

近接工事や堤防において鋼矢板等を 安心して引き抜けるオンリーワン技術



1. 土留部材引抜同時充填工法とは

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、周辺地盤に影響を与えず、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。



【鋼矢板を同時充填引抜後
土の中から掘り出した
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

本工法を用いるメリット

① 確実な沈下抑制！

引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。

残置に比べて、確実に安い価格設定にしています。

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の心配も無くなります。

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。

軟弱地盤は、鋼矢板の長さの2～3倍もの
範囲に引抜の影響があります。

鋼矢板長の
約3倍の位置

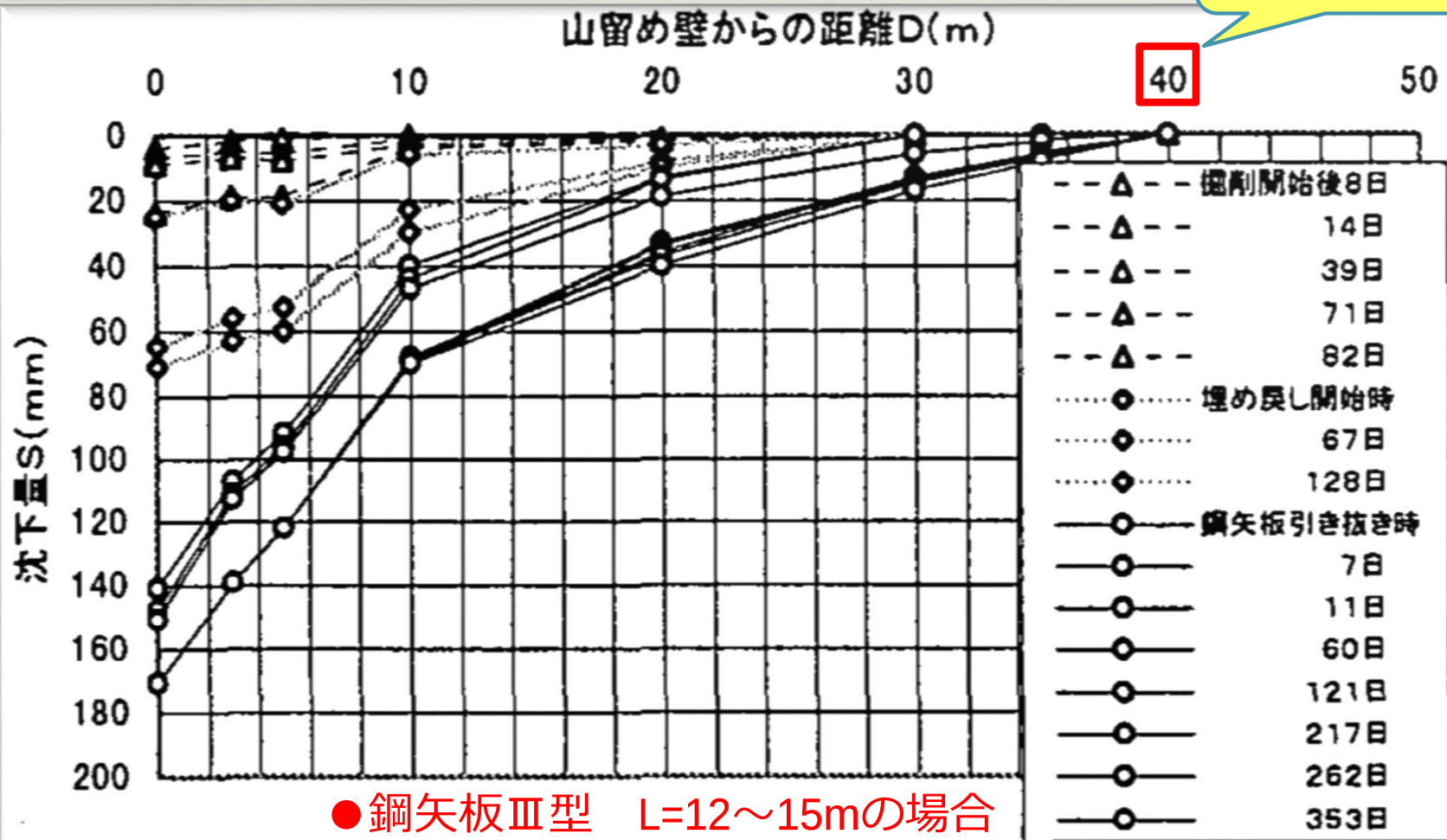
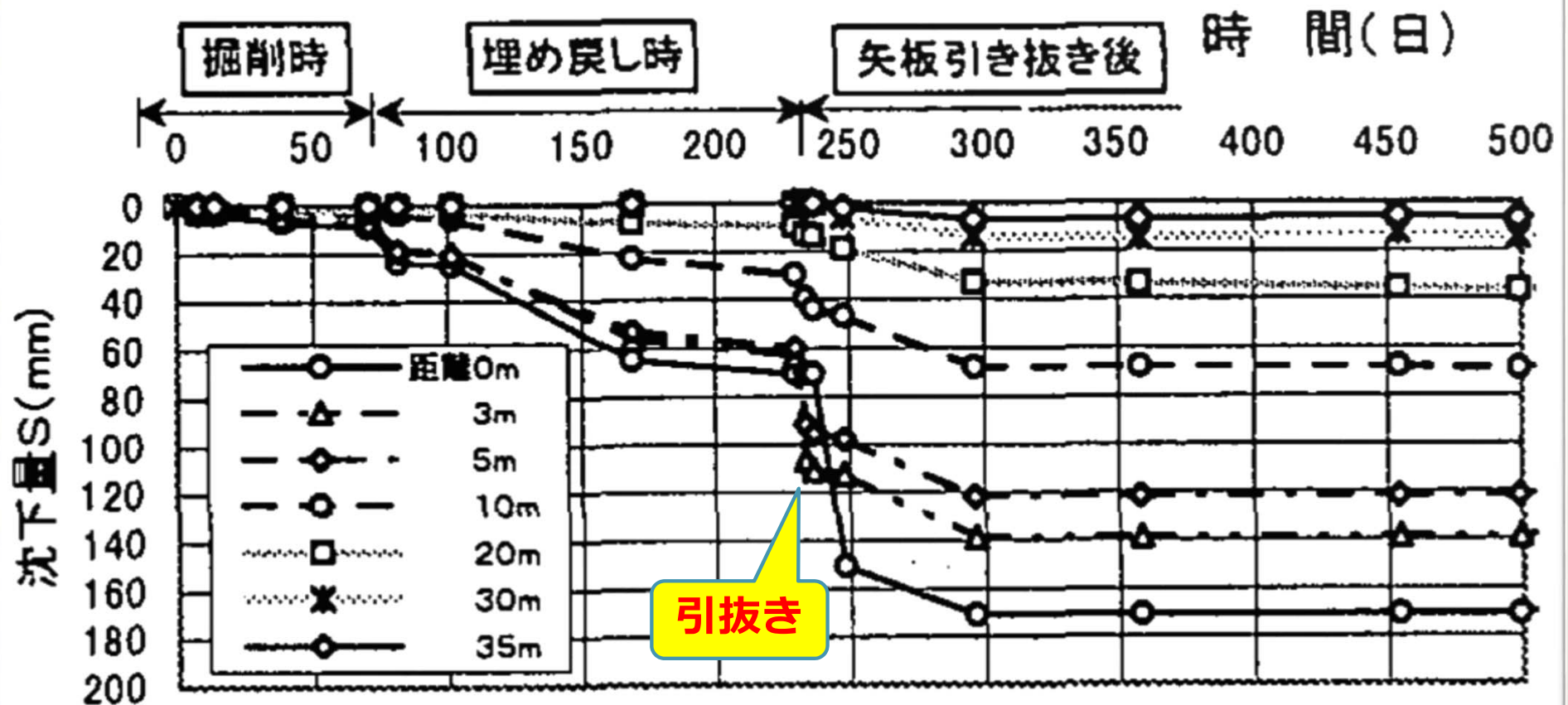


図-4(a) 背面地盤の沈下曲線(C断面)

出典：鋼矢板引き抜きの周辺地盤への影響 堀内孝英、清水正義 地下空間シンポジウム論文・報告集第4巻 土木学会（一般投稿論文）

土留部材引抜同時充填工法研究会

掘削工事で発生する沈下量の80%程度が
鋼矢板引抜によるものです。



●鋼矢板Ⅲ型 L=12~15mの場合

図-4(b) 背面地盤の距離別経時的沈下(C断面)

出典：鋼矢板引き抜きの周辺地盤への影響 堀内孝英、清水正義 地下空間シンポジウム論文・報告集第4巻 土木学会（一般投稿論文）

土留部材引抜同時充填工法研究会

引抜同時充填工法アニメーション



土留部材引抜同時充填工法研究会

充填材が引抜跡に入っていくイメージ

(25秒)



鋼矢板引抜で生じた空隙に発生した負圧部分に、充填材が吸い込まれていきます。

**空隙が充填材で満たされると
地表面に溢れ出します。**

充填材のゲル化

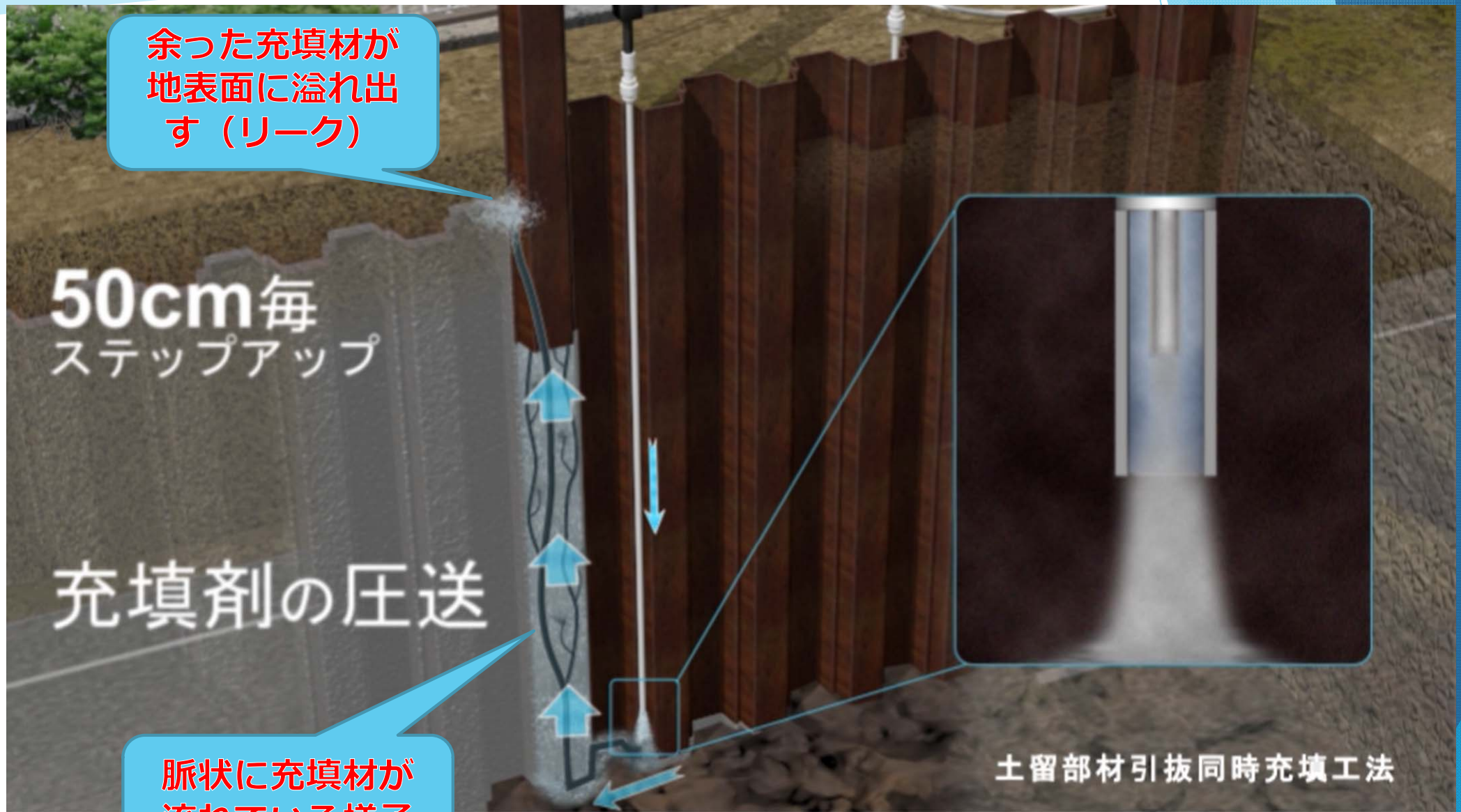
充填材が流れている所は固まらず、淀むと直ぐに固まります。(38秒)



<https://www.youtube.com/watch?v=mto-ZE7QFrg>

土留部材引抜同時充填工法研究会

充填材が引抜跡に入っていくイメージ



土留部材引抜同時充填工法研究会

充填材

充填材は水ガラス系とは違います。恒久グラウト材です

① 充填材3つの特性

- (1) 約1分でゲル化し、強度発現が早い！
- (2) 土と同程度(N値換算15～30) なので、同じ場所に再び鋼矢板を圧入できる。
- (3) 時間が経っても収縮しないので、長期的に地盤が緩まない。

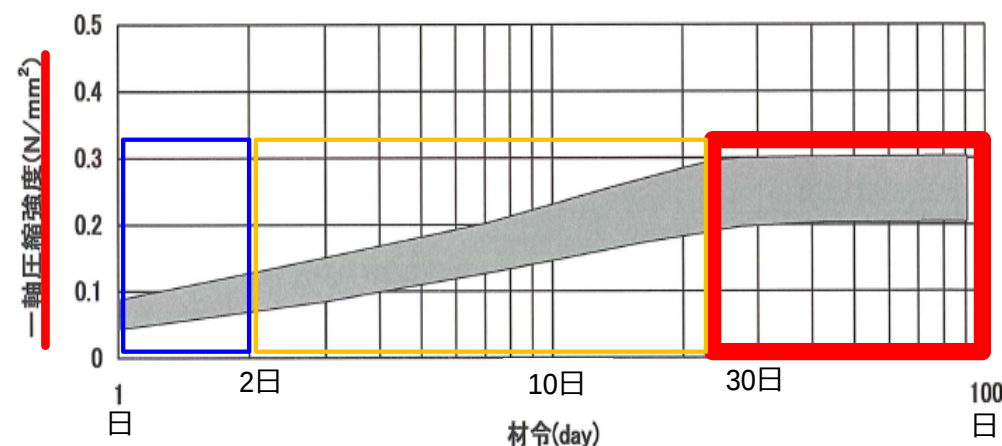
硬さがわかる動画



② 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

③ 一軸圧縮強度 条件：20℃飽和湿気中養生

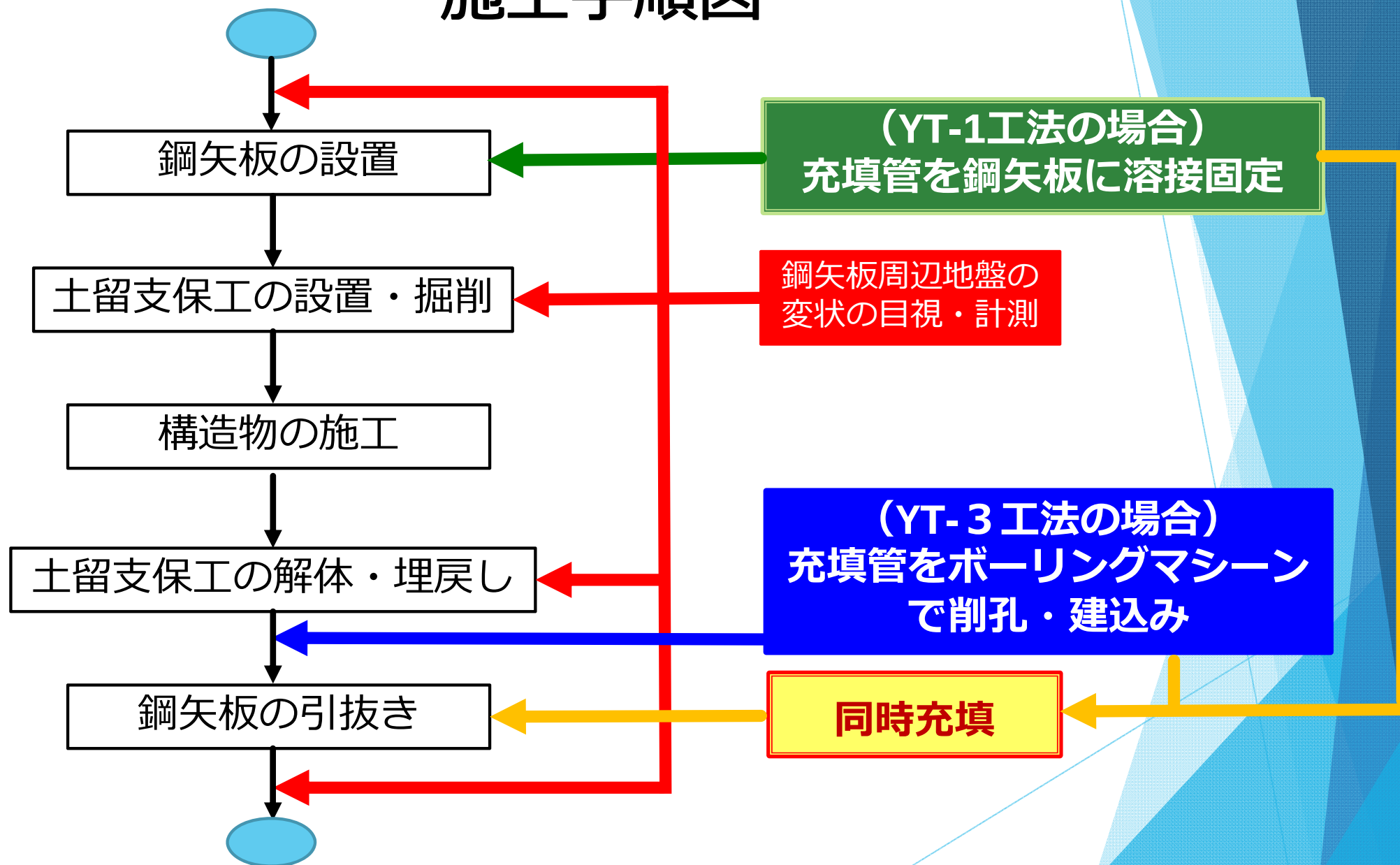


コンシステンシー	中位の	硬い	非常に硬い
N値	4～8	8～15	15～30
Qu(N/mm ²)	0.05～0.1	0.1～0.2	0.2～0.4

土留部材引抜同時充填工法研究会

2. 施工方法

施工手順図



土留部材引抜同時充填工法研究会

充填管設置方法



YT-1工法(充填管を溶接固定する方式)



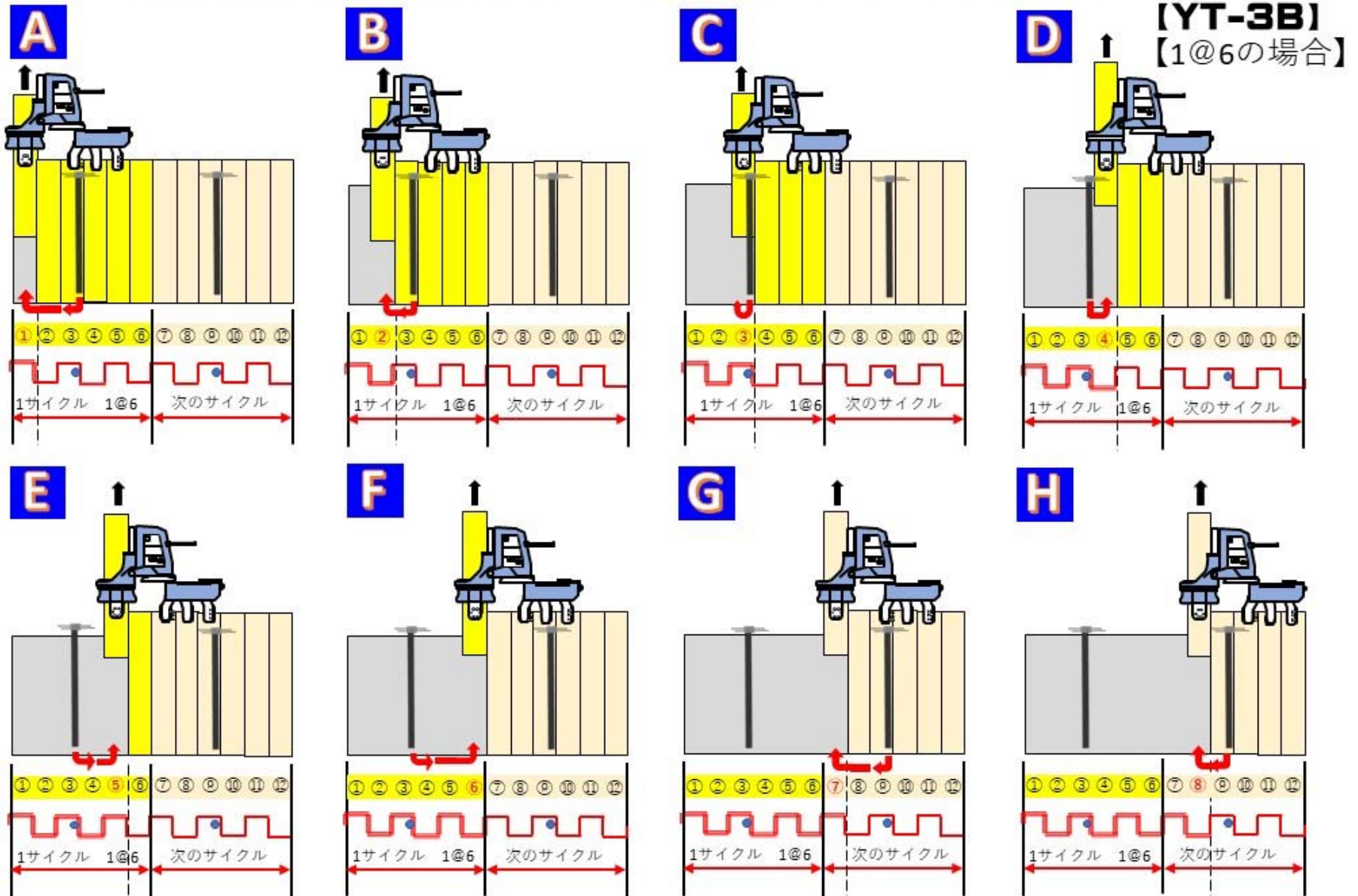
YT-3工法(充填管を固定しない方式)



土留部材引抜同時充填工法研究会

引抜同時充填工法引抜きイメージ

①→②→③→④→⑤→⑥→充填管洗浄→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→充填管洗浄→⑬へ



土留部材引抜同時充填工法研究会

車載プラント



土留部材引抜同時充填工法研究会

3. 充填効果の検証（宮崎大学との共同検証）

鋼矢板を打ち込んだ状況（全景）

充填管の頻度：
鋼矢板16枚に対して1本



日時：平成28年5月
施行場所：宮崎県宮崎市
YT-3B工法
Ⅲ型：L=7.0m～7.5m
枚数：65枚
引抜機械：油圧式杭圧入引抜機
土質：粘性土/砂質土

土留部材引抜同時充填工法研究会

充填効果の検証 1

(宮崎大学での室内試験)



両端は緩みが無く充填
量が足りている状態

充填量が不足し
ている状態

水槽がたわんで、
地盤が緩んだ部分
に充填された状態

土留部材引抜同時充填工法研究会

充填効果の検証2

(宮崎大学との屋外試験)



土留部材引抜同時充填工法研究会

4. よく使われるCB（後追い）注入との 実証比較（札幌市建設局）

①：同時充填工

（先行して充填管を設置）

②：CB（後追い）注入工

（鋼矢板をを引抜き完了した後にCBを注入）



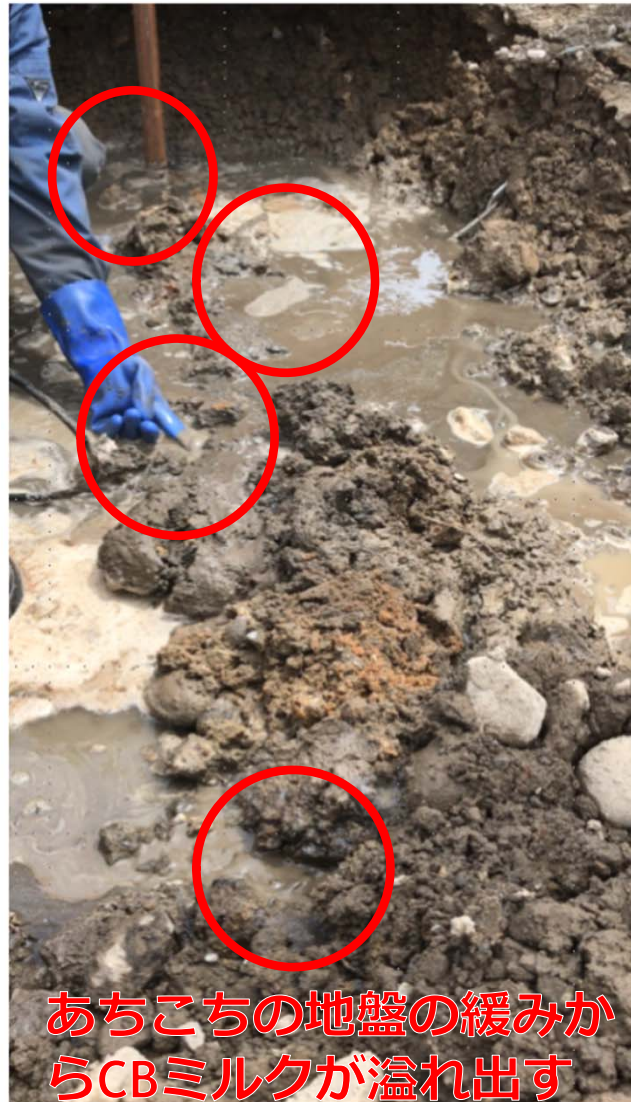
土留部材引抜同時充填工法研究会

同時充填・CB（後追い）注入の様子

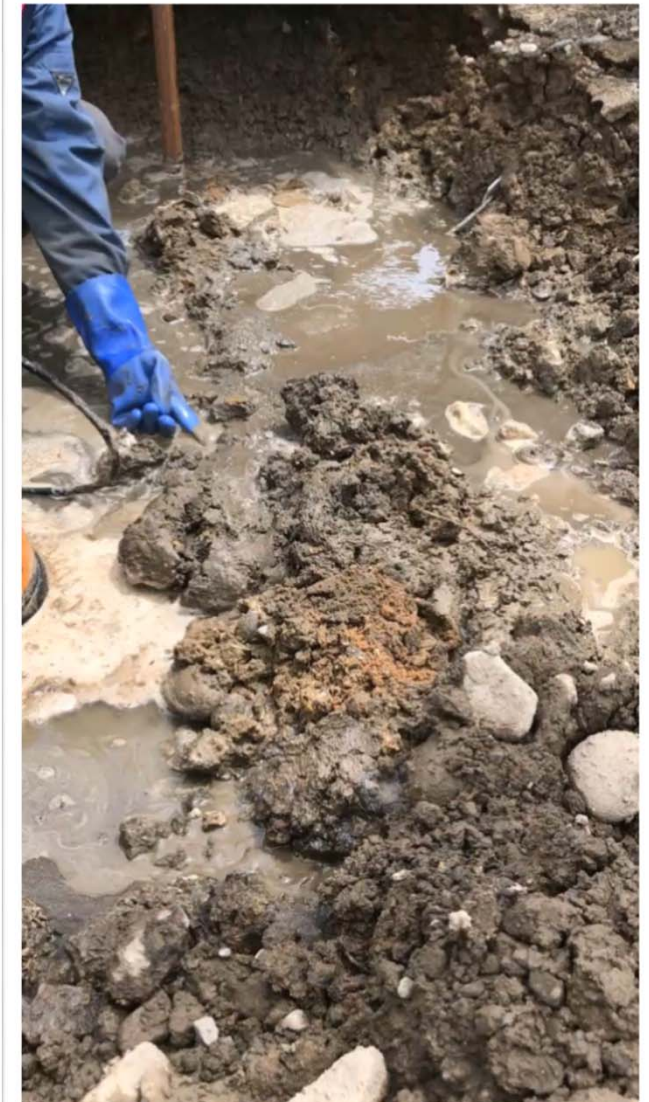
①：（同時充填）



②：（CB注入）

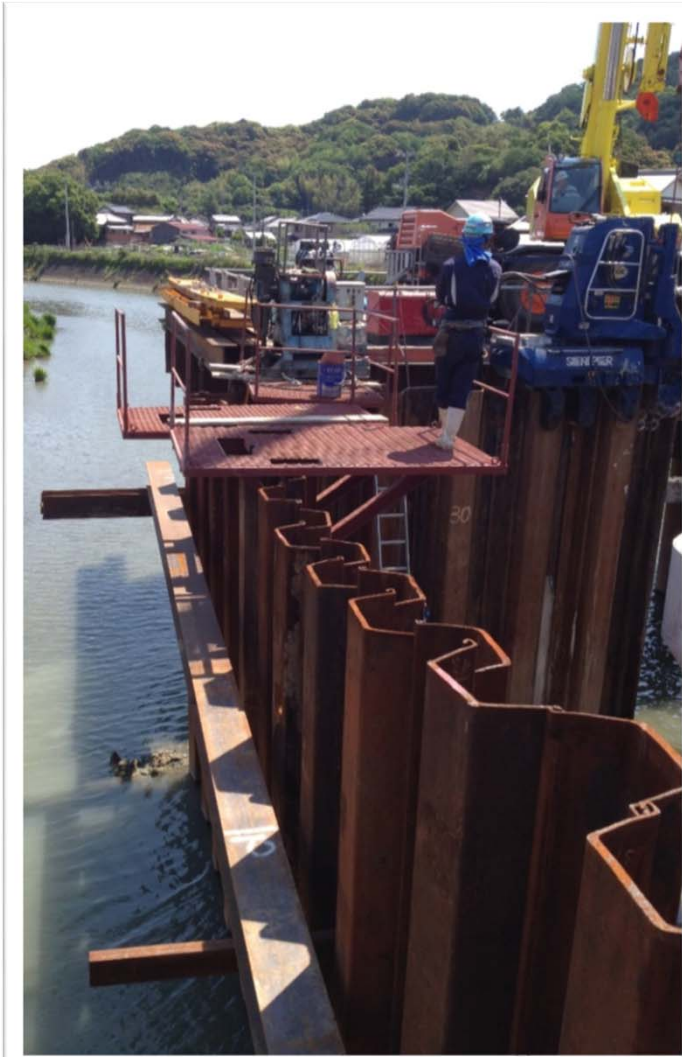


（CB注入の動画 20秒）



5. 施工事例

施工事例：河川施工 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/H杭引抜き



愛知県東三河農林水産事務所 豊川用水ため池堤防工事



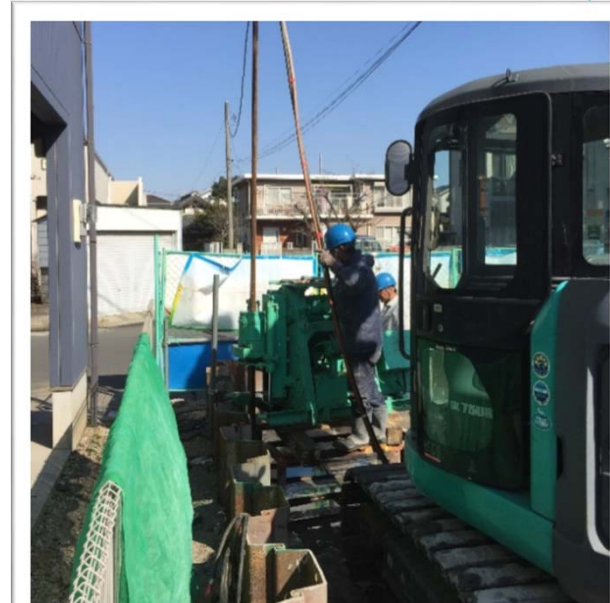
千葉県北千葉道路建設事務所 千葉県 印旛沼水路橋上部工事



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：民家に近接

北陸農政局庄川左岸農地防災事業所 庄川左岸農地荒又排水路



土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：交通量が多い現場の様子



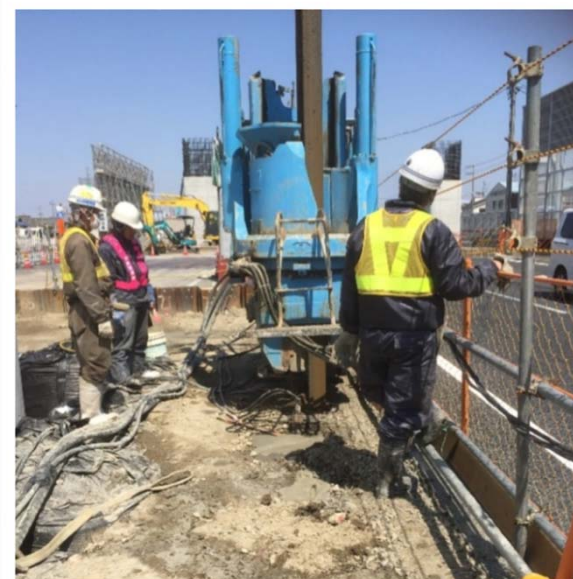
国交省愛知国道事務所環西蟹田南高架橋下部工事



日本下水道事業団 岩沼市二野倉排水路復興建設工事



川崎市 東扇島臨港道路アプローチ橋梁下部工事

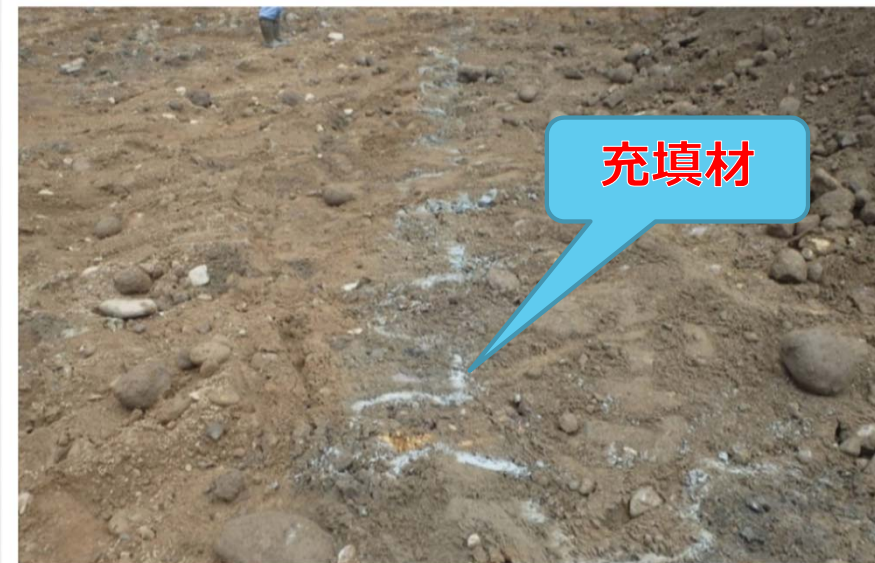


NEXCO西日本
城陽ジャンクションランプ料金所BOX工事

土留部材引抜同時充填工法研究会

施工事例：堤防での出来形確認

国交省河川堤防での同時充填(鳥取)



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 H30.3月末現在（施工中を含む）

発注者	件数
国土交通省	43
農林水産省	22
都道府県・市町村	74
民間	35

合計 174 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



※当工法以外で、鋼矢板を引抜くと同時にCB注入するなどの方法は特許に抵触します！

工法施工業者地域内訳（H30.3月末）27社

地域別	業者数
北海道・東北圏	3
関東圏	7
中部圏	4
関西・四国圏	8
九州圏	5

土留部材引抜同時充填工法研究会

愛知県内 施工実績 18件

工事名称	発注者／施工場所	施工時期	工事数量	工事名称	発注者／施工場所	施工時期	工事数量
平成23年度 天白川(1号大橋)右岸護岸復旧工事	国土交通省 中部地方整備局 名古屋国道事務所	2012.01	国道1号線の路肩防護のための既設鋼矢板の撤去 3型 L=10.5m N=22枚 13.8t	新川西部流域下水道事業管きょ布設工事 (新川第2工区)	愛知県清須市	2017.01	鋼矢板Ⅱ型 L=5.5m N=7枚 1.8t
鍋田ふ頭進入道路弥富市道部道路整備事業 (その4)	名古屋港管理組合	2013.03	鋼矢板Ⅲ型 L=9.5m~8.0m N=114枚 62t	平成28年度名古屋港金城ふ頭岸壁 (12m)改良工事	国土交通省 中部地方整備局 名古屋港湾事務所	2017.03	鋼矢板Ⅲ、Ⅳ型 L=8.0~11.5m N=102枚 60.0t
鍋田ふ頭進入道路弥富市道部道路整備事業 (その3)	名古屋港管理組合	2013.10	鋼矢板Ⅲ型 L=7.5m~10.0m N=16枚 10t	清須市公共下水道雨水管整備工事	愛知県清須市	2017.03~ 2017.04	鋼矢板Ⅲ型 L=8.0m N=316枚 151.7t
鍋田ふ頭進入道路弥富市道部道路整備事業 (その5)	名古屋港管理組合	2013.10~ 2014.3	鋼矢板Ⅲ型 L=9.5m~10.0m N=165枚 98t。架空線障害で切断 かなり出た。第一回見学会。	中部電力知多発電所内の設備工事 (試験施工)	民間(愛知県内)	2017.06	鋼矢板VL型 L=15m N=24 37.8t
平成26年度名二環大西北2高架橋基礎工事	国土交通省 中部地方整備局 愛知県国道事務所	2015.03~ 2015.11	鋼矢板Ⅲ型 L=11.0m N=69枚 45.5t	中部電力知多発電所内の設備工事 (試験施工)	民間(愛知県内)	2017.08	鋼矢板VL型 L=15m~15.5m N=78 123.1t
平成26年度名二環春田野2高架橋中基礎工事	国土交通省 中部地方整備局 愛知県国道事務所	2015.04~ 2015.09	鋼矢板Ⅲ、Ⅳ型 L=10.0m~14.0m N=327枚 186.8t	中部電力知多発電所内の設備工事 (1回目本施工)	民間(愛知県内)	2017.08	鋼矢板VL型 L=15m~15.5m N=70 111.6t
豊川用水二期受託事業(県営級) 小塩津向山支線その1工事	愛知県 東三河農林水産事務所	2015.05	鋼矢板Ⅲ型 L=11.0m N=95枚 62.7t	平成28年度1号日光大橋右岸撤去工事	国土交通省 中部地方整備局 愛知県国道事務所	2017.11	鋼矢板Ⅳ型 L=16.5m N=19枚 23.9t
平成26年度庄内川通信鉄塔基礎工事	国土交通省 中部地方整備局 庄内川河川事務所	2015.06	鋼矢板Ⅲ型 L=9.0m N=33枚 17.8t	中部電力知多発電所内の設備工事 (2回目本施工)	民間(愛知県内)	2018.03	鋼矢板Ⅲ型~VL型 L=8.5m~15.0 m N=356 205t
平成27年度名二環西蟹田南高架橋下部工事	国土交通省 中部地方整備局 愛知県国道事務所	2016.10~ 2017.03	鋼矢板Ⅲ型 L=10.0m~12.0m N=319 235t	平成29年度街路改良工事(交付金)2号工	愛知県 豊田加茂建設事務所	2018.05	H350 L=11.5m N=6本 9.3t

6. 今後の課題と展望

- ① 更なる工期短縮とコスト削減
- ② 充填量を施工条件によって定量化
- ③ 施工歩掛りの標準化

充填管設置頻度について

○ 頻度

充填管を据付ける鋼矢板の割合（○枚に1本）

➡ 頻度が低いほど低コストで、施工性も向上

現状

- 3枚に1本 → H26時点での標準の頻度
- 5枚に1本 → H28時点での標準の頻度
- 6枚に1本 → H29時点での標準の頻度**
- 7枚に1本 → 現場での施工実績あり

鋼矢板16枚に対し充填管1本で
充填確認ができたフィールド試験結果
(協同組合Masters, 宮崎大学共同研究)



充填材の標準量

○充填材の標準量(目安)

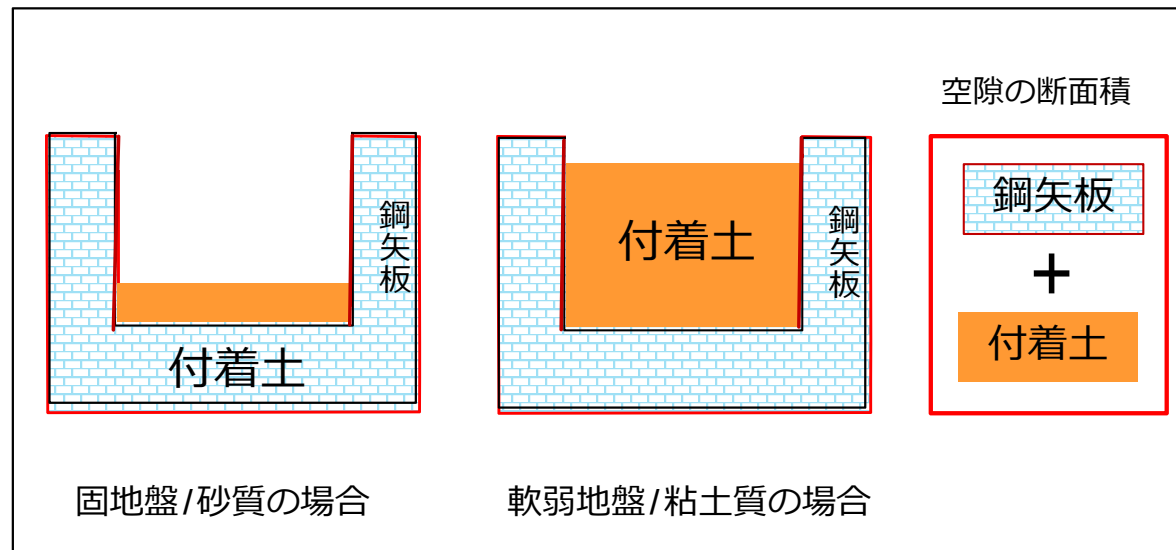
標準量は実際の試験経験、実績から算出

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(バイブロハンマ)

○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



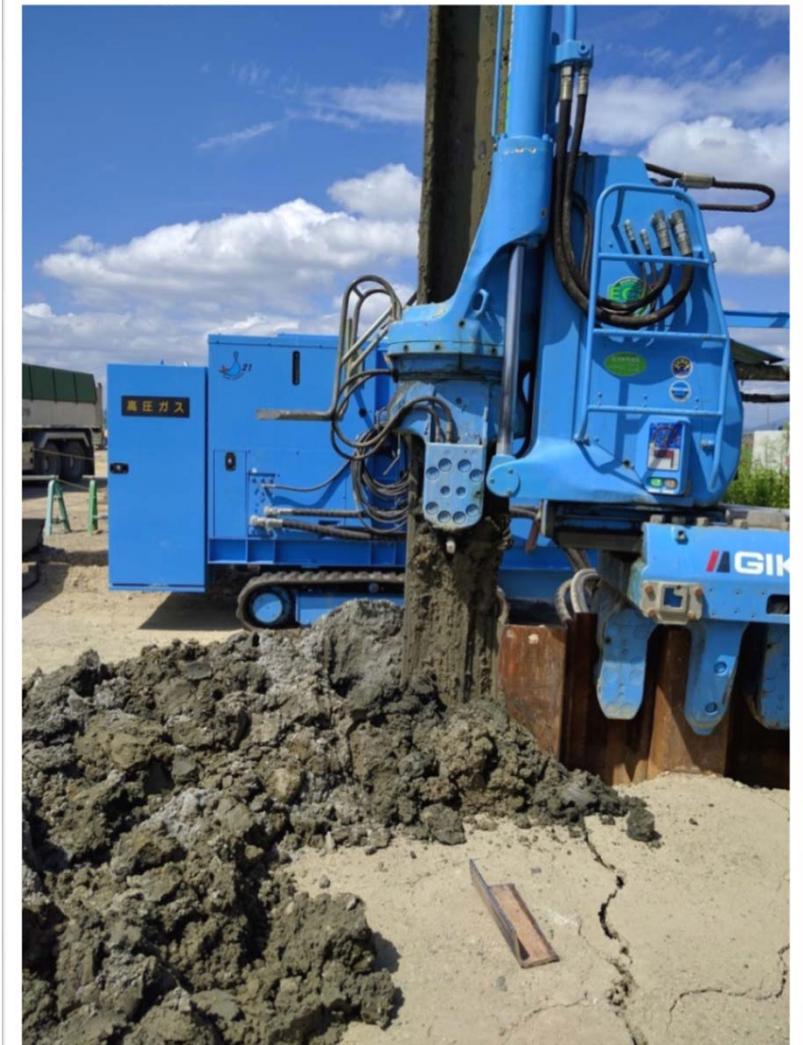
現状：現状必要量が現場ごとに異なるため、十分に充填できているかを流量計、リーク(溢れ出し)状況の目視によって確認

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



粘土質地盤での施工状況
(同時充填が無い場合)

HOME

研究会員

工法特徴

施工例

施工手順

施工実績

Q&A



引抜同時充填

検索

土留部材引抜同時充填工法研究会

HOME

研究会員

工法特徴

施工例

施工手順

施工実績

Q&A

ホームページから必要な情報を
ダウンロードできます。

Q&A

Q1.これまでも引抜き時注入は行われてきましたが、どこが違うのですか。

Q2.埋め殺し矢板との比較で、どのような状況でも同時引抜充填注入工が安価になりますか。

Q3.鋼矢板引き抜き時の同時充填ができない場合はあるのか。それはどのような状況の時か。

Q4.薬液注入との違いは何ですか。

Q5.鋼矢板を引き抜いた場合の影響範囲はどうなりますか。

クリックするとプレゼン資料
がご覧いただけます

▶ Q&A一覧へ

クリックするとA4チラシが
ご覧いただけます

↓ ダウンロード

周辺地盤を緩めない鋼矢板などの回収方法
土留部材引抜同時充填工法
鋼矢板の残置に替わるコスト削減案の提案



土留部材引抜同時充填工法



同時充填

検索

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を更に詳しくご理解頂くために

☆☆☆

よくある質問

Q&A

☆☆☆

YouTubeから必要な情報を見る事ができます。

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まったく無いのか？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



ご清聴ありがとうございました。

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、まずご一報下さい。