

Project brief 1

プロジェクト紹介

平成30年北海道胆振東部地震の土砂災害対策

池田 誠

IKEDA Makoto

八千代エンジニアリング株式会社
九州支店 副支店長
九州支店 ダム・砂防部 部長



はじめに

平成30年北海道胆振東部地震は2018(平成30)年9月6日3時7分に胆振地方中東部を震源として発生しました。地震の規模を示すマグニチュード(M)は6.7、厚真町では北海道で観測史上初めて最大震度7を記録しました(図1)。

震度6弱を観測した札幌市などでは液状化現象が発生し、住宅や道路に被害が出ました。また、この地震の影響で複数の発電所が停止したことにより、北海道内全域で大規模停電(ブラックアウト)が発生しました。震源に近い厚真

町の厚真川水系の流域内では大規模な山腹崩壊が広範囲に発生し、死者36名と多くの方が犠牲となりました。

国土交通省 北海道開発局では北海道知事からの要請を受けて、地震で崩壊した土砂が今後の降雨などにより侵食・再移動することによって下流域の土砂災害が発生することを防止するため、応急対策をした上で、緊急対策工と今後の恒久対策工(特定緊急砂防事業)を実施し、2024(令和6)年3月に完成しました。直轄事業(北海道開発局による対応)は、日高幌

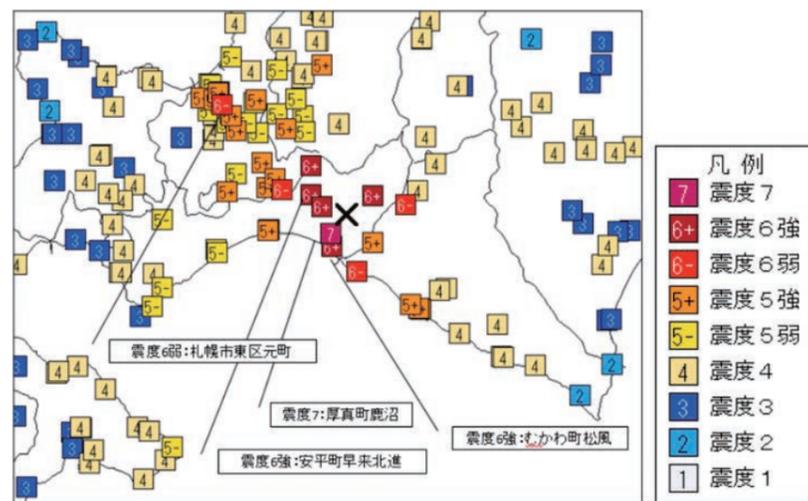
内川、チケツペ川、チカエツ川、東和川の4流域が対象となりました(図2)。

当社では、発災4日後に国土交通省 北海道開発局より緊急調査の依頼を受け、その翌日から災害調査を行いました。ここでは、主にチケツペ川、チカエツ川、東和川の概要を紹介します。

流域の状況

地震の揺れによって、多数の斜面が崩壊しました(写真1)。崩壊した斜面の総面積は44km²(野球場3,000面以上)と算定され、明治以降の主要な地震災害の中で最も崩壊面積の広い災害となりました(寒地土木研究所調べ)。斜面の崩壊に加えて、斜面に生えていた樹木も土砂と共に押し流され、多数の倒木となって堆積している状況にありました。

崩壊した斜面から流出した土砂・倒木は谷底平野に広く厚く堆積し、元々あった川は土砂で埋め尽くされ、川の水は堆積した土砂の上を流れていました。今後、大雨が降り河川の流量が増えると、これら堆積した土砂が侵食・流下し、下流の河川に堆積し、河川の断面が阻害されることで洪水氾濫



注) ×は震央

図1 平成30年北海道胆振東部地震の震度分布(内閣府HP、https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h31/zuhyo/zuhyo_t017.html)



図2 厚真川水系直轄砂防区域(北海道開発局HP、<https://www.hkd.mlit.go.jp/mr/kouhou/c5b1ee00000f4qa.html#s1>)

(「土砂・洪水氾濫」という、災害の現象)が生じる恐れがありました。また、堆積している倒木が洪水によって下流に流れると橋などの川の横断構造物に引っ掛かり、河川の断面が閉塞して川が溢れる恐れもありました。

さらに、大量の土砂が川と谷底平野を塞いで水の流れを堰き止める河道閉塞(「天然ダム」や「土砂ダム」ともいわれます)が発生している箇所も大小多数ありました。河道閉塞は、不安定に堆積した土砂がダムとなって上流側には湛水



写真1 斜面崩壊と土砂・倒木の堆積状況

池が生じ、河道を閉塞している土砂が侵食や崩壊によって一気に崩れた場合には、溜まっている水が段波となって一気に流れ出ることによって、下流に被害を生じることも懸念されました。

応急対策

緊急対策・恒久対策などの工事を行うに当たって、施工中の当面の安全性確保のため、施工する地区の上流側に仮設のブロック積砂防堰堤を応急対策として設置しました(写真2)。このコンクリートブロックは、直線距離で約35km西に位置する樽前山の火山噴火に備えて北海道開発局が備蓄していたコンクリートブロック(重量4t)を活用しました。

緊急対策

集落などの保全対象施設の上流側に流出した土砂を止める(貯める)ための砂防堰堤を計画しま



写真2 ブロック積砂防堰堤 (応急対策)

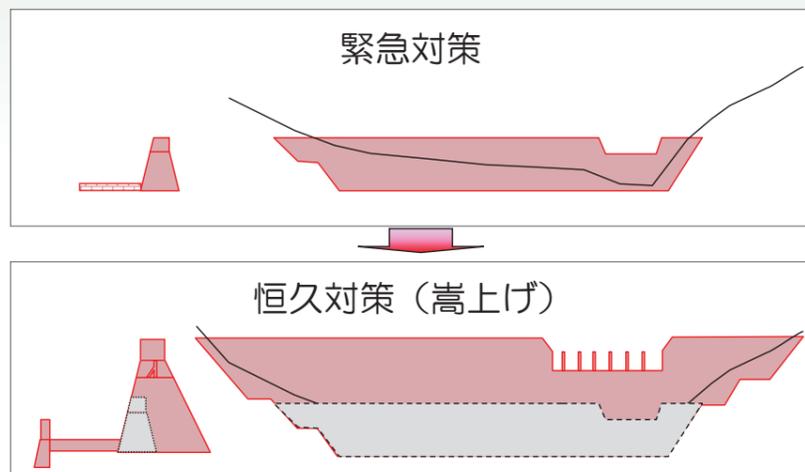


図3 砂防堰堤の計画

した。
想定される規模の土砂流出を防ぐための砂防堰堤（恒久対策）は、堰堤高の高い大規模な施設となることが想定され、下流集落の安全度を向上させるまでに時間を要することが課題となりました。このため、緊急対策として一定規模までの土砂流出を防止可能な高さとした低い砂防堰堤を建設し、その後、この緊急対策の砂防堰堤を恒久対策として嵩上げすることで、想定される規模の対策を行う2段階の施工方法を採用することとなりました（図3）。

砂防堰堤計画地の基礎地盤は軟弱な地盤が分布する箇所もあったことから、砂防堰堤の基礎地盤の地盤改良を計画しました。地盤改良は、地盤内にセメントミルクを注入して固化させることで砂防堰堤の荷重に基礎地盤が耐えられるように計画しました。この時、基礎地盤の強度は、今後、恒久対策として嵩上げされた後に発生する大きな荷重に耐えられるように、緊急対策の段階から見込んでおく工夫を行いました。

この緊急対策工事は、発災後から調査・計画・設計・施工を速や

かに行い、早い施設では2019（平成31）年4月末（発災から7ヶ月半）には施工完了できました。北海道開発局・施工業者・建設コンサルタントが連携して対応したことで、早期完成に繋がりました。

恒久対策

恒久対策は、先に完了した緊急対策砂防堰堤を嵩上げる計画としました。緊急対策では対応できていなかった、流木対策も行いました。流木は洪水時に水面に浮いて流下することが想定されるため、砂防堰堤に設置した鋼製の流木止めによって流木を引っ掛けて、砂防堰堤より下流に流下するのを防止する計画としました。鋼材の流木止めは一定間隔で砂防堰堤の天端（頂部）に設置し、砂防堰堤によって土砂と流木を両方止められる機能を有する計画としました（図3、写真3）。

恒久対策砂防堰堤によって現在の町道が分断されてしまうため、この解決策として、町道は砂防堰堤を乗り越えるように付替える計画としました。また、恒久対策砂防堰堤の工事は、2019（平成31）年度から2023（令和5）年度の約4年程度の期間が掛かる見込みでした。この町道は施工中でも常に機能が維持されることが求められたため、施工の段階に合わせて何度か道路を切り返しながらか最終的な付替町道に完成させる計画としました。これらは、砂防堰堤の形状・施工手順にも影響を及ぼすため、砂防堰堤工事・道路工事の整合性に留意した施工計画を立案しました。

恒久対策工が完成することによって、緊急対策で設置した仮設のブロック積砂防堰堤は役目を終えることになり、この仮設砂防堰



写真3 砂防堰堤の完成 (恒久対策) (北海道開発局HP、<https://www.hkd.mlit.go.jp/mr/kouhou/c5b1ee00000f4qa.html#s1>)

堤は取り壊すことになるのですが、日高幌内川では、このコンクリートブロックを有効活用して恒久対策砂防堰堤として建設しました（写真4）。応急対策の仮設砂防堰堤とは異なり、砂防堰堤を高く計画することから、将来に渡る安全性を確保可能な構造として設計しました。

おわりに

当社は発災5日後に現地に入り、しばらくは災害対応に追われる日々が続きました。当時、砂防部署は東京本店のみの部隊であったため、札幌にある営業所を基点に活動を行いました。本店や支店のさまざまな地域から応援技術者を札幌へ呼びました。連日の深夜の対応や現地調査の疲労が残る中、札幌から被災地の厚真町まで80kmの移動時に事故が無いように、車の運転は災害対応を行っていない別の社員にお願いして事故防止に努めました。

発災後しばらくは、厚真町周辺はもとより札幌市内でも物流が滞っており、飲食店はほとんどが閉店し、コンビニエンスストアにも商品がない状態でした。東京から

飲食物を持ち込んでいたため、何とかりましたが地震のような広域災害ではこのような準備も必要であることを痛感しました。

発災直後の現地では、崩壊土砂に水を含みやすい粘性土が多く、足が埋まると抜けられないような泥の状態（泥濘化）になっていたり、無数の倒木をかき分けたり、河道閉塞で湛水した池の外側の斜面沿いを迂回する必要があったりと、徒歩での調査は時間が掛かりました。現地調査中は、斜面崩壊の土砂に巻き込まれて大きく潰れた車や、直撃によって跡形もなく破壊された家屋などを多く見かけ、土砂災

害のエネルギーの大きさと土砂災害の悲惨さをただただ痛感しました。

2018（平成30）年9月の発災から、2024（令和6）年3月の直轄事業の終了までの約5年半の期間、継続して従事させていただきました。完成目標までの時間がない中、行政・施工会社・建設コンサルタントが一体となって課題に取り組み、安全に目標期日までに施工が終了したことは感慨深いと感じています。

我が国では、台風や線状降水帯による大雨、地震、火山噴火などに起因する、さまざまな土砂災害リスクと隣り合わせで生活を送らざるを得ません。我々砂防技術者は、今後いつ発生してもおかしくないさまざまな土砂災害の対応ノウハウ・経験を若手の技術者に伝承し、災害が未然に防止できるような体制を強化する必要があることを、この原稿を書きながらあらためて感じるとともに、今後も技術研鑽に励みたいと思います。

北海道厚真町の今後の更なる魅力あるまちへの発展を心から願っています。



写真4 応急対策のコンクリートブロックを活用した恒久対策砂防堰堤 (北海道開発局HP、<https://www.hkd.mlit.go.jp/mr/kouhou/c5b1ee00000f4qa.html#s1>)