



建設技術審査証明（技審証第31号）

（財）国土技術研究センター

パワーブレンダー®工法

- I. 概要
- II. 適用例
- III. 各種方式
- IV. 施工実績



原位置土とセメント系固化材などの改良材を
トレンチ式攪拌混合機にて、望ましい流動値で
鉛直方向に機械攪拌混合しながら、水平に連
続掘進させる事により、互層地盤であっても改良
範囲全域において均質な改良体の造成を可能
とする地盤改良工法です。

○パワーブレンダー工法（スラリー噴射方式）

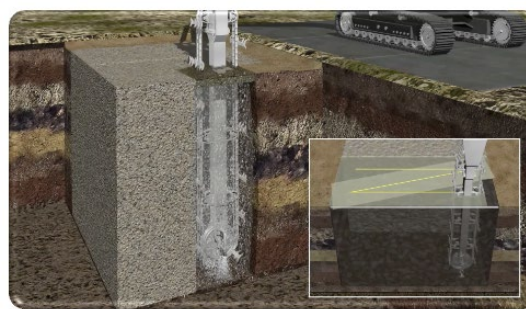
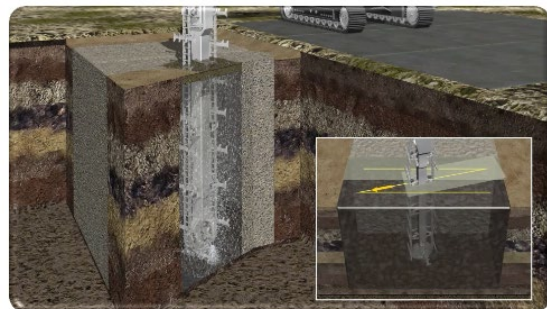
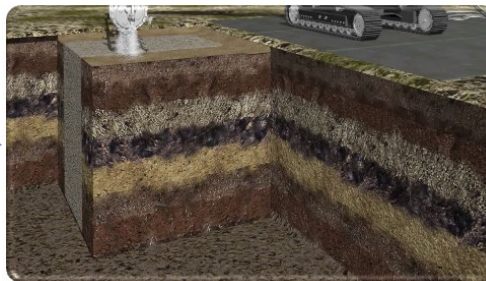
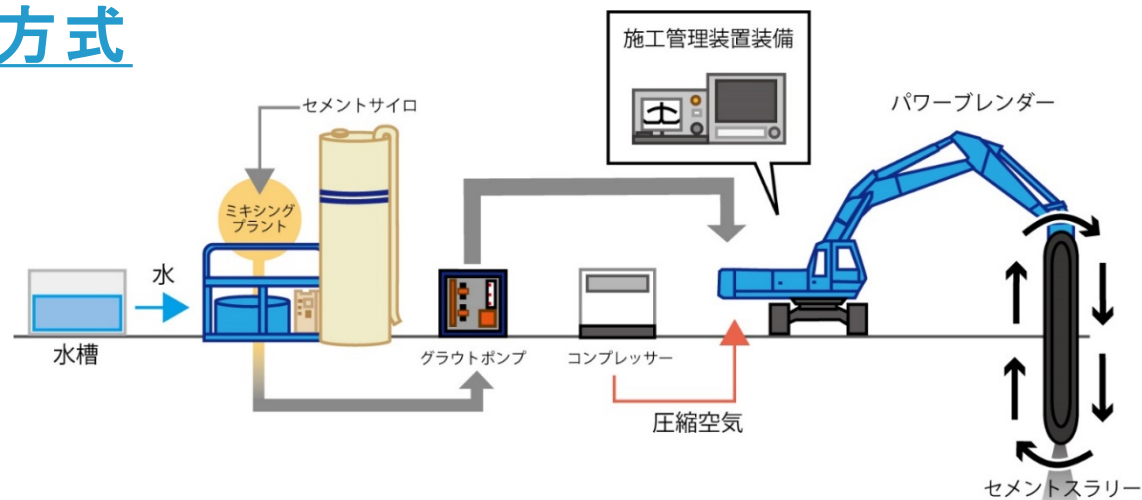
・平成23年度 **推奨技術**（新技術活用システム
検討会議（国土交通省））に選定。

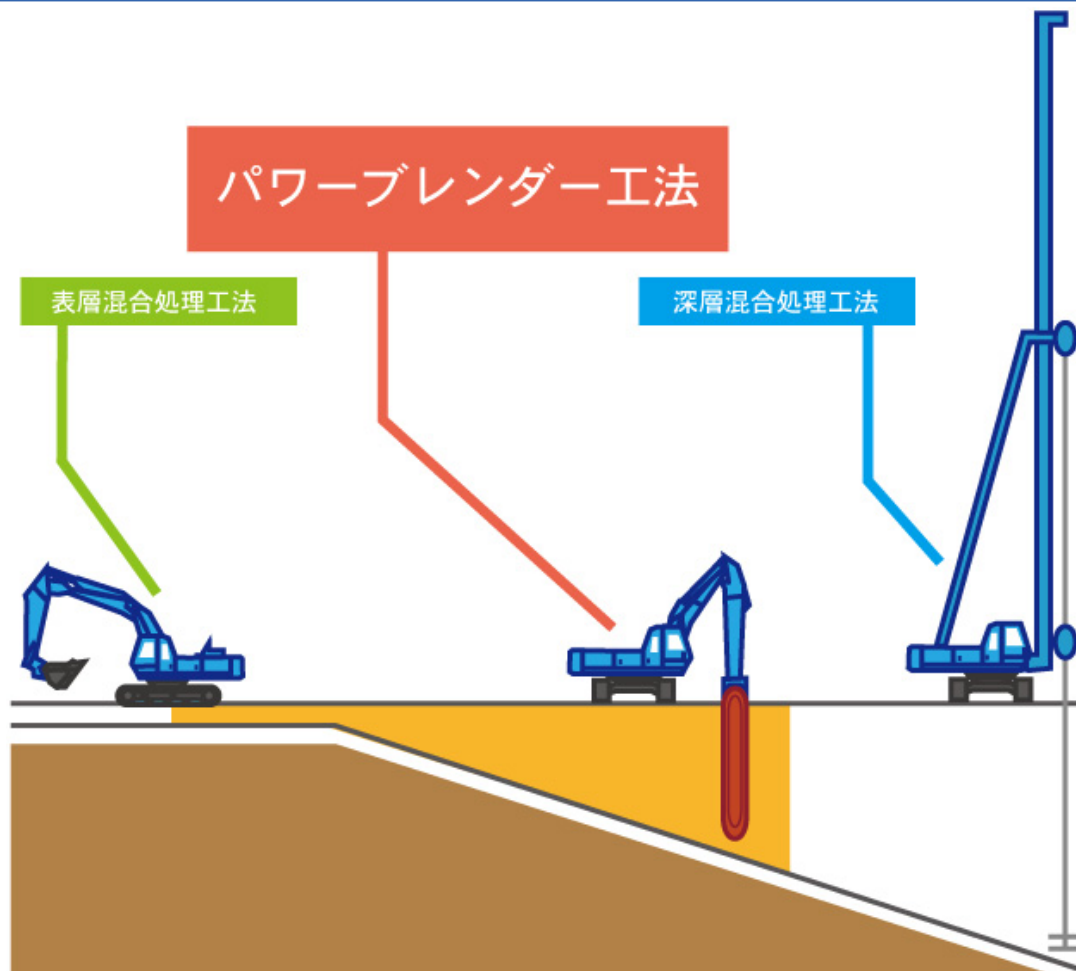
『国土交通省土木工事積算基準』及び『建設機
械等損料表』にて「**中層混合処理工・トレンチ
式**」として掲載。



パワーブレンダー
PBT-1100

○スラリー噴射方式





パワーブレンダー工法
【施工実績】

13.9m

既存工法とその改良深度

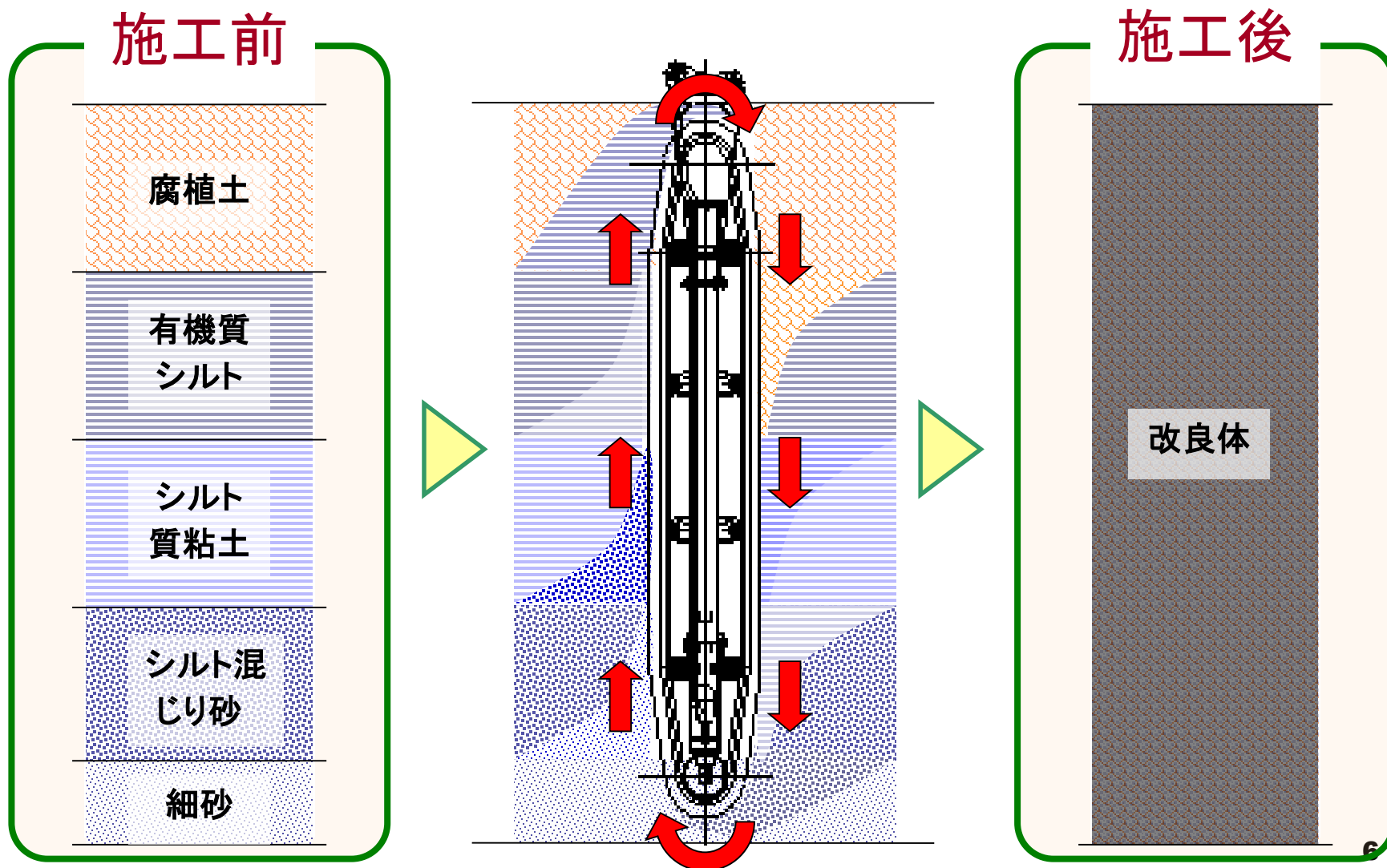
改良深度	1m	3m	13m
機械攪拌工法			
表層混合処理工法	（スタビライザ・バックホウ攪拌など）		
パワーブレンダー工法			
深層混合処理工法			

I-III パワーブレンダー工法の適用範囲

I. パワーブレンダー工法の概要

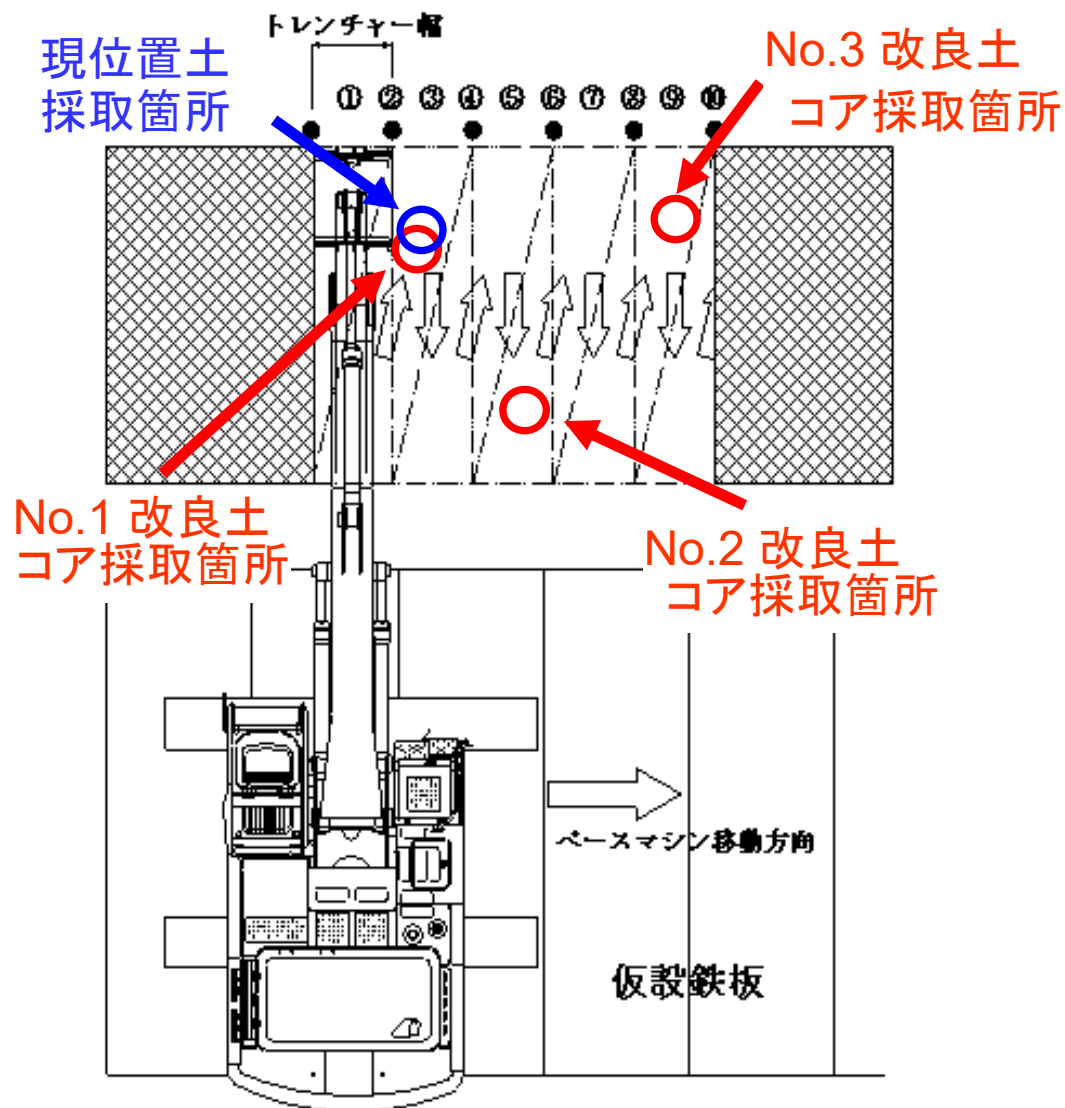
機 種		ベースマシン (改良型バックホウ)	1.9m ³ クラス (ツ-ピ-ースプ-ーム)	1.9m ³ クラス	1.4m ³ クラス	0.8m ³ クラス
		トレンチャ	PBT-1100	PBT-900	PBT-700	PBT-400
改良深度に 関する適用性	改良深度※1	機種別標準深度 (m)	13.0	10.0	8.0	5.0
	地 質 全 般	被圧水や伏流水がある場合は要検討				
地盤条件に 関する適用性	適用地盤 について※2	粘性土	N 値≒10 程度			
		砂質土	N 値≒20 程度			
	着 底 層※3		施工実績 N 値≒50 程度			
環境条件に関する適用性	振 動		規制基準値(75dB)以下			
	騒 音		規制基準値(85dB)以下			
	近 接 施 工		近接構造物への影響は極めて小さい			
	段 違 い 施 工		施工機械据付基面と改良基面の 段違い施工が作業半径内にて可能			
	作 業 空 間		上空制限高さと同程度の改良深度までの施工が可能			
	機 械 足 場		大規模な改良機の足場を必要としない			

特長① 互層地盤でも均質な改良体の造成が可能



特長①均質な改良体

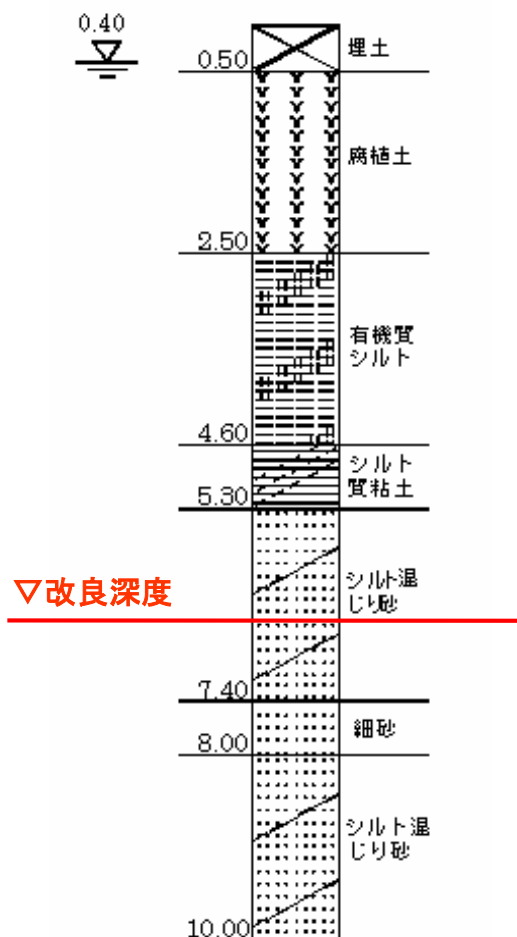
品質確認



特長①均質な改良体

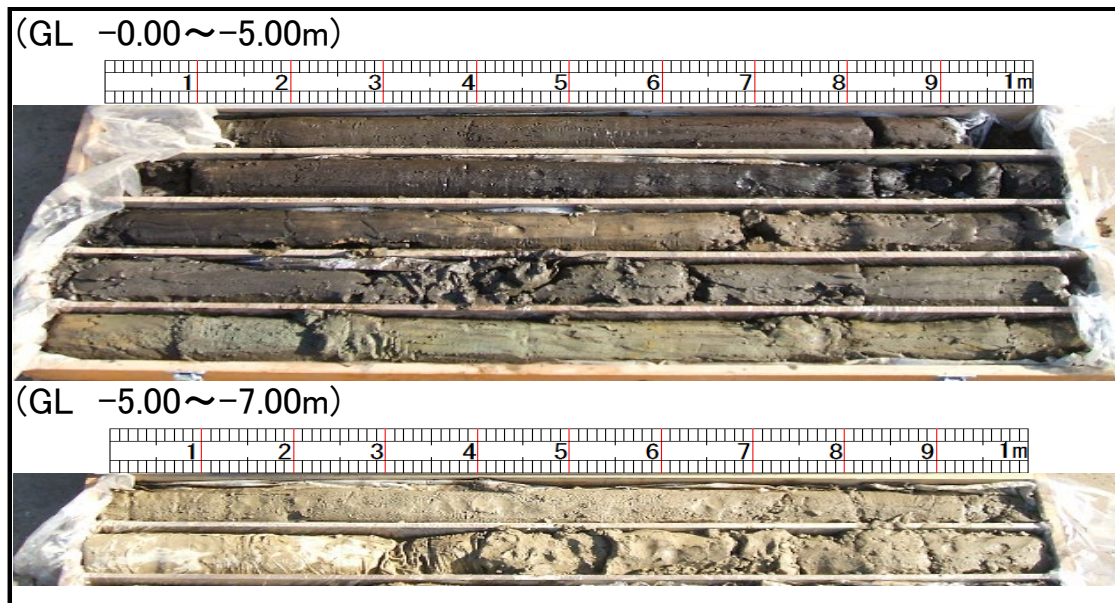
調査位置原土の性状

原位置土柱状図



分類	層厚 (m)	湿潤密度 (t/m ³)
腐植土	2.0	1.039
有機質シルト	2.1	1.358
シルト質粘土	0.7	1.638
シルト混じり砂	1.7	1.834

原位置土の試料採取コア



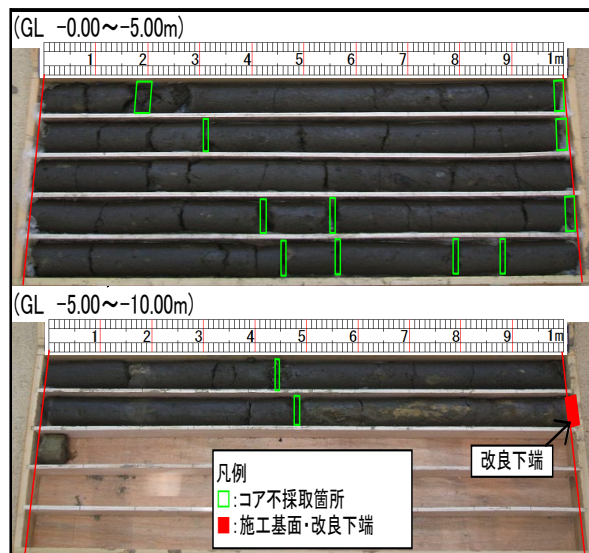
特長①均質な改良体

改良体の連続性

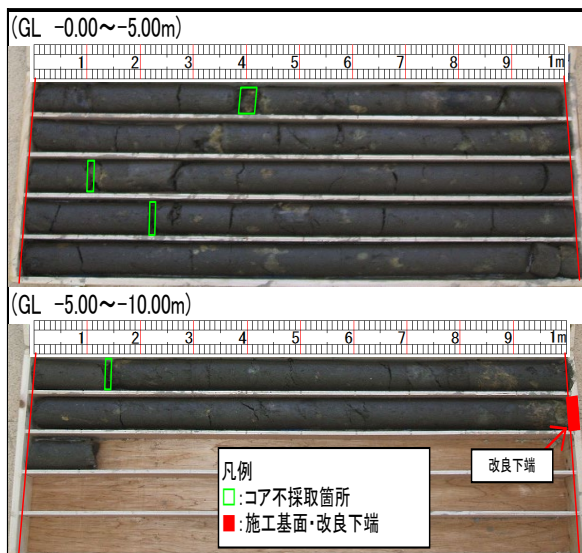
No.1 改良体コア・採取率

No.2 改良体コア・採取率

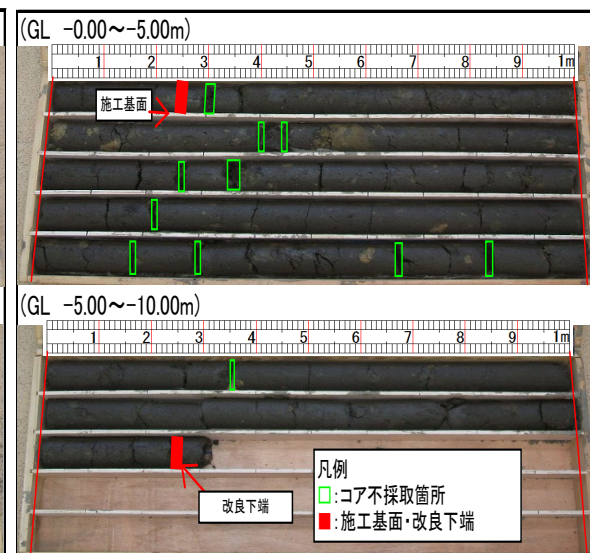
No.3 改良体コア・採取率



改良深度 (m)	供試体採取方法	コア採取率			
		深度(m)	コア不採取箇所(cm)	(%)	全体 (%)
7.0	ボーリング	0~1.0	7	93	97.1
		1.0~2.0	3	97	
		2.0~3.0	0	100	
		3.0~4.0	4	96	
		4.0~5.0	4	96	
		5.0~6.0	1	99	
		6.0~7.0	1	99	



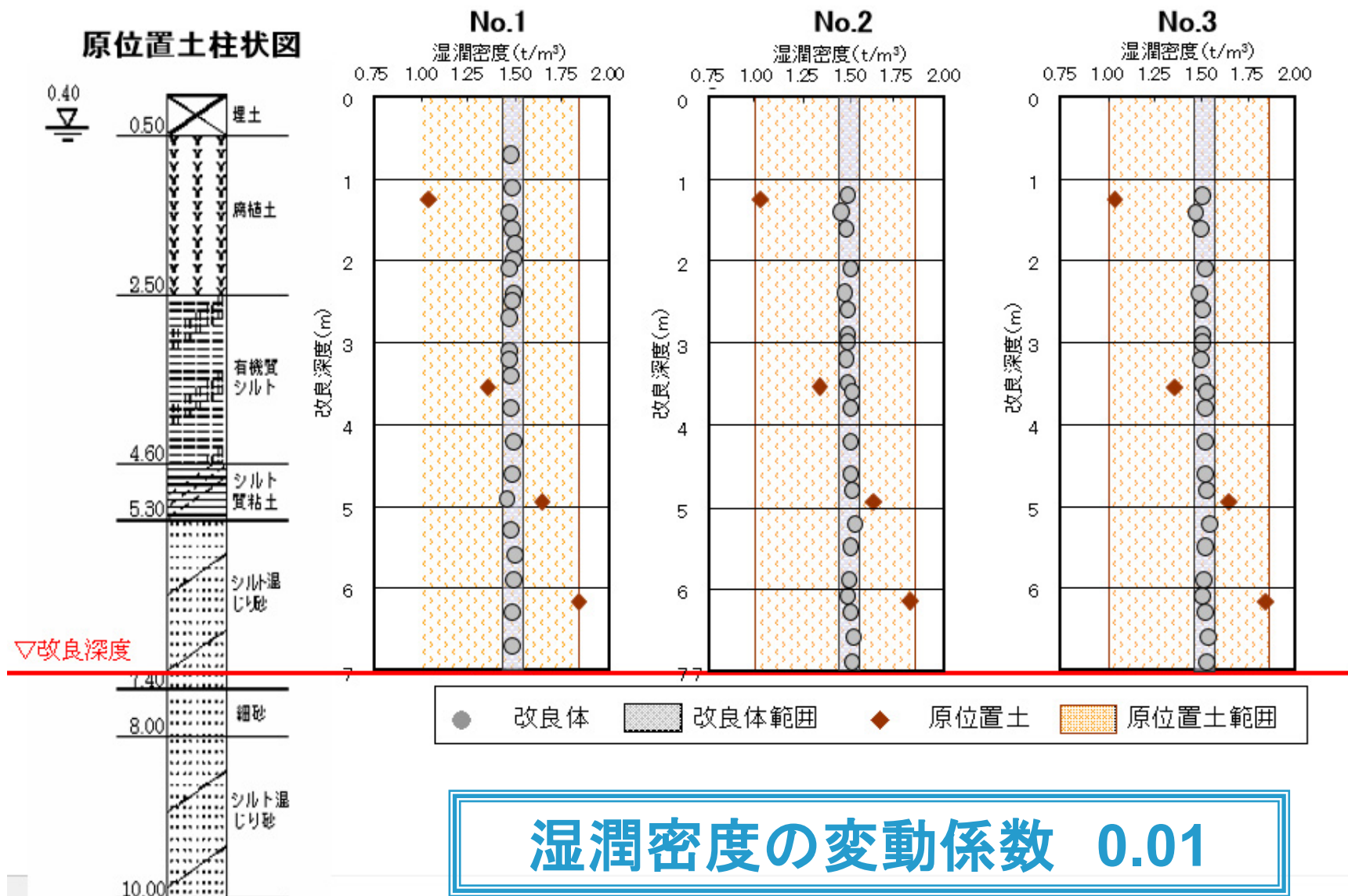
改良深度 (m)	供試体採取方法	コア採取率			
		深度(m)	コア不採取箇所(cm)	(%)	全体 (%)
7.0	ボーリング	0~1.0	4	96	99.0
		1.0~2.0	0	100	
		2.0~3.0	1	99	
		3.0~4.0	1	99	
		4.0~5.0	0	100	
		5.0~6.0	1	99	
		6.0~7.0	0	100	



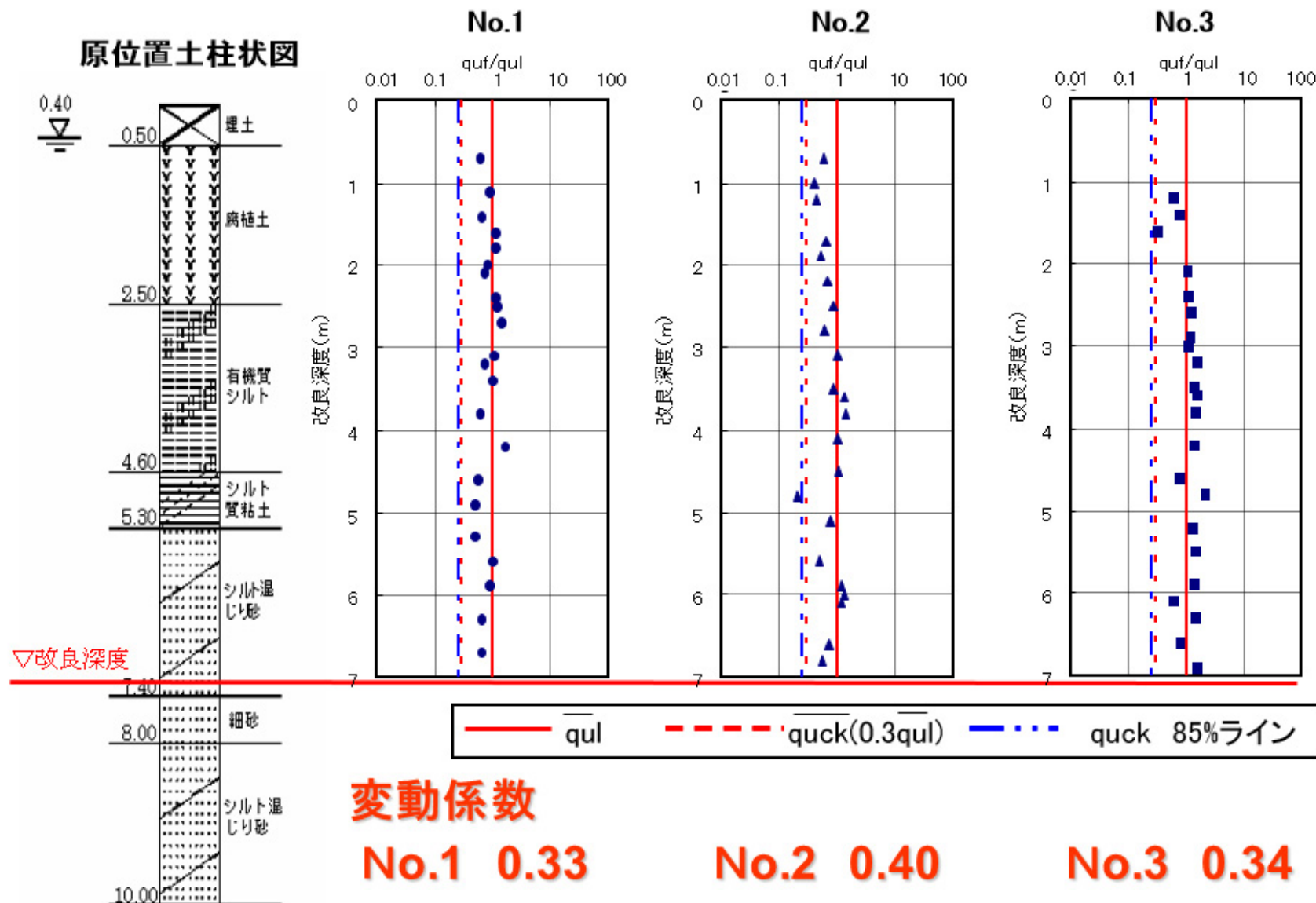
改良深度 (m)	供試体採取方法	コア採取率			
		深度(m)	コア不採取箇所(cm)	(%)	全体 (%)
7.0	ボーリング	0~1.0	2	98	98.1
		1.0~2.0	2	98	
		2.0~3.0	4	96	
		3.0~4.0	1	99	
		4.0~5.0	3	97	
		5.0~6.0	1	99	
		6.0~7.0	0	100	

平均コア採取率 98.1% (連続性の目安 90%)

特長①均質な改良体 原位置土と改良体の湿潤密度の分布比較



特長①均質な改良体 改良体の強度特性 現場強度(q_{uf})と室内強度(q_{ul})の対比



特長①均質な改良体

改良深度13.5mでの事例



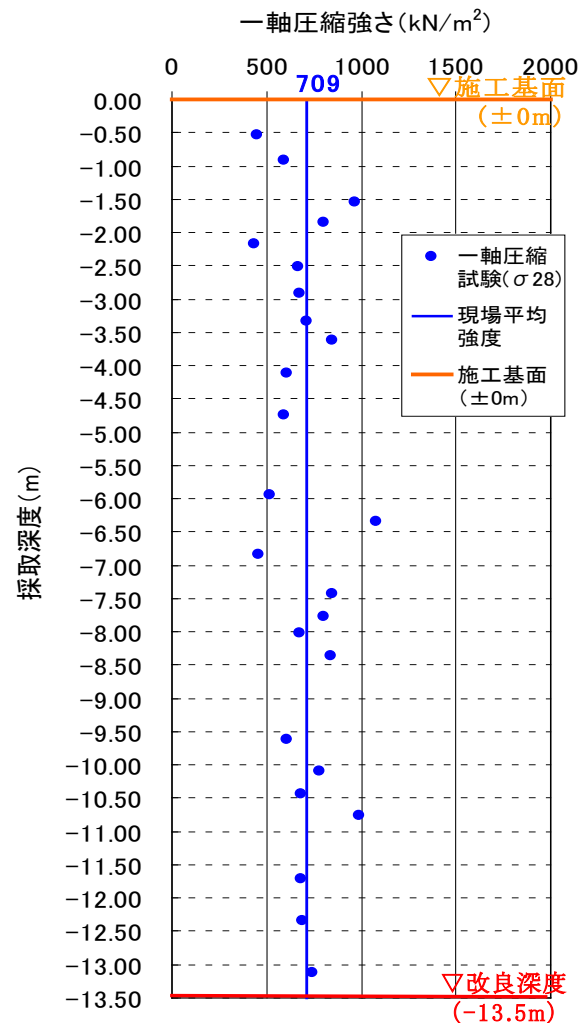
1.9m³クラス(ツーピースブーム)
PBT-1100

改良深度13.5mにおいて均質性と周辺地盤への影響を調査

特長①均質な改良体

改良体の均質性

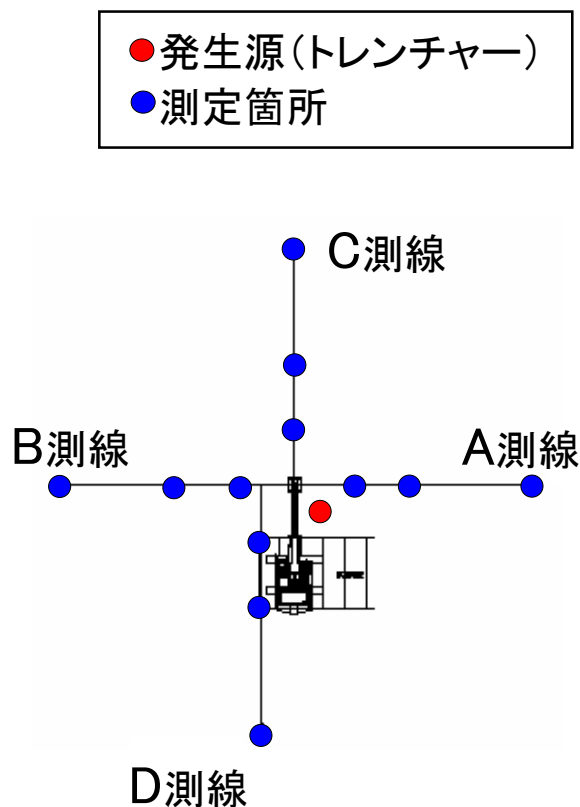
/ 事後ボーリング調査により確認



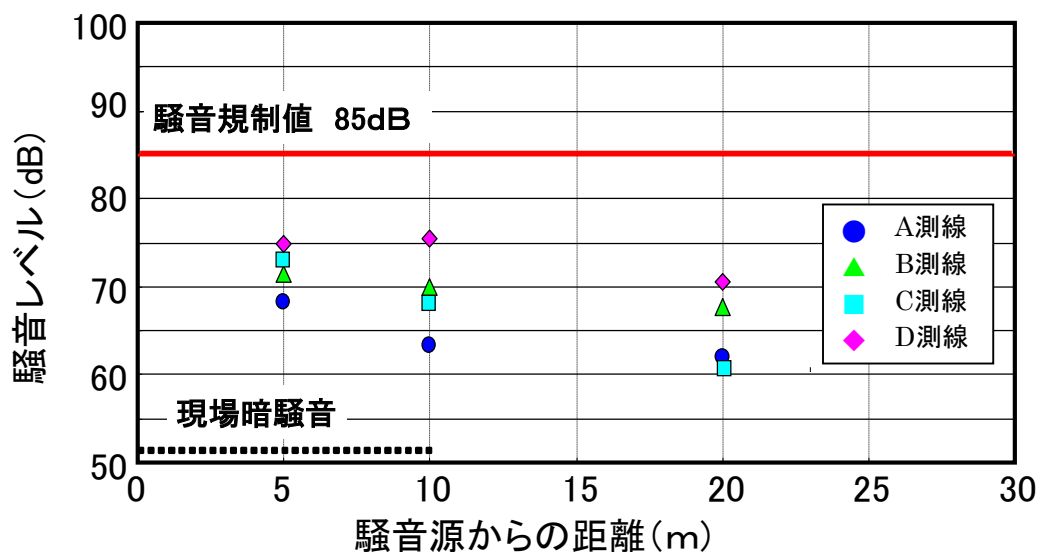
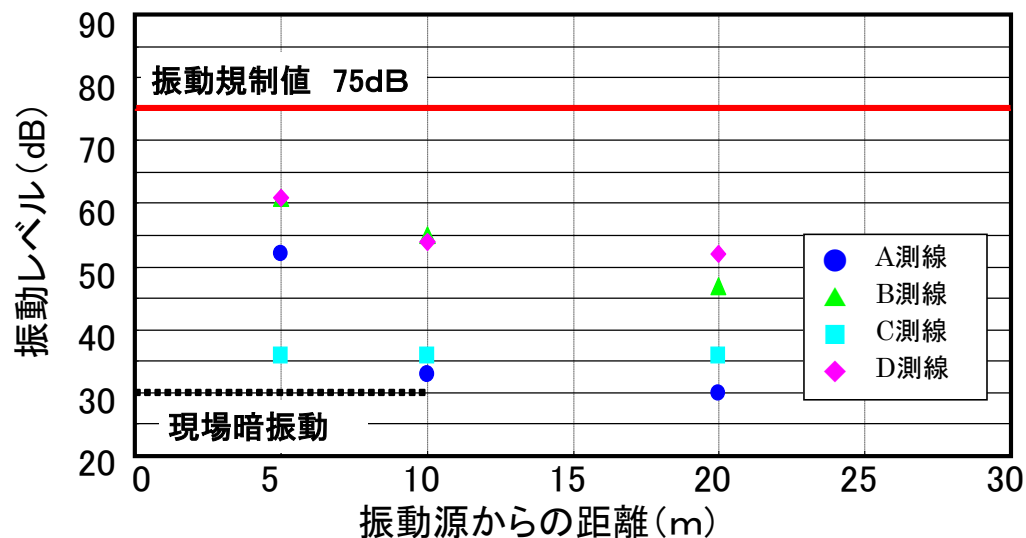
採取率99%

変動係数0.23

特長② 低振動・低騒音の施工が可能

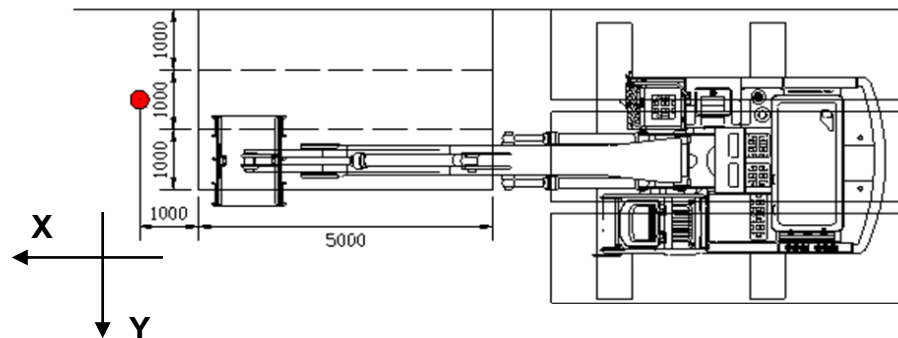


【振動・騒音測定のパネル図】

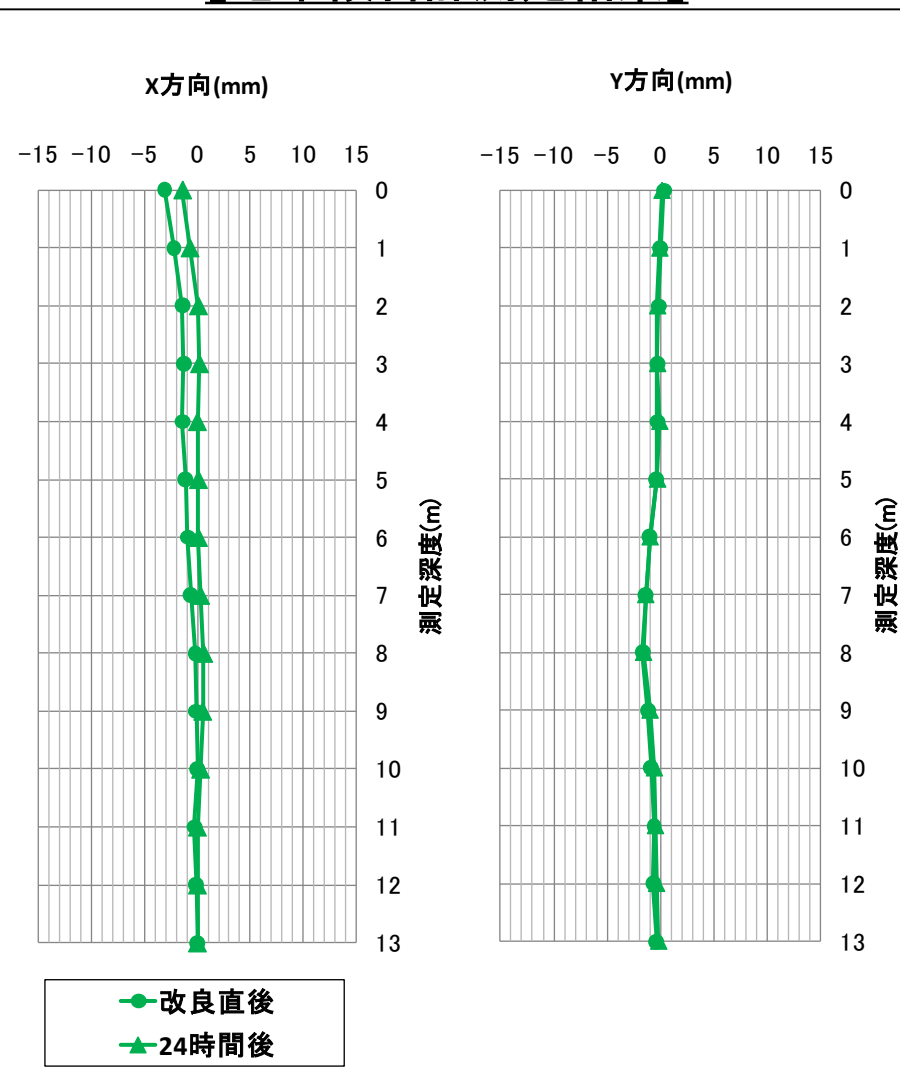


特長③ 周辺地盤への影響が少なく近接施工が可能

【地中傾斜計測定結果】



離隔距離 1.0m位置での
最大変位量 3.1mm



特長③ 周辺地盤への影響が少なく近接施工が可能



【建物近接施工】

【鉄道近接施工】



特長④ 確実な品質確保が可能

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※

(※新施工管理装置)



新施工管理装置



施工管理装置

特長⑤ 機動性に優れている

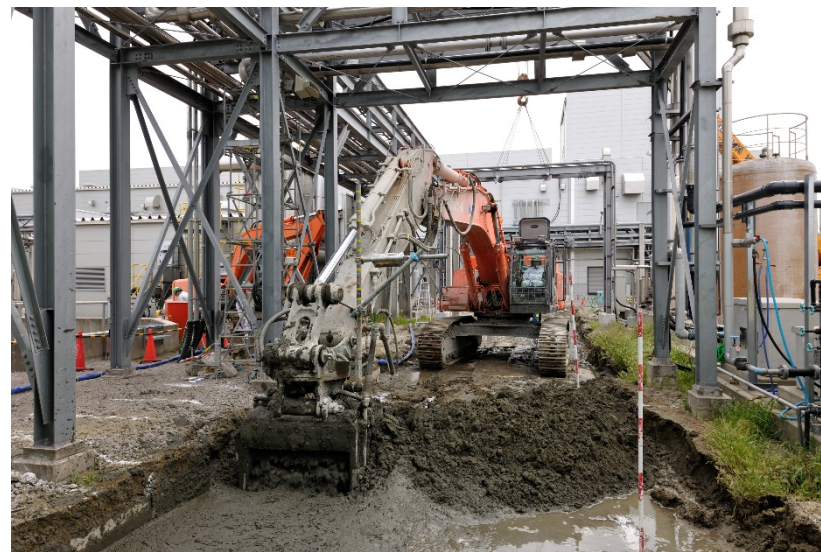
改良型バックホウをベースマシンとしているので、上空制限や狭隘な現場に於いても機動性を発揮できる。



上空制限：
4.9m

改良深度：
5.0m

○上空制限下での施工状況



○狭隘なエリアでの施工状況

特長⑤ 機動性に優れている

改良型バックホウをベースマシンとしているのでエリア制限や狭隘な現場に於いても機動性を発揮できる。



○狭隘なエリアでの段差施工状況

特長⑥ 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。

⑥-1 盛上り土の有効活用の利点

- ・処分費用が不要
- ・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

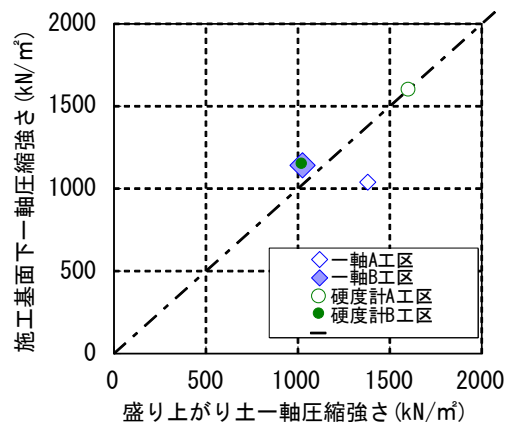
⑥-2 改良材スラリー注入量に対する土質別盛上り土量の目安

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。

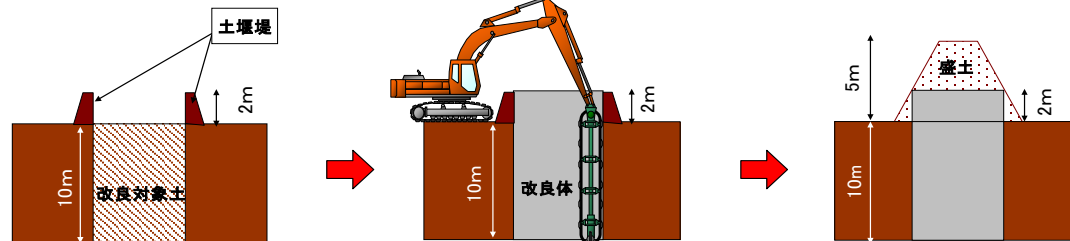
特長⑥ 盛上り土の有効活用 その2

⑥-3 盛上り土の品質

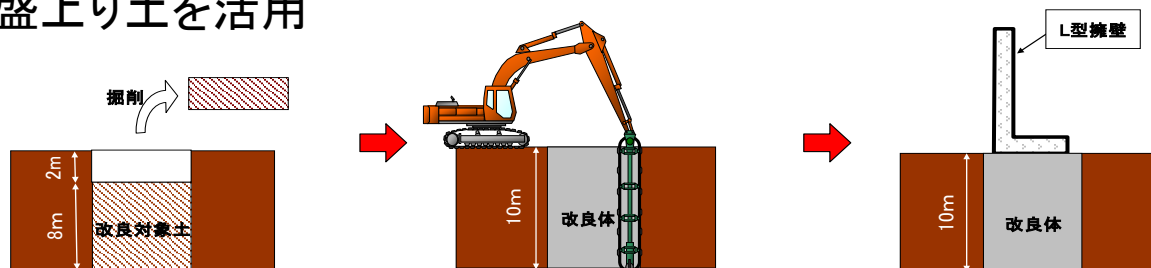


盛上り土の品質は
施工基面下と同等

◎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

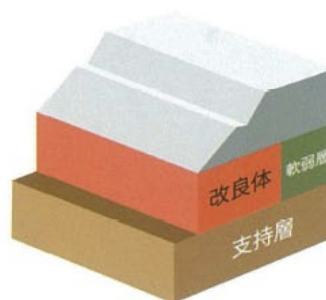




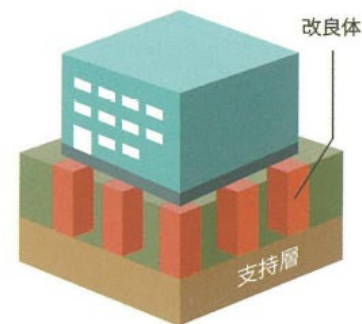
擁壁等の基礎



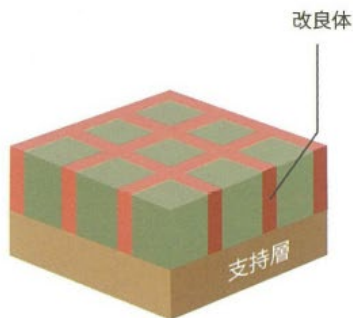
盛土の安定



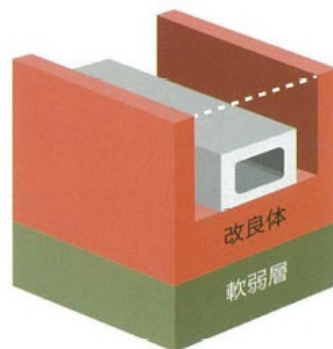
盛土のすべり破壊防止



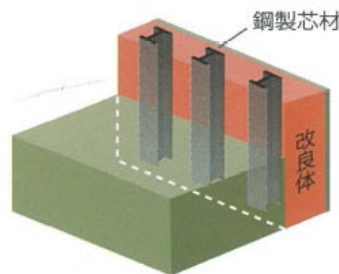
建築基礎



液状化対策



土留め壁



土留め壁(芯材使用)



建設発生土(残土)の有効利用

※土留め壁としての用途も増えています。

パワーブレンダーを適応した土留め壁の事例

加藤建設東京支店建替え工事における土留め壁

現場 条件	敷地面積(m ²)	250	設計強度 (kN/m ²)	500
	土留め壁面積(m ²)	315	最大日当り 施工面積 (m ² /日)	45



土留め壁造成



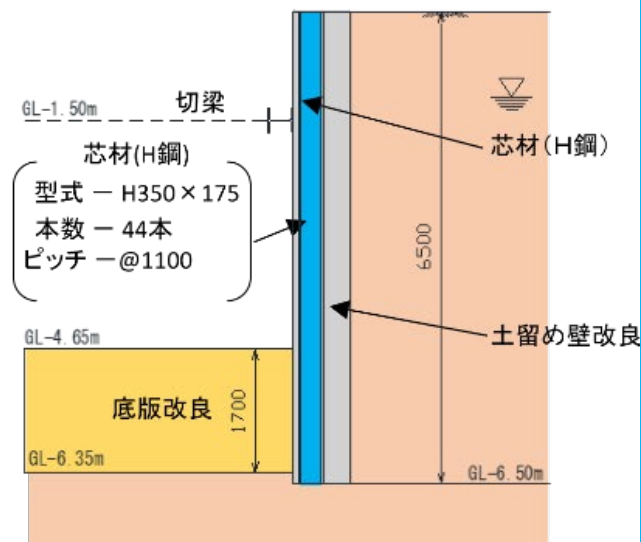
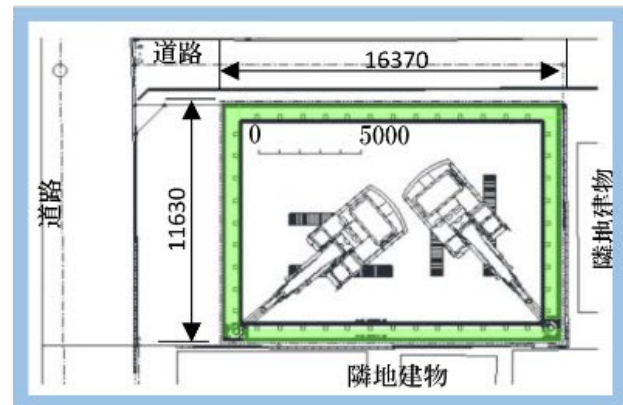
芯材(H鋼)立込み



土留め壁・底板造成後、掘削完了



土留め壁拡大



標準断面図

パワーブレンダーを適応した土留め壁の事例

愛西市統合庁舎建設・改修工事における土留め壁

現場 条件	敷地面積(㎡)	2,700	設計強度 (kN/㎡)	500
	土留め壁面積(㎡)	2,500	最大日当り 施工面積 (㎡/日)	270



土留め壁造成



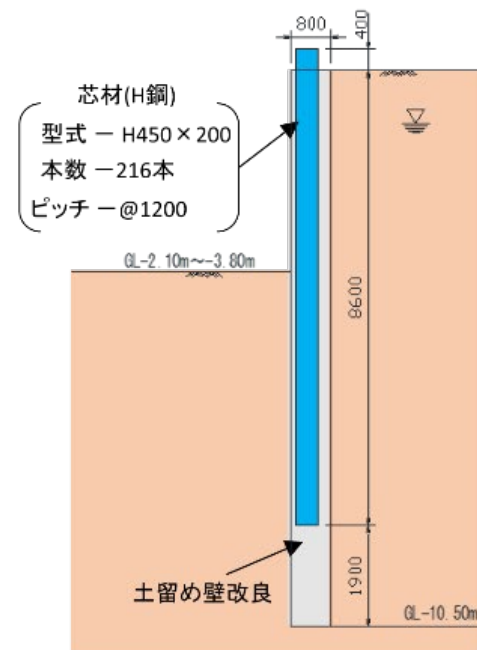
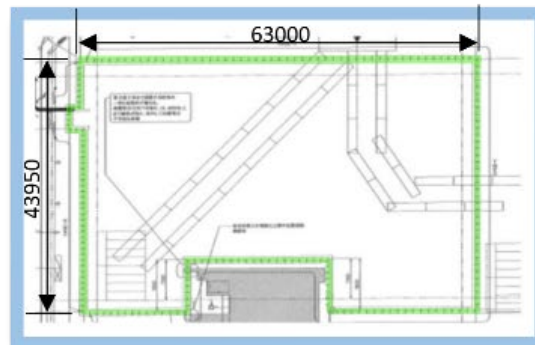
芯材(H鋼)立込み

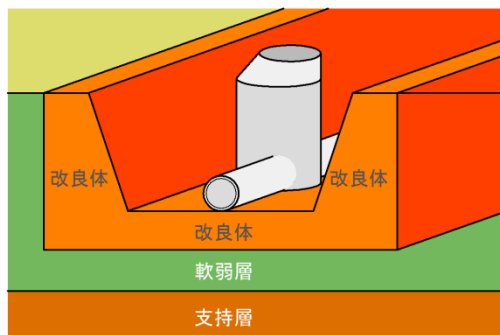


土留め壁造成後、掘削完了

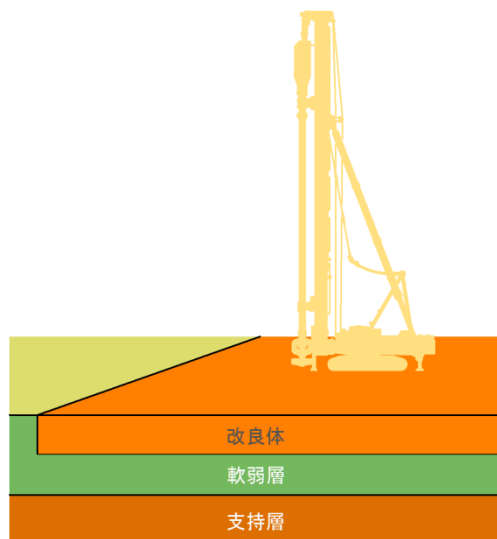


土留め壁拡大

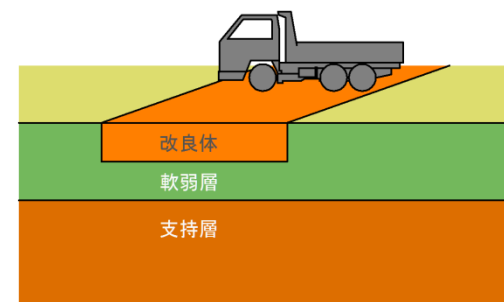




土留め+基礎改良



機械足場



仮設道路

※改良壁による土留めは重要構造物として扱う。

協会発刊「地盤改良壁による山留め設計マニュアル」を参考願います。

パワーブレンダーを適応した土留め壁の事例



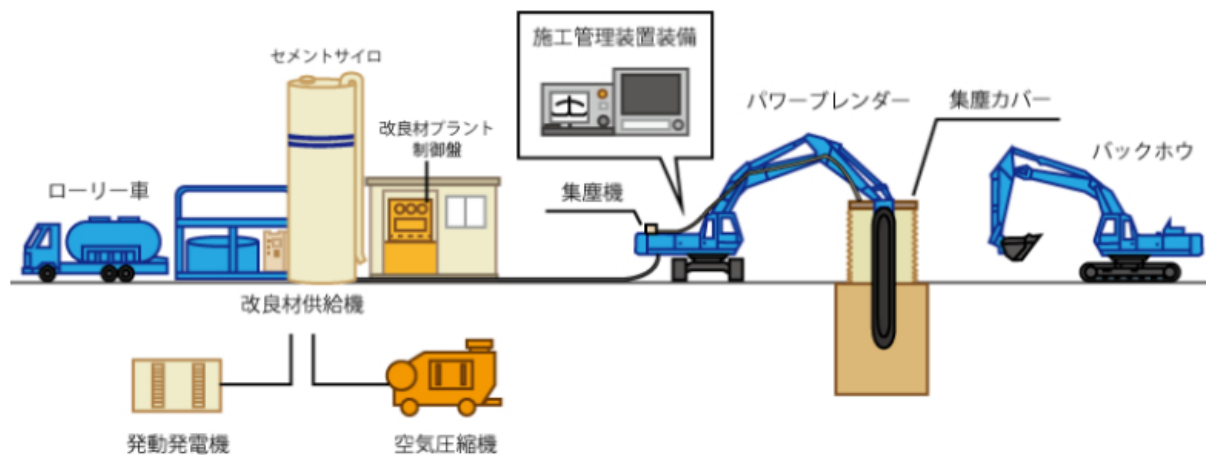
パワーブレンダーを適応した土留め壁の事例



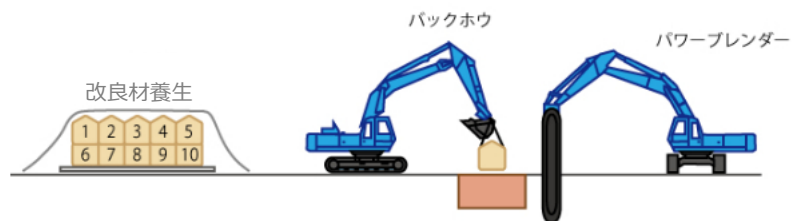
パワーブレンダーを適応した土留め壁の事例



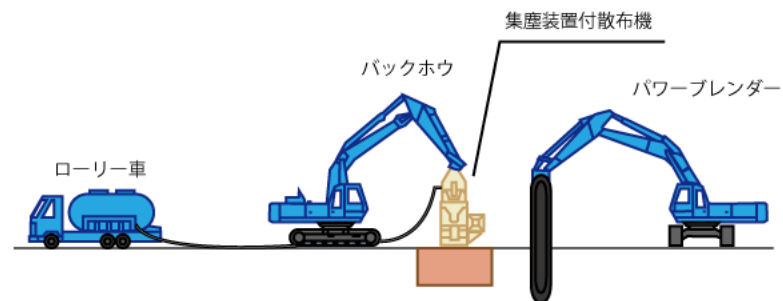
○粉体噴射方式



○地表散布方式



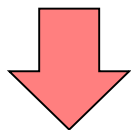
○集塵装置付地表散布方式



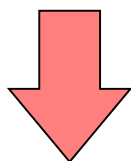
○ヒートソイル工法とは

セメントなどの改良材による安定処理土・・・

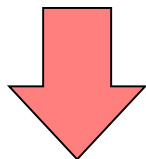
『養生温度が高いほど、強度発現は促進する』



高温セメントスラリー



原位置土と攪拌混合



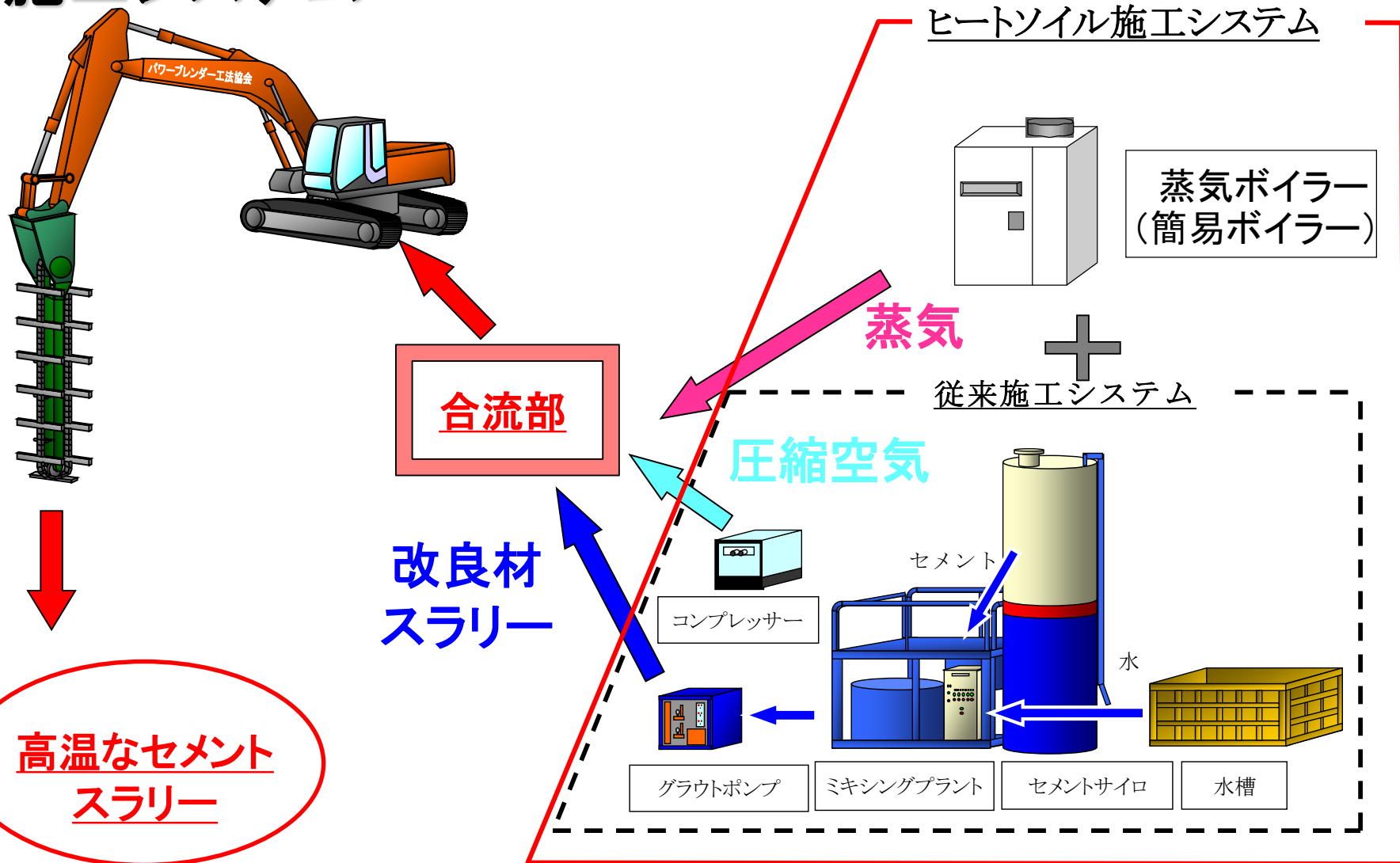
改良材添加量低減と早期強度発現



従来工法の10℃以上高く昇温



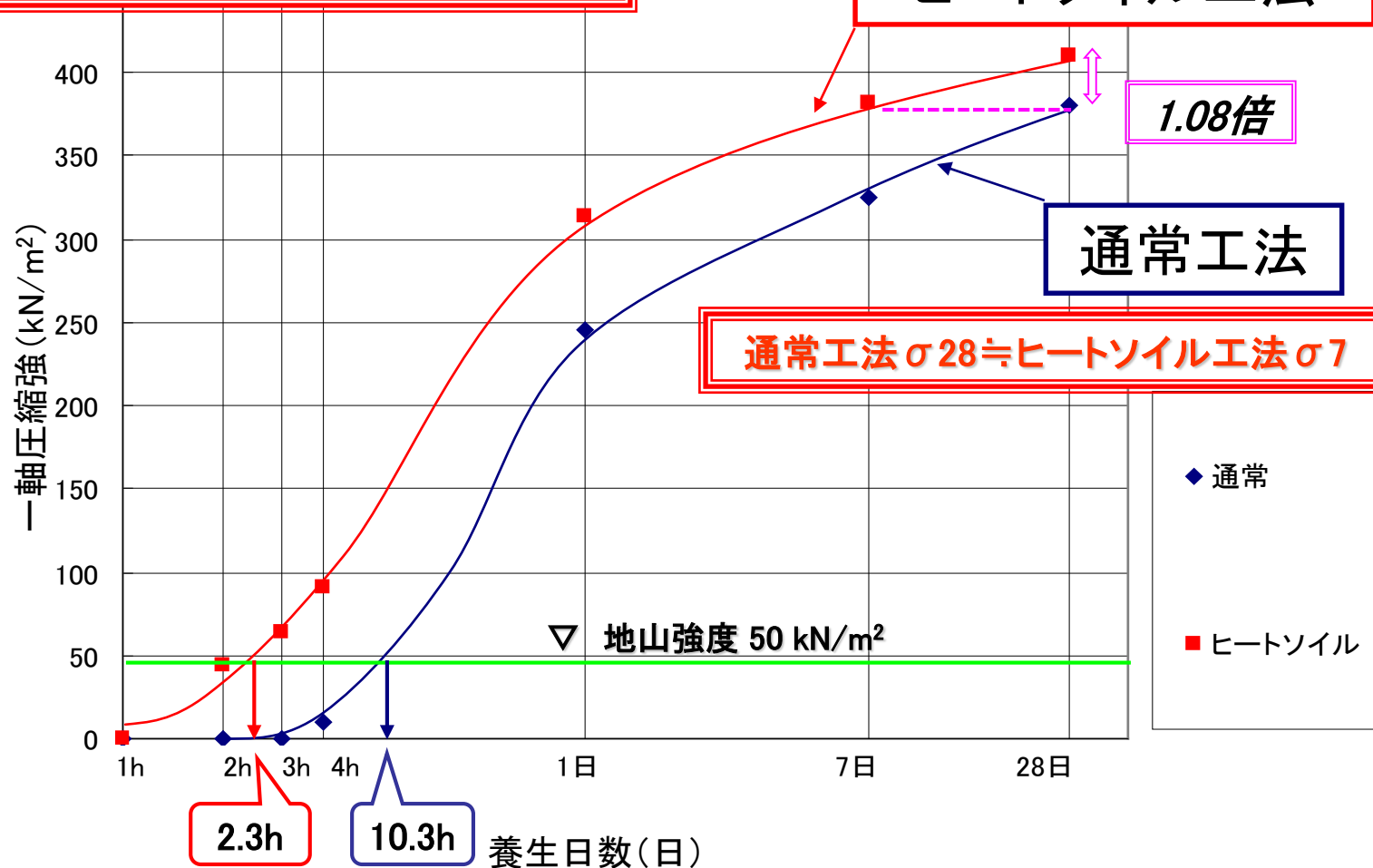
施工システム



ヒートソイル施工と従来施工との強度比較

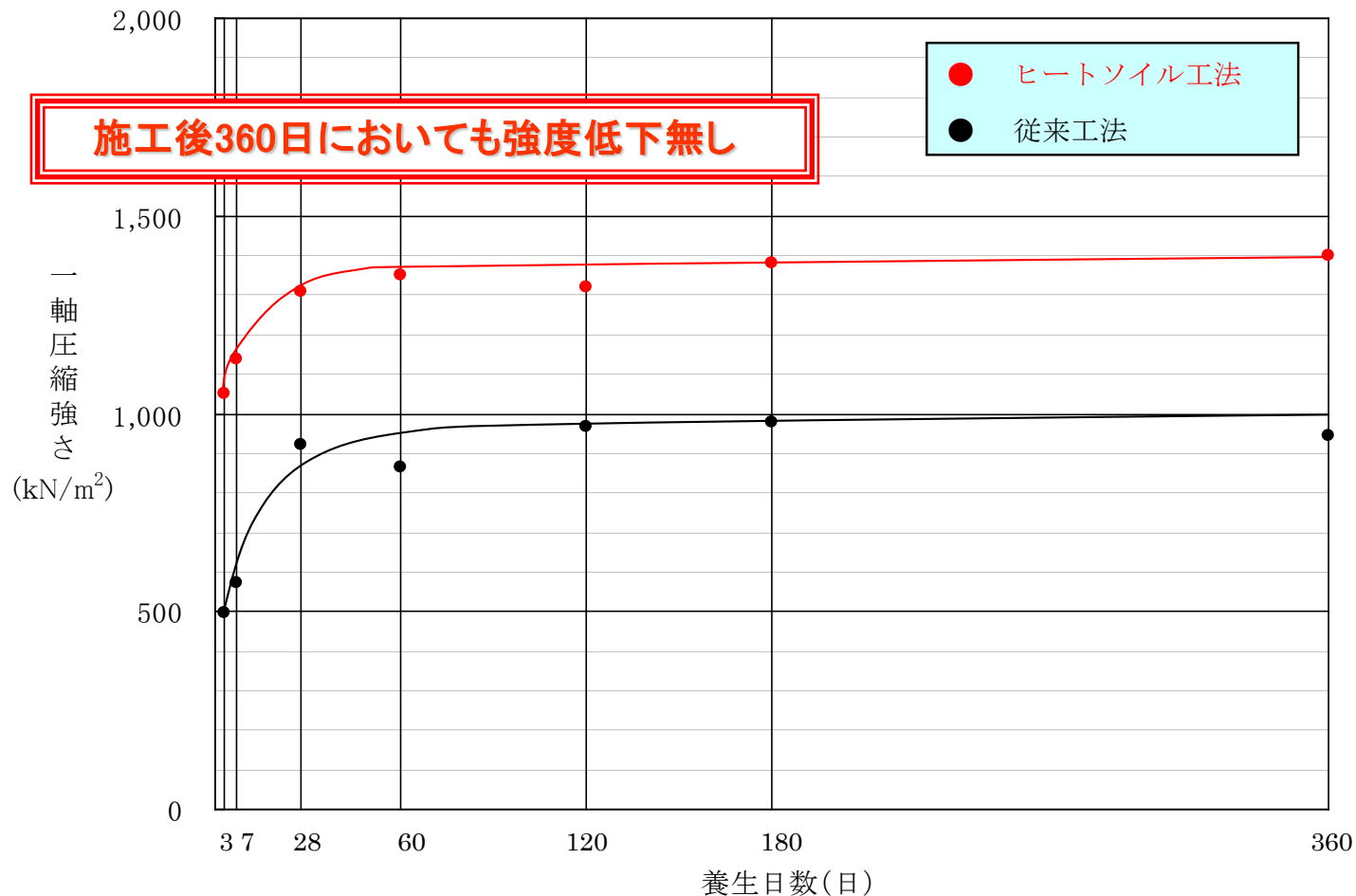
施工後2.3hで地山強度(50kN/m²)に復元

ヒートソイル工法



改良材添加量が同等であっても強度は高い

ヒートソイル施工と従来施工との強度比較2



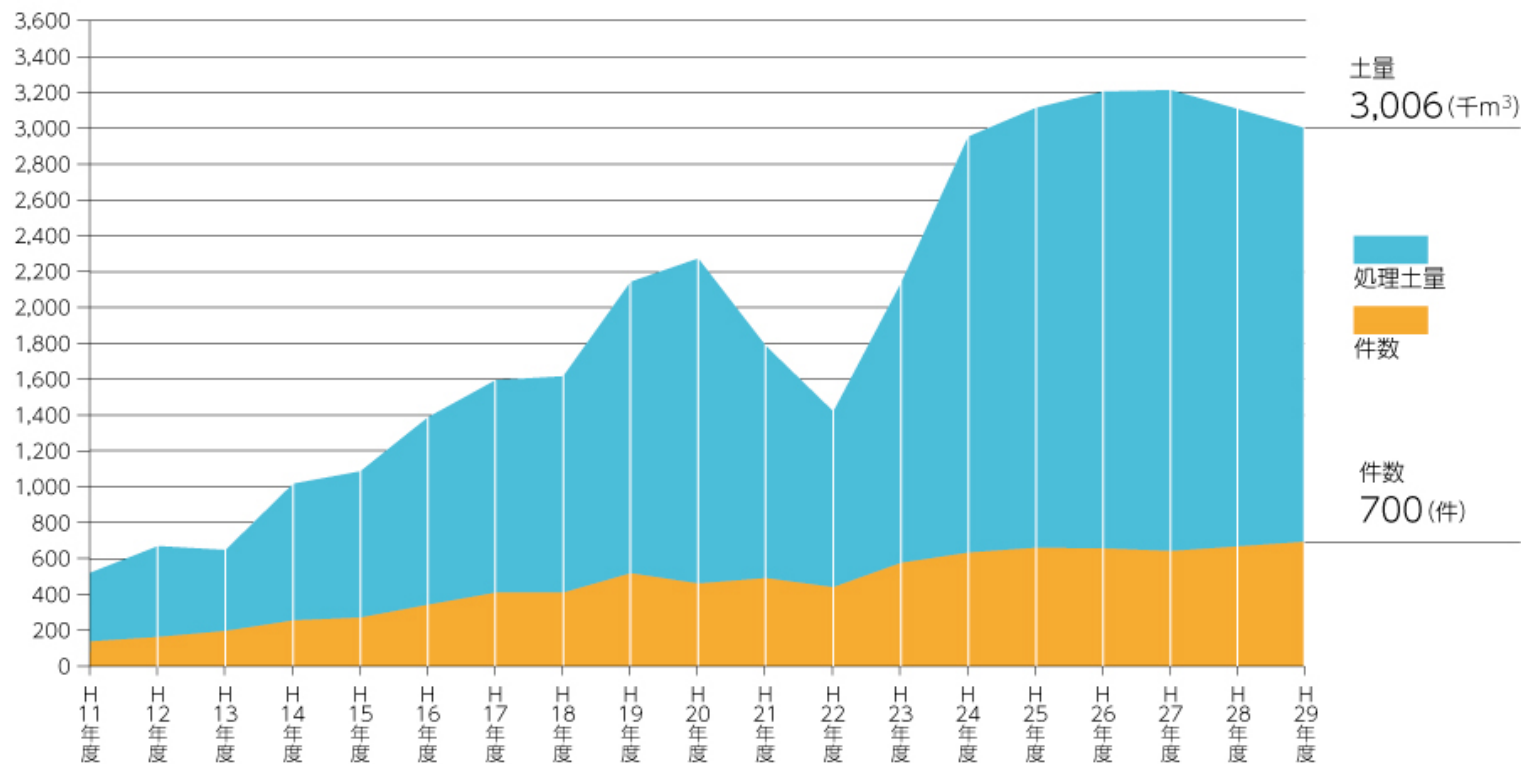
長期の養生日数であっても強度低下は無い



Ⅳ 施工実績

Ⅳ. パワーブレンダー工法の施工実績

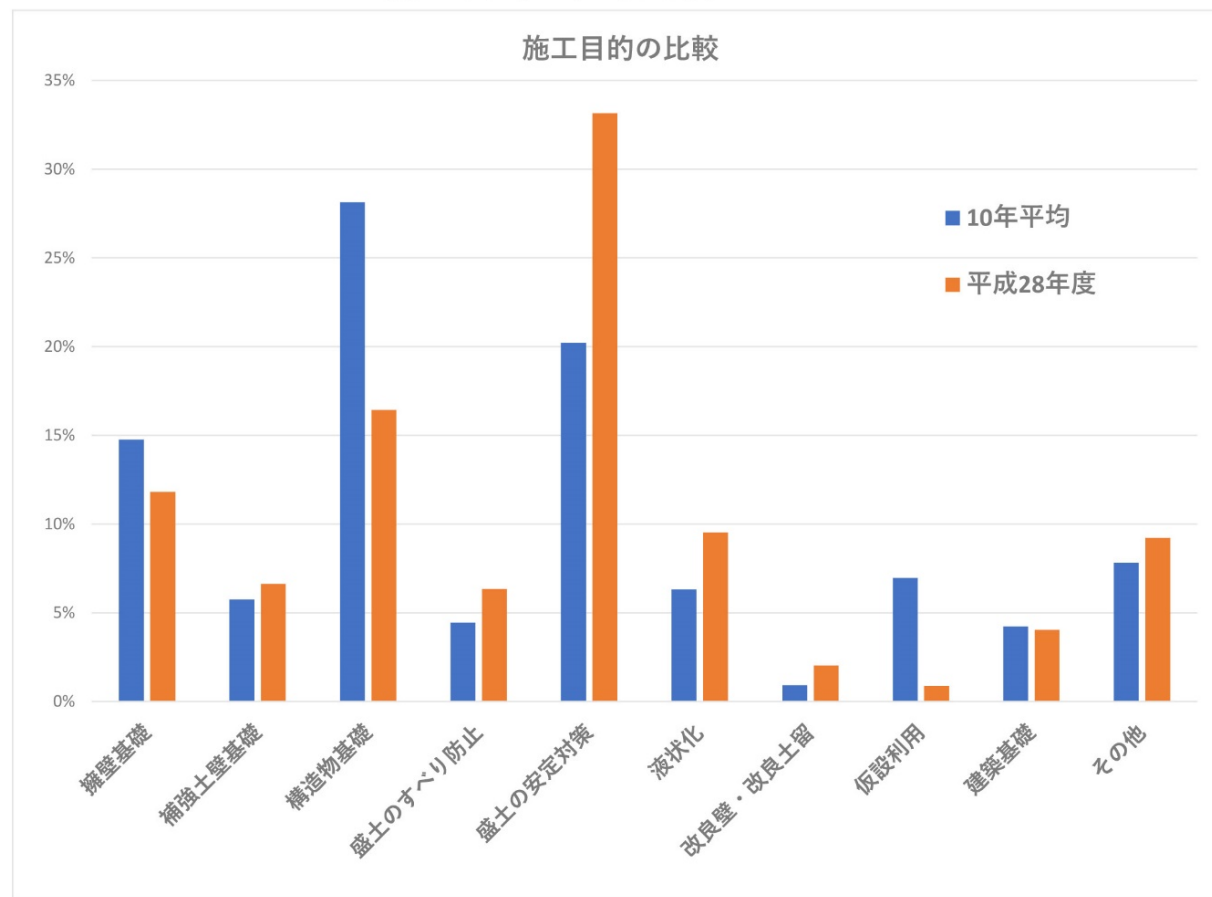
処理土量(千 m^3)
施工件数(件)



◆累計処理土量 ◆施工件数:8,811件 ◆累計土量:38,044(千 m^3)

施工目的の経年比較

施工目的	10年平均	平成28年度
	H18.10～H27.09	H28.10～H29.09
擁壁基礎	15%	12%
補強土壁基礎	6%	7%
構造物基礎	28%	16%
盛土のすべり防止	4%	6%
盛土の安定対策	20%	33%
液状化	6%	10%
改良壁・改良土留	1%	2%
仮設利用	7%	1%
建築基礎	4%	4%
その他	8%	9%
合計	100%	100%





E N D

御視聴有難うございました。