

CS 118

軟着島水中振動実験

（株）日 建 設 計 川 満 逸 雄
 運輸省港湾技術研究所 上 部 達 生
 運輸省第一港湾建設局 長 田 信
 （株）日 建 設 計 鷹 羽 信 勝

1. はじめに

「軟着島」とは、水より少し重い比重を持つSユニット(SOFT LANDING UNIT)を軟弱な海底地盤に「軟着陸させて、人工島を構築する、浮体工法でも埋立工法でもない新しい工法である。この軟着島の地震時挙動を解明するため、運輸省港湾技術研究所と日建設計は、91年から水中振動実験を実施している。その結果の一部を昨年報告しているが、その後実験を進めておりその結果を含めて報告する。

2. 実験概要

実験は、運輸省港湾技術研究所の水中振動台(3.4×3.4m)を用いて行った。図-1に実験の概略図を示す。振動台の上に乱した川崎沖の海底粘土を約10cmの厚さに敷き、その上部に水槽を設置しその水圧で圧密した。その後振動台に水を張り(水深45cm)、軟着島のモデルを浮力を作用させた状態で軟着底させ、振動台を加振し実験を行った。ユニットは1m×1m×0.5mの鋼製箱を3個並べ中央のユニットを計測した。各ユニットは接地圧が0.1t/m²になるように浮力を調整している。入力波形は3Hzの正弦波を入力加速度レベルを変更して行った。なお、粘土層は繰り返し载荷による剛性低下を防ぐために各加振ケースごとに作成しなおし実施した。表-1に実験ケースを示す。

3. 実験結果

図-2にユニットの加速度応答波形を示す。入力加速度が大きくなるに従い、応答は、当初にピークが生じその後、低下し始め定常状態に移行する。図-3にこのピーク値と定常値の関係を示す。ピーク値は入力加速度の増加に伴い上昇して行くが、300gal程度が上限のようである。また、定常状態の応答は、入力加速度の値に関係なく50gal程度の一定値となっている。

4. 考察

定常状態の応答加速度とユニットの変位の関係は図-4の様にループを描く。このループから求められる減衰を粘土の減衰と仮定し、実測した加速度応答の

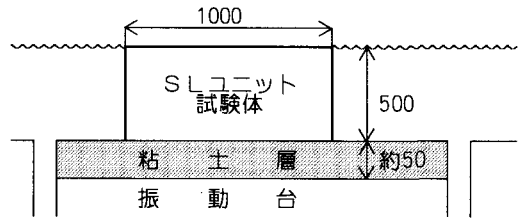


図-1 実験概念図

表-1 実験ケース

ケース	圧密水深	水平加速度 (gal)	鉛直加速度 (gal)
Case-1	1.5m	25, 50, 75, 100, 150, 300	0
Case-2	0.7m	50, 100, 200 300, 350	0
Case-3	1.5m	100, 200, 300	水平の1/2

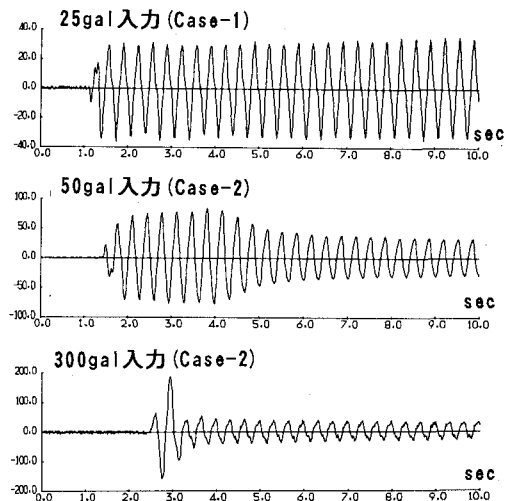


図-2 応答加速度(gal)

増幅率および位相を1質点系モデルのそれとともに図-5に示す。図中の黒丸は実験結果から測定したもの、白丸は1質点モデルとして計算したものである。また、図-6には、これらの地盤バネおよび減衰と粘土の振動3軸試験結果との比較を示している。これらの図より、実験結果は、1質点系の応答により表現できるものといえる。また、ループよりもとめた減衰は通常の粘土の値より大きな値となっている。

5. まとめ

一連の実験結果によると、軟着島の応答は当初は増加するが時間の経過と共に減少し、定常状態に推移する事が確認された。また、実験結果は1質点系のモデルで表現できる事が確認された。

謝辞

本実験は、運輸省港湾技術研究所と日建設計との共同研究で実施しました。実験の計画・実施に当たっては日建設計 中瀬特別顧問に御指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

川満他；軟着島の水中振動実験，土木学会代47回年次学術講演会第I部門，1992
上部他；軟着島の地震時挙動に関する模型実験，第28回土質工学研究発表会，1993
N. Masaki et al; Behavior of Soft-landing Marine Structure in Earthquakes, Geo-Coast' 91, 1991

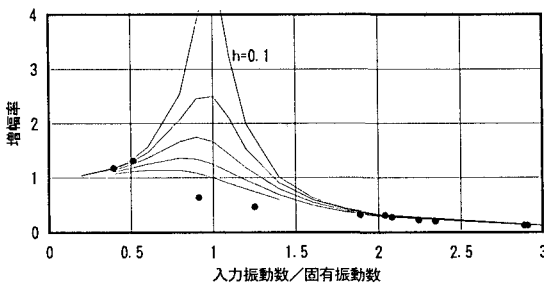


図-5 1質点系モデルとの比較（定常状態）

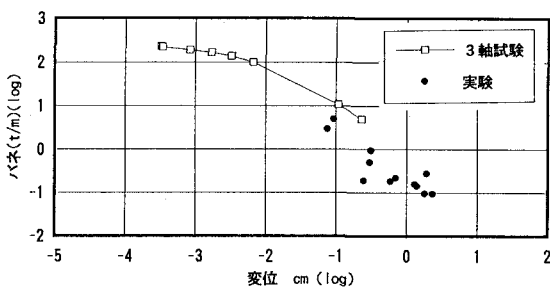


図-6 粘土の変位依存特性（定常状態）

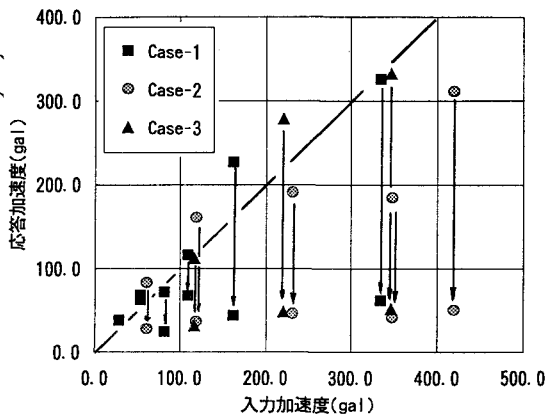


図-3 入力加速度と応答値の関係

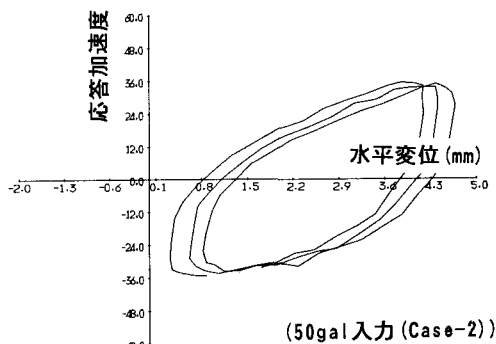


図-4 応答加速度と変位の関係

