

I-63

橋桁の扛上降下に使用するジャッキとその受け台の強度に関する一実験

労働省産業安全研究所 正会員 河尻義正

正会員 大幢勝利

労働省産業安全研究所 正会員 小川勝教 熊谷組

木下鈞一

1. はじめに

橋梁等の架設工事において使用される架設機材については、計画・設計段階で使用目的にあった方法や材料を検討するとともに、施工段階では設計条件を十分把握したうえで安全な施工を心がけねばならない。しかし、施工の現場においては、設計時に考慮しない状況の発生などにより計画の変更を余儀なくされたり、場合によっては施工担当者の判断のみで処理せざるをえないことが多いのが実状である。特に、橋梁の扛上降下に使用するジャッキや架台などについては、設計時に細部まで特記しないことも多く、施工時に柔軟に対応できる反面、一度扱いを誤ると思わぬ災害¹⁾を引き起こすことがあるので慎重な対応が必要である。これらの設計・施工については既に指針²⁾が示されているが、本稿ではさらに具体的なケースについて資料を得るためジャッキとH形鋼を用いたその受け台について強度実験を行い、安全性を検討した。

2. 実験方法

供試体のジャッキと受け台は、表1に示す仕様のジャーナルジャッキとH形鋼を50cmの長さに切って組み合わせたものとした。実験では、以下の3つの場合について、供試体を圧縮試験機により加圧し、破壊時の座屈形態、最大荷重を調べた。なお、いずれの場合もジャッキは最大長さとし、積み重ねたH形鋼などは一部を除いて相互に結合しない条件とした。

表1 ジャッキとH形鋼の仕様

ジャッキ	ジャーナルジャッキ、揚力25ton、揚程125mm 最大長さ376mm、頭部直径77mm、底部直径127mm
H形鋼	一般構造用圧延鋼材 SS400 H-100×100×6×8

(1) H形鋼のみを軸方向に重ねたとき及びその上に角材を置いた場合

(供試体 1-A～D)

(2) ジャッキとH形鋼を組合わせた場合

(供試体 2-A～L)

ジャッキとH形鋼との偏心、ジャッキ上端の水平拘束の有無、水平荷重の有無などの条件を変えて行った。

(3) 模擬橋桁、ジャッキ、H形鋼の3者を組合わせた場合 (供試体 3-A,B)

橋桁の一部を模した実大の模擬桁、ジャッキ及びH形鋼を組み合わせた場合について行い、実験後のフランジの変形を測定した。図1に供試体、図2に模擬桁、図3に実験方法の概要を示す。

3. 実験結果

最大荷重と座屈形態を表2に示す。

(1) 1-A、1-Bはいずれも上段下段のH形鋼ともウェブが座屈したが、1-Bは偏心させた分多少低めの最大荷重となった。また、1-C、1-Dはいずれも最上段のH形鋼のウェブが角材の当たっている部分を中心に座屈し、最大荷重もほとんど同じ値となった。

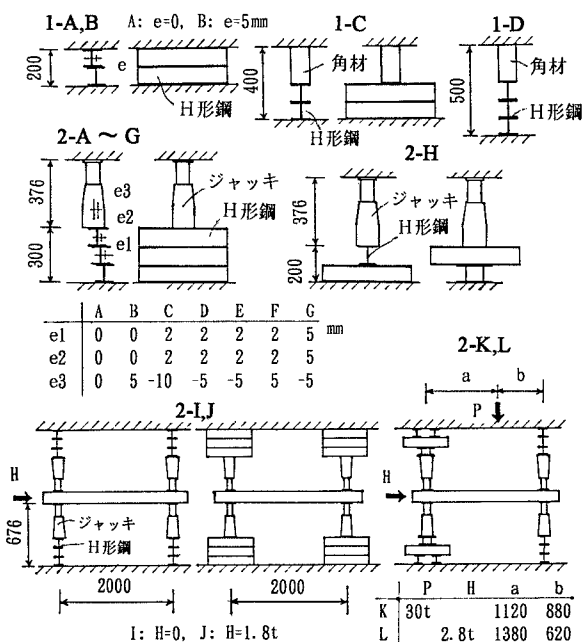


図1 供試体 (1-A, D, 2-A～L)

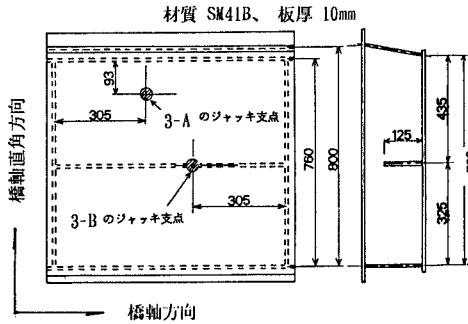


図2 模擬桁

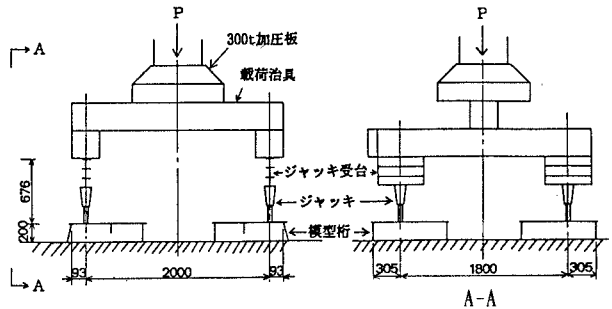


図3 実験方法の概要（3-A）

（2）2-A～G、I、Jでは、上端の拘束条件や水平荷重の有無により多少の相違はあるものの概ね3段のH形鋼のうち1段目と3段目のウェブが大きく変形してS字状に座屈した。2-Hではジャッキ直下のH形鋼のウェブがく字状に座屈した。2-Kでは、H形鋼を井桁に3段組んだ側の受け台に異常はなく、H形鋼1列3段の側の受け台が水平荷重約6tで破壊し、2-Lでは、2-Kと同じ側の受け台が2-Aなどと同様の形状で座屈した。最大荷重は、2-Aと2-Hはあまり変わらずH形鋼の積み方による差はみられなかったが、2-B～Gは2-Aに比べて小さく偏心による影響がみられた。また、ジャッキ受け台がH形鋼1列3段で偏心のない場合の架台1カ所当たりの最大荷重に着目すると、2-Aの36tが最大で、上端加圧面の水平拘束のない2-Iが16tでこれに続き、さらに水平力が作用する2-Jで約10.7tとなった。

（3）ジャッキを模擬桁のリブのない部分で支える3-Aでは、荷重30t付近からジャッキ支点のフランジ表面に歪み模様が現れ、凹みが観察された。さらに最大荷重52t（1カ所当たり13t）でジャッキ受け台が座屈した。図4は、実験後のフランジの残留変形をジャッキ支持点の水平二方向断面についてみたものであるが、最大凹みは11.5mmであった。一方、リブの直下で支える3-Bでは、最大荷重81.2t（1カ所当たり約20t）で3-Aと似た座屈形で受け台が座屈した。支点のフランジ部にはわずかに傷が付いた程度でほとんど凹みはみられなかった。

4. まとめ

実験の結果、ジャッキとH形鋼を1列3段に重ねた受け台を組み合わせた場合の座屈強度は、①上端を剛でかつ水平移動が拘束された平面に当たった場合36t、平面が移動可能な場合約16t、水平力がある場合さらに低下する。②移動が拘束されていても部材相互に2～5mmの偏心があれば約16tまで低下する。③上端を橋脚の補強リブのないフランジ部分に当たった場合約13t、リブの直下に当たった場合、約20tであることがわかった。

これより、この支持架台を橋梁の扛上降下に用いる場合には、支持部分はリブなどで補剛した場所を選ぶこと、部材間に偏心のないようにすること及び許容荷重の設定を慎重に行うことが安全上重要である。

【参考文献】

- 1) 建設業安全衛生年鑑：建設業労働災害防止協会、1992
- 2) 鋼構造架設計指針、同施工指針：土木学会

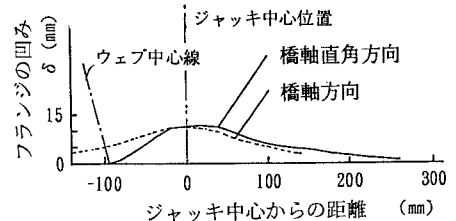


図4 模擬桁フランジの変形（3-A）

表2 最大荷重と座屈形態

No.	最大荷重 ton	座屈形態	No.	最大荷重 ton	座屈形態
1-A	75.3	1-A, B	2-F	33.9	2-H
1-B	63.6		2-G	20.2	
1-C	42.6	1-C, D	2-H	37.4	
1-D	43.2		2-I	16.0	
2-A	36.0		2-J	10.7	
2-B	23.5	2-A～G, I, J, L	2-K	(6.1)	3-A
2-C	22.6		2-L	14.3	
2-D	16.1		3-A	13.0	
2-E	18.3		3-B	20.3	

2-I～3-Bは1カ所当たりの換算値、○は水平荷重の最大値