

騒音対策としての下部覆工の効果について

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○花房 厚希
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 相原 修司
 西日本旅客鉄道株式会社 小島 誉

1. はじめに

おおさか東線は、南区間の放出駅～久宝寺駅間が平成20年3月に開業し、現在は残る北区間(新大阪駅～放出駅間)の建設が行われている(図-1)。このうち、神崎川信号場～鳴野駅の区間は、現在単線盛土構造の城東貨物北線を旅客複線化するものであり、この区間の架道橋は、将来的な複線化を見越して昭和初期の建設当初より複線分の橋台や桁が建設されていた。おおさか東線では、これらの既設鋼橋を活用することとしているため、開業後の列車本数の増加に対応した騒音低減が求められている。今回、種々の騒音対策工の試験施工を実施したので、その結果について報告する。

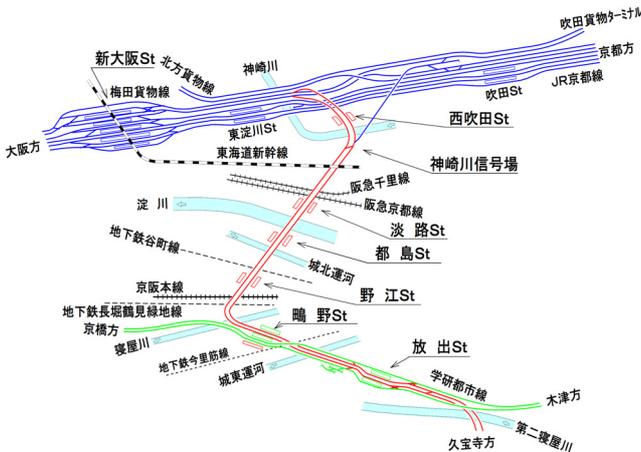


図-1 おおさか東線路線図(新大阪駅～放出駅)

2. 騒音対策工の試験施工メニューの策定

鋼橋の騒音対策工 1)としては、①空気音または構造物音に対処する目的で橋りょうの側方および下方に設ける「遮音工」、②構造物音に対処する目的で鋼板面に制振材を張り付ける「制振工」、③桁部材に伝わる振動エネルギーを抑制する「防振工」、④軌道面、防音壁に吸音材を敷設する「吸音工」等がある。おおさか東線(北区間)では、ロングレール化と防音壁(R.L.+1.5m)が盛土区間および橋りょう上のキーワード 騒音対策、開床式鋼橋、下部覆工、環境影響評価

通メニューとなっている。本研究では、城東貨物北線内の鋼橋の多くが開床式であるため、上記の共通メニューに①遮音工として下部覆工を加えたものを基本メニュー、その他の騒音対策工を追加メニューとして試験施工ステップ(表-1)を策定し、効果の把握を行った。

表-1 騒音対策工のメニューと試験施工ステップ

試験施工ステップ	基本メニュー		追加メニュー		
	加振力低減	①遮音工	②制振工	③防振工	④吸音工
	ロングレール化	下部覆工防音壁	マグダンパー	レールダンパー	吸音板
0					
1	●				
2	●	●			
3	●	●	●		
4	●	●		●	
5	●	●			●
6	●	●	●	●	●

3. 下部覆工の構造について

下部覆工は、鋼桁下面を覆うことで、桁の下部から伝わる空気音を遮音することを目的としている。(図-2)

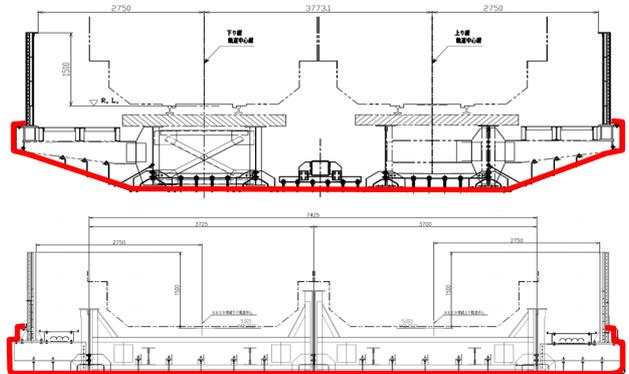


図-2 標準断面図(上: Gd形式 下: Gt形式)

連絡先

JR 西日本 大阪工事事務所 おおさか東線南工事務所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-4-20 中央ビル7F TEL 06-6390-2071

しかし、車輪とレールの間の加振力の伝達により、下部覆工自体が二次固体音（構造物音）を発生させる恐れがあるため、下部覆工はゴム（3mm）を鉄板（2.3mm）で挟んで振動を抑制できる構造とした（写真-1）。また、その設置方法についても直接主桁と接しないよう、下横構やブラケット、吊材などからゴムを挟んで吊る方式とした（写真-2）。



写真-1 断面写真



写真-2 設置状況

4. 騒音対策工の騒音測定結果

騒音測定の概要を表-3に示す。今回の騒音測定では、開業時を想定して通常ダイヤの貨物列車だけでなく、旅客列車を試験走行させ旅客列車についてもデータ採取することとした。

表-3 騒音測定概要

調査項目	①騒音レベルのピーク値 (L _{Amax}) ②等価騒音レベル (L _{Aeq})
調査箇所	第三赤川 Bv (城東貨物北線 6k180m) 第二中宮 Bv (同 4k690m)
測定位置	図-3 のとおり
測定対象	貨物列車：9～18 時の全ての列車 旅客列車：6 本 (上り 3 本下り 3 本) 車両形式 207 系および 321 系 走行速度 60km/h(ステップ 4 は 52 km/h)

まず、騒音対策工の効果比較を行うため、両数や速度にばらつきのある貨物列車のデータは除き、旅客列車の騒音レベルのピーク値 (L_{Amax}) により比較を行った (表-4)。なお、ステップ 4 については他のステップと比べて速度が遅かったため、比較対象から除くこととした。

アセス評価点において基本メニュー (ステップ 2) により、無対策時 (ステップ 0) と比べて△13～17dB の騒音低減がみられた。ステップ 2 において周波数分析を行い音源別の寄与度を算出したところ、上部空気音：構造物音：透過音の割合は、96：2：2 で上部空気音が支配的となった。この結果からも、下部覆工が下部空気音および主桁の構造物音の遮音効果を確認することができた。

このように、下部覆工の設置により上部空気音が卓越したため、追加メニューのうち構造物音に着目

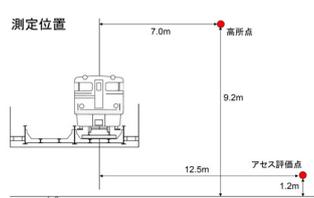


図-3 騒音測定位置

した騒音対策工 (ステップ 3) では追加の低減効果を確認することが出来なかった。

一方、上部空気音に着目したステップ 5 では、

ステップ 2 からアセス評価点において、△2dB の低減となり追加対策として効果的であることがわかった。また、高所点においてもステップ 2 と比較して、△3～4dB となり、近接する高層建物への追加対策として効果的であることを確認した。

表-4 騒音対策工の効果の比較 (dB)

試験施工 ステップ	第三赤川架道橋		第二中宮架道橋	
	アセス 評価点	高所点	アセス 評価点	高所点
0 対策なし	86	86	83	84
1 ロングレール 化	81 (△5)	81 (△5)	81 (△2)	82 (△2)
2 step1 +下部覆い	69 (△17)	77 (△9)	70 (△13)	79 (△5)
5 step2 +内方傾斜板	67 (△19)	73 (△13)	68 (△15)	76 (△8)

※カッコ内の値：step0 との比較

次に、低減効果を確認できた基本メニュー (ステップ 2) における開業時の列車本数を想定した透過騒音レベル (L_{Aeq}) を算出した結果、昼間 54dB、夜間 49dB となり、騒音対策の指針 2) (昼間 60dB、夜間 55dB) を満たす結果となった。

5. おわりに

今回、下部覆工の効果として、騒音対策の指針を満たす騒音低減を確認した。これは、おおさか東線事業を進める上で有益なデータとなった。

今後は、下部覆工の部材を軽量化や、形状や接合方法の更なる検討により、経済性、施工性、保守作業性を向上させたい。

参考文献：1) 鋼橋防音工の設計施工の手引 鉄道総合技術研究所 2) 在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針 平成 7 年 12 月 20 日、環境庁大気保全局長通知