

警戒避難を支援する統合型土砂災害監視システムの開発 — 輪島市市ノ瀬町での事例 —

応用地質株式会社  
 国土交通省 北陸地方整備局 河川部  
 国土交通省 北陸地方整備局 能登復興事務所  
 株式会社ナレッジフォーサイト

○田中康博, 能見忠歳  
 梅田ハルミ  
 本田正和  
 鈴木健, 村田康一

1. 統合型土砂災害監視システム (TLS) の概念

気候変動に伴う豪雨災害の激甚化や地震災害の広域化に備えるため、多種多様なセンサーを多点配置し、地すべり・斜面崩壊等の土砂災害の予兆や挙動を監視するニーズが高まっている。

しかし、各センサーはサンプリングレート、データフォーマット、データ伝送方式などが異なる場合が一般的である。これらのデータを API 連携により一元的に管理することで、地すべり・斜面の状態を正確に把握・判断することが可能となる。

このような背景のもと、多種多様かつ多数のセンサーのリアルタイムモニタリングを可能とし、クラウド上にシステムを構築することで、Web を介してパソコン、スマートフォン、タブレット等からいつでもデータを確認できる自動警報発信機能を備えた統合型土砂災害監視システム (図 1) を構築した。

本システムは、トンネル変状に対する地すべりモニタリングシステムとして活用された中島 (2025) 1) の事例などがある。

システムおよびクラウド構成の詳細については、渡邊ほか (2025) 2) を参照されたい。

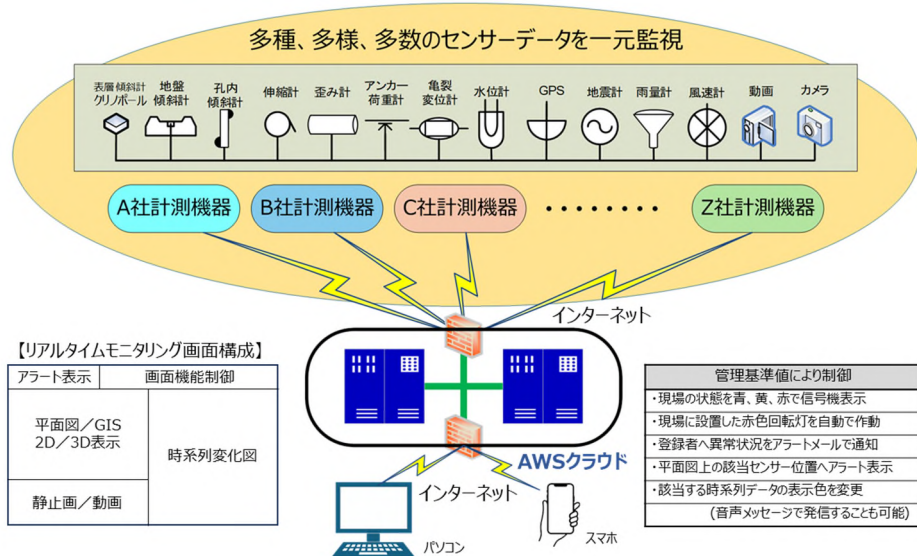


図 1 統合型土砂災害監視システム (TLS) のしくみ

2. 輪島市市ノ瀬町での適用

「令和 6 年能登半島地震」により、輪島市市ノ瀬町の紅葉川左岸斜面において地すべりが発生し、河道が閉塞されたことで湛水池が形成された (図 2)。

この湛水池は決壊の恐れがあったため、決壊時の警戒避難体制構築を目的とした監視計画を策定し、統合型土砂災害監視システムの開発および適用を行った。

本災害への対応は、発災直後に実施した監視カメラの設置を皮切りに、その後、災害対応に従事する各委託業者により、迅速に設置可能な地表伸縮計、河川水位計、湛水池監視用水位計、監視カメラ等の各種監視機器が段階的に設置された。

一方で、これらの監視機器はメーカーや管理主体が異なることから、取得データの確認には複数の Web ページへのアクセスや個別の ID・パスワード入力が必要であった。このため、特に湛水池決壊等の緊急時には、情報把握や意思決定の遅延を招くリス

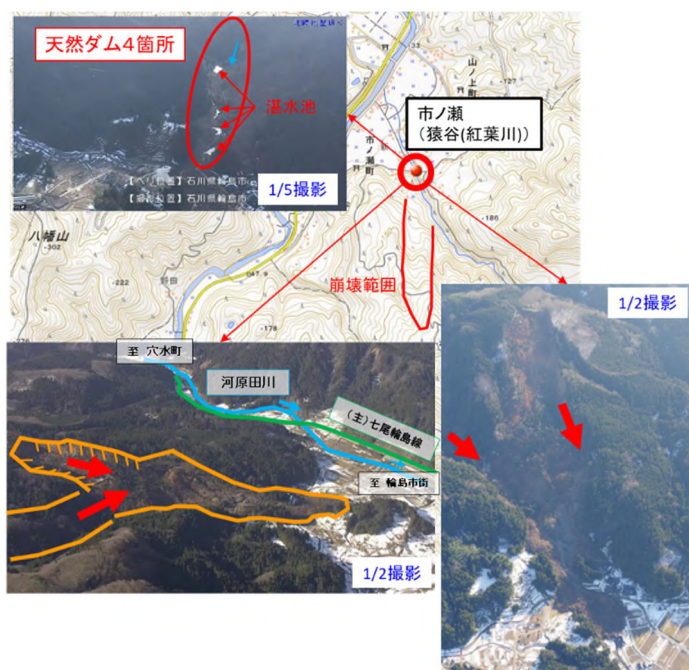


図 2 輪島市市ノ瀬町での河道閉塞状況



図3 輪島市市ノ瀬町での統合型土砂災害監視システム (TLS) の画面構成

クが明らかとなった。

そこで、各社が提供する監視データを一元的に可視化・管理可能な統合型土砂災害監視システムを構築した (図3)。画面構成は、左上に位置図、左下に監視カメラ映像、右側に河川水位計、湛水池水位計および地表伸縮計データを配置した。また、管理基準値を仮排水路敷高とし、当該値を超過した場合には、メール通知および Web 画面上部の信号機表示が「赤」となる設定とした。

2024年9月21日の豪雨災害時には、統合型土砂災害監視システムへのアクセス数が205となり、システム構築以降で最大を記録した (図4)。このことから、関係者以外の閲覧も行われていたことが確認された。その他の日においても、降雨時にはアクセス数が増加する傾向が認められた。

当該豪雨災害により監視カメラをはじめとする観測機器は被災したものの、湛水池仮排水路の状況をリアルタイムで把握することができた (写真1)。

その結果、豪雨後の対応において、判断から実行までのスピードが向上し、迅速な災害対応を実現した。

### 3. まとめ

災害発生直後においては、十分な統制が取れない状況下で監視体制が構築されることが多い。しかし、その後において監視体制が適切に更新・整理されない場合、再度災害が発生した際に、迅速かつ的確な対応が困難となる可能性がある。

本事例では、こうした課題を解決する手段の一つとして、統合型土砂災害監視システムを構築した。

その結果、2024年9月21日の豪雨後の対応において情報把握および意思決定の迅速化が図られ、統合型土砂災害監視システムの有効性を示すことができた。なお、本システムは運用開始後も現地の状況変化に応じて更新が行われており、現在も継続的に活用されている。

### 4. 参考文献

- 1) 中島昇(2025) 東九州自動車道芳ノ元トンネルにおける地すべりモニタリングシステム.土木技術資料,第67巻,第3号,pp.34-39
- 2) 渡邊亮太, 能見忠歳, 平松晋一, 鈴木 健, 村田 康一(2025) 地すべり・斜面を対象としたリアルタイム・モニタリングシステム (TLS) の開発.日本応用地質学会令和7年度研究発表会講演論文集,pp.271-272

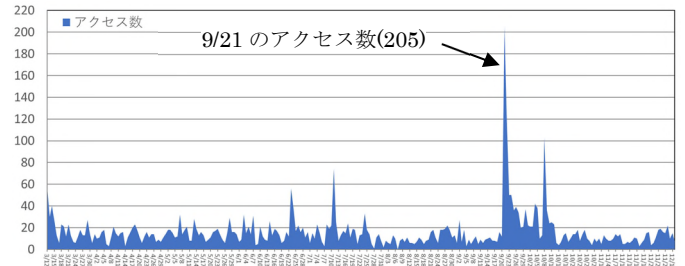


図4 監視システムへのアクセス状況図



写真1 監視カメラ6での被災状況比較写真