

土留部材を周辺地盤に影響を

高度に抑制しながら引き抜く方法

NETIS SK-080012-VR

土留部材引抜同時充填工法研究会

1

概要

鋼矢板、H鋼などに代表される土留部材は、建設工事の仮設工としてよく用いられています。躯体工事などの本工事終了後に、仮設構造物である土留部材を引抜くと、引抜時に生じた地中の空隙や地盤の緩みにより、地盤沈下の原因となります。

こうした恐れがある条件下において、周辺地盤の影響を高度に抑制し、土留部材を安全に引抜く、恒久的な地盤沈下対策工法です。



【鋼矢板を引き抜いた翌日に掘り出して現れた土中の充填材の矢板】

【宮崎大学との共同実験】

土留部材引抜同時充填工法研究会

2

本工法を用いるメリット

① 確実な沈下抑制！

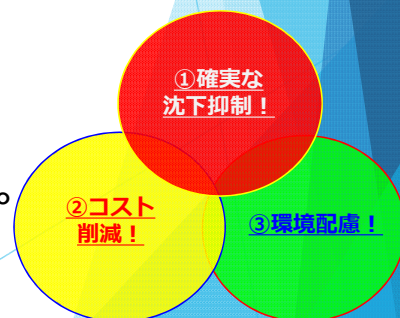
引く抜きと同時に生じる地中の空隙や緩みを恒久充填材で埋めるため、周辺地盤の沈下を抑制し、影響範囲を大幅に狭くします。また、鋼矢板の残置ができない堤防などにおいても、引き抜き後の堤体への影響を心配する必要がありません。

② コスト削減！

鋼矢板の買取が必要なく、コスト削減が図れます。また、市街地等において将来工事での地中障害物となる土留め部材の撤去費用も無くなります。

③ 環境配慮！

土留部材の回収により再生利用が可能となります。



土留部材引抜同時充填工法研究会

3

工法イメージ

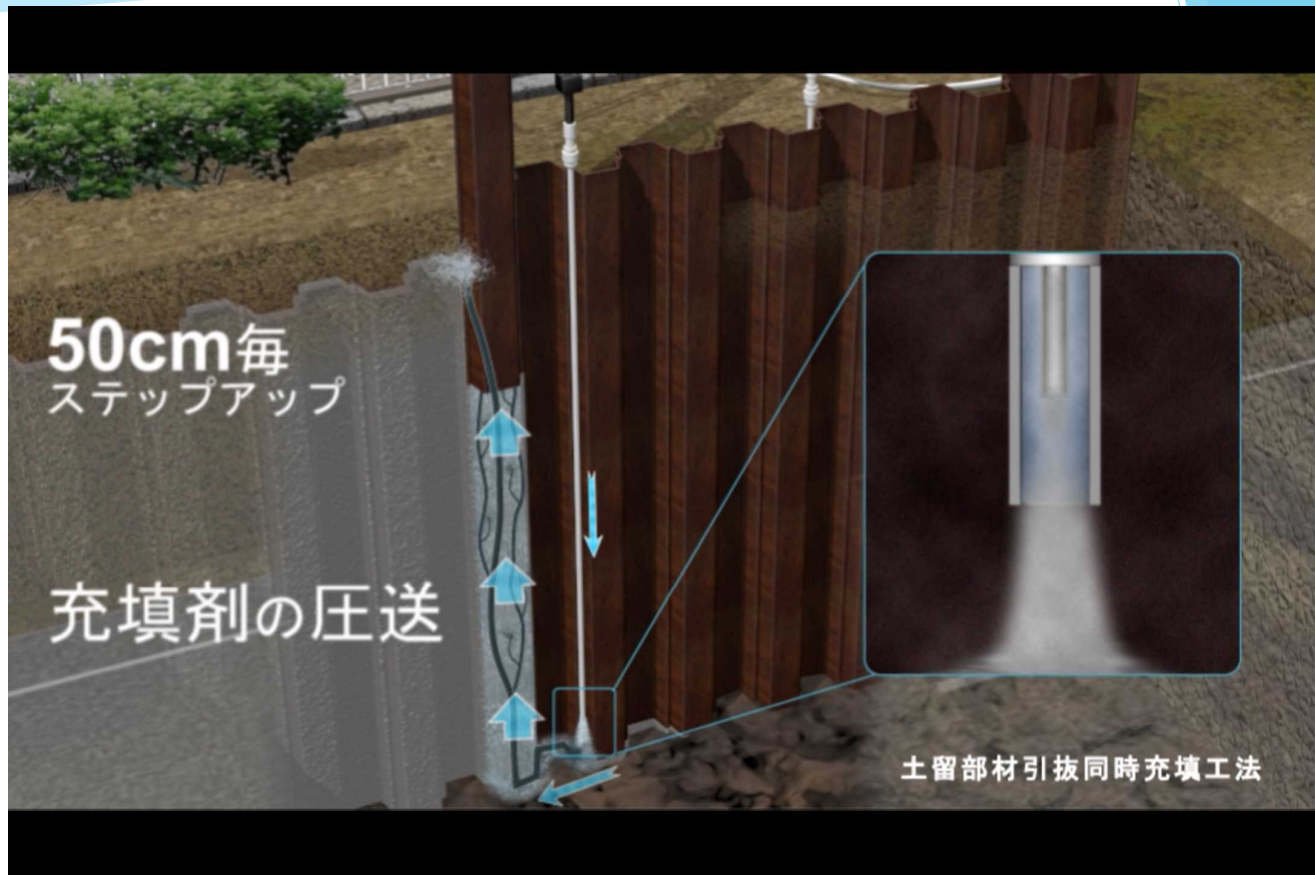


QRコードを読み込み動画をご覧ください⇒
土留部材引抜同時充填工法研究会



4

充填材が引抜跡に入っていくイメージ



QRコードを読み込み
動画をご覧ください



土留部材引抜同時充填工法研究会

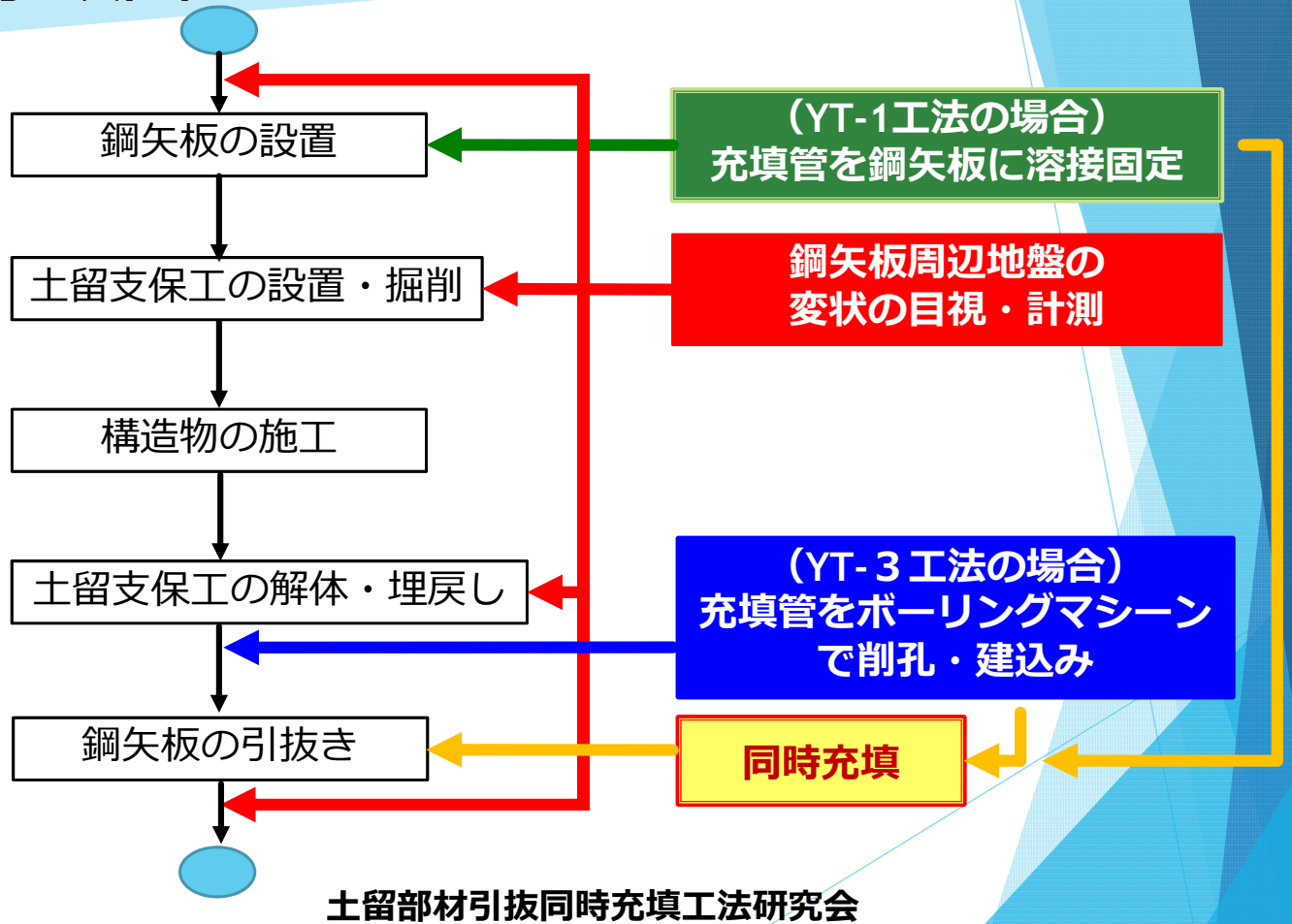
5

土留部材引抜同時充填工法 施工方法

土留部材引抜同時充填工法研究会

6

施工手順図



充填管設置方法

YT-1工法 (事前取付型) ※充填管1本に対し鋼矢板3枚が標準

鋼矢板圧入前に仮設場所直近で、充填管を鋼矢板に溶接固定

- 礫地盤など、固い地盤で有利
- 時間規制や狭隘な現場条件にも有効

■ 切断施工には設置不可



YT-1工法(充填管を溶接固定する方式)

YT-3工法(事後削孔建込型) ※充填管1本に対し鋼矢板6枚が標準

引抜工程直前に、汎用ボーリングマシンで削孔建込し充填管を設置

- 打設済の鋼矢板等にも施工可能
- 切断施工にも対応
- YT-1より設置頻度(本数)が少ないため安価

■ 固い地盤で不利



YT-3工法(充填管を固定しない方式)

引抜同時充填工法引抜きイメージ

↑...引抜方向
↓...充填方向

YT-3
1 @ 6 の場合

A B C D E F G

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

土留部材引抜同時充填工法研究会

車載プラント



4tonトラック車載プラント

充填材

○ 充填材「YMS60tai」について

- ・ 促進剤(主成分：炭酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム)
- ・ 硬化剤(主成分：水酸化カルシウム)
- ・ 毒物及び劇物を含まない安全性の高い材料です。
- ・ ゲルタイム 60～90秒(20°C)

セメントと水で混ぜ合わせてA液・B液とし、充填時に混合

A液およびB液の構成(現場配合時)

A液(200ℓ)		B液(200ℓ)	
セメント	75kg(3袋)		
促進剤		硬化剤	
Na ₂ CO ₃ アルミン酸 Na	4kg(1袋)	Ca(OH) ₂	10kg(1袋)
水	174ℓ	水	198ℓ



YMS60tai硬化剤(10kg)と促進剤(4kg)

土留部材引抜同時充填工法研究会

充填材のゲル化

1. 充填材が流動化している場合のイメージ



2. 充填材のゲル化



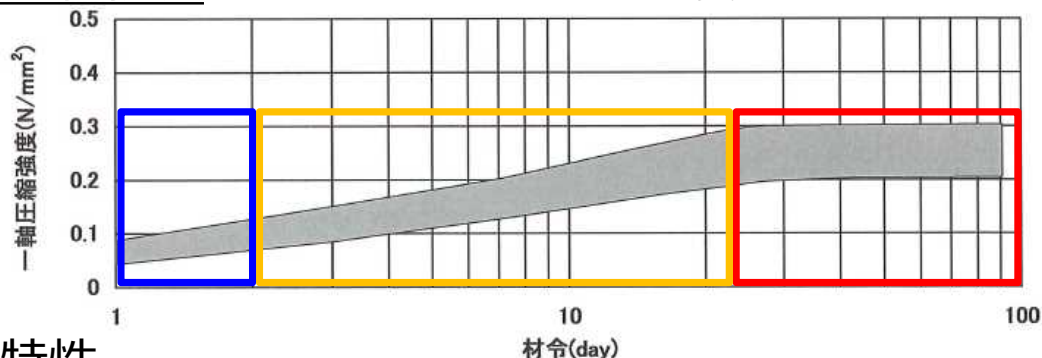
⇐QRコードを読み込み動画をご覧ください⇒



土留部材引抜同時充填工法研究会

充填材の強度と特性 強度発現が早く、伸びが小さい

○ 一軸圧縮強度 条件：20℃飽和湿気中養生



○ 長期特性

経過時間	$\sigma_{1\text{day}}$	$\sigma_{3\text{day}}$	$\sigma_{7\text{day}}$	$\sigma_{28\text{day}}$	$\sigma_{90\text{day}}$	$\sigma_{180\text{day}}$	$\sigma_{1\text{year}}$	$\sigma_{2\text{years}}$
Qu(N/mm ²)	0.069	0.117	0.162	0.260	0.273	0.275	0.277	0.278

コンシステンシー	非常に軟らかい	軟らかい	中位の	硬い	非常に硬い	固結した
N値	2以下	2~4	4~8	8~15	15~30	30以上
Qu(N/mm ²)	0.025以下	0.025~0.05	0.05~0.1	0.1~0.2	0.2~0.4	0.4以上

コンシステンシー、N値及び一軸圧縮強さの関係(Terzaghi and Peck)

土留部材引抜同時充填工法研究会

従来対策との比較

札幌市建設局での実証フィールド試験
同時充填工法とCB（後追い）注入工

試験施工状況：全景

①：同時充填工（写真奥）

②：CB（後追い）注入工（写真手前）



土留部材引抜同時充填工法研究会

同時充填とCB（後追い）注入の充填状況

①引抜同時充填状況



② CB注入前の引抜状況



ひび割れ発生!!



② 引抜後のCB注入状況

土留部材引抜同時充填工法研究会

同時充填・CB（後追い）注入の様子

①：（同時充填）



②：（CB注入）



充填材の
リーク状況

QRコードを読み込み
動画をご覧ください



QRコードを読み込み
動画をご覧ください

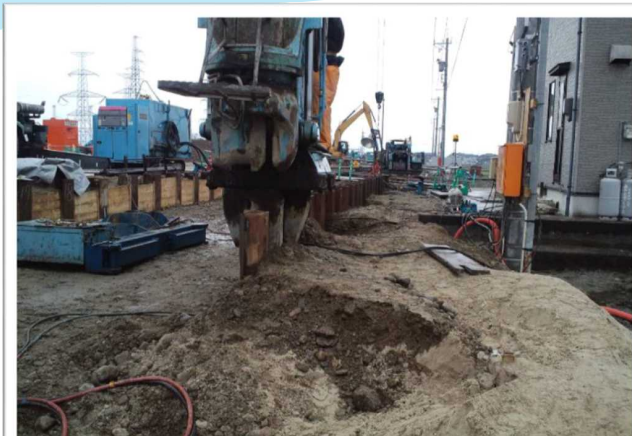


土留部材引抜同時充填工法研究会

土留部材引抜同時充填工法 施工事例

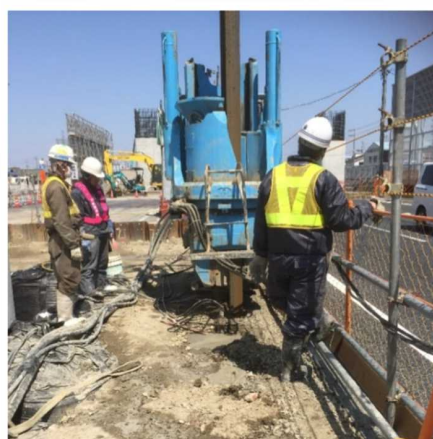
土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：民家際での近接施工



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：交通量が道路際の施工



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：河川内での施工 移動足場



国交省 橋脚建設工事（高知）

土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：ため池での施工



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：堤防施工での出来形確認

国交省河川堤防での同時充填(鳥取)



IV型 L=18.0m



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工実績及び関連特許等

実績	
H29.12月現在 (施工中を含む)	
発注者	件数
国土交通省	41
農林水産省	22
都道府県・市町村	55
民間	65

合計 162 件

新技術登録一覧

登録先	登録識別
NETIS	SK-080012-VR
中四国農政局	H23年度登録
東京都建設局	1101014
東京都港湾局	22006
宮崎県	B区分

技術/材料関連特許一覧	
特許第	3940735号
特許第	4897985号
特許第	5390919号
特許第	5635804号
申請中	3件

工法施工業者地域内訳 (H29.12月)	
地域別	業者数
北海道・東北圏	3
関東圏	6
中部圏	4
関西・四国圏	6
九州圏	3

土留部材引抜同時充填工法研究会

北海道地区施工実績 8件

土留部材引抜同時充填工法 施工実績表 (北海道地区抜粋)

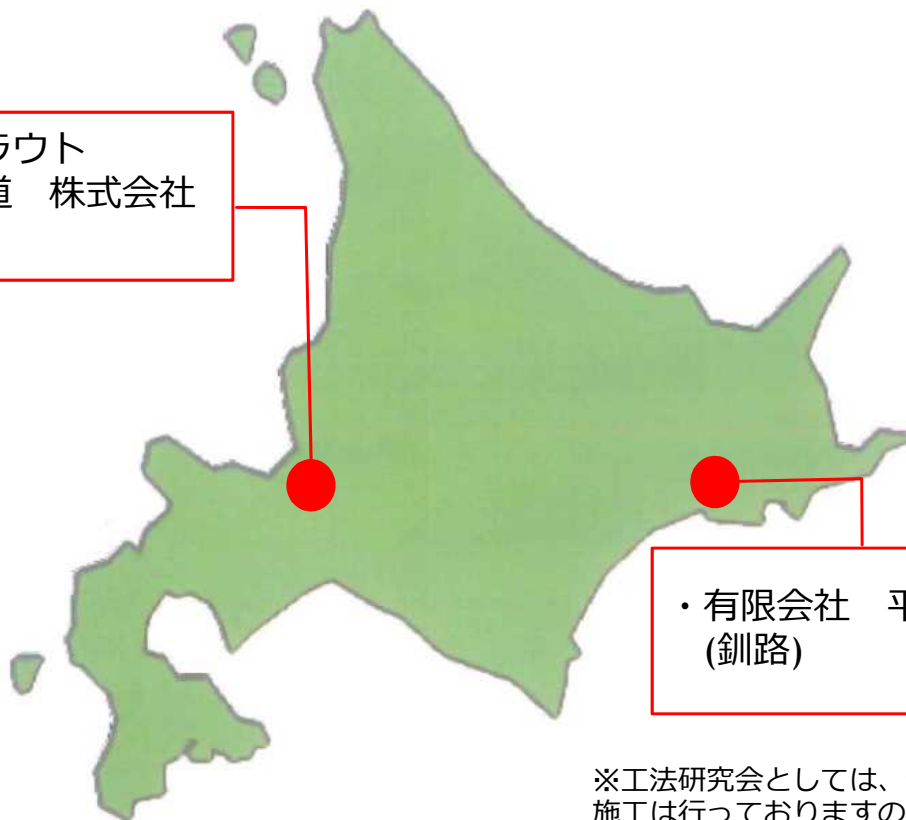
1@5の施工	1@5以上の施工	水際、堤防	Box-C自体の沈下抑制	切断施工有り(部分的に)	計測施工	ウォータージェット併用圧入 硬質、地盤クリー工法圧入
施工No.	工事名称	発注者/施工場所	施工時期	目的・重要構造物までの距離	工事数量	施工方法
27	大工川通線歩道新設工事その6	北海道北斗市	2012.02	周辺地盤の沈下抑制 民家	鋼矢板Ⅲ型 L=10.0m N=81枚 48.6t	3枚@1 (飛ばし抜き)
54	一般国道44号釧路町東陽西改良工事 (1期)	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所	2013.12~ 2014.01	近接埋設管水道 ガスの変位抑制	鋼矢板Ⅲ型 L=12m N=342枚 246t	4枚@1 (順抜き) YT-3
61	一般国道44号釧路町東陽西改良工事 (2期)	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所	2014.02~ 2014.3	近接埋設管水道 ガスの変位抑制	鋼矢板Ⅲ型 L=9.5m N=252枚 143t	パイプロ 5枚@1 (飛ばし抜き) YT-3
67	一般国道44号釧路町東陽中央改良工事 (3期)	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所	2014.09~ 2014.11	近接埋設管水道 ガスの変位抑制	鋼矢板Ⅲ型 L=8.5m~11.5m N=507枚 291.9t	パイプロ 5枚@1 (飛ばし抜き) YT-3
87	一般国道44号釧路町東陽東改良工事 (4期)	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所	2014.11~ 2015.02	周辺地盤の沈下抑制 民家	鋼矢板Ⅲ型 L=7.5m~10m N=1,206枚 593.2t	パイプロ 5枚@1 (飛ばし抜き) YT-3
123	一般国道44号釧路町東陽東改良工事 (5期)	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所	2016.10~ 2017.02	周辺地盤の沈下抑制 民家	鋼矢板Ⅲ型 L=9.0m~9.5m N=1,054枚 534.7t	パイプロ 5枚@1 (順抜き) YT-3
139	仮称北24条大橋(下部工)新設工事	札幌市建設局	2017.03	近接構造物への影響抑制	鋼矢板Ⅳ型 L=13.0m N=123枚 121.7t	5枚@1 (順抜き) YT-3
147	3・3・83山本通(厚別西4条3丁目~ 厚別通間) 箱方函渠新設工事	北海道札幌市	2017.07~ 2017.08	周辺地盤の沈下抑制 民家	鋼矢板Ⅲ型 L=6.5~11.5m N=96枚 61.0t	5枚@1 (順抜き) YT-3

土留部材引抜同時充填工法研究会

25

北海道地区起算点

- 株式会社 グラウト
- ジェコス北海道 株式会社 (札幌)



- 有限会社 平塚工務店 (釧路)

※工法研究会としては、全国、地域を限定せずに施工は行っておりますので、施工時期が重なった場合でも、工法研究会で連携して対応します。

土留部材引抜同時充填工法研究会

26

引抜きを行わなかった場合との経済比較

施工条件：鋼矢板Ⅲ型
(L=12.0m) 200枚の場合

	鋼矢板残置	本工法での引抜
鋼矢板圧入工	約 1,610千円	約 1,610千円
鋼矢板買取費用	約 17,420千円	
鋼矢板リース等費用		約 2,950千円
鋼矢板引抜工		約 2,170千円
引抜同時充填工		約 8,620千円
合計	約 19,030千円	約 15,350千円

直接工事費ベースで試算

3,680千円
約19%の
コスト削減!

土留部材引抜同時充填工法研究会

27

土留部材引抜同時充填工法 今後の課題と展望

土留部材引抜同時充填工法研究会

28

充填材の標準量

○充填材の標準量(目安)

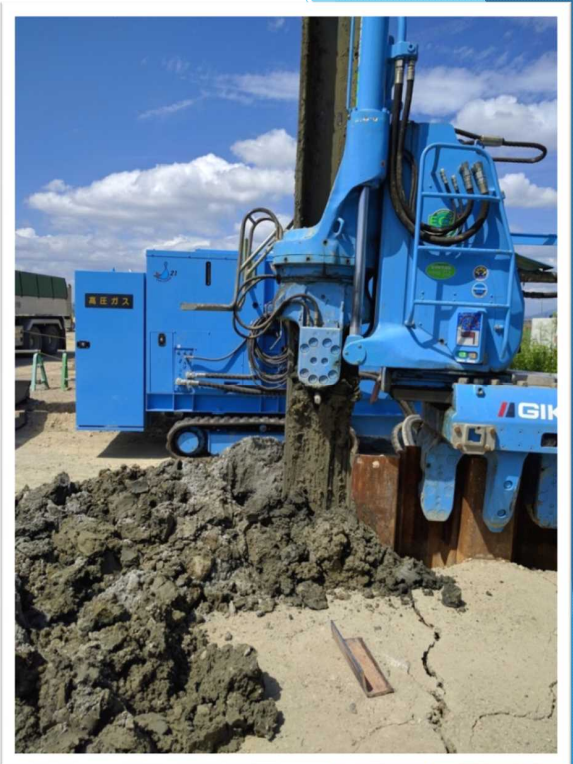
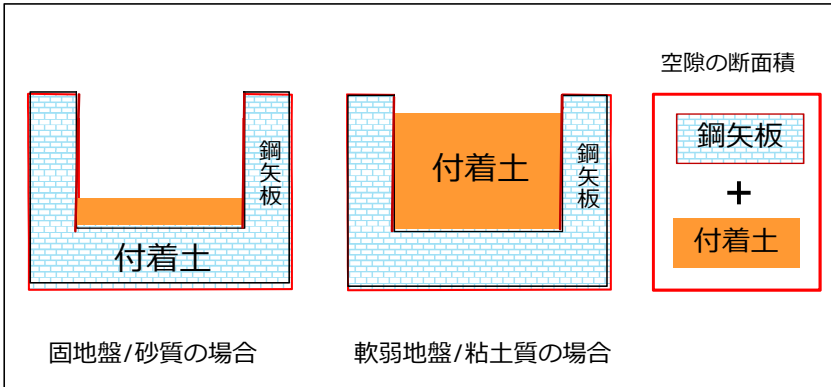
標準量は実際の試験経験、実績から算出

標準量=鋼矢板断面積×4×鋼矢板の長さ(サイレントパイラー)

標準量=鋼矢板断面積×3×鋼矢板の長さ(パイプロハンマ)

○施工箇所の地盤の強度と土質の違い

鋼矢板に付着して共上がりし、掘り出される土砂量(空隙体積)が増えれば必要な充填量を充填すると、確実な沈下抑制となる



粘土質地盤での施工状況
(同時充填が無い場合)

現状：現状必要量が現場ごとに異なるため、十分に充填できているかを流量計、リーク(溢れ出し)状況の目視によって確認

課題：現場条件に応じた標準量の決定

充填材不足による沈下抑制効果減少防止

充填材の無駄遣い防止

土留部材引抜同時充填工法研究会

お問い合わせ

〒550-0012 大阪市西区立売堀2丁目4番19号
(協同組合Masters地盤環境事業部)

迅速に対応致します。 担当窓口：渡辺 (直通番号:090-7575-6025)
E-mail: watanabe@masters.coop

繋がらない場合はこちらへ 積算窓口：西森 (直通番号:080-6379-8460)
E-mail: nishimori@masters.coop

HOME 研究会員 工法特徴 施工例 施工手順 施工実績 Q&A

鋼矢板が安全に回収できる

土留部材引抜同時充填工法は

3つの法則 環境配慮・コスト削減・確実な沈下抑制を実現した新工法です!

施工実績 150件突破!



同時充填

検索

土留部材引抜同時充填工法研究会

工事の地盤沈下にお悩みなら

土留部材引抜同時充填工法研究会へ
お気軽にお問合せ下さい。


ご清聴ありがとうございました。


土留部材引抜同時充填工法研究会


31


土留部材引抜同時充填工法を更に詳しくご理解頂くための動画解説集


よくある質問 Q&A

Q1_これまで、鋼矢板引抜き時に注入が行われてきましたがどこが違うのですか？ 


Q2_YT-3(充填管削孔建込み型)とYT-1(事前取付型)はどう使い分けますか？ 


Q3_薬液注入との違いは？ 

Q4_鋼矢板を引抜きした場合の影響範囲は？ 


Q5_鋼矢板の引抜以外に周辺地盤に影響を与える施工工程は？ 


Q6_充填長の決め方 


Q7_狭い場所でも施工は可能か？ 

Q8_充填量の決め方 

Q9_どのような場所によく使われますか？ 

Q10_同時充填したら沈下は全く無いのか？
計測データはあるのか？ 

Q11_水中施工は可能か？
充填材は悪影響を及ぼさないか？ 

Q12_充填材の最終強度は？ 

Q13_この工法の問題点は何か？ 

土留部材引抜同時充填工法研究会

32