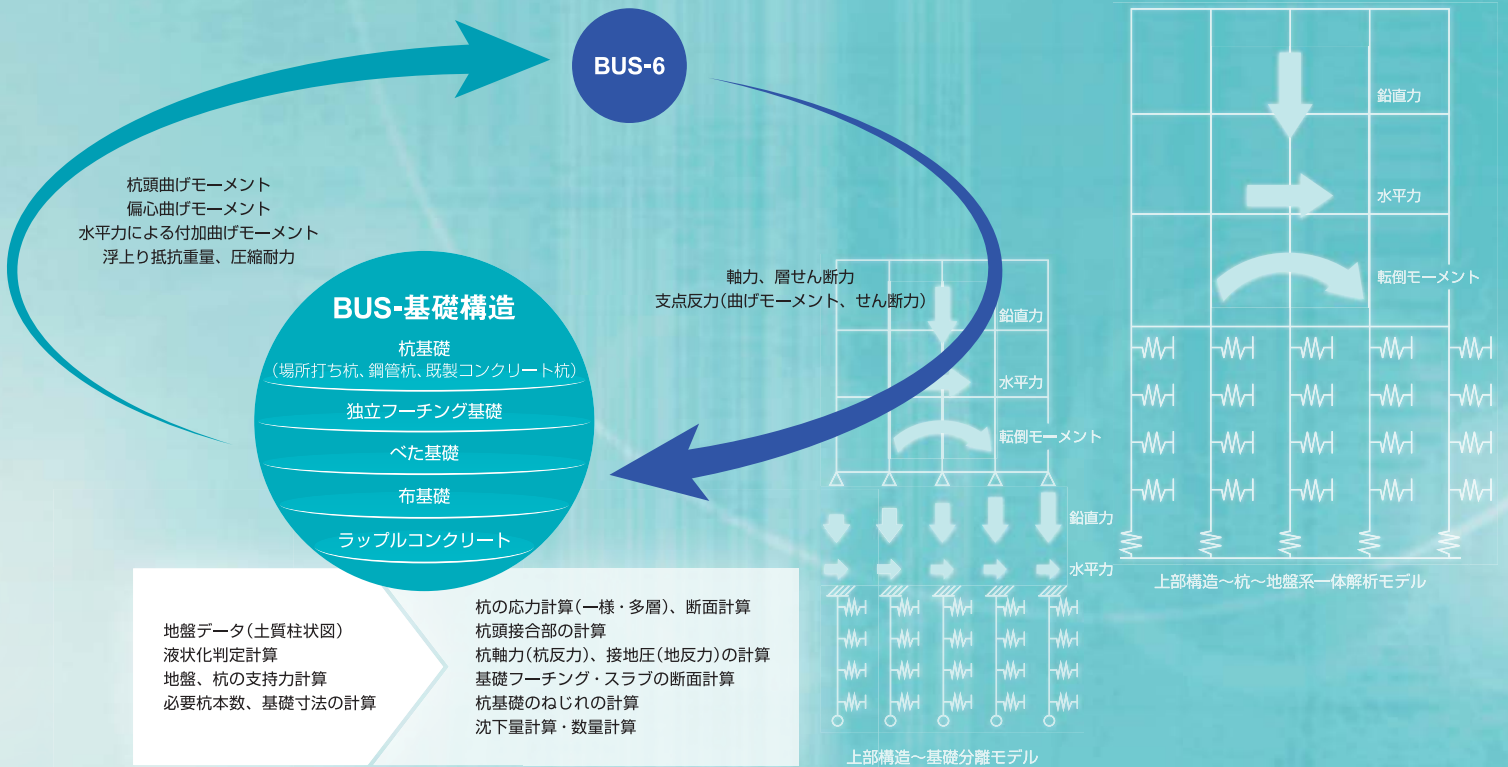


基礎・杭・地盤の一連計算

BUS-基礎構造



シンプルな操作性、多様な基礎形式、多彩な杭種、高度な計算機能、見やすい出力

BUS-基礎構造は、杭基礎、独立フーチング基礎、べた基礎、布基礎、ラップルコンクリートなど多様な基礎形式に対応した構造計算ソフトウェアです。「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」に準拠した計算および検証を行うことができます。

地盤データ(土質柱状図)を入力することにより、液状化判定計算、杭・地盤の支持力計算から杭・基礎の応力・断面計算、沈下量計算、数量計算までを一貫して計算することができます。

また、杭基礎のねじりに対する検討や施工誤差による偏心曲げモーメントの算出などを行うことができます。

BUS-6(RC/SRC/S造建築物の一貫構造計算ソフトウェア)と組み合わせて使用することにより、上部構造から基礎構造までを連続して計算することができます。また、基礎構造で求められた杭頭曲げモーメントや基礎の偏心による曲げモーメントなどの曲げ戻しデータ、浮上り抵抗重量などを上部構造のデータとして自動転送することもできます。

また、杭を柱に置換し、上部構造～杭～地盤系を一体と見なし、解析することもできます。

杭種一覧

2017年5月時点

場所打ち杭

杭種名
場所打ちコンクリート杭
上部鋼管巻き場所打ちコンクリート杭(SB耐震杭)
場所打ち鋼管コンクリート杭(TB耐震杭)

鋼管杭

会社名	杭種名
—	鋼管杭(ストレート杭)、 回転貫入鋼管杭(翼杭、先端羽根付き杭)
(株)東部	e-pile e-pile next
(株)トラバース	GGパイル スーパータイガーパイル
ユーザー定義 ^{*3}	—

既製コンクリート杭

会社名	杭種	杭種名
(一社)コンクリート パイル建設技術者協会	PHC杭	コピタPHC ^{*1}
	SC杭	コピタSC ^{*1} 、コピタHi-SC ^{*1}
	PHC(JIS強化)杭	JIS強化型PHC
	CPRC杭	CPRC85、CPRC105
日本コンクリート 工業(株)	PHC杭	ONA、Hi-ONA、 NC-HIONA、NA105、 ONA105-S、ONA123、 ONA123-S
	ST杭	NCS-STB、NC-STB、 NCS-ST105、NCS-ST123
	SC杭	Hi-SC、SPN-ONA、 SC-ONA105、Hi-SC105、 SC-ONA123、Hi-SC123
	PRC杭	HiDuc-ONA ^{*2}
	CPRC杭	HiDuc-CPRC、 HiDuc-CPRC105
	節付PHC杭	HF-ONA、HM-ONA105、 HM-ONA123
	節付PRC杭	HC-TOP ^{*2}
ジャパンパイル(株)	PHC杭	JP-PHC、JP-PHC105、 JP-PHC123
	ST杭	JP-ST、JP-ST105
	SC杭	JP-SC80、JP-SC105、 JP-HSC80、JP-HSC105
	CPRC杭	JP-CPRC85、 JP-CPRC105
	節付PHC杭	JP-NPH85、JP-NPH105、 JP-NPH123
	節付PRC杭	JP-NPRC105
	三谷セキサン(株)	PHC杭
SC杭		セキサンSC、 セキサンHi-SC、 セキサンHi-SC100、 セキサンHi-SC105
PRC杭		DAM
PRC杭 (せん断補強)		DAM100、DAM105
節付PHC杭		BF、BF100、BF105
(株)北雄産業	節付PRC杭	BF-DAM
	節付PRC杭 (せん断補強)	BF-DAM100、 BF-DAM105
	ST杭	MS-ST、MS-ST100、 MS-ST105
	六角中空節付 PC杭	HEXA-K
北海道コンクリート 工業(株)	六角中空節付 PRC杭	HEXA-MS
	PHC杭	ONA105
	ST杭	NCS-ST105

会社名	杭種	杭種名
北海道コンクリート 工業(株)	節付PHC杭	HF-ONA、HF-ONA105
	SC杭	SC-ONA105、Hi-SC105
(株)トーヨーアサノ	PHC杭	TAFCO-PHC、HIT-PHC
	ST杭	TAFCO-ST、HIT-ST
	SC杭	TAFCO-SC、TAFCO-SC II、 HIT-SC、HIT-SC II
	CPRC杭	TAFCO-CPRC、HIT-CPRC
	節付PHC杭	TAFCO-FK
日本ヒューム(株)	PHC杭	NH-PHC、NH-SSPHC、 NH-123PHC、 NH-PHC・SAT、 NH-SSPHC・SAT、 NH-123PHC・SAT
	PHC(JIS強化)杭	NH-PHC・JIS、 NH-SSPHC・JIS
	ST杭	NH-PHC・STB、 NH-SSPHC・STB、 NH-123PHC・STB、 NH-PHC・Eタイプ、 NH-SSPHC・Eタイプ、 NH-123PHC・Eタイプ、 NH-PHC・HB、 NH-SSPHC・HB、 NH-123PHC・HB
	PRC杭	NH-PRC
	CPRC杭	NH-CPRC、NH-SSCPRC
	SC杭	NH-CPS、NH-SSCPS、 NH-123CPS、NH-HiCPS、 NH-SSHICPS、 NH-123HiCPS、 NH-SSGoCPS
	ユーザー定義 ^{*3}	—

*1: (一社)コンクリートパイル建設技術者協会(COPITA)のCPRC杭、JIS強化型PHC杭、PHC杭、SC杭は同社テキスト「既製コンクリート杭-基礎構造設計マニュアル-建築編」記載の既製杭です。BUS-基礎構造では他メーカー製品と区別するため「コピタPHC」、「コピタSC」、「コピタHi-SC」と明記しています。

*2: BUS-基礎構造はデータベース番号「6.4.0.0」よりも古いバージョンで作成されたデータとの互換性確保のために残っています。データベース番号「6.4.0.0」以降のプログラム上で使用された場合は、準備計算時に警告メッセージが出力されます。

*3: 上記以外の杭に対しても、ユーザー定義杭として断面諸元を直接入力することができます。(下表参照)

ユーザー定義対象杭種

杭種	種類	杭種	種類
PHC杭	A、B、C	節付PHC杭	A、B、C
PRC杭	I、II、III、IV、V	節付PRC杭	I、II、III、IV、V
SC杭	—	節付PRC杭 (せん断補強)	I、II、III、IV
ST杭	A、B、C	鋼管杭	ストレート杭
PRC杭 (せん断補強)	I、II、III、IV、V	回転貫入鋼管杭	先端拡翼、 羽根付き鋼管杭
PHC(JIS)杭	A、B、C		
RC杭	—		

使用できる材質一覧

材料は基礎ごと、杭ごとに指定することができます。

コンクリート	普通コンクリート($F_c \leq 60\text{N/mm}^2$)	
鉄筋	材質	普通鉄筋 SR235、SR295、SD235、SD295、SD345、SD390、 SD490
		アンカー筋 SD235、SD295、SD345、SD390、SD490、 KSW-400、KSW-490
	径	10[9]、13、16、19、22、25、29[28]、32、35、38、 41mmまで(SR材は32mmまで、[]内の数値はSR材の径)
鉄骨		SKK400、SKK490、STK400、STK490

杭と地盤の支持力計算式一覧

2017年5月時点

告示、指針

提供元	工法名	分類表による工法名
国土交通省	告示1113号(打込み杭)	-
	告示1113号(埋込み杭)	-
	告示1113号(場所打ちコンクリート杭)	-
(一社)日本建築学会	2001年版基礎指針(打込み杭)	-
	2001年版基礎指針(埋込み杭)	-
	2001年版基礎指針(場所打ちコンクリート杭)	-
東京都	東京都(打込み杭)	-
	東京都(埋込み杭)	-
	東京都(場所打ちコンクリート杭ルートA(施工法A))	オールケーシング工法、リバースサーキュレーション工法、アースドリル工法
	東京都(場所打ちコンクリート杭ルートA(施工法B))	BH工法、ミニアースドリル工法
横浜市	横浜市(打込み杭)	-
	横浜市(埋込み杭)	-
	横浜市(場所打ちコンクリート杭)	-
大阪市	大阪市(打込み杭)	-
	大阪市(埋込み杭)	-
	大阪市(場所打ちコンクリート杭)	-

認定工法(鋼管杭)

提供元	工法名	分類表による工法名
(株)トラバース	SMD(スーパーミニドリル)杭工法	小口径回転貫入鋼管杭工法
	GGパイル工法(Gran Great Pile)	鋼管ソイルセメント杭工法
	スーパータイガーパイル工法	鋼管ソイルセメント杭工法
(株)東部	e-pile工法	回転貫入鋼管杭工法
	e-pile next工法	回転貫入鋼管杭工法

認定工法(既製コンクリート杭)

提供元	工法名	分類表による工法名
日本コンクリート工業(株)	RODEX工法(Type I)	プレボーリング 拡大根固め工法
	RODEX工法(Type II)	
	ST-RODEX工法(Type III)	
	NAKS工法	中彫拡大根固め工法
	中掘り打撃工法	中掘り打撃工法
	打撃工法	打撃工法
ジャパンパイル(株)	Hyper-MEGA工法(標準型)	プレボーリング 拡大根固め工法
	GMTOP工法	プレボーリング 根固め工法
	Hyper-MEGA工法(標準型)	プレボーリング 拡大根固め工法
	Hyper-MEGA工法(膨張型)	
BASIC工法		
三谷セキサン(株)	BFK工法	プレボーリング 根固め工法
	BFK-COMBO工法	
	SUPERニーディング工法	プレボーリング 拡大根固め工法
(株)北雄産業	TAPP工法	無排土・圧土工法
	RCM工法	セメントミルク工法
(株)トーヨーアサノ	ケムン工法	プレボーリング 拡大根固め工法
	STケムン工法	

提供元	工法名	分類表による工法名
(株)トーヨーアサノ	STJ工法	中彫拡大根固め工法
	セリファー-FK工法	プレボーリング 根固め工法
	MRX工法	プレボーリング 拡大根固め工法
	MRXX工法	
日本ヒューム(株)	ハイビーエム(H・B・M)工法	プレボーリング 拡大根固め工法
	ハイエフビー(HiFB)工法	プレボーリング 根固め工法
	TBSR工法	プレボーリング 拡大根固め工法
	New-STJ工法	中掘り拡大根固め工法

ユーザー定義式

ユーザー自身が入力した先端支持力係数、杭周面摩擦係数(P1~P12)、先端平均N値の算定範囲、各種土質性状(N値、qu値)の上下限值に基づいて計算します。

計算式	
式1	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + (P2 \cdot \bar{N}sLs + P3 \cdot \bar{q}u \cdot Lc) \phi \}$
式2	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + (P2 \cdot \bar{N}s1Ls1 + P3 \cdot \bar{q}u1 \cdot Lc1) \phi 1 + (P4 \cdot \bar{N}s2Ls2 + P5 \cdot \bar{q}u2 \cdot Lc2) \phi 2 \}$
式3	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + ((P2 \cdot \bar{N}s + P3) Ls + (P4 \cdot \bar{N}c + P5) Lc) \phi \}$
式4	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + ((P2 \cdot \bar{N}s + P3) Ls + (P4 \cdot \bar{N}c + P5) Lc + (P6 \cdot \bar{N}h + P7) Lh) \phi \}$
式5	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + ((P2 \cdot \bar{N}s + P3) Ls + (P4 \cdot \bar{q}u + P5) Lc) \phi \}$
式6	$Ra = \frac{1}{3} \{ P1 \cdot \bar{N}Ap + ((P2 \cdot \bar{N}s1 + P3) Ls1 + (P4 \cdot \bar{q}u1 + P5) Lc1) \phi 1 + ((P6 \cdot \bar{N}s2 + P7) Ls2 + (P8 \cdot \bar{q}u2 + P9) Lc2) \phi 2 \}$
式7	$Ra = \frac{1}{3} (P1 \cdot \bar{N}Ap + P2 \cdot L \phi)$



図9 地盤の支持力計算式

図10 杭の支持力計算式

その他の計算

数量計算

- ▶ 杭基礎、独立フーチング基礎、布基礎、べた基礎、ラップルコンクリートについて掘削土量、コンクリート量、鉄筋量、鉄骨量、杭本数などコスト算定に用いる基本的な数値を計算します。

種別		計算内容
杭	既製コンクリート杭	杭径、杭種、杭長、鋼管厚ごとに本数の集計、総延長を求めます。
	鋼管杭	
	場所打ち杭	掘削土量、コンクリート量、鉄筋重量、鉄骨重量を求めます。
基礎フーチング・スラブ		掘削土量、埋戻土量、コンクリート量、型枠面積、鉄筋重量を求めます。
ラップルコンクリート		掘削土量、埋戻土量、コンクリート量、型枠面積を求めます。

沈下量計算

- ▶ 基礎フーチング・スラブ、および杭に対する即時沈下量、圧密沈下量を計算します。なお、布基礎、べた基礎においては柱支配面積に従って沈下量の計算を行います。
- ▶ 基礎ばりの剛性や隣接する基礎からの影響を考慮することができません。
- ▶ 杭基礎の即時沈下量計算に関しては、杭1本当たりの沈下量を計算する「杭頭荷重～沈下量曲線」と群杭包絡ブロックとして沈下量を計算する「等価荷重面法」のいずれかを選択することができます。また、摩擦杭などに対して荷重作用面位置を直接指定することができます。
- ▶ 建築基礎構造設計指針に基づき、相対沈下量、総沈下量、変形角を求めます。

出力

基礎形式に応じた出力

- ▶ 計算書(計算結果)は、表と伏図、各種グラフ(杭体の応力・変位図やM-Nインタラクションカーブ図)を用いてコンパクトで見やすく出力します。カラー表現もでき、計算結果の要点を容易に確認できます。また、クリップボード経由でMicrosoft ExcelやMicrosoft Wordへ計算結果を貼り付けることができます。

検定比図

- ▶ 杭、基礎フーチング・スラブの断面検定比を伏図形式で出力できます(図14)。

計算結果帳票

- ▶ 杭、基礎フーチング・スラブの反力および負担面積を一覧表として出力できます。
- ▶ 用紙に対して、横・縦のいずれの向きで出力するかを指定できます。(図16)

杭体変位・応力図、M-N相関曲線図

- ▶ 場所打ち杭、鋼管杭、既製コンクリート杭の杭体応力図(図13)やM-N相関曲線図(図15)を出力します。

計算結果の内訳、CSV出力

- ▶ 各計算結果表の欄外に内訳を出力する備考欄を設けており、結果値の計算過程を追うことができます。また基礎底の離散化による接地圧計算や杭の収斂計算などの出力の情報量が多いものに関してはCSV形式ファイルにより内訳を出力します。

最大・最小出力

- ▶ 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、検定比が最大または最小となる位置の計算結果を代表して出力することができます。

図16 計算結果帳票(用紙縦向き/横向き)

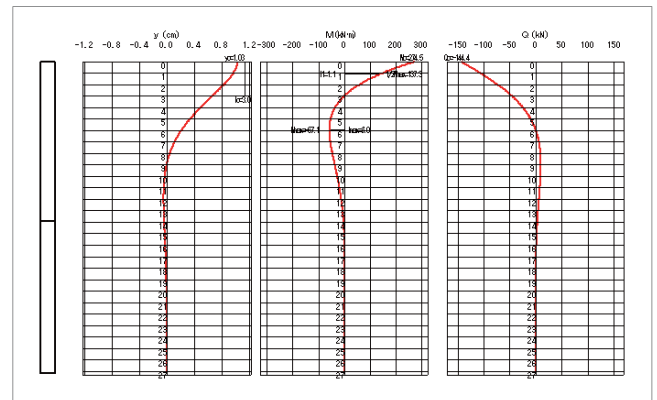


図13 杭の変位・応力図

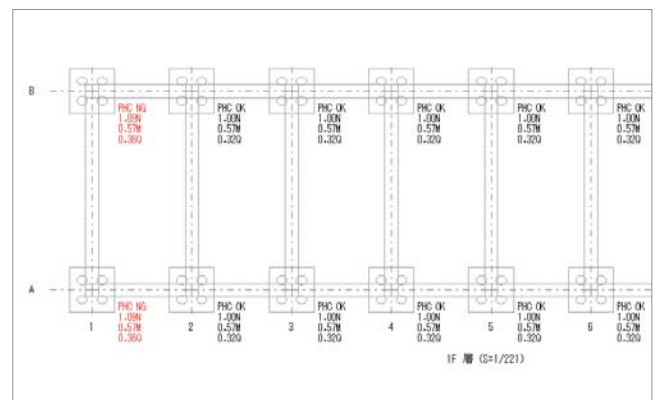


図14 検定比図

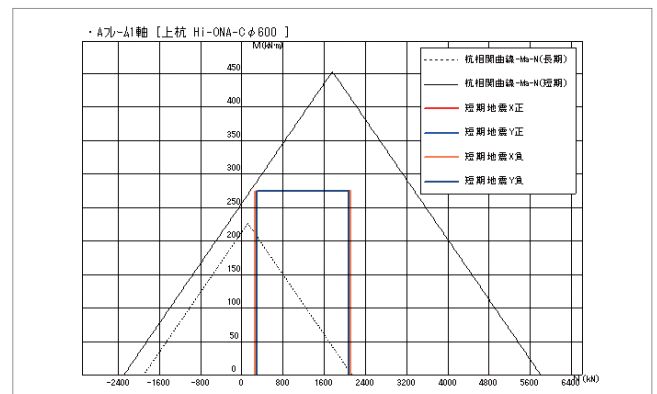


図15 杭体M-N相関曲線図