

厳しい条件下における大土工工事の効率化

農林水産省東北農政局 竹谷 喜代春、岩崎 哲也

(株)大林組 正会員 ○久保 貴士、岩崎 久幸、正会員 北村 広志

正会員 森田 晃司、関口 光司

1. はじめに

荒砥沢ダム災害復旧工事は、岩手・宮城内陸地震により被害を受けた荒砥沢ダム貯水池の流入土砂を撤去し、ダム機能を復旧する工事である。この工事は、ダム運用上の制約から工事工程が非常に厳しく設定されている。

本報文では、厳密な施工計画の策定のもと、掘削・盛土および土運搬の効率化を図り、工期遵守および品質確保を実現した事例を紹介する。

2. 災害復旧工事の概要

荒砥沢ダムは、平成20年6月14日の岩手・宮城内陸地震により、ダム上流の国有林野に過去最大級の地すべり（崩壊土量約6,700万 m^3 ）が発生し、その一部の土砂（約150万 m^3 ）がダム貯水池内に流入した。このため、農業用水の貯留機能および洪水調節機能が著しく低下した。

ダム貯水容量を復旧するために、貯水池内に流入した土砂を全量撤去した場合、その上流部において二次的な地すべりを誘発することが懸念されたため、貯水池内に流入した土砂の約3分の1を撤去して法面安定対策を講じるとともに、不足分を下流の調整池で代替する計画となった。

このうち、貯水池内工事は、約70万 m^3 の流入土砂を撤去し、約15万 m^3 のロック材盛土により貯水池内の法面安定対策を行うものである（図-1）。

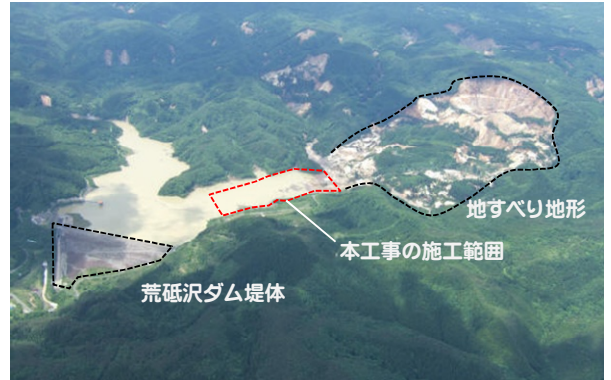


写真-1 震災直後の荒砥沢ダム

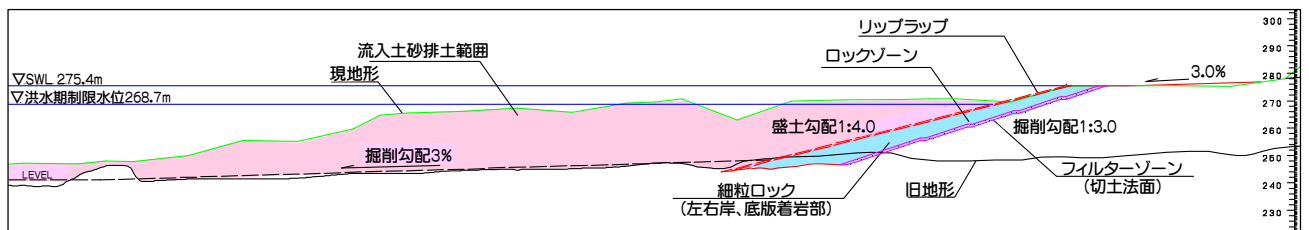


図-1 地すべり復旧工模式縦断面図

地すべり復旧工は、地すべり土塊が再び動く可能性が極めて低いことと、ダム本体の安定性・止水機能に影響する損傷が発生していないことから、ダムを運用しながら平成21年度より三年度で復旧する計画である。

発注時の標準案では、荒砥沢ダムからの灌漑用水供給を継続する必要があるため、一年度あたりの施工可能期間が4カ月間（農閑期に入り、貯水池の水位低下が完了する10月から貯水開始前日の1月まで）とされた。

3. 効率化を図る対策

3.1. 施工時期を考慮した工事計画の策定

(1) 工事の早期着手

施工期間の50%は積雪に見舞われる厳寒期である。厳寒期に施工した初年度工事では、掘削土砂の含水比が高く、土工の作業効率が極端に低下することが明らかとなった。このため、二年度工事以降は、工事計画の策定に際して、積雪期に入る前に土工の進捗を上げる検討を行った。河川管理者には、貯水池内工事の安全対策を行ったうえ



写真-2 厳冬の施工状況

キーワード 岩手・宮城内陸地震、地すべり、災害復旧工事、大土工

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 (株)大林組 TEL03-5769-1321

で、洪水期中の9月から着手するよう協議し、了承を得た。

これにより、厳冬期の施工量を減少させ、工程を確保することができた。

(2) 排土仮置場の設置

貯水池内から掘削した土砂は、6km離れた市営牧場内の建設発生土受入地に運搬する。10t ダンプトラックで掘削土砂を建設発生土受入地まで直送する場合、一般道路を走行できるダンプトラック台数により施工量が制限されてしまう。そこで、重機械(バックホウ、38t 重ダンプ)の大型化を図るとともに、場内に掘削土砂の排土仮置場を設け、日掘削量の増大を図った。

施工効率を残土受入地への月当たり運搬土量で比較すると、初年度の最大4.2万 m^3 に対して、二年度は6.0万 m^3 と約1.4倍に増大した。

3.2. 貯水池内流入土砂の含水比低下

(1) 原位置における含水比低下対策

旧河道を埋めた流入土塊の内部は、地下水位が高くなっていた。実際にボーリング調査を実施したうえで、排土・盛土範囲の上流部にディープウェルを配置した。加えて、施工現場に流入する雨水や排水は盛立現場周辺に排水設備を設置して、現場に流入しないよう下流に排水するとともに、最下流部には仮設ピットを設置して地下水を集水し強制排水を行った。

(2) 場内の排土仮置場を用いた含水比低下対策

原位置の対策だけでは、含水比の低下は十分ではなく、掘削後の対策も並行して行った。掘削した土砂を貯水池内の高標高部に設けた排土仮置場に仮置放置し、含水比を低下させた。また、必要に応じて、一部の掘削土に固化材を混合してハンドリング改善を行った。

3.3. 掘削・盛土の施工管理への ICT 導入

(1) まき出し・転圧作業への GPS 測量と α システム [NETIS:KT-050054-V] の採用

ブルドーザによるまき出し作業時の厚さ管理に GPS 測量、振動ローラでの転圧作業時の締固め管理に GPS 測量と α システムを採用し、施工管理(測量、品質管理)の効率化を図った(写真-3)。

(2) 掘削・盛土作業への 3D バックホウマシンガイダンスシステムの採用

掘削および盛土(リップラップ)作業には、3D バックホウマシンガイダンスシステムを用い、施工管理(測量)の効率化を図った(写真-4)。三次元 CAD で作成した掘削・盛土形状データを、オペレータがモニターで確認しながら作業できるため、丁張が不要となり、施工効率の向上、測量時間の削減、および混在作業での安全性向上が図れた。

(3) 掘削期間中の GPS 動態観測の実施

掘削範囲の法肩5ヶ所に、GPS アンテナを設置し、地表面変位の常時三次元計測を行なった。異常時には、地すべりの規模・方向を早期に把握し、対策検討や避難開始を迅速に実施できる体制を作った。



写真-3 まき出し状況と転圧状況



写真-4 盛土(リップラップ)施工状況

4. まとめ

緊急対応となる災害復旧工事では、現場の施工条件、気象条件などを考慮して、工事全体を詳細に検討し、施工方法の工夫および施工機械の大型化、さらに、ICT化を図ることが必要である。加えて、工事計画立案時は、厳しい施工条件を回避できるように調整することも重要である。

非常に厳しい施工条件の中で、復旧工事関係者のコミュニケーションと連携、地元住民への説明と理解による協調を得ることにより、無事に復旧工事を完了させることができた。