

Title	海岸・港湾構造物に働く衝撃波力に関する基礎的研究
Author(s)	後野, 正雄
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2109">https://hdl.handle.net/11094/2109</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	のち 後	の 野	まさ 正	お 雄
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8231	号	
学位授与の日付	昭和63年5月11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	海岸・港湾構造物に働く衝撃波力に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査)			
	教	授	榎木	亨
	(副査)			
	教	授	福本 喆士	教授 室田 明

### 論文内容の要旨

本論文は海岸・港湾構造物に働く衝撃波力の中でもその解明が急がれる円柱構造物に作用する砕波衝撃波力と横棧橋床版に作用する揚圧力に関する研究を取りまとめたものである。第1編では小口径の鉛直円柱に働く砕波衝撃波力を取り上げ、衝撃波力の力学的発生機構を解明することを目的としている。まず第2章において砕波衝撃波力の基本的力学モデルに対して実験的に検討を加え、Kármán型の衝撃流体力モデルが有用であることを示すとともに、砕波に対しても適用しうる修正衝撃流体力モデルを提案している。ついで第3章では円柱に作用する砕波衝撃波力の特性を実験的に調べ、砕波衝撃波力は円柱の設置位置と砕波形態によりその特性が大きく異なることを明らかにするとともに、力学モデルを適用するためには詳細な砕波波面の運動に関する情報が必要であることを示している。

第4章においては砕波波面の運動を解析するために、砕波の波形を計算しうる数値計算法を開発するとともに、第2章で開発した衝撃流体力の修正モデルを用いて砕波衝撃波力の算定を行い、実験結果と比較し良好な結果を得ている。

第2編ではリブ付棧橋床版を取り上げ、この床版に作用する衝撃的な揚圧力の特性を求めるとともにその算定手法の確立を目的としている。まず第2章では模型実験によりリブ付床版に作用する揚圧力の基本的な特性を調べ、リブ下面が静水面より下にある場合(半没水)と、リブ下面が静水面より上にある場合とで揚圧力の特性が大きく異なり、衝撃的で強大な揚圧力は後者の場合にのみ生じることを明らかにしている。第3章では後者の場合についてさらに詳しい実験的検討を加え、衝撃揚圧力には空気圧縮型と水面接触型の二種類の力の発生が存在すること、この発生機構はリブ下端より生じる空気漏出に強く影響されることを明らかにし、さらにリブと床面で囲まれた空気室内の水面の挙動と空気の圧縮、

漏出の状態等を同時に考慮した揚圧力の数値計算モデルを開発している。第4章では半没水リブの場合の揚圧力を波、空気、構造物の相互干渉効果によるものと考え、この場合の揚圧力を求める数値計算手法を提案している。第5章では強大な衝撃的揚圧力の生じる場合の実験における模型縮尺の効果を論じ、縮尺が大きくなるとともに空気圧縮型の力が卓越することを明らかにするとともに、実験結果を用いて現地栈橋に作用する揚圧力を算定する場合の換算手法を提案している。

## 論文の審査結果の要旨

従来より海岸・海洋構造物の主たる崩壊原因が、強大な波力を発生させる衝撃波力によることは指摘されてきたが、この現象は極めて短時間の変動及び境界条件の急激な変化などのため未解明な問題が数多く残されている。

本論文は上記衝撃波力の中でも海洋構造物の設計に必要な円柱構造物に作用する衝撃砕波力と栈橋床版に作用する衝撃揚圧力を取り上げ、その力学的発生機構の解明及び算定法について実験的、理論的研究を進めたものであり、主な成果を要約すると次の通りである。

まず第1編の円柱構造物に働く砕波衝撃波力については、

- (1) 基本的力学的モデルとして Kármán 型の衝撃流体力モデルが有用であることを実証している。
- (2) 砕波衝撃波力は、円柱と砕波形態によりその特性が大きくなり、その解析には砕波時の波面運動の解析が必要であることを示している。
- (3) 砕波時の波面運動は、境界要素法を用いた新たに開発した数値計算法で十分求めること、この数値計算法によって得られた波面及び Kármán 型の流体力モデルを用いて得られた砕波衝撃力は実験結果と十分な精度で一致することを明らかにしている。

つぎに第2編の栈橋床版に作用する衝撃揚圧力については、

- (1) その特性が、リブ（床版下面の桁）下面が静水面より下にある場合と、静水面より上にある場合とで大きく異なり、衝撃的な強大な揚圧力は後者にのみ生じることを明らかにしている。
- (2) 上記衝撃揚圧力には空気圧縮型（Bagnold型）と水面接触型（Wagner型）の二つのタイプがあり、この発生機構はリブ下端よりの空気の漏出及びリブと床版で囲まれた空気室の空気の圧縮・漏出によって強く影響されることを実験的に明らかにし、空気の効果を考慮した揚圧力の数値計算手法を提案している。
- (3) またリブ下面が半没水状態における空気と波との相互干渉効果を考慮した構造物まわりの波の変形及び揚圧力の解析手法を提案し、実験的にその妥当性を確かめている。
- (4) 最後に衝撃的揚圧力の生じる場合の実験における模型縮尺の効果を上述の数値計算手法を用いて論じ、Bagnold 則の適用しうる縮尺の下限値  $S_{10}$  の存在を明らかにしている。そして模型実験結果の現地への換算手法を示し、実験結果と数値計算結果を比較し、その妥当性を証明している。

以上のように、本論文は海岸工学・港湾工学上貢献するところ極めて大である。よって本論文は、博

士論文として価値あるものと認める。