

土木用高強度せん断補強鉄筋ウルボン1275



靱性の向上を目的とした高強度鉄筋ウルボン 1275 による柱および杭の設計施工法に関する技術評価で、2009年7月(財)土木学会の技術評価証(No. 0004号)を取得いたしました。



●ウルボン1275について

ウルボン 1275 は高周波熱処理を施して製造される表面にらせん溝形状の高強度鉄筋です。ウルボン 1275 は降伏点強度が 1275N/mm^2 であり、JISG3137 の細径異形PC鋼棒の規格を準用して製造されています。

ウルボンの機械的性質

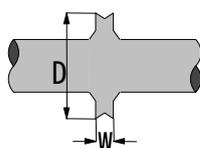
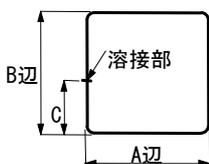
降伏点 (N/mm^2)	引張強さ (N/mm^2)	伸び (%)
1,275 以上	1,420 以上	7.0 以上

ウルボンの諸元

呼び名	公称径 d(mm)	公称断面積 (mm^2)	単位重量 (kg/m)
U7.1	7.1	40	0.315
U9.0	9.0	64	0.500
U10.7	10.7	90	0.710
U12.6	12.6	125	0.980
U15.0	14.7	170	1.33
U17.0	16.5	214	1.68
U19.0	18.5	269	2.11

●溶接閉鎖形筋について

- 特長
- ① 1275N/mm^2 では業界初の高強度溶接閉鎖形せん断補強鉄筋です
 - ② フックがないため、重量の軽減が可能です。
 - ③ 作業性に優れ、施工性の向上が図れます。



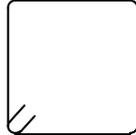
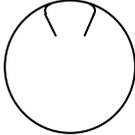
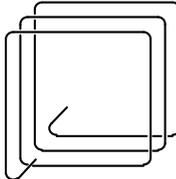
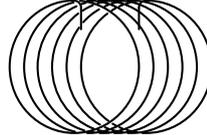
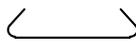
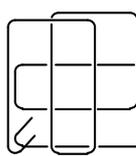
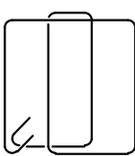
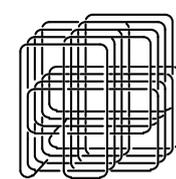
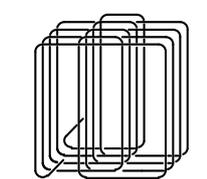
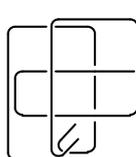
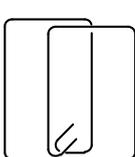
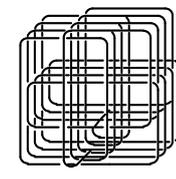
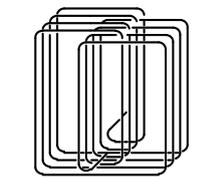
呼び名	外径			厚み	
	D	最小値	最大値	W	公差
U7.1	20	16	20	2.5	±1.0
U9.0	24	19	24	2.5	
U10.7	29	24	29	3.5	
U12.6	31	26	31	4.1	

* U15, U17, U19 は、溶接できません。

●ウルボン1275加工形状について

ウルボン 1275 の加工は弊社工場のみでの加工となります。断面寸法が大きい場合(角:1200×1200 を超える、円形:φ2600 を超える)の加工寸法については弊社までご相談下さい。(加工形状は下図参照)

【基本加工形状】

溶接閉鎖形	フック付形		スパイラル形	
 溶接閉鎖形筋	 角形フック付筋	 円形フック付筋	 角スパイラル筋	 円形スパイラル筋
	 サブタイ	 サブタイ		
	 一筆書きフック付筋 (マルチ形)	 一筆書きフック付筋 (マルチ形)	 一筆書きスパイラル筋 (マルチスパイラル形)	 一筆書きスパイラル筋 (マルチスパイラル形)
	 一筆書きフック付筋 (マルチ形)	 一筆書きフック付筋 (マルチ形)	 一筆書きスパイラル筋 (マルチスパイラル形)	 一筆書きスパイラル筋 (マルチスパイラル形)

【呼び名別、加工可能形状一覧】

呼び名	溶接閉鎖形	フック付形	スパイラル形
U7.1	○	○	○
U9.0	○	○	○
U10.7	○	○	○
U12.6	○	○	○
U15.0	×	円形フック付筋のみ可能	円形スパイラル筋のみ可能
U17.0	×	同上	同上
U19.0	×	同上	同上

●仮定部材断面(柱)でのせん断補強鉄筋の重量比較

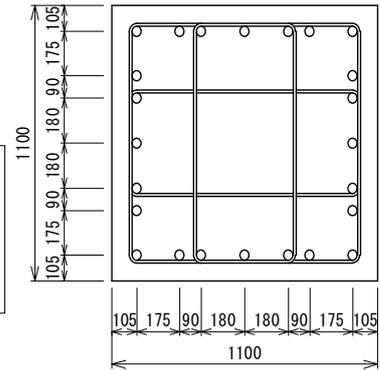
【比較概要】

部材断面を右図と仮定し、せん断補強鉄筋に SD390 を使用した場合とウルボン 1275 を使用した場合の設計結果を以下に示します。

● $b_w \times D = 1100 \times 1100$ ● $F_c: 27\text{N/mm}^2$ ● せん断スパン比: 3.0

【せん断補強鉄筋:SD390】
鉄筋量 : 4-D19@100
鉄筋比 : 0.01042
重量比 : 1.00
(SD390 を 1.00 とする)

【せん断補強鉄筋:ウルボン 1275】
鉄筋量 : 4-U12.6@125
鉄筋比 : 0.00364
重量比 : 0.37
(SD390 を 1.00 とする)



部材断面

せん断補強鉄筋の重量比較で(SD390→ウルボン 1275): 約 63%ダウン

【数式】

$$V_{yd} = V_{cd} + \alpha \cdot V_{sd}$$

$$V_{cd} = \frac{\beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{vcd} \cdot b_w \cdot d}{\gamma_b}$$

$$V_{sd} = \frac{A_w \cdot f_{wyd} \cdot z}{S_s \cdot \gamma_b}$$

$$\alpha = 0.0023 \cdot \beta_w \cdot \sqrt[3]{\frac{f'_{cd}}{p_w}} \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^{1.25}$$

β_w は中間せん断補強鉄筋がない場合は 1.0、ある場合は 1.15 としてよい。

$f_{vcd}, \beta_d, \beta_p, \beta_n$ は、土木学会「コンクリート標準示方書 設計編」と同様とする。

$\beta_a = \frac{8}{1 + \left(\frac{a}{d}\right)^2}$ ただし、 $\beta < 1.0$ となる場合は、1.0 とする。

V_{sd} を求めるときの γ_b は、1.2 とする。

【設計せん断耐力の計算例】

	UB1275 の場合	SD390 の場合		UB1275 の場合	SD390 の場合
$f'_{ck}(N/mm^2)$	27		$M_0(kN \cdot m)$	539	
$f_{wyd}(N/mm^2)$	1275	390	$M_{ud}(kN \cdot m)$	3005	
$b_w(mm)$	1100		β_n	1.36	
$d(mm)$	1100		β_a	1.00	
$S_s(mm)$	125	100	β_w	1.15	—
a/d	3.0		A_w	500	1146
$f_{vcd}(N/mm^2)$	0.55		p_w	0.0036	0.0104
β_d	1.00		α	1.0	—
A_s	5559		γ_b	$V_{cd}: 1.3$ $V_{sd}: 1.2$	$V_{cd}: 1.3$ $V_{sd}: 1.1$
p_v	0.0051		$V_{cd}(kN)$	502.4	
β_p	0.80		$\alpha \cdot V_{sd}(kN)$	3677	3515
$N'_d(kN)$	2940		$V_{yd} = V_{cd} + \alpha \cdot V_{sd}(kN)$	4197	4017

*SD390 は、 $\alpha = 1.0$ として算出しています。

●ウルボン1275 セン断耐力評価式の特徴

① セン断補強鉄筋の設計降伏強度の上限(制限)の撤廃

⇒ 鉄道・土木共通の $400\text{N}/\text{mm}^2$ (鉄道: $25F_c$) を $1275\text{N}/\text{mm}^2$ にできる!

* F_c が $60\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の場合、セン断補強鉄筋の設計降伏強度は $800\text{N}/\text{mm}^2$ とされております。

② セン断スパン比 (a/d) 2.0 の制限が ⇒ 1.5 にできる!

【開発経緯と技術内容】

鉄筋コンクリート部材に高強度のセン断補強鉄筋を用いた場合には、セン断補強鉄筋が降伏する以前に最大耐力に達する場合があること等から、現行のコンクリート標準示方書等の規準ではセン断補強鉄筋の降伏強度に制限が設けられています。また、鉄筋コンクリート部材に要求される耐力や変形性能の向上により、セン断補強鉄筋量が増加し、配筋は過密な状況にあります。

このような背景から、ウルボン1275を用いることは設計の自由度が増すだけでなく、鉄筋量の減少により過密配筋を避けて適正な配筋間隔を保つことが可能になると考えます。本指針では既往の実験結果を解析し、大型の実験結果も加えて高強度鉄筋の強度を適切に評価し、安全に設計・施工できるようにいたしました。

本指針の設計セン断耐力評価式では、設計降伏強度が $1275\text{N}/\text{mm}^2$ のセン断補強鉄筋を用いた場合を対象としており、現行のコンクリート標準示方書と同様、コンクリートの耐力と補強鉄筋の耐力の累加で表されます。そして、補強鉄筋の耐力をセン断補強筋比、コンクリート強度及びセン断スパン比の影響を考慮して定める係数により補正することで、セン断補強鉄筋が降伏する前に部材がセン断破壊する場合についても、安全にセン断耐力を評価できる式となっています。

●ウルボン1275を使用した場合のメリット

1. 経済設計 …… 従来のセン断補強筋量を概ね 60% 程度削減でき、経済設計が可能です。

2. 施工・品質の向上 …… 過密配筋の解消で施工が軽減され、コンクリートの打設が容易になります。

フレアー溶接をしないため、雨天日の施工が可能です。

工期が短縮され、施工費用が低減されます。

●本設計法の適用範囲

① **主な対象構造物** : コンクリートの設計基準強度が $21\sim 80\text{N}/\text{mm}^2$ の鉄筋コンクリート造の柱および杭(土木構造物)が対象です。

② **セン断スパン比** : セン断スパン比は 1.5 以上です。

③ **その他** : この指針に示していない事項については、コンクリート標準示方書によります。



- **本社建材営業課** 東京都品川区東五反田 2-17-1 オーバルコート大崎マークウエスト
TEL. 03(3443)5445 FAX. 03(5488)7538
- **大阪営業所** 大阪府大阪市北区天神橋 2-3-8MF南森町ビル 2 階
TEL. 06(6353)7110 FAX. 03(6353)7124