

ハナ代エンジニアリング(株)

平尾 公一

○ 西澤 秀夫

7. はじめに

インドネシア共和国の要請に応じて、国際協力事業団が昭和57年3月から昭和59年3月までの約3年間にわたりスメル火山砂防排水資源保全計画調査を実施し、この中で優先事業を選定する目的でインドネシア側の作成したマスタープランをレビューした。レビューの結果、いくつかの問題点が指摘され、その中の一つとして、土石流予警報システム計画の改訂案が提案された。

ここでは、この土石流予警報システムの改訂案の作成にあたり、調査を実施したスメル火山流域の土石流予警報システムの現況とその問題点および改訂案について報告する。

2. 調査地域の概要

スメル火山砂防排水資源保全計画調査における調査域は、東部ジャワ州ルマジャン県に位置するスメル火山南西斜面の約730km²の地域である。調査域の主要な水系として、ムジュール川(K. Majur)、レジャリ川(K. Rejali)、およびグリディック川(K. Glidik)があり、三流域内の住民数は多く、それぞれ、19,600人、19,500人、11,900人である。図-1に調査位置図を示し、図-2に調査地域の概要を示す。

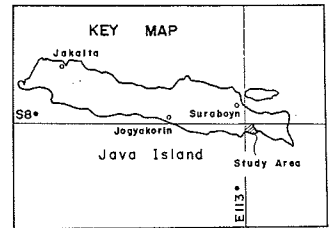


図-1 調査位置図

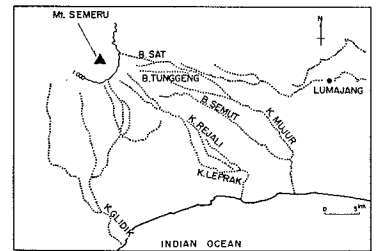


図-2 調査地域の概要

このスメル火山流域は、スメル火山の活動に伴い、周辺に永い年月にわたり、堆積されている膨大な火山灰、土石等が雨によって飽和状態となり、移動し始め、降雨量によっては、それが急激に移動し、流下し、周辺の住民の生命、田畑および財産に甚大な損害を与えている。

特に、1981年5月に発生した土石流はスメル火山の南西斜面に甚大な被害をもたらした。この災害による被害は、死者、行方不明369人、負傷者127人、破損家屋535戸、埋没田畑539haに達した。この結果、同域の社会経済活動に重大な影響をもたらした。

スメル火山流域の降雨特性は、年雨量1,500mm~4,000mmであり、標高が高くなるにつれて増加の傾向にある。また、降雨に地域分布(局地的)が見られる。

降雨パターンは、ほぼ数時間(5~8時間)に降雨が集中しており、降雨の起る時刻として13時~18時の間が多い傾向を示している。

3. 調査内容

土石流予警報システムは、土石流と最も因果関係が深い降雨量を捕えることにより早期に土石流発生の危険性を住民に通報し、避難させ、この災害から住民の生命、財産を守ることを主目的としてい

る。一般住民に対する通報、避難を早期に行うためには、土石流発生降雨の基準決定を行い、危険度の基準設定が必要となる。ただし、この危険度の基準は、数多くの調査データを積み重ね、基準の見直し等、修正、改良によって客観的な判定が得られるものである。このためには、土石流発生に起因する降雨特性を十分把握し、降雨と土石流の発生を捕えらるる施設が必要とされ、また、これらの情報を収集・処理して、速やかに、かつ確実に一般住民に伝達可能な、防災体制および通信網が望まれる。ここでは、このような観点から、土石流予警報システムの計画の策定にあたって、重要なポイントのうち特に観測施設の設置状況、防災体制および一般住民への避難通報手段等について調査した結果を報告する。

4. 観測施設の設置現況

4.1 雨量観測所

スメル火山流域内とその近傍の雨量観測所は、普通雨量計による観測が30ヶ所、自記雨量計による観測が15ヶ所となっている。土石流の予警報では、自記雨量計での観測データが有効であり、これらの設置状況は、スメル火山の標高1,500m以下に分布しており、図-4に示すとおりである。

4.2 水位観測所

水位観測は、土石流の規模を判定する材料となるもので、スメル流域では、4ヶ所にスケールを設置し、雨期(11月～5月)の13:00～18:00の間に毎時水位を読み取っている。ただし、洪水が発生した際は15分間隔で水位を読み取っている。

5. スメル火山流域の土石流警報避難システム

スメル火山砂防事務所は、1976年に公共事業省により設立され、社会省、移住省、国防省および鉱業・エネルギー省と連携してスメル火山周辺の防災対策にあっている。スメル火山砂防事務所は、開設以来、土砂災害から住民の生命や財産を守るため、土砂制御施設の建設、救援活動および調査計画を実施している。スメル火山の土砂災害に対しては、スメル火山砂防事務所が中心となって情報を収集し、地方行政組織の長であるルマジヤン県庁に、土石流の発生状況等の情報を提供している。一般住民への避難命令は、ルマジヤン県庁において下され、この命令は、地方行政組織の広報システムにより郡役所に伝達される。そして郡役所から村長を経由して、古くからインドネシア共和国において用いられているトントン(Tong Tong, 木筒)等により、危険地帯の一般住民に伝達される。以上の

スメル火山流域の土石流予警報システムの組織と伝達方法を図-3に示した。

スメル火山流域の土石流予警報システムにおいて、特にスメル火山砂防事務所を中心とした無線電話回線およびルマジ

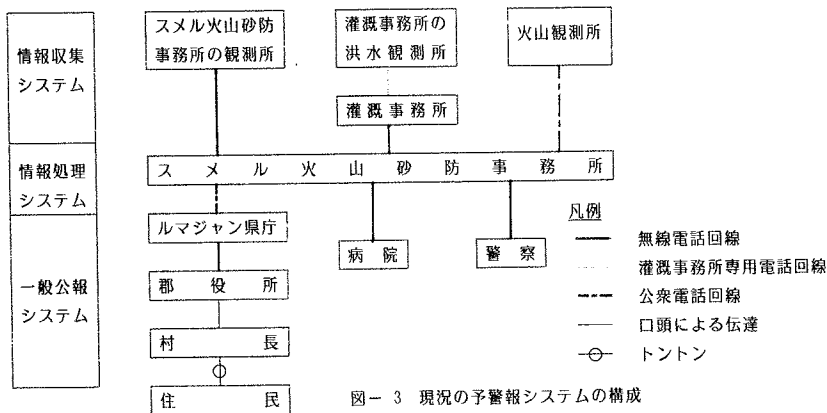


図-3 現況の予警報システムの構成

ン県庁を中心とする地方行政組織の無線電話回線は、強力な防災無線システムとして確立している。

6. 土石流予警報システムにおける問題点および改訂案

スメル火山流域の現状の予警報システムの弱点は、情報収集システムと情報処理システムが降雨と土石流の発生との関係を把握出来るようになっていない事および情報の入手に時間がかかりすぎる事、情報を住民に確実に伝える末端の警報組織が交差的に働いていないことである。また、情報収集システムの中核ともいえる雨量観測所は、メンテナンスが頻繁に出来ない地点にあり、欠測が多く高標高の降雨量が捕えられないケースが多く情報入手確度および精度を高める必要がある。以上の現状における予警報システムの弱点を強化するための改訂案を次のように提案した。

(1) 情報収集システムの強化

- ① スメル火山の高標高を含む広域の降雨情報を集めるためのレーダ雨量計の設置。
- ② 雨量および水位観測所の無線によるテレメータ化。
- ③ 土石流の発生を感知するための土石流感知局および土石流監視局の設置。

(2) 情報処理システムの強化

迅速な避難警報の発令と、中央情報処理による土石流発生の予測と収集情報の管理を行う中央監視局の設置。

(3) 広報システムの強化

土石流の危険地域にスピーカ警報局を設置。

現状と提案した土石流予警報システムの施設位置図を図-4に示し、構成図を図-5に示す。

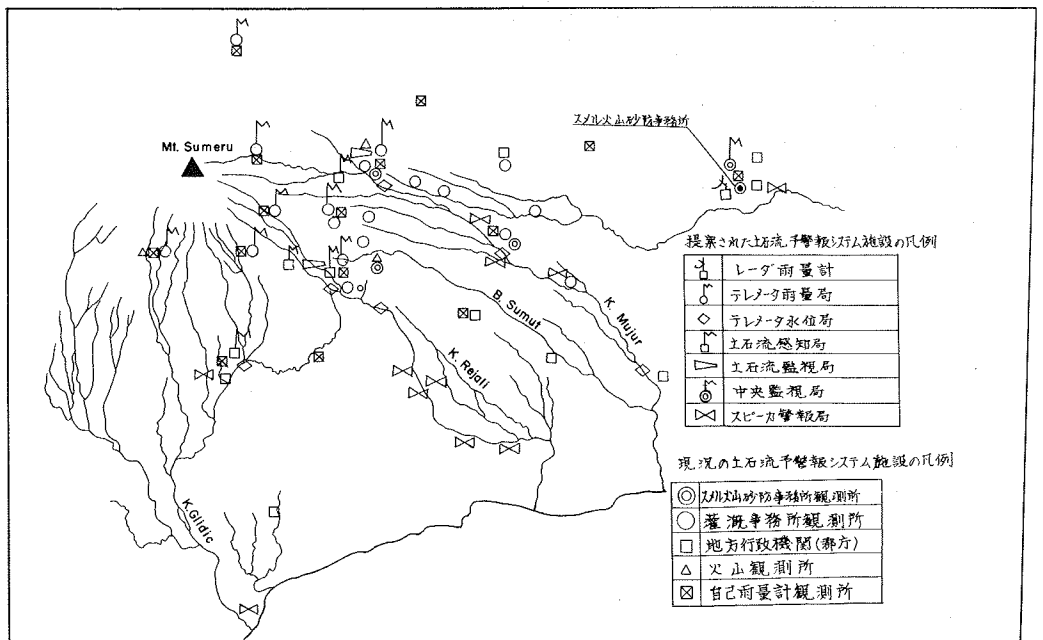


図-4 現状および提案した予警報システムの施設位置図