

Ⅲ - B264

粘性土、安定処理土、岩ずりを用いた補強土壁の挙動(その1. 盛土時の挙動)

清水建設北海道支店土木技術部 正会員 久保田 雄次
 同 上 正会員 境 吉秀
 清水建設技術研究所 正会員 了戒 公利

1. まえがき

補強土壁を計画した切盛土工事現場の地質は、層厚5m前後の粘性土とその下位の凝灰質シルト岩とからなり、砂質土や礫質土は出現しない。また施工量も多いため、補強土壁の盛土材には発生土を使用せざるを得ず、試験工事によって盛土材と補強土壁の仕様を決めることとした。その際、施工場所が北海道でも雪が少なく寒冷度の大きい道東十勝地方であり、凍結融解の影響が避けられないことから、計測、調査工は盛土時だけでなく凍結融解を2サイクル受けるまで継続するとともに、幾つかの凍上対策工も試みた。試験盛土自体は平成7年10月下旬に着手し11月3日には完了したが、9年3月現在まだ2冬目の観測中であり、試験工事としては終了していない。

ここでは、盛土時から凍結の影響を受けるまでを夏期挙動として整理し、盛土材の違いによる補強土壁の挙動の差について報告する。

表-1 盛土材の土質試験結果

	粘性土	シルト岩ずり	安定処理土 3日後	安定処理土 14日後
ρ_s g/cm ³	2.513	2.493	2.534	
w_n %	45.2	37.4	38.2	
w_L %	54.6		58.9	
w_p %	33.3		37.5	
q_u kgf/cm ²	0.52		1.74	4.68
c_u kgf/cm ²	0.72	1.19	3.21	3.86
ϕ_u 度	5.4	23.5	0	0
凍上率 %	27	5~13		

2. 試験工事の概要

(1) 基礎地盤; 試験個所の基礎地盤上部6mには有機質土、シルトが堆積しており、沈下は無視できない。

(2) 使用材料; 盛土材には粘性土、シルト岩ずり、粘性土に重量比で6%のセメント系改良剤を混合した安定処理土の3種類を用いた。盛土直後に採取した不攪乱試料の土質試験結果を表-1に示すが、粘性土は飽和度90%程度で転圧した結果である。シオグリットにはネステムGB10を使用した。粘性土の補強土壁で通常併用して敷設される水平排水材はここでは使用していない。

(3) 補強土壁の構造形状; 壁面勾配1:0.5、壁高4.4mとし、延長は各土質とも5mとした。壁面は植生土嚢巻き込み式とし、土嚢の中詰め土には背面盛土と同一材料を用いた。シオグリットは土質にかかわらず、敷設長7m、敷設間隔1.2mとした。施工翌年の植生状況を写真-1に示すが、左の植生の無い部分がシルト岩ずり、植生の最も著しい中央部が粘性土、その右が安定処理土ゾーンである。



写真-1 補強土壁の正面

(4) 調査項目; 盛土時の土質調査(砂置換、土壌硬度)、基礎地盤と路体の沈下、シオグリットの歪みと端部変位、法面変位(光波距離計)、アンカー付鉛直ロットの歪み、アンカー付水平ロットの歪み・荷重・端部変位・頭部変位、凍結深度(凍結深度計と地温)、気象(外気温、積雪深)他。

3. 調査結果

(1) 基礎地盤の沈下; 施工基盤1mを含めた5.4mの盛土により7ヶ月で15~22cm沈下したが、全体に沈下しているため天端クラック等の不具合は生じていない。

(2) 盛土路体の圧縮; 上載盛土2mを受けた厚さ2.4mの盛土路体の圧縮は、全土質とも盛土完了後2週間前後で収束したが、圧縮量には盛土材の種類による差が見られた。粘性土で最も大きく7~8cm(圧縮率では2.9~3.3%)、

補強土、ジオテキスタイル、粘性土、現場計測、凍上

〒011 札幌市中央区北1条西2丁目1番地 札幌時計台ビル TEL 011-214-3536 FAX 011-214-3530

〒135 東京都江東区越中島3丁目4番17号

TEL 03-3820-5551 FAX 03-3820-5959

シルト岩ずりで4cm(同1.7%)、安定処理土で1～3cm(同0.4～1.3%)である。

(3) ジョグリッドの歪み;粘性土2層の経時変化を図-1に示すが、歪みは盛土の進捗とともに増加し盛土完了後はほぼ一定となっている。図-2には盛土完了時の粘性土の歪み分布を示すが、最大歪み発生位置が3層では2層より約1m背面側にずれていること、法面から6mの位置では歪みはほとんど発生していないことがわかる。図-3は盛土材の土質と歪みの関係を見たものである。粘性土とシルト岩ずりでは大差ないが、安定処理土は粘性土の20%しか発生していない。なお、ジョグリッドは施工上法面でたるむこともあって各層各土質とも法部の歪みはほとんど発生していない。

ジョグリッドの引抜けの有無を調べるために敷設端部に変位計を設置した。その結果は図示していないが、粘性土2層で明らかな端部変位が認められた他は、シルト岩や安定処理土はもとより粘性土3層でも有意な変位は生じていない。粘性土2層の変位は盛土完了後も漸増し、収束した盛土1ヶ月後には9.3mmに達している。

図-1, 2, 3と端部の変位状況を合わせて考察すると、粘性土では引抜き力の大きさ次第では土とジョグリッド間の摩擦が十分発揮されるまでにある程度ジョグリッドの変位を要するようであるが、歪み分布の傾向や歪量からは安定性の高いシルト岩ずりとほとんど差異がなく、ジョグリッドの引抜き抵抗を発揮させていると言える。

(4) 支圧アンカー付水平ロッドの挙動;法中段付近には写真-1に示す水平ロッドを設置した。詳細な報告は別の機会に行うものとし、ここでは結果の概要のみ示す。□120×120mmの壁面プレートに作用した水平土圧は盛土完了時で0.4tと比較的小さく、盛土材の差違は認められない。□400×400mmの支圧アンカーは粘性土で0.3mm引っ張られているだけであり、アンカーは有効に働いていると言える。

4. あとがき

当地域の粘性土は含水比が高く、通常の切盛土工事でも施工に苦慮しているため、補強土壁の盛土材としては信頼できない土であると想定された。このため、安定処理土と切土後半でなければ出現しないシルト岩も含めて試験工事を行ったが、予想に反して比較的良好な結果が得られた。ただし、ここに示した結果は凍結融解を受けるまでのデータに基づくものである。凍結融解に伴う補強土壁の挙動は夏期とは全く異なるという結果が1シーズン目のデータで得られているので、現在観測中の2シーズン目のデータと合わせて別途報告する予定である。

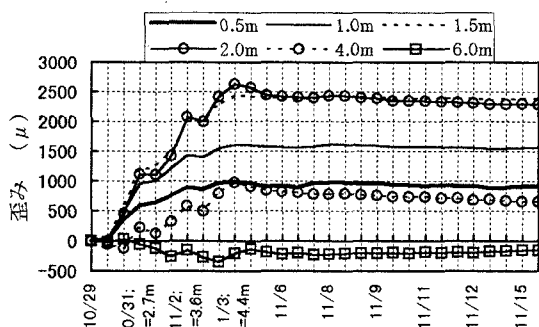


図-1 2層ジョグリッドの歪み(粘性土)

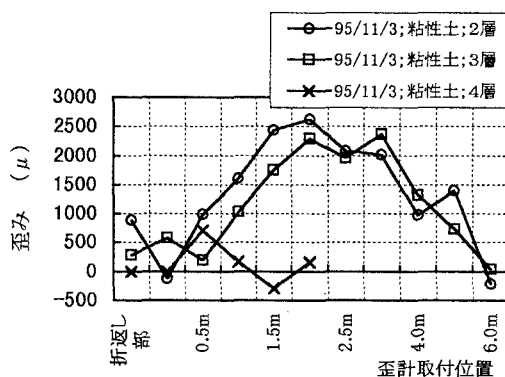


図-2 ジョグリッドの歪み分布(盛土完了時)

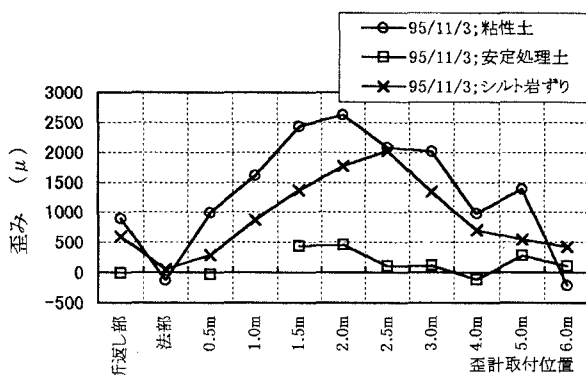


図-3. 2層ジョグリッドの歪み分布(盛土完了時)