

Title	波浪中における係留浮体の流体力と運動の推定法に関する研究
Author(s)	池淵, 哲朗
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34881
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・（本籍）	いけ 池	ぶち 淵	てつ 哲	ろう 朗
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6506	号	
学位授与の日付	昭和59年5月1日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	波浪中における係留浮体の流体力と運動の推定法に関する研究 (主査)			
論文審査委員	教授 中村 彰一 教授 田中 一郎 教授 松浦 義一			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、係留された浮遊式海洋構造物に作用する波による流体力や、その運動と係留力の推定法について述べたもので、次の6章から成っている。

第1章の緒論では、本研究の背景を説明し、その目的と意義について述べている。

規則波中の係留浮体に作用する線型流体力の理論的推定法は、浅水影響の考慮できること、また任意形状の取り扱えること等が重要であるが、第2章では、そのような方法として、二次元特異点分布法による方法を示し、模型実験により、この計算法の妥当性を検証している。また、この二次元計算法に基づくストリップ法を係留浮体に作用する線型流体力の実用的推定法として提案している。

次に、係留浮体の運動において、係留系による復原力の非線型性を考慮するには、通常船舶に対して用いられているような周波数領域におけるものではなく、時間領域における運動方程式によらねばならない。このため、第3章では、任意形状の二次元浮体が無限水深に置かれた場合について、直接時間領域でインパルス応答関数を求める方法による、時間領域の流体力係数の計算法を示すとともに、円柱に対して数値計算を行っている。

更に、係留浮体の水平面内の運動には、係留復原力のため固有周期が生じるが、索鎖による緩和係留の場合、その固有周期は長く、このような長周期では減衰力も小さいため、有意の長周期運動が発生する。第4章では、この長周期運動の誘起外力となる長周期漂流力について、二次元浮体を対象として、二次のオーダーにおいて厳密な計算法を求めるとともに、長周期漂流運動のスペクトルの表示式を導いている。また、この計算法により、Pinksterの近似計算法の適用限界について検討を行っている。

第5章では、不規則波中に非線型係留系で係留された浮体の運動や係留力の計算法に関し、ドルフィ

ン係留方式の場合について、時間領域の運動方程式を用いて計算する方法を示している。流体力係数に関して厳密な、この方法による数値シミュレーション結果の一例を示すとともに、従来の近似計算法による結果と比較し、左右揺やフェンダーの反力において有意な差が生じることを指摘している。

第6章では、本研究で得られた成果を結論としてまとめている。

論文の審査結果の要旨

浮遊式海洋構造物は、作業の性質上波浪中における運動をできるかぎり小さくする必要があり、運動の推定や運動の少ない形状の選定は設計段階における重要な検討項目である。また、待避の許されない苛酷な環境下で安全性を確保するため、予測される最も厳しい海象下での運動や係留力、構造強度等を精度よく推定することが要求される。更に、浮遊式海洋構造物の特徴として、設置海域の水深が比較的浅く、流体力に対する水深影響の推定法の確立が重要であること、係留システムと浮体との相互作用が浮体の運動や係留力に大きな影響を及ぼすことなどがあげられる。

本論文は、まず有限水深の規則波中に置かれた任意形状の二次元浮体に作用する線型流体力を求めるため、有限水深のグリーン関数を用いた特異点分布法による理論計算法を展開し、数値計算法として無限級数表示のグリーン関数を用いることによって計算精度の向上を図るとともに、二次元模型による強制左右揺実験結果と比較して、その有用性を確かめている。また、浅吃水かつ長さ幅比の小さい三次元浮体に働く流体力を精度よく求める実用的推定法として、上記二次元特異点法による流体力を用いたストリップ法を提案している。

次に、不規則波中の係留浮体で問題となる長周期運動の誘起外力となる高次の長周期漂流力について、二次のオーダーにおいて厳密な計算法を導くとともに、長周期運動のスペクトル表示式を示している。

更に、復原力の非線型性が強い係留系の場合、浮体の運動や係留力を正確に推定するためには、時間領域における流体力係数を用いた非線型の運動方程式を解く必要があることを述べ、時間領域における流体力係数として、インパルス応答関数を時間領域で直接求める計算法を示すとともに、この方法による数値シミュレーション結果と、周波数領域における流体力係数を用いた従来の近似計算法と比較し、非線型復原力に基づく左右揺の長周期運動が現れること、また、これが係留反力に大きな影響を与えることを明らかにしている。

以上の研究成果は、海洋構造物に関する流体力学及び運動力学上新たな知見を与えたものであり、造船学並びに海洋工学の進歩に寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。