

分 類	①安全管理 ②施工管理 ③生産性・品質向上 ⑤環境・渉外関係
-----	--------------------------------

課 題 名	急峻で狭隘な斜面に対する現場の対策・工夫について				
工 事 名	貯水池法面進入路整備工事				
施 工 業 者 名	株式会社 岡部				
担 当 技 術 者 名	糸岡 栄明				
工 事 場 所	南砺市利賀村北豆谷地先				
工 期	平成31年3月27日～令和元年11月29日				
工 事 概 要	道路土工	1式	側溝工	1式	
	掘削工(高所法面掘削機)	1400m3	素掘り側溝	80m	
	法面整形(高所法面掘削機)	780m2	縁石工	1式	
	擁壁工	1式	駒止防止柵	38m	
	ジオテキスタイル補強土壁	138m2	舗装工	1式	
	法面工	1式	砂利舗装	360m2	
	法枠工	720m2	仮設工	1式	
			工事用道路補修	3680m2	

1. はじめに

本工事は利賀ダム貯水池法面对策等の工事用道路として利活用する林道下山線の整備する工事である。現地は急峻で起伏に富む地形と強風化岩の長大法面を有する林道の中腹部に位置し、工区内には大規模な法面崩落、それに伴う林道崩落による通行止めの他、崩落の法肩部は風化岩がオーバーハング状態で残存するなど非常に危険かつ厳しい現場環境であった。



写真1 【当初：全景】



写真3 【当初：斜面崩落状況】



写真2 【完成：全景】



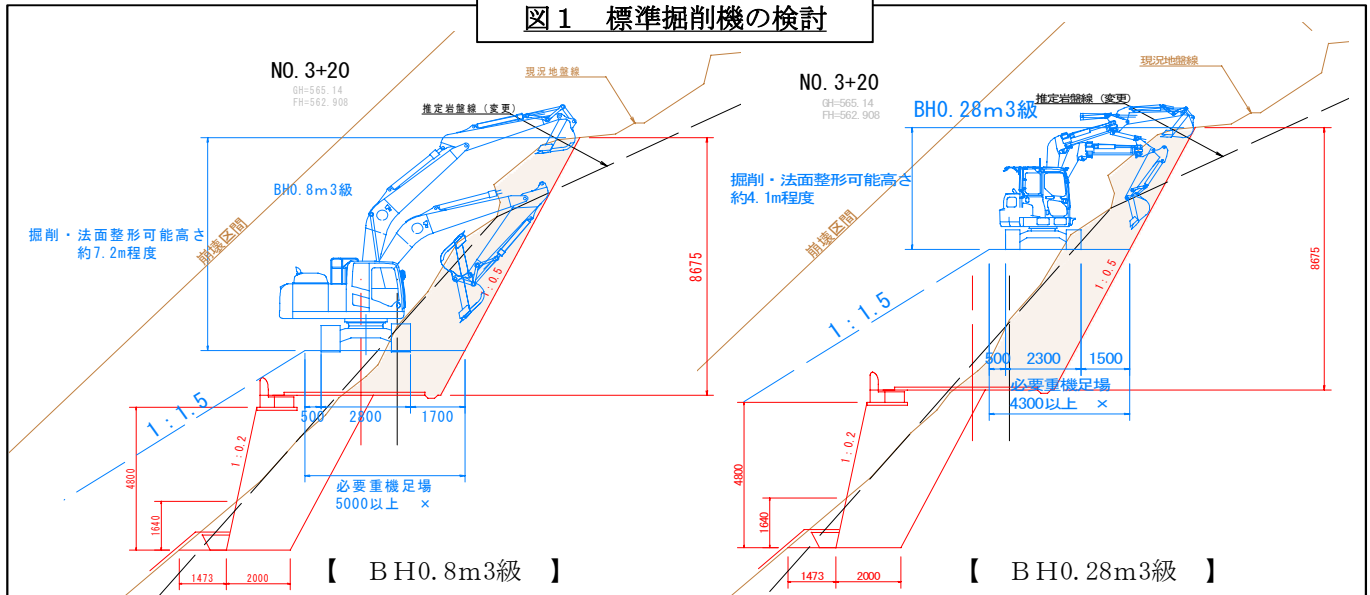
写真4 【完成：斜面对策工】

2. 現場の課題および対策・工夫について

【課題①】急峻で狭隘な崩落斜面での掘削方法について

- ・標準機械の掘削が可能であるか検討する必要があった
- ・バックホウ(0.8~0.28m³級)で検討を行ったが重機足場が確保できない事が判明。
- ・崩落斜面には、緩んだ強風化岩が堆積した状態となっているため、林道から上部への斜面掘削は、安全管理上不可能。

図1 標準掘削機の検討



【対策①】高所法面掘削機（ロッククライミング工法）の提案・改良

- ・上記の検討より高所法面掘削機（ロッククライミング工法）による掘削工法を提案した。
(高所法面掘削機を斜面上部に設置したアンカーとワイヤーロープで固定し、ウインチの巻き上げ下げにより登降坂し、斜面上を掘削整形等できる工法) (下写真 参照)
- ・本工法により、法肩部からの地山掘削が可能になった。
- ・オーバーハング部の除去や法面作業における安全性向上と作業効率化が実現できた。
- ・通常、ロッククライミング工法のワイヤーは1本が標準であるが、本現場はワイヤー2本使用とし、万が一、1本破断しても落下しない様、更なる安全性向上に努めた。



写真5 【高所法面掘削機による掘削：全景】

写真6 【重機アンカー】

写真7 【斜面掘削状況】

【課題②】掘削に必要な搬入路と重機・資材ヤードについて

- ・高所法面掘削機による掘削するための搬入路と重機・資材ヤードの確保が必要であった

【対策②】斜面上部の休耕地を搬入路および重機・資材ヤードに活用

- ・休耕地が搬入路等に利用可能か調査・計画を行った
- ・休耕地を本工事の重機・資材ヤードとして利用できるように、地元地権者に説明・交渉を行った
- ・下方の崩壊斜面を回避し、斜面上部に位置する休耕地を利用することで安全かつ早期に重機・資材を搬入することができた



写真8 【搬入路および重機・資材ヤード：全景】



写真9 【工事様搬入路整備】



写真10 【重機・資材ヤード】

【課題③】林道線形の見直し及び擁壁構造検討について

- ・当初計画の擁壁工では、床掘幅が大きいため、床掘量の増大や工期遅延が懸念された
- ・良質な地山（岩）を必要以上に掘削するため、経済性や斜面安定性に欠ける恐れがあった
- ・地山掘削量を最小限とした道路線形や安全性・施工性・経済性に優れた擁壁構造の検討が必要であった

【対策③-1】林道線形の見直しによる床掘量の減少について

- ・擁壁位置をできる限り谷側に移動した（道路線形を変更）
- ・道路線形見直しにより、床掘土量が約〇割低減した。



図2 【林道線形検討平面図：当初】

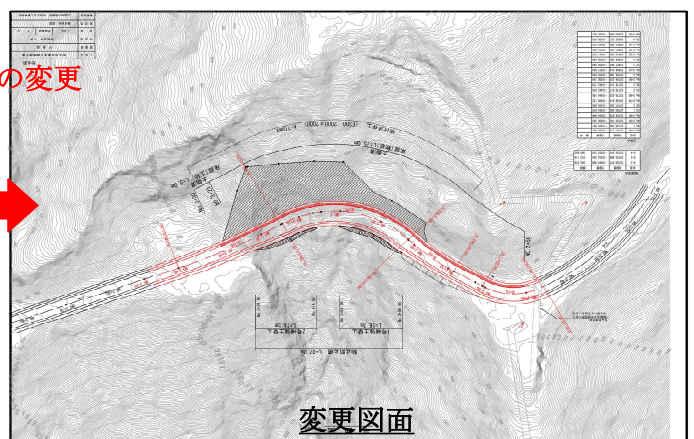
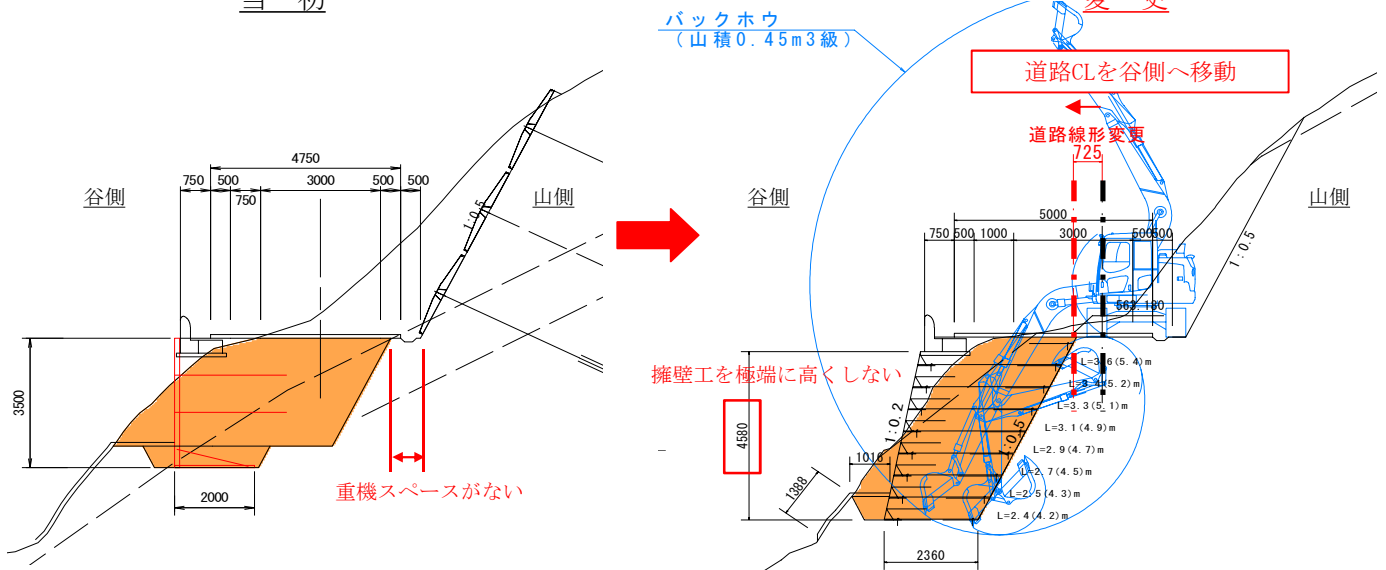


図3 【林道線形検討平面図：変更】

- ・擁壁高さは極端に高くせず、標準機械(バックホウ0.45m3級)で施工できる位置を考慮した(重機スペース等の確保)

当初

図4【林道擁壁構造検討図】



【対策③-2】安全性・施工性に優れた擁壁構造検討について

- ・床掘幅が少なく、曲線半径の小さい新技術「ジオテキスタイル拘束土壁工法KK-130036-VE」を提案した
- ・床掘幅が小さいことで、背面上部に重機・作業スペースが確保でき、土工量が減少した
- ・擁壁構造(鋼製)の見直しにより、支障になる縦支柱などが不要となり、施工性が格段に向上した
- ・軽量部材で切断加工が容易である。
- ・土工量減少、擁壁工の施工性アップにより当初より約50日間の工期短縮になった

背面上方に重機足場や作業スペースが確保。
→施工性が格段に向上。



写真11【補強土壁地山掘削】

軽量材で切断加工しやすい。
ボルトナット固定など手間は不要。



写真12【補強土壁主補強材敷】

当初鋼製擁壁 部材等図面

細かい部材が多く、縦支柱が施工の妨げになる

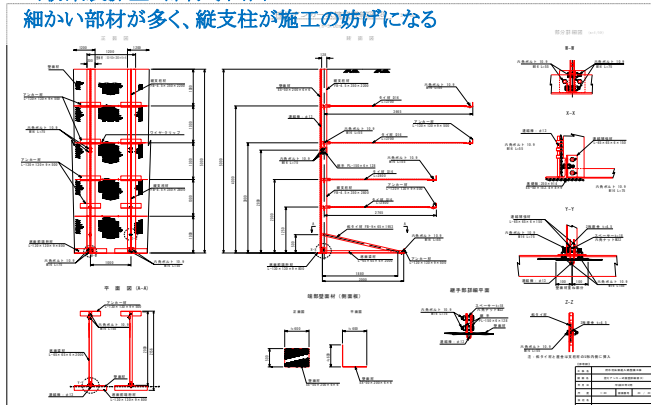


図5【補強土壁構造図】

縦支柱材や大きな控え(斜)材等がない
施工性が格段に向上



写真13【補強土壁施工】

【課題④】長大斜面の安全対策について

- ・斜面を掘削時に岩盤が風化しており、切土表層部の小崩壊が発生した。再び小崩壊や滑落等が発生する懸念があり、斜面に対する安全対策が課題であった



写真14【斜面小崩落状況】



写真15【斜面小崩落状況：拡大】

【対策④】斜面安全対策による安全・危機管理体制の強化

- ・斜面安全対策として、土砂崩れ検知・警報機「スーパーサッチャー」(KK-110015-VE 活用促進技術)を設置し、安全・危機管理体制の強化を図った
(センサー本体が斜面の変位を感知し、異常があれば警報機が作動する)
- ・大雨後には、光波測距儀・反射シートによる地山観測(ノンプリズム方式)も実施し、更なる安全強化を図った

写真16～22【斜面安全対策状況】



3. その他（地域貢献）について

南砺市商工会が主催する草刈活動等や地元清掃活動に積極的に参加するとともに、地域住民への工事説明会や現場見学会・完成報告会を開催を行った。その結果地域住民からの信頼度が高くなったことや感謝の言葉を頂いた。



写真23【南砺市主催草刈活動】



写真24【草刈活動 集合写真】



写真25【大豆谷地区住民への現場説明会】



写真26【道路復旧完了報告会】

4. まとめ

当初は、地元住民から「今年度中に林道を通ることはできるの?」、「できるだけ早く林道復旧してほしい」といった声もありました。そういった、不安を安心に変えることで大変良かったと思っています。

また、工期が厳しいなかで調査・設計・施工を行いながら今年度中に斜面および林道を復旧できたのは、利賀ダム事務所の方々のご指導等があったからだと思っています。大変お世話になったとともに厚くお礼申し上げます。