



鉄道・トンネルの ワイヤレスモニタリング

リモートモニタリング技術を用いて、
施工前・施工中・施工後に、
鉄道、トンネル、近接する地盤や構造物の
挙動の重要なデータを得る事ができます。



お客様の課題を解決するために

Senceiveの技術は何十年にわたって信頼されてきました。様々な計測用途に応じ、厳しい要求に応えるために設計・開発された技術は、正確で信頼性の高い地盤のデータを提供し、微細な挙動や変位を見逃しません。



Senceiveのソリューションは、世界中のユーザー、建設会社、測量士、エンジニアに使用されています。彼らに認められ現場で証明された技術は、鉄道の運行工事に重要、かつ長期的な性能が求められた確かな選択です。2020年だけでも10,000個以上のセンサーが採用されています。



時間短縮

設置の時間が限られている場合に最適

- ・数分で設置可能
- ・箱から出してすぐに使えます。
- ・10年経っても、まだ使えます。



限られたスペースと困難なアクセス

コンパクトなセンサーで、業務をスムーズに

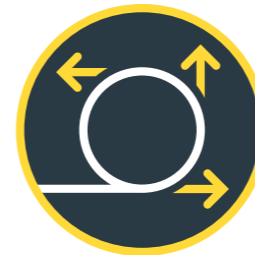
- ・小型化により狭小な場所でも設置可能
- ・設置場所を選ばず、必要な場所での測定が可能
- ・現場での電気配線は不要、故障のリスクが少ない。



厳しい環境

ロングライフパフォーマンス

- ・建設現場での使用を想定した堅牢なセンサー
- ・耐暑、耐寒、防水、防塵など過酷な環境に対応
- ・Flatmeshはセンサーが故障しても通信を遮断することなくモニタリングを継続します。



ニーズの変化

プロジェクトの進捗に合わせてモニタリングシステムを自在に変更可能

- ・センサーの移動・装着が自在
- ・デスクにいながらにして設定を変更、チーム全体でデータを共有し、センサーと他の地盤用センサーを統合管理



人とインフラストラクチャーの保護

デスクにいながらにして、トラブルや不具合を早期発見

- ・警戒値に達した時の自動アラーム
- ・トンネルや建物の変位を早期に発見
- ・現場を訪れなくてもリスクを低減

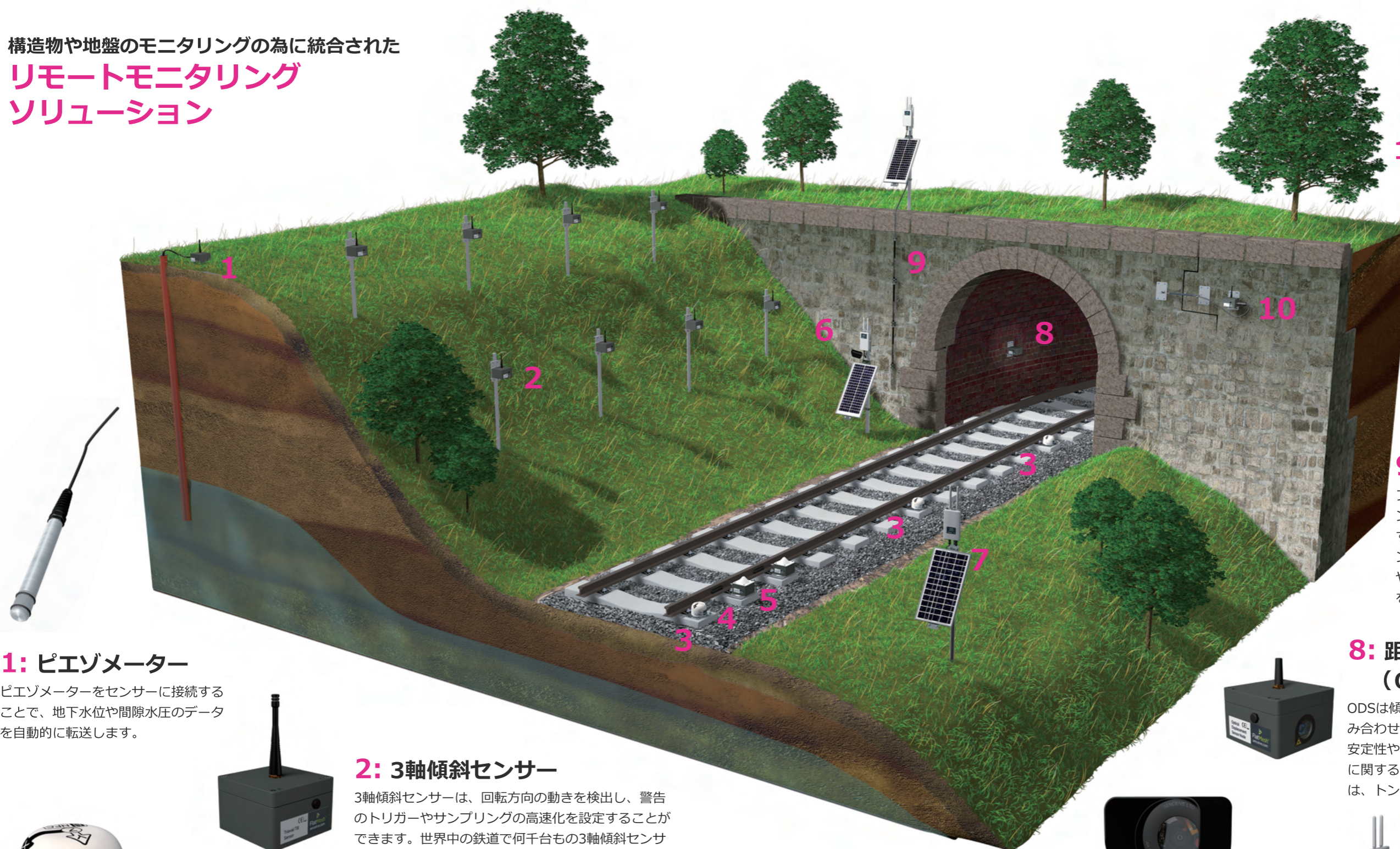


ローコスト

費用対効果の高い工事の為にワイヤレスモニタリング

- ・現場訪問回数の削減と長寿命化によるコスト削減
- ・箱から出してすぐに使えます。
- ・信頼性の高いリアルタイムデータによる生産性や安全性の向上

構造物や地盤のモニタリングの為に統合された
リモートモニタリング
ソリューション



1: ピエゾメーター

ピエゾメーターをセンサーに接続することで、地下水位や間隙水圧のデータを自動的に転送します。



3: Nano3軸傾斜センサー

Nanoは3軸傾斜センサーと同様の精密な測定を、より小型で堅牢な筐体で実現しました。ここでは軌道の動きをモニターしています。



2: 3軸傾斜センサー

3軸傾斜センサーは、回転方向の動きを検出し、警告のトリガーやサンプリングの高速化を設定することができます。世界中の鉄道で何千台もの3軸傾斜センサーが使用されています。ここでは、斜面の動きを検出するために使用しています。



4: ミルボルトセンサー

ミルボルトセンサーは、ひずみ計等の様々なセンサーをモニタリングシステムに統合することができます。軌道のひずみゲージはその一例です。



5: 温度センサー

PT100 RTDセンサーは、正確な温度監視と温度警告を可能にします。3軸傾斜センサーを内蔵することで、変位と温度を同時に監視することができます。



6: 4G カメラ

ソーラーパネルを利用したFlat-Mesh 4 Gカメラは、昼夜を問わず高品質なモノクロの静止画像を撮影します。遠隔地での自動トリガーやワイヤレス通信を利用したインテリジェントな監視ソリューションの一部として使用できます。



7: 4G ゲートウェイ

FlatMesh 4Gゲートウェイは、遠隔地でのワイヤレスセンサーネットワークの運用に必要な機能をすべて備えています。ソーラーパネルを使用しているため、固定電源は必要ありません。データはセンサーからゲートウェイに転送され、さらに安全なクラウドベースのサーバーとデータ管理プラットフォームに転送されます。



10: クラックセンサー

クラックセンサーもモニタリングシステムに統合できます。用途はクラックの縮小・拡大、杭の乖離、構造物の移動、接合部のモニタリングなどがあります。



9: フレキシメジャー

フレキシメジャーは、構造物モニタリング用に開発された軽量の傾斜計です。複数のセグメントに結合されたセンサーがチェーン状に内蔵され、歪みや収束、隆起や沈下、内圧などの動きを監視することができます。

8: 距離計付き3軸センサー (ODS)

ODSは傾斜計と高精度なレーザー距離計を組み合わせたものです。これにより、構造物の安定性や、対象となる構造物の相対的な動きに関する情報を得ることができます。ここでは、トンネルの内空変位を測定しています。



ワイヤレスモニタリングは、
様々なトンネルや地下構造物の建設、
メンテナンスにおいて
重要な役割を果たしています。

- トンネルの新設や補修、開通中の維持管理
- トンネル近接構造物の変位をモニタリング
- 立坑やボックスカルバートのモニタリング
- 仮設工事

他のワイヤレスモニタリングと同様に
一般的なトンネルモニタリングシステムは、
センサー・ゲートウェイ・モニタリングソフトウェアの
3つの主要要素で構成されています。

密集したセンサーネットワークや応答性の高いレポート作成には、
インテリジェント機能を有したFlatMesh™ のプラットフォームを
お選びください。
センサーが広範囲に分散している場合や、物理的な障害物（土や岩
など）を通過してデータを伝送する必要がある場合には、長距離用
プラットフォームのGeoWAN™が適しています。

地中深くに設置されたセンサーからのデータを、地上に設置された
ゲートウェイに中継するために、中継器を使用することができます。
Wi-Fiやイーサネットを利用することもできます。

鉄道・トンネルの ワイヤレスモニタリング



様々なセンサーをSenceiveの
プラットフォームに組み込むことで、
世界中のどこからでもデータを
閲覧できます。

- 内空変位
- 変形
- 亀裂や接合部の動き
- 地表面の水平、垂直方向の変位
- 間隙水圧による変位
- 歪み

Senceiveは様々な角度あらゆる表面にセンサーを使用できる
よう、幅広い種類のブラケットや固定具を提供しています。
マグネットによる固定、コンクリートにはネジやボルト、接着剤
を使った取り付けプレートなどがあります。レンガや石積みの構
造物では、個々のレンガやブロックではなく、構造物全体の動き
を測定する為に、アルミバーを使用します。
FlexiMeasure（フレキシメジャー）は、トンネルの内壁に1時間
で取り付けることができる筒状の傾斜計です。



軌道モニタリング

レールのカント、ツイスト、高低差、沈下
などの軌道形状の変化を測定します。



斜面のモニタリング

地すべり、落石、地盤沈下を
早期に警告し、危険を未然に防ぎます。



橋梁のモニタリング

橋梁の微細な変位を捉えます。



トンネルモニタリング

掘削中・開通後の内空の変位
をモニタリング



工事モニタリング

近接施工に伴う、鉄道や構造物
への変位をモニタリング



1
箱を開ける



2
取付け金具を固定する



3
センサーの装着



4
データの確認



データの履歴・追跡

ワイヤレスモニタリングは、長期的なデータの傾向を解析しメンテナンスの最適化、安全上の問題を引き起こす可能性のある突然の動きを検知するのに役立ちます。

世界中のユーザーが、軌道や構造物、橋梁の長期的な変位をリアルタイムに把握する必要がある時に、Senceiveのソリューションを選んでいきます。

厳しい環境下でも、正確で信頼性の高いデータを提供してくれる技術は、信頼を寄せられています。リスクを軽減するために、迅速でシンプルな設置方法が受け入れられています。

3軸傾斜センサー・温度センサー・レーザー距離計付きセンサー・歪み計などを組み合わせて、事務所にいながらにして軌道の動きとその原因をモニターすることができます。



使いやすさ

データへのアクセスを容易にする事が貴重であることを知っているからこそ、私たちはモニタリングソリューションを構築しました。

- ・数分で設置可能
- ・設置後、すぐにデータを閲覧可能
- ・10年以上経過してもモニタリングを継続

正確で信頼性の高いセンサーを、専門的スキルを必要とせず設置

構造物の変位

ワイヤレス技術を使って、橋、トンネル、建物、鉄塔や擁壁などの構造物をモニタリングします。

Senceiveの技術は、世界中の技術者に選ばれています。建設時には、堅牢で可搬性に優れたセンサーが、近接の構造物を保護しリスクを管理します。

また、運行中は近接の構造物のモニタリングにより重大な変位を特定することで、安全管理をサポートします。

許容範囲内の変位は、不必要な立入や無駄な時間を防ぐことができます。

鉄道構造物のリスク管理と
長寿命化に貢献します。



災害の事前予知

切通しや堤防などの土木工事をモニターし、地滑りや崩落を早期に警告します。

危険な状況が発生した場合には、自動で速やかに警告を送信します。

また、4Gカメラを使えば、警告時の静止画像を昼夜問わず撮影、事務所にいながら現地の状況を把握できます。



独自に開発したインテリジェント・モニタリング技術により、予め指定された計測時間以外に地面が変位した場合も、警告を発し列車を停止させることができますので安心です。



インテリジェントなモニタリングを活用して、
人とインフラの安全を確保します。

" 軌道内の立ち入りには厳しい時間的制約があり、迅速かつ簡単に設置できるセンサーが必要でした。Senceiveのワイヤレスソリューションは、28メートルの線路上に複数のセンサーを素早く設置でき、軌道の動きや捻じれを測定することができました。"

測量担当マネージャー (Veris, Australia)



" Senceiveは、環境の厳しいトンネルを長時間監視し、堅牢性の優れたシステムを提供できる唯一のサプライヤーでした。Senceiveのワイヤレスシステムは、設置が簡単でメンテナンスもほぼ不要、迅速かつ効率的に導入することができました。"

エドワード・エイブリー (Tideway East Instrumentation & Monitoring Manager)



お問い合わせ

グレートスター ジャパン株式会社

〒231-0023

横浜市中区山下町 223-1 NU 関内ビル 10F

Tel: 045-228-8677 Fax: 045-228-8678

E-mail: info@greatstarjapan.co.jp

<http://www.greatstarjapan.co.jp>