

# 株式会社 構造ソフト 今月のイチオシ

2021年6月号

## 拡張情報

「BUILD.一貫V」(Ver.2.080) ……P1

## Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.一貫V」Q&A ……P6

### ◆「BUILD.一貫V」(Ver.2.080)

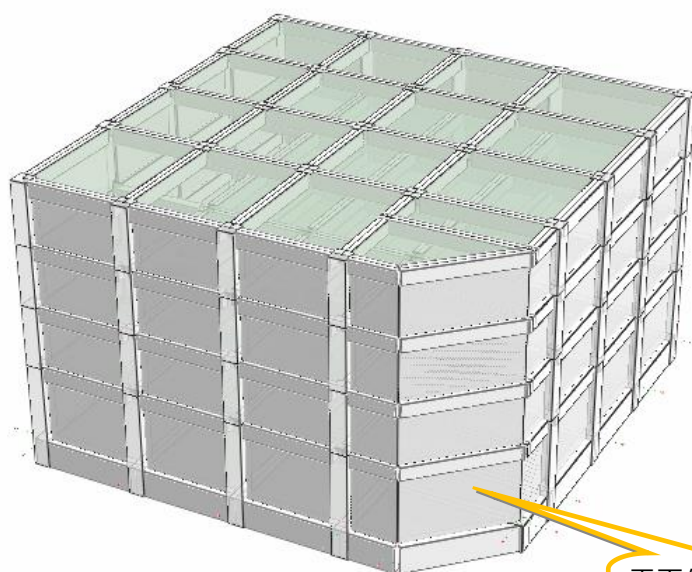
#### ・大梁のねじり剛性を考慮した応力解析結果の活用方法

「今月のイチオシ」2017年8月号でも紹介しました通り、2017年4月にリリースした「BUILD.一貫V」(Ver.2.080) から、大梁のねじり剛性を考慮した応力解析を行うことができます。

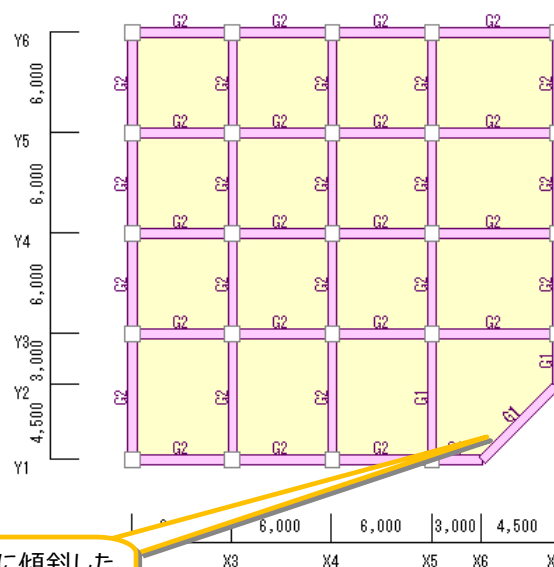
昨今、適合性判定機関からねじり剛性を考慮した検討を要求されたという質疑をいただくことも増えてきたため、今回は、大梁のねじり剛性を考慮して応力解析を行うための入力方法を詳しくご説明します。また、応力解析結果を活用する例として、あばら筋の配筋についての計算例もご紹介します。

#### ・ねじり剛性を考慮する梁を指定

平面的に傾斜したフレームがある物件を例題にします。



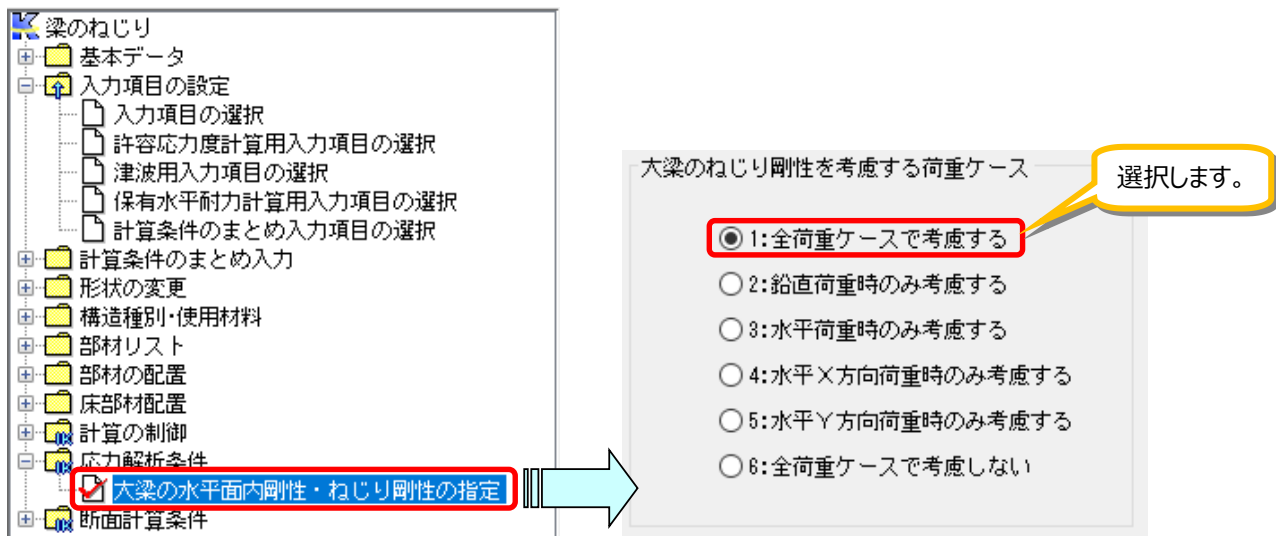
<3D図>



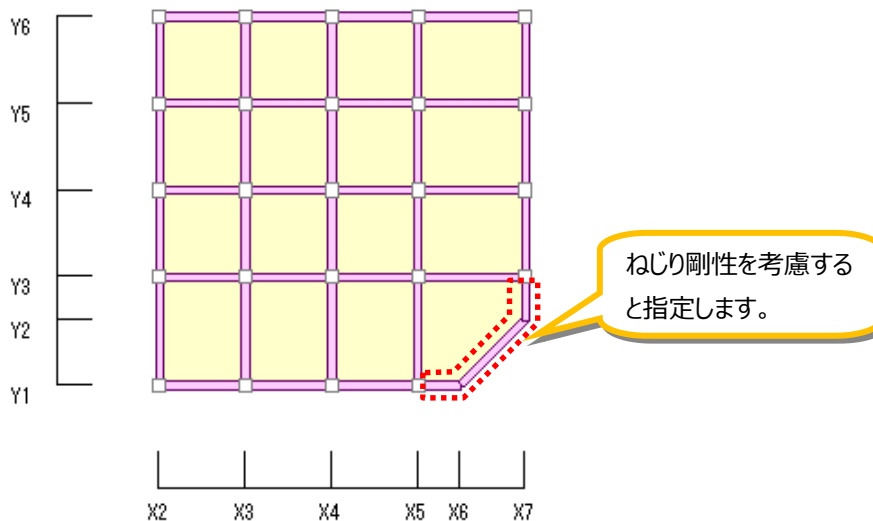
<伏図>

平面的に傾斜した  
フレームがある

対話入力画面での操作は次の通りです。入力項目ツリーの [応力解析条件] - [大梁の水平構面剛性・ねじり剛性の指定] をクリックして、ねじり剛性を考慮する大梁をマウスで指定します。



この例では、Y1 通り X5 軸～X7 軸、X7 通り Y1 軸～Y3 軸の大梁のねじり剛性を考慮すると指定します。



一括入力の場合は、許容応力度計算データの [SAC1] (大梁の水平面内剛性・ねじり剛性の指定) で指定します。

```
SAC1 Y1 2F:RF X5:X7 * 1
      X7 2F:RF Y1:Y3 * 1
```

・計算書の「大梁のねじり応力図」にねじり応力を出力

「大梁のねじり応力図」は、伏図形式（グリッド形式）の応力図です。

4.4 大梁のねじり応力図

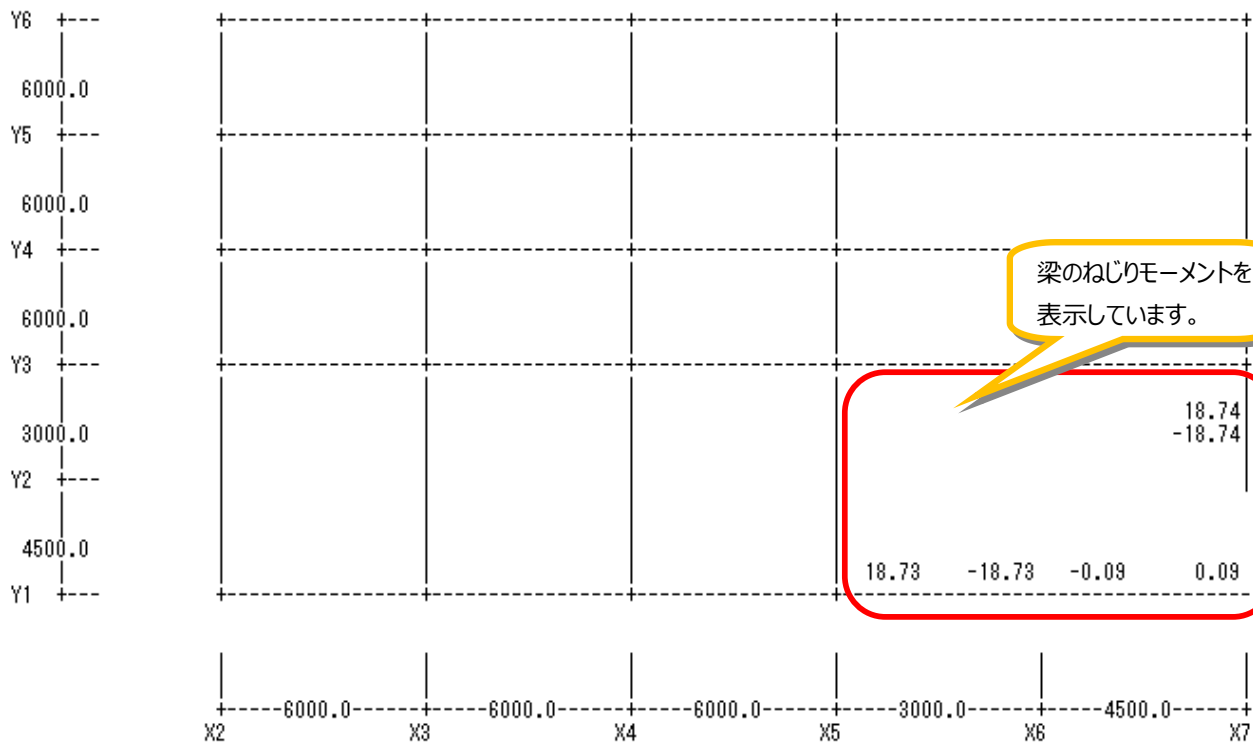


GXL : X方向梁左端のねじり応力 (kN・m)  
 GXR : X方向梁右端のねじり応力 (kN・m)  
 GYL : Y方向梁左端のねじり応力 (kN・m)  
 GYR : Y方向梁右端のねじり応力 (kN・m)

※ねじり剛性を考慮する部材のみ値を出力します。  
 ※左端-右端軸の右回りを正值とします。

【鉛直荷重時】

< RF >



## ・ねじりモーメントに対するあばら筋の計算方法の紹介

曲げ、せん断と同時にねじりを受ける部材の補強筋は、曲げモーメント、せん断力に対してそれぞれ算定される補強筋量に、ねじりモーメントに対する補強筋量を加算して配筋します。以降に計算例を紹介します。

## ・必要あばら筋量の計算例

1. Y1 通り X5:X6 軸間の梁について、「ねじりモーメントに対する必要あばら筋比」を計算します。

コンクリート断面	550 x 700	
主筋	上端 4-D22	下端 4-D22
スタラップ	2-D13@200 (SD295)	
かぶり厚	40mm	

$$a1 = T \cdot x / (2 \cdot wft \cdot A0) \quad \dots \text{「RC 規準(2018)」 (解 22.14) 式}$$

ここで、 $a1$  : ねじりモーメントに対して必要な閉鎖形あばら筋 1 本の断面積

$T$  : 設計用ねじりモーメント

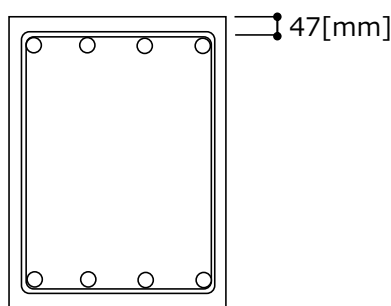
$x$  : 閉鎖形あばら筋の間隔

$wft$  : あばら筋のせん断補強筋用許容引張応力度

$A0$  : 閉鎖形あばら筋の中心で囲まれるコンクリート核の断面積

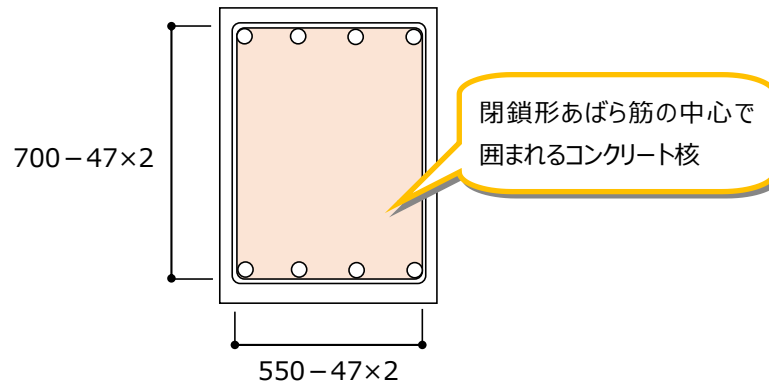
- コンクリート縁からあばら筋の中心までの距離

スタラップ D13 の最外径 (14[mm]) から、 $40 + 14 \div 2 = 47$ [mm]



- 閉鎖形あばら筋の中心で囲まれるコンクリート核の断面積

$$(550 - 47 \times 2) \times (700 - 47 \times 2) = 276336 [\text{mm}^2]$$



- ねじりモーメントに対して必要な閉鎖形あばら筋 1 本の断面積 a1

$$a1 = T \cdot x / (2 \cdot wft \cdot A0)$$

$$= (18.73 [\text{kNm}] \times 1000 \times 1000) \cdot 200 [\text{mm}] / (2 \cdot 195 [\text{N/mm}^2] \cdot 276336 [\text{mm}^2])$$

$$= 34.76 [\text{mm}^2]$$

- ねじりモーメントに対する必要あばら筋比

$$Pwt = 2 \times a1 / (B \cdot x)$$

$$= 2 \times 34.76 [\text{mm}^2] / (550 [\text{mm}] \cdot 200 [\text{mm}]) = 0.00064 = 0.064 [\%]$$

2. 「設計用せん断力に対する必要あばら筋比」を計算します。長期せん断力に対してはコンクリート断面で負担するため、必要あばら筋比は最小配筋 0.1 [%] とします。
3. 「設計用せん断力に対する必要あばら筋比」と「ねじりモーメントに対する必要あばら筋比」を加算し、最終的な必要あばら筋比 0.164 [%] となりました。

設計用せん断力に対する必要あばら筋比	0.100 [%]
ねじりモーメントに対する必要あばら筋比	0.064 [%]
合計	0.164 [%]

4. スタラップ 2-D13@200 を配筋すると、あばら筋比 0.23 [%] となりますので、最終的な必要あばら筋比を満足できます。

今回は、「BUILD.一貫V」でのねじり剛性を考慮した解析方法と、ねじりモーメントに対するあばら筋の設計の計算例をご紹介します。「RC 規準(2018)」の P407 の解説もあわせてご覧ください。

◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル：計算ルート1で終局時のカットオフ長さについて確認するように指摘を受けた

Q. 確認検査機関より、計算ルート1の物件に関して、終局時のカットオフ長さの問題がないか確認するように指摘を受けました。計算書のどの出力が該当するのかわせて下さい。

A. 指摘の意図としては、建築行政情報センター (ICBA) のホームページの「2015年版 技術基準解説書」に対するQ&AのNo.19, No.57に記載されているように、カットオフ筋を有する梁の場合は、ルート1の場合でも付着に関する終局強度の検討 (付着割裂破壊の検討) が必要なので確認してください、というものと考えられます。

「BUILD.一貫V」では、計算ルート1の場合、デフォルト (入力を省略した場合) の計算で、カットオフ筋を有する梁については、付着割裂破壊の検討を行っています。

計算書の「RC造大梁付着割裂の計算結果」に検討結果を出力していますので、この出力にて、判定がOKになっていることを確認して下さい。

§7.6.4. RC造大梁付着割裂の計算結果

計算方法：韌性指針  
 検討対象：カットオフ筋があるRC造大梁のみを検討する

$\Delta\sigma$  : 終局限界状態における部材両端部の主筋の応力度の差 (N/mm<sup>2</sup>)  
 カットオフ筋では、終局時の部材端部の主筋の応力度  
 L : 通し筋の時 左端断面計算位置から右端断面計算位置までの距離 (mm)  
 カットオフ筋の時 左端・右端は断面計算位置からカットオフ端までの距離、中央は中央位置からカットオフ端までの距離 (mm)  
 d : 部材の有効せい (mm)  
 $r_f$  : 設計用付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  $db$  : 主筋径 (mm)  
 $= (db \cdot \Delta\sigma) / (4 \cdot (L-d))$   
 $bs1$  :  $= (b-N1 \cdot db) / (N1 \cdot db)$   $b$  : 部材の幅 (mm)  
 $bs12$  :  $= (b-N2 \cdot db) / (N2 \cdot db)$   $dcs$  : 主筋の中心から側面までのかぶり厚さ (mm)  
 $bc1$  :  $= (\sqrt{2 \cdot (dcs+dct)} - db) / db$   $dcs$  : 主筋の中心から底面までのかぶり厚さ (mm)  
 $kst$  : 主筋の付着強度に対する横補強筋の効果  $N1$  : 一段目主筋本数 (本)  
 $bs1 \leq bc1$ の時  $(54+45 \cdot Nw/N1) \cdot (bs1+1) \cdot pw$   $N2$  : 二段目主筋本数 (本)  
 $bs1 > bc1$ の時  $140 \cdot Aw / (db \cdot s)$   $Nw$  : せん断補強筋の本数 (本)  
 $kst2$  : 二段目主筋の付着信頼強度に対する横補強筋の効果  $Aw$  : せん断補強筋1本の断面積 (mm<sup>2</sup>)  
 $= 99 \cdot (bs12+1) \cdot pw$   $pw$  : せん断補強筋比 (本)  
 $r_{bu}$  : 一段目主筋の付着信頼強度 (N/mm<sup>2</sup>)  $s$  : せん断補強筋のピッチ (mm)  
 $= \alpha t \cdot \sqrt{(0.085 \cdot bs1 + 0.10) \cdot (\sigma B) + kst}$   $b1$  : 割裂長さ比  
 $r_{bu2}$  : 二段目主筋の付着信頼強度 (N/mm<sup>2</sup>)  $\sigma B$  : コンクリートの圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $= \alpha 2 \cdot \alpha t \cdot \sqrt{(0.085 \cdot bs12 + 0.10) \cdot (\sigma B) + kst2}$   $\alpha t$  : 上端筋に対する付着強度低減係数  
 ただし、 $r_{bu2} < r_{bu}$ とする  $\alpha 2$  : 二段目主筋に対する強度低減係数  
 判定比 :  $r_f / r_{bu}$ 、あるいは、 $r_f / r_{bu2}$   $= 0.6$   
 判定 : OKかNCを表示します  
 $LD$  : 必要付着長さ (mm)  
 $= (\Delta\sigma \cdot db) / (4 \cdot r_{bu}) + d$   
 断面計算位置からの距離とする

※カットオフ筋の付着長さLcを直接入力している場合はLの末尾に\*を付す  
 その他の場合は、下式により算出した値  
 左端・右端  $Lc = (梁の内法長さ) / 4 + 15.0 \times db$   
 中央  $Lc = (梁の内法長さ) / 4 + 20.0 \times db$

G1	(2F 階 Y0 通り X0 軸)	[FC 27] 主筋[SD345]	スタラップ[SD295]		判定
左端断面	BxD 400x 750 主筋 上 4/ 2-D 22 下 4/ 0-D 22 スタラップ 2-D10-175e	中央断面	BxD 400x 750 主筋 上 3/ 0-D 22 下 3/ 0-D 22 スタラップ 2-D10-175e	右端断面	BxD 400x 750 主筋 上 4/ 2-D 22 下 4/ 0-D 22 スタラップ 2-D10-175e
1段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs1 bc1 kst $r_{bu}$ LD	1段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs1 bc1 kst $r_{bu}$ LD	1段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs1 bc1 kst $r_{bu}$ LD
2段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs12 bc1 kst2 $r_{bu2}$ LD	2段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs12 bc1 kst2 $r_{bu2}$ LD	2段筋	$\Delta\sigma$ L d $r_f$ 検定比 bs12 bc1 kst2 $r_{bu2}$ LD
上	1段筋 862 6400 686 0.83 0.36 OK (cut) 3.55 6.84 0.71 2.28 2765 431 1930 686 1.91 0.84 OK 3.55 6.84 0.71 2.28 1726	上	1段筋 862 6400 686 0.83 0.27 OK (cut) 5.06 6.84 1.03 3.10 2218	上	1段筋 862 6400 686 0.83 0.36 OK (cut) 3.55 6.84 0.71 2.28 2765 431 1930 686 1.91 0.84 OK 3.55 6.84 0.71 2.28 1726
端	2段筋 646 6400 667 0.62 0.27 OK (cut) 8.09 - 1.83 2.28 2226 431 1930 667 1.88 0.82 OK 8.09 - 1.83 2.28 1706	端	2段筋 - - - - - (cut) - - - - -	端	2段筋 646 6400 667 0.62 0.27 OK (cut) 8.09 - 1.83 2.28 2226 431 1930 667 1.88 0.82 OK 8.09 - 1.83 2.28 1706
下	1段筋 862 6400 686 0.83 0.30 OK (cut) 3.55 6.84 0.71 2.79 2386 431 1930 686 1.91 0.68 OK 3.55 6.84 0.71 2.79 1536	下	1段筋 862 6400 686 0.83 0.22 OK (cut) 5.06 6.84 1.03 3.79 1939	下	1段筋 862 6400 686 0.83 0.30 OK (cut) 3.55 6.84 0.71 2.79 2386 431 1930 686 1.91 0.68 OK 3.55 6.84 0.71 2.79 1536
端	2段筋 - - - - - (cut) - - - - -	端	2段筋 - - - - - (cut) - - - - -	端	2段筋 - - - - - (cut) - - - - -

※ 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220件以上、通常のQ&Aを3570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。