(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3598641号

(P3598641)

(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F16H 61/02	F16H	61/02	
G01C 21/00	G01C	21/00	A
G08G 1/09	G08G	1/09	V
G08G 1/16	G08G	1/16	C
G09B 29/10	G09B	29/10	A

請求項の数 6　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8-61722
(22)出願日　平成8年2月24日(1996.2.24)
(65)公開番号　特開平9-229174
(43)公開日　平成9年9月2日(1997.9.2)
審査請求日　平成15年2月24日(2003.2.24)

(73)特許権者　591261509
株式会社エクォス・リサーチ
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
(74)代理人　100096655
弁理士　川井　隆
(74)代理人　100091225
弁理士　仲野　均
(72)発明者　川合　正夫
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　有賀　秀喜
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
株式会社エクォス・リサーチ内

審査官　小原　一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動変速装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

道路形状を表示する複数の座標点に関する情報を格納する道路形状情報格納手段と、

車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、

この現在位置検出手段で検出された現在位置に対応して、現在位置から車両の進行方向の所定区間内に存在する１または複数のカーブの平均曲率Θを前記道路形状情報格納手段に格納された座標点から算出し、その区間での平均曲率Θが所定値を越える道路形状か否かを判断する道路形状判断手段と、

エンジンの出力をトルク－回転数変換して駆動輪に伝達する自動変速機と、

前記道路形状判断手段により平均曲率Θが所定値を越える道路形状であると判断された場合に、前記自動変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、を具備することを特徴とする自動変速装置。

【請求項２】

道路形状を表示する複数の座標点とその標高に関する情報を格納する道路形状情報格納手段と、

車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、

この現在値検出手段で検出された現在位置に対応して、現在位置から車両の進行方向の所定区間内における標高変化率Ｈを前記道路形状情報格納手段に格納された座標点の標高から算出し、その区間での標高変化率Ｈが所定値を越える道路形状か否かを判断する道路形状判断手段と、

エンジンの出力をトルク－回転数変換して駆動輪に伝達する自動変速機と、
前記道路形状判断手段により標高変化率Ｈが所定値を越える道路形状であると判断された場合に、前記自動変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、を具備することを特徴とする自動変速装置。
【請求項３】
前記自動変速機は、有段変速機であることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の自動変速装置。
【請求項４】
前記変速比制御手段は、最高速段の設定の有無を制御する、ことを特徴とする請求項３に記載した自動変速装置。
【請求項５】
前記変速比制御手段は、最高速段の領域が車速に応じて狭くなるように自動変速線を変更する、ことを特徴とする請求項３に記載した自動変速装置。
【請求項６】
前記変速比制御手段は、パターンセレクトスイッチを制御することで各自動変速線を同一スロットル開度において高速側に変更する、ことを特徴とする請求項３に記載した自動変速装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、自動変速装置に係り、自動変速機の変速比を制御する自動変速装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
運転者による運転操作の負担軽減と操作性を向上するＡＴ（オートマチックトランスミッション）が多くの車で採用されている。このＡＴにおいては、車速とスロットル開度に応じて変速段を自動的に選択する。
このようなＡＴ車では、通常の１、２、３の変速段に加え、４速段を設けている。例えば、シフトレバーのグリップ部分に４速段を設定可能とするスイッチ（以下、ＯＤスイッチという）が配置されており、このＯＤスイッチのオン・オフ操作により、３速と４速間のアップ・ダウンシフトを行うか否かを、運転者が選択することができる。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、運転者がＯＤスイッチの操作で４速段の不要を選択するようになっているため、例えば、高速走行時にＯＤスイッチをオンにして経済的走行を行っていても、４速のままでいると、下り坂の走行でエンジンブレーキ不足を感じる場合がある。
また、カーブが連続する山岳道路などでは、３速で走行中にアクセルを戻すと４速となり、再びアクセルを踏むと３速になるといったわずらわしさがあり、車の排気量によっては４速で走行するよりも、３速で走行するほうが運転操作が容易な場合が多い。
このように、必ずしも坂道での走行時に４速段の適切な選択がなされている訳ではなかった。また、坂道での走行や、連続するカーブでの走行は、従来のＤ（ドライブ）レンジでの変速機の変速比が必ずしも適切なモード選択であるとは限らず、運転者の走行感覚とずれる場合があった。
【０００４】
一方、目的地までの適切な経路を運転者に案内するナビゲーション装置が広く普及してきている。そのナビゲーション装置による道路データや現在位置情報を使用して、車両の走行を制御する技術が提案されている。
例えば、特開平７－２３４９９１号公報で提案された技術があり、これは、１つの特定点における車両の旋回角度θを算出し、このθに従って操舵角や車速を車両側が強制的に制御するものがある。しかし、現在のナビゲーション装置における精度では、データベースの精度、マッチングの精度、リアルタイムな環境状況による誤差が大きく、この公報に記

載された技術では制御がしにくい。
エンジンブレーキのきき具合や駆動力等による車両の操作感は、１つのカーブを曲がる時のみで決まるものではない。例えば、複数のカーブが連続する山岳地帯等の道路では、曲率が大きなカーブといった局所的な操作だけではなく、その前後に存在する小さなカーブも含めた一定区間全体を通しての道路形状が操作感覚に影響する。
さらに、車両の操作はあくまで運転者が行うものであるため、操舵角や車速を強制的に制御することにより、運転者の操作感覚とずれる可能性がある。
【０００５】
そこで、本発明はかかる従来技術の課題を解決するためになされたもので、より道路形状に則した変速比制御を行うことで、車両の操作性が向上した自動変速装置を提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
請求項１記載の発明では、道路形状を表示する複数の座標点に関する情報を格納する道路形状情報格納手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、この現在位置検出手段で検出された現在位置に対応して、現在位置から車両の進行方向の所定区間内に存在する１または複数のカーブの平均曲率Θを前記道路形状情報格納手段に格納された座標点から算出し、その区間での平均曲率Θが所定値を越える道路形状か否かを判断する道路形状判断手段と、エンジンの出力をトルク－回転数変換して駆動輪に伝達する自動変速機と、前記道路形状判断手段により平均曲率Θが所定値を越える道路形状であると判断された場合に、前記自動変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、を自動変速装置に具備させて前記目的を達成する。
請求項２に記載の発明では、道路形状を表示する複数の座標点とその標高に関する情報を格納する道路形状情報格納手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、この現在値検出手段で検出された現在位置に対応して、現在位置から車両の進行方向の所定区間内における標高変化率Ｈを前記道路形状情報格納手段に格納された座標点の標高から算出し、その区間での標高変化率Ｈが所定値を越える道路形状か否かを判断する道路形状判断手段と、エンジンの出力をトルク－回転数変換して駆動輪に伝達する自動変速機と、前記道路形状判断手段により標高変化率Ｈが所定値を越える道路形状であると判断された場合に、前記自動変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、を自動変速装置に具備させて前記目的を達成する。
請求項３に記載の発明では、請求項１又は請求項２に記載された自動変速装置において、前記自動変速機は、有段変速機を使用する。
請求項４に記載の発明では、請求項３に記載された自動変速装置において、前記変速比制御手段は、最高速段の設定の有無を制御する。
請求項５記載の発明では、請求項３に記載された自動変速装置において、前記変速比制御手段は、最高速段の領域が車速に応じて狭くなるように自動変速線を変更する。
請求項６記載の発明では、請求項３に記載された自動変速装置において、前記変速比制御手段は、パターンセレクトスイッチを制御することで各自動変速線を同一スロットル開度において高速側に変更する。
【０００７】
【発明の実施の形態】
以下本発明の自動変速装置における好適な実施形態について、図１から図８を参照して詳細に説明する。
図１は自動変速装置のシステム構成を表したものである。
この図１に示すように自動変速装置は、ナビゲーションシステム部１と、センサ部３を有しており、変速比モード選択部２および車両制御部４と接続されている。
【０００８】
変速比モード選択部２は、シフトレバ２１に配置されたＯＤ（オーバードライブ）スイッチ２２、および、シフトレバ２１の近傍に配置されたパターンセレクトスイッチ２３とナ

ビ制御スイッチ２４を有している。
ＯＤスイッチ２２は、コネクタ５を介して、車両制御部４と接続されており、ＯＤのオン・オフ信号を出力する。パターンセレクトスイッチ２３は、コネクタ６を介して、車両制御部４と接続されており、標準走行モードの他に、マニュアルモードまたはパワーモードの選択情報を出力するようになっている。
ナビ制御スイッチ２４は、ナビゲーションシステム部１と接続されており、本実施形態による変速比制御処理のオン・オフ信号を出力するようになっている。
【０００９】
センサ部３は、車速センサ３１とブレーキセンサ３２を有しており、ナビゲーションシステム部１に対して、それぞれ車速、ブレーキ信号を供給するようになっている。
車両制御部４は、車速Ｖやスロットル開度等の車両情報および、ＯＤスイッチのオン・オフ情報や走行モードにより、ＡＴ（オートマチックトランスミッション）のシフトポジションを選択するようになっている。
ここで、本実施形態により制御対象となるＡＴとしては、油圧制御ＡＴ、ＥＣＴ－Ｓ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｄ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ－Ｓ）、およびＣＶＴ（Ｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓｌｙ Ｖａｒｉａｂｌｅ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）等が使用される。
【００１０】
ナビゲーションシステム部１は、ナビゲーション処理部１１を備え、このナビゲーション処理部１１には、データ記憶部１２、現在位置検出部１３、通信部１５、入力部１６、表示部１７、音声入力部１８および音声出力部１９が接続されている。
ナビゲーション処理部１１は、ＣＰＵ（中央処理装置）１１１と、ナビゲーションプログラム等の各種プログラムが格納されているＲＯＭ（リード・オンリ・メモリ）１１２と、ワーキングメモリとしてのＲＡＭ（ランダム・アクセス・メモリ）１１３を備えている。
ナビゲーション処理部１１は、データ記憶部に格納された道路データや、現在位置検出部で検出された車両の現在走行位置や、センサ部３で検出されたデータに基づいて、カーブの多い道路か否かの判断や、長い坂道か否かを判断し、本実施形態による変速比制御信号（ＯＤオン・オフ信号、パターンセレクト信号）をコネクタ５、６を介して車両制御部４に供給するようになっている。
【００１１】
コネクタ５は、ＯＤスイッチ２２側の出力端子と、通常この出力端子に直結される車両制御部４側の入力端子との間に、挿着可能な２入力１出力端子が接続されている。コネクタ５の２入力の内の１入力はＯＤスイッチ２２側の出力端子と接続されＯＤスイッチ２２の出力を入力とし、他の入力はナビゲーション処理部１１の出力を入力とする。１出力は、ＯＤスイッチ２２またはナビゲーション処理部１１からの入力を、車両制御部４側の入力端子に出力する。
コネクタ６も、コネクタ５と同様に構成され、パターンセレクトスイッチ２３側の出力端子と、通常この出力端子に直結される車両制御部４側の入力端子との間に、挿着可能な２入力１出力端子が接続されている。そして、その内の１入力がナビゲーション処理部１１の出力を入力としている。
このようにコネクタ５、６を構成することで、本実施形態に係わるナビゲーション処理部１１を後付けすることが可能となる。
【００１２】
データ記憶部１２には、フロッピーディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、光ディスク、磁気テープ、ＩＣカード、光カード等の各種記憶装置が使用される。データ記憶部１２には、地図データの他に、音声データ、住所データ、電話番号データ等が格納されている。
地図データは、地図を表示するのに必要なデータや、経路探索に必要な道路データである。この道路データには、各道路を構成するノードの座標（緯度、経度）データや、所定地点（例えば２００～２５０ｍ間隔）および各ノードにおける標高データ、道路種別、道路

長、道路間に存在するノード数、道路形状等の各種データが含まれている。
音声データは、音声出力部１９から出力する音声による案内情報のデータである。住所データは目的地を入力するため等に用いる住所のデータ、電話番号データ目的地を入力するため等に用いる電話番号のデータである。
【００１３】
現在位置検出部１３には、人工衛星を利用して車両の位置を測定するＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）レシーバ１３１、地磁気を検出して車両の方位を求める地磁気センサ１３２、車輪の回転数を検出して計数したり、加速度を検出して２回積分して距離を検出する距離センサ１３３、ステアリングの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転抵抗ボリューム等を用いてステアリングの角度を検出するステアリングセンサ１３４、路上に配置されたビーコンからの位置情報を受信するビーコンレシーバ１３５、車両の回転角速度を検出しその角速度を積分して車両の方位を求めるガスレートジャイロや光ファイバジャイロ等を用いたジャイロセンサ１３６等が使用される。
なお、ＧＰＳレシーバ１３１とビーコンレシーバ１３５は単独で位置測定が可能であるが、ＧＰＳレシーバ１３１やビーコンレシーバ１３５による受信が不可能な場所では、他のセンサを用いた推測航法によって現在位置を検出するようになっている。
【００１４】
通信部１５は、例えばモデムを有し、電話回線を介して、基地局や、パーソナルコンピュータ等の外部装置との通信を制御するものである。
入力部１６には、ジョイスティックやキー、タッチパネル、マウス、ライトペン、あるいは表示部１７の画面と結合し画面にキーやメニューを表示してその画面から入力するもの等の各種入力装置が使用される。
表示部１７には、ＣＲＴや液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フロントガラス部にホログラムを投影するホログラム装置等が使用される。
音声入力部１８は、マイクから入力される音声信号をディジタル信号に変換し、このディジタル信号から特徴パラメータを抽出し、この特徴パラメータを標準パターンと比較して、入力された音声を認識し、認識した音声の内容に従って、ナビゲーション処理部１１に対する入力信号を生成するようになっている。
【００１５】
音声出力部１９は、ナビゲーション処理部１１の制御の下で、運転者を経路誘導するための案内情報を音声によって適宜出力する。例えば、案内地点となっている交差点の３００ｍ手前や、交差点の直前で「３００ｍ先の／次の交差点を右方向／左方向／直進方向です」等の案内情報を出力する。また、目的地設定等の各種操作時の操作説明やコメントなども出力されるようになっている。この音声出力部１９からの音声による案内情報には、予めテープに録音された音声や、音声合成装置による合成音が使用される。
【００１６】
次に、このように構成された実施形態の制御動作について説明する。
▲１▼第１の制御
この第１の制御では、ナビゲーションシステム部１が有している道路データを利用して、一定の距離に渡ってカーブが連続する道路か否かを判断し、その平均曲率Θが所定値θｓ（例えば１０度）以上で、所定車速Ｖｓ（例えば５０ｋｍ／ｈ）以下である場合にはＯＤスイッチをオフにするものである。
【００１７】
図２は、山岳路や有料道路等に対する平均曲率Θの算出方法を説明するためのものである。
この図に示すように、各道路には所定の間隔でノードＮｎが設定されており、各ノードＮｎの座標（ｘｎ，ｙｎ）から、ノード間の平均曲率Θを求める。
まず、各ノード間の変化角θｎを求める。すなわち、ノードＮ（ｎ－１）とノードＮｎを通る直線と、ノードＮｎとノードＮ（ｎ＋１）を通る直線との角度を求め、これをノードＮｎにおける変化角θｎとする。

そして、車両の現在位置から、車両の進行方向の一定区間（例えば、５００ｍ）を設定し、その区間内に存在する各ノードＮ１～Ｎｎと、現在位置から後方１つ目のノードＮ（ｎ－１）とから、各ノードにおける変化角θ１～θｎを算する。
そして、次の式（１）から平均曲率Θを求める。なお、式（１）におけるΣの加算範囲はｉ＝１～ｎである。
Θ＝（Σ｜θｎ｜）／ｎ　…（１）
【００１８】
図３は、標準モードにおけるＤ（ドライブ）レンジの自動変速機の変速比（自動変速線図）を表したものである。なお、図３はアップシフト時のパターンであり、ダウンシフトの場合には他のパターンによる。
この図に示すように、自動変速線Ａ、Ｂ、Ｃ、に従って１速から２速、２速から３速、３速から４速へのアップシフトが行われる。車両制御部４は、車速Ｖとスロットル開度の変化に応じて、アップシフト（図３による）およびダウンシフトを制御する。
その際、運転者は、通常ＯＤスイッチ２２を選択することで、強制的に４速を使用できなくすることができる。
【００１９】
これに対して、本実施形態では、第１の判断である平均曲率Θが一定基準値θｓ（例えば１０度）以上である場合、４速段の自動変速線Ｃ１～Ｃ２について、車速Ｖｐ（例えば５０ｋｍ／ｈ）以下の場合、ＯＤスイッチを強制的にオフすることで、自動変速線Ｃ２の部分をＣ３に変更し、３速段の領域を拡大する。これにより、山岳道路等での速度変化が激しくなるときに、必要な駆動力伝達に不適な４速段領域へのアップ・ダウンシフトを抑制することができ、車両の操作性向上を可能とする。
【００２０】
以上の第１の制御の詳細におけるナビゲーション処理部１１の制御動作について、図４のフローチャートを参照して説明する。
まずナビゲーション処理部は、ナビ制御スイッチ２４がオフか否かを判断し、オフ状態であれば（ステップ１１；Ｎ）、本実施形態の変速比制御を必要としない旨の選択がされているため、メインルーチンに処理をリターンさせる。
一方、ナビ制御スイッチ２４がオン状態の場合（ステップ１１；Ｙ）、ナビゲーション処理部１１は、現在位置検出部１３から現在位置の座標情報を取得し（ステップ１２）、先に判断された制御不要の区間でないかを判断する（ステップ１３）。
制御および計算の不要な区間であれば（ステップ１３；Ｎ）、ＯＤスイッチが制御により強制的にオフされていないかを確認し、強制的にオフされてない場合（ステップ１４；Ｎ）には、メインルーチンにリターンする。
もし、強制的にオフにされていれば（ステップ１４；Ｙ）、ＯＤレンジが使用できるようにＯＤスイッチオンの指令を出し（ステップ１５）、メインルーチンにリターンする。
制御または計算が必要と判断された場合（ステップ１３；Ｙ）、現在位置に対応する指定区間の道路データ、すなわち、現在走行している道路種別や前方道路形状、および現在位置から指定区間内（例えば５００ｍ）の各ノードＮ１～ＮｎとノードＮ０の座標データを取得し（ステップ１６）、ＲＡＭ１１３に格納する。
【００２１】
次に、ナビゲーション処理部１１は、ＲＡＭ１１３に格納したノードデータから、平均曲率Θを算出する（ステップ１７）。
平均曲率Θが一定基準値θｓ（例えば１０度）以下であれば（ステップ１８；Ｎ）、この指定された区間では制御が不要の指令を出し（ステップ１９）、メインルーチンにリターンする。
平均曲率Θが一定基準値θｓ以上である（ステップ１８；Ｙ）、車速センサ３１から車速Ｖを取得し（ステップ２０）、取得した車速Ｖが所定の車速Ｖｓ（例えば５０ｋｍ／ｈ）以下か否かを判断する（ステップ２１）。
【００２２】

車速Ｖが５０ｋｍ／ｈ以下である場合（ステップ２１；Ｙ）、ナビゲーション処理部１１は、コネクタ５を介して、車両制御部４にＯＤスイッチオフ信号を供給する（ステップ２２）。５０ｋｍ／ｈよりも大きい場合には（ステップ２１；Ｎ）、コネクタ５を介して、車両制御部４にＯＤスイッチオン信号を供給する（ステップ２３）。ＯＤスイッチ制御（ステップ２１、２２）の後、ナビゲーション処理部１１は、再びこのルーチンを繰り返す。

【００２３】

以上説明したように、第１の制御によれば、局所的なカーブに対する制御ではなく、連続するカーブを予め予測し、４速へのアップシフトを禁止することで、自動的にエンジンブレーキの領域を広く確保することができ、走行性能および走行感覚が向上する。また、ＯＤスイッチがオンになっている場合の、無意味な変速（４速と３速間のアップシフト、ダウンシフト）を抑制し、よりリアルな車両操作感を得ることができる。

【００２４】

▲２▼第２の制御

この第２の制御では、ナビゲーションシステム部１が有している所定地点の標高データから、車両が走行する道路の傾斜変化率を算出し、傾斜変化率が所定値以上である場合には、自動変速機の変速比における４速の領域を縮小するように４速段の自動変速線を変更するものである。これにより、下り坂の場合には、エンジンブレーキの領域が広がり、減速を補助するようになる。また登り坂の場合には、大きな駆動力を得ることができるようになる。

【００２５】

図５は、走行道路の標高差ΔＨを傾斜角度と見なした場合の所定区間における標高変化率Ｈの算出方法を説明するためのものである。

この図に示すように、走行中の道路に設定されたノードの標高データから、標高変化率Ｈを求める。

まず、車両の現在位置から所定区間、例えば１０００ｍまでの道路に設定されたノードの標高データについて、各ノード間の標高差ΔＨを求める。

すなわち、ノードＮ（ｎ－１）での標高Ｈ（ｎ－１）とノードＮｎでの標高Ｈｎとの差Ｈｎ－Ｈ（ｎ－１）を求め、これをノードＮｎにおける標高差ΔＨｎとする。そして、設定された所定区間内に存在する各ノードＮ１～Ｎｎと、現在位置の後方１つめのノードＮ（ｎ－１）とから、各ノードにおける標高差ΔＨ１～ΔＨｎを算出する。

そして、次の式（２）におけるΣの加算範囲をｉ＝１～ｎとして、標高変化率Ｈを算出する。

Ｈ＝（Σ｜ΔＨ｜）／ｎ　…（２）

【００２６】

本実施形態の第２の判断では、図３と同様に制御し、標高変化率Ｈが一定基準値（例えば１０ｍ）以上ある場合、４速段の自動変速線Ｃ１－Ｃ２について、車速Ｖｐ以下の自動変速線Ｃ２の部分をＣ３に変更することで３速段の領域を拡大する。これにより、下り坂におけるエンジンブレーキ拡張と、登り坂での駆動力向上が可能となる。

【００２７】

以上の第２の制御の詳細におけるナビゲーション処理部１１の制御動作について、図６のフローチャートを参照して説明する。

まずナビゲーション処理部は、ナビ制御スイッチ２４がオフか否かを判断し、オフ状態であれば（ステップ３１；Ｎ）、本実施形態の変速比制御を必要としない旨の選択がされているため、メインルーチンに処理をリターンさせる。

一方、ナビ制御スイッチ２４がオン状態の場合（ステップ３１；Ｙ）、ナビゲーション処理部１１は、現在位置検出部１３から現在位置の座標情報を取得し（ステップ３２）、先に判断された制御不要の区間でないかを判断する（ステップ３３）。

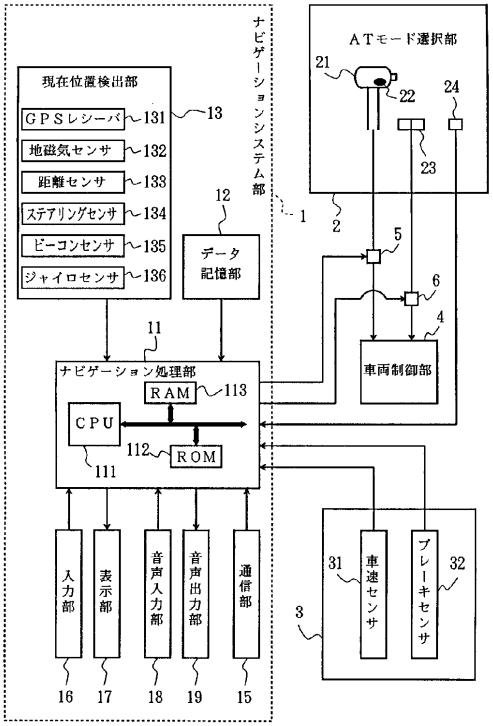
制御および計算の不要な区間であれば（ステップ３３；Ｎ）、ＯＤスイッチが制御により強制的にオフされていないかを確認し、強制的にオフされてない場合（ステップ３４；Ｎ

）には、メインルーチンにリターンする。
もし、強制的にオフにされていれば（ステップ３４；Ｙ）、ＯＤレンジが使用できるようにＯＤスイッチオンの指令を出し（ステップ３５）、メインルーチンにリターンする。
制御または計算が必要と判断された場合（ステップ３３；Ｙ）、現在位置に対応する所定区間内の道路データ、すなわち、現在走行している道路種別、および現在位置前後のノードＮ０、Ｎ１および所定区間例えば１０００m先地点のノードＮｎまでのｂ２の座標データと標高データを取得し（ステップ３６）、ＲＡＭ１１３に格納する。
【００２８】
次に、ナビゲーション処理部１１は、ＲＡＭ１１３に格納したノードデータから、標高変化率Ｈを算出し（ステップ３７）、標高変化率Ｈが所定値Ｈｓ（例えば１０ｍ）よりも大きいか否か判断する（ステップ３８）。
標高変化率ＨがＨ≦１０ｍである場合（ステップ３８；Ｎ）、この指定された区間では制御が不要の指令を出し（ステップ３９）、自動変速機の変速比における４速段の領域を縮小する必要がないので、メインルーチンにリターンする。
標高変化率Ｈ＞１０ｍである場合（ステップ３８；Ｙ）、車速センサ３１から車速Ｖを取得し（ステップ４０）、取得した車速Ｖが基準車速Ｖｓ（例えば５０ｋｍ／ｈ）以下か否かを判断する（ステップ４１）。
【００２９】
車速Ｖが基準車速Ｖｓ（例えば５０ｋｍ／ｈ）以下である場合（ステップ４１；Ｙ）、ナビゲーション処理部１１は、コネクタ５を介して、車両制御部４にＯＤスイッチオフ信号を供給する（ステップ４２）。
一方、車速Ｖが基準車速Ｖｓよりも大きい場合には（ステップ４１；Ｎ）、車両制御部４にＯＤスイッチオン信号を供給する（ステップ４３）。
ＯＤスイッチ制御（ステップ４２、４３）の後、ナビゲーション処理部１１は、このルーチンを繰り返す。
【００３０】
以上説明したように、第２の判断によれば、局所的な傾斜角度に対する制動ではなく、連続する標高の変化を予め予測し、自動変速機の変速比における４速段領域を車速に応じて縮小するように４速段の自動変速線を変更することで、下り坂ではエンジンブレーキの領域が広がり減速を補助することができ、登り坂では大きな駆動力を得ることができる。
【００３１】
本発明では、以上説明した実施形態の制御に限定されるものではなく、本発明の範囲内での他の変形を行うことができる。
例えば、車速に関係なく４速段の設定を禁止するようにしてもよい。
また、この場合の探索経路については、ナビゲーションシステム部１内で探索した経路でも、パーソナルコンピュータや所定の基地局において探索した経路を通信部１５を介して取得したものでもよい。
【００３２】
また第１の判断では、ＯＤオン・オフの制御を式（１）による平均曲率Θに基づいて判断したが、各ノードにおける変化角（探索経路の場合には交差点における変化角を含む）の累積値である累積変化角（＝Σ｜θｎ｜）が所定値を越えている場合に、変速比制御を行うようにしてもよい。
【００３３】
更に、第１の判断および第２の判断による制御における変速比制御として、自動変速機の変速比全体を変更するようにしてもよい。
図７は、他の変速比制御によるＤレンジの自動変速機の変速比を表したものである。
この図に示すように、この変速比制御を通常モードで行う場合には１速から２速、２速から３速、３速から４速へのアップシフトを、自動変速線Ａ、Ｂ、Ｃに従って行う。そして、変速比制御を高出力モードで行う場合には、アップシフトを、自動変速線Ａ′、Ｂ′、Ｃ′に変更するものである。

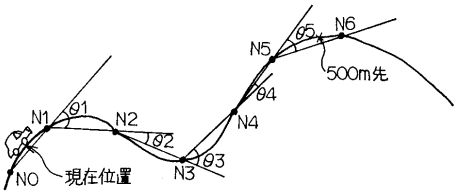
各自動変速線Ａ、Ｂ、Ｃに対し、同一スロットル開度でアップシフトされる速度を高くすることで、全領域において、エンジンブレーキの範囲を拡張すると共に、駆動力を上げることで、操作性を向上させることができる。
なお、図７も、アップシフトの場合のみを表示したもので、ダウンシフトの場合も同様に、各自動変速線を高速側に移動したものを使用する。
【００３４】
さらに、本実施形態および変形例の説明においては、図３、図７による変速比制御を行うようにしたが、その他、エコノミーモード、パワーモードを強制的に選択するようにしてもよい。この場合、ナビゲーション処理部１１は、コネクタ６を介してエコノミーモードまたはパワーモードの選択信号を車両制御部４に供給する。
【００３５】
第２の判断では、走行中の道路に設定されたノードの標高データから、先の道路の標高変化率Ｈを算出したが、道路に設定されたノードには標高データが無い場合、所定間隔（例えば、２００ｍ～２５０ｍ間隔）毎に配置された標高ポイントにおける標高データから算出するようにしてもよい。
図８は、標高ポイントから、各ノードの標高値の算出方法を説明するためものである。
この図８に示すように、３か所の標高ポイントの座標データと標高データから、３点を通る平面を算出し、この平面上における現在位置の標高を算出する。
また、第２の判断において、１０００ｍ先までの区間内に存在するノード間の各標高差の内、最大値によって変速比制御を行うようにしてよもい。
【００３６】
また、第１の制御では平均曲率Θを計算するための距離を、５００ｍとしたが、本発明では、５００ｍに限定されず、８００ｍ、１ｋｍ、１．５ｋｍ、２ｋｍ等の任意の距離を設定するようにしてもよい。
同様に、第２の制御において標高変化率Ｈを求めるための所定区間として１０００ｍ先の地点を例に説明したが、本発明では、５００ｍ、８００ｍ、１ｋｍ、１．５ｋｍ、２ｋｍ等の任意の距離を設定するようにしてもよい。
【００３７】
本実施形態では、平均曲率Θが例えば１０度以上、または標高変化率Ｈが１０ｍより大きい場合に変速比制御を行うようにしたが、この変速比制御の開始と共に、運転者にカーブの連続や道路の傾斜の存在を警告するようにしてもよい。警告としては、警告ランプの点滅や点灯、警告音の出力等が考えられる。
また、警告の出力は、必ずしも変速比制御と同時に行う必要はなく、例えば、平均曲率Θが１５度以上の場合や、標高変化率Ｈが１５ｍ以上の場合に警告するようにしてもよい。
【００３８】
更に、平均曲率Θと標高変化率Ｈの双方の値を判断し、双方の条件を満たす場合に変速比制御を行うようにしてもよい。この場合、単独で変速比制御を行う場合よりも各条件を小さく設定する。例えば、平均曲率Θが８度以上で、かつ、標高変化率Ｈが８ｍ以上の場合に、変速比制御を行う。変速比制御の方法としては、上述したように、図３に示した４速自動変速線の変更、図７に示した各自動変速線の高速側への移動、のいずれの方法でもよい。さらに、エコノミーモードの選択、またはパワーモードの選択による変速比制御でもよい。
【００３９】
【発明の効果】
本発明によれば、より道路形状に則した変速比制御を行うことで、車両の操作性を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施形態における自動変速装置のシステム構成図である。
【図２】同上、自動変速装置において、山岳路や有料道路等に対する平均曲率Θの算出についての説明図である。

【図３】同上、Ｄレンジ自動変速機の変速比の、４速段自動変速線の変更状態を表した、自動変速線図である。
【図４】同上、第１の制御の詳細におけるナビゲーション処理部１１の制御動作を表すフローチャートである。
【図５】同上、走行道路の標高差ΔＨを傾斜角度と見なした場合の所定区間における標高変化率Ｈの算出方法についての説明図である。
【図６】同上、第２の制御の詳細におけるナビゲーション処理部１１の制御動作を表すフローチャートである。
【図７】同上、他の変速比制御による自動変速機の自動変速線図である。
【図８】同上、標高ポイントから、各ノードの標高値を算出する方法の説明図である。
【符号の説明】
１　ナビゲーションシステム部
１１　ナビゲーション処理部
１２　データ記憶部
１３　現在位置検出部
１５　通信部
１６　入力部
１７　表示部
１８　音声入力部
１９　音声出力部
２　変速比モード選択部
２１　シフトレバ
２２　ＯＤスイッチ
２３　パターンセレクトスイッチ２３
２４　ナビ制御スイッチ
３　センサ部
３１　車速センサ
３２　ブレーキセンサ
４　車両制御部

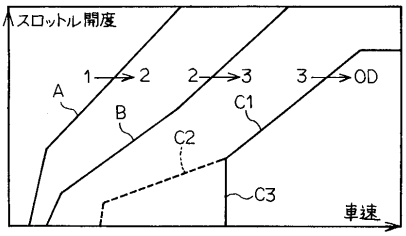
【図１】



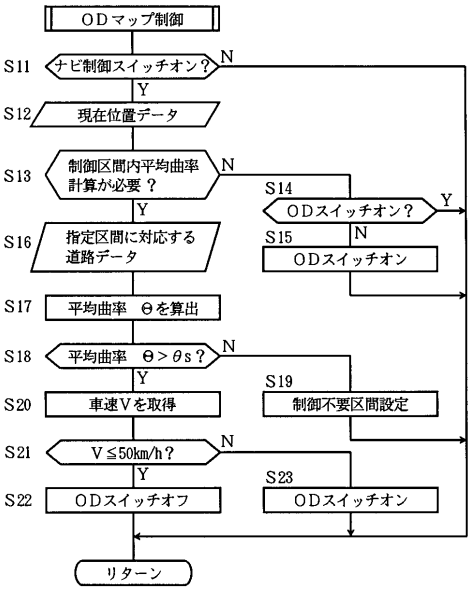
【図２】



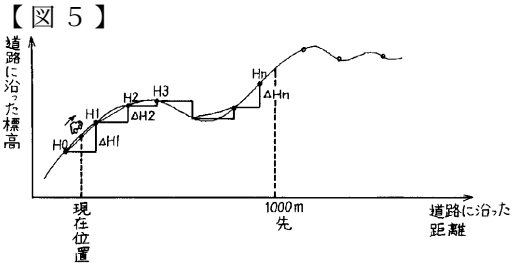
【図３】



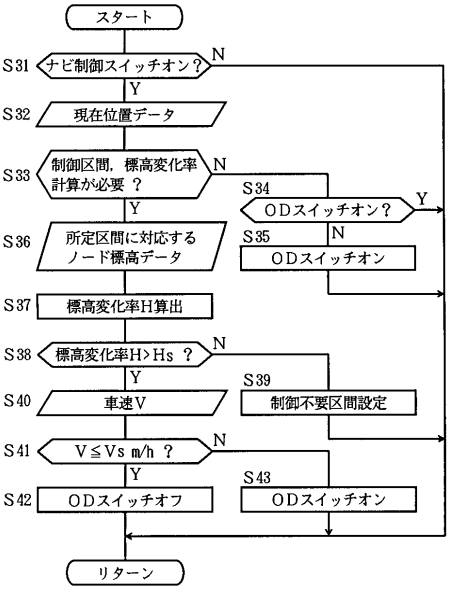
【図４】



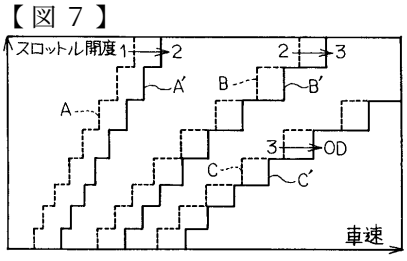
【図５】



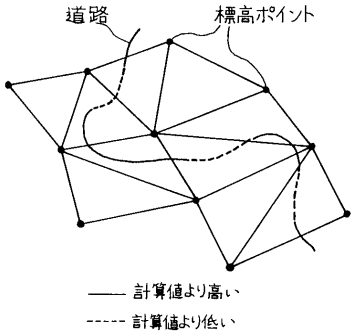
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7] F I
// Ｆ１６Ｈ 59:66 Ｆ１６Ｈ 59:66

(56)参考文献 特開平０７－１９２１９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１８７５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２７２７５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２２４９２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０６３２６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１１９４２７（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－１３６５０９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－０８５３９７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 63/40 - 63/48
G01C 21/00 - 25/00
G08G 1/00 - 9/02
G09B 23/00 - 29/14