

セミシールド推進工事における光ファイバ計測結果について

NTT-TE東海

吉川 直樹 本藤 隆幸

NTTインフラネット 正会員 大竹 昌志 ○一戸 正幸

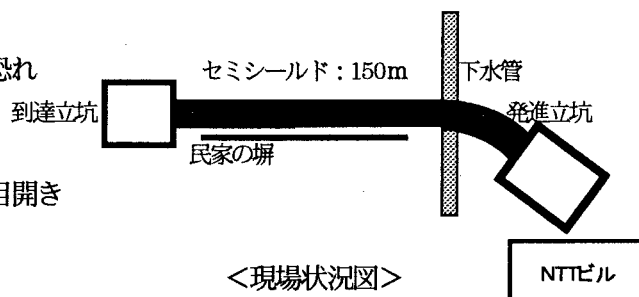
1. はじめに

光ファイバを用いたひずみ計測技術は多方面への応用が考えられ、実験レベルでは多くの計測事例が報告されている。本文は軟弱地盤下でのセミシールド推進の施工に際し、周辺ビル、地下埋設物等への影響を計測する実現場へ適用したものであり、その結果を報告する。

2. 現場状況と計測項目

現場状況は右図のとおりであり、工事に伴い影響の恐れのある次の構造物に対し、計測を行うこととした。

- ①発進立坑に近接するビル壁面のひずみ
- ②セミシールド推進直上を横断する下水管継手部の目開き
- ③セミシールド推進に併行する民家の塀の傾斜



3. 現場適用上の課題と対策

光ファイバに発生する「ひずみ」をブリルアン散乱光によって測定する方式により計測した。

本方式では光ファイバのひずみが連続的に測定できるため、光ファイバ自体をセンサーとして使用することにより、従来のひずみゲージによる点の計測から線の計測が可能となる特徴がある。

一方、実現場への適用にあたってはコスト、測定精度（測定器の精度、温度補正等）、耐久性等の問題を検討する必要があった。以下にその概要を示す。

(1) コスト

電気式の計測器に比べ本測定器は高価ではあるがセンサー部分が安価であることから、光ファイバ自体をセンサーとして連続的かつ広範囲に多くの測点を計測する場合、本方式が有利となることが判明した。

本現場においては電気式の約1.5倍のコストであった。

(2) 測定精度（測定器の精度、温度補正等）

・ひずみ計測

光ファイバのコンクリート壁面への接着方法により、測定精度にかなりのバラツキが生じることが実験により確認されたため、壁面への張付けにあたっては一定のテンションをかける等の工夫をした。

温度による影響については光ファイバ自体20 μ /度の変化があるが、ひずみの発生しない部分を光ファイバの一部に設けることにより、温度補正が可能になることを確認した。

・傾斜、変位計測

傾斜及び変位が光ファイバのひずみとなって伝わる光傾斜センサー、光変位センサーを開発した。

室内試験により、ひずみ～傾斜・変位特性、温度特性等問題のないことを確認した。

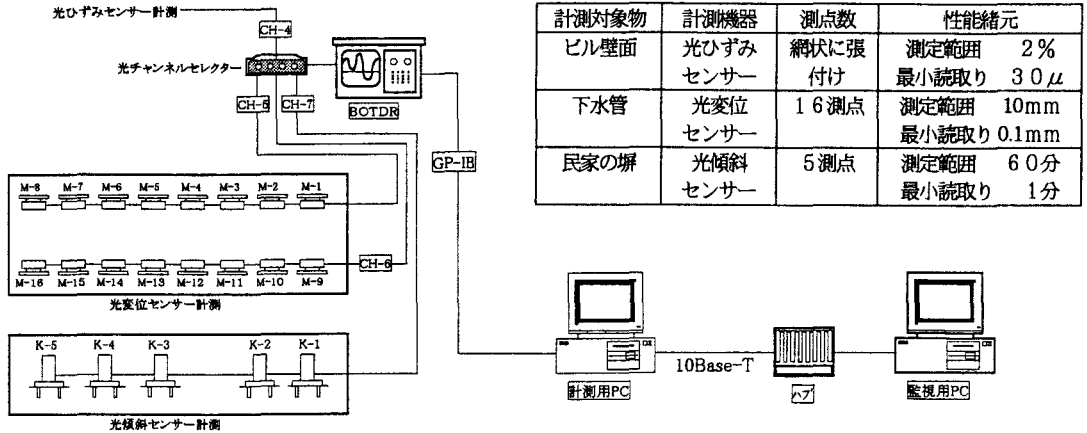
(3) 耐久性

光傾斜センサー、光変位センサーは耐水性、耐火性、等を考慮した構造とした。

測定器は10ヶ月の長期にわたり連続計測した実績はなかったが、可動部の少ない構造であることから長期間計測は可能と判断した。

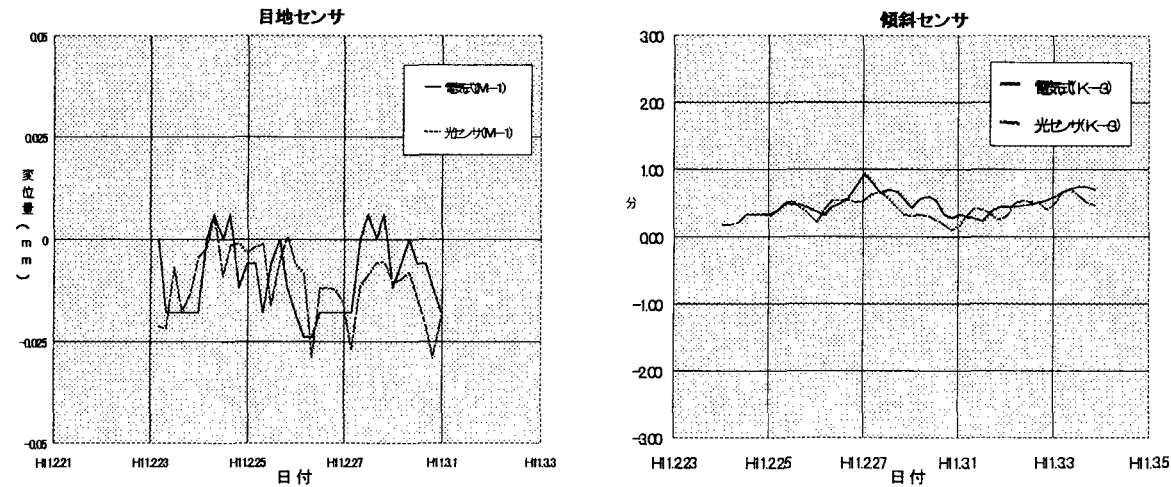
以上の検討により本現場へ適用することとしたが、同時に一部電気式計測器を設置し計測結果の比較検討を可能とした。

4. 計測システム概要



5. 計測結果

立坑の杭打ち、掘削及びセミシールド推進による周辺構造物の変状はほとんどなかった。
工事の影響とは思われない下水管の目開き、民家の塀の傾斜が一部認められた。いずれも最小読取り以下であったが、光ファイノ計測と電気式計測の結果はほぼ一致が認められた。



また、以下の不具合を除き安定した計測を行うことができた。

- ・ 夏に測定異常が発生したが、測定器の設置場所が使用気温以上に上昇したことによるものと判明し、クーラーを設置することにより対処した。
- ・ 架空配線部がダンシングによりビルの角に接触し断線したため、配線方法を改善した。

6. おわりに

現場への適用にあたり課題と考えられた測定精度、耐久性ともクリアすることができ、測定データについても電気式計測と一致することが、実現場において再確認された。

今後、光ファイノ計測の線的なもしくは面的な計測が可能であるという特徴を生かし、多方面にわたり実用化が大いに期待できる。

参考文献 倉峰、堀口、立田：ブリルアン散乱を応用した分光型光ファイバセンサ、信号論(C-11)、j-74-c-11、No.5(1991)