

KAWAKEN Newsletter

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

Vol.
38

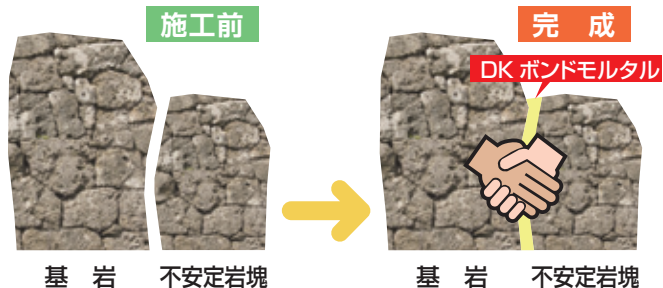
**遊歩道が危ない!!
災害から守るDKボンド工法**



工法概要

自然とマッチ！ 安心・安全

発生源となる浮石や転石の落下を抑制することを目的とし、落石発生源に対して直接実施



落石予防工として期待する効果

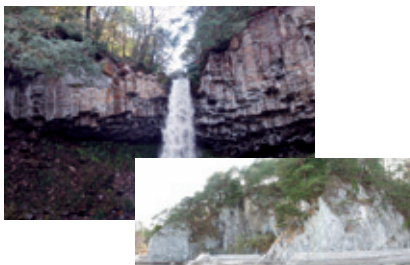
- ① 様々な誘引による不安定化の進行を防止
- ② 不安定化した岩塊を地山と一体化させる
- ③ 不安定化した岩塊を除去し、危険性そのものを排除
- ④ 土砂崩壊に伴う落石を防止

※岩接着DKボンド工法は●●に対して有効です。

こんなところに使えます！

景観保全地域

自然石群をそのまま接着できるので、例えば景勝地や国立公園内など、景観を崩したくない場所に。



急崖斜面や高所

人力主体の作業のため、大規模な仮設を組んだり大型機械の搬入が難しい機械力が使えない場所に。



非常に不安定な巨岩

施工中に振動などの余分な外力を与えず、仮接着による安全対策ができるので、尾根上の巨岩などに。



こんなときに使えます！

時間がないとき

例えば
緊急対策や応急処置に…

- 余分な用地買収の必要なし
- 仮設工が簡易
- 機械設備が軽微
- 調査、設計、積算、工事を専門の技術者が迅速に対応

すぐに効果を期待するとき

例えば
災害復旧等の予備工として…

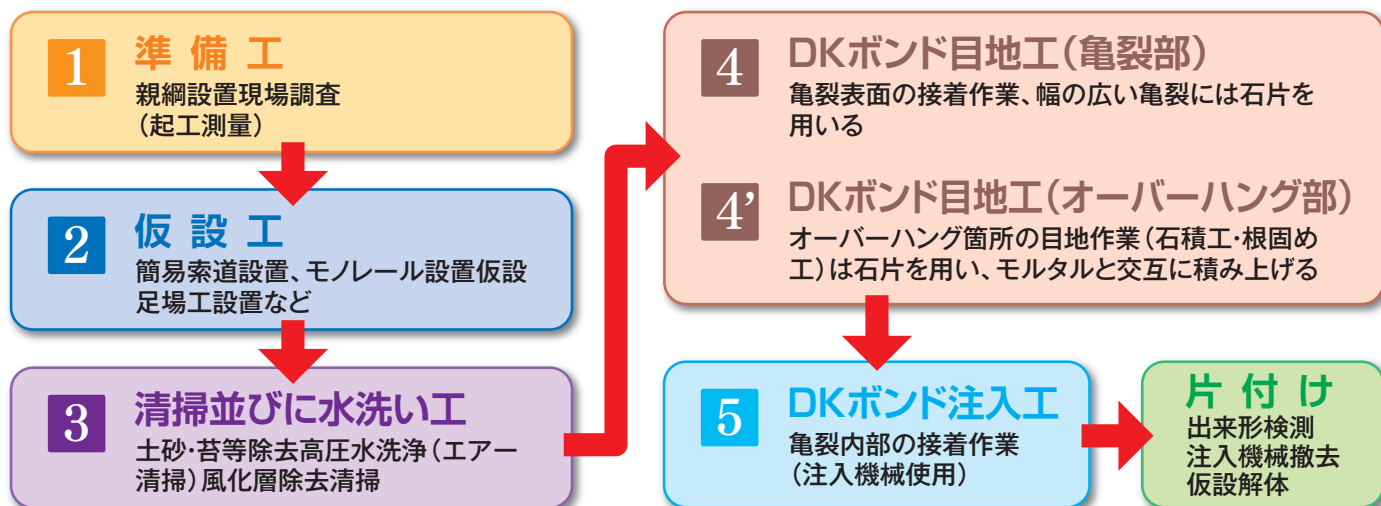
- 工事への着手が即座に可能
- 目地工により初期の安定化が図れる
- 材令7日で所定の接着強度が期待できる

他の落石対策工との併用を考えると

例えば
計画（実施）対策工では対処しきれないとき…

- 落石防護網や落石防護柵などとの併用が可能

作業手順フロー図



上部に残された巨岩を DKボンド工法で一体化！



当初の設計のままでは、落石の危険が広がってしまう！

岐阜県との県境となる長野県木曽郡南木曽町は、人口4,500人ほどの静かな町である。先の7月9日、町の集落内を流れる梨沢にて土砂災害が発生し中学生が亡くなる被害の記憶も新しい。心よりご冥福をお祈りします。その南木曽町だが、国道沿いに流れる木曽川を挟むように山が続く谷地形の中にあり、日頃はその山々が映えるのどかな風景が続く町である。また多くの渓谷がある事でも知られていて「柿其^{かき}溪谷^{ぞれけいこく}」は特に美しく、自然植物との調和が織りなす風景を見るために多くの人が訪れている。その溪谷内に2013年の6月の豪雨によって崩落が発生した。大量の土砂や岩石が河川に流れ込み、渓谷を訪れる人々が通る遊歩道への危険が非常に高いた

め、早期の対策が求められた。

2013年10月、管理者である長野県木曽地方事務所はそのための対策工事を発注し、地元の建設会社が受注した。工事内容は岩石の除去工と落石防止網工によるもので、2か年に渡って計画された第1期工事であった。

しかし、受注した地元業者がいざ現場に入り現地を調査すると、当初設計の工法では崩落対策として難しい現状が見えてきた。そこで、当社へ問い合わせの電話をいただいたのだ。

「今、受注している現場で崩壊法面を抑えるための工事を行うにあたり、相談に乗っていただけませんか？」と



のお話から、現地に向かい打ち合わせの場を設けた。

「受注した工事内容では、崩落岩を建設用機械で除去し、更に高エネルギータイプのワイヤーネット工で斜面を覆う設計となっています。しかし、現状で崩落岩を除去するとその周辺が更に不安定となるだけでなく、その範囲がどんどん広がり、斜面上部の林道まで影響がおよびふことでしょう。そうなると地形が大幅に変化する

可能性があります。できれば、現状のまま落石を抑える様にしたいのです。」との要望を受けた。

現地を視察すると、幅員3mの林道が走るその下側斜面に延長約30mの範囲で斜面崩壊が発生しており、その下およそ150mの柿其溪谷にまでその崩落岩は及んでいる。斜面上には大きさ約50cm程の大小様々な岩が広い範囲にわたり残されていた。この岩は斜面上に不規則に重なり合い、その層も厚い。崩落した岩が広がる上部には高さ5mはある巨石と岩盤面が露出していた。岩盤面には大小様々な亀裂が縦横無尽に走りさらなる落石が発生する危険性をもった状態であった。

「崩落した岩は、このままの状態、その崩落岩の中の空隙層をファイバーモルタルで充填したうえでワイヤーネット工にて覆う事を考えています。問題なのは、その更に上部にある残された巨石と周辺岩盤が不安定な事です。元々あった地山斜面が崩落により無くなったことで、上部にあった巨石と岩盤が残され不安定となってしまったのでしょう。以前に施工していただいた現場に類似している事もあり、これだけの巨石を安定化できる工法はDKボンドしかない、と思い

連絡させていただきました。」

現地の状況を確認すると、岩質は硬く亀裂は深い、その中にボンドモルタルを充填させる事で巨石とその周辺を接着し落石を抑止する事は可能と思われたので、その旨を担当者に伝えた。更に詳細な調査を行い、施工数量と施工金額を改めて提出し、ご検討していただくこととなった。

危険を伴う調査で得たデータをもとに、資料を作成

調査は2名により行われた。各自が安全帯を装着し、太さ18mmのクレモナロープ(親綱)につかまり斜面を下がっていった。施工箇所に着後、まずその施工範囲を把握するために施工面積を計測した。施工箇所を巨石とその背面部についてはAブロック、その上側の浮石群をBブロック、そこから更に脇に回り込んだ不安定な岩盤斜面をCブロックとし、ブロックごとに数量を確認する事とした。面積を計測後に、ブロックごとに亀裂寸法を計測した。1名が各ブロック内にて代表箇所の亀裂寸法を計測。もう1名は位置の確認をしながら、計測箇所の指示を出し、計測値を記入していった。さらに仮設工の検討のために、仮設台場の設置寸法を計測し、施工範囲内においても仮設足場を設置す

るために、足場寸法も計測した。

調査で計測したデータをもとに、施工数量と工事費の積算を資料にまとめ、地元業者に提出。発注者である長野県木曽地方事務所と協議をしていただく事とした。

その後、発注者から施工内容の承認をいただき、いよいよ施工を行う事となったのが2014年の4月の事であった。

施工開始前に、地元業者が事前に設置した仮設索道を使用し、資機材を施工箇所付近まで運搬し、1回に運搬できる最大吊り上げ荷重を1トンとし、その荷重を超えない量で運搬するように作業を進めた。施工箇所では、最初に仮設台場の設置を行った。索道によって運搬される資機材が卸せるだけでなく、施工箇所への接続も安全に行うことができる場所を選定したうえで、台場を組み立てた。

その後、施工箇所への仮設通路及び仮設足場を組み立てた。部材の固定を確実にし、緩みのない状態かを確認しながら作業を進めた。

変更や追加箇所も現場で発注者に確認していただきながら、施工を進める

いよいよDKボンド工法の本工事となった。「清掃並びに水洗い工」から

本作業の施工プロセス



1 仮設工組立

安全かつスムーズに工事をするうえで、仮設組立はたいへん重要である。



2 清掃

周辺の不安定な立木やその根などを除去することにより、亀裂の状態がより明確となる。

である。

施工箇所を亀裂部分を清掃するのはもちろん、施工箇所上部にせり出す状態にある木根も除去し周辺の不安定な立木及びその根や堆積土も併せて除去する。亀裂内にある土砂や草木、苔等を除去した後に高圧洗浄機により接着箇所を水洗いし不純物を除去する。完了後には、発注者の担当者に現地にて立会いいただき、接着箇所の



汚れが無いかを目視にて確認いただいた。その後、これまで確認できなかった亀裂の形状が露わとなり、当初予定していた数量より多くなる事がわかった。この事についても発注担当者に立会いを求め内容を承認いただいたうえで、施工をすすめた。

次に行う作業は「DKボンド目地工」である。所定の配合により練られたDKボンド目地モルタルを亀裂の表面部に人力にて詰め込んでゆく。亀裂幅が15cm以上の場合には石片を積みながら石と石の隙間にDKボンド目地モルタルを詰める。巨石の周辺では、幅

の広い開口部が多数であったので、ほとんどの亀裂で、石積み併用によって亀裂の表面部にDKボンド目地工を行った。

次の作業は「DKボンド注入工」である。専用機械により所定の配合に練られたDKボンド注入モルタルを事前に設けられた注入孔から亀裂の奥側に充填した。DKボンド目地工の施工時に亀裂の中間部及び変化点にホースを設置し、DKボンド注入モルタルが充填される際に、途中経過としてホースよりのリターン（吹き出し）を確認した。亀裂奥行の1m以上

あった箇所が6か所もあり全体としてDKボンド注入工の施工量が当初の想定より多く入ったが、周辺への漏れもなく、2014年7月には無事に施工が完了した。

今回は、災害復旧工事の全体工事の先鋒としてDKボンド工法により落石を食い止めた事例を紹介した。その後、下部の崩落岩堆積箇所におけるファイバー吹付けやロープネット工の作業が安全に進めることができ、地域観光資源である遊歩道の安全確保に寄与できた。



3 水洗い作業

砂や草木、苔等を除去した後、高圧洗浄機により接着箇所を水洗いする。



4 DKボンド目地工

人力によって亀裂に直接詰め込む作業を行った。



5 DKボンド注入工

所定の配合によって練られたDKボンド注入モルタルを、亀裂の奥側に注入充填した。

「設計者の声」を聞く

No.9

プロジェクト
DK

設計者インタビュー

設計箇所：長野県北安曇郡小谷村大字小谷「姫川温泉」

発注者：長野県北安曇地方事務所



かわけんインタビュー「設計者の声を聞く」と題しまして、かわけん営業マンの小林が、当社のDKボンド工法を利用してくださった設計者の方に施行当時のエピソードや苦勞なされたこと、DKボンド工法の効果の実感などのお話をお伺いしました。

Q1 御社では主にどのような案件の設計を行っていますか

長野県全域で、公共事業主体の業務を行っています。特に、県の地質調査業務が多くを占めています。設計に関しては地すべり調査に伴って対策工事の設計をする機会が最も多いですね。

また、本社は富山県にあり、地質調査や宅地地盤調査、建物診断調査などを行っています。地すべり対策工事、のり面工事、さく井工事や

消雪工事などを行っています。このほか、東京や新潟県にも営業所があり、公共事業に入札参加しています。

Q2 DKボンドをどこで知りましたか？

弊社で受注した落石調査を進めるなかで、発注者の方から岩接着工ではどうかというお話がありました。そこで、岩接着に関する情報収集をしていた折、DKボンド工法のインターネットによる検索や、長野県内の過去の実績案件を調べ川中島建設様のこ

とを知りました。早速、連絡させていただいた所、設計対象箇所の隣に以前施工した実績がある事を知り、より具体的な相談をさせていただきながら業務を進められました。先程の近隣の施工実績が御社によるものであることが分かり、御相談をしながら設計を進めることができました。また以前に弊社が地質調査を行ったトンネル計画地にあった不安定岩塊をDKボンド工法で対策したことを聞き、同工法への関心が高まりました。

Q3 なぜDKボンド工法にしようと考えましたか？(現場条件、工法比較、DKボンドの長所)

姫川河畔の温泉旅館の道路向かいに接する山腹で、岩盤からなる崖下に大量の転石が散乱する斜面でした。転石の除去はかなり難しく、このままの状態安定を図る方針を採るなかで、比較的小さい転石の分布する範囲には全面にロープ伏工を計画しましたが、直径で1m～10mある巨石が積み重なった部分や開口節理の発達する岩盤部分は転石や浮石の径、斜面勾配からロープ伏工での対応が難しく、全体を接着一体化する

今回、インタビューをさせていただいたのは…



株式会社村尾地研
小川 司 様

DKボンド工法で対応することになりました。

先程も申しましたがDKボンド工法は既に近隣の施工実績があり、視察したところ施工後の状態も安定を保っており良好でした。この点を心強く思い、同様な条件であった事から引き続いて同工法を採用しました。

また発注者からは、観光地のために景観に配慮するよう要望されました。現地のDKボンド工法既施工箇所も、周囲から浮くこともなくなじんでおり、景観を損なわない点も優れていると思いました。

Q4 川中島建設、担当者の対応はいかがでしたか？

最初に電話で御相談し、営業の小林さんと共に現地確認を行いました。その後は設計数量の算出、成果物のチェックから納品に至るまでさまざまなやりとりをしましたが、電話での御相談から現地確認まで即座に御対応いただいたため、DKボンド工法の設計は初めてでしたが、おかげさまで作業にもゆとりが持つことができました。作業の手戻りもありませんでした。

現地を一緒に確認していただき、

箇所ごとに施工時の対応課題を小林さんから御説明した際、計画箇所の一つに転石の間を表流水の流れるところがあったのですが、モルタル注入時に塩ビ管を通し、施工後の流水経路を確保しておくことを考案していただきました。有意義な設計内容になったと思います。

今後も同工法の計画機会を得た際にはとにかく現地を一緒に見ていただけると心強く思います。

Q5 DKボンド工法の印象について(工法の利点、課題)お聞かせください。

景観に配慮すべき場所や転石や浮石の除去、搬出の難しいところに有効な工法という実感を持ちました。業務箇所斜面上部には非常に大きな転石が積み重なっており、小割にすると大量の岩塊となってしまう処理に困る状況でしたが、DKボンド工法では転石をそのまま安定させることができるので、助かりました。

Q6 DKボンド工法に今後期待することは

今回は、御協力をいただき大変感謝しています。

これまでの施工実績に大きな問題

はないので、信頼できる工法だと考えます。施工後の具体的な管理事例や留意点について、改めて何う機会をいただけますとより説得力が増すのではと感じました。

今後、DKボンド工法施工箇所の所在をWebGISで、施工地を地図上に落とし、ネット上で閲覧できるシステムを構築いただければ、今後、発注される設計委託案件との関連性をより明確に示せるケースも出てくると思います。

近隣での施工地が事前にわかれば、効果の確認にも有効ではないでしょうか？

当社・営業マン小林より

小川様にはインタビューをお願いした時期に他の設計案件を抱えており、お忙しい中にも関わらず詳細にお答えいただき、大変感謝しています。調査の際には、現地確認から納品にいたるまで、スムーズなやりとりをさせていただきありがとうございます。また、今回はWebGISというシステムをご教授いただき、今後、活用できるよう課題とさせていただきます。



現地踏査する作業員。



対象箇所近景



対象箇所を道路上より見上げる。写真中央部の木々の中から除く岩。

信州自慢あれこれ

～日本紅葉100選のなかでも、人気の高い松川渓谷～

日本紅葉100選のなかでも、人気の高い松川渓谷



千曲川の支流「松川」が流れる「松川渓谷」一帯は、日本の紅葉百選にも選ばれた紅葉の名所として有名です。松川渓谷は、深いV字谷を刻んでおり、広い斜面は落葉広葉樹でおおわれ、とりわけカエデ類が多いので赤色が卓越した紅葉となるのです。

また、標高1,500mの奥山田温泉辺りから松川渓谷雷滝標高950mを中間に蕨温泉、子安温泉辺りの標高700m迄の標高差約1,000mに及ぶポイントで、およそ1か月に渡り紅葉が楽しめることも人気の理由でしょう。さらには、山田牧場の紅葉は、カメラマンにも人気のポイントです。小笠から眼下に望む山田牧場、第2牧場から望む北信五岳や松川渓谷の迂回路である村道鎌田入線沿いの紅葉をファンが多く訪れています。

紅葉で有名な松川渓谷のある高山村は、日本一美しい村として認定されています。今年は、高山村を愛する村

民の方々が取り組んできた自然環境や景観の保全活動が評価され「志賀高原ユネスコエコパーク」としてユネスコ登録されることも決まりました。

時には慌ただしい日常を離れ、紅葉の美しい高山村で、ありのままの自然の美しさに心洗われる時間を過ごしてみたいいかがでしょうか？



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

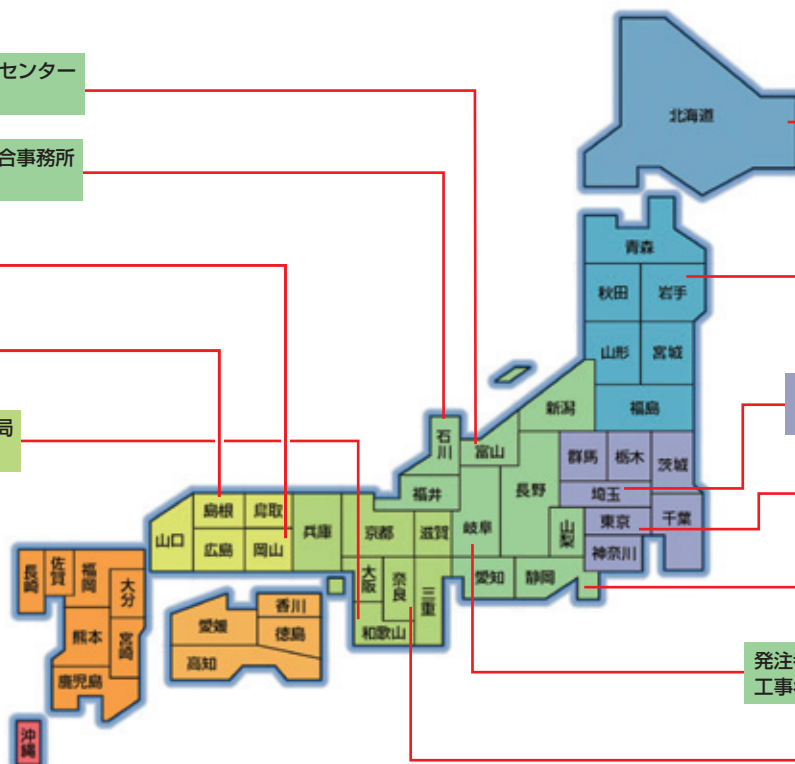
発注者：埼玉県川越農林振興センター
工事名：生活安全対策工事

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。