

前田建設工業株式会社

技術本部 技術研究所

技術開発土木グループ 石 黒 健

弊社では、最終処分場の遮水工や軟弱土を用いた高盛土の施工において積極的にジオシンセティックスの有効利用を図っています。当社の研究事例、実施工事例の一例として、最終処分場複合遮水構造の研究と石川県能登空港用地造成工事の解析事例をご紹介します。

最終処分場複合遮水構造に関する研究事例

最終処分場の最適な複合遮水構造の選定のためには、各構成材料単独の性能ではなく、「遮水シート～不織布～粘性土遮水層」が一体となった場合の機能を調べるのが重要と考えています。当社では、一連の土槽実験を実施して

- ・ 遮水工下地や粘性土遮水層に含まれる小突起、小凹凸
- ・ 不織布の有無、目付量や上載荷重
- ・ 遮水シートの硬軟

などが漏水に及ぼす影響を調べ、最適な複合遮水構造の検討を行っています。図-1は、シート破損部からの漏水を模擬した模型実験で得られた過剰水頭分布の一例です。シートや不織布、下地材料の組み合わせにより、漏水時の浸透性状が大きく異なることが分かります。当社では、このようなデータの蓄積をもとに、最適な複合遮水構造の提案を試みています。また図-2には、当社で開発した遮水シートの漏水検知システム「ELLシステム」の概念図を示しています。シートの上下に線電極を交差するように配置して、電気的な原理でシートの破損位置を測定するものです。

前田建設では、これら最終処分場の遮水工に関する様々な研究を進め

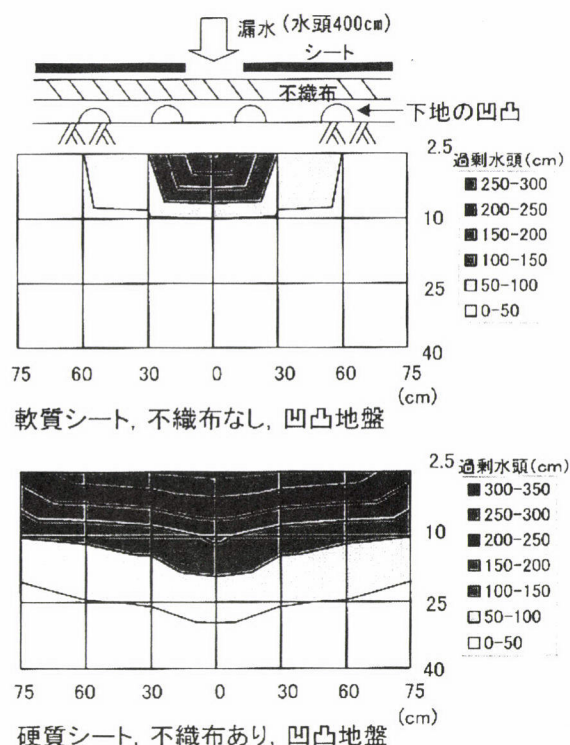


図-1 複合遮水構造に関する実験例

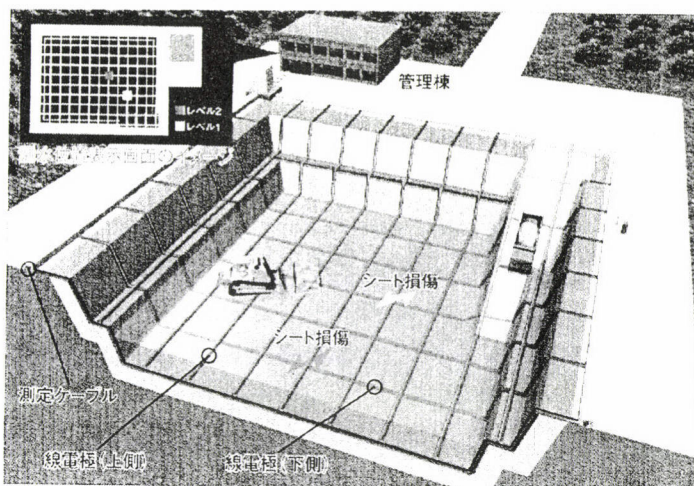


図-2 漏水検知システム「ELLシステム」

ています。

能登空港用地造成工事の解析事例

総土工量1600万 m^3 の軟弱な高含水比粘性土を最大盛土高さ55mまで急速施工するという難しい工事です。盛土内に発生する間隙水圧の消散を促し、盛土の安定性を確保する目的で、人工水平排水材を盛土内に敷設しながら施工が行われました(写真-1)。当社では、本盛土工事の安全性、人工排水材の敷設効果、最適な施工仕様等を事前に検討する目的で、図-3に示すような弾粘塑性圧密FEM解析手法を用いた盛土建造時の挙動予測解析を実施し、実測データとの比較検証を行いました。解析予測値と実測データは良好な整合性を示し、図-4に示すように排水材の敷設効果が解析的にも再確認されました。事前解析により許容盛土速度を求め、盛土崩壊等を生ずることなく無事工事を完了しています。本工事では、盛土の水平変位が予想以上に小さく、排水用に敷設したジオシンセティックスがかなり高い補強効果を有していることが明らかとなりました。防衛

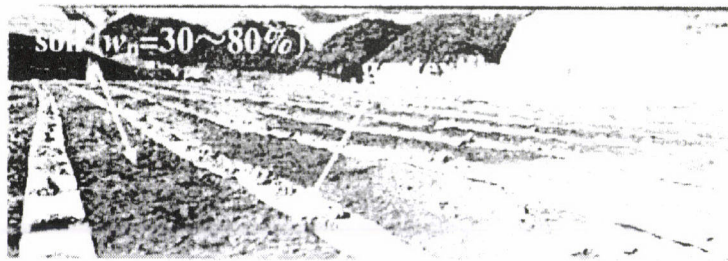


写真-1 人工排水材の敷設状況

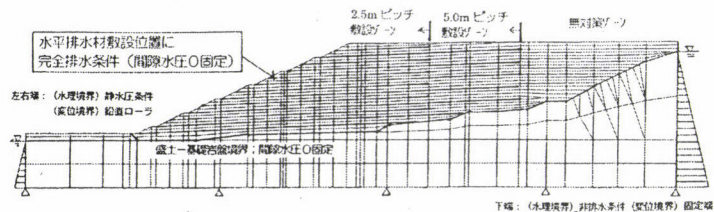
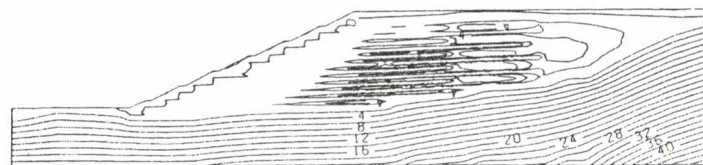
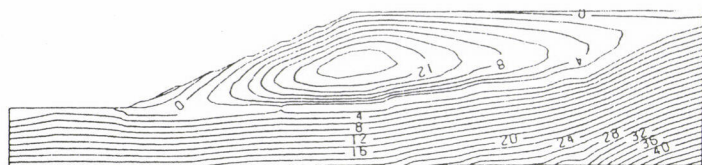


図-3 弾粘塑性圧密FEMモデル



人工排水材敷設時



敷設しない場合

図-4 人工排水材の敷設効果(盛土内間隙水圧コンター)

大学で行われた土中引張り試験でも、他材料に比べて高い引抜き抵抗を有することが実証されました。これらは、排水・補強の両効果を有するジオコンポジットの有効性を実現場で実証したもののといえ、今後の設計、実現場への適用に際して貴重な知見を与えたものと考えられます。本研究成果は2000年のIGSシンポジウムで奨励賞を受賞し、高い評価を得ています。

おわりに

ジオシンセティックスに関する研究は、現在、メーカーサイドの材料的な見地に立つものが大半を占めるように思われます。しかしながら、その機能は実現場で使用される土との相互作用の結果として現れ、本来的には実現場条件下での機能や効果に目を向けた研究が必要ではないかと感じています。前田建設は、ジオシンセティックスの使用者、施工者としての観点から、今後とも基礎研究を続けていく所存です。IGS日本支部会員の皆様方からのより一層のご指導を御願ひ申し上げます。