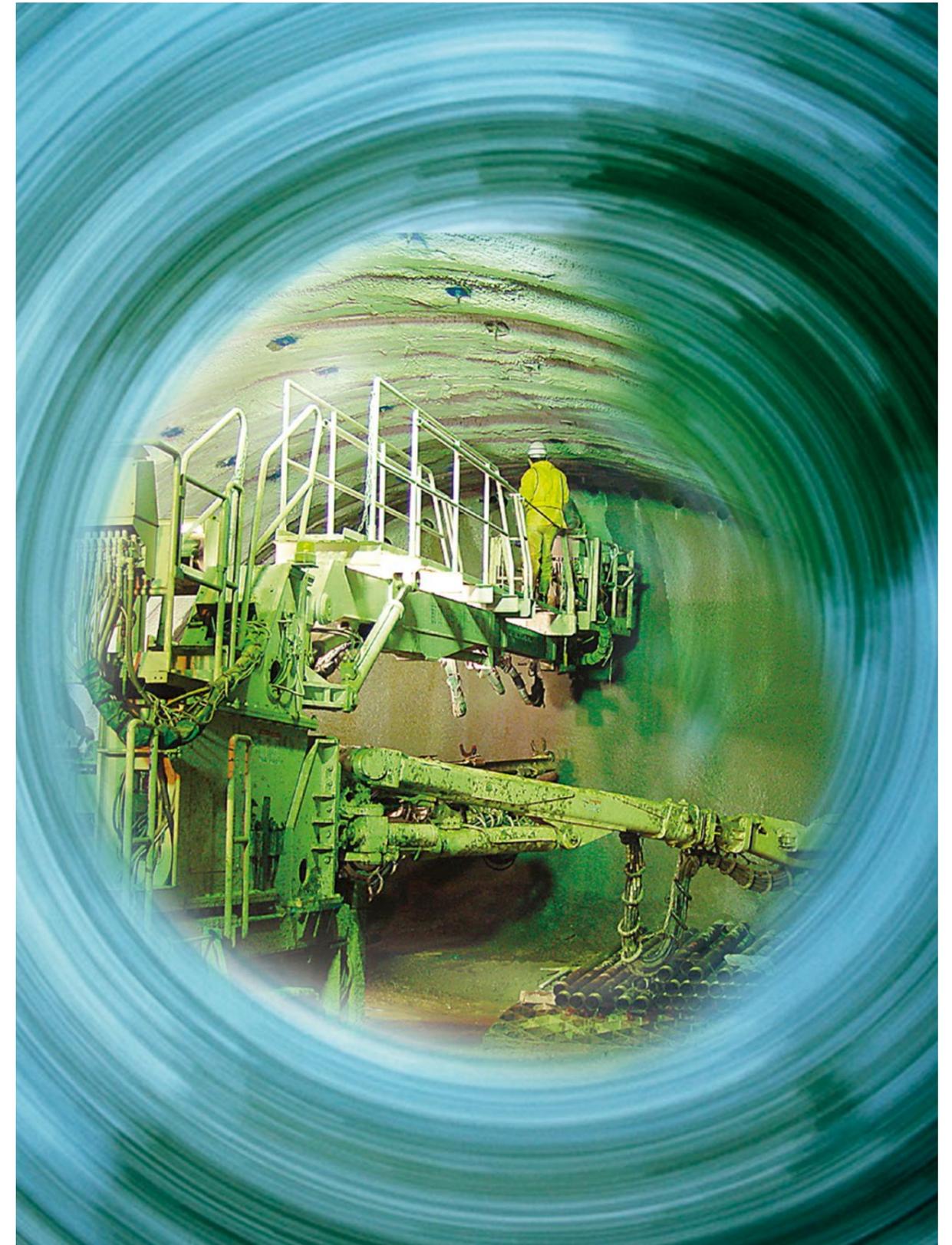


トンネル工事の補助工法

岩盤から未固結地盤まで



 **ライト工業株式会社**

ISO14001 施工技術本部
認証取得

〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35
TEL.03-3265-2456 FAX.03-3288-0896

URL www.raito.co.jp

e-mail gijyutsu@raito.co.jp

お問い合わせ、ご用命は下記へお申し付け下さい。

Form area for contact information, currently blank.



目的にあった 工法と薬液の組合せで ベストの改良を

岩盤から未固結地盤まで

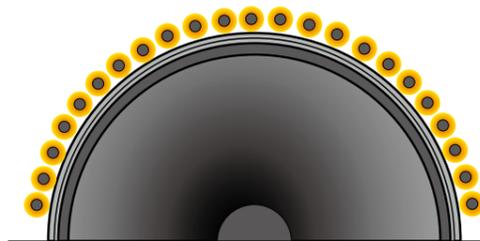
当社は、多くの新幹線、道路トンネル等において、主に止水を目的とした補助工法を行ってまいりましたが、地山補強も含めた幅広い範囲でトンネルの補助工法を提供いたします。



トンネルを掘り進むうえで補助工法を必要とする場合は、地山強度不足によるトンネル掘削断面の変形、または湧水に伴う地山崩壊です。これらの現象に対応すべく目的にあった補助工法を提案いたします。

注入式長尺先受工法

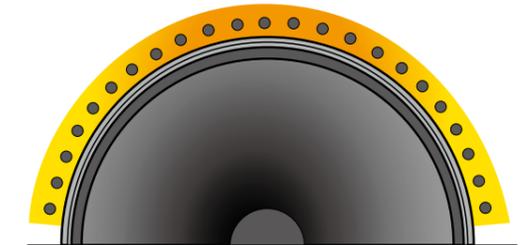
① 天端の安定（先行変位防止）



AGF-Rs工法 バルブ注入方式

トンネルに先行ルーフを造成し、掘削に伴う変位を防止します。

② 上半止水ゾーン形成（水圧低）

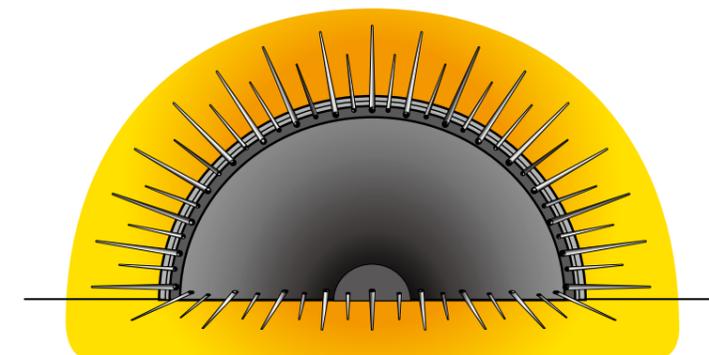


AGF-RL工法 ダブルパッカー方式

トンネルの前方に止水ゾーンを形成し、湧水に伴う地山崩壊等の防止を行います。

薬液注入工法

③ 止水ゾーン形成（水圧高）



〈未固結地盤〉

ソレタンシュ注入工法

マルチライザー工法

〈岩盤〉

ステージグラウチング工法

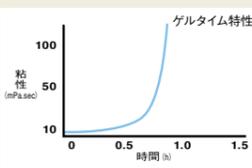
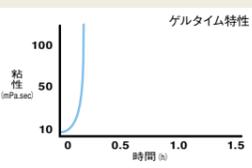
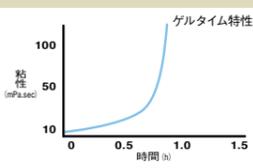
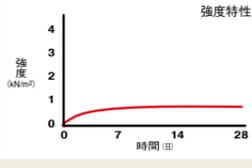
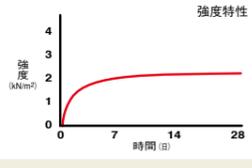
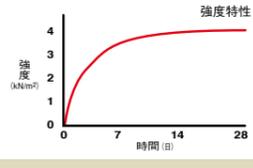
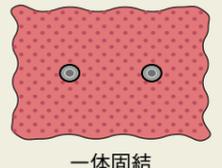
止水および地山の補強には、トンネル全体を止水ゾーンで覆う必要があり、注入工法が有効です。

薬液

使用区分

	シリカライザH	ホワイトロック	シラクソル	セメントミルク
砂質土	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
礫質土				
粘性土			↑↓	↑↓
岩盤				

特長・比較表

注入材名	水ガラス系溶液型注入材		懸濁型注入材	
	シリカライザH	ホワイトロック	シラクソルUFA	
薬液名称				
目的	砂質土の浸透注入	限定した浸透注入	高強度の浸透注入	
物質特性				
				
主成分	シリカゾル	A液 特殊水ガラス B液 NGA	SKU SKU (A)	
安全性	酸性・アルカリ性	中性・酸性系	アルカリ性	
	暫定指針	適合	適合	
性能	ゲル化時間	60分	5分	
	浸透性	大きい	大きい	
	ブリージング	(溶液)	(溶液)	発生しない
強度	一軸圧縮強度 (MN/m ²)	0.7【サンドゲル】	2.0【サンドゲル】	4.0【サンドゲル】
消防法危険物	非危険物	反応剤 第4類第3石油類 (非水溶性液体)	非危険物	
施工方法	ダブルパッカー方式	バルブ注入方式	ダブルパッカー方式	
注入方式	1ショット	1.5ショット	1ショット	
適用土質	砂質土～礫質土	砂質土～礫質土	礫質土、粘性土、岩盤	
改良形態				
	一体固結	一体固結	一体固結 浸透脈状改良	

工法

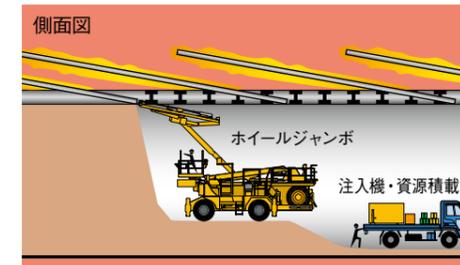
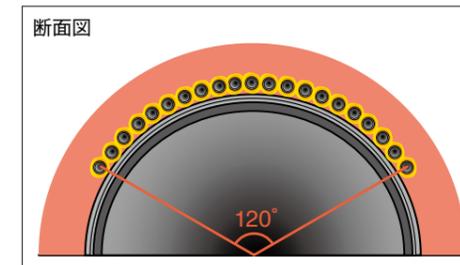
注入式長尺先受工法

AGF-Rs工法 バルブ注入方式

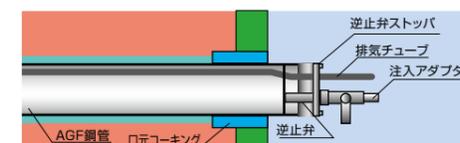
AGF-RL工法 ダブルパッカー方式

FG工法 (鏡補強)

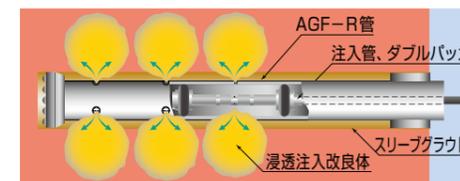
注入式長尺先受工法 (長尺鋼管フォアパイリング) は3m程度の短尺の鋼管をつなぎながら施工します。鋼管打設後にセメントミルクや薬液などを注入する工法です。



注入式長尺先受工法



AGF-Rsバルブ注入方式



AGF-RLダブルパッカー方式

注入に先立ちスリーブグラウトにて鋼管回りを充填します。先端よりダブルパッカーにて浸透注入材をステップ注入します。



AGF-RL用ダブルパッカー

施工例



AGF-RL工法による実証実験 (砂質土)



FG工法 (AGF-RL工法による鏡補強)



ウレタンによる固結状況

薬液注入工法 未固結地盤

ソレタンシュ注入工法

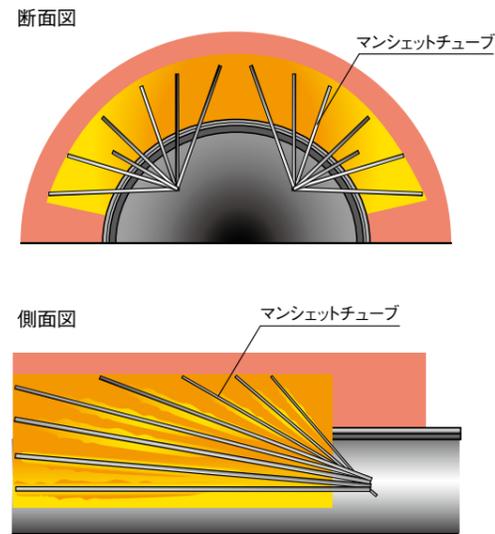
マルチライザー工法

薬液注入工法は、地盤にセメントミルクや薬液などの注入材を注入することで地盤の止水を目的で使用します。薬液注入工法を用いる場合には、薬液注入を必要とする範囲・対象とする地盤の性質・湧水の状況などの施工条件に合った材料・工法を採用しなければなりません。また薬液注入作業には地表から行う方法と坑内から行う方法があります。

なお、薬液注入工法により周辺環境に影響を与えることのないように「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針について」（昭和49年7月10日建設省事務次官通達）によらなければなりません。

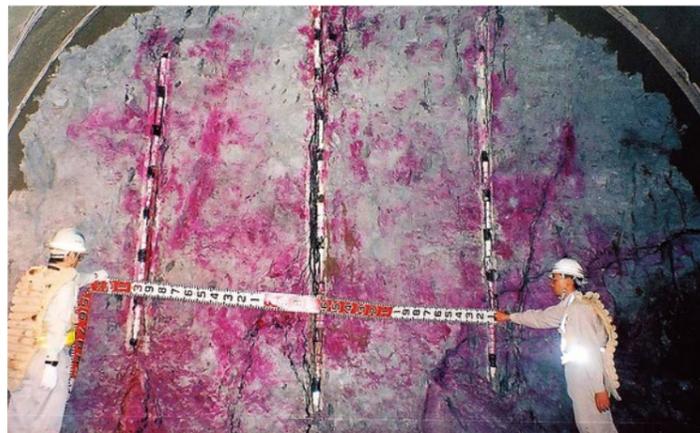


ドリリングマシン（ロータリーパーカッションドリル）による削孔状況



SS41 スチロール AAS樹脂
注入外管（マンジェットチューブ）

施工例



ソレタンシュ注入工法による効果確認



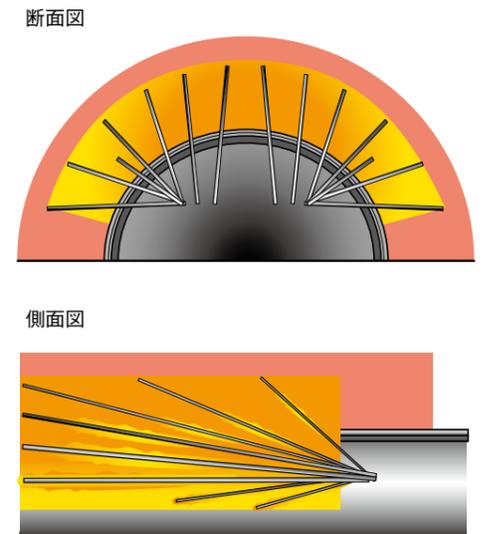
鍋立山トンネル切羽状況

薬液注入工法 岩盤

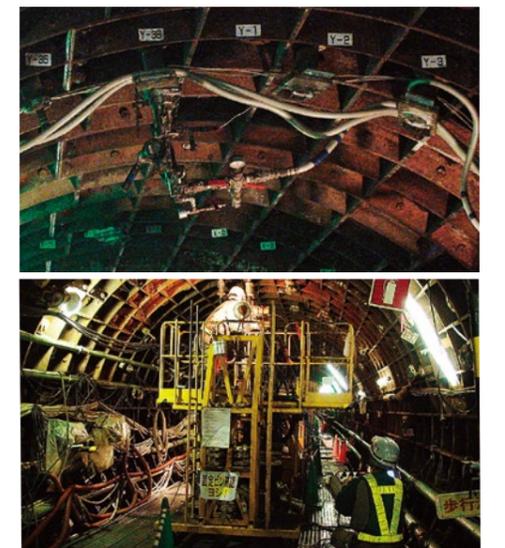
ステージグラウチング工法

ステージグラウチング工法は、岩盤の亀裂を注入材で充填することで止水と弱部を補強することを目的に行う岩盤注入工法です。施工条件に合わせてロータリーボーリングマシン、パーカッションドリリングマシン、トンネル汎用機械のドリルジャンボ等による施工が可能です。

対象岩盤の亀裂の状態や風化度合い等の施工条件により確実性の高いステージ方式と施工効率の高いパッカー方式を使い分けることができます。中央内挿法による施工を行うため、注入効果の確認を行いながら施工できます。



ドリルジャンボによる削孔



シールド内からの施工

施工例



注入状況



施工管理室