

株式会社 構造ソフト

今月のイチオシ

2020年8月号

拡張情報

「BUILD.一貫V」(Ver.2.500) …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.2.500)

・新評定の「スクリーブプレート工法」を取り扱えるようにしました。(第2回)

「BUILD.一貫V」では、朝日工業株式会社の機械式定着工法である「スクリーブプレート工法」を取り扱うことができますが、2020年7月にリリースした Ver.2.500 より、新評定「BCJ 評定-RC0287-05」に準じた計算にも対応しました。

スクリーブプレート工法は、日本建築センターの評定を取得しており、鉄筋の折り曲げ定着の代わりとして取り付けすることで、鉄筋の定着性能を保持します。詳細は、メーカーの Web ページ (PDF カタログ) をご参照下さい。 <https://www.asahi-kg.co.jp/steel/detail/10>

「今月のイチオシ」では、全3回に分けて「BUILD.一貫V」でのスクリーブプレート工法「BCJ 評定-RC0287-05」の検討内容をご紹介します。2回目の今回は、以下に示す検討内容の「④ 柱梁接合部のせん断力設計」について説明します。

・スクリーブプレート工法とした場合の検討内容

スクリーブプレート工法の「BCJ 評定-RC0287-05」では、主に以下の規定や検討があります。

- ① 適用範囲 (構造種別、材料など)
- ② 定着金物 (引張耐力、定着板の外径など)
- ③ 定着設計 (上限降伏強度、終局強度設計など)
- ④ 柱梁接合部のせん断力設計 (終局強度設計、段差梁など)
- ⑤ 構造規定 (定着長さ、かぶり厚さなど)
- ⑥ 付則 (柱梁強度比など)

「BUILD.一貫V」では、上記の①③④⑤⑥についての確認を行うことが可能です。

「① 適用範囲」「③ 定着設計」「⑤ 構造規定」については、2020年7月号をご覧ください。

・柱梁接合部内の主筋の定着をスクリーブプレート工法とする柱梁接合部について、せん断力の確認を行います。

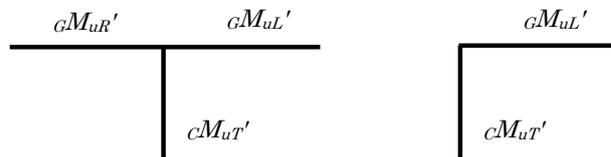
せん断力設計では、「2015年版建築物の構造関係技術基準解説書（以下、技術基準とする）」に準拠し、柱梁接合部のせん断強度（ Q_{ju} ）が終局限界状態設計用せん断力（ Q_{dj} ）以上となることを確認します（各算出式の詳細は、マニュアルを参照して下さい）。

Q_{ju} は技術基準に記載されている式により算出します。ここで、せん断有効長さ（ D_j ）には、柱梁主筋の定着長さを用います。また、左右に取り付く梁に段差がある場合は段差を考慮し、 Q_{ju} を低減します。検討直交方向の梁による補正係数を考慮します。

Q_{dj} は取り付く柱あるいは梁の曲げ耐力およびせん断力から算出します。この時に柱梁接合部の降伏型を考慮して、柱の曲げ耐力を使用するか梁の曲げ耐力を使用するかが変わります。

・柱梁強度比による柱梁接合部の降伏型を考慮して検討を行います。

T形およびL形柱梁接合部については、柱梁強度比が 1.0 以上の場合を梁降伏型、1.0 未満の場合を柱降伏型と判定します。また、各降伏型に応じた検討を行います。



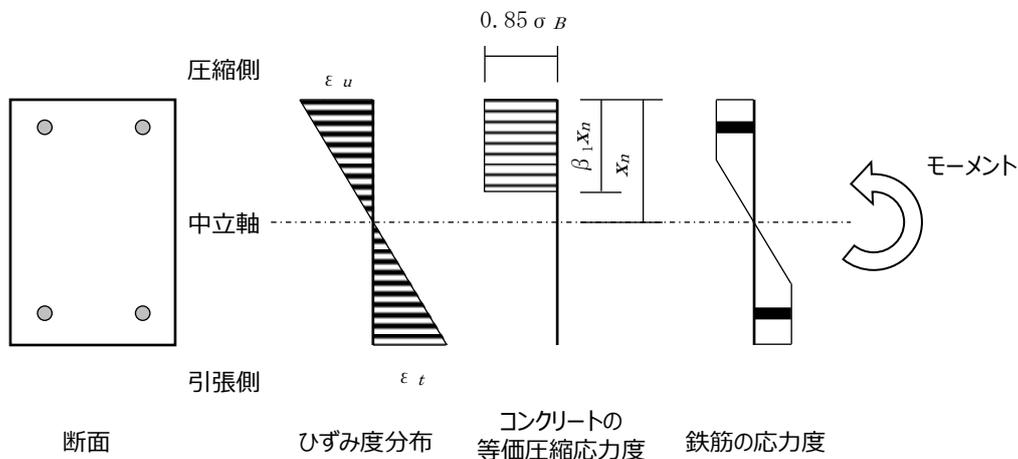
$$\text{柱梁強度比} = \frac{\sum c M_u'}{\sum G M_u'}$$

$\sum c M_u'$: 節点位置の柱の曲げ耐力
 $\sum G M_u'$: 節点位置の梁の曲げ耐力

1.0 ≤ 柱梁強度比 … 梁降伏型
1.0 > 柱梁強度比 … 柱降伏型

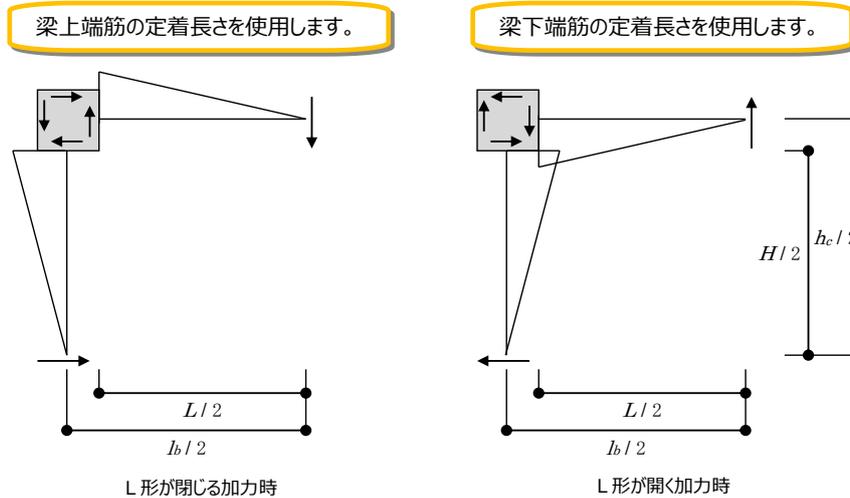
・曲げ耐力は平面保持仮定により算出します。

曲げ耐力は、平面保持を仮定したひずみ度分布からコンクリートおよび鉄筋の応力度を算出し、曲げ耐力を算出します。この方法は技術基準に記載されている式よりも精度が良いとされています。



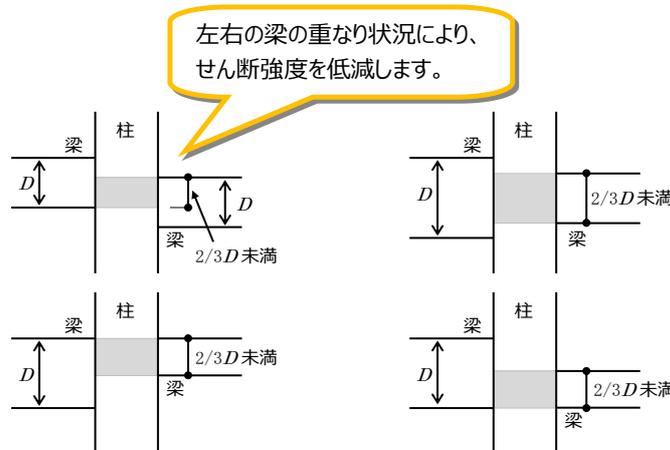
・柱梁主筋の定着長さをせん断有効長さとしてせん断強度を算出します。

せん断強度を算出する際のせん断有効長さは、柱梁主筋の定着長さとなります。この時に梁降伏型となるL形接合部については、加力方向（L形が開く加力とL形が閉じる加力）に応じて、梁上端筋と梁下端筋の定着長さを使い分けます。



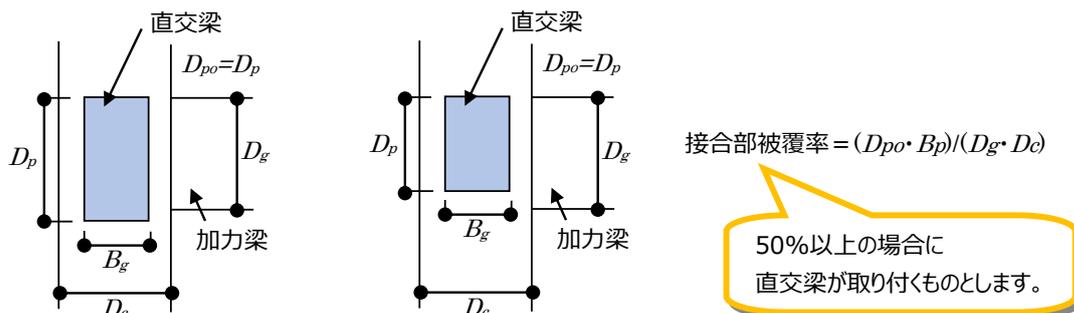
・段差梁の場合はせん断強度を低減します。

十字形あるいはT形柱梁接合部で左右に取り付く梁に段差がある場合は接合部の形状による係数を低減することで、 Q_{ju} を低減します。



・接合部被覆率により直交梁の有無を判定します。

接合部被覆率が50%以上の場合には直交梁がとりつくものとして取り扱います。



・計算書で検討内容の詳細を確認できます。

11.9 スクリュープレート工法における柱梁接合部のせん断力に対する設計

- 記号の説明
- 形状 : 接合部形状
 “頭”は頭冠工法として計算していることを示します
 “折+λ”はL形接合部の上端筋(最下階では下端筋)を折り曲げ定着+スクリュープレート工法として計算していることを示します
 “折”はL形接合部の上端筋(最下階では下端筋)を折り曲げ定着(余長部直線長さL2以上)として計算していることを示します
 - 被覆率 κ : 接合部被覆率(%)
 接合部の形状による係数(十字形: κ=1.0、ト形・T形: κ=0.7、L形: κ=0.4) (*は段差梁として計算していることを示します)
 - b1, b2 : 梁両側面からこれに平行する柱側面までの長さ(mm)
 - ba1, ba2 : b1/2またはD/4の小さい方(mm)
 - bj : 接合部の有効幅(mm)
 - Dc : 柱せい(mm)
 - Fj : 接合部のせん断強度の基準値(N/mm²)
 - Qju : 柱梁接合部のせん断強度(kN)
 - φ : 直交梁の有無による補正係数(両側直交梁付き接合部: φ=1.0、それ以外: φ=0.85)
 - bb : 梁幅(mm)
 - Dj : せん断有効長さ(定着長さ)(mm)
 - Fc : コンクリートの設計基準強度(N/mm²)
 - 崩壊 : 柱梁強度比による崩壊形の判定結果
 - hc, hc' : 上下の柱の階高さ(mm)
 - H, H' : 上下の柱の内法長さ(mm)
 - lb, lb' : 左右梁のスパン長さ(mm)
 - L, L' : 左右梁の内法長さ(mm)
 - jb, jb' : 左右の梁の応力中心間距離(mm)
 - jc : 柱の応力中心間距離(mm)
 - α : 応力割増係数
 - Mb, Mb' : 左右の梁端モーメント(kN・m)(ここでは、梁の終局曲げ耐力とします)
 - Mc, Mc' : 上下の柱端モーメント(kN・m)(ここでは、柱の終局曲げ耐力とします)
 - Qc, Qb : Ds算定時想定崩壊メカニズムの柱・梁のせん断力(kN)
 - Qdj : 接合部設計用せん断力(kN)(梁崩壊の場合はbQdjとし、柱崩壊の場合はvQdjとします)
 - λp : 接合部せん断余裕度
 - pjw : 接合部帯筋比(%)
 (判定結果の“NG*”はλpが1.0未満となるか、非頭冠工法としたL形接合部のλpが1.3未満となるため、判定を満足しないことを示します)
 - 判定 : ≧の左辺は計算値、右辺は規定値を示します
 左辺≧右辺を満足する場合はOK、満足しない場合をNGとします

判定値と判定結果を出力します。

11.9.1 X方向左加力

接合部位置 形状	通り κ	階 b1 b2	軸 接合部 ba1 ba2	軸 せん断強度 bj Dc Dj	被覆率 Fj Fc	Qju	設計用せん断力												判定 λp pjw			
							崩壊	hc hc'	H H'	lb lb'	L L'	jb jb'	jc α	Mb Mb'	Mc Mc'	Qc Qb	Qdj					
L頭 折+λ	0.4	75	38	X1	475	550	6.74	78%	425	梁	-	-	-	-	-	-	-	-	142	343	1.24 ≧ 1.00 OK	
	0.85	75	38	400	391	21	-	-	3000	2450	6000	5450	426	1.1	193	-	-	-	-	-		
T頭	0.7	75	38	X2	475	550	6.74	78%	786	柱	-	-	6000	5450	-	427	-	-	-	-	642	1.22 ≧ 1.00 OK
	0.85	75	38	400	413	21	-	-	3000	2450	6000	5450	-	1.1	-	273	56	-	-	-	0.25 ≧ 0.00 OK	
L頭 折+λ	0.4	75	38	X3	475	550	6.74	78%	449	梁	-	-	6000	5450	426	-	193	-	142	343	1.31 ≧ 1.00 OK	
	0.85	75	38	400	413	21	-	-	3000	2450	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-		
ト	0.7	75	38	X1	475	550	6.74	78%	786	梁	3000	2450	-	-	-	-	-	-	66	426	1.84 ≧ 1.00 OK	
	0.85	75	38	400	413	21	-	-	3475	2450	6000	5450	426	1.1	193	-	-	-	-	-		
十	1.0	75	38	X2	475	550	6.74	78%	1497	梁	3000	2450	6000	5450	426	-	193	-	191	853	1.76 ≧ 1.00 OK	
	0.85	75	38	400	550	21	-	-	3475	2450	6000	5450	426	1.1	193	-	-	-	-	-		

Qju, Qdj の計算の詳細を確認できます。

・計算書には『**検討結果の一覧を確認するための図**』も用意しています。

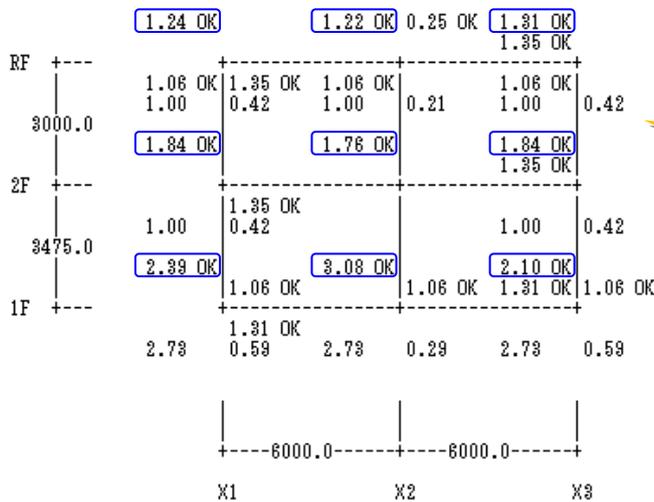
11.13 スクリュープレート工法における定着設計およびせん断力に対する設計検定比

(λ_p) ($g\tau_{auL}/T_d$)	(p_{jw}) ($c\tau_{auU}/T_d$)	λ_p : 接合部せん断余裕度
($c\tau_{auL}/T_d$) (アスペクト比)	($g\tau_{auR}/T_d$) (横補強比)	p_{jw} : 接合部帯筋比(%)
		$g\tau_{auL}/T_d$: 左側梁定着筋の定着余裕度(上端筋と下端筋の小さい方)
		$g\tau_{auR}/T_d$: 右側梁定着筋の定着余裕度(上端筋と下端筋の小さい方)
		$c\tau_{auU}/T_d$: 上柱定着筋の定着余裕度
		$c\tau_{auL}/T_d$: 下柱定着筋の定着余裕度
		アスペクト比 : 接合部アスペクト比
		横補強比 : 接合部横補強比
		判定結果の*は定着長さ比が規定値未満となることを示します

※「BCJ評定-RC0287-05」に準拠する場合
アスペクト比、横補強比は検討を行っている接合部について
OK,NGを出力します。

11.13.1 X方向左加力

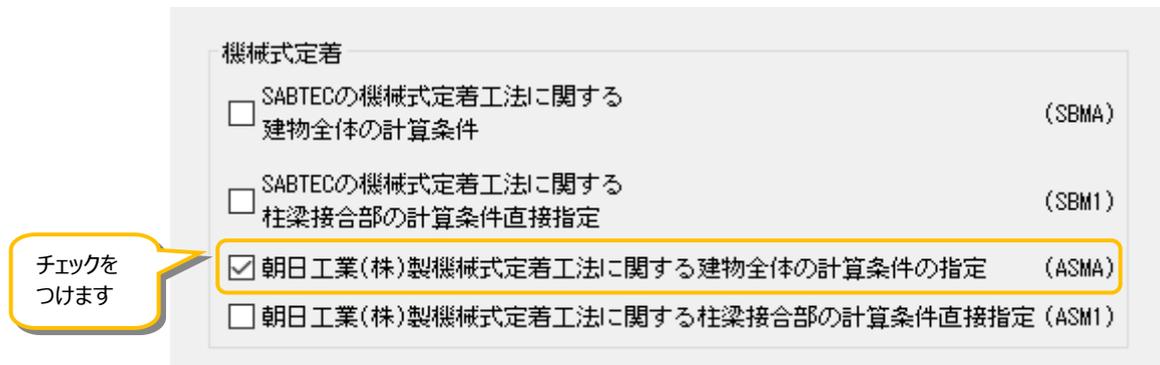
<Y1> << スクリュープレート工法における定着設計およびせん断力に対する設計検定比 X方向左加力 >>



結果を軸組図形式で
確認できます。

・「BUILD.一貫V」でスクリーブプレート工法を使用する方法

対話入力で「許容応力度計算用入力項目の選択」画面の[大臣認定品・機械式定着]タブで、「朝日工業(株)製機械式定着工法に関する建物全体の計算条件」にチェックをつけます。

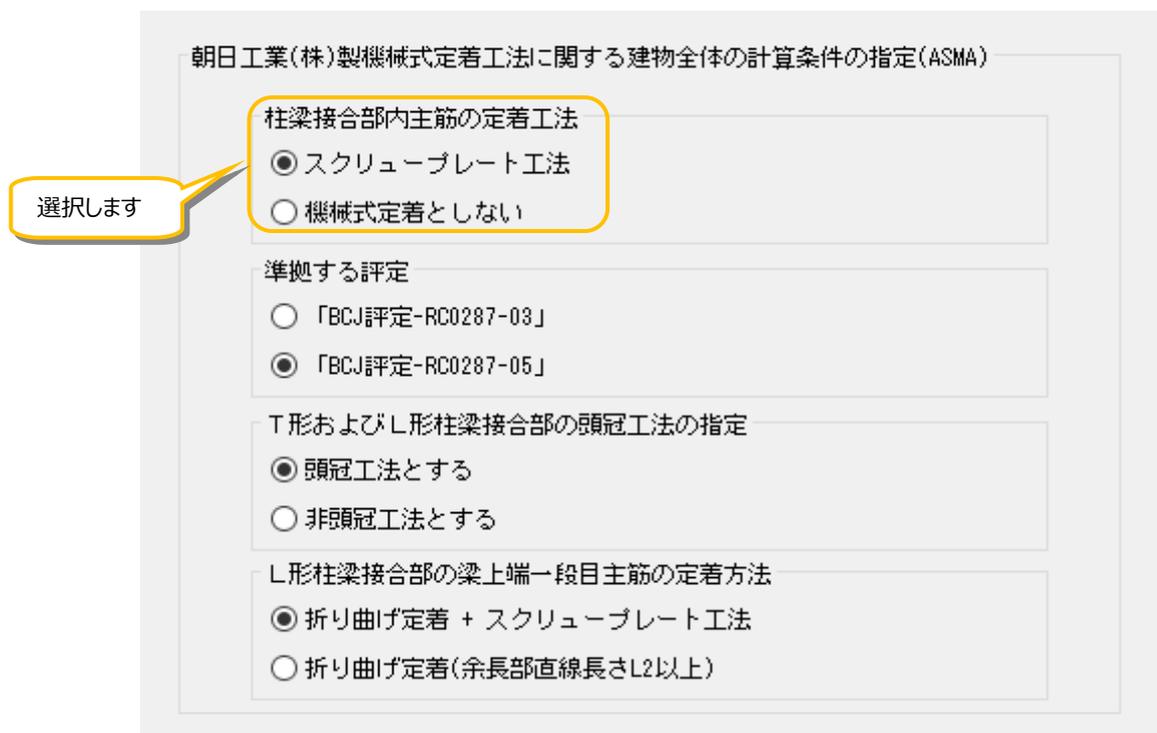


機械式定着

- SABTECの機械式定着工法に関する建物全体の計算条件 (SBMA)
- SABTECの機械式定着工法に関する柱梁接合部の計算条件直接指定 (SBM1)
- 朝日工業(株)製機械式定着工法に関する建物全体の計算条件の指定 (ASMA)
- 朝日工業(株)製機械式定着工法に関する柱梁接合部の計算条件直接指定 (ASM1)

チェックをつけます

次に「朝日工業(株)製機械式定着工法に関する建物全体の計算条件の指定 (ASMA)」画面で、「柱梁接合部内主筋の定着金物」で「スクリーブプレート工法」を選択します。



朝日工業(株)製機械式定着工法に関する建物全体の計算条件の指定(ASMA)

柱梁接合部内主筋の定着工法

- スクリーブプレート工法
- 機械式定着としない

準拠する評定

- 「BCJ評定-RC0287-03」
- 「BCJ評定-RC0287-05」

T形およびL形柱梁接合部の頭冠工法の指定

- 頭冠工法とする
- 非頭冠工法とする

L形柱梁接合部の梁上端一段目主筋の定着方法

- 折り曲げ定着 + スクリーブプレート工法
- 折り曲げ定着(余長部直線長さL/2以上)

選択します

・一括入力では入力コードを1行書くだけです。

許容応力度計算データの [ASMA] (スクリーブプレート工法に関する建物全体の計算条件) の1項目を入力します。次のように1行入力するだけで、スクリーブプレート工法とした場合の計算を行うことができます。

入力例：

ASMA SCPL

◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル：大梁のせん断耐力が部材耐力表とせん断保証設計で異なる箇所があると指摘された

Q. 適合性判定機関より、RC造ルート3の物件に関して、「部材耐力表」の梁せん断耐力と「せん断保証設計」の梁せん断耐力が異なっている箇所があると指摘を受けました。どのように説明すればよいか教えてください。

A. 保証設計検討に使うせん断耐力には、“精算”と“仮定値”の二つがあります。設定は保有水平耐力計算データの[NST4] (種別の制御)の12項目になり、12項目が‘1’の場合が“精算”で、‘2’の場合が“仮定値”となります (デフォルト (入力を省略した場合の初期設定) は、“精算”となっています)。

RC造大梁の終局せん断耐力は、以下の計算式で計算しています (記号の詳細説明はユーザーズマニュアル (ヘルプ) をご参照下さい)。“精算”と“仮定値”では、耐力式における、シアスパン比 (= $M/(Q \cdot d)$) の計算方法が異なります。

【ユーザーズマニュアル Vol.1 (ヘルプ) の「4.2.4 (1) 2) b) 終局せん断耐力」より抜粋】

§ 4. 保有水平耐力計算の仮定条件と計算理論

4.2 架構のモデル化と部材の剛性・耐力 4.2.4 RC部材の剛性と耐力

b) 終局せん断耐力

① 矩形、T形梁

矩形の場合は、入力指定 (保有水平耐力計算データの[ULA4]) で次に示す2式のいずれかが選択できます。デフォルトは、矩形梁が平19国交告第594号第四第三ハおよび技術基準 (付1.3-7) の式です。T形梁は常に技術基準 (付1.3-6) の式で計算します。

$$Q_u = Q_{su} = \left\{ \frac{0.053 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{M / (Q \cdot d) + 0.12} C + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} \right\} b \cdot j \quad (N)$$

…技術基準 (付 1.3-6)

$$Q_u = Q_{su} = \left\{ \frac{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{M / (Q \cdot d) + 0.12} C + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} \right\} b \cdot j \quad (N)$$

平19国交告第594号
… 第四第三号ハ および
技術基準 (付1.3-7)

“仮定値”は、荷重増分解析に使うせん断耐力でもあります。荷重増分解析は解析に先立ってせん断耐力を設定する必要があるため、両端降伏時を仮定したシアスパン比を使って計算し、シアスパン比の計算に使うMは降伏モーメント、Qは両端降伏時のせん断力に長期せん断力を加算した値を使います (両端降伏時を仮定したせん断耐力なので、“仮定値”と表現しています)。

一方、“精算”の計算に使うシアスパン比は、荷重増分解析後の応力 (Ds算定時想定崩壊メカニズム時応力) を使って計算し、MはDs算定時想定崩壊メカニズム時の曲げ応力、QはDs算定時想定崩壊メカニズム時のせん断力に長期せん断力を加算した値を使います (このようにして計算したせん断耐力は、実際に計算されたメカニズム時の応力を使って計算するので、“精算”と表現しています)。

「部材耐力表」の大梁のせん断耐力は、荷重増分解析に使うせん断耐力である“仮定値”を出力していますので、保証設計検討時のせん断耐力を“精算”としている場合は、「せん断保証設計」検討時のせん断耐力と「部材耐力表」のせん断耐力が異なることとなります。

なお、保証設計検討時のせん断耐力を "精算" としている場合は、Ds 算定時想定崩壊メカニズム時応力を使ってせん断耐力を計算している旨を、以下のように計算書に記載しています。

§ 11.6.4. せん断保証設計 (RC造・SRC造)

§ 11.6.4.1. 大梁のせん断保証設計

Qo	: 単純支持とした時の長期荷重によるせん断力(kN)
QM	: Ds算定時想定崩壊メカニズム時のせん断力(kN)
n	: 割増係数
Qd	: 所要せん断耐力(kN)
Qu	: せん断耐力(kN)
判定	: 以下の通り
OK	: 保証設計を満足する
せん断破壊	: Ds算定用荷重増分計算でせん断耐力に達した
保証設計満足せず	: Ds算定用荷重増分計算でせん断耐力に達していないが、保証設計を満足していない

※RC部材で保証設計を満足しない場合は、部材種別をFDとして扱います。

SRC部材では破壊モードを"せん断破壊"として扱います。

※せん断耐力QuはDs算定時想定崩壊メカニズム時応力により算出します。

「部材耐力表」と「せん断保証設計」のせん断耐力の値が同じになる箇所は、シアスパン比が仮定値と精算の場合で同じ値になった箇所です。例えば、 $M/(Qd)$ の値が荷重増分解析に先立って仮定した値も、荷重増分解析後の応力を使って計算した値も3以上となり、 $M/(Qd)$ の上限値の3の制限がかかり、どちらの場合でも、 $M/(Qd) = 3$ として計算された場合が該当します。

※ [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190件以上、通常のQ&Aを3450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。