

IMPACT PRESSURE AND DECAY PROPERTIES OF BREAKING WAVES

By

Seyed Ali Azarmsa

Department of Civil Engineering, Gifu University, Gifu, Japan

学位論文：博士(工学) 甲58

October 1996

氏 名(本 籍)	SEYED ALI AZARMSA (イラン)		
学 位 の 種 類	博 士 (工学)		
学 位 記 番 号	甲 第 58 号		
学位授与年月日	平成 9 年 3 月 25 日		
専 攻	生産開発システム工学専攻		
学 位 論 文 題 目	Impact Pressure and Decay properties of Breaking Waves (砕波による衝撃圧と減衰特性に関する研究)		
学位論文審査委員	(主査) 教 授 安 田 孝 志 (副査) 教 授 藤 田 裕 一 郎 教 授 小 尻 利 治		

論文内容の要旨

砕波は、構造物に作用する波圧・波力を格段に増大させるだけでなく、大規模渦の生成やこれに伴う波高減衰などにも関わって重要である。こうした砕波の作用が砕波形式に支配されていることは広く認識されながら、これらを砕波形式と結び付けて定量的に解明する試みはほとんどなされて来なかった。これは、従来の砕波形式に対する理解が現象論的かつ定性的レベルに留まっていたことによっている。

本研究は、砕波形式を巻き込みジェットのサイズによって定量的に評価する一方、砕波による衝撃圧や減衰特性をジェットサイズと結び付ける統一的解明を試みたものである。具体的には、まず種々の砕波形式に対応した衝撃砕波圧の特性を実験的および理論的に調べ、鋭いピーク値を持つ単発型衝撃圧は砕波形式に関係なく生じる一方、静水面付近に生じる振動型砕波圧は砕波形式に依存することを明らかにした。すなわち、単発型衝撃圧はジェットの衝突によって生じ、砕波形式に対する非依存性はジェットの相似性に原因している。これに対し、振動型砕波圧は巻き込みジェットによる空気塊の封入に原因しており、このことが砕波形式に対する依存性の原因になっている。また、巻き込みジェットの規模の増大に伴って直立壁の広い範囲に単発型および振動型砕波圧が作用し、波力が著しく増大することを明らかにしている。

ついで、砕波形式と砕波後の波形変化の関係を調べ、砕波形式指標によって渦拡散係数の値を一義的に決定できることを明らかにしている。そして、この結果を基に砕波後の波高変化の定式化を行っている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、直立壁に作用する衝撃砕波圧の発生機構および砕波形式との関係を実験的および理論的に解明するとともに、波形変化と砕波形式の関係を調べ、拡散特性と波高減衰特性を砕波形式指標の関数として定式化したものである。これによって、砕波の作用を評価する上で重要な砕波形式の影響が定量的に評価できるようになっている。

これによって得られた成果は以下のように要約される。

1. 静圧の10倍を越えるような衝撃砕波圧は、巻き込みジェットの衝突によって生じるが、その場合ジェットの水平速度および加速度だけでなく、ジェット下方の鉛直水粒子速度および

加速度が重要な役割を果たしている。

2. 振動型衝撃砕波圧は、巻き込みジェットによって封入された空気塊の断熱圧縮に原因しており、振動型構造物の場合には共振などに注意が必要となる。
3. 複合型砕波による衝撃圧は、そのピーク値および作用範囲の両方においてこれまで知られていた砕波によるものを大きく上回り、強大な破壊力を有している。また、これによって封入される空気塊の体積も巨大となり、圧力振動の周波数が低下するため、共振に対しても注意が必要となる。
4. 砕波後の減衰を支配する渦拡散の指標である拡散係数をジェットサイズの間数として定式化でき、これを用いることによって、砕波帯での水理現象を砕波形式との関係で定量的に捉えることが可能となっている。

以上要するに、本論分は、これまで未解明であった砕波形式の衝撃砕波圧や拡散係数に及ぼす影響を定量的に解明し、その定式化を行うことによって実務上の要求に応える道を拓いたものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学術論文として価値あるものと認める。