

歩道橋の振動について

大阪市工木局 正員 木田 五一郎
日立造船(株) 正員 植田 利夫
日立造船(株) 正員 南条 正洋

1. まえがき

最近の歩道橋は、従来のものに比べ、規模が大きくまた形状も複雑となる場合が多い。これらの中には利用者に「よく揺れる」との不安感を抱かせるものもあって、歩行者通行中に生ずる振動についての考慮は無視できない。歩道橋に作用する外力としての歩行衝撃力は、その大きさ、歩調、歩速、進行方向ならびに一定時間内の歩道橋通過人数など多くの確率的要素を含んだ現象である。したがって歩行中に生ずる振動応答の推定に当ってはこのような不規則外力を適当な確率モデルに置きかえたシミュレーションによる動的な応答解析が望ましい。我々は、最終的に歩道橋の動的応答解析を目標として、まず、歩道橋のもつ一般的振動特性と、歩行者通行中の振動状態の把握のために、大阪市内6箇所の歩道橋を対象とした一連の振動実験を実施した。

2. 振動実験とその結果

表・1 対象とした歩道橋の諸元と振動特性

対象とした歩道橋は

(A) 通常の平面形状をもった、西船場、塩草、明治、梅新南、阿倍野の5橋と(B) 規模が大きく、平面形状も特殊な十字形をした梅新東歩道橋の合計6橋である。測定は各々スパン $\frac{1}{2}$ 点、 $\frac{1}{4}$ 点に設置した変位計で行ない

歩道橋名	形 式	支 間 (m)	幅員 (m)	固有振動数 (%)	対数減衰率
A	西船場 単純Iけた (標準設計)	32.46	1.5	2.37	0.022
	塩 草 "	35.72	"	2.47	0.028
	明 治 Z径間連続Iけた	33.45 + 33.20	"	2.33	0.019
	梅新南 単純箱けた	38.00	4.5	2.54	0.020
	阿倍野 "	31.40	6.0	2.93	0.042
B	梅新東 単純箱けた (十字形状)	64.00 + 55.00	4.5	1.67	0.017

テーブは電磁オシログラフで記録した。歩行衝撃力としては次のものを対象とした。① 1名または数名が橋上を歩く ② 1名または数名が橋上を走る ③ 1名または2名がスパン中に付近でジャンプする。なお、これらに付加して(A)の阿倍野歩道橋では朝の通勤時における振動の測定(B)の梅新東歩道橋では、歩行要員約40名による歩行テストおよび5人に型起振機による強制振動実験を行なった。表・1に対象とした歩道橋の諸元および実験で得られた振動特性を示す。一般通行状態での橋の振動性状として、阿倍野の朝の通勤時に測定した記録波形の一例とそのパワースペクトルを図・1に示す。スペクトルには固有振動数付近と2.0%付近にピークが見られる。後者は歩行衝撃力の卓越成分の影響であると思われる。図・2は梅新東での歩行要員42名によるランダムな歩行テストの記録例とそのパワースペクトルである。前のスペクトル図と異なる原因として、模擬的なランダム歩行と実際の通行状態との相異、減衰および剛性(ばね定数)の相異が考えられる。図・3は、梅新東歩道橋で、1名が歩行した

