



「構造計算ソフト/耐震診断ソフト 活用セミナー」

黄色本改訂に伴う変更点、入力や計算機能の改良、活用テクニック

説明資料(2015年10月版)

株式会社構造システム

本日の講習内容

1. [BUS-5] 2015年版建築物の構造関係技術基準解説書改訂に伴う変更内容(P.3～)
2. [BUS-5] 機能追加・改良項目(P.33～)
3. [BUS-5] Q&Aのご紹介(P.53～)
4. [BUS-5] 活用ミニテクニック(P.60～)
5. [BUS-基礎構造] 新製品 Ver.5 のご紹介(P.71～)
6. [WALL-1] 活用テクニック、Q&A(P.99～)
7. [DOC-RC/SRC][DOC-3次診断] 新機能、Q&A(P.113～)
8. [DOC-S] 新機能、Q&A(P.137～)

5. BUS-基礎構造 Ver.5 ご紹介内容

2015年版建築物の構造関係技術基準解説書に則した
「BUS-基礎構造 Ver.5」の活用テクニック

- 5-1: 液状化の恐れのある地盤に対する確認
- 5-2: 基礎の変形に対する確認
- 5-3: 終局時に対する杭の挙動に関する確認

- (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

5-1: 液状化の恐れのある地盤に対する確認

2015年版建築物の構造関係技術基準解説書

P.433(6.7 基礎の耐震計算 6.7.3 液状化の扱い(2) くい基礎)

くい基礎の設計においても中地震時の地震動に対する液状化の可能性を判定し、液状化の発生が危惧される地盤については液状化による地盤の水平抵抗の低減を行い、液状化時のくいの構造安全性を検討する。また、液状化の程度や液状化によってくいの周面摩擦力が期待できなくなる層厚などを加味して、鉛直及び引抜き方向の支持力に及ぼす液状化の影響を評価する

P.571(9.6 地盤及び基礎ぐい 9.6.3 基礎ぐいの許容支持力)

基礎ぐいの許容支持力算定時には、液状化のおそれのある地盤をその算定範囲から除く必要があることに注意する。ここでの支持力算定上除外すべき「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは建築基礎構造設計指針」1)に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(FI値)により液状化発生の可能性があると判定される土層(FI値が1以下となる場合)及びその上方にある土層をいう。

5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-1: 液状化の恐れのある地盤に対する確認

Ver. 4までの

- ・ FI値による液状化判定
- ・ 水平地盤反力係数khの低減係数に加え、

- ・ 繰り返しせん断ひずみ γ_{cy} 、
- ・ 地表変位 D_{cy}
- ・ 液状化指数PL値

を計算し、
液状化の程度および危険度を確認
できます。

また、液状化の判定対象とする層を
自動チェック、深度層ごとに直接指
定することもできます。

KA-2. 液状化判定計算結果

(1) 計算条件名: [L1] 柱状図名: [L1]

地盤の マクニヤトドM	設計用水平加速度 α_{max} (cm/s ²)	重力加速度 g (cm/s ²)	補正係数 γ_n
7.50	200.00	980.00	0.1(M-1)=0.650

以下の条件を満たす土質層を液状化判定の対象とします。
 ①砂土(堆積物含有率が35%以下)
 ②地表面から2.0mの深さ以内
 ③地下水位以下(地下水位: 0-2.00 m)
 ④N値が15以下

・液状化の判定

深度 z (m)	層厚 (m)	土質	N 値 (回)	土の体積重量 (kN/m ³)		細粒 FC (%)	全応力 σ'_z (kN/m ²)	有効 σ'_z (kN/m ²)	低減 係数 γ_d	換算 N値 N1	N値 増分 Nf	補正 N値 Na	液状化 抵抗比 τ_d/σ'_z	せん断 応力比 τ_d/σ'_z	安全率 FI	kh 低減 係数
				湿潤	有効											
1.00	2.00	列状砂	8.0	17.6	17.6	25	17.60	17.60	0.985							
2.00			3.0				35.20	35.20	0.970	5.0	8.5	13.5	0.1563	0.1287	1.215	1.00
3.00			2.0				53.80	44.00	0.955	3.0	0.0	3.0	0.0744	0.1549	0.480	0.03
4.00			2.0				72.40	52.80	0.940	2.7	0.0	2.7	0.0724	0.1710	0.423	0.03
5.00	5.50	砂	12.0	18.6	8.8	5	91.00	61.60	0.925	15.1	0.0	15.1	0.1714	0.1813	0.945	0.19
6.00			10.0				109.60	70.40	0.910	11.8	0.0	11.8	0.1430	0.1879	0.761	0.13
7.00			15.0				128.20	79.20	0.895	16.7	0.0	16.7	0.1869	0.1922	0.972	0.24
7.50			10.0				137.50	83.60	0.887	10.8	0.0	10.8	0.1354	0.1936	0.699	0.12
8.00			10.0				146.80	88.00	0.880	10.6	7.0	17.6	0.1996	0.1947	1.025	1.00
9.00			15.0				165.40	96.80	0.865	15.1	7.0	22.1	0.2392	0.1961	1.475	1.00
10.00	3.50	砂	22.0	18.6	8.8	15	184.00	105.60	0.850							
11.00			23.0				202.60	114.40	0.835							
12.00			2.0				217.30	119.30	0.820							
13.00			2.0				232.00	124.20	0.805							
14.00	5.00	粘土	3.0	14.7	4.9	100	246.70	129.10	0.790							
15.00			3.0				261.40	134.00	0.775							

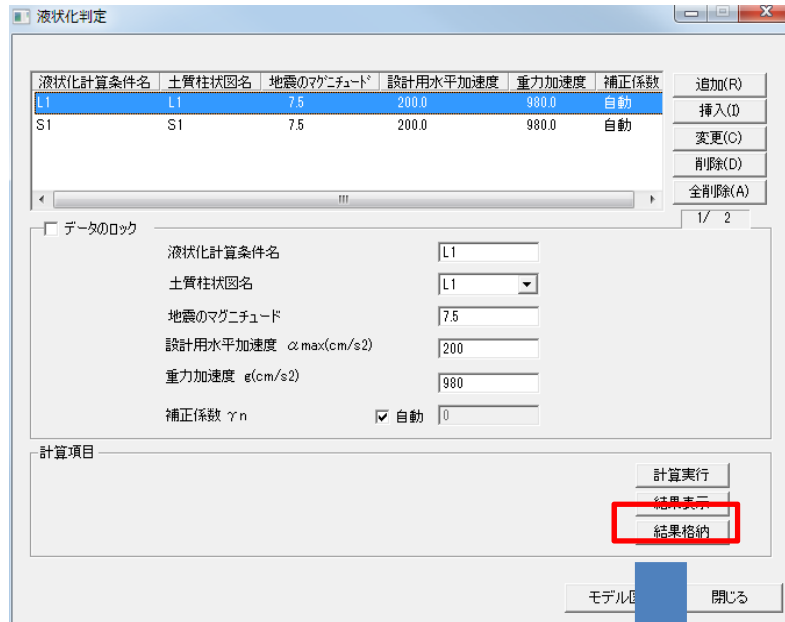
・液状化の程度、危険度

深度 z (m)	層厚 (m)	土質	N 値 (回)	土の体積重量 (kN/m ³)		細粒 FC (%)	補正 N値 Na	せん断 応力比 τ_d/σ'_z	安全率 FI	せん断 ひずみ γ_{cy} (%)	地表 変位 D_{cy} (cm)	液状化 指数 PL
				湿潤	有効							
1.00	2.00	列状砂	8.0	17.6	17.6	25						
2.00			3.0				13.5	0.1287	1.215			
3.00			2.0				3.0	0.1549	0.480	8.00	8.00	4.42
4.00			2.0				2.7	0.1710	0.423	8.00	8.00	4.61
5.00	5.50	砂	12.0	18.6	8.8	5	15.1	0.1813	0.945	0.79	0.79	0.41
6.00			10.0				11.8	0.1879	0.761	2.05	2.05	1.67
7.00			15.0				16.7	0.1922	0.972	0.64	0.64	0.18
7.50			10.0				10.8	0.1936	0.699	2.63	1.31	1.88
8.00			10.0				17.6	0.1947	1.025			
9.00			15.0				22.1	0.1961	1.475			
10.00	3.50	砂	22.0	18.6	8.8	15						
11.00			23.0									
12.00			2.0									
13.00			2.0									
14.00	5.00	粘土	3.0	14.7	4.9	100						
15.00			3.0									

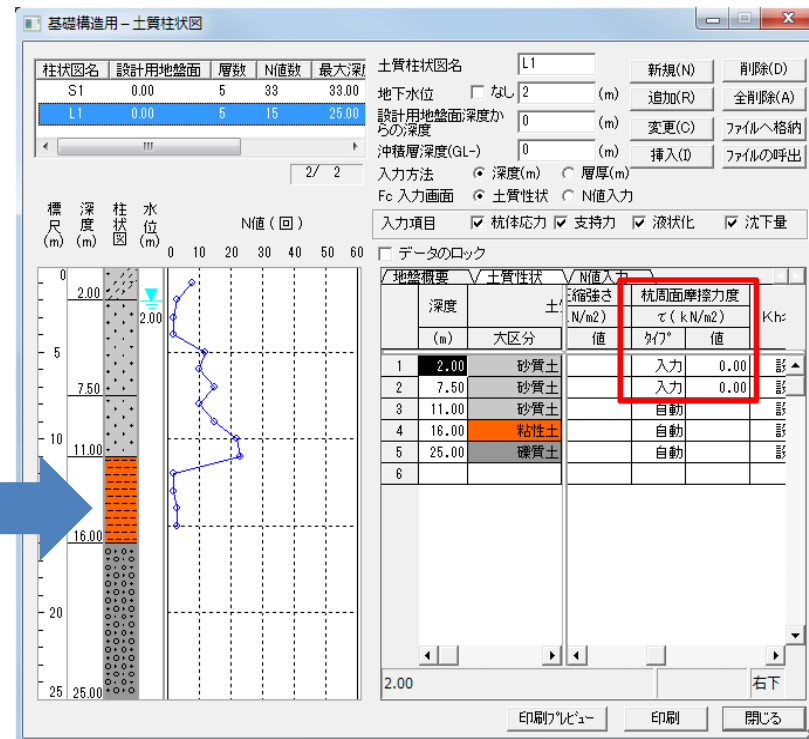
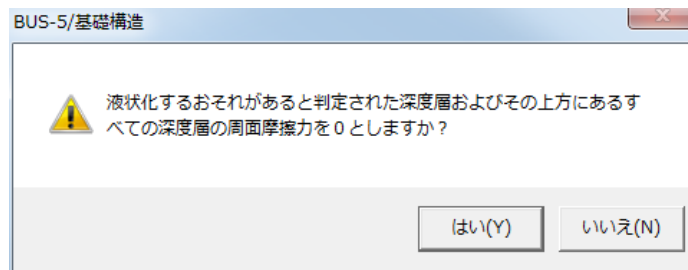
Σ 20.79 Σ 13.17
液状化の程度(Deyによる):大
液状化危険度(PL値による):高い

5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-1: 液状化のおそれのある地盤に対する確認



液状化するおそれがあると判定された深度層以浅の周面摩擦力を0に設定し、杭の支持力計算時に周面摩擦力を無視できます。



5-2: 基礎の変形に対する確認

2015年版建築物の構造関係技術基準解説書

P.78(3.1 基礎 3.1.2 要求性能を満たすための設計条件 (3) 大臣が定める構造計算による構造安全性の確認(第4項))

基礎のそれぞれの部分が独立に変形を起こすと、上部構造に予想外の応力が発生し、建築物の障害の発生原因となる。そのためには、できるだけ沈下量を小さくし、許容変形量(沈下量)を超えないようにすることが必要である。(中略)基礎の沈下には、一般に図3.1-3のような一様沈下・傾斜沈下・相対沈下がある。(中略)相対沈下量と最大沈下量との間にはある程度の相関が見られるとして、両方の数値が示されている。いずれも必ずしも絶対的な数値ではないが、各構造種別における経験的な許容値の目安と考えることができる。なお通常は表中の標準値(構造部材が不同沈下によって大きなひび割れ等の支障を生ずるおそれのある数値)を用い、最大値については、ひび割れについて特に検討を加えて支障とならないことを確認した上で許容値とすることができる。

5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-2: 基礎の変形に対する確認

2015年版建築物の構造関係技術基準解説書

P.79(3.1 基礎 3.1.2 要求性能を満たすための設計条件 (3) 大臣が定める構造計算による構造安全性の確認(第4項))

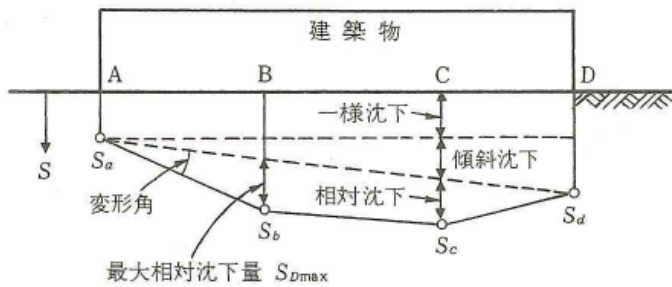


図3.1-3 建築物の不同沈下の模式図⁴⁾

表3.1-2 許容相対沈下量 (圧密沈下の場合)⁴⁾

構造種別	コンクリート ブロック造	鉄筋コンクリート造		
		独立基礎	連続(布)基礎	べた基礎
基礎形式	連続(布)基礎	独立基礎	連続(布)基礎	べた基礎
標準値 (cm)	1.0	1.5	2.0	2.0~(3.0)
最大値 (cm)	2.0	3.0	4.0	4.0~(6.0)
許容変形角 (rad)	$0.5 \sim 1.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \sim 2.0 \times 10^{-3}$		

[注] ()内の数値は大きいはりせいあるいは二重スラブ等で十分剛性が大きい場合

表3.1-3 許容最大沈下量 (圧密沈下の場合)⁴⁾

構造種別	コンクリート ブロック造	鉄筋コンクリート造		
		独立基礎	連続(布)基礎	べた基礎
基礎形式	連続(布)基礎	独立基礎	連続(布)基礎	べた基礎
標準値 (cm)	2	5	10	10~(15)
最大値 (cm)	4	10	20	20~(30)

[注] ()内の数値は大きいはりせいあるいは二重スラブ等で十分剛性が大きい場合

5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-2: 基礎の変形に対する確認



KA-7.1 即時沈下量

Df	: 基礎底レベル (GL-)	(m)
B	: 矩形面の幅	(m)
L	: 矩形面の長さ	(m)
P	: 基礎に作用する軸力 (基礎重量含む)	(kN)
q	: 基礎底面に作用する荷重度 (接地圧)	(kN/m ²)
H	: 地盤の厚さ (地表面からk層下端までの距離)	(m)
Es	: 地盤のヤング率	(N/mm ²)
νs	: 地盤のポアソン比	
Is	: 各フーチングの1/4の面積による基礎底面の形状と剛性によって決まる係数	
F1, F2	$Is = (1 - \nu_s^2)F1 + (1 - \nu_s - 2 \cdot \nu_s^2)F2$	
Se/4	: 各フーチングの1/4の面積によるフーチング中央における沈下量 (支点≠柱支配面積の圆心である場合は、長方形分割時の各長方形の寸法が異なるため結果表下の計算結果内訳を参照ください)	(cm)
Se	: 沈下量	(cm)

位置 [Y17L~LX1軸1F層] 符号 [F3] 柱状図 [SC1]

Df=2.00(m) B=4.00(m) L=4.00(m) P=2487.00(kN) q=155.44(kN/m²)

層	深度 (m)	土質	H (m)	Es (N/mm ²)	νs	F1	F2	Is	Se/4 (cm)	Se (cm)
2	2.50	砂礫	0.50	28.00	0.30	0.014	0.049	0.038	0.0418	0.1674
3	9.50	砂礫	7.50	28.00	0.30	0.399	0.040	0.384	0.4258	1.5360
4	10.00	粘土	8.00	28.00	0.30	0.408	0.037	0.391	0.4340	0.0327

Σ 1.7361

長方形分割法による沈下量^⑤ (単位: kN・m)

B、L: 長方形分割法による分割後の各長方形寸法

$F1 = L/\pi \times [\log(\frac{L}{B}) + \log(\frac{L}{B})]$

$F2 = d/\pi \times \pi \times \text{atan}[\frac{L}{d} \times \sqrt{\frac{L^2 + d^2 + 1}{L^2 + d^2}}]$

①= $1 + \sqrt{1 + \frac{L^2 + d^2}{L^2}}$ ②= $1 + \sqrt{1 + \frac{L^2 + d^2}{d^2}}$ ③= $1 + \sqrt{1 + \frac{L^2 + d^2}{L^2 + 1}}$
 ④= $(1 + \sqrt{1 + \frac{L^2 + 1}{L^2}}) \times \sqrt{1 + \frac{L^2 + d^2}{L^2}}$ ⑤= $1 + \sqrt{1 + \frac{L^2 + d^2 + 1}{L^2}}$

層k	深度	土質	B	L	d=H/B	l=L/B
2	2.50	砂礫	2.00	2.00	0.25	1.00
			2.00	2.00	0.25	1.00
			2.00	2.00	0.25	1.00
			2.00	2.00	0.25	1.00
3	9.50	砂礫	2.00	2.00	3.75	1.00
			2.00	2.00	3.75	1.00
			2.00	2.00	3.75	1.00
			2.00	2.00	3.75	1.00
4	10.00	粘土	2.00	2.00	4.00	1.00
			2.00	2.00	4.00	1.00
			2.00	2.00	4.00	1.00
			2.00	2.00	4.00	1.00

F1=0.01354	①=2.48851	②=2.43614	③=2.48851	④=2.43614	F2
F1=0.01354	①=2.48851	②=2.43614	③=2.48851	④=2.43614	F2
F1=0.01354	①=2.48851	②=2.43614	③=2.48851	④=2.43614	F2
F1=0.01354	①=2.48851	②=2.43614	③=2.48851	④=2.43614	F2
F1=0.39833	①=9.36967	②=5.00780	③=9.36967	④=5.00780	F2
F1=0.39833	①=9.36967	②=5.00780	③=9.36967	④=5.00780	F2
F1=0.39833	①=9.36967	②=5.00780	③=9.36967	④=5.00780	F2
F1=0.39833	①=9.36967	②=5.00780	③=9.36967	④=5.00780	F2
F1=0.40817	①=9.95406	②=5.24264	③=9.95406	④=5.24264	F2
F1=0.40817	①=9.95406	②=5.24264	③=9.95406	④=5.24264	F2
F1=0.40817	①=9.95406	②=5.24264	③=9.95406	④=5.24264	F2
F1=0.40817	①=9.95406	②=5.24264	③=9.95406	④=5.24264	F2

KA-7.2 圧密沈下量

Df	: 基礎底レベル (GL-)	(m)
B	: 矩形面の幅	(m)
L	: 矩形面の長さ	(m)
P	: 基礎に作用する軸力 (基礎重量含む)	(kN)
q	: 基礎底面に作用する荷重度 (接地圧)	(kN/m ²)
ΔH	: 分割した地層i層の層厚 ΔHi	(m)
γ1	: 土の湿潤単位体積重量	(kN/m ³)
γ2	: 土の有効単位体積重量	(kN/m ³)
e0	: 間隙比	
Cc	: 圧縮指数	
σ'1z	: 建物建設前の有効地中応力	(kN/m ²)
Δσz	: 応力度増分	(kN/m ²)
σ'2z	: 建物建設後の地中応力	(kN/m ²)
pc	: 圧密降伏応力度	(kN/m ²)
Se	: 圧密沈下量	(cm)

(※印は、建築設計後も圧密層が過圧密状態に留まるため、総沈下量には加算しないことを示します)

- i) $\sigma'1z < pc < \sigma'2z$ の場合 : 現状では過圧密状態であるが、建物荷重により最終的には正規圧密状態となる
- ii) $pc \equiv \sigma'1z$ の場合 : 現状で正規圧密または圧密未了の状態にある
- iii) $\sigma'2z < pc$ の場合 : 建物建築後も圧密層が過圧密状態に留まる

位置 [Y17L~LX1軸1F層] 符号 [F3] 柱状図 [SC1]

Df=2.00(m) B=4.00(m) L=4.00(m) P=2487.00(kN) q=155.44(kN/m²)

層	深度 (m)	ΔH (m)	土質	γ1 (kN/m ³)	γ2 (kN/m ³)	e0	Cc	σ'1z (kN/m ²)	Δσz (kN/m ²)	σ'2z (kN/m ²)	pc (kN/m ²)	状態	Se (cm)
1	2.00	2.00	表土・盛土・埋土	24.00	14.00	2.46	0.670	24.000	----	----	----		----
2	2.50	0.50	砂礫	24.00	14.00	2.46	0.670	54.000	155.214	209.214	1442.70	iii	0.6487*
3	9.50	7.00	砂礫	24.00	14.00	2.46	0.670	109.000	52.244	161.244	1442.70	iii	2.6255*
4	10.00	0.50	粘土	24.00	14.00	3.70	1.590	161.500	17.791	179.291	274.60	iii	0.0875*

基礎掘入深さ	GL-2.00 m	地下水位	GL-2.50 m					
層k	層厚	土質	γ1	γ2	校対層厚	σ'1zk	Σσ'1zk	Σσ'1z
1	2.00	表土・盛土・埋土	24.00	14.00	1.00	24.00×1.00=24.00	24.00	24.00
					0.25	24.00×0.25=6.00	30.00	54.00
2	0.50	砂礫	24.00	14.00	0.25	24.00×0.25=6.00		
					3.50	24.00×(2.50-2.50)+14.00×(8.00-2.50)=49.00	55.00	109.00
3	7.00	砂礫	24.00	14.00	3.50	14.00×3.50=49.00		
4	0.50	粘土	24.00	14.00	0.25	14.00×0.25=3.50	52.50	161.50

5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-2: 基礎の変形に対する確認

KA-7.3 総沈下量、不同沈下量、相対沈下量

(単位: cm, $\times 10^{-3}$ rad)

		軸名		
フレーム名	地盤	支持地盤の土質種別		
	評地	評価時の支持地盤土質種別		
	S即時	即時沈下量		
	S圧密	圧密沈下量		
	最大	Sn	沈下量 = max(S即時, S圧密)	
		Sn標	沈下量の標準値	
		Sn大	沈下量の最大値	
	判定 A = Sn ≦ 標準値, B = 標準値 < Sn ≦ 最大値, C = 最大値 < Sn			
	Sn-S1	不同沈下量		
	Sh	傾斜分の沈下量 (建物外端に対する沈下量差。外端以外は補間した値)		
	相対	Sd	相対沈下量 = 不同沈下量 (Sn-S1) - 傾斜分の沈下量 Sh	
		Sd標	相対沈下量の標準値	
		Sd大	相対沈下量の最大値	
	判定 A = Sd ≦ 標準値, B = 標準値 < Sd ≦ 最大値, C = 最大値 < Sd			
	変形	θ	変形角 (各点の相対沈下量を結んだ直線間の勾配) $\theta = \text{atan}(Sd(i+1) - Sd(i))$ ここに、Sd(i) = (x, y), i:位置, x:位置座標, y:Sd	
θ下		変形角の下限限界値		
θ上		変形角の上限限界値		
判定 A = θ ≦ 下限値, B = 下限値 < θ ≦ 上限値, C = 上限値 < θ				

フレーム名	建物外端の 最小沈下量 S1	総沈下量 (最大のSn) Smax	傾斜角 φ	最大相対沈下量 Sdmax	最大変形角 θmax
Y3	1.367	2.048	0.20009	0.341	0.39007
Y2	1.553	2.267	0.11322	0.557	0.65371
Y1	1.396	1.746	0.12101	0.185	0.23077

X方向

		X1	X2	X3	X4	X5	
Y3	地盤	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	
	評地	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	
	S即時	1.903	2.048	1.964	1.703	1.367	
	S圧密	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	最大	Sn	1.903	2.048	1.964	1.703	1.367
		Sn標	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
		Sn大	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	判定		B	C	B	B	A
	Sn-S1	0.536	0.681	0.597	0.336	0.000	
	Sh	0.536	0.384	0.256	0.128	0.000	
	相対	Sd	0.000	0.296	0.341	0.208	0.000
		Sd標	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700
		Sd大	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	判定		A	A	A	A	A
	変形	θ	0.39007	0.06884	0.20647	0.32557	0.32557
θ下		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
θ上		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
判定		A	A	A	A	A	
Y2	地盤	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	表土・盛土・埋土	
	評地	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	洪積層粘土	
	S即時	1.857	2.267	2.255	1.956	1.553	
	S圧密	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	最大	Sn	1.857	2.267	2.255	1.956	1.553
		Sn標	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
		Sn大	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	判定		B	C	C	B	B
	Sn-S1	0.303	0.714	0.702	0.402	0.000	
	Sh	0.303	0.217	0.145	0.072	0.000	
	相対	Sd	0.000	0.497	0.557	0.330	0.000
		Sd標	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700
		Sd大	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	判定		A	A	A	A	A
	変形	θ	0.65371	0.09349	0.35418	0.51559	0.51559
θ下		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	

5-3: 終局時に対する杭の挙動に関する確認

2015年版建築物の構造関係技術基準解説書

P.432(6.7 基礎の耐震計算 6.7.1 基礎の耐震計算の原則 大地震時の地盤と杭の挙動に関する留意点)

大地震時の地震動が作用する場合の地盤とくい(基礎)の挙動については各方面で研究が進められているが、地盤の非線形性やくい頭の固定度等、モデル化の難しい要素が絡むため、簡便で一般的な計算方法は提案されるに至っていない。したがって、現状では、上部構造の耐震設計ルート(二次設計)に相当するような区分は地下部分にはなく、地上部分について保有水平耐力を確認する場合にも対応する基礎の設計は要求されていない。しかしながら、上部構造の終局時の検討で基礎固定の条件等を仮定するならばそれに対して十分な性能を持たせるべきであるし、重要な建築物等で法令上の要求の他に大地震後の継続使用性などを目標性能とすることもある。このような建築物の設計にあたっては、転倒モーメントによる浮き上がりやくいの引き抜き力を生じる可能性、あるいは液状化など地盤変動の可能性を考慮して、文献2)、3)等を参考に、必要に応じ終局時の状況を想定した検討を行う。

5-3: 終局時に対する杭の挙動に関する確認

BUS-5の上部構造とBUS-基礎構造の杭基礎と地盤一体としてモデル化

「上部構造～杭～地盤系一体解析」

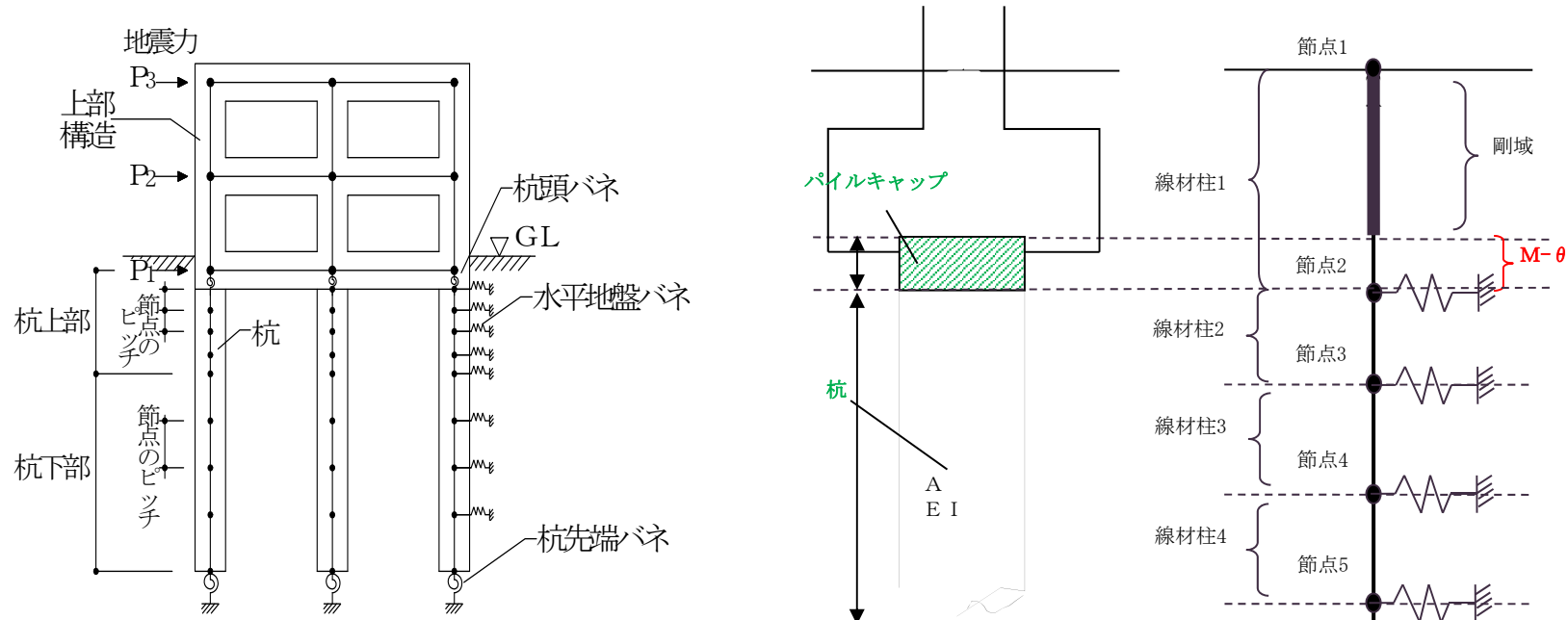
+

BUS-基礎構造Ver.5からの新機能

「杭頭接合部(パイルキャップ)の復元力特性」

↓

「上部構造～杭頭接合部～杭～地盤系一体解析」



5. BUS-基礎構造 Ver.5

5-3: 終局時に対する杭の挙動に関する確認

杭頭接合部の復元力特性

形状入力 | パラメータ入力

名称	Fc	外径	鋼管厚	鉄筋本数	鉄筋径	配置半径	長	
KJH1-1	自動	1000.00	0.00	10	D13(----)	250.00	5	追加(B) 挿入(I) 変更(O) 削除(D) 全削除(A)
KJH1-2	自動	1000.00	0.00	8	D13(----)	200.00	3	

1 / 2

データのロック(L)

名称 KJH1-1

コンクリート設計基準強度F_c 自動 0 (N/mm²)

外径D 1000 (mm)

鋼管厚t_s 0 (mm)

芯鉄筋

鉄筋本数N 10 (本)

鉄筋径D D13(----)

鉄筋の配置半径r 250 (mm)

長さL 500 (mm)

ヘルプ(H) 閉じる

杭頭接合部の復元力特性

形状入力 | パラメータ入力

名称	鉛直モデル	鉛直剛性	回転モデル	回転剛性	β	λ	
KJH2	圧縮型弾性	0.00	双曲線	0.00	0.00	0.00	追加(B) 挿入(I) 変更(O) 削除(D) 全削除(A)

1 / 1

データのロック(L)

名称 KJH2

鉛直方向

パネモデル 圧縮型弾性モデル(EC-1)

初期剛性 0 (kN/mm)

回転方向

パネモデル 軸力依存型双曲線モデル(NHD)

初期剛性 0 (kN·m/rad)

軸力依存型双曲線モデル(NHD)用

正側曲げひび割れ耐力β 0 (kN·m/rad)

負側曲げひび割れ耐力λ 0 (kN·m/rad)

曲げ降伏耐力μ(>0) 0 (kN·m/rad)

α 0 (m) γ(≥0) 0 (m)

η 0 (1/kN) κ 0

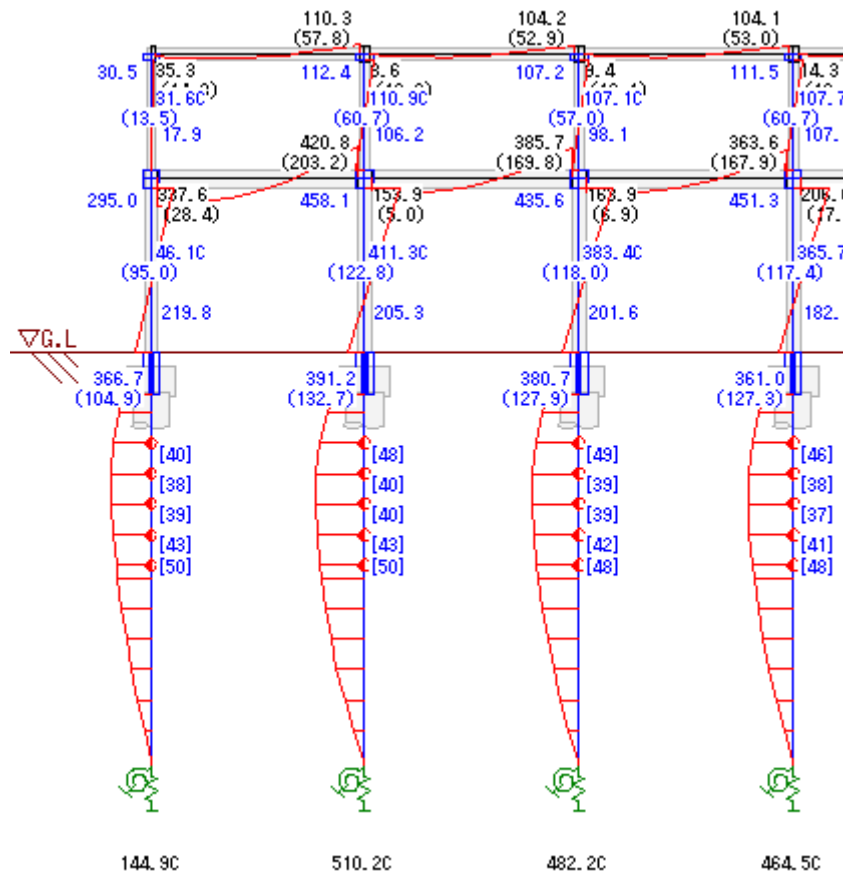
(β、λ、α、γ、η、κ:省略する場合は0で入力)

ヘルプ(H) 閉じる

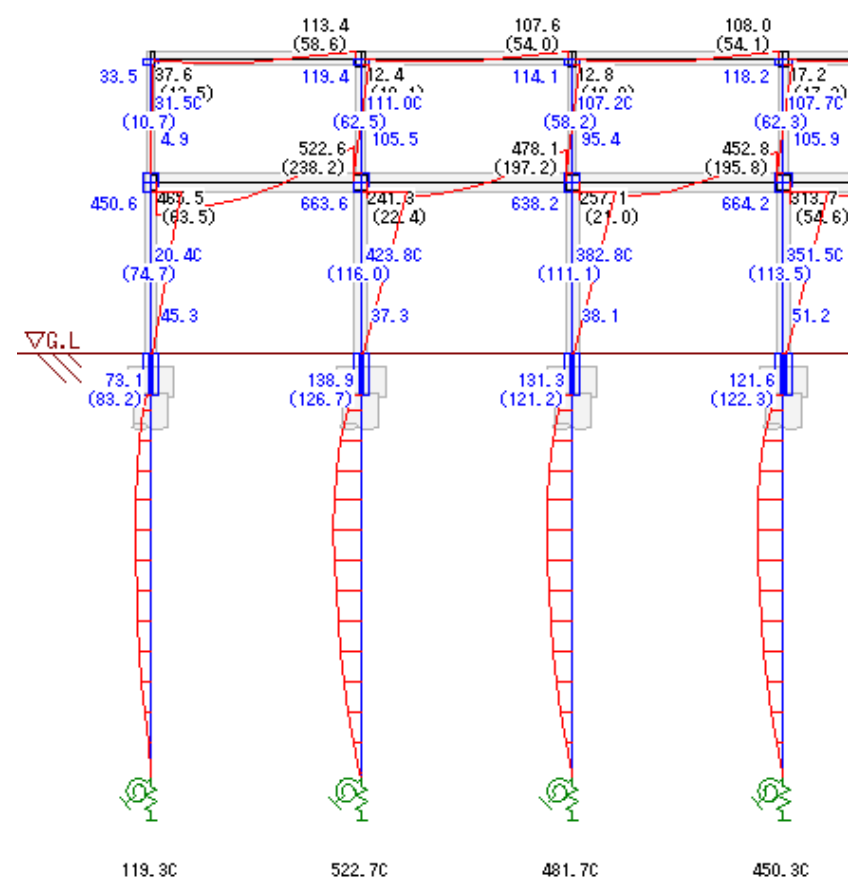
※「BUS-5(RC/SRC/S造建物の一貫構造計算プログラム)(別売)」と併用した場合のみ使用できる機能です。BUS-基礎構造プログラムのみでは使用できません。

5-3: 終局時に対する杭の挙動に関する確認

杭頭接合部モデル化なし



杭頭接合部モデル化あり



※「BUS-5(RC/SRC/S造建物の一貫構造計算プログラム)(別売)」と併用した場合のみ使用できる機能です。BUS-基礎構造プログラムのみでは使用できません。

5. BUS-基礎構造 Ver.5

(付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
部材入力		
1	2重スラブを想定した杭基礎とべた基礎の配置	2重スラブを想定し、同位置(節点)に対して杭基礎とべた基礎を配置した場合の基礎重量や材料、基礎下端レベル等を、杭基礎とべた基礎で個別に入力できます。
荷重		
2	根入れ効果による水平力の低減率の初期値	基礎計算用水平力の根入れ効果による低減率の初期値を自動から0.0に変更し、低減しない層せん断力に対して計算することをデフォルトにしました。また、外部階段など、支点や軸交点以外の任意点に配置された杭基礎の水平力の負担方法を「剛床仮定による分配後せん断力」とした場合は、属する剛床の根入れ効果による低減率を考慮します。
3	基礎多剛床(同一水平変位)、基礎独立水平変位の負担水平力の分配率	「基礎層水平力を長期基礎計算用軸力に比例するものとして分配する」、または「属する節点(支点)に集中するせん断力の合計を負担する」のいずれかを選択できます。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
土質柱状図		
4	細粒分含有率	土質種別ごとではなく、N値と同様の深度ピッチで細粒分含有率を入力することができます。
液状化判定計算		
5	計算対象とする層の条件の指定	砂質土で細粒分含有率35%以下、地盤面から20mの深さ 以浅、地下水位以深、N値15以下などの条件を満たす土 質層を液状化の判定の対象とします。また、前述の条件 によらず特定の土質層を計算対象または対象外とするこ ともできます。
6	液状化する深度層 以浅の摩擦力を無視	液状化するおそれがあると判定された深度層がある場合、 土質柱状図上の該当する深度層およびその上方にある すべての深度層の周面摩擦力を0に設定し、杭の支持力 計算時に周面摩擦力を無視できます。
7	Dcy値、PL値	繰り返しせん断ひずみ γ_{cy} 、地表変位Dcy、液状化指数PL 値を計算し、液状化の程度および危険度を確認します。

5. BUS-基礎構造 Ver.5

(付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭の支持力計算		
8	平均N値の計算方法	先端平均N値および杭周面摩擦力計算時の平均N値の計算方法を、加重平均または単純平均の何れかから選択できます。
9	周面摩擦力を無視する長さ	ユーザー定義式において、杭の周面摩擦力計算時に杭先端から上方に摩擦力を無視する長さを直接入力できます。
10	材料から決まる支持力計算時の断面積	杭の材料から決まる許容支持力計算時の杭断面積に、実断面積または換算断面積の何れかを選択できます。
11	群杭効果を考慮した支持力	国土交通省告示1113号および建築学会基礎指針に基づく、群杭効果を考慮した押込み方向の支持力を計算できます。

5. BUS-基礎構造 Ver.5

(付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭の支持力計算		
12	沖積層の考慮	押し込み方向および引抜き方向の支持力計算において、沖積層以浅の地盤の摩擦力を考慮するか無視するかを指定できます。また負の摩擦力を計算するかどうかも指定できます。
13	支持力の低減率	単杭による低減や隣接地による低減など、架構内に配置されている杭の本数や配置位置ごとに支持力の低減率を個別に指定できます。
14	支持力の丸め	支持力計算共通条件(KBCレコード)に計算結果値(採用値)を丸める際の基準となる値「丸めの基準値」を追加しました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
地盤の支持力計算		
15	層状地盤(2層地盤)の支持力計算	基礎底面下の地中応力の影響範囲は基礎幅の2倍程度の深さまでですが、その深さまでの地盤が設計上一様と見なせない場合、設計者の判断により層状地盤(2層地盤)として検討できます。
杭基礎、独立基礎、布基礎の自動生成計算		
16	必要杭本数、必要基礎底算定計算	基礎寸法算定計算条件(KS1、KS2、KS3レコード)に「せいの決め方」項目を追加し、基礎が自動生成される際の基礎せいを基礎幅等の倍率ではなく、基礎せいそのものを直接入力できるようにしました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭の計算		
17	TB耐震杭	杭符号において上部配筋が入力されている場合は鋼管鉄筋コンクリート杭、入力されていない場合は鋼管無筋コンクリート杭として計算できます。
18	RC杭	杭データベースのユーザー定義杭の杭種に「RC杭」を追加し、RC杭としての断面性能の入力、および断面検討ができます。
19	せん断力の割増率	既製コンクリート杭のせん断力の割増率をPHC、PRC、CPRC、SCの種類別に設定できます。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭の計算		
20	場所打ち系杭のせん断力 検定NG時のメッセージ	$rQa1 = cA/k \cdot cfs$ $rQa2 = b \cdot j \{cfs + 0.5 \cdot wft(pw - 0.002)\}$ ①rQa1 ②max(rQa1, rQa2) 場所打ち杭の場合 ①と②の2段階チェック ①NG、②OKの場合 → 警告メッセージW-K700 ②NGの場合 → エラーメッセージF-K700 SB耐震杭、TB耐震杭の場合 ①のみチェック ①NGの場合 → エラーメッセージF-K700

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭頭接合部の計算		
21	SB、TB耐震杭	SB耐震杭およびTB耐震杭の杭頭接合方式が「主筋定着方式2」の場合、杭本体鉄筋コンクリート部の主筋(内蔵鉄筋)と鋼管部に溶接するアンカー筋の2重配筋を考慮した計算ができます。また、TB耐震杭については鋼管コンクリートと鉄筋コンクリートの継手部の計算も行います。
22	施工誤差の考慮	杭頭接合部の基礎フーチングコンクリートの水平方向パンチングせん断応力度計算時において、水平方向の押し込みせん断力に抵抗する基礎フーチングの有効厚さ、つまり杭外周面から基礎縁までの水平距離である最小縁空きに施工誤差を考慮できます。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭基礎の計算		
23	設計用応力計算時に採用する反力	基礎フーチングの設計用せん断力は、応力算定位置(柱面)から外側にある全杭の反力としますが、その反力として基礎重量を含む杭頭から上部にあるすべての重量に対する杭軸力を採用するのか、基礎鉄筋を含めて一体に打設される基礎フーチングの自重は基礎フーチングに応力を生じさせないものと考え、基礎重量を含まない杭反力を採用するのかを指定できます。
24	杭頭曲げモーメントの基礎負担	基礎ばりがない場合などで杭頭曲げモーメントを基礎で負担する際、「杭反力・杭軸力の付加軸力に加算する」、または「柱面からの片持応力の設計用曲げモーメントに加算する」のいずれかを選択できますが、1本または複数本杭が一行(直列)に並ぶ杭基礎で該当する方向に対して曲げを受ける杭がない場合などの加算方法をプログラムが自動的に判断する指定を追加しました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
杭基礎の計算		
25	せん断応力度計算用幅	せん断力に対する計算は、柱面からの片持応力算定範囲に含まれる各杭位置(柱面に対して平行な杭列)の算定幅、有効せいに対して計算し、応力度比が最大となった位置を結果とします。
26	ねじりの計算	水平力作用時に杭から伝わる応力によって、フーチングに生じるねじりモーメントおよび水平曲げモーメントに対する検討を行う際の最大せん断応力度の計算式を「Bachの近似式」「Hsu式の変形式」のいずれかから選択できます。また、RC規準の最小補強筋量を配置したはりの算定方法に基づく検討も行います。
27	ねじりの計算条件	ねじりの検討は基礎ばりが配置されていない方向に対して検討しますが、指定により基礎ばりの有無によらず、ねじりの検討を行えます。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
出力		
28	計算結果帳票の 用紙向き	帳票形式の計算結果表を用紙に対して、横、縦のいずれの向きで出力するかを選択できます。
29	最大・最小出力	出力方法が「最大・最小出力」の場合、架構内に配置されている基礎または杭符号ごとに全荷重ケースを通して杭軸力または接地圧が最大または最小となる位置の基礎または杭の断面計算結果を代表して出力しますが、出力項目の特性にしたがって検定比が最大または最小となる位置の結果を代表して出力するよう変更しました。
30	荷重組合せ後の 応力の出力	杭の応力計算結果において、鉛直、地震など荷重ケース時の応力結果だけではなく、断面計算時に考慮する長期、短期地震など荷重ケース組み合わせ後の結果も出力できます。
31	検定比	計算結果表において、存在応力(度)と許容応力(度)を並べて出力し、OK/NG判定を表記していましたが、余裕度を見るために存在応力(度)/許容応力(度)の検定比の出力を追加しました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
出力		
32	荷重点から柱面までの距離の出力	計算書「KA-4.2 杭軸力・杭反力」において、「荷重点から柱面までの距離edi」項目に()付で杭心から柱面までの距離を出力するようにしました。
33	帳票上への計算条件の出力	計算書「KA-4.2 杭軸力・杭反力」の記号説明表において、基礎フーチング・スラブ応力計算条件(KC2)の「柱面からの片持応力計算処理」の指定内容を追加出力するようにしました。
34	断面2次モーメントの記号	以下に示す計算書上の断面2次モーメント「I」の表記を、杭応力計算条件(KC1レコード)の「杭体応力計算時に使用するI」の指定に従って、断面2次モーメント「I」または換算断面2次モーメント「Ie」に表記を切り替えるよう変更しました。 「KA-4.3.2 杭1本当りに作用する水平力」 「KA-4.4.2 杭の変位・応力表」 「KA-4.4.3 杭各部の変位・応力表」 杭単独計算結果

5. BUS-基礎構造 Ver.5

(付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
出力		
35	先端支持地盤に関するエラーメッセージ	多層地盤モデル時の杭の応力計算において、警告メッセージ「W-K554:土質柱状図[○]に杭先端支持層またはN値入力がありません。(杭先端深度[△m])」に土質柱状図の入力深度範囲を追記するよう変更しました。 ※設計地盤面からの深度に杭先端深度を入力するユーザーが多いため。
36	一般杭名称の表記	出力条件(KC1レコード)の「杭種名称出力方法」の指定が「一般名称」である場合、杭名称の後ろに括弧付きで基準強度 F_c や鋼管材質名を付記するよう変更しました。
37	土質柱状図、杭長の伏図形式一覧	計算書「KA-4.3.1 杭頭剛性番号一覧」において、「柱状図名」「杭長」項目を追加し、当該位置に配置されている土質柱状図や杭長を確認できるようにしました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
出力		
38	算定計算実行時のメッセージ	架構内に配置されている杭または基礎に対して算定計算が実行された場合は、注意メッセージ「C-K102:基礎計算共通条件において、○の計算種別が「算定計算」に設定されています。予め入力されている鉄筋量(または杭種、鋼管厚)ではなく、存在応力に対して必要な最小鉄筋量(または杭種、鋼管厚)を求めます。(計算終了後に選択により、算定結果を符号に格納します)」を出力するようにしました。
39	杭データベース上の断面性能出力	杭データベースの諸元値一覧CSV出力を追加しました。なお、架構内に実際に配置されている杭の諸元のみを出力の対象とします。
40	杭の変位・応力図への凡例の追加	計算書「KA-4.4.1 杭の変位・応力図」に図中に標記されている記号の説明を追加しました。

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
出力		
41	鉄骨材料表記	計算書「KI-2 基礎使用材料、材料・地盤の許容応力度」等「鉄骨」表記を「鋼管」に変更。
42	沈下量の単位	沈下量計算結果はm単位としているが、cm単位で出力するよう変更。
43	杭計算結果のNmax、Nmin	<p>杭の計算結果においてNmaxとNminが同値である場合、審査機関に指摘と説明を求められるため、以下の説明文を追加。</p> <p>-----</p> <p>※設計用軸力Nmax、Nminについて 曲げモーメントを基礎で負担するとした場合には、杭に曲げモーメントによる付加軸力が作用し、フーチング底に配置されている群杭の杭位置ごとに杭軸力は異なるため、$N_{max} \neq N_{min}$ となります。1本杭および曲げモーメントを基礎で負担しない場合は、$N_{max} = N_{min}$ となります。</p>

5. BUS-基礎構造 Ver.5
 (付録) Ver.4からの機能拡張・改良項目一覧

No	項目	内容
「BUS-5」と「BUS-基礎構造」の併用		
44	杭の施工誤差による偏心モーメントを考慮した基礎ばりの断面検討	基礎構造計算終了後、上部構造の許容応力度計算を行うことにより、杭の施工誤差により生じた偏心曲げモーメントを設計用応力に絶対値加算し、基礎ばりの断面検討を行うことができます。
45	許容応力計算時の弾塑性解析	上部構造～杭～地盤系一体解析において、保有耐力計算時に加え、許容応力計算においても水平地盤バネの弾塑性を考慮した解析ができます。

※「BUS-5(RC/SRC/S造建物の一貫構造計算プログラム)(別売)」と併用した場合のみ使用できる機能です。BUS-基礎構造プログラムのみでは使用できません。

※No.44 は、DB6700では対応していません。
 順次対応予定ですが、今しばらくお待ちください。



ご清聴ありがとうございました。

2015年10月
(株)構造システム