

富士砂防事務所管内における積雪観測の取り組み事例

国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所 吉田桂治 加藤敏文^{※1} 大森徹治^{※2} 大西竜太
 日本工営株式会社 池島 剛 ○石井秀樹 小原大輔 福田謙太郎

※1：現・国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所
 ※2：現・国土交通省中部地方整備局中部技術事務所

1. はじめに

富士山では火山噴火による発生が懸念される土砂移動現象（溶岩流、融雪型火山泥流、降灰後土石流）に備えるため、平常時からの砂防施設の整備に加え、火山噴火の予兆段階～発生時に取り組むべき緊急減災対策の検討が進められている。

本報告では、融雪型火山泥流の予測に必要な積雪深分布を富士山全体で網羅的かつ正確に把握することを目的に、多様な計測手法により積雪深観測を試みた事例を紹介する。

2. 富士山における積雪深観測の現状

富士山の積雪は、北～東側斜面で比較的広範囲に広がっている一方、国や山梨・静岡両県が設置する積雪深観測所は8箇所（図1；休止中2箇所含む）。そのため、必要な積雪深データが入手困難な状況である。このことから、融雪型火山泥流の予測計算では、一律50cmの値が採用されているのが現状である。¹⁾

3. 多様な計測手法による積雪深観測の試行

3.1 CCTVカメラを活用した積雪深の試験計測

富士砂防事務所では、土石流監視または火山監視を目的に40箇所のCCTVカメラを運用している。これらのカメラを活用して積雪深の観測点を拡充することを目的に、以下により試験計測を実施した。

表1 CCTVカメラによる積雪深試験計測概要

項目	内容
計測期間	H26年10月21日～H27年2月26日
対象カメラ	10箇所（図1）：目標物との対比により積雪深が判読可能な画角をプリセット画角として設定した。
計測頻度	1日1回（午前9時）
計測方法	CCTVカメラ監視端末において、プリセット画角の目視判読（1cm単位）により積雪深を計測した。

図2に今回の試験計測に用いたCCTVカメラの画像例（無雪期／積雪期）を示す。スタッフ等の無い箇所では、照明柱等の設備の寸法と対比することにより積雪深を計測した。

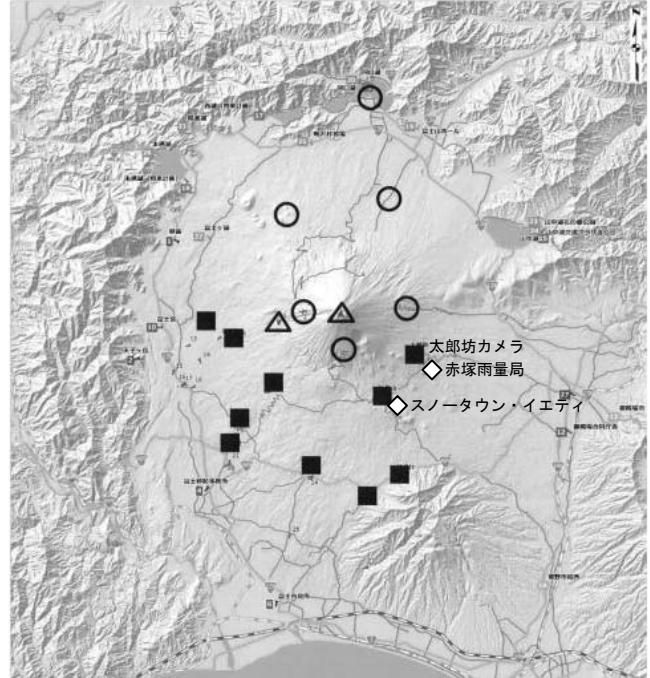


図1 富士山の既往積雪深計と試験計測用CCTVカメラ

- ：積雪深計
- △：積雪深計（休止中）
- ：試験計測用CCTVカメラ（本業務で試行）

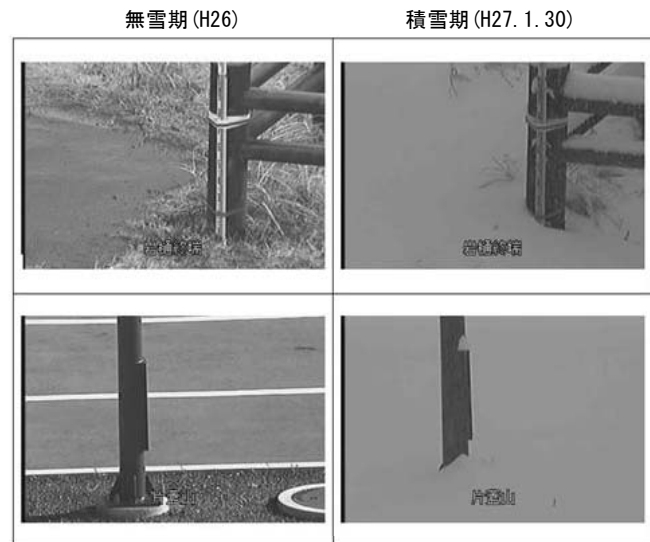


図2 試験計測用プリセット画角（例）

試験計測期間中には、5箇所のカメラで積雪が観測された。そのうち、太郎坊カメラ（標高1,410m）における積雪深と近傍雨量局（赤塚；カメラより約800m南東）の日雨量の推移を図3に示す。併せて、積雪深と近傍雨量局の日雨量から降雪毎の積雪密度

を試算した。なお、密度の試算は①前日に積雪が無い、②前日に降水が無い、③当日の降水が全て雪となったと仮定して実施した。

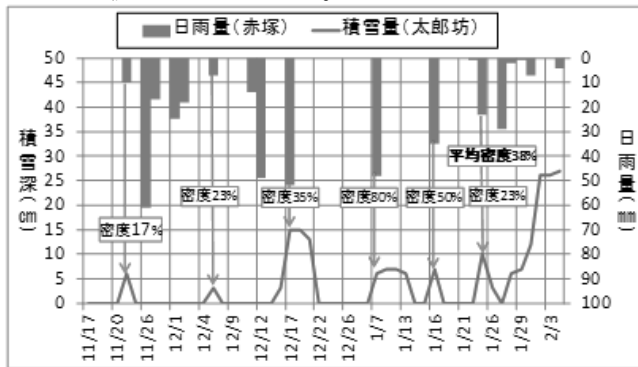


図3 積雪深と近傍降水量との関係 (11.17~2.4)

その結果、CCTVカメラにより判読された積雪深は、雨量局で観測された降雨イベントに概ね対応していることが判明した。一方で、積雪密度はばらつきが大きく、積雪密度の実測との対比や雨量データの検証が必要であると推察される。

3.2 インターバルカメラの試行運用

カメラによる観測体制をより広範囲に展開することを目的に、低コストかつ外部からの電源供給を必要としない、自律型のインターバルカメラを試作し、長期の運用テストに向けた試行を実施した(図4)。



図4 インターバルカメラの設置状況

試行の結果、標準仕様に基づくCCTVカメラの画像に比して遜色の無い画像が取得可能である一方、通信回線が不安定な場合に通信イベント(再接続)が頻繁に起動され、バッテリーの寿命を著しく低下させる等の課題が確認された。今後、長期の運用テストを通して検証を行い、安定的な観測のためのシステム改善を図る予定である。

3.3 自動降灰・降雨量計による降雪量の計測

火山噴火による降灰量を計測するための自動降灰・降雨量計(特開2009-236741; 図5)を活用し、

積雪寒冷地における降雪量(水位換算雨量)の連続観測試験を試みた。試験にあたっては、静岡県裾野市に位置するスキー場(スノータウン・イエティ; 標高約1,450m)に機器を設置し、試験計測を実施した(2015年1月21日~3月20日)。



図5 自動降灰・降雨量計設置状況
(2015.2.19 スノータウン・イエティ)

図6に本装置による水位換算雨量と近傍雨量局(赤塚)の雨量を示す。赤塚雨量局における降雨と本装置により観測された降雨は概ね対応しており、積雪水量の推計への利用可能性が示唆された。

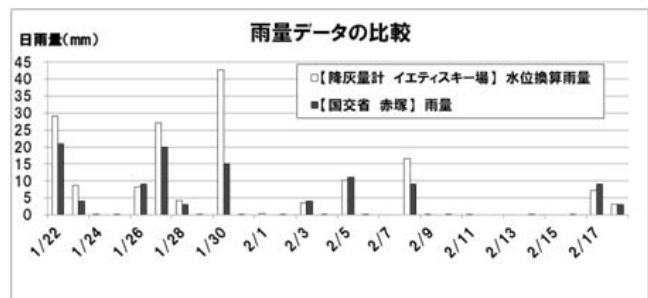


図6 自動降灰・降雨量計の観測結果

4. 結果及び今後の課題

CCTVカメラの画像判読を適用することにより、簡便かつ広範囲な積雪深データの収集可能性を確認した。併せて、インターバルカメラや自動降灰・降雨量計の適用可能性が確認された。

今後、富士山全体の積雪分布の把握に向け、観測技術の安定性向上を図りつつ、観測箇所の大拡大とデータの蓄積を図ることが求められる。

謝辞

自動降灰・降雨量計の試験にあたり、(株)フジヤマリゾートに設置場所の提供をいただきました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1)富士山ハザードマップ検討委員会報告書, pp55, 2004