

数値シミュレーションを用いた災害復旧に関する考察

(財)長崎建設技術研究センター 松永光司

(財)長崎建設技術研究センター 清水政治

(財)長崎建設技術研究センター ○原口哲幸

1. まえがき 雲仙・普賢岳の噴火活動は平成7年2月12日以来火砕流の発生もなく、同年5月には火山・噴火予知連絡会により「マグマの供給と噴火活動は停止状態にある」と統一見解が示され、現在に至っている。

しかし、平成2年11月17日以来の噴火活動により火砕流・土石流の発生が度重なり、これまでに経験のしたことのない長期にわたる警戒区域及び避難勧告区域の設定がなされ、市民の生活ばかりでなく地域の交通網にも深刻な影響を及ぼした。国道251号を補完し、島原半島の生活・経済を支えてきた主要地方道愛野島原線も、千本木地区において交通不能の状況が続いた。本報告では、警戒区域が解除されたことにより、交通解放することとなった主要地方道愛野島原線の復旧に関して考慮した点を紹介する。

2. 災害の状況 主要地方道愛野島原線が通る千本木地区は、垂木台地を越える火砕流が頻発し、おしが谷が埋没したことにより、平成5年5月21日に初めて火砕流被害を受け、北千本木地区の民家の500m先まで到達した。また、同年5月23日発生した火砕流は主要地方道愛野島原線の下流約300m下流まで達し、住宅など147棟が消失、死者1名を出す大惨事となった。このため、島原市は同年5月24に南千本木町及び北千本木地区の一部を警戒区域に設定し、住民の立ち入りを規制した。また、土石流による土砂流出も同年4月28日に発生して以来多くなり、同年7月4～5日に発生した土石流による土砂は国道251号の扇田大橋付近で氾濫し、島原市が一時孤立する事となった。その後も相次ぐ火砕流・土石流の発生により主要地方道愛野島原線の千本木地区の約400mは2～4mの土砂が堆積し、完全に埋没した。

3. 早期復旧の必要性 主要地方道愛野島原線の被災地区の交通解放については地元の要望が強く、道路管理者(長崎県)としても早急な交通解放ができるよう検討してきたが、被災地区が警戒区域内に位置するため、通行止めが余儀なくされ、交通不能の状態が続いていたが、平成7年3月31日に当被災地区を含む周辺一帯が警戒区域から避難勧告区域に規制緩和され、被災地区への立ち入りが可能となった。

主要地方道愛野島原線は島原半島1市16町の生活・経済を担う重要な幹線道路であるとともに、雲仙・普賢岳噴火災害の復旧・復興対策に伴い工事車両の通行が増加し、交通の輻輳が懸念されている国道251号を補完する重要な迂回路。また、新たな観光ルートとしての機能拡大と、その重要性が増加している。

この様な状況を鑑み、主要地方道愛野島原線の早急な復旧・交通解放が必要となった。

4. 復旧工法 (1) 復旧工法の選定 災害復旧工事は原形復旧を原則としているが、再度災害防止を第一義的に考慮し、被災原因の究明に努め、簡易な施工方法、現地に適合する工法を選定することとしている。また、主要地方道愛野島原線の通る千本木地区には、建設省による砂防ダム群の計画があり、今回の復旧工事は、この砂防ダム群が着工予定されている平成10年頃までのおよそ5年間の暫定的な構造とする必要がある。

以上の2点を考慮し、今回の復旧工法は図-1に示す工法選定フローに従い、①道路上に厚く堆積した土石流及び火砕流堆積物を除去し、被災した道路を原形復旧する原形復旧案、②今後の土石流による再度災害を極力避けるため仮橋により復旧する仮橋案、③今後の再度災害を避けるため、堆積した土砂

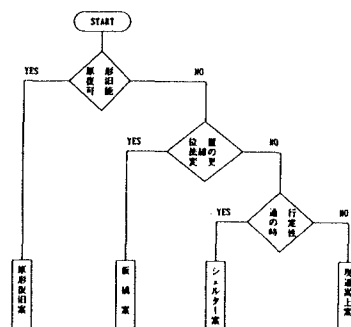


図-1 工法選定フロー

の上にボックスカルバートを構築するシェルター案，④土石流及び火砕流堆積物上に盛土して復旧する現道嵩上案の4案を選定した。

この4案を比較検討した結果，経済性，工期，安全性の観点から④現道嵩上案を，主要地方道愛野島原線の復旧工法に選定した。

(2)復旧工法の決定 中尾川で発生した土石流実績が時間最大雨量20mm程度で発生しているため，土石流は梅雨及び台風等の洪水期だけに発生するのではなく，洪水期以外の降雨によっても毎年数回程度発生し，大量の土砂が流出すると予想される。上記観点から選定した現道嵩上案を詳細に検討したところ，次の3点の問題が生じた。①数回の土石流により道路の上流部は埋没し，再度道路の嵩上げが必要となる。②数回の道路嵩上げにより高盛土となり，土石流発生時に路体崩壊による下流への2次災害を誘発する危険性がある。③河川を橋梁で横過する計画であるため，土砂流出の度に上昇する河床から堆積した土砂を排除する必要がある，河川の維持が困難である。

故に，復旧する主要地方道愛野島原線は砂防ダム着工されるまでの5年間の暫定施設であることから，2年超過確立降雨～5年超過確立降雨(小規模な降雨)により発生する土砂について把握し，再度復旧工法を検討する必要が出てきた。そのため，(財)砂防・地すべり技術センターの協力を得，当センターが実施している数値シミュレーションを参考とすることとした。その結果，5年超過確立降雨により発生する土砂流出は，被災区間全体にわたり，南千本木川付近では0.1～1.5mで下流へ流下し，北千本木川付近では0.1～0.9m程度堆積すると予想された。

従って，主要地方道愛野島原線の復旧工法として，上記数値シミュレーション結果を参考に，再度災害防止の観点から，縦断線形を被災区間の土砂が堆積している現地盤を整形し，起・終点で現道にすりつける縦断線形とした現道復旧案に決定した。

5. まとめ 流出する土砂及び流出可能な土砂の移動形態を掴むことは，土砂災害防止のための重要課題と考えられる。

従って，今後，土砂の移動形態を掴む手法を確立していくことが重要な課題と考えらる。

最後に，復旧工法の決定に際し，協力頂いた長崎県島原振興局及び(財)砂防・地すべり技術センターの関係各位に謝意を表する。