

VI-65

くさび式結合部を有する支柱式型枠支保工の強度

社団法人 仮設工業会 正会員 工博 森 宜制
 同 武石和彦
 同 正会員 ○一木 岳
 労働省産業安全研究所 正会員 大幡勝利

1. はじめに

最近、建設現場において、従来の枠組式等の型枠支保工に代わり、支柱とつなぎ材を、支柱に取り付けられている受け金具とつなぎ材の端部に取り付けられているくさび付金具により結合し組立てそれを足場兼用の型枠支保工とするものが見られるようになった。

この工法は、構造が単純なため、部材数も少なく、組立・解体に要する時間が短縮できるというのが利点ではあるが、くさび式という特殊な結合方法のため、強度計算を行う場合には、その特性について十分に認識する事が必要と思われる。

本試験では、このくさび式結合部を有する型枠支保工の一例について、その耐力と剛性について検討したので報告する。

2. 試験概要

(1) 供試体 供試体は図-1のつなぎ材および図-2の支柱の主要部材とジャッキ型ベース金具・スリーブ金具等から構成される。つなぎ材には両端部にくさび付金具が、支柱には850mm 間隔で受け金具がそれぞれ溶接されており、これらが図-3に示すように結合される。表-1に支柱とつなぎ材の使用材料を示す。

(2) 試験方法

① 結合部の性能試験 ここでは、くさび式結合部の剛性を知ることを目的とし、図-4に示すように支柱とつなぎ材の結合部分のみを取り出し、これを一種の梁とみため中央に圧縮荷重試験装置により鉛直荷重を与え、各荷重時における中央部のたわみ量をダイヤルゲージ式変位計で測定した。なお、たわみ量は荷重100Kgの時を基準として測定した。

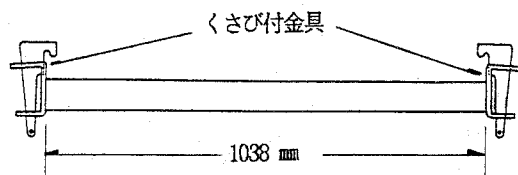


図-1 つなぎ材

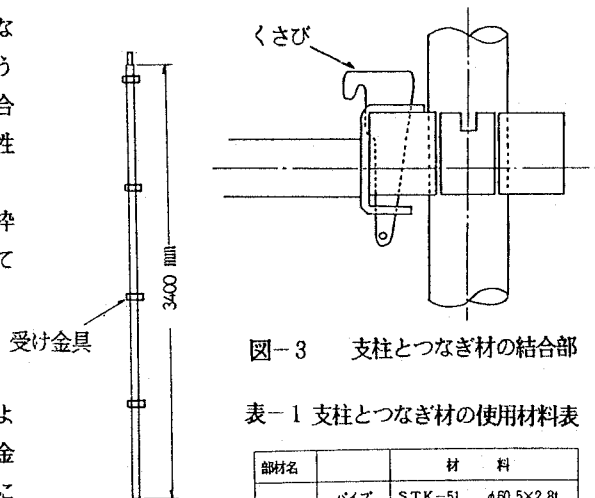


図-2 支柱

図-3 支柱とつなぎ材の結合部

表-1 支柱とつなぎ材の使用材料表

部材名		材	料
支柱	パイプ	STK-51	φ60.5×2.8t
	受け金具	SS-41	
つなぎ材	パイプ	STK-51	φ42.7×2.5t
	くさび付金具	SS-41	

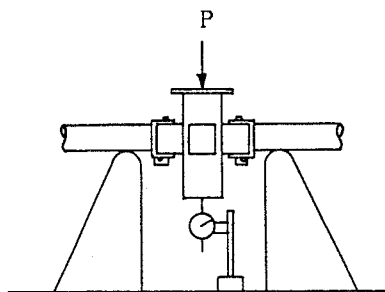


図-4 結合部の性能試験方法

② 実大試験 試験は、図-5に示すように4層1スパンに組み立てた供試体に鉛直荷重を与え最大荷重を測定した。試験は2体行った。

3. 試験結果と考察 結合部の性能試験において得られた結果をもとに算出した四角塔の最大荷重と実大試験における実測値とを比較した。

(1) 結合部の剛性 結合部の性能試験の結果、結合部分に作用した曲げモーメント M とたわみ角 θ_F の関係は図-6に示すようになる。

結合部の弾性結合係数 $K_F = M/\theta_F$ を試験結果より求めると1.07 t・m から 13.30 t・m の範囲となった。ここでつなぎ材を含めた結合部の弾性結合係数を K とすると、 K は次式、

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_F} + \frac{b}{6EI_H} \quad \begin{array}{l} b : \text{つなぎ材の長さ} \\ EI_H : \text{ " の曲げ剛性} \end{array}$$

となる。また、エネルギー法により近似的に四角塔の最大荷重 P_{cr} は次式、

$$P_{cr} = 4 \left(\frac{\pi^2 EI_v}{\ell^2} + \frac{K}{a} \right) \quad \begin{array}{l} EI_v : \text{支柱の曲げ剛性} \\ \ell : \text{ " の長さ} \\ a : \text{つなぎ材の平均間隔} \end{array}$$

となる。この式により最大荷重を予測すると5.6t から15.0t の間となる。

(2) 実大試験 試験の結果、実測最大荷重は12.0t および13.0t となり予測荷重値の範囲内であった。

実測最大荷重より前述の式を逆算していくと $K_F = 6.60 \text{ t} \cdot \text{m}$, $8.27 \text{ t} \cdot \text{m}$ となり、上式により最大荷重を推定する場合に限り、

$K_F \approx 7.4 \text{ t} \cdot \text{m}$ 前後が本試験の供試体として用いたくさび式結合部の有効弾性結合係数として妥当と思われる。

以上、実大試験は、4層1スパンの場合についてのみであったが、現在、数層数スパンにわたるもの、また、斜材の効果等について試験・検討を重ねている。さらに、同様のくさび形式ではあるが、形状・寸法の異なる部材が数種類あり、既に現場では多く使われている。これらについても、今後その性能について検討していきたいと考えている。

また、末筆ながら本試験にあたり、多大な御協力を頂いた住金鋼材工業㈱の方々に深く感謝いたします。

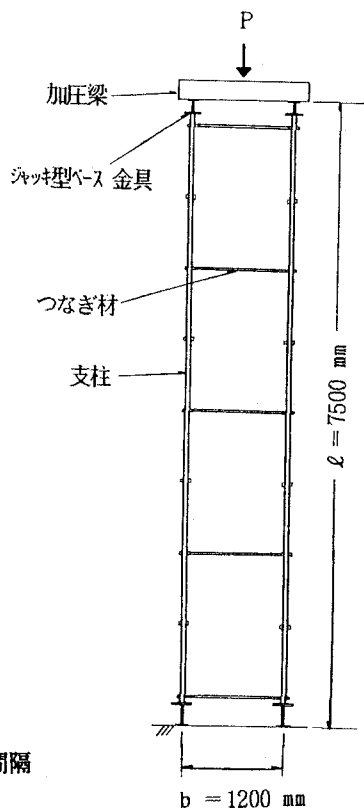


図-5 四角塔の実大試験方法

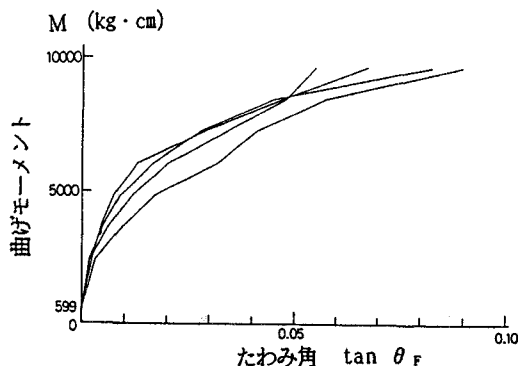


図-6 曲げモーメントとたわみ角の関係