

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-189083

(P2014-189083A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

|                                 |                |             |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                    | F 1            | テーマコード (参考) |
| <b>B 6 O W 30/182 (2012.01)</b> | B 6 O W 30/182 | 2 F 1 2 9   |
| G O 1 C 21/26 (2006.01)         | G O 1 C 21/00  | 3 D 2 4 1   |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-64614 (P2013-64614)  
 (22) 出願日 平成25年3月26日 (2013.3.26)

(71) 出願人 000100768  
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
 愛知県安城市藤井町高根10番地  
 (74) 代理人 110000992  
 特許業務法人ネクスト  
 (72) 発明者 小西 輝  
 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内  
 (72) 発明者 内藤 貴  
 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内  
 Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 BB26  
 EE02 EE35 EE43 EE52 FF42  
 FF43 HH12 HH19 HH20

最終頁に続く

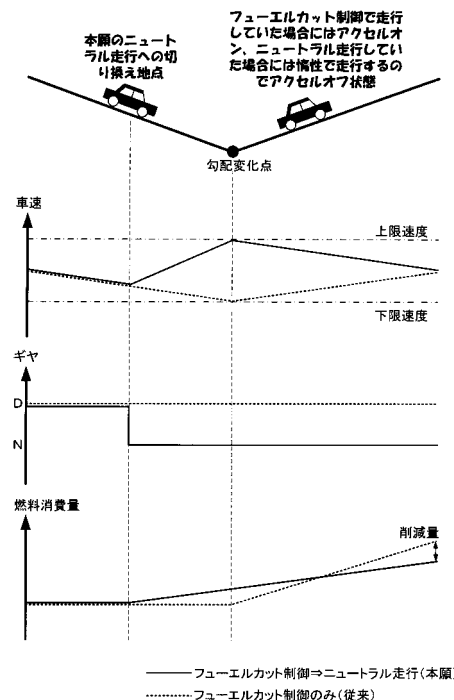
(54) 【発明の名称】 車両制御システム、車両制御方法及びコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いて適切なタイミングでニュートラル走行を行わせることを可能とした車両制御システム、車両制御方法及びコンピュータプログラムを提供する。

【解決手段】車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得し、取得された勾配情報に基づいて車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定し、車両の現在の車速と勾配情報とに基づいて、勾配変化点の通過時点における車両の車速を予測し、予測された車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行等の走行制御を行うように構成する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得する勾配情報取得手段と、  
前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定手段と、  
前記車両の車速を取得する車速取得手段と、  
前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測手段と、  
前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御手段と、を有することを特徴とする車両制御システム。

10

**【請求項 2】**

前記走行制御手段は、駆動源の駆動力が車輪に伝わる状態で駆動源へのエネルギーの供給を停止して走行するフューエルカット制御による走行と、前記ニュートラル走行と、を切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両制御システム。

**【請求項 3】**

前記勾配情報に基づいて前記勾配変化点を通じた後に前記車両が前記ニュートラル走行により走行した場合に前記車両が減速するか否かを判定する減速判定手段と、

前記勾配変化点の通過時点において許容される前記車両の上限速度を設定する上限速度設定手段と、を有し、

前記走行制御手段は、前記減速判定手段によって前記車両が減速すると判定された場合に、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度以下となるように前記車両の走行を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両制御システム。

20

**【請求項 4】**

前記走行制御手段は、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度より速いと予測された場合に、前記ニュートラル走行を行わないことを特徴とする請求項 3 に記載の車両制御システム。

**【請求項 5】**

前記走行制御手段は、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度以下であると予測された場合に、前記ニュートラル走行を開始することを特徴とする請求項 4 に記載の車両制御システム。

30

**【請求項 6】**

前記勾配情報に基づいて前記勾配変化点を通じた後に前記車両が前記ニュートラル走行により走行した場合に前記車両が加速するか否かを判定する加速判定手段と、

前記勾配変化点の通過時点において許容される前記車両の下限速度を設定する上限速度設定手段と、を有し、

前記走行制御手段は、前記減速判定手段によって前記車両が加速すると判定された場合に、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度以上となるように前記車両の走行を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の車両制御システム。

**【請求項 7】**

前記走行制御手段は、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度以下であると予測された場合に、前記ニュートラル走行を開始することを特徴とする請求項 6 に記載の車両制御システム。

40

**【請求項 8】**

前記走行制御手段は、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度より速いと予測された場合に、前記ニュートラル走行を行わないことを特徴とする請求項 7 に記載の車両制御システム。

**【請求項 9】**

車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得する勾配情報取得ステップと、  
前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定ステップと、

50

前記車両の車速を取得する車速取得ステップと、

前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測ステップと、

前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御ステップと、を有することを特徴とする車両制御方法。

【請求項 10】

コンピュータに、

車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得する勾配情報取得機能と、

前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定機能と、

前記車両の車速を取得する車速取得機能と、

前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測機能と、

前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御機能と、

を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、勾配を走行する車両に対する制御を行う車両制御システム、車両制御方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両制御システムの一つとして、特に勾配を走行する車両の燃料消費量を削減する為の車両制御を行う技術が提案されている。ここで、勾配を走行する車両の燃料消費量を削減する為の車両制御としては、一般的にフューエルカット制御が行われることが知られている。フューエルカット制御は、駆動源の駆動力が車輪に伝わる状態（1速以上にギヤを入れた状態）で且つアクセルがオフされており、エンジン回転数が所定回転数以上となると駆動源へのエネルギーの供給を停止して走行する技術である。上記フューエルカット制御を利用すれば、下り勾配を走行する際の車両の燃料消費量を大きく削減することが可能となる。

【0003】

一方で、下り勾配を走行する際の車両の燃料消費量を削減する方法としては、他に駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態（所謂ニュートラル）で走行するニュートラル走行を行うことも知られている。ニュートラル走行では、エンジンはアイドル状態となる（駆動源へのエネルギーの供給は継続される）ためにフューエルカット制御に比べて走行中の単位時間当たりの燃料消費量は多いが、エンジンブレーキによる減速が無いのでアクセルオフの状態で行ける区間が伸び、勾配の形状によってはフューエルカット制御よりも結果的に消費する燃料が少なくなる場合がある。しかしながら、ニュートラル走行では、上記したようにエンジンブレーキによる減速が無いので、例えば急な下り勾配で行うと車両が急激に加速することとなる。その結果、ブレーキを多く踏むこととなったり、勾配途中でニュートラル走行を解除すること等によって、燃料消費の削減の効果を十分に得られない場合があった。

【0004】

そこで、例えば特開2012-131256号公報には、車両が下り勾配を走行する場合において、勾配角度や車両情報からニュートラル走行をおこなった場合に車両に生じる加速度を予測してユーザに案内し、ニュートラル走行を行わせるか否かをユーザに選択させる技術について提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 1 3 1 2 5 6 号公報 ( 第 4 - 6 頁、図 2 )

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記特許文献 1 の技術では勾配センサによって検出した車両が位置する地点での勾配角度を考慮して車両に生じる加速度を予測しており、その後の勾配の変化については考慮していなかった。その結果、適切なタイミングでニュートラル走行を行わせることができない問題があった。

【 0 0 0 7 】

10

例えば図 7 に示すように、勾配の角度が下り勾配から上り勾配に変化する場合には、下り勾配の走行時にある程度の大きな加速が生じたとしても、その後の上り勾配において下り勾配の惰性で走行しつつ減速することもできるので、燃料消費量を削減する為には下り勾配の走行ではできる限りニュートラル走行を行わせるのが望ましい。一方、図 8 に示すように下り勾配の角度が途中で急な勾配へと変化する場合には、ニュートラル走行を継続すると緩い勾配の走行区間では大きな加速が生じていなくても、その後の急な勾配によって大きな加速が生じることとなるので、緩い勾配の走行区間でも予め加速しすぎないようにニュートラル走行は控える方が望ましい。

そして、上記のような車両制御の判断は、上記特許文献 1 のように車両が位置する地点での勾配角度からでは行うことができなかった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は前記従来における問題点を解消するためになされたものであり、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いて適切なタイミングでニュートラル走行を行わせることを可能とした車両制御システム、車両制御方法及びコンピュータプログラム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 】

【 0 0 0 9 】

前記目的を達成するため本願の請求項 1 に係る車両制御システム ( 1 ) は、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報 ( 3 3 ) を取得する勾配情報取得手段 ( 1 3 ) と、前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定手段 ( 1 3 ) と、前記車両の車速を取得する車速取得手段 ( 1 3 ) と、前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測手段 ( 1 3 ) と、前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御手段 ( 1 3 ) と、を有することを特徴とする。

30

尚、「車両」としては、自動車以外にトランスミッションを有する二輪車や三輪車等も含む。

また、「進行方向前方」とは、車両が移動する道なりの道路に沿った車両の進行方向前方の範囲としても良いし、案内経路が設定されている場合には案内経路に沿った車両の進行方向前方の範囲としても良い。

40

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 に係る車両制御システム ( 1 ) は、請求項 1 に記載の車両制御システムであって、前記走行制御手段 ( 1 3 ) は、駆動源の駆動力が車輪に伝わる状態で駆動源へのエネルギーの供給を停止して走行するフューエルカット制御による走行と、前記ニュートラル走行と、を切り替えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 に係る車両制御システム ( 1 ) は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両制御システムであって、前記勾配情報 ( 3 3 ) に基づいて前記勾配変化点を通じた後に前記車両が前記ニュートラル走行により走行した場合に前記車両が減速するか否かを判定する減速判定手段 ( 1 3 ) と、前記勾配変化点の通過時点において許容される前記車両の

50

上限速度を設定する上限速度設定手段(13)と、を有し、前記走行制御手段は、前記減速判定手段によって前記車両が減速すると判定された場合に、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度以下となるように前記車両の走行を制御することを特徴とする。

【0012】

また、請求項4に係る車両制御システム(1)は、請求項3に記載の車両制御システムであって、前記走行制御手段(13)は、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度より速いと予測された場合に、前記ニュートラル走行を行わないことを特徴とする。

【0013】

また、請求項5に係る車両制御システム(1)は、請求項4に記載の車両制御システムであって、前記走行制御手段(13)は、前記勾配変化点通過車速が前記上限速度以下であると予測された場合に、前記ニュートラル走行を開始することを特徴とする。

10

【0014】

また、請求項6に係る車両制御システム(1)は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の車両制御システムであって、前記勾配情報(33)に基づいて前記勾配変化点を通過した後前記車両が前記ニュートラル走行により走行した場合に前記車両が加速するかどうかを判定する加速判定手段(13)と、前記勾配変化点の通過時点において許容される前記車両の下限速度を設定する上限速度設定手段(13)と、を有し、前記走行制御手段(13)は、前記減速判定手段によって前記車両が加速すると判定された場合に、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度以上となるように前記車両の走行を制御することを特徴とする。

20

【0015】

また、請求項7に係る車両制御システム(1)は、請求項6に記載の車両制御システムであって、前記走行制御手段(13)は、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度以下であると予測された場合に、前記ニュートラル走行を開始することを特徴とする。

【0016】

また、請求項8に係る車両制御システム(1)は、請求項7に記載の車両制御システムであって、前記走行制御手段(13)は、前記勾配変化点通過車速が前記下限速度より速いと予測された場合に、前記ニュートラル走行を行わないことを特徴とする。

【0017】

また、請求項9に係る車両制御方法は、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報(33)を取得する勾配情報取得ステップと、前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定ステップと、前記車両の車速を取得する車速取得ステップと、前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測ステップと、前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御ステップと、を有することを特徴とする。

30

【0018】

更に、請求項10に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得する勾配情報取得機能と、前記勾配情報に基づいて前記車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する勾配変化点特定機能と、前記車両の車速を取得する車速取得機能と、前記車両の車速と前記勾配情報とに基づいて、前記勾配変化点の通過時点における前記車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する車速予測機能と、前記勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う走行制御機能と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0019】

前記構成を有する請求項1に記載の車両制御システムによれば、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いることによって、従来に比べて適切なタイミング且つ適切な

50

区間でニュートラル走行を行わせることが可能となる。その結果、車速を適切な範囲に保つことによって不要はアクセル操作やブレーキ操作について行わせることなく、エネルギー消費量を削減する効果についても実現することが可能となる。

【0020】

また、請求項2に記載の車両制御システムによれば、フューエルカット制御による走行とニュートラル走行とを切り替えることにより車両の走行制御を行うので、車両が下り勾配を走行する際等に、フューエルカット制御による走行とニュートラル走行のいずれを行うのが適切であるかを勾配情報や車両情報に基づいて比較することが可能であり、複数種類の車両制御を用いた適切な走行制御を行うことが可能となる。

【0021】

また、請求項3に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過した後に車両がニュートラル走行により走行することによって車両が減速すると予測された場合に、勾配変化点通過時の車速が上限速度以下となるように車両の走行を制御するので、勾配変化点通過後に惰性によって走行できる距離を確保しつつ、車速が上昇し過ぎない範囲でニュートラル走行を行わせることが可能となる。

【0022】

また、請求項4に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過時の車速が上限速度より速いと予測された場合に、ニュートラル走行を行わないので、ニュートラル走行によって勾配走行中に速度が上昇し過ぎることを防止することが可能となる。その結果、ブレーキの作動やニュートラル走行の解除等の事態が生じることを未然に防止できる。

【0023】

また、請求項5に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過時の車速が上限速度以下であると予測された場合に、ニュートラル走行を開始するので、車速が上昇し過ぎないように考慮しつつ勾配変化点通過後に惰性によって走行できる距離が最大となるように制御することが可能となる。

【0024】

また、請求項6に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過した後に車両がニュートラル走行により走行することによって車両が加速すると予測された場合に、勾配変化点通過時の車速が下限速度以上となるように車両の走行を制御するので、車両の流れを阻害しない程度の車速は保ちつつ勾配変化点通過後における速度が上昇し過ぎない範囲でニュートラル走行を行わせることが可能となる。

【0025】

また、請求項7に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過時の車速が下限速度以下と予測された場合に、ニュートラル走行を開始するので、ニュートラル走行を行わせることによってアクセルをオンさせることなく車両の流れを阻害しない程度の車速まで、車両の車速を上昇させることが可能となる。

【0026】

また、請求項8に記載の車両制御システムによれば、勾配変化点通過時の車速が下限速度より速いと予測された場合に、ニュートラル走行を行わないので、ニュートラル走行によって勾配走行中に速度が上昇し過ぎることを防止することが可能となる。その結果、ブレーキの作動やニュートラル走行の解除等の事態が生じることを未然に防止できる。

【0027】

また、請求項9に記載の車両制御方法によれば、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いることによって、従来に比べて適切なタイミング且つ適切な区間でニュートラル走行を行わせることが可能となる。その結果、車速を適切な範囲に保つことによって不要はアクセル操作やブレーキ操作について行わせることなく、エネルギー消費量を削減する効果についても実現することが可能となる。

【0028】

更に、請求項10に記載のコンピュータプログラムによれば、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いることによって、従来に比べて適切なタイミング且つ適切な区

10

20

30

40

50

間でニュートラル走行を行わせることが可能となる。その結果、車速を適切な範囲に保つことによつて不要はアクセル操作やブレーキ操作について行わせることなく、エネルギー消費量を削減する効果についても実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本実施形態に係るナビゲーション装置を示したブロック図である。

【図2】本実施形態に係る車両制御処理プログラムのフローチャートである。

【図3】勾配変化点の例を示した図である。

【図4】下り勾配から上り勾配へと変化する勾配を車両が走行する場合において、従来のフューエルカット制御による走行のみ行った場合と、フューエルカット制御からニュートラル走行への切り換えを行った場合との走行結果を比較した図である。

【図5】本実施形態に係る通過車速予測処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【図6】本実施形態に係る加速対象予測処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【図7】従来の勾配走行時の車両制御における問題点を説明した図である。

【図8】従来の勾配走行時の車両制御における問題点を説明した図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明に係る車両制御システムをナビゲーション装置に具体化した一実施形態に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。先ず、本実施形態に係るナビゲーション装置1の概略構成について図1を用いて説明する。図1は本実施形態に係るナビゲーション装置1を示したブロック図である。

【0031】

図1に示すように本実施形態に係るナビゲーション装置1は、ナビゲーション装置1が搭載された車両の現在位置を検出する現在位置検出部11と、各種のデータが記録されたデータ記録部12と、入力された情報に基づいて、各種の演算処理を行うナビゲーションECU13と、ユーザからの操作を受け付ける操作部14と、ユーザに対して車両周辺の地図や施設の関する施設情報を表示する液晶ディスプレイ15と、経路案内に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ16と、記憶媒体であるDVDを読み取るDVDドライブ17と、プローブセンタやVICS（登録商標：Vehicle Information and Communication System）センタ等の情報センタとの間で通信を行う通信モジュール18と、から構成されている。また、ナビゲーション装置1はCAN等の車載ネットワークを介して、ナビゲーション装置1の搭載された車両に対する各種制御を行う車両制御ECU19と双方向通信可能に接続されている。

【0032】

以下に、ナビゲーション装置1を構成する各構成要素について順に説明する。

現在位置検出部11は、GPS21、車速センサ22、ステアリングセンサ23、ジャイロセンサ24等からなり、現在の車両の位置、方位、車両の走行速度、現在時刻等を検出することが可能となっている。ここで、特に車速センサ22は、車両の移動距離や車速を検出する為のセンサであり、車両の駆動輪の回転に応じてパルスを発生させ、パルス信号をナビゲーションECU13に出力する。そして、ナビゲーションECU13は発生するパルスを計数することにより駆動輪の回転速度や移動距離を算出する。尚、上記4種類のセンサをナビゲーション装置1が全て備える必要はなく、これらの内の1又は複数種類のセンサのみをナビゲーション装置1が備える構成としても良い。

【0033】

また、データ記録部12は、外部記憶装置及び記録媒体としてのハードディスク（図示せず）と、ハードディスクに記録された地図情報DB31や所定のプログラム等を読み出すとともにハードディスクに所定のデータを書き込む為のドライバである記録ヘッド（図示せず）とを備えている。尚、データ記録部12をハードディスクの代わりにメモリーカ

10

20

30

40

50

ードやCDやDVD等の光ディスクにより構成しても良い。

【0034】

ここで、地図情報DB31は、例えば、道路(リンク)に関するリンクデータ32、ノード点に関するノードデータ、各分岐点に関する分岐点データ、施設等の地点に関する地点データ、地図を表示するための地図表示データ、経路を探索するための探索データ、地点を検索するための検索データ等が記憶された記憶手段である。

【0035】

ここで、リンクデータ32としては、例えば、該リンクを識別するリンクID、該リンクの端部に位置するノードを特定する端部ノード情報、該リンクを構成する道路の道路種別、該リンクの勾配に関する勾配情報33、車線数等が記憶される。尚、勾配情報33としては、リンク中において勾配が生じている区間を特定する情報、勾配の方向(上り又は下り)を特定する情報、勾配角度を特定する情報等を含む。尚、地図情報DB31を外部のサーバに記憶し、ナビゲーション装置1が通信によりリンクデータ32等を取得する構成としても良い。

【0036】

一方、ナビゲーションECU(エレクトロニック・コントロール・ユニット)13は、ナビゲーション装置1の全体の制御を行う電子制御ユニットであり、演算装置及び制御装置としてのCPU41、並びにCPU41が各種の演算処理を行うにあたってワーキングメモリとして使用されるとともに、経路が探索されたときの経路データ等が記憶されるRAM42、制御用のプログラムのほか、後述の車両制御処理プログラム(図2参照)や車重等の車両に関する車両情報等が記録されたROM43、ROM43から読み出したプログラムを記憶するフラッシュメモリ44等の内部記憶装置を備えている。尚、ナビゲーションECU13は、処理アルゴリズムとしての各種手段を構成する。例えば、勾配情報取得手段は、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得する。勾配変化点特定手段は、勾配情報に基づいて車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定する。車速取得手段は、車両の車速を取得する。車速予測手段は、車両の車速と勾配情報とに基づいて、勾配変化点の通過時点における車両の車速である勾配変化点通過車速を予測する。走行制御手段は、勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行を行う。減速判定手段は、勾配情報に基づいて勾配変化点通過した後に車両がニュートラル走行により走行した場合に車両が減速するか否かを判定する。上限速度設定手段は、勾配変化点の通過時点において許容される車両の上限速度を設定する。加速判定手段は、勾配情報に基づいて勾配変化点通過した後に車両がニュートラル走行により走行した場合に車両が加速するか否かを判定する。上限速度設定手段は、勾配変化点の通過時点において許容される車両の下限速度を設定する。

【0037】

操作部14は、走行開始地点としての出発地及び走行終了地点としての目的地を入力する際に操作され、各種のキー、ボタン等の複数の操作スイッチ(図示せず)から構成される。そして、ナビゲーションECU13は、各スイッチの押下等により出力されるスイッチ信号に基づき、対応する各種の動作を実行すべく制御を行う。尚、操作部14は液晶ディスプレイ15の前面に設けたタッチパネルによって構成することもできる。また、マイクと音声認識装置によって構成することもできる。

【0038】

また、液晶ディスプレイ15には、道路を含む地図画像、交通情報、操作案内、操作メニュー、キーの案内、出発地から目的地までの走行予定経路、走行予定経路に沿った案内情報、ニュース、天気予報、時刻、メール、テレビ番組等が表示される。

【0039】

また、スピーカ16は、ナビゲーションECU13からの指示に基づいて案内経路に沿った走行を案内する音声ガイダンスや、交通情報の案内を出力する。

【0040】

10

20

30

40

50

また、DVDドライブ17は、DVDやCD等の記録媒体に記録されたデータを読み取り可能なドライブである。そして、読み取ったデータに基づいて音楽や映像の再生、地図情報DB31の更新等が行われる。

【0041】

また、通信モジュール18は、交通情報センタ、例えば、VICS（登録商標）センタやプローブセンタ等から送信された渋滞情報、規制情報、交通事故情報等の各情報から成る交通情報を受信する為の通信装置であり、例えば携帯電話機やDCMが該当する。

【0042】

また、車両制御ECU19は、ナビゲーション装置1が搭載された車両の制御を行う電子制御ユニットである。そして、ナビゲーションECU13は、CANを介して車両制御ECU19から取得したデータに基づいて車両状態（例えば、エンジン回転数、変速比、アクセル開度、フューエルカット制御の実施の有無等）を取得することが可能である。また、ナビゲーションECU13は、CANを介して車両制御ECU19に対して指示信号を送信することによって、トランスミッションを制御し、後述のようにニュートラル走行やフューエルカット制御を実施する。

【0043】

続いて、前記構成を有するナビゲーション装置1においてナビゲーションECU13が実行する車両制御処理プログラムについて図2に基づき説明する。図2は本実施形態に係る車両制御処理プログラムのフローチャートである。ここで、車両制御処理プログラムは車両のACCがONされた後に実行され、車両の進行方向前方にある勾配に対する車両の走行制御を行うプログラムである。尚、以下の図2、図5及び図6にフローチャートで示されるプログラムは、ナビゲーション装置1が備えているRAM42やROM43に記憶されており、CPU41により実行される。

【0044】

先ず、車両制御処理プログラムではステップ（以下、Sと略記する）1において、CPU41は、車両においてフューエルカット制御が行われているか否か判定する。尚、フューエルカット制御とは、基本的に車両走行中に運転者がアクセルをオフした際等に行われる制御であり、駆動源の駆動力が車輪に伝わる状態（1速以上にギヤを入れた状態）で且つアクセルがオフされており、エンジン回転数が所定回転数（例えば1500rpm）以上となると駆動源へのエネルギーの供給を停止して走行する制御である。そして、本実施形態では特に車両が下り勾配を走行中にフューエルカット制御が行われているか否か判定することとする。尚、フューエルカット制御が行われているか否かは、例えば車両制御ECU19から取得したデータに基づいて判定される。また、車両が下り勾配を走行しているか否かは、車両に設置された加速度センサや勾配センサの検出結果に基づいて判定される。

【0045】

そして、下り勾配を走行する車両においてフューエルカット制御が行われていると判定された場合（S1：YES）には、S2へと移行する。それに対して、車両においてフューエルカット制御が行われていないと判定された場合（S1：NO）には、当該車両制御処理プログラムを終了する。

【0046】

S2においてCPU41は、車重等の車両に関する車両情報を取得する。尚、車両情報はROM43やフラッシュメモリ44等の記憶媒体に予め記憶されている。また、外部のサーバから通信により取得する構成としても良い。

【0047】

次に、S3においてCPU41は、車両の進行方向前方にある勾配変化点の通過時点において許容される車両の上限速度及び下限速度を設定する。ここで、勾配変化点とは勾配の角度が変化する地点であり、例えば図3に示すように下り勾配から上り勾配へと変化する地点、下り勾配の角度が途中で変化する地点、下り勾配が終了して水平となる地点がある。そして、本実施形態でCPU41は、勾配変化点があるリンクの平均車速を取得し、

10

20

30

40

50

該平均車速より10km/h速い速度を、勾配変化点の通過時点において許容される車両の上限速度に設定する。また、勾配変化点があるリンクの平均車速を取得し、該平均車速より10km/h遅い速度を、勾配変化点の通過時点において許容される車両の下限速度に設定する。

【0048】

尚、上記上限速度及び下限速度は、勾配変化点があるリンクの平均車速ではなく、車両の現在の車速に基づいて設定しても良い。また、上記例ではリンクの平均車速に加算又は減算する速度を10km/hとしているが、その数値は適宜変更することが可能である。例えば、加算又は減算する速度を、道路形状や現在の交通状況やユーザの運転熟練度等に応じて設定しても良い。

10

【0049】

次に、S4においてCPU41は、後述の通過車速予測処理(図5)を行う。尚、通過車速予測処理は、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点における車両の車速(以下、勾配変化点通過車速という)を予測する処理である。尚、ニュートラル走行とは、駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態(所謂ニュートラル)で走行する走行態様をいう。

【0050】

続いて、S5においてCPU41は、後述の加速対象予測処理(図6)を行う。尚、加速対象予測処理は、車両が勾配変化点を通過した後にニュートラル走行により走行した場合に、車両が加速するか減速するかを予測する処理である。

20

【0051】

その後、S6においてCPU41は、前記S5の加速対象予測処理の予測結果に基づいて、車両が勾配変化点を通過した後にニュートラル走行により走行した場合に、車両が減速するか否か判定する。基本的には、勾配添加点の通過後に路面が水平又は上り勾配となる場合に車両が減速することとなる。

【0052】

そして、車両が勾配変化点を通過した後にニュートラル走行により走行した場合に、車両が減速すると判定された場合(S6:YES)には、S7へと移行する。それに対して、車両が勾配変化点を通過した後にニュートラル走行により走行した場合に、車両が加速すると判定された場合(S6:NO)には、S11へと移行する。

30

【0053】

S7においてCPU41は、前記S4の通過車速予測処理の予測結果に基づいて、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記S3において設定された上限速度以下となるか否か判定する。

【0054】

そして、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記S3において設定された上限速度以下となると判定された場合(S7:YES)には、S8へと移行する。それに対して、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記S3において設定された上限速度より速くなると判定された場合(S7:NO)には、S9へと移行する。

40

【0055】

S8においてCPU41は、CANを介して車両制御ECU19に対して指示信号を送信することによって、車両のトランスミッションの制御を実施する。具体的には、ギヤをニュートラルとすることによってフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始させる。その後、当該車両制御処理プログラムを終了する。

【0056】

一方、S9においてCPU41は、車両制御ECU19に対して指示信号を送信せず、フューエルカット制御による走行を継続して行う。その後、S10へと移行する。

50

## 【 0 0 5 7 】

S 1 0 において C P U 4 1 は、地図情報 D B 3 1 に記憶された勾配情報 3 3 と G P S 2 1 や車速センサ 2 2 により検出された車両の現在位置とに基づいて、車両が勾配変化点に到達したか否か判定する。

## 【 0 0 5 8 】

そして、車両が勾配変化点に到達したと判定された場合 ( S 1 0 : Y E S ) には、当該車両制御処理プログラムを終了する。それに対して、車両が勾配変化点に到達していないと判定された場合 ( S 1 0 : N O ) には S 4 へと戻り、勾配変化点に到達するまで上記 S 4 ~ S 7 のニュートラル走行を開始するか否かの判定が行われる。

## 【 0 0 5 9 】

一方、S 1 1 において C P U 4 1 は、前記 S 4 の通過車速予測処理の予測結果に基づいて、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記 S 3 において設定された下限速度以下となるか否か判定する。

## 【 0 0 6 0 】

そして、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記 S 3 において設定された下限速度以下となると判定された場合 ( S 1 1 : Y E S ) には、S 8 へと移行する。それに対して、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点で前記 S 3 において設定された下限速度より速くなると判定された場合 ( S 1 1 : N O ) には、S 9 へと移行する。

## 【 0 0 6 1 】

S 8 以降では前記したように、勾配変化点に到達するか、勾配変化点の通過時点で下限速度以下となると判定されるまで上記 S 4 ~ S 6 、 S 1 1 のニュートラル走行を開始するか否かの判定が行われることとなる。その結果、勾配変化点に到達するまでに下限速度以下となると予測される場合には、ニュートラル走行を行わせることによって車速を上昇させ、アクセルをオンさせることなく下限速度以上の速度で走行させることが可能となる。

## 【 0 0 6 2 】

また、図 4 には、下り勾配から上り勾配へと変化する勾配を車両が走行する場合において、従来のフューエルカット制御による走行のみ行った場合と、本実施形態において上記車両制御処理プログラムによりフューエルカット制御からニュートラル走行への切り換えを行った場合との走行結果を比較した図である。

## 【 0 0 6 3 】

まず、従来のフューエルカット制御による走行のみ行った場合について説明する。フューエルカット制御による走行のみ行った場合には、下り勾配を走行する間は、駆動源へのエネルギーの供給が停止されるので、燃料が殆ど消費されない。一方で、エンジブレーキによって車速は徐々に低下する。そして、勾配変化点を通過した後は運転者は上り勾配を走行する為に車両のアクセルをオンする。その結果、車速が上昇するとともに燃料消費が開始されることとなる。

## 【 0 0 6 4 】

次に、本実施形態において上記車両制御処理プログラムによりフューエルカット制御からニュートラル走行への切り換えを行った場合について説明する。本実施形態において上記車両制御処理プログラムによりフューエルカット制御からニュートラル走行への切り換えを行った場合には、ニュートラル走行への切り換えを行う前は従来と同じ走行結果となるが、ニュートラル走行への切り換えを行った後は、エンジブレーキによる減速が無くなり、勾配変化点に到達するまで徐々に車速が上昇する。そして、勾配変化点に到達した時点で上限速度となり、その後は惰性によって上り勾配を走行することとなる。ニュートラル走行を行っている間は、エンジンはアイドリング状態となるので燃料を消費することとなるが、アクセルをオンした状態と比べると、単位時間当たりの燃料消費量は小さい。従って、惰性によって走行可能な距離が延びると、図 4 に示すように従来と比べて燃料の

10

20

30

40

50

消費量を削減することが可能となる。特に、本実施形態では勾配変化点で上限速度となるようにニュートラル走行の開始地点を制御できるので、車速が上昇し過ぎないように考慮しつつ勾配変化点通過後に惰性によって走行できる距離を最大とすることが可能となる。

【0065】

次に、前記S4において実行される通過車速予測処理のサブ処理について図5に基づき説明する。図5は通過車速予測処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【0066】

まず、S21においてCPU41は、車速センサ22の検出結果に基づいて車両の現在の車速を取得する。

【0067】

次に、S22においてCPU41は、地図情報DB31に記憶された勾配情報33に基づいて、勾配変化点までの勾配角度を取得する。

【0068】

続いて、S23においてCPU41は、地図情報DB31に記憶された勾配情報33とGPS21や車速センサ22により検出された車両の現在位置とに基づいて、車両の現在位置から勾配変化点までの距離を取得する。

【0069】

その後、S24においてCPU41は、前記S22で取得した勾配角度と前記S2で取得した車両情報とに基づいて、車両が勾配変化点までの勾配区間でニュートラル走行を行ったと仮定した場合に、車両の重量に基づいて生じる減速度を取得する。

【0070】

次に、S25においてCPU41は、前記S21で取得した車両の現在の車速と前記S23で取得した勾配変化点までの距離と、前記S24で算出された減速度に基づいて、車両が現時点からフューエルカット制御を停止し、ニュートラル走行を開始したと仮定した場合に、勾配変化点の通過時点における車両の車速（勾配変化点通過車速）を算出する。その後、S5へと移行する。

【0071】

続いて、前記S5において実行される加速態様予測処理のサブ処理について図6に基づき説明する。図6は加速態様予測処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【0072】

まず、S31においてCPU41は、車速センサ22の検出結果に基づいて車両の現在の車速を取得する。

【0073】

次に、S32においてCPU41は、地図情報DB31に記憶された勾配情報33に基づいて、勾配変化点以降の勾配角度を取得する。

【0074】

続いて、S33においてCPU41は、地図情報DB31に記憶された勾配情報33に基づいて、勾配変化点以降において勾配が継続する距離を取得する。

【0075】

その後、S34においてCPU41は、前記S32で取得した勾配角度と前記S33で取得した勾配が継続する距離と前記S2で取得した車両情報とに基づいて、車両が勾配変化点以降の勾配区間でニュートラル走行を行ったと仮定した場合に、車両の重量に基づいて生じる減速度を取得する。

【0076】

次に、S35においてCPU41は、前記S31で取得した車両の現在の車速と、前記S34で算出された減速度と、前述した通過車速予測処理（図5）により予測された勾配変化点通過車速とに基づいて、車両が勾配変化点を通過した後にニュートラル走行により走行した場合に、車両が加速するか減速するかを算出する。その後、S6へと移行する。

【0077】

以上詳細に説明した通り、本実施形態に係るナビゲーション装置1、ナビゲーション装

10

20

30

40

50

置 1 を用いた車両制御方法及びナビゲーション装置 1 で実行されるコンピュータプログラムによれば、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を取得し ( S 2 2 )、取得された勾配情報に基づいて車両の進行方向前方にある勾配の角度が変化する地点である勾配変化点を特定し ( S 2 3 )、車両の現在の車速と勾配情報とに基づいて、勾配変化点の通過時点における車両の車速である勾配変化点通過車速を予測し ( S 2 5 )、予測された勾配変化点通過車速に基づいて駆動源の駆動力が車輪に伝わらない状態で走行するニュートラル走行等の走行制御を行う ( S 8、S 9 ) ので、車両の進行方向前方の勾配に関する勾配情報を用いることによって、従来に比べて適切なタイミング且つ適切な区間でニュートラル走行を行わせることが可能となる。その結果、車速を適切な範囲に保つことによって不要はアクセル操作やブレーキ操作について行わせることなく、エネルギー消費量を削減する効果についても実現することが可能となる。

10

また、フューエルカット制御による走行とニュートラル走行とを切り替えることにより車両の走行制御を行うので、車両が下り勾配を走行する際に、フューエルカット制御による走行とニュートラル走行のいずれを行うのが適切であるかを勾配情報や車両情報に基づいて比較することが可能であり、複数種類の車両制御を用いた適切な走行制御を行うことが可能となる。

また、勾配変化点を通過した後に車両がニュートラル走行により走行することによって車両が減速すると予測された場合に、勾配変化点通過時の車速が上限速度以下となるように車両の走行を制御するので、勾配変化点通過後に慣性によって走行できる距離を確保しつつ、車速が上昇し過ぎない範囲でニュートラル走行を行わせることが可能となる。

20

また、勾配変化点通過時の車速が上限速度より速いと予測された場合に、ニュートラル走行を行わないので、ニュートラル走行によって勾配走行中に速度が上昇し過ぎることを防止することが可能となる。その結果、ブレーキの作動やニュートラル走行の解除等の事態が生じることを未然に防止できる。

また、勾配変化点通過時の車速が上限速度以下であると予測された場合に、ニュートラル走行を開始するので、車速が上昇し過ぎないように考慮しつつ勾配変化点通過後に慣性によって走行できる距離が最大となるように制御することが可能となる。

また、勾配変化点を通過した後に車両がニュートラル走行により走行することによって車両が加速すると予測された場合に、勾配変化点通過時の車速が下限速度以上となるように車両の走行を制御するので、車両の流れを阻害しない程度の車速は保ちつつ勾配変化点通過後における速度が上昇し過ぎない範囲でニュートラル走行を行わせることが可能となる。

30

また、勾配変化点通過時の車速が下限速度以下と予測された場合に、ニュートラル走行を開始するので、ニュートラル走行を行わせることによってアクセルをオンさせることなく車両の流れを阻害しない程度の車速まで、車両の車速を上昇させることが可能となる。

また、勾配変化点通過時の車速が下限速度より速いと予測された場合に、ニュートラル走行を行わないので、ニュートラル走行によって勾配走行中に速度が上昇し過ぎることを防止することが可能となる。その結果、ブレーキの作動やニュートラル走行の解除等の事態が生じることを未然に防止できる。

40

#### 【 0 0 7 8 】

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

例えば、本実施形態では、フューエルカット制御が行われている場合に図 2 に示す車両制御プログラムを実行することとしているが、フューエルカット制御が行われていない状態であっても良い。例えば、フューエルカット制御が行われていないが、車両が下り勾配を走行している場合に、図 2 に示す車両制御プログラムを実行する構成としても良い。その場合には、前記 S 8 においてフューエルカット制御の停止は行わずにニュートラル走行を開始するように構成し、S 9 ではフューエルカット制御を開始することなく現在の走行状態を維持するように構成する。

#### 【 0 0 7 9 】

50

また、本実施形態では本発明をガソリンにより駆動されるエンジンを駆動源とするガソリン車に対して適用した例について説明したが、エンジンとモータを駆動源として併用するハイブリッド車や、モータのみを駆動源とするEV車に対しても適用することが可能である。

【0080】

また、本実施形態の車両制御処理プログラム（図2、図5、図6）はナビゲーション装置の備えるナビゲーションECU13が実行することとしているが、車両制御ECU19が実行するようにしても良い。また、複数のECUによって処理を分担して行うようにしても良い。

【0081】

また、本発明はナビゲーション装置以外に、車両制御ECU19を介して車両の制御が可能な各種装置に対して適用することが可能である。例えば、ナビゲーション装置以外の車載器、携帯電話機やスマートフォンやPDA等の携帯端末、パーソナルコンピュータ等（以下、携帯端末等という）に適用することも可能である。また、サーバと携帯端末等から構成されるシステムに対しても適用することが可能となる。その場合には、上述した車両制御処理プログラム（図2、図5、図6）の各ステップは、サーバと携帯端末等のいずれが実施する構成としても良い。また、本発明を携帯端末等に適用する場合には、自動車以外のトランスミッションを備える車両、例えば、携帯端末等のユーザが運転する2輪車等に対する車両制御を行うことも可能である。

【符号の説明】

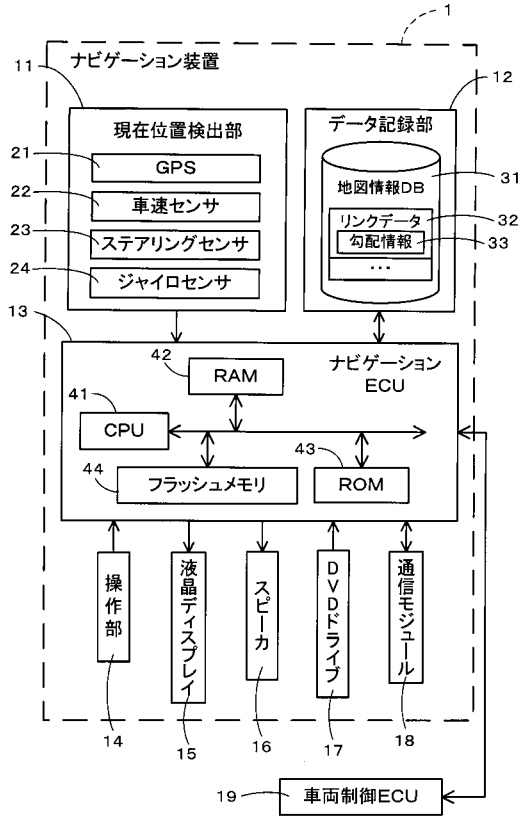
【0082】

|    |            |
|----|------------|
| 1  | ナビゲーション装置  |
| 13 | ナビゲーションECU |
| 19 | 車両制御ECU    |
| 41 | CPU        |
| 42 | RAM        |
| 43 | ROM        |

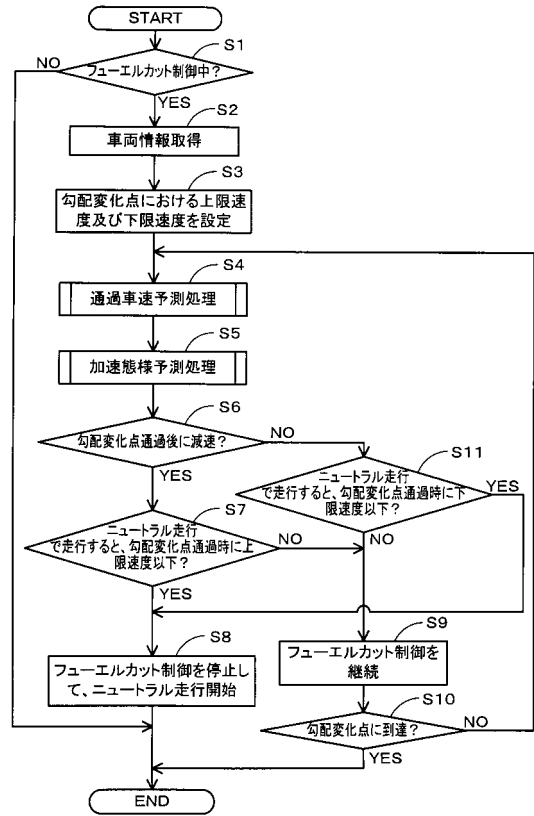
10

20

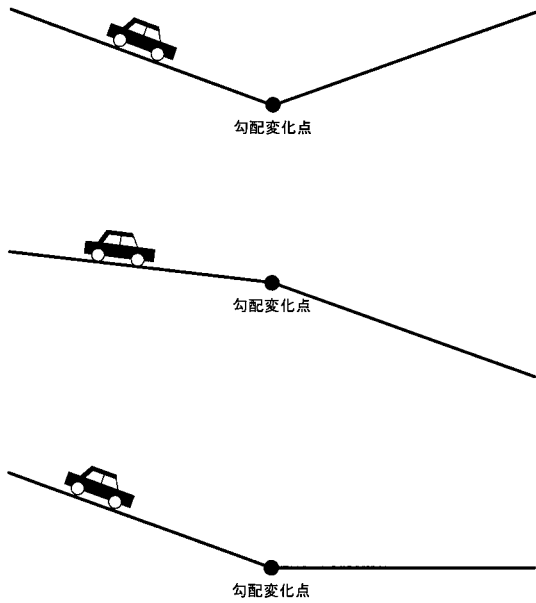
【 図 1 】



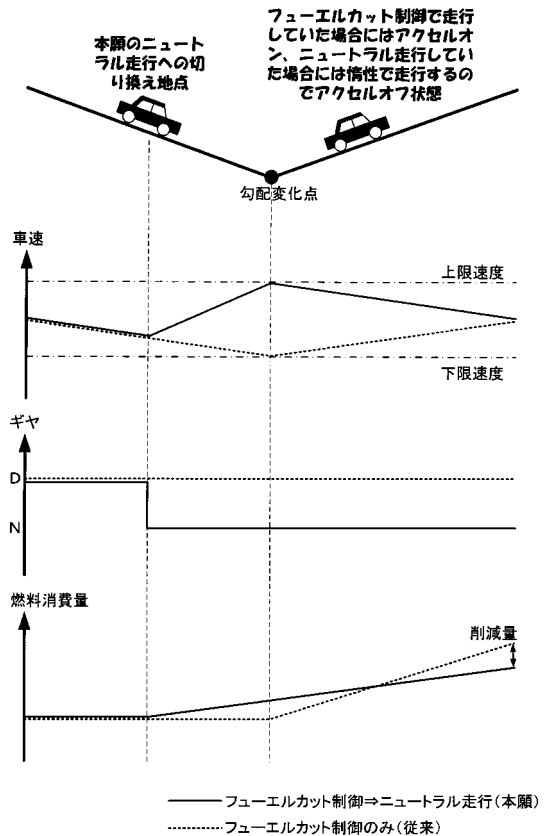
【 図 2 】



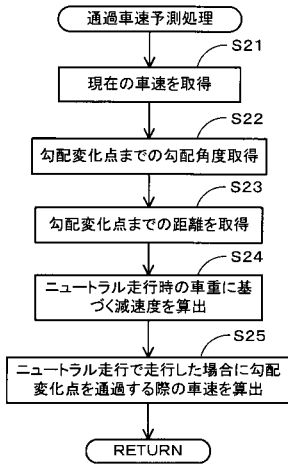
【 図 3 】



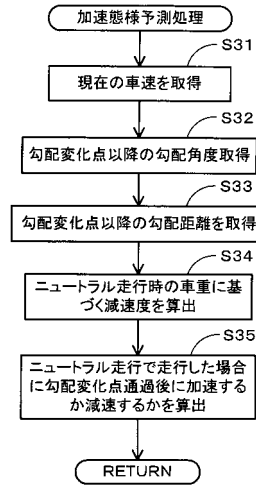
【 図 4 】



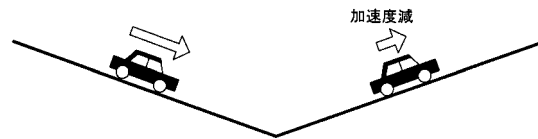
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3D241 BA26 BA46 BA60 BB01 BB21 BC01 CC02 CC11 CD05 CD07  
CD15 CE02 CE04 DA03Z DA04Z DA13B DA13Z DA23Z DB01Z DB02B  
DB02Z DB05Z DC45Z DD12Z