

水平成層地盤における拡張型相似則の検証 Generalized scaling relations for level ground response

○ 飛田哲男・井合進・野田早紀
○ Tetsuo Tobita, Susumu Iai, Saki Noda

To investigate the generalized scaling relation in centrifuge modeling, a prototype is scaled down to 1/100 with 8 combinations of scaling factors of virtual 1 G and centrifugal field. The model ground is flat and made of a homogeneous sand layer. Five accelerometers are employed in various depths. Dynamic input motions are scaled accordingly. In prototype scale, the applicability of the scaling relation is evaluated by examining the identity of dynamic responses obtained from 8 cases. Results show that shear wave velocities are approximately the same value and, therefore, the generalized scaling relation of shear wave velocity is confirmed. For the scaling relation of acceleration, when the ground response is nearly elastic, the scaling law is confirmed for a range of centrifugal acceleration applied in this study.

1. はじめに

近年、実験模型の大型化が進んでいる。しかし、地盤-基礎構造物の相互作用問題について実大模型を作成し実験を行うことは、発破による液状化試験など特殊な事例を除き、現段階では不可能に近い。このため、遠心模型実験が用いられることが多いが、中小型の遠心模型実験装置では装置の容量や使用できる土槽の大きさなどによる制約がある。そこで、Iaiら(2005)は仮想的な1G場模型を考え、それをターゲットとして遠心模型実験を行い、実験結果に対し遠心場の模型相似則と1G場の模型相似則(Iai 1989)を連続して適用し実物スケールに換算する相似則を提案した。ここでは、これを「拡張型相似則」と呼ぶ。

2. 遠心模型実験と拡張型相似則の適用性

遠心模型実験は乾燥砂密詰め水平成層地盤(図1)を用いた。本研究では、加振による加速度記録からせん断波速度と加速度振幅とに対する拡張型相似則の適用性について検討した。実験ケースは、一つのプロトタイプに対して、遠心場と仮想1G場の縮尺の積が1/100となる計8ケース設定した。図2は上で述べた8ケースについて、横軸を遠心加速度に取り、せん断波速度に対する拡張型相似則の適用性を検討したものである。同図(a)より、平均のせん断波速度(実線)が、モデルスケールでは右肩上がりであるのに対し、プロトタイプ[同図(b)]では約230m/sと一定になることから、同相似則の適用性が示されている。

参考文献)Iai, S. (1989). "Similitude for shaking table tests on soil-structure-fluid model in 1g gravitational field." *Soils and Foundations*, 29(1), 105-118. Iai, S., Tobita, T., and Nakahara, T. (2005). "Generalized scaling relations for dynamic centrifuge tests." *Géotechnique*, 55(5), 355-362.

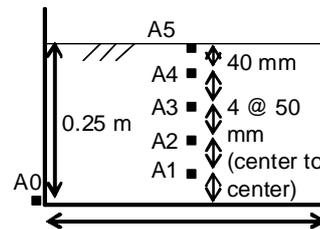


図1 遠心模型と加速度センサー(A0-A5)の配置

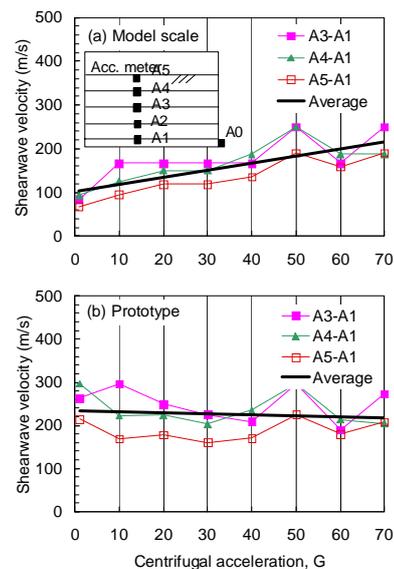


図2 せん断波速度に対する拡張型相似則の適用性:モデルスケールでの平均せん断波速度(a)がプロトタイプ(b)ではほぼ一定値になっている。