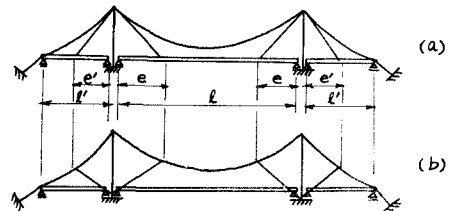


東京大学工学部 正員 平井 敦
 全 全 ○伊藤 学
 全 全 佐藤 猛夫

活荷重による吊橋の変形が大きくなると鉄道橋として用いた場合とくに問題となる。これを解決する手段の一つとして各種の斜張索で吊橋を補剛することについては前報^{*}で概略説明した。ここではその後行なった Tower stay または Radiating cable stay を有する吊橋模型に関する実験の結果について考察する。

検討の対象 実験を行なった模型の基本形式は図-1 に示すもので下記の諸元を有し、主径間 $l = 1000\text{cm}$ 程度の実橋を相似させたものである。Tower stay の場合は連続補剛桁についても検討しており、斜張索の取り付け位置(図の e, e')は数種に変化させ比較した。



(a) Tower Stay
 (b) Radiating Cable Stay

図-1 基本形式

主径間: $l = 1400\text{cm}$, 側径間: $l' = 500\text{cm}$,

主径間ケーブル垂距: $f = 140\text{cm}$, 死荷重: w

$= 0.166\text{kg/cm}$ (全中), 補剛桁曲げ剛性: $EI = 2.31$

$\times 10^6\text{kg-cm}^2$ (全中), 塔曲げ剛性: $E_T I_T = 63.5 \times 10^6\text{kg-cm}$ (全中), ケーブル断面剛性: $E_c A_c =$

$13.4 \times 10^4\text{kg}$ (全中), スティ断面剛性: $E_s A_s = 1.1 \times 10^4\text{kg}$ (全中), 死荷重によるケーブル

水平張力: $H_w = 290\text{kg}$ (全中), パラメータ: $\nu = l\sqrt{H_w/EI} = 15.7$, $\lambda = (f/H_w)(E_c A_c/E_s A_s) = 2.2$

撓み・曲げモーメント・撓み角 補剛桁主要点の撓み・曲げモーメント・撓み角、実験値の一部と影響線の形で図-2 に示す。またそのうち二、三について理論計算値と比較すれば図-3 のようになる。実験における若干の不備はあるが、これらの結果から、従来の理論的研究からいわれているように連続補剛桁または Tower stay を用いることの効果は主径間中央付近では顕著ではないが、長径間吊橋で問題となる活荷重による撓み増大を減少させるのにはきわめて有効であることがわかる。また Tower stay の補剛桁へ最も適当と思われる取り付け位置は比較的塔に近い所にあることも推察される。Cable stay についてもほぼ同様であるが、ケーブルへの取り付け点でケーブルにかなり無理な変形を与えるおそれがある。そのため Tower stay の数を増やすことは必ずしも効果的ではないが、cable stay は本数を多く用いることが従来も考えられてきた。しかしこれらに主桁として用いるためには架設にかなり困難を伴うことも予想される。Tower stay は塔がフレキシブルであるので効きが少なく Cable stay の方が推す論もあるが、Tower stay の方がそれだけ無理がないということもいえる。スティの断面を変化させて検討することも必要であるが、一般に断面積はそれ程大なることを要しないものと思われる。

固有振動周期と減衰性 実験結果は表のとおりであって、固有振動周期に対する影響は振動形とスティ取り付け位置の関連によって影響に差のあることは当然予想される。振動減衰性について一般に低次対称型振動形に対して Tower stay が減衰性を増す効果がある

ことは確かめられたが、Cable stayの方は全くその効果が認められなかったのは以前の Farguharson の実験と反する結果で注目される。この場合塔・ケーブル・ステイで囲まれる部分が一体として振動すると共に、ケーブルの橋軸方向変位が大きく、とくに前者の現象が減衰を抑制する傾向を呈するように思われた。この実験は山本和男君等の協力を得たものでここに謝意を表す。

形式	ステイ位置	n	T(sec)	δ
(a)	e=e' =0	1	0.826	0.109
		2	0.879	0.111
		3	0.564	0.047
		4	0.407	0.042
		5	0.294	0.033
	e= $\frac{f}{4}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.713	0.121
		2	0.707	0.882
		3	0.524	0.069
		4	0.408	0.035
		5	0.290	0.030
	e= $\frac{f}{8}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.741	0.117
		2	—	—
		3	0.431	0.051
		4	0.292	0.093
		5	0.247	0.059
	e= $\frac{f}{16}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.707	0.136
		2	0.750	0.505
		3	0.486	0.069
		4	0.313	0.133
		5	0.237	0.044
(b)	e= $\frac{f}{8}$ e'= $\frac{f'}{4}$	1	0.729	0.079
		2	0.667	0.060
		3	0.434	0.031
		4	0.293	0.021
		5	—	—
	e= $\frac{f}{16}$ e'= $\frac{f'}{4}$	1	0.728	0.121
		2	0.767	0.080
		3	0.493	0.031
		4	0.346	0.028
		5	0.258	0.023
	e= $\frac{f}{8}$ e= $\frac{f}{16}$	1	0.817	0.076
		2	0.674	0.044
		3	0.458	0.047
		4	—	—
		5	—	—
(c)	e=e' =0	1	0.784	0.097
		2	0.878	0.069
		3	0.579	0.051
		4	0.390	0.042
		5	0.285	0.034
	e= $\frac{f}{4}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.692	0.099
		2	0.572	0.711
		3	0.516	0.042
		4	0.403	0.072
		5	0.273	0.029
	e= $\frac{f}{8}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.713	0.125
		2	0.684	0.531
		3	0.440	0.039
		4	0.268	0.084
		5	0.324	0.033
	e= $\frac{f}{16}$ e'= $\frac{f'}{2}$	1	0.670	0.185
		2	0.750	0.239
		3	0.471	0.044
		4	0.316	0.058
		5	0.245	0.051

n: 振動次数, T: 周期, δ : 対数減衰率
固有振動周期と減衰率

