

繊維補強ポリマーセメント系新旧コンクリート打継目接着工法

ジョインボンド工法

- ジョインボンドM5000（打継有効期間：1～14日間）
- ジョインボンドプラス（打継有効期間：1～28日間）

新コンクリート

旧コンクリート

【 ジョインボンド工法 】

■ 概要

ジョインボンド工法とは？

何を目的に使用する？

どんな感じで施工する？

■ 従来工法の課題

今までどんな工法でやってた？

どんな課題があった？

■ メリット＝課題解決

ジョインボンド工法のメリットは？

従来工法の課題をどう解決する？

■ ジョインボンドM5000とジョインボンドプラス

2種類あってその違いについて

■ 施工事例

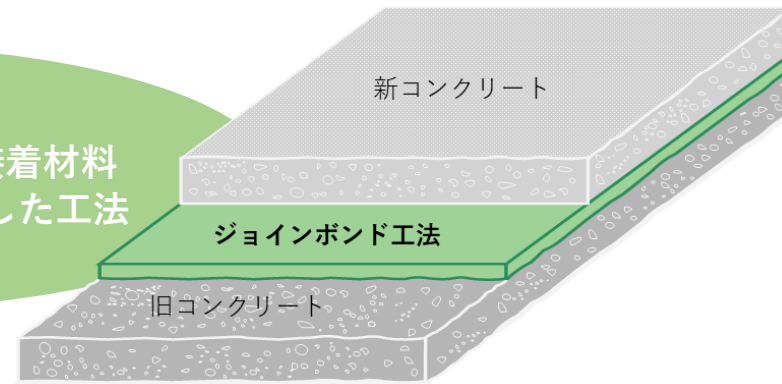
メリットを活かした採用事例紹介

【 ジョインボンド工法 概要 】

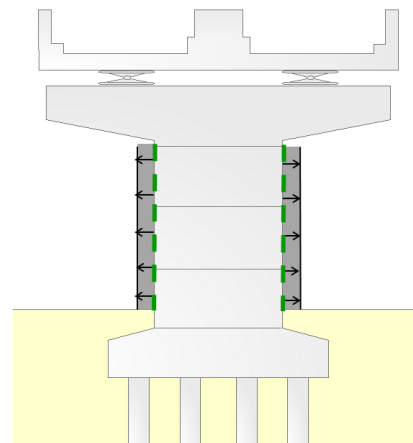
● 新旧コンクリート打継目接着工法

= 既に硬化したコンクリートと新たに打ち込んだコンクリートとの境目

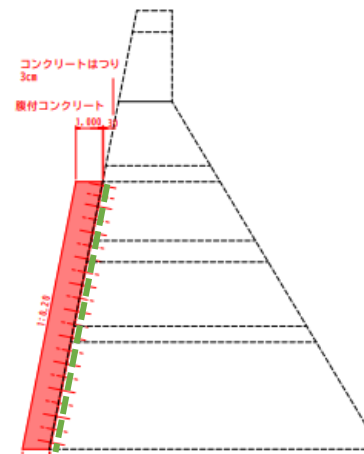
ジョインボンド という接着材料
による新旧一体化を目的とした工法



(例) 護岸の嵩上げ



(例) 橋梁下部のRC巻立



(例) 砂防堰堤の腹付

耐震補強や災害対策

「嵩上げ」「増し厚」
「巻立て」「腹付け」
「拡幅」 など

×

対象構造物

「護岸（海岸・河川）」
「橋梁（上部・下部）」
「ダム・堰堤」
「上下水道施設」
「建築物」 など

【 ジョインボンド工法 概要 】

● ジョインボンドは無機系の接着材

繊維補強ポリマーセメント系



特殊配合を製造工場でパッケージ

製品（2種類）

「ジョインボンドM5000」 「ジョインボンドプラス」

標準荷姿：18kgセット
(粉体16.8kg、混和液1.2kg)



ペール缶タイプ ダンボール箱タイプ
(中身は同一です)

大型荷姿：268kgセット
(粉体250kg、混和液18kg)



施工の際はモルタル同様に練り混ぜ、
塗布はコテ塗りor 吹付けどちらもOK
(M5000、プラス共通)

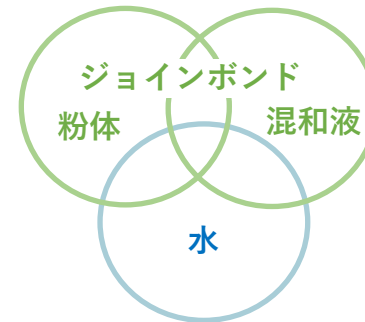


コテ塗り



or

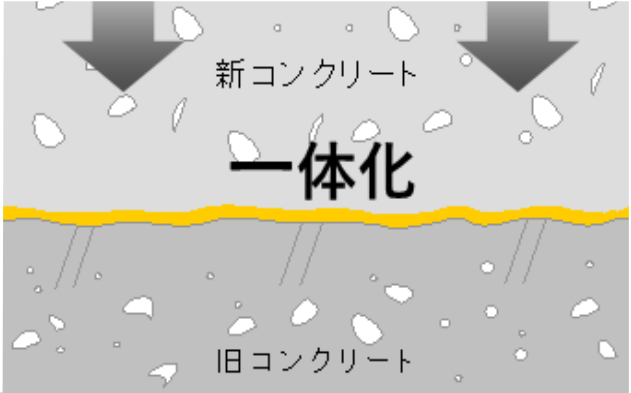
リシンガン
吹付け



【 ジョインボンド工法 概要 】

● 施工フロー

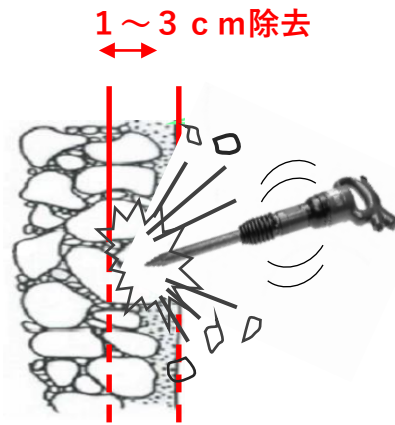
簡単に施工が可能、容易に高い施工品質が確保できる。

旧コンクリート下地面処理	ジョインボンド塗布	新コンクリート打設
高圧水洗浄（10MPa程度の噴射圧） または サンダーケレン	ドライアウト防止のために散水(湿潤)し ジョインボンドを練り混ぜ、コテ塗り あるいは 吹付け （標準塗布厚さ：2～4mm）	【ジョインボンドM5000 の場合】 硬化後 ～14 日以内に打設 【ジョインボンドプラス の場合】 硬化後 ～28 日以内に打設
	 	

差筋、鉄筋、型枠工事が可能

【 ジョインボンド工法 従来工法の課題 】

● チッピング粗面処理（コンクリートはつり）



【 概要 】

- ・ 旧コンクリート表面を凹凸にして接着表面積を確保し、新旧付着性を高める。
- ・ 圧縮空気を動力としたエアーハンマー等の先端チゼルを連続打撃して、粗面を得る。
- ・ 空気（CO2）消費量・振動・粉塵・騒音が大きくはつり殻が発生する。
- ・ 作業者への負担が大きく人工あたりの日当り施工面積が小。
- ・ 連続打撃による骨材緩み等、構造物の負荷が有（マイクロクラック）

【 課題 】

- ① 環境負荷が大（CO2排出量・振動・粉塵・騒音・はつり殻）
- ② 施工に長工期・多人数を要する。
- ③ マイクロクラックによる付着性能の低下。

【 ジョインボンド工法 従来工法の課題 】

●（参考）湿潤面用エポキシ樹脂



【 概要 】

- ・旧コンクリート表面にエポキシ樹脂接着剤を塗布し、新旧付着性を高める。
- ・湿潤面にて対応可能な接着強度に優れた製品が各メーカーより販売されている。
水密性が要求される構造物で検討されるケースが多い。
- ・主剤・硬化剤を混合し刷毛等にて塗布。固まってしまうと接着剤としての効果なし。
固まるまでのオープンタイムは数時間～72時間程度と短く、配筋・型枠工期の確保が困難。
- ・接着剤を塗る前の旧コンクリート面処理は別途必要。

【 課題 】

- ① 新コンクリート打継ぎまでのオープンタイムが短く、
配筋・型枠工期の確保が難しい。

【 ジョインボンド工法 メリット＝課題解決 】

● 省力化に貢献

短工期と省人化を実現、かつ積算と実行コストのズレが少ない

⇒ 施工環境に応じて任意に施工方法が選択可能

○ 大面積でもリシンガン吹付けにより少人数・短工期で施工が可能（例：4人工で日当り施工量約 60～100m²／日）

○ 小面積・点在箇所でもコテ塗りにより軽装備・省スペース・移動しながら施工が可能（例：足場昇降の頻繁な環境）

旧コンクリート下地面処理



ジョインボンド塗布



チッピング粗面処理

☑ 施工に長工期・多人数を要する。 ⇒ 【課題解決】 施工は短工期・少人数で完了（省力化）

【 ジョインボンド工法 メリット＝課題解決 】

● 省力化に貢献

チッピングより作業負担が軽いので熱中症対策になる

建通新聞電子版

四国

土木の日 高松港海岸堤防対策—エフワン建設（高松市）

（海岸メンテナンス事業）高松港海岸堤防等老朽化対策緊急工事（朝日地区）（護岸工）

朝日地区の老朽化した堤防などの補強工事を行っている。潮待ち作業となるため日々の干潮時間を把握、徹底した工程管理を行い、スムーズな施工に努めている。9月25日現在で進捗率は15%。

既設護岸との打ち継ぎ処理が30%のチッピングとなっていたが、老朽化した既設護岸の鉄筋がむき出しになるため、ジョインボンド工法を採用した。4人1組で作業し、1日当たり約100平方メートルの吹き付けが可能となり作業時間を短縮。チッピングよりも楽な施工となっており、熱中症対策にも意識を向けている。また、騒音が大幅に低減するなど周辺環境への配慮も欠かしていない。

近隣の企業にも工事車両が大幅に増える場合は、通知するなど安全対策にも万全を期した。現場では遠隔臨場システムの活用や、事務との関係性を再構築し事務作業の分担などを行い、週休2日工事に取り組んでいる。

現場代理人の藤澤龍馬氏は土木工事について「自分の携わった工事が、そこに住む人の安全・安心につながっていることを実感できる。この達成感こそが魅力」と語る。

【工事概要】

■発注者／香川県高松土木事務所

■施工場所／高松市朝日町

■工期／7月9日～2025年2月28日

■概要／施工延長207m、護岸一式、上部工207m、構造物撤去工一式、コンクリート取り壊し148立方メートル、水叩工一式、水叩202m、水路工一式、水路設置81m、仮設工一式

→建通新聞 電子版 記事に掲載されました。

「高松港海岸堤防等老朽化対策緊急工事（朝日地区）」

元請：（株）エフワン建設 様

☆ 堤防のRC嵩上げ・腹付けにご使用頂きました。

ジョインボンド工法の採用により

『4人1組で作業し、1日当たり約100平方メートルの

吹き付けが可能となり作業時間を短縮。

チッピングよりも楽な施工となっており、

熱中症対策 にも意識を向けている』

【 ジョインボンド工法 メリット＝課題解決 】

● 環境負荷を低減

作業および周辺環境への影響抑制

⇒ チッピング作業自体が不要

○ CO2排出量・振動・粉塵・騒音・はつり殻の発生を大幅に減

○ 振動がないのでマイクロクラックが発生しない。



チッピング粗面処理



✓ 環境負荷が大（CO2排出量・振動・粉塵・騒音・はつり殻）⇒ 【課題解決】 大幅に減少

✓ マイクロクラックによる付着性能の低下。⇒ 【課題解決】 マイクロクラック発生しない

【 ジョインボンド工法 メリット＝課題解決 】

● 環境負荷を低減

カーボンニュートラルの実現へ「二酸化炭素排出量を大幅に低減」

施工面積100㎡あたりCO2排出量計算

(機関出力×燃料消費率×稼働時間×歩掛×CO2排出係数=CO2排出量)

工法		圧力 (MPa)	吐出量 (/min)	機関出力 (kW)	燃料消費率 (ℓ /kW-h)	稼働時間 (h/日)	歩掛 (日/100㎡)	CO2排出係数 (CO2/L)	CO2排出量 (kgCO2)	
チップング	現場	0.7	5m³	38	0.187	7	4.9	2.58 (軽油)	628.3	
WJ	現場	100	35～70 ℓ	141	0.255	7	0.71	2.32 (ガソリン)	414.6	
ジョインボンド	現場	14.7	35～70 ℓ	18	0.255	7	0.71	2.32 (ガソリン)	52.9	計 222.9
	製造時	tonあたりセメント製造におけるCO2排出量：770kg/tonに対し、m2あたりジョインボンド中のセメント量：約2.15kg/m2 ⇒m2あたりジョインボンド中のセメント製造におけるCO2排出量：2.15kg×770/1000=1.7kg/m2・・・×100m2=170kg							170	

参考文献 「低炭素型コンクリートの普及促進に向けて（日本建設業連合会）」、「建設機械等損料表（日本建設機械施工協会）」

チップング粗面処理

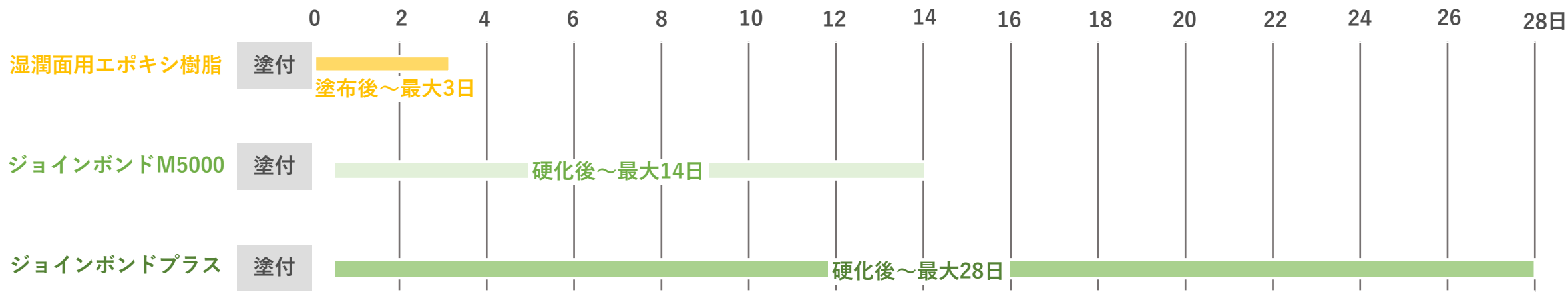
☑ 環境負荷が大（CO2排出量） ⇒ 【課題解決】 CO2排出量を60%以上低減

【 ジョインボンド工法 メリット＝課題解決 】

● オープンタイムを延長

新コンクリート打設までの時間制限を大幅に緩和

☆ 材料別 オープンタイム比較（気温20℃）



湿潤面用エポキシ樹脂

⊙ 新コンクリート打継ぎまでのオープンタイムが短く、配筋・型枠工期の確保が難しい。

⇒ 【課題解決】 配筋・型枠工期を確保し、工程管理の品質向上

【 ジョインボンド工法 ジョインボンドM5000とジョインボンドプラス 】

● ジョインボンドM5000：打継有効期間 1～14日間

- 2012年に販売開始～現在に至るまで、工事における実績数 700件以上。
- 国土交通省・NEXCO・JR等の主要発注事業体における採用実績が豊富。
- NETIS（No.KK-130043-**VE**）従来チップングに対する新技術として登録（**VE**：従来技術より優位性が高いという評価）

活用効果評価結果

表1. 活用効果評価結果（概要）

表2. 活用効果評価結果（詳細）

表3. 活用効果評価結果（比較）

表4. 活用効果評価結果（まとめ）

（NETIS 活用効果評価結果より）

所見

【優れていた所】

・作業性が向上し施工日数が短縮されるとともに、チップングによる騒音・粉塵やコンクリート殻の産業廃棄物も発生せず、工程の短縮及び周辺環境の向上が図られている。

【劣っていた所】

・該当なし

評価結果の所見：

「作業性が向上し施工日数が短縮されるとともに、チップングによる騒音・粉塵やコンクリート殻の産業廃棄物も発生せず、工程の短縮及び周辺環境の向上が図られている」

ケース番号 および年度		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	項目の 平均(点)	従来技術 (従来工法) (点)
項目	経済性	C	C	D	C	D	C	B	C													C	C
	工程	C	B	B	B	B	B	B	B													B	C
	品質・ 出来形	B	C	B	C	B	C	B	C													B	C
	安全性	C	C	B	C	C	B	B	C													C	C
	施工性	C	B	B	C	B	B	C	C													B	C
	環境	C	B	B	B	C	A	B	A													B	C
	その他																						
総合評価点		C	C	B	C	C	B	B	B													B	
今後、当該技術を活用 出来る工事に活用した いか		今後是非活用したい		活用を検討したい		場合によっては活用 することもある		技術の改良を強く望む		各項目における判定													
		50%		31%		19%		0%		A 従来技術より極めて優れる													
										B 従来技術より優れる													
										C 従来技術と同等													
										D 従来技術より劣る													

【 ジョインボンド工法 ジョインボンドM5000とジョインボンドプラス 】

● ジョインボンドM5000：打継有効期間 1～14日間

○ 九州地方整備局 九州技術事務所

新技術活用システム（概要）パンフレット 令和4年度
「活用件数の多い新技術（発注者指定型）」に選出。



◆九州地方整備局管内の活用件数の多い新技術◆ （発注者指定型）

1 エボカムTaf工法(地中障害物 掘在地盤対応地盤改良工法) QS-180012-VE[活用促進] 本技術は、地盤改良施工において障害となる地中障害物掘在地盤における地盤改良技術であり、従来は事前に先行掘削工等の補助工法による対応が必要であった。本技術の活用により、補助工法が不要となりコスト削減・工期短縮が可能となる。 ①確認不要 ②掘削・掘削同時 ③造成完了	2 E S C O N 受 圧 板 QS-170016-VE 超高強度合成繊維補強コンクリート(ESCON)と鉄筋を組み合わせたRC構造で、軽量かつ高耐久性を有したグラウンドアンカー工法用プレキャストコンクリート反力体である。	3 見えるアンカー KT-140109-VE 本技術はグラウンドアンカーの緊張力変動を表示板と針の動きで表示する技術で、従来はロードセルの設置・計測で対応していた。本技術の活用により、目視でアンカーの緊張力変動が確認できるため、作業工程が簡易化・縮減でき経済性の向上が図れる。
4 ジョインボンド工法 KK-130043-VE 本技術は、高圧水処理後に繊維補強ポリマーセメント系接着材を塗布する新旧コンクリート打継目継ぎ工法であり、従来はチップニング(はつり処理)で対応していた。本技術の採用により品質の向上、省力化、周辺環境への影響抑制が期待できる。 JOINBOND M5000	5 パネクサス (簡単接合標識基板) QS-190023-A 工場で作製した道路標識基板を、現場で所定の形状に簡単に迅速に組み立てできるように、側面を凸凹の形状に仕上げた形状基板を製造。このため、施工の工期短縮が期待できる技術である。	6 フォレストエコマット工法 TH-200002-A 本工法は、浸食や表層崩壊を抑制し植生が定着しにくい法面を緑化する専任注入マット工法である。従来は、表層土砂と植生基盤の不安定のため現場吹付法を用いていたが、高強度の発状マット基盤にこの機能を持たせた。 マット施工部分 植生基盤吹付工部分
7 省合金ニ相ステンレス鋼 (NSSC2120・ASTM S32304) QS-120023-VE ダム・堰・水門・排水機場などの河川施設に使用されている従来鋼(SUS304またはSUS316L)に比べ、耐食性に優れた強度が2倍の省合金ニ相ステンレス鋼を適用することで、耐食性の向上と製作時の経済性向上を同時に実現する技術。	8 遠隔作業支援ソリューション 「Generation-Eye」(G-eye) KT-190074-VE 本技術はスマートグラスを使用して現場と現場事務所または発注者が工事の施工管理にて双方でリアルタイムに情報共有や作業指示、検査等が可能な遠隔作業支援システムです。従来は携帯電話や現地に直接赴き対応していた。本技術の活用により施工性の向上が図れます。	9 D C ネット工法 KK-180061-A 本技術は、高強度ネット、ひし形状に配したケーブルとその交差部に打設したロックボルト・プレートで構成される地山補強工法であり、従来は吹付法・打撃工・ロックボルト工である。本技術の活用により経済性と施工性の向上、工期短縮、周辺環境への影響抑制が期待できる。

【 ジョインボンド工法 ジョインボンドM5000とジョインボンドプラス 】

● ジョインボンドプラス：打継有効期間 1～28日間

- 2023年に販売開始の新タイプ、M5000と同様の良好な作業性
- オープンタイムの更なる延長により、14日以上打継有効期間が必要なケースでの対応が可能に。

例：橋梁下部で高速道路や山岳部のハイピア（高橋脚）でRC巻立を行うケース

例：ピッチが細かい/ダブル配筋など、鉄筋の配置が密になるケース

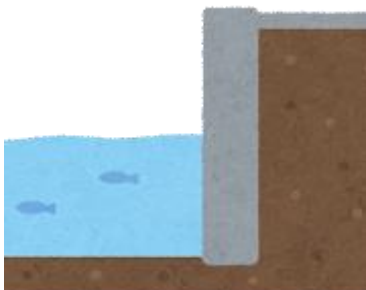
ジョインボンドプラス 今後の展開方針

- NETIS新技術登録

⇒現在登録申請進行中

【 ジョインボンド工法 施工事例 】

護岸災害対策工事 ： 防波堤嵩上げへの適用

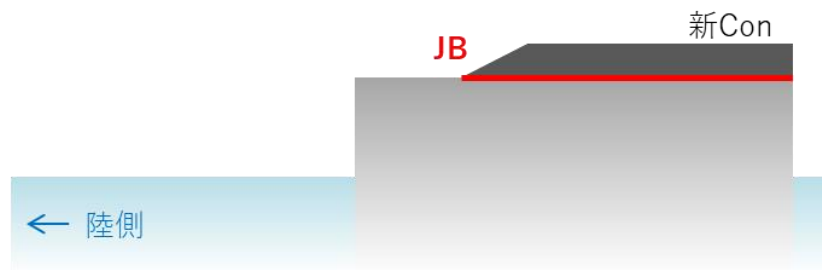
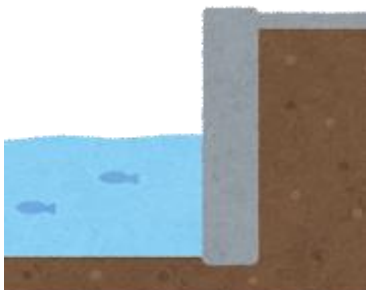


チッピングによる粉塵・はつり殻の飛散による
海洋汚染が懸念される条件であった。



【 ジョインボンド工法 施工事例 】

護岸災害対策工事 ： 上部工嵩上げ（高潮対策）への適用



高圧水洗浄



散水湿潤処理



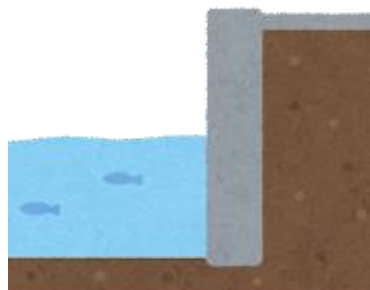
ジョインボンド塗布



ジョインボンド塗布完了

【 ジョインボンド工法 施工事例 】

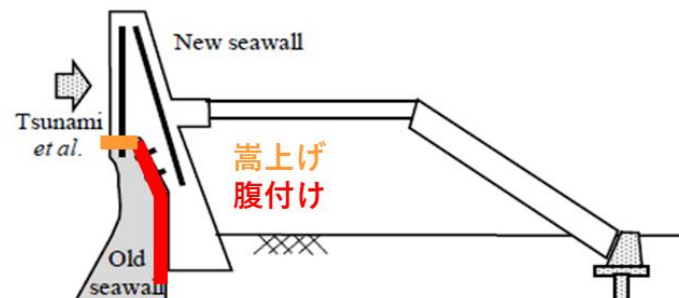
護岸災害対策工事 : 防潮堤嵩上げへの適用



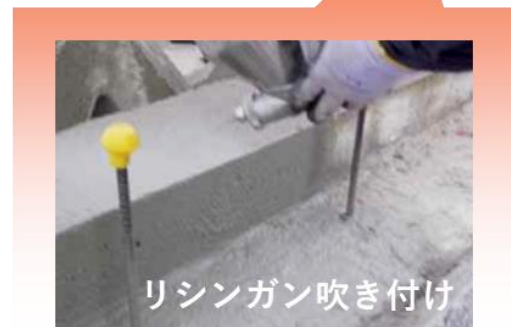
施工前



高圧水洗浄



ジョインボンド施工



施工後



ジョインボンド工法 施工事例 「観音寺港 港湾海岸津波等対策工事（第9工区）」



■ 13kgと軽量で普通車に搭載できるサイズ
取扱いリース会社も多く、手軽に吹付施工可能

日立「軽搬型ベビコンPA2000VH」

重量：13kg、サイズ：幅450×奥317×高363mm、タンク容量：9L、吐出空気量：0.7MPa時145L/min
⇒エアパンチ（釘打）用なので連続使用に不向きですがジョインボンド吹付程度なら対応可能
（リシガンにジョインボンドを詰める時は吐出を止めるのでエア不足になりにくい。※パワフル運転モードでは不可）

質量13kg。
耐久性大幅アップ。

NEXT.1 質量13kgの軽ワザ

クラス最軽量*を実現！持ちやすい取っ手など「使いやすさ」をデザインしました。

NEXT.2 約2.5倍の耐久性*の離れワザ

信頼性を第一に考えた設計で圧縮機本体の耐久性*を当社比約2.5倍に延長！
軽くなっても質実剛健です。

NEXT.3 3つの運転選択の合わせワザ

「通常運転」に加え、より多くの空気が必要な作業時の「パワフル運転」*、できるだけ静かに運転したい時の「低速運転」*と使用状況・使用環境に適した3つの運転モードをスイッチひとつで選択できます。

NEXT.4 ご好評の高圧43気圧の大ワザ

空気タンク内最高圧力を43気圧（4.2MPa）とし、釘打機をはじめ、高圧用途に幅広くお応えします。

