

(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
2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/115268 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/02 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051320
- (22) 国際出願日: 2013 年 1 月 23 日(23.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 高野 正樹 (TAKANO, Masaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号

霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

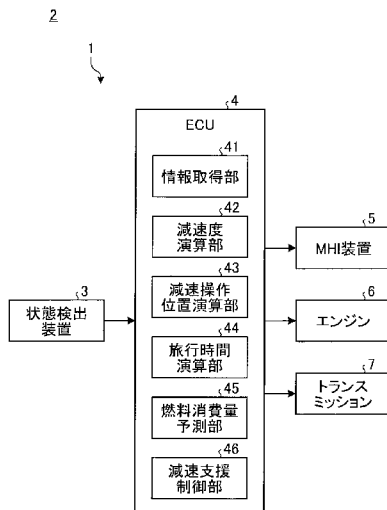
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DECELERATING TRAVEL CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 減速走行制御装置

[図1]



- 3... STATUS DETECTION DEVICE
5... MHI DEVICE
6... ENGINE
7... TRANSMISSION
41... INFORMATION ACQUISITION UNIT
42... DECELERATION CALCULATION UNIT
43... DECELERATION OPERATION POSITION CALCULATION UNIT
44... TRAVEL TIME CALCULATION UNIT
45... FUEL CONSUMPTION PREDICTION UNIT
46... DECELERATION SUPPORT CONTROL UNIT

(57) Abstract: An ECU (4) as a decelerating travel control device, capable of executing a plurality of deceleration controls including: deceleration control (1) that performs a fuel cut-off operation during accelerator-off travel of a vehicle (2); and deceleration control (2) that performs engine brake control and decelerates, in D range and while injecting fuel during accelerator-off travel. The ECU (4) comprises: a fuel consumption prediction unit (45) that predicts fuel consumption amounts (F₁, F₂) for when deceleration control (1) and deceleration control (2) are executed, on the basis of environmental information about the road that the vehicle (2) is travelling; and a deceleration support control unit (46) that selects and executes either deceleration control (1) or deceleration control (2), whichever has the lower fuel consumption amount (F₁, F₂) predicted by the fuel consumption prediction unit (45). As a result, fuel efficiency during deceleration travel of the vehicle (2) can be improved.

(57) 要約: 減速走行制御装置としての ECU (4) は、車両 (2) のアクセルオフ走行中に燃料カット運転を行なう減速制御 1 と、アクセルオフ走行中に燃料を噴射しながら D レンジ状態でエンジnbrake 制御を行って減速する減速制御 2 とを含む複数の減速制御を実行可能である。ECU (4) は、車両 (2) の走行経路上の環境情報に基づいて、減速制御 1 及び減速制御 2 を実行する場合の燃料消費量 F₁, F₂ を予測する燃料消費量予測部 (45) と、減速制御 1 及び減速制御 2 のうち、燃料消費量予測部 (45) により予測された燃料消費量 F₁, F₂ が少ないいずれか一方を選択して実行する減速支援制御部 (46) と、を備える。これにより、車両 (2) の減速走行中の燃費を向上できる。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 減速走行制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、減速走行制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両のアクセルオフ走行中に車両を減速させるための減速手段を複数有する車両が知られている。このような技術として、例えば特許文献 1 には、ハイブリッド車両の減速燃料カット運転の前に、モータジェネレータによる回生を行なう場合と回生を行なわない場合の燃料消費量を予測・比較し、どちらの場合が燃費の良好な減速運転方法であるかを判定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 2 4 1 1 8 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、アクセルオフ走行中には、特許文献 1 に記載されるように、燃料カット運転が常時実施されるのが一般的である。しかし、燃料カット運転は、例えば走行抵抗が大きく減速期間（燃料カット運転が可能な期間）が短い環境など、燃費向上に不向きな場合がある。このように、従来技術では、車両の減速走行中の燃費を向上させる点で、さらなる改善の余地があった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、車両の減速走行中の燃費を向上できる減速走行制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明に係る減速走行制御装置は、車両のアクセルオフ走行中に燃料カット運転を行なう第一減速制御と、前記アクセルオフ走行中に燃料を噴射しながら減速する第二減速制御とを含む複数の減速

制御を実行可能な減速走行制御装置において、停止位置手前の所定地点から前記停止位置までを示す所定区間上における環境情報に基づいて、前記第一減速制御及び前記第二減速制御を実行する場合の前記所定区間における燃料消費量を予測する予測手段と、前記第一減速制御及び前記第二減速制御のうち、前記予測手段により予測された前記燃料消費量が少ないいずれか一方を選択して実行する減速制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0007] また、上記の減速走行制御装置は、前記アクセルオフ走行中にエンジンと駆動輪との間の動力伝達を遮断する惰行運転を行なう第三減速制御をさらに実行可能であり、前記予測手段は、前記環境情報に基づいて、前記第三減速制御を実行する場合の前記所定区間における燃料消費量をさらに予測し、前記減速制御手段は、前記第一減速制御、前記第二減速制御、及び前記第三減速制御のうち、前記予測手段により予測された前記燃料消費量が最少となるいずれか1つの制御を選択して実行する、ことが好ましい。

[0008] また、上記の減速走行制御装置は、前記環境情報に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行中の減速度をそれぞれ演算する減速度演算手段と、前記減速度演算手段により演算された前記減速度に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行の開始位置から前記停止位置までの旅行時間をそれぞれ演算する旅行時間演算手段と、を備え、前記予測手段は、前記旅行時間演算手段により演算された前記旅行時間に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記燃料消費量を予測することが好ましい。

[0009] また、上記の減速走行制御装置は、前記環境情報に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行中の減速度をそれぞれ演算する減速度演算手段と、前記減速度演算手段により演算された前記減速度に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行の開始位置を演算する位置演算手段と、前記車両の運転者に対して、前記アクセルオフ走行を行うためのアクセルオフ操作を促す報知を行なう報知手段と、を備え、前記減速制御手段は、前記複数の減速制御のうち前記燃料消費量が

最少となる１つの減速制御を実行する場合の前記開始位置に基づいて、前記報知手段により報知を行うタイミングを決定することが好ましい。

[0010] また、上記の減速走行制御装置において、前記環境情報は、車両の空気抵抗、ロードロード、路面勾配、天候、路面 μ 、路面種類、大気圧、標高、気温、車重、積載重量、乗車人数の少なくとも１つを含むことが好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明に係る減速走行制御装置は、走行環境に対する燃料カット運転の適否を判断できるので、燃料カット運転が燃費向上に結び付かない環境下では、燃費カット運転を実行せずに、この環境下で燃料カット運転よりも燃費向上に適した減速制御手法を選択・実行することができる。これにより、燃費の良いアクセルオフ走行を仕向けることが可能となり、この結果、車両の減速走行中の燃費を向上できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係る減速走行制御装置が適用される運転支援装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図２は、本実施形態の減速走行制御装置により実行可能な減速制御による減速操作を行なうときの車両の速度と燃料噴射量の推移の一例を示す図である。

[図3]図３は、本実施形態の減速走行制御装置としてのＥＣＵにより実施される減速支援処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明に係る減速走行制御装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

[0014] まず図１を参照して、本実施形態に係る減速走行制御装置の構成について説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る減速走行制御装置が適用される運転支援装置の概略構成を示すブロック図である。

[0015] 図１に示すように、運転支援装置１は、自車両としての車両２に搭載され

、状態検出装置3と、ECU（Electronic Control Unit：電子制御ユニット）4（減速走行制御装置）と、HMI（Human Machine Interface）装置5（報知手段）とを備える。運転支援装置1は、状態検出装置3により取得される情報に基づいて、ECU4がHMI装置5を制御し種々の運転支援情報を車両2の運転者に提示させることで、運転者による車両2の安全な運転を支援するものである。

[0016] 特に本実施形態では、運転支援装置1は、車両2の走行経路の前方に車両2が停止する必要がある停止位置X_{stop}（図2参照）がある場合に、その停止位置X_{stop}から走行経路手前側の範囲に設定されたサービス提供区間内において、車両2を停止位置X_{stop}にて停止させる減速操作を運転者に促すための運転支援情報をHMI装置5に表示する。運転支援の対象としての減速操作は、アクセルペダルを戻しエンジンブレーキにより減速するアクセルオフ操作と、ブレーキペダルを踏み込みフットブレーキにより減速するブレーキオン操作とを含む。また、車両2が停止する必要がある停止位置X_{stop}としては、例えば、交差点、横断歩道地点、丁字路、店舗入口に面した地点、一時停止線などが挙げられる。

[0017] 車両2は、駆動輪を回転駆動させるための走行用駆動源としてエンジン6を備える、所謂コンベ（コンベンショナル）車両である。車両2は、エンジン6から出力される動力をミッション7により適切な駆動力に変換して、駆動輪にこの駆動力を伝達して走行する。ミッション7は、変速比の異なる複数のギヤ段を有し、車両2の走行状態に応じて適切なギヤ段に変速されることで、所望の駆動力を出力することができる。

[0018] 状態検出装置3は、車両2の状態や車両2の周囲の状態を検出するものであり、車両2の状態を表す種々の状態量や物理量、スイッチ類の作動状態等を検出するものである。状態検出装置3は、ECU4に電氣的に接続され、このECU4に各種信号を出力する。本実施形態では、状態検出装置3は、車両2の進路前方の停止位置X_{stop}に関する情報や、車両2の走行経路上や周囲の走行環境に関する環境情報、車両2の運転状態に関する情報等を

検出するものであり、例えば、カメラ、レーダ、カーナビゲーション装置、地図データベース、路車間通信機、車車間通信機、無線通信装置、車速センサ、アクセルペダルセンサ、ブレーキペダルセンサ、等を含んで構成される。

[0019] ECU 4 は、状態検出装置 3 から入力される各種情報に基づいて、車両 2 の各部の制御を行う。ECU 4 には、状態検出装置 3、HMI 装置 5、エンジン 6、トランスミッション 7 がそれぞれ接続されている。

[0020] 本実施形態では、ECU 4 は、車両 2 の進路前方の停止位置 X_{stop} への接近度合いに応じて、HMI 装置 5 を制御して、車両 2 の運転者に対して減速操作（アクセルオフ操作、ブレーキオン操作）を促すための教示を行なう運転支援を実施する。

[0021] また本実施形態では、ECU 4 は、車両 2 の運転者がアクセルオフ操作を行なった後、ブレーキオン操作を行なうまでの走行中（アクセルオフ走行中）に、エンジン 6 やトランスミッション 7 を制御して、車両 2 を減速するための減速制御を実行する運転支援を実施する。ECU 4 は、複数の減速制御を実行可能に構成されている。ECU 4 は、実行可能な複数の減速制御のうち、現在の車両の運転状態や周囲の走行環境などの諸条件に基づいて、現在の諸条件下で燃費効率が最も良くなる減速制御を選択して実行する。すなわち、ECU 4 は、車両 2 のアクセルオフ走行中に、複数の減速制御のうち燃料消費量が最も少ないものを実行するための、本実施形態に係る「減速走行制御装置」として機能する。

[0022] 本実施形態では、ECU 4 は、フューエルカット制御、N 惰行制御、エンジンブレーキ制御を実行可能に構成されている。

[0023] フューエルカット制御は、トランスミッション 7 を通常走行時に使用するドライブレンジ（Dレンジ）に維持したまま、エンジン 6 への燃料噴射を一時的に停止させ、エンジン 6 からの動力の発生を停止させる制御である。フューエルカット制御中は、エンジン 6 は停止状態であり、エンジン 6 から駆動輪まで動力伝達経路が接続されている状態であるので、アクセルオフ走行

中にフューエルカット制御を実行すると、車両 2 はエンジン 6 から駆動輪までの間の動力伝達要素全体の負荷による減速度を発生する。

[0024] N 惰行制御は、トランスミッション 7 をニュートラルレンジ（N レンジ）に切り替えて、車両 2 を走行させる制御である。N 惰行制御では、エンジン 6 から駆動輪までの動力伝達経路上の動力伝達が遮断され、エンジンブレーキが低減するので、走行負荷を低減して燃費の向上を図ることができる。N 惰行制御中はエンジン 6 から駆動輪までの動力伝達経路は、トランスミッション 7 内のクラッチ等の係合要素により遮断されているので、アクセルオフ走行中に N 惰行制御を実行すると、車両 2 は駆動輪からトランスミッション 7 内のクラッチまでの間の動力伝達要素の負荷による減速度を発生する。したがって、N 惰行制御で発生する減速度は、フューエルカット制御よりも小さくなる。

[0025] エンジンブレーキ制御は、トランスミッション 7 を D レンジに維持したまま、トランスミッション 7 のギヤ段の変更を制御して、エンジンブレーキにより車両 2 を減速させる制御である。トランスミッション 7 のギヤ段は低ギヤ側ほどエンジンブレーキ力が大きく減速度が大きくなるので、エンジンブレーキ制御では、トランスミッション 7 のギヤ段をシフトダウンさせるタイミング（シフトスケジュール）を適宜制御することで、所望の減速度を発生させることができる。例えば、シフトダウンのタイミングを早くすれば、低ギヤ側のエンジンブレーキ力が大きい期間が長くとれるので、車両 2 に発生する減速度を増加できる。エンジンブレーキ制御で発生する減速度は、フューエルカット制御の減速度と N 惰行制御の減速度との間の値に設定される。

[0026] 本実施形態では、ECU 4 は、以下に示す 3 種類の減速制御、すなわち減速制御 1（第一減速制御）、減速制御 2（第二減速制御）及び減速制御 3（第三減速制御）を実行することができる。

[0027] (i) 減速制御 1：車両 2 のアクセルオフ走行中にフューエルカット制御を実行して、エンジン 6 への燃料供給がカットされた状態で走行する燃料カット運転を行なう。

(ii) 減速制御 2 : 車両 2 のアクセルオフ走行中に、燃料カット運転を行わずに燃料を噴射しながら、トランスミッション 7 を D レンジに維持してエンジンブレーキにより減速するエンジンブレーキ制御を行う。

(iii) 減速制御 3 : アクセルオフ走行中に N 惰行制御を実行し、トランスミッション 7 の変速段をニュートラル位置 (N レンジ) として、エンジン 6 と駆動輪との間の動力伝達を遮断する惰行運転を行なう。

[0028] ここで、図 2 を参照して、本実施形態において ECU 4 が実行可能な減速制御 1 ~ 3 の詳細について説明する。図 2 は、本実施形態の減速走行制御装置により実行可能な減速制御による減速操作を行なうときの車両の速度と燃料噴射量の推移の一例を示す図である。

[0029] 図 2 の横軸は車両の走行距離を表し、横軸の左端の原点に、図 3 を参照して後述する減速支援処理の開始時点での車両の現在位置 X_{now} が示され、現在位置 X_{now} から距離 $D_{stp-now}$ だけ正方向の位置に、車両 2 を停止させる停止位置 X_{stp} が示されている。また、図 2 の横軸には、停止位置 X_{stp} から現在位置 X_{now} の方向に距離 D_{stp-b} だけ戻った位置に、ブレーキ操作を開始させるべき目標ブレーキ開始位置 X_b が示されている。さらに、目標ブレーキ開始位置 X_b から現在位置 X_{now} の方向に、それぞれ距離 D_{b-a1} , D_{b-a2} , D_{b-a3} だけ戻った位置に、減速制御 1 ~ 3 を実施する場合にアクセルオフ操作を開始すべきアクセルオフ開始位置 X_{a1} , X_{a2} , X_{a3} が示されている。

[0030] 図 2 の縦軸は、車速と燃料噴射量をそれぞれ表す。図 2 では、アクセルオフ操作後にフューエルカット制御により減速する減速制御 1 を実行した場合の車速と燃料噴射量の推移が点線で示され、アクセルオフ操作後にエンジンブレーキ制御により減速する減速制御 2 を実行した場合の車速と燃料噴射量の推移が一点鎖線で示され、アクセルオフ操作後に N 惰行制御により減速する減速制御 3 を実行した場合の車速と燃料噴射量の推移が実線で示されている。

[0031] ここで、図2の車速の推移に注目する。車速推移では、車両2が現在車速 V_now で現在位置 X_now に進入すると、減速制御1～3によってそれぞれ異なる減速度で減速し、目標ブレーキ開始位置 X_b にて同一の目標ブレーキ開始車速 V_brk まで減速する。そして、目標ブレーキ開始位置 X_b においてブレーキ操作が行われると、ブレーキ操作によって発生する目標ブレーキ減速度 A_brk で減速し、停止位置 X_stp にて速度が0となって車両2が停止する。

[0032] 上述のように、フューエルカット制御（減速制御1）を実行したときに車両2に発生する減速度 A_1 は、エンジンブレーキ制御（減速制御2）の実行時に車両2に発生する減速度 A_2 より大きい。また、減速度 A_2 は、N惰行制御（減速制御3）の実行時に車両2に発生する減速度 A_3 より大きい。すなわち、減速度は、 A_1 、 A_2 、 A_3 の順に小さくなる。この減速度の関係により、各減速制御1～3において、現在車速 V_now から目標ブレーキ開始車速 V_brk まで減速させるまでに要する距離 D_b-a1 、 D_b-a2 、 D_b-a3 は、図2に示すように、 D_b-a1 、 D_b-a2 、 D_b-a3 の順に大きくなる。したがって、各減速制御1～3のアクセルオフ開始位置 X_a1 、 X_a2 、 X_a3 は、 X_a1 が目標ブレーキ開始位置 X_b に最も接近し、 X_a3 が現在位置 X_now に最も接近し、 X_a2 が X_a1 及び X_a3 の中間となるよう設定されている。

[0033] 次に、図2の燃料噴射量の推移に注目する。燃料噴射量推移では、車両2が現在位置 X_now に進入したときの現在車速 V_now に応じて決まる燃料噴射量 F_now が、アクセルオフ操作が行なわれるまで維持され、アクセルオフ操作後に、各減速制御1～3に応じて異なる値に変化する。

[0034] 減速制御1を実行する場合は、図2に点線で示すように、アクセルオフ開始位置 X_a1 の後はフューエルカット制御が実行されエンジン6への燃料供給が停止されるため、燃料噴射量は0に変化する。減速制御2を実行する場合は、図2に一点鎖線で示すように、アクセルオフ開始位置 X_a2 の後

はトランスミッション7がDレンジに維持されたままエンジンブレーキにより減速されるので、燃料噴射量はDレンジの燃料噴射量 F_D に変化する。減速制御3を実行した場合には、図2に実線で示すように、アクセルオフ開始位置 X_a3 の後はトランスミッション7がNレンジに切り替わるので、燃料噴射量はNレンジの燃料噴射量 F_N に変化する。

[0035] ここで、トランスミッション7がDレンジの場合、エンジン6から駆動輪までの動力伝達経路が接続された状態となる。一方、トランスミッション7がNレンジの場合、トランスミッション7内のクラッチ等の係合要素が解放されることにより動力伝達が遮断された状態となる。このため、エンジン6に作用する負荷は、Dレンジの場合エンジン6から駆動輪までの動力伝達要素による負荷をすべて含み、一方Nレンジの場合エンジン6からクラッチまでの負荷となるので、Dレンジの方がNレンジよりも大きくなる。この負荷の違いによって、図2に示すように、Dレンジの燃料噴射量 F_D は、Nレンジの燃料噴射量 F_N と比較して多くなっている。

[0036] 本実施形態では、ECU4は、サービス提供区間内の所定地点（現在位置 X_now ）から停止位置 X_stp までの所定区間における燃料噴射量の総量である燃料消費量を、各減速制御1～3を実行した場合を想定して予測する。そして、予測した燃料消費量が最も少ない減速制御を選択して、実際に実行する。各減速制御における燃料消費量は、サービス提供区間への進入車速（現在車速 V_now ）などの車両2の運転状態や、周囲の走行環境に応じて変動するものである。このため、ECU4は、車両2がサービス提供区間に進入し、停止位置 X_stp への減速操作が必要と判明した場合に、その時点の各種条件に基づいて、現在位置 X_now から停止位置 X_stp までの所定区間における燃料消費量を逐次予測して、最適な減速制御を選択する。

[0037] 図1に戻り、ECU4は、これらのアクセルオフ操作の教示と減速制御の実行という、車両2の減速走行のための運転支援を実施可能とすべく、情報取得部41、減速度演算部42、減速操作位置演算部43、旅行時間演算部

4 4、燃料消費量予測部 4 5、減速支援制御部 4 6 の各機能を実現するよう構成されている。

[0038] 情報取得部 4 1 は、車両 2 の運転状態に関する情報や、車両 2 の走行経路上や周囲の走行環境に関する情報（環境情報）を、状態検出装置 3 から取得する。情報取得部 4 1 は、具体的には、車両 2 の停止位置 X_{stp} や、車両 2 の現在位置 X_{now} 、現在車速 V_{now} などの運転状況に関する情報、車両の空気抵抗、ロードロード（走行負荷抵抗）、道路勾配、天候、路面 μ 、路面種類（未舗装路など）などの環境情報を取得する。

[0039] 減速度演算部 4 2 は、情報取得部 4 1 により取得された各種情報に基づいて、各減速制御 1 ～ 3 を実行したときの減速度 A_1 、 A_2 、 A_3 と、目標ブレーキ減速度 A_{brk} を算出する。

[0040] 減速操作位置演算部 4 3 は、情報取得部 4 1 により取得された各種情報や、減速度演算部 4 2 により算出された各種減速度に基づいて、各減速制御 1 ～ 3 を実行したときのアクセルオフ開始位置 X_{a1} 、 X_{a2} 、 X_{a3} と、目標ブレーキ開始位置 X_b を算出する。

[0041] 旅行時間演算部 4 4 は、情報取得部 4 1 により取得された各種情報、減速度演算部 4 2 及び減速操作位置演算部 4 3 の演算結果に基づいて、現在位置 X_{now} からアクセルオフ開始位置 X_{an} に到達するまでの所要時間である旅行時間 T_{an-now} と、アクセルオフ開始位置 X_{an} から停止位置 X_{stp} に到達するまでの旅行時間 T_{stp-an} ($n: 1 \sim 3$) と、を算出する。

[0042] 燃料消費量予測部 4 5 は、各減速制御 1 ～ 3 を実行した場合の、サービス提供区間内の現在位置 X_{now} から停止位置 X_{stp} までを示す所定区間における燃料消費量 F_1 、 F_2 、 F_3 を予測する。なお、減速度演算部 4 2、減速操作位置演算部 4 3、旅行時間演算部 4 4、燃料消費量予測部 4 5 の演算の詳細については、図 3 のフローチャートを参照して後述する。

[0043] 減速支援制御部 4 6 は、燃料消費量予測部 4 5 により予測された各減速制

御 1 ～ 3 の燃料消費量に基づき、減速制御 1 ～ 3 の中から 1 つを選択し、この選択した減速制御に応じて、車両 2 の運転者の減速操作のための運転支援操作を制御する。減速操作のための運転支援操作とは、選択された減速制御のアクセルオフ開始位置 X_{an} にて車両の運転者にアクセルオフ操作を促すこと、アクセルオフ操作後にエンジン 6 やトランスミッション 7 を制御して選択された減速制御を実行すること、目標ブレーキ開始位置にて運転者にブレーキ操作を促すこと、を含む。

[0044] ECU 4 は、物理的には、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 及びインターフェースなどを含む周知のマイクロコンピュータを主体とする電子回路である。上述した ECU 4 の各機能は、ROM に保持されるアプリケーションプログラムを RAM にロードして CPU で実行することによって、CPU の制御のもとで車両 2 内の各種装置を動作させると共に、RAM や ROM におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0045] HMI 装置 5 は、車両 2 の運転を支援する情報である運転支援情報を出力可能な支援装置であり、運転者に対する運転支援情報の提供等を行う装置である。HMI 装置 5 は、車載機器であって、例えば、車両 2 の車室内に設けられたディスプレイ装置（視覚情報表示装置）やスピーカ（聴覚情報出力装置）等を有する。HMI 装置 5 は、視覚情報（図形情報、文字情報）や聴覚情報（音声情報、音情報）等を出力することによって運転者に運転支援情報の提供を行い、運転者の運転操作を誘導する。HMI 装置 5 は、こうした情報提供により運転者の運転操作による目標値の実現を支援する。HMI 装置 5 は、ECU 4 に電氣的に接続されこの ECU 4 により制御される。

[0046] 特に本実施形態では、HMI 装置 5 は、減速支援制御部 46 により生成される減速操作に関する運転支援情報（アクセルオフ、ブレーキオン）を運転者に提示して、停止位置 X_{stp} にて車両 2 を停止させるような減速操作を促す。なお、HMI 装置 5 は、既存の装置、例えば、ナビゲーションシス

テムのディスプレイ装置やスピーカ等が流用されてもよいし、例えば、ハンドル振動、座席振動、ペダル反力などの触覚情報を出力する触覚情報出力装置等を含んで構成されてもよい。

[0047] 次に、図3を参照して本実施形態の減速走行制御装置の動作を説明する。

図3は、本実施形態の減速走行制御装置としてのECUにより実施される減速支援処理のフローチャートである。

[0048] 図3に示すフローチャートの処理は、ECU4により例えば車両2が運転支援サービスのサービス提供区間に進入したことが検出され、当該サービス提供区間に信号や停止線などの停止位置 X_stop が検出されたときに実施される。

[0049] ステップS1では、情報取得部41により、車両2の現在位置 X_now 及び現在車速 V_now と、停止位置 X_stop が、状態検出装置3から取得される。現在車速 V_now は、例えば状態検出装置3の車速センサから取得することができる。車両2の現在位置 X_now 、停止位置 X_stop は、状態検出装置3のカーナビゲーション装置の学習データやインフラ情報から取得することができる。ステップS1の処理が完了するとステップS2に進む。

[0050] ステップS2では、減速度演算部42により、目標ブレーキ減速度 A_brk と、各減速制御 n を実行したときの減速度 A_n ($n: 1 \sim 3$) が算出される。目標ブレーキ減速度 A_brk は、車両2の運転者によるブレーキ操作に伴い発生する減速度の目標値である。目標ブレーキ減速度 A_brk は、車両2や後続車両の運転者が急ブレーキと感じない減速度であり、かつ、運転者がストレスを感じずに停車できる減速度を設定することができる。減速度演算部42は、例えば車両2の周囲の他車両との車間距離や、他車両の車速、路面状態等の環境情報、車両2の走行速度等の運転状態に応じて、目標ブレーキ減速度 A_brk を適宜設定することができる。

[0051] 各減速制御1～3における減速度 A_1 、 A_2 、 A_3 は、車両2の走行経路上の環境情報や、各減速制御1～3における動力伝達経路上のフリク

ション（負荷）などに基づき算出できる。環境情報は、具体的には、車両2の空気抵抗、ロードロード（走行負荷抵抗）、路面勾配、天候、路面 μ 、路面種類（未舗装路など）、大気圧、標高、気温、車重、積載重量、乗車人数などの情報の少なくとも1つを含むことができる。各減速制御におけるフリクションは、エンジン6の運転状態、タイヤとトランスミッション7の係合状態、ギヤ段、トランスミッション7とエンジン6の係合状態、などの各種運転条件により決まる。なお、上記の環境情報や運転状態の情報は、サービス提供区間内の停止位置X_{stop}手前の所定地点（現在位置X_{now}）から停止位置X_{stop}までを示す所定区間上における情報であり、情報取得部41により状態検出装置3から取得することができる。

[0052] 減速度A₁は、車両2がフューエルカット状態（フューエルカット制御を実行して走行中）のときに、タイヤ（駆動輪）からエンジン6までを含んだ部分で発生する減速度である。減速度A₁は、減速制御1（フューエルカット制御）を実行して走行している際に、タイヤからエンジン6までの間の個々の動力伝達要素により生じる負荷を考慮して算出できる。

[0053] 減速度A₂は、車両2がDレンジ状態（トランスミッション7のシフトポジションがドライブレンジにある状態）のとき、タイヤ（駆動輪）からトランスミッション7までを含んだ部分で発生する減速度である。減速度A₁は、減速制御2（エンジンブレーキ制御）を実行して走行している際に、タイヤからトランスミッション7までの間の個々の動力伝達要素により生じる負荷を考慮して算出できる。

[0054] 減速度A₃は、車両2がNレンジ状態（トランスミッション7のシフトポジションがニュートラルレンジにある状態）のときに、タイヤ（駆動輪）から、トランスミッション7内のNレンジとDレンジを切り替えているクラッチ等の係合要素までを含んだ部分で発生する減速度である。減速度A₃は、減速制御3（N惰行制御）を実行して走行している際に、タイヤからクラッチまでの間の個々の動力伝達要素により生じる負荷を考慮して算出できる。ステップS2の処理が完了すると、ステップS3に進む。

[0055] ステップS3では、減速操作位置演算部43により、目標ブレーキ開始車
速 V_brk が算出される。目標ブレーキ開始車速 V_brk は、目標ブレ
ーキ減速度 A_brk で運転者がストレスなく停車または減速できると感じ
る車速であり、進入車速（現在車速 V_now ）や道路勾配に比例して変化
する。減速操作位置演算部43は、情報取得部41により取得された現在車
速 V_now や走行路の勾配などの情報に基づき、目標ブレーキ減速度 A_brk
を算出する。ステップS3の処理が完了するとステップS4に進む。

[0056] ステップS4では、引き続き減速操作位置演算部43により、現在位置 X_now
から停止位置 X_stp までの残距離 $D_stp-now$ と、目標
ブレーキ開始位置 X_b から停止位置 X_stp までの残距離 D_stp-b
と、アクセルオフ開始位置 X_an から目標ブレーキ開始位置 X_b ま
での残距離 D_b-an （ $n:1\sim3$ ）が算出される。

[0057] 現在位置 X_now から停止位置 X_stp までの残距離 $D_stp-now$
は、ステップS1に取得された現在位置 X_now 及び停止位置 X_stp
を用いて、下記の（1）式により算出される。

$$D_stp-now = X_stp - X_now \quad \dots (1)$$

[0058] 目標ブレーキ開始位置 X_b から停止位置 X_stp までの残距離 D_stp-b
は、次のように導出できる。車両2が、目標ブレーキ開始位置 X_b
から停止位置 X_stp まで移動し、停止位置 X_stp にて停車する挙
動を考えると、この期間の速度推移は、目標ブレーキ開始位置 X_b にお
ける目標ブレーキ開始車速 V_brk から、目標ブレーキ減速度 A_brk で
減速してゆき、停止位置 X_stp にて0となる。この挙動の運動方程式は
、力学的エネルギー保存則に基づき、下記の（2）式で表すことができる。

$$0^2 - V_brk^2 = 2 \cdot A_brk \cdot D_stp-b \quad \dots (2)$$

[0059] 上記の（2）式を D_stp-b を求める形式に変形すると、下記の（3）
式となる。

$$D_stp-b = -V_brk^2 / (2 \cdot A_brk)$$

・・・ (3)

[0060] 従って、上記の (3) 式に、ステップ S 2 にて算出された目標ブレーキ減速度 A_{brk} と、ステップ S 3 にて算出された目標ブレーキ開始車速 V_{brk} とを代入すれば、残距離 D_{stp-b} を算出できる。

[0061] アクセルオフ開始位置 $X_a n$ から目標ブレーキ開始位置 X_b までの残距離 $D_{b-a n}$ ($n: 1 \sim 3$) は、次のように導出できる。車両 2 が、減速制御 n の実行時のアクセルオフ開始位置 $X_a n$ ($n: 1 \sim 3$) から目標ブレーキ開始位置 X_b まで移動する挙動を考える。この期間の速度推移は、アクセルオフ開始位置 $X_a n$ では、図 2 に示すとおり現在車速 V_{now} と同一の車速であり、アクセルオフ開始位置 $X_a n$ から各減速制御 n の減速度 A_n で減速してゆき、目標ブレーキ開始位置 X_b にて目標ブレーキ開始車速 V_{brk} となる。この挙動の運動方程式は、力学的エネルギー保存則に基づき、下記の (4) 式で表すことができる。

$$V_{brk}^2 - V_{now}^2 = 2 \cdot A_n \cdot D_{b-a n} \quad (n: 1 \sim 3) \quad \dots (4)$$

[0062] 上記の (4) 式を $D_{b-a n}$ を求める形式に変形すると、下記の (5) 式となる。

$$D_{b-a n} = - (V_{brk}^2 - V_{now}^2) / (2 \cdot A_n) \quad (n: 1 \sim 3) \quad \dots (5)$$

[0063] 従って、上記の (5) 式に、ステップ S 1 にて取得された現在車速 V_{now} と、ステップ S 2 にて算出された減速度 A_n と、ステップ S 3 にて算出された目標ブレーキ開始車速 V_{brk} とを代入すれば、残距離 $D_{b-a n}$ を算出できる。

[0064] このように、減速操作位置演算部 43 は、上記の (1), (3), (5) 式を用いて、残距離 $D_{stp-now}$, D_{stp-b} , $D_{b-a n}$ を算出する。ステップ S 4 の処理が完了するとステップ S 5 に進む。

[0065] ステップ S 5 では、引き続き減速操作位置演算部 43 により、各減速制御

n のアクセルオフ開始位置 $X_a n$ と、目標ブレーキ開始位置 X_b が算出される。

[0066] 目標ブレーキ開始位置 X_b は、走行経路上の停止位置 $X_s t p$ より残距離 $D_s t p - b$ だけ手前の位置であるので、以下の(6)式により算出することができる。

$$X_b = X_s t p - D_s t p - b \quad \cdots (6)$$

[0067] 各減速制御 n のアクセルオフ開始位置 $X_a n$ は、走行経路上の目標ブレーキ開始位置 X_b より残距離 $D_b - a n$ だけ手前の位置であるので、以下の(7)式により算出することができる。ステップS5の処理が完了するとステップS6に進む。

$$X_a n = X_b - D_b - a n \quad (n : 1 \sim 3) \quad \cdots (7)$$

[0068] ステップS6では、旅行時間演算部44により、現在位置 $X_n o w$ からアクセルオフ開始位置 $X_a n$ に到達するまでの旅行時間 $T_a n - n o w$ と、アクセルオフ開始位置 $X_a n$ から停止位置 $X_s t p$ に到達するまでの旅行時間 $T_s t p - a n$ ($n : 1 \sim 3$)と、が算出される。

[0069] 旅行時間 $T_a n - n o w$ は、現在位置 $X_n o w$ とアクセルオフ開始位置 $X_a n$ との間の距離($D_s t p - n o w - D_b - a n - D_s t p - b$)と、現在位置 $X_n o w$ からアクセルオフ開始位置 $X_a n$ までの区間の車速(現在車速 $V_n o w$)を用いて、以下の(8)式により算出される。

$$T_a n - n o w = (D_s t p - n o w - D_b - a n - D_s t p - b) / V_n o w \quad \cdots (8)$$

[0070] 旅行時間 $T_s t p - a n$ ($n : 1 \sim 3$)は、アクセルオフ開始位置 $X_a n$ から目標ブレーキ開始位置 X_b までの区間は、現在車速 $V_n o w$ から減速度 A_n で目標ブレーキ開始車速 $V_b r k$ まで減速し、目標ブレーキ開始位置 X_b から停止位置 $X_s t p$ までの区間は、目標ブレーキ開始

車速 V_brk から目標ブレーキ減速度 A_brk で 0 まで減速する。したがって、 T_stp-an は、以下の (9) 式により算出できる。ステップ S 6 の処理が完了するとステップ S 7 に進む。

$$\begin{aligned} T_stp-an = & (V_brk - V_now) / A_n \\ & + (0 - V_brk) / A_brk \\ & \dots (9) \end{aligned}$$

[0071] ステップ S 7 では、燃料消費量予測部 45 により、各減速制御 n を実行した場合の燃料消費量 F_n ($n: 1 \sim 3$) が算出される。燃料消費量 F_1 , F_2 , F_3 は、現在位置 X_now から停止位置 X_stp までの区間において、減速制御 1 (フューエルカット制御)、減速制御 2 (エンジンブレーキ制御)、減速制御 3 (N 惰行制御) での走行に必要な総燃料噴射量である。燃料消費量予測部 45 は、減速制御 1 ~ 3 を実行時の燃料消費量 F_1 , F_2 , F_3 を、以下の (10) ~ (12) 式によりそれぞれ算出する。

$$F_1 = T_a1-now \times F_now \quad \dots (10)$$

$$\begin{aligned} F_2 = & T_a2-now \times F_now \\ & + T_stp-a2 \times F_D \quad \dots (11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 = & T_a3-now \times F_now \\ & + T_stp-a3 \times F_N \quad \dots (12) \end{aligned}$$

[0072] ここで、 F_now は、現在車速 V_now で単位時間あたりに消費される燃料噴射量である。 F_now は、車両 2 の運転状態に関する情報などから取得することができる。 F_N は、N レンジでの走行時に単位時間あたりに消費される燃料噴射量である。 F_N は、エンジン 6 が自立運転を維持するのに必要な燃料噴射量となる。ただし、自立運転が不要であれば $F_N = 0$ となる。 F_D は、D レンジでの走行時に単位時間あたりに消費される燃料噴射量である。 F_D は、エンジン 6 がトランスミッション 7 から受けるトルクを差し引いた状態で、エンジンが自立運転するために必要な燃料噴射量となる。ステップ S 7 の処理が完了するとステップ S 8 に進む。

- [0073] ステップS 8では、減速支援制御部4 6により、ステップS 7にて算出された燃料消費量 F_1 、 F_2 、 F_3 が比較されて、燃料消費量が最少となる減速制御 n (n は1～3のいずれか)が選択される。
- [0074] ステップS 9では、引き続き減速支援制御部4 6により、ステップS 8にて選択された減速制御 n のアクセルオフ開始位置 $X_a n$ (n は1～3のいずれか)に車両2が到達しているか否かが判定される。ステップS 9の判定の結果、選択された減速制御 n のアクセルオフ開始位置 $X_a n$ に車両2が到達している場合には(ステップS 9のYes)、ステップS 10に進む。一方、アクセルオフ開始位置 $X_a n$ に車両2が到達していない場合には(ステップS 9のNo)、車両2がアクセルオフ開始位置 $X_a n$ に到達するまで待機する。
- [0075] ステップS 10では、車両2がアクセルオフ開始位置 $X_a n$ に到達しているため、減速支援制御部4 6により、運転者にアクセルオフ操作を促すための運転支援情報がHMI装置5を介して運転者に教示されるとともに、エンジン6またはトランスミッション7を適宜作動させて、選択された減速制御が実行される。ステップS 10の処理が完了すると本制御フローを終了する。
- [0076] なお、図3のフローチャートにおいて、複数の減速制御1～3から燃料消費量が最少のものを選択する処理まで、すなわちステップS 1～S 8の処理は、車両2の現在位置 X_now が、すべての減速制御のアクセルオフ開始位置よりも走行経路の手前にて完了することが好ましい。つまり、アクセルオフタイミングが最も早い減速制御3を実施する場合のアクセルオフ開始位置 $X_a 3$ に車両2が到達する前に、ステップS 8までが完了することが好ましい。
- [0077] 次に、本実施形態に係る減速走行制御装置の効果について説明する。
- [0078] 本実施形態の減速走行制御装置としてのECU4は、車両2のアクセルオフ走行中に燃料カット運転を行なう減速制御1と、アクセルオフ走行中に燃料を噴射しながらDレンジ状態でエンジnbrake制御を行って減速する減

速制御 2 とを含む複数の減速制御を実行可能である。E C U 4 は、停止位置 X_stop 手前の所定地点（現在位置 X_now ）から停止位置 X_stop までを示す所定区間上における環境情報に基づいて、減速制御 1 及び減速制御 2 を実行する場合の、上記の所定区間における燃料消費量 F_1 、 F_2 を予測する燃料消費量予測部 4 5 と、減速制御 1 及び減速制御 2 のうち、燃料消費量予測部 4 5 により予測された燃料消費量 F_1 、 F_2 が少ないいずれか一方を選択して実行する減速支援制御部 4 6 と、を備える。

[0079] この構成により、走行環境に対する燃料カット運転の適否を判断できるので、燃料カット運転が燃費向上に結び付かない環境下では、燃料カット運転を実行せずに、この環境下で燃料カット運転よりも燃費向上に適した減速制御手法（エンジンブレーキ制御）を選択・実行することができる。これにより、燃費の良いアクセルオフ走行を仕向けることが可能となり、この結果、車両 2 の減速走行中の燃費を向上できる。

[0080] また、本実施形態の減速走行制御装置としての E C U 4 は、アクセルオフ走行中にエンジン 6 と駆動輪との間の動力伝達をする N 惰行運転を行なう減速制御 3 をさらに実行可能である。燃料消費量予測部 4 5 は、環境情報に基づいて、減速制御 3 を実行する場合の、上記の所定区間における燃料消費量 F_3 をさらに予測する。減速支援制御部 4 6 は、減速制御 1、減速制御 2、及び減速制御 3 のうち、燃料消費量予測部 4 5 により予測された燃料消費量 F_1 、 F_2 、 F_3 が最少となるいずれか 1 つの制御を選択して実行する。

[0081] この構成により、燃料カット運転だけでなく、エンジンブレーキ制御や N 惰行制御の適否を判断して、燃料消費量が最少の手法を選択できるので、所与の走行環境下において燃費向上のためにより一層適切な減速制御手法を精度良く選択することが可能となる。これにより、車両 2 の減速走行中の燃費をより一層向上できる。

[0082] また、本実施形態の減速走行制御装置としての E C U 4 は、環境情報に基づいて、複数の減速制御 1 ～ 3 を実行する場合のアクセルオフ走行中の減速

度 A_{1} , A_{2} , A_{3} をそれぞれ演算する減速度演算部 42 と、減速度演算部 42 により演算された減速度 A_{1} , A_{2} , A_{3} に基づいて、複数の減速制御 1 ~ 3 を実行する場合のアクセルオフ走行の開始位置 X_{a1} , X_{a2} , X_{a3} から停止位置 X_{stp} までの旅行時間 T_{stp-a1} , T_{stp-a2} , T_{stp-a3} をそれぞれ演算する旅行時間演算部 44 と、を備える。燃料消費量予測部 45 は、旅行時間演算部 44 により演算された旅行時間 T_{stp-a1} , T_{stp-a2} , T_{stp-a3} に基づいて、複数の減速制御 1 ~ 3 を実行する場合の燃料消費量 F_{1} , F_{2} , F_{3} を予測する。

[0083] この構成により、減速走行中の燃料消費に関係性の強い減速度や旅行時間に基づき燃料消費量 F_{1} , F_{2} , F_{3} を算出できるので、各減速制御の燃料消費量を精度良く予測することができる。これにより、この予測された燃料消費量に基づく減速制御手法の選択をより一層適切に行なうことが可能となり、車両 2 の減速走行中の燃費をより一層向上できる。

[0084] また、本実施形態の減速走行制御装置としての ECU 4 は、環境情報に基づいて、複数の減速制御 1 ~ 3 を実行する場合のアクセルオフ走行中の減速度 A_{1} , A_{2} , A_{3} をそれぞれ演算する減速度演算部 42 と、減速度演算部 42 により演算された減速度 A_{1} , A_{2} , A_{3} に基づいて、複数の減速制御 1 ~ 3 を実行する場合のアクセルオフ走行の開始位置 X_{a1} , X_{a2} , X_{a3} を演算する減速操作位置演算部 43 と、車両 2 の運転者に対して、アクセルオフ走行を行うためのアクセルオフ操作を促す報知を行なう HMI 装置 5 と、を備える。減速支援制御部 46 は、複数の減速制御 1 ~ 3 のうち燃料消費量 F_{1} , F_{2} , F_{3} が最少となる 1 つの減速制御を実行する場合の開始位置 (X_{a1} , X_{a2} , X_{a3} のいずれか) に基づいて、HMI 装置 5 により報知を行うタイミングを決定する。

[0085] この構成により、車両 2 の運転者に適切なタイミングでアクセルオフ操作を行なうように仕向けることが可能となり、減速走行中の実際の燃費を好適に改善することができる。

- [0086] また、本実施形態の減速走行制御装置としてのECU4において、「環境情報」とは、車両の空気抵抗、ロードロード、路面勾配、天候、路面 μ 、路面種類、大気圧、標高、気温、車重、積載重量、乗車人数の少なくとも1つを含む。
- [0087] この構成により、減速度や燃料消費量に影響の強い情報を用いて減速度や燃料消費量を算出できるので、減速度や燃料消費量の予測精度を向上できる。
- [0088] 以上、本発明の実施形態を説明したが、上記実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。上記実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。
- [0089] 上記実施形態では、アクセルオフ走行中に選択・実行する複数の減速制御として、減速制御1（フューエルカット制御）、減速制御2（エンジンブレーキ制御）、減速制御3（N惰行制御）を例示したが、これらの一部のみを適用してもよいし、他の減速制御を適用してもよい。実施可能な減速制御とは、タイヤとトランスミッション7の係合状態、ギヤ段、トランスミッション7とエンジン6の係合状態、エンジン6のフューエルカット有無、などの車両2の運転に係る各種状態の一部またはすべての組み合わせや、各種状態の継続時間を制御することによって実現されるものである。
- [0090] なお、上記実施形態では、複数の減速制御を実行した場合の燃料消費量に基づいて1つの減速制御を選択・実行する構成としたが、例えば、停止地点X_{stop}付近の勾配が急勾配であったり、ロードロードが大きい等、走行抵抗が大きいことが事前に分かれば、燃料消費量を予測することなく特定の減速制御を選択する構成としても良い。

符号の説明

- [0091] 2 車両

4 ECU（減速走行制御装置）

4 2 減速度演算部（減速度演算手段）

4 3 減速操作位置演算部（位置演算手段）

4 4 旅行時間演算部（旅行時間演算手段）

4 5 燃料消費量予測部（予測手段）

4 6 減速支援制御部（減速制御手段）

5 HMI装置（報知手段）

F__1 減速制御1（第一減速制御）を実行する場合の燃料消費量

F__2 減速制御2（第二減速制御）を実行する場合の燃料消費量

F__3 減速制御3（第三減速制御）を実行する場合の燃料消費量

A__1 減速制御1（第一減速制御）を実行する場合のアクセルオフ走行中の減速度

A__2 減速制御2（第二減速制御）を実行する場合のアクセルオフ走行中の減速度

A__3 減速制御3（第三減速制御）を実行する場合のアクセルオフ走行中の減速度

T__s t p - a 1 減速制御1（第一減速制御）を実行する場合のアクセルオフ走行の開始位置から停止位置までの旅行時間

T__s t p - a 2 減速制御2（第二減速制御）を実行する場合のアクセルオフ開始位置から停止位置までの旅行時間

T__s t p - a 3 減速制御3（第三減速制御）を実行する場合のアクセルオフ開始位置から停止位置までの旅行時間

X__a 1 減速制御1（第一減速制御）を実行する場合のアクセルオフ開始位置

X__a 2 減速制御2（第二減速制御）を実行する場合のアクセルオフ開始位置

X__a 3 減速制御3（第三減速制御）を実行する場合のアクセルオフ開始位置

請求の範囲

- [請求項1] 車両のアクセルオフ走行中に燃料カット運転を行なう第一減速制御と、前記アクセルオフ走行中に燃料を噴射しながら減速する第二減速制御とを含む複数の減速制御を実行可能な減速走行制御装置において、
- 、
- 停止位置手前の所定地点から前記停止位置までを示す所定区間上における環境情報に基づいて、前記第一減速制御及び前記第二減速制御を実行する場合の前記所定区間における燃料消費量を予測する予測手段と、
- 前記第一減速制御及び前記第二減速制御のうち、前記予測手段により予測された前記燃料消費量が少ないいずれか一方を選択して実行する減速制御手段と、
- を備えることを特徴とする減速走行制御装置。
- [請求項2] 前記アクセルオフ走行中にエンジンと駆動輪との間の動力伝達を遮断する惰行運転を行なう第三減速制御をさらに実行可能であり、
- 前記予測手段は、前記環境情報に基づいて、前記第三減速制御を実行する場合の前記所定区間における燃料消費量をさらに予測し、
- 前記減速制御手段は、前記第一減速制御、前記第二減速制御、及び前記第三減速制御のうち、前記予測手段により予測された前記燃料消費量が最少となるいずれか1つの制御を選択して実行する、
- ことを特徴とする、請求項1に記載の減速走行制御装置。
- [請求項3] 前記環境情報に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行中の減速度をそれぞれ演算する減速度演算手段と、
- 、
- 前記減速度演算手段により演算された前記減速度に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行の開始位置から前記停止位置までの旅行時間をそれぞれ演算する旅行時間演算手段と、を備え、

前記予測手段は、前記旅行時間演算手段により演算された前記旅行時間に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記燃料消費量を予測する

ことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の減速走行制御装置。

[請求項4]

前記環境情報に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行中の減速度をそれぞれ演算する減速度演算手段と、

前記減速度演算手段により演算された前記減速度に基づいて、前記複数の減速制御を実行する場合の前記アクセルオフ走行の開始位置を演算する位置演算手段と、

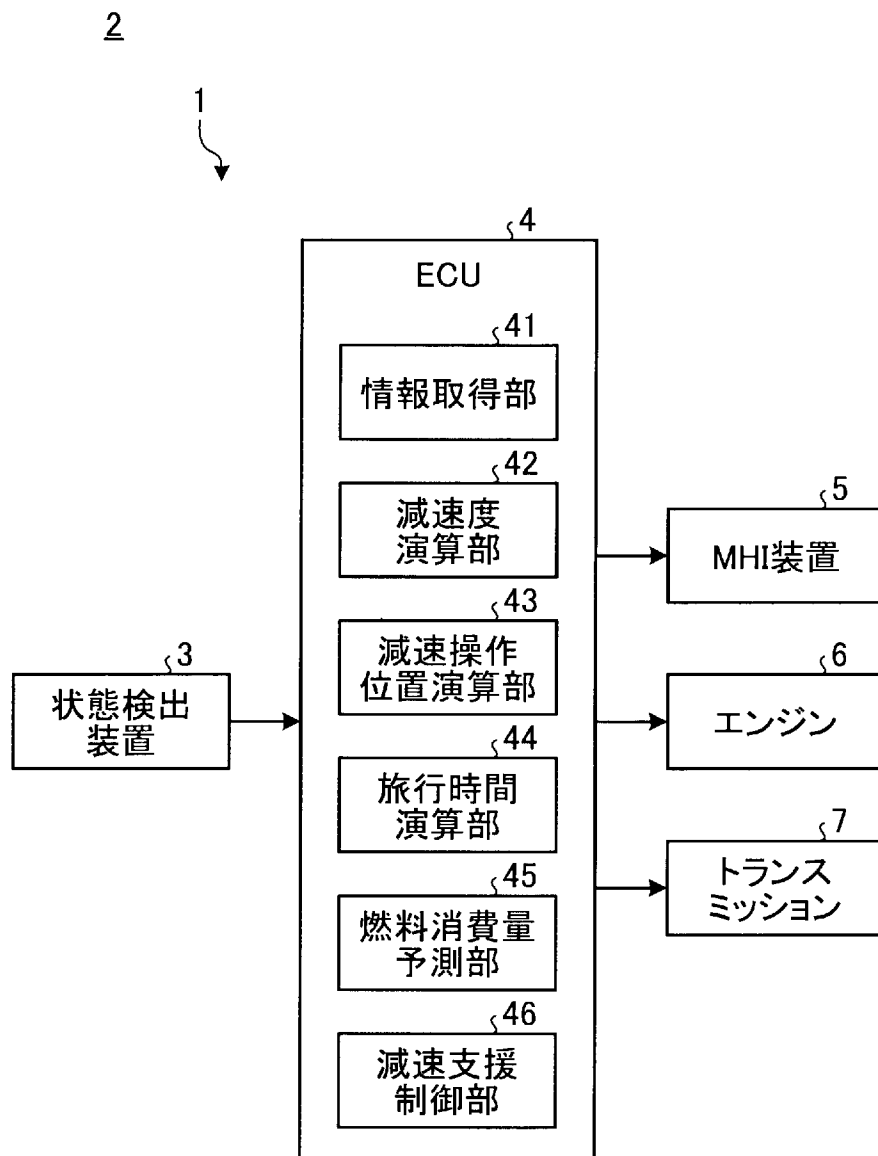
前記車両の運転者に対して、前記アクセルオフ走行を行うためのアクセルオフ操作を促す報知を行なう報知手段と、を備え、

前記減速制御手段は、前記複数の減速制御のうち前記燃料消費量が最少となる 1 つの減速制御を実行する場合の前記開始位置に基づいて、前記報知手段により報知を行うタイミングを決定することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の減速走行制御装置。

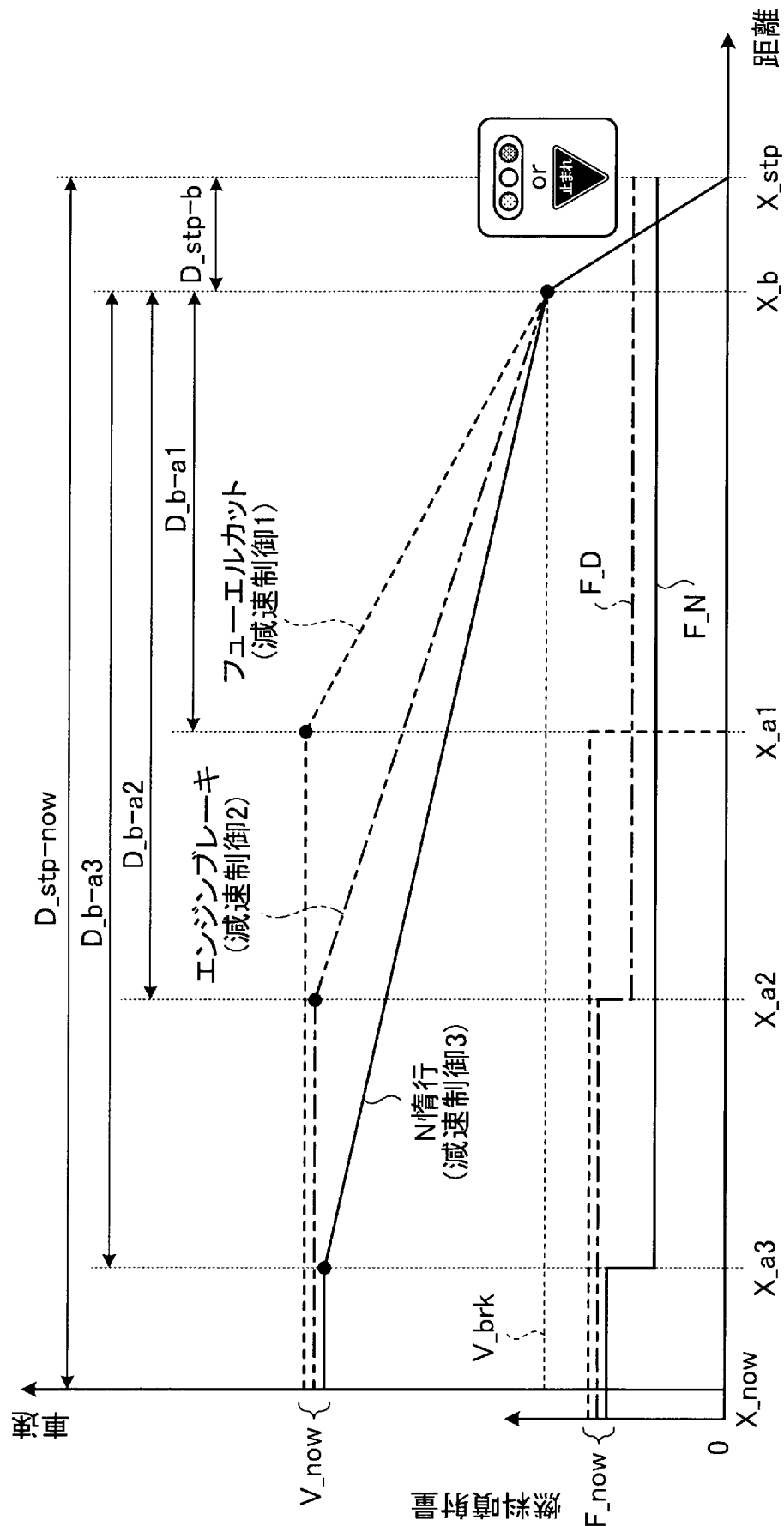
[請求項5]

前記環境情報は、車両の空気抵抗、ロードロード、路面勾配、天候、路面 μ 、路面種類、大気圧、標高、気温、車重、積載重量、乗車人数の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の減速走行制御装置。

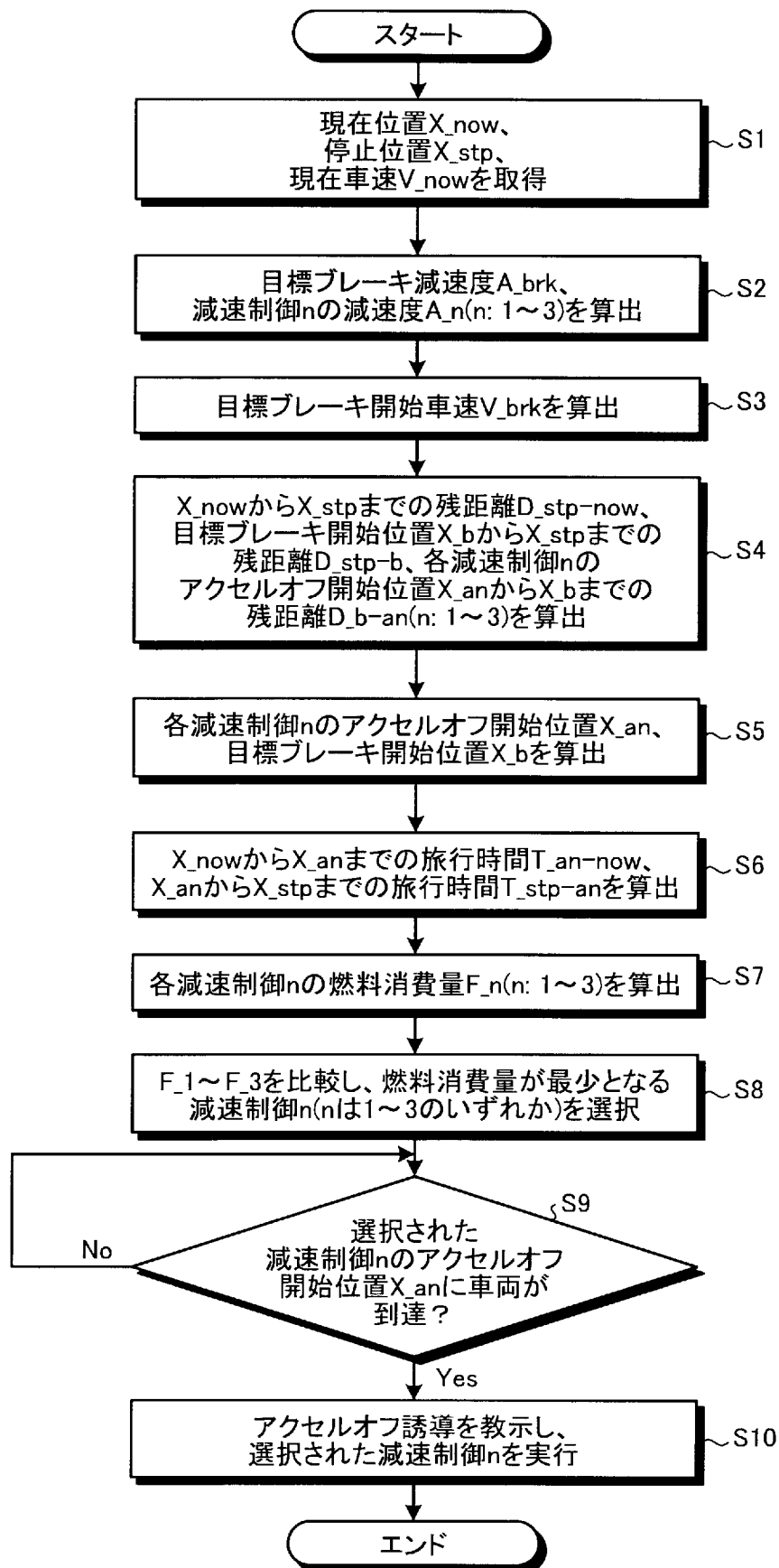
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/02(2006.01)i, F02D13/02(2006.01)i, F02D45/00(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)

F02D29/02, F02D13/02, F02D45/00

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2012-117473 A (Mitsubishi Motors Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0007] to [0029] (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2012-214181 A (Toyota Motor Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0014] to [0066] (Family: none)	1-2, 5 3-4
A	JP 2010-241185 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0012] to [0039] (Family: none)	1-5

☐

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
07 February, 2013 (07.02.13)Date of mailing of the international search report
19 February, 2013 (19.02.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D29/02 (2006.01)i, F02D13/02 (2006.01)i, F02D45/00 (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 (I P C))

Int.Cl. F02D29/02, F02D13/02, F02D45/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2012-117473 A (三菱自動車工業株式会社) 2012.06.21, 段落【0007】—【0029】 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
Y A	JP 2012-214181 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.11.08, 段落【0014】—【0066】 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
A	JP 2010-241185 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.10.28, 段落【0012】—【0039】 (ファミリーなし)	1-5

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

0 7 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

後藤 信朗

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 Z

3 5 1 6