

# 株式会社 構造ソフト

## 今月のイチオシ

2019年10月号

### 拡張情報

「BUILD.一貫V」(Ver.2.410) …P1

### Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.一貫V」Q&A …P7

#### ◆「BUILD.一貫V」(Ver.2.410)

##### ・2018年版RC規準による梁、柱の付着の検討に対応しました。

2019年10月にリリースした「BUILD.一貫V」(Ver.2.410)より、『2018年版RC規準』による梁、柱の付着の検討に対応しました。

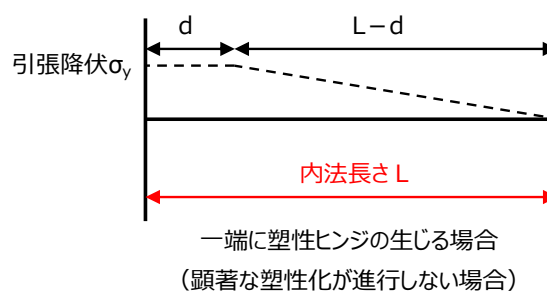
今回は、『2018年版RC規準』による梁、柱の付着の検討の中で、緩和される以下の変更点についてご紹介します。

- ① 平均付着応力度  $\tau_{a2}$  の検討における通し筋の緩和について
- ② 付着割裂の検討における2段目以降の鉄筋の緩和について

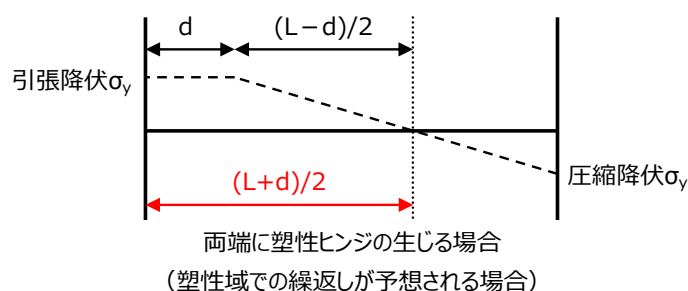
##### ・平均付着応力度 $\tau_{a2}$ の検討における通し筋の緩和について

『2018年版RC規準』の平均付着応力度  $\tau_{a2}$  の検討において、通し筋の付着長さは内法長さになりました。これは圧縮側で定着されていること、塑性化が進行していないことを前提とした緩和となります。これにより、『2010年版RC規準』よりも通し筋の付着長さが長くなり、検討を満足しやすくなります。

『2018年版RC規準』  
通し筋の付着長さ  $l_d =$  内法長さ  $L$



『2010年版RC規準』  
通し筋の付着長さ  $l_d = (L+d)/2$   
 $d$ : 曲げ材の有効せい



『2018年版RC規準』および『2010年版RC規準』ともに平均付着応力度  $\tau_{a2}$  は下式で示され、許容付着応力度  $f_a$  以下であることを確認します。下式より、分母の付着長さ  $l_d$  が大きいほど  $\tau_{a2}$  の値は小さいため、検討を満足しやすくなります。各規準での結果を比較します。

$$\tau_{a2} = \sigma_t \cdot d_b \div \{4(l_d - d)\} \leq 0.8f_a \quad \dots \text{RC 規準(16.2)}, (16.4)$$

- $\sigma_t$  : 付着検定断面位置における鉄筋存在応力(N/mm<sup>2</sup>)
- $d_b$  : 曲げ補強鉄筋径(mm)
- $l_d$  : 付着長さ(mm)
- $d$  : 有効せい(mm)
- $f_a$  : 許容付着応力度(N/mm<sup>2</sup>)

	$l_d$ (mm)	$\tau_{a2}$ (N/mm <sup>2</sup> )
2018年版	5600	0.28
2010年版	3068	0.57

$\tau_{a2}$  が緩和され、  
検討を満足しやすくなります

2018年版

階 通り	符号 軸	鉄筋位置	付 着													
			Md	$\Sigma A_s$	j	$\sigma_t$	db	$l_d$	d	$\tau_{a2}$	$f_a$	0.8 $f_a$	検定比	判定	LD	
RF Y1	G1 X1	上 左端 中央 右端	通し筋	190	1548	469	262.0	22	5600	536	0.28	2.10	1.68	0.17	OK	1394
			通し筋	0	1548	469	0.0	22	5600	536	0.00	1.40	1.12	0.00	OK	536
			通し筋	195	1548	469	267.7	22	5600	536	0.29	2.10	1.68	0.17	OK	1412
		下 左端 中央 右端	通し筋	131	774	469	345.0	22	5600	536	0.37	3.15	2.52	0.15	OK	1289
			通し筋	42	774	469	115.1	22	5600	536	0.12	2.10	1.68	0.07	OK	913
			通し筋	135	774	469	345.0	22	5600	536	0.37	3.15	2.52	0.15	OK	1289

2010年版

階 通り	符号 軸	鉄筋位置	付 着														
			Md	$\Sigma A_s$	j	$\sigma_t$	db	$l_d$	d	$\tau_{a2}$	Lc	$f_a$	0.8 $f_a$	検定比	判定	LD	
RF Y1	G1 X1	上 左端 中央 右端	通し筋	190	1548	469	262.0	22	3068	536	0.57	-	2.10	1.68	0.34	OK	1394
			通し筋	0	1548	469	0.0	22	3068	536	0.00	-	1.40	1.12	0.00	OK	536
			通し筋	195	1548	469	267.7	22	3068	536	0.58	-	2.10	1.68	0.35	OK	1412
		下 左端 中央 右端	通し筋	131	774	469	345.0	22	3068	536	0.75	-	3.15	2.52	0.30	OK	1289
			通し筋	42	774	469	115.1	22	3068	536	0.25	-	2.10	1.68	0.15	OK	913
			通し筋	135	774	469	345.0	22	3068	536	0.75	-	3.15	2.52	0.30	OK	1289

### ・付着割裂の検討における2段目以降の鉄筋の緩和について

『2018年版RC規準』では、付着割裂の検討式が鉄筋の応力状態を表す係数 $\alpha$ を用いた式になりました。 $\alpha$ は両端の応力の変化量を意味しており、2段目以降の鉄筋については $\alpha$ の値を低減しています。下式より、平均付着応力度 $\tau_D$ が小さいほど、検討を満足しやすい結果となります。

#### 『2018年版RC規準』

通し筋の場合

$$\tau_D = \alpha_1 \cdot \sigma_D \cdot d_b \div \{4(L' - d)\} \leq K \cdot f_b$$

カットオフ筋の場合

$$\tau_D = \alpha_2 \cdot \sigma_D \cdot d_b \div \{4(l_d - d)\} \leq K \cdot f_b$$

	通し筋(= $\alpha_1$ )	カットオフ筋(= $\alpha_2$ )
1段目の鉄筋	2.0	1.0
2段目の鉄筋	1.5	0.75

$\sigma_D$  : 付着検定断面位置における鉄筋引張応力度(N/mm<sup>2</sup>)

曲げ降伏する部材 : 降伏強度 $\sigma_y$ とする。

$d_b$  : 曲げ補強筋径(mm)

$L'$  : カットオフ筋がない場合は、内法長さL(mm)

カットオフ筋がある場合は、 $L - l'$ (mm)

$l'$  : 付着検定断面からカットオフ筋が計算上不要となる

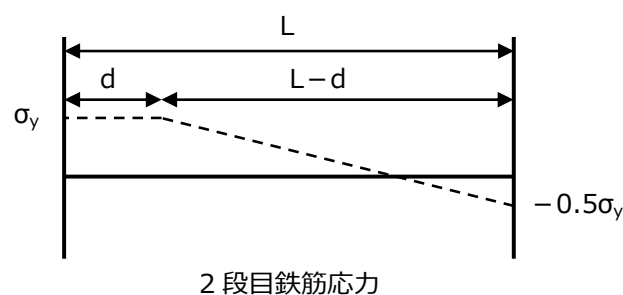
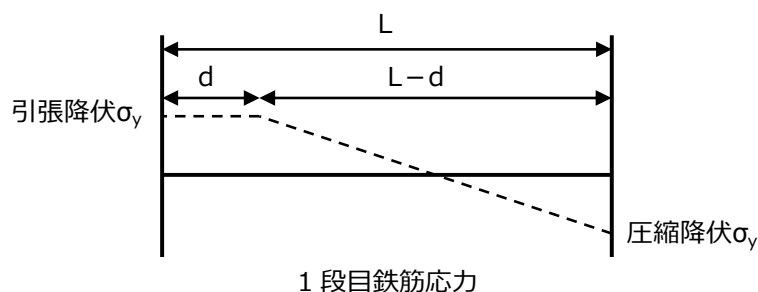
断面までの距離(mm)

$d$  : 有効せい(mm)

$l_d$  : 付着長さ(mm)

$K$  : 鉄筋配置と横補強筋による修正係数

$f_b$  : 付着割裂の基準となる強度(N/mm<sup>2</sup>)

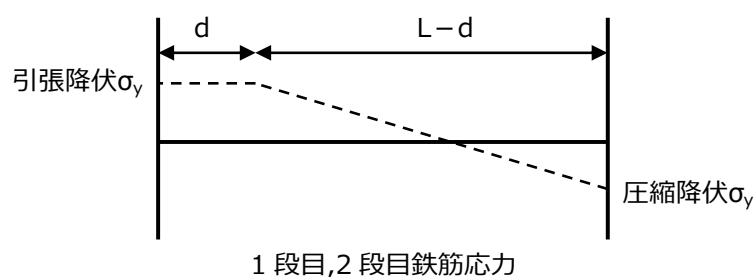


#### 『2010年版RC規準』

$$\tau_y = \sigma_y \cdot d_b \div \{4(l_d - d)\} \leq K \cdot f_b$$

$$l_d = (L + d) / 2$$

$\sigma_y$  : 付着検定断面位置における降伏強度(N/mm<sup>2</sup>)



各規準での結果を比較します。

		L' (l <sub>d</sub> ) (mm)	α <sub>1</sub>	τ <sub>D</sub> (τ <sub>y</sub> ) (N/mm <sup>2</sup> )
2018年版	1段目	5600	2.0	0.82
	2段目		1.5	0.61
2010年版	1段目	3068	-	0.82
	2段目	3054	-	0.82

2018年版

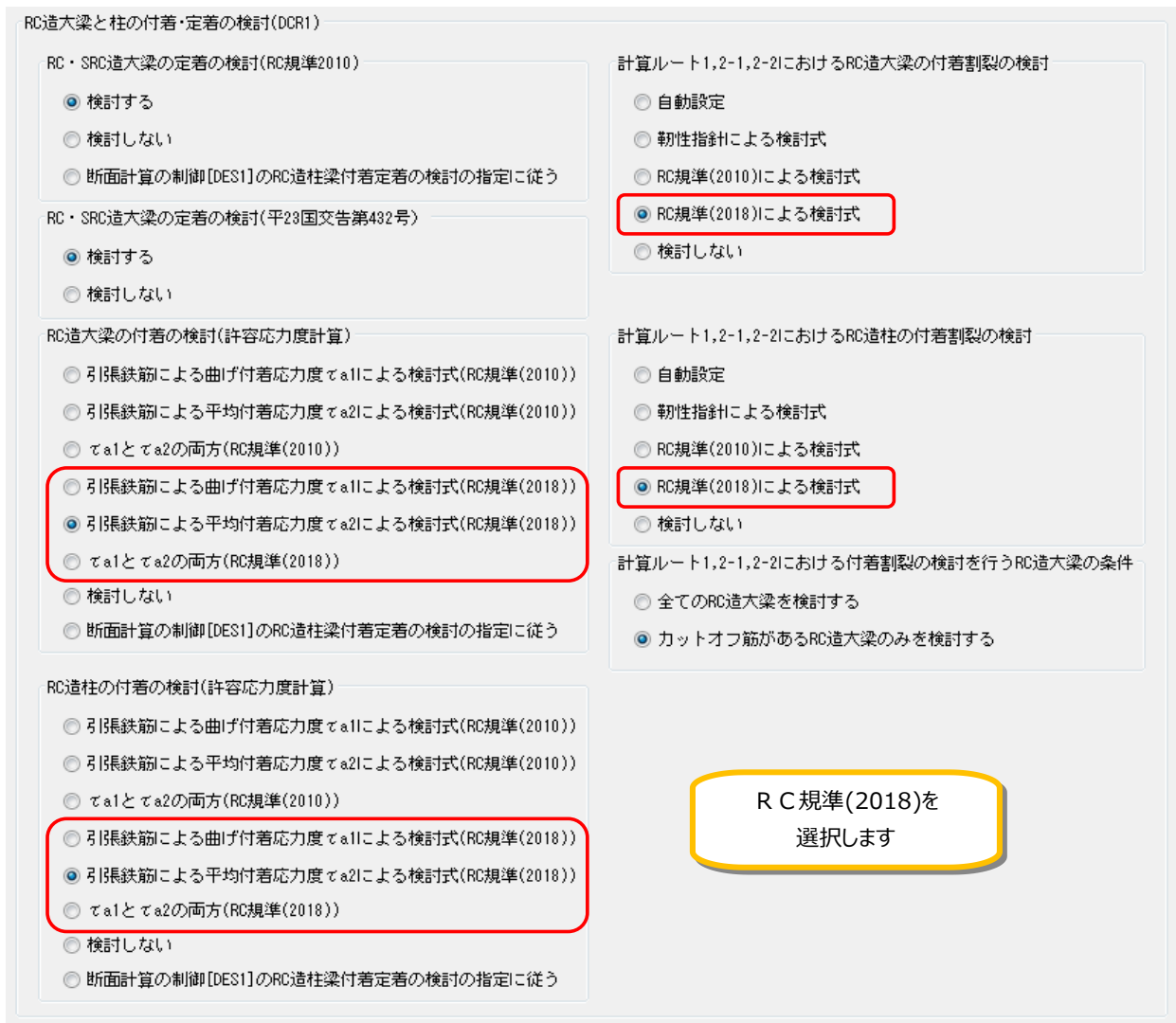
階	通り	軸(i)	符号	部位	σ <sub>D</sub> C	db W	L' (l <sub>d</sub> ) A <sub>st</sub>	d s	α <sub>1</sub> (α <sub>2</sub> )	l' N	LD K	F <sub>c</sub> f <sub>b</sub>	τ <sub>D</sub> K·f <sub>b</sub>	検定比 判定		
RF	Y2	X1	G2	左下1段目 (通し筋)	380	22.0	5600	537	2.00	-	1816	21	0.82	3.96		
				左下1段目 (カットオフ筋)	110	29	143	200	-	2.29	1.42	3.26	OK			
				左下2段目 (通し筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				左下2段目 (カットオフ筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				左下3段目 (通し筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				左下3段目 (カットオフ筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				右上1段目 (通し筋)	380	22.0	5600	537	2.00	-	2981	21	0.82	2.07		
				右上1段目 (カットオフ筋)	62	19	143	200	3	1.50	1.14	1.71	OK			
				右上2段目 (通し筋)	380	22.0	5600	508	1.50	-	3563	21	0.61	1.67		
				右上2段目 (カットオフ筋)	62	19	143	200	3	1.50	0.68	1.02	OK			
				右上3段目 (通し筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				右上3段目 (カットオフ筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2010年版

階	通り	軸(i)	符号	部位	σ <sub>y</sub> C	db W	l <sub>d</sub> A <sub>st</sub>	d s	L <sub>c</sub> N	LD K	F <sub>c</sub> f <sub>b</sub>	τ <sub>y</sub> K·f <sub>b</sub>	検定比 判定		
RF	Y2	X1	G2	左下1段目 (通し筋)	380	22.0	3068	537	-	1176	21	0.82	3.96		
				左下1段目 (カットオフ筋)	110	29	143	200	2	2.29	1.42	3.26	OK		
				左下2段目 (通し筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				左下2段目 (カットオフ筋)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				右上1段目 (通し筋)	380	22.0	3068	537	-	1759	21	0.82	2.07		
				右上1段目 (カットオフ筋)	62	19	143	200	3	1.50	1.14	1.71	OK		
				右上2段目 (通し筋)	380	22.0	3054	508	-	2545	21	0.82	1.25		
				右上2段目 (カットオフ筋)	62	19	143	200	3	1.50	0.68	1.02	OK		

『2018年版RC規準』の付着の検討指定について

計算ルート 1、2-1、2-2 の付着の検討指定は、RC 造大梁と柱の付着・定着の検討（許容応力度計算データの[DCR1]）で選択できます。



RC造大梁と柱の付着・定着の検討(DCR1)

RC・SRC造大梁の定着の検討(RC規準2010)

- 検討する
- 検討しない
- 断面計算の制御[DES1]のRC造柱梁付着定着の検討の指定に従う

RC・SRC造大梁の定着の検討(平23国交告第432号)

- 検討する
- 検討しない

RC造大梁の付着の検討(許容応力度計算)

- 引張鉄筋による曲げ付着応力度 $\tau_{a1}$ による検討式(RC規準(2010))
- 引張鉄筋による平均付着応力度 $\tau_{a2}$ による検討式(RC規準(2010))
- $\tau_{a1}$ と $\tau_{a2}$ の両方(RC規準(2010))
- 引張鉄筋による曲げ付着応力度 $\tau_{a1}$ による検討式(RC規準(2018))
- 引張鉄筋による平均付着応力度 $\tau_{a2}$ による検討式(RC規準(2018))
- $\tau_{a1}$ と $\tau_{a2}$ の両方(RC規準(2018))
- 検討しない
- 断面計算の制御[DES1]のRC造柱梁付着定着の検討の指定に従う

RC造柱の付着の検討(許容応力度計算)

- 引張鉄筋による曲げ付着応力度 $\tau_{a1}$ による検討式(RC規準(2010))
- 引張鉄筋による平均付着応力度 $\tau_{a2}$ による検討式(RC規準(2010))
- $\tau_{a1}$ と $\tau_{a2}$ の両方(RC規準(2010))
- 引張鉄筋による曲げ付着応力度 $\tau_{a1}$ による検討式(RC規準(2018))
- 引張鉄筋による平均付着応力度 $\tau_{a2}$ による検討式(RC規準(2018))
- $\tau_{a1}$ と $\tau_{a2}$ の両方(RC規準(2018))
- 検討しない
- 断面計算の制御[DES1]のRC造柱梁付着定着の検討の指定に従う

計算ルート1,2-1,2-2におけるRC造大梁の付着割裂の検討

- 自動設定
- 靱性指針による検討式
- RC規準(2010)による検討式
- RC規準(2018)による検討式
- 検討しない

計算ルート1,2-1,2-2におけるRC造柱の付着割裂の検討

- 自動設定
- 靱性指針による検討式
- RC規準(2010)による検討式
- RC規準(2018)による検討式
- 検討しない

計算ルート1,2-1,2-2における付着割裂の検討を行うRC造大梁の条件

- 全てのRC造大梁を検討する
- カットオフ筋があるRC造大梁のみを検討する

RC規準(2018)を選択します

なお、「RC 造大梁の付着の検討（許容応力度計算）」および「RC 造柱の付着の検討（許容応力度計算）」の「 $\tau_{a1}$ と $\tau_{a2}$ の両方」の選択肢は、「引張鉄筋による曲げ付着応力度  $\tau_{a1}$  による検討式」と「引張鉄筋による平均付着応力度  $\tau_{a2}$  による検討式」の両方の検討を行い、どちらかを満足すれば判定を OK とする処理です。

計算ルート3の付着割裂破壊の検討指定は、部材特性の計算条件（保有水平耐力計算データの[ULA4]）で選択できます。

部材特性の計算条件(ULA4)

S部材

合成梁の弾性剛性: 正曲げ時と負曲げ時の剛性平均

耐力算出時のウェブの考慮: 考慮する(スラップあり)

横座屈強度の考慮: 考慮する

保有水平耐力算定時ブレース圧縮耐力: 座屈耐力

柱の圧縮耐力: 座屈を考慮する

RC部材

梁のせん断耐力式

矩形・T形梁: 係数0.068

※ コシ壁・タレ壁付き梁: 等価な長方形断面とする

柱のせん断耐力式

矩形・円形柱: 係数0.068:  $BQ_{su} + 0.1\sigma_{obj}$

※ ソデ壁付き柱: 等価な長方形断面とする

耐震壁のせん断ひび割れ耐力式: 終局強度設計に関する資料の式

耐震壁の終局せん断耐力式: 係数0.068

Pwの上限値[1.2]: %

高強度せん断補強筋の耐力式: 各高強度せん断補強筋の省略化

耐震壁のせん断耐力式におけるteの制限: 壁厚の1.5倍以下に制限する

付着割裂破壊の検討

準拠する規基準・指針: 5: RC規準(2018)

検討方向: XY

柱の検討: 加力直交方向は検討しない

大梁の検討: 加力方向は検討する、直交方向は検討しない

柱のせん断耐力における片側ソデ壁の扱い: ソデ壁を無視する

連スパン耐震壁の開口低減率の考慮方法: 低減率を1つの壁として算出する

RC規準(2018)を  
選択します

## ◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

### タイトル：S造大梁の剛性増大率を1.0にしたほうがよいのではないかと指摘された

Q. 適合性判定機関より、S造の部材剛性に関して、鉄骨梁にスラブの曲げ剛性増大率を考慮しており、スタッドもないので、増大はなし(増大率=1.0)にしたほうがよいのではないですかと指摘を受けました。

許容応力度計算データの[S T M 1](部材剛性の評価方法)で剛性増大率を1.0にしていましたが、計算書の「梁の部材剛性表」では $\phi b$ (曲げ剛性増大率)の値が1.0ではありませんでした。剛性増大率を1.0にするにはどうすればよいでしょうか？

A. 計算書の「梁の部材剛性表」で $\phi b$ (曲げ剛性増大率)の値が1.0にならない原因は、許容応力度計算データの[S T M 1](部材剛性の評価方法)の3項目(スラブ付き梁の剛性計算)が精算(デフォルトは精算)となっているためです。 $\phi b$ (曲げ剛性増大率)には、スラブによる曲げ剛性増大率の考慮を含んだ最終的な曲げ剛性増大率の値を出力しています。

スラブ付き梁の剛性計算が精算の場合、[S T M 1](部材剛性の評価方法)の5項目(スラブによるS梁の剛性増大率)の入力に関わらず、スラブ厚がゼロではない床が配置されている時は、R C規準に従って協力幅を求めて、合成梁として剛性計算する為、S造大梁でもスラブを考慮した剛性増大が掛かります。

#### § 6.1.5. 部材剛性表 § 6.1.5.1. 梁の部材剛性表

$I_o$ : 原断面の断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> )	$\phi b$ : 曲げ剛性増大率 壁と床スラブともに精算( $\phi b = \phi bcw + \phi bs - 1$ ) 壁または床スラブが精算( $\phi b = \phi bc + \phi bw + \phi bs - 2$ )
$A_{so}$ : 原断面のせん断変形用断面積 (cm <sup>2</sup> )	$\phi bc$ : スラブによる曲げ剛性増大率
$\kappa$ : せん断変形用形状係数	$\phi bw$ : 壁による曲げ剛性増大率
$A_{no}$ : 原断面の軸方向の断面積 (cm <sup>2</sup> )	$\phi bs$ : 鉄骨による曲げ剛性増大率
	$\phi bcw$ : 壁と床スラブによる曲げ剛性増大率
$I$ : 断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> )	$\phi s$ : 壁によるせん断剛性増大率
$A_s$ : せん断変形用断面積 (cm <sup>2</sup> )	$\alpha 1$ : 直接入力による曲げ剛性増減率
$A_n$ : 軸方向の断面積 (cm <sup>2</sup> )	$\alpha 2$ : 直接入力によるせん断剛性増減率
	$\alpha 3$ : 直接入力による軸剛性増減率

階	通り	軸i- 軸j	RF Y1 X1 -X2				RF Y1 X2 -X3			
			$I_o$ Aso/ $\kappa$ Ano	$\phi b$ $\phi s$	$\alpha 1$ $\alpha 2$ $\alpha 3$	$I$ (cm <sup>4</sup> ) As(cm <sup>2</sup> ) An(cm <sup>2</sup> )	$I_o$ Aso/ $\kappa$ Ano	$\phi b$ $\phi s$	$\alpha 1$ $\alpha 2$ $\alpha 3$	$I$ (cm <sup>4</sup> ) As(cm <sup>2</sup> ) An(cm <sup>2</sup> )
			2.37E+04 29.9 84.1	1.97 1.00	1.000 1.000 1.000	4.677E+04 29.9 84.1	2.37E+04 29.9 84.1	2.11 1.00	1.000 1.000 1.000	4.992E+04 29.9 84.1

指摘の内容を確認していただき、スラブによる曲げ剛性増大率を考慮しているにも関わらず、そこからさらに計算書の $\phi b$ (曲げ剛性増大率)の値が掛かっているのではないですかということでしたら、そのような計算にはなっており、 $\phi b$ (曲げ剛性増大率)には、スラブによる曲げ剛性増大率の考慮を含んだ最終的な曲げ剛性増大率の値を出力している旨を説明して下さい。

スラブが配置されていても、S造大梁の剛性増大率を1.0にしたほうがよいということでしたら、以下の2つの方法があります。

1つ目は、スラブ付き梁の剛性計算を略算とする方法です。この場合は、R C造大梁(基礎梁)についても略算となります。

2つ目は、R C造大梁(基礎梁)のためにスラブ付き梁の剛性計算を精算とする方法です。S造大梁については、スラブによる曲げ剛性増大率を掛けないために、S造大梁の場所に配置する床のスラブ厚をゼロにして、スラブの重量は仕上重量で調整した床を配置して下さい。

※ [弊社ホームページのQ&A](#)では、この他にも、適判定等からの指摘事例のQ&Aを155件以上、通常のQ&Aを3300件以上掲載していますので、ご活用下さい。なお、Q&Aの閲覧には[サポート会員登録](#)が必要です。