

vol.46

KAWAKEN Newsletter

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

**DKボンド工法の利点が生きる
風穴の石垣補修と保全**





“風穴”という史跡に求められた石垣の安定化と通風の確保

蚕種業で栄えた地域の歴史遺産を守る

今回は、およそ3年前に紹介した案件を、前回とは異なる視点で紹介したい。長野県上田市別所にて行った石積の補修対策レポートである。

*

上田市の別所温泉は、信州最古の温泉と言われる長い歴史を誇る温泉地であり、松茸の産地としても知られており、全国から多くの観光客が訪れている。

温泉地から山手の塩田平地区に向かうと、林道脇に三嶋神社があり、さらに50mほど奥に進むと、蚕を保存し、孵化の安定化に利用されていた風穴がある。「氷沢の風穴」という。

風穴は縦7.4m、横2.9m、高さ3.6mの石垣を積み上げた竪穴で、石の間からは冷風が流れ、真夏でも気温は5℃前後を維持している。言わば天然の冷蔵庫である。

その石垣の一部が崩れてし

まったのは、2008年6月だった。冬の間には雪が積もり、地盤が緩んだためであると考えられる。

風穴は、蚕種業が盛んだった塩田平の歴史を後世に伝える貴重な財産である。なんとか元の状態に戻したいと、管理元である長野県上小地方事務所の担当者は復旧対策の設計業務を建設コンサルタント会社に委託。建設コンサルタント会社から当社に問い合わせがあった。

工事のポイントは現状維持・短期・安価

石垣が崩壊した箇所については、石を積み直して復旧するしかない。当然である。しかし、崩壊していない箇所が今後も安定した状態を維持できるのか、ということが問題だった。

通常、石垣を撤去したうえで、裏側の地山を再度の盛り土などで整形、安定させ、再び石を積み上げるのが石垣維持の常套手段であり、城跡や外堀などの史跡ではよく用いられている。

しかし、本件は風穴である。風の通りを維持するためには、その裏側の地盤に手を加えたくない。ましてや高さ3m以上の、ほぼ垂直の石垣である。撤去後に再び石を積み上げるには相当な熟練工の技術が必要であり、工事期間は準備期間も含めて3か月以上になる。何よりも、莫大な費用がかかってしまう。

一方、DKボンド工法はどうか。工法の特徴でもある「現況を維持したままの施工」が可能である。石と石の間にボンドモルタルを充填すれば、崩れていない箇所も含め、全体を接着安



施工前の状態。積雪による地盤の緩みが原因で写真右側の石垣が崩落し、斜面がなだれ込んでいたのがわかる

定化できる。

また、空隙部すべてを充填するのではなく、風の通りを妨げないように50%程度の空隙を残しながら接着することができる。

施工期間は、DKボンドによる施工自体は66㎡の範囲を10日間ほどで対応できる。準備期間を併せても、石を再び積み上げる場合の3分の1以下の作業期間で十分である。それに伴い、工事金額も30~50%での対応が可能となる。

こうして、現地調査資料をもとに工事が発注され、施工も問題なく終わることができた。

地震多発の現在。崩れる前に対策を！！

昨今、全国各地で地震や豪雨による災害が多発している。

2015年3月には、長野県北部を中心とした地震が発生し、全国的にも知られる善光寺の灯籠や鐘付堂の石垣が崩壊した。このような歴史的な建造物や史的財産、自然の保存の為にも、災害に備えて今からDKボンドで対策しておく事が有効的である。

自然をそのまま残し、景観への配慮ができ、また工事期間・工事費用ともに通常よりも手軽で、経済的な対策が可能であるDKボンド工法を多くの方々に認識いただき、ぜひともご活用いただきたい。

本施工の作業プロセス

1 現地調査

風穴内の崩落状態など綿密な調査が欠かせない



2 仮施工

高さ3.6mのほぼ垂直な竪穴で安全に作業するために足場の組み立ても重要

3 清掃並びに水洗工

崩落箇所も含め石垣全体の汚れを取り除き、水洗いをする



4 DKボンド目地工

風穴という特殊な石垣のため、50%程度の空隙を残しながらボンド目地で接着



5 着色仕上げ

観光客も訪れる歴史的な遺産だけに自然景観を保つための仕上げは慎重に



①資材は人力で運搬した。機械搬入ができない場所でも施工可能であることはDKボンド工法の大きな特色

②施工完了直後の状態。左ページの写真は7年後のもの。比較すると周囲に同化したことがよくわかる

設計者の声を聞く

～ Design Engineer Voice ～



施工箇所……長野県千曲市

今回は、以前DKボンド工事の案件を担当いただいた発注官庁の技術者様の声をご紹介します。そのお立場上、お名前は控えさせていただきますが、お忙しいなか、内容を吟味いただきながら、当方の問いにレポートでご回答いただくという丁寧なご対応に感激いたしました。ご回答いただいた内容をできる限り原文のまま掲載いたします。

Q1 主にどのような案件を担当されていますか

溪間工事・山腹工事など治山事業の計画・設計・監督を担当しています。

Q2 DKボンドをどこで知りましたか

落石の対策工を比較検討する中で、岩盤接着工を採用することになり、そこでDKボンドを知りました。

Q3 当時の現場条件は

岩盤から剥離した岩塊が浮石化して不安定になり、浮石が柱状に建っており、破碎やロープ掛工では対応が難しく、個別に接着し固定することが合理的であるような状況であったことから採用しました。

Q4 ほかの工法との比較はされましたか

同様の工法と3案比較しましたが、現地はオーバーハングした岩塊もあり、個別に柔軟な対応できる工法がDKボンドでした。

Q5 DKボンド採用の理由は

設計・積算・施工基準等が他工法より充実しており、設計者としては比較的やりやすいものでした。また、現地にオーバーハングした柱状の岩塊があったため、足場を組み対応しなければならず、そういった点で柔軟に対応できるDKボンドを採用しました。

Q6 様々な工法の有効性をどう見極めますか

施工するエリアの中で、不安定な岩塊を区分分けし、現地の状況（密集度や大きさ、剥離状況）及

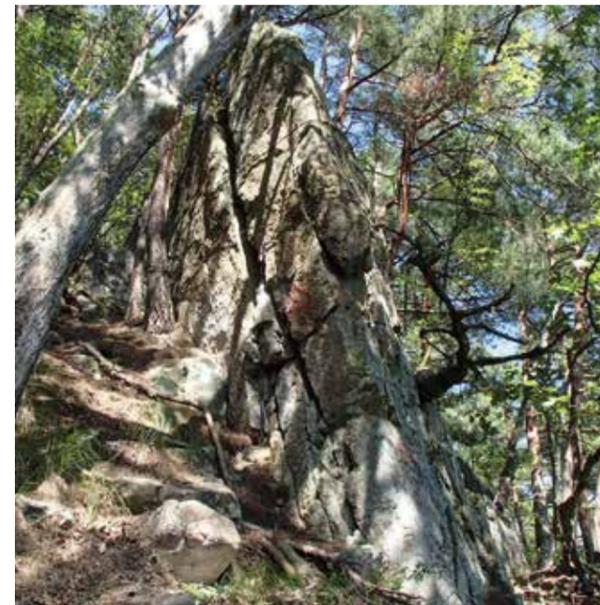
び経済性を考慮して適切な工法を選んでいきます。治山工事ですとどうしても山の中の作業が多いですが、場合によっては景観を配慮した工法も検討する必要があると思います。

Q7 対策工を検討する際のポイントは

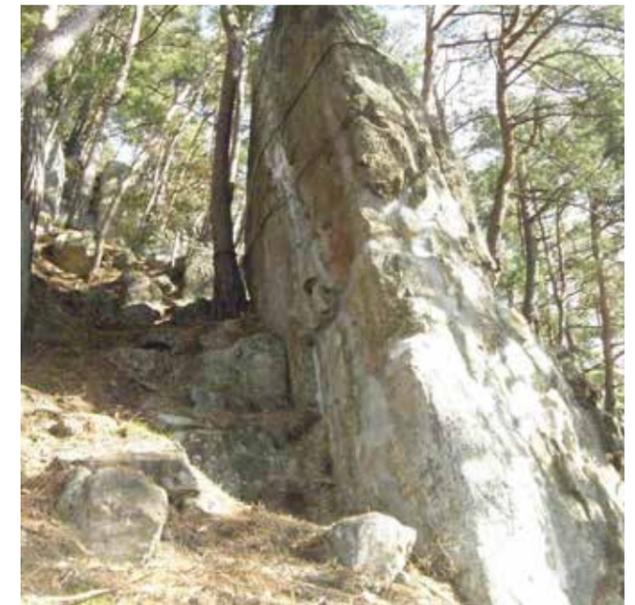
治山工事は発生源対策が主ですので、そういった観点に重点を置いています。その中で、岩塊の区分分けを行い、エリア別・個別的に対策工を検討させていただいています。

Q8 施工前・施工中の当社の対応は

川中島建設さんは現場にもよく出向いていただき、丁寧な説明・対応をしていただいたこともあり、非常に理解しやすく、とてもありがたかったです。実は、こ



施工地では柱上の巨岩がとても不安定な状況にあった



施工完了後。岩の形状や大きさを選ばず施工可能なDKボンド工法

の工事を担当したとき、私は担当になってまだ1年目でしたが、丁寧な説明等をしていただき、とても勉強になり、工事も円滑に進めることができました。ありがとうございます。

Q9 DKボンドをお使いいただいた印象は

現地には柱状に割れている岩塊があったり、オーバーハングした岩塊があったりしましたが、個別で柔軟に対応できるDKボンドがとても有効だと思います。

Q10 疑問や不便性を感じたことはありませんか

今回、現地の地質は固く、注入モルタルが予定数量よりも予想以上に入ることはありませんでした。しかし、自然にできた岩塊の隙間に入れるものなので、実際どれくらい入るのかはやってみな

いとわからないというのも正直ある工法だなという印象を受けました。仕方がない部分ですが、設計者としては、余裕分をどれくらい見るなどの基準がある程度あれば、施工上管理しやすいと感じました。

Q11 今後、DKボンドに期待することは

DKボンドは人力施工なので、他の工法では難しいところでも柔軟に対応できるところが利点だと思います。今回は行いませんでしたが、ロープ伏工との併用もいいかなと思いました。また、景観を配慮するようなどころではDKボンドは有効かなと思います。

Q12 問題点や改善点があれば教えてください

複雑な形状の巨石で、ロープネットや破碎等で対応が難しい箇

所のように、個別で対応しなければならぬところでは、DKボンドの有効性を感じました。また、景観の点から見ても、既存の岩塊はいじらないわけですから、有効な工法だと思います。

亀裂や隙間が細かいなど現場状況によってボンドの注入量が設計値と比べある程度変化することはやむを得ないと思いますが、設計者としては、現地実測数値と実際の注入量が変化しすぎるものかなかどうしたものかと思う点もあります。過去の施工実績等から現場条件において増加率等を算出させていただくなどの対応をしていただければいいかなと感じました。

PICK UP!
example
of the use



こんな所に DKボンド工法が使えます

1 既存石積の補修に

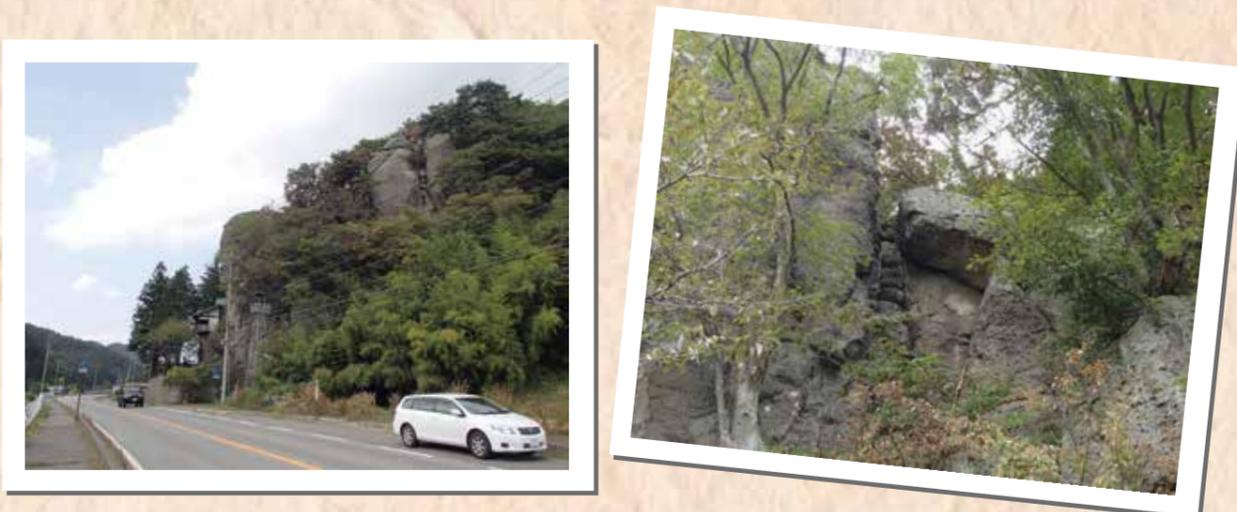
道路下側にある既存石積を崩壊から防ぎ、その形状を維持します。



国道沿いの岩盤斜面に!

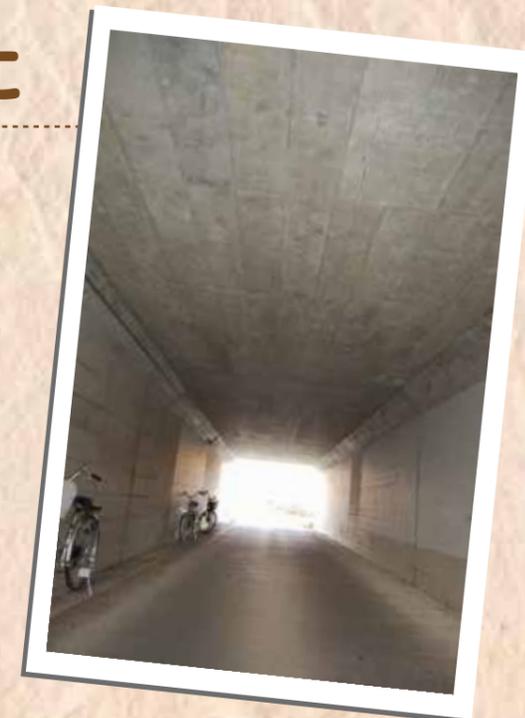
国道沿いの岩盤斜面に不安定な岩がある。落石源となる浮石を
周囲の安定した岩と接着する事により岩盤全体を一体化して安定化させます。

2



3 劣化した コンクリートの補修に

地下道のクラック部にDKボンドモルタル
を充填し劣化を防ぎます。



DK Bond DKボンド ビフォー→アフター Befor After



これまでの実績から施工前-施工後-現在との変化を比較していただき
品質が維持され、景観上にも目立たなくなっていく様子をご覧ください。

現在 (2015年6月)

施工前 (2007年10月) 施工後 (2007年11月)



施工地 富山県黒部市宇奈月町榎平地内

かわけんの
ちょっと気になる
スポット情報!



かわけんニュースレター制作スタッフと、お呼びがかかれば、DKボンド工法のご説明に全国を飛び回るかわけん営業マン・小林が独自の視点で選んだ気になるお店や、出張先で見つけたちょっと気になるスポットなどをピックアップしていきます。

長野県小布施町 岩松院

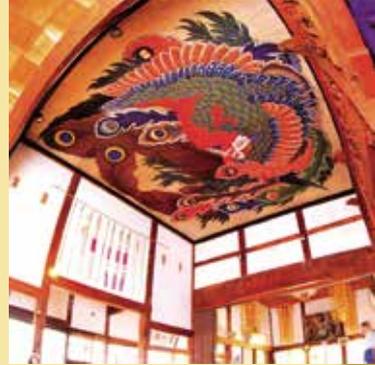
「栗と北斎と花のまち」として知られ、全国から多くの観光客が訪れる信州・小布施町。観光スポットの多い町ですが、今回は岩松院をおすすめしたいと思います。というのも、実は久しぶりに拝観いたしまして、「やっぱり良い!」と感じたからなのであります。

岩松院といえば、まずは本堂大間の天井に描かれた葛飾北斎の「八方睨み鳳凰図」です。北斎最晩年の作品は160年以上前に描かれたもので、畳21畳分という大きさ。迫力満点です。

裏庭には小さな池があり、句碑が立っています。そこに刻まれているのが「痩せかえる 負けるな一茶 これにあり」という有名な句。実は小林一茶が岩松院を訪れた際に詠んだ句だそうです。

歴史ファンなら、関ヶ原の戦いで勇名を馳せた武将、福島正則の「福島正則公のおたまや(霊廟)」に興味を持たれるかもしれませんね。

1472年開創という由緒ある岩松院、見どころいっぱいです。



岩松院

拝観時間・拝観料などの詳細は公式HPでご確認ください
<http://www.gansho-in.or.jp/>

DKボンド工法主要工事実績

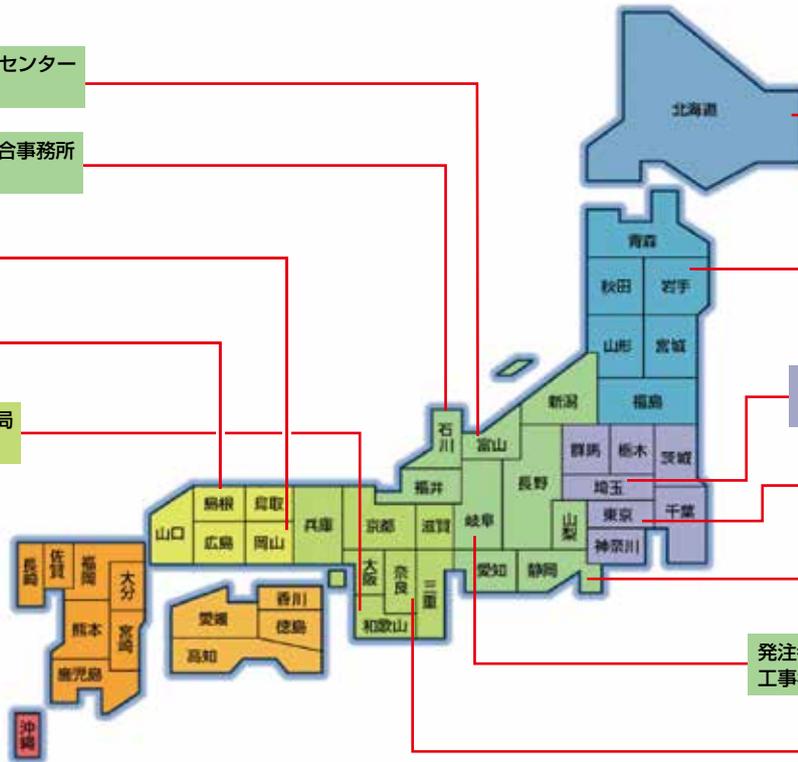
発注者：富山県富山農林振興センター
工事名：共生保安林整備工事

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



発注者：北海道根室支庁
工事名：復旧治山工事

発注者：岩手県盛岡地方振興局
工事名：予防治山工事

発注者：埼玉県川越農林振興センター
工事名：生活安全対策工事

発注者：東京都西多摩建設事務所
工事名：道路防災防除工事

発注者：静岡県 伊豆市役所
工事名：観光施設整備事業

発注者：岐阜県飛騨下呂農山村整備事務所
工事名：予防治山事業工事

発注者：奈良県南部農林振興事務所
工事名：予防治山事業

その他全国各地にて160件の実績

↓ DKボンド工法のお問い合わせ・ご相談は ↓

川中島建設株式会社 本社 長野市篠ノ井布施高田955番地3

☎0120-22-1341 (平日8:00~17:00)

web <http://www.kawanakajima.co.jp> (お問い合わ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。