

株式会社 構造ソフト

今月のイチオシ

2018年12月号

拡張情報

「BUILD.一貫V」(Ver.2.170、2.290) …P1

Q&A (適判等からの指摘事例)

「BUILD.一貫V」Q&A …P5

◆「BUILD.一貫V」(Ver.2.170、2.290)

・フルサト工業株式会社製のフリーベース工法の仕様変更に対応しました。

2017年12月にリリースした「BUILD.一貫V」(Ver.2.170)に初めて組み込んだフルサト工業株式会社製のフリーベース工法に対し、Ver.2.290(2018年11月にリリース)で2軸せん断の検定に対応しました。特徴的な点と併せて紹介します。

・フリーベース工法は柱サイズに対して多数の柱脚仕様があります。

フリーベース工法の特徴として、柱サイズに対して多数の柱脚仕様があることが挙げられます。要求スペックに応じて、柱サイズを変えずに検討を行うことが出来ます。例えば、□150×150の柱サイズに対応しているフリーベースは8型式あり、下表の通りです。

柱サイズ (角形鋼管)		アンカーボルト		製品記号
外形 (mm)	板厚 (mm)	本数	呼び径	
□150 × 150	6 ~ 12	4	M16	4-M16F
			M20	4-M20F
			M22	4-M22F
			M24	4-M24F
			M27	4-M27F
			M30	4-M30F
			M33	4-M33F
			M36	4-M36F

また、フリーベース工法の設計ハンドブックには、アンカーボルト先行降伏型(柱脚ヒンジ)と柱脚保有耐力(柱ヒンジ)の目安となる型番が記載されていますので、設計初期段階における型式決定の目安となります。

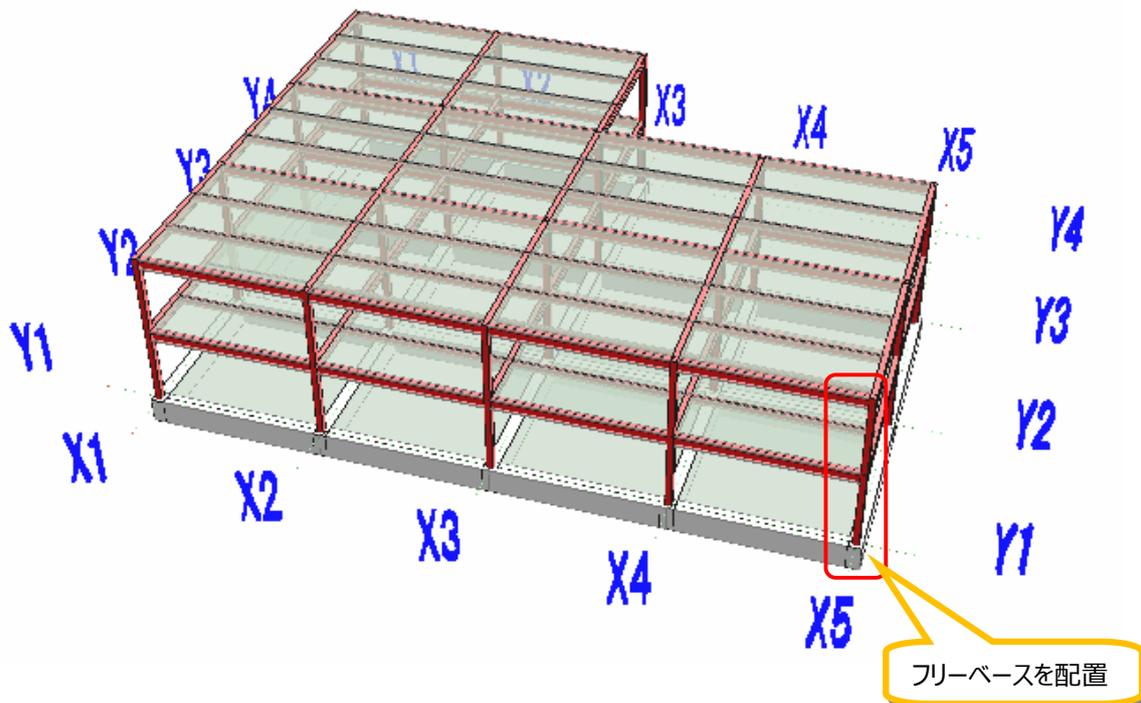
<http://www.furusato.co.jp/materials/anchorbolt/freebase/>

・フリーベース工法では 2 軸せん断の検定を行います。

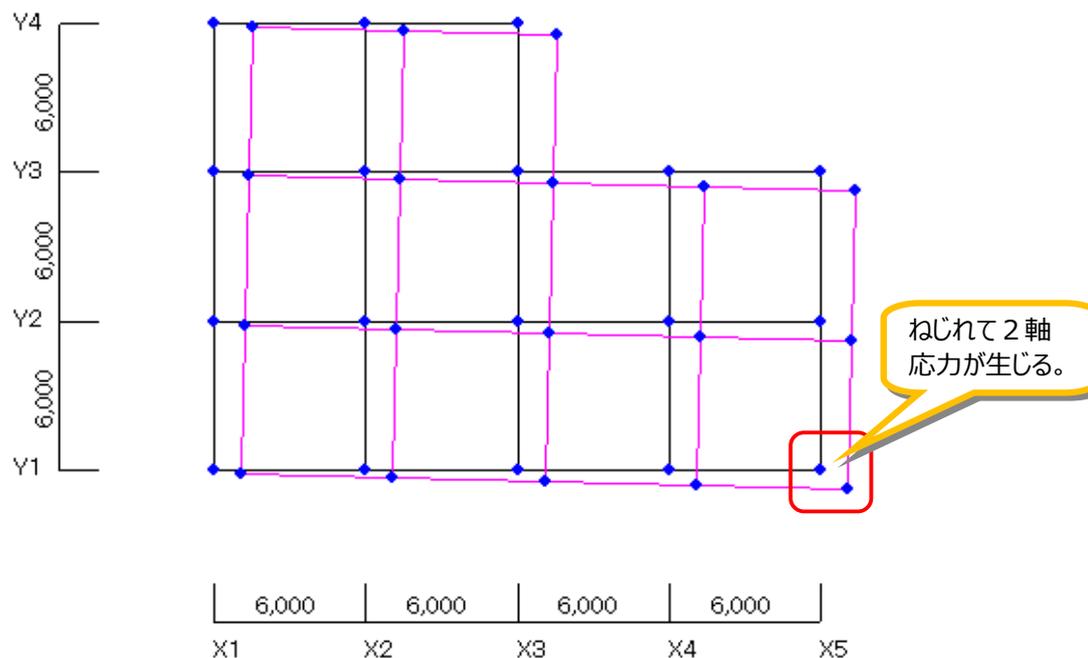
フリーベース工法は許容せん断力として摩擦抵抗力を採用します。摩擦は全方向に有効に効くため、方向別に計算した摩擦抵抗力のうち大きい方を許容せん断力として 2 軸せん断による検討をする様に改められています。2 軸せん断による検討を行う点もフリーベース工法の特徴となります。

例えば、加力直交方向 (Y 方向) に摩擦抵抗力を上回るせん断力が生じたとしても、X 方向の摩擦抵抗力が大きければ、2 軸せん断の検討により OK となります。

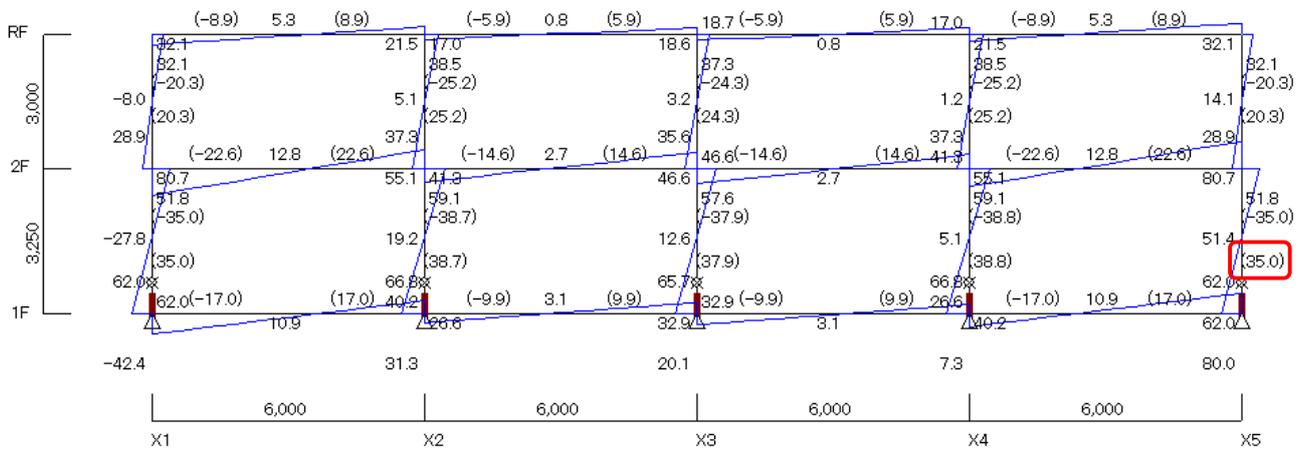
例題の物件で説明します。



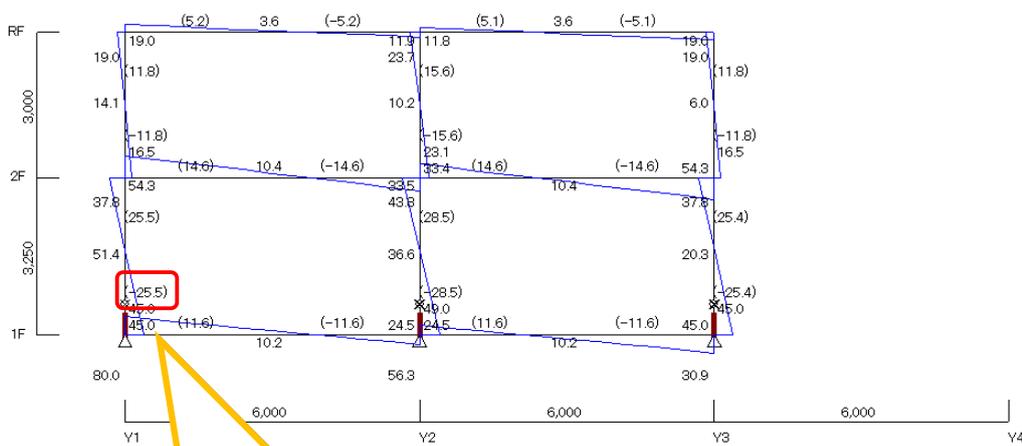
変位図 (伏図形式)



地震荷重時X方向L加力時の応力図 (Y 1フレーム)



地震荷重時X方向L加力時の応力図 (X 5フレーム)



ねじれて直交方向応力が生じている。

設計せん断力 $Q = \sqrt{(Q_x^2 + Q_y^2)}$

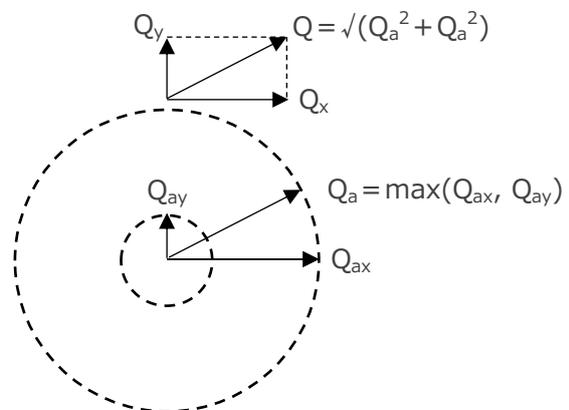
許容せん断力 $Q_a = \max(Q_{ax}, Q_{ay})$

Q_x : X方向せん断力(kN)

Q_y : Y方向せん断力(kN)

Q_{ax} : X方向摩擦抵抗力(kN)

Q_{ay} : Y方向摩擦抵抗力(kN)



フリーベース工法ハンドブック Ver1806.01 より

符号	C3			
	1F階		Y1通	
型式	X方向		Y方向	
	フリーベース		200-8-M33F	
NL (NS')	99	(0)	-36	(36)
NEL (NER)	51	(-51)	-4	(0)
ML (MS')	3	(0)	73	(-73)
MEL (MER)	62	(-62)	-3	(3)
QL (QS')	2	(0)	41	(-41)
QEL (QER)	95	(-95)		
長期				
Nd e	99	33	99	39
Md xn	3	-	3	-
T	0		0	
σ t ft	0	216	0	216
σ t/ft	0.00		0.00	
cσ c cfc	0	14	0	14
cσ c/cfc	0.06		0.06	
Qd Qa	2	39	-3	39
Qd' Qa'	3	39	-	-
Qd'/Qa'	0.10		-	
短期				
(NL+NEL)	地震	XL	地震	YL
Nd e	150	434	63	1089
Md xn	65	212	69	187
T	150		197	
σ t ft	72	325	94	325
σ t/ft	0.22		0.29	
cσ c cfc	6	14	6	14
cσ c/cfc	0.48		0.47	
Nd e	150	434	150	324
Qd Qa	37	120	-28	99
Qd' Qa'	46	120	-	-
Qd'/Qa'	0.39		-	
(NL+NER)	地震	XR	地震	YR
Nd e	47	1227	134	570
Md xn	58	185	77	202
T	170		194	
σ t ft	81	325	93	325
σ t/ft	0.25		0.29	
cσ c cfc	5	14	7	14
cσ c/cfc	0.40		0.55	
Nd e	47	1227	47	858
Qd Qa	-32	87	22	64
Qd' Qa'	39	87	-	-
Qd'/Qa'	0.46		-	
ベース				
tb bMa	40(mm)		100.0	
圧縮bMd/bMa	40.8/bMa=0.41		46.8/bMa=0.47	
引張bMd/bMa	14.5/bMa=0.14		16.8/bMa=0.17	
警告NO.				

2軸応力で検定を行います。

最大検定比となる荷重ケースを出力します。

設計せん断力 Qd'

$$Qd' = \sqrt{\{37 \times 37 + (-28 \times (-28))\}} = 46.4$$

許容せん断力 Qa'

$$Qa' = \max(120, 99) = 120$$

検定比

$$Qd'/Qa' = 46.4/120 = 0.39$$

・フリーベース工法では基礎コンクリート破壊防止の検討をします。

「BUILD.一貫 V」でフリーベース工法を計算すると、基礎コンクリート破壊防止の検討を行うことも特徴です。適判にて既製品柱脚に対してコンクリート破壊防止の検討について聞かれる場合があります。「BUILD.一貫 V」でフリーベース工法を計算すると、コンクリート破壊防止の確認を行い、計算書に出力します。

◆「BUILD.一貫V」Q&A (適判等からの指摘事例)

タイトル：ダミー階を設定した場合の偏心率計算を説明するように指摘された

Q. 検査機関より、ダミー階を設定した場合の偏心率計算について説明をするように指摘を受けました。

ユーザーズマニュアル (ヘルプ) Vol.1 の「3.3.3 偏心率」では、『ダミー階と指定された階については、偏心率の計算は行いません』と記載されていますが、主要階の重心距離および剛心距離には、ダミー階部分も考慮されているのでしょうか？

以下の例で、どのように説明したらよいか教えて下さい。下階から、1FL, M2L, 2FL, MRL, RFL という名称にしていて、M2L は上階 (2FL) に従属、MRL は上階 (RFL) に従属する設定としています。



A. 応力解析という観点では、ダミー階も含めて建物全体で応力解析しますので、ダミー階も計算に使います。

一方、偏心率の計算は、主要階の部材から計算するので、2FL 階については、主要階である 2FL 層～MRL 層の間に属する柱・耐震壁・ブレースの軸力から重心位置を計算し、同じく 2FL 層～MRL 層の間に属する柱・耐震壁・ブレースの水平剛性から剛心位置を計算します。部材の水平剛性は、部材の負担せん断力を部材の変位量で割ったもので、この時に使う部材の変位量は、部材個々の上端節点変位と下端節点変位の節点変位差になります。つまり、2FL 層～MRL 層の間の部材の場合、部材変位量は、2FL 層～MRL 層間の変位差になります。(偏心率は、剛性率のように階と階の剛性バランスを表す指標ではなく、階ごとの平面的な剛性バランスを表す指標であり、主要階で階の特性を代表させるので、水平剛性に使う変位量も主要階の部材変位量としています。そのため、変位量を主要階とダミー階を合わせた階高間での変位量とはしていません。)

今回の物件の場合は、ダミー階指定した場合の 2FL 階の重心・剛心は、ダミー階を設定しない場合 (MRL 階をどこにも従属させず、通常の階として設定し、MRL 階も偏心率を計算する場合) の 2FL 階と同じになります。1FL 階についても同様に、主要階である 1FL 層～M2L 層の間に属する柱・耐震壁・ブレースの軸力から重心位置を計算し、同じく 1FL 層～M2L 層の間に属する柱・耐震壁・ブレースの水平剛性から剛心位置を計算します。そのため、今回の場合は、ダミー階指定した場合の 1FL 階の重心・剛心は、ダミー階を設定しない場合の 1FL 階と同じになります。

ダミー階も応力解析の対象になりますが、ダミー階の部材の軸力・水平剛性は偏心率計算に使わないため、『ダミー階と指定された階については、偏心率の計算は行いません』と記載しています。

なお、ご質問は偏心率に関するものでしたが、剛性率計算に使う層間変形角は、主要階とダミー階を合わせた階高で計算します。今回の場合の剛性率ですと、2FL 階については、2FL 層～RFL 層の間の層間変形を使い、1FL 階については、1FL 層～2FL 層の間の層間変形を使います。

※ [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 を約 130 件、通常の Q&A を 3200 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。