

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）

鹿島 技術研究所

正会員 笹倉 剛

東亜建設工業 土木本部 正会員 浅沼 丈夫

正会員 出野 雅和

港湾空港技術研究所

正会員 山崎 浩之

1. はじめに

サクシヨン基礎は滑動、転倒および引き抜きに対して高い安定性を持つ基礎であり、岸壁、防波堤、係留施設さらには橋梁基礎などへの適用が検討されている¹⁾。しかし一方で、実構造物への適用に際しての設計法は確立されておらず、現在「サクシヨン基礎を活用した構造物に関する共同研究」において、設計用の基礎データ入手のための実験と併せて設計マニュアルの整備が進められている。この一環としてサクシヨン基礎の地震時設計法整備のための基礎データ入手を目的に小型模型振動実験を実施し、1)鋼製とRC製基礎の挙動比較²⁾、2)サクシヨンによる基礎の保持機構に着目して結果の整理を行った。本報文ではこの内2)に関して得られた知見について報告する。

2. 実験概要

実験には図-1に示すように円筒形のサクシヨン基礎模型の上に箱型のケーソン模型を載せたものを用いた。模型縮尺は0.015で、実寸が10m、根入れ長5mのサクシヨン基礎を想定しており、基礎模型上にはケーソン模型の滑動を抑制するためアクリル製の突起物を取り付けた。地盤は相馬6号珪砂($\rho_s=2.651$)を相対密度85%($d=1.389g/cm^3$)で締固めた後、下部から通水飽和して作成した。加振は400Galの正弦波20波を65Hzで与えた。

実験ケースはサクシヨン基礎の蓋の部分に4mmの貫通孔を複数設け、さらに基礎内部に5~10mmの碎石を詰めてサクシヨン圧の発生を抑制したCase1と通常の孔のない蓋を用いたCase2の2ケースとした。計測器の配置は図-1に併記した通りである。

3. 実験結果

(1)加速度応答 サクシヨン基礎とケーソンの加振時挙動の一体性評価のため各部天端部の加速度時刻歴およびコヒーレンスを整理した結果を図-2および図-3に示す。加速度応答はいずれのケースも逆位相で、コヒーレンスはフーリエのピークでいずれもほぼ1であり両構造物はおおむね一体として挙動していると考えられる。またCase2の加速度応答はCase1の約半分であり、これはサクシヨンによる基礎の拘束効果によるものと考えられる。

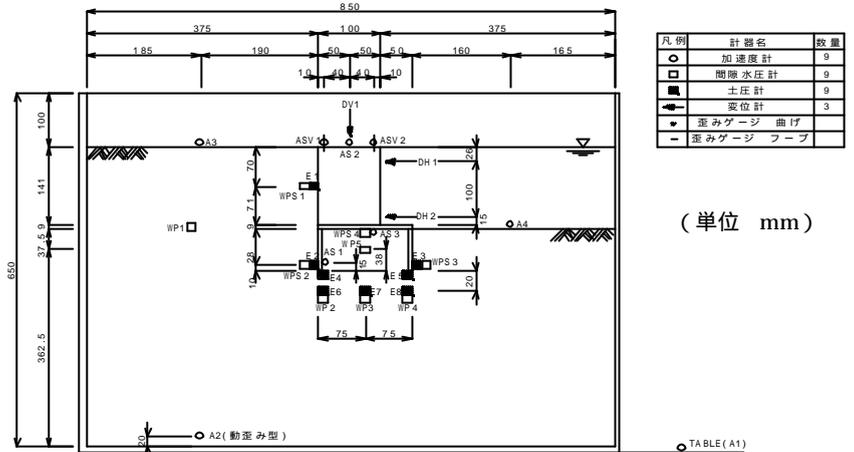


図-1 実験レイアウト

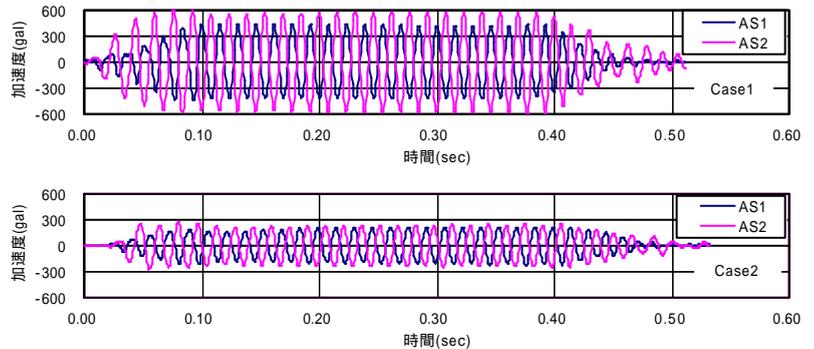


図-2 構造物の加速度時刻歴

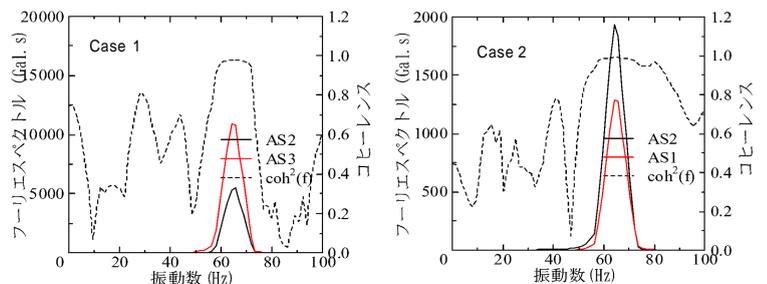


図-3 加速度コヒーレンス

キーワード サクシヨン, 基礎, 振動台実験, 動的応答, 支持力

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給2丁目19-1 鹿島技術研究所 土木技術研究部 TEL 0424-89-7067

(2)間隙水圧 基礎模型に設置した間隙水圧計 WPS2～4 の計測結果を図-4 に示す．これから Case1 では間隙水圧の蓄積は全般にみられないが，Case2 では基礎内部は Case1 に比べて非排水条件的であるため基礎内部の WPS4 の間隙水圧の消散に時間を要している．また，図-5 に示す基礎下部地盤内の間隙水圧計 WP2～4 とケーソンの水平加速度 AS2 の関係では，加震時の間隙水圧の変化は Case1 では後趾部ではほぼゼロで前趾側ほど大きくなるが，Case2 では全範囲でほぼ一樣な値となっている．これは Case1 ではドレーン効果のため基礎内の地盤が基礎と一体化せず基礎のスカート部のみで上

載荷重を負担しているのに対し，Case2 では基礎内の地盤が基礎と一体化して，あたかもケーソン基礎のような挙動をするためと考えられる．

(3)土圧 基礎外周部直下の鉛直土圧時刻歴を図-6 に示す．これから，Case1 では基礎外周部直下に非常に大きな土圧が発生しているが，Case2 には大きな土圧変化はみられない．これは，Case2 では基礎内の地盤が基礎と一体化して上載荷重に面的に対抗するのにに対し，Case1 では基礎のスカート部のみで上載荷重に対抗することによると考えられる．

4．サクシオン圧とケーソン挙動の関係

変位測定結果をもとに算定したケーソン傾斜角の時刻歴を図-7 に示す．これからケーソン傾斜角は Case2 の方が Case1 に比べて小さいことがわかる．この原因を検討するため，図-8 に示すような各サイクルでの傾斜角増分と，基礎内の過剰間隙水圧(WPS4)と基礎下部中央の過剰間隙水圧(WP3)との差で表されるサクシオン圧の関係を整理した．結果は図-9 に示す通りで，Case1 では傾斜角増分と水圧差の位相に明確な傾向は認められないが，Case2 では逆位相になっており，Case2 では基礎が前傾する時に負の水圧差が発生している．これは，サクシオンによる基礎の傾斜拘束効果は基礎の傾斜に伴って発揮されることによると考えられる．

5．おわりに

小型模型振動実験を行った結果，加振時に基礎内部に発生するサクシオンによって基礎が内部土塊と一体となり，あたかもケーソン基礎のような挙動をすることが定性的に明らかとなった．今後はさらに地盤の拘束圧条件がより実現象に近い遠心力場での加振実験などを実施してデータの充実を図る必要があると考えている．

参考文献 1) 山崎浩之ら，サクシオ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
 2) 池上成洋ら，サクシオ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），土木学会第 57 回年次学術講演会（投稿中）

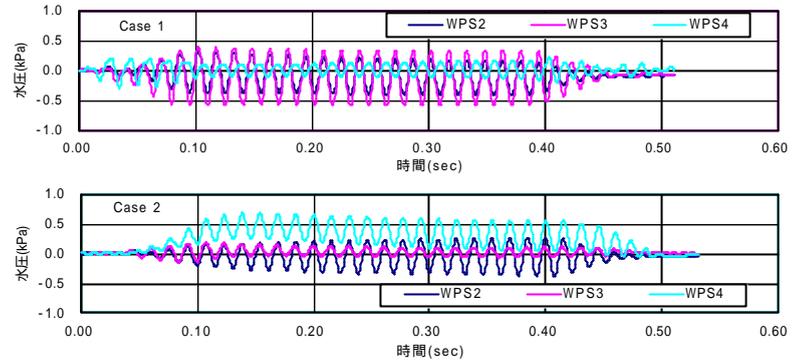


図 - 4 基礎部過剰間隙水圧時刻歴

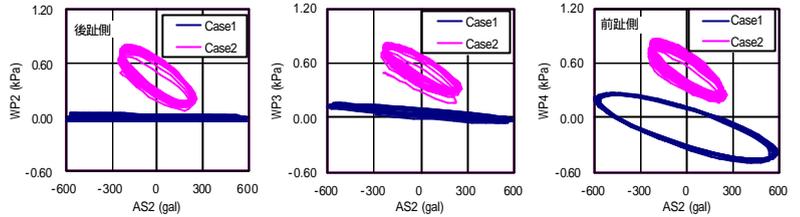


図 - 5 地盤内間隙水圧と水平加速度の関係

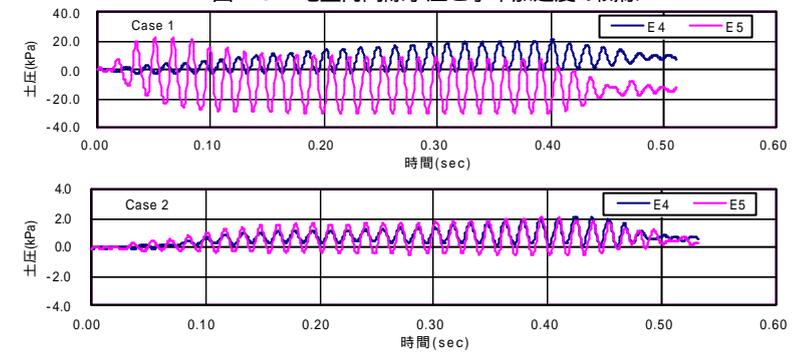


図 - 6 基礎外周部直下土圧時刻歴

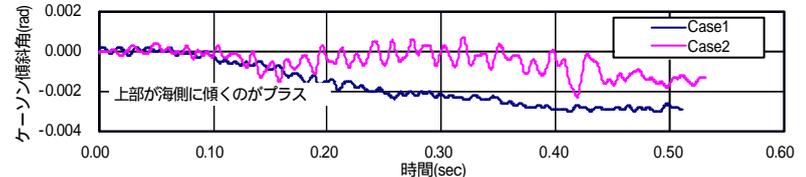


図 - 7 ケーソン傾斜角時刻歴

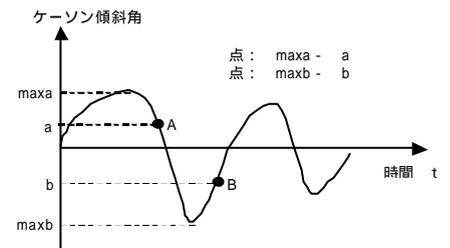


図 - 8 傾斜角増分の説明図

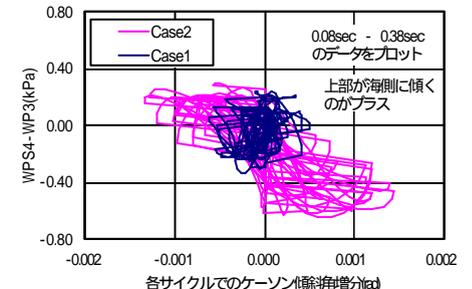


図 - 9 傾斜角増分と水圧差の関係