

九州工業大学 正員 松光 隆
九州工業大学 学員 〇 松岡 康訓
九州工業大学 学員 内海 章光

1. まえがき

PC工法についてはすでに2,3報告したが、これを橋梁架設工法だけにとどめず、実橋として応用することとを考へ、人道橋程度のPC工橋を設計・製作し、静的・動的試験および振動試験を行ないその結果と理論値とを比較してみた。静的試験の結果についてはすでに報告したマンガニン線を用いた室内模型実験の結果とほぼ一致しているから簡単に述べ、動的試験を主として以下報告を行なう。

2. 実橋設計概要

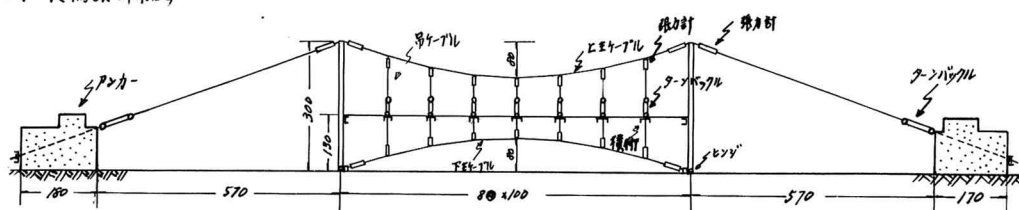


図-1 PCT橋模型概略図 (unit: cm)

模型PC工橋の形状寸法を図-1に示す。吊ケーブル一本当たりのプレストレス量は、人間の体重程度の活荷重を考慮し200kgと定めた。完成図は写真-1に示してあるが、実際にはPC床版の上にアスファルト舗装をするものとする。

写真-1

なお、実験では各ケーブルの張力測定が最も大切であるが、張力計製作に苦慮したが、2,3試作品を経て結果、最終的には図-2に示すような張力計を製作し各ケーブルに取り付けた。

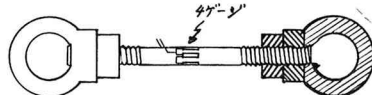


図-2 張力計

横桁を介して上下吊ケーブルを接続すると、各吊ケーブルに所定のプレストレスを入れた時、横桁上の床版が所定のカーブを描かないことがあるので、横桁は図-3に示すように吊ケーブルとは独立に自由に上下に移動できるようにした。

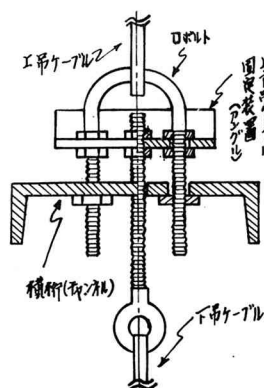


図-3 横桁部詳細図

表-1 等分布荷重載荷時低減率(%)

計算値	71.4
実験値	上流側 70.0
	下流側 69.5

3. 実橋模型実験

1) 静的試験

静的・動的試験では、各横桁中央にフックを掛け、これに錘(5kg)を吊して荷重を載荷することにした。種々の荷重状態について、各張力計のヒズミとストレインメータで測定し、同時に各横桁の変位、サグの変位も測定した。実験値と理論値とを比較してみるとかなり良く一致した。詳細は当日発表するが、等分布荷重載荷時(各吊ケーブルに荷重を載荷し

たとき)の低減率(下側ケーブル荷重分担率)を一例として表-1に示す。

2) 動的試験

PC T橋の振動特性を知るために、鉛直方向の振動、水平振動の二種の振動実験を行なった。加速度計取り付け位置を圖-4に示す。水平振動に対して、上下ケーブルに加速度計を取り付けた理由は、上下ケーブルが同一振動をするかどうかを調べるためである。なお、塔の揺れを調べるために塔頂にも加速度計を取り付けた。加振方法は上側主ケーブルの各点或いは各点に帯線を結びつけ、これをチェーンブロックで吊張り所定の量だけ重宝させ、カッターで帯線を切断し振動をさせた。圖-4のように配置した加速度計から動電圧計を介して電磁インシに記録させた加速度波形を解析し、固有周期、対数減衰率、固有モード等を求めた。測定結果の一例を表-2、圖-5、6、7に示す。なお、表-2、圖-5、6には理論値も含めて示したが、理論値は、上下ケーブルは一件として全く同じ振動をすると考えて、吊橋の振動理論の式を用いて計算を行なったものである。

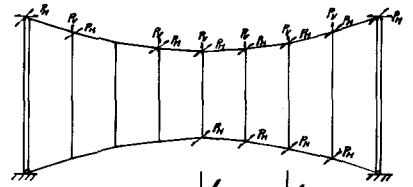


圖-4 加速度計取り付け位置 (P_v : 鉛直, P_h : 水平振動用)

表-2 動的試験結果 (※ 塔の弾性考慮)

加振状態	加振位置	固有周期(sec)		対数減衰率	ナストル量
		実測値	理論値		
鉛直方向振動	$\frac{L}{2}$	2.102	2.104 (計算値)	0.035	(吊橋-TL) 222 kN
"	$\frac{L}{4}$	2.138	2.142 (計算値) ※ 2.335 (計算値)	0.034	
水平振動	$\frac{L}{2}$	0.360	0.335 (計算値)	0.018	221 kN
"	$\frac{L}{4}$	0.360	0.141 (計算値)	0.020	

4. 結果考察

以上、PC Tの実験模型に関して簡単にその試験結果を示したが、静的な取り扱いだけでは報告した簡略法で十分であると考えられる。動的試験の結果は、鉛直振動に対しては実測値と理論値は非常によく一致していることから、吊橋の現度理論による鉛直方向の自由振動の方程式を用いて計算すれば十分であると考えられる。水平振動に対しては、ケーブルの両端を固定として理論計算を行なうと、実測値と余りよく一致しなかったが、実際には塔がわずかに振動しており、これを考慮して両端が弾性体で固定されているとして塔の弾性を考慮して解析するとかなりよく一致した。次に、減衰性に関しては、実際の吊橋の対数減衰率はほとんど0.02〜0.08の間に分布していると云われているが、本実験結果も多少のバラツキはあるが、大体この範囲に入っている。

末ながら、実験製作から実験まで終始御協力戴きました丸工大生、浦野量君、尾崎行義君、山下紀君に謝意を表す。

参考文献

- 渡辺、出光、大神、飯田:「プレテンションドケーブルトラス構成による橋梁架設新工法に関する研究」土木学会論文第53号 昭和44年6月
- 出光、豊福、小川:「偏分布荷重を受けるPC Tの応力解析」昭和44年度土木学会西部支部研究発表会概要集
- 坪井忠二「振動論」 4) 中井敦「鋼橋Ⅱ」

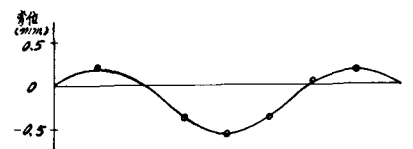


圖-5 鉛直方向一次モード(起振後6秒)

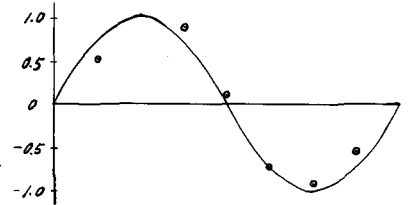


圖-6 鉛直方向二次モード(起振後6秒)

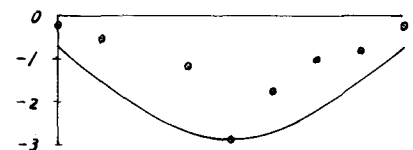


圖-7 水平方向一次モード(起振後22秒)