

新幹線保線作業音の低騒音化

名工建設株式会社 大阪支店 軌道部 正会員 津田 慎

1 目的

鉄道の保線作業における騒音問題は日ごとに厳しくなる一方であり、作業音の低騒音化は必至の情勢である。今回は作業に使用する機械器具のうち騒音レベルの大きいものについて、現状の作業性を保ったまま器具の音源対策を行うことを目的とした。器具の改良では聴感診断により不快感の大きい金属音の低減に重点を置き、最大騒音レベルの低下を試みた。

2 機械器具の改良

2.1 ボルト緊解器

従来型と改良型の騒音低減効果の確認と作業性の検証を実際の現場で行った。記録事項は表 2.1 に示す。

(a) 改良点

従来はインパクトレンチを使用しており、ハンマーがアンビルを打撃する音が大きい為これを改善し、ハンマーにより打撃力を得る構造から急激な油圧変化で回転力を得る構造とした。

(b) 騒音低減効果

聴感診断では格段に静かになった印象を受けた。ボルト緊解器は打撃音を対象としたため騒音レベルの最大値を測定し、値は 20～16dB(A)低下した。(図 2.1) また距離による減衰効果¹⁾も確認できた。周波数分析結果(1/3 オクターブ)は図 2.3 に示すように 400Hz 以上の周波数帯において騒音レベルが低下した。

表 2.1 騒音測定時記録事項

測定器	普通騒音計 リオンNL05
周波数分析器	リアルタイムアナライザーライト 吉正電子株式会社
測定日時	平成14年1月29日午前1時
測定点	新幹線高架上 地上5m
気温 湿度	2℃ 55%
気圧	1013hPa
天候	晴
風向風速	西北西 2m/sec
地表形状	バラスト

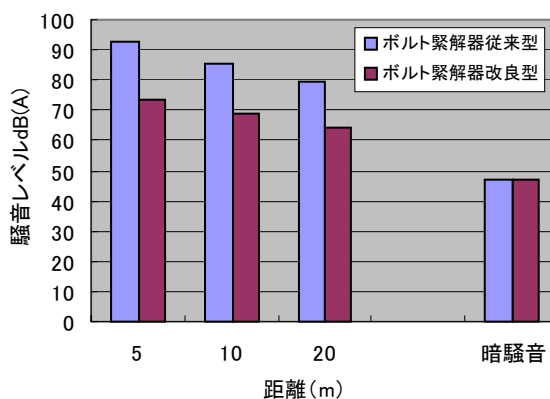


図 2.1 ボルト緊解器の騒音比較

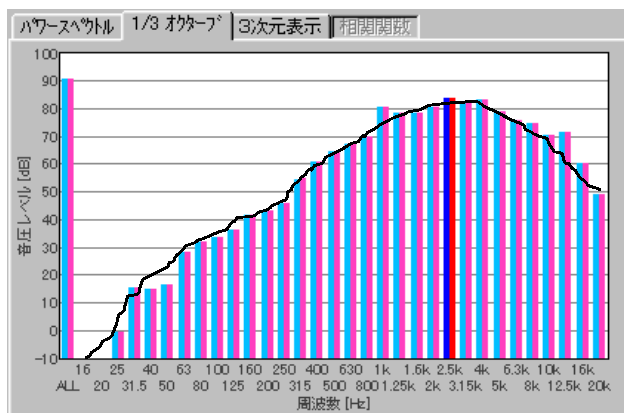


図 2.2 従来型のボルト緊解器騒音スペクトラム

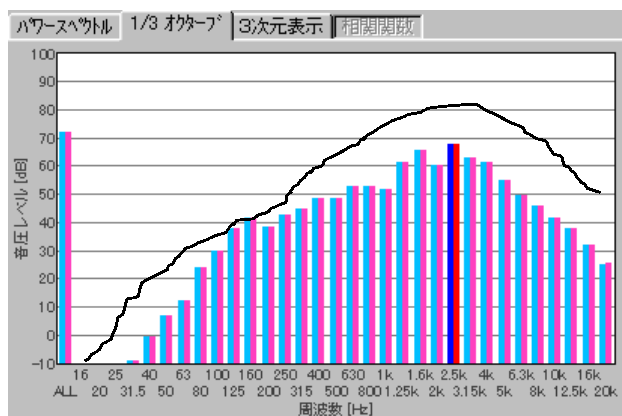


図 2.3 改良型のボルト緊解器騒音スペクトラム

キーワード 低騒音化 作業騒音 音源対策 保線作業

連絡先 〒618-0000 京都府乙訓郡大山崎町明島 1

参考文献 1)中野有朋 低騒音化技術 技術書院 1993.9

（c）作業性

作業性は重量、締結トルク、締結緩解速度の3項目で検討を行った。従来型と改良型の諸元を表 2.2 に示す。重量増加が大きい、器械形状が変化し腰への負担が減り作業性が改善した。

2.2 振動プレート

（a）改良点

振動プレートの転圧板とバラストが接触し、転圧板が振動するため金属音が発生すると判断し、鋼板の振動減衰効果が高めるため合成ゴム（以下ゴムと称する）を転圧板下面に貼り付けた。（図 2.4 b）しかしゴムを貼り付けた転圧板ではバラストがゴムに食い込み、十分な締固め効果と作業速度が確保できないため図 2.4 c に示すようなゴムを鋼板で挟み込んだ構造とした。

（b）騒音低減効果

図 2.5 において、騒音レベルの変化が見られないのはエンジンの騒音が大きいためと考えられる。周波数分析結果（図 2.7）は 200Hz～9kHz で騒音レベルを低下させることができた。また聴覚診断においても金属音の軽減が確認できた。

（c）作業性

作業性については締固め効果、転圧速度の検討を行った。尚、締固め対象がバラストであることから土質のように乾燥密度によらず、道床横抵抗力の測定を行った。（表 2.3）

3 考察

今回は現状の作業性を維持したまま機械器具の改良を行うこととしたが、ボルト緊解器は重量が 11kg あり軽量化により現状の数値に近づける必要がある。一方振動プレートでは金属音の低下を実現したもの、騒音レベルはエンジン音が支配的であるためほとんど改善されていない。これについてはエンジンの機動性と現在の可搬性重量を勘案し再度検討の必要がある。また時間の都合上、十分に機械器具が使用されていないため耐久性の確認も必要である。

表 2.2 ボルト緊解器の諸元比較

	従来型	改良型(山崎歯車製)
電圧	200V	200V
電流	5A	7.5A
消費電力	800W	1440W
回転数	1500回/min	3200回/min
打撃力	1600回/min	1200回/min
締付トルク	MAX 588KN・m	MAX 441KN・m
重量	7kg	11kg

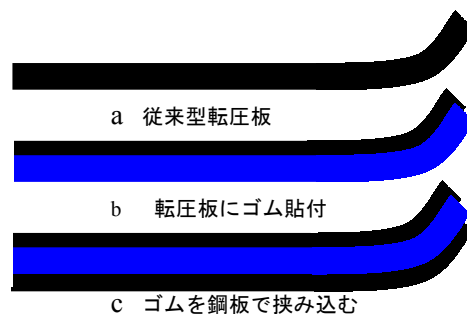


図 2.4 振動プレート転圧板形状

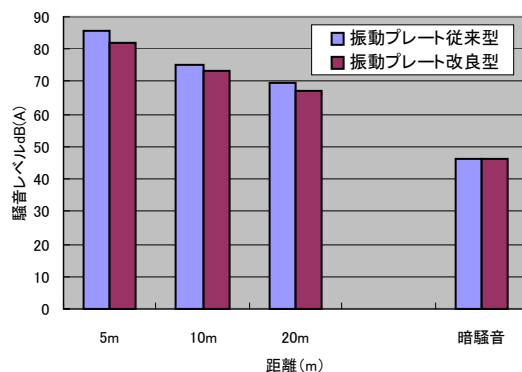


図 2.5 振動プレートの騒音比較

表 2.3 振動プレートの諸元比較

	従来	改良
速度	22m/min	17m/min
重量	60kg	65.5kg
横抵抗	9.8kN/1回転圧	9.8kN/1回転圧

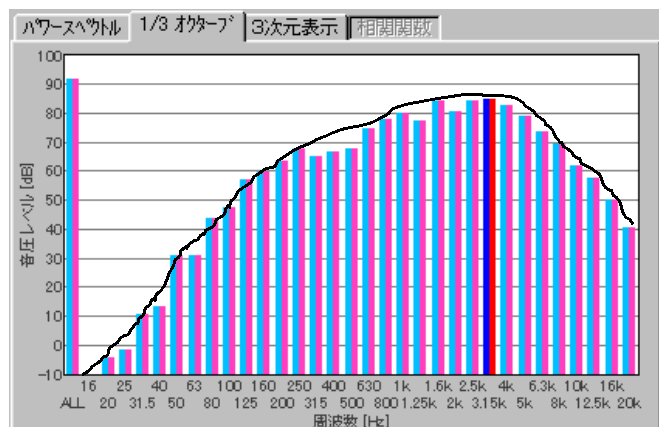


図 2.6 従来型振動プレートの騒音スペクトラム

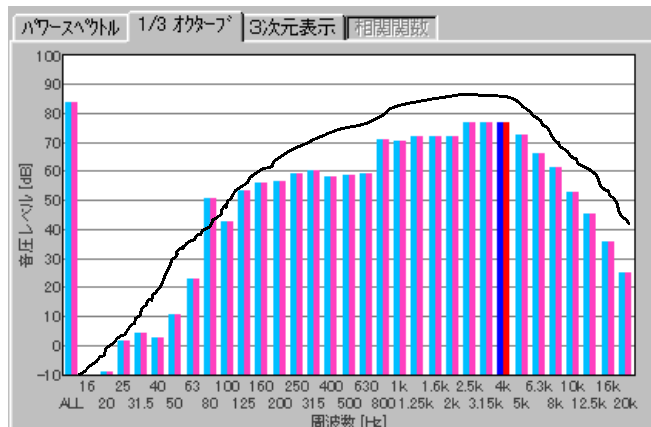


図 2.7 改良型振動プレートの騒音スペクトラム