

管理型廃棄物埋立護岸の地震時挙動に関する 実験的検討

狩野真吾¹・小田勝也²・吉田誠³・三藤正明⁴

¹国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部沿岸防災研究室 研究官
(〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1)

E-mail:kanou-s92y2@ysk.nilim.go.jp

²国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部沿岸防災研究室 室長

E-mail:oda-k92y2@ysk.nilim.go.jp

³五洋建設株式会社 技術研究所 構造耐震チーム

(〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町1534-1)

E-mail:Makoto.Yoshida@mail.penta-ocean.co.jp

⁴五洋建設株式会社 土木部門 部長

(〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8)

E-mail:Masaaki.Mitou@mail.penta-ocean.co.jp

遮水シートを用いた遮水工を有する重力式護岸形式の管理型廃棄物埋立護岸について、地震動の作用による護岸の被災変形および背後地盤の変形と遮水シートの変形挙動との関連性を明らかにするため、本研究では護岸の1/12の縮小模型を用いた水中振動台実験を実施した。実験では、大船渡波、八戸波、ポートアイランド波を入力加振波とした。また、遮水シートの上端部はケーソン模型に固定しなかった。実験の結果、ケーソンは海側へ移動しながら前傾・沈下し、背後地盤もそれに伴って海側へ移動・沈下した。加振中における遮水シートの変形挙動はケーソンの水平方向の変形挙動と密接に関連し、残留ひずみは地盤の変形が大きい裏込層法肩部付近で最も顕著であった。

Key Words : Controlled waste disposal seawall, Water proof sheet, Shaking table test, Earthquake resistance design, Seismic performance

1. はじめに

近年、大都市圏を中心に内陸部での廃棄物最終処分場の確保がますます困難となっている。また、廃棄物の海面埋立率は東京湾周辺の1都2県で約60%、東京都のみでは85%に上る¹⁾。こうしたことから、港湾に建設される管理型廃棄物埋立護岸に対する期待が高まっている。

管理型廃棄物埋立護岸に要求される性能は、常時・異常時(地震動作用時等)を問わず護岸内部の管理型廃棄物を安定的に保管し、護岸内部の廃棄物や保有水等を護岸外部の海域に流出させない(遮水機能)ことである。しかしながら、管理型廃棄物埋立護岸の耐震設計は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」²⁾に規定される震度法に準拠しており、廃掃法に基づく「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令(昭和52年総・厚令1)」³⁾、「管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル」³⁾等に兵庫県南部

地震クラスの極大地震動に対する耐震設計の手法に関する明確な規定はない。これは、護岸変形が遮水工の遮水機能に及ぼす影響について十分な検討がなされていないこともその一因であると推察できる。

重力式岸壁の地震時挙動に関する研究は1995年の兵庫県南部地震以降さかんに行われ^{4),5)}、地震時の構造物ならびに背後地盤の挙動が明らかにされてきた。一方、遮水シートを用いた遮水工を有する管理型廃棄物埋立護岸の地震時挙動に関する検討結果は狩野ら⁶⁾によって報告されたが、ケーソン変位と遮水シートの変形挙動に関する詳細な検討は行われず、また、遮水シートと地盤の相互挙動についても不明である。

このため本研究は、遮水シートを用いた遮水工を有する重力式護岸形式の管理型廃棄物埋立護岸を対象とした模型振動実験を行うことにより、地震動の作用により護岸構造物が限界状態に達した時の遮水シートの変形破断挙動を明らかにすることを目的とする。

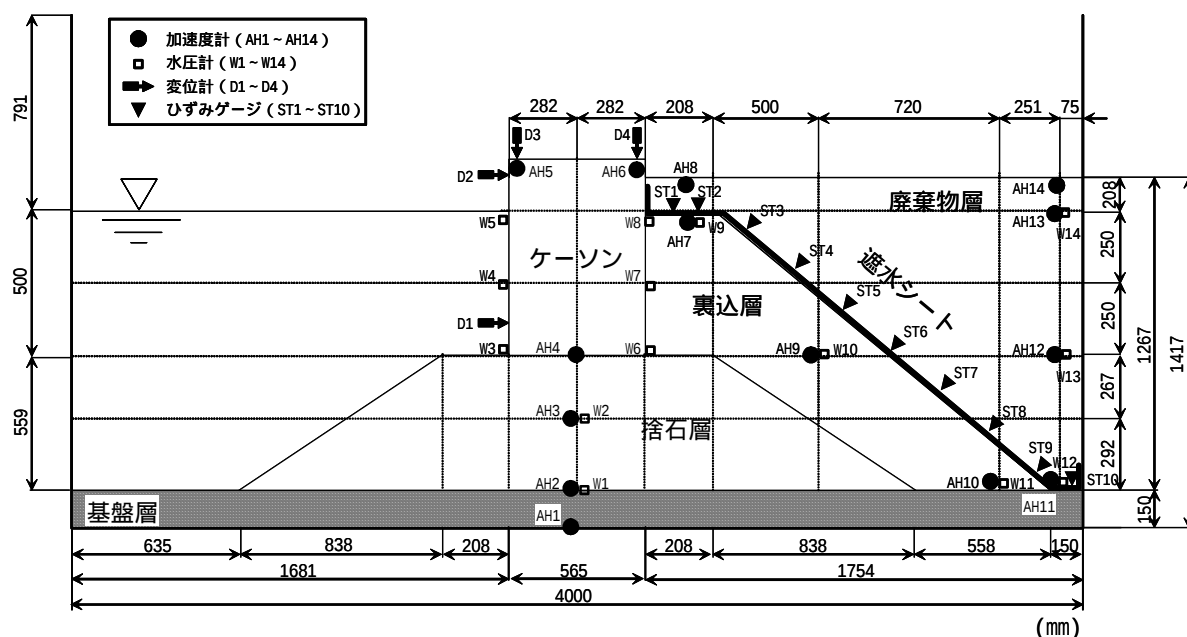


図-1 模型断面および計器配置図

2. 模型振動実験概要

模型振動実験には、水深2 mの水槽の底面に振動台が設置されている水中振動台を使用した。これは、水中に建設される管理型廃棄物埋立護岸の地震時挙動を忠実に再現するためである。実験に用いた護岸模型の断面を図-1に示す。模型の長さの縮尺は1/12である。

(1) 入力波形の選定

入力波形は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（（社）日本港湾協会）」の中で港湾構造物に対する地盤の地震応答計算の入力地震波形として記載されている、大船渡波（S1210 EN Base）、八戸波（S252 NS Base）、ポートアイランド波（PI-79 NS Base）について、相似則に従い時間軸を1/6.45に圧縮した波形を採用した。その際、大船渡波と八戸波の最大加速度はsmac波350 gal相当に調整した。図-2に各入力波形の加速度時刻歴を示す。

(2) 加振条件

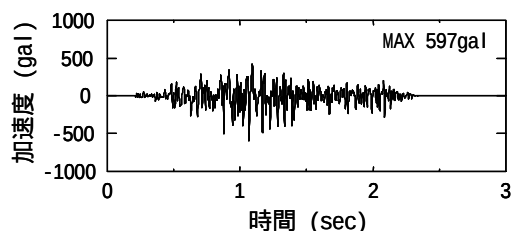
実験での加振条件は、大船渡波、八戸波、ポートアイランド波の3波をこの順に加振した。

(3) 実験に用いた相似則

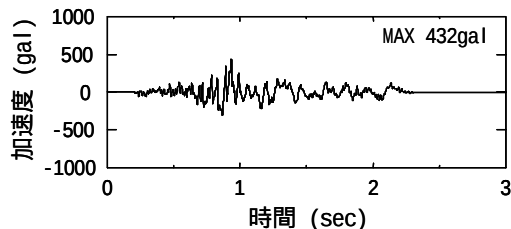
相似則には種々の提案がなされているが、対象とする現象が地震時の地盤・構造物の挙動であることから、地盤を間隙水と土粒子骨格から成る2層系飽和材料と仮定した時の波動方程式を支配方程式としたIai⁷⁾の提案する相似則を採用した。表-1に本実験で採用した相似則を示す。

(4) 実験に使用した材料

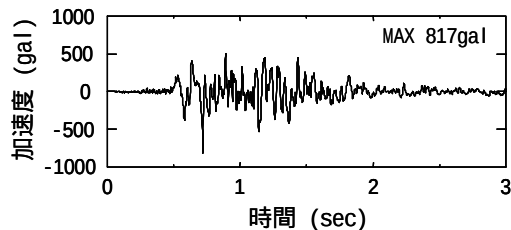
a) ケーソン模型



(a) 大船渡波



(b) 八戸波



(c) ポートアイランド波

図-2 振動台入力波形

実験に使用したケーソン模型は、加速度計、土圧計、荷重計を搭載した計測用ケーソンと、その両端に設置するダミーケーソンの計3函からなる。模型の材質はアルミニウムであり、中詰砂を入れて実験に使用した。

b) 基盤層・捨石層・裏込層・廃棄物層

基盤層には相馬硅砂5号にセメントを3%混合した

ものを使用した。捨石には4号砕石（粒径：20～30 mm）を、裏込石には6号砕石（粒径：5～13 mm）を使用し、廃棄物には7号砕石（粒径：2.5～5 mm）を使用した。

c) 遮水シート

遮水シートは、管理型廃棄物埋立護岸遮水工に敷設されるものと同じポリ塩化ビニル（PVC）製のものを使用した。シートの厚さは実験模型の相似則に対応させるべきであるが、遮水シートのような粘弾

性物質に適応される厳密な相似則は存在しない。そのため、遮水シートの厚さは実験模型とほぼ同等の縮尺とし、実際の遮水工で使用される厚さ（3 mm）の 1/10である0.3 mm厚のものを使用した。

(5) 模型作成手順

模型作成状況を写真-1～写真-5に示す。実験に用いた土槽は、内法が長さ4 m、幅1.2 m、高さ2 mの箱型の鋼製枠である。ただし、側面から護岸の変形状態を観察するため片側の側壁にはアクリル板を使



写真-1 鋼製枠



写真-4 遮水シート設置完了



写真-2 ケーソン設置完了



写真-5 注水状況



写真-3 遮水シート（実験前）



写真-6 遮水シート（実験後）

表-1 適用相似則

パラメータ	実物 / モデル	縮尺
長さ	λ	12
密度	1	1
時間	$\lambda^{0.75}$	6.45
応力	λ	12
間隙水圧	λ	12
変位	$\lambda^{1.5}$	41.6
速度	$\lambda^{0.75}$	6.45
加速度	1	1

用した．基盤層は加振時に液状化の発生が無いように十分締固めを行いながら作成し，捨石層，裏込層をそれぞれ4号砕石，6号砕石を用いて作成した．ここで，裏込層の法面勾配は1：1.2とした．裏込層上に遮水シート1枚を敷設した後，廃棄物層を7号砕石によって作成した．なお，遮水シートの上端部は固定せず，下端部は鋼製枠にボルト固定した．また，遮水シートのひずみを測定するため，シートにひずみゲージ（KLM線超大ひずみゲージ：20 %までのひずみを計測可能）を貼付した．

また，地盤内および地表面には，変形の様子を観察し，地盤の移動量を計測するためのターゲットを設置した．

(6) 計測項目

計測項目は，応答加速度，ケーソン前背面および地盤内の水圧，ケーソン変位，地盤変位，遮水シートのひずみである．

表-2 実験条件，実験材料，計測項目

入力加振波	大船渡波，八戸波，ポートアイランド波
加振条件	上記加振波の順に段階加振
実験材料	遮水シート：ポリ塩化ビニル製（厚さ0.3 mm） （上端部は固定しない；下端部は固定）
	基盤層：相馬砂5号 + セメント（3 %）
	捨石層：4号砕石
	裏込層：6号砕石
	廃棄物層：7号砕石
計測項目	加速度：加速度計（14個）
	水圧：水圧計（14個）
	ケーソン変位：変位計（4個）
	地盤変位：ターゲット（84個）
	遮水シートのひずみ：ひずみゲージ（10個）

実験条件，実験材料，計測項目をまとめたものを表-2に示す．

(7) 遮水シートのひずみ算定方法

本研究で使用したKLM線超大ひずみゲージの抵抗線はPVC製遮水シートに比べて剛性率，弾性率がともに大きく，ゲージが示すひずみと遮水シートの変形量とは正確に一致しない．ゲージの計測値から遮

水シートのひずみを求めるためには，ゲージの計測値と遮水シートの変形量との関係を検証する必要がある．本研究ではひずみゲージの検定試験を行い，ひずみゲージの計測値から遮水シートのひずみを算定する際の補正係数を求めた．検定試験の詳細については付録に示す．

3．模型振動実験結果

(1) 応答加速度について

図-3に大船渡波による加振時の廃棄物層に設置した加速度計AH11～AH14の水平方向の応答加速度時刻歴を示す．AH14は地表面に設置した加速度計であり，AH11，AH12，AH13はそれぞれ地表面から127 cm，71 cm，21 cmの深度に設置した．最深部のAH11では最大応答加速度が約508 galであるのに対して，地表面のAH14では約1061 galだった．図-4にAH11～AH14で計測された最大応答加速度の分布を示す．これより，地表面に近づくに従って最大応答加速度が大きくなっていることがわかる．同様の傾向は八戸波でも見られ，地表面に近づくに従って最大応答加速度は増大した．ポートアイランド波については廃棄物層中のAH13で最大約1946 galを計測したが，同箇所の波形がスパイク状であったことから，加速度計の固定方法等の実験条件の影響を受けた可能性が考えられる．

(2) 水圧について

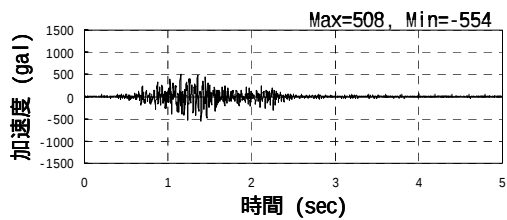
図-5にケーソン背面部における加振後の水圧の深度分布を示す．水圧分布は加振前後でほとんど変化していないことがわかる．ケーソン前背面部および地盤中においても同様の結果が得られた．

(3) ケーソン変位について

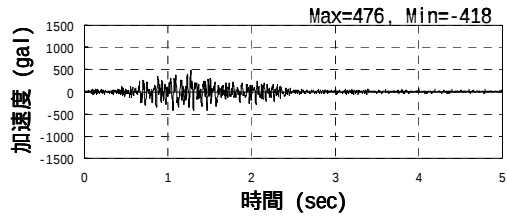
ケーソン変位は加振中に最大に達し，加振後の変位の進行は見られなかった（図-8）．大船渡波，八戸波，ポートアイランド波の最大変位および残留変位を表-3に示す．残留変位は，水平方向については上端の方が下端より大きく，鉛直方向については前面の方が背面より大きい．このことから，ケーソンは海側へ移動，前傾しながら沈下したことがわかる．ケーソン上端の水平残留変位を相似則により実スケールに換算すると，大船渡波では約14 cm，八戸波では約13 cm，ポートアイランド波では約34 cmであった．

(4) 地盤変位について

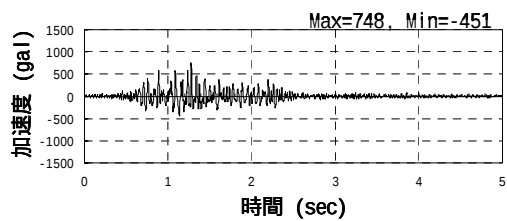
背後地盤に設置した地表面ターゲットの加振前後での移動量の計測結果を図-6に示す．大船渡波，八戸波による加振後は数mm程度の局所的な沈下と隆起が見られるが，全体的な沈下は発生していない．一方，ポートアイランド波による加振後は地表面が全体にわたり沈下した．沈下量はケーソンに近いほど大きく，地盤がケーソンの前傾に追従して変形した結果であると考えられる．



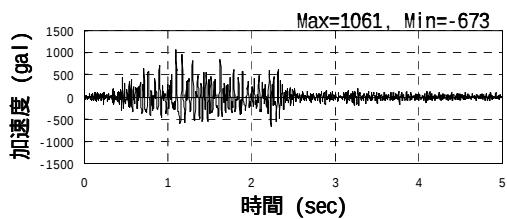
(a) 廃棄物層下端 (AH11)



(b) 廃棄物層中央下側 (AH12)



(c) 廃棄物層中央上側 (AH13)



(d) 廃棄物層地表面 (AH14)

図-3 廃棄物層の水平方向応答加速度 (大船渡波)

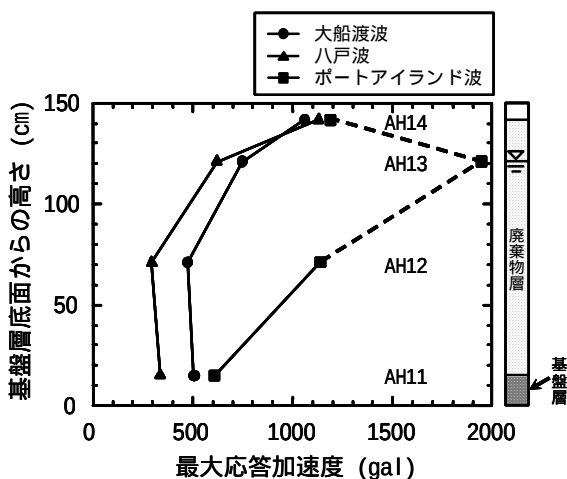


図-4 水平方向最大加速度分布

図-7にポートアイランド波による加振後のケーソンの変位ベクトルおよび地盤内ターゲットの移動量を基に作成した地盤変位ベクトルを示す。変位の基

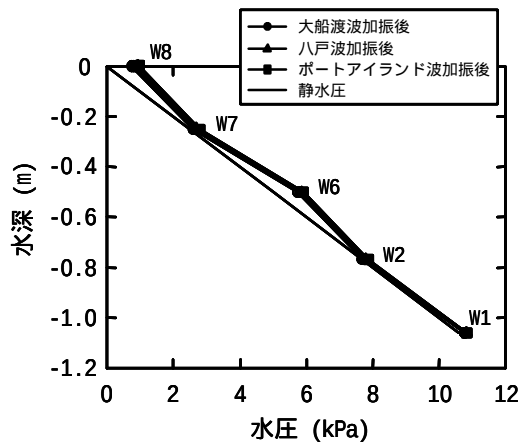


図-5 水圧分布 (ケーソン背面部)

表-3 ケーソンの最大および残留変位

入力波	ケーソン最大変位(mm)				ケーソン残留変位(mm)			
	水平変位		鉛直変位		水平変位		鉛直変位	
	上端	下端	前面	背面	上端	下端	前面	背面
大船渡波	4.3	3.8	1.9	0.7	3.3	1.7	1.2	0.5
八戸波	4.7	3.9	1.1	0.2	3.1	1.7	0.9	0.1
ポートアイランド波	10.9	8.8	2.9	1.3	8.2	4.9	2.6	1.0

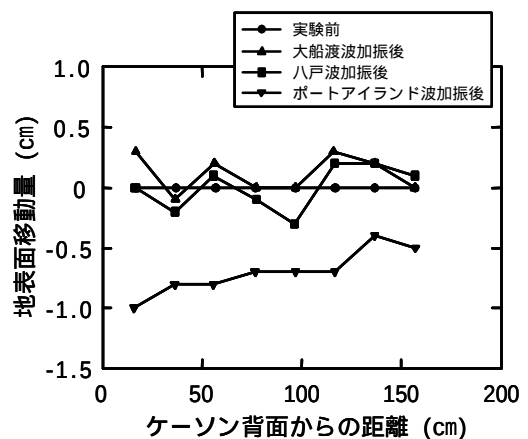


図-6 背後地盤の地表面沈下量

準は実験前の初期状態とした。ケーソンの海側への変位に伴い、捨石層、裏込層、廃棄物層は全体として海側へ移動、沈下している。特に、捨石層前面、裏込層法肩付近、廃棄物層の変位が大きい。各入力波の加振前後の地盤変位について見てみると、大船渡波、八戸波による加振では地表面変位と同様に地盤変位は小さく、数mm程度であった。ポートアイランド波による加振では捨石層の法肩部および捨石層前面の海側への移動、沈下のほか、廃棄物層の沈下が目立った。

(5) 遮水シートのひずみについて

ひずみゲージによる遮水シートのひずみ計測結果を図-8に示す。なお、図中のひずみは付録の式(1)によって補正した値である。加振中、遮水シートに

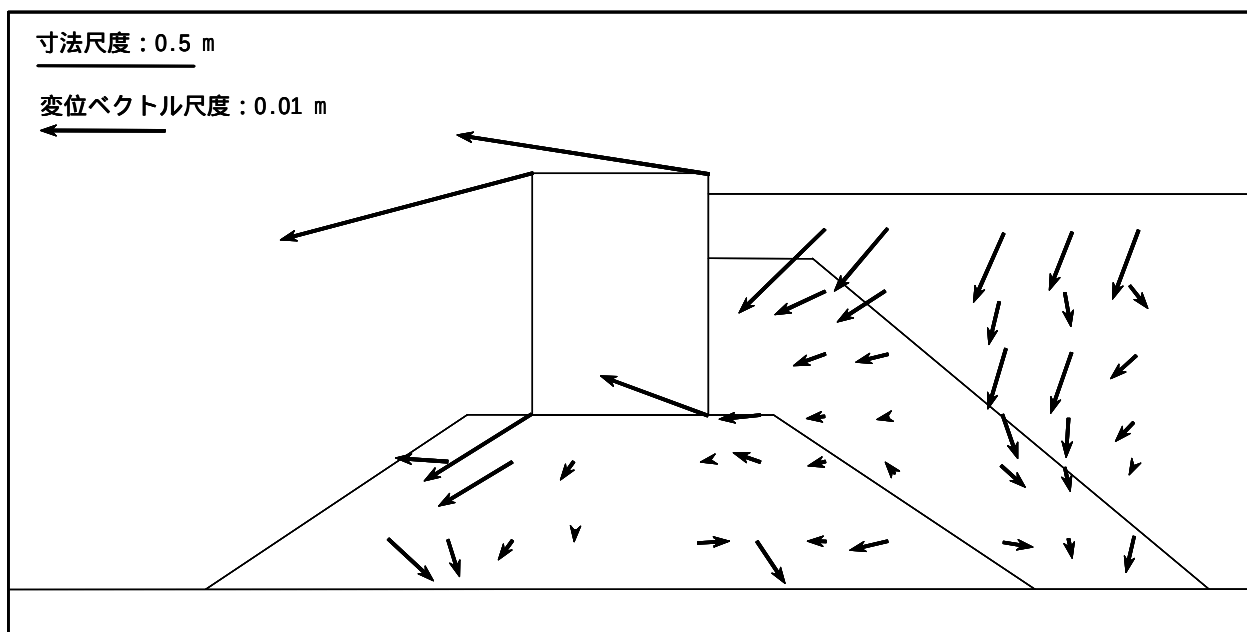


図-7 ケースンおよび地盤変位ベクトル

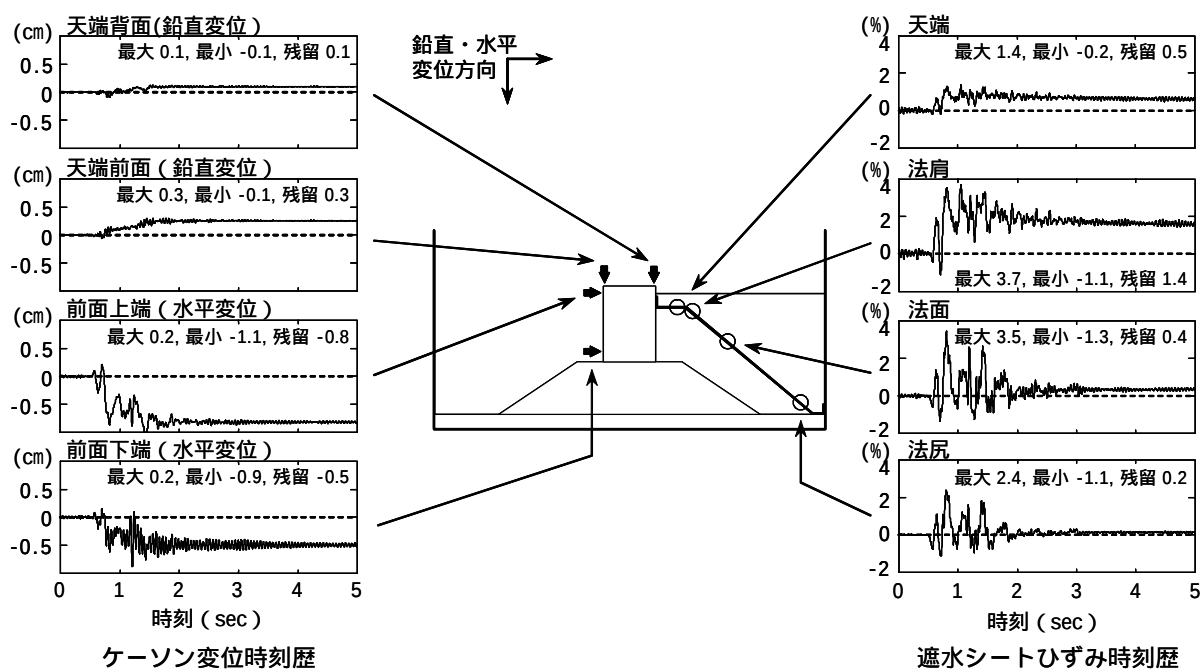


図-8 ケースン変位および遮水シートひずみ時刻歴（ポートアイランド波）

は振動に伴うひずみが発生し、加振後は残留ひずみが発生した。また、それらの値はケースンの変位が大きいほど大きな値を示している。なお、実験後遮水シートを回収する際に目視により観察した結果、遮水シート表面には不陸の影響による凹凸は見られたものの、破断や損傷は認められなかった（写真-6）。

a) 加振中の動的変形挙動

ひずみの時刻歴を見ると、加振中の遮水シートの変形挙動は計測箇所によって異なることがわかる。すなわち、ひずみの最大値は法肩部（ST3）におい

てもっとも大きく、法尻に向かうに従って減少する。一方、シート端部については裏込層天端の上端部（ST1）ではほとんどひずみは発生しないのに対し、廃棄物層底部の下端部（ST10）では比較的大きなひずみが発生した。これは、シート下端部は基盤層に近いので、加振中の振動が直接的に遮水シートに作用した結果であると考えられる。

次に、加振中における遮水シートの変形速度について検討した結果を示す。遮水シートのひずみ時刻歴について、主要動中のひずみの代表的なピーク間を線形で補間し（図-9）、ひずみ増分と直線の勾配

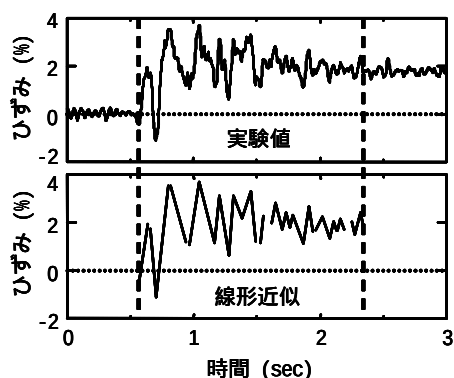
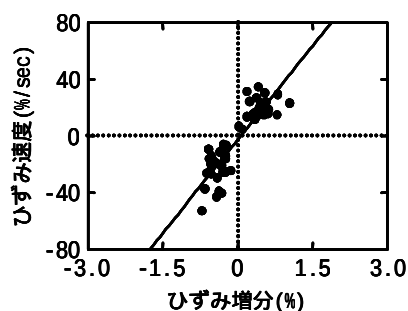
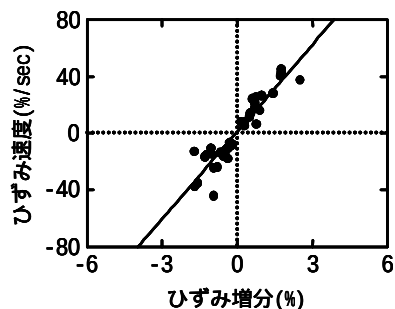


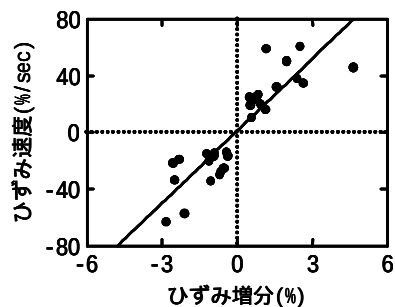
図-9 ひずみ時刻歴の線形近似
(ポートアイランド波)



(a) 大船渡波



(b) 八戸波



(c) ポートアイランド波

図-10 遮水シートのひずみ速度分布 (法肩部)

から計算されるひずみ速度をプロットしたものを図-10に示す。加振に伴い発生する引張方向の最大ひずみ速度は、大船渡波では35 %/sec、八戸波では45 %/sec、ポートアイランド波では60 %/secであった。ひずみ速度は各入力波とも大きな値ではあるが、変形時間がいずれも0.2秒未満とごく短時間であるため、ひずみの値としてはそれぞれ0.4 %、1.8 %、2.5 %と小さい。

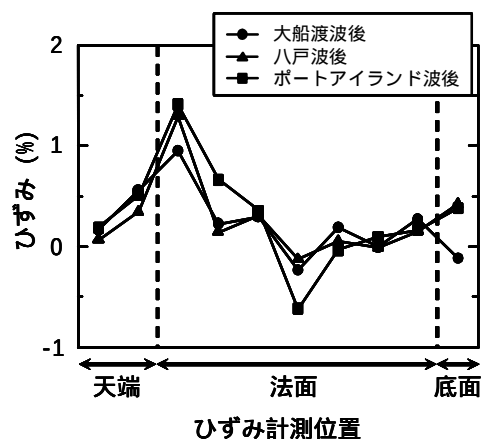


図-11 各加振毎のひずみ増分分布

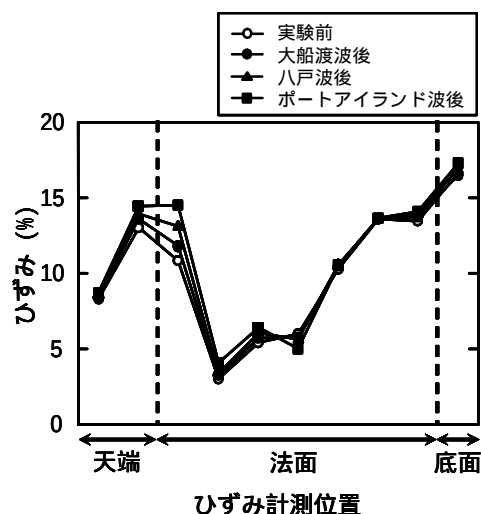


図-12 各加振毎の累積ひずみ分布

表-4 遮水シートの最大および残留ひずみ

入力波	計測箇所	ひずみ (%)	
		最大値	残留値
大船渡波	法肩 (ST3)	1.5	0.9
	法面 (ST5)	1.3	0.3
八戸波	法肩	2.5	1.3
	法面	1.7	0.3
ポートアイランド波	法肩	3.7	1.4
	法面	3.5	0.4

b) 加振後の残留変形状態

模型作成時、および各波形入力後のひずみ増分分布と累積ひずみ分布をそれぞれ図-11、図-12に示す。遮水シートには模型作成時からひずみが発生し、法肩部および法尻部でのひずみが顕著である。これは、模型作成時に遮水シートの上に廃棄物層を投入した際に発生したと考えられ、法肩部では引き込み力の作用により、また、法尻部では廃棄物層の上載荷重

により変形が生じた結果であると推察される。

また、残留ひずみが最も顕著なのは法肩部であり、全入力波について遮水シートの変形が最も大きい領域であった。一方、法面については、加振中は法肩部に次ぐ大きさのひずみが発生しているにもかかわらず、加振後の残留ひずみは法肩部に比べて明らかに小さい（表-4）。このことから、法面では遮水シートの残留変形に対する加振中の動的変形の影響は少ないといえる。

4. 遮水シートの地震時挙動に関する考察

(1) ケーソン変位との関連性

図-13はケーソン上端の水平変位と法肩部における遮水シートのひずみの時刻歴を入力波形ごとに比較したものであるが、両者の時刻歴はよく一致している。図-14は、大船渡波による加振時のケーソン上端の水平変位と法肩部における遮水シートのひずみの値を両軸にプロットしたものである。両者の間には正の相関が見られる。これを遮水シートの全範囲について検討した結果、正の相関が最も強く現れたのは各入力波ともに天端もしくは法肩部であった（図-15）。一方、法面および底面での相関性は各入力波ともに低かった。また、4箇所（D1、D2、D3、D4）の中で遮水シートの法肩部のひずみとの相関性が最も高いのは上端の水平変位であった。

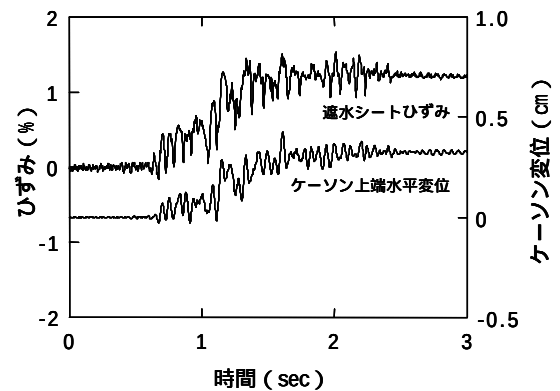
(2) 地盤変位との関連性

図-7の地盤変位ベクトル図から、裏込層、廃棄物層の遮水シート敷設近傍において最も変形が顕著なのは、ケーソン直背後の廃棄物層および裏込層の法肩部付近であった。これらの箇所は、ケーソンの変位に伴って海側へ移動しながら沈下している。加振後における遮水シートの残留ひずみが最も顕著なのは法肩部付近であったが（図-11、図-12）、これは同箇所における地盤変位が遮水シートの変形に関与した結果であると考えられる。

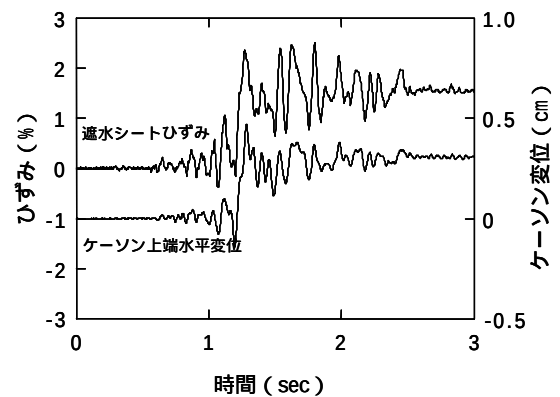
(3) 遮水シートの端部固定条件

本実験では、遮水シートの上端部はケーソンに固定しなかったため、遮水シートの変形は地盤変形に追従することにより発生すると予想された。実際、地盤内ターゲットの移動量に基づく地盤変位と遮水シートのひずみ分布を比較することで、両者の関連性が定性的に確認できた。さらに、遮水シートはケーソンに未固定であるにもかかわらず、加振中の変形挙動はケーソンの水平方向の変形挙動と相関性が高かった。

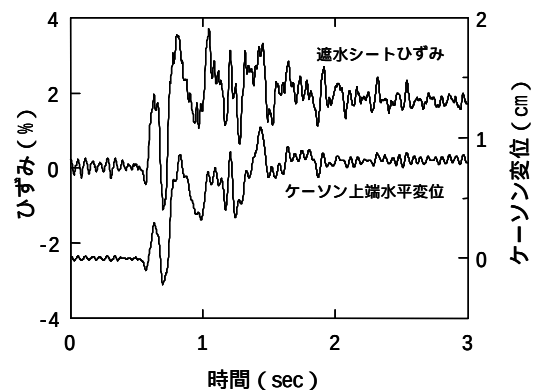
実際の処分場では、施工性の向上や廃棄物処分時に遮水シートを安定させる等のために、遮水シートの上端部は何らかの形で護岸あるいは裏込層天端に固定する場合が多い。現在、より実際の処分場での固定条件に近い、コンクリート方塊を用いた裏込層天端への固定による実験も行っている。その結果に



(a) 大船渡波



(b) 八戸波



(c) ポートアイランド波

図-13 ケーソン変位と遮水シートのひずみの時刻歴比較

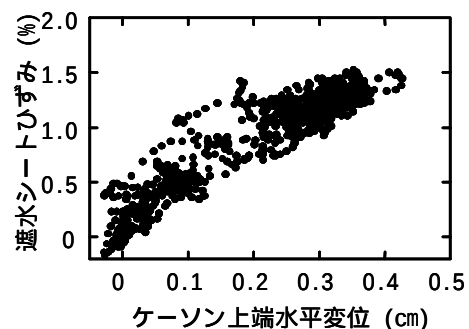


図-14 ケーソン変位と遮水シートのひずみの関係（大船渡波、天端法肩付近）

については改めて言及する予定である。

5. まとめ

本研究では，地震動の作用により護岸構造物が限界状態に達した時の遮水シートの変形破断挙動を把握するため，遮水シートの遮水工を有する重力式護岸を対象とした模型振動実験を行った．その結果，以下に示す事項が明らかになった．

加振により遮水シート表面には不陸の影響による凹凸は見られたものの，破断や損傷は認められなかった．

遮水シートの加振中および加振後のひずみは場所によって異なり，裏込層法肩部において最も顕著であった．

遮水シートの法面に位置する箇所では，加振中は法肩部に次ぐ大きさのひずみが発生したが，加振後の残留ひずみは計測領域中で最も小さかった．

加振中におけるケーソンの水平変位と法肩部における遮水シートの変形挙動はほぼ一致し，遮水シートがケーソン変位に追従して変形した様子が明らかになった．

地盤内ターゲットの移動量に基づく地盤変位ベクトルと遮水シートのひずみ分布を比較することで，地盤の変形挙動と遮水シートの変形挙動の関連性が定性的に確認できた．

今後は，長周期かつ継続時間の長い地震波が作用した場合の護岸変形と遮水シートの変形挙動との関連性，および遮水シート端部の固定処理条件が遮水シートの変形挙動に及ぼす影響について検討を進める．また，地震動作用時の護岸および遮水シートの変形挙動を評価するための動的解析を行い，管理型廃棄物埋立護岸の耐震性能照査手法を構築する予定である．

謝辞：本研究の遂行にあたり，独立行政法人港湾空港技術研究所 菅野高弘構造振動研究室長ならびに小濱英司主任研究官には適切なるご指導を頂きました．記して感謝申し上げます．

付録 ひずみゲージの検定試験

ひずみゲージの計測値と遮水シートの変形量との関係を検討するため，ひずみゲージの検定試験を行った．試験は以下に示す3種類の大きさのPVCシートの中央にKLM線超大ひずみゲージを貼付した供試体を万能試験機により一軸引張変形させた．

長さ300 mm，幅7.5 mm，厚さ0.3 mm

長さ300 mm，幅75 mm，厚さ0.3 mm

長さ300 mm，幅150 mm，厚さ0.3 mm

試験方法は，供試体中央の長さ100 mmの部分の変形量が2 mm（ひずみ増分は2 %）となるまで静的に引っ張った．なお，変形量の計測は万能試験機の変

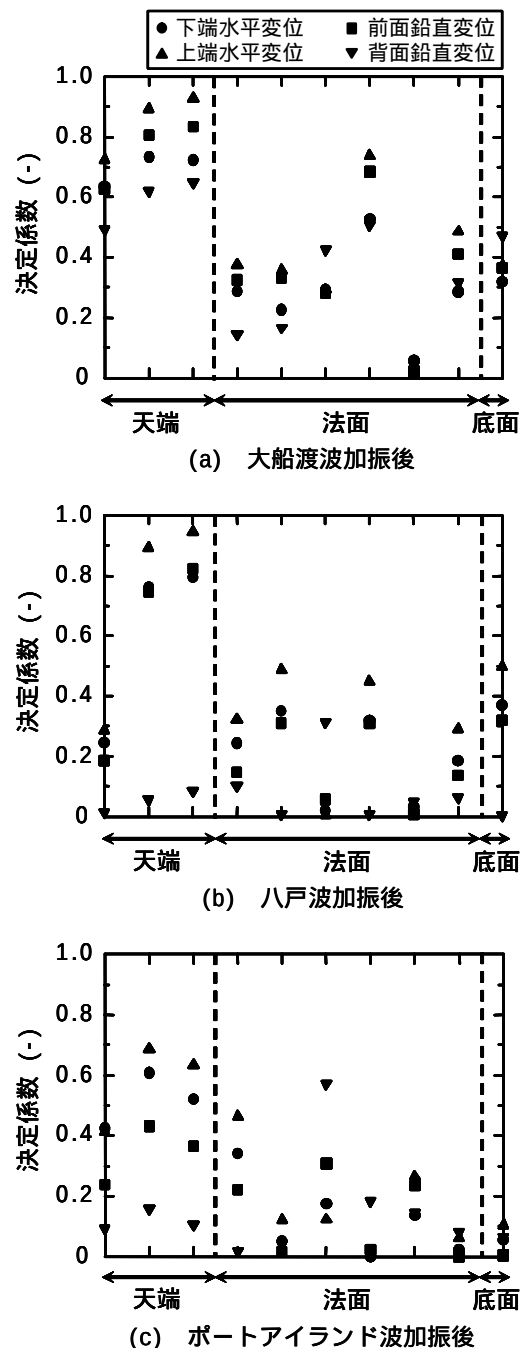
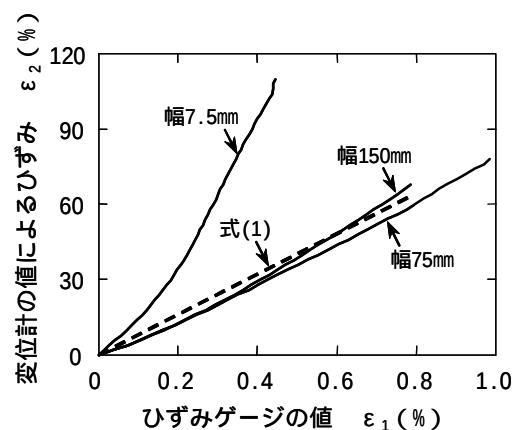


図-15 ケーソン変位と遮水シートのひずみの相関性



付図-1 ひずみゲージ検定試験結果

位を変位計で計測することにより行った。

付図-1は横軸にひずみゲージの計測値，縦軸に変位計の値から算定したひずみをプロットしたものである。供試体幅7.5 mmの場合，変位計の値によるひずみに対してひずみゲージの計測値は比較的小さかった。これは，供試体にネッキング現象が発生したためである。一方，供試体幅75 mmおよび150 mmの場合，ひずみゲージの計測値は比較的大きく，曲線の傾向は供試体幅によらずほぼ一致した。これは，供試体幅が75 mm以上ではひずみゲージの大きさに比べて供試体幅が十分広く，ひずみゲージの計測値に対するネッキングの影響が無視できるようになったためと考えられる。このことから，供試体の幅がある大きさ以上になると，変位計の値から算定したひずみとひずみゲージの計測値との関係は一定に収束することが示唆された。

供試体幅150 mmの場合の曲線を線形近似（図中破線）し，ひずみゲージによる計測の補正係数を求めた。その結果を次式に示す。

$$\varepsilon_2 = 80.6\varepsilon_1 \quad (1)$$

ここに， ε_1 ：ひずみゲージの計測値， ε_2 ：変位計の計測値。

第3章の模型振動実験結果における遮水シートのひずみは，式(1)を使って補正した値である。

ここで，本模型振動実験のように，遮水シートに面的な土のせん断力が作用した場合の変形と，ひずみゲージ検定試験のような気中での一軸引張変形とでは，遮水シートに発生する応力状態が異なり，そのために両者の遮水シートのひずみは異なる可能性がある。すなわち，ひずみゲージ検定試験は土中の遮水シートのひずみを過大評価する可能性があるこ

とに注意を要する必要がある。しかしながら，仮にひずみを過大評価した結果が本論文中に示された程度のひずみであれば，実際の遮水シートの変形はそれ以下となり，これは設計上安全側に働くものと考えることができる。この点については現在なお不明であり，今後の検討を要する課題である。

参考文献

- 1) 環境省総合環境政策局：環境統計集（平成16年版），2004。
- 2) （社）日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説，1999。
- 3) （財）港湾空間高度化センター港湾・海域環境研究所：管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル，2000。
- 4) 菅野高弘，三藤正明，稲富隆昌：兵庫県南部地震により被災したケーソン式岸壁に関する実験的研究，第23回地震工学研究発表会講演概要，Vol.67，pp.257-260，1995。
- 5) 小濱英司，菅野高弘，井合進，窪内篤，宮部秀一：地震時における重力式岸壁の滑動挙動に関する模型振動実験，海岸工学論文集，Vol.49，No.1，pp.786-790，2002。
- 6) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：管理型廃棄物埋立護岸遮水シートの地震時変形特性，第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp.1131-1133，2004。
- 7) S. Iai: Similitude for shaking table tests on soil-structure-fluid model in 1g gravitational field, *Report of the Port and Harbour Res. Inst.*, Vol. 27, No. 3, pp. 3-24, 1988.

(2005. 3. 10 受付)

EXPERIMENTAL STUDY ON THE BEHAVIOR OF CONTROLLED WASTE DISPOSAL SEAWALL DURING EARTHQUAKE

Shingo KANO, Katsuya ODA, Makoto YOSHIDA and Masaaki MITOH

In this study, we discussed a seismic behavior of caisson type seawalls for controlled waste disposal using water proof sheets as seepage. Underwater shaking table tests with a scale of 1 to 12 model seawall were performed to examine the displacement of the caisson, the soils behind the caisson, and the water proof sheet during earthquake. The results show that the behavior of the water proof sheet during shaking was closely related with the behavior of the horizontal displacement of the caisson, and the residual strain in the sheet was the largest at the top of slope, in which the soil displacement was significant.