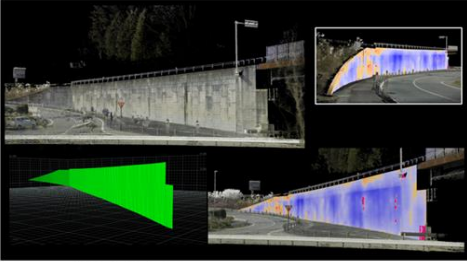
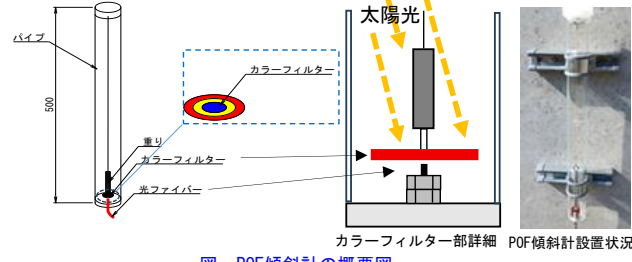


(1)壁面を計測する技術の技術比較表

項目			応募技術	
技術名称			1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計
基礎情報	A-2	副題	点群データと同データから作成した3次元モデルを比較して凹凸部を可視化し、壁面内の損傷をスクリーニングする技術	プラスチック光ファイバーを使用した傾斜計
	A-3	申請会社	株式会社 土木管理総合試験所	一般社団法人 On-Site Visualization 研究会
	A-4	開発者	株式会社 土木管理総合試験所	一般社団法人 On-Site Visualization 研究会
	A-5	NETIS登録番号	KK-230049-A	QS-240014-A
	A-6	NETIS登録名称	点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	プラスチック光ファイバーを用いたモニタリングシステム「POFセンサシステム」
	A-7	技術の概要	①計測原理等 レーザースキャナーによって取得した点群データから3次元の基準面モデルを作成し、その後の計測との差分距離を色彩や濃淡で表示して凹凸部を可視化する技術 ②比較対象となる従来技術 赤外線計測 ③従来技術に対する優位な点 ・選択した点群データ(3Dポリライン)からの3Dモデル化が自動変換される。 ・計測した点群データと3次元基準面モデルをソフト内で比較して差分解析する作業が自動化されていて、1壁面の規模であれば短時間で解析が完了する。 ・対象構造物のどこにどれだけの変状エリアがあるのかを3次元ヒートマップで表示が可能 ・時期を変えて計測した点群データを比較して、変位量等の経年変化を検出できる。 ・点群データから、対象構造物の表面凹凸の深さや出幅、面積、体積、変位等の情報取得や計算が可能	①計測原理等 傾斜計は、透明なパイプの中に下げた振り子の先端に円盤状のカラーフィルターを貼り付けた構造であり、壁面に沿って鉛直に設置する。カラーフィルターの下には光ファイバーが設けられており、カラーフィルターを上側から透過した太陽光を下側の光ファイバーで観測する。壁面の傾斜に応じて変化する色情報を光ファイバーの末端に設けた観測Boxで目視観測することで、壁面の傾斜を確認する。 ②比較対象となる従来技術 ひずみゲージ式 傾斜計 ③従来技術に対する優位な点 計測に必要な光源は太陽光を用いているため、電源を必要としない。
	A-8	技術の概要図	 インフラ維持点検支援システム MEMOREAD 『差分解析システム』、比較するための3次元基準面TINモデルと点群データの2つのデータを使って、両者の差分距離から構造物の剥離や剥落等の損傷部を可視化するシステムです。見落としやすい小さな変位をグラデーションで可視化し、点検支援と第三者被害抑制対策として活用いただいております。近接点検でもわかりにくい僅かな表面変化を1mmからスクリーニングする新しい支援技術です。 NETIS登録番号 KK-230049-A 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析 点群データを活用した構造物表面の剥離・剥落等の損傷部検出技術 図 本技術の概要図	 図 POF傾斜計の概要図 写真 観測Box（光ファイバー先端読取部） 写真 カラーフィルター部

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

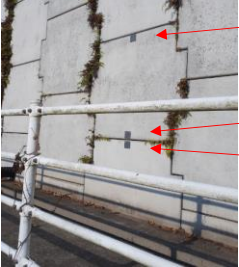
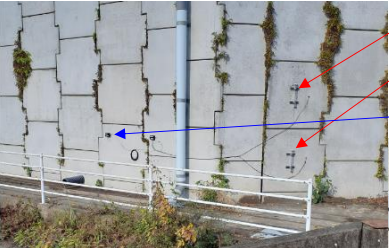
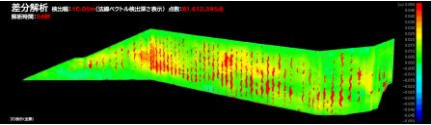
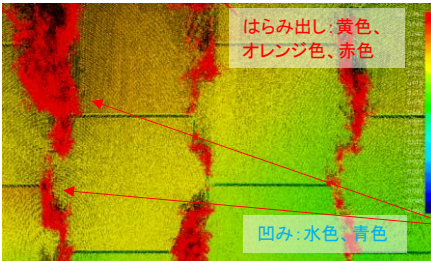
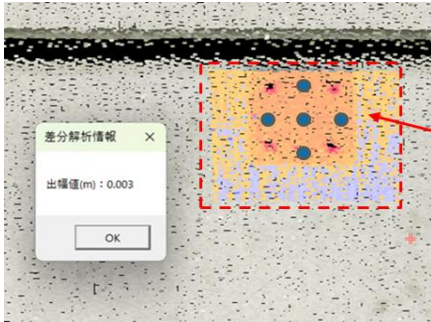
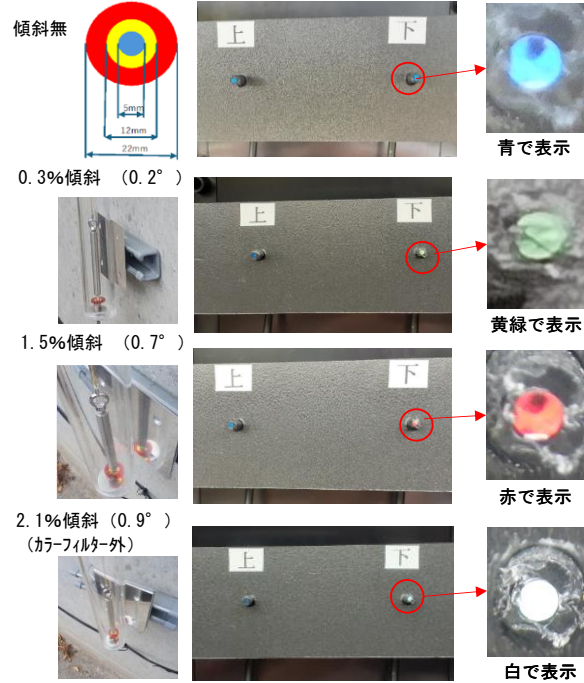
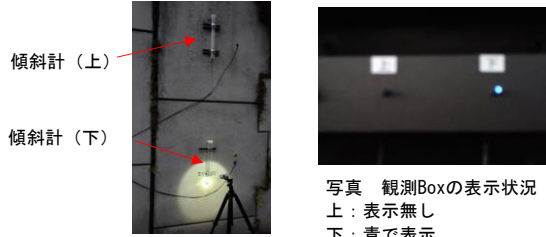
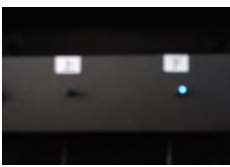
(1)壁面を計測する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計
比較項目	B-1	適用	どちらのリクワイヤメントに適用する技術か	リクワイヤメント① 壁面材個々の変位からなる補強土壁特有の外形の変化を線的または面的に把握できる技術	リクワイヤメント① 壁面材個々の変位からなる補強土壁特有の外形の変化を線的または面的に把握できる技術
	B-2	適用対象	(1)適用可能な補強土壁の種類 (帯鋼、アンカー、ジオテキ、その他)	帯鋼補強土壁 アンカー補強土壁 ジオテキスタイル補強土壁	帯鋼補強土壁 アンカー補強土壁 ジオテキスタイル補強土壁
			(2)適用可能な壁面材の条件	コンクリート製(表面は平滑、凹凸の意匠ありと可)	コンクリート製(表面は平滑、凹凸の意匠ありと可) 鋼製枠
			(3)適用可能な補強材の条件	制限無	制限無
	B-3	既設構造物への適用		適用可	適用可
	B-4	必要器材	計測に必要な主な器材	設置時:作業無 計測時:3Dレーザースキャナー(地上レーザースキャナーまたはUAVレーザースキャナー)、ターゲットポール、三脚、データメモリカード	設置時:傾斜計、観測Box、あと施工アンカー、ドリル、光ファイバーケーブル 計測時:デジタルカメラ等
	B-5	必要機材	計測あるいは準備・搬入に必要な主な資機材(クレーン、高所作業車、足場、その他)	設置時:不要 計測時:不要	設置時:高所作業車や足場(設置高さによる) 計測時:不要
	B-6	点検者の資格等	点検者に必要な能力・資格	不要	不要
	B-7	適用条件① (気象条件)	天候・気温などの気象条件	天候:雨、雪等では適用不可、風力階級3(風速3.4m/s)以上では適用不可 気温:-5〜40℃	天候:やや強い雨(10mm/h以上)では適用不可 雪がPOF傾斜計に積雪している場合は計測困難 気温:制限無
	B-8	適用条件② (環境条件)	必要な空間の広さや搬入路、地形などの周辺環境の必要条件	補強土壁の前面にスペースが必要 (地上レーザースキャナーの据付のため)	補強土壁の前面にスペースが必要 (傾斜計の設置のため)
			空間の大きさ	設置時:不要 計測時:幅:(壁延長)m×奥行き:0.5m×高さ:2m(地上レーザースキャナーの場合)	設置時:幅:1m×奥行き:1.5m×高さ:1m 計測時:不要
	B-9	適用条件③ (準備項目)	除草や足場など適用に必要な準備項目(不要、足場、除草・伐採、その他)	除草・伐採(壁面外周が草木で覆われていないこと)	除草・伐採(傾斜計が草木で覆われていないこと)
	B-10	適用条件④ (設備条件)	点検時に必要な設備(不要、100V電源、上水道、その他)	不要	不要
	B-11	実績		補強土壁としての実績はない	補強土壁:6件
	B-12	安全上の留意点	(落下物・飛来物、墜落・転落、転倒、感電、中毒、火災、その他)	設置時:無 計測時:転倒(平地作業の場合)	設置時:墜落・転落(高所作業の場合) 転倒(平地作業の場合) 計測時:無
	B-13	環境への影響	(騒音、汚水の排出、廃材の発生、その他)	無	無
	B-14	道路への影響	計測及び準備・設置・撤去時における道路への影響	準備時:一 設置時:一 計測時:補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要ことがある。	準備時:補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要なこと(高所作業で足場を設置する場合等)がある。 設置時:補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要ことがある。 計測時:無
	B-15	届出等 (B-14の道路への影響以外)		不要	不要
	B-16	最小人工数		設置時:作業なし 計測時:1〜2人(最小人工数1人)	設置時:2人 計測時:1人
	B-17	作業時間		1壁あたり 現地(4時間) 内業(8時間) 合計(12時間)	1箇所(傾斜計1基)あたり 現地(2.5時間) 内業(2時間) 合計(4.5時間)
		作業工程		① 現地 1. 目視調査、写真撮影 2. 地上レーザースキャナー計測 3. 後片付け ② 内業 1. 計測データ取り込み 2. レジストレーション 3. 3次元モデル作成 4. 差分解析: 損傷部のスクリーニング解析 5. 写真整理 6. 特定土工点検の様式に記入	① 現地 1. 傾斜計、観測Box設置 2. 目視点検 3. 観測Box確認 ② 内業 1. 計測の光の確認 2. 色から角度の算出 3. 点検簿に記載
	B-18	概算費用 ※一般管理費、消費税を除く	補強土壁全体(1壁)あたりまたは1箇所あたりの点検に必要な費用	268千円/1壁(1,000m ²)あたり ※地上レーザースキャナーの場合、直接測量費と機械経費等の合計	463千円/1箇所(傾斜計1基)あたり ※設置費、観測費の合計

(1)壁面を計測する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計
壁面を計測することのできる技術	C-1	応募技術に対する要求項目 ※選定には全てに○が必要	1)個々の壁面材の変位が計測可能	○	○
			2)線のあるいは面的な計測結果として把握が可能	○	○(線的な把握が可能)
			3)経時的な変化を把握可能	○	○
			4)近接目視に比べて合理化が可能	○	○
	C-2	計測可能な補強土壁 ※選定には少なくとも1つの○が必要	1)植生された壁面の補強土壁	—	○(傾斜計設置箇所が植生で覆われないことが条件)
			2)表面に凹凸の意匠があるパネルの補強土壁	○	○
			3)壁高が10m以上の補強土壁	○	○
			4)隅角部や曲線部を複数含む複雑な平面形状の補強土壁	○	○
			5)補強土壁の前面に点検者が立ち入れない補強土壁	—(地上レーザースキャナーの場合) ○(UAVレーザースキャナー使用の場合)	○
			6)前面に障害物のある補強土壁	適用不可	○(太陽光が遮断されないこと)
	C-3	計測項目の確認 ※選定には1を含む1つ以上の○が必要	壁面	1)壁面のはらみ・傾斜	○(傾斜のみ)
			壁面材	2)壁面材の変形(座屈等)	—
				3)壁面材のズレ(前後)	—
				4)壁面材の段差(上下)	—
				5)壁面材の目地間隔	—
			笠コン	6)笠コンの段差	—
				7)笠コンの前後のズレ	—
			地表面	8)嵩上げ盛土の表面の形状	—
				9)基礎地盤の地表面の形状	—
	C-4	実点検時の計測精度	計測精度の前提となる条件を記入 (計測密度、地上画素寸法、その他)	距離精度／1mm@10m程度 ※地上レーザースキャナーの場合	傾斜計の角度0.3° 単位(実証試験で使用した傾斜計) (傾斜計の長さ、カラーフィルターの的の大きさの調整による)
	C-5	C-4の計測精度で実計測が可能な範囲	必要な計測精度で実計測が可能な範囲	地上レーザースキャナーから壁面までの距離:0.5～10m	最大傾斜2%程度(0.8° 程度) ※今回の現場実証で使用した傾斜計の範囲
	耐用年数			対象外(現地に設置し続ける機器は無いため)	2年(カラーフィルターの耐用年数)

(1)壁面を計測する技術の技術比較表

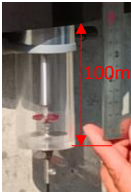
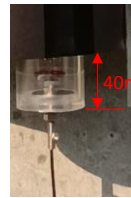
項目				応募技術	
技術名称				1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計
現場実証による確認結果	E-1	現場実証	実証現場の概要	延長L＝25.2+69.7＝94.9m、壁高さH＝3.9～14.5mの補強土壁（隅角部3箇所含む）の壁面全体を計測対象とした。	延長L＝25.2+69.7＝94.9m、壁高さH＝3.9～14.5mの補強土壁（隅角部3箇所含む）の隅角部に近い壁面材2箇所を計測対象とした。
			実証の方法	地上レーザースキャナーを用いて補強土壁全体の点群データを計測した。計測は2回実施し、毎回計測された点群データの座標から補強土壁の3次元基準面TINモデルを作成し、実測点群データと3次元基準面TINモデルとの法線方向の差分距離を色彩や濃淡で表示して可視化した。各回の差分解析から補強土壁壁面全体の基準面からの凹凸を把握するとともに、1回目と2回目の点群データを比較することで、壁面の経時変化を確認した。 壁面には凹凸のある意匠を模擬して突起を設けて計測を行い、突起の計測が可能か確認した。また、突起の高さを変化させた場合に変化量を検知できるか確認した。	傾斜計を隅角部に近く、壁高12.75mの位置で、地表から約0.75mおよび約2.25mの高さに設置した。観測Boxは隅角部を挟んだ反対側の壁面（地表から約1.5m）の位置に設置した。傾斜計から観測Boxまでの間は、長さ20mの光ファイバーケーブルで結線した。 計測時には、観測Box内に表示される光ファイバー先端（傾斜計のカラーフィルター）の色を目視確認の他に写真撮影した。
			実証の概要	時期を変えて2回実施し、差分から経時変化を確認した。 壁面に突起を3箇所設置し、1回目と2回目で突起高さを変更させて差分を確認した。突起高さは以下である。 上：1回目2mm→2回目3mm（＋1mm） 中：1回目2mm→2回目5mm（＋3mm） 下：1回目（無）→2回目2mm（＋2mm）  突起（上） 突起（中） 突起（下） 写真 突起の箇所	傾斜計を設置し、3週間の経過観察を行った後に撤去した。 設置時と撤去時に状態を確認した。 本技術は計測に必要な光源に太陽光を用いており、太陽光が傾斜計のカラーフィルターに届きにくい状態において、計測が可能であるかを確認するために、以下の内容を実施した。 ・太陽光の影響による反映を夕暮れ時に確認 ・草木により傾斜計に太陽光が遮られた状態の再現  傾斜計（上） 傾斜計（下） 観測Box 写真 傾斜計と観測Box設置状況  観測Boxの内部状況
			実施日	令和7年11月20日AM 1回目計測 令和7年11月20日PM 2回目計測	令和7年11月 6日 設置及び設置後の計測 令和7年11月27日 3週間後の状況を計測後、撤去
			実証の結果	 図 点群データ（全景）  図 解析結果（壁面全体のヒートマップ*1）  図 壁面拡大ヒートマップの点群データ  図 解析結果（壁面拡大ヒートマップ）  図 第1回目計測 解析結果（突起設置箇所） 補強土壁の壁面全体を差分解析した結果、壁面高の中央付近に壁面材のはらみ出しを複数確認した。第1回目と2回目と同様の傾向を示していることを確認した。 *1：ヒートマップとは、壁面の変位を色彩や濃淡で示したものの 壁面拡大ヒートマップの目地部の赤色部分は植生の点群座標を表示 赤い点線の枠の範囲で周囲の壁面の基準面を作成し、突起表面の5箇所（青色の点）との差分解析から突起高さを検出した。 局所的な突起の高さも出幅値として検出可能であること、第1回目と第2回目の突起高さの変化量についても検出可能であることを確認した。	 図 人為的に傾斜させた場合の色表示 傾斜無 0.3%傾斜（0.2°） 1.5%傾斜（0.7°） 2.1%傾斜（0.9°）（カラーフィルター外） 青で表示 黄緑で表示 赤で表示 白で表示 図 人為的に傾斜させた場合の色表示 日没後、太陽光が傾斜計に当たらない場合は懐中電灯等で光をカラーフィルターに照射することで計測ができることを確認した。  傾斜計（上） 傾斜計（下） 写真 日没後の計測状況  写真 観測Boxの表示状況 上：表示無し 下：青で表示

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

(1)壁面を計測する技術の技術比較表

項目			応募技術																																									
技術名称			1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計																																								
リクワイヤメントに関する確認結果	F-1	応募技術に対する要求項目	1)個々の壁面材の変位が計測可能	壁面材の変位の傾向を捉えることが可能であった。		壁面材の傾斜を色表示できることを捉えていた。																																						
			2)線的あるいは面的な計測結果として把握が可能	壁面の点群データから変位を色彩や濃淡で示すことで壁面全体の計測結果を把握可能であった。		傾斜計を上下の各壁面材に取付することで線的な傾斜を色表示で示していた。																																						
			3)経時的な変化を把握可能	人為的な変位に対して設計値と同等な数値を検出した。 <table><tr><th rowspan="2">突起箇所</th><th colspan="3">突起計測値 (mm)</th></tr><tr><th>第1回目</th><th>第2回目</th><th>差分</th></tr><tr><td>突起 (上)</td><td>3 (2)</td><td>5 (3)</td><td>2 (1)</td></tr><tr><td>突起 (中)</td><td>3 (2)</td><td>6 (5)</td><td>3 (3)</td></tr><tr><td>突起 (下)</td><td>—</td><td>3 (2)</td><td>3 (2)</td></tr></table> ※()内の数値は、設計値		突起箇所	突起計測値 (mm)			第1回目	第2回目	差分	突起 (上)	3 (2)	5 (3)	2 (1)	突起 (中)	3 (2)	6 (5)	3 (3)	突起 (下)	—	3 (2)	3 (2)	設置時(令和7年11月6日)から撤去時(令和7年11月27日)の21日間の現場計測において、人為的な変位を与えていない場合は、表示色は変化しなかった(外力の変化はなく、この間は補強土壁の壁面に変位がない状況であった)。人為的な変位を与えた場合は、表示色が変化した。																			
			突起箇所	突起計測値 (mm)																																								
				第1回目	第2回目	差分																																						
突起 (上)	3 (2)	5 (3)	2 (1)																																									
突起 (中)	3 (2)	6 (5)	3 (3)																																									
突起 (下)	—	3 (2)	3 (2)																																									
4)近接目視に比べて合理化が可能	近接目視点検との対比結果 工数 ^{*1} : 80.9%減 点検費用 ^{*2} : 25.1%減 *1: 現場実証の壁面988m ² を近接目視(特定の溝橋等の定期点検の歩掛:道路橋定期点検業務積算資料(暫定版)令和7年4月)で実施した場合の工数と、本技術で実施した場合の工数の対比 *2: 現場実証の壁面988m ² を近接目視(特定の溝橋等の定期点検の歩掛:道路橋定期点検業務積算資料(暫定版)令和7年4月)で実施した場合の直接人件費と、本技術で実施した場合の直接人件費と機械経費等の合計金額の対比 <table><tr><th></th><th>近接目視</th><th>点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析</th><th>近接目視に対する増減</th><th>減少率(*3)</th></tr><tr><td>工数(人)</td><td>11</td><td>地上レーザー計測: 0.5 3D点群データ編集: 0.625 3Dモデル作成: 0.375 差分解析: 0.625 計: 2.1</td><td>8.9減</td><td>80.9%</td></tr><tr><td>①直接人件費(円)</td><td>466,800</td><td>124,706</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>②機械経費等(*4)(円)</td><td>—</td><td>224,996</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>合計(①+②)(円)</td><td>466,800</td><td>349,702</td><td>111,098減</td><td>25.1%</td></tr></table> *3: 近接目視の数値に対する減少の割合 *4: 機械経費(損料または賃料)、通信運搬費、材料費			近接目視	点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	近接目視に対する増減	減少率(*3)	工数(人)	11	地上レーザー計測: 0.5 3D点群データ編集: 0.625 3Dモデル作成: 0.375 差分解析: 0.625 計: 2.1	8.9減	80.9%	①直接人件費(円)	466,800	124,706	—	—	②機械経費等(*4)(円)	—	224,996	—	—	合計(①+②)(円)	466,800	349,702	111,098減	25.1%	近接目視点検との対比結果 工数: 36.9%減 ^{*1} 点検費用: 7.1%減 ^{*2} *1: 現場実証の壁面材10枚(22.5m ²)を近接目視(特定の溝橋等の定期点検の歩掛:道路橋定期点検業務積算資料(暫定版)令和7年4月)で実施した場合の工数と、壁面材10枚に取り付けしたPOF傾斜計の観測(POF傾斜計の設置は含まない)に要する工数の対比 *2: 現場実証の壁面材10枚(22.5m ²)を近接目視(特定の溝橋等の定期点検の歩掛:道路橋定期点検業務積算資料(暫定版)令和7年4月)で実施した場合の直接人件費と、壁面材10枚に取り付けしたPOF傾斜計の観測に要する直接人件費(POF傾斜計の設置費は含まない)の対比 <table><tr><th></th><th>近接目視</th><th>POF傾斜計</th><th>近接目視に対する増減</th><th>減少率(*3)</th></tr><tr><td>工数(人)</td><td>0.25</td><td>0.16</td><td>0.09減</td><td>36.9%</td></tr><tr><td>直接人件費(円)</td><td>10,610</td><td>9,852</td><td>758減</td><td>7.1%</td></tr></table> *3: 近接目視の数値に対する減少の割合 POF傾斜計の観測の工数は、現場実証の結果より人工数は1人とし、1箇所あたり7.5分として10箇所分の観測に要する工数(0.16人)を算出した。POF傾斜計の直接人件費は、技師(B)の労務単価を工数(0.16人)に乗じたものに、諸雑費(光ファイバーの保護管費用)を加えて算出した。			近接目視	POF傾斜計	近接目視に対する増減	減少率(*3)	工数(人)	0.25	0.16	0.09減	36.9%	直接人件費(円)	10,610	9,852	758減	7.1%
	近接目視	点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	近接目視に対する増減	減少率(*3)																																								
工数(人)	11	地上レーザー計測: 0.5 3D点群データ編集: 0.625 3Dモデル作成: 0.375 差分解析: 0.625 計: 2.1	8.9減	80.9%																																								
①直接人件費(円)	466,800	124,706	—	—																																								
②機械経費等(*4)(円)	—	224,996	—	—																																								
合計(①+②)(円)	466,800	349,702	111,098減	25.1%																																								
	近接目視	POF傾斜計	近接目視に対する増減	減少率(*3)																																								
工数(人)	0.25	0.16	0.09減	36.9%																																								
直接人件費(円)	10,610	9,852	758減	7.1%																																								
現場実証における計測費用(令和7年度労務・材料単価)	現場実証 壁面積988m ² あたり 地上レーザー観測: 23千円 3D点群データ編集: 32千円 3D点群データファイル作成: 20千円 解析費用: 50千円 機械経費等: 225千円 合計: 350千円 ※準備費、安全費、材料費、旅費交通費、電子成果品作成費、一般管理費等は含まず		現場実証 1箇所あたり 設置費: 348千円 観測費: 115千円 合計: 463千円 ※準備費、仮設費、安全費、旅費交通費、電子成果品作成費、一般管理費等は含まず																																									

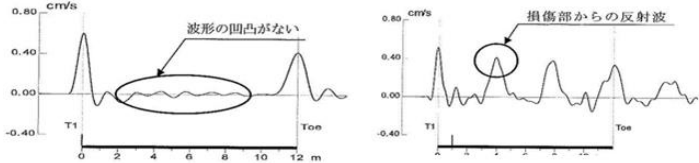
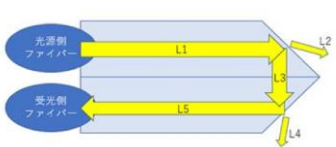
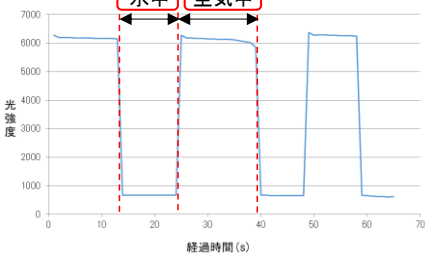
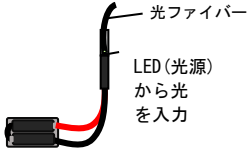
(1)壁面を計測する技術の技術比較表

項目				応募技術																		
技術名称				1. 点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	2. POF傾斜計																	
リクワイヤメントに関する確認結果	F-2	計測可能な補強土壁	1)植生された壁面の補強土壁	適用不可(コンクリート壁面でも壁面材全面が草木で覆われている場合は、壁全面の点群データを取得できないため、壁面の除草、伐採が前提となることを確認した。)	傾斜計のカラーフィルターに太陽光があたることを前提に可能、草木で覆われている時には伐採が必要である。 植生等で太陽光が遮断された場合を想定し、POF傾斜計の観測が可能となる条件を明らかにするため、植生等でPOF傾斜計が覆われる範囲を変えて検証を行った。その結果、スリット(幅5mm)入り黒紙でPOF傾斜計を覆い植生を模擬したところ、カラーフィルターから上部が露出し、上部からカラーフィルターが見える範囲で、観測Boxにおいてカラーフィルターの色を鮮明に確認した。 鮮明と不鮮明の差異を定量化するため、表示された色をデジタルカメラで撮影し、HSV色空間(色相:Hue、彩度:Saturation、明度:Value)で表示すると、不鮮明では彩度と明度の低下を示した。 露出範囲 100mm   鮮明 HSV色空間 色相:193, 彩度:95, 明度:100 露出範囲 40mm   不鮮明 HSV色空間 色相:223, 彩度:55, 明度:80 露出無   不鮮明 HSV色空間 色相:219, 彩度:36, 明度:54 図 植生を模擬した場合の色表示 <table><tr><th>露出範囲</th><th>色相: Hue</th><th>彩度: Saturation</th><th>明度: Value</th></tr><tr><td>100mm</td><td>193</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>40mm</td><td>223</td><td>55</td><td>80</td></tr><tr><td>無</td><td>219</td><td>36</td><td>54</td></tr></table>	露出範囲	色相: Hue	彩度: Saturation	明度: Value	100mm	193	95	100	40mm	223	55	80	無	219	36	54	
			露出範囲	色相: Hue	彩度: Saturation	明度: Value																
			100mm	193	95	100																
			40mm	223	55	80																
			無	219	36	54																
			2)表面に凹凸の意匠があるパネルの補強土壁	人為的な突起を設けた検証の結果、計測可能であることを確認した(他現場でも実績があることを応募資料から確認した)。	他現場での計測結果(応募資料)から、凹凸の意匠がある壁面の傾斜を色表示でできることを確認した。																	
			3)壁高が10m以上の補強土壁	壁高10m以上の補強土壁の変位を色彩や濃淡から、表示可能であることを確認した。	各段の壁面材に傾斜計を取付けることで計測可能である。																	
4)隅角部や曲線部を複数含む複雑な平面形状の補強土壁	隅角部を含む補強土壁の変位を色彩や濃淡から、表示可能であることを確認した。	本実証の確認対象外																				
5)補強土壁の前面に点検者が立ち入れない補強土壁(例:前面に崖がある補強土壁)	適用不可(地上レーザースキャナーのため)	観測Boxを傾斜計から20m以内に設置できることを前提に可能である(観測Boxと傾斜計を20m離して設置し、計測できることを確認した)。																				
6)前面に障害物のある補強土壁(例:前面に樹木が繁茂している補強土壁)	本実証の確認対象外	障害物でカラーフィルターへの太陽光の照射が遮られていないことを前提に可能である。																				
応募者からの補足資料	確認内容	—  写真 表面に凹凸の意匠のあるパネルにPOF傾斜計を取り付けた状況																				

※記載内容は、現場実証による確認結果以外は、申請者からの提出資料およびヒアリングから確認している。

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

(2)補強土壁の内部状況を把握する技術の技術比較表

項目			応募技術	
技術名称			3. インティグリティ試験	4. POF水検知センサー
基礎情報	A-2	副題	帯鋼補強材の健全性の非破壊診断技術	プラスチック光ファイバーを使用した水検知センサー
	A-3	申請会社	一般社団法人 日本テールアルメ協会	一般社団法人 On-Site Visualization 研究会
	A-4	開発者	日本物理探鑑株式会社	一般社団法人 On-Site Visualization 研究会
	A-5	NETIS登録番号 登録番号	申請手続き中	QS-240014-A
	A-6	NETIS登録名称	—	プラスチック光ファイバーを用いた モニタリングシステム「POFセンサシステム」
	A-7	技術の概要	①計測原理等 補強材近傍の壁面に加速度計を取り付け、ハンマ等で打撃することで、補強材内に低レベルのひずみを発生させ、断面積の変化等を検知することで、補強材の健全度を診断する。 ②比較対象となる従来技術 試掘調査(掘削し補強材を露出) ③従来技術に対する優位な点 非破壊で実施できる点	①計測原理等 2本のプラスチック光ファイバーの先端にV字加工したアクリル部品を取り付けたセンサー(RRセンサー)から、センサー先端が水に触れたことを光強度の低下として目視することで検知できる。 ②比較対象となる従来技術 水位計 ③従来技術に対する優位な点 計測に必要な光源は太陽光を用いているため、電源を必要としない。電気抵抗の変化で水分を検知する方法に比較してより安価となる。
	A-8	技術の概要図	 写真 試験状況  写真 試験装置の例  図 試験結果の例	 写真 RRセンサー  図 RRセンサー模式図  図 水の検知による光ファイバーの光強度の変化  図 光ファイバーへの光入力用光源装置概略図

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

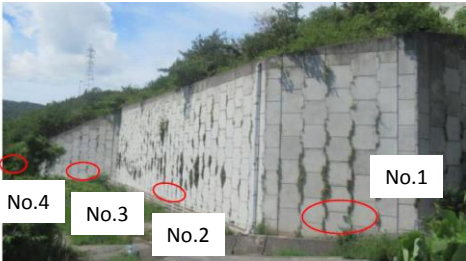
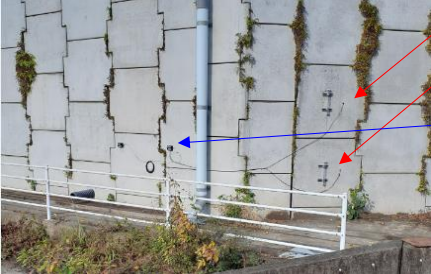
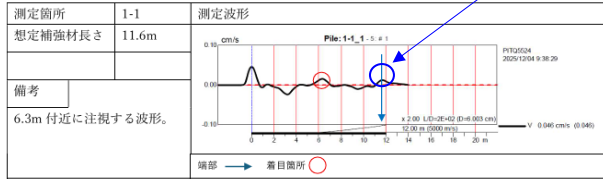
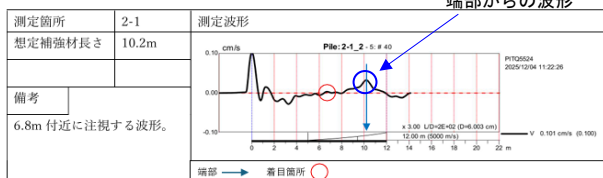
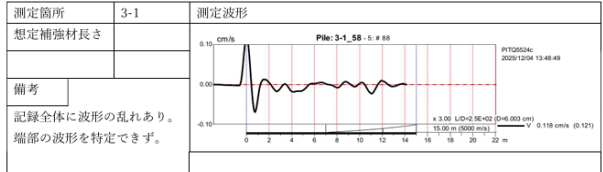
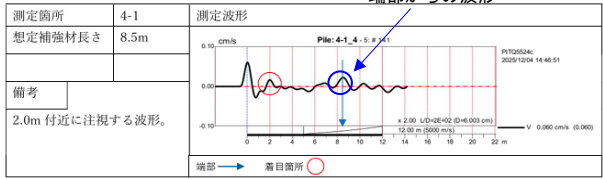
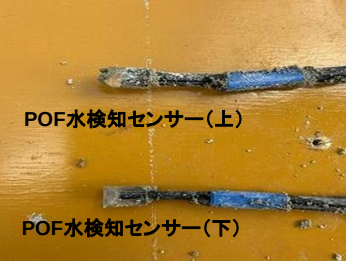
(2)補強土壁の内部状況を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				3. インティグリティ試験	4. POF水検知センサー
比較項目	B-1	適用	どちらのリクワイヤメントに適用する技術か	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術
	B-2	適用対象	(1)適用可能な補強土壁の種類 （帯鋼、アンカー、ジオテキ、その他）	帯鋼補強土壁	帯鋼補強土壁 アンカー補強土壁 ジオテキスタイル補強土壁
			(2)適用可能な壁面材の条件	コンクリート製（表面は平滑、凹凸の意匠ありとも可）	コンクリート製（表面は平滑、凹凸の意匠ありとも可） 鋼製枠
			(3)適用可能な補強材の条件	帯鋼	制限無
	B-3	既設構造物への適用		適用可	適用可
	B-4	必要器材	計測に必要な主な器材	設置時：無 計測時：インティグリティ試験器、プラスチックハンマ、加速度計	設置時：POF水検知センサー、観測Box、あと施工アンカー、ドリル、光ファイバーケーブル 計測時：デジタルカメラ等（必要に応じて光源装置が必要）
	B-5	必要機材	計測あるいは準備・搬入に必要な主な機材（不要、クレーン、高所作業車、足場、その他）	設置時：不要 計測時：足場（設置高さによる）	設置時：高所作業車や足場（設置高さによる） 計測時：不要
	B-6	点検者の資格等	点検者に必要な能力・資格（不要、要）	不要	不要
	B-7	適用条件①（気象条件）	天候・気温などの気象条件	天候：雨、雪等では適用不可 風力階級3以上では適用不可 気温：0～40℃	天候：大雨（降雨量10mm/h以上）、大雪（積雪量1cm/h以上）等では適用不可 気温：制限無
	B-8	適用条件②（環境条件）	必要な空間の広さや搬入路、地形などの周辺環境の必要条件	補強土壁の前面 （打撃、計測するためのスペースを確保するため）	補強土壁の前面または上面 （POF水検知センサーの設置スペースを確保するため）
			空間の大きさ	設置時：不要 計測時：幅：1m×奥行き：1m×高さ：2m	設置時：幅：1m×奥行き：1.5m×高さ：1m 計測時：不要
	B-9	適用条件③（準備項目）	除草や足場など適用に必要な準備項目（不要、足場、除草・伐採、その他）	足場（設置高さによる） 壁面の除草・伐採（計測箇所が草木で覆われていないこと）	足場（設置高さによる） 除草・伐採
	B-10	適用条件④（設備条件）	点検時に必要な設備（不要、100V電源、上水道、その他）	不要	不要
	B-11	実績		2件	1件
	B-12	安全上の留意点	（落下物・飛来物、墜落・転落、転倒、感電、中毒、火災、その他）	設置時：無 計測時：墜落・転落（高所作業の場合） 転倒（平地作業の場合）	設置時：墜落・転落（高所作業の場合） 転倒（平地作業の場合） 計測時：無
	B-13	環境への影響	（騒音、汚水の排出、廃材の発生、その他）	無	無
	B-14	道路への影響	計測及び準備・設置・撤去時における道路への影響	準備時：補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要なこと（高所作業で足場を設置する場合等）がある。 設置時：無 計測時：補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要なことがある。	準備時：補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要なこと（高所作業で足場を設置する場合等）がある。 設置時：補強土壁の前面に道路がある場合、交通規制が必要なことがある。 計測時：無
	B-15	届出等（道路に関するもの以外）		不要	不要
	B-16	最小人工数		設置時：作業無 計測時：2人（打撃者と計測者）	設置時：2人 計測時：1人
	B-17	作業時間	1箇所あたり	1箇所（インティグリティ試験1箇所）あたり 現地（0.5時間） 内業（1時間） 合計（1.5時間）	1箇所（POF水検知センサー1箇所）あたり 現地（2.5時間） 内業（2時間） 合計（4.5時間）
		作業工程		① 現地 1. 加速度計を壁面に押し当て、ハンマで打撃 2. データを確認、次の打撃箇所へ移動 ② 内業 1. 波形データの分析、評価 2. 点検表へ評価結果の記載	① 現地 1. POF水検知センサー、観測Boxの設置 2. 観測Box確認 ② 内業 1. 設置時の光強度を確認 2. 計測時の光強度を確認
	B-18	概算費用 ※一般管理費、消費税を除く	1箇所あたりの点検に必要な費用（計測機器を設置する場合は設置費を含む）	21千円/ 1箇所（部分）あたり	248千円/ 1箇所（部分）あたり ※設置費、観測費の合計

(2)補強土壁の内部状況を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				3. インテグリティ試験	4. POF水検知センサー
補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	D-1	応募技術に対する要求項目		3)表面（壁面及び補強土壁上面）から部材の状態（補強材・接続金具の腐食・劣化・破断及び延びや曲がり、ボルト・ボルト穴の変形や補強材のぶら下がり等の変状の程度）を確認する技術	4)表面（壁面及び補強土壁上面）から補強領域内における盛土の動き、それによるゆるみの位置や規模、分布等が把握できる技術、又は任意の位置（深さ）における盛土の状態（盛土材料、密度、強度、含水状態等）やそれらの分布を把握できる技術
	D-2	任意の箇所の計測または把握が可能か		任意の箇所の計測または把握が可能	任意の箇所の計測または把握が可能
	D-3	実調査時の計測精度	（最小計測値）	計測は行わない	計測は行わない
	D-4	計測値	実測値、換算値（解析値）の確認	—	—
	D-5	加工・微破壊の程度	（非破壊、加工及び微破壊が必要）	非破壊	微破壊 （壁面材にφ12.5mmの穴を貫通し、盛土材に計器を設置）
			計測後の補修 ※計測後の補修が可能か	非破壊のため補修不要	修復可能（元通りに直すことが可能）
	D-6	経過観察（以下の選択） ・モニタリング（連続または定期的に自動計測） ・繰返し計測（定期的に計測） ・その他		繰返し計測（定期的に計測）	繰返し計測（定期的に計測）
	D-7	耐久性 ※経過観察のために機器・計器、バッテリー等（初回点検のために設置したものを利用する場合を含む）を継続的に現地に設置する場合のそれらの耐久性		対象外（現地に設置し続ける機器は無いため）	4年（実績から確認）
	D-8	経過観測時の費用 ※1箇所あたりの経過観測1回の費用 ※一般管理費、消費税を除く		21千円／回	22千円／回

(2)補強土壁の内部状況を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				3. インティグリティ試験	4. POF水検知センサー
現場実証による確認結果	E-1	現場実証	実証現場の概要	延長L=25.2+69.7=94.9m、壁高さH=3.9～14.5mの補強土壁(隅角部3箇所含む)に対し、それぞれ壁高の異なる4箇所を計測地点とした。1箇所の計測地点について、隣接する3つの壁面材を対象とし、壁面材1枚につき1箇所、計12枚の補強材位置を計測した。	延長L=25.2+69.7=94.9m、壁高さH=3.9～14.5mの補強土壁(隅角部3箇所含む)の隅角部に近い壁面材2箇所を計測対象とした。
			実証の方法	壁面材の表面を補強材取付位置においてプラスチックハンマで打撃して弾性波を発生させ、その振動応答を反射波として壁面材に設置したセンサ(加速度計)で測定した。計測された反射波の打撃位置から補強材端部までの波形で、想定される補強材長や補強材の異常有無の確認を行った。 RCレーダーを使用して壁面材の表面から補強材の取付位置を特定した。 検知された補強材の位置に試験器のセンサ(加速度計)を粘着剤を用いて設置した。設置された加速度計の近傍を、プラスチックハンマを用いて壁面材を打撃し、加速度を複数回計測した。インティグリティ試験器に取得された加速度の波形の再現性を確認した。	POF水検知センサーを補強土壁の盛土内に2箇所設置し、比較対象として壁面表面に設置したPOF水検知センサー(D)と光強度の比較を行うことで、POF水検知センサー先端部の水の有無を確認した。 POF水検知センサーを隅角部に近く、壁高12.75mの位置で、地表から約0.75mおよび約2.25mの高さに設置した。壁面材を貫通して壁面裏込め排水層50cmよりも奥の盛土材の部分にPOF水検知センサーの先端を設置した。盛土材の部分に設置したPOF水検知センサーと比較するため、ダミーとしてPOF水検知センサーの先端が水に触れないようにし、光を遮断したセンサーを地表から約0.75mの高さの壁面に設置した。観測Boxは隅角部を挟んだ反対側の壁面(地表から約1.5m)の位置に設置した。POF水検知センサーから観測Boxまでの間は、長さ5mの光ファイバーケーブルで結線した。計測時には、POF水検知センサーの光ファイバーに光源装置を接続して一定の光を入射した。観測Box内に表示される光ファイバー先端の光を写真撮影して、光強度の変化を比較・確認した。
	E-1	現場実証		位置の異なる4箇所(No.1～No.4)を選定し、各々で壁面材3箇所の補強材の状態(設計敷設長に対して、測定値から想定された補強材長の整合性や破断の有無)を確認した。  写真 インティグリティ試験の実施箇所	POF水検知センサーを設置し、3週間の経過観察を行った後に撤去した。 観測BoxでPOF水検知センサー先端部の光強度を確認し、POF水検知センサー先端部の水の有無を確認した。  写真 POF水検知センサーと観測Box設置状況  写真 観測Boxの内部状況
				実施日	令和7年12月 4日 計測 令和7年11月 6日 設置及び設置後の計測 令和7年11月 7日 経過観察 令和7年11月27日 3週間後の状況を計測後、撤去
		実証の結果	グラフ等	各測定箇所の測定波形     図 各測定箇所の計測波形	11月6日、11月7日のPOF水検知センサー(上)の光強度とPOF水検知センサー(D)の光強度はほぼ同じであることが示された。 一方、POF水検知センサー(下)はPOF水検知センサー(D)に比べ光強度が小さく、POF水検知センサー(下)先端には水分があることが推測された。 11月27日のPOF水検知センサー(上)(下)の光強度は、(上)が72、(下)が75に低下していた。そのため、POF水検知センサー(上)(下)先端部に水分があると推測される。センサー先端部の水分の存在は、撤去時に確認した。  写真 光源装置による光の照射状況  写真 撤去後のPOF水検知センサーの先端状況
			数値データとの比較	測定箇所1 想定補強材長11.6m、10.7m、12.1m(設計値11m) 測定箇所2 想定補強材長10.2m、13.0m、11.6m(設計値11m) 測定箇所3 計測できず(設計値11m)、全体的に波形の乱れが発生 測定箇所4 想定補強材長8.5m、9.1m、9.1m(設計値9m) ※2.0m位置に上向きの波形	ダミーセンサーと光強度を比較した結果、POF水検知センサー(下)は取付当初から光強度が73程度と他よりも小さく、水分がPOF水検知センサー(下)の先端付近にあると推測される。一方、POF水検知センサー(上)では取付当初は光強度はダミーセンサーと同程度(光強度99)であった。POF水検知センサー(上)先端部には水は無いと推測される。その後、POF水検知センサー(下)の光強度75と同程度の光強度72まで光強度が低下していた。盛土内の水分が増加したと考えられる。
			計測費用(令和7年度 労務・材料単価)	現場実証1箇所あたり 計画準備費:4千円 現地測定費:12千円 データ整理・解析費:14千円 電子成果品作成費:6千円 合計:36千円 ※準備費、仮設費、安全費、旅費交通費、一般管理費等は含まず	現場実証1箇所あたり 設置費:68千円 観測費:180千円 合計:248千円 ※準備費、仮設費、安全費、旅費交通費、電子成果品作成費、一般管理費等は含まず

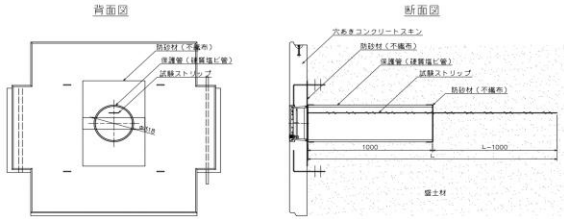
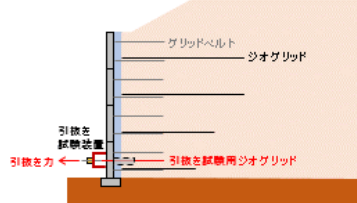
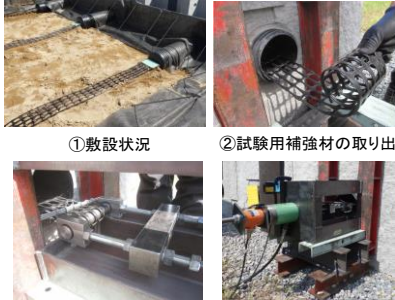
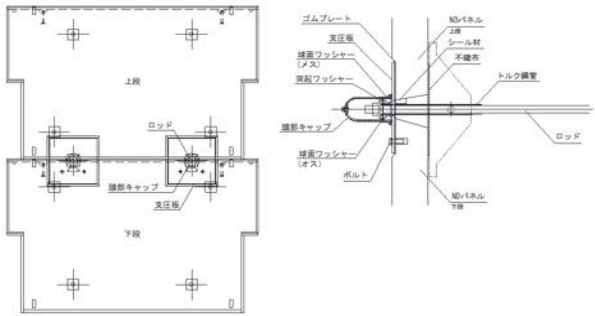
※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

(2)補強土壁の内部状況を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術	
技術名称				3. インテグリティ試験	4. POF水検知センサー
リクワイヤメントに関する確認結果	F-1	応募技術に対する要求項目	3)表面(壁面及び補強土壁上面)から部材の状態(補強材・接続金具の腐食・劣化・破断及び延びや曲がり、ボルト・ボルト穴の変形や補強材のぶら下がり等の変状の程度)を確認する技術	補強材の長さが計測できた箇所では、設計値と概ね整合していた。	—
			4)表面(壁面及び補強土壁上面)から補強領域内における盛土の動き、それによるゆるみの位置や規模、分布等が把握できる技術、又は任意の位置(深さ)における盛土の状態(盛土材料、密度、強度、含水状態等)やそれらの分布を把握できる技術	—	土中の水の有無を確認可能である。
			確認内容	—	POF水検知センサーと観測Boxの間の光ファイバーケーブルの長さを50mで計測を実施した現場事例を応募資料から確認した。

※記載内容は、現場実証による確認以外は、申請者からの提出資料およびヒアリングから確認している。

(3) 引抜き抵抗を検知する技術の技術比較表

項目			応募技術		
技術名称			5. KDパネル	6. MEAパネル	7. NDパネル
基礎情報	A-2	副題	テールアルメ工法に使用する点検用パネル	ジオグリッドの引抜きによる補強土壁の保守評価用パネル	補強材の非破壊検査を可能にした多数アンカー式補強土壁用壁面材及び連結部材
	A-3	申請会社	一般社団法人 日本テールアルメ協会	前田工繊株式会社	岡三リビック株式会社
	A-4	開発者	一般社団法人 日本テールアルメ協会	前田工繊株式会社	岡三リビック株式会社
	A-5	NETIS登録番号	KT-200017-VE	CG-250001-A	KT-220155-A
	A-6	NETIS登録名称	KDパネル	MEAパネル	NDパネル
	A-7	技術の概要	①計測原理等 KDパネルは壁面材中央に、盛土内にアクセスするための開口部が設けられており、開口部の背面側には、引き抜き試験や腐食減量試験などの目的に応じて、試験ストリップなどの調査部材を設置でき、それらを用いて省力的にテールアルメの健全性や耐久性に関する調査ができる。 ②比較対象となる従来技術 壁面材削孔によるストリップの引抜き試験及びコネクティブの腐食減量試験 ③従来技術に対する優位な点 容易に本設のストリップに負荷をかけずに試験ができる。	①計測原理等 補強領域内に引抜き試験用のジオグリッドを敷設しておき、大規模地震動や豪雨で補強土壁に変状が生じたときは壁面側からジオグリッドを引抜いたときの引抜き抵抗力を計測する。 ②比較対象となる従来技術 ジオテキスタイル補強土壁(二重壁タイプ) ③従来技術に対する優位な点 壁面材を撤去することなく、補強領域内に敷設されているジオグリッドの引抜き試験ができる。	①計測原理等 補強材を前面に突出させ補強材の非破壊検査(引抜き試験、リフトオフ試験、超音波探傷試験)による診断を可能にした技術 ②比較対象となる従来技術 壁面材の背面で補強材を連結させた構造のアンカー補強土壁の壁面材及び連結部材 ③従来技術に対する優位な点 従来は、補強材診断時に壁面材の一部を除去し荷重を一時的に開放させ、健全性確認後に修復が必要という課題があったが、本技術では壁面材を除去することなく補強土壁の部材として機能している状態で補強材の診断ができる。
	A-8	技術の概要図	 図 摩擦確認用	 図 MEAパネル概要  写真 試験概要	 写真 NDパネル写真  図 NDパネル正面図 図 補強材貫通部断面図
	本技術の活用で何が分かるか		●引抜き試験 補強材と盛土材の摩擦抵抗(引抜き抵抗力)が確認できる。 ●補強材の腐食確認 補強材の健全性や残りの供用年数を判断できる。	●引抜き試験 ジオグリッドと盛土材の摩擦抵抗(引抜き抵抗力)が確認できる。	●引抜き試験 補強材と盛土材の摩擦抵抗(引抜き抵抗力)が確認できる。 ●リフトオフ試験 補強材に発生している張力を確認できる。 ●超音波探傷試験 補強材の長さ、補強材の損傷、破断の有無を確認できる。

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

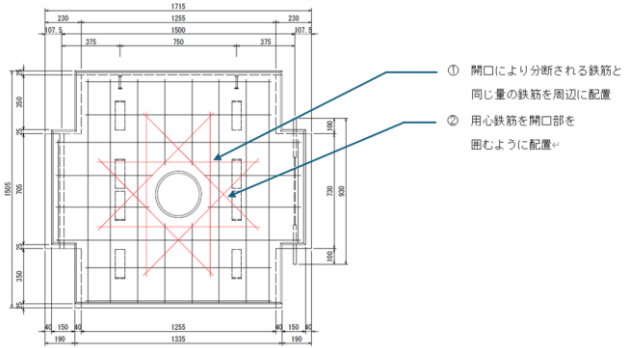
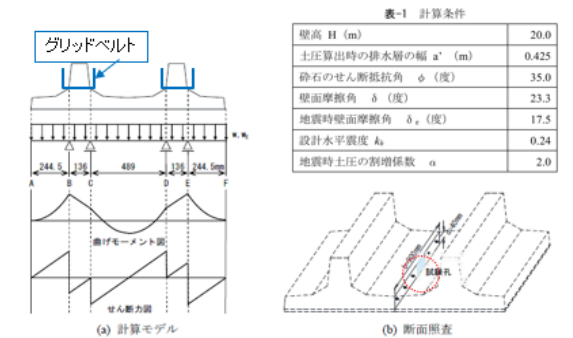
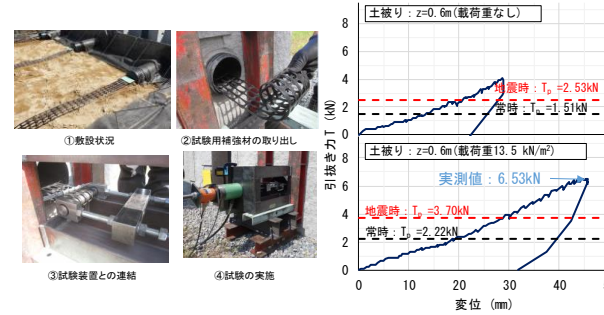
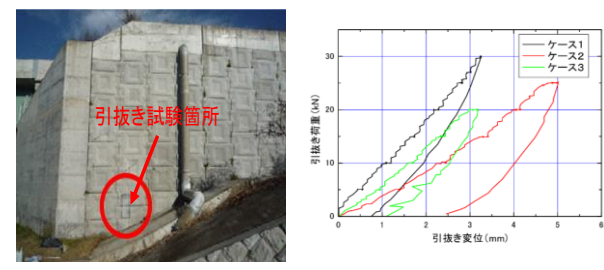
(3) 引抜き抵抗を検知する技術の技術比較表

項目				応募技術			
技術名称				5. KDパネル	6. MEAパネル	7. NDパネル	
比較項目	B-1	適用	どちらのリクワイヤメントに適用する技術か	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況(補強材、盛土材等)を把握できる技術	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況(補強材、盛土材等)を把握できる技術	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況(補強材、盛土材等)を把握できる技術	
	B-2	適用対象	(1)適用可能な補強土壁の種類(帯鋼、アンカー、ジオテキ、その他)	帯鋼補強土壁	ジオテキスタイル補強土壁	アンカー補強土壁	
			(2)適用可能な壁面材の条件(コンクリート製、鋼製枠、その他)	コンクリート製(表面は平滑、凹凸の意匠ありとにも可)	コンクリート製(表面は平滑、凹凸の意匠ありとにも可)	コンクリート製(表面は平滑、凹凸の意匠ありとにも可)	
			(3)適用可能な補強材の条件(鋼製、樹脂製、帯状、棒状、面状、その他)	鋼製(帯状)	樹脂製(面状)	鋼製(棒状)	
	B-3	既設構造物への適用		適用不可	適用不可	適用不可	
	B-4	必要器材	計測に必要な主な器材	新設時:引抜試験用補強材(試験用ストリップ) 試験時:引抜試験用器材(サンダーカッター、発電機、引抜き試験器具、架台、油圧ジャッキ、ロードセル、変位計、データロガー)	新設時:引抜試験用ジオグリッド 試験時:引抜試験用器材(架台、油圧ジャッキ、ロードセル、変位計、データロガー、パソコン、発電機)	新設時:頭部キャップ 試験時:引抜き・リフトオフ試験用器材(センターホールジャッキ、ラムチェア、テンションバー、荷重計、変位計、データロガー) 超音波探傷試験用器材(超音波探傷試験器、サンダーカッター)	
	B-5	必要機材	計測あるいは準備・搬入に必要な主な機材(不要、クレーン、高所作業車、足場、その他)	新設時:通常のテールアルメ工法に準じた機材 試験時:足場(設置高さによる)	新設時:通常のジオテキスタイル補強土工法に準じた機材 試験時:足場(設置高さによる)	新設時:通常の多数アンカー式補強土壁工法に準じた機材 試験時:足場(設置高さによる)	
	B-6	点検者の資格等	点検者に必要な能力・資格	不要	不要	不要	
	B-7	適用条件①(気象条件)	天候・気温などの気象条件	天候:制限無 気温:氷点下適用不可(0～50℃)	天候:雨、雪等では適用不可 風力階級3以上では適用不可 気温:氷点下適用不可(0～50℃)	天候:制限無 気温:氷点下適用不可(0～50℃)	
	B-8	適用条件②(環境条件)	必要な空間の広さや搬入路、地形などの周辺環境の必要条件	補強土壁の前面 (引抜き試験の作業のため)	補強土壁の前面 (引抜き試験の作業のため)	補強土壁の前面 (引抜き試験・リフトオフ試験・超音波探傷試験の作業のため)	
			空間の大きさ	幅:1.0m×奥行き:1.0m×高さ:1.0m	幅:0.9m×奥行き:1.5m×高さ:0.9m	幅:1.5m×奥行き:1.0m×高さ:2.0m	
	B-9	適用条件③(準備項目)	除草や足場など適用に必要な準備項目(不要、足場、除草・伐採、その他)	足場(設置高さによる)	足場(設置高さによる)	足場(設置高さによる)	
	B-10	適用条件④(設備条件)	点検時に必要な設備(不要、100V電源、上水道、その他)	不要	不要	不要	
	B-11	実績		39件(構築のみ)	無(実大規模の試験壁のみ)	8件(構築のみ)	
	B-12	安全上の留意点	(落下物・飛来物、墜落・転落、転倒、感電、中毒、火災、その他)	墜落・転落(高所作業の場合) 転倒(平地作業の場合)	墜落・転落(高所作業の場合) 転倒(平地作業の場合)	墜落・転落(高所作業の場合) 転倒(平地作業の場合)	
	B-13	環境への影響	(騒音、汚水の排出、廃材の発生、その他)	有(サンダーカッター使用時に騒音あり)	無	有(サンダーカッター使用時に騒音あり)	
	B-14	道路への影響	点検時における道路への影響	(補強土壁の前面に道路がある場合) 点検時に交通規制が必要な場合がある。	(補強土壁の前面に道路がある場合) 点検時に交通規制が必要な場合がある。	(補強土壁の前面に道路がある場合) 点検時に交通規制が必要な場合がある。	
	B-15	届出等(道路に関するもの以外)		不要	不要	不要	
	B-16	最小人工数	試験に必要な人数	2人	2人	2人	

(3)引抜き抵抗を検知する技術の技術比較表

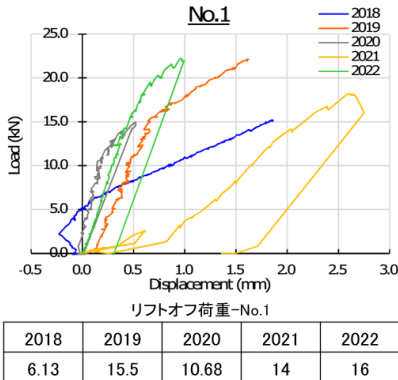
項目				応募技術		
技術名称				5. KDパネル	6. MEAパネル	7. NDパネル
比較項目	B-17	作業時間	1日(8時間)で確認できる最大本数。 現地は壁面材の開口、修復までを1日で実施する時間、内業は現地の結果を整理する時間。	1日あたり(最大4本程度) 現地(4 時間) 内業(2 時間) 合計(6 時間)	1日あたり(最大3本程度) 現地(1 時間) 内業(2 時間) 合計(3 時間)	1日あたり(最大8本程度) 現地(6 時間) 内業(2 時間) 合計(8 時間)
		作業工程	【現地の基本作業工程】 1. 壁面の開口作業 2. 引抜き試験装置の設置 3. 引抜き試験の実施 4. 引抜き試験装置の撤去 5. 壁面の修復作業 を基本工程とする。	① 現地 1. 壁面の開口作業 2. 引抜き試験治具の設置 3. 引抜き試験の実施 4. 引抜き試験治具の撤去 5. 壁面の修復作業 ② 内業 1. KDパネル設置位置確認 2. 引抜き試験結果整理 3. 報告書作成	① 現地 1. ジオグリッドの連結、架台の組立 2. データロガー、パソコンの設定 3. ジオグリッド引抜き試験の実施 4. 引抜き試験装置の撤去 ② 内業 1. データ整理 2. 報告書作成	① 現地 ○ 引抜き試験及びリフトオフ試験 1. 目視点検、写真撮影 2. 頭部キャップ取り外し 3. 補強材先端にテンションバー設置 4. センターホールジャッキと計測機器設置 5. 荷重載荷及び除荷 6. センターホールジャッキと計測機器撤去 7. 頭部キャップ取り付け ○ 超音波探傷試験 1. 目視点検、写真撮影 2. 頭部キャップ取り外し 3. 補強材先端の研磨 4. 超音波探傷検査 5. 頭部キャップ取り付け ② 内業 1. データ整理 2. 報告書の作成
	B-18	概算費用 ※一般管理費、消費税を除く	B-17の作業工程(1日で確認できる最大本数あたり) 令和7年度の労務単価(東京地区)	【現地】 KDパネル開口工 人件費:43千円 機械損料:4千円 引抜き試験工 人件費:88千円 機械損料:18千円 KDパネル補修工 人件費:42千円 機械損料:8千円 【内業】 計画書・報告書作成 人件費:25千円 【合計】 228千円／(1日4本あたり)	【現地・内業込】 引抜き試験:296千円／(1日3本あたり)	【現地・内業込】 引抜き・リフトオフ試験:290千円／(1日8本あたり) 超音波探傷試験:320千円／(1日8本あたり) 合計:610千円／(1日8本あたり)

(3) 引抜き抵抗を検知する技術の技術比較表

項目			応募技術																																											
技術名称			5. KDパネル	6. MEAパネル	7. NDパネル																																									
補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	D-1	応募技術に対する要求項目	1)引抜き抵抗力の異常を検知する技術	1)引抜き抵抗力の異常を検知する技術	1)引抜き抵抗力の異常を検知する技術 2)部材（補強材）の応力を計測する技術																																									
		要求項目の適用についての確認結果	適用範囲：壁高15m以下 壁面にφ300mmの検査孔を開けた場合の配筋について、コンクリート標準示方書に準拠した配筋図であることを応募資料から確認した。 コネクティブ8本取りの最大壁高はテールアルメ工法 設計・施工マニュアルに基づいた安定検討から、概ね15mであることを確認した。  図 KDパネルの配筋例	適用範囲：壁高20m以下 壁面にφ200mmの検査孔を開けた場合の計算モデルに壁高20m相当の土圧が作用した場合、コンクリートの圧縮応力度、コンクリートせん断応力度、鉄筋の引張応力度ともに計算値が許容値より下回っていることを応募資料から確認した。  <table><caption>表-1 計算条件</caption><tr><th>壁高 H (m)</th><th>土圧算出時の排水層の幅 a' (m)</th><th>砕石のせん断抵抗角 φ (度)</th><th>壁面摩擦角 δ (度)</th><th>地震時壁面摩擦角 δ_e (度)</th><th>設計水平変位 δ_d</th><th>地震時土圧の割増係数 α</th></tr><tr><td>20.0</td><td>0.425</td><td>35.0</td><td>23.3</td><td>17.5</td><td>0.24</td><td>2.0</td></tr></table> <table><tr><th></th><th colspan="2">コンクリートの圧縮応力度 (N/mm²)</th><th colspan="2">コンクリートのせん断応力度 (N/mm²)</th><th colspan="2">鉄筋の引張応力度 (N/mm²)</th></tr><tr><th></th><th>許容値</th><th>計算値</th><th>許容値</th><th>計算値</th><th>許容値</th><th>計算値</th></tr><tr><td>常時</td><td>10</td><td>1.91</td><td>0.45</td><td>0.0934</td><td>180</td><td>56.9</td></tr><tr><td>地震時</td><td>15</td><td>5.09</td><td>0.6</td><td>0.248</td><td>270</td><td>150.9</td></tr></table> 図 検査孔箇所の断面照査と計算結果	壁高 H (m)	土圧算出時の排水層の幅 a' (m)	砕石のせん断抵抗角 φ (度)	壁面摩擦角 δ (度)	地震時壁面摩擦角 δ _e (度)	設計水平変位 δ _d	地震時土圧の割増係数 α	20.0	0.425	35.0	23.3	17.5	0.24	2.0		コンクリートの圧縮応力度 (N/mm ²)		コンクリートのせん断応力度 (N/mm ²)		鉄筋の引張応力度 (N/mm ²)			許容値	計算値	許容値	計算値	許容値	計算値	常時	10	1.91	0.45	0.0934	180	56.9	地震時	15	5.09	0.6	0.248	270	150.9
	壁高 H (m)	土圧算出時の排水層の幅 a' (m)	砕石のせん断抵抗角 φ (度)	壁面摩擦角 δ (度)	地震時壁面摩擦角 δ _e (度)	設計水平変位 δ _d	地震時土圧の割増係数 α																																							
	20.0	0.425	35.0	23.3	17.5	0.24	2.0																																							
	コンクリートの圧縮応力度 (N/mm ²)		コンクリートのせん断応力度 (N/mm ²)		鉄筋の引張応力度 (N/mm ²)																																									
	許容値	計算値	許容値	計算値	許容値	計算値																																								
常時	10	1.91	0.45	0.0934	180	56.9																																								
地震時	15	5.09	0.6	0.248	270	150.9																																								
D-2	任意の箇所の計測または把握が可能か		特定の箇所の計測が可能 （新設時に設置した箇所）	特定の箇所の計測が可能 （新設時に設置した箇所）	特定の箇所の計測が可能 （新設時に設置した箇所）																																									
D-3	実調査時の計測精度	（最小計測値）	荷重：0.1 kN	荷重：0.1 kN	荷重：0.2kN（使用した計測機器の精度による）																																									
D-4	計測値	（実測値、換算値または解析値、計測は行わない）	実測値	実測値	実測値																																									
	計測可能であることの確認結果		設計引抜き抵抗（48.0kN）を満足する実測値（51.6kN）が得られていることを NETIS申請資料から確認した。  写真 KDパネルの実大試験施工	設計引抜き抵抗（3.70kN）を満足する実測値（6.53kN）が得られていることを NETIS申請資料から確認した。  図 引抜き試験の実施状況と結果	設計引抜き抵抗（27.23kN）を満足する実測値（30.0kN）が得られていることを応募資料から確認した。  図 引抜き試験の実施箇所と結果																																									

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

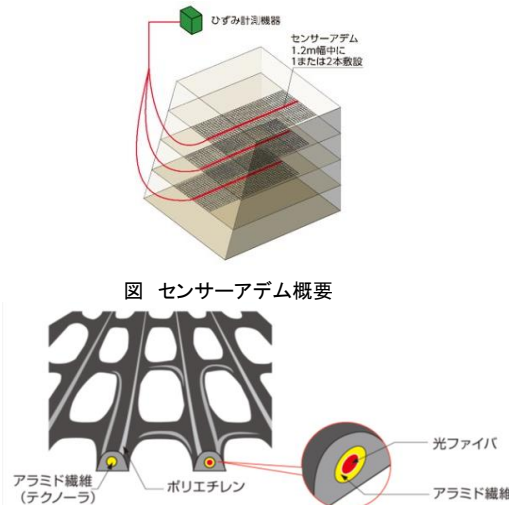
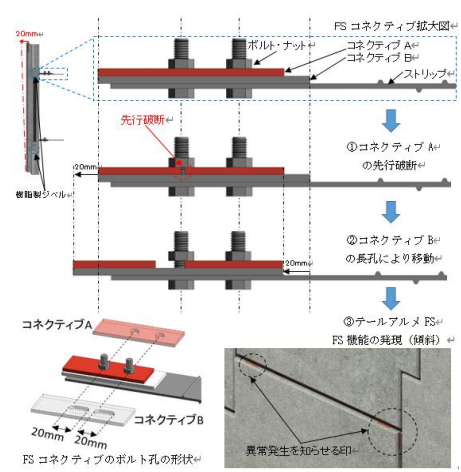
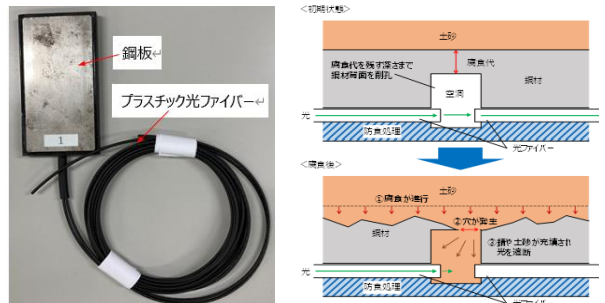
(3) 引抜き抵抗を検知する技術の技術比較表

項目				応募技術		
技術名称				5. KDパネル	6. MEAパネル	7. NDパネル
補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	D-5	加工・微破壊の程度	（非破壊、加工及び微破壊が必要）	加工及び微破壊が必要 （コンクリートカッターにて薄肉部分の開口が必要）	非破壊	非破壊
			計測後の補修（非破壊は対象外） （修復可能、補修可能、修復・補修ともに不可）	修復可能（元通りに直すことが可能） （コンクリートカッターにて開口した部分のコンクリート片を流用し、接着剤等で閉塞可能、表面を成形することで元通りになる）	非破壊のため補修不要	非破壊のため補修不要
	D-6	経過観察	（モニタリング、繰返し計測、経過観察不可）	繰返し計測（定期的に計測）	繰返し計測（定期的に計測）	繰返し計測（定期的に計測）
		非破壊・微破壊で試験可能であることの確認結果		取り外し状況と復旧状況を応募資料から確認した。	試験手順をNETIS申請資料から確認した。	リフトオフ試験の試験手順と試験結果を応募資料から確認した。
						
				図 取り外し状況と復旧状況	図 試験手順	
D-7	耐久性	現地に設置したままとなる機器について、機器名とおおよその使用可能年月	確認対象：試験用補強材 おおよその使用可能年月：100年	確認対象：試験用補強材 おおよその使用可能年月：100年	確認対象：補強材の突出部 おおよその使用可能年月：100年	
	耐久性の確認結果		本設で使用する補強材と同等の規格であることを確認した。	本設で使用する補強材と同等の規格であることを確認した。	壁面より表側に関しては頭部キャップで保護を行うとともに、頭部キャップの内部にグリース状の防錆材を充填していることを確認した。	
	D-8	経過観測時の費用 ※一般管理費、消費税を除く	B-18と同額	B-18と同額	B-18と同額	

※記載内容は、申請者からの提出資料およびヒアリングから確認している。

[※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。](#)

(4) 補強材の応力または状態を把握する技術の技術比較表

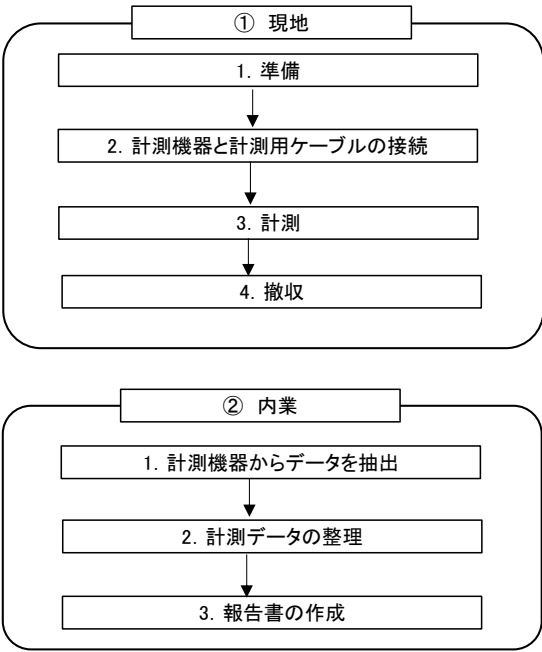
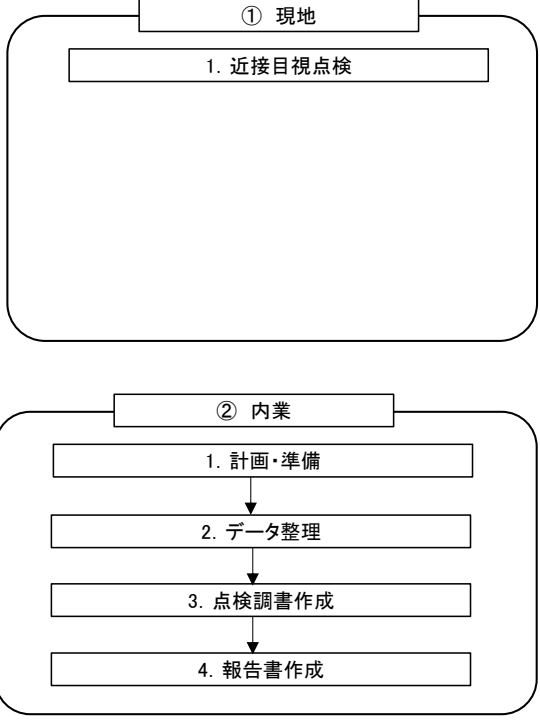
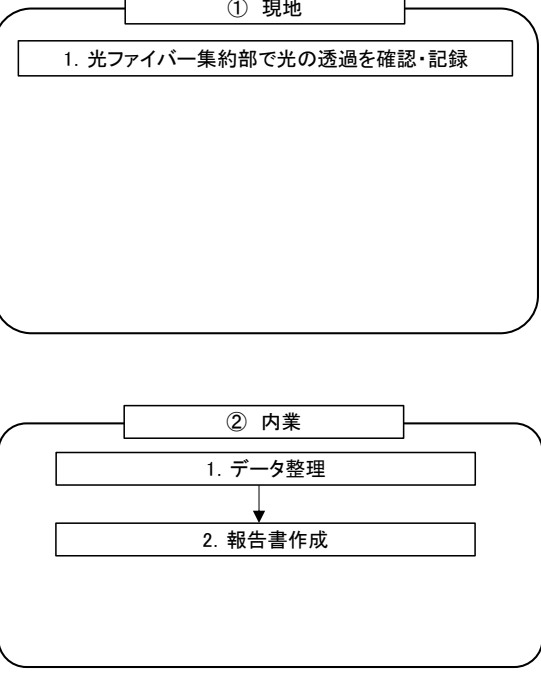
項目			応募技術		
技術名称			8. センサーアデム	9. テールアルメFS	10. 土中構造物の鋼材腐食検知センサー
基礎情報	A-2	副題	センサー機能付きジオグリッド	点検が容易で補修・補強が可能な補強土壁	補強土壁の鋼製補強材などの土中鋼材の腐食状況可視化技術
	A-3	申請会社	前田工織株式会社	一般社団法人 日本テールアルメ協会	JFE商事テールワン株式会社
	A-4	開発者	前田工織株式会社	一般社団法人 日本テールアルメ協会	JFE商事テールワン株式会社
	A-5	NETIS登録番号	CG-250012-A	QS-170031-VE	登録申請手続き中
	A-6	NETIS登録名称	センサーアデム	テールアルメFS	—
	A-7	技術の概要	①計測原理等 ジオグリッドに内蔵された光ファイバーに光パルスを入射して、ブリルアン散乱光の周波数の変化からひずみの大きさを計測するBOTDR方式でひずみを計測する。 ②比較対象となる従来技術 ジオグリッド表面に貼付したひずみゲージでひずみを計測する。 ③従来技術に対する優位な点 センサーの耐久性が向上し、連続的なひずみ計測が可能になる。	①計測原理等 壁面材と補強材の接続部が2段階構造となっており、過緊張や経年劣化により一方の接続部が破断すると壁面材の僅かな前傾として表面化することで目視検知できる。 ②比較対象となる従来技術 壁面材削孔による内部確認調査 ③従来技術に対する優位な点 外観から目視で内部の異常が検知できる点	①計測原理等 予め土中に埋め込んだ鋼材に対し、所定の深さまでの腐食（減肉）を、鋼材に向かい合わせて取り付け付けたプラスチック光ファイバーの光の透過の有無によって検知するセンサー ②比較対象となる従来技術 サンプル採取による腐食減量試験 ③従来技術に対する優位な点 現況の腐食状況確認を目視によって行える（特殊機材・調査が不要）
	A-8	技術の概要図	 図 センサーアデム概要 図 光ファイバー内蔵	 図 テールアルメFS概要	 図 腐食検知センサー概要
	本技術の活用で何が分かるか		●補強材の引張りひずみ計測 補強材に発生する連続的な引張りひずみが分かる。	●補強材接続部（コネクティブ）の破断 地震等の過緊張や経年劣化（腐食の発生）で、補強材接続部（コネクティブ）の破断が発生したことが外観目視から分かる。	●鋼材の腐食確認 鋼材の腐食が進行し、腐食代が消失して補強材本体まで腐食が到達したことが分かる。

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

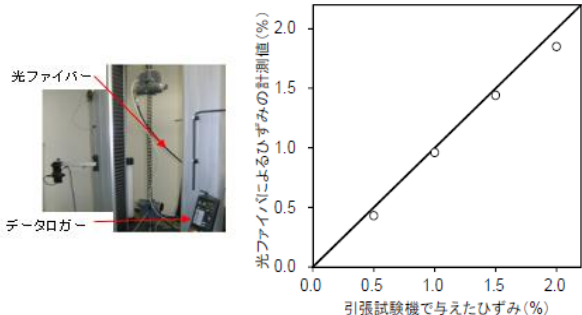
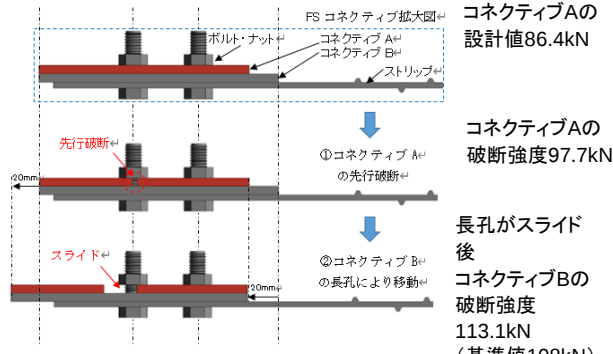
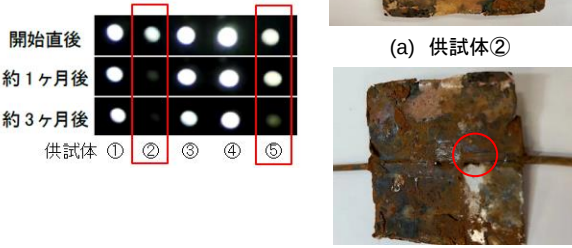
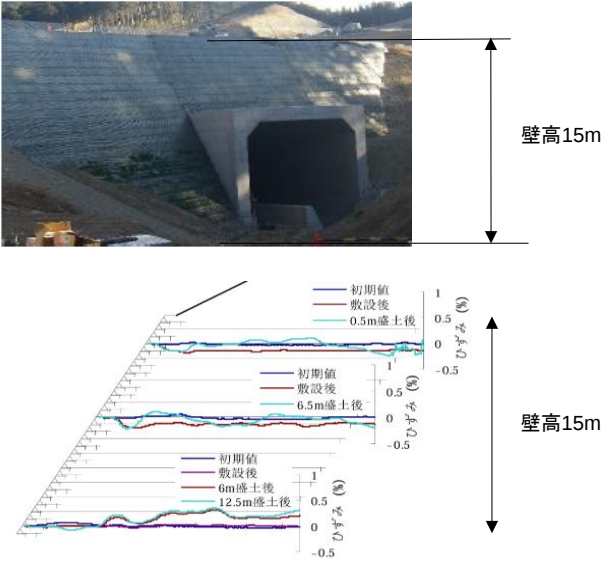
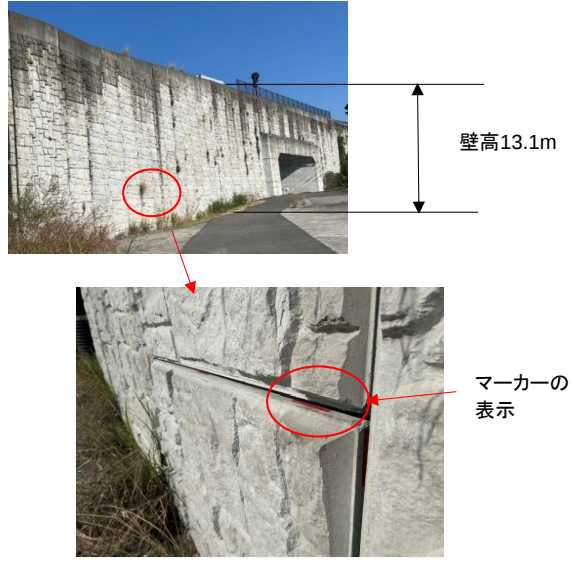
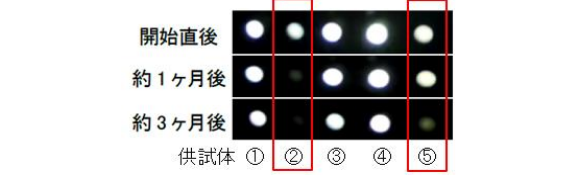
（４）補強材の応力または状態を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術			
技術名称				8. センサーアデム	9. テールアルメFS	10. 土中構造物の鋼材腐食検知センサー	
比較項目	B-1	適用	どちらのリクワイヤメントに適用する技術か	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	リクワイヤメント② 補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	
	B-2	適用対象	(1)適用可能な補強土壁の種類（帯鋼、アンカー、ジオテキ、その他）	ジオテキスタイル補強土壁	帯鋼補強土壁	帯鋼補強土壁 アンカー補強土壁 その他（補強材に鋼材を用いる補強土壁）	
			(2)適用可能な壁面材の条件（コンクリート製、鋼製枠、その他）	コンクリート製（表面は平滑、凹凸の意匠ありとも可） 鋼製枠	コンクリート製（表面は平滑、凹凸の意匠ありとも可）	コンクリート製（表面は平滑、凹凸の意匠ありとも可） 鋼製枠	
			(3)適用可能な補強材の条件（鋼製、樹脂製、帯状、棒状、面状、その他）	樹脂製（面状）	鋼製（帯状）	鋼製（帯状、棒状、面状）	
	B-3	既設構造物への適用		適用不可	適用不可	適用不可	
	B-4	必要器材	計測に必要な主な器材	新設時：センサーアデム 試験時：BOTDR 測定器、発電機	新設時：テールアルメFS 試験時：不要	新設時：鋼材腐食検知センサー、観測Box、光ファイバーケーブル 試験時：ライト（懐中電灯等）	
	B-5	必要機材	計測あるいは準備・搬入に必要な主な機材（不要、クレーン、高所作業車、足場、その他）	新設時：通常のジオテキスタイル補強土工法に準じた機材 試験時：不要	新設時：通常のテールアルメ工法に準じた機材 試験時：不要	新設時：通常の補強土壁工法に準じた機材 試験時：不要	
	B-6	点検者の資格等	点検者に必要な能力・資格	不要	不要	不要	
	B-7	適用条件①（気象条件）	天候・気温などの気象条件	天候：雨、雪等では適用不可 風力階級3以上では適用不可 気温：氷点下適用不可（0～40℃）	天候：制限無 気温：制限無	天候：制限無 気温：制限無	
	B-8	適用条件②（環境条件）	必要な空間の広さや搬入路、地形などの周辺環境の必要条件	計測用ケーブル格納位置の周辺（計測用ケーブルを格納・保管するため）	補強土壁の前面（壁面の目視点検に必要なスペースを確保するため）	観測Box設置位置の周辺（光ファイバーを確認するため）	
			空間の大きさ	幅0.9m×奥行1.5m×高さ0.9m	奥行0.5m（幅、高さは制限なし）	幅：0.5m×奥行き：0.5m×高さ：1.0m	
	B-9	適用条件③（準備項目）	除草や足場など適用に必要な準備項目（不要、足場、除草・伐採、その他）	不要	不要	不要	
	B-10	適用条件④（設備条件）	点検時に必要な設備（不要、100V電源、上水道、その他）	不要	不要	不要	
	B-11	実績		30件	58件	無（室内試験のみ）	
	B-12	安全上の留意点	（落下物・飛来物、墜落・転落、転倒、感電、中毒、火災、その他）	転倒（平地作業の場合）	転倒（平地作業の場合）	転倒（平地作業の場合）	
	B-13	環境への影響	（騒音、汚水の排出、廃材の発生、その他）	無	無	無	
	B-14	道路への影響	点検時における道路への影響	（補強土壁の上面または前面に道路がある場合） 点検時に交通規制が必要な場合がある。	（補強土壁の上面または前面に道路がある場合） 点検時に交通規制が必要な場合がある。	（補強土壁の上面または前面に道路がある場合） 点検時に交通規制が必要な場合がある。	
	B-15	届出等（道路に関するもの以外）		不要	不要	不要	
	B-16	最小人工数	試験に必要な人数	2人	1人	1人	

(4) 補強材の応力または状態を把握する技術の技術比較表

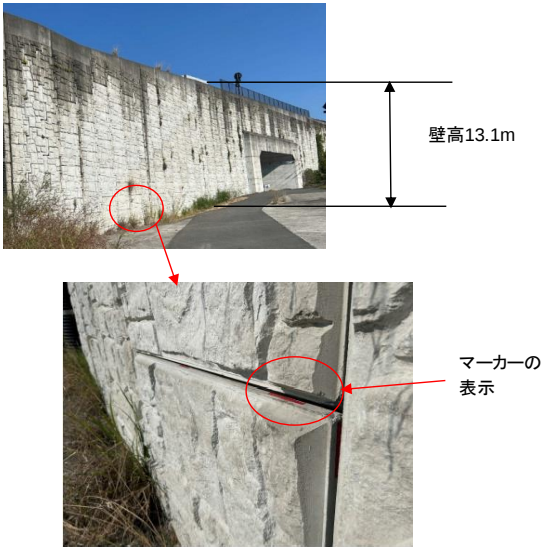
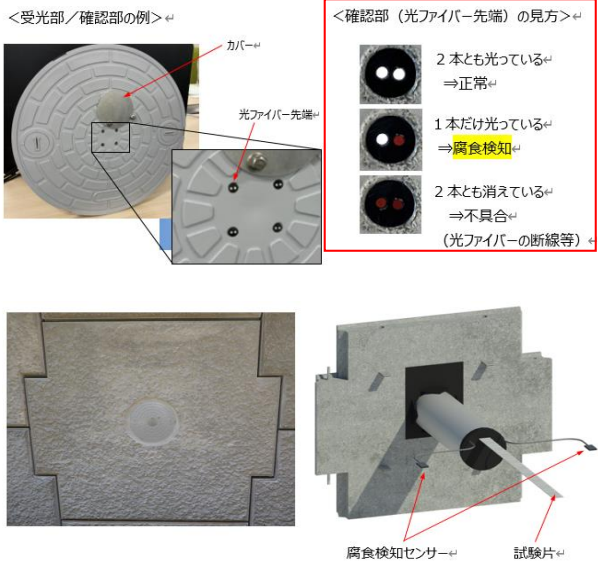
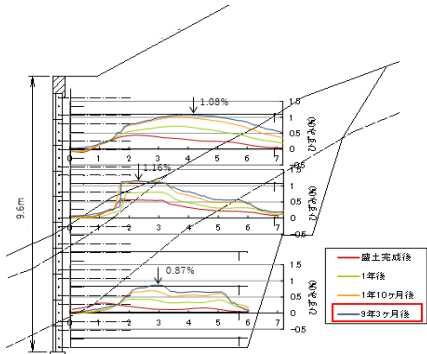
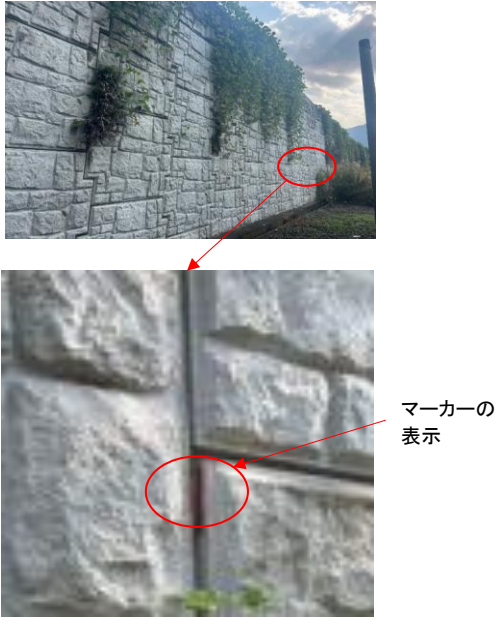
項目				応募技術		
技術名称				8. センサーアデム	9. テールアルメFS	10. 土中構造物の鋼材腐食検知センサー
比較項目	B-17	作業時間	地上高7.0m(笠コン込み) 延長26m(直線) あたりの作業時間	現地(3 時間) 内業(4 時間) 合計(7 時間)	現地(5分以内) 内業(30分) 合計(35分以内)	現地(5分以内) 内業(10分以内) 合計(15分以内)
		作業工程	【現地の基本作業工程】 1. 準備 2. 実施 3. 撤収 を基本工程とする。 【内業の基本作業工程】 1. データ整理 2. 報告書作成 を基本工程とする。			
	B-18	概算費用 ※一般管理費、消費税を除く	B-17の作業工程(笠コン込み地上高7.0m、延長26m直線)の補強土壁の点検に必要な費用 令和7年度の労務単価(東京地区)	5,000 千円(1壁あたり) (5本設置することを想定)	320千円(1壁あたり) (テールアルメFSを活用した近接目視点検の費用)	100千円(1壁あたり)

(4) 補強材の応力または状態を把握する技術の技術比較表

項目			応募技術			
技術名称			8. センサーアデム	9. テールアルメFS	10. 土中構造物の鋼材腐食検知センサー	
補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	D-1	応募技術に対する要求項目	2)部材（補強材）の応力の計測や応力分布を把握する技術	3)表面（壁面）から部材の状態（補強材の状態）を確認する技術	3)表面（壁面）から部材の状態（補強材の状態）を確認する技術	
			引張試験機によるひずみ計測結果をNETIS申請資料から確認した。	構成部材の室内引張試験において、コネクティブAが先に破断する結果をNETIS申請資料から確認した。	室内の塩水噴霧による腐食試験結果を記載。5本の供試体の内、約3か月後に光が消えた供試体No.2とNo.5で腐食を検出した結果を応募資料から確認した。	
		要求項目の適用についての確認結果	 図 室内試験の概要と結果	 図 コネクティブの引張強度の関係	 図 センサーの光強度の推移 写真 供試体の状況	
	D-2	任意の箇所の計測または把握が可能か	特定の箇所の計測が可能 (新設時に設置した箇所)	特定の箇所の把握が可能 (新設時に設置した箇所)	特定の箇所の把握が可能 (新設時に設置した箇所)	
	D-3	実調査時の計測精度	(最小計測値)	0.01%	—	
	D-4	計測値	(実測値、換算値または解析値、計測は行わない)	換算値または解析値 (ブリルアン散乱光の周波数の変化量から換算された値)	計測は行わない (マーカによる目視確認)	計測は行わない (光源による目視確認)
		計測可能であることの確認結果	壁高15mの補強土壁でセンサーの換算値の計測結果を応募資料から確認した。	壁高13.1mの補強土壁でマーカによる確認結果を応募資料から確認した。	センサーの光強度の推移による腐食の検出結果を応募資料から確認した。	
			 図 壁高15mの計測結果	 写真 壁高13.1mのマーカの表示	 図 センサーの光強度の推移	
					 写真 塩水噴霧後の供試体の状況	

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。

(4) 補強材の応力または状態を把握する技術の技術比較表

項目				応募技術			
技術名称				8. センサーアデム	9. テールアルメFS	10. 土中構造物の鋼材腐食検知センサー	
補強土壁の内部状況（補強材、盛土材等）を把握できる技術	D-5	加工・微破壊の程度	(非破壊、加工及び微破壊が必要) 計測後の補修(非破壊は対象外) (修復可能、補修可能、修復・補修ともに不可)	非破壊	非破壊	非破壊	
				非破壊のため補修不要	非破壊のため補修不要	非破壊のため補修不要	
	D-6	経過観察	(モニタリング、繰返し計測、経過観察不可)	繰返し計測(定期的に計測)	繰返し計測(定期的に計測)	繰返し計測(定期的に計測)	
		非破壊・微破壊で試験可能であることの確認結果		コネクタ部の保管状況とデータロガーの取り付け状況を応募資料から確認した。	マーカの表示を応募資料から確認した。	モニタリングパネル(KDパネル)を用いた実施例を応募資料から確認した。	
				 写真 コネクタ部の保管状況  ひずみ計測器 (BOTDR方式測定器) 取付状況 写真 データロガーの取り付け状況	 写真 実績によるマーカの表示	 図 モニタリングパネルを用いた実施例	
D-7		耐久性	現地に設置したままとなる機器について、機器名とおおよその使用可能年月	・確認対象: 光ファイバー ・おおよその使用可能年月: 10年程度	・確認対象: 壁面材のマーカ ・おおよその使用可能年月: 10年程度	・確認対象: 腐食検知センサー本体(腐食代部分以外) ・おおよその使用可能年月: 50年程度	
		耐久性の確認結果		構築から9年3か月後におけるひずみの計測結果を応募資料から確認した。	構築から8年後の点検結果を応募資料から確認した。	確認結果なし。	
				 写真 実現場の写真  図 構築9年3か月後のひずみ分布状況	 写真 構築8年後のマーカの表示		
D-8		経過観測時の費用 ※一般管理費、消費税を除く		B-18と同額	B-18と同額	B-18と同額	

※記載内容は、申請者からの提出資料およびヒアリングから確認している。

※図や写真のキャプションをクリックすると、拡大表示されます。