

サクシヨン基礎の加振時挙動について
（RC 製基礎と鋼製基礎の挙動比較）

国土総合建設(株) 正会員 ○池上 成洋 東亜建設工業(株) 正会員 出野 雅和
若築建設(株) 正会員 酒井 久和 港湾空港技術研究所 正会員 山崎 浩之

1. はじめに

サクシヨン基礎とは、基礎内の水を強制排水することにより発生する基礎内外の水圧差（サクシヨン）を利用して、海底地盤中へ根入れした基礎である。サクシヨン基礎は、従来の構造形式にとられない新たな港湾構造物として、その構造特性および施工方法等からコスト縮減が図れるとともに、大水深での施工の安全性も確保可能と考えられている。そのサクシヨン基礎の地震時安定性設計法に関する基礎データを取得することを目的に小型模型振動台実験を行い、地震時応答の変形モード、応答変位、応答加速度、周波数特性に着目して RC 製基礎と鋼製基礎との比較検討を行った。本報文では、実験で得た知見について報告する。

2. 実験概要

模型の寸法縮尺は $\lambda=0.015$ とし、実寸が基礎外径 10m、根入れ長 5m、2.5m のサクシヨン基礎を想定した。ゆえにサクシヨン基礎模型外径は $\phi=15.0\text{cm}$ である。

模型は円柱形の基礎模型と角柱型の上部模型で構成され、円柱形の基礎模型の上に箱形のケーソン模型を設置した。円柱形の基礎模型の上にはアクリル製の突起物（せん断キー）を設置し、ケーソン模型の滑動を抑制させた。実験ケースを表-1 に示し、模型概要およびセンサー配置を図-1、図-2 に示す。

地盤は相馬 6 号珪砂 ($\rho_s=2.651$) を用いて、締固めを行わない緩い地盤を作成した。加振ステップは、Case1,2 は 500gal まで 50gal、以後 100gal ずつ加振幅を増加させて 1000gal まで実験を行った。Case3,4 は 544gal の 1 段加振の後、800,1000,1400,1800gal の加振を行った。

表-1 実験ケース

Case	模型			地盤	入力地震波形
	種類	根入れ D	D/φ		
1	鋼製	3.75cm	0.25	緩	神戸波 (多段)
2	RC 製	3.75cm	0.25	緩	
3	鋼製&RC 製	7.50cm	0.50	緩(乾燥)	神戸波 (1 段)
4	鋼製&RC 製	7.50cm	0.50	緩(湿潤)	

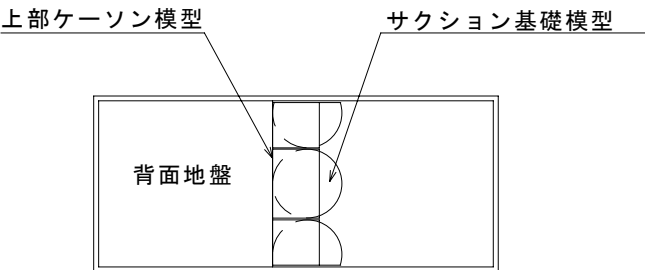


図-1 模型概要 (Case1, 2)

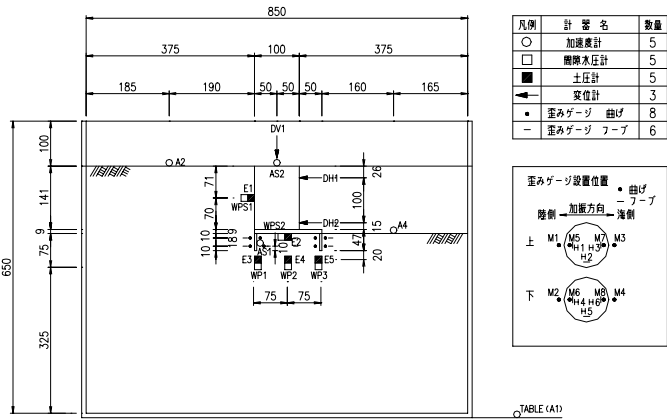


図-2 センサー配置図 (Case1)

3. 実験結果

(1)変形モードおよび応答変位 ケーソンの残留変形モードを図-3 に示す。ただし変形モードは、測定された変位量をもとに 5 倍のスケールで図化した。RC 製基礎では若干であるがロッキングが発生しているように見受けられるが、両者とも傾斜は少なく水平変位が卓越している。

キーワード：サクシヨン基礎、振動実験、変形モード、応答加速度、周波数特性

連絡先：〒108-8432 東京都港区海岸 3-8-15 国総芝浦ビル TEL:03-3457-9815 FAX:03-3457-9820

ケーソン下端の水平変位 DH2 および天端部の鉛直変位 DV1 の最大、最小値を図-4 に示す。

ただし、各変位量は累積変位ではなく、各段階加振前で初期化した値を示している。

これより鋼製、RC 製基礎で有意な差は見られないことが分かる。

(2)応答加速度 Case1,2 における基礎下端の応答加速度の最大値および最小値を図-5 に示す。

その結果、鋼製、RC 製での差はほとんどなく、同等の応答が見られることが分かった。また、時刻歴の応答波形からも同様の結果を得た。

(3)ケーソンとサクシヨン基礎の周波数特性

サクシヨン基礎とその上部にあるケーソンの加振時の相対的な挙動を調べる目的で、それぞれの周波数特性に着目し、Case1,2 のケーソン天端部の応答加速度(AS2)とサクシヨン基礎下端部の応答加速度(AS1)の 400gal 時のフーリエスペクトルおよびコヒーレンスを図-6 に示す。

サクシヨン基礎下端の応答加速度は、15Hz と 30Hz 付近で卓越しており、入力加速度レベルが大きくなるにしたがって、30Hz の振動成分が相対的に大きくなる傾向が見られた。一方、ケーソン天端位置での応答加速度は、他のケースも 15Hz 付近の成分が卓越しているが、入力加速度レベルが大きくなっても、サクシヨン基礎下端部での増幅が著しい 30Hz 付近の周波数成分は大きくなっていないことが得られた。

図より鋼製基礎と RC 製基礎との比較では、周波数特性としてほとんど差が見られないことが分かった。また、フーリエスペクトルのピークにおいて、コヒーレンスがほぼ 1 となっており、設計上ケーソンとサクシヨン基礎部は一体として挙動していると想定して良いと考えられる。

4. おわりに

小型模型振動実験の結果、全体的には同程度の応答を示しており、RC 製基礎と鋼製基礎の間に有意な差があるとは認められないことが明らかになった。したがって、RC 基礎と鋼製基礎で同じ設計法が適用できるものと考えられる。

なお本報告は、「サクシヨン基礎を活用した構造物に関する共同研究」での一部成果を報告するものである。

【参考文献】1)山崎浩之，善功企，前田健一，小池二三勝：サクシヨン基礎を利用した岸壁の地震時安定性，第 24 回地震工学研究発表会講演論文集，第 1 分冊，pp.905-908(1997) 2)笹倉ら：サクシヨン基礎の加振時挙動について（サクシヨンによる基礎の保持機構），第 57 回土木学会年次学術講演会（投稿中）

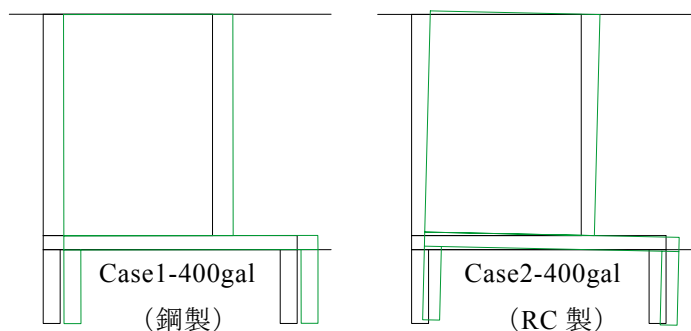


図-3 変形モード

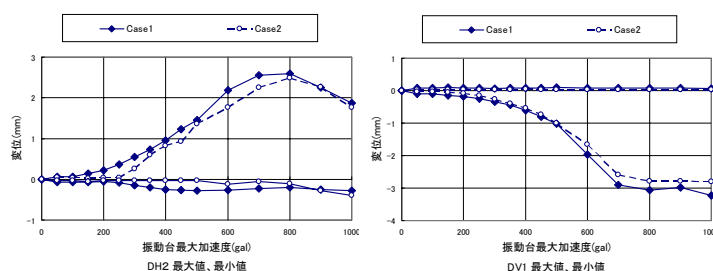


図-4 応答変位

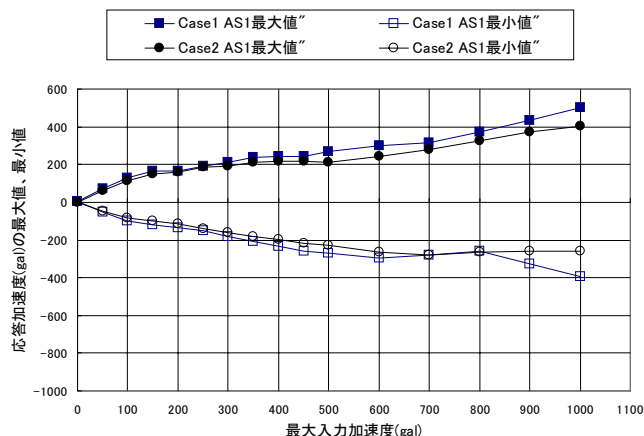


図-5 応答加速度

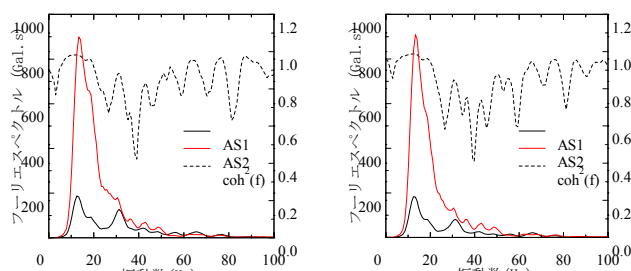


図-6 周波数特性