

港や海岸の波や流れを正確に再現 日本最大級の水理実験施設

日常ではあまり耳にしない「水理」という言葉ですが、これは、海の波や流れの特性など水の動きのメカニズムのことをいいます。

新潟港湾空港技術調査事務所（以下、新潟技調）にある「水理実験場」は、新潟県から福井県の北陸地方整備局管内の港湾・空港・海岸の調査・設計や技術開発を行う際に必要なデータを得るための実験施設です。今回はこの水理実験場を紹介します。

複雑な海の波や流れを正確に再現する 3つの大型実験水槽

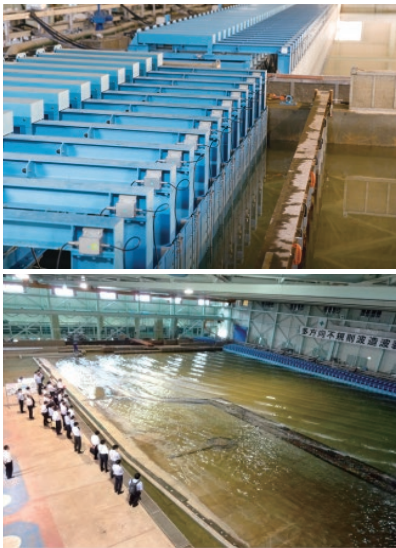
水理実験場が完成したのは昭和53年。水理実験場の規模としては日本最大級を誇ります。約4千平方メートルの実験場建屋の中には、大型の「平面水槽」AとBの2つに、防波堤などの形状を縦に切った断面で見られる「長水路（断面水槽）」を加えた3つの実験水槽があります。最近では波や流れなども、コンピュータで簡単に解析できずとも思えますが、なぜ

このような水理実験施設が必要なのかについて、「最近のコンピュータシミュレーションは精度が高く、それだけで十分な場合もあります。しかし海の波は非常に複雑です。例えば岸に押し寄せた波が崩れた後の乱れや、複雑な形の構造物に作用する波の力や構造物の動きなどは、数値計算だけではとても再現できません。そこで、現地を再現した模型を水槽に設



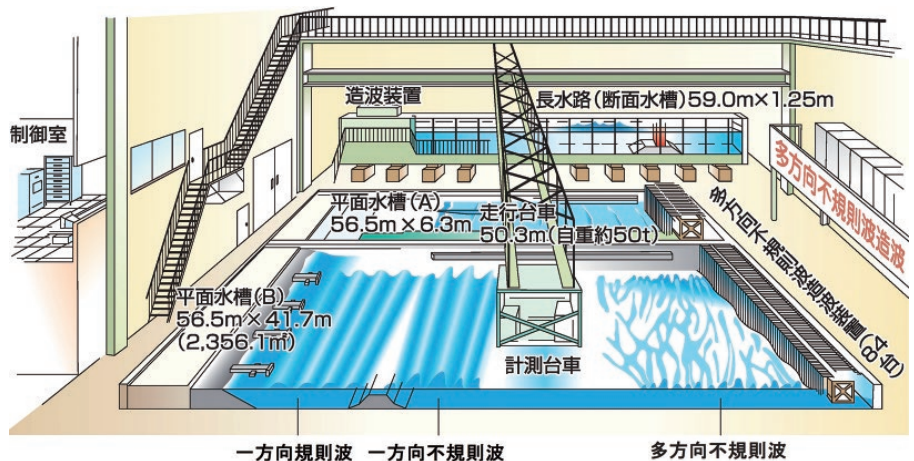
調査課長 高橋 信幸

人工的に波を作り出すことができる「多方向不規則波造波装置」。コンピュータ制御によって84枚の造波板が独立して動くことで、実際の海に近い複雑な波を忠実に再現できる。



置して波を作用させ、データを計測したり目視で動きを確認することでさまざまなことが分かります。また、実験と数値計算を比較することにより、最適な設

3つの大型水槽を備えた水理実験場施設図



計方法を検討することにも利用されます」と調査課長の高橋信幸は語ります。

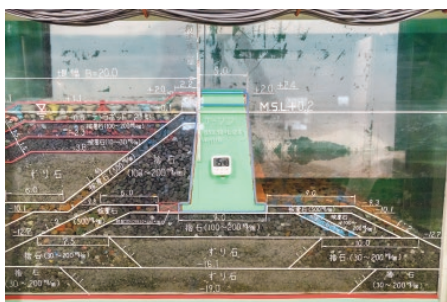
港の防波堤や海底を忠実に再現した模型を造って実験

水理実験場がこれだけ大きな実験施設になっているのには理由があります。波や海水の動きを模型で再現するには、できるだけ実際の港や海岸の大きさに近い方が、より正確なデータが得られるからです。

水理実験場



最も大きな平面水槽B。消波ブロックも実物のミニサイズを使用。



防波堤を縦に切った模型の「断面水槽」では、押し寄せた波が防波堤に与える圧力や波の反射、波が防波堤を越える水量を計測したり、消波ブロックや石が移動する状況を観察できる

そのデータを得るためには、平面実験では対象となる港の海底地形や防波堤を50分の1程度の大きさで忠実に再現した模型を製作するところから始まります。この模型に水を張り、造波機で波を作用させ、計測器で波の高さや水の流れを計測し、防波堤や周辺に及ぼす影響を確認します。しかし、大きな模型を作るには、大変な労力が必要です。

「まず測量データをもとに砂を敷いて、その上にモルタルを厚さ5センチで打設し、海底の形や深さを正確に再現していきます。この港の模型を作るだけで、およそ2カ月かかります」（高橋）。

海底ができあがったところで一度水を張り、設置した波高計で設計通りの波が発生するか確認します。その後いったん水を抜き、そこから防波堤の模型を設

水理実験場は見学会も開催

新潟技調では、地域の方々への広報活動にも力を注いでいます。新潟技調の仕事や水理実験場の役割を理解してもらうため、「水理実験場見学会」を開催しています。

見学時間は約50分で、業務概要DVDの視聴、パットボトルによる液状化実験、鳴り砂体験、防波堤模型などの説明、平面水槽での造波見学がメニューです。

見学会を担当する調査課 調査第一係長の佐藤由浩は「学校の総合学習で訪れる小・中学生や高校生が多いですが、インターネットのホームページで、水理実験場が見学できることをお知らせしていますので、それを見た一般の方の見学も随時受け付けています。『大きな建物があるけれど、一体何を行っているのだろう』と、地元の町内会の皆さんも来られるなど、いろいろな方が訪れてくれます」と語ります。

毎年夏には「水理実験場 一般公開」を開催しており、新潟港湾・空港整備事務所が開催する「親子みなと見学会」と併せて、多くの人々が訪れる「夏の恒例行事」として人気を集めています。

置いていくのです。防波堤の模型は形だけでなく重さや滑りやすさも同じに製作します。石やブロックも縮尺に応じた重さに製作します。実験後にはデータを整理・解析して結果をまとめるので、全体で半年以上の期間が必要になります。そのため、同じ水槽で実験できるのは年に一回のこと。「港や海岸そのものを再現する」とはいえ、多くの時間と手間、そして知識と技術が、この実験水槽に注ぎ込まれているのが分かります。

圧倒的な広さを誇る実験水槽に、見学者の間からは感嘆の声も



※ 実験が行われている場合は見学できないこともあります。



水理実験場を担当する調査課の職員



水理実験場には「鳴り砂」の体験コーナー(写真上)や、さまざまな模型などを集めた展示室も設けられている