

**令和元年度
全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会**

令和元年6月14日

全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会実行委員会

令和元年度全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会 実施概要

目 的

平成8年に長野・新潟県境の蒲原沢で発生した土石流災害では砂防工事中の作業員が犠牲となった。この災害を踏まえ施工条件が厳しい砂防工事における安全対策について、行政と民間との共同で研究や対策に取り組んでいるところであり、これらの取り組みの成果を当研究発表会で広く共有し、技術の研鑽を図るものである。

1. 主 催：全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会実行委員会
(実行委員長：国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課 土砂災害対策室長)
2. 日 時：令和元年6月14日(金) 14:00～17:00
3. 会 場：九段第3合同庁舎11階共用会議室
(東京都千代田区九段南一丁目2番1号)
4. 参加者：砂防関係工事の安全施工技術の研鑽に賛同する者
＜一般、業界新聞社、国土交通省(本省、各地方整備局等及び砂防関係事務所)、
国土技術政策総合研究所、土木研究所、都道府県、砂防関係法人、
建設コンサルタント関係、現場代理人等 280名程度を想定＞
5. 発表会次第
 - 開 会
 - 挨拶：実行委員長
 - 実行委員並びに論文選考委員の紹介
 - 砂防図書館へ論文寄贈
 - 安全施工管理技術研究論文発表(5編【直轄】)
 - 質 疑
 - < 休 憩 >
 - 安全施工管理技術研究論文発表(2編【都道府県】)
 - 質 疑
 - 特別賞の紹介
 - 優秀論文に対する講評
 - 表彰式：国土交通省 砂防部長
 - 閉 会
6. 運営事務局：国土交通省砂防部保全課、関東地方整備局河川部河川工事課、
砂防施工管理研究会、砂防関係コンサルタント懇話会

目 次

○平成30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

○優秀論文（発表論文）

①阿武隈川水系下高湯沢第1砂防堰堤工事における安全対策と地域貢献について

東北地方整備局 福島河川国道事務所 発注工事

発表者 株式会社新庄砕石工業所 監理技術者 尾形 広美

P-9

②残存型枠組立て時における現場無溶接化への取組みについて

北陸地方整備局 立山砂防事務所 発注工事

発表者 石黒建設株式会社 監理技術者 発田 寛樹

P-13

③北股川場内整備他工事における安全対策について

近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所 発注工事

発表者 松塚建設株式会社 監理技術者 大門 祥一郎

P-17

④大谷川第3号堰堤工事における安全対策について

四国地方整備局 四国山地砂防事務所 発注工事

発表者 岩田地崎建設株式会社 監理技術者 大澤 政次

P-21

⑤ICT土工の応用技術で挑む安全対策とその他取組みについて

九州地方整備局 雲仙復興事務所 発注工事

発表者 株式会社吉川組 現場代理人 満尾 裕也

P-25

⑥上塩原地すべり対策工事における安全対策について

栃木県 大田原土木事務所 発注工事

発表者 石川建設株式会社 現場代理人 大迫 賢司

P-29

⑦常願寺川水系雑穀谷砂防堰堤工事における安全対策

富山県 富山土木センター 立山土木事務所 発注工事

発表者 丸新志鷹建設株式会社 現場代理人 黒田 昌行

P-33

○特別賞

令和元年度 全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会特別賞について

受賞者 株式会社山藤組

関東地方整備局 利根川水系砂防事務所 発注工事

工事名 H29 濁沢第二砂防堰堤(本堤)工事

P-37

平成30年度 砂防関係工事安全施工管理

No.	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	応募論文数	発表論文数	応募会社数(社)
1	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30年10月18日	北海道開発局 札幌開発建設部	平成30年度 北海道直轄砂防工事 現場見学会及び意見交換会	7	7	7
2	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31年2月27日	新庄市民プラザ (大ホール)	第23回 現場技術者による「安全施工技術」研究発表会	37	11	28
3	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	平成31年2月27日	吾妻山山系砂防出張所 松川庁舎	平成30年度 福島河川国道事務所 砂防関係安全施工技術研究発表会	6	6	6
4	関東地方整備局	利根川水系砂防事務所 富士川砂防事務所 日光砂防事務所 渡良瀬川河川事務所	利根川水系砂防安全対策協議会 富士川砂防安全対策協議会 日光砂防事務所安全対策協議会 渡良瀬川工事等安全協議会	平成31年2月4日	関東地方整備局 共用大会議室 501	第20回 関東地方整備局 砂防関係工事安全施工研究発表会	81	7	58
5	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30年12月12日	渋川市北橋公民館	第20回 砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	31	6	22
6	関東地方整備局	日光砂防事務所	日光砂防事務所安全対策協議会	平成31年1月18日	日光総合会館 大会議室	平成30年度 日光砂防事務所 工事安全施工研究発表会	20	7	13
7	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30年12月6日	足利商工会議所 友愛会館	第20回 渡良瀬川工事安全施工研究発表会	12	5	9
8	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31年1月18日	甲斐市敷島総合文化会館	平成30年度 富士川砂防工事安全施工研究発表会	21	6	15

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	講話	備考
民間等	国交省職員等	計					
14	39	53	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	無	・CPDS学習プログラム (2unit)
167	24	191	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(河川担当)) 事故防止対策委員会副委員長 (技術副所長(砂防担当)) 事故防止対策委員会幹事長 (事業対策官)	・神室産業高校 「技術系高校生の進路に関する最近の状況について」 ・事業対策官 「平成30年度 工事事務の発生状況などについて」 ・(株)ニュージェック 「新庄管内の降雨特性について」	山形県立新庄神室産業高校から19名の参加者有り
7	7	14	無	無	無	・建設専門官 「吾妻山の砂防について」	
109	79	188	有	無	委員長:企画部 工事品質調整管 委員:埼玉労働局 労働基準部 健康安全課 労働安全専門官 委員:国立研究法人 土木研究所 土砂管理研究グループ長 委員:河川部 河川保全管理官 茨城県 土木部 河川課ダム砂防室長 栃木県 県土整備部 砂防水資源課長 長野県 建設部 砂防室長 委員:利根川水系砂防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:日光砂防事務所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	・一般社団法人 全国治水砂防協会 理事長 岡本 正男 「風化するのは？」	・(一社)全国土木施工管理技士会連合会 CPDSプログラム承認 (4unit)
124	30	154	有	無	利根川水系砂防安全対策協議会副会長 利根川水系砂防安全対策協議会幹事 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	無	・(一社)全国土木施工管理技士会連合会 CPDSプログラム承認 出席者3unit 論文提出者(主執筆者)10unit 論文提出者(共同執筆者)2unit
49	21	70	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	無	・(一社)全国土木施工管理技士会連合会 CPDSプログラム承認 (3unit)
53	31	84	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)	無	・(一社)全国土木施工管理技士会連合会 CPDSプログラム承認 (2unit)
65	20	85	有	無	山梨大学 工学部准教授 厚生労働省山梨労働局 健康安全課 課長補佐 事務所長、副所長(技術)、工務課長、調査課長	無	・(一社)全国土木施工管理技士会連合会 CPDSプログラム承認 (3unit) ・優秀発表者及び業者は総合評価で加算

平成30年度 砂防関係工事安全施工管理

No.	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	応募論文数	発表論文数	応募会社数(社)
9	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31年2月13日	JA大北アプロード	平成30年度(第21回)工事安全対策研究発表会	32	6	20
10	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31年2月7日	湯沢町公民館	平成30年度安全・施工研究発表会	31	10	21
11	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31年2月21日	ポルファートとやま	平成30年度立山砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	25	8	23
12	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31年2月5日	金沢河川国道事務所	平成30年度白山砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	10	10	5
13	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31年2月14日	船津座	第20回神通川水系砂防事務所工事安全施工管理研究発表会	20	6	15
14	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31年2月7日	黒部河川事務所	黒部河川事務所工事施工技術発表会	4	2	2
15	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31年2月19日	おぐに開発総合センター	平成30年度飯豊山系砂防事務所安全施工研究発表会	15	6	15
16	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31年2月19日	秋葉区文化会館	平成30年度阿賀野川河川事務所施工研究発表会	20	6	25

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	講話	備考
民間等	国交省職員等	計					
182	53	235	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、同松築支部、同安曇野支部、同大北支部 (一社)新潟県建設業協会、同糸魚川支部 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長 鈴木和弘 委員:大町労働基準監督署長 石井美佐子 委員:新建新聞社 中信支局長 竹花節義 委員:砂防施工管理研究会 事務局長 酒谷幸彦 委員:長野県 建設部 砂防課長 田下昌志 委員:北陸地方整備局 企画部 技術開発調整官 山本 悟 委員:北陸地域づくり協会 長野・松本支所 支所長 高橋 裕史 委員: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 石田 孝司	長野地方気象台 次長 春原 城辰 「防災気象情報の活用」	・CPDS学習プログラム
131	43	174	有	無	審査委員長 防災情報研究所 理事 南 哲行 審査委員 小出労働基準監督署長 須貝 澄夫 (代理:監督安衛課長 井本 守明) 新潟日報社 六日町支局長 藤井 直人 魚沼地域振興局 地域整備部長 諏佐 夏夫 南魚沼地域振興局 地域整備部長 高橋 忠栄 湯沢砂防事務所長 赤沼 圭一	・楸建設環境研究所 「工事現場の自然環境と工事の安全について」	・CPDS学習プログラム
185	30	215	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 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 鈴木 和弘 委員: 立山砂防事務所長 大坂 剛 富山労働基準監督署長 矢郷 徳政 富山県出納局検査室長 堀 徹 実業建設新報社社長 森口 康裕 北陸電力(株)常願寺水力センター所長 中野俊一	・河川部 地域河川調整官 浅井 誠二 「砂防工事における生産性向上と安全確保について」	・CPDS学習プログラム
22	17	39	無	無	所内選考委員6名 (事務所長、河川副所長、工物品質管理官、工務第一課長、白峰砂防出張所長、尾口砂防出張所長)	・工物品質管理官 「土石流の実態と留意事項」	CPDS学習プログラム 「受講証明書」の発行
140	10	150	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(蒲田建設(株)代表取締役)	・天竜川上流河川事務所発注工事株式会社ヤマウラ 監理技術者 三井 康孝 「視える化、IT化による安全対策の取り組みについて」 ・京都大学 防災研究所 地震防災研究部門 准教授 大見 士朗 「静かな活火山と共存していくために～焼岳・乗鞍岳とどのように向き合っていくか?～」	・CPDS学習プログラム
2	0	2	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	・工務課長 「平成29年1年間の工事事故の状況等」	・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
58	12	70	有	無	飯豊山系砂防事務所 工事安全対策協議会役員(発注者側)	無	・CPDS学習プログラム
73	26	99	有	無	阿賀野川河川事務所 工事安全対策協議会役員	・河川部 河川工事課長 「北陸の河川行政に対する最近の話題」	・CPDS学習プログラム (3Unit対象) ・河川と同時開催

平成30年度 砂防関係工事安全施工管理

No.	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	応募論文数	発表論文数	応募会社数(社)
17	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31年2月15日	中川文化センター	平成30年度 天竜川上流工事安全協議会	7	7	7
18	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31年2月20日	静岡河川事務所 梅ヶ島出張所	平成30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	4	4	4
19	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30年12月17日	多治見砂防国道事務所 会議室	第19回 砂防工事安全対策研究発表会	15	10	10
20	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	平成30年11月28日	静岡県総合健康センター	平成30年度 沼津河川国道事務所 工事安全協議会	2	2	2
21	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30年12月6日	越美山系砂防事務所	平成30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～	11	11	11
22	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30年12月12日	富士商工会議所	平成30年度 富士砂防事務所工事安全協議会	21	9	19
23	近畿地方整備局 兵庫県	六甲砂防事務所 紀伊山系砂防事務所 新温泉土木事務所	六甲砂防事務所工事安全対策協議会 紀伊山系砂防事務所工事安全対策協議会 近畿地方整備局	平成31年2月25日	国民會館	平成30年 砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会	6	6	6
24	中国地方整備局	倉吉河川国道事務所	天神川出張所安全協議会	平成31年2月28日	天神川出張所	砂防の工事における安全管理	4	4	4
25	中国地方整備局	日野川河川事務所	大山砂防安全対策協議会	平成31年2月18日	日野川河川事務所	大山砂防安全対策協議会砂防安全 対策発表会	4	4	2
26	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30年11月14日	三好市池田総合体育館	四国山地砂防事務所工事安全施工 研究発表会	18	6	18
27	九州地方整備局	雲仙復興事務所	雲仙復興事務所	平成31年3月1日	雲仙復興事務所 砂防みらい館	平成30年度 雲仙復興事務所工事安全施工管理 技術研究発表会	5	4	5
28	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31年1月25日	皇子原公園	平成30年度 大淀川砂防関係工事安全施工管理 技術研究発表会	10	10	7
29	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30年10月24日	人吉球磨自動車会館	平成30年度 安全対策講習会	1	1	1
							480	187	380

■都道府県応募論文

都道府県名	応募論文数
北海道	1
栃木県	1
茨城県	1
長野県	1
富山県	1
兵庫県	1

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	講話	備考
民間等	国交省職員等	計					
193	30	223	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)、工事品質管理官	・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」	※受講者には技士会連合会のCPDS3ユニットの受講証明書を発行
5	4	9	無	無	参加者全員	無	—
24	10	34	有	無	三重大学 教授 堤 大三 多治見さほう・みちボランティアクラブ 早川 康之 多治見労働基準監督署 安全衛生課長 辻 健夫 多治見砂防国道事務所 所長 植野 利康 多治見砂防国道事務所 副所長 山本 幸泰	・多治見労働基準監督署 安全衛生課長 辻 健夫 「建設業における労働災害の現況」 ・三重大学 教授 堤 大三 「近年の土砂災害の特徴」	CPDS学習プログラム登録
179	52	231	無	無	無	・静岡労働局 三島労働基準監督署 「建設現場の労働安全衛生について」 ・静岡県 三島警察署 「交通事故について」	事務所安全協議会安全大会時に資料配付による紙面発表
43	13	56	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	・大垣労働基準監督署 「建設業における労働災害防止対策について」	CPDS学習プログラム登録 安全協議会との同時開催
83	23	106	有	無	①静岡労働基準監督署長 ②全国建設産業教育訓練協会富士教育訓練センター専務理事 ③富士砂防事務所工事安全協議会会長(富士砂防事務所長) ④富士砂防事務所工事安全協議会副会長(富士砂防事務所副所長)	・静岡労働基準監督署 「労働災害防止に関する講話」 ・富士教育訓練センター 「労働安全管理に関する講話」 ・富士砂防事務所 「管内における工事事故発生状況について」	※受講者には技士会連合会CPDSの受講証明書を発行。
117	29	146	有	無	・近畿地方整備局企画部総括技術検査官 ・近畿地方整備局河川部河川情報管理官 ・近畿地方整備局河川部地域河川調整官 ・六甲砂防事務所長 ・紀伊山系砂防事務所長	・企画部 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」	継続学習制度(CPDS)の認定講習(4unit)
9	2	10	無	無	天神川出張所長、工務第一課技官	無	
6	10	16	無	無	副所長(技)、事業対策官、保全対策官、工務課長、海岸係長	無	
66	24	90	無	無	工事安全協議会 役員	・三好労働基準監督署 「安全講話」 ・三好警察署交通課 「交通安全講話」 ・河川部 河川工事課長	CPDS認定
10	5	15	無	無	無	無	応募形式ではなく、H30年度完成工事を対象に、原稿依頼
10	2	12	無	無	大淀川砂防出張所長、技術係長	無	
46	13	59	無	無	無	・本局 技術管理課 「工事事故の現状と安全対策について」 ・川辺川ダム砂防事務所 工務第一課長 「川辺川ダム砂防事務所における事故防止体対策について」 ・人吉警察署 「交通事故の現況等について」 ・人吉労働基準監督署 「労働災害防止等について」 (1)改正「労働基準法」の説明等について (2)労働災害防止について	
2172	659	2830					

あぶくまかわすいけいしもたかゆ さわだいち さほうえんていこうじ あんぜんたいさく ちいきこうけん
阿武隈川水系下高湯沢第1砂防堰堤工事における安全対策と地域貢献について

株式会社 新庄砕石工業所
 平成30年度 阿武隈川水系下高湯沢第1砂防堰堤工事
 (工期 平成30年5月17日～平成31年1月31日)



現場代理人 金田 修一
 おがたひろみ
 監理技術者 ○ 尾形 広美

キーワード 激変する自然環境への対応・工程短縮・地域貢献

1. はじめに

本工事は、福島県と山形県に跨る吾妻山の中腹・下高湯沢地区で砂防堰堤の建設工事で、近隣には温泉保養地が多数あり、局地的豪雨・吾妻山噴火時に発生する融雪形火山泥流に対して住民や観光客の安全と財産を守るための対策を行う工事となります。

おりしも施工中の平成30年9月15日に吾妻山の火山性微動が数多く観測され、吾妻山噴火警戒レベルが2への引き上げとなる事態が発生しました。

施工時の安全配慮は当然のこと、特に火山性ガス・火山噴火時の対策に重点をおいた安全管理、噴火警戒レベル引き上げによる入山規制、また雪寒地域のため11月末までの現場入場制限などの現場の制約がありましたが、コンクリート打設方法を変更等の作業の効率化により 20日間の工程短縮を行いました。

位置図



本堤完了



※<https://www.mapion.co.jp>

2. 工事概要

工事名	平成30年度 阿武隈川水系下高湯沢第1砂防堰堤工事		
発注者	国土交通省 東北地方整備局 福島河川国道事務所		
工事箇所	福島県福島市町庭坂字神ノ森 地内		
工事内容	コンクリート堰堤本体工	堤体コンクリート V=2,217m ³	堤冠コンクリート V=242m ³
	間詰工	間詰コンクリート V=173m ³	
	法面工	植生基材吹付(種子無し) A=790m ²	

3. 安全に対する取組み

現場独自の安全対策について

3.1 山間地特有の気象条件の把握

施工箇所が標高900mの山間地であり、気象条件による制約が厳しいことから施工前に過年度の現場の気象観測データの収集を行い安全管理、工程管理に反映させました。

3.1.1 「安全工程表の作成」 感覚的なものを数値化して見る

安全を確保するために、当初工程より20日程早い11月末までに完成する必要が生じましたが、過去5年間の気象データを把握し、8月はゲリラ豪雨、9月は台風、12月は気温低下により、これ以外の4ヶ月を工程を短縮する対策強化月間としました。

安全工程表	安全工程表抜粋		
	8月	9月	12月
平均気温	17~24℃	12~19℃	-5~3℃
月間降水量	392mm/月	313mm/月	157mm/月
作業不能日 過去5年最大値	降雨80mm/日以上 6日	降雨80mm/日以上 2日	降雨80mm/日以上 0日
降雨1回当り 推定降雨量	65mm	156mm	-mm
配慮する 気象状況	ゲリラ豪雨	台風	降雪・凍結

施工計画時に特殊な気象条件等の情報収集及び自然災害への検討を行い、大型土嚢等、雨水排水路の流末補強を行い事前対策を実施しました。また気象に工程を左右され難い4ヶ月は、コンクリート打設スケジュールに合わせて型枠作業の効率化の検討・実施・増員を行い、ポンプ車によるコンクリート打設で作業時間を短縮し、短縮した時間を型枠作業へ充て、最短の打設工程で、20日間の工程短縮を行いました。

3.2 激変する気象環境への対応

3.2.1 「クレーン作業時の安全対策」 見えなくなる？を見る

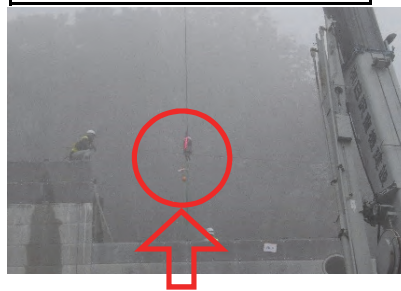
現場施工時は、上昇霧により突然視界不良となりクレーン作業が中断してしまい工期に影響を与えます。クレーンフックの位置把握のために点滅灯(桜スパークjr)を設置してみました。夜間に使用する製品であるため、光量不足で視認性が向上しないため、試行錯誤をした結果、誘導灯をクレーンフックに装着したところ期待通りの視認性が確保され突然の濃霧発生時も作業の遅れもなく安全に工事を進捗することができました。

(※上昇霧 山の谷に沿って湿った空気が上昇し、露点に達したところで発生する霧)

クレーンフック部に誘導灯設置 写真1



濃霧対策2(改良) 写真2



クレーンオペレーターにも好評で、突然の濃霧時も磁石による設置で、短時間で設置可能であり吊荷の位置が確認できるため作業の遅れが最小限に食い止められます。

発光部も大きく光量もあり視認性良好◎

3.3 さらに激変する現場環境への対応

平成30年9月15日13時00分 吾妻山噴火警戒レベル2への引き上げ ※仙台管区气象台発表



吾妻山の火山性微動の増加に伴い噴火警戒レベル2に引き上げられ、磐梯吾妻スカイラインが通行止めとなり、現場への入場規制が生じ作業時間の制約が発生！

吾妻山活動状況(H30/10/22) 写真3

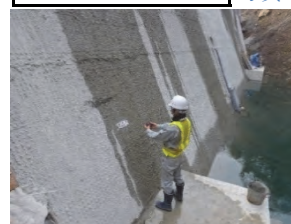


吾妻山の火山活動により火山性ガスが発生し続いています。

3.3.1 「火山性ガスへの安全対策」 見えない？を見る

常時作業員が存在する作業ヤードは、有毒物質を含んだ火山性ガスを可視化するため、観測機器を設置し、現場の安全を確保しました。特に本堤建設が進捗すると、本堤上流部が凹地となり酸素より重い有毒ガスが下部に溜まる恐れがあるため、作業開始前に2人1組でガス検知器により安全を確認し作業を行いました。

作業開始前 写真4



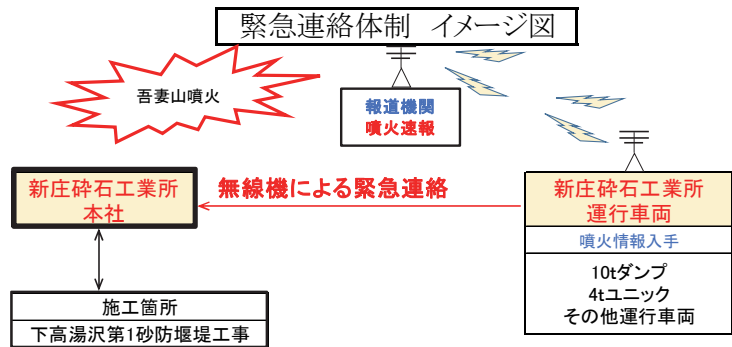
異常値無し 写真5



3.3.2「噴火時の安全対策」 正確な情報を早く知る

噴火時の的確な情報収集を行うために、情報アンテナを広げ的確な情報収集を行いました。

吾妻山は福島県と山形県に跨る活火山で、万が一の噴火時は両県で緊急ニュースとして扱われます。第1報をいち早く入手する手段として、山形県内で稼働している自社運行車両がラジオ等で情報収集を行い、当現場に連絡する方法を取りました現場はD社の携帯電話が安定した通信状態であるため、この通信機器を利用することで迅速な対応を可能にしました。



3.3.3「噴火時の安全確保」 特殊な条件から身を守るために

火山噴火等への対策は今まで経験した事がなく、手探りの状態からの安全対策となりました。

当現場の対策は避難計画（吾妻山火山防災協議会作成）を利用し避難訓練を行い、避難時間を把握することで避難先の選定を行い、より確実な対策になりました。

1次避難に要した時間は4分で、降灰が始まる時間まで余裕があったため、2次避難集合先を高湯温泉協会駐車場に設定し、高齢者等弱者の避難を援助する予定としました。
3次避難先は吾妻山系砂防出張所松川庁舎としました。

※3次避難まで所要時間28分

一次避難完了 写真6



避難完了 写真7



4. 工事のイメージアップ

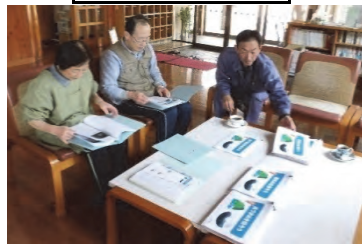
4.1「建設業としての地域貢献」 収集データの活用

地域貢献として福島市社会教育館「こぶし荘」へのボランティア活動として獣対策を行っていたところ、施設管理者から吾妻山に関する資料があれば、噴火警戒レベルが上がっても利用者が施設を安心して利用できるのではと打診され、施工計画時に収集したデータを再活用し、過去の気象情報や吾妻山に関する防災情報を基に資料を作成しこぶし荘への資料を提供しました。

獣(猪)対策 写真8



資料提供 写真9



配布した資料を数回こぶし荘で使用したところ、地元の庭塚小学校から出前授業の要請があり、吾妻山噴火時の防災情報を付け加え、資料を再編集し出前授業を行いました。学校側からは、防災意識が高まり、非常に有意義な授業であったと、高い評価を頂きました。

出前授業 写真10



質問タイム 写真11



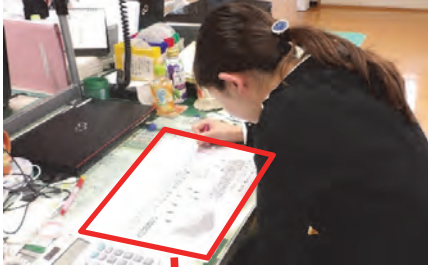
尾形さんへ今日はあづま山のことをいろいろと、おしえてくれてありがとうございました。さほうえんていは、木などいろいろながあてきたものをとめたリてきてほんとにすごいなと思いました。さほうえんていは、19mなどって大きなさほうえんていを作っているのか分かりました。

4.2 「第三者を意識した仮設計画」

従来の現場の仮設看板は、どれも似通っており、第三者に分かりやすく工事イメージを伝えたいので、当社のイラストが得意な女性職員によるオリジナルデザインで、子供にも伝わる、わかりやすいイラスト入りの看板を作成し、工事の必要性を第三者にアピールしました。現場内に設置する看板の選定も女性職員が行いました。女性目線を取り入れたことで、現場の雰囲気明るくなり、より活性化し現場従事者の安全意識の高揚に繋がりました。

デザイン状況

写真14



看板選定

写真15



イメージアップ看板

写真15



現場のことを上手に伝えるイメージアップ看板は、第三者の目に触れやすい、高湯温泉組合第3駐車場脇の現場事務所に設置した結果、日に日に看板をメインにした安全掲示板を見学する人が増え工事の必要性を第三者にアピールすることが出来ました。

また併設した仮設快適トイレは、一般開放しているため常に清潔な状態を維持しているため、利用者も日増しに多くなり、第三者からはトイレを利用できて非常に助かったとお礼の言葉を頂きました。

利用者

写真16



トイレ案内板

写真17



高湯温泉は観光地のため外国人観光客にも仮設快適トイレが利用し易いように英語表記による**2カ国語表示**を行いました。

5. まとめ

現場目標は、降雪期の火山噴火時に発生する火山泥流から地域の安全を確保するため降雪前に竣工することでありました。

火山噴火への対策は、工程を早める事で対応しました。発注者からの的確な情報提供を頂き、コンクリートの打設時間を短縮するために、コンクリート打設方法をポンプ車打設へと変更し、短縮した作業時間を型枠作業へと充てることで目標工程から20日間の工程短縮が実現しました。

現場では「異常の早期発見」「危険状態の防止」「工事の進捗」の3つのテーマを作業従事者全員で取り組み、工期内で無事故・無災害の工事完成を迎えた事が最大の成果であります。

最後に、適切な判断・助言・ご指導を頂いた福島河川国道事務所並びに、吾妻山山系砂防出張所の皆様方に感謝とお礼を申し上げます。

残存型枠組立て時における現場無溶接化への取組みについて

石黒建設(株) H30 水谷第3号砂防堰堤補強工事

工期 自平成30年3月20日 至平成30年10月31日

現場代理人 甲斐 清
監理技術者 ○ 発田 寛樹
テーマ より良い安全
キーワード 災害リスク低減、
生産性の向上



1、はじめに

本工事は、常願寺川の支川、湯川の最下流に位置（図-1）する、完成から約半世紀が経過して堤体の劣化が進行し、特に水通し部においては、磨耗による損傷が激しい水谷第3号砂防堰堤の補強を目的とした砂防堰堤補強工事です。

今年度については、昨年度施工した第1副堰堤左岸側の腹付けコンクリート（基礎部）の嵩上げ部分の施工が工事の主な内容となっていました。

本報告書では、今年度施工現場にて実施した安全対策や創意工夫事項のうち、残存型枠の組立て作業に着目し、その施工方法や安全対策の改善に取り組んだ内容について報告します。

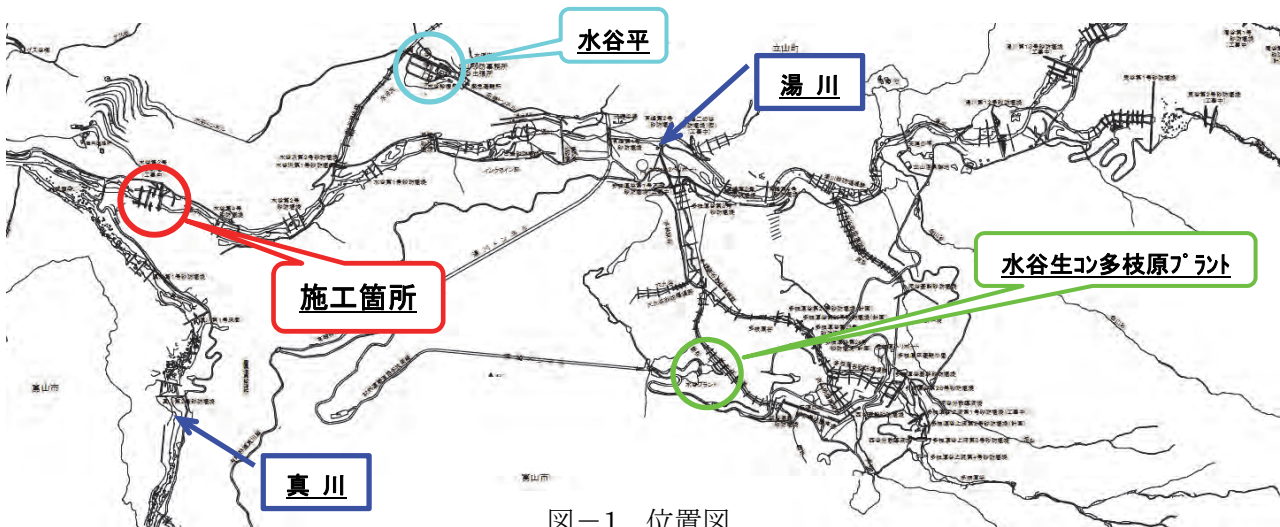


図-1 位置図

2、工事概要（写真-1）

- ・砂防土工 掘削工 1式
- ・コンクリート堰堤工 作業土工 1式
コンクリート副堰堤（第1副堰堤） 1式
〔コンクリート V=1,037m³、堤冠コンクリート V=158m³、残存型枠 A=360m²、
チップング N=1式、鉄筋挿入 N=169本、足場 N=1式、他〕
- ・構造物撤去工 構造物取壊し工 1式
〔コンクリート構造物取壊し V=98m³、コンクリート削孔 L=13m、コンクリート切断 A=53m²〕

運搬処理工 1式

・仮設工 工事用道路工 1式, 砂防仮締切工 1式, 水替工 1式,

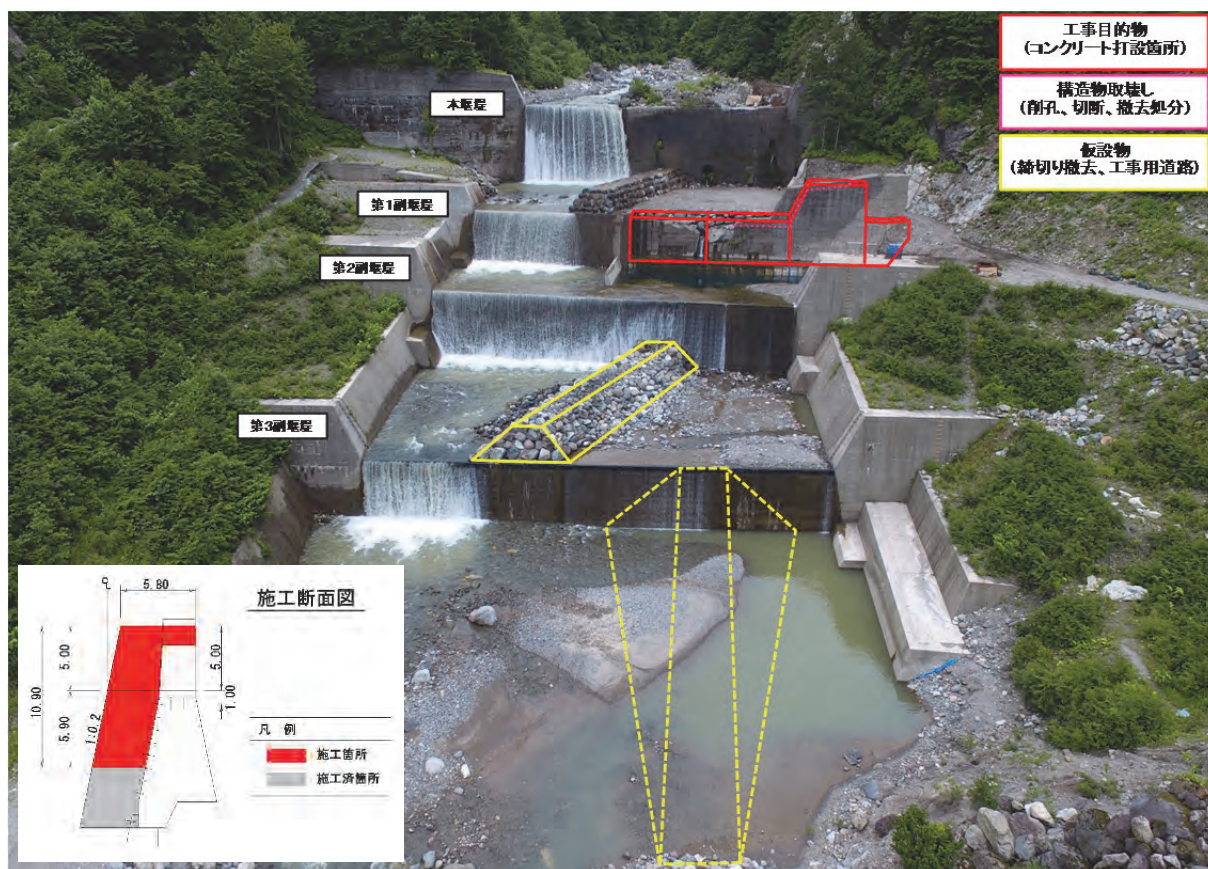


写真-1 工事概要図

3、「残存型枠組立て時における現場無溶接化への取組み」について

・経緯

例年、砂防堰堤工事を施工するにあたり、

- ①「仮締切りや工事用道路設置・撤去、及び掘削、埋戻し等を含めた土工事」
- ②「型枠組立て、解体作業を含めたコンクリート工事」

の2項目については、施工期間が工事期間の大半を占めるため、当然災害発生リスクや工程の進捗に与える影響も大きく、重要な工種として位置づけられるため、それらを克服する対策として、様々な安全策や施工に関する工夫を行ってきました。結果、それらに関する災害発生リスクの低減や生産性も少なからず改善されて、その効果についても実感ができるようになってきました。

しかしながら、それらの重要工種のうち、型枠組立て、特に残存型枠組立て作業に関しては、その施工方法や作業手順が標準（当たり前）化されていたため、安全対策、施工方法等についてのフォローが手薄となっていることに気づきました。

よって、今年度については、施工計画の段階において、残存型枠組立て作業に着目し、手薄となっている安全対策や施工方法等について何か改善できることがあるのではないかと考え、設置手順について見直すことにしました。

・残存型枠設置手順（従来の流れ）

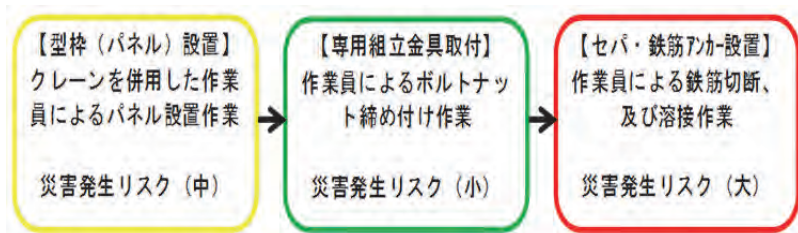


図-2



写真-2

図-2のとおり、残存型枠設置手順について改めて見直しを行ってみると、【セパ・鉄筋アンカー設置】作業について、「火傷、感電災害の恐れ」、「鉄筋切断時の指づめ」、「アーク光、噴煙による健康被害」、「手袋、面、マスク等着用によるストレス（特に暑中時）」が想定され、最も危険度が高く、また、「有資格者（溶接工）が必要」、「天候に左右される」「作業に時間を要する」等の施工性に関する様々なデメリットがあることが分かりました。（写真-2）

よって、これらのデメリットを克服するため、あらかじめ工場にて製作（溶接）された専用セパレーターを使用することで残存型枠組立て時における現場溶接、鉄筋切断作業を極力排除する取組みを行うことにしました。

・概要図

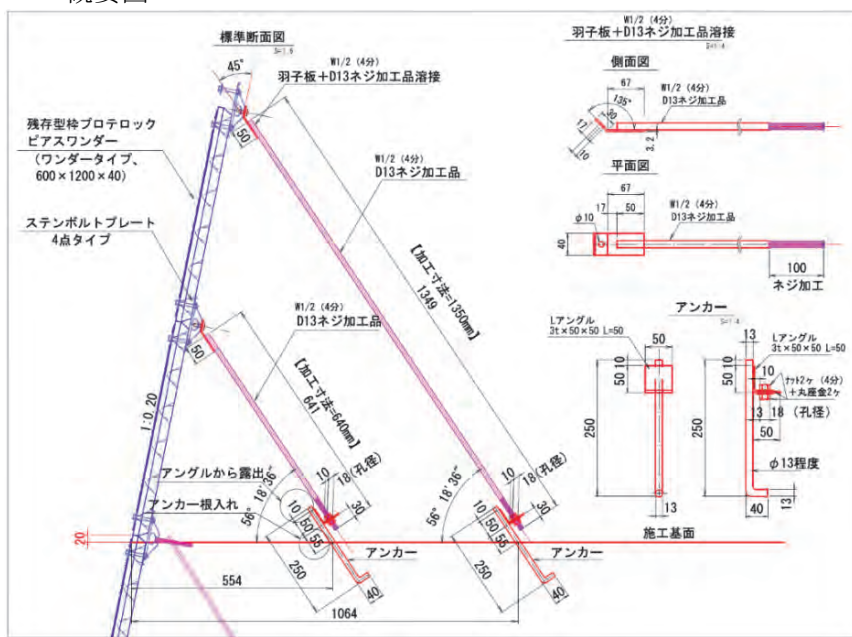


図-3



写真-3



写真-4

概要は、図-3のとおりで、上部に羽子板（写真-3）、下部にネジ切り加工を施した専用のセパレーター及びL型アングル付埋め込みアンカー（写真-4）をあらかじめ工場溶接にて製作し、現場での作業をナットによる締付け作業のみとする対策です。

これによって、従来（昨年まで）のセパレーター取付作業に付随した、鉄筋切断や溶接作業をほぼ省略することができ、普通作業員がインパクト・ラジエツトレンチ等の簡易な工具類で容易に組み立てを行えるようになりました。

また、下部アンカーに設置したL型アングルを挟み込んでいる上下のナットを緩めたり、締めたり

することで、残存型枠の微妙な勾配調整ができる可動式（写真-5）となっており、セパレーターを切断したりして溶接作業をやり直すといった手戻りがなくなったので、初めての試みで、当初戸惑っていた現場の作業員からも、途中からは、施工しやすいといった声を聞くことができました。



写真-5（勾配の微調整）

4、取り組み結果について

・「安全性」の観点から

施工現場での溶接作業や鉄筋切断作業を極力排除する事により、デメリットであった、火傷・感電災害や鉄筋切断時等に発生する災害発生リスクを大幅に低減させることができましたと感じました。

また、溶接作業に限って言いますと、アーク光や噴煙もほぼ発生しないため、作業員への健康被害への影響や、作業中に感じるストレスの低減にも効果があったと思います。

・「生産性」の観点から

同じく溶接作業をなくすことにより、セパレーター取付作業においては、普通作業員によるナットの締め付け作業のみとなり、天候にも影響されないため、溶接不良に起因するコンクリート打設中の型枠変位等の発生を抑制でき、品質が均一化されたものになりました。

作業時間についても1ブロック、1リフト、溶接作業のみで比較した場合、昨年までは2名の作業員（内1名は溶接工）で3時間程度掛かっていた作業が、同じく2名の作業員（両名共普通作業員）で1.5時間程度に短縮することができました。（表-1）

【費用対効果】：1ブロック、1リフト、（14.1㎡）の溶接作業のみで比較（当社比）

	労務費	材料費	諸雑費	計	1㎡当り	備考
従来の溶接	16,388	4,840	1,310	22,538	1,598	
専用セパ使用	7,088	37,800	570	45,458	3,224	
差額					1,626	

表-1

・考察

今回は試験的に残存型枠のみの対策となり、費用は若干割高となりますが、「安全性」「施工性」について、比較的大きな効果が得られたと感じましたので、今後また実施する機会がありましたら、これらを継続していくと共に、今回実施できなかった普通型枠等にも転用しながら、より使いやすく安全性の高いものに改善していけたら良いと感じました。

6、おわりに

今年度の工事につきましては、工事に携わっていただいた関係者の方々の日々の努力のおかげにより、無事故・無災害で工事を完成させることができました。

今後におきましても、作業員の方々がより安全で安心して作業を行えるよう今回実施した安全対策を継続していくと共に、全ての安全管理に工夫をして現場を進めていきたいと思います。

最後に、本工事を安全に進めるにあたり、様々な意見・助言をいただいた立山砂防事務所の監督職員の方々、並びに安全活動に積極的に取り組んでいただいた協力業者の方々にお礼申し上げます。

きたまたかわ じょうないせいび ほかこうじ あんぜんたいさく
北股川場内整備他工事における安全対策について

松塚建設株式会社 北股川場内整備他工事
(工期:平成30年2月1日 ~ 平成31年3月29日)

キーワード 地域との連携・安全・安心



監理技術者 大門祥一郎

1、はじめに

当工事は、平成23年9月の台風12号の記録的な大雨により、甚大な被害があった奈良県吉野郡野迫川村の北股地区における災害復旧関連工事である。

平成23年8月31日から9月4日にかけて紀伊半島を襲った台風12号は、大型で動きが非常に遅かった為、長時間の降雨となり、総雨量1040ミリという記録的な大雨となった。

同年9月4日午前10時10分、轟音と共に岩の谷南斜面の山腹(当工事箇所)が幅200m、長さ400m、広さにして8ヘクタールに及ぶ範囲で深層崩壊をおこし、周辺の山林をのみ込みながら土石流となり集落に襲いかかり、多くの家屋を倒壊させて北股地区を崩壊土砂120万m³により閉塞した。

当工事は主に大規模斜面崩壊部の山頂付近からの掘削と、掘削に伴い発生する土砂の搬出作業、そして搬出土砂の受入れ地の盛土作業となる。

工事を安全に進めていく上で、掘削箇所の斜面及び工事用道路においては、クラックの発生や落石の恐れ等、不安定な箇所が多数あり、土砂崩壊災害の防止と大雨等の緊急時における迅速な対応に重点を置き、受入れ地では急峻・狭隘な地形での作業を可能な限り安全な環境で作業に従事できるよう工夫する必要があった。

これらの問題と併せて、北股地区の地域の方々と連携して当作業所で実施した安全対策と活動について報告する。



図-1 北股川溪流保全工全体図

2、工事概要

砂防土工

掘削工 18,500m³
法面整形工 3,710m²
残土処理工 1式

法面工

植生工 7,630m²

山腹水路工

残土処理工 1式
山腹集水路・排水路工 623m
集水柵工 17箇所

残土処分場整備

構造物撤去工
場内整備工
仮設工

写真-1 崩壊斜面(掘削箇所)

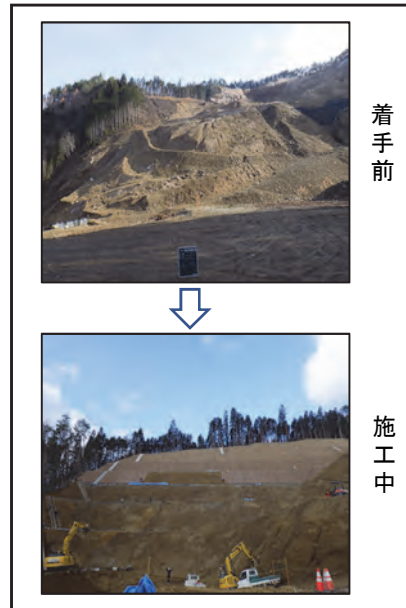


写真-2 受入れ地(盛土箇所)



3、急峻な地形での安全対策

掘削箇所・受入れ地共に急峻な地形であり、掘削及び盛土作業により日々、現場の状況は変化する。このような中、労働災害の危険性を低下させるためには、移動の負担を軽減し、かつ容易に設置できる昇降設備が必要であった為、当作業所では、自在階段「ラクラクタラップ」を使用することとした。この階段はアルミ合金製で軽量であり、手摺り・踏板等がユニット化されており、自在に角度を調整できるので、地形に合わせて容易に設置することができる。また、長大な斜面では同メーカーの「ラクラクステージ」を設備中間に設置することで、昇降中の休憩も可能とした。これらの設備はコストはかかるものの、毎日作業する従事者のストレスと体力の負担を軽減し、近道行為などで発生する転落・墜落災害を防止することができた。



写真-3 掘削箇所の昇降設備



写真-4 盛土箇所の昇降設備

4、地山崩壊等の災害に対して

掘削箇所においては、先に述べた大規模崩壊から7年の歳月が経過しているものの、いまだ不安定な箇所があり、雨風により滑り崩壊や落石等の危険を多く含んでいる。作業従事者においては付近で稼働する重機の音や作業に集中するあまり、落石等の危険に気がつきにくく、落石の直撃による重大災害も懸念される。さらに、突発的に発生する地震に対しての連絡や避難の伝達方法にも課題があった。

地山の変位に対しては変位計等の設備があるが、当作業箇所は非常に範囲が広く、計器の設置には難があったため、地山監視員を配置し、無線及び警笛で落石等の監視を行った。また、緊急時の伝達方法として、無線スイッチで発報できるソーラー発電式の警報器を作業場所に設置し、サイレンと回転灯で従事者に危険を伝達できるようにして作業従事者の安全を確保した。



写真-5 監視員配置

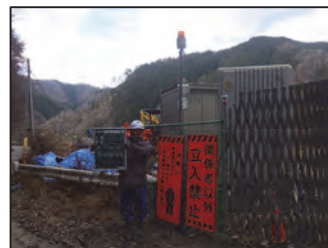


写真-6 警報器の設置

5、現場の見える化

今回、当作業所では現場の可視化(見える化)を目的として、webカメラを設置した。現場での事故は不安全行動からなるヒューマンエラーに起因するものが多く、作業従事者一人一人の安全に対する意識向上が重要であり、カメラが有るという効果は非常に大きいものであると考える。また、本社などの遠隔地からの指導や、アドバイス(例えば効率的な施工順序等)を受けることもある。

このwebカメラは現在まで3現場で設置を試み、費用対効果が非常に高かった為、これまでの見張るカメラ(監視カメラ)という観点では無く、現場を守るカメラ(安全カメラ)という位置づけで、今後も活用していきたい。



写真-7 安全カメラ

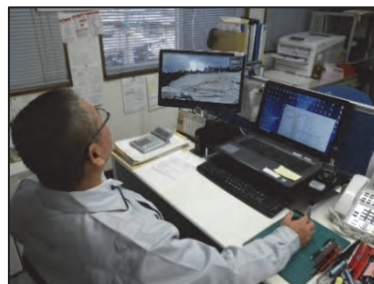


写真-8 遠隔地(本社)からの確認

6、地域と共に作る安全と安心

当作業所では、地域と現場の安全と緊急時における防災力の向上を念頭に置き、北股地区と連携して二度に渡り防災(安全)訓練を実施してきた。これまで発生した多くの災害から、全国的に自主防災の機運が高まっているが、北股地区もその一つであり、近年実際に災害に見舞われた北股地区の自主防災活動は参加者も多く、現場の安全と現場従事者の安全意識の向上に繋げるには絶好の機会であった。



写真-9 防災訓練に参加

6.1、住民から教わる安全

土木工事を進めるうえで、降雨時における水の動きを知ることは非常に重要である。通常は実際の大雨時の経験により、少しずつ学んでいくものであるが、北股地区で被災された住民の方々からのこれまでの経験を基に、周辺の危険箇所、避難場所の候補など多くの有益な情報を教えてもらうことで、降雨時における作業中止の判断基準や安全な避難経路の見直しに役立てることができた。

また、第一回目の訓練では無人航空機(ドローン)を使用して、崩壊斜面の全景をスクリーンに映し出し、当時の状況や被災前の湧水のあった場所なども教えてもらい、降雨時の対策の参考にすることができた。



図-2 避難経路図(見直し前)



図-3 避難経路図(見直し後)

6.2、地区全体での避難訓練

地区連携の安全訓練では、実際に避難警告サイレンが放送され、各住民は住居から、当作業所は現場から避難場所(旧北股小学校)への避難訓練を実施した。当日は天候がよく、足元も良好な状態であったにもかかわらず、山頂部付近から避難に要した時間は20分と少し時間がかかった。事後、地域の消防署職員の方が緊急時は避難経路を絶たれてしまい、訓練時よりも避難し難い状況にもなり得るので、できるだけ早い避難開始を行うべきであると指導して頂き、日頃から緊急時の対応に備えておくことがいかに重要であるかを学んだ。また崩壊斜面では、道路寸断の危険性が高く、降雨予想の見極め、警報器発報、避難開始のタイミングの重要性を再認識することができた。地域の方々も避難訓練を通じて改めて訓練の重要性を実感していた。



写真-10 避難訓練状況



図-4
避難経路図

6.3、緊急時の対応を学ぶ

工事箇所は標高1,000m付近の山間部に位置し、最も近い総合病院までは車で1時間以上かかる為、救急救命の知識の習得は必須であるといえた。地区連携の安全訓練では、医師からの止血方法の教授、AEDの実技講習を受けることができた。また、消防署職員からは火災消火訓練と救急車・救急ヘリ搬送の説明を受けた。救急救命は被災時の最悪の事態での対応手段ではあるが、知識さえあれば何処でも誰にでもできることであると共に、一人でも多くの人が応急手当をできるようにしておくことが大切であり、定期的に複数回訓練を積み重ね、身に着ける必要がある。災害を経験している地域の方も応急処理の方法を熱心に聞き入っていた。



写真-11 救急救命訓練

6.4、地域との連携、地域への貢献

当作業所では、地域との情報共有方法として、野迫川村の有線放送を現場事務所で受信し、緊急時に備えている。また、台風時などは区長と密に連絡を取り合い、現場だけではなく、北股地区全体の被害情報を共有している。平成30年9月に発生した台風21号においては区内の建物が被災したため、復旧作業の応援をし、後に野迫川村より感謝状をいただいた。その他、現場事務所を子供110番の事業所として登録することや、地元奉納祭への参加などにより、地域との交流を深めている。これらの活動は工事自体に協力していただいている地域への感謝を込めたものであり、工事を円滑に進めていくうえでも重要であると考え、今後も更なる工夫をもって継続したい。



写真-12 H30.9被災家屋の復旧



写真-13 災害復旧に対する感謝状授与



写真-14 子供110番事業所登録



写真-15 地域行事への参加

7、さいごに

北股地区と工事従事者の安全を確保すべく、当作業所で実施した安全対策と活動について報告しましたが、これらの内容が少しでも多くの方の参考になれば幸いです。今後も従事者全員の安全に対する意識の向上を行いながら、地域との連携と協力をもって、無事故無災害で工事の完成を目指します。

謝辞: 本取組みにご協力いただきました、北股地区の皆様へ、ここへ厚く感謝の意を表します。

おたにがわだい ごうえんていこうじ あんぜんたいさく
大谷川第3号堰堤工事における安全対策について

岩田地崎建設(株) 平成27-30年度 大谷川第3号堰堤工事
(工期:平成27年9月~令和元年10月)

現場代理人 岸 勝美

○ 監理技術者 大澤 政次

キーワード: 上流域の土石流対策



1. はじめに

本工事は、平成23年7月の台風6号豪雨により、「奈半利川」右支川「大谷川」の源頭部右岸から大規模な深層崩壊とそれに伴う土石流が発生し、国道493号線が流出しダム湖に津波が発生するなど、地域に甚大な被害を及ぼした。更に、平成26年8月には高知に上陸した台風11号により、上流域左岸の崩壊が発生したことで、溪流内には未だ13万m³以上の不安定土砂が大量に堆積しており、更なる土石流の発生や新たな崩壊・崩落発生の恐れがある。

このことから、平鍋地区や緊急輸送路である国道493号線、及び下流に位置する発電ダム(JP)等を土石流や大雨、土砂流出から保全する目的で「大谷川砂防堰堤群」を新設中である。



2. 工事概要

本工事は、大谷川砂防堰堤群3基のうち「大谷川第3号堰堤」工事と、急傾斜地沿いに「平鍋工事用道路」約1.4kmを新設する工事である。

【主要構造物】

◎大谷川第3号堰堤

○本堰堤: 水通し高 H=29.0m・全体高 H=36.2m・
堤体長 L=91.0m、INSEM材(セメント+発生土)
V=18,420m³・コンクリート V=5,617m³

○副堰堤・垂直壁・側壁・水叩工・間詰工
: コンクリート約 V=6,210m³ 他

◎平鍋工事用道路 (外周道路)

○道路延長: L=1,443m・道路構造: 道路幅 B=4.0m+ガードレール,排水側溝

◇道路土工: 掘削土量 V=16,980m³ ◇盛土構造: 補強土壁工[フォートラックRS工法・ジオパック工法等]



3. 安全対策

3-1. 安全対策の目的・課題

現場上流域には2度の崩壊により未だ13万m³以上の不安定土砂が堆積している。

さらに、以下の気象・環境条件が厳しい現場である。

- * 山間地・山気候(上昇気流による降雨が多い)
- * 年間降水量: 3,000~5,000mm、台風通過(上陸)地域
- * 流域「土石流危険河川」(高知県指定)

現在、国交省にて土石流ワイヤーセンサーを、第3号堰堤建

設予定地上流に1基設置しているが、設置位置が近いため、万一土石流が発生してサイレン・回転灯で



の現場警報や携帯電話等への緊急 Mail が発信されても、土石流到達時間が早く、被災する可能性が高い。

●土石流ワイヤーセンサー⇒第3号堰堤 間:L=530m

※土石流到達時間=66秒=530÷7.93m/s(28.5 km/h)

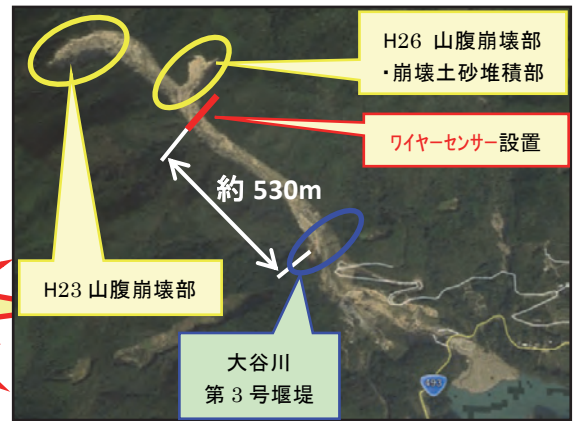
○避難距離:L=60s×1.0m/s(3.6 km/h)=60m

サイレン・回転灯作動

⇒66秒:土石流到達

⇒60秒:避難距離約60m

サイレン・回転灯作動後
では逃げ切れない



3-2. 安全対策の特徴・着眼点と取り組み概要

① 崩壊土砂堆積部・落ち残り斜面の移動（滑動）予兆（前兆）を把握

●土石流発生⇒サイレン・回転灯⇒**※66秒以内**で逃げ切れないのであれば

◎不安定土砂の移動（滑動）を監視

⇒秒単位ではなく**数時間・数日単位**で土石流の予兆・前兆を把握 ⇒ **※事前（早期）退避**

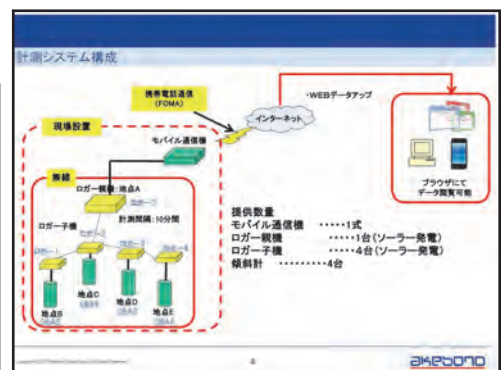
◎H26 崩壊地～河川内：地表傾斜計 2組 設置

① IT 地表傾斜計測システム（曙ブレーキ工業株式会社 NETIS 登録No.QS-150031-A）

② IoT 土石流検知システム（ユーザーサイド株式会社 自社開発）

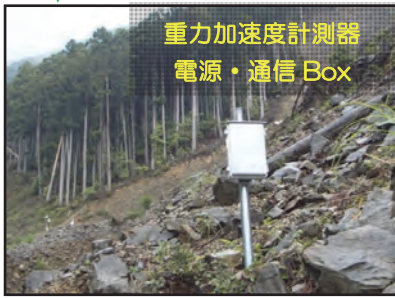
★ ① IT 地表傾斜計測システム:4基

（曙ブレーキ工業株式会社 NETIS 登録No.QS-150031-A）



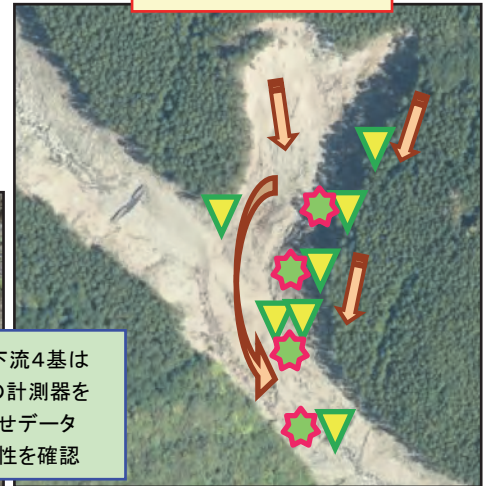
システムは各傾斜計の計測データが無線でローガーを中継して、モバイル通信機へ、そこから携帯電話通信でデータアップされ、ブラウザにてデータ閲覧する。

② IoT 土石流検知システム : 7 基 (ユーザーサイド(株)製 自社開発)



H26 山腹崩壊部
斜面: 不安定
落ち残り・滑動
傾斜計 2 社・11 基設置

森林管理署: 谷止工 袖部
2 社の傾斜計を設置



① 曙ブレーキ: ブラウザでの閲覧データ



② ユーザーサイド: ブラウザでの閲覧データ



① 曙ブレーキ

傾斜計の角度が「初期値からの変化量」や「時間ごとの変化量」がグラフと数値で閲覧できる。

② ユーザーサイド

2° /H の異常値で緑マークが赤マークに変化。数値データの閲覧も可能。

② 土石流到達流域内作業時の雨量中止基準値の変更

● 万一の土石流発生時: 逃げ切れない! ⇒ ◎ リスク低減: 雨量中止基準値を高くする

	警報・通行止め基準	時間雨量	3時間雨量	連続・24 時間
△	国道 493 号線通行止め基準	50mm/h	—	200mm/連
○	国交省: 平鍋警報システム	30mm/h	60mm/3h	200mm/連
◎	大谷川土石流危険河川内	10mm/h	25mm/3h	150mm/24h

③ 避難訓練と近隣工事との連携、情報交換・共有

◎ 土石流、避難基準・方法に関する教育と避難訓練 (年 2 回以上) の実施

※ 昨年 7 月: 他工事との合同避難訓練実施



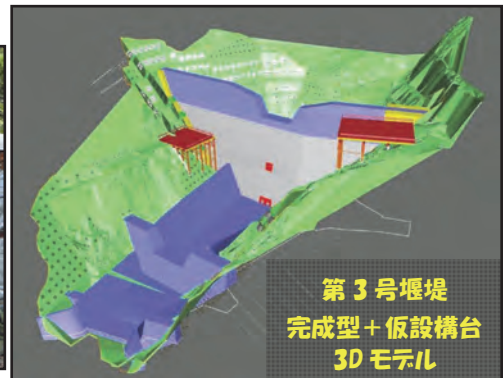
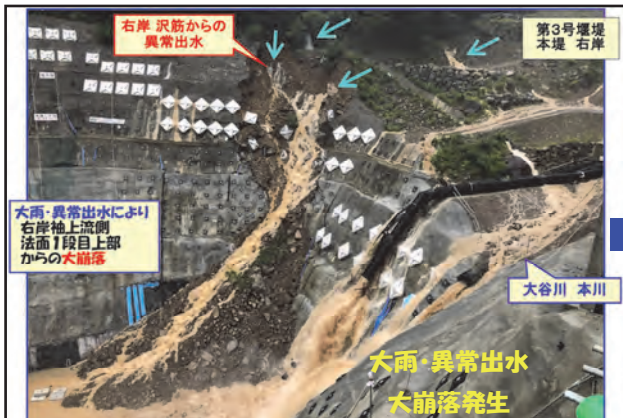
◎「大谷川安全連絡協議会」設置と情報交換・共有(施工・工程・安全・警報システム関係)：毎月開催(第4水曜日)
 ※現在、国交省：2社、農水省(森林管理署)：1社、他に随時高知県・北川村等の工事発注時



4. おわりに(今後の取り組み)

昨年、大雨・異常出水による右岸法面崩落が発生した。約40m掘り下げて、床付けまであと1~2mというところで、本川だけでなく右岸沢筋からの短時間異常出水により崩落した。

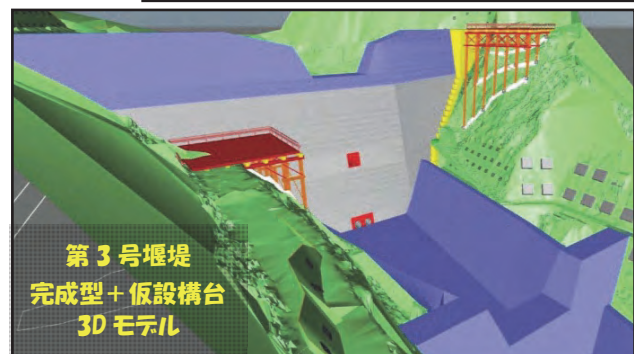
雨量データ：●連続=310.5mm/連続、●24H=282.5mm/24H
 ●時間Max=40.5mm/H ●10分Max=59.0mm/H



今後の砂防堰堤構築と安全施工に向けての課題

- ① 上流域土石流観測システムの精度・汎用性向上と通報システムの構築
- ② ドローン(UAV)や3Dスキャナーでの3D計測による3Dモデル作成

これらの3Dモデルにより、今後の堰堤構築、また昨年の崩落の法面对策工についても、施工方法や仮設計画等の安全対策を検討し、施工性・安全性を更に向上させたい。



最後に、発注関係者の皆様他関係者様の、ご指導ご鞭撻を今後も賜りますようお願い申し上げます。

ICT 土工の応用技術で挑む安全対策とその他取組みについて

株式会社吉川組 水無川 2 号砂防堰堤右岸袖部盛土外工事
(工期 : 平成 29 年 9 月 ~ 平成 30 年 5 月)

現場代理人 ○ 満尾 裕也



キーワード : 「緊急連絡体制の確保」「ICT」「安全意識の向上」

1. はじめに

本工事は、平成新山山頂（雲仙普賢岳）に存在する溶岩ドーム崩壊に伴い発生する岩屑なだれ及び、崩壊後に発生が予測される土石流が居住地域に氾濫する事を防止するための堰堤嵩上事業の最終工事であり、施工箇所は土石流発生や溶岩ドーム崩落の恐れのある危険流域である。特に雲仙地区特有である溶岩ドームの存在は安全に工事を進める上でとても大きく、溶岩ドームや不安定に存在する火山岩、堆積物の風化や劣化に起因する大規模崩落が起こり得る可能性は決して低くはない。また、近年多発傾向にある「地震」により崩壊が誘発される懸念もある。そのため付近には、土石流の発生や溶岩ドーム崩壊の兆候を監視する施設があり、緊急時にはサイレンやフラッシュライト等で警告し、一時避難場所として利用する体制となっている。なお、この大野木場監視所はシェルター構造である。

本工事の施工内容は、堰堤嵩上げ及び嵩上された堤体部の正面及び背面に盛土を行う内容と、付随する付替え道路を行う工事である。付帯工を除く部分に工期的な制約（3 月上旬完成）がある中で、施工エリアにある付替え道路を他工区車両が常時通行するため、近接作業による接触事故等のリスク回避と、作業効率化及び省力化を図り緊急連絡体制を含む作業環境の整備を行う事が課題であった。

2. 工事概要

- ・ 工事場所 : 長崎県南島原市深江町地先
- ・ 工期 : 平成 29 年 9 月 29 日より
平成 30 年 5 月 20 日まで
- ・ 工事内容 : 掘削工 V=25,600m³、盛土工 V=23,210m³、法面整形工 A=5,360m²、植生工 A=7,060m²、堰堤嵩上工 1 式、巨石積み工 A=562m²、付帯道路工 1 式、配電線設備設置工 1 式、配管配線工 1 式、他 1 式



写真-1 着工前

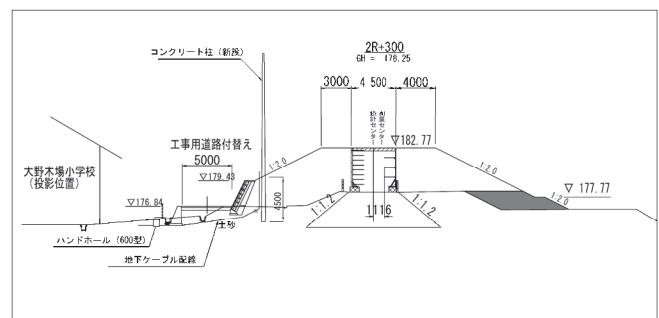


図-1 横断図

3. 緊急連絡体制の課題と対策

溶岩ドームから施工区域までの距離は概ね 4km であり万一崩壊した場合は時速 100km/h に達するといわれている。よって、岩屑なだれのコースにもよるが現場までの到達時間は 2 分半程度と予測される。その限られた時間の中で、避難場所・一時避難場所に向けて初動を早くするには、実際に現場で働く作業員が確実に緊急連絡に気付くかどうかカギとなり課題となる。

基本的に監視所からのサイレンやフラッシュライトで避難警告を発せられるが、現場従事者がそういった緊急警報や連絡に気が付かず逃げ遅れる事が最悪の事態である。

緊急時の連絡体制で懸念される事項が 2 つ。ひとつ目は、本工事の主な部分は土工事である事から、重機作業がメインとなり重機オペレータは作業に集中しバケット方向に視線が集まりやすくフラッシュライトに気付きにくいこと、また重機事態の騒音などで作業内容や場所によっては緊急時の警報に気付かないことが予想される。ふたつ目は、主に緊急警報未満の一時作業中止や退避などの連絡についてであるが、本工事施工箇所は携帯電話の電波状況が不安定であるため通話が途切れる事や圏外になる事があり、携帯電話による緊急連絡は不安があった。

3.1 緊急連絡体制

以上の事から、緊急連絡の方法は重機のオペレータが確実に気付くように、稼働する全ての重機の操作室内部に警告灯とブザー装置を取り付け、さらにオペレータにはトランシーバを装備させる工夫を行った。（図-2）

この重機内の警告灯などを作動させるには、手動スイッチ（携帯式の送信機）が必要になるが、これは監視所に予め設置し、緊急時に操作してもらうよう常駐している監視員に依頼している。現場管理員も送信機を携帯することにより、打合せ等で重機作業エリアに立ち入る場合の連絡合図としても利用できる。



図-2 緊急連絡の方法

3.2 緊急地震速報機の設置

大雨や 2 4 時間の累積雨量に対する作業中止基準、有感地震発生時の退避など流域工事で共通の対策は定められているが、地震発生については重機作業中は気付き難いため、また監視所からの緊急連絡のタイムラグを小さくし避難や避難準備の初動を早くする事を目的に稼働中のバックホウに緊急地震速報機を設置し地震対応に備えた。



図-3 緊急地震速報機の設置

3.3 「見える化」と「聞こえる化」

前述した（図-2、図-3）も見える化と聞こえる化の取り組みであるが、作業中の安全対策の一部として、総合気象システム（図-4）を設置し、風速や風向き、気温などの気象情報を LED 電光掲示板にて「見える化」している。さらに作業中止基準となる風速や雨量を超えた場合、パトランプ及び警告音を発する仕組みとし、作業員が気付くよう「聞こえる化」を図った。また、本システムにメールアドレスを登録すると、風速や雨量など任意の設定を超えた場合に自動配信され作業中

止の判断などに役立たせることが可能である。



図-4 総合気象システムと情報の見える化

4. ICT 技術を応用した省力化と安全対策

本工事の施工箇所は、上空には架空線、法尻側には他工事も使用する工事用道路がある。架空線については主に山体観測や緊急連絡時の通信ケーブルであり、施工に伴う一時撤去は出来ない状況である。重機のオペレータにとっては、上下方向の注意が同時に必要となり負担が増加する（図-5 参照）。工期が厳しいとはいえ、そのような状況下で安易に作業班を増員しても返って危険性が増加してしまう。

そこで当工事では、単純な積込用の重機と小型バックホウを除く全てにおいて ICT 建機を活用し作業者の負担軽減と無事故無災害の実現に積極的に取り組んだ。



図-5 施工状況（図-1 断面付近）

4.1 ICT 建機による架空線事故防止対策

架空線事故防止対策として、ICT 建機の作業禁止エリア設定を利用し架空線の位置情報（各電柱間で架空線周りに余裕を持った値）を入力。上空側に作業禁止エリアを設定することによりこの範囲内にバケットが入った場合にアラーム音とモニターが点滅しオペレータが気付く事ができ不注意による接触・切断を防止できた。



図-6 架空線検知範囲のイメージ

4.2 衝突軽減アシスト機能付きバックホウ

重機による「挟まれ」や「ひかれ」は建設現場において発生した場合、重大災害となる確率が高い、そのため重機作業半径内への立入禁止措置として、作業エリアの明示やA型バリケードで行っているが、それでも危険軽視や近道省略行動本能から作業エリアへの進入は考えられることである。そこで二次対策として「衝突軽減システム」を搭載した ICT 建機を使用し事故発生の際のさらなる抑制に取り組んだ。このシステムは、旋回や後進または走行時に死角エリアで人や障害物を検知した場合に、ディスプレイ表示とアラームでの警告に加えて、自動的に減速・停止するものである。



図-7 衝突軽減アシスト機能付き BH

4.3 ICT 技術の応用と省力化

以下に示す図-8 と 9 は、作業目的は異なるが同一システムで ICT 化している。それぞれソイルセメント製造時の攪拌時間管理とターボバケット使用による法面や端部の締固めを振動時間で管理するシステムである。前者は攪拌時間の計測等を行う補助者を削減できるため省力化によるリスク低減につながり、後者は、施工端部など転圧ローラーが使用できない部分を安全な位置から転圧し、端部の締固めを適切に行うと共に重機の転落災害防止に繋がっている。

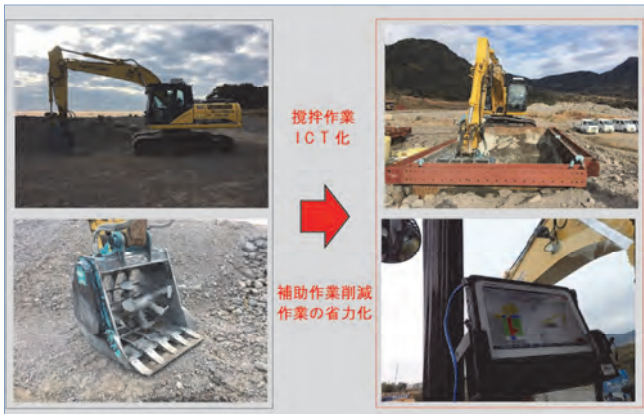


図-8 攪拌作業の ICT 化



図-9 ターボバケット+ ICT 化

5. 安全意識の向上

5.1 VR を用いた安全教育

昨年より安全教育のマンネリ化防止対策とし

て、VR 教育を採用し取り組んでいるところである。VR の臨場感を生かせば事故に遭う怖さを疑似体験することができ、体験を記憶に残すことで実作業での事故の危険性と対策意識が芽生え、また若年者や経験が浅い技能者の教育だけでなく、慣れで安全意識が低下しがちなベテラン技能者にも怖さを思い出してもらうには効果的であり安全意識の向上につながっている。



図-10 VR 安全教育

5.2 現地KY

本工事におけるKY活動は、実際の作業現場で現物や周囲の状況を見ながら行っている。そうすることで実態にあった危険の発見や気づきもあるため、よりリスクを回避することができる。また作業内容や場所が変わると危険要因も変化するため、その都度行うようにしている。本現場では特に他工区車両や別工程の作業者との近接作業が多かったため、作業開始前の安全作業に関する意識付けとしての効果を実感している。



図-11 現地KYの様子

6. おわりに

以上安全対策を述べさせて頂きましたが、今回無事に工事を終える事が出来たのは、発注者や安全連絡協議会の皆様のご助言、作業員一同が安全活動に真摯に取り組んだ成果と実感しております。

今後も安心して働ける、より良い作業環境の整備に取り組む事を宣言し、結びとさせていただきます。

上塩原地すべり対策工事における安全対策について

石川建設株式会社 上塩原災害関連緊急地すべり対策工事その2

(工期平成28年6月30日～平成29年8月10日)

現場代理人 ○大迫 賢司

監理技術者 関谷 寿

キーワード 「地すべり」 「みえるアンカー」 「維持管理」



1. はじめに

平成27年9月発生 of 台風18号「関東・東北豪雨」の影響により、栃木県那須塩原市上塩原地区を流れる一級河川箒川右支川一級河川赤川の右岸壁地において地すべりが発生し、土砂が河川に流入した。また、壁地上部の別荘地では、建物2棟が基礎地盤の喪失により損壊し、道路は亀裂や段差が生じる被害を受けた。

地すべり発生の状況を写真-1に示す。

上塩原地区の地質は、地すべりを生じやすい第四紀の軟質な泥岩である塩原湖成層が分布する地域であり、調査の結果、前述の泥岩層に酸化がみられ経年による強度低下状態にあったところに那須塩原市の年間降雨量の3分の1程度の雨が降ったため、今回の災害が発生したと推測される。

本工事は、別荘地の環境と住民の生活を守るため緊急対策工事を行った。弊社は緊急対策工事のうち、Bブロックにおける工事を受注した。本稿は、その工事の中で安全管理、アンカー工終了後の維持管理についての対策を述べる。



写真-1 地すべり発生状況

2. 工事概要

表.1 工事概要

工事名	上塩原災害関連緊急地すべり対策工事その2
施工場所	栃木県那須塩原市上塩原地内
発注者	栃木県
工期	平成28年6月30日～平成29年8月10日



写真-2 工事概要 (平成28年12月撮影)

表. 2 主要工種

工 種	単位	数量
法面整形工	m ²	1,690.5
吹付工 モルタル吹付10cm	m ²	1,582.0
アンカー工 材料費(アンカー) L=40.6~28.8m F70UA相当	本	65.0
削孔(アンカー) クローラ型 二重管方式	m	2,121.0
受圧板設置(セミスクエア)	基	65.0
掘削工 掘削	m ³	3,716.0
掘削工 土砂運搬	m ³	3,716.0
法面整形工	m ²	827.0
アンカー工 材料費(アンカー) L=23.6~17.5m F20UA相当	本	81.0
削孔(アンカー) 足場工あり スキッド型 二重管方式	m	1,697.2
吹付工 モルタル吹付 10cm	m ²	1,024.0
法枠工 吹付枠工 ラス張工	m ²	428.0
吹付枠工 □400×400	m	244.5
法枠工 吹付枠工 ラス張工	m ²	974.0
吹付枠工 □200×200	m	1,484.1

3. 現場の安全対策の洗い出し

3.1 地山の変動

施工は、地山の安全確保のもとに行う。しかし、万が一施工中及び休工時の現場不在時、地山の変化が生じた場合早期にその把握、対応が必要になる。さらに継続的に記録し確認を行う必要がある。

また、現場不在時、河川の増水等による現場状況の早期把握も必要になる。

3.2 施工後の維持管理

施工後の維持管理については、法枠工およびモルタル吹付工は目視で、ある程度変状の確認はできるが、アンカー工においては、所定のアンカー力が保持されているか把握することが必要であり、長期間荷重の増減がチェックできる手法の選定が必要となる。

とくに下部アンカー（F70UA 相当部）は崩落した土砂をとどめておくためのアンカー工であるので、より斜面の挙動が将来心配となるエリアとなっている。

4. 安全対策の各手法

4.1 地山の変動に対する実施事項

4.1.1 拡散レーザ変位計の設置

上部アンカー(F20UA 相当部)施工時は、拡散レーザ変位計を設置し、斜面の挙動を確認した場合はパトライト及び警報にて作業員に瞬時に警告することとした。

拡散レーザ変位計とは、携帯型のデータターミナルから 100m 以内の範囲であれば遠隔にて操作及び記録データの取り出しが可能であり、業務効率化が期待できる。

拡散レーザ変位計の概要を図-1,写真-3,4 に示す。

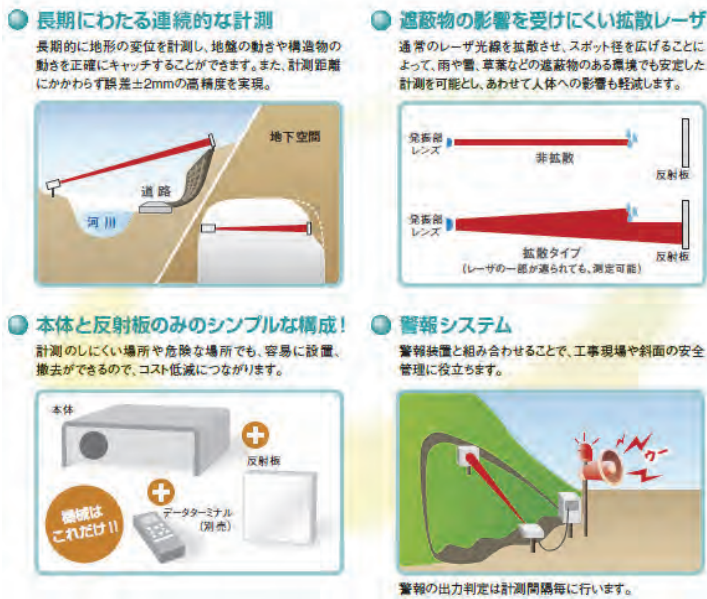


図-1 拡散レーザー概要



写真-3 発振部側



写真-4 反射板側

4.1.2 ポータブル WEB カメラの設置

施工エリアは河川の近傍での作業となっている。また河川上流には東京電力所有のダムがあり、大雨の際は放流を行うときがある。現場不在時（夜間時）に河川の増水状況を即座に把握するため、カメラを取り付けた。

ポータブル WEB カメラの概要を写真-5,6、図-2 に示す。



写真-5 カメラ部

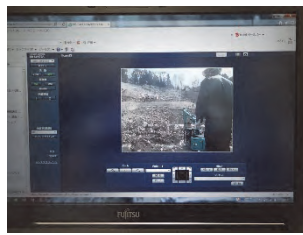


写真-6 PC 画面

設置簡単! 電源を入れるだけで どこでもすぐにモニタリング!

安全監視、進捗確認、防犯対策などに

軽い 軽量コンパクト設計で、持ち運びも楽々

キレイ 毎秒2コマ・高画質の快適モニタリング

安心 通信費込みの安心プライス

※4 工事現場での使用に際しては、必ず現場責任者の許可を得る必要があります。
※5 通信費は、電力料、FDDの通信料を別途ご請求いたします。

事務所や自宅のパソコン、お持ちのスマートフォンからカメラの映像確認、上下左右などの操作が簡単にできます!

仕様	カメラ	電源	通信
カメラ	1080P/30FPS	バッテリー	有線LAN
電源	バッテリー	バッテリー	有線LAN
通信	有線LAN	有線LAN	有線LAN

図-2 ポータブル WEB カメラ概要

4.2 施工後の維持管理に対する実施事項

目視点検時に容易にアンカーの緊張力の変動を把握できる「みえるアンカー」を設置した。設置頻度は監督員と協議の上、各段1箇所とした。

「みえるアンカー」はアンカーヘッドキャップ上に、簡易的に取り付けることができ、テンドン建込前にあらかじめテンドンに沿って取り付けた鋼線を「みえるアンカー」内部のバネに取り付けることにより、外部の針を目視にて荷重の増減を確認することができる、電力を必要としない構造である。その挙動を監視することで、アンカーの再緊張の目安を把握することができる。

「みえるアンカー」の概要を図-3 に示す。設置状況を写真-7,8,9 に示す。

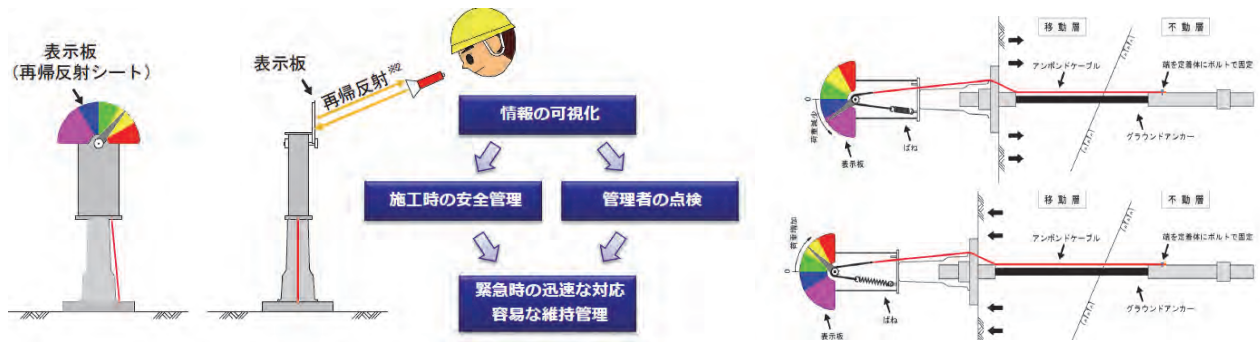


図-3 みえるアンカー概要



写真-7 設置完了時



写真-8 施工1年後



写真-9 施工1年後(約+3%)

5. おわりに

施工中の安全対策による地山の変状把握については、拡散レーザ変位計を設置した。施工中に地山の挙動による警報はなかったが、作業員の安全確保のためには必要不可欠な装置であったと考えられる。

ポータブルWEBカメラについては、現場出勤前に現場の状況をリアルタイムで確認することができ、とくに冬期においては、降雪状況の確認を自宅等で把握することができた。また、長期休暇中の防犯対策、強風時等の現場の被災状況確認などの把握に活躍した。

みえるアンカーについては経年観察を続けることで、今後の施工に大いに役立つことを期待するものである。(地震発生時の地山の変動、長期間での地山の変動等々)



写真-10 令和元年5月撮影

本工事は、平成29年8月に無事完成することができた。A,Bブロックにおける関連工事もすべて平成31年3月末にて完了した。これにより周辺住民の安全が保証されることとなった。最近の現場状況を写真-10に示す。

最後に、本工事施工、本稿作成において栃木県大田原土木事務所職員及び関係各位の皆様には多大なご協力、ご指導、ご鞭撻をいただき感謝申し上げます。

ざっこくに
常願寺川水系雑穀谷砂防堰堤工事における安全対策

丸新志鷹建設株式会社

常願寺川水系雑穀谷砂防総合交付金砂防堰堤工事

工期 自平成30年2月27日 至平成30年12月7日

現場代理人 ○黒田 昌行

主任技術者 黒田 昌行

テーマ 土石流対策

キーワード 監視カメラ・土石流センサー
土砂崩壊による天然ダム



1. はじめに

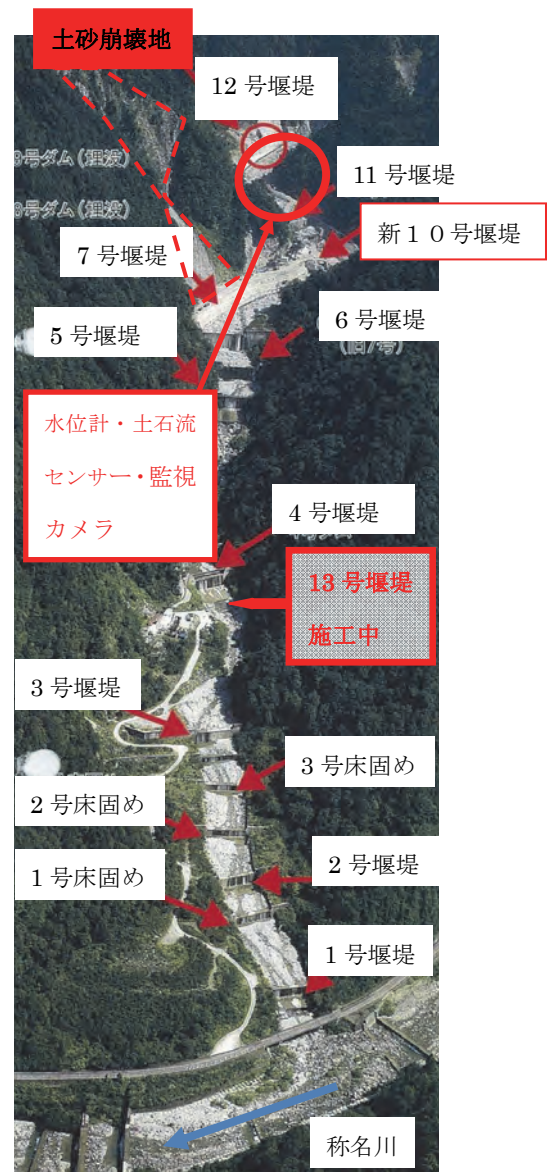
雑穀谷は、我が国屈指の荒廃河川、一級河川常願寺川の支流であり、霊峰立山連峰の麓、大日平を源とする急流溪谷である。その流域には山腹や溪床に多量の不安定な土砂が堆積し、荒廃も進んでいる。富山県ではその下流地域を土砂災害から守るため、常願寺川水系の砂防事業の一環として、昭和27年度より砂防施設の整備を進めている。

現在までに13基の砂防堰堤と3基の床固め工が設置され、過去の集中豪雨時にも効果を発揮しているが、そのすさまじい流れによって、既設砂防堰堤が埋没する等の被災も受けている。

本工事はそれら砂防堰堤群のうち、4号堰堤下流に新たに13号砂防ダムを新設する1年目の工事である。

今回施工箇所は半川締切りによる右岸側本堰堤の施工である。

今年度施工13号堰堤



雑穀谷砂防堰堤全景

2. 概要

今年度の施工は約5年に渡る工事予定の初年度に当たり、工事道路や仮締切等の仮設工事があった。施工するに当たっては施工箇所より約600m上流の河川内の堆積土砂の状態や事前打ち合わせの中で問題点とされた新10号堰堤の直下、右岸側の土砂崩壊地の状態を調べた。

ドローン映像の解析で雨天時は現在も土砂崩壊が発生する恐れが十分に考えられると判断した。

そこで監督員と協議を重ね、土石流センサーを11号堰堤の本堤と副堤の間の側壁に転倒管式のセンサーを取り付けた。採用に当たってはワイヤーセンサー式と転倒管式が候補に挙げたが新10号堰堤工事の担当者に地理的条件を合わせてアドバイスを受け、ワイヤーセンサーについては流木や獣の河川内の移動での誤作動が多く見られた事を反映して転倒管式を採用した。

合わせて新10号堰堤下流の右岸側崩壊地の土砂は現在も流出の恐れがあり、土砂流出時には河川内に土砂が堆積して天然ダムを形成する恐れがありそれが決壊すると土石流となる事が懸念された。この崩壊地から施工箇所までは近く、土石流発生時には避難時間が確保できない。それらの事を考えると現場を常時観察できる定点カメラの設置が望ましいと提案し監督員と協議して2台のカメラを設置した。1台は崩壊地法面を定点で動態監視センサー対応のカメラを取り付けた。さらに天然ダムが形成される恐れのある河川内に別途1台のカメラを設置した。

カメラを監視していないときでも天然ダムが形成された状況に対応する為、新10号副ダム直下に水位計を設置した。

土砂崩壊地調査状況



河川内より望む



空撮写真（正面）



ドローン空撮

3 安全対策

3-1 施工現場における安全対策

土石流の流下速度は様々な説があるが地形等考慮して1秒あたり15mの速度と想定した。従って一次避難場所（河床から約30m上部）迄の避難時間を45秒と決め土石流センサーの設置個所を決めた。

※秒速15m*45sec=675m 以上の事から現場より直線距離で約700mの11号堰堤に設置する事にした。又、無線信号機は直線で2km以上通信可能な物にした。

土石流センサー設置状況



1 1号堰提側壁へ設置



信号送信機設置

水位計設置状況



フロート式水位計設置

大雨時の現場の状況



3-2 作業員への土石流発生の安全教育・現場での避難訓練

土石流センサーの設置後に日常的な作業場所での避難訓練を行った。

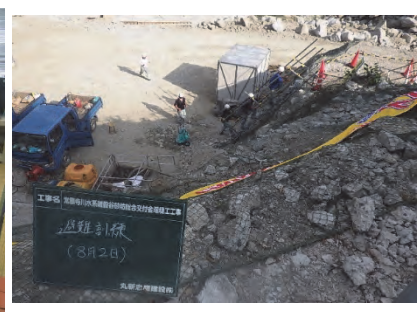
一次避難場所までの到達時間を計測し作業員や職員全員で情報共有して万が一の時の為に備えた。



土石流 警報器 (受信機)



土石流について安全教育



現場で作業時に避難訓練

3-3 具体的な設備の設置個所と無電源設備の構築

現場は急峻な溪谷地で電源の確保が困難で頻繁にメンテナンスもできない場所でのシステム構築が必要であったため、ソーラーパネルで発電しリチウムイオン電池に電気を充電して電源を確保した。



4. 安全対策の結果と考察

崩落土監視をする動態監視カメラは監視範囲の中で土砂の流出や岩の移動等を感知した場合に現場事務所へ信号を送る形態をとりました。緑の回転灯を事務所内に設置して職員へ知らせます。又、水位計が感知作動した場合は現場に設置した黄色の回転灯とサイレンで、土石流センサーが感知した場合は赤色の回転灯とサイレンで現場内の作業員や職員をはじめ現場事務所の作業員や職員まで聞こえる大音量で避難を促す設備を設置しました。

天候不良時には（時間 10mm 以上の降雨や風速 10m/s 以上の強雨時）職員がモニターでカメラの監視を行い異常を発見した場合はリモコンスイッチで水位計警報器と土石流警報器の 2 台を同時に鳴らして現場内の作業員と職員に避難を促す事にしました。

斜面崩壊地の動態監視カメラにおいては動物や軽微な石の移動においても敏感に反応し、日常的に信号を送信する為、カメラの感知精度の設定が今後の課題である。

今年の施工時における土石流災害や出水等の被害はなかった。

今後も気象情報の詳細な情報収集を現場の運営に反映させ、逐次作業員や職員とのスムーズな連携を図り安心安全な現場運営を行うよう努める。

5. あとがき

本工事において、異常出水や土石流による災害防止は安全対策上の最重点項目である。

土石流・異常出水対策についてはハード面として避難経路の常時複数確保。ソフト面としては土石流の恐ろしさを認識させる教育や訓練を充実させ現場従事者の意識向上に努めたい。

また、発注者や現場作業員との意見交換および連絡調整を密に行いながら今後の無事故無災害での工事完成を目指したい。貴重なご指導・ご理解を頂いている富山県の監督職員の皆様をはじめ、関係各位の皆様には感謝を申し上げますとともに、引続き今後の工事へ努力することを誓い、本稿を締め括る。

令和元年度 全国砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会 特別賞について

■ 目的

- 研究発表会の場は、工事安全の視点に限らず、生産性向上や働き方改革の創意工夫に触れることができ、厳しい自然条件や社会情勢に直面する全国の他の砂防関係工事に対し有益な知見を情報交換できる貴重な機会となっている。
- 今年度の研究発表会では、事業主体から推薦を募集のうえ、論文選考委員会において選考し、特別賞として表彰するとともに、ユニークないくつかの事例について下記に紹介。

■ 応募のあった取り組み

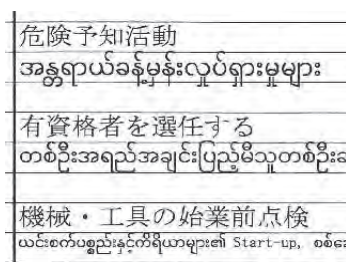
分類	無人化 施工	ICT 施工	省力化	担い手 確保	女性 活躍	広報	地域 貢献	現場 環境の 改善	その他 (IoT,VR)	計
事例数 [件]	2	4	1	5	3	7	2	2	4	30
事例 番号		①		②,③	⑤	⑥		④		

■ 特別賞の概要

会社名	株式会社 山藤組	地方整備局 都道府県名等	関東地方整備局
工事名	H29濁沢第二砂防堰堤(本堤)工事	事務所名等	利根川水系砂防事務所
概要	<ul style="list-style-type: none"> • UAVに三次元設計データを読み込ませ、プログラムした飛行ルートでのUAV測量で出来型確認を日々行う「エブリデイドローン」により高精度の工程管理に取り組んだ。(事例①) • 砂防ソイルセメントの製造作業に若手技術者を率先して配置し、技術の継承を図るなど、生産性の向上や担い手の確保に積極的に取り組んだ。(事例②) 		

■ その他の主な取り組み事例

- 外国人研修生のため、母国語で翻訳した作業手順書を作成。(事例③)
- 土石流監視にあたりウェブカメラを導入して、安全でアプローチの容易な監視所で監視できるようにすることで、高齢者等でも活躍しやすい現場環境を整備。(事例④)
- 生コンの荷卸しにおいて、女性が操作しやすく、かつ、簡単に設置できる専用スロープ構台を使用。(事例⑤)
- 受注者と発注者が連携し、土砂災害出前講座としてこども園においてヒーローショーを開催。(事例⑥)



【特別賞】UAV測量状況(事例①) 翻訳作業手順書(事例③) 簡単設置専用スロープ(事例⑤) ヒーローショー(事例⑥)

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。