

新幹線確認車 B(ミニ確認車)の開発導入による効果の検証

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○山中 貞男
東日本旅客鉄道株式会社 真田 裕樹

1.はじめに

東北新幹線は開業から 36 年が経過し、線路設備の経年劣化により、保守作業量は年々増加の一途をたどっている現状にある。今後の新幹線の抱える課題を日本の労働環境を含めて分析し、その抜本的な改善策について、新幹線の保守作業時間に制約を与えている「確認車」(初列車前に駅間、上下線別に走行する保守用車)に代わる線路確認方法(今回、開発した確認車 B)を提案し、その導入による効果を述べることとする。

2.日本の労働環境と保守作業量の現状と課題

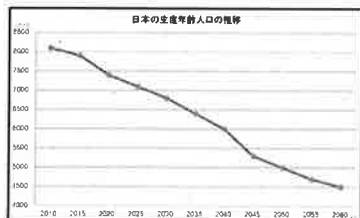


図-1 日本の生産年齢人口推移

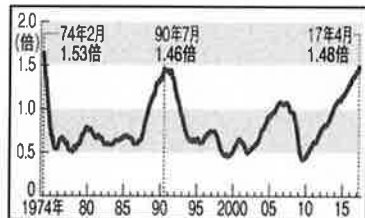


図-2 有効求人倍率の推移

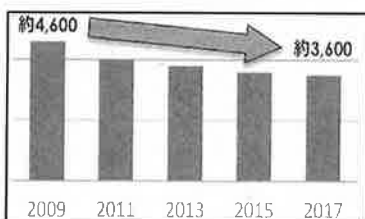


図-3 軌道に携わる作業員の推移

新幹線(大宮支社設備部門)の保守工事費は4年間で約100億円も増加している。

今後、レール更新、連続道床交換、大規模改修工事等を効率的・計画的な工事施工体制で実施し生産性向上が求められる。そのためには、重労務作業軽減のため

日本の生産労働人口の推移を(図-1)に示す。

日本の生産労働人口は、今後急速に減少していく。また、有効求人倍率の推移を(図-2)に軌道に携わる作業員の推移を(図-3)に示す。この結果から、リーマンショック以来有効求人倍率は上昇(図-3)している。しかし、軌道に携わる作業員は年々減り続けている現状にある。一方、

の機械化の推進と一夜あたりの保守間合の拡大が必要である。

以下に確認車 B(ミニ確認車)開発の概要を示す。

3.確認車 B(ミニ確認車)の開発

(1)現行確認車について

①現行の確認車は、新幹線初列車前に駅間別、上下線別に新幹線線路内の建築限界内支障物の確認を行うために走行する保守用車である。

新幹線の保守用車ダイヤを(図-4)に示す。図-4より、現行の確認車は駅間を上下線別に往復するため、必ずどちらかの線別は保守間合が短くなる弊害が発生する。

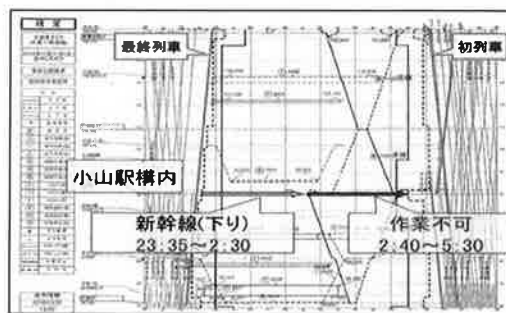


図-4 新幹線保守用車ダイヤ

②現行確認車の仕様

【確認車の仕様】

- ・強力なライトを有し、前方確認が容易であること
- ・建築限界検知装置を有していること
- ・支障した場合はその位置がわかること

表-1 現行確認車の仕様

安全性	確認車	
	支障物検知装置	確認車
安全性	限界検知装置	限界検知装置
	踏面装置	踏面装置
	適用条件	本線直線:全線 本線曲線:R=2500m以上
走行性能	走行速度	90km/h
車体	総重量	21000kg

図-5 現行確認車外観

(2)確認車 B(ミニ確認車)について

①確認車 B(ミニ確認車)の仕様

保守間合の拡大のための確認車 B(ミニ確認車)の仕様

キーワード 東北新幹線、ミニ確認車、保守間合拡大

連絡先 〒321-0965 栃木県宇都宮市川向町1-48 JR 東日本 宇都宮新幹線保線技術センター TEL028-625-1743

は、現行確認車と同等の性能を有することを条件とし開発に取り組むこととした。確認車 B(ミニ確認車)の仕様は以下の通りである。

- ・強力なライト(LED)を有し、前方確認が容易であること
- ・支障した場合はその位置がわかること(レーザー検知装置による支障物検知)
- ・建築限界検知装置(検知棒)を有していることとした。

②前方支障物センサー

(図-6)、前方 3550 ミリ、幅 3180 ミリの支障物を検知する。支障物を検知すると、アラームが鳴動し警報灯が点灯する。

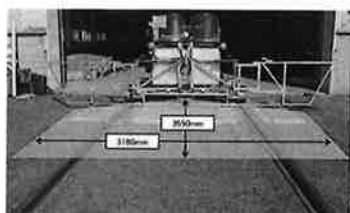


図-6 前方センサー検知範囲

③建築限界支障物センサー(図-7)

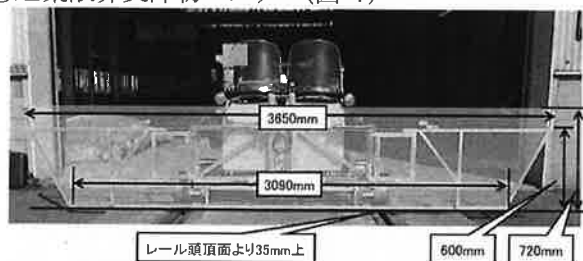


図-7 建築限界センサー検知範囲

建築限界センサーは、確認車 B(ミニ確認車)前方(直近)の建築限界内支障物を検知する。支障物を検知するとアラームが鳴動し警報灯が点灯する。

④支障物検知装置モニター画面について

- ・前方センサー、建築限界センサーが支障物を検知すると(図-8)の通りモニター画面に支障物が表示される。



図-8 支障物検知モニター画面

⑤建築限界検知装置(検知棒、図-9)

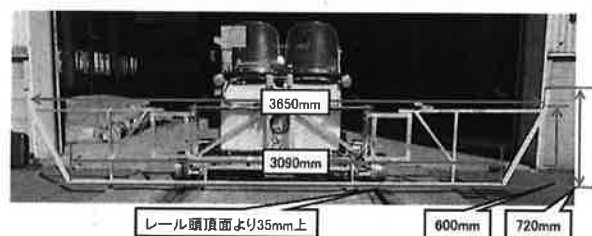


図-9 検知棒検知範囲

- ・検知棒は可動式で、支障物に接触すると車体後方に折

れ、アラームが鳴動、警報灯が点灯し搭乗者に知らせる仕組みとなっている。以上が確認車 B(ミニ確認車)の開発概要である。なお、現行確認車との性能比較は以下の通り同等の性能を有することが確認できた。

【性能比較】

	確認車	ミニ確認車
安全性能	支障物検知装置 (非接触 (画像処理))	⓪ (レーザーセンサー)
	限界検知装置 (接触 (検知棒))	⓪
	録画装置	⓪
	適用条件	⓪
走行性能	走行速度	90km/h
	適用条件	本線直線:全線 本線曲線:R=2500m以上
車体	総重量	21000kg
		90kg

4.確認車 B(ミニ確認車)導入による効果の検証

(1)試行導入の考え方

試行導入にあたっては、駅構内の保守間合拡大を図る目的で駅構内を4ブロックに分割(図-10)し実施した。

■停車場内の確認ブロック (2) 小山橋内

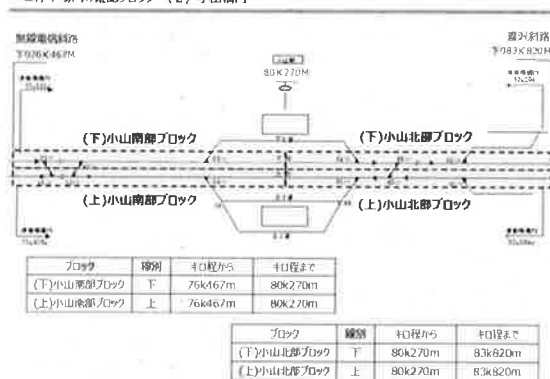


図-10 駅構内4ブロック分割

(2)確認車 B(ミニ確認車)導入による効果の検証

【小山駅構内】

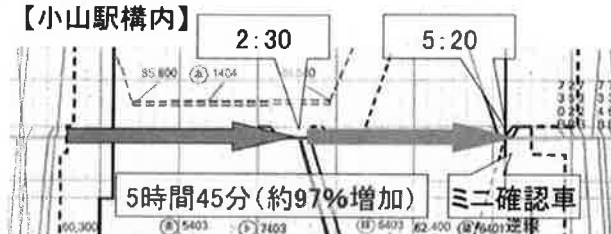


図-11 確認車 B 導入による保守間合の拡大 (小山橋内)

導入による効果は(図-11)の通り、現行保守間合を大幅に拡大することが可能となった。

5.まとめ

今後、増大する新幹線の保守工事に活用可能な確認車 B(ミニ確認車)の開発により、保守工事の大幅な効率化と生産性の向上、コストダウンが計れること分かった。試行導入を更に推し進め、課題を掘起し本格導入に向けルールの整備を進めていくこととする。

生産労働人口減少、特に軌道に携わる労働者の極端な減少に対応した仕事の仕組み改革に、なお一層取り組みを強化していく。