

KAWAKEN Newsletter

<https://www.kawanakajima.co.jp/>



VOL.67
2024.4

｜特集｜ 岩接着 DK ボンド工法 橋の存続のため洗堀された橋脚部を修繕

トピックス — DK ボンド工法 巨大地震にも異常なし！



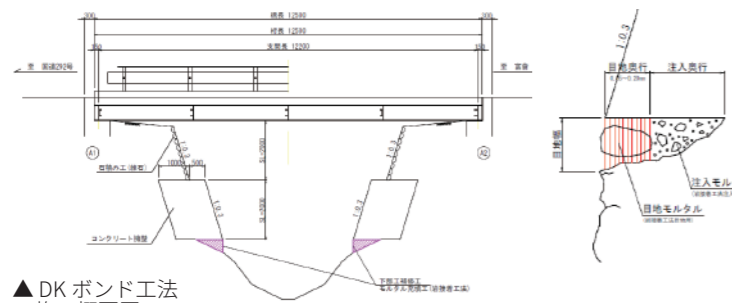
岩接着 DK ボンド工法施工前（長野県飯山市）P2~3 参照

岩接着 DK ボンド工法

橋を守るため、橋脚部を DK ボンド工法にて長期に維持保全

長野県飯山市。
今回ご紹介する現場は、長野県北部に位置し、新潟県に繋がる国道292号線から東側に入った富倉地区になります。地元の方や山林管理のために使用されている市道で、松田川に掛かる片沢橋の橋梁補修になります。橋の長さは12.5m、幅は3.8m。昭和55年に竣工された橋です。橋梁補修工事の内、橋脚部は河川からコンクリート擁壁高さが2.0m、更にも上部石積み高さ2.0m。長年の集中豪雨などによる増水や激流により、橋脚両側共にコンクリート擁壁下部の護岸高さ1mほどが削れ、著しく洗掘された状態になっていました。河床は狭窄部となっており、砂岩が侵食し河床低下が著しいため、護岸が崩落した場合は橋台への影響が懸念されました。そこで、根固め工として岩接着DKボンド工法にて対策をすることになりました。

- 【工事概要】
 ■発注者：飯山市
 ■工事名：令和5年度（国補）道路メンテナンス事業 8-5 号橋（片沢1号橋）橋梁修繕工事
 ■工事場所：長野県飯山市大字富倉
 ■数量：岩盤接着工
 モルタル目地工：1,267.2ℓ
 モルタル注入工：1,328.0ℓ
 ■施工時期：2023年11月～2023年12月



▲ DK ボンド工法 施工概要図



▲ DK ボンド施工箇所

渇水期の 11 月以降に施工

護岸での作業となるため、工事は渇水期にあたる11月から12月にかけて施工。橋脚下部の河川幅が狭く、水換え工の設置が困難だったため、河床上に単管及び足場板にて作業床を設け、資機材の荷受けや作業ヤードとしました。橋から作業ヤードまでは高さ4mほどですが、材料資材の荷下ろしは安全を確保し慎重を期して行いました。
 既存擁壁の下側空隙部に、石積みによる根固めを形成するため、岩盤に単管をアンカーにより固定し、土台として石積みは崩れ落ちないように施工。また、石積みの中に縦状に鉄筋を打込み、注入時の背面圧力に耐える強度を保つ対策も施しました。
 施工時には、擁壁背部の地山から絶えず湧水が出てくる状態にあり、モルタル目地工の施工後に石積みの裏側空隙部に湧水が溜まるため、水抜き口としてパイプを設置し、水の通りを確保した上でモルタル注入工を施工しました。



▲ 現場調査状況



▲ 近くで測定するとかなりの洗掘が進んでいます。



▲ 作業ヤードでの根固め作業状況

1 洗浄工



高い接着効果を維持するために、空隙部に蓄積した土砂や草木苔などを取り除き、岩盤の表面や石片を高圧洗浄機によって洗浄をします。

2 目地工



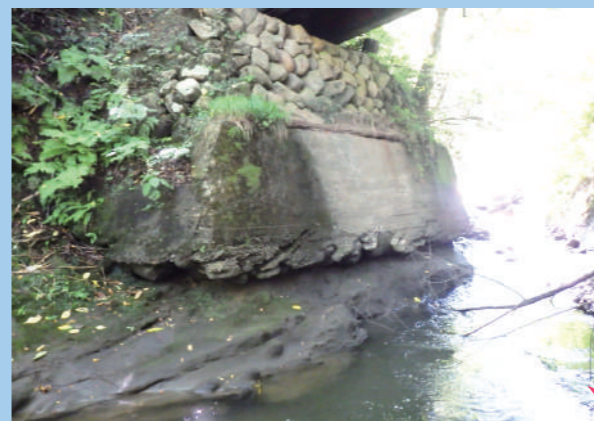
DK ボンド目地モルタルと石片を交互に積み上げます。石積みの厚みは20cmを標準とし、上部擁壁と下部岩盤とを連結します。土台とした単管パイプは目地工完了後に撤去します。

3 注入工



注入モルタルは、流量計で注入量を管理しながら作業を行っています。水抜き口としてパイプを設置し、水の通りを確保した上でモルタルを注入していきます。

before



after



施工事例 一川中島建設が取扱う特殊技術 一

ポリウレタ樹脂吹付工法

住宅の半地下室の防水対策として ポリウレタ樹脂吹付工法を採用

長野県長野市内にある鉄骨造 2 階建ての住宅。半地下部分の防水対策のご相談を受けたのが今年の夏でした。現場の状況を調査しながら防水の工法等の検討をし、打合せを重ねた結果、ポリウレタ樹脂吹付工法にて施工をご提案いたしました。傾斜地に建てられた住宅は、西側に間口 8.8m、奥行 4m 程の半地下室があり、コンクリート壁で覆われているものの地下水が浸透、半地下室の内部全体が湿気る状態となっていました。現在は物置として使用しているようですが、将来はそこをリフォームし居室にしたいと考えていたことから、まずはできるだけ地下水の浸透を防止するため、雨水の排水を逃がす暗渠排水を設置することをご提案しました。

暗渠排水は、建物東側の地山側に 14m、そこから北側方向に 4.2m を設置し、雨水を 300 角の浸透柵に逃がすよう対策を施しました。西側の半地下室側には幅 1.4m の犬走りがあり、そこからも地下水が浸透する可能性があるため、犬走り先端周囲に天端から深さ 0.6m のコンクリート擁壁を設置、建物周囲からの浸透を遮る対策を行いました。

半地下室は居室として利用をするために、断熱性能の確保も検討しなければなりません。そこで半地下部分を外断熱とするため、コンクリート壁の外部に断熱性能が高いポリスチレンフォーム厚み 50 mm の断熱ボードを貼付け、その上にポリウレタ樹脂を吹付けることにしました。また同時に犬走りと擁壁部分にもポリウレタ樹脂を吹付けたことで、継ぎ目なく防水層を一体化することができました。

工期は11月上旬から12月下旬。ポリウレタ樹脂の吹付作業は、12月下旬の天気の良い比較的気温の高い日を狙っての作業となりました。雪が降る季節となり、養生をすることが多い日が続きましたが、ポリウレタ樹脂は速乾性が優れており、数秒に硬化しはじめ数分後には吹付面を歩くことができるため、吹付作業完了後は養生の必要もなくなります。



◀コンクリート壁面にはプライマーを塗布後ポリウレタ樹脂を吹付けますが、ポリスチレンフォームはポリウレタ樹脂と密着性が高いため直接吹付けることができます。

【工事概要】

- 工事場所：長野県長野市
- 施工時期：2023年11月～12月
- 材料：ポリウレタ樹脂製品 (extreme HP1150)

外壁・内部	79.5㎡
浴室床	4.3㎡



▲西側に面した半地下室の外壁コンクリート壁は、バルコニーにより陽当たりも悪く湿気により黒ずんだ状況に。



▲暗渠排水設置状況。幅 0.6m 深さ 0.6m ほど掘り、吸出防水シート、暗渠パイプ 100φ を設置し埋設。



▲犬走りの先端周囲には高さ 0.6m の擁壁を設け雨水が半地下部分に浸透しないようブロックします。



▲半地下部分の外部と内部間仕切りのコンクリート面に厚み 50 mm のポリスチレンフォームをビス止めし、つなぎ目は防水テープやパテ処理をして整形します。

瞬時の化学反応で樹脂が基材に付着し、数秒後には硬化。数分後には吹付面を歩くこともできるためスピーディな施工を実現。工期も大幅に短縮することにも繋がります。

浴室床タイルのクラック対処にも ポリウレタ樹脂吹付工法で修繕

今回の工事では、半地下室の上層階に位置する浴室の床タイルのクラックも見られ、半地下室に漏水することも考慮し修繕を行いました。床タイル面と壁面の立上り 30 cm をポリウレタ樹脂で吹付けることで、タイルを剥がすことなく、工期の短縮や費用を抑えることが可能となります。まずはプライマー塗布を行います。ポリウレタ樹脂の施工時のプライマーは優れた浸透性を有し、基材上の微細な気孔やクラックなどの充填を行うとともにポリウレタ層の定着を高めます。その上にポリウレタ樹脂を吹付けた後、ライトグレー色のトップコートで仕上げをして完成です。

高性能なコーティング材

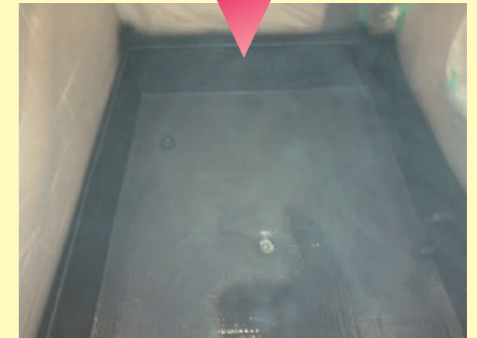
ポリウレタ樹脂は、コンクリートをはじめ、金属や木材などあらゆる素材にコーティングできる特長があります。ポリウレタ樹脂は多方面で汎用性と、高性能な特長を兼ね備えたコーティング材と言えます。

メリット ポリウレタ樹脂吹付工法のココがスゴイ！

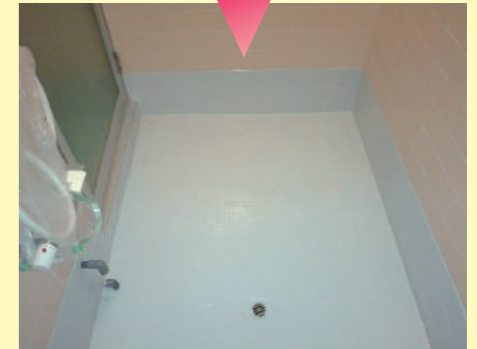
- 1 優れた強度と柔軟性で従来の防水では難しかった下地基材の形状変化に追従することが特長。屋根の防水から水槽や用水路等ひび割れの漏水を防止。スプレー塗布による施工法で、継ぎ目のない被膜面を形成しながら基材をコーティングし補強します。
- 2 速乾性が高く吹付から数秒で硬化が始まるため、スピーディな施工が実現。
- 3 耐薬性・耐候性に優れ、長期間にわたる酸やアルカリがもたらす腐食や紫外線、塩害による劣化を防止することができます。
- 4 無 VOC ・無溶剤のため刺激臭や揮発性も無く、環境に優しく水と化学反応を起こし不具合につながるような加水分解も起きません。



▲プライマー塗布状況



▲ポリウレタ吹付



▲トップコートで仕上げをして完成！



▲半地下室の間仕切り壁完成状況



岩接着 DK ボンド工法は巨大地震にも耐える!!

今年1月1日、記憶に新しい能登半島地震。マグニチュード 7.6、最大震度7を記録し大きな被害が発生しました。近年では、阪神淡路大震災、新潟県中越地震、東日本大震災、熊本地震など震度7を超える巨大地震も発生しており、震度5強になると過去10年で 50 回を超える地震が発生しています。いつどこで起きてもおかしくない巨大地震。地震のほか、豪雨による土砂災害復旧工事として、又緊急対策や応急処置として採用されている DK ボンド工法。岩質の判断と目地工、注入工が一体施工されていれば、材料品質及び DK ボンド工法の特性は十分に発揮されます。その後の施工箇所付近の巨大地震に耐える有効性が実証されています。お住まいの敷地内にある石垣や石積み擁壁にも効果的です。

追跡調査の結果
施工箇所において

耐える **変状なし!!**

巨大地震において、亀裂・剥離等の異常現象の発生は全く見られませんでした！

- 1995年 阪神・淡路大震災 (マグニチュード 7.2 震度 7)
- 2000年 鳥取県西部地震 (マグニチュード 7.3 震度 6 強)
- 2001年 芸予地震 (マグニチュード 6.7 震度 6 弱)
- 2007年 能登半島地震 (マグニチュード 6.9 震度 6 強)
- 2011年 東日本大震災 (マグニチュード 9.0 震度 7)
- 2016年 熊本地震 (マグニチュード 7.3 震度 7)

2008 年施工 岩手県一関市

岩手 宮城内陸地震により崩落



現状のまま復旧



2011 年 東日本大震災発生!



DK ボンド工法施工箇所 **変状なし!!**

東日本大震災により崩落

2007 能登半島地震

震度6強にも
変状なし!

震源
至近

不施工箇所

崩落!

岩接着工施工箇所

変状なし!

平成 13 年 6 月 岩接着施工前



NO. 2011 輪島市門前町琴ヶ浜施工現場状況

2011 東日本大震災 震度6弱にも変状なし!



岩手県 厳美溪



岩手県 浄土ヶ浜

2016 熊本地震

震度7にも
変状なし!



天草市 天草町



福岡県 行橋市

注) 各地震震度は震源地の値です

かわけんの
ちょっと 気になる
スポット情報!

佐久市子ども未来館

長野県佐久市岩村田

上信越自動車道佐久 IC から車で約5分に位置する『佐久市子ども未来館』(愛称:sakumo<サクモ>)。2001年の開館以来、体験やコミュニケーションを通して子ども達の「未来をつくる力」を育むチルドレンズミュージアム(体験型子ども博物館)として人気の施設です。身の回りのもの、こと、自然、人、そして自分自身をもう一度新たな視点で見つめ直し、新しい発見や感動に出会える施設づくりを目指しているようです。2020年春に展示をリニューアル!長野県最大級のプラネタリウムでは星空の解説、人気アニメなど特別番組の放映を行っているとのこと。土日祝日夏休み等にはサクモ体験工房で子ども達の力を引き出すワークショップや体験プログラムを開催しているようです。出掛けの日には天気も良く、展示施設ではアメリカ初の有人宇宙船マーキュリー号やはやぶさ2、小惑星リュウグウの模型など数多くの貴重な展示物を見ることができ感激しました!どの世代にも楽しく夢になれるコンテンツが多数あり、一日中楽しく過ごすことができる施設です!

GW 間近、お出掛けには良い季節となりました。是非、佐久市子ども未来館に出掛けてみてはいかがでしょうか。



▲佐久市子ども未来館の外観はなんだか宇宙船みたいですね。



「はやぶさ2」が小惑星リュウグウから持ち帰ってきた砂(レプリカ)が展示されていました!

DK ボンド工法主要工事実績

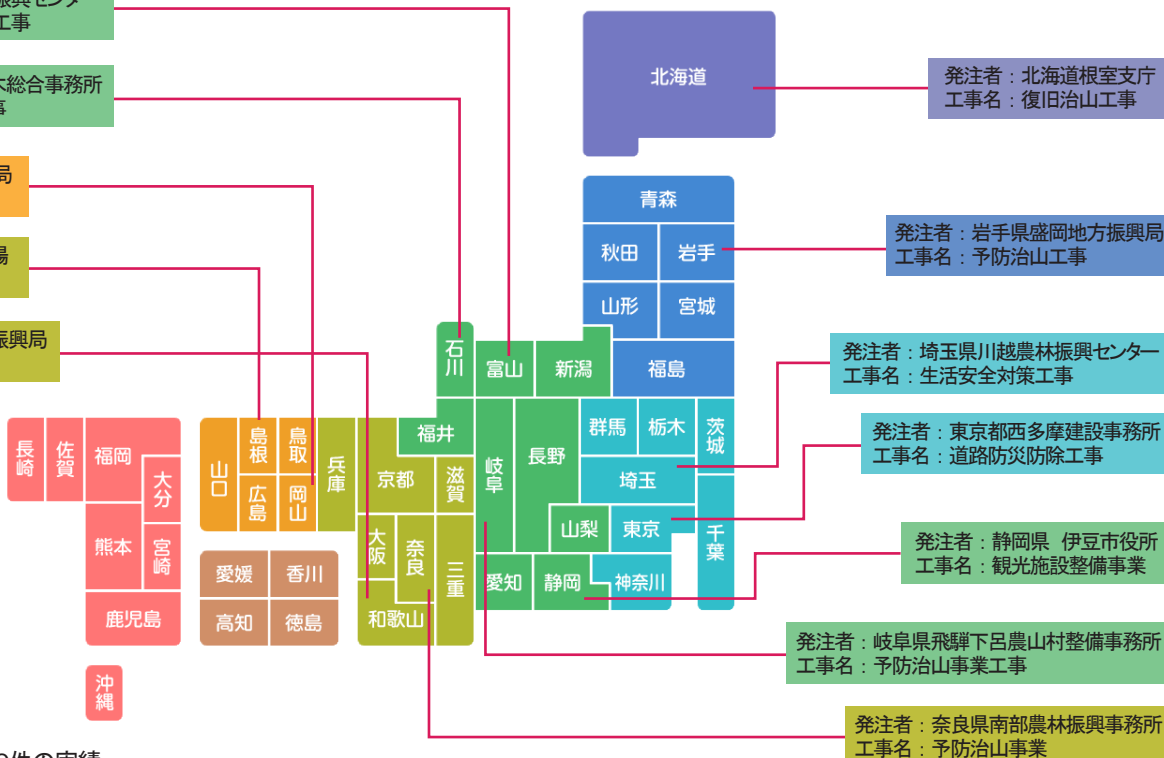
発注者: 富山県富山農林振興センター
工事名: 共生保安林整備工事

発注者: 石川県奥能登土木総合事務所
工事名: 道路災害防除工事

発注者: 岡山県備中県民局
工事名: 公共道路工事

発注者: 島根県 旭町役場
工事名: 災害防除工事

発注者: 和歌山県東牟婁振興局
工事名: 地防 第2号-1



その他全国各地にて280件の実績

↓ DK ボンド工法・ポリウレタ樹脂吹付工法・バイオ・オーガニック工法のお問合せご相談はこちら ↓

川中島建設株式会社

〒381-2225 長野県長野市篠ノ井岡田 200 番地 1

☎ 0120-221-341 (平日8:00~17:00)

<https://www.kawanakajima.co.jp> (お問合せフォームがあります)

設計のお手伝い(現地調査・図面作成・施工費積算)は無料で行います。