

港内波高分布の予測手法に関する研究

＜発電所港湾施設設計の効率化＞

総合技術研究所

＜要旨＞ 火力、原子力発電所は、今後、外海へ面した立地が予想され、発電所前面海域には、厳しい波浪から発電所をまもるための護岸や発電所専用港の防波堤の建設が必要となる。従来から防波堤などの構造物の合理的な配置の決定は、発電所計画地点へ来襲する波浪を水理模型実験で再現し検討を行っているが、このためには長期にわたる実験期間と費用を必要とする。本研究では、港湾施設の設計を効率的かつ経済的に実施するために、簡便な数値計算による港内波高分布の予測手法を開発し、その適用について検討した。この結果、不規則波に対して計算時間が大幅に短縮でき、また、妥当な精度が得られることが確認された。本手法を水理模型実験と併用することにより、港湾施設設計の効率化が期待できる。

1 予測手法の概要

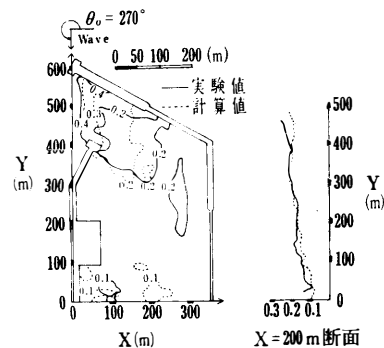
実海域で観測される波は、様々な波高、波向、周期をもった波の集合、すなわち不規則波であり、海洋構造物を設計するにあたっては波の不規則性を考える必要がある。当所で実施している水理模型実験もこのような観点から不規則波により検討を行うことができる。

一方、数値計算による港内波高の予測手法は、波動方程式を逐次計算で解くなどの厳密解が用いられるが、これは規則波を対象とした手法であり、不規則波で計算するためには、計算機容量、計算時間の面からして有利な方法ではない。

従来より、防波堤背後の簡易な波高分布の予測手法として、防波堤による回折波の解を重ね合わせることで、港内の波高を近似的に求める方法がよく用いられる。本研究では、この手法を基本とし、回折波の解を成分波に分離して定式化することで、港内波高の計算に波の位相が考慮できる手法を開発した。これにより計算精度の向上と計算過程の煩雑さが改善された。この手法は主に不規則波を計算するための近似計算手法であり、従来の2、3の計算手法に比較して計算時間の短縮が期待できる。

2 手法の整合性

本手法の計算精度を検討するために水理実験結果と比較を行った一例を第1図に示した。水理模型実験は、縮尺1/125で地形模型を製作し、不規則な波の波高の程度を表わす有義波高、有義波周期がそれぞれ $H_{1/3} = 4\text{ m}$ 、 $T_{1/3} = 9\text{ sec}$ （原型



第1図 波高分布の計算値と実験値の比較

値)である不規則波を造波機から発生させた。地形模型上にはモデル港湾を設置し、港内を $\Delta x = \Delta y = 20\text{ m}$ ピッチに波高測定を行った。図は、防波堤設置前に防波堤設置予定位置においてあらかじめ測定した入射波高との比 (ka 値) で示してある。また、計算値は水理模型実験と同一条件で計算を行い、同様な ka 値で示してある。図より計算値と実験値は比較的良好な一致を示し、不規則波に対して本手法が十分な精度をもつことが確認された。

3 あとがき

防波堤配置を検討する場合は基本的な配置の選定に本計算手法を適用し、さらに詳細な波高分布については水理模型実験で実証することにより効率化が可能である。また、本手法は計画段階における港湾施設の概略設計にも役立てることができ

(土木研究室)