


1. 基本事項

技術番号	BR030053-V0326			
技術名	ワイヤレスモニタリングシステム			
技術バージョン	-	作成:	2026年3月	
開発者	グレートスタージャパン株式会社			
連絡先等	TEL: 045-228-8677	E-mail: s.nakamura@gresatstarjapan.co.jp	営業部 中村聡	
現有台数・基地	2台	基地	神奈川県横浜市中区山下町223-1	
技術概要	<p>本技術は、3軸の傾斜センサー等を用いて遠隔で下部構造(橋脚)の傾斜角を計測する技術である。 橋梁等の構造物にワイヤレスセンサーを設置することで、内蔵3軸の傾斜センサーによる角度値、レーザー距離計による距離値ワイヤレスセンの観測データをワイヤレスセンサーでクラウドに転送し、データをさまざまな場所で確認できるシステムである。本技術で採用する機種には、3軸の傾斜センサーだけのTTSと距離計機能がついた3軸の傾斜センサー-ODSの2機種がある。</p>			
技術区分	橋種	鋼橋 コンクリート橋		
	対象部位	上部構造(主桁,横桁,床版) 下部構造(橋脚,橋台)		
	損傷の種類	鋼		
		コンクリート		
		その他		
	共通	⑳異常なたわみ ㉑変形・欠損 ㉒沈下・移動・傾斜 ㉓洗掘		
検出原理	慣性計測装置(IMU)			
検出項目	傾斜角			

2. 基本諸元

計測機器の構成		<ul style="list-style-type: none"> ・センサーを橋脚等に固定 ・計測装置:3軸傾斜センサーまたは距離計付3軸傾斜センサー ・4Gゲートウェイによりデータをクラウドに送信 ・PCやスマートフォンにて角度変化、距離変化を観測 	
移動装置	機体名称	-	
	移動原理	-	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能(飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量	-	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	-	
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	-		
計測装置	設置方法	・移動なし	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	・計測装置:最大外形寸法(長さ90mm×幅90mm×高さ90mm)、最大重量(0.6kgf)	
	センシングデバイス	<ul style="list-style-type: none"> ・Senseive社製 3軸傾斜センサー ・Senseive社製 レーザー距離計 	
	計測原理	・橋脚等に3軸傾斜センサー設置し、傾斜の変化を計測する。変化量を観測することで、事故、災害予測が可能 またレーザー距離計付のセンサーでは同時に変位の年化量も計測可能	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	<ul style="list-style-type: none"> ・移動通信(4G等電話回線)を有するエリア ・移動体などの変位振動が大きい場所には適さない 	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	<ul style="list-style-type: none"> ・設置時にセンサー確実に固定する必要がある ・温度変化による膨張、収縮のひずみが生じるが、同時に温度データをモニタリングすることで正常、異常の判断をする。 	
	計測プロセス	<p>①橋脚等に設置したセンサの傾斜角及び距離値をゲートウェイに送信 ②ゲートウェイからデータをクラウドに転送上のWeb ③PCからWebモニターにて傾斜角及び距離値を確認 ④継続的にモニタリングすることで、データの変化を観察 ⑤閾値を設定することで、アラートによる警告が発動される</p> 	
	アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・計測される傾斜角または距離値のデータはWebモニター上にグラフ化され、また各数値はcsvファイルにて出力可能。 ・機器の設置に要する時間は通信設定を含めて1~2時間程度。PCで確認可能 	
	計測頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・データ取得間隔は最低1秒から設置可能。TTSは15年(1測定/30min)、ODSは10年(1測定/30min) ・1回/30分でTTSは15年、ODSは10年の電池寿命。電池交換可能 	
	耐久性	・IP68	
	動力	・内蔵リチウムイオンバッテリー	
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	・TTS(3軸傾斜センサー)は15年(1測定/30分)、ODS(距離計付3軸傾斜センサー)は10年(1測定/30分)		
データ収集・通信装置	設置方法	・センサー周辺(最大300m)に4Gゲートウェイを設置。センサーと4Gゲートウェイは2.4G無線で接続	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	・4Gゲートウェイ:最大外形寸法(長さ395mm×幅120mm×高さ65mm)、最大重量(1.2kgf)	
	データ収集・記録機能	<ul style="list-style-type: none"> ・計測される傾斜角または距離値のデータはWebモニター上にグラフ化され、また各数値はcsvファイルにて出力可能。 ・データの取得間隔は最低1秒から設定可能 	
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	<ul style="list-style-type: none"> ・通信方法 4G ・通信規格 3.4 - 3.6GHz / 698 - 806MHz ・通信速度 平均150Mbps ・通信距離 4G受信範囲 	
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	・Microsoft Azureクラウド使用(ISO/IEC2701準拠)	
	動力	・ソーラパネルまたはAC電源	
	データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	・制限なし	

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
3-1 安定性能	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-2 進入可能性能	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-4 運動位置精度	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件	
計測装置	4-1 計測速度(撮影速度)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-2 計測精度	性能確認シートの有無 ※	有		
		性能値	ODS 距離計 ・再現性(精度): $f \pm 0.15\text{mm}$ TTS 3軸傾斜センサー ・再現性(精度): $\pm 0.0005^\circ$ ($\pm 0.009\text{mm/m}$)	-	
		標準試験値	標準試験方法 洗堀 傾斜角(2020) 実施年 2023年 ・相対差: 0.0785°	・サンプル数3 ・リファレンス値: $-3.00, -5.90, 4.40^\circ$ ・計測値: $-2.94, -6.00, 4.47^\circ$	
	4-3 位置精度(移動しながら計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-4 色識別性能	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	計測レンジ(計測範囲)		性能確認シートの有無 ※	無	
			性能値	・3軸傾斜センサー: 全方向角度計測可能 ・距離計の計測範囲: $40\text{mm} \sim 150\text{m}$	-
	校正方法		-		-
	感度	検出性能	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	-	-
		検出感度	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	-	-
	S/N比		性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	-	-
	分解能		性能確認シートの有無 ※	無	
			性能値	・3軸傾斜センサー: 0.0001° ($\pm 0.0018\text{mm/m}$) ・距離計: 0.1mm	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

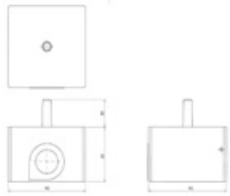
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	道路幅員条件	-	-
	桁下条件	・水中の観測は適さない	-
	周辺条件	・移动通信(4G等電話回線)を有するエリア	-
	安全面への配慮	-	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	道路規制条件	-	-
	その他	-	-

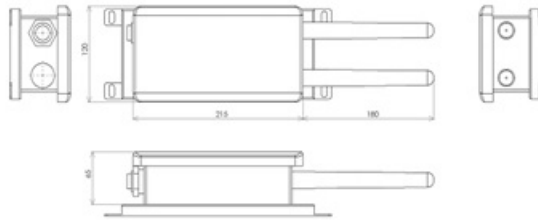
5. 留意事項(その2)

項目	適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)	
作業条件・ 運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	・現場責任者1人、操作1人 合計2名	-
	作業ヤード・操作場所	・作業員がセンサーおよび4Gゲートウェイを設置可能なエリア	-
	計測費用	<p>【橋梁条件】① 橋種 [コンクリート橋/鋼橋] 橋長 35m 全幅員 10 m 部位・部材 [橋桁] 検出項目 [傾斜角] 設置箇所数 [4箇所(センサー4台、4Gゲートウェイ1台)] 計測頻度 [30分] 計測期間 [1年] <費用> 合計 1,265,000円 (保守含む)</p> <p>【橋梁条件】② 橋種 [コンクリート] 橋長 35m 全幅員 10 m 検出項目 [変位] 設置箇所数 [3箇所] 計測頻度 [1回/月] 計測期間 [1年] <費用> 合計710,000円 (保守含む)</p>	-
	保険の有無、保障範囲、費用	・保険には加入していない	-
	自動制御の有無	・自律制御無	-
	利用形態:リース等の入手性	・購入およびレンタル	レンタル先:計測ネットサービス株式会社 〒114-0013 東京都北区東田端2-1-3 天宮ビル6・7F TEL:03-6807-6466(代表)
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・サポート制あり	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

6. 図面



ODS/TTS



4Gゲートウェイ

TTS (3軸傾斜センサー)

15 円

5 円

1 円

3軸傾斜センサー	
分解能	0.0001° (0.0018mm/m)
再現性	±0.0005° (±0.009mm/m)
バッテリー寿命	1~15年
防塵・防水	IP68
設置	全方向

ODS (距離計測機能付き3軸傾斜センサー)

10 円

バッテリー寿命

距離計	
分解能	0.1mm
再現性	±0.15mm
測距範囲	0.04~150m

センサーが設置面から傾いた時、角度に変化が生じることでスレを検出します。

取付用アダプター

Point

あらゆる角度・環境において360°
全方位へ取付可能！

対象物までの距離を計測し、傾斜変動による歪みを検出します。

変位計、伸縮計、ひずみ計、圧力計、水位計、ひじれ、土圧、水分計、亀裂、地層り計、温度計など、各種センサーと連携できます。