

北海道における融雪期の盛土災害に関する基礎的調査

土木研究所寒地土木研究所	正会員	○山木	正彦
同 上	正会員	林	憲裕
同 上	正会員	林	宏親

1. はじめに

積雪寒冷地の盛土災害に関しては、降雨や地震だけでなく融雪水の影響を無視することはできない。2012年5月4日、北海道において札幌市と道南を結ぶ一般国道230号の中山峠で、道路延長約40mの範囲で盛土法面が崩壊し(崩壊土砂は約13,000m³)、地すべり兆候による路面変状も相まって20日間の全面通行止めが生じ、また、2013年4月7日には同じく国道230号の薄別で、道路延長約50mに渡り盛土法面が崩壊し(崩壊土砂は約11,000m³)、6日間の全面通行止めに見舞われている¹⁾²⁾。いずれの被災も融雪水が一因であることがその後の調査により指摘され、盛土を含む道路斜面の維持・管理、さらには対策にあたっては融雪水の影響を考慮する必要性が認識された。

本報では、積雪寒冷地における融雪期盛土災害の発生メカニズムの解明やその対策に資するべく実施した、北海道における近年の盛土災害に関する資料調査と、原位置で実施した融雪期の盛土内水位の観測結果を紹介する。

2. 盛土災害に関する事例調査

2010年から2012年の3年間での北海道における盛土災害に関して事例を収集し、整理した。事例の収集にあたっては、防災点検業務など災害当時に道路管理者が対応したものを対象とした。収集した結果、事例数は20件となった。災害の誘因別に件数で整理した結果が図1である。誘因としては、「降雨」によるものが8件、「融雪と降雨」によるものが6件、「融雪」が3件となったほか、排水施設の破損が1件と、水に関するものが全体の9割を占めた。

次いで、盛土災害の発生時期について図2に整理した。先に示した通り、融雪を誘因とする災害が多いことに関連し、5月に災害件数が突出している。収集した事例は限られているが、北海道のような積雪寒冷地においては、融雪期の盛土災害に対する技術的検討の重要性が改めて確認された。

3. 盛土内水位観測

3-1 概要

盛土内に浸入した水(降雨・融雪水等)が盛土の安定に影響を及ぼすことは自明であるが、実際に盛土(特に道路盛土)内の水位を計測した事例は限られている。ここでは、過去、融雪期に変状が生じた道路盛土に対して実施した盛土内水位観測の結果を紹介する。

当該盛土は切り盛り境に位置する片盛土であり、2014年4月に、盛土法面の変状および路面(路肩部)に開口亀裂が確認された(図3)。変状箇所における盛土高さは5m、勾配は1:1.5であり、被災当時は変状箇所全体が高含水で、法

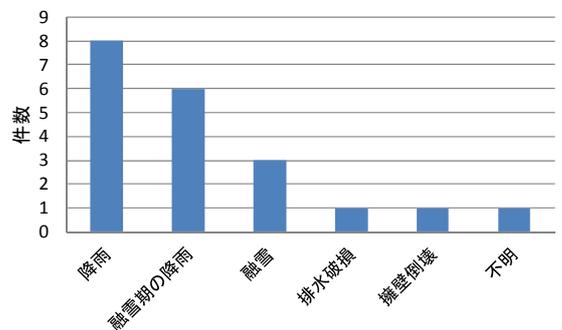


図1 盛土災害の誘因 (2010年～2012年の北海道において)

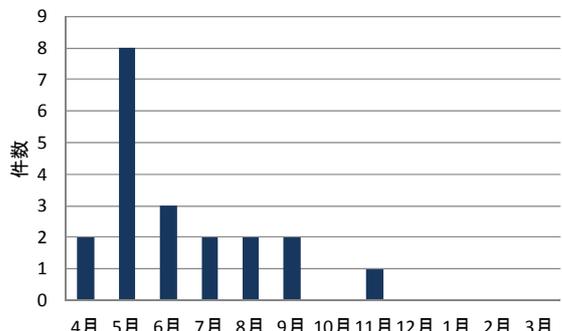


図2 盛土災害の発生時期 (2010年～2012年の北海道において)

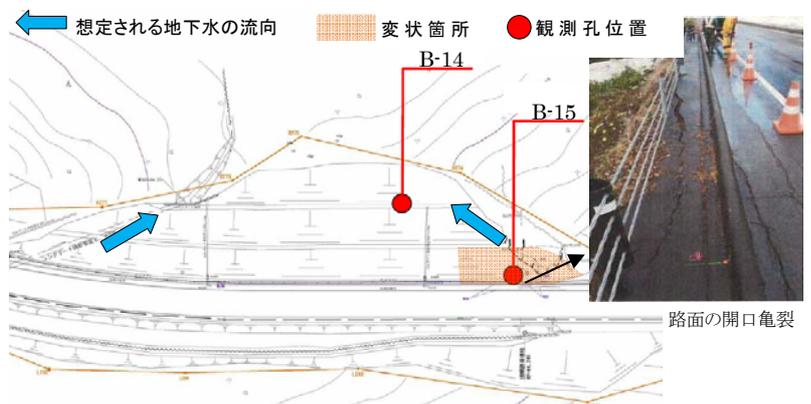


図3 当該盛土の状況および水位観測箇所(平面図)

キーワード 道路盛土 水位観測 融雪水

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL 011-841-1709

尻には湧水があり、また山側背後斜面には残雪があった。なお盛土材はシルト質砂礫に分類される。以上のような災害時の状況と、その後のボーリング調査等により、盛土内への融雪水の浸入が変状の一因と推察された。

現場においては、変状確認後、路面の開口亀裂を修復し、押え盛土により応急復旧がされた。その後、盛土の動態観測とともに、本復旧工法の検討も含めて、融雪期の水位観測を実施することとなった。水位観測箇所を図3に示す。図中の矢印は、旧地形から想定される地下水の流向である。盛土内水位観測孔は盛土法面の変状箇所(B-15)と盛土法面谷側(B-14)の2箇所で行った。併せて図4も参照されたい。

なお、盛土内の水位観測にあたっては、ボーリング孔下部の地山部を埋め戻した上、地山部上端をベントナイトペレット(シール材)により遮水し、地山部を完全に閉塞した後、盛土内水位観測孔を設置している。これは、融雪水のように短期間である程度の水量が盛土や地山に流入することを考えると、盛土と地山の透水性の違いにより、地下水位が盛土と地山それぞれに形成されることが想定され、盛土の変状に直接的な影響を及ぼす盛土内の水位を適切に把握するためである。

3-2 観測結果

B-14 と B-15 において観測された盛土内水位を図5に示す。

図には、現地から最も近いアメダスから得られた、降水量と積雪深のデータも参考に記載している。

図より、観測箇所(標高)が異なり、また観測点における盛土厚さも異なるため、水位は一致しないものの、積雪・融雪期においてB-14とB-15の水位挙動は同じ傾向を示している。両水位観測孔において、2015年3月10日に水位が低いポイントがあり、それ以降1カ月半ほどで水位が60cm程上昇していることが確認できる。観測期間全体で見ると、この時期に特段水位が高い訳ではないが、融雪期には、それ以前と比べて相対的かつ短期間に盛土内水位が高くなることが確認された。

先に、異なる観測箇所にもかかわらず、水位挙動が同傾向を示していると述べたが、当初は水の流入源に近い山側(B-15)の水位変動に追随して谷側(B-14)の水位が変動する(水位変動に時間差が生じる)と思われた。現段階では、水位挙動が同傾向を示している理由は不明であるが、山側から流入する水および盛土法面から流入する水と、法尻から流出する水の量のバランスによりこのような結果が生じたものと考えられる。盛土内に存在する水の挙動は本研究において重要な要素であるため、今後、浸透流解析等により盛土内における水の流入・流出に関して詳細な検討を進めたい。

【参考文献】

1) 尾留川晴好, 生出信二, 太田浩幸: 一般国道230号中山峠災害の最速復旧法, 国土交通省北海道開発局第56回北海道開発技術研究発表会, 2012. 2) 西村聡志, 尾留川晴好, 蛭澤秀則: 一般国道230号中山峠災害の復旧工事について, 国土交通省北海道開発局第57回北海道開発技術研究発表会, 2013.

地層名	地質記号	主な土質
盛土層	Bdsg	シルト質砂礫
表土	Ss	有機質土
地山	Tg	シルト質砂礫 シルト混じり砂礫
	Sc	礫・砂混じりシルト
	Sg	シルト質砂礫
	Sl	粘板岩

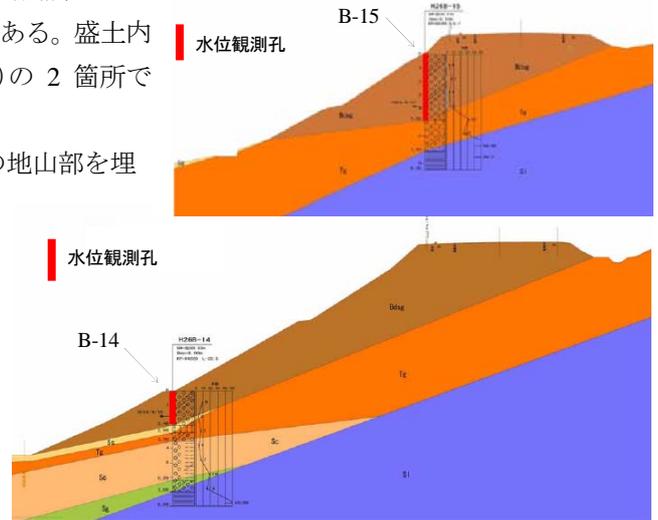


図4 盛土断面および水位観測箇所

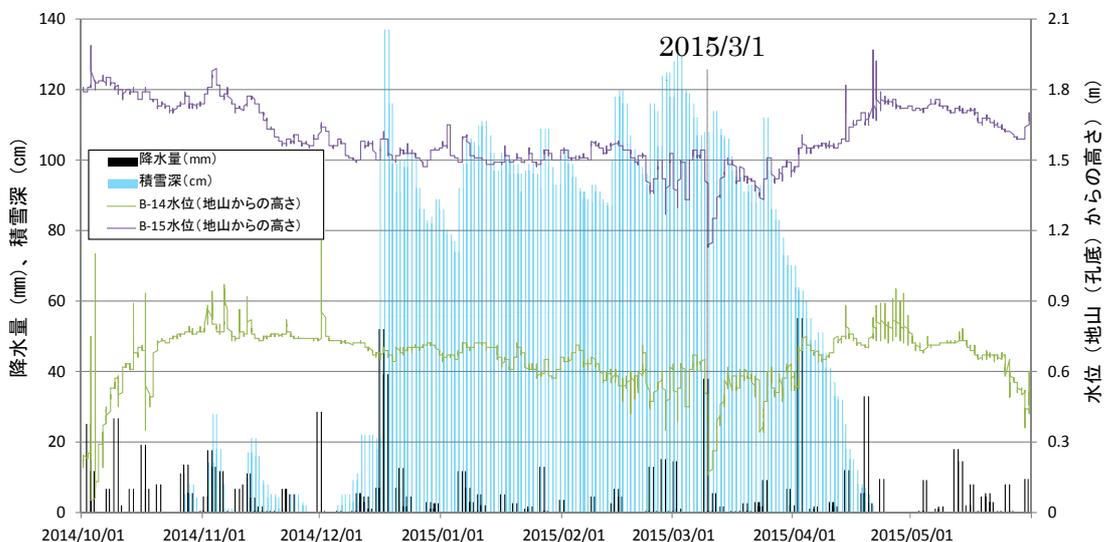


図5 盛土内水位観測結果(地山(孔底)からの高さ)