

【1】

地表面式伸縮計の埋設設置事例

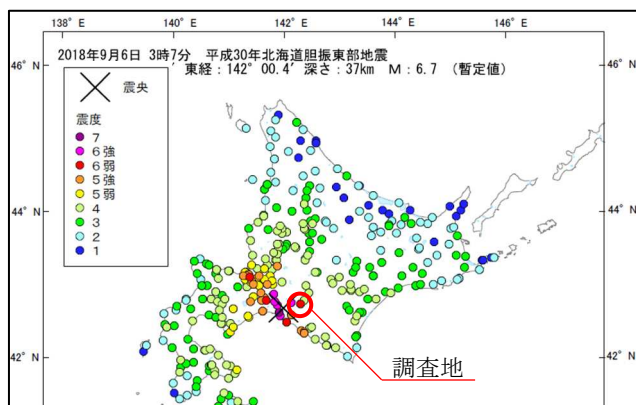
北海道土質コンサルタント株式会社 ○平松 良太, 工藤 康雅

1. はじめに

2018年9月6日03:07北海道胆振東部地方（N42.7°，E142.0°）を震源とする大地震が発生した。この「平成30年北海道胆振東部地震」（M6.7，深さ37km）により、震源地に近い厚真町では最大震度7の強烈な揺れを観測し、地震動を原因とする地すべりが発生したことで36名の尊い人命が失われた。また、北海道電力（株）苫東厚真火力発電所が被災したことで道内一円が停電するブラックアウトも発生し、道民全てが地震災害に直面した稀有な災害となった。

震源にほど近い調査地（図-1）では震度6弱の揺れを観測し、道路や住宅などに被害をもたらした。かつて地すべり防止区域に指定され、概成後には維持管理へと移行してきたこの地区でも地表面に亀裂が発生した。

本報告は地表面式伸縮計を埋設設置することとなった経緯と、その後の経過について報告する。

図-1 北海道胆振東部地震の震度階分布図¹⁾ に加筆

2. 調査地概要

(1) 地形・地質

調査地周辺の地形は、幅200～500m程度で広がる現河床堆積面とその周囲の山地との境界に発達する段丘面が発達し、調査地は現河床面に至る段丘斜面（段丘崖）に位置する。

地質は、中生代白亜紀の泥岩・シルト岩が基盤をとし、その上位に段丘堆積物が分布する。この泥岩・シルト岩は風化すると細角片状に砕ける性質がある。また風化に対する抵抗力は小さく、露頭では乾燥・湿潤の繰り返しで容易に細粒化するスレーキング現象が顕著に認められる。

(2) 被災状況と応急対策

地震動により、牧場構内に開口性の亀裂・段差が確認された（写真-1）。この直後に地表踏査を実施し、亀裂の変動状況を確認するため亀裂を挟むように応急処置とし

て地表面式伸縮計を設置した。また、地表水が亀裂から浸透することを防ぐため亀裂面を覆うようにシートによる被覆を行った（写真-2）。なお後続調査においては、挿入式孔内傾斜計や自記水位計、移動杭を設置し動態観測を行っている。



写真-1 発災直後の状況



写真-2 応急対策

3. 調査結果

(1) 伸縮計観測結果

伸縮計設置後、降雨に応じて1～2mm/月程度の変動を示していた（図-2）。変動程度としては”継続観測が必要”相当と判断した。

緩慢に増加傾向を示していたものの、その傾向は2019年12月中旬から急激に変化した。2基設置したうち「伸縮計-1」が急激に負の値に振れており、不同点（機械を設置した山側）を含む移動土塊が町道側に急速に移動したことを示すと判断した。

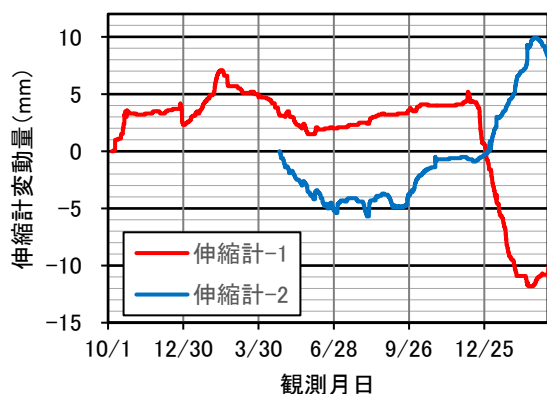


図-2 伸縮計観測結果(2018年10月～2019年12月)

(2) 伸縮計の再設置について

変動状況を正確に把握するため、移動土塊に含まれていると考えられる伸縮計-1を再設置することとなった。調査法²⁾によると、記録器からターゲットとなる杭までの距離は20m 以内とされていて、本調査地においても十分その余地はあった。しかしその余地は、農業機械等の車両の通行があるため、隣接するD型倉庫の入り口を塞がないように設置する必要がある。このため、記録器からターゲットとなる杭までの区間を埋設設置する案を立てた(図-3)。

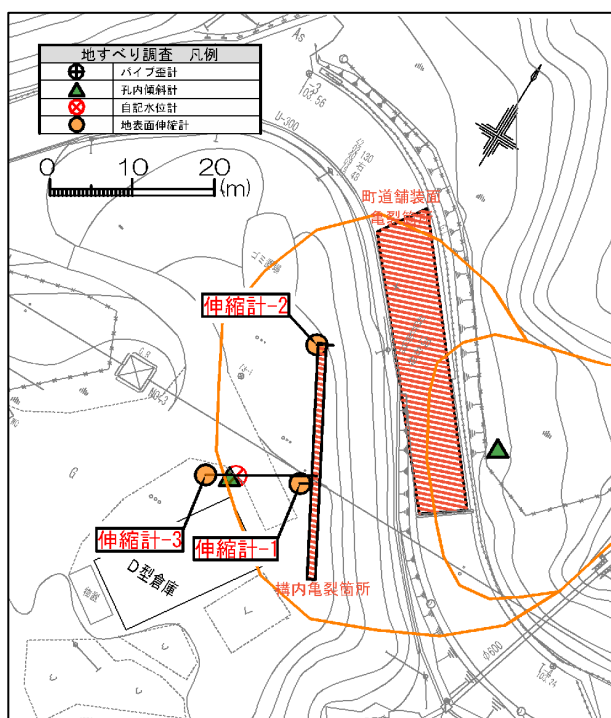


図-3 平面図

(3) 設置手順

模式断面を図-4に示す。

埋設設置に当たっては、外径89.1mm の保護管を敷設し、滑車を利用してその中にインバー線を通した(写真-3)。記録器の設置場所は、地表面式伸縮計の観測結果の他に現地踏査結果よりD型倉庫の横に決定した。

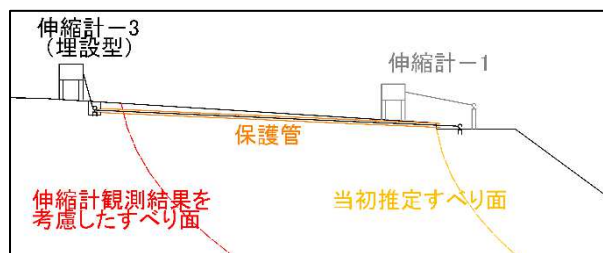


図-4 模式断面図



写真-3 埋設状況

(4) 設置後の観測結果

埋設設置後の観測結果を、正常に動作していると判断した伸縮計-2の観測結果と合わせて図-5に示す。融雪期の伸縮傾向など非常に相関性のある結果となった。

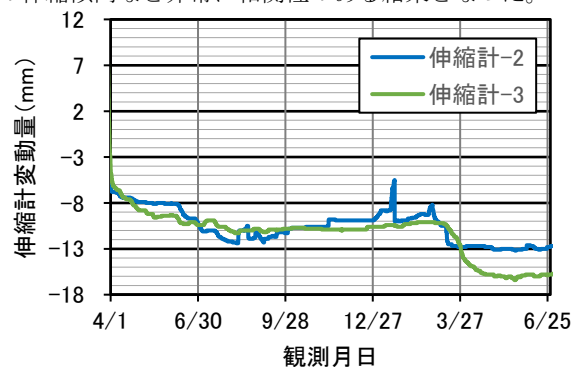


図-5 埋設した伸縮計観測結果との対比

(2021年4月～2022年6月、対比のため変動量を調整)

(5) 今後の課題

埋設設置した伸縮計は、その上部を農業機械等の車両の通行があるものの正常に動作していると考えられる。しかしながら、埋設設置したことにより観測施設として維持・管理性に難点があると考えられる。

直近の伸縮計の観測結果は若干の減少傾向にある。観測施設として、また地すべり変動としての評価をするとともに、今後も観測データを蓄積し、変動傾向の検証を行っていく。

《引用・参考文献》

- (公財)地震予知総合研究振興会:「平成30年北海道胆振東部地震 深度分布図」, 2018.9
http://202.241.68.34/kanren/Eq_data/180906.html
(確認日:2022.6.1)
- 地盤工学会編:地盤調査の方法と解説, P.833, 2013.3