

地すべり地帯における安全対策について

(社)北海道土木施工管理技士会
株式会社北土開発 事業本部
土木課 工事主任

書 問 由 生
Yoshio Hiruma

1. はじめに

北海道十勝南部の大樹町尾田から更別村を經由し、十勝東部の豊頃町市街地を結ぶ『道道尾田豊頃停車場線』は、大型車両での物資輸送、生活用道路として多くの人々に利用されている。幕別町駒島から豊頃へ向かい3 km 程度の箇所は、カーブが連続し見通しが悪く起伏の変化もあることから、特に冬期間の走行には細心の注意が必要な箇所である。

本工事は当該路線の中でも供用中の現道の線形が複雑で高低差も大きい箇所の改築工事のうち、切土工事及び翌年度からの工事のための工事用道路盛土工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：尾田豊頃停車場線
交B9—7改築工事
- (2) 発 注 者：北海道帯広土木現業所



写真-1 切土施工箇所（工事着工前）

- (3) 工事場所：北海道中川郡豊頃町薄別
- (4) 工 期：平成19年10月31日～
平成20年3月10日

工事内容

・土砂掘削	6,800m ³
・軟岩掘削	390m ³
・工事用道路盛土	9,840m ³
・鋼製組立枠	1,181m ²
・点検用立坑（φ2,000）	9 m
・道路付属施設工他	1 式

本施工箇所は地すべり地帯の中にあり過年度工事においてもその影響が出た箇所である。

このため湧水が停止し斜面が安定する傾向にある冬期に工事が発注された。施工箇所周辺は厳しい寒さの十勝地方の中でも寒冷地であり、施工中の最低気温がマイナス30℃を下回る日もあり、厳しい自然条件の中での施工となった。

切土施工箇所は暫定掘削により切土が行われており、コンサルタント会社により地すべり観測装置が設置され地山の状態が安定していると確認されたため本工事の着手となった。

前述したように本施工箇所は地すべり地帯であるため切土法面の法尻には土留工として鋼製組立枠の施工を行った。当地区の軟岩（泥岩）は放置期間が長期にわたると、応力開放・スレーキングにより著しく強度低下をおこすため、道路縦断方向に対し10m毎程度の段階施工を行った。

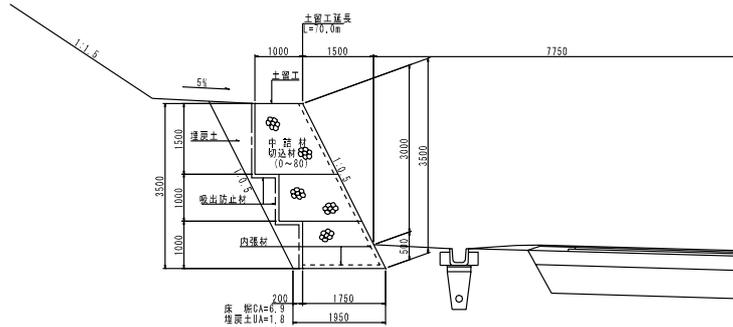


図-1 土留工（鋼製組立枠）断面図

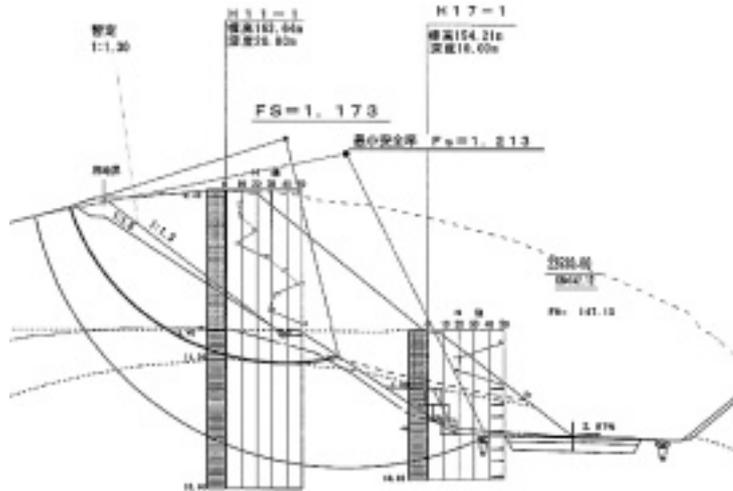


図-2 安定計算結果（最小安全率円弧）

2. 現場における課題・問題点

切土施工部は斜面の安定が確認されていたものの、本施工では土砂流出保安林の解除がされなかったため、上段法面が暫定施工となった。このため標準断面の法勾配1：1.5を満足出来ない箇所（法勾配1：1.3）があることが判った。円弧滑りの再計算の結果、最小安全率Fsが1.17であったが、暫定断面であり、仮設構造物の最低安全率1.05を満たしていることから施工を行う事となった。

3. 対応策・工夫・改良点

設計コンサルタント会社の担当者と協議の結果、地山は基本的に急激に崩壊することはない、必ず前兆現象があり、崩壊にいたるまでは数日の時間があることがわかった。



写真-2 鋼製組立枠

このため請負者側の安全対策として切土法面を目視で巡回点検する他に図-3に示す方法でノンプリズム式のトータルステーションを使用し地山の直接測定を行った。

測定頻度は午前・午後の施工開始前とし、地山

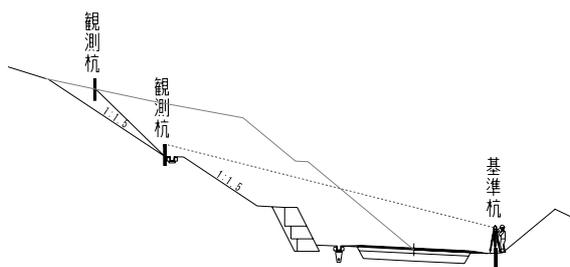


図-3 地山の直接測定模式図

の変動がないことを確認後、作業に取りかかることとした。この手順は安全教育会及び新規入場者教育時に現場作業に係わる者全員に周知し徹底を図った。

施工中には地山が急激に崩壊する可能性は低いが、その前兆現象として落石などの可能性が考えられた。施工基面高からの最高掘削高は16.6mあり、小規模な落石でも非常に危険で、特に鋼製組立枠組立時には避難経路が限られるため継続的に地山の観測を行う必要があると考えられた。

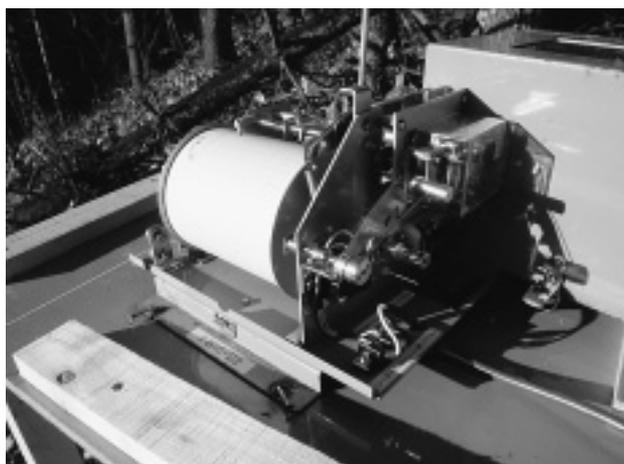


写真-3 記録式地すべり計（伸縮計）



写真-4 地すべり警報装置

このためトータルステーションによる直接測定の他に記録式地すべり計（伸縮計）を設置し、常時地山の観測を行うこととした。

地すべり計は最小安全率の箇所に積雪深を考慮し地表より1mの高さに設置を行い、装置自体を保護箱の中に納めた。地すべり計での観測は1箇所、トータルステーションでの観測は切土法肩および小段部併せて8箇所で行った。

地すべり計は法肩に設置したため、変位を常時監視するため回転灯及びサイレンの警報装置を設置した。

警報装置は1時間以内の地山の変化が4mm以上発生した場合に作動するようにセットし、毎日の目視巡視の際に警報装置の動作確認を行った。

○記録式地すべり計仕様

本 体：OT-1405（太田商事（株）製）

寸法：H170×W344×D218

記録倍率5倍

回 転 灯：DC12V／35W

サイレン：DC12V／10W

本工事は目視による地山の巡回点検に加え、ノンプリズム式のトータルステーション及び地すべり計での監視を施工当初から行っていたため、施工中の積雪により目視での地山の点検が不可能になった後にも、各データの観測値を信頼する事が出来、安全に作業を終えることが出来た。

4. おわりに

今回の工事では、工事着手前の社内工事説明会においても危険度が大きいとの理解を得て、計測装置などを配置し、安全を最優先で施工を行った。施工手順の徹底や助言など、関係各社のご協力により無事故・無災害で工事を完成する事ができた。

特に厳しい自然条件の中で作業をして頂いた協力会社の関係者各位に深く感謝します。