

岩盤接合補強工法^{PAT} RRBI法 (Rock Reinforcement by Bonding System)

NETIS登録番号(旧KT-020079-A)*



*NETISの「旧」表記はNETIS掲載期間終了技術です。



防災技術部

〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35

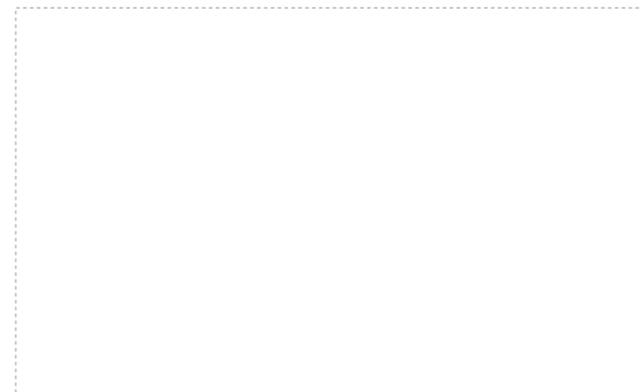
URL www.raito.co.jp

e-mail gijyutsu@raito.co.jp (防災技術部)

【防災技術部】
TEL.03-3265-2454 FAX.03-3265-3402

【営業企画部】
TEL.03-3265-2571 FAX.03-3230-4156

お問い合わせは下記へお申し付け下さい。





岩盤接合補強工法

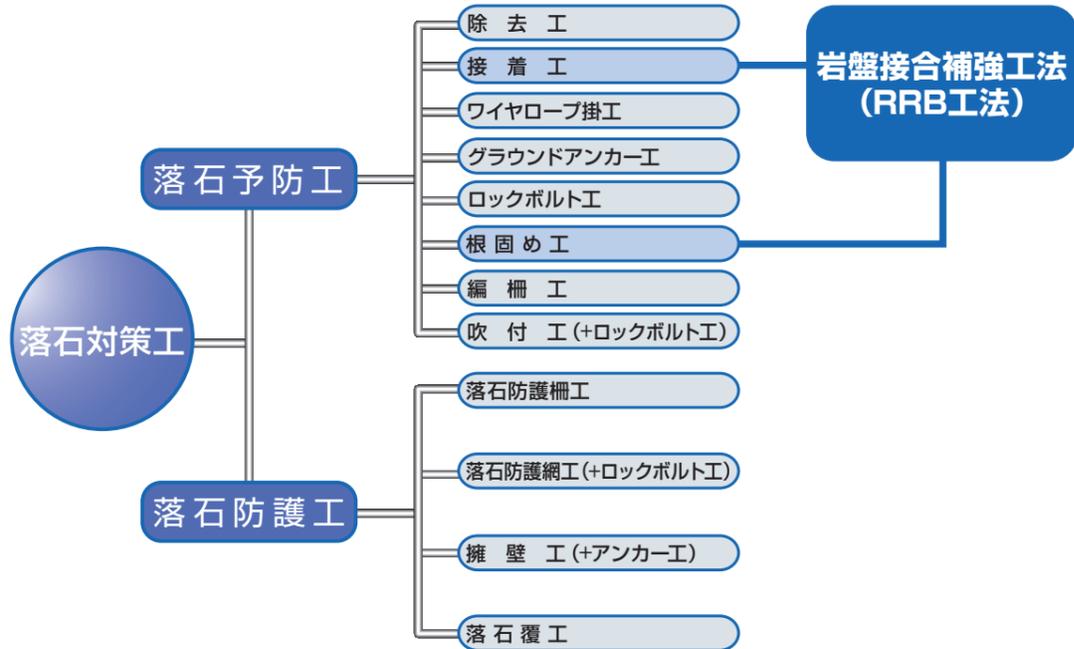
岩盤接合補強 (RRB) 工法は、斜面上にある不安定な岩塊を地山と接合させて補強し安定化させる工法です。

自然状態の岩盤・岩塊は、日常的に雨水による浸食・浸透・凍結融解などの風化作用を受けています。

これらの作用により岩塊は、表面の風化はもちろん、岩塊内部にも亀裂が生じるなどの不安定な状態で、さらなる風化や地震などの外力が加わることで、部分的な剥離から大規模な岩盤崩壊へと進行する恐れがあります。

本工法は、岩盤崩壊・落石崩壊などの災害を未然に防止するために、対象となる岩盤・岩塊と地山の間に特殊モルタルを注入し、岩塊脚部を根固めさせることで原位置での安定化をはかる工法です。

落石対策工における本工法の位置付け



特長

- 長期物性に優れた材料** 実証試験結果に基づく最適な組み合わせで製品化した材料は、長期物性に優れた効果を発揮します。
- 簡易なプラント** 小型機械の組み合わせによるプラント構成で施工ができるので、ヤードの確保が難しい狭隘な山岳道路でも交通規制なく施工できます。
- きめ細かい管理** 流量計による注入管理により、注入箇所毎のきめ細かい管理が容易にできます。

使用材料

本工法で使用するRRB間詰材、RRB注入材は次の材料から構成されています。



RRBモルタル材
RRBモルタル材は、セメント・粒度調整細骨材・無収縮剤などの各種混和剤をプレミキシングしたモルタル材です。



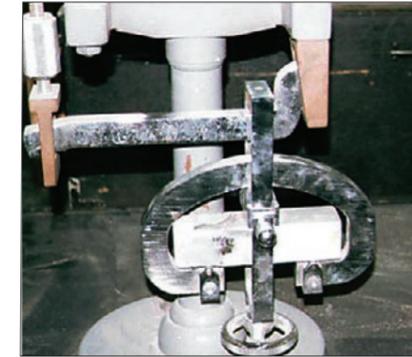
RRB樹脂材
RRB樹脂材は、ポリマー系樹脂材の中でも特に耐久性に優れたアクリル系共重合エマルジョンタイプの樹脂材を主材としています。

	RRBモルタル材	RRB樹脂材	水
RRB間詰材	1801.8kg	120.0kg	156.0kg
RRB注入材	1477.5kg	149.0kg	298.0kg

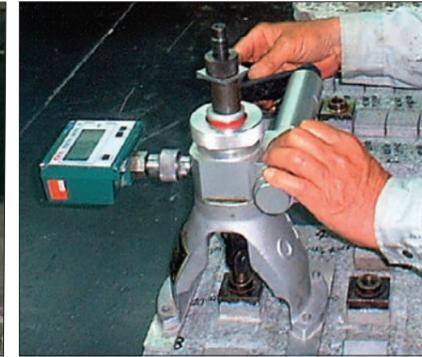
1m²あたり

品質規格

本工法で使用する、RRB間詰材・RRB注入材の基準強度は以下の通りです。



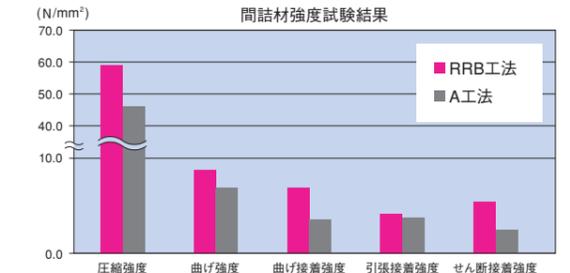
曲げ接着強度試験



引張接着強度試験

基準強度 (材令28日)	RRB間詰材	RRB注入材
圧縮強度	30N/mm ²	14N/mm ²
曲げ強度	7N/mm ²	4N/mm ²
曲げ接着強度	2N/mm ²	1.5N/mm ²
引張接着強度	0.25N/mm ²	0.25N/mm ²
せん断接着強度	0.85N/mm ²	0.85N/mm ²

RRB間詰材の各種強度は、類似工法と同等以上の強度が発現されています。



(財)北海道コンクリート技術センターによる試験結果

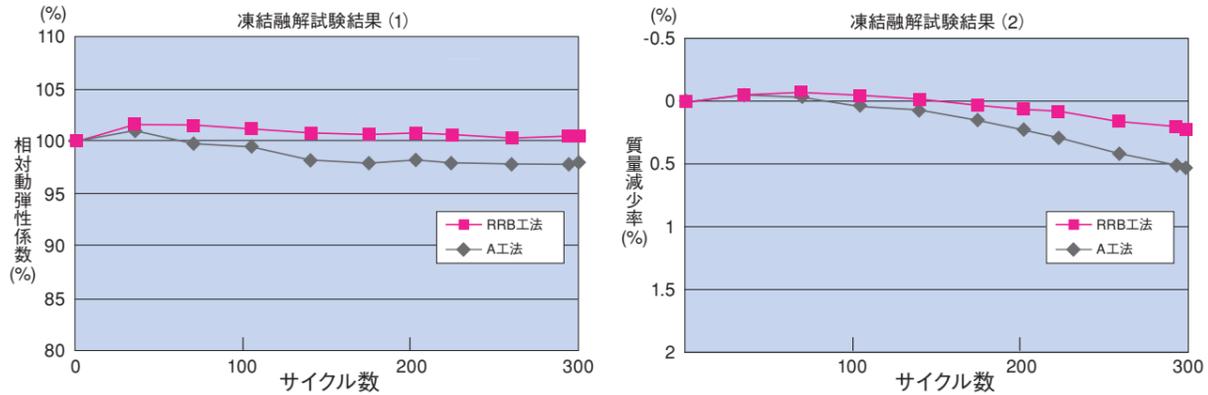
長期耐候性の検証

本工法で用いるモルタルは、重要構造物に求められる凍結融解作用に対する抵抗性を十分満足する結果が得られています。

1.凍結融解試験結果

ダム等の重要構造物が耐久性能レベルを満足するためには、相対動弾性係数80%以上が必要な場合があり、公的機関での試験の結果、すべてのサイクルで相対動弾性係数が80%以上である結果が得られています。

【コンクリート標準示方書 施工編 P15-耐久性照査型-に記載】

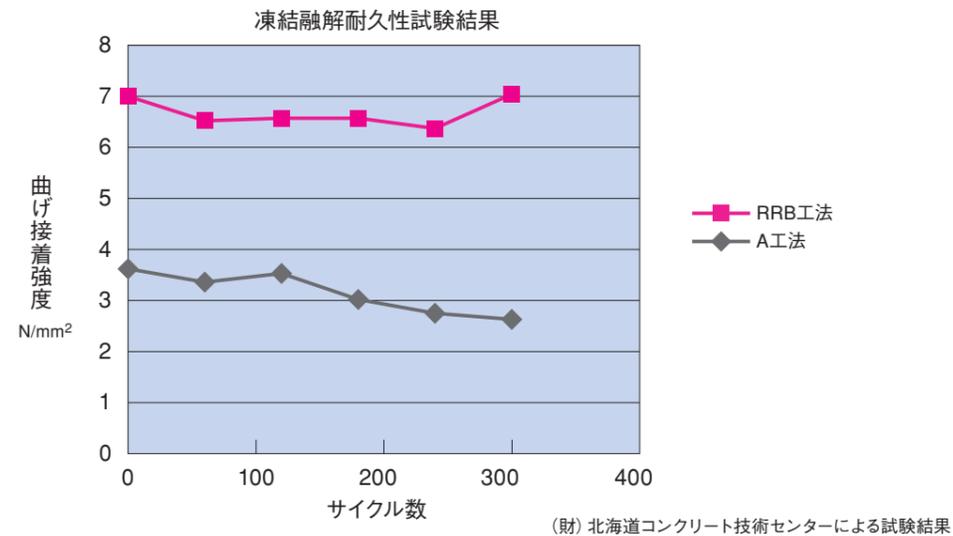


計測状況



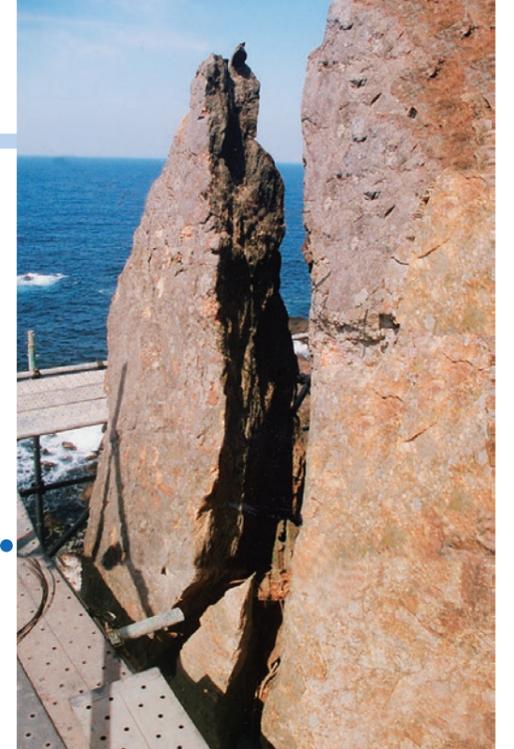
2.凍結融解耐久性試験結果

凍結融解の各サイクルにおける曲げ接着強度は、類似工法の強度を上回っており、本工法は、類似工法と同等以上の耐久性を有しています。



標準施工フロー

着手前



1 洗浄工

- 水またはエアを使用して、接合面に介在する土砂・異物などのレイトンスを取り除きます。



2 間詰工

- RRB注入材の流出防止を目的として行うもので、RRB間詰材を使用し、亀裂等のシール(間詰め)を行います。同時にRRB注入材の充填確認として排気ホースを取り付けます。

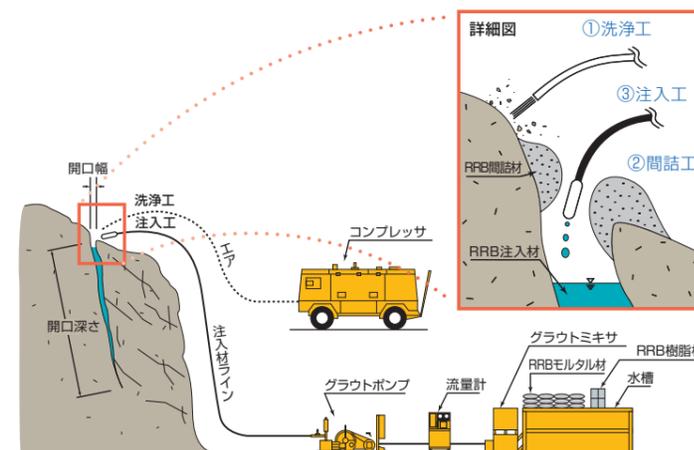
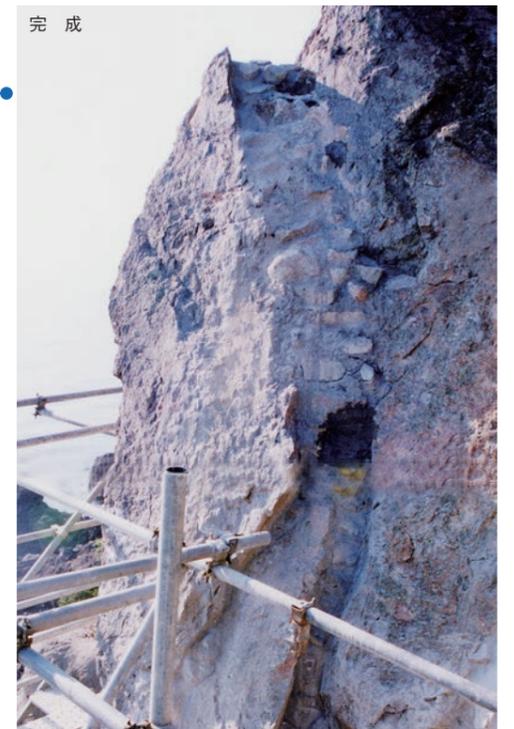


3 注入工

- 岩盤背面に発生している亀裂部分にRRB注入材を充填注入します。観測孔を設けた場合、注入状況を確認しながら注入することが可能です。

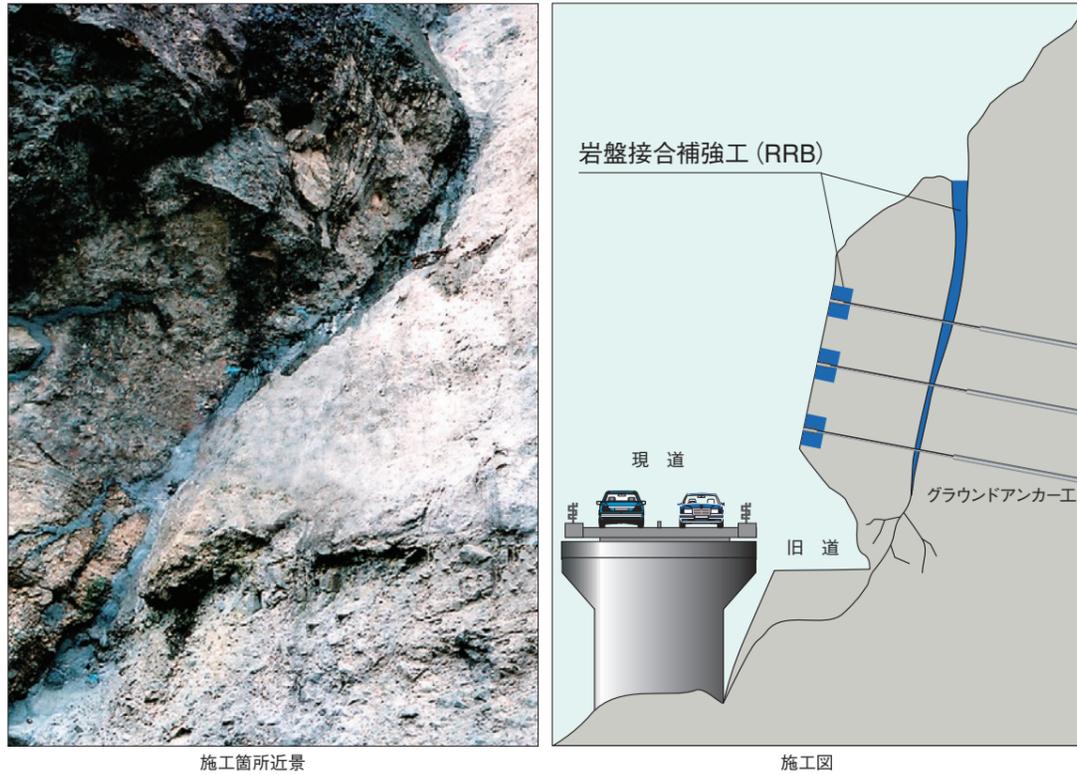


完了



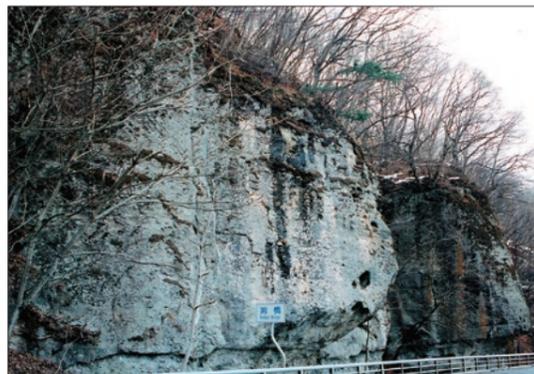
① 施工時の安全性向上

道路防護工(グラウンドアンカー工)施工時の変状防止として、岩塊背面の開口部を本工法で充填補強した事例。
当該地は景勝地のため、アンカー頭部を岩塊に埋め込み、本工法専用の材料(RRB間詰材)を色合わせして景観保全を行いました。



施工箇所近景

施工図



全景 (始点側)



全景 (終点側)



アンカー定着完了



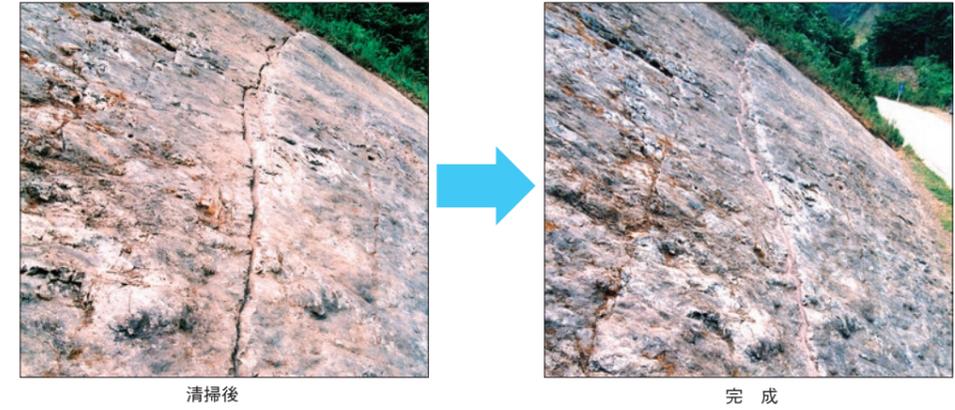
頭部処理 (間詰め) 状況



完成

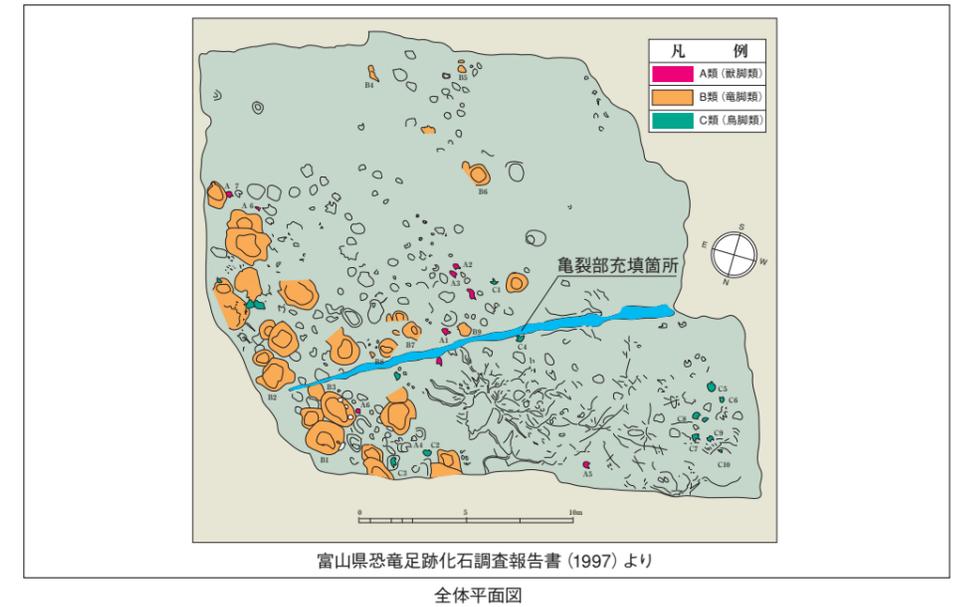
② 遺跡・史跡の保全

風化・劣化の恐れがある恐竜の足跡の保全を目的として本工法を実施した事例。
亀裂部に本工法専用の材料(RRB間詰材・RRB注入材)を充填し、風化・劣化の進行を抑制しました。



清掃後

完成



富山県恐竜足跡化石調査報告書 (1997) より

全体平面図

③ 景観保全

名所旧跡が点在している地区において周辺との景観調和を配慮した落石防止として本工法を実施した事例。事前調査により確認した原地盤の色合いを再現し、周辺の景観との調和を図りました。



着手前



完成