

## 軟弱地盤における沈下板ワンマン計測による 時間短縮効果について

(一社)北海道土木施工管理技士会

株式会社玉川組

現場代理人

監理技術者

西 清 張<sup>○</sup> 竹 樋 満 寛

### 1. はじめに

本工事の道央圏連絡道路は、千歳市を起点とし、小樽市に至る延長約80kmの地域高規格道路である。このうち中樹林道路は、北海道縦貫自動車道江別東ICと接続し、高速ネットワークの拡充による札幌圏の連絡機能の強化を図り、地域間交流の活性化及び、拠点空港新千歳空港、国際拠点港湾苫小牧港等への物流効率化等の支援を目的とした、南幌ランプから江別市江別太に至る延長7.3kmの事業である。ここ幌向原野での軟弱地盤管理を短時間に計測した施工管理について報告する。

- (1) 工事名：道央圏連絡道路 南幌町幌向改良工事
- (2) 発注者：北海道開発局 札幌開発建設部  
担当事務所 札幌道路事務所
- (3) 工事場所：北海道空知郡南幌町
- (4) 工期：平成28年6月14日～  
平成29年2月13日

### 2. 現場における問題点

主な問題点を以下に示す。

- ① 沈下板計測にはレベルで測定すると測量者と測量助手の2人で行う作業となる。
- ② 変位杭は光波測距儀とレベルで測定し、沈下板はレベルで測定するので器械が2台必要となる。

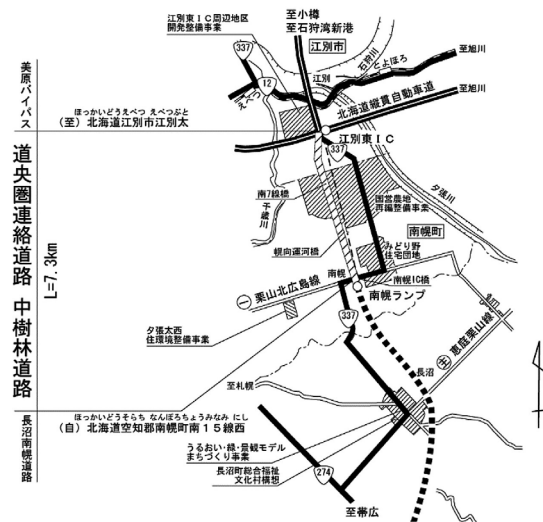


図-1 路線図

(平成25年度北海道開発局 再評価原案準備書説明資料から引用)

- ③ 器械を2台使用すると移動時間と運搬に労力を必要とする。
- ④ 計測時間が長く、他の作業に支障をきたす。
- ⑤ ぎりぎりの人数で作業をしているので測量助手の確保が難しい。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

- (1) 工夫・改善点

固定プリズムを変位杭、沈下板に取付けてワンマン（1人）測定し、測定時間も短縮させた。自動追尾の光波測距儀で測定するので、ターゲット板を使用すると自動追尾機能が作用しなくなることと測量精度の点でプリズムを採用した。

変位杭観測には、定点観測用プリズムを変位杭にドリルで穿孔し、グリップアンカーで固定し、観測した。

表-1 従来の計測方法

計測箇所	変位量測定箇所	高さ
変位杭	アースネイル	アースネイル
沈下板		沈下板継足管

表-2 従来計測方法の改善点

計測箇所	変位量測定箇所	高さ
変位杭	固定プリズム	固定プリズム
沈下板		固定プリズム



図-2 変位杭に取付けたプリズム

沈下板を固定プリズムで測定するには通常だと測量助手にプリズムを持たせて計測する。この方法だと測定者の他にもう一人必要となり、測量助手がいなければ計測できない。そこで沈下板蓋にプリズムを固定する方法を検討した。固定ミラーにはM12の雄ネジが固定されているのでナットを蓋に取付、プリズムを固定すれば解決する。M12の高ナットを必要数用意し、コンクリートボンドでナットを固定し、プリズムを取付けた。プリズム高は、92mm 高くなるので補正した。これにより変位杭、沈下板を3次元計測し、光波測距儀からCSV出力した、データを専用ソフトに取り込み、転記ミスのない施工管理が可能となり事務処理時間も短縮した。沈下板の平面位置(X, Y座標)も自動で帳票に取り込まれている。

図-3 観測システムソフト画面



図-4 蓋に取付けたプリズム

(2) 時間短縮効果

観測時は重機稼働時に実施しているので障害物ありとなり光波測距儀の移動回数が約350mで4回程度となった。機器は自動追尾システムを使用し、後方交会法により測定して90分程度である。作業終了後に計測すれば60分程度で観測できる。

又、北海道では11月後半から降雪があるが、自動追尾システムを装備した光波の場合、レベル測定が可能な程度の視界が確保出来る降雪であれば測定は可能である。

表-3 測定時間

測定保方法	40点当り	1点当り
固定プリズム	90分	2.25分
従来	210分	5.25分

表-4 短縮時間(実際の測定回数より)

測定保方法	1回当り	60回当り
固定プリズム	90分	90時間
従来	210分	210時間

### (3) 経費削減効果

今回の現場の測定期間は8月中旬から12月中旬であり、時間短縮効果は210時間-90時間=120時間となる。120時間÷6時間/日=20日で20日分の工程短縮で経費削減効果が伴った。

表-5 経費削減効果

名称	1日当たり	20日
測量技師補	¥25,700	¥514,000
測量助手	¥25,600	¥512,000
合計		¥1,026,000

測量機器は現場に備えてあることを前提とし、人件費のみを比較した。

表-6 プリズム等の仮設費控除

名称	金額
人件費	¥1,026,000
仮設費	¥400,000
差引	¥626,000

プリズムは全数量50個計上し、2回転用単価とした場合、工期4か月の観測で約60万の経済効果がある。また、プリズムは破損するとは考えられないので他の現場での流用を考慮し5回程度の転用単価でも良いと考えると約100万の費用対効果である。

以上から、軟弱地盤管理で地表面沈下管理をプリズムによる測定を実施すれば、作業時間の短縮による経済効果が期待でき、初期投資は直に補填できる。

### (4) ヒューマンエラー防止効果

沈下測定を従来方法で職員がレベルで測定し、野帳に記入する作業は、アナログ作業となる。アナログ作業はヒューマンエラーの本質である。この部分を光波測距儀でデジタル化してしまえばエラーはなくなる。

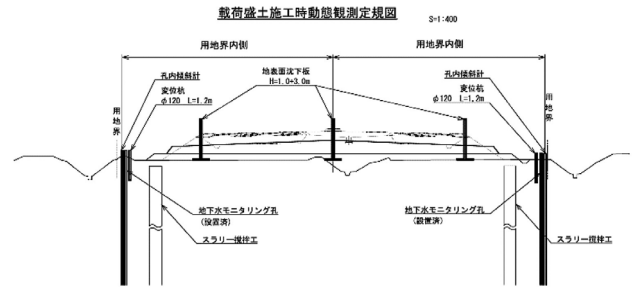


図-5 標準定規図

### (5) 職員数低減効果

経費削減効果には、職員の現場測定作業の20日分だけを見ているがその他に事務処理（測量計算、ソフトへの入力等）がある。事務処理を含めると工程短縮効果は更に見込める。固定プリズムを使用するシステムを構築することによりワンマン計測が可能となり1名で短時間に計測し、事務処理時間を短縮することにより、変位観測のために職員数を1名増員することなく計測が可能となる。

## 4. おわりに

現地は、プレロード盛土も完了し、12月中旬で作業も終了となる。軟弱地盤における計測管理は、今後とも地盤の挙動を管理するうえで重要な作業である。限られた人数の職員体制で作業効率をあげるためにはどうしたらいいかを常に模索しながら可能性を考えて現場を施工している。

特に目新しいものでなくてもその使用方法の工夫により効果が期待できるものもあると思われる。プリズムによる3次元データ処理の採用にあたり、ご理解と数々のご助言を頂いた北海道開発局 札幌道路事務所の皆様に感謝を申し上げ、ここに謝意を表します。