

令和5年度全建賞 推薦調書
インフラ整備の事業又は施策の部(インフラの部)

ふりがな	じんのすけだにじすべりたいさくじぎょう まんざいげだにはいすいとんねる
1. 事業(施策)の名称	甚之助谷地すべり対策事業「万才谷排水トンネル」
2. 事業(施策)実施期間	平成21年 3月 7日 ~ 令和4年10月29日(工期は令和5年2月28日)
3. 事業費(工事費)	9,000百万円
4. キーワード	高山地帯、工期短縮(効率化)、貴重な高山植物等への環境配慮
5. 事業概要	<p>万才谷排水トンネルは、万才谷の河床亀裂から地すべりブロックへ地下水として浸透する流水を、万才谷から赤谷へ導水することにより、甚之助谷地すべりの動きを抑制することを目的とする。</p> <p>当該地区は、標高 1,400m~2,000mで発生する全国でも極めて希な高山地帯の地すべりであり、積雪が 10m を超え工事可能期間が 6 月から 10 月中旬と限られる他、白山国立公園特別保護地区内のため、貴重な高山植物等への配慮など、厳しい制限下での施工であったが、受発注者双方の不断の努力で着工から13年という歳月をかけ、この度無事通水を開始することができた。</p>

6. アピールする事業又は施策の「手段」と「秀でた成果」		
ハード or ソフトの分類 : 該当する方に○印	① ハード面 に秀でた事業	② ソフト面 に秀でた取組
アピールする 1)「手段」	(c.) 既往技術の創意工夫、活用 () () ()	() () () ()
アピールする 2)「秀でた成果」	(b.) コストの縮減 (i.) 環境保全対策 (k.) 施工の合理化・効率化 ()	() () () ()

7. 特にアピールしたい点
<p>【厳しい現場条件、限られた工事期間の中で効率化を図り、工期短縮】</p> <p>当該地区は、標高約 2,000m の高標高であり、積雪が 10m を超える豪雪地域でもある。そのため、準備・片付け期間を除くと、一年のうち本格的な施工が可能な期間は約 4 ヶ月間と非常に工事期間が限られる。また、当該地区は白山国立公園特別保護地区内であり、地形改変、木竹の伐採、工作物の設置などに厳しい制約を受ける地区であり、生態系等への配慮も求められる地区であった。さらに、現地までは徒歩による 3 時間~4 時間の登山が必要であり、作業員は、現地にある県保有の倉庫を借り受け改装した作業員宿舎に宿泊しながら、工事に従事した。</p> <p>⇒このような厳しい現場条件、環境への制約条件のもと、プレキャスト化、構造見直しによる工期短縮を図るほか、環境負荷の低減、現場環境改善などに取り組み、工事を完了させ、通水を開始した。今後、地すべりブロックへの流入水を抑制することで、既存の施設と一体となった効果が発揮されることが期待される(現在、効果検証中)。</p>

8. 事業を代表する写真及びキャプション



9. 事業内容・添付資料

■ 甚之助地すべりについて

甚之助谷地すべりは、石川県白山市、能美市、川北町を流れる手取川の源流部となる白山の西方に位置し、標高1,400m～2,000mで発生する全国でも極めて希な高山地帯の地すべりである。地すべり防止区域531ha、総土塊量約3,800万m³の日本最大級の地すべりとなっており、甚之助谷を挟んで5つのブロックで構成されている(図-1)。

■ 甚之助谷地すべり対策事業の概要

白山砂防発祥の地である甚之助谷は、石川県が大正14年に施工した甚之助谷第5号砂防堰堤に完成直後から地すべりの兆候が見られ、堰堤の移動や亀裂が発生(写真-1)したことにより、昭和32年度から直轄で調査を開始、昭和36年度から地すべり対策事業に着手した。

各種対策工を実施後、昭和47年に一旦概成とされたが、再活動の兆候が確認されたため、昭和56年度から再開し、これまでに地すべりの発生要因である地下水の排除を目的とした集水ボーリング19群、集水井3基、排水トンネル10孔を実施した(図-2)。

しかし、現在も依然として年間10cm程度の移動が確認されている。



図-1 事業箇所

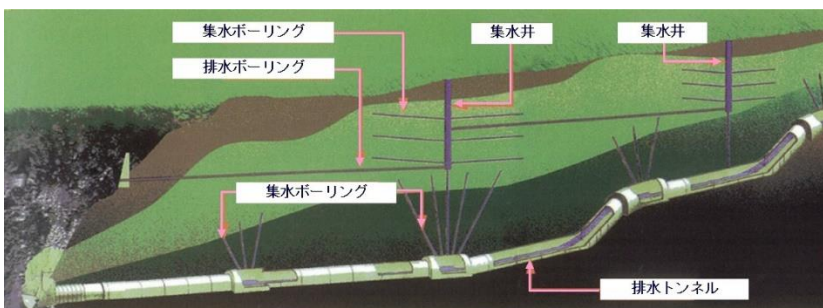
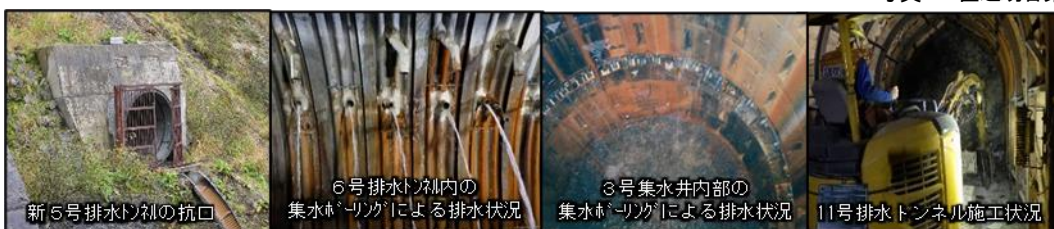


図-2 地すべり対策概念図



写真-1 甚之助谷第5号砂防堰堤の亀裂



9. 事業内容・添付資料

■万才谷排水トンネルの目的及び効果

万才谷排水トンネルは、万才谷を流れる融雪水等が河床亀裂(写真-2)から左岸大規模ブロック内に浸透しないよう、河床亀裂の上流で取水し、地すべりブロックと反対側にある赤谷へ導水することで、地すべりの動きを抑制することを目的としている(写真-3、図-3)。

既に実施済みの対策と一体となった効果により、地すべりブロックの安定化が期待されている。



写真-3 万才谷排水トンネル経路

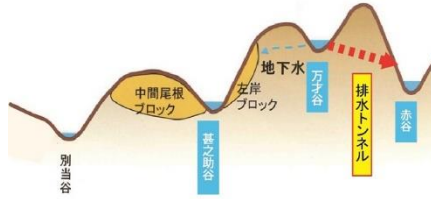


図-3 万才谷排水トンネルの目的



写真-2 万才谷の河床亀裂

■厳しい現場状況、労働環境

万才谷排水トンネルの施工箇所は、標高 2,000m を超える高山地帯のため、積雪が 10m 以上となり、工事可能期間が 6 月～10 月中旬に制限される。また、物資は索道設備もしくはヘリコプターによる輸送となり、作業員は、山上での宿舎で共同生活を行いながら工事に従事するなど、非常に厳しい現場環境であった。



写真-4 5月～6月除雪状況

※施工の様子は、施工者の YouTube チャンネルでもご覧いただけます。

<https://www.youtube.com/watch?v=p7J5ft5uHU8>



写真-5 索道設備



写真-6 ヘリ輸送



写真-7 送り矢板工法

■狭い施工ヤード、環境配慮など、厳しい制約条件

白山国立公園特別保護地区内での施工であることから、計画段階から環境省と協議・調整を図っており、本体施工に伴う改変面積の他、仮設に関する索道ルート、仮設モノレールルート、作業路に関して協議を実施している。

環境省協議事項として、索道支柱の高さ制限、改変面積を最低限のものとする、トンネル掘削時の夜間の遮光対策、施工前後の周辺の振動・騒音のモニタリング、景観、植生の回復に関する取組などが挙げられる。



写真-8 吐口側の施工状況【狭隘な施工ヤード】

(左が山頂停留所、右に見えるのは、トンネル抗口の遮光設備)

貴重な植物群落が点在するなか、限られた範囲で施工設備配置、掘削土砂や資材受け渡しを行った。

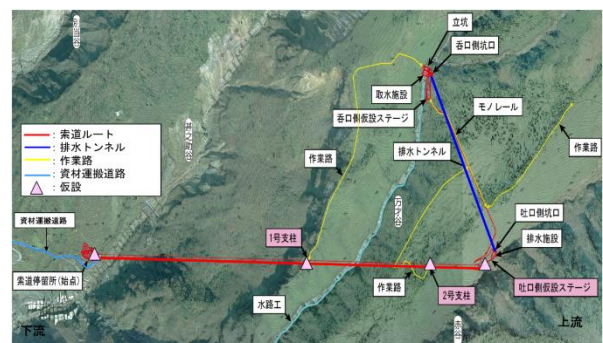


写真-9 仮設備計画(全てが協議対象であり、原型復旧が原則)

9. 事業内容・添付資料

【工期短縮の取組】

■プレキャスト化による工事期間の短縮

排水トンネルの覆工(水路)は、工期短縮の他に環境への配慮や現場施工ヤードの縮小、湧水の多いトンネル内での生コンの品質確保を図るため、プレキャスト化を検討した。

索道運搬やトンネル内据付方法などの制約はあったが、施工方法を工夫することで作業の効率化を図り、従来の現場打ちと比較し、工期を1年短縮することができた。

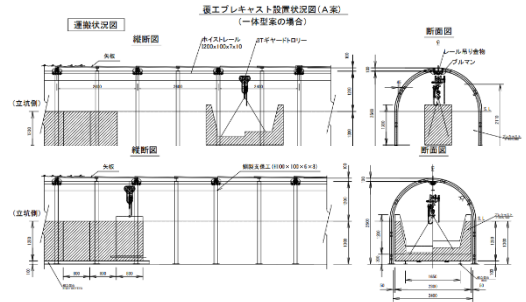
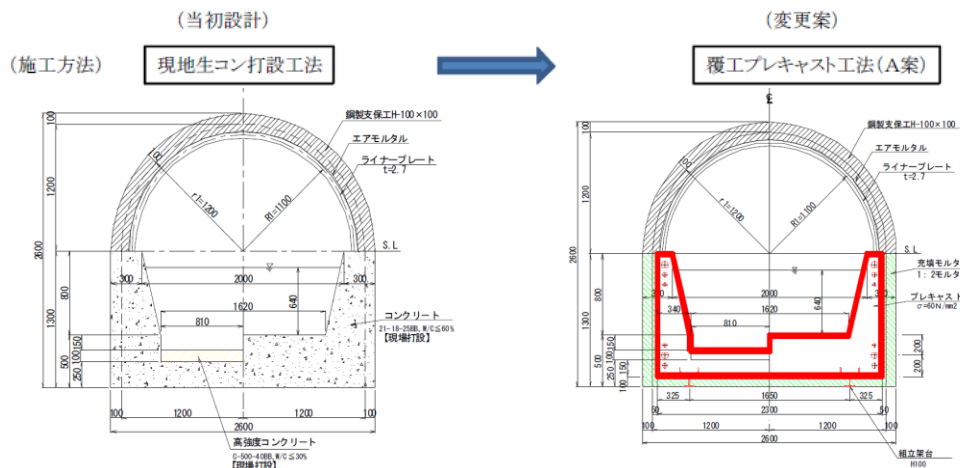


図-4 覆工PC設置状況図



写真-10 覆工PC設置状況及び索道受け渡し状況



トンネル覆工をプレキャスト工法に変更するこ図には施工覆工工程が1.6ヶ月短縮。

(覆工施工期間) 5.7ヶ月(現場打設) → 4.1ヶ月(プレキャスト化)… 1.6ヶ月短縮

年間の施工可能期間に限られる当現場において、プレキャスト化によって生み出された1.6ヶ月短縮の影響は大きく、トンネル覆工が2ヶ年の工程で施工可能となることにより、工期全体において1ヶ年の工期短縮となった。

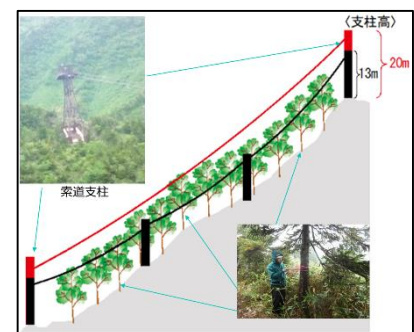
(覆工完了まで) 3ヶ年 → 2ヶ年 … 1ヶ年短縮

■その他の取組

自然公園法による設置物の高さ制限(13m)があるため、索道の中間支柱は全体で3基の計画であったが、索道直下にオオシラビソ等の貴重な樹木群落が確認されたことにより、環境省と協議を重ね、高さ規定の解除を行った。索道支柱高を20mに変更することで、中間支柱を2基に削減し、樹木伐採面積を削減した。

これにより、全体的な工期短縮が図られ、併せて環境負荷の低減にもつながった。

(伐採面積) 497㎡ → 273㎡ … 改変面積約半減と2割コスト縮減



索道軌道で確認されたオオシラビソ