

令和5年度 新技術・新工法説明会 【熊本会場】
プレゼンテーション技術

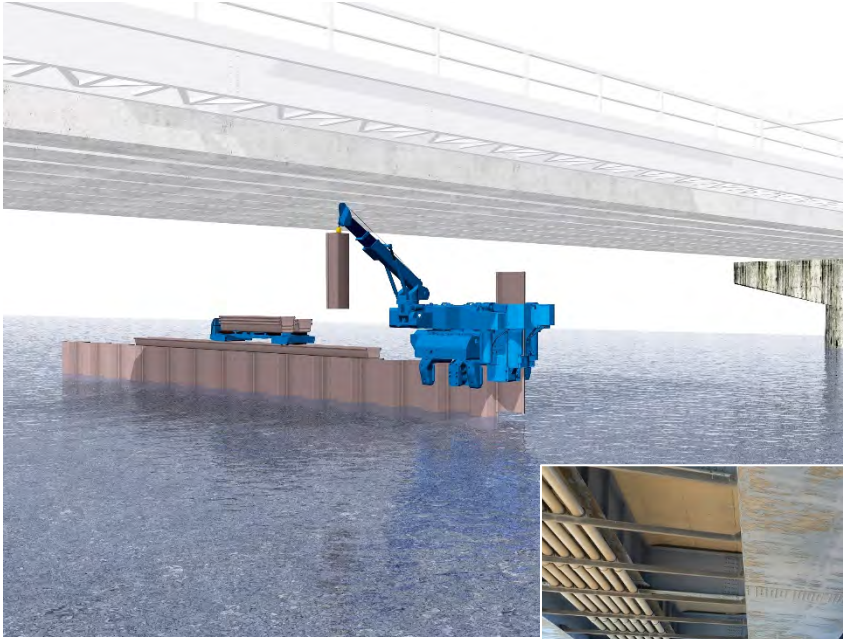
◆NETIS登録番号は応募時点

No	NETIS 登録番号	技術名	副題	資料			備考	
				技術概要	説明資料	ページ数		
1	KT-140096 - VE	安全管理強化・工事総合管理システム「Orpheus-3D」(オルフェウススリーディー)	三次元情報を活用する安全管理強化&工事総合管理システム	技術概要	2	説明資料	4	その1に掲載
2	CG-210008 - A	モルタル製緑化基礎工を用いたキョウジンガー(植生マット)工	植生マットに備えたモルタル袋により等高線状の小段を形成し、耐侵食性を高めた法面緑化工	技術概要	24	説明資料	26	
3	KT-230004 - A	軽量型枠システム「DUO」	部材数が少なく軽量・組立が容易で、70~100回転用できる100%リサイクル可能な樹脂製システム型枠	技術概要	38	説明資料	40	
4	KKK-190002 - A	ノルトロックワッシャー	摩擦に依存しないボルトナットの緩み止めシステム	技術概要	47	説明資料	49	
5	QS-180021 - A	サイクルレーン側溝	自転車や歩行者の快適な通行と集水性能に優れた側溝	技術概要	57	説明資料	59	
6	QS-200022 - VR	ARを活用した見える化工事看板「ARIBO(アリボ)」	AR(拡張現実)・3D・ナレーション等を駆使して完成予想図等を判り易く周知する看板	技術概要	69	説明資料	71	その2に掲載
7	QS-200057 - A	全自動ピット式タイヤ強力洗浄機(BrushPIT)	可動部を持たない前後方向から噴射洗浄を行うピット通過型洗浄機	技術概要	79	説明資料	81	
8	KT-230018 - A	無線遠隔操作式ドリルロッド着脱機	ロッドハンドリングシステム	技術概要	93	説明資料	95	
9	CG-220026 - A	ダンブトラック荷台の土砂付着防止製品【薬フロン】	ダンブカー荷台に装着することにより土砂の付着を防止し、荷台の清掃不要、運搬ロスを削減する、高寿命・高性能な製品	技術概要	101	説明資料	103	
10	CB-230006 - A	FEP管(スパイラル形状)取付工法 : PLジョイント/BPtype	地中梁貫通部施工のFEP管(スパイラル形状)の接続固定	技術概要	110	説明資料	112	
11	KT-220232 - A	上部障害クリア工法(U形鋼矢板500mm・600mm対応)	500mm・600mmのU形鋼矢板に対応した空頭制限下での圧入工法	技術概要	121	説明資料	123	その3に掲載
12	SK-220009 - A	N・Sグリッド工法	CFRPグリッドとフライアッシュ入りポリマーセメントモルタルによる増厚補強	技術概要	133	説明資料	135	
13	KT-190051 - A	パーマロックASFシリーズ	薬液注入の劣化要因であるアルカリをイオン交換法により除去して得られた活性シリカコロイドをペースとした溶液型恒久グラウト(活性複合シリカグラウト)	技術概要	145	説明資料	147	
14	CB-220033 - A	無機系注入方式アンカー ケミカルアンカー・MLタイプ	計量が不要で且つコンクリート孔に直接充填可能な無機系注入式あと施工アンカー	技術概要	156	説明資料	158	
15	KT-180050 - A	SDM-Fit工法	複合攪拌型低変位深層混合処理工法	技術概要	165	説明資料	167	
16	CG-210016 - A	耐震耐風目隠し通風フェンス(カクスルー)	耐震耐風設計を施しJIS準拠荷重試験及び衝撃試験に合格した、防犯・プライバシー保護及び立入防止目的で設置する全方向100%目隠し通風アルミフェンス。	技術概要	180	説明資料	182	その4に掲載
17	KT-180111 - VE	地上・地下インフラ3Dマップ	多配列地中レーダー技術と点群レーザー測量を用いた地上、地下情報を3D映像として一元管理が可能なシステム	技術概要	188	説明資料	190	
18	QS-170042 - VE	ARハンマ工法	市街地対応型全地盤対応掘削機	技術概要	198	説明資料	200	
19	QS-220006 - A	魚群探知機を用いたダム貯水池3Dマッピング技術「Nソナー」	魚群探知機を用いて、簡便にダム貯水池・河川水底の地形図を作成する技術	技術概要	209	説明資料	211	
20	KT-190094 - A	磁気ストリーム法による橋梁のPC鋼材破断検査法(SenrigaN)	橋梁内部のPC鋼材の破断箇所について、磁力の減衰傾向から自動判断する非破壊検査方法	技術概要	225	説明資料	227	
21	KK-220008 - A	景観配慮型特殊堤「シーウォール」	命と景観を守る特殊堤	技術概要	233	説明資料	235	その5に掲載
22	KT-210067 - A	道路橋用ハイブリッドジョイント3LIIAタイプ	止水性能を大きく向上させ、かつ耐荷能力に優れた道路橋用伸縮装置	技術概要	246	説明資料	248	
23	KT-210010 - A	油圧ショベル用油圧式クイックカブラ	油圧ショベルアーム先端に油圧自動接続式クイックカブラを装着することにより、安全かつスピーディな油圧アタッチメントの交換作業を実現、現場での安全性及び生産性を飛躍的に向上する	技術概要	257	-	-	

技術概要

技術名称	上部障害クリア工法 (U形鋼矢板500mm・600mm対応)	担当部署	エンジニアリング課
		担当者	武内 隆政
NETIS登録番号	KT-220232-A	電話番号	03-3528-1633
会社名等	株式会社 技研製作所	MAIL	engineer@giken.com
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来技術を用いて空頭制限下で鋼矢板を打設する場合、機械の全高が高いことやクレーンを用いた吊り作業が必須となることから、約4000mmのクリアランスが必要となる。そのため、より低いクリアランス下でも施工可能な技術が求められていた。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>橋梁桁下等の空頭制限がある作業空間（必要クリアランス1750mm）で、有効幅500mm・600mmのU形鋼矢板を圧入・引抜する工法。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要クリアランス（鋼矢板天端～上部障害物）を1750mmとすることにより、事前の盤下げ及び鋼矢板圧入後の埋め戻し工程が不要となるため、工程短縮が図られ、周辺地盤への影響も抑制できる。 ・圧入機のチャックを前開き構造とすることにより、チャックの上方からではなくチャックの前方から鋼矢板の建て込みを行えるようになったため、チャックの高さ分だけ建て込み鋼矢板長を長くすることが可能となり、継箇所数を減らすことで工程短縮となる。 ・鋼矢板の建て込み方法を圧入機に取り付けられた吊込装置を用いて行う方法とすることにより、吊込作業時にクレーンよりも既設鋼矢板を把持した圧入機の方が転倒の危険性が低いため、安全性が向上する。 ・圧入機が自走する際の一部動作を自動化したことにより、オペレータの負担を軽減するため、施工性が向上する。 <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要クリアランス（鋼矢板天端～上部障害物） 圧入時：1750mm、後退自走時：2000mm ・土質条件 最大N値50以下 ・鋼矢板型式 U形鋼矢板（500mm幅：VL型、VIL型／600mm幅：Ⅲw型、IVw型） ・鋼矢板長 28m以下（最大N値、鋼矢板型式により若干変動） <p>5. 活用実績（2023年3月9日現在）</p> <p>国土交通省の案件：1件、その他の公共機関の案件：6件</p>		

6. 写真・図・表



←上部障害クリア工法
 ・空頭制限下での圧入工法
 ・水上施工のイメージ

施工実績（高知県高知市）→
 ・クリアランス：約3.2m
 ・鋼矢板Ⅲw型、96枚（桁下部）

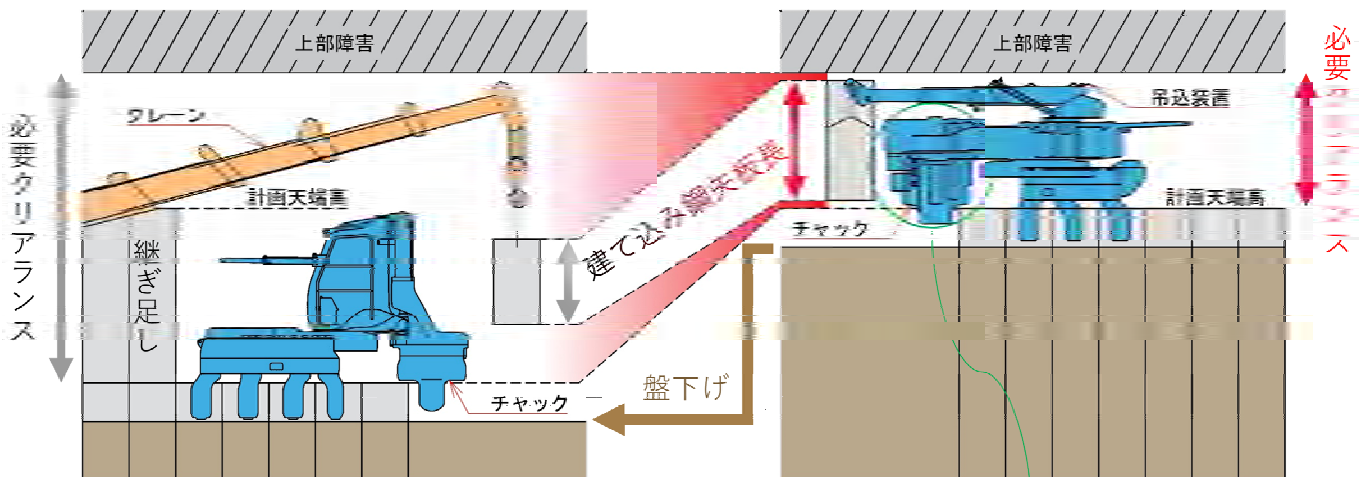


従来技術

通常の圧入機（F201A）+ クレーン

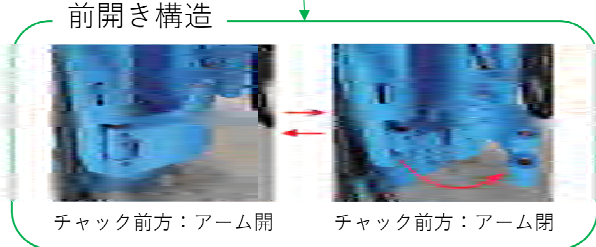
新技術

新型圧入機 クリアパイラー®（CLW100）



新技術では、クリアランス（鋼矢板天端～上部障害物）が1750mm確保できれば盤下げを行う必要がなく、

- ・より狭いクリアランス下での施工を可能に
- ・より長い鋼矢板を建て込むことが可能に



上部障害クリア工法

(U形鋼矢板500mm・600mm 対応)

KT-220232-A

株式会社 技研製作所

掛水雅也

令和5年度「新技術・新工法説明会」

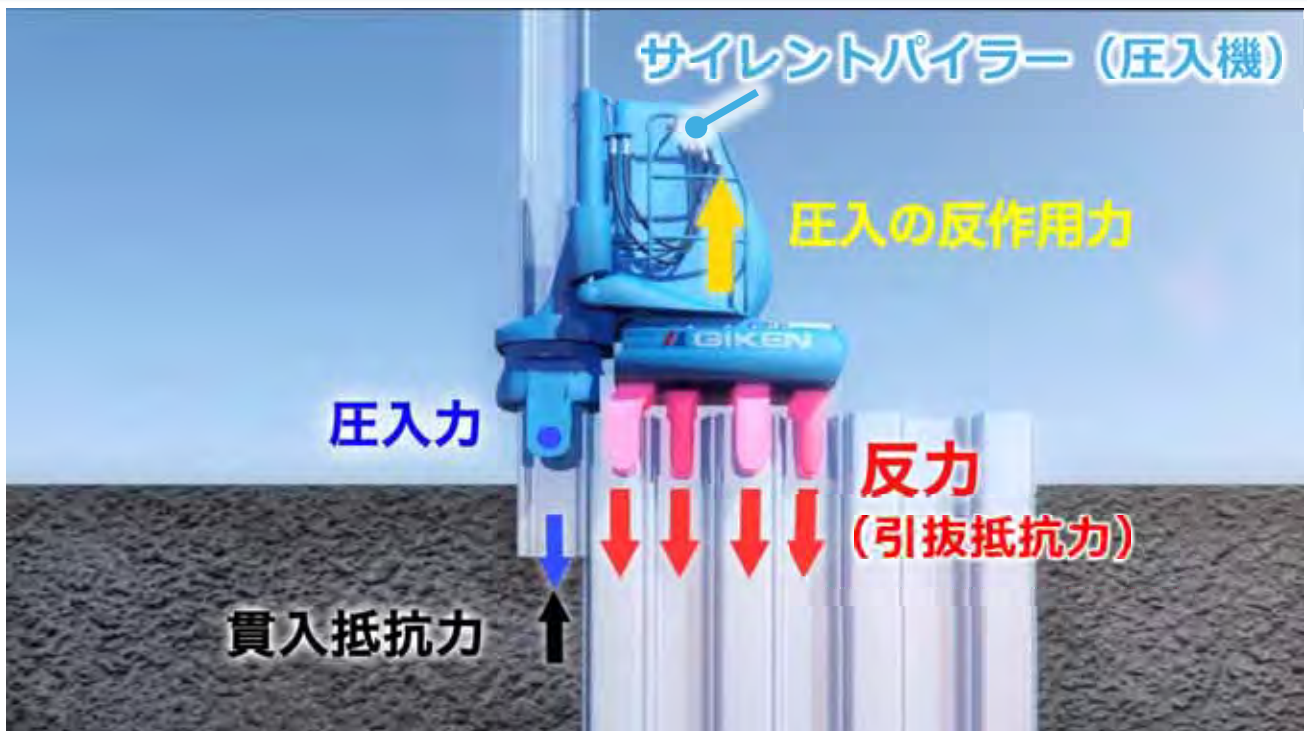
2023年11月28日



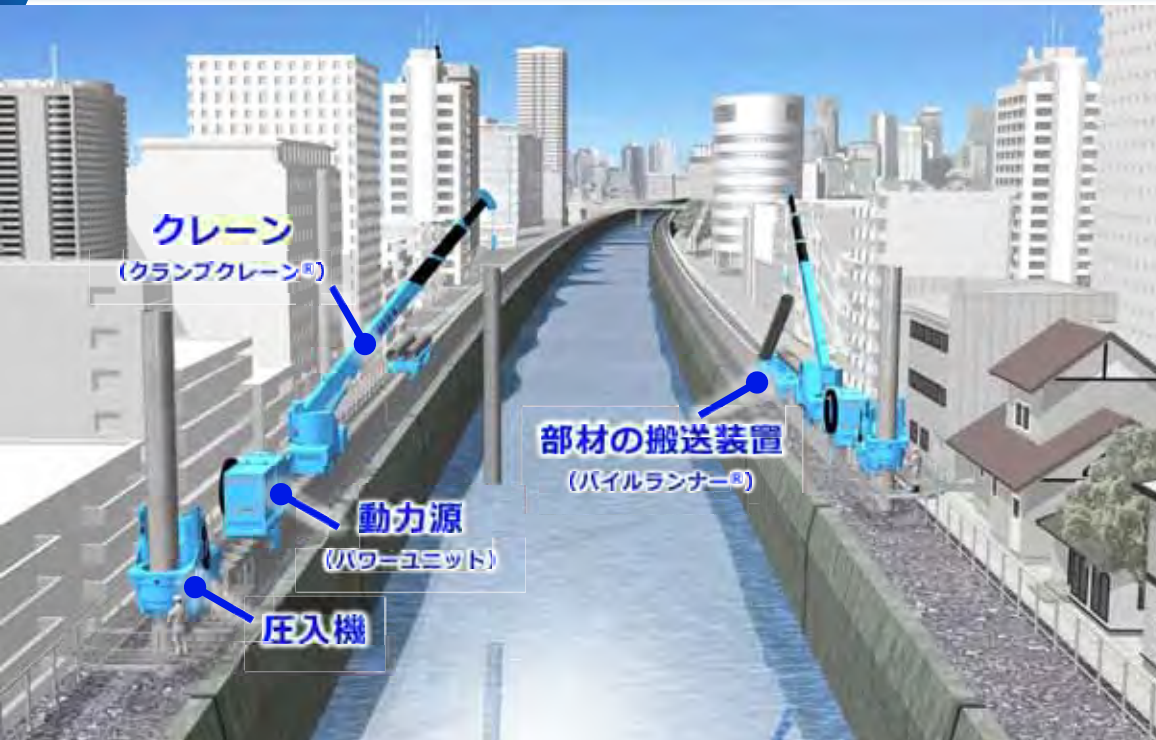
会社紹介／事業内容



「矢板／杭」を地盤に貫入させる建設機械の開発、販売、レンタル
自社機を用いた工事全般に関する積算、施工検討などの支援業務



水上でも、傾斜地でも、狭隘地でも



- ・ 圧入機
 - ・ パワーユニット
 - ・ クレーン
 - ・ 部材の搬送装置
- 全ての建設機械が
部材をつかんで自立**



**様々な条件下での
施工が可能**

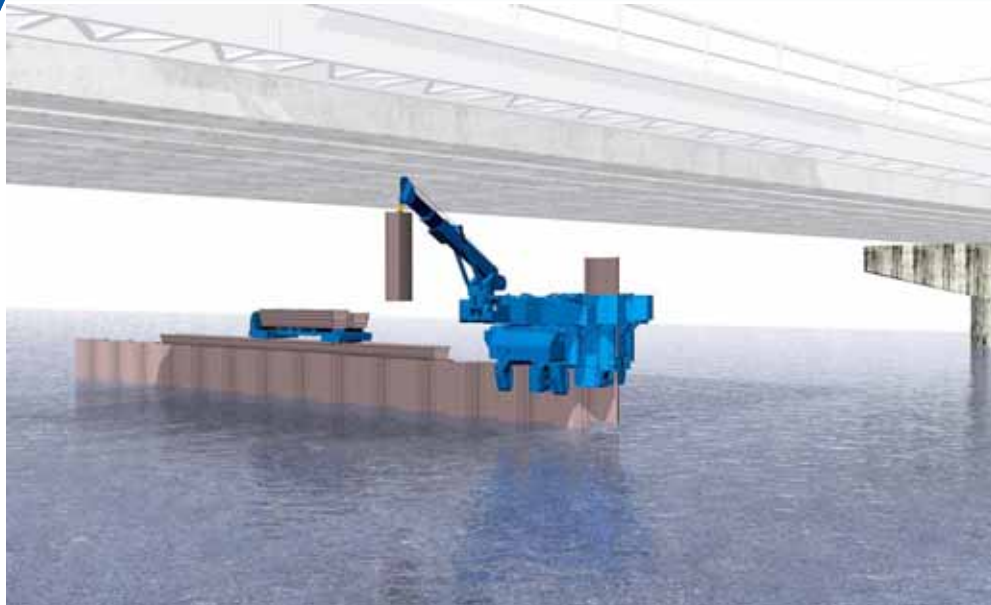
さらに、上空制限下でも

事例：水路工事のため、橋の下で、川を分断する遮水壁を造りたい



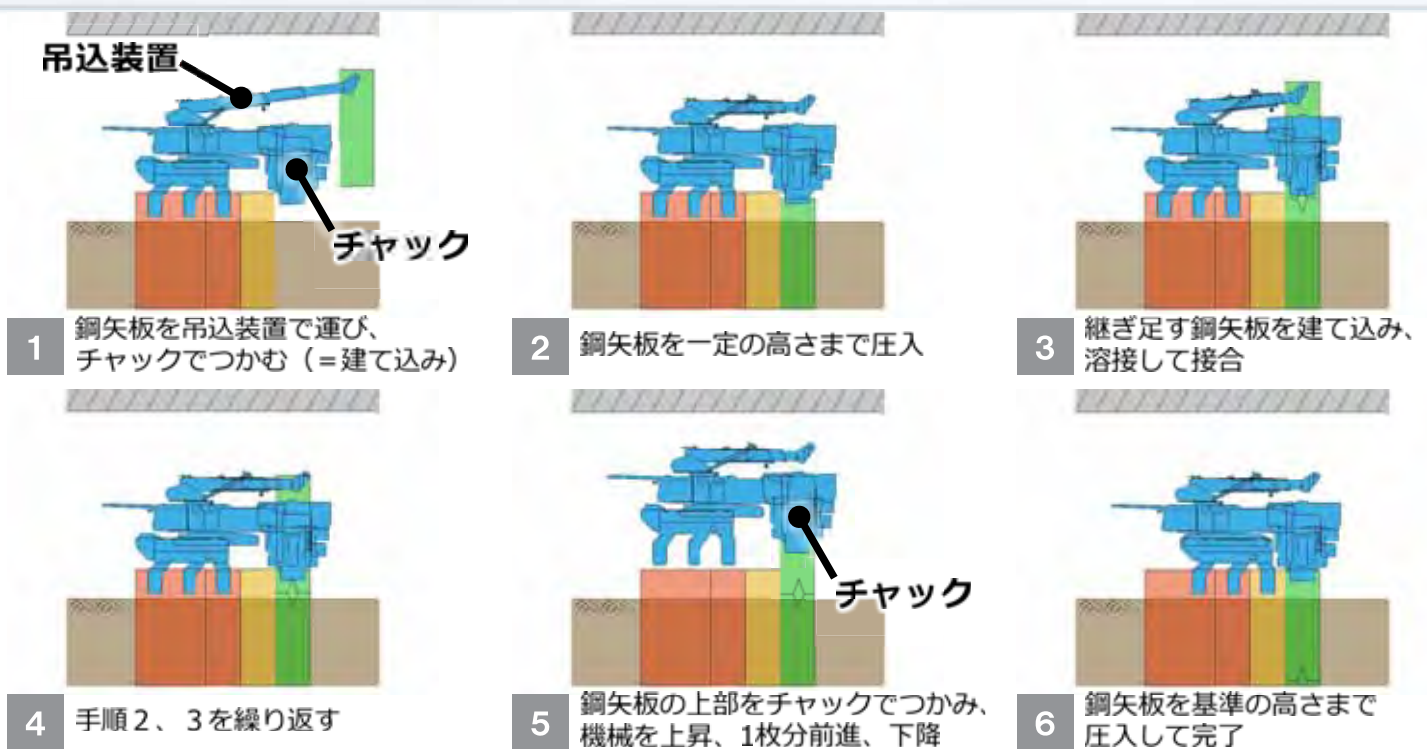
圧入工法の一環である、**上部障害クリア工法**で対応可能

上部障害クリア工法とは

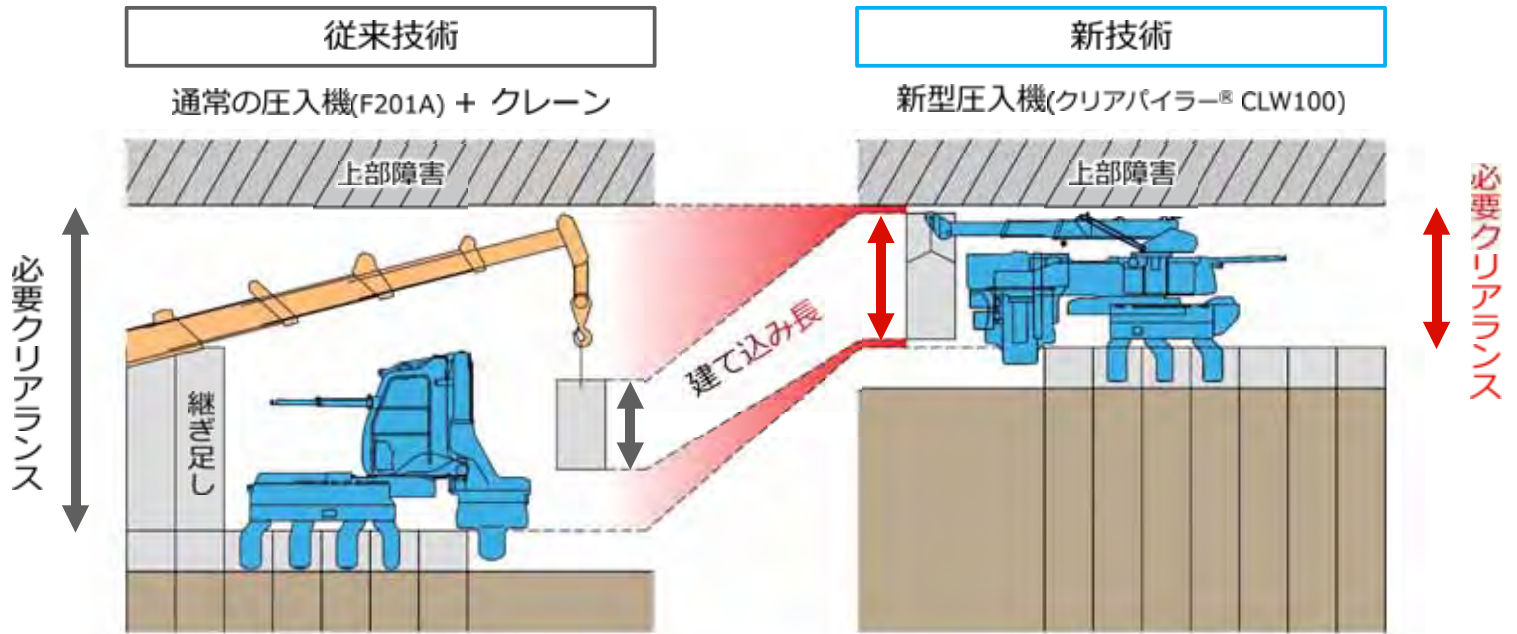


橋梁桁下等の**上空制限がある作業空間**で
有効幅500mm・600mmの**U形鋼矢板**を圧入・引抜する工法

施工手順

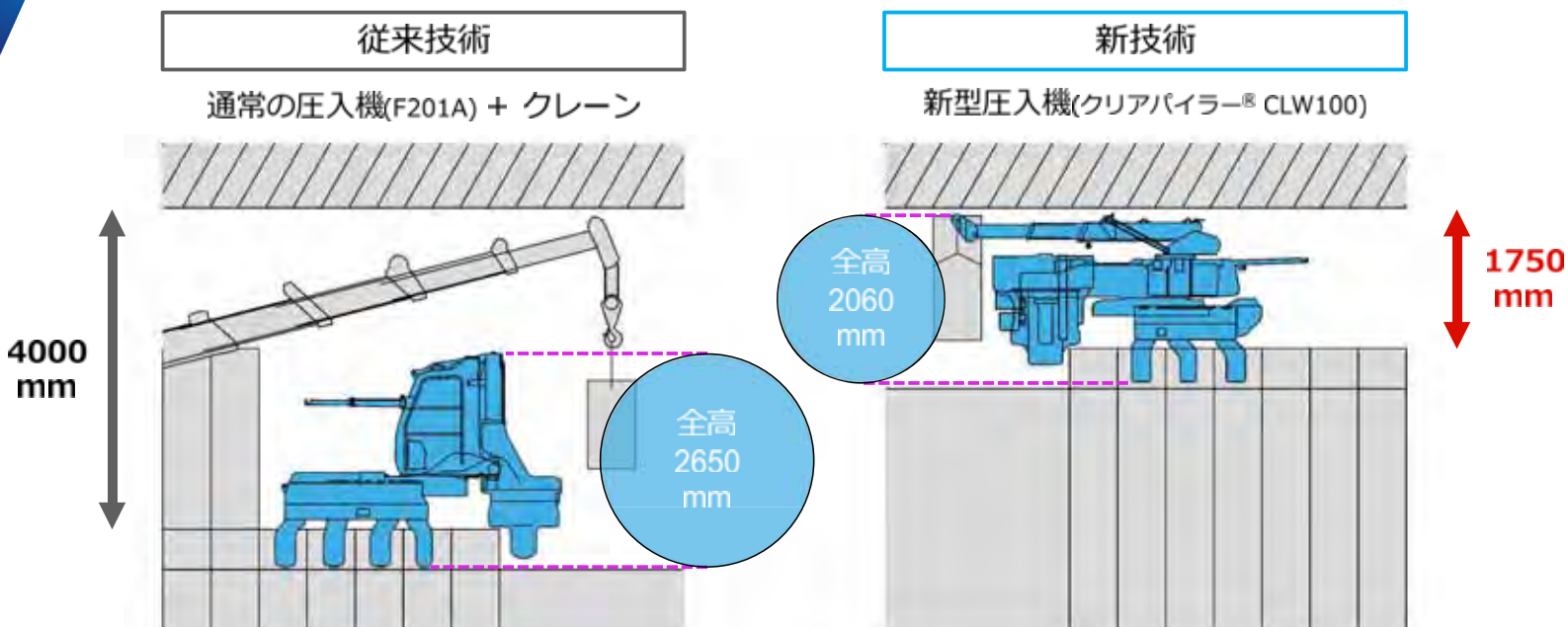


新技術のポイント (まとめ)



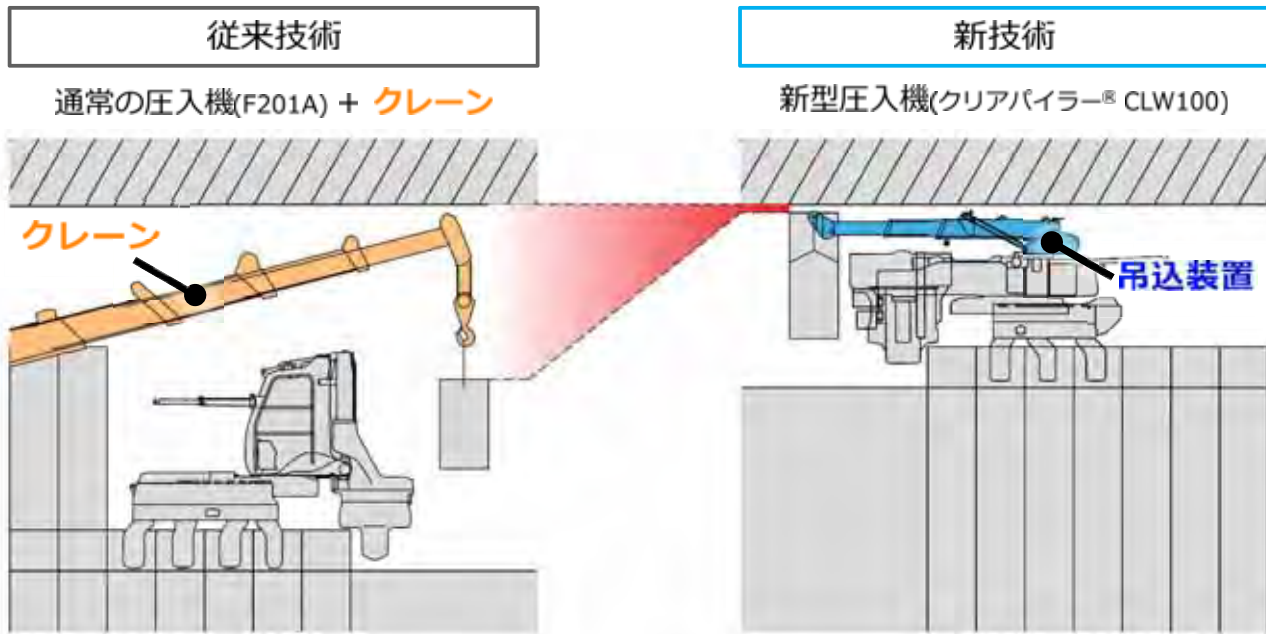
より狭いクリアランスで、より長い鋼矢板を建て込むことが可能に

新技術のポイント①：機械全高が低い



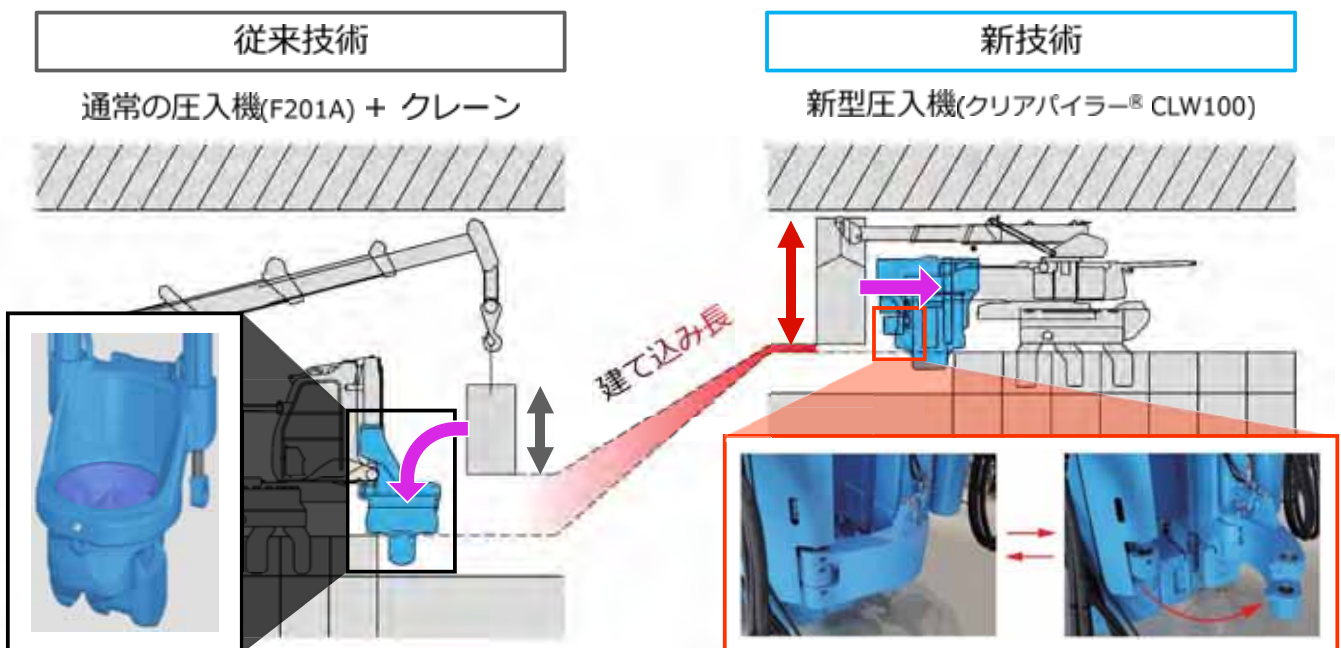
全高が低い専用機を開発し、より狭い空間にも設置可能に

新技術のポイント②：機械に吊込装置を搭載

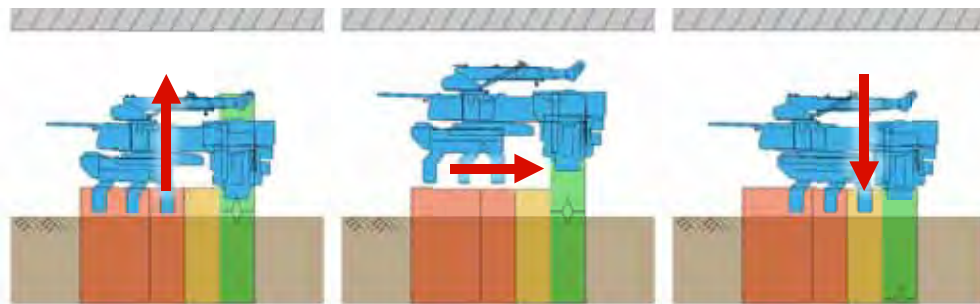


クレーンを使わずに吊込装置を用いることで、高さを抑えた吊り作業が可能に

新技術のポイント③：チャックの前開き化



上方からではなく前方からの建て込みが可能になり、建て込み長が増加 & 継ぎ足し数が減少

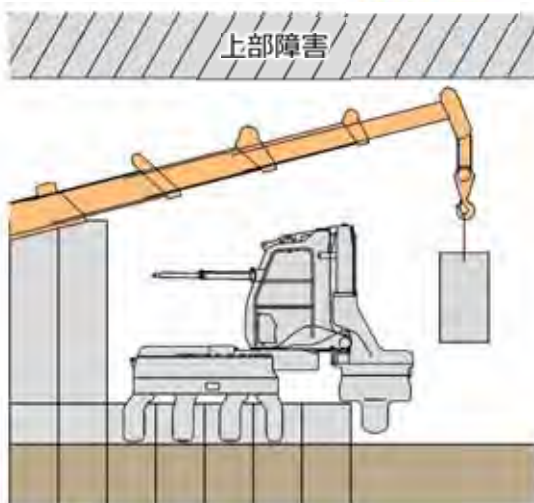


上昇～1枚分前進～下降までの動作を自動化し、オペレータの負担軽減 & 施工性向上

新技術のポイント（その他）

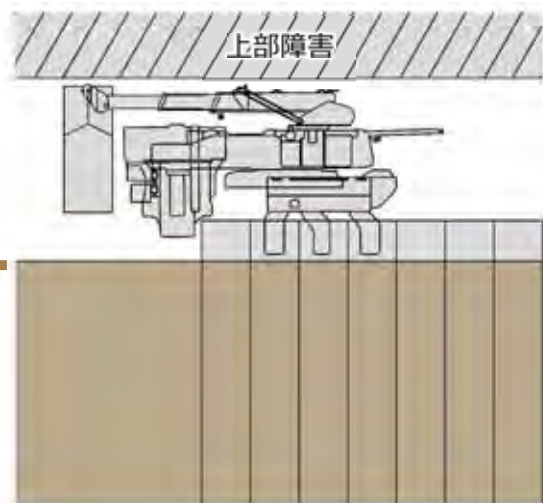
従来技術

通常の圧入機(F201A) + クレーン



新技術

新型圧入機(クリアパイラー® CLW100)



クレーン不要(建て込み時) → 機械転倒のリスク無

盤下げ不要 → 周辺地盤への影響無

	従来技術	新技術
施工イメージ		
経済性	1,796,518円 100%	1,947,950円 108%
工程	6.8日 100%	2.3日 34%

■積算条件（鋼矢板1枚あたり）
 U形鋼矢板 600mm幅 IIIw型、鋼矢板9.0m、根入れ長8.5m、
 最大N値25、継施工 4箇所継、クリアランス2.2m(鋼矢板天端～上部障害物)

適用範囲

■必要クリアランス（鋼矢板天端～上部障害物）

圧入時 ：**1750mm**

後退自走時：2000mm

■鋼矢板型式

U形鋼矢板 500mm幅 VL型 VIL型

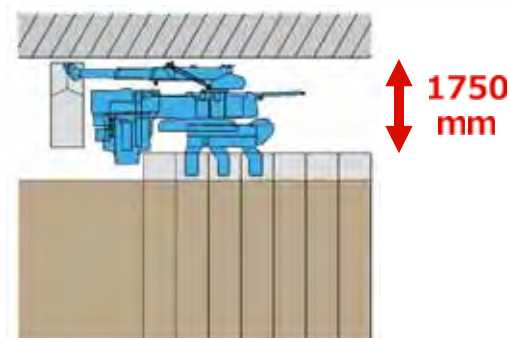
600mm幅 IIIw型 IVw型

■土質条件

最大N値50以下

25以下：単独圧入

50以下：ウォータージェット併用圧入



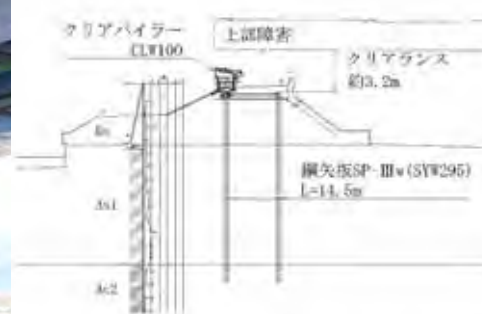
単独圧入



ウォータージェット併用圧入

No.	工事名	工事場所	発注者
■国土交通省の案件			
1	R 2 国道 3 5 7 号 未 広 橋 下 部 工 事	千葉県	国土交通省 関東地方整備局 千葉国道事務所
■その他の公共機関の案件			
2	橋りょう修繕工事 (沼口橋耐震補強工)	埼玉県	埼玉県 さいたま県土整備事務所
3	呑川新橋下部工事のうち仮設工事 (2二-放17呑川新橋)	東京都	東京都 建設局第二建設事務所
4	令和3年度 県債 防交金 第 1 1 8 号 - 7 西川河川整備工事	和歌山県	和歌山県
5	国分川 (久万川) 地震高潮対策工事 (地震高潮第54-2号)	高知県	高知県
6	舟入川事業間連携工事 (連携第 2 - 10号)	高知県	高知県
7	新竹馬橋 (徳力葛原線) 橋梁補修補強工事 (3 - 1)	福岡県	福岡県 北九州市

2023年3月時点 ➔ 国土交通省：1件 その他の公共機関：6件 **うち、九州エリアは1件**
 2023年11月現在 ➔ あわせて36件にまで増加 **うち、九州エリアは3件**



【工事概要】

- ・鋼矢板は堤体内に2列平行に圧入し、頭部はタイロッドで固定した
- ・鋼矢板は非液状化層まで根入れしており、地震時にも堤体の沈下や破壊を抑制
- ・越水等で法面が崩壊しても壁は残るため、天端高さを維持し堤防機能を保持可能

既存の堤防に鋼矢板を圧入することで、外力に対して粘り強く耐える構造へと補強可能

上部障害クリア工法

(U形鋼矢板500mm・600mm 対応)

KT-220232-A

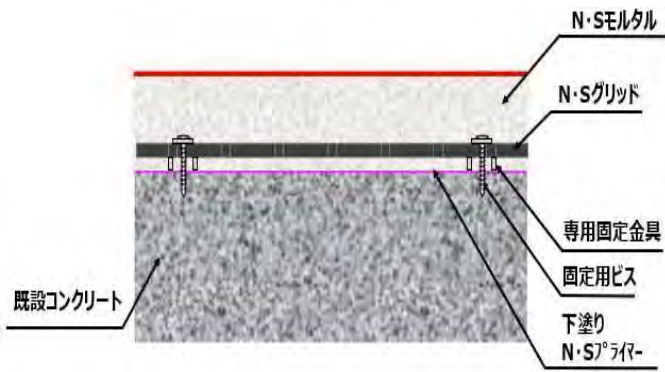


お問い合わせはこちらまで↓
株式会社 技研製作所 エンジニアリング課
TEL : 03-3528-1633
E-MAIL : engineer@giken.com

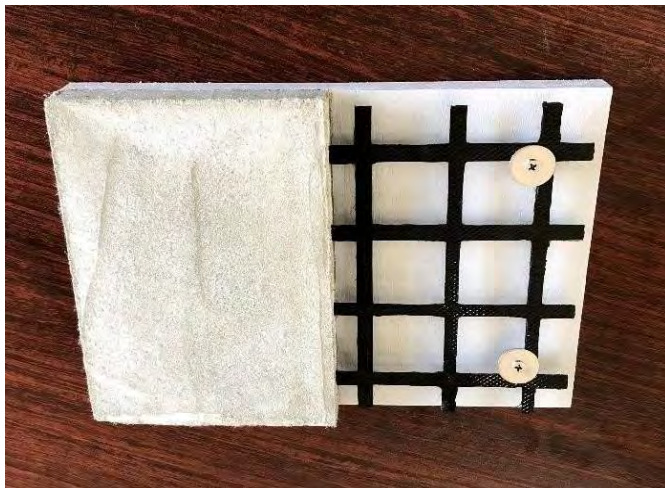
技術概要

技術名称	N・Sグリッド工法	担当部署	営業課
		担当者	乗貞 薫
NETIS登録番号	SK-220009-A	電話番号	088-856-5070
会社名等	株式会社西宮産業	MAIL	norisada@nm-sg.com
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来の鉄筋増厚工法は断面内に補強鉄筋を配置することで、負の曲げモーメントの耐荷性能向上ができる反面、コンクリート中に浸透した塩化物イオンやコンクリートの中性化による影響等で内部鉄筋の腐食が起こる場合があります。また現場条件として補強鉄筋の運搬はクレーン車等の大型重機を必要とする為、狭小ヤードへの搬入が困難です。施工においても補強鉄筋は重量物であり、補強鉄筋かぶり厚確保の為の増厚量が大きく必要になる等、施工性に難点があり大きな課題でした。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本技術は、格子状に成型した補強材であるCFRPグリッド及びRCFRPグリッド(工場端材である長繊維をリサイクルし、従来のCFRP品と同等以上の強度をもたせたりサイクルカーボングリッド)をJISⅡ種灰のフライアッシュ(10%超)入りのポリマーセメントモルタルを使用してコンクリート構造物と一体化し補修・補強する技術です。増厚補強の補強材については、従来では鉄筋を格子状に組立てていたものを、軽量、且つ高い引張強度を待ち耐食性に優れるCFRP製及びRCFRP製のグリッドに変え、増厚材のポリマーセメントモルタルにフライアッシュを配合(10%超)しました。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>①補強材に耐食性に優れるCFRP及びRCFRPグリッドを使用することから、腐食のためのかぶり厚を薄くできるため、増厚材料の削減による経済性の向上が図れます。</p> <p>②補強材の軽量化、及び増厚材の施工量の削減により、施工性の向上、工程の短縮が図れます。</p> <p>③引張強度の高いCFRPを用いることで、施工厚を薄くしても、鉄筋(配筋)と同等以上の曲げ強度が確保できます。</p> <p>④廃棄物となるフライアッシュを配合することで、資源のリサイクル化が図れます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>①適用可能な範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補強材の引張強度1,400N/mm²(高強度カーボン繊維)以下の範囲の補強レベルにおいて適用可能 <p>②特に効果の高い適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補強材の引張強度1,400N/mm²(高強度カーボン繊維)以下の範囲の補強レベルにおいて効果が高い ・塩害環境地域において、耐久性の効果が高い <p>5. 活用実績(2023年11月28日現在)</p> <p>補修・補強</p> <p>国の機関 0件(九州0件、九州以外0件)</p> <p>自治体 5件(九州3件、九州以外2件)</p> <p>民間 5件(九州1件、九州以外4件)</p> <p>※参考</p> <p>木造住宅耐震補強(木造住宅基礎)</p> <p>民間 300件以上(九州0件、九州以外300件以上)</p>		

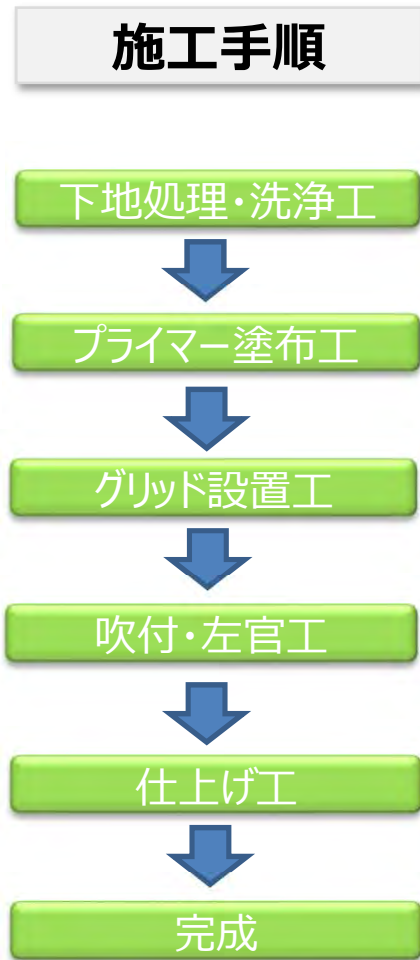
6. 写真・図・表



工法概要図



N・Sグリッド



N・Sグリッド性能		製品寸法	格子間隔
引張強度 (N/mm ²)	1400	1800×2000	50×50
許容引張強度 (N/mm ²)	460		100×100
ヤング係数 (N/mm ²)	100000		

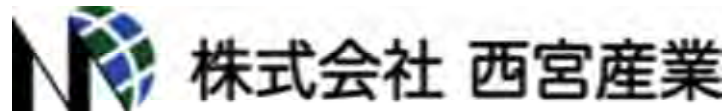
農林水産省の「農業用水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル」に適合

要求性能	規格		N・Sモルタル 性能
中性化抑止性	中性化深さ	5 mm以下	1.13
耐摩耗性	摩耗深さの比	1.5以下	1.32
一体化性	圧縮強度	21.0N/mm ² 以上	48.7
寸法安定性	長さ変化率	0.05%以下	0.019
付着性	標準条件	1.5N/mm ² 以上	1.67
	多湿条件	以上	2.6
	低温条件	以上	1.67
	水中条件	1.0N/mm ² 以上	1.4
	乾湿繰返し条件	以上	1.12
その他	湿冷繰返し条件	1.77	
グリーン購入適合品			

2023/11/28

「令和5年度新技術・新工法説明会」
国土交通省 九州地方整備局

【会社、製品のご紹介】



1

目次



1. 会社案内

2. NETIS登録技術

N・Sグリッド工法について

1.会社案内 1/2



◆代表者名 代表取締役 宮田稔久

◆住所 〒781-8134
高知県高知市一宮中町1丁目1番地11

◆業務内容 社会インフラに関わる製品の開発・製造・販売

◆従業員数 16人(男性14名、女性2名)

◆資本 3,000万円

◆HP URL
<https://www.nishinomiya-sangyo.co.jp/>



3

1.会社案内 2/2 主要な製品



1.管理用/避難用階段

「シェルターステップ」 2011年～

「擁壁階段」 2022年～

2.コンクリート剥落対策製品

(1)橋梁 剥落対策ネット

「スマートメッシュ(道路橋)」2008年～

「NSネット(鉄道橋)」2016年～

(2)トンネル 剥落/漏水対策ネット

「フィットメッシュ」2010年～

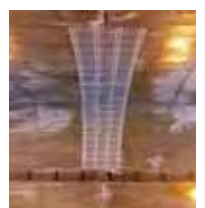
「NSメッシュtype-S」2020年～

「NSメッシュD」2019年～

3.コンクリート補修・補強

「N・Sグリッド工法」 2022年～

N・Sモルタルは開水路補修用





- ① 技術開発の背景及び契機
- ② 技術の内容
- ③ 技術の効果
- ④ グリッド、モルタル特性
- ⑤ 技術の適用範囲
- ⑥ 従来技術との比較
- ⑦ 施工事例、活用実績

5

① 技術開発の背景及び契機



従来工法：鉄筋増厚工法

1. コンクリート中に浸透した塩化物イオンやコンクリートの中性化による影響等で内部鉄筋の腐食が発生する場合がある。
2. 補強鉄筋の運搬はクレーン車等大型重機が必要
狭小ヤードへの資材搬入が困難。
3. 補強鉄筋は重量物であり、補強鉄筋かぶり厚確保の為の増厚量が多く必要になる。

現場条件、施工性に難点があり大きな課題となっている。

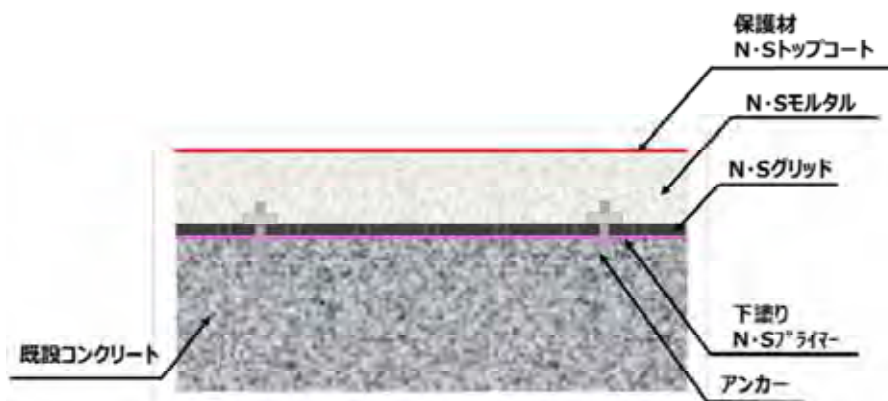
6

②技術の内容



N・Sグリッド工法 ©登録年月日 2022年11月22日 NETIS登録番号「SK-220009-A」

格子状のN・Sグリッドとフライアッシュ(10.2%)入り
ポリマーセメントモルタルを併用した水路用の補修・補強工法です。



N・Sグリッドをアンカーで固定した後、N・Sモルタルを被覆して、
既設コンクリート躯体へ一体化します。

★(モルタルのかぶり厚みは最低10mm以上で、グリッドの厚みが10mmを超える場合はその分のかぶり厚みを確保します。)

7

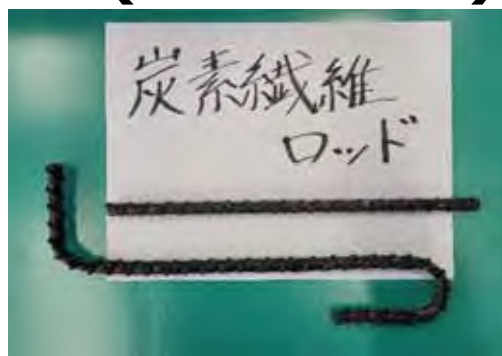
②技術の内容



①リサイクルカーボンファイバー(N・Sグリッド) の量産化 (2023年4月)



②リサイクルカーボンロッド(CFRPロッド)の開発 (2023年12月)



8

②技術の内容



SDGsへの取り組み

リサイクルカーボンファイバー
の活用



目標12.5

「2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。」

9

②技術の内容



**N・Sグリッド工法へのRFFRPグリッドの追記
NETISへ再申請・更新**

◎更新年月日 2023年7月12日

③ 技術の効果



1. 補強材に耐食性に優れる
CFRP及びRCFRPグリッドを使用することから、
かぶり厚を薄くできるため、増厚材料の削減により、コストを低減。
2. 補強材の軽量化、及び増厚材の施工量の削減により、
現場により施工性が向上し、工程の短縮が図れる。
3. 「炭素繊維強化プラスチック」CFRPを用いることで、
鉄筋と同等以上の強度を確保。
4. モルタル(N・Sモルタル)は火力発電所の
フライアッシュを10.2%配合しており、グリーン購入法にも適合。
廃棄物となるフライアッシュを配合することで、資源のリサイクル
化が図れる。

11

④ グリッド、モルタル特性



N・Sグリッド 品番一覧・対応する鉄筋径・ピッチ

グリッド品番	対応する鉄筋(SD295) 径・ピッチ※	グリッド製品規格
C3-50×50	D6-200P	1800×2000
C4-50×50	D6-150P	
C4-100×100	D6-250P	
C5-50×50	D10-150P	
C5-100×100	D6-150P	
C6-50×50	D10-100P、D13-200P	
C6-100×100	D6-100P、D10-200P	
C8-50×50	D16-200P	
C8-100×100	D10-150P	
C10-50×50	D13-100P、D16-150P、D19-200P	
C10-100×100	D13-150P	

※対応する鉄筋(SD295) 径・ピッチに関しましては、各種研究資料等に基づき当社でおおまかに算定した結果です。

12

④ グリッド、モルタル特性



N・Sモルタル性能

農林水産省の「農業用水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル」に適合

要求性能	規格		N・Sモルタル	要求性能	規格		N・Sモルタル	
中性化抑止性	中性化深さ	5 mm以下	1.13	付着性	付着強度	標準条件	1.5N/mm ² 以上	1.67
耐摩耗性	摩耗深さの比	1.5以下	1.32			多湿条件		2.60
						低温条件		1.67
一体化性	圧縮強度	21.0N/mm ² 以上	48.7			水中条件	1.0N/mm ² 以上	1.40
寸法安定性	長さ変化率	0.05%以下	0.019			乾湿繰返し条件		1.12
						温冷繰返し条件		1.77

* 数値は、高知工業高等専門学校 横井研究室との共同研究(2021年度)による。

* 耐摩耗性の試験につきましては、島根大学にて試験実施・確認を行った。

13

⑤ 技術の適用範囲



1. 適用可能な範囲

- ・補強材の引張強度1,400N/mm²(高強度カーボン繊維)以下の範囲の補強レベルにおいて適用可能

2. 特に効果の高い適用範囲

- ・補強材の引張強度1,400N/mm²(高強度カーボン繊維)以下の範囲の補強レベルにおいて効果が高い
- ・塩害環境地域において、耐久性の効果が高い

⑥ 従来技術との比較



鉄筋増厚工法との比較

		N・Sグリッド工法	鉄筋増厚工法
経済性	補強材 材料費・取付費	45,445円/㎡ (C6-50P)	12,543円/㎡ (D13@200)
	モルタル増厚 材料費・労務費	28,490円/㎡ (t = 24mm)	124,752円/㎡ (t = 48mm)
	トータルコスト	73,935円/㎡	137,295円/㎡

※令和4年度労務単価適用。

建設物価2022年度6月適用。

※下地処理工、止水工、不陸修正等は含みません。

参考価格の為、実際の金額は現場条件等に合わせて見積いたします。

15

⑦ 施工事例、活用実績



施工例

<導水路トンネル>



トンネル グリッド設置工

〔その他グリッド施工事例〕



仕上げ工



駅ホーム
下面コンクリート



ボックスカルバート



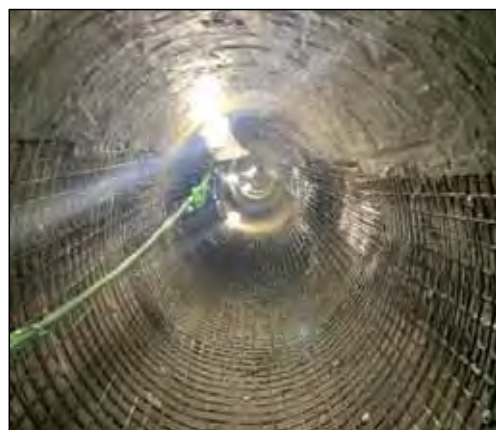
開水路

⑦ 施工事例、活用実績



管径Φ1100 導水路トンネル

グリッドを丸めて搬入、上面・下面共に貼付 施工



17

⑦ 施工事例、活用実績



1. N・Sグリッド工法(補修・補強)納入実績

納入時期	販売先	用途	数量
令和4年10月	民間製鉄会社	貯水タンク	11㎡
令和4年10月	電力会社	導水路トンネル	466㎡
令和4年10月	大学附属病院	共同構内	18㎡
令和3年2月	香川県	開水路	26㎡
令和2年12月	佐賀県	橋梁	47㎡
令和2年11月	熊本県水道企業団	導水路トンネル	958㎡
令和2年5月	熊本県	橋梁	50㎡
令和2年5月	民間鉄道	駅ホーム下面	140㎡
令和2年5月	福岡県	導水路トンネル	65㎡
平成29年1月	高知県	ボックスカルバート	136㎡
計			1917㎡

18

⑦ 施工事例、活用実績



2. N・Sグリッド工法(住宅耐震)納入実績

納入時期	販売先	用途	数量
平成23年～	民間	木造住宅基礎	300件以上

技術概要

技術名称	パーマロックASFシリーズ	担当部署	研究開発本部 開発営業部
		担当者	田井 智大
NETIS登録番号	KT-190051-A	電話番号	03-3815-1687
会社名等	強化土エンジニアリング(株)	MAIL	info@kyokado-eng.com
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>地盤改良に於ける薬液注入工法の注入材で、液状化対策などの本設注入に用いられる恒久グラウトとなります。</p> <p>恒久グラウトが開発されるまでの薬液注入工は、注入材そのものの耐久性が乏しかったため、仮設工事における補助工法として実施されていました。</p> <p>パーマロックASFシリーズの開発により、耐久性が必要とされる本設工事での利用が可能となったため、液状化対策工事や既設構造物直下での他工法で工事が難しい地盤改良においても薬液注入工法で対応することが出来るようになりました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● イオン交換法によって水ガラスのアルカリを除去して得られた活性シリカコロイドをベースとした、環境に優しい活性複合シリカグラウトです。 ● 恒久性、止水性に優れ、液状化対策工のみならず、砂地盤の恒久地盤改良にも適用できます。 ● 長いゲルタイム(十数時間以上)で低圧連続注入が可能で大きな浸透径と大容量土土粒子間浸透固結が可能です。 ● 金属イオン封鎖材を含むパーマロックASF-II αは、コンクリート構造物をマスキングシリカにより保護し、恒久地盤改良効果の維持においても、優れた効果を発揮します。 ● 注入液の構成成分は全て無機物で、固結砂はほぼ中性を保ち、環境保全性に優れています。 <p>3. 技術の効果</p> <p>恒久グラウトの開発により薬液注入での本設工事への対応が可能となったため、本設工事で多く採用されている地盤置換改良工法に対して、改良地盤を乱さず静的な土粒子間浸透注入が行えるため、掘削土・建設残土が発生しにくく、また既設構造物直下の地盤改良も斜め・水平注入で可能となり、小型設備での施工とあわせて、より多くの施工困難な現場への対応が可能となりました。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 適用可能な範囲：細粒分含有率$F_c < 40\%$ ② 細粒分含有量が$20\% \leq F_c < 40\%$の場合は、改良径や注入速度などの注入諸元の設定を十分に検討する必要があります。 ③ 適用できない範囲：細粒分含有率$F_c \geq 40\%$ ④ 技術提供可能地域：技術提供地域について制限はありません。 <p>5. 活用実績(2023年3月31日現在)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 全国で600件以上 ● 施工適用箇所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 液状化対策、基礎の補強 ・ 既設構造物直下、供用制限などの施工・作業ヤードに制限がある施工箇所 ・ 高さ制限のある工事 ・ 近接構造物への変位抑制・振動対策が必要とされる工事 ・ 恒久止水対策 		

6. 写真・図・表

6-1. 施工事例

2016年の熊本地震で発生した住宅地の液状化対策工事で鋼矢板で囲み地下水位低下工法で対応しきれなかった鋼矢板欠損部においての対策工としてパーマロックASF-II δを注入することで液状化対策を実施しました。



写真-1 住宅地の液状化対策

2016年の熊本地震に関連する施工実績で宅地直下地盤の液状化対策として隣接空地などを利用して、エキスパッカ-N工法で斜め・水平注入でパーマロックASF-II δの注入材を8ヶ所の地盤改良で実施しました。



写真-2 宅地直下地盤の液状化対策

熊本県の八代港の液状化対策で船舶の大型化に対応した多目的国際ターミナルの整備として既存護岸の増深工事が実施され、既設岸壁背後の埋立地盤の液状化対策ために実施されました。注入本数444本、改良土量11,251m³の液状化対策を超多点注入工法でパーマロックASF-II δを注入して地盤改良を行いました。



写真-3 注入管設置状況

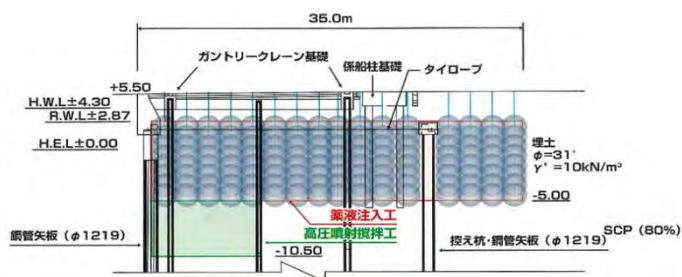


図-1 改良地盤の標準横断面図

6-2. 大規模野外注入試験

試験実施日：1999年5月10日～6月5日（注入工）

試験場所：旭電工業株式会社（現：株式会社ADEKA）茨城県鹿島市

試験目的：パーマロックASFの砂質地盤への浸透状況及び経年固結性の確認

試験方法：急速浸透注入工法浸透状況、コアサンプリング長期強度確認

・地盤改良体の開削確認：掘削・確認工（1999年7月16日～9月28日）

・コアサンプリングによる経年固結強度（一軸圧縮強度）の確認

1999年：施工1ヶ月後強度確認

2000年：施工1年後の強度確認

2002年：施工3年後の強度確認

2005年：施工6年後の強度確認

2009年：施工10年後の強度確認

2018年：施工19年後の強度確認

2023年：施工24年後の強度確認

24年経過後も強度を保持続けている事を確認しました。



写真-5 1999年 固結状況開削確認



写真-4 24年目のコアサンプリング

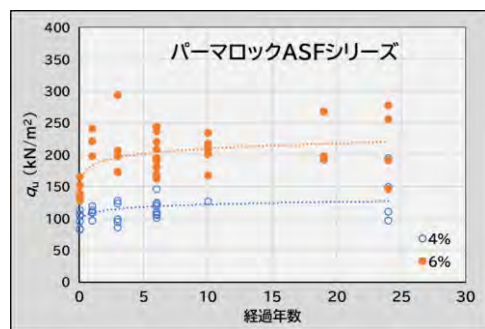


図-2 経年固結の強度推移

パーマロックASFシリーズ

強化土エンジニアリング株式会社

パーマロックASFシリーズ

- 地盤改良に用いられる薬液注入材で恒久性の溶液型無機系注入材です
- 薬液注入材におけるパーマロックASFシリーズの位置づけ



出展：「耐久グラウト注入工法施工指針」
社団法人日本グラウト協会、平成24年3月

• 主な使用目的

液状化対策工事
恒久地盤改良（止水，地盤強化）
構造物・タンクなどの基礎の耐震補強工事
港湾・護岸の吸出し防止工事

• 使用可能な注入工法

ダブルパッカ工法，二重管ストレーナ工法に適用が可能

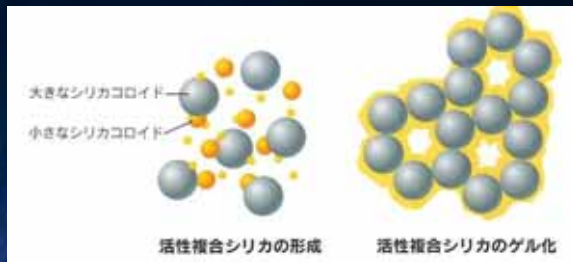
急速浸透注入工法

超多点注入工法，エキスパッカ工法

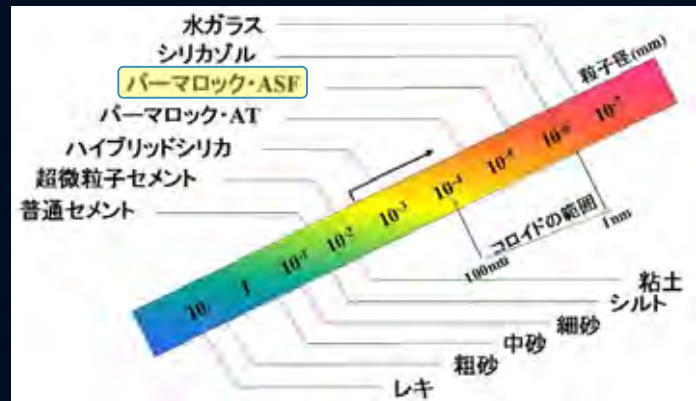
マルチストレーナ工法，マルチパッカ工法

パーマロックASFシリーズの概要

- NETIS登録されている「パーマロックASFシリーズ」は地盤改良の薬液注入工法で使用される注入材で、水ガラスの劣化要因であるアルカリをイオン交換法で除去して得られた活性シリカを増粒・安定化したシリカコロイドと小さな粒径のシリカからなる活性複合シリカコロイドが使用されています。
- 活性複合シリカ中の大きなコロイドは、ゲルの構造的安定のみならず長期強度の増加に、小さなシリカコロイドは、シリカ粒子の成長と初期強度の発現に寄与して、恒久グラウトとなります。



活性複合シリカのイメージ



パーマロックASFの粒径比較

施工実績

施工件数：600件以上
総注入量：4億ℓ以上

平成14年度の地盤工学会技術開発賞受賞

「恒久グラウトと注入技術」 米倉亮三（東洋大学名誉教授）、島田俊介（強化土エンジニアリング・会長）

パーマロックASFシリーズの有効性

- 恒久グラウトが開発されるまでの薬液注入工は、注入材そのものの耐久性が乏しかったため、仮設工事における補助工法として実施されていました。パーマロックASFシリーズの開発により、**耐久性が必要とされる本設工事での利用が可能**となったため、液状化対策工事や既設構造物直下での他工法で工事が難しい地盤改良においても薬液注入工法で対応することが出来るようになりました。
- 長いゲルタイム（十数時間以上）により**低圧連続注入が可能**であるため、ダブルパッカ工法よりさらに効率的な**急速浸透注入工法**で効果的な注入を行うことが可能です。
- 恒久グラウトの存在により薬液注入が本設工事への対応が可能となったため、本設工事で多く採用されている地盤置換改良工法に対しては、**改良地盤を乱さず静的な土粒子間浸透注入**で改良が行えるため、掘削土・建設残土が発生しにくく、また**既設構造物直下の地盤改良も斜め・水平注入で可能**となり、小型設備での対応により、より多くの施工困難な現場への対応が可能です。

仙台塩釜港（パーマロックASFにて地盤改良）
施工：2007年、撮影：2011年4月



東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）後の施工現場8ヶ所の追跡調査を行い、全く被害を受けなかったことが確認された。

パーマロックASFシリーズは無機物で構成され固結物はほとんど中性付近となり、周辺地盤・地下水に対する環境水質のCOD、BODに関しても**安全性の高い注入材**となります。

パーマロックASFシリーズの効果

パーマロックASFシリーズと急速浸透注入工法（超多点注入工法）の組合せと高圧噴射攪拌工法（コラムジェットグラウト工法）を比較した場合

・経済性の向上

泥水運搬、建設汚泥処理が大幅に軽減されるため経済性が向上します。
（施工地：東京都，改良土量800m³，47%程度削減）

・工期の短縮

急速浸透注入工法（超多点注入工法）との組合せで、注入工が大幅に減少できるため工程短縮が可能となります。
（施工地：東京都，改良土量800m³，52%程度削減）

・施工性の向上

小型設備での静的な土粒子間浸透注入により、狭隘な場所や既設構造物直下地盤での施工性が向上し、集中管理装置により注入速度・注入圧力を自動管理することにより施工管理面が向上します。

・周辺環境への影響抑制

急速浸透注入工法は、地盤置換工法とは異なり、大量の残土（産業廃棄物）が発生しないため、環境面が向上します。

恒久グラウト大規模野外注入試験

- ・試験実施日：1999年5月10～6月5日（注入工）
- ・試験場所：旭電化工業株式会社（現：株式会社ADEKA）鹿島西工場（茨城県鹿島市）
- ・試験目的：パーマロックASFの砂質地盤への浸透状況及び経年固結性の確認
- ・試験方法：超多点注入工法による浸透状況，コアサンプリングによる長期強度確認
- ・地盤改良体の開削確認：

掘削・確認工 1999年7月16日～9月28日

良好な固結状況を確認しました

- ・コアサンプリングによる経年固結強度（一軸圧縮試験）確認
経年固結強度の確認

1999年：施工 1ヶ月後強度確認

2000年：施工 1年後の強度確認

2002年：施工 3年後の強度確認

2009年：施工10年後の強度確認

2018年：施工19年後の強度確認

2023年：施工24年後の強度確認

24年経過後も強度を保持続けている事を確認しました



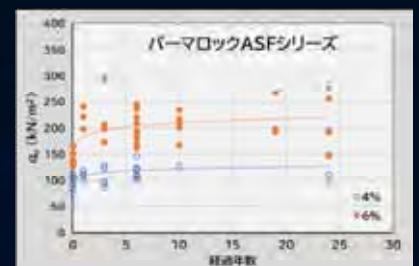
1999年 固結状況開削確認



超多点注入工法による固結状況

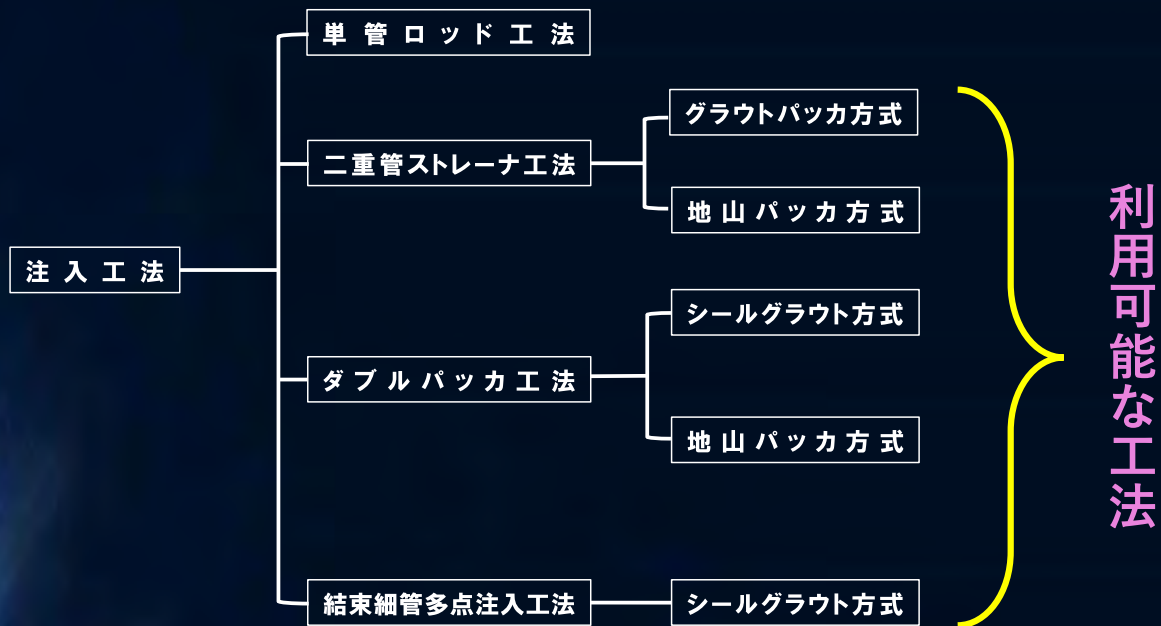


経年24年のコアサンプリング



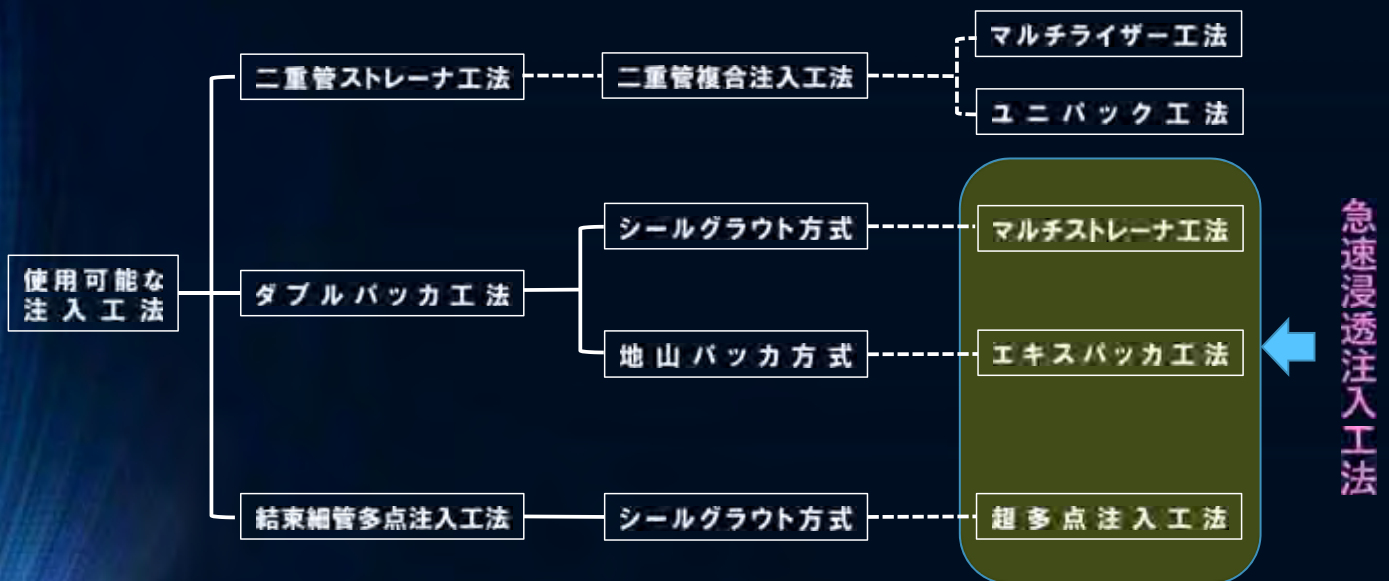
経年固結の強度推移

パーマロックASFシリーズの注入工法



出展：「耐久グラウト注入工法施工指針」社団法人日本グラウト協会，平成24年3月

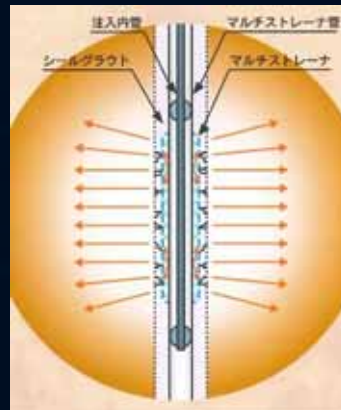
パーマロックASFシリーズの注入工法 (急速浸透注入工法)



急速浸透注入工法	浸透形態	施工管理	注入速度	注入間隔
マルチストレナー工法	柱状	個別管理	60ℓ/分 (5~30ℓ/分×2set)	1.0~3.0m
エキスパッカ工法	柱状	個別管理	60ℓ/分 (10~30ℓ/分×2set)	2.0~3.0m
超多点注入工法	球状	一括管理 (1set=32ヶ所)	192ℓ/分 (1~6ℓ/分×32ヶ所)	1.5~3.0m

急速浸透注入工法（マルチストレーナ工法）

- 特殊な注入外管（マルチストレーナ管）により低い圧力・量で注入材を吐出でき、柱状浸透源を確保し、大きな吐出により浸透注入を行うことが可能である。
- シールグラウト方式によるダブルパッカ工法に分類される。
- 懸濁型の注入材による一次注入を併用することで、互層地盤や高間隙地盤の間隙の間詰め効果により均等化し、溶液型注入材による浸透注入の注入効果が高めることが可能である。
- 従来の設備による施工が可能で注入外管の構造と施工方法がシンプルのため施工性が高く経済性に優れる。



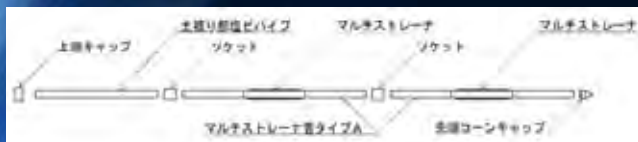
マルチストレーナ工法イメージ図



注入外管吐出状況



固結状況開削確認
(直径2.5m)



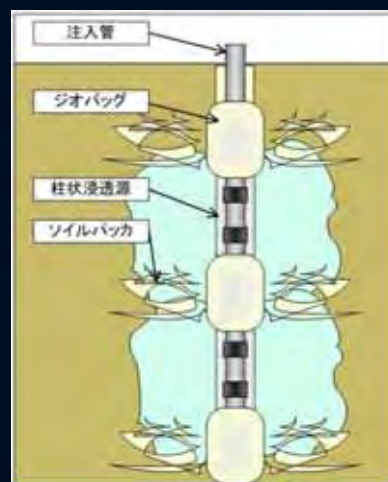
注入状況



斜め削孔による注入

急速浸透注入工法（エキスパッカ工法）

- 注入管外管の注入材吐出孔とその上下に袋体（ジオバッグ）が取り付けられており、袋体を特殊グラウトで膨張させることにより、ソイルパッカを構築し、吐出孔周辺に大きな柱状の浸透源を確保することが可能である。
- 柱状浸透源をトリプルパッカ内管を使用して効率的に注入することが可能である。
- 広い注入孔間隔（2~4m）を大きな吐出速度（20~30ℓ/分）で、低圧での浸透注入を行うことが可能である。



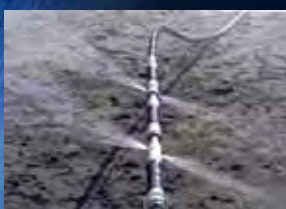
エキスパッカ工法イメージ図



袋体膨張状況



ソイルパッカ構築



注入内管吐出状況
(トリプルパッカ)



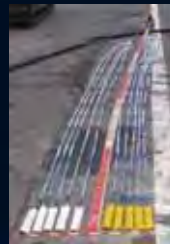
注入外管吐出状況



固結状況開削確認

急速浸透注入工法（超多点注入工法）

- 1ユニットで最大32ポイントを同時に注入（192ℓ/分/ユニット）することが可能である。
- 注入速度は、毎分1～6ℓの低吐出であり脈動のない一定吐出が可能
- 注入管は、内径6mm程度の非常に細いフレキシブル管を使用
- 注入管には、生分解性プラスチックを使用した「バイオチューブ」も使用することが可能であり、土壌中・淡水中・海水中または堆肥中にて微生物により生分解され、最終的には炭酸ガスと水になる。
- 各注入ポイントは、注入圧力、流量をリアルタイムに表示・記録する管理装置を採用し、緻密な注入施工管理が行える。



バイオチューブ生分解中

パーマロックASF 施工事例①

- 工事名：熊本市宅地液状化防止事業（近見地区）対策工事
- 施工場所：熊本市南区近見地
- 発注者：熊本市
- 注入工法：ダブルパッカ工法
- 注入材料：パーマロックASF-II δ 5%
- 総注入本数：1,160本
- 総注入量：605万ℓ
- 専門工事会社：（株）大阪防水建設社
（地盤注入開発機構会員）



施工概要

- 工事目的は、液状化対策です。
- 2016年4月16日以降、熊本県と大分県で相次いで発生した熊本地震により、近見地区では液状化による被害が出ました。
- そのため、液状化対策として近見地区を鋼矢板で囲み、地下水水位低下工法が採用されました。
- 鋼矢板欠損部においてはパーマロックASF-II δにより液状化対策を実施しました。



パーマロックASF 施工事例②

- ・ 工事名：熊本市宅地液状化対策工事
- ・ 施工場所：熊本市内、合計8ヶ所
- ・ 発注者：熊本市
- ・ 注入工法：エキスパッカ-N工法
- ・ 注入材料：パーマロックASF-II δ 5%
- ・ 総注入量：688k ℓ
- ・ 専門工事会社：日特建設（株）
（地盤注入開発機構会員）



施工概要

- ・ 工事目的は、熊本地震で被災した宅地直下の液状化対策です。
- ・ 地震から4年が経過しており、家屋の補修や改築された家もあり、慎重な施工が必要となりました。
- ・ 隣地空地の地盤を下げて、エキスパッカ-N工法を斜め注入で宅地直下の液状化対策を実施しました。
- ・ このような施工が可能なることから注入材、注入工法が採用されました。



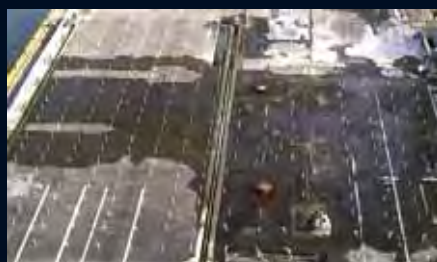
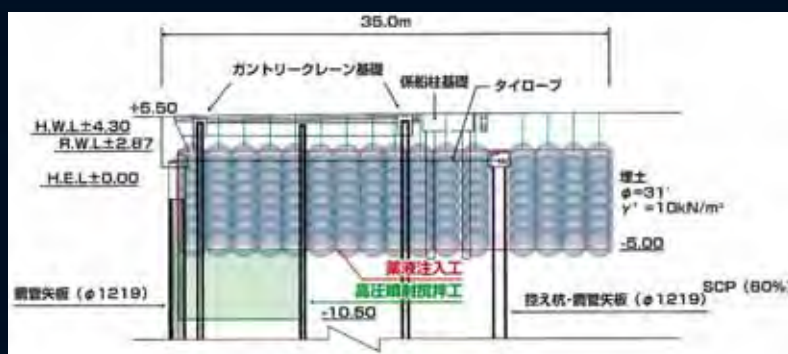
パーマロックASF 施工事例③



- ・ 工事名：八代港（外港）岸壁（-14m）改良工事
- ・ 施工場所：熊本県八代市
- ・ 発注者：国土交通省 九州地方整備局
- ・ 注入工法：超多点注入工法
- ・ 注入材料：パーマロックASF-II δ
- ・ 総注入量：455万 ℓ
- ・ 専門工事会社：日本基礎技術（株）
（地盤注入開発機構会員）

施工概要

- ・ 工事目的は、船舶の大型化に対応した多目的国際ターミナルの整備として既存護岸の増深工事が実施され、既設岸壁背後の埋立地盤の液状化対策ために実施されました。
- ・ 恒久対策として注入材料は恒久グラウトのパーマロックASFが使用され、既設構造物への影響を軽減する工法として超多点注入工法が採用されました。
- ・ 設計基準強度 $q_u=50\text{kN/m}^2$ に対して改良後のボーリングコアの調査でいずれも満足することが出来ました。



地盤注入開発機構

パーマロックASFシリーズは、「恒久グラウト・本設注入協会」の会員企業が普及活動を行っています。

「恒久グラウト・本設注入協会」は、「シリカゾルグラウト会」,
「複合注入工法研究会」,「マルチパッカ工法協会」,「強化土グループ」の5協会を統合した**地盤注入開発機構**（2003年6月設立）に属しています。

地盤注入開発機構では、この50年来「薬液注入の長期耐久性」の実証研究と多数の現場で当面した課題に対する要素技術の開発に努めて来ました。

その結果、薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる**耐久地盤の構築**にあり

（1981, 米倉）, そのための**薬液注入工法は薬液注入材と耐久地盤要素技術が一体化した統合地盤注入工法であるというコンセプト**に至りました（2020, 米倉・島田）。



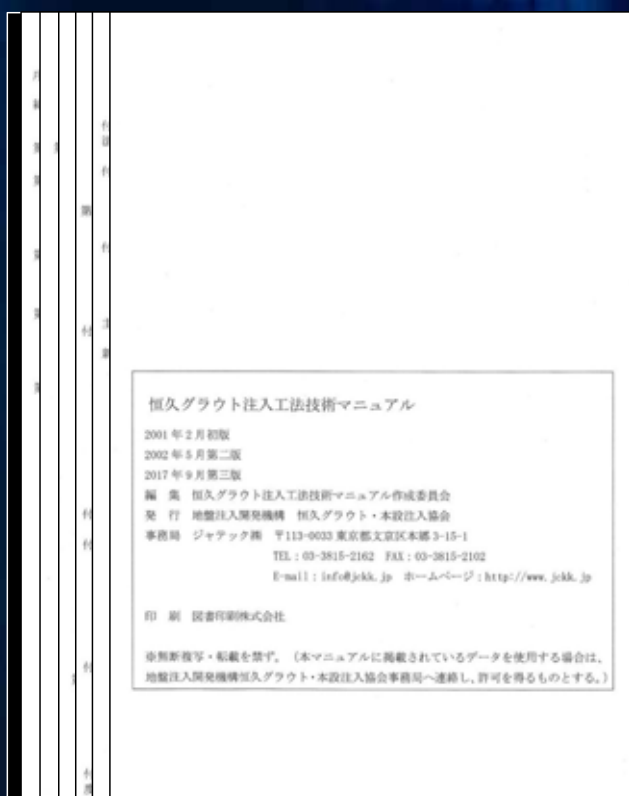
地盤注入開発機構の活動の一つに「最近の薬液注入工法技術」の技術研究発表会を全国各地で開催しています

本年度は、10月25日（東京）, 11月17日（名古屋）にて開催します

技術資料の紹介

恒久グラウト注入工法 技術マニュアル

地盤注入開発機構のHPから資料請求が可能な技術資料



地盤注入開発機構のHPから引用

ご清聴ありがとうございました

- 強化土エンジニアリング株式会社（地盤注入開発機構・工法事務局）

〒113-0033 東京都文京区本郷3-15-1

TEL 03-3815-1687 FAX 03-3818-0670

<http://www.kyokado-eng.com/> E-mail : info@kyokado-eng.com

- 地盤注入開発機構

〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ツインビュー御茶の水（ジャテック株式会社内）

TEL 03-3815-2162 FAX 03-3815-2102

<http://www.jckk.jp> E-mail : info@jckk.jp

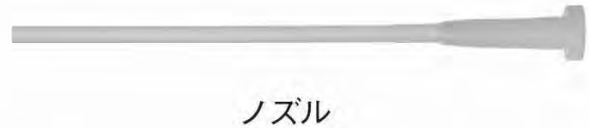
技術概要

技術名称	無機系注入方式アンカー ケミカルアンカー・MLタイプ	担当部署	ケミカルアンカービジネスユニット
		担当者	田口 将浩
NETIS登録番号	CB-220033-A	電話番号	0120-19-3501
会社名	日本デコラックス株式会社	MAIL	customer@decoluxe.co.jp

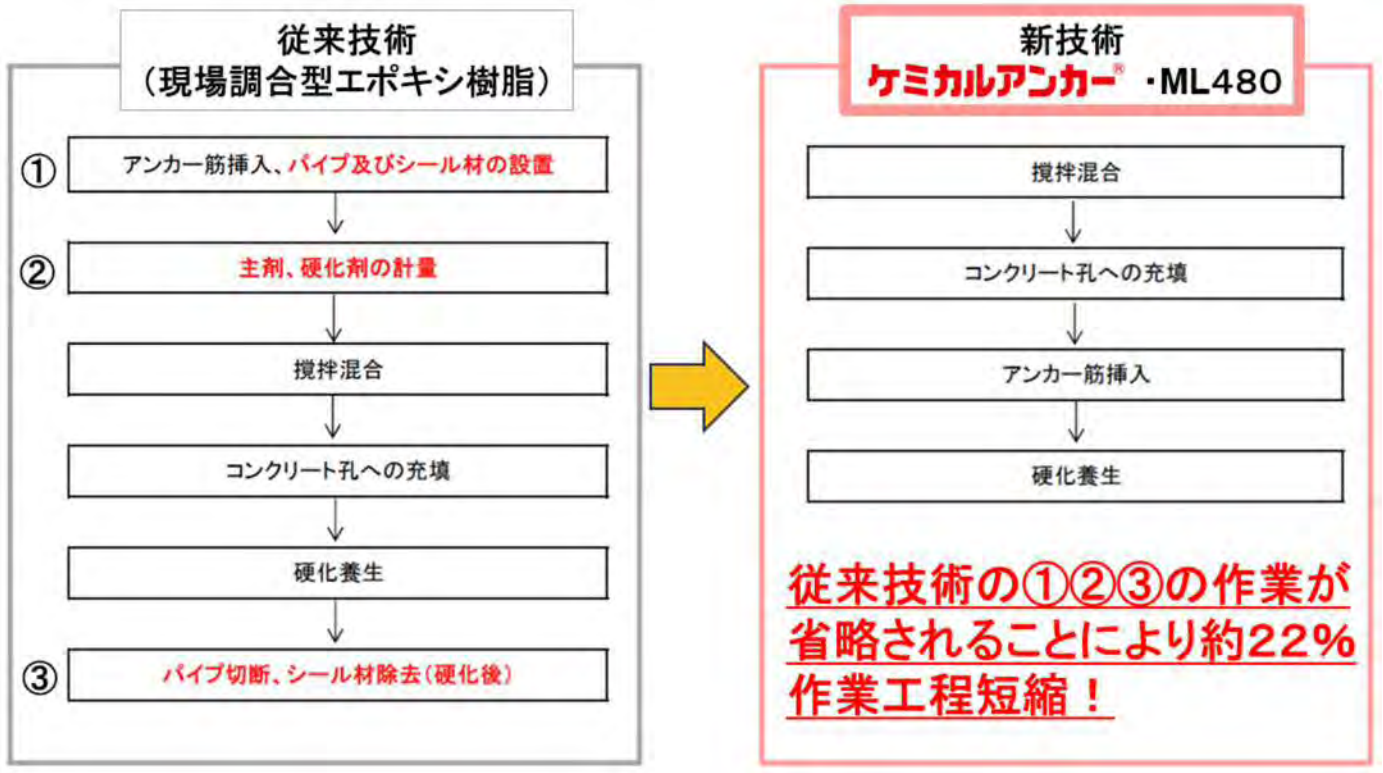
【ケミカルアンカー・MLタイプの構成、及び専用施工部材】



ML480カートリッジ



【従来技術との比較】



【ケミカルアンカー・MLタイプの製品特徴】

①優れた耐熱性能

・200℃で12時間加熱しても大幅な強度低下はありません。

②材料の計量が不要

・必要な材料が適切な配合比で同梱されており、**材料の計量が不要**です。

③混合作業が簡単

・電気ドリル等に取り付けた**専用攪拌棒**を**容器に差し込み攪拌するだけ**で簡単に混合できます。

④液だれが少ない

・液だれが少ないため、**床方向はもちろん、壁方向、天井方向でも施工可能**です。

⑤優れた施工性

・流動性に優れ、**各サイズ20d仕様の埋込深さも施工可能**です。

【ケミカルアンカー・MLタイプの使用方法】



1 本体を逆さにして振り、本体内部のセメントをほぐしてください。



2 本体を平穏な地面に立て、セメントの高さが基準線を越えていることを確認してください。基準線に満たない場合は再度セメントをほぐしてください。



3 電気ドリルに装着した専用攪拌棒（MEK-6）を本体容器先端に差し込んでください。



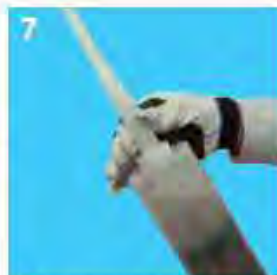
4 専用攪拌棒の先端部でセメントと専用水の間のフィルムを突き破ってください。



5 専用攪拌棒で、セメントと専用水を馴染ませながら約45秒の攪拌混合を行ってください。



6 専用攪拌棒を抜き取ってください。攪拌棒に付着した混合物はウエス等できれいにふき取ってください。



7 本体の先端部にノズルを取り付けてください。



8 本体を専用ガン（MLGガン）に取り付け、エア抜きのためノズルを上に向けた状態にして内容物がノズルの先端に来るまで専用ガンのトリガーを引いてください。

【動画、製品資料のダウンロード】

ケミカルアンカー・MLタイプのPVはこちら



ケミカルアンカー・MLタイプの施工動画はこちら



ケミカルアンカー・MLタイプのカタログ、SDS、技術資料はこちら



NETIS登録番号:CB-220033-A

無機系注入方式アンカー

ケミカルアンカー[®] ML480のご案内

日本デコラックス株式会社

自然を見つめて未来を彩る



▶ 1

ケミカルアンカー[®] について

接着系アンカーの代名詞 **ケミカルアンカー[®]**

1969年に国内で初めて接着系アンカーの製造を開始し、50年を超える国内最長の歴史をもつ接着系あと施工アンカーが **ケミカルアンカー[®]** です。現在でも業界トップシェアと抜群の納入実績を誇ります。

※ **ケミカルアンカー[®]** は日本デコラックス株式会社の登録商標です。



▶ 2

ケミカルアンカー[®] の用途

1969年の販売開始から、東海道新幹線、原子力発電所に始まり、土木工事だけでなく、建築工事や災害復旧工事の一翼を担うなど、現在でも幅広い分野で使用されております。

主な施工例



鉄道関連



高速道路



トンネル工事



港湾工事



差筋工事



建築耐震補強



発電設備



機器固定

▶ 3

新技術に使用するML480の紹介



1. ML480製品特徴

- ①優れた耐熱性能
- ②材料の計量不要
- ③混合作業が簡単
- ④液だれが少ない
- ⑤優れた施工性

2. 施工動画紹介

3. 従来技術との比較

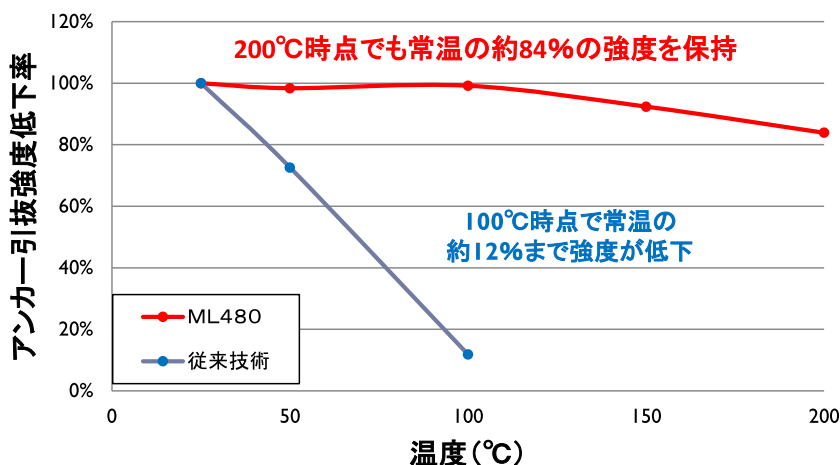
▶ 4

ML480の製品特徴

①優れた耐熱性能

- ・ML480はセメントを主成分とした無機系カートリッジタイプです。
- ・200℃で12時間加熱しても大幅な強度低下はありません。

ML480と従来技術
耐熱性比較



○試験条件

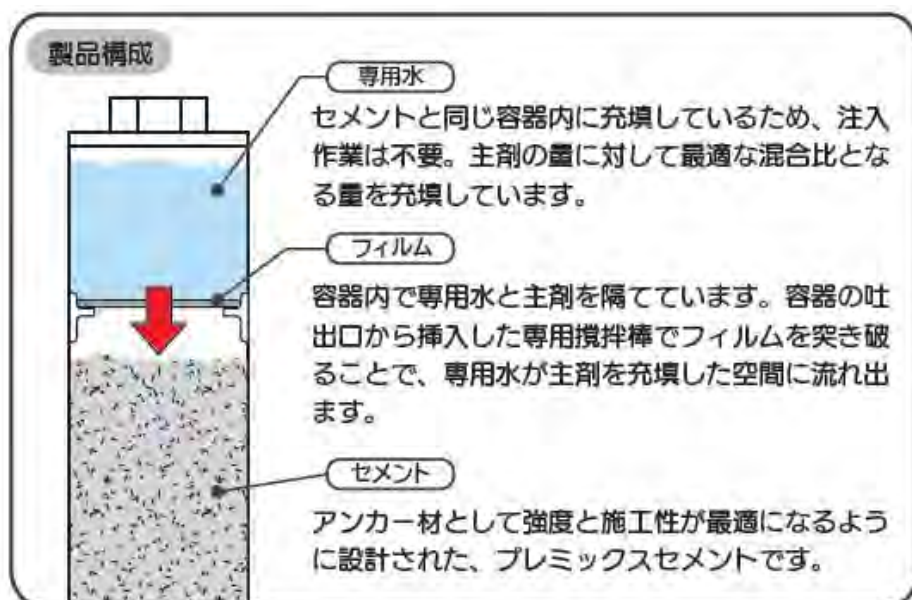
- ・アンカー材硬化養生期間: 7日
- ・加温処理時間: 12時間

▶ 5

ML480の製品特徴

②材料の計量が不要

- ・必要な材料が適切な配合比で同梱されており、材料の計量が不要です。
- ・通年で使用可能であり、施工管理も容易です。



▶ 6

ML480の製品特徴

③混合作業が簡単

- ・電気ドリル等に取り付けた**専用攪拌棒を容器に差し込み攪拌するだけで簡単に混合**できます。
- ・透明容器により**攪拌状況が容易に視認**できます。



ML480の製品特徴

④液だれが少ない

- ・液だれが少ないため、床方向はもちろん、**壁方向、天井方向でも施工可能**です。



ML480の製品特徴

⑤優れた施工性

- ・**流動性に優れ**、各サイズ20d仕様の埋込深さも施工可能です。
- ・小さい穿孔径でも施工可能であり、**施工性の向上**も図れます。

※標準的な施工仕様は以下の通りです。

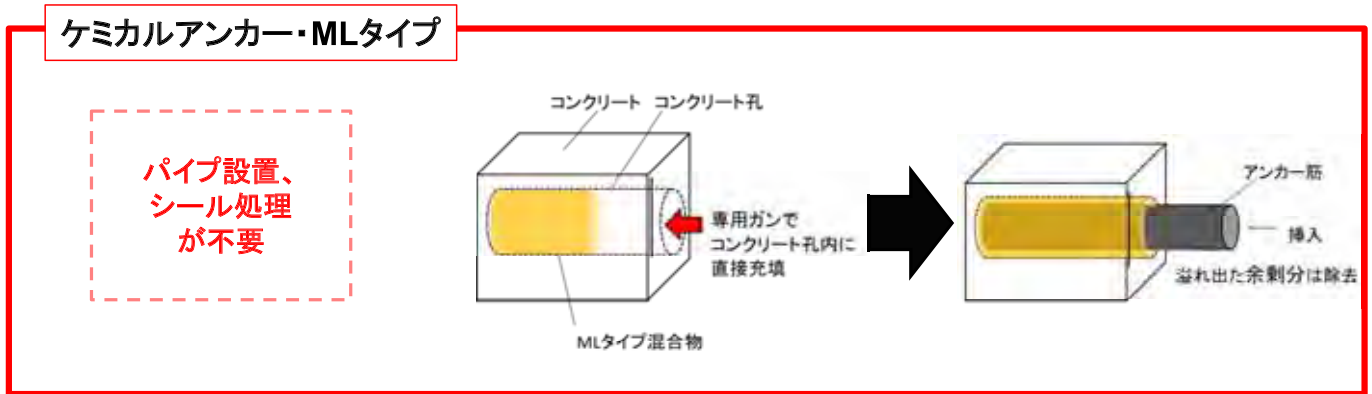
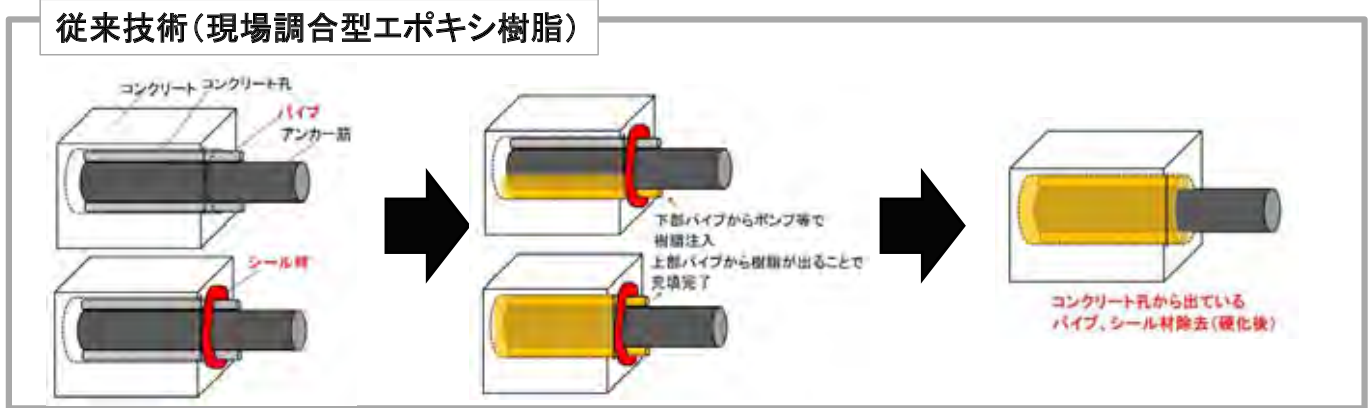
アンカー筋	穿孔径×埋込深さ (mm)	必要樹脂量*1 (cm ³)	ML4801本あたりの*2 施工可能本数	最大引張強度*3 (kN)	長期許容引張強度*4 kN (kgf)	短期許容引張強度*4 kN (kgf)
M10	13×150	14	30	45	9.46 (960)	14.2 (1,440)
D10	13×150	12	38		14.0 (1,420)	21.0 (2,140)
M12	15×180	20	21	60	13.7 (1,400)	20.6 (2,100)
D13	16×195	18	23		29.1 (2,970)	43.7 (4,450)
M16	19×240	37	11	134	25.6 (2,610)	38.4 (3,910)
D16	20×240	34	12		45.6 (4,650)	68.5 (6,980)
M20	24×300	75	5	176	38.3 (3,900)	57.5 (5,860)
D19	24×285	57	7		65.8 (6,710)	98.8 (10,000)
M22	28×330	124	3	217	47.4 (4,830)	71.2 (7,260)
D22	28×330	91	4		89.0 (9,070)	133 (13,600)
M24	30×360	153	2	250	55.2 (5,630)	82.9 (8,450)
D25	32×375	134	3		116 (11,800)	174 (17,800)

▶ 9

施工方法説明動画

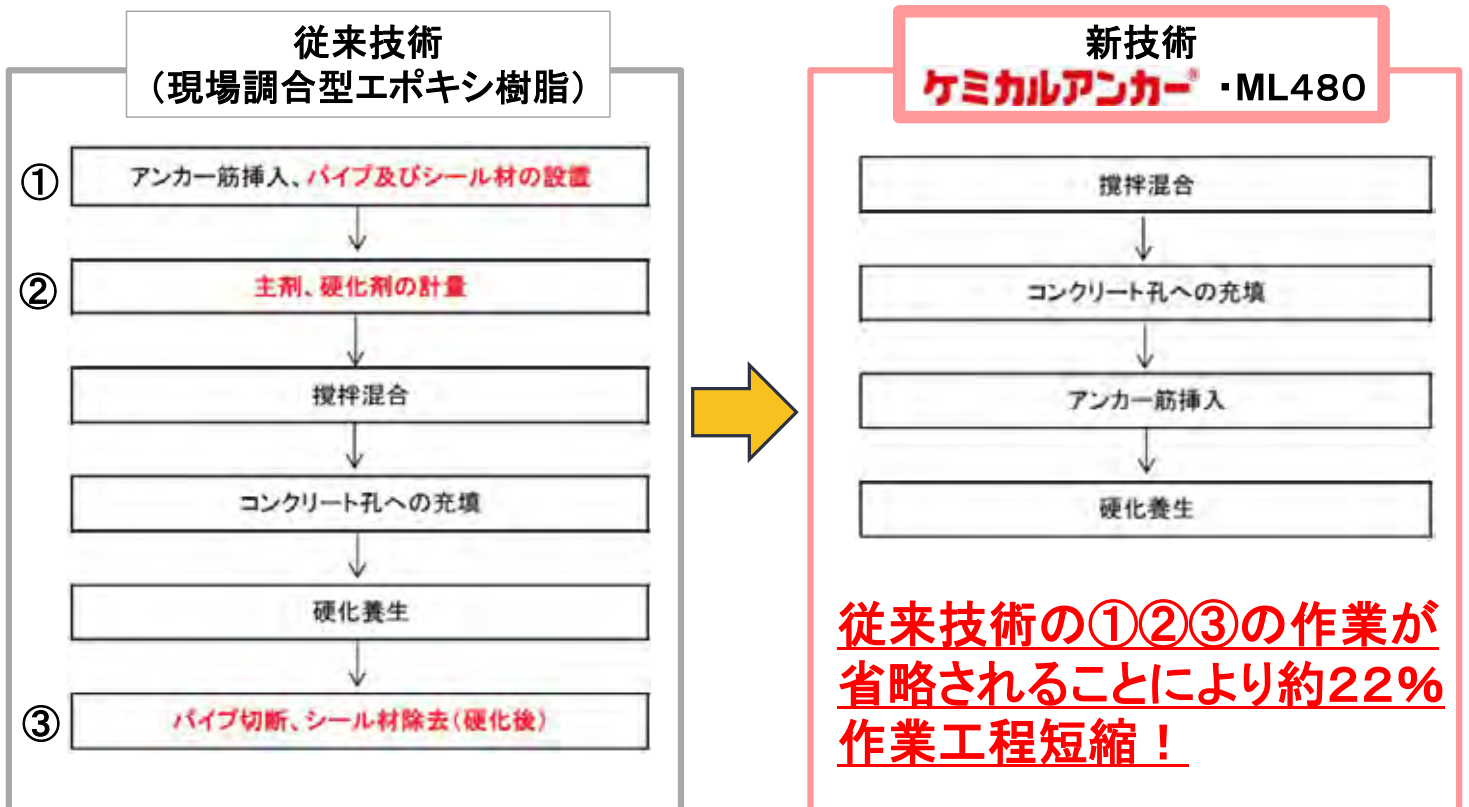
～ 施工方法 ～

従来技術との比較（施工手順）



▶ 11

従来技術との比較（作業工程）



▶ 12

従来技術との比較（コスト）

施工条件 D19 穿孔深さ 285mm(15d) 施工本数:100本

従来技術

施工仕様 穿孔径29φ × 穿孔深さ285mm

項目	金額(円)	摘要
労務費	135,828	公共工事設計労務単価(愛知県)
材料費	119,300	アンカー注入材 + アンカー筋
諸雑費	1,358	労務費の1%
合計	256,486	



新技術

施工仕様 穿孔径24φ × 穿孔深さ285mm

項目	金額(円)	摘要
労務費	105,336	公共工事設計労務単価(愛知県)
材料費	143,450	ML480 + アンカー筋
諸雑費	1,053	労務費の1%
合計	249,839	

施工手順を大幅に省略し、労務費を約22%削減。
合計では約2.5%のコストダウンを実現！

※労務費の歩掛に関しては、国交省土木工事標準積算基準を元に算出。

▶ 13

ハスチレンでニオわない
ケミカルアンカー®

自然を見つめて未来を彩る
 **DECOLUXE**