

トンネル関連商品案内

UGC – Underground Construction

BUILDING TRUST



アルカリフリー液体急結剤

山岳トンネルでは、一般的にNATM工法によるロックボルトと吹付けコンクリートの施工がトンネル覆工の地盤サポートに広く利用されています。

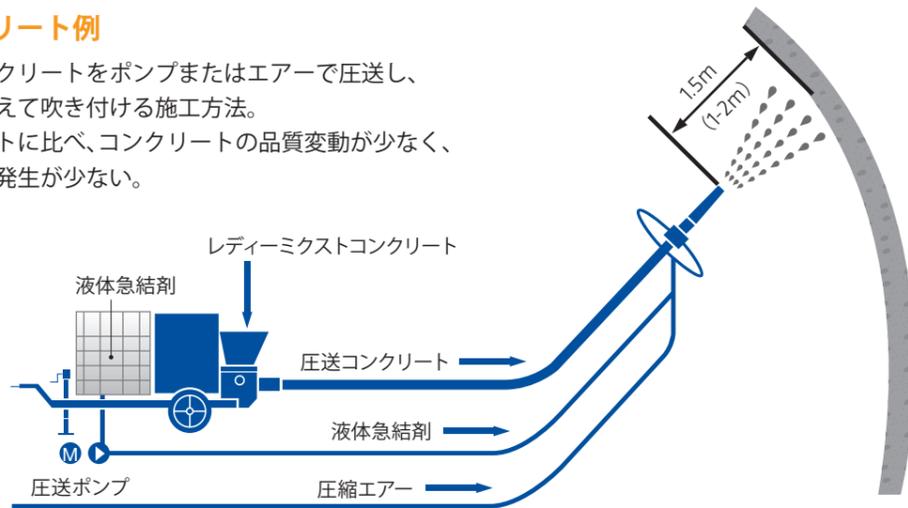
吹付けコンクリートの施工では、安全性の確保と耐久性を考慮したコンクリートの配合が必要です。

また、厚生労働省は、粉じん障害防止規則及び労働安全衛生規則の一部の改正に伴い、「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」を改正しました（2021年4月1日施行）。これにより、粉じん濃度目標レベルが $3\text{mg}/\text{m}^3$ から $2\text{mg}/\text{m}^3$ に引き下げられています。

アルカリフリー液体急結剤が開発される前の液体急結剤は、アルミン酸塩が主成分であり、ナトリウム(Na)やカリウム(K)を多量に含んだ強いアルカリ性の溶液でした。このため、現場での取り扱いの際にアルカリ火傷の危険性などに注意を払う必要がありました。平成30年(2018年)には、従来の粉体急結剤の主成分である「アルミン酸ナトリウム」が劇物に指定されています。また、一般的に粉体急結剤を使用した吹付けコンクリートの粉じん発生量は、液体急結剤を使用した場合に比べ、多くなるといわれています。

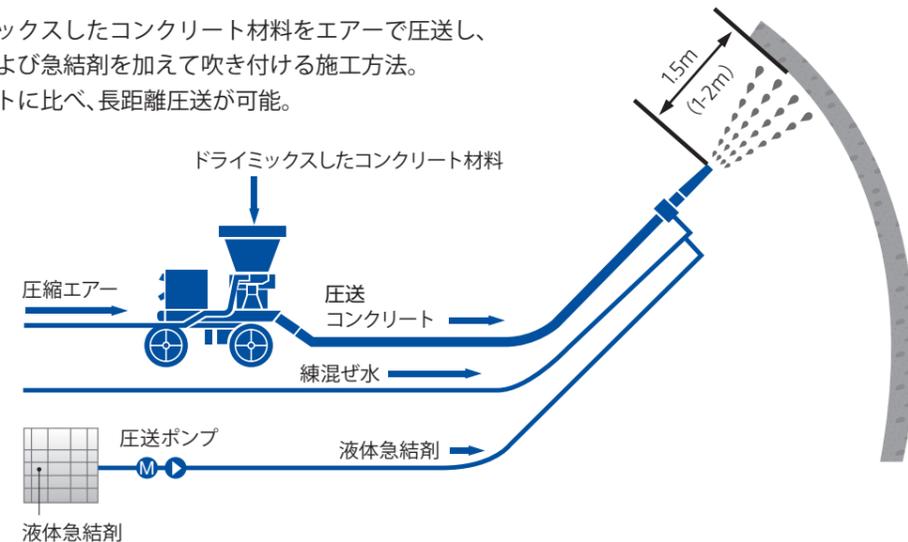
■ 湿式吹付けコンクリート例

レディーミクストコンクリートをポンプまたはエアーで圧送し、ノズル部で急結剤を加えて吹き付ける施工方法。乾式吹付けコンクリートに比べ、コンクリートの品質変動が少なく、粉じんやリバウンドの発生が少ない。



■ 乾式吹付けコンクリート例

水を含まないドライミックスしたコンクリート材料をエアーで圧送し、ノズル部で練混ぜ水および急結剤を加えて吹き付ける施工方法。湿式吹付けコンクリートに比べ、長距離圧送が可能。



アルカリフリー液体急結剤

成分中にアルカリ分をほとんど含まず、毒物・劇物の指定に該当しません。作業員に対する安全性が高く、リバウンド量と粉じんを低減して作業環境を改善するとともに、長期強度の低下が少ない耐久性に優れた吹付けコンクリートの施工を可能にします。液体製品なので所定量を正確に供給することができ、経済的に吹付け工事が行えます。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ® シグニット 5178 AFL	大断面トンネル用	7 ~ 11	液状	1,390 kg IBC コンテナ
シーカ® シグニット 5161 AFL	中小断面トンネル用 法面・深礎杭用	5 ~ 12		25 kg 缶

■ 液体急結剤を使用した施工状況

- ・ 吹付けシステム：湿式吹付けコンクリート
- ・ 急結剤：シーカ® シグニット 5178 AFL
- ・ コンクリート用化学混和剤：シーカ® ビスコクリート® NT 1000 LA



■ 従来の粉体急結剤を使用した施工状況

- ・ 吹付けシステム：湿式吹付けコンクリート
- ・ 急結剤：粉体急結剤
- ・ コンクリート用化学混和剤：無使用(プレーンコンクリート)



アルカリフリー急結剤

乾式または湿式吹付けに適しており、トンネルや鉱山掘削時の安定対策、岩や斜面の安定化、高品質ライニング吹付けコンクリートに使用できます。

高い初期強度発現性を有し、吹付けコンクリートの強度損失を低減すると共に、リバウンド量と粉じんを低減します。また、塩化物を含有しませんので補強鋼材への悪影響がありません。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ® シグニット P-10 AF	ショットクリート用急結剤	55% 溶液で 4 ~ 8	粉末	600 kg フレコンバッグ

トンネル向け化学混和剤

湿式吹付けコンクリート用高性能減水剤

シーカ®ビスコクリート® NT 1000 LA は、アルカリフリー液体急結剤と併用することにより、低粘性で初期強度発現性に優れた安定した吹付けコンクリートの施工を可能にします。

シーカ®ビスコクリート® UG 2000 は、増粘性高分子化合物の効果によって粉じん量やはね返り量を低減し、ポンプ圧送性を改善します。急結剤と併用することにより、品質の安定した経済的な吹付けコンクリートの施工を可能にします。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ®ビスコクリート® NT 1000 LA (アルカリフリー液体急結剤併用向け)	高性能減水剤	0.5 ~ 3.0	液状	21 kg ポリ内装箱 バルク
シーカ®ビスコクリート® UG 2000 (粉じん・はね返り低減タイプ)		0.5 ~ 3.0		
シーカ®ビスコクリート® NT 1000		0.5 ~ 3.0		
シーカ®ビスコクリート® NT 500		0.5 ~ 2.0		

■ 液体急結剤を使用した施工状況

- ・吹付けシステム：湿式吹付けコンクリート
- ・急結剤：粉体急結剤
- ・コンクリート用化学混和剤：シーカ®ビスコクリート® UG 2000



覆工コンクリート用高性能AE減水剤

シーカ®ビスコクリート® GL 6500 / 6550 は、低粘性かつ分離抵抗性を兼ね備えた自己充填性を有する高流動コンクリートを実現し、施工性改善、締め固め作業の低減、工期短縮、トータルコスト削減のメリットがあり、セメント量を抑えることによる環境負荷低減にも貢献します。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ®ビスコクリート® GL 6500	高性能AE減水剤(標準形)	0.5 ~ 3.0	液状	21 kg ポリ内装箱 バルク
シーカ®ビスコクリート® GL 6550	高性能AE減水剤(遅延形)	0.5 ~ 3.0		

セットコントロール剤

シーカタード HCA 40 は、湿式吹付けコンクリート工法用に開発され、コンクリートの練り置き時間を1 ~ 16 時間まで自由にコントロールすることができます。従来は夜間に製造していた吹付けコンクリートを、日中に製造して夜間まで練り置いて使用することができ、省力化と作業の効率化が図れます。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカタード HCA 40	湿式吹付けコンクリート用 セットコントロール剤	0.2 ~ 2.0	液状	19 kg 缶

別途添加型流動保持剤

シーカ®ビスコフロー 350 / 355 Sure は、コンクリートの凝結時間を大きく遅らせることなく、スランプおよびスランプフローを長時間保持させる別途添加型の流動保持剤です。運搬時間や荷卸し時間の自由度を拡大させることができ、種々の施工においてポンプ圧送、打込み、締め固めや仕上げを容易にすることが可能となります。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ®ビスコフロー 350 Sure	減水剤(標準形)	0.1 ~ 1.5	液状	21 kg ポリ内装箱 1,000 kg IBC コンテナ
シーカ®ビスコフロー 355 Sure	減水剤(遅延形)	0.1 ~ 1.0		

流動化剤

シーカ®ビスコクリート® NP 80 は、ベースコンクリートが有する空気量、凝結特性、強度、耐久性などの基本的な性質を損なうことなく、コンクリートの流動性を増大させることができます。硬練りコンクリートの諸性質を保持したまま、軟練りコンクリートの施工性が得られ、あるいは単位セメント量を一定として高強度コンクリートが比較的容易に製造することができます。

商品名	種類	使用量 (ml / C = 100kg)	形態	包装形態
シーカ®ビスコクリート® NP 80	流動化剤(標準形)	200 ~ 1,000	液状	20 l ポリ内装箱 200 l ドラム缶

のり面・地盤改良・その他関連製品

スランプキリング用特殊急硬剤

シーカ®シグニット 5466 L は、湿式吹付けモルタル・コンクリート用に開発されたスランプキリング用特殊急硬剤です。液状急硬剤のため、所定量を正確に計量ポンプで供給することができ、経済的に施工することができます。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ®シグニット 5466 L	スランプキリング用特殊急硬剤	3 ~ 10	液状	22 kg 缶

粉体シリカフューム

シーカフューム MS 610 は、低粘性かつ分離抵抗性を兼ね備えた自己充填性を有する高流動コンクリートを実現します。コンクリートの施工性改善、締め固め作業の低減、作業人員削減、工期短縮、コンクリート工事全体のトータルコスト削減といったメリットがあり、またセメント量を抑えることによる環境負荷低減にも貢献します。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカフューム MS 610	粉体シリカフューム	5 ~ 10	粉末	25 kg / 袋

ソイルセメント用遅延剤

シーカインジェクト GP 300 / GP 300 H は、優れた分散性と硬化遅延性を有するソイルセメント専用の遅延剤で、固化材と地盤の双方に働き地盤改良工事に求められる硬化時間の遅延に効果を発揮します。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカインジェクト GP 300	ソイルセメント用遅延剤	0.1 ~ 15.0	液状	18 kg 缶 バルク
シーカインジェクト GP 300 H	ソイルセメント用超遅延剤	0.1 ~ 10.0		18 kg 缶 220 kg ドラム缶 バルク

ソイルセメント用分散剤

シーカセム® FLC 500 は、優れた分散性を有するソイルセメント専用の分散剤で、固化材と建設発生土の双方に働いて、地盤改良工事における施工性改善に優れた効果を発揮します。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカセム® FLC 500	ソイルセメント用分散剤	0.1 ~ 5.0	液状	21 kg ポリ内装箱 バルク

モルタル・グラウト用高性能減水剤

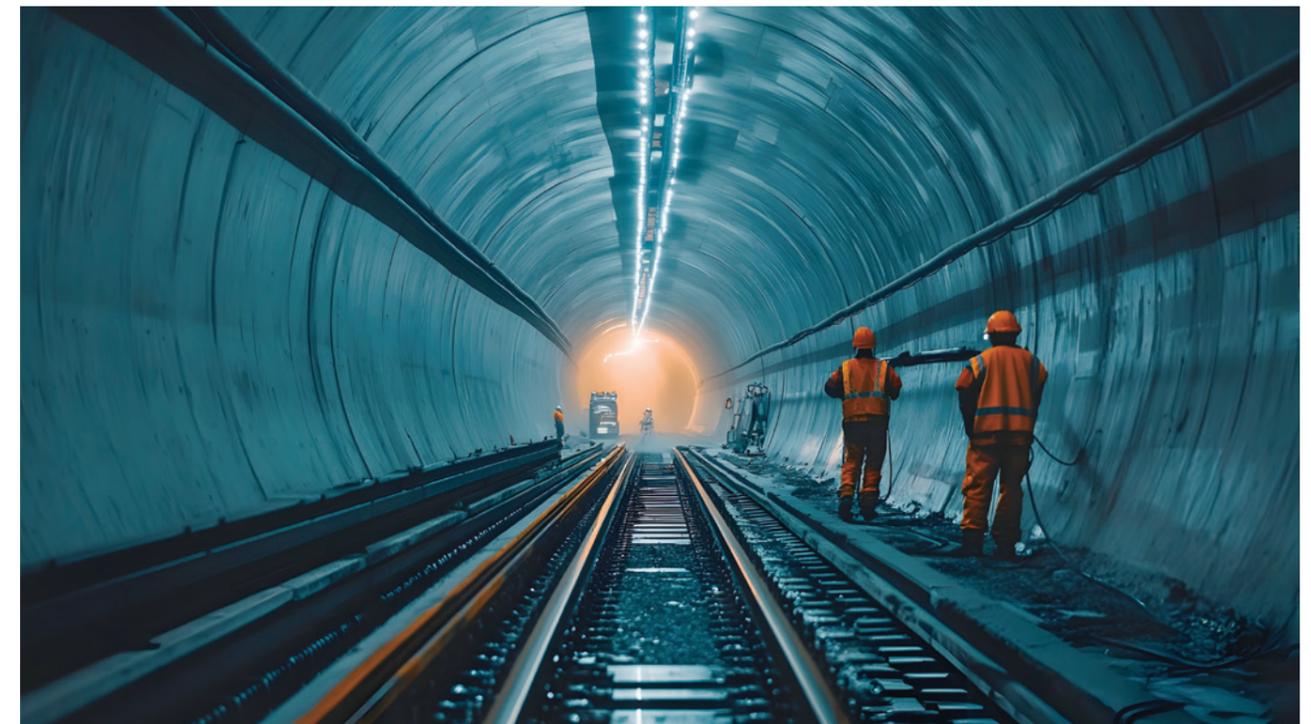
シーカセム® FLC 400 は、セメント分散性に極めて優れ、凝結遅延性の少ない非空気連行形の高性能減水剤です。早期に高強度が得られ、かつ作業性の良い高品質なモルタルおよびセメントグラウトを製造することができます。

商品名	種類	使用量 (ml / C = 100kg)	形態	包装形態
シーカセム® FLC 400	高性能減水剤	500 ~ 2,000	液状	20 l ポリ内装箱 200 l ドラム缶

エアミルク・エアモルタル・気泡コンクリート用起泡剤

シーカ®スタビライザー 707 は、起泡効果と気泡の安定性に優れ、気泡の安定性が得られにくいセメントミルクの場合でも微細で安定したエアミルクが作れます。

商品名	種類	使用量 (C x wt. %)	形態	包装形態
シーカ®スタビライザー 707	起泡剤	0.1 ~ 2.0	液状	20 kg ポリ内装箱 200 kg ドラム缶



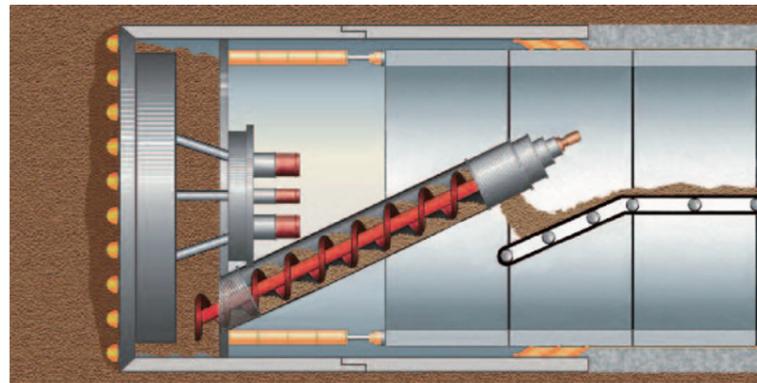
テールシールグリース

地質条件が厳しい場合や都市部の場合では、機械式のシールドマシンを使用したシールド工法が採用されています。シールドマシンの後端部には、マシン内部へ地下水・裏込め材・土の侵入を防ぐため、止水機構が備えられています。この止水機構は、止水材であるテールシールグリースで充填されることにより、止水機能を発揮します。

シールドマシンの工法

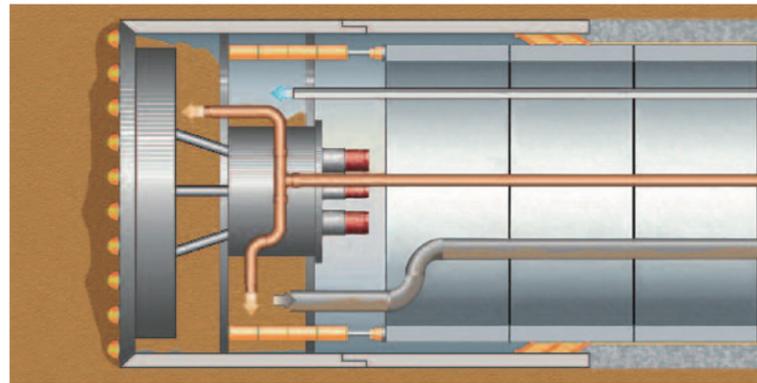
■ 土圧式シールド

掘削土砂を泥土化し、それに圧力を与え切羽の安定を図りながら掘削する工法



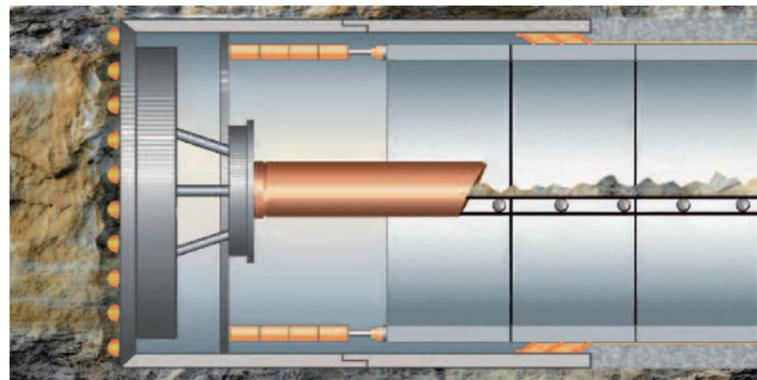
■ 泥水式シールド

チャンバー内に泥水を送り、切羽に作用する土水圧よりやや高めの泥水圧をかけて切羽の安定を図りながら掘削する工法

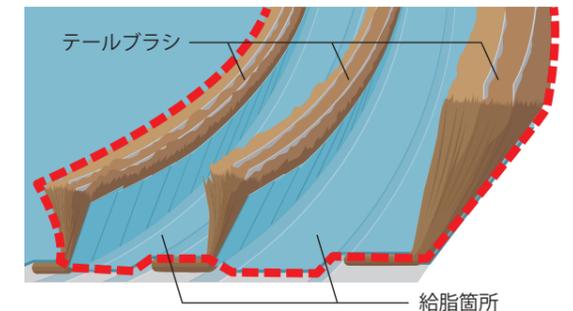
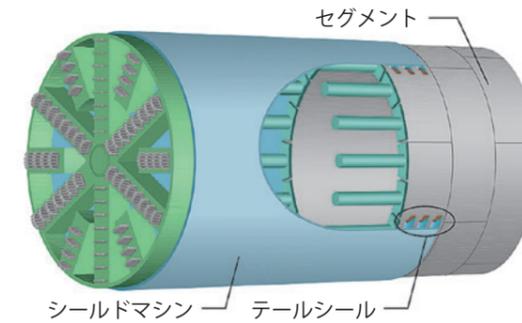
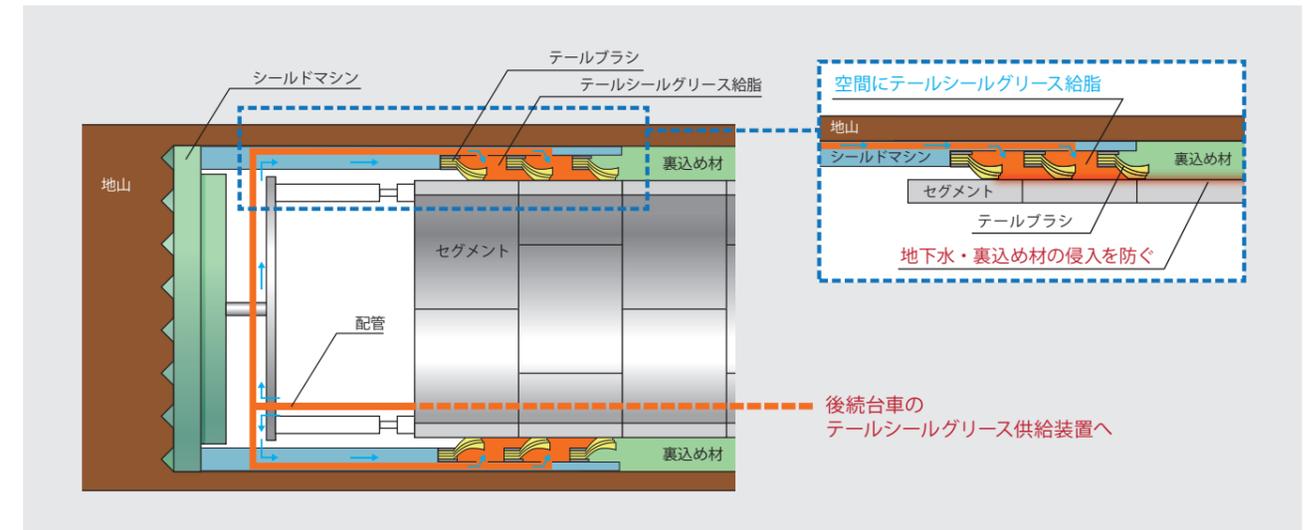


■ ハードロックシールド

安定した土質や岩盤を破碎しながら掘削する工法



シールドマシンの概略



テールシールグリース

シーカ® スタビライザー 2132 / 2231 TBM, 2232 TBMRをテールシールに取り付けられているワイヤブラシとセグメントで囲まれた空間に補給しながら進行することで、地下水、土、裏込め材の侵入を抑える役割を果たします。

商品名	種類	標準使用量	包装形態
シーカ® スタビライザー 2132 TBM	初期充填用	10 ~ 20 kg/m (ワイヤブラシ外径1mあたり)	20 kg ペール缶 (ポリエチレン袋内装有り)
シーカ® スタビライザー 2231 TBM	掘進用	0.2 ~ 0.8 kg/m ²	20 kg ペール缶 260 kg ドラム缶 (ポリエチレン袋内装有り)
シーカ® スタビライザー 2232 TBMR	掘進用 裏込め硬化 遅延型	0.2 ~ 0.8 kg/m ²	20 kg ペール缶 270 kg ドラム缶 (ポリエチレン袋内装有り)

トンネル向け補修システム製品

コンクリートの補修・保護

トンネルに発生する変状の要因は、「外力」「材質劣化」「漏水」に区分され、そのうち「材質の劣化」が9割を占めています。「材質の劣化」のうちほとんどは剥落の原因となる「うき・剥離」「鉄筋の露出」が占めています。コンクリート片のはく落が発生すると、重大な事故を引き起こす原因となりうるため、継続的で適切な維持管理、補修が必要となります。シーカは健全なトンネル保全のための最適なシステムソリューションをご提案いたします。

① コンクリート表面保護・はく落防止対策工法

- ・RTワンガード工法
- ・RTワンガードクリア工法

シーカガード®ワンガードプライマー (R1)	2成分形エポキシ樹脂
シーカガード®ワンガード	1成分形ウレタン樹脂
シーカガード®マイルドトップ	2成分形ウレタン樹脂
シーカガード®ワンガードクリアプライマー	1成分形ウレタン樹脂
シーカガード®ワンガードクリア	1成分形ウレタン樹脂

② 表面含浸工法

プロテクトシル® CIT	鉄筋腐食抑制タイプ
プロテクトシル® BHN	高浸透タイプ
プロテクトシル® SCコンセントレイト	撥水汚染防止タイプ
シーカガード® 8100	シラン・シロキサン系高浸透タイプ

③ コンクリート構造物止水工法

- ・ハイドログラウト工法

シーカインジェクトハイドロA	加水反応型1液発泡ウレタン樹脂注入剤(疎水性止水剤)
シーカインジェクトハイドロL	加水反応型1親水性ウレタン樹脂注入剤(親水性止水剤)

④ エポキシ樹脂注入工法

- ・SKグラウトプラグ® A工法

シーカデュア®グラウトプラグ® A	注入器具
シーカデュア® EP-300, 400	注入用エポキシ樹脂硬質形
シーカデュア® EP-301, 302	注入用エポキシ樹脂軟質系
シーカデュア®グラウトバック® 1	仮止めシール材

⑤ 自動式低圧水置換形水中硬化型エポキシ樹脂注入止水工法

- ・SKグラウトプラグ® SS注入止水工法

シーカデュア®グラウトプラグ® SS	自動式低圧注入器具
シーカデュア® SS 1	低粘度エポキシ樹脂(水中硬化型)
シーカデュア® EP-100, 150, 200	注入用エポキシ樹脂硬化形

⑥ 地下防水・開水路・コンクリート構造物の表面被覆工法

- ・CVスプレー工法

CVスプレー	2成分形超速硬化ポリウレタン樹脂防水材
シーカラスティック®レジPWプライマー	2成分形エポキシ樹脂プライマー(溶剤系)

⑦ 断面修復工法(小口径向け)

ショットパッチ K	A材	特殊セメント系早強ファイバーモルタル
	B材	水溶性アルミニウム液状急結剤

⑧ 断面修復工法

シーカエマコ S 990	ポリマーセメント系モルタル材(構造物施工管理要領NEXCO 3社規格適合工法)
シーカエマコ S 5350	

⑨ 耐震補強工法

- ・吹付け工法(湿式)

シーカエマコ C 150	断面修復用プライマー
シーカエマコ S 990	ポリマーセメント系モルタル材

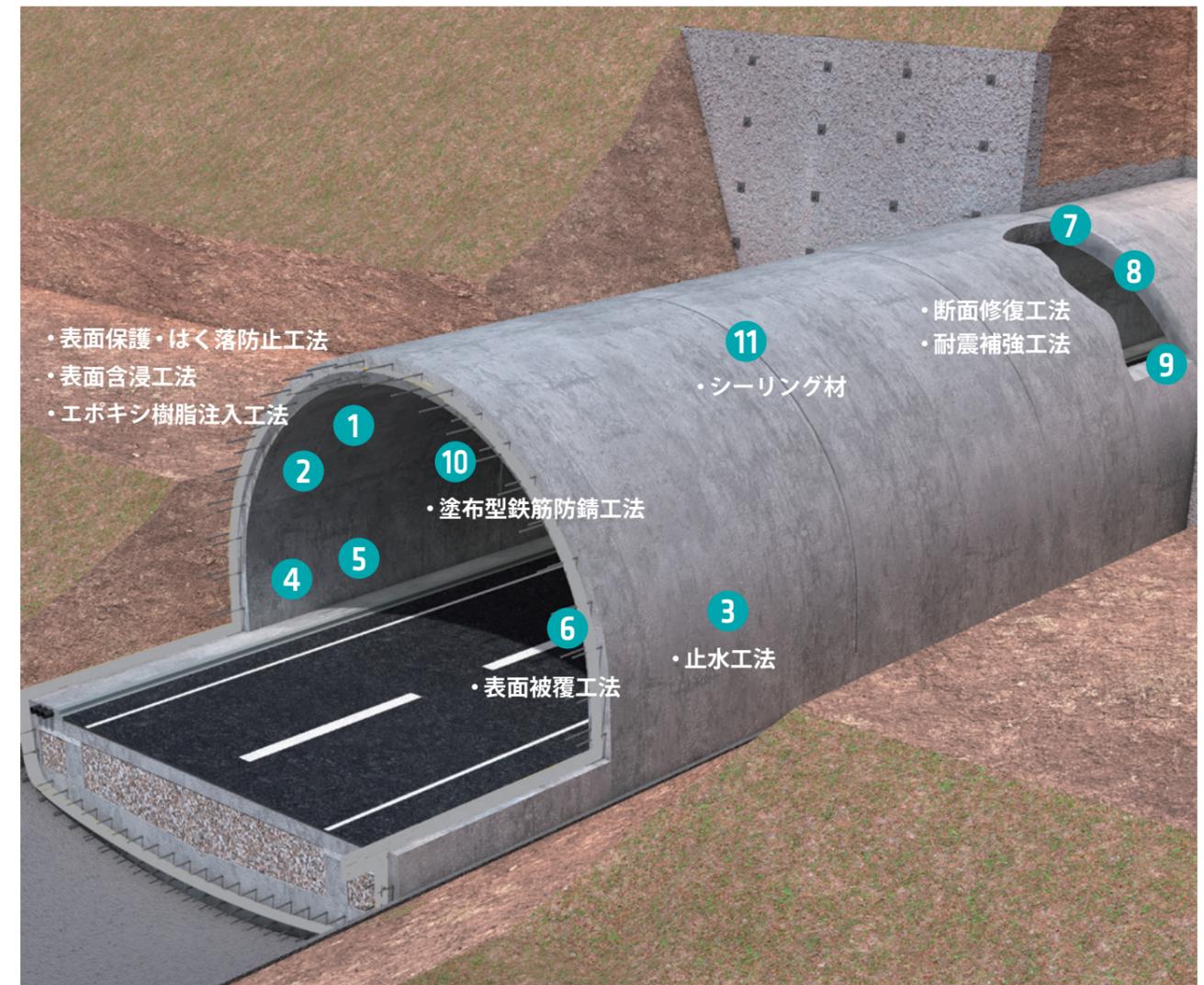
*プロテクトシル®は、Evonik Operations GmbHの登録商標です。

⑩ 塗布型鉄筋防錆工法

シーカエマコ S 200	セメント系
シーカエマコ S 100	エポキシ系

⑪ シーリング材

シーカフレックス® PRO2UV	1成分形ポリウレタン系シーリング材(高耐候性)
------------------	-------------------------



免責事項：シーカ製品の施工および使用に関する推奨その他の情報は、当社の現時点での知識および経験に従ったものであり、通常の条件下で当社の推奨に従い適切に保管・処理・施工されることを前提としております。実際には、材料・接着面・現場の条件がそれぞれ異なるため、ここに記載されている情報、書面による推奨その他のアドバイスは、商品性や特定目的への適合性について保証するものではなく、また法的関係に基づく責任を生じさせるものではありません。ユーザーは、製品がユーザーの意図する施工方法および目的に達しているかどうかを、必ず事前に確認してください。特に、施工、施工管理及び施工に関する報告書の作成はユーザーの責任において行うものであることにご留意ください。当社は、第三者の財産権を尊重し、製品の特性を変更する権利を有します。すべての注文は、当社の最新の販売・納品条件に従って受注します。ユーザーは常に、使用する製品のプロダクトデータシート、テクニカルデータシート及び実施する施工方法についての施工要領の最新版をご参照ください。プロダクトデータシート、テクニカルデータシート及び実施する施工方法についての施工要領の最新版は、ご請求いただければご提供いたします。

202603.01.500

シーカ・ジャパン株式会社

東京都港区元赤坂1-2-7 赤坂Kタワー 7F

TEL. 03-6433-2101

<https://jpn.sika.com>

BUILDING TRUST

