

I-58 各種型式の吊橋について

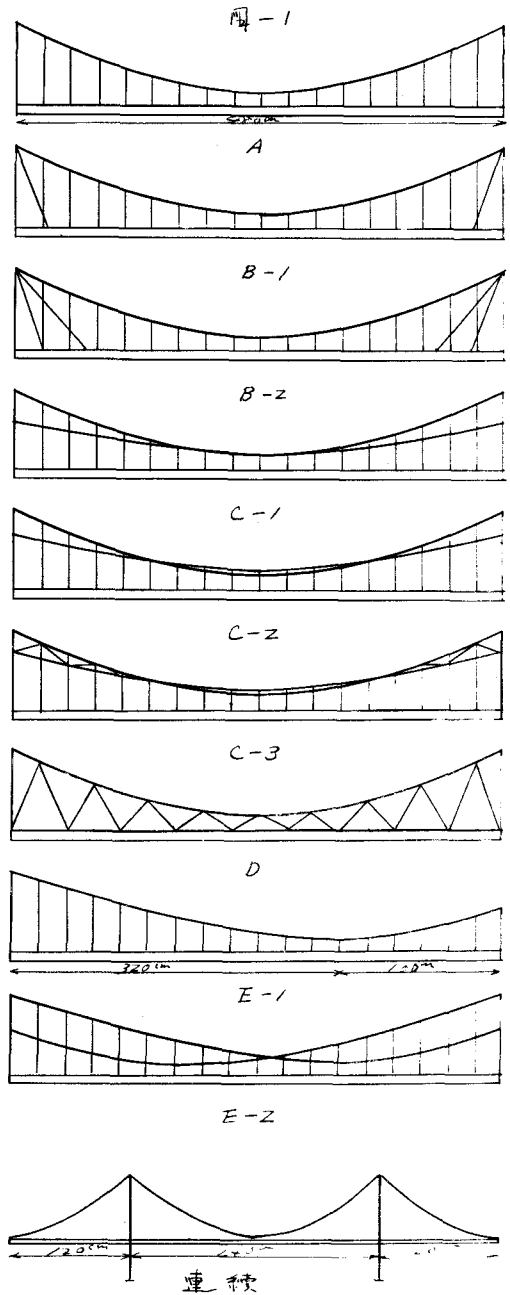
東北大学 正員 倉西 茂 学員 野地 幹雄

長谷間の橋梁型式として非常に能率のよい吊橋は一面振動を起し易い型式として知られている。その原因の一として、一般の型式の橋梁は荷重を受けると内部に应力が発生し、それに伴い内部ヒステリシスによるダンピングが起る。所が吊橋においては、荷重に対する力の大部分はそういう力ではなく單にケーブルの方向変化といつたものにより生じ、ダンピングを増加させる要素はない。吊橋設計の趨勢を見ると、一つは補剛桁の剛度を増加させ、他型式橋梁と同じ効果をそれによつて期待する方法、もう一つは補剛桁の剛度は小さくして、その代り多くの補助ケーブルにより主ケーブルの変形に拘束を與え剛度を増加させると共にダンピングの増加を期待する方法がある。更に一つの方法として主ケーブルの水平反力を極度に増加させて、吊橋全体の剛度を増加させる方法もあるが、こゝでは、第二の方法、即ち補助ケーブル等により吊橋の変形を拘束する事により、吊橋の静的、動的性質がどのように変化するかを調べた結果を報告する。

実験は図-1に示したような模型ノ2種について行った。基本となる型式Aの諸元は次表の通りである。他型式も型式Aのものを基本

スパン	450cm
垂距	45cm
ケーブルの型	放物線
径	900 ^φ 8mm
水平反力	72.63kg
ハルガー間隔	8cm
補剛桁のEI	8.13×10 ⁸ kg ^{cm} ²
ケーブルのAE	9.0×10 ⁸ kg

として製作されている。C型式のものは、 $\alpha = 1/10$ と $1/20$ のケーブルよりなり、それぞれケーブルに450^φ7のケーブルが加えられている。E-1型式のものには径より半分の450^φ7



型式	$\sqrt{\frac{H}{EI}}$	スパン中央の撓み 170kg荷重	振動数				ダムペニング			
			非対称 1次	対称 1次	非対称 2次	対称 2次	振動数に於ける時間		振動に於ける回数	
							非対称	対称	非対称	対称
A	13.6	3.1	1.83	2.46	4.22	—	13.0	20.0	23.8	22.8
B-1	13.6	3.0	2.02	2.55	—	—	5.5	15.5	11.1	38.2
B-2	13.6	2.8	2.02	2.75	—	—	6.5	10.0	13.1	27.5
C-1	16.7	2.3	2.40	2.86	4.81	—	6.0	7.5	14.4	21.5
C-2	16.7	2.2	2.54	2.84	4.72	—	9.0	8.5	22.8	24.2
C-3	16.7	2.2	2.84	2.90	5.05	—	3.5	9.0	10.0	26.1
D	13.6	1.9	2.50	3.27	5.56	—	1.5	3.0	37.5	9.8
E-1	11.1	4.3	2.25	3.05	—	3.83	4.8	11.5	10.8	35.1
E-2	15.7	1.0	2.05	3.45	4.60	3.80	7.0	5.0	14.4	17.3
ctrl. A	4.8	1.9	2.85	3.65	5.00	—	2.7	2.0	7.7	7.3
ctrl. B	4.8		2.80	3.63	—	—	1.4	1.1	3.9	4.0
ctrl. D	4.8	1.6	3.08	4.14	—	—	2.8	2.5	8.6	10.4

表 - 2

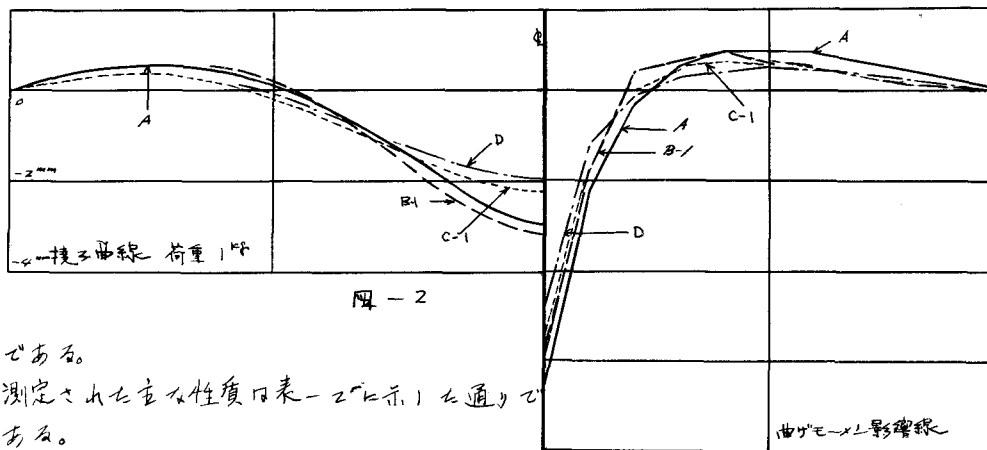


図 - 2

である。

測定された主な性質は表-2に示した通りである。

固有振動数を見るとD型式は対称振動数が、C型式は非対称振動数が最も大である。E-1、E-2は対称については増大の傾向が見られるが非対称は減少している。撓みの振動数と逆比例の型となっている。ダムペニングは対称1次についてはD、非対称に関してはD、C-3が

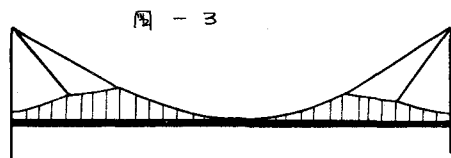


図 - 3

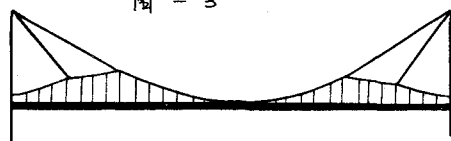


図 - 4

より。タワースタイルもつたものは、タワースタイルを破着した部分附近のみのたが、変形の減少に役立つが、ケーブルに圧縮力が働く傾向があり、図-4に示したように主ケーブルに破着し、主ケーブルの方向を変えておき、おもり引き張り力を負えておくのも一方法と思われる。一般的にいつて、D型式のものがより結果が得られたい。連続についても同様である。