

## 第9回ジオテキスタイルシンポジウム報告

岡三興業株式会社 小浪 岳 治

### まえがき

第9回ジオテキスタイルシンポジウムが、平成6年(1994)12月1日に総評会館大会議場において、国際ジオテキスタイル学会日本支部(JCIGS)の主催により開催された。シンポジウムは、福岡正巳IGS日本支部長による開会の挨拶に続いて、12編の研究発表と熱心な討議がなされ、さらにジオメンブレン技術委員会の活動が報告された。

### セッションI 司会 今泉繁良(宇都宮大学)・熊谷浩二(前田建設工業)

#### 1. 軟弱地盤上における粘性土剛壁面補強土擁壁の解説と施工：小島謙一 他

粘性土盛土材料を用いた剛壁面補強土擁壁が構築される軟弱地盤について、土/水連成有限要素法による変形解析結果が実施工状況と共に示された。解析による軟弱地盤の沈下のほとんどは、腐食土層の沈下に起因するものであり、のり尻部の水平変位は、ほとんど腐植土層の側方流動に起因したものであった。実施工での地表面の沈下は、腐植土層厚の違いや応力履歴の影響などのため、解析値より大きめの値であったと考えらる。また、補強土擁壁の補強領域が盛土を十分拘束したため、盛土端部の側方流動はほとんど見られなかった。

#### 2. 連続長繊維混入土の変形強度特性の異方性及びセメントによる改良：桑野二郎 他

連続長繊維の異方性を、単純せん断試験及び一面せん断試験により調べた結果が報告された。また、連続長繊維混入土の強度と耐浸食性の向上をねらいとして、セメントを混入した連続長繊維混入土の一面せん断試験が示された。連続長繊維混入土は、単純せん断試験において最小主ひずみ方向と繊維打設角が一致したとき、また一面せん断試験では破壊面に垂直に繊維を混入したときに最も補強効果を発揮する。セメントを混入させると粘着力と内部摩擦角が増加し、耐食性も大きく向上させることが示された。

#### 3. 補強材の上下面に作用する摩擦力：福岡正巳

補強材の上下面に異なる摩擦力が作用していると考え、その計算方法が示された。スチールメッシュとジオグリッドを用いた、2つの補強土擁壁と補強盛土の解析から補強材の上下面に作用する摩擦力の計算結果が示された。計算結果によると、補強材の引張力は、補強材上下面の摩擦力は作用方向が反対で、強度に差があることから説明できることが明らかにされた。また、変形が重要である場合、盛土材料の含水量を含めて、変形を考慮した設計をする必要性が示唆された。

#### 4. 極限釣合い法によるジオテキスタイル補強土壁の応力～変形挙動の推定に関する試案

：福田直三 他

補強材の張力分布、壁面土圧及び土圧軽減効果を推定できる、極限釣合い法に基づいた補強土

構造物の変形予測手法の試案が報告された。試案は限界すべり面以外のすべり面に対しても釣合に必要な補強材の張力が必要であるとの観点から、任意の試行くさびにより補強材の張力を算出する。試案による平均壁面土圧と壁面水平変位は、補強材の張力分布に基づき算定されるものである。さらに、土と補強材の摩擦特性を表示する補正係数を変化させた試算結果が示された。

セッションⅡ 司会 坂口昌彦（大成建設）・新谷秀人（三菱化学産資）

#### 5. 液状化発生時のジオテキスタイル補強盛土モデルの沈下低減効果に関する地震応答解析

：藤井照久 他

液状化性砂地盤上の無補強盛土とジオテキスタイル補強盛土のモデルを設定して、地震時の永久変形について二次元応答解析を実施した結果が報告された。解析に用いられた入力地震動の最大加速度はレベル1とレベル2において、それぞれ121.3GALと264.5GALであり、レベル1とレベル2のジオテキスタイルによる沈下量の低減は、およそ20%と15%であった。盛土内に敷設されたジオテキスタイルの張力は下段ほど大きく、またレベル2の場合に法面近傍で引き抜けにより圧縮を生じることも示された。

#### 6. ジオテキスタイルの盛土内間隙水の排水効果に関する解析的検討：宮田喜壽 他

粘性土の盛土施工時に発生する過剰間隙水圧の消散にジオテキスタイルを用いる工法の設計合理化を目的として、盛土内に面的にジオテキスタイルを敷設した場合の排水路中と盛土内における間隙水圧分布を評価する理論的な方法が提案された。また、同時にドレーン効果に関する評価パラメータが提案された。さらに、その理論に基づいた評価式は、盛土内の間隙水圧分布と間隙水圧の消散に及ぼすジオテキスタイルの面内通水性能の影響を表現できることが試算結果により明らかにされた。

#### 7. 連結式土のうの開発および補強土への展開：草間 一

土のう相互の繋ぎの不確実性を改善するために開発された連結式土のうについて報告された。連結装置として開発された、2種の連結孔および連結継手を用いた土のうが示され、さらにこの土のうを用いた補強土等の構造が提案された。また、土のうの変形特性を仮定した、土のうを用いた構造物の設計方法が提案され、構造物の水平変位量の試算結果も同時に示された。

#### 8. 超薄不織布の応力ひずみ測定に関する一考察：坂口昌彦 他

補強土壁の遠心力載荷実験に用いる超薄補強材（ジオテキスタイル）のひずみ測定方法を検討して、比較的簡単に応力測定ができたことが報告された。遠心加速度30Gにおける縮小模型に用いる超薄ジオテキスタイルのひずみ測定はストレインゲージを貼付する方式が採用された。静的ひずみに対しては、土破りが大きくなるにしたがって補強材の張力の上昇が見られた。また、動的ひずみに対しては、遠心力載荷実験と大型模型実験において、それぞれ100Hzおよび4Hzの周波数で加振して得られた、ストレインゲージによる補強材のひずみ変形が示され、その有効性が明らかにされた。

9. ジオメンブレンの引抜き抵抗試験に与える敷設幅の影響：高橋悟 他

ジオメンブレンの引抜き抵抗力，引抜き力－引抜き量関係ならびに覆土の挙動に及ぼす敷設幅の影響を覆土厚10cm，20cmのもとで調べた結果が述べられた。まず，単位幅当たりのピーク時における引抜き力，引抜き量，立ち上がりの勾配は，幅の小さいものほど大きくなることが示された。覆土厚10cm，20cmの実験によると，敷設幅40cm以上において下面のみで摩擦が発揮されるとして計算された引抜き抵抗力に等しくなる。また，弾性論に基づく引抜き力と引抜き量の関係に実験値を対応させた結果が示された。さらに，ジオメンブレン引抜き時の覆土の挙動を観察した結果が詳細に示された。

10. ジオメンブレン，ジオテキスタイルの耐貫通性の評価法：鈴木実 他

鉄道の軌道における噴泥現象を抑止する路盤シートと，のり面の雑草の繁茂を防ぐ防草シートの耐貫通性能を，開発された貫通抵抗試験器により調べた結果が報告された。ジオシンセティックの貫通抵抗力は，引張り強さ，伸び率に相互依存は認められず，温度と貫通速度に依存して変化することが明らかにされた。また，貫通抵抗試験では時間－温度重ね合わせの原理が適用可能であり，マスターカーブを得ることにより広範な速度領域での貫通抵抗力を予測できることが示された。さらに，低速域における貫通抵抗力は，高速時の約1/2～1/3に減少することが確認された。

11. ジオメンブレンライナーの厚さ評価法に関する一考察：今泉繁良 他

土中に埋設されたジオメンブレンが引抜かれたときの，引抜き力と引抜き量の関係を弾性論に立脚して表し，これをジオメンブレンの厚さの評価に応用する方法が述べられた。また，貯水池底部の不等沈下と廃棄物処分場における局所沈下に対して，ジオメンブレンの必要厚さを試算した結果が示された。表面に摩擦力を生じるジオメンブレンの変形を考慮した厚さの設計方法の有効性が報告された。

12. 遮水シートの摩擦特性：平井貴雄 他

ジオメンブレンと土との引抜きによる摩擦特性の評価を試みた結果が示された。引抜き試験に用いたジオメンブレンは，伸び特性や摩擦特性の異なるアスファルト系，ポリエチレン系，塩化ビニル系であり，引抜きせん断応力と引抜き変位の関係も異なった。また，ジオメンブレンのように大きな伸びを生じる材料では引抜き試験の摩擦特性と一面せん断の摩擦特性が大きく異なる可能性があり，設計のための試験方法の選択に十分な検討が必要であることが指摘された。

ジオメンブレン技術委員会報告：ジオメンブレン技術委員長 堀口隆司（ジオトップ）

ジオメンブレン技術委員会は，土木工事全般におけるジオメンブレン適用技術の向上と素材自体の性能向上を推進して，土質工学会を中心に各研究機関と連携をとり，さらに諸外国との交流を図ることを目的として1993年設立されたものである。およそ月に一度開催される委員会では，

各委員の専門分野の情報や話題の提供があり、幅広い技術情報の交換がなされている。

また、当委員会ではこれまでに収集された、ジオメンブレンに関する技術的な情報を基に、「ジオメンブレン技術概説（案）」を1995年に出版することを決め、現在各委員がとりまとめを行っていることが報告された。さらに、1995年3月16日に第2回ジオメンブレン技術に関するセミナーが行われることも報告された。

### あとがき

第9回ジオテキスタイルシンポジウムは、最後に岩崎高明 I G S 日本支部幹事長の挨拶で幕を閉じた。本シンポジウムにおける発表論文は、ジオシンセティックの種類、研究対象および研究方法について、表-1に示すように大きく分類できる。

研究内容について見ると、補強土関連では変形を対象としたものの注目が高く、材料の種類としては、最近ジオメンブレンに関する研究の数が増加しているようである。また、基礎的な研究の他に、メカニズムに基づく設計方法の提案も見られ、土木工事に用いるジオテキスタイルは、今後さらに広く普及していくように思われた。

表-1 発表論文の分類

セッション		I				II				III			
論文 No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
材 料 の 種 類	不織布						○		○				
	ジオグリッド			○	○	○							
	ジオメンブレン									○	○	○	○
	ジオコンポジット	○					○						
	その他		○	○				○					
研 究 対 象	材料引抜き特性									○		○	○
	材料変形強度特性		○										
	材料貫通特性										○		
	補強土工関連	○		○	○	○	○	○					
	排水工関連						○						
	遮土工関連									○	○	○	○
	その他								○				
研 究 方 法	材料試験		○								○		
	模型試験								○	○			○
	設計・解析	○		○	○	○	○	○				○	
	現場計測	○		○									