

685N/mm²級高強度せん断補強筋

OT685フープ

国土交通省 国住指第3640-1号 認定番号MSRB-0073

一般財団法人日本建築総合試験所 GBRC性能証明 第12-31号



昭和産業グループ



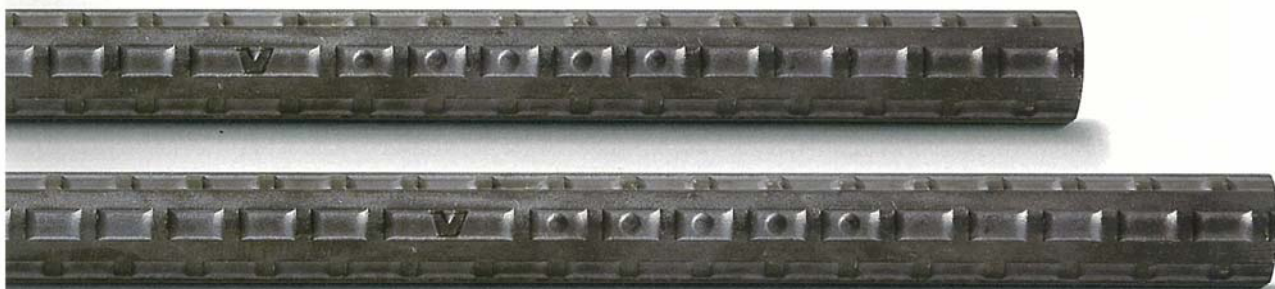
大谷製鉄株式会社

685N/mm²級高強度せん断補強筋

OT685

OTANIは品質至上主義

大谷製鉄(株)

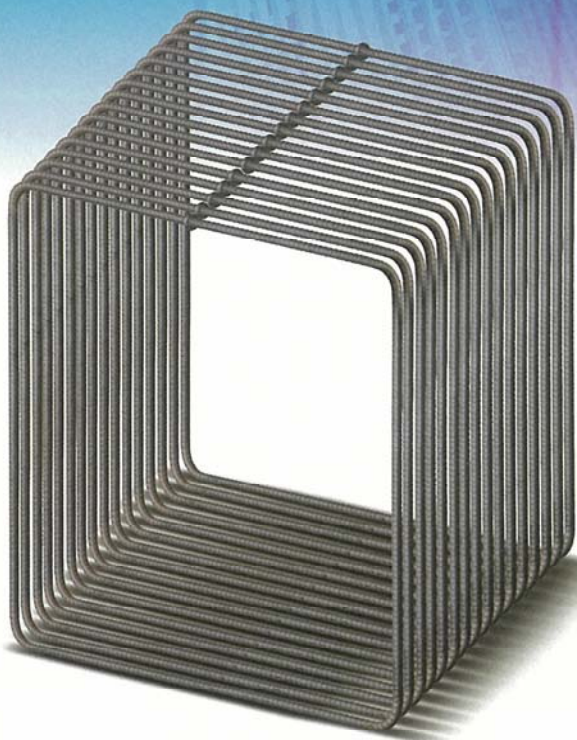


高強度せん断補強筋

OT685フープ

技術と品質で広く貢献する

昭和産業グループ



OT685フープ
加工工場



損傷制御式を採用した、685N/mm²級高強度せん断

OT685フープ設計施工指針

【コンクリートの適用範囲】 21N/mm²以上、60N/mm²以下

【特長】

- 1) 短期許容応力度設計では、梁、柱の横補強筋の補正係数を考慮することによって、高い損傷制御短期許容せん断力を算定できます。
- 2) 終局強度設計は、荒川mean式または修正塑性式によることができます。また、両式ともに、設計条件として基本条件と特別条件が定められています。
- 3) 終局強度設計で用いる修正塑性式は、従来、685N/mm²級や785N/mm²級高強度せん断補強筋で多用されている算定式と同じであり、設計者の利便性を考慮して選定されています。
- 4) 特別条件の場合、軸力比 σ_o / F_c が0.6以下までの柱の靱性能を保証した設計が可能となります。

許容応力度設計式

【梁、柱の長期許容せん断力】

(梁) $Q_{AL} = b \cdot j \cdot \{\alpha \cdot f_s + 0.5_{wft} \cdot (p_w - 0.002)\}$

(柱) $Q_{AL} = b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$

【損傷制御短期許容せん断力】

(梁) $Q_{AS} = b \cdot j \cdot \{\beta_c \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5_{wft} \cdot (p_w - 0.001)\}$

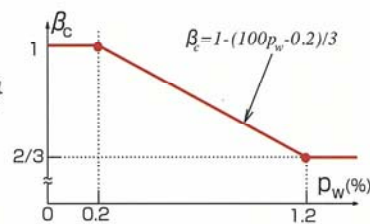
$\beta_c = 1 - (100p_w - 0.2)/3$

ただし、 $L/D < 3$ の場合、 $\beta_c = 2/3$

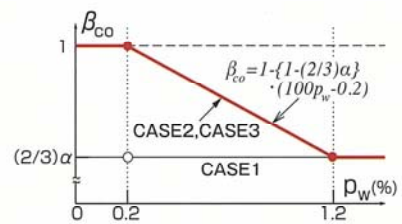
(柱) $Q_{AS} = b \cdot j \cdot \{\beta_{co} \cdot f_s + 0.5_{wft} \cdot (p_w - 0.001)\}$

$\beta_{co} = 1 - \{1 - (2/3)\alpha\} \cdot (100p_w - 0.2)$

ただし、 $h_o/D < 2.5$ の場合、 $\beta_{co} = (2/3)\alpha$



梁横補強筋(β_c)



柱横補強筋(β_{co})

横補強筋の補正係数

【安全確認短期許容せん断力】

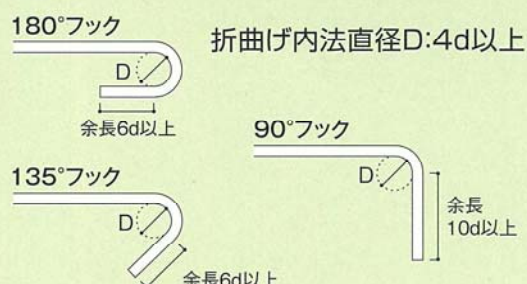
(梁) $\beta_c = 1$ として算定します。

(柱) $\beta_{co} = 1$ として算定します。

構造規定

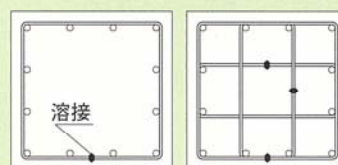
【横補強筋比 p_w の適用範囲】 $0.2\% \leq p_w \leq 1.2\%$ 、かつ、

●OT685フープ折曲げ加工末端部の形状寸法



●OT685フープ組立形状

■溶接閉鎖型：柱および柱梁接合部



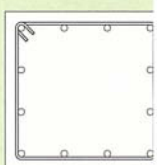
(矩形:外周筋)

(矩形:中子筋併用)



(円形:外周筋)

■135°フック



(矩形:外周筋)

せん断補強筋 OT685フープ

終局強度設計条件式

【基本条件】

荒川mean式、修正塑性式ともに、基本条件は、技術基準解説書と同様、下式によります。

$$\begin{aligned} \text{(梁)両端ヒンジ部材: } Q_{su} &\geq Q_L + \alpha_f \cdot Q_M & \text{(柱)両端ヒンジ部材: } Q_{su} &\geq \alpha_f \cdot Q_M \\ \text{上記以外の部材: } Q_{su} &\geq Q_L + \alpha_s \cdot Q_M & \text{上記以外の部材: } Q_{su} &\geq \alpha_s \cdot Q_M \end{aligned}$$

荒川mean式、修正塑性式の α_f および α_s

	梁		柱	
	両端ヒンジ	それ以外	両端ヒンジ	それ以外
荒川mean式	1.1	1.2	1.1	1.25
修正塑性式	1.0	1.2/1.1	1.0	1.25/1.1

(注)「両端ヒンジ」は両端ヒンジ部材、「それ以外」はそれ以外の部材を指す。

せん断終局耐力式

【荒川mean式】

$$\text{(梁)} Q_{su} = \{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18) / (M/Qd + 0.12) + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}}\} \cdot b \cdot j$$

$$\text{(柱)} Q_{su} = \{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18) / (M/Qd + 0.12) + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} + 0.1 \sigma_o\} \cdot b \cdot j$$

【修正塑性式】

$$\text{(梁および柱)} Q_{sub} = \min(Q_{SU}, Q_{BU})$$

(塑性理論によるせん断耐力)

$$Q_{SU} = b \cdot j_t \cdot p_w \cdot \sigma_{wy} + k_1 \cdot (1 - k_2) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c$$

$$k_1 = \{ \sqrt{(L/D)^2 + 1} - L/D \} / 2$$

$$k_2 = 2 p_w \cdot \sigma_{wy} / (v \cdot F_c)$$

$$v = 0.7 \cdot (0.7 - F_c / 200)$$

(付着割裂耐力)

$$Q_{BU} = j_t \cdot \tau_b \cdot \Sigma \phi + k_1 \cdot (1 - k_3) \cdot b \cdot D \cdot v \cdot F_c$$

$$k_3 = 2 \tau_b \cdot \Sigma \phi / (b \cdot v \cdot F_c) \leq 1.0$$

$$\tau_b = k_o \cdot \{0.0961 b_i + 0.134 + 7.80 a_w \cdot h / (x \cdot N \cdot d_b)\} \cdot \sqrt{F_c}$$

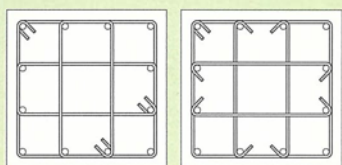
[単位: N/mm²]

$$\text{(梁)} k_o = 1.0$$

$$\text{(柱)} k_o = 1.22$$

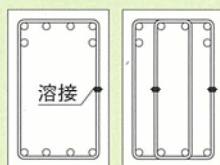
$p_w \leq 1.2\% \times (F_c / 27)$, ただし、長期荷重時は、 $p_w \leq 0.6\%$ とします。

閉鎖型: 柱および柱梁接合部

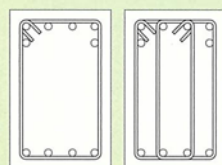


(矩形: 中子筋併用)

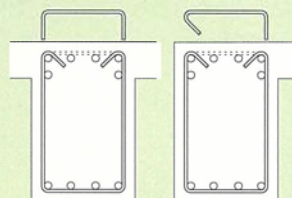
■溶接閉鎖型: 梁



■135°フック閉鎖型: 梁



■キャップタイ併用型: 梁



(両側スラブ付) (片側スラブ付)

685N/mm²級高強度せん断補強筋 OT

寸法、質量および許容差

【サイズ】OD10 , OD13 , OD16

鉄 筋 呼び名	公称直径 (mm)	公称周長 (cm)	公称断面積 (cm ²)	単位質量 (kg/m)	単位質量 の許容差
OD10	9.53	3.0	0.7133	0.560	±4.5%
OD13	12.7	4.0	1.267	0.995	±6.0%
OD16	15.9	5.0	1.986	1.56	±4.0%

国土交通省 国住指第 3640-1号 認定番号MSRB-0073

1 785N/mm²級と同等の許容応力度

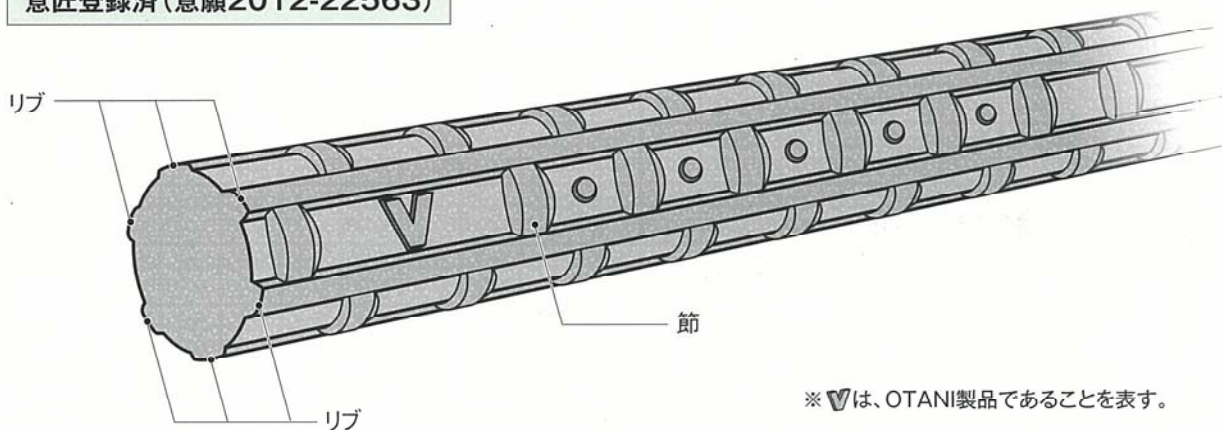
許容応力度の基準が(長期)195N/mm²、(短期) 590N/mm²と
785N/mm²級高強度せん断補強筋と同等であるため、
685N/mm²級を用いての設計が可能です。

形 状

2 OTANI独自の節形状を開発

OTANI独自の節形状として、6リブ千鳥形状を開発。
フープ加工性が向上しました。

意匠登録済(意願2012-22563)



※  は、OTANI製品であることを表す。

※  は、5つでOT685であることを表す。

機械的性質

3 すぐれた機械的性質

OTANIではOT685の伸びの値を10%以上と定め、より加工性の高い製品を皆様に安定して提供しています。

	降伏点 または耐力 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)	曲げ性	
				曲げ角度	折曲げ 内側半径
OT685母材	685以上	860以上	10以上	180°	1.5d
OT685 フープ溶接部			5以上	—	

(注) 1) 試験片はJIS Z 2201の2号試験片、伸び測定の間隔距離は8×dとする。d:公称直径
2) OT685母材の曲げ試験では、曲げられた外側に亀裂が生じてはならない。

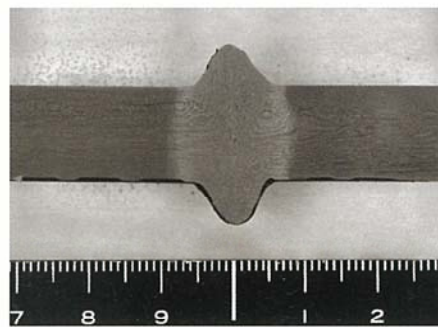
化学成分

4 溶接性が向上

炭素当量が785N/mm²級鉄筋より低く抑えられるため、溶接性に優れています。

(単位:%)					
C	Si	Mn	P	S	Ceq
0.24~ 0.32	0.18~ 0.32	0.75~ 1.30	0.040 以下	0.040 以下	0.60 以下

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



OD13 アプセット溶接の一例

次の一貫構造計算ソフトに対応しています。

▶ ユニオンシステム株式会社

Super Build / SS3

▶ 株式会社 構造ソフト

BUILD. 一貫Ⅳ+,Ⅴ

※対応するバージョン、プログラム内容などにつきましては、上記の各社にお問い合わせ願います。

認定書

国住指第 3640-1 号
平成 24 年 2 月 17 日

大谷製鉄株式会社
代表取締役社長 大谷 壽一 様



国土交通大臣 前田 武志

下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法第 37 条第二号の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
MSRB-0073
2. 認定をした構造方法等の名称
鉄筋コンクリート造建築物のはり、柱のせん断補強筋として使用する OT685
3. 認定をした構造方法等の内容
別添の通り

（注意）この認定書は、大切に保存しておいてください。



GBRC 性能証明 第 12-31 号

建築技術性能証明書

技術名称：OT685 フープ
— OT685 を用いた高強度せん断補強筋 —

申込者：昭和産業グループ
（代表会社）昭和産業株式会社 代表取締役社長 水越 達夫
茨城県筑西市小川 1911 番地
大谷製鉄株式会社 代表取締役社長 大谷 壽一
富山県射水市奈呉の江 8 番地の 4

技術概要：OT685 フープは、昭和産業グループ 5 社が製造する 685N/mm²級高強度せん断補強筋であり、同補強筋には、大谷製鉄株式会社が製造する国土交通大臣の認定を取得（認定番号 MSRB-0073：平成 24 年 2 月 17 日（6 リブ千鳥）、MSRB-0075：平成 24 年 11 月 16 日（4 リブ千鳥））した高強度せん断補強筋用異形棒鋼 OT685 が用いられる。OT685 フープは、アプセット溶接およびブラッシュ溶接による溶接閉鎖型のほか、フック形式およびキャップタイプ形式として製造される。
6 リブ千鳥と 4 リブ千鳥 OT685 の公称直径、公称間長、公称断面積および単位質量ならびに機械的性質は、各呼び名ともにそれぞれ同じであり、節形状だけが異なる。設計では節形状の違いに係わらず、6 リブ千鳥と 4 リブ千鳥のいずれの OT685 フープを用いても良い。

開発趣旨：高強度せん断補強筋は、鉄筋コンクリート造柱、梁等の過密配筋防止の観点から開発され、溶接閉鎖型せん断補強筋はフック形式よりも施工性が改善され、高い横拘束効果も期待でき、使用実績が多い。本技術は、これらの背景を踏まえ、新たに開発された高強度せん断補強筋 OT685 を用いるものである。

当法人の建築技術認証・証明事業 業務規程に基づき、上記の性能証明対象技術の性能について、下記の通り証明する。

平成 25 年 1 月 22 日 一般財団法人 日本建築総合試験所
理事長 辻 文 三
記

証明方法：申込者より提出された下記の資料により性能証明を行った。

資料 1：OT685 フープ 性能証明のための説明資料
資料 2：OT685 フープ 設計施工指針
資料 3：OT685 フープ 標準製造要領書
資料 4：参考資料
資料 1 には、本技術の目標性能達成の妥当性を確認した説明資料がまとめられている。
資料 2 には、本技術の設計施工指針として、適用範囲、使用材料、設計方法の他、施工方法等が示されている。
資料 3 には、本技術の標準製造要領書として、適用範囲、品質管理、検査・試験等が示されている。
資料 4 には、参考資料として、OT685 フープの検証試験結果などが示されている。

証明内容：1) 申込者が提案する「OT685 フープ 標準製造要領書」に従って製造された OT685 フープの溶接継手は、「2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書」の解説に示された平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1463 号に基づく「溶接継手性能判定基準」による人荷搬手と同等の性能を有する。
2) 申込者が提案する「OT685 フープ 設計施工指針」に従って設計・施工した OT685 フープを用いた鉄筋コンクリート造柱、梁は、長期恒常的に使用上支障をきたすひび割れおよび短期恒常的に修復性を要するひび割れを起こさず、同指針で定める真軸耐力および変形性能を有する。

■OT685 (鉄筋母材) のお問合せ先

大谷製鉄(株)業務部営業課 ————— 〒934-8567 富山県射水市奈呉の江8番地の4
TEL 0766-84-6151 FAX 0766-84-1999

■OT685フープのお問合せ先 (昭和産業グループ)

代表会社 昭和産業(株)川島工場 ————— 〒308-0857 茨城県筑西市小川1910番地
(担当)品質保証課 TEL 0296-28-1236

北興昭和(株)千歳工場 ————— 〒066-0051 北海道千歳市泉沢1007-153
(担当)製造課 TEL 0123-28-3171

宮城昭和産業(株)第二工場 ————— 〒981-3604 宮城県黒川郡大衡村駒場字彦右衛門橋3-15
(担当)製造部 TEL 022-345-5541

(株)小財昭和スチール三重工場 ————— 〒518-0031 三重県伊賀市長田字北山出4836-5
(担当)品質保証室 TEL 0595-22-2123

(株)小財スチール福岡第二工場 ————— 〒830-1113 福岡県久留米市北野町中下字下厨子田1400
(担当)技術管理室 TEL 0942-78-3757