

北港連絡橋のケーブル(φ7 HiAm 183)の構造特性試験

大阪市土木局 正員○芦原栄治
 大阪市土木局 正員 松川昭夫
 大阪市土木局 正員 亀井正博
 川崎重工業㈱ 正員 中村清孝
 三菱重工業㈱ 正員 岡部俊三

1 まえがき

モノケーブル自旋式吊橋である北港連絡橋のハンガーは、一般の吊橋とは異なり、1本の主ケーブルと補剛桁中央との間に斜めに配置されており、両者とはピンによって定着されている。この定着形式がハンガーに与える影響を把握する目的で、①引張試験、②引張曲げ試験、③振動試験を実施した。本橋のハンガーには、HiAm183(図-1)およびHiAm127を使用しているが、試験には実物大の供試体(図-2)を用いた。補剛桁側のソケットには張力測定用のロードセルが、図-3のように組み込まれている。

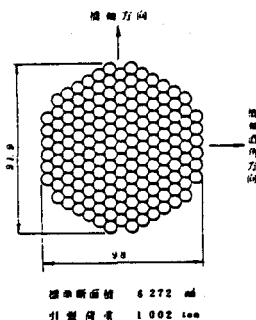


図-1 7φHiAm 183断面図

張力によって生ずる摩擦によってピンの回転が拘束され、ハンガーに2次曲げが加わることが予測されるため、設計に際しては、この2次応力を考慮した。

本文では、この設計法の妥当性を確認する目的で実施した引張曲げ試験結果の概要を報告する。

2 試験概要

図-2に示すように、供試体には200^tジャッキ2台により張力(T)を与え、40^tジャッキにより曲げ荷重(P)を載荷して2次曲げを与えた。Tは50^t、150^t、250^tの3種類とした。Pは、素線縁応力が許容値を超えない2.5^t~20^tの範囲で、ピンが回転する方向(面内)、ピンが回転しない方向(面外)の2方向から載荷した。

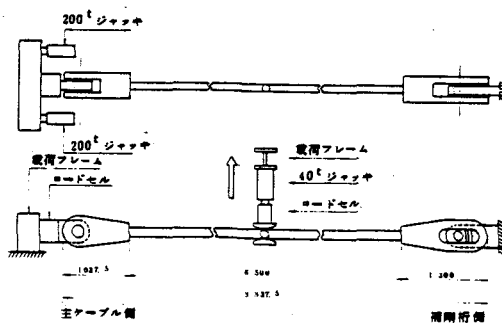


図-2 供試体および試験装置図

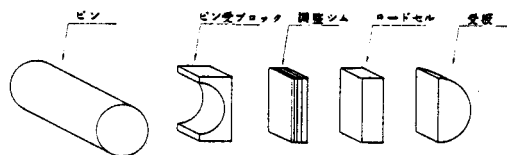


図-3 補剛桁側ソケット付属品概要図

3 試験結果

(1) 変位

図-4にT=250^t、P=20^tの時の変位量を示す。面内では、ピンが回転している様子が

Eiji ASHIHARA, Akio MATSUKAWA, Masahiro KAMEI, Kiyotaka NAKAMURA, Shunzo OKABE

わかる。図-5にケーブル中央の変位量を示す。
ここで、計算値はケーブルを引張りと曲げを受ける梁とみなし、支点の回転を拘束した場合と、拘束しない場合について、それぞれ曲げ剛度を素線剛度の和 (I_w) から棒剛度 (I_b) まで変えて計算した値である。

面内の試験結果は、剛度を I_w 、支点の回転を自由とした計算値と一致している。また、面外の試験結果は、剛度を I_w 、支点の回転を拘束した計算値と一致している。

(2) 素線の2次応力

図-6に、 $T=250^t$ 、 $P=20^t$ の時のケーブル上下縁での素線緑応力度を示す。これは、張力の影響を除いた値である。剛度を I_w 、ピンが回転を拘束した計算結果から算出したWyatt¹⁾の2次応力もプロットした。

面内載荷時の2次応力は僅かであり、前述のピンが回転に対応している。面外載荷時には、素線上下縁の2次応力の試験値が、対称にソケット口元に近づくにつれ増加している。試験結果と計算値は良く一致しているが、ソケット口元部では後者が前者を上回っている。これは、ソケット口元では素線のすべりが拘束されている影響と思われる。

4 まとめ

(1) HiAm163の曲げ剛度は素

線剛度の和とみなして良いと思われる。

(2) 面外載荷時の2次応力は、試験結果と計算値とが良く一致しており、ハンガーの2次応力に対する本橋の設計法の妥当性を確認することができた。

(3) 面内載荷時には、ピンが回転し2次応力は僅かであったが、実橋においてはピンが錆等によって拘束される状況も予測されるため、本橋の設計法は妥当であると考えられる。

ソケットの応力性状、ロードセルの検定、および振動試験については、別途報告する予定である。

参考文献 1) Wyatt, T.A : Secondary Stresses in Parallel Wire Suspension Cables, Proc ASCE, ST 7 1980

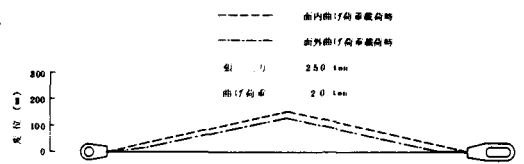


図-4 ケーブル変位図

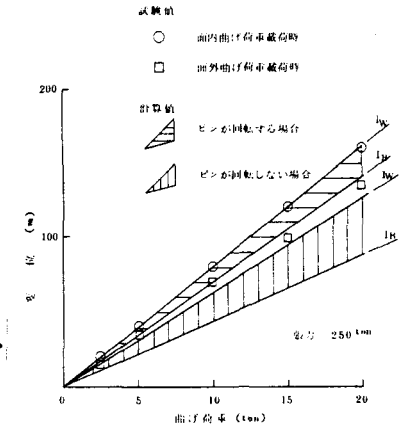


図-5 曲げ荷重-変位図

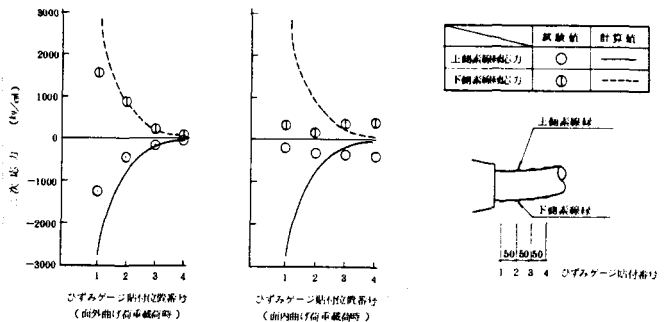


図-6 素線の2次応力