

令和4年度 新技術・新工法説明会【福岡会場】

開催日：令和4年12月5日

発表技術

◆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	
				※発表資料がないものは公表されていません。				
1	QS-150021 - VE	自然災害防災システム ZEROSAI	建設現場に設置した気象測器から観測データをリアルタイムに収集し高精度な気象予測を行い、それを迅速かつ確実に伝達するシステム	技術概要	1	発表資料	3	その1に掲載
2	QS-200023 - A	ロックユニット(高拘束耐波型袋詰玉石工)	ボトムリフト構造により中詰め材の移動を抑制した袋詰玉石工	技術概要	9	発表資料	11	
3	QS-200020 - A	補強型コンクリートはく落防止工法	ポリウレシア樹脂をスプレーコーティングすることにより、老朽化したコンクリートのはく落を防止し、強靱化・長寿命化する工法	技術概要	19	発表資料	21	
4	KT-200134 - A	遠隔操縦式草刈機 「ROBOCUT」	低重心・軽量化した遠隔操縦式のゴム履带式草刈機	技術概要	28	発表資料	30	
5	QS-200062 - A	安定計測電波式水位計	水位計(微弱無線適合レーダー式マイクロ波レベル計)	技術概要	37	発表資料	39	
6	QS-150001 - VE	NCショット	高炉水砕スラグを独自の球形化技術により加工し、ポリマーセメントモルタルの細骨材として利用	技術概要	54	発表資料	56	
7	CG-170009 - A	2液混合型けい酸塩系表面含浸材CS-21ビルダー	既設コンクリート構造物の表面保護	技術概要	64	発表資料	66	その2に掲載
8	QS-200039 - A	透水性保水型路盤材(ATTAC路盤材)	本技術は、路盤工に関する技術である。従来の路盤材(再生クラツシャーラン等)を回粒構造に改良することで、透水性の低下を防ぎ降雨の流出抑制が図られ、浸水被害の減少につながる。また、保水機能により蒸発散効果を利用した暑熱緩和対策にも期待できる。	技術概要	78	発表資料	80	
9	KK-160028 - VE	パントレ工法	鋼構造物(橋梁等)における、環境対応型塗膜剥離剤による塗膜除去技術	技術概要	86	発表資料	88	
10	KT-180037 - A	ICECRETE(アイスクリート)工法	軟弱な地盤や滞水性の地盤を一時的に人工凍結させ、仮設の「遮水壁」および「耐力壁」として適用する地盤凍結工法	技術概要	100	発表資料	102	
11	KK-220026 - A	TPD工法	加圧・減圧による無機グラウト材を使用した接着系あと施工アンカー工法	技術概要	116	発表資料	118	その3に掲載
12	KT-220015 - A	懸濁型超微粒子複合シリカグラウト「ハイブリッドシリカ・シリーズ」	高圧噴射攪拌工法と同等の地盤改良強度が発現できる薬液注入材料である。	技術概要	127	発表資料	129	
13	TH-170010 - VE	GNSSステアリングシステム	衛星測位システムによるマシンガイダンス機能と施工管理情報を組み合わせた地盤改良機の総合施工管理システム	技術概要	138	-	-	
14	QS-200022 - A	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	140	発表資料	142	その4に掲載
15	KK-220032 - A	エコルミナス80	投光型と懸垂型兼用で用途に合わせた使用方法が選べるLED照明器具。消費電力80Wで水銀灯500Wと同等の明るさのため電気料金、CO2排出量の削減が期待できる。	技術概要	152	発表資料	154	
16	KT-210101 - A	迅速に設置可能な切土工事の防護柵(メッシュウォールガード工法)	道路拡幅工事の仮設防護柵	技術概要	164	発表資料	166	その4に掲載
17	KT-220048 - A	舗装出来形デジカメ検測システム	IoT時代のデジカメ出来形検測	技術概要	178	発表資料	180	
18	QS-210048 - A	L型安定止水材「ピタッとL型止水テープ」	既設舗装や橋梁地覆部への設置安定性に優れたL型形状の止水材	技術概要	182	発表資料	184	
19	QS-180029 - A	アンカー削孔中心表示治具	アンカー削孔中心を表示するターゲット取付け治具	技術概要	190	発表資料	192	

技術概要

技術名称	2液混合型 けい酸塩系表面含浸材 CS-21ビルダー	NETIS登録番号	CG-170009-A
問合せ先(開発会社)	株式会社アストン 技術部 担当：谷村 成	電話番号：086-255-1511	
問合せ先(九州統括)	株式会社計測技研 営業部 担当：入江 理紗	電話番号：092-939-2606	

2液混合型けい酸塩系表面含浸材

CS-21

Builder

ビルダー

NETIS 登録 No. CG-170009-A



主剤 5 kg ポリ缶



助剤 1 kg ポリ缶



混合液物性（標準配合）

主成分：けい酸ナトリウム【主剤】
水酸化カルシウム【助剤】
外観：白色または淡桃白色・液体
比重（密度）：1.18～1.22 (g/cm³)
pH値：11.0～13.0
乾燥固形分率：25.0～29.0%

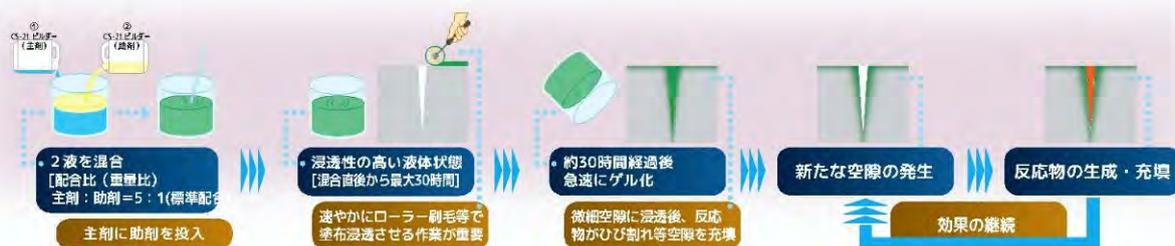
＜ 既設コンクリートの長寿命化対策に ＞

- 強制的に反応を促進
- 工期短縮
- 特に中性化したコンクリートに有効
- コスト縮減

CS-21ビルダーは、既設コンクリートに不足しがちな水酸化カルシウムを主成分とする助剤を主剤と混合して使用する2液混合型の反応型けい酸塩系表面含浸材です。

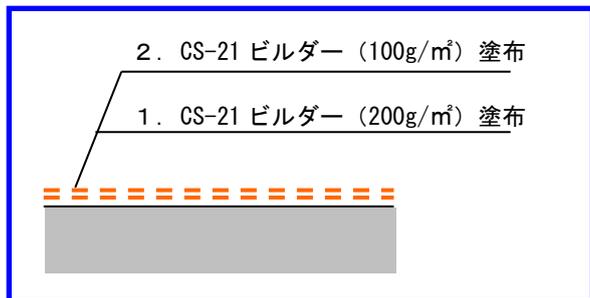
混合後も一定時間液体状態を保ち、浸透した空隙内でゲル化し滞留します。

反応物の生成は継続するため、新たに発生する微細ひび割れ等の空隙も充填、劣化因子等の侵入を抑制し、長寿命化に貢献します。

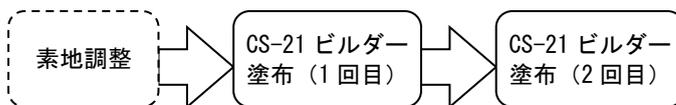


2液混合型けい酸塩系表面含浸材 **CS-21ビルダー** (NETIS:CG-170009-A)

◆標準工程概要図



施工手順



* 素地調整: 高圧洗浄、サンダーケレンなど

* 塗り重ね間隔: 約 60 分 (指触乾燥確認後)

設計価格: 3,100円/m²

(標準歩掛, 労務単価: R4 福岡県, 材料ロス 10%含む)

◆何について何をする技術なのか?

中性化の進行した既設コンクリート構造物に適用する表面保護材。

2液混合型のけい酸塩系表面含浸材で、混合直後から一定時間、低粘度状態を保ち、浸透した空隙内で反応によりゲル化する性質を有している。

コンクリート表面に塗布し浸透させることで、ひび割れ深部を含む表層部を緻密化し、施工後新たに発生する微細空隙を継続的に充填して、水や各種劣化因子の侵入 (鋼材腐食) を長期にわたり抑制する。

かぶりコンクリートを健全に保つことができ、既設コンクリート構造物の長寿命化に寄与する。

◆適用可能な範囲/特に効果の高い適用範囲

既設コンクリート構造物/中性化が進んだコンクリート構造物

目視では視認し難い微細ひび割れや、打継目などの劣化の進行が懸念される部分

◆適用できない範囲

セメント成分を含まないもの (樹脂コンクリートなど)

既に浸透性吸水防止材などが塗布され、撥水性が付与されたコンクリート



<https://www.cs21.jp>

◆適用にあたり、関係する基準

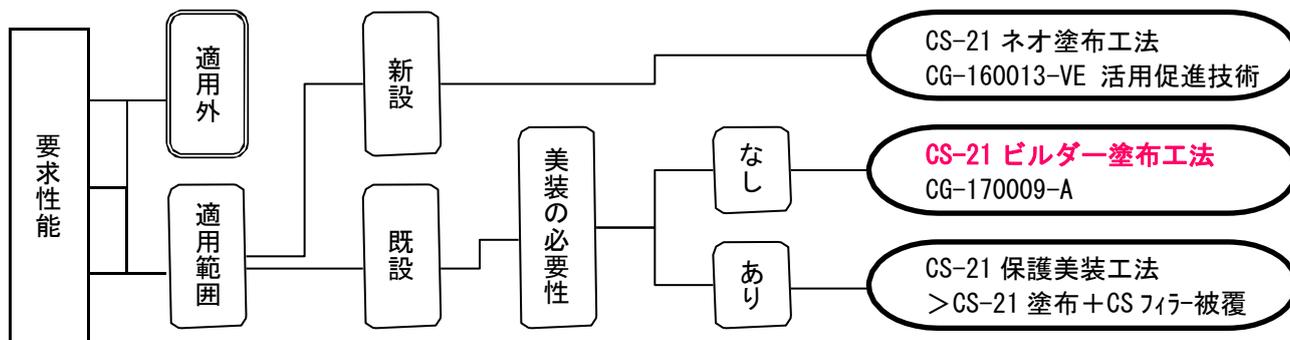
土木学会発刊 コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計指針 (案)

> 工種別マニュアル編 P143~187 > 表面含浸工マニュアル (けい酸ナトリウム系表面含浸材)

土木学会発刊 コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針 (案)

> 反応型けい酸塩系表面含浸材

◆CS-21シリーズ製品による表面保護工法の選定フローチャート (例)



適用範囲: 中性化/塩害/凍害抑制対策 (劣化過程が潜伏期段階までの既設に対し、単独で適用する場合)

適用外: A S R/化学的侵食

※躯体防水の場合は、従来の **CS-21** を推奨【旧 CB - 020055 期間満了につき NETIS 登録終了 (2017 年 3 月末まで)】

「新技術・新工法説明会」

福岡：福岡県自治会館 2022年12月5日（月）

コンクリート改質剤CS-21シリーズ

2液混合型 けい酸塩系表面含浸材 CS-21ビルダー

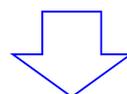
NETIS登録番号：CG-170009-A

CS-21ビルダーの基になった CS-21とは



無色透明・無臭の水溶液
主成分：けい酸ナトリウム

コンクリート改質剤CS-21は、
(株)アストンが開発した国産材料
1993年(平成5年)に
漏水補修の注入止水材として製品化



塗布工法による

- ・表面保護
- ・躯体防水
- ・微細ひび割れ補修

などに用途が拡大

CS-21シリーズ製品の施工実績

集計期間：2002年～2021年9月

● 工法別

表面保護（橋梁, 函渠, トンネル, ダム他） 873件 約 551,000㎡

躯体防水（駐車場, 屋上, 地下, 水槽, 橋面他） 888件 約2,007,000㎡

打継ぎ部・木コン部処理 134件

改修・断面修復（水路補修他） 233件

ひび割れ補修・漏水補修 241件

合計 2,369件



下向き塗布



横向き塗布



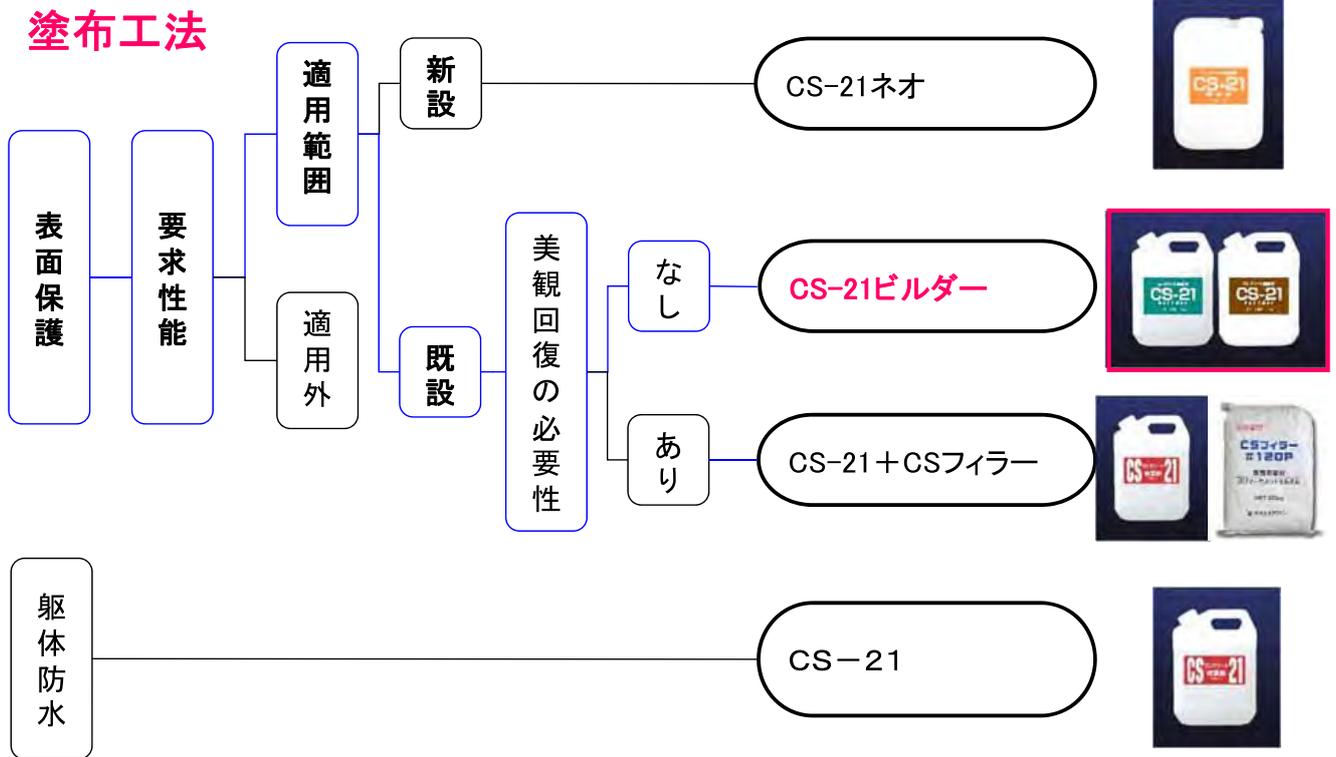
上向き塗布

主なCS-21シリーズ製品

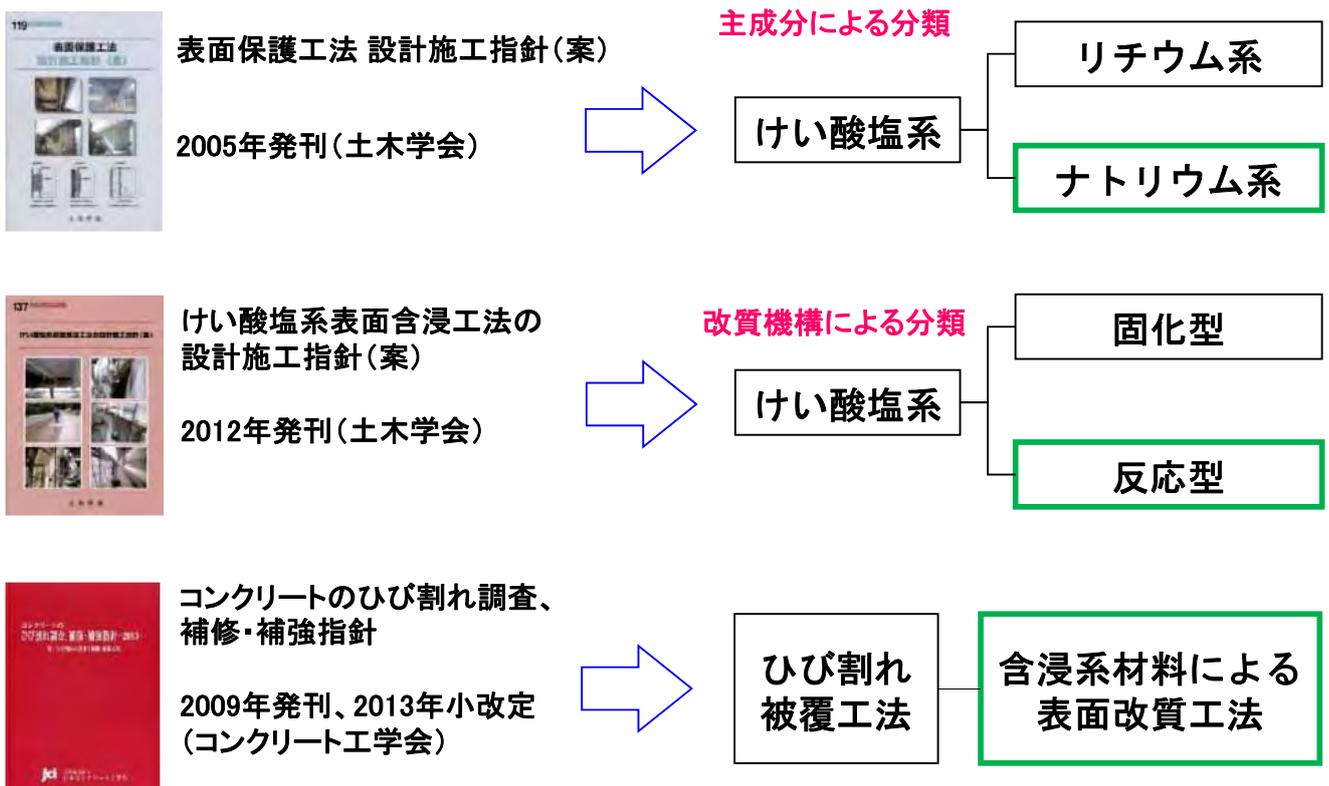
開発年	使用材料
1993年(平成5年)	CS-21
2006年(平成18年)	CS-21モイスチャー
	CS-21クリアー
2007年(平成19年)	CS-21ひび割れ補修セット
2011年(平成23年)	CS-21クォーツ
2015年(平成27年)	補助剤CA-21
	CS-21ネオ
	CS-21ビルダー[主剤+助剤]



CS-21シリーズ製品の使い分け



塗布工法の分類



表面保護の適用範囲

土木学会の2018年制定**コンクリート標準示方書[維持管理編]**
 コンクリート構造物の劣化現象・劣化機構に対するCS-21シリーズ製品の適用性
 (新設から劣化過程が潜伏期段階までの既設に対し、単独で適用する場合)

劣化現象・劣化機構	適用性	効果
中性化	○	中性化の進行抑制、水の浸透を抑制
塩害	○	塩化物イオンの浸透抑制、水の浸透を抑制
凍害	○	スケーリングの抑制、水の浸透を抑制
化学的侵食	—	適用範囲外
アルカリシリカ反応	—	適用範囲外

○:適用可能 △:適用する場合検討が必要 —:適用外

2液混合型けい酸塩系表面含浸材

CS-21ビルダー 表面保護材(既設)

NETIS:CG-170009-A

*特 徴

躯体に水酸化カルシウムを補給するため、**既設**の表面保護に**最適化**
 浸透性に優れ、材料塗布前後の**散水が不要**なため、**施工性が良好**
 浸透した空隙内で反応より**ゲル化**し滞留、**反応は継続**し密実性が向上

*用 途

塗布工法 : 既設コンクリート構造物の表面保護、ひび割れ補修など

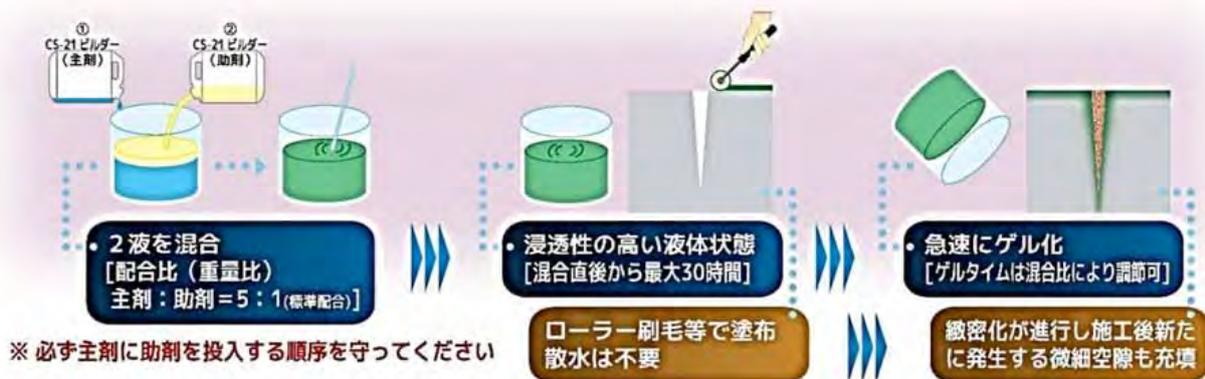
*荷 姿



*製品概要

外 観 : 白色または淡桃白色・液体
 主 成 分 : けい酸ナトリウム(主剤)
 : 水酸化カルシウム(助剤)
 比重(密度) : 1.18~1.22 (g/cm³)
 pH 値 : 11.0~13.0
 蒸発残留物 : 25.0~29.0 (wt%)

CS-21ビルダーの混合概要



標準配合 主剤：助剤＝5：1（重量比）

ゲル化タイム＝約30時間（20℃）

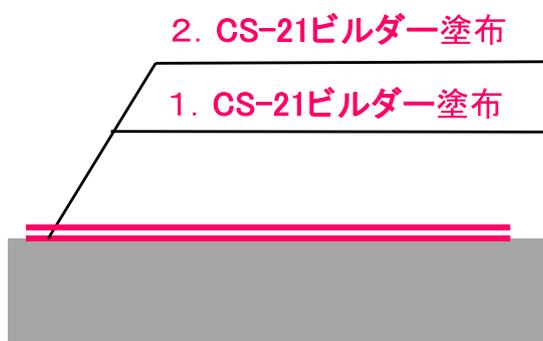
混合直後から一定時間粘性は低く保たれ
約30時間経過時点で、急速に反応・ゲル化

*浸透した空隙内でゲル化後も反応は継続



CS-21ビルダーの施工概要

新工法



標準塗布量：200g/m²+100g/m²

* 表層品質により塗布量に増減あり

設計価格：3,100円/m²

日当り施工数量：150m²/日

従来工法



標準塗布量：150g/m² × 2回

* 表層品質により塗布量に増減あり

設計価格：3,800円/m²

日当り施工数量：75m²/日

— 直接工事費：300m²以上連続面、固定足場、下・横向き塗布、労務費アストン協会単価 —

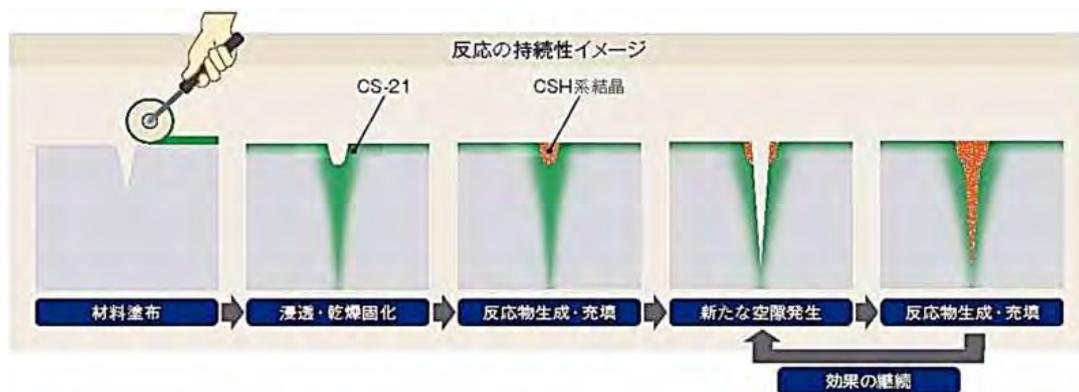
CS-21ビルダーの塗布による効果

CS-21ビルダーを硬化したコンクリート表面から塗布・浸透させる

- ・ ひび割れ深部を含む表層部の空隙を緻密化
 - ・ 施工後新たに発生する微細ひび割れなどの空隙も継続して充填
- 水や各種劣化因子の侵入を長期にわたり抑制



かぶりコンクリートを健全に保ち、鋼材腐食を抑制して構造物を長寿命化



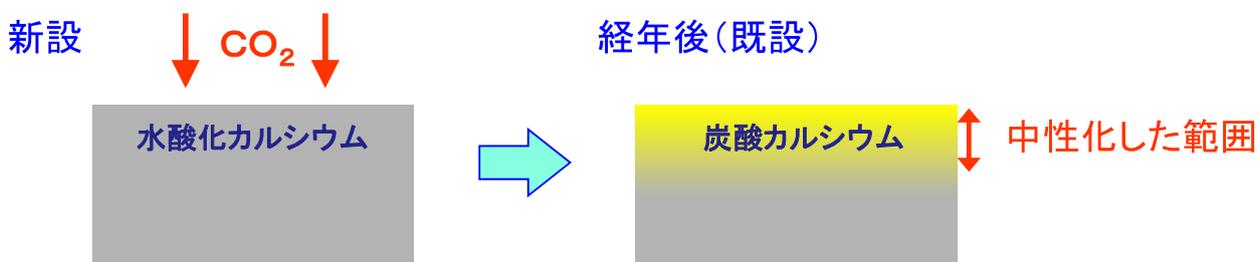
CS-21ビルダーの特徴①

従来材料の問題点

「けい酸塩系表面含浸材」は、
コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応を繰り返し、
継続的に空隙を充填することで、より効果を発揮。

しかし、コンクリートは、空気に触れる面から、徐々に水酸化カルシウム量は少なくなる。

既設(中性化部)では水酸化カルシウムが少なく、反応し難い。



CS-21ビルダーの特徴②

従来材料の問題点への対策

中性化したコンクリートでの反応性を向上させるため、新たに**水和反応活性剤**という成分を含有させたけい酸塩を主成分とする材料

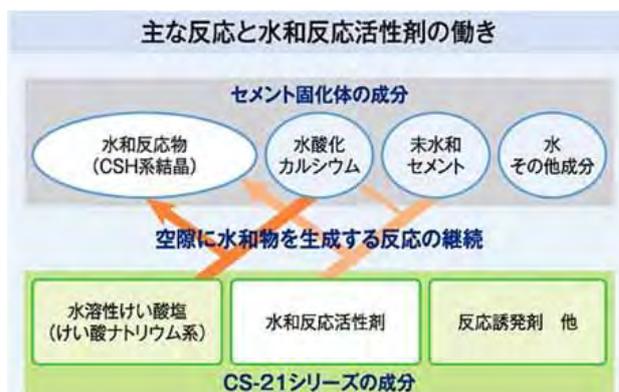
CS-21を開発(1993年)。



中性化した材齢の古い既設でも効果を発揮



新製品: CS-21ビルダーにより、更に反応性向上



2液混合型
助剤により
水酸化カルシウム補給

CS-21ビルダーの性能確認試験

◆土木学会規準：JSCE-K572 けい酸塩系表面含浸材の試験方法(案)

項目	CS-21ビルダー
乾燥固形分率	26.7%
種類	反応型
含浸深さ	4.4mm
吸水比*	69% (31%抑制)
中性化深さ比*	77% (23%抑制)
Cl ⁻ 浸透深さ比*	78% (22%抑制)
質量損失比*	50% (50%抑制)
ひび割れ透水比**	7% (93%抑制)

* 無塗布との比

** 塗布前との比

- ・ 水の浸透
- ・ 中性化
- ・ 塩害
- ・ 凍害(スケーリング)

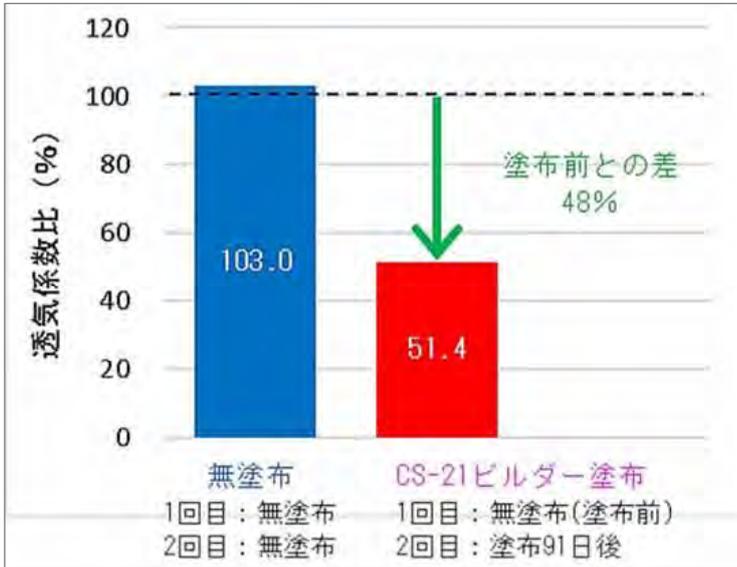
の抑制効果が確認済み

試験機関：岡山大学・福岡大学

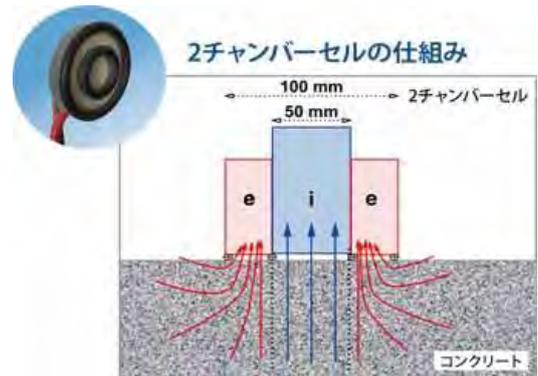
試験結果は、『技術資料』で公開のほか、NETIS登録情報にも掲載

CS-21ビルダーの施工効果確認試験①

◆表層透気試験（トレント法）



グラフ：透気係数測定結果



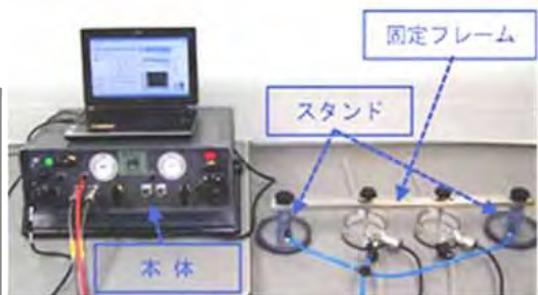
CS-21ビルダーの施工効果確認試験②

◆表面吸水試験（SWAT）



グラフ：表面吸水試験の結果

測定開始から10分経過時点での吸水速度



CS-21ビルダーの施工事例①



地覆部

下向き
横向き
塗布



橋台部

横向き
塗布



床版下面

上向き
塗布



桁部

横向き
上向き
塗布

CS-21ビルダーの施工事例②

工事名：長崎地区水産物供給基盤機能保全工事(浮棧橋)

発注者：長崎県 長崎振興局

概要：既設浮棧橋の補修工事、当初設計(コンクリート打ち換え)から設計変更



CS-21ビルダーの施工事例③

営業しながらの施工希望 → 打ち換えでは、営業しながらの施工は困難

片側ずつ施工可能な、樹脂注入+CS-21ビルダー塗布を提案し採用

* 幅0.3mm以上＝樹脂注入、その他の微細ひび割れ補修を兼ねて全面塗布



CS-21ビルダー塗布状況



ローラー塗布状況

CS-21ビルダーの施工実績

◎ 発注者別 集計期間：2017年～2022年3月現在

国土交通省	10件
その他公共（都道府県、市区町村）	40件
民間等（高速道路・鉄道・電力）	10件
合計	60件



◎ 九州地方での施工実績

福岡：村前橋橋梁補修工事

長崎：長崎地区水産物供給基盤機能保全工事（浮棧橋）

鹿児島：橋梁整備（通常）工事（岩戸橋R2-1工区）
小松原地下道補修工事（その1）、（その2）、（その3）



CS-21ビルダーの物価本 掲載情報

施工費 [材工] (3,100円/m²)

建設物価 : 2022年10月号 P832

・Web:建設M i Lにも掲載

積算資料【公表価格版】

2022年10月号 P311

・Web:けんせつPlazaにも掲載

材料費 (7,000円/m²・主剤5kg缶・助剤4kg缶)

積算資料【公表価格版】 : 2022年10月号 P179

・Web:けんせつPlazaにも掲載

※ 歩掛は、NETIS登録情報に掲載の他、アストン社HPで、『標準単価表』を公開中



建設物価調査会:発行
・土木コスト情報

経済調査会:発行
・土木施工単価

に掲載の『表面含浸工』都道府県別の調査価格機+労(材料費を除く)も適用可能です。

まとめ



< 既設コンクリートの長寿命化対策に >

CS-21ビルダーは、既設コンクリートに不足しがちな水酸化カルシウムを主成分とする助剤を主剤と混合して使用する2液混合型の反応型けい酸塩系表面含浸材です。混合後7~10分間置体状態を保ち、密封した空間内でゲル化し密着します。反応物の生成は継続するため、新たに発生する微細ひび割れ等の空間も充填、酸化還元電位の侵入を抑制し、長寿命化に貢献します。



Aston
http://cs21.jp
岡山県岡山市北区矢板津町14-10 平 090-9075 Tel. 086-255-1511 Fax. 086-251-3270

CS-21ビルダー

2液混合型のけい酸塩系表面含浸材

躯体に水酸化カルシウムを補給でき、表層部の中性化した**既設**構造物の**表面保護**に最適

浸透性に優れ、材料塗布前後の散水が省略でき、**施工性が良好**

長寿命化・耐久性向上対策などにおける、工期短縮・コスト縮減に寄与

CS-21 関連情報

※CS-21 シリーズ製品・工法の詳細につきましては、下記をご参照ください。

アストン オフィシャル ウェブサイト

<https://www.cs21.jp/>

◆CS-21 シリーズ：NETIS 登録製品

けい酸塩系表面含浸材CS-21ネオ（CG-160013-VE活用促進技術）

2液混合型けい酸塩系表面含浸材CS-21ビルダー（CG-170009-A）

登録期間満了

- ・コンクリート改質剤CS-21（【旧】CB-020055-VR 設計比較対象技術）
- ・CS-21ひび割れ補修セット（【旧】CG-110003-VE 活用促進技術）

ありがとうございました。

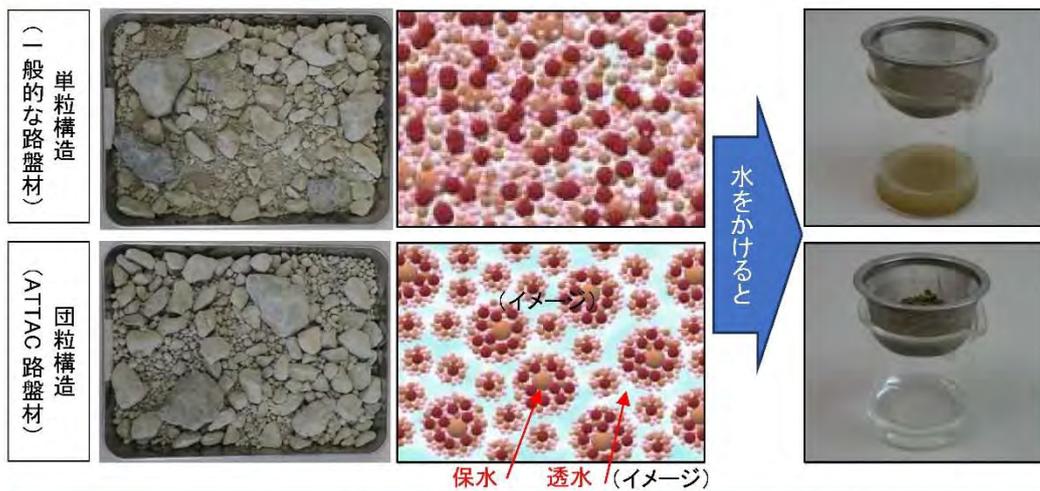


Produced by
keisokugiken

技術概要

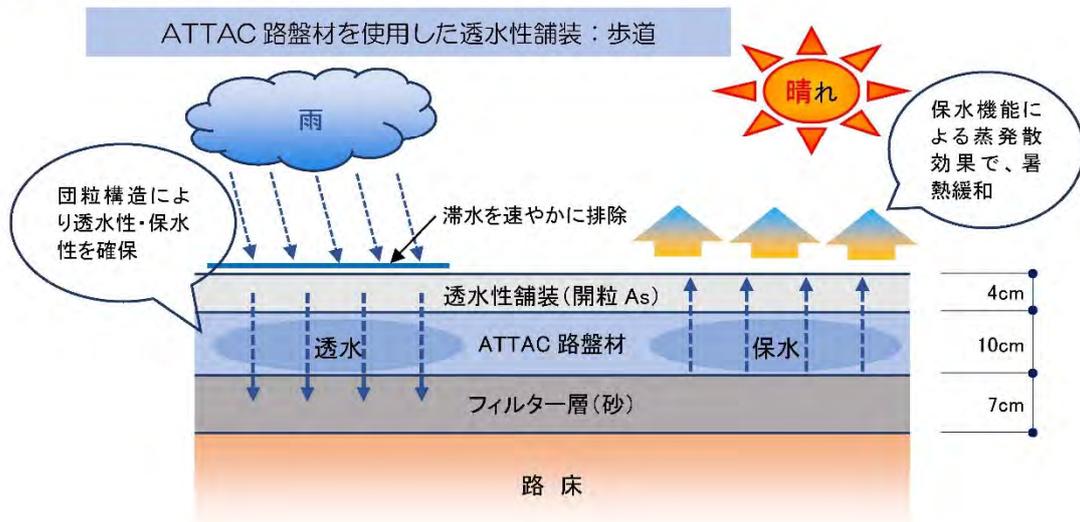
技術名称	透水性保水型路盤材 (ATTAC路盤材)	担当部署	事務局
NETIS登録番号	QS-200039-A	担当者	杉山 季実加
社名等	全国トース技術研究組合	電話番号	0942-30-1010
技術の概要	<p>現在、道路の歩道部において多くの箇所で透水性舗装が施工されており、その路盤部においては、砕石(クラッシャーラン)が使用されているのがほとんどです。</p> <p>砕石は一般的には透水性・保水性が高いとされていますが、透水性舗装においては、繰り返し降雨の浸透により、透水性が低下するのが実態です。</p> <p>その路盤部に「透水性保水型路盤材(ATTAC路盤材)」を使用することにより、透水性が確保でき、降雨の流出抑制が図られ、浸水被害の減少等につながります。</p> <p>また、保水機能による蒸発散効果を利用した、暑熱緩和対策にも期待できます。</p>		

■ 団粒構造のイメージ

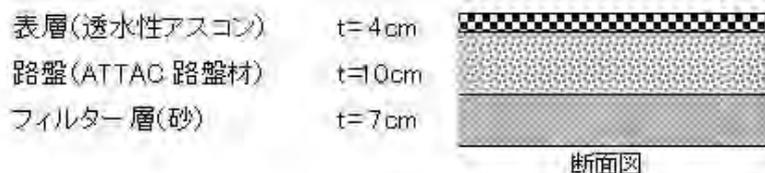


団粒構造に改良したものは微粒子が立体的に結合し、様々な大きさの隙間ができます。その中の大きな隙間で水を通し、細かな隙間で水を保水します。

■ 透水性と保水性のイメージ



■標準断面(歩道)



■ATTAC 路盤材の規格値及び試験結果

試験項目	試験方法	規格値	試験結果	判定
		国土交通省九州地方整備局「品質管理基準及び規格値」 (下層路盤)より抜粋		
修正 CBR 試験	舗装調査 ・試験法便覧 [4] -5	粒状路盤：修正 CBR20%以上（クラッシャー ラン鉄鋼スラグは修正 CBR30%以上） アスファルトコンクリート再生骨材を含む再 生クラッシャーランを用いる場合で、上層路 盤、基層、表層の合計厚が以下に示す数値よ り小さい場合は 30%以上とする。 北海道地方・・・20cm 東北地方・・・30cm その他地方・・・40cm	320%	合格
一軸圧縮試験	舗装調査 ・試験法便覧	下層路盤：一軸圧縮強さ [7 日間] 0.98Mpa	2.48Mpa	合格
土の液性限界 ・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数 PI：6 以下	NP	合格

NP (Non-Plastic：非塑性)

試験項目	試験材料	1 週	4 週	8 週	12 週	24 週
現場透水試験 透水係数 (cm/sec)	従来の路盤(RC-40)	5.78×10^{-2}	5.47×10^{-3}	3.85×10^{-3}	3.26×10^{-3}	6.88×10^{-4}
	ATTAC 路盤材(RC-40)	1.18×10^{-1}	9.29×10^{-2}	8.09×10^{-2}	6.74×10^{-2}	4.52×10^{-2}

(全国 トース技術研究組合による試験値)

※当組合による試験結果では、従来の路盤材と比べ、ATTAC 路盤材の方が高い透水性を維持している。(24 週で約 70 倍)

令和4年度「新技術・新工法説明会」資料

NETIS QS-200039-A
透水性保水型路盤材
(ATTAC路盤材)



国土交通大臣認可
全国トース技術研究組合

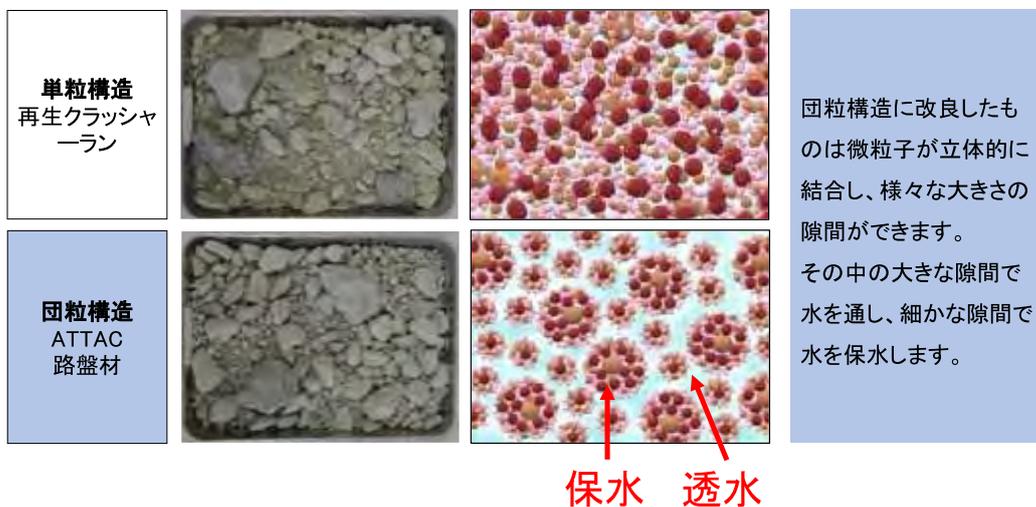
1. 技術概要 透水性保水型路盤材とは

- 現在、道路の歩道部において多くの箇所で透水性舗装が施工されており、その路盤部においては、再生クラッシャーランが使用されているのがほとんどです。
- 再生クラッシャーランは、一般的には透水性・保水性が高いとされていますが、透水性舗装においては、繰り返し降雨の浸透により、透水性が低下するのが実態です。

1. 技術概要

- 再生クラッシャーランの細粒分を、団粒化剤と固化材で団粒構造に改良します。
- 路盤部に「透水性保水型路盤材(ATTAC路盤材)」を使用することにより、透水性が長期持続でき、降雨の流出抑制が図られ、浸水被害の減少等につながります。
- 保水機能による蒸発散効果を利用した、暑熱緩和対策にも期待できます。

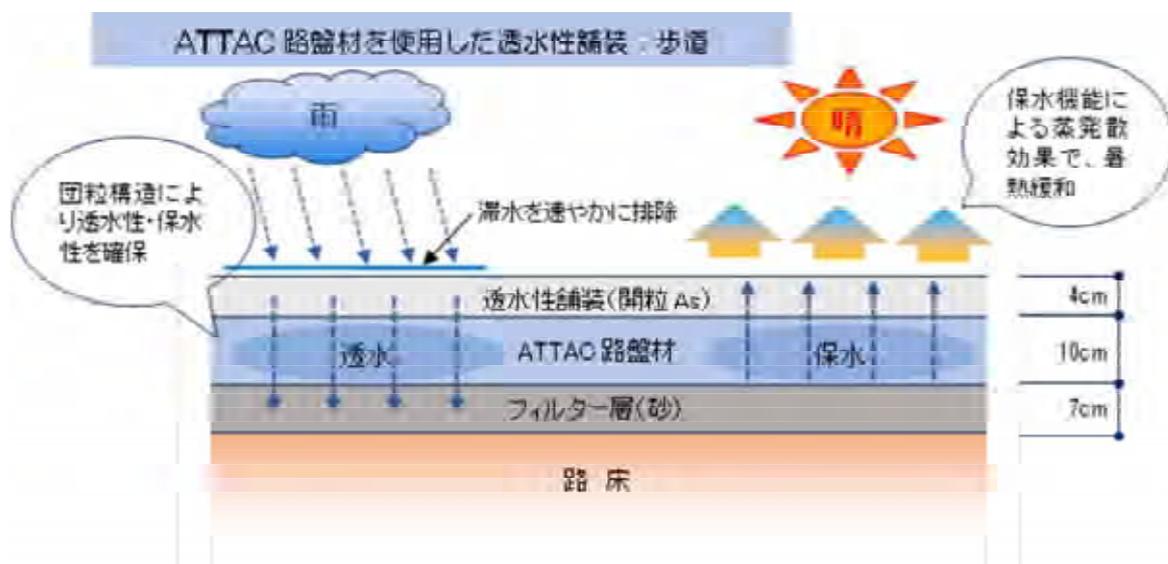
2. クラッシャーランとATTAC路盤材の違い



2. クラッシャーランとATTAC路盤材の違い



3. 透水性と保水性のイメージ



4. 適用範囲

①適用可能な範囲

透水性舗装、駐車場の路盤材(仕上げ厚100mm~150mm)

②特に効果の高い適用範囲

雨水流出抑制、暑熱緩和効果を期待する箇所

③適用できない範囲

透水性舗装以外の舗装、車道

5. 製造、施工その他

- プラント(移動式含む)での製造が基本ですが、ミキサーを使った製造も可能です。
- 施工は、従来の路盤材と同じです。
- 団粒化剤は環境基準を満たした材料です。
- 固化材は六価クロムが出にくい種類を使用します。
- グリーンインフラへの活用

6. 規格値及び試験結果

	ATTAC路盤材	クラッシャーラン
現場透水試験	$3.1 \times 10^{-2} \text{cm/sec}$	$5.5 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$
保水性試験 (60分後蒸発量)	30.3ℓ/m ³	59.4ℓ/m ³
表面温度試験	38.6℃	44.0℃
修正CBR試験	82%	44%

7. 実験



全国トース技術研究組合

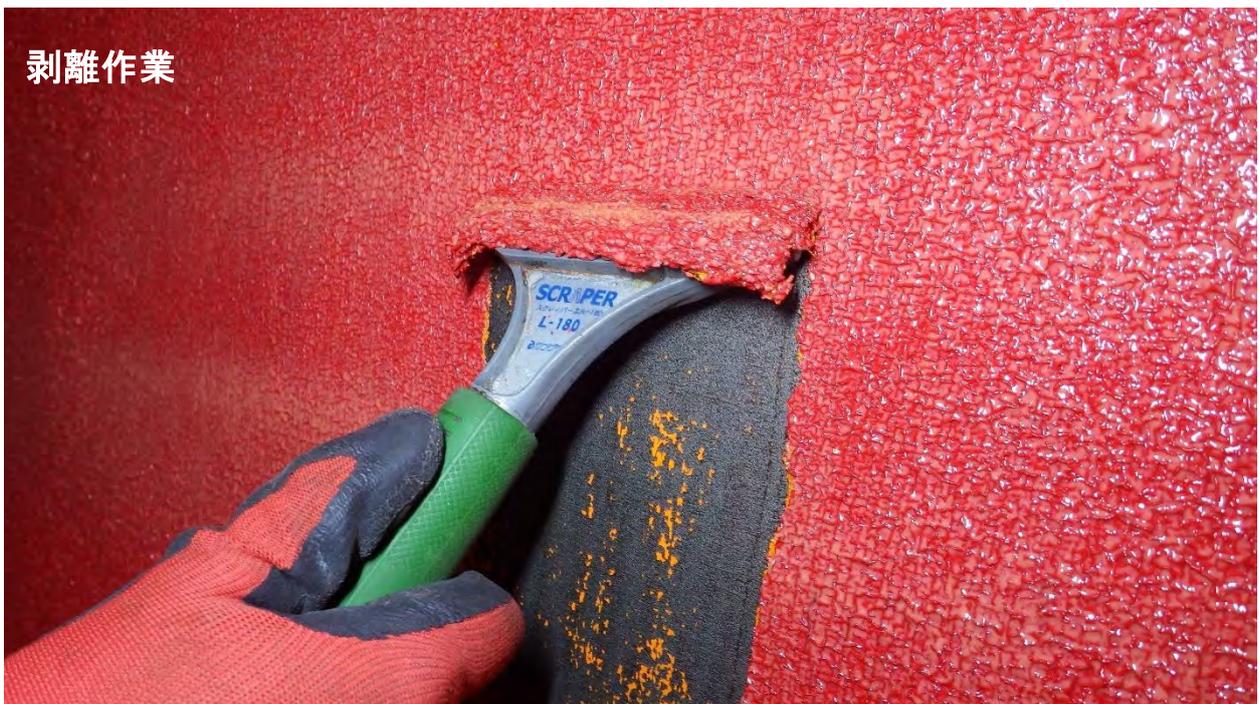
本組合は、透水性保水型工法(土質改良)の特性現象の解析及び新技術開発に関する試験研究を実施し、防災・減災を目的とした技術の実用化のため各大学の研究者が集結し、2016年(平成28年)12月に国土交通省より認可をいただき、設立されました。

現在、試験研究に取り組んでいる新技術の実用化を早急に行い、近年頻発している異常気象による災害に対し、「雨水流出抑制、温暖化による温度上昇抑制」を図ることで、防災・減災へつながるよう積極的に活動しております。

技術概要

技術名称	パントレ工法	担当部署	技術開発部
NETIS 登録番号	KK-160028-VE	担当者	古角 孝洋
社名	好川産業株式会社	電話番号	06-6538-3951
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>近年、高度経済成長期に建設された鋼構造物（旧塗膜に鉛・クロム・PCB 等の有害物を含有する鋼橋梁等）の塗替え工事の需要が高まっている。鉛・クロム、PCB等は人体に対する毒性が非常に強く、発がん性がある他、皮膚障害や内臓疾患などを引き起こす事例もある。平成26年5月末に厚生労働省労働基準局安全衛生部より、「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害の防止について」通達された。本通達では、「剥離作業は必ず湿潤化して行う」又は「湿潤化した場合と同等程度の粉塵濃度まで低減させる」事を求めている。</p> <p>湿潤化工法が注目されており、環境対応型水系剥離剤「パントレ」を開発した。</p> <p>2. 技術の適用範囲</p> <p>①: 剥離可能な塗膜 長油性フタル酸樹脂塗料、塩化ゴム系塗料、ポリウレタン樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料、ふっ素樹脂塗料、鉛系さび止め塗料、有機ジंकリッチ塗料等</p> <p>②: 剥離不可能な塗膜 無機ジंकリッチプライマー、無機ジंकリッチ塗料、ガラスフレーク塗料等 ※錆、黒皮は除去できません。</p> <p>③: 標準施工条件 標準塗布量=0.5~1.0kg/m²、剥離可能時間(目安)=16~24時間 塗装膜厚: 約500μm/回 ※旧塗膜の種類や気候条件等より、1回で剥離出来ない場合もあります。</p> <p>④: 自然条件 気温=5℃~、湿度=85%以下（結露時は施工不可） ※5℃以下の場合、剥離性能が極端に下がります。</p> <p>3. 活用実績 施工実績 90 万 m² 超 (令和 4 年 8 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国の機関 53 件 ● 自治体 475 件 (内:九州地方 87 件) ● 民間 123 件 (内:九州地方 28 件) <div style="text-align: center;"> </div>		

4. 工程写真



環境対応型・鋼構造物・水系塗膜剥離剤

パントレ工法

国土交通省 新技術情報提供システム
NETIS登録 No.KK-160028-VE

令和4年12月5日「新技術・新工法説明会」

好川産業株式会社

令和4年12月5日「新技術・新工法説明会」

全国に広がるネットワーク拠点



名称

好川産業株式会社

創業

大正10年3月1日

代表者

好川 久雄

資本金

5000万円

事業

- 塗装用刷毛・ローラー・筆
・ ブラシ・塗装用品・DIY用品
の製造販売
- 塗装機器・下地処理用具・研削
研磨機器用品・養生用品・電動
エア工具部品・省力機器作業
機器・仮設資材・安全防災
用品・化成品・自動車補修用品
・工場作業機器・オフィス用品
壁装土木用品・ライフ関連用品
の販売



本日お伝えしたいこと

1. パントレとは、

2. パントレ工法とは、

パントレ = 環境対応型水系剥離剤

剥離とは？

塗膜や樹脂を除去すること。

- 【化学的剥離方法】
- 【物理的剥離方法】
- 【超音波剥離方法】 etc

環境対応型とは？

環境に配慮あるいは環境の保全に貢献している製品。

- 【発がん性物質を含まない】
(特定化学物質)
- 【生分解性に優れる】 etc



有害物質含有塗膜

橋梁に代表される鋼構造物や、コンクリート構造物、その他の建築物に使用されている塗料には、数万という天然物質や、化学物資を原料として製造された物がたくさんあり、環境や人体に悪影響を与える物質が含まれている。

① 有害性重金属

② 有害性化学物質

鉛・六価クロム

PCB(ポリ塩化ビフェニル)

鉛の危険性



鉛は、

急性中毒：嘔吐、腹痛（鉛疝痛）、ショックなど

慢性中毒：疲労、便秘、腹痛、貧血など

※イオン化傾向の早い鉛が、鉄素地の身代わりとなりサビることで、鉄素地の腐食を防ぐ。

PCBの危険性



PCBは、

脂肪に溶けやすいという性質から、慢性的な摂取により体内に徐々に蓄積し、発がんや皮膚・内臓障害を誘発。

有名な事件として、昭和43年に食用油の製造過程でPCBが混入し、健康被害を発生させたカネミ油症事件がある。

中毒症状として、目やに、塩素ニキビ、爪の変形、まぶたや関節の腫れなどがある。



低濃度PCB廃棄物の処分期間 令和9年3月31日まで

区分	PCB含有濃度
PCB汚染物ではない	0.5mg/kg以下
低濃度PCB含有廃棄物	0.5mg/kg～100,000mg/kg
高濃度PCB含有廃棄物	100,000mg/kg以上

従来工法は？



鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について_(厚生労働省)

平成26年(2014年)5月30日



Point①: 剥離作業は必ず湿潤化して行うこと

Point②: 集じん排気装置を設けること

Point③: 粉じんを外部に持ち出さないこと

Point④: 電動ファン付き呼吸用保護具を着用すること

環境・作業員にやさしい剥離剤

パントレを開発！

成 分

成 分	含有量(%)
高級アルコール	40～50
水	30～50
添加剤	10～20

外 観	白色ペースト状
比 重	1.00(20℃)
液 性	アルカリ性
生 分 解 性	98%
魚類急性毒性試験	230mg/L
毒物及び劇物取締法	非該当
消 防 法	非危険物 ※引火点なし
有機溶剤中毒予防規則	非該当



本日お伝えしたいこと

1. パントレとは、

2. パントレ工法とは、

鉛等有害物を含む塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について_(厚生労働省)

平成26年(2014年)5月30日



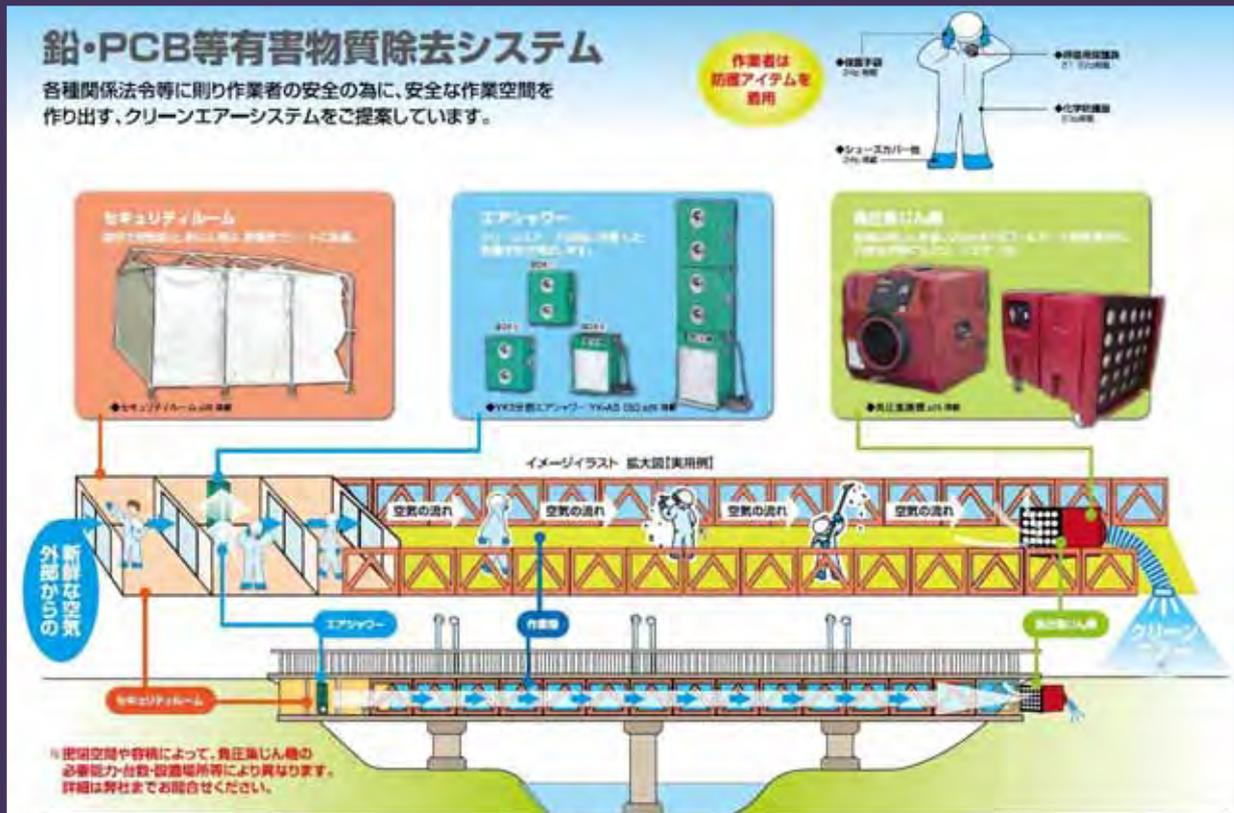
Point①: 剥離作業は必ず湿潤化して行うこと

Point②: 集じん排気装置を設けること

Point③: 粉じんを外部に持ち出さないこと

Point④: 電動ファン付き呼吸用保護具を着用すること(※)

※高濃度に暴露される場合は、送気マスクを推奨



当社は、**入口から出口**まで、工事一式
 全てにおいてのサポート体制を整え、
 お客様の様々な要望に応じて、日本の
 社会インフラの維持保全に貢献していく！

パントレ工法

『土木鋼構造用塗膜剥離剤技術』

～新技術活用システムテーマ設定型～

国土交通省 中国地方整備局

目的

土木鋼構造用塗膜剥離剤は複数の製品が開発されてきており、鋼道路橋の塗替え塗装工事などにおいて、粉じんや騒音を発生させずに、既存の塗膜を安全に除去することを目的として採用されることが多くなっております。

そこで、同一の評価項目や試験方法の下で比較可能な一覧表を作成することを目的に試験等を実施しました。

参照：国土交通省HP

https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000571.html

本日お伝えしたいこと

1. パントレとは、
環境・作業者にやさしい剥離剤
2. パントレ工法とは、
環境・作業者にやさしい工法

ご清聴ありがとうございました。



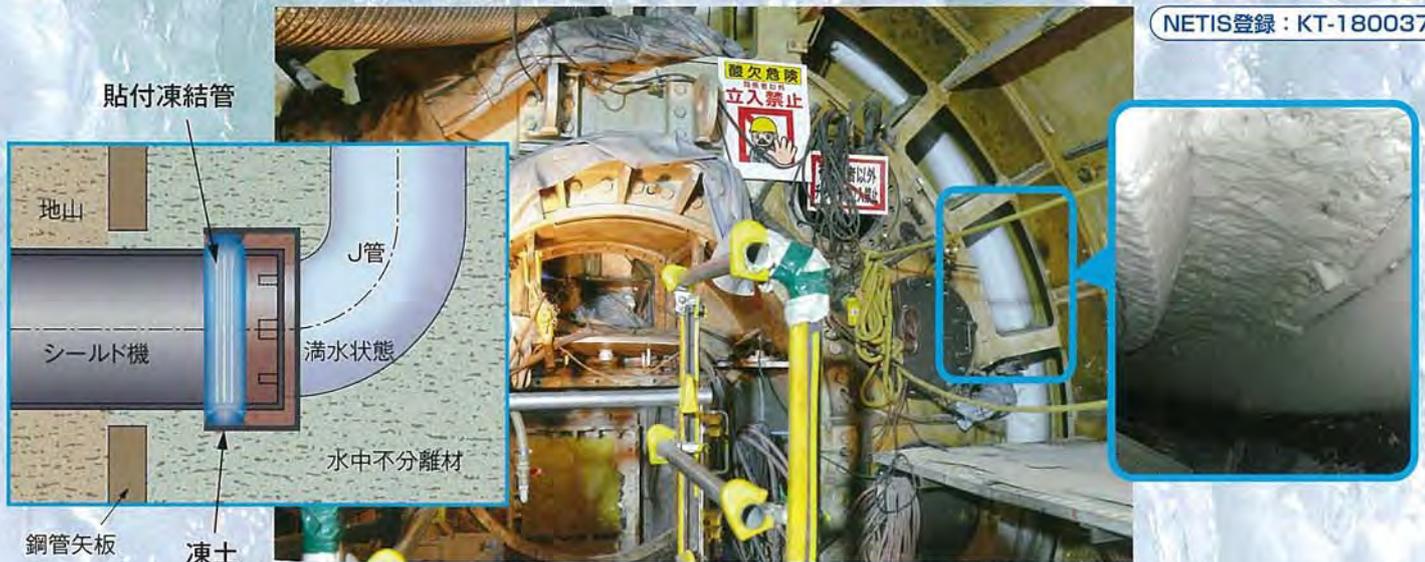
ご不明な点・ご質問がありましたら、好川産業(株) 福岡営業所
外村(トノムラ) までご連絡してください。



ICECRETE工法

地球環境に優しい新地盤凍結工法

NETIS登録：KT-180037-A



自然冷媒を用いた凍結システムの必要性

2015年4月フロン排出抑制法が施行されるとともに、2015年12月パリ協定が国際的に合意され、あらゆる業界での温室効果ガス排出削減が課題となっています。当社は、このオゾン層破壊や地球温暖化緩和へ寄与するため、新たな自然冷媒として一次冷媒をNH₃、二次冷媒をCO₂とした凍結システムを確立し、実際の地盤凍結工事に適用しました。



1987年
モントリオール議定書
・オゾン層破壊防止
(フロン規制)

1997年
京都議定書
・地球温暖化防止
(代替フロン排出削減)

2015年4月
「フロン排出抑制法」
・フロン全廃

NH₃/CO₂凍結システムによるICECRETE工法のメリット

- ① 自然冷媒を使用することから、地球温暖化緩和へ寄与します。
- ② 二次冷媒に液化炭酸ガス (CO₂) を用いることにより、液化炭酸ガスの気化潜熱が利用でき、従来のラインでは-30℃にしか設定できなかつた冷却温度が-45℃まで設定可能となります。
- ③ 液化炭酸ガスの流量が従来のラインの1/10となり、ポンプ負荷の低減等から全体システムの消費電力が従来の6割程度となります (当社実験値より)。
- ④ 液化炭酸ガスを用いることで、凍結管、配管のサイズダウンが可能となり、作業の効率化を図ることができます。
- ⑤ 配管作業を含め、全体工期の短縮を図ることができます。

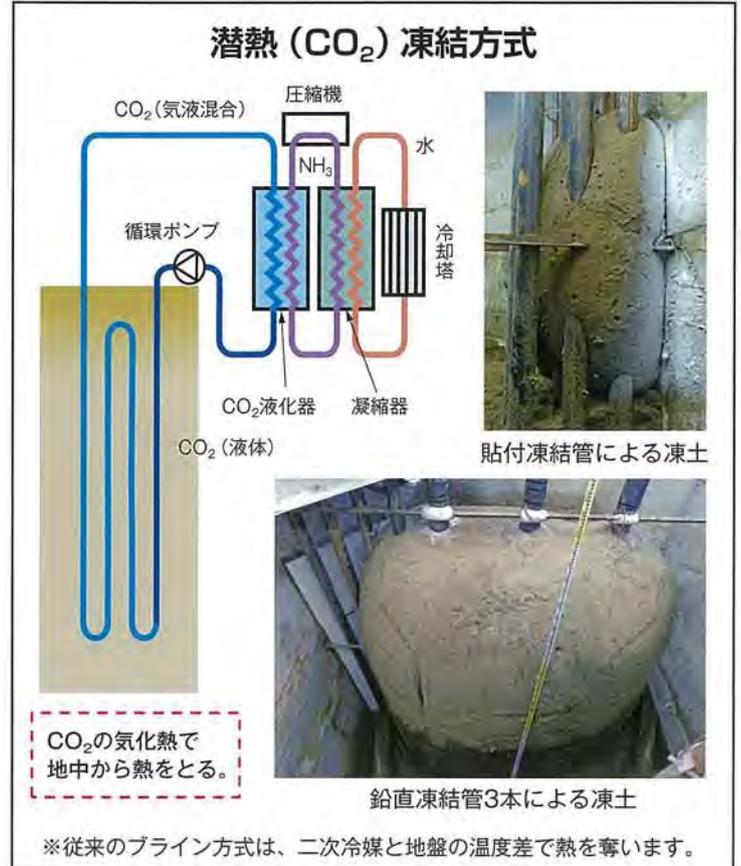
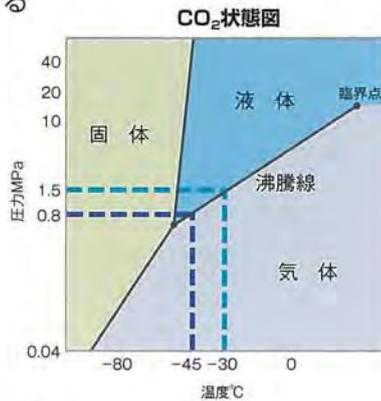
●凍結システム比較

	従来型	新型
圧縮機	開放型スクリー二重圧縮機	半密閉スクリー二重圧縮機
外観		
一次冷媒 (保有量)	R22 (250kg)	NH ₃ (25kg)
二次冷媒 (流量)	CaCl ₂ ライン (20~30ℓ/min)	CO ₂ (2ℓ/min)
冷却温度	-30℃	-45℃~
冷凍能力	110kW	103.4kW
軸動力	75kW (400V)	45kW (400V)
COP (注)	1.63	2.55
寸法	L3.8×W2.2×H2.4m	L2.7×W1.9×H2.65m
乾燥重量	6.3t	3.4t
ポンプ動力	5.5kW~11kW (200V)	1.1kW (200V)
メイン配管	80~100A	25~50A

(注) COP=冷凍能力/軸動力：COP値が高いほど効率が良い

工法原理

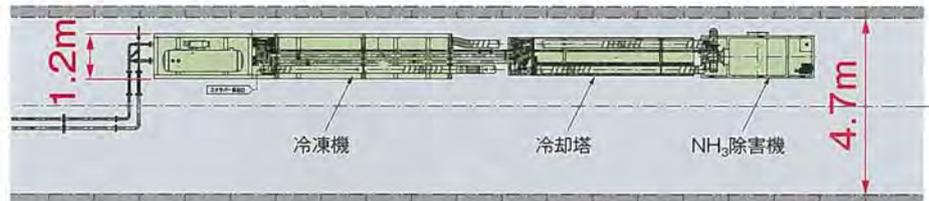
二酸化炭素は大気圧下では -80°C でドライアイスとなり、液体の状態では存在しません。配管内の圧力を $0.7\sim 1.5\text{MPa}$ とすることで、温度 $-45\sim -30^{\circ}\text{C}$ において液体の状態が存在し、沸騰線に沿って状態変化します。つまり液体の二酸化炭素は地盤の熱で気化します。この二酸化炭素の気化潜熱で地盤から熱を奪うことができることから、ブライン方式と同程度の熱量を奪うための流量を従来より少なくすることができ



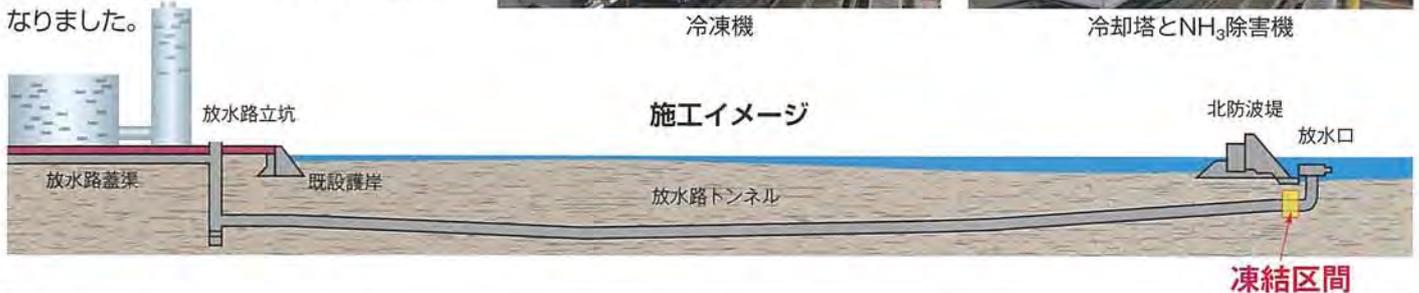
施工実績

北海道電力石狩湾新港発電所1号機新設工事では、内径4.7mのシールドトンネルである放水路トンネルの到達防護としてICECRETE工法が採用されました。当工法を採用することにより、凍結プラントの縮小化を図り全てのユニット幅を1.2m以内に収め、シールドマシン解体に必要なバッテリーロコの通過が可能になりました。さらに、狭小空間での配管作業等の簡便性、凍土造成日数の短縮についても従来のブライン凍結に比べて優位性が得られるとともに、温室効果ガス排出量は従来の50%程度となりました。

シールド内プラント配置 (平面図)



施工イメージ



ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.
本社 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 共同通信会館
TEL.03-5575-0511 FAX.03-5575-0573
西日本支社 〒540-0001 大阪市中央区城見2-2-22 マルイトOBPビル
TEL.06-6946-7481 FAX.06-6946-7482

東北支店 TEL.022-227-5515
名古屋支店 TEL.052-951-7813
関西支店 TEL.06-6946-7481
九州支店 TEL.092-282-6618
台湾支店 TEL.+886-2-2518-0812

札幌営業所 TEL.011-252-6025
北陸営業所 TEL.025-240-8177
広島営業所 TEL.082-553-7975
四国営業所 TEL.087-839-3060
http://www.chemicalgrout.co.jp/

ICECRETE®

CO₂を利用した新しい地盤凍結工法

NETIS登録番号 KT-180037-A



©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

1

地盤凍結工法について

ICECRETE®

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

2



地盤凍結工法とは

地盤中に凍結管を設置し、その凍結管内に冷却した冷媒(不凍液など)を循環させ、凍結管周辺に凍土が成長することにより強固な固結体を造成する地盤改良工法です。



©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

3

CG ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

地盤凍結工法の特徴

- ① **すべての土質**へ対応可能
- ② **高品質な改良体**で、大深度・大断面工事へ適用
- ③ 鉄やコンクリートへの付着による**止水性**を確保
- ④ 地中温度の測定により、**リアルタイムな管理**
- ⑤ 環境へ配慮した**自然にやさしい**工法

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

4

CG ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

開発の背景

ICECRETE®

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

5



開発の背景 – 地球温暖化緩和

冷媒種類	例	GWP*	規制
CFC (フロン)	R-12	10,900	2009年製造中止
HCFC (フロン)	R-22	1,810	2020年製造中止
HFC (代替フロン)	R-404A	3,920	生産・消費規制
NH ₃ (自然冷媒)	R-717	< 1	なし
CO ₂ (自然冷媒)	R-744	1	なし

*GWP:CO₂を1とした温暖化への影響度

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

6



凍結システムの特長

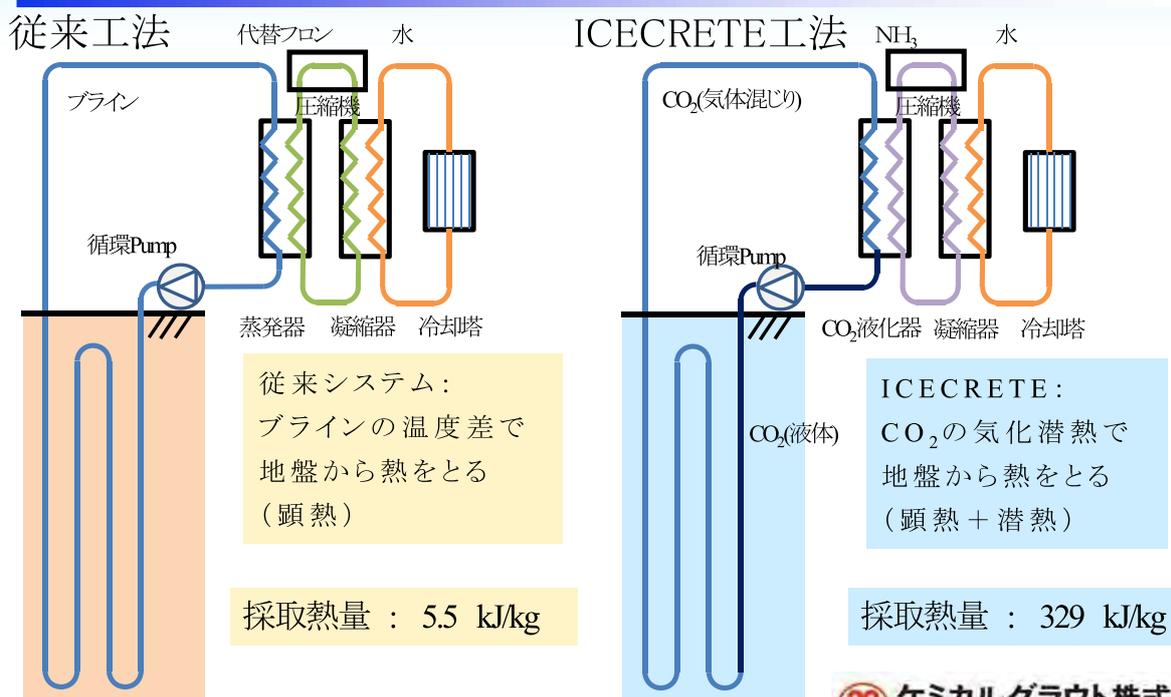
ICECRETE®

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

7



CO₂を利用した凍結システム



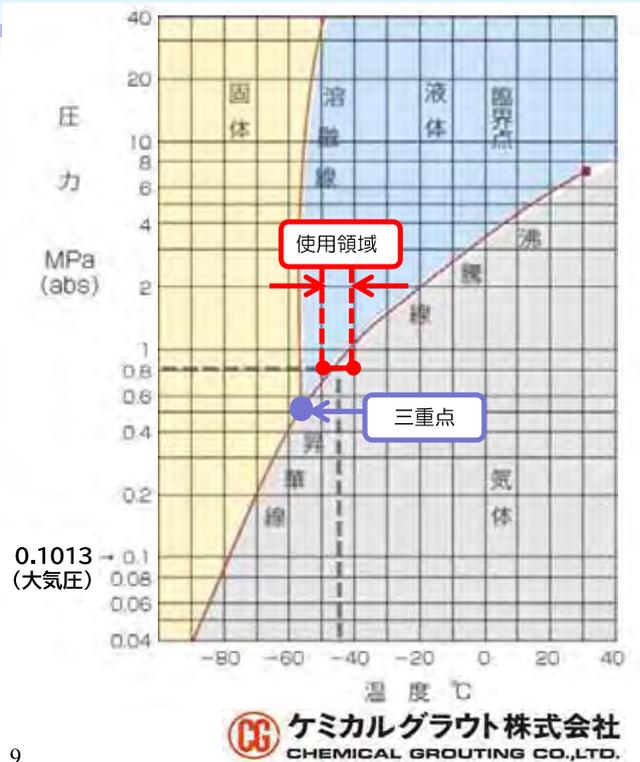
©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

8



CO₂の特長

- 大気圧では気体－固体で相変化(約-80°Cでドライアイス)
- 本システムでは
圧力:0.8[MPa] 温度:-45[°C]
液体－気体の相変化を利用する
- 気化潜熱の利用により
単位流量当たりの熱交換量が多い
- 粘性が小さい
動粘度は従来ブラインの約1/90



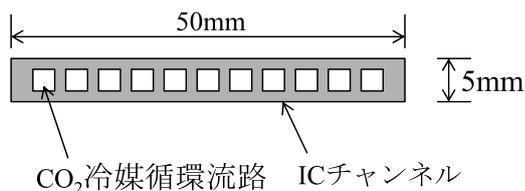
©2021 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.
©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

9

新しい材料の適用

ICチャンネル凍結管

- アルミ製で熱伝導性に優れる(鋼材の4倍)
- 押し出し成型でシームレス(100m程度・耐圧16MPa)
- 軽量で曲げ伸ばし容易(ロールで搬入可能)
- 挿入するだけの施工(溶接なし)



※単位重量:約0.3kg/m
延長10mでも3kgで人力によるハンドリングが可能

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

10

ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

従来方式との比較

ICECRETE®

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

11



凍結システムの仕様(冷凍能力100kW)

	従来システム	ICECRETE	効果
一次冷媒	R22 (250kg)	NH ₃ (25kg)	温暖化緩和
二次冷媒	CaCl ₂ brine	CO ₂	設備縮小
流量(凍結管当り)	20 ~ 30 L/min	1 ~ 2 L/min	設備縮小
最低冷却温度	-30 °C	-45 °C	凍結期間短縮
COP*(システム効率)	1.63	2.55	消費電力削減
ポンプ消費電力	5 ~ 11 kW	1 ~ 2 kW	消費電力削減
メイン配管径	80 ~ 100 mm	25 ~ 50 mm	設備縮小

*COP: 冷凍能力/必要電力 → 数値が大きい程高効率

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

12



施工実績

ICECRETE®

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

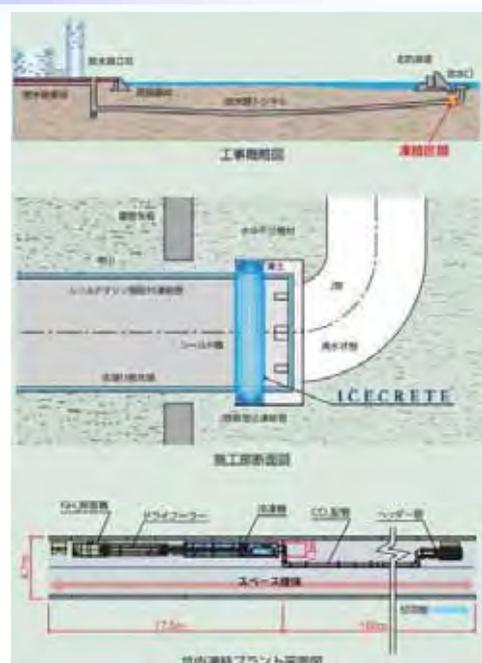
13



石狩湾新港発電所放水路工事接続防護工

企業者: 北海道電力株式会社
 施工業者: 鹿島・熊谷・五洋・伊藤JV

- 貼付凍結と埋込凍結によるシールド到達防護
- 海底下約40m、約0.39MPa
- 冷凍設備小型化により運搬台車の通過スペース確保
- シールドマシン解体作業を妨げることなく凍結運転
- ICECRETE工法の実施工第1号工事

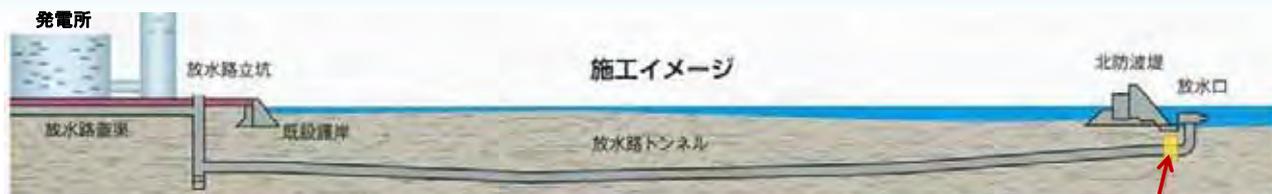


©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

14

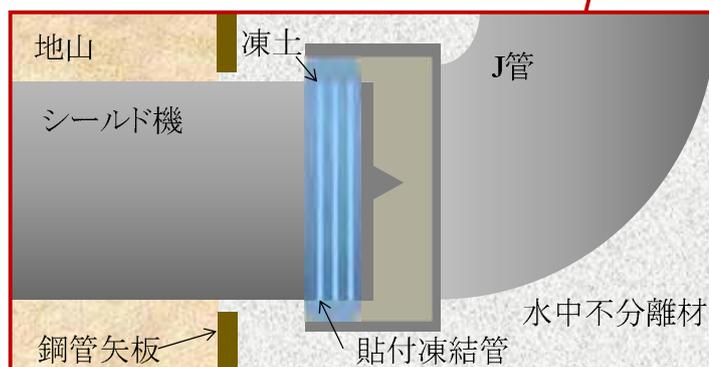


北電石狩湾新港発電所放水路トンネル工事への適用

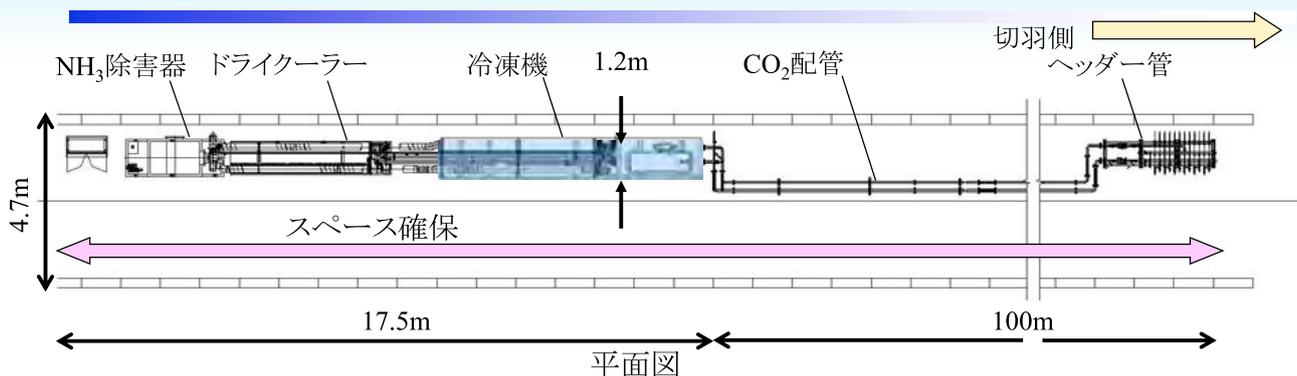


トンネルの用途:
発電所冷却水
放水路トンネル

シールド直径: 4.7 m
シールドトンネル距離: 1,000 m
最大被圧: 0.39 MPa



北電石狩湾新港発電所放水路トンネルへの適用



凍結プラント

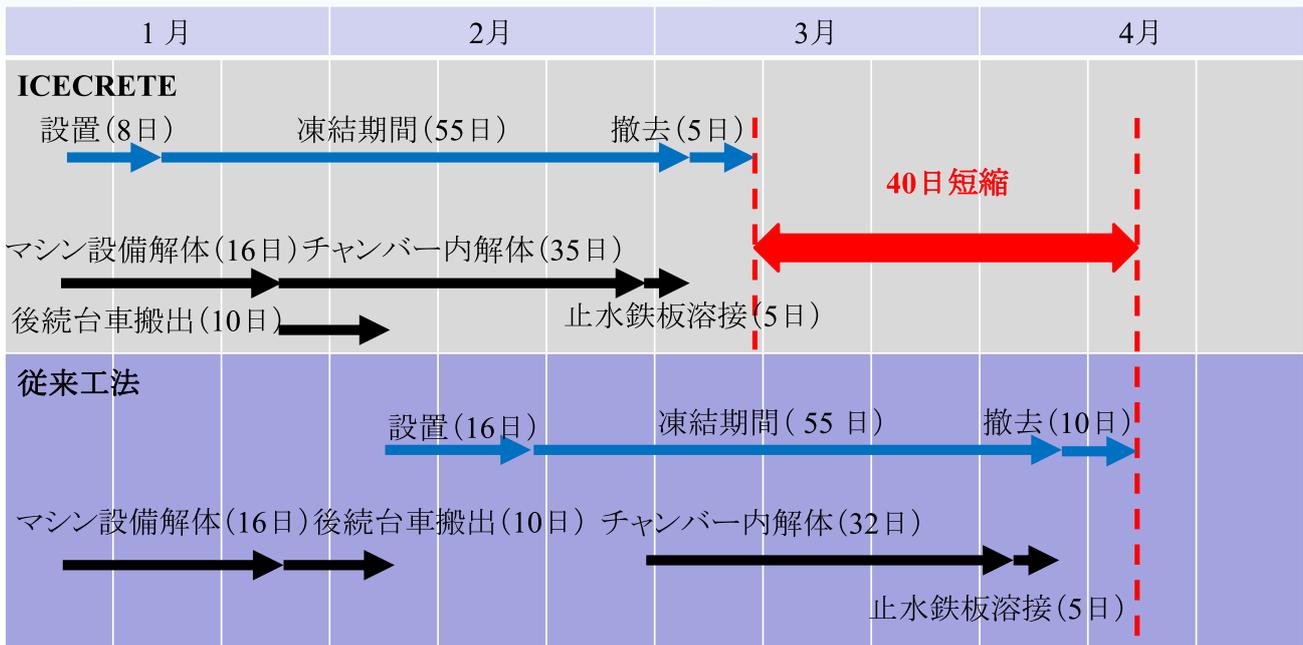


CO₂メイン配管



凍結状況

工期短縮効果



石狩湾新港発電所放水路工事接続防護工



シールド切羽



凍結状況

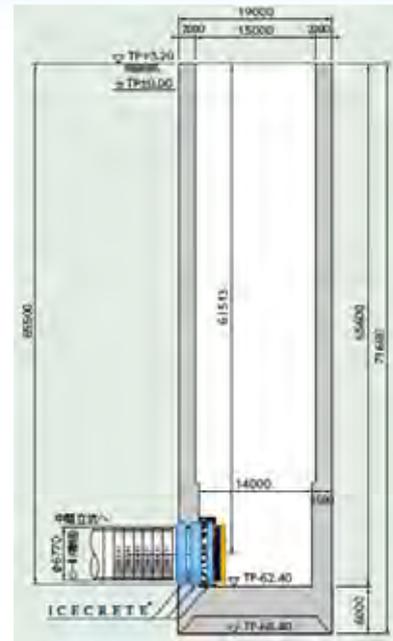
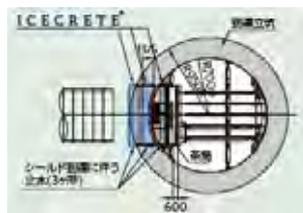


坑内凍結プラント

東京都芝浦水再生センター・森ヶ崎水再生センター間 連絡管建設工事その2

事業者: 東京都下水道局
発注者: 日本下水道事業団
施工業者: 鹿島・飛島・大本JV

- ・貼付凍結と埋込凍結によるシールド到達防護
- ・施工深度約70m、約0.65MPa
- ・シールド機背面の止水と溶接作業の入熱防護
- ・シールド機坑内と立坑上の2か所に冷凍機設置
- ・ICチャンネルによる貼付凍結の実施工第1号工事



CG ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

19

東京都芝浦水再生センター・森ヶ崎水再生センター間 連絡管建設工事その2



シールド切羽



凍結プラント(地上)



到達後カッター面板

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

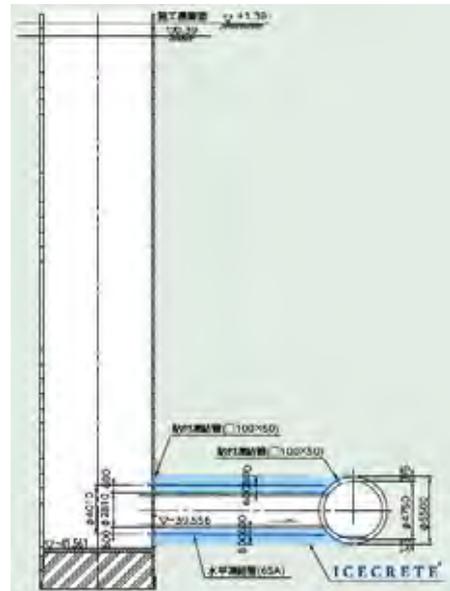
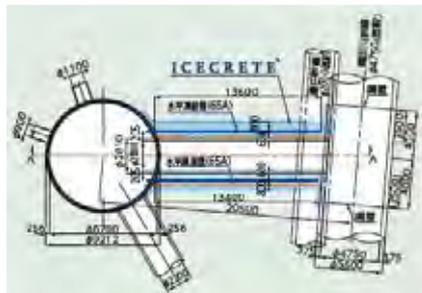
20

CG ケミカルグラウト株式会社
CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

足立区千住仲町千住河原町付近再構築工事 接続防護凍結工事

事業者:東京都下水道局
 施工業者:新日本工業㈱

- 水平凍結と貼付凍結による接続防護
- 施工深度約40m、約0.4MPa
- 冷凍機2台を使用
- ICチャンネル凍結管の実施工第1号工事



CG ケミカルグラウト株式会社
 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

21

足立区千住仲町千住河原町付近再構築工事 接続防護凍結工事



鏡開き後



推進管設置状況



凍結状況

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

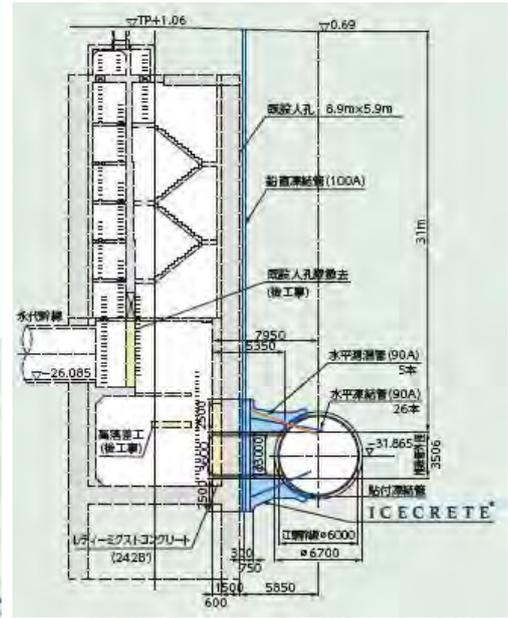
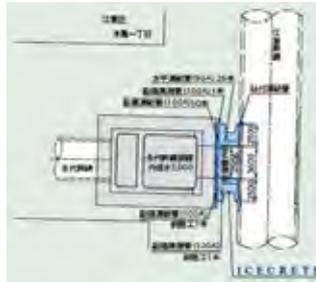
22

CG ケミカルグラウト株式会社
 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

江東幹線その4及び永代幹線その3工事 接続防護凍結工事

事業者:東京都下水道局
 施工業者:大豊・銭高JV

- 水平凍結・鉛直凍結・貼付凍結による接続防護
- 施工深度約40m
- 既設人孔との凍着を鉛直凍結管で確保
- 人孔内にホース配管を立ち上げて地上へ冷媒供給
- 掘削の障害となる鉛直凍結管をフレキシブルホースで盛替え



CG ケミカルグラウト株式会社
 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

23

江東幹線その4及び永代幹線その3工事 接続防護凍結工事



凍結管削孔状況



凍土露出状況



接続完了

©2022 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

24

CG ケミカルグラウト株式会社
 CHEMICAL GROUTING CO.,LTD.

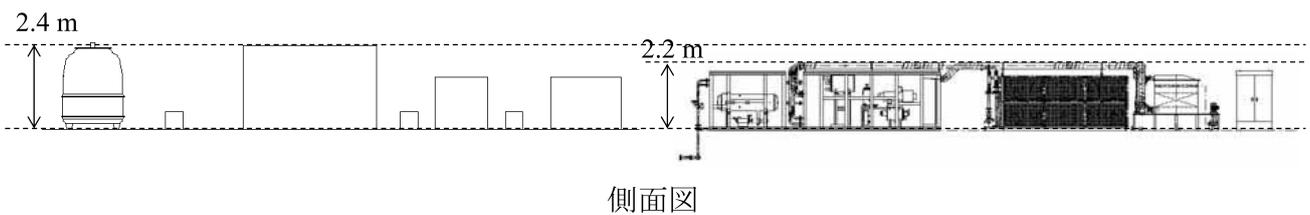
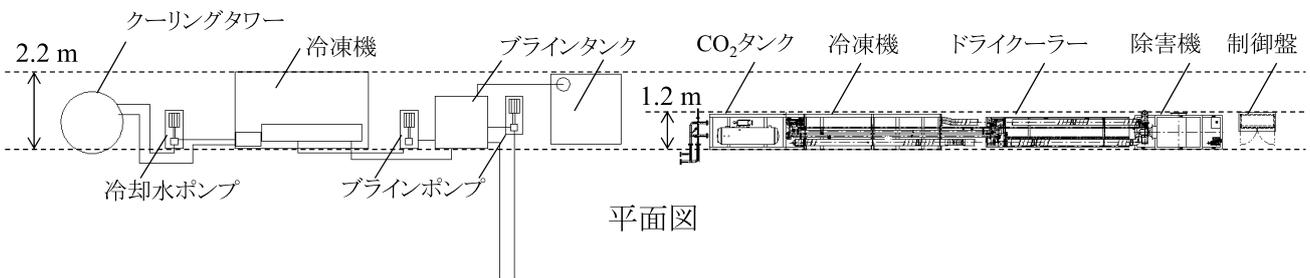
まとめ

- 自然冷媒を用いる地球環境に優しい工法である。
- 配管と設備が省スペース化し、作業が簡易・安全となる。
- 北電石狩湾新港での施工実績では
CO₂排出量を50%削減することができた。
設置作業の工程を約50%短縮した。
消費電力を40%削減できた。
- ICECRETE工法の施工実績は8件である。

一般的な地盤改良工法との比較

工法	薬液注入工法	高圧噴射攪拌工法	凍結工法
概念図			
施工目的	液状化対策、掘削中の止水及び土砂の崩落防止	液状化対策、掘削中の止水、及び土砂の崩落防止、建築物の基礎補強	掘削中の止水及び土砂の崩落防止
使用材料	水ガラス系硬化材	セメント系固化材	なし
改良強度	0.1 MN/m ²	3 MN/m ²	5 MN/m ²

凍結システムの配置 (冷凍能力100kW)



従来工法

ICECRETE工法

技術概要

技術名称	TPD工法 (無機接着系あと施工アンカー工法)	担当部署	技術部
		担当者	足立 昌紀
NETIS登録番号	KK-220026-A	電話番号	072-448-5277
会社名等	株式会社 友仁工業	MAIL	adachi-m@tomoni.hp
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>近年、NEXCO西日本株式会社において、あと施工アンカーの材料が有機系注入材から無機接着系注入材に変更された。それに従い、自社での実験及び接着系注入材メーカーの協力をえて実験をくり返しTPD工法を開発いたしました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本技術は、無機系グラウト材を使用する接着系あと施工アンカー工法で有り、従来は電動ガン等でグラウト注入後、アンカー筋を差し込んでいた。</p> <p>本技術は穿孔内にアンカー筋注入後、アンカー固定を行った後、加圧・減圧併用施工することにより、無機接着系グラウト材の効果的な注入が期待出来る。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>穿孔完了時点でアンカー位置が確定できるため、鋼製ブラケットの設計製作工程に速やかに移行可能。</p> <p>型板版を用いてアンカー筋を挿入するため、位置及び方向調整の時間が短縮。</p> <p>無機接着系グラウト材を加圧・減圧下で注入することにより、材料ロス削減可能。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>既設構造物の接着系あと施工アンカー工 工程の短縮を求められる工事</p> <p>5. 活用実績 (2022年11月1日現在)</p> <p>国の機関 1件 (近畿 1件) 公共機関 2件 (近畿 2件)</p>		

6. 写真・図・表

施工順序

1.型板版設置固定



2.注入パイプ注水



3.注入・吸引



4.吸引 -0.07Mps以下



5.注入完了



T P D 工 法

Tomoni式 プレッシャー・デコンプレッション

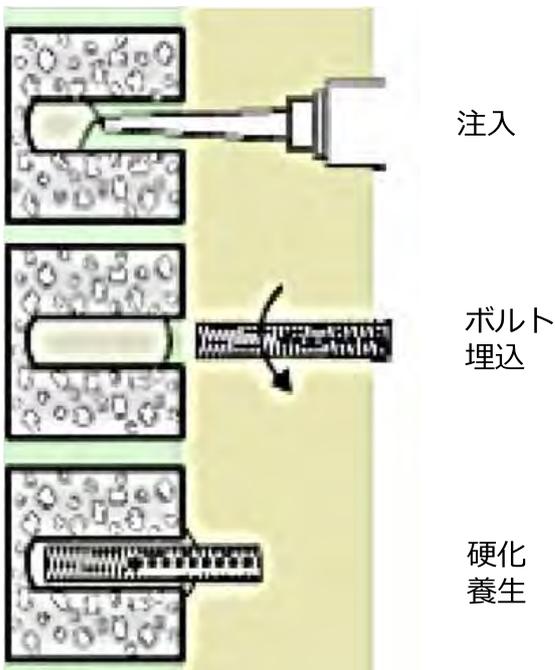
加圧・減圧により、無機接着系グラウト材を効率的に注入する

無機接着系あと施工アンカーの工法

NETIS登録番号 KK-220026-A
特許番号 第7107612号
実用新案 第3236489号

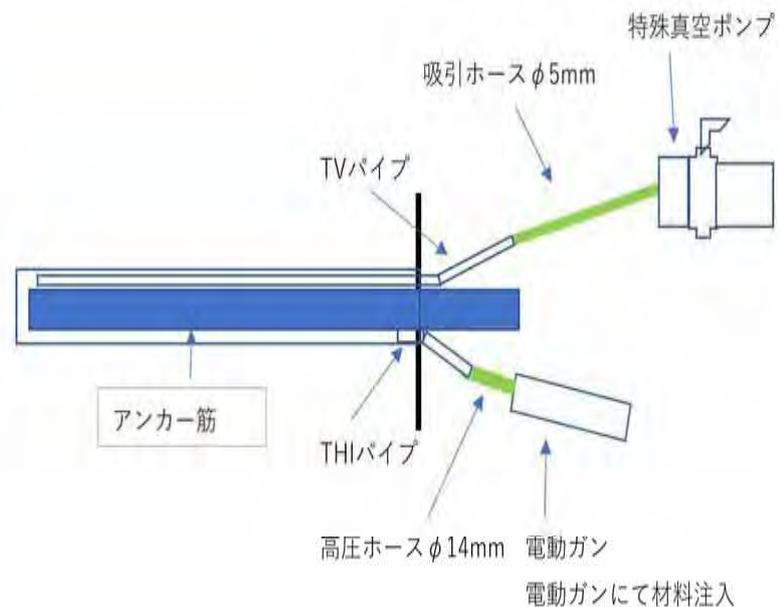
1. 在来工法との違い

在来工法



新工法

アンカー固定 減圧と加圧で注入



2.(株)友仁工業工場での施工実験

電動ガンにて、モルタルを注入する。

2021年6月より
施工実験開始

(イメージ)



吸引にて、-0.07Mpsまで下がったか確認を行う。

(-0.098確認)



TVパイプに取付けているホースにモルタルが出てきたら銅パイプを潰し漏れを防ぐ、ほぼ同時にTHパイプを潰し漏れを防ぐ。

(イメージ)



注入完了後、次のアンカーに移動する。

3. KFC工場試験 注入状況・充填率確認

2021年10月29日
メーカー工場にて

アンカー取付 横向 工場より支給のコンクリート床版



カプセルを水から取出

カートリッジ内攪拌

エア抜き



プレ混合状態確認試験
 沈降試験 M-16 1種ナット使用
 7秒



あと施工アンカー施工指針(案) 2020年8月
 滴下試験
 5秒 20mm以内(メーカー基準)



注入状況 真空度-0.07Mps以下



横向注入完了



D35 注入部取出し確認 充填率 100%

2021年12月8日
 確認



黑板



D35

2021年12月8日



削孔先端部充填確認 1番



削孔先端部充填確認 3番



3. 施工開始

上面側 施工

① 型板版の撤去 注入作業の障害になるので施工前に撤去



② 注水 一押し程度



③ カートリッジセッティング



④ 真空注入ー注入



-0.07Mps以下確認



⑤ 注入完了 タレ防止のためPHI(注入)パイプ及びPV(吸引)パイプをおり曲げる



5. 型板版実例

上向き型板版



横面型板版



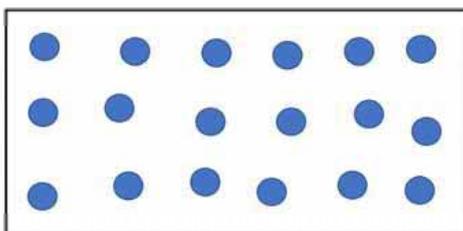
斜め方向



型板版設置 方向が一定



削孔位置のイメージ



なぜ型枠版が必要な理由

鋼製ブラケット 穴位置は3-5mm程度の余裕しかありません。

アンカーの位置が一定でないと入りません。



6.無機系グラウト材のロス率が高い理由

削孔及びダルマ穴の実態



7.今後の問題点

ウォータージェットによる削孔穴
かなり大きく開いていく

通常のコア削孔穴



通常のコア削孔穴とウォータージェット穴では注入量が(設計の6倍必要)程度違います。

TPD工法 注入作業

※ TPD工法・・・Tomoni式 無機系グラウト・加圧・減圧工法

NETIS登録番号 KK-220066-A

特許番号 第7107612号 実用新案 登録第3236489号