S3-2-2.　新幹線沿線騒音低減に効果的なレール削正手法の検討

○　[土] 守田　武史 (JR 西日本)　　[土] 山内　伸亮 (JR 西日本)
[土・機] 田中　靖幸 (JR 西日本)　　江後　満喜 (JR 西日本)

A Study on Rail Grinding for Reduction of Wayside Noise of Shinkansen

Takeshi Morita (JR West)　Nobuaki Yamauchi (JR West)
Yasuyuki Tanaka (JR West)　Mitsuki Ego (JR West)

In JR-West, rail surface irregularity has been grinded regularly in order to reduce noise generated around trackside by using rail grinding machine. Recently the new 48 stone grinding machine has been introduced and investigation has been done to determine optimum grinding angle and frequency. In this article, the result and evaluation are reported.

キーワード：レール削正、新幹線、削正パターン
Keywords: Rail grinding, Shinkansen, Pattern of rail grinding

1．はじめに

新幹線の高速化に伴う大きな課題のひとつは、沿線騒音の低減である。沿線騒音に寄与する騒音のうち、軌道起因の音源としてはレール車輪間の「転動音」が挙げられる。「転動音」は、レール頭頂面の凹凸が加振源となり、レールフランジの振動により音が放射されて発生するとされている。[1] そのため、レール頭頂面を定期的に削正し、凹凸を除去することが転動音の低減に有効である。

山陽新幹線では、この他にレール寿命延伸、新レールの脱炭層除去等の目的でもレール削正を実施しており、それぞれの目的に応じて削正頻度、パス数を決定している。このうち、転動音低減を主目的としたレール削正は、沿線騒音への配慮が必要な区間（環境対策区間）を対象に実施しており、他の区間よりも削正頻度を増やして、良好なレール状態を維持するよう努めている。

当社ではこれらのレール削正に対して、ＳＰＥＮＯ社製の32頭式レール削正車2編成の体制で実施してきたが、この度、32頭式レール削正車の老朽化に伴い、48頭式レール削正車を導入することとなった。

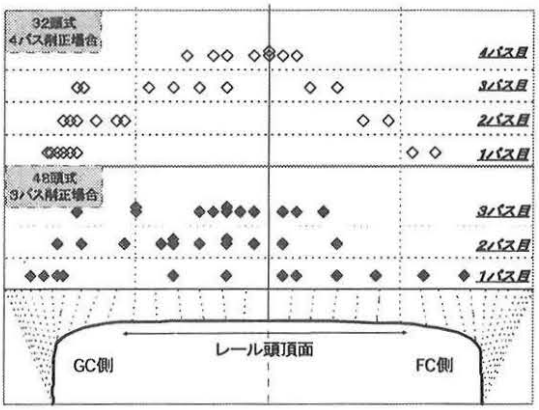
本研究では、48頭式レール削正車の導入に伴い、環境対策区間において転動音低減に効果的な砥石パターンと削正パス数の検討を行った。

2．砥石パターンと削正パス数の検討

今回、当社が導入した48頭式削正車は、従来の32頭式削正車と比較すると、砥石の数が1.5倍となっており、単純計算ではパス数を2/3に削減することが可能と考えられる。従来、環境対策区間の大半が4パスの削正を実施していることから、48頭式削正車で3パス及び2パスの削正を行い、従来の32頭式削正車での4パス削正と比較することとした。

2．1　48頭式削正車3パス削正の検討

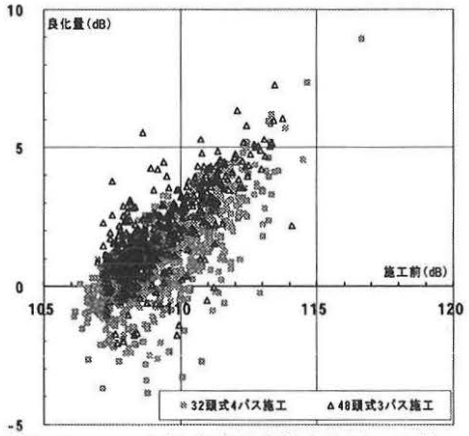
48頭式削正車による3パス削正時の砥石パターンを図－1に示す。従来の32頭式4パス削正と比べて、頭頂面に多くの砥石を設定したものとした。



図－1　砥石パターンの比較（32頭式・48頭式）

図－1のパターンにより、2ヶ月間試験施工を行った。効果の検証には、軌道検測車（マヤ車）の床下騒音を速度補正したものを用いて、前年度施工の32頭式削正車による削正結果と比較した。比較指標は、100mを1ロットと考え、施工前の床下騒音平均値と施工による良化量を用いた。(図－2) なお、施工後については、削正痕による転動音の影響を排除するため、1ヵ月後の床下騒音値との差を良化量とした。また地上条件は、同一区所管内でバラスト軌道である。これによると、48頭式削正車による3パス削正は、従

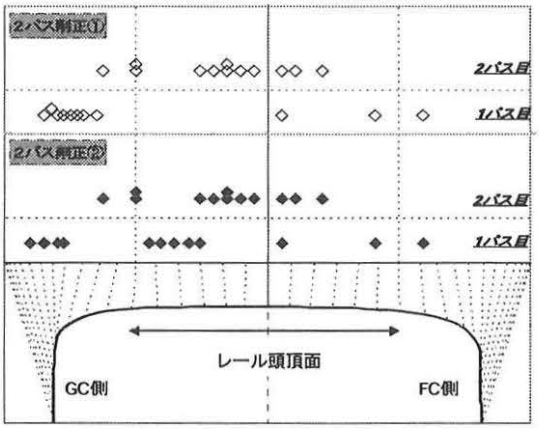
来の 32 頭式 4 パス削正と比較して、同等以上の効果があることがわかる。



図－2　ロット毎床下騒音値良化量の比較
(32 頭式 4 パス削正・48 頭式 3 パス削正)

2．2　48 頭式削正車 2 パス削正の検討

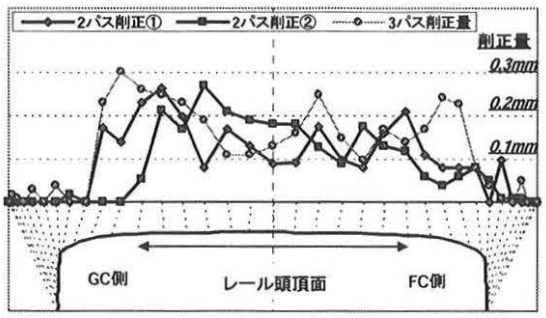
さらなるパス数の低減を目的として、転動音に対して影響の大きいレール頭頂面に重点を置いた削正パターンを用いて、48 頭式削正車による 2 パス削正の試験施工を実施した。砥石パターンを図－3 に示す。ここで、図中①は**2．1**で設定した 3 パスのパターンの砥石配分比率を 2 パスに置換えて割り振ったもの、図中②は①と比べて、砥石配分の重点をレール頭頂面に置いたものを表している。



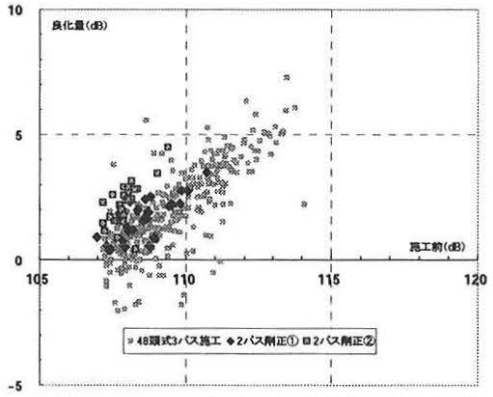
図－3　48 頭式削正車 2 パス施工時の砥石パターン

今回は、レール削正施工前後にレール断面形状測定装置[(2)]によりレール断面を測定し、差分から削正量を算出した。(図－4) また、床下騒音に関しても、3 パス施工の場合と比較した。(図－5)

図 4 より、2 パス削正時のいずれの砥石パターンにおいても、頭頂面部分の削正量は 3 パス削正時と比較して、大差ないといえる。また図－5 より、2 パス削正を行った場合においても、3 パス削正時と同等の転動音低減効果が確認



図－4　砥石パターンごとの削正量



図－5　ロット毎床下騒音値良化量の比較
(48 頭式 2 パス施工 2 パターン・3 パス施工 1 パターン)

できる。さらに、頭頂面を重視した②の場合には、3 パス削正時以上の効果が確認された。

3．まとめ

本研究では、48 頭式レール削正車の導入に伴い、転動音低減に効果的な砥石パターンと削正パス数の検討を行った。その結果、適切な砥石パターンを設定することで、従来の 32 頭式削正車と比べてパス数を低減しても、従来と同等以上の転動音低減効果を得ることができた。

ただし、今回試験施工を実施した区間は、環境対策区間として比較的良好なレール状態が維持された区間である。レール削正の効果は、事前のレール状態（凹凸の深さ、断面形状等）に大きく左右されると考えられることから、今後はレール状態の比較的悪い区間に対する削正手法についても引き続き検証を実施していきたい。

参考文献

(1) 須永・金尾、鉄道総研報告 Vol. 8, No.6 (1994), 31-36.
(2) 尾崎ほか、J-Rail2002, S2-2-4