



Title	浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力及び長周期水面変動に関する研究
Author(s)	吉田, 尚史
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38792
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 吉 田 尚 史

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 0 2 2 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 12 月 20 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

工学研究科 造船学専攻

学 位 論 文 名 浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力及び
長周期水面変動に関する研究論文審査委員 (主査)
教授 田中 一朗

教授 浜本 剛実 教授 鈴木 敏夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力及び長周期水面変動について、造波機の造る2次オーダーの自由波成分を考慮した新しい非線形理論を展開するとともに、数値計算並びに水槽実験により自由波成分の寄与の検討を行ったものである。論文は次の6章から成っている。

第1章は緒論で、本研究の目的、背景及び意義について述べている。

第2章では、水深の浅い水槽に設置された造波機の波特性について検討し、水槽内の運動量保存に及ぼす造波機の造る2次オーダーの自由波成分の寄与について考察している。また、造波機の基本運動角周波数が小さい場合には、2次オーダーの長周期水面変動の振幅は1次オーダーの波振幅に比べて無視できないことを示している。

第3章では、水槽内に造波される2成分波中に固定された垂直平板に働く長周期波浪強制力を求めるため、垂直平板に対する2次オーダーの散乱波ポテンシャルの解析的表示式を導くとともに簡便な数値計算法の提案を行っている。また、計算の結果、水深が浅い場合には、長周期波浪強制力に対する2次オーダーの速度ポテンシャルの影響は大きく、これを無視することができないこと、造波機の造る2次オーダーの自由波成分を考慮しなければ、長波長域における長周期波浪強制力の値が不合理なものとなることを明らかにしている。さらに、水槽実験結果との比較により数値計算の精度を確認している。

第4章では、第3章で得られた2次オーダーの散乱波ポテンシャルの解析的表示式を利用し、水槽内2成分波中に固定された任意形状の2次元物体の長周期散乱問題に対して、2次オーダーの速度ポテンシャルを与える積分方程式を導いている。また、この積分方程式を用いて長周期波浪強制力の数値計算を行うとともに、その結果と水槽実験結果との比較を行うことにより、本章の方法によって長周期波浪強制力を合理的に推定できること、また第3章において得られた結果と同様の性質を、任意形状の2次元物体に働く長周期波浪強制力が有することを確認している。

第5章では、第3章および第4章で得られた長周期波浪強制力と、Greenの公式を用いた方法により得られる計算結果とを比較検討し、両計算法による計算結果がよく一致することから、第3章並びに第4章の計算精度が十分であることを確認している。

第6章は結論で、上記諸章で得られた結果についてまとめている。

論文審査の結果の要旨

海洋構造物に働く長周期波浪強制力、長周期水面変動を求める問題は、海洋構造物の安全性及び海洋環境の見地から極めて重要なもので、係留された海洋構造物の波浪中挙動に関する研究の中心的課題である。しかし、現在実用に使われている理論はほとんど微小波高の仮定に基づく線形理論であり、浅海域における長周期波浪強制力や長周期水面変動を検討するには不十分である。

本論文は、このような視点から浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力、長周期水面変動を求める問題を非線形境界値問題として理論的に論じ、新しい解法を提示するとともに実験的検証を行ったもので、解法には独創性があり、また、得られた結論には新しくかつ有用な知見がある。その主要な点は次の通りである。

- (1) 浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力及び長周期水面変動の合理的理論解を導くために、まず造波機の造る2次オーダーの自由波成分を考慮した新しい非線形理論を展開するとともに、長周期水面変動に及ぼす自由波成分の寄与を数値計算並びに水槽実験により示している。
- (2) 上述の自由波成分を考慮した2次オーダーの散乱波ポテンシャルの解析的表示式を導き、2次元物体について数値計算と模型実験を行い、長周期波浪強制力の推定に本法が極めて有用であることを示している。
- (3) 水深が浅い場合には、長周期波浪強制力に対する2次オーダーの速度ポテンシャルの影響は大きく、これを無視することができないこと、また造波機の造る2次オーダーの自由波成分を考慮しなければ、長波長域における長周期波浪強制力の値が不合理なものとなることを示している。

以上のように、本論文は浅海域における海洋構造物に働く長周期波浪強制力及び長周期水面変動の流体力学的取扱いに對し新しい理論的展開を与えるとともに、海洋構造物の長周期波浪強制力とその運動特性の解明並びにその改善に有用な知見をもたらすものであり、海洋工学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。