条件とを用いて前記タイヤの走行シミュレーションを行
 い前記評価パラメータを取得するシミュレーションステップ、及び
 前記評価パラメータを顧客に提供する情報提供ステップを含むとともに、
前記タイヤは、顧客が使用する車両の使用状況に応じて変化しかつタイヤの経年劣化を
 数値シミュレーションに反映させるための劣化パラメータに基づいて補正されることを特
 徴とするタイヤ情報の提供方法。

【請求項2】

前記タイヤ、前記路面条件、前記装着条件の少なくとも一つは、複数設定されるととも
 に、

前記情報提供ステップは、前記条件を違えて得られた評価パラメータを比較可能に提供
 することを特徴とする請求項1記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項3】

前記タイヤは、顧客が使用しているタイヤと、タイヤメーカーが推奨するタイヤとを含む

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項 4】

前記装着条件は、タイヤが装着されるホイール、該ホイールが取り付けられるサスペンション及び該サスペンションが取り付け車体本体の条件を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項 5】

前記劣化パラメータは、タイヤの使用期間に基づいて、該タイヤのゴムの弾性率を硬化させるパラメータである請求項 1 記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項 6】

前記劣化パラメータは、タイヤの走行距離に基づいて、該タイヤのトレッド溝を浅くするパラメータである請求項 1 記載のタイヤ情報の提供方法。

10

【請求項 7】

前記シミュレーションステップは、少なくとも 2 以上のタイヤを用いて複数のシミュレーションを行うとともに、

前記評価パラメータを最適とするタイヤを推定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項 8】

前記情報提供ステップは、前記最適な評価パラメータと、顧客の現在の車両の条件によって得られた評価パラメータとを比較可能にすることを特徴とする請求項 7 記載のタイヤ情報の提供方法。

20

【請求項 9】

シミュレーションを行った条件を顧客に関連づけて記憶するステップ、

前記条件で新製品タイヤを用いてシミュレーションを行いその結果を前記顧客に通知するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法。

【請求項 10】

顧客に対してタイヤ情報を提供するタイヤ情報の提供装置であって、

シミュレーションが可能な複数のタイヤモデルを記憶するタイヤモデルデータベースと

シミュレーションが可能な複数の路面モデルを記憶する路面モデルデータベースと、

シミュレーションが可能な複数の車体モデルを記憶する車体モデルデータベースとを少なくとも含むデータ記憶部、

30

顧客により予め設定された前記タイヤモデルと前記車体モデルとを用いて車両モデルを設定するとともに、この車体モデルを顧客により設定された前記路面モデルで走行させる走行シミュレーションを行う制御部、及び

予め顧客によって決定された評価パラメータを前記顧客に提供する出力部を含むとともに、

顧客が使用する車両の使用状況に応じて、タイヤ又は車体の経年劣化をシミュレーションに反映させるための劣化パラメータが記憶された劣化情報データ部を含むことを特徴とするタイヤ情報の提供装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、顧客が真に欲するタイヤ情報を的確に提供しうるタイヤ情報の提供方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

従来、タイヤの情報の提供は、タイヤメーカーから顧客に向けた一方的なものが多い。例えばタイヤメーカーは、テレビコマーシャル、新聞、雑誌、カタログ又はインターネット等のメディアを通して、各タイヤについての乗り心地、スポーツ性能、ウエット性能、静粛性

50

などの情報を提供している。

【0003】

しかしながら、顧客にとっては、タイヤの一般的な情報よりも、該タイヤを自己の所有する車両に装着した場合にどの程度の性能が得られるのかが最大の関心事となる。つまり、顧客が真に欲するタイヤに関する情報は、顧客毎に全く異なっている。具体的には次のような要望が多い。

1 現在、車両AにホイールA、タイヤAを装着しているが、タイヤB、C又はD...に変更したときの乗り心地の変化を知りたい

2 現在、車両AにホイールA、タイヤAを装着しているが、ウェット性能を向上するには、どのようなタイヤに変更すれば良いか知りたい

3 現在、車両AにホイールA、タイヤAを装着しているが、この組み合わせで雪道を走行したときの安全性を知りたい

3 現在、車両AにホイールA、タイヤAを装着しているが、車両Bに代替えすると走行性能はどのように変わるのか比較したい

【0004】

従来、このような顧客の個々のニーズに対応して情報を提供することは非常に困難であった。唯一可能なことは、実際に試乗テストを行うことである。しかし、この方法は、顧客、タイヤメーカーないしタイヤ販売営業所などに多くの手間と時間を必要とし現実的ではない。しかもこのようなテストは、フィーリング的な要素が大きく客観性に欠ける。

【0005】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、タイヤ、路面条件、タイヤ装着条件及び評価パラメータなどを予め顧客の希望に応じて設定するとともに、設定された条件に基づいてコンピュータ上でのシミュレーションにより評価パラメータを計算し、これを顧客に提供することを基本として、個々に異なる顧客のニーズに応じた確かなタイヤ情報を提供しうるタイヤ情報の提供方法及び装置を提供することを目的としている。なおタイヤと車両とを組み合わせたシミュレーションについては、下記特許文献1がある。

【0006】

【特許文献1】

特許第3253952号公報

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のうち請求項1記載の発明は、顧客に対してタイヤの情報を提供するタイヤ情報の提供方法であって、情報を提供するタイヤを設定するステップ、前記タイヤを走行させる路面条件を設定するステップ、前記タイヤを装着する装着条件を設定するステップ、顧客が希望するタイヤの評価パラメータを設定するステップ、少なくとも前記路面条件と装着条件とを用いて前記タイヤの走行シミュレーションを行い前記評価パラメータを取得するシミュレーションステップ、及び前記評価パラメータを顧客に提供する情報提供ステップを含むとともに、前記タイヤは、顧客が使用する車両の使用状況に応じて変化しかつタイヤの経年劣化を数値シミュレーションに反映させるための劣化パラメータに基づいて補正されることを特徴としている。

【0008】

また請求項2記載の発明では、前記タイヤ、前記路面条件、前記装着条件の少なくとも一つは、複数設定されるとともに、前記情報提供ステップは、前記条件を違えて得られた評価パラメータを比較可能に提供することを特徴とする請求項1記載のタイヤ情報の提供方法である。

【0009】

また請求項3記載の発明は、前記タイヤは、顧客が使用しているタイヤと、タイヤメーカーが推奨するタイヤを含むことを特徴とする請求項1又は2記載のタイヤ情報の提供方法である。

【0010】

10

20

30

40

50

また請求項 4 記載の発明は、前記装着条件は、タイヤが装着されるホイール、該ホイールが取り付けられるサスペンション及び該サスペンションが取り付け車体本体の条件を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法である。

【 0 0 1 1 】

また請求項 5 記載の発明は、前記劣化パラメータは、タイヤの使用期間に基づいて、該タイヤのゴムの弾性率を硬化させるパラメータである請求項 1 記載のタイヤ情報の提供方法である。

【 0 0 1 2 】

また請求項 6 記載の発明は、前記劣化パラメータは、タイヤの走行距離に基づいて、該タイヤのトレッド溝を浅くするパラメータである請求項 1 記載のタイヤ情報の提供方法である。

10

【 0 0 1 3 】

また請求項 7 記載の発明は、前記シミュレーションステップは、少なくとも 2 以上のタイヤを用いて複数のシミュレーションを行うとともに、前記評価パラメータを最適とするタイヤを推定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法である。

【 0 0 1 4 】

また請求項 8 記載の発明は、前記情報提供ステップは、前記最適な評価パラメータと、顧客の現在の車両の条件によって得られた評価パラメータとを比較可能に提供することを特徴とする請求項 7 記載のタイヤ情報の提供方法である。

20

【 0 0 1 5 】

また請求項 9 記載の発明は、シミュレーション条件を顧客に関連づけて記憶するステップ、前記条件で新製品タイヤを用いてシミュレーションを行いその結果を前記顧客に通知するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のタイヤ情報の提供方法である。

【 0 0 1 6 】

また請求項 10 記載の発明は、顧客に対してタイヤの情報を提供するタイヤ情報の提供装置であって、シミュレーションが可能な複数のタイヤモデルを記憶するタイヤモデルデータベースと、シミュレーションが可能な複数の路面モデルを記憶する路面モデルデータベースと、シミュレーションが可能な複数の車体モデルを記憶する車体モデルデータベースとを少なくとも含むデータ記憶部、顧客により予め設定された前記タイヤモデルと前記車体モデルとを用いて車両モデルを設定するとともに、この車体モデルを顧客により設定された前記路面モデルで走行させる走行シミュレーションを行う制御部、及び予め顧客によって決定された評価パラメータを前記顧客に提供する出力部を含むとともに、顧客が使用する車両の使用状況に応じて、タイヤ又は車体の経年劣化をシミュレーションに反映させるための劣化パラメータが記憶された劣化情報データ部を含むことを特徴とするタイヤ情報の提供装置である。

30

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。

40

図 1 は、本実施形態のタイヤ情報の提供装置（以下、単に「装置」ということがある。）1 の一例を示すブロック図である。本実施形態の装置ないし方法では、顧客が欲するタイヤ情報を収集し、それを的確に提供する。顧客が欲するタイヤ情報は、タイヤ、ホイール、車体、路面、評価パラメータなどの設定条件を用いて特定される。そして、この顧客によって設定された条件により、コンピュータ上でタイヤを走行させるシミュレーションが行われる。設定された評価パラメータは、シミュレーションによって計算され、その結果が顧客へと提供される。以下、具体的に詳述する。

【 0 0 1 8 】

該装置 1 の好ましい一態様として、前記シミュレーションを実行するメインのコンピュータ 2 が、例えばタイヤを製造するタイヤメーカーの本社等に設置される。また、該タイヤメ

50

一かの販売網である営業所 A、B、C...や、顧客 A、B、C...には、前記メインのコンピュータ 2 とネットワークを介して接続されたクライアント用のコンピュータ 3 又は 6 が設置される。このクライアント用のコンピュータ 3 又は 6 と、前記メインのコンピュータ 4 とは、必要な情報が送受信できる。

【 0 0 1 9 】

前記メインのコンピュータ 2 は、各種のデータベース等が記憶されたデータ記憶部 4 と、このデータ記憶部 4 に記憶された情報を用いて所定の処理を行う制御部 5 とを含んでいる。データ記憶部 4 は、例えば磁気ディスクなどで構成され、その中にタイヤモデルデータベース、ホイールモデルデータベース、車体モデルデータベース、路面モデルデータベース、劣化情報データ部、顧客情報データベース及び評価パラメータデータベースなどのファイルが記憶されたものが例示される。

10

【 0 0 2 0 】

前記タイヤモデルデータベースは、図 2 に視覚化して示すように、数値シミュレーションで使用される複数個のタイヤモデル T_m が、一定の関連性を持って記憶されている。該タイヤモデル T_m は、解析対象となる実際のタイヤを微小な有限個の要素 e_1 、 e_2 ... の集合体に分割して置き換えたものである。具体的には、各要素の節点の座標、要素番号、要素形状（ソリッド要素、平面要素）、材料特性（弾性率、減衰係数、密度）などが数値データとして記憶され、本実施形態で以下の各モデルを含め有限要素法によって取り扱いが可能に構成される。

【 0 0 2 1 】

タイヤモデル T_m は、より精度の良いシミュレーション結果を得るために、実際のタイヤのトレッドパターン、内部構造材（カーカス、ベルト、ビードコア等）及びゴム特性（ゴム材料の弾性率など）などを含めてモデル化されたものを例示する。ただし、このような態様に限定されるわけではない。

20

【 0 0 2 2 】

タイヤモデル T_m は、タイヤサイズや偏平率や型番（これにより、トレッドパターンやタイヤの内部構成に差異が生じる。）が異なる複数個が含まれている。各タイヤモデル T_m は、それぞれ固有のタイヤモデル名が与えられ、本例ではそれぞれ一つのファイル（図 2 では、「 $TMD F 1$ 」）を構成している。

【 0 0 2 3 】

図 3 には、タイヤモデルデータベース全体を視覚化して示す。該タイヤモデルデータベースは、例えば 1 つのレコード（行）に一つのタイヤモデル T_m を管理する情報が関連付けて記憶される。具体的には、タイヤを製造する「メーカー名」、タイヤを特定する「型番」、タイヤの「偏平率」、タイヤの「リム径」、「タイヤサイズ」及びこのタイヤをモデル化した「タイヤモデル名」（前記ファイル名）などの項目が含まれる。

30

【 0 0 2 4 】

このタイヤモデルデータベースは、前記各項目で並び替えることや、また各項目の値を指定しこれと一致するものを検索しうる。従って、例えば顧客は、このタイヤモデルデータベースを閲覧し、情報提供を希望するタイヤと、そのタイヤモデル T_m とを容易に決定しうる。タイヤモデルデータベースには、当該タイヤメーカーのタイヤだけを記憶させても良いが、好ましくは市販されている他社のタイヤをも登録することが望ましい。これにより、より多くのタイヤの性能比較が行え、ひいてはシステムの汎用性が向上する。またタイヤモデル T_m は、本実施形態では、いずれも新品のタイヤを元にモデル化され、この状態では、摩耗等が生じていない。

40

【 0 0 2 5 】

前記ホイールモデルデータベースは、図 4 に視覚化して示すように、シミュレーションで使用される複数個のホイールモデル W_m が、一定の関連性を持って記録されている。該ホイールモデル W_m は、解析対象となる実際のホイールを、微小かつ有限個の要素 e_1 、 e_2 ... の集合体に分割して置き換えたものである。具体的には、タイヤモデルと同様、各要

50

素の節点の座標、要素番号、要素形状、材料特性などが数値データとして記憶される。またホイールモデル W_m は、リム径 r 、リム巾 RW などが異なる複数のものが含まれる。各ホイールモデル W_m は、それぞれ固有のホイールモデル名が与えられ、かつ本例ではそれぞれ一つのファイル(図4では、「 $WMD F 1$ 」)を構成している。

【0026】

また図5には、ホイールモデルデータベース全体を視覚化して示す。

該ホイールモデルデータベースは、例えば一つのレコード(行)に一つのホイールモデル W_m を管理する情報が関連づけて記憶される。具体的には、一つのレコードに、ホイールを製造する「メーカー名」、ホイールを特定する「型番」、ホイールの「サイズ」、「リム径」、「 $P.C.D$ 」、ホイールを車軸に取り付けるための「穴数」、「オフセット」及びこのホイールをモデル化したホイールモデル名(前記ファイル名)などの項目が含まれたものを例示する。

10

【0027】

従って、ホイールモデルデータベースも、タイヤモデルデータベースと同様に、各項目を用いて並び替えたり、また各項目の値を指定しこれと一致するものを検索することができる。従って、例えば顧客は、このホイールモデルデータベースを使用することにより、情報の提供を希望するホイールとそのホイールモデル W_m を容易に決定することができる。

【0028】

前記車体モデルデータベースは、図6に視覚化して示すように、数値シミュレーションで使用する複数個の車体モデル B_m が、一定の関連性を持って記録されている。該車体モデル B_m は、解析対象となる実際の車体を、有限個の要素 E_1, E_2, \dots に分割して置き換えたものである。この実施形態では、車体モデル B_m は、車体本体モデル M_m と、その前部に配された左右のフロントサスペンションモデル $F S_m$ と、前記車体本体モデル m の後部に配された左右のリアサスペンションモデル $R S_m$ とからなるものが例示される。

20

【0029】

前記車体本体モデル M_m は、その重量、重心位置の座標、慣性モーメントが定義されるが、本実施形態では計算量を減じるために、外力が作用しても変形しない剛体要素 $R E$ で定義される。車体本体モデル M_m は、車両の運動性能に実質的に関与しない例えば内装部材やその他細部についてはモデル化せずに省略し、主要な外装部分だけをモデル化するのが望ましい。ただし、後述する $F E M$ 解析部5aの計算機の能力に応じ、車体本体モデル M_m を、実際の車体に使用される材料に近い変形特性や振動特性等を与えて定義することもできる。この場合、より精度の高い解析が可能である。

30

【0030】

前記フロントサスペンションモデル $F S_m$ や、リアサスペンションモデル $R S_m$ は、コンピュータによってシミュレーションが可能な有限個の要素を用いてモデル化されている。図7(A)にはモデル化の対象となるフロントサスペンション装置 $F S P$ の一例を示し、図7(B)にはそれをモデル化したフロントサスペンションモデル $F S_m$ を例示している。

【0031】

フロントサスペンション装置 $F S P$ は、例えば一端が車体本体に枢支されたアップパーアーム 10 と、同口アーム 11 と、これらの各アーム $10, 11$ の他端で枢支されたナックル 12 と、該ナックル 12 に回転可能に固着されかつタイヤ T を装着したホイール W を固着するハブ部 13 と、前記ナックル 12 と車体本体との間に介在するバネ付きダンパ 14 とを含むものが例示される。なおナックル 12 には、一端が該ナックル 12 に固着されかつ他端が車体本体に固着される捻り剛性を高めるスタビライザー 15 が固着される。このようなフロントサスペンション装置 $F S P$ は、ナックル 12 をキングピン軸 $K a$ の回りに傾動させることでタイヤ T にスリップ角を与えることができる。

40

【0032】

また図7(B)のフロントサスペンションモデル $F S_m$ は、前記アップパーアーム 10 、ロアアーム 11 をモデル化したアップパーアームモデル 10_m 、ロアアームモデル 11_m と、前

50

記ナックル 1 2 をモデル化したナックルモデル 1 2 m と、前記ハブ部 1 3 をモデル化したハブモデル 1 3 m と、前記バネ付きダンパ 1 4 をモデル化したバネ付きダンパモデル 1 4 m と、前記スタビライザー 1 5 をモデル化したスタビライザーモデル 1 5 m とを含むものが例示される。

【 0 0 3 3 】

また図 8 (A) にはモデル化の対象となるリアサスペンション装置 R S P の模式図の一例を示し、図 8 (B) にはそれをモデル化したリアサスペンションモデル R S m が例示される。リアサスペンション装置 R S P は、例えば一端部が車体本体に枢着されかつ他端部に車輪を装着する可回転のハブ 1 7 を具える一対のトレーリングアーム 1 9、1 9 と、前記一対のトレーリングアーム 1 9、1 9 間を継ぐトーションビーム 2 0 と、該トーションビーム 2 0 と車体本体 (図示省略) との間に配されたバネ付きダンパ 2 1、2 1 とを含むものが例示される。

10

【 0 0 3 4 】

そして、このリアサスペンション装置 R S P は、図 8 (B) の如く、前記ハブ 1 7 をモデル化したハブモデル 1 7 m と、前記トレーリングアーム 1 9 をモデル化したトレーリングアームモデル 1 9 m と、前記トーションビーム 2 0 をモデル化したトーションビームモデル 2 0 m と、前記バネ付きダンパ 2 1 をモデル化したバネ付きダンパモデル 2 1 m とを含むリアサスペンションモデル R S m にモデル化されたものが例示される。

【 0 0 3 5 】

前記各サスペンションモデル F S m、R S m は、機械的な運動が表現できる。例えば、バネ付きダンパモデル 1 4 m、2 1 m は、線形若しくは非線形のパネ要素で定義される。従って、外力によって軸方向の伸縮が許容されかつ伸縮量に応じた内力を表現できる。またハブモデル 1 3 m、1 7 m や各アームモデル 1 0 m、1 1 m、1 9 m は、それぞれ外力が加えられても変形しない剛体要素として定義される。さらにスタビライザーモデル 1 5 m やトーションビームモデル 2 0 m は、ねじれが作用した際に微小のねじれ角が生じ、かつねじれ角に応じた反力が生じるねじれのビーム要素としてモデル化できる。

20

【 0 0 3 6 】

また各サスペンションモデル F S m、R S m は、車体本体モデル M m に固定される連結点 P f 1、P f 2 ...、P r 1、P r 2 ... が定義される。フロントサスペンションモデル F S m の各連結点 P f 1 ~ P f 4 は、車体本体モデル M m の前部に固着され、互いの相対位置が変化しない固定点として定義される。同様に、リアサスペンションモデル R S m の各連結点 P r 1、P r 2 も、後述の車体本体モデル M m に後部に固定点として固着される。

30

【 0 0 3 7 】

またサスペンションモデルを構成する各要素は、それぞれ重量、重心の位置、重心回りの慣性モーメントなどが定義される。またバネ付きダンパモデル 1 4 m、2 1 m については、バネ定数、ダンパー減衰定数が定義される。さらにビーム要素については曲げ剛性、ねじれ剛性が定義される。また各要素間の結合部 (節点) については、各々の連結部の状態に基づく結合状態が定義される。結合状態としては、例えば移動不能に固定する剛結合、軸方向に移動可能なスライド結合、回転できかつ多軸に周りに揺動可能なジョイント結合又は 1 軸に関して揺動可能な回転ジョイント結合などが含まれる。このような各サスペンションモデル F S m、R S m は、実際の車両のサスペンション装置とほぼ同様に、荷重負荷時や旋回走行時などの横力作用時の変形挙動をコンピュータ上で再現することができる。

40

【 0 0 3 8 】

また車体モデル B m は、製造メーカー、型番、年式などが異なる複数のものが含まれる。そして、各車体モデル B m は、それぞれ固有の車体モデル名が与えられかつ、本例ではそれぞれ一つのファイル (図 6 では、「 V M D F 1 」) を構成している。なお本実施形態では、車体モデル B m は、いずれも新品の車体を元にモデル化されたものが例示される。

【 0 0 3 9 】

図 9 には、車体モデルデータベース全体を視覚化して示す。

50

該車体モデルデータベースは、例えば一つのレコードに一つの車体モデル B m を管理する情報が関連づけて記憶される。具体的には、車体を製造する「メーカー名」、車体を特定する「型式」、車体の「年式」、前後の「サスペンション」の形状及びこの車体をモデル化した「車体モデル名」(前記ファイル名)などの項目が含まれたものを例示する。従って、車体モデルデータベースも、タイヤモデルデータベース等と同様に、各項目を用いて並び替え、また各項目の値を指定し検索することができる。このため、顧客は、この車体モデルデータベースを使用することにより、情報の提供を希望する車体とそれをモデル化した車体モデル B m とを容易に検索しかつ決定しうる。

【0040】

前記路面モデルデータベースは、図10(A)~(C)に視覚化して示すように、数値シミュレーションで使用される複数個の路面モデル R m が、一定の関連性を持って記録されている。該路面モデル R m は、解析対象となる走行路面を、有限個の要素 e 1、e 2...に分割して置き換えたものである。具体的には、タイヤモデルと同様、各要素の節点の座標、要素番号、要素形状などが数値データとして記憶される。

10

【0041】

路面モデル R m は、表面の摩擦係数が異なる複数のもが含まれる。一例として、例えば図10(A)に示すように、通常の乾燥アスファルト路面モデル N R m や、図10(B)のように、表面に所定の厚さの水をモデル化した水モデル W を有するウェット路面モデル W R m、さらには表面に所定の厚さの雪をモデル化した雪モデル S を有する雪路面モデル S R m などを含ませることができる。アスファルト路面モデル N R m は、例えば剛体を用いて定義できる。水モデル W、雪モデル S については、例えばオイラー要素を用いて簡単にモデル化できる。なお各路面モデル R m は、それぞれ固有の路面モデル名が与えられかつ本例では一つのファイル(図10では、「R M D F 1 ~ 3」)として記憶される。これ以外にも、砂地、泥地等の他の路面モデルを含ませることができる。

20

【0042】

また図11には、路面モデルデータベース全体を視覚化して示す。

該路面モデルデータベースは、例えば一つのレコードに一つの路面モデル R m を管理する情報が関連づけて記憶される。具体的には、一つのレコードに、「路面の状況」、路面摩擦係数である「 μ 」、「水膜の厚さ」、「雪の厚さ」及び「路面モデル名」(前記ファイル名)などの項目が含まれたものを例示する。従って、路面モデルデータベースも、タイヤモデルデータベースと同様に、各項目を用いて並び替え、また各項目の値を指定し検索することができる。また顧客は、この路面モデルデータベースを使用することにより、情報の提供を希望する路面状況と、該路面状況をモデル化した路面モデル R m とを容易に検索しかつ決定しうる。

30

【0043】

前記劣化情報データ部は、タイヤ又は車体の経年劣化を数値シミュレーションに反映させるための劣化パラメータが記憶される。例えばタイヤは使用期間が長くなるとゴムが硬化する。また走行距離にほぼ比例して摩耗量が大きくなる。車体に関しては、走行距離が大きくなるほど、サスペンションのバネ定数が低下する。このような経年劣化の現象は、該劣化パラメータを用いることにより、シミュレーション上に取り込みできる。これは、計算結果をより実際のものに近づけ精度を高めるのに役立つ。

40

【0044】

例えば図12は、タイヤの使用期間と、タイヤのゴムの弾性率に関する劣化パラメータとの関係を示す。タイヤの使用期間が長くなると、ゴムの弾性率に関する劣化パラメータは徐々に増大する。例えば顧客のタイヤの使用期間を a、このときの劣化パラメータを b (%)、新品タイヤのゴムの弾性率が c である場合、顧客のタイヤのゴムの弾性率は、 $c \times b / 100$ として補正できる。この劣化パラメータは、顧客が現在使用している中古タイヤ特有のゴムの硬化が表現でき、計算結果の信頼性を高める。

【0045】

図13は、タイヤの走行距離と、タイヤの摩耗量との関係を示す。

50

タイヤの走行距離が大きくなると、タイヤの摩耗量に関する劣化パラメータはほぼ比例的に減少する。この劣化パラメータは、新品タイヤを元にしてモデル化されたタイヤモデルのトレッド溝の深さに乗じられることにより、該トレッド溝を浅く補正できる。

【0046】

さらに図14には、タイヤの走行距離と、車体のサスペンションのバネ定数の劣化パラメータとの関係の一例を示す。タイヤの走行距離が大になると、サスペンションのバネ定数を劣化させる劣化パラメータが小さくなる。この劣化パラメータを車体モデルのサスペンションモデルに定義されたバネ定数に乗じることにより、使用状態に応じてバネ定数を低減させることができ、実使用状況の車体モデルへと好適に補正できる。

【0047】

タイヤの買い換えは、現在使用しているいわゆる中古タイヤから新品タイヤへの変更となる。このため、新品タイヤ同士を比較（従来では、このような比較しかなし得なかった）したのでは、買い換え時における実際の性能比較とは異なる結果となる。これは、実際にタイヤを買い換えたとき、顧客に提供された情報と異なる印象を与え好ましくない。本実施形態のように劣化パラメータを用いることによってこのような不具合を解決できる。劣化情報データ部は、劣化パラメータを例えば関数やテーブル形式などで記憶できる。また本実施形態では、タイヤモデルとサスペンションモデルに関して劣化パラメータを設定したものを例示したが、ホイールなどに適宜定めても良い。

【0048】

顧客情報データベースは、例えば図15に視覚化して示すように、一つのレコード（行）に一つの顧客情報が関連づけて記憶される。具体的には、一つのレコードに、「顧客氏名」、「電子メールアドレス」、顧客が所有する「車両型式」、顧客が現在使用している「所有タイヤ」、これまでに情報提供したタイヤの型番やサイズの履歴を示す「情報提供タイヤ1」、「情報提供タイヤ2...」や、「シミュレーション条件」などの項目が含まれたものを例示する。

【0049】

また評価パラメータデータベースは、例えば図16に視覚化して示すように、一つのレコードに一つの評価パラメータが関連づけて記憶される。評価パラメータは、タイヤの性能を評価するパラメータであって、例えば乗り心地、操縦安定性、摩耗性能といった一般的なものの他、騒音性能（パターンノイズ、ロードノイズ、インパクトノイズ、空洞共鳴音）や、排水性能、転がり抵抗などを含むことができる。また一つのレコードには、評価パラメータと、この評価パラメータを得るために必要な計算パラメータが対で記憶される。従って、例えば顧客が評価パラメータとして「乗り心地」を設定した場合には、シミュレーションにおいて、例えばタイヤに作用する上下力の変動が、また「操縦安定性」が設定された場合には、シミュレーションにおいて「コーナリングパワー」がそれぞれ計算される。なお、車両特性の精度を上げたモデルの場合は、機構解析（運動解析）プログラムを使用して動的運動シミュレーションによるフロア又はシート上の上下/前後振動の乗り心地、また操縦安定性に関しては最大旋回横G、ステビリティファクター等の評価パラメータの計算も可能である。

【0050】

前記制御部5は、本実施形態では、シミュレーションを行うFEM解析部5aと、Webサーバ5bとで構成されたものを例示している。該FEM解析部5aは、顧客によって設定された条件に従い、例えば有限要素法に従って所定のシミュレーションを実行する。このためFEM解析部5aには、例えばスーパーコンピュータといった処理能力の高い高速コンピュータを1以上用いるが望ましい。またWebサーバ5bは、前記データ記憶部4の一部をインターネットを介してWeb上に公開し、顧客の条件設定を容易化するとともに設定された条件を受信する。Webサーバ5bが受信した条件は、FEM解析部5aへと送信される。制御部5のシステム構成は、任意であり、このような態様に限定されるわけではない。

【0051】

各営業所 A、B、C... に設置されたクライアント用のコンピュータ 3 は、本実施形態ではネットワークを介して前記メインのコンピュータ 2 と通信可能に接続される。クライアント用のコンピュータ 3 は、少なくともデータを表示するディスプレイ 3 a と、該データを印字しうるプリンタ 3 b などが含まれ、これは評価パラメータを出力する出力部として機能しうる。また顧客 A、B... は、例えばインターネット (WWW) や電子メールが利用可能なコンピュータ 6、7 を使用する環境を持っていることが好ましい。該コンピュータ 6、7 にも少なくともディスプレイといった出力部が含まれる。なおこのコンピュータ 6、7 としては、インターネットに接続できれば、PDA や携帯電話など形状は問わない。

【0052】

図 17 には、本実施形態のタイヤ情報の提供方法の一例を示す。

本実施形態の方法では、先ず、顧客に対して提供するタイヤ情報を決定するために、顧客が情報の提供を欲するタイヤ、走行路面、装着条件、評価パラメータが設定される (ステップ S1 ~ S4)。タイヤの設定は、前記したように、インターネットを介して前記タイヤモデルデータベースを閲覧するとともに、所定の検索を行い適宜決定しうる。タイヤが設定されることにより、該タイヤに対応したタイヤモデル T_m が特定できる。同様に、走行路面の設定は、路面モデルデータベースを参照して行われる。また走行路面に応じ路面モデル R_m が設定される。また装着条件は、ホイールモデルデータベースと車体モデルデータベースとを閲覧し、装着するホイール、車体がそれぞれ設定され。これにより、ホイールモデル W_m 、車体モデル B_m が特定できる。

【0053】

装着条件としては、タイヤへの内圧、使用状況などを含ませることができる。内圧は、タイヤメーカー推奨値が初期値として採用できるが、顧客が任意に定めても良い。また使用状況は、例えば中古タイヤや中古車体についての情報提供を希望する場合に入力され、これに応じてモデルの劣化処理が行われる (後述)。具体的には、タイヤの使用月数、走行距離などを入力できる。また設定された条件は、Webサーバ 5 b を介して FEM 解析部 5 a に送信されかつ記憶される。

【0054】

タイヤ (タイヤモデル T_m)、路面条件 (路面モデル R_m)、装着条件 (ホイールモデル W_m 、車体モデル B_m) の少なくとも一つは、複数個設定することが望ましい。この場合、条件を違えて評価パラメータを比較可能に提供するのに役立つ。またタイヤを 2 以上設定する場合には、顧客が現在使用しているタイヤを含ませることが望ましい。これにより、現在使用中のタイヤとの比較が可能となり、より効率的なタイヤ情報が提供できる。またタイヤを 2 以上設定する場合には、タイヤメーカーが推奨する推奨タイヤを含ませることも望ましい。タイヤメーカーが推奨するタイヤは、性能面で優れていることが多いため、タイヤメーカーは顧客に対して性能差をより大きくアピールするのに役立つ。

【0055】

次に設定された条件に基づいてシミュレーションが実行される (ステップ S5)。シミュレーションは、FEM 解析部 5 a により、例えば図 18 に示す処理手順に従って行われる。FEM 解析部 5 a は、データ記憶部 4 の各データベースを参照し、設定されたタイヤモデル T_m 、ホイールモデル W_m 、車体モデル B_m を用いて図 19 に示すような車両モデル V_m を作成する (ステップ S51)。車両モデル V_m は、車体モデル M_m の各サスペンションモデル $F S_m$ 、 $R S_m$ にホイールモデル W_m とタイヤモデル T_m とを数値上で結合することによって設定しうる。

【0056】

次に劣化パラメータによる補正処理が行われる (ステップ S52)。

該補正処理は、図 20 に示すように、予め顧客によって設定された条件の中から車両モデルを構成する各モデルの使用状況を読み込む (ステップ S521)。FEM 解析部 5 a は、使用状況から使用済みモデル (中古モデル) の有無を判断し、無いと判断した場合 (ステップ S522 で N)、図 18 のステップ S53 以降を実行する。他方、FEM 解析部 5 a が使用状況から使用済みモデルがあると判断した場合 (ステップ S522 で Y)、使用

10

20

30

40

50

済みモデルの一つを選択する（ステップS 5 2 3）。

【 0 0 5 7 】

そして、劣化情報データベースを参照し、該モデルに関する劣化パラメータを読み込み（ステップS 5 2 4）、当該モデルを劣化パラメータに基づいてモデルを補正（再設定）する（ステップS 5 2 5）。この補正により、例えばタイヤモデルT mのゴム弾性率が劣化し、またトレッド溝を浅くでき、さらにはサスペンションのバネ定数を低下させることができる。これにより、車両モデルV mをより実車条件に近づけるのに役立つ。F E M解析部5 aは、全てのモデルについて補正処理が行われたと判断した場合（ステップS 5 2 6でY）、図1 8のステップS 5 3以降を実行する。処理が終えていないと判断した場合（ステップS 5 2 6でN）、全てのモデルに補正処理が完了するまでステップS 5 2 3以降を繰り返す。

10

【 0 0 5 8 】

上記劣化パラメータによる補正処理を終えると、タイヤモデルT mなどに、必要な内圧条件、さらには必要な諸条件が設定される（図1 8のステップS 5 3）。諸条件としては、評価パラメータを計算するのに必要な条件であって、例えば評価パラメータが操縦安定性の場合には、車両モデルの移動速度、荷重、ハンドル入力（スリップ角）制動入力（スリップ率）などが設定される。

【 0 0 5 9 】

次に、F E M解析部5 aは、設定された路面モデルR mの上で車両モデルV mを走行させるシミュレーションを行ない（ステップS 5 4）、評価パラメータを出力する（ステップS 5 5）。シミュレーションは、与えられた条件と有限要素法とに基づき、運動方程式を設定し、これを時間積分する事により行われる。このような具体的には計算には、米国リバモア・ソフトウエア・テクノロジー（L S T C）社製のアプリケーションソフト「L S - D Y N A」などを用いて行うことができる。そしてシミュレーションにより、各部の変形形状、速度、加速度、力（圧力）などとともに、必要な評価パラメータが逐次計算されかつ出力される。

20

【 0 0 6 0 】

F E M解析部5 aは、一つのシミュレーションを終えると、他のシミュレーションの条件が設定されているか否かを判断する（ステップS 5 6）。他に別のシミュレーション条件が設定されている場合には（ステップS 5 6でY）、ステップS 5 1以降をループする。他の条件が設定されていない場合（ステップS 5 6でN）、図1 7のステップS 6以降を実行する。

30

【 0 0 6 1 】

F E M解析部5 aは、評価パラメータの情報を顧客に提供する処理を行う（ステップS 6）。図2 1には、このような評価パラメータの情報の一例を示す。この実施形態では、評価パラメータとして「ウエット性能」が設定された場合を示す。またタイヤがA、B及びCの3種、ホイールがA、Bの2種設定され、以下の4つのシミュレーション条件が設定されたものを示す。

- (1) 顧客が現在使用している車両と同じもの（「現在使用条件」）
- (2) 現在使用条件からタイヤBに変更したもの（シミュレーション1）
- (3) 現在使用条件からタイヤB及びホイールBに変更したもの（シミュレーション2）
- (4) 現在使用条件からタイヤCに変更したもの（シミュレーション3）

40

【 0 0 6 2 】

また評価パラメータは、現在使用状況のウエット性能を1 0 0とする指数で棒グラフ状で表示され、条件を違えた評価パラメータを上下に並べて比較可能に表示されている。顧客は、この情報によって、タイヤBでは、現在の状況よりもさらに性能が低下することを理解できる。またホイールBに交換すると、さらに性能が悪化すること、一方、現在使用条件からタイヤCに変更すると、2 7 %の性能向上が期待できることも理解できる。

【 0 0 6 3 】

図2 2には評価パラメータを異ならせた他の情報の例を示す。

50

この実施形態では、評価パラメータとして「操縦安定性」及び「乗り心地」の2つが設定された場合を示す。またタイヤ、ホイールの条件及びシミュレーション条件としては上の1～4と同じに設定している。シミュレーション1では、タイヤBでは現在の状況よりも操縦安定性が大きく向上するが、乗り心地に若干の低下があることが判る。またシミュレーション2では、ホイールを交換したことによる操縦安定性のさらなる向上が見られた。一方、シミュレーション3では、現在使用条件と操縦安定性を維持しつつ乗り心地を高めることが判る。

【0064】

以上のような評価パラメータの情報は、顧客が操作するコンピュータ6又は7に送信され、顧客はWebブラウザなどを用いてこれを見ることができる。つまり、顧客側には特別なソフトウェア等を用いなくても良い。また前記情報は、電子メール、ファクシミリ又は郵便等の通信手段で送信されても良い。また上記実施形態では、評価パラメータを棒グラフを用いて比較可能に表示するもの示すが、例えばレーダーチャートなどを用いても良いし、また数値データで表示することでも勿論可能であり、表現方法は種々変更できる。

【0065】

このように、本実施形態の情報の提供方法では、顧客が真に欲する情報を的確に提供できる。また、顧客は自宅にいながら条件の設定や評価パラメータの情報の受取りが可能であり、処理の殆どが自動化される結果、タイヤメーカー及び顧客の双方の労力が大幅に軽減できる。またシミュレーションなどの複雑な計算は、タイヤメーカー等に設置されたコンピュータ2で行うことができるため、顧客側に高価なシステムを設置する必要がない。またタイヤ情報は、条件を複数設定することにより、評価パラメータを用いた性能比較が可能であり、客観性を有しかつ理解しやすい。このように、タイヤメーカーにとっては顧客に対してタイヤを効果的に宣伝できる。また顧客の購買意欲を高め、タイヤの拡販にもつながる。

【0066】

本実施形態のFEM解析部5aは、顧客に情報を提供した後、この情報の少なくとも一部を顧客データベースに記憶する(ステップS7)。記憶させる情報には、少なくとも情報提供を行ったタイヤを特定するための情報と、シミュレーション条件とが含まれ、これは顧客と関連づけられる。しかる後、FEM解析部5aは、新製品通知処理を行う(ステップS8)。

【0067】

前記新製品通知処理の処理手順の一例は図23に示される。先ずFEM解析部5aは、顧客情報データベースの先頭レコードから一人の顧客を特定し(ステップS81)、該顧客に対して過去に情報を提供したタイヤに関する情報(例えば型式)を読み込む(ステップS82)。次に、FEM解析部5aは、タイヤモデルデータベースから、読み込んだタイヤについて、新製品が新たに追加されていないかを検索する(ステップS83)。これは、型番などを調べることにより、また同一サイズの新たなタイヤの登録の有無などを調べることで特定することが可能である。

【0068】

新製品が追加されている場合(ステップS84でY)、FEM解析部5aは、この新製品のタイヤを用いるとともに、他は前回と同じ条件でシミュレーションを実行し(ステップS85)、その結果を顧客に送信する(ステップS86)。送信手段は、電子メールが好ましい。なお新製品が追加されていない場合(ステップS84でN)、全ての顧客について処理を終えたかを判断し、結果が真の場合には処理を終え、偽の場合には、顧客を変更してステップS82以降をループする。このような通知処理を含ませることにより、顧客は、新しいタイヤが追加されたときには、顧客の嗜好に応じた条件で該新製品タイヤの性能が得られる。従って、顧客の手間を煩わすことなく効率良くタイヤ情報を提供しうる。また新製品タイヤを効果的に宣伝しうる。

【0069】

図24は、本発明のさらに他の実施形態を示している。

10

20

30

40

50

本実施形態では、F E M解析部 5 a が顧客によって設定されたタイヤの条件を参照し、評価パラメータを最適とするタイヤを自動的に推定する処理を含むものを例示している。具体的な処理としては、例えば図 18 のシミュレーション処理を行った後、割り込みなどによって実行される。

【 0 0 7 0 】

まず、F E M解析部 5 a は、シミュレーションを行ったタイヤと同一サイズでかつシミュレーションの条件の中に挙げられなかった他のタイヤが存在するか否かを判断する（ステップ S 1 0）。他のタイヤが存在する場合、この他のタイヤの一つを使用して再度シミュレーションを実行するための車両モデルを設定する（ステップ S 1 1）。シミュレーションの条件として、タイヤモデル T mを除いては前回と同じで良い。

10

【 0 0 7 1 】

そしてF E M解析部 5 a は、この新たに設定された条件に基づいてシミュレーションを実行する（ステップ S 1 2）。F E M解析部 5 a は、全ての他のタイヤについてシミュレーションを終えたか否かを判断する（ステップ S 1 3）。全ての他のタイヤについて処理を終えていない場合（ステップ S 1 3）には、ステップ S 1 1以降を繰り返して実行する。処理を終えている場合（ステップ S 1 3でY）、シミュレーション結果の中から評価パラメータを参照し、該評価パラメータが最適となるタイヤを決定する（ステップ S 1 4）。この結果は、ステップ S 6にて顧客に通知される。またこのとき、最適な評価パラメータと、顧客の現在の車両使用する車両条件によって得られた評価パラメータとを比較可能に提供するのが性能差を確認する上で特に好ましい。

20

【 0 0 7 2 】

以上本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、上記の実施形態に限定されるわけではなく、システム構成や処理手順の入れ替えなどは本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々行うことができる。例えばF E M解析部 5 a は、タイヤメーカーの本社等ではなく各営業所などに設置しても良い。また車両モデルは四輪乗用自動車である場合を例示したが、自動二輪車、トラック、バスなどを含ませることができる。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

上述したように、本発明のタイヤ情報の提供方法では、タイヤ、路面状況、装着方法、評価パラメータといった条件を組み合わせ、顧客毎に異なるニーズに対応したタイヤ情報を設定できかつ提供しうる。従って、顧客が真に欲する情報だけを顧客に的確に提供できる。これは、顧客の要求を満たし満足感を与えるとともに、タイヤの拡販にもつながる。また複数の条件を設定し該条件を違えて評価パラメータを比較可能に提供するときには、顧客は、より一層、タイヤの性能差を把握できる。また顧客は、実際に試乗などをすることなく、大凡のタイヤ性能を知り得るため、タイヤメーカー及び顧客の双方の労力が大幅に軽減できる。さらに、本発明では、前記タイヤは、顧客が使用する車両の使用状況に応じて変化する劣化パラメータに基づいて補正される。このように、劣化パラメータを用いることにより、顧客のタイヤの経年劣化現象をシミュレーション上に取り込みできる。これは、計算結果をより実際のものに近づけ精度を高めるのに役立つ。

30

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】タイヤ情報の提供装置の一例を示すブロック図である。

【図 2】タイヤモデルの一例を視覚化して示す断面図である。

【図 3】タイヤモデルデータベースの一例を視覚化して示す線図である。

【図 4】ホイールモデルの一例を視覚化して示す断面図である。

【図 5】ホイールモデルデータベースの一例を視覚化して示す線図である。

【図 6】車体モデルの一例を視覚化して示す断面図である。

【図 7】（ A ）はフロントサスペンションの略図、（ B ）はそれをモデル化した線図である。

【図 8】（ A ）はリアサスペンションの略図、（ B ）はそれをモデル化した線図である。

【図 9】車体モデルデータベースの一例を視覚化して示す線図である。

50

- 【図10】(A)~(C)は路面モデルの一例を視覚化して示す斜視図である。
- 【図11】路面モデルデータベースの一例を視覚化して示す線図である。
- 【図12】ゴムの弾性率の劣化パラメータとタイヤの使用月数との関係を示すグラフである。
- 【図13】トレッドの摩耗率の劣化パラメータとタイヤの走行距離との関係を示すグラフである。
- 【図14】サスペンションのバネ定数の劣化パラメータとタイヤの走行距離との関係を示すグラフである。
- 【図15】顧客情報データベースの一例を視覚化して示す線図である。
- 【図16】評価御パラメータデータベースの一例を視覚化して示す線図である。
- 【図17】本実施形態のタイヤ情報の提供方法の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- 【図18】シミュレーションの処理手順の一例を示すフローチャートである。
- 【図19】車両モデルの一例を視覚化して示す斜視図である。
- 【図20】劣化パラメータによる補正処理の一例を示すフローチャートである。
- 【図21】顧客に提供される評価パラメータの情報を示す線図である。
- 【図22】顧客に提供される評価パラメータの情報を示す線図である。
- 【図23】通知処理の処理の一例を示すフローチャートである。
- 【図24】シミュレーションの他の処理手順を示すフローチャートである。

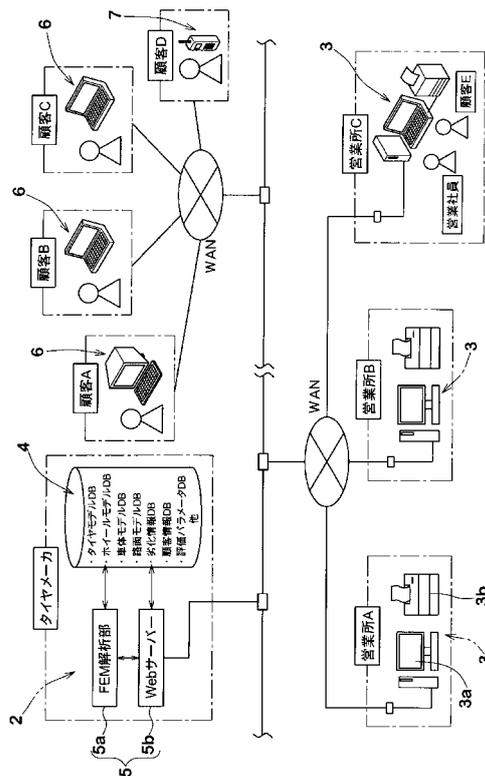
10

【符号の説明】

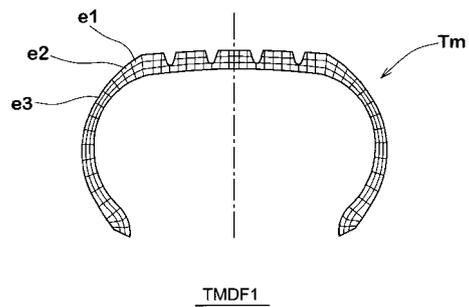
20

- 1 タイヤ情報の提供装置
- 2 メインのコンピュータ
- 3、6 クライアント用のコンピュータ
- 4 データ記憶部
- 5 制御部

【図1】



【図2】

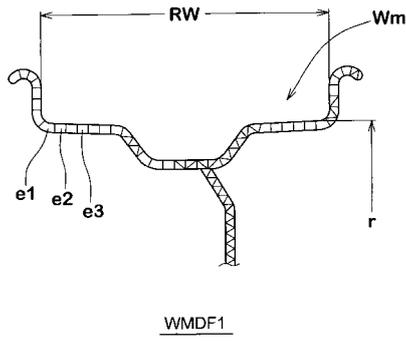


【図3】

タイヤモデルデータベース

NO.	メーカー名	型番	偏平率 (%)	リム径 (インチ)	タイヤサイズ	タイヤモデル名
1	-----	LM702	60	16	205/60R16	TMD1
2	-----	LM702	60	16	215/60R16	TMD2
3	-----	LM702	60	16	225/60R16	TMD3
4	-----	LM702	60	16	205/60R16	⋮
5	-----	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図4】

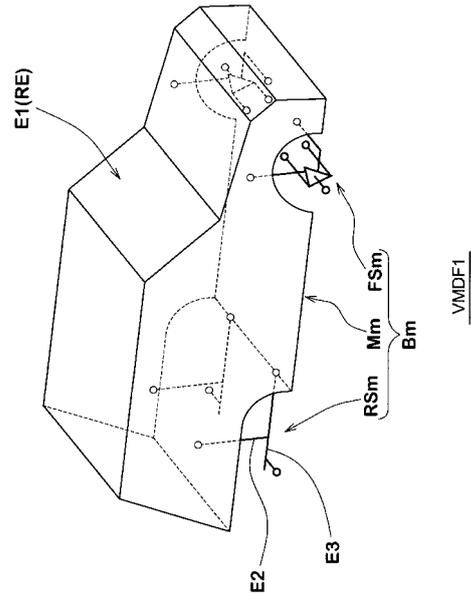


【図5】

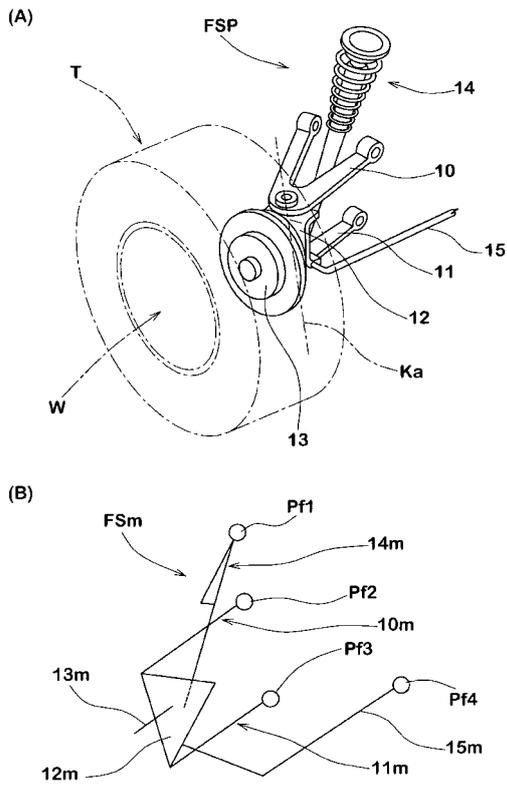
ホイールモデルデータベース

NO	メーカー名	型番	サイズ	リム径 (インチ)	P.C.D	穴数	オフセット	ホイールモデル名
1	-----	ROZE△	7.5	18	114.3	5	43	WMDF1
2	-----	ROZE△	8.0	18	114.3	5	43	WMDF2
3	-----	ROZE△	9.0	18	114.3	5	43	-----
4	-----	-----
5	-----	-----

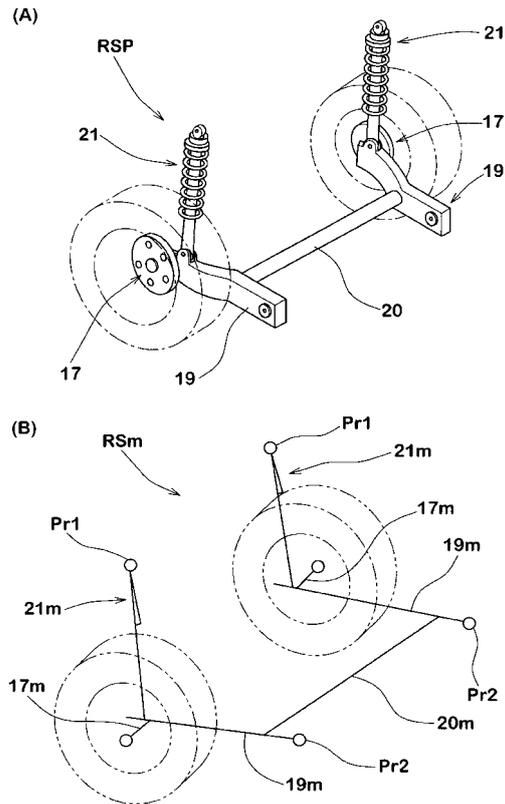
【図6】



【図7】



【図8】

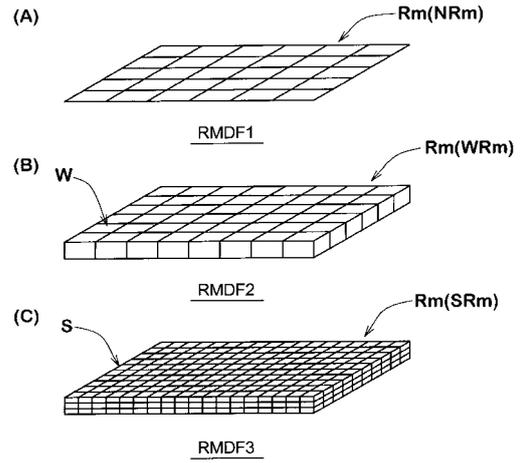


【 図 9 】

車体モデルデータベース

NO.	メーカー名	型式	年式	サスペンション (前)	サスペンション (後)	車体モデル名
1	○△□	AB-5	H12	Wウイッシュボーン	ストラット	VMDF1
2	∴	AB-5	H14	∴	∴	∴
3	∴	∴	∴	∴	∴	∴
4	∴	∴	∴	∴	∴	∴
5	∴	∴	∴	∴	∴	∴

【 図 10 】

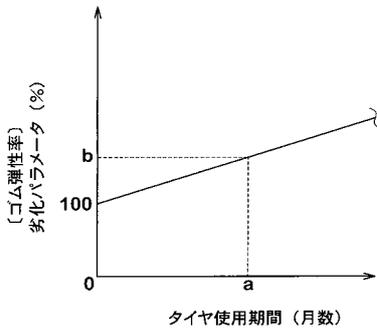


【 図 11 】

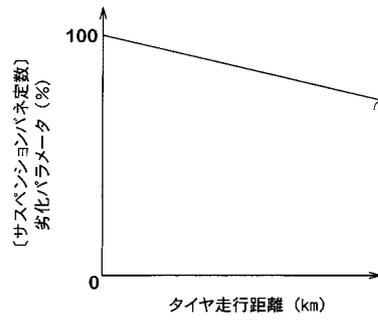
路面モデルデータベース

NO.	路面の状況	μ	水膜厚さ	雪厚さ	路面モデル名
1	乾燥アスファルト	0.98	0	0	RMDF1
2	ウェット路	0.88	10	0	RMDF2
3	雪路	0.70	0	10	RMDF3
4	∴	∴	∴	∴	∴
5	∴	∴	∴	∴	∴
6	∴	∴	∴	∴	∴

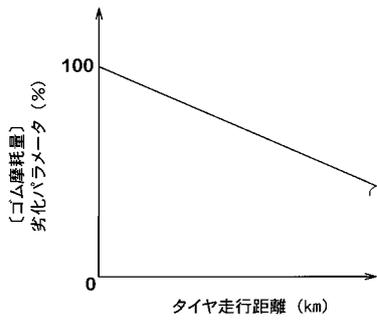
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 13 】



【図15】

顧客情報データベース

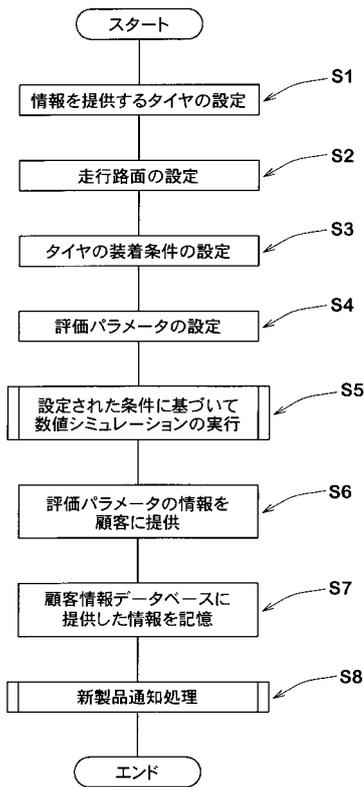
NO.	顧客氏名	電子メールアドレス	所有車両型式	所有タイヤ	情報提供タイヤ1	情報提供タイヤ2	シミュレーション条件
1	○山一郎	○x○@x○.jp	AB-5	ZAB	TMDF1, 205/60	TMDF2	摩耗パラメータ 経年劣化
2
3
4
5

【図16】

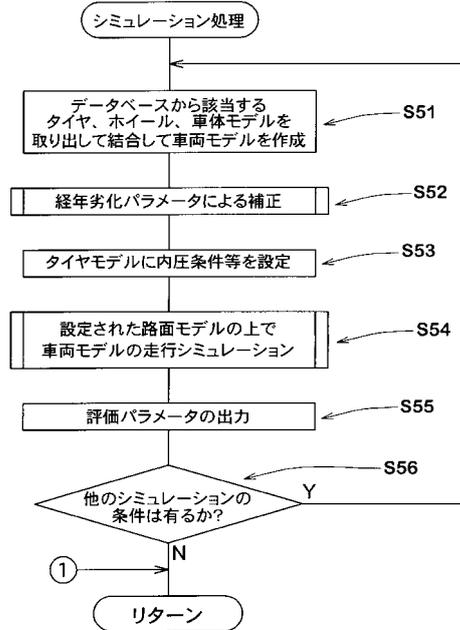
評価パラメータデータベース

NO.	評価パラメータ	計算パラメータ
1	乗り心地1	上下力の変動
2	乗り心地2	前後力の変動
3	操縦安定性	コーナリングパワー
4	摩耗性能	摩耗エネルギー
5
6

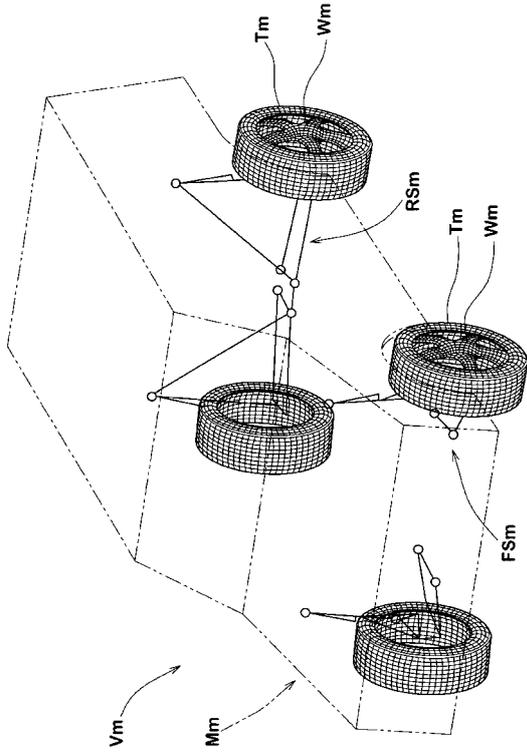
【図17】



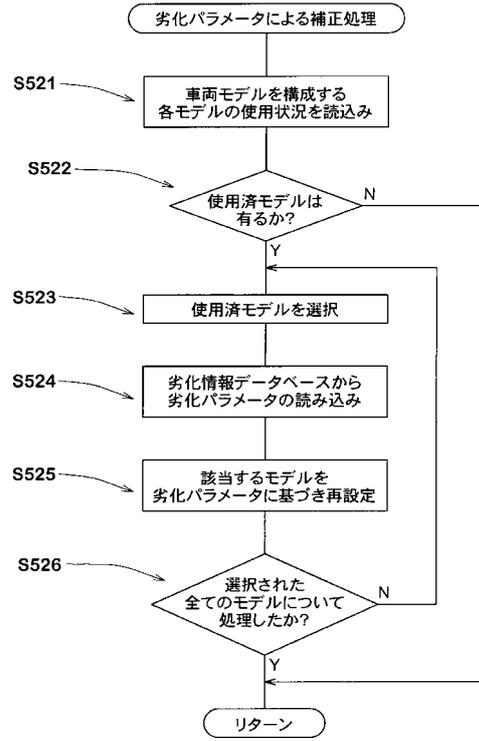
【図18】



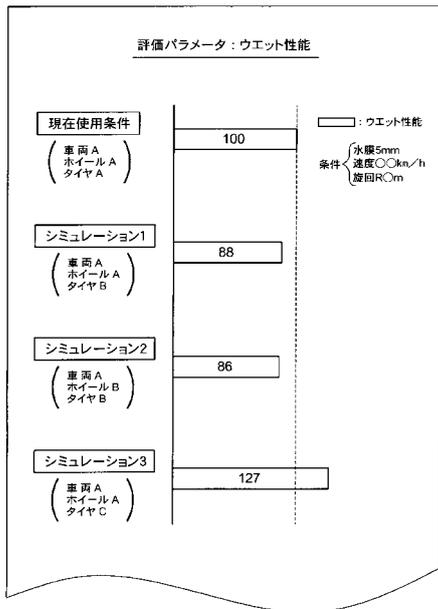
【図19】



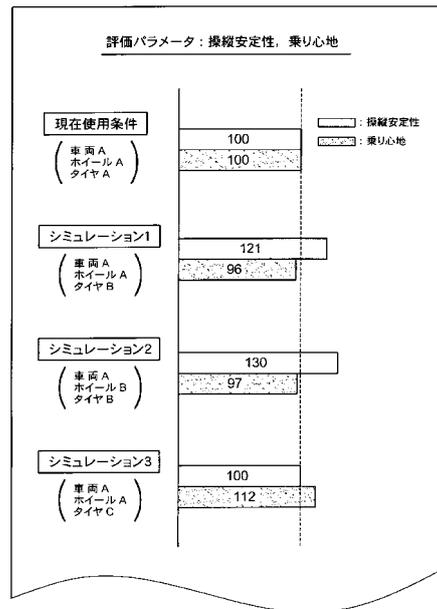
【図20】



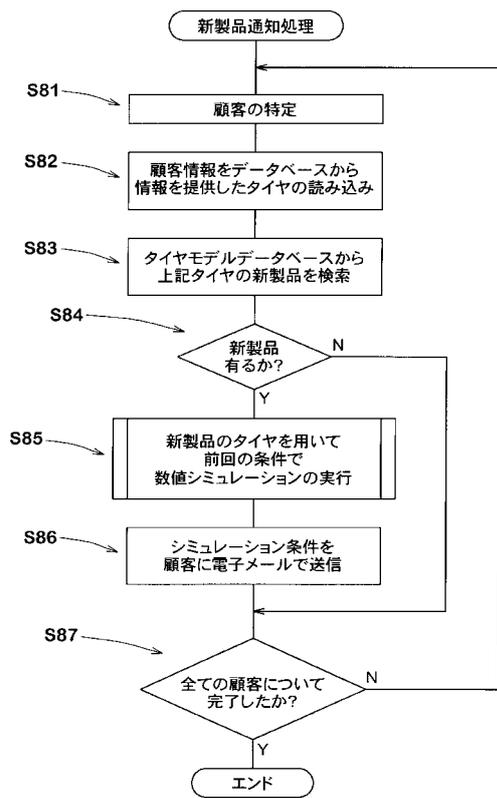
【図21】



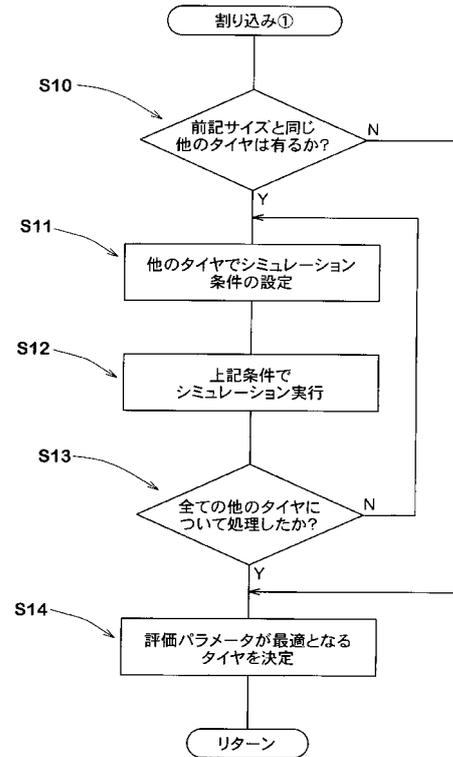
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-222326(JP,A)
特開2002-222361(JP,A)
特許第3253952(JP,B2)
特開2001-337010(JP,A)
特開2002-131191(JP,A)
特開2002-356106(JP,A)
特開2003-166818(JP,A)
特開2002-259466(JP,A)
特開2002-103930(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 17/02
B60C 19/00
G06F 17/50