







■技術比較表

番号		1	2-1	2-2				
応募技術[副題]		SABOオートバトロール [3D障害物モデルを用いた自動航行支援技術]	高精度な画像撮影操作を飛行区域外遠隔地から指示できる無人航空機（仮） [河川巡視、調査、施設点検、点検後の診断等業務（損傷図作成等）で使える 高精度な画像撮影が遠隔地から制御できる無人航空機]	高精度な画像撮影操作を飛行区域外遠隔地から指示できる無人航空機（仮） [河川巡視、調査、施設点検、点検後の診断等業務（損傷図作成等）で使える 高精度な画像撮影が遠隔地から制御できる無人航空機]				
応募者[共同開発者]		朝日航空株式会社	大日本コンサルタント株式会社・株式会社フルテック共同体	大日本コンサルタント株式会社・株式会社フルテック共同体				
対象物		砂防堰堤	砂防堰堤	砂防堰堤				
従来の方法		定期点検・臨時点検：原則として徒歩、目視による把握	定期点検・臨時点検：原則として徒歩、目視による把握	定期点検・臨時点検：原則として徒歩、目視による把握				
NETIS登録番号		今後申請予定	今後申請予定	今後申請予定				
技術の種類		飛行補助技術	撮影補助技術	撮影補助技術				
技術概要		本技術は、谷部の狭い地形に位置する砂防施設周辺でドローンの自動航行による点検を、より安全に実現するために、日々変化する飛行範囲内の障害物について予め精密な3Dモデルを作成し自動航行プランに反映するシステムである。 本技術では実際の点検飛行に先立つ準備飛行で精密な現地3Dモデルを作成し自動航行プログラムへの反映をおこない、安全で最適な砂防施設周辺の自動航行を実現し、コスト削減と点検の迅速化を図る。 ※1	調査・点検、点検後の診断等業務において、「点検支援技術」におけるひび割れ画像解析技術を使用する際に必要な高精度画像が、飛行区域外遠隔地からのカメラ動作遠隔操作により撮影できる技術（無人航空機UAV技術） ※1 同技術活用により、画像データの情報収集・共有能力及び経年劣化把握能力の向上が図れる。	調査・点検、点検後の診断等業務において、「点検支援技術」におけるひび割れ画像解析技術を使用する際に必要な高精度画像が、飛行区域外遠隔地からのカメラ動作遠隔操作により撮影できる技術（無人航空機UAV技術） 同技術活用により、画像データの情報収集・共有能力及び経年劣化把握能力の向上が図れる。				
UAV等機器 本体	使用機体	DJI社 Matrice300 RTK	Matrice600 Pro (DJI社 Matrice600 Proを株式会社フルテックにて改良)	Matrice 210 RTK (DJI社 Matrice210 RTKを株式会社フルテックにて改良)				
	写真							
UAV等機器 機能	GNSS測位システム	○	○	○				
	防水機能	○	○	○				
	防塵機能	○	×	○				
	飛行時間 (最大飛行時間・実績)	最大飛行時間：55分 実績：30分	最大飛行時間：25分 実績：記載なし	最大飛行時間：24分 実績：記載なし				
撮影機器	撮影機器	DJI社 Zenmuse H20	DJI社 Zenmuse Z30	DJI社 Zenmuse Z30				
	撮影機器の種類	光学撮影カメラ※2	光学撮影カメラ※2	光学撮影カメラ※2				
	画素数	2,080万画素	213万画素	213万画素				
	センサー	1/1.7インチCMOS (7.5×5.6mm)	CMOS 1/2.8" (6.43×6.43mm)	CMOS 1/2.8" (6.43×6.43mm)				
	レンズ	使用レンズ	純正レンズ	純正レンズ	純正レンズ			
		焦点距離	6.83~119.94mm	4.3~129mm	4.3~129mm			
	露出制御機能	画像自動判定機能	×	×	×			
		機能の有無	○※3	○※3	○※3			
		絞り値	F/2.8-11	F/1.6~4.7	F/1.6~4.7			
		シャッター速度	1s~1/8000s	~1/8000s	~1/8000s			
ISO感度	静止画：100~25600	-	-					
撮影機器以外に 砂防堰堤の変状を検出できる機器	なし	なし	なし					
UAV等に追加設置する機器	なし	遠隔（カメラ）制御装置ドローン伝送システム※4	遠隔（カメラ）制御装置ドローン伝送システム※4					
UAV等操縦者の経験・能力（参考）	UAV民間資格保有 飛行操縦経験 10時間以上 UAV業務の豊富な実務経験	総飛行時間 1000時間以上 SEKIDO 無人航空機操縦技能証明証 SEKIDO 無人航空機安全運航管理者証明証	総飛行時間 50時間以上 SUSC 無人航空機操縦技能証明証 SUSC 無人航空機安全運航管理者証明証					
試験実施日及び天候条件	令和3年2月3日 晴れ 平均風速0.5m/s~2.5m/s	令和3年2月3日 晴れ 平均風速0.5m/s~2.5m/s	令和3年2月18日 小雪 平均風速1.5m/s~5m/s					
試験実施状況（写真）								
検証結果	画像データの 取得性能 <sup>1)</sup> ◇手動・自動飛行両方 による画像取得	情報収集能力 (取得した画像に基づき、砂防 施設の「変状箇所」が把握可能 な画像を取得できる。)	手動飛行※4 20 / 26	自動飛行※4※5 21 / 26	手動飛行※5 9 / 26	自動飛行※5※6 14 / 26	手動飛行※5 18 / 26	自動飛行※5※6 10 / 26
	飛行性能 (UAV等が所定の砂防堰 堤を自動巡回し、発着場 へ帰還できる運動性能を 有する。)	正確性 (取得した画像に基づき、「変 状レベル」を適切に評価できる 性能を有する。)	手動飛行※4 11 / 20	自動飛行※4※5 11 / 21	手動飛行※5 9 / 9	自動飛行※5※6 6 / 14	手動飛行※5 8 / 18	自動飛行※5※6 5 / 10
備考	到達基数 (UAV等が所定の砂防堰堤を自 動巡回し、発着場へ帰還できる 運動性能を有する。)	到達基数： 78 基 ※6 ※7 (航行距離：12.9km)	到達基数： 0 基 ※7 (航行距離：0.4km)	到達基数： 32 基 ※7 ※8 (航行距離：4.5km)				
備考		※1 本技術は、試験で使用された機体・撮影機器以外でも利用可能 ※2 本試験では、撮影倍率1倍で実施 ※3 本試験では、自動制御モードの露出制御機能を使用し、画像ごとに明るさを自動調整 (絞り値 F/2.8~F8、シャッター速度 1/15s~1/800s、ISO感度 100~310で撮影) ※4 撮影した高さ（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ60mから撮影 ※5 自動化の範囲（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ50mから撮影 ・応募者が設定した経路の飛行：自動飛行（離着陸は手動） ・画像取得：自動撮影 ※6 撮影した高さ（飛行性能） ・撮影ポイントからの高さ70mから撮影 ※7 自動化の範囲（飛行性能） ・応募者が設定した経路の飛行：自動飛行（離着陸は手動） ・画像取得：自動撮影	※1 本技術は、試験で使用された機体・撮影機器以外でも利用可能 ※2 本試験では、光学ズームを用いて画像ごとに手動で撮影倍率を調整 ※3 本試験では、自動制御モードの露出制御機能を使用し、画像ごとに明るさを自動調整 (絞り値 F/4.0~5.6、シャッター速度 1/500~750sで撮影、ISO感度 100で撮影) ※4 飛行時の映像伝送に通信会社のインターネット回線を利用 ※5 撮影した高さ（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ50mから撮影 ※6 自動化の範囲（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ50mから撮影 ・応募者が設定した経路の飛行：自動飛行（離着陸は手動） ・画像取得：自動撮影 ※7 飛行開始直後の機材トラブルのため	※1 本技術は、試験で使用された機体・撮影機器以外でも利用可能 ※2 本試験では、光学ズームを用いて画像ごとに手動で撮影倍率を調整 ※3 本試験では、自動制御モードの露出制御機能を使用し、画像ごとに明るさを自動調整 (絞り値 F/4.0~5.6、シャッター速度 1/350~3000sで撮影、ISO感度 100で撮影) ※4 飛行時の映像伝送に通信会社のインターネット回線を利用 ※5 撮影した高さ（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ60mから撮影 ※6 自動化の範囲（画像データの取得性能） ・砂防堰堤からの高さ60mから撮影 ・応募者が設定した経路の飛行：自動飛行（離着陸は手動） ・画像取得：自動撮影 ※7 撮影した高さ（飛行性能） ・撮影ポイントからの高さ100mから撮影 ※8 自動化の範囲（飛行性能） ・応募者が設定した経路の飛行：自動飛行（離着陸は手動） ・画像取得：自動撮影				

1) 変状箇所の評価：取得画像に基づき第三者機関が評価した結果。変状箇所の評価に際して、Adobe Photoshop CC 2021を使用。