Osaka University Knowledge Archive

Title	海洋構造物に作用する波力特性とその振動応答に関する研究
Author(s)	中村, 孝幸
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32042
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【30】

氏名・(本籍)	中村孝幸
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4282 号
学位授与の日付	昭和53年3月25日
学位授与の要件	工学研究科 土木工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**海洋構造物に作用する波力特性とその振動応答に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 椹木 亨 (副査) 教授 毛利 正光 教授 小松 定夫 教授 前田 幸雄 教授 室田 明 教授 伊藤 富雄

論文内容の要旨

本論文は円柱海洋構造物に作用する波力を波の進行方向に作用する波力（直方向力）と波の進行方向と直角な方向に作用する波力（揚力）の両者にわけて取扱い，各方向の各各について理論と実験の両面よりその水理学的な特性を究明するとともに，これら両方向力による海洋構造物の振動応答の実態とその応答算定法について検討したものである。

まず，1章では円柱構造物に作用する波力とその振動応答に関する従来の研究の問題点について述べ，本研究の位置づけと目的を明らかにしている。

2章では波力発生の直接的な原因となる後流渦を含む円柱周囲の流況を振動流モデルを用いて数値シミュレーションするとともに円柱周囲の圧力分布を含む作用流体力について理論的解析を行なっている。その結果，後流パターンは，その非対称性を含めて主としてK－C数により大きく支配されること及び圧力分布を含む作用流体力もまたK－C数により左右されることなどが明らかにされている。

3章では単円柱構造物に作用する規則波の波力の水理学的特性について検討し，まず従来用いられているMorison公式中の抗力係数及び慣性係数のK－C数にともなう変化を2章の結果を用いて理論的に検証することに成功している。ついで揚力については実験結果に基づいて4成分揚力式を提案し，その提案式とMorison公式の併用により合成波力の算定が可能となることを実験により明らかにしている。

4章では単円柱構造物の入射波に伴う振動応答を入射波の周期Tと構造物の固有周期Tnとの比において論じ，T/Tn 〉 1.6の場合で，流動渦の形成が見られる領域では従来の直方向力のみによる応答計算が極めて危険であることを指摘するとともに，3章で詳述した揚力算定式をも考慮した合成応

答変位の算定式を提案している。

5章では複数円柱構造物に対する作用波力ならびに振動応答について検討を加えている。まず5章1節では作用波力の相互干渉効果について振動流モデルを想定した鏡像法により理論的に検討し，D/L〈 0.07 （D：円柱径，L：波長）の領域ではこの手法により十分説明できることを示している。ついで5章2節では多柱式海洋構造物の振動応答について検討し，応答に及ぼす揚力の空間的位相差ならびに揚力の正負の逆転現象について究明している。そして多柱式海洋構造物を上部デッキで連結した場合の振動応答についても数値シミュレーションを行ない，その応答特性についても論じている。

6章においては本論文における総合的な結論を与えるとともに今後に続く検討課題について論じている。

論文の審査結果の要旨

海洋開発に伴う大水深領域における海洋構造物の建設においては精確な波力の算定が必要であるとともに，波力による構造物の振動応答の解明が要求される。これら波力の算定には，従来は波の進行方向に作用する波力のみを対象にした研究が主として行なわれており，その研究成果もポテンシアル理論を用いた大口径円柱を対象とした研究及び経験的に導いた小口径円柱を対象とした波力算定式があるに過ぎない。本論文は実際の海洋構造物として用いられている小口径の円柱構造物を対象として，まず波力発生機構を円柱周囲の流況特性，特に後流渦等の非ポテンシアル的な流況特性から解明しようと試みている。すなわち後流渦を含む流況特性により与えられる円柱周囲の圧力分布について理論的解明を与え，その圧力分布より導き出される算定波力と従来の経験的な波力算定公式であるMorison公式とを比較してMorison公式の理論的な裏づけを行なった。ついで従来ほとんど着目されることのなかった波の進行方向と直角方向に作用する揚力の実態について円柱後流渦の挙動と関連させてその水理学的な特性を明らかにするとともに，不規則な揚力の算定公式を提案した。そして上記直方向力と揚力の両者を考慮した合成波力の算定を行なっている。

一方，上記波力が構造物に作用した場合の構造物の振動応答についても検討を加え，構造物に対する動的な安定性について論議を行なっている。すなわち，まず構造物の単位となる単円柱構造物に対して直方向力及び揚力による応答変位の推算法について考察を加え，共振現象も含めて最大応答変位となる合成応答変位の推算法を提案した。そして従来の直方向力のみによる応答計算が極めて危険であることを指摘した。更に本論文は実際の海洋構造物を想定した複数円柱構造物を取り上げ，その場合に出現する作用波力ならびに振動応答について検討を行ない，複数円柱構造物に作用する波力の相互干渉効果及び振動応答特性を明らかにして，この場合も揚力を無視した従来設計の危険性を指摘している。

以上のように本研究は海洋構造物の水理特性及び振動特性に関して従来考慮されていない揚力特性

を考慮して解析を進めるとともに，従来の構造物設計の危険性を指摘し，海洋構造物の設計上重要な種々の知見を得たもので海洋工学の分野に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。