

# 砂防現場におけるDX事例集

---

砂防部 保全課

令和8年3月

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(1/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
計画 調査・測量	北海道開発局	帯広開発建設部 帯広河川事務所	北海道 帯広市	3Dモデルと3次元データ元に施設配置検討を行った事例	10
計画 調査・測量	北海道開発局	帯広河川事務所	北海道 帯広市	UAV写真を活用したSfM解析による土砂移動動態の分析	11
計画 調査・測量	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島県福島市	3D地形図を用いた火山噴火緊急減災対策行動計画の作成	12
計画 調査・測量	東北地方整備局	新庄河川事務所	山形県鶴岡市	3Dモデルと3次元データ元に概略設計や災害時の備えを行った事例	13
計画 調査・測量	三重県	伊勢建設事務所	三重県伊勢市	UAVを用いた3次元測量及び、3次元点群データを用いた計画・設計を実施した事例	14
調査・測量	関東地方整備局	日光砂防事務所	栃木県日光市	地質調査業務において遠隔臨場を活用した検尺の実施事例	15
調査・測量	北陸地方整備局	金沢河川国道事務所	石川県白山市	土砂災害防止法に基づく緊急調査（降灰後土石流）シミュレーション実習	16
調査・測量	九州地方整備局	阿蘇砂防事務所	熊本県高森町、阿蘇市、 南阿蘇村	UAV自律飛行による土砂災害防止法に基づく降灰調査の検討	17
調査・測量	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	鹿児島県鹿児島市	UAVを活用した砂防設備状況調査の実証実験	18
調査・測量	九州地方整備局	九州技術事務所	鹿児島県霧島市	火山噴火時の立入規制区域における遠隔監視・観測手法の開発	19
調査・測量	奈良県	五條土木事務所	奈良県全域	砂防堰堤整備のために3次元点群データを用いた施工土量計測を実施した事例	20
調査・測量	鳥取県	八頭県土整備事務所	鳥取県八頭郡八頭町福地	UAVを活用した3次元点群測量を実施するとともに、設計時に3次元モデルを作成した事例	21
調査・測量	鳥取県	西部総合事務所日野振興 センター	鳥取県日野郡日野町野田	UAVを活用した3次元点群測量を実施した事例	22
調査・測量 設計	山形県	置賜総合支庁 西置賜河川砂防課	山形県東置賜郡 高島町	3Dモデルと3次元データを元に施設配置検討を行った事例	23
調査・測量 設計	島根県	益田県土整備事務所	島根県益田市	UAVを活用した3次元点群測量を実施するとともに、設計時に3次元モデル及び統合モデル作成した事例	24
設計	北海道開発局	帯広河川事務所	帯広市拓成町	3Dモデルを元に施設設計を行ったDX取り組み事例	25
設計	東北地方整備局	新庄河川事務所	山形県鶴岡市	地すべり事業におけるCIMの活用	26

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(2/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
設計	中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県静岡市	地すべり事業におけるCIMの活用	27
設計	秋田県	仙北地域振興局 建設部	秋田県仙北郡美郷町	三次元モデルに時間情報を付与し施工計画シミュレーションを実施した事例	28
設計	秋田県	雄勝地域振興局 建設部	秋田県湯沢市	三次元モデルを元に施設配置検討を行った事例	29
設計	福島県	相双建設事務所	福島県双葉郡川内村	設計段階から3次元モデルを活用した事例	30
設計	岩手県	沿岸広域振興局土木部岩 泉土木センター	下閉伊郡岩泉町	設計段階から3次元モデルを活用した事例	31
設計 施工	宮崎県	日向土木事務所	宮崎県東臼杵郡 椎葉村	CIMモデルで3D設計を行い砂防堰堤の形状をシンプルにした事例	32
施工	北海道開発局	帯広開発建設部 帯広河川事務所	北海道 帯広市	UAVを用いた3次元測量及び3次元ワンマン測量を活用したDX取り組み事例	33
施工	北海道開発局	室蘭開発建設部 苫小牧砂防海岸事務所	北海道 苫小牧市	3次元データ及びICT(マシンコントロール)を活用したDX取り組み事例	34
施工	北海道開発局	室蘭開発建設部 苫小牧砂防海岸事務所	北海道 苫小牧市	3次元データ及びICT(マシンコントロール+3D-MC機チルトロータ)を活用したDX 取り組み事例	35
施工	北海道開発局	札幌開発建設部 札幌河川事務所	北海道札幌市	CIMモデルを活用したDX取り組み事例	36
施工	北海道開発局	帯広河川事務所	帯広市拓成町	3次元データ及びICTを活用したDX取り組み事例	37
施工	北海道開発局	帯広開発建設部 帯広河川事務所	北海道 帯広市	衛星通信、BIM/CIM、ICT施工等を活用したDX取り組み事例	38
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	3次元データを作成し、3Dプリンターで模型を作成	39
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	重機の位置情報、稼働・運行状況をWEB上で一元管理できるシステム	40
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	養生無人化システムを活用した事例	41
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	熱中症管理システムを活用した事例	42
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	3次元データを作成し、ARによる現場確認・打合せを行った事例	43
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	工事情報を確認できるQRコードを設置した事例	44
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	3次元測量、3次元データを活用して施工した事例	45

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(3/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
施工	東北地方整備局	宮城南部復興事務所	宮城県伊具郡丸森町	自動荷重測定装置付きバックホウを使用して施工した事例	46
施工	東北地方整備局	湯沢河川国道事務所	秋田県仙北市	ARアプリやスマートグラス等を活用した施工の事例	47
施工	関東地方整備局	渡良瀬川河川事務所	栃木県日光市	3次元起工測量、ICT施工、無線LANによるネットワーク環境整備を行った事例	48
施工	北陸地方整備局	立山砂防事務所	富山県富山市有峰地先	3次元起工測量・3次元設計データ作成、ICT施工、3次元出来形管理を実施した事例	49
施工	北陸地方整備局	神通川水系砂防事務所	岐阜県高山市	3次元起工測量・3次元設計データ作成、ICT施工、3次元出来形管理を実施した事例	50
施工	北陸地方整備局	飯豊山系砂防事務所	新潟県岩船郡関川村	杭ナビショベルを採用したICT（マシンガイダンス）施工の事例	51
施工	北陸地方整備局	松本砂防事務所	新潟県糸魚川市	砂防事業においてXR技術を活用したDX事例	52
施工	北陸地方整備局	金沢河川国道事務所	石川県白山市	<b>地すべり対策事業において3次元CIMモデルを活用した事例</b>	53
施工	北陸地方整備局	金沢河川国道事務所	石川県白山市	砂防事業においてUAVを活用した無人化施工事例	54
施工	中部地方整備局	天竜川上流河川事務所	長野県伊那市 長野県飯田市	衛星通信を活用した遠隔臨場の実施事例	55
施工	中部地方整備局	沼津河川国道事務所	静岡県伊豆市	3次元起工測量、ICT施工、3次元出来形管理を実施した事例	56
施工	中国地方整備局	広島西部山系事務所	広島県	3Dレーザーを搭載したAIロボットによる現地測量や3次元出来形管理を行った事例	57
施工	四国地方整備局	四国山地砂防事務所	徳島県三好市	3次元モデルを活用し、現況に即した構造物検討を実施した事例	58
施工	九州地方整備局	阿蘇砂防事務所	熊本県高森町	施工情報の共有（データの一元管理・見える化）	59
施工	九州地方整備局	阿蘇砂防事務所	熊本県阿蘇市	生コンの練混ぜから打込みまでをクラウドサーバで一元管理した事例	60
施工	九州地方整備局	九州技術事務所	長崎県南島原市	遠隔施工用のブロック把持装置及びそのマシンガイダンスの開発	61
施工	北海道	帯広建設管理部	ペンケオタソイ川	BIM/CIMモデルやAR、ICT施工を行った事例。	62
施工	青森県	中南県土整備事務所	青森県弘前市	砂防堰堤整備のため、3次元設計データを基にマシンガイダンス機能付きのバックホウによる砂防土工（基礎掘削）を実施した事例	63
施工	青森県	三八県土整備事務所	青森県八戸市	砂防堰堤整備のため、3次元設計データを基にマシンコントロール機能付きのバックホウによる掘削工及び法面整形を実施した事例	64

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(4/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
施工	福島県	会津若松建設事務所	福島県会津美里町	既設砂防堰堤改築の堰堤下流側腹付工の一部において、3Dプリンタで製作した埋設型枠と高流動コンクリートを併用した施工を実施した事例	65
施工	東京都	三宅支庁	東京都三宅島	工事用道路整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削や3次元での出来形管理を実施した事例	66
施工	新潟県	糸魚川地域振興局	新潟県糸魚川市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施した事例	67
施工	新潟県	上越地域振興局 上越東維持管理事務所	新潟県上越市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施した事例	68
施工	新潟県	佐渡地域振興局	新潟県佐渡市	急傾斜地崩壊対策事業において、UAV（ドローン）を活用した空中写真測量による起工測量および出来形管理を実施した事例	69
施工	富山県	高岡土木センター 氷見土木事務所	富山県氷見市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	70
施工	長野県	長崎振興局	長野県小谷村	地すべり対策工事の押え盛土工の施工に、UAVによる起工測量と出来形管理、マシンガイダンスによるICT土工を実施した事例	71
施工	愛知県	知多建設事務所	愛知県南知多町	地すべり対策として、3次元設計データを用いたマシンガイダンスを活用した掘削工を実施した事例	72
施工	愛知県	豊田加茂建設事務所	愛知県豊田市	急傾斜地崩壊対策事業において、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	73
施工	滋賀県	東近江土木事務所	滋賀県東近江市	急傾斜地崩壊対策事業における出来形計測について、UAV（ドローン）を活用した3次元点群データにより実施した事例	74
施工	京都府	乙訓土木事務所	京都府京都市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロール機能による掘削工を実施した事例	75
施工	京都府	丹後土木事務所	京都府伊根町	急傾斜地崩壊対策事業において、3次元設計データを活用した施工管理を実施した事例	76
施工	大阪府	枚方土木事務所	大阪府枚方市 及び交野市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	77
施工	鳥取県	西部総合事務所	鳥取県西伯郡伯耆町丸山	管理用道路工のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削を実施した事例	78
施工	島根県	島根県奥出雲町	島根県奥出雲町	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施した事例	79
施工	島根県	松江県土整備事務所	島根県松江市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	80
施工	島根県	松江県土整備事務所	島根県松江市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いた堰堤の出来形管理を実施した事例	81
施工	島根県	隠岐県土整備局	島根県隠岐の島町	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	82

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(5/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
施工	広島県	北部建設事務所	広島県三次市	砂防施設（溪流保全工）整備のため、3次元設計データを基にマシンガイダンス機能付きのバックホウによる砂防土工を実施した事例	83
施工	広島県	西部建設事務所 呉支所	広島県呉市	急傾斜地崩壊対策事業の擁壁工における起工測量及び出来型管理について、TLSを活用した3次元測量及び3次元設計データを使用した出来型管理を実施した事例	84
施工	愛媛県		愛媛県松山市	砂防堰堤管理用道路整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施した事例	85
施工	高知県		高知県仁淀川町	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。	86
施工	高知県		高知県佐川町	急傾斜地崩壊対策事業における起工測量及び出来型管理について、TSを活用した3次元測量及び3次元設計データを使用した出来型管理を実施した事例	87
施工	大分県	白杵土木事務所	大分県津久見市	砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施した事例	88
施工	長崎県	長崎振興局	長崎県長崎市	砂防堰堤整備のために、3次元着工前測量・3次元設計データ作成、マシンガイダンスによる掘削工、3次元出来形管理を実施した事例（土工）	89
施工	熊本県	天草広域本部	熊本県天草市	砂防堰堤管理用道路整備のために、3次元設計データを基にマシンガイダンスによる掘削工、路体盛土、法面整形を実施した事例	90
施工	沖縄県		沖縄県中城村	地すべり対策事業において、UAVを活用した3次元測量及び3次元データを活用した出来形管理を実施した事例	91
維持管理	北海道開発局	旭川開発建設部 旭川河川事務所	北海道 美瑛町 北海道 上川町	UAV自律飛行による施設点検事例	92
維持管理	北海道開発局	帯広開発建設部 帯広河川事務所	北海道 帯広市 北海道中札内村	3次元モデルを活用したUAV自律飛行ルート検討等	93
維持管理	北海道開発局	札幌開発建設部 札幌河川事務所	北海道札幌市	UAV自律飛行による施設点検事例②	94
維持管理	北海道開発局	札幌開発建設部 札幌河川事務所	北海道札幌市	UAV自律飛行による施設点検事例③	95
維持管理	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島県福島市	LTE通信を使ったUAVによる砂防調査（検証試験）事例	96
維持管理	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島県福島市 山形県米沢市	UAV等を活用した砂防関係施設の点検技術の高度化	97
維持管理	関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	群馬県沼田市、 群馬県嬭恋村、	砂防施設点検におけるUAVの自律飛行活用に向けた試行点検	98
維持管理	関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	群馬県藤岡市（集水井） 事務所管内（自律飛行）	UAVを活用した維持管理の取り組み事例（集水井点検の高度化・UAV自律飛行点検）	99
維持管理	北陸地方整備局	神通川水系砂防事務所	岐阜県高山市	UAV格納庫を活用したUAV自律飛行による施設点検	100
維持管理	北陸地方整備局	金沢河川国道事務所	石川県白山市	高標高エリアでの長距離飛行型UAVによる砂防調査（検証試験）事例	101

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(6/7)

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
維持管理	中部地方整備局	越美砂防事務所	岐阜県揖斐郡揖斐川町	電波不感地帯においてUAVによる砂防調査を行った事例	102
維持管理	中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県富士宮市	UAV自律飛行を用いた砂防施設効果量の迅速な把握	103
維持管理	近畿地方整備局	六甲砂防事務所	兵庫県神戸市	UAVのレベル3.5飛行による砂防施設点検を行った事例	104
維持管理	近畿地方整備局	六甲砂防事務所	兵庫県神戸市	UAVのレベル3飛行による砂防施設点検を行った事例	105
維持管理	中国地方整備局			UAVの自律飛行による砂防施設点検の取り組み	106
維持管理	四国地方整備局	四国山地砂防事務所	愛媛県東温市、西条市	水中ドローンを活用したUAV施設点検の事例	107
維持管理	九州地方整備局	川辺川ダム砂防事務所	熊本県八代市	UAVの自律飛行による砂防施設点検の取り組み	108
維持管理	静岡県	砂防課	県内全域	砂防施設の3Dモデル化による維持管理省力化の取り組み	109

# 砂防現場におけるDX活用事例一覧(7/7)

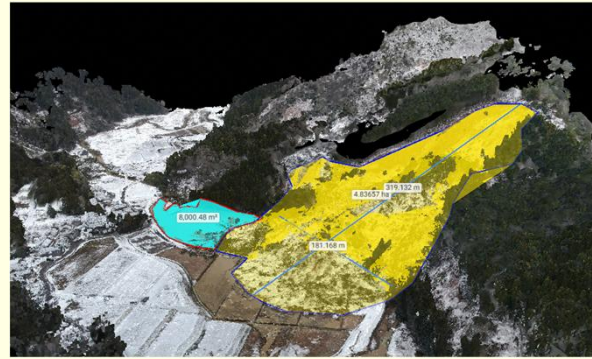
## 砂防現場におけるDX関係の訓練・意見交換会・講習会事例

種別	地方整備局名等	事務所名	実施箇所	内容	ページ
訓練	北海道開発局	帯広河川事務所	北海道中川郡 幕別町	土砂災害発生時の現地調査を見据えた点群計測実習	111
講習会	関東地方整備局		栃木県日光市	利根川水系直轄砂防事業におけるDX推進講習会等の開催	112
講習会	関東地方整備局		山梨県韮崎市	富士川水系直轄砂防事業におけるi-Construction、DX講習会の開催	113
訓練	関東地方整備局		栃木県日光市	災害を視野に入れたドローン実践的訓練	114
訓練	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	インフラDXに関する職員訓練①～④	115～118
訓練	中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県富士宮市	BIM/CIM演習の実施	119
意見交換会	中部地方整備局	越美砂防事務所	岐阜県揖斐郡揖斐川町	越美山系直轄砂防事業における砂防ICT意見交換会の開催	120
意見交換会	近畿地方整備局	六甲砂防事務所	兵庫県神戸市	六甲山系直轄砂防事業における、BIM/CIM活用に関する意見交換会の開催	121
訓練	近畿地方整備局	紀伊山系砂防事務所	野迫川村	紀伊山系砂防事務所における令和6年度砂防DX説明会の開催	122
訓練	近畿地方整備局	紀伊山系砂防事務所	和歌山県那智勝浦町 奈良県五條市	携帯電波不感地帯を想定したドローン映像配信・3次元地形データ取得訓練	123
訓練	近畿地方整備局	紀伊山系砂防事務所	野迫川村	ドローンによる携帯電話不感地帯を想定したリアルタイム映像配信訓練	124
意見交換	中国地方整備局	広島西部山系砂防事務所	広島県広島市	広島西部山系砂防事務所におけるBIM/CIM活用意見交換会の開催	125
意見交換 訓練	中国地方整備局	広島西部山系砂防事務所	広島県広島市外	DX技術活用者との意見交換会・発表会等	126
訓練	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎県島原市、南島原市	無人化施工の生産性向上、UAVの自律飛行による砂防施設点検の取り組み、無人化・ICT操作訓練の実施	127
訓練	九州地方整備局	九州技術事務所	熊本県熊本市	土砂災害防止法に基づく緊急調査（火山噴火）の実践的な訓練の実施	128

# 砂防工事現場におけるDXの推進

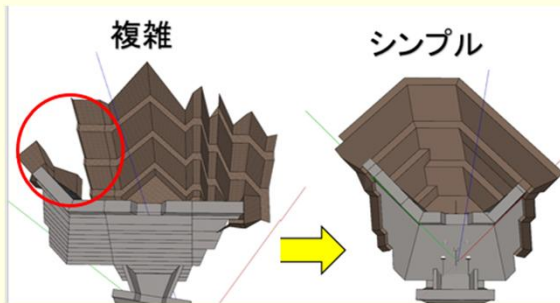
- 国土交通省では、平成28年からICT技術の活用等による建設現場の生産性向上を目指すi-Constructionを推進
- 砂防工事は急峻・狭隘な遠隔地の山間部斜面や溪流内の危険な箇所での作業が多く、生産性・安全性を向上させるDXの取組が特に求められている

## I UAVの活用



- ・複雑な地形や危険な箇所での測量・調査の省力化
- ・能登半島地震においてもTEC-FORCE隊員がドローンによる被害状況を調査・撮影し、データを3次元化。
- ・目視外自律飛行等の技術開発・導入を推進

## II BIM/CIMモデル・3次元モデルの活用



3Dモデルを用いて複雑な掘削形状からシンプルな形状へ



3Dデータを活用し3Dプリンターで製作

- ・複雑な地形条件で細部の確認が容易となり設計の質の向上
- ・数値計算や図面作成の作業効率化
- ・地元住民等にCIMモデルを活用し合意形成の迅速化

## III ICT建機の活用

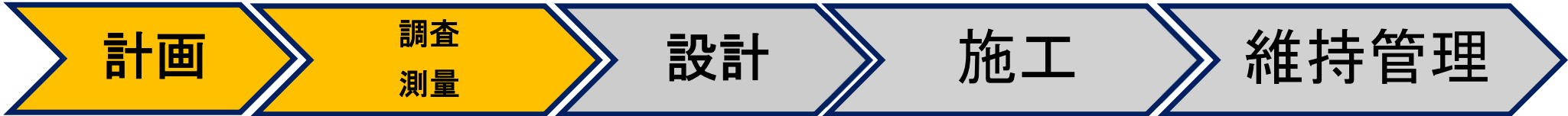


- ・丁張りの設置・点検が不要となり安全性が向上
- ・操作の自動制御により高精度で容易な施工管理

## IV 砂防工事現場における遠隔施工及び自動化施工の推進



- ・砂防現場は山間部に多く、安全かつ迅速に緊急対応や応急復旧を実施するため遠隔施工や自動化施工の普及・推進を図る
- ・能登半島地震においても河道閉塞箇所等、工事の安全上立ち入りを制限する区域での作業に遠隔施工活用

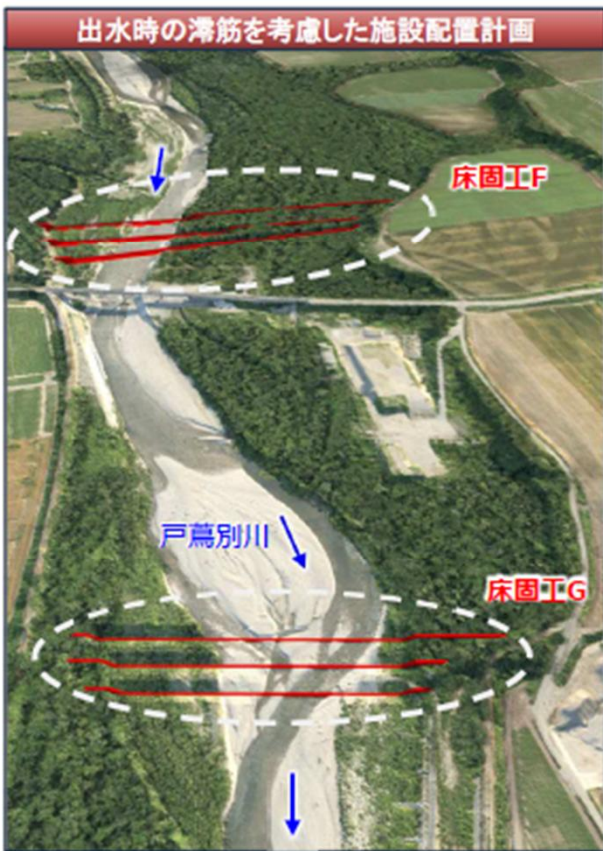


■令和5年度は、戸蔦別川において計画している新規床固工群(FおよびG)の設計業務において、床固工3DモデルとLPデータによる地形データを用いた統合モデルを使用し施設配置検討に活用した。

- 出水時の滞筋に対する施設配置方向の確認と、床固工2基及び中間に位置する橋梁との連続性を考慮した配置計画の可視化
- 比較配置案における、地山への袖嵌入箇所の違いにより異なる堰堤長の可視化
- 3D施設完成イメージの作成による、周辺環境との調和の確認

■今後の活用予定

施設規模から複数年での分割施工となるため、瀬替え形状や、コンクリートの打設計画、施工手順等について3Dモデルにより可視化し、施工の実現性の確認に活用する。また、3次元図面を作成しICT施工を実現する。さらに地権者や関係機関等との合意形成のためのツールとして使用する。



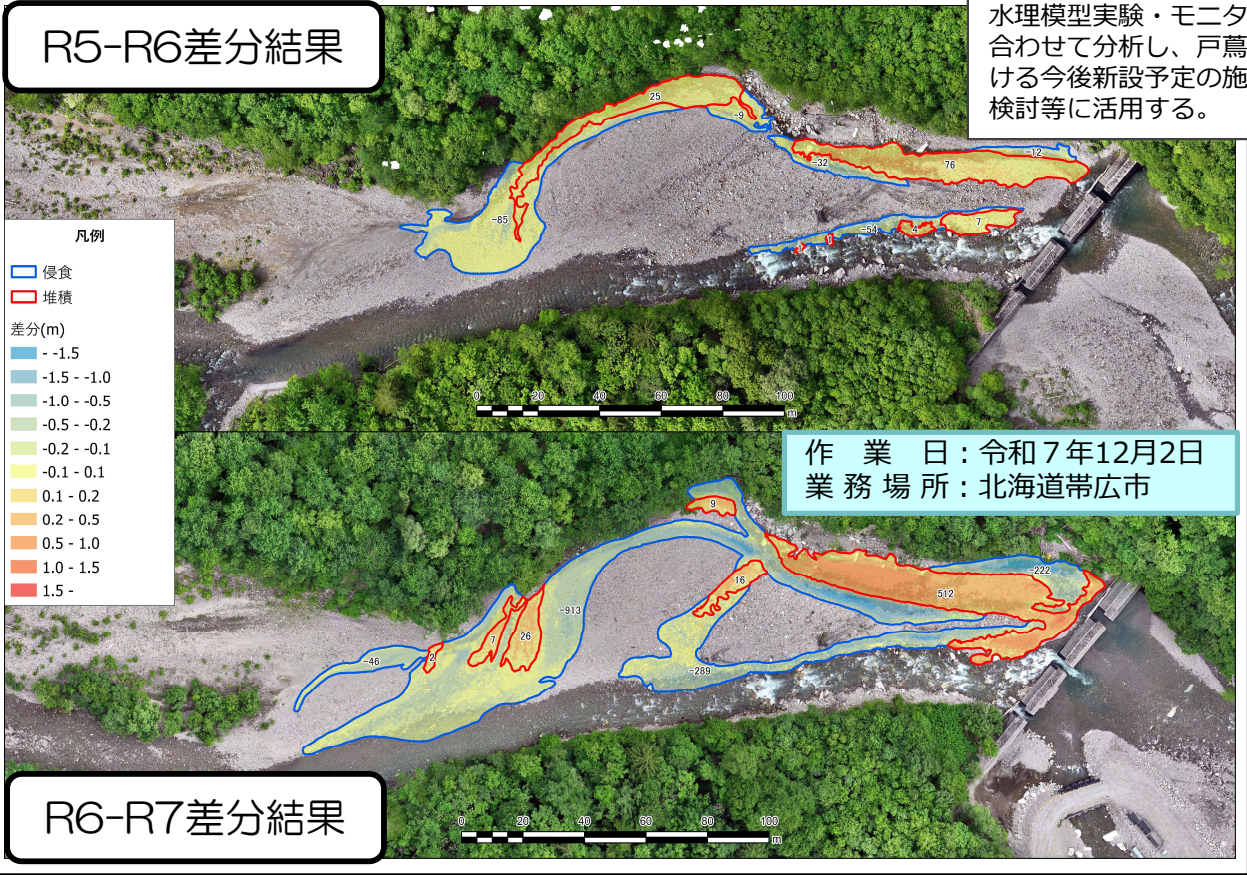
作業効率  
 現地確認から机上確認へ変更  
 約12時間短縮(24H→12H)  
 延べ1人削減(3人→2人)



戸蔦別川に設置されている「戸蔦別川第5号砂防堰堤」はコンクリートスリット構造であり、平成28年8月出水後に、スリット構造において特徴的な堆砂肩が形成されていた事が確認された。堆砂後の流出土砂量把握の参考とするため、戸蔦別川第5号砂防堰堤の土砂移動モニタリングを平成28年出水後から継続している。

**【概要】**  
UAVを活用して写真から3次元モデルを作成差分解析による土砂移動状況の把握(SfMにより作成)

**【効果】** 第5号計画堆砂範囲の土砂移動状況(差分解析結果)



**取組の方向性**  
土砂移動動態を把握して既往業務の水理模型実験・モニタリング結果と合わせて分析し、戸蔦別川流域における今後新設予定の施設の配置計画検討等に活用する。

	堆積量(m <sup>3</sup> ) ①	侵食量(m <sup>3</sup> ) ②	差分結果(m <sup>3</sup> ) ③=①+②	残土量(m <sup>3</sup> ) ④=前年の残土量+③
H25				
H28	5,000			5,000
H30	1,494	-2,560	-1,066	3,934
R1	803	-3,636	-2,833	1,101
R2	103	-431	-328	773
R3	1,220 (28)	-925	295	1,068
R4 (降雨前)	773	-594	179	1,247
R4 (降雨後)	6771	-2,919	3,852	4,920
※R3との比較				
R5	92	-310	-218	4,702
R6	114	-192	-78	4,624
R7	572	-1,470	-898	3,726
	( ) 堆積流木量			

透過型砂防堰堤の効果は水理模型実験などで検証されることが多いが、実現象として効果が確認される事例は多くない。  
 また、調節量としての、堆積した土砂のその後の移動動態が実現象として観測された事例が多いため、貴重な事例・データとなる。



### ○実施内容

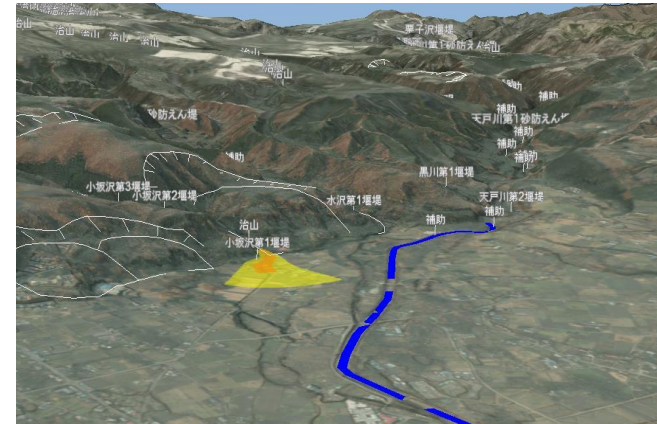
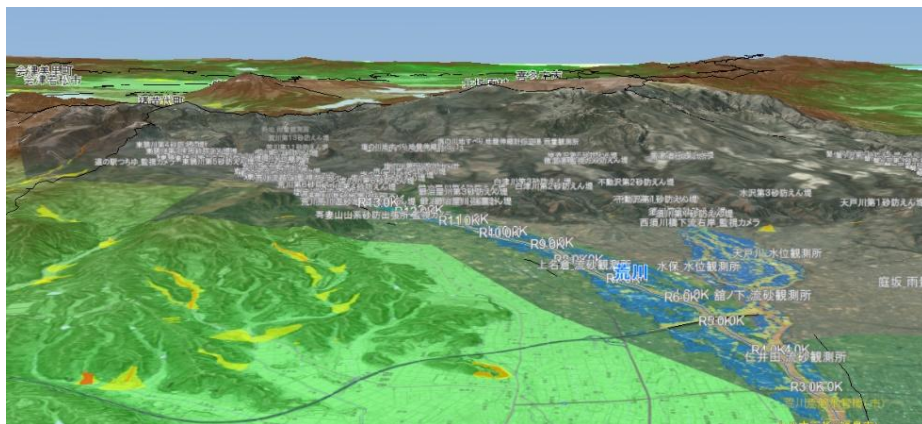
- 3D地形図を利用した火山噴火緊急減災対策行動計画の作成
  - ・火山噴火に伴う土砂災害シミュレーション結果
  - ・緊急調査におけるUAV離着陸位置、降灰量調査位置、浸透能調査位置
  - ・緊急減災ハード、ソフト対策の位置・形状(図面)
  - ・砂防堰堤、溪流位置、噴火に伴う立入制限区域 など

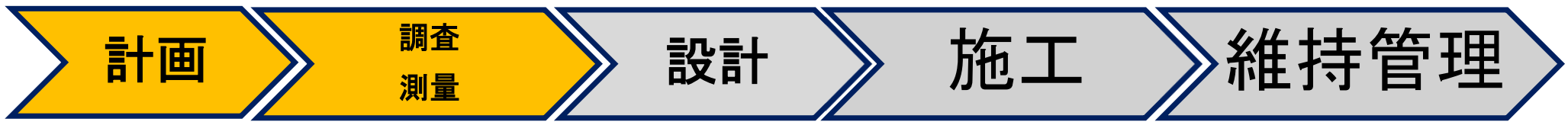
### ○全体計画

- ・直近で火山活動が活発な吾妻山及び蔵王山、緊急減災計画を検討中であり火山噴火に伴う津波シミュレーションの追加検討が必要な十和田について実施
- ・順次、他火山へ展開

### ○効果

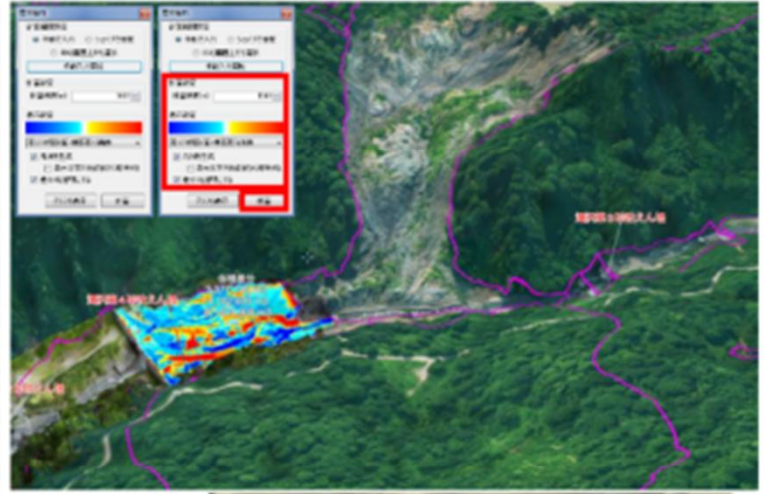
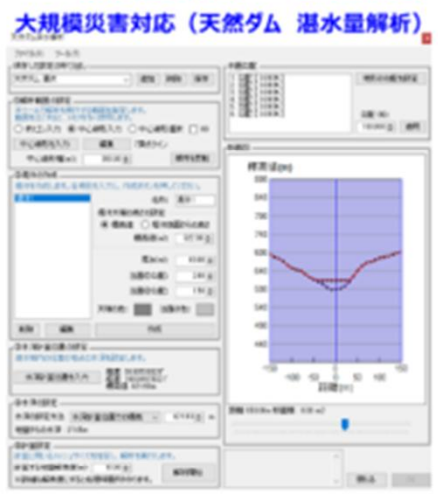
- ・迅速な災害対応のため情報集約の高度化による緊急点検の効率化・迅速化
- ・紙ベースから三次元データへの情報取得方法移行による効率化
- ・関係者(機関)への情報共有の効率化・迅速化





3次元地形データを用いることで、流域内で天然ダムが形成された場合の湛水量予測や崩落前後のデータ比較で差分量の算出が可能となる

⇒ 緊急災害への備え、迅速な初動活動が可能となる。

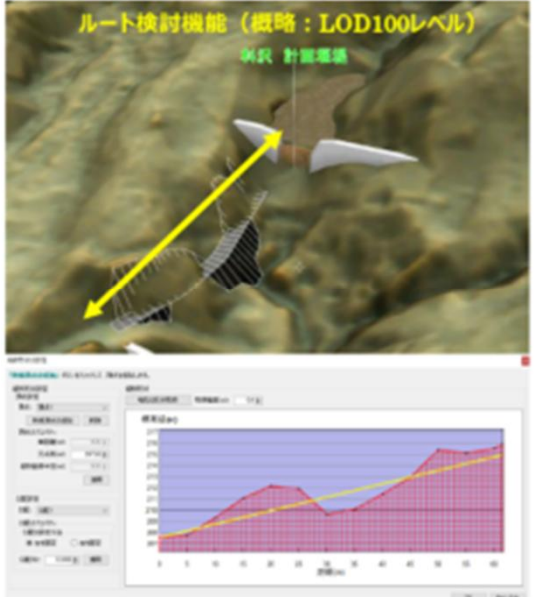


3次元地形データを用いることで、施設立案の施設規模や工事用道路ルートイメージ化

また、予備相当の机上検討を3Dモデル内で行うことによる業務のスピードアップを図る。

(詳細設計時に現地測量を実施)

⇒ 事業の実現性のチェック、関係機関協議説明資料の高度化が可能





○概要を記載  
 UAVを用いた3次元測量及び、3次元点群データを用いた計画・設計

【概要】

モデル図(オリジナルデータ)



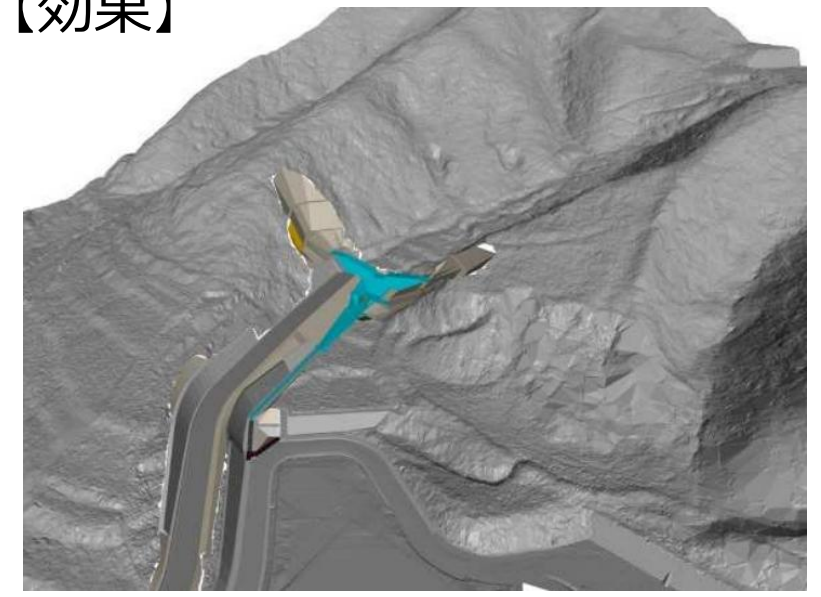
モデル図(地形情報)



(取組の方向性)  
 三次元観測データを用いて、砂防堰堤および工所用道路の出来上がり完成形状を3次元モデル化し、全体の視覚化を可能にする。

作業日：令和5年9月6日  
 業務場所：三重県伊勢市旭町 地内  
 測量面積：約70,000㎡  
 使用機材：DJI Matorice 600 Pro(UAV機体)

【効果】



三次元点群データと構造物モデルを合わせることで様々な視点からの可視化。関係者協議、住民説明、景観検討などのイメージの共有が可能。 13

計画

調査  
測量

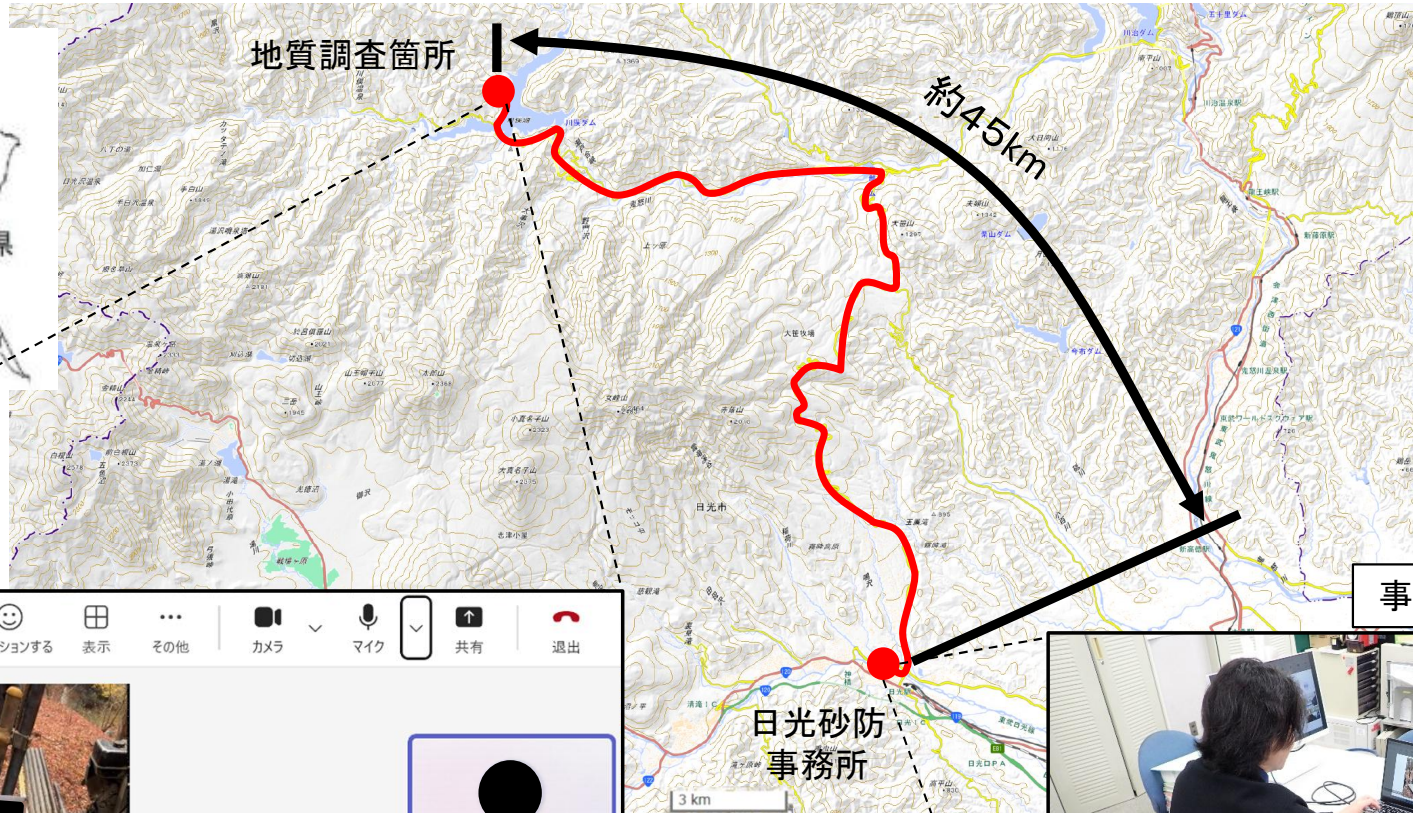
設計

施工

維持管理

○遠隔臨場を活用した検尺を実施。往復時間約140分を短縮することで受発注者共に業務を効率化。

位置図



事務所での確認状況



現場からの配信映像



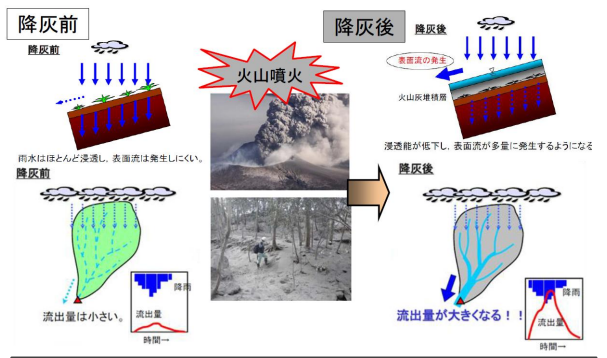
○白山火山において、噴火時早急に降灰後土石流の影響範囲を把握するため、流出解析から氾濫計算までの過程を「一気通貫」で実施するシステムを用いて演習を実施

【概要】



演習実施状況

**取組の方向性**  
緊急調査として実施する降灰後土石流の影響範囲について、従来は溪流諸元や雨量データを手作業で整理し入力する煩雑さがあつた。近年、効率化を目的にオンラインシステムが構築されたため、白山火山での有用性を検証する演習を実施。



土石流の流出解析・氾濫計算イメージ



作業日：令和7年11月5日  
業務場所：石川県金沢市  
実施内容：QUAD-Vを用いた演習  
参加者：砂防担当職員5名

【効果】

■従来の状況

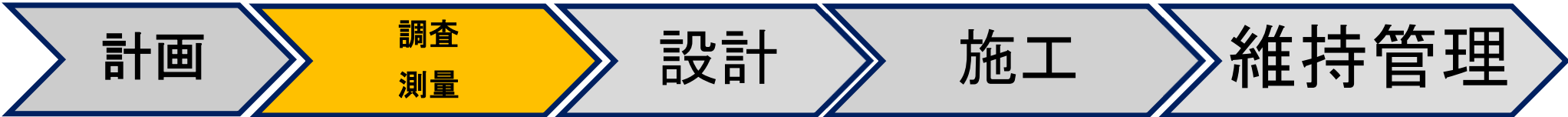
これまでのQUAD-Vを用いた解析では、溪流諸元や雨量データを地理院地図や気象庁HPから手作業で取得・データを整理し、Excelに入力する必要があり、作業は煩雑で迅速な対応が困難だった。



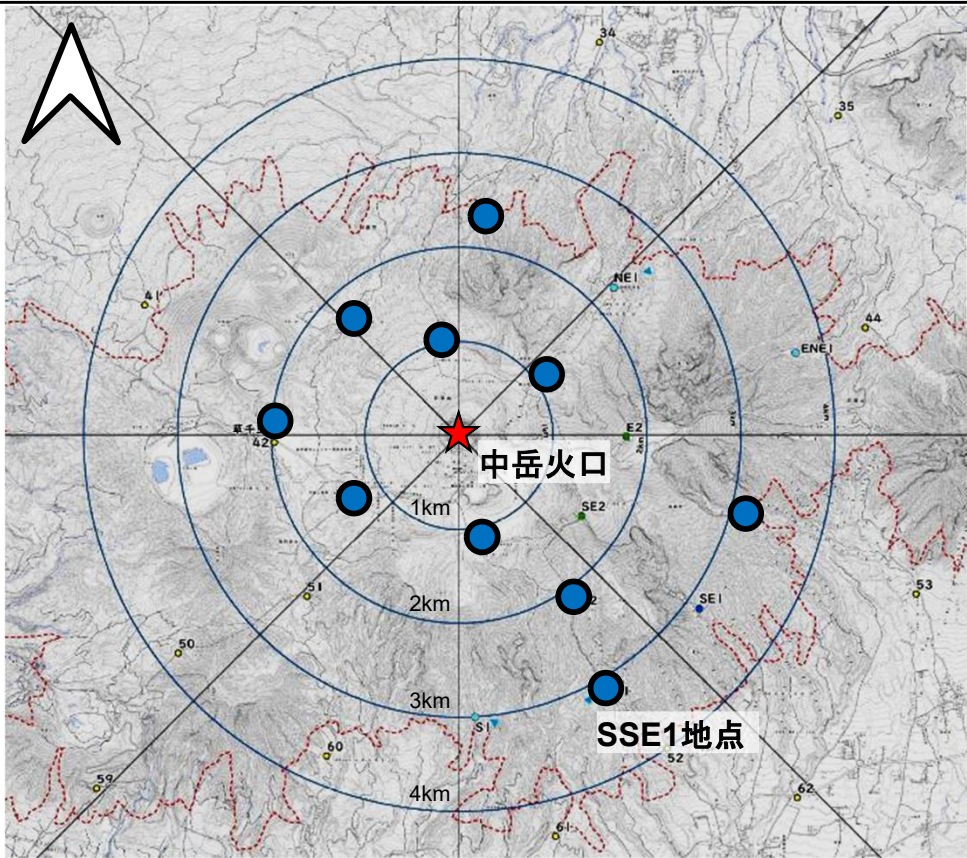
■演習の効果

QUAD-Vオンライン化により、溪流諸元や雨量データの整理が自動化され、緊急調査時の解析が迅速化。演習を通じて操作習熟が進み、災害対応力の向上が期待される。





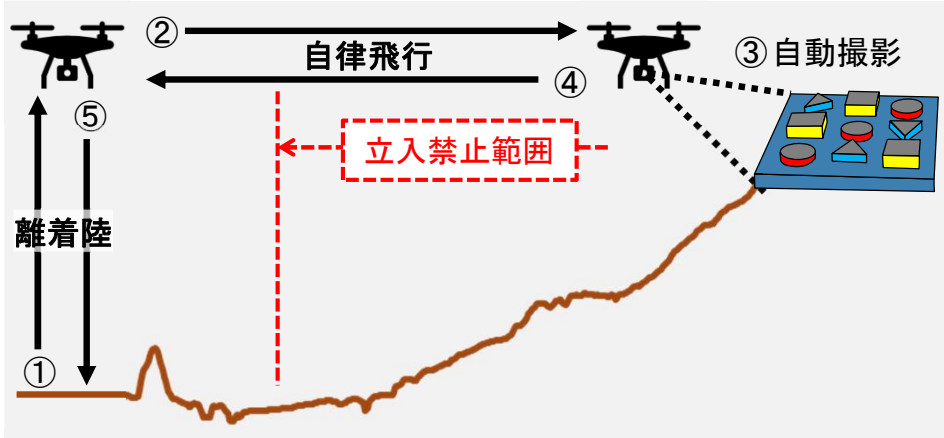
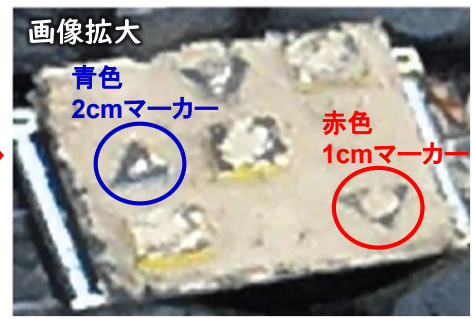
- 阿蘇山は、噴火警戒レベル2で火口から半径1km、噴火警戒レベル3で2～4kmが立入禁止となる。
- 噴火による降灰を観測した場合、土砂災害防止法に基づく緊急調査の着手判断を目的とし、迅速に降灰厚さ(1cm以上の範囲)を把握する必要がある。
- 立入禁止状況下での降灰厚さ情報の迅速かつ安全な把握を目的として、UAV自律飛行と降灰マーカー等(10カ所)を組み合わせた降灰厚さ情報の把握手法の現場実証試験を実施し、有用性を確認した。



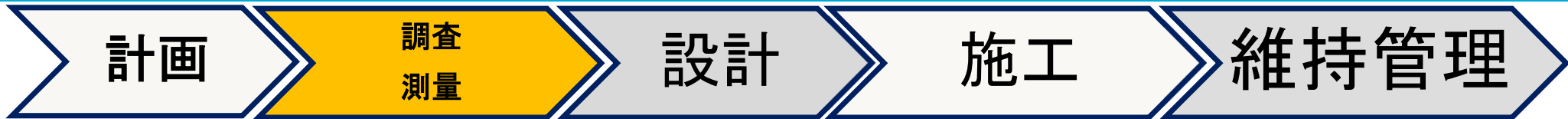
● 降灰マーカー等設置箇所



▲ 実証試験結果  
降灰マーカーの埋まり具合から1cm～2cmの降灰と判断可能



▲ UAV自律飛行による降灰厚さ把握のイメージ  
①離陸⇒②自律飛行⇒③自動撮影⇒④自律飛行⇒⑤着陸 16



**開催概要**

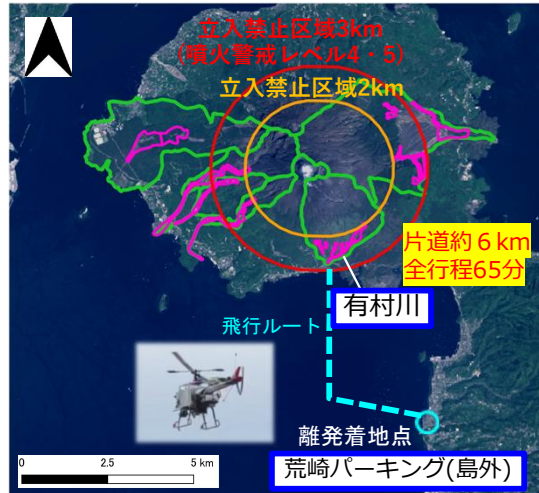
日時：令和6年1月30日（火）  
実施場所：有村川（桜島島内）  
離発着地点：荒崎パーキング（桜島島外の垂水市内）

**目的**

桜島の噴火警戒レベル4,5を想定し、立入禁止区域の拡大（2km→3km）により、島内からの徒歩等による調査が困難と想定される有村川において、島外（垂水市内）からUAVを離陸させ、砂防設備の状況調査が可能か実証実験により確認する

**結果**

- UAVを活用した実証実験
  - ・現地まで片道約6kmある島外からのL2飛行（自律・目視外・補助者有飛行）を実施
  - ・電波障害も無く、安全に設備の状況調査が行えたことを確認
- 撮影映像のリアルタイム配信
  - ・携帯電話が利用できない場合を想定し、衛星通信回線を活用し、リアルタイムに撮影映像を配信出来ることを確認



▲位置図

■ UAVを活用した実証実験【有村川】現地まで片道約6kmある島外からのL2飛行（自律・目視外・補助者有飛行）



▲UAVを用いた砂防設備調査の様子（離発着地点：荒崎パーキング）



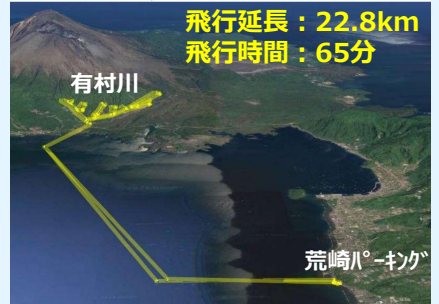
Fazer R G2（全長3.7m）  
LiDAR測量装置（3次元点群データ取得用） 4K動画カメラ 高精細静止画カメラ  
▲UAV搭載機器



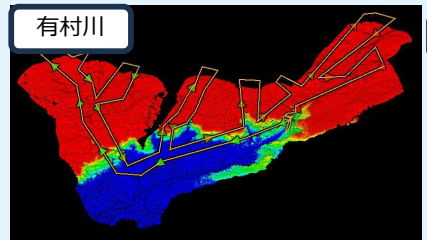
▲ 離発着地点で撮影映像を確認



▲ リアルタイム配信映像（通信衛星）を大隅河川国道事務所内で確認



▲飛行ルート



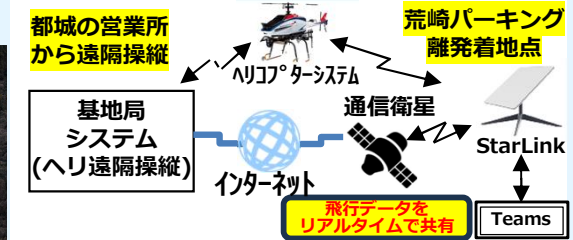
▲ 3次元点群データ取得状況



▲4K動画キャプチャ



▲高精細静止画カメラ撮影画像



▲ 通信状況（概要図）

1フライトでLP計測、動画・静止画撮影を実施

計画

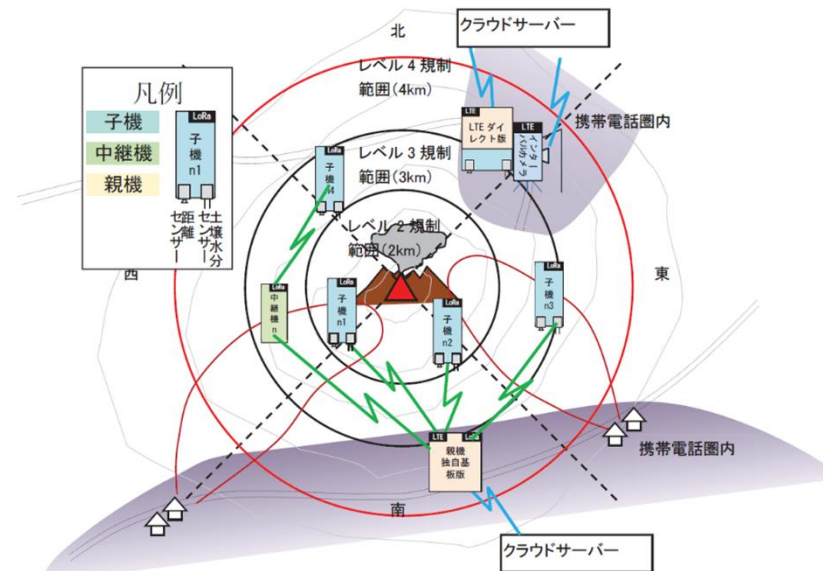
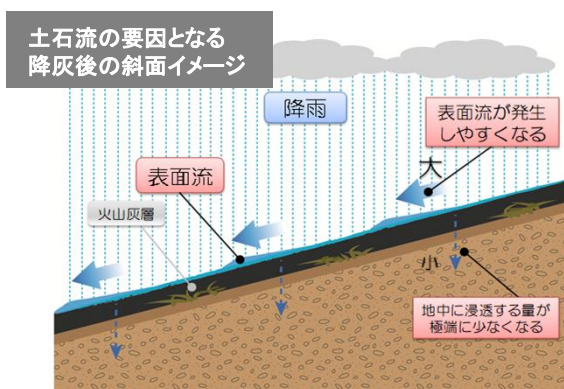
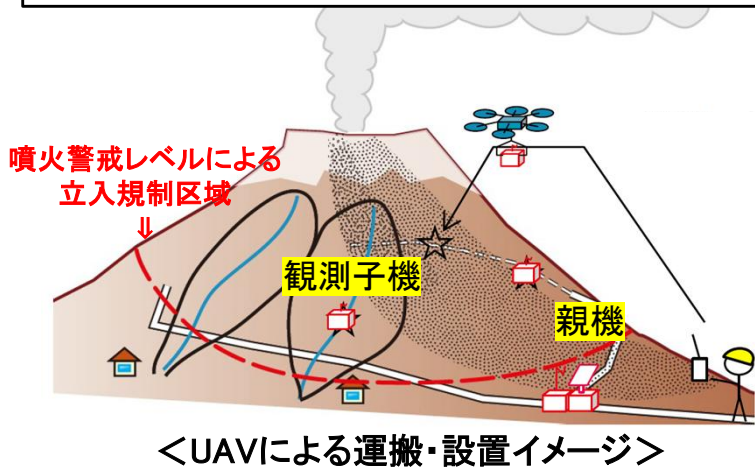
調査  
測量

設計

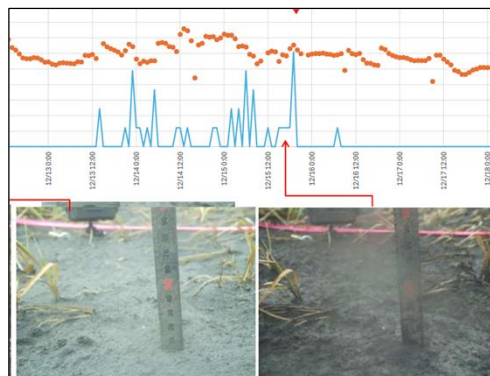
施工

維持管理

- UAVで機器を運搬・設置し、LPWAや携帯回線を通じて、立入規制区域内の状況変化を遠隔監視する手法を開発
- 火山噴火後の降灰や降雨浸透の状況を把握するため、IoT調査ユニット(各種センサーやインターバルカメラを搭載した機器)を製作
- 令和7年度は霧島山(新燃岳)の噴火活動の活発化及び火口周辺の監視体制強化に伴い、実際に機器を立入規制区域内へUAVで運搬・設置し、観測データを取得・検証中



<監視体制イメージ> LPWA通信(LoRa)、携帯電話通信、見通し外の中継伝送の使い分け



✓ 従来は困難だった立入規制後の遠隔監視着手を可能にし、的確なリスク把握に寄与

計画

調査  
測量

設計

施工

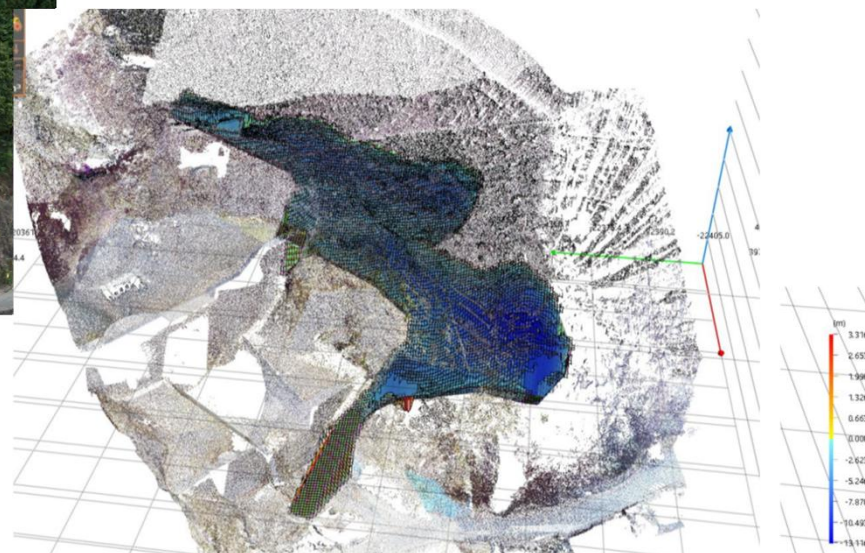
維持管理

○砂防堰堤整備のための工事用道路において、起工測量点群データを活用し、3次元データによるメッシュ土量計算を行った。

【概要】



点群データを活用し  
3次元データ化



作業日：令和6年度  
業務場所：奈良県五條市大塔町辻堂  
測量面積：約3000m<sup>2</sup>

【効果】

- 施工段階ごとの土量変化が把握できた。
- 土量計算はメッシュ法で算出するため、正確な土量が算出できた。
- 従来技術に比べて、現地計測と計算時間が短縮され、生産性を向上させた。

## 砂防事業におけるDX活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防事業における砂防堰堤・溪流保全工・管理用道路の3次元モデルを作成し、地元説明会等に活用。

## 【概要】



3次元モデル（全体）

## 【位置図】



福地谷川



## 取組の方向性

- ・ UAVを活用した3次元点群測量の実施
- ・ 3次元モデルの作成

作業日：令和7年2月18日～令和8年3月13日

業務場所：鳥取県八頭郡八頭町福地

## 【効果】



3次元モデル（溪流保全工）

- ・ UAVを用いた3次元点群測量により、現地作業期間を短縮。
- ・ 3次元モデルの作成により地元説明会における合意形成の効率化を図った。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のため、UAVレーザ測量を実施し、計測した3次元点群データより数値地形図を作成。

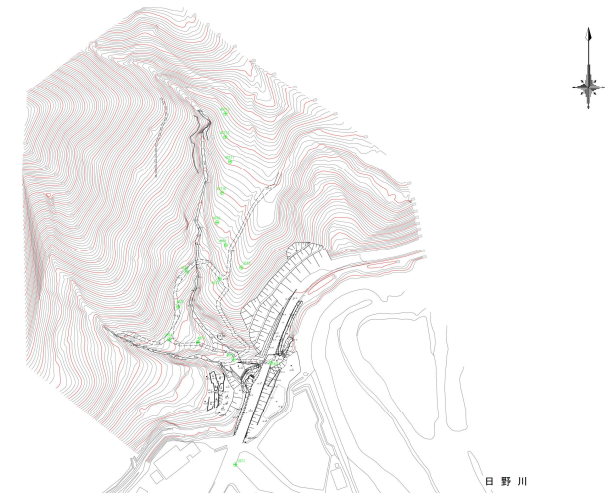
## 【概要】



## 【位置図】



## 【効果】



数値地形図

## 取組の方向性

- ・作成した数値地形図を基に3次元モデルを作成
- ・事業説明及び施工計画等への活用

作業日：令和7年6月23日～令和7年12月25日  
 業務場所：鳥取県日野郡日野町野田  
 測量面積：約21,317m<sup>2</sup>

- ・UAVを用いた3次元点群測量により、従来手法と比較し、外業期間を短縮。
- ・3次元モデルの作成により、詳細設計における土量計算・比較検討資料等作成の効率化、並びに地元説明会における合意形成の効率化を図る。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防えん堤詳細設計業務において、砂防えん堤の配置案を比較検討するため3Dモデルと点群を用いて景観シミュレーションを実施(砂防えん堤の見え方)

【概要】

取組の方向性

砂防えん堤配置計画案の3Dモデル作成  
樹木を含む砂防えん堤の景観イメージ作成  
景観に配慮した砂防えん堤位置の比較検討への活用

位置図

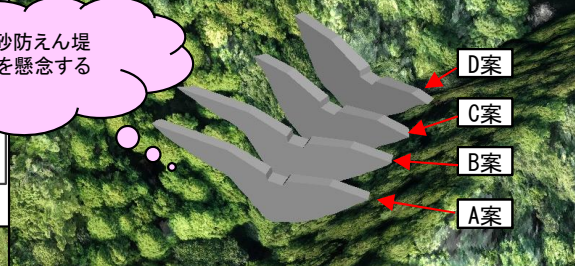


砂防えん堤景観イメージ



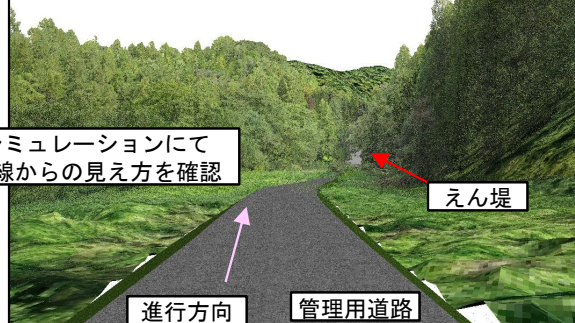
点群オリジナルデータで樹木を表現し砂防えん堤の見え方のイメージを作成

砂防えん堤3Dモデルの作成



地元から砂防えん堤の威圧感を懸念する声が...

走行シミュレーションの実施  
(管理用道路から)



走行シミュレーションにて車両目線からの見え方を確認

作業日：令和7年10月  
業務場所：山形県東置賜郡高島町  
使用機材：川田テクノシステム社 V-nasClair等

【効果】



県道からの見え方で砂防えん堤が目立たないことを確認！

県道の走行シミュレーションを上下線作成し、県道を走行する車両の目線から砂防えん堤の見え方を確認

3次元モデルの作成により、比較検討資料作成の効率化、関係機関協議、住民説明等での合意形成の効率化が図られた。



○砂防事業における地形測量等について、UAVを活用した3次元点群測量を実施するとともに、設計時に3次元モデル及び統合モデル作成を行った。

### 【概要】

**位置図**

**施工位置**

### 取組の方向性

- ・ 3次元完成モデルの作成
- ・ 事業説明、施工計画及び施工管理への活用

比較案	第1案	第2案	第3案
位置決定	砂防堰体1基 (幅:0.15) + 浸透対策全工	砂防堰体1基 (幅:0) + 浸透対策全工	砂防堰体1基 (幅:0.15) + 浸透対策全工
計画規模	堰幅長: 1+10.5m 堰体長: 1+102.0m 浸透対策全工: 1+1507.5m	堰幅長: 1+10.5m 堰体長: 1+60.0m 浸透対策全工: 1+1272.5m	堰幅長: 1+13.5m 堰体長: 1+43.0m 浸透対策全工: 1+1507.5m
選定工種概定計画			
選定工種3次元モデル			
外観視認距離	マンタシート: 1+15, 250m 型枠: 1+1, 250m	マンタシート: 1+10, 250m 型枠: 1+1, 250m	マンタシート: 1+10, 250m 型枠: 1+1, 250m
標準工事費	約 400 万円 (注: 概)	約 150 万円 (注: 概)	約 300 万円 (注: 概)
詳細	*各選定より選定2案である。	*地元の地権者(マンタシート)等と話し合いにより、(注)要中費も大きく削減可能にされる。	*高土留保用による。
決定		選定案	

#### UAV測量の実施

- ・ 現場作業日数の短縮効果
- ・ 現場作業における危険回避効果(山間部)

#### 3次元モデルの作成

- ・ ダム軸検討等における概算数量算出作業の効率化
- ・ 整備率計算における土量算出の効率化・省力化

作業日: 令和3年8月 (ドローンによる測量作業日)  
 業務場所: 島根県益田市  
 測量面積: 約20,000㎡

### 【効果】



- ・ UAVを用いた3次元点群測量により、従来手法と比較し、現地作業(外業)期間を**約7割(7日間)短縮**した。
- ・ 3次元モデルの作成により、**土量計算・比較検討資料作成の効率化**ならびに地元説明会における**合意形成の効率化**が図られた。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- ・戸蔭別川に設置されている「戸蔭別川第5号砂防堰堤」は平成28年出水を契機に改築による機能向上が計画された。
- ・現在施工中の「戸蔭別川第4号砂防堰堤」は度重なる出水により施工計画の見直しが**必要**となった。
- ・改築設計・施工計画検討にCIMモデルを活用し効率的に高品質な成果品の作成に務めた。

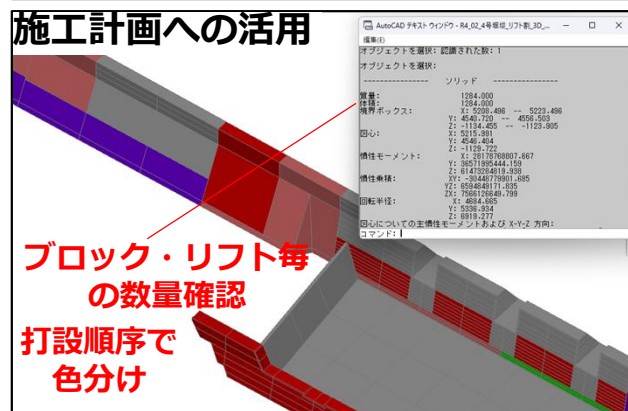
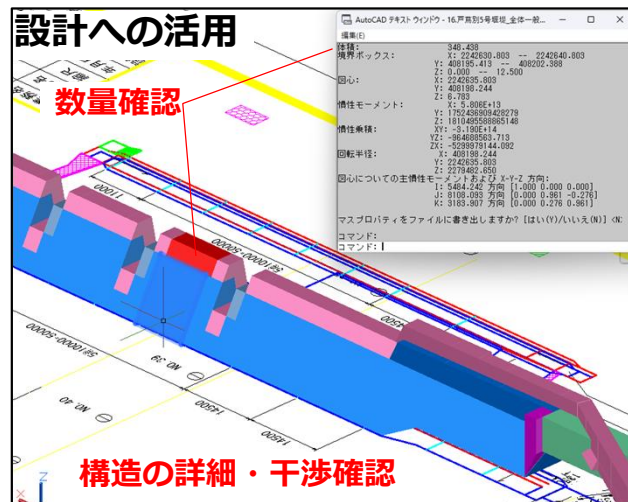
## 【概要】

- ・既設部分・改築部分の構造や部位を色分けし、立体構造を確認。
- ・コンクリート数量もモデル上で確認が可能。

## 取組の方向性

CIMモデルを活用した設計・施工計画を検討することで、立体構造の把握・干渉確認による**正確性の確保（品質向上）**、数量計算・照査の**手間軽減（省カ化）**が図られた。

作業日：令和5年9月1日  
業務場所：北海道帯広市  
使用機材：Autodesk Civil 3D



## 【効果】

### ■これまでの数量計算

標高、寸法、算出式等を全て入力・確認・照査する必要があった。

リフト 番号	EL	R4ブロック		体積 (m³)	R5ブロック		体積 (m³)	R6ブロック		体積 (m³)			
		上表面積 (m²)	下表面積 (m²)		上表面積 (m²)	下表面積 (m²)		上表面積 (m²)	下表面積 (m²)				
8	487.50	1,200	3,325	14,500	65.69	1,200	3,325	10,500	45.30	1,200	3,325	11,000	49.83
7	486.00	1,000	4,225	14,500	66.70	1,000	4,225	10,500	46.00	1,000	4,225	11,000	50.60
6	485.00	2,000	2,475	14,500	71.78	2,000	2,475	10,500	49.50	2,000	2,475	11,000	54.45
5	483.00	2,000	2,475	14,500	71.78	2,000	2,475	10,500	49.50	2,000	2,475	11,000	54.45
4	481.00	1,500	2,475	14,500	53.83	1,500	2,475	10,500	45.83	1,500	2,475	11,000	44.41
4+10埋	480.50												
3埋	480.50	1,500	2,475	14,500	53.83	1,500	2,475	10,500	45.83	1,500	2,475	11,000	44.41
2	480.00	1,500	2,475	14,500	53.83	1,500	2,475	10,500	45.83	1,500	2,475	11,000	44.41
1	480.50	1,500	2,475	14,500	53.83	1,500	2,475	10,500	45.83	1,500	2,475	11,000	44.41
合計		12,200			491.27	12,200							

### ■CIMモデルによる数量計算

ブロック毎の数量が簡単に取得できるため数量算出・照査の手間が省力化された。

コンクリート 数量総括表 R4施工分(CIMモデルに基づく) 単位：m³

施工区分	R4ブロック	R5ブロック	R6ブロック	R7ブロック	R8ブロック	R9ブロック	R10ブロック	R11ブロック	R12ブロック	R13ブロック	R14ブロック	R15ブロック	R16ブロック	R17ブロック	R18ブロック	R19ブロック	R20ブロック	合計
20																		11.15
19																		27.47
18																		30.26
17																		51.43
16	54.59	50.26																76.38
15	56.25	56.25																63.56
14	56.25	56.25																73.69
13	42.75	42.75																83.81
12	53.25	53.25																93.94
11	63.75	63.75																117.10
10	74.25	74.25																127.23
9	62.58	62.58																117.36
8	68.48	68.48																123.60
7	74.39	74.39																129.84
6	80.30	80.30																136.08
ブロック毎計	688.64	682.51																1065.74
総計																		725.70
R4施工分																		252.12

省力化

数量計算：技師C 4.3人→3.5人  
数量照査：技師A 1.5人→1.0人



○地すべり対策事業が計画されている月山地すべり田麦俣地区において、UAVレーザ測量により既往地形モデルの更新を行い、3次元設計データを統合し地すべりCIMモデルとして統合モデルを作成した。設計内容照査において作成したモデルを活用し、集水井との干渉や集水ボーリングの過大な貫入が無い確認を行った。

**【概要】** 表 4.7.1 横ボーリング工の集水ボーリング条件

項目	基準書	仮定条件
延長	最大50m程度 (近隣地区の最大実績80m程度)	Y-3: 45~50m (主断面及び平面図から設定) Y-4: 50m (主断面及び平面図から設定)
打設角度	5~10°	5°
先端間隔	5~10m	5~10m
打設間隔	先端間隔を確保できるように調整	7°

これらの仮定条件を基に作成したモデルを以下に示す。

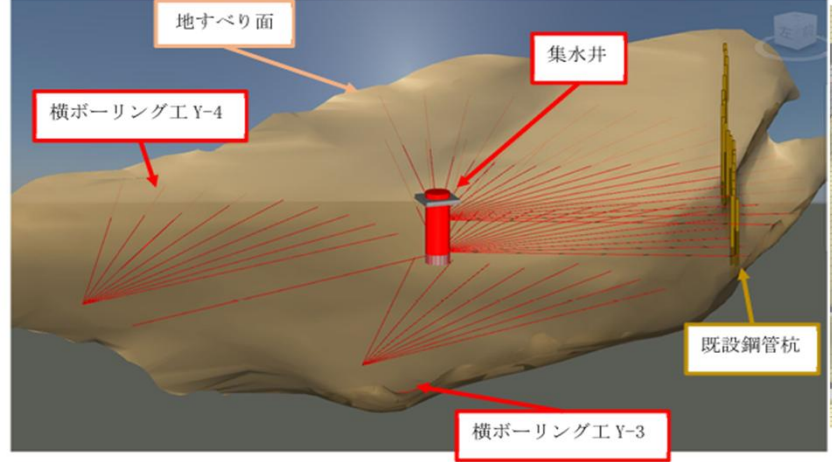


図 4.7.1 集水井/横ボーリング工モデル (仮定条件)

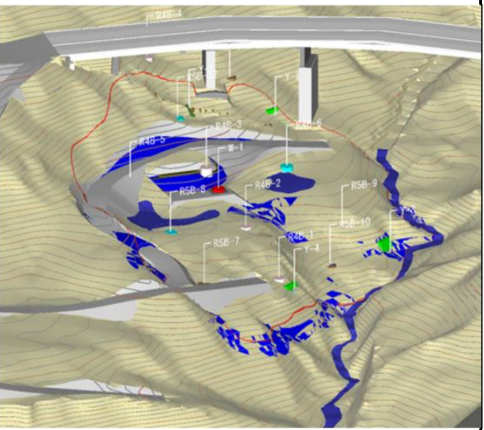


図 地形と設計の統合モデル

**【効果】**  
貫入量照査結果から最大で20mの過大な貫入量が確認された。これを5~10m程度に収めるため、集水ボーリング工延長の調整を行うが、延長を短くする場合、隣接する集水ボーリング工との先端間隔が短くなり、5~10mを確保できないことがある。  
そこで、延長を短くする場合は、打設間隔や全体の集水ボーリング工の本数も併せて調整した。以下に調整した結果を示す。  
延長が必要になること、集水井と干渉してしまう可能性があることから最大でも50mまでとした。

貫入長	色分け	集水ボーリング延長の調整
0m~10m	緑	50m(±0m)
10m~15m	黄	45m(-5m)

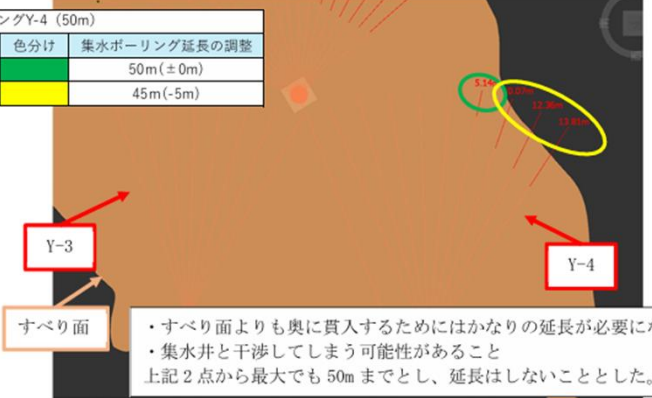


図 4.7.2 横ボーリング工 集水ボーリングの貫入量照査結果

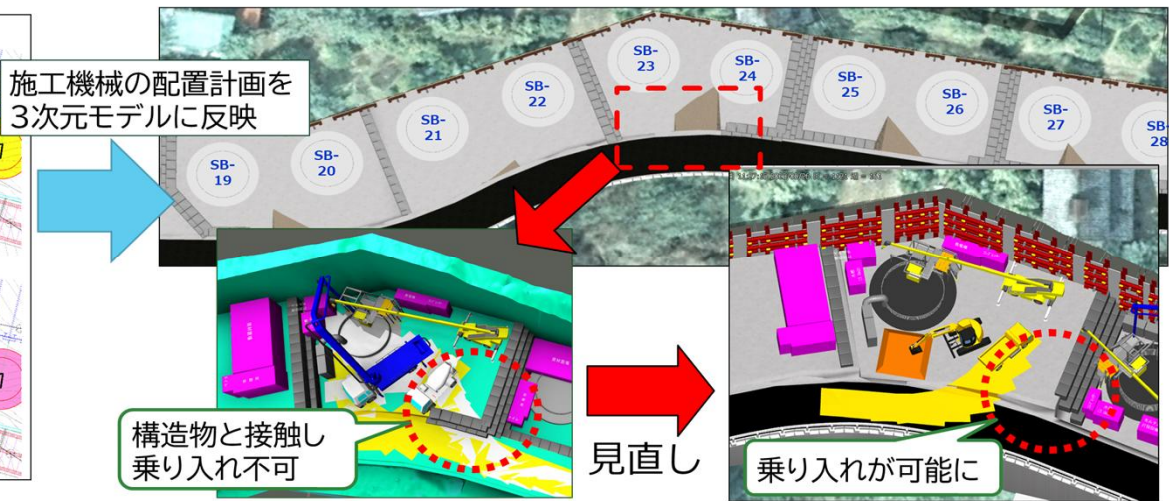
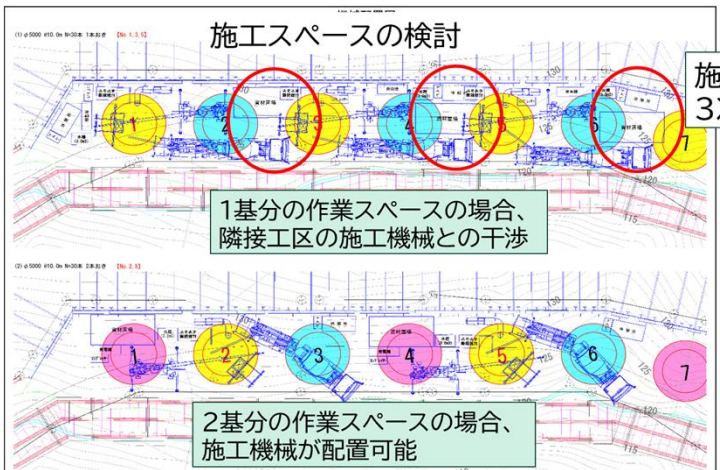
- ・3次元モデルを活用することで、地すべり面への集水ボーリング貫入量や地すべり対策工同士の干渉について効率的かつ迅速な照査を行うことができ、より効果的な対策工配置計画を立案することが可能となった。
- ・関係者打合せにおいて3次元モデルを活用することで、配置計画等全体イメージの共有及び理解促進が図られた。

作業期間：令和6年7月～3月  
業務場所：山形県鶴岡市  
測量面積：約70,000㎡

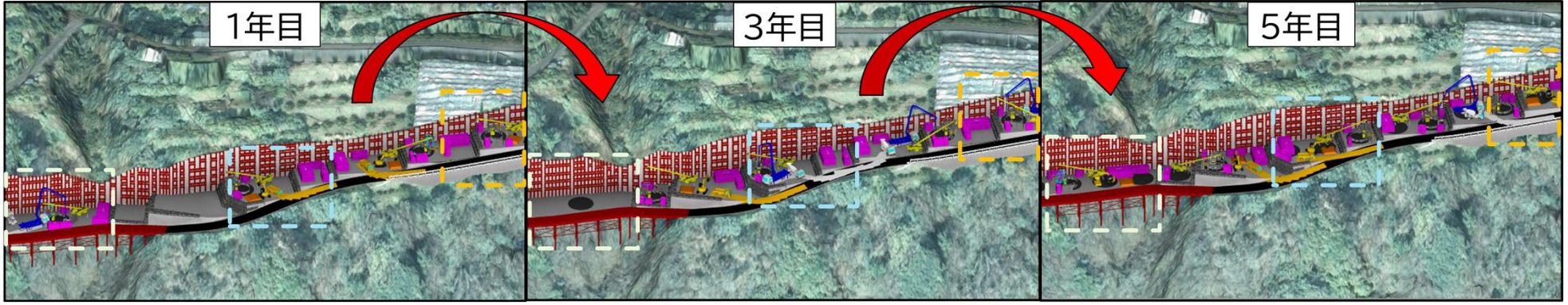
**取組の方向性**  
・仮定条件により作成した3次元設計データと地形モデルの統合により、対策工の干渉や過大な設計となっていないか照査を行う。  
・地すべり面を面的に把握することで効果的な施設配置計画を行う。



設計した施工ヤードに施工機械を配置し、隣接工区同士で建設機械が重複しないように配置することが出来る施工スペースの確認を行います。確認の結果、深礎杭1基を施工するには2基分の施工ヤードが必要であると確認出来ました。また、工事車両が各施工ヤードに乗り入れ可能か車両の軌跡を用いて検証を行います。



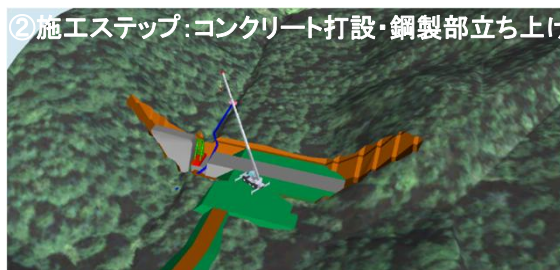
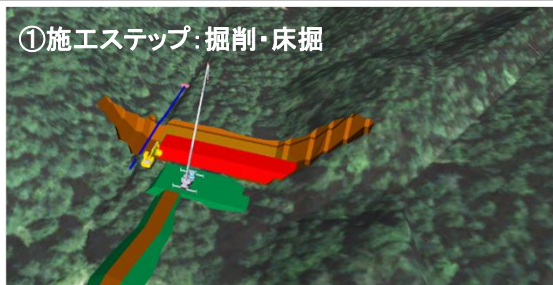
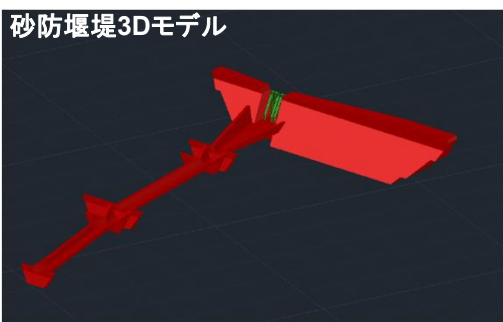
上記に深礎杭工の各工事の施工ステップや工期等の情報をモデルに付与し、3次元モデルで時系列ごとに施工ステップの作成を行い、実工期に沿った実現性の高い施工計画を検討することができます。





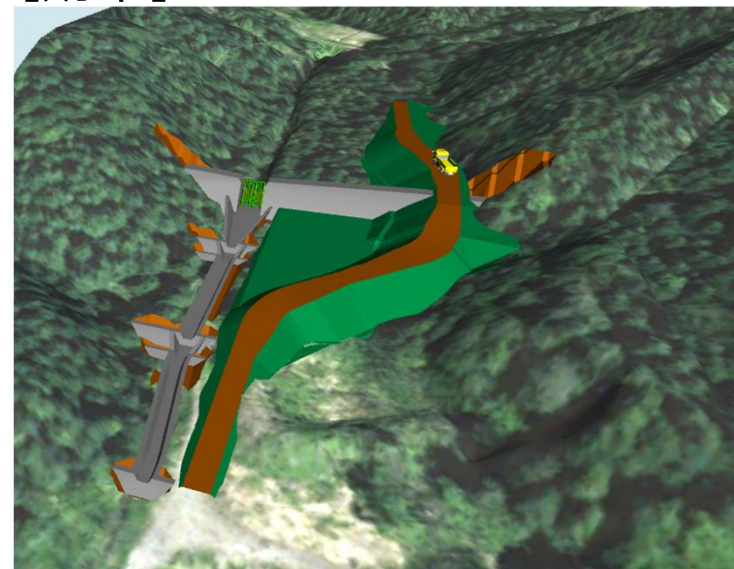
○通常砂防事業における砂防堰堤・溪流保全工・管理用道路の施工計画4Dモデル（三次元モデルに時間情報を付与）を作成し施工計画シミュレーションを実施

【概要】



**取組の方向性**  
3次元完成モデルの作成  
事業説明, 施工計画への活用

【効果】



砂防堰堤・溪流保全工・管理用道路完成時を状況を視覚化

出来上がりの全体イメージの確認、住民説明への活用。  
二次元図面の設計照査による手戻りが減少。

作業日: 令和6年3月  
業務場所: 秋田県仙北郡美郷町  
使用機材: Autodesk社Navisworks等

計画

調査  
測量

設計

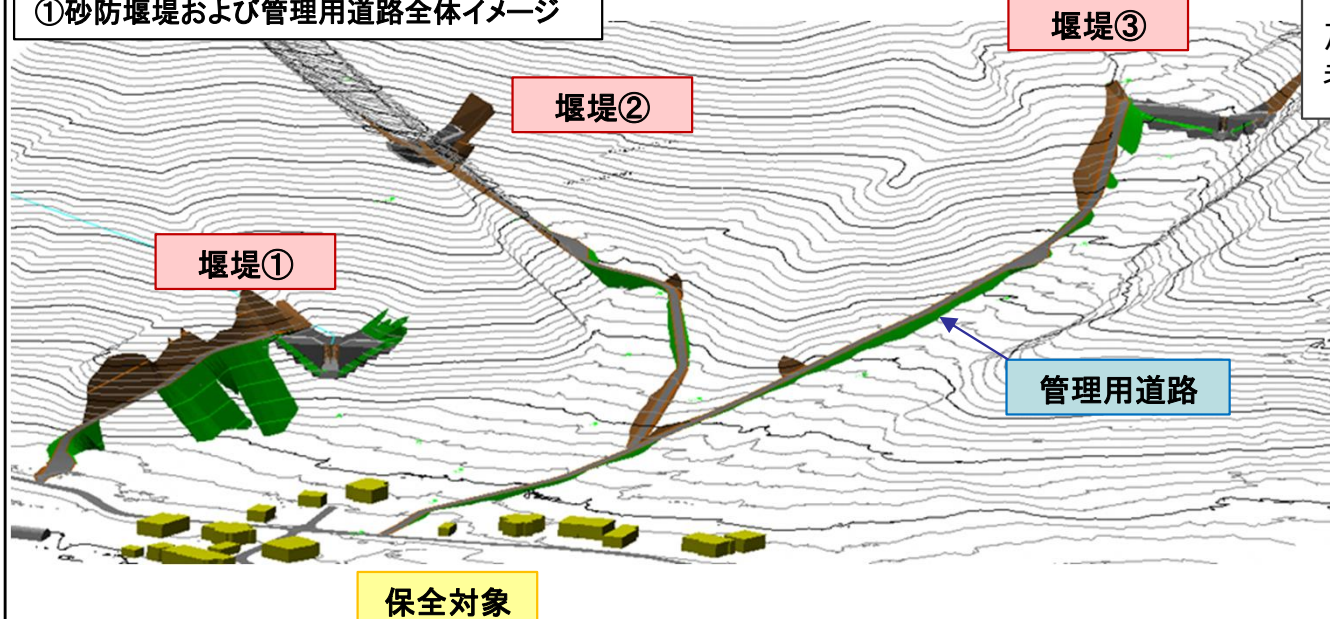
施工

維持管理

○三次元モデルを活用し砂防堰堤および管理用道路の施設配置を検討することで、受発注者間での完成イメージを共有した。

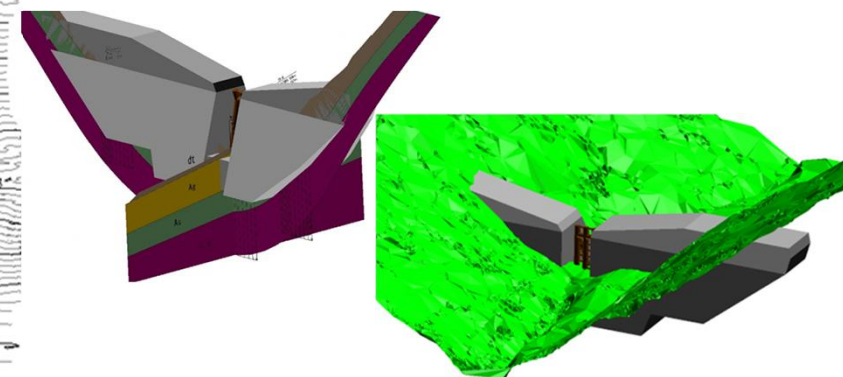
## 【概要】

## ①砂防堰堤および管理用道路全体イメージ



## 取組の方向性

事業箇所は隣接した複数溪流を対象としているため、3次元完成モデルを作成することで受発注者間での施工計画のイメージを容易にする。



## ②支持地盤や袖部貫入位置を視覚的に確認

作業日：令和6年3月  
業務場所：秋田県湯沢市  
使用機材：V-nas Clair等

## 【効果】

- ・対策施設周辺の地形形状や道路の切土、盛土が視覚的に明確になり、打合せ時の現地状況説明や、受発注者間の合意形成が用意になった。
- ・三次元モデルから断面図を作成することで、作業の効率化を図った。

砂防事業において3Dプリンタを活用したDX事例

計画

調査  
測量

設計

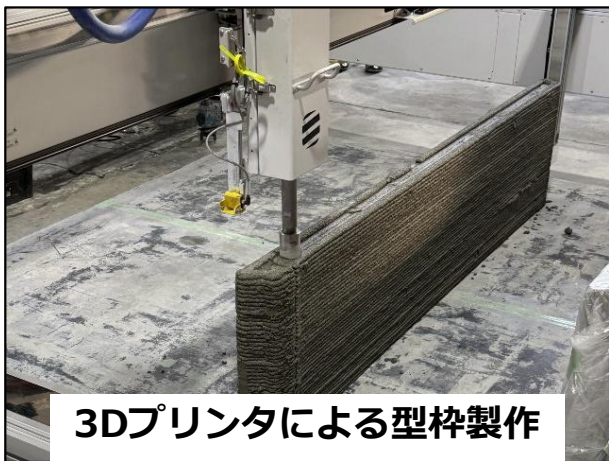
施工

維持管理

○既設砂防堰堤改築の堰堤下流側腹付工の一部において、3Dプリンタで製作した埋設型枠と高流動コンクリートを併用した施工を実施した。

【概要】

今回製作した型枠は、提体コンクリートと一体化の型枠としており、高流動コンクリートの打設にも耐えられる強度となっております。



3Dプリンタによる型枠製作



埋設型枠設置

取組の方向性

内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」の一環として、施工承諾により、型枠工及び、コンクリート工の省人化に取り組んだ。

作業日：令和7年12月15日

業務場所：福島県大沼郡会津美里町  
（ク子ノ内沢 砂防堰堤）

適用範囲：約9.3㎡（型枠）

約9.0㎡（コンクリート）

【効果】

○作業量

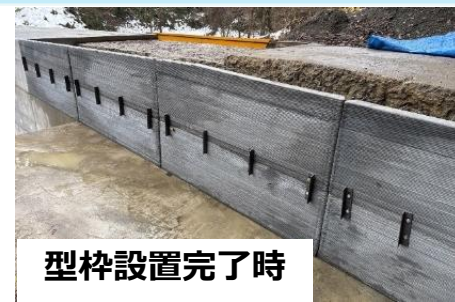
型枠大工でなくとも型枠設置が可能である。また、高流動コンクリートを用いることで、バイブレータによる締固めが不要であるため、省人化が図れた。

○作業時間

型枠の解体やコンクリートの締固め作業が不要であることから、従来の約半分の時間で完了できた。今回は無筋であったが、有筋の場合は更なる効果が期待できる。

○コスト（労務費）

型枠設置・コンクリート打設ともに省人化が図れ、工程も短縮できているため、費用の縮減に繋がる。



型枠設置完了時

今回の施工は小規模であったが、規模が大きくなることで型枠工の省人化、工程、コストにおいて新技術導入による効果が大きくなることを期待できる。



○砂防事業における砂防堰堤・溪流保全工・管理用道路の3次元モデルを作成し、施工ステップの確認を実施

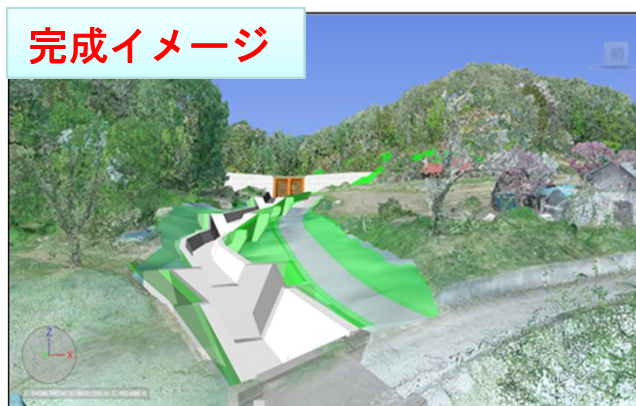
【概要】 ○3次元モデルの作成（施工ステップ）



【効果】

統合モデルの可視化により、初期段階の2次元図面における問題点が明らかとなったことから、修正（施工ステップの追加）することで、施工計画の精度を向上させた。

これにより、施工時の疑問点解消に寄与できた。

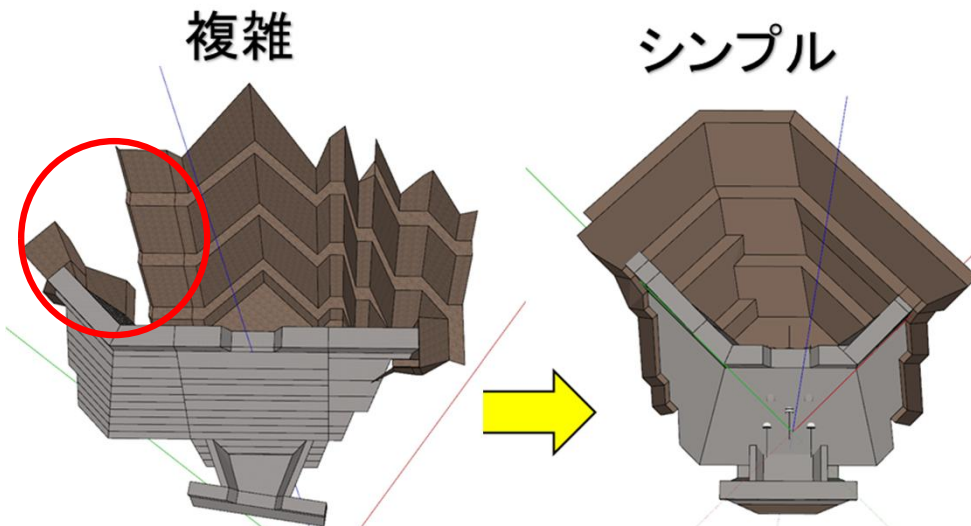




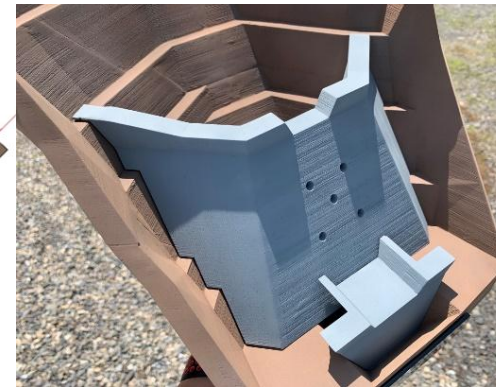
令和5年度インフラDX大賞 優秀賞受賞	
発注者	宮崎県日向土木事務所
業者名	旭建設株式会社
工期	2021年6月22日～2023年3月20日
施工場所	宮崎県東臼杵郡椎葉村



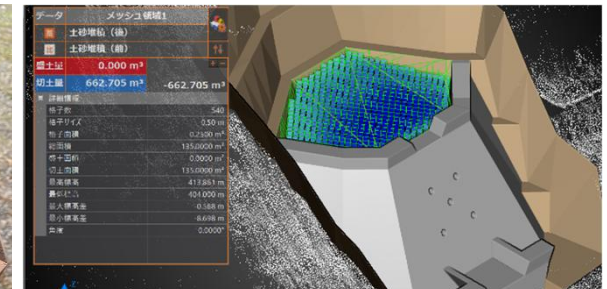
工事現場全景



複雑な掘削形状からシンプルな形状へ  
3Dモデルを用いて形状変更提案



3Dデータを活用し  
3Dプリンターで製作



当初設計堆積量：必要捕獲量V=642 m³  
新設計堆積量： // V=662 m³

3Dデータを活用して土石流  
の堆積量を検証

- 砂防堰堤の本体形状の変更に合わせて、CIMモデル上で掘削形状及び砂防堰堤本体の3D設計を行い、設計上重要な土砂捕捉可能量について確認するとともに、3Dプリンターを利用して模型を作成し、完成形が予想しづらい現場説明時に活用するなど先進的な取り組みを実施。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- ・ 起工測量時の複雑な地形や高所構造物等の現況点群データをUAVとTLSを併用して取得。施工数量算出、安全な出来形測定を実施し生産性向上等に取り組んだ
- ・ 測量丁張、型枠取付精度確認、コンクリート天端均し作業においてワンマン測量機器を活用。平面位置、高低差を素早く確認できるため、手元作業者の配置や待ち時間を削減し、生産性向上等に取り組んだ。

【概要】



UAV+TLSの併用計測



3次元ワンマン測量



作業日：令和7年5月7日  
 業務場所：北海道帯広市  
 施工面積：約2500㎡  
 使用機材：UAV機体(MATRICE 350 RTK)、デジタルカメラ(Zenmuse P1)、TLS、ワンマン測量機器

【効果】

人工比較(人工)



生産性向上等の効果

**成果品取りまとめ労働時間 80時間の削減**

データ取りまとめ平均労働時間 : 2.0 時間/人日  
 データ取りまとめ人員 : 2 名  
 成果品帳票取りまとめ期間 : 20 日間

$2.0 \text{ 時間} \times 2 \text{ 名} \times 20 \text{ 日間} = 80 \text{ 時間}$



- 「**UAVレーザー測量**」を活用し、作業効率化・安全性向上を図ることで、**本体工事を7日間早期着手可能**となった。
- 「**ICT施工**」を推進することで、作業効率化・施工管理効率化を図り、**7日間の作業日数短縮**を行った。
- 14日の工期短縮により、**労務費で約200万円のコスト縮減**となった。
- 今後、設計業務段階で「**BIMCIMモデル等電子納品要領**」に対応した設計を進めることで、作業日数を短縮することが可能となる。従来の起工測量からICT図面を起こす時間が縮減され3日間程度の作業日数短縮が可能となる。



【工事中の全景】



【マシンコントロール建設機械の活用】



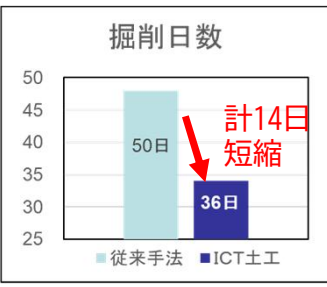
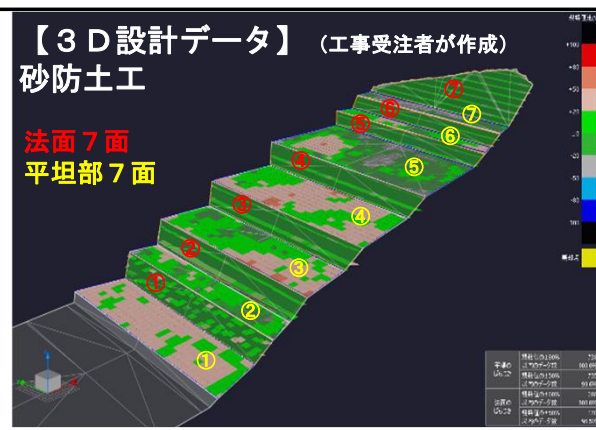
マシンコントロールによる自動制御により、オペレーターの負担軽減。施工時間が短縮し、作業効率化。  
 (従来は自身でモニター確認して操作)  
 従来作業に比べ1面あたり半日、計7日間(14面×半日)の短縮になった。



【レーザー測量等の活用】



高低差の大きい急斜面での施工が多いためレーザー測量等の活用は現地作業効率化および安全性向上に繋がっている。  
 (丁張の設置が不要になり、斜面での作業も減少)  
 従来の丁張設置作業に比べ1面あたり半日、計7日間(14面×半日)の短縮になった。



10,000m<sup>3</sup>の掘削を行うにあたり、UAVレーザー測量及びICT施工を実施することで、計14日の作業日数短縮につながった。  
 コストにおいては労務費で200万円の縮減となり、作業日数を短縮したことで現場管理費や一般管理費などの諸経費の縮減にもつながった。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

生産性向上に向けた取り組みが進み、UAVによる3次元起工測量や設計データを活用したICT建機（バックホウ）による施工が一般的になりつつある。さらに、3D-MC機チルトローテータ付きバックホウは、バケットの傾きと回転を自在に操作できるため、重機足場の平坦化を省略することが可能となり、作業時間が短縮され生産性を向上させた。

### 【概要】

マシンコントロールに3D-MC機チルトローテータを組み合わせることで、設計データに基づくバケット中央と左右両端のXYZ＝3D座標からバケットの傾きと回転を自動制御することで、設計データどおりに容易かつ高精度な整形作業が瞬時に可能となり、作業の迅速化と精度向上を実現する。

### 【施工中写真】



### 【効果】

#### 【生産性】

作業時間の短縮で生産性の大幅な向上を実現させた。

- ① 丁張や操縦者以外の手元作業員が不要
- ② 足場の整地作業が不要
- ③ アタッチメントの反転・交換の手間が不要
- ④ 施工範囲が限られた現場でも移動頻度が減少

となり、現地作業に要する時間を最大約40%削減することが可能となった。

#### 【重機稼働日数（700m<sup>2</sup>当たり）】

『ICT建設機械導入前』5日（35時間）      『マシンコントロール』4日（28時間）



40%の削減



20%の削減

『マシンコントロール+3D-MC機チルトローテータ』3日（21時間）

#### 【安全性】

重機の前後進動作が減少し手元作業員との接触事故もなくなることから、事故リスクも軽減された。



BIM/CIMモデルを活用し、仮設工(工事用道路)の3次元データを作成したうえでICT建機による施工を実施し、省人化を推進するとともに、安全性の向上を図る

### 【概要】



図1 工事用道路モデル



写真1 ICT機械作業状況

**取組の方向性：自社保有のICT対応機械を活用し、工事用道路の施工をICT施工へ移行することで、生産性向上と安全性確保を図る。**

- ・ 起工測量や丁張り設置などの作業を省人化する。
- ・ 土工作業における手元作業を不要とし、オペレーターの単独作業を可能とすることで省人化を推進するとともに、重機と作業員の接触リスクを低減し、安全性の向上を図る。

### 【効果】

項目	従来	3次元データの活用
データ作成	1人×3日=3人	1人×3日=3人
起工測量	2人×3日=6人	2人×0.5日=1人
丁張り設置	2人×4日=8人	=0人
工事用道路工(手元)	1人×17日=17人	0人×17日=0人
計	34人	4人

- ・ 30人工を削減し、省人化された。
- ・ 測量日数を6.5日短縮ができた。
- ・ 重機と手元作業員との接触事故リスクが低減され、さらに起伏のある地形での測量作業が不要となったことにより、安全性の向上が図られた。

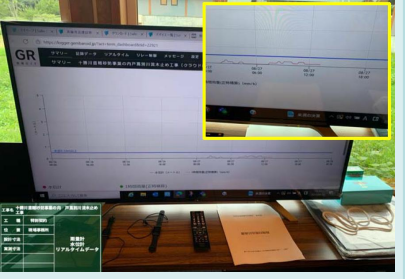
作業日：令和7年9月10日  
 施工場所：北海道札幌市



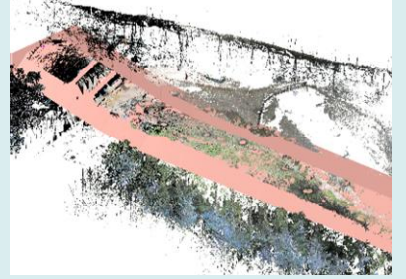
●3次元データ・ICTを駆使した監視とICT建機による、施工の迅速化と施工中の増水リスク下で安全確保を図りながら工事を実施した。  
**【安全】**センサーデータ(水位・雨量)をリアルタイムで遠隔送信し、Webダッシュボードで可視化。これにより現地への人員配置なしで、増水・警戒レベルを早期に把握・判断できるシステムを構築し、デジタルツール(アプリ等)を通じて避難・撤去指示を一齐に伝達することで、増水時の資機材撤去・作業員の避難等の行動を迅速に行うことができる。**(IOTの活用)**  
**【施工】**ICT建機(ICTバックホウ)による施工スピードのアップ化で、河道内作業期間を最小限に抑え他工種との並行作業を減らすことで、増水時の避難等(リスク)への対応を安全、迅速に行える。**(ICTの活用)**  
**【共有】**工事用道路計画や仮河道計画の検討・協議は、現地地形及び樹木をデータ化した3Dモデルで行い、発注者・施工担当者が共通のイメージを持って施工している。**(BIM/CIMの活用)**  
**【品質】**人為的なムラをAR(拡張現実)で現物(コンクリート)に可視化することで高密度なコンクリートを施工している。**(ARの活用)**

### 【概要】

水位計と雨量計のセンサーネットワークを構築しデジタルデータに基づいた判断による『資機材撤去・避難計画』の実行**(IOTの活用)**



BIM/CIM 3次元モデルで工事用道路や仮河道の計画を検討し、発注者と協議**(BIM/CIMの活用)**



生コン打設時にARバイブレーターを使用してコンクリートの高密度化を図る品質管理**(ARの活用)**



### 安全に速い施工で高品質

- 効率的に現場状況を監視しデジタルデータを統合的に判断することで安全に現場を運営
- 3次元モデルで詳細な検討を行い発注者と協議し、作業者ともイメージを共有し、高効率なICTバックホウで施工スピードを飛躍的にアップ
- AR技術により、人為的なムラを無くし品質向上

BIM/CIMにより作成した【3次元モデル(統合モデル)】で共有**(BIM/CIMの活用)**

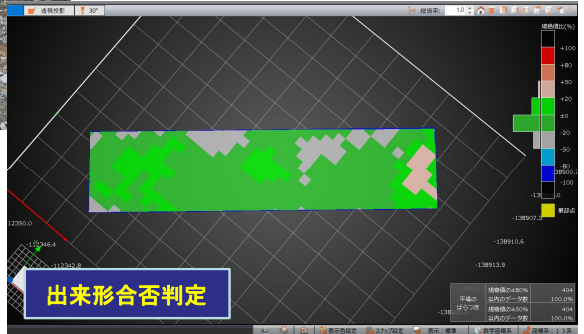


ICTバックホウによる効率的な施工(丁張りレス施工)を推進**(ICTの活用)**



### 【効果】

#### TLSによる出来形計測状況



#### 出来形合否判定

- 規格値±50%以内を達成
- バラツキが小さい出来形を実現

- 被災者0人
- 資機材等の損失及び油流出等の環境汚染への影響無し

従来工法(目視+丁張り+TS測量頻回+人力微調整)  
 掘削生産性:現場平均 300 m3/日(測量含む)  
 掘削時測量:2人×1日/日(先山・測量員)  
**ICT MC導入後(MCバックホウ・RTK・3次元管理)**  
 掘削生産性:450 m3/日(+50%)  
 掘削時測量:不要

従来:3,500 m3 ÷ 300 m3/日 = 11.67 日 → 天候不良等含め 20 日(×1.67考慮)  
 ICT:3,500 m3 ÷ 450 m3/日 = 7.78 日 → 天候不良等含め 14 日(×1.67考慮)  
**工程短縮:20日 → 14日 = 6日短縮(約33%短縮)**

作業日:令和7年4月1日~令和8年3月6日  
 業務場所:北海道帯広市  
 施工面積:約3500㎡  
 使用機材:、ESN-100(地上型レーザースキャナー)、全観測計器・警報装置、AR施工状況管理システム



- ・山間部の不感地帯に対し、衛星インターネットStarlink、および企業(アーキット合同会社)と協力して屋外での使用を可能に改良したメッシュWi-Fiを導入し、広範囲に同一ネットワークを構築するという道内初となる取り組みを成功させた。
- ・VRS-ICT建機の活用等により、高急傾斜地での危険な人力による測量・出来型計測を不要にし、安全性と効率を高めた。
- ・打設回数が15回に及んだ大規模で複雑な構造の堰堤について、打設計画をBIM/CIMで作成しARを用いて直接現場に投影した。

【概要】

【不感地帯における通信環境の構築】



【ICT施工】

- ・測量の作業を削減
- ・通信環境の整備により、固定局が不要な「VRS (仮想基準点) ICT施工」が可能に



【BIM/CIMの活用】

BIM/CIMで作成した打設計画をARで直接現地に投影



【効果】



【不感地帯における通信環境の構築】

現場内全域に通信環境が整備され、ブラウザ上でウェブカメラや情報などを統合管理するシステム等、様々なデジタル技術を活用できた。

【ICT施工】 3次元設計データを基準に機械施工を行うため測量ミスが無くなり、全工期を通して施工性が向上した。

【BIM/CIMの活用】

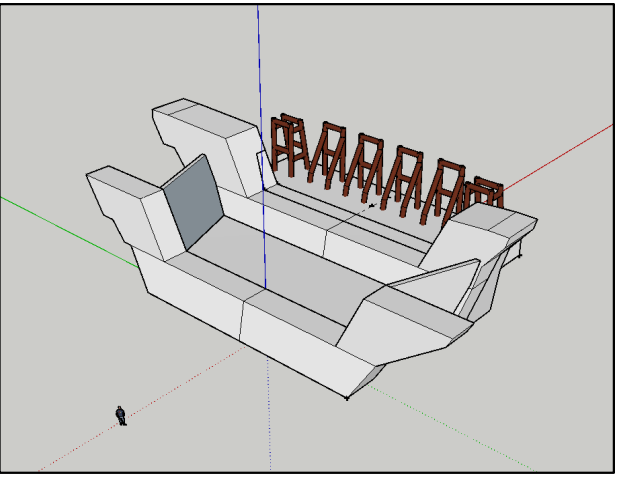
既設堰堤と3次元設計データを重ね合わせることで、コンクリート量が平均断面法よりも正確に算出され、計算ミスや発注ミスのリスクをできた。

作業日：令和6年6月8日～令和7年3月17日  
 業務場所：北海道帯広市  
 施工面積：約2500㎡  
 使用機材：スターリンク、メッシュWiFi、全観測計器・警報装置、AR施工状況管理システム

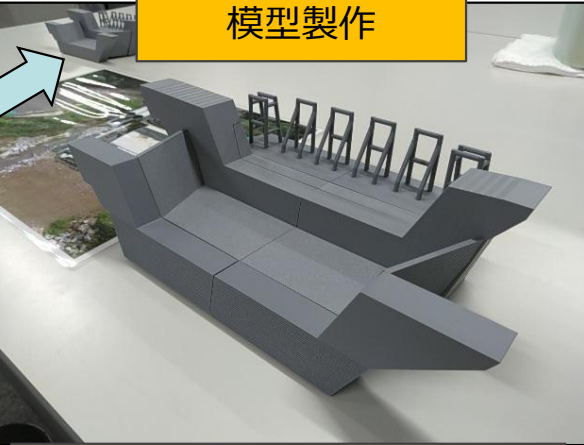


○砂防堰堤の3次元データを作成し、3Dプリンターで模型を製作。  
施工ステップごとにパーツを分割し日々の施工打ち合わせ等に使用。  
構造物の向きや施工位置など立体物で確認でき、打ち合わせの効率化・理解度のアップにつながった。


### 【概要】



3次元データ作成



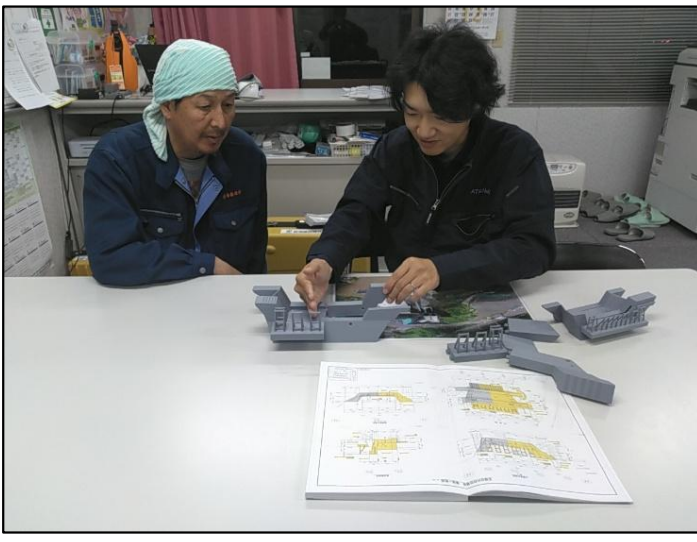
模型製作



施工ステップごとに分割

工事名：内川流域五福谷川砂防施設工事

### 【効果】



設計図面やPC上のモデルよりも直感的で理解しやすいため、関係者間でのイメージの齟齬を減らすことができ、打合せ時間・形状把握までの時間が約50%短縮



重機OP・DT運転手に通信端末を携帯させ位置情報・稼働、運行状況などをリアルタイムで収集し、Web上で一元管理できる運行管理システム。

**【概要】**

重機OPはDTの位置と到着タイミングをリアルタイムで把握できるため積込準備や段取りがスムーズになる。

各ダンプの走行速度等リアルタイムで確認できる。また、事前に設定したエリアにDTが進入すると端末から注意喚起メッセージが音声にて流れる。

**【効果】**

重機OP→DTの待ち時間を別作業に振り分け待機時間を**30%削減**。有効稼働時間**平均60分/日増加**  
 DTの走行状況巡回→PCにて運行速度、ルート逸脱の有無等を確認。**巡回時間60分/日→0分/日**

工事名：内川流域内川遊砂地(その4)工事  
 内川流域内川遊砂地(その5)工事

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

養生無人化システム「養生ヘルパー」(NETIS:HK-180022-VE)を導入し自動給水することで確実な養生、人員の削減を行った。

【概要】

【養生シート、散水ホース設置状況】



【湿潤センサー】



【自動散水状況】



養生シートに取り付けた湿潤センサーで湿潤度を自動計測し、自動的に散水

【効果】

- ・湿潤具合を自動計測し、昼夜問わず自動給水が可能
- ・作業所閉所時も自動で給水を行えるため休日の確保も確実に行える。  
(作業閉所日出勤不要)
- ・従来の養生方法と比べ、22.6%の費用削減

工事名：内川流域五福谷川遊砂地工事

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- 熱中症対策として熱中症管理システムGuard NAVIを導入。
- 現場に設置した計測器よりWBGT値を観測し、警戒値を超えるとブザーと現場で設置しているデジタル掲示板に表示される。
- 作業者が装着したGuard Watchが体温、脈拍数等を計測し、異常値を超えると管理者にメールで通知される。

現場に設置した計測器によりWBGT値を観測。警戒値を超えるとブザーとデジタル掲示板で現場にお知らせ。また管理者へメール通知。

計測器

脈拍・体温・WBGT値等の計測データはグラフ化して日々管理

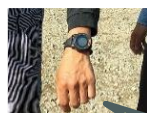


作業現場



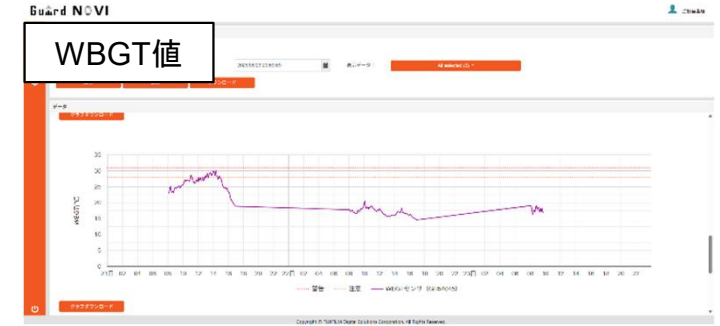
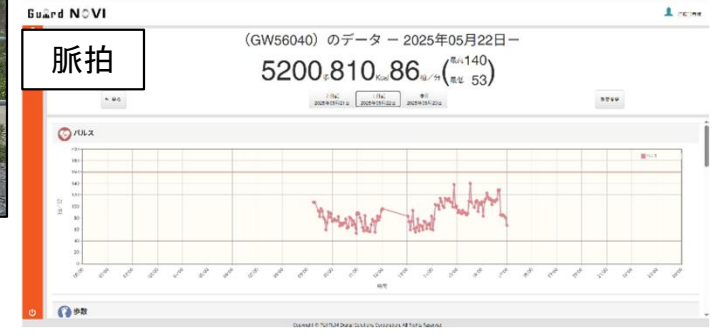
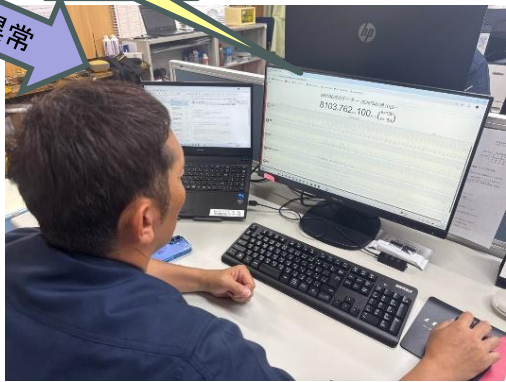
メール受信

バイタル値の異常



作業者が装着したGuard Watchが体温、脈拍数等を計測し、異常値を超えると管理者にメール通知。

作業者のバイタル管理 (Guard Watch)



工事名：内川流域五福谷川砂防施設工事



- 3次元データを作成し、AR技術を使うことで工事の設計図面をリアルタイムで表示することができ、現場作業員は施工前にこれから施工する対象の高さや位置を確認することができる。
- これにより作業ミスが減らし、作業の効率性や現場状況の理解度を向上させることが可能となる。

工事の設計図面をリアルタイムで表示



AR技術により3次元データで現場確認が可能



現場作業員は施工前に施工する対象の高さや位置を確認

工事名：内川流域五福谷川砂防施設工事



- 現場に入場する作業員が【いつでも】【どこでも】工事に関する情報を確認できるよう、QRコードを掲示。
- 現場に設置したQRコードを読み込むことによって、施工(作業)手順や各作業場における注意点を手元のスマートフォンで確認することができる。

安全掲示板にQRコードを記載



各作業員はスマートフォンで読み込み

読み取った内容から、各作業員は必要な情報を確認



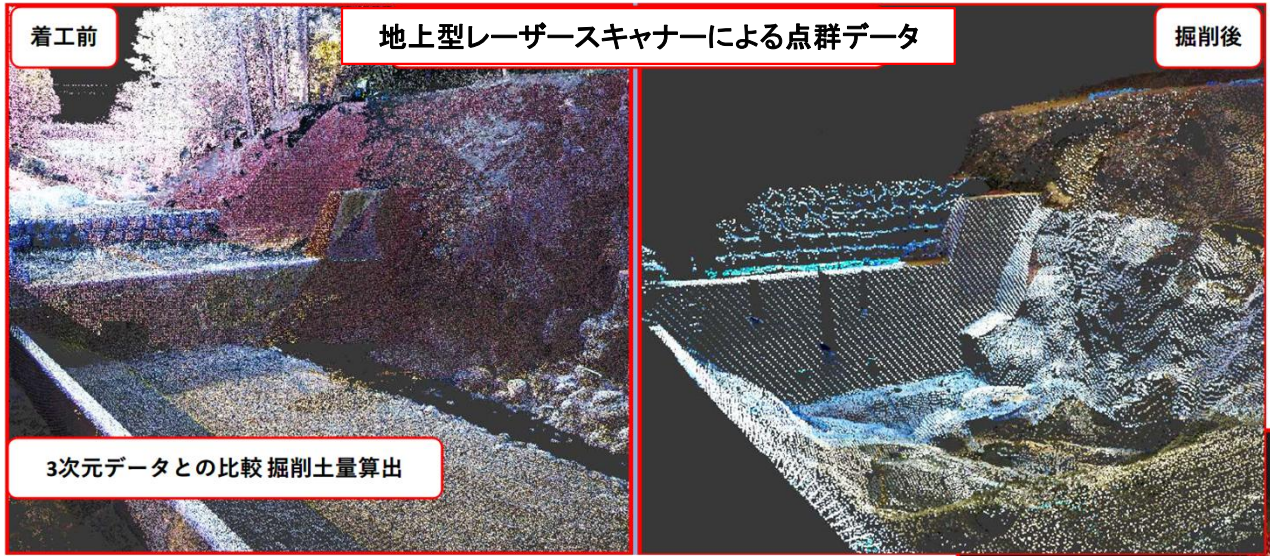
### 内川築堤現場情報

- 緊急時の連絡表
- 悪天候時異常気象時の対応と処置
- 出水対策・決定時期について
- 病院経路図・避難経路図

工事名：内川流域五福谷川砂防施設工事

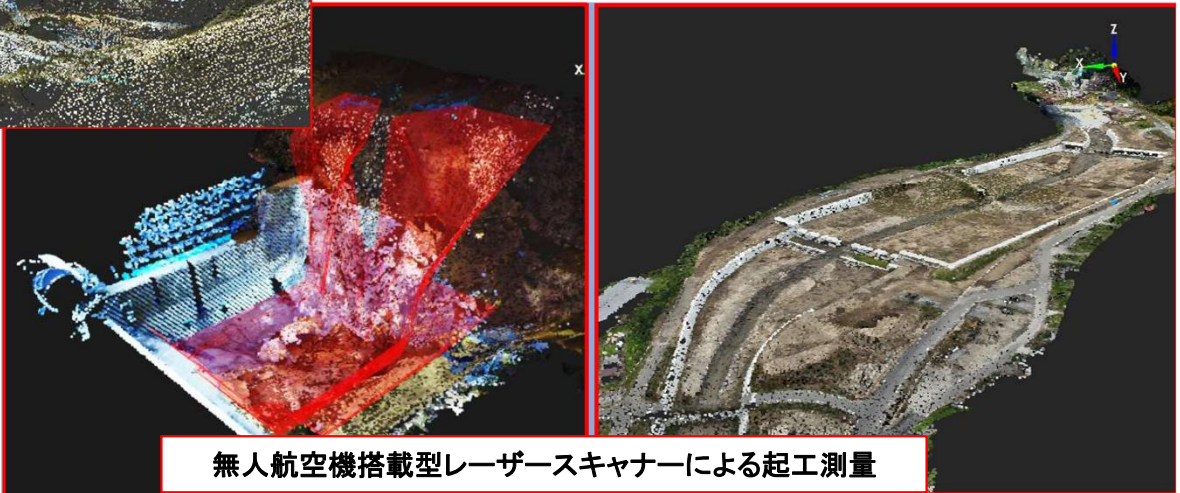


- 無人航空機搭載型レーザースキャナーを使用し起工測量を実施。特に遊砂地は広範囲のため、ドローンを使用することで従来の方法と比べ短時間で測量作業を終えることができる。
- また、地上型レーザースキャナーによるドローンでは不利な地形(上空から陰になる部分等)を補完することで高精度なデータを取得することができる。
- これらのデータを使用して、図面の作成、掘削土量の算出、出来形の測定等に活用することで作業の効率化が図れる。



▼ 広範囲な遊砂地を短時間で測量

▲ ドローンでは不利な地形を地上から補完



工事名：内川流域五福谷川砂防施設工事

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- バケット内積載重量を計測し、ダンプトラックの積載重量を管理。
- ダンプトラックへの積載重量管理が可能となり、積載量の最適化により生産性向上。

従来

- オペレータの目測とトラックスケールの併用で積載重量管理



新技術

- バケット内積載重量を計測し、ダンプトラック積載重量を管理

新技術の効果 (NETIS資料より)

- ・ 正確に積載量を把握できることで、ダンプ1台あたり **5%多く積載可能**となり、**約7%経済性向上**
- ・ 土質の変化や含水比に変化があっても、積載重量の管理が容易

## LOADEX100 【バケットスケール】



積載量の管理により生産性最大化!!



- ・ 積載量を把握し、過少積載 / 過積載を抑止
- ・ 配合比の管理により品質の向上
- ・ 様々なバケットに対応。あらゆる現場で活躍
- ・ カンタン操作! 明るく見やすいディスプレイ

### バケットスケール導入メリット

#### 1 積載量の管理により生産性最大化

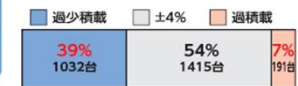
- ・ 一車ごとの積載量をリアルタイムに把握することで過少積載 / 過積載を抑止。手戻り作業の軽減により、コスト削減に貢献します。また、積み込みデータを一括管理し、従来面倒だった記録整理を大幅に効率化します。

#### 2 配合比の管理により、品質の向上!!

- ・ 改良土の製作や、コンクリートプラント・アスファルトプラントでの原材料混合の際に、精度の高い数量計測と配合比率の進捗管理を行うことで、より品質の高い配合を実現します。

LOADEX 100は  
±3%以内の積み込み作業を実現!

マニュアル積み込み作業のダンプ積載量分布  
(対象2638台)



マニユアル積み込み時のリスク  
積み込み平均 -10% ↓ 積み込み平均 +7%

過少積載 / 過積載を抑止!

工事名: 内川流域内川遊砂地 (その5) 工事

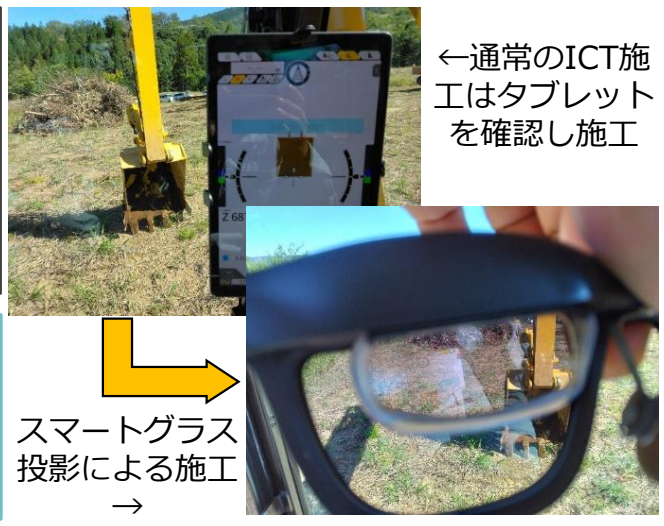
# ARアプリやスマートグラス等を活用した施工の事例



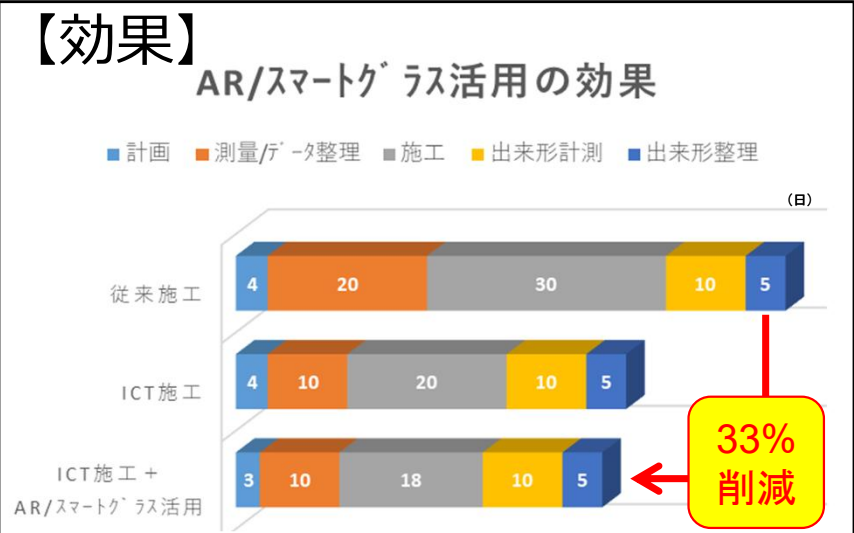
✓ ARアプリ導入により3次元設計データの可視化や、秋田県内で初めてスマートグラスを活用したことにより、施工の効率化と安全管理を実施



**取組の方向性**  
**<ARアプリ>**  
 ・事業説明、施工計画及び施工管理への活用  
 ・具体的なリスクの把握、安全管理への活用  
 ・確認作業の省力化による作業時間短縮  
**<スマートグラス>**  
 ・タブレットを確認せずに施工可能で作業効率化  
 ・視点を外すことなく安全に施工可能



作業日：令和6年9～11月  
 業務場所：秋田県仙北市田沢湖  
 使用機材：<AR> 快速AR  
 <スマートグラス> XREAL air 2



- ICT施工のためのUAV測量により、段差地・急崖部の移動がなくなり、作業時間を短縮できたほか、安全性が向上
- ICT施工の採用により、丁張レス・人力作業の削減により作業時間を短縮できたほか、安全性が向上
- また、AR及びスマートグラスの活用により、打合せ・確認作業の省力化が図られ、さらなる作業時間短縮を実現

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

当該地区では従来より通信環境の改善に取り組んできたが、令和6年度松木川堰堤群工事用道路工事において、3次元起工測量、ICT建機による施工、更なる通信環境の改善を受注者が試行的に取り組んでいる。

## ICT建機による施工

※自動追尾型TSを使用



モニター画面



モニター画面

ICT建機 (MG) での施工  
(バックホウ)

ICT建機 (転圧管理) での施工  
(振動ローラ)

■活用の効果 ・作業の生産性・施工精度向上

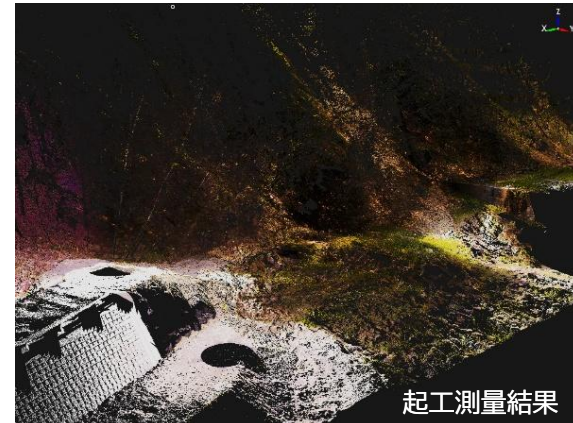
## 地上型レーザースキャナによる起工測量



現地状況  
(急峻で危険な地形)



起工測量状況



起工測量結果

■活用の効果  
・作業時安全性向上  
・作業の効率化

## 無線LANによるネットワーク環境整備

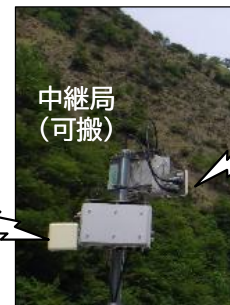
山間部でインターネット環境がない現場において、無線LANによるネットワーク環境を整備し通信を確保。

受注者では、通信アプリ等を用いてWi-Fi接続による通信環境の整備が可能。なお、遠隔臨場において通信が不安定な状況がみられたため、衛星通信サービスの併用による試行もあわせて実施。

■活用の効果  
・平常時及び緊急時の連絡体制 ・遠隔臨場 ・気象データの入手



無線AP  
(WiFi)



中継局  
(可搬)

既設CCTV設備へ  
無線LANで接続

計画

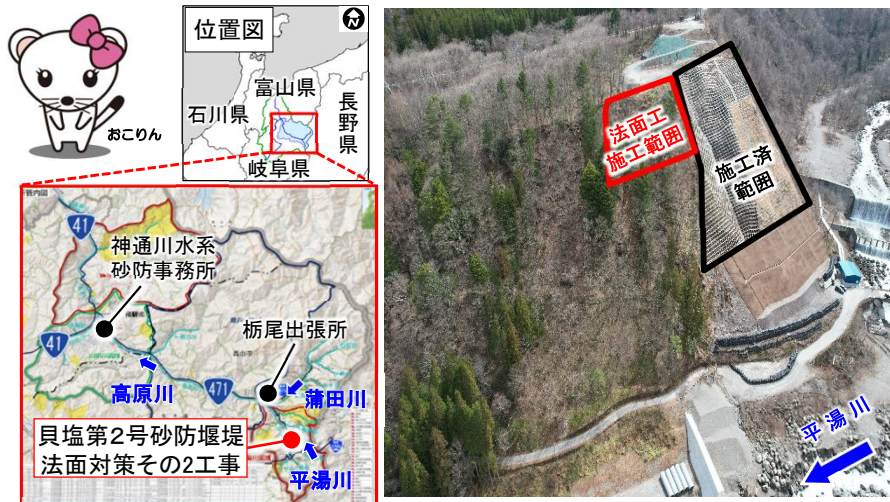
調査  
測量

設計

施工

維持管理

- 令和5年度貝塩第2号砂防堰堤法面对策その2工事において、「生産性および安全性」や「施工精度」の向上等を目的にICTを活用。
- 砂防土工や法面工等において、UAVによる3次元起工測量・3次元設計データ作成、またR5年度工事ではICT建機による施工、3次元出来形管理を実施。

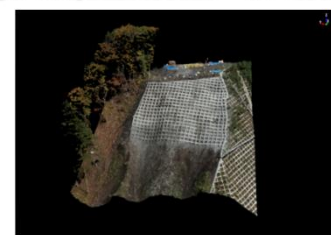


UAVによる3次元起工測量・3次元設計データの作成

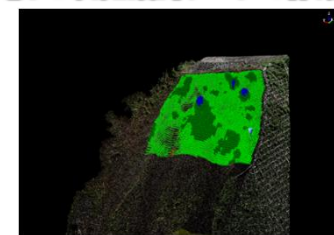
①. UAVによる起工測量



②. 3次元点群計測データの作成



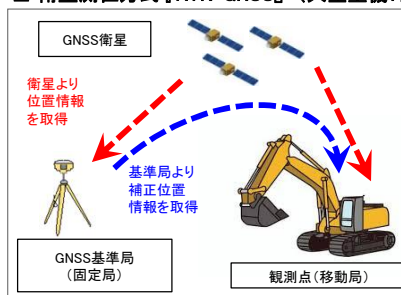
③. 3次元設計データの作成



※施工状況に応じ多様な3次元設計データを作成

ICT建機による施工 (マシンガイダンス)

■ 衛星測位方式『RTK-GNSS』 (大型重機:砂防土工) (R5年度工事)



大型 ICT建機での施工



キャビン内に搭載されているモニターによりバケットの位置を常に確認することが可能。  
・ガイダンス画面(深さ・勾配)に従い施工が可能。

■ TS追尾方式 (小型重機:山腹水路工)



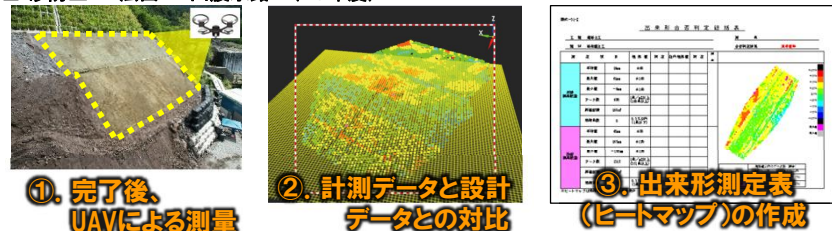
小型 ICT建機での施工



- 活用の効果
- ✓ 丁張レス、人力作業の削減 ⇒ 安全性の向上
  - ✓ 正確な位置情報による施工 ⇒ 生産性・施工精度の向上

3次元出来形管理

■ 砂防土工・法面工・山腹水路工 (R5年度)



■ 法面工 (R6年度)



- 活用の効果
- ✓ 高所法面での人力計測・写真撮影の削除 ⇒ 安全性の向上
  - ✓ 面管理(1点/m2)の高精度な評価(砂防土工) ⇒ 管理精度の向上
  - ✓ 出来形管理における作業時間の短縮 ⇒ 生産性の向上

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- ▶ 令和7年度貝塩第2号砂防堰堤法面对策工事において、「生産性および安全性」や「施工精度」の向上等を目的にICTを活用。
- ▶ 砂防土工や法面工等において、UAVによる無人化掘削土量、面積の計測・吹付砕工において3次元出来形管理を実施。



ICT法面工(UAV測量・点群計測)

①. UAVによる測量

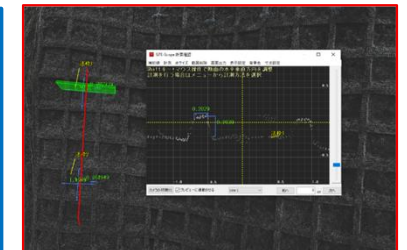
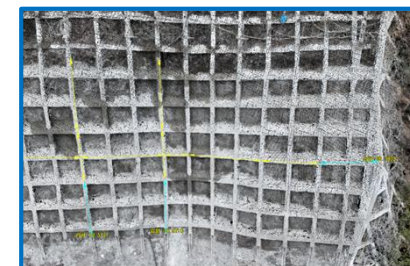


②. 3次元点群計測データの作成



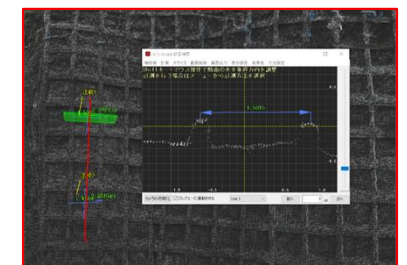
③. 出来形測定

編	号	名	数量	単位	種	測定項目
3	14	法面工	4	1	法面工	法面w
3	15	掘削工	1	1	(現場打掛砕工) (現場吹付砕工)	高さh 砕中心間隔a 延長L



■ 活用の効果

- ✓ 高所法面での人力計測・写真撮影の削減 ⇒ 安全性の向上
- ✓ UAVによる作業時間の短縮 ⇒ 生産性の向上
- ✓ PC上での出来形確認の実施 ⇒ 発注者側も安全性・生産性の向上



3次元土量算出

■ 砂防土工(無人化掘削)

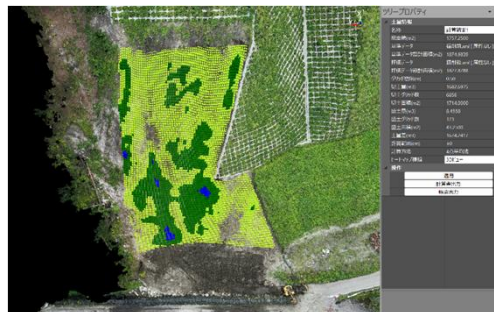
①. 掘削前、UAV測量実施



②. 掘削後、UAV測量実施



③. 点高法による掘削土量の算出



■ 活用の効果

- ✓ 高所法面での人力計測・写真撮影の削減 ⇒ 安全性の向上
- ✓ UAVによる作業時間の短縮 ⇒ 生産性の向上
- ✓ 起伏が多い複雑な断面で面管理(1点/0.25m2) ⇒ 管理精度の向上

計画

調査  
測量

設計

施工

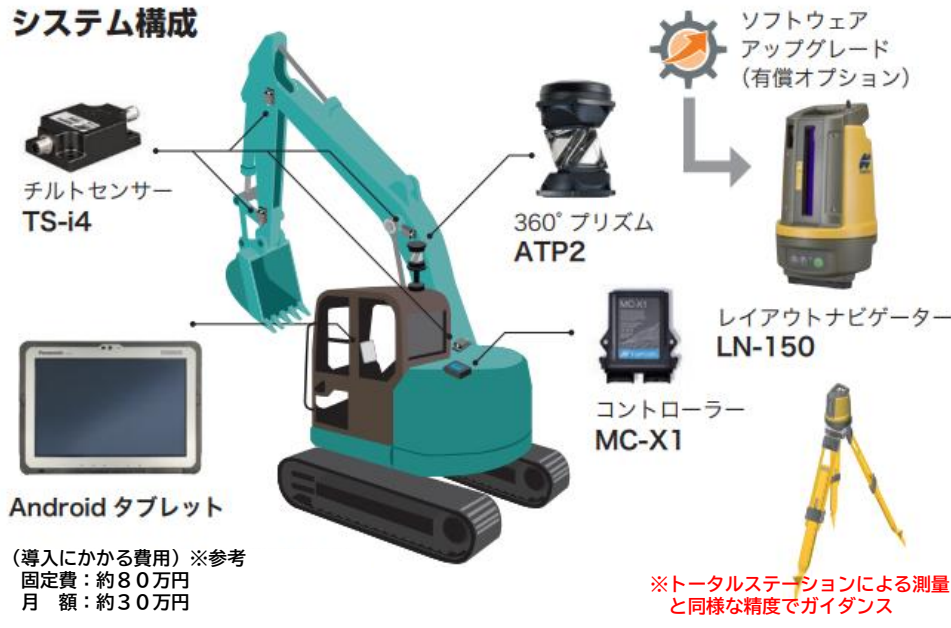
維持管理

急傾斜地であり複雑な掘削形状、狭隘な山間部で衛星通信環境が悪く従来のGNSSによる測位システムを用いたICT施工が極めて困難という現場において、新技術「杭ナビシヨベル」を採用し、地山の掘削等においてマシンガイダンス施工を行い工事の生産性及び安全性の向上を図った。

(NETIS)杭ナビシヨベル 「3Dテクノロジーを用いた計測及び誘導システム」  
NETIS番号:KT-170034-VE

位置情報センサーとして広く普及している「杭ナビ」をマシンガイダンスシステムのセンサーとして使用し、360°プリズム及びチルトセンサーを介してマシンガイダンスを行う。

システム構成



【工事概要】

- 工事名：藤沢川第3号砂防堰堤その3工事
- 工事内容：砂防堰堤工事  
地山の掘削等においてマシンガイダンス施工を実施



- 基準点からレイアウトナビゲーター（トータルステーション）により機械のポジショニングを行うため、山間部などで衛星環境が悪い現場でもICT施工が可能となる。
- ICT施工が可能となることにより、急傾斜地において吊り下げで行っていた丁張り掛け作業が不要となり、作業人員の削減と安全性の向上が図られる。
- メーカー・サイズ問わず様々なシヨベルで使用できるため汎用性が高い。

現場条件が厳しい砂防工事において様々な課題が解決できる

- ブレーカーへの装着については、チルトセンサーに振動が加わるため機器の故障が懸念されたが、2ヶ月間使用した結果特に問題は認められなかった。  
※引き続き耐久性の検証も兼ねて使用を継続
- 本現場では、今後もデジタル技術を活用し、厳しい現場条件下における安全性・生産性の向上に向けた取り組みを実施していく予定。

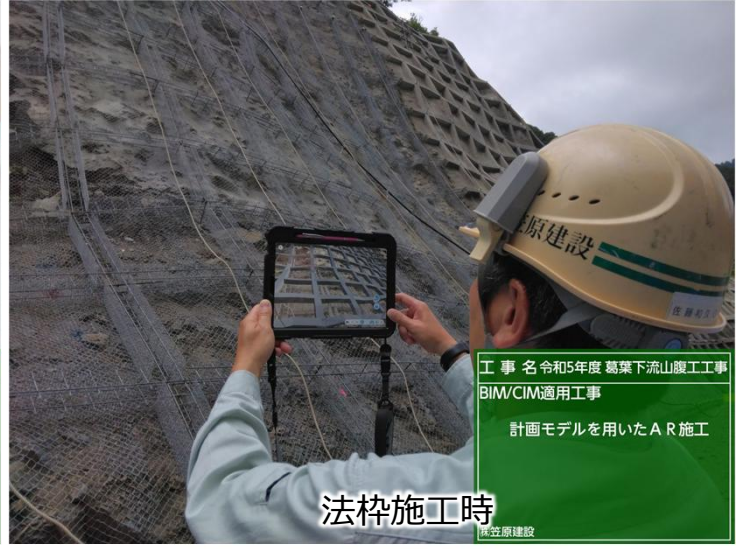


急峻な現場での斜面对策工事において、VR技術を活用した安全教育の実施及びAR技術を活用した現場のイメージ共有を実施した。

【VR : Virtual Reality】



【AR : Augmented Reality】



工事名：令和5年度 葛葉下流山腹工工事  
工期：R6. 4月～R6. 11月  
地先名：新潟県糸魚川市大所地先  
受注者：(株)笠原建設  
施工内容：斜面对策工

【効果】

- ①急峻な斜面工事のような入場が困難な現場を仮想空間で再現し、高所からの墜落疑似体験等を安全教育で実施することで、現場でのリスクを再確認し安全意識の高揚に繋がった。
- ②3次元モデルを実際の現場に投影することで、問題点の早期発見や完成イメージ(意識)を共有することで作業効率向上に繋がった。



計画

調査  
測量

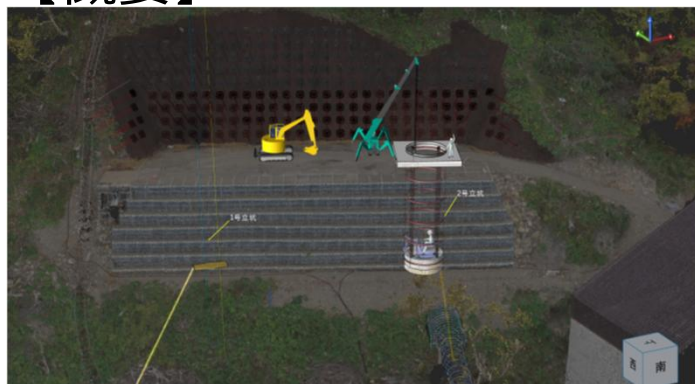
設計

施工

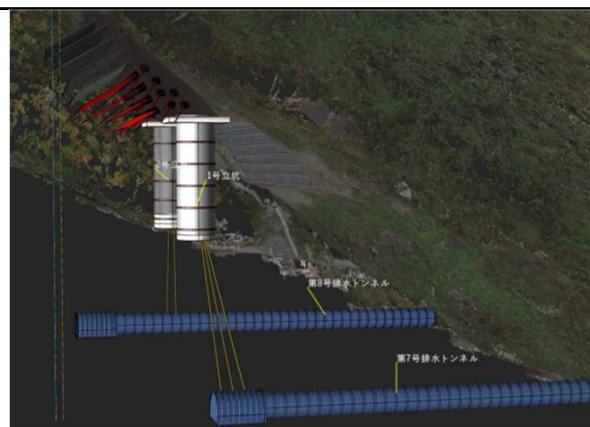
維持管理

○本工事における集水井施工時は資機材が多数あり、作業ヤード内で施工可能か確認する必要があったため、3次元モデルで座標値を基に集水井、各建設機械を配置することで、作業半径内での施工の可否を確認。

【概要】



現場条件の3次元モデルによる確認結果



不可視部の3次元化

取組の方向性

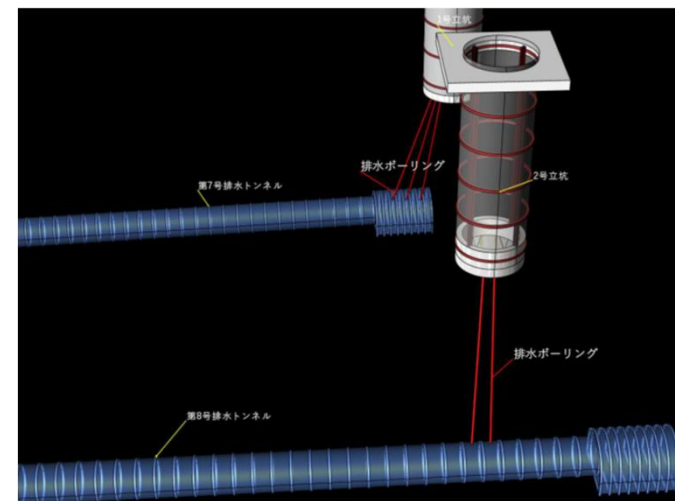
- ・ 施工計画の検討補助(現地踏査できない時期での施工計画となったため、検討の参考にした)
- ・ 2次元図面の理解補助・現場作業員等への説明・現場条件の確認
- ・ 施工ステップの確認・事業計画の検討
- ・ 不可視部の3次元モデル化(不可視部となる施工が多くあり、埋設物、既設構造物との干渉を確認、検討する必要があった)



現場作業員等への説明

工事名：R 7 甚之助谷右岸下流地下水排除工事  
 工期：令和7年5月～令和7年11月  
 業務場所：石川県白山市白峰地先(甚之助谷)  
 受注者：(株)風組  
 活用内容：3次元モデルによる施工管理

【効果】



既設排水トンネル等を測量後、現地位置と正確に整合させた3次元CIMデータを作成

(定性的評価)

3次元的可視化により、施工時の構造物との距離感が詳細に把握でき、適切な施工計画の作成することが可能となった。  
 これにより、施工計画の高度化、不可視部の可視化することにより、施工時の構造物との距離感を把握、施工方法を周知することができ、手戻りリスクの低減につながった。

(定量的評価)

BIM/CIMの活用により本事業の高度化が図れ、作業手順が可視化されることで理解促進が図れた。  
 発注者との協議では、可視化することにより施工内容について、理解促進ができ協議時間の短縮につながった。

## 計画

## 調査 測量

## 設計

## 施工

## 維持管理

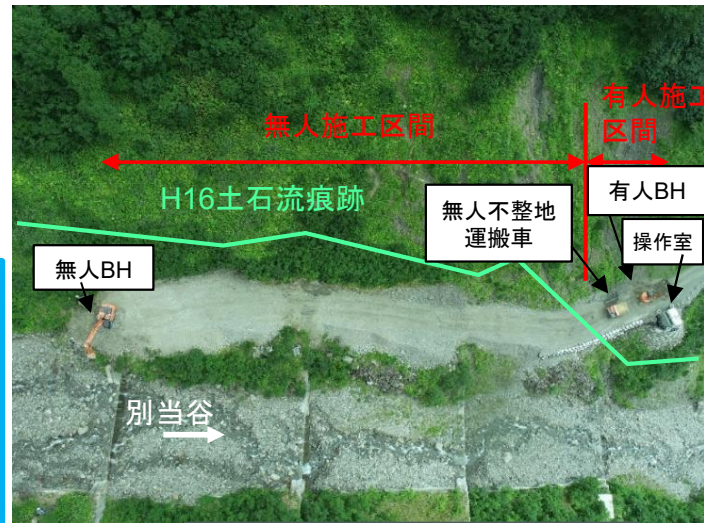
○別当谷上流砂防堰堤群では、損傷した砂防堰堤の機能回復を図る工事にあたり、平成16年に発生した土石流痕跡をもとに無人施工エリアを設定し無人化施工を実施し、UAVを利用したリアルタイムでの作業状況の映像配信を行うことで、施工精度の向上、危険区域でのリスク軽減を図った。

### 【概要】

埋戻し状況



ブロック据付状況



無人施工エリア設定 (R5工事)

### 取組の方向性

- ・安全性の確保(危険区域での作業を遠隔操作により実施)
- ・遠隔操作技術の高度化(UAVを利用した映像配信によりリアルタイム性の向上)
- ・施工精度の向上(ICTガイダンスタブレットの利用)
- ・情報共有の迅速化

工事名：R 7 別当谷下流法面对策他工事

工期：令和7年6月～令和7年11月

業務場所：石川県白山市白峰地先（別当谷）

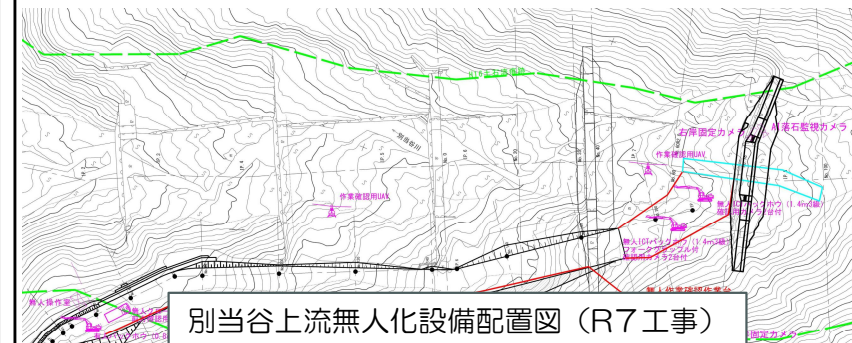
受注者：(株)風組

活用内容：無人化施工による土工・ブロック据付



ICTガイダンス  
タブレット

### 【効果】



別当谷上流無人化設備配置図 (R7工事)



作業確認用UAVによる  
リアルタイムでの作業状況  
把握及び出来形の確認



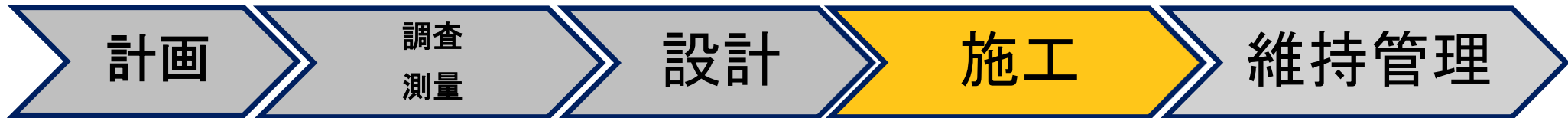
#### (定性的評価)

UAV及びICTガイダンスタブレットにより、施工時のリアルタイム性が向上することが可能となった。

これにより、施工精度の向上、危険区域でのリスク軽減、施工時のリアルタイム性の向上につながった。

#### (定量的評価)

無人化施工の活用により本事業の高度化が図れ、現場状況が可視化されることで理解促進が図れた。



山間部でインターネットの通信環境がない現場で、衛星通信サービスを活用し、緊急時の連絡体制や工事現場における遠隔監視・遠隔臨場を実施。

●令和4年度 天竜川水系小瀬戸第2砂防堰堤改築工事

施工箇所



スマートフォン  
遠隔監視



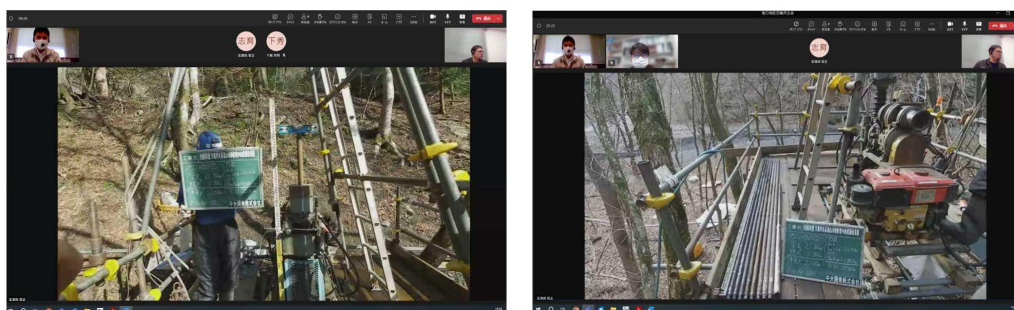
ARによる安全教育



衛星通信サービスを利用し、ネットワークカメラを設置。遠隔操作でPCやスマートフォンで現場の状況(出水、仮締切等)を24時間監視。ARによる安全教育を実施し、現場の安全管理の向上を図った。

●令和5年度 天竜川水系遠山川砂防管内地質調査業務

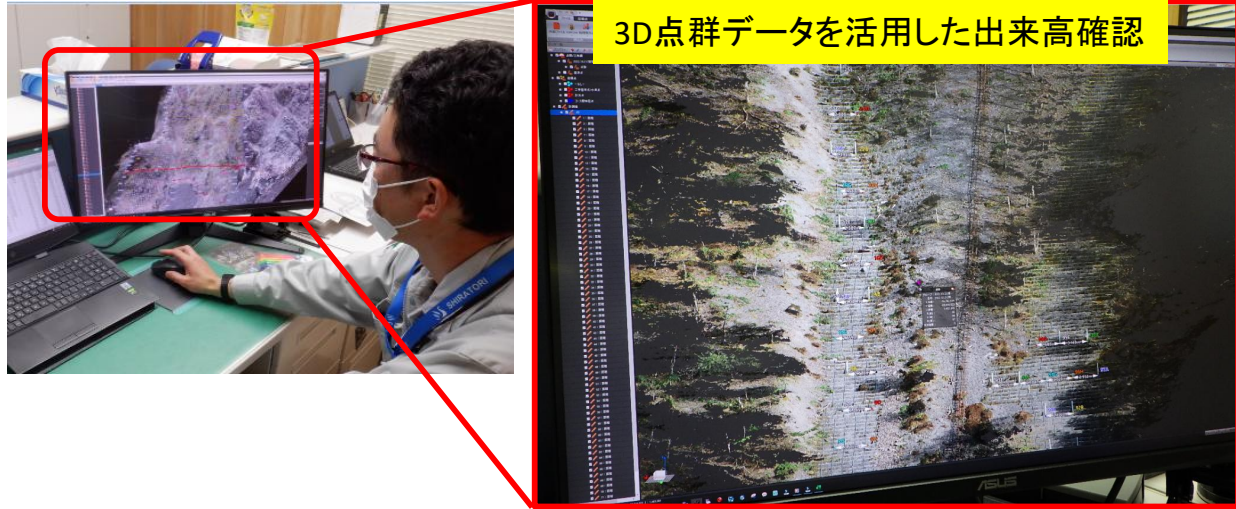
地質ボーリング遠隔臨場



衛星通信サービスを利用し、地質調査の検尺を遠隔で実施。現場まで片道約2時間の往復時間を短縮でき業務の効率化を図った。



UAV写真測量を活用することで、急斜面の移動を伴う測量が無くなり安全性の向上、作業時間の短縮し生産性の向上を図った。

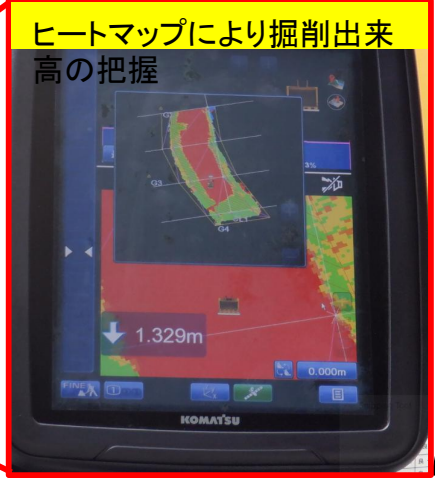


出来高管理に要する日数について

工程	従来	ICT
起工測量	7人1日	4人1日
法面清掃完了時	7人1日	1人1h
亀甲金網張り完了時	7人1日	1人1h
特殊配合モルタル吹付完了時	7人1日	1人1h
ローネット設置完了時	7人2日	1人1h
植生マット設置完了時	4人1日	1人1h
計	延べ39人工7日間	9人工1日5h

従来:延べ39人工7日間  
 ↓ ICT活用により  
 9人工約2日間※約5日間の短縮

ICT建機を活用した土砂掘削により、現場状況の見える化を行い受発注間での状況理解等の向上を図った。



# 直轄砂防現場におけるi-Construction2.0先進事例の取り組み



▶ 広島西部山系砂防事務所で実施している砂防事業箇所は、狭隘で危険箇所内での工事が多く、地上型3Dレーザーを搭載した自律歩行AIロボットを使用した3次元測量や立入制限区域内における重機の遠隔施工、施工計画から出来形管理までをクラウド管理でオフサイト化するなど、工事進捗の円滑化・省力化に繋がる対策を各受注者が試行的に取り組んでいる。

## 【3Dレーザーを搭載したAIロボットによる現地測量】

高精度で安全な3次元測量の自動化としてAIロボットと地上型レーザスキャナ・SLAMレーザスキャナの組み合わせを活用し、土工だけではなく構造物も含め3Dモデルにヒートマップを重ね合わせ出来形管理等で活用。

AIロボット

現場事務所

AIロボット歩行ルート

AIロボットを活用した3次元データ

砂防堰堤とCIMデータとの重ね合わせ

FAST	FAST
お使いのインターネットの速度: <b>300</b> Mbps	お使いのインターネットの速度: <b>240</b> Mbps
レイテンシ ダウンロード: 41ms アップロード: 55ms スピード: 30Mbps	レイテンシ ダウンロード: 43ms アップロード: 42ms スピード: 32Mbps

現場内で約300Mbps前後の高速通信が可能な環境を確保している

各機器による計測

## 【遠隔施工実施状況】

オートメーション化による生産性向上に向けた取り組みとして、重機の遠隔操作での施工を行い、無人化施工での実証を実施。マシンコントロール重機を活用した施工の効率化や現場内のネットワークを活用した重機側の設定や操作などに取り組む作業を効率化。

遠隔操作中の重機

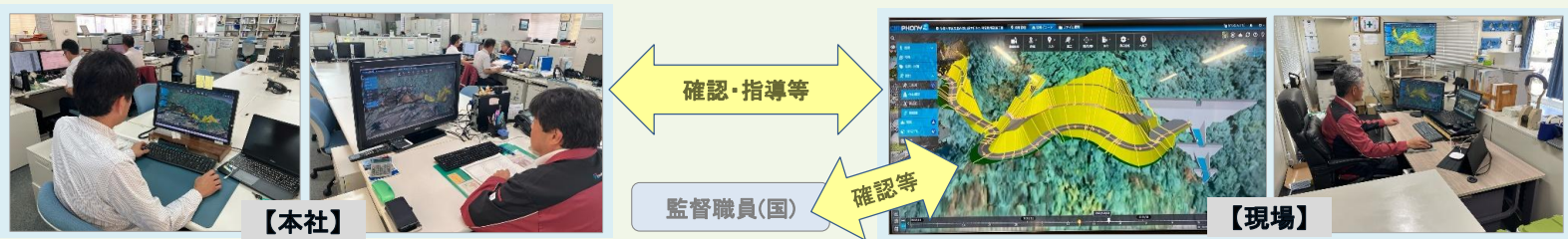
重機内モニター

事務所での遠隔画面

i-Con2.0に向けた取り組みとして砂防現場における遠隔施工の活用拡大を目指して有視界により実証施工中

## 【クラウド活用による情報共有】

クラウド活用でリアルタイムに更新された情報をもとに、本社・監督職員が現場状況をモニターで情報共有することで、工事進捗の円滑化・省力化に繋がった。



計画

調査  
測量

設計

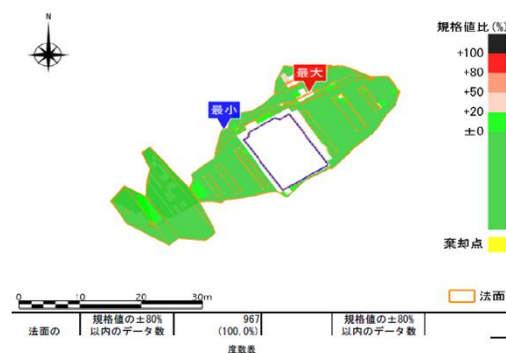
施工

維持管理

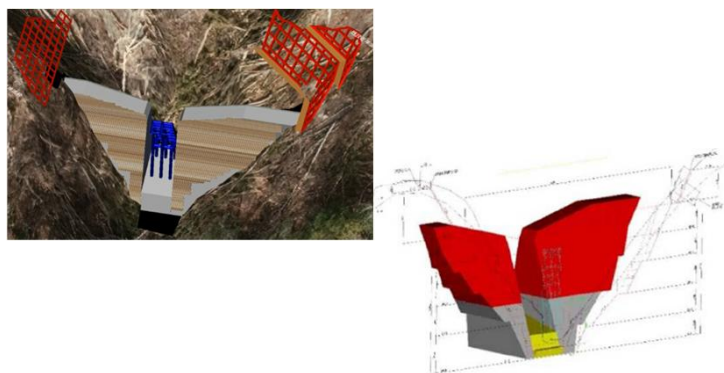
○砂防堰堤において、掘削3次元出来形データ及び現況地盤と、設計の構造物モデルを3D空間に重ねて、当初設計の実施工の可否検討を行い、現況に即した付帯構造物の検討し、施工に活用した。

## 【概要】

### 掘削出来形管理

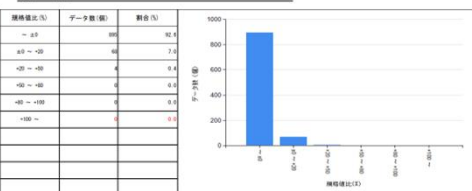


### 構造物モデル



### 取組の方向性

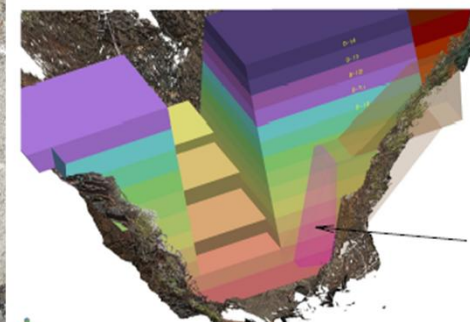
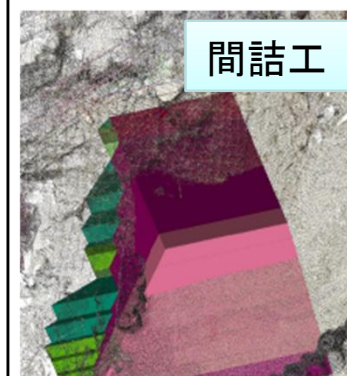
3次元モデルの作成  
現況にした付帯構造物の検討  
実施の可否を判断



作業日：令和7年6月6日  
業務場所：徳島県三好市東祖谷久保  
測量面積：約1,500m<sup>2</sup>  
使用機材：川田テクノシステムV-nasClair

## 【効果】

### 現況に即した構造物検討

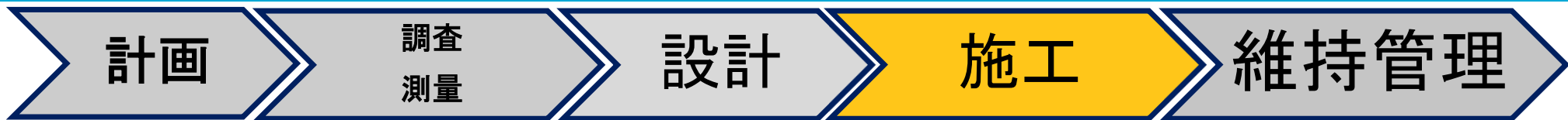


付帯構造物  
(重力式擁壁)

### 生産性向上等の効果

#### 作業人員50%の削減

UAVレーザー測量および本社担当者による構造物モデル作成を行うことで、現場での細部測量および内業が大幅に削減された。(通常二人作業が一人で出来る)



三次元管内図での一元管理・見える化

<取組概要>

三次元管内図と車両運行管理システム、騒音・振動計測機を連携させ、見える化。

走行履歴・騒音振動を見える化し、工事車両が原因かどうか判定。



○三次元管内図上で工事車両の走行履歴と、任意の場所での騒音・振動を確認できるよう、各システムを連携。

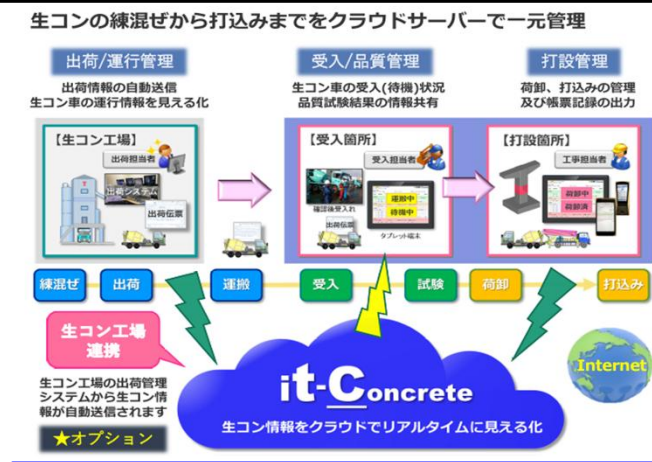
→これにより、工事車両による地域への影響を、受発注者がリアルタイムで管理することが可能となった。



○家屋密集地での工事等、地域への配慮が必要な際に、受発注者が連携して対策の検討などに活用できるシステムとなった。



■熊本県阿蘇市の砂防堰堤工事では2024年4月より『活用推進技術』となった“it-Concrete”(NETIS登録番号:KT-200152-VE)を活用し砂防堰堤工事において**コンクリート打設管理**を行い**コンクリートの品質向上及び管理の生産性向上**を図った。“it-Concrete”では生コンクリート情報を電子化しクラウドを利用することで『練り混ぜ開始』から『打ち込み完了』までを管理できるとともに打設状況をリアルタイムに把握及び管理できるシステムである。



4つのフェーズ

- ①運搬中 → 経過時間、打設累計
- ②荷卸中 → 品質試験概要
- ③荷卸済 → 生コン車1台
- ④返却 →

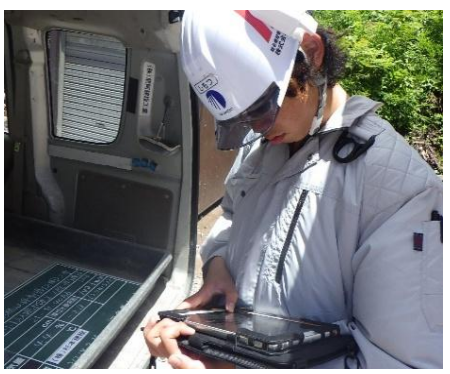
インターネットにつながる端末で打設状況を確認

■打設記録表及び品質管理図等の帳票出力も可能であり書類作成等の業務も削減する事ができ、業務の効率化もアップできた。



■従来現場打ちコンクリート工事においては、**コンクリートの品質を確保する為に経過時間の管理が求められる**が製造と施工で管理分けされており生コン伝票のみで管理されていた。また生コンの配車情報などは電話で伝達されるため電話で聞いた担当者だけにしか情報は得られず誰もが打設状況をリアルタイムに知ることが出来なかった為、**情報不足となり打設時のトラブルの原因**となっていた。

- it-Concreteの活用により
- 生コン工場の協力を得ることで生コン伝票の情報を電子化
  - 練り混ぜ開始から打ち込み完了までの状況をリアルタイムに確認
  - タブレット・スマートフォン等のワンクリック操作により業務の生産性向上
  - 現場打ちコンクリートの品質確保を実現
  - 出荷状況や運搬状況が把握できるため管理の効率化



● it-Concreteの効果

- ①出荷状況、打設状況「見える化」
  - ⇒先手管理による新鮮な生コン供給
  - 品質向上
- ②帳票作成の効率化
  - ⇒「残業」削減
  - 生産性向上
- ③生コン数量の最適化
  - ⇒先手管理によるトラブル・ロス減
  - 無駄削減

計画

調査  
測量

設計

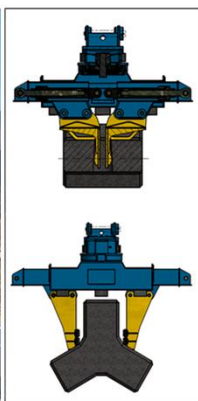
施工

維持管理

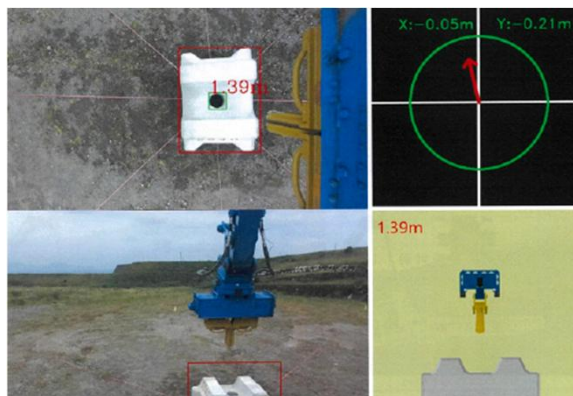
- 遠隔施工での緊急ハード対策用として、コンクリート根固ブロック把持装置をH28に開発
- 初級者の円滑な操作支援のため、ブロックのセンターホール挿入に関するMGをR7に開発

## 【概要】

- ・把持装置は全国的に少数、ブロックの規格次第では適用不可等のため、緊急時に速やかに調達できるよう、汎用性の高い把持装置を開発
- ・業者向け遠隔施工訓練や雲仙普賢岳の直轄砂防管理で活用されている
- ・センターホール挿入用に、AI画像解析等を駆使したMGをR7に開発



左：雲仙普賢岳での試験、右上：挿入型、右下：掴み型



マシンガイダンスのモニター画面イメージ



遠隔施工訓練  
(映像+目視)  
@雲仙普賢岳

## 取組の方向性

- ・平時の工事や他分野の工事（有人含む）への普及・拡大
- ・これまでの運用で得られた課題を踏まえ、把持装置の改良版製作や据付のMG開発等、関連する技術開発の更なる推進

## 【効果】



- ✓ 玉掛け作業員不要 → **省人化・安全確保**
- ✓ 作業の単純化など → **施工効率も向上※**

※ 令和4年度の試験施工（遠隔施工）では、積算基準上の標準作業量（有人）と比べ、施工効率が据付作業のみの場合は44個/日から90個/日へ約2倍に向上（ただし工事全体の施工効率は運搬能力に規制されている）

※ 令和6,7年度の本施工（遠隔施工）でも、試験施工と同等の施工効率を確認

※ 訓練やMG活用等で、上記の前提となる円滑な遠隔操作の支援が重要

※ 上記は雲仙普賢岳での一事例であり、他地域・他ブロックでの検証や、施工精度確保の検討等も必要 **60**

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

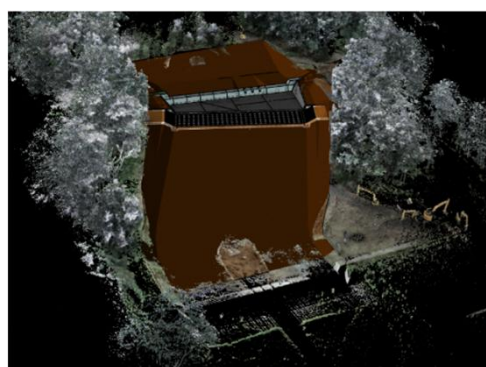
工事の全体イメージを現場従事者に理解させるためBIM/CIMモデルを用いて施工前シミュレーションを実施。また、現地にてAR画像を投影し、発注者への説明や、若手社員への教育題材として役立てた。ICT施工を推進することで、生産性の向上、安全管理の向上に努めた。

## 【概要】

TLSによる起工測量



地形データと3Dデータを融合したBIM/CIMモデル



AR画像を投影し、現場の理解を深める



## 【概要】

ICT MGバックホウによる施工



## 【効果】

出来上がりの全体イメージの確認、現場説明への活用や若手技術者への教育向上。

ICT建機の活用により、丁張設置の日数を大きく削減できたことで、施工日数を従来よりも約7日間削減。また、手元作業員を不要とすることで、省人化を実現できた。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のため、3次元設計データを基にマシンガイダンス機能付きのバックホウによる砂防土工（基礎掘削）を実施

## 【概要】



位置図

実施箇所

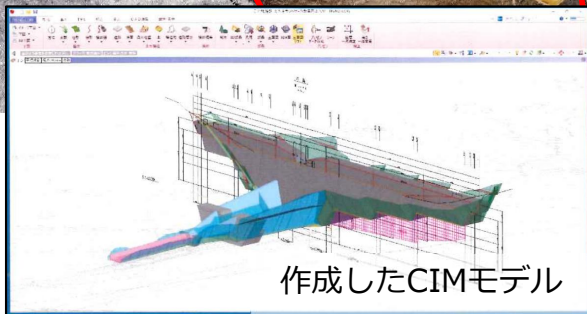
掘削法面

基礎地盤

【受注者のコメント】  
3次元モデル（CIMモデル）を作成することで工事内容が明確化し、情報共有が容易となった。マシンガイダンス装置付きバックホウの活用により、施工性・安全性が向上した。

## 取組の方向性

3次元モデル（CIMモデル）の作成  
マシンガイダンスによる丁張作業の省略  
施工管理の簡略化



作成したCIMモデル

作業日：令和4年3月31日～令和4年11月30日  
業務場所：青森県弘前市  
使用機材：GNSSマシンガイダンス装置付きバックホウ

## 【効果】



掘削法面

- ▶ 3Dスキャナの活用により、起工測量の工期短縮が可能
  - ▶ マシンガイダンスにより丁張が不要となるため工期短縮が可能
  - ▶ 熟練技能者に頼りきりだった法面整形がマシンガイダンスにより若手でも容易に可能
  - ▶ 3次元モデルにより地域住民や関係機関、新規入場者などに工事内容の説明が容易
- などのICT施工のメリットにより、現地作業（外業）に要する期間を約10日間短縮することを可能とした。  
今後も人手不足解消・生産性向上等に向けてDXに取り組みたい。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

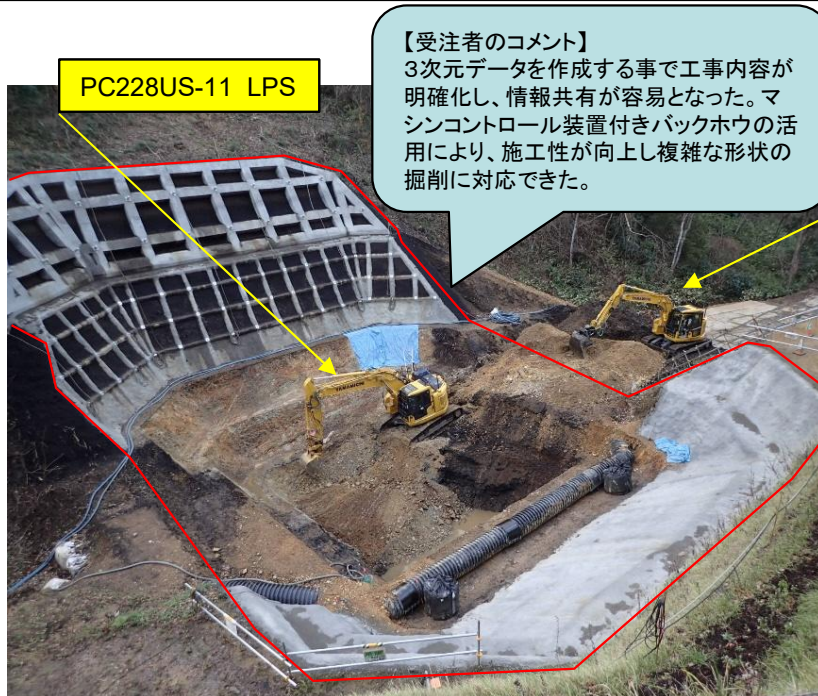
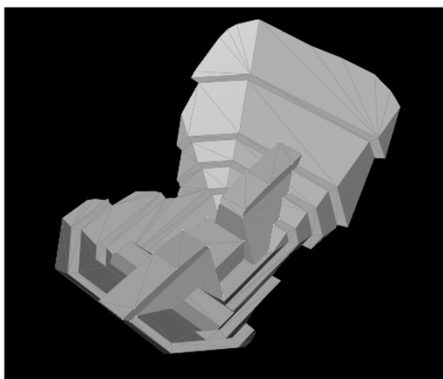
館前沢通常砂防工事のため、3次元設計データを基にマシンコントロール機能付きのバックホウによる砂防土工（掘削工）を実施

## 【概要】

位置図



作成した設計データ



【受注者のコメント】  
3次元データを作成する事で工事内容が明確化し、情報共有が容易となった。マシンコントロール装置付きバックホウの活用により、施工性が向上し複雑な形状の掘削に対応できた。

**取組の方向性**  
3次元設計データ及びCIMモデルの作成  
マシンコントロールによる丁張作業の省略  
施工管理の簡略化

作業日：令和7年12月10日  
業務場所：青森県八戸市  
使用機材：LPSマシンコントロール装置付きバックホウ

## 【効果】

PC138US-11(MC-MAXシヨベル) LPS



- ・3Dスキャナの活用により、起工測量の工程短縮が可能。
  - ・マシンコントロールにより丁張が不要となるため工程短縮が可能。
  - ・熟練技能者に頼りきりだった法面整形が、マシンコントロールにより若手でも容易に可能。
  - ・3次元モデルにより地域住民や関係機関、新規入場者などに工事内容の説明が容易。
- などのICT施工のメリットにより、現地作業（外業）に要する期間を約20日間短縮することを可能とした。又、法面整形に伴う普通作業員の労務が50%（通常歩掛比）程度減少した。  
今後も人手不足解消・生産性向上等に向けてDXに取り組みたい。

# 砂防事業において3Dプリンタを活用したDX事例

計画

調査  
測量

設計

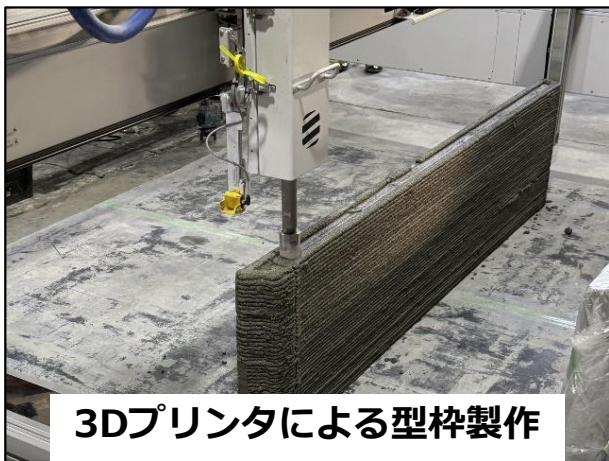
施工

維持管理

○既設砂防堰堤改築の堰堤下流側腹付工の一部において、3Dプリンタで製作した埋設型枠と高流動コンクリートを併用した施工を実施した。

## 【概要】

今回製作した型枠は、提体コンクリートと一体化の型枠としており、高流動コンクリートの打設にも耐えられる強度となっております。



3Dプリンタによる型枠製作



埋設型枠設置

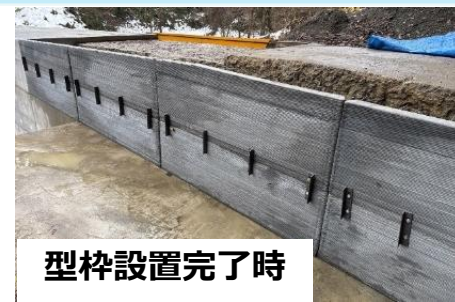
## 取組の方向性

内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」の一環として、施工承諾により、型枠工及び、コンクリート工の省人化に取り組んだ。

作業日：令和7年12月15日  
 業務場所：福島県大沼郡会津美里町  
 （ク子ノ内沢 砂防堰堤）  
 適用範囲：約9.3㎡（型枠）  
 約9.0㎡（コンクリート）

## 【効果】

- 作業量  
 型枠大工でなくとも型枠設置が可能である。また、高流動コンクリートを用いることで、バイブレータによる締固めが不要であるため、省人化が図れた。
- 作業時間  
 型枠の解体やコンクリートの締固め作業が不要であることから、従来の約半分の時間で完了できた。今回は無筋であったが、有筋の場合は更なる効果が期待できる。
- コスト（労務費）  
 型枠設置・コンクリート打設ともに省人化が図れ、工程も短縮できているため、費用の縮減に繋がる。



型枠設置完了時

今回の施工は小規模であったが、規模が大きくなることで型枠工の省人化、工程、コストにおいて新技術導入による効果が大きくなることを期待できる。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤の工事用道路整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施。また、掘削工、盛土工、法面整形工について、3次元での出来形管理を実施。

## 【概要】

① UAVによる3次元測量



② 3次元設計データ作成



③ 掘削工(MC)



建機を半自動で操縦(丁張不要)

東京都三宅島



工事箇所★

### 【受注者のコメント】

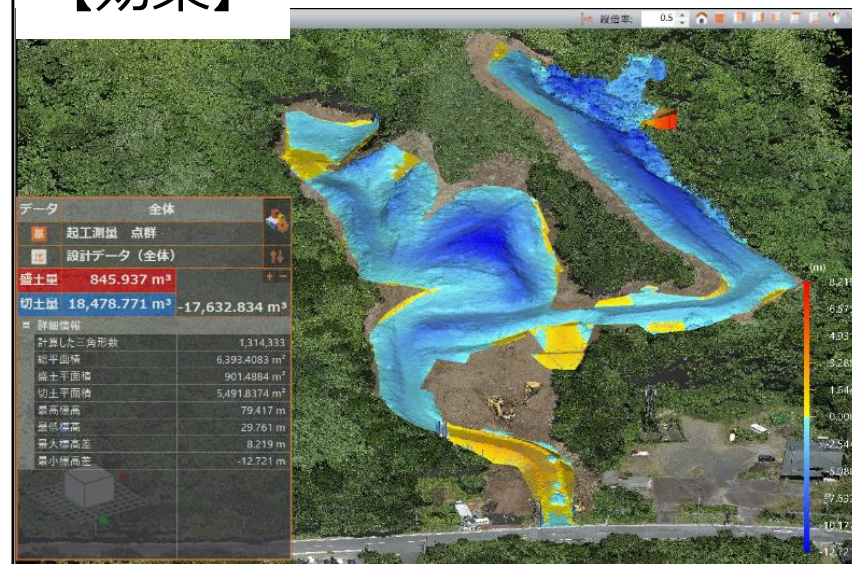
- 丁張が不要なため、人員削減と時間短縮に効果的。
- 現場内の人員が減らせるため、安全管理がしやすい。
- 出来形は、機械が調整してくれるため、オペレーターの負担が減る。

### 取組の方向性

UAVによる3次元測量、3次元設計データの作成  
ICT建機による施工(バックホウによる掘削)  
土工の出来形確認への活用

作業日：令和5年3月13日～令和6年2月28日  
工事箇所：東京都三宅島三宅村坪田地内  
施工方法：VRS方式によるマシンコントロール

## 【効果】



3次元測量と出来形確認

3次元モデルを活用したマシンコントロールを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。起工測量から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業(外業)に要する期間を約40日短縮することを可能にした。



# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

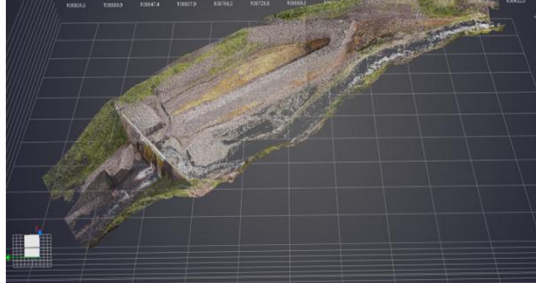
○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施。

## 【概要】

位置図



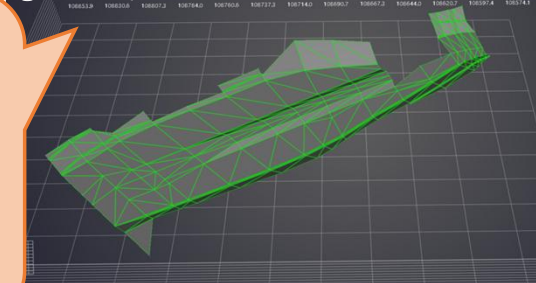
① 地上型レーザスキャナによる3次元測量



③ 掘削工  
(マシンコントロールICT油圧ショベル)



② 3次元設計データ作成



機械の操縦補助(丁張不要)

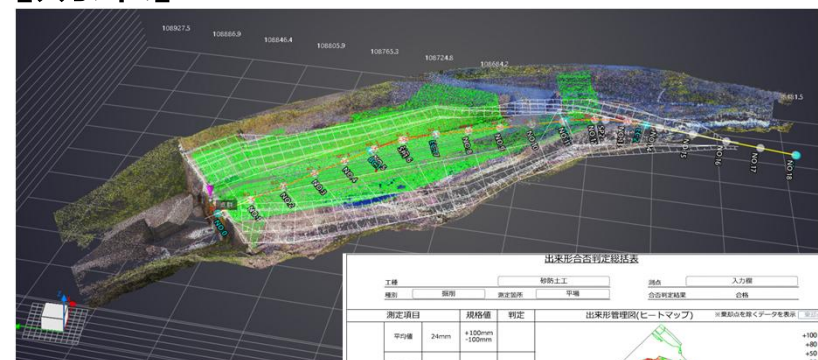
マシンコントロール画面

**取組の方向性**  
3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

【受注者のコメント】  
測量成果と3次元モデルの活用で、計画土量の算出、可視化も容易で、事前に正確な施工計画もでき、各工程においても効率・精度・安全性の向上を図る事が可能となり、工期短縮にとっても有効です。

作業日：令和5年6月9日～令和5年11月18日  
業務場所：新潟県糸魚川市  
施工方法：GNSSを用いたマシンコントロール

## 【効果】



掘削後の3次元測量と出来形確認

測定項目		規格値	判定
平均値	24mm	+100mm +100mm	
最大値(%)	199mm	+200mm	
最小値(%)	-199mm	-200mm	
面数	28,575	180mm以上 (7,238.01%)	
詳細面積	7,237.27㎡		
検出点数	6	0.3%以内 (0.00%)	
誤差率(%)		26,464 (92.0%)	
誤差率(%)		28,212 (98.7%)	

- ・3次元マシンコントロールを活用することにより、自動制御で設計面以上の深掘を防止できる他、自動整地アシスト機能によりオペレータの技量に左右されない一定以上の品質を確保する事ができた。
- ・施工開始から完了まで、測量・丁張掛け等の手待ちが無い分、効率的な施工を実現する事ができ、30,000m<sup>3</sup>程度の掘削量であれば**約10日間の工期短縮**を可能にできる。

# 砂防対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

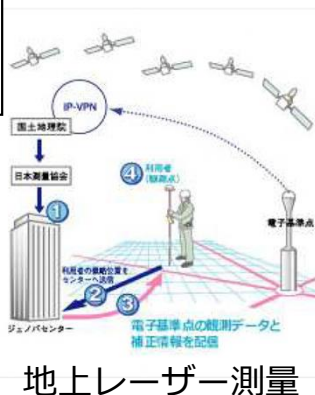
維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施した事例

## 【概要】



【受注者のコメント】  
ICT施工で施工することにより、「法面整形・掘削」の作業が軽減し、安全性の向上が図られた。



ICT建機による施工の活用

### 取組の方向性

- ・ MC建設機械の活用
- ・ 出来形管理への活用

作業日：令和7年9月30日（地上レーザー測量作業日）  
 業務場所：新潟県上越市  
 測量面積：約200㎡  
 使用機材：地上レーザー測量：RTC360（Leica社製）

## 【効果】



- ・ オペレーターの負担軽減、施工時間の短縮
- ・ 丁張の不要



- ・ 測量期間の短縮

「地上レーザー測量」を用い「ICT施工」したことにより、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約 **8割削減（4日に短縮）** するとともに、**重機と作業員との接触事故のリスクが低減し、安全性が向上**した。

# 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

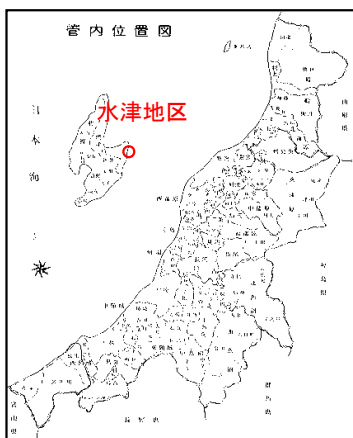
設計

施工

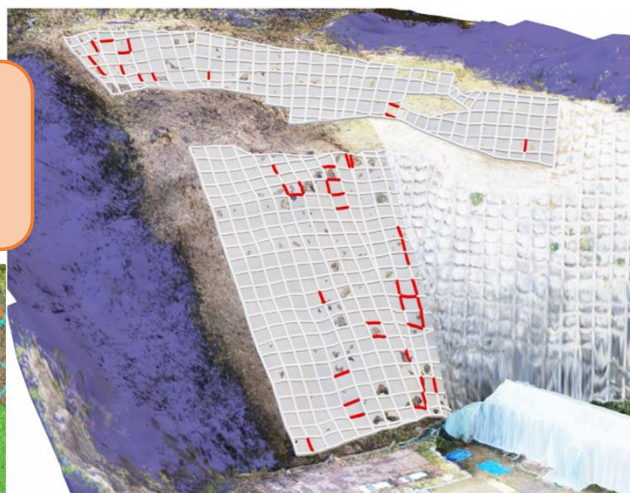
維持管理

○急傾斜地崩壊対策事業における対策工事について、UAV（ドローン）を活用した空中写真測量による起工測量および出来形管理を実施。

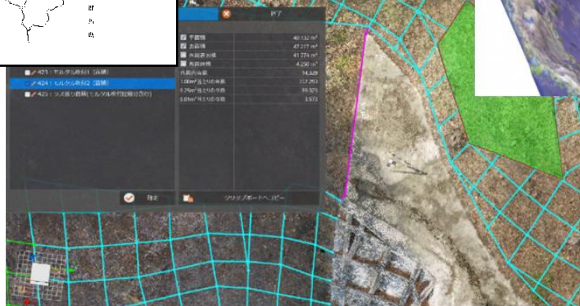
## 【概要】



【受注者のコメント】  
ドローンを使用することで、急斜面での作業が軽減し、安全性の向上が図られた。



3次元設計データの活用

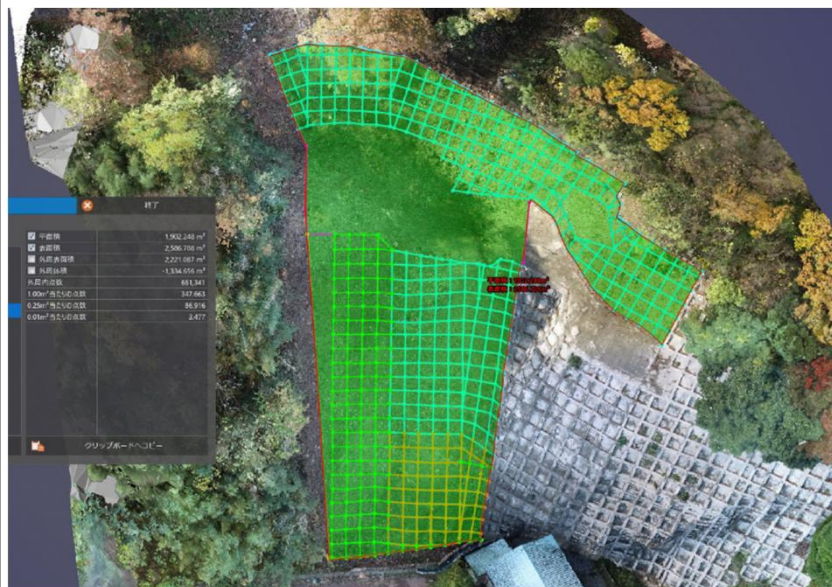


3Dモデルの取得

取組の方向性  
3Dモデルの取得  
出来形管理への活用

作業日：令和4年11月18日（ドローンによる測量作業日）  
業務場所：新潟県佐渡市  
測量面積：約2,000㎡

## 【効果】



UAVを用いた空中写真測量により、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約8割削減（4日短縮）するとともに、施設の配置計画等の検討期間の前倒しを可能とした。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】



### 【受注者のコメント】

3次元データを活用する事で、どの位置からでも即座に出来形確認ができ、作業効率が向上した。また、若手オペレーターであっても熟練オペレーターと同様に掘削することが可能であった。

### 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削及び掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和7年4月～5月

工事場所：富山県氷見市柿谷地内

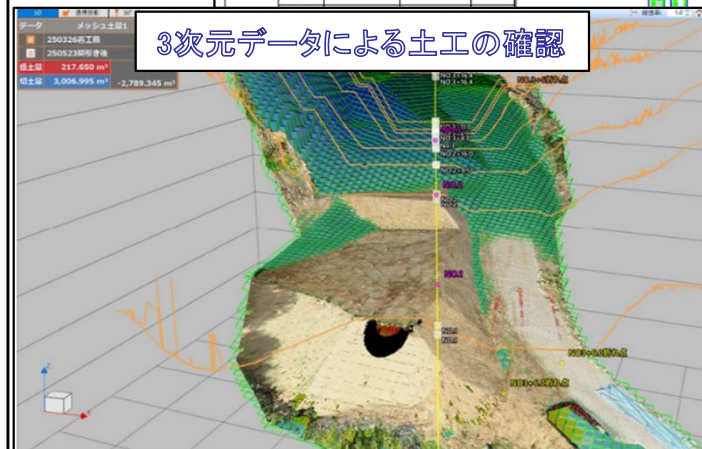
施工方法：杭ナビシヨベルによるマシンガイダンス



## 【効果】

### 地上型レーザスキャナによる出来形確認

種別	掘削工	適合判定結果	合格
測定項目	掘削値	判定	
平均値	-6.0mm	± 70mm	
最大値(深)	100mm	± 100mm	
最小値(深)	-150mm	± 100mm	
データ数	371	1点(判定上は除外)	
評価基準	279.0m	0.210m(1点以下)	
平均値			
最大値(深)			



3次元モデルを活用したマシンガイダンス機能により、丁張や操縦者以外の人員が不要となり「**施工性**」「**安全性**」が向上。従来手法と比較し、現地作業に要する期間を**約24日短縮**することができた。

## 地すべり対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

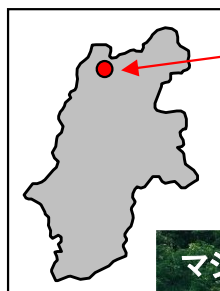
設計

施工

維持管理

○地すべり対策工事の押え盛土工の施工に、UAVによる起工測量と出来形管理、マシンガイダンスによるICT土工を実施。

## 【概要】



長野県  
北安曇郡  
小谷村



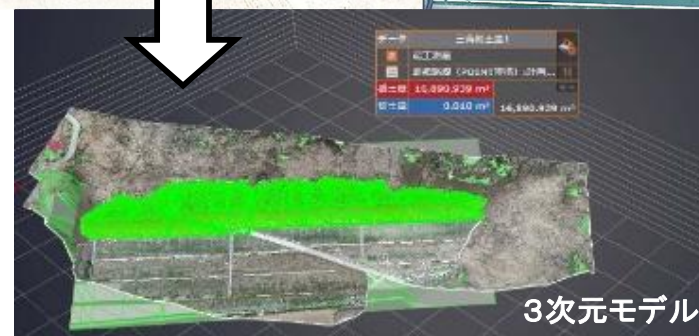
## 取組の方向性

UAVを活用した3次元モデルの作成  
起工測量および盛土後の出来形確認への活用

作業日：平成30年8月31日～作業中  
業務場所：長野県北安曇郡小谷村  
施工方法：GNSSを用いたマシンガイダンス



## 【効果】



UAV測量結果から3次元モデルを作成し、マシンガイダンスを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約20日短縮することを可能にした。

## 地すべり対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○地すべり対策として、3次元設計データを用いたマシンガイダンスを活用した掘削工を実施。

## 【概要】



【受注者のコメント】  
測量成果から3次元モデルを作成し、各工程において活用することで、施工の効率・精度・安全性の向上を図ることが可能となり、工期短縮にとっても有効です。

## 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削工への活用

作業日：令和5年6月～8月  
業務場所：愛知県知多郡南知多町  
施工方法：GNSSを用いたマシンガイダンス

## 【効果】



3次元モデルを使用したマシンガイダンスを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約6日短縮することを可能にした。

## 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

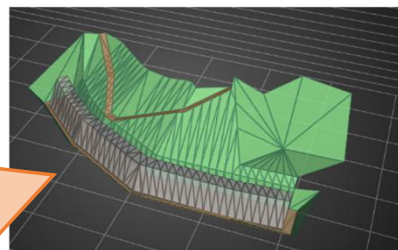
設計

施工

維持管理

○急傾斜地崩壊対策施設整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】



## 【受注者のコメント】

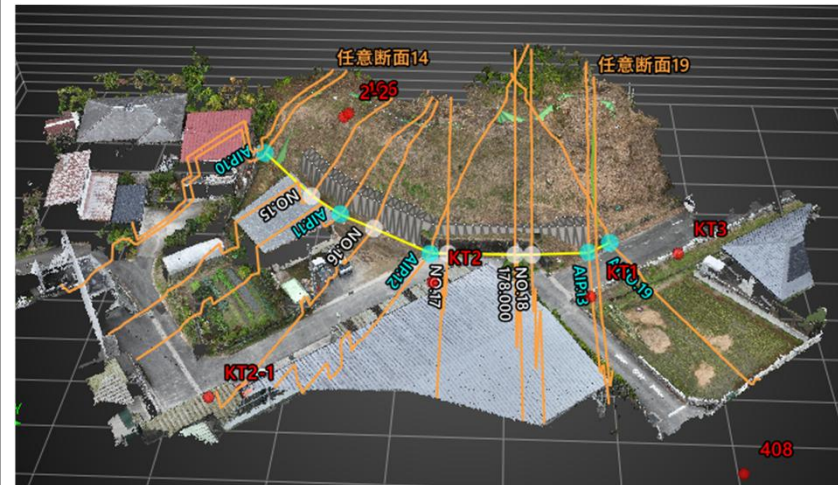
本工事は、法面に階段を施工する設計のため、通常施工では、小段箇所のだし張設置に手間が掛かりますが、測量成果から3次元モデルを作成し、各工程において活用することで施工の効率・精度・安全性の向上を図ることが可能となり、工期短縮にとっても有効です。

## 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和5年9月16日～令和6年3月6日  
業務場所：愛知県豊田市上高町地内  
施工方法：TS等光波方式を用いたマシンガイダンス

## 【効果】



オリジナルデータから線形データ（縦横断図）を作成

3次元モデルを活用したマシンガイダンスを活用することでだし張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約7日短縮することを可能にした。

# 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

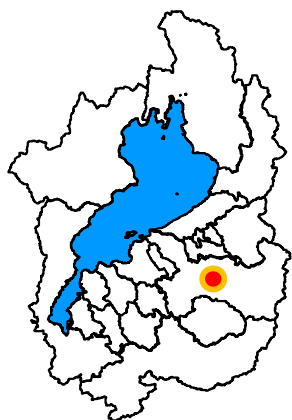
設計

施工

維持管理

○急傾斜地崩壊対策事業における出来形計測について、UAV（ドローン）を活用した3次元点群データにより実施

## 【概要】



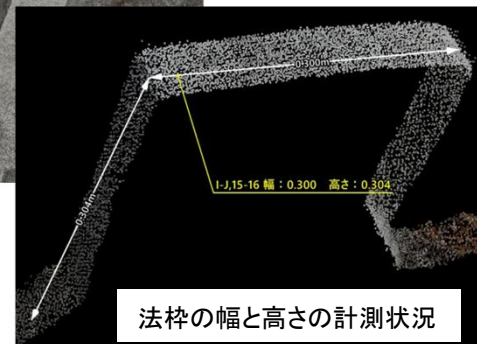
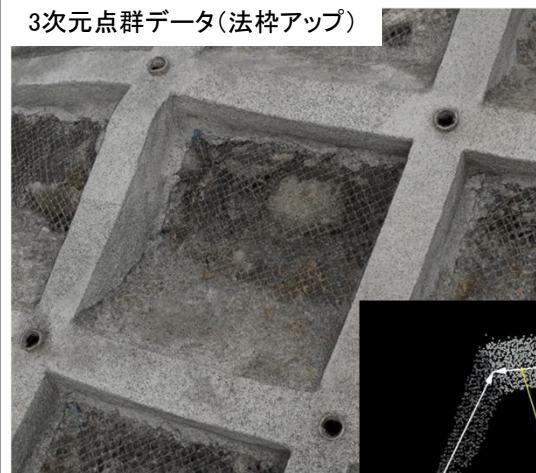
### 取組の方向性

3次元点群データによる出来形確認

作業日：令和4年11月21日（ドローンによる作業日）  
 業務場所：滋賀県東近江市  
 面積：902m<sup>2</sup>

## 【効果】

3次元点群データ(法枠アップ)



UAVを用いた3次元点群データによる出来形確認により、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約3割削減（14時間短縮）し、斜面での作業が減少したことで安全性も向上した。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

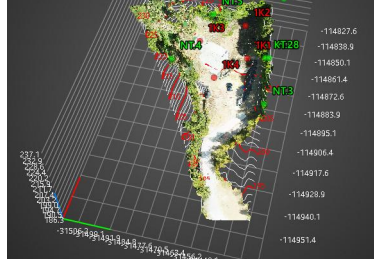
維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロール機能による掘削工を実施。

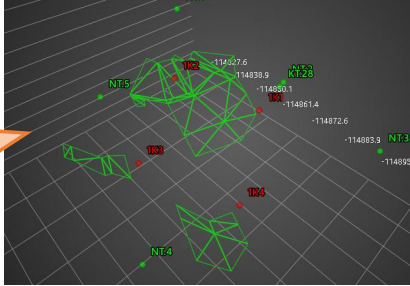
## 【概要】



### ① ドローンによる3次元測量



### ② 3次元設計データ作成



### ③ 掘削工(ガイド付バックホウ)



機械の操縦補助(丁張不要)



ガイダンス画面

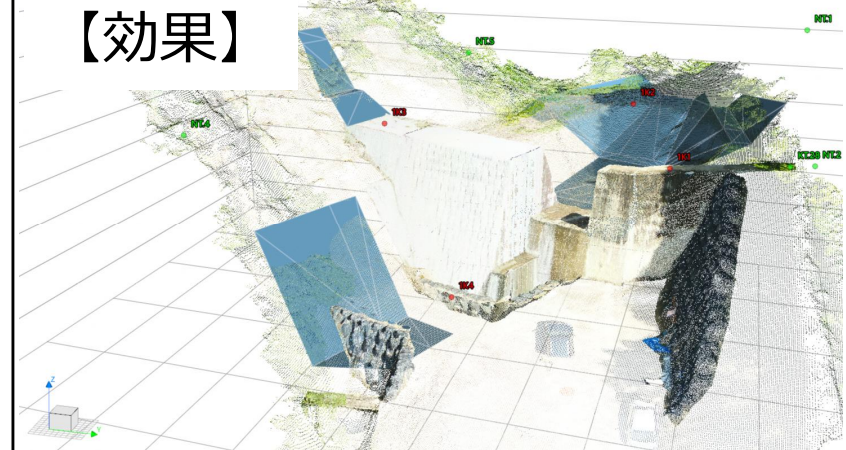
### 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

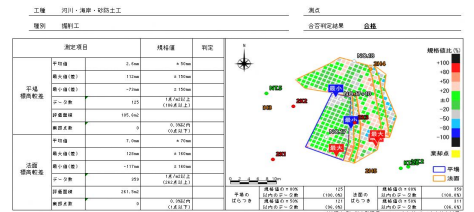
#### 【受注者のコメント】

測量成果から3次元モデルを作成し、各工程において活用することで、施工の効率・精度・安全性の向上を図ることが可能となり、工期短縮にとても有効です。

## 【効果】



掘削後の3次元測量と出来形確認



3次元モデルを活用したマシンコントロール機能を活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業(外業)に要する期間を約5日短縮することを可能にした。

作業日：令和5年3月31日～令和6年2月29日  
業務場所：京都府京都市西京区大原野北春日町  
施工方法：マシンコントロール機能を用いた施工

# 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

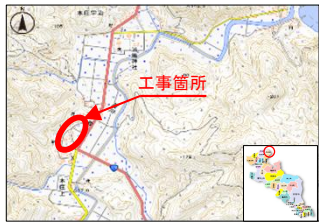
設計

施工

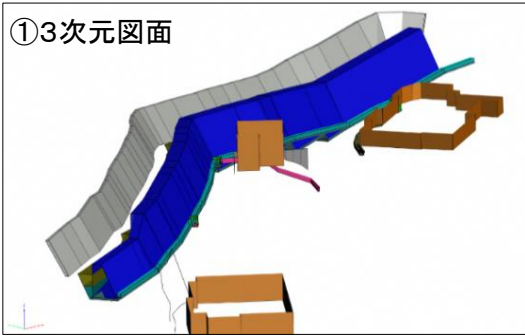
維持管理

○急傾斜地崩壊対策事業について、受注者からの提案により、3次元設計データを活用した施工管理を実施

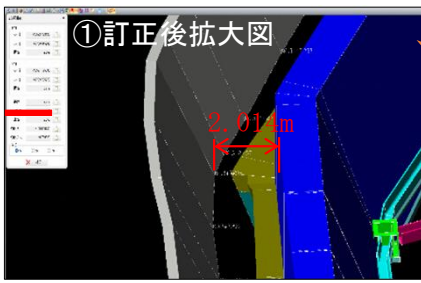
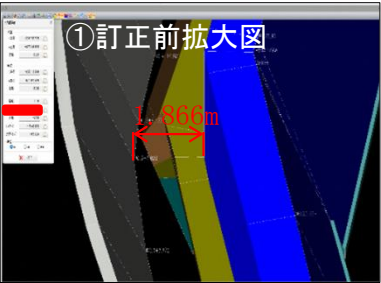
## 【概要】



①3次元図面



【受注者のコメント】  
立会業務の省略化および座標を用いた施工位置の確認により、手戻り、施工停滞が防止でき施工効率及び精度の向上を図ることができます。



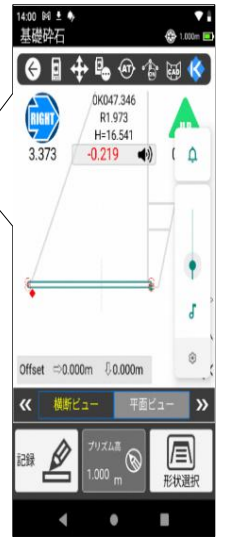
【受注者のコメント】  
3次元データの図面で確認した結果、当初の設計値が計画ポケット幅に満たないことが判明したため、寸法を修正し、手戻りを防止でき精度向上ができました。

### 取組の方向性

3次元モデルの作成  
床掘および床掘後の出来形確認への活用

作業日：令和4年4月1日～12月16日  
業務場所：京都府与謝郡伊根町本庄上  
使用機材：SiTECH 3D（株式会社建設システム）

## 【効果】



プリズムを置いた任意の点の高さが、タブレット端末に表示されるため、レベルを覗く必要がない。

3次元データを活用した施工管理により、狭小な施工ヤードでの作業がスムーズとなり、施工性及び安全性が向上。施工10mあたり約1.2日の工期日数の短縮することを可能とした。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のために、受注者からの提案により3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】



機械の操縦補助(丁張不要)



ドローンによる写真撮影

## 取組の方向性

ドローンによる写真撮影  
3次元モデルの作成  
マシンガイダンスによる掘削

作業日：令和5年10月～令和6年1月  
業務場所：大阪府枚方市及び交野市

## 【効果】



3次元モデルを活用したマシンガイダンスを活用することで丁張を不要とし、施工性、安全性を向上。従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を短縮することを可能にした。

また、3次元モデルによる完成予想図の作成やドローンによる写真撮影により発注者、受注者間での施工計画検討時の認識合わせに役立った。

## 砂防事業におけるDX活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤の管理用道路施工のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる土工（掘削及び盛土）を実施。

## 【概要】



## 【位置図】



## 取組の方向性

- ・ 3次元モデルの作成
- ・ マシンガイダンスによる丁張作業の省略
- ・ 施工管理の簡略化



作業日：令和7年3月3日～令和8年1月23日

業務場所：鳥取県西伯郡伯耆町丸山

## 【効果】



- ・ マシンガイダンスの活用によりオペレータの技量に左右されない一定以上の品質を確保
- ・ 丁張作業の省略による工期の短縮

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施。

## 【概要】

位置図



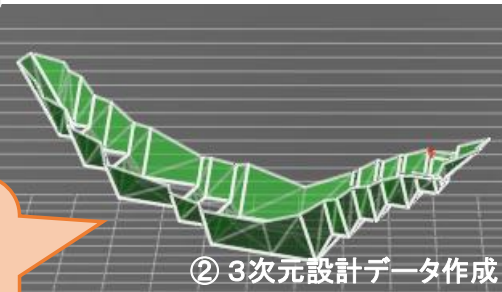
施工位置



① ドローンによる3次元測量



③ 掘削工(ガイド付バックホウ)



② 3次元設計データ作成



マシンコントロール画面

### 【受注者のコメント】

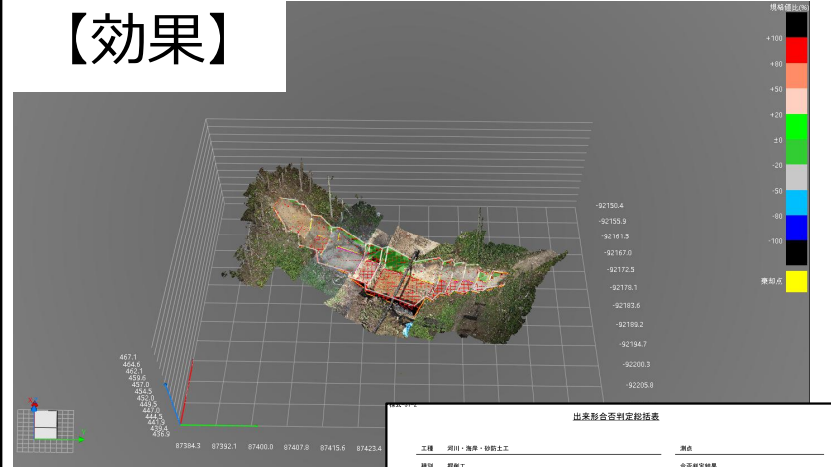
測量成果から3次元モデルを作成し、各工程において活用することで、施工の効率が向上し、工期短縮、必要な人員の削減にとっても有効です。

### 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和4年8月3日～10月21日  
業務場所：島根県仁多郡奥出雲町  
施工方法：GNSSを用いたマシンコントロール

## 【効果】



掘削後の3次元測量と出来形確認

出来形位置判定結果表

工種	測点	高さ	許容誤差
掘削	測点1	-92150.4	±10mm
掘削	測点2	-92155.9	±10mm
掘削	測点3	-92161.5	±10mm
掘削	測点4	-92167.0	±10mm
掘削	測点5	-92172.5	±10mm
掘削	測点6	-92178.0	±10mm
掘削	測点7	-92183.5	±10mm
掘削	測点8	-92189.0	±10mm
掘削	測点9	-92194.5	±10mm
掘削	測点10	-92200.0	±10mm
掘削	測点11	-92205.5	±10mm

マシンコントロールを活用することで丁張の設置や位置、高さ等の微調整が不要となったため、現場にて必要な日数の約50%を削減できた。また、重機のオペレーター以外の人員が不要となったため、人手不足の解消につながった。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

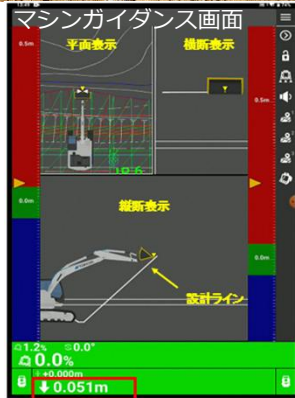
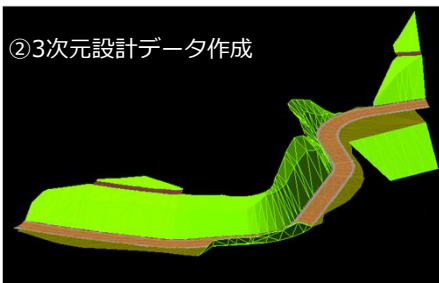
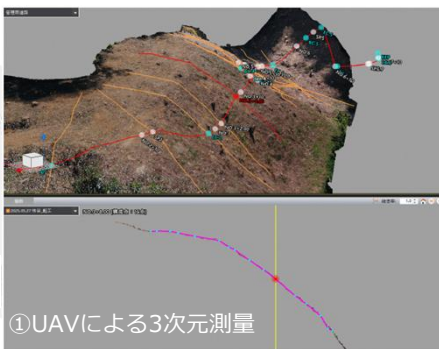
施工

維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】

位置図



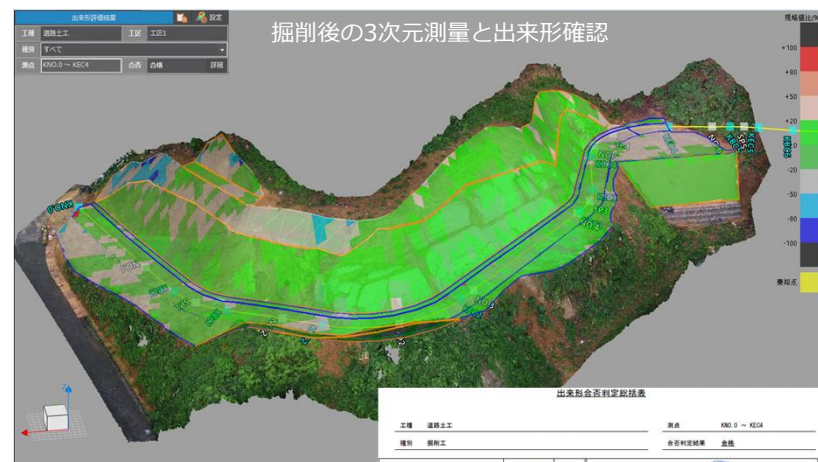
バケット刃先と設計面との差分  
(鉛直方向or離れ方向 切替可能)

## 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和7年6月3日～令和7年10月21日  
施工場所：島根県松江市島根町  
施工方法：TSを用いたマシンガイダンス

## 【効果】



マシンガイダンスを活用することで丁張作業の人工費、材料費を削減でき、丁張等の段取り待ちの時間が減り、掘削作業が効率的に行えた。また、ICT全般を活用することにより、急斜面での作業が減少したため安全に作業ができた。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

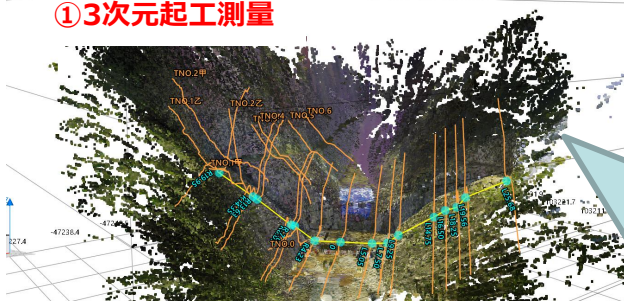
○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いた堰堤の出来形管理を実施。

## 【概要】

位置図

施工位置

### ①3次元起工測量



【受注者コメント】  
測量後、3次元設計  
施工データを作成し、  
施工・完成イメージ、  
進捗状況が分かり、  
日々の工程管理に  
とても有効だった。

### ②3次元設計データ



### ③出来形検測



### 取組の方向性

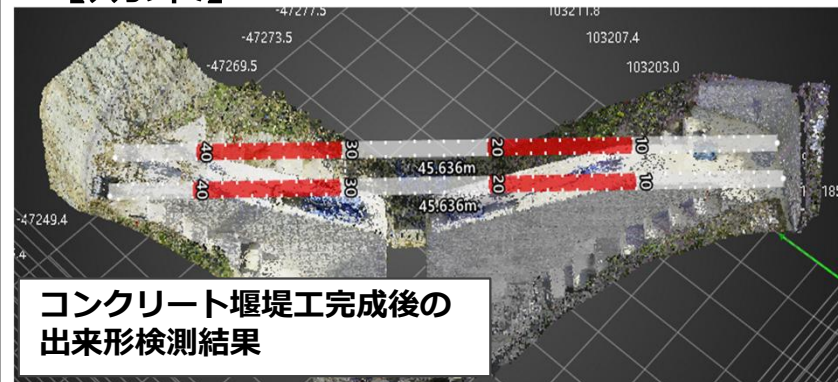
- ・3次元モデルの作成
- ・コンクリート堰堤工の出来形管理への活用

作業日：令和6年3月12日～令和7年2月28日

施工場所：島根県松江市美保関町

施工方法：地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理  
トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理

## 【効果】



### コンクリート堰堤工完成後の出来形検測結果

出来形可否判定総括表（出来形観票）

工程		砂防堰堤		測点	No.0~No.0+3.0
種別		コンクリートせん堤本体工		可否判定結果	
				合格	
測定項目	規格値	判定			
平均値	2.9mm	±30mm 合格			
最大値(深)	20mm	±150mm 合格			
最小値(深)	-4mm	±150mm 合格			
データ数	187	1点(42以上(128点以上))			
評価回数	127.9h2				
観測点数	0	0.3m以内(0点以内)			
平均値					
最大値(深)					
最小値(深)					
データ数					
評価回数					
観測点数					

平均値ではあるが、天端の基準高の全体の高低が判別でき、堰堤の総延長等をデータにより測定が可能になり、高低差のある部分の危険な箇所をロングテープ等による人力での測定が不要となり、安全面も確保出来た。水通し等の幅も機械により測定でき、人力による測定よりも簡素化が図れた。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

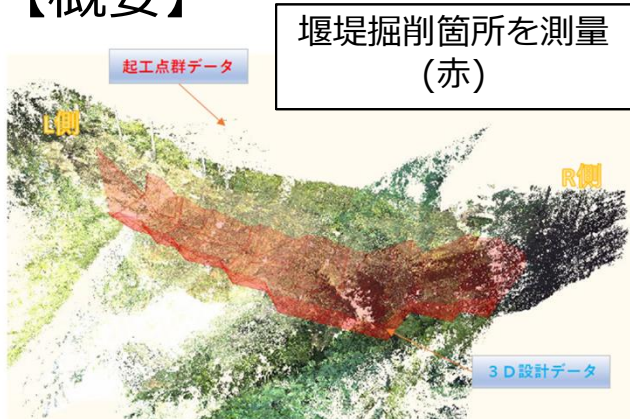
設計

施工

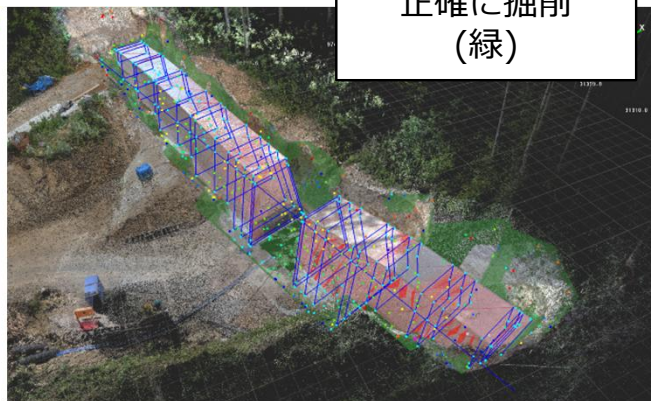
維持管理

- 施工箇所にて、地上型レーザー測量を用いて地形モデルを作成、掘削面を精査
- ICT建設機械によるMG(マシンガイダンス)を用いた土工作業の実施

## 【概要】



堰堤掘削箇所を測量  
(赤)



設計上の箇所を  
正確に掘削  
(緑)

### 取組の方向性

- ・ 作業土工にて発生する正確な土砂量を計測・算出
- ・ 正確性・生産性を向上させる施工の実施

作業日：令和6年8月6日～令和7年6月30日  
 業務場所：島根県隠岐郡隠岐の島町小路地内  
 測量面積：約1700㎡  
 使用機材：LN-150、RS-10

## 【効果】



- ・ 設計図書と地盤高等で一致しない場合に地形モデルを用いることで、変更箇所や数量の確認が容易となり、受注者間での協議が円滑となった。
- ・ 作業土工にて、ICTを搭載したバックホウによる掘削を行うことで、丁張設置・位置確認を省略。それに伴い、3人体制で行う作業を1人へ人員削減。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

- 計画段階よりコンクリート堰堤本体工と溪流保全工のCIMデータを取得した点群データに重ね合わせ全体掘削土量を一瞬で算出する。
- 現場においてAR技術の活用し目で見ている光景にCIMデータを重ね合わせイメージを可視化する。
- マシンガイダンスにより日々の丁張設置作業を省略し、出来形管理に点群データを使用することで従来工法に比べ労力の省力化及び施工管理の効率化が図れる。

【概要】

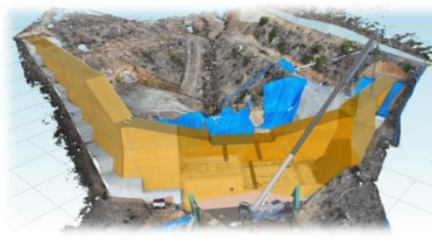
設計CIMデータ



掘削土量算出



作業計画検討



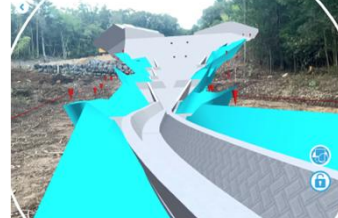
AR技術活用



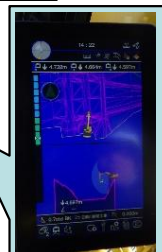
AR技術活用



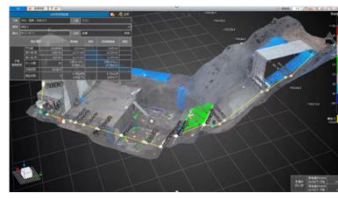
AR技術活用



マシンガイダンスによる施工



出来形管理



【効果】

起工測量

・基準点・水準点測量は従来同様どおりであるが、平面・縦横断測量が簡素化され、詳細化される。従来工法に比べ、工程短縮、経済性、安全面、精度の向上が図れる。**【測量の工程 1/2に短縮】**

出来形管理

従来工法に比べて、複数人で計測することなく、省人化及び安全面の向上が図れる。

**【人役 3人⇒2人に低減】**

出来形管理に点群データを使用することで、従来工法に比べ、労力の省力化及び施工管理の効率化が図れるうえ、より詳細で綿密な管理が可能となる。また、高所や危険個所での計測がなくなり、危険リスクが低減し安全性が向上する。

施工性

ICT活用工事であれば日々の丁張設置作業が省略でき、作業性が向上する。

**【丁張設置作業 2人×4時間/日⇒日々のキャブレーション 2人×1時間/日に低減】**

AR活用により完成形が可視化され、丁張設置作業の省略化及び現場作業の円滑化ができる。83

# 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

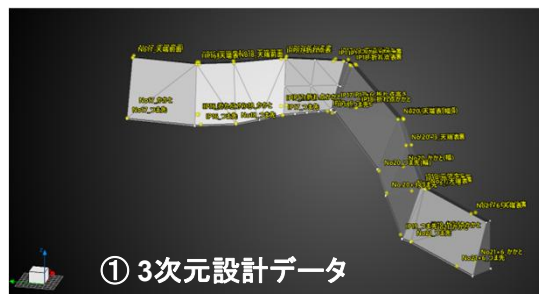
設計

施工

維持管理

○3次元設計データとTLSによる3次元測量データを用いて、重力式擁壁工の出来形管理を実施

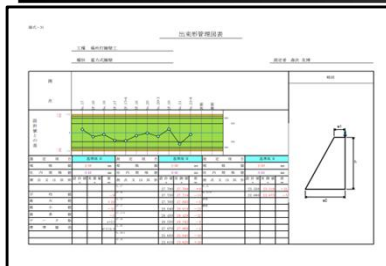
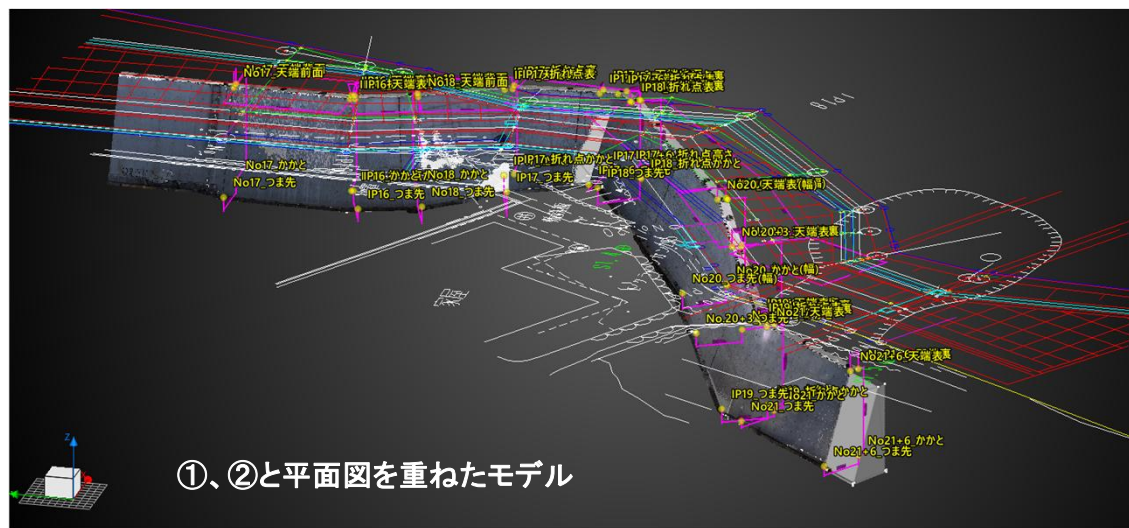
## 【概要】



**取組の方向性**  
3次元モデルの作成  
擁壁工の出来形確認への活用

作業日：令和7年5月  
業務場所：広島県呉市  
測量方法：TLSを用いた3次元計測

## 【効果】



従来手法（出来形管理図）

### 出来形管理

従来手法に比べて、複数人で計測することなく、省力化が図れる。

**【人数 2人⇒1人に低減】**

出来形管理に3次元計測を採用することで、従来手法に比べ現地での高所作業が低減し安全性が向上する。

**【現地での高所作業なし】**

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

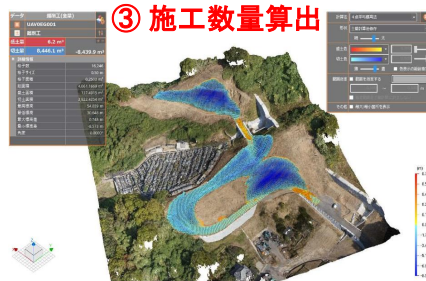
○砂防堰堤管理用道路整備のために、3次元設計データを用いたマシンコントロールによる掘削工を実施。

## 【概要】

位置図



愛媛県  
松山市  
高浜町



機械の操縦補助(丁張不要)

## 取組の方向性

3次元モデルの作成

掘削および掘削後の出来形確認への活用

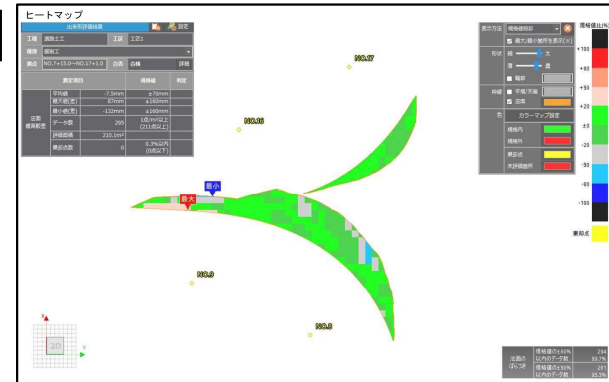
作業日：令和5年10月5日～10月20日

業務場所：愛媛県松山市高浜町

施工方法：GNSSを用いたマシンコントロール

【受注者のコメント】  
測量成果から3次元モデルを作成し、掘削において活用することで、施工の効率・精度・安全性の向上を図ることが可能となり、工期短縮にとても有効です。  
また重機が自動で稼働するため、オペレータの熟練度に関係なく正確な作業が可能です。

## 【効果】



掘削後の3次元  
測量と出来形  
確認



3次元モデルを活用したマシンコントロールを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、丁張設置や出来形検測に要する期間を約10日短縮することを可能にした。

## 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

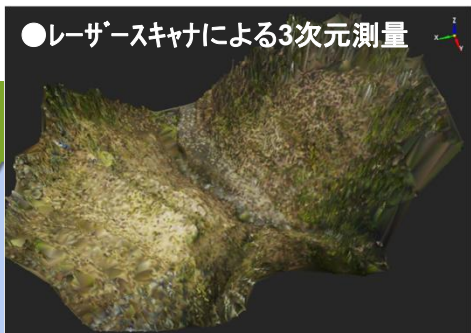
○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】

## 位置図



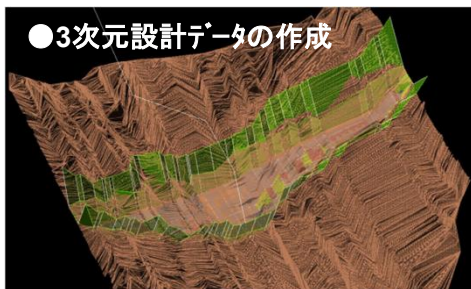
## ●レーザースキャナによる3次元測量



## ●掘削工(ガイド付バックホウ)



## ●3次元設計データの作成



## 取組の方向性

3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和5年6月20日～7月25日  
業務場所：高知県吾川郡仁淀川町  
施工方法：GNSSを用いたマシンガイダンス

## 【効果】

TSによる出来形確認



3次元モデルを活用したマシンガイダンスを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約**14日短縮**することを可能にした

## 急傾斜地崩壊対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○急傾斜地崩壊対策事業における起工測量及び出来型管理について、受注者からの提案を受けTSを活用した3次元測量、3次元設計データを使用し工事を実施。

## 【概要】



## 取組の方向性

TSによる3次元起工測量

3次元設計データを使用した出来型管理



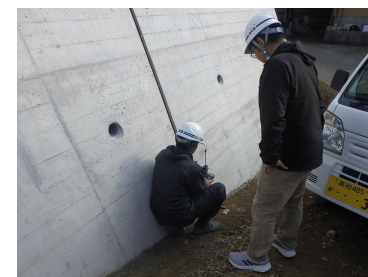
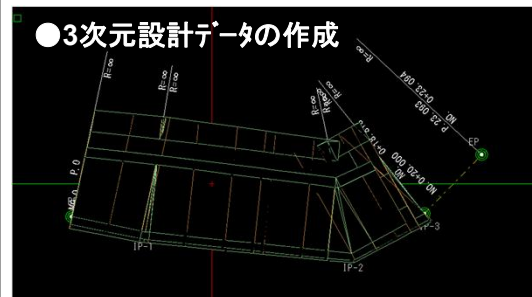
作業日：令和5年7月26日～令和6年2月20日

業務場所：高知県高岡郡佐川町

施工方法：TSを用いた3次元起工測量、出来型検測

## 【効果】

## ●3次元設計データの作成



TSを用いた3次元起工測量及び出来型検測により、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約5割削減（8日短縮）した。

# 砂防事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防堰堤整備のために、3次元設計データを用いたマシンガイダンスによる掘削工を実施。

## 【概要】



【受注者のコメント】  
高低差の大きい場所での安全性が向上出来た。カーブ区間の盛土施工でも丁張間の線形がバックホウにて確認可能となり、生産性向上を図ることができた

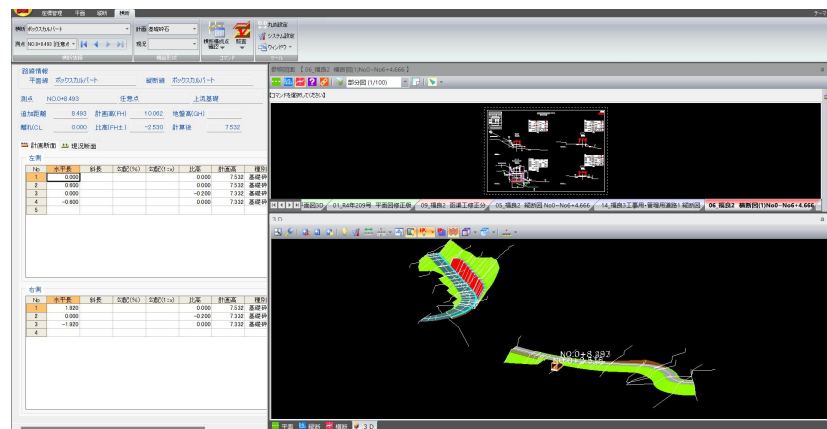
位置図



**取組の方向性**  
3次元モデルの作成  
掘削および掘削後の出来形確認への活用

作業日：令和5年 1月9日～15日頃  
業務場所：大分県津久見市  
施工方法：杭ナビと3Dデータを使用したマシンガイダンス

## 【効果】



受注業者が  
3Dデータ作成

3次元モデルを活用したマシンガイダンスを活用することで丁張や操縦者以外の人員を不要とし、施工性、安全性を向上。施工計画から出来形管理までに、従来手法と比較し、現地作業（外業）に要する期間を約**10日短縮**することを可能にした。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

○砂防土工において、「**効率化、生産性、安全性、施工精度**」の向上等を目的にICT施工と3次元ワンマン測量（快速ナビ+杭ナビ）を活用。

ICT施工：UAVによる3次元起工測量⇒3次元設計データ⇒ICT建設機械による施工を実施。

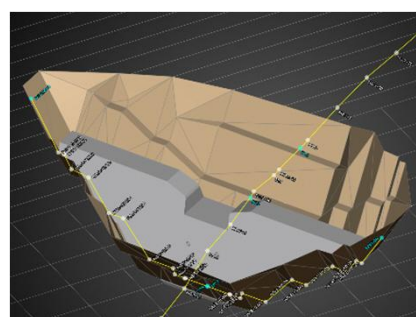
①. UAVによる起工測量



②. 3次元点群計測データの作成

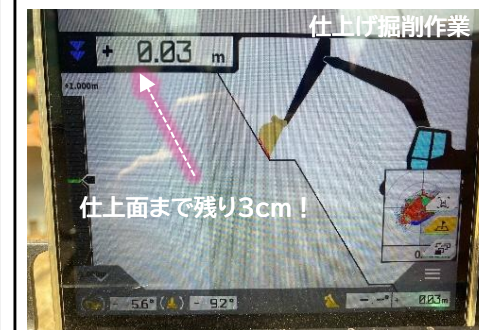


③. 3次元設計データの作成



3次元ワンマン測量を行う為に堰堤3Dデータも作成

ICT建設機械による施工（マシンガイダンス）



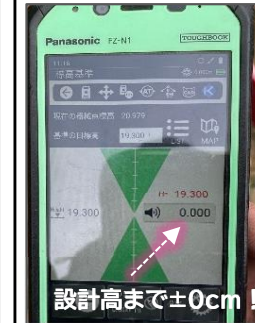
・キャビン内の搭載モニターによりバケットの位置を常に確認することが可能。  
・ガイダンス画面（位置、高さ）に従い施工ができます。



**取組の方向性（メリット）**

- 生産性向上：作業員数削減、数量算出への活用
- 安全性向上：急斜面、段差地、高所等でも安全に計測  
有害鳥獣（イノシシ）多数生息にも対応
- 省人化：ワンマン測量により手元作業員不要

3次元ワンマン測量



「快速ナビ×杭ナビ」により、任意点の計算不要！1人で測設・標高確認が可能！

○砂防土工 床掘標高確認  
←タブレット画面にて床掘の設計高さまで  
上げ・下げを誘導

- UAV起工測量により、従来の起工測量では4日かかる所を1日で行うことが出来た。 **3日間早期着手可能となった**
- ICT施工を実施したことで作業効率化・施工管理効率化・省人化が図れました。 **5日間作業日数短縮、労務費約30万円縮減**
- ワンマン測量機械を使用し、省人化・施工管理効率化が図れました。 **労務費で約50万円のコスト縮減**

砂防事業においてUAV及びマシンガイダンスを活用したDX事例



- 令和7年度瀬戸北防災・安全交付金（通常砂防）（管理用道路）工事において、「生産性」や「安全性」の向上を目的にICTを活用。
- 砂防土工や法面工において、UAVによる3次元起工測量・3次元設計データを作成。また、ICT建設機械（マシンガイダンス）による施工、3次元出来形管理を実施した。

無人航空機による起工測量




マシンガイダンスによる施工




竣工



作業日：令和7年12月  
 業務場所：熊本県天草市  
 測量面積：約30,000m<sup>2</sup>  
 使用機械：UAV、マシンガイダンス建設機械

**【効果】**


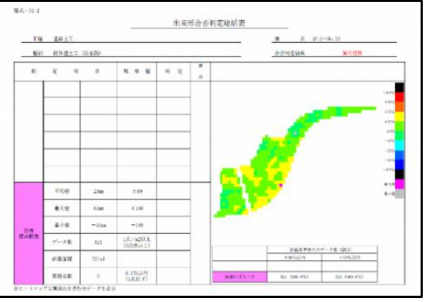
工程	従来	ICT
起工測量	2人×7日	1人×2日
土工	2人×10日	1人×8日
計	34人工17日間	10人工10日間

従来：34人工17日間

↓

ICT：10人工10日間

ICT活用により24人工7日間の削減

# 地すべり対策事業におけるDXの活用事例

計画

調査  
測量

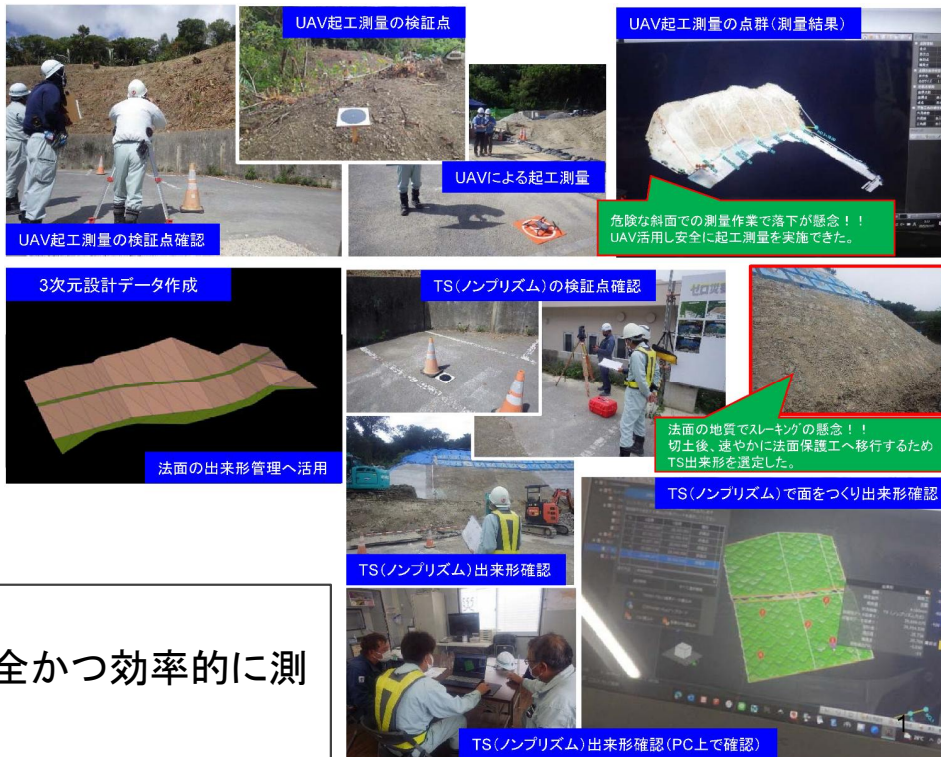
設計

施工(測量・出  
来形管理)

維持管理

○当該現場は急勾配であり、従来の測量方法では安全面で不安要素があった。

## 【概要】



## 取組の方向性

急勾配な斜面で安全かつ効率的に測量できる。

作業期間：令和3年10月～令和4年10月  
業務場所：沖縄県中城村  
測量面積：約1,300㎡

## 【効果】

### ○起工測量

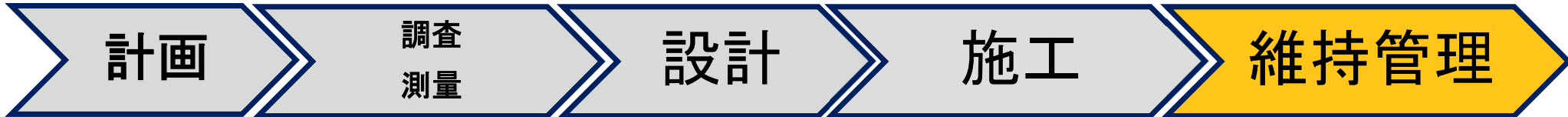
従来：延べ14人(期間5日\_外業3日+内業2日)想定

今回：UAV延べ7人(期間3日\_外業2日+内業1日)⇒人工 5割削減

### ○出来形管理

従来：延べ7人(期間3日\_外業2日+内業1日)想定

今回：UAV延べ3人(期間2日\_外業1日+内業1日)⇒人工 5割削減

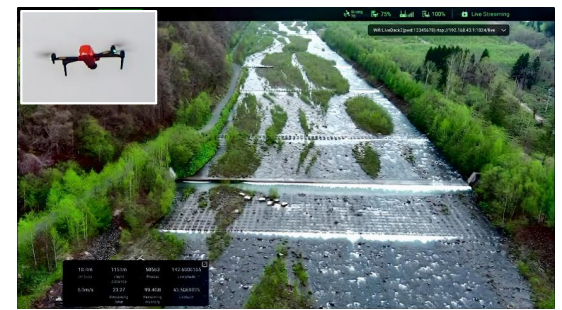


発注者 : 北海道開発局 旭川開発建設部  
 工期 : 令和7年4月17日~令和7年12月15日  
 取組概要 : 砂防施設の点検を実施する際に、これまで全ての施設を人力点検で実施してきたが、UAVを活用した点検を併用することで作業の効率化や、生産性向上を図った。

- ◎ 石狩川上流は大規模な砂防堰堤や、連続して設置されている床固工があることから、UAVを活用することで、広範囲にわたり、多数ある砂防施設の点検において作業の効率化により生産性向上を図り、かつ安全性向上を図ることができた。
- ◎ 砂防施設が設置されている箇所は、山間部で地形条件が厳しい箇所が多い。UAVの特性を生かし、徒歩では移動が危険な箇所や人力点検では近寄れない箇所の変状等を確認することにより、点検を安全かつ効率的に実施することができた。
- ◎ 施設周辺の状況を俯瞰的に確認し、同一箇所を容易に記録できるようになったことで、撮影時期ごとの変化を効率的に比較できるようになった。
- ◎ UAVにより得られたオルソ写真や3次元データにより、効率的かつ客観的な経年比較の評価が、今後期待できる。
- ◎ 現地調査状況を、受注会社の事務所と通信機能を用いて、リアルタイムで共有する取組を実施することで、土砂崩落や火山噴火などの緊急防災対応にも活用できることが確認できた。



【大規模な砂防堰堤】

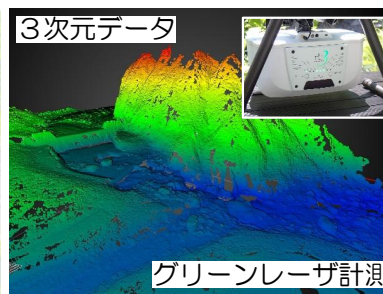


【連続設置された床固工】

忠別川第5号床固工



【人力点検とUAV点検の比較】

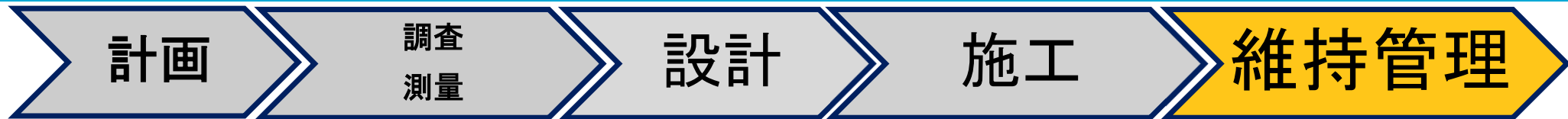


【UAVオルソ写真・3次元データ】



【UAV現地調査状況】





3次元モデルを活用した高精度な机上検討及び自動化プログラムによりルート作成作業を高度化・効率化した。

本技術のメリット

- 省人化・省力化
  - ・堰堤長から適切なWPを設定するプログラムにより複数施設の飛行ルート作成を自動化
  - ・複数人体制のもとUAVを飛行させて1点ずつ設定していたWP(ウェイポイント)を机上で設定
- 生産性向上: LPデータ及び3次元モデルの活用により写真の画角やカメラ角度等撮影条件を机上において正確に把握

省人化等の効果

ルート設定作業: **3人(現地) → 1人(机上)**  
 プログラムによる自動化: **2時間/施設 → 5分/施設**

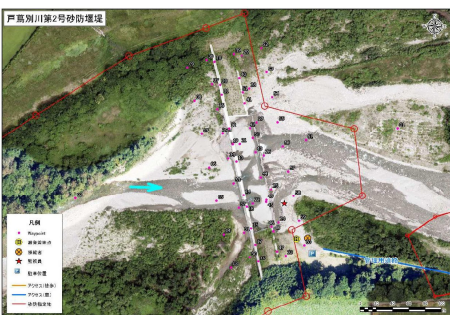
本技術のメリット

- 安全性向上: 作業者がロープアクセスすることなく点検が可能であり、高所作業が不要
- 生産性向上: クライミング前の壁面の事前調査(新規変状等の確認)が不要
- ・新規ひび割れの点検に対して、アンカーの新設が不要
- 省人化・省力化:
  - ・点検所要時間の短縮、特殊作業が不要

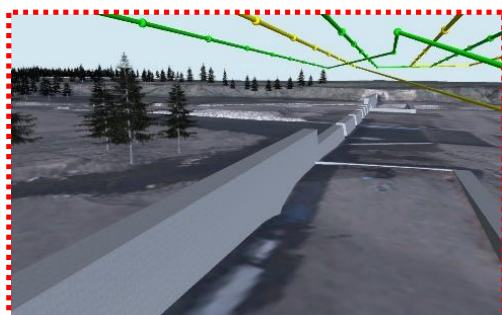
省人化等の効果

**クライミング点検と比較し、1.0日/基あたりの削減**  
 クライミング点検: 2.0日 → UAV点検: 1.0日 (外業0.5日+解析0.5日)

※当該箇所での削減効果であり、現場状況等により効果は増減する **93**



設定した自律飛行ルート



自動化プログラムを用いて作成した飛行経路

砂防堰堤の壁面ひび割れ点検を行う際にUAVを活用し、安全性・生産性向上及び省人化に取り組んだ。

また、AIを活用し撮影画像からひび割れ幅の計測を行う試行を実施した。



現地計測状況



UAVによる壁面撮影

計画

調査  
測量

設計

施工

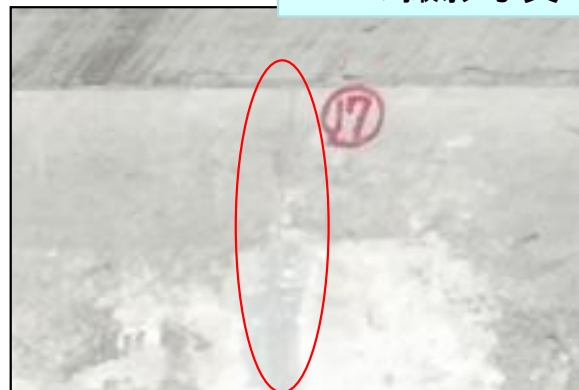
維持管理

帯広開発建設部では、令和6年度にUAV自律飛行による点検マニュアル案を独自に作成。令和7年度帯広河川事務所にて、上記のマニュアル案UAVに基づき、直轄事業を実施している戸蔦別川流域および札内川流域にある30施設全てに対して、自律飛行による遠望点検を実施。従来の人力等での近接点検と比較し、安全に点検が実施出来たほか、1基あたり平均1.9時間の短縮が図られるなどの効果があり、砂防関係施設点検の安全性の向上が確認された。

## 【概要】



UAVの撮影写真



### 取組の方向性

従来は人力で行っていたが、UAVの自律飛行を活用し顕著な変化に絞って点検することで、工程短縮できた。これは、災害時の点検でも効果的に働き、迅速な早期復旧の一助となる。

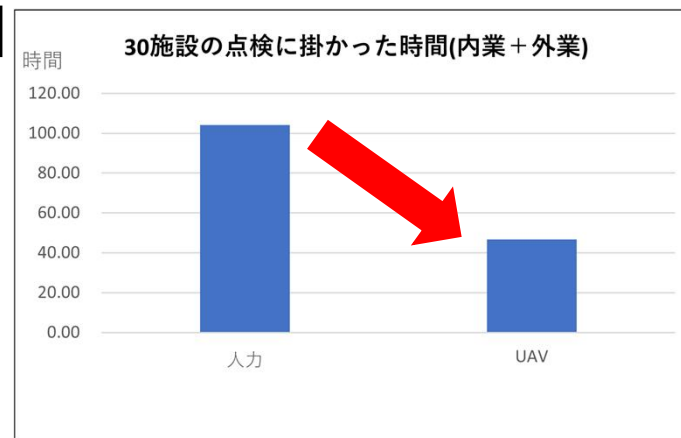
作業日：令和7年6月18日～令和7年9月30日

業務場所：北海道帯広市

施設数：30施設

使用機材：DJI Mavic3 Enterprise

## 【効果】



・点検対象30施設の点検にかかる作業時間(内・外業)は、約60時間短縮し、**1基あたり平均1.9時間短縮した。**

・戸蔦別川及び札内川流域に多数存在する大規模な施設において、従来は必要であった渡河およびクライミング等の危険度の高い作業が不要となった。



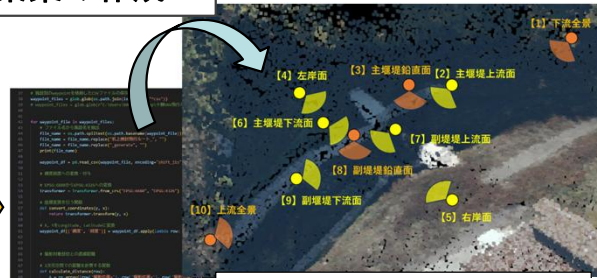
飛行ルート素案の新規設定における施設との離隔や撮影角度の設定は、従来、現場で実際に飛行して調整するため設定作業に時間を要していたが、自動化プログラムを用いて、机上で予め設定することで、設定作業の省人化・省力化を図った。  
 また、ウェイポイント(※)・飛行ルートの設定で、支障物との干渉確認は、従来、実際に現場で飛行して都度調整が必要であったが、3Dモデル上での支障物との干渉チェックを活用することで、設定作業の省人化・省力化を図った。

※ウェイポイント: 地図上に打刻した座標情報などを含んだ点

### 自動化プログラムを用いた飛行ルート素案の作成



従来の飛行ルート作成(現地での対応)



自動化プログラムによる飛行ルート作成(机上)

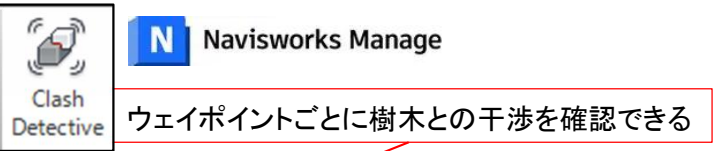
### 本技術のメリット

- 省人化・省力化:
  - ・堤長から適切なウェイポイントを設定するプログラムにより複数施設の飛行ルートの素案作成を自動化
  - ・複数人体制のもとUAVを飛行させて1点ずつ設定していたウェイポイントを机上で設定

### 省人化・省力化の効果

飛行ルートの素案作成作業 : 4 時間/施設 → 1時間/施設(机上)

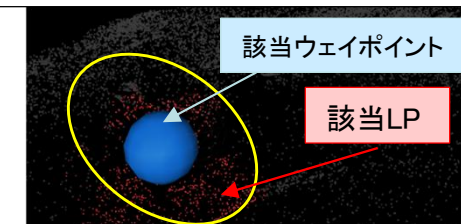
### 3Dモデル上での支障物との干渉チェック



### 本技術のメリット

- 省人化・省力化:
  - ・複数人体制のもとUAVを飛行させて1点ずつ設定していたウェイポイントを机上で設定
- 安全性向上
  - ・3Dモデル上で、作成した飛行ルートの素案と支障物との離隔の確認をし、離隔を確保するよう机上で調整

名前	ステータス	検索日	承認説明	割り当て先	距離
クラッシュ1	新規	11:55:22 13-02-2025	クリアランス		2.183 m
クラッシュ2	新規	11:55:22 13-02-2025	クリアランス		4.35 m
クラッシュ3	新規	11:55:22 13-02-2025	クリアランス		7.176 m
クラッシュ4	新規	11:55:22 13-02-2025	クリアランス		8.655 m



### 省人化・省力化の効果

ウェイポイント調整作業 : 3人/施設(現地) → 1人/施設(机上)

離隔を定量的に把握できる

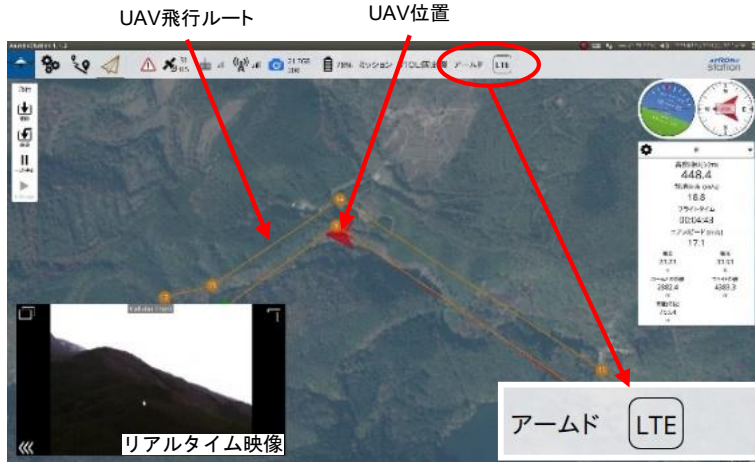
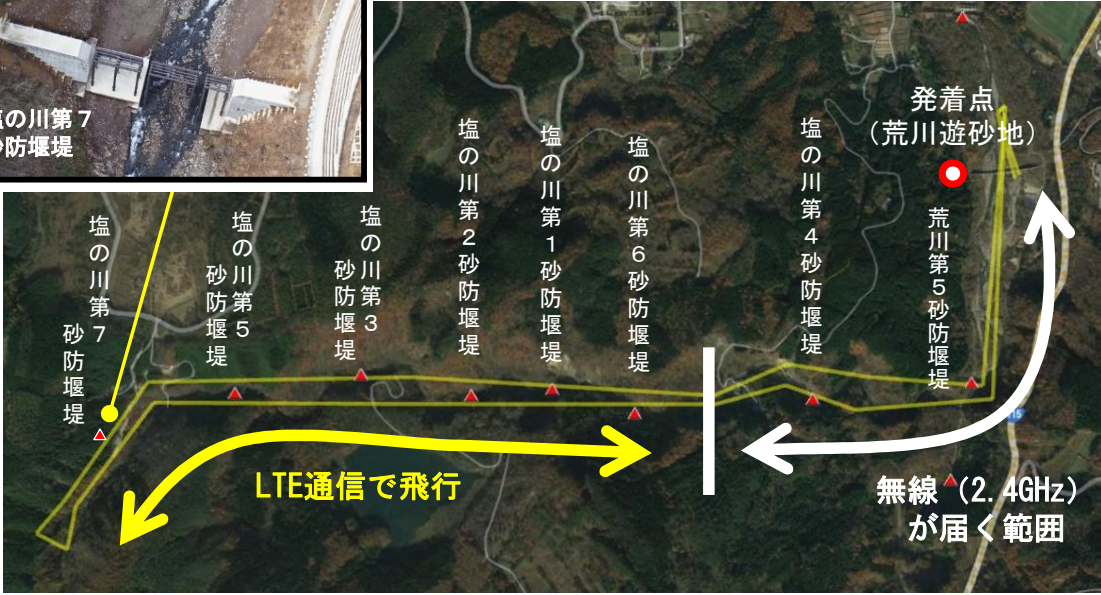
該当するウェイポイントとLPの干渉解析結果



- 砂防施設が配置されている山間部は、見通しが悪い場合が多く、従来の無線（2.4GHz）による方法ではUAVとの通信を確保することが困難であることから、LTE通信（携帯電話）により、無線が届かない範囲でも操縦電波、映像が途切れることなく飛行できるか検証。
- 従来の無線通信が届く範囲を超えても、LTE通信により操縦電波・映像が途切れることなく飛行でき、各砂防堰堤の状況を把握するために十分な精度の写真も撮影できた。

日時: 令和3年12月10日(金)  
 場所: 福島県福島市荒井字地蔵原荒川遊砂地  
 福島県砂防ボランティアら、総勢約40名が参加

山間部の調査には片道5km以上の長距離飛行が必要となり、長距離飛行時には、固定翼機の信頼性・安全性が高い。併せて、垂直離着陸型の機体のため、滑走路がなくても調査が可能。



UAV専用ソフトを使用し、飛行計画の作成や飛行時の情報を確認することが可能。  
 背景画像: 地理院地図引用

※LTE通信のみ

計画

調査  
測量

設計

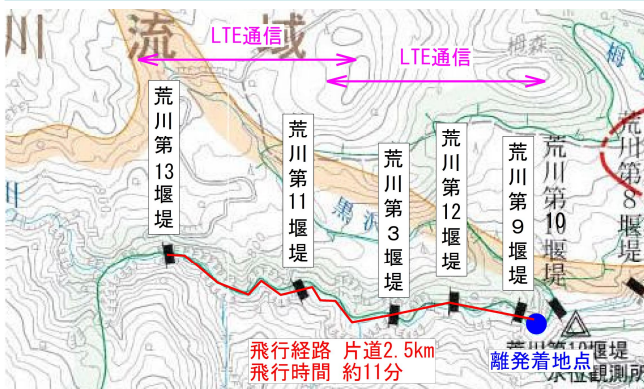
施工

維持管理

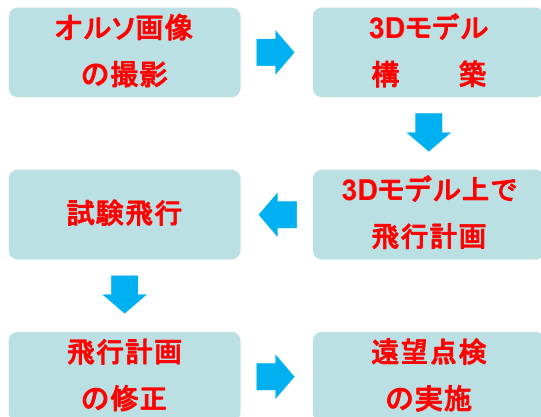
- ・遠望点検の実用性について、普及率が高いマルチコプターを使用し長距離飛行による巡視点検が可能か検証した。
- ・LTE通信により、直接通信不可エリアでも通信が途切れることなく安全な運航を実現した。また、3Dモデル上で飛行計画を行うことで精密なカメラ画角の設定が可能となり、従来の点検方法と遜色のない画像の撮影が可能であった。
- ・撮影は、広角と7倍ズームの両撮影を行うことで全景写真と対象施設近景の撮影が可能であった。

## 【概要】

作業日：令和7年11月12日  
業務場所：福島県福島市土湯温泉町地内 荒川流域



### 【遠望点検作業手順】



対象施設は、阿武隈川水系荒川流域の上流に位置し、車両で到達できない荒川第9堰堤から荒川第13堰堤（約2.5km離れた地点）を対象に遠望点検の検証を行った。

### 【飛行条件】

飛行方法：直接通信ができない区間は、LTE通信を利用して飛行  
機体選定：山間部の起伏に対応可能なマルチコプターを使用  
飛行高度：LTE通信エリアを網羅する対地高度140m  
飛行速度：10m/s  
飛行時間：約11分  
機体との通信：2.4GHz通信+LTE通信  
地上側通信：Starlink衛星による通信



## 【効果】

- 1.従来方法では1日を要していた点検が30分程度で完了。
- 2.広角画像から河道・山腹崩壊の状況を確認。
- 3.ズーム機能を活用した画像から堰堤損傷を確認。
- 4.3Dモデルを作成することで、被災時の比較が可能。
- 5.臨時点検時に同ルートで飛行することで通常時との比較が可能。



計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

## ◆臨時点検を目的とした試行点検（関東地整）

### 1. 実施概要

- 2機種（小型機:Mavic 3 Enterprise, 中型機:Matrice 300 RTK）による臨時点検を想定した試行点検をUAV目視内自律飛行（レベル2）にて実施
- 遠隔臨場として、事務所・関係機関に現地作業状況をリアルタイム中継

### 2. 日時・場所

【日 時】令和5年11月14日（火）10:00～11:30  
【実施場所】片品川流域 赤城川（群馬県沼田市）

### 3. 参加機関

利根川水系砂防事務所  
（Web参加）本省砂防部砂防計画課・保全課、本局河川部、日光砂防、渡良瀬川河川、富士川砂防、群馬県砂防課・危機管理課、長野県砂防課

### 4. 実施内容

- ①概要説明  
背景・目的、使用機体、飛行ルート、撮影方法の説明
- ②記録飛行デモ（小型機）  
マニュアル飛行による飛行ルートの設定方法・飛行の様子を中継・共有
- ③自律飛行による試行点検（小型機・中型機）  
設定した飛行ルートをもとにした自律飛行の様子を中継・共有
- ④今後について  
今後の高度化に向けた検証（VTOL、Skydio2+、CLAS）などの概要説明
- ⑤質疑応答

## ◆長距離飛行UAVを用いた試行点検（関東地整）

### 1. 実施概要

- 浅間山噴火後のVTOLによる渓流・施設周辺状況の概況把握のための試行点検を実施
- ※天候不良のため前日実施の試行点検結果をもとに勉強会を開催

### 2. 日時・場所

【日 時】令和5年11月17日（金）10:00～11:00  
【実施場所】浅間山北・東麓（群馬県嬲恋村、長野県軽井沢町）

### 3. 参加機関

利根川水系砂防事務所  
（Web参加）本局河川部

### 4. 実施内容

- ①概要説明  
背景・目的、使用機体、飛行ルート、撮影方法の説明
- ②動画撮影飛行  
山麓斜面や施設周辺の概況把握のための動画撮影飛行の様子を共有
- ③垂直撮影飛行  
データ利活用に向けたオルソ写真作成のための垂直撮影飛行の様子を共有
- ④メーカーによる機体説明  
構造、機体性能、操縦方法、導入実績などの説明
- ⑤質疑応答

遠隔臨場（事務所）



遠隔臨場（現地）



勉強会



試行点検（前日11/16実施）



計画

調査  
測量

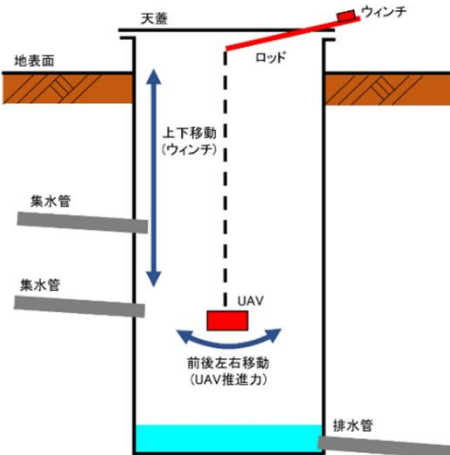
設計

施工

維持管理

## ①小型UAVを活用した地すべり集水井点検の高度化の事例

集水井の点検は、作業員が昇降し、落下防止対策やガス濃度管理などを行いながら孔内を点検しているが小型UAVを活用することによって生産性向上等に取り組んだ。(関東地整)



### 本技術のメリット

- 安全性向上: 作業員が集水井に立ち入ることなく点検が可能
- 生産性向上: 部分写真からオルソ画像による確認
- 省人化: 目視点検より所要時間の短縮が可能

### 省人化等の効果

#### <省人化>

**目視点検と比較し1基あたり90分/回※の削減**

※当該箇所での削減成果であり現場状況等により効果は増減する。  
点検時間(1基) 目視点検: 120分/回 UAV点検: 30分/回

#### <生産性向上>

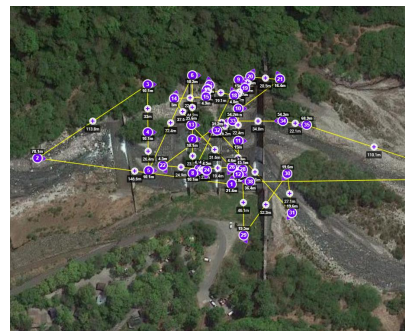
目視点検: 点検時写真データを撮影箇所毎に整理し結果を把握  
UAV点検: 全域のオルソ画像及び3Dモデルにより全体を把握

## ②UAVのレベル3飛行を活用した施設点検

直轄砂防施設の巡視点検等において、UAVによる目視外自律飛行(レベル3飛行)によるUAV点検の試行に取り組んだ。(全地整)

人力点検	UAV点検(自律飛行)
作業準備 約10分	UAV飛行準備、動作確認等約15分
点検の実施 ・堰堤: 約130分	自律飛行による点検 ・堰堤: 約6分
片付・撤収 約5分	片付・撤収 約8分
合計 ・堰堤: 約145分	合計 ・堰堤: 約29分

モデル事務所における人力点検とUAV目視外自律点検(試行)実施時の点検時間比較



UAV目視外自律点検飛行コース設定状況

### 本技術のメリット

- ・施設までの移動時間短縮や点検作業員に依らず同じ画角での撮影が可能となり、施設状況の比較が容易となる。
- ・人力と比較し施設点検時間の短縮が可能となる。

### 省人化等の効果

従来点検と比較し砂防堰堤の施設点検時間が**2h/基の短縮**(現地移動時間含まず)

※当該箇所での削減成果であり現場状況等により効果は増減する。

人力点検: 150分/基 UAVレベル3飛行点検: 30分/基

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

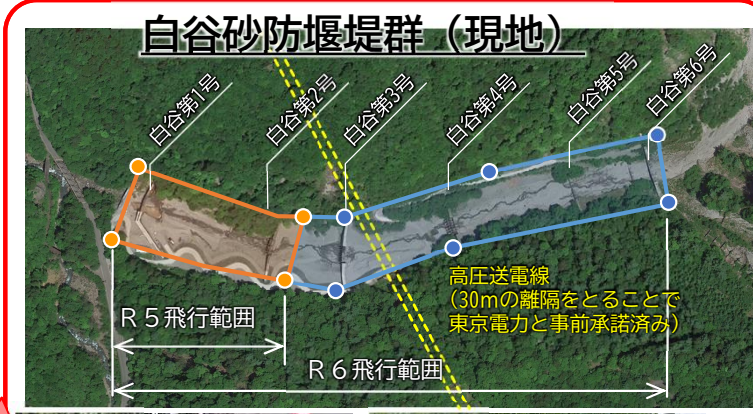
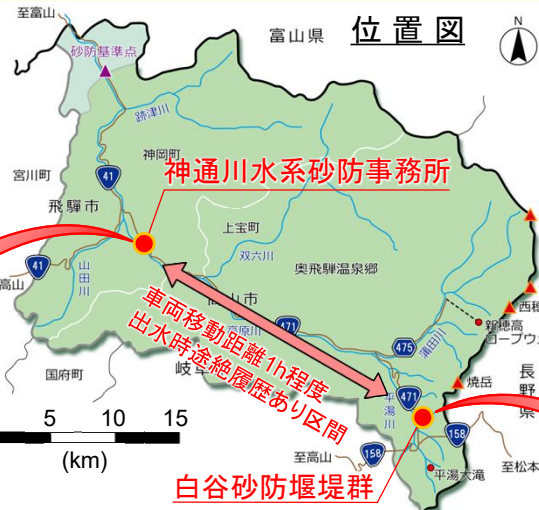
- ▶ 令和6年10月8日の実験では、令和5年度よりも飛行調査範囲を拡大したルートにて計画。白谷溪流近くにUAV格納庫(Dock)を設置し、衛星回線を使って遠隔地からの指示による完全自動飛行・調査の実現性を検証しました。
- ▶ 今回はあいにくの雨や霧もみられ、そのような気象条件下では飛行が出来ないことも確認しました。同時に、いざという時にDockへの緊急帰還訓練を行ない、安全に帰還できることを確認しました。
- ▶ 引き続き令和7年度は様々な気象条件(気温・風速・霧等)によるフライト実験を試みます。



Try!  
Mission

スイッチぽん! UAV格納庫から出動 溪流調査開始!! 格納庫へ帰還

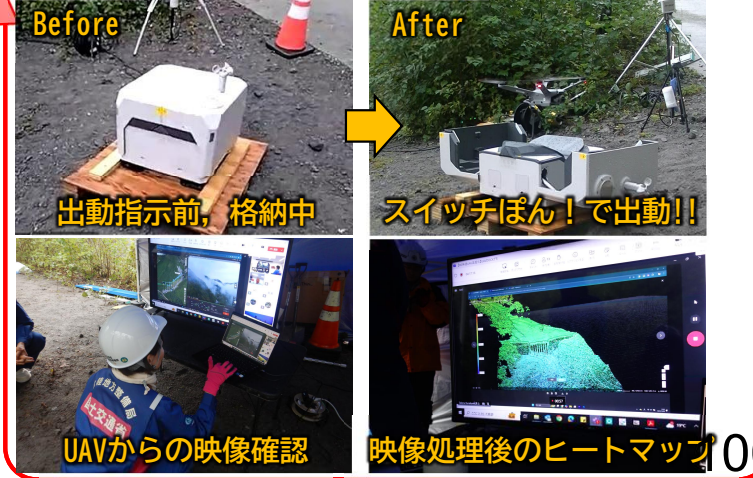
## 神通川水系砂防事務所 (司令室)



R 6はUAV格納庫(DOCK)をバージョンアップ!

DJI DOCK(R5使用)	DJI DOCK2(R6使用)
本体重量 105kg	本体重量 34kg
約1.7m	約1.2m

R 6に使用したDJI DOCK2は大幅にサイズが小型化・軽量化され、大人2人程度で現地への設置・撤去が簡単にできます。



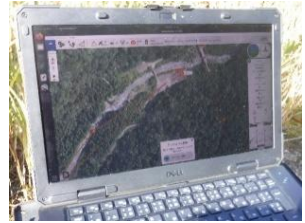
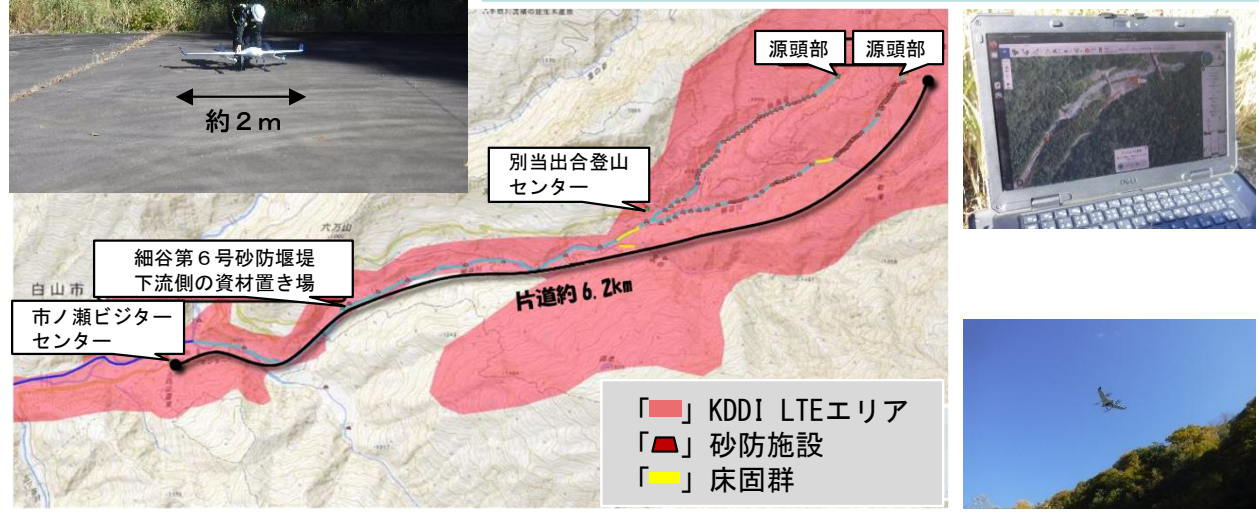


VTOL 機による長距離の自律飛行試験を実施し、デジタルカメラによる連続空中写真撮影、レーザ計測 (LiDAR) による三次元地形データの取得を検証した。

【概要】



**取組の方向性**  
LTE回線が整備されている市ノ瀬ビジターセンターから甚之助谷源頭部までの約6.2kmを対象に、VTOL機で溪流や砂防施設の写真・動画を撮影し、大規模災害後の状況把握における有用性を検討する。



【効果】



■ **デジタルカメラによる連続空中写真撮影**  
これまでの人力点検やUAV目視操縦での点検は時間のコストが掛かり、危険を伴う作業が多かった。VTOL機での長距離自律飛行では、短い時間で安全に点検することが可能となる。

■ **レーザ計測 (LiDAR) による三次元地形データの取得**  
LiDAR撮影 (レーザーを照射し、3Dデータを取得する技術) では、写真から状況把握することに加え、樹木の下部の状況把握が可能となる。

作業日：令和7年10月30日、31日  
業務場所：石川県白山市  
市ノ瀬ビジターセンター～甚之助谷源頭部  
飛行距離：片道約6.2km  
使用機材：VTOL機 (エアロボウイング)

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

目的

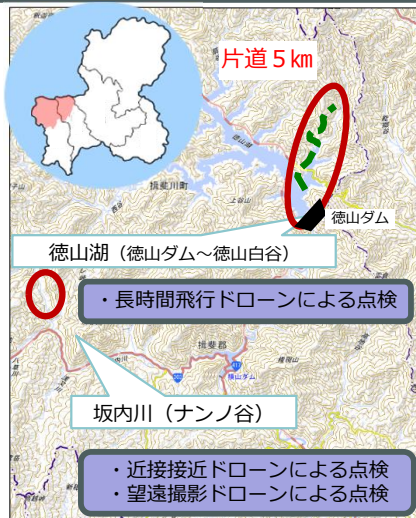
約2か月の期間をかけて人力で実施している砂防施設の点検をドローンで行い、作業効率化を目指す

開催概要

日時：令和5年10月31日(火) 10:00~11:00  
 場所：徳山ダム管理所（岐阜県揖斐郡揖斐川町開田）  
 協力：産官学の各機関 12機関  
 取材機関：NHK岐阜、岐阜放送、大垣ケーブルテレビ、中日新聞  
 岐阜新聞、建通新聞社  
 参加人数：約380人（実証実験会場 約80人 Web視聴 約300人）

実施内容

- 長時間飛行ドローンによる点検
  - ・約2時間の長時間飛行、往復10km以上の自律飛行・目視外飛行(レベル3相当 補助者付)を行い、施設の状況を俯瞰的に確認
- 近接撮影ドローンによる点検
  - ・施設に80cm接近し、目視と同等のレベルで摩耗、ひび割れを確認
- 望遠撮影ドローンによる点検
  - ・数百m先から施設状況、堆砂状況を俯瞰的に確認
- 撮影映像のリアルタイム配信
  - ・携帯電話の不感地帯で衛星コンステレーションを活用しリアルタイム配信



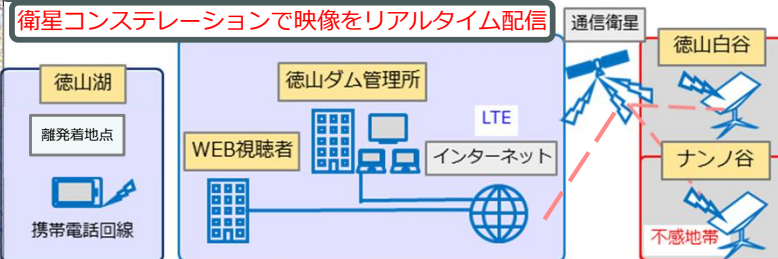
会場



通信

取材状況

配信状況



● 長時間飛行ドローンによる点検

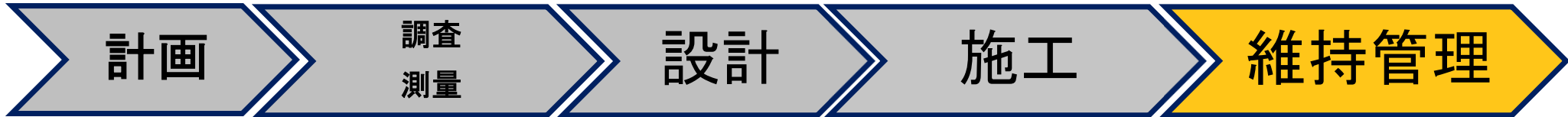
約1時間飛行し、5km先の施設や堆砂状況を俯瞰的に確認



● 望遠撮影ドローンによる点検

・ 望遠ズームで350m,600m先の施設や堆砂状況を俯瞰的に確認





■令和6年4月9日に土石流（スラッシュ雪崩）が発生した際に下流砂防施設（大沢川遊砂地）で土石流を補足しており、その後の調査（臨時点検）においてUAV自律飛行（目視内）を活用した。

■天候が安定した4月10日に臨時点検を開始し、直近の測量成果との差分解析の結果報告が4月12日であった。

■同規模の作業について例年では結果の報告まで5日程度を要していたが、以下に示す効率化の取り組みにより3日間で作業を完了することができた。

▶ 効率化のための取り組み

- ① 発災（が想定される）時に備え、事前に各砂防施設において事前にUAV自律飛行のルート設定を行っている。
- ② 点検手順書が点検作業員に周知されており効率的に作業を実施できるような体制が構築されている。
- ③ 管内での作業経験が豊富な職員を中心に点検作業班が構成されている。

飛行ルート情報

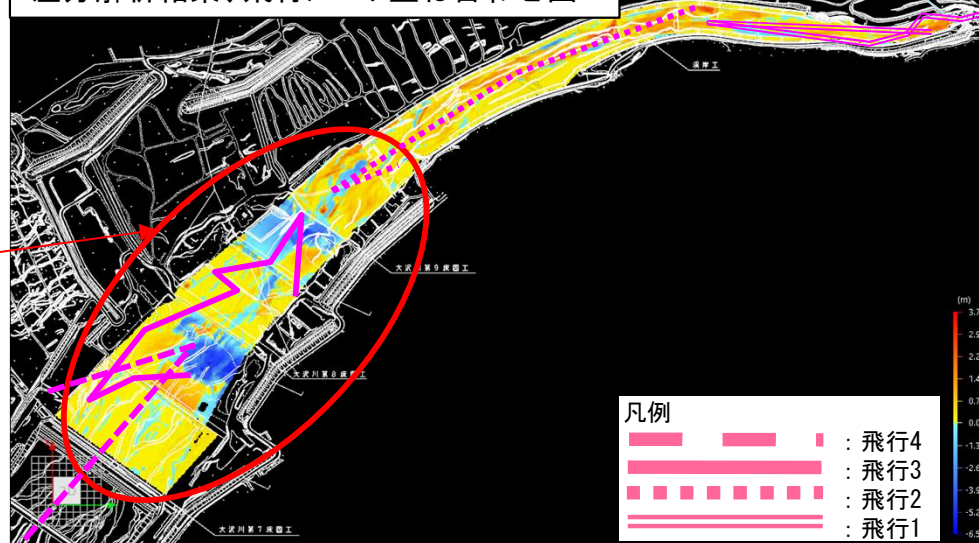
飛行範囲	飛行距離 (km)	バッテリー使用数 (本)	写真枚数 (枚)	飛行時間 (分)
飛行1 溪岸工上流	1.12	1	10	4
飛行2 溪岸工中流～溪岸工下流	1.96	1	5	6
飛行3 第9床固工～第7上流床固工	1.64	1	8	5
飛行4 第7上流床固工～第5上流床固工	2.66	1	7	8
合計	7.38	4	30	23

位置図



4月10日 臨時点検 飛行ルート(飛行4)

差分解析結果、飛行ルート重ね合わせ図



計画

調査  
測量

設計

施工

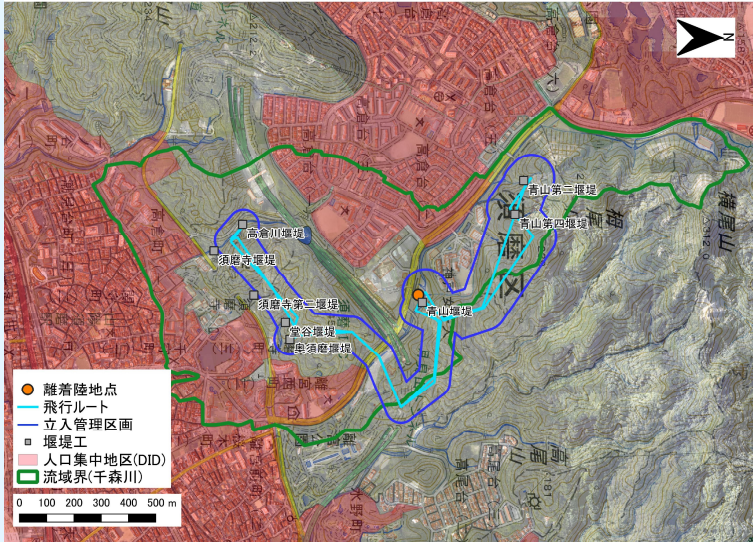
維持管理

広域的な視点で施設や周辺地域の状況の顕著な変化を把握・確認等、UAVの自律飛行による砂防施設点検の有効性と課題を把握するために令和5年度より、レベル3飛行による砂防施設点検の実証試験を実施。

さらに令和6年度からは、道路横断を含む目視外補助者無し飛行(レベル3.5飛行)を活用し、機上カメラにより歩行者等の有無の確認等を実施することで、通行止め措置や立入管理措置(補助者の配置、看板での周知)が不要となり、従来の方法より効率的に点検するためにレベル3.5飛行による砂防施設点検の実証試験を実施。

千森川レベル3.5飛行による砂防施設点検の実証試験

■ 飛行計画図



飛行回数 : 1回  
飛行延長 : 5.0km  
飛行時間 : 23分  
点検施設数 : 8基  
撮影枚数 : 1101枚

【航空局の許可・承認申請】

飛行方法：目視外補助者無し飛行  
(レベル3.5飛行)  
申請方法：オンライン申請  
マニュアル：レベル3.5飛行用マニュアル  
(航空局マニュアル)  
承認までの期間：24日(約1か月)

■ 動画撮影



▲ 青山堰堤 (下流側から)



▲ 青山堰堤 (上流側から)

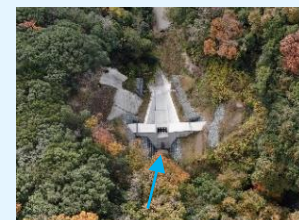
■ 定点撮影 (静止画3カット) ■ LP計測



▲ 青山第四堰堤 (アングル1)



▲ 青山第四堰堤 (アングル2)



▲ 青山第四堰堤 (アングル3)



青山第四堰堤



青山堰堤

## 計画

## 調査 測量

## 設計

## 施工

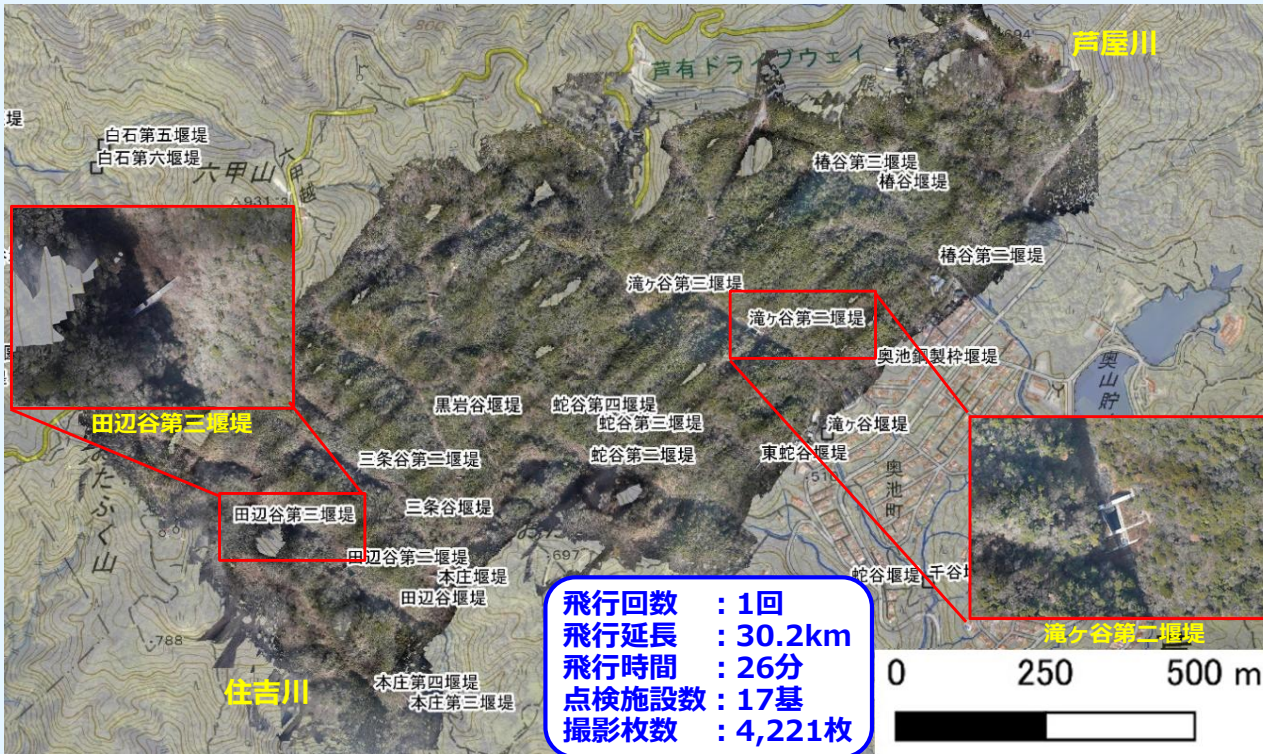
## 維持管理

砂防施設および周辺地域の状況変化を広域的に把握・確認するため、令和5年度より回転翼機によるレベル3飛行の実証試験を開始し、令和6年度からはVTOL型固定翼機を用いた同飛行の実証試験を実施した。

対象流域は山裾に人家が密集しており、下流域での離着陸地点確保が困難なため、上流側に設定した。従来の2.4GHzの周波数を用いた通信では見通しが確保できず通信の安定性に課題があったが、LTE通信対応機体を採用することで、上流域からの離着陸においても安定した通信環境を確保し、広範囲の施設状況を迅速に把握できることを検証した。これにより、VTOL型固定翼機を用いたレベル3飛行を実施することによる点検業務の省力化・効率化への有効性を確認することができた。

### 芦屋川・住吉川 VTOL型固定翼機によるレベル3飛行による砂防施設点検の実証試験

#### ■インターバル撮影（オルソ画像）



#### ■飛行状況他

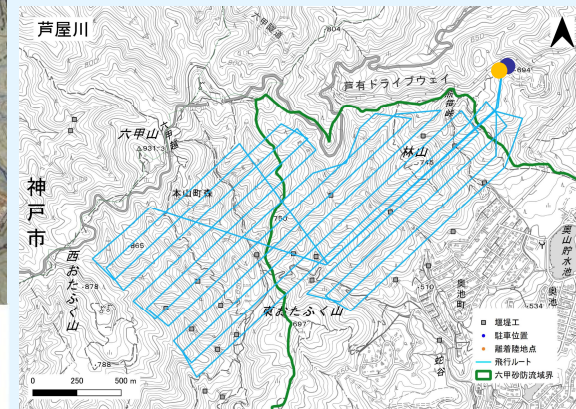


▲機体の飛行状況



▲通信機器 設置状況

#### ■飛行計画



▲飛行計画図

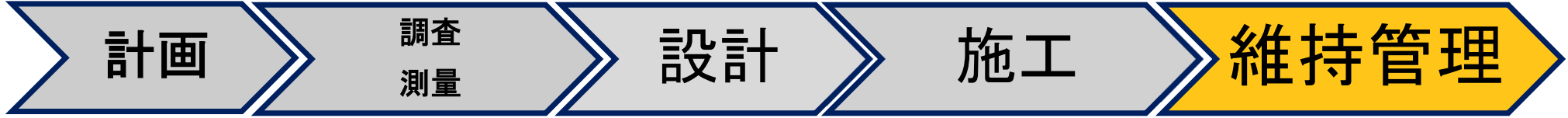


AS-VT01



Sony ILX-LR1

▲使用した機材 105



**UAVの自律飛行による個別施設点検(臨時点検・定期点検)の試行**を実施し、各種点検手法及び運航計画案について、各点検の目的(臨時点検:変状の有無の確認、定期点検:変状レベル等の確認)を踏まえ、**目的の変状の確実な把握、点検手法及び運航計画の実行性の確認等の視点で検証した。**

【運航計画案に基づく施設点検の試行内容】

- ・定点撮影点検(基本6アングルの俯瞰撮影):臨時点検・定期点検を想定
- ・変状撮影点検(変状ごとのズーム撮影):定期点検を想定

**【定点撮影点検の概要】**  
 UAVによって施設およびその周辺全体を6アングルで俯瞰的に撮影することにより、複数の撮影対象をまとめて撮影。

《地上点検》⇒《UAV点検》

- ①⑦⑫ ⇒ アングル1
- ①⑦⑫ ⇒ アングル2
- ①⑦⑫ ⇒ アングル3
- ②⑧⑪⑬ ⇒ アングル4
- ③⑤⑨ ⇒ アングル5
- ④⑥⑩ ⇒ アングル6

撮影アングル(案)イメージ図

**【変状撮影点検の概要】**  
 施設変状の詳細把握(変状レベルb以上を対象)を目的として、ズーム撮影や近接撮影を行い、定点撮影での確認が難しい変状の点検を実施。(手動飛行)

変状撮影点検 概念図

**【施設点検の試行】**  
 点検手法・運航計画の実現性を確認する視点で現地試行を実施し、定点撮影時の飛行計画諸元を決定し、自律飛行ルートを作成。

飛行計画図の例(金屋谷2号砂防堰堤(日野川))

**【まとめ】**  
 対象施設(天神川35施設、日野川27施設)において、UAVによる施設点検の試行を行い、運行計画案及び飛行ルートを作成。

「**変状の有無の確認**」は50%以上の施設で可能であるが、「**変状レベルの判別**」は約37%の施設で可能であった。また、「**経年変化の確認(目視点検と同程度の詳細点検)**」が可能な施設は約11%程度にとどまった。

UAV点検のみで全変状を確認することは困難であるため、施設健全度を評価するためには地上点検も併用する必要がある。その点検頻度や点検サイクルを運用案として取りまとめた。

計画

調査  
測量

設計

施工

維持管理

ドローンを活用した砂防施設の通常点検、緊急点検を行い、作業の迅速化と能率化の試行を行った。

- ・ 空中ドローンによる降雨後の緊急点検を広範囲で実施可能
- ・ 水中ドローンによる目視点検では不可視部分の点検が可能

空中ドローンによる点検

点検時の様子



従来

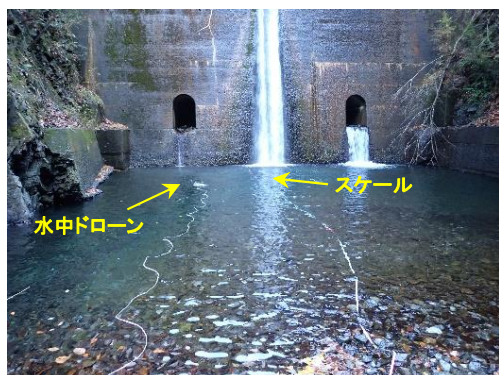


試行

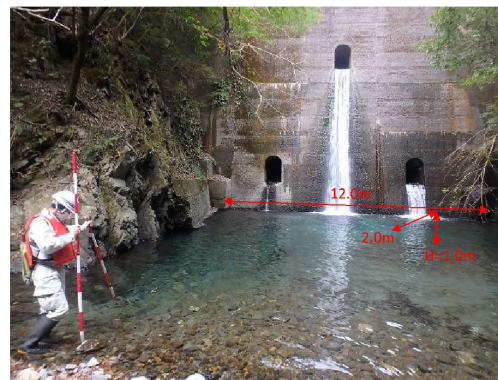


水中ドローンによる点検

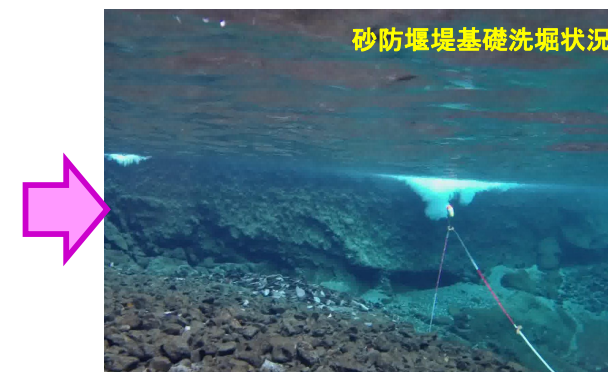
点検時の様子

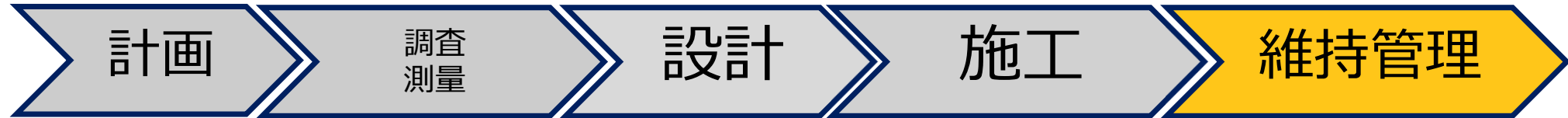


従来



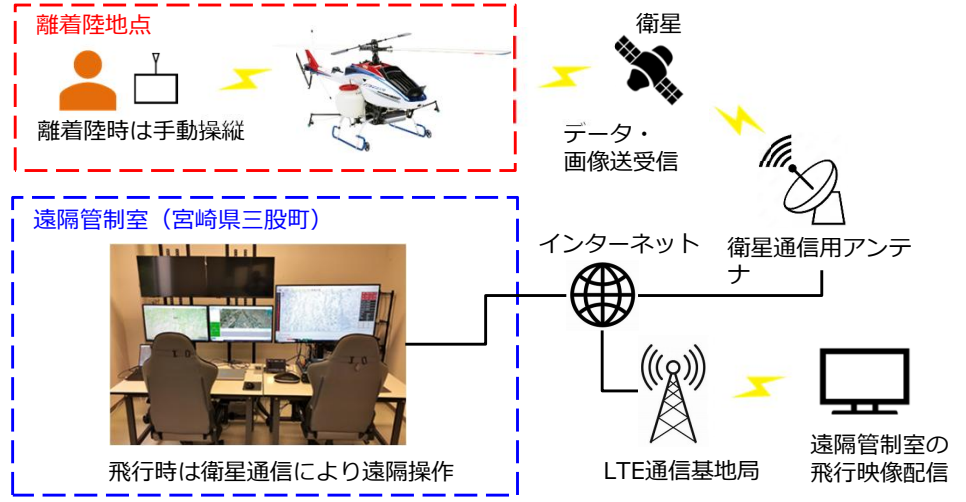
試行





- 災害時に現地へ入れず、砂防施設点検・溪流調査ができない状況を想定し、衛星通信で操作できる長距離飛行対応の無人ヘリを用いたレベル3.5（目視外飛行・補助者なし）による遠隔点検・調査の試験飛行を実施。
- 今後は試験飛行の結果を踏まえ、課題解決、及び実装に向けた検討を実施予定。

▼遠隔点検・調査のイメージ



▼飛行映像

衛星通信：操作と映像の時差がLTEより大きい、通信範囲が広い  
 LTE通信：映像配信の時差が少ない、通信範囲が衛星に比べて狭い

▼飛行ルート（熊本県八代市 久連子川溪流 総飛行距離約18km、総飛行時間約80分）



▼飛行状況



▼撮影画像



砂防堰堤の流木捕捉状況  
 点検ルート of 道路路肩崩壊状況  
 災害時市道が通行できなくなった場合、施設や溪流の状況の把握を行うことが可能となる。

# 砂防施設の3Dモデル化による維持管理の省力化の取組



○既存の航空レーザ測量で得られた3次元点群データを活用して砂防施設の3Dモデル及び各施設の計画堆砂面・平常時堆砂面データを構築し、堆砂状況を可視化。

**【概要】**

【不透過型】

【透過型】

【計画堆砂面データ 3D】 【平常時堆砂面データ 3D】

堰堤モデル整備

堆砂情報整備

作業期間：令和4年度～令和7年度  
 実施事業：砂防管理DX推進事業  
 業務場所：静岡県内全域  
 対象施設：既設砂防堰堤（床固を含む）1,439施設

**【効果】**

○三次元モデルを用いた砂防施設の維持管理のイメージ

現況地形（DEM）の差分により堆砂空容量と異常堆砂土量から堆砂容量を算出するとともに、堆砂状況を可視化させて整理することで、異常堆砂箇所の把握・抽出し、異常出水時には緊急除石を行うなど、適切な維持管理に資する。

# **砂防現場におけるDX関係 会議・講習会事例**

帯広開発建設部では、令和6年度より土砂災害防止法に基づく緊急調査の訓練において、Pix4D(民生品の点群計測ツール)の操作体験を組み込んでいる。

【概要】

利用アプリ(Pix4DCatch)

- 地上3Dスキャンを行うためのモバイルアプリケーションです。Pix4Dcatchを使用すると、専門知識がなくても対象物の正確な地上データを簡単に取得してデジタル化し、精度の高い3Dモデルを生成することができます。

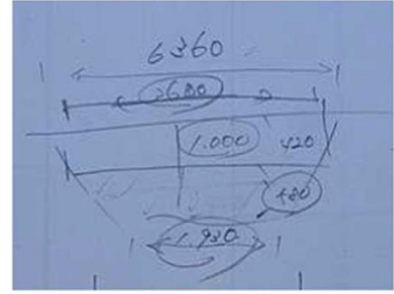
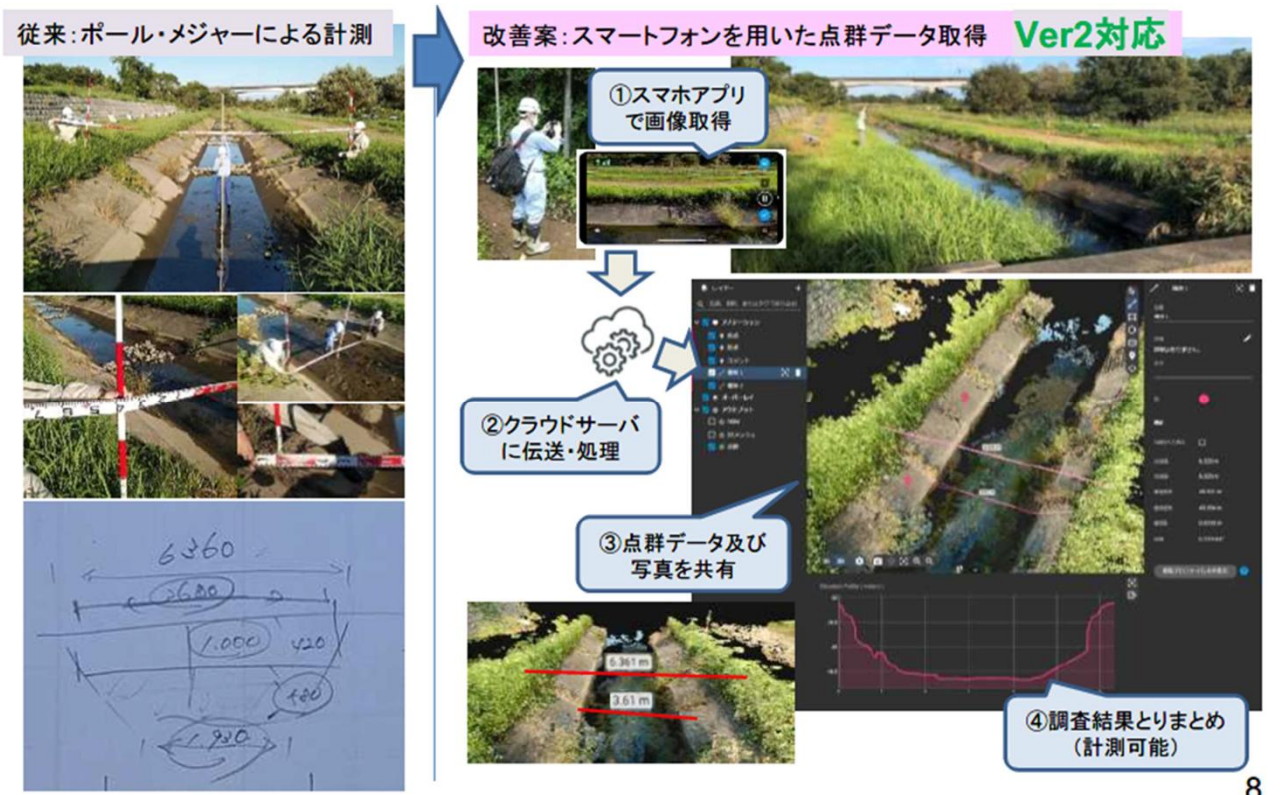


◀ 写真  
スマートフォンを活用した点群計測実習の様子

作業日：令和7年11月13日  
 業務場所：北海道帯広市  
 使用機材：スマートフォン

【効果】

土砂災害発生時の現地調査時に点群計測ツールを活用することで、調査の省力化・効率化に寄与する。



# 利根川水系直轄砂防事業(鬼怒川) -DXに関する取組-

- 建設業協会や栃木県等と連携した人材育成に取り組み、更なる生産性向上を推進している。
- i-constructionサポート事務所として、DXによる働き方改革に取り組んでいる。

## DX(ICT施工・BIM/CIM)推進講習会 ～建設業協会等と連携～

- 主催:  
日光砂防事務所(i-Constructionサポート事務所)
- 後援:  
(一社)栃木県建設業協会  
栃木県i-Construction推進連絡会  
栃木県i-Construction推進県部会(栃木県)



開催状況

## 日光砂防DX推進WG

- 目的:  
i-constructionサポート事務所として、職場環境や職員の仕事の進め方など、DXによる環境改善に関する提案・検討を行い、現場の生産性の向上や働き方改革の推進を目指す。
- メンバー:  
事務所長、副所長(技)、建設監督官、各課DX担当職員
- 開催状況:  
令和7年度は1回開催(12月末時点)

## ドローンの活用

操縦者資格取得・安全な運行、業務への活用のため、適宜、事務所職員による練習会を開催

**【令和7年度第1回】**  
 ○日時:令和7年8月6日  
 ○場所:日光砂防事務所 ○形式:WEB配信  
 ○参加申込:211件(国、県、設計・施工業者等)  
 ○実施内容  
 関東地方整備局・栃木県及び施工会社・通信会社によるDX取り組み事例の紹介

栃木県技術管理課DX推進チーム 講習資料

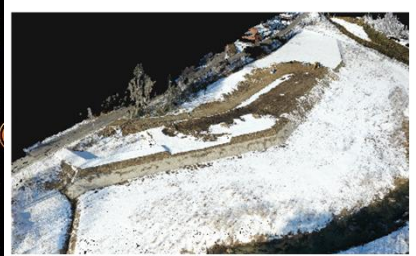
(株)大林組 講習資料



KDDIスマートドローン(株) 講習資料



リアルタイム映像配信の試行



点群データ取得による3Dモデル

## 用地業務において、希望する地権者に「リモート境界確認」を実施

現地の班と遠隔地(地権者)班をライブ動画(Teams)で繋ぎ、映像により境界確認。

現地(日光市丹勢)

遠隔地(日光市清滝体育館)



## 令和4年度 i-Construction、DX 講習会の開催について

国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所は、「i-Construction、DX 講習会」を令和4年11月11日(金)に開催しました。本講習会は、富士川砂防事務所発注工事の現場技術の方々を対象とし以下を目的としています。(R3年度からの2回目の開催となります。)

- ◇ 「i-Construction」の理解と現場への展開・促進・継続。(デジタルを身近に)
- ◇ 「DX」の推進。

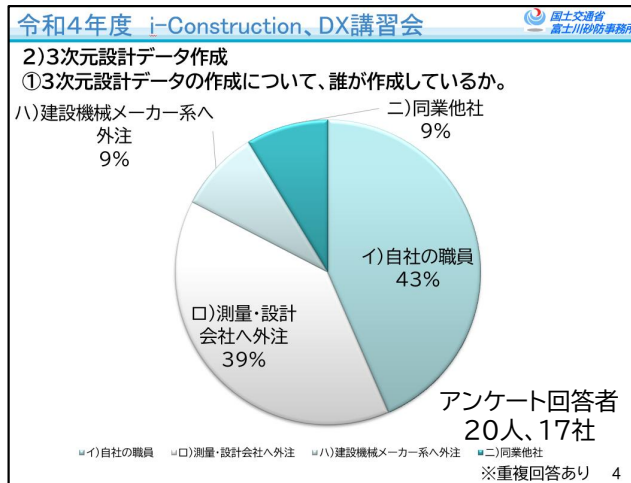
<ポイント>  
 ☆現場技術者の方々のデジタル活用の推進と、ICT施工の裾野の拡大。

**【1】 ICT施工の実際。**  
 ・施工状況の紹介(導入から施工)。  
 →3次元データを利用している状況・内容を体験  
 ・施工のポイント(監督職員の目線から:各種基準類の適用)。

**【2】 事前アンケート結果に基づく講習内容の設定。**  
 ・3次元データの利活用等における課題、ノウハウを共有  
 →デジタルの活用に向けての、個々の悩みや問題等についてクローズアップ。  
 →関東地整ICTアドバイザー等による意見交換。

**【3】 様々なデジタル技術の活用によって、従来の3Kのイメージを払拭し、建設現場を新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場へ**

- 開催日: 令和4年11月11日(金)  
13:00~16:30
- 会場: ・現地体験会(13:00~14:15)  
R3小武川導流堤工事  
(山梨県韮崎市円野町下円井地先)  
・i-Con、DX講習会(15:00~16:30)  
峡北地区建設業協会会議室  
(山梨県韮崎市藤井町南下條547-1)
- 参加者: 富士川砂防事務所工事受注者 35名  
山梨県技術管理課職員 3名  
甲府河川国道事務所職員 4名  
富士川砂防事務所職員 13名  
合計 55名



【ICT施工についての事前アンケート(抜粋)】

令和4年度 i-Construction、DX講習会

5)ICT施工導入のノウハウについて  
 ②ICT未経験者から経験者に聞きたいこと

- ・立会等において何をもちて証明するか、書類等は現場サイドではどのように作成するかなど、基本的なところから具体的に聞きたい  
 →出来形管理の監督・検査要領等に基づき対応していただきたい。(講習会で説明)
- ・ICT施工管理を行う(現場代理人・主任技術者・工事主任等)の作業負担が増えると思うのですが、人員の増員が必要になりませんか?  
 →初めてICT施工を行う場合は、機器操作の習熟・基準類の確認等が必要になるため、初期の負担は増えると思われま。
- ・今回の見学いただく現場では、MGバックホウや、ICTブルドーザ、転圧管理システムを活用し、測量・検査の省力化、施工日数の短縮、安全性の確保が可能でした。  
 丁張りなどが不要になり、工事全体としては管理の負担軽減につながります。(現場見学で体験)
- ・使用する3Dソフトウェアにて、盛土などの見積もり参考資料にある施工幅員(2.5m以上・・・未満)などの土量計算(自動計算)が個別(簡単)にできるか  
 →施工幅員ごとにサーフェスマodelを作成する必要があるが、区分して数量算出することは可能です。  
 (講習会・ICTアドバイザーより説明)
- ・基本的な流れから聞きたい。  
 →ICT施工の基本的な流れは、以下のとおり。  
 「ICT施工の協議」→「施工計画を作成」→「測量し、地形を3次元化」→「3次元設計データを作成」→「照査・数量提出」→「設計審査会の開催・契約変更」(ここまでは計画段階)→「ICT施工」→「出来形計測」→「契約変更」→「完成検査」(施工終了)。(現場見学で体験・講習会で説明)



【挨拶をする植野事務所長】



【ICT法面整形工を見学する参加者】

# 災害対応を視野に入れたドローンの実践練習・講習

能登半島地震でのTEC-FORCE活動状況を踏まえて、ドローンの実践的な運用練習・撮影写真の3次元モデル化講習を行った。報告書作成を念頭においた撮影アングル、SfM解析に適した飛ばし方など、機器の更新や人事異動により経験者が居なくなるおそれがあり継続的な練習・講習が今後も必要。

UAV実践練習状況 (R7)



練習状況



3次元点群化の練習 (Pix4D cloud)

UAV撮影写真の3次元モデル化講習状況 (R6)



事務所有資格職員が講師



若手職員を中心に受講

# 神通川水系直轄砂防事業 – インフラDXに関する取組事例(職員スキルアップ)①–

- ▶ 令和5年11月15日、土砂災害発生直後の溪流の緊急点検等においてモバイル端末(スマートフォン等)を活用する『SMART SABO』等の操作訓練を行いました。
- ▶ SMART SABOとは、ICT(情報通信技術)を活用した砂防調査・管理効率化ツールで、調査の迅速性・安全性向上を図るものです。
- ▶ 今回の訓練により点検結果のデジタル化をはじめ、点検結果への写真と位置情報の紐づけなど、現場から本部に戻った後の報告書作成が大幅に効率化されることを確認しました。
- ▶ あわせてUAVによる調査映像を、地上携帯回線を用いてTeamsにより本局・事務所と共有するなど、インフラDX促進に向けた職員スキルアップを図りました。

## 座学

### SMART SABOの構成

#### 位置情報発信アプリ (Workforce)



現地調査員の現在地が確認できるアプリ。アプリを起動している間は、自動的に現地調査員の現在地を本部の情報管理員に通知するため、溪流をどこまで調査したのか電話等で伝える必要がない。

#### ナビゲーションアプリ (Collector)



地図上に設定された目標地点までのルートを表示しナビゲーションするアプリ。土地勘の無い場所でも調査対象箇所スムーズに移動することができる。

#### 調査票作成支援ツール (Survey123)



従来、記録用紙等で記入していた溪流点検の調査結果をタブレット上で入力することが出来るアプリ。文字だけでなく、被災状況の写真やスケッチを載せる事も可能で、現地で登録すれば位置情報と合わせ即座にクラウドにアップロードされるため、リアルタイムな情報共有と調査の効率化が図られる。



SMART SABOアプリの操作方法を学習

## 実地訓練



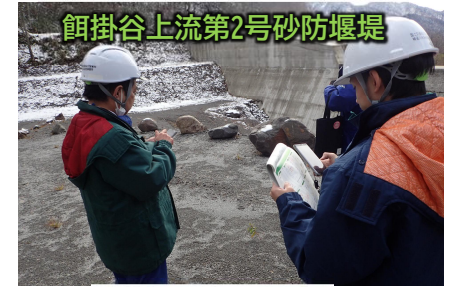
調査票作成アプリを用いた現場調査



レーザ測定器を用いた調査状況



現場間移動時はナビゲーションアプリを使用



館掛谷上流第2号砂防堰堤



貝塩砂防堰堤

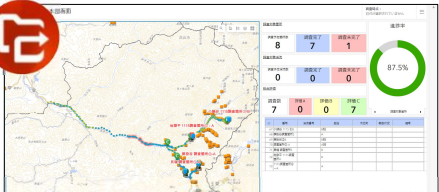


地獄平砂防堰堤

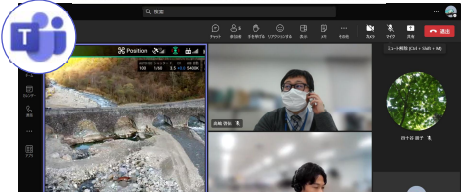
UAVを用いた調査状況



位置情報発信アプリを使用した本部との情報共有



Teamsを使用したUAV動画の通信訓練



# 神通川水系直轄砂防事業 – インフラDXに関する取組事例(職員スキルアップ)②–

- ▶ 令和6年6月19日・20日の2日間、北陸地方整備局・神通川水系砂防事務所・古川土木事務所・岐阜県砂防課による「ヘリサット」を使用した上空からの情報伝達訓練を行いました。
- ▶ 訓練では、ヘリサットによる映像・音声を映像共有化システムからTeams経由で配信し、関係機関とリアルタイムで映像や情報を共有するとともに、チャット機能を用いて相互に連絡調整ができることを確認し有事の際の有効性を確認しました。

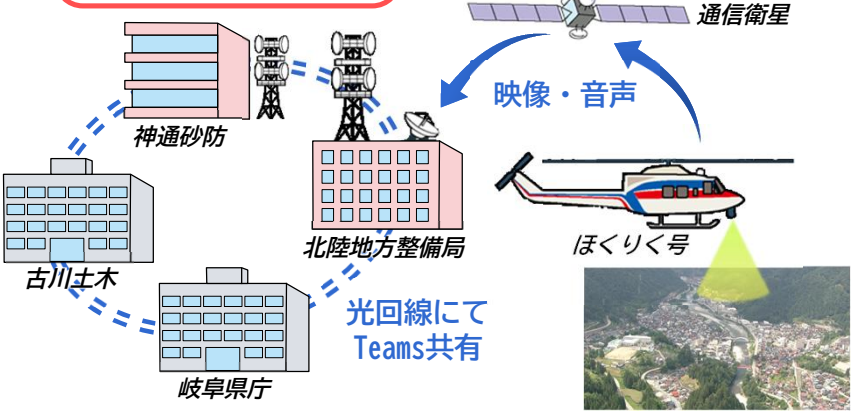
## 神通川水系砂防事務所管内 ヘリルート図



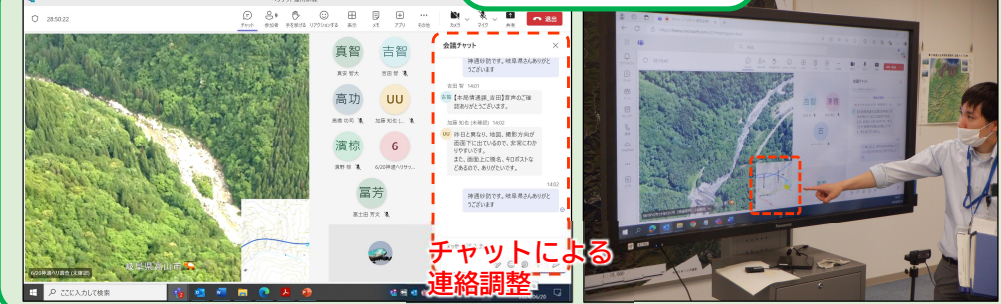
## ヘリサット映像・音声をTeamsにて共有



## 画像伝送システム



## 訓練のまとめ



- ✓ チャットを使用し関係自治体との情報交換が可能。
- ✓ 現在飛行している場所を地図表示することにより、関係機関に対し地理的理解度が向上される。

# 神通川水系直轄砂防事業 —インフラDXに関する取組事例(職員スキルアップ)③—

- ▶ 令和6年9月12日・13日に土砂災害発生直後の緊急調査等に備え、整備局から熟練職員をお招きし『QUAD』による河道閉塞氾濫シミュレーション実習及び、モバイル端末(スマートフォン等)を活用する『SMART SABO』等の操作訓練を行いました。
- ▶ SMART SABOとは、ICT(情報通信技術)を活用した砂防調査・管理効率化ツールで、調査の迅速性・安全性向上を図るものです。
- ▶ 今回の訓練により点検結果のデジタル化をはじめ、点検結果への写真と位置情報の紐づけなど、現場から本部に戻った後の報告書作成が大幅に効率化されることを確認しました。
- ▶ あわせてUAVによる操縦訓練を行い、災害現場で迅速に対応できるよう職員スキルアップを図りました。

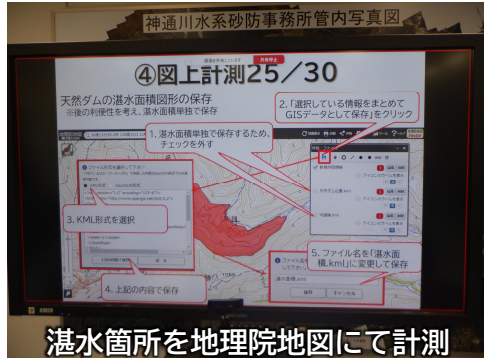
## 9月12日 QUADによる河道閉塞シミュレーション実習

### ■QUADとは

土砂災害防止法により、重大な土砂災害の急迫している状況において、土砂災害が想定される土地の区域及び時期を明らかにし、被害が想定される区域・時期の情報(土砂災害緊急情報)を市町村へ提供するもので、職員が操作する必要があります。



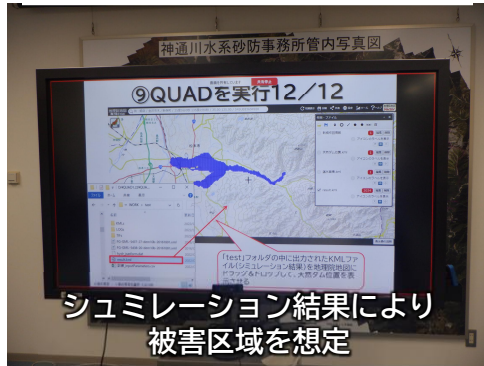
操作訓練状況



湛水箇所を地理院地図にて計測



操作訓練状況



シミュレーション結果により被害区域を想定

## 9月13日 SMART SABO操作訓練実習

### ■SMART SABOの構成

#### 位置情報発信アプリ (Workforce)



現地調査員の現在地が確認できるアプリ。アプリを起動している間は、自動的に現地調査員の現在地を本部の情報管理員に通知するため、溪流をどこまで調査したのか電話等で伝える必要がない。

#### ナビゲーションアプリ (Collector)



地図上に設定された目標地点までのルートを表示しナビゲーションするアプリ。土地勘の無い場所でも調査対象箇所スムーズに移動することができる。

#### 調査票作成支援ツール (Survey123)



従来、記録用紙等で記入していた溪流点検の調査結果をタブレット上で入力することが出来るアプリ。文字だけでなく、被災状況の写真やスケッチを載せる事も可能で、現地で登録すれば位置情報と合わせ即座にクラウドにアップロードされるため、リアルタイムな情報共有と調査の効率化が図られる。



アプリを用いた操作訓練状況



UAVを用いた現地調査状況

# 神通川水系直轄砂防事業 —インフラDXに関する取組事例(職員スキルアップ)④—

- ▶ 職員自らが災害対応などでUAVを使った砂防設備点検ができるよう、2日間にわたり集中訓練を行いました。UAV指導を専門とする方々を講師にお招きし、UAVを使用した砂防施設点検手法・関係法令・飛行計画を学ぶ座学、砂防施設での実地訓練など2班に分かれて砂防施設点検の流れを学びました。
- ▶ また、今回の講習会では災害時等の緊急点検での協力会社でもある、民間企業3社及び令和6年度の砂防巡視点検受注者1社の技術者にもご参加していただき、緊急点検時の課題等を確認しました。
- ▶ 今後も職員個々にて研鑽を引き続き行い、災害時等にUAVによる迅速かつ円滑に現地状況を把握できるよう努めていきます。

## R6.10月17日 座学 (WEB会議形式)

講習時間：13：00～16：30

参加人数：23名 (事務所 8名、企業 15名)



UAV講習会実施状況

講習用テキスト

### 意見の一部

- 通信環境や植生・障害物の分布など、現場状況が変化する可能性が高い事象は、毎年UAV点検を実施する前に確認が必要である。
- UAV飛行時のヒヤリハット事例として、道路にもかかわらずピンポイントで送信機と機体との通信が遮断される場面があったので留意が必要(RTHで回避)。

## R6.11月7日 現地講習会 (地獄平砂防堰堤・神坂砂防堰堤)

講習時間：10：00～15：00

参加人数：20名 (事務所 6名、企業 14名)



機体点検及び作業フローの確認



講師による本点検デモフライト (マルチコプター)



作成したウェイポイント確認



操作実技訓練



UAV 砂防設備点検講習会  
全日程終了

# BIM/CIM演習の実施

- 富士砂防事務所管内の自治体職員及び建設関係の技術者を対象として、BIM/CIM技術の理解と現場への展開、促進、継続を目的として最新のDX技術とその動向について講習会を実施した
- 第1部はARを活用した出来形管理図表の作成、ICT活用工事で使用した3DモデルをBIM/CIM適用工事で活用する方法を説明した。
- 第2部は第1部にて作成したデータがどのように現場で活用されるのかを大沢川扇状地ストックヤードにて確認し理解を深めて頂いた。

## <実施概要>

### ■ 日時

令和7年11月28日

### ■ 場所

午前) 富士砂防事務所 会議室

午後) 大沢川扇状地ストックヤード

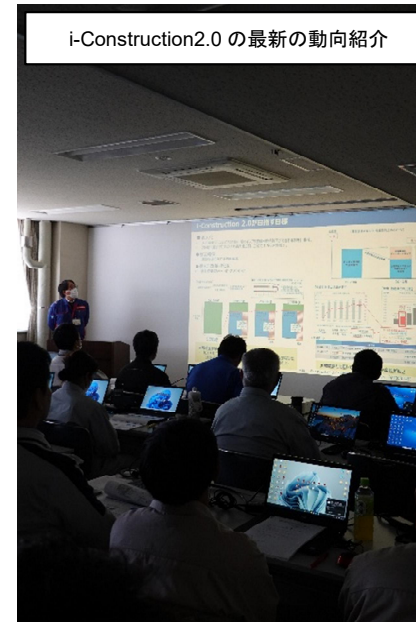
### ■ 内容

BIM/CIMについて午前午後に分けて以下内容を実施した

午前) ARを活用した出来形管理図表作成とBIM/CIMハンズオン講習

午後) 現場でのAR投影による出来形管理や3次元測量の実演

### ■ 参加者 (約40名)



## 令和5年度 砂防ICT意見交換会を開催～建設現場で生産性向上や魅力ある建設環境のためにICTを推進～

砂防分野の建設ICTを推進するために、工事、業務の受注者と建機メーカーの皆様と事務所職員が工事現場でMC※バックホウをみて意見交換を行いました。

### 開催概要

日時：令和5年8月8日（火）10：30～11：30  
場所：令和4年度 越美山系砂防奥ノ洞第1砂防堰堤道路工事  
揖斐郡揖斐川町日坂地先  
参加者：35名（工事受注者9社16名、業務受注者4社10名  
建設機械メーカ2名、発注者7名）

### 内容

#### I 現場からの報告

##### 工事現場監理技術者（㈱ヤマモト）

- ICT施工：MCバックホウを使用したICT土工（土質＝土砂）
- 位置情報：TS方式を採用  
人工衛星との通信が不安定であることからTS方式を採用
- 起工測量：地上型レーザースキャナーで測量  
UAVでは立木が支障となるため地上型レーザースキャナーで測量
- MC建設機械によるICT施工のメリット  
データを元に建設機械が半自動で操作されるMCを採用することにより丁張の必要がなくなった。



MC掘削状況



モニター画面

※MC：マシンコントロール技術とは、自動追尾式TSやGNSSなどの位置計測装置を用いて建設機械の位置情報を計測し、施工箇所の設計データと現地盤データとの差分に基づき、操作を半自動制御するシステム。



意見交換の様子



#### II 意見交換

- ICT施工経験者からの情報
  - ICT建機を移動すると誤差が大きくなりプリズムに照準を合わせる必要があるが、建機を旋回すると誤差が少なくなる場合がある。
  - 岩が含まれる掘削面の出来形管理には規格値を予め協議しておく必要がある。
  - 基準点を多く設置しておけばTS設置位置の自由度が広がる。
  - TSを高い場所に設置すれば通信が途絶えることがほぼなくなる。
- 建機メーカーからの情報
  - TSとICT建機は無線で通信している。  
距離が遠くなるほど条件が悪くなる。
  - MCとツインヘッダーは相性がいい。  
バックホウで一次掘削を行った後にMCのツインヘッダーを使用し掘削すると30%効率がアップするとともに、吹付材料が35%削減できた現場がある。
  - 完成図のデータをUSBで建機に移しているが、今後スターリンクが普及すれば設計データをクラウドからICT建機に飛ばすことが可能。

六甲砂防事務所では、BIM/CIM活用について発注者・設計者・施工者による意見交換会を開催し、砂防施設(砂防堰堤、斜面对策工)について、施工段階で有用なBIM/CIMモデルの作成、活用方法について、検討した。

## 意見交換会の開催



BIM/CIM意見交換会開催状況

## 4Dモデル(3次元データに時間情報を付与したモデル)による施工計画検討



本堤右岸部施工



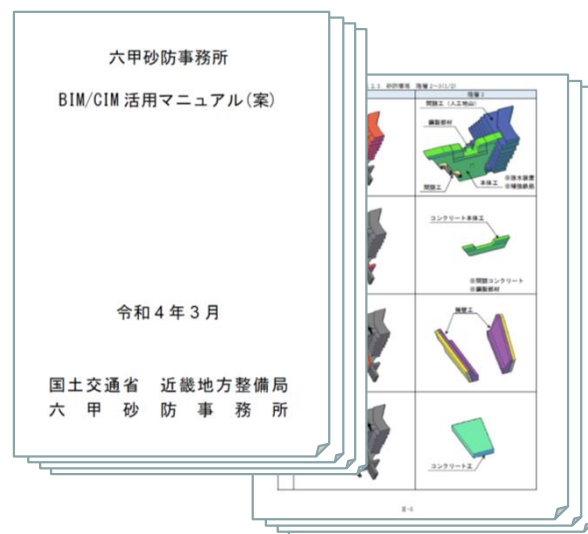
本堤左岸部施工(2次施工)

## 点群データの2次的利用



起点部の点群データと幅員計測

## 六甲砂防事務所BIM/CIM活用マニュアル(案)の作成



六甲砂防事務所における砂防施設(砂防堰堤、斜面对策工)について、施工段階や維持管理段階で実用的に有効となる設計段階でのBIM/CIMモデルの作成、活用方法について、検討・整理し、その結果をBIM/CIM活用マニュアル(案)として示した。

近年、気候変動に伴う災害の頻発、インフラ施設の老朽化、少子高齢化による人手不足など限られた人材で施設管理や災害対応等を行うことが求められています。そうした現状を踏まえ、紀伊山系砂防事務所では最新のドローンやセンサー技術などを活用した砂防技術のデジタルトランスフォーメーション(DX)の開発を進めており、今回、これまでの成果や活用事例を職員内で共有する目的で説明会を開催しました。

## ○砂防DX説明会実施内容

〈場 所〉 紀伊山系砂防事務所 会議室

〈実 施 日〉 令和6年9月6日(金)

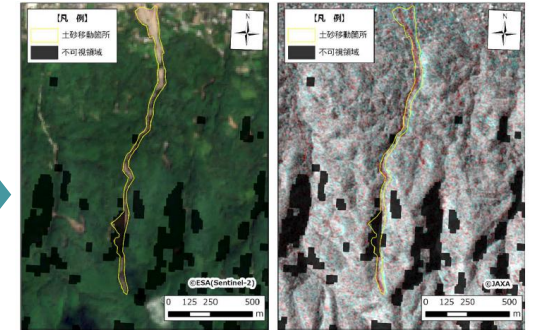
〈参 加 者〉 18名(紀伊山系砂防事務所職員、紀の川ダム統合管理事務所職員)

### ① 衛星画像による土砂移動現象等の把握について

令和5年度に日本全国で発生した自然災害を対象に、強度差分SAR画像を用いた土砂移動箇所判読を実施した結果から見出された見逃しや空振りの原因についての分析結果を紹介。



強度差分SAR画像を用いた土砂移動箇所判読の例



### ② 紀伊山系におけるUAVの活用・最新取組事例

紀伊山系砂防事務所では実施しているUAVを活用した砂防設備の状況や災害時の被災状況を把握するための最新の取り組みとして、3次元モデルを活用した変状の自動抽出や、UAV基地を発揚した自動飛行調査などについて紹介。



施設点検の高度化

ボタンひとつで出動!

UAVの離発着ポート

UAVを活用した施設点検の高度化

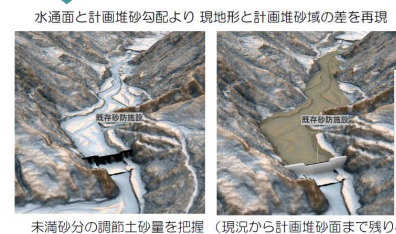
UAV飛行から変状抽出までを自動化

### ③ その他、砂防DXに関する他事務所の事例

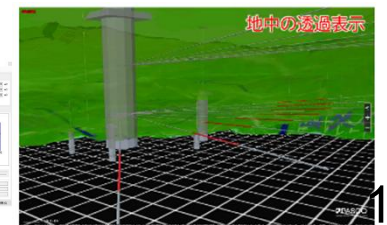
全国の砂防事業や河川事業等で実施しているDXの事例として3次元管内図を用いた流域管理や3次元データを活用した地すべり対策など、3次元データを活用した取り組みについて紹介。



#### 3次元データから土砂量を把握



#### 地下構造物も3Dで可視化



災害協定を締結している（公社）奈良県測量設計業協会と共同で、山間部等の携帯電波不感地帯を想定したドローンによる変状把握のための訓練を実施しました。大規模土砂災害発生時に、安全な場所から自律飛行によりドローンを飛行し、動画撮影を行うと共に、衛星通信車（Car-SAT）等の衛星回線を使用したリアルタイム映像配信により、大規模崩壊地の変状把握が可能となります。

## ○訓練実施内容

< 場 所 > 北股地区(奈良県野迫川村)

< 実 施 日 > 令和7年6月25日(水)13:00~15:00

< 参 加 者 > 紀伊山系砂防事務所、大規模土砂災害対策研究センター、  
(公社)奈良県測量設計業協会

- ①既往崩壊地の再崩壊により現場内に立ち入ることが困難な場合を想定し、安全な場所からドローンを飛行させ、大規模崩壊地の動画撮影を行い、衛星通信車(Car-SAT)を通じたリアルタイム映像配信を行いました。
- ②既往崩壊地の再崩壊により現場内に立ち入ることが困難な場合を想定し、安全な場所からドローンを飛行させ、大規模崩壊地の動画撮影を行い、衛星通信車(Car-SAT)を通じたリアルタイム映像配信を行いました。
- ③既往崩壊地の再崩壊により現場内に立ち入ることが困難な場合を想定し、安全な場所からドローンを飛行させ、大規模崩壊地の動画撮影を行い、衛星通信車(Car-SAT)を通じたリアルタイム映像配信を行いました。

使用機体  
M300RTK



動画撮影によるリアルタイム情報共有



連続写真撮影によるデータ取得

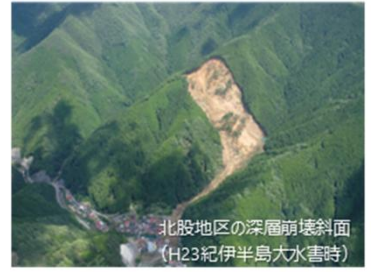


オルソ画像



解析

3次元点群データ



北股地区の深層崩壊斜面  
(H23紀伊半島大水害時)



衛星通信車 (Car-SAT)



北股地区  
調査用ドローン  
衛星通信車 (Car-SAT)  
ドローン離着陸地点

訓練の様子はTVニュースや新聞で報道されました!



ドローンを使い状況把握の訓練  
上空から崩壊状況を把握  
近畿地方整備局  
紀伊山系砂防事務所  
調査員 山田 隆也さん  
具体的に訓練の回数を重ねていく中で

- 災害協定を締結している（一社）和歌山県測量設計業協会及び、（公社）奈良県測量設計業協会と共同で、山間部等の携帯電波不感地帯を想定したドローンによる変状把握のための訓練を実施した。
- 大規模土砂災害発生時に、安全な場所からドローンを自律飛行させ、衛星通信車（Car-SAT）の衛星回線を使用したリアルタイム映像配信を行うとともに、3次元地形データ取得を行うことで、遠隔での崩壊地の状況把握が可能。

**<実施日>**  
 令和8年1月13日（火）13:00～15:00（那智川）  
 令和8年1月14日（水）13:00～15:00（那智川）  
 令和8年1月15日（木）13:00～15:00（赤谷地区）

**<実施場所>**  
 那智川流域（和歌山県那智勝浦町）  
 赤谷地区（奈良県五條市）

**<参加者>**  
 紀伊山系砂防事務所  
 大規模土砂災害対策技術センター  
 （一社）和歌山県測量設計業協会（参加7社、見学1社）  
 （公社）奈良県測量設計業協会（参加2社、見学3社）



3次元モデル作成のための連続写真撮影イメージ



訓練で実際に作成したオルソ画像

- 平成23年紀伊半島大水害のように、出水直後の大規模崩壊地においては、危険で人が調査で立ち入ることが難しい。また、その後の災害復旧においても度々再崩壊が発生するなど、**大規模崩壊箇所の変状を迅速に把握することは極めて重要。**
- 既往崩壊地の再崩壊により現場内に立ち入ることが困難な場合を想定し、安全な場所からドローンを飛行させ、大規模崩壊地の動画撮影を行い、**衛星通信車 (Car-SAT) を通じたリアルタイム映像配信を実施した。**
- また、より詳細な状況把握のため、ドローンによる連続写真撮影を行い、データ解析により**大規模崩壊地のオルソ画像や3次元点群データの作成を実施し、過年度取得データとの差分解析を行い、土砂変動量を定量的に把握する手法について確認**を実施した。



協定業者によるドローン操縦



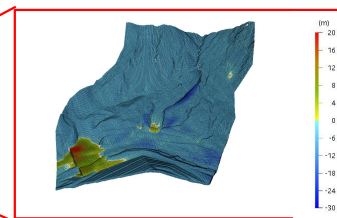
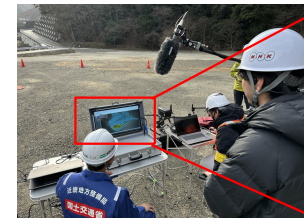
訓練で実際に作成した3次元点群モデル



衛星通信車 (Car-SAT)



リアルタイム映像を遠隔で確認



過年度取得データとの差分から土砂変動量を確認

## ■ BIM/CIM活用意見交換会

広島西部山系砂防事務所ではBIM/CIM活用に関する受注者との意見交換会を令和6年3月1日に開催。  
R5. 3にBIM/CIM適用に関する実施方針・要領などが通知されたなかで、設計や工事での活用事例紹介に加え、設計コンサルタント・施工業者が感じている課題について意見交換を行った。設備投資への負担や人材不足などの意見に対し、整備局(技術管理課)からはDXセンターや中国BIM/CIMヘルプデスクなどサポート組織を紹介した。

### 【出席者(web参加者含む)】

- 設計コンサルタント
  - ・6社
- 施工業者
  - ・8社
- 中国地方整備局
  - ・企画部技術管理課
  - ・広島西部山系砂防事務所

※会場23名(web参加者12名)



意見交換会の様子

### ● 工事箇所の特徴と課題

- ・土石流危険渓流や狭隘・傾斜地での作業が多い  
→生産性向上、安全対策が急務
- ・地形が複雑で2Dデータでは切土変化点で不整合が発生  
→3Dデータ(土工形状モデル)利用が必須  
各現場で創意工夫に取り組みながらも、3Dデータ取得やCIMモデル作成を外部委託している施工業者も多い。

### ● BIM/CIM移行に伴う施工業者からの意見抜粋

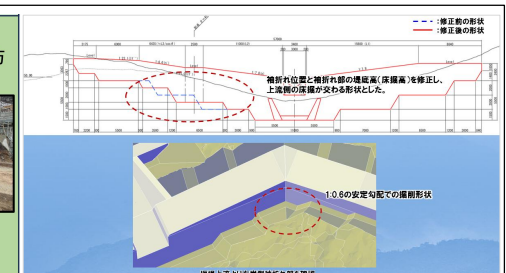
- ・設備投資、人材確保への負担について
  - a. データを扱うためのハイスペックな機器調達やソフトウェアの予算確保が困難
  - b. CIMモデルを扱える人材が不足
  - c. 施工業者内で内製化に取り組んでも作業員への負担が大きい
- ・設計(発注)者に求められる要望
  - a. 設計照査や岩線・仮設内容の変更などによりデータ編集が必要となった場合は発注者側で(迅速な)対応をお願いしたい
  - b. 設計コンサルタント成果だけでは施工ステップや足場・機械の配置検討が行えず、新たなデータ作成が必要(参考資料として成果は必要)  
生産性・技術力向上の点からもBIM/CIM移行の必要性は強く感じているものの、この数年間の取り組みから、BIM/CIM移行に関する施工業者としての課題が明確になってきた。

### ● BIM/CIM活用の取組紹介

現場にて、構造物の完成形をイメージすることができ、また、現場見学会にも活用し、地元住民の方々とともに砂防堰堤の完成形を共有することが出来た。



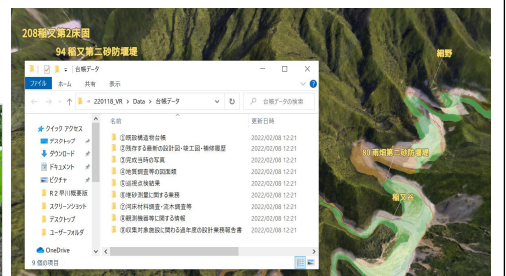
ARシステムの活用紹介(施工業者)



統合モデルによる不整合箇所確認(設計コンサル)



施工ステップ・機械配置検討紹介(施工業者) 3次元砂防管内図の活用紹介(設計コンサル)



### ● 整備局からの情報提供

#### BIM/CIMに関する補助制度やサポートについて紹介

#### 中国 BIM/CIM ヘルプデスクを開設!

～中国地方整備局がBIM/CIMの活用をサポートします～

国土交通省は、各都府県が建設・土木分野においてBIM/CIMの活用を促進する目的で、建設事業全体にわたる標準化・効率化を図っています。このたび、中国地方の建設企業及び建設コンサルタント等が活用し得る機会として、中国地方整備局において中国BIM/CIMヘルプデスクを設置することになりました。

【中国 BIM/CIM ヘルプデスク URL】  
<https://taylor.com/form/4fe508c4f03f46589096c9885172a2a0e7cb7/>

【ヘルプデスク利用フロー】

### 《令和6年度の検討内容》

砂防事業において必要とされる義務・推奨項目やモデル詳細度が概ね確立されてきたものの、設備投資費用や内製化による作業員の負担、発注者側での対応について多くの意見が出された。今までよりも密な意見交換を官民で実施することで、実情を踏まえたスムーズなBIM/CIM移行を検討・アップデートしていく。

▶ 広島西部山系砂防事務所では現場内で既に多くのDX技術が活用されていることから、各受注者が取り組んでいる新技術や創意工夫の発表会、BIM/CIM活用に関する受発注者間での意見交換会を開催し、設計コンサルタントや受注者の経験から感じているメリデメなど情報を共有する機会を設けている。また、事務所職員などにもDX技術を身近に感じてもらう取り組みとして、現場やDXセンターの見学会、UAV・SMART SABOの操作訓練を適時、開催している。

## 【DX技術活用者との意見交換会・発表会の開催】



**技術研究発表会開催状況**

各社の発表内容は安全対策や生産性向上に直結する内容であり、例年職員に加え企業から多くの会場・オンライン参加者からの質問が出される。



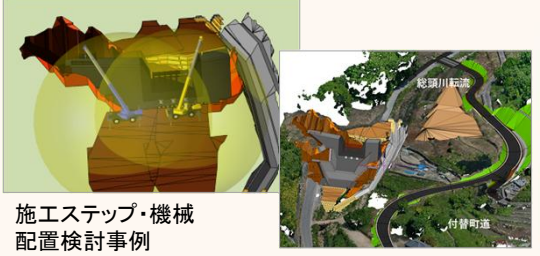
**BIM/CIM活用意見交換会(R5)**

【出席者(web参加者含む)】

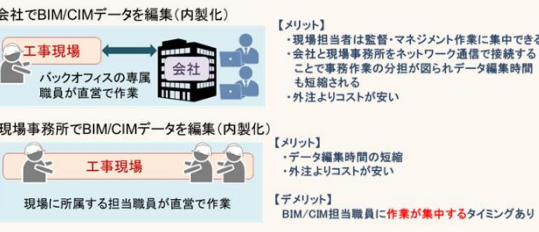
- 設計コンサルタント
  - ・6社
- 施工業者
  - ・8社
- 中国地方整備局
  - ・企画部技術管理課
  - ・広島西部山系砂防事務所

※会場23名(web参加者12名)

BIM/CIM活用にあたっての課題(通信環境やソフト対策など)やメリットについて各社から生の声を聞き、改良に取り組む。



施工ステップ・機械配置検討事例



## 【インフラDX見学会など(屋外)】



3Dプリンタ造形見学会



ARデータによる確認



i-Con2.0工事現場見学会



DX化による業務効率化



## 【中国インフラDXセンター見学会(中国技術事務所)】



## 【業務や災害対応を睨んだ訓練】

災害派遣時にも必要となるデジタル技術を事務所職員が同僚から学び、日常業務で随時、活用する事がスキルアップ(維持)に繋がっている。



UAV勉強会



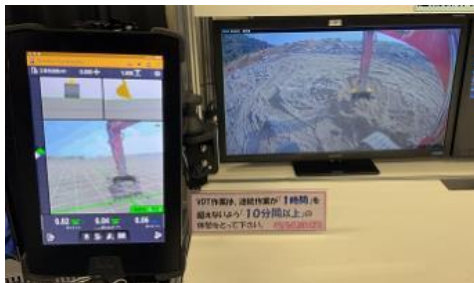
SMART SABO勉強会

各コンテンツでは具体的な活用事例の説明を受けながらデジタル技術が体験できる。

【無人化施工の施工性向上】

ICT技術を取り入れた無人化施工による除石を実施中。また、九州技術事務所開発の把持装置を装備した事務所保有無人化重機による根固めブロック設置を実施。

ICT画面と無人化施工画面を一体化したモニター導入



根固めブロック設置状況



【無人化・ICT操作訓練の実施】

整備局及び九州技術事務所主催で建設業界における生産性向上を目的としてDXに向けた人材確保・育成の取り組みとしてとして、遠隔操作技術力の維持・習得を目的とした操作訓練を開催、訓練会場として使用。



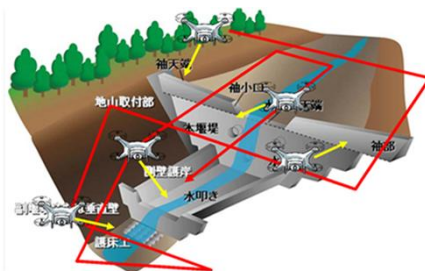
訓練会場の様子（令和7年10月15日～16日）

【砂防設備点検における安全性向上・効率化】

立ち入り禁止の警戒区域内のUAV自律飛行による砂防設備点検実証試験の実施。



3D作成用の飛行・撮影イメージ



井桁撮影の実施イメージ



目視による操作訓練の様子



モニター方式による操作訓練の様子



根固めブロック把持装置



モニター方式による操作訓練の様子  
(根固めブロック把持装置の操作)

～緊急調査支援ツールを活用して作業プロセスを効率化～

- 既往の火山噴火時の緊急調査(降灰量調査)では、現地調査後の調査結果とりまとめ等に多大な労力を要していた
- 作業プロセスのデジタル化によって、スマートフォンによる現地調査状況のリアルタイム伝送や、調査結果の一元管理、緊急調査対象溪流の自動抽出等を可能とする「緊急調査支援ツール」を、九州防災・火山技術センターが開発
- 全国研修や事務所研修において、本ツールの操作性検証を兼ねた緊急調査(火山噴火)の実践的な訓練を実施

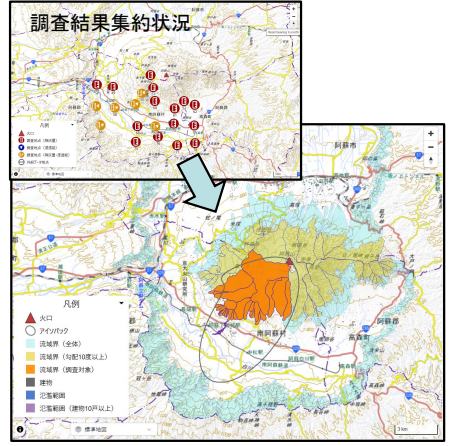
- 実施日: R7.6.19、R7.11.13
- 場所: 阿蘇砂防事務所  
雲仙砂防管理センター
- 講師: 九州技術事務所
- 参加者: 30名



現場ツールを用いた現地調査(左:降灰量調査、右:浸透能調査)



本部ツールを用いた操作

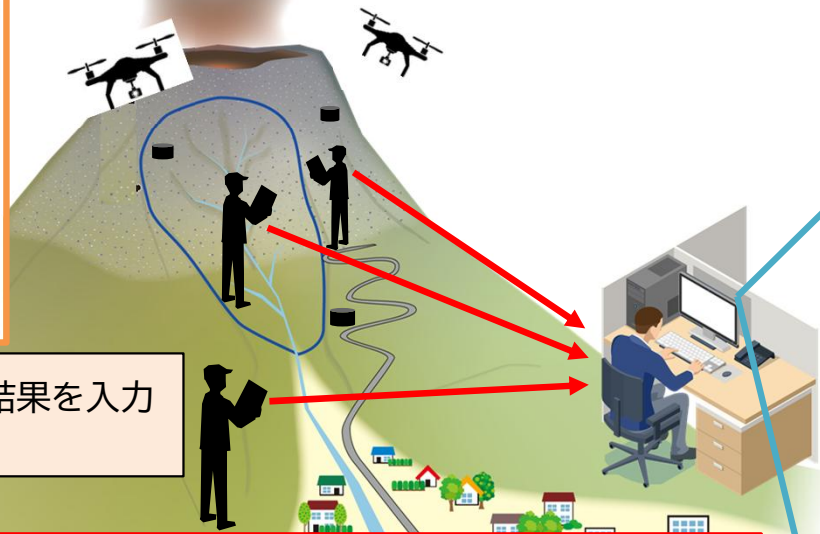


現地調査～氾濫解析を一気通貫

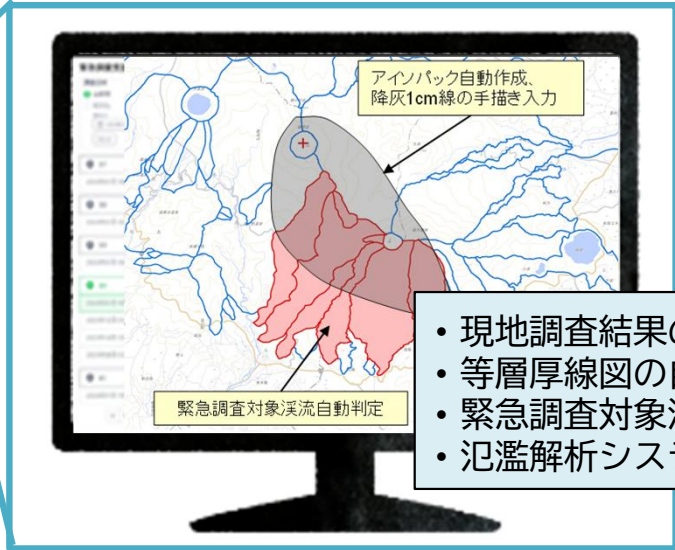
## 現場ツール



- ・スマホアプリで現地調査結果を入力
- ・本部ツールへデータ送信



## 本部ツール



- ・現地調査結果の一元管理
- ・等層厚線図の自動作成
- ・緊急調査対象溪流の自動抽出
- ・氾濫解析システム等と連携

✓ **本ツールを使いこなすことで、既往事例※で約3日  
かかった作業を約1日に短縮可能と想定**

※ 平成23年1月の新燃岳噴火対応では、降灰量調査に2日、等層厚線図作成と緊急調査対象溪流の抽出に1日を要した