

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7650434号
(P7650434)

(45)発行日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(24)登録日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 0 W	30/02 (2012.01)	B 6 0 W	30/02
B 6 0 W	30/182 (2020.01)	B 6 0 W	30/182
B 6 0 W	50/06 (2006.01)	B 6 0 W	50/06
B 6 0 W	40/107 (2012.01)	B 6 0 W	40/107
B 6 0 W	10/184 (2012.01)	B 6 0 W	10/184
請求項の数 11 (全12頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-106977(P2023-106977)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和5年6月29日(2023.6.29)		トヨタ自動車株式会社
(62)分割の表示	特願2018-145972(P2018-145972)の分割	(74)代理人	愛知県豊田市トヨタ町1番地 110001276 弁理士法人小笠原特許事務所
原出願日	平成30年8月2日(2018.8.2)	(72)発明者	清水 将人
(65)公開番号	特開2023-115302(P2023-115302 A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
(43)公開日	令和5年8月18日(2023.8.18)	(72)発明者	佐藤 俊
審査請求日	令和5年6月29日(2023.6.29)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2018-40871(P2018-40871)	(72)発明者	河野 克己
(32)優先日	平成30年3月7日(2018.3.7)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	綾部 篤志
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制動力制御システム、制御装置、マネージャ、方法、プログラム、アクチュエータシステム、および車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された制御装置であって、
運転支援システムから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出する算出部と、
前記制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配する分配部と、を備え、
前記分配部は、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配する、制御装置。

【請求項2】

車両に搭載されたマネージャであって、
複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出する算出部と、
前記制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配する分配部と、を備え、
前記分配部は、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエー

タに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配する、マネージャ。

【請求項3】

車両に搭載されたマネージャであって、

複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、目標制動力を算出する算出部と、

前記目標制動力を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配する分配部と、を備え、

前記分配部は、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配する、マネージャ。

10

【請求項4】

車両に搭載されたマネージャのコンピューターが実行する方法であって、

複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出するステップと、

前記制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配するステップと、を含み、

前記分配するステップは、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配する、方法。

20

【請求項5】

車両に搭載されたマネージャのコンピューターに実行させるプログラムであって、

複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出するステップと、

前記制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配するステップと、を含み、

前記分配するステップは、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配する、プログラム。

30

【請求項6】

車両に搭載されたアクチュエータシステムであって、

複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出する算出部と、

前記制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配する分配部と、を備える、マネージャから、

前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに分配される第1制動力を受信し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに分配される前記第1制動力よりも小さい第2制動力を受信する通信部を備える、アクチュエータシステム。

40

【請求項7】

車両に搭載され、マネージャ、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステム、およびブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムを備える、制動力制御システムであって、

前記マネージャは、

複数のADASアプリケーションから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出する算出部と、

50

前記制駆動要求を、前記パワートレインシステムと前記ブレーキシステムとに分配する分配部と、を備え、

前記分配部は、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第1アクチュエータに第1制動力を分配し、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第2アクチュエータに前記第1制動力よりも小さい第2制動力を分配し、

前記パワートレインシステムと前記ブレーキシステムは、前記マネージャから分配される前記第1制動力および前記第2制動力を受信する通信部を備える、制動力制御システム。

【請求項8】

前記分配部は、前記第1アクチュエータおよび前記第2アクチュエータを、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータに定められた所定の優先度の順に決定する、請求項7に記載の制動力制御システム。

【請求項9】

前記分配部は、前記所定の優先度を、前記パワートレインアクチュエータおよび前記ブレーキアクチュエータの、動作の確実性、発生可能な制動力、制御精度、外乱に対する安定性、燃費への影響、および、耐久性の、少なくとも1つに基づいて定める、請求項8に記載の制動力制御システム。

【請求項10】

前記分配部は、前記所定の優先度の順を、高いほうから前記パワートレインアクチュエータ、前記ブレーキアクチュエータとして定める、請求項8に記載の制動力制御システム。

【請求項11】

請求項2に記載のマネージャを搭載した、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両等に搭載される制動力制御システム等に関する。

【背景技術】

【0002】

車両においては、ユーザーが望むとおりの加減速を遅延なく行うことが、運転しやすさのために重要であり、そのための各種技術が提案されている。特許文献1は、燃料カット制御装置において、触媒高温時の触媒劣化防止のため減速時の燃料カットを禁止する場合、オルタネータ、エアコン、ブレーキ、ギアシフト等により、減速力を補完することを開示している。特許文献2は、車両統合制御装置において、ドライバーの操作量に応じて決定される制御目標を、駆動系システム、制御系システムに、受け持ち割合に応じて分配する一方で、安定化システムには分配前の制御目標を送信して補正処理を算出させることで、安定化システムによる制御目標の分配値の同期を不要とし、フェールセーフ性を維持しつつ、遅延を低減することを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平10-280990号公報

【文献】特開2006-297994号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ユーザーが車両の運転中にアクセルペダルおよびブレーキペダルのいずれも踏み込んでいない惰行運転時において、ユーザーが期待する制動力は、車速、ドライブモード、路面勾配等に基づいて推定できる。これに対して、制動力は、車両の走行抵抗、および、ギアシフト、燃料カット、オルタネータ等、制動力を発生させるアクチュエータの制御状態によって定まる。図6に、惰行運転時にユーザーが期待する制動力として推定される目標制

10

20

30

40

50

動力と、実際に発生する制動力とを比較するグラフの一例を示す。図 6 に示す例では、車速が大きくなるにつれて、目標制動力が滑らかに大きくなるよう設定される。しかし、アクチュエータは、惰行運転時において、それぞれ個別の制御系統からの要求に基づいて少なくとも部分的には独立的に動作しており、実際の制動力は目標制動力とは乖離している。とくに例えば、時速 40 km/h を境界に燃料カットが行われる場合と行われない場合とで実際の制動力が目標制動力をまたいで大きく変動する。このように、車両全体の制動力は成り行き任せとなっており、ユーザーにとって好適なものであるとは限らなかった。

【0005】

本開示は、上記課題に鑑み、ユーザーが期待する制動力を好適に得ることができる、車両用の制動力制御システム等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、本開示技術の一態様は、車両に搭載された制御装置であって、運転支援システムから複数の前後加速度を受け付けると、制駆動要求を算出する算出部と、制駆動要求を、パワートレインアクチュエータを含むパワートレインシステムとブレーキアクチュエータを含むブレーキシステムとに分配する分配部と、を備え、分配部は、パワートレインアクチュエータおよびブレーキアクチュエータのうちの優先度が高い第 1 アクチュエータに第 1 制動力を分配し、パワートレインアクチュエータおよびブレーキアクチュエータのうちの優先度が低い第 2 アクチュエータに第 1 制動力よりも小さい第 2 制動力を分配する、制御装置である。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、ユーザーが期待する制動力を好適に得ることができる、車両用の制動力制御システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本開示の一実施形態に係る制動力制御システムとその周辺部の機能ブロック図

【図 2】本開示の一実施形態に係る制動力制御システムの処理を示すシーケンス図

【図 3】本開示の一実施形態に係る目標制動力マップの一例を示すグラフ

【図 4】本開示の一実施形態に係る目標制動力マップの一例を示すグラフ

【図 5】本開示の一実施形態に係る目標制動力マップの一例を示すグラフ

【図 6】従来の惰行運転時の制動力および目標制動力の一例を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【0009】

(実施形態)

本開示の一実施形態に係る制動力制御システムは、車両の惰行状態において、車速等に基づいて好適な目標制動力を算出し、ブレーキ、変速機等の複数のアクチュエータを一括的に協調制御して、それぞれ発生可能な範囲内で制動力を発生させ、目標制動力を実現する。

【0010】

以下、本開示の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

<構成>

図 1 に、本実施形態に係る制動力制御システム 10 およびその周辺部の機能ブロック図を示す。制動力制御システム 10 は、制動力制御装置 100 と複数のアクチュエータ 400 (400-1 ~ 400-N) を含む。アクチュエータ 400 は、走行中の車両に制動力を発生させることが可能な、ブレーキ、オルタネータ、エンジン、変速機等である。制動力制御装置 100 は、惰行状態検知部 11、目標制動力算出部 12、制動力配分制御部 13 を備える。制動力制御システム 10 は車両に搭載され、ブレーキペダルセンサ 201、アクセル開度センサ 202、その他の各種のセンサや ECU と呼ばれる制御ユニットであ

10

20

30

40

50

るセンサ／ＥＣＵ群２０３と接続される。制動力制御装置１００は、ブレーキペダルセンサ２０１、アクセル開度センサ２０２、センサ／ＥＣＵ群２０３が検知あるいは制御する車両や車両周辺の各種状態を表す情報を取得し、これに基づいて、アクチュエータ４００を制御する。

【００１２】

<処理>

以下に、制動力制御システム１０の各部が実行する処理を説明する。図２は、処理を説明するシーケンス図である。また、図３、４、５は、目標制動力の算出に用いるマップの例を示す図である。本処理は、ユーザーがアクセル操作を行わず、かつ、ブレーキ操作を行わない、惰行運転を行うことにより開始される。

【００１３】

（ステップＳ１０１）：惰行状態検知部１１は、ブレーキペダルセンサ２０１、アクセル開度センサ２０２から、それぞれブレーキ踏み込み量、アクセル開度が０であることを表す情報を取得し、惰行状態が成立したことを検知する。

【００１４】

（ステップＳ１０２）：目標制動力算出部１２は、センサ／ＥＣＵ群２０３から車両の状態として、車両の走行状態、制御状態や周囲の環境を取得する。例えば、目標制動力算出部１２は、車両の状態として、車速センサ等から車速を取得したり、車両の各種運転特性を管理するＥＣＵから、ユーザーが指定した走行特性であるドライブモードを取得したり、加速度センサ等から路面の勾配を取得したりする。あるいは目標制動力算出部１２は、カーナビゲーションシステムから地図情報を取得したり、カメラやレーダーから車両周囲の他車両や障害物等の情報を取得したりしてもよい。

【００１５】

（ステップＳ１０３）：目標制動力算出部１２は、車両状態に基づいて、ユーザーが期待すると推定される好適な制動力として、目標制動力を算出する。目標制動力の算出方法の例を、図３、４、５を参照して説明する。これらの図に示す例では、いずれも、予め車速に対して目標制動力を定めたマップを用いる。いずれの例でも、車速が所定値 V_0 を超えた場合に制動力が発生し、車速が大きくなるほど、制動力が大きくなるよう設定される。図４に示す例では、さらに、ユーザーが指定する走行特性を表すドライブモードを考慮し、ドライブモードが低燃費での走行を指定するエコモードである場合には、エコモード以外のドライブモードである通常モードの場合より、制動力が小さくなるように設定される。例えば、図３に示すマップを通常モードの場合のマップとし、図３に示すマップの値に１より小さい係数 α を乗算した値によって、図４に示すエコモードにおけるマップを生成することができる。図５に示す例では、さらに、路面勾配を考慮し、路面が降坂路である場合は、平坦路である場合に比べて、制動力が大きくなるように設定される。例えば、図３に示すマップを平坦路の場合のマップとし、図３に示すマップの値に１より大きい係数 β を乗算した値によって、図５に示す降坂路におけるマップを生成することができる。また、路面が登坂路である場合は、平坦路である場合に比べて、制動力が小さくなるように設定されてもよい。例えば、図３に示すマップを平坦路の場合のマップとし、図３に示すマップの値に１より小さい係数 γ を乗算した値によって、登坂路におけるマップを生成することができる。また、ドライブモードと路面勾配との両方に基づいて、目標制動力を算出してもよい。例えば、図３に示すマップを平坦路かつ通常モードの場合のマップとし、図３に示すマップの値に係数 α および係数 β を乗算した値によって、降坂路かつエコモードにおけるマップを生成することができる。同様に図３に示すマップの値に係数 α および係数 γ を乗算した値によって、登坂路かつエコモードにおけるマップを生成することができる。これらに加えて、あるいはこれらに代えて、他の状態を用いてもよい。例えば、カメラ、レーダーによって車両前方の所定距離内に他車両が存在することが検出された場合は、存在しない場合より目標制動力を大きく算出してもよい。これらの例によれば、車両の各種状態に応じてユーザーの期待に沿った、特に好適な目標制動力を算出できる。以上の説明は例示であって、目標制動力の算出方法はとくに限定されない。上述のように車

10

20

30

40

50

両の状態に応じて異なる係数を用いて算出してもよいし、予め状態ごとに個別に生成したマップを用いてもよい。

【0016】

(ステップS104) : それぞれのアクチュエータ400は、発生可能な制動力を算出する算出部を備える。アクチュエータ400が、例えばブレーキである場合、発生可能な制動力は、定格、直近の所定期間内の使用履歴に基づく推定摩擦材温度、他の制御系統からのブレーキトルク要求値等の1つあるいは組み合わせに基づいて算出することができる。また、アクチュエータ400が、例えばオルタネータである場合、発生可能な制動力を、定格、バッテリー温度、バッテリー充電量(SOC)、他の制御系統からの充放電要求値等の1つあるいは組み合わせに基づいて算出することができる。また、アクチュエータ400が、例えばエンジンである場合、触媒暖機状態、他の制御系統からの燃料カット要求等の1つあるいは組み合わせに基づいて算出することができる。また、アクチュエータ400が、例えば変速機である場合、ダウンシフト時に想定される、エンジン回転数に応じて発生する騒音のレベル、他の制御系統からのギアシフト要求等の1つあるいは組み合わせに基づいて一定の精度で算出することができる。また、アクチュエータ400はこれらに限らず、他の機器であってもよく、また発生可能な制動力は、上述した要因以外の要因に基づいて算出してもよい。各アクチュエータ400が備える算出部は、それぞれ、算出した発生可能な制動力を、制動力制御装置100に通知する。このような、発生可能な制動力の算出および通知は、アクチュエータ400が備える算出部が、随時行ってもよいし制動力制御装置100からの要求に応じて行ってもよい。このように、アクチュエータ400がそれぞれ備える算出部が、そのアクチュエータ400の特性、状態等に基づいて発生可能な制動力を算出することにより、各アクチュエータ400の発生可能な制動力を精度よく算出することができる。

【0017】

(ステップS105) : 制動力配分制御部13は、各アクチュエータ400が備える算出部が算出した発生可能な制動力と、目標制動力算出部12が算出した目標制動力に基づいて、各アクチュエータ400に配分制動力を割り当てる。各アクチュエータ400に割り当てる配分制動力は、例えば、そのアクチュエータ400が発生可能な制動力以下であり、各配分制動力の和が目標制動力となるように定められる。すなわち、各配分制動力は、以下の式(1)の制約式を満たしつつ、式(2)を満たすように定められる。

【0018】

式(1) :

アクチュエータ400-1の配分制動力 $\leq$ アクチュエータ400-1が発生可能な制動力,
 アクチュエータ400-2の配分制動力 $\leq$ アクチュエータ400-2が発生可能な制動力,
 ... ,
 アクチュエータ400-Nの配分制動力 $\leq$ アクチュエータ400-Nが発生可能な制動力

【0019】

式(2) :

アクチュエータ400-1の配分制動力
 + アクチュエータ400-2の配分制動力
 + ...
 + アクチュエータ400-Nの配分制動力
 = 目標制動力

【0020】

なお、式(1)においては、各アクチュエータ400の配分制動力に、制約として上限値のみを設け、下限値を0と仮定した。しかし、各アクチュエータ400は、他の制御系統からの要求に応じて、制動力の下限値が0より大きいという制約も発生しうる。例えば、オルタネータにおいては、バッテリーの蓄電量が低下しているときに電源の制御系統から高優先度で発電をするよう要求を受け、要求に応じて発電を行うことによって制動力が発生する場合がある。制動力配分制御部13は、各アクチュエータ400が備える算出部が

算出した発生可能な制動力として、このような下限値も取得し、各配分制動力を、上述の式（１）、（２）を満たし、さらに、以下の式（３）を満たすように定めてもよい。

【００２１】

式（３）：

アクチュエータ４００－１の制動力の下限値 $\leq$ アクチュエータ４００－１の配分制動力，
アクチュエータ４００－２の制動力の下限値 $\leq$ アクチュエータ４００－２の配分制動力，
…，

アクチュエータ４００－Ｎの制動力の下限値 $\leq$ アクチュエータ４００－Ｎの配分制動力

【００２２】

また、各アクチュエータ４００に対して、所定の制御方針に基づいて優先度を設け、優先度の順に、配分制動力を割り当てるアクチュエータ４００および配分制動力の値を決定してもよい。すなわち、優先度の高いアクチュエータ４００から順に上記の各式を満たす範囲でなるべく大きな配分制動力を割り当て、優先度の低いアクチュエータ４００には、なるべく小さな配分制動力を割り当てるようにしてもよい。例えば、耐久性が高いほど、燃費が低くなるほど、あるいは、制動力を継続的に発生できる期間が長いほど、優先度が高くなるよう定めることができる。

【００２３】

アクチュエータ４００は、変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキのなかでは、一般的に、走行中は常時動作し、大きな力を発生、伝達するエンジンや変速機は、とくに高い耐久性を有する。一例として、耐久性が高いほうから、変速機（ギアシフトダウン）、エンジン（燃料カット）、オルタネータ（発電）、ブレーキとすると、優先度も高いほうから変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキの順とすることができる。

【００２４】

アクチュエータ４００は、一時的に制動力を発生させにくくなる特性を有するものがある。制動力発生の確実性を得るため、任意のタイミングで制動力を発生させられる可能性が高いアクチュエータ４００ほど、上述の優先度を高くしてもよい。例えば、変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキのなかでは、一般的に、制動力を発生させること自体を主目的として設計され、制動力の発生を抑制すべき要因がないブレーキが、最も任意のタイミングで制動力を発生させられる可能性が高い。一例として、任意のタイミングで制動力を発生させられる可能性が高いほうから、ブレーキ、変速機、エンジン、オルタネータとすると、優先度も高いほうからブレーキ、変速機、エンジン、オルタネータの順とすることができる。

【００２５】

また、制動力を効果的に得るため、発生可能な制動力（制動トルク量）が大きいアクチュエータ４００ほど、上述の優先度を高くしてもよい。例えば、変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキのなかでは、一般的に、制動力を発生させること自体を主目的として設計されたブレーキが、最も大きな制動力を発生させられる。また、変速機、エンジンは、内部部品の機械的抵抗が、オルタネータより大きく、オルタネータより大きな制動力を発生させることができる。一例として、大きな制動力を発生させられる可能性が高いほうから、ブレーキ、変速機、エンジン、オルタネータとすると、優先度も高いほうからブレーキ、変速機、エンジン、オルタネータの順とすることができる。

【００２６】

また、制動力を精度よく得るため、制動力を精度よく制御しやすいアクチュエータ４００ほど、上述の優先度を高くしてもよい。例えば、変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキのなかでは、一般的に、制動力を発生させること自体を主目的として設計されたブレーキが、所望の制動力を最も精度よく発生させられる可能性が高い。また、変速機、オルタネータは、それぞれギア比、発電量を段階的に変化させることで、エンジンの燃料カットよりは制動力を段階的に制御できる。一例として、制動力を精度よく発生させられる可能性が高いほうから、ブレーキ、変速機、オルタネータ、エンジンとすると、優先度も高いほうからブレーキ、変速機、オルタネータ、エンジンの順とすることができる。

【0027】

また、制動力を安定的に得るため、外乱の影響を受けにくく特性が安定しているアクチュエータ400ほど、上述の優先度を高くしてもよい。例えば、変速機、エンジン、ブレーキ、オルタネータのなかでは、一般的に、変速機の制動力はギア比に応じて定まり、比較的他の要因の影響を受けにくい。また、オルタネータはバッテリーの温度による充放電能力の差異等によって動作特性が変化しやすい。一例として、外乱の影響を受けにくく特性が安定している可能性が高いほうから、変速機、エンジン、ブレーキ、オルタネータとすると、優先度も高いほうから変速機、エンジン、ブレーキ、オルタネータの順とすることができる。

【0028】

また、燃費向上あるいは燃費悪化抑制のため、燃費への悪影響の小さいアクチュエータ400ほど、上述の優先度を高くしてもよい。例えば、変速機、エンジン、ブレーキ、オルタネータのなかでは、一般的に、エンジンにおける燃料カットや、オルタネータによる回生発電は、むしろ燃費向上に寄与する。一例として、燃費への悪影響の可能性の小さいほうから、エンジン、オルタネータ、変速機、ブレーキとすると、優先度も高いほうからエンジン、オルタネータ、変速機、ブレーキの順とすることができる。

【0029】

以上の優先順位は例であって、優先順位や配分制動力の決定方法は限定されない。優先順位は、例えば高いほうからエンジン、変速機、オルタネータ、ブレーキとしてもよい。この優先順位によれば、例えば、エンジンと変速機とを優先的に用いて、エンジンの燃料カットによって燃費悪化を抑制しつつ、変速機によって安定的、効果的に制動力を発生させることができる。また、優先順位は、車種や運転モード等に応じて設定してもよい。例えば、低燃費モードにおいては、優先度を燃費への悪影響の小さいほうからエンジン、オルタネータ、変速機、ブレーキの順に設定し、他のモードにおいては、優先度を耐久性が高いほうから変速機、エンジン、オルタネータ、ブレーキの順に設定してもよい。

【0030】

(ステップS106)：制動力配分制御部13は、各アクチュエータ400に、割り当てた配分制動力を発生させるよう指示を行う。

【0031】

(ステップS107)：各アクチュエータ400は、指示に応じて配分制動力を発生させる。

【0032】

以上のシーケンスは、例えば、ユーザーがアクセル操作またはブレーキ操作を行って惰行状態が解除されることにより終了するが、それまでは、ステップS102からステップS106までの処理が繰り返され、車両の速度等に応じた制動力制御が継続される。また、惰行状態解除後に再び惰行運転が行われるとステップS101からの処理が再度実行される。また、車両が電気自動車である場合は、アクチュエータとしてエンジン等の代わりにモータを用いればよい。また、本開示に係る制動力制御システムの各部の構成は、本実施形態に限定されず、車両の制動力を発生させることが可能な複数のアクチュエータと、車両の状態に基づいて目標制動力を算出する目標制動力算出部と、車両の走行中に、アクセル操作が行われず、かつブレーキ操作が行われていない場合、各アクチュエータに割り当てる配分制動力を、これらの和が前記目標制動力となるように決定し、各アクチュエータに配分制動力を発生させる制御を行う制動力配分制御部との機能が実現できれば多様に変形することができる。また、複数のアクチュエータ400は、車両が備える制動力発生可能な機能部であれば、例示したブレーキ、オルタネータ、エンジン、変速機以外であってもよく、2つ以上であれば組合せは限定されない。

【0033】

また、制動力制御システム10の外部の機器として、車両の運動を統括的に管理、制御する運動マネージャと呼ばれる車載機器を車両が備えている場合、制動力制御システム10は、目標制動力を、制動力(N)等の形式で運動マネージャから受け取ってもよい。

10

20

30

40

50

【0034】

この場合、制動力制御システム10自体は、目標制動力の算出をしなくてよいので、情行状態検知部11、目標制動力算出部12を備えなくてよい。また、制動力制御システム10は、ブレーキペダルセンサ201、アクセル開度センサ202、センサ／ECU群203等から情報を取得しなくてよい。この構成においては、制動力配分制御部13が、現在発生可能な制動力(N)の範囲(アベイラビリティ)を、運動マネージャに通知する。

【0035】

運動マネージャは、例えば、運転支援のため各種センサの情報等に基づいて車両の加減速等を決定する機能を有する1つ以上のさらに他の車載機器から、加速度(m/s^2)等の形式で加減速要求を受け取り、これと少なくともアベイラビリティとに基づいて、アベイラビリティの範囲内で、目標制動力を決定する。

10

【0036】

制動力配分制御部13は、このようにして、運動マネージャから目標制動力を取得する。このような構成にすると、制動力制御システム10は、独自に目標制動力を算出しなくても、各種運転支援を行う他の車載機器からの加減速要求と整合のとれた目標制動力を受け取ることができる。これにより、処理の重複をなくし、また、設計、実装を容易化でき、さらに将来の運転支援機能の拡充にも対応しやすくなる。このように制動力制御システム10は、運動マネージャを前提とする統合的な運転支援システムの一部として実装されてもよい。

【0037】

20

<効果>

本開示によれば、車両の情行状態において、車両の各種状態に基づいてユーザーが期待する好適な目標制動力を推定し、目標制動力が達成されるように、複数のアクチュエータを協調制御して制動力を発生させることができるので、好適な制動力制御を行うことができる。

【0038】

なお、本開示は、制動力制御装置およびアクチュエータを含む制動力制御システムとして捉えるだけでなく、制動力制御装置およびそのコンピューターが実行する方法、プログラム、プログラムを記憶したコンピューター読み取り可能な非一時的な記録媒体または、制動力制御システムを搭載した車両として捉えることも可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0039】

本開示は、車両等の制動力制御システムに有用である。

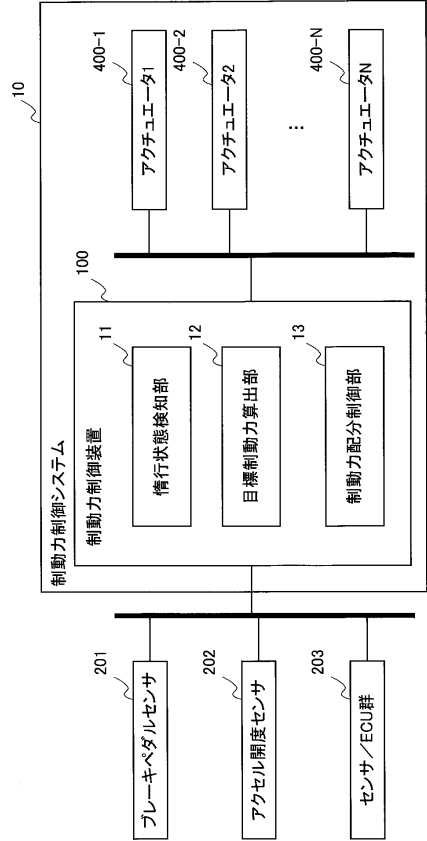
【符号の説明】

【0040】

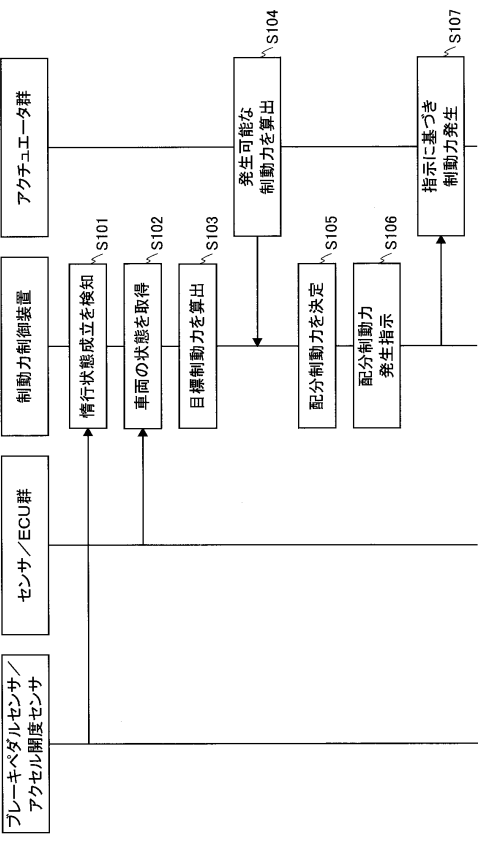
- 10 制動力制御システム
- 11 情行状態検知部
- 12 目標制動力算出部
- 13 制動力配分制御部
- 100 制動力制御装置
- 201 ブレーキペダルセンサ
- 202 アクセル開度センサ
- 203 センサ／ECU群
- 400 アクチュエータ

40

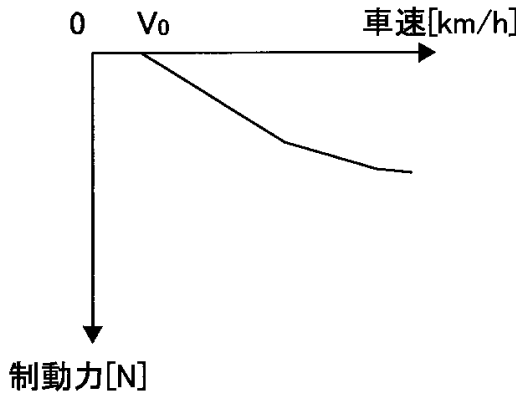
【図面】
【図 1】



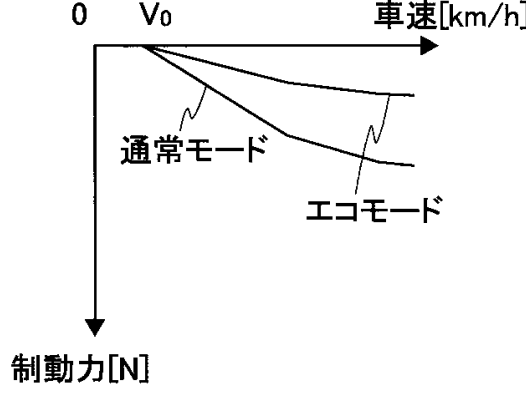
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

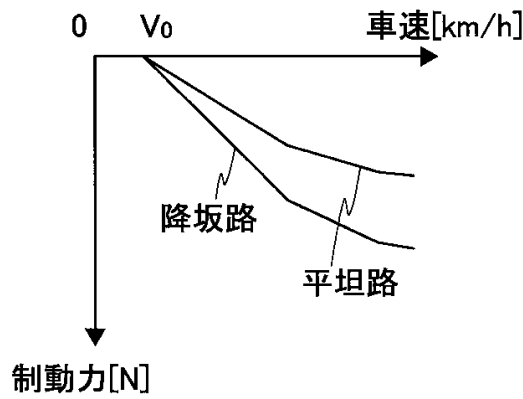
20

30

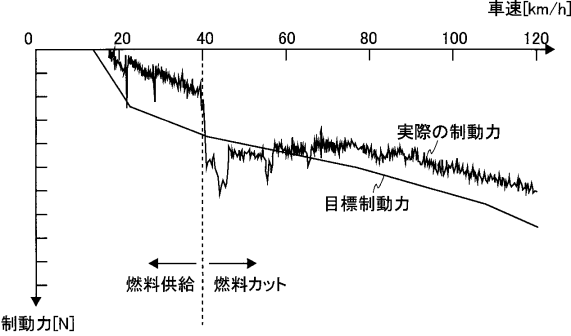
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W	10/11	(2012.01)	B 6 0 W	10/11	
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 W	10/06	
B 6 0 W	10/30	(2006.01)	B 6 0 W	10/30	
B 6 0 T	7/12	(2006.01)	B 6 0 T	7/12	B
F 1 6 H	59/18	(2006.01)	B 6 0 T	7/12	F
F 1 6 H	59/54	(2006.01)	F 1 6 H	59/18	
F 1 6 H	61/21	(2006.01)	F 1 6 H	59/54	
F 1 6 H	63/50	(2006.01)	F 1 6 H	61/21	
F 0 2 D	29/02	(2006.01)	F 1 6 H	63/50	
			F 0 2 D	29/02	3 4 1

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 光谷 典丈

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中野 裕規

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 藤村 泰智

(56)参考文献

特開2013-105456 (JP, A)
 特開2009-210510 (JP, A)
 特開2018-016169 (JP, A)
 特開2015-020705 (JP, A)
 国際公開第2013/030923 (WO, A1)
 特開2017-028771 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 6 0 W **10/00** ~ **10/30**
B 6 0 W **30/00** ~ **50/16**
B 6 0 T **7/12** ~ **8/1769**
F 1 6 H **59/18**
F 1 6 H **59/54**
F 1 6 H **61/21**
F 1 6 H **63/50**
F 0 2 D **29/00** ~ **29/02**