

平成 30 年北海道胆振東部地震による崩壊地形と崩土の移動距離の関係について

八千代エンジニアリング株式会社 池田誠、横尾公博、大塚智久、○矢野孝樹

1. はじめに

2018年9月6日3時7分に北海道胆振地方中東部の深さ約35kmでマグニチュード6.7の地震が発生した。厚真町では最大震度7を観測し大きな被害を伴った。厚真川流域では広域かつ多数の崩壊が発生し、崩積土により人家等に甚大な被害を与えた。本報告では、北海道胆振東部地震により発生した崩壊地及び崩積土の形状のタイプ分類を行った上で、崩壊地形と崩土の移動距離の関係を試行的に検討した内容を報告する。

2. 崩壊地および崩積土の形状の分類

厚真川流域では多数の崩壊があるため、オルソ画像とレーザプロファイラデータを用いて崩壊地及び崩積土の形状を判読し、タイプの分類を行った。

2.1 崩壊地の形状と分類

崩壊地の形状は図-1に示す通り、大きく2つのタイプに分類された。[①平滑型]は傾斜角が一律な直線型の山腹斜面の崩壊であり、崩壊地が連続した平滑な帯形状となっている。[②谷型]は崩壊地が馬蹄形を呈しており、崩壊地の中央付近が谷型の形状となっている。

2.2 崩積土の形状と分類

崩積土の形状は図-2に示す通り、大きく4つのタイプに分類された。[A自然停止型]は山腹の崩壊地から流出した土砂が対岸地形や他の崩積土の影響を受けずに平坦地に自然停止している。[B対岸停止型]は山腹斜面の崩壊地から流出した土砂が対岸の山腹斜面に衝突し停止している。[C両岸衝突型]は山腹斜面で複数の崩壊が発生し、流出した土砂が平坦地で衝突・重なり合い停止している。[D溪流流下型]は、支溪流の溪流斜面で崩壊が発生し、流出した土砂が溪流沿いに流下・停止している。

3. 崩土の移動距離の分析

本災害では崩土が遠方まで移動する特徴が指摘されている。このため、崩土の移動距離について分析した。

3.1 崩壊地の高さや崩土の移動距離

崩壊地の高さや崩土の移動距離の関係を整理する上で、崩積土のタイプB~Dは1つの崩壊地から流出した崩土の移動距離を計測することが困難である。そこで、本報告では[A自然停止型]に該当する[①平滑型]と

[②谷型]の崩壊地を抽出し、崩壊地の高さや崩土の移動距離の関係を整理した。これらの抽出は、オルソ画像を用い、対象範囲は約220km²に対して行った。この結果、[①平滑型]で14箇所、[②谷型]で26箇所を抽出した。抽出した[①平滑型]、[②谷型]を対象とし、図-4に示す崩壊地と崩積土の諸元を机上で簡易計測した。

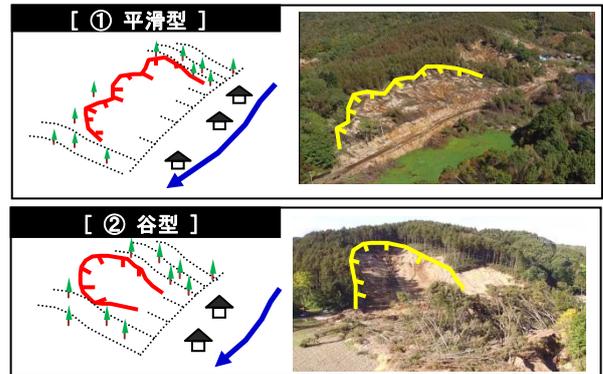


図-1 崩壊地の形状の分類

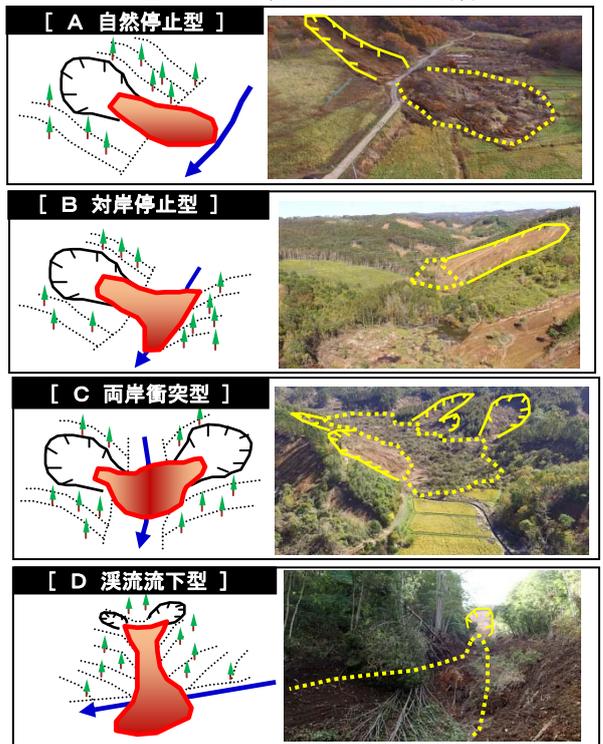


図-2 崩積土の形状の分類

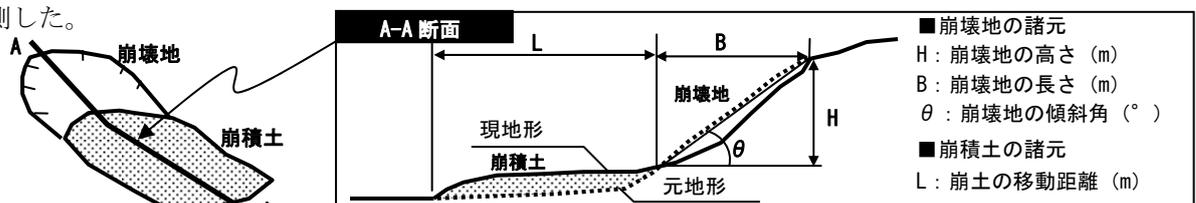


図-4 崩壊地と崩積土の諸元の机上計測

崩壊地の高さ H と崩土の移動距離 L の関係を図-5に示す。〔①平滑型〕の崩壊地の高さ H は平均で約 50m、最大で約 70m、崩土の移動距離 L は平均で約 80m、最大で約 120mであった。また、崩壊地の高さ H の1~2倍が崩土の移動距離 L となる傾向であり、最大で約2倍であった。

〔②谷型〕の崩壊地の高さ H は平均で約 50m、最大で約 100m、崩土の移動距離 L は平均で約 90m、最大で 150m であった。崩土の移動距離 L が崩壊地の高さ H の2倍を越えるような崩壊が複数箇所あり、最大で約3.3倍であった。

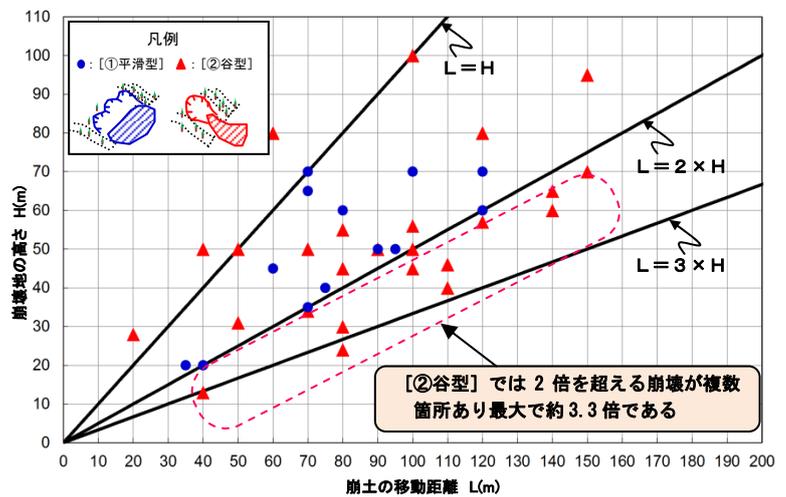


図-5 崩壊地の高さ H と崩土の移動距離 L

3.2 崩壊地形と L/H による評価

長距離移動している崩土の要因について、机上計測した崩壊地の『崩壊地の長さ B (m)、崩壊地の高さ H (m)、崩壊地の傾斜角 θ (°)』と『 L/H 』の関係に着目し、整理・考察を行った。

崩壊地の長さ B と L/H との関係 (図-6) では、明確な傾向は認められなかった。崩壊地の高さ H と L/H との関係 (図-7) では、〔②谷型〕では崩壊地の高さ H が低いほど L/H の値が大きい崩壊地が点在し、崩壊地の高さ H が高いと L/H は2倍を超える崩壊は少なくなる傾向が確認された。また、右上の領域の崩壊実績は認められなかった。崩壊地の傾斜角 θ と L/H との関係 (図-8) では、崩壊地の傾斜角 θ が $10^\circ \sim 30^\circ$ の緩斜面で、 L/H が2~3倍の崩壊が多く発生していた。また、崩壊地の傾斜角 θ が 30° 以上、 L/H が2倍以上の右上の領域にある崩壊実績は少ない傾向であった。

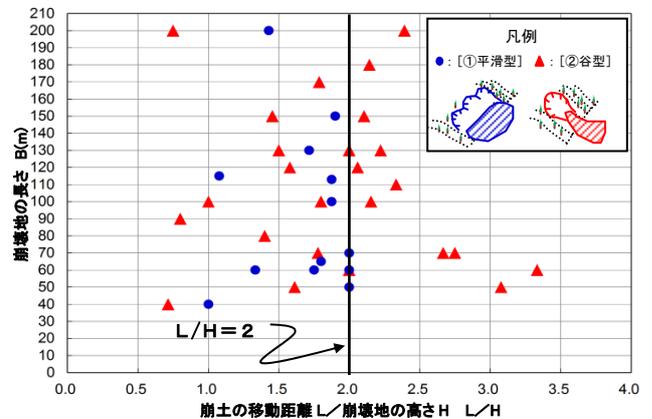


図-6 崩壊地の長さ B と L/H

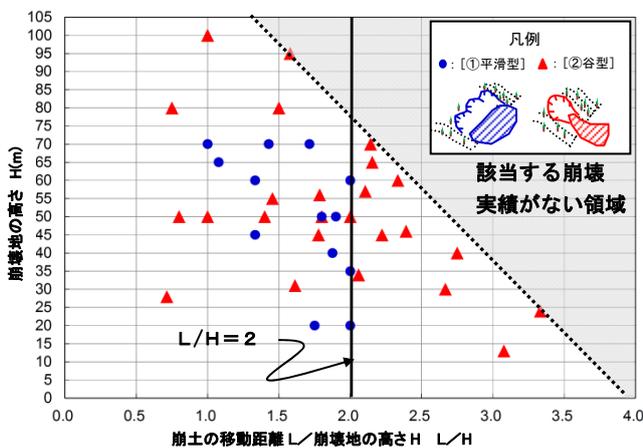


図-7 崩壊地の高さ H と L/H

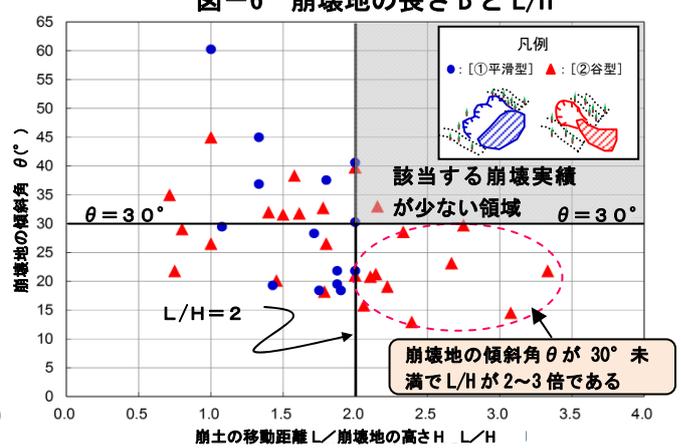


図-8 崩壊地の傾斜角 θ と L/H

4. 本報告のまとめ

土砂災害警戒区域 (通称: イエローゾーン) の範囲は通常、斜面高の2倍、最大 50m である。〔①平滑型〕の到達距離は高さの2倍程度が上限であった。一方、〔②谷型〕では、高さの2倍を超える崩土の移動が確認され、最大で 150m であった。この殆どは、傾斜角 30° 未満の緩勾配斜面において発生していた。この崩壊地形は0次谷に類似しており、土石流危険渓流と急傾斜地崩壊危険区域の中間的な地形条件であった。

このような地形は危険区域に指定されにくい上、土砂の到達範囲も広域に及ぶ可能性がある。このような『0次谷崩壊』について、今後、詳細調査、地形解析、地質条件等を含めた総合的な分析とデータの蓄積が必要であると考えられる。