

株式会社 構造ソフト

今月のイチオシ

2020年6月号

拡張情報

Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.耐診 RC I & II/2017年基準」(Ver.8.00、7.50) …P1

「BUILD.一貫V」Q&A …P6

◆「BUILD.耐診 RC I & II/2017年基準」(Ver.8.00、7.50)

・「BUILD.耐診 RC I & II/2017年基準」が一般財団法人日本建築防災協会の評価を取得しました。

ホームページでご案内しておりますように、「2017年版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」に対応する耐震診断プログラム、「BUILD.耐診 RC I & II/2017年基準」が日本建築防災協会の評価を取得しました。今回は、評価取得に伴い追加した機能を紹介します。

・開口の高さによる低減率 r_3 の計算方法を追加しました。

開口の高さによる低減率 r_3 は開口上下の境界梁の破壊が先行しないことが運用の前提とされていますが、スパンが短い場合などで境界梁が局所的にせん断破壊をする恐れがある場合もあります。

境界梁が局所的にせん断破壊をする恐れがある場合は、学会 RC 規準 (2018) 19条(19.11)式を用いて開口高さ比による低減率 r_3 を計算し、境界梁が局所的なせん断破壊をする恐れがない場合は、学会 RC 規準 (2018) 19条(解 19.36)の α を考慮して開口高さ比による低減率 r_3 を計算するようにしました。

$$r_3 = 1 - \frac{\sum h_0}{\sum h} \quad \dots \text{RC 規準 (2018) 19条 (19.11)}$$

$$r_3 = 1 - \frac{n_h}{n_h + 1} \left\{ (1 - \alpha) \cdot \left(\frac{1}{n_h} - \frac{\ell_o}{\ell} \right) + \left(1 + \frac{\ell_o}{\ell} \right) \cdot \frac{\sum h_0}{\sum h} \right\}$$

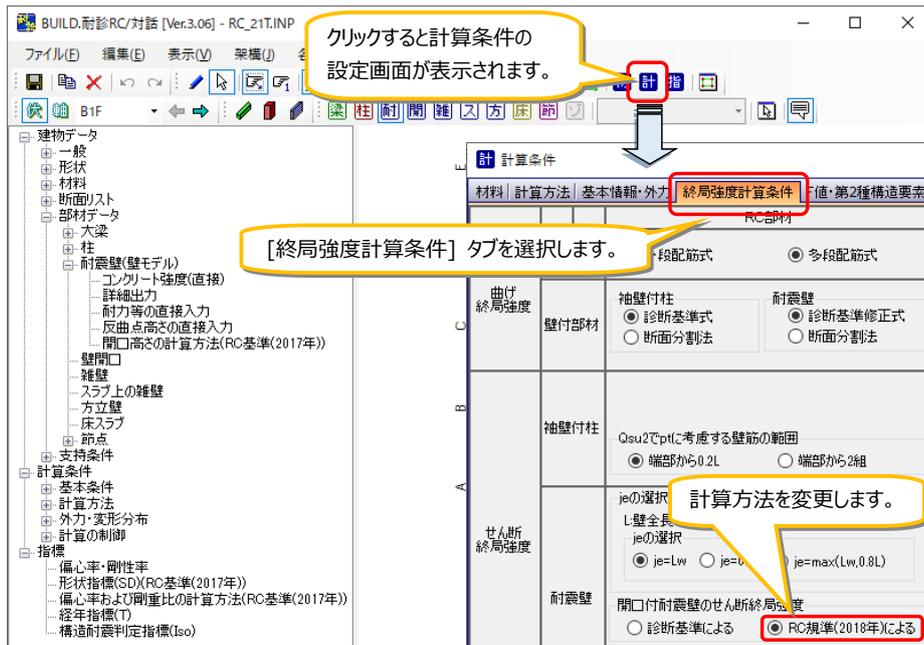
$$\alpha = \frac{\ell_w - bD(n_h + 1)/(2t)}{\ell_w} \quad \dots \text{RC 規準 (2018) 19条 (解19.36)}$$

開口上下の境界梁が局所的にせん断破壊をする恐れがあるかどうかは、壁ごとに入力指定します。

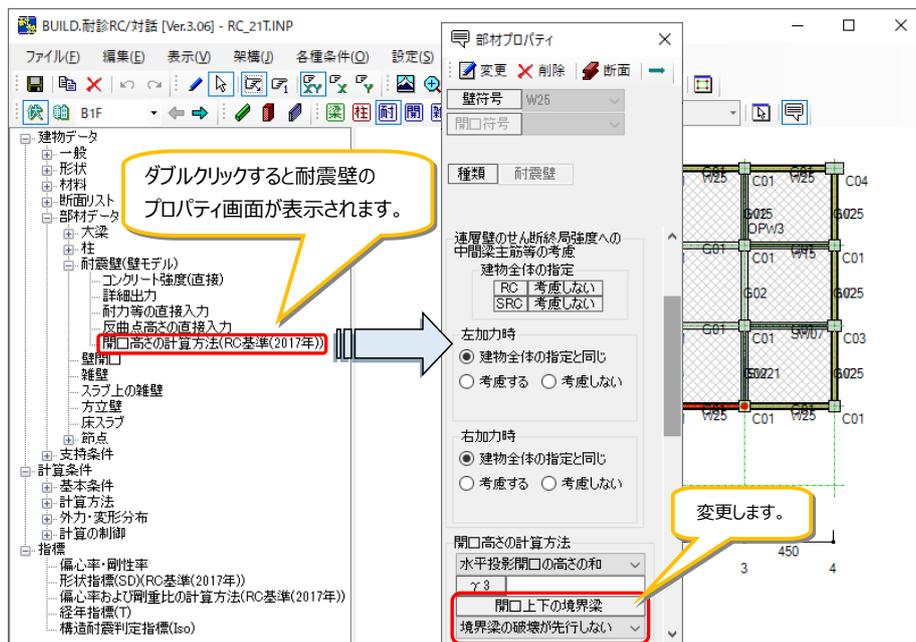
対話入力での入力方法は、次の通りです。

[開口付き耐震壁のせん断終局強度] を [RC 規準(2018年)による] 方法に変更 (以下の1.~3.) してから、[開口高さの計算方法] の [開口上下の境界梁] で [境界梁の破壊が先行しない] を必要に応じて [境界梁の破壊が先行する] に変更します (以下の4.~5.) 。

1. 対話入力画面を起動します。
2. ツールバーの **計** をクリックすると、計算条件の設定画面が表示されます。
3. [終局強度計算条件] タブの [開口付き耐震壁のせん断終局強度] の選択肢を [RC 規準(2018年)による] に変更して下さい。



4. ナビゲータツリーの [建物データ] - [部材データ] - [耐震壁(壁モデル)] - [開口高さの計算方法(RC 基準(2017年))] をダブルクリックすると、耐震壁の部材プロパティ画面が表示されます。
5. [開口高さの計算方法] の [開口上下の境界梁] で [境界梁の破壊が先行しない] の選択肢を必要に応じて変更して下さい。



一括入力での入力方法は、[QRC3] (RC造耐震壁の終局強度に関する指定) の6項目で‘2’を指定してから、[QRC5] (開口高さの計算方法) の6項目で必要に応じて‘1’を指定します。

QRC3	*	*	*	*	*	<u>2</u>
QRC5	X1	Y1:Y2	RF	*	*	<u>1</u>

[QRC3] (RC造耐震壁の終局強度に関する指定) の6項目 (開口付耐震壁のせん断終局強度)

- ‘1’ : 診断基準による開口低減率
- ‘2’ : RC規準(2018年)による開口低減率

[QRC5] (開口高さの計算方法) の6項目 (開口上下の境界梁)

- ‘1’ : 境界梁の破壊が先行する
- ‘2’ : 境界梁の破壊が先行しない

計算書の「耐震壁の構造諸元(せん断終局強度)」に、計算にした r3 (開口高さ比による低減率) を出力します。

10.3 耐震壁の構造諸元(せん断終局強度)

- be : 等価面積壁厚 (cm)
- pge (%) : 等価引張鉄筋比 (%)
- M/Qde : 耐震壁のシアスパン比
- h' : 該当の耐震壁床面から考慮した中間梁のうち最上部の梁せい中心までの高さ (cm)
- Ptgσwy : 各層で考慮した中間梁の等価鉄筋比の総和と壁横筋降伏点強度の積 (N/mm²) (=Σatgσyg/(h' * be * σwy) * σwy)
- Pseσwy = rPwσwy + Ptgσwy (N/mm²) (中間梁を考慮した場合に下記の制限を受けている場合は後ろに*がつきます)
 中間梁を考慮した場合のPseの制限 : Pse ≤ 0.012 かつ Pse ≤ 2rPw (RC), Pse ≤ 2rPw (SRC)
- σ0 : 等価圧縮応力度 (N/mm²)
- γ : 開口部による低減係数
- Qsu : 耐震壁のせん断終局強度 (kN)
 (軽量コンクリートで0.9倍に低減されている場合は後ろに*が、0.8倍の場合は**がつきます (RC))
- Bc, Dc : 付帯柱の柱幅, せい (cm)
- sag : 付帯柱の鉄骨全断面積 (cm²)
- sAw : 付帯柱の袖壁断面積 (cm²)
- je : 応力中心間距離 (cm)
- Fce : 有効コンクリート強度 (N/mm²)
- rPwσwy : 等価壁横筋比と降伏点強度の積 (N/mm²)
- ΣsQu : 内蔵鉄骨ブレースによるせん断終局強度 (kN)
- Kr : 低強度コンクリートの低減率
- rag : 付帯柱の鉄筋全断面積 (cm²)
- Ns : 付帯柱の軸力 (kN)
- tw : 耐震壁の壁厚 (cm)
- lw : 耐震壁のスパン (cm)
- Hw : 耐震壁の階高 (cm)
- Fcw : 耐震壁のコンクリート強度 (N/mm²) (軽量コンクリートで0.9倍に低減されている場合は後ろに*がつきます (RC, SRC))
 (軽量コンクリートで0.8倍に低減されている場合は後ろに**がつきます (SRC))
- rPwσwyi : 耐震壁の壁横筋比と降伏点強度の積 (N/mm²)
- he : 中間梁を考慮する場合の有効な高さ (cm) (he > hw0 の場合は he = hw0 として後ろに*がつきます)
- atgσyg : 中間梁の主筋断面積と降伏点強度の積 (kN) (壁に取り付く梁が中間梁でない場合は0.0)
- hw0 : 中間梁を考慮できる高さ (壁床面から最上部の梁までの高さの半分) (直接入力の場合は [] で囲んで表示します)
- sQu : 耐震壁の内蔵鉄骨ブレースによるせん断終局強度 (kN)
- nh : r3の計算に用いる水平方向の開口の数
- λ = [nh / (nh+1)] * [(1-α) * (1/nh - 10/L) + (1+10/L) * Σho / Σh] / [Σho / Σh]
 (開口上下の境界梁の破壊が先行する恐れがある耐震壁の場合は、λ=1.0とし、λの後ろに*がつきます)
- r1 : 開口幅比による低減率 (RC規準 (2018)) (RC)
- r2 : 開口周比による低減率 (RC規準 (2018)) (RC)
- r3 : 開口高さ比による低減率 (RC規準 (2018)) (=1-λ * Σho / Σh) (RC)
- 開口周比による低減係数 (SRC)
- 開口周比による低減係数 (SRC)
- L : 耐震壁の長さ (両端の柱外面間の距離) (cm)
- H : 耐震壁の高さ (上下大梁の中心間距離) (cm)
- Lop : 開口部の水平断面への投影長さの和 (cm)
- Hop : 開口部の鉛直断面への投影長さの和 (cm)
- nh : r3の計算に用いる水平方向の開口の数
- λ : r3の計算に用いる開口幅 (=Lop/nh)
- Σh : 当該階から連層壁の最上部までの和 (cm)
- Σho : 当該階から連層壁最上部までの開口部高さの和 (cm)
- Σh0集計 : Σh0の計算方法 (=鉛直投影、開口毎)
- α = lw * [Bc * Dc * (nh+1) / (2 * tw)] / lw
- hi, li : 各開口の開口高さ, 開口幅 (cm) ※ 包絡される場合は包絡後の開口寸法

- ※ 増設耐震壁を既存架構と一体打ちとみなして計算した結果の場合は種別の後ろに(増設)を示す
- ※ 増し打ち耐震壁を含む壁の場合に増し打ち壁板を考慮せず既存の壁として計算した結果の場合は種別の後ろに(既存)を示す
- ※ 増し打ち耐震壁を含む壁の場合に増し打ち壁板を既存架構と一体打ちとみなして計算した結果の場合は種別の後ろに(増打)を示し、増し打ち補強されている壁板の先頭に*を示す

階名	軸名-軸名	種別	be	je	pge (%)	Fce	M/Qde	rPwσwy	h'	Ptgσwy	Pseσwy	σ0	ΣsQu	γ	Kr	Qsu
	軸名	柱符号	Bc	Dc	rag	sag	Ns	sAw								
	軸名-軸名	壁符号	tw	lw	Hw	Fcw	rPwσwyi	sQu	he	atgσyg	hw0	r1	r2	r3		
	軸名-軸名	開口符号	h1	l1	h2	l2	h3	l3	h4	l4	h5	l5	h6	l6	h7	l7
1SL	X2 -X4	RC	7.00	135.0	1.087	26.50	1.000	0.591	0.0	0.000	0.591	8.00	---	0.434	1.000	147.7
	X2	C1	15.0	15.0	11.41	---	484.4	---								
	X4	C1	15.0	15.0	11.41	---	490.0	---								
	X2 -X4	W5	5.0	135.0	52.0	26.50	0.591	---	78.0*	0.0	78.0	0.927	0.751	0.434		
				150.0	52.0	10.0	40.0	1	10.0	0.736	156.0	120.0	開口毎	0.667		
	X2 -X4	OPW1	40.0	10.0												

計算した値を出力しています。

・F=0.8の時の割線剛性を用いて計算した「偏心率、剛性バランス」を計算書に出力するようにしました。

偏心率・剛重比は、診断基準に記載されているA法およびB法に対応しています。A法は診断基準(旧版)の考え方にもとづく方法、B法は建築基準法施行令(Fes)の考え方にもとづく方法で、いずれも部材の割線剛性を使用することが原則となっています。

今回、計算書に出力する項目として「偏心率、剛性バランス(F=0.8の時の割線剛性)」を追加しました。

20. 偏心率、剛性バランス(F=0.8の時の割線剛性)

偏心率および剛性バランスの計算方法：A法

重心位置、剛心位置、剛性(左加力)

階名	重心位置 (cm)		剛心位置 (cm)		偏心距離 (cm)		剛性 ($\times 10^3 \text{kN/rad}$)		ねじり剛性 ($\times 10^3 \text{kNm}^2/\text{rad}$)
	gx	gy	Lx	Ly	ex	ey	ΣKx	ΣKy	KR
4F	723.685	405.285	745.745	415.147	22.060	9.862	997.2	2014.7	6.657E+04
3F	761.536	410.274	768.520	413.852	6.984	3.578	1215.0	2204.9	7.614E+04
2F	774.540	412.160	767.974	409.914	6.566	2.246	1223.1	2267.2	7.752E+04
1F	778.320	412.910	502.531	553.687	275.790	140.777	1313.5	1600.1	6.991E+04

F=0.8の時の割線剛性で計算した結果を表示しています。

偏心率(左加力)

階名	図心位置 (cm)		回転半径 (cm)	偏心率	
	Cx	Cy	i	lx	ly
4F	817.725	451.139	530.895	0.005	0.012
3F	817.725	451.139	530.895	0.002	0.004
2F	817.725	451.139	530.895	0.001	0.004
1F	817.725	451.139	530.895	0.077	0.150

剛性バランス(左加力)

階名	重量 (kN)	外力分布の補正係数		重心位置の変形角		剛性バランス	
	wi	ϕx	ϕy	Rix	Riy	nx	ny
4F	1792.9	0.686	0.686	2.620E-03	1.299E-03	0.858	0.814
3F	3487.3	0.806	0.806	3.559E-03	1.961E-03	1.358	1.511
2F	5190.9	0.906	0.906	4.685E-03	2.528E-03	1.316	1.289
1F	6814.4	1.000	1.000	5.394E-03	5.014E-03	1.151	1.984

◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル：最下階の柱脚及び最上階の柱頭の柱耐力を低減して保有水平耐力を計算するように指摘された

Q. 確認検査機関より、S造の計算ルート3の物件に関して、「2018年版冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル」P50に準じた保有水平耐力計算で、最下階の柱脚および最上階の柱頭の柱の全塑性耐力に低減率を乗じて塑性ヒンジの耐力とし、保有水平耐力を求める必要がありますか？と指摘を受けました。どのように対処すればよいでしょうか？

A. 柱耐力を低減して保有水平耐力を再確認するのは、部分崩壊形になった場合です。全体崩壊形の場合は、柱耐力を低減しての保有水平耐力の確認は不要です。

「BUILD.一貫V」では、計算書の「冷間成形角形鋼管 (BCR,BCP)の崩壊形判定確認表」で崩壊形を出力しており、“梁・パネル崩壊型”という出力が全体崩壊形を意味し、“柱崩壊型”という出力となった場合が、部分崩壊形を意味します。

崩壊形が“梁・パネル崩壊型”の場合は、全体崩壊形なので柱耐力を低減しての再計算は不要です。よって、柱耐力を低減しての再計算は行いません。(崩壊形が“梁・パネル崩壊型”の場合に、強制的に柱耐力を低減して再計算を行う設定もありません。)

崩壊形が“柱崩壊型”となった場合は、その加力ケースに対して、柱耐力を低減しての再計算を自動で行っています。この時の計算書は、柱耐力を低減しない通常の保有水平耐力計算の出力の後ろに、柱耐力を低減しての再計算結果を出力していますので、こちらを確認して下さい。

※ [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180件以上、通常のQ&Aを3420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。