

鋼矢板打込みを振動源とする近接家屋の振動測定例

阪神高速道路公団大阪第二建設部 正会員 松永 朗

〇前原 博

1. まえがき

建設工事に伴う振動障害のなかで、振動の人体感覚に対する影響に注目し、一般家屋においてその振動を測定する機会を得たので結果を報告する。

2. 施工および測定概要

施工場所は大阪市城東区蒲生町で、図-1は測定位置の平面図で、図-2は土質柱状図である。付近の地質は層厚約18mの軟弱なツルト質層になっている。鋼矢板(YSP-Ⅳ型、長さ8.5m)はクローラークレーンにより二本子打にて打設され、重錘落下高は0.5~2.0mで打込用キャットと重錘とのクッションにはサンダワラを使用した。

測定は木造家屋(蒲生町1-45)の二階床上で、工事の進行により、振源より67m、72m、83mの三距離につき、できるだけ外振をさけるため深夜に行った。記録には低域用三要素振動計(VT-65L-3型)を用い、4~6回分の打撃について、三方向の振動を同時にビズグラフに記録した。

3. 測定結果

図-3は記録の一例であり、各記録から最大振幅を生じている波について、その全振幅と周期を読み取り、単振動とみなして加速度を計算してまとめたものが表-1である。振源距離は同一測線のものではないが、距離が大きくなるにしたがって、全振幅および加速度は小さくなり、振動周期は大きくなっている。振動の距離による減衰については、水平振動より鉛直振動の方が大きくなっているが、一般に振源距離が短い場合鉛直振動の振幅が大きいので、これまで主として鉛直振動について評価がなされている。鉛直成分についての結果をグラフにしたものが図-4、(i)、(ii)、(iii)で、図-9は人体感覚に対する各規準曲線と比較したものである。この測定位置での振動は、振源距離が大きいため有感限界以下の振動となっ

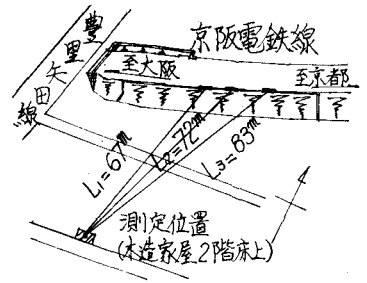


図-1

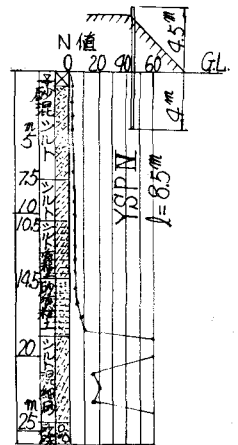


図-2

	振動測定 日時	振源 距離 m	東西方向 (No.3)			南北方向 (No.2)			鉛直方向 (No.1)		
			全振幅 μ	周期 sec	加速度 cm/sec ² (g×10 ³)	全振幅 μ	周期 sec	加速度 cm/sec ² (g×10 ³)	全振幅 μ	周期 sec	加速度 cm/sec ² (g×10 ³)
(A)	S43. 6.4 AM. 1:30	67	15	0.12	2.0	14	0.14	1.4	18	0.14	1.8
(B)	S43. 6.9 AM. 1:30~3:30	72	16	0.12	2.2	13	0.16	1.0	20	0.16	1.5
(C)	S43. 6.18 AM. 1:30~2:15	83	10	0.15	0.9	12	0.17	0.8	9	0.17	0.7

表-1 振動測定結果

4. 考察

家屋内の振動は地表面の振動より、2~3倍大きくなるといわれているが、地表面における距離による振動の減衰の式を用いて、居住者から苦情の出る範囲を推定してみる。京阪神地方の沖積地盤での距離による振動の減衰の実験式は次式が提案されている¹⁾。

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{y}{y_0} &= 1 - 1.06 (1.16 \times 10^{-6} \frac{x}{y})^3 \\ \beta &= 0.532 - 0.00136 \beta_0 \end{aligned} \right.$$

ただし y_0 : 基準点の振幅 (μ)

y : 基準点より x μ なる距離の振幅 (μ)

一時的な建設工事の場合、苦情の出る限界線として Meister の両曲線の中央線を選ぶとする²⁾。今測定点で 6~7 c/s の波が観測されているので、この時の苦情の出る限界の全振幅は $y_0 = 100 \mu$ (図-5 の点 P) となる。これを測定点で $y = 20 \mu$ となっているので、上式より逆算すれば $x = 42 \text{ m}$ となる。すなわち、 $72 - 42 = 30 \text{ m}$ の範囲の居住者は、この種の矢板打込工事においては苦情を訴えるものと推定される。

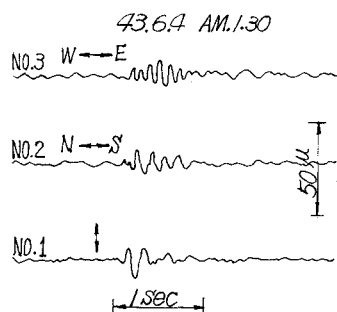


図-3

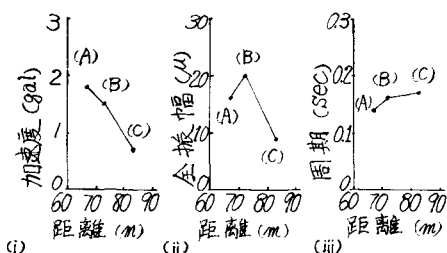


図-4

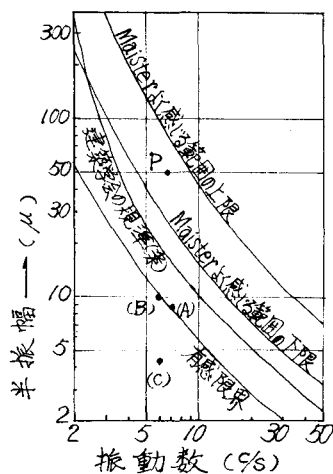


図-5

参考文献

- 1) 畠山直隆: 諸振動源による地盤の振動減衰を求める方法, 土木技術 3, No. 18, p. 11~18,
- 2) 大築志夫, 中川恭次: 建築学大系 19, 建築耐震論 彰國社 昭和32年 9月 p. 352