

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成30年2月22日(2018.2.22)

【公開番号】特開2016-131459(P2016-131459A)

【公開日】平成28年7月21日(2016.7.21)

【年通号数】公開・登録公報2016-043

【出願番号】特願2015-4938(P2015-4938)

【国際特許分類】

B 6 0 L 15/40 (2006.01)

【F I】

B 6 0 L 15/40 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年1月10日(2018.1.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に設けられる自動列車運転装置であって、

停止限界位置に前記車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間当たりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御し、

前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出し、

現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出し、

前記現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、

前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、

前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、

前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする速度制御部、

を備える自動列車運転装置。

【請求項 2】

前記速度制御部は、

前記車両の加速度と前記車両の質量とに基づいて、実効トルクを算出する、

請求項 1 に記載の自動列車運転装置。

【請求項 3】

前記速度制御部は、

前記加速度がマイナスの加速度である場合には、前記回生ブレーキと前記回生ブレーキ以外の制動手段のうちの少なくとも一方を用いて前記車両の速度を制御する、

請求項 2 に記載の自動列車運転装置。

【請求項 4】

前記実効トルクと速度変化とに基づいて、走行抵抗を推定する外乱推定部、
を備える請求項 2 または請求項 3 に記載の自動列車運転装置。

【請求項 5】

車両に設けられる自動列車運転装置であって、

回生ブレーキの減少速度と速度との関係を示すブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御し、

ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出し、

現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出し、

前記車両の現在時刻と速度とを基準とした所定の目標時刻までの時間以降において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、

前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、

前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、

前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする速度制御部を備え、

前記速度制御部は、

速度上限を外部装置から取得し、

前記速度制御部は、

前記速度上限よりも低い目標速度パターンとして一定速度で走行する第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い目標速度パターンとして停止限界位置に向けて減速走行する第二目標速度パターンを算出し、

前記速度制御部は、

現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出し、

前記速度制御部は、

現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する次のタイミングの前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、

前記速度制御部は、

前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、

前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、

前記速度制御部は、

前記第一制御遷移パターンと前記第二制御遷移パターンとを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする、

自動列車運転装置。

【請求項 6】

停止限界位置に車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間あたりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御することと、

前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限より

も低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出することと、

現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出することと、

現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出することと、

前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出することと、

前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出することと、

前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とすることと、

を含む自動列車制御方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

停止限界位置に車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間当たりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御することと、

前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出することと、

現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出することと、

現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出することと、

前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出することと、

前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出することと、

前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とすることと、

を実行させるプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の第1の態様によれば、自動列車運転装置は、車両に設けられる自動列車運転装置であって、停止限界位置に前記車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間当たりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御し、前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出し、現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パ

ターンを算出し、前記現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする速度制御部、を備える。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第2の態様によれば、第2の態様の自動列車運転装置において、前記速度制御部は、前記車両の加速度と前記車両の質量とに基づいて、実効トルクを算出する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第3の態様によれば、第2の態様の自動列車運転装置において、前記速度制御部は、前記加速度がマイナスの加速度である場合には、前記回生ブレーキと前記回生ブレーキ以外の制動手段のうちの少なくとも一方を用いて前記車両の速度を制御する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第4の態様によれば、第2の態様または第3の態様の自動列車運転装置は、前記実効トルクと速度変化とに基づいて、走行抵抗を推定する外乱推定部、を備える。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

本発明の第5の態様によれば、自動列車運転装置は、車両に設けられる自動列車運転装置であって、回生ブレーキの減少速度と速度との関係を示すブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御し、ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出し、現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出し、前記車両の現在時刻と速度とを基準とした所定の目標時刻までの時間以降において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする速度制御部を備え、前記速度制御部は、速度上限を外部装置から取得し、前記速度制御部は、前記速度上限よりも低い目標速度パターンとして一定速度で走行する第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い目標速度パターンとして停止限界位置に向けて減速走行する第二目標速度パターンを算出し、前記速度制御部は、現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出し、前記速度制御部は、現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する次のタイミングの前記車両の第二制御遷移パターンを算出し、前記速度制御部は、前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出し、前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出し、前記速度制御部は、前記第一制御遷移パターンと前記第二制御遷移パターンとを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とする。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 4 】

本発明の第6の態様によれば、自動列車制御方法は、停止限界位置に車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間当たりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御することと、前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出することと、現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出することと、現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出することと、前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出することと、前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出することと、前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とすることと、を含む。

【 手 続 補 正 1 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

本発明の第7の態様によれば、プログラムは、コンピュータに、停止限界位置に車両が接近したことの通知を外部装置より受けた場合であって、前記車両の速度と前記速度となった時に回生ブレーキの最大ブレーキ力で減速する制御を行った場合の単位時間当たりに減少する速度との関係を示すブレーキ力特性において回生ブレーキのブレーキ力特性がブレーキ力特性減少速度以上となることにより減少する前記ブレーキ力特性減少速度以上で前記車両が走行している場合において、回生ブレーキのブレーキ力特性を用いて算出した目標速度パターンに基づく前記車両の速度に応じた回生ブレーキのみの制動力を用いて前記車両の速度の減速を制御することと、前記ブレーキ力特性減少速度以上の速度上限を外部装置から取得し、前記速度上限よりも低い一定速度を示す第一目標速度パターンを算出し、前記速度上限よりも低い停止限界位置に向けた減速を示す第二目標速度パターンを算出することと、現在時刻を基準とした所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第一目標速度パターンに一致する前記車両の第一制御遷移パターンを算出することと、現在時刻を基準に所定の時間が経過した目標時刻において前記車両の速度が前記第二目標速度パターンに一致する前記車両の第二制御遷移パターンを算出することと、前記第一制御遷移パターンに基づいて前記車両の第一加速度を算出することと、前記第二制御遷移パターンに基づいて前記車両の第二加速度を算出することと、前記第一加速度と前記第二加速度とを比較し、低い方の加速度を前記車両の加速度とすることと、を実行させる。