

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5999329号
(P5999329)

(45) 発行日 平成28年9月28日 (2016. 9. 28)

(24) 登録日 平成28年9月9日 (2016. 9. 9)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 0 T 7/12 (2006. 01) B 6 0 T 7/12
B 6 0 T 7/20 (2006. 01) B 6 0 T 7/20

請求項の数 6 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-158579 (P2012-158579) (22) 出願日 平成24年7月17日 (2012. 7. 17) (65) 公開番号 特開2014-19257 (P2014-19257A) (43) 公開日 平成26年2月3日 (2014. 2. 3) 審査請求日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)</p>	<p>(73) 特許権者 303002158 三菱ふそうトラック・バス株式会社 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号 (74) 代理人 100090022 弁理士 長門 侃二 (72) 発明者 小関 哲郎 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地12 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 審査官 竹村 秀康</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トレーラ車両の坂道発進補助装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用動力源を搭載した牽引側のトラクタと荷物を搭載する被牽引側のトレーラとを任意に角度変更し得るように連結してなるトレーラ車両において、

上記トラクタ側に設けられた検出手段の検出情報に基づき該トラクタが位置している路面の勾配を推定する路面勾配推定手段と、

上記トレーラ車両の重量を推定する車両重量推定手段と、

上記トレーラ車両の走行中に該トレーラ車両の移動距離を計測する計測手段と、

上記トレーラ車両の走行中において上記路面勾配推定手段による推定路面勾配が上記車両重量推定手段による車両重量に基づき閾値として設定された第1の判定値以上になったときに発進段として低ギヤ側の坂路変速段を選択し、その後上記推定路面勾配が上記第1の判定値未満まで低下してから上記計測手段の計測に基づき上記トレーラ車両の移動距離が予め設定された移動判定値に達したと判定したときに、上記発進段として高ギヤ側の平路変速段を選択する発進段選択手段と、

上記トレーラ車両の停車時に制動装置を作動させて該トレーラ車両を制動状態に保持し、その後の発進時に上記制動装置の制動を解除する坂道発進補助手段と、

上記発進段選択手段により選択された発進段に基づき上記坂道発進補助手段による制動解除タイミングを算出し、該発進段として上記坂路変速段が選択されているときには、上記平路変速段が選択されているときに比較して上記制動解除タイミングを遅延させる制動解除タイミング設定手段とを備え、上記移動判定値は、上記トレーラ車両のホイールベ

10

20

スとして設定され、該移動判定値に基づき上記発進段選択手段が上記平路変速段の選択を判定し、該発進段選択手段により選択された発進段に基づき上記制動解除タイミング設定手段が制動解除タイミングを設定することを特徴とするトレーラ車両の坂道発進補助装置

【請求項 2】

走行用動力源を搭載した牽引側のトラクタと荷物を搭載する被牽引側のトレーラとを任意に角度変更し得るように連結してなるトレーラ車両において、

上記トラクタ側に設けられた検出手段の検出情報に基づき該トラクタが位置している路面の勾配を推定する路面勾配推定手段と、

上記トレーラ車両の重量を推定する車両重量推定手段と、

上記トレーラ車両の走行中に該トレーラ車両の移動距離を計測する計測手段と、

上記トレーラ車両の走行中において上記路面勾配推定手段による推定路面勾配が上記車両重量推定手段による車両重量に基づき閾値として設定された第 1 の判定値以上になったときに発進段として低ギヤ側の坂路変速段を選択し、その後上記推定路面勾配が上記第 1 の判定値未満まで低下してから上記計測手段の計測に基づき上記トレーラ車両の移動距離が予め設定された移動判定値に達したと判定したときに、上記発進段として高ギヤ側の平路変速段を選択する発進段選択手段と、

上記トレーラ車両の停車時に制動装置を作動させて該トレーラ車両を制動状態に保持し、その後の発進時に上記制動装置の制動を解除する坂道発進補助手段と、

上記発進段選択手段により選択された発進段に基づき上記坂道発進補助手段による制動解除タイミングを算出し、該発進段として上記坂路変速段が選択されているときには、上記平路変速段が選択されているときに比較して上記制動解除タイミングを遅延させる制動解除タイミング設定手段とを備え、上記計測手段は、上記トレーラ車両の移動距離の計測中に該トレーラ車両が後退したときに、該後退距離を上記移動距離から減算し、減算後の移動距離に基づき上記発進段選択手段が上記平路変速段の選択を判定し、該発進段選択手段により選択された発進段に基づき上記制動解除タイミング設定手段が制動解除タイミングを設定することを特徴とするトレーラ車両の坂道発進補助装置。

【請求項 3】

上記制動解除タイミング設定手段は、上記発進段選択手段による平路変速段の選択時には、上記制動解除タイミングを予め平路変速段に対応して設定された早めのタイミングとし、上記坂路変速段の選択時には、上記制動解除タイミングを予め坂路変速段に対応して設定された遅めのタイミングとすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のトレーラ車両の坂道発進補助装置。

【請求項 4】

上記坂路変速段は、予め上記第 1 の判定値よりも急勾配側の値に設定された第 2 の判定値を境界として切り換えられる低ギヤ側の第 1 坂路変速段と高ギヤ側の第 2 坂路変速段とからなり、

上記発進段選択手段は、上記推定路面勾配が上記第 2 の判定値以上のときには上記発進段として第 1 坂路変速段を選択し、上記推定路面勾配が上記第 2 の判定値未満のときには上記発進段として第 2 坂路変速段を選択し、その後上記推定路面勾配が上記第 1 の判定値未満まで低下してから上記移動距離が移動判定値に達したと判定すると、上記発進段として平路変速段を選択し、

上記制動解除タイミング設定手段は、上記発進段選択手段による第 2 坂路変速段の選択時には、上記制動解除タイミングを予め第 2 坂路変速段に対応して設定された早めのタイミングとし、上記第 1 坂路変速段の選択時には、上記制動解除タイミングを予め第 1 坂路変速段に対応して設定された遅めのタイミングとすることを特徴とする請求項 3 記載のトレーラ車両の坂道発進補助装置。

【請求項 5】

上記第 1 の判定値は、予め急勾配側の値として設定された第 1 のダウン側判定値、及び緩勾配側の値として設定された第 1 のアップ側判定値からなり、

上記発進段選択手段は、上記第1のダウン側判定値に基づき上記坂路変速段を選択し、上記第1のアップ側判定値に基づき上記平路変速段を選択することを特徴とする請求項1乃至4の何れか記載のトレーラ車両の坂道発進補助装置。

【請求項6】

上記トレーラ車両のイグニションスイッチがオフ操作されたとき、その時点で上記発進段選択手段により発進段として選択されている変速段を記憶する記憶手段を備え、

上記発進段選択手段は、上記イグニションスイッチのオン操作時には上記記憶手段に記憶されている変速段を発進段として選択することを特徴とする請求項1乃至5の何れか記載のトレーラ車両の坂道発進補助装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はトレーラ車両の坂道発進補助装置に係り、詳しくは登坂路での一時的な停車時に車両を制動状態に保持して、その後の発進時には、トラクタ側に設けた検出手段により推定した路面勾配に基づくタイミングで自動的に制動を解除するトレーラ車両の坂道発進補助装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、坂道発進時のブレーキ操作の煩わしさを解消するために、登坂路での一時的な停車時に車両の制動装置を自動的に作動及び停止させる坂道発進補助装置を備えた車両が実用化されている。この種の坂道発進補助装置は、例えば車両の停車時にブレーキ系の油圧ラインを遮断することにより、運転者のブレーキ操作の中止後も油圧ラインを高圧に保持して制動を継続させ、その後の発進時には油圧ラインを開放して制動を解除するように構成されている（例えば、特許文献1参照）。

登坂路で車両を円滑に発進させるには制動解除のタイミングが重要であり、制動解除のタイミングが早過ぎると車両が後ずさりし、逆に制動解除のタイミングが遅過ぎると、駆動力と制動力との拮抗が生じて無駄な燃料消費の要因になる。上記特許文献1の技術では、路面勾配及びエアスペンションの空気圧変化に基づき制動解除のタイミングを判定している。路面勾配に関しては、急勾配では車両の後ずさりが発生し易くなることを鑑みて、路面勾配が急であるほど制動解除のタイミングを遅らせることにより、駆動力が十分に増加するまで制動を継続させている。例えば路面勾配は、車両に搭載した加速度センサの検出情報などに基づき車両が停車するまでの走行中に推定している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-81072号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両が停車する登坂路は単一の路面勾配のものばかりでなく、例えば図9に示すように異なる2種の路面勾配にまたがって停車する場合もある。一般的な車両ではこれらの2種の路面勾配を平均化した姿勢で停車することから、例えば上記加速度センサの検出情報から推定した路面勾配に基づき適切な制動解除のタイミングを判定可能であり、何ら問題は生じない。

ところが、トレーラ車両では、牽引側のトラクタAと被牽引側のトレーラBとがピッチング方向、ヨーイング方向及びローリング方向に角度変更可能に連結されている。このため、異なる2種の路面勾配にまたがって車両が停車した場合には、トラクタA側とトレー

50

ラB側とがピッチング方向において異なる姿勢とり、相互の路面勾配が相違することになる。そして、この種のトレーラ車両は、輸送依頼されたトレーラBをトラクタAに連結して牽引・走行する稼働形態を採っているため、主体となるトラクタA側に上記加速度センサが装備されている。

【0005】

このため、トラクタA側のピッチング方向の姿勢に基づきトラクタA側が位置する路面の勾配がトレーラ車両全体の路面勾配として推定され、トレーラB側が位置する路面勾配については一切考慮されない。よって、上記特許文献1の技術では、不適切な路面勾配の推定に起因して誤ったタイミングで制動解除されてしまうという問題を引き起こす。

例えば、図9に示すようにトラクタA側を平坦路に位置させた姿勢で停車すると、加速度センサの検出情報から緩やかな路面勾配(ほぼ0)が推定されるものの、車両全体が受ける路面勾配は急であるため、制動解除のタイミングが早過ぎてしまう。

【0006】

このように特許文献1の技術では、トレーラ車両の特殊な事情を配慮していないため、適切な路面勾配の推定、ひいては適切なタイミングでの制動解除を実現できないという問題があった。

その対策として、トレーラB側にも加速度センサを設けることが考えられる。しかし、トレーラ車両は上記のような稼働形態であるため、トラクタAに連結されるトレーラBを特定できず、また市場の全てのトレーラBに加速度センサを装備することも現実的に不可能である。よって、従来から抜本的な対策が要望されていた。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、トレーラ側に加速度センサなどの検出手段を設けることなく、トラクタ側に装備した検出手段により推定した路面勾配に基づき、登坂路での停車に伴う制動保持を適切なタイミングで解除することができるトレーラ車両の坂道発進補助装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、走行用動力源を搭載した牽引側のトラクタと荷物を搭載する被牽引側のトレーラとを任意に角度変更し得るように連結してなるトレーラ車両において、トラクタ側に設けられた検出手段の検出情報に基づきトラクタが位置している路面の勾配を推定する路面勾配推定手段と、トレーラ車両の重量を推定する車両重量推定手段と、トレーラ車両の走行中にトレーラ車両の移動距離を計測する計測手段と、トレーラ車両の走行中において路面勾配推定手段による推定路面勾配が車両重量推定手段による車両重量に基づき閾値として設定された第1の判定値以上になったときに発進段として低ギヤ側の坂路変速段を選択し、その後推定路面勾配が第1の判定値未満まで低下してから計測手段の計測に基づきトレーラ車両の移動距離が予め設定された移動判定値に達したと判定したときに、発進段として高ギヤ側の平路変速段を選択する発進段選択手段と、トレーラ車両の停車時に制動装置を作動させてトレーラ車両を制動状態に保持し、その後の発進時に制動装置の制動を解除する坂道発進補助手段と、発進段選択手段により選択された発進段に基づき坂道発進補助手段による制動解除タイミングを算出し、発進段として坂路変速段が選択されているときには、平路変速段が選択されているときに比較して制動解除タイミングを遅延させる制動解除タイミング設定手段とを備えたものである。

さらに、移動判定値が、トレーラ車両のホイールベースとして設定され、移動判定値に基づき発進段選択手段が平路変速段の選択を判定し、発進段選択手段により選択された発進段に基づき制動解除タイミング設定手段が制動解除タイミングを設定するものである。

【0008】

請求項2の発明は、走行用動力源を搭載した牽引側のトラクタと荷物を搭載する被牽引側のトレーラとを任意に角度変更し得るように連結してなるトレーラ車両において、トラクタ側に設けられた検出手段の検出情報に基づきトラクタが位置している路面の勾配を推定する路面勾配推定手段と、トレーラ車両の重量を推定する車両重量推定手段と、トレー

10

20

30

40

50

ラ車両の走行中にトレーラ車両の移動距離を計測する計測手段と、トレーラ車両の走行中において路面勾配推定手段による推定路面勾配が車両重量推定手段による車両重量に基づき閾値として設定された第1の判定値以上になったときに発進段として低ギヤ側の坂路変速段を選択し、その後に推定路面勾配が第1の判定値未満まで低下してから計測手段の計測に基づきトレーラ車両の移動距離が予め設定された移動判定値に達したと判定したときに、発進段として高ギヤ側の平路変速段を選択する発進段選択手段と、トレーラ車両の停車時に制動装置を作動させてトレーラ車両を制動状態に保持し、その後の発進時に制動装置の制動を解除する坂道発進補助手段と、発進段選択手段により選択された発進段に基づき坂道発進補助手段による制動解除タイミングを算出し、発進段として坂路変速段が選択されているときには、平路変速段が選択されているときに比較して制動解除タイミングを遅延させる制動解除タイミング設定手段とを備え、計測手段は、トレーラ車両の移動距離の計測中にトレーラ車両が後退したときに、後退距離を移動距離から減算し、減算後の移動距離に基づき発進段選択手段が平路変速段の選択を判定し、発進段選択手段により選択された発進段に基づき制動解除タイミング設定手段が制動解除タイミングを設定するものである。

10

【0009】

請求項3の発明は、請求項1または2において、制動解除タイミング設定手段が、発進段選択手段による平路変速段の選択時には、制動解除タイミングを予め平路変速段に対応して設定された早めのタイミングとし、坂路変速段の選択時には、制動解除タイミングを予め坂路変速段に対応して設定された遅めのタイミングとするものである。

20

【0010】

請求項4の発明は、請求項3において、坂路変速段が、予め第1の判定値よりも急勾配側の値に設定された第2の判定値を境界として切り換えられる低ギヤ側の第1坂路変速段と高ギヤ側の第2坂路変速段とからなり、発進段選択手段が、推定路面勾配が第2の判定値以上のときには発進段として第1坂路変速段を選択し、推定路面勾配が第2の判定値未満のときには発進段として第2坂路変速段を選択し、その後に推定路面勾配が第1の判定値未満まで低下してから移動距離が移動判定値に達したと判定すると、発進段として平路変速段を選択し、制動解除タイミング設定手段が、発進段選択手段による第2坂路変速段の選択時には、制動解除タイミングを予め第2坂路変速段に対応して設定された早めのタイミングとし、第1坂路変速段の選択時には、制動解除タイミングを予め第1坂路変速段に対応して設定された遅めのタイミングとするものである。

30

【0011】

請求項5の発明は、請求項1乃至4において、第1の判定値が、予め急勾配側の値として設定された第1のダウン側判定値、及び緩勾配側の値として設定された第1のアップ側判定値からなり、発進段選択手段が、第1のダウン側判定値に基づき坂路変速段を選択し、第1のアップ側判定値に基づき平路変速段を選択するものである。

請求項6の発明は、請求項1乃至5において、トレーラ車両のイグニションスイッチがオフ操作されたとき、その時点で発進段選択手段により発進段として選択されている変速段を記憶する記憶手段を備え、発進段選択手段が、イグニションスイッチのオン操作時には記憶手段に記憶されている変速段を発進段として選択するものである。

40

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように請求項1の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、トレーラ車両の走行中において、推定路面勾配が車両重量に基づく第1の判定値以上になったときに発進段として坂路変速段を選択し、その後に推定路面勾配が第1の判定値未満まで低下してからトレーラ車両の移動距離が移動判定値に達した時点で、発進段として平路変速段を選択する一方、トレーラ車両の停車時には制動装置により制動状態に保持し、その後の発進時に制動を解除すると共に、このときの制動解除タイミングを、坂路変速段の選択時には平路変速段の選択時に比較して遅延させるようにした。

【0013】

50

トラクタ側が登坂路に侵入してからトラクタ側が登坂路を脱して移動判定値だけ走行するまでの期間中には、トラクタ側またはトレーラ側の少なくとも一方が登坂路の路面勾配の影響を受けており、このとき発進段として低ギヤ側の坂路変速段が選択される。また、上記期間の前後では、トラクタ側及びトレーラ側の何れも路面勾配の影響を受けておらず、発進段として高ギヤ側の平路変速段が選択される。

一方、登坂路でトレーラ車両が停車すると、制動装置により制動状態が保持され、その後の発進時に制動装置の制動が解除される。そして、上記のように車両重量及び登坂路の路面勾配を反映して発進段が選択されるため、その発進段に応じて適切に制動解除タイミングを設定できる。結果として、トレーラ側に加速度センサなどの検出手段を設けることなく、トラクタ側に装備した検出手段により推定した路面勾配に基づき、登坂路での停車に伴う制動保持を適切なタイミングで解除することができる。

10

【0014】

さらに、請求項1の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、加えて、移動判定値を、トレーラ車両のホイールベースとして設定するようにした。

トラクタ側が登坂路から脱してからホイールベース相当分だけ走行すれば、トラクタに追従してトレーラ側も登坂路から脱したものと推測できる。よって、坂路変速段と平路変速段とをよりの確に選択でき、ひいては適切なタイミングで制動解除することができる。

請求項2の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、トレーラ車両の移動距離の計測中にトレーラ車両が後退したときに、後退距離を移動距離から減算するようにした。

20

従って、トラクタが登坂路を脱した後で一時的に後退した場合であっても適切な移動距離を算出できる。よって、坂路変速段と平路変速段とをよりの確に選択でき、ひいては適切なタイミングで制動解除することができる。

【0015】

請求項3の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、請求項1または2に加えて、平路変速段の選択時には、制動解除タイミングを平路変速段に対応する早めのタイミングとし、坂路変速段の選択時には、坂路変速段に対応する遅めのタイミングとするようにした。

従って、選択された発進段に応じて適切な制動解除タイミングを設定でき、ひいては適切なタイミングで制動解除することができる。

30

【0016】

請求項4の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、請求項3に加えて、第2の判定値を境界として坂路変速段を低ギヤ側の第1の坂路変速段と高ギヤ側の第2の坂路変速段とに分け、路面勾配が第2の判定値以上のときには第1坂路変速段を選択し、推定路面勾配が第2の判定値未満のときには第2坂路変速段を選択し、第2坂路変速段の選択時には、制動解除タイミングを第2坂路変速段に対応する早めのタイミングとし、第1坂路変速段の選択時には、第1坂路変速段に対応する遅めのタイミングとするようにした。

従って、登坂路の勾配に応じてよりきめ細かく発進段が選択され、それらの発進段に対応して制動解除タイミングもきめ細かく設定されることから、登坂路で停車したときに各坂路変速段に基づき適切なタイミングで制動解除することができる。

40

【0017】

請求項5の発明のトレーラ車両の坂道発進補助装置によれば、請求項1乃至4に加えて、急勾配側の第1のダウン側判定値に基づき坂路変速段を選択し、緩勾配側の第1のアップ側判定値に基づき平路変速段を選択するようにした。

従って、登坂路の勾配が不均一で、車両走行に伴って推定路面勾配が頻繁に変動する場合であっても、坂路変速段と平路変速段とが交互に繰り返される事態を防止できる。よって、このような路面状況においても適切な発進段を選択でき、選択された変速段に基づき適切なタイミングで制動解除することができる。

【0018】

請求項6の発明のトレーラ車両の発進段自動選択装置によれば、請求項1乃至5に加え

50

て、イグニションスイッチのオフ操作時に発進段を記憶し、イグニションスイッチのオン操作時には記憶している発進段を選択するようにした。

従って、イグニションスイッチをオン操作した当初から適切な発進段が選択されると共に、選択された変速段に基づき適切なタイミングで制動解除することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施形態の坂道発進補助装置が適用されたトレーラ車両の駆動系を示す全体構成図である。

【図2】単一の勾配の路面に停止したときのトレーラ車両を示す正面図である。

【図3】発進段を選択するための制御マップを示す説明図である。

【図4】ECUが実行する発進段選択・解除タイミング設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】ECUが実行する発進段選択・解除タイミング設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】トレーラ車両が平坦路を走行中のときの路面勾配の推定状況を示す説明図である。

【図7】トレーラ車両が登坂路に差し掛かったときの路面勾配の推定状況を示す説明図である。

【図8】トレーラ車両が完全に登坂路に移行したときの路面勾配の推定状況を示す説明図である。

【図9】トレーラ車両が平坦路に差し掛かったときの路面勾配の推定状況を示す説明図である。

【図10】トレーラ車両が完全に平坦路に移行したときの路面勾配の推定状況を示す説明図である。

【図11】別例のECUが実行する発進段選択・解除タイミング設定ルーチンを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を具体化したトレーラ車両の坂道発進補助装置の一実施形態を説明する。

図1は本実施形態の坂道発進補助装置が適用されたトレーラ車両の駆動系を示す全体構成図、図2はトレーラ車両の外観を示す正面図である。

図2に示すようにトレーラ車両（以下、単に車両ということもある）は、全体として牽引側のトラクタAと被牽引側のトレーラBとをヨーイング方向、ピッチング方向及びローリング方向に任意に角度変更し得るように連結して構成されている。走行用動力源であるディーゼルエンジン（以下、エンジンという）1はトラクタA側に搭載され、以下に説明する駆動系を介してエンジン駆動力をトラクタAの後輪Aaに伝達して回転駆動することにより、トラクタA単体でも走行可能となっている。これに対してトレーラBは積載コンテナを搭載した自走不能な車両であり、このトレーラBの輸送がトラクタAの役割である。このためトレーラ車両は、輸送依頼されたトレーラBをトラクタAに連結して牽引・走行する稼働形態を採っている。

【0021】

次に、トラクタA側の上記エンジン1を含めた駆動系の構成を説明する。図1に示すように、エンジン1の出力軸1bにはクラッチ装置2を介して自動変速機（以下、単に変速機という）3の入力軸3aが接続され、クラッチ装置2の接続時にエンジン1の回転が変速機3に伝達されるようになっている。当該変速機3は、前進6段及び後退1段を備えた手動式変速機をベースとしたものであり、以下に述べるように、その変速操作及び変速に伴うクラッチ装置2の断接操作を自動化したものである。

【0022】

クラッチ装置2は、フライホイール4にクラッチ板5をプレッシャスプリング6により圧接させて接続される一方、フライホイール4からクラッチ板5を離間させることにより

10

20

30

40

50

切断される摩擦式クラッチとして構成されている。クラッチ板 5 にはアウトレバー 7 を介してエアシリンダ 8 が連結され、エアシリンダ 8 には電磁弁 9 が介装されたエア通路 10 を介して圧縮エアを充填したエアタンク 11 が接続されている。

電磁弁 9 の開弁時にはエアタンク 11 からエア通路 10 を介してエアシリンダ 8 に圧縮エアが供給され、エアシリンダ 8 が作動してアウトレバー 7 を介してクラッチ板 5 をフライホイール 4 から離間させ、これによりクラッチ装置 2 が接続状態から切断状態に切り換えられる。一方、電磁弁 9 が閉弁すると、圧縮エアの供給中止によりエアシリンダ 8 が作動しなくなることから、クラッチ板 5 はプレッシャスプリング 6 によりフライホイール 4 に圧接され、これによりクラッチ装置 2 は切断状態から接続状態に切り換えられる。このように電磁弁 9 の開閉に応じてエアシリンダ 8 が作動して、クラッチ装置 2 を自動的に断

10

【 0 0 2 3 】

変速機 3 には変速段を切り換えるためのギヤシフトユニット 14 が設けられ、図示はしないがギヤシフトユニット 14 は、変速機 3 内の各変速段に対応するシフトフォークを作動させる複数のエアシリンダ、及び各エアシリンダを作動させる複数の電磁弁を内蔵している。ギヤシフトユニット 14 はエア通路 12 を介して上記したエアタンク 11 と接続されており、各電磁弁の開閉に応じてエアタンク 11 からの圧縮エアが対応するエアシリンダに供給され、そのエアシリンダが作動して対応するシフトフォークを切換操作すると、切換操作に応じて変速機 3 の変速段が切り換えられる。このようにギヤシフトユニット 14 の電磁弁の開閉に応じてエアシリンダが作動して、変速機 3 を自動的に変速操作可能に

20

【 0 0 2 4 】

車室内には、図示しない入出力装置、制御プログラムや制御マップ等の記憶に供される記憶装置 (ROM, RAM など)、中央処理装置 (CPU)、タイマカウンタなどを備えた ECU (制御ユニット) 21 が設置されており、エンジン 1、クラッチ装置 2、変速機 3 の総合的な制御を行う。

ECU 21 の入力側には、エンジン 1 の回転速度 N_e を検出するエンジン回転速度センサ 22、変速機 3 の入力軸 3a の回転速度 (クラッチ回転速度 N_c) を検出するクラッチ回転速度センサ 23、運転席に設けられたチェンジレバー 13 の切換位置を検出するレバー位置センサ 24、変速機 3 のギヤ位置を検出するギヤ位置センサ 25、アクセルペダル 26 の操作量 acc を検出するアクセルセンサ 27、変速機 3 の出力軸 3b に設けられて出力軸回転速度 V_{ss} (車速 V と相関する) を検出する車速センサ 28、フットブレーキ 29 の操作を検出するブレーキスイッチ 30、クラッチ装置 2 のクラッチストローク ST を検出するストロークセンサ 31、及びトラクタ A に搭載されて前後加速度 G_s を検出する加速度センサ 33 (検出手段) などのセンサ類が接続されている。

30

【 0 0 2 5 】

また、ECU 21 の出力側には、上記したクラッチ装置 2 の電磁弁 9、ギヤシフトユニット 14 の各電磁弁、制動装置 34 などが接続されると共に、図示はしないが、エンジン 1 の燃料噴射弁なども接続されている。なお、このように単一の ECU 21 で総合的に制御することなく、例えば ECU 21 とは別にエンジン制御専用の ECU を備えるようにし

40

【 0 0 2 6 】

そして、例えば ECU 21 は、エンジン回転速度センサ 22 により検出されたエンジン回転速度 N_e 及びアクセルセンサ 27 により検出されたアクセル操作量 acc に基づき、図示しないマップからエンジン 1 の各気筒への燃料噴射量を算出すると共に、エンジン回転速度 N_e 及び燃料噴射量に基づき図示しないマップから燃料噴射時期を算出する。そして、これらの算出値に基づき各気筒の燃料噴射弁を駆動制御しながらエンジン 1 を運転する。

【 0 0 2 7 】

また、ECU 21 は、レバー位置センサ 24 によりチェンジレバー 13 の Dレンジへの

50

切換が検出されているときには自動変速モードを実行し、アクセル操作量 acc及び車速センサ28により検出された車速Vに基づき、図示しないシフトマップから目標変速段を算出する。そして、クラッチ装置2の電磁弁9を開閉してエアシリンダ8によりクラッチ装置2を断接操作させながら、ギヤシフトユニット14の所定の電磁弁を開閉してエアシリンダにより対応するシフトフォークを切換操作して変速段を目標変速段に切り換え、これにより常に適切な変速段をもって車両を走行させる。

【0028】

一方、ECU21は、後述するようにトレーラ車両の走行中に路面の勾配を推定する路面勾配推定処理を実行し、推定した路面勾配を発進段の自動選択制御及び坂道発進補助制御に利用している。

路面勾配の推定処理は、例えば特開2003-097945号公報などに開示されている。このため概略説明にとどめるが、当該公報の手法によれば、車速センサ28により検出された車速Vから実際に車両に発生している前後加速度Gvを求め、この前後加速度Gvと加速度センサ33により検出された前後加速度Gsとに基づき路面勾配を推定している(路面勾配推定手段)。

【0029】

また、発進段の自動選択制御についても周知であるため、ここでは概略のみを説明する。発進段の自動選択制御は、路面勾配や車両重量に応じた最適な発進段を選択する機能である。まず現在の車両重量(トラクタA+トレーラBの重量)を推定し、その車両重量と路面勾配に基づき発進段を選択する(発進段選択手段)。本実施形態では予め変速機の第1~3速が発進段として設定され、それらの変速段の何れかが選択される。

選択された発進段は、トレーラ車両を停車させた後の発進時に適用される。これにより、もたつき易い登坂路などでも円滑且つ迅速な発進を可能としている。なお、車両重量の推定処理は、例えば特開2002-340165号公報などに開示されているため詳細は説明しないが、例えば車両の駆動トルクと車両加速度から車両重量を推定すればよい(車両重量推定手段)。

【0030】

また、坂道発進補助制御は、登坂路での車両の一時停止時に制動装置34を作動させて車両を制動状態に保持し、アクセル踏込みによる車両発進時に制動装置34を停止させて制動状態を解除するものであり(坂道発進補助手段)、登坂路での発進時のブレーキ操作の煩わしさを解消する機能である。

具体的には、一時停止時に制動装置34の油圧ラインを遮断することにより、運転者のブレーキ操作が中止された後もブレーキ操作で増圧した油圧を保持して制動を継続し、その後の発進時には油圧ラインを開放して制動を解除するように構成されている。車両が停止中の路面勾配に応じて制動解除の最適なタイミングが相違するため、例えば特許文献1に技術では、路面勾配を考慮して制動解除のタイミングを設定している。

【0031】

しかしながら、[発明が解決しようとする課題]で述べたように、トレーラ車両が異なる2種の路面勾配にまたがって停車した場合、それぞれの路面勾配を考慮する必要があるにも拘わらず、加速度センサ33を搭載したトラクタA側の路面勾配がトレーラ車両全体の路面勾配として推定されてしまう。結果として不適切な路面勾配に基づき、発進段の自動選択制御では発進段を的確に選択できず、坂道発進補助制御では制動解除タイミングを適切に設定できないという問題があった。また、その対策としてトレーラB側にも加速度センサ33を設けることも考えられるが、トラクタAには種々のトレーラBが連結されることから、全てのトレーラBに加速度センサ33を装備するのは不可能である。

【0032】

ところで、トラクタAの牽引によりトレーラBは常にトラクタAの走行軌跡を辿って追従するため、トラクタAが走行した路面を所定時間後(後述する移動判定値L0相当だけ移動した時点)にトレーラBが走行することになる。この点を鑑みて本発明者は、トレー

10

20

30

40

50

ラB側の路面勾配 を具体的に推定しなくても、トラクタA側の路面勾配 に基づき、トラクタ車両全体の路面勾配 を反映した的確な発進段の選択、及び的確な制動解除タイミングの設定が可能であることを見出した。このような知見に基づき、本実施形態ではトラクタA側の路面勾配 に基づき発進段の自動選択制御及び坂道発進補助制御を実行しており、以下、当該制御について詳述する。

【0033】

まず、実際の制御内容の説明に先立ち、路面勾配 から発進段を選択するための制御マップについて述べる。

図3は発進段を選択するための制御マップを示す説明図である。横軸は路面勾配 であり、路面勾配 と予め設定された判定値との比較に基づき、路面勾配 が小さく緩勾配のときは発進段として第3速（平路変速段）が選択され、路面勾配 が増加して急勾配になるに従って、発進段が第2速（第2坂路変速段）、第1速（第1坂路変速段）の順に切り換えられるようになっている。なお、図示されていないが、路面勾配 が負の値となる降坂路では発進段として第3速が選択される。

10

【0034】

各変速段間の切換にヒステリシスが生じるように、シフトアップ側とシフトダウン側とで別の判定値が適用される。詳しくは、第3速と第2速との間には、急勾配側のダウン側判定値 32（第1の判定値、第1のダウン側判定値）及び緩勾配側のアップ側判定値 23（第1の判定値、第1のアップ側判定値）が設定されている。また、第2速と第1速の間には、急勾配側のダウン側判定値 21（第2の判定値）及び緩勾配側のアップ側判定値 12（第2の判定値）が設定されている。

20

例えば、路面勾配 が平坦路に相当する0から増加してダウン側判定値 32を超えると、発進段が第3速から第2速に切り換えられ、さらに路面勾配 が増加してダウン側判定値 21を超えると発進段が第2速から第1速に切り換えられる。また、路面勾配 が低下してアップ側判定値 12を下回ると発進段が第1速から第2速に切り換えられ、さらに路面勾配 が低下してアップ側判定値 23を下回ると発進段が第2速から第3速に切り換えられる。

【0035】

図3の制御マップはある車両重量に対応する一例であり、実際には車両重量毎に異なる特性の多数の制御マップが予め設定されている。具体的には、車両重量が大の制御マップほど各判定値 12, 23, 32, 21が緩勾配側に設定されており、同一の路面勾配 であってもより低ギヤ側の変速段が選択されるようになっている。

30

そして、上記した車両重量の推定処理による推定結果に対応する制御マップが選択され、その制御マップを用いて路面勾配 から発進段として何れかの変速段（以下、この選択された変速段を単に発進段と称することもある）が選択される。これにより、路面勾配 及び車両重量を反映した発進段を選択可能としている。

【0036】

一方、このように制御マップから選択される第1速及び第2速に対応して、予め坂道発進補助制御で適用される制動解除のタイミングがそれぞれ規定値として設定されている。また、第3速の場合には規定値を用いることなく、通常の処理と同様に、路面勾配 及び車両重量に基づき制動解除タイミングが算出される。

40

平坦路或いはそれに近い緩勾配の路面（以下、平坦路近傍という）で選択される第3速では、比較的早めの制動解除タイミングが算出される。これに比較して登坂路で選択される第1速及び第2速では、駆動力が路面勾配 に打ち勝つまで制動を継続する必要があるため、より遅めの制動解除タイミングが予め設定されている。また、第1速と第2速の制動解除タイミングを比較すると、緩勾配側の第2速に対しては相対的に早めの制動解除タイミングが設定され、急勾配側の第1速に対しては相対的に遅めの制動解除タイミングが設定されている。

【0037】

ECU21は車両のイグニションスイッチがオンされているときに、図4, 5に示す発

50

進段選択・解除タイミング設定ルーチンを所定の制御インターバルで実行している。ここで、ECU 21は発進段の記憶機能を備えており（記憶手段）、前回のイグニションスイッチのオフ操作時に、その時点で発進段として選択している変速段がECU 21の記憶装置に記憶されているものとする。

ECU 21は図4のルーチンを開始すると、まずステップS2でイグニションスイッチがオン操作された後の初回の制御インターバルであるか否かを判定する。判定がYes（肯定）のときにはステップS4に移行して記憶装置から変速段を読み込み、ステップS6でその変速段を発進段として選択する。続くステップS7では、選択した変速段に応じて制動解除タイミングを設定した後にステップS8に移行する。当該ステップS7の処理は、以下に述べるステップS13, 19, 29と同一内容であり、選択した変速段に応じて制動解除タイミングの設定を異にするものであるが、その詳細は後述する。また、上記ステップS2の判定がNo（否定）のときには直接ステップS8に移行する。

【0038】

ステップS8では上記車両重量推定処理により推定された車両重量に基づき、当該車両重量と対応する制御マップ（例えば図3のマップ）を選択する。そして、選択した制御マップに基づき、以降の処理では発進段の選択及び制動解除タイミングの設定を行う。

まずステップS10で、上記路面勾配推定処理により推定された路面勾配がダウン側判定値21以上であるか否かを判定する。判定がYesのときにはステップS12で発進段として第1速を選択し、続くステップS13で第1速に対応する制動解除タイミングを設定し（制動解除タイミング設定手段）、その後にルーチンを終了する。また、ステップS10の判定がNoのときには、ステップS14で路面勾配がアップ側判定値12未満であるか否かを判定し、判定がNoのときには上記ステップS12に移行する。

【0039】

上記ステップS14の判定がYesのときにはステップS16で路面勾配がダウン側判定値32以上であるか否かを判定し、判定がYesのときにはステップS18に移行する。ステップS18では発進段として第2速を選択し、続くステップS19で第2速に対応する制動解除タイミングを設定し（制動解除タイミング設定手段）、その後にルーチンを終了する。また、ステップS16の判定がNoのときには、ステップS20で路面勾配がアップ側判定値23未満であるか否かを判定し、判定がNoのときには上記ステップS18に移行する。

また、上記ステップS20の判定がYesのときにはステップS22に移行してトレーラ車両の移動距離Lをリセットする。続くステップS24では次式(1)に従って移動距離Lを更新する。

$$L = L + V \times DT \dots \dots (1)$$

ここに、Vはトレーラ車両の車速、DTは発進段選択・解除タイミング設定ルーチンの制御インターバルである。車速Vはトレーラ車両の前進時には正の値として取り扱われ、後退時には負の値として取り扱われる。このためV×DTは、制御インターバル間にトレーラ車両が前進または後退により移動した距離を意味する。

【0040】

さらにECU 21は、ステップS25で再度路面勾配がアップ側判定値23未満であるか否かを判定する。判定がYesのときにはステップS26に移行して、移動距離Lが予め設定された移動判定値L0以上になったか否かを判定する。判定がNoのときには一旦ルーチンを終了する。従って、制御インターバル毎に移動距離Lは、トレーラ車両の前進時にはV×DTに基づき増加方向に更新され、後退時にはV×DTに基づき減少方向に更新されることになる。結果として移動距離Lは、常にステップS20の条件が成立した時点（後述するようにトラクタAが登坂路より平坦路に侵入した時点）からトレーラ車両が移動した距離となるように更新され続ける（計測手段）。

移動判定値L0は、トラクタAの平坦路への侵入後に、これに追従してトレーラBが平坦路に侵入したか否かを見極めるための判定値である。種々の全長のトレーラBが存在し、トレーラBの全長が長いほど、平坦路へのトラクタAの侵入からトレーラBの侵入まで

10

20

30

40

50

に必要なトレーラ車両の移動距離 L が長くなる。トレーラ B の全長に対応してトレーラ車両のホイールベース（図 2 に示すようにトラクタ A の後輪 Aa からトレーラ B の後輪までの距離）は相違し、平坦路へのトラクタ A の侵入後にホイールベース相当分だけトレーラ車両が走行した地点で、トレーラ B 側も登坂路から脱して平坦路に侵入したものと推測できる。

【 0 0 4 1 】

そこで、トレーラ車両のホイールベースを移動判定値 L_0 として設定してステップ S 1 8 の判定に適用することにより、後述する第 1 速や第 2 速から第 3 速への発進段の切換を適切なタイミングで実行可能としている。

但し、トラクタ A に連結されるトレーラ B は輸送依頼に応じて変わることから、トレーラ車両のホイールベースを特定できない場合が多い。そこで、このようなときにはトレーラ車両の用途や仕様などに応じて、安全性や操作性を考慮して妥当な値を移動判定値 L_0 として予め設定しておけばよい。

【 0 0 4 2 】

一方、上記のようにステップ S 2 5 で No の判定を下すと一旦ルーチンを終了している。この処理は、ステップ S 2 4 ~ 2 6 の処理を繰り返している間に路面勾配 がアップ側判定閾値 23 未満の条件を満たさなくなったときの対策であり、この場合には、次の制御インターバルで直ちに発進段として第 2 速または第 1 速が選択され、発進段に対応する適切な制動解除のタイミングが設定される。

ステップ S 2 5 で Yes の判定が下され続けてステップ S 2 6 の判定が Yes になると、ECU 2 1 はステップ S 2 8 に移行して発進段として第 3 速を選択する。続くステップ S 2 9 では路面勾配 及び車両重量に基づき制動解除タイミングを算出し（制動解除タイミング設定手段）、その後ルーチンを終了する。

【 0 0 4 3 】

次に、以上の ECU 2 1 の処理による路面勾配 に応じた発進段の選択状況、及び制動解除タイミングの設定状況を説明する。

今、平坦路においてイグニションスイッチがオン操作され、制動装置 3 4 の制動を解除した後にトレーラ車両が走行を開始し、その後トレーラ車両が平坦路から登坂路を走行して再び平坦路に移行した場合を説明する。平坦路でトレーラ車両を停車させた場合には第 3 速により円滑に発進可能であり、登坂路でトレーラ車両を停車させた場合には第 3 速では円滑な発進が望めず、発進段として第 2 速または第 1 速を選択する必要があるものとする。

【 0 0 4 4 】

まずイグニションスイッチのオン操作により、ECU 2 1 は図 4 のステップ S 2 からステップ S 4 を経てステップ S 6 に移行する。前回のイグニションスイッチのオフ操作時に平坦路に対応する第 3 速が記憶装置に記憶されているため、ステップ S 4 , 6 では記憶装置から第 3 速を読み出して発進段として選択する。また、第 3 速が選択されていることから、ステップ S 2 8 からステップ S 2 9 に移行した場合と同様に、ステップ S 7 では平坦路近傍の路面勾配 及び車両重量に基づき早めの制動解除タイミングが算出される。

従って、その後エンジン 1 を始動してトレーラ車両は平坦路で発進することになるが、発進段として第 3 速が用いられると共に、早めのタイミングで制動装置 3 4 の制動が解除される。このため、イグニションスイッチをオン操作した当初から、適切な発進段及び適切な制動解除タイミングにより円滑且つ迅速に車両を発進させることができる。

なお、発進段として第 1 速が記憶されている場合には、ステップ S 7 でステップ S 1 2 からステップ S 1 3 に移行した場合と同様の処理が実行される。また、第 2 速が記憶されている場合には、ステップ S 7 でステップ S 1 8 からステップ S 1 9 に移行した場合と同様の処理が実行される。よって、これらの場合でも、適切な発進段及び適切な制動解除タイミングが適用される。

【 0 0 4 5 】

発進後のトレーラ車両は図 6 に示すように平坦路を走行し、路面勾配推定処理によりほ

10

20

30

40

50

ば 0 の路面勾配 が推定され続ける。ECU 21 は図 5 のステップ S 10、14、16、20 の順に移行し、ステップ S 20 で路面勾配 がアップ側判定値 23 未満であるとして Yes の判定を下す。

そして、ステップ S 22 ~ 26 の処理により移動距離 L を順次増加方向に更新し、その値 L が移動判定値 L0 に達した時点でステップ S 28 に移行して発進段として第 3 速を選択する。結果として車両発進から継続して第 3 速が選択され続けると共に、平坦路に対応する早めの制動解除タイミングが設定され続ける。よって、平坦路でトレーラ車両が停車した場合には、設定された早めのタイミングで制動装置 34 の制動が解除され、第 3 速により円滑且つ迅速に発進が行われる。

【 0046 】

次いで、図 7 に示すようにトレーラ車両が登坂路に差し掛かると、トレーラ B 側は未だ平坦路に位置しているもののトラクタ A 側が登坂路に侵入して登坂路に倣った姿勢となる。このため、路面勾配推定処理により路面勾配 としてダウン側判定値 32 以上の値が推定され、特に登坂路が急勾配の場合には路面勾配 としてダウン側判定値 21 以上の値が推定される。

ECU 21 は路面勾配 がダウン側判定値 21 以上のときには、図 5 のステップ S 10 からステップ S 12 に移行して発進段として第 1 速を選択し、ステップ S 13 で第 1 速に対応する制動解除タイミングを設定する。また路面勾配 がアップ側判定値 12 未満であるもののダウン側判定値 32 以上のときには、図 5 のステップ S 16 からステップ S 18 に移行して発進段として第 2 速を選択し、ステップ S 19 で第 2 速に対応する制動解除タイ

【 0047 】

このときのトレーラ車両は、図 8 に示すようにトラクタ A 側が登坂路の路面勾配 の影響を受けている。よって、この状態でトレーラ車両が停車すると第 3 速では円滑な車両の発進が望めなくなるが、路面勾配 に対応する第 1 速または第 2 速が選択されることから円滑且つ迅速に発進が行われる。

また、平坦路に比較して登坂路では、車両の後ずさりを防止するために制動解除タイミングを遅延させる必要がある。特に第 1 速が選択される急勾配の登坂路では、第 2 速の場合よりも制動解除タイミングを一層遅延させることが望ましい。上記説明から明らかなように、第 1 速及び第 2 速は車両重量及び登坂路の路面勾配 を反映して選択されており、これらの変速段に対応して制動解除タイミングが設定されている。結果として、登坂路の路面勾配 に応じた適切なタイミングで制動装置 34 の制動を解除することができる。

【 0048 】

図 8 に示すように、トレーラ車両がさらに走行するとトレーラ B 側も登坂路に倣った姿勢になり、路面勾配推定処理では依然としてダウン側判定値 32 以上の値、或いはダウン側判定値 21 以上の値が推定され続ける。

このため ECU 21 はステップ S 12 での第 1 速の選択、またはステップ S 18 での第 2 速の選択を継続し、ステップ S 13、19 で変速段に対応する制動解除タイミングの設定を継続する。トラクタ A 側及びトレーラ B 側が共に登坂路の路面勾配 の影響を受けているが、車両停車後の発進時には適切なタイミングで制動装置 34 の制動が解除され、第 1 速または第 2 速により円滑且つ迅速に発進が行われる。

【 0049 】

また、このときに推定される路面勾配 がダウン側判定値 21 を若干上回るだけであり、且つ登坂路の勾配 が不均一で車両走行に伴って変動することもある。このような場合、登坂路での走行中に推定される路面勾配 が一時的に低下してダウン側判定値 21 を僅かに下回ることがある。ECU 21 はステップ S 10 で No の判定を下すが、続くステップ S 14 で路面勾配 がアップ側判定値 12 以上であるとして No の判定を下すため、ステップ S 12 で第 1 速を選択し続け、それに対応する制動解除タイミングを設定し続ける。

ステップ S 14 の処理がない場合、路面勾配 がダウン側判定値 21 近傍で増減するこ

10

20

30

40

50

とにより、第1速と第2速とが交互に選択されると共にそれに応じて制動解除タイミングも変動する。このため、車両が停止した時点で選択されている発進段及び制動解除タイミングが必ずしも適切でなくなる可能性がある。ステップS14の処理を設けることにより、このような路面状況においても適切な発進段及び制動解除タイミングを設定可能となる。

また、ステップS16のダウン側判定値32についても同様であり、アップ側判定値23に関するステップS20の処理を設けることにより、登坂路の勾配変動で第2速と第3速とが交互に選択される事態、及びそれに応じて制動解除タイミングが変動する事態を未然に防止することができる。

【0050】

一方、その後に図9に示すようにトレーラ車両がさらに走行して平坦路に差し掛かると、トレーラB側は未だ登坂路に位置しているもののトラクタA側が登坂路から脱して平坦路に倣った姿勢となる。

このため、路面勾配推定処理により路面勾配としてほぼ0の路面勾配が推定される。ECU21は、図5のステップS20でYesの判定を下すが、移動距離Lが移動判定値L0に達していないとしてステップS26でNoの判定を下すことから、直ちにステップS28に移行することはない。よって、発進段として第3速を選択することなく、第1速或いは第2速を選択し続け、それに対応する制動解除タイミングを設定し続ける。

このときのトレーラ車両は、図9に示すように未だトレーラB側が登坂路の路面勾配の影響を受け続けている。この状態でトレーラ車両が停車すると第3速では円滑な車両の発進が望めなくなると共に、ほぼ0の路面勾配から算出される制動解除タイミングでは早過ぎて車両発進時に後ずさりが生じる。しかし、このときには路面勾配に対応する第1速または第2速が選択され、登坂路の路面勾配に応じた遅めのタイミングで制動装置34の制動が解除される。

【0051】

一方、このように平坦路にトラクタA側が侵入した時点で、ECU21は図5のステップS24で移動距離Lの更新を開始する。移動距離LはトラクタA側が平坦路に侵入してからトレーラ車両が移動した距離と見なせ、移動距離Lが移動判定値L0に達した時点では、図10に示すように、トラクタAに追従してトレーラB側も登坂路から脱して平坦路に倣った姿勢となる。ECU21は図5のステップS26からステップS28に移行して発進段として第3速を選択し、続くステップS29で路面勾配及び車両重量に基づき制動解除タイミングを算出する。

この時点では既にトレーラ車両全体が平坦路に移行しているため、トレーラ車両が停車しても発進段として第1速や第2速を選択する必要はなく、第3速により円滑且つ迅速に発進が行われる。

また、トラクタA側及びトレーラB側の何れも路面勾配の影響を受けておらず、トレーラB側の路面勾配は、路面勾配推定処理により推定されたトラクタA側の路面勾配にほぼ等しいと見なせる。よって、このとき推定されているトラクタA側の路面勾配及び車両重量に基づき算出された制動解除タイミングは、平坦路で停車している現在のトレーラ車両の制動装置34を解除するための最適な値であると見なせる。よって、この制動解除タイミングにより制動装置34の制動を最適なタイミングで解除することができる。

【0052】

以上のようにトラクタA側が登坂路に侵入してからトラクタA側が登坂路を脱して移動判定値L0だけ走行するまでの期間中には、トラクタA側またはトレーラB側の少なくとも一方が登坂路の路面勾配の影響を受けている。このため、発進段として低ギヤ側の坂路変速段である第1速または第2速を選択すると共に、制動装置34の制動解除タイミングとして第1速及び第2速に対応する遅めの制動解除タイミングをそれぞれ設定している。また、上記期間の前後では、トラクタA側及びトレーラB側の何れも路面勾配の影響を受けていない。このため、発進段として高ギヤ側の平路変速段である第3速を選択すると共に、推定した路面勾配及び車両重量に基づき早めの制動解除タイミングを算出して

10

20

30

40

50

いる。

結果としてトレーラ B 側に加速度センサ 33 などの検出手段を設けることなく、トラクタ A 側に装備した加速度センサ 33 により推定した路面勾配 に基づき、登坂路での停車に伴う制動保持を適切なタイミングで解除して、最適な発進段で円滑且つ迅速に車両を発進させることができる。

【 0 0 5 3 】

しかも、図 4 , 5 に基づき説明したように本実施形態では、基本的に路面勾配 の判定 (ステップ S 1 0 , 1 4 , 1 6 , 2 0) 及び移動距離 L の判定 (ステップ S 2 2 ~ 2 6) を制御インターバル毎に実行するだけの比較的簡単な処理であるため、ECU 2 1 にそれほど高い演算能力やメモリ容量は要求されない。よって、ECU 2 1 自体の仕様変更などを要することなく、低コストで実施できるという効果も得られる。

10

また、ステップ S 2 4 では、車両の後退時には移動距離 L を減算方向に更新している。このためトラクタ A が平坦路に侵入後に一時的に後退した場合であっても適切な移動距離 L を算出でき、ひいては第 1 速、第 2 速と第 3 速とをよりの確に選択して、これらの変速段に対応する適切なタイミングで制動解除することができる。

【 0 0 5 4 】

また、ステップ S 1 0 , 1 4 , 1 6 , 2 0 では、登坂路の勾配 に応じて坂路変速段として第 1 速と第 2 速との何れかを発進段として選択し、選択した変速段に対応する制動解除タイミングをそれぞれ設定している。結果として単一の坂路変速段を用いる場合に比較し、路面勾配 に対応してよりきめ細かく発進段を選択できる。よって、各発進段に対応して制動解除タイミングもきめ細かく設定でき、一層適切なタイミングで制動解除することができる。

20

【 0 0 5 5 】

ところで、上記実施形態では、発進段として第 3 速を選択したときに路面勾配 及び車両重量に基づき制動解除タイミングを算出したが、これに限ることはない。例えば第 1 速や第 2 速の選択時と同様に、第 3 速でも変速段に対応する制動解除タイミングを算出するようにしてもよい。図 1 1 はこの別例の ECU 2 1 の処理を示すフローチャートであり、以下に当該処理を説明する。なお、同図に示されていない部分の処理は図 4 , 5 と共通するものとする。

【 0 0 5 6 】

第 3 速に対応する制動解除タイミングの算出のために、第 1 速や第 2 速と同様に第 3 速に対しても、予め坂道発進補助制御で適用される制動解除のタイミングが規定値として設定されている。当然であるが当該第 3 速の制動解除タイミングは、第 1 速及び第 2 速の制動解除タイミングに比較して早めの値、より詳しくは、平坦路 (若しくは近似する緩勾配) で車両を発進させる際に制動装置 3 4 による制動を適切に解除できるタイミングとして設定されている。

30

【 0 0 5 7 】

図 1 1 において、ECU 2 1 はトレーラ車両の移動距離 L に基づきステップ S 2 6 で Yes の判定を下すと、ステップ S 2 8 で発進段として第 3 速を選択する。続くステップ S 3 1 では第 3 速に対応する制動解除タイミングを設定し (制動解除タイミング設定手段)、その後ルーチンを終了する。

40

以上の処理により、発進段として第 3 速が選択された場合には、平坦路に対応する第 1 速及び第 2 速よりも早めの制動解除タイミングが適用される。よって、この第 3 速においても制動保持を適切なタイミングで解除でき、重複する説明はしないが、上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態のトレーラ車両は、手動式変速機をベースとした自動変速機 3 を備えたが、これに限ることはなく手動式変速機を備えてもよいし、トルクコンバータを備えた遊星歯車式の自動変速機、或いは CVT 式の自動変速機を備えてもよい。

50

また上記実施形態では、式(1)に基づき車速V及びECU 21の制御インターバルから移動距離Lを算出したが、これに限ることはない。例えばトレーラ車両の積算距離をカウントする既存のオドメータを利用し、オドメータ値から移動距離Lを算出してもよい。

【0059】

また上記実施形態では、登坂路や降坂路の勾配変動に対処すべく、判定値としてダウン側判定値 32, 21及びアップ側判定値 23, 12を適用したが、これに限ることはなく、単一の判定値を適用してもよい。具体的には図5のステップS14, 20を省略し、ステップS10のダウン側判定値 21に基づく判定、及びステップS16のダウン側判定値 32に基づく判定のみを実行すればよい。

また上記実施形態では、登坂路を想定して発進段自動選択制御及び坂道発進補助制御を実行したが、これに加えて降坂路でも同様の制御を実行してもよい。降坂路では平坦路に比較して小さな駆動力でトレーラ車両を発進可能なため、例えば、より高ギヤ側の変速段を発進段として選択し、より早めの制動解除タイミングを設定するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0060】

21 ECU

(発進段選択手段、路面勾配推定手段、車両重量推定手段、坂道発進補助手段、制動解除タイミング設定手段、記憶手段、計測手段)

33 加速度センサ(検出手段)

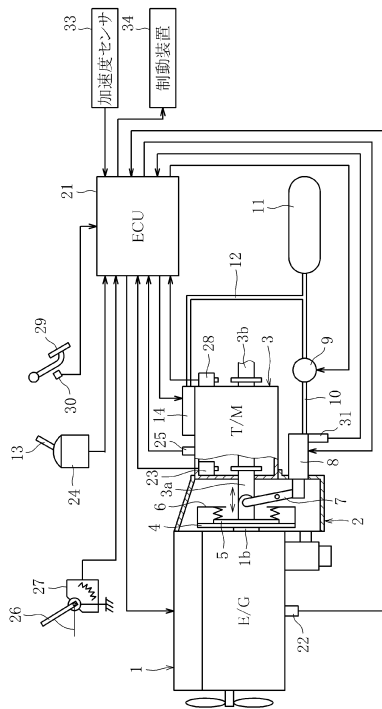
A トラクタ

B トレーラ

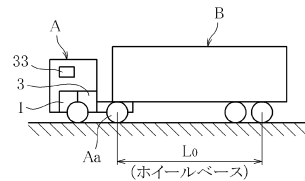
10

20

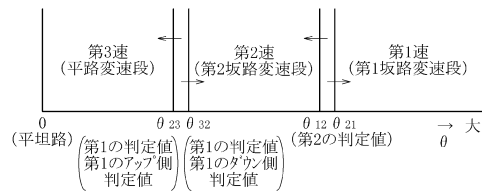
【図1】



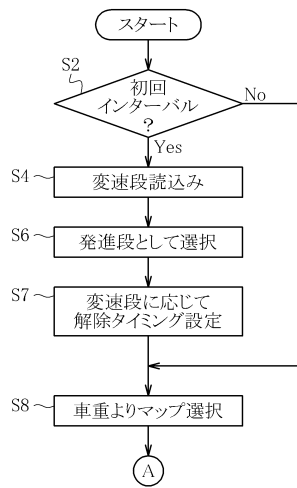
【図2】



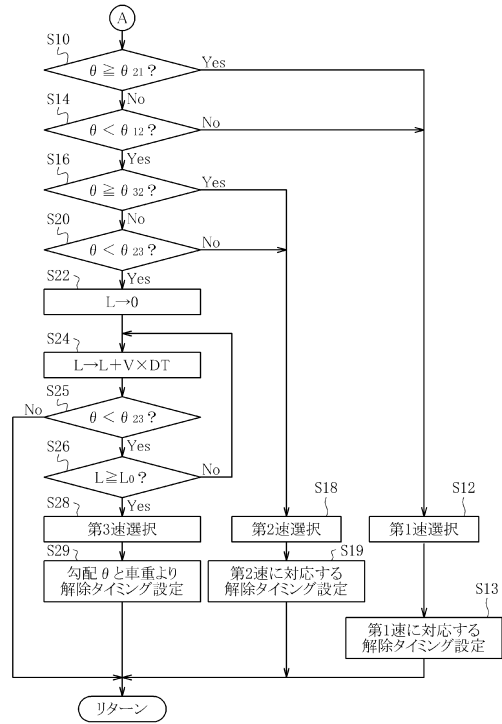
【図3】



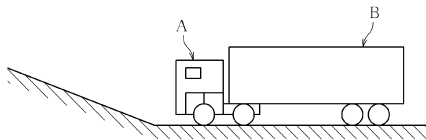
【図4】



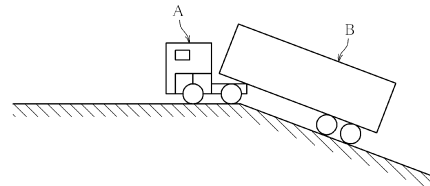
【図5】



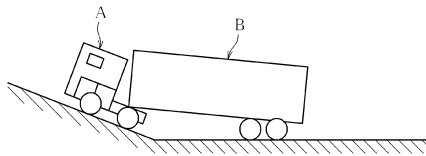
【図6】



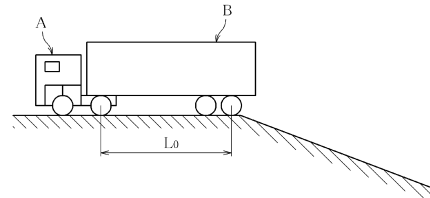
【図9】



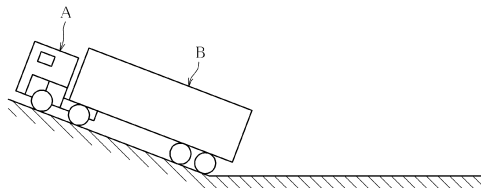
【図7】



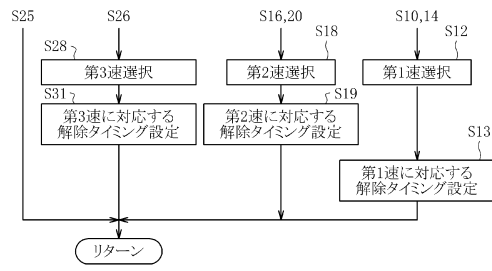
【図10】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-129434(JP,A)
特開2006-315607(JP,A)
特開2002-181183(JP,A)
特開2000-280876(JP,A)
特開2001-254816(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12 - 8/1769

B60T 8/32 - 8/96