

モノレール交通による地盤環境振動の調査結果

立命館大学 正会員 ○田中 勝也
 立命館大学 フェロー会員 早川 清
 ジオスター(株) 正会員 中谷 郁夫
 大阪府茨木土木事務所 藤本 裕昭
 八千代エンジニアリング(株) 渡辺 仁

1. 目的: 公共交通手段として供用されているモノレール交通に近接する住宅地で、地盤環境振動問題が生じた。モノレール橋脚から住宅地にかけての地盤振動測定をした結果、調査地点の振動加速度レベルの大小は、橋脚からの距離に相関しない結果であった。そこで、橋脚から住宅地にかけて地盤調査を実施し、原因の解明を図った。

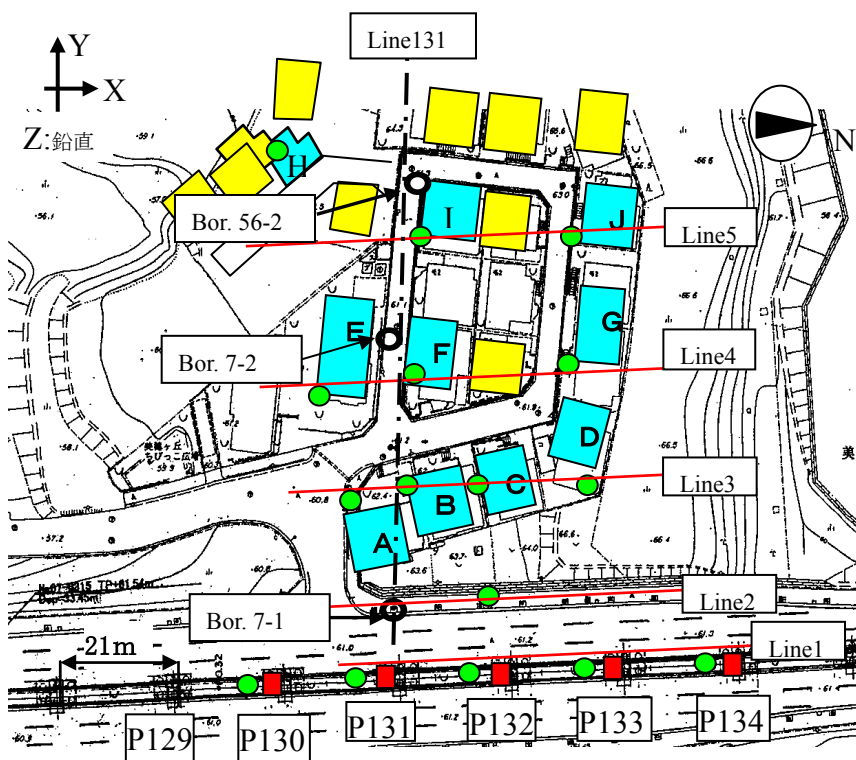
2. モノレールの構造概要

モノレールの構造は、地盤から軌道までの高さが約 10 m、径間 21 m のコンクリート橋で、基礎構造には直径 1 m、長さ 13 m ～ 15 m の場所打ち杭が 1 脚あたり 6 本打設され、基礎杭は良好な洪積層に 1 m 以上根入れされている。すべての区間においてモノレール軌道構造は同様である。

3. 計測および結果

振動測定には、加速度計を橋脚および地盤上に設置し、4 両編成のモノレールが、橋脚 P130 から P133 間の 63 m を通過する間の約 4 秒間の振動加速度波形を計測した。計測点および土質調査位置を図 1 に、橋脚下端、橋脚下端地盤における加速度計の設置状況を写真 1 に、各計測点における振動加速度のピーク値を表 1 に示す。

図 2 には、橋脚の振動と共に橋脚下端地盤、道路境界、道路近傍の地盤(測線 3、測線 4、測線 5)における鉛直方向の振動現象の波形を示した。橋脚や橋脚下端地盤には、モノレール車輪通過時に強い衝撃性の振動波形が見られる。道路境界の振動には複雑な振動現象が見られるのに対し、A 宅や D 宅の振動では、振動周波数が単一的な正弦



●: 振動測定点(地盤上) ■: 振動測定点(橋脚)
 図 1 振動計測位置および土質調査位置



写真 1 加速度計設置状況

表 1 測定位置の振動加速度レベル(地盤、 π - γ , Z)

測線	測線A	測線B	測線C
測線5	H宅 51	I宅 51	J宅 51
測線4	E宅 54	F宅 54	G宅 63
測線3	A宅 57	B宅 61	D宅 57
道路境界	—	道路境界 66	—
橋脚 No	P131 73	P132 74	P133 75
橋脚下端	[74]	[75]	[75]

[]内は橋脚下端

キーワード 地盤環境振動, モノレール交通, おわん状地形

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学理工学部環境振動研究室 TEL 077-561-2789

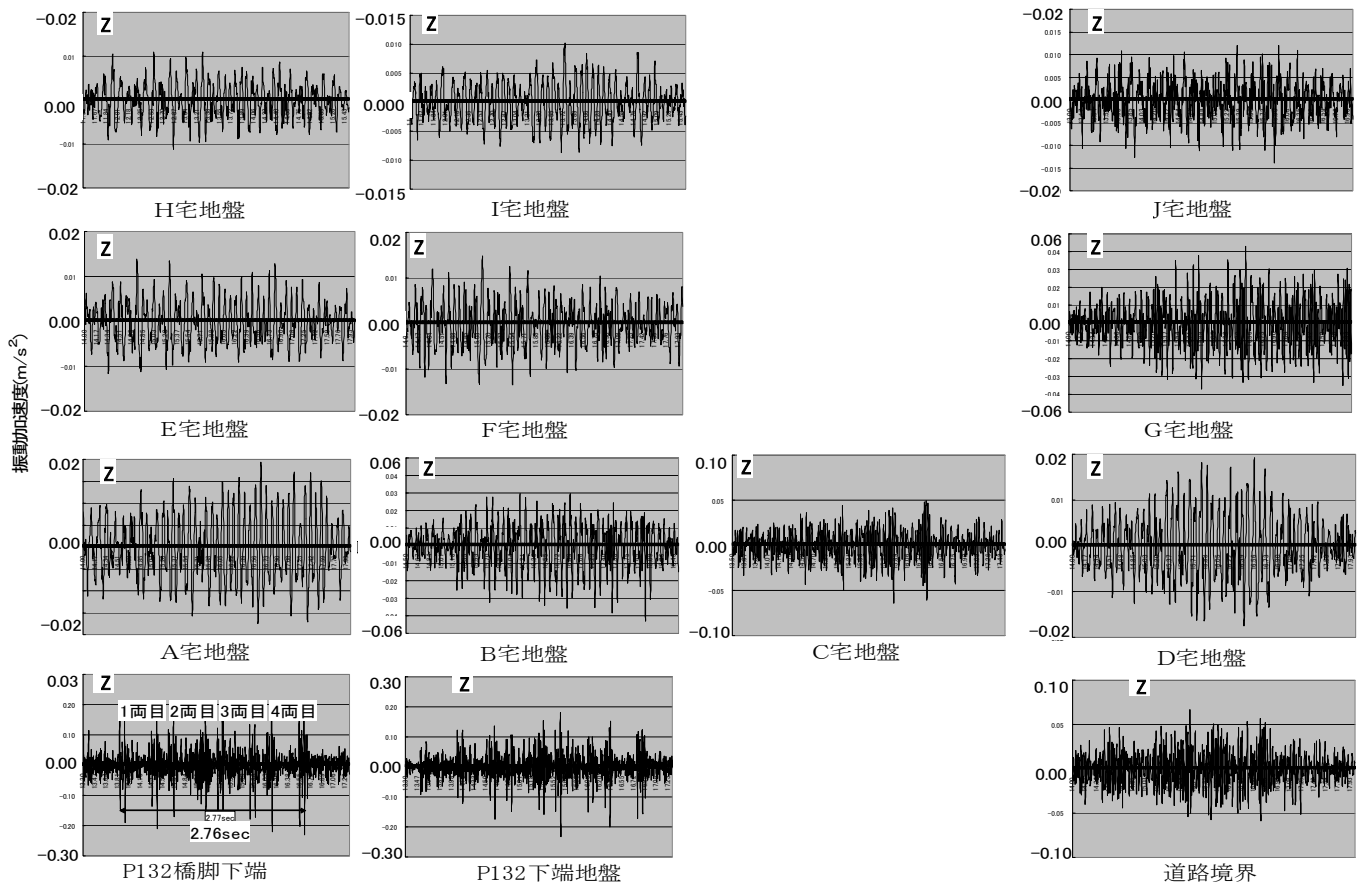


図2 計測位置の振動加速度レベル・波形

性の強い振動を示し、A宅の振動は4秒間に45回～46回の振動で、振動周波数が11 Hz程度と読み取れる。道路境界や宅地地盤の振動には、モノレールのジョイント継ぎ手通過時の衝撃性振動現象は見られない。

G宅の地盤振動はE宅、F宅の振動より複雑な振動を示しているのに対し、E宅やF宅の振動は11 Hz程度の振動である。また、表1よりG宅の振動加速度のピーク値は、E宅やF宅の振動加速度の大きさに比べ9 dB大きい値を示している。測線5のH宅、I宅、J宅では複雑な振動現象は殆ど見られず振動加速度も小さい。

4. 考察

測線5では、3軒ともモノレール橋脚からの距離減衰が見られるが、測線3および測線4におけるB宅、C宅およびG宅では、同列の宅地盤と比較すると振動加速度が大きく、波形においても明らかに複雑な振動となっている。そこで、P131 Line上で深さ方向の地盤調査を行い、ボーリング孔No. 7-1、No. 7-2および56-2孔を結ぶ想定断面図を図3に示す。住宅地の基盤支持層はモノレール軌道から連続した良好な洪積層のOS1層、OS2層で、その上方は最大深さ10mのおわん状地形の堆積土であった。さらに、橋脚から住宅地が位置するおわん状地形の堆積土まで浅い軟弱盛土層が連続していることが判明した。この連続した良好な基盤支持層と、そこに堆積した堆積土および連続した表層盛土の特殊な地形が、G宅のように振動源から同距離同列の家屋地盤に比べて振動加速度レベルが相違することと、複雑な振動現象を示す波形に関連していると想定できる。

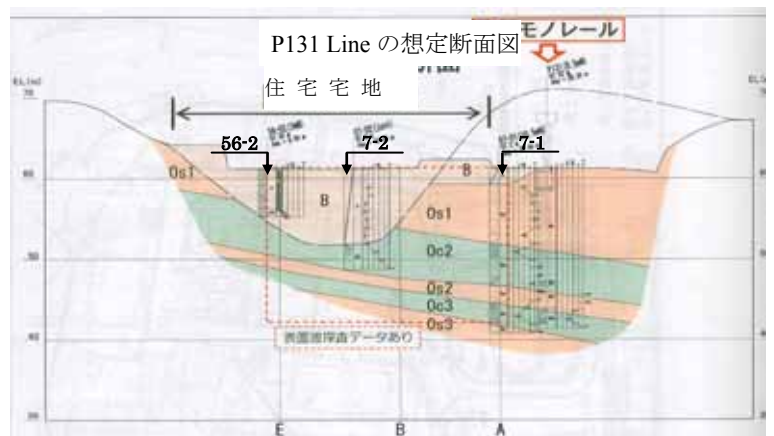


図3 地盤の想定断面図

参考文献

- ・ 本田周二他：都市域における環境振動の実態と対策講習会 pp83-91 2005.2 (社) 土木学会関西支部