

KAWAKEN Newsletter

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

2011.8

Vol.

1

失われた 観光地の再生

—「裏見の滝」に観光客を取り戻すために—

はじめまして 川中島建設です

河川、上下水道、ダム、トンネル、道路、橋梁…人々の生活基盤の更なる充実を実現するため、土木工事に従事し続け100年余り。「環境に配慮して、安全で、良く、早く、安く」をモットーに、創造物を「造る」ことはもちろん、法面工事、土壌改良、汚染土壌の浄化といった自然災害の防止についても精力的に取り組んでまいりました。これまで多くの先輩方が試行錯誤を繰り返しながら培ってきた技術を大切に継承しながらも、近

年はバイオ・オーガニック工法、DKボンド工法、アースワーム工法など、新規技術の導入にも積極的に取り組んでおります。

このニュースレターでは、我々が誇る最新技術の中でも、とりわけ落石予防工「岩接着DKボンド工法」について紹介してまいりたいと思います。圧倒的な実績がありながらも施工事例が少なく、まだまだ認知度の低いこの工法を多くの方に知っていただきたいという想いから

です。本誌を通じて当社と「DKボンド工法」に少しでも興味を持っていただけましたら幸いです。



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①②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、清算、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

1 準備工

親網設置現場調査
(起工測量)



2 仮設工

簡易索道設置、モノレール設置
仮設足場工設置など



3 清掃並びに 水洗い工

土砂・苔等除去高圧水洗浄(エアークリーン)
風化層除去清掃



4 DKボンド目地工 (亀裂部)

亀裂表面の接着作業、幅の広い亀裂には石片を用いる



4' DKボンド目地工 (オーバーハング部)

オーバーハング箇所の目地作業(根固め・石積工)は
石片を用い、モルタルと交互に積み上げる



5 DKボンド 注入工

亀裂内部の接着作業(注入機械使用)



片付け 出来形検測
注入機械撤去
仮設解体

安全な観光名所を 取り戻すために——

「裏見の滝」が迎えた危機

静岡県伊豆市中伊豆。伊豆半島の中央に位置し、ホテルとわさびの名産地として名高い地域である。豊かな自然を生かした数多くの観光地の中でも「萬城の滝」は観光名所として重宝されてきた。また、例年8月の第1土曜から8日間行われる「萬城の滝まつり」は、県内外から来た多くの人で賑わっていた。

この滝の最大の魅力は、水が流れ落ちる様子を滝の裏側から見られること。岩盤が大きく窪んで（オーバーハング）生まれた空間を遊歩道として整備し、大きな滝つぼへと圧倒的な勢いで流れ落ちる水流の迫力を、巻き起こる水しぶきまじりの爽やかな風を、清らかな水の香りを五感で楽しむことができる場所であった。

そう、かつては——。

近年は岩盤の侵食が進んだことによって岩と岩との間に隙間が生じ、落石などによる危険が増大。「裏見の滝」として親しまれ、滝の裏側を通る遊歩道が立ち入り禁止となり、名所の魅力を失う危機に直面した。

しかし、このままではいけないと立ち上がった地元の観光関係者らが「裏見の滝の遊歩道を復活させて観光客を増やしたい」「復活した遊歩道を使って『萬城の滝まつり』をもっと盛り上げていきたい」と伊豆市へ要望を挙げる。観光商工課で「萬城の滝」を担当するAさんはこの話を聞き、地元観光関係者らの要望を叶えるためにどうすればいいかを思案。滝周辺の景観を変えることなく

安全に遊歩道を通ることができる方法を探していた。

そこで出合ったのが落石予防工「岩接着DKボンド工法」だ。この工法は、落石の発生源になり得る浮石や転石の落下抑制を目的とし、落石の危険がある石に直接手当てを施していくので、不安定化した岩塊を地山として一体化することができる。また、DKボンドによる施工跡が目立たないこともメリットのひとつ。景観を損なうことなく安全対策をしたいという「萬城の滝」にピッタリの工法なのではないかと期待が高まった。

かくして2009年9月、「萬城の滝」でもこの工法が使えるかどうかを具体的に調べてほしい」との依頼を受け、調査を実施することとなった。

DKボンド工法の 施工可能性を探る

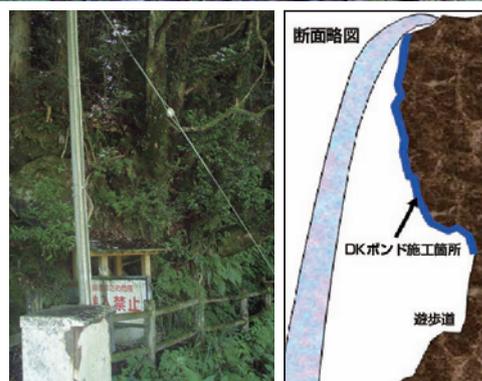
2009年10月、通行止めとなっている「萬城の滝」遊歩道の状態の調査を開始。岩盤の岩質は強度の高い玄武岩で構成されている柱状節理のため、落石を止められる可能性が十分に期待できると判断した。

落石の危険がある岩盤の大きさや亀裂の大きさはどうか。滝を正面に見ると遊歩道の上部に幅3m、高さ5m、奥行き1.5mほどの岩盤が非常に不安定な様相で張り出している。その張り出した岩盤の横方向に10~30cm、縦方向に100~500cmの亀裂が多数入り、なかでも横方向に50cmもの大きな亀裂が入っている箇所を岩盤の左側に確認した。しかし、基となる岩盤は十分安定していて落石の危険は感じられない。基となる岩盤に不安定な部分を接着すれば遊歩道上の岩塊を安定化できると判断した。

観光名所自慢の景観は保てるのか。幅がそう広くない亀裂部分にモルタルを詰めるので目地幅は目立たず、施工後の景観保持も問題ないと結論づけた。

2009年10月には更に詳しい現地調査を行う。「滝の裏側へ通じる遊歩道の安全を確保するために落石危険箇所をDKボンド工法で手当すること」を前提としていたため、遊歩道の天井部とその上側を施工場所として選定した。

次に施工数量の測定。まず滝の部分5つを5つのブロックに分け、延長と長さを測る。その後、各ブロックそれぞれ縦1m、横1mの範囲内で亀裂寸法を測定し、1㎡辺りの亀裂寸法を測定、モルタル量を算出した。そして、各ブロックの面積に乗じて全体の施工量を算定した。



続いて仮設工の計画立て。運搬は滝つぼよりさらに下流側から川に鉄板を設置して横断できるように整備。滝つぼの下流20m付近まで仮設道路を整備し、2tダンプが通れるようにした。施工箇所までは吊上げ荷重300kg程度の簡易索道により、小運搬する計画とした。

余談ではあるが、DKボンド工法において材料や機械の運搬は300kgを通常としている。これは落石予防工法のロックボルト工法やロープネット工法と比べても小規模な運搬施設での対応が可能だということ。DKボンド工法の特徴のひとつである。

仮設足場は施工箇所の斜面角度や高さに応じて、安全に作業できるように検討する。滝の両側は傾斜がほぼ垂直の絶壁。その下側には岩盤面が下向きの遊歩道天井部が続く。これらの状況を踏まえ、仮設足場を施工範囲全体に設置する仮設計画を立てた。最後は工事金額の見積もりを。施

工足掛りは落石災害防止協会より発行されている標準積算資料を基に、現場の立地条件に応じた補正係数を算定。工事金額の算出を行った。

以上の調査資料と工事金額を伊豆市観光商工課へ提出。「県の承認をもらい、工事を進めていきたい。萬城の滝を完全に復活させ、この先も観光名所としていつまでも残していけるようにしていきたい」という担当者の熱意に応えられることを信じて、正式な発注依頼がくることを待つこととなった。

2009年12月、萬城の滝の担当者Aさんより「県の事業承認がおりた」との連絡が入った。承認の要因は“景観を保持できる”という点。自然とマッチし安全に安定化——。DKボンドのメリットがしっかりと評価されるかたちとなった。

こうして2010年7月に工事は正式に発注された。

自然な状態を目指して 作業開始

施工計画を立てた後、2010年9月、いよいよ作業がスタート。

まずは滝つぼより下流約200m付近の川淵へと出られる砂利道に鉄板を設置して、川を横断できるようにした。渡った先から重機で整地にし、滝つぼの20m下流付近まで2tダンプの走行が可能な仮設道路を設置。通常はモノレール等を使用して法面上から資材を搬入するケースが多いが、今回の仮設道路の整備により、現場付近まで車両の乗り入れが可能に。運搬作業の効率アップのために一役も二役も買った。その後、現場の滝まで資材を運搬するための仮設索道を設置した。

続いて施工箇所に仮設足場を設置。岩盤の前面に足場を立ち上げるため、足元が水で滑りやすく危険である点に注意しながら組立作業を進めた。仮設足場は高さ11~15m、長さ41m、下側遊歩道内の幅が5m、上側絶壁前面の幅が1mという大きさを組み立てられた。足場の下から上へは階段で行き来。中腹には鋼製の

足場板を敷き詰め、作業が行えるスペースを設けた。

仮設足場の設置が完了し、いよいよDKボンドの本作業へ。まずは「清掃・水洗い工」を行う。これは施工範囲内の亀裂部分の目地に入っている土砂や苔、雑木等を取り除く作業である。一つひとつの亀裂を丁寧に清掃した後、担当者のAさんに清掃状況の確認を依頼。工程を進める前には必ず発注依頼者に状況確認してもらい、承認を受けてから次の作業へと進める。DKボンド工法が掲げる「安心施工」ならではの取り組みだ。

次はボンドモルタルを使って亀裂前面を塞ぐ「モルタル目地工」。今回の施工地において最も注意しておかなければならなかったのは、滝周辺での作業であるため、現場が常に水しぶきのかかる状態にさらされているということ。岩盤が常に濡れているので、水洗いの作業をしてもボンドモルタルの接着力が十分に発揮できないのではないかとという点は施工当初より懸念されていた。そのため、滝周辺の仮設現場周りにはシートを縛り付け、岩盤に直接水が掛

らないように保護。養生後にボンドモルタルを使って亀裂を塞いでいった。

亀裂の目地部分は目に見える状態のまま残る。ボンドモルタルが自然に溶け込むような色合いであったとしても、作業員の技術によって見た目が左右されるのだ。キレイな仕上がりとはモルタルに凹凸がなく、できるだけ目立たない状態…いわゆる「見た目に自然な状態」であること。自然に近づけるために、丁寧な手作業を心がけた。

また、遊歩道の天井部では上向きに作業するのだが、詰め込んだモルタルが下に落ちないようにするためには熟練の技を要する。遊歩道を歩く観光客からは間近に見える箇所なので、特に配慮して仕上げられた。

最後の作業は「モルタルの注入」。これは目地工で使用したものよりやわらかな状態にしたボンドモルタルを、機械によって亀裂の奥へと注入する作業である。基岩との間にできた空間の奥までボンドモルタルを注ぐことで、岩盤をしっかり接着して安定化させた。

本施工の 作業プロセス



1 仮設道路・仮設索道の設置
滝つぼの20m下流付近まで2tダンプが乗り入れられる仮設道路を設置。その後、現場の滝まで資材を運搬するための仮設索道を設置



2 仮設足場の設置
高さ11~15m、長さ41m、下側の遊歩道内の幅が5m、上の絶壁前面の幅が1mという大きさの仮設足場を設置

こうしてすべての工程が終了したのは2011年3月。およそ5ヶ月間もの月日をかけて完成させ、伊豆市による竣工検査の後引渡しとなった。

■観光名所へ再生の一步

「危なくなくなり、きれいになった。ありがとう」との地元の方の言葉は何よりも嬉しいの褒め言葉だ。工事によって滝の両側にある苔やツルがなくなってしまって寂しいとの意見もあったようだが、施工現場の植物を根こそぎ除去したわけではない。また少しずつ繁殖や成長し、少しずつ元の状態へと戻っていく。

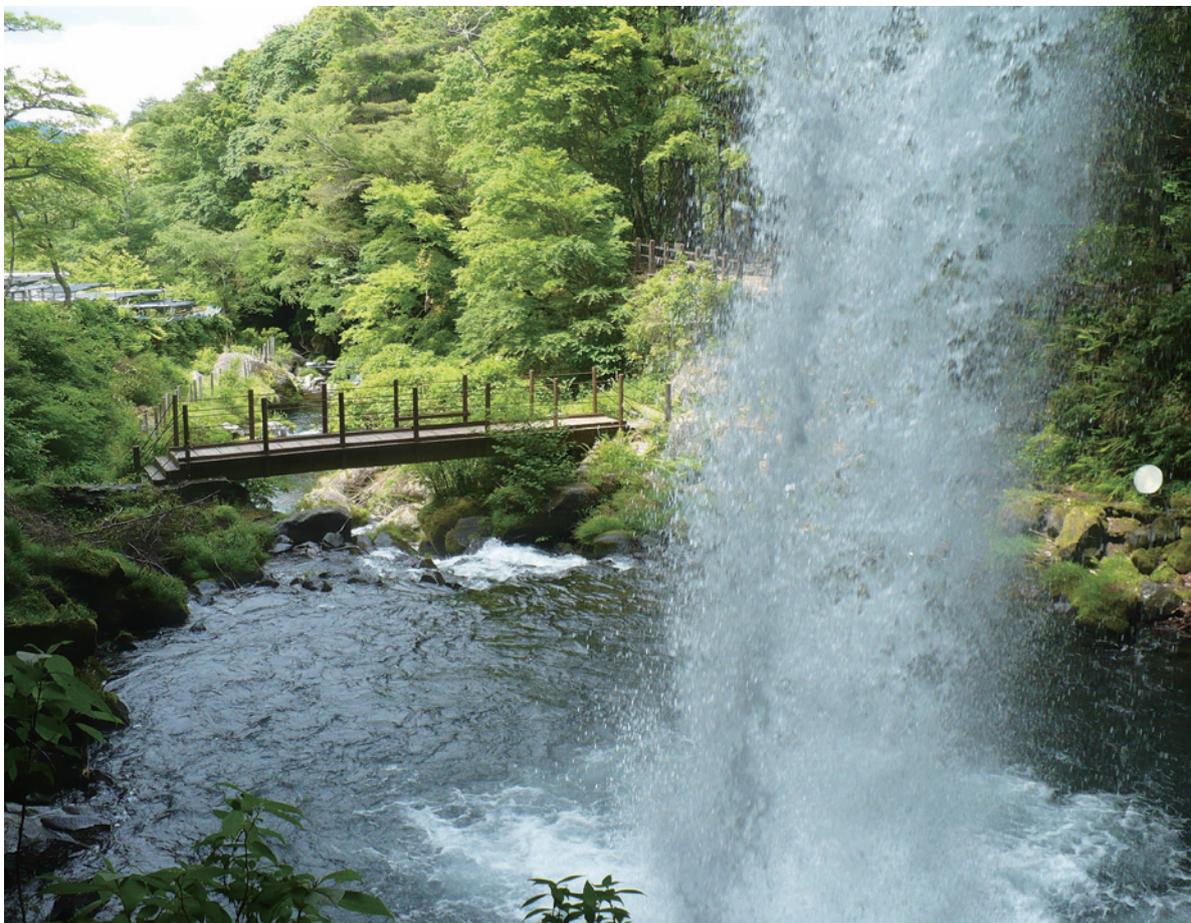
それにまだ遊歩道の整備も済んでいない。当社が行った落石予防工「DKボンド工法」では遊歩道の天井部分が修繕され

ただけで、一度離れた観光客を呼び戻すためにはまだまだやる必要がある。観光名所「萬城の滝」は復活の第一歩を踏み出したばかりなのだ。

時の流れとともにこの場所が再び自然の植物に溢れたとき、「萬城の滝」は「裏見の滝」として多くの人で

賑わう観光名所に戻っていることであろう。

地元の方たちの想いを受け、この先もずっと自然豊かな癒しの場所として多くの方々に親しまれ、大切にされていくことを願ってやまない。



3 ◀清掃・水洗い工
亀裂面を高圧線上記などで清掃。亀裂に沿って、土砂や木の根、苔などをワイヤーブラシ等で取り除いていく

4 ◀モルタル目地工
丁寧な手作業で目地モルタルを岩塊の亀裂にすりつけるよう施工。上向きでの作業は困難なため熟練の職人が行う

5 ◀モルタル注入工
モルタル目地工の際、亀裂の前面に作っておいた注入孔より、やわらかい状態の注入用モルタルを自然落下で流し込む

小林くんが 行ってきました!



プロフィール

小林 大二

入社17年目の営業部主任。北は北海道から南は沖縄まで、工事の受注営業のために日本全国を飛び回っています。日本の歴史が大好きで大河ドラマのチェックは欠かしません! 大好きなドライブでは史跡、寺院などを巡っています。

こんにちは! 川中島建設で工事の受注営業を担当している小林と申します。ここでは現在進行形の現場の話や、出会ったことや物、人など、川中島建設の“今”のお話、そしてちょっとした裏話などもできればと思っております。

現在、長野市の南東部に位置する松代町では、旧蛭川の堤防を取り除き将来バイパスにする工事の一部を施工しています。その道路の築

造工事と共に、既設の水路に使用していた柴石を使って水路を再構築しています。

柴石とは松代町で採取される地元の石材。松代町の金井山で採られ、江戸時代の頃からは家の石垣や柱として利用されてきました。石色はシンプルなグレーですが、薄雲のような石の目が入り、非常に趣ある風情を醸し出してくれます。また、長い年月を経て黒く変色し、苔むすのも特徴のひとつです。

この石材を使って城下町にふさわしい水路を構築しようというのが今回の試み。

ある生き物の餌になるカワナが棲みつくように、石積の間に隙間を作っています。

その生き物とは…自然環境の豊かさを象徴する“ホテル”です。

水のせせらぎをBGMに幻想的な光を放ちながらホテルが飛び交う様を見る…そんな光景を楽しみに待ちたいと思います。



ホテルといえばあの幽玄な光が印象的。夕暮れと共に飛び始め、20時~21時頃が最も多く飛び交うようですよ



長野市と上田市真田町を結ぶ幹線道路・県道長野真田線のバイパスとして旧河川を利用します

川中島探訪 No. 1

川中島ってこんな所!

川中島…と聞くと「川中島の戦い」を思い起こされる方が多いのではないのでしょうか? 戦国時代に甲斐国(現在の山梨県)の戦国大名である武田信玄と、越後国(現在の新潟県)の戦国大名である上杉謙信との間で、北信濃の支配権を巡って行われた数次の戦いの総称ですね。2007年には武田信玄の軍師として名高い山本勘助の生涯を描いたNHK大河ドラマ「風林火山」が放送されたこともあり、「川中島」という地名が耳に残っている方も多数いらっしゃると思います。

さてこの川中島という地名ですが、武田信玄が名づけたとされています。現在地でいうと南1kmに千曲川、善光寺へ向かって4kmほどのところに犀川という共に大きな河川があり、この千曲川と犀川の交わっている中州にあたる場所であることから、川の中の島「川中島」と呼ぶようになったとか。

川中島は古くから人口が密集する肥沃な地域で、交通の要衝を占める場所として、鎌倉時代からしば



しば合戦の舞台となっていました。それは大將が大軍を率いて采配し、兵馬をかけさせる適度な平地が広がっていたからとも言われています。信玄はこの重要な地を奪い信濃全域の掌握を図りました。信濃の食料と兵力を手に、やがては京へ上って天下を取るといふ野望を実現するために――。これに対し、上杉謙信は北信濃の武士たちに請われて義侠心から川中島に出兵します。こうして両雄は川中島の地で戦火を交えることとなったのです。