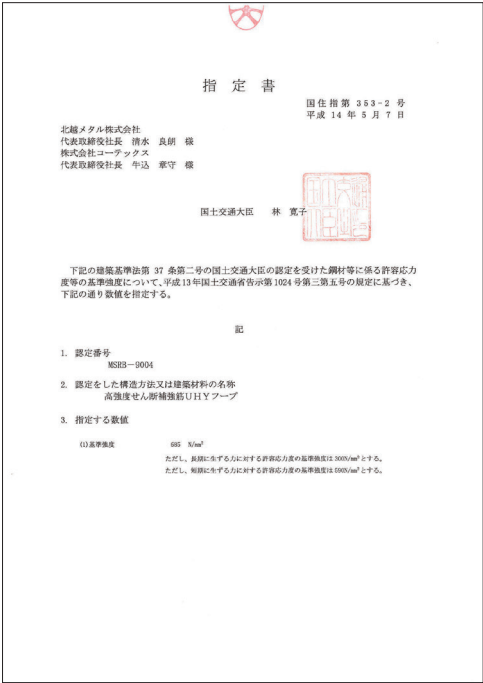


製品評価書



国住指第353号	MSRB-9004
建築構造技術支援機構	SABTEC評価 18-01R1
日本建築総合試験所	GBRC性能証明第14-28号 改1



7940-0028

<http://www.hokume.co.jp/>



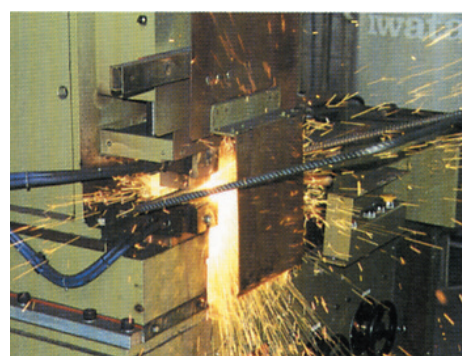
<http://www.kotecs.co.jp/>

2024/05/10

UHYフープの概要



製 鋼



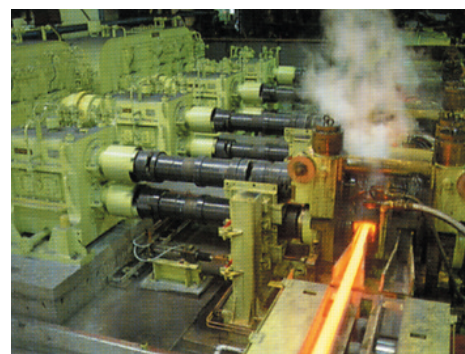
フラッシュバット溶接状況



連続鑄造設備



寸法検査



粗列圧延機



溶接部検査



冷却ライン



製 品

UHYフープの概要

●はじめに

UHY フープは 685N/mm^2 以上の降伏点と、 885N/mm^2 以上の引張強さを持つ非調質高強度鉄筋を、品質管理の行き届いた工場で加工製作される柱・梁部材のせん断補強筋です。

素材の製造メーカーは北越メタル株式会社であり、また加工工場は株式会社コーテックス・前橋工場と、北越メタル UHY フープ加工工場グループです。

● UHY フープの開発

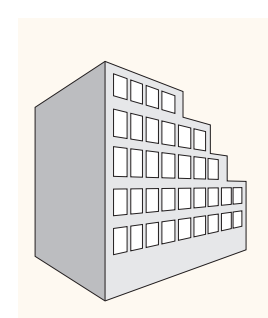
RC 構造の高層化により、加工性に優れ品質管理の行き届いた高強度せん断補強筋の開発が望まれていました。

北越メタル株式会社と株式会社コーテックスは、昭和 63 年に素材としての 685N/mm^2 の高強度鉄筋の開発に成功しました。

実用化研究は、明治大学・東京理科大学・東北工業大学・日本大学を中心とする研究陣のご協力を得て実施致しました。研究成果は平成元年より、日本建築学会大会に、「高強度鉄筋の開発に関する研究」と題して 24 編の論文を発表させて頂きました。（注：論文名等につきましては別資料をご参照下さい。）

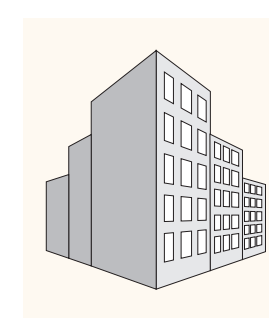
UHYフープに適している RC 構造物

低層 RC 住宅



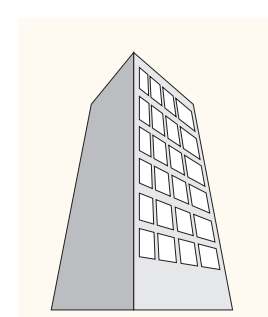
高強度コンクリート ($\text{Fc}21\sim 60$) と組み合わせることにより、柱・梁部材の耐久性が高くなり、部材の断面を小さく設計することができ、構造部材のコストが低減できます。

中・高層 RC 住宅



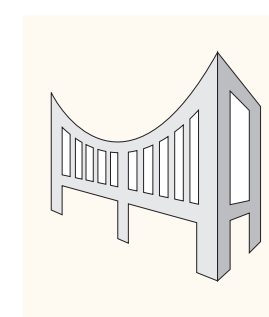
高強度コンクリートと組み合わせて使用することにより、今まで SRC 構造の範囲であった中・高層建築が RC 造で設計できます。

超高層 RC 住宅



柱・梁部材のせん断補強筋であるフープ・スタースラップの高強度化と品質精度の確保ができ、先組み工法が容易となります。

その他の用途：一般の建物



局部的に高強度せん断補強筋を必要とする場合があり、このようなところに活用することによって建物の多様化に対応することができます。

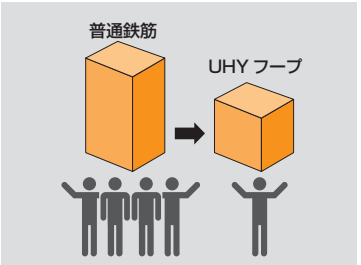
優れた品質と技術で明日の都市空間を支える UHYフープ

UHY フープは、685N／mm²以上の降伏点を持つ非調質の高強度鉄筋を品質管理の行き届いた工場で加工製作した、柱・梁部材のせん断補強筋です。

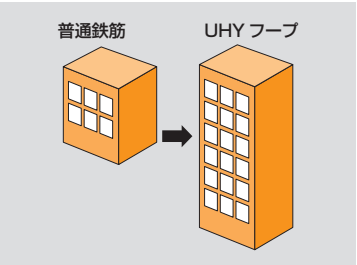
特 長

1 高強度

UHY フープに用いる素材は、熱処理を行わない非調質系であるため、685N/mm²以上の高強度であるにも関わらず普通鋼材と同様の扱いができます。ただし、品質の安定、性能を確保する点から現場溶接は不可としています。



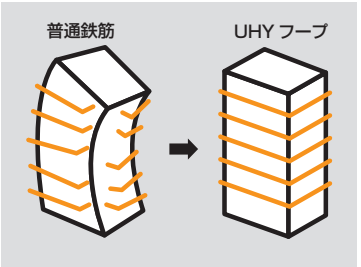
材料・手間の軽減



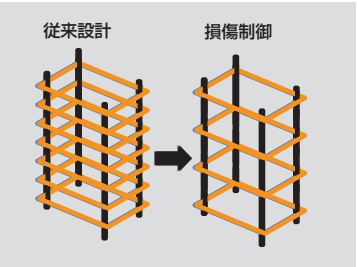
より広い空間が可能

2 設計の多様化に対応

短期許容応力度が590N/mm²とSD295材の2倍の強度を持っており、鉄筋量が軽減でき、配筋が容易になります。
短期許容せん断設計では安全性確保の検討と損傷制御の検討に対応しています。



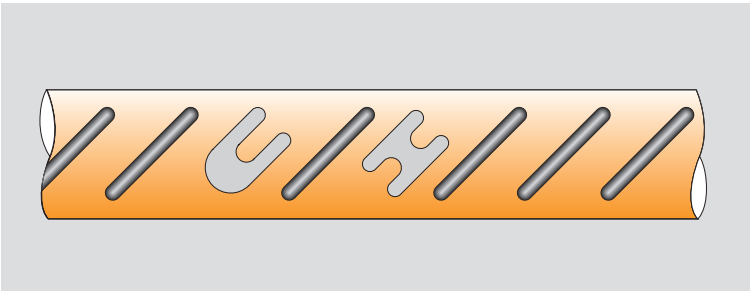
耐震性の向上



過密配筋の解消

3 フシ形状

UHY フープのふし形状は、JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)に準拠し、斜め筋を採用しており、他の鉄筋との混用を避けるためロールマークとして「UH」を表示しています。



4 折り曲げ形状

せん断補強筋として一般的によく使用されている加工形状となっています。

	末端部			中間部
折り曲げ角度	180°	135°	90°	90°
鉄筋の記号	SHD685	SHD685	SHD685	SHD685
折り曲げ部の形状	内径(D)	4d 以上	4d 以上	4d 以上
	余長	6d 以上	8d 以上	10d 以上

注) d は、径の呼び名に用いた数値とする。

製品仕様

種類

径	UHD 6, 10, 13, 16 (異形)
成分の範囲	C 0.40 以下, Ceq 0.70 以下
Fc の範囲	21N/mm ² ~ 60N/mm ²

注)UHD6 は実験用の素材として供給。

形状・寸法

記号の種類	径	公称直径 (mm)	公称周径 (cm)	公称断面積 (cm ²)	単位質量 (kg/m)	質量の許容差
SHD685	UHD6	6.35	2.0	0.3167	0.249	-8%
	UHD10	9.53	3.0	0.7133	0.560	± 6%
	UHD13	12.7	4.0	1.267	0.995	± 6%
	UHD16	15.9	5.0	1.986	1.56	± 5%

機械的性質

降伏強度	引張強さ	伸び
685N/mm ² 以上	885N/mm ² 以上	10%以上 (素材) 5%以上 (溶接部を含む)

注)1) 降伏強度は降伏点又は0.2%耐力とする。

2) 伸び測定は標点距離は公称直径の8倍とする。

化学成分 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	炭素当量
0.40 以下	0.30 以下	1.20 以下	0.03 以下	0.03 以下	0.20 以下	0.70 以下

注)1) 化学成分の値は取鋼分析の値とする。

2) 炭素当量 (%)=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14

継手

溶接方法	溶接位置	バリの径
フラッシュバット溶接	辺の直線部	1.4 ~ 2d 以内

注) 品質の安定性能を確保する点から現場溶接は不可とする

(SABTEC 評価) UHYフープ算定式

算定用許容引張応力度

許容引張応力度(wft)	長 期	195N/mm ²
	短 期	590N/mm ²

許容せん断耐力式

許容せん断力	柱	使用性の確保のための検討(長期)	$Q_{AL}=b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$
		損傷制御のための検討	$Q_{AS}=b \cdot j \cdot \{ \beta_{co} \cdot f_s + 0.5wft \cdot (P_w - 0.001) \}$ $\beta_{co}=1 - \{ 1 - (2/3) \alpha \} \cdot (100P_w - 0.2)$
		安全性の確保のための検討(短期)	$Q_{AS}=b \cdot j \{ f_s + 0.5wft(P_w - 0.001) \}$
	梁	注)使用性の確保のための検討(長期)	$Q_{AL1}=b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$ $Q_{AL2}=b \cdot j \{ \alpha \cdot f_s + 0.5wft(P_w - 0.002) \}$
		損傷制御のための検討	$Q_{AS}=b \cdot j \cdot \{ \beta_c \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5wft \cdot (P_w - 0.001) \}$ $\beta_c=1 - (100P_w - 0.2)/3$
		安全性の確保のための検討(短期)	$Q_{AS}=b \cdot j \{ \alpha \cdot f_s + 0.5wft(P_w - 0.001) \}$
せん断補強筋比 P_w	使用性の確保のための検討(長期)		0.2 ～ 0.6%
	損傷制御のための検討		0.2 ～ 1.2% かつ
	安全性の確保のための検討(短期)		$P_w \leq 1.2\% \times (F_c/27)$

注) 梁の安全性確保のために検討を行う場合、長期許容せん断力は Q_{AL2} を採用できる。

終局せん断耐力式

①終局算定用許容引張応力度

降伏強度 (σ_{wy})	685N/mm ² ただし $\sigma_{wy} \leq 25F_c$
------------------------	---

②終局せん断耐力式

修正塑性式	● Q_{su} か Q_{bu} のどちらか小さい方の値を採用する。 ● $Q_{su}=b \cdot j t \cdot P_w \cdot \sigma_{wy} + k_1 \cdot (1 - k_2) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{ただし、} P_w \cdot \sigma_{wy} \text{ が } v \cdot F_c/2 \text{ を越える場合は } P_w \cdot \sigma_{wy} = v \cdot F_c / 2 \text{ とする。} \\ k_1 = \{ \sqrt{(L/D)^2 + 1} - (L/D) \} / 2 \\ k_2 = 2P_w \cdot \sigma_{wy} / (v \cdot F_c) \\ v = 0.7 (0.7 - F_c / 200) \end{array} \right.$ ● $Q_{bu}=j t \cdot \tau \cdot b \cdot \Sigma \phi + k_1 \cdot (1 - k_3) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c$ $\left\{ \begin{array}{l} k_3 = 2 \tau \cdot b \cdot \Sigma \phi / (b \cdot v \cdot F_c) \\ \tau \cdot b = k_o \cdot (0.0961 b_i + 0.134 + 7.80 a_w \cdot h / x N d b) \cdot \sqrt{F_c} \\ k_o = \text{柱の場合} 1.22 \quad \text{梁の場合} 1.00 \text{ とする。} \\ b_i \text{ は } b_{vi}, b_{ci}, b_{si} \text{ の最小値とする。} \\ b_{vi} = \sqrt{3} (2C_{min}/d_b + 1) \\ b_i = b_{vi} \text{ の場合 } h = 0 \\ b_{ci} = \sqrt{2} \{ (C_s + C_b)/d_b + 1 \} - 1 \\ b_i = b_{ci} \text{ の場合 } h = \sqrt{2} \cdot N = 2 \\ b_{si} = b/(N \cdot d_b) - 1 \\ b_i = b_{si} \text{ の場合 } h = 1 + 0.85(n - 2)/N, n \leq 4 \end{array} \right.$	
	柱	$Q_{su}=\{0.068 \cdot pt^{0.23}(F_c+18)/[(M/(Qd)+0.12)]+0.85 \sqrt{(p_w \cdot \sigma_{wy})+0.1 \sigma_o}\} \cdot b \cdot j$ ただし、引張軸力を受ける場合は、 $Q_{su}=(p_w \cdot \sigma_{wy}) \cdot b \cdot j$
荒川 mean 式	梁	$Q_{su}=\{0.068 pt^{0.23}(F_c+18)/[(M/(Qd)+0.12)]+0.85 \sqrt{(p_w \cdot \sigma_{wy})}\} \cdot b \cdot j$
せん断補強筋比 P_w	0.2%以上	

(GBRC 評価) UHYフープ算定式

算定用許容引張応力度

許容引張応力度(wft)	長 期	200N/mm ²
	短 期	590N/mm ²

許容せん断耐力式

許容せん断力	柱	使用性の確保のための検討(長期)	$Q_{AL}=b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$
		損傷制御のための検討	$Q_{AS}=b \cdot j \{ 2/3 \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5wft \cdot (P_w - 0.001) \}$
		安全性の確保のための検討(短期)	$Q_{AS}=b \cdot j \{ f_s + 0.5wft(P_w - 0.001) \}$
	梁	注)使用性の確保のための検討(長期)	$Q_{AL1}=b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$ $Q_{AL2}=b \cdot j \{ \alpha \cdot f_s + 0.5wft(P_w - 0.002) \}$
		損傷制御のための検討	$Q_{AS}=b \cdot j \{ 2/3 \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5wft \cdot (P_w - 0.001) \}$
		安全性の確保のための検討(短期)	$Q_{AS}=b \cdot j \{ \alpha \cdot f_s + 0.5wft(P_w - 0.001) \}$
せん断補強筋比 P_w		使用性の確保のための検討(長期)	0.2 ～ 0.6%
		損傷制御のための検討	0.2 ～ 1.2%
		安全性の確保のための検討(短期)	0.2 ～ 1.2%

注) 梁の安全性確保のために検討を行う場合、長期許容せん断力は Q_{AL2} を採用できる。

終局せん断耐力式

①終局算定用許容引張応力度

降伏強度 (σ_{wy})	685N/mm ² ただし $\sigma_{wy} \leq 25F_c$
------------------------	---

②終局せん断耐力式

修正塑性式	● Q_{su} か Q_{bu} のどちらか小さい方の値を採用する。 ● $Q_{su}=b \cdot j t \cdot P_w \cdot \sigma_{wy} + k_1 \cdot (1 - k_2) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{ただし、} P_w \cdot \sigma_{wy} \text{ が } v \cdot F_c/2 \text{ を越える場合は } P_w \cdot \sigma_{wy} = v \cdot F_c / 2 \text{ とする。} \\ k_1 = \{ \sqrt{(L/D)^2 + 1} - (L/D) \} / 2 \\ k_2 = 2P_w \cdot \sigma_{wy} / (v \cdot F_c) \\ v = 0.7 (0.7 - F_c / 200) \end{array} \right.$ ● $Q_{bu}= \beta \{ j t \cdot \tau \cdot b \cdot \Sigma \phi + k_1 \cdot (1 - k_3) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c \}$ $\left\{ \begin{array}{l} \beta = 2 \text{ 段目主筋の影響を考慮した低減係数} \\ \quad \quad \quad 2 \text{ 段目主筋の本数が } 1 \text{ 段目主筋の本数の } 80\% \text{ 以上配筋される時 :0.90} \\ \quad \quad \quad \text{その他 : } 1.0 \\ k_3 = 2 \tau \cdot b \cdot \Sigma \phi / (b \cdot v \cdot F_c) \\ \tau \cdot b = k_o \cdot (0.0961 b_i + 0.134 + 7.80 a_w \cdot h / x N d b) \cdot \sqrt{F_c} \\ k_o = \text{柱の場合} 1.22 \quad \text{梁の場合} 1.00 \text{ とする。} \\ b_i \text{ は } b_{vi}, b_{ci}, b_{si} \text{ の最小値とする。} \\ b_{vi} = \sqrt{3} (2C_{min}/d_b + 1) \\ b_i = b_{vi} \text{ の場合 } h = 0 \\ b_{ci} = \sqrt{2} \{ (C_s + C_b)/d_b + 1 \} - 1 \\ b_i = b_{ci} \text{ の場合 } h = \sqrt{2} \cdot N = 2 \\ b_{si} = b/(N \cdot d_b) - 1 \\ b_i = b_{si} \text{ の場合 } h = 1 + 0.85(n - 2)/N, n \leq 4 \end{array} \right.$	
	柱	$Q_{su}=\{0.068 \cdot pt^{0.23}(F_c+18)/[(M/(Qd)+0.12)]+0.85 \sqrt{(p_w \cdot \sigma_{wy})+0.1 \sigma_o}\} \cdot b \cdot j$ ただし、引張軸力を受ける場合は、 $Q_{su}=\sqrt{(p_w \cdot \sigma_{wy})} \cdot b \cdot j$
荒川 mean 式	梁	$Q_{su}=\{0.068 pt^{0.23}(F_c+18)/[(M/(Qd)+0.12)]+0.85 \sqrt{(p_w \cdot \sigma_{wy})}\} \cdot b \cdot j$
	● V_u か V_{bu} のどちらか小さい方の値を採用する。 $V_u=\min(V_{u1}, V_{u2}, V_{u3})$ $V_{u1}=\mu \cdot p_{we} \cdot \sigma_{wy} \cdot b_e \cdot j_e + (v \cdot \sigma_B - \frac{5 p_{we} \cdot \sigma_{wy}}{\lambda}) \cdot \frac{b \cdot D}{2} \cdot \tan \theta$ $\mu = 2 - 20 R_p$ (ただし、$R_p=0.02$) $V_{u2}=\frac{\lambda \cdot v \cdot \sigma_B + p_{we} \cdot \sigma_{wy}}{3} \cdot b_e \cdot j_e$ $v=(1 - 20 R_p) v_o$ (ただし、$R_p=0.02$) $V_{u3}=\frac{\lambda \cdot v \cdot \sigma_B}{2} \cdot b_e \cdot j_e$ $V_{bu}=\min(V_{bu1}, V_{bu2})$ $V_{bu1}=T_x \cdot j_e + (v \cdot \sigma_B - \frac{2.5 T_x}{\lambda \cdot b_e}) \cdot \frac{b \cdot D}{2} \cdot \tan \theta$ $V_{bu2}=\frac{\lambda \cdot v \cdot \sigma_B}{2} \cdot b_e \cdot j_e$	
せん断補強筋比 P_w	0.2%以上	