

VI-66

キリンジャッキを有する支保工の強度について

労働省産業安全研究所 正会員 大幡勝利

同 木下鈞一

同 正会員 小川勝教

同 正会員 河尻義正

1. はじめに

近年、橋梁などの長大化にともない工事現場も大規模なものになり、型枠支保工も大型化されてきている。しかしながら、橋梁工事用型枠支保工の部材の強度は設計上不明確な点が多く、現にこの部材の一つであるキリンジャッキを有する支保工の座屈が原因と思われる、型枠支保工の倒壊事故がいくつか報告されているので、安全基準等を作成する必要があると思われる。したがって、キリンジャッキを有する支保工の強度特性を解明するためにいくつかの実験を行い、安全性に関する検討を行った。

2. 実験概要

(1) キリンジャッキのモデル化

一般的に使われているH-300用のキリンジャッキに対し、図-1に示すような1/3に縮小化したキリンジャッキのモデルを用い、H-100の支柱と組み合わせて実験を行った。

(2) 実験方法

実験では、まず図-2に示すようなキリンジャッキと支柱を組み合わせた柱の圧縮試験を行った。その際、支柱の長さを限界細長比より小さな長さから、限界細長比より大きな長さになるまで順次変化させていった。次に、施工誤差により柱に偏心圧縮荷重が作用した場合を考え、偏心圧縮試験を支柱の長さを一定にして行った。この時、図-3に示すように支柱とキリンジャッキが偏心した場合と、キリンジャッキの下に梁材としてH型鋼を敷き、支柱とキリンジャッキと梁材が偏心した場合の偏心圧縮試験を行った。なお、梁材のH型鋼はステイフナー等で補強されていないものである。

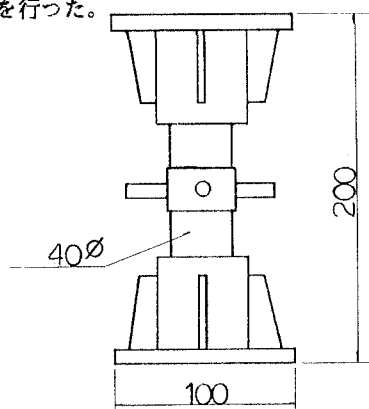


図-1 キリンジャッキのモデル

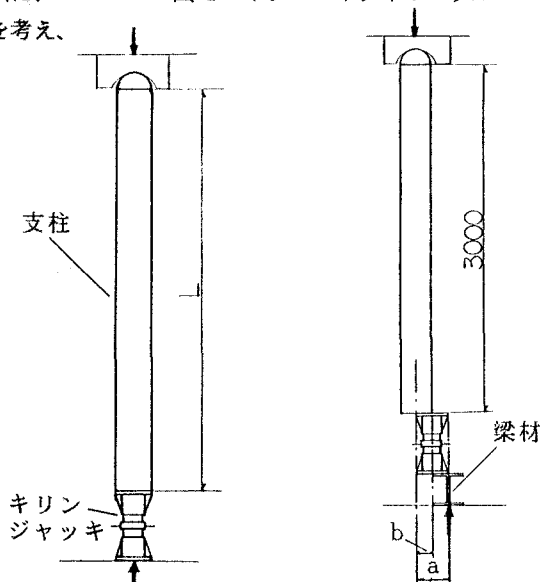


図-2 圧縮試験

図-3 偏心圧縮試験

3. 実験結果と考察

(1) 圧縮試験

図-4は圧縮試験結果である。横軸は支柱部分のみを座屈長と考えた時の細長比、縦軸が最大圧縮荷重を示しているが、細長比が限界細長比 λ 。(SS41材の限界細長比約100)より小さい場合の最大圧縮荷重は、キリンジャッキ単体の圧縮強度とほぼ等しいおおよそ50tの値をとる。しか

し、細長比が λ_0 より大きな場合の最大圧縮荷重は、図-5に示すような座屈モードの時、つまりキリンジャッキの上端より上の位置が変曲点となるような時の座屈荷重となる。図-4からもわかるように、この時の最大圧縮荷重は、支柱両端をヒンジと考えた場合の計算値に比べ大きくなる。すなわち柱の強度は、細長比が λ_0 。以下の場合キリンジャッキの圧縮強度のみで決まり、 λ_0 以上の場合は支柱部分のみの弾性座屈できる。

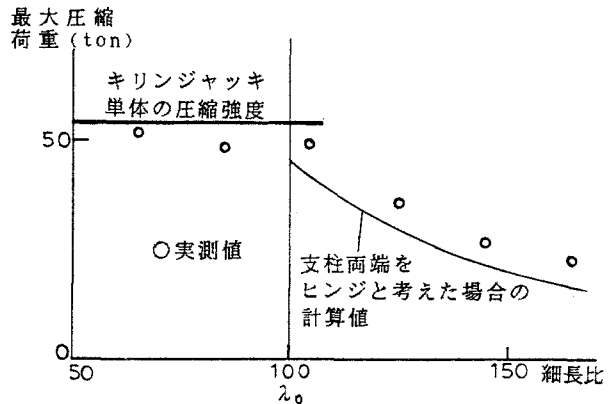


図-4 圧縮試験結果

(2) 偏心圧縮試験

表-1は偏心圧縮試験結果である。ここで、 $\langle b-a \rangle$ はキリンジャッキと梁材の偏心量を表す。まず、支柱とキリンジャッキのみの偏心(a)であるが、キリンジャッキの断面の核に相当する4mmの偏心では強度に影響はないが、8mmの偏心では強度が2割程度低下している。次に、梁材を敷いた場合であるが、支柱とキリンジャッキの偏心(a)の有無にかかわらず、キリンジャッキと梁材に偏心がない場合($b-a=0$)は梁材を敷かない場合に比べ強度が2割程度低下するが、偏心がある場合($b-a \neq 0$)はさらに強度が2～3割程度低下している。

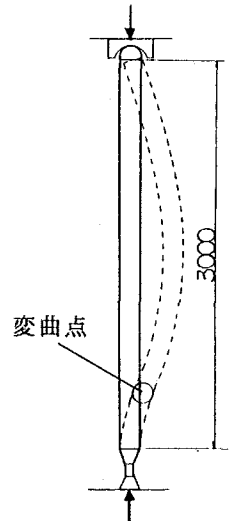


図-5 座屈モード

4. まとめ

(1) 3.(1)で述べた λ_0 は、実物では約7.5mに相当するが、実際の型枠支保工に用いられる支柱は長くても6m程度であるので、上記より λ_0 以下の範囲にあるため、設計上はキリンジャッキの圧縮強度のみを考えれば良いと思われる。

(2) 実際の施工状況から考えると、偏心量は今回の模型実験で設定した偏心量より大きくなることはないと思われるが、偏心による座屈強度への影響はかなり大きいので、キリンジャッキと梁材を組み合わせる場合は、キリンジャッキと梁材の間の施工誤差には注意し、梁材をスチーフナー等で補強する必要があると思われる。

(3) 今後理論解析を行い、実験値との比較検討を行っていく予定である。

《謝辞》

実験全体を通して多大なる御協力を頂いた、社団法人仮設工業会の一木 岳氏に謝意を表します。

表-1 偏心圧縮試験結果

部材	偏心量 a (mm)	偏心量 b $\langle b-a \rangle$ (mm)	最大圧縮 荷重 (ton)
梁材なし	0	—	35.1
	4	—	36.0
	8	—	28.5
梁材あり	0	0	28.0
	0	4	21.8
	0	8	20.5
	4	4<0>	29.6
	4	8<4>	20.6
	4	0<4>	23.3