

新施設「遠心力载荷装置」の紹介 —小型模型実験で実規模の挙動を高精度に再現—

Introducing new equipment, the "Geotechnical Centrifugal Loading Device"
-Reproducing full-scale behavior with high accuracy through small-scale model experiments-



西尾 竜文 Tatsufumi NISHIO ^{*1}・足立 有史 Yuji ADACHI ^{*1}・室山 拓生 Takuo MUROYAMA ^{*1}

研究の目的

近年、地盤・基礎分野では頻発化・激甚化する豪雨や地震などの自然災害への対策や建設工事の生産性・安全性向上、カーボンニュートラルなどの環境に対する配慮・取組みなど、多様なニーズへの対応が求められている。これらのニーズに対する新技術・新工法の開発や現象の把握・解明では、実大規模の実験を行うことが理想的である。しかし、実大実験は多大なコストと時間を要するため、実施が困難である場合が多く、実物に対する縮尺模型を用いた模型実験が実施されている。縮尺模型を用いて実物の挙動を適切に評価するためには、実物と同等の応力を再現する必要がある。近年、地盤・基礎分野を中心に小型の縮尺模型において実物と同等の応力状態を再現できる「遠心模型実験」が活用されている。当社では、技術研究所に新たに「遠心载荷実験棟」を建設し、2023年9月に「遠心力载荷装置」の運用を開始した。

研究の概要

本装置は、小型模型に対して遠心力を载荷する装置であり、本装置を用いて遠心力を载荷した状態で実施する模型実験を「遠心模型実験」という。図-1に遠心力载荷装置の概要図を示す。遠心模型実験は、実物の1/50程度の縮尺模型に重力の50倍程度の遠心力を、見かけの重力として载荷した状態で地震や浸透、静的载荷などの外力を与えて、模型の挙動を計測・観察する実験手法である。表-1、写真-1に当社の遠心力载荷装置の仕様と装置全景を示す。当社の遠心力载荷装置は、有効半径が3.5mであり、国内に存在する遠心力载荷装置の中で中規模の装置である。最大遠心加速度は100Gであり、実物の1/100の縮尺模型を用いた遠心模型実験が可能である。最大搭載容量は200G・tonであり、遠心加速度100Gの遠心模型実験では、最大2tonの模型を搭載することができる。遠心力载荷装置には、水平一軸振動台が設置されており、遠心力を载荷した状態で地震動などを再現した加振実験を行うことができる。

結 論

地盤・基礎分野の高精度な小型模型実験を実現する遠心力载荷装置の運用を開始した。本装置を活用して、豪雨災害に備えた粘り強い河川堤防に関する技術開発に取り組んでいる。今後は、土留め形式や基礎構造の合理化、泥水掘削や杭基礎耐震補強の高度化などの実験を予定している。地盤・基礎分野の様々な課題に対して、本装置を積極的に活用し、当社独自の差別化技術の開発や技術力向上に繋げていく。

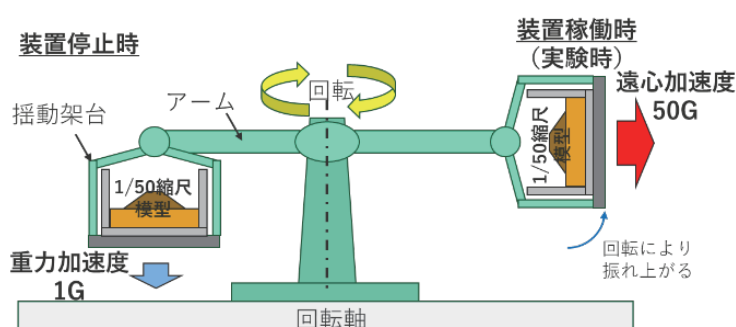


図-1 遠心力载荷装置の概要図

表-1 遠心力载荷装置仕様

項目		仕様
有効回転半径(m)		3.5
最大遠心加速度(G)		100
最大搭載能力(G・ton)		200
模型搭載スペース(m)	L	1.2
	W	1.2
	H	1.0

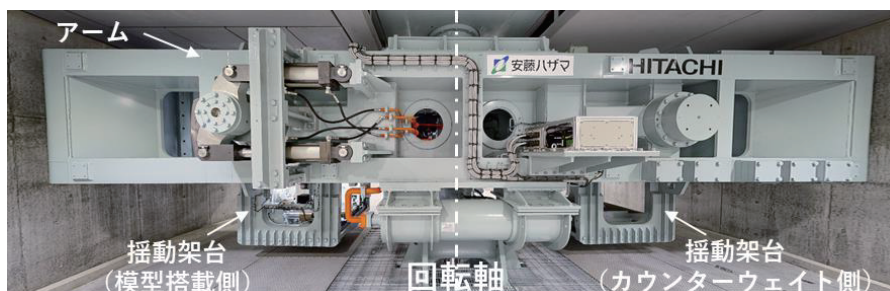


写真-1 遠心力载荷装置全景

*1 地盤・基礎研究部