

粘板岩地の急傾斜地における法面保護工の調査設計

磯テクノ長谷 堀 明洋・島田 一男

1. はじめに

宮城県三陸海岸南部は、急峻な地形で形成され、丘陵地は粘板岩で構成されている。当調査地区の斜面は東斜面で高さ20m、勾配1:1.0~1.2、延長約140mの急傾斜地で、この斜面下は道路を挟み住宅が密集し、急傾斜地指定区域に指定されている。また、平成9年の台風による降雨で斜面の一部が崩壊した。

この復旧工事のために地質調査を実施し、斜面崩壊の発生機構及び風化粘板岩の評価を行い対策工法を検討した。対策工はアンカー付き法枠工と切土工について比較検討を行い、総合評価から1:1.5の切土工を採用した。

2. 地形・地質

三陸海岸南部は、リアス海岸として知られており、大小の湾入・岬が複雑に入り組んだ海岸線を形成している。

リアス海岸特有の入り組んだ海岸線が比較的急峻な山地をとりまき、外洋に面する所では高さ30m以上の海食崖となっている。

地質は、三疊系(稻井層群)の大沢層で構成されている。(図-1)

地質時代		地質系統		模式柱状図	
新生代	第四紀	完新世	沖積層	[沖積層]	
		更新世			
	新第三紀	新第三世	新第三系	[新第三系]	
		中新世			
		古第三紀			
中生代	白堊紀	白堊紀	岩 礫	[岩 礫]	
		ジュラ紀			
	三疊紀	後期	後期	稲井層群	[稲井層群]
			中 期		
		前期	前期	大沢層	[大沢層]
			前期		
			前期		
古生代	二疊紀	後期	登米層	[登米層]	
		中期	大八景島層	[大八景島層]	
		前期	(板本沢層)	[板本沢層]	

図-1 地質総括図

大沢層は、下部・中部・上部に区分でき、上部と中部は粘板岩で、下部は塊状の石灰質泥岩(粘板岩)で、葉理に極めて乏しい。中部は縞状のシルト岩-細粒砂岩の葉理が非常に良く発達するシルト質粘板岩で、本層の代表的岩相である。上部は縞状シルト質粘板岩と中粒砂岩との互層である。

3. 地質調査

斜面は、風化粘板岩で構成され部分的に露岩しているが、この斜面の一部で崩壊が発生した。地質調査は、斜面崩壊ヶ所の頭部、舌部の2ヶ所と斜面の中間部1ヶ所の合計3ヶ所で機械ボーリングを実施した。(図-2)

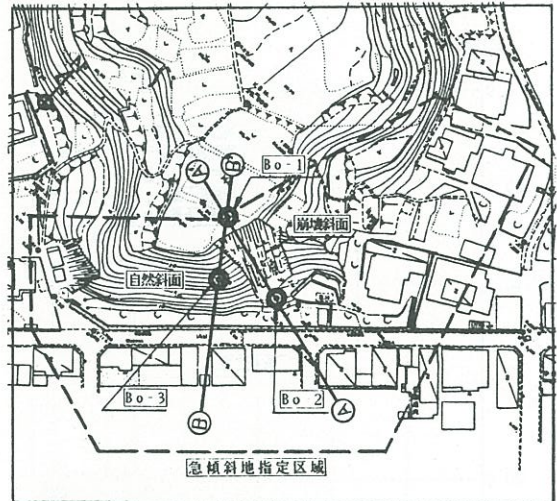


図-2 機械ボーリング位置平面図

1) 調査結果

機械ボーリング結果より斜面崩壊地の地層はN値と貫入量で推定し、3層(I~III)に区分した。

下位から順に、

I層：弱風化粘板岩 N=50(反発)

II層：弱風化粘板岩 N=50(貫入量9~30cm)

III層：風化粘板岩 N=11~41

崩壊部(A-A')断面と自然斜面部(B-B')断面の2断面の地質推定断面図を作成した。(図-3, 図-4)

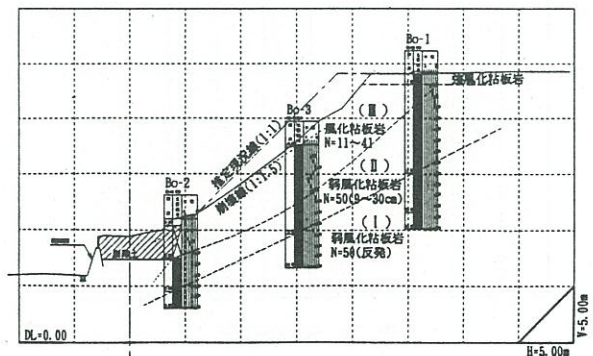


図-3 崩壊部(A-A')断面図

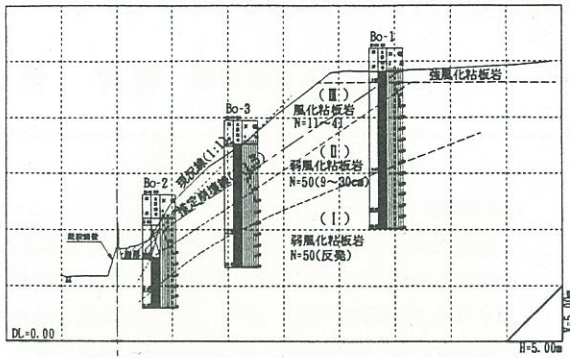


図-4 自然斜面部(B-B')断面図

崩壊した地層はⅢ層で斜面勾配は 1:1.5 相当で安定している。一方、崩壊していない自然斜面の勾配は、1:1.0~1:1.2の勾配である。

2) 崩壊発生機構

斜面崩壊の発生機構は、一般に浸透水が地下水に変わり、地下水位または地下水圧を増加させ、せん断力を低下させる作用と浸透水が土の間隙や岩の割れ目に進入して、土や岩石のせん断力を低下させる作用による崩壊がある。

調査地の斜面は、風化が進行し亀裂の発達した地盤で、降雨(台風)による浸透水で間隙水圧が発生し、せん断力を低下したことによる崩壊と推定した。

崩壊した地層は、Ⅲ層の風化粘板岩であり自然斜面から得られたⅢ層のN値はN=11~41である。崩壊後の勾配は 1:1.5 で現在においても安定している。このことから、Ⅲ層の安定勾配は 1:1.5 と判断した。

さらに、周辺の未崩壊の自然斜面も同様な地層(Ⅲ層)で構成されているので、降雨による崩壊の可能性がある。このため、未崩壊の自然斜面においても対策を講じる必要があると判断し設計を実施した。

4. 設計

1) 対策工

対策工には、斜面崩壊による勾配を安定勾配(1:1.5)として、下記の3案について比較検討を行い対策工を決定した。

① 1:1.2 吹き付け枠工

切土勾配を 1:1.2 とし、推定する安定勾配(1:1.5)差分の土圧を抑止する、法面全体を吹き付け枠とする工法。(図-5)

② 1:1.0 吹き付け枠工 + 1:1.5 切土工(安定勾配)

下段法面を 1:1.0 の吹き付け枠で固定し、上段からは、安定勾配 1:1.5 で切土する。下段には、崩落土を残しているため、これを抑止する。抑止力は、安定勾配(1:1.5)差分の土圧とする。(図-6)

③ 1:1.5 切土工(安定勾配)

安定勾配で切るがボーリング調査の結果、まだ亀裂

の発達した風化粘板岩を残すことから降雨時の排水、表層の剥離、風化の進行が進むと予想できるため法面保護工として、排水性の優れた簡易な法枠工を併用する。さらに、景観に配慮し、植生厚層基材を吹き付ける。(図-7)

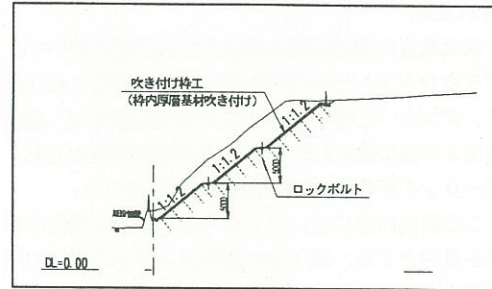


図-5 1:1.2 吹き付け枠工断面図

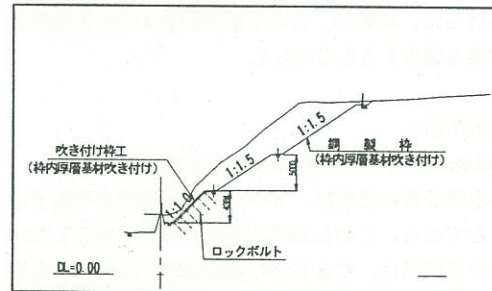


図-6 1:1.0 吹き付け枠工+1:1.5 切土工(安定勾配)断面図

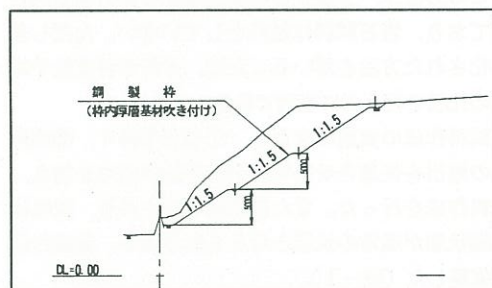


図-7 1:1.5 切土工(安定勾配)断面図

3案について比較検討し、対策工を決定する。

比較検討を行った結果、経済性・施工性に優れ、景観に配慮した③ 1:1.5 切土工(安定勾配)を採用した。

≪引用・参考文献≫

- 1) 大須地域の地質 地質調査所 P.5 (平成4年)