

【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26年6月26日(2014.6.26)

【公開番号】特開2012-111405(P2012-111405A)

【公開日】平成24年6月14日(2012.6.14)

【年通号数】公開・登録公報2012-023

【出願番号】特願2010-263475(P2010-263475)

【国際特許分類】

*B 6 0 K 17/348 (2006.01)*

【F I】

B 6 0 K 17/348 B

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月14日(2014.5.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】駆動力配分装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動力配分装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、主駆動輪と補駆動輪との間の駆動力配分を変更可能な駆動力配分装置がある。

そして、こうした駆動力配分装置の多くは、駆動力伝達系の途中に設けられたトルクカップリングにより、入力側から出力側に伝達するトルクを変化させることにより、主駆動輪と補駆動輪との間の駆動力配分を制御するようになっている(例えば、特許文献1)。

【0003】

トルクカップリングは、摩擦クラッチと電磁コイルから主に構成され、電磁コイルに印加する電流値によって摩擦クラッチの結合力を制御することにより、入力側から出力側に伝達するトルクを変化させることができるように構成されている。そして、この摩擦クラッチからは摩擦による発熱が発生するため、この発熱による摩擦クラッチの焼付きを防止するため、上記トルクカップリングには温度センサが取り付けられ、検出温度に応じて電磁コイルに印加する電流値を制御している。

【0004】

上記温度センサは、周辺の温度が所定値以上になった場合に異常を検出する温度センサ高温異常検出手段を有している。また、温度センサ自身の地絡または温度センサの配線等の地絡を検出する温度センサ地絡異常検出手段も有している。

【0005】

そして、温度センサの値が上昇し所定値以上になった場合には、温度センサ高温異常の警報(例えばランプ点灯)を出力し、上記トルクカップリングの入力側から出力側に伝達するトルクを弱める(カップリング力を弱める)ように、カップリングの電磁コイルに印加する電流を漸減させていく。即ち、4WD制御から2WD制御に切り替える。そうすることで、摩擦クラッチの焼付きを防止している。

【0006】

また、温度センサ自身が地絡した場合、または温度センサの配線等が地絡した場合には

、温度センサ短絡異常の警報（例えばランプ点灯）を出力し、上記トルクカップリングの電磁コイルに印加する電流を遮断する。そうすることで、温度センサ自身及びその周辺の焼損を防止している。

#### 【0007】

次に、上記温度センサ高温異常と、温度センサ短絡異常を検出するための温度センサ周辺の一般的なハード構成とソフト処理について説明する。

図5は、温度センサ18の出力を、ECU12に取り込む一般的なハード構成を示している。温度センサ18の正端子A1は、ECU12の中に設けられたフィルタ22（コンデンサC1、抵抗R2）、及びバッテリ19の電圧を分圧する分圧器23（抵抗R1、R2）の一端と接続され、CPU20へ入力される。

また、温度センサ18の負端子A2は、上記ECU12の中に設けられたフィルタ22（コンデンサC1、抵抗R2）とともにGNDに接続されている。

#### 【0008】

次に、ソフト処理について説明する。図6は温度センサ18の高温異常の判定とその処理を示すフローチャートである。まず、温度センサ電圧Vthを取り込む（ステップ301）。次に、温度センサ電圧高温異常時閾値Vths1を取り込む（ステップ302）。そして、温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧高温異常時閾値Vths1より小さいか否かを判定する（ステップ303）。

#### 【0009】

温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧高温異常時閾値Vths1より小さい場合（ $V_{th} < V_{ths1}$ 、ステップ303：YES）には、温度センサ高温異常と判定する（ステップ304）。そして、温度センサ高温異常警報としてランプを点灯し（ステップ305）、4WD制御から2WD制御に徐々に切り替えるため、摩擦クラッチへの電流値を漸減し（ステップ306）、処理を終わる。

#### 【0010】

図7は温度センサ18の地絡異常の判定とその処理を示すフローチャートである。まず、温度センサ電圧Vthを取り込む（ステップ401）。次に、温度センサ電圧地絡異常時閾値Vths2を取り込む（ステップ402）。そして、温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧地絡異常時閾値Vths2より小さいか否かを判定する（ステップ403）。

#### 【0011】

温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧地絡異常時閾値Vths2より小さい場合（ $V_{th} < V_{ths2}$ 、ステップ403：YES）には、温度センサ地絡異常と判定する（ステップ404）。そして、温度センサ地絡異常警報としてランプを点灯し（ステップ405）、4WD制御から2WDに直ちに切り替えるため、摩擦クラッチへの電流を即時遮断し（ステップ406）、処理を終わる。

#### 【0012】

次に、温度センサ18の高温異常時、地絡異常時の温度センサ電圧波形を説明するための図を図8、図9に示す。図8は、温度センサ高温異常検出時の温度センサ電圧波形である。一般的に温度センサ（例えば、サーミスタ）は温度が高くなるほど温度センサ電圧は低下する。図8に示すように、温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧高温異常時閾値Vths1より小さくなった場合に温度センサ高温異常と判定される（図6のステップ303）。

#### 【0013】

また、図9は、温度センサ地絡異常検出時の温度センサ電圧波形である。温度センサ電圧Vthは通常時では、図5の分圧器23でバッテリ19の電圧が分圧された電圧V0近辺となっている。時間t0時点での温度センサ18が地絡すると、温度センサ電圧Vthは急激に低下する。そして、図9に示すように、温度センサ電圧Vthが温度センサ電圧地絡異常時閾値Vths2より小さくなった場合に温度センサ地絡異常と判定される（図7のステップ403）。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

**【0014】**

【特許文献1】特開2003-136990

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0015】**

以上のような、従来の温度センサ異常（高温異常、地絡異常）検出方法では、図8及び図9から明らかなように、温度センサが高温になった場合の温度センサ電圧  $V_{th}$  (= 温度センサ電圧高温異常時閾値  $V_{ths1}$ ) と、温度センサが地絡異常になった場合の温度センサ電圧  $V_{th}$  (= 温度センサ電圧地絡異常時閾値  $V_{ths2}$ ) では、両方の電圧値がほぼ同じ値となってしまう場合がある。

**【0016】**

そのため、本来は温度センサ18が高温異常となった場合にもかかわらず、温度センサ地絡異常と誤って判断される場合がある。このように誤って温度センサ地絡異常と判断されると、即時、4WD制御から2WD制御に切り替えられるため、低μ路のカーブを走行中に切り替えられた際には、車両走行が不安定になる場合があった。

**【0017】**

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、温度センサ高温異常と温度センサ地絡異常とを正確に判定し、4WDから2WDに切り替えた際の車両走行の安定性を向上した駆動力配分装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0018】**

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、駆動源の発生する駆動力を各駆動輪に伝達する駆動力伝達系の途中に設けられ入力側から出力側に伝達する伝達トルクを変化させることにより主駆動輪と補駆動輪との間の駆動力配分を変更可能なトルクカップリングと、前記トルクカップリングの温度変化を検出する温度センサと、前記温度センサの検出する温度変化によって前記温度センサの異常を判定する温度センサ異常判定手段と、前記温度センサ異常判定手段による判定に基づき、前記トルクカップリングの作動を制御する制御手段とを備えた駆動力配分装置であって、前記温度センサの検出した温度検出値の変化率を演算する温度検出値変化率演算手段と、前記制御手段は、前記温度センサの検出した温度検出値が温度センサ電圧閾値より小さく、且つ前記温度検出値の変化率が温度センサ電圧変化率閾値より小さい場合には、前記温度センサの高温異常と判定し、前記駆動力配分を主駆動輪と前記補駆動輪とによる配分から前記主駆動輪のみによる配分に徐々に切り替える高温異常処理を行うこと、を要旨とする。

**【0019】**

上記構成によれば、温度センサの検出値が温度センサ電圧閾値よりも小さく、温度検出値の変化率が温度センサ電圧変化率閾値より小さい場合には、温度センサの検出値が高温状態を示し、検出値の変化が少ない状態になっていることを示しており、温度センサが高温異常と判断する。このような温度センサの高温異常においては、前記主駆動輪のみによる駆動力配分に徐々に切り替える高温異常処理を行うので、車両走行を不安定にすることなく、4WDから2WDに切り替えることができる。

**【0020】**

請求項2に記載の発明は、前記制御手段は、前記温度センサから検出した温度検出値が温度センサ電圧閾値より小さく、且つ前記温度検出値の変化率が温度センサ電圧変化率閾値より大きい場合には、前記温度センサの地絡異常と判定し、前記駆動力配分を直ちに前記主駆動輪のみの配分に切り替える地絡異常処理を行うこと、を要旨とする。

**【0021】**

上記構成によれば、温度センサの検出値が温度センサ電圧閾値より小さく、温度検出値の変化率が温度センサ電圧変化率閾値より大きい場合には、温度センサの検出値が高温状態を示し、検出値が急激に変化したことを示しており、温度センサが地絡異常と判断する。このような温度センサの地絡異常においては、直ちに主駆動輪のみの駆動力配分に切り

替えることができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、温度センサ高温異常と温度センサ地絡異常とを正確に判定できるので、4WDから2WDに切り替えた際の車両走行の安定性を向上した駆動力配分装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態の駆動力配分装置を備えた車両の概略構成図。

【図2】本発明の実施形態の温度センサのイグニッシュンスイッチ(IG)オフ時に温度を記憶する処理手順を示すフローチャート図。

【図3】本発明の実施形態の温度センサの高温異常と地絡異常を判定する処理手順を示すフローチャート図。

【図4】本発明の実施形態の温度センサの高温異常と地絡異常を判定する処理手順を示すフローチャート図。

【図5】温度センサのハード構成図。

【図6】温度センサ高温異常の処理手順を示すフローチャート図。

【図7】温度センサ地絡異常の処理手順を示すフローチャート図。

【図8】温度センサ高温異常時の温度センサ電圧波形図。

【図9】温度センサ地絡異常時の温度センサ電圧波形図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を4輪駆動車の駆動力配分装置に具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すように、車両1は、前輪駆動車をベースとする4輪駆動車であり、エンジン2に組みつけられたトランスアクスル3には、一対のフロントアクスル4が連結されている。また、トランスアクスル3には、上記各フロントアクスル4とともにプロペラシャフト5が連結されており、該プロペラシャフト5は、ピニオンシャフト(ドライブピニオンシャフト)7と連結されている。そして、ピニオンシャフト7は、ディファレンシャルとしてのリヤディファレンシャル8を介して一対のリヤアクスル9と連結されている。

【0025】

即ち、エンジン2の駆動力は、トランスアクスル3からフロントアクスル4を介して前輪10fに伝達される。そして、トランスアクスル3からプロペラシャフト5、ピニオンシャフト7、リヤディファレンシャル8及び各リヤアクスル9を介して後輪10rに伝達されるようになっている。

【0026】

また、本実施形態の車両1は、上記のように構成された駆動力伝達系の途中に設けられ入力軸から出力軸に伝達する伝達トルクを変化させることにより、主駆動輪である前輪10fと補駆動輪である後輪10rとの間の駆動力配分を変更可能なトルクカップリング11と、その作動を制御する制御手段としてのECU12とを備えている。そして、本実施形態では、これらトルクカップリング11及びECU12により駆動力配分装置13が構成されている。

【0027】

詳述すると、本実施形態では、トルクカップリング11は、プロペラシャフト5とピニオンシャフト7との間に介在されている。即ち、本実施形態では、リヤディファレンシャル8は、トルクカップリング11と補駆動輪である後輪10rとの間に介在され、トランスアクスル3は、駆動源であるエンジン2とトルクカップリング11との間に設けられている。

【0028】

そして、本実施形態では、トルクカップリング11は、ピニオンシャフト7、及びリヤ

ディファレンシャル 8とともに、ディファレンシャルキャリア 14 内に収容されている。

#### 【0029】

本実施形態のトルクカップリング 11 は、電磁コイルに供給される電流値に応じて、プロペラシャフト 5 側及びピニオンシャフト 7 側のそれぞれに設けられた各クラッチプレート間の摩擦係合力が変化する電磁クラッチ 15 を備えており、その摩擦係合力に基づくトルクを入力側のプロペラシャフト 5 から出力側のピニオンシャフト 7 へと伝達する。

#### 【0030】

そして、ECU 12 は、電磁クラッチ 15 に対する電流供給を通じてトルクカップリング 11 の作動、即ちその伝達トルクを制御し、これにより主駆動輪である前輪 10f と補駆動輪である後輪 10rとの間の駆動力配分を制御する。

#### 【0031】

更に詳述すると、本実施形態では、ECU 12 には、スロットル開度センサ 16 及び車輪速センサ 17fl、17fr、17rl、17rr、トルクカップリング 11 に取付けられた温度センサ 18 が接続されており、ECU 12 は、これら各センサの出力信号に基づき、スロットル開度 Ra、車速 V、及び前輪 10f と後輪 10r との間の車輪速差 Wdiff の検出、トルクカップリング 11 の温度を検出する。なお、温度センサ 18 の検出値は低温から高温状態になるに従って電圧が低くなるものである。

#### 【0032】

そして、ECU 12 は、これら車速 V 及びスロットル開度 Ra、並びに車輪速差 Wdiff に基づいて上記駆動力配分を決定し、その伝達トルクが該決定された駆動力配分に対応する値となるようにトルクカップリング 11 の作動を制御する。

#### 【0033】

次に、本実施形態の制御方法を説明する。

まず、図略のイグニッシュョンスイッチ (IG) がオフ時に、その時の温度センサ電圧値を図 1 に示す不揮発性メモリ 21 (EEPROM) に記憶する。この記憶された温度センサ電圧値は、次に IG オンされたときに、IG オフされた時点のカップリング 11 周辺の温度が高温だったか否かの判断として使用される。

#### 【0034】

詳述すると、図 2 のフローチャートに示すように、ECU 12 は、まず、イグニッシュョンスイッチ (IG) がオフか否かを判定する (ステップ 101)。そして、IG がオフの場合 (ステップ 101 : YES) には、不揮発性メモリ 21 に温度センサ電圧 Vth を記憶 (ステップ 102、記憶電圧、Vthm) して処理を終える。

#### 【0035】

次に、IG がオンされた場合には、異常の判断処理に使用する、IG オフ時に記憶したその時の温度センサ電圧値 Vthm、4 輪車輪速値 Vfl、Vfr、Vrl、Vrr、温度センサ電圧今回値 Vth(n) 及び温度センサ電圧閾値 Vths を取り込む。そして、IG オフ時に記憶したその時の温度センサ電圧値 Vth は IG オフされた時点のカップリング 11 周辺の温度が高温だったか否かの判断として使用する。

#### 【0036】

また、4 輪車輪速値 Vfl、Vfr、Vrl、Vrr は車両が運転中か停止中かの判断に使用する。車両が停止中の場合には、カップリング 11 周辺の温度が低温であるという判断に使用する。また、温度センサ電圧今回値 Vth(n) 及び温度センサ電圧閾値 Vths は、温度センサ電圧今回値 Vth(n) が温度センサ電圧閾値 Vths より小さい場合には、カップリング 11 周辺の温度が高温異常になっているか、温度センサ 18 及びその配線等が地絡異常を起こしているという判断に使用される。

#### 【0037】

次に、温度センサ電圧今回値 Vth(n) が温度センサ電圧閾値 Vths より小さい場合には、温度センサ電圧 Vth の変化率を演算する。即ち、温度センサが高温異常になった場合でも、温度センサ 18 が地絡異常になった場合でも温度センサ電圧今回値 Vth(n) が温度センサ電圧閾値 Vths より小さくなる。

**【 0 0 3 8 】**

しかし、温度センサ18が高温異常になる場合には、温度の時定数が長いため、温度センサ電圧V<sub>th</sub>の変化率は小さくなる。それに対して、温度センサ18が地絡異常になった場合には、温度センサ電圧V<sub>th</sub>は所定値（図9の温度センサ電圧V<sub>0</sub>）から急激にゼロ近辺まで変化する。即ち、温度センサ電圧V<sub>th</sub>の変化率は大きい。この点に着目して、温度センサの高温異常と、温度センサの地絡異常を判別する。

**【 0 0 3 9 】**

詳述すると、図3及び図4のフローチャートに示すように、ECU20は、駆動源であるエンジン2が始動（IGオン）されると（ステップ201）、IGオフ時に不揮発性メモリ21に記憶された温度センサ電圧（記憶電圧、V<sub>thm</sub>）を読み込む（ステップ202）。続いて4輪車輪速を取り込む（ステップ203、V<sub>f1</sub>、V<sub>fr</sub>、V<sub>rl</sub>、V<sub>rr</sub>）。更に、温度センサ電圧今回値を取り込む（ステップ204、V<sub>th(n)</sub>）。

**【 0 0 4 0 】**

次に、温度センサ電圧閾値V<sub>ths</sub>を取り込む（ステップ205）。そして、温度センサ電圧今回値V<sub>th(n)</sub>が温度センサ電圧閾値V<sub>ths</sub>より小さいか否かを判定する（ステップ206）。温度センサ電圧今回値V<sub>th(n)</sub>が温度センサ電圧閾値V<sub>ths</sub>より小さい場合（V<sub>th(n)</sub> < V<sub>ths</sub>、ステップ206：YES）には、IGオンから4輪車輪速がゼロ、且つ記憶電圧V<sub>thm</sub>が正常か否かを判定する（ステップ207）。

即ち、前記記憶電圧V<sub>thm</sub>が正常か否かは、前記記憶電圧V<sub>thm</sub>が正常状態における温度センサ電圧の出力範囲内にあれば正常とし、なければ異常と判定する。

**【 0 0 4 1 】**

そして、IGオンから4輪車輪速がゼロ、且つ記憶電圧V<sub>thm</sub>が正常でない場合（ステップ207：NO）には、温度センサ電圧今回値V<sub>th(n)</sub>が温度センサ電圧閾値V<sub>ths</sub>より小さいか否かを判定する（ステップ208）。温度センサ電圧今回値V<sub>th(n)</sub>が温度センサ電圧閾値V<sub>ths</sub>より小さい場合（V<sub>th(n)</sub> < V<sub>ths</sub>、ステップ208：YES）には、温度センサ電圧前回値V<sub>th(n-1)</sub>を読み込む（ステップ209）。

**【 0 0 4 2 】**

次に、温度センサ電圧変化率を演算する（ステップ210、V<sub>th</sub>）。そして、温度センサ電圧変化率閾値V<sub>ths</sub>を取り込む（ステップ211）。そして、温度センサ電圧変化率V<sub>th</sub>の絶対値が温度センサ電圧変化率閾値V<sub>ths</sub>より大きいか否かを判定する（ステップ212）。

**【 0 0 4 3 】**

そして、温度センサ電圧変化率V<sub>th</sub>の絶対値が温度センサ電圧変化率閾値V<sub>ths</sub>以下の場合（|V<sub>th</sub>| < V<sub>ths</sub>、ステップ212：NO）には、温度センサ高温異常処理（図6参照）を行なう（ステップ213）。

**【 0 0 4 4 】**

そして、温度センサ電圧今回値を前回値に置き換え（ステップ214）、IGがオフか否かを判定する（ステップ215）。そして、IGがオフの場合（ステップ215：YES）には、処理を終わる。また、IGがオフでない場合（ステップ215：NO）には、ステップ208に戻る。

**【 0 0 4 5 】**

また、温度センサ電圧変化率V<sub>th</sub>の絶対値が温度センサ電圧変化率閾値V<sub>ths</sub>より大きい場合（|V<sub>th</sub>| > V<sub>ths</sub>、ステップ212：YES）には、温度センサ地絡異常処理（図7参照）を行なう（ステップ216）。

**【 0 0 4 6 】**

そして、温度センサ電圧今回値を前回値に置き換え（ステップ214）、IGがオフか否かを判定する（ステップ215）。そして、IGがオフの場合（ステップ215：YES）には、処理を終わる。また、IGがオフでない場合（ステップ215：NO）には、ステップ208に戻る。

**【 0 0 4 7 】**

そして、温度センサ電圧今回値  $V_{th}(n)$  が温度センサ電圧閾値  $V_{ths}$  以上の場合 ( $V_{th}(n) \geq V_{ths}$ 、ステップ 208: NO) には、4WD制御を実行する(ステップ 217)。次に、IGオンから4輪車輪速がゼロ、且つ記憶電圧  $V_{thm}$  が正常である場合(ステップ 207: YES)には、温度センサ地絡異常処理を行なう(ステップ 216)。

#### 【0048】

そして、温度センサ電圧今回値を前回値に置き換え(ステップ 214)、IGがオフか否かを判定する(ステップ 215)。そして、IGがオフの場合(ステップ 215: YES)には、処理を終わる。また、IGがオフでない場合(ステップ 215: NO)には、ステップ 208 に戻る。そして、温度センサ電圧今回値  $V_{th}(n)$  が温度センサ電圧閾値  $V_{ths}$  以上の場合 ( $V_{th}(n) \geq V_{ths}$ 、ステップ 206: NO) には、4WD制御を実行する(ステップ 217)。

#### 【0049】

以上、本実施形態によれば、以下のような以下のような作用・効果を得ることができる。

上述のように、単純に温度センサの出力電圧を監視していただけでは、温度センサの出力電圧が低下した状態においては、温度センサ高温異常と、温度センサ地絡異常が同時に発生してしまい、本来は温度センサが高温異常となった場合にもかかわらず、温度センサ地絡異常と判断される場合がある。そして、温度センサ地絡異常と判断されれば、4WD制御時の電流を即時遮断し、2WD制御に切り替えられるため車両走行が不安定になる虞がある。

#### 【0050】

この点、本実施形態のECU12は、温度センサ電圧値の低下する温度検出値変化率を演算する。そして、温度センサ電圧値の低下する温度検出値変化率が温度センサ電圧変化率閾値より小さい場合には、温度センサ電圧高温異常と判断できる。また、温度センサ電圧値の低下する温度検出値変化率が温度センサ電圧変化率閾値より大きい場合には、温度センサ電圧地絡異常と判断できる。

#### 【0051】

このような構成にすれば、本来は温度センサが高温異常となった場合にもかかわらず、温度センサ地絡異常と判断される場合や、逆に温度センサが地絡異常となった場合にもかかわらず、温度センサ高温異常と判断される場合を防止することができる。

#### 【0052】

その結果、実際には4WD制御時の電流値を漸減して2WD制御にスムーズに切り替えるべき温度センサ高温異常であるにも関わらず、温度センサ地絡異常と判断して、4WD制御時の電流を即時遮断し、2WD制御に切り替えられるため車両走行が不安定になることを防止することができる。

#### 【0053】

なお、本実施形態は以下のように変更してもよい。

- ・本実施形態では、本発明を、前輪を主駆動輪とする車両の駆動力配分装置に具体化したが、後輪を主駆動輪とする車両の駆動力配分装置に具体化してもよい。

#### 【0054】

- ・本実施形態では、トルクカップリング11の周辺に温度センサを取り付けたが、温度センサの取り付け位置はこれに限ったものではなく、温度センサをECU内やリヤディファレンシャル8のケースに取り付けたものでもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0055】

- 1：車両、2：エンジン、3：トランスアクスル、4：フロントアクスル、
- 5：プロペラシャフト、7：ピニオンシャフト、8：リヤディファレンシャル、
- 9：リヤアクスル、10f：前輪、10r：後輪、11：トルクカップリング、
- 12：ECU、13：駆動力配分装置、14：ディファレンシャルキャリア、
- 15：電磁クラッチ、16：スロットル開度センサ、

17fl、17fr、17rl、17rr：車輪速センサ、  
18：温度センサ、19：バッテリ、  
21：不揮発性メモリ、22：フィルタ、23：分圧器、  
A1：温度センサの正端子、A2：温度センサの負端子  
Ra：スロットル開度、V：車速、Vfl、Vfr、Vrl、Vrr：4輪車輪速、  
Wdiff：車輪速差、  
Vth：温度センサ電圧、  
Vths1：温度センサ電圧高温異常時閾値、  
Vths2：温度センサ電圧地絡異常時閾値、  
Vths：温度センサ電圧閾値、  
Vthm：記憶電圧、  
Vth(n)：温度センサ電圧今回値、Vth(n-1)：温度センサ電圧前回値、  
Vth：温度センサ電圧変化率、Vths：温度センサ電圧変化率閾値、  
V0：分圧器で分圧された電圧、t0：温度センサ地絡時点、