

五洋建設株式会社 技術研究所

文責 小島 拓巳

KOJIMA Takumi
学部4年

西村 奈都

NISHIMURA Natsu
学部4年

2022年11月15,16日に、五洋建設株式会社 技術研究所において、水中振動台実験・遠心模型実験を見学する機会を頂いた。以下にその詳細を報告する。

1. 五洋建設技術研究所の概要

五洋建設技術研究所は1967年に創設され、1994年に栃木県那須塩原市に移転して現在に至る。研究所内には水理実験棟・構造実験棟・多目的実験棟等の大規模な実験設備を備えた施設も有しており、**図-1**に施設の概要図を示す。研究所では実際にそれらの実験施設を用いた種々の実験や解析が行われており、現場での技術開発に役立てられている。今回は、大規模な水中振動台実験や、遠心模型実験、平面造波水槽を用いて波を作り出す様子を見学する機会を頂き、実験の目的や結果の考察、最新の研究内容や技術研究所内の施設についてご教示いただいた。

2. 水中振動台実験

図-2に水中振動台の全体写真を示す。平面寸法15m×15m、深さ2mの大型水槽を有し、その底面に直径5.5mの円形振動台が設置されている。この装置を利用して、加振周波数を変化させた際の構造物に対する地震動の影響を調べた実験について、本節でまとめる。

2.1 水中振動台実験の目的

本実験装置では、水際線や水中に構築される港湾構造物への地震動の影響、地盤の液状化など非線形性の強い現象を取り扱うことができ、被災メカニズムの把握や対策工法の検証、新しい構造形式の開発などを目的としている。本実験では、加振周波数の種類を変化させることで、過去に発生した実際の地震動を再現し、その結果からより頑丈な構造物を開発することを目的としている。

2.2 水中振動台実験の結果

水中振動台上の縦長の構造物は、正弦波や過去の地震動を想定した地震波それぞれに対して異なる応答を示した。例えば、兵庫県南部地震を想定した直下型地震の再現では、短周期の地震動が構造物に加わるため、細かく縦に構造物が振動する様子が観察された。一方で、東北地方太平洋沖地震のようなプレート型地震の再現では、長周期の地震動が構造物に加わるため、横に大きく比較的ゆっくりと振動する様子が観察できた。実験から得られたこれらの振動の様子を解析することで、地震に強い構造物の開発を目指している。

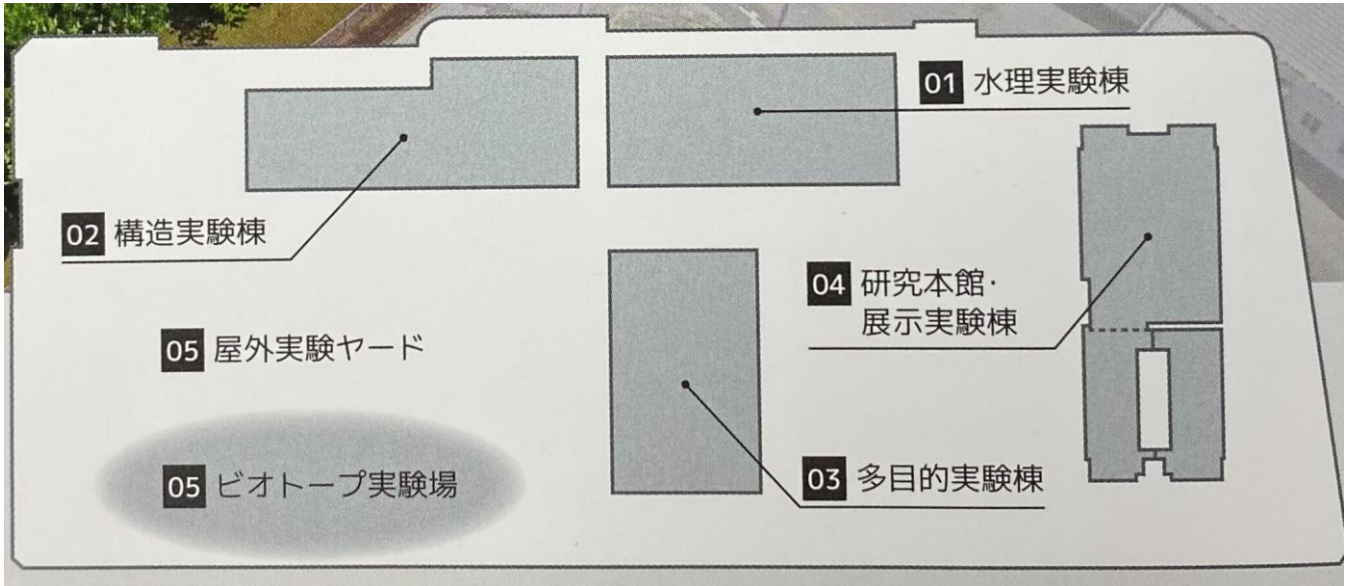


図-1 五洋建設技術研究所施設概要図¹⁾



図-2 水中振動台実験施設の全体像¹⁾

3. 遠心模型実験

図-3 に遠心模型実験装置の全体写真を示す。本施設における遠心模型実験装置は、有効回転半径 3.06 m ，最大遠心加速度 150 G ，最大載荷容量 100 Gton の能力を有している。

五洋建設技術研究所では、SEP 船 (Self-Elevating Platform : 海底から足を延ばし、船を海上に固定する機能を有した船、図-4 に SEP 船の様子を示す) の研究を行っている。今回は、SEP 船が海底に杭基礎を貫入および引き抜く際の地盤の挙動を検討するための実験を見学させていただいた。その実験について、本節でまとめる。

3.1 遠心模型実験の結果

遠心模型実験装置では、模型地盤に遠心力を作用させることで実地盤と同等の応力状態にするため、小型の模型地盤でありながら実地盤の変形や破壊現象を精度良く再現することができる。

本実験では遠心場での杭の貫入および引き抜き時の様子を観察した。その様子から、SEP 船の杭基礎を海底に

貫入および引き抜く際の地盤の挙動を検討する予定であった。しかし、実験途中で杭の貫入が停止したため、実験は中止し、試験結果を得ることはできなかった。



遠心模型実験装置



図-3 遠心模型実験装置¹⁾



図-4 SEP (Self-Elevating Platform) 船の様子¹⁾

感想

ゼネコンの技術研究所において実際にどのような研究がされているのか、どのような活動をしているのか興味を持っていたため、今回の見学会はそれらを肌で感じることができ、大変貴重な機会となりました。普段私たち学生が行うような小規模な実験ではなく、準備に大変な時間と労力がかかるような大規模な実験を実際に行っている様子を、研究所の紹介ビデオや今回の実験で見ることができ、非常に刺激を受けることができました。

最新の研究の紹介の中で「カルシア改質技術」という港湾で発生する軟弱な浚渫土に対してカルシア改質剤（転炉系鉄鋼スラグを成分調整、粒度調整した材料）というものを混合することで、浚渫土の物理的・化学的性状を改善する技術に関する研究がありました。私が現在行っている研究ととても似ており、興味深いと感じました。特に、浚渫土を固めて海に落下させ、藻場造成基盤として役立てるというのは着眼点が面白いと感じました。

今回学んだことを活かして、自身の研究にも生かしていければと思います。（小島）

技術研究所で大規模な実験の様子を見学させていただいたことに加え、実際に現場で活躍される社員の皆さまから興味深いお話を多くお聞きすることが出来、大変充実した2日間を過ごすことができました。

実験見学では、それまでは深く知ることが出来なかった技術研究所の役割について学ぶことができました。実用化ターゲットに向け部門間で密に連携していること、現場における「トラブル解決の最後の砦」の役割をも果たし、洋上風力発電分野をはじめとする最先端技術を扱うことができること等、技術研究所の新たな一面を知ることができ非常に興味が湧きました。私は土のう路盤に関する研究に励んでおりますが、その中でもやはり地盤改良対策の重要性を強く感じます。今回見学会において遠心模型実験装置を用いた地盤の破壊現象再現についてもお伺いすることができ、地盤力学についてさらに学び研究する必要があると再認識することができました。

今回の実験見学で学んだことを糧に、今後の研究活動に全力で取り組みます。貴重な機会をいただき誠にありがとうございました。（西村）

謝辞

五洋建設の皆様、お忙しいところ実験施設の見学をさせていただきまして誠にありがとうございました。さらに、実際に実験施設を用いながら実験の目的や結果について詳しく説明をしていただき、学生の質問にも丁寧に答えてくださりました。五洋建設宿泊施設（round）におきましては夕食と朝食をご馳走になり、コテージ内で行われた懇親会では和やかなムードの中、親睦を深めることができました。本見学会では現場での技術開発に役立てるための研究開発の大切さ、土木技術者として探求心をもって研究を進めていくことの意義を勉強させていただきました。大学の施設では目にできないような大規模な実験施設を実際に動かしている様子を見学することができ、大変貴重な経験となりました。深く御礼申し上げます。

木村先生、肥後先生、音田先生、澤村先生には本見学会の機会をいただきましたこと、心より感謝申し上げます。今回経験したことを今後の学生生活に活かし、研鑽して参りたいと思います。

参考文献

- 1) 五洋建設株式会社技術研究所紹介パンフレット（見学会配布資料）「SK2210-100」