

株式会社 構造ソフト

今月のイチオシ

2025年3月号

拡張情報

「BUILD.一貫VI」・・・P1

Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.一貫VI」Q&A・・・P5

◆「BUILD.一貫VI」

・SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針に対応した高強度せん断補強筋

「BUILD.一貫VI」では、以下の高強度せん断補強筋について、SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針により計算を行うことができます。SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針では、実験結果を基にした計算式および検討により、設計において、短期許容応力度および柱の部材種別を優位にすることができます。

今回は「BUILD.一貫VI」で対応している SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針での検討について説明します。

「BUILD.一貫VI」で SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針により計算を行える高強度せん断補強筋

高強度せん断補強筋	会社名	設計指針	評定番号
OT685 フープ	大谷製鉄株式会社	OT 685 フープ設計施工指針 (2021 年)	SABTEC 評価 17-08R1
スーパーフープ 685 スーパーフープ 785	岸和田製鋼株式会社 株式会社岸鋼加工	スーパーフープ 685、スーパーフープ 785 設計施工指針 (2021 年)	SABTEC 評価 15-02R2
Jフープ 785	JFE 条鋼株式会社	Jフープ 785 設計施工指針 (平成 27 年 9 月 25 日)	SABTEC 評価 15-01
パワーリング 685	東京鉄鋼株式会社 拓南製鐵株式会社	パワーリング 685 設計施工指針 (平成 28 年 1 月 29 日)	SABTEC 評価 15-03R1
キョウエイリング SD490 キョウエイリング 685 キョウエイリング 785	共英製鋼株式会社	キョウエイリング SD490 キョウエイリング 685 キョウエイリング 785 設計施工指針 (2023 年 6 月 1 日)	SABTEC 評価 20-01R1
UHYフープ 685	北越メタル株式会社 株式会社コーテックス	UHYフープ 685 設計施工指針 (平成 31 年 1 月 23 日)	SABTEC 評価 18-01

※「BUILD.一貫VI」Ver.1.33 時点

・損傷制御用の短期許容せん断力の補正係数 β_c (β_{co})

SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針では、損傷制御用の短期許容せん断耐力を算出する際に係数 β_c (柱の場合は β_{co}) を用いることで、短期許容せん断耐力を大きくすることができます。

RC 規準 (2018) *1 では、梁および柱の損傷制御用の短期許容せん断耐力 (Q_{AS}) の算出式において、コンクリートの項に「2/3」という係数があります (下式参照)。

$$Q_{AS} = b \cdot j \cdot \{ 2/3 \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5 \cdot f_t (p_w - 0.002) \}$$

SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針では、係数「2/3」を「 p_w を考慮した β_c (β_{co})」とすることができ、 β_c (β_{co}) が大きくなると Q_{AS} が大きくなります (下式参照)。

【梁】

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

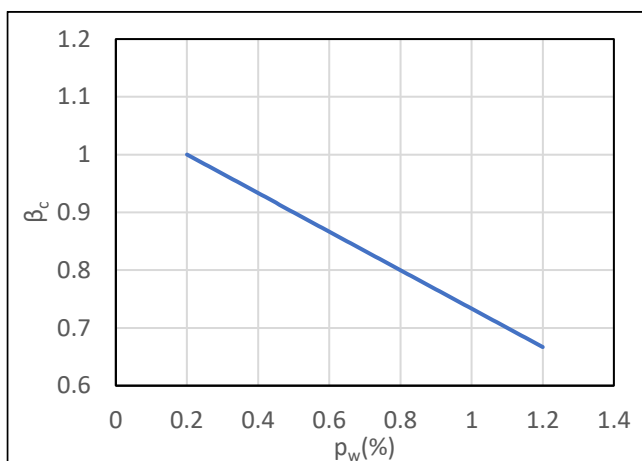
$$\beta_c = 1 - (100 p_w - 0.2) / 3$$

【柱】

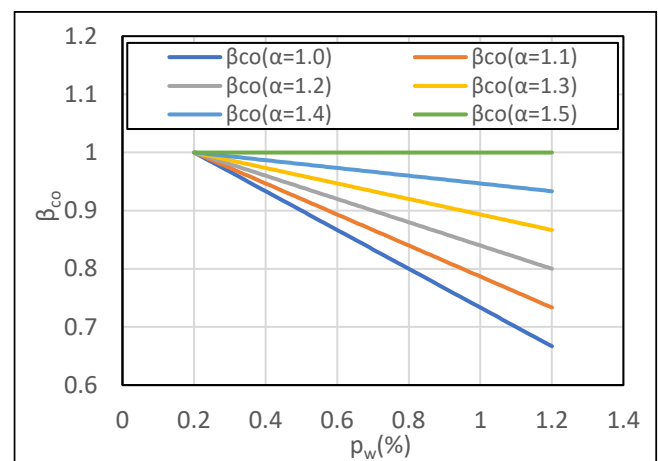
$$Q_{AS} = b \cdot j \cdot \{ \beta_{co} \cdot f_s + 0.5 \cdot f_t (p_w - 0.001) \}$$

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

ここで、 β_c (β_{co}) はせん断補強筋比 p_w の値と反比例の関係となります。例えば、 β_c および β_{co} ($\alpha = 1.0$ とした時) は、 p_w が 0.2% の時に 1.0、 p_w が 1.2% の時に 2/3 となります (下図参照)。したがって、 p_w が小さい場合は短期許容せん断耐力を大きくすることができます。



β_c - p_w 関係



β_{co} - p_w 関係

β_c (β_{co}) については、SABTEC 機構の HP で解説されています。

https://sabtec.or.jp/pdf/web_lec39-1_contents170310.pdf

*1 (一社) 日本建築学会 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2018

・柱の特別条件

保有水平耐力計算時の柱の部材種別は告示による方法で判定します（下表参照）。

柱の種別	FA	FB	FC	FD
条件	せん断破壊、付着割裂破壊および 圧縮破壊を生じない			左記 以外
h_o/D の下限	2.5	2.0	—	
σ_o/F_c の上限	0.35	0.45	0.55	
p_t の上限	0.8%	1.0%	—	
τ_u/F_c の上限	0.1	0.125	0.15	
h_o : 柱の内法高さ (mm) D : 柱のせい (mm) σ_o : 軸方向応力度 (N/mm ²) F_c : コンクリートの材料強度 (N/mm ²) p_t : 引張鉄筋比 τ_u : 平均せん断応力度 (N/mm ²)				

平19国交告第596号第四第一号

上記の表により部材種別がFBあるいはFCと判定された場合に、SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針では、特別条件を満足する柱について、部材種別をFAとすることができます。また、部材のせん断保証設計時の割増係数を1.0とすることができます。

以下の条件を満足する場合、部材の変形能力が部材種別FAに相当するものとして、特別条件を適用します（条件の詳細は「BUILD.一貫VI」のユーザーズマニュアル（ヘルプ）を参照してください）。

- ・ せん断破壊しない柱
- ・ $0 \leq \sigma_o/F_c \leq 0.6$ (σ_o : 軸方向応力度、 F_c : コンクリートの設計基準強度)
- ・ $1.5 \leq M/(Q_M \cdot D)$ (M : Ds 算定時のモーメント、 Q_M : Ds 算定時のせん断力、 D : 柱せい)
- ・ $p_t \leq 1.0\%$ (p_t : 引張鉄筋比)
- ・ $\tau_u/F_c \leq 0.25$ (τ_u : せん断応力度、 F_c : コンクリートの設計基準強度)
- ・ 中子筋を配筋している
- ・ $0.5 \leq D/B \leq 2.0$ (D : 柱せい、 B : 柱幅)
- ・ $C_d \leq j_{tx}$ あるいは $C_b \leq j_{ty}$ ($C_d \cdot C_b$: 断面内 X・Y 方向の横補強筋で拘束された主筋間距離、
 $j_{tx} \cdot j_{ty}$: 断面内 X・Y 方向の最外縁主筋の中心間距離)
- ・ $R_p \cdot \phi_s \leq R_u$ (R_p : 保証回転角、 ϕ_s : 設計限界部材角に対する安全率、 R_u : 設計限界部材角)
- ・ 両端ヒンジとみなせる

なお、「BUILD.一貫VI」では、告示による方法で部材種別がFAと判定された場合、特別条件を適用しません。

特別条件については、SABTEC 機構の HP で解説されています。

https://sabtec.or.jp/pdf/web_lec40-1_contents170411.pdf

・補正係数 β_c (β_{co}) および柱特別条件を適用しない指定も可能

損傷制御用の短期許容せん断耐力を算出する際の β_c (β_{co}) および柱特別条件は、SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針独自の緩和規定となります。そのため、「BUILD.一貫VI」では、補正係数 β_c (β_{co}) および柱特別条件を適用しない指定を設けています。

適用しない指定は、SABTEC 高強度せん断補強筋設計指針により計算できる高強度せん断補強筋の計算条件で設定します。例えば、OT685フープの場合は、ナビゲータウィンドウの入力項目ツリーの[組込建材の計算条件]-[高強度せん断補強筋]-[OT685フープ]-[計算条件] (テキスト入力時は、許容応力度計算データの[HSSB]) で設定します。

SABTEC高強度せん断補強筋の計算条件 ×

計算ルート3の短期せん断力に対する検討方法

地震時安全性

損傷制御[*]

両方の検討を行う

柱特別条件の検定

検定を行う[*]

検定を行わない

損傷制御用の短期許容せん断力計算時の β_c (β_{co}) の値

pwを考慮して算出する[*]

$2/3(2/3\alpha)$ とする

OT685フープ、スーパーフープ使用部材計算時に準じる評定の指定

旧評定とする

新評定とする[*]

◆「BUILD.一貫VI」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル : S造基礎梁が付着割裂破壊検討を満足しないので種別をFDとすることについて指摘された

Q. 計算ルート3のS造の物件に関して、基礎梁が付着割裂破壊の検討を満足しないので、種別を直接入力でFDにして対応したところ、適合性判定機関より、妥当性について指摘を受けました。

FDとして対応することに問題があるのでしょうか？対処方法を教えてください。

A. 昭和55年建設省告示第1792号第において、FA～FCの種別になる条件として、「付着割裂破壊が生じないこと」と規定されています。そのため、付着割裂破壊が生じる可能性がある場合は、種別をFDにする必要があります。

したがって、付着割裂破壊の検討がNGの場合は、種別をFDにすることが適切です。ただし、基礎梁の種別をFDにしても、柱降伏が明らか場合、梁のFDは採用されず、柱の種別が適用されるため、Dsは変わりません。そのため、基礎梁がFDであることをDsに反映させたい場合は、Dsの直接入力が必要です。

しかし、付着割裂破壊の検討がNGになることで部材種別やDsに考慮したとしても、付着割裂破壊は脆性破壊の一つであり、一般的な保有水平耐力算定の考え方では、脆性破壊した時点やそれ以前の状態で算定します。したがって、付着割裂破壊が生じる時点を見極める必要がありますが、その判定や確認は難しいです。

このことから、付着割裂破壊が発生することを保有水平耐力算定時に適切に考慮できる場合を除いて、付着割裂破壊が生じないように設計することが望ましいと考えます。

※ [弊社ホームページのQ&A](#)では、この他にも、適判等からの指摘事例のQ&Aを約360件、通常のQ&Aを3990件以上掲載していますので、ご活用ください。なお、Q&Aの閲覧は、[トータルメンテナンス](#)を契約中のお客様限定となります。