

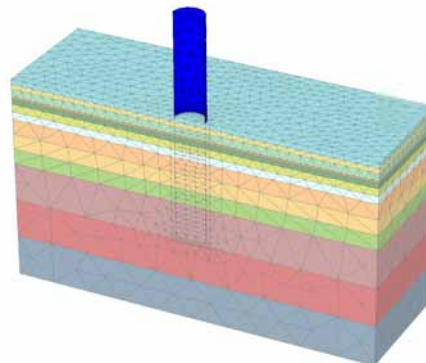
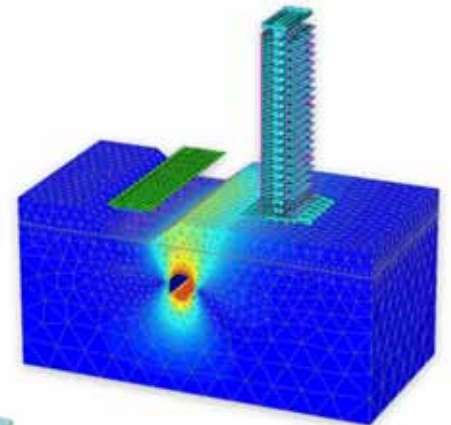
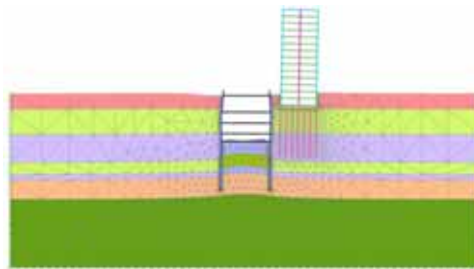
PLAXISおよびPLAXISの 活用事例の紹介

Oct. 27, 2023

竹原 和夫
JIPテクノサイエンス株式会社
解析ソリューション事業部 東京技術営業部

アジェンダ

1. PLAXISについて
2. PLAXISの活用事例について



1 . PLAXISについて

JIPテクノサイエンス株式会社

1 . PLAXISについて

- ・ PLAXISとは : 有限要素法ならびに極限平衡法による地盤解析ソフトウェア
開発元 : Bentley Systems (米国)

Bentley®

- ・ 特長

① ユーザーフレンドリー！

(User-friendly with a logical geotechnical workflow)

② 材料モデルが豊富！

(Advanced material models with understandable input parameters)

③ 解の収束性のよさ！

(Robust and reliable calculation kernel)

JIPテクノサイエンス株式会社

1. PLAXISについて

- ・ **特長①：ユーザーフレンドリー** (User-friendly with a logical geotechnical workflow)

3つの理由

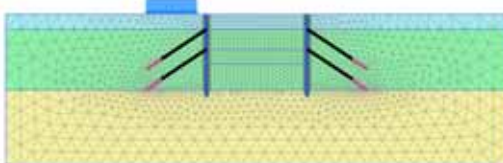
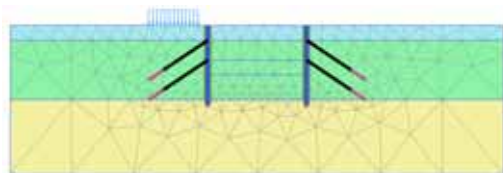
自動メッシュ機能	条件変更への対応	スクリプトによる効率化
		

JIPテクノサイエンス株式会社

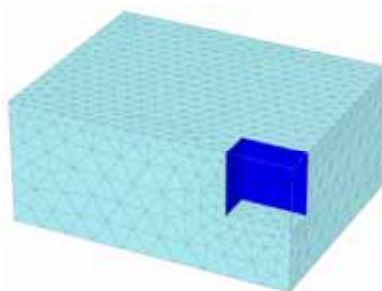
1. PLAXISについて

- ・ **特長①：ユーザーフレンドリー** (User-friendly with a logical geotechnical workflow)

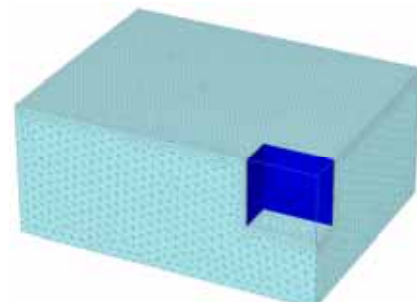
- ・ **自動メッシュ機能：1クリックでメッシュ分割**



PLAXIS 2D (上段：粗い、下段：細かい)



PLAXIS 3D (粗い)



PLAXIS 3D (細かい)

JIPテクノサイエンス株式会社

1. PLAXISについて

- ・ 特長①：ユーザーフレンドリー（User-friendly with a logical geotechnical workflow）

- ・ 条件変更への対応：5つのモードタブによるコントロール

- 青色：土（地層設定）
- 青色：構造物（構造物や荷重作成）
- 緑色：メッシュ（メッシュ分割）
- 緑色：フロー条件（水位設定）
- 緑色：段階施工（解析設定）



- ・ ポイント

作業フローは左から右へ

メッシュ分割は、土（地層設定）と構造物（構造物や荷重作成）の次に実施



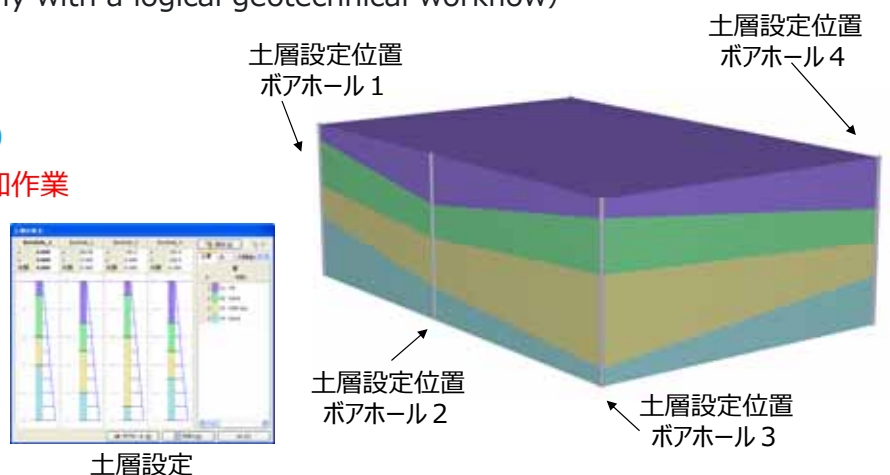
1. PLAXISについて

- ・ 特長①：ユーザーフレンドリー（User-friendly with a logical geotechnical workflow）

- ・ 条件変更への対応：地層変更の場合

- 青色：土（地層設定）★追加作業
- 青色：構造物（構造物や荷重作成）
- 緑色：メッシュ（メッシュ分割）★追加作業
- 緑色：フロー条件（水位設定）
- 緑色：段階施工（解析設定）

- ・ 地層変更後、メッシュ作成（自動メッシュ）





1. PLAXISについて

- ・ 特長①：ユーザーフレンドリー（User-friendly with a logical geotechnical workflow）

- ・ 条件変更への対応：構造物変更の場合

青色：土（地層設定）

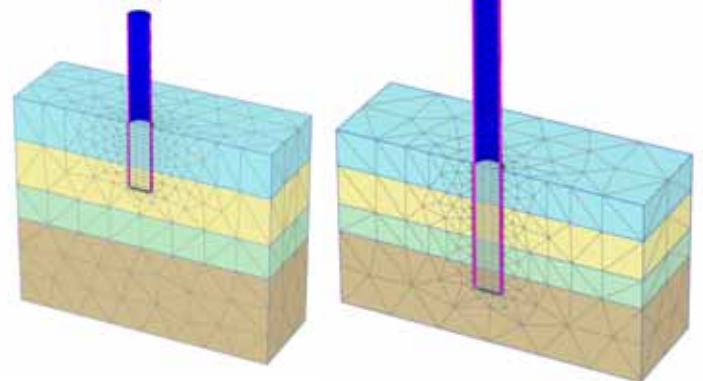
青色：構造物（構造物や荷重作成）★追加作業

緑色：メッシュ（メッシュ分割）★追加作業

緑色：フロー条件（水位設定）

緑色：段階施工（解析設定）

- ・ 構造物変更後、メッシュ作成（自動メッシュ）



変更前

変更後

JIPテクノサイエンス株式会社

1. PLAXISについて

- ・ 特長①：ユーザーフレンドリー（User-friendly with a logical geotechnical workflow）

- ・ スクリプトによる効率化：コマンドランナーとPythonスクリプト

コマンドランナー

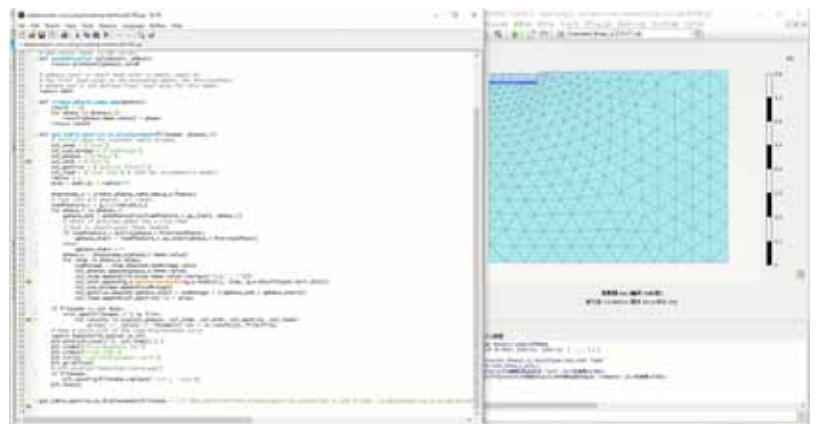
モデル作成に利用

表計算ソフトウェアのシートをそのまま利用可

Pythonスクリプト

モデル作成、解析実行、結果出力に利用

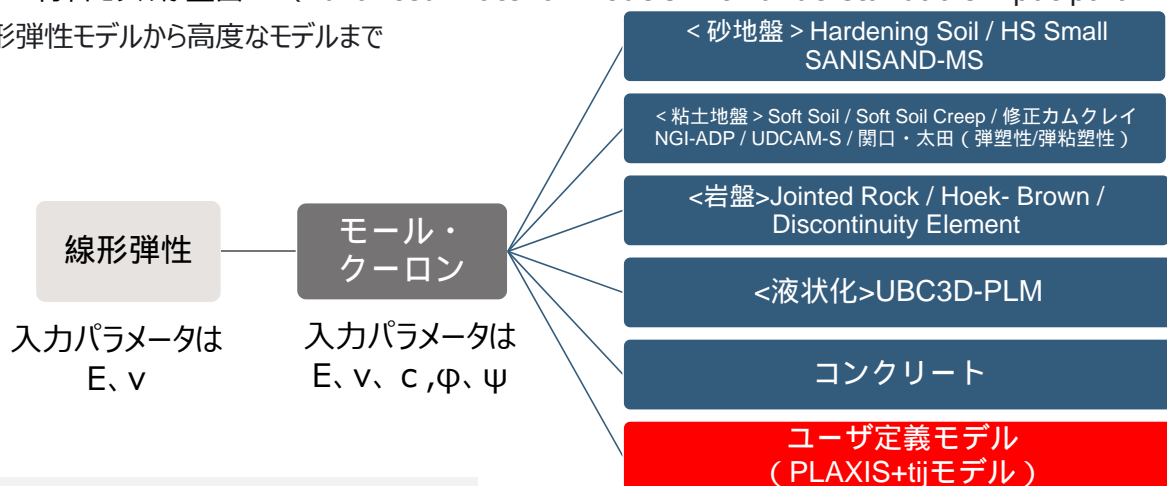
プログラミング言語の利用



JIPテクノサイエンス株式会社

1. PLAXISについて

- ・ 特長②：材料モデルが豊富！（Advanced material models with understandable input parameters）
 - ・ 線形弾性モデルから高度なモデルまで



JIPテクノサイエンス株式会社

11

1. PLAXISについて

- ・ 特長②：材料モデルが豊富！（Advanced material models with understandable input parameters）
 - ・ ユーザ定義モデル (User Defined Soil Model)

- ① 任意の構成モデルを作成し、PLAXISに導入
PLAXIS+tijモデル

- ② 既存のユーザ定義モデルを利用

Barcelona Basic Model (BBM、不飽和粘性土、Cam-Clayタイプ)

Fluid Model (流体、構造との相互作用)

Frozen and Unfrozen Soil Model (温度を関数とした凍土の力学的挙動)

その他「<https://communities.bentley.com/products/geotech-analysis/w/wiki/45391/user-defined-soil-models---plaxis>」

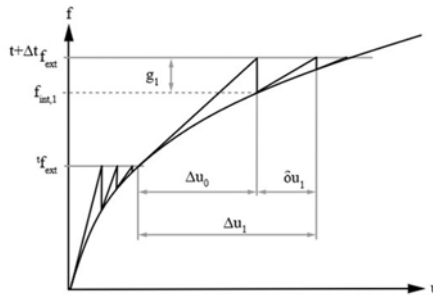
JIPテクノサイエンス株式会社

12

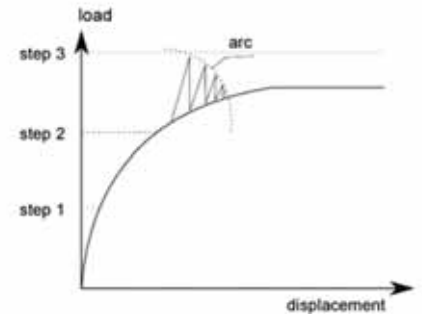
1. PLAXISについて

・ 特長③：解の収束性のよさ！（Robust and reliable calculation kernel）

- ・ 準ニュートン法¹⁾の採用
反復毎に新しい剛性行列を設定しない
計算効率の向上
- ・ 弧長増分法²⁾の採用
荷重制御計算に適用
デフォルト設定



準ニュートン法



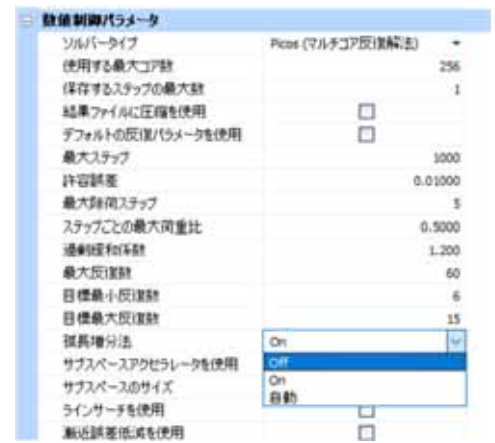
弧長増分法

[1] Scientific Manual 3D: PLAXIS 3D 2023.2, June 16 2023, Bentley Systems
[2] Reference Manual 3D: PLAXIS 3D 2023.2, June 16 2023, Bentley Systems

1. PLAXISについて

・ 特長③：解の収束性のよさ！（Robust and reliable calculation kernel）

- ・ 数値制御パラメータの変更
- ・ 例
- ・ デフォルトの反復パラメータを使用の
チェックボックスを外す
- ・ 弧長増分法をOffにする



1. PLAXISについて

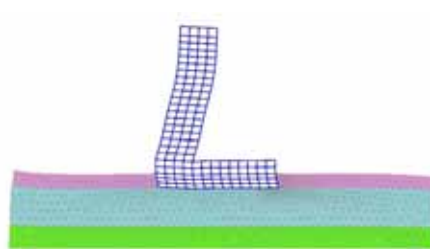
- ・ 製品ラインアップ

		
<p>2次元地盤解析ソフトウェア</p>	<p>3次元地盤解析ソフトウェア</p>	<p>モノパイル基礎の最適化設計ツール</p>

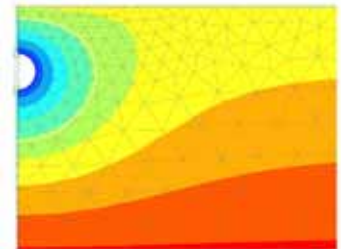
1. PLAXISについて

- ・ PLAXIS 2Dの概要

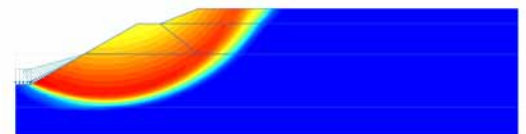
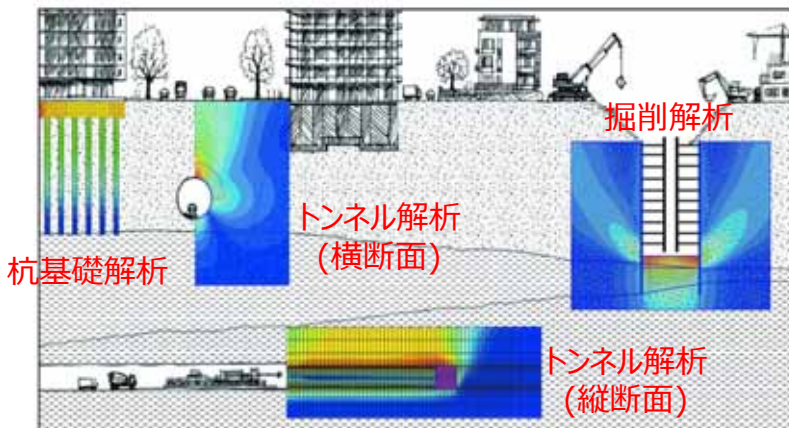
2次元地盤解析ソフトウェア



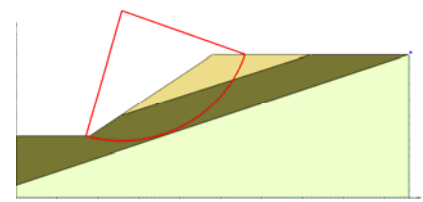
動的解析



凍結解析



斜面安定解析(FEM)

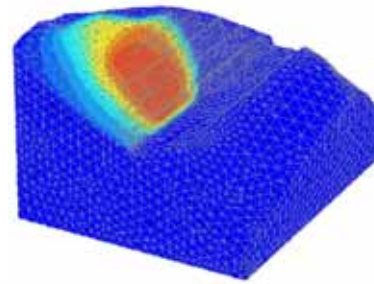


斜面安定解析(LEM)

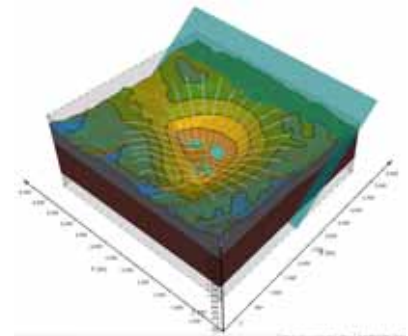
1. PLAXISについて

・ PLAXIS 3Dの概要

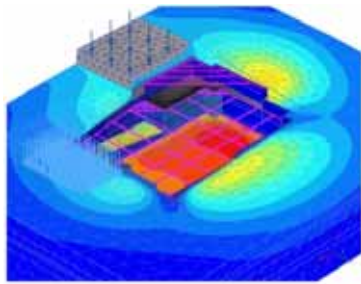
3次元地盤解析ソフトウェア



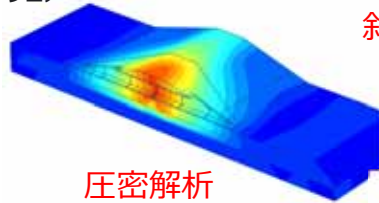
斜面安定解析(FEM)



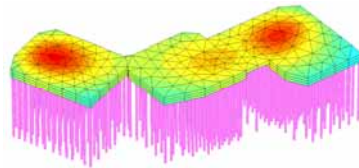
斜面安定解析(LEM)



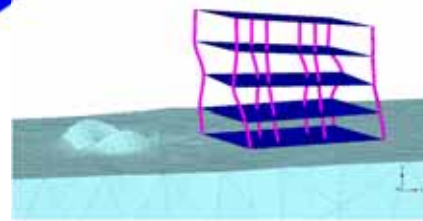
掘削解析



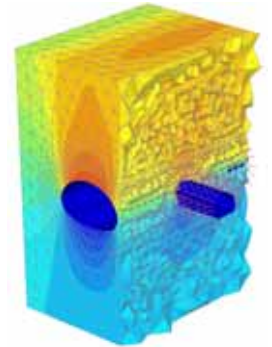
圧密解析



杭基礎解析



動的解析



トンネル解析

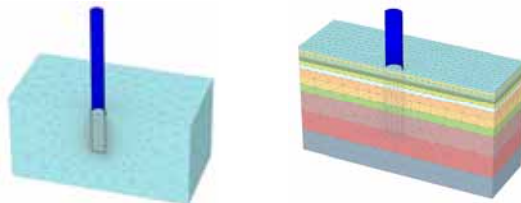
JIPテクノサイエンス株式会社

1. PLAXISについて

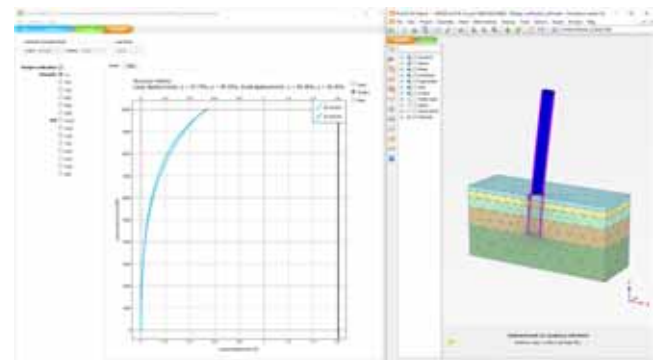
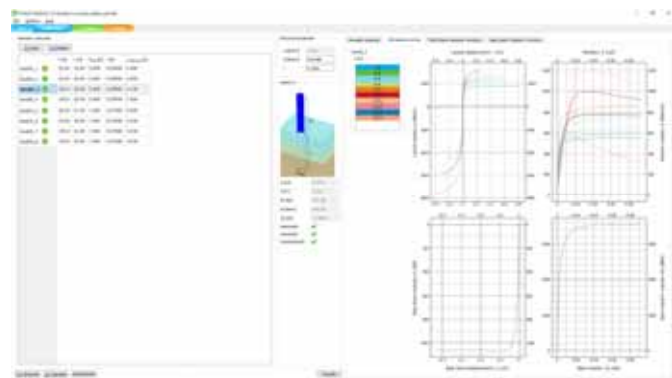
・ PLAXIS Monopile Designerの概要

モノパイル基礎の最適化設計ツール

- ・ PISA Method¹⁾²⁾に基づく1次元解析
- ・ PLAXIS 3Dと連動して解析モデルを自動作成
- ・ 非線形地盤パネを自動設定



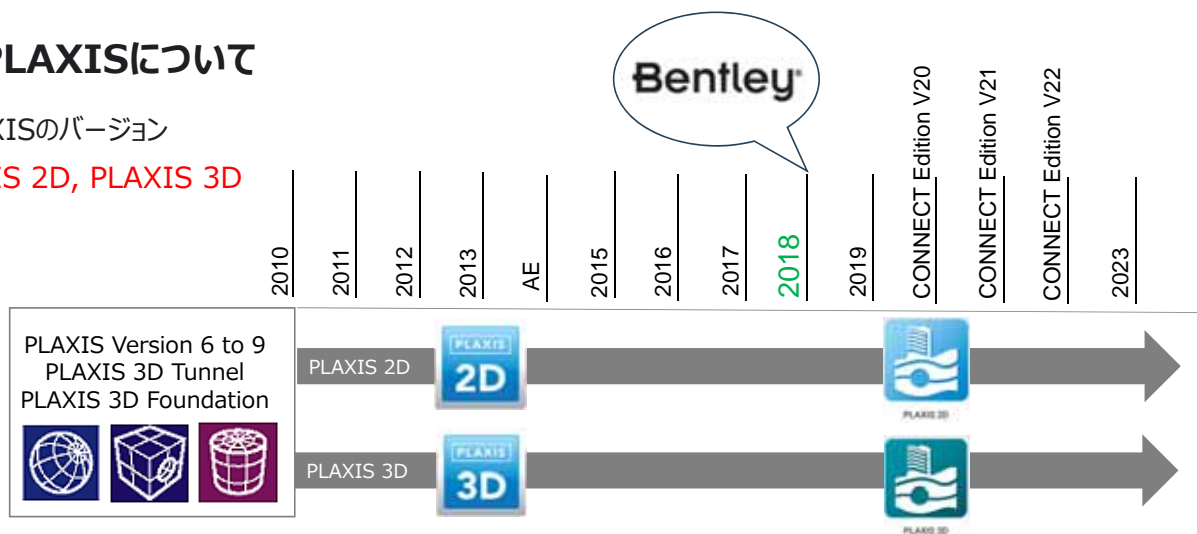
[1] SIG Workshop: Geotechnical Analysis – August 2020, Design of XXL Monopiles for Offshore Wind Turbines in Homogeneous and Layered Soils, Bentley Systems
 [2] Byrne, B. et al. (2017). PISA: New Design Methods for Offshore Wind Turbine Monopiles. 8th International Conference for Offshore Site Investigation and Geotechnics, London, UK.



JIPテクノサイエンス株式会社

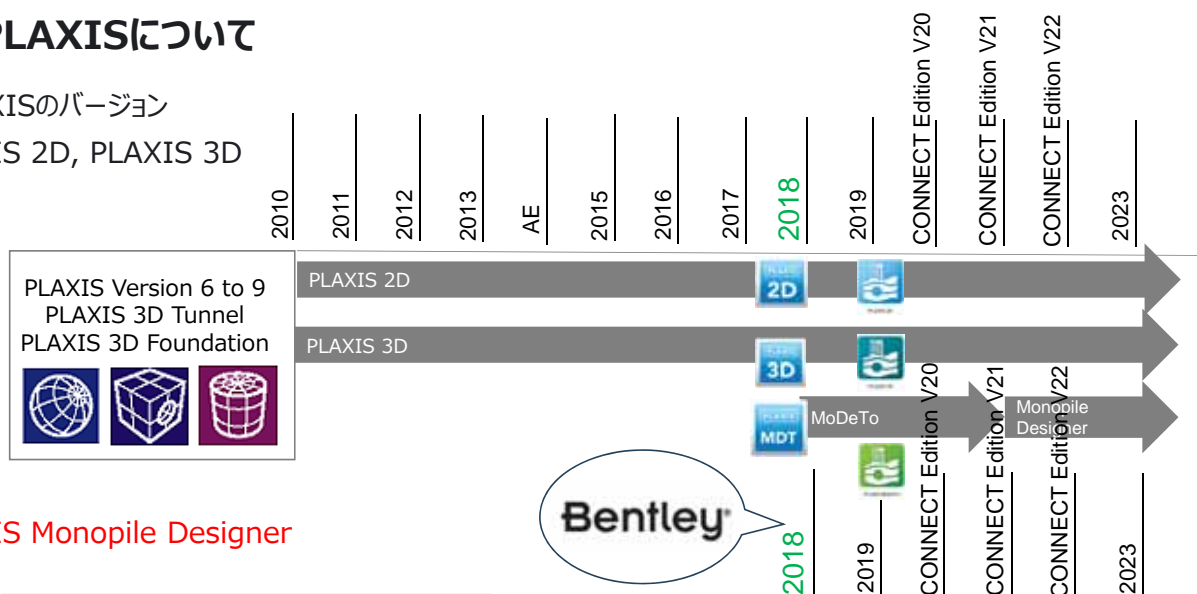
1. PLAXISについて

- PLAXISのバージョン
PLAXIS 2D, PLAXIS 3D



1. PLAXISについて

- PLAXISのバージョン
PLAXIS 2D, PLAXIS 3D



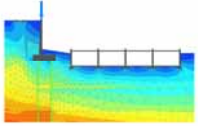
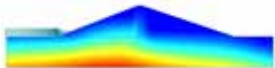

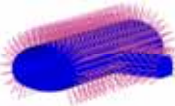


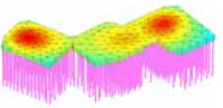
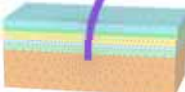

PLAXIS Monopile Designer

2 . PLAXISの活用事例について

JIPテクノサイエンス株式会社

2 . PLAXISの活用事例について

・ 適用分野

Excavations (掘削)		Embankment (盛土)		Dams (ダム)	
Tunnel engineering (トンネル工学)		Earthquake engineering (地震工学)		Slope stability (斜面安定)	
Foundations (基礎)		Offshore geotechnics (オフショア 地盤工学)		Ground freezing (地盤凍結)	

JIPテクノサイエンス株式会社