## 砂および砂質土と構造物の動的相互作用に関する模型実験

千葉工業大学工学部	学生会員	両角智貴	<b>〕</b> 高橋	篤生
早稲田大学高等研究所	正会員	小玉乃理子	<u> </u>	
千葉工業大学工学部	正会員	小宮一位	-	

### 1.はじめに

本研究は,振動する砂地盤および砂質土中におけ る構造物の変位および構造物に作用する土圧を測定 する室内実験を実施し,土~構造物の非線形動的相 互作用について基礎的な考察を行ったものである.

### 2.実験概要

図-1 は実験装置の概略図である.内部に地盤と構 造物模型を配置した実験土槽を振動台に固定し,水 平1方向の振動実験を行った.土槽の構成を図-2 に 示す.土槽は奥行き 30cm,幅 120cm,高さ 80cmの アクリル製箱で,凸部を有する.土槽の長手方向に 振動台から水平加速度が加わる.中央に配置された 構造物模型は奥行き 30cm,幅 30cm,高さ 25cm, 質量 25kgの鋼製箱であり,その両側に地盤を作成す る.構造物模型の底面にはボールベアリングを配置 して摩擦を低減し,振動台の振動が構造物模型には 直接伝達しない構造とした.つまり,構造物模型には 直接伝達しない構造とした.つまり,構造物模型に は両側の地盤を介して振動台の振動が伝達される. 地盤は奥行き 30cm,幅 25cm,高さ 20cm となるよう 作成した.

構造物模型が地盤から受ける土圧を測定するため 側面2箇所に土圧計を配置した(図-2).また,土槽 にレーザー変位計を固定し,土槽と構造物模型の相 対変位を測定した.実験では土槽において最大加速 度 870gal,周波数4Hz,振幅14mmとなるよう正弦 波により加振した.

本研究では気乾豊浦砂(以下地盤 A とする),含水 比 10%の湿潤豊浦砂(以下地盤 B とする),および 気乾豊浦砂とカオリン粘土を質量比 1:0.2 で混合し, 含水比 10%とした砂質土(以下地盤 C とする)の3 種類の地盤についての実験結果を報告する.これら の地盤材料を構造物模型の両側の土槽内に締固め入 れて地盤を作成し,実験を行った.



図-2 土槽の構成

キーワード 動的相互作用,地震,模型実験 連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 TEL047(478)0531 FAX047(478)0474



図-3 構造物模型と土槽の相対変位と構造物模型に作用する土圧の関係 (上段:左側土圧、下段:右側土圧、図中の直線は初期勾配)

# 3.実験結果

図-3 は構造物模型と土槽との相対変位と構造物模型に作用する土圧の関係を示したものである.図のように土圧 - 相対変位関係は地盤ごとに異なる非線形性を示した.図-3 における左側の土圧とは,振動開始時に右側へ動き始める振動台に対し,受働側となる地盤の測定値を表す.また,右側の土圧とは,振動開始時に主働側となる地盤の測定値を表す.

構造物模型と地盤が近づく方向に変位する際(圧 縮時)の土圧 - 相対変位曲線の初期勾配は地盤 A, B, Cの順に 0.25 kN/m<sup>3</sup>, 0.30 kN/m<sup>3</sup>, 0.08 kN/m<sup>3</sup> であった が,相対変位振幅の増大に伴い後続の勾配は低下し た.また,地盤が構造物模型から離れる方向に変位 する際の土圧 - 相対変位曲線の勾配は,砂地盤 A, B では非常に大きな値が得られ,砂質土である地盤 C では初期勾配の2倍程度であった.

また図-3から,3種類の地盤とも構造物模型の相対変位が初期位置から右側寄りで計測されており,振動開始方向の影響がみられるようである.

#### 4.まとめ

砂および砂質土と構造物の動的相互作用に関する 模型振動実験を実施し,以下の知見を得た.

- 1) 砂,水および粘土の配合により,異なる非線形性 を有する土圧 - 相対変位応答が得られた.
- 2) 一定の周波数・振幅をもつ正弦波による加振であっても,相対変位振幅の増大ともに土圧-相対変位関係における負荷剛性は低下した.

## 参考文献

- 小宮一仁、小玉乃理子:土~構造物の動的相互作 用に関する模型実験,第43回地盤工学研究発表 会講演集,2008年7月,pp.1639-1640.
- 2) K. Komiya, N. Kodama and K. Shikata: Model Experiments on Dynamic Soil-Structure Interaction, Proc. of International Geotechnical Conference on Development of Urban Areas and Geotechnical Engineering, 2008.6, pp.245-248.