

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-5920

(P2016-5920A)

(43) 公開日 平成28年1月14日(2016.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 1 L 23/16 (2006.01)	B 6 1 L 23/16	5 H 1 2 5
B 6 0 L 15/40 (2006.01)	B 6 0 L 15/40	5 H 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-126986 (P2014-126986)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成26年6月20日 (2014.6.20)	(74) 代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
		(72) 発明者	渡邊 直樹 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	江淵 智浩 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		Fターム(参考)	5H125 AA05 CA05 CC05 EE55 EE66 5H161 AA01 BB03 CC03 DD03 DD21 EE01 EE04

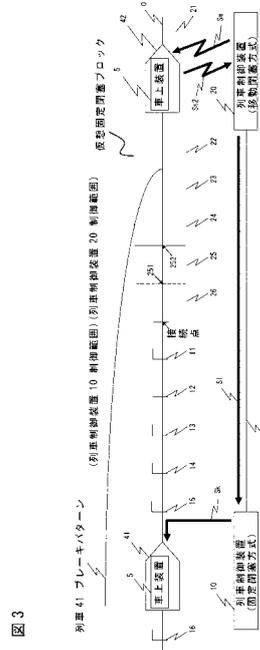
(54) 【発明の名称】 列車制御システム、列車制御装置、及び車上装置

(57) 【要約】

【課題】一の線路上に固定閉塞の区間と移動閉塞の区間が存在する場合、相互に列車が走行するためには、それぞれの閉塞方式の接続点において、列車は一時停止を行うか、一定の区間において両閉塞方式の設備を重複して設ければならなかった。

【解決手段】列車が固定閉塞方式から移動閉塞方式に進入する場合には、移動閉塞区間に仮想固定閉塞ブロック(21~26)を設け、列車制御装置20が、移動閉塞区間における進入可能な距離長を仮想固定閉塞ブロックに変換する。そして、情報伝送ネットワーク3を用いて列車制御装置10に送信する。列車制御装置10は及び列車41の車上装置5は、これに基づいて列車制御を行う。移動閉塞方式から固定閉塞方式に進入する場合には、列車制御装置10が固定閉塞の制御範囲における到達可能ブロックをキロ程に変換して、列車制御装置20に送信し、これに基づいて、列車の制御を行う。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一の列車制御システムの制御範囲に在線している列車が、他の列車制御システムが適用される制御範囲に進入するにあたり、

前記他の列車制御システムは、前記他の列車制御システムの制御範囲内における前記列車の進入可能な位置情報を、前記一の列車制御システムで認識可能な位置情報へ情報変換を行い、

前記情報変換された位置情報を、前記一の列車制御システムと通信を行って送信し、

前記一の列車制御システムは、前記他の列車システムから送信された前記情報変換された位置情報に基づいて、前記一の列車制御システムの制御範囲に在線している列車の列車制御を行う列車制御システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の列車制御システムにおいて、

前記一の列車制御システムが、固定閉塞方式であり、

前記他の列車制御システムが、移動閉塞方式であり、

前記情報変換は、前記移動閉塞方式の制御範囲に仮想固定閉塞ブロックを設け、前記移動閉塞方式の制御範囲における進入可能な距離長を到達可能な仮想固定ブロックに変換することによって行うことを特徴とする列車制御システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の列車制御システムにおいて、

前記一の列車制御システムが、移動閉塞方式であり、

前記他の列車制御システムが、固定閉塞方式であり、

前記情報変換は、前記固定閉塞方式の制御範囲における到達可能な固定閉塞ブロックを、前記到達可能な固定閉塞ブロック終端から接続点までの距離長に変換することによって行うことを特徴とする列車制御システム。

20

【請求項 4】

線路の一の区間が移動閉塞方式によって制御され、他の区間が固定閉塞方式によって制御されている線路において、

前記移動閉塞方式の制御範囲における位置情報を前記固定閉塞方式に適用可能な位置情報に変換する移動閉塞方式列車制御装置を有し、

30

前記固定閉塞方式における位置情報を前記移動閉塞方式に適用可能な位置情報に変換する固定閉塞方式列車制御装置を有し、

前記移動閉塞方式列車制御装置及び前記固定閉塞方式列車制御装置は相互に位置情報が送受信可能に接続されており、

前記移動閉塞方式列車装置及び前記固定閉塞方式制御装置は、送受信された前記位置情報に基づいて列車制御を行う列車制御システム。

【請求項 5】

列車が走行可能な限界の地点の情報である停止点情報を更新することで、前記列車の走行を制御する一の列車制御装置において、

前記停止点情報は、前記列車の前方に存在する先行列車の位置情報に基づいて更新され

40

、前記一の列車制御装置の制御する第 1 の区間が、制御方式の異なる他の列車制御装置の制御する第 2 の区間と隣接している場合、

前記一の列車制御装置は、前記他の列車制御装置から前記第 2 の区間に存在する前記先行列車の位置情報を取得し、前記列車が前記第 1 の区間に存在する際に、前記停止点情報を前記第 1 の区間から前記第 2 の区間へと延長して更新することを特徴とする列車制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の列車制御装置において、

前記一の列車制御装置は、前記第 2 の区間に存在する前記先行列車の位置情報であって、

50

前記一の列車制御装置が認識可能に変換された位置情報を取得すること
を特徴とする列車制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の列車制御装置において、
前記一の列車制御装置は、前記他の列車制御装置が備える、前記先行列車の位置情報を変換するための仮想的なブロック情報を取得すること
を特徴とする列車制御装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の列車制御装置において、
前記一の列車制御装置は、前記第 2 の区間に存在する前記先行列車の位置情報を取得し、
該位置情報を前記一の列車制御装置が認識可能な位置情報へ自ら変換すること
を特徴とする列車制御装置。 10

【請求項 9】

列車が走行可能な限界の地点の情報である停止点情報を、一の列車制御装置、及び前記一の列車制御装置とは制御方式の異なる他の列車制御装置のいずれからも受信可能な車上装置において、

前記列車が前記一の列車制御装置の制御する第 1 の区間に存在する際に、前記第 1 の区間に隣接する区間であって、前記他の列車制御装置の制御する第 2 の区間に存在する先行列車の位置情報を前記一の列車制御装置が取得し、前記列車が前記一の列車制御装置から前記停止点情報を受信した場合、該停止点情報は前記第 1 の区間から前記第 2 の区間へと延長して更新されること
を特徴とする車上装置。 20

【請求項 10】

請求項 9 に記載の車上装置において、
受信する信号の形式を判定する信号方式判定装置と、
判定する前記信号の形式に対応するブレーキパターンを生成するブレーキパターン装置と、

生成される前記ブレーキパターンに基づいてブレーキ出力を行うブレーキ出力装置を有すること

を特徴とする車上装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、列車制御システム、列車制御装置、及び車上装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本技術分野の背景技術として、特開 2002 - 240715 号公報（特許文献 1）がある。この公報には、「同一の線路（領域）にそれぞれ異なる方式の列車制御システムの車上装置を搭載した列車が走行する場合であっても、各列車の位置を把握して各列車に対して列車制御信号を送信することのできる地上装置」が記載されている（要約参照）。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 240715 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、線路上の列車制御システムを段階的に取り替える等の場合、一の線路上に異なる列車制御システムが存在することとなる。このような場合、前記異なる列車制御システムの制御範囲の間を列車が相互に進入する際、どのように連続的に列車制御を行うかが問 50

題となる。

前記特許文献 1 では、前記異なる列車制御システムの列車装置は相互に接続等をせず、一部の区間において、前記異なる列車制御システムを重複して設け、この重複区間に列車が在線する間に、列車制御システムの切り替え等を行うことが記載されている。

【0005】

しかし、前記特許文献 1 の列車制御システムでは、前記異なる列車制御システムは、重複区間の分だけ制御を行う範囲が拡大し、列車制御装置の装置規模が大きくなるという課題を有する。さらに、重複区間の長さは、列車の走行速度の上昇に伴い、増加する傾向にあるので、列車運行の高速化が進むと、列車制御システムが肥大化してしまう。

【0006】

そこで、本願発明では、同一の線路（領域）に、異なる列車制御システムの設備を重複して敷設することなく、列車制御を実現するシステムを提供するものである。

なお、本出願において「区間」とは一の線路を区分した領域を意味し、「制御範囲」とは一の列車制御装置が制御を行う領域を意味するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、一の列車制御システムの制御範囲に在線している列車が、他の列車制御システムが適用される制御範囲に進入するにあたり、

前記他の列車制御システムは、前記他の列車制御システムの制御範囲内における前記列車の進入可能な位置情報を、前記一の列車制御システムで認識可能な位置情報へ情報変換を行い、

前記情報変換された位置情報を、前記一の列車制御システムと通信を行って送信し、

前記一の列車制御システムは、前記他の列車システムから送信された前記情報変換された位置情報に基づいて、前記一の列車制御システムの制御範囲に在線している列車の列車制御を行うものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、異なる方式の列車制御システム間を相互に列車が通過する線路において、双方の列車制御システムの規模の肥大化を最小限に抑えることができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】固定閉塞方式の列車制御装置の構成を示した図である。

【図 2】移動閉塞方式の列車制御装置の構成を示した図である。

【図 3】固定閉塞方式の列車制御装置の制御範囲から移動閉塞方式の列車制御装置の制御範囲へ列車が進入する場合の構成を示した図である。

【図 4】移動閉塞方式の列車制御装置の制御範囲から固定閉塞方式の列車制御装置の制御範囲へ列車が進入する場合の構成を示した図である。

【図 5】車上装置の構成を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

まず、本発明の前提となる異なる方式の列車制御システムの例として、固定閉塞方式および移動閉塞方式の列車制御システムの概要をそれぞれ図 1 及び図 2 を用いて説明する。

【0011】

図 1 は固定閉塞方式の列車制御システムの概要を、列車制御装置 10 の制御範囲を中心に示したものである。固定閉塞方式は、線路を分割して閉塞ブロックを定め、そのブロック内に列車が在線するかどうかの情報に基づいて列車間隔を制御する方式である。このため、固定閉塞方式の制御を行う線路には、列車の在線を検知するための地上通信装置や軌道回路等が閉塞ブロックごと（たとえば、11～16 ごと）に敷設されている。また、列車制御装置 10 は、固定閉塞ブロックごとに設けられた上記地上通信装置や軌道回路等を用

10

20

30

40

50

いて、固定閉塞ブロックごとで列車が在線するか否かを認識することができる。

【 0 0 1 2 】

また、固定閉塞列車制御装置の制御範囲は、図 1 に列車制御装置 9 及び 1 1 の制御範囲として示されるように、固定閉塞方式の列車制御が行われる区間内において制御範囲が連続して設けられており、それぞれの列車制御装置が情報伝送ネットワーク 3 等を用いて接続されている。また、固定閉塞方式の線路内においては、すべての制御範囲における閉塞ブロックを、一意的に示すことのできる位置情報の表示方法が、各列車制御装置及び列車における車上装置に共通に認識できるものとして定められている。

【 0 0 1 3 】

図 1 の例では、列車制御装置 1 0 は、在線検知を行う場合、固定閉塞ブロックごとに設けられた地上通信装置や軌道回路等を用いて、制御範囲内を走行する列車 4 1 が固定閉塞ブロック 1 6 に在線することを検知することができる。また、先行列車 4 2 についても、同様に、固定閉塞ブロック 1 2 に在線することを検知することができる。

10

【 0 0 1 4 】

列車制御を行う場合、まず、列車制御装置 1 0 は、列車 4 1 に搭載された車上装置 5 に対し、列車 4 1 の在線位置情報及び停止点情報を列車制御信号 S k として地上通信装置や軌道回路等の機器を介して送信する。ここで、「在線位置情報」とは、列車 4 1 が在線する閉塞ブロックである固定閉塞ブロック 1 6 を示す位置情報である。また、「停止点情報」とは、列車が走行可能な限界の地点の情報であり、固定閉塞方式を採用している図 1 の例においては、先行列車 4 2 が在線する後方の固定閉塞ブロックである固定閉塞ブロック 1 3 を示す位置情報である。

20

【 0 0 1 5 】

一方、列車 4 1 に搭載された車上装置 5 は、列車制御装置 1 0 から列車制御信号 S k で示された在線位置情報（固定閉塞ブロック 1 6 ）と停止点情報（固定閉塞ブロック 1 3 ）を受信する。

これらを用いて、車上装置 5 は、前記停止点情報として示された固定閉塞ブロックの終端までに列車を停止させるブレーキパターンを作成するか、または作成済のブレーキパターンデータベースからブレーキパターンを検索・選択する。そして、停止点情報の更新を繰り返すことにより、列車制御を行うことができる。

こうした、列車制御は、列車 4 1 及び先行列車 4 2 がそれぞれ異なる列車制御装置の制御範囲に在線した場合であっても、列車制御装置間で通信を行うことにより、上記の場合と同様に列車制御を行うことができる。

30

【 0 0 1 6 】

図 2 は移動閉塞方式の列車制御装置の概要を列車制御装置 2 0 の制御範囲を中心に示したものである。移動閉塞方式は、列車の移動に伴い閉塞ブロックも一緒に移動する閉塞方式である。このため、列車制御装置 2 0 は、その制御範囲にある列車 4 1 および先行列車 4 2 の車上装置 5 との間で、一定周期で無線通信などを通じて位置情報を検知することにより、列車の在線位置の検知を行う。

また、移動閉塞列車制御装置の制御範囲は、図 2 に列車制御装置 1 9 及び 2 1 の制御範囲として示されるように、移動閉塞方式の列車制御が行われる区間内において制御範囲が連続して設けられており、それぞれの列車制御装置が情報伝送ネットワーク 3 等を用いて接続されている。

40

なお、移動閉塞方式における位置情報である在線位置は、線路における特定の基点からのキロ数を示す「キロ程」として規定され、各列車制御装置及び列車における車上装置に共通に認識できる。

【 0 0 1 7 】

図 2 の例では、列車 4 1 の車上装置 5 は、装置の起動時からの車軸の回転数や線路上に置かれている位置情報補正のための地上通信装置からの情報に基いて、走行中の位置情報を自ら検知できる。そして、車上装置 5 は、検知している位置情報を含めた走行情報を列車制御装置 2 0 に通知するため、列車申告信号 S s 1 を、線路付近に設けられた無線アン

50

テナ等に向けて一定周期で送信する。そして、無線アンテナで受信された列車申告信号 $S s 1$ は、ケーブル等を通じて列車制御装置 20 に伝送される。

同様に、先行列車 42 から、その車上装置 5 から、その位置情報を含めた走行情報を列車制御装置 20 に対して通知するため、列車申告信号 $S s 2$ が、線路付近に設けられた無線アンテナ等に向けて一定周期で送信される。そして列車申告信号 $S s 2$ も $S s 1$ と同様に、ケーブル等を通じて列車制御装置 20 に伝送される。

こうして、列車制御装置 20 はその制御範囲内を走行する列車 41 の位置情報、及び、先行列車 42 の位置情報を認識することができる。

【0018】

列車制御を行う場合、列車制御装置 20 は、まず、先行列車 42 後方の安全が確保できるだけの距離（安全余裕距離）を確保した上で、列車 41 が走行できる距離長を算出し、これが移動閉塞方式における停止点情報となる。そして、算出した走行可能距離長を列車制御信号 $S m$ として、列車 41 に搭載された車上装置 5 に対して送信する。列車 41 に搭載された車上装置 5 は、自らが検知している在線位置及び列車制御装置 20 から受信した列車制御信号 $S m$ で示された走行可能距離長に基いて、停止点までに列車を停止させるブレーキパターンを作成する。そして、停止点情報の更新を繰り返すことにより、列車制御を行うことができる。

こうした、列車制御は、列車 41 及び先行列車 42 がそれぞれ異なる列車制御装置の制御範囲に在線した場合であっても、列車制御装置間で通信を行うことにより、同様に列車制御を行うことができる。

【0019】

通常の場合、線路は上述したような、固定閉塞方式、移動閉塞方式といった一種類の列車制御システムで統一されている。しかし、線路上の列車制御システムを交換する場合には、区間を区切りながら、これを段階的に行う必要が生じる。そのような場合、一時的に一の線路上に、異なる方式の列車制御システムが併存せざるを得ないこととなる。

そうした場合、異なる方式の列車制御システムの接続点において、一時停止をした上で列車制御システムを切り替えることも考えられるが、一時停止をしたり、走行速度を落とすことは鉄道の輸送効率上好ましくない。

一方、走行速度を落とさずに、列車制御システムを切り替えるためには、一定区間については、異なる方式の列車制御システムを並存させることも考えられる。ここで、一定区間とは、例えば、走行中の列車が、列車制御システムの切り替えに要する時間中に走行する距離に相当する区間である。しかし、その場合は、前述したように、設備を重複して配置することにより、設備負担が重くなるといった弊害が生じる。また、列車運行の高速化に伴い、そのような重複区間は長くならざるを得ない。

【0020】

本発明は、このような問題点を解決し、異なる列車制御システムを重複して設置することなく、しかも、列車の走行速度を落とすことなく運行させることができるものである。つまり、通常は列車の制御に係る停止点情報は、制御方式が異なる列車制御システムの制御範囲には設定することができず、一の列車制御システムの制御範囲を走行中の列車は、他の列車制御システムの制御範囲との接続点（境目）で停止する制御となる。そこで本発明では、停止点情報を、従来、設定可能であった同一の制御範囲から、異なる列車制御方式の制御範囲まで延長して更新することを可能とするものである。つまり、当該停止点情報を異なる列車制御システム間を跨いで更新させるために、一の列車制御システムは、他の列車制御システムから、当該一の列車制御システムに認識可能に変換された仮想的な停止点情報を取得することがポイントである。なお、一の列車システムで認識可能な停止点情報への変換は、他の列車制御システムが行ってもよいし、一の列車制御システムが行ってもよい。

以下の実施例では、固定閉塞方式と移動閉塞方式が接続されている場合の例で説明する。

（実施例 1）

本実施例では、固定閉塞方式の列車制御装置 10 の制御範囲から移動閉塞方式の列車制御装置 20 の制御範囲への列車が進入する場合の例を説明する。

図 3 は、固定閉塞方式と移動閉塞方式の列車制御システムの接続点を中心に、左側に固定閉塞方式、右側に移動閉塞方式のそれぞれの制御範囲を示している。

固定閉塞方式の列車制御装置 10 と移動閉塞方式の列車制御装置 20 は、前述の図 1、図 2 で説明したそれぞれが有する制御機能に加えて、後述する機能が付け加えられており、さらに相互の列車制御装置が通信を行うための情報伝送ネットワーク 3 で接続されている。なお、この情報伝送ネットワークは、新設されたケーブルでもよいし、駅間を接続している既存の通信ケーブル等で構成してもよい。

【 0 0 2 1 】

10

また、固定閉塞方式の区間と移動閉塞方式の区間の両方を走行する列車 4 1 及び先行列車 4 2 は、車上装置 5 として、固定閉塞方式と移動閉塞方式の列車制御システムの双方に対応可能な車上装置を搭載している。

【 0 0 2 2 】

本実施例では、まず、固定閉塞方式と隣接している移動閉塞方式側の列車制御装置 20 は、移動閉塞方式の制御範囲に「仮想固定閉塞ブロック」を設定する。この仮想固定閉塞ブロックは、その始端と終端のキロ程で規定され、それぞれの仮想固定閉塞ブロックの長さは任意に定めることができる。

また、仮想固定閉塞ブロックは、仮想的なものなので、通常固定閉塞ブロックが有しているブロック毎の列車の在線を検知するための地上通信装置や軌道回路等の機器は設置する必要はない。

20

【 0 0 2 3 】

仮想固定閉塞ブロックは、移動閉塞方式側の列車制御装置 20 だけでなく、固定閉塞方式側の列車制御装置 10 及び線路上の列車 4 1 に搭載されている車上装置 5 が、固定閉塞ブロックと同様に認識することができ、固定閉塞方式の列車制御に用いることができるものである。

このため、移動閉塞方式側の列車制御装置 20 は、仮想固定閉塞ブロックの設定内容として、仮想固定ブロック位置番号、線路のキロ程と仮想固定閉塞ブロックとの対応関係を示す情報を有している。そして、列車制御装置 10 及び列車 4 1 の車上装置 5 も、そのような情報に基づき、固定閉塞ブロックと同様に列車制御のための情報として取り扱えるよう、仮想固定閉塞ブロックを認識している。

30

例えば、列車制御装置 20 は、表 1 に示されるようなキロ程と仮想固定ブロックの対応関係のデータを保持している。そして、移動閉塞方式におけるキロ程で把握される先行列車 4 2 の位置情報から、それに対応する仮想固定閉塞ブロックを特定することができる。また、固定閉塞方式側の列車制御装置 10 は、移動閉塞方式側の列車制御装置 20 から、仮想固定ブロックの位置番号が送信された場合には、他の固定閉塞方式側の列車制御装置から固定閉塞ブロックの位置番号が送信された場合と同様に、仮想固定ブロックの位置番号として認識して、列車 4 1 の車上装置に転送することができる。また、列車 4 1 の車上装置 5 は、列車制御装置 10 から停止点情報として、仮想固定ブロック位置番号を指示された場合、これを基に、適切なブレーキパターンを作成、または、検索・選択することにより列車制御を行う。

40

【 0 0 2 4 】

【表 1】

仮想固定ブロック位置番号	始点 (キロ程)	終点 (キロ程)
KK-26	32.5	33.5
KK-25	33.5	34.5
KK-24	34.5	35.5
:	:	:
:	:	:
KK-21	37.5	38.5

10

【0025】

図3の例では、仮想固定閉塞ブロックを、移動閉塞方式の制御範囲に21～26として規定している。この仮想固定閉塞ブロック21～26は、前述のように任意にその長さを設定できる。また、仮想固定閉塞ブロックを規定する範囲については、固定閉塞制御方式に隣接する移動閉塞方式の複数の制御範囲のすべてに渡って設定してもよいし、列車41のブレーキパターンの及ぶ範囲に限って設定してもよい。

【0026】

このように、移動閉塞方式の制御範囲に、仮想固定閉塞ブロックを設定することにより、移動閉塞方式の制御範囲に在線する列車に対して、固定閉塞ブロックとしての位置情報を付与することができることとなる。

20

例えば、図3の場合では、移動閉塞方式に在線する先行列車42については、その先頭、又は後尾のキロ程から、仮想固定閉塞ブロック21, 22に在線していると認識されることとなる。そして、列車41の到達可能な仮想固定閉塞ブロックは23であると認識することができる。

【0027】

列車41が固定閉塞方式の列車制御装置10の制御範囲から移動閉塞方式の列車制御装置20の制御範囲に進入する際の制御手順は以下ようになる。まず、列車制御装置20は列車制御装置10に対し、先行列車42後方の仮想固定閉塞ブロック23まで列車41が到達可能であることを示す停止点情報(列車制御装置10とその車上装置5で認識できる仮想固定閉塞ブロック23の位置番号)を情報伝送ネットワーク3を使用して制御装置間伝送信号S1として送信する。次に、列車制御装置10は、列車41に搭載された車上装置5に対し、列車41の在線位置を示す在線位置情報(列車制御装置10と車上装置5で認識できる固定閉塞ブロック16の位置番号)と、制御装置間伝送信号S1で示された列車制御装置20の制御範囲内の仮想固定閉塞ブロック23まで到達可能であることを示す停止点情報を列車制御信号Skとして送信する。

30

【0028】

これより、列車41に搭載された車上装置5は、列車制御装置10より受信した列車制御信号Skで示された在線位置情報(固定閉塞ブロック16)と停止点情報(列車制御装置20の制御範囲内の仮想固定閉塞ブロック番号23)から、仮想固定閉塞ブロック番号23の終端までに列車を停止させるブレーキパターンを作成、若しくは作成済のブレーキパターンデータベースから検索・選択することにより、固定閉塞方式の列車制御装置10の制御範囲から移動閉塞方式の列車制御装置20の制御範囲に進入する列車制御を行う。

40

【0029】

なお、仮想固定閉塞ブロック21～26は、任意にその長さを設定できるので、仮想ブロック21～26の位置番号や始点、終点を、同じ区間で以前に用いていた固定閉塞方式の固定閉塞ブロックと同一に設定してもよい。

仮想固定閉塞ブロックを従前に用いていた固定閉塞ブロックと同一に設定した場合には、列車制御装置10や車上装置5等が備えなければならない仮想固定閉塞ブロックについ

50

ての情報を新たに付加することなく、従前の固定閉塞ブロックのときと同じ情報を用いることができる。また、列車が列車制御装置 20 の制御範囲に進入した後は、任意のタイミングで当該列車制御装置 20 による制御へと切り替えればよい。

【0030】

(実施例 2)

本実施例では、移動閉塞方式の列車制御装置 20 の制御範囲から固定閉塞方式の列車制御装置 10 の制御範囲への列車が進入する場合の例を説明する。この実施例の場合であっても、双方の制御装置を重複して敷設することなく、かつ、列車の走行速度を落とすことなく列車制御を行うことができる。

図 4 も図 3 と同様に、固定閉塞方式と移動閉塞方式の列車制御システムの接続点を中心に、左側に固定閉塞方式、右側に移動閉塞方式のそれぞれの制御範囲を示している。

固定閉塞方式の列車制御装置 10 と移動閉塞方式の列車制御装置 20 は、前述の図 1、図 2 で説明したそれぞれが有する制御機能に加えて、後述する機能が付け加えられており、さらに相互の列車制御装置が通信を行うための情報伝送ネットワーク 3 で接続されている。なお、この情報ネットワークは、新設されたケーブルでもよいし、駅間を接続している既存の通信ケーブル等で構成してもよい点は実施例 1 の場合と同様である。

【0031】

実施例 2 においては、固定閉塞方式側の列車制御装置 10 は、固定閉塞ブロック 11 ~ 16 の長さを示す固定閉塞ブロック長のデータを保持している。具体的には、以下の表 2 に示すようなデータを保持している。

【表 2】

固定ブロック位置番号	ブロック長 (km)
K-11	1.0
K-12	1.0
K-13	0.9
:	:
:	:
K-16	1.0

【0032】

図 4 の場合では、先行列車 42 は固定閉塞ブロック 11 に在線しており、列車 41 は、接続点から先については、先行列車 42 後方の固定閉塞ブロック 12 から制御範囲接続点である固定閉塞ブロック 16 までの固定閉塞ブロック長のデータの合計分の距離を走行できることとなる。

【0033】

ここで、列車 41 が移動閉塞方式の列車制御装置 20 の制御範囲から固定閉塞方式の列車制御装置 10 の制御範囲に進入する場合には、列車制御装置 10 は列車制御装置 20 に対し、先行列車 42 後方の固定閉塞ブロック 12 から制御範囲の接続点である固定閉塞ブロック 16 までの固定閉塞ブロック長のデータの合計を進入可能な距離長として情報伝送ネットワーク 3 を使用して制御装置間伝送信号 S1 として送信する。列車制御装置 20 は、列車 41 に搭載された車上装置 5 に対し、制御装置間伝送信号 S1 で示された進入可能距離と、列車 41 の在線位置から列車制御装置 20 の制御範囲終端(接続点)までの距離を足し合わせた走行可能距離長(列車 41 の在線位置から列車制御装置 10 の制御範囲内の固定閉塞ブロック 12 までの距離)を列車制御信号 S_mとして送信する。

【0034】

これより、列車 41 に搭載された車上装置 5 は、列車制御装置 20 より受信した列車制御信号 S_mで示された走行可能距離と列車 41 に搭載された車上装置 5 が認識している在線位置から、前記走行可能な距離長までに列車を停止させるブレーキパターンを作成する

ことにより、移動閉塞方式の列車制御装置 20 の制御範囲から固定閉塞方式の列車制御装置 10 の制御範囲に進入する列車制御を行う。

【0035】

なお、実施例 1 及び実施例 2 のいずれの場合であっても、車上装置 5 は、固定閉塞方式と移動閉塞方式の列車制御システムの接続点を通過した時点で、いずれの方式の信号を受信して列車制御を行うかを切り替えることとなる。図 5 はそのような車上装置の具体例を示したものである。

【0036】

車上装置 5 は、固定閉塞方式の列車制御装置 10 及び移動閉塞方式の場合の列車制御装置 20 との通信を行う車上無線装置 51 と、ブレーキパターンを作成、選択・検索するブレーキパターン装置 53 と、信号方式判定装置 52 と、ブレーキ出力装置 54 等から構成されている。車上無線装置が受信する信号に、移動閉塞方式又は固定閉塞方式への切替指示信号を含めておくことにより、信号方式判定装置 52 は、移動閉塞方式または固定閉塞方式のいずれに従ってブレーキ制御を行うかを判定する。ブレーキパターン装置は、信号方式判定装置 52 の採用した信号方式に基いてブレーキパターン決定し、ブレーキ制御信号をブレーキ出力装置 54 へ出力する。

【0037】

なお、本発明の車上装置は、上記のものに限定されるものではなく、他にもさまざまな変形例が含まれる。異なる制御方式ごとに、それぞれの無線装置を有してもよいし、無線装置だけでなく、軌道回路等から直接、信号を受信してもよい。また、ブレーキパターンの作成、選択・検索についても、異なる制御方式ごとに、それぞれのブレーキパターン装置を有してもよい。

さらに、車上装置 5 が、異なる制御方式のうち、列車がいずれの制御方式を採用するかについては、車上装置が判断するのではなく、それぞれの列車制御装置 10 及び 20 が判断・決定を行い、その結果を車上装置 5 に送信してもよい。

【0038】

また、車上装置及び列車制御装置は、列車走行に関する、信号機、転てつ装置、連動装置、自動列車保安装置、運行管理装置、踏切保安装置等、様々な信号設備と関連してもよいことは言うまでもない。したがって、いずれの制御方式を採用すべきか不明確な場合には、不安全な状態であると判断する危険回避の措置を講じる機構と連動してもよい。

【0039】

上記の実施例では、固定閉塞方式と移動閉塞方式との間の制御範囲を重複させない例で説明したが、本発明は信号方式の判定時間などを考慮して、制御範囲を一部重複させてもよい。その場合には、進入先の列車制御システムにおける進入可能な位置情報の算出起点を固定閉塞方式の制御範囲の終点とするか、移動閉塞方式の制御範囲の終点となるかを定めておき、固定閉塞方式の列車制御装置 10 と移動閉塞方式の列車制御装置 20 との間で取極めておけばよい。

【符号の説明】

【0040】

0	軌道
10	固定閉塞方式の列車制御装置
11 ~ 16	固定閉塞ブロック
20	移動閉塞方式の列車制御装置
21 ~ 26	仮想固定閉塞ブロック
3	情報伝送ネットワーク
41	列車
42	先行列車
5	車上装置
51	車上無線装置
52	信号判定装置

10

20

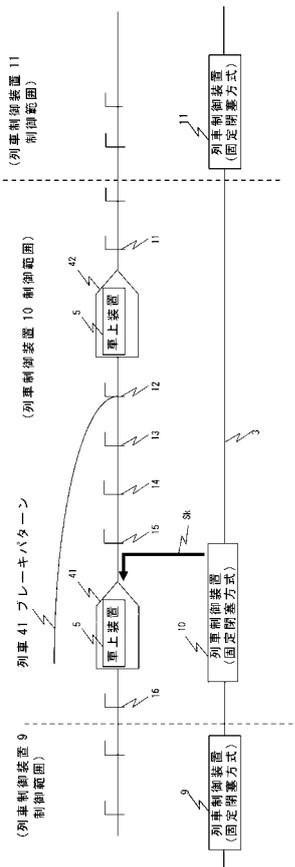
30

40

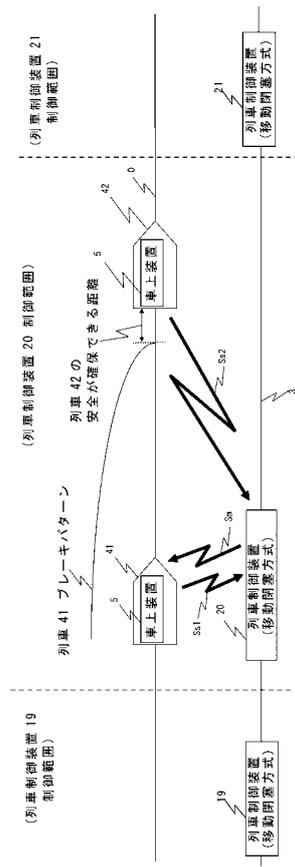
50

- 5 3 ブレーキパターン装置
- 5 4 ブレーキ出力装置
- 2 5 1 仮想固定閉塞ブロック 2 5 の始点
- 2 5 2 仮想固定閉塞ブロック 2 5 の終点
- S k 固定閉塞方式の列車制御装置に対応した列車制御信号
- S s 1 , 2 移動閉塞方式の列車制御装置に対応した列車申告信号
- S m 移動閉塞方式の列車制御装置に対応した列車制御信号
- S l 制御装置間伝送信号

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

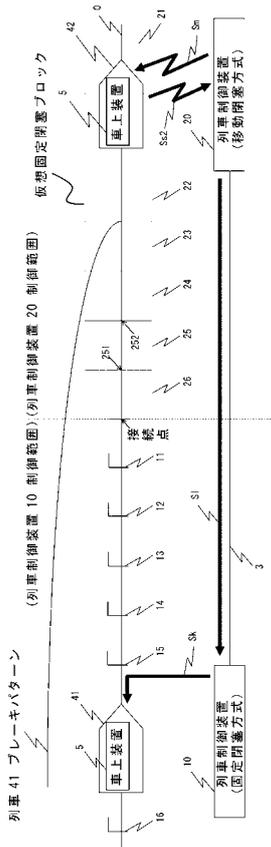


図 3

【 図 4 】

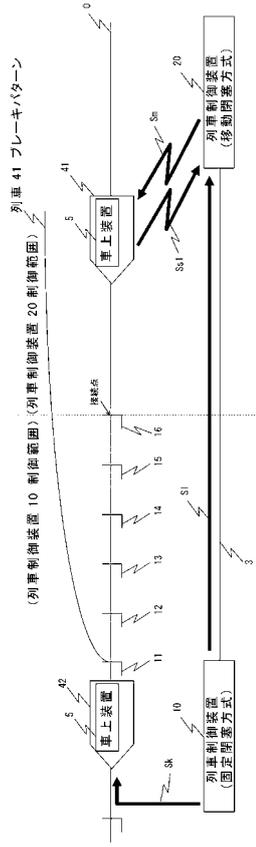


図 4

【 図 5 】

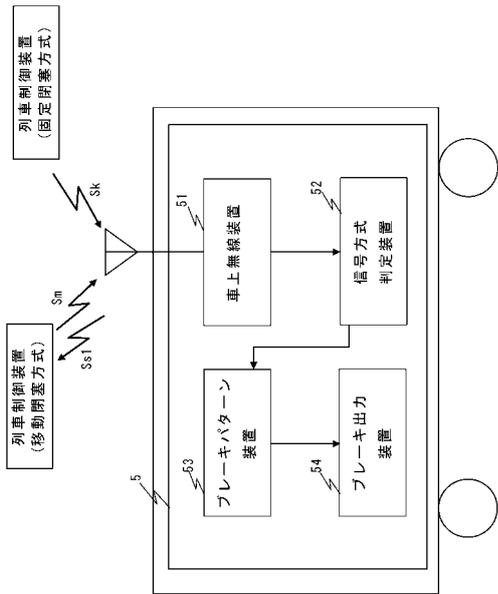


図 5