

I-334

仮設栈橋の設計荷重に関する実験

首都高速道路公団

正員 大塚秀樹

//

正員 吉川 博

(株)大林組

島山 稔

1. はじめに

仮設栈橋の設計において、地盤が軟弱な場合もしくは橋面が比較的高く突き出した構造となる場合には、水平荷重に対する検討を十分行うこととなっているが、設計に使用する水平荷重をどのように設定するかについてはほとんどの仮設基準で明確に設定されたものがなく、各々の設計者にその判断が委ねられているのが現状である。多くの例としては、道路橋示方書の制動荷重的な扱い方、或いは建築の仮栈橋（構台）設計マニュアルに示された考え方などを準用しているが、これらは主に架設重機やトラックなどの載荷重量物に対し、その鉛直荷重の10～20%を水平荷重として見込むものである。本実験では、栈橋上で作業する重機が栈橋に及ぼす水平荷重（水平荷重係数）の把握を目的として、一連の現場実験を行ったものである。併せて、鉛直荷重の荷重分配等についても既往の設計方法の妥当性を検証した。

2. 実験概要

本実験を行うにあたり、まず単杭の静的試験及び仮設栈橋の試験ブロックの静的試験を行い、次に実車による載荷試験を行った。単杭及び試験ブロックの静的試験については、橋軸方向及び橋軸直角方向に繰り返し荷重を加え、インダクタンス式変位計により水平変位量を測定した。実車による載荷試験については、50 TONクローラークレーン（総重量： $W=53.5t$ ）を静止、走行、発進、制動、旋回等の状態で載荷させ、試験ブロックの水平変位量及び鉛直荷重をそれぞれインダクタンス式変位計及び歪みゲージにより測定した。さらに栈橋の体感的な揺れをとらえる為に、振動レベル測定及び人体による体感測定を併せて行った。図-1に栈橋の構造図を示す。

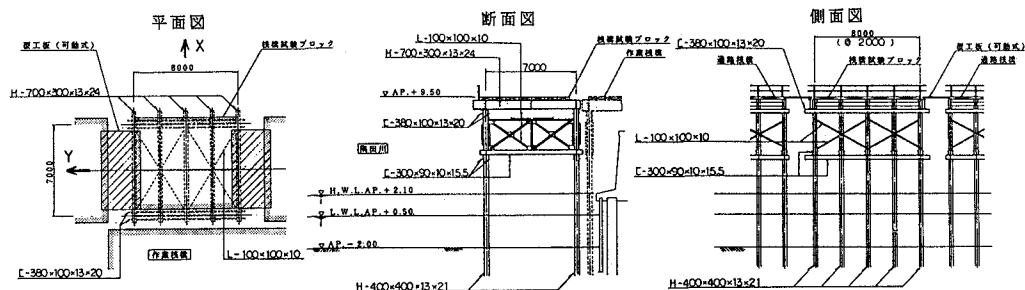


図-1. 実験対象栈橋構造図

3. 実験結果

1) 単杭及び試験ブロックの静的試験結果

図-2に試験ブロックの水平載荷試験結果を示す。載荷方法は土質工学会基準による場合と急速的な載荷による場合についてそれぞれ行った。単杭、試験ブロック共に、静的な載荷、急速的な載荷の結果は、ほぼ同じであった。

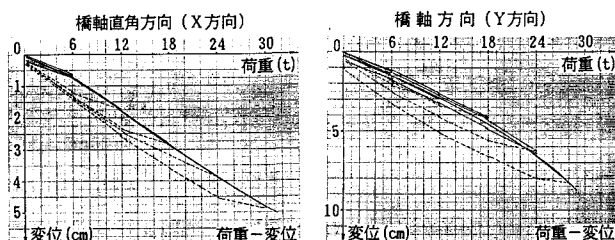


図-2. 試験ブロックの荷重-変位図

表一に、単杭と試験ブロックについて静的荷重試験で得られた水平変位量（荷重1 TONあたりの変位量、試験ブロックについては杭1本あたりに換算した値）の比較を示す。これより試験ブロックの補強プレスの効果が認められ、橋軸直角方向の門型構造の補強プレスよりも、橋軸方向の補強プレスの効果が大きいことがわかる。

2) 実車による試験ブロックの荷重試験結果

表一に実車荷重試験より得られた水平荷重と水平荷重係数（水平荷重÷実車重量）を示す。なお、水平荷重は、実車の荷重によって得られた水平変位を、図一2の静的荷重試験結果により水平荷重に換算したものである。水平荷重係数の最大値は橋軸直角（X）方向、橋軸（Y）方向共に作業時にて発生し、その値は自重の15%であった。

実荷重体の静止荷重状態における試験ブロックの各杭への鉛直荷重分担割合は、橋端部載荷において最大の荷重分担となり、杭1本あたり総重量の25.8%の分担となった。一般の仮設橋は、緩構によって杭が連結されていることから、杭頭部に作用した軸力は緩構を介して分配されるが、この分配の度合は緩構部材の剛性及び配置によって異なる。一般には、図一3のような反力の分配を行って仮設橋の設計を行っているが、この考え方によって計算した値と実測値との比較を行った結果、この考え方の妥当性が確認できた。

表一3に実車の動的荷重による軸力増加の割合を示す。軸力の増加は、制動時、作業時共に1.3程度であり、仮設橋の設計計算で一般に使われている衝撃係数 $i = 0.3$ （鉛直荷重の1.3倍）についての妥当性がここで確認できた。

4. おわりに

仮設橋に一連の荷重実験を行った結果、仮設橋についての既往の設計方法のある程度の妥当性を確認することが出来た。この結果は、架設中の橋梁に作用する荷重の設計についても適用することが可能であると思われる。しかし、仮設橋上に作用する荷重は重機によるものだけではなくトラックによる制動荷重等、様々である。今後、それらの荷重の取扱等についても検討していく必要がある。

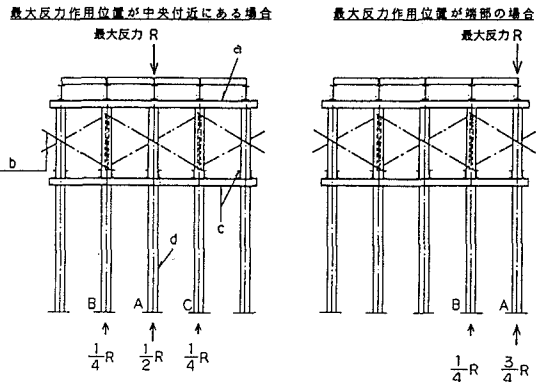
表一．水平変位特性の比較

		水平変位量 (cm)	
		橋軸直角方向 (X方向)	橋軸方向 (Y方向)
荷重 1.0t	単杭	7.5	21.0
	7077杭	1.4	2.4
比率		5.36	8.75

表二．水平荷重（水平荷重係数）

50t クローラクレーン $W = 53.5t$

荷重状態	変位量 (平均値) (mm)		水平荷重 (t)		水平荷重係数	
	(X)	(Y)	(X)	(Y)	(X)	(Y)
走行	5.4	9.6	4.6	3.3	0.09	0.06
制動	5.3	16.8	4.6	6.7	0.09	0.13
作業	10.2	19.3	7.8	7.8	0.15	0.15
発進	1.7	8.9	1.1	3.2	0.02	0.06



図一3．反力の分配

表一3．軸力増加係数

50t クローラクレーン $W = 53.5t$

荷重状態	最大軸力 (t)	軸力の増分 (t)	増加係数
制動 ($V = 1.0 \text{ km/H}$)	70.0	16.5	1.31
作業 (クローラクレーン)	71.1	17.6	1.33