

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2 構造物と足場の間隔と布わくの影響に関する検討

独立行政法人労働安全衛生総合研究所 正会員 ○高橋弘樹
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 大幢勝利
ものづくり大学 正会員 大垣賀津雄

1. はじめに

建設現場等で利用されている風荷重に対する足場の設計指針¹⁾には、足場を設置する際に必要な風力係数の計算方法等が示されている。しかしこの指針では、幅木の高さと足場の床材である布わくが足場の風力に及ぼす影響は検討されていない。また、構造物に併設された足場の風力に及ぼす構造物と足場の間隔の関係もこれまで検討されていない。

その2では、構造物の風上側に足場を併設した場合の風力に及ぼす幅木の高さと布わくの影響を検討するため、構造物と足場の間隔、幅木の高さ、布わくの投影面積をパラメータとして風洞実験を行った。

2. 実験概要

風洞実験の装置、足場モデルの寸法等は、その1に示すとおりであり、その1に示すCASE2の条件（足場を6分力天秤の上に設置して風力を測定し、足場を構造物の模型の風上側に設置した場合）について実験を行った。実験に用いた布わくは、布わくの主材に穴がない場合とある場合、及び布わく無しの場合の3タイプを設定した。実験に用いた布わくの平面寸法を図1に示す。実験に用いた建わくの枠幅は90mmであるので、建わく1枠に対して、枠幅50mmの布わく1枠と枠幅24mmの布わく1枠を設置した。

各タイプの布わくを設置した足場を用いて、幅木の高さ、及び構造物と足場の間隔をパラメータとして実験を行った。

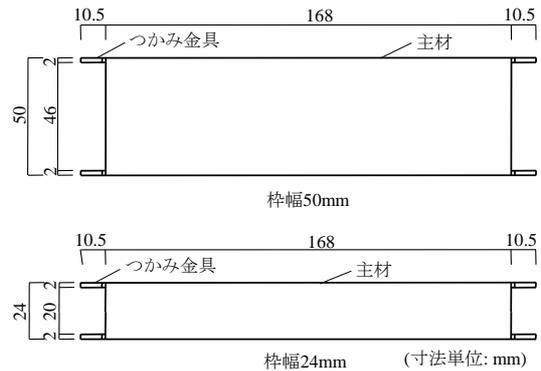
3. 実験結果と考察

実験結果を図2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。足場の風力係数はその1の図1に示す足場のX方向の値を計算した。図2(a)は足場単体の場合の結果であり、(b)は構造物と足場の間隔が200mmの結果であり、(c)は構造物と足場の間隔が30mmの結果である。

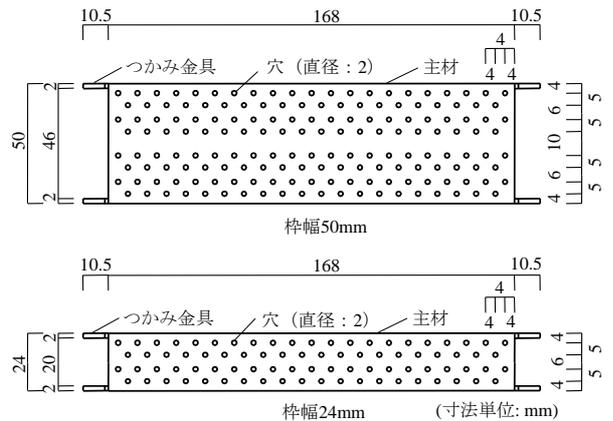
図2(a)より、足場単体の場合の風力係数と幅木の高さ率の関係は、布わく無しの場合の方が布わく有り穴なしの場合よりも勾配が僅かに急になり、幅木の高さ率 $\tau=0.0\sim 0.76$ の範囲で、布わく無しの場合には布わく有り穴なしの場合よりも足場の風力係数の値が小さくなった。規則では幅木の高さを15cm（幅木の高さ率 $\tau=0.09$ ）以上にすることになっているので、この高さを参考にして高さ15cmの幅木を足場に設置したとすると、布わく無しの場合でも布わく有りとして風力係数を設計することで安全側の評価になると考えられる。

キーワード 墜落災害、わく組足場、幅木、布わく、風力、風洞実験

連絡先 〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6, TEL:042-491-4512, FAX:042-491-7846



(a) 穴なし



(b) 穴あり

図1 実験に用いた布わくの平面寸法

図 2(b), (c)より, 構造物と足場の間隔が 250mm の場合の風力係数と幅木の高さ率の関係は, 幅木の高さ率 $\tau=0.0\sim 0.3$ の範囲で, 布わく無しの場合には布わく有り穴なしの場合よりも足場の風力係数の値がやや小さくなったが, それ以外の風力係数と幅木の高さ率の関係は, 布わく 3 タイプがほぼ一致する結果になった。

また, 図 2(a)~(c)より, 足場単体の場合の足場の風力係数と幅木の高さ率の関係はほぼ比例であったが, 構造物と足場の間隔が狭くなるほど足場の風力係数と幅木の高さ率の関係の非線形性が強くなり, 幅木の高さ率が高いほど急勾配になった。

4. 併設足場の風力の補正係数の検討

ここで, 一般的な幅木の高さの範囲(幅木の高さ率 $\tau=0.09\sim 0.25$ 程度)において, 布わく有り穴なしの場合には布わく無しの場合よりも足場の風力の評価が安全側になるので, 布わく有り穴なしの場合の構造物に併設された足場の補正係数について検討した。(構造物と足場の間隔が 30mm の場合の風力係数) - (足場単体の風力係数) = 構造物の風上側に足場を併設した場合の風力の補正係数 S であるとして, 併設足場の風力の補正係数 S と足場単体の幅木の高さ率 τ_0 の関係を示すと図 3 のようになる。図中の点は実験値であり, 曲線はその計算した値の最小二乗法による近似式の値である。近似式は以下のようなになる。

$$S = 1.76\tau_0^2 - 1.41\tau_0 - 0.1 \quad (1)$$

式(1)は構造物の風上側に足場を併設した場合の風力の補正係数のひとつとして示すことができると考えられる。

5. まとめ

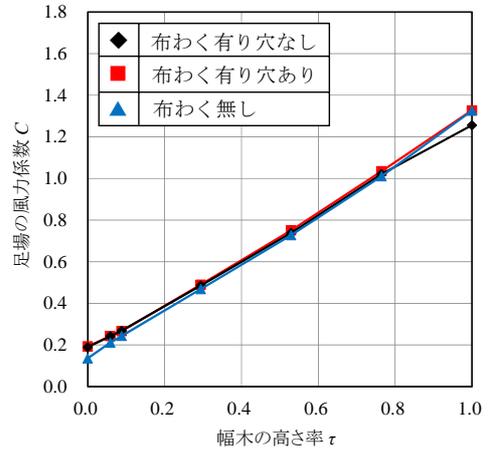
本論文では, 風洞実験により構造物に併設された足場の風力係数に及ぼす幅木の高さと布わくの影響を検討し, 構造物の風上側に足場を併設した場合の風力の補正係数を提案した。布わくの有る足場と布わくの無い足場の風力係数の値は一致する結果が多く, 足場の風力係数に及ぼす布わくの影響は小さいと考えられる。また提案した併設足場の風力係数の補正係数は式(1)のようなになる。

謝辞

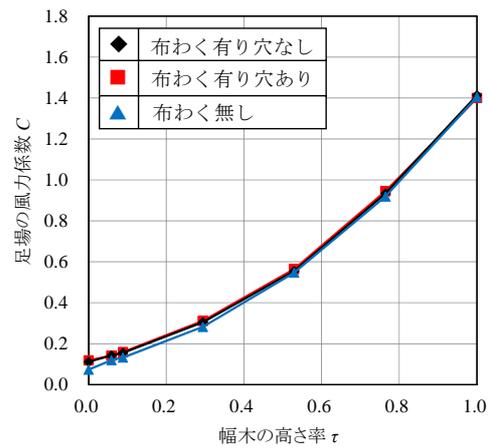
本研究は, 平成 27 年度科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(基盤研究(C)(一般))No.15K01238 の助成を受けました。ここに記して謝意を示します。

参考文献

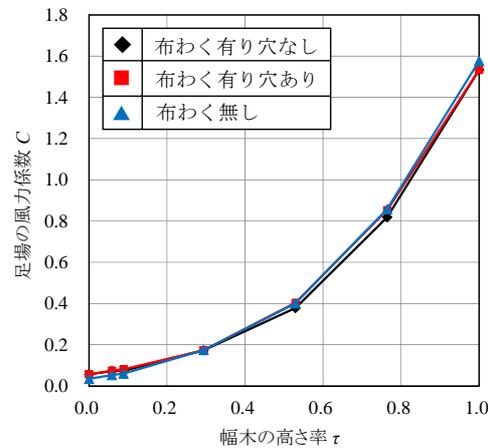
- 1) 仮設工業会(編集): 風荷重に対する足場の安全技術指針, 2004.



(a) 足場単体



(b) 構造物と足場の間隔: 200mm



(c) 構造物と足場の間隔: 30mm

図 2 足場の風力係数と幅木の高さ率の関係

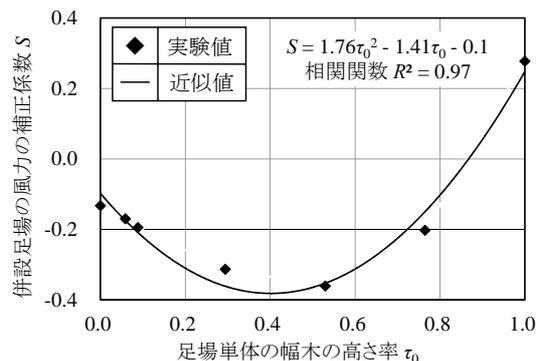


図 3 併設足場の補正係数と幅木の高さ率の関係