

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3771960号  
(P3771960)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl. F I  
B60C 23/06 (2006.01) B60C 23/06 A

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平8-42555	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成8年2月29日(1996.2.29)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開平8-268013		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成8年10月15日(1996.10.15)	(74) 代理人	100065226
審査請求日	平成14年11月27日(2002.11.27)		弁理士 朝日奈 宗太
(31) 優先権主張番号	9504217.2	(74) 代理人	100098257
(32) 優先日	平成7年3月2日(1995.3.2)		弁理士 佐木 啓二
(33) 優先権主張国	英国(GB)	(72) 発明者	ポール スティーブンス
			イギリス国、ウェストミッドランズ ビー
			63 4ディージェイ、ハーレソウエン、
			アレクサンドラ ロード 67
		(72) 発明者	ラビンダー シン リーハル
			イギリス国、コベントリー シーブイ2
			2エイチエヌ、ウォルズグラベーオンソー
			ーエ、マンフィールド アベニュー 54
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行中の車輛のタイヤ減圧を判定する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤを取り付けたN個の車輪を備える走行車輛の1または2以上の空気タイヤの減圧を判定する方法であって、計画タイヤ圧におけるすべての車輛タイヤ、および計画圧力未満の圧力範囲における1または2以上のタイヤの組み合わせを含む、或るタイヤ減圧範囲において、さらに、加速、ブレーキ、直進運転、旋回などの運転条件と車輛速度の或る範囲の運転条件において車輛を運転し、各運転条件における各車輪について車輪角速度に比例する速度値(Cn)を導き出して設定速度値群とし、各設定速度値群に関連するタイヤ圧群との関係を判定して保存するセットアップ手順を行ない、そののち、通常の運転において、時間の間隔を空けて、車輛の車輪の車輪速度信号をモニタリングし、これらのモニタリングした速度信号に基づいて前記設定速度値群と比較可能な通常運転速度値群を導き出し、これと関連するタイヤ減圧を、前記設定速度値群およびそれに関連するタイヤ圧群と比較することにより求めることを特徴とする走行中の車輛のタイヤ減圧を判定する方法であって、

前記セットアップ手順が、学習能力のある情報処理システムに対して、設定速度値群をタイヤ圧群にマッピングすることを教えるセットアップ手段を含み、

前記設定速度値群が学習能力のある情報処理システムに送られ、該システムが、ニューロードの入力層およびニューロードの出力層を有するニューラルネットワークであり、各設定速度値群が前記入力層の異なるニューロードに供給され、各タイヤ減圧が前記ニューロードの出力層のニューロードのひとつから出力として取り出される方法。

10

20

## 【請求項 2】

前記ニューラルネットワークが複数の追加ニューロイド隠し層を有してなる請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ニューラルネットワークが多層知覚ネットワークである請求項 2 記載の方法。

## 【請求項 4】

前記多層知覚ネットワークが、ニューロイドの入力層、ニューロイドの出力層、およびふたつのニューロイド隠し層からなる請求項 3 記載の方法。

## 【請求項 5】

車輪速度から圧力を求めるための関係を判定するため、速度値と圧力との関係のあいだの仲介として速度パラメータを用い、前記速度パラメータのそれぞれが少なくともふたつの速度値からなる請求項 1、2、3 または 4 記載の方法。

10

## 【請求項 6】

前記仲介の速度パラメータが、各車輪速度値 (C<sub>n</sub>) の合計を車輪数 n で割ってえられる平均速度パラメータ (A) と、各車輪 n の速度に関連したパラメータとからなる請求項 5 記載の方法。

## 【請求項 7】

前記速度パラメータが、車輪の前部に位置する車輪の速度値の合計と車輪の後部に位置する車輪の速度の合計の差に関連するパラメータを含む請求項 5 または 6 記載の方法。

## 【請求項 8】

前記速度パラメータが、車輪の左側の車輪の速度値の合計と車輪の右側の速度値の合計の差に関連するパラメータを含む請求項 5、6 または 7 記載の方法。

20

## 【請求項 9】

前記速度パラメータが、対角線上に向かい合う車輪群の速度値の合計の差に関連するパラメータを含む請求項 5、6、7 または 8 記載の方法。

## 【請求項 10】

車輪が 4 つの車輪を有しており、速度パラメータが、8 つの速度パラメータ (C<sub>P1</sub> - C<sub>P8</sub>)、すなわち

$$C_{P1} = \text{平均速度パラメータ } A = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) / 4$$

$$C_{P2} = 1 - (C_1 / A)$$

$$C_{P3} = 1 - (C_2 / A)$$

$$C_{P4} = 1 - (C_3 / A)$$

$$C_{P5} = 1 - (C_4 / A)$$

$$C_{P6} = ((C_1 + C_2) - (C_3 + C_4)) / A$$

$$C_{P7} = ((C_1 + C_3) - (C_2 + C_4)) / A$$

$$C_{P8} = ((C_1 + C_4) - (C_2 + C_3)) / A$$

であり、C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> がそれぞれ車輪の前左側、前右側、後左側および後右側の各車輪の速度値である 8 つの速度パラメータからなる請求項 9 記載の方法。

30

## 【請求項 11】

前記車輪が 4 つの車輪を有してなる請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 記載の方法。

40

## 【請求項 12】

前記車輪が 2 つの車輪を有してなる請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 記載の方法。

## 【請求項 13】

前記車輪速度値 C<sub>n</sub> が、電子式アンチロックブレーキシステムの各車輪信号発生器からの、所定時間間隔の信号カウント数またはパルス数として計算される請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12 記載の方法。

## 【請求項 14】

前記車輪信号発生器が、車輪 1 回転につき 96 のパルスを発生する請求項 13 記載の方

50

法。

【請求項 1 5】

前記時間間隔が 5 秒である請求項 1 3 または 1 4 記載の方法。

【請求項 1 6】

学習された情報処理システムがニューロコンピュータにより実行される請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、1 4 または 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、1 5 または 1 6 記載の方法に従ってタイヤ減圧値を求めることを含む、車輛の減圧タイヤを検出する方法であって、各タイヤ減圧を当該タイヤの所要の計画減圧と比較し、1 または 2 以上の記憶されたタイヤ減圧が所要の減圧よりも低いときにアラームを作動させて、車輛の 1 または 2 以上のタイヤが減圧していることを警告する方法。」

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は走行中の車輛のタイヤ減圧を判定する方法に関し、さらに詳しくは、走行中の車輛の、部分的にまたは完全に空気の抜けたタイヤを検知することに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

走行中の車輛のタイヤ圧を測定する従来の方法は、回転するタイヤおよび車輛に関連づけられた無線送信機や、車体に固定された圧力センサーに通じる、車輛ハブの回転シール付連結チューブ (communicating tube) を利用している。このような装置は、高価であり、また信頼性が低い。

20

【0003】

車輛の別のタイヤと比較することで減圧タイヤを検知する方法も提言されている。このような 1 つのシステムは、車輪から送られる速度信号、たとえば、近代の自動車にますます増えつつあるアンチロックブレーキシステムから出る信号を利用している。これらの最近の減圧警報システムは、タイヤから圧力がなくなると生じるタイヤ回転半径の僅かな変化に起因する、車輪速度の僅かな上昇を識別するために、様々な方法で車輪速度信号を比較している。これらのシステムには克服しなければならない大きな問題が 2 つある。第一の問題は、タイヤの減圧に起因する車輪速度の変化と、タイヤの減圧に起因する変化より遙かに大きい速度信号の変化を容易に発生させる、旋回、ブレーキ、加速、負荷の不均等や変化などの車輛要因に起因する変化とを確実に区別することにより誤った警報を防ぐことである。第二の問題は、タイヤへの更に大きな破損を防ぐため、または極端な減圧のばあいにおいては、自動車の事故を防ぐための行動を運転者が起こせるように十分に素早い警報を発することである。

30

【0004】

ヨーロッパ特許公開第 0 2 9 1 2 1 7 号明細書に記載された減圧警報システムは、前述の大きな問題の両方をほぼ克服しており、通常の大半の運転状況でタイヤの減圧を警報できる方法を四輪車に提供している。しかし、このような減圧警報システムは、或る特定の車輛の種類や型式のみに限定されることが多い車輛関連定数を予め決定する必要がある。このような定数は、徹底したセットアップ手順のもとで車輪の速度をモニタリングし、そののち、専門の統計学者と車輛エンジニアが、えられたデータを詳しく分析してから漸く決定される。このような、方法を改良するための時間と費用は、どの車輛についても最大の信頼性と適合性とを備える、汎用的な減圧警報システムの開発に対して高い障壁となる。

40

【0005】

しかし前記のシステムでもタイヤ圧を測定することはないので、減圧を感知するのに用いると、複雑な車輛関連定数の決定を含めて、複雑なセットアップが必要となる。

【0006】

本発明の目的は、前述した従来技術の欠点を克服し、車輛定数を決定する必要がなく、タ

50

イヤ圧の測定を行う必要もなく、容易にセットアップできるシステムを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によると、タイヤを取り付けたN個の車輪を備える走行車輛の1または2以上の空気タイヤの減圧を判定する方法であって、計画タイヤ圧におけるすべての車輛タイヤ、および計画圧力未満の圧力範囲における1または2以上のタイヤの組み合わせを含む、或るタイヤ減圧範囲において、さらに、加速、ブレーキ、直進運転、旋回などの運転条件と車輛速度の或る範囲において、各車輪について車輪角速度に比例する速度値(Cn)を導き出し；設定速度値群と、各々の関連タイヤ圧との関係を判定して保存するセットアップ手順を行ない；そののち、通常の運転において、時間の間隔を空けて、車輛の車輪の車輪速度信号をモニタリングし、これらのモニタリングした速度信号に基づいて等価の通常運転速度値群を導き出し、これと関連するタイヤ減圧を求めることを特徴としている。

10

【0008】

最も簡単な実施例では、車輪速度値群と、関連するタイヤ圧とは、全範囲の車輛動作条件において保存される。これがセットアップ手順を構成し、そののち、通常の車輛運転中にモニタリングされた速度値群が、タイヤ圧を判定するのに用いられる。学習能力のある情報処理システムに対して、速度値をタイヤ圧群にマッピングすることを教えるセットアップ手順によって圧力をうるのがさらに好ましい。学習能力のある情報処理システムは、ニューラルネットワークでもよい。好ましいニューラルネットワークの1つに、多層知覚ネットワーク(Multi-Layer Perception Network)がある。

20

【0009】

関係を、より効率的に判定するため、速度値と関係のあいだの仲介として、速度パラメータを用いることができる。仲介の速度パラメータは、平均速度パラメータ、および/または車輛の前輪と後輪の速度値の合計の差、および/または車輛の左側と右側の車輪の速度値の合計の差、および/または対角線上に向かい合う車輪群の速度値の合計の差、から構成することができる。

【0010】

好ましくは、車輛は、3つ以上の任意の数の車輪を備えることができる。四輪車のばあい、速度パラメータは、8つの速度パラメータからなるのが好ましい。

30

【0011】

二輪車のばあい、サスペンションのたわみで決定されるもう一つの信号を、「速度」値として用いる。

【0012】

速度値は、電子式アンチロックブレーキシステムの車輪信号発生装置からの速度信号によって供給されるのが好ましい。

【0013】

本発明の他の局面では、予想圧力との比較を行なって、1または2以上のタイヤがいつ減圧するのかを決定し、必要に応じて警報信号を発することができる。

40

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明のさらに他の局面は、以下の図面と関係づけられた、単なる例示にすぎない実施例の説明により明らかになるであろう。

【0015】

図1は本発明の第一実施例のための四輪乗用車の概略図である。

【0016】

図1に示した乗用車Kは、車輛の前左側、前右側、後左側、後右側に各々位置する4つの車輪W1-W4を備えたサルーンモデルである。車は、4つの車輪W1-W4の各々において、車輪の1回転毎に96パルスの信号を発する車輪信号発生装置を利用する、産業用

50

標準電子アンチロックブレーキシステム (ABS) を取り付けていた。車は、さらに、各車輪 W1 - W4 の信号発生装置から各々連続 5 秒にわたり発せられるパルス C1 - C4 の数をカウントするコンピュータ設備を取り付けていた。車はまた、このデータを記憶し、各タイヤのタイヤ圧を別々に入力し記憶する手段を備えていた。

【0017】

セットアップ手順において、車は、すべての通常速度範囲と、直進運転、左右旋回、加速とブレーキなどの運転条件で運転された。これは、4つのタイヤ全部を2.4パールの計画タイヤ圧にして行ない、4つのタイヤのひとつを順番に0.2パール刻みで1.6パールのタイヤ圧まで下げてゆきながら、ほかの3つのタイヤは計画圧力に保って、反復した。したがって、セットアップ手順の完了後には、記憶手段が、各5秒間のグループ別データに、各車輪 W1 - W4 の瞬間車輪信号パルス数 C1 - C4 と、車輪 W1 - W4 の各タイヤの瞬間タイヤ圧を記憶していた。

10

【0018】

そのうち、通常運転において、各連続5秒間の4輪の速度信号パルス数 C1 - C4 を再びモニタリングし、電子手段によって、セットアップ手順で記憶した信号パルス数と比較した。各車輪のカウントが同じ車輪のモニタリングした車輪カウントに等しくなる、一致する記憶パルス数セットが見つかり、さらにそのデータグループの記憶タイヤ圧の1つが、2.4パールの計画タイヤ圧より小さい圧力であったばあい、アラームを発して、運転者に減圧タイヤが検知されたことを警告した。

【0019】

本発明の第二の好ましい実施例では、記憶された車輪信号パルス数データを用いて、以下のように定める8つの仲介セットアップ速度パラメータ CP1 - CP8 を計算した。

20

【0020】

$CP1 = \text{平均速度パラメータ } A = (C1 + C2 + C3 + C4) / 4$

$CP2 = 1 - (C1 / A)$

$CP3 = 1 - (C2 / A)$

$CP4 = 1 - (C3 / A)$

$CP5 = 1 - (C4 / A)$

$CP6 = ((C1 + C2) - (C3 + C4)) / A$

$CP7 = ((C1 + C3) - (C2 + C4)) / A$

$CP8 = ((C1 + C4) - (C2 + C3)) / A$

30

【0021】

前記定義から、CP1 は車輛の平均速度に直接関係するパラメータであり、CP2 - CP5 は各車輪の速度にも関係するパラメータであることがわかる。パラメータ CP6 - CP8 は、各々前輪と後輪、左輪と右輪、および対角向かい合わせ車輪の差に関係している。

【0022】

これら8つの仲介セットアップ速度パラメータは、学習能力のある情報処理システムに、速度値を4種類のタイヤ圧にマッピングすることを教えるために使用した。

【0023】

使用した学習能力のある情報処理システムは、当該技術分野において多層知覚ネットワークとして知られる種類のニューラルネットワークであった。該知覚ネットワークは、各々8つのセットアップ速度パラメータの1つに対応する8つのニューロッド (neurode) を備える入力層、ニューロッドの2つの隠し層 (hidden layer)、およびタイヤの4つのタイヤ圧にマッピングする4つのニューロッドの出力層を備えていた。

40

【0024】

2つのニューロッド隠し層は、各々5つと4つのニューロッドを備えていた。ニューラルネットワークのニューロッドの各々において、入力刺激を出力反応信号に翻訳する変換機能は、ハイパブリックタンジェント関数  $\text{Tanh}(\text{hyperbolic tangent function Tanh})$  に基づく、周知のシグモイド関数の1つであった。

【0025】

50

使用した多層知覚ネットワークは、市販のニューラルネットワークシステムの1つであり、このシステムは、ネットワークが特定の情報処理タスクを学ぶことを可能にする学習ルーチンを共通に備えている。多層知覚ネットワークは、このような学習ルーチンを用いて、入力層に適用される8つのセットアップ速度パラメータCP1 - CP8に反応して、出力層における4つのタイヤ圧を予測するように学習させた。この学習は、ランダムに選んだセットアップ手順から、1本の減圧タイヤに関係する記憶データの半分を用いて実行した。

【0026】

学習終了後、タイヤ圧を予測するばあいのニューラルネットワークの信頼性を、1本の減圧タイヤに関係する記憶データのすべてを用いて評価した。この信頼性評価の一部は、表10 1 ~ 11に記載している。表10 1 ~ 11に示してあるのは、速度パラメータの計算値CP1 - CP8、タイヤの実際の減圧、およびこれらの速度パラメータを学習したネットワークに適用してえられる予想タイヤ圧である。表10 1 ~ 11は216のデータ群の結果を示し、このうち50% (すなわち108) は、1.6バールに減圧したタイヤに関係し、残りは2.4バールの通常圧のタイヤに関係する。通常圧のタイヤと減圧タイヤとを区別するニューラルネットワークの信頼性を、表12に示しており、表12は予想タイヤ圧の分離マトリックスを表わしている。表12において、ランク付けするために、表10 1 ~ 11の予想タイヤ圧を0.1バールで四捨五入した。こうして表12からは、減圧タイヤの108のデータ群において、102のデータ群が1.6 - 1.8バールのタイヤに関係し、5つのデータ群が1.8 - 1.9バールのタイヤに関係し、1つが1.9 - 2.1バールのタイヤ20 に関係すると、ネットワークが予想したことが理解される。同様に、通常圧タイヤの108のデータ群については、99のデータ群が2.2バールを超える圧のタイヤに関係し、2群が2.1 - 2.2バールのタイヤに関係し、4群が1.9 - 2.1バールのタイヤに関係し、3群が1.8 - 1.9バールのタイヤに関係すると、ネットワークが予想した。このように、正確な予想は216のうち201であった。しかし、学習したニューラルネットワークが、適正な予想帯域の選択によって2つのデータグループを識別できることが明白に証明されている。

【0027】

【表1】

表 1

データ群	パラメータ										タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP5 × 10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想		
1	-0.00218	-0.00218	0.00238	0.00198	0.74628	0.00871	-0.0004	0.0004	2.4	2.4072		
2	0.00166	0.00118	-0.00118	-0.00166	0.21135	-0.00568	-0.00095	0.0	2.4	2.4075		
3	-0.00213	-0.00226	0.0022	0.0022	0.71747	0.00878	-0.00014	-0.00014	2.4	2.40736		
4	-0.00524	-0.00071	0.0033	0.00265	0.77315	0.0119	0.00388	0.00517	1.6	1.59531		
5	-0.00594	-0.00228	0.00359	0.00463	0.76645	0.01644	0.0047	0.00261	1.6	1.60326		
6	-0.00532	-0.00142	0.00316	0.00358	0.71957	0.01348	0.00431	0.00347	1.6	1.59564		
7	-0.01385	0.00727	-0.00891	0.01549	0.36475	0.01316	0.04551	-0.00329	2.4	2.35536		
8	-0.00555	-0.00154	0.00278	0.00432	0.6482	0.01419	0.00555	0.00247	1.6	1.58489		
9	-0.0053	-0.00222	0.00344	0.00408	0.77767	0.01504	0.00373	0.00244	1.6	1.61351		
10	-0.00373	-0.00261	0.00218	0.00415	0.71015	0.01267	0.0031	-0.00084	2.4	2.40467		
11	-0.00365	-0.00319	0.0028	0.00403	0.65143	0.01366	0.00169	-0.00077	2.4	2.39358		
12	-0.0027	-0.00168	0.00197	0.00241	0.68525	0.00876	0.00146	0.00058	2.4	2.4066		
13	-0.00538	-0.00099	0.00284	0.00353	0.72938	0.01275	0.00507	0.0037	1.6	1.59541		
14	-0.00532	-0.00166	0.00316	0.00383	0.6011	0.01397	0.00433	0.00299	1.6	1.59659		
15	-0.00217	-0.00217	0.00275	0.00159	0.6913	0.00868	-0.00116	0.00116	2.4	2.40108		
16	-0.0036	0.00277	0.00291	0.00346	0.7227	0.01273	0.00138	0.00028	2.4	2.40429		
17	-0.01484	0.01105	-0.00947	0.01326	0.3168	0.00758	0.04861	0.00316	1.6	1.61286		
18	-0.00286	-0.00233	0.00233	0.00286	0.75095	0.01039	0.00107	-0.0	2.4	2.40714		
19	-0.00215	-0.00215	0.00268	0.00162	0.66298	0.0086	-0.00106	0.00106	2.4	2.40324		
20	-0.00395	-0.00286	0.00317	0.00364	0.64575	0.01363	0.00155	0.00062	2.4	2.38861		

\* パール (bar)

【 0 0 2 8 】  
【 表 2 】

表 2

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1 × 10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
21	-0.00552	-0.00169	0.00322	0.00399	0.652	0.01442	0.0046	0.00307	1.6	1.59728
22	-0.00468	-0.00101	0.0033	0.00239	0.76412	0.01139	0.00275	0.00458	1.6	1.5953
23	-0.00277	-0.0021	0.00203	0.00283	0.75002	0.00973	0.00147	-0.00013	2.4	2.4073
24	-0.00526	-0.00108	0.00283	0.00351	0.741	0.01269	0.00486	0.00351	1.6	1.59539
25	-0.00211	-0.00195	0.00226	0.00179	0.64125	0.00811	-0.00031	0.00062	2.4	2.40671
26	-0.00274	-0.00631	0.00911	-0.00006	0.44747	0.0181	-0.01274	0.00559	1.6	1.81492
27	-0.0144	0.00643	-0.00617	0.01414	0.389	0.01594	0.04113	0.00051	1.6	1.66101
28	-0.00253	-0.00212	0.00219	0.00247	0.72008	0.0093	0.00069	0.00014	2.4	2.40723
29	-0.0025	-0.00154	0.00188	0.00216	0.72988	0.00808	0.00123	0.00068	2.4	2.40658
30	-0.00519	-0.00109	0.00229	0.00399	0.70872	0.01256	0.00578	0.0024	1.6	1.6068
31	-0.0177	0.01237	-0.01317	0.01851	0.30933	0.01067	0.06175	-0.00162	2.4	2.35911
32	-0.00374	-0.00302	0.00302	0.00374	0.6944	0.01354	0.00144	0.0	2.4	2.4
33	-0.00203	-0.00216	0.00257	0.00162	0.7401	0.00838	-0.00108	0.00081	2.4	2.40625
34	-0.00494	-0.00088	0.00291	0.00291	0.76452	0.01164	0.00405	0.00405	1.6	1.59531
35	-0.00594	-0.00181	0.00297	0.00478	0.774	0.0155	0.00594	0.00233	1.6	1.60871
36	-0.00564	-0.00118	0.00341	0.00341	0.74032	0.01364	0.00446	0.00446	1.6	1.59557
37	-0.00637	-0.00044	0.00133	0.00548	0.33755	0.01363	0.01007	0.00178	1.6	1.5501
38	-0.0032	-0.00195	0.00167	0.00348	0.7191	0.01029	0.00306	-0.00056	2.4	2.40712
39	-0.00803	-0.00836	0.00869	0.0077	0.30505	0.03278	-0.00131	0.00066	2.4	2.36321
40	-0.0327	-0.0022	0.00207	0.00341	0.74885	0.01095	0.0024	-0.00027	2.4	2.40703

\* バール (bar)

【 0 0 2 9 】  
【 表 3 】



表 3

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
41	-0.00546	-0.00223	0.00359	0.0041	0.77347	0.01539	0.00375	0.00272	1.6	1.60099
42	-0.00626	-0.00274	0.0043	0.00471	0.73857	0.01801	0.00393	0.00311	1.6	1.64373
43	-0.00289	-0.00233	0.00198	0.00324	0.71812	0.01044	0.00181	-0.0007	2.4	2.40705
44	-0.00514	-0.00092	0.0029	0.00317	0.73392	0.01213	0.0045	0.00395	1.6	1.59535
45	-0.00519	-0.00148	0.00292	0.00374	0.72793	0.01333	0.00453	0.00288	1.6	1.59572
46	-0.00293	-0.00266	0.00279	0.00279	0.73445	0.01116	0.00027	0.00027	2.4	2.40653
47	-0.00416	0.00059	0.00161	0.00195	0.58935	0.00713	0.00509	0.00441	1.6	1.59516
48	-0.00276	-0.0018	0.00201	0.00255	0.73448	0.00912	0.0015	0.00041	2.4	2.40704
49	-0.0062	-0.002	0.00347	0.00474	0.78602	0.01641	0.00547	0.00293	1.6	1.59859
50	-0.00505	-0.00154	0.00351	0.00309	0.7125	0.01319	0.00309	0.00393	1.6	1.5956
51	-0.00331	-0.00249	0.00249	0.00331	0.7241	0.0116	0.00166	0.0	2.4	2.40633
52	-0.00323	-0.00282	0.00282	0.00323	0.72705	0.0121	0.00083	-0.0	2.4	2.4058
53	-0.00583	-0.00222	0.00384	0.00422	0.77567	0.01612	0.004	0.00322	1.6	1.59785
54	-0.00336	-0.0025	0.0025	0.00336	0.58075	0.01171	0.00172	0.0	2.4	2.40008
55	-0.00216	-0.00268	0.003	0.00184	0.77382	0.00969	-0.00168	0.00065	2.4	2.40655
56	-0.00595	-0.00109	0.00273	0.00431	0.76007	0.01408	0.00645	0.00329	1.6	1.59561
57	-0.00519	-0.00171	0.00323	0.00367	0.68862	0.0138	0.00392	0.00305	1.6	1.59581
58	-0.00247	-0.00218	0.00225	0.0024	0.69858	0.0093	0.00043	0.00014	2.4	2.40716
59	-0.0188	0.016	-0.01569	0.01849	0.32185	0.00559	0.06898	0.00062	2.4	2.34942
60	-0.00352	0.0006	0.00168	0.00124	0.46198	0.00584	0.00368	0.00455	1.6	1.59503

バール (bar)

【 0 0 3 0 】

【 表 4 】

表 4

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
61	0.00041	-0.00921	0.01167	-0.00287	0.42628	0.01759	-0.02416	0.00493	2.4	1.84184
62	-0.00367	0.00037	0.00202	0.00128	0.5457	0.0066	0.0033	0.00476	1.6	1.59524
63	-0.00237	-0.00156	0.00101	0.00291	0.73935	0.00784	0.00271	-0.00108	2.4	2.40747
64	-0.00534	-0.0009	0.00284	0.0034	0.72115	0.01248	0.00499	0.00388	1.6	1.59539
65	-0.00569	0.00045	-0.00083	0.00608	0.38077	0.01049	0.01305	-0.00077	2.4	2.38828
66	-0.00217	-0.00244	0.0027	0.00191	0.75955	0.00922	-0.00105	0.00053	2.4	2.40697
67	-0.00197	-0.00149	0.00157	0.00189	0.62058	0.00693	0.00081	0.00016	2.4	2.40734
68	-0.00326	0.00133	0.00181	0.00012	0.41435	0.00386	0.0029	0.00627	1.6	1.59527
69	-0.00574	-0.00169	0.00311	0.00432	0.66618	0.01486	0.00525	0.00285	1.6	1.59712
70	-0.0031	-0.00229	0.0027	0.0027	0.7416	0.01079	0.00081	0.00081	2.4	2.40397
71	-0.01319	0.00651	-0.00588	0.01255	0.31475	0.01334	0.03813	0.00127	1.6	1.66586
72	-0.00305	-0.00265	0.00271	0.00298	0.74603	0.01139	0.00067	0.00013	2.4	2.40663
73	-0.01434	-0.00797	0.01009	0.01221	0.09415	0.04461	0.0085	0.00425	1.6	1.91036
74	-0.0045	-0.00039	0.00244	0.00244	0.70603	0.00977	0.00411	0.00411	1.6	1.59524
75	-0.0052	-0.00206	0.00448	0.00278	0.76452	0.01452	0.00144	0.00484	1.6	1.59582
76	-0.00299	0.00136	0.00081	0.00081	0.18415	0.00326	0.00434	0.00434	1.6	1.58529
77	-0.01358	0.00916	-0.01037	0.01478	0.37383	0.00883	0.04788	-0.00241	2.4	2.40608
78	-0.00495	-0.00118	0.00286	0.00327	0.71775	0.01226	0.00418	0.00334	1.6	1.59525
79	-0.00332	-0.00251	0.00264	0.00318	0.73805	0.01165	0.00135	0.00027	2.4	2.4062
80	-0.00269	-0.00228	0.00235	0.00262	0.73403	0.00995	0.00068	0.00014	2.4	2.40713

\* バール (bar)

【 0 0 3 1 】

【 表 5 】

表 5

データ群	パラメータ										タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想		
81	-0.00367	-0.0023	0.00251	0.00347	0.72822	0.01195	0.00233	0.00041	2.4	2.40535		
82	-0.01638	0.00648	-0.00662	0.01652	0.35873	0.01979	0.046	-0.00028	1.6	1.56446		
83	-0.00551	-0.00179	0.00325	0.00405	0.75365	0.0146	0.00451	0.00292	1.6	1.59703		
84	-0.00285	0.00159	0.00095	0.00032	0.47305	0.00254	0.00381	0.00507	1.6	1.59517		
85	-0.01609	0.00795	-0.00835	0.01649	0.37437	0.01629	0.04888	-0.0008	1.6	1.62283		
86	-0.00555	-0.00222	0.00319	0.00458	0.7213	0.01553	0.00471	0.00194	1.6	1.62654		
87	-0.00686	0.00333	-0.00318	0.00672	0.35337	0.00707	0.02009	0.00028	2.4	2.39106		
88	-0.00185	-0.00118	0.00118	0.00185	0.5935	0.00607	0.00135	0.0	2.4	2.4074		
89	-0.00237	-0.00251	0.00244	0.00244	0.68607	0.00977	-0.00015	-0.00015	2.4	2.40704		
90	-0.00205	-0.00262	0.00262	0.00205	0.70565	0.00935	-0.00113	0.0	2.4	2.40721		
91	-0.00527	-0.00114	0.00328	0.00313	0.67792	0.01283	0.00398	0.00428	1.6	1.59563		
92	-0.00539	-0.00154	0.00346	0.00346	0.7797	0.01385	0.00385	0.00385	1.6	1.59552		
93	-0.01067	-0.00325	0.0038	0.01011	0.26943	0.02784	0.01373	0.00111	1.6	1.45905		
94	-0.00294	-0.00266	0.00259	0.00301	0.72258	0.01121	0.00069	-0.00014	2.4	2.40663		
95	-0.003	-0.0023	0.00244	0.00286	0.71595	0.01062	0.00112	0.00028	2.4	2.40668		
96	-0.0021	-0.00167	0.00174	0.00203	0.70323	0.00754	0.00071	0.00014	2.4	2.40739		
97	-0.00311	0.00296	0.00288	0.00318	0.66822	0.01212	0.00045	-0.00015	2.4	2.40396		
98	-0.00542	-0.00183	0.0037	0.00355	0.66938	0.01449	0.00344	0.00373	1.6	1.59772		
99	-0.00607	-0.00163	0.00294	0.00476	0.76605	0.0154	0.00627	0.00261	1.6	1.59853		
100	-0.00207	-0.00194	0.00259	0.00142	0.7724	0.00803	-0.00104	0.00129	2.4	2.39795		

\* パール (bar)

【 0 0 3 2 】

【 表 6 】

表 6

データ群	パラメータ										タイヤ圧 *	
	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP 6	CP 7	CP 8	現実	予想		
101	-0.0034	-0.00233	0.0026	0.00313	0.75065	0.01146	0.0016	0.00053	2.4	2.40565		
102	-0.00661	-0.00661	0.00733	0.0059	0.27985	0.02644	-0.00143	0.00143	1.6	1.70628		
103	-0.00593	-0.00198	0.00309	0.00483	0.63195	0.01582	0.0057	0.00222	1.6	1.58022		
104	-0.00572	-0.00302	0.00473	0.00401	0.55532	0.01747	0.00198	0.00342	1.6	1.70957		
105	-0.00757	-0.00451	0.00349	0.00859	0.6872	0.02416	0.00815	-0.00204	1.6	1.65662		
106	-0.00393	0.00011	0.00184	0.00198	0.69318	0.00765	0.00418	0.0039	1.6	1.59484		
107	-0.00299	-0.00257	0.00257	0.00299	0.71845	0.00114	0.00083	-0.0	2.4	2.4066		
108	-0.00587	-0.00252	0.00463	0.00375	0.68587	0.01677	0.00248	0.00423	1.6	1.62754		
109	-0.00642	-0.00239	0.00349	0.00532	0.5448	0.01762	0.00587	0.0022	1.6	1.69516		
110	-0.01415	0.00805	-0.00696	0.01305	0.31988	0.01219	0.0422	0.00219	1.6	1.69002		
111	-0.00504	-0.00483	0.00524	0.00463	0.48645	0.01973	-0.00041	0.00082	2.4	2.61306		
112	-0.00526	-0.00134	0.00336	0.00323	0.76538	0.0132	0.00379	0.00405	1.6	1.59543		
113	0.00545	-0.00475	0.00545	-0.00615	0.28435	-0.00141	-0.0218	0.00141	2.4	2.40739		
114	-0.00133	-0.00078	0.00051	0.00161	0.54317	0.00423	0.00166	-0.00055	2.4	2.40748		
115	-0.00528	-0.00129	0.00322	0.00335	0.75332	0.01314	0.00412	0.00385	1.6	1.59545		
116	0.00117	-0.00011	0.00053	-0.00159	0.47205	-0.00212	-0.00339	0.00085	2.4	2.40736		
117	-0.00283	-0.00229	0.00256	0.00256	0.741	0.01026	0.00054	0.00054	2.4	2.40646		
118	-0.00342	-0.00272	0.00286	0.00328	0.71695	0.01227	0.00112	0.00028	2.4	2.40502		
119	-0.00301	-0.00245	0.00273	0.00273	0.71485	0.01091	0.00056	0.00056	2.4	2.40579		
120	-0.01208	0.00646	-0.00759	0.01321	0.3559	0.01124	0.03934	-0.00225	2.4	2.3903		

\* パール (bar)

【 0 0 3 3 】

【 表 7 】

表 7

データ群	パラメータ										タイヤ圧 *	
	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP 6	CP 7	CP 8	現実	予想		
121	-0.00237	-0.00237	0.00335	0.0014	0.76938	0.00949	-0.00195	0.00195	2.4	2.03896		
122	-0.00163	-0.00092	0.00101	0.00154	0.56918	0.0051	0.00123	0.00018	2.4	2.4074		
123	-0.00239	-0.00195	0.00202	0.00231	0.68088	0.00867	0.00073	0.00015	2.4	2.40723		
124	-0.00826	0.00275	0.00275	0.00275	0.01815	0.01102	0.01102	0.01102	1.6	1.7017		
125	-0.00254	-0.00241	0.00247	0.00247	0.73752	0.0099	0.00014	0.00014	2.4	2.40716		
126	-0.0031	-0.00714	0.00904	0.0012	0.39548	0.02048	-0.01188	0.00379	1.6	1.90229		
127	-0.00942	0.00371	-0.002	0.00771	0.3504	0.01142	0.02283	0.00342	1.6	1.58971		
128	-0.0054	-0.00229	0.00378	0.00392	0.70858	0.01538	0.00325	0.00296	1.6	1.59945		
129	-0.02207	0.0151	-0.01477	0.02174	0.30135	0.01394	0.07367	0.00066	1.6	1.71327		
130	-0.00593	-0.00196	0.0033	0.00459	0.77928	0.01578	0.00526	0.00269	1.6	1.59964		
131	-0.00558	-0.00214	0.0036	0.00411	0.78452	0.01542	0.00395	0.00293	1.6	1.59801		
132	-0.00571	-0.00254	0.00366	0.00459	0.75738	0.0165	0.00409	0.00224	1.6	1.62281		
133	-0.01614	0.00869	-0.0083	0.01575	0.38252	0.0149	0.04889	0.00078	1.6	1.67725		
134	-0.01289	0.00604	-0.00768	0.01454	0.3645	0.01372	0.04115	-0.00329	2.4	2.3135		
135	-0.00338	-0.00268	0.00317	0.00289	0.71697	0.01213	0.00042	0.00098	2.4	2.39486		
136	-0.00515	-0.00195	0.00393	0.00317	0.78167	0.0142	0.00243	0.00397	1.6	1.59561		
137	-0.00501	-0.00347	0.00366	0.00481	0.5193	0.01695	0.0027	0.00039	2.4	1.89939		
138	-0.00264	-0.0022	0.00213	0.00271	0.69217	0.00968	0.00101	-0.00014	2.4	2.40712		
139	-0.00564	-0.00141	0.00313	0.00392	0.638	0.01411	0.00502	0.00345	1.6	1.59759		
140	-0.00365	-0.00267	0.00253	0.00379	0.7117	0.01265	0.00225	-0.00028	2.4	2.40466		

\* バール (bar)

【 0 0 3 4 】  
【 表 8 】

表 8

データ群	パラメータ										タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想		
141	-0.00265	-0.00222	0.00215	0.00272	0.70812	0.00974	0.00099	-0.00014	2.4	2.40717		
142	-0.00595	-0.00155	0.00375	0.00375	0.65938	0.01501	0.0044	0.0044	1.6	1.60043		
143	-0.00524	-0.00175	0.00376	0.00323	0.7438	0.01398	0.00296	0.00403	1.6	1.59571		
144	-0.00572	-0.00175	0.00343	0.00404	0.65535	0.01495	0.00458	0.00336	1.6	1.60032		
145	-0.00495	-0.00368	0.00359	0.00504	0.55077	0.01725	0.00272	-0.00018	2.4	1.98251		
146	-0.0057	-0.00172	0.00348	0.00394	0.65328	0.01485	0.00444	0.00352	1.6	1.6		
147	-0.00322	-0.00266	0.00287	0.00301	0.70562	0.01176	0.00071	0.00043	2.4	2.4052		
148	-0.00237	-0.00182	0.00176	0.00244	0.72637	0.0084	0.00124	-0.00014	2.4	2.4074		
149	-0.00501	-0.00156	0.00341	0.00316	0.78377	0.01314	0.00319	0.0037	1.6	1.59548		
150	-0.00229	-0.00216	0.00268	0.00177	0.76485	0.00889	-0.00078	0.00105	2.4	2.40326		
151	-0.00361	-0.00236	0.00222	0.00375	0.7196	0.01195	0.00278	-0.00028	2.4	2.40604		
152	-0.00516	-0.00172	0.00371	0.00318	0.7551	0.01377	0.00291	0.00397	1.6	1.59559		
153	-0.00206	-0.00769	0.00919	0.00056	0.26645	0.01952	-0.01426	0.003	2.4	1.92892		
154	-0.00697	-0.00628	0.00662	0.00662	0.43418	0.02649	0.00069	0.00069	1.6	1.59949		
155	-0.0039	-0.00376	0.00172	0.00594	0.71102	0.01533	0.00436	-0.00408	2.4	2.38517		
156	-0.00486	0.00203	0.00428	0.00261	0.77662	0.01378	0.00116	0.00451	1.6	1.59551		
157	-0.00246	-0.00137	0.00137	0.00246	0.7312	0.00766	0.00219	0.0	2.4	2.40743		
158	-0.00662	-0.00357	0.00251	0.00768	0.65755	0.02038	0.00821	-0.00213	1.6	1.81548		
159	-0.00467	0.00008	0.00191	0.00268	0.65325	0.00918	0.00551	0.00398	1.6	1.59508		
160	-0.00762	0.00244	-0.00274	0.00793	0.3279	0.01037	0.02074	-0.00061	2.4	2.37942		

バル (bar)

【 0 0 3 5 】  
【 表 9 】

表 9

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
161	-0.00423	-0.00035	0.00275	0.00182	0.64447	0.00915	0.00295	0.00481	1.6	1.59529
162	-0.00224	-0.00224	0.00285	0.00162	0.72688	0.00894	-0.00124	0.00124	2.4	2.39784
163	-0.00263	-0.00192	0.00263	0.00192	0.70265	0.00911	0.0	0.00142	2.4	2.37766
164	-0.00511	-0.00102	0.0028	0.00334	0.73345	0.01227	0.00464	0.00354	1.6	1.59533
165	-0.00184	-0.00153	0.00168	0.00168	0.6531	0.00674	0.00031	0.00031	2.4	2.40734
166	-0.00331	-0.00277	0.00284	0.00324	0.74803	0.01217	0.00094	0.00013	2.4	2.40602
167	-0.00355	-0.0027	0.00305	0.00319	0.71207	0.0125	0.00098	0.0007	2.4	2.4015
168	-0.00321	-0.00145	0.00159	0.00217	0.6918	0.00752	0.00145	0.00029	2.4	2.40731
169	-0.00492	-0.0003	0.00287	0.00234	0.75718	0.01043	0.00409	0.00515	1.6	1.59528
170	-0.00493	-0.00061	0.0029	0.00263	0.74065	0.01107	0.00405	0.00459	1.6	1.5953
171	-0.00611	-0.00101	0.00239	0.00474	0.76452	0.01426	0.00746	0.00275	1.6	1.59538
172	-0.00543	-0.00125	0.0028	0.00388	0.74138	0.01335	0.00526	0.0031	1.6	1.59551
173	0.00005	0.00024	0.00005	-0.00034	0.51772	-0.00058	-0.00019	0.00058	2.4	2.40741
174	-0.0063	-0.00149	0.00333	0.00446	0.62268	0.01558	0.00594	0.00369	1.6	1.61575
175	-0.0053	-0.00192	0.00346	0.00377	0.65045	0.01445	0.00369	0.00307	1.6	1.59793
176	-0.00556	-0.00165	0.00286	0.00436	0.665	0.01444	0.00541	0.00241	1.6	1.58819
177	-0.00268	-0.0024	0.00275	0.00233	0.71887	0.01015	-0.00014	0.0007	2.4	2.40578
178	-0.00449	0.00063	0.00273	0.00239	0.59553	0.01024	0.00353	0.0042	1.6	1.59533
179	-0.00595	-0.00176	0.00307	0.00464	0.76515	0.01542	0.00575	0.00261	1.6	1.59929
180	0.0068	-0.01133	0.01335	-0.00881	0.19855	0.00907	-0.04029	0.00403	1.6	1.86686

\* バール (bar)

【 0 0 3 6 】

【 表 1 0 】

表 10

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CP1×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
181	-0.00347	-0.01645	0.01784	0.00208	0.10792	0.03984	-0.02872	0.00278	2.4	1.92743
182	-0.00223	-0.0021	0.00176	0.00256	0.75103	0.00865	0.00093	-0.00067	2.4	2.40743
183	0.00517	-0.01177	0.01432	-0.00771	0.29513	0.01321	-0.03897	0.00508	1.6	1.74827
184	-0.0052	-0.00132	0.00284	0.00367	0.72145	0.01303	0.00471	0.00305	1.6	1.59525
185	-0.00496	-0.00102	0.00292	0.00306	0.6861	0.01195	0.00408	0.00379	1.6	1.59536
186	-0.00584	-0.00151	0.00282	0.00453	0.76145	0.01471	0.00604	0.00263	1.6	1.59786
187	-0.00357	-0.00163	0.00156	0.00364	0.72032	0.01041	0.00403	-0.00014	2.4	2.40706
188	-0.00479	-0.00153	0.00381	0.00251	0.76753	0.01264	0.00195	0.00456	1.6	1.59537
189	0.00782	-0.01208	0.01319	-0.00892	0.31657	0.00853	-0.04201	0.00221	2.4	2.17552
190	-0.00142	-0.0011	0.00167	0.00085	0.61553	0.00504	-0.00049	0.00114	2.4	2.40456
191	-0.0043	-0.00333	0.00349	0.00414	0.61585	0.01526	0.00162	0.00032	2.4	2.33271
192	-0.00599	-0.00195	0.00312	0.00482	0.7681	0.01588	0.00573	0.00234	1.6	1.60746
193	-0.00541	-0.00148	0.00337	0.00352	0.66043	0.01378	0.00409	0.00379	1.6	1.5965
194	-0.00504	-0.0022	0.00413	0.0031	0.774	0.01447	0.00181	0.00388	1.6	1.59578
195	-0.00462	-0.00202	0.00384	0.0028	0.76815	0.01328	0.00156	0.00365	1.6	1.59563
196	-0.0028	-0.00238	0.00252	0.00266	0.7136	0.01037	0.00056	0.00028	2.4	2.40679
197	-0.09524	0.04762	-0.04762	0.09524	0.0147	0.09524	0.28571	-0.0	2.4	1.91036
198	-0.00535	-0.00234	0.00385	0.00385	0.63052	0.01538	0.00301	0.00301	1.6	1.61124
199	-0.0027	-0.00256	0.0027	0.00256	0.7041	0.01051	0.0	0.00028	2.4	2.40665
200	-0.0016	-0.00469	0.00524	0.00105	0.45357	0.01257	-0.00728	0.0011	2.4	2.23064

\* バール (bar)

【 0 0 3 7 】  
【 表 1 1 】



表 1 1

データ群	パラメータ								タイヤ圧 *	
	CP2	CP3	CP4	CP5	CPI×10 <sup>-4</sup>	CP6	CP7	CP8	現実	予想
201	-0.0051	-0.00195	0.0036	0.00345	0.667	0.01409	0.003	0.0033	1.6	1.5969
202	-0.0029	-0.00152	0.00138	0.00304	0.7236	0.00884	0.00304	-0.00028	2.4	2.40738
203	-0.00525	-0.00223	0.00352	0.00397	0.66142	0.01497	0.00348	0.00257	1.6	1.59768
204	-0.00217	-0.00164	0.00144	0.00237	0.74878	0.00761	0.00147	-0.0004	2.4	2.40747
205	-0.00599	-0.00117	0.003	0.00417	0.7674	0.01433	0.00599	0.00365	1.6	1.59565
206	-0.00276	-0.00205	0.00233	0.00248	0.70675	0.00962	0.00085	0.00057	2.4	2.40648
207	-0.00246	-0.00193	0.00193	0.00246	0.75125	0.00879	0.00106	-0.0	2.4	2.40738
208	-0.00598	-0.00259	0.00384	0.00473	0.55995	0.01714	0.00429	0.0025	1.6	1.7365
209	-0.00594	-0.00205	0.00354	0.00445	0.76982	0.01598	0.00481	0.00299	1.6	1.59811
210	-0.00598	-0.00457	0.00508	0.00548	0.49742	0.02111	0.00181	0.00101	1.6	2.00179
211	-0.00351	0.00262	0.00314	0.00299	0.67743	0.01225	0.00074	0.00103	2.4	2.38561
212	-0.01414	0.00794	-0.00929	0.01548	0.37135	0.01239	0.04686	-0.00269	2.4	2.38248
213	0.00043	0.00043	0.00043	-0.00128	0.52723	-0.00171	-0.00171	0.00171	2.4	2.39883
214	-0.00172	-0.00141	0.00149	0.000164	0.65527	0.00626	0.00046	0.00015	2.4	2.40742
215	-0.00285	-0.00258	0.00251	0.00292	0.72763	0.01086	0.00069	-0.00014	2.4	2.40688
216	-0.00291	-0.00243	0.00291	0.00243	0.6182	0.01068	0.0	0.00097	2.4	2.39848

\* バール (bar)

【 0 0 3 8 】  
【 表 1 2 】

10

20

30

40

表 12

			予想圧力 (パール)				
			1.6 +	1.8 +	1.9 +	2.1 +	2.2 +
現実の 圧力 (パール)	1.6 +	108	102	5	1	0	0
	1.8 +		0	0	0	0	0
	1.9 +		0	0	0	0	0
	2.1 +		0	0	0	0	0
	2.2 +	108	0	3	4	2	99

10

## 【0039】

そののち、学習したニューラルネットワークを本発明の方法において実現し、通常の運転でモニタリングされる4つの車輪速度信号パルス数C1 - C4から導いた、対応する8つの通常運転パラメータからタイヤ圧を予測した。車輪のタイヤ圧はデジタル読取り装置に表示された。

20

## 【0040】

他の実施例では、予想タイヤ圧を車輪の計画タイヤ圧と比較し、タイヤが減圧していることがわかったばあいは、アラームが作動して、運転者に減圧していることを警告した。

## 【0041】

学習したネットワークのニューロードのためのネットワークの重み (weight) を引き出すことによって、車輪ベースマイクロコンピュータ (vehicle-based micro-computer) や同等の処理装置において従来のコンピュータ技術を利用して、学習不可能ネットワークでも、学習した情報処理システムを実現できる。

## 【0042】

本発明の方法を多層知覚ネットワークを用いて説明したが、他の種類のニューラルネットワーク情報処理システムを用いることもできる。たとえば、周知のKOHONENネットワーク、放射ベース機能ネットワーク (radial basis function networks)、その他、パラメータ群を状態群にマッピングすることが可能なあらゆるネットワークである。

30

## 【0043】

また、たとえば、各タイヤ毎にすべての圧力を用いて、前述した学習様式を変えうることも理解すべきである。

## 【0044】

さらに、前記実施例は、単一のトレーニングないし学習プロセスを用いている。随時または車輪を駆動するたびに、再学習を行なうことも可能である。後者のばあい、圧力誤差を較正してなくすことを防ぐため、予防策が必要である。

40

## 【0045】

前記の実施例は、ニューラルネットワークを学習するばあい、およびそののち通常運転でのタイヤのモニタリングに学習したネットワークを適用するばあいの両方において、8つのパラメータCP1 - 8を利用しているが、この点に関し、現実の車輪速度信号数を用いることも可能である。しかし、車輪速度信号数から導いた前記パラメータを利用すると、ネットワークの学習時間が減り、予想タイヤ圧の正確さが高まることがわかっている。

## 【0046】

本発明の方法は、オートバイ、自動車、4輪以上を備える多軸トラックなどの、2または3以上の車輪をもついかなる車輪にも適用できる。

50

## 【 0 0 4 7 】

他の実施例では、車輪速度値以外の信号をモニタリングすることができる。これには、ハンドルの位置、ショックアブソーバの圧力、ばねの長さやたわみ、アンチロックブレーキシステムの作動状況などがある。2輪のオートバイのばあい、各車輪の速度値以外に、サスペンションのたわみのモニタリングが、とりわけ有効な「速度」値となる。

## 【 0 0 4 8 】

神経情報処理システムへの付加的入力として、このような付加的信号を利用することは、本発明の方法を別の種類の車輪に応用するばあいに、学習時間を最小化しかつ学習したネットワークの精度を最大化する手助けとなる。

## 【 0 0 4 9 】

## 【発明の効果】

本発明の方法によれば、車輪定数を決定する必要がなく、タイヤ圧を測定する必要もなく、容易にセットアップできる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法が適用される四輪乗用車の概略図である。

## 【符号の説明】

K 乗用車

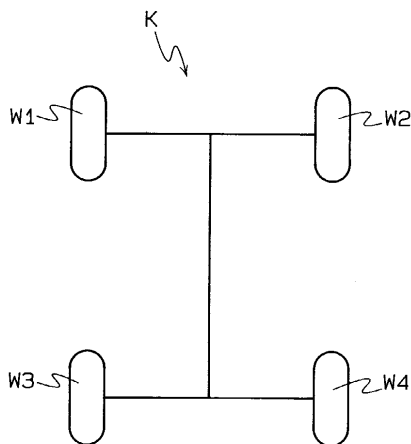
W 1 前左側輪

W 2 前右側輪

W 3 後左側輪

W 4 後右側輪

## 【 図 1 】



10

20

---

フロントページの続き

(72)発明者 ジョン チャールズ ウォーカー  
イギリス国、ウェストミッドランズ ビー75 6ディーティ、サットン コールドフィールド  
、ホワイトハウス コモン ロード 153

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 米国特許第05218862(US,A)  
実開昭57-117206(JP,U)  
特開平04-262907(JP,A)  
特表平08-501040(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60C 23/00 - 23/08