

極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸の性能設計に関する研究

国土技術政策総合研究所 沿岸防災研究室
(室長) 小田 勝也, (研究官) 狩野 真吾
研究実施期間: 平成14～17年度

研究実施体制

国総研における研究の位置づけ

国総研プロジェクト研究「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」(研究期間: 平成13～17年度) 中の「廃棄物海面処分場の建設・管理技術の研究」に位置づけられている。

総合科学技術会議における位置づけ

平成15～17年度ゴミゼロ型・資源循環型技術研究イニシアティブにおける「適正処理処分技術・システムプログラム」に分類されている。

民間との共同研究

「極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸の性能設計に関する研究」

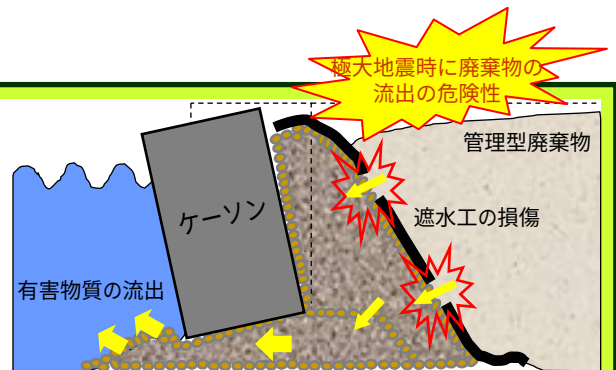
土木シート技術協会, 平成14～17年度実施

「管理型廃棄物埋立護岸の遮水シートを用いた遮水工の健全性評価手法に関する研究」

五洋建設(株), 東亜建設工業(株), NTTインフラネット(株), 東急建設(株), 太陽工業(株), 東洋建設(株), 若築建設(株), (株)大林組, 太洋興業(株), 東ソー・ニックミ(株), 平成16～17年度実施

研究目的

遮水シートの遮水工を有する重力護岸形式の管理型廃棄物埋立護岸について、極大地震動に対応した耐震設計法は確立していない。このため、管理型廃棄物埋立護岸の耐震要求性能を明確に規定し、極大地震動作用に対応した遮水構造および護岸設計法を開発する。



研究内容

遮水シート・不織布の物理的特性の把握

遮水シートの耐久性に関する現地実証試験

発破による人工地震動作用時の遮水シートの地盤への変形追随性を現地実験によって評価した(写真上)。



遮水シート耐久性の実証試験

単軸引張り強度の温度依存性・速度依存性

PVCシートの単軸引張変形の温度依存性、引張速度依存性、応力緩和傾向を室内実験および数学モデルによって検討した。

突起物による遮水シート・不織布の突き破り特性

ステンレス製コーン、裏込石を用いたPVCシートの貫入試験・耐圧試験を行い、遮水シートの破断プロセスを検討した(写真中)。また、さまざまな種類の不織布に対して大きさの異なる貫入棒を用いた貫入試験を行い、不織布の破断時特性を評価した。



裏込石を用いた耐圧試験

遮水シートの折れ曲がり性能

折り曲げたシート供試体を用いた水圧膨張試験を行い、折れ曲がりの有無が材質の強度に及ぼす影響を評価した。

遮水シート・不織布の接合部強度

接合部を有する各種遮水シートおよび各種不織布を用いた水圧膨張試験を行い、接合の有無が材質の強度に及ぼす影響を評価した(写真下)。



遮水シートの水圧膨張試験

遮水シートの多軸引張変形特性

PVCシートの一軸拘束引張試験、均等二軸引張試験を行い、ひずみエネルギー密度関数の導入により多軸変形時の応力-ひずみ曲線を推定した。

研究内容（つづき）

管理型廃棄物埋立護岸の地震時挙動の把握

地震時の管理型廃棄物埋立護岸の変形が遮水工の遮水機能に及ぼす影響を明らかにするため、本研究では模型振動実験と静的載荷実験を行った。

護岸の動的挙動に関する模型振動実験

模型振動実験は水中振動台を用いて行われた（写真上）。入力加振波には大船渡波、八戸波、ポートアイランド波を使用した。護岸模型の長さの縮尺比は $1/12$ 、 $1/15$ で、地盤中に厚さ0.2mmの遮水シート（PVC）を敷設した。加振後、護岸は海側に移動、沈下し、遮水シートにも変形が生じた。最も変形が顕著だったのは法肩部周辺だった。本実験により、地震時のケーソンおよび地盤の変形と遮水シートの変形挙動との関係が定性的に明らかになった。



模型振動実験

遮水シートの地盤追従性に関する静的載荷実験

静的載荷実験では実スケールの地盤模型を作成し、ケーソンに見たてた鋼板に油圧ジャッキで静的に変位を与えた時の背後地盤の挙動、並びに地盤中に敷設された二重遮水シートの挙動を検討した（写真下）。実験では遮水シート上端部の固定条件を変えて地盤への追従性を評価した。遮水シートが地盤と一体となって変形した場合、約1mの鋼板変位に対し法肩部周辺では最大50～60%のひずみが発生した。



静的載荷実験

管理型廃棄物埋立護岸遮水工の地震時健全性評価手法の開発

管理型廃棄物埋立護岸遮水工に用いられる遮水シートの変形又は損傷を検知するための技術について模型実験等を行い、地震動等の外力が護岸に作用した場合も考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水工の健全性評価手法を開発する。（現在進行中）

極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸の性能設計手法の開発

地震動作用時の管理型廃棄物埋立護岸ならびに地盤中に敷設された遮水シートの変形挙動を評価するための非線形動的解析を行い、模型振動実験結果の再現性を検証する。その結果を基に、モデルサイトにおける管理型廃棄物埋立護岸の極大地震動を考慮した試設計を行う。（現在進行中）

成果の活用

- ・極大地震動に対応した管理型廃棄物埋立護岸の耐震要求性能を明確に規定することで、極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸の設計の高度化が可能。
- ・平成17年度改訂予定の「管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル」、及び平成17年度改正予定の「港湾の施設の技術上の基準（国土交通省令）」に反映。
- ・海面廃棄物処分場の安全性・信頼性の向上が図られ、大都市を中心とした計画的、安定的な廃棄物最終処分場の確保に資する。
- ・沿岸域の環境保全、循環型社会形成の促進を支援

主な对外発表

国総研資料No.124, 142, 213

第28, 29, 30回海洋開発シンポジウム, 第51回海岸工学講演会, 第57, 60回土木学会年次学術講演会, 第37, 38, 39, 40回地盤工学研究発表会, 第13, 14, 15回廃棄物学会研究発表会, 第17, 18, 19回ジオシンセティックスシンポジウム, 港湾・臨海部都市機能の耐震性向上に関するシンポジウム（2003）, ジオシンセティックス技術情報（2004）

（平成17年5月現在）