



地盤改良工法

中層混合処理工・トレンチャ式

ICT地盤改良工 NETIS登録 QS-210068-A

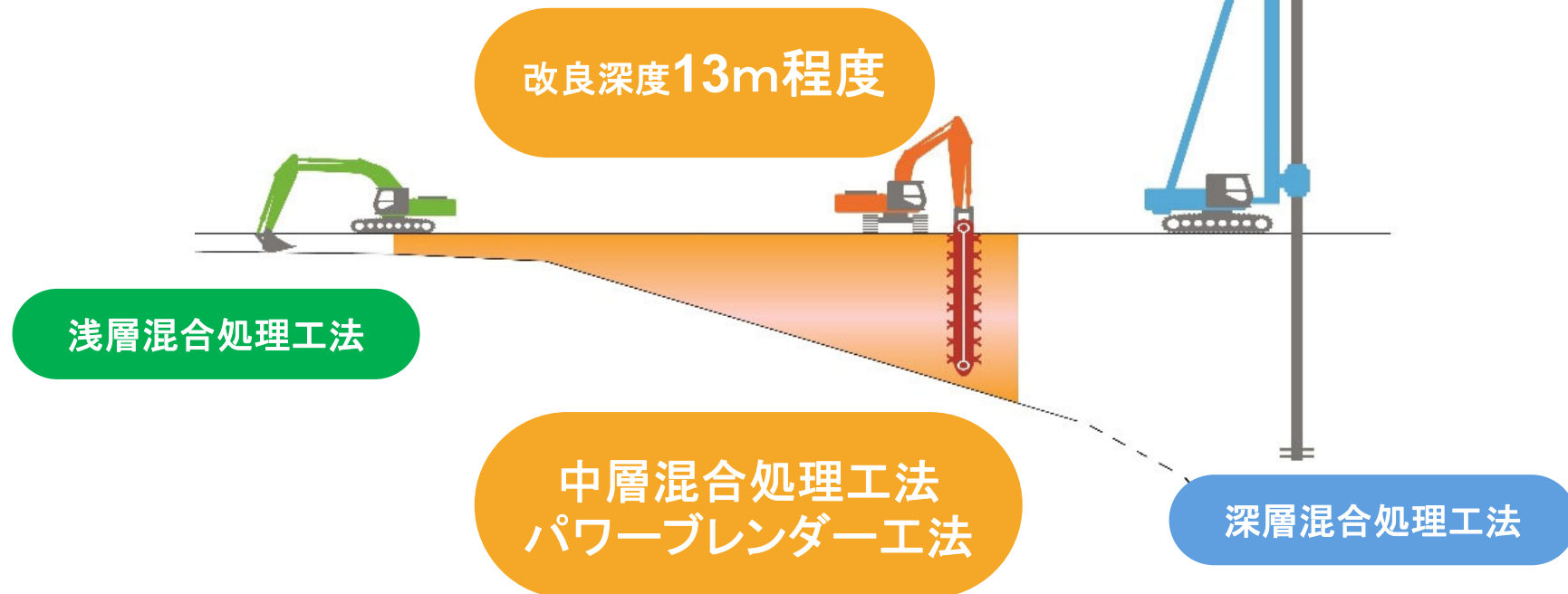
パワーブレンダー[®]工法(スラリー噴射方式)





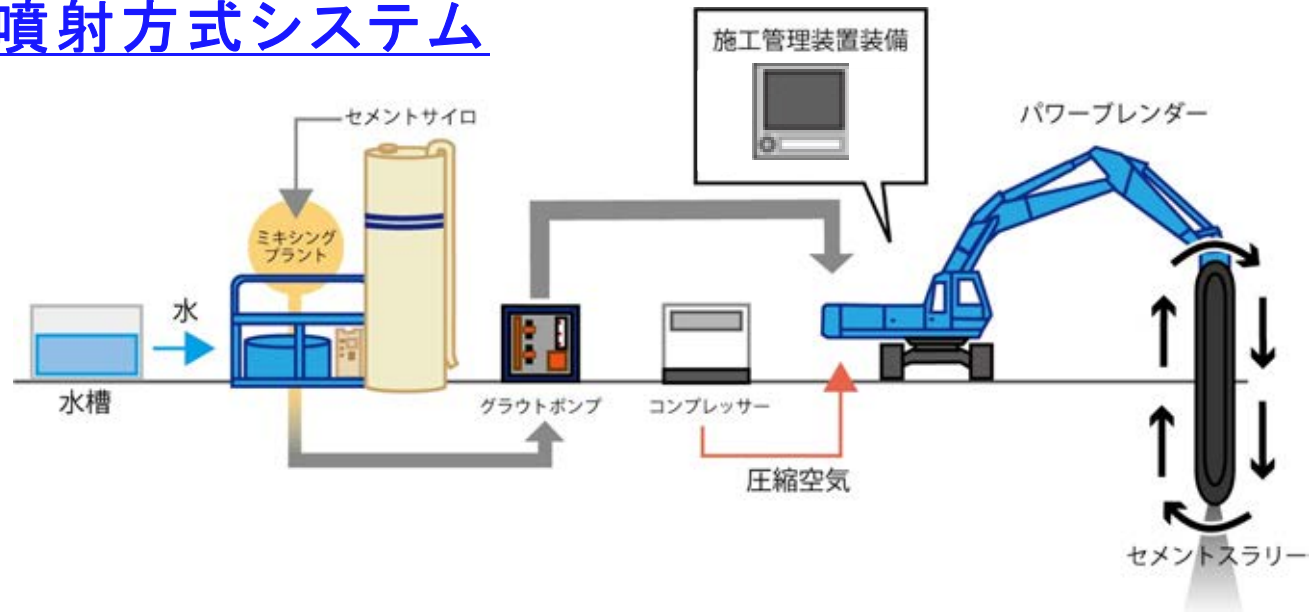
パワーブレンダー工法 適用範囲

		標準施工	施工実績
改良深度		1.0m～13.0m	13.9m
適用地盤	粘性土	N値 \leq 10程度	N値 \div 17 中間層1m程度
	砂質土	N値 \leq 20程度	N値 \div 32 中間層1m程度
着底地盤		N値 \leq 30程度	N値 \div 50



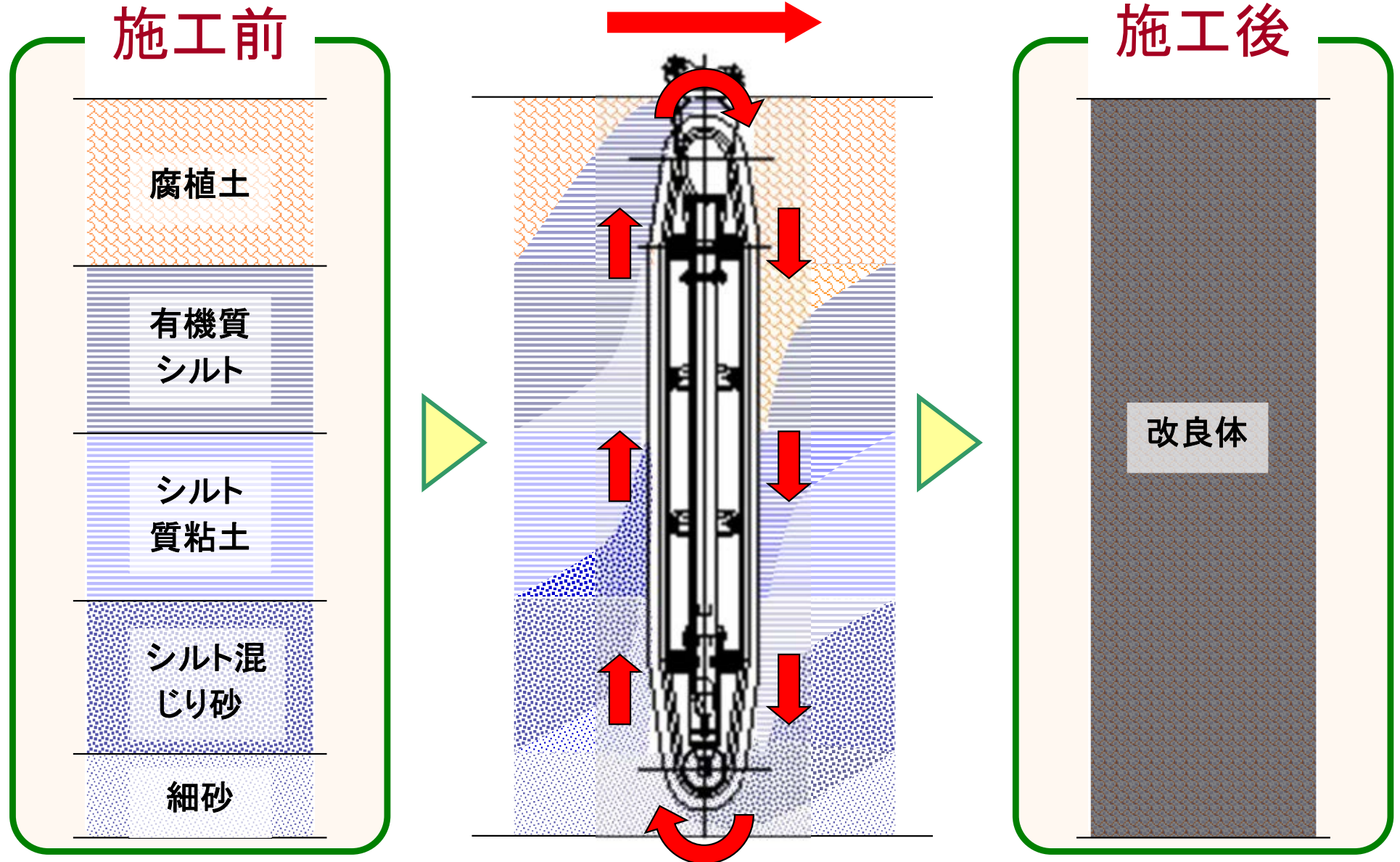


スラリー噴射方式システム

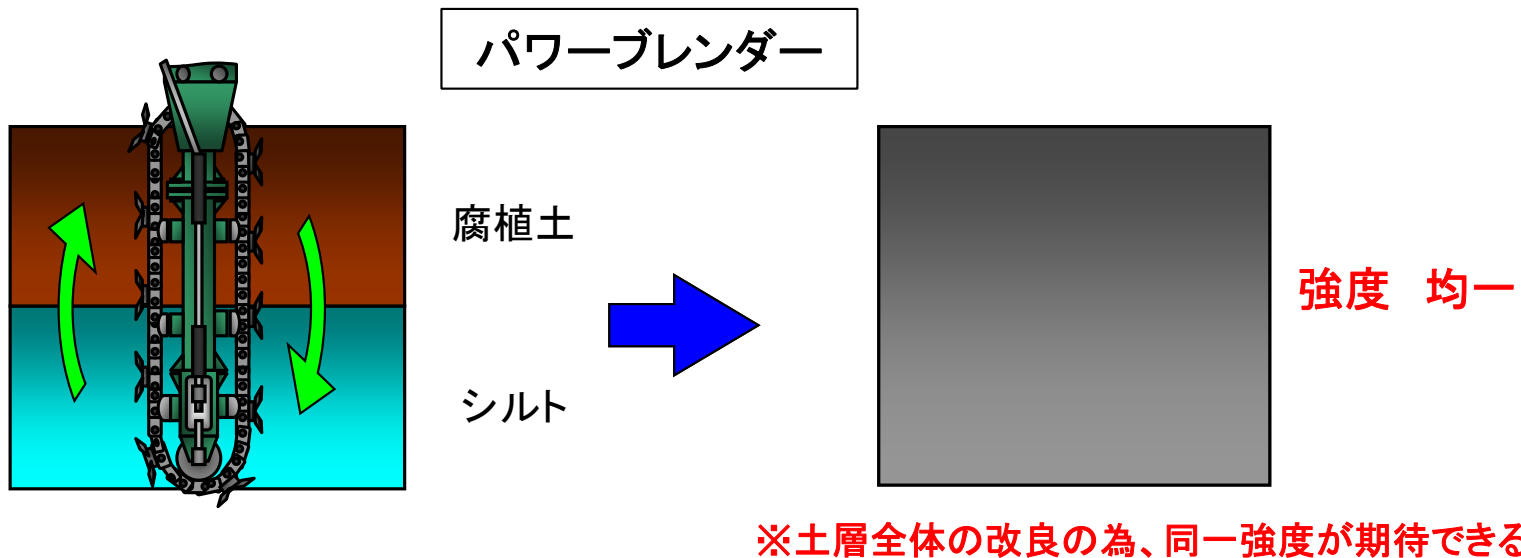
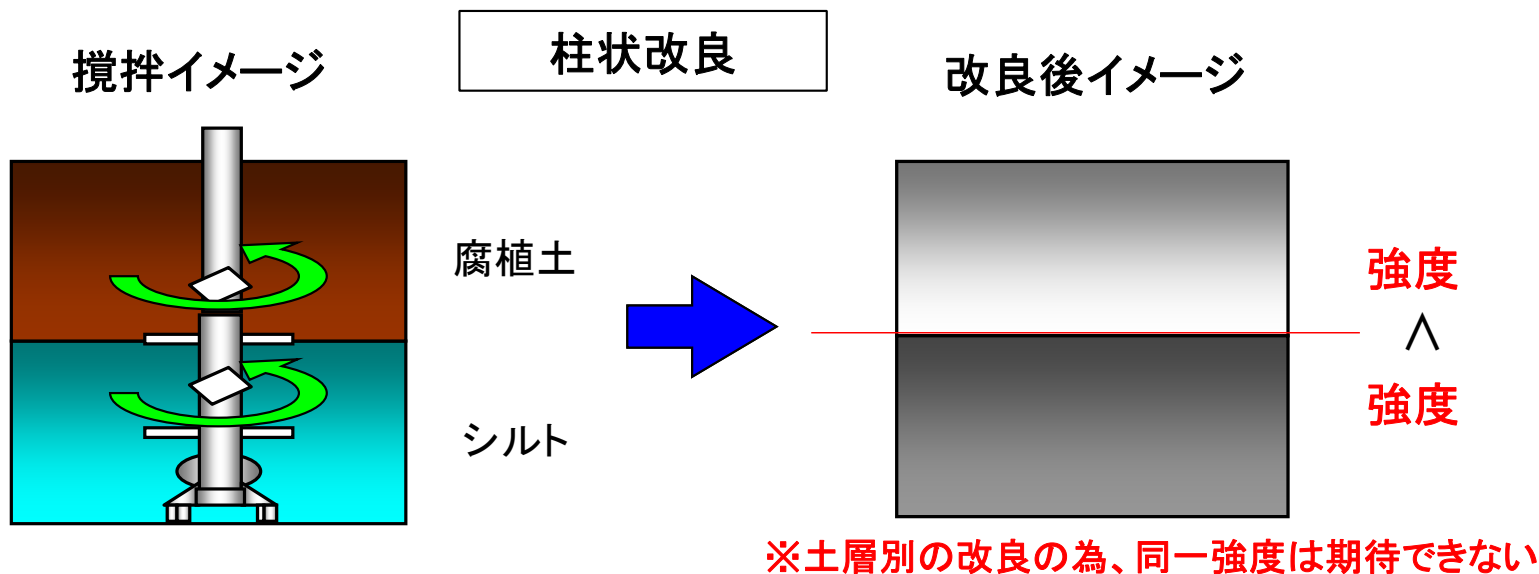




互層地盤でも均質な改良体の造成が可能



互層地盤でも均質な改良体の造成が可能



互層地盤でも均質な改良体の造成が可能

柱状改良



パワーブレンダー



低変位で近接施工の適応性が高い

トレンチャによる鉛直方向での連続攪拌により、圧力が絶えず上方へ開放する事で周辺地盤へ与える変位の影響が少ない。また、改良位置と改良機との離隔を大きく取る事が可能で重機等荷重による変位も少ない。



【建物近接施工】

【鉄道近接施工】





盛上り土の有効活用が可能

改良材スラリーの注入量と原地盤の解きほぐしにより盛上り土が発生する。
この盛上り土は施工基面下と同時に混合攪拌されており、施工基面下と同様の品質を期待することができ有効活用が可能である。

盛上り土の有効活用の利点

- ・処分費用が不要（良質土として転用）
- ・先行掘削することにより材料の低減
- ・盛土底盤として活用

改良材スラリー注入量に対する土質別盛上り土量の目安

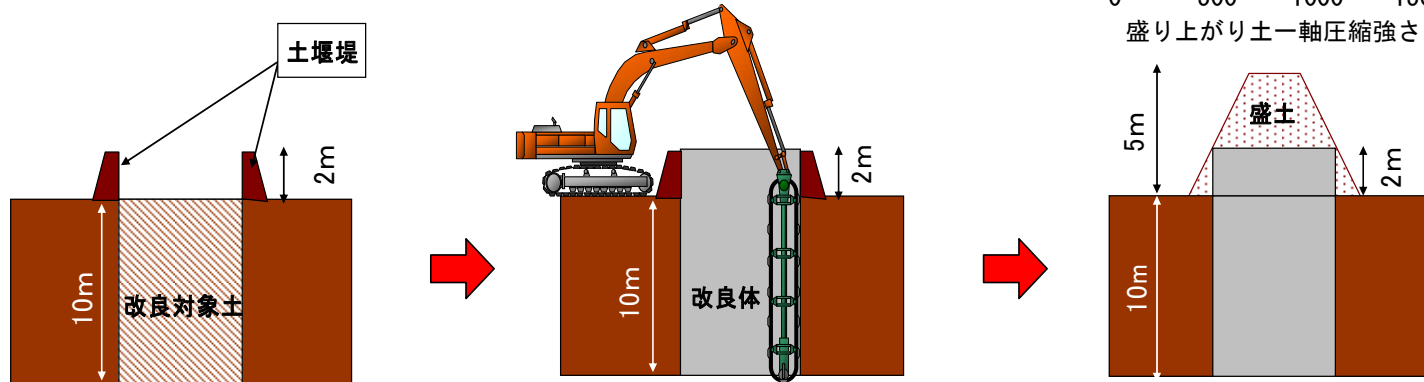
改良対象土質	盛上り量
粘性土	100～130%
砂質粘土	50～100%
砂質土	0～60%

※緩い砂質土等では盛上り土量が少ない若しくは減少する場合もある。

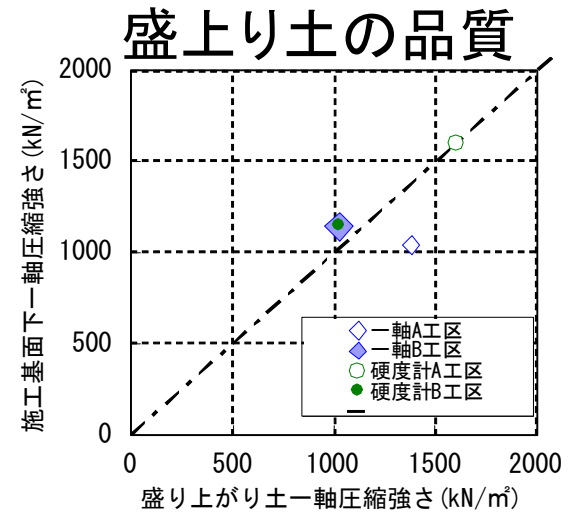
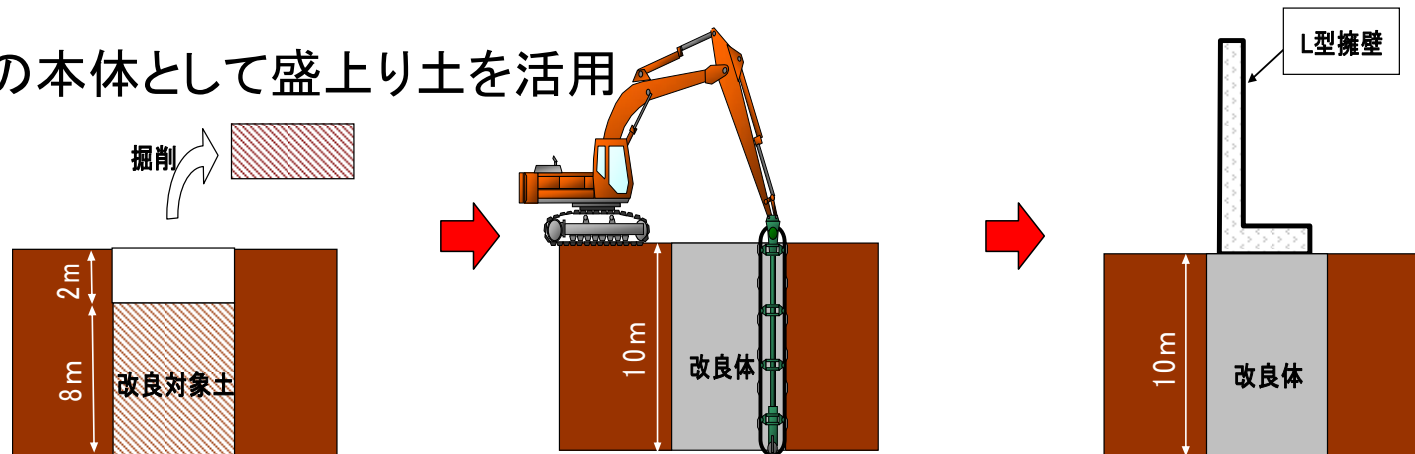
盛上り土の有効活用が可能

盛上り土の品質は改良基面下と同等

◎盛土底盤としての盛上り土を活用



◎改良体の本体として盛上り土を活用



上空制限下での施工が可能

改良型バックホウをベースマシンとしトレンチャを挿入しながらの連続施工が可能なので、上空制限下や狭隘な現場に於いても機動性を発揮できる。





信頼度の高い施工が可能

施工管理装置によりリアルタイムに運転席でのモニタリングができ信頼度の高い施工を実現した。

○表示項目

- ・改良深度
- ・トレンチャー傾斜
- ・チェーン速度
- ・チェーン累積移動距離
- ・横行ナビ
- ・圧力
- ・水平位置



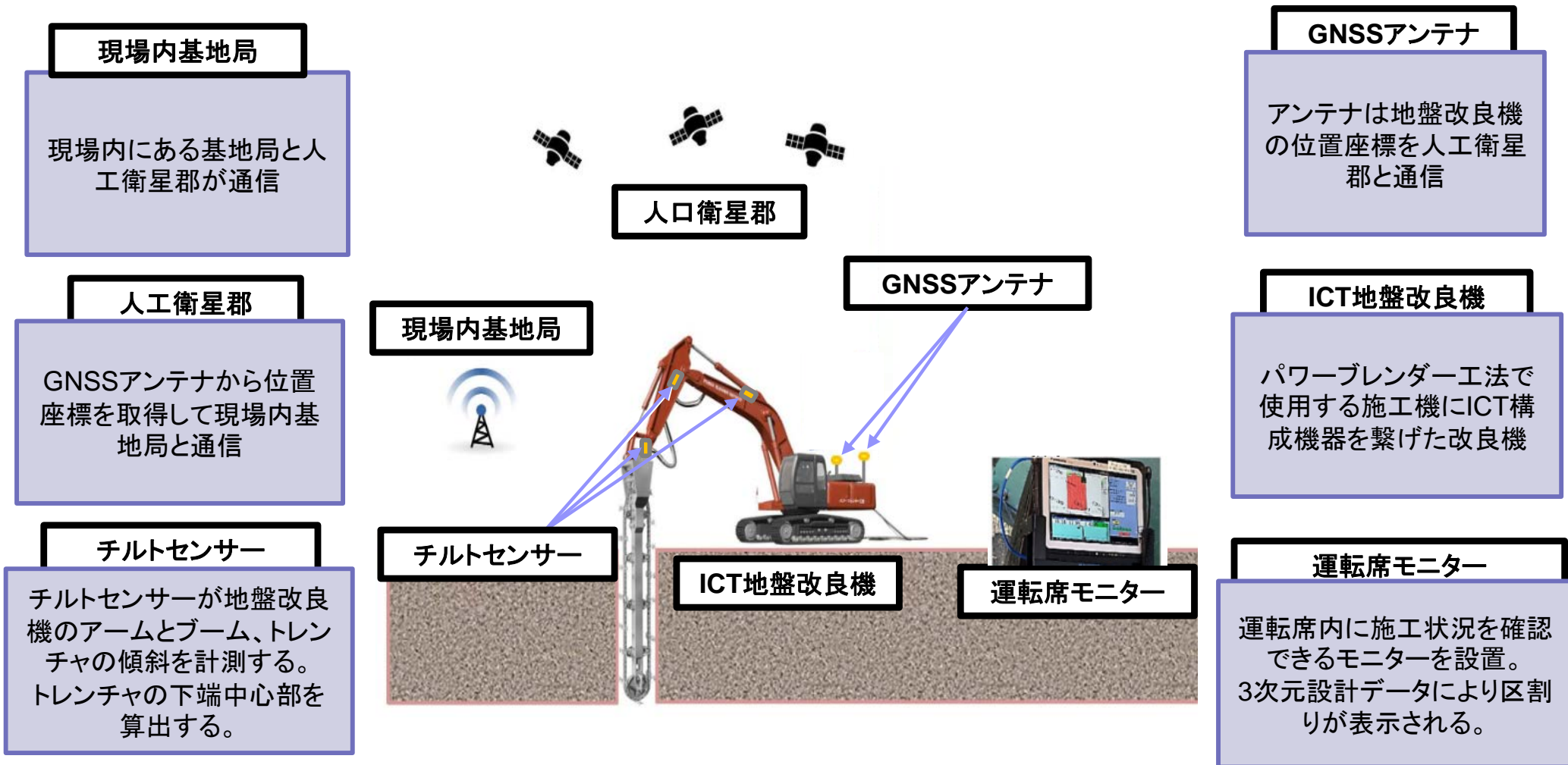
施工管理装置



計測中の表示



ICT地盤改良工に対応



現場内基地局

現場内にある基地局と人工衛星郡が通信

GNSSアンテナ

アンテナは地盤改良機の位置座標を人工衛星郡と通信

人工衛星郡

人工衛星郡

GNSSアンテナ

現場内基地局

GNSSアンテナから位置座標を取得して現場内基地局と通信

ICT地盤改良機

パワーブレンダー工法で使用する施工機にICT構成機器を繋げた改良機

チルトセンサー

チルトセンサー

ICT地盤改良機

運転席モニター

チルトセンサーが地盤改良機のアームとブーム、トレンチャの傾斜を計測する。トレンチャの下端中心部を算出する。

運転席モニター

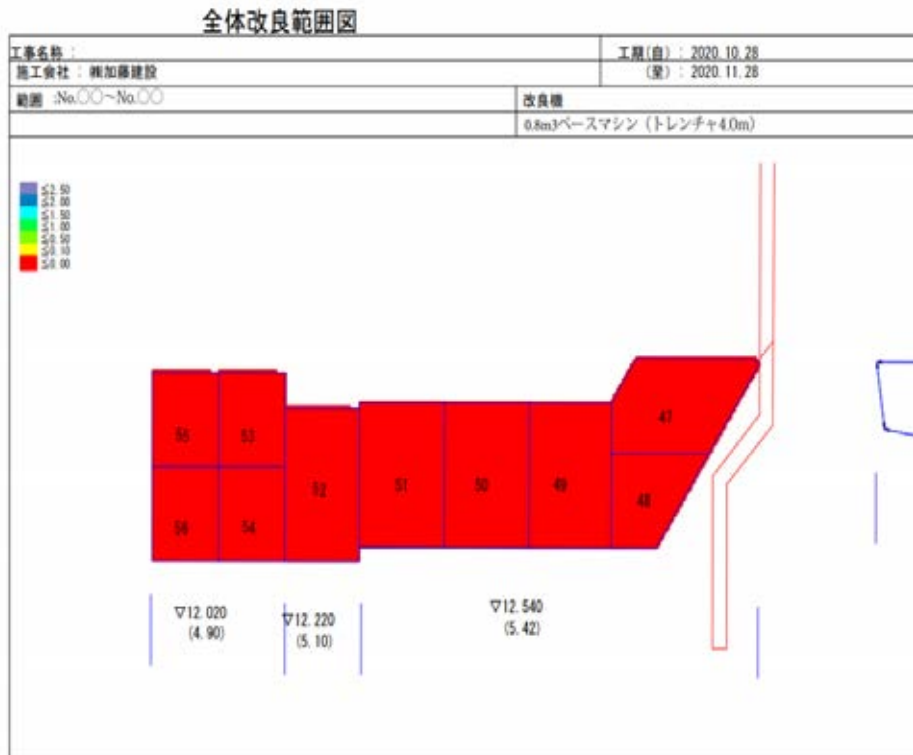
運転席内に施工状況を確認できるモニターを設置。3次元設計データにより区割りが表示される。



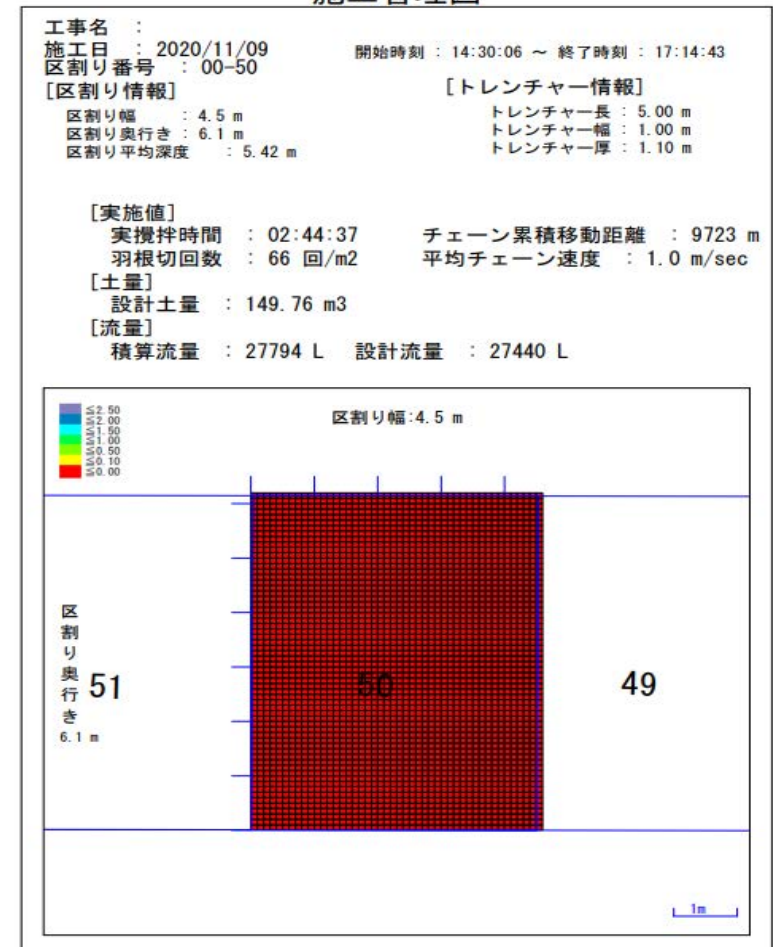
ICT地盤改良工に対応

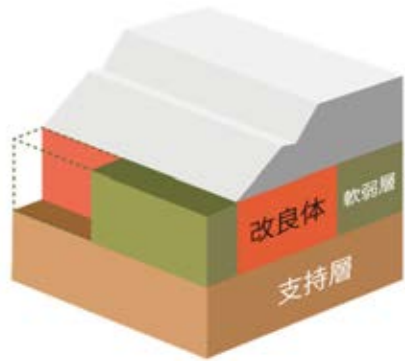
ICT施工のメリット

- ・位置出しや施工記録・出来形計測の省力化
- ・立会い確認の頻度低減および写真管理の簡素化
- ・施工位置の確認をしながらの作業となり手戻りの防止
- ・重機周りでの手元作業低減による安全性の向上



施工管理図

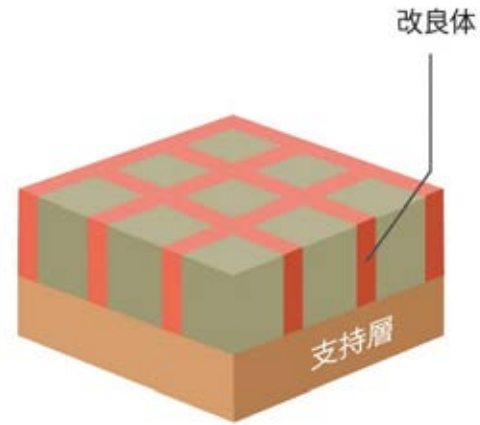




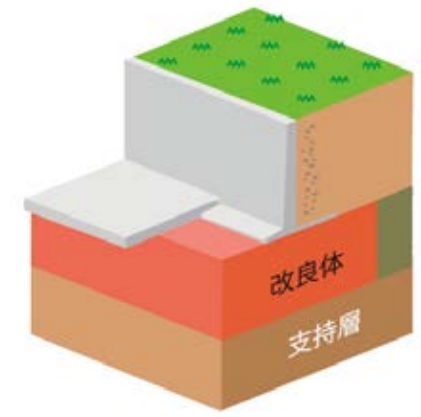
盛土のすべり破壊防止



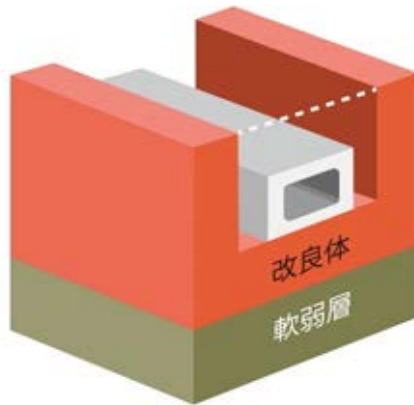
盛土の安定(帯状改良)



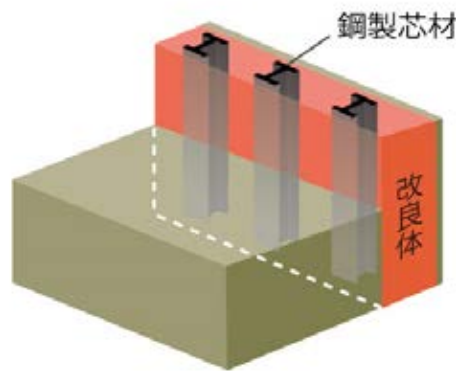
液状化対策(格子状改良)



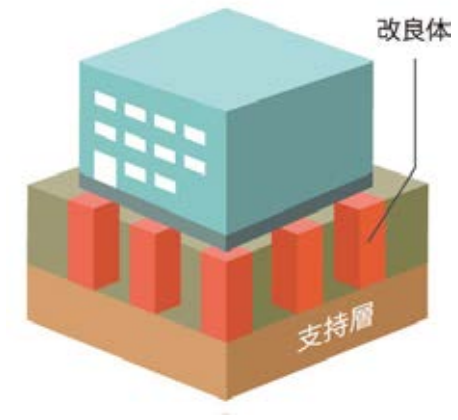
擁壁等構造物基礎



土留め壁



土留め壁(芯材併用)



建築基礎



2003年 宮城県北部地震



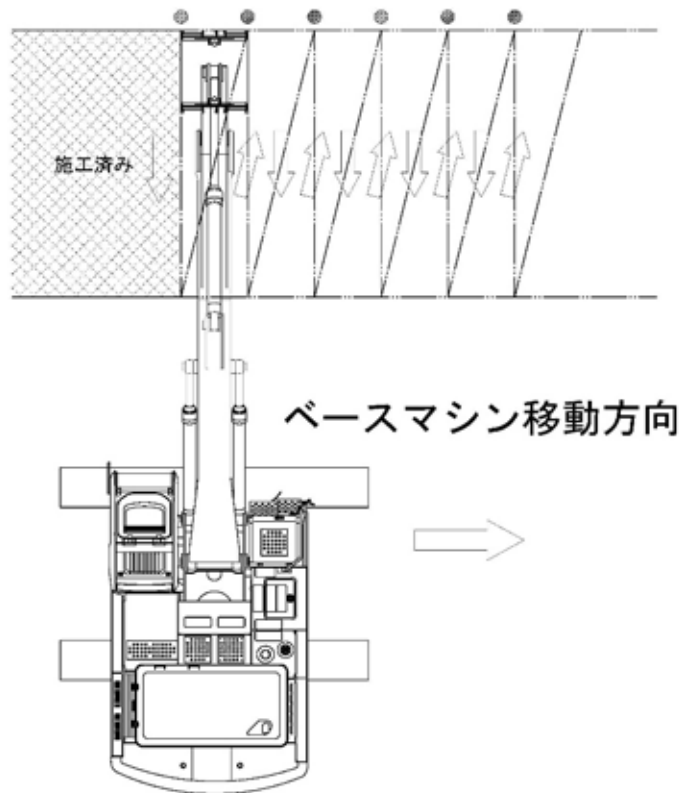
2011年 東日本大震災



2016年 熊本地震

施工方法 標準施工(N字施工)・横行施工

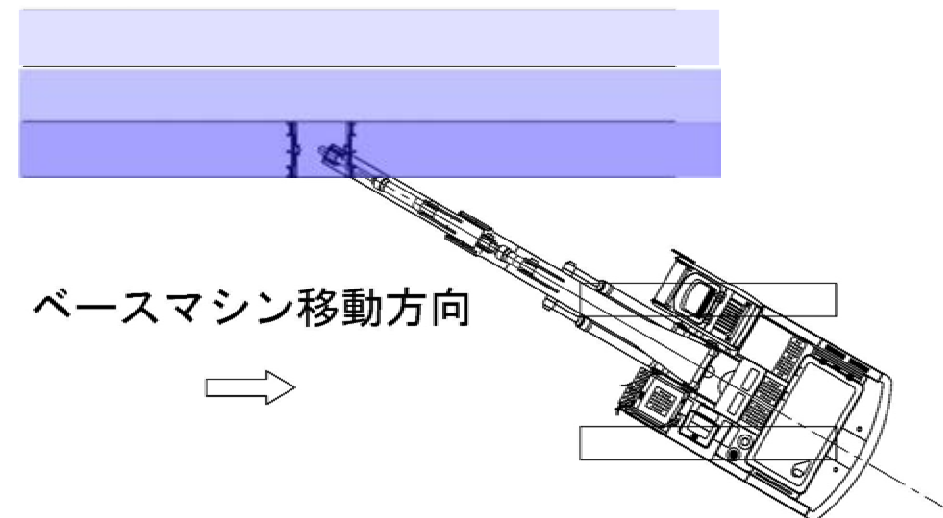
N字施工



履帯に対し改良方向が直角

横行施工

攪拌機の取付角度を変換



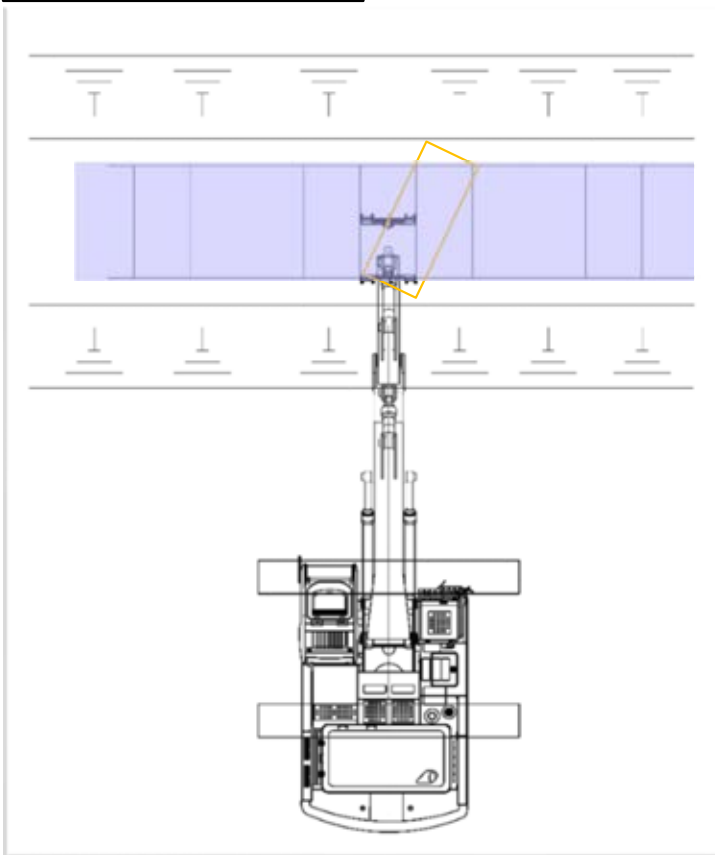
履帯に対し改良方向が平行

NETIS登録No.QS-180038-A

施工方法 標準施工(N字施工)・横行施工の比較

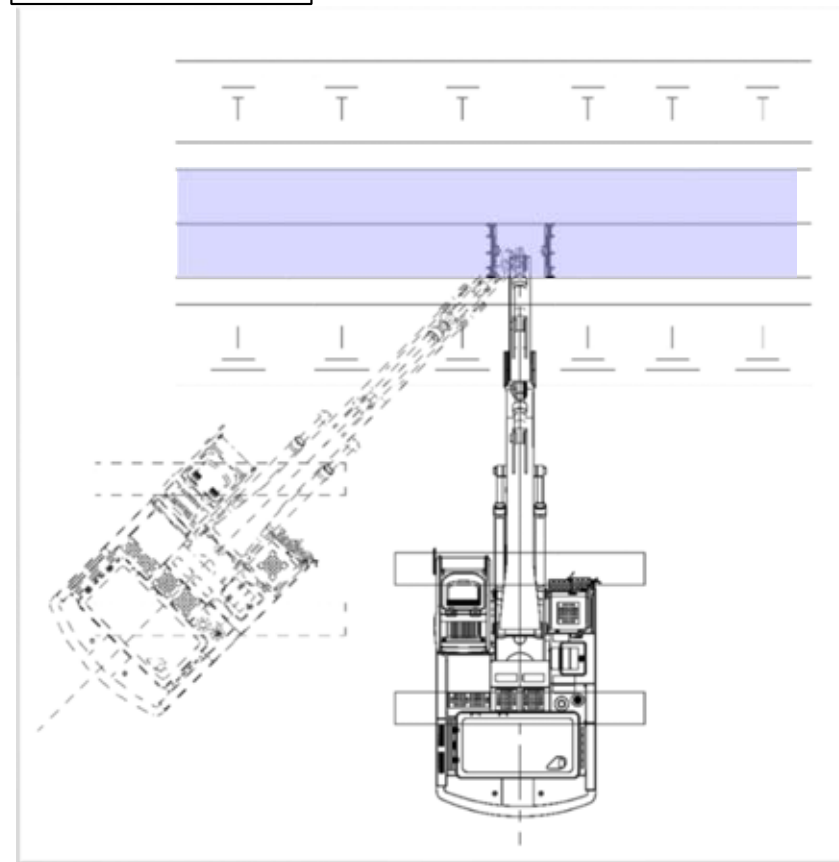
施工条件：段差施工・改良体幅員が狭い

標準施工



- ・N字施工が困難
- ・列ごとに抜差しを行う施工

横行施工

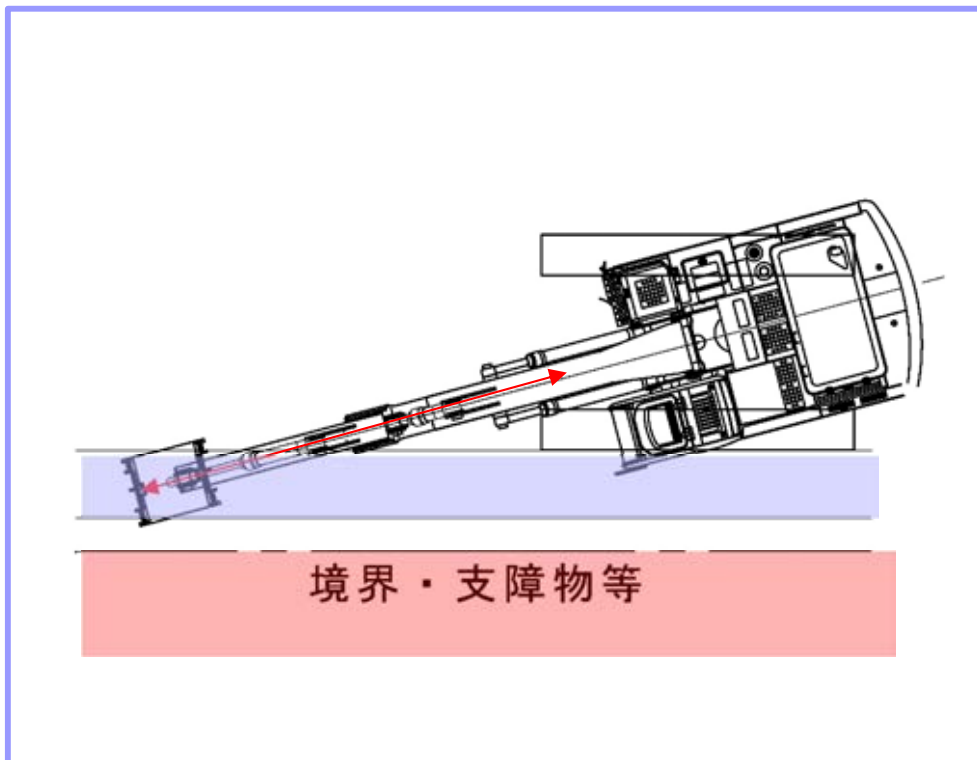


- ・連続施工が可能

施工方法 標準施工(N字施工)・横行施工の比較

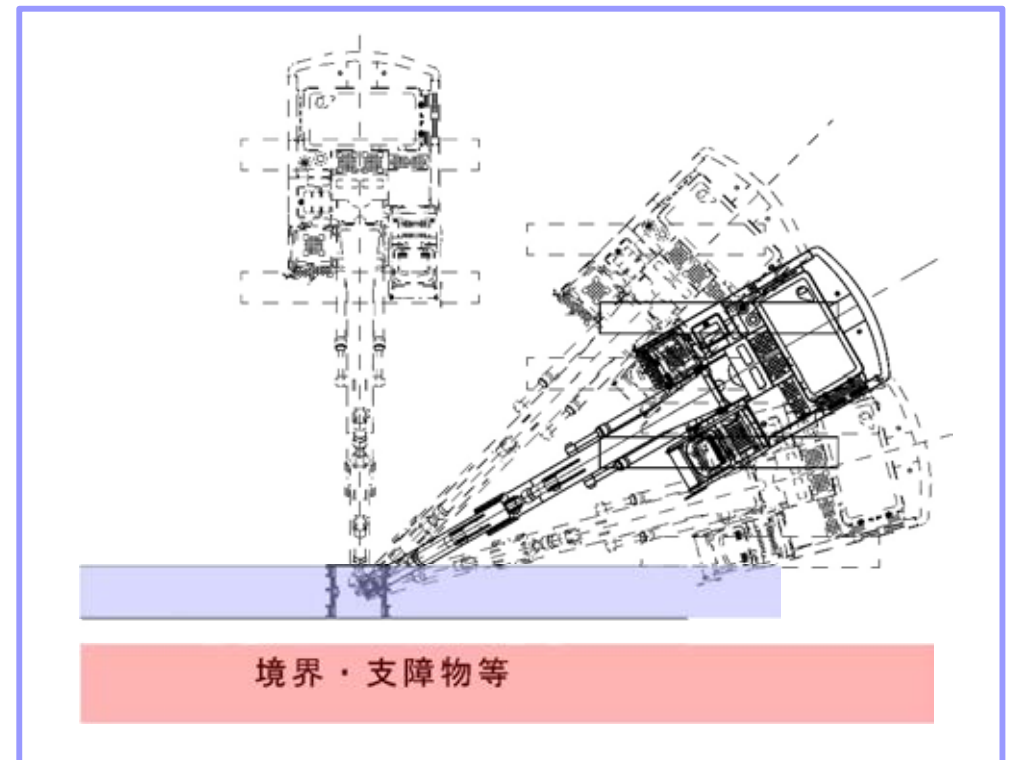
施工条件：近接施工・改良体幅員が狭い

標準施工



・攪拌機の向き of ズレで連続施工は不可

横行施工



・連続施工が可能

施工方法(横行施工の施工事例)

狭隘なエリア・近接施工・上空制限(15°角度変換)



施工方法(横行施工の施工事例)

改良体幅員狭小・段差施工(45°角度変換)



千葉県松戸市



パワーブレンダー工法による山留め壁



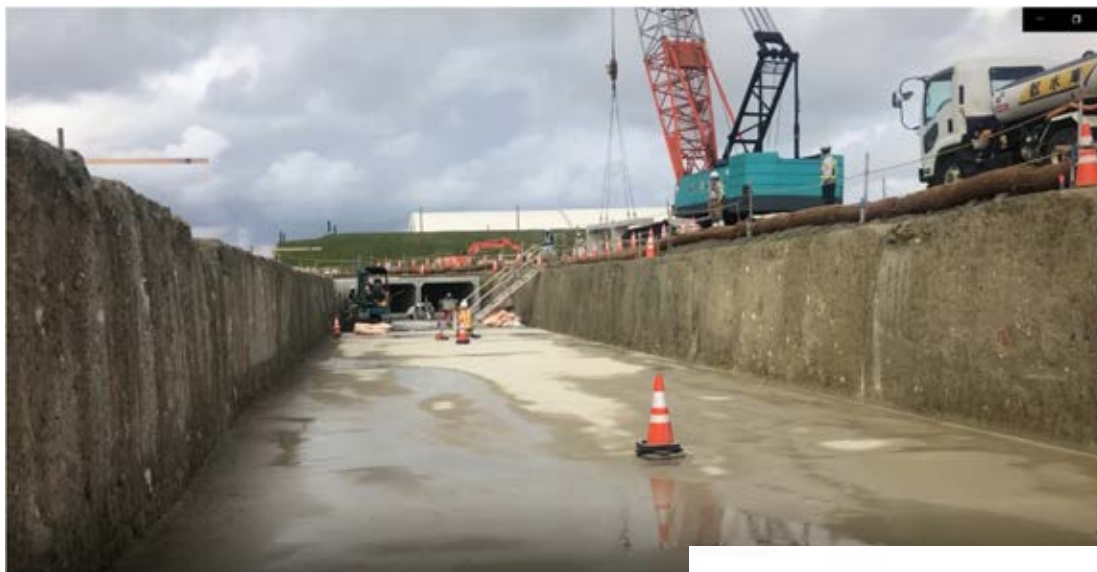
茨城県笠間市
掘削深5.15m 土留厚4.0m

設計手法：安定



新潟県南魚沼市
掘削深4.0m 土留厚3.1m

パワーブレンダー工法による山留め壁



沖縄県那覇市
掘削深2.0m 土留厚1.0m

協会発刊：「地盤改良壁による山留め
設計マニュアル」採用

設計手法：根入れを伴う(慣用法)

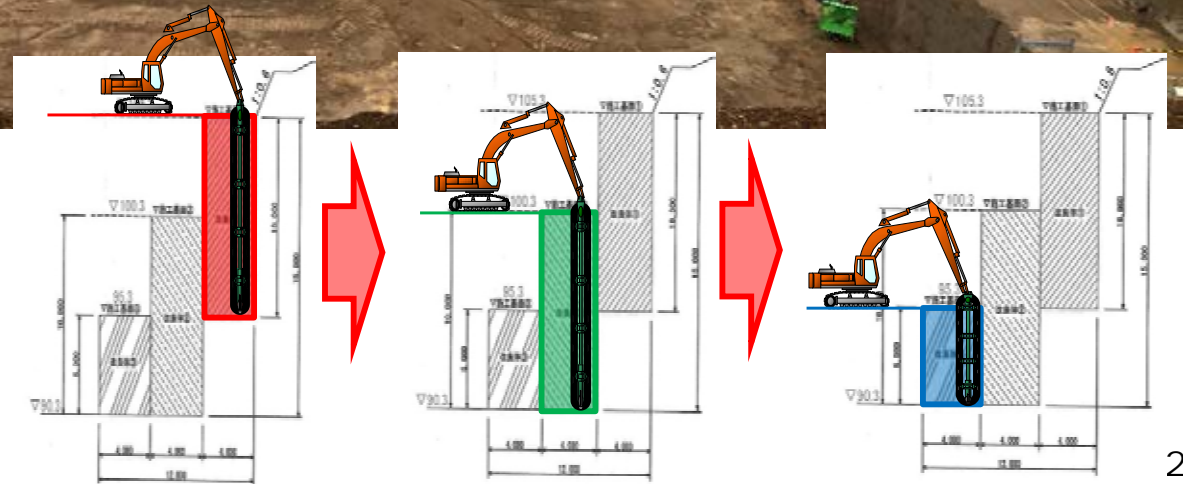
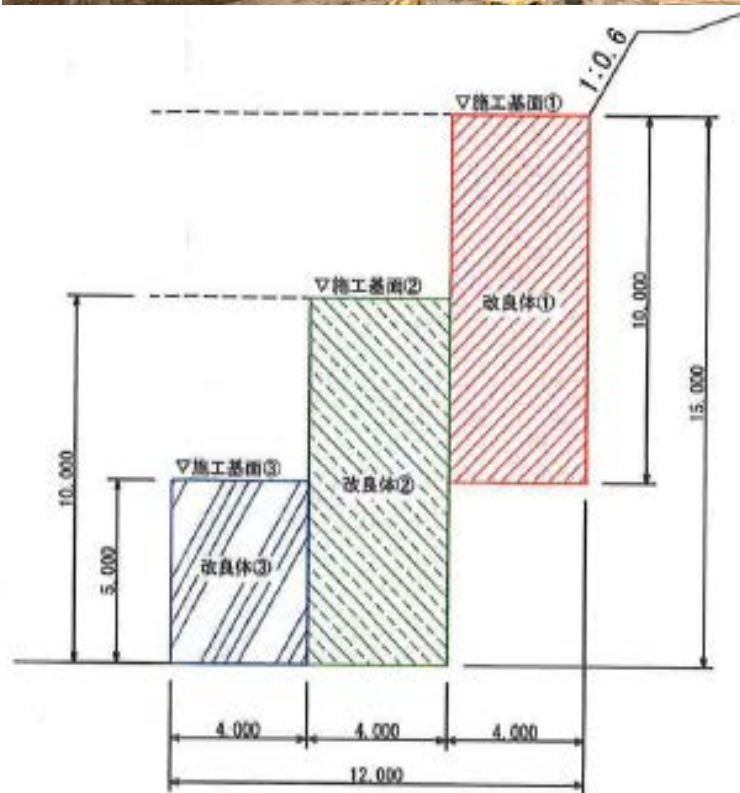
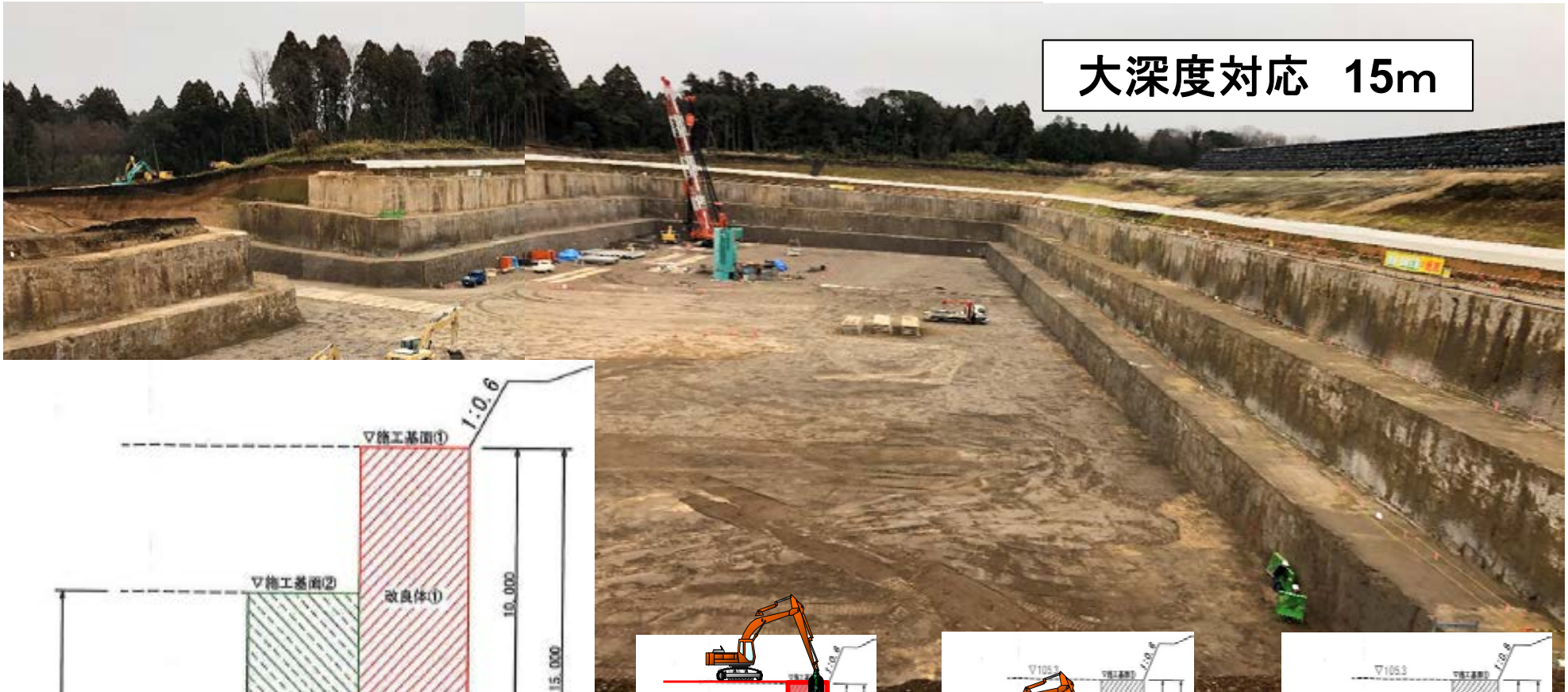
福岡県福岡市
掘削深3.7m 土留厚2.0m





パワーブレンダー工法による山留め壁

大深度対応 15m





パワーブレンダー工法による建築基礎改良



パワーブレンダー工法による建築基礎改良

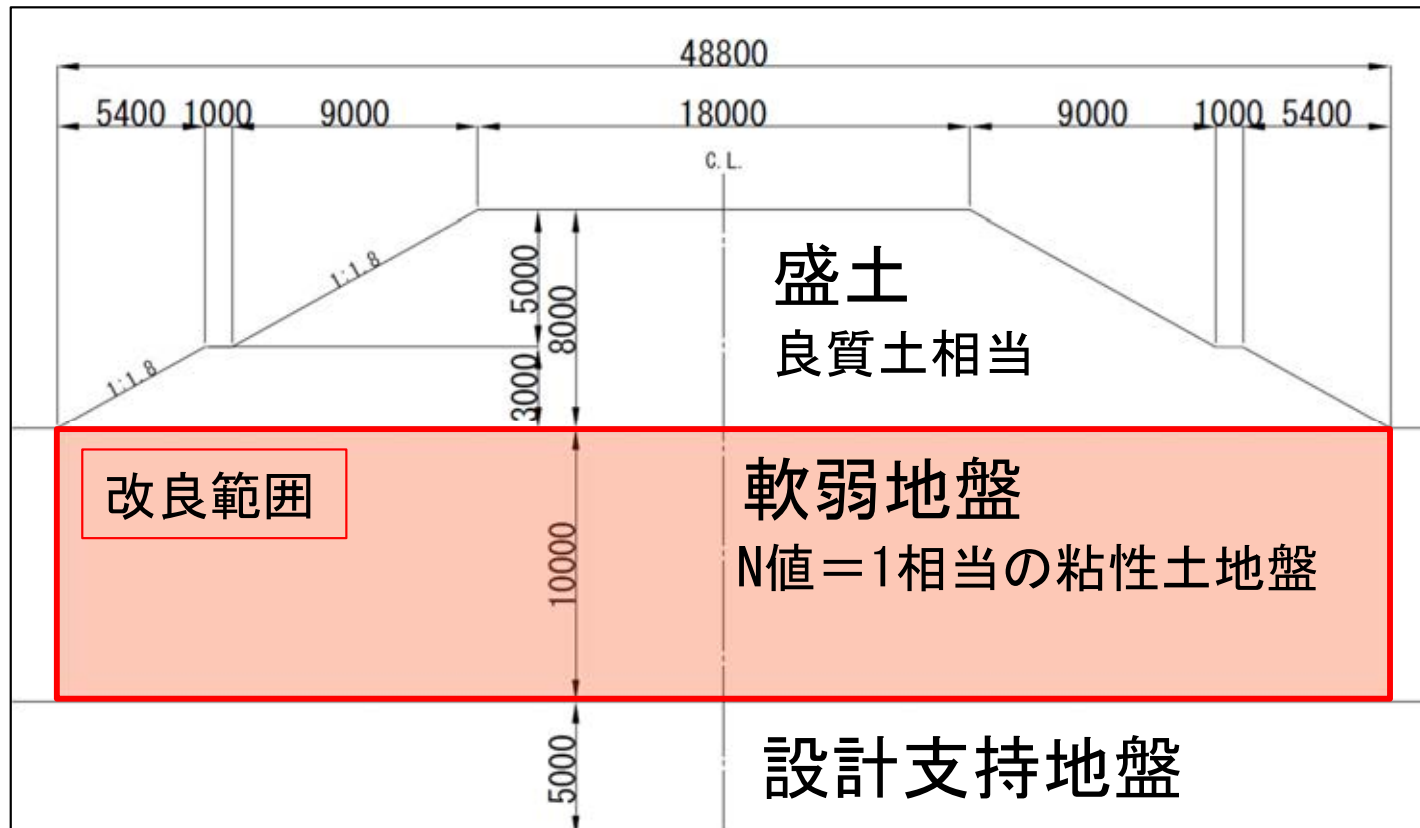




パワーブレンダー工法は機動性が高く、多くの改良形状に対応している

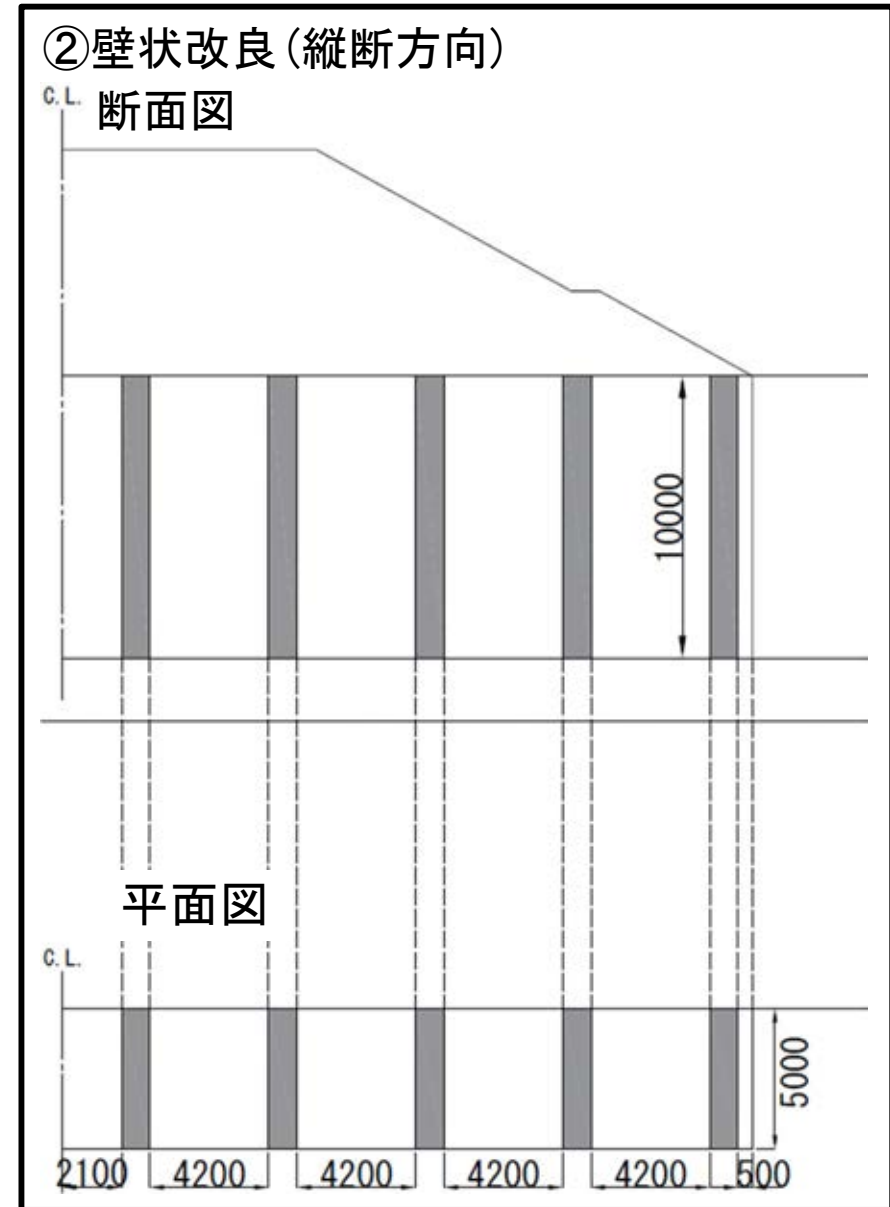
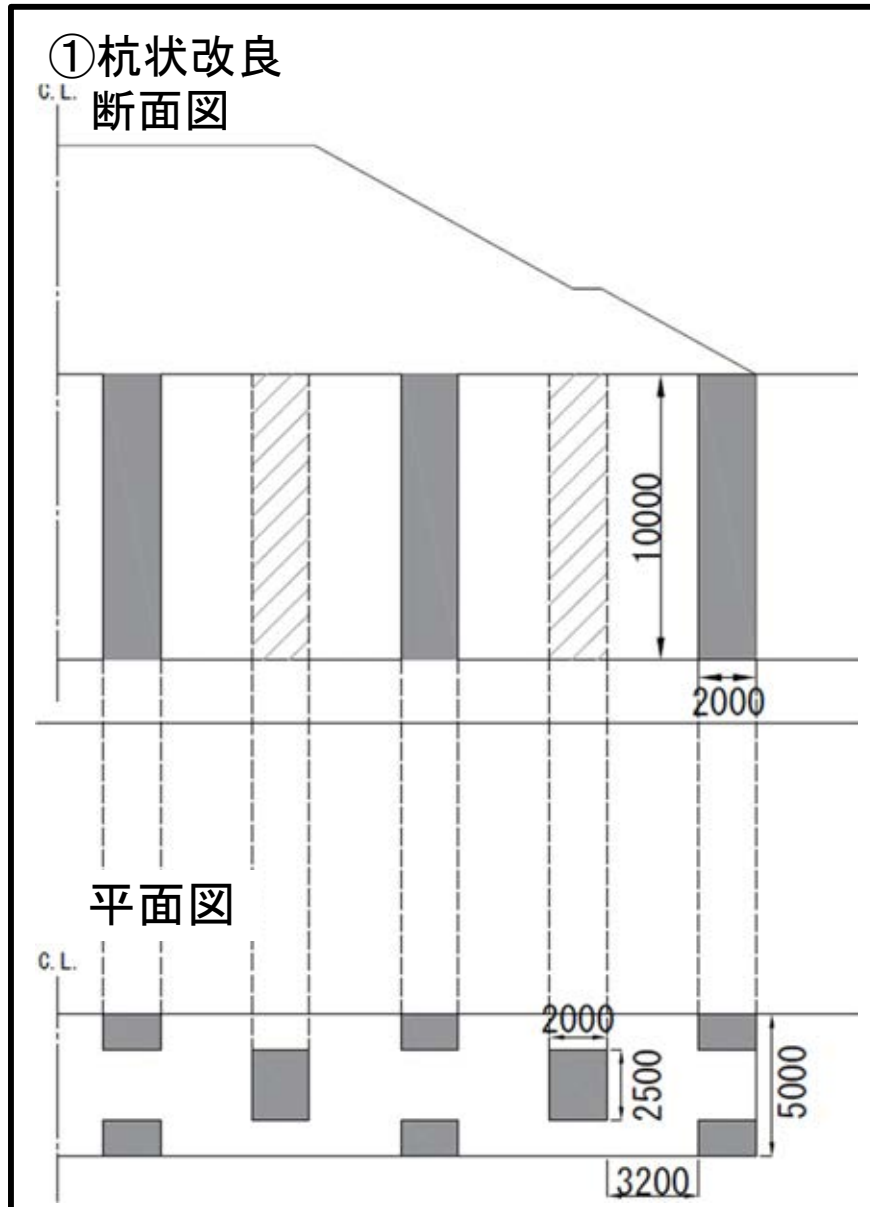
検討モデル図

各改良形状による変形抑制効果を確認する





配置パターン ※改良率:20% 改良強度:500kN/m²(共通)

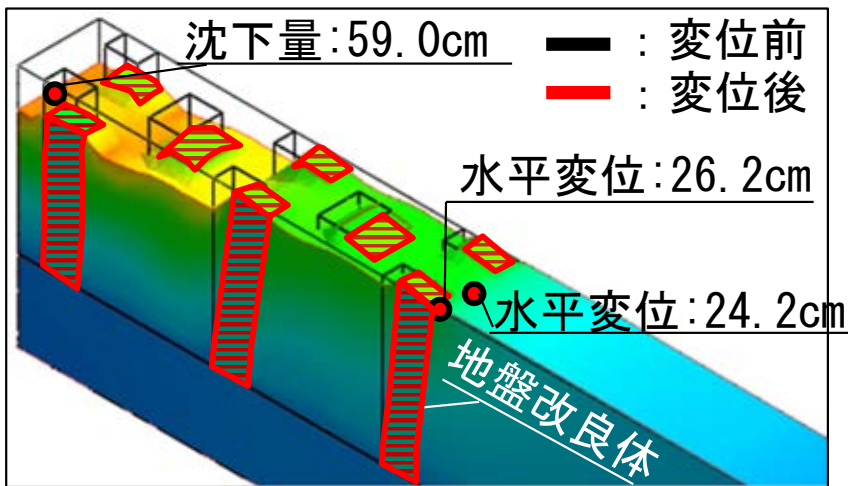
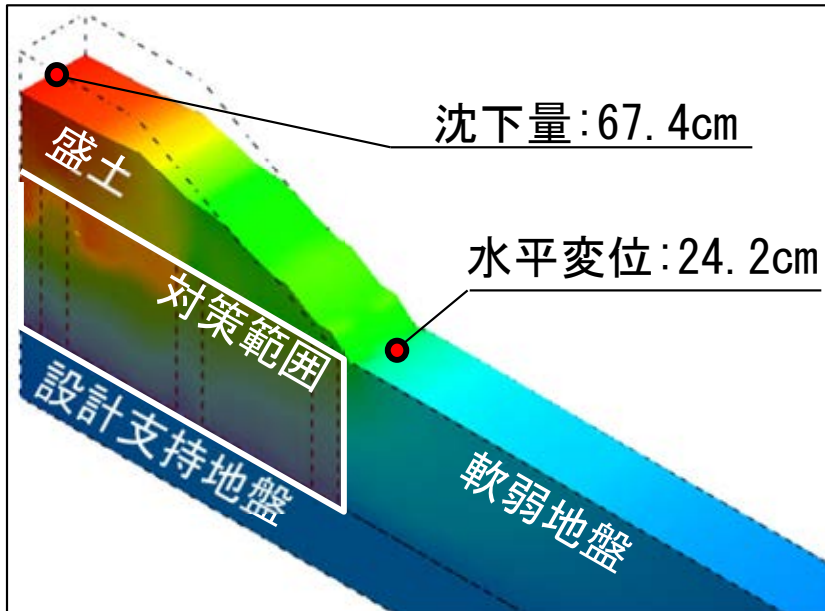




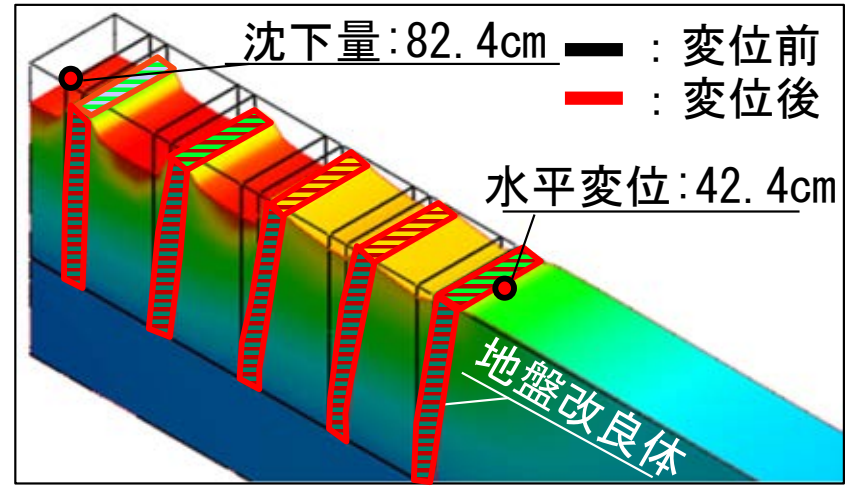
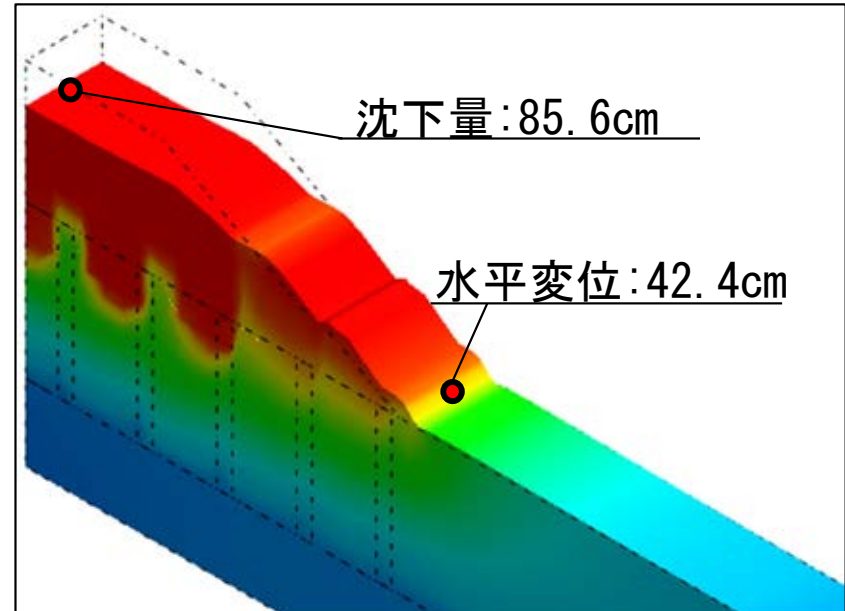
FEM解析結果



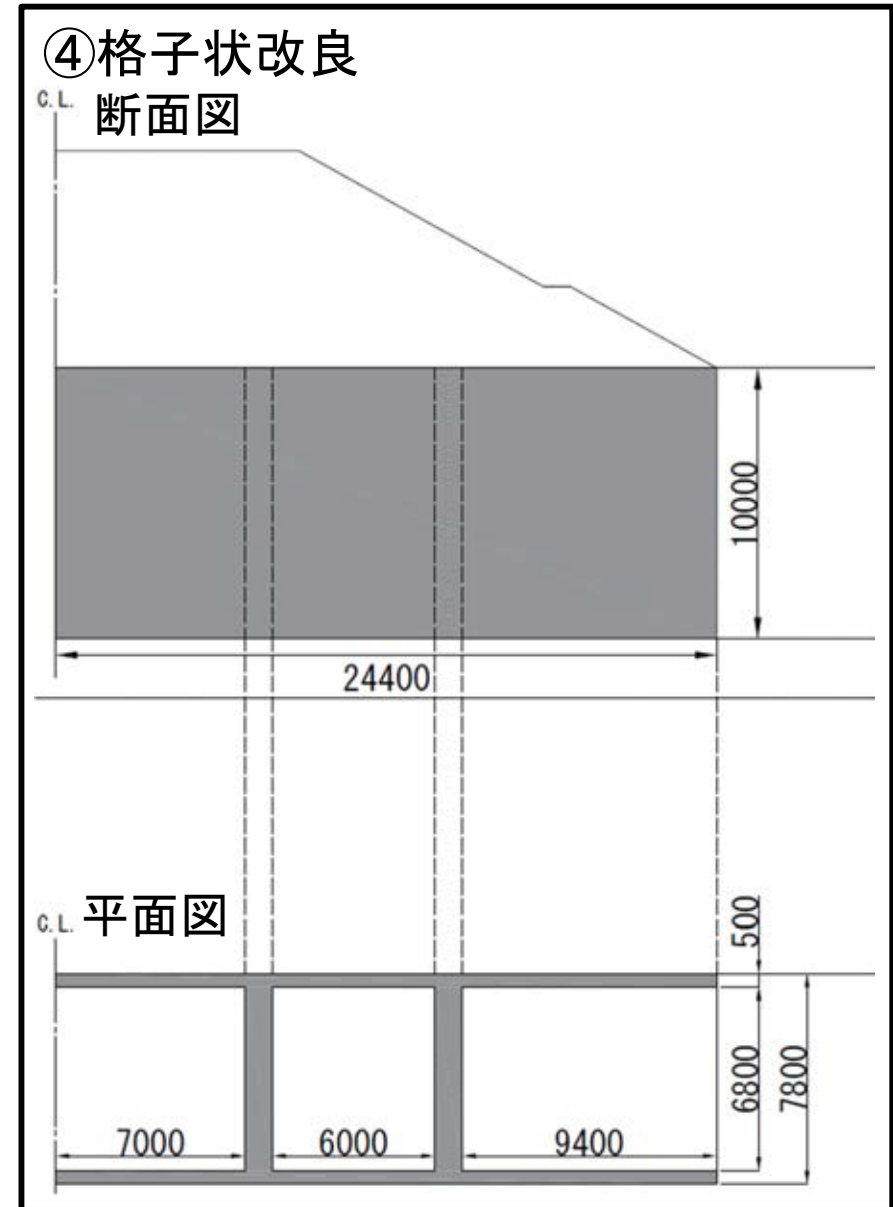
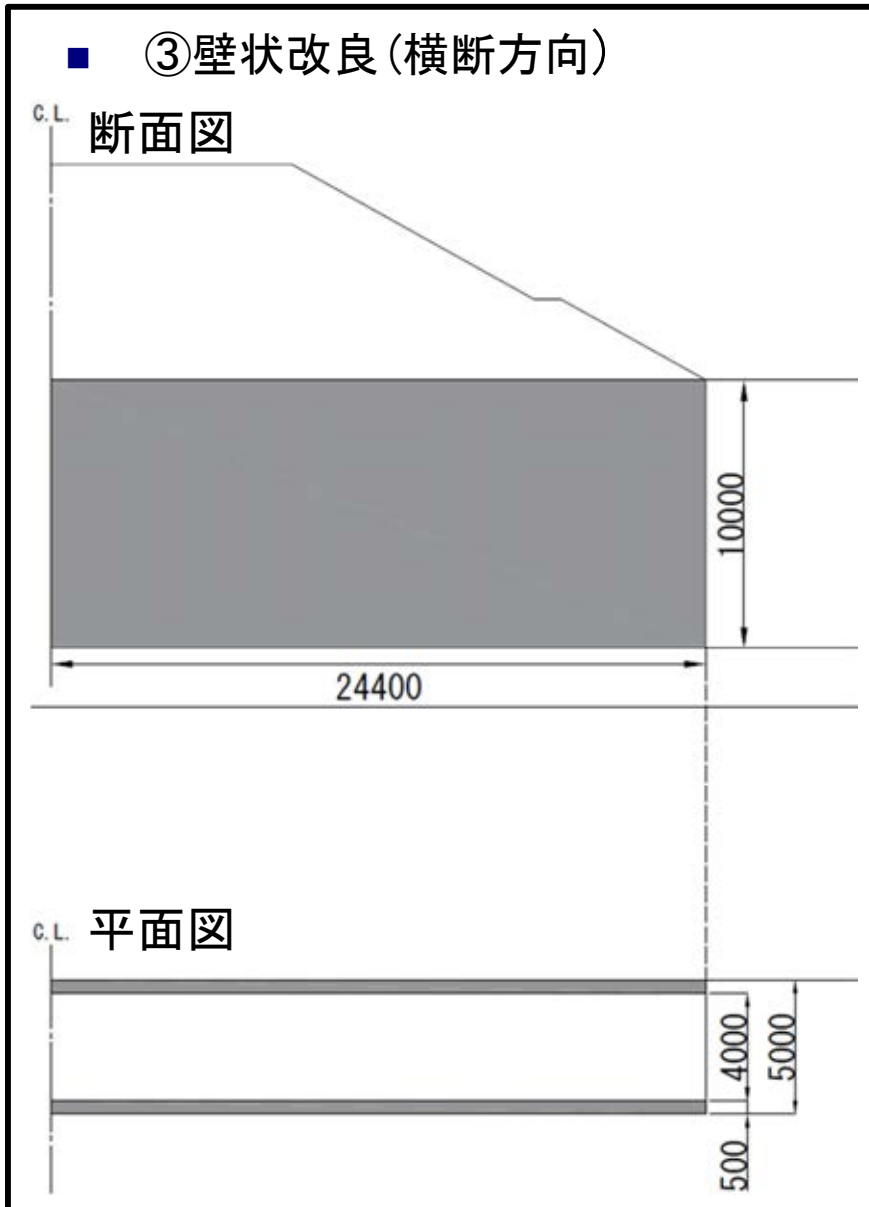
①杭状改良



②壁状改良(縦断方向)



配置パターン ※改良率:20% 改良強度:500kN/m²(共通)

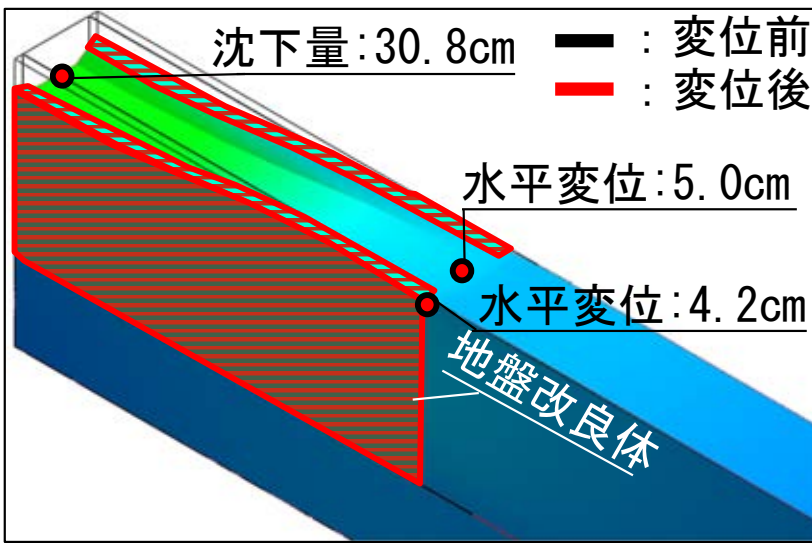
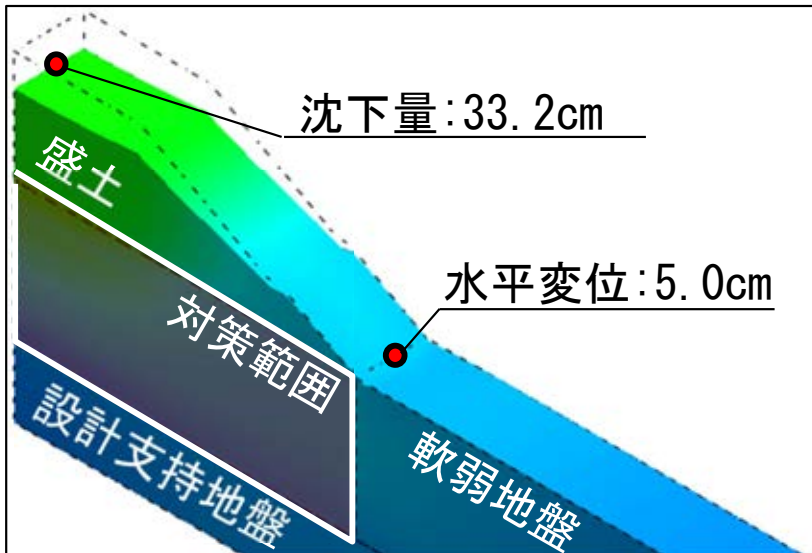


FEM解析結果

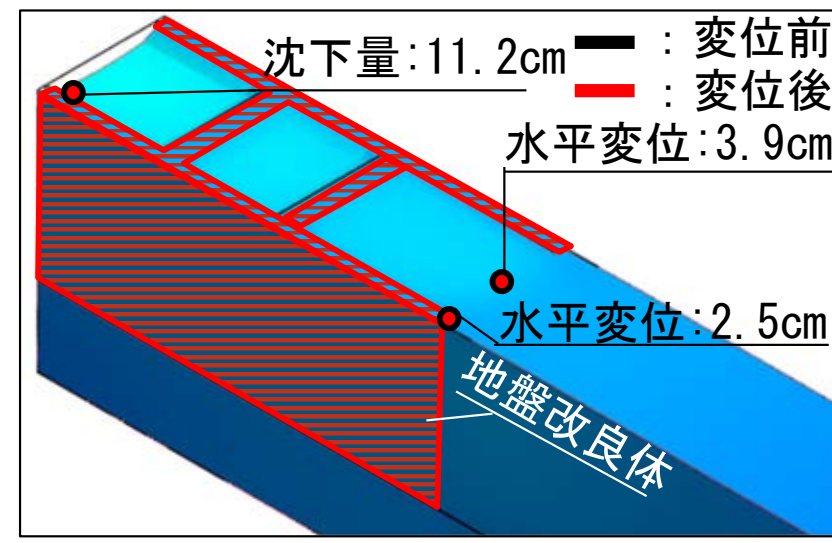
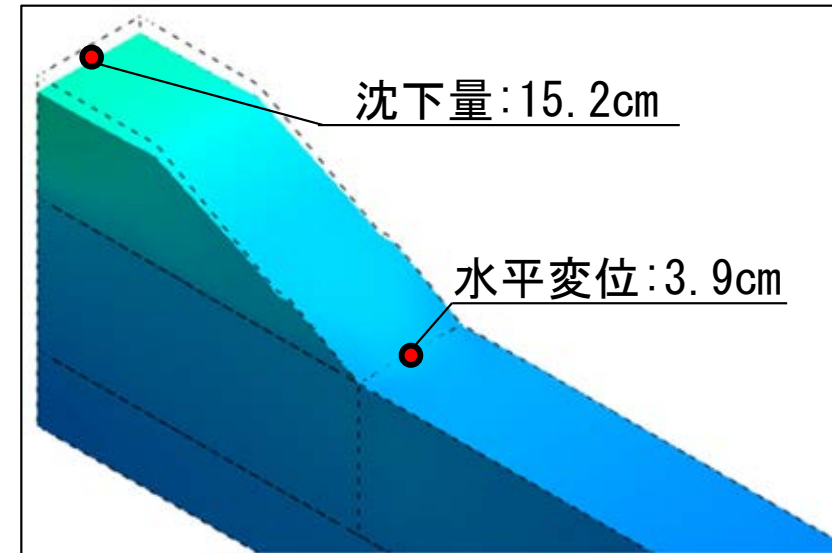
DISPLACEMENT
TOTAL T. m



③ 壁状改良 (横断方向)



④ 格子状改良





FEM解析結果まとめ

	①杭状改良	②壁状改良 (縦断方向)	③壁状改良 (横断方向)	④格子状改良
盛土天端沈下量 (cm)	67.4cm	85.6cm	33.2cm	15.2cm
法尻水平変位量 (cm)	24.2cm	42.4cm	5.0cm	3.9cm
対策効果	③	④	②	①

解析結果から地盤改良体の配置によって変形に対する対策効果が大きく変わる事が確認できる。パワーブレンダー工法はバックホウが基本ベースとなるため機動性が高く格子状改良でもコストパフォーマンスに優れた改良が可能となる場合が多い。全面改良や着底施工にこだわらず様々な形状での改良を検討する事も必要と考える。

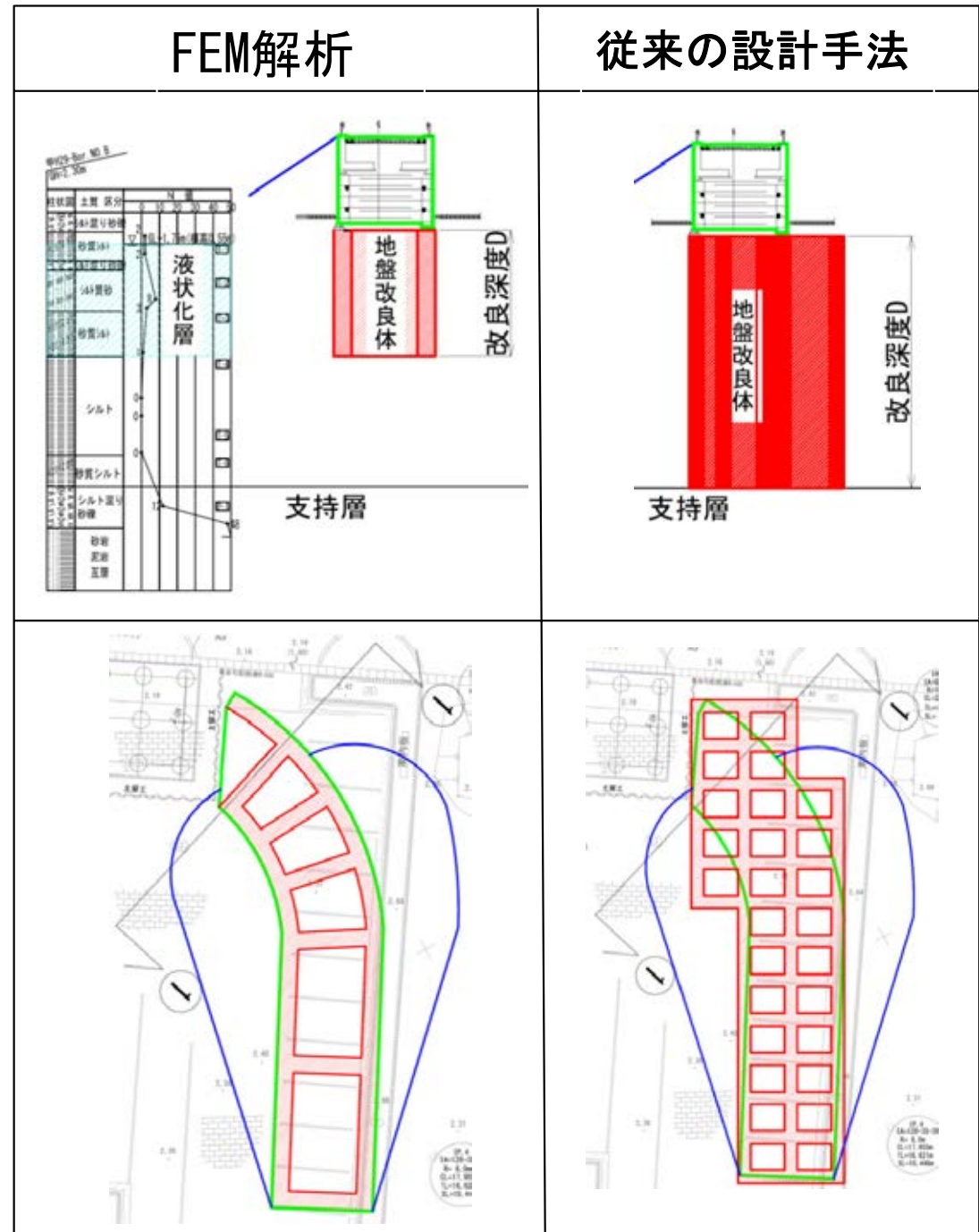
補強土壁基礎の液状化対策

要求性能：沈下15cm

高架部からのランプ部盛土の液状化及び沈下対策。

無対策では1.2m程度の沈下を液状化層だけの5m×5m前後の格子状改良により要求性能を満足した。

従来の計算手法と比較し工事費は30%程度と大幅な削減となった。

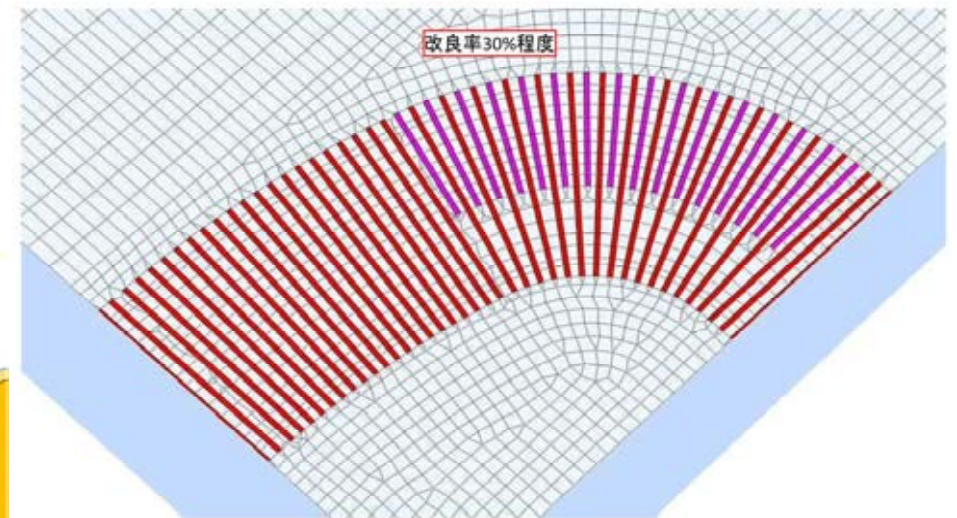
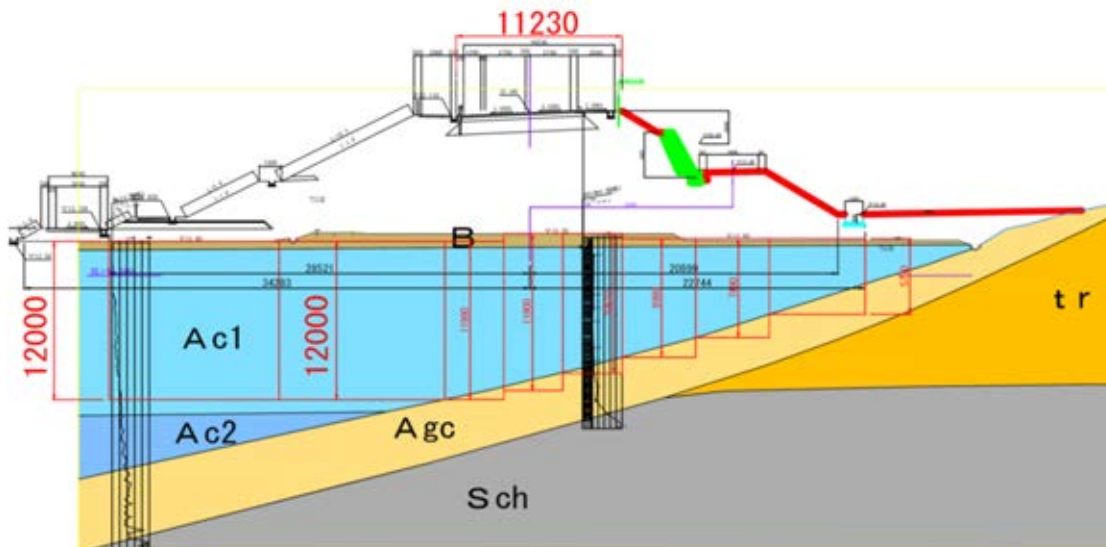
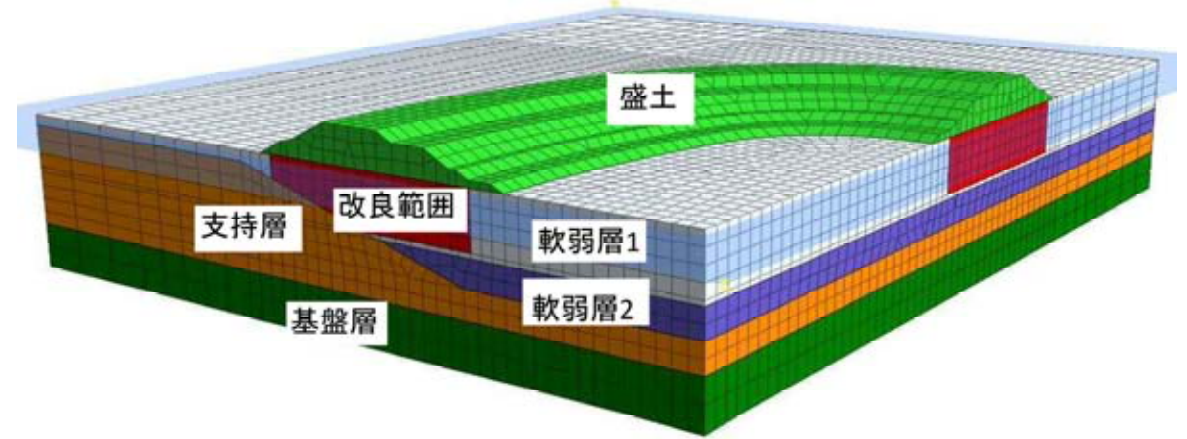


道路盛土の軟弱地盤対策

要求性能：沈下10cm

軟弱層も傾斜し円弧すべり破壊も懸念され軟弱層対象深度は最大20m前後になりコスト縮減の検討が行われた。

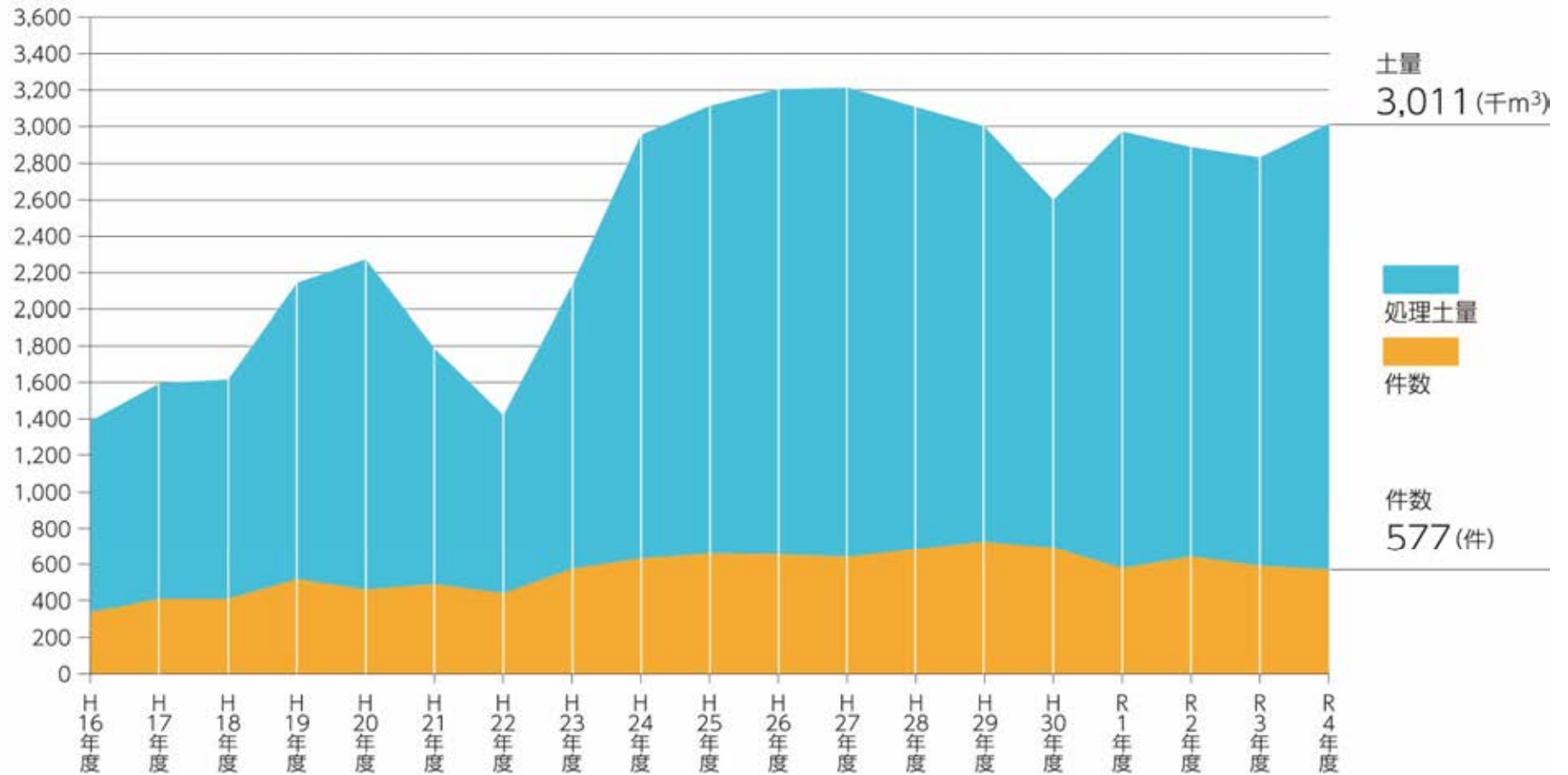
無対策では0.8m程度の沈下が予測された。改良率30%で帯状の改良体配置を行い検討の結果12mの改良対策で要求性能を満足した。





パワーブレンダー工法 施工実績

処理土量(千m³)
施工件数(件)



◆累計処理土量：52,370(千m³) ◆施工件数：11,735件



E N D

問合せ先: パワーブレンダー工法協会事務局

E-mail: mail@power-blender.com

Tel: [03-3681-8533](tel:03-3681-8533)

<http://www.power-blender.com>