

平成28年度 全国砂防関係工事安全管理技術研究発表会

1. 実施要領

2. 優秀発表論文

3. 報告

報告—1（国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所）

報告—2（国土交通省国土技術政策総合研究所）

平成28年6月10日

全国砂防関係工事安全管理技術研究発表会実行委員会

目 次

○平成27年度 砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会 実施状況について

P-3

○優秀発表論文

①肘折地区法面对策工事の安全管理における工夫について

東北地方整備局 新庄河川事務所
沼田建設株式会社 現場代理人 山崎 佳祐

P-11

②H27大谷川(針貝その1)護岸工事における安全対策について

関東地方整備局 日光砂防事務所
小島土建株式会社 現場代理人 滝川 正樹

P-15

③葛葉下流山腹工その7工事における安全対策について

北陸地方整備局 松本砂防事務所
北陽建設株式会社 現場代理人 小林 信敬

P-19

④梨子沢第1砂防堰堤災害復旧工事における安全対策について

中部地方整備局 多治見砂防国道事務所
木曾土建工業株式会社 監理技術者 水本 幸治

P-23

⑤深礎杭SC7工事における安全対策について

中部地方整備局 富士砂防事務所
株式会社 白鳥建設 現場代理人 小左 大人

P-27

○報告-1

「昨今の砂防工事における諸課題への対応」

国土交通省 四国地方整備局 四国山地砂防事務所長 林 孝標

P-31

○報告-2

「緊急点検や支援活動時における二次災害防止に向けた留意事項」

国土交通省 国土技術政策総合研究所 深層崩壊対策研究官 萬徳 昌昭

別紙

平成27年度 砂防関係工事安全

地整等名	事務所等名	主催者	実施年月日	開催場所	発表会名	応募 課題数	発表 課題数	応募 会社数 (社)
北海道開発局	札幌河川事務所 旭川河川事務所 苫小牧河川事務所 帯広河川事務所	北海道砂防工事安全 対策協議会 北海道開発局	平成27年10月27日	北海道開発局 札幌開発建設部 札幌河川事務所	平成27年度 北海道直轄砂防工事 現場見学会及び意見交換 会	11	11	9
東北地方整備局	新庄河川事務所	新庄河川事務所 事故防止対策委員会 新庄河川事務所 安全対策協議会	平成28年2月25日	新庄市民プラザ (大ホール)	第19回 現場技術者によ る「安全施工技術」研究発 表会	31	11	26
東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島河川国道事務所事 故防止対策委員会	平成28年3月10日	吾妻山火山防災 センター	福島河川国道事務所事故 防止対策委員会 福島地 区委員会 第2回安全パトロール(安 全検討会)	3	2	3
関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	利根川水系砂防安全対 策協議会	平成27年12月17日	渋川市 金島公民館	第17回砂防関係工事安 全施工管理技術研究発表 会	25	6	18
関東地方整備局	富士川砂防事務所	富士川砂防安全対策協 議会	平成28年1月13日	富士川砂防事務 所会議室	平成27年度 富士川砂防 工事安全施工研究発表会	19	7	17
関東地方整備局	日光砂防事務所	日光砂防事務所 工事安全対策協議会	平成28年1月13日	日光市中央公民 館	平成27年度 日光砂防事務所工事安全 施工研究発表会	28	7	17
関東地方整備局	渡良瀬川河川事務所	渡良瀬川工事等安全協 議会	平成27年12月11日	足利市民プラザ 西館401号室	平成26年度「工事安全施 工研究発表会」	5	2	4
関東地方整備局	利根川水系砂防事務所 日光砂防事務所 富士川砂防事務所 渡良瀬川河川事務所	利根川水系砂防安全対 策協議会 日光砂防事務所安全対 策協議会 富士川砂防安全対策協 議会 渡良瀬川工事等安全協 議会	平成28年2月5日	関東地方整備局 5階共用大会議 室 501	第17回関東地方整備局 砂防関係工事安全施工 研究発表会	79	6	50

施工管理技術研究発表会 実施状況について

発表会参加者数(人)			表彰の有無	後援	審査員	官側の対応	講話	備考
民間等	国交省職員等	計						
37	18	55	無	北海道砂防工事安全対策協議会	北海道砂防工事安全対策協議会 会長 同上(事務局2名) 北海道開発局建設部 河川工事課長 同上 河川工事課補佐 同上 ダム・砂防係長	開催地の選定・段取り 関係部所への開催通知 話題提供	無	
147	36	183	有	無	委員長 事故防止対策委員会委員長 (新庄河川事務所長) 委員 新庄労働基準監督署長 山形県最上総合支庁建設部長 事故防止対策委員会副委員長(技術副所長) 事故防止対策委員会副委員長(技術副所長) 事故防止対策委員会幹事長(事業対策官)	受付、会場設営・運営 資料準備、論文募集	神室産業高校 「技術系高校生の進路における最近の状況について」 事業対策官 「工事事故の発生状況について」	山形県立新庄神室産業高校から10名の参加者有り
20	10	30	無	無	無	受付、会場設営・運営 論文募集	工事品質管理官 「管内における事故発生状況と安全コンサルによる現場点検結果について」	
122	34	156	有	無	利根川水系砂防安全対策協議会会長 利根川水系砂防安全対策協議会副会長 群馬労働局産業安全専門官 (一社)群馬県建設業協会専務理事 利根川水系砂防ボランティア協会長	記者発表 出張所事前審査 会場設営・運営・司会 配付資料印刷	無	・CPDS学習プログラム
31	19	50	有	無	事務所長、副所長(技術)、建設専門官、工務課長、調査課長	出張所事前審査 会場設営、受付、司会進行、配布資料	無	
38	21	59	有	無	委員長:日光労働基準監督署長 委員:日光森林管理署長 委員:日光土木事務所長 委員:日光市建設部長 委員:日光砂防ボランティア協会	記者発表 出張所事前審査 会場設営、受付、司会進行、配布資料	無	国交省職員等には県職員1名、審査員5名を含む
42	28	70	有	無	委員長:足利労働基準監督署長 委員:栃木県安足土木事務所参事兼所長 委員:群馬県桐生土木事務所長 委員:渡良瀬川河川事務所長 委員:渡良瀬川河川事務所副所長(河川) 委員:渡良瀬川河川事務所副所長(砂防)	記者発表 出張所事前審査 発表会の開催、運営	無	河川と砂防の合同開催(総応募数は14課題)
104	56	160	有	無	委員長:企画部 工事品質調整管 委員:河川部 河川保全管理官 委員:厚生労働省埼玉労働局 労働基準部主任地方労働衛生専門官 委員:利根川水系砂防安全対策協議会会長 委員:日光砂防事務所安全対策協議会会長 委員:富士川砂防安全対策協議会会長 委員:渡良瀬川工事等安全協議会会長	記者発表 会場設営、受付、司会進行、配布資料	「砂防協会と砂防会館、ネパール地震、大きな和」 一般社団法人 全国治水砂防協会 理事長 岡本 正男	

地整等名	事務所等名	主催者	実施年月日	開催場所	発表会名	応募 課題数	発表 課題数	応募 会社数 (社)
北陸地方整備局	松本砂防事務所	松本砂防事務所工事安全対策協議会	平成28年2月4日	大北農協会館アブロード	平成27年度(第18回)工事安全対策研究発表会	24	6	16
北陸地方整備局	湯沢砂防事務所	湯沢砂防事務所工事安全対策協議会	平成28年2月4日	湯沢町公民館	平成27年度 安全・施工研究発表会	23	10	16
北陸地方整備局	立山砂防事務所	立山砂防事務所工事安全対策協議会	平成28年2月18日	ポルファートとやま	平成27年度 立山砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	30	8	23
北陸地方整備局	金沢河川国道事務所	金沢河川国道事務所工事安全対策協議会	平成28年2月24日	金沢河川国道事務所 会議室	平成27年度 白山砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	9	9	5
北陸地方整備局	神通川水系砂防事務所	神通川水系砂防事務所工事安全対策協議会	平成28年2月17日	船津座	平成27年度(第17回)「工事安全施工管理研究発表会」	24	6	20
北陸地方整備局	黒部河川事務所	黒部河川事務所工事安全対策協議会	平成28年2月9日	黒部河川事務所	平成27年度 黒部河川事務所工事施工技術発表会	2	2	2
北陸地方整備局	飯豊山系砂防事務所	飯豊山系砂防事務所工事安全対策協議会	平成28年2月16日	おぐに開発総合センター	平成27年度飯豊山系砂防事務所安全施工研究発表会	13	6	12

発表会参加者数(人)			表彰の有無	後援	審査員	官側の対応	講話	備考
民間等	国交省職員等	計						
177	29	206	有	松本労働基準監督署、大町労働基準監督署、上越労働基準監督署、中信森林管理署、上越森林管理署、長野県、新潟県、(一社)長野県建設業協会、(一社)新潟県建設業協会、建設業労働災害防止協会(長野県支部・新潟県支部)、砂防施工管理研究会、(一社)北陸地域づくり協会	委員長: 北陸地方整備局 北陸技術事務所 佐藤 正之 委員: 大町労働基準監督署長 森 孝行 新建新聞社 新建新聞編集局長 綿貫 芳文 (一財)砂防フロンティア整備推進機構 総括研究員 牧野 裕至 長野県 建設部 砂防課長 浦原 潤一 北陸地方整備局 企画部 技術調整管理官 高島 和夫 (株)建設マネジメント北陸 専務取締役 青木 義男 松本砂防事務所工事安全対策協議会会長 松本砂防事務所長 五十嵐 祥二	発表会運営 会場の借り上げ 論文集印刷	松本砂防事務所 副所長 山崎 忠 「砂防工事実施に関する発注者の取り組み」	・CPDS学習プログラム
108	36	144	有	無	審査委員長 全国治水砂防協会 常務理事 南 哲行 審査委員 小出労働基準監督署長 松本 直樹 新潟日報社 六日町支局長 渡部 麻里子 魚沼地域振興局 地域整備部長 宮野 岳 南魚沼地域振興局 地域整備部長 坂西 和也 湯沢砂防事務所長 越智 英人	発表会運営全般(論文募集、論文集作成、受付、会場設営、司会、その他)	副所長(技) i-Construction 良くわかる 工事円滑化推進会議～受発注者コミュニケーション～	・CPDS学習プログラム
184	35	219	有	富山労働基準監督署 魚津労働基準監督署 建設業労働災害防止協会 (一社)富山県建設業協会 富山市建設業協会 立山町建設業協会 (一社)北陸地域づくり協会 富山支部 実業建設新報社 富山県土木施工管理技士会 砂防施工管理研究会	委員長: 北陸技術事務所長 佐藤 正之 委員: 立山砂防事務所長 長井 隆幸 富山労働基準監督署長 市井 順 富山県出納局検査室長 岡崎 光信 実業建設新報社社長 森口 康裕 北陸電力(株)富山支店常願寺電力部部长 老田 爾	工事安全対策協議会の事務局として発表会全体を運営	富山市ファミリーパーク 山本 茂行 園長 「神の鳥ライチョウを守る」 北陸地方整備局 河川部河川工事課長 二俣 秀 「北陸の砂防工事に関する取組」 立山砂防事務所 副所長 福田 光生 「立山砂防における生産性向上に関する取り組み」	・CPDS学習プログラム
16	13	29	無	無	・当日の審査員は無し、 ・事前に所内選考委員5名で代表論文3題を選定	会場設営、論文編集印刷、司会進行、挨拶、講評、全て直営	・「北陸整備局H27年事故状況」資料配付	・CPDS学習プログラム「受講証明書」の発行
127	19	146	有	高山労働基準監督署 岐阜県古川土木事務所 (一社)吉城建設業協会 建設業労働災害防止協会 岐阜県支部飛騨分会 砂防施工管理研究会	委員長:北陸技術事務所長 委員:高山労働基準監督署長 高山警察署長 岐阜県古川土木事務所長 (一社)吉城建設業協会理事長 当協議会会長 (神通川水系砂防事務所長) 当協議会副会長 (美笠建設(株)代表取締役) 当協議会副会長 (神通川水系砂防事務所副所長)	会場設営 司会進行 論文集の編集・印刷	・立山砂防事務所安全施工管理研究発表会発表論文 「二の谷溪岸対策工事の無人化施工における安全対策について」松嶋建設(株) ・「先人に学ぶ石積み智慧(ちえ)」林 敦一	・CPDS学習プログラム
64	28	92	有	無	事務所長、副所長(技)、建設専門官、 工務課長、調査課長、土砂管理課長、 河川管理課長、ダム課長、 黒部川出張所長、宇奈月砂防出張所長、 入善海岸出張所長	会場提供 論文集印刷 発表会運営	講師:工務課長 題目:平成27年1年間の工事事故の状況 ・新技術の活用促進について	・CPDS学習プログラム ・事務所所管他事業(河川・海岸・ダム)と合同開催
68	11	79	有	無	飯豊山系砂防事務所工事安全対策協議会 役員	発表会運営全般 受付 会場設営 論文募集 論文集・賞状作成 司会	無	・来賓:新発田労働基準監督署長 ・CPDS学習プログラム

地整等名	事務所等名	主催者	実施年月日	開催場所	発表会名	応募 課題数	発表 課題数	応募 会社数 (社)
北陸地方整備局	阿賀野川河川事務所	阿賀野川河川事務所工 事安全対策協議会	平成28年2月25日	新潟市秋葉区文 化会館	平成27年度阿賀野川河川 事務所施工研究発表会	3	2	2
中部地方整備局	多治見砂防国道事務所	多治見砂防国道事務所	平成27年12月21日	多治見砂防国道 事務所 会議室	第16回 砂防工事安全対策研究発 表会	16	10	11
中部地方整備局	越美山系砂防事務所	越美山系砂防事務所 安全協議会	平成27年12月9日	越美山系砂防事 務所 2階会議室	平成27年度 越美山系砂 防事務所安全協議会 ～工事現場技術者におけ る安全施工技術に関する 研究発表～	13	13	10
中部地方整備局	沼津河川国道事務所	沼津河川国道事務所 工事安全協議会	平成27年11月12日	静岡県総合健康 センター	平成27年度 沼津河川国道事務所 工事安全協議会	1	1	1
中部地方整備局	静岡河川事務所	静岡河川事務所 工事安全協議会	平成28年2月26日	静岡河川事務所 梅ヶ島出張所	平成27年度 梅ヶ島出張所管内 工事安全施工管理 技術研究発表会	5	5	5
中部地方整備局	富士砂防事務所	富士砂防事務所 工事安全協議会	平成27年12月18日	富士商工会議所	平成27年度 富士砂防事務所 工事安全協議会	3	3	3
中部地方整備局	天竜川上流河川事務所	天竜川上流工事安全協 議会	平成28年2月17日	中川文化セン ター	平成27年度 天竜川上流工事安全協議 会	4	4	4
近畿地方整備局	六甲砂防事務所	六甲砂防事務所 工事安全対策協議会	平成28年2月18日	神戸地方合同庁 舎	平成27年度 工事安全施工管理技術研 究発表会	6	6	5

発表会参加者数(人)			表彰の有無	後援	審査員	官側の対応	講話	備考
民間等	国交省職員等	計						
20	11	33	無	無	無	会場設営 論文集の編集・印刷 発表会運営	講師:河川部 河川工事課長 題目:「話題提供①主要事業と取り組み②技術的課題と新たな取り組み③H27年9月出水における阿賀野川河川事務所の取り組み	・CPDS学習プログラム ・河川と同時開催
28	21	49	有	無	三重大学 教授 山田 孝 木曾川・庄内川ボランティア協会 会長 早川 康之 多治見労働基準監督署 安全衛生課長 勝股 光悦 多治見砂防国道事務所 所長 草野 慎一 多治見砂防国道事務所 副所長 新高 庸介	発表会運営	土砂移動現象の発生の前兆現象と緊急避難対策としての「垂直避難」 三重大学 教授 山田 孝	CPDS学習プログラム登録
50	13	63	有	無	事務所:事務所長・技副所長 外部 :大垣労働基準監督署、越美山系砂防ボランティア協会	会の運営	「建設業における労働災害の防止について」: 大垣労働基準監督署	安全協議会との同時開催
93	69	162	無	無	無	会の運営	①三島労働基準監督署 第二方面主任監督官 町田真「合同パトロール講評及び建設現場における災害防止について」 ②静岡県三島警察署 交通課長 森正晴「道路上の工事現場における交通事故の発生状況について」	安全協議会との同時開催
9	3	12	無	無	参加者全員	発表会運営全般	無	
68	17	85	無	無	無	受付、会場設営、運営、資料準備、記者発表	①労働災害防止について(富士労働基準監督署) ②建設業法に基づく適正な施工の確保について(中部地方整備局) ③労働安全管理に関する講話(富士教育訓練センター) ④管内における事故発生状況について(富士砂防事務所)	※受講者には技士会連合会CPDSの受講証明書を発行。
160	40	200	有	無	伊那労働基準監督署長 天竜川上流河川事務所長、副所長(河川)、副所長(砂防)、工物品質管理官	会運営、論文審査 ※受講者には技士会連合会のCPDS 4ユニットの受講証明書を発行	伊那労働基準監督署 「建設工事における労働災害防止について」	
46	20	66	有	無	兵庫労働局神戸東労働基準監督署長 兵庫県土木整備部土木局砂防課長 近畿地方整備局企画部技術調査課長 近畿地方整備局河川部河川工事課長 近畿地方整備局六甲砂防事務所長	発表会運営全般 (論文募集、論文集作成、受付、会場設営、司会)	技術調査課長 『近畿地方整備局管内における建設工事事故の現状とその対策について』	継続学習制度(CPDS)認定講習

地整等名	事務所等名	主催者	実施年月日	開催場所	発表会名	応募 課題数	発表 課題数	応募 会社数 (社)
中国地方整備局	倉吉河川国道事務所	倉吉河川国道事務所	平成28年2月18日	天神川出張所	天神川砂防関係工事安全 施工管理技術研究発表会	4	4	4
中国地方整備局	日野川河川事務所	日野川河川事務所	平成28年2月25日	日野川河川事務所	大山砂防工事安全・施工 技術研究発表会	4	4	4
中国地方整備局	太田川河川事務所	太田川河川事務所長	平成27年12月9日	太田川河川事務所	広島西部山系砂防工事安 全・施工技術研究発表会	6	6	6
四国地方整備局	四国山地砂防事務所	四国山地砂防事務所安 全協議会	平成27年11月5日	三好市保健セン ター	四国山地砂防事務所 工事安全施工研究発表会	20	5	20
九州地方整備局	雲仙復興事務所	雲仙復興事務所 工事安全対策連絡会	平成28年1月25日	雲仙復興事務所	平成27年度 雲仙復興事 務所工事安全施工管理技 術研究発表会	3	3	3
九州地方整備局	川辺川ダム砂防事務所	川辺川ダム砂防事務所	平成27年12月2日	人吉建設会館	川辺川ダム砂防事務所建 設事業安全協議会 平成27年度安全大会講習 会	1	1	1
九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	大淀川砂防出張所	平成28年1月20日	祓川第2砂防堰 堤右岸工事(龍 南建設(株))現場 事務所	平成27年度 大淀川砂防 関係工事安全施工管理技 術研究発表会	13	13	9
九州地方整備局	大隅河川国道事務所	大隅河川国道事務所工 事安全対策連絡協議会	平成28年2月10日	国民宿舎「レイン ボ－桜島」(鹿児 島市桜島横山 町)	第17回桜島砂防関係安 全施工管理技術研究発表 会	4	4	4
						432	183	330

発表会参加者数(人)			表彰の有無	後援	審査員	官側の対応	講話	備考
民間等	国交省職員等	計						
9	5	14	無	無	技術副所長、天神川出張所長、水防企画係長	受付、会場設営・運営 論文募集	無	国交省職員等には、審査員を含む
4	5	9	無	無	副所長(技)、事業対策官、保全対策官、工務課長、砂防係長	発表会運営補助、 講評	無	
46	19	65	無	無	事務所長 広島豪雨土砂災害対策推進室副室長 地域防災調整官 工務第二課長	発表会運営全般	他地整の事例紹介 対策推進室 建設専門官 現地推進室長補佐	
74	23	97	無	無	工事安全協議会 役員	主催、議事進行	三好警察署交通課係長(交通安全講話) 四国地方整備局地方事業評価管理官	
18	8	26	無	無	安全対策連絡会役員3名(発注者)	工事安全対策連絡会の事務局として発表会全体を運営	無	
50	10	60	無	熊本県球磨地域振興局 八代市、相良村、五木村	無	・関係部所への開催通知 ・受付、出席者とりまとめ ・事務局として全体運営 ① 安全対策説明資料作成 ② 配付資料のとりまとめ / 印刷 ・CPDS申請事務	・工務1課長「川辺川ダム砂防事務所における工事の安全施工について」 ・技術管理課「工事事故の現状と安全対策について」 ・人吉警察署「交通事故等の現況等について」 ・労働基準監督署「労働災害防止等について」 (1) 過重労働解消のために (2) 労働災害防止について	
17	2	19	無	無	大淀川砂防出張所長、技術係長	発表会運営補助、 講評	無	
66	12	78	有	無	①九州地整 地域河川調整官 ②鹿児島労働基準監督署 安全衛生課長 ③大隅河川国道事務所長 ④大隅河川国道事務所 副所長 ⑤大隅河川国道事務所 事業対策官	会運営 CPDS申請 論文集配布等	①地域河川調整官 ②鹿児島労働基準監督署 安全衛生課長	
2043	671	2716						

ひじおりちくのりめんたいさくこうじ あんぜんかんり くふう
肘折地区法面对策工事の安全管理における工夫について

沼田建設株式会社 最上川水系肘折地区法面对策工事
(工期 平成 27 年 3 月～11 月)

現場代理人 ○山崎 佳祐
監理技術者 梁田 康延
現場担当 菅 真也



キーワード「墜落・転落事故防止」「親綱 2 本の使用」「足場の倒壊防止対策」

1. はじめに

本工事は、銅山川流域肘折地区において、平成 24 年 4 月から 5 月にかけて発生した 5 回の大規模地すべり性崩落による斜面の、さらなる崩壊防止及び安定化を目的とした対策工事を行うもので、風化した岩盤がブロック状に崩落する恐れのある法面上部に対して、吹付法砕工(F300 A=2, 429m²)及び鉄筋挿入工(D19 L=4,000 N=716 本)を、堆積した崩壊土砂が再移動する恐れのある法面下部には、吹付法砕工(F500 A=1,066m²)及びグラウンドアンカー工(L=10m、L=9m、L=8m N=各 15 本)を施工しました。また、鉄筋挿入工、アンカー工を施工する為の単管足場(V=3880 空m³)を併せて施工した工事で、いずれも急峻な長大法面での作業となる事から、法面、足場上からの転落・墜落災害と、足場の倒壊災害の発生が懸念され、安全管理の重点項目として、当現場で実施した工夫について紹介します。

2. 現場での安全管理における工夫

2.1 転落・墜落災害の防止について

2.1.1 ライフラインの使用

施工箇所は写真の通り、断崖絶壁の崩落箇所での法面作業であることから(写真-1)、作業員の転落・墜落災害の防止を最優先課題と考えました。

通常の吹付法砕工を行う際は、作業員は 1 人 1 本の親綱(メインロープ)に傾斜面用安全带(ロリップ)を取り付けて、法面にぶらさがった状態で作業しますが、当現場では、万が一メインロープが切断したとしても大丈夫なように、親綱 2 本の使用を義務付け、常に「メインロープ」と「ライフライン」に 2 つのロリップを取り付けて作業に当たるようにしました(写真-2)。メインロープに使用するロリップは通常の支持ロープ 2 本タイプとし、ライフライン用には 1 本吊り専用のロリップ(写真-3)を現場で新たに購入して作業員各自に配りました。



写真-1 着工前の現場法面

「親綱2本の使用」の安全性を理解してもらう為、導入時及び新規入場者教育の際にその必要性について説明を行い、さらに使用方法について現場での安全教育訓練を行いました(写真-4・5)。また、毎朝のKYや現場でも常に繰り返し指導を行い、「付けないと作業できない」という現場の雰囲気を作り、作業員の意識改革を図りました。

厚生労働省より、平成27年8月5日に新設・交付された「ロープ高所作業についての規定」に先駆けて、本現場で実施できたことは、非常に意義のあることだと思います。作業員も、最初はロープが2本になったことで、作業性の悪さだけを口にする事が多かったようですが、次第に慣れてくると、作業に対する安心感も増し、作業効率も徐々に1本使用時と変わらないくらいの向上が見られました。



写真-2 親綱2本の使用

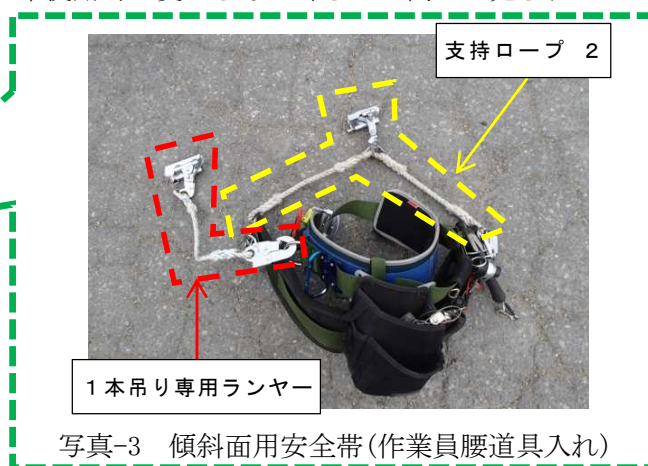


写真-3 傾斜面用安全帯(作業員腰道具入れ)



写真-4 安全教育実施状況



写真-5 ロリップの使用状況説明

2.1.2 親綱の擦り切れ防止対策

法面作業時の体を支える親綱は、まさに命綱といえます。親綱は地山との接触はもとより、擦れ防止の為に設置する単管柵や、その組立部材であるパイプジョイント、クランプとの擦れによっても擦り切れは発生します。当現場では、これらの親綱が接する箇所にカバーを設置し(写真-6)、擦り切れを防止しました。また親綱関連の日々の点検は、使用する作業員が各々点検表に基づき実施したほか、毎月1度、予備である未使用のロープも点検し、確認済みのテープを貼る等、私達職員も常に気を配り(写真-7)、親綱の更新、廃棄処分(著しい摩耗・損傷・硬化等の状態であれば更新・破棄。また、ロープが傷ついた場合、一目で分かるよう芯の部分に赤色サインを施してあるロープを使用)を行った事で擦り切れによる転落・墜落災害を防止しました。

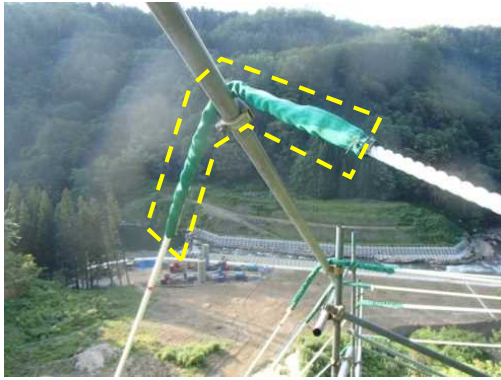


写真-6 親網保護用カバー

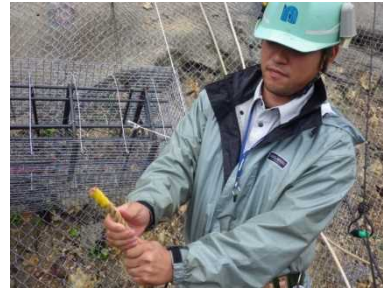


写真-7 親網点検色テープ確認状況

2.1.3 足場昇降時のセーフティブロック使用について

足場の組み立て時及び鉄筋挿入工の作業時には、階段状に組み立てられた単管足場を必ず昇降することになります。足場は、鉄筋挿入工の進捗に合わせて、日々設置箇所が変わり、今日は有った足場が明日には無くなっている、という状態であることから、固定式の昇降設備を設けておくことが難しく、梯子を足場に固定して昇降設備としました。そのままだと、背面への転落の可能性が高いことから、転落防止対策として「セーフティブロック」を梯子1ヶ所につき1個設置し(写真-8・9)、昇降の際は必ずセーフティブロックを自分の安全帯に取り付けてから、昇り降りするよう義務付けしました。ロリップと同じように、朝のKYや現場での指導を繰り返すことで、「取り付けてから昇降」という意識付けをし、転落災害を未然に防ぎました。

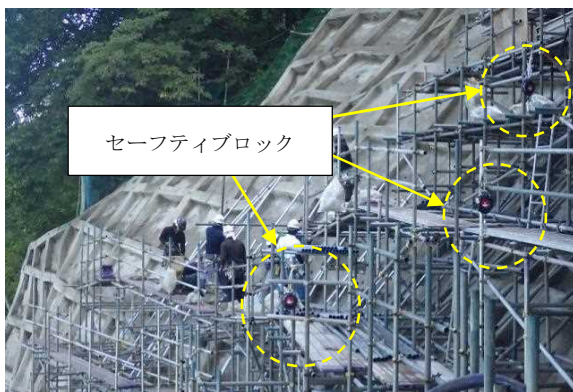


写真-8 セーフティブロック設置箇所

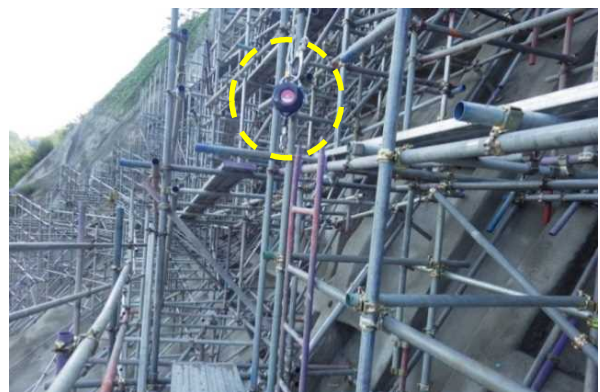


写真-9 セーフティブロックを梯子1ヶ所に1つ設置

2.1.4 斜面の動態観測

トータルステーション(TS)を用いて、斜面に地山点検用のシートプリズム(シートの中心にTSの照準を合せて距離・角度が測定できる)を設置し(写真-10)、毎日地山の定点観測を行い(写真-11)、再崩落の危険がないか目視点検と併せてチェックし、安全確保に努めました。



写真-10
シートプリズム



写真-11
地山の定点観測実施状況

2.2 足場の倒壊防止対策について

アンカー工・鉄筋挿入工の作業を行う際は削孔機(写真-12)を使用する為、足場の組み立てが必要でした。前述の通り、急峻な長大斜面での足場設置であり、最大で45m近い単管足場を組み立てることになります(写真-13)。そのため、入念な倒壊防止対策を行う必要がありました。

対策として、枠内モルタル吹付面下部の岩盤まで①グリップアンカーを打ち込み、それに②壁つなぎをねじ込んで取り付け、その壁つなぎに単管足場の建地または根がらみを固定する方法で足場組立を行いました(写真-14)。

強固な足場の条件として、足元がしっかりしている事があげられますが、グリップアンカーの抜け出しは、足場全体に影響を及ぼします。そこで、アンカー強度計算書を基に、打ち込み後に**引張試験**を行って**必要荷重を確認**し(写真-15)、鉄筋挿入時の反力や足場に影響する風力等の計算から当現場なりの基準を定め、吹付面に配置することで、より強度の高い足場の構築に努めました。その結果、3ヶ月に渡る毎日の足場の組み立て・盛替え作業や、鉄筋挿入工等の作業において、倒壊事故を防止することが出来ました。



写真-12 削孔機

写真-13 単管足場設置状況

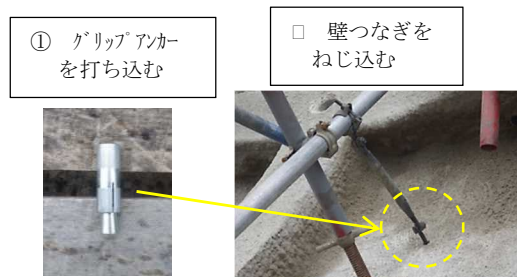


写真-14 壁つなぎとグリップアンカー



写真-15 引張試験実施状況

3. 終わりに

ロリップへのメインロープ、ライフラインの2本がけは作業効率が悪いという、作業員からの意見もありました。しかし、何度も説明を繰り返すことで最終的には作業員の意識を変えることができ、2本使用をすることで安心感をもつまでに至りました。この結果が、このような危険な作業でも無事故・無災害につながったかと考えます。今後の安全管理にも生かし、事故防止につなげていきたいと強く思います。

最後に、様々な問題に直面した際に、適切な助言及びご指導して頂きました、銅山川砂防出張所と新庄河川事務所の皆様方に感謝し、御礼を申し上げまして終わりとさせていただきます。



写真-15 完成写真(ドローンによる撮影)

だいやがわ はりがい ごがんこうじ あんぜんたいさく
 H27大谷川(針貝その1)護岸工事における安全対策について

小島土建株式会社 H27大谷川(針貝その1)護岸工事

(工期：平成27年7月～平成28年2月)

現場代理人 滝川 正樹



キーワード 「CIM」「マンネリ化対策」「ドライブレコーダー」

1. はじめに

本工事は、護岸の基礎洗掘防止対策として、大谷川の自然石を使った多自然型工法による、「自然に優しい」「やすらぎある」を念頭に置いた1:2.0の低水護岸(練玉石張)を施工するものです。工事箇所は、利根川水系鬼怒川右支大谷川の下流部に位置し、鬼怒川・川治温泉方面への観光客の通過点となっており、利用性の高い県道沿いの大橋から一望出来る場所となっています。

工事概要

工事場所	栃木県日光市針貝地先		
河川名	利根川水系 鬼怒川右支 大谷川		
工期	自 平成27年 7月24日	至 平成28年 2月29日	
工事内容	流路 砂防土工	掘削	1 式
		盛土工	1 式
	流路護岸工	整形仕上げ工	3,210 m ²
		E種コンクリート	1,108 m ³
		玉石張(練)	3,285 m ²
		玉石採取	1 式
	仮設工		1 式

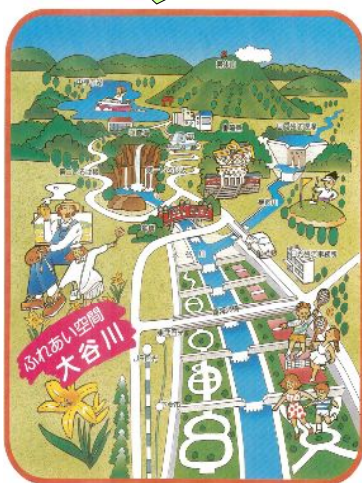
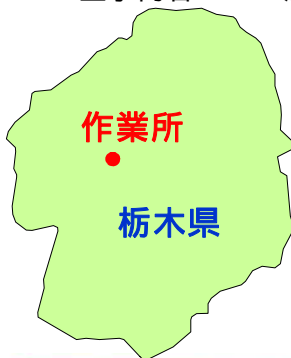


図 - 1 作業箇所位置図

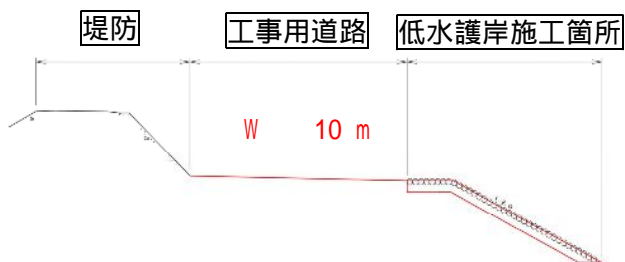
写真 - 1 作業箇所 (上流側から望む)

2. 安全対策について

2.1 CIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）を活用した安全計画

当現場において、TSを用いた出来形管理及び一部マシンコントロール（バックホウ）を採用し施工を行いました。その中で、それぞれ搭載する施工管理データとして、3次元の設計データを作成しました。そのデータにより3次元モデルを作成し、施工現場を可視化することが出来ます。可視化することで、具体的な安全計画が立案でき、計画の作業指示も効率よく行えます。

・安全計画の立案1：工事用車輛の回転場所を設置



低水護岸法面上部及び天端施工は図-2のとおり工事用道路幅約10mの中で施工する環境にありました。ダンプトラックや、アジテータトラック等の大型車輛の運搬が想定されるので、車輛の回転場所を設置する計画を立案しました。

図-2 標準横断面図

3次元モデルの中で予め回転場所を設置し（図-3）アジテータ車の軌跡をシミュレーションし（図-4）確認します。その中で、運転手の視点（図-5）でシミュレーションしてみると、夕方（自由に時間設定が可能のため12月1日16:30に設定）は路肩の目安であるカラーコーンの視認性が悪いことがわかりました。回転場所は特に路肩に近寄って走行するため、危険と判断し点滅器の併用（写真-4）で予め対策をとりました。

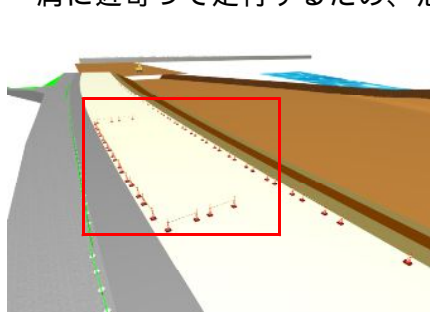


図-3 回転場所の設置計画



図-4 走行シミュレーション



図-5 運転手の視点



写真-2 実際の回転場所



写真-3 実際の使用状況



写真-4 点滅器設置

・安全計画の立案2：上部構造物への対策

当現場は、工事用道路途中に水路橋（下水道橋）が併設されているため、接触防止を図る対策が必要となります。工事用道路の高さを可能な限り下げ、高さ制限ゲートを設置しました。バックホウにて走行シミュレーションし（図-6）無事に通過出来る事を確認しました。運転手からの視点（図-7）だとゲートが見えにくいことが判明したため、トラテープ（写真-5）を巻き視認性

を向上させたことにより、工事完成まで水路橋に接触することなく通過が出来ました。

以上の様に、3Dを使用することで後手に回ることなく安全管理ができ、的確で分かりやすい説明により現場全体で、共通認識を共有することが出来ました。



図 - 6 走行シミュレーション



写真 - 5 実際の通過状況

図 - 7 運転手の視点

2.2 マンネリ化対策

当現場において、メイン工種となる玉石張（練）が全体工程の半分を占めるため、マンネリ化が懸念される状況となっておりました。このマンネリ化を打破するべく講じた安全管理活動について報告したいと思います。

2.2.1 現場配置図の使用

当たり前のように使用されている現場配置図ですが、その配置図に全ての作業員の名前及び役割を記入し各個人に日々の作業指示（写真 - 6）を行いました。自分の役割を再認識してもらい、コミュニケーションをとることでマンネリ化対策に繋がるよう工夫しました。



写真 - 6 現場配置図の使用

2.2.2 作業手順書の見える化

作業前に作成承認された作業手順書及びリスクアセスメントを、誰もがすぐに見直せる様に、各作業箇所に掲示し見える化（写真 - 7）を図りました。いつでも確認出来るため、手順の修正案やリスクの追加案が発案されることもあり、より良い手順書が生まれます。この様に考える事が、マンネリ化対策に繋がったと思います。



写真 - 7 作業手順書の見える化

2.2.3 安全インフォメーションの設置

最新の安全に関する情報を提供できる場所として活用しました。主に発注者提供の事故速報や建災防情報誌、月々の安全目標に関係することを掲示（写真 - 8）しました。他の工事や他の会社の情報で知識の幅を広げて、繰り返す作業に固執しない事で、マンネリ化対策としました。結果、予測される危険性の種類が豊富になったと思います。



写真 - 8 安全インフォメーション

2.2.4 玉石の重量を見える化

玉石張工において、吊石作業が発生します。400内外の玉石を扱っているのですが、作業がマンネリ化すると、「玉石が倒れても自分の力で回避できる」といった気持ちになり、危険認識が欠落してしまいます。そこで、それぞれ径の違う玉石を吊り秤で測定し、重量を見える化（写真 - 9）しました。重量を数字で見ると、自分の体重より重い重量物（危険物）を扱っている事を再認識してもらい、マンネリ化対策とすることが出来ました。



2.3 ドライブレコーダーの活用

当現場において、伐採木の搬出作業がありました。現場から中間処理場までの距離が片道およそ34kmあり、自社の4tダンプトラックにて運搬する計画を立案していました。今まで運搬に関して運転手に安全教育はするものの、現場の外へ出てしまうと中々管理が難しいと考えておりました。そこで交通安全管理の一環として車内にドライブレコーダーを設置し運転映像（写真 - 10）を記録し、安全運転を確認しました。運転手は普段の運転より若干緊張したとの事でしたが、慎重な運転に繋がったと思います。

また、盗難防止対策（写真 - 11）として、ドライブレコーダーを使用しました。夜間、休日にバックホウや、休憩所の中に設置し監視を行った結果、盗難被害はありませんでした。



写真 - 10 運搬時の映像



写真 - 11 盗難防止対策

3.1 まとめ

近年、情報技術の発達により土木建設への情報技術の活用（アイ・コンストラクション）が進んでいます。その中では工程、品質、出来形が注目されがちですが、「安全」に関する情報技術も同時に進化する必要があると思います。今回の工事では一歩進んだ安全管理を目標に、工事を無事故無災害で完了させることが出来ました。今後の工事においても、安全活動を全社レベルで情報共有し、全社員一丸となって安全の山の頂上を目指して行きたいと思います。

葛葉下流山腹工その7工事における安全対策について

北陽建設(株) 葛葉下流山腹工その7工事
(工期 平成27年3月26日～平成27年12月10日)

○ 現場代理人 小林 信敬
監理技術者 野村 和敏



テーマ : 通信圏外・安全意識
キーワード : 無線LAN・WEBカメラ
知覚化・安全コンサルタント

1. はじめに

本工事は、平成7年の7・11豪雨災害による姫川の増水により侵食を受けた、姫川本川の葛葉地区の山腹斜面工事である。急峻な長大法面の斜面掘削や法面工を進める上で、前年度施工時(写真点線内)より現場状況の把握や監視をするためにWEBカメラの活用を考えていた。しかし、当地区は旧国道148号付近であるものの、現場周辺は携帯電話通信圏外となる箇所も多く、通信技術を活用するには環境的に問題があった。



【工事着手前】 ※点線内は前年度施工

そこで、この現場条件の下で、容易に通信環境の構築やWEBカメラによる監視体制が整えば、現場作業に潜む危険を察知することができ、より安全性の高い作業環境づくりが可能になると思われた。また、電力供給や通信環境の整わない山間地での施工や、災害等で通信インフラが被災した際にも、即時の監視対応および連絡体制を組み立てる先例になるのではと思い、通信技術に関する新技術活用を当現場で試みることにした。

また、上記の技術活用と共に、実際の作業における安全意識向上のために、現場作業に潜む危険性に、気付くことのできる環境を作ることを重点に取り組んだ。

2. 工事概要

葛葉下流地域は地形や地質により、ブロック毎に対策方法が検討されているが、本工事は県道下斜面の頭部が、非常に緩んだ珪質頁岩の強風化帯と中風化帯が分布する斜面である。施工面積は約3000㎡、法長も100m近くある長大法面に、主に以下の工事内容を実施した。

- ① 無人化施工機械による斜面掘削
(セーフティークライマー工法)
- ② 掘削した法面の安定性向上のために、
法枠工および鉄筋挿入工による抑止対策



【斜面掘削状況(無人化掘削)】

3. 安全対策

以下に各テーマに沿った、現場にて取り組んだ安全対策事例を紹介する。

3. 1 通信圏外 [キーワード] 無線 LAN・WEB カメラ

① 問題点

前述した通り、当現場は通信環境が不安定であり、撮影している画像を WEB 上に安定して送信する手段が必要であった。通常、通信圏外の情報を WEB 上で確認を出来るようにするためには、通信圏内まで LAN ケーブル等の敷設を行う必要がある。しかし、ケーブル敷設や中継器設置および電源確保等の仮設作業を実施した場合には、設置に伴うコスト面や、工事完成後に使用したケーブル等の資材転用などを考えた場合に不経済となる。

② 対策

そこで、通信圏外の情報を WEB 上に伝送する事が可能な、長距離無線 LAN システム (Falcon WAVE NETIS : KT-140047-A) を活用することにした。

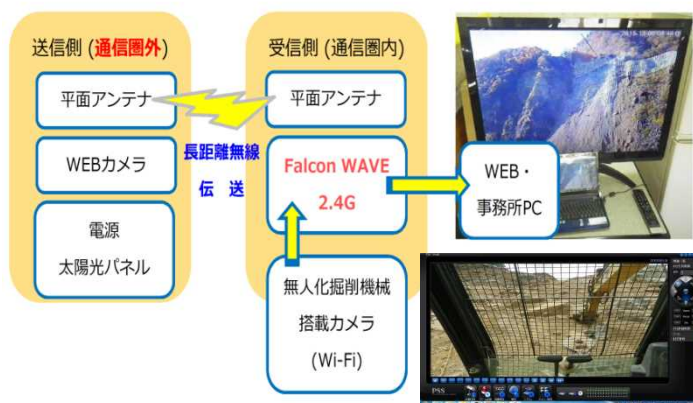
この技術は、取得したデータ(カメラ映像等)を無線で伝送するものだが、たとえ送信機側が通信環境圏外であっても、受信機側が圏内にあれば、取得したデータを WEB 上に伝送することが可能である。今回使用した 2.4GHz 周波数帯の機種では、送受信間約 6 kmを無線でデータ伝送することが可能な上に、以下の点で有用であった。

イ) 無線使用に伴う申請手続きが不要で、誰でも簡単に自営無線通信環境を構築可能

ロ) 軽量かつ省電力であり、太陽光パネルの電力で起動できることから、設置や電源供給の面でも非常に容易

ハ) Falcon WAVE 自体が Wi-Fi アクセスポイントとしての機能を実装しているため、

無人化施工機械に搭載したカメラ映像を無線 LAN 経由にて中継する事が可能



【 葛葉作業所 長距離無線 LAN システム概要 】

③ 効果

長距離無線 LAN システム活用に伴う機器の設置については、調整を含めても 1 日で完了し、すぐに映像確認が出来る状態となった。本システムを設置した6ヶ月の間、通信不良等の不具合もなく、カメラ映像での現場監視が可能であった。特に、斜面掘削後の降雨時などに、全景を現場以外の場所で確認・把握できる点は、非常に有用であった。また、カメラ映像を見ながら現場事務所で打合せができた事は、説明性の向上という点で、施工の効率化が図られたと感じた。



【 カメラ映像での打合せ 】

3. 2 安全意識 [キーワード] 知覚化・安全コンサルタント

① 問題点

当現場は、急峻かつ長大法面であり、法面や足場上からの転落災害は、重大災害に直結する。同時に、クレーンを使用した仮設足場組立においても、隣接した作業エリア内で各施工を進める必要があった。このことから、作業環境における危険に対して察知できるように、安全意識の向上を図っていくことが重要と考えた。更に、現場を安全に運営していくために、安全管理体制の充実が必要と考えていた。

② 対策

イ) 安全ミーティング・KY活動の工夫

KY活動を行う際に、安全掲示板にて作業する上で最低限確認して欲しい点を順序立てて掲示した。気温や湿度などの作業環境、ワイヤーや安全帯等の点検方法、そして各作業の作業主任者を確認してから作業に臨むように工夫した。特に、この現場では安全帯は常に良好な状態が保たれなくてはならない。そこで、

掲示板には、この現場に実際にあった不良な安全帯の写真を掲示することで、各作業員の注意を引くように図った。



ロ) 標識による注意喚起

作業所入口には、スイング開閉式の標識看板にて、注意喚起を促した。バネで開閉するため通行には支障がない物だが、通常時は閉まった状態である点と、通行時に多少は体に触れることから、必ず目を向けるのではないかと設置をした。



【 開閉式標識 】

ハ) 音声による危険周知

仮設足場組立作業では、クレーンでの吊荷作業を行うが、法面上の他の作業員に対して、吊り荷の通過を音声で知らせる吊荷警報器を活用した。玉掛した資機材にぶら下げ、スイッチを押すだけでブザー音を発する簡単なものである。



【 吊荷警報器 】

ニ) 外部安全コンサルタントの参画

安全管理体制の充実として、外部より労働安全コンサルタント有資格者に参画を依頼した。月2回実施している店社安全パトロールに同行してもらい、社内と外部からの二重チェックの体制を取った。パトロール後には、指摘および指導内容を記載した安全診断結果表を元に、是正処置に取り組んだ。

③ 効果

掲示物の見え方を工夫することで、自然と目線や意識が安全帯の着用に向かい、当現場での転落災害を予防する一助となった。また外部の安全コンサルタントの参画では、現場にて実演指導を行うなど、パトロールも然ることながら、学ぶべき点が多く、管理している立場からの意識向上という点で、大変効果的であった。



【 現場での実演指導 】

4. 社内での取り組み・協力体制

当現場の施工は、施工箇所を大半を強風化部で緩んだ斜面を掘削するため、法面処理における技術的課題が多く、安全かつ効果的に施工を進める上で、社内での協力体制が不可欠であった。

工事着手前には、現場担当者および弊社工事部門、設計・積算部門参加の元で施工検討会を実施し、施工方法や問題点の抽出を進めた。そうした中で、掘削後の斜面状態の判断が重要であるという意見があり、弊社社員の『斜面判定士』が掘削完了後、斜面状態を確認した箇所から法面工に着手を進めていった。

また、会社の技術力向上を目的として、若手技術職員を対象として社内現場見学会を実施した。約40名が参加しての見学会であったが、受け入れる側としての体制を整えることで、現場の引き締めと共に、質問等受ける中で現場担当者としても勉強させてもらうきっかけとなった。



【斜面判定士 現地確認】



【社内現場見学会】

5. 考察

今回、試験的に長距離無線 LAN システムを活用した WEB カメラによる現場監視を試みたが、機材設置や、稼働時のメンテナンス、また撤去も容易であった。これらは、初期投資を考慮しても、通信圏外及び電力供給不能な山間地工事や災害発生地域での活用等を想定した場合に、十分効果が得られたと考えられる。さらに、国立公園内などケーブル敷設等に問題がある箇所でも、見通しと受信側の通信環境を整えば、無線でカメラ映像を送信できる点でも優位である。

そして、当現場のように施工範囲が広範囲に及ぶにつれ、各作業員の安全意識向上の工夫が求められる。日常の KY 活動や点検実施の積み重ねは当然だが、現場の注意点が『目で見える・耳で聞こえる』作業環境は、安全意識の向上および活性化につながったのではと感じている。それに加えて、外部より労働安全コンサルタントに協力願ったことにより、現場のみならず、会社全体としての安全管理体制の充実が図られた。

6. あとがき

葛葉峠は、かつては塩の道の難所と言われていたが、工事期間中にも街道巡りを楽しむ人々が多く訪れた。現場事務所脇に設置した東屋には休憩される方も多く、工事内容について質問していたりなど、工事に携わる者の励みとなった。



【現場事務所脇東屋 および 塩の道案内用デザイン看板】

【工事完成 平成 28 年 12 月】

最後となりましたが、発注関係者をはじめ工事関連機関及び地元の皆様方の御指導並びに御鞭撻いただいた事に感謝を申し上げ、結びとさせていただきます。

な し ざ わ だ い さ ぼ う え ん て い さ い が い ふ っ き ゅ う こ う じ あ ん ぜん た い さ く 梨子沢第1砂防堰堤災害復旧工事における安全対策について

平成26年度 木曾川水系 梨子沢第1砂防堰堤災害復旧工事

KisoLeken 木曾土建工業(株)

(工期 平成26年12月3日～平成27年10月30日)

現場代理人 小坂 育男 監理技術者 みずもと こうじ ○水本 幸治
 キーワード：土石流対策・工程管理



1. はじめに

梨子沢は木曾山脈(中央アルプス)の南西部に位置する南木曾岳に源を発する木曾川の支川であり、急峻で険しい地形状況である事から、古来より“蛇抜け”と呼ばれる土石流災害に幾度も見舞われた経緯を持ち、南木曾町においても警戒流域に指定されている河川です。

平成26年7月9日、台風8号の接近に伴う集中豪雨により、大規模な土石流が発生し、尊い1名の人命を奪い、家屋・道路・橋梁・線路を含むライフラインに甚大な被害・影響を及ぼす大災害が発生しました。

当工事は、土石流の流下直撃に伴い損傷してしまった既存の梨子沢第1砂防(鋼製)堰堤の、砂防機能を向上・回復させる事を主目的とした災害復旧工事です。

H16/12月 (第1砂防堰堤 完成時)

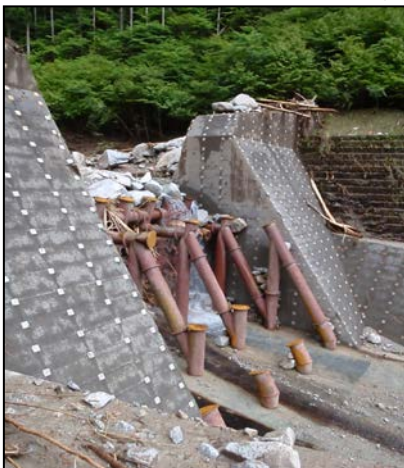


被災直後：鋼製スリット部

被災直後：堰堤上流側状況



被災直後：堰堤下流側状況



被災後直ちに多治見砂防国道事務所の指揮に基づき、応急対策工事として堰堤上流域不安定土砂の応急撤去作業と、流出抑制網・仮設ブロック堰堤工の応急設置作業が実施されました。

2. 工事概要

砂防土工	掘削:4140m ³	盛土:140m ³	残土処理:4000m ³
法面工	かご工(兩岸間詰工):109m ²	植生工(種子付きわら伏せ):160m ²	
コンクリート堰堤工	底版工(鋼製脚部コンクリート新設):コンクリート 484m ³	補強鉄筋 10.37t	
鋼製堰堤工	鋼製枠(格子スリット):135.3t	現場塗装:1式	
防護柵工	ガードレール・フェンス復旧:1式		
構造物撤去工	既設スリット撤去・搬出	既設底版コンクリート取壊し・処理	出土流木処理 等

3. 当工事における安全対策の取り組みについて

当工事の施工範囲は、いずれも小梨子沢流域内(土石流流下範囲内)での作業であり、降雨に伴う河川増水による**土石流災害対策**が最重要課題であると考えられた(復旧事業施工時の2次災害を出さないためにも)。

現場におけるハード面の土石流対策として実施した内容の一部を下記(3.1)より記します。

工事を安全に進めるためのソフト面の対策として、**工程管理(ロスの軽減と休日確保)**について留意した事項・施策を次項(3.2)より記します。

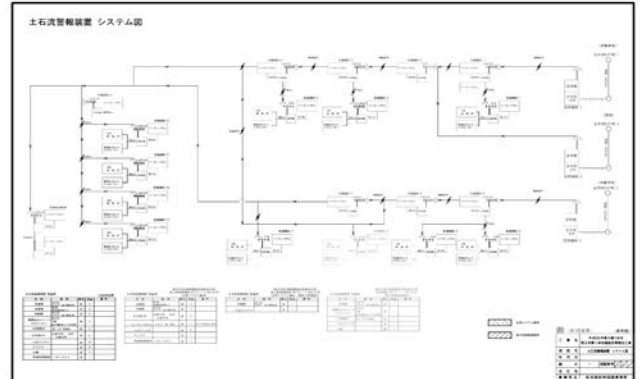
3.1 土石流災害防止対策

3.1.1 土石流センサーの設置(梨子沢工区全域における情報の共有取得:提案)

梨子沢はH27.10月現在、多治見砂防国道事務所を元とし林野庁(森林管理署)・長野県・南木曾町による災害復旧関連工事が15件程度発注・施工されています。

当工事は災害復旧事業の先陣を切って施工を始める事となり、作業範囲全域において土石流センサー情報の共有取得ができるような広域警報システムを構築する計画を提案をさせていただきました。

最上流部での施工箇所(国有林内)からのセンサー設置位置や、大梨子・小梨子沢の2河川情報を確実に伝達するための中継器・送信機配備等、広範囲に渡る復旧事業が想定されていたため、自工区施工のみならず、連携等も加味し安全を最優先に配慮検討・配備設置する提案が必須でした。



送信機・中継器・受信(警報)機は全機において無線ソーラー式を採用しました。3箇所を設置したワイヤーセンサー情報は各中継器を介し、気象観測装置による警戒雨量(協議会共有値3mm/10分)情報と共に、各工事担当者の携帯電話・PCに電子メールにて通報配信する形式としました。

梨子沢安全協議会でも討議を重ね、全現場における警報情報の共有を可能とする事ができました。

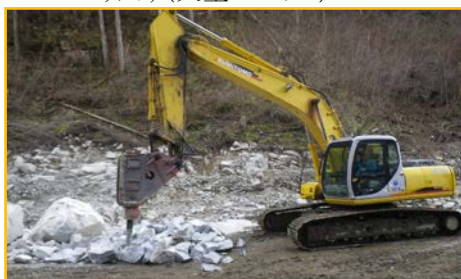
主要システムの構築後、メンテナンスや中継器・警報機増設等を経て、現在も各工区にリアルタイムな情報が配信され、気象情報も踏まえた作業中止・警戒・退避・再開の目安として稼働しています。

3.1.2 オペレーターへの迅速な土石流センサー情報伝達

土石流センサーの警報情報を重機操作室内で感知できるよう、車載用の警報装置を配備しました。転石破砕作業時は打撃音等により警報サイレンが聞き取れない事が予測されたため、重機操作室内でオペレーターの見やすい場所にLED発光と電子音が鳴動する警報装置を配備設置しました。

バックホウ(大型ブレイカー)

操作室内

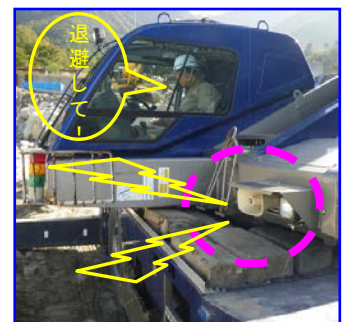


警報発動時は電子音と赤灯点滅!



ラフテレーンクレーン

操作室内



クレーンには拡声器が設置されているため、警報情報をオペレーターが現場内へ伝達!

3.1.3 緊急時の垂直退避経路の設置

現場に設置した避難場所(作業ヤードから約13m上部)までの垂直退避経路として昇降階段を設置しました。
垂直退避階段経路設置状況



避難訓練実施状況



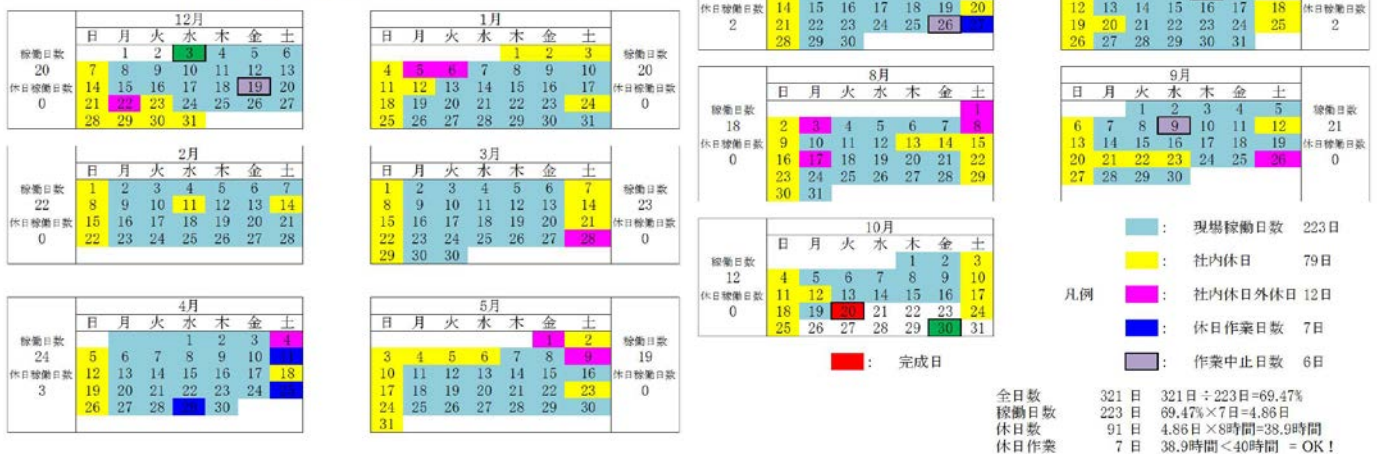
退避階段経路は河川流下方向に対して垂直方向に留意して配備を行いました。また、踏段・手摺部をあえて連結施工とせず、4m程度ずつの分割帯により形成する事により退避中に下流部分が流下損失しても上流部に影響を与えない構造とした。

有事の際を想定して、退避経路を作業に先行して確実に設置・整備を実施し、安心して施工する事ができました。

3.2 工程管理 (ロス軽減と休日確保)

災害復旧事業は下流域住民・生活の安心・安全のために、1日も早く工事を完了させる事が目的とされます。しかし、工程進捗にのみ特化した突貫的な工事の施工は、管理・作業共に余裕を失ってしまい事故・怪我等の危険リスクを高める事に繋がってしまいます。与えられた工期の中で、工事進捗を滞らせる事無くゆとりを持って施工ができるよう、休日確保も含めて最良な工程管理(作業手順の見直しや工夫・資機材の選定及び納入期・天候や進捗に応じた修正工程立案等)ができるよう、配慮と努力をして参りました。

工期内カレンダー(2014~2015)
平成26年度 木曾川水系 梨子沢第1砂防堰堤災害復旧工事
■: 工期 平成26年12月3日から平成27年10月30日



上記実施カレンダーの通り、過稼働等なく無事故・無災害で工事を完了させる事ができました。
施工ロス軽減や休日確保のために、工程管理について特に留意した施策を下記より記します。

3.2.1 関連業者との連携・工程立案・施工効率化

主工種である鋼製堰堤工の施工は、スリット鋼材の工場製作に4ヶ月程度の期間を要する工程であり、元設計からの変更内容照査を即座に行い、早期発注(製作開始)を行いました。スリット鋼材の納入予定日を目標に作業工程を逆算して立案・検討し、それぞれの段階作業工程(掘削→解体→CO取壊し→1次打設→スリット搬入)の完了予定日に向けた作業工程としました。途中の作業段階で遅延が想定された際には作業者に理解を得て施工機械・作業人員の増台・増員によりフォローアップすることができました。管理者と作業員間の連携を密に取り合い、現場に携わる全作業員(各個人)が過稼働とならないよう、休日・休息時間の確保にも配慮を行いました。現場での準備施工を進める最中、鋼材メーカー・組立担当者にも進捗状況を伝え納入・組立等作業の適切なタイミングを図り、無理をせず最短ルートでの施工を可能にすることができました。



既設スリット解体 → 既設底板取壊し → 床掘完了 → 1次コンクリート打設 → 鋼製スリット組立
(各段階作業の完了予定(目標)日を設定し、日々の施工量に応じたフォローアップを早めに行うことにより遅延を防止)
気象条件悪化等の予期せぬ遅延に対しても余裕日程を見込んだ工程算出を行う事により、過稼働や近道作業によるリスクを軽減。

3.2.2 気象観測装置・WEBカメラによる現場状況把握

気象観測装置による現地雨量情報と、WEBカメラによるリアルタイムな現場状況(河川や仮設・資機材等)画像情報を、出先(自宅等)においても携帯電話・PCにより確認することができ、時間外等の現場不在時(早朝・休日等)であっても作業可否・応急手配の有無等の判断材料とすることができました。強い雨が降った際、“仮排水は大丈夫か? 型枠は無事か?”等々、管理者は気を病むものです。早朝や休日に現場状況が遠隔確認できる事は、休日確保や休工等判断の目安としての観点からも雨量数値と現場画像を自分の目で見て安心する事ができ、大変良いものだと感じました。



携帯電話に配信された
現地雨量警報メール



現場に設置したWEBカメラ



カメラ操作カーソル
(上下左右・ズームアップ)

ソーラーパネルにより受電し、携帯端末によりWEBサイトへ画像情報を配信している。

4. おわりに

平成27年10月27日に完成検査を終え、無事に完了させる事ができました。



着工前 (H27/1月)



完成 (H27/10月末)

記載した施策を含め、少しでも現場状況に適応した施策管理を目標とし、細心の注意を払い施工して参りました。当初工期内に無事故・無災害で当工事を完了させる事ができ、安堵感と達成感に満たされ大変嬉しく思います。今後は現場におけるハード面の対策以上に、様々な面に配慮したソフト面の施策も考案施工したいと考えます。

最後になりましたが、当現場の施工・施策に於いて御理解・御協力をいただきました、関係者各位の皆様方に深く感謝すると共に、今後も御指導等いただきますようよろしくお願い致します。

ゆいじ たいさくじぎょう れんらくきょうぎかい
『由比地すべり対策事業』連絡協議会 (YJK)

しんそぐい こうじ あんぜんたいさく
深礎杭SC7工事における安全対策について

平成26年度 由比地区深礎杭SC7工事

株式会社 白鳥建設

現場代理人・YJK会長(前期)

監理技術者

CIM担当

おさ ひろひと

○ 小左 大人

加藤 芳明

丸田 瑛



キーワード

「第3者事故」「飛来・落下」「作業効率化」

1. はじめに

当事業地域は静岡市清水区由比西倉沢に位置し、歌川広重(ウタガワ ヒロシゲ)の東海道五十三次のひとつでもあります『由比』にも描かれているように、急峻な地形と駿河湾に挟まれた「サッタ峠」の様子が表され、昔から交通の難所でした。現在は東海道本線・国道1号・東名高速道路が峠の麓で重なり、富士山を背景にした写真撮影の名所として広く知られ、休日には全国からの観光客やハイカーで大変な賑わいを見せています。



東海道五十三次『由比』



現在の状況



休日の様子

サッタ峠周辺は観光地でもあり全国有数のピワの生産地でもあります。特に農道は周辺の地権者の方々が、過去に農作業のため自らお金を出し合い作った道路という経緯があり「自分たちの道」という思いが強くあります。

このエリアで工事を進める上で、現場搬入路としての農道の使用は避けられないことから、地権者との良好な関係の維持が最も重要です。工事の円滑な進捗のためには由比独自のルール(以下『由比ルール』)の必要性が求められ、「由比地すべり対策事業」連絡協議会(以下『YJK』)が平成23年度に当社主導のもと、受発注者及び地域関係者間で発足されるに至りました。この『YJK』に基づく『由比ルール』に従い、統一化されることにより地権者の理解を得ることができ、各種連絡調整がスムーズに伝達周知することで現在まで事業が円滑に続いています。平成28年度においては、7社が施工を行い、更に3工事発注予定となっています。今回『YJK』により定めた『由比ルール』に従い、地権者に支障の無い交通安全対策及び当社にて施工しました深礎杭SC7工事における安全対策の取組みを紹介します。



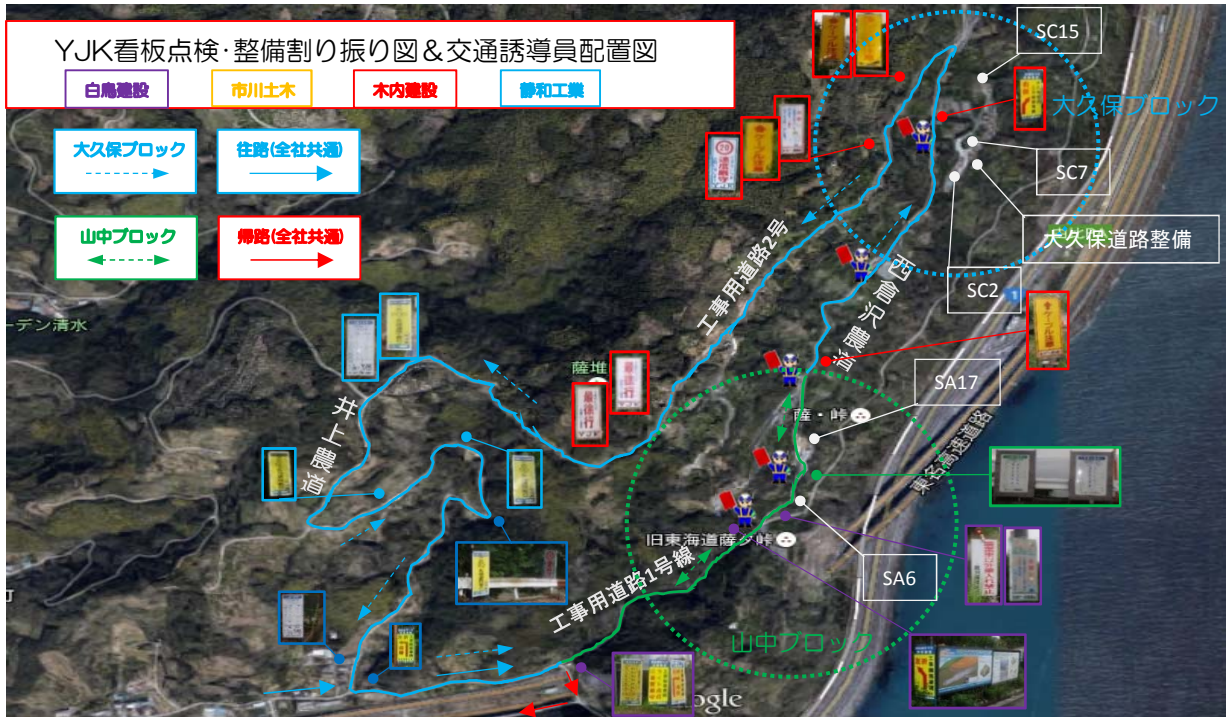
2. 交通安全対策(由比ルール)

冒頭にも述べましたが事業区域はビワの産地であり、農家の方々も精力的で頻繁に作業に訪れます。農家の作業車大半が西倉沢農道を使用するため、すれ違い可能な箇所に交通誘導員を配置し道中での工事関係車両との鉢合わせを回避する形をとり、危険箇所には注意喚起看板の設置を行っています。更に工事ブロックごとに運行ルートを設定し、交通量を分散させ西倉沢農道への交通量集中を緩和しています。

山中ブロック・・・工事用道路1号線 ⇄ 西倉沢農道（片側交互通行(往復)）

大久保ブロック・・・工事用道路1号線 → 西倉沢農道 → 工事用道路2号線 → 井上農道（一方通行）

この事業で最もネックとなるのがコンクリート打設です。大型車の通行ができないため4t生コン車での搬入となり、1日約70台が連日になわって運行するようになります。4t車を確保できる生コン供給会社は1社のみであり、『YJK』7社で競合する形となり、コンクリート打設が同日に重なると他の打設ができないのが現状です。工程上重なってしまうケースが多々あり、各社が円滑に打設が行えるよう、定期的に『YJK』における工程調整会議を実施しています。



3. 安全対策の標準化

由比地すべり対策事業は現在7工事行われており、深礎杭が5工事を占めます。同種の施工内容の工事ですが各現場で安全対策は様々です。深礎工全体の安全対策の向上と標準化を目的として、『YJK』では半年毎に各社の安全対策意見交換を行い、それを検証し、標準案を取りまとめて更新しています。安全対策は「実施事項」「推奨・検討事項」「発注者との検討事項」の3項目で構成され、内容は下記のとおりです。

「実施事項」・・・標準化できるもの

「推奨・検討事項」・・・創意工夫レベル(安価)

「発注者との検討事項」・・・協議対象レベル(高価)

「発注者との検討事項」については、『YJK』での取り組みにより設計に反映された安全施設もあり、これらの対応により深礎杭の安全対策については非常に高いレベルにまで整備されてきています。

実施事項



クレーンオペへの視認性向上
反射テープ設置

推奨・検討事項



墜落転落防止対策
手摺の設置

発注者と検討していく事項



飛来落下防止対策
半月盤の設置

4. 工事概要

本工事は抑制工に続く抑止工として地下に深礎杭を構築し、その抵抗力により地すべり現象を抑止し、重要な交通網を保全することを目的とした工事です。

工期	平成27年1月14日～平成28年6月24日			
工事内容	抑止杭工	φ5000 杭長83.5m	防護柵工	1式
		コンクリート 1,640m ³	斜面对策付属物設置工	1式
		鉄筋 145t	構造物撤去工	1式
	砂防土工	1,900m ³	仮設工	1式

狭い坑内では作業員の頭上数十mからの吊荷作業が日々繰り返し行われ、直径5mの坑内には作業員の逃げ場はありません。落下物は重大災害につながり、常に危険と隣り合わせです。安全対策は「飛来落下防止対策」に特に重点を置き、同種工事の安全対策の標準化により、非常に高いレベルにまで整備されています。

5. 安全対策について

5.1 坑内飛来落下防止対策

5.1.1 防護柵の設置

坑内作業時の飛来・落下による事故防止のため、作業員の退避場所確保を目的とした防護柵を設置します。鋼製防護柵は坑口に設けられた4箇所の吊架台、ウインチ、スナッチ、ワイヤーにより吊り下げられ、掘削の進行状況に応じ上下動させます。



防護柵

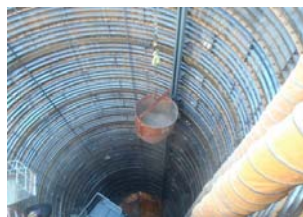


防護柵吊ウインチ(計4基)



5.1.2 ガイドレールの設置

坑内作業員の退避場所を確保するため 防護柵の開口部を極力狭くすることが重要ですが、常時使用する土砂バケットが防護柵通過時に『接触→落下』するなど、クレーンオペレーターへの負担増加とともに坑内作業員へ危険度が増すことが予想されます。そこでバケットを上から下まで一定の位置を移動させる手段を検討した結果、鉛直方向に箱型レールを設置しバケットとレールを一定距離の接続金具でつなぐことで吊荷の防護柵への接触問題を解消しました。



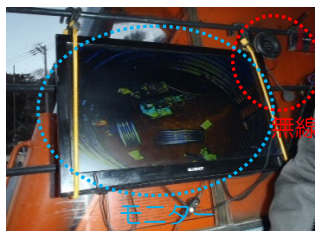
施工状況

5.1.3 モニターカメラの設置

坑内への吊荷作業状況はクレーン運転席に取り付けられたモニターで常時監視され、クレーンオペレーターと坑内作業員との無線連絡を併用することで作業状況を把握し、安全な揚重作業を確保しています。



施工状況



モニター&無線



カメラ

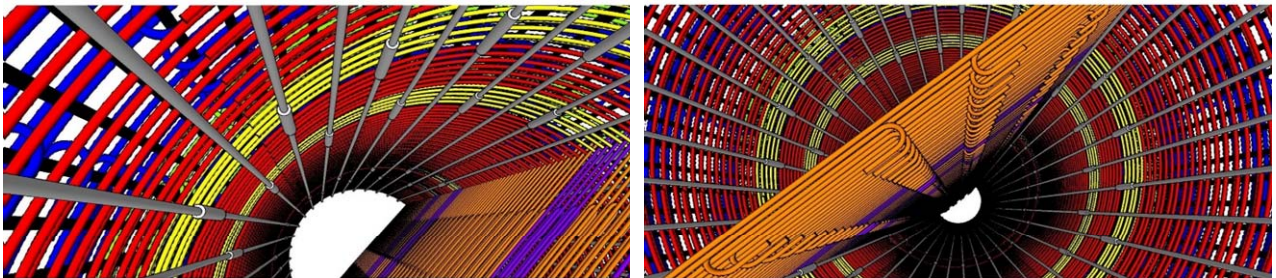
5.2 CIMによる作業手順の見える化(3Dで丸裸化)

本工事では受注者提案としてCIM(Construction Information Modering)の活用を実施しています。3次元モデルを利用することで、図面だけでは分からない又は伝わらない事が、関係者全体が共通認識することができ、作業の効率化や品質向上を目指す取組みです。以下に、鉄筋図を2Dから3Dに変換することで実際の施工を想定したシミュレーションを実施し安全対策に関する施設や工法の選定等について、どのような活用ができるかの検討について紹介します。

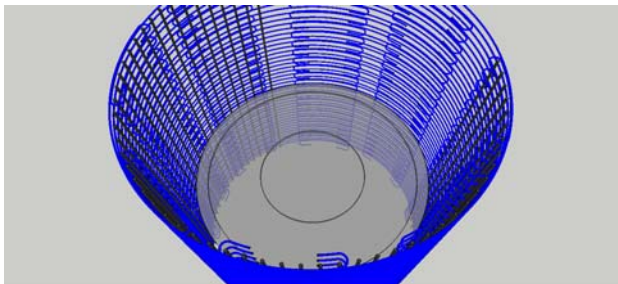
本工事の作業の中で鉄筋組立は精巧かつ複雑であり、図面から十分に理解するためには多くの経験が必要です。作業手順書を作成しますが、実際のところ細部まで理解することは難しく、短期間で作業員に作業内容の理解を深め人為的ミス無くするため3次元モデルによる作業の確認を実施しました。

作業手順は鉄筋組立と同時進行する足場工の一連の流れをアニメーション化することにより、視覚的に確認できる方法を採用しました。作業員の経験に関わらず作業内容についての理解を深められるようにし、従来のCAD(2D)等で表現しきれない細部の出来形寸法(かぶり・ピッチ)や施工方法を事前に確認する事で、手戻りや事故の防止につながります。またこれらは施工計画や打合せ簿(協議・承諾)等にも反映され、我々受注者だけではなく、発注者との理解の均一化にもつながり、より現実的で実用的な施工方法を模索し、それらを踏まえたよりリアルな施工計画の検討が可能となります。

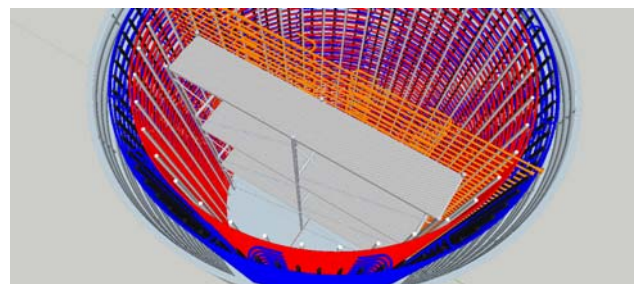
鉄筋組立シミュレーション(完成形)



鉄筋組立アニメーション

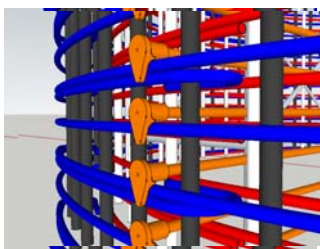


円形吊足場(主筋・フープ)

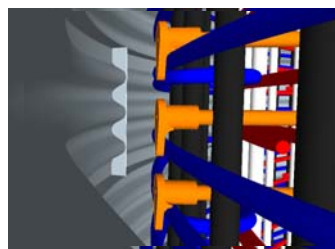


枠組足場(中間帯筋)

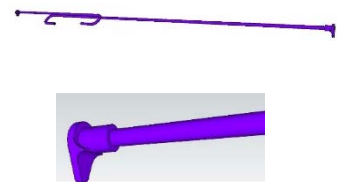
創意工夫(プレートフックの使用)・・・提出簿(承諾・協議)に反映



プレートフック使用状況



かぶりの検証



中間帯筋詳細図

6. おわりに

由比地すべり対策事業は、決して良好とは言えない現場環境での施工を現在も進めています。そして来年度以降も継続されていきます。YJK会長職を勤めさせて頂いた中で、地権者を始め関係者との連携が十分図られた結果が現在の良好な関係と円滑な事業の推進につながっているものと確信しています。これも『由比ルール』に則し『YJK』運営及び活動における施工業者間の協力があるからこそのものだと思っています。

当工事においては、防護柵を代表とする安全施設の設置や3Dモデル等CIMを積極的に導入しての安全教育など、従来のやり方にとらわれない柔軟な発想での安全対策を進めることにより、無事故無災害で工事を完工することができました。

CIMの取り組みにつきましては、まだまだ思考錯誤ではありますが、現場管理の効率化・施工計画の最適化・安全性の向上・設計変更の効率化等が確認できたと同時に課題も見えてきました。解決の目途が立っているものもありますが、多くはこれからのCIM基準がどのようになるかで変わってくるであろう問題だと思われます。平成28年度には「CIMガイドライン」が策定され、明確な基準により方向性が確立されます。今後この「CIMガイドライン」にも確実且つ柔軟に対応できるよう、土木技術者として更なるレベルアップを計りたいと強く思います。

最後に、公共工事における昨今、CIMや情報化施工に代表されるように建設業を取り巻く環境が絶えず変化し続けているなかで、昔から不変なものがひとつあります。それは【安全】であり、この安全という言葉のなかの“全”の文字にはふたつの意味があると思います。それは、“全て(すべて)”と“全うする(まっとうする)”という、土木技術者として工事を進める上での根幹の意味が込められているのではないのでしょうか。

昨今の砂防工事における諸課題への対応

四国地方整備局四国山地砂防事務所

事務所長 林 孝標



1. はじめに

四国地方の生産年齢人口は減少の一途をたどっており、今後30年間で現在の約3/5になるという推計がある。安全・安心の一翼を担う建設業においてもその影響が出ており、例えば四国全体でみると、建設業許可を受けている業者数は、平成12年からの15年間で8割以下に減少している(図-1)。

また、東日本大震災以降、全国的に防災関係事業が数多く実施されており、四国地方においても海岸・港湾・河川における施設の改良・耐震化事業などが多く実施されている。

これらを含めた様々な要因により、近年では、当事務所発注工事において不調・不落が多く発生している。また、平成27年度は工事事故も多く発生したこともあり、事業の円滑な執行に苦慮した。

簡単な解決策はないが、これまで以上に発注者と業団体・受注者との適切な関係の構築が重要となっている。

本報告では、このような諸課題に対する当事務所の対応について紹介する。

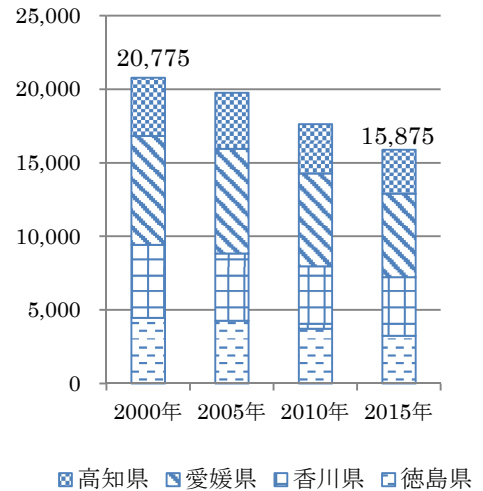


図-1 四国4県における建設業許可業者数の推移

2. 不調・不落の発生状況とその要因

過去3ヶ年における不調・不落の状況を表-1に示す。

表-1 四国山地砂防事務所の工事における不調・不落の状況

年度	入札件数	不調・不落件数	不調等の箇所数
平成25年度	34	8	5
平成26年度	23	10	4
平成27年度	28	8	6

当事務所では、不調等が発生する度に、該当県の建設業協会にヒアリングを依頼し、意見交換を行ってきた。意見交換の場でいただく主なご意見は次のとおりである。

- 技術者・下請業者に空きがない(特に10月以降)
- 地域外の作業員を確保する場合、宿泊・通勤費の負担が大きい
- 施工箇所が点在していることで、現場管理等に費用が高む。技術者が配置できない。
- 概略設計での発注では現場でのリスクが見えない
- 現着単価が発注者側の積算と合わない
- 急峻で施工条件が悪く歩掛が合わない(特に小規模な構造物)
- ケーブルクレーンはリースすることとなり積算(損料)と合わない
- 出水による流出・手戻りについてリスクがある
- 施工にあたって必要な現場内の小運搬などが計上されていない など

3. 不調・不落対策

① 入札公告・特記仕様書での条件明示

このようなご意見を踏まえ、当事務所においては、四国地方整備局河川工事課及び技術管理課と協議し、入札公告や特記仕様書で条件明示を行い、必要と認められる経費については監督職員と協議の上変更の対象とする旨等を記載している。主な記載事項については次のとおりである。

【入札公告での条件明示】

- ✓ 歩掛見積りを求める工事
- ✓ 施工箇所点在型で箇所毎に共通仮設費及び現場管理費を計上する試行工事
- ✓ 地域外からの労働者確保に要する費用を実績精算する試行工事
- ✓ 配置予定技術者の専任期間の明示及び専任期間に準備期間を含まない

【特記仕様書での条件明示】

- ✓ 歩掛見積り工種の実績による歩掛の変更
- ✓ 遠隔地からの建設資材調達に係る購入費・輸送費の変更
- ✓ ケーブルクレーンの架設計画の変更
- ✓ 現場内小運搬の必要経費の変更
- ✓ 工専用道路の必要経費の変更
- ✓ 重機械の分解・組立費の必要経費の変更
- ✓ 積算上の使用機械を明示し、現場条件による使用機械の違いの変更
- ✓ ラフテレーンクレーンの回送費（回数・距離）の変更 など

② プレキャスト材の活用

当事務所の地すべり対策事業における表面排水路工については、従前は、現場打ちコンクリートによる三面張水路としていたが、現場での作業を極力減らすことを目的として、プレキャスト水路を用いることとした。

このことで、掘削影響範囲も縮小が可能であり、掘削法面の崩壊等の施工リスクも低減することができる。と考える。

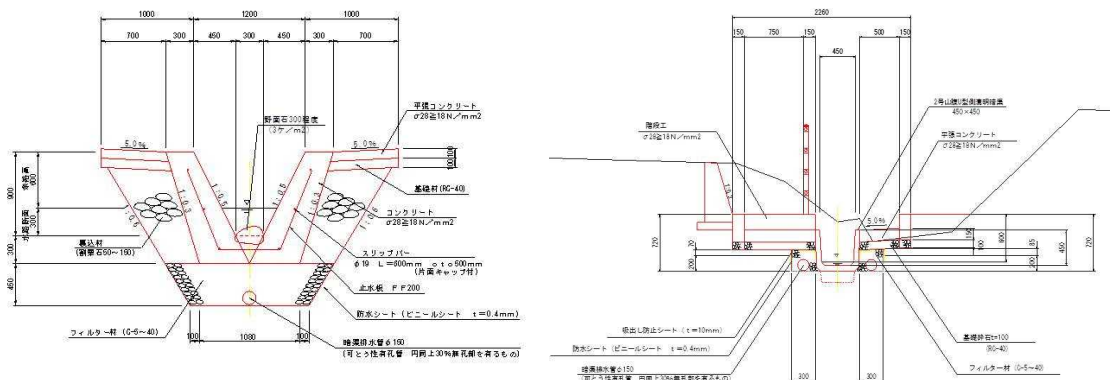


図-2 プレキャスト水路の活用

(左：標準断面図（現場打ち水路）、右：標準断面図（プレキャスト水路）)

③ 受注者等との意見交換

不調対策だけでなく工事の円滑な進捗を図るためには、現場代理人や管理技術者と発注者側との意見交換も重要である。官積算と実施工での違いを詳細に把握することはもちろんのこと、協議・指示に関する資料作成の状況、現場での課題などについて率直に意見交換することにより、発注者と受注者との適切な関係の構築ができると考える。

当事務所においては、平成 27 年度に以下の受注者等との意見交換会を行っている。なお、意見交換においては、不調対策だけでなく工事事務防止や新技術の活用、現場での創意工夫など幅広い議題を取り上げた。

- ✓ 6月26日 四国砂防防災会 ※直轄砂防工事の受注実績を有する業者
- ✓ 9月14日 工事安全協議会（臨時）
- ✓ 11月5日 工事安全協議会（定例）
- ✓ 12月8日 現場代理人等との意見交換会
- ✓ 3月15日 四国砂防防災会（嶺北地域）の勉強会



写真—1 工事安全協議会の開催状況（左：臨時会（9月14日）、右：定例会（11月5日））

4. 工事事務の発生状況と防止に向けた取り組み

平成 27 年度は当事務所発注工事で事故が 6 件発生した。四国地方整備局内でも 27 件の事故が発生し、近 5 年では 2 番目に多い年度となった。

6 件の事故の内容としては、架空線の切断等の公衆災害が 3 件、作業員の落下等による負傷事故が 3 件であった。いずれも近隣住民や事業者等への影響は軽微で済んだが、重大災害に繋がりがかねない事故もあった。事故概要と主な事故原因・要因を表-2 に示す。

表-2-1 事務所における平成 27 年度の事故概要と主な原因・要因（その 1）

事故概要	主な事故原因・要因
作業員が観測孔への移動中に 1.8m の擁壁から落下。頸椎骨折。	<ul style="list-style-type: none"> ・通常では通らない経路を通った ・ケーブル・プローブ（12kg）を右肩で担ぎバランスを崩しやすい状態だった。両手が塞がっていた。
索道の架設中にアンカーからワイヤが外れ落下。NTT 線切断（影響は 1 戸）、高圧電線にワイヤが接触。	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤクリップの締め付け不足（増し締め、点検・確認）。 ・作業時のワイヤ確認者等が不在。 ・夏期休暇明けの始業前点検の未実施。
ダンプの荷台が下がる前に走行し始め、通信線に接触・損傷。	<ul style="list-style-type: none"> ・ダンプアップ状態の警告音のスイッチオフ。 ・運転手の油断、架空線の安全対策の理解不足。その確認不足。

表-2-2 事務所における平成27年度の事故概要と主な原因・要因（その2）

事故概要	主な事故原因・要因
重機移動中にアームでNTT線切断。（影響は1戸）	<ul style="list-style-type: none"> 架空線対策の未実施、オペレータの不注意。 下請業者の作業内容の把握が不十分。
2連はしごを使って降りる際に、はしごが縮み、作業員が5m落下。大腿骨骨折等。	<ul style="list-style-type: none"> 作業予定にない自己判断による単独作業。 はしごの上端を持ち少し動かした際にロックが外れたことの確認不足。
索道で受圧盤を運搬中に受圧盤とベルトの間に小指を挟み負傷。	<ul style="list-style-type: none"> 持ってはいけないベルトを握るように持った。 合図者と玉掛け者の合図の確認不足。役割分担が不明確。

事故の原因等を確認すると、適切な対策を講じていれば防げた事故や受注者と下請業者とのコミュニケーション不足が原因と思われる事故等も確認されたため、以下の対策を講じた。

- ✓ 架空線対策の施工計画書への明記と現地での対応の確認
- ✓ 架空線の管理者、緊急時の連絡先の明確化
- ✓ KY活動への職員等の参加
- ✓ 地方整備局内で生じた事故情報の早期共有
- ✓ 臨時安全パトロールの実施
- ✓ 工事事務多発緊急宣言（事務所長名）の通知
- ✓ 工事安全協議会の臨時開催



写真-2 KY活動への職員等の参加



写真-3 架空線対策の状況

5. おわりに

当事務所における不調対策や工事事務発生を受けた対応等について紹介した。

地域の安全・安心の創出、地域の防災力の向上のためには、事業の円滑な進捗・推進が必要であり、これらのような負の要因はできるだけ取り除く必要がある。そのためには、発注者と業団体との適切な意見交換により双方の取組を理解するとこと、発注者と受注者間での協議・意見交換等により安全管理を具体的に進めることが必要である。

引き続き、適切な意見交換・情報交換を大切に、事業を進めてまいりたい。

この論文集は、一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構の「木村基金」の助成により作成されたものです。