

もんに 門谷（紀伊半島大水害被害箇所） における仮設対策について

中西 達也¹・村田 義和²

¹和歌山県 県土整備部 河川・下水道局 砂防課（〒640-8585和歌山県和歌山市小松原通1丁目1番地）

²和歌山県 西牟婁振興局建設部 河港課（〒640-8580和歌山県田辺市朝日ヶ丘23-1）。

2011年9月台風12号により、紀伊半島南西部に位置する和歌山県田辺市中辺路町真砂の二級河川富田川支川門谷で、大規模な斜面崩壊が発生し、土石流となって下流へ流出し、下流部の国道311号はもとより富田川に大量の土砂・流木が堆積し、河道埋塞する大規模な災害が発生した。

本発表では、新技術を用いた砂防えん堤工事中の安全対策にかかる仮設対策について報告するものである。

キーワード 河道閉塞、応急対策、仮設対策

1. はじめに

平成23年台風12号はゆっくりとした速度で四国から中国地方を北上し、8月30日から9月4日にかけて紀伊半島の広い範囲で総降水量が1,000mmを超える記録的な大雨となった。このため、河川の氾濫や土砂災害等により和歌山県内では死者56名（うち災害関連死6名）、行方不明者5名の人的被害をはじめ県が管理する河川や道路等の公共土木施設においても1,181件、約369億の被害が発生した。また、土砂災害が96件発生し、河道閉塞が4箇所形成された。

田辺市中辺路町真砂の富田川支川門谷では、降り始めからの総降雨量が1,067mmの観測史上最大（近傍の栗栖川観測所）の大雨となり、大規模な斜面崩壊が発生し、土石流となり下流の国道311号および富田川本川を約12万m³もの土砂が覆いつくした。土石流発生災害の位置を図-1に示す。



図-1 門谷土石流災害発生位置図

これにより、富田川では、延長約240m、河床から約17mも土砂で閉塞し、上流人家3戸、公共施設1箇所が浸水被害を受けた。被害状況を写真-1に示す。



写真-1 被害状況写真

2. 河道閉塞の解消と国道311号の仮復旧

国道311号は田辺市街地から同市本宮町を結ぶ幹線道路であり第1次緊急輸送道路にもなっている。また、迂回路の幅員は2.5~3.0mと非常に狭く雨天時には土砂崩れの危険性も高い道路であったため、早期の復旧が望まれていた。

一方、河道閉塞の解消についても早急に必要な期間があったが、いたる所で道路災害が発生しダンプトラックで土砂を運搬する十分な経路はなく、搬出には相当な期間を要する状況であった。このため、応急対策として河川内に盛土し、そこに国道311号を仮復旧することとした。

河道掘削には、9月12日から0.7m³バックホウ8台、大型ブレーカー1台、岩盤破碎機1台タイヤショベル1台、10tダンプトラック5台、さらに1週間後に1.4m³バックホウ1台投入し午前7時から午後7時まで工事を行い、災害発生から1ヶ月後の10月3日に仮復旧することができた。工事概要を図-2、工事状況を写真-2に、仮復旧後の車両通行状況を写真-3に示す。

国道 311 号の仮復旧

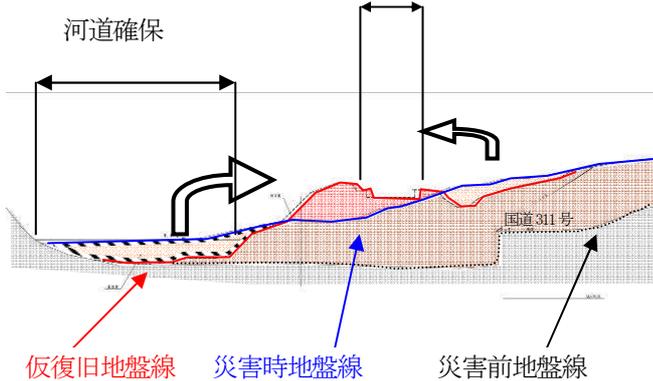


図-2 工事概要



写真-2 工事状況



写真-3 仮復旧後の車両通行状況

3. 土砂災害対策と仮設対策工

(1) 災害関連緊急砂防事業の内容

河道閉塞の解消と国道311号の仮復旧が進む一方、崩壊斜面や溪流には多量の不安定土塊が存在したままとなっている。今後の降雨により土石流となり下流の国道311号や人家に被害が発生するおそれがあるため、砂防えん堤(H=14.5m)1基を計画し、災害関連緊急砂防事業の申請を行った。門谷災害関連緊急砂防事業の内容を図-3に示す。

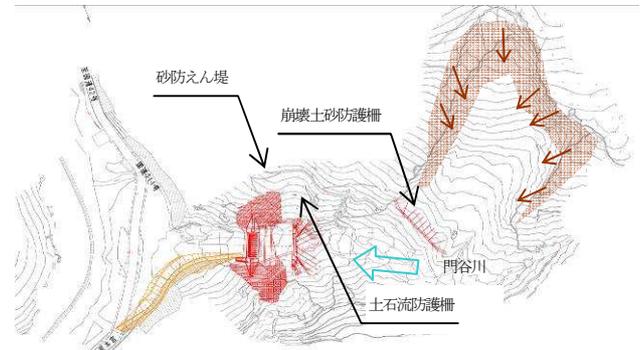


図-3 門谷災害関連緊急砂防事業の内容

(2) 事業実施における課題

崩壊斜面や溪流には多量の不安定土塊が堆積し、災害発生以来わずかな降雨でも小規模な崩壊が発生するため、このままの状態では砂防えん堤工事に着手すると、工事作業員の安全が確保されず、非常に危険な状態であった。溪流の不安定土塊の状況を写真-4に示す。



写真-4 溪流の状況

(3) 仮設防護柵工の概要

溪流部については、斜面崩壊により発生した不安定土塊が多量に堆積し、降雨時には上流からの流水により土石流の発生の危険が高く、土石流に対応した土石流防護柵を計画砂防えん堤の上流側に配置した。

また、崩壊斜面部については、表層1m程度の崩壊を想定し、不安定土塊の下端付近に崩壊斜面防護柵を配置した。斜面の不安定土塊の状況を写真-5に示す。



写真-5 崩壊斜面の状況

両工法とも構造的には、ほぼ同様であり防護柵が土石流等を捕捉した際に部材が変形することにより衝撃力を吸収する構造となっている。

土石流防護柵は、捕捉対象を土石流とし流体力に対して設計を行っている。一方、崩壊土砂防護柵については、捕捉対象を崩壊土砂とし衝撃力に対して設計をおこなっている。

一定量捕捉することにより、工事作業員が退避できる時間を確保することができる。

現場は斜面勾配が急で、大型重機の搬入が難しい箇所であるが、構造部材が軽量なため大型重機が必要なく、現地搬入と設置が容易にできた。

(4) 斜面の監視体制

崩壊斜面頭部に地盤伸縮計7基、溪流沿いに土石流センサー3基を設置し観測を行った。また、警備員6名による斜面の監視を行った。

観測機器が異常値を観測すると、仮復旧道路の起終点2箇所に設置している回転灯が点灯、職員の携帯に警戒情報を配信するようにし、道路の規制を行った。配置図を図-4に示す。

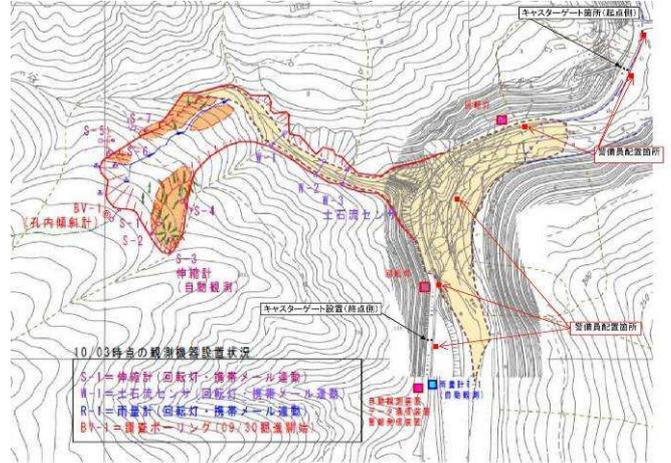


図-4 観測機器および監視配置図

4. 防護柵工事について

防護柵工事は、上流側に位置する崩壊土砂防護柵からとりかかり、完了後、土石流防護柵に取りかかることとした。工事手順についてはほぼ同じであることより、ここでは土石流防護柵を中心に述べることにする。

(1) 着手にあたり

現地は不安定な巨石が至るところに存在しており、降雨による影響を考慮し、規制基準に達した時点で工事作業を中止することとした。また現場に監視員を配置し、常に斜面状況を監視し工事を進めることとした。土石流防護柵の計画を図-5に示す。

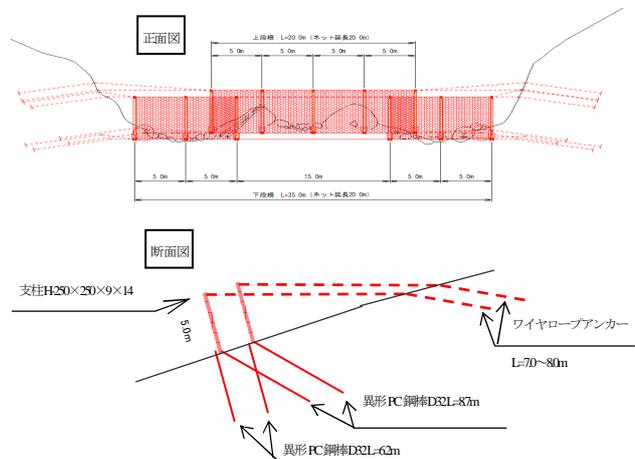


図-5 土石流防護柵正面図と断面図

(2) 仮設工の設置

防護柵資材等の運搬用に1t用のモノレールを設置した。足場については通常必要な足場面積の他、土石流等の発生時の避難も考慮した足場を設置した。足場設置状況を写真-6に示す。



写真-6 足場設置状況

(3) アンカー打設

ネット支柱を支える異形PC綱棒、支柱先端をロープで引張るためのロープアンカーの打設を行った。打設は所定の長さを岩盤へ貫入させるため、削孔時に、岩盤層(厚み)の確認を行い、アンカー材の挿入を行った。アンカー数は土石流防護柵で82本、崩壊土砂防護柵で32本で相当量あったが、土石流防護柵についてはボーリングマシンを2台投入し工期短縮に努めた。

(4) 支柱・リングネット設置

支柱を建て込み、リングネットを設置した。リングネット取付状況を写真-7に示す。



写真-7 リングネット取付状況

(5) 完成

2012年5月7日に現地着手したのち、崩壊土砂防護柵が2012年7月2日完成し、さらに土石流防護柵は2012年9月19日に完成した。土石流発生箇所での作業であるため、工事現場においては土石流等発生時の避難訓練等の実施を行い、安全を最優先させ工事を進めた。

また、工事期間が出水期(6月~10月)にあたることから、工事の遅延も懸念されたが、幸いにも例年に比較し雨も少なく、現地2次災害もなく計画工程より早く工事を完成させることができた。工事完成を写真-8に示す。



写真-8 工事完成

5. 防護柵工事完了後の効果

(1) 規制基準の大幅な緩和

崩壊土砂防護柵の完成時に、2011年10月20日に定めた国道311号仮設道路の規制基準を大幅に見直し緩和することとした。また、斜面監視は、観測機器によるものは継続し、警備員による監視は廃止した。緩和基準を表-1に示す。

表-1 規制基準の大幅緩和

2011年10月20日 防護柵完成前	時間雨量10mm
	24時間雨量50mm
	田辺市に大雨警報が発令
	田辺市で震度4以上の地震 観測計に異常が生じた場合
2012年7月4日 防護柵完成後	田辺市に大雨警報が発表され、 土砂災害の危険性が高いと判断される場合 (連続雨量200mm以上又は時間雨量 20mm以上となった場合を目安)
	田辺市で震度4以上の地震
	観測計に異常が生じた場合

規制緩和前は、14回の通行止めを行ったが、この規制緩和後2012年10月1日に国道311号仮設道が、土石流の影響が直接及ばない富田川対岸へ切り替わるまで、通行止めすることがなかった。

(2) 防護柵の効果

土石流防護柵設置後の2012年9月21日、大きさ約1.5m角の巨石が転がり落ちたが、防護柵により下流への被害をくい止めることができた。上流には、同程度の大きさの巨石が至るところにあることから、今後の砂防えん堤建設時の安全確保に大きく寄与するものと思われる。巨石落下時の写真を写真-9示す。



写真-9 防護柵の効果

6. おわりに

門谷での2箇所の仮設防護柵は、工期が比較的短く施工することができ、田辺市街地と同市本宮町を結ぶ幹線道路の国道311号仮設道路の通行安全確保におおきな役割を果たした。またこれらの仮設防護柵と崩壊斜面の観測により、以降の砂防工事に安心して取りかかることが出来ている。現在は、砂防えん堤の掘削に着手し、写真-10は法面对策工（逆巻き施工）を施工している状況であり、一刻も早い復旧に向けて全力で取り組んでいるところである。



写真-10 現在の工事状況

謝辞

2011年の台風12号では、和歌山県では記録的な豪雨となり、いくつもの河川で氾濫し、多くの地域で浸水被害が生じ、また土砂災害も多数発生し、各地で道路も寸断された。これら大災害に対し、災害復旧への取り組みで、地元建設業者、コンサルタントの協力や国、他府県からの派遣職員の応援により早急に災害復旧に取り組むことができた。この場をお借りし感謝の意を表します。