

山形自動車道酒田地区の局所豪雨による切土法面災害復旧

東日本高速道路株式会社 法人会員 ○三浦 秀雄
(株)ネクスコ・メンテナンス東北 太田 和伸
(株)ネクスコ・エンジニアリング東北 永井 宏

1. はじめに

平成20年8月14日から15日にかけて、庄内地方を襲った局所豪雨により、山形自動車道 酒田地区で供用路線を巻き込んだ大規模な切土法面崩壊が発生した。その規模は、長さ約100m、高さ約20m、崩壊土量は約4,000m³に達し、このため庄内空港IC～酒田IC間が約38時間にわたって通行止めを余儀なくされた。

災害発生当時の状況は図1～2のとおりである。

2. 災害発生時の気象

図3は現場付近にある当時の山形自動車道 黒森赤川橋観測所の雨量データである。8月14日9時の時点で日本海に前線が停滞し、そこに南からの熱帯低気圧が大量の湿った空気を持込んだことによるもので、早朝から断続的に降り始め、15日未明にはそのピークが一気に加速し、時間雨量58mmという猛烈な雨により、法肩上部の隣接地から酒田市の道路（市道）を含んで泥流状に崩壊した。



●図1——切土法面崩壊全景



●図3——黒森赤川橋観測所雨量データ



●図2——切土法肩上部の崩壊状況

3. 土質と崩壊原因

そもそも切土法面が崩壊する原因には、① 素因 と ② 誘因とがあるが、その原因を究明すべく、崩壊した現地法面から試料採取を行って、物理試験と力学試験を実施した。

表1はその結果である。物理的性質では、日本統一土質分類の「砂」に分類され、粒度は2mmふるい通過百分率が99.4%で、単粒に近いものである。

なお、建設段階での土質調査報告書によると、N値が10～20程度と低く、雨水や浸透水等による浸食に弱い性質で、崩壊が起こりやすいことが判明した。

次に、今回切土法面が崩壊した原因は、総合的な観点から整理すると、次のようになる。

- ① H9年10月30日の開通以来の豪雨により、切土法肩に設置されていた浸透式側溝が、流出量に対して、その処理能力が小さいため、浸透能力を超えて越流した。

(キーワード) 豪雨, 切土法面崩壊, 切土法面災害, 高速道路法面崩壊

(連絡先) 山形県鶴岡市小淀川字谷地田90, TEL 0235-22-8766, FAX 0235-22-8769

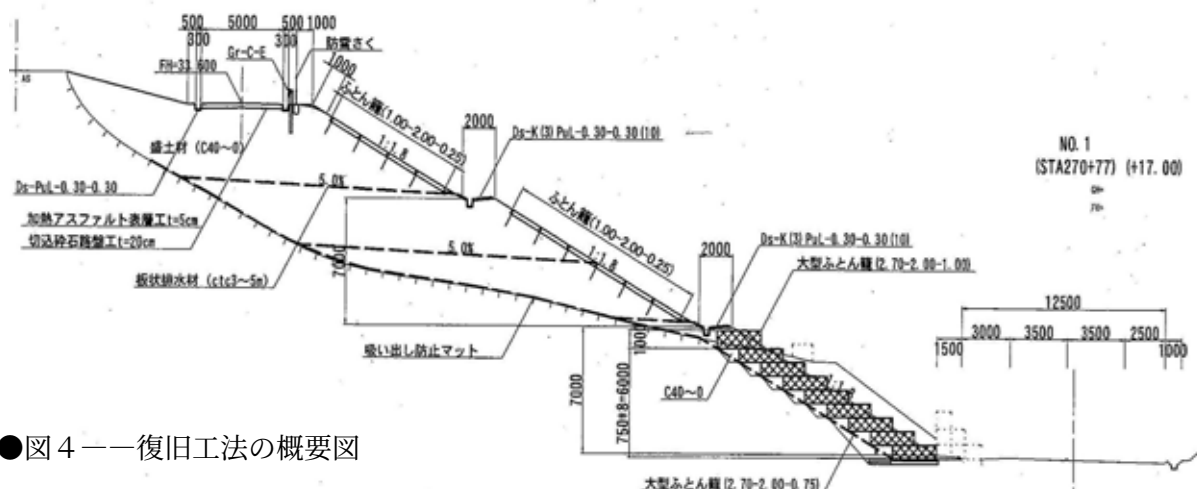
- ② 法面を構成している土質は、前述のとおり浸食に弱く、且つ固結度が低い「砂丘砂」である。
- 以上の要因が相まって、崩壊部の飽和化が進み、法面の安定度が低下して崩壊したものと推察される。

種類	試験項目		単位	結果		
試験の種類	モールド番号			(1)	(2)	(3)
	日本統一分類法			砂		
	土粒子の密度		g/cm3	2.577		
物理試験	土の粒度	突き固めの分類		締固め前*1	締固め後*2	
		75	mm	100	100	
		53	mm	100	100	
		37.5	mm	100	100	
		26.5	mm	100	100	
		19	mm	100	100	
		9.5	mm	100	100	
		4.75	mm	100	100	
		2	mm	99.4	97.6	
		850	μm	91.3	88.2	
		425	μm	68.3	67.0	
		250	μm	34.3	36.9	
	106	μm	3.0	3.0		
	75	μm	2.9	2.5		
	土の液性限界		%			
	土の塑性限界		%			
	塑性指数			NP		
力学試験	最適含水比		%	10.0		
	最大乾燥密度 ρ dmax		g/cm3	1.580		
	透水供試体	試験前含水比(平均)	%	8.2	8.2	8.2
		試験後含水比(平均)	%	25.6	28.5	30.5
	土の透水	T℃に対する透水係数 k _T	cm/s	2.01E-03	4.80E-03	3.94E-03
		測定時の水温 T℃	℃	24℃	24℃	24℃
		温度補正係数 n _{T-T0}		0.8	0.8	0.8
		代表値	k ₁₅	cm/s	1.60E-03	3.80E-03
平均		k ₁₅	cm/s	2.87E-03		

4. 復旧対策

今回の災害では、開通当初に比べ、切土法肩周辺の土地利用状況が大きく変化していて、特に法肩上部の隣接地からの崩壊となった。このことから、対策にあたり土地所有者の許可を得て、周辺一帯の詳細測量を行った後、集水面積及び雨水による流出量の再チェックをして、排水計画の見直しを実施した。

4-2. 復旧工法



5. おわりに