

クロアチアの土砂・洪水災害軽減に関する国際共同研究

丸井 英明, 古谷 元, 濱崎 英作

1. はじめに

本国際共同研究は、クロアチアの開発地域・社会的価値の高い地域を対象として、土砂洪水災害を軽減するための土地利用基本計画ガイドラインを策定し、同国の発展の鍵となる持続可能な国土開発に貢献することを目的としている。猶、本研究は科学技術振興機構（JST）と国際協力機構（JICA）の連携の下で2008年に制定された、地球規模課題対応国際科学技術協力事業に応募して採択されたもので期間は5カ年である。

クロアチアは、アドリア海に面した断層・褶曲帯に有り、複雑な地形・地質構造を有し、地震も多い。特に石灰岩、砂岩・頁岩互層（フリッシュ）、泥灰岩（マール）地域で、土砂災害・局所的洪水災害（フラッシュ・フラッド）が多発している。先進的な日本の防災科学技術を伝達し、現地の地盤構造・水文特性の科学的解明に立脚した、信頼し得る危険度評価法を確立し、それに基づく土砂・洪水災害統合ハザードマップを策定することが中核となる。

2. 研究事業の概要

本研究は日本側では新潟大学が代表機関となり、京都大学防災研究所、国際斜面災害研究機構が連携し、クロアチア側ではスプリット大学が代表機関となり、リエカ大学、ザグレブ大学が連携し実施している。全体の研究内容は大きく3つの基本項目から構成される（図1）。



図2 研究対象地域位置図

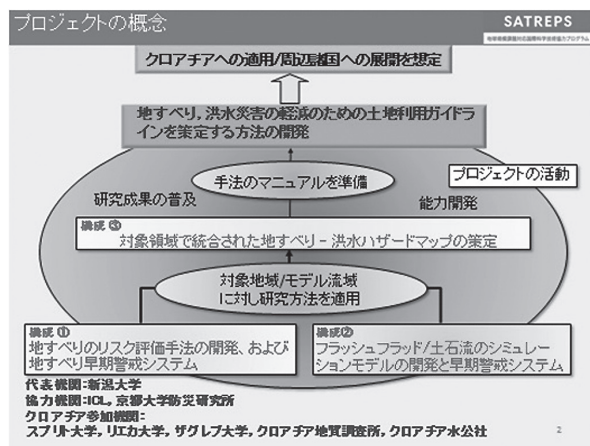


図1 共同研究事業の内容

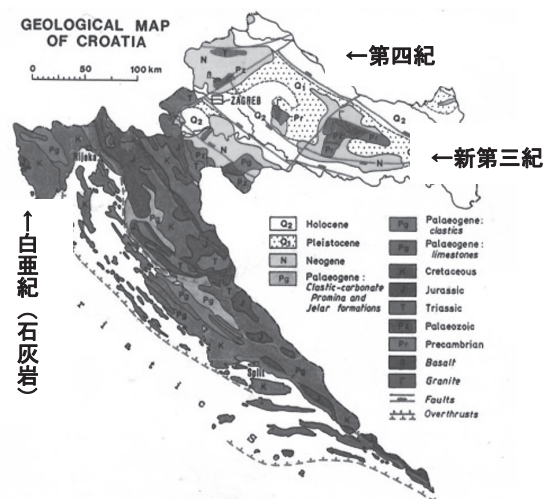


図3 クロアチアの地質概要

3. 土砂災害関連主要成果

地すべりに関しては、ザグレブ地区においては規模の大きいコスタニエク地すべ対象として、地表面の変状調査並びに要所で移動観測を実施し、移動機構の解明並びに将来における危険度評価を行っている。図4は同地すべり地内に掘削されたトンネル内に設置された伸縮計で観測された変状を示している。降雨によると見られる動きが検知されている。

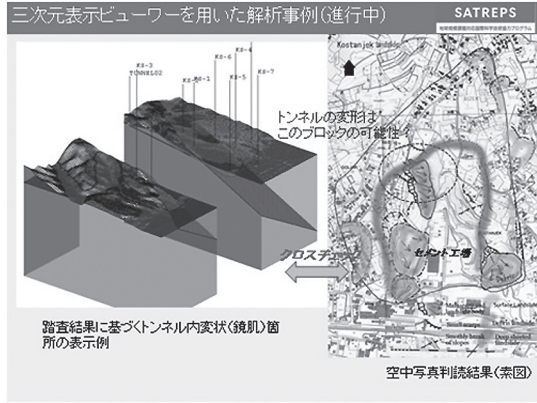


図4 3次元ソフトを用いた解析事例

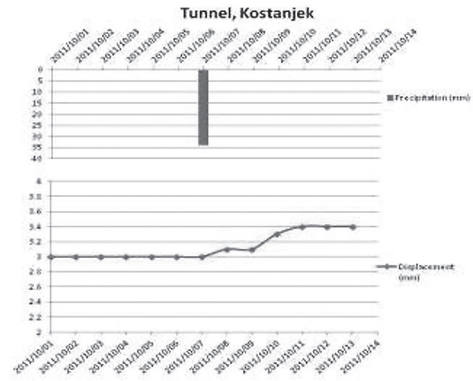


図5 トンネル内で計測された変位

一方、リエカ地区においては現在活動中の大規模地すべりであるグロホボ地すべりを対象として、総合モニタリングシステムを設置し、地すべりの挙動と誘因である地下水の挙動との関連を調査解析中である。

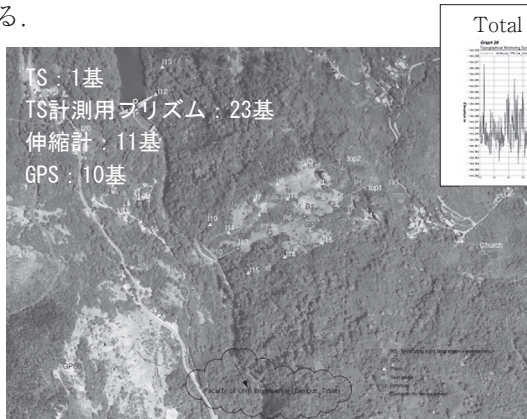


図6 グロホボ地すべり総合観測システム

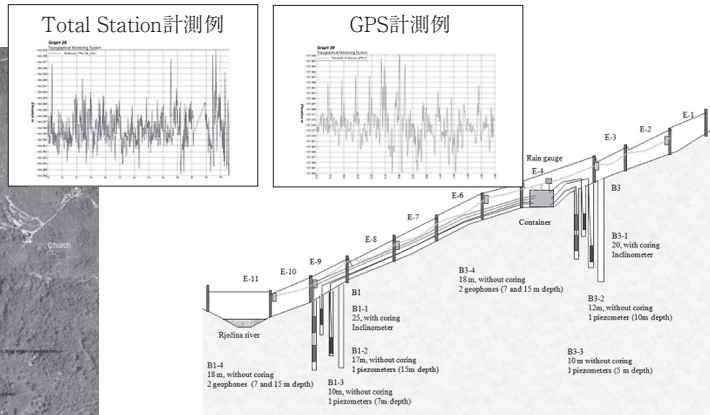


図7 主側線沿いの計測機器の配置

さらに、周辺地域には多くの地すべりが存在することから、航空写真の判読によって地すべり地形の判読を行い、階層構造分析法（AHP法）によって、危険評価を試みた（図8，図9）。

今後は、これまでの研究成果を総合し、土砂災害と洪水災害の両者を対象とした統合ハザードマップの作成を進める予定である。

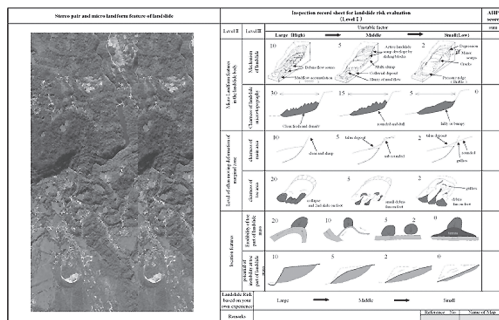


図8 AHP評価基準

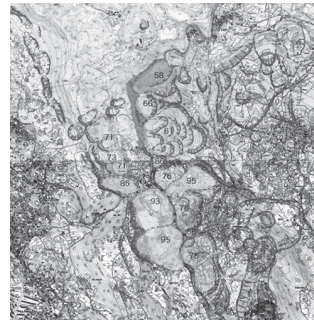


図9 危険度評価結果