

海面処分場における遮水シートの耐震性に関する現地実証試験

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 長尾 毅, 正会員 宮田正史, 正会員 諸星 一信
ゼオン環境資材(株) 近藤三樹郎, 港湾空港技術研究所 正会員 菅野高弘

1. はじめに

管理型廃棄物処分場に要求される性能は、廃棄物を域外に流出させないことである。このため、遮水構造にシートを用いた管理型廃棄物処分場の法面・護岸においては、地震動や波浪などの荷重作用後にもシートの剥離や損傷が生じないことが求められる。しかしながら、これまで、地震後のシートの健全性に関する知見は皆無であった。このため、筆者らは、十勝港におけるダイナマイト発破による現地液状化試験¹⁾において、遮水シートの耐震性に関する現地実証実験を行い、地震時の護岸変形にともなう遮水シートの損傷特性²⁾、挙動特性としてシートに作用する局所的なひずみの計測を行った³⁾。

2. 実験内容

現地実験模型は、重力式護岸背後の遮水工を模擬するものであり、深さ 2m 程度に掘削した斜面上に実際の護岸背後に投入される裏込石を張り付け、裏込石斜面上にシートを敷設した。図 - 1 に液状化試験サイトの平面図を示す。遮水シートは、1:2 の勾配で地表面に近い部分が矢板岸壁の方向に傾斜するように、No.1 (背面側) および No.2 (矢板岸壁側) の 2 箇所施工した。接合部分の影響を見るため図 - 2 のように、それぞれシートの接合ラインの方向を替えた。シートと裏込石の間にはシートの変形を阻害しないよう厚さ 5mm の不織布を設置した。

間詰石の効果を確認するため、水平方向に間詰石あり/なしの区分を設け、遮水シートにはひずみ計を 24 個、加速度計を 2 個設置した。発破時には最大で 3000Gal を超える加速度が記録された。図 - 3 に鉛直面内の変形状況を示す。本実験における残留地盤変形は、約 1m 程度の沈下と 20cm 程度の水平変位が発生した。図 - 4 に、ひずみゲージの発破前後数日間の時刻歴を示す。図中には間詰あり/なしの各々について、圧縮および引張ひずみの残留最大値を記録した測定点の結果を示す。発破時に最大のひずみが生じるとともに地盤の変形が生じ、地盤変形に伴ってひずみゲージにはドリフトが生じている。石の近辺にひずみゲージを貼りあわせたため、局所的な石の移動、回転などにより各ひずみゲージのドリフト量は異なっている。間詰石なしの場合、引張および圧縮の両ひずみが発生し、間詰ありと比較すると全体的にひずみレベルが大きい傾向にあった。間詰石は地震動作用時の地盤の変形に起因するシートの局所的なひずみの発生を抑制効果があることを示唆する結果であった。

発破終了より 8 日後に土砂を除去し、シートの損傷発生状況を確認した。目視観察の結果、石の比較的大きな突起部がシートに貫入するように不織布を通じてシートに強く当たったため、シート表面には凹凸が多く見受けられた。目視により大きな凹凸変形が認められた位置は、図 - 2 の中 印に示すとおりである。凹凸変形部分とその周辺部分(健全部分)について、シート強度に関する要素試験を数種類実施した。健全部分より 124、変形部分より 13 の要素を抽出し、引張試験を行った結果、健全部分の引張強度頻度分布は正規分布の形状を示し、平均強度は 665N/cm、標準偏差は 23N/cm であった。一方、変形部分の平均強度は 644N/cm、標準偏差は 40N/cm であった。図 - 5 に変形部分の強度の頻度分布を示す。点線で示した曲線は、健全部分強度に正規分布をあてはめて得られる値である。変形部分の強度は、1つの試験要素が 542N/cm (健全部分強度の平均 - 5) という非常に小さい値を示しており、地震時の地盤の変形に伴いシートの強度特性が劣化する可能性があることが明らかとなった。なお、変形部分の漏水は認められなかった。

4. まとめ

今回の実験結果では、最大で 2% の伸びがシートに発生したが、破壊時の伸びである 136% と比較すると非常に小さな伸びにとどまった。しかしながら、シートの伸びによる強度低下の可能性も考えられる。間詰めはシートの局所的ひずみの発生を抑制する効果があることが示唆された。今後、さらに地震動などの作用により廃棄物護岸に大変形が発生した際のシートの安全性などについて室内実験などにより研究を進める予定である。

キーワード：管理型廃棄物護岸，遮水シート，野外試験

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 TEL：0468-44-5024 FAX：0468-44-5068

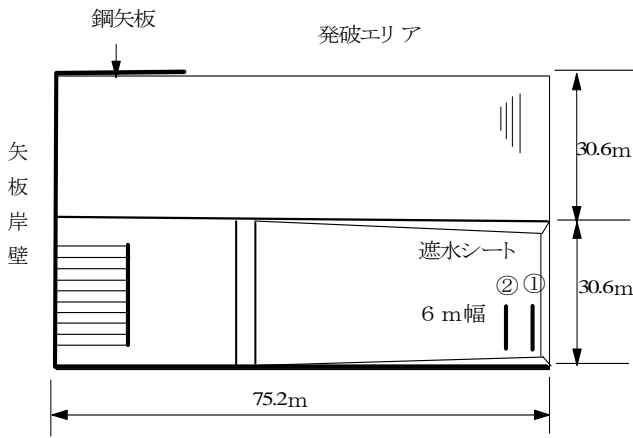


図 - 1 試験サイト平面図

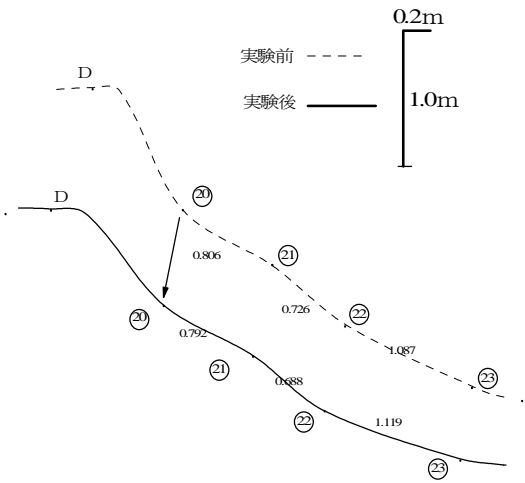


図 - 3 シート敷設断面変形状況

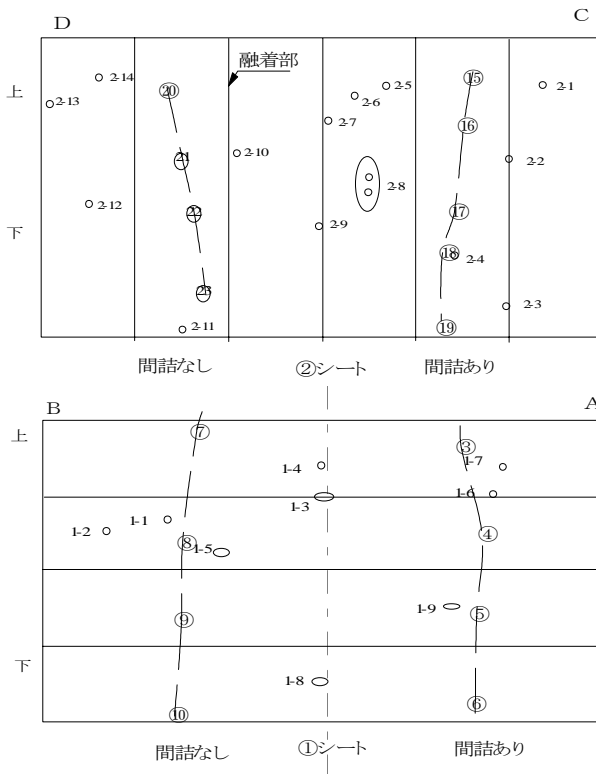


図 - 2 シート変形状況

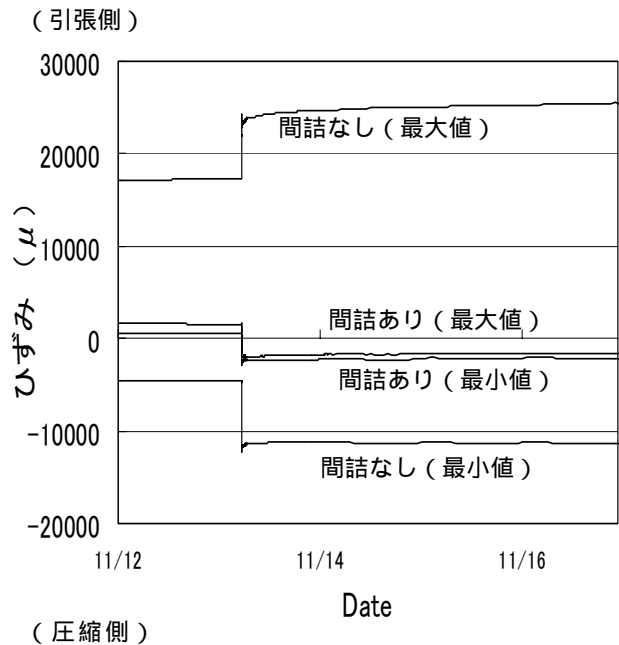


図 - 4 ひずみ時刻歴（長期）

参考文献：

- 1)小濱英司：港湾・臨海部都市機能の耐震性向上に関する実物大実験，土と基礎，Vol150，No.2，Ser. No.529，p.40，2002.
- 2)長尾 毅他：海面処分場における遮水シートの耐震性に関する現地実証試験(その1)，第37回地盤工学研究発表会，2002.
- 3)宮田正史他：海面処分場における遮水シートの耐震性に関する現地実証試験(その2)，第37回地盤工学研究発表会，2002.

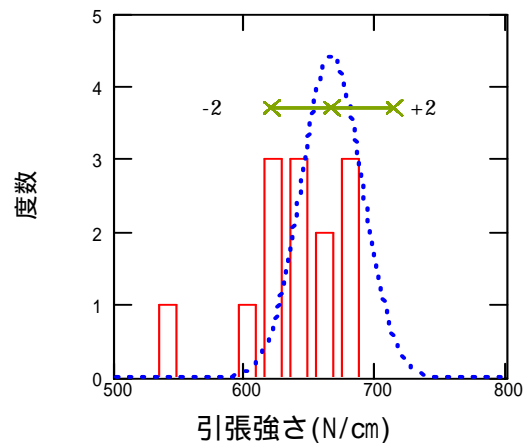


図 - 5 引張試験結果