

III-264

細粒分を含む砂質地盤上の緩傾斜護岸の地震時挙動

榑奥村組 正会員 竹内幹雄

○榑奥村組 正会員 柳原純夫

榑奥村組 正会員 栗本雅裕

東京大学 正会員 石原研而

1. まえがき

近年、人と水のふれ合いの場の創出という観点から、埋め立て地周辺の護岸は従来多用されてきた直立式のものではなく、緩傾斜型構造のものがデザインされる傾向にある。筆者らは、細粒分を含む砂質地盤上の緩傾斜型護岸の地震時挙動および対策構法の効果の把握という観点から模型振動実験を実施したので、ここに結果の一部について報告する。

2. 実験概要

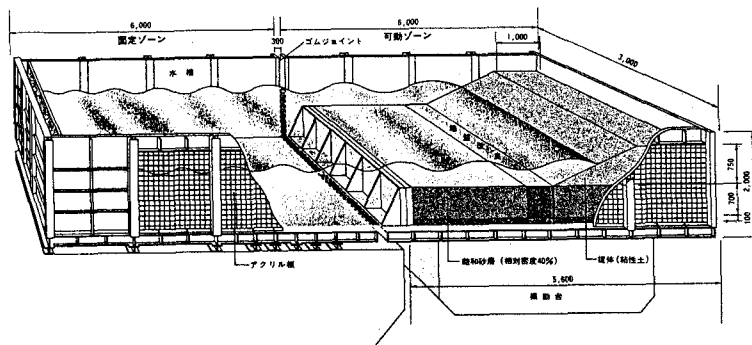


図-1 実験概要

実験模型は図-1に示すように、2連の特殊水槽内に作成した。この特殊水槽は、4m×4mの振動台上に設置した可動ゾーンのみが振動し、ゴムジョイントで連結されている固定ゾーンは水の反射波を吸収する構造となっており、水中構造物の振動実験用に考案されたものである。

砂地盤は、一様な層が形成され、かつ所定の相対密度（40%）を得ることを目的とし、落下高さ、開口幅進行速度の調整可能な土砂ホッパーを用い、気中落下法により作成した。その後水槽底部より注水を行った。

砂は東京湾でみられる有楽町上部砂層に物理、力学特性がよく一致していると思われる稲城産のものをを用いた。砂の物理特性を表-1に示す。なお、この砂は過剰間隙水圧比が1.0まで上昇しない段階で、せん断

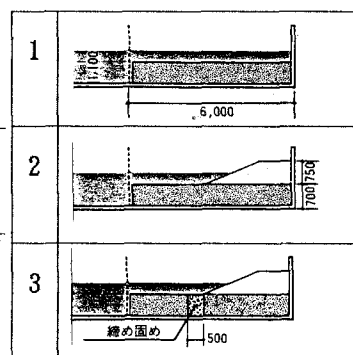


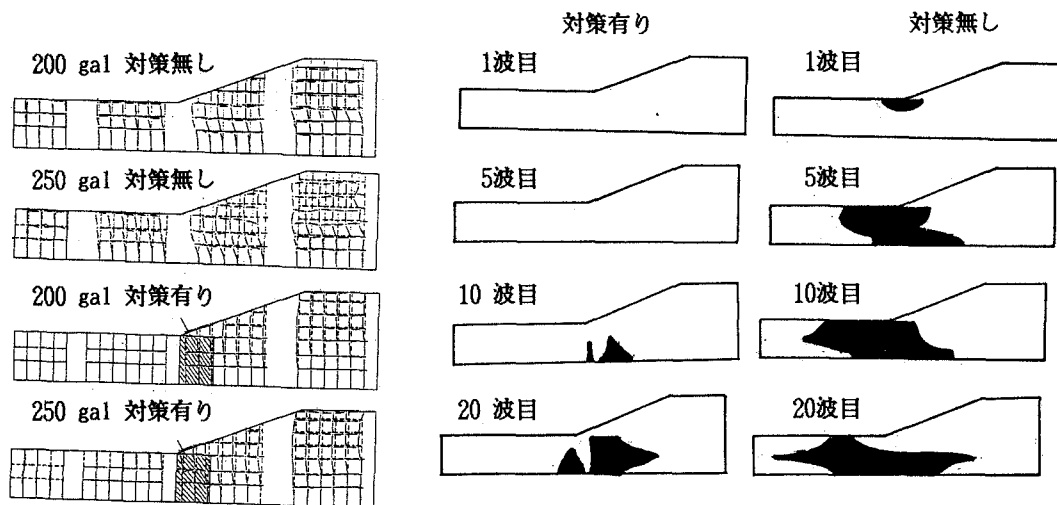
図-2 実験ケース

表-1 実験使用砂の物理特性

比 重	2.66
平均 粒 径	0.180 mm
均 等 係 数	5.4
細 粒 分 含 有 率	10.5 %
平均 間 隙 比	1.07

表-2 加振ケース

	振 幅	周波数	継続時間
小振幅正弦波加振	30 gal	—	—
大振幅正弦波加振	100 gal 200 gal 250 gal 400 gal	5 Hz	4秒 (20波)



200 gal 加振時

図-3 加振終了時残留変形

図-4 過剰間隙水圧比発生過程 (0.5 以上のゾーン)

ひずみが5% (DA) 以上となる性質を有している。

堤体は粘性土で作成し、一軸圧縮強度が砂地盤の平均的な過剰間隙水圧比0.4 のときに最小すべり安全率1.0 となるように設定した (0.12kgf/cm²)。

実験は図-3に示すように、堤体の無い場合、堤体のある場合（未改良）、法尻から堤体側に50cmの幅で地盤改良した場合の3ケースについて行った。地盤改良法は密度増加を原理とする方法を対象とし、浅間山砂を用い相対密度80%まで締め固めた。

加振条件は表-2に示すように、模型の振動特性を把握するための小振幅正弦波加振と地震時の挙動を把握するための大振幅正弦波加振を行った。

計測項目は砂地盤の過剰間隙水圧、堤体、砂地盤の加速度応答、地表面変位とし、合計64測点についてデータ収録を行った。

3. 実験結果

図-3より加振後の残留変形は、対策を施した場合施さない場合の30~40%にとどまっております、法尻部における改良効果が顕著であることがわかる。図-4の過剰間隙水圧比0.5 以上のゾーンの発生過程をみると、対策が無い場合は加振の初期の段階で法尻部に発生し、加振が進むにつれて周囲に広がっていく傾向がうかがえる。これに対し、対策を施した場合は加振初期の段階での発生は認められず、10波目ぐらいから主に改良部と未改良部の境界での発生が認められ、加振が進むと共に堤体側に広がっていく傾向がうかがえる。

4. おわりに

本文でしめした結果は速報の一部である。詳細な実験結果及び考察は発表時に紹介する。

なお、自然堆積地盤の粒子配列は本実験で実施したような細粒分と粗粒分が均一に混じっているのではなく、粗粒分と細粒分が互層をなしている状態が多いと考えられ、そのことが液状化の発生形態に大きな影響をおよぼすものと考えられる。今後、模型地盤の作成方法等の再検討を行い、自然堆積地盤の地震時挙動を再現できる実験方法により本検討をさらに進めていく予定である。

なお本実験を遂行するにあたって貴重な助言を頂いた東海大学久保慶三郎教授、東京大学東畑郁生助教授に感謝致します。