

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月1日(01.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/037815 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 50/04 (2006.01) B60W 50/032 (2012.01)
B60W 10/04 (2006.01) F16H 59/66 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) F16H 59/70 (2006.01)
B60W 10/101 (2012.01) F16H 61/02 (2006.01)
B60W 10/107 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026978

(22) 国際出願日: 2017年7月26日(26.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

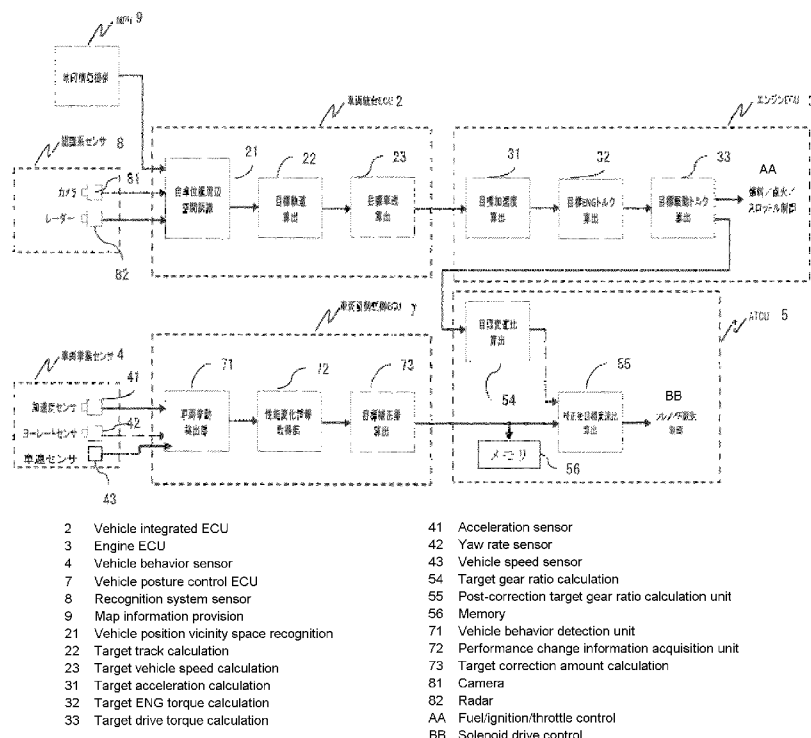
(30) 優先権データ:
特願 2016-163829 2016年8月24日(24.08.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 大久保 智(OKUBO Satoru); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 赤坂 伸洋(AKASAKA Nobuhiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松田 聡(MATSUDA Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 小暮 佑介(KOGURE Yusuke); 〒3128503 茨城県

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



(57) Abstract: The present invention realizes a vehicle control device that, even if the power characteristics of a power generation device or a power transmission device have changed, can sense deterioration of constituent components of a vehicle, can correct drive instructions to the power transmission device, and can stabilize the behavior of the vehicle on a long-term basis. The present invention measures variation in the drive force and acceleration in a transient region using a vehicle behavior sensor (4), compares this variation with a standard variation, and senses deterioration in the



ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモ
ティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式
会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

constituent components of the vehicle. Drive instructions to a transmission (16) are corrected in accordance with the sensed deterioration in the constituent components of the vehicle. Due to this configuration, during automatic operation, even if the power characteristics of a drive power source or the transmission (16) have changed due to factors such as aging deterioration of the constituent components of the vehicle, the behavior (performance) of the vehicle can be stabilized on a long-term basis.

(57) 要約: 本発明は、動力発生装置や動力伝達置の動力特性が変化した場合でも、車両構成部品の劣化を検知し、動力伝達装置への駆動指示を補正し、車両挙動を長期的に安定可能な車両制御装置を実現する。本発明は、所定の車両環境状態にて、車両挙動センサ(4)により過渡領域における駆動力及び加速度の変動を測定し、基準変動と比較し、車両構成部品の劣化を検知する。検知した車両構成部品の劣化に応じて変速機(16)側への駆動指示を補正する。これにより、自動運転時において、車両構成部品の経年劣化などの要因により駆動力源や変速機(16)の動力特性が変化した場合でも、車両挙動(性能)を長期的に安定させることができる。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両挙動（性能）を安定させるための車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 自動運転システムにおいて、センサ情報や地図情報を用いた空間認識、及び経路を生成する認識系制御、生成された経路から、エンジン、ステアリング、ブレーキといったアクチュエータ ECU への指令値を生成する車両系制御といった一連のデータの流れを網羅した制御アーキテクチャが提案されている。

[0003] ここで、アクチュエータ ECU は、車両運動を統括する ECU（ここでは、車両統括 ECU とする）からの駆動指令に基づきアクチュエータを制御する。パワートレイン領域では、車両統括 ECU からエンジン制御 ECU へ駆動指令を行うことで、エンジン制御 ECU で算出されたトルク情報を基に変速制御 ECU は変速制御を実施し、自動運転を実現している。つまり、自動運転システムとなっても、自動制御しているのはエンジン、詳しくはスロットルであり、自動変速機側は自動化されていない自動運転システムが存在する。

[0004] ここで、エンジンや自動変速機の経年劣化により動力特性が変化した場合の補正技術として、以下のような公知技術が知られている。

[0005] 例えば、駆動力源としてのエンジンとモータを持つハイブリッド（HEV）車両において、それぞれの経年変化や機差による出力トルクの実際値と指令値との誤差を補償して、エンジン走行とモータ走行との切替え時の駆動トルク段差を抑制する技術がある。

[0006] 詳しくは、有段自動変速機の動力伝達を遮断した状態で、エンジンとモータとの間のクラッチを締結し、エンジンにある指令値により駆動することにより、モータ側でトルクモニタを行う。ここで、エンジンとモータとの間の

トルク誤差を検出することで、エンジン走行からモータ走行への駆動切替え時のトルク段差を抑制するものである（特許文献１に記載の技術）。

[0007] また、例えば、駆動力源から付与される変速機への入力軸トルクにより実行される回転同期制御を伴うコーストダウンシフト時の変速ショックを抑制する技術がある。詳しくは、回転同期制御を実行するときの入力軸トルクの変化率を、コーストダウンシフトに関与する解放側クラッチの差回転速度の領域に応じて、相対的に抑制するものである（特許文献２に記載の技術）。

[0008] また、例えば、出力軸回転センサによりエンジンの出力特性を推定することで、動力特性に経時変化が生じた場合でも、スロットルを制御することで変速ショックを低減する技術がある（特許文献３に記載の技術） また、例えば、変速線を燃費効率マップに基づいて作成し、更に、走行中に燃費効率マップを学習し、学習した燃費効率マップに基づき、常に、使用するエンジン回転域が燃費効率の良い領域になるように、変速線を補正することで、経年変化しても、常に良好な燃費効率を維持する技術がある（特許文献４に記載の技術）。

[0009] さらに、例えば、有段自動変速機を備えた自動車の制御装置においては、変速ショックを低減するために、出力軸回転数の変化率及び動力特性等の情報からクラッチの切り換わり時期を正確に検出することにより、出力軸トルクの抑制制御を的確なタイミングで実行するものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献１：特開２０１２－１７９９５５号公報

特許文献２：特開２０１２－０４６００３号公報

特許文献３：特開２０００－３１３２５０号公報

特許文献４：特開平０９－２８７６５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] しかしながら、特許文献 1 に記載された技術は、比較的経年劣化の少ないモータでトルクモニタを行うことで、エンジンの動力特性の変化を把握することにより、エンジン走行からモータ走行に移行する際のトルク段差を抑制しようとするものであり、駆動切替え時には、性能の劣る方に合わせる為、車両としての性能低下に繋がってしまう。
- [0012] また、特許文献 1 に記載の技術では、駆動力源の面しか考慮されていない為、駆動力源と変速機側との同期がとれない場合があり、通常の手動運転であれば、運転者が動力特性の劣化を感覚的に検知し、アクセルを踏み増すなど、自動的にフィードバック制御を行うが、自動運転の場合、変速機側の経年劣化により目標変速段（又は目標レシオ）に遷移するタイミングがずれることにより、過渡領域では、エンジンの吹け上がりやストールが発生する課題がある。
- [0013] 特許文献 2 に記載の技術については、回転同期制御を伴うコストダウンシフト時の変速ショックを抑制する技術であり、自動運転時の運転シーンが網羅されているとは言い難く、また、作動油（A T F）の経時変化に応じて入力軸トルクの変化率を変更するとされているが、経時変化の定義が、油温しか定義されてなく、経年劣化時の粘性変化は考慮されていない。
- [0014] 特許文献 3 に記載の技術については、特許文献 1 に記載の技術と同様に、駆動力源のトルク特性の経時変化を検出しているが、特に有段自動変速機側のクラッチ滑りや作動油の経時変化が考慮されていない為、駆動力源と変速機側との同期がとれない場合があり、通常の手動運転であれば、運転者が動力特性の劣化を感覚的に検知し、アクセルを踏み増すなど、自動的にフィードバック制御を行うが、自動運転の場合、変速機側の経年劣化により目標変速段（又は目標レシオ）に遷移するタイミングがずれることにより、過渡領域では、エンジンの吹け上がりやストールが発生する課題がある。
- [0015] さらに、特許文献 4 に記載の技術についても、特許文献 1 に記載の技術と同様に、駆動力源のトルク特性の経時変化を検出しているが、特に有段自動変速機側のクラッチ滑りや作動油の経時変化が考慮されていない為、駆動力

源と変速機側との同期がとれない場合があり、通常の手動運転であれば、運転者が動力特性の劣化を感覚的に検知し、アクセルを踏み増すなど、自動的にフィードバック制御を行うが、自動運転の場合、変速機側の経年劣化により目標変速段（又は目標レシオ）に遷移するタイミングがずれることにより、過渡領域では、エンジンの吹け上がりやストールが発生する課題がある。

[0016] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、自動運転時において経年劣化などの要因により、動力発生装置や動力伝達置の動力特性が変化した場合でも、車両構成部品の劣化を検知し、動力伝達装置への駆動指示を補正し、車両挙動（性能）を長期的に安定可能な車両制御装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0017] 上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成される。

[0018] 車両制御装置において、予め生成された制御内容に基づいて車両を駆動する駆動トルク発生機構の目標駆動トルクを決定し、上記駆動トルク発生機構の動作を制御する目標駆動トルク決定部と、上記目標駆動トルクに基づいて目標変速比を決定する変速機及び上記駆動トルク発生機構の少なくとも一つを含む車両構成部品の性能の変化に関する情報を取得する性能変化情報取得部と、上記目標駆動トルクに基づいて決定された目標変速比を、上記性能の変化に関する情報に応じて補正する目標変速比補正部とを備える。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、自動運転時において経年劣化などの要因により、動力発生装置や動力伝達置の動力特性が変化した場合でも、車両構成部品の劣化を検知し、動力伝達装置への駆動指示を補正し、車両挙動（性能）を長期的に安定可能な車両制御装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例による自動運転におけるパワトレ系を抜粋したシステム構成図である。

[図2]本発明の一実施例におけるセンサ入力から、自動変速機から出力される

駆動トルクまでの制御フローを示す図である。

[図3]本発明の一実施例における自動運転経年劣化補正制御の制御フローである。

[図4]動力性能の劣化を検知する原理の説明図である。

[図5]車両用自動変速機を制御するリニアソレノイド制御の構成図である。

[図6]本発明の一実施例によるA T C Uにおけるアクチュエータ制御の制御フローの一例を示す図である。

[図7]本発明とは異なる例であり、自動運転におけるパワトレ系を抜粋したシステム構成の一例を本発明と比較するために示した図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。

実施例

[0022] 図1は本発明の一実施例による自動運転におけるパワトレ系を抜粋したシステム構成図であり、図7は本発明とは異なる例であり、自動運転におけるパワトレ系を抜粋したシステム構成の一例を本発明と比較するために示した図である。

[0023] 本発明の一実施例の説明に先立って、図7に示した比較例について説明する。

[0024] 図7において、車両統合E C U 1 2は、レーダーやカメラなどから環境情報及び自車周辺地図情報（道路の勾配、道路の曲率半径）を取得し、目標軌道算出を行う。続いて、車両統合E C U 1 2は、目標軌道から目標車速を算出し、ゲートウェイE C U 1 1を介してエンジンE C U 1 3に情報を送信する。

[0025] エンジンE C U 1 3は、現在の実車速と目標車速とから目標加速度を算出し、目標加速度に対応した目標エンジントルクを決定する。ここで、エンジンE C U 1 3は、目標エンジントルクにすべくエンジン6を制御し、同時に変速機E C U 1 5（A T C U）には、推定エンジントルクと路面に伝えるべき目標駆動トルク情報を送信し、エンジン6と変速機間の同期をとろうとし

ている。

[0026] しかし、この図 7 に示した構成では、経年劣化に関してエンジン 6 側しか考慮されていない為、少なからずエンジン 6 と変速機間の同期がとれない場合があり、通常の手動運転であれば、運転者が動力特性の劣化を感覚的に検知し、アクセルを踏み増すなど、運転者によりフィードバック制御が行われるが、自動運転の場合、変速機 1 の経年劣化により実変速比が目標変速比まで達しないために、過渡領域では、エンジン 6 の吹け上がりやストールが発生する可能性がある。

[0027] これに対して、図 1 に示す本発明のシステム構成では、車両統合 ECU 2 の接続先に、ゲートウェイ ECU 1 を介してエンジン ECU 3 だけでなく、ATCU 5 も追加されている。さらには、構成部品の経年劣化による車両挙動を検知するため、車両挙動センサ 4 からの信号も車両統合 ECU 2 に供給される構成となっている。車両挙動センサ 4 とは、加速度センサ 4 1、ヨーレートセンサ 4 2、及び車速センサ 4 3 である。

[0028] 図 1 に示した本発明の一実施例の構成によれば、自動運転による走行時、車両挙動センサ 4 からの情報を基に、性能変化情報取得 ECU（車両姿勢制御部）でパワートレイン系の経年劣化を検知することができる。ここでは、厳密に異常部位の特定をする必要は無く、パワートレイン系の劣化というレベルの検知で良い。その理由としては、本発明は、パワートレイン系の最終段である変速機 1 6 側でアクチュエータ指令値を補正するためであり、応答性の速い変速機 1 6 で経年劣化分を補正することにより、車両挙動を安定化させる効果がある。

[0029] ここで、車両の駆動トルク発生機構であるエンジン 6 は、決定された目標駆動トルクに基づいて、目標駆動トルク決定部であるエンジン ECU 3 によりフィードバック制御され、後述するように、変速機 1 6 は、目標駆動トルクに基づいて目標変速比補正部である ATCU 5 によりフィードフォワード制御される。

[0030] 図 2 は、車両挙動センサから、自動変速機 1 6 から出力される駆動トルク

までの制御フローを示す図である。

- [0031] 図2において、まず、初めに車両統合ECU2は、MPU9からの地図情報と、カメラ81及びレーダー82を有する認識系のセンサ8からの情報とにより、自車位置周辺空間認識部21が空間認識を行い、目標軌道算出部22が目標軌道の算出を行う。
- [0032] 次に、目標車速算出部23が目標軌道を走行可能な目標車速を算出し、エンジンECU3の目標加速度算出部31に情報を送信する。目標加速度算出部31には、実車速情報も供給されており、目標加速度算出部31は、現在の実車速と目標車速から目標加速度を算出する。そして、算出された目標加速度が目標エンジントルク算出部32に供給され、目標加速度に対応した目標エンジントルクが決定される。そして、目標駆動トルク算出部33は、目標エンジントルクにすべくエンジンへの供給燃料、点火時期及びスロットル制御を行い、同時にATCU5の目標変速比算出部54には、推定エンジントルクと路面に伝えるべき目標駆動トルク情報を送信する。
- [0033] 上記処理と並行して、車両姿勢制御ECU7の車両挙動検出部71は、車両挙動センサ4からの情報（加速度、ヨーレート、車速）を検出し、検出した車両挙動情報を基に、性能変化情報取得部72でパワートレイン系の経年劣化を検知する。パワートレイン系の経年劣化を検知については後述する。目標補正量算出部73では、車両挙動の変化率より、変速機16に対する目標補正量を算出し、ATCU5の補正後目標変速比算出部55に情報を送信する。
- [0034] ATCU5の補正後目標変速比算出部55では、エンジンECU3からの目標駆動トルク情報と、車両姿勢制御ECU7からの目標補正量とから、補正後目標変速比を算出し、変速機16内のアクチュエータを制御する（ソレノイド駆動制御）ことで、駆動トルクを出力する。上述した、性能変化情報取得部72によるパワートレイン系の経年劣化検知は、特定の条件で実施され、補正後目標変速比へフィードバックされる。なお、目標補正量算出部73で算出された目標補正量は、不揮発性メモリ56に記憶される。

- [0035] なお、図2では、車両姿勢制御ECU7は、車両統合ECU2と別箇のECUとしたが、車両姿勢制御ECU7は車両統合ECU2に含むことが可能である。
- [0036] 図3は、本発明の一実施例における自動運転経年劣化補正制御の制御フローである。
- [0037] 図3のステップS401は、自動運転で車両走行中、地図情報を基に現在の走行環境が、経年劣化補正制御の実施条件か否かを車両統合ECU2が判定するステップである。
- [0038] これは、後述する経年劣化判定において、現在の車両環境と車両情報データベース（以下、車両情報DB）を比較し劣化判定を行うが、両者の比較は、車両環境を合わせる必要があり、即ち車両情報DBには、車速、スロットル開度、変速比、路面勾配、車両挙動等の大量のデータが必要となる。そのため、経年劣化補正制御を常時実施すると、CPUに対する処理負荷、及びメモリ消費量が高くなってしまい、本来行うべき変速制御に遅延が発生する懸念がある。即ち、CPUに対する処理負荷、及びメモリ消費量を小さくするため、予め経年劣化補正制御を実施するタイミングを決めておく必要がある。このため、地図情報から道路の勾配、道路の曲率半径を取得し、取得した道路の勾配、道路の曲率半径が所定の条件を満たすときのみ経年劣化補正制御を実施する。
- [0039] しかし、本発明に適用されるシステムのCPUの処理負荷、及びメモリ消費量が、本来行うべき変速制御に影響を与えない場合には、経年劣化補正制御を常時実施することも可能である。
- [0040] ステップS401において、経年劣化補正制御の実施が可能と判定された場合は、ステップS402に進む。
- [0041] ステップS402は、経年劣化補正制御が実施可能と判断された際の車両環境情報を取得するステップである。詳しくは、車速、スロットル開度、変速比、路面勾配、曲率半径（アール）等を取得するものであり、その目的としては、車両情報DBと比較する際、取得あるいは経年劣化判定のタイミン

グの問題で、いずれかの情報に差異があった場合には、経年劣化判定の中止、又は、差異情報に基づいた目標補正量の算出を行うためである。

[0042] 次に、ステップS 4 0 3に進む。ステップS 4 0 3は、経年劣化補正制御が実施可能と判断された際の車両挙動情報を取得するステップである。その目的としては、ステップS 4 0 2と同様、車両情報DBと比較する際、取得、あるいは経年劣化判定のタイミングの問題で、いずれかの情報に差異があった場合には、経年劣化判定の中止、又は、差異情報に基づいた目標補正量の算出を行うためである。

[0043] 次にステップS 4 0 4に進み、経年劣化補正制御の実施条件が成立している場合の、車速、スロットル開度、変速比、路面勾配、車両挙動等のデータをデータベース化する。車両情報DBは、任意で取得したタイミングの車両情報の他、情報取得タイミングに至るまでのアクチュエータ操作量に対する車両挙動をデータベース化し、構成機関の動力特性の経時変化を確認できるように構成することで、構成機関の動力特性の変化が、経時劣化であるか、故障によるものであるかを判定できることを目的としている。

[0044] 次に、ステップS 4 0 5に進む。ステップS 4 0 5は、経年劣化補正制御の実施条件が成立している場合における、経年劣化判定を行うステップである。現在の車両挙動と車両情報DBとを比較し劣化判定を行うが、このステップで経年劣化なしと判断された場合には、部品交換や、消耗品の交換によって動力特性が改善されたと判断できるため、ステップS 4 0 6で運転者への劣化状況の報知を解除する。

[0045] ここで、経年劣化判定について、図4を参照して説明する。図4は動力性能の劣化を検知する原理の説明図である。図4において、目標駆動力を立ち上げると、過渡領域を経過した後に、定常領域となり、実駆動力及び加速度が安定する。動力性能が劣化すると、過渡領域における変動が、劣化していない場合（細い実線）の基準変動と劣化している場合（太い実線）の変動とは異なるものとなる。このため、動力性能が劣化していない場合の、実駆動力及び加速度の過渡領域における基準変動を車両情報DBに記憶しておき、

検出した実駆動力及び加速度の過渡期における変動と比較することにより、劣化判定を行うことができる。

[0046] 加速度は次式（１）により算出し、駆動力は、次式（２）により算出することができる。

[0047] 加速度(km/h²)＝駆動力(N)／車重(kg) . . . (1)

駆動力(N)＝エンジントルク (Nm) ×変速比／タイヤ半径(m) . . . (2)

ステップS406で運転者への劣化状況の報知を解除した後、処理はステップS407に進み、ATCU5内の不揮発性メモリ56に記憶された目標補正量を初期化（詳しくは補正量をゼロとする）し、処理は終了する。

[0048] このように、自動的に目標補正量を初期化する仕組みとすることで、ディーラー等では標準的に所有している診断ツールを持たずとも、異常情報のクリア処理が行えることになり、サービス性の向上を図ることができる。

[0049] ステップS405において、経年劣化補正制御の実施条件が成立している場合であって、経年劣化ありと判断された場合はステップS408に進み、運転者への劣化状況の報知を行う。その後、ステップS409にて、変速機制御に対する目標補正量の算出を行うが、本処理はアクチュエータECU側、即ちATCU5側に実装しても問題は無い。

[0050] ATCU5では、エンジンECU3から受信した推定エンジントルク情報、目標変速比情報を基に、アクチュエータへの駆動指令値を算出し、アクチュエータを駆動制御（ソレノイド駆動制御）するが、アクチュエータ駆動指令算出フローに、車両統合ECU2から受信した目標補正量を加算することで、経年劣化などの要因により駆動力源や変速機16の動力特性が変化した場合でも、車両性能を長期的に安定させることができる（ステップS410）。

[0051] その後、ステップS411で、ATCU5内の不揮発性メモリ56にステップS409で算出した目標補正量を記憶し、処理は終了する。ステップS411で、不揮発性メモリ56に目標補正量を記憶させることにより、次周

期の制御より本目標補正量がデフォルトで適用される。

[0052] 一方、ステップS401で、自動運転で車両走行中、地図情報を基に現在の走行環境が、経年劣化補正制御の実施条件ではないと判断された場合、ステップS412に進み、車両統合ECU3は、不揮発性メモリ56に記憶されている目標補正量を読み出す指令をATCU5へ送信する。この目標補正量は、ステップS409で算出されたものであり、これは即ち、現在最新の動力特性の経時変化に対応した補正量となる。

[0053] 続いて、ステップS413でATCU5は、ステップS410と同様に、エンジンECU3から受信した推定エンジントルク情報、目標変速比情報を基に、アクチュエータへの駆動指令値を算出し、駆動制御するが、アクチュエータ駆動指令算出フローに、車両統合ECU2より受信した目標補正量を加算することで、経年劣化などの要因により駆動力源や変速機16の動力特性が変化した場合でも、車両性能を長期的に安定させることができる。

[0054] ここで、変速比及び目標補正量の算出について説明する。過渡領域における加速度偏差（実加速度と記憶された加速度との偏差）から、上記式（1）を用いて、上乘せする補正駆動力を算出する（車重は固定値（既知の値））。そして、上記式（2）により、補正駆動力を実現する変速比を算出する（タイヤ半径は固定値（既知の値）、エンジントルクは目標エンジントルクと仮定）。

[0055] 目標補正量は、次式（3）により算出される。

[0056] 目標補正量＝補正駆動力（N）×タイヤ半径(m)／目標エンジントルク(Nm)
・・・（3）

図5は、ATCU5の内部構成の一例を示す図であり、図6は、ATCU5におけるアクチュエータ制御の制御フローの一例を示す図である。

[0057] 図5及び図6において、ATCU5内のマイコン51は、CAN（Controller Area Network）からの変速要求によりソレノイドバルブに対する電流指令値を算出する。リニアソレノイド駆動制御部52A、52B内では、まず、目標電流とモニタ電流との電流偏差に基づいてPIDフィードバック制御

を行う。A T C U 5 に実装されている温度センサにより、現在のリニアソレノイド 5 3 A、5 3 B の温度を取得し、この温度を基に目標電流を補正し、指示電流を算出する。次に、ソレノイド 5 3 A、5 3 B を駆動可能な信号に変換する為に、電流－D u t y 変換を行い、指示デューティを生成し、電源電圧補正を行う。

[0058] さらに、詳細には、図 6 に示すように、エンジン E C U 3 から供給された目標駆動トルクから目標変速比算出部 5 1 1 が目標変速比を算出し、車両統合 E C U 2 から供給された目標補正量と加算する。そして、互いに加算された目標変速比と目標補正量とは、P I D 制御部 5 1 2 からの値と加算され、温度補正部 5 1 3 により温度補正される。そして、デューティ変換部 5 1 4 によりデューティ変換され、電源電圧補正部 5 1 5 により補正された指示電流が電流検出抵抗 5 1 7 を介してリニアソレノイド 5 1 8 に供給される。

[0059] 電流検出抵抗 5 1 7 に流れる電流は、電流検出回路部 5 1 6 により検出され、P I D 制御部 5 1 2 にフィードバックされる。P I D 制御部 5 1 2 には、上述した互いに加算された目標変速比と目標補正量も供給される。

[0060] 上述したアクチュエータ制御は、公知のアクチュエータ制御であるが、本発明では、エンジン E C U 3 からの目標駆動トルクに基づき算出した目標変速比に対し、車両統合 E C U 2 からの目標補正量を加えることで、車両としての性能を加味したアクチュエータ指令を行うことが可能となる。

[0061] 本発明によれば、車両構成部品の劣化を検知し、変速機 1 6 側への駆動指示を補正することで、自動運転時において、経年劣化などの要因により駆動力源や変速機 1 6 の動力特性が変化した場合でも、車両挙動（性能）を長期的に安定させることができるため、運転者が部品交換をするまでの間、異常を報知すると同時に、性能変化を感じることなく運転できるため、不快感を低減する効果がある。

[0062] また、動力特性の変化が駆動力源、変速機 1 6 のどちらに発生したとしても、変速機 1 6 側の駆動指示値を補正することで、駆動力源と比較し応答性が早い、且つ、変速比を変化させることで、路面への伝達トルクを要求通り

に発生することができ、車両挙動を安定的に保つことができる。

[0063] また、変速機 1 6 がトルク増幅機である特徴を生かし、駆動力源で補正した場合に比べ、回転数変動が小さい為、ドライバビリティ向上にも繋がる。

[0064] なお、本発明は、自動運転機能を実装していない車両にも適用可能であり、既存に実装されている G センサ（加速度センサ）を基に車両挙動を検知し、本発明による性能変化情報取得部、及び目標補正量算出部をエンジン ECU 3 に実装し、車両制御時、ATCU 5 へ目標補正量を送信することにより、本発明の機能を実施可能である。

[0065] また、上述した例は、過渡領域における加速度、駆動力の変動から、車両部品性能の劣化を判断し、変速機 1 6 に駆動補正するように構成したが、車両部品性能の時間的経過による性能の変化に対しても適用可能である。つまり、車両部品が劣化していない状態であっても車両の始動時からの運転動作継続時間により動作性能が正常範囲内において変化する可能性がある。このような場合であっても、イオンセンサや水温センサ等によるセンサでイオンや水温と、車両部品の性能との関係を予め求めておき、検出したイオンや水温に基づいて、変速機 1 6 の駆動補正を行うことが可能である。このように構成した場合は、車両部品の劣化判定タイミングを一定の周囲環境下で行う必要はなく、所望のタイミングで、駆動補正を行うことができる。

[0066] また、性能変化情報取得部である車両姿勢制御 ECU 7 は、取得したから車両構成部品の性能の変化に関する情報に一定の性能変化があるか否かを判断し、一定の性能変化があると判定した場合は、性能の時間変化が発生している車両構成部品を特定し、運転者に報知するとともに、性能の時間変化が発生している車両構成部品情報を車両構成部品異常情報として不揮発性メモリに記憶させるように構成することができる。

[0067] また、上記性能の時間変化している部位が修理、交換した場合には、再び、予め生成された制御内容（自動運転制御等）に基づいて車両を走行させることで、車両挙動センサ（加速度センサ、ヨーレートセンサ、勾配、車速等）から出力される車両挙動情報（加速度、ピッチ等）を取得することで、車

両姿勢制御ＥＣＵ７で正常と判断した場合には、上記不揮発性メモリに記憶された異常情報を消去するように構成することも可能である。

[0068] また、性能変化情報取得部車両姿勢制御ＥＣＵ７は、予め生成された制御内容に基づいて車両を走行させ、路面状況、車速、スロットル開度または目標駆動トルク情報に加え、車両挙動センサ４から出力される車両挙動情報を取得し、これらの性能情報を不揮発性メモリ５６に逐次記憶するように構成することができる。

[0069] また、不揮発性メモリ５６への補正量の記憶は、車両のイグニッションスイッチがオフ操作された際（ドライビングサイクルの最後）に行うように構成することができる。

[0070] また、不揮発性メモリ５６に記憶された上記補正量は、次回イグニッションスイッチがオン操作された際に読み出され、イグニッションスイッチオン後、初回の走行時においても、予め生成された制御内容（自動運転制御等）に基づいて決定された目標駆動トルクにより決定された目標変速比に対し補正を行うように構成することができる。

符号の説明

[0071] １・・・ゲートウェイＥＣＵ、２・・・車両統合ＥＣＵ、３・・・エンジンＥＣＵ、４・・・車両挙動センサ、５・・・ＡＴＥＣＵ、６・・・エンジン、１６・・・変速機、７・・・車両姿勢制御ＥＣＵ、８・・・認識系センサ、２１・・・自車位置周辺空間認識部、２２・・・目標起動算出部、２３・・・目標車速算出部、３１・・・目標加速度算出部、３２・・・目標エンジントルク算出部、３３・・・目標駆動トルク算出部、５４・・・目標変速比算出部、５５・・・補正後目標変速比算出部、５６・・・不揮発性メモリ、４１・・・加速度センサ、４２・・・ヨーレートセンサ、４３・・・車速センサ、７１・・・車両挙動検出部、７２・・・性能変化情報取得部、７３・・・目標補正量算出部、８１・・・カメラ、８２・・・レーダー

請求の範囲

- [請求項1] 予め生成された制御内容に基づいて車両を駆動する駆動トルク発生機構の目標駆動トルクを決定し、上記駆動トルク発生機構の動作を制御する目標駆動トルク決定部と、
- 上記目標駆動トルクに基づいて目標変速比を決定する変速機及び上記駆動トルク発生機構の少なくとも一つを含む車両構成部品の性能の変化に関する情報を取得する性能変化情報取得部と、
- 上記目標駆動トルクに基づいて決定された目標変速比を、上記性能の変化に関する情報に応じて補正する目標変速比補正部と、
- を備えることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両制御装置において、
- 上記駆動トルク発生機構は、決定された上記目標駆動トルクに基づいて上記目標駆動トルク決定部によりフィードバック制御され、上記変速機は、上記目標駆動トルクに基づいて上記目標変速比補正部によりフィードフォワード制御されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の車両制御装置において、
- 車両の挙動を検知する車両挙動センサを備え、上記性能変化情報取得部は、上記車両挙動センサが検知した車両挙動情報を取得し、取得した上記車両挙動情報から上記車両構成部品の性能の変化に関する情報を取得することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の車両制御装置において、
- 前記目標駆動トルク決定部は、予め生成された目標経路に基づいて決定された目標車速、現在車速、路面勾配、周囲環境から目標駆動トルクを決定することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の車両制御装置において、
- 上記目標変速比補正部は、上記性能変化情報取得部から性能の時間的変化を取得し、上記目標変速比に対する補正量を決定して、目標変速比を補正することを特徴とする車両制御装置。

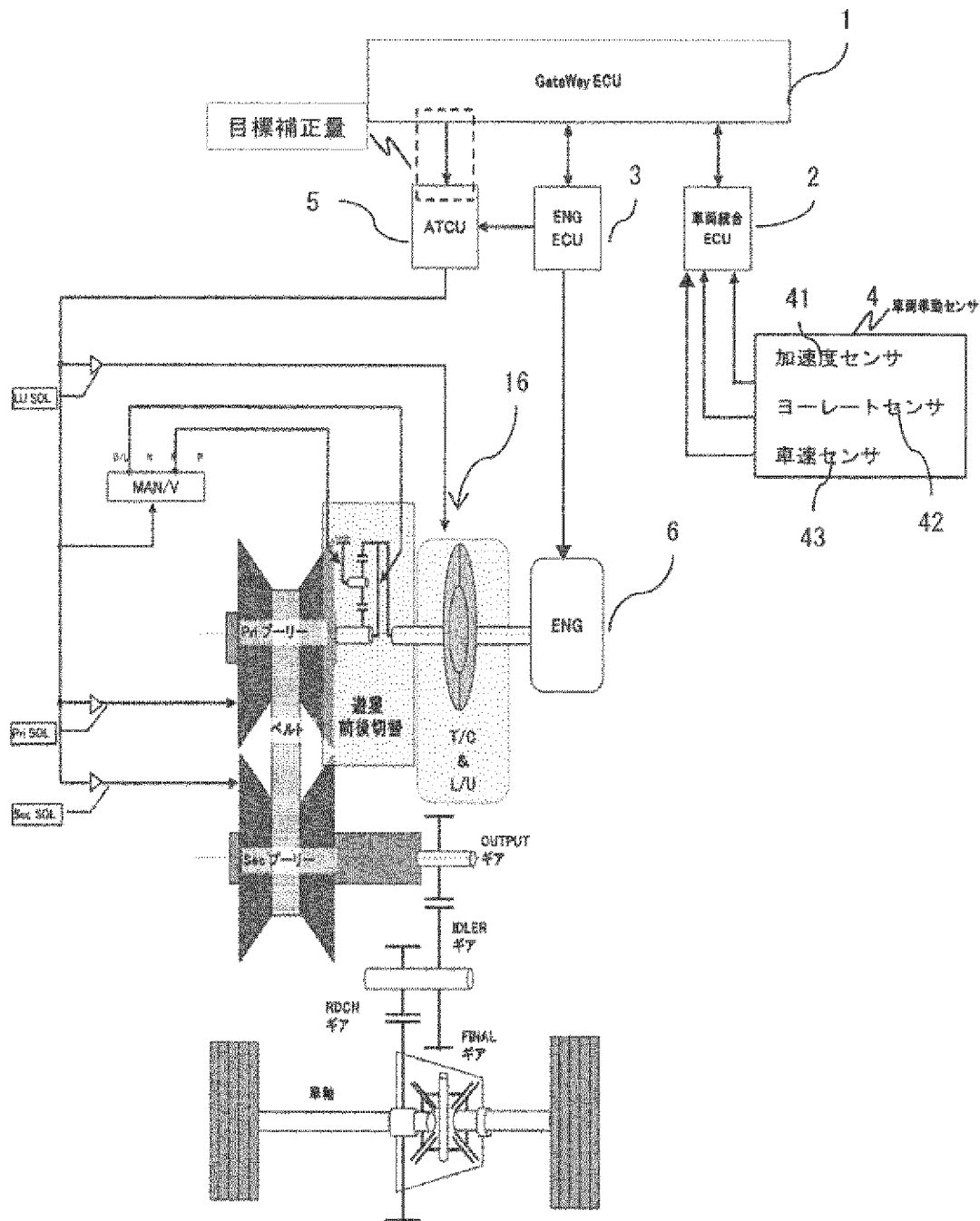
- [請求項6] 請求項3に記載の車両制御装置において、
上記性能変化情報取得部は、取得したから上記車両構成部品の性能の変化に関する情報に一定の性能変化があるか否かを判断し、一定の性能変化があると判定した場合は、性能の時間変化が発生している車両構成部品を特定し、運転者に報知するとともに、上記性能の時間変化が発生している車両構成部品情報を車両構成部品異常情報として不揮発性メモリに記憶させることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項7] 請求項6に記載の車両制御装置において、
上記性能の時間変化している部品を修理、交換した場合に、再び、予め生成された制御内容に基づいて車両を走行させ、上記車両挙動センサから出力される車両挙動情報を取得し、上記性能変化情報取得部が正常と判断した場合には、上記不揮発性メモリに記憶された上記車両構成部品異常情報は消去されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の車両制御装置において、
上記性能変化情報取得部は、地図情報から道路の勾配、道路の曲率半径を取得し、取得した道路の勾配、道路の曲率半径が所定の条件を満たすときのみ上記車両構成部品の性能の変化に関する情報を取得することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項9] 請求項1に記載の車両制御装置において、
車両の挙動を検知する車両挙動センサを備え、上記性能変化情報取得部は、予め生成された制御内容に基づいて車両を走行させ、路面状況、車速、スロットル開度または目標駆動トルク情報に加え、上記車両挙動センサから出力される車両挙動情報を取得し、これらの性能情報を不揮発性メモリに逐次記憶することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項10] 請求項5に記載の車両制御装置において、
上記目標変速比補正部は、車両のイグニッションスイッチがオフ操作されたときに、上記目標変速比に対する補正量を不揮発性メモリに記憶することを特徴とする車両制御装置。

[請求項11]

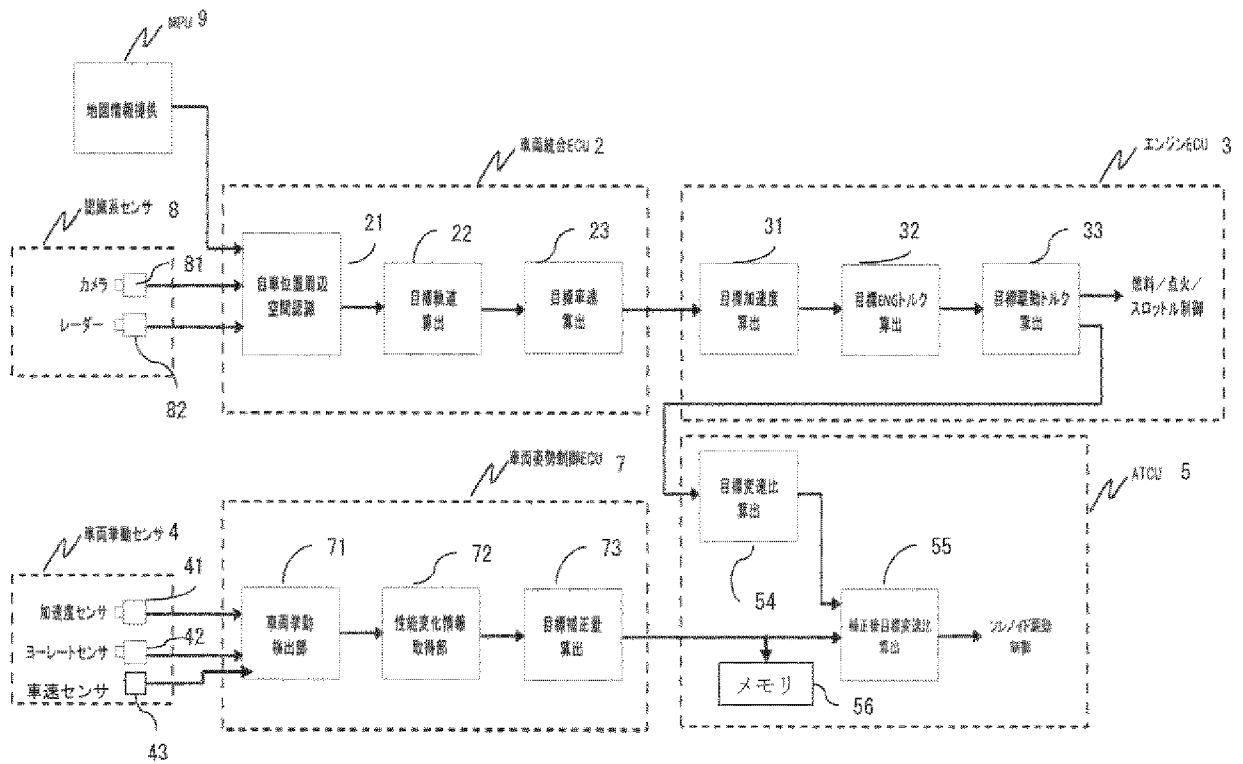
請求項10に記載の車両制御装置において、

上記不揮発性メモリに記憶された上記補正量は、車両のイグニッションスイッチがオン操作された際に読み出され、上記イグニッションスイッチオン操作後、初回の走行時においても、予め生成された制御内容に基づいて決定された上記目標駆動トルクにより決定された上記目標変速比に対し補正が行われることを特徴とする車両制御装置。

[図1]



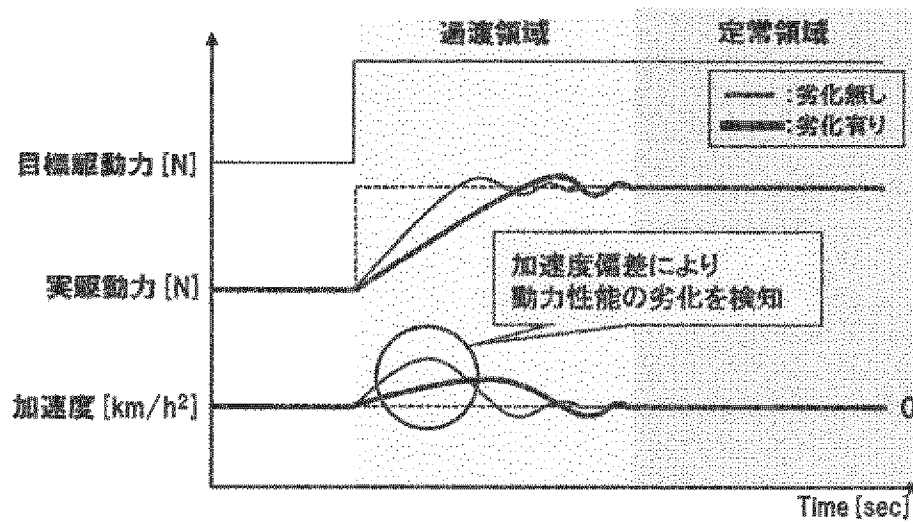
[図2]



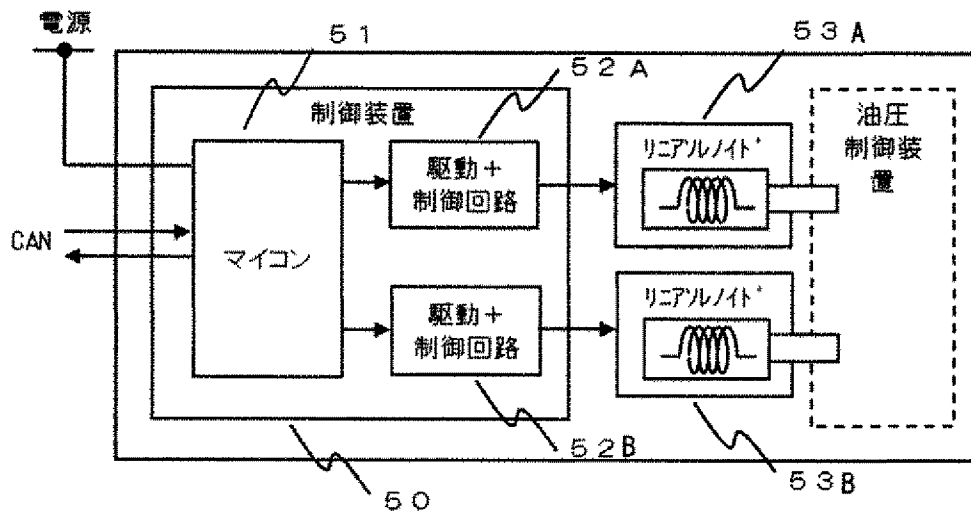
```

graph TD
    START([START]) --> S401{現在の実行環境が、経年劣化判定  
判断要条件か否か}
    S401 -- YES --> S402[車両環境情報を取得  
(車速、スロットル開度、加速度(or減速比)、  
路面勾配)]
    S402 --> S403[車両挙動情報を取得  
(Gセンサ、ヨーレートセンサ)]
    S403 --> S404[車両情報DB  
(7thギアが操作量に対する  
車両挙動を記憶)]
    S404 --> S405[経年劣化判定]
    S405 --> S406{現在の車両挙動 ≠ 同条件の車両挙動を  
車両情報DBより参照}
    S406 -- YES(劣化なし) --> S407[運転者への劣化状況の通知の解除]
    S406 -- NO(劣化あり) --> S408[運転者への劣化状況の通知]
    S407 --> S409[目標補正量の算出]
    S408 --> S409
    S409 --> S410[目標補正量の算出]
    S410 --> S411[目標補正量の算出]
    S411 --> S412[目標補正量の算出]
    S412 --> S413[目標補正量の算出]
    S413 --> END([END])
  
```

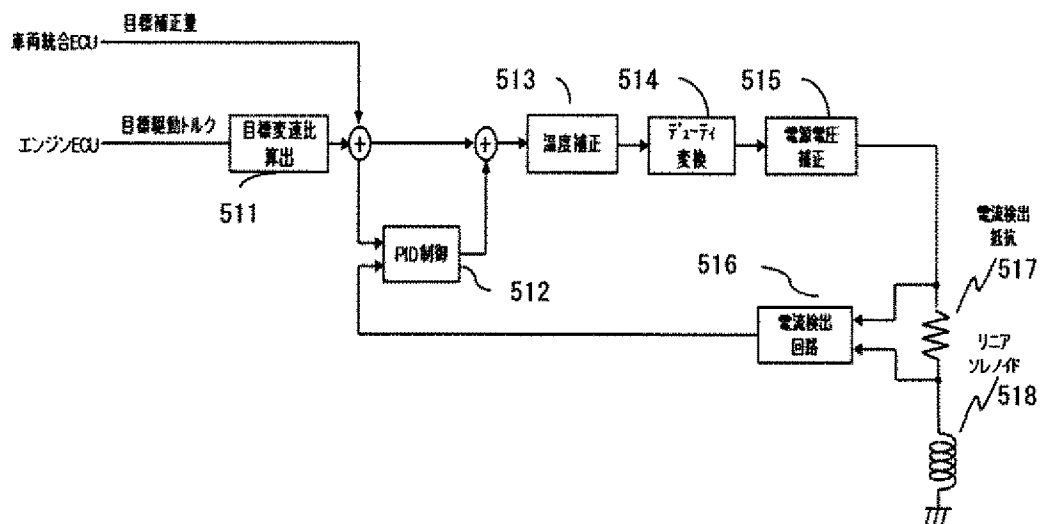
[図4]



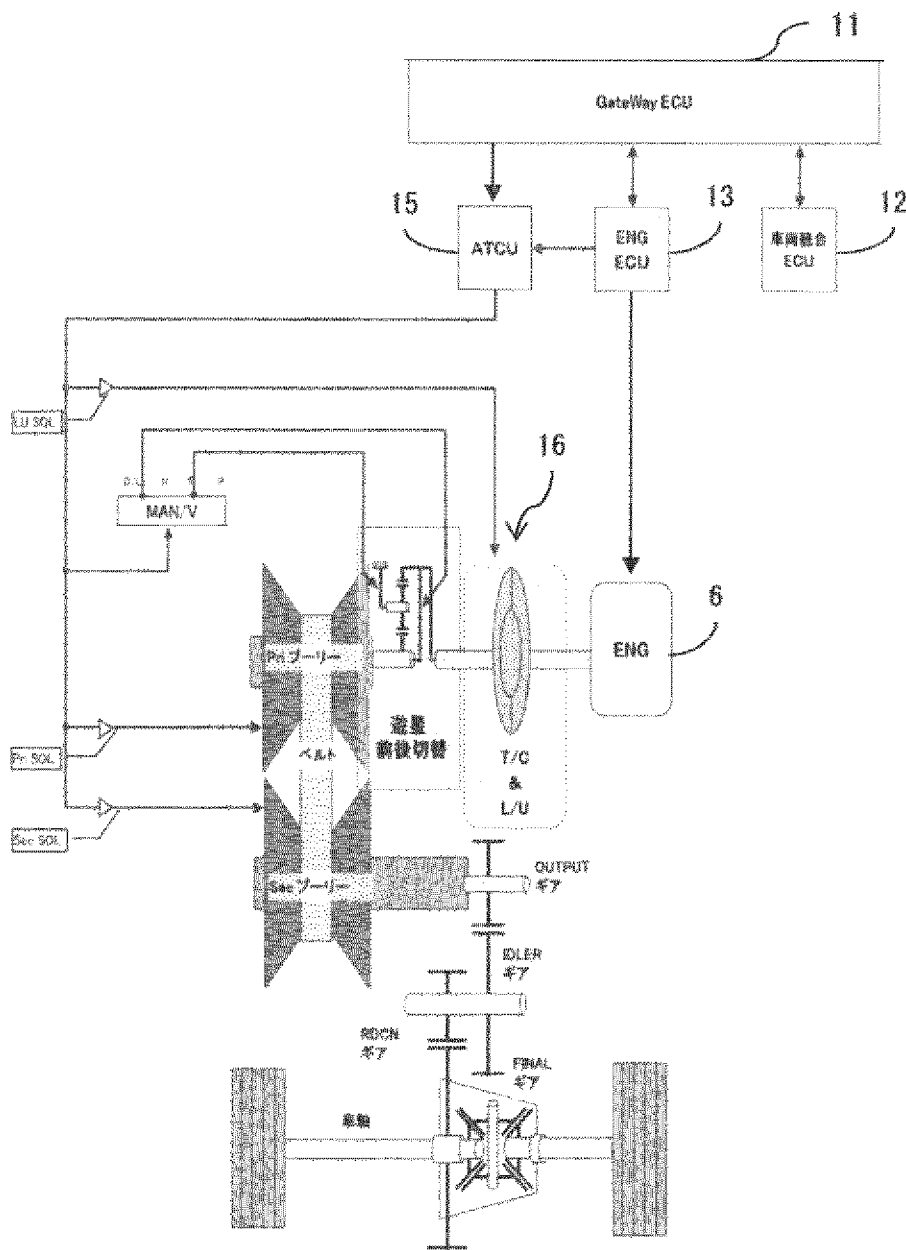
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W50/04(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/101(2012.01)i, B60W10/107(2012.01)i, B60W50/032(2012.01)i, F16H59/66(2006.01)i, F16H59/70(2006.01)i, F16H61/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W50/04, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/101, B60W10/107, B60W50/032, F16H59/66, F16H59/70, F16H61/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-45811 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 February 2000 (15.02.2000), paragraphs [0034], [0036]; fig. 1 (Family: none)	1-6, 8-11 7
Y A	JP 5-87220 A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 April 1993 (06.04.1993), paragraphs [0004], [0020] to [0021], [0031]; fig. 4, 6 (Family: none)	1-6, 8-11 7
Y	JP 2005-337053 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraph [0025] (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 November 2017 (02.11.17)

Date of mailing of the international search report
14 November 2017 (14.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026978

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-90536 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraph [0050] (Family: none)	2
Y	JP 2016-78704 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 May 2016 (16.05.2016), paragraphs [0033] to [0035] (Family: none)	4
Y	JP 2009-97542 A (Toyota Motor Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraph [0105] (Family: none)	10-11
A	JP 2003-329126 A (Toyota Motor Corp.), 19 November 2003 (19.11.2003), paragraphs [0022] to [0023], [0032] to [0034], [0050] to [0053], [0055]; fig. 1, 11 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W50/04(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/101(2012.01)i,
B60W10/107(2012.01)i, B60W50/032(2012.01)i, F16H59/66(2006.01)i, F16H59/70(2006.01)i,
F16H61/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W50/04, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/101, B60W10/107, B60W50/032, F16H59/66, F16H59/70, F16H61/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2000-45811 A（日産自動車株式会社）2000.02.15, 段落[0034],[0036], 図1（ファミリーなし）	1-6, 8-11 7
Y A	JP 5-87220 A（本田技研工業株式会社）1993.04.06, 段落[0004],[0020]-[0021],[0031], 図4,6（ファミリーなし）	1-6, 8-11 7
Y	JP 2005-337053 A（日産自動車株式会社）2005.12.08, 段落[0025] （ファミリーなし）	2

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.11.2017

国際調査報告の発送日

14.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

神山 貴行

3Z

3428

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-90536 A (株式会社豊田中央研究所) 2006. 04. 06, 段落[0050] (ファミリーなし)	2
Y	JP 2016-78704 A (日産自動車株式会社) 2016. 05. 16, 段落[0033]-[0035] (ファミリーなし)	4
Y	JP 2009-97542 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 05. 07, 段落[0105] (ファミリーなし)	10-11
A	JP 2003-329126 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 11. 19, 段落[0022]-[0023], [0032]-[0034], [0050]-[0053], [0055], 図 1, 11 (ファミリーなし)	1-11