

KAWAKEN Newsletter

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

2011.10

Vol.

2

絶景ロード 復旧への道筋

～「しらびそ峠」でのツーリング大会を
再開させるために～



川中島建設株式会社 〒388-8007 長野県長野市篠ノ井布施高田955番地3 TEL(026)292-1341 FAX(026)293-2110

初 頭 挨拶

この度は、川中島建設株式会社のニュースレターをお手に取っていただき、ありがとうございます。本ニュースレターは先月創刊致しまして、今回が第2号となります。先月号の内容はいかがでしたでしょうか。何か気になるところはございましたでしょうか。ぜひ忌憚のないご意見をお聞かせくださいませ。

(<http://www.kawanakajima.co.jp/contact/>)

さて、当社は山岳地帯である長野県に本社を置き、自然豊かな環境との共存を目指しております。なかでも環境の保全に

努めながら落石災害を未然に防ぐ「DKボンド工法」には特に力を入れております。

現在は富山県立山町アルプス連峰の一角、大日岳中腹の崩落現場にて「DKボンド工法」による工事を行っています。損傷した登山道の修復と落石源になり得る岩盤の安定化の完了を10月初旬までの期日を目標に頑張っております。

その「DKボンド工法」について皆様に少しでも興味を持って

いただければとの思いから本ニュースレターをお送りさせていただいております。今月もご一読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の併用が可能

作業手順フロー図

1 準備工

親綱設置現場調査
(起工測量)



親綱を設置



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



作業構台(荷受け台・作業基地)の築造



作業足場、足掛けを設置

3 清掃並びに水洗い工

土砂・苔等除去高圧水洗浄(エアー清掃)
風化層除去清掃



亀裂面を高圧洗浄機などで清掃



亀裂に沿って土砂・木の根・苔などをワイヤーブラシ等で取り除く

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



5 DKボンド注入工

亀裂内部の接着作業(注入機械使用)



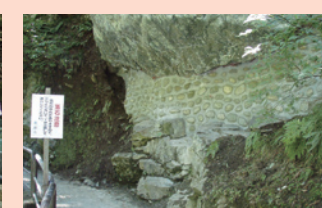
目地施工時に設けた注入孔より注入用モルタルを自然落下で流し込む



注入機械は道路わきや作業構台上に設置。注入量の管理は流量計により行う

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



片付け 出来形検測
注入機械撤去
仮設解体

絶景を走る ツーリング大会をもう一度

通行不可能になった 「しらびそ峠」

長野県の最南端に位置する南信濃・飯田市上村。神々が舞い降りるといわれる不思議の谷「遠山郷」は日本三大秘境のひとつといわれ、昔から変わらない里山の豊かな自然が溢れる。12月に行われる「霜月祭り」は、国の重要無形文化財に指定される由緒正しき祭事。煮えたぎる神々の湯を浴びるその様は映画「千と千尋の神隠し」のモデルになったともいわれ、県外からも多くの観光客が訪れている。

標高1,800mから雄大な南アルプスを一望できる「しらびそ高原」には思わず息をのむ美しい景観が広

がる。高原へと通じる道路は通称「しらびそ峠」といい、景観の美しいツーリングコースとして名高いため、バイクや自転車で訪れる観光客も多い。例年5月中旬には、このしらびそ峠を舞台に行われる自転車レース「しらびそ高原ヒルクライム」を開催。老若男女問わず幅広い世代の人たちが気軽にツーリングを楽しめる大会として人気を博している。

このしらびそ峠の道路で、2007年4月に雪解けによる雪崩が発生。もともと不安定であった岩盤が雪と一緒に崩落し、高さ5m、幅3m、厚さ2mの大きな岩塊が道路を塞いだ。しらびそ高原へ行くためには、

この林道の復旧が必要不可欠。多くの観光客が再び高原を訪れられるようにするため、毎年多くの参加者で賑わう「しらびそ高原ヒルクライム」を再開するため、落ちた岩石を取り除き更にはこれ以上の落石を防止するために、地元自治体は道路復旧への道筋を模索していた。

下伊那地方事務所の林務課には、以前DKボンド工法による落石対策工事を担当していたAさんがいた。今回はそのAさんの紹介で当社に問い合わせをいただき、まずは大まかな現場の状況を把握することに。後日改めて現地視察に同行させていただくこととなった。

危険性を肌で感じた 現地視察

2007年6月、下伊那地方事務所担当主任の案内のもと現地へ。

しらびそ峠の道幅は5m。普通乗用車のすれ違いがやっとの幅員で、片側は急斜面の山が続いていた。その斜面にはモルタル吹付工法や法面緑化工法で施工対応している箇所があったが、崩落が進み地山がむき出しになり、道路上に10cm～30cm程度の石が落ちている所も数多く見られた。もう一方の道路脇は急斜面の絶壁で深い谷。その途中には道路を塞ぐほど大きな岩や大量の土砂が流れ出し、道路もひどく損傷している箇所があった。道路から山肌を見ると、約50m上部の所に崩落した岩が抜け落ちた状態で大きく窪み（オーバーハング）、残った岩盤が突出。非常に不安定な様子が見て取れた。また、岩質は比較的固めの泥質。縦方向への亀裂が多く見受けられた。

崩落箇所は高さ約10m、幅が最大約4m、奥行約1.5mのV字の形に大きくえぐれ、その両脇には大きさにして幅3～5m、高さ10mの巨石が不安定に残っていた。巨石の下側はやはりハングしており、下側から見上げると巨大な突起物が異様なものとして目に映る。今回の崩落によって両脇の岩盤がより不安定な状態となり、これらの岩盤の対策が急務であることは、現場を見た誰もが疑わない状況だった。

不安定な巨石が存在し、その下側は大きくオーバーハング、このような地山状況において検討できる工法は3つ。不安定な部分をすべて取り除く「除去工」、落ちそうな岩に鉄製のボルトを打ち込む「ロックボルト工」、不安定な岩をすべて接着し

一体化させて安定させる「DKボンド工法」だ。

「除去工」は不安定な岩盤部分が大きすぎるため、崩落時に下の道路をさらに損傷させる恐れがあることを指摘。二次災害の誘発につながる危険性を伝えた。一方「ロックボルト工」はどうだろう。巨石にボルトを打ち込むための穴を削孔する機械は約1300kgと大型である。そのため機械の設置や移動するための小運搬設備、仮設足場は大規模のものとなり、作業工程の複雑化や工事費用の負担が大きくなることが想定された。

よって、現場の状況を大きく変えることなく、仮設工も比較的小規模で対応できる「DKボンド工法」がこの現場には最も有効で適している旨を説明。後日、当社の説明を十分理解し納得され、正式にDKボンド工法による詳細な調査の依頼を受けた。

2007年7月、作業員3名で現地に行き、本格的に調査を開始した。

今回は崩落して大きくえぐれた部分と、その両脇の不安定な巨岩の周囲をすべて接着すれば安定すると判断。大きな形状の亀裂が10箇所前後であったので、接着する亀裂をすべて計測して数量を算出することとした。また、不安定な岩が非常に大きいためDKボンド工法の接着で巨岩が安定するのかを確認する必要がある。そのため巨岩の大きさや斜面角度も現地で計測をし、安定計算を行った。

仮設工の計画では施工範囲内に



仮設足場を組み立て、岩盤の下側には資機材を置くように考えた。さらにDKボンドモルタルを配合するための作業ヤードも組み立てることとし、組立寸法を現地で調査した。

道路から作業ヤードまでの資機材小運搬施設は、現地で道路からの距離や角度、道路と現場との間に障害物がないことなどを調査。その結果、仮設索道（吊上げ荷重300kg）を設置することとした。

こうして現地で計測した結果を資料にまとめて、下伊那地方事務所の担当者に調査資料を提出。担当者からは「今年のしらびそ高原ヒルクライムはやむを得ず中止となりましたが、来年は必ず開催したい。なるべく早く工事を発注しますので12月の降雪前に同工事の主な部分が完了するよう善処してください」という要望をいただいた。よって当社では工事を円滑な進行で実現できるよう十分な準備を整えて発注を待った。

二次災害回避のために 迅速な作業を

2007年の10月に正式発注され、工事は11月にはスタートした。11月とはいえここは標高1,000m以上もある南アルプスの入り口。雪が降り積もり、林道が現場まで走行不能となれば施工の中断をせざるを得ない。施工数量から想定される施工期間は3～4ヶ月。例年の天候で考えると2007年中は林道の走行が可能なので、その間に出来る限り工事を進め、例年より1ヶ月早く翌年の3月に林道を除雪、5月上旬までの完成を目指す計画を立てた。

まずは仮設工の設置から。索道は道路脇に道路上から資機材を荷揚げするためのタワーを設置。現地まで高い位置でワイヤーを張れるようにし、荷揚げが可能となったら斜面上に道路から現地までの作業用通路となる鉄製の階段（以下ステップ）を設置した。その後は作業ヤードと仮設足場の組み立てを。仮設工の組み立てが終わるといよいよDKボンド工法の本工事へと入った。

最初に行うのは接着する亀裂の部分にある苔や草、枝木や土砂等を取り除き高圧洗浄機で洗浄、岩盤をキレイな状態にする「清掃・水洗い工」。今回は洗浄の際、岩盤に高圧

の水を噴射することによって浮石がさらに不安定となる恐れがあった。そのため、草木や土砂、苔等を手作業で除去する際に岩盤の状態を確かめ、不意な落石による危険性を防ぐように気を配った。また、除去作業中に何らかの手を加えることが必要だと感じた箇所には、洗浄前にDKボンドモルタルで仮に接着して二次災害への危険を回避するよう努めた。

清掃・水洗い工の完了時には下伊那地方事務所の担当者に現地を確認していただいた。清掃状況の確認と今後の手順の説明が主なのだが、それまで草木で見えにくかった部分もあらわになったことで、無数の亀裂を確認し、施工中の岩盤が深刻な状況であることをより強く実感いただいたご様子。そのため、施工時における安全管理を今まで以上に徹底するようご指示いただいた。

現地での安全管理は次のように対処した。まず仮設足場及び作業通路の足下を必要以上に開口させることがないよう工夫した足場の設置。それから、作業員が上下間で作業することのないように、作業箇所を確認しながら進めた。

続いて取り掛かるのは「モルタル目地工」。これはDKボンドモルタル

を規定の配合で練りあげ、亀裂の表面部分に人力で詰め込む作業だ。亀裂はどれも幅20cm以上、崩落箇所とその右側の不安定岩下側のハング部においては幅1m以上と広い状態だった今回の現場では、すべての亀裂で石を積みその間にボンドモルタルを詰め込む石積み工による作業が採用された。

今回の崩落事故は亀裂部に入りこんだ水分が冬の間に凍結し膨張することによって亀裂を広げ、雪解け時に不安定になり崩れ落ちたことが主な原因だと考えられた。…ということは、同じ現象が今回の施工中にも起こりうるということ。つまり1年前のような崩落事故が起きないようにするためには、2007年中に大きな亀裂へのモルタル目地工を優先的に進め、翌年の雪解けの際に引き起こる可能性のある二次災害を是が非でも食い止めなければならないということだった。そのため、仮設足場の周りをシート囲いし、ジェットヒーターや練炭で常に気温を0度以上に保てるように気をつけながら迅速に作業を進めた。その結果、12月20日までにモルタル目地工の約6割程度を完了。翌年に向けてとりあえずの安定を確保できたとして、越冬に向けた冬支度をすることとした。

冬季は積雪の重みにより仮設工が崩壊しないように気をつけなければならぬ。仮設ヤードや仮設足場の足下に敷いてある鉄製の板材（足場板）はすべて外して道路までおろした。索道のワイヤーはゆるめて下側は完全に外し、斜面上に垂らした状態にした。また索道機はシート及び木材で囲い、雪による錆びを予防。その他の資機材はすべて一旦撤去して引き上げた。降り積もった雪の重みや雪解けによる雪崩は、我々が想像する以上に災害の可能性を大きく含んでいる。災害の危険性回避はもちろん、翌年の施工時に迅速に工事を再開できるよう、重要な仮設機材はあえて設置のまま翌年の3月を待った。

ところが3月上旬に思いも寄らない連絡が入る。「今年は例年より積雪量が多くまだ除雪に入れる状態ではないので、もう少し状況を見たい」除雪を担当する地元の業者からだった。施工開始当初は、例年より1ヶ月早い3月に林道の除雪に入り、5月上旬までの完成を目指していた。そのため、このままでは今後の工程に影響が及ぶことは必至。いつ工事を再開できるのか、再開して5月上旬の林道の一般開放に間に合うのか…。不安にさいなまれながら

も、ここで無理をして被害を大きくしては今までの苦労がすべて水の泡になると考え、その後の工程をシミュレーションし直し、効率を上げる手立てを考えた。

3月中旬「なんとか除雪できるようになったので施工再開の準備を」との連絡が入る。1週間後の3月下旬には資材と人員を整えて現地に再入場。モルタル注入工から工事を再開した。

「モルタル注入工」は、モルタル目地工により亀裂の表面を塞いだその頂上部を一部開口しておき（注入孔）、そこから亀裂の奥に所定の配合で作成したボンドモルタルを機械で注入する作業である。モルタルは降雨や積雪によって岩盤が濡れてしまうと作業ができなくなってしまう。さらに、まだまだ朝晩の気温が低い現場ではモルタルが凍結しやすい状況であった。そのためシート囲いや足場上が凍結しないよう練炭を設置するなどして、モルタルの品質が低下しないよう対策を講じた。

様々なことに配慮しながら効率良く作業を進めた結果、4月中旬にDKボンドの本体工事が完了。その後崩落して傷んだ道路の補修を地元業者が担当。道路の復旧を含め予定していた工事は4月末にすべて終了



した。5月初旬には下伊那地方事務所の検査を受けて正式な引渡しに。それは、しらびそ高原ヒルクライムの1週間前…そう、なんとか工期に間に合ったのだ。

発注者、地元業者、当社の担当者は工程が間に合ったことを喜んだ。地元自治体も喜びに沸き「予定通りしらびそヒルクライムを開催できます。ありがとうございます！今年はしらびそ高原へ観光客を迎えることができて嬉しいです」と、今までの苦労が報われるねぎらいの言葉をかけていただいた。

非常に悪条件だった今回の施工地。DKボンド工法によって、災害現場だった観光地にはドライブやツーリングを楽しむ人、トレッキングする人、写真を撮影する人…多くの人が思い思いに雄大な自然を満喫する光景が戻ってきた。心安らぎ、人情味溢れるこの地へ、今度はいちツウリストとして再訪したいものである。

本施工の 作業プロセス



- 1 仮設道路、仮設索道の設置**
資機材を荷揚げするためのタワーを道路脇に設置。荷揚げ可能な道路から現地までは斜面上にステップを設置し作業用通路を確保した



- 2 仮設索道の設置**
作業ヤードと仮設足場の組み立て。足下の不安定な状況で組み立てる仮設作業には細心の注意が払われた



- 3 清掃・水洗い工**
草木や土砂、苔等を手作業で除去する際には岩盤の状態をよく確認。高圧水の噴射によって浮石がより不安定になるとされる要注意箇所には、洗浄前にDKボンドモルタルで仮接着した



- 4 モルタル目地工**
亀裂はどれも幅20cm以上。石を積み上げその間にボンドモルタルを積み込む石積み工の作業法がとられた



- 5 モルタル注入工**
モルタル目地工は降雨や積雪によって岩盤が濡れてしまうと作業ができなくなる。そのため目地工ができないときには、モルタル注入工を進めるなどして、ロスタイムの解消を目指した

Kawakenの営業マン

小林くんが
～東京へ～
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。

みなさんこんにちは!
川中島建設株式会社営業部の小林です。

先日、プライベートで東京へ行ってきました。以前から計画していた震災復興チャリティープロレス興行を観戦するためです。もちろん僕個人の趣味ですけどね(笑)。震災復興を掲げ、主要3団体が初めて一堂に介し、野球のオールスターゲームさながらのドリームマッチを繰り広げた今回の興行。被災地へ向けた力強いエネルギーを感じ、試合を見た我々も元気をもらえる素晴らしい内容でした。

さてその興行前、せっかく東京へ行くのだから、今話題の「東京スカイ

ツリー」にも足を運んでみました。浅草駅に降り立ってから歩いて向かったのですが、かなり遠くからでもタワーの存在感を感じ、その高さを実感。近くまで行き、下から見上げるとその迫力は圧巻の一言! 鉄骨が網目状に組み上がっている様に、超高層タワーを支えるための高度な技術を感じました。現在は外講工事も大詰めといった印象。近くの情報スペースには来年5月の完成に向けたカウントダウンの電光掲示板がありました。来年の今頃は展望台へと上る多くの人で賑わっていることでしょうね。今から完成が楽しみです。



都心を一望できる世界一のタワー「東京スカイツリー」。当初は高さ約610mの予定でしたが、名実共に世界一の称号を得るために、最高高さを643mにしたそうです。「日本の文化や技術を世界に知っていただけるまたとない機会」と考え「634=むさし」と覚えやすい数字にもこだわったそうですよー!

川中島探訪
No. 2

八幡原史跡公園

武田信玄と上杉謙信の両雄による川中島の主な戦いは計5回、12年にも及びました。実際に「川中島」で戦闘が行われたのは第二次の犀川の戦いと、最も熾烈を極めた第四次のみ。ですが「川中島の戦い」は一般的に最大の激戦であったこの第四次合戦(永禄4年9月9日～10月18日)を指すことが多くなっています。

信玄方副将の武田典厩信繁や名軍師と名高い山本勘助ら、多くの勇将が命を落としたこの第四次合戦ですが、その舞台になったのが「八幡原史跡公園」です。地元では「川中島古戦場」の呼び名のほうが親しみやすいかもしれませんね。

史跡公園の北西には古くからの八幡社が佇み、境内には信玄・謙信両雄一騎討ちの像や三太刀七太刀之跡の碑、首塚などがあります。どこことなく幽玄な空気が漂うこの場所では、いにしえの死闘へ静かに思いを馳せることができます。

一方、園内の大部分は青々とした芝生がどこま



八幡原史跡公園(信玄・謙信両雄一騎討ちの像)

でも続く広場です。たくさんの木々や草花、自然石を配した小川や畔にかやぶき屋根の東屋が佇む池などがあり、市民憩いの場として多くの人に愛されています。

上信越道長野インターより車で約3分。お近くへお越しの際にはぜひ足を運んでみてはいかがでしょうか。