

## 1. 基本事項

技術番号	CM010003-V0525		
技術名	電源不要で変位・応力・荷重等のデータをスマホで確認可能な技術		
技術バージョン	ST-COMM 2.0	作成:	2025年3月
開発者	CACH		
連絡先等	TEL: 070-8476-3987	E-mail: info@cach-inc.com kosuke.ishikawa@cach-inc.com yoshimasa.suzuki@cach-inc.com	経営企画室 石川幸佑
現有台数・基地	50	基地	東京都品川区
技術概要	<p>【概要】 ひずみセンサか4線式ひずみ式変換器を小型の通信機に接続すると、無線でデータを取得して遠隔から計測結果を継続的に確認できる技術。</p> <p>【特徴】 本技術は以下のような特徴がある。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・片手でもちはこべる小型軽量(長さ175mm×124mm×高さ75mm 重量約600g)</li><li>・外部電源不要(バッテリー内蔵・交換可能)</li><li>・年単位での長期計測</li><li>・管理値を設定することで自動メール通知</li><li>・PC、スマホ、タブレットでデータの確認が可能</li><li>・PC、スマホ、タブレットから計測間隔の設定変更が可能</li><li>・土木業界で実績があるひずみセンサ・ひずみ式変換器をセンサとして接続可能</li></ul>		

## 2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	<p>1. センサと通信機を有線で接続して通信機内部の電源を入れる 通信機とセンサの接続</p> <p>1-1. 通信機のフタをあける 1-2. 通信機の4つあるコネクタよりセンサのケーブルを内部へ挿入する 1-3. 挿入されたケーブルを端子台に結線する 1-4. 内部にある通信機の電源を入れる 1-5. 通信機のフタをしめる</p> <p>2. 通信機を現場付近に固定する ※補足</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通信機は縦置き、横置きでも可能</li> <li>・通信機はIP67相当のため屋外でも利用可能</li> <li>・通信機の設置においては、落下防止対策や無線通信テストを推奨</li> </ul>								
	外形寸法・重量	<p>通信機の寸法: 長さ175mm×124mm×高さ75mm (突起部及びセンサを除く) P3の「動力」に筐体形状の写真あり</p> <p>通信機の重量: 0.6kg (電池含む)</p>								
	データ収集・記録機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測毎にデータをクラウドへ保存する。本体へのデータ記録機能はない。</li> <li>・クラウドのデータは専用の管理画面にて表示・ダウンロードが可能。</li> <li>・専用の管理画面の利用には弊社発行のユーザーIDとパスワードが必要。</li> </ul>								
	装置の適用条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本技術の通信機と接続可能なセンサは以下の通り <ul style="list-style-type: none"> <li>・ひずみ式変換器</li> <li>・ひずみセンサ</li> <li>・T型熱電対</li> </ul> </li> <li>・通信機1台に接続できるセンサ数は4つまで。 ※ひずみセンサは1ゲージ法3線式120Ωのみ。</li> <li>・ひずみ式変換機接続 実績 T社製:高感度変位計/巻込型変位計/亀裂変位計 K社製:ダイヤル型変位計 ※4ゲージ式変換機は基本的に接続可能です。適用可能な変換機について、お気軽にお問合せください。</li> <li>・無線通信を用いてデータ伝送することから、電波状況によってはデータの欠損やデータ取得できない場合がある。</li> <li>・防滴性:IP67相当(屋外での使用可能)</li> <li>・使用温度範囲:-10℃ から +50℃</li> <li>・保存温度範囲:-20℃ から +60℃</li> </ul>								
	通信規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信方法 無線(Sigfox)</li> <li>・通信規格 920MHz帯</li> <li>・通信速度 上り/100bps・下り/600bps</li> <li>・通信距離 数十km程度(障害物や見通しの距離によって異なる)</li> </ul>								
	セキュリティ	<p>【通信】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・認証方式:シーケンス番号認証によるなりすまし防止</li> <li>・Message Authentication Code認証による改ざん防止と送信者の認証</li> </ul> <p>【クラウド】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IPA独立行政法人 情報処理推進機構「セキュリティ実装チェックリスト 第7版」適用</li> </ul>								
	動力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内蔵バッテリーで駆動するため、仮設備は不要。</li> <li>・内蔵バッテリーは家電量販店などで入手が可能。</li> </ul>								
	データ収集・通信可能時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ伝送頻度及びセンサ仕様によりバッテリーでの稼働時間は以下のように異なる。</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td>1日</td> <td>4回測定(6時間間隔)だと</td> <td>5年程度</td> </tr> <tr> <td>1日</td> <td>24回測定(1時間間隔)だと</td> <td>1年未満</td> </tr> <tr> <td>1日</td> <td>1440回測定(3分間隔)だと</td> <td>1ヶ月程度</td> </tr> </table>	1日	4回測定(6時間間隔)だと	5年程度	1日	24回測定(1時間間隔)だと	1年未満	1日	1440回測定(3分間隔)だと
1日	4回測定(6時間間隔)だと	5年程度								
1日	24回測定(1時間間隔)だと	1年未満								
1日	1440回測定(3分間隔)だと	1ヶ月程度								

## 3. 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	周辺条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信エリア (sigfox) 内での利用が望ましい。</li> <li>・通信エリア外の場合は、簡易基地局 (AC電源が必要) を用いることで通信確保が可能。ただし、携帯電話 (3G/LTE) サービス圏内に限る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信機使用温度範囲: <math>-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}</math></li> <li>・変換機の使用条件は異なるため、確認が必要</li> </ul>
	安全面への配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測中は必要に応じて注意喚起の看板の設置</li> <li>・センサ設置部への立ち入り制限 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサ部は精密機器のため、不要な外乱を受けないことが前提となる。また、センサのリード線が露出するため、関係者以外が付近に入場する場合は厳重に養生をする必要がある。</li> </ul>
	無線等使用における混線等対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発信する電波の周波数を変動させながら使用 (キャリアセンス) することで、受信しやすくしている</li> <li>・携帯電話のように1電話が1基地局受信ではなく、複数基地局との交信による通信安定化</li> <li>・狭帯域信号特性の採用による電波干渉の低減</li> </ul>	-
	道路規制条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>装置の設置・撤去時は基本的に交通規制不要。ただし、状況に応じて必要の可能性がある。</li> </ul>	-
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防滴性: IP67相当 (屋外での使用可能)</li> <li>・使用温度範囲: <math>-10^{\circ}\text{C}</math> から <math>+50^{\circ}\text{C}</math></li> <li>・保存温度範囲: <math>-20^{\circ}\text{C}</math> から <math>+60^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	-

## 3. 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	・通信機本体への設置技術は特に無し。 ・接続するセンサに関してはひずみセンサメーカーの講習受講を推奨する。	-
	必要構成人員数	現場責任者1人、作業員1人 合計2名	-
	作業ヤード・操作場所	特に不要	-
	データ収集・転送費用	レンタル(最低契約期間:3か月間) 月額 40,000円/台(税別) 初期費用 40,000円/台(税別)  【費用事例 橋梁条件】 P6 図1のような場合をもとに算定  橋種 [鋼橋]  橋長 360 m  全幅員 15 m  部位・部材 [ 支承および桁 ]  検出項目 [ 支承の変位、桁の応力 ]  設置箇所数 [ 支承の変位1点、桁の応力2点 ]  計測頻度 [ 10分間隔 ]  計測期間 [ 3ヶ月 ]  <費用> 合計 160,000円 (センサ及び経費含めず)	-
	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	有 ・スマホやPCから測定間隔の変更も可能  ・管理値を設定することで自動メール通知	初期設定後は自動的に計測し続ける。その後、管理画面から計測間隔の変更やおよそのバッテリー残量の確認ができる
	利用形態:リース等の入手性	レンタルのみで提供。下記より問い合わせください。  CACH株式会社 info@cach-inc.com 070-8476-3987 (担当:石川)	接続するセンサは使用者側にて購入
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・メールサポート、電話サポートあり。  ・通信機の初期不良については通信機を返送し、代替機の発送も可能。  ・有償にて、現地サポートも可能。	-
その他	・使用についての詳細は利用規約を参照する。  ・特許状況 下記の特許が登録済み。 【特許番号】特許第6495509号(P6495509)	-	

4. 図面

図1

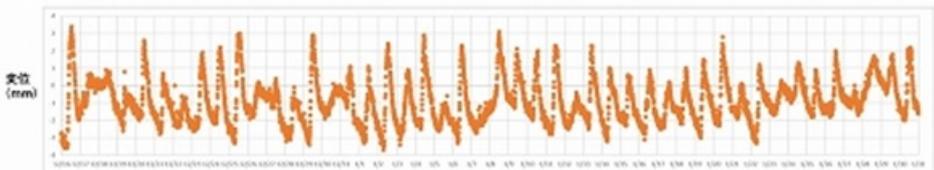
現場事例：橋梁支承の変位計測と桁の応力計測の様子



※通信機はIP67相当の防水性はありません。今回は顧客要望から発生しています。

図2

現場事例：橋梁の支承の変位を長期間計測したデータと顧客の声



日付 12/26-1/31

現場担当者の報告書より



変位計の設置と簡易な結線作業だけで、  
 支承の変位測定を  
 約3か月間行うことができた。  
 電池がなくなる限りは長期の測定が行えることを確認した。

図3

管理画面：現場図面に最新データを表示・クリックするとグラフ表示



図4

導入実績：活用現場と使用したセンサ

				
<b>橋梁（支承）の変位 モニタリング</b>	<b>橋梁（桁）の応力 モニタリング</b>	<b>ケーブルのひずみ モニタリング</b>	<b>トンネルのひび割れ幅 モニタリング</b>	<b>ロックボルト付道の変位 モニタリング</b>
K社製 ひずみ式変換器 ダイヤル式変位計	T社製 ひずみセンサ 3線式鉄鋼用	T社製 ひずみセンサ 3線式鉄鋼用	T社製 ひずみ式変換器 電装変位計	T社製 ひずみセンサ 3線式コンクリ用
				
<b>建設現場における 土留部材の軸力</b>	<b>建築締結工事の 施工品質確認</b>	<b>設計時と施工時 の部材の変形</b>	<b>エネルギー供給 施設の変形</b>	<b>配管やパイプ の変形</b>
T社製 ひずみ式変換器 ひずみ計	T社製 ひずみセンサ 3線式コンクリ用	T社製 ひずみセンサ 3線式鉄鋼用	T社製 ひずみセンサ 3線式鉄鋼用	T社製 ひずみセンサ 3線式鉄鋼用