



UDC 629.12

## 木下研究室

本研究室は第2部(機械・船舶)の船体運動学部門に所属している。研究室は、昭和53年10月に発足し、現在は助教授 木下 健、助手 高岩千人、技官 市川本浩より構成されている。昭和54年4月～昭和57年3月には西條憲一助手(現運輸省海上技術安全局)が在職した。

本研究室では、船舶を含む海洋構造物の海洋環境下での挙動をテーマとし、次項の課題を理論と実験の両面より研究している。

1. 係留索鎖張力の小さい浮消波堤の開発
2. 係留浮体の風、波、潮流下の挙動
3. 波浪エネルギー利用に関する研究
4. 海洋情報収集ブイ・システムの開発

本研究室で行う大型実験は、本所千葉実験所の風路付造波回流水槽と船舶航海性能水槽で行っている。以下に現在の研究課題の概要を紹介する。なお、3および4の課題については一部分、第2部の前田研究室と共同で行っているものである。

### 1. 係留索鎖張力の小さい浮消波堤の開発

現在、大規模に海洋が利用されている分野は、海底油田と水産漁業である。前者が海洋開発の代表選手として名高いのに対し、後者は余り注目を集めていない。欧米先進国が水産漁業に歴史的になじみがないことにもよるが、水産漁業は農業や牧畜業にたとえると、世界的にはいまだに採集、狩猟の段階といえる。日本では栽培漁業(一部の漢字学者から大変不評の命名であるが)として、いけす養殖やさらに海洋牧場(この名前も漢字の意味からは変である。)の試みもされている。いけす養殖が一般的であるが、夏場の悪評高い赤潮に代表される水質汚染の問題、冬場の波浪による投餌チャンスの喪失の問題を始め、多くの問題の解決が待たれている。それらの問題解決の決め手として1979年に本研究室で考案されたのが、多胴船型浮消波堤である。浮消波堤により、いけすや海洋牧場をより外洋に設置可能ならしめ、過密による水質汚染をなくすることができる。なお固定式防波堤は、潮流流、潮流等をさえぎるので水質汚染の観点から採用

できない。浮遊式の場合の問題は係留であるが、本堤の場合は索鎖張力を最小化するように堤全体の設計がなされており、従来型の浮消波堤の場合より索鎖重量が1/10以下に軽減できることを実験、理論によりすでに示している。性能の一層の向上と、異常海象時の安全性の向上について現在研究中である。

### 2. 係留浮体の風、波、潮流下の挙動

船体運動の場合、線形理論の適用範囲が広いため、線形理論は大変有力な武器となっているのに対し、大部分の海洋構造物は係留されているために、応答は非線形となる。非線形問題は大変位運動によるものと、高次の強制力によるもの、それに流体の粘性に起因するものに大別される。これらの統一的解析法として、1次、2次、3次のインパルス応答関数を核関数とするボルテラ型汎関数級数展開により系を表示して、各応答関数、スペクトル、統計量の理論値と実験値の比較を行っている。

### 3. 波浪エネルギー利用に関する研究

波浪エネルギー吸収装置は、波浪エネルギーから機械エネルギーに変換する1次変換装置と、その機械エネルギーを電気エネルギー等のより利用しやすい形のエネルギーに変換する2次変換装置よりなっている。多数の1次変換装置が提案されているが、効率のよい装置はすべて、波による装置の線形応答を利用している。2次変換装置は整流、増速、原動機、発電機、貯蔵、平滑化、伝送等の機能を持っているが、発電機に接続する前の形としては、液圧を利用するものと、タービンを利用するものに大別できる。

現在までに、日本近辺の波浪エネルギーの量の推定を行うとともに、1次と2次の変換装置の組み合わせとして、浮体式と油圧、振動水柱式とタービンを模したオリフィス負荷を取り上げ、理論と実験を比較し、平均出力、出力変動とその平滑化、浅水影響、3次元影響、空気室内空気の圧縮性の影響等を調べた。さらに振動水柱式にウェールズタービン、交流発電機の付いた全体システムのシミュレーションを通じて、システムの最適化と最適設計の研究をしている。これは波浪エネルギー吸収の特徴として1次、2次両変換機の相互干渉が大きいためである。

### 4. 海洋情報収集ブイ・システムの開発

海洋の風、波、潮流、温度、濃度等の知りたい情報を収集、伝達するシステムとして、人工衛星により通信するブイ・システムの開発を目指している。アルゴスの衛星通信局を10局開設し、9100ビットの大容量情報を通信できるように、発信、受信システムの開発を行っている。またブイ設計の第1段階として、発信限界より、ブイの運動の許容限度等、ブイに要求される性能について研究している。

(木下 健 記)