

道路斜面災害による通行止め時間の評価に関する検討

独立行政法人 土木研究所 正会員 小橋 秀俊、加藤 俊二
同上 正会員 ○石原 寛隆、古谷 充史

1. はじめに

道路斜面防災における「通行止め時間」は主に、①降雨時事前通行規制による時間(災害発生なし)、②災害等の発生による時間の2要素からなる。道路ネットワークの信頼性を向上には、この「通行止め時間」の縮減が必須条件であり、この条件を達成目標とした目標達成型の防災事業の推進にあたり、事業効果の評価技術の開発が求められている。そこで、「通行止め時間」を指標とした評価技術の開発にあたり、実災害での崩壊土量と復旧時間との関係から「通行止め時間」算出方法について報告する。

2. 検討方法

発災時に報告された資料を基に、崩壊土量と復旧時間(通行止め時間)との関係から、「通行止め時間」の評価指標としての適用性を検討した。ここでの復旧日数は、道路が土砂災害後に最低限の交通確保ができる状態となることを前提として、「全面通行止め災害の、復旧作業の開始から片側交通開放までの時間」と定義した。

検討手順は以下のとおりである。

(1) 有効災害データの抽出

以下の①～④の条件で、直轄国道における災害報告から分析対象となる災害を抽出した。

- ① H8 道路防災点検以降の、発災時の点検評価結果が特定できる土砂災害
- ② 到達規模、発生規模、復旧規模 等、規模の記述がある災害
- ③ 災害が発生した結果、全面通行規制になった災害
- ④ 全面通行規制の実施時間が判明している災害

(2) 復旧時間の見直し

・単独災害について

「災害発生後の豪雨または豪雨の継続」、「周辺の事前通行規制」、「2次災害の可能性」等の復旧作業着手が遅れたと認められる災害を抽出し、以下に示す見直し基準を適応した。

① 単独災害で、豪雨が原因での2次災害のおそれがある場合

発災直後のリセット時連続雨量が大きい(再現年数1年の連続雨量以上)災害について、連続雨量のリセット直後を復旧開始時刻とする。ただし、夜間の場合は翌朝を復旧作業着手とする。

・同一路線において複数の災害が発生した場合

この場合、同時開放災害を抽出し、以下に示す見直し基準を適応した。

- ① 同一路線での複数災害による進入障害があったと判断される場合
進入障害因子の災害の片側交通開放時刻を復旧開始時刻とする。
- ② 復旧開始時刻～規制開放の時間を復旧時間と考える。
- ③ 同時開放災害の「復旧時間あたり復旧土量」を一定として、各災害の復旧時間を求める。

ここで、③は合計復旧時間を各災害の復旧土量に比例配分することで、同時開放災害の復旧時間を求めるものである。なお、復旧土量のデータがない場合に、1. 復旧時間を到達土量に比例配分させる、2. 個々の災害に妥当と考えられる車両誘導施設の設置等を見込み、1時間以内の想定復旧時間を与える2つの方法を適宜採用した。

キーワード 道路斜面災害、防災事業、評価指標、通行止め時間

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 (独) 土木研究所 TEL 029-879-6767

3. 検討結果

(1) 有効災害データと復旧時間見直し対象災害について

表-1 に H8 防災点検におけるランク別の内訳を示す。

有効災害データとして抽出された災害は、162 件であった。ただし、①火山活動により復旧が遅れた災害、②土砂処理を行わなかった災害が確認されたことから、この 2 件を除く 160 件を対象として整理を行った。この中で復旧時間の見直しの対象となる災害は、概ね半数の 83 件であった。

(2) 崩壊土量と復旧日数との関係

図-1(1)～(2)に崩壊土量と修正前の復旧時間との関係を示す。

復旧時間を見直すことにより、崩壊土量と復旧時間に比例関係が得られた(図-1(2)参照)。したがって、災害が発生する可能性のある斜面に潜在する崩壊土量を推定し、図-1(2)の関係をを用いて潜在する通行止め時間を推定することが可能と考える。

道路ネットワークを踏まえた評価を行う場合、対象区間内に存在する斜面毎のリスクを詳細評価する必要がある。そこで、個々の評価を道路防災点検のランク毎に行なうこととし、表-2 に点検ランク毎の回帰式を求めた結果を示す。要対策箇所災害、カルテ対応箇所災害、点検不要箇所災害、点検対象外箇所災害の復旧時間の大小関係を明確にする目的で、切片の高さを座標原点に統一し、比例回帰した(表-2 参照)。これまでの研究により、災害の発生しやすさが「要対策」⇒「カルテ」⇒「対策不要」の順に大きいことが判明しているが、災害規模あたりの復旧日数も同様であることが解る。

なお、図-1(2)の破線で囲まれた災害については、土砂による道路の閉塞のみではなく、橋梁やトンネル坑口などその他の道路施設の影響も考えられ、対策優先箇所選定の考え方の基礎資料となることから、今後さらにデータを分析して復旧長期化要因を抽出する予定である。

4. まとめ

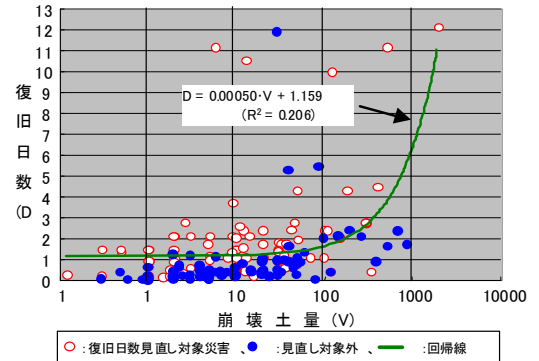
道路斜面災害のリスク分析においては、道路ネットワークの直接損失である通行止め時間の算定方法が明確ではなく課題となっていた¹⁾。災害記録における復旧時間の修正を行い、崩壊土量と復旧時間の関係を分析した結果、崩壊土量と復旧時間に相関性を確認するとともに、さらに防災点検ランクに応じて復旧時間に差があることが確認された。今後は、これまでの研究成果である防災点検のカテゴリ毎に得られる災害潜在原単位との組み合わせにより、簡易かつ面的な防災対策の効果の評価手法の確立を目指すとともに、事前通行規制基準の評価手法の確立に向けて、降雨による通行止め時間と災害の捕捉の観点を考慮した検討を進める予定である。

参考文献

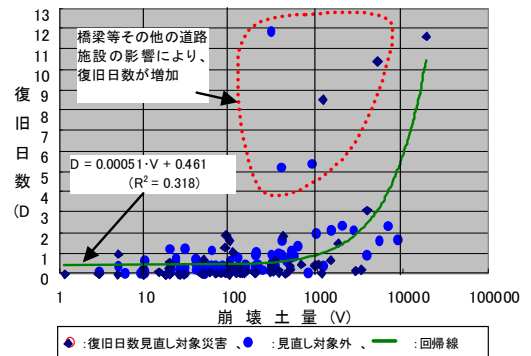
1) 「道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル(案)」、土木研究所資料第 3926 号、2004.2

表-1 復旧時間見直し対象災害件数

	要対策	カルテ	対策不要	点検対象外	計
当初抽出数	30	44	21	67	162
火山活動で復旧が遅れた災害	0	0	0	1	1
開放までに土砂処理が行われていない災害	0	0	1	0	1
分析対象災害数	30	44	20	66	160
同時開放災害がない復旧日数修正件数	4	1	1	0	6
同時開放災害のある復旧日数修正件数	11	23	10	33	77
復旧日数修正件数合計	15	24	11	33	83



(1) 復旧日数見直し前



(2) 復旧日数見直し後

図-1 崩壊土量と復旧日数との関係

表-2 散布図の比例回帰式

	件数	回帰式
要対策	30	$D = 0.00166 \cdot V$
カルテ対応	44	$D = 0.00090 \cdot V$
対策不要	20	$D = 0.00057 \cdot V$
点検対象外	66	$D = 0.00031 \cdot V$

※D：復旧日数[日]、V：復旧土量[m³]