中国地方における高速道路斜面災害の形態分析

西日本高速道路エンジニアリング中国(株)　正会員　○佐々木　啓之
西日本高速道路エンジニアリング中国(株)　正会員　　下野　宗彦
山口大学　大学院理工学研究科　正会員　　中田　幸男

1．はじめに

急峻な地形と脆弱な地質という素因を有す斜面を膨大に抱える我が国は，斜面の風化進行と老朽化に対し点検と調査及び対策が急務であり，中国地方の高速道路においても，減災･防災に至るまでの効率的な対応が課題である．斜面防災を適切に実施するためには，過去の履歴を整理･分析し，その形態を把握することが基本である．本論では，中国地方の高速道路で過去に発生した斜面災害を対象に，その形態を分析したものである．

2．中国地方における高速道路斜面災害の実態

西日本高速道路(株)中国支社(以下 NEXCO 中国支社)が管理する中国地方の高速道路は，平成 23 年度末時点で，1,037.7km の管理延長となっている．

管内の高速道路の斜面災害は，過去 30 年間(昭和 57 年～平成 23 年)で，**図-1** に示すように，523 件が記録されており，全体の 46.1%(241 件)が切土のり面，49.1%(257 件)が盛土のり面，4.8%(31 件)が 土石流を含む自然斜面となっている．

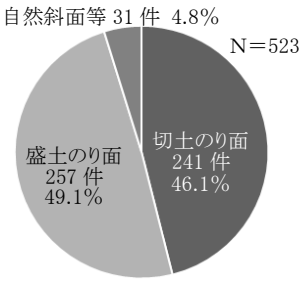

図-1 斜面種別災害件数

図-2，3 は，1982 年から 2011 年の斜面災害発生件数全てと 1 箇所あたり 100m^3 以上の被災箇所数の推移を示している．なお，斜面災害の誘因は，全て降雨である．切土のり面、盛土のり面，自然斜面の全てで，斜面災害発生件数は増加しているが，１箇所あたり 100m^{3}以上の被災箇所数は，わずかではあるが減少している．小規模な土砂流出は増えているが大規模な斜面災害は減少傾向にあり，これは，供用開始とともに実施される地道な点検の成果であるとも考えられる．

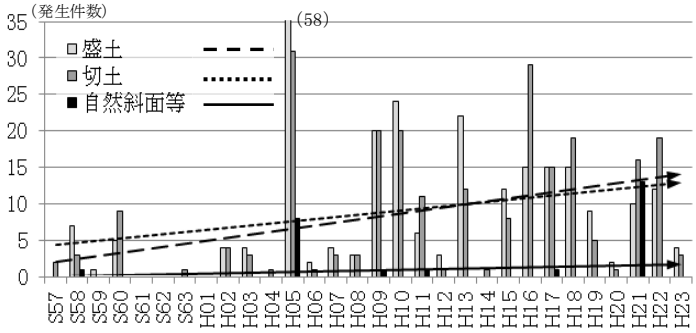

図-2 斜面別の被災件数(全て)の推移

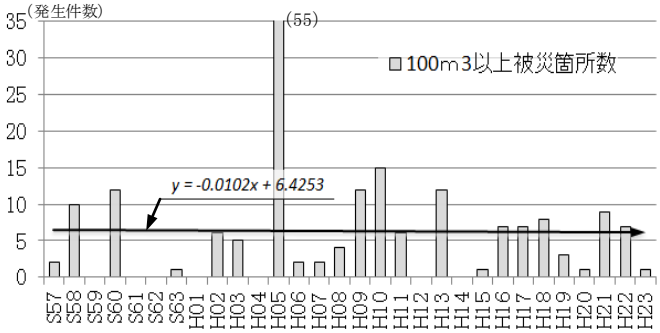

図-3 100m^{3}以上の被災件数の推移

図-4 は，切土及び盛土のり面の段数別被災率(%；被災箇所数/資産箇所数)である．のり面の安定度は，点検の諸基準にも示されているとおり，その高さ(段数)が大きな影響を与える一つの素因であるという考え方が一般的であるが，実際の崩壊は，必ずしもその高さ(段数)が大きいものほど崩壊しているとは限らない．

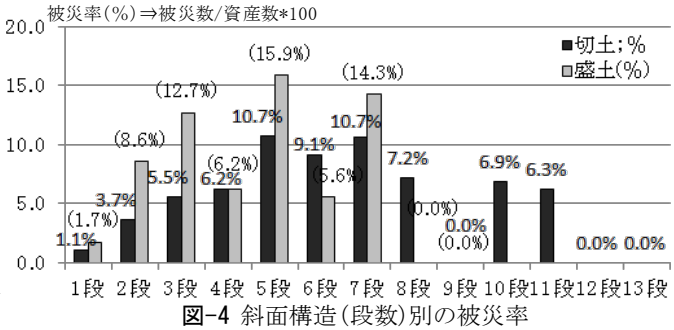

図-4 斜面構造(段数)別の被災率

次に，供用期間と斜面崩壊に着目する．**表-1**は，供用後3年未満と3年超えの災害件数を斜面構造別に分類したものである．供用後3年未満に発生した斜面災害は，全数663件に対し，259件で39.1%を占めている．切土･盛土のり面は，構造，地質，地形に関わらず，施工直後の安定していない期間に崩壊することが多い．特に，盛土のり面災害は，供用後３年未満の発生が半数近く

キーワード　道路，斜面，維持管理，予防保全，降雨災害，災害形態分析
連絡先　　〒733-0037　広島市西区西観音町 2-1 第３セントラルビル 6F　ＴＥＬ082-532-1411

表-1 供用年数区分による斜面構造別災害発生件数

	切土のり面		盛土のり面		自然斜面		合 計	
	件数	率	件数	率	件数	率	件数	率
供用3年未満･･･①	91	①/③ 30.8%	160	①/③ 47.5%	8	①/③ 25.8%	259	①/③ 39.1%
供用3年超え･･･②	204	②/③ 69.2%	177	②/③ 52.5%	23	②/③ 74.2%	404	②/③ 60.9%
合計･･･③	295	100%	337	100%	31	100%	663	100%

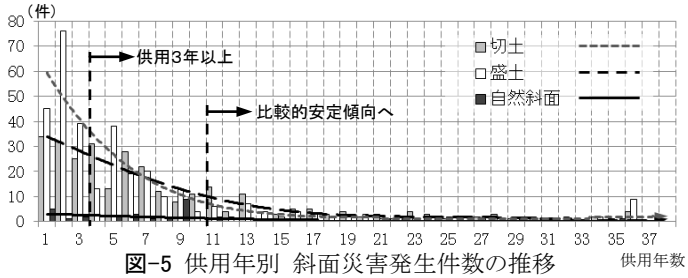

図-5 供用年別 斜面災害発生件数の推移

を占め，その後大きく減少する．切土のり面は，盛土のり面ほどではないが同様の傾向にあり，自然斜面は，あまり大きな変動はない．**図-5** に示すように，切土･盛土のり面は，供用経過年数が 10 数年経過するまで不安定さが継続する．**図-6** は，高速道路を所掌する事務所ごとの被災指数(被災件数/管理土工延長*100)を表したものである．第１位から第３位までが山陰側の事務所で，４位と５位を山口県の事務所が占めている．これらの地域は，中国地方でも比較的降雨強度が大きく，山陰側は第三紀の凝灰岩質泥岩が，山口県西部は三郡変成岩の風化土砂帯が数多く点在しており，被災指数が高い原因の一つであると考えられる．

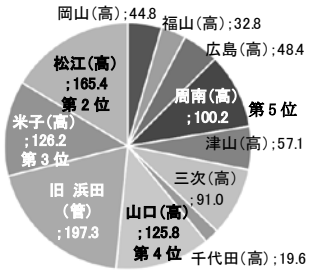

図-6 事務所別被災指数

３．災害発生と降雨の傾向

高速道路に関わる斜面災害の誘因は，降雨であるため，沿線の降雨形態を，**表-2** のデータについて取りまとめた．**図-7** に示すように中国地方の高速道路沿線における 30 年間累計雨量地点平均は，若干の減少傾向にあるが，その傾きは小さいものでありほぼ平均して 1,500 ㎜前後を推移している．中国地方の高速道路斜面災害は，誘因が全て降雨であるにも関わらず，30 年間の累計雨量地点平均値は大きく変化していない．しかし，**図-8** のように時間 30 ㎜以上の集中豪雨の発現時間は，年々増加しており，これに伴って，災害発生件数が増加している．

表-2 降雨データの詳細

項 目	内 容	備 考
期 間	昭和 57 年～平成 23 年(30 年間)	
アメダス	40 地点(S57 年)～ 41 地点(H23 年)	高速道沿線
道路観測	2 地点(H 6 年)～126 地点(H23 年)	1994 年以前のデータは欠落

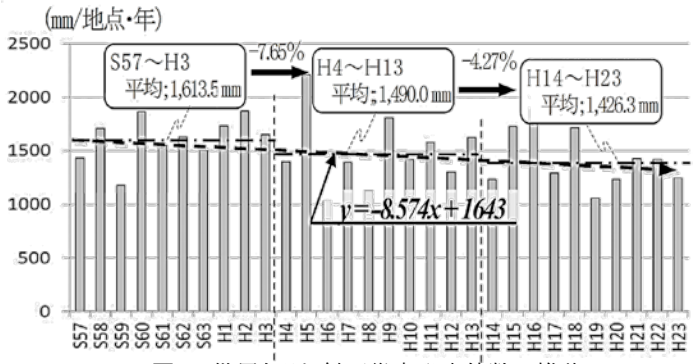

図-7 供用年別 斜面災害発生件数の推移

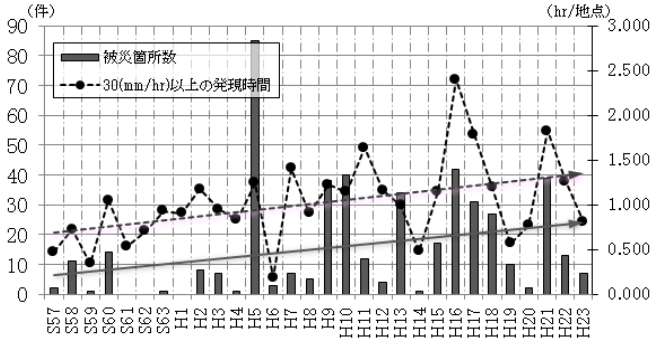

図-8 供用年別 30(mm/hr)以上の発現時間

４．おわりに

以上のことから，中国地方の高速道路斜面災害について，下記の結論を導き出した．

①□過去 30 年間の斜面災害発生件数は，切土のり面,盛土のり面,自然斜面の全てにおいて増加している．

②100(ｍ^3/箇所)以上の被災箇所数は，わずかではあるが減少しており，点検の成果が伺える．

③斜面崩壊は，必ずしもその高さ(段数)が大きいものほど崩壊しているとは限らない．

④切土･盛土のり面は，供用経過年数が 10 数年経過するまでその不安定さが継続する．

⑤斜面災害は,時間 30 ㎜以上の集中豪雨発現時間に比例し､被災指数は,山陰側及び山口県の西部が高い．

斜面災害の予防保全には，過去の被災傾向把握に基づく点検調査と防災対策の優先度付が重要であると考えられる．今後は，地質や物性値，個別地域の降雨傾向等との関連性と点検結果等の分析を行い，精度を高めていくことを目指している．

参考文献

１）奥園誠之：斜面防災 100 のポイント、鹿島出版、2006.