(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号 特許第6640887号 (P6640887)

(45)発行日 令和2年2月5日(2020.2.5)　(24)登録日 令和2年1月7日(2020.1.7)

(51)Int.Cl.			F I		
B60T 7/12	(2006.01)		B60T	7/12	C
B62D 6/00	(2006.01)		B62D	6/00	
B60T 8/17	(2006.01)		B60T	8/17	C
B60L 7/24	(2006.01)		B60L	7/24	D
B60L 15/20	(2006.01)		B60L	15/20	K

請求項の数 5　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2018-184 (P2018-184)
(22)出願日　平成30年1月4日(2018.1.4)
(65)公開番号　特開2019-119341 (P2019-119341A)
(43)公開日　令和1年7月22日(2019.7.22)
審査請求日　平成30年9月27日(2018.9.27)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100134175
弁理士　永川　行光
(74)代理人　100166648
弁理士　鎗田　伸宜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】制御装置及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータと前記モータの回転を出力軸に伝達する変速機とをパワープラントとして有する車両の制御装置であって、

前記車両が停車する停車位置の情報を取得する取得手段と、

前記停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定する決定手段と、

前記停車位置へ向けて前記車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとで前記パワープラントの減速制御を切り替える制御手段と、を備え、

前記制御手段は、

前記手動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させ、

前記自動運転モードで減速制御を行う場合、

前記モータの回転軸の起動、

前記モータの回転軸の回転数と前記変速機の所定の変速段における回転軸の回転数とを合わせる同期制御、及び

前記同期制御された前記モータの回転軸と前記変速機の回転軸とを係合させる係合制御を、

前記手動運転モードにおける減速制御の実行タイミングに比べて早いタイミングで実行し、前記減速開始位置で、前記ブレーキ減速トルクおよび前記モータの回生減速トルクを発生させる

ことを特徴とする制御装置。
【請求項２】
車車間通信が可能な通信手段を更に備え、
前記通信手段は、前記停車位置の情報を、前記車両の後続車両へ発信することを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項３】
前記通信手段は、先行車両が停車する停車位置の情報を前記車車間通信により取得し、前記取得手段は、前記通信手段が取得した先行車両の停車位置の情報に基づいて、前記車両の停車位置の情報を取得する
ことを特徴とする請求項２に記載の制御装置。
【請求項４】
前記変速機の所定の変速段は、駆動輪が接続する前記出力軸の回転を、前記変速機の動力伝達経路を介して前記モータの回転軸に伝達する変速段であることを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項５】
モータと前記モータの回転を出力軸に伝達する変速機とをパワープラントとして有する車両の制御方法であって、
前記車両が停車する停車位置の情報を取得する取得工程と、
前記停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定する決定工程と、
前記停車位置へ向けて前記車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとで前記パワープラントの減速制御を切り替える制御工程と、を有し、
前記制御工程では、
前記手動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させ、
前記自動運転モードで減速制御を行う場合、
前記モータの回転軸の起動、
前記モータの回転軸の回転数と前記変速機の所定の変速段における回転軸の回転数とを合わせる同期制御、及び
前記同期制御された前記モータの回転軸と前記変速機の回転軸とを係合させる係合制御を、
前記手動運転モードにおける減速制御の実行タイミングに比べて早いタイミングで実行し、前記減速開始位置で、前記ブレーキ減速トルクおよび前記モータの回生減速トルクを発生させる
ことを特徴とする制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、制御装置及び制御方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、ブレーキペダルがオン（ＯＮ）になった場合に、ドライバー要求制動力を算出し、回生制動力を求めて回生制御を行う構成が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００４－１５９４４０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１の構成では、ブレーキペダルがオン（ＯＮ）になった後に、

回生制動力を求めて回生制御を行っているため、減速初期の段階で回生減速トルクを利用した制動を行うことができない。

【０００５】

本発明は、上記の課題に鑑み、自動運転モードで減速制御を行う際に、停車位置で停車するために減速を開始する位置で、ブレーキ減速トルクおよびモータの回生減速トルクを発生させる制御技術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】

本発明の一態様に係る制御装置は、モータと前記モータの回転を出力軸に伝達する変速機とをパワープラントとして有する車両の制御装置であって、

前記車両が停車する停車位置の情報を取得する取得手段と、

前記停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定する決定手段と、

前記停車位置へ向けて前記車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとで前記パワープラントの減速制御を切り替える制御手段と、を備え、

前記制御手段は、

前記手動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させ、

前記自動運転モードで減速制御を行う場合、

前記モータの回転軸の起動、

前記モータの回転軸の回転数と前記変速機の所定の変速段における回転軸の回転数とを合わせる同期制御、及び

前記同期制御された前記モータの回転軸と前記変速機の回転軸とを係合させる係合制御を、

前記手動運転モードにおける減速制御の実行タイミングに比べて早いタイミングで実行し、前記減速開始位置で、前記ブレーキ減速トルクおよび前記モータの回生減速トルクを発生させることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、自動運転モードで減速制御を行う際に、停車位置で停車するために減速を開始する位置で、ブレーキ減速トルクおよびモータの回生減速トルクを発生させることが可能になる。すなわち、減速初期の段階で回生減速トルクを利用した制動を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】車両の基本構成を例示する図。

【図２】車両を制御するための制御ブロック図の構成例を示す図。

【図３】自動運転モードによる制御部の減速制御の処理の流れを説明する図。

【図４Ａ】制御部の減速制御の処理の流れを模式的に説明する図。

【図４Ｂ】制御部の減速制御の処理の流れを模式的に説明する図。

【図５】手動運転モードで減速する場合のブレーキ減速トルクと回生減速トルクの出力タイミングを説明する図。

【図６】自動運転モードで減速する場合のブレーキ減速トルクと回生減速トルクの出力タイミングを説明する図。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。この実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、以下の実施形態によって限定されるわけではない。

【００１０】

（車両制御装置の構成）

本実施形態の車両は自動運転により走行可能な車両であり、図１は、車両１の基本構成を例示する図である。車両１は、センサＳ、カメラＣＡＭ、コンピュータＣＯＭ（ＥＣＵ）を有する。センサＳは、例えば、レーダＳ１、ライダＳ２、入力回転センサＳ３、モータ回転センサＳ４、車速センサＳ５、ブレーキセンサＳ６、アクセル開度センサＳ７等を有する。センサＳ（レーダＳ１、ライダＳ２）およびカメラＣＡＭは、車両１（自車両）および先行車両の情報、前方の信号機等の情報を取得し、コンピュータＣＯＭに入力する。

【００１１】

また、コンピュータＣＯＭは、車両１の自動運転制御に関する処理を司るＣＰＵ（Ｃ１）、メモリＣ２、通信ユニットＣ３を有する。コンピュータＣＯＭのＣＰＵ（Ｃ１）は、センサＳ（レーダＳ１、ライダＳ２）およびカメラＣＡＭから入力された先行車両の情報に基づいて、先行車両に追従して停車する自車両の停車位置を判定することができる。また、コンピュータＣＯＭのＣＰＵ（Ｃ１）は、センサＳ（レーダＳ１、ライダＳ２）およびカメラＣＡＭから入力された信号機の情報として、信号機が赤信号である場合、信号機の手前で停車する自車両の停車位置を判定することができる。

【００１２】

通信ユニットＣ３は、ネットワークＮＴと接続して、道路交通情報を提供するネットワーク上のサーバＳＶや、通信機能を有するインフラ装置ＩＴや、通信機能を有する他車両との間で通信可能に構成されている。通信ユニットＣ３は、例えば、光ビーコンから提供される信号情報を取得し、ＣＰＵ（Ｃ１）は、通信ユニットＣ３が取得した信号情報に基づいて前方が赤信号かを判定することも可能である。コンピュータＣＯＭのＣＰＵ（Ｃ１）は、通信ユニットＣ３により取得された信号情報に基づいて、信号機が赤信号である場合、あるいは、赤信号になるタイミングを求め、信号機の手前で停車する自車両の停車位置を判定することができる。

【００１３】

通信ユニットＣ３は、外部から地図情報を取得することが可能であり、ＣＰＵ（Ｃ１）は、通信ユニットＣ３が取得した地図情報に基づいて、自車両が走行する道路の前方が一時停止かを判定することができる。また、通信ユニットＣ３は、道路交通情報通信システムから提供される渋滞情報を取得することが可能であり、ＣＰＵ（Ｃ１）は、通信ユニットＣ３により取得された渋滞情報に基づいて、自車両が走行する道路の前方が渋滞しているかを判定することができる。

【００１４】

また、通信ユニットＣ３は、車車間通信が可能であり、車両１（自車両）の停車位置の情報を、車両１（自車両）の後続車両へ発信することが可能である。また、通信ユニットＣ３は、先行車両が停車する停車位置の情報を車車間通信により取得し、取得した先行車両の停車位置の情報に基づいて、車両１（自車両）の停車位置の情報を取得することが可能である。

【００１５】

本実施形態において、通信ユニットＣ３は、自車両が停車する停車位置の情報を取得する取得部として機能する。また、コンピュータＣＯＭのＣＰＵ（Ｃ１）は、通信ユニットＣ３が取得した情報に基づいて、停車位置へ向けて自車両の減速制御を行う制御部として機能する。

【００１６】

コンピュータＣＯＭは、センサＳ（レーダＳ１、ライダＳ２）およびカメラＣＡＭから入力された情報に画像処理を行い、自車両の周囲に存在する物標（オブジェクト）を抽出することが可能である。コンピュータＣＯＭは、センサＳ（レーダＳ１、ライダＳ２）およびカメラＣＡＭにより取得された画像から、物標を抽出し、自車両の周囲にどのような物標が配置されているか、自車両と周囲の物標との相対的な位置関係を解析する。例えば、物標として、自車両の前方を走行する先行車両を抽出し、自車両と先行車両との間の車間距離（実車間距離）や先行車両の停車状態等を取得することができる。

【００１７】

入力回転センサＳ３は、モータＭＯＴから変速機ＴＭに入力される入力軸の回転数（回転速度）を検出するセンサであり、モータ回転センサＳ４は、モータＭＯＴの回転軸の回転数（回転速度）を検出するセンサである。また、車速センサＳ５は車両１の車速を検出するセンサである。入力回転センサＳ３、モータ回転センサＳ４および車速センサＳ５の検出結果はコンピュータＣＯＭに入力される。

【００１８】

ブレーキセンサＳ６は、ドライバーによるブレーキペダルの踏み込み量や踏み込み操作の有無を検出し、検出した情報をコンピュータＣＯＭに入力する。アクセル開度センサＳ７は、ドライバーによるアクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度）を検出し、検出した情報をコンピュータ（ＣＯＭ）に入力する。

【００１９】

コンピュータ（ＣＯＭ）は、車両１を駆動するためのパワープラントＰＴを制御する。パワープラントＰＴは車両１の駆動輪を回転させる駆動力を出力する機構であり、例えば、モータＭＯＴと変速機ＴＭとを含む。パワープラントＰＴには、更にエンジンを含んでもよい。

【００２０】

モータＭＯＴは、電動機としての機能と発電機としての機能を兼ね備えた電動発電機（モータジェネレータ）である。モータＭＯＴは、バッテリＢＴと電気的に接続されており、コンピュータＣＯＭにより制御される。モータＭＯＴの回転軸は、変速機ＴＭの所定の変速段を介して車両１の駆動輪と機械的に接続されている。

【００２１】

モータＭＯＴは、電動機として機能する場合には、バッテリＢＴの電力を消費して駆動輪を駆動する。一方、発電機として機能する場合には、駆動輪の回転を利用して回生発電を行い、駆動輪に回生減速トルクを働かせるとともにバッテリＢＴを充電する。

【００２２】

車両１は、センサＳおよびカメラＣＡＭの情報、通信ユニットＣ３が通信により取得した情報、ＣＰＵ（Ｃ１）が演算した情報を用いて、パワープラントＰＴを制御して、ドライバーの操作に基づく手動運転モード、または、車両１が有する自動運転機能による自動運転モードにより走行することが可能である。ＣＰＵ（Ｃ１）は、停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定し、停車位置へ向けて車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとでパワープラントＰＴの減速制御を切り替える。

【００２３】

図１に示すコンピュータＣＯＭを車両１に搭載する場合、コンピュータＣＯＭを、例えば、センサＳやカメラＣＡＭの情報を処理する認識処理系のＥＣＵや画像処理系のＥＣＵ内に配置してもよいし、通信ユニットや入出力装置を制御するＥＣＵ内に配置してもよいし、車両の駆動制御を行う制御ユニット内のＥＣＵや、ブレーキ装置の制御を行うＥＣＵや、自動運転用のＥＣＵ内に配置してもよい。

【００２４】

図２は、車両１（自車両）を制御するための制御ブロック図の構成例を示す図である。図２において、車両１はその概略が平面図と側面図とで示されている。車両１は一例としてセダンタイプの四輪の乗用車である。例えば、以下に説明する図２のように、センサＳ用のＥＣＵ、カメラ用のＥＣＵ、及び自動運転用のＥＣＵ等、車両制御装置１００を構成する複数のＥＣＵに機能を分散させてもよい。

【００２５】

図２の制御ユニット２は、車両１の各部を制御する。制御ユニット２は車内ネットワークにより通信可能に接続された複数のＥＣＵ２０～２９を含む。各ＥＣＵ（Ｅｎｇｉｎｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）に代表されるプロセッサ、半導体メモリ等の記憶デバイス、外部デバイスとのインタフェース等を含む。記憶デバイスにはプロセッサが実行するプログラムやプロセッサ

が処理に使用するデータ等が格納される。各ＥＣＵはプロセッサ、記憶デバイスおよびインタフェース等を複数備えていてもよい。

【００２６】

以下、各ＥＣＵ２０～２９が担当する機能等について説明する。なお、ＥＣＵの数や、担当する機能については、車両１の適宜設計可能であり、本実施形態よりも細分化したり、あるいは、統合することが可能である。

【００２７】

ＥＣＵ２０は、本実施形態に係る車両１（自車両）の自動運転に関わる車両制御を実行する。自動運転においては、車両１の操舵と、加減速の少なくともいずれか一方を自動制御する。自動運転に関わる具体的な制御に関する処理については後に詳細に説明する。

【００２８】

車両の走行制御において、ＥＣＵ２０は、車両の周囲の状況を示す車両１（自車両）の位置、車両１に周辺に存在する他車両の相対的な位置、車両１が走行する道路の情報や地図情報等に基づいて、自動運転レベルを設定して車両の自動運転走行を制御する。

【００２９】

ここで、自動運転レベルとは、車両の加速、操舵、制動に関する操作に関して制御部（例えば、ＥＣＵ２０）が制御する度合と、車両を操作する運転者（ドライバー）における車両操作の関与度と、に応じて複数の段階に分類されている操作制御情報である。

【００３０】

ＥＣＵ２１は、電動パワーステアリング装置３を制御する。電動パワーステアリング装置３は、ステアリングホイール３１に対する運転者の運転操作（操舵操作）に応じて前輪を操舵する機構を含む。また、電動パワーステアリング装置３は操舵操作をアシストしたり、あるいは、前輪を自動操舵するための駆動力を発揮するモータや、操舵角を検知するセンサ等を含む。車両１の運転状態が自動運転の場合、ＥＣＵ２１は、ＥＣＵ２０からの指示に対応して電動パワーステアリング装置３を自動制御し、車両１の進行方向を制御する。

【００３１】

ＥＣＵ２２および２３は、車両の周囲状況を検知する検知ユニット４１～４３の制御および検知結果の情報処理を行う。検知ユニット４１は、例えば、車両１の前方を撮影するカメラであり（以下、カメラ４１と表記する場合がある。）、本実施形態の場合、車両１のルーフ前部に２つ設けられている。カメラ４１が撮影した画像の解析（画像処理）により、物標の輪郭抽出や、道路上の車線の区分線（白線等）を抽出可能である。

【００３２】

検知ユニット４２（ライダ検出部）は、例えば、ライダ（レーザレーダ）であり（以下、ライダ４２と表記する場合がある）、光により車両１の周囲の物標を検知したり、物標との距離を測距する。本実施形態の場合、ライダ４２は車両の周囲に複数設けられている。図２に示す例では、ライダ４２は、例えば、５つ設けられており、車両１の前部の各隅部に１つずつ、後部中央に１つ、後部各側方に１つずつ設けられている。検知ユニット４３（レーダ検出部）は、例えば、ミリ波レーダであり（以下、レーダ４３と表記する場合がある）、電波により車両１の周囲の物標を検知したり、物標との距離を測距する。本実施形態の場合、レーダ４３は車両の周囲に複数設けられている。図２に示す例では、レーダ４３は、例えば、５つ設けられており、車両１の前部中央に１つ、前部各隅部に１つずつ、後部各隅部に一つずつ設けられている。

【００３３】

ＥＣＵ２２は、一方のカメラ４１と、各ライダ４２の制御および検知結果の情報処理を行う。ＥＣＵ２３は、他方のカメラ４１と、各レーダ４３の制御および検知結果の情報処理を行う。車両の周囲状況を検知する装置を二組備えたことで、検知結果の信頼性を向上でき、また、カメラ、ライダ、レーダといった種類の異なる検知ユニットを備えたことで、車両の周辺環境の解析を多面的に行うことができる。尚、ＥＣＵ２２およびＥＣＵ２３を一つのＥＣＵにまとめてもよい。

【００３４】
ＥＣＵ２４は、ジャイロセンサ５、ＧＰＳセンサ２４ｂ、通信ユニット２４ｃの制御および検知結果あるいは通信結果の情報処理を行う。ジャイロセンサ５は車両１の回転運動を検知する。ジャイロセンサ５の検知結果や、車輪速等により車両１の進路を判定することができる。ＧＰＳセンサ２４ｂは、車両１の現在位置を検知する。通信ユニット２４ｃは、地図情報や交通情報を提供するサーバと無線通信を行い、これらの情報を取得する。ＥＣＵ２４は、記憶デバイスに構築された地図情報のデータベース２４ａにアクセス可能であり、ＥＣＵ２４は現在地から目的地へのルート探索等を行う。データベース２４ａはネットワーク上に配置可能であり、通信ユニット２４ｃがネットワーク上のデータベース２４ａにアクセスして、情報を取得することが可能である。

【００３５】
ＥＣＵ２５は、車車間通信用の通信ユニット２５ａを備える。通信ユニット２５ａは、周辺の他車両と無線通信を行い、車両間での情報交換を行う。

【００３６】
ＥＣＵ２６は、パワープラント６を制御する。パワープラント６は車両１の駆動輪を回転させる駆動力を出力する機構であり、例えば、モータＭＯＴと、変速機ＴＭを含む。パワープラント６には、更にエンジンを含んでもよい。ＥＣＵ２６は、例えば、アクセルペダル７Ａに設けた操作検知センサ７ａにより検知した運転者の運転操作（アクセル操作あるいは加速操作）に対応してエンジンの出力を制御したり、車速センサ７ｃが検知した車速等の情報に基づいて変速機ＴＭの変速段を切り替える。車両１の運転状態が自動運転の場合、ＥＣＵ２６は、ＥＣＵ２０からの指示に対応してパワープラント６を自動制御し、車両１の加減速を制御する。

【００３７】
ＥＣＵ２７は、方向指示器８を含む灯火器（ヘッドライト、テールライト等）を制御する。図２の例の場合、方向指示器８は車両１の前部、ドアミラーおよび後部に設けられている。

【００３８】
ＥＣＵ２８は、入出力装置９の制御を行う。入出力装置９は運転者に対する情報の出力と、運転者からの情報の入力の受け付けを行う。音声出力装置９１は運転者に対して音声により情報を報知する。表示装置９２は運転者に対して画像の表示により情報を報知する。表示装置９２は例えば運転席表面に配置され、インストルメントパネル等を構成する。なお、ここでは、音声と表示を例示したが振動や光により情報を報知してもよい。また、音声、表示、振動または光のうちの複数を組み合わせて情報を報知してもよい。更に、報知すべき情報のレベル（例えば緊急度）に応じて、組み合わせを異ならせたり、報知態様を異ならせてもよい。

【００３９】
入力装置９３は運転者が操作可能な位置に配置され、車両１に対する指示を行うスイッチ群であるが、音声入力装置も含まれてもよい。

【００４０】
ＥＣＵ２９は、ブレーキ装置１０やパーキングブレーキ（不図示）を制御する。ブレーキ装置１０は例えばディスクブレーキ装置であり、車両１の各車輪に設けられ、車輪の回転に抵抗を加えることで車両１を減速あるいは停止させる。ＥＣＵ２９は、例えば、ブレーキペダル７Ｂに設けた操作検知センサ７ｂにより検知した運転者の運転操作（ブレーキ操作）に対応してブレーキ装置１０の作動を制御する。

【００４１】
車両１の運転状態が自動運転の場合、ＥＣＵ２９は、ＥＣＵ２０からの指示に対応してブレーキ装置１０を自動制御し、車両１の減速および停止を制御する。ブレーキ装置１０やパーキングブレーキは車両１の停止状態を維持するために作動することもできる。また、パワープラント６の変速機ＴＭがパーキングロック機構を備える場合、これを車両１の停止状態を維持するために作動することもできる。

【００４２】
パワープラント６を自動制御するＥＣＵ２６および、ブレーキ装置１０を自動制御して車両１の減速・停止を制御するＥＣＵ２９は、車両１（自車両）が停車する停車位置へ向けて車両１（自車両）の減速制御を行う制御部（以下、「制御部（２６、２９）」）として機能する。制御部（２６、２９）は、図１で説明したコンピュータＣＯＭのＣＰＵ（Ｃ１）の構成に対応する。

【００４３】
図３は、自動運転モードによる制御部（２６、２９）の減速制御の処理の流れを説明する図である。まず、ステップＳ１１において、制御部（２６、２９）は、カメラ４１、センサ（ライダ４２、レーダ４３）、通信ユニット（２４ｃ、２５ａ）により取得された、外部情報に基づいて、停車の必要性を判断する。

【００４４】
外部情報としては、例えば、カメラ４１、センサ（ライダ４２、レーダ４３）により取得される先行車両の停車情報、前方の信号機の赤信号の情報、通信ユニット（２４ｃ、２５ａ）により取得される地図情報に基づく情報（例えば、前方に一時停止の標識がある等）、道路交通情報に基づく前方の渋滞情報、先行車両との間の車車間通信による先行車両の停車情報等が含まれる。

【００４５】
ステップＳ１２において、制御部（２６、２９）は、カメラ４１、センサ（ライダ４２、レーダ４３）により取得される車両１（自車両）の周辺の情報を考慮して、車両１（自車両）の停車位置を判断する。

【００４６】
ステップＳ１３で、制御部（２６、２９）は、停車位置に停車するために減速を開始する位置（減速開始位置）を決定する。減速開始位置は、モータＭＯＴによる回生減速トルクとともに、ブレーキ装置１０の動作によりブレーキ減速トルクが出力軸に作用する位置である。

【００４７】
そして、ステップＳ１４で、制御部（２６、２９）は、減速開始位置での制動に向けて、回生準備制御を行う。制御部（２６、２９）は、自動運転モードで減速制御を行う場合、モータの回転軸の起動、モータの回転軸の回転数と変速機の所定の変速段における回転軸の回転数とを合わせる同期制御、及び同期制御されたモータの回転軸と変速機の回転軸とを係合させる係合制御を、手動運転モードにおける減速制御の実行タイミングに比べて早いタイミングで実行する。

【００４８】
自動運転モードでは、減速開始位置で、回生減速トルクがブレーキ減速トルクとともに出力軸を介して駆動輪に作用するように、制御部（２６、２９）は、回生準備制御として、モータＭＯＴの回転軸の起動、およびモータ回転軸の回転数と変速機ＴＭの回転軸（Ｎ速段）の回転数とを合わせる同期制御、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合状態（インギヤ状態）にする係合制御を、手動運転モードにおける減速制御に比べて回生準備時間だけ早く前倒しで実行するように制御する。

【００４９】
ここで、回生準備時間は、回生準備制御（モータ起動、同期制御、係合制御）に要する時間である。

【００５０】
回生準備制御により、車両１が減速を開始する減速開始位置で、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合した状態（インギヤ状態）にすることができ、減速初期の段階で回生減速トルクを発生させることができる。

【００５１】
図４Ａ及び図４Ｂ停車は、自動運転モードによる制御部（２６、２９）の減速制御の処理の流れを模式的に説明する図である。

【００５２】
　図４Ａに示す決定手法例４０１では、車両１のカメラ４１、センサ（ライダ４２、レーダ４３）により信号機が赤信号である信号情報が取得されると、車両１の制御部（２６、２９）は、信号機からの情報に基づいて、停車の必要性を判断する（ＳＴ４０１－１）。制御部（２６、２９）は、周辺情報から車両１（自車両）の停車位置を判断し（ＳＴ４０１－２）、停車位置から手前側に停車距離だけ離れた位置を減速開始位置として決定する（ＳＴ４０１－３）。
【００５３】
　ここで、制御部（２６、２９）は、車両１の走行速度やブレーキ作用時の減速トルクに関する情報に基づいて、演算処理により停車位置に停車するために要する停車距離を求めることが可能である。あるいは、走行速度および減速トルクに関する情報と停車距離とを対応付けたテーブルをメモリＣ２に保存し、制御部（２６、２９）は、メモリＣ２のテーブルを参照して、走行時の走行速度から停車距離を取得することも可能である。
【００５４】
　そして、減速開始位置が決まると、制御部（２６、２９）は、減速開始位置に向けて回生準備制御を行う（ＳＴ４０１－４）。
【００５５】
　図４Ａに示す決定手法例４０２では、車両１は、通信ユニット２４ｃによって信号機から受信した信号情報に基づいて、停車の必要性を判断する（ＳＴ４０２－１）。制御部（２６、２９）は、周辺情報から車両１（自車両）の停車位置を判断し（ＳＴ４０２－２）、停車位置から手前側に停車距離だけ離れた位置を減速開始位置として決定する（ＳＴ４０２－３）。そして、減速開始位置が決まると、制御部（２６、２９）は、減速開始位置に向けて回生準備制御を行う（ＳＴ４０２－４）。
【００５６】
　図４Ｂに示す決定手法例４０３では、車両１のカメラ４１、センサ（ライダ４２、レーダ４３）により先行車両１１（他車両）が停車状態であることが検出されると（ＳＴ４０３－１）、車両１の制御部（２６、２９）は、先行車両１１の停車状態情報に基づいて、停車の必要性を判断する（ＳＴ４０３－１）。制御部（２６、２９）は、先行車両１１の停車位置と、周辺情報から車両１（自車両）の停車位置を判断し（ＳＴ４０３－２）、停車位置から手前側に停車距離だけ離れた位置を減速開始位置として決定する（ＳＴ４０３－３）。そして、減速開始位置が決まると、制御部（２６、２９）は、減速開始位置に向けて回生準備制御を行う（ＳＴ４０３－４）。
【００５７】
　また、決定手法例４０４では、車車間通信により先行車両１１から送信（ＳＴ４０４－１）された停車位置情報が車両１の通信ユニット２５ａにより受信されると、車両１の制御部（２６、２９）は、受信した停車位置情報に基づいて、停車の必要性を判断する（ＳＴ４０４－２）。
【００５８】
　制御部（２６、２９）は、先行車両１１の停車位置と、周辺情報から車両１（自車両）の停車位置を判断し（ＳＴ４０４－３）、停車位置から手前側に停車距離だけ離れた位置を減速開始位置として決定する（ＳＴ４０４－４）。そして、減速開始位置が決まると、制御部（２６、２９）は、減速開始位置に向けて回生準備制御を行う（ＳＴ４０４－５）。
【００５９】
　図５は、手動運転モードで減速する場合のブレーキ減速トルクと回生減速トルクの出力タイミングを説明する図である。
【００６０】
　図５において、波形５０１は、車両１（自車両）の車速の変化を示し、波形５０２は減速トルクの変化を示している。波形５０３はブレーキペダル７Ｂ（図２）のオン（ＯＮ）、オフ（ＯＦＦ）を示しており、ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）の状態で、減速トル

ク（波形５０２）が立ち上がり、車速は低下する（波形５０１）。ブレーキペダル７Ｂがオフ（ＯＦＦ）の状態では、車両１はコースティング状態で走行する。

【００６１】

コースティング状態では、制御部（２６、２９）は、変速機ＴＭを制御して、ギヤ段を非係合状態にするとともにクラッチをオフにしてニュートラル状態として、モータＭＯＴと駆動輪とを切り離した状態（惰性走行状態）にする。ブレーキペダルオフ（ＯＦＦ）の状態で、制御部（２６、２９）は、モータＭＯＴの回転数をゼロに制御する。

【００６２】

波形５０４ａは、変速機ＴＭがニュートラルの状態を示し、波形５０４ｂは、変速機ＴＭのギヤ段がＮ速段に係合した状態を示している。ここで、変速機ＴＭのＮ速段は、駆動輪が接続する出力軸の回転を、変速機ＴＭの動力伝達経路を介してモータＭＯＴの回転軸に伝達する変速段である。

【００６３】

Ｎ速段で回転する回転軸の回転数は、入力回転センサＳ３により検出され、制御部（２６、２９）（図１のコンピュータＣＯＭ）に入力される。

【００６４】

波形５０５は、モータＭＯＴの回転軸の回転数の変化を示す波形であり、制御部（２６、２９）は、ブレーキペダル７ＢがオンＯＮ）になったタイミングで、モータＭＯＴが回転を開始するように回転制御を行う。モータＭＯＴの回転軸の回転数は、モータ回転センサＳ４により検出され、制御部（２６、２９）（図１のコンピュータＣＯＭ）に入力される。

【００６５】

制御部（２６、２９）は、Ｎ速段で回転する回転軸の回転数と、モータＭＯＴの回転軸の回転数とを合わせる同期制御を行う。両回転軸の回転数の差分が予め定めた許容回転数以下になったとき、制御部（２６、２９）は、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合した状態（インギヤ状態）にするようモータＭＯＴおよび変速機ＴＭを制御する。

【００６６】

波形５０６ａは、ブレーキ減速トルクの出力波形を示し、波形５０６ｂは、回生減速トルクの出力波形を示す。ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）の状態になると、ブレーキ装置１０からブレーキ減速トルクが出力される。制御部（２６、２９）は、手動運転モードで減速制御を行う場合、減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させる。

【００６７】

回生減速トルク（波形５０６ｂ）は、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合した状態（インギヤ状態）になると出力される。モータＭＯＴは発電機として機能し、駆動輪の回転を利用して回生発電を行い、回生減速トルクを発生させる。発生した回生減速トルクは変速機ＴＭの出力軸を介して駆動輪に作用する。手動運転モードで減速制御を行う場合、減速開始位置では、回生減速トルク（波形５０６ｂ）は発生せず、ブレーキ減速トルクの発生よりも遅れて回生減速トルク（波形５０６ｂ）は発生する。

【００６８】

図６は、自動運転モードで減速する場合のブレーキ減速トルクと回生減速トルクの出力タイミングを説明する図である。

【００６９】

図６において、波形６０１は、車両１（自車両）の車速の変化を示し、波形６０２は減速トルクの変化を示している。波形６０３はブレーキペダル７Ｂのオン（ＯＮ）、オフ（ＯＦＦ）を示しており、ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）の状態で、減速トルク（波形６０２）が立ち上がり、車速は低下する（波形６０１）。ブレーキペダル７Ｂがオフ（ＯＦＦ）の状態では、車両１はコースティング状態で走行する。

【００７０】
　コースティング状態では、制御部（２６、２９）は、変速機ＴＭを制御して、ギヤ段を非係合状態にするとともにクラッチをオフにしてニュートラル状態として、モータＭＯＴと駆動輪とを切り離した状態（惰性走行状態）にする。ブレーキペダル７Ｂがオフ（ＯＦＦ）の状態で、制御部（２６、２９）は、モータＭＯＴの回転数をゼロに制御する。フリクション要素を切り離すことで減速は抑えられ航続距離は拡大される。
【００７１】
　自動運転モードでは、回生準備制御として、モータＭＯＴの回転軸の起動、およびモータ回転軸の回転数と変速機ＴＭの回転軸（Ｎ速段）の回転数とを合わせる同期制御、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とをインギヤ状態にする係合制御を、手動運転モードにおける減速制御に比べて回生準備時間だけ早く前倒しで実行するように制御する。回生準備時間は、回生準備制御（モータ起動、同期制御、係合制御）に要する時間であり、回生準備制御により、ブレーキペダルオン（ＯＮ）のタイミング、すなわち、車両１が減速を開始するタイミングで、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合した状態（インギヤ状態）にすることができる。
【００７２】
　波形６０４ａは、変速機ＴＭがニュートラルの状態を示し、波形６０４ｂは、変速機ＴＭのギヤ段がＮ速段に係合した状態を示している。ここで、変速機ＴＭのＮ速段は、駆動輪が接続する出力軸の回転を、変速機ＴＭの動力伝達経路を介してモータＭＯＴに伝達する変速段である。
【００７３】
　Ｎ速段で回転する回転軸の回転数は、入力回転センサＳ３により検出され、制御部（２６、２９）（図１のコンピュータＣＯＭ）に入力される。
【００７４】
　波形６０５は、モータＭＯＴの回転軸の回転数の変化を示す波形であり、制御部（２６、２９）は、手動運転モードにおける減速制御に比べて回生準備時間だけ早く前倒しで、回生準備制御を実行するようにモータＭＯＴおよび変速機ＴＭを制御する。
【００７５】
　モータＭＯＴの回転軸の回転数は、モータ回転センサＳ４により検出され、制御部（２６、２９）（図１のコンピュータＣＯＭ）に入力される。制御部（２６、２９）は、モータ回転軸の回転数と変速機ＴＭの回転軸（Ｎ速段）の回転数との回転数合わせ（同期制御）を行い、ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）になったタイミングで、モータＭＯＴの回転軸とＮ速段で回転する変速機ＴＭの回転軸とを係合した状態（インギヤ状態）にする。
【００７６】
　波形６０６ａはブレーキ減速トルクの出力波形を示し、波形６０６ｂは、回生減速トルクの出力波形を示す。ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）の状態になると、ブレーキ装置１０からブレーキ減速トルクが出力され、モータＭＯＴから回生減速トルクが出力される。すなわち、制御部（２６、２９）は、自動運転モードで減速制御を行う場合、ブレーキペダル７Ｂがオン（ＯＮ）になる減速開始位置で、ブレーキ減速トルク６０６ａおよびモータの回生減速トルク６０６ｂを発生させる。
【００７７】
　減速開始位置を予測して、回生準備制御を、手動運転モードにおける減速制御に比べて回生準備時間だけ早く前倒しで実行することにより、回生減速トルクを減速初期の段階から発生させることが可能になる。
【００７８】
　また、各実施形態で説明された１以上の機能を実現するプログラムは、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給され、該システム又は装置のコンピュータにおける１以上のプロセッサは、このプログラムを読み出して実行することができる。このような態様によっても本発明は実現可能である。
【００７９】

＜実施形態のまとめ＞

構成１．上記実施形態の制御装置は、モータ（例えば、ＭＯＴ）と前記モータの回転を出力軸に伝達する変速機（例えば、ＴＭ）とをパワープラント（例えば、ＰＴ）として有する車両（例えば、１）の制御装置（例えば、ＣＯＭ）であって、

前記車両が停車する停車位置の情報を取得する取得手段（例えば、ＣＡＭ、Ｓ１、Ｓ２、４１、４２、４３）と、

前記停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定する決定手段（例えば、Ｃ１、２６、２９）と、

前記停車位置へ向けて前記車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとで前記パワープラントの減速制御を切り替える制御手段（例えば、Ｃ１、２６、２９）と、を備え、

前記制御手段（Ｃ１、２６、２９）は、

前記手動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させ（例えば、図５の５０６ａ）、

前記自動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、前記ブレーキ減速トルクおよび前記モータの回生減速トルクを発生（例えば、図６の６０６ａ、６０６ｂ）させることを特徴とする。

【００８０】

構成２．上記実施形態の制御装置（ＣＯＭ）であって、車車間通信が可能な通信手段（例えば、Ｃ３、２５ａ）を更に備え、前記通信手段は、前記停車位置の情報を、前記車両の後続車両へ発信することを特徴とする。

【００８１】

構成３．上記実施形態の制御装置（ＣＯＭ）であって、前記通信手段（例えば、Ｃ３、２５ａ）は、先行車両が停車する停車位置の情報を前記車車間通信により取得し、前記取得手段は、前記通信手段が取得した先行車両の停車位置の情報に基づいて、前記車両の停車位置の情報を取得することを特徴とする。

【００８２】

構成４．上記実施形態の制御装置（ＣＯＭ）であって、前記制御手段（Ｃ１、２６、２９）は、前記自動運転モードで減速制御を行う場合、

前記モータの回転軸の起動、

前記モータの回転軸の回転数と前記変速機の所定の変速段における回転軸の回転数とを合わせる同期制御、及び

前記同期制御された前記モータの回転軸と前記変速機の回転軸とを係合させる係合制御を、前記手動運転モードにおける減速制御の実行タイミングに比べて早いタイミングで実行することを特徴とする。

【００８３】

構成５．上記実施形態の制御装置（ＣＯＭ）であって、前記変速機の所定の変速段（例えば、Ｎ速段）は、駆動輪が接続する前記出力軸の回転を、前記変速機の動力伝達経路を介して前記モータの回転軸に伝達する変速段であることを特徴とする。

【００８４】

構成６．上記実施形態の制御方法は、モータと前記モータの回転を出力軸に伝達する変速機とをパワープラントとして有する車両の制御方法であって、

前記車両が停車する停車位置の情報を取得する取得工程（例えば、図３のステップＳ１２）と、

前記停車位置に停車するために減速を開始する減速開始位置を決定する決定工程（例えば、図３のステップＳ１３）と、

前記停車位置へ向けて前記車両の減速制御を行う際に、手動運転モードと自動運転モードとで前記パワープラントの減速制御を切り替える制御工程（図３のステップＳ１４）と、を有し、

前記制御工程では、

前記手動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、ブレーキ装置によるブレーキ減速トルクを発生させ（例えば、図５の５０６ａ）、

前記自動運転モードで減速制御を行う場合、前記減速開始位置で、前記ブレーキ減速トルクおよび前記モータの回生減速トルクを発生（例えば、図６の６０６ａ、６０６ｂ）させることを特徴とする。

【００８５】

構成１から構成５の制御装置、および構成６の制御方法によれば、自動運転モードで減速制御を行う際に、停車位置で停車するために減速を開始する位置で、ブレーキ減速トルクおよびモータの回生減速トルクを発生させることが可能になる。すなわち、減速初期の段階で回生減速トルクを利用した制動を行うことが可能になる。

【００８６】

構成２の制御装置によれば、自車両の停車位置の情報を、車車間通信により、後続車両へ発信することが可能になる。

【００８７】

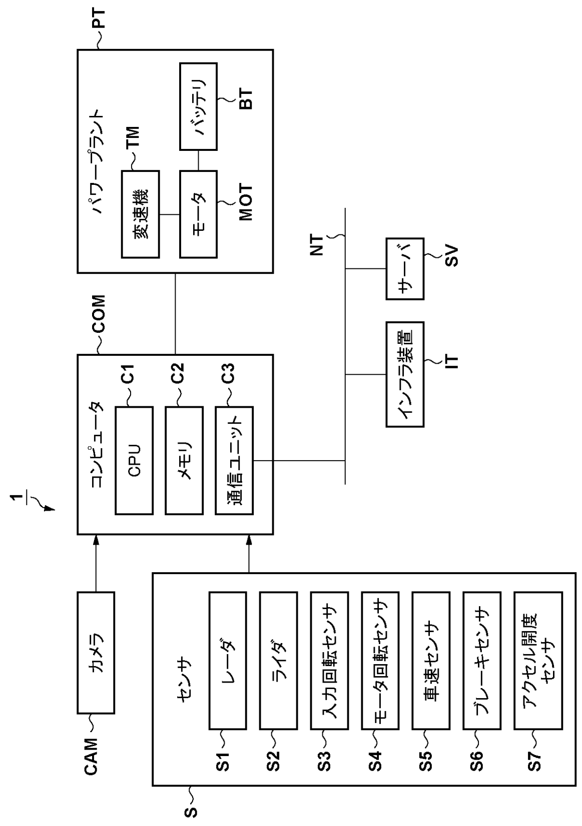
また、構成３の制御装置によれば、先行車両が停車する停車位置の情報を車車間通信により取得し、取得した先行車両の停車位置の情報に基づいて、車両の停車位置の情報を取得することが可能になる。

【符号の説明】

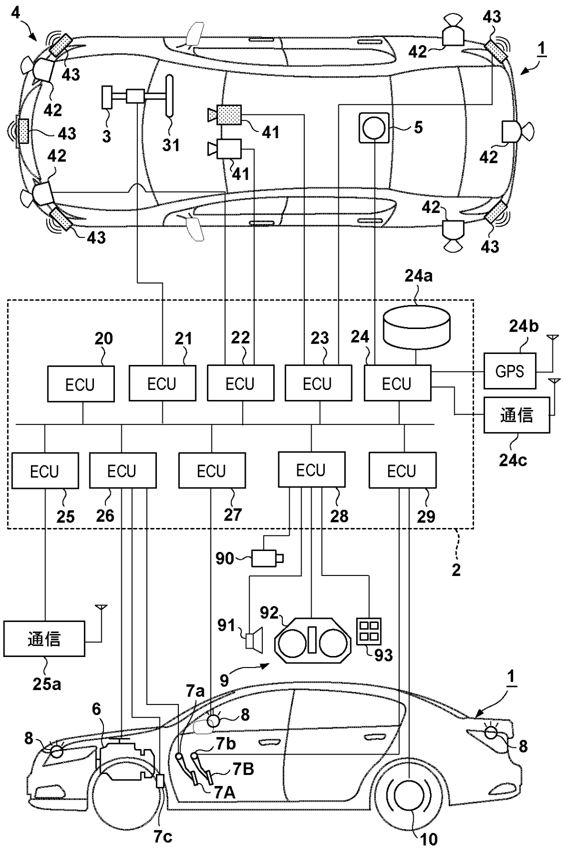
【００８８】

１：車両（自車両）、２６、２９：ＥＣＵ、１：車両、４２：ライダ、４３：レーダ、ＣＯＭ：コンピュータ、ＣＡＭ：カメラ、Ｓ：センサ

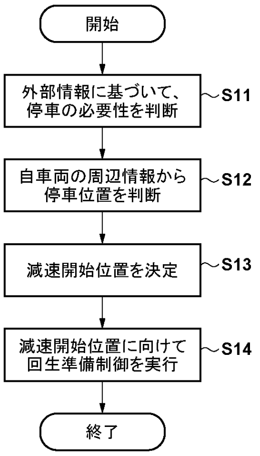
【図１】



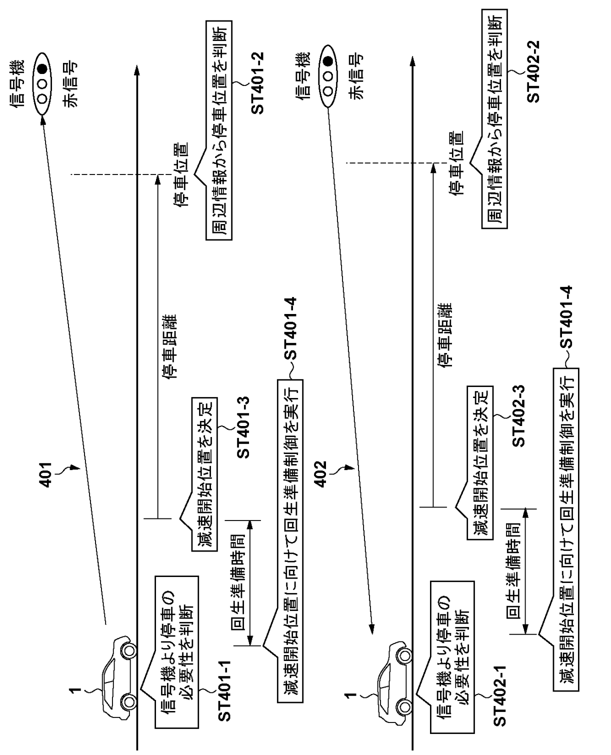
【図２】



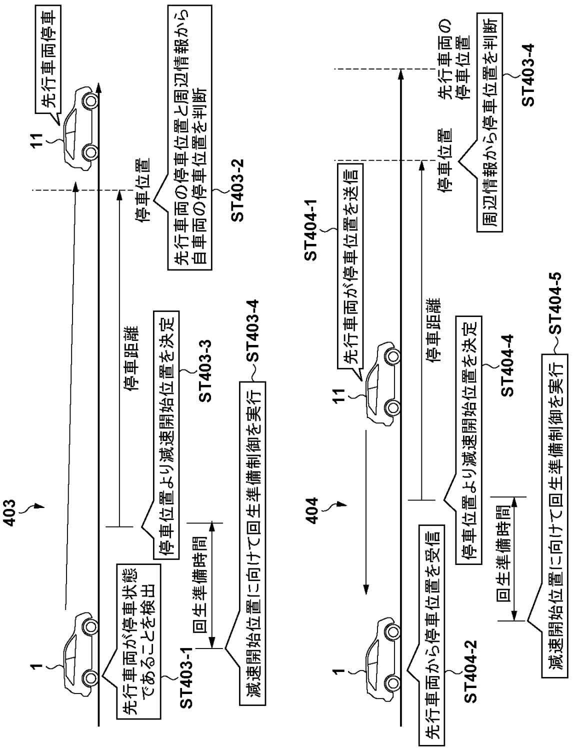
【図３】


開始
外部情報に基づいて、停車の必要性を判断
S11
自車両の周辺情報から停車位置を判断
S12
減速開始位置を決定
S13
減速開始位置に向けて回生準備制御を実行
S14
終了

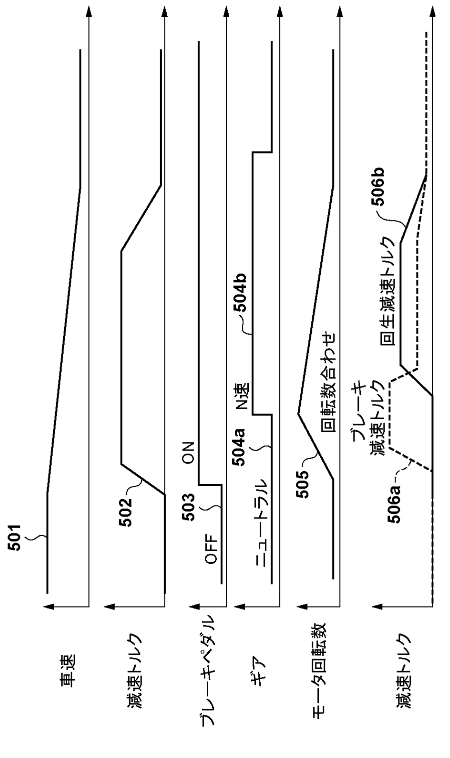
【図４Ａ】


信号機
赤信号
401
1
信号機より停車の必要性を判断
ST401-1
停車位置
周辺情報から停車位置を判断
ST401-2
停車距離
減速開始位置を決定
ST401-3
回生準備時間
減速開始位置に向けて回生準備制御を実行
ST401-4
402
信号機より停車の必要性を判断
ST402-1
周辺情報から停車位置を判断
ST402-2
減速開始位置を決定
ST402-3

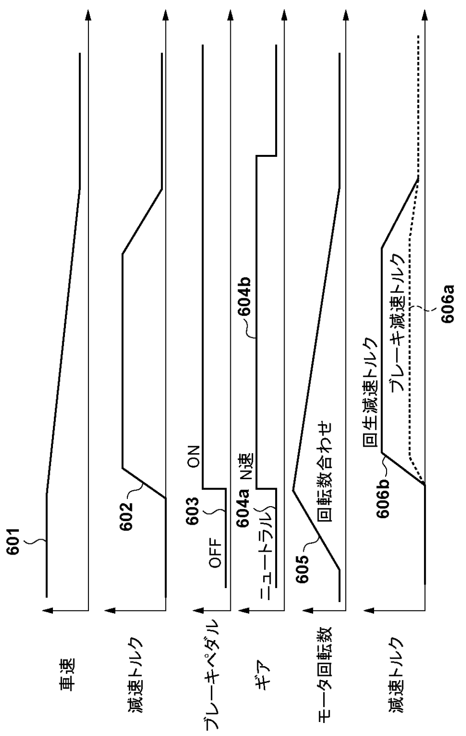
【図４Ｂ】


403
1
11
先行車両停車
先行車両が停車状態であることを検出
ST403-1
停車位置
先行車両の停車位置と周辺情報から自車両の停車位置を判断
ST403-2
停車距離
停車位置より減速開始位置を決定
ST403-3
回生準備時間
減速開始位置に向けて回生準備制御を実行
ST403-4
404
先行車両が停車位置を送信
ST404-1
先行車両から停車位置を受信
ST404-2
先行車両の停車位置
周辺情報から停車位置を判断
ST404-3
停車位置より減速開始位置を決定
ST404-4
減速開始位置に向けて回生準備制御を実行
ST404-5

【図５】


車速
501
減速トルク
502
ブレーキペダル
503
OFF
ON
ギア
ニュートラル
504a
N速
504b
モータ回転数
505
回転数合わせ
減速トルク
506a
ブレーキ減速トルク
回生減速トルク
506b

【図６】


車速
601
減速トルク
602
ブレーキペダル
603
ON
OFF
ギア
604a
604b
N速
ニュートラル
モータ回転数
605
回転数合わせ
減速トルク
606a
606b
回生減速トルク
ブレーキ減速トルク

フロントページの続き

(72)発明者　小西　慶明
　　　　　埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　栗原　誠
　　　　　埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　岸　隆行
　　　　　埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　水野　俊幸
　　　　　埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　内山　隆史

(56)参考文献　特開２０１３－０９９１６６（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２０１７－１９１５５１（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２０１４－０５８２２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　　Ｂ６０Ｔ　　　７／１２　－　８／１７６９
　　Ｂ６０Ｔ　　　８／３２　－　８／９６
　　Ｂ６０Ｌ　　　７／２４
　　Ｂ６０Ｌ　　１５／２０
　　Ｂ６２Ｄ　　　６／００