

高架鉄骨構造駅舎の床振動対策

(株)熊谷組 正会員 ○山下 裕慈
 大阪市交通局 柳川 和道
 (株)熊谷組 前川 利雄
 (株)熊谷組 正会員 大越 靖広

1. はじめに

本件は、大阪市営地下鉄中央線朝潮橋駅の耐震補強工事に伴い隣接する駅長室の床振動対策を行ったものである。駅長室は以前より電車往来による床振動が問題となっていた。振動測定による原因究明と対策を行い、床振動の低減が図れたので報告する。

2. 振動測定

(1) 駅長室の概要

駅長室の平面図及び断面図を図-1に示す。駅長室の柱は高架橋とは独立の構造となっているものの、図-1の赤枠で示す位置で柱が高架橋柱のフーチング上であり、電車往来による振動を受ける構造となっている。

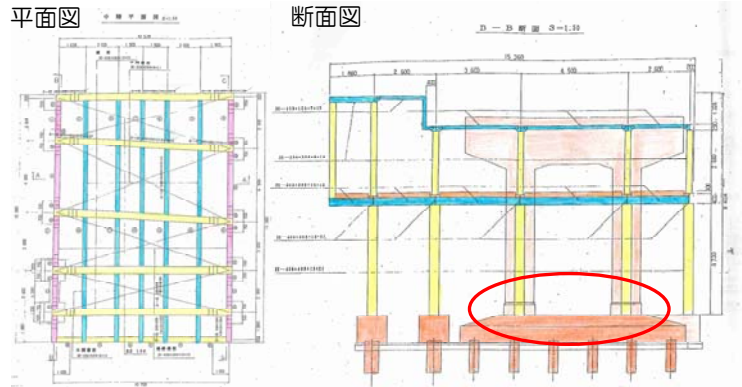


図-1 駅長室の概要

(2) 予備測定

駅長室の床振動の原因を究明するため、振動レベル計による簡易測定を行った。予備測定の結果を図-2に示す。一般的に60dBを越えると振動を感じる人が多くなるといわれているが、26時間の計測で60dBを越えたのは電車進行の直角方向であることが分かった。また、各々の電車の振動測定結果を図-3に示す。図の赤丸で示した電車による振動が大きく、上り電車による線路直角方向の振動が原因であると考えられる。写真-1に駅長室の様子を示す。

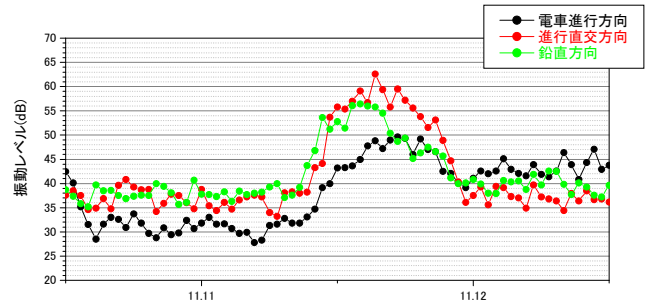


図-2 予備測定結果

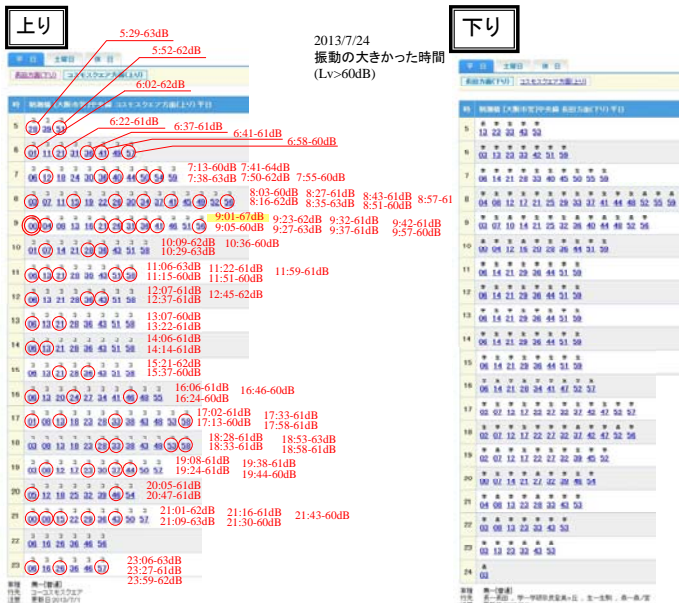


図-3 各々の電車の測定結果



写真-1 朝潮橋駅に隣接する駅長室

キーワード：交通振動, 居住性能, 振動測定, 床振動, 振動対策

連絡先：〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-11-7 株式会社熊谷組土木部リニューアル・鉄道工事所 TEL 06-6225-2197

(3) 本測定

本測定には、(株)熊谷組所有の振動測定システム(サーボ型加速度センサー)を用いた。本測定の結果を図-4に示す。この図より、電車進行直角方向の固有振動数が低いことが分かる。なお、図中で示す例えばH-50とは50%の人が感じる振動振幅¹⁾を表す。

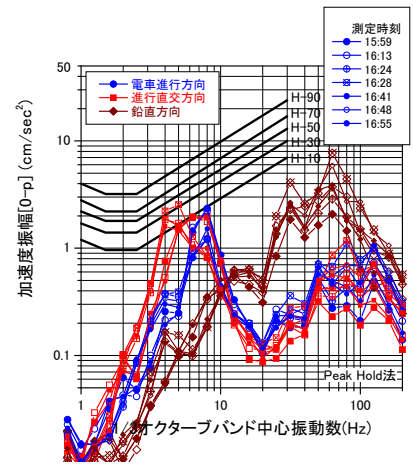


図-4 固有振動数の比較

3. 床振動対策

(1) 床振動対策

振動測定の結果、駅長室の振動の主な原因は、駅長室構造の電車進行直角方向の剛性が電車進行方向の剛性に対して小さいことが分かった。対策としては、①柱弱軸方向にブレースを設置、②駅長室構造の柱を高架橋柱に固定、③制震ダンパー等が考えられるが、直接的に電車進行直角方向の剛性を高くすることにより確実に対策効果が見込める①を採用した。振動対策ブレース設置後の状況を写真-2に示す。

(2) 床振動対策後の状況

振動対策ブレースの効果を確認するため、設置後も振動測定を行った。上り電車通過時約30回の振動測定から求めた1/3オクターブバンド分析による電車進行直角方向のスペクトル(Peak Hold法)の対策前後の比較を図-5に示す。図中の灰色の線は30回の振動測定結果を示し、青線はそれらから求めた平均のスペクトルを示している。対策前後を比較すると、振動振幅は低下し、固有振動数(剛性)が高くなっており、対策の効果を示している。また、対策前後の床振動を図-6に示す。この結果からも、対策後は一般的に人が感じる振動といわれる60dBを下回っており、その効果を示している。



写真-2 振動対策ブレース

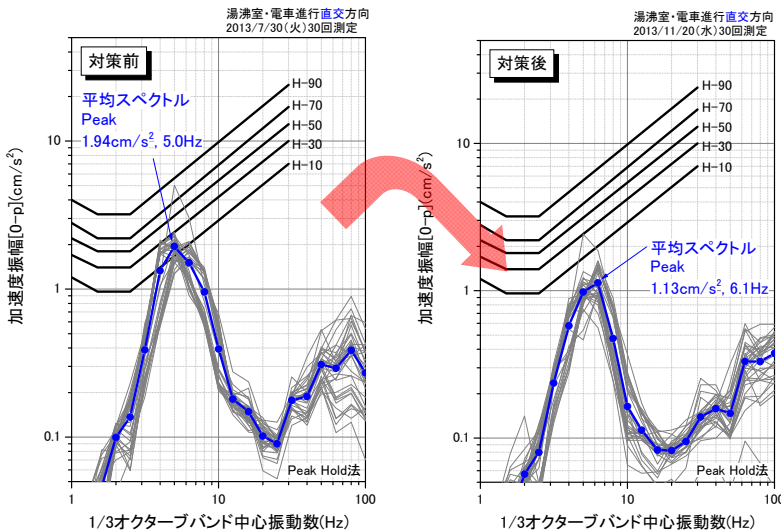


図-5 加速度振幅スペクトル

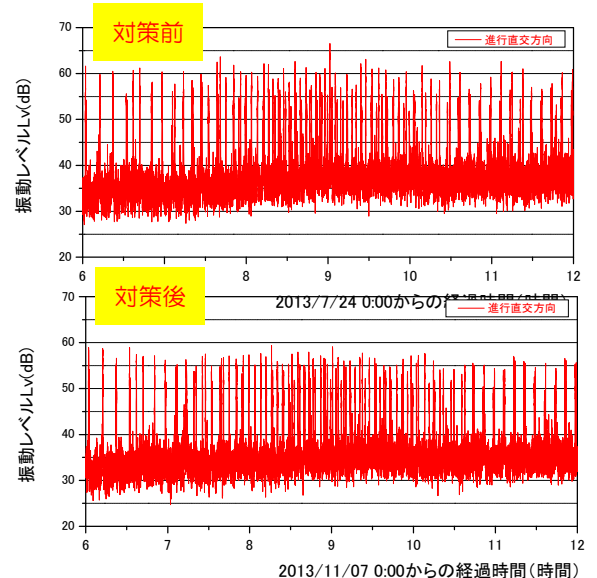


図-6 床振動測定結果

4. まとめ

大阪市営地下鉄中央線朝潮橋駅の駅長室においては、電車往来に伴う振動が問題であった。計測の結果、60dBを越える振動が測定され、電車進行方向に対し直角方向の構造物の剛性が小さいことが主原因であることが分かった。その対策として柱弱軸方向にブレースの設置を行い、対策前後の加速度振幅スペクトルを比較したところ、振動振幅が低減し固有振動数(剛性)が高くなっていることを確認した。対策後は60dBを越える振動が測定されることがなく、対策の効果があつた。

参考文献

1) 日本建築学会：建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説