

# 株式会社 構造ソフト

## 今月のイチオシ

2021年8月号

### 拡張情報

「BUILD.一貫津波」・・・P1

### Q&A (適判等からの指摘事例)

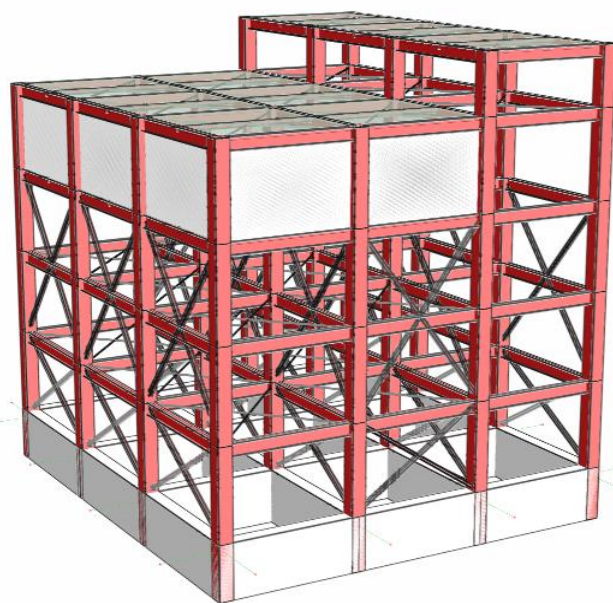
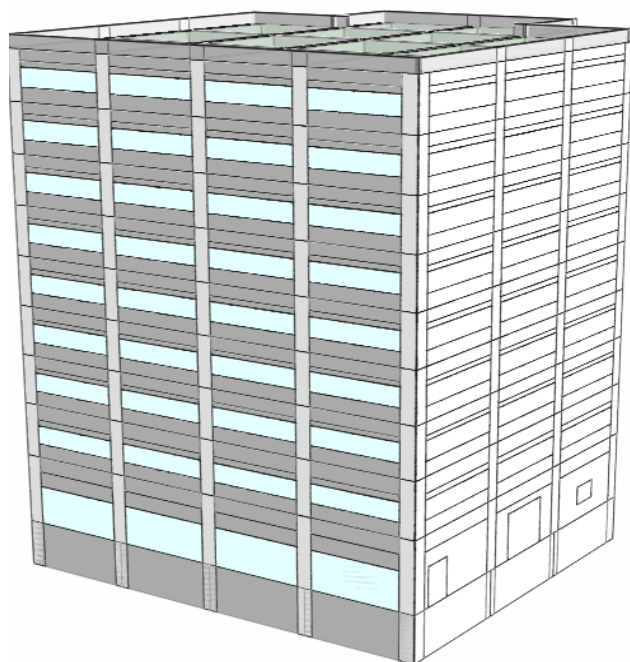
「POWER-小梁Ⅱ」Q&A・・・P6

#### ◆「BUILD.一貫津波」

##### ・津波荷重に対する検討を行うプログラムのご紹介

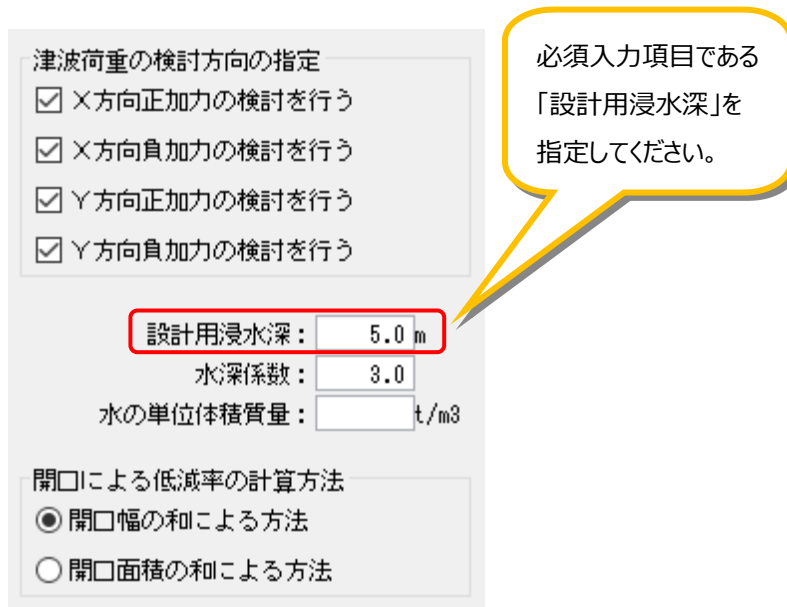
「BUILD.一貫津波」は、津波避難ビルなどの設計で必要となる津波荷重に対する検討を行う一連設計プログラムです。既存の建物の安全性の確認にもご利用いただけます。

検討方法は、「津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対して安全な構造方法等を定める件」(平成23年国土交通省告示第1318号)、「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について(技術的助言)」(平成23年11月17日国住指第2570号)を参考にしています。



・津波検討用データを1項目入力するだけで計算可能

「BUILD.一貫V」の入力データを「BUILD.一貫津波」でも共通で使用しますので、「BUILD.一貫V」で作成したデータに津波検討用データを1項目追加するだけで津波荷重に対する検討が可能です。



津波荷重の検討方向の指定

- X方向正加力の検討を行う
- X方向負加力の検討を行う
- Y方向正加力の検討を行う
- Y方向負加力の検討を行う

設計用浸水深: 5.0 m

水深係数: 3.0

水の単位体積質量: t/m<sup>3</sup>

開口による低減率の計算方法

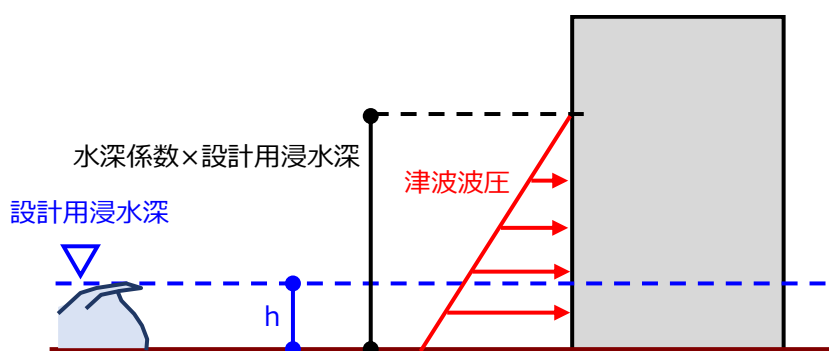
- 開口幅の和による方法
- 開口面積の和による方法

必須入力項目である「設計用浸水深」を指定してください。

<津波荷重計算用諸元の入力画面>

「設計用浸水深」は、自治体で公開されているハザードマップ等に示されている想定浸水深や、あるいは、津波があった場合に想定される浸水の深さをもとに入力してください。この例では、気象庁のホームページを参考に5mとしています。

「水深係数」は、入力を省略した場合は3.0となります。この例では3.0をあえて入力していますが、遮蔽物がある場合や海岸および河川からの距離に応じて、この値を2あるいは1.5とすることができます。



・津波波圧の計算と津波波力を自動計算

設計用浸水深と高さから津波波圧(qz)を計算して、津波波圧と受圧面積から津波波力を自動計算します。津波波力を計算する際、開口があれば開口低減率を乗じて津波波力を低減します。

$$\text{津波波圧}(qz) = \rho \times g \times (a \times h - z)$$

ρ : 水の単位体積質量 [t/m<sup>3</sup>]

g : 重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]

a : 水深係数

h : 設計用浸水深 [m]

z : 当該部分の地盤面からの高さ[m]

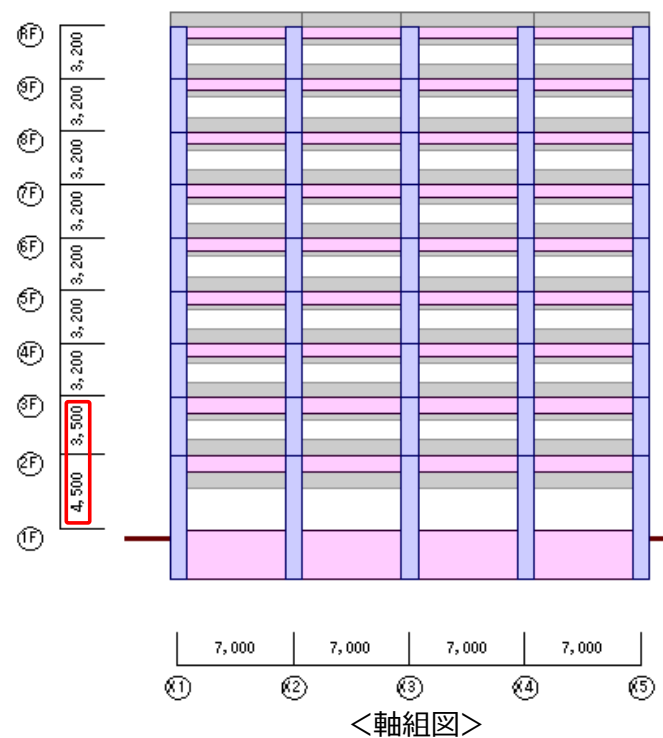
3.8.1 津波波圧

P1' : 自動計算による壁面上部の波圧(kN/m<sup>2</sup>)      P1 : 計算で使用する壁面上部の波圧(kN/m<sup>2</sup>)  
 P2' : 自動計算による壁面下部の波圧(kN/m<sup>2</sup>)      P2 : 計算で使用する壁面下部の波圧(kN/m<sup>2</sup>)  
 α' : 自動計算による開口低減率                      α : 計算で使用する開口低減率  
 ※[BAS2]により地盤面の高さが最下階より上にある場合、地盤面の階名を[GL]で表現します。

階1		階2		自動計算値			計算採用値		
		P1'(kN/m <sup>2</sup> )	P2'(kN/m <sup>2</sup> )	α'	P1(kN/m <sup>2</sup> )	P2(kN/m <sup>2</sup> )	α		
6F	5F	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.70		
5F	4F	0.00	31.38	0.34	0.00	31.38	0.70		
4F	3F	31.38	62.76	0.34	31.38	62.76	0.70		
3F	2F	62.76	97.09	0.34	62.76	97.09	0.70		
2F	1F	97.09	141.22	0.81	97.09	141.22	0.81		

津波波圧(qz) = ρ × g × (a × h - z)

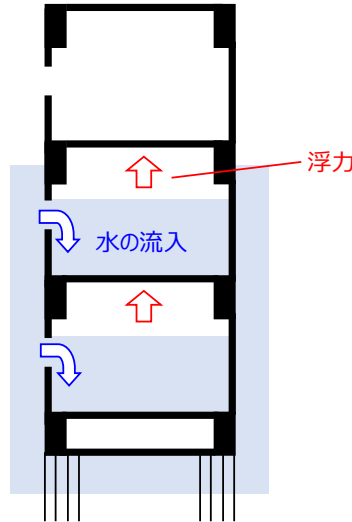
- ・地盤面から 1F 床レベルまでの高さ = 0.6[m]
- ・当該部分の地盤面からの高さ(3F 床レベル) z = 0.6[m] + 4.5[m] + 3.5[m] = 8.6[m]

$$qz = 1.0 \times 9.80665 \times (3 \times 5 - 8.6[m]) = 62.76$$


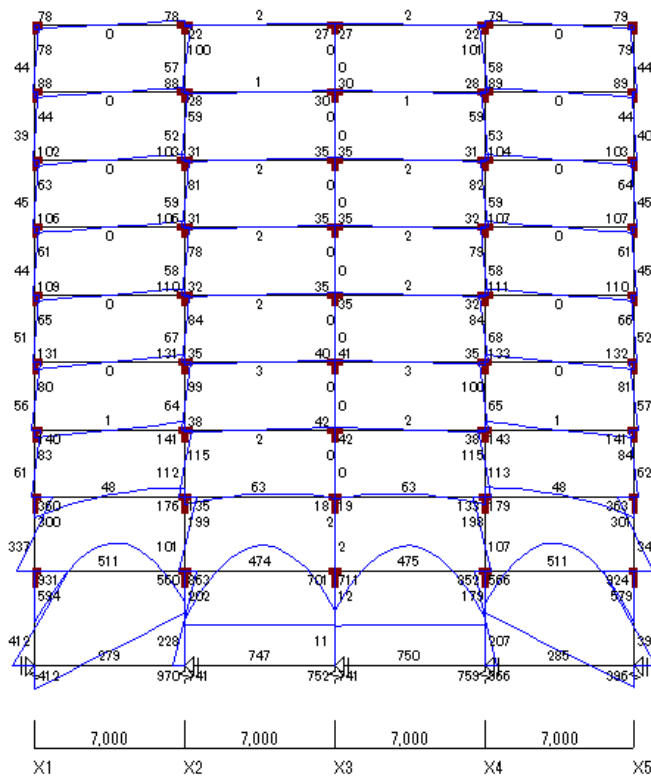
・躯体の浮力および空気溜まり空間による浮力を考慮した計算が可能

「BUILD.一貫津波」では、柱・梁・壁・パラベットの各部材の体積と水の単位体積質量から躯体の浮力を自動計算します。

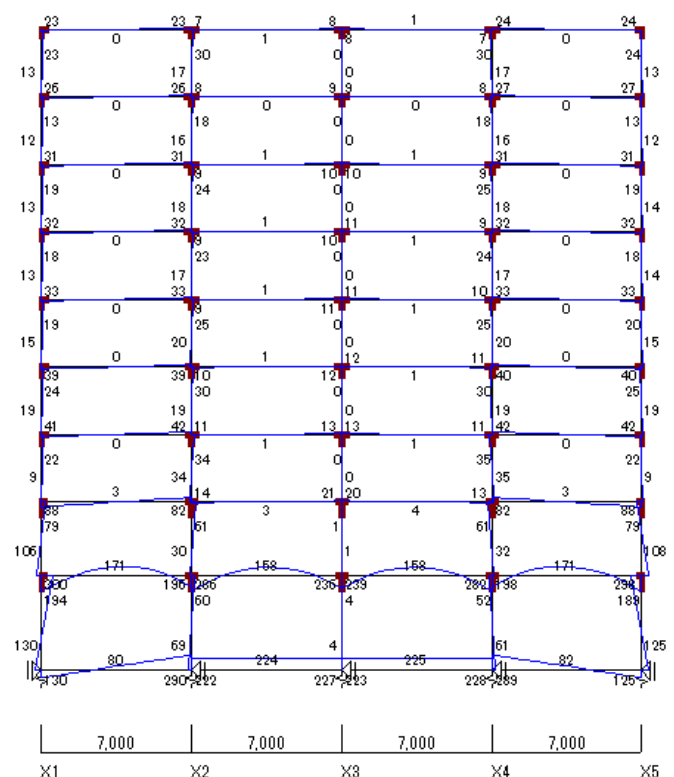
また、津波によって垂れ壁が壊れない場合は、仮に浸水したとしても垂れ壁内部に空気が溜まりその空間による浮力を考慮する必要があります。浸水した後の空気溜まり空間の高さを入力することで浸水後の浮力を計算し、応力解析を行います。



・計算結果は図化出力でも確認できます。



〈浸水前の浮力を受ける際の応力図〉



〈浸水後の浮力を受ける際の応力図〉

### ・波力と浮力による津波荷重に対する検討内容

「BUILD.一貫津波」では、計算した波力と浮力を使用して、以下の検討を行います。

- 建物の保有水平耐力を、津波波力の荷重分布による荷重増分解析により計算します。計算した保有水平耐力が、算出した津波波力を上回っていることを確認をします。
- 津波波力によるモーメントと浮力によるモーメントが生じた場合に、建築物が転倒しないことを確認します。
- 津波波力と杭の水平せん断耐力（入力値）を比較することで、建築物が滑動しないことを確認します。

## ◆「POWER-小梁Ⅱ」Q&A (適判等からの指摘事例)

### タイトル：連梁小梁のスパンが大きく異なるので、スパンを考慮した連梁の検討を追加するように指摘された

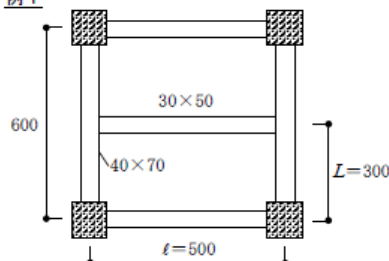
Q. 確認検査期間より、RC造小梁の検討について、連梁小梁のスパンが大きく異なるため、スパンを考慮した連梁の検討を追加して下さいと指摘を受けました。「POWER-小梁Ⅱ」で対応可能でしょうか？

A. 小梁応力の計算方法の設定を「精算」にすることで対応可能です。デフォルト (初期設定) の「略算」ではスパンの違いや連続性を考慮した応力解析ができませんが、「精算」であれば考慮することができます。

支点がピンということであれば、支点状態の左端および右端は 0.0 とし、支点がピンではない場合は、回転バネを算出していただく必要があります。なお、支点の回転バネの自動計算はしていないので、以下に抜粋した「POWER-小梁Ⅱ」のユーザーズマニュアル (ヘルプ) の「2.2.4 回転バネの係数の計算例」などを参考にし、別途計算して、支点状態に入力して下さい。

#### 2.2.4 回転バネの係数の計算例

例 1



【小梁 1 本の場合】

$$I = \frac{b \cdot D^3}{12} = \frac{30 \times 50^3}{12} = 312500$$

$$G = 0.92 \times 10^5 \quad E = 2.15 \times 10^5$$

$$J = k^* \cdot D \cdot b^3 = 0.214^* \times 70 \times 40^3 = 958720$$

$$\frac{GJ}{4E} = \frac{958720 \times 0.92 \times 10^5}{4.0 \times 2.10 \times 10^5} = 105002.66 = 105 \times 10^3$$

大梁に片側スラブが付いているので  $\phi = 1.5$   
 小梁に両側スラブが付いているので  $\phi = 2$   
 と仮定できる。

よって、

$$\alpha_1 = \frac{GJ}{4EI} \cdot \frac{l}{L} \times \frac{\phi}{\phi} = \frac{105 \times 10^3}{312.5 \times 10^3} \cdot \frac{500}{300} \times \frac{1.5}{2} = 0.42$$

例 2

同上図  
 小梁 30x60  
 大梁 50x90

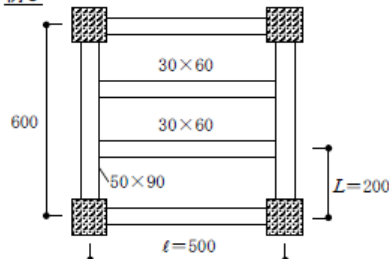
$$I = \frac{30 \times 60^3}{12} = 540 \times 10^3$$

$$J = 0.223^* \times 90 \times 50^3 = 2509875$$

$\phi = 2$ 、 $\phi = 2$  とすると、

$$\alpha_2 = \frac{2509.87 \times 10^3 \times 0.92 \times 10^5}{4.0 \times 2.10 \times 10^5 \times 540 \times 10^3} \cdot \frac{500}{300} \times \frac{2}{2} = 0.848$$

例 3



【小梁 2 本の場合】

$$\alpha_3 = 0.509056 \times \frac{500}{200} \times \frac{1.5}{2} = 0.954$$

小梁、大梁断面、スパン長により係数は変わりますが、 $\alpha = 0.3 \sim 1.2$ 程度の値となります。上式中  $GJ/4E$ の値は、RC規準の図表により計算するとよいでしょう (「1999年版RC規準」の図 10.4)。

端部を固定端にする場合は、入力できる最大の値として下さい。

注) 「\*」は、ねじり理論によって求まる形状係数です。

※ [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230件以上、通常のQ&Aを3590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。