

Q5008. 2本杭と単杭の安定照査項目の違いについて教えて？

A5008. 一般的な道路附属物に考慮する荷重は、自重と風荷重となります。そこで、自重と風荷重を外力とした場合の2本杭と単杭の安定照査項目について表1に示します。なお、表1に示す2本杭の照査項目は道路標識設置基準・同解説¹⁾を参考にし、単杭については、日本地工において考案したものになっております。

表1 2本杭と単杭の安定照査項目

杭形式	杭の安定照査						杭の部材照査		
	鉛直支持			水平変位		回転支持	断面算定		
	常時	(直)風時		直風時	斜風時		直風時	斜風時	ねじり
		押込	引抜						
2本杭	○	○	○	—	○	—	○	—	
単杭	○	—	—	○	○	○	○	○	

道路標識柱に自重と風荷重が生じた場合の2本杭基礎を図1に示します。道路標識柱は正面から風を受けると(直風時)、柱に生じる曲げモーメントは、2本の杭に引抜力と押込力にベクトル分解されるものと考えられております(図1(b)参照)。そのため、直風時において、照査する項目は風時鉛直支持の押込と引抜になります。なお、直風時においては杭に曲げや水平力が生じないものと考えられ、水平変位や杭の断面照査の設計は一般的に省略されます¹⁾。2本杭基礎にH形鋼を採用した標準図におきまして、直風時方向にH形鋼の弱軸断面とする(図1(a)参照)理由はここにあります。また、2本杭基礎は斜め45度方向から風を受けると風荷重は正面方向と直角方向にベクトル分解され、この直角方向の風荷重を斜風時として扱います(図2参照)。斜風時においては杭に曲げや水平力が生じるため、水平変位や杭の断面照査を実施します。なお、45度方向からベクトル分解された道路平行方向の分力は、正面からの風に比べて荷重が小さいことから、照査は省略されます。

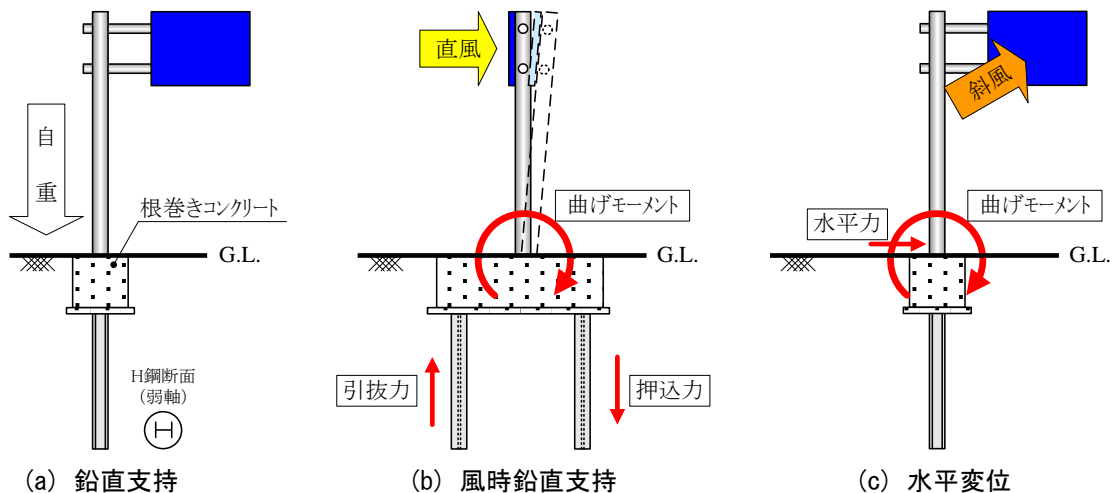


図1 自重と風荷重が生じる2本杭基礎

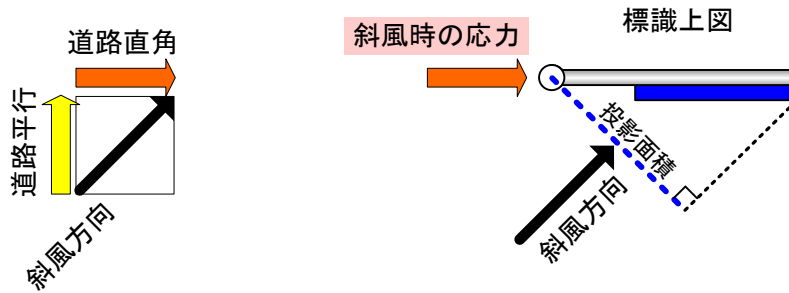


図2 斜風方向の風荷重

道路標識柱に自重と風荷重が生じた場合の単杭基礎を図3に示します。単杭は2本杭基礎と異なり、直風時、斜風時ともに杭に曲げや水平力が生じるため、水平変位や杭の断面照査を実施します(図3(e)参照)。また、道路標識の構造のように板が梁により張り出した構造は、支柱を中心に回転モーメントが発生するため(図3(f)参照)、単杭の場合、鉛直支持、水平変位に加えて、回転支持についても照査しなければなりません。日本地工では回転支持については、土研資料 第4226号を参考に照査を実施しております。なお、回転モーメントは2本杭においても発生しますが、2本杭の場合その構造から、回転モーメントは水平力にベクトル分解される(偶力となる)ものと考えられます(図4参照)。ベクトル分解された水平力は、一般的に、斜風時の水平力に比べて小さいことから、その照査は省略されます。

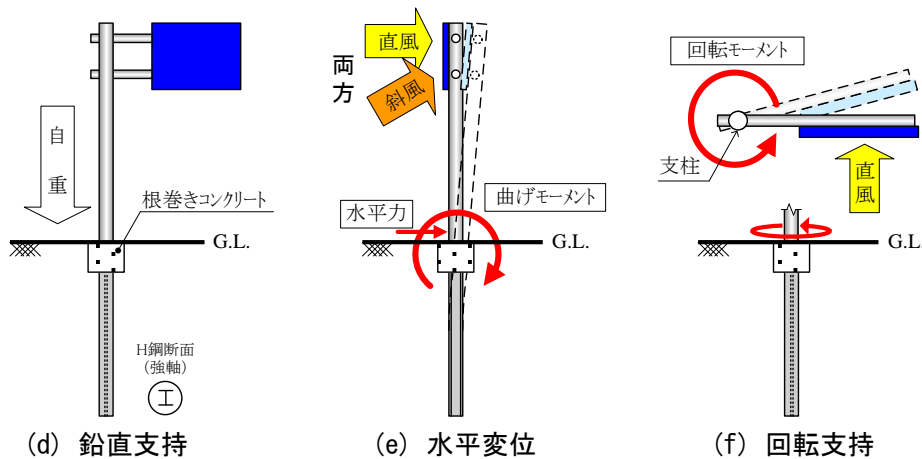


図3 自重と風荷重が生じる単杭基礎



回転モーメント M_T は
水平力にベクトル分解

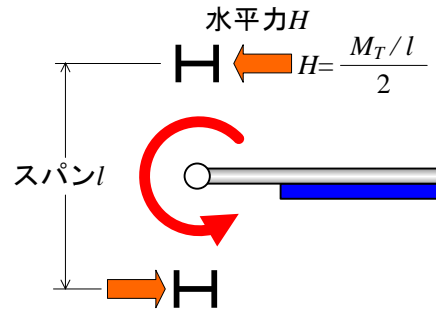


図4 2本杭基礎における回転モーメントのベクトル分解

参考文献

- 1) 道路標識設置基準・同解説(日本道路協会、昭和62年)
- 2) 載荷試験による道路標識等の杭の回転抵抗特性の評価 土木研究所資料 第4226号
(平成24年5月)