

吊床版橋の多目的強制振動

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

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）によって実験を行い検討する。

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
- f : サグ量
- L : 支間
- 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

同様にして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床版に交互に与えて吊床版橋を共振させる。

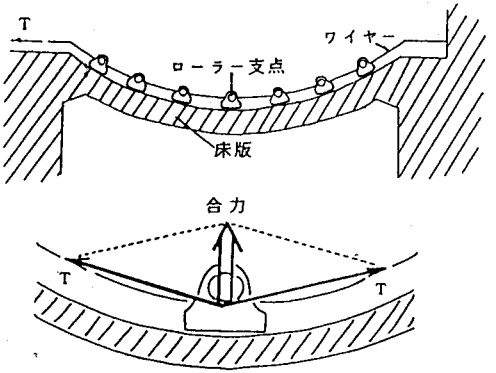


図-1 起振方法

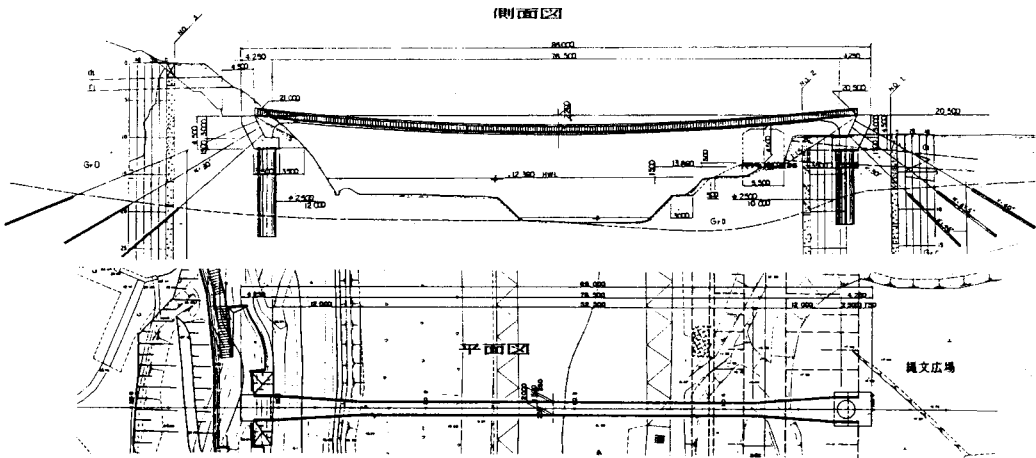


図-2 縄文橋（PC吊床版橋）一般図

3. 実験概要 (実橋)

図に示すように、 $\phi 8$ 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、左側端を振振機(図参照)につなげる。各支点の配置については、モーダルアナリシスの解析法により

$$y_1(t) = \Phi_1 * q_1(t) \quad (1)$$

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

$$\Phi_1 = \{\Phi_{11}, \Phi_{12}, \dots, \Phi_{1n}\} \quad y_1(t) : \text{振 幅}$$

P_n : n 点にかかる荷重

Φ_{10} : n点1次正規化モード値

$y_1(t)$: 振 幅

$q_1(t)$: 時間関数

λ_1 : 1 次の固有値

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。

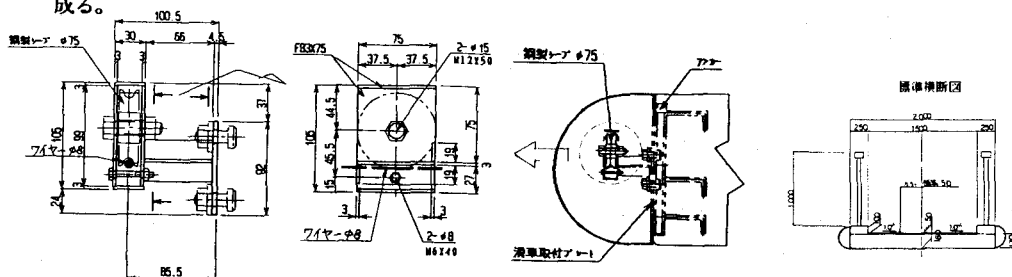


図-3 橋梁標準断面図と支点滑車の構造

4. 加振機說明

加振機モデル図に示すように、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 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

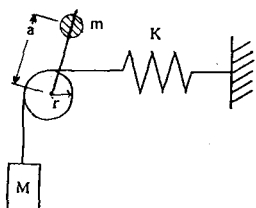
 f_1 : 実橋の1次固有振動数

図-4 加振機モデル

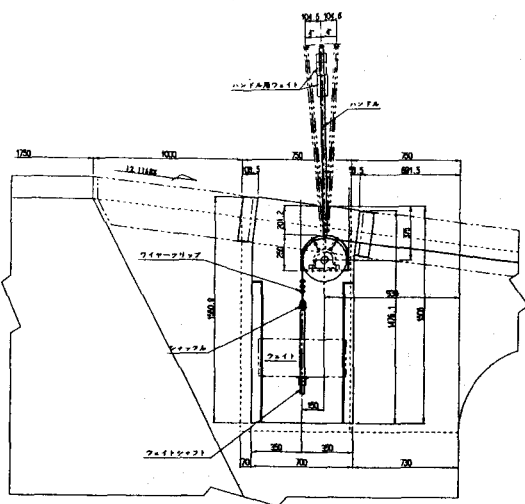


図-5 加振機の構造

5. 結果 当日発表の予定である。