

株式会社 構造ソフト

今月のイチオシ

2019年8月号

拡張情報

「BUILD.一貫V」(Ver.2.300、2.360) …P1
「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」

Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.一貫V」Q&A …P7

◆「BUILD.一貫V」(Ver.2.300、2.360)、「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」

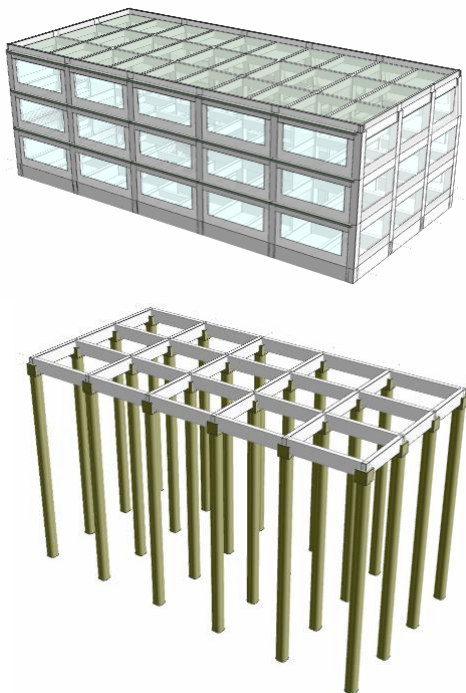
・「BUILD.一貫V」内で杭基礎の計算を行えるようになりました。

2018年12月に「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」をリリースしました。「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」は、「BUILD.一貫V」のオプションプログラムで、「BUILD.一貫V」内で“上部構造と杭基礎の一体モデル”として計算する機能を追加します。これにより、基礎梁がないシステム建築などの杭基礎工法に対応することができるようになりました。

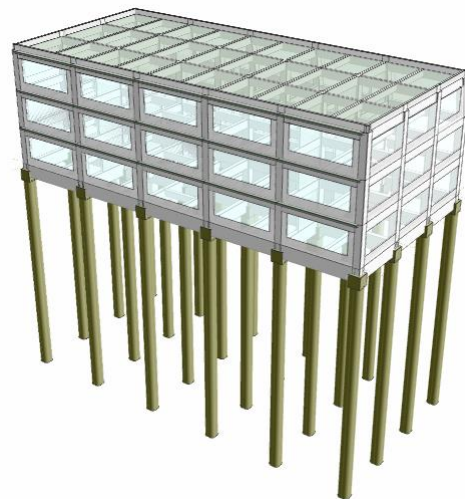
また、2019年4月にリリースしたバージョンより、「BUILD.一貫V」内で“杭基礎の分離モデル”（以下、分離モデルと表記）※も取り扱えるようになりました。これにより、杭頭モーメントを考慮した基礎梁の検討等が容易に行えるようになりました。

今回は、分離モデルについてご紹介します。

分離モデル



一体モデル



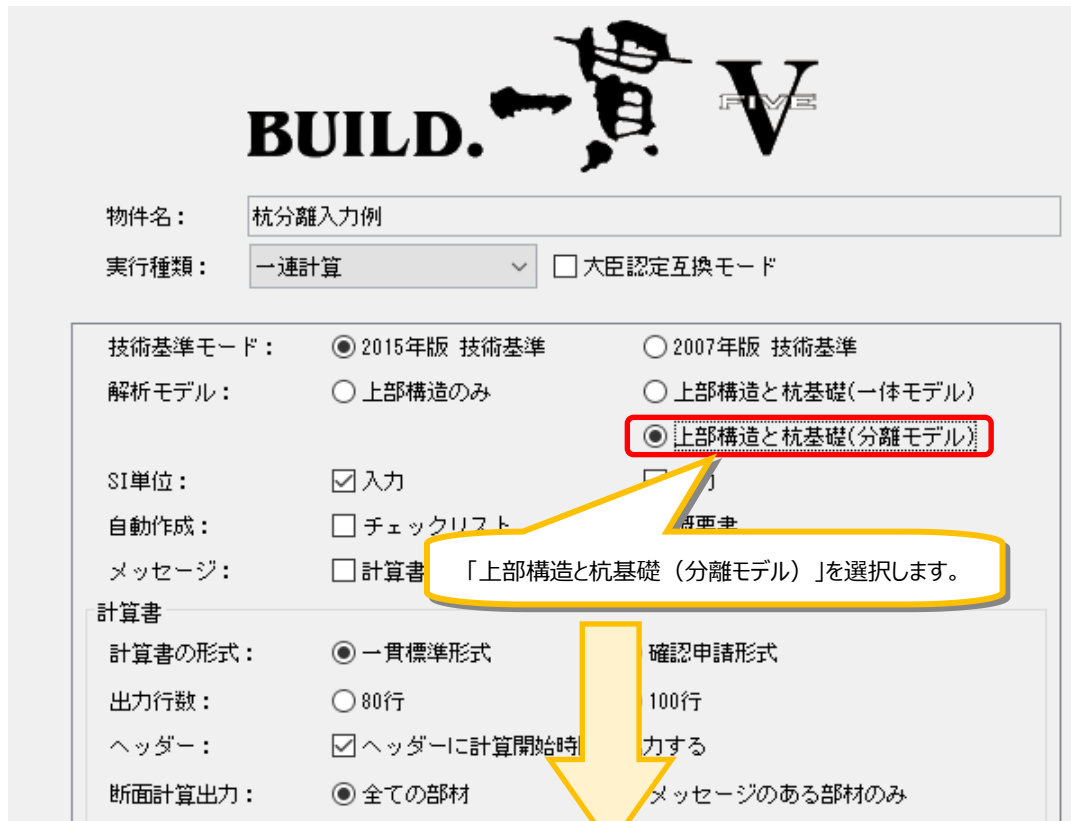
※ 分離モデルで解析する機能は、「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」に含まれる機能です。

・計算実行画面の「解析モデル」で「上部構造と杭基礎（分離モデル）」を選択して計算実行します。

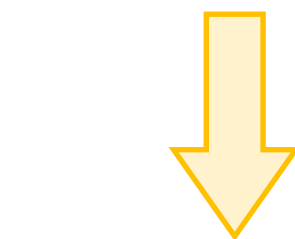
「BUILD.一貫V」で物件データを作る時に、上部構造に加えて、杭やフーチングも入力します。

計算実行画面の「解析モデル」で「上部構造と杭基礎（分離モデル）」を選択して [計算実行] ボタンを押すと一連計算を開始します。

計算を終了すると、上部構造と杭基礎の計算結果の両方を出力した計算書を表示します。



計算実行



計算書作成、表示

1つの計算書の中に、上部構造と杭基礎の結果を両方も出力します。



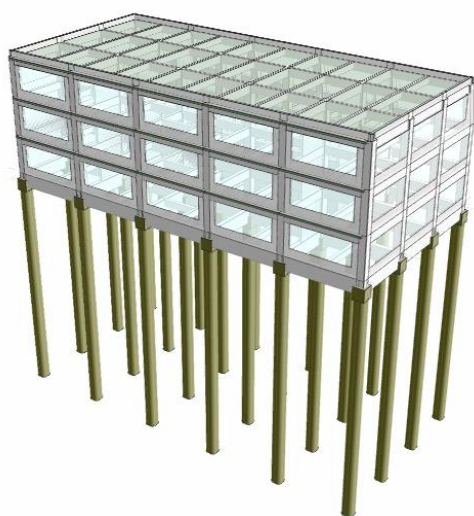
・杭頭モーメントを考慮した基礎梁の検討を行います。

従来は、「BUILD.GPIV」にデータをリンクして基礎梁の検討を別途していただいております。この時、基礎梁のデータを「BUILD.GPIV」から「BUILD.一貫V」へ戻して再計算したり、「BUILD.一貫V」で基礎梁の計算を省略する設定を行う必要がありました。

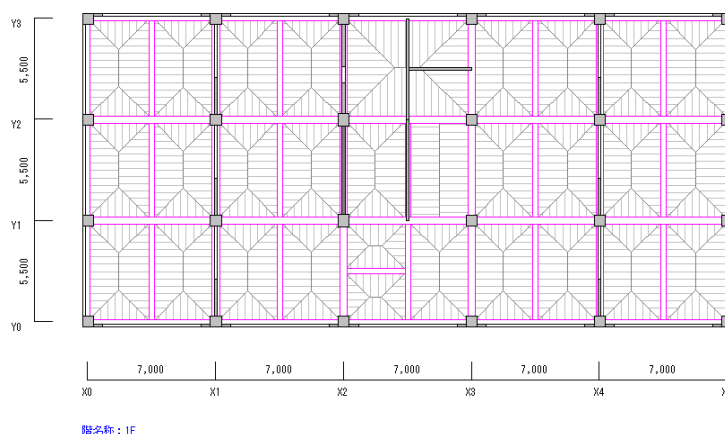
「BUILD.一貫・杭一体解析オプション」ではこれを一連で処理できるようにし、さらに分離モデルでは基礎梁の断面計算において杭頭モーメントを考慮することができ、杭の偏心がある場合や施工時の杭心ずれシミュレーションも検討できます。

例題を用いて、基礎梁の計算結果を確認してみます。

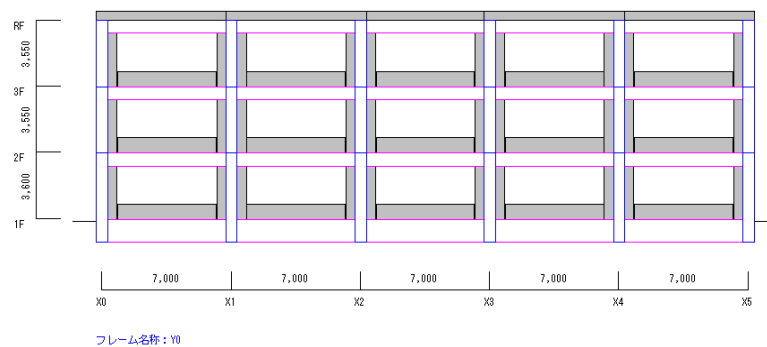
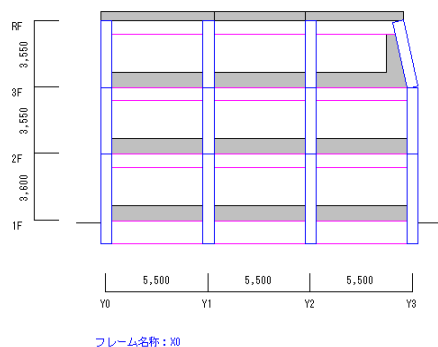
物件イメージ (3D)



伏図

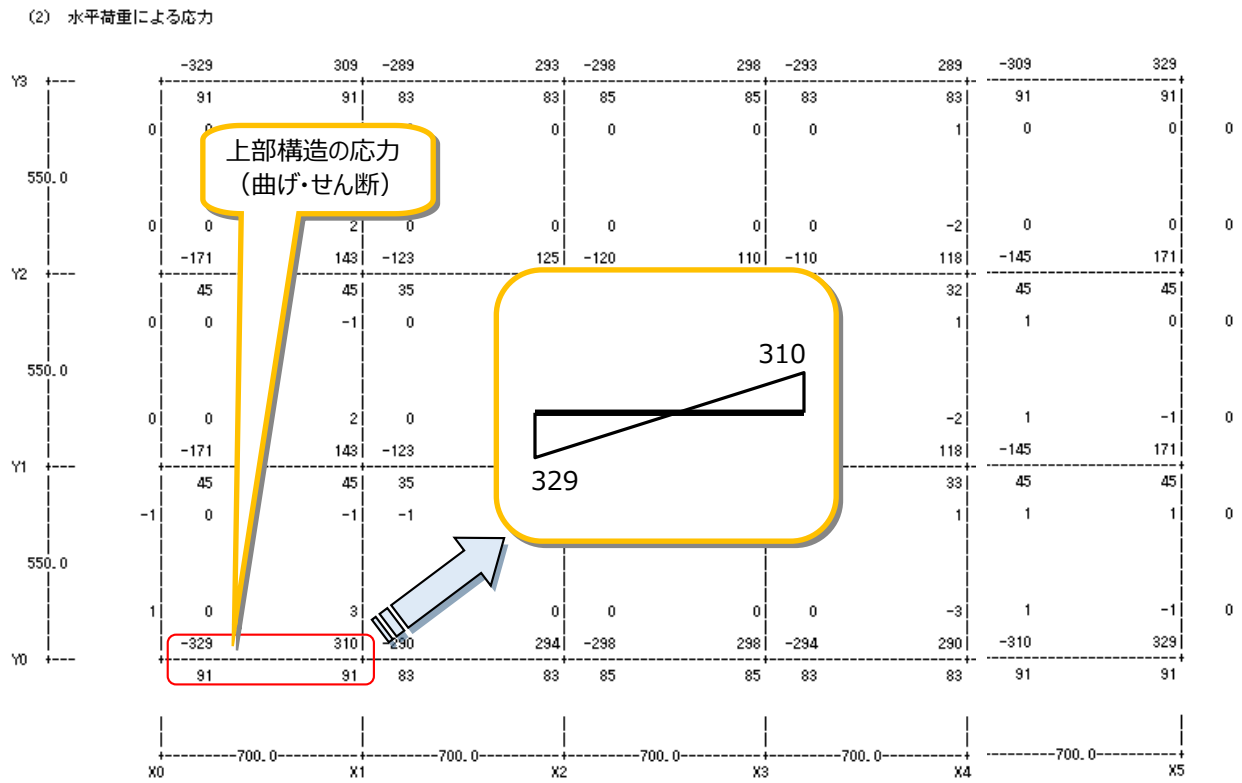


軸組図

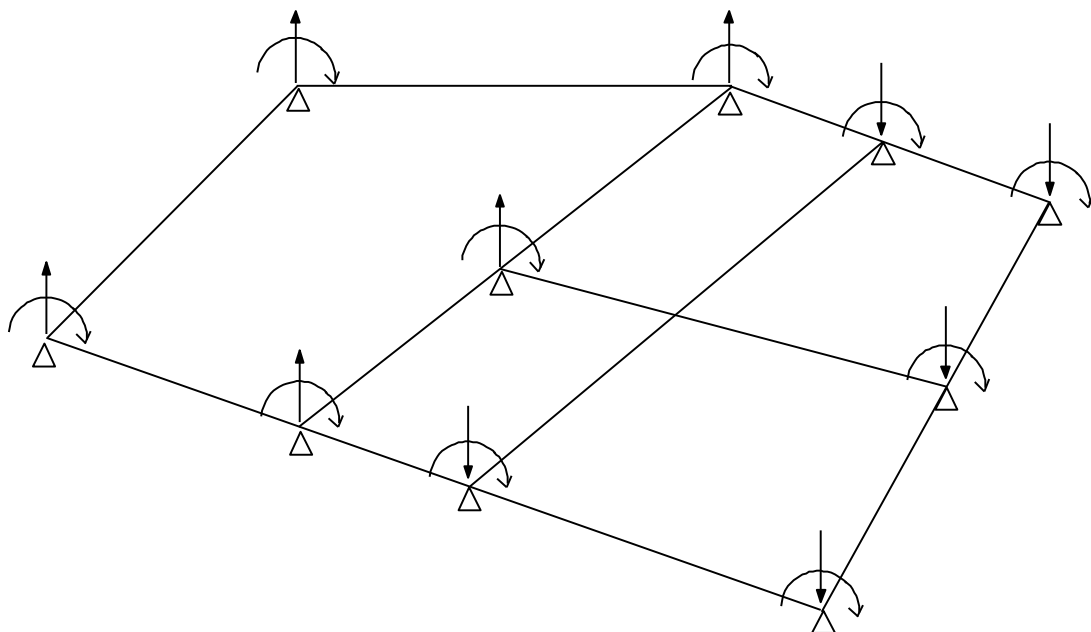


前ページの手順で分離モデルで計算します。

計算書の「基礎梁の応力」の「(2)水平荷重による応力」には、上部構造の基礎梁の応力として、「応力図」に出力している値と同じ値を伏図形式で出力します。

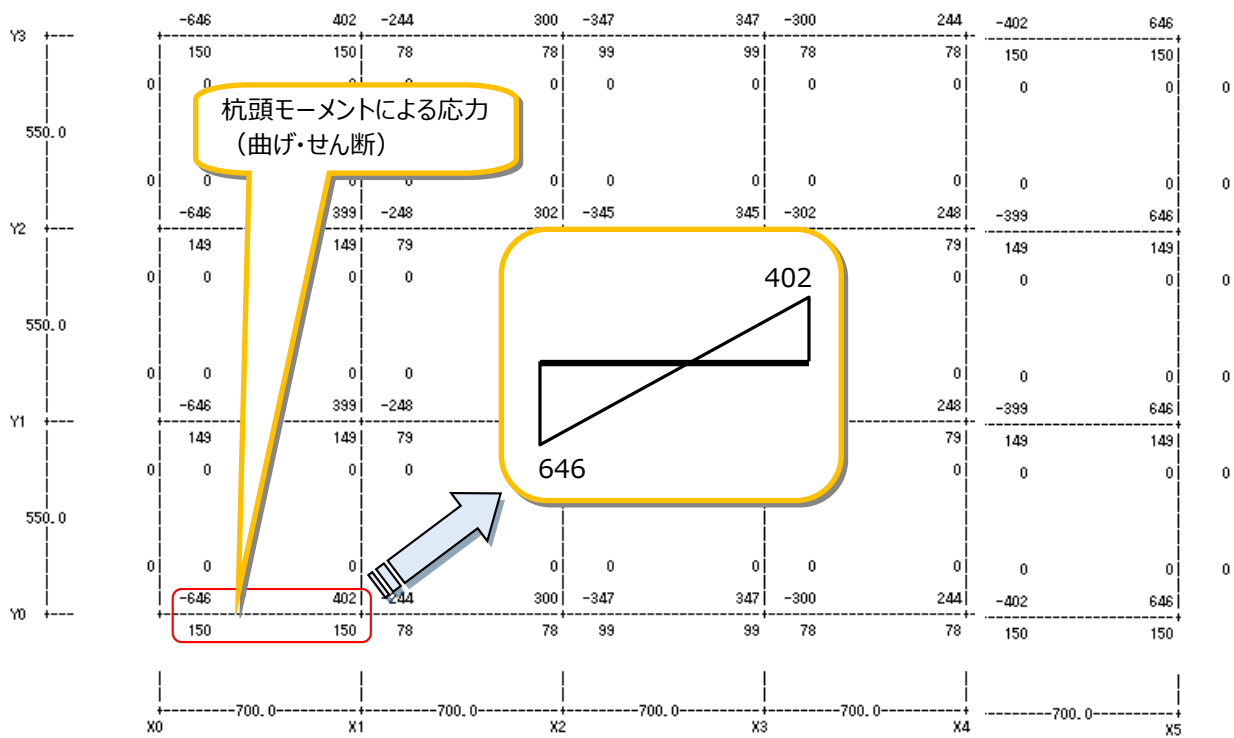


杭頭曲げモーメントによる基礎梁の応力算定は、基礎梁を二次元弾性梁に置き換え、上部架構と切り離れた基礎梁架構のみを三次元マトリックス変位法で計算します。



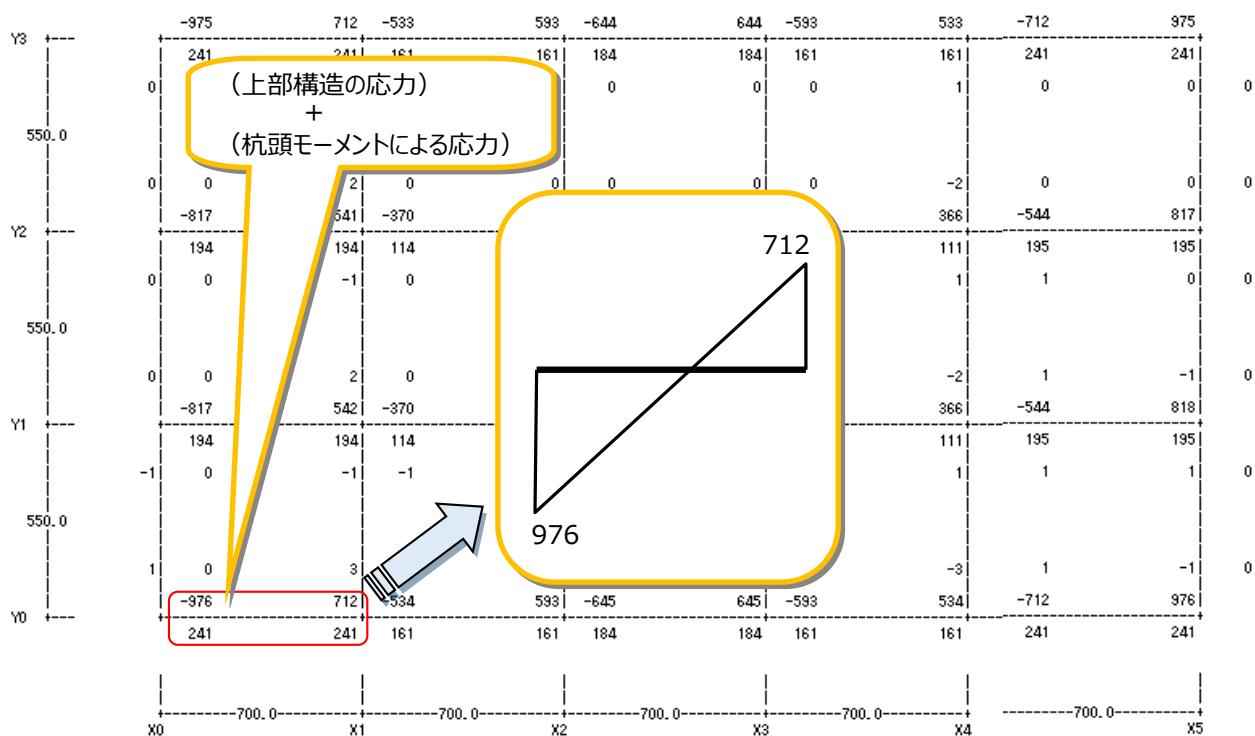
計算書の「基礎梁の応力」の(3)杭頭モーメントによる応力」では、杭頭モーメントを基礎梁で負担する際の応力を伏図形式で出力します。

(3) 杭頭モーメントによる応力



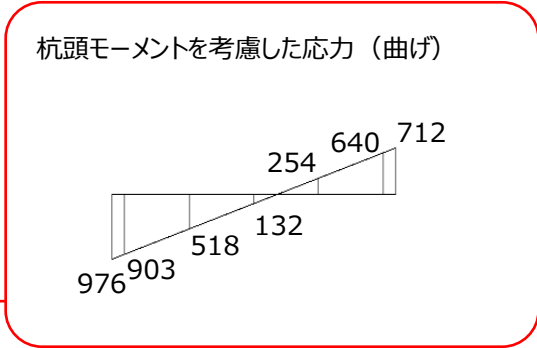
(上部構造の応力) と (杭頭モーメントによる応力) を加算した応力は、計算書の「基礎梁の応力」の「(4)地震荷重時の合計」に出力します。ここでは「杭頭モーメントを考慮した応力」と呼びます。

(4) 地震荷重時の合計



「基礎梁の断面計算結果」では、杭頭モーメントを考慮した応力（曲げ、せん断力）を用いて検討を行います。

[FC 27] 主筋 [SD345] スラック® [SD295]						
符号	G1 (1F 階 Y0 通 X0 軸)					
	左端	1/4 端	中央	3/4 端	右端	
断面 BxD	40.0x120.0					
主筋 上	4/ 1-D 29	2/ 0-D 29	4/ 0-D 29	4/ 0-D 29		
主筋 下	4/ 0-D 29	3/ 0-D 29	3/ 0-D 29			4/ 0-D 29
スラック®	2-D13-315@					
部材長	L= 700.0					
dtU dtD	11.58 10.05	10.05 10.05	10.05 10.05	10.05 10.05	10.05 10.05	
atU atD	32.10 25.68	12.84 19.26	25.68 19.26	25.68 19.26		
ptU ptD	0.74 0.58	0.29 0.44	0.58 0.44	0.58 0.44		
pw	0.20					
応力 位置	30.0	190.0	350.0	510.0	670.0	
ML	60	-74	-102	-25	159	
MEL	-903	-518	-132	254	640	
MER	903	518	132	-254	-640	
MEL'	-7	-4	0	3	7	
MER'	7	4	0	-3	-7	
MS'	0	0	0	0	0	
QL	-81	-34	14	61	109	
REL (REL')	241					
QER (QER')	-241					
QS'	0	0				0
長期 (M, Q)						
MdU	60	0				159
MdD	0	74	102	25	0	
MaU	608	254	254	254	496	
MaD	518	389	389	389	389	
MdU/MaU	0.10	0.00				0.32
MdD/MaD	0.00	0.19	0.26	0.06	0.00	
Qd	-81	-34	14	61	109	
α	1.85	1.86	1.72	1.72	1.72	
Qa	533	545	504	504	504	
Qd/Qa	0.15	0.06	0.03	0.12	0.22	
短期 (M, Q)						
MdU	964	444	29	229	799	
MdD	843	592	234	279	481	
MaU	1075	449	449	449	877	
MaD	916	689	689	689	689	
MdU/MaU	0.90	0.99	0.07	0.51	0.91	
MdD/MaD	0.92	0.86	0.34	0.41	0.70	
MyU	1189					964
MyD	964					723
Qm	->	301 (I' = 640.0)			299	<-
Qd	386	342	299	345	373	
α	1.04	1.05	1.05	1.23	1.00	
Qa	451	462	462	539	440	
Qd/Qa	0.85	0.74	0.65	0.64	0.85	
Qds	-	-	-	-	-	
Qas	-	-	-	-	-	
Qds/Qas	-	-	-	-	-	
たわみ						
δ (δ/l)	0.12(1/ 5173)					
警告NO.						



杭頭モーメントを考慮した応力（せん断力）

杭頭モーメントを考慮した応力を用いて、曲げ、せん断の検討を行います。

付着の検討においても、杭頭モーメントを考慮した応力を用いて検討を行います。

今回の例題に用いた物件では、杭頭モーメントを考慮した応力は上部構造のみの応力の3倍以上になったため、検定比が0.8を上回ることが分かりました。

	曲げ	せん断
上部構造のみの応力	310 (kNm)	91 (kN)
杭頭モーメントを考慮した応力	964 (kNm)	386 (kN)
杭頭モーメントを考慮した応力による部材最大検定比	0.99	0.85

◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル：RC 造柱の曲げ耐力式で軸力がマイナスになった場合の扱いを説明するように指摘された

Q. 適合性判定機関より、計算ルート3のRC造の物件に関して、柱の曲げ耐力算出において、荷重増分解析の結果で柱軸力がマイナスとなった場合、曲げ耐力の式の右側(下記の緑の枠内)の柱軸方向力による曲げ耐力“ $0.5N \cdot g_1 \cdot D$ ”は、どのような扱いとなるのか説明するように指摘を受けました。右側をゼロと扱って、鉄筋のみの曲げ耐力となるのでしょうか?どのように説明すればよいか教えてください。

【ユーザーズマニュアル Vol.1 (ヘルプ) より抜粋】

終局曲げ耐力： M_u

① 矩形断面

鉄筋をBOX置換した断面で計算します(断面2次モーメントの算定を参照)。

・ $N_b < N \leq N_{max}$ の時

$$M_u = \left\{ 0.5a_g \cdot \sigma_y \cdot g_1 \cdot D + 0.024(1+g_1)(3.6-g_1)b \cdot D^2 \cdot F_c \left(\frac{N_{max}-N}{N_{max}-N_b} \right) \right\}$$

…技術基準 (付1.3-15)

・ $0 \leq N \leq N_b$ の時

$$M_u = 0.5a_g \cdot \sigma_y \cdot g_1 \cdot D + 0.5N \cdot D \left(1 - \frac{N}{b \cdot D \cdot F_c} \right)$$

…技術基準 (付1.3-14)

・ $N_{min} \leq N < 0$ の時

$$M_u = 0.5a_g \cdot \sigma_y \cdot g_1 \cdot D + 0.5N \cdot g_1 \cdot D$$

$$N_{max} = b \cdot D \cdot F_c + a_g \cdot \sigma_y$$

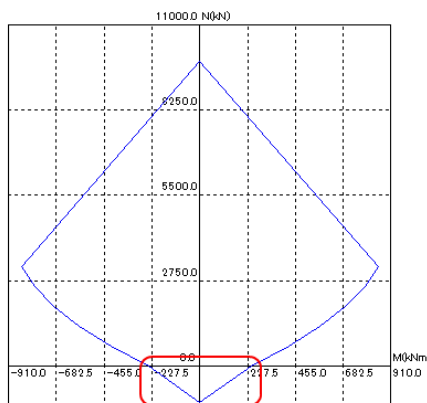
$$N_b = 0.22(1+g_1)b \cdot D \cdot F_c$$

$$N_{min} = -a_g \cdot \sigma_y$$

$$g_1 = \frac{4}{a_g \cdot D} \left\{ t_f(b-2d_t)(D/2-d_t) + t_w(D/2-d_t)^2 \right\}$$

…技術基準 (付1.3-13)

A. 柱軸力がマイナスになった場合でも、そのままマイナス値を使って“ $0.5N \cdot g_1 \cdot D$ ”を計算します。従って、鉄筋のみの曲げ耐力ではありません。仮に、鉄筋のみの曲げ耐力とした場合は、軸力に関係なく曲げ耐力が一律になります。(M-Nインタラクション図で表すと縦に垂直な線になります。) マイナスの軸力を考慮することで下図の赤枠のように、引張軸力が大きくなるにつれて、曲げ耐力も小さくなるのが分かります。



※ [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145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。