

# 技術名称：光ファイバーセンサーによる地中変位モニタリング

申請者名：沖電気工業株式会社

技術部門（主）：効率化 部門

登録  
区分

区分3：活用促進技術

区分2：試行段階技術

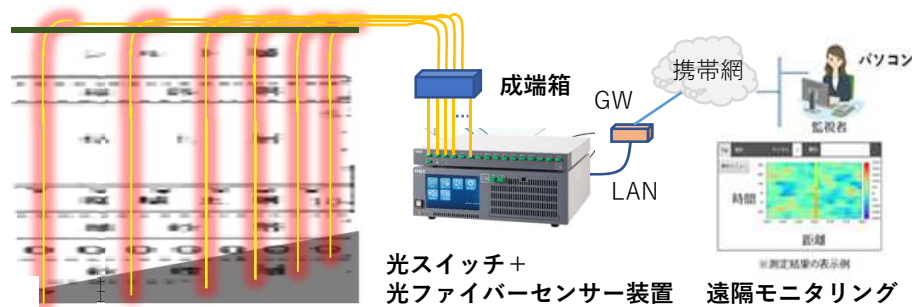
区分1：開発・改良支援技術

## ■技術概要・ポイント（写真・図面等を適宜貼付）

- 従来：道路法面（切土側）や隣接自然斜面での崩壊予兆を監視するため、地質調査で使用したボーリング坑に孔内傾斜計やパイプ傾斜計を挿入し、地層面すべりの有無、進行度などを監視していた。
- 今回：ボーリング坑に光ファイバーを敷設し、光ファイバーセンサー装置により 歪み変化、温度変化を計測することにより、地層面滑りや水位変化などの地中変位の発生を検出可能。
- また、変位が基準値を超えた場合に自動検知し、メールで周知するシステムや、観測データを遠隔で常時モニタリングするシステムの構築も可能。

### 1) 斜面地中変位計測（歪み）

### 2) システム



## ■公共事業における施工・活用方法

### 従来技術

- 観測孔が斜面の場合、仮足場の設置等安全確保のための工程が必要
- 現場での作業員による測定機器の挿入/抜去作業

### 本技術

- 現場作業は安全な場所に設置した成端箱での光ケーブル接続のみ
- 仮足場、安全ネット等の設置や、大規模な交通規制が不要  
⇒ 安全性、作業効率の向上が見込める

## ■適用条件等（自然条件・現場条件等の活用上の留意点）

### 適用事業

1. 道路
2. 河川
3. ダム
4. 砂防
5. 港湾
6. 海岸
7. 下水道
8. 公園
9. その他
10. 全般

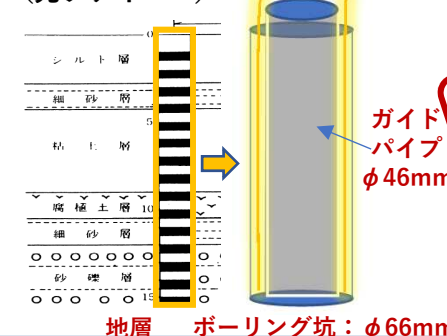
### 従来技術：孔内傾斜計

現場作業にて直接傾斜データを取得する必要があり、コスト（工期、人件費）がかかるだけでなく、作業員の危険性、計器（電気式）の耐久性、取得作業によるデータのバラつきを防ぐ一定の属人的技術が必要などの問題があった。

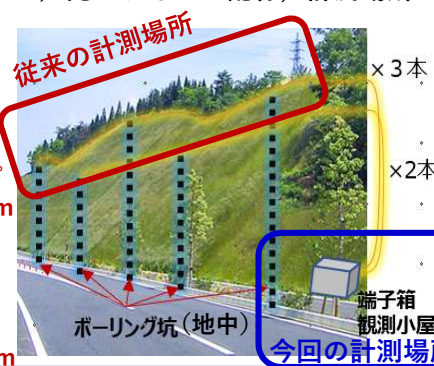
### 本技術：光ファイバーセンサー

ボーリング坑から光ファイバーを比較的安全な計測場所まで伸ばす（最大5km）ことにより、簡易、安全、長期間にわたるモニタリングが可能となる

### 1) センサー（光ファイバー）



### 2) 光ファイバー配線、計測場所



## ■技術の成立性

光ファイバーセンサーによる歪み（変位）検出技術は

- NETIS (KT-210029-A) 登録済
- 橋梁点検支援技術性能カタログ (BR030041-V0022) 登録済
- 土木構造物のためのモニタリングシステム活用ガイドライン(土木研究所)記載済であり、高速度道路事業等でも実績を有する技術である。

開発  
体制等

1. 単独
2. 共同研究(民民)
3. 共同研究(官民)
4. 共同研究(民学)

開発会社：沖電気工業株式会社 販売会社：沖電気工業株式会社 協会：

技術部門（副）（副次的効果）

部門

技術名称：光ファイバーセンサーによる地中変位モニタリング

申請者名：沖電気工業株式会社

■活用の効果（技術部門（主部門）のアピールポイント） ※従来技術名（孔内傾斜計による地中変位モニタリング）

項目	活用の効果			発現する効果	
				申請技術	従来技術
経済性	向上 (27%)	同程度	低下 (%)	光ファイバーの設置、配線、現地の電源工事等は初期設定時1回のみで完了。 以降、毎回のデータ収集・記録は、アクセスが容易な成端箱に装置接続だけで可能となりコスト削減リモートから常時モニタリングも可能となる。	作業員が毎回測定現場に移動し、測定機器を挿入し、データ収集・記録しなければならず、人件費、機器搬送、設置費等のコストがかかった。
工程	短縮 (32%)	同程度	増加 (%)	①準備工程(イニシャル):光ファイバー設置 ガイドパイプ外壁と地層との間隙に光ファイバーを設置する工程、各坑から離れた成端箱や観測小屋まで光ファイバーを敷設する工程が追加される ②データ収集・記録工程 アクセスが容易な成端箱付近のみの作業となるため、搬送・設置・データ収集・記録工程にかかる工数を短縮可能	①準備工程(イニシャル):挿入ガイドパイプ設置 傾斜計挿入ガイドパイプをボーリング後孔内に挿入し、ガイドパイプ外壁と地層との間隙に、グラウト(非拡張性モルタル等)を流し込んで固定する工程が発生 ②データ収集・記録工程 作業員が毎回測定現場に移動し、測定機器を挿入、データ収集・記録しなければならず、測定、機器搬送、設置等に工数がかかった
品質・出来形	向上	同程度	低下	該当無し	該当無し
安全性	向上	同程度	低下	法面や斜面から離れた安全でアクセスが容易な成端箱での作業や、リモートモニタリングにより、安全性が向上	データ収集の都度、のり面や斜面の現場にて計測作業が必要なため、作業員の事故等の危険性があった。 ・特に法面上部や急峻な斜面などの現場での作業や、豪雨、地震直後の作業など危険性はさらに高かった。
施工性	向上	同程度	低下	・比較的安全な場所に設置した成端箱付近での計測・データ収集となり作業員負担軽減、作業性向上 ・装置は簡単な操作で自動的に目的の測定を実施	測定の際、斜面作業専門の作業員が必須であった。
環境	向上	同程度	低下	測定のための交通規制等は不要 電源工事等は、対象のり面から離れた比較的安全でアクセス容易な成端箱や測定小屋まで完了	長大のり面(切土)などの場合、高所作業車配置や安全確保のため、交通規制等が必要
維持管理性	向上	同程度	低下	光ファイバー線材をセンサーとして使用するため、耐久性(経年劣化、耐水性、雷サージ)、保守性に優れており、維持管理は従来に比して容易	・孔内傾斜計はガイドパイプの変形により測定不能となり、再ボーリングなど、維持管理コストがかかる ・パイプ型傾斜計(歪みゲージ)は1~3年で故障することが多く、維持管理に費用がかかる
その他	向上	同程度	低下	該当なし	該当なし

