

大沢扇状地における発生土利活用の検討

国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所 光永健男¹⁾、加藤隼平²⁾、前田和祐³⁾、船橋良太⁴⁾
 一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構 ○蒲原潤一、竹内智志、嶺岸紀美彦、谷知幸
 八千代エンジニアリング株式会社 青木一真、矢野孝樹
 1)退職 2)現 多治見砂防国道事務所 3)現 沼津河川国道事務所 4)現 中部地方整備局 河川部

1. はじめに

富士山南西山麓に位置する大沢扇状地では、「大沢崩れ」から発生する土砂流出の対策を目的に、昭和43年度より直轄砂防事業として砂防設備の整備が進められてきた。以降、整備された床固工、導流堤、砂防樹林帯等からなる大沢遊砂地は、日本最大級の砂防設備として機能を果たしてきた。昭和63年度には大沢扇状地ストックヤードが整備され、遊砂地の除石より発生した土砂の搬入・搬出が行われている(図1参照)。

「大沢崩れ」から発生する土砂量は膨大であり、広大な大沢遊砂地であっても、除石により堆積土砂を適切に管理しなければ効果量を維持することは困難である。しかし、発生土砂と堆積した土砂の除石量、ストックヤードへの搬入・搬出量の関係を詳細にまとめた事例はなく、ストックヤードに求められる容量についての評価手法も未確立な状況である。

本研究ではストックヤードにおける仮置きの時期・量についての実績を基に、大沢遊砂地における除石量や受入量との関係を可視化した上で、堆積土砂の搬出先を整理し、ストックヤードの必要容量の試算のほか搬出時の課題や対応方針を明らかにした。

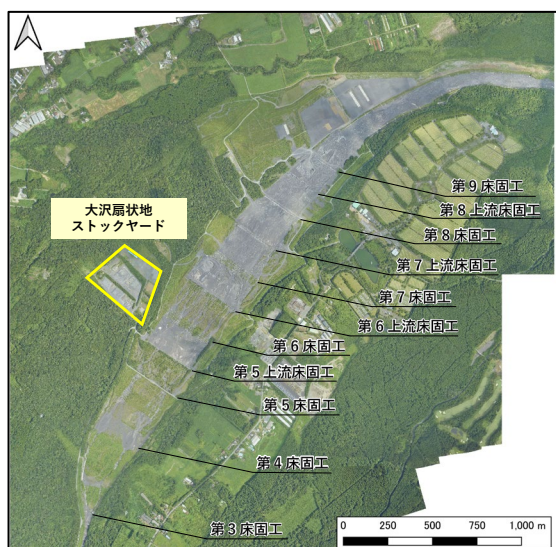


図1 大沢扇状地ストックヤード位置図

2. ストックヤードの搬入・搬出に関する整理

2.1 土砂処理協議会資料

昭和53年度に地元自治体等から成る「大沢川扇状地堆積土砂処理等協議会」が設置され、平成12年度から令和6年度までの協議会の資料では、大沢遊砂地の年度ごとの土砂搬出先及び概算の搬出土砂量が整理され

ており、本資料をわかりやすくグラフ化した(図2参照)。土砂の搬出量は最小で約3万m³(平成15年度)、最大で約25万m³(令和3年度)、搬出先も土砂を必要とする域内の公共事業に応じてばらつきがあり、平均値は約13万m³であった。なお、図2では、協議会資料において重複計上されている大沢遊砂地内の土砂移動量(ストックヤードへの搬入量等)を除外している。

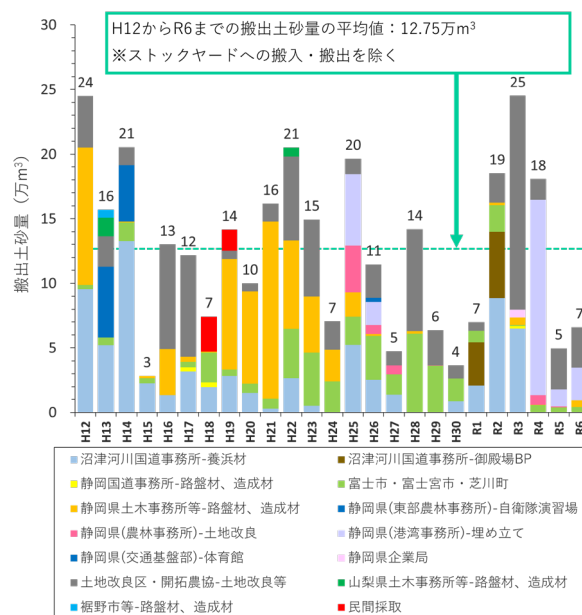


図2 大沢遊砂地における土砂搬出先及び搬出量

2.2 大沢遊砂地の堆積土砂量の変化

大沢遊砂地(第9床固工から第3床固工)における堆積土砂量の推移を整理した(図3参照)。

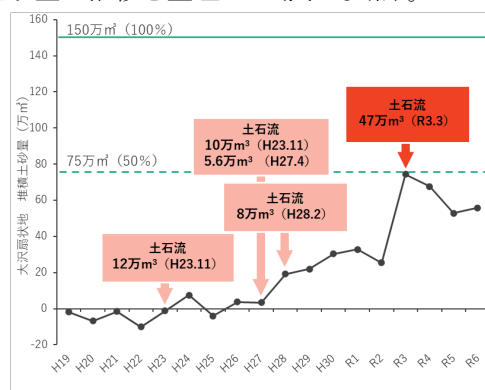


図3 大沢遊砂地における堆積土砂量の変化

図3より、令和3年度の大規模土砂流出時には、大沢遊砂地の計画堆砂容量の50%程度となる約74万m³の土砂が堆積していたことが判る。

2. 3 土砂ストックフローの作成

大沢遊砂地における除石工事、ストックヤードへの運搬、利活用の各々の土砂量について整理し、土砂のストックフロー図を作成した(図4参照)。図は、詳細かつ正確なデータが入手可能な平成31年度から令和6年度までの土工配分図に基づき作成した。また、大沢遊砂地における堆積土砂量及び空き容量は、「令和6年度 富士山土砂動態観測検討業務」におけるLP差分データを参考として記載した。

結果から、例えば令和6年度については、約3万m³もの多量の土砂がストックヤードを経由せずに直接搬出していること、第9床固工付近のスペースも仮置き場として有効活用していることなどが判る。

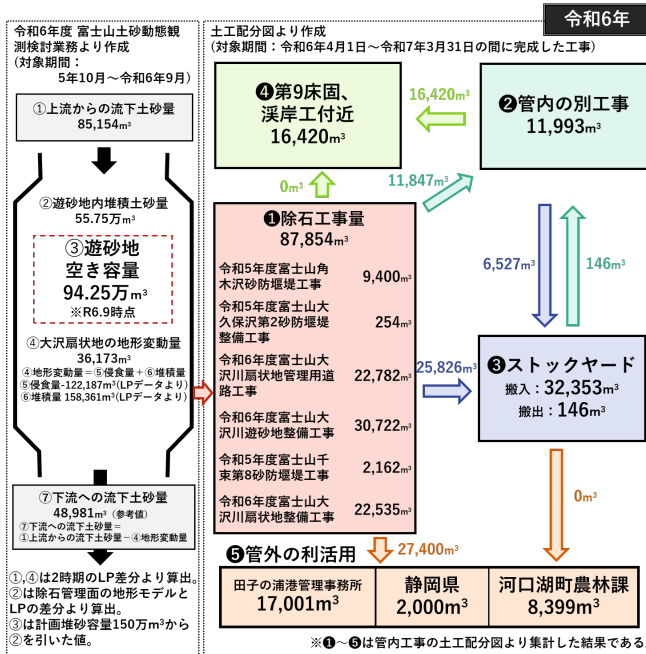


図4 大沢遊砂地土砂ストックフロー例(令和6年度)

3. 必要なストックヤード容量の試算

令和3年度の大規模土砂流出後から令和6年度までに、大沢遊砂地から搬出された土砂の利活用量は平均で約8万m³であることが判っている。一方でこの間に平均で約16万m³の土砂を除石している。大沢遊砂地の計画堆砂土砂量である150万m³の土砂が堆積した場合を想定し、同様な量の搬出及び除石が可能であるとした場合、除石が完了するまでに要する年数は9.4年と算出できる(計画堆砂容量/1年間の除石量=150万m³/16万m³)。また、年間に約8万m³がストックヤードへ仮置きされるため、9.4年間で必要となるストックヤードの容量は75.2万m³と推定できる。なお、今回の試算では、大規模土砂流出後の経年的な土砂流出を見込んでいないが、9.4年かけて150万m³の土砂を処理するペースは、昭和45年～令和6年までの平均の年間土砂流出量である約15万m³にほぼ匹敵することから、ストックヤードの規模としては、過小ではないと評価している。また、実際には令和4年度に清水港の埋め

立て工事へ土砂が活用されているが、本研究では無理なくストックヤードの確保と土砂の搬出が可能なケースを検討するため、この土砂量を除いて整理した。

4. サイクルタイムの算出

富士宮砂防出張所と大沢遊砂地の除石工事業者を対象として実施したヒアリングでは、搬出経路上のダンプ台数が時間内に集中しないよう計画しており、多い時期でも一日30台のダンプを稼働させ、運航間隔は3～5分であることが報告されている。

このため、必要なストックヤードを確保した場合のダンプによる搬出のサイクルタイムについて、養浜材として主要な活用先である富士海岸までの土砂運搬を想定して算出した。バックホウ(0.8m³)及びダンプトラック(10t)の台数から分類した4つのケースにおいて、一年間で搬出を見込む土砂量の平均値である約8万m³の搬出に必要な日数を算出した(表1参照)。その結果、ケース2の(バックホウ2台・ダンプ23台)のダンプ運行間隔が5分となり、業者ヒアリング結果からも妥当性を確認した。

表1 大沢扇状地から富士海岸までの土砂搬出の算定

ケース	建設機械の組み合わせ		ダンプの間隔	年間搬出土砂量 上限値 (m ³)	土砂搬出 必要日数※
	バックホウ	ダンプ			
ケース1	1台	15台	7.6分	54,000	356日
ケース2	2台	23台	5分	82,800	232日
ケース3	2台	30台	3.8分	108,000	178日
ケース4	3台	45台	2.5分	162,000	119日
業者ヒアリング	-	30台	3～5分	80,000m ³ 程度 を搬出	-

5. おわりに

砂防堰堤等の除石に関わる制度が拡充される一方で、地域によっては除石による発生土の利活用先を確保することが砂防事業を円滑に執行していくうえで重要な課題になっている。ストックヤードは土砂を一定期間仮置きすることで受け入れ可能な搬出先の確保につながることを期待されるほか、搬出量を平準化することによる搬出経路の安全確保や合理化の効果が期待できる。ストックヤードの必要容量は、除石により確保すべき効果量と必要な期間、利活用先の確保状況、仮置き・搬出作業上の課題など様々な観点から検討すべき課題と考えられる。本研究では、主に土砂の動きの実態整理からストックヤードの必要容量を求める手順を示したが、今後は、地域から求められる施設の効果量をふまえて手法の高度化を図っていく必要がある。

大沢遊砂地内では民間採取業者による土砂の掘削が平成18年及び平成19年に実施されたことが判っている。発生土を公共工事へ優先的に活用する観点からは、公共工事以外への活用についてどのように計画し民間セクターに示していけるのか、砂防工事への発生土の利活用促進や搬出経路の複数化などと併せて今回得られた知見からさらなる検討を実施して参りたい。