

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3911619号  
(P3911619)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int.C1.

F 1

B60L 15/40 (2006.01)  
B61L 23/14 (2006.01)B60L 15/40  
B61L 23/14D  
Z

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-263187

(22) 出願日

平成11年9月17日(1999.9.17)

(65) 公開番号

特開2001-86607(P2001-86607A)

(43) 公開日

平成13年3月30日(2001.3.30)

審査請求日

平成16年3月10日(2004.3.10)

(73) 特許権者 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100099302

弁理士 笹岡 茂

(72) 発明者 鈴木 克徳

茨城県ひたちなか市市毛1070番地

株式会社 日立製作所 水戸

事業所内

(72) 発明者 大村 真史

茨城県ひたちなか市市毛1070番地

株式会社 日立製作所 水戸

事業所内

審査官 安池 一貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】速度照査装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地上からの信号により車上で制限速度を作成し、列車速度と比較照査して、列車速度が制限速度信号を上回った時にブレーキ指令を出力する速度照査装置において、

列車の車両状態である気象状態、車両故障、荷重、編成長の要因から生成される常用最大ブレーキ速度制限パタンと、前記ブレーキ指令の出力から規定時間内の列車の減速度を算出する減速度算出手段と、前記規定時間毎に前記算出された列車の減速度に基づいて前記常用最大ブレーキ速度制限パタンに対するブレーキの低減率で制限速度のパタンを生成し、前記制限速度のパタンを当該生成したパタンに変更する手段とを備え、前記ブレーキの低減率を最大に近い値まで高くすることを特徴とする速度照査装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、鉄道車両の自動列車停止装置(AT S)、自動列車制御装置(AT C)などの速度照査装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来技術の一例を図3に示す。この装置において、地上の信号システム110は、ある列車が一つの閉塞にある時に、その後方を走る列車に設定された制限速度信号を出力する構成になっており、閉塞を構成する軌道回路120により制限速度信号を指示する周波数信

20

号を閉塞内にある列車に対して出力し、列車ではその周波数信号を受信器 130 により受信する。受信した周波数信号は、受信装置 140 を介して速度照査装置 150 に周波数信号として伝達され、速度照査装置 150 では、周波数信号をコード変換部 151 で予め割り当てられた制限速度コードに変換し、パタン発生部 152 で制限速度コードに対応する速度制限パタンを発生する。その速度制限パタン 250 と速度検出回路 160 で検出した現在の列車速度を速度照査部 153 において比較し、列車速度が制限速度を超えている場合にブレーキ指令を駆動・制動系制御装置 170 に出力する構成となっている。

#### 【0003】

次に、図 5 に示すパタン式 ATC の論理を説明する。ここで、300 は低減率 80% の速度制限パタン、320 は常用最大ブレーキの速度制限パタン、260 は列車速度である。  
10 図 3 の信号システム 110 の制限速度信号が下位信号または停止信号になり、速度制限パタンが列車の減速する側に変化する場合、放物線状の低減率 80% の速度制限パタン 300 を発生し、信号変化後、列車速度 260 が図 5 のように変化し、時刻 T1 で低減率 80% の速度制限パタン 300 を超える時、ブレーキ指令を出力することで、ブレーキ性能に応じた制御を行う構成になっている。この低減率 80% の速度制限パタン 300 は、制御装置の搭載される車種の常用最大ブレーキの減速度性能に応じてデータが設定され、パタン発生部 152 が内蔵する記憶装置に記憶しておき、低減率 80% の速度制限パタン 300 の発生時に読み出される。

#### 【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**  
近年はブレーキ性能が向上したため、減速度データは車種により異なる場合が多く、ブレーキ性能データを持つ速度照査装置の場合は、各車種毎にその車種に応じたデータを固定して持っている。  
20

#### 【0005】

また、列車の運転状態は常に一定というわけではなく、気象状態、車両故障、荷重、編成長等の要因により、ブレーキ性能が変動する。これらの変動要因は予期できないため、一定の速度制限パタンによる制御が行われるが、パタンデータには変動要因を含む余裕を持たせる必要がある。即ち、ブレーキ性能の約 80%（以後、低減率と呼ぶ）しか使用していない。従って、通常の条件の元でも、最悪の状況を加味した速度制限パタンで走行することになるため、ブレーキ性能に対し、ブレーキ動作が早くなる場合が多くなり、高密度運転ができないなど運転上のネックになる（図 5 に示すように、従来の技術では、早すぎるブレーキ動作により、手前で停止するなど、円滑な運行、高密度運転ができないという問題がある。）。  
30

#### 【0006】

本発明の目的は、列車の運転状態を判別し、車両状態、運転状態に応じたブレーキ性能データを速度照査に用いることで、通常の条件の元では、早すぎるブレーキ動作を解消し、円滑な運行を行うことにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的は、地上からの信号により車上で制限速度を作成し、列車速度と比較照査して、列車速度が制限速度信号を上回った時にブレーキ指令を出力する速度照査装置において、  
40 列車の車両状態である気象状態、車両故障、荷重、編成長の要因から生成される常用最大ブレーキ速度制限パタンと、ブレーキ指令の出力から規定時間内の列車の減速度を算出する減速度算出手段と、規定時間毎に前記算出された列車の減速度に基づいて常用最大ブレーキ速度制限パタンに対するブレーキの低減率で制限速度のパタンを生成し、制限速度のパタンを当該生成したパタンに変更する手段とを備え、ブレーキの低減率を最大に近い値まで高くすることにより、達成される。

#### 【0008】

ここで、本発明は、地上からの信号により車上で制限速度を作成し、列車速度と比較照査して、列車速度が制限速度信号を上回った時にブレーキ指令を出力する自動列車停止装  
50

置、自動列車制御装置などの速度照査装置において、減速度算出手段により規定時間内の減速度を算出することで、ブレーキの正常動作及びブレーキの低減率を確認し、規定時間内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、以降の速度制限パタンの低減率を変更し（例えば、低減率80%を90%にする）、低減率を最大に近い値まで高くする。

また、減速度算出手段により規定時間内の減速度を算出することで、ブレーキの正常動作及びブレーキ性能を確認し、規定時間内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、以降の速度制限パタンを変更し、ブレーキ性能を最大に近い値まで使用する。

#### 【0009】

10

以上により、早すぎるブレーキ動作を解消し、円滑な運行、高密度運転を可能にする。

#### 【0010】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

#### 【0011】

図4は、本発明の速度照査装置を搭載した自動列車制御装置100の構成図である。図4において、図3と同一符号は同一対象を表す。地上の信号システム110は、ある列車が一つの閉塞にある時に、その後方を走る列車に設定された制限速度信号を出力する構成になっており、閉塞を構成する軌道回路120により制限速度信号を指示する周波数信号を閉塞内にある列車に対して出力し、列車ではその周波数信号を受信器130により受信する。

20

#### 【0012】

受信した周波数信号は、受信装置140を介して速度照査装置150に周波数信号として伝達され、速度照査装置150では、周波数信号をコード変換部151で予め割り当てられた制限速度コードに変換する。また、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度より、低減率を算出する。そして、パタン発生部152は、制限速度コードと低減率に対応する速度制限パタンを発生する。その速度制限パタンと現在の列車速度を速度照査部153において比較し、列車速度が制限速度を超えている場合にブレーキ指令を駆動・制動系制御装置170に出力する。

#### 【0013】

30

次に、速度制限パタンの選択論理を説明する。図1に、本発明の速度照査パタンを示す。ここで、300は低減率80%の速度制限パタン、310は低減率90%の速度制限パタン、320は常用最大ブレーキの速度制限パタン、260は列車速度である。尚、ここでは説明を簡単にするために、低減率80%と低減率90%の場合について説明する。

#### 【0014】

列車運転する時、図4の減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。パタン発生部152は、制限速度コードと低減率より、図1の低減率80%の速度制限パタン300を発生する。

#### 【0015】

図1の時刻T1で列車速度260が低減率80%の速度制限パタン300を超える時、ブレーキを出力し、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。ここで、ブレーキが正常に動作し、ブレーキ性能に余裕があるため、規定時間Tの実際の減速度に相当する低減率が95%であるとする。この時、低減率95%の範囲内( $\times 0.0 \sim 1.0$ )、例えば( $\times 0.95$ )、

$$95\% \times 0.95 = 90\%$$

40

より、時刻T2以降は、速度制限パタンの低減率を90%に上げ、即ち、低減率90%の速度制限パタン310を選択し、安全に停止点Pで停止する。

#### 【0016】

このように、減速度算出部154により規定時間内の減速度を算出することで、ブレーキの正常動作及びブレーキの低減率を確認し、規定時間内に速度制限パタンで規定されてい

50

る減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、以降の速度制限パタンを変更し、低減率を最大に近い値まで高くする。

#### 【0017】

これにより、手前で停止するなどの早すぎるブレーキ動作を解消し、円滑な運行、高密度運転を可能にする。

#### 【0018】

図2は、本発明の他の速度照査パタンを示す。400～440は速度制限パタンB3～B7、260は列車速度である。尚、B7が常用最大ブレーキに相当する。

#### 【0019】

列車運転する時、図4の減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。パタン発生部152は、制限速度コードと低減率より、図2のB3の速度制限パタン400を発生する。10

#### 【0020】

まず、図2の時刻T1で列車速度260がB3の速度制限パタン400を超える時、ブレーキを出力し、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。ここで、ブレーキが正常に動作し、ブレーキ性能に余裕があるため、規定時間(T2-T1)内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、時刻T2以降は、速度制限パタンをB3の速度制限パタン400からB4の速度制限パタン410に上げる。

#### 【0021】

次に、時刻T3で列車速度260がB4の速度制限パタン410を超える時、ブレーキを出力し、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。ここで、ブレーキが正常に動作し、ブレーキ性能に余裕があるため、規定時間(T4-T3)内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、時刻T4以降は、速度制限パタンをB4の速度制限パタン410からB5の速度制限パタン420に上げる。20

#### 【0022】

そして、時刻T5で列車速度260がB5の速度制限パタン420を超える時、ブレーキを出力し、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。ここで、ブレーキが正常に動作し、ブレーキ性能に余裕があるため、規定時間(T6-T5)内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、時刻T6以降は、速度制限パタンをB5の速度制限パタン420からB6の速度制限パタン430に上げる。30

#### 【0023】

最後に、時刻T7で列車速度260がB6の速度制限パタン430を超える時、ブレーキを出力し、減速度算出部154は、速度検出回路160で検出した現在の列車速度260より、低減率を算出する。ここで、ブレーキは正常に動作したが、ブレーキ性能に余裕がないため、規定時間(T8-T7)内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できなかったので、時刻T8以降は、速度制限パタンを上げず、即ち、B6の速度制限パタン430のまま走行し、安全に停止点Pに停止する。40

#### 【0024】

このように、減速度算出部154により規定時間内の減速度を算出することで、ブレーキの正常動作及びブレーキ性能を確認し、規定時間内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、以降の速度制限パタンを変更し、ブレーキ性能を最大に近い値まで使用する。

#### 【0025】

これにより、手前で停止するなどの早すぎるブレーキ動作を解消し、円滑な運行、高密度運転を可能にする。

#### 【0026】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、減速度算出手段により規定時間内の減速度を算出することで、ブレーキの正常動作及びブレーキの低減率又は性能を確認し、規定時間内に速度制限パタンで規定されている減速度が実現できていれば、その減速度の範囲内で、以降の速度制限パタンを変更し、ブレーキの低減率又は性能を最大に近い値まで使用するなど、ブレーキ性能データを速度照査に用いることにより、速度照査装置として所定の位置までに減速または停止することができ、早すぎるブレーキ動作を解消し、円滑な運行、高密度運転を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の速度照査パタン図。

【図2】本発明の他の速度照査パタン図。

10

【図3】従来の速度照査装置の構成図。

【図4】本発明の速度照査装置の構成図。

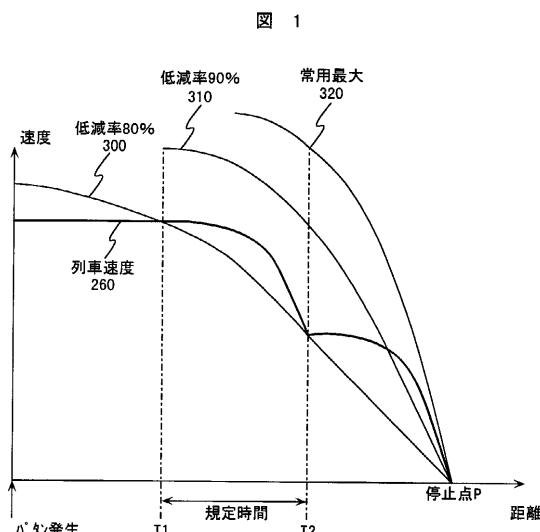
【図5】従来のパタン式ATCの速度照査パタン図。

【符号の説明】

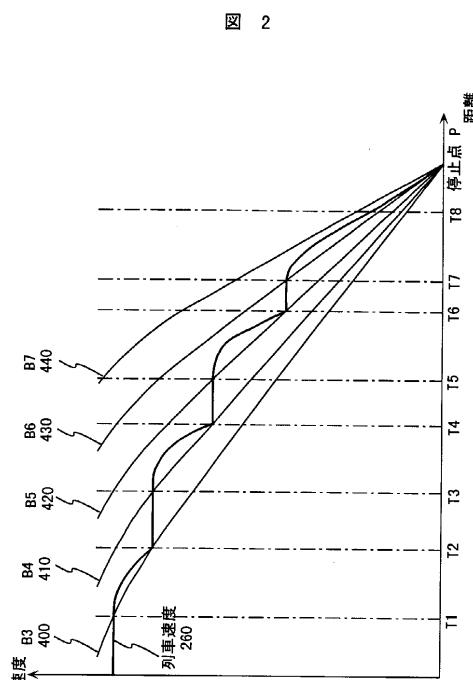
100…自動列車制御装置、110…信号システム、120…軌道回路、130…受信器、  
140…受信装置、150…速度照査装置、151…コード変換部、152…パタン発生部、  
153…速度照査部、154…減速度算出部、160…速度検出回路、170…駆動・制動系制御装置、  
260…列車速度、270…ブレーキ動作、280…低減率、300…低減率80%の速度制限パタン、  
310…低減率90%の速度制限パタン、320…常用最大速度制限パタン、400～440…速度制限パタンB3～B7。

20

【図1】

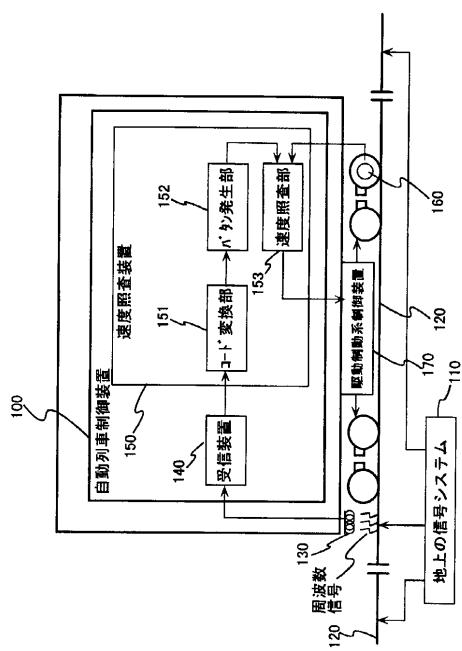


【図2】



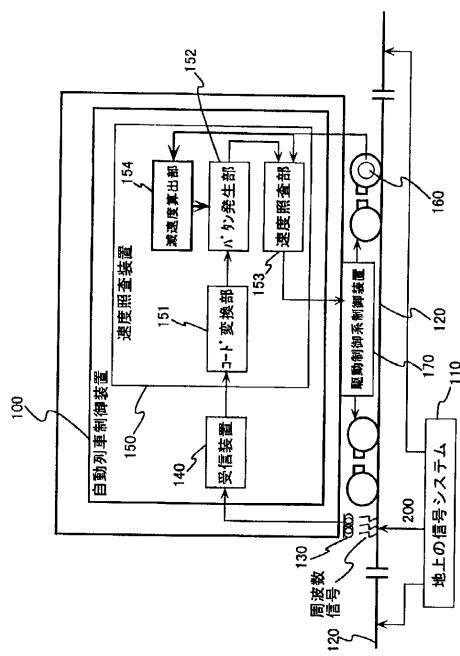
【図3】

図3



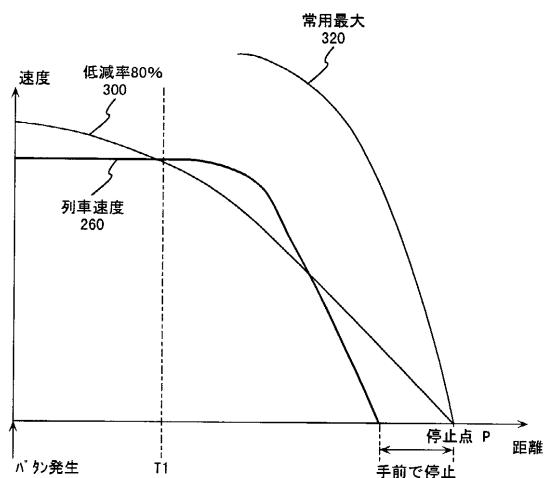
【図4】

図4



【図5】

図5



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭57-166803(JP,A)  
実開昭54-063305(JP,U)  
特開昭58-086801(JP,A)  
特開平09-200910(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 15/40

B61L 23/14