

Ⅲ-793 老朽化したモルタル吹き付け斜面の補修ならびに緑化に関する研究

インフラテック(株) 正会員 南 英明 宮崎大学 工学部 正会員 瀬崎 満弘
宮崎大学 工学部 正会員 横田 漢 大東建設工業(株) 正会員 満倉 忠勝

1. まえがき

国道220号線の日南海岸線地域では、砂岩・泥岩の互層で構成される宮崎層群が広く分布しており、この地域では砂岩・泥岩の風化帯をすべり面とする大規模な地すべりが多発している。それゆえ、国道沿いの斜面では時すべりや崩壊に対する安定工法としてモルタル吹き付け工法が多く用いられている。

しかしながら、長年月を経たモルタル吹き付け斜面では、地山そのものの風化進行により地山とモルタル部との付着能力が低下しモルタル剥離や地山の湾曲（はらみ）に伴うクラック破壊などが原因となりモルタル吹き付け部の老朽化が顕著化している。

そこで本研究では、施工後23年を経た老朽化したモルタル吹き付け斜面の補修工法として鉄筋挿入工法を採用し、現場試験を通して、その工法の補修効果と観光道路としての景観を考慮した再緑化工法についても施工直後から長期的に調査・検討を行っている。

2. 鉄筋挿入工法

本試験は、既存モルタル吹き付け斜面（直高8m）に直接7-7-4工ならびに植栽ボックスを施工した後に、仮想すべり面に対して20°の傾斜で直径25mmの異形鉄筋SD30（295A）を長さ3mで図-1に示すように9カ所配置している。なお、鉄筋には30cmの間隔でひずみゲージを貼付した。

代表的な軸・曲げひずみ分布図を図-2,3（No.7,8）に示す。

図-2aにおいて鉄筋頭部から0.70mの所で軸ひずみは0（せん断力は0）となり、最大曲げモーメントが生じていることがわかる（図-2b）。なお、鉄筋頭部から0.25～1.15mの部分では亀裂が発達しその亀裂面に沿って風化している泥岩層が存在しおり、その弱面ですべり面が形成されているものと考えられる。

軸ひずみは、深度1.1m位置でそのピーク値を示した後に、深度2.5mまで一様に軸ひずみが分布しており鉄筋端部でひずみは0に収束している。このことから、すべり面上層部の土塊変位により生じたせん断力に対してすべり面以下の補強材部分で十分な補強効果得られていることがわかる。

図-3aでは、鉄筋頭部より0.5m,1.75mの所で軸ひずみは0となっている。深度0.5mには斜面表層部の風化帯と泥岩層との層理面が存在し、深度1.75mの所には泥岩層と砂岩層との層理面が存在しており、各層間での層すべりが生じていることがわかる。また、同図において深度2.5mでは軸ひずみは4000 μ に達しており、この補強筋は終局ひずみ（破断）近傍にあることが伺える。端部のひずみは、図-2aにみられるように0には収束しておらず定着長が不足しているのではないかと考察される。

また、図-3bの曲げひずみ性状にみられるように鉄筋端部においても1500 μ 程度のひずみが生じており、泥岩層内弱面ですべりが生じているものと考察される。

3. 緑化工法

植生工は、7-7-4工法施工後7-4内に種子を混入した厚層基盤材吹き付け工を施した。

植生の種類を表-1、基盤材の厚さを図-1に示す。なお、地山に根茎を侵入させその生育状況を把握するために図中の基盤材番号の偶数番のものには7-4内の既存モルタル面に ϕ 50mmの孔を5カ所設けている。

図-1中枠内の数字は斜面の傾斜角を示している。また、平成6年6月,10月に調査した植生の被覆率ならびに緑色率を同図に示す。

植生状況の詳細については、講演時にOHPを使用して説明することとする。

		(%)														
6月被覆率		65	90	100	85	95	80									
10月被覆率		50	75	90	50	80	60									
10月緑色率		5	36	35	25	5	50									
基盤厚さ		5 cm			10 cm			15 cm								
配合種類		A				B				C						
穴開け有無		H				H				H						
基礎枠番号		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6									
西	のり面の向き	80	50	40	45	40	55	50	55	50	40	40	40	東		
		60	60	65	50	55	50	50	55	50	40	40	40	SB 1		
		60	45	50	55	60	55	45	45	60	50	50	50	SB 2		
		70	60	50	60	60	60	50	45	50	70	70	70	SB 3		
のり面の向き		65	70	50	50	55	80	70	70	80	65	65	65	SB 4		
		75	55	55	60	60	65	65	70	70	70	70	70			
		58	60	50	60	62	65	60	65	60	55	55	55			
		15	45	50	25	50	55	70	60	70	50	50	50			
基礎枠番号		Type 7	Type 8	Type 9	Type 10	Type 11	Type 12									
穴開け有無		H				H				H						
配合種類		F														
6月被覆率		50	100	100	100	80	90									
10月被覆率		100	100	100	98	65	95									
10月緑色率		20	40	10	5	1	30									

(注) 表内
 ○ : のり面の向き
 ● : 鉄筋挿入位置
 □ : 植栽ブロック

図-1 現場配置図

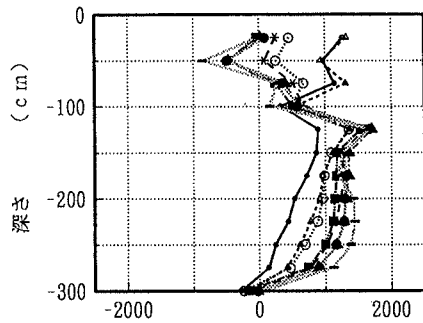


図-2a 軸ひずみ分布図(No.7) ひずみ $\times 10^{-6}$

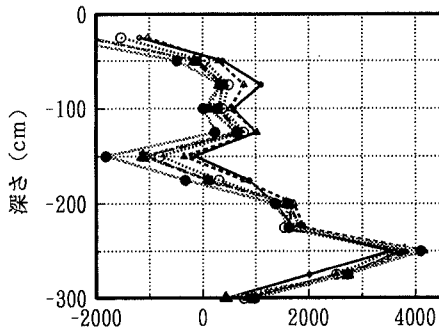


図-3a 軸ひずみ分布図(No.8) ひずみ $\times 10^{-6}$

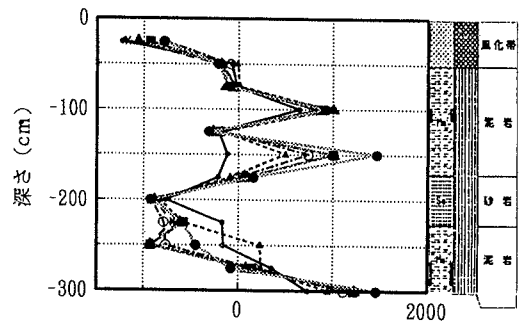


図-2b 曲げひずみ分布図(No.7) ひずみ $\times 10^{-6}$

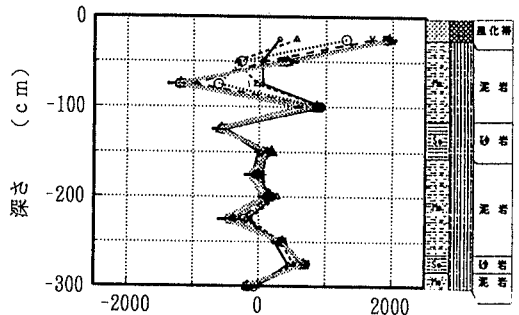


図-3b 曲げひずみ分布図(No.8) ひずみ $\times 10^{-6}$

4. 結 語

・今回の現場試験では、すべり面上層部の土壌変位によって生じるせん断力による補強材の曲げ引っ張り力に対する定着効果についてNo.7については補強材長3m で十分な抑止効果が得られたものと考えられる。しかしながら、No.8については鉄筋端部での軸ひずみは0に収束しておらず定着長が不足しているものと考えられる。また、測定した曲げひずみ性状から補強材には軸力だけでなく鉄筋を降伏させるために十分な曲げモーメントが作用していることがわかった。このことから、現行の設計法では軸力のみを考慮した計算が行われているが、今後曲げ挙動についても考慮した設計法の確立が必要であると考えられる。