

各種道路構造型式における振動伝達特性について

神戸大 正 橋井春輔 正〇北村泰彦 学 森 誠一郎

1. まえがき 道路交通による沿道の振動はその要因が多く、振動の実態は十分把握されていざとは言い難い。とくに、高架、塹削、盛土等の立体構造形式の道路における沿道の振動については論文も少ない。今回、筆者等はいくつかの箇所において試験車による現地実験を実施する機会を得た。本文はその概略的な結果の報告である。

2. 試験概要 測定現場の概要

表-1 測定現場の概要

名称	道路構造	備 考
A 高架	4スパン連続RC床版橋	支間 14.0 ^m , 橋身 18.9 ^m , 橋脚の高さ 8.6 ^m
A 平面	A高架と立体交差	幅員 38.0 ^m , アスファルト舗装
B 高架	5スパン連続RC床版橋	支間 17.0 ^m , 橋身 9.8 ^m , 橋脚の高さ 7.6 ^m
C 高架	鋼単純合成桁橋	支間 49.0 ^m , 橋身 12.0 ^m , 橋脚の高さ 11.0 ^m
D 高架	4スパン連続RC中床版橋	支間 16.8 ^m , 橋身 12.0 ^m , 橋脚の高さ 6.5 ^m
E 塹削	U字型塹削	深さ 8.0 ^m , 幅員 9.0 ^m , コルゲート舗装
F 塹削	U字型塹削	深さ 3.5 ^m , 幅員 9.0 ^m , アスファルト舗装
G 盛土	1割6分~1割7分切	高さ 4~5 ^m , 幅員 20 ^m , アスファルト舗装

表-1に示す。試験は走行試験を主に、一部については衝撃試験も実施した。試験車は8ton積ダンプロンプフ(満載)を使用した。また、衝撃試験に使用した踏板は板厚7cm、板幅21cmである。測定結果は本文では上下動のみについて整理しており、

記録の読み取りは最大全振幅の1/2と最大振動速度、半周期の2倍の乗数をもって振動数とされる。パワースペクトルについてはリアルタイム波形解析装置を利用した。

3. 測定結果および考察

(1) 振動速度の距離減衰: 図-1~3に、走行試験によって生じた振動が構造物を介して減衰する状況を示す。構造物上での振動値については、高架は大きく、塹削、盛土は互にほぼ同じ振動値で高架より若干小さくなっている。しかし、地盤に伝わると高架の振動は大きく減衰し、地盤上の振動値は塹削の値が他の形式に比べて大きい。なお、盛土における試験結果ではTest No.1とTest No.2で値がかなり違っているが、これは換振器設置場所が周囲の中と簡易舗装面上の測定結果であり、その違いであると考えられるがはっきりしていない。いずれにしても、どの構造形式においても、場所による距離減衰状況の差は存在すると言えよう。

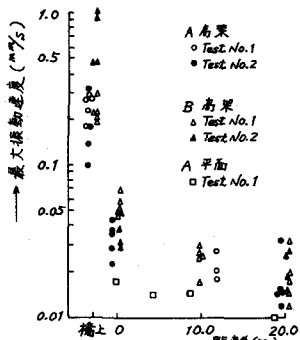


図-1 高架道路距離減衰

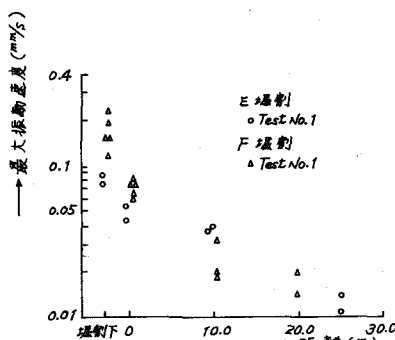


図-2 塹削道路距離減衰

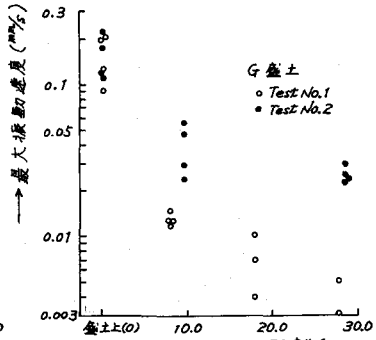


図-3 盛土道路距離減衰

(2) パワースペクトル: 図-4~8に走行試験によって得られた構造物上と地盤における

るパワースペクトルの7例を示す。まず、高架道路における地盤ではパワーの大きさは著しく減少し、構造物上のようにはあまりレキピーは存在していない。これはビーム、基礎の伝達特性によるものと考えられる。一方、堤制、盛土道路では構造物上の周波数成分がその伝達特性の形

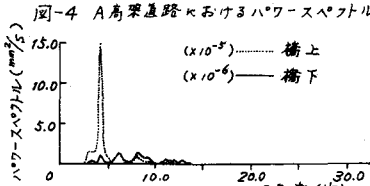
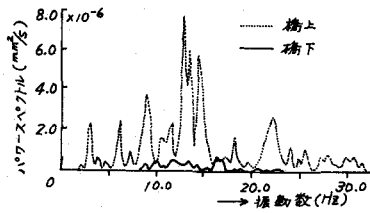


図-4 A高架道路におけるパワースペクトル

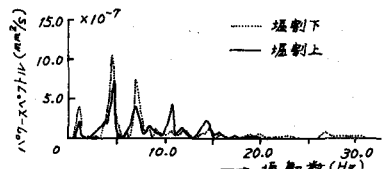


図-6 E堤制道路におけるパワースペクトル

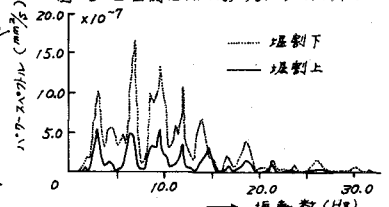


図-7 F堤制道路におけるパワースペクトル

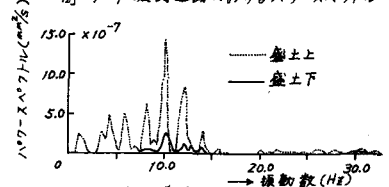


図-8 G盛土道路におけるパワースペクトル

(3) 高架道路における振動伝達特性： 高架構造形式

について、とくに走行試験と衝撃試験を併せて実施した。表-2に、概略の固有振動数の違いを見れば、梁理論から求めたスパンの固有振動数と地盤係数 10^4 kg/cm^2 としたときの基礎の固有振動数と示す。また、測定結果を図-9~11を示す。これらの結果より、支点上の振動値はスパンの固有振動数が近いほど大きい値を示す傾向がある。また、振動数については、スパン中央ではスパンの固有振動数に近い振動数で振動しており、支点上でもバウンスは大きい。スパン中央の振動数とそれほど変わらない。一方、橋脚下における振動値はスパンの固有振動数が近いほど構造物による減衰が大きい傾向を示している。これらの原因としては、スパンの固有振動数と基礎の固有振動数の違いが振動の伝達特性に影響しているものと考えられる。

表-2 固有振動数(計算値: Hz)

f_0	種別	A高架	B高架	C高架	D高架
	スパンの7次固有振動数	12.2	7.3	2.8	10.8
	基礎の固有振動数	15.9	17.0	14.5	21.1

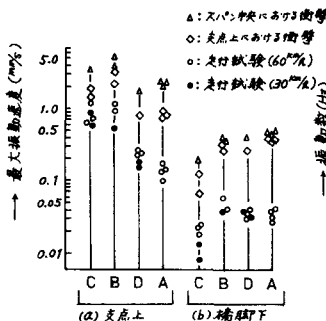


図-9 支点上、橋脚下における振動加速度

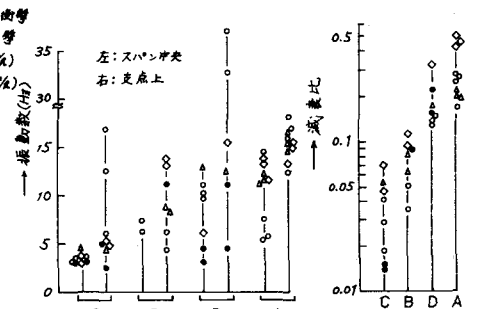


図-10 スパン中央、支点上における振動数

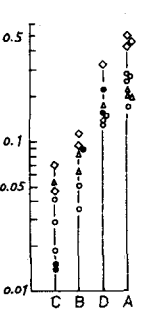


図-11 構造物における減衰

4. あとがき

以上、大まかにレキピー傾向を知ることが出来たが、とくに高架構造形式については基礎の振動伝達特性が大きな役割を果たしていることがわかった。今後これらの点について理論的に検討を進めたいと考えている。最後に、現地実験に際し、種々便宜をいただいた関係各位に感謝の意を表します。