

氏 名（本 籍）	川 口 浩 二（愛知県）
学 位 の 種 類	博 士（工学）
学 位 授 与 番 号	甲第 296 号
学 位 授 与 日 付	平成 18 年 3 月 25 日
専 攻	環境エネルギーシステム専攻
学 位 論 文 題 目	実務的利用を目的とした日本沿岸波浪推算システムの開発 (Development of the wave prediction system around Japan for practical use)
学位論文審査委員	(主査) 教 授 安 田 孝 志 (副査) 教 授 藤 田 裕一郎 教 授 篠 田 成 郎

## 論文内容の要旨

海洋・海岸、沿岸域・港湾域の開発・利用・防災にあたって、波浪は最も重要かつ支配的な自然条件である。このため海域の波浪特性を的確に把握することは重要である。現在、実務で用いられる波浪情報は主として観測によるものであり、波浪推算は港湾構造物の設計波算定や被災原因の究明など、高波を対象とした限られた事例でしか用いられていない。しかし、近年の波浪推算モデルの高度化、気象の客観解析値の高精度化などによって、精度の高い波浪推算が可能になりつつある。そのため、実務において、波浪推算および波浪推算から得られる波浪情報を有効活用することは非常に重要である。

本論文は、日本周辺海域において波浪推算が波浪観測と同等もしくはそれ以上の精度で実施可能となり、波浪推算で得られる波浪情報が実務上の様々な問題解決の基礎情報として用いられることを最終目的としている。そのため、①実務において波浪情報が必要とされる日本周辺海域および内湾域における精度の高い波浪推算システムの開発、②波浪推算結果の実務的利用を目的とした波浪推算データベースの構築および波浪推算データベースに基づく解析処理システムの開発、③波浪推算データベースの活用方法、に関して検討を行っている。以下に主要な検討項目とその結論について述べる。

- ・日本周辺海域を対象に、第三世代波浪推算モデル WAM およびこれまで実務で広く用いられてきた第一世代波浪推算モデル MRI による波浪推算を実施し、観測値と比較することで精度検証を行った。その結果、MRI に比べ WAM の推算精度が高く、特に、有義波周期の推算精度が大きく向上することが分かった。また、高波をもたらした特定の気象擾乱に着目し検討した結果、WAM の推算精度は有義波レベルはもちろん方向スペクトルレベルでも高く、観測値で見られた波浪場の変化や多方向波浪場も精度良く推算されることが分かった。さらに、WAM の長期間の推算値に基づき、日本沿岸における波浪の出現特性を検討した結果、各海域に見られる季節的な波浪の出現特性、高波の継続時間や出現頻度など、波浪観測値に基づく波候統計結果と同様の結果が得られたことから、波浪推

算結果に基づく波候統計解析が有効であることを示した。

- ・内湾域を対象にメソスケール気象モデルによる内湾海上風と第三世代波浪推算モデル WAM による波浪推算を実施し、観測値と比較することで精度検証を行った。その結果、メソスケール気象モデルによる内湾海上風を用いること、WAM で与えられる波浪スペクトルの周波数範囲を高周波数側へ拡張すること、風から波へのエネルギー輸送項における海面粗度の扱いを風速のみに依存する  $Wu$  の式に修正することで、精度の高い内湾の推算が可能となることを明らかにした。また、波浪推算の実施に際して、特に、外洋から波浪の影響を受ける海域では地形解像度に注意して計算領域を設定することが重要であることを示した。さらに、WAM の長期間の推算値に基づき、東京湾内の波浪特性を検討した結果、観測値を十分に説明できることが分かった。
- ・以上のことから、日本周辺海域および内湾域において、WAM を用いることにより、これまで実務で用いられてきた波浪推算と比べて精度の高い波浪推算が可能となった。その結果、波浪観測の歴史が浅い、もしくは全く実施していない地点・海域においても、長期間の波浪推算値を用いることで、短期間かつ経済的に波浪の出現特性の把握が可能となり、波浪推算が実務上有益な手法であることを明らかにした。
- ・波浪推算結果の実務的利用を可能にするため、日本沿岸波浪推算データベースの構築およびその活用のための波浪推算処理解析システムを開発した。本解析システムを用いることで経験の浅い技術者でもデータベースから必要とする各種波浪情報を容易に取り出すことが可能となった。その結果、現在の実務では波浪推算結果は限られた事例でしか用いられていないが、今後は、沿岸漂砂問題、港内の静穏度や稼働率計算、海域環境問題等様々な問題に有益な情報になりうることを示した。

## 論文審査結果の要旨

海洋・海岸、沿岸域・港湾域の開発・利用・防災にあたって、波浪は最も重要かつ支配的な自然条件であり、海域の波浪特性を的確に把握することは重要である。現在、実務で用いられる波浪情報は主として観測によるものであり、波浪推算は港湾構造物の設計波算定や被災原因の究明など、高波を対象とした、限られた事例でしか用いられていない。しかし、近年の波浪推算モデルの高度化、気象の客観解析値の高精度化などによって、精度の高い波浪推算が可能になりつつある。そのため、実務において、波浪推算および波浪推算から得られる波浪情報を有効活用することは非常に重要である。

本論文は、日本周辺海域において波浪推算が波浪観測と同等もしくはそれ以上の精度で実施可能となり、波浪推算で得られる波浪情報が実務上の様々な問題解決の基礎情報として用いられることを最終目的としている。そのため、①実務において波浪情報が必要とされる日本周辺海域および内湾域における精度の高い波浪推算システムの開発、②波浪推算結果の実務的利用を目的とした波浪推算データベースの構築および波浪推算データベースに基づく解析処理システムの開発、③波浪推算データベースの活用方法、に関して検討を行ったものである。

以上要するに、本論文は、日本周辺海域における波浪推算システムを開発し、それに基づいて波浪情報データベースを構築するとともに、その実務的活用之道を拓いたものであり、学術上、とりわけ実務上の貢献は大きい。よって本論文は博士（工学）の学術論文として価値あるものと認める。

### 最 終 試 験 結 果 の 要 旨

これまでの研究業績および論文内容を中心とした事項について口答討論を行った結果、合格と認められた