

大ブロック工法による吊橋架設時の変形量・

断面力の解析と模型実験

大阪市立大学 正員 中井 博

栗本鉄工所 " 奥村敏久

" ○中北尊夫

1 まえがき

熊本県天草に計画された大橋2号橋・吊橋を施工するに当り、従来と異なった架設工法、すなわち補剛トラスを一括吊り上げする大ブロック工法を採用した。この工法で吊橋を架設しに際は少いめ、実橋の設計・製作と平行して模型実験を行ない、理論式の妥当性と安全性を検討することにする。本文では模型実験の結果を報告するものである。

2 吊橋架設時の解析

架設中の吊橋の構造解析については古くから数多くの研究者により、理論的な解析が行なわれているが、Saafan の理論⁴⁾を若干修正し2次項まで考慮した解析を試みた。この理論に基づき模型実験の解析を行い測定値との比較検討し、実橋の架設に関する資料を得ることとした。

3 模型による架設実験

実橋の縮尺1/50の1面ケーブルの吊橋模型を製作して、実橋の架設工事を再現する実験を行なった。模型げたの実験を行なう際実測値と理論値とを比較し解析方法の妥当性を検討すると同時に、実橋の架設中の変形量や断面力などの力学的特性を推定できることにするため、表-1に示すように次元解析を行い、模型寸法を図-1のように定めた。

ここで m は模型係数 ($= 6.421$)

n は縮尺率 ($= 1/50$)

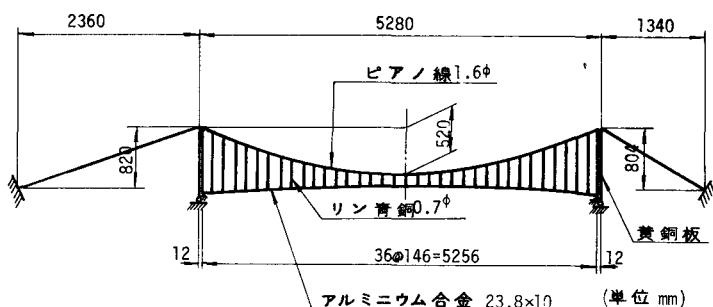
を示し添字 m は模型、 P は実橋を意味する。また、補剛げた(実橋のトラスをけたに換算)とケーブルには付加荷重を加えた。

くに、模型げたの実橋の架設設計画を満足できることに、補剛げたに18ヶ所の位置に添接を設けた。

表-1

物理量	記号	模型の縮尺
長さ	L	$L_m = L_p/n$
断面積	A	$A_m = A_p / (mn^2(E_m/E_p))$
断面2次モーメント	I	$I_m = I_p / (mn^4(E_m/E_p))$
力	F	$F_m = F_p / mn^2$
モーメント	M	$M_m = M_p / mn^3$
応力	σ	$\sigma_m = \sigma_p E_m / E_p$
たわみ	δ	$\delta_m = \delta_p / n$

図-1



4 実験の方法と内容

実験順序は補剛げたのみ架設完了した系を基準にし

て、各架設系ごとにハンガーおよび補剛げた部材を除去するという実際の架設順序と逆の方法を採用した。そして実験の架設系は大きく分けて A, B, C の 3 項目 17 級目について行ない、それら下記に示す測定を行なった。この内 A はブロックを順次に剛結しハンガーを取り付けた架設系(図-2)で、B はリフティングストラットによつて先端ハンガーのみを取り付けた架設系、C は床版、舗装の後死荷重に相当した架設系を示す。いずれの系も測定した内容はケーブルの鉛直変位、水平張力、塔についての水平変位、鉛直反力、ハンガーの張力、補剛げたの鉛直、水平変位、曲げモーメントを求めた。また測定機器については、ケーブル鉛直変位をダイヤルゲージ、水平張力はアンカー部に設けたロードセル、補剛げたの変位は読み取り顕微鏡、カセットメーター、曲げモーメントゲージを貼り付け、塔反力はロードセル、ハンガー張力はゲージによつて求めた。

5 実験結果と考察

材料試験、測定結果については当該スライド等による詳しく述べる予定であるが、実験結果一例を図-3 および表-2 に示した。図-3 はケーブルのみの系が基準となる鉛直変位図である。また、表-2 は項目 C の補剛げた曲げモーメント値である。各架設系ごとの実測値と理論値を詳細に比較し、総合的に判断して結果兩者と良好に一致する傾向にあることが認められた。従つて、実橋の架設時における変形量や断面力の設計値の信頼性と安全性が以上の実験と理論で確認できたものと思われる。

参考文献

- 1 大坂憲司、他4名；長大川橋補剛トラスの架設に関する研究 三菱重工技報 Vol. 7-7
- 2 長谷川鏨一、他3名；逐次剛結法による吊橋の補剛げた架設 橋梁と基礎 4-4
- 3 萩田凱夫、他3名；ケーブル構造の解析と模型実験 R&D Vol. 23-1
- 4 S.A. Saafan；Theoretical Analysis of Suspension Bridges Proc. of ASCE ST-1 (1966.4)
- 5 後藤茂夫；有限変形法による吊橋の解法 土木学会論文集 156号 (昭43.8)

最後に、実験に協力を得た

大阪市大 助手 事口、谷氏、院生 墓井、野口氏、栗本鉄工所 金井、恒遠氏などの関係各位に厚く感謝の意を表す次第である。

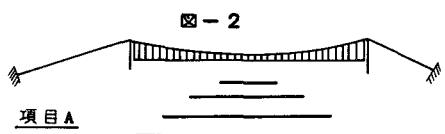
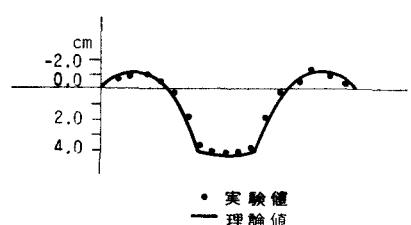


図-3



● 実験値
— 理論値

表-2

実験番号	実測値	理論値	実測値/理論値
C-2	22.9	22.3	103 %
	28.2	29.1	97
	21.5	19.6	110
	17.1	19.6	87
	29.6	29.1	102