

構造物に併設された足場の風力に及ぼす幅木の高さの影響

その1 風力の計測方法に関する検討

ものづくり大学 学生会員 ○青木瑞季

独立行政法人労働安全衛生総合研究所 正会員 高橋弘樹

独立行政法人労働安全衛生総合研究所 正会員 大幢勝利

ものづくり大学 正会員 大垣賀津雄

1. はじめに

平成 21 年度に労働安全衛生規則の一部が改正され¹⁾、メッシュシートや幅木の装備が義務付けられ、足場からの墜落防止対策の強化が図られた。また、このことで今までより風の影響を受けやすくなった。建設工事では墜落による労働災害が最も多く、足場からの墜落は 25%程度である。また、実際の現場ではヒヤリハットを含めると日々墜落災害が起こっている状況にある。今回改正された、足場からの墜落防止措置等の強化の概要は、わく組足場の場合、交差筋かい下部の隙間から墜落を防止するため、交差筋交いに加え、幅木等の設置、または、手すり枠の設置が労働安全衛生規則に追加された。そこで、建設用仮設足場では、幅木の影響を考慮した新たな耐風設計が必要となった。

筆者らは、これまでロードセルを用いて、幅木の高さをパラメータとした単体の足場の風洞実験や、壁つなぎ(足場の転倒防止のための足場と構造物を連結する部材)を取り付けた足場の風洞実験を行って、風力計数について検討してきた^{2),3)}。

その 1 では 6 分力天秤を用い、隣接する構造物の有無と幅木の高さをパラメータとした風洞実験を行い、ロードセルを用いた文献³⁾のデータと比較し、足場の風力計数における構造物の影響について考察した。

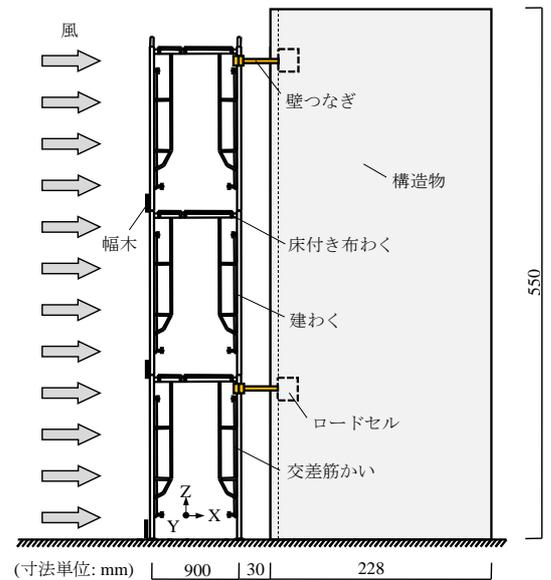
2. 実験概要

実験は(独)労働安全衛生総合研究所の閉鎖回流式風洞装置を用いて行った。風洞装置の全長は 74.9m であり、測定胴の寸法は幅 2.3m、高さ 2.0m である。本実験ケースは表 1 に示すとおりであり、実験に用い

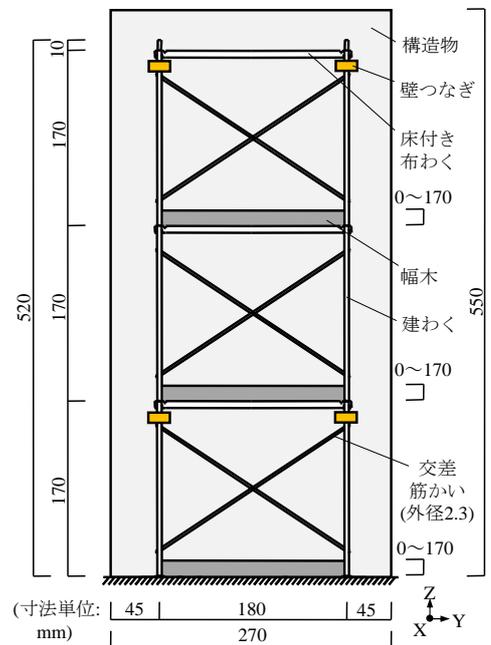
た足場と構造物の模
型の寸法と設置状況
は図 1 に示すとおり
である。CASE1 と
CASE2 の足場と

表 1 実験ケース

ケース	計測方法	幅木高さ	構造物
CASE1	ロードセル	0~170 mm	あり
CASE2	6分力天秤		



(a) 足場の枠面 (X-Z 面)



(b) 交差筋かい面 (Y-Z 面)

図 1 実験に用いた足場と構造物及びCASE1の風力計測概要

キーワード 墜落災害, わく組足場, 壁つなぎ, 幅木, 6分力天秤, 風力

連絡先 〒361-0038 埼玉県行田市市前谷 333 番地 TEL:048-564-3851, FAX:048-564-3509

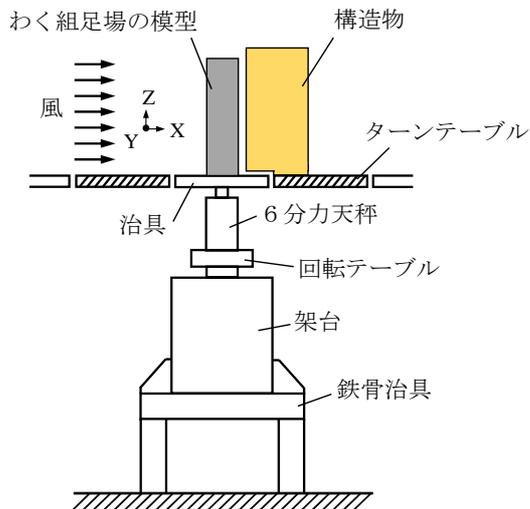


図2 CASE2の風力計測概要

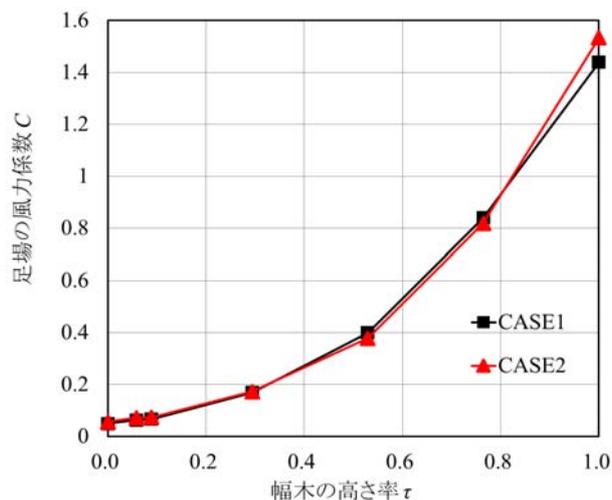


図3 足場の風力係数と幅木高さ率の関係

構造物の寸法は同じであり、足場は建設工事で一般的に用いられている枠幅 900mm のわく組足場とし、構造物を足場の風下側に間隔 30mm で併設した。模型の縮尺は 1/10 とし、足場は 3 層 1 スパンとした。なお図中において、足場の枠面方向を X 方向、交差筋かい面方向を Y 方向、高さ方向を Z 方向として示した。

幅木は 1~3 層の交差筋かい面(Y-Z 面)の 1 面に設置し、幅木を設置した面が風上側になるように風向と直角方向に設置した。本論では、(幅木の高さ)/(建わくの高さ)を幅木の高さ率 τ と定義した。

CASE1 では足場を測定胴内に固定しないで置き、図 1 に示すように、壁つなぎを足場の 4 個所に設置し、ロードセルにより風力を計測した。CASE2 では図 2 に示す風洞床面の下に設置された 6 分力天秤の上面に足場を設置して風力を計測した。

本実験では、風洞内の天井から 550mm のピトー管で風洞内の速度圧を測定し、測定した速度圧より風速を計算して、風速 10m/s の一様流となるように設定した。レイノルズ数は、物体の代表長さを建わくの脚柱の直径の 4.3mm として計算すると、 2.89×10^3 であり、円柱周りの風の流れは層流から乱流への遷移領域になる⁴⁾。

これらの条件により、幅木の高さをパラメータとして実験を行った。

3. 実験結果と考察

実験結果を図 3 に示す。図の縦軸は足場の風力係数を示し、横軸は幅木の高さ率を示す。足場の風力係数は図 1 に示す足場の X 方向の値を計算した。CASE1 と CASE2 を比較すると、ほぼ同等の実験結果が得られたことから、ロードセルによって計測する方法と 6 分力天秤を用いる方法はほぼ同一評価が可能であるといえる。

4. まとめ

ロードセルによる方法と 6 分力天秤による方法では、風力係数がほぼ一致することがわかった。また、実際の工事現場で構造物が隣接している場合、防音パネル等の足場を全て覆うような防護設備では、幅木高さ率が 1.0 に近づく場合と同じになるので、風力係数が構造物の影響を受けて大きくなることに注意が必要となる。

その 2 では、足場の風力に及ぼす構造物と足場の間隔と布わくの影響について検討する。

謝辞

本研究は、平成 27 年度科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(基盤研究(C)(一般))No.15K01238 の助成を受けました。ここに記して謝意を示します。

参考文献

- 1) 労働調査会出版局(編集): 労衛法便覧 平成 26 年度版, 2014.
- 2) 高橋弘樹, 大嶋勝利, 高梨成次: 足場の墜落防護工法を考慮した風力算定方法の基礎的研究, 土木学会論文集 F6 (安全問題) Vol. 69(2013) No. 2, pp.I_153- I_158, 2014.1.
- 3) 高橋弘樹, 大嶋勝利, 北條哲男: 幅木の高さをパラメータとした足場の風力風洞実験(壁つなぎを設置した場合の検討), 土木学会第 70 回年次学術講演会, IV-415, 2015
- 4) 仮設工業会(編集): 風荷重に対する足場の安全技術指針, 2004.