

分類	①安全管理	②施工管理
----	-------	-------

課題名	法面対策工における現場環境に即した計画提案について			
工事名	利賀ダム3工区林道補修工事			
施工業者名	米澤工業株式会社			
担当技術者名	須河 永喜			
工事場所	富山県南砺市利賀村草嶺地先			
工期	平成27年3月26日～平成27年11月30日			
工事概要	道路修繕(対策工4～15)			
	工種	種別	規格	数量
	道路土工	掘削工	軟岩	1,250m ³
			硬岩	740m ³
	土砂等運搬	4tダンプ L=3.0km以下	1,990m ³	施工箇所～赤松谷
		10tダンプ L=3.0km以下	850m ³	赤松谷～残土処理場
	残土処理工	選別・整地	850m ³	
	法面工	モルタル吹付	t=10cm	2,713m ²
	舗装工	コンクリート舗装	t=15cm	486m ²
	構造物撤去工	吹付法面取壊し	モルタル殻(t=10cm)	185m ²



はじめに(現場条件と課題)

本工事は、既設道路の拡幅道路修繕工事である。

工事区間(対策工4～15)は、約1,000mであり、切取拡幅8箇所(対策工4～11)の施工総延長は、約300mである。



【写真-1 着手前現況】



【図-1 工事箇所平面図】

【課題】

- ①対策工の効率的な施工順番の計画
- ②掘削箇所の事前調査と仮設備計画
- ③工事期間中の安全対策

* 本報文では、以上の課題に対して、現場条件を踏まえて立案した施工計画及び、取り組んだ工夫について報告する。

1. 対策工の効率的な施工順番の計画

①計画課題・取組内容

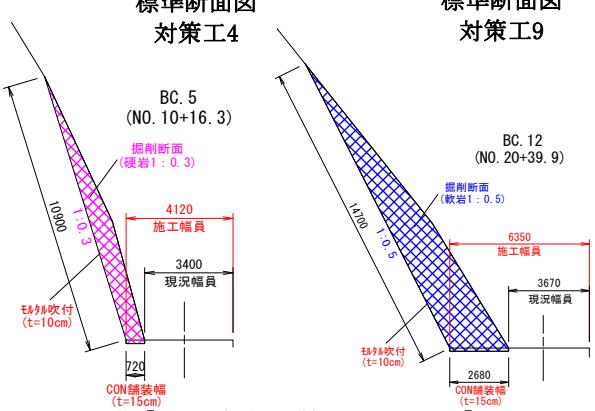
12箇所の対策工の施工順と可能な限りの同時施工を計画し、工期短縮を図った。工事車両の出入りが、起点側からしかできること、掘削・搬出中は、重機作業により、終点側への進入ができないことから、施工は、対策工15から対策工4へ順次、施工とした。

終点側の対策工から開始し、掘削完了後、モルタル吹付工とコンクリート舗装工の施工に必要となる資機材を、速やかに搬入した。

その後、次の対策工の掘削を開始とした。

資機材運搬車両の影響を受けることなく、起点側での掘削が可能となり、また同時に、終点側では、モルタル吹付とコンクリート舗装の施工が可能となつた。

標準断面図
対策工4



【図-2 掘削土質別標準断面図】

【現場条件】

- ・非常に急峻な現況法面で、現況幅員(約3.5m)も狭い。
- ・工事車両のすれ違い可能箇所が限定される。
- ・雨天・強風時は、法面からの崩土・転石が発生する。
- ・掘削法面は、岩層かつ高法(H=10m以上)となる。

【表-1 対策工工種別施工順番計画表】

施工箇所	施工工種	施工箇所順番			備考
		土工	法面工	舗装工	
対策工4	土工・法面工・舗装工	20	21	22	4次施工
対策工5	土工・法面工・舗装工	16	19	20	
対策工6	土工・法面工・舗装工	15	18	19	3次施工
対策工7	土工・法面工・舗装工	14	17	18	
対策工8	土工・法面工・舗装工	9	13	17	
対策工9	土工・法面工・舗装工	8	12	16	
対策工10	土工・法面工・舗装工	7	11	15	
対策工11	土工・法面工・舗装工	6	10	14	
対策工12	舗装工			5	
対策工13	舗装工			4	
対策工14	舗装工			3	
対策工15	法面工・舗装工			1	1次施工

* 黄色着色箇所は、同時施工可能

12箇所の対策工を工種毎に施工する順番を決定した。【表-1】

まとめて施工することが可能な、近接した対策工を4グループに分けて、施工を計画した。

予め現場条件に基づいた施工順番を計画したことで、施工段階では、目標設定ができ、施工中に、更に施工が可能な箇所を見いだせることができた。

現場資機材は、トンネル内を利用した。【写真-2】

納入業者の車両が、現場へ進入することが非常に危険になるため、トンネル内に搬入し、施工に合わせて、必要な数量を自社で搬出とした。

トンネル内を屋内として活用できたため、鉄筋鉄鋼等の資機材は、降雨による発錆防止を図れた。

②効果

対策工複数箇所での同時施工を可能とした結果、工期短縮を図ることができた。

当初工期末は平成27年11月30日であったが、現場は天候にも恵まれ、平成27年9月20日に完了することができ、71日間短縮できた。

工 期：平成27年3月26日～平成27年11月30日(工期日数:250日)

実 施：**平成27年3月26日～平成27年9月20日(工期日数:179日) *71日(約2ヵ月強)短縮**



【写真-2 資機材置場(トンネル内)】

2.掘削箇所の事前調査と仮設備計画

①計画課題・取組内容

施工箇所の諸条件を照査し、条件に即した掘削施工と仮設備が必要であった。

高所での人力掘削は危険が伴うため、機械掘削を主とした計画とする必要があった。【表-2 対策工別現況法面調査表】

○現地踏査

・工事着手前に現状法面の状況把握と、対策工掘削箇所の地山の

調査を実施し、危険要素を確認する必要があった。

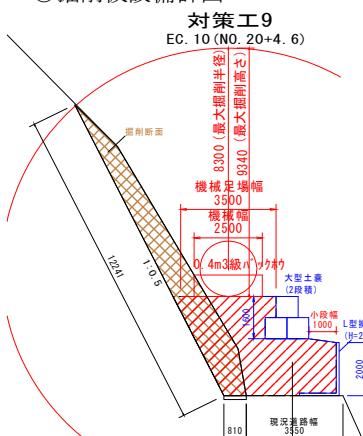
・調査結果、現況法面は、施工に支障となる箇所が、無かった。【表-2】

・最大掘削法長が長くなる対策工は、切取高さまで到達可能な掘削

機械及び重機足場造成の仮設備が必要であることが確認できた。

掘削箇所	浮石	涌水	地質	亀裂	筋理	掘削勾配	最大掘削法長(m)	掘削土質(計画)
対策工1	無し	無し	露岩	有り	有り	1:0.3	14.9	岩
対策工2	無し	無し	露岩	無し	無し	1:0.3	5.1	岩
対策工3	無し	無し	露岩	無し	無し	1:0.3	14.1	岩
対策工4	無し	無し	露岩	有り	有り	1:0.3	11.8	岩
対策工5	無し	無し	露岩	無し	無し	1:0.3	9.9	岩
対策工6	無し	無し	モルタル吹付			1:0.3	10.5	岩
対策工7	無し	無し	モルタル吹付			1:0.3	12.0	岩
対策工8	無し	無し	軟岩	無し	無し	1:0.5	7.2	軟岩
対策工9	無し	無し	軟岩	無し	無し	1:0.5	12.2	軟岩
対策工10	無し	無し	軟岩	無し	無し	1:0.5	11.0	軟岩
対策工11	無し	無し	軟岩	無し	無し	1:0.5	9.9	軟岩

○掘削仮設備計画



【図-3 仮設計画図】

【図-3】より

- 掘削機械は、現場条件(幅員・旋回範囲等)を考慮し、後方小旋回0.4m3級バックホウ(全幅2.5m、最大掘削高9.3m)に決定した。(硬岩は、ブレーカー掘削にて対応)
- 詳細測量の結果と掘削機械を選定した上で、掘削仮設計画を行った。
- 掘削切取高が、9.3m以上となる掘削箇所においては、重機土足場を上げる必要があった。
- 対策工4・9は、切取掘削高が最長(H=12.0m程度)となることと、現況幅員が狭いことにより、掘削施工可能な重機土足場を設けるには、路肩側に仮設土留が必要であった。
- 仮設土留に、プレキャストL型擁壁(H=2.0m)を設置し、掘削残土を流用して重機進入路及び、重機足場(W=3.5m以上)を確保することとした。【写真-3】
- それでも、切取高さまで到達できないため、プレキャストL型擁壁の更に上部に大型土嚢を積み上げて、重機足場を高く造成する計画とした。
- 大型土嚢は、転落防止の安全性を配慮し、最低でも1m以上の小段を設ける計画とした。【写真-4】
- 対策工7は、現況道路幅が広く、必要な重機足場が確保でき、仮設備を必要とせず掘削できた。

②効果

・事前調査に基づいた仮設断面を厳守したことで、掘削途中における手戻り作業や、未計画による作業の中止、重機の転倒等の事故もなく安全に施工することができた。【写真-5】

・計画工程も厳守することができた。



【写真-3 仮設重機土足場完了】



【写真-4 小段幅(1m以上)確認】



【写真-5 挖削状況及び完了(対策工9)】

・重機足場(W=3.5m以上)を幅広く造成した結果、安全な掘削施工となった。

・大型土嚢の積み上げは、安全を配慮して2段積までと計画したが、実施工では1段積までしか必要なく安全に施工できた。

・掘削は、人力併用掘削も検討したが、計画時、労働基準監督署より、土質が硬岩より柔らかい法面であった場合には、人力掘削の危険性が増加するため、実施しないように助言をいただいた。その為、重機のみでの掘削計画とした。

3.工事期間中の安全対策について

(1)施工箇所走行路の安全対策

①計画課題・取組内容

施工箇所は、工事車両(掘削土搬出車両・資機材運搬車両・作業員のライトバン等)の作業走行路となる。

幅員が約3.5mと非常に狭く、カーブが多く、工事車両のすれ違いが困難なことから、安全対策が必要であった。

そのため下記に示す安全対策を実施した。

- ・道路路肩側に、転落の危険が伴うため、全線に、転落防止柵(鉄ピン柵)を設置した。【写真-6】
- ・車両運転手の目に入りやすいように、赤土囊を設置して、路肩明示の対策を行った。【写真-6】
- ・車両のすれ違い可能箇所を全て待避所とし、起点側(上流側)よりNo.管理し待避所看板(全13箇所)を設置した。【写真-7】
- ・複数台の掘削土搬出車両(4tダンプ)走行時には、各車両に無線機を設置し、車両間の連絡体制を徹底した。【写真-8】
- ・車両同士による出会い頭の事故防止のために、無線機で待避所No.を連絡し、スムーズなすれ違いができるようにした。【写真-9】
- ・大型車両(10tダンプ・コンクリートミキサー車・4tユニック等)の進入に伴い、Uターン時には、誘導員を配置した。【写真-10】



【写真-6 転落防止柵・赤土囊明示】



【写真-7 待避所看板設置】



【写真-8 無線機の使用】



【写真-9 待避所での車両すれ違い】



【写真-10 誘導員配置】

(2)現場の安全対策

①計画課題・取組内容

様々な自然災害及び転落灾害等の危険が伴う現場条件のため、現場安全巡視を実施するとともに、作業員の安全確認と外出・帰宅確認を点検する必要があった。【写真-11】

○現場の危険項目

- ・瞬間的な強風・強雨による法面からの転石・落石・法面崩落等による巻き込まれの災害
- ・道路路肩からの転落事故

以上の危険項目は、発生後に確認がとれないことがあるため、慎重な施工と安全確認が必要であった。

○取組内容

- ・作業開始前に現場に異常がないか点検後に、工事開始とした。
- ・常に日中の気象状況を把握するとともに、1日2回(AM・PM)の安全巡視を実施した。
- ・作業終了後、作業員が現場から無事に戻ってきたかを確認できるように、現場休憩所に外出・帰宅確認看板を設置し、作業員の外出・帰宅が常時確認できるようにした。【写真-12】

・毎月実施する安全教育、日々の朝礼・危険予知活動では、作業員に危険箇所での作業であることを周知するとともに安全対策と連絡体制を図った。

・気象状況の変化時(強雨・強風時)には、作業中止基準に基づき、現場状況を確認し、作業中断とした。

②効果

- ・作業員に対して危険箇所から想定される災害等を周知したことで、安全意識を高めることができた。
- ・外出・帰宅確認看板を設置したことで、現場にいる作業員を確認できた。また、作業終了後の現場巡視にも役立った。



【写真-11 崩土発生状況】



【写真-12 外出・帰宅確認看板】

(3)熱中症対策の実施

①計画課題・取組内容

夏期(6~9月)には、熱中症対策を講じる必要があった。

日々の外気温及び暑さ指数(WBGT値)の管理や安全教育をとおして、熱中症対策を周知徹底した。

施工箇所は、昼間、直射日光が当たりやすく日影が少ないため、作業員の休憩スペースを確保する必要があった。

・毎日の外気温、暑さ指數(WBGT値)の測定管理を行い、安全看板に表示し、KY時に作業員へ周知した。【写真-13】

・安全教育をとおして、熱中症対策教育を行い、熱中症対策必需品の確認や使用方法等の説明を行った。【写真-14】

・非常に狭い作業スペースの中で、簡易的に移動可能な日除けテントを設置し、休憩スペースを確保した。【写真-15】

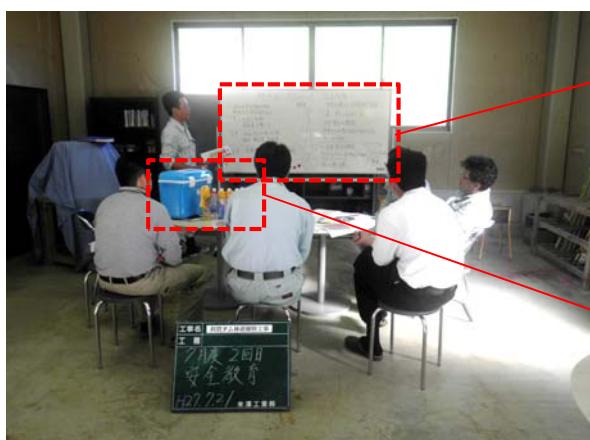
・作業員の飲料をクーラーボックスに入れ、現場に常備した。【写真-15】

・作業員が、WBGT値測定可能な携帯型熱中症計を常備し、いつでも計測できるようにした。【写真-16】

・熱中症対策グッズや飲料水は、作業休憩スペースに常備した。【写真-17】



【写真-13 暑さ指數測定管理表示】



【写真-14 热中症対策安全教育】



【写真-15 日除けテント設置 休憩風景】



【写真-16 携帯型熱中症計現場常備】



【写真-17 热中症対策饮料现场常备】

②効果

・熱中症にかかった作業員はいなかった。

4.結果とまとめ

本工事は、現場環境や諸条件に応じた計画と実施により、安全かつスムーズに施工を進めることができた。

何より、非常に危険な現場環境であったが、現場関係者一丸となった施工により、「無事故・無災害」にて工事完成することができた。

施工前の事前対策や着手時には、特に慎重な状況把握と施工が必要であり、計画した工程・施工内容について、現場作業員や関係者への周知徹底に努めた。また、施工途中において様々な意見や提案が出され、更に工夫が図られた。

今年度、取り組んだ経験を活かし、今後の工事に対しても、安全かつ、より高い品質を目指して取り組んでいきたいと考える。

利賀ダム工事事務所関係者の御指導に感謝いたします。



【写真-18 着手前】



【写真-19 完成】