

鋼管足場の壁つなぎと布の効果に関する一考察

資料4 (大幢参集者提出資料)

正会員

○大幢 勝利*

武石 和彦**

鋼管足場	くさび緊結式足場	単管足場
わく組み足場	壁つなぎ	布

1. はじめに

建築工事においては、高所への移動や高所での作業を安全に行うため、鋼管足場を設置することが多い。鋼管足場の種類については、従来からわく組み足場やクランプで緊結された単管足場が使用されているが、近年は簡易に組立て等ができるくさび緊結式足場が開発されその普及が進んでいる。くさび緊結式足場については、単管足場と鋼管の外径や肉厚など構造的に近いが、緊結部がしっかりしているため、同じ構造ではくさび緊結式足場の方が一般的に強度が高い。しかし、新たに開発されたものであることから、その構造に関する基準が示されておらず、単管足場の基準が準用されている状況にある。

くさび緊結式足場は、作業者の移動や作業のしやすさから、現状は一層の高さが1.8~1.9mと従来の単管足場の1.7m程度に比べ、非常に高さの高いものが使用されるようになっている。このため、単管足場の基準で組立てると、足場と建物をつなぐ壁つなぎの設置間隔や、水平材として使用する布の設置位置を適切に設定するのが困難となり、合理的でない状況となっている。

そこで本研究では、種々の条件で組立てたくさび緊結式足場と、従来の基準で組立てた単管足場に対し圧縮実験を行い、一層の高さが高いくさび緊結式足場に適した壁つなぎの設置間隔や布の設置位置について考察することを目的とした。

2. 単管足場の基準と課題

(1)壁つなぎの設置間隔

労働安全衛生規則では、第570条第1項5号イにより、壁つなぎの設置を表1に示す間隔以下とすることが規定されている。壁つなぎを設置する際は、支柱と布の交差する位置付近に設置しないと、水平方向の荷重を他の支柱で分担することができないため、強度の低下の要因となる。このため、一層の高さ1.9mのくさび緊結式足場の場合、単管足場の基準により壁つなぎを設置すると、表1に示す単管足場の設置基準である垂直方向5mより低い1.9m×2層=3.8mの間隔で設置する必要がある。

表1 労働安全衛生規則に規定された壁つなぎの設置間隔

鋼管足場の種類	間隔(単位メートル)	
	垂直方向	水平方向
単管足場	五	五・五
わく組足場 (高さが五メートル未満のものを除く。)	九	八

一方、従来の単管足場は、一層の高さの変更が容易であるため、3層にしても壁つなぎの間隔を5m以内とすることができ、くさび緊結式足場を使用する場合はより密な間隔で取り付ける必要がある。なお、水平方向の設置については、両者とも3スパン約5.5mの間隔で取り付けることができる。

以上のことから、単管足場では壁つなぎを3層3スパンの間隔で設置することができるが、くさび緊結式足場では2層3スパンの間隔で取り付ける必要があり合理的ではない。そこで、くさび緊結式足場において、壁つなぎを3層ごとに設置した場合の強度実験を行い、単管足場の場合と比較することにより、その設置間隔とすることができる可能性について検討することとした。

(2)布の設置位置

労働安全衛生規則では、第570条第1項2号により、単管足場において地上第一の布は、2m以下の位置に設置することが規定されている。支柱は、鉛直方向に過大な荷重が作用した場合、水平方向に湾曲して座屈する恐れがあるが、布を設置することにより他の支柱と連携し、水平方向の湾曲を抑え座屈強度が向上する効果がある。しかしながら、地上第一の布の設置位置が高くなると、布より下の部分の湾曲が大きくなり、座屈強度が低下する可能性がある。

くさび緊結式足場については、作業床の位置に床付き布わくを設置することにより布の役割を持たせているが、1層の高さが1.9mのくさび緊結式足場では、ジャッキベースなどを含めると2mを超えてしまうため、最下層には特殊な部材を設置する必要があり合理的ではない。そこで、くさび緊結式足場において、地上第一の布を2m以上に設置した場合の強度実験を行い、単管足場の場合と比較することにより、その設置位置とすることができる可能性について検討することとした。

3. 実験方法

実験対象としたくさび緊結式足場は、1層の高さが現状で最も高い1.9mのものとし、また鋼管の直径48.6mm、肉厚2.0mmのものとした。一方、単管足場の鋼管は直径48.6mm、肉厚2.4mmの一般的なのものとした。実験の供試体を、図1~図3に示す。

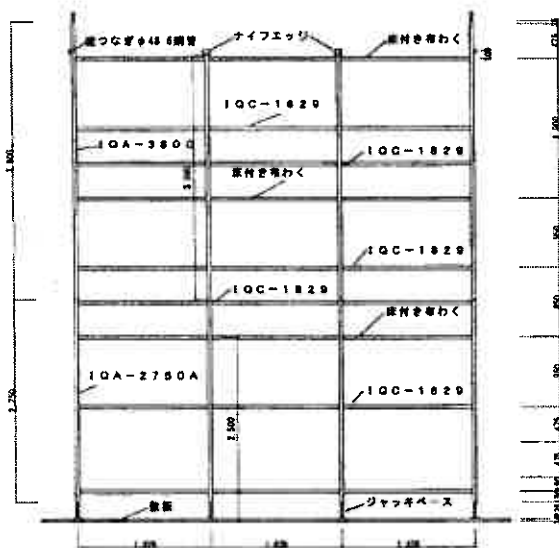


図1 3層3スパンのくさび緊結式足場

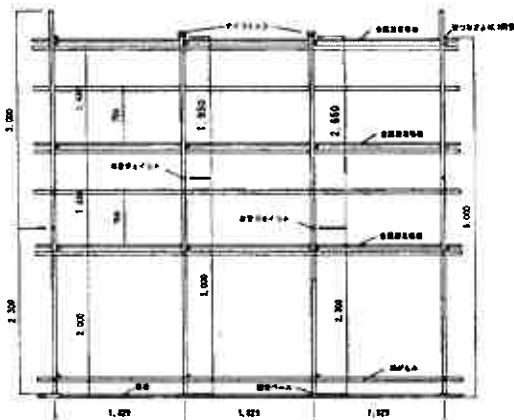


図2 3層3スパンの単管足場

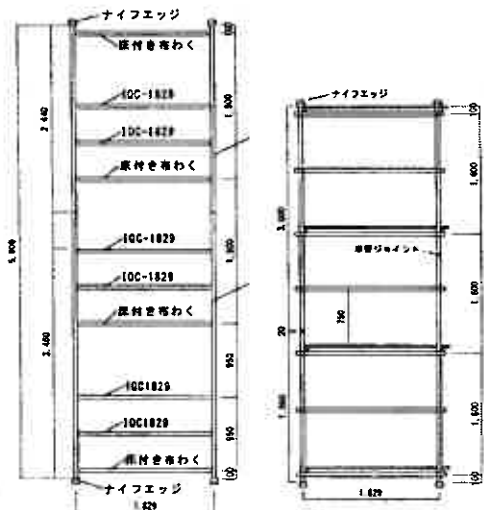


図3 3層1スパンのくさび緊結式足場(左)と単管足場(右)

3層3スパンは地上第一の布の効果とそれに伴う壁つなぎの効果を確認する実験で、3層1スパンは地上から2番目以降の壁つなぎの効果を確認する実験である。全ての実験で、足場の幅(図の奥行方向)は、労働安全衛生規則の最大値の1.5mとした。

3層3スパンの実験では、下端はジャッキベース金具(くさび)、ベース金具(単管)とし、両者とも壁つなぎのない支柱4本の上端に設置したナイフエッジを介して加力して鉛直強度を調べた。3層1スパンの実験では、上下端ともナイフエッジとし、同様に支柱4本の上端に設置したナイフエッジを介して加力して鉛直強度を調べた。

各実験における、壁つなぎの設置間隔および布の設置位置を、表2に示す。

表2 実験における壁つなぎの設置間隔と布の設置位置

構造	壁つなぎ間隔 垂直方向×水平方向	地上第一の 布の高さ
3層3スパン くさび緊結式足場	6.4m×5.5m	2.5m
3層3スパン 単管足場	5.0m×5.5m	2.0m
3層1スパン くさび緊結式足場	5.9m×1.83m	
3層1スパン 単管足場	5.0m×1.83m	

4. 実験結果と考察

実験結果を、表3に示す。

表3 実験結果

構造	最大荷重 (kN)
3層3スパン くさび緊結式足場	91.3
3層3スパン 単管足場	88.6
3層1スパン くさび緊結式足場	62.0
3層1スパン 単管足場	41.7

3層3スパン、3層1スパンとも、くさび緊結式足場の方が最大荷重が大きかった。この結果より、くさび緊結式足場については、壁つなぎの設置間隔は垂直方向に6.4m以下、地上第一の布の設置位置は2.5m以下とすることができると考えられる。今回、実験回数が一回ずつであり、結果のばらつきを考慮すれば更なる検討が必要であると考えられるが、少なくとも十分に補強し、適切に管理されたくさび緊結式足場を使用すれば、壁つなぎの設置間隔や布の設置位置を広げられる可能性があることを示せた。

謝辞

本研究は一般社団法人仮設工業会と共同で実施したものであり、実験に協力いただいた同法人東京試験場に感謝します。

* 労働安全衛生総合研究所
** 一般社団法人仮設工業会

* National Institute of Occupational Safety and Health
** Scaffolding and Construction Equipment Association of Japan