

## 第 部門 モデル高架橋の振動伝播特性

立命館大学大学院 田中 興  
立命館大学 早川 清  
立命館大学大学院 中谷 郁夫

## 1. はじめに

近年、都市部を中心に交通量の増大、車両の大型化、社会活動の24時間化などが進んでいる。それらに伴い高速道路のような高架道路が急速に増設されている。高架道路は大都市を中心に自動車専用のネットワークを形成し、都市活動の円滑化、渋滞の緩和に貢献、さらには限られた土地を有効利用することができるとして、わが国の社会活動において欠くことのできないものとなっている。その一方で、居住空間と近接するため、振動、騒音、排気ガス、景観など様々な環境問題が生じている。さらには建設後に、それまでなかった遠距離からの振動に対する苦情も起きている。そこで高架道路の振動特性を明確にすること、低周波地盤振動の遠距離伝播問題を解明すること、これらを目的とし実物の約1/100の模型を用いて実験を行った。

## 2. 実験概要

実験には、幅80cm×長さ130cm×深さ20cmのプラスチック製の槽に模型地盤を構成した。模型地盤は表層と基盤層の2層に分け、表1に示すように豊浦砂、珪藻土、ベントナイト、アクリルアミノ、水を配分した。

表 1 地盤1リットルあたりの配分量 (g)

	豊浦砂	珪藻土	ベントナイト	アクリルアミノ	水
表層	792	65	68	107	683
基盤層	823	65	65	107	655

高架模型は4フッ化エチレン製の杭高さ10cm、橋脚8.5cm、橋桁48cmのものを用いた。材料や地盤の配分は実際の高架道路や地盤の密度、固有振動数、伝播速度などを相似則により目標値を求め、より近い性質をもつように実験により調整したものである。これらの地盤、高架模型を図1、図2のように設置し加振機により10Hz～80Hzの範囲を5Hz刻みの計15パターンの計測を行った。

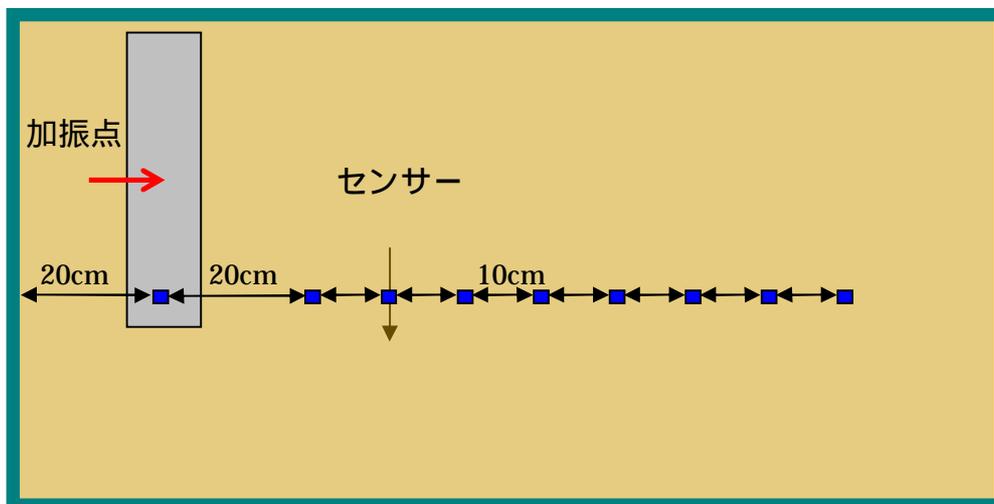


図 1 実験時の設置位置

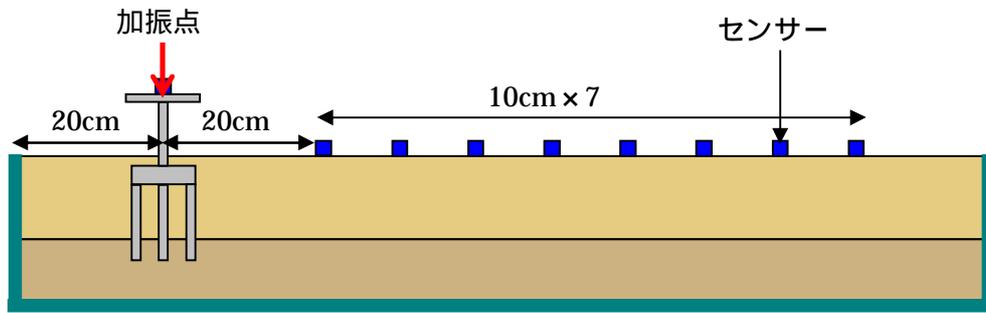


図 2 実験時の設置方法

### 3. 実験結果

#### (1) 高架道路上の共振

図 3 に示すグラフは高架道路上の振動数別の加速度を示したものである。振動数以外の条件は変えずに測定したため、卓越している 35Hz がこの模型の固有振動数であることが分かった。実際の高架道路の固有振動数は 2~4Hz であるので、相似則による目表値である 20~40Hz 内に収まっていることが確認できた。

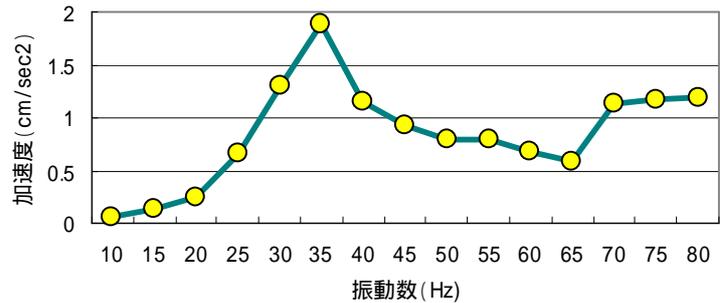


図 3 振動数別の加速度

#### (2) 低周波における距離減衰

遠距離伝播問題の原因は、低周波地盤振動が地盤で減衰されずに伝播していると考えられる。そのため、図 4 のグラフに示すように 30、35、40 (Hz) で加振したときの距離減衰について調べた。3 ケースともよく似た傾向であり、高架模型からの距離が 20cm から 90cm までの距離 70cm での減衰量は、平均で 0.00286 (cm/sec<sup>2</sup>) であった。

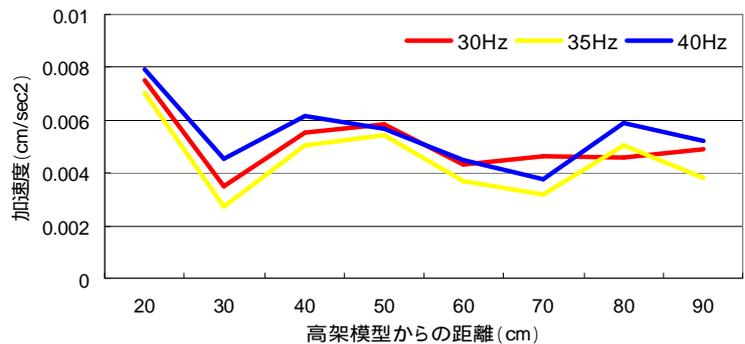


図 4 低周波振動の距離減衰

### 4. まとめ

- ・ 模型の固有振動数が相似則によって導かれた、目標値内である 35Hz であることを確認できた。
- ・ 低周波振動は高架道路から距離 30cm から 90cm での減衰はほとんどみられなかった。このことにより高架道路からの距離が 90m 離れた地点においても、30m 離れた地点とほとんど変わらない振動の影響があると考えられる。
- ・ 今後の課題として、今回の実験結果とフィールド実験との比較による、模型実験の整合性の検証すること。地盤条件を変えて実験を行い、低周波地盤振動の伝播と地盤特性の関係を明確にすることなどが挙げられる。

### 参考文献

- (1) 中谷：砂利材中の波動伝播特性に関する室内実験、土木学会、2006 (2) 横山：連続桁高架交通振動実測調査報告書、土木研究所資料、1987