

I - 583

吊床版橋（縄文橋）の一起振法

熊本県	正員	戸塚誠司
熊本大学	正員	平井一男
八代高専	正員	水田洋司
住友建設	正員	樋渡則章

1. はじめに

吊床版橋は両端の橋台にほぼ水平に張り渡したPC鋼材を薄いコンクリートで包み込んで床版とし、その上を直接人や車が通れるようにした吊り構造の橋梁である。この橋梁は経済性・耐久性に優れているという利点を持つが、スレンダーな吊り構造形式であるので揺れやすい。そこで、この揺れを制御することを最終目的とし、第一段階としてまず起振させる新しい方法を、前年の梅の木轟公園吊橋に引き続き、実橋の縄文橋（熊本県菊水町内の肥後古代の森整備事業による園路橋；図-1参照）によって実験を行い検討する。

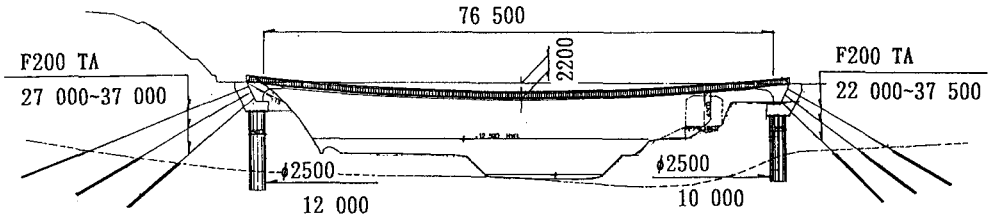


図-1 縄文橋（PC吊床版橋）側面図

2. 起振方法

各支点を通しながらワイヤーを床版に沿って張り、ワイヤーを引き、

$$Pa = 8 f T / L^2$$

Pa : 等分布荷重 L : 支間

f : サグ量 T : 張力

なる張力 T を与える。（この時、ワイヤーが浮き上がらないように前もって重りを載せておく）すると、支点には張力の分力によって生じる上向きの力が作用する。また、逆にワイヤーを緩めると同様に下向きの力が作用する。これを吊床版の固有振動数に合わせて、上下の力を繰り返して床版に交互に与えて吊床版橋を共振させる。

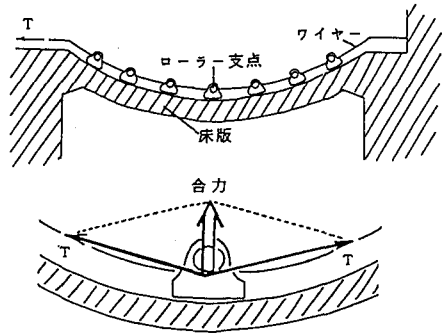


図-2 起振方法

3. 実験概要（実橋）

図-3に示すように、 $\phi 8$ mmのワイヤーを床版側面に沿って、各支点を通して張り、右側端を固定し、左側端を加振機につなぐ。各支点の配置については、モーダルアナリシスの解析法

$$y_1(t) = \Phi_1 * q_1(t) \quad \text{————— (1)}$$

$$\ddot{q}_1(t) + \lambda_1 q_1(t) = \Phi_{11} P_1 + \dots + \Phi_{1N} P_N \quad (n=1, 2, \dots, N) \quad \text{————— (2)}$$

$y_1(t)$: 振幅 $\Phi_1 = \{\Phi_{11}, \Phi_{12}, \dots, \Phi_{1N}\}$ P_n : n 点にかかる荷重

$q_1(t)$: 時間関数 Φ_{1n} : n 点1次正規化モード値 λ_1 : 1次の固有値

により、床版側面の片側当たり計33個の支点を配置した。橋端部にテーバーを持つ橋面形状のため、約2.3m間隔で配置された定幅員部の23個と拡幅部の10個の支点滑車とテーバー起終点の角部の拡幅部滑車4個より成る。

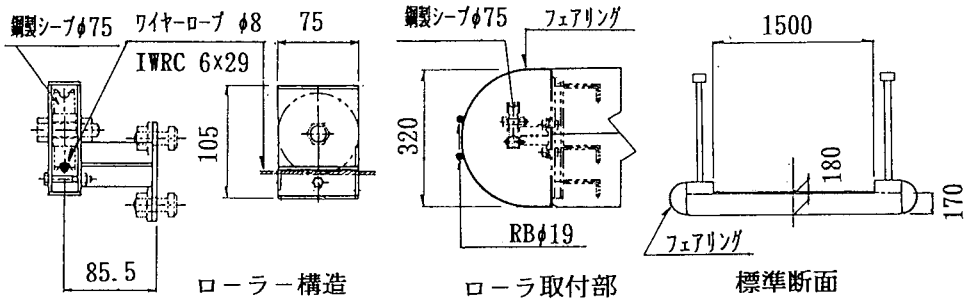


図-3 ローラー構造、ローラー取付部および橋梁標準断面

4. 加振機説明

図-4 加振機モデルに示すように、ワイヤーをバネ定数Kのバネとし、加振機が吊床版橋の1次固有振動数 f_1 で共振するように、アームの長さa、重りmを下式を用いて決定し、アームを回転させることから張力を発生させる。

$$\omega = \sqrt{K/M_{eq}} = 2\pi f_1$$

$$M_{eq} = I/r^2 + M$$

$$I = a^2 m$$

a : アームの長さ
m : アームの重り
I : アームの慣性モーメント
M : 加振機の重り
r : 加振機の滑車の半径
 f_1 : 実橋の1次固有振動数

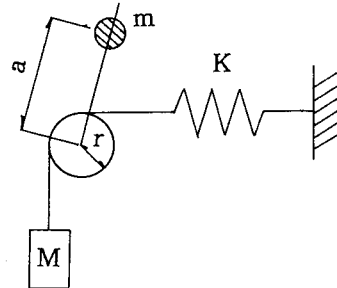


図-4 加振機モデル

5. 結果

起振実験における対称1次振動（L/2点）の計測結果を図-5に示す。詳細については当日発表する。

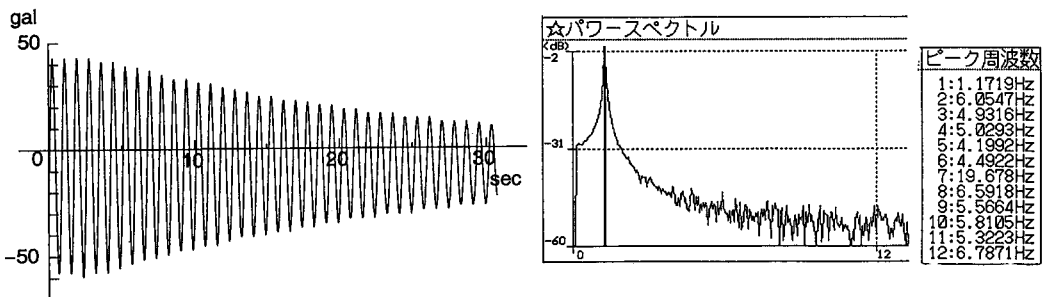


図-5 対称1次振動（L/2点）