

IV-388

前方監視システムを装備した新幹線用確認車の高速化

西日本旅客鉄道（株） 正会員 塩見 環
西日本旅客鉄道（株） 江本 英明
西日本旅客鉄道（株） 香本 芳正

1. はじめに

確認車は、保守作業終了後の軌道上の安全を確認するために、新幹線初列車の運転前に走行する車両である。しかし、この確認車の運転によって作業時間が制約される結果、工事区間によっては短時間に必要な作業量をこなすために多くの人員を配し、工事費が増大する。工事費を抑制するためには確認車を高速化し、作業時間帯を拡大することが有効な方法となる。また、高速化により走行距離を延長することができ、車両保有台数及び運転人件費の削減も可能である。これらの経費節減を達成するため、高速確認車を開発した。その概要と走行試験結果について報告する。

2. 確認車高速化の考え方

確認車を高速化し導入する際のコスト削減効果を明確にするため、車両性能（最高速度）・最適な行路数・車両配置について検討を行った。その結果、最高速度を110km/h以上としてもコスト削減額に差が生じないことがわかり、最高速度110km/hの性能を持つ車両を開発することとした。

車両が高速になると、ブレーキ距離が長くなる。また、このブレーキ距離以上の地点で障害物等を発見する必要がある。今回、ブレーキ距離の増大を抑制するとともにブレーキ距離以上の地点を前照灯で照射し、拡大して運転室内監視できるシステムとした。

3. システム構成の特徴

＜3.1＞力行性能・走行安定性

高速化に伴い、355psエンジンを搭載した。台車はコイルバネ・ダンパを有する1軸台車を採用した。台車の蛇行動特性については、図1にシミュレーション結果の一例を示すように、通り狂い4mmの3波連続という厳しい条件においても、120km/hまでは蛇行動は発生しないことを確認している。

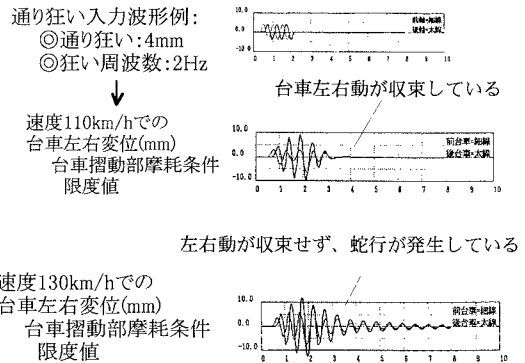


図1 蛇行動シミュレーションの一例

＜3.2＞ブレーキ性能

踏面ブレーキと増粘着噴射装置取り付けしており、非常制動時にのみ使用することとしている。

＜3.3＞前方監視性能

キセノン球を使用したサーチライトを採用し、照明照射先を線路形状に合わせて運転室内において上下左右の首振り操作が可能な構造としている。撮像装置は16倍ズームレンズを使用した3CCDカメラである。

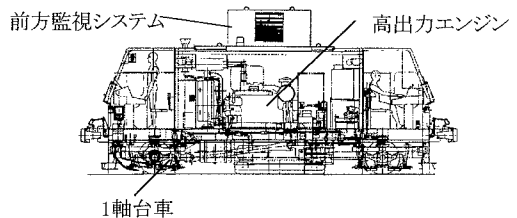


図2 システム構成の特徴

1軸台車、前方監視システム

〒532-0011 大阪市淀川区西中島5丁目4番20号 TEL(06)6309-1593、 Fax(06)6309-1590

4. 本線試験結果及び考察

<4.1>走行安定性

全試験を通じて、輪重・横圧の変動幅は少量であり、脱線係数も図3に示すように、速度向上判定基準の目安値(0.8)を超過することなく、最高速度120km/hまでの走行安全性を確認した。また、上記速度域において台車蛇行動は発生しておらず、最高速度においても安定して走行した。

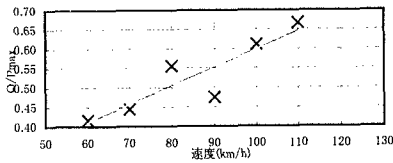


図3 車速と脱線係数(Q/P値)の相関

<4.2>加速性能

加速性能は、目標値を上回り、110km/hまで79秒で到達し、仕様の100秒以内を十分満たすことが明らかとなり(図4)、目標とする経費節減額を達成できるダイヤ設定が可能となる目途を得た。

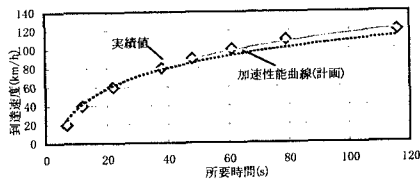


図4 各到達速度までの所要時間(加速性能実績)

<4.3>減速性能

減速性能は、図5に示すように、110km/hから停車までのブレーキ距離は約340mであり、計画値を大幅に上回った。また、平均減速度は5.2~6.5km/h/sとなった。

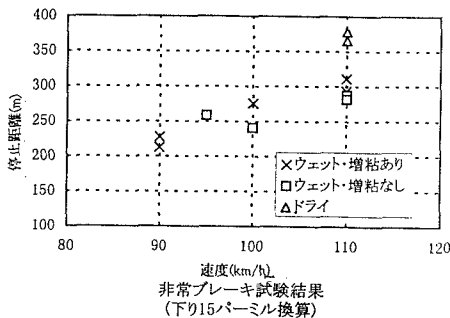


図5 各速度からの停車距離と平均減速度(15/1000下り)

<4.4>前方監視機能

高速走行時に障害物をより遠方で検知することを目的とした線路監視システムを開発した。3灯キセノンランプからなるサーチライトは400m前方の線路内のみを照射し、線路外に極力光の漏らさない照度分布とした(図6)。

また、400m先の線路状況は3CCDカメラとズームレンズで撮像し、運転室内のモニターで監視するシステムとなっている。画像のブレを極力抑制するためボールネジを採用し、400m先の軌道上での誤差は停車時で、左右方向に±5cm以内、前後方向に±5m以内と高い精度を得ることができた(図7)。また、操作は運転室内で容易に行え、110km/h走行時の視認性・操作性について良好であることを確認した(図8)。

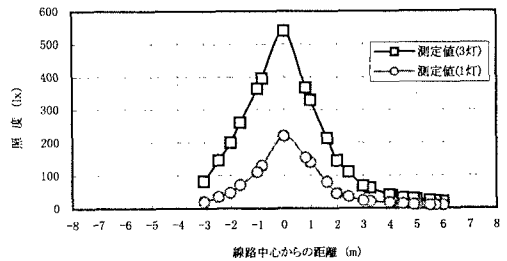


図6 サーチライトの照度分布



図7 前方監視装置の誤差



図8 前方監視装置により得られる画像の一例 (運転室内モニター)

5. おわりに

確認車の高速化にあたり、110km/hで安定して走行することが確認できた。また、その際の前方の視認性についても良好であることが確認できた。