

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-198442

(P2000-198442A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 6 1 L 27/00		B 6 1 L 27/00	A 5 H 1 6 1
25/02		25/02	Z 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-377615

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998.12.28)

(71) 出願人 000004651

日本信号株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

(72) 発明者 岡 光臣

埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本

信号株式会社与野事業所内

(74) 代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

Fターム (参考) 5H161 AA01 BB02 BB06 BB20 CC13

FF07 GG02 GG12 GG22 JJ01

JJ22

9A001 BB06 CC02 JJ12 JJ77 KK56

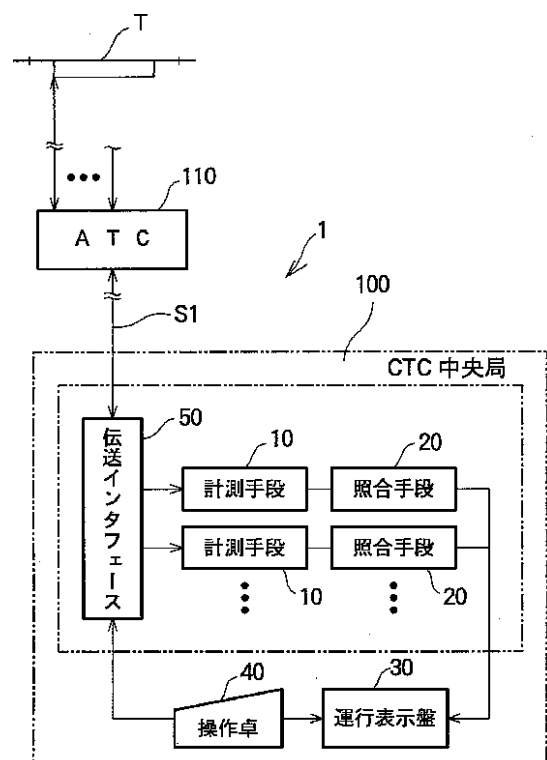
LL09

(54) 【発明の名称】 列車監視装置

(57) 【要約】

【課題】 路線上の走行列車の時間遅れをリアルタイムで視覚的に把握し、運行ダイヤに従った安全運転を保證できる列車監視装置を提供する。

【解決手段】 複数の閉塞区間 T からなる路線において CTC システムの中央局 100 内に設置され、各閉塞区間 T の在線期間を求める複数の計測手段 10, 10, ... と、各在線期間と所定の基準値との照合手段 20, 20, ... とを有した。また、各照合手段 20 の後段に、各列車の走行位置を示す運行表示盤 30 を配設し、その操作卓 40 の後段と各計測手段 10 の前段とに、通信ケーブルを介して A T C 110 との伝送インタフェース 50 を接続配置した。この A T C 110 を介して列車の在線情報 S 1 を中央局 100 に収集し、複数の走行列車を集中的に運行管理している。より好ましくは、在線期間と区間距離とから平均速度を求め併せて表示させ、また、所定の許容範囲を基準値として用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれの閉塞区間における走行列車の在線情報に基づいて、その閉塞区間における列車の在線時間を計測する複数の計測手段と、

これらの計測手段による各計測値を所定の基準値と照合し、この基準値を逸脱した計測値があると、該当する閉塞区間について警報を発する複数の照合手段とから構成した列車監視装置。

【請求項2】 前記計測手段は、予め設定したそれぞれの閉塞区間の区間長を、計測した在线时间によって割り算する除算部を付設したものであることを特徴とする請求項1記載の列車監視装置。

【請求項3】 前記照合手段は、基準値を標準値及びその許容値からなる許容範囲として設定したものであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の列車監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、路線を構成する複数の閉塞区間から、それぞれの走行列車の在線情報を収集し、各列車の走行位置を集中的にモニタさせるための列車監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、鉄道路線における各列車の走行状況を中央局で集中的に管理する中央運行管理（以下、CTCという）システムが知られている。このCTCシステムでは、1つの路線上に複数の閉塞区間を順に設定すると共に、遠隔の運行管理センター等にその中央局を設置し、それぞれの閉塞区間から収集した走行列車の在線情報に基づいて、列車ダイヤに基づいた運行管理を行なっている。また、CTCシステムの中央局には、その路線の各列車の走行状況をモニタするための列車監視装置を設けてある。

【0003】この列車監視装置によれば、その運行表示盤に各閉塞区間における列車の走行位置を表示できるため、列車の運行管理者である指令員が、それぞれの走行位置を監視しながら、その操作卓から必要に応じて各列車への指示や連絡等を行なうことができ、その路線におけるリアルタイムの運行監視を可能にしている。

【0004】また、走行列車の安全速度を保証することについて、軌道内に設けた2つのマーカーによって列車の各通過時点を検知するものがあり、その間の時間差から走行速度を測定して自動列車制御装置（以下、ATCという）に送っている。これによれば、その測定値に基づいて、直ぐ軌道脇の機械室に設置したATCが列車の速度指令や制動制御を行なっている。更に、出発駅と停車駅との間で、その経過時間を時刻表と照合する出発管理を行なう場合もあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来例による列車監視装置には次に述べるような問題点があった。指令員が路線の運行監視を行ないながら、併せて運行ダイヤの乱れを早期に把握しようとしても、前述した運行表示盤からは、走行列車が在線している閉塞区間を読み取ることができるだけであった。

【0006】このため、それぞれの閉塞区間における列車の在线时间や走行速度までを定量的に知ることができず、各閉塞区間を列車が標準時間で通過できたか確かめられなかった。つまり、標準とすべき運行ダイヤの乱れを直ちに読み取れないので、不可抗力等によって運行ダイヤに何らかの乱れが生じて、これをリアルタイムで直感的に把握できず、直ちにマニュアルによる速やかな回復を行なうことができなかった。

【0007】また、前述した軌道内のマーカーによっても、それぞれのマーカーは必ずしも各閉塞区間に設けるものではないため、その測定値も各閉塞区間に対応させて求めることができなかった。加えて、CTCシステムの中央局をATCから離れた遠隔地に設けるのが一般的であるため、この計測値を専用の伝送系を介して遠くの中央局まで伝送する必要があつて、全体の伝送効率をある程度は抑えなければならなかった。

【0008】更に、2駅間における出発管理の場合であっても、各閉塞区間毎に在线时间を照合するものではないため、その時間遅れをきめ細かく早期に把握することには適していないという困難な問題点があつて、これらの問題点の合理的な除去が重要な課題であった。

【0009】そこで、本発明の目的は、路線上の走行列車の時間遅れをリアルタイムで視覚的に把握し、運行ダイヤに従った安全運転を保証できる列車監視装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明による列車監視装置は、それぞれの閉塞区間における走行列車の在線情報に基づいて、その閉塞区間における列車の在线时间を計測する複数の計測手段と、これらの計測手段による各計測値を所定の基準値と照合し、この基準値を逸脱した計測値があると、該当する閉塞区間についての警報を発する複数の照合手段とから構成した。

【0011】この列車監視装置によれば、複数の計測手段によって、各閉塞区間毎に列車の在线时间を別々に計測させる。そして、それぞれの照合手段によって、いずれかの閉塞区間で在线时间が列車ダイヤの標準時間と異なると警報を発するため、例えば、この警報を運行表示盤上で指令員に認識させることができる。

【0012】本発明の請求項2記載の列車監視装置は、その計測手段が、予め設定したそれぞれの閉塞区間の区間長を、計測した在线时间によって割り算する除算部を付設したものであることを特徴とする。これによると、計測したそれぞれの在线时间に対し、該当する閉塞区間

の区間長による割り算を行なって列車の平均速度を求め
るため、この平均速度を指令員に併せて認識させること
ができる。

【0013】本発明の請求項3記載の列車監視装置は、
その照合手段が、基準値を標準値及びその許容値からな
る許容範囲として設定したものであることを特徴とす
る。これによると、許容範囲の上限を基準値として運行
ダイヤに対する時間遅れを、また、その下限を基準値と
して速過ぎる通過をそれぞれ警報できる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基
づいて以下に説明する。図1は本発明の一実施形態によ
る列車監視装置の構成例を説明する図である。この列車
監視装置1は、複数の閉塞区間Tからなる路線（本図で
はその1つを示す）において、CTC（中央運行管理）
システムの中央局100内に設置され、それぞれの閉塞
区間Tにおける在線時間を求める複数の計測手段10、
10、...と、それぞれの在線時間と所定の基準値との照
合手段20、20、...とを有したものである。

【0015】この他にもCTCシステムの中央局100
には、それぞれの照合手段20の後段に、路線における
各列車の走行位置を示す運行表示盤30を配設し、その
操作卓40の後段と各計測手段10の前段とに、通信
ケーブルを介してATC（自動列車制御装置）110と
の伝送制御を行なうための伝送インタフェース50を接
続し配置してある。それぞれの閉塞区間Tからは、列車
の在線情報S1をATC110にまとめ、更にCTCシ
ステムの中央局100に収集し、路線における複数の
走行列車を集中的に運行管理している。

【0016】伝送インタフェース50は、それぞれの在
線情報S1をATC110から導入して各計測手段10
に配分すると共に、操作卓40から各閉塞区間Tおよび
各切替ポイント等に対する運行管理の指示を導入してA
TC110に送信するものである。在線情報S1は、一
定形式の通信フレームを構成して伝送され、その閉塞区
間Tで列車を検知できれば在線状態を示し、また、検知
できなければ非在線状態を示すものである。

【0017】そして、検知した結果、その閉塞区間Tが
在線状態であれば、その旨を運行表示盤40のスクリー
ン上の所定位置に表示し、また、非在線状態であれば、
この表示を取り消すことで指令員に分り易く視覚的に知
らせている。また、運行管理の指示としては、いわゆる
現示情報があり、例えば、走行列車の現在位置に基づい
て所望の進行速度を、また、各駅に停止する際には所要
の制動量等を指示すると共に、これらの指示を所定形式
で通信フレームに形成したものがあ。なお、ATC装
置110の代わりに、列車検知装置（いわゆるTD装
置）を用いた構成であってもよい。

【0018】図2は図1に示す計測手段の構成例のプロ
ック図である。この計測手段10は、在線状態を示すフ

ラグ11と、これに併設した在线时间のカウンタ12
と、そのカウント値に基づく平均速度の演算部13と、
これに付設した区間距離のレジスタ14とからなり、公
知のマイクロプロセッサシステムにより専用のファーム
ウェアで構成できるものである。なお、符合は所定の
計数クロックを示すものである。

【0019】この他にも、複数のフラグ11、11、...
群を、それぞれの閉塞区間Tに対応させてステータスレ
ジスタにまとめても、また、同様に複数のレジスタ1
4、14、...群をパラメータテーブルにまとめてもよ
い。更に、列車進入の検知信号として2つの在線情報S
1、S1を用いてよければ、その一方を該当する閉塞区
間Tから直に導入してカウンタ12の計数開始を指示
し、他方を隣接する次の閉塞区間Tから導入して計数終
了を指示させてもよい。これによりフラグ11が不要に
なるため、簡単な構成の計測手段10が実現できる。

【0020】この計測手段10によれば、導入した在线
情報S1に基づいて、その閉塞区間Tが在線状態にな
るとフラグ11をセットし、これをトリガとしてカウンタ
12による在线时间の計数を開始すると共に、そのカウ
ント値を逐次に照合手段20に送出する。また、非在线
状態に復帰するとフラグ11をリセットし、これに伴っ
てカウンタ12による在线时间の計数を終了すると共
に、そのカウント値を演算部に送出させる。

【0021】そして、そのカウント値である在线时间S
2と、レジスタ14からの区間距離とを演算部13に導
入し、この区間距離を在线时间S2で割り算して、その
閉塞区間における走行列車の平均速度S3を求める。ま
た、これら求めた平均速度S3と在线时间S2とを、前
述した照合手段20に送出する。

【0022】図3は図1に示す照合手段の構成例のプロ
ック図である。この照合手段20は、計測手段10のマ
イクロプロセッサシステムを兼用して構成でき、前述し
たカウント値と標準値との比較部21と、この比較部2
1に付設した標準値および許容値のレジスタ群22と
からなるものである。このとき許容値については、一般に
法規制等から一定の値が複数の閉塞区間T、T、...に共
用でき、例えばその標準値に対する割合として与えるこ
とができる。

【0023】また、この他にも、複数の閉塞区間T、
T、...に対応させて各標準値をパラメータテーブルにま
とめてもよい。この場合に、運行ダイヤにおける各列車
種別に対応させて、それぞれ異なる標準値と許容値とを
配列したテーブルを用いれば、実際の各列車ダイヤに適
合した実用的な運行管理を行なうことができる。更に、
これらのテーブルを、例えばCTC中央装置60等の上
位装置からダウンロードさせてダイヤ更新に適したもの
にしてもよい。

【0024】この照合手段20によれば、レジスタ群2
2によって、予め所定の標準値および許容範囲を設定し

10

20

30

40

50

ておき、比較部21によって、これらの値を導入して標準値を挟む所定の許容範囲を決定する。そして、前述した在线时间S2が計測手段10のカウンタ12から導入されると、これを許容範囲と比べてその範囲内にあるか、または、範囲外にあって許容範囲より長過ぎるか若しくは短過ぎるかを、比較情報S4として運行表示盤30に送出する。

【0025】図4は図1に示す列車監視装置による運行管理を説明する図である。この列車監視装置1は、複数の運行表示盤30、30、...および操作卓40、40、...等と共に、例えば、図示しないローカルエリアネットワークを介して運行管理センターのCTC中央装置60に接続してある。このCTC中央装置60は、一般に複数の駅に設置したそれぞれのCTC駅装置120を介して前述したATC110に接続してあり、また、このATC110に、駅構内を含む路線上の複数の閉塞区間T1、T2、...を接続してある。

【0026】今、この路線上を、図面左方から走行列車TRが次の停車駅STに向って進行しており、この走行列車TRが閉塞区間T1から次の閉塞区間T2内に進入し、運行ダイヤに従って閉塞区間T3を経由し、停車駅STの閉塞区間T4内で停止する予定である。このとき、走行列車TRが閉塞区間T2に入ると、その検知信号SO2をATC110が受信し、閉塞区間T2の在線情報S1としてCTC駅装置120を介してCTC中央装置60に伝送する。

【0027】そして、この在線情報S1を列車監視装置1がCTC中央装置60から導入すると、この閉塞区間T2における在线时间S2を運行ダイヤ上の各標準値の許容範囲と照合する。この照合は、走行列車TRが閉塞区間T2を抜けて隣接する閉塞区間T3に入るまで継続して行なわれ、その結果、この許容範囲内の在线时间S2の経過後に走行列車TRが閉塞区間T2を抜ければ、その在线时间中の始めから終わりまで正常運行であったことになる。

【0028】また、この在线时间が許容範囲より長くなると、その閉塞区間T2（または走行列車TR）に何らかの原因で運行ダイヤの遅れが生じたことになり、万一、その許容範囲より短ければ、走行列車TRの通過が速過ぎることになる。いずれにしても、これらに伴って発する警報を運行表示盤30に導入して表示し、その走行列車TRへの指示や停車駅STへの到着案内も含めて、操作卓40から必要な応急対策を直ちに採ることができる。

【0029】このとき、この在线时间S2から、その閉塞区間T2における走行列車TRの平均速度を求め、これを運行表示盤30に送り在线时间の表示等と併せて指令員に示す構成であるため、そのイメージから指令員が直感的に、加えて定量的に走行列車TRの遅れ等を把握することができる。

10

20

30

40

50

【0030】図5は図4に示す運行表示盤への表示を説明する図である。この運行表示盤30のスクリーン31上には、各閉塞区間Tと対応させた複数の区間表示P1、P1、...を一連の帯状模様として形成し、その軌道表示領域32内に鉄道の路線を分り易く示してある。それぞれの区間表示P1内には、走行列車TRの在線マークP2を設け、該当する閉塞区間Tにおける在線状態を示し、また、これらに沿って各閉塞区間Tを特定するための区間符合P3を付し、該当する閉塞区間Tの識別記号、例えば「T1」～「T4」を表示してある。

【0031】更に、一連の区間表示P1、P1、...に沿って、その図面上方に小領域からなる複数の状態表示P4、P4、...を配設し、これらの内部に各閉塞区間T内における走行列車TRの運行状態を表示させ、更に、その図面上方に停車駅STを示す駅マークP5を付設してある。このようなスクリーン31の他にも、前述した警報に伴う警告音のためのスピーカを併設させてもよい。

【0032】図6は図5に示すスクリーンによる区間表示業務のフローチャートである。この区間表示業務は、前述した図1に示す在線情報S1を用いて、これに該当する閉塞区間Tに対応させた在線状態の表示ステップST1と、その閉塞区間内Tにおける運行状態の表示ステップST2と、隣接する閉塞区間どうしの境界における通過状態の表示ステップST3とから構成したものである。

【0033】そして、列車監視装置1が在線情報S1を導入すると、図示しない表示制御手段によって区間表示業務を開始させ、また、それぞれの表示ステップST1～ST3を実行してから、他の業務への移行処理を行なう構成である。これによって、その路線の各閉塞区間Tにおける在線状態、運行状態、通過状態を、その走行列車TRの現在位置と共に指令員に分り易く、リアルタイムで運行表示盤30のスクリーン31上に表示させることができる。

【0034】例えば、図4に示す4つの閉塞区間T1～T4を進行する走行列車TRの動きに伴って、前記在線状態の表示ステップST1において、これらの閉塞区間T1～T4を示す各在線表示P2を所定色で順に移り行くように明るく表示させる。このため、この走行列車TRが停車駅STまで進んで停止することを、指令員によって視覚的に認識させることができる。

【0035】このとき、この走行列車TRが閉塞区間T2内に進入すると、前述した在线时间が照合手段20で許容範囲と比べられている。その結果、これが許容範囲内にある間は適正な運行状態であるから、続く運行状態の表示ステップST2において、例えば、これを緑色の背景色で該当する状態表示P4内に明るく表示しておく。また、その範囲より長過ぎた時には、その警報に伴って直ちに黄色の背景色に切り換えて明るく表示し直す。このため、運行ダイヤと比べて、その閉塞区間T2

内で走行列車TRが時間遅れを生じたこと、または、何んらかの事情で停止したかもしれないことが直ちに指令員によって認識できる。

【0036】続いて、走行列車TRが閉塞区間T2内から次の閉塞区間T3との境界を超えて出ていくと、前記通過状態の表示ST3において、前述した平均速度を状態表示P4内に前記緑色および黄色とは異なる文字色で表示させる。また、その許容範囲より速過ぎた場合には、その緊急を要する警報に伴って、直ちに赤色の背景色に切り換えて明るく表示し直すか、若しくは、その緊急性を点滅表示によって強調させて示す。このため、前述したそれぞれの運行状態の表示と共に、その背景色に重ねて適正または警報の意味を指令員が定量的に把握できる。

【0037】また、この他にも、これらの色以外の背景色を表示させても、これら背景色若しくは平均速度を点滅表示させたり、前述したスピーカによって通常と異なる音響を発生したりして各警報を強調させて示してもよい。更に、運行状態の表示ステップST2では、計測手段10のカウンタ12のカウント値を導入し、その在线时间

を状態表示P4内に表示させておき、通過状態の表示ステップST3で、これを平均速度の表示に切り換えさせてもよい。

【0038】なお、このスクリーン31には、その図面上方に、該当する路線の名称、現在の年月日、時分秒等のためのタイトル領域33を、また、その図面下方に指令員へのメッセージ、運行管理および運行表示における各種処理の操作コマンドの記述等のためのエントリー領域34を設けてある。

【0039】また、この他にも、本発明による列車監視装置1をCTC装置120に併設させて駅員によるモニタに用いても、また、ATC装置110に併設させて、例えば軌道周辺の各種装置の保守点検のために用いてもよい。更に、自動列車運転装置(いわゆるATO装置)に付設し、前記警報に伴って該当する閉塞区間Tの走行列車TRを、その運行ダイヤに合わせて加速、減

* 速、緊急停止、その他の指示をさせて多様な安全策を施す構成としてもよい。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各閉塞区間の在線情報に基づいて、走行列車が標準時間を外れて在線したことを指令員に知らせる。このため、その路線の運行ダイヤの遅れを閉塞区間別に把握し、各列車の走行位置と共にリアルタイムでモニターでき、運行ダイヤに従った安全運転が保証された列車監視装置を提供できる。特に、従来の2駅間における出発管理の手法と比べると、両駅の間隔が長い急行運転や高速列車の運行管理に最適である。また、請求項2記載の装置によれば、その閉塞区間の区間長に基づいて、併せて列車の平均速度を指令員に認識させるため、定量的な時間遅れを直感的に把握できる。更に請求項3記載の装置によれば、時間遅れと共に速過ぎる通過をも警告できるため、実用的な運行管理に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による列車監視装置の構成例を説明する図

【図2】図1に示す計測手段の構成例のブロック図

【図3】図1に示す照合手段の構成例のブロック図

【図4】図1に示す列車監視装置による運行管理を説明する図

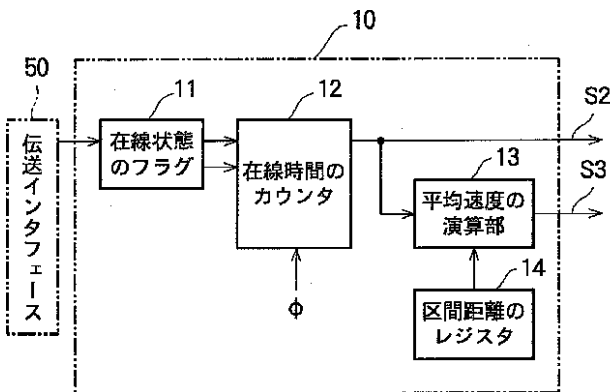
【図5】図4に示す運行表示盤への表示を説明する図

【図6】図5に示すスクリーンによる区間表示業務のフローチャート

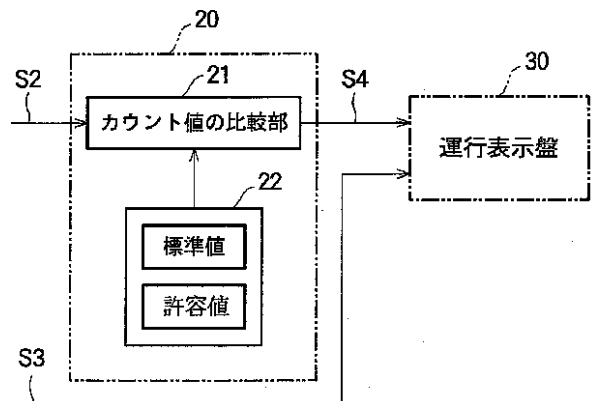
【符号の説明】

1...列車監視装置、10...計測手段、11...フラグ、12...カウンタ、13...演算部、14...レジスタ、20...照合手段、21...比較部、22...レジスタ群、30...運行表示盤、40...操作卓、50...伝送インタフェース、100...CTC(中央運行管理)システムの中央局、110...ATC(自動列車制御装置)、S1...在線情報、S2...在线时间、S3...平均速度、S4...比較情報、T...閉塞区間。

【図2】



【図3】



【図6】

