

キャビテーションを伴う振動円柱まわり流れの変動特性

— 流れ模様と振動円柱との関連 —

加 賀 拓 也*・瀬 賀 聡**・小 嶋 高 良***

Characteristics of Cavity Flow Around an Oscillating Circular Cylinder

— Correlation of Flow Patterns with Oscillating Circular Cylinders —

Takuya KAGA*, Satoshi SEGA** and Koryo KOJIMA***

Abstract

Effects of oscillation on the unsteady cavity flow around a freely oscillating circular cylinder were experimentally investigated at Reynolds numbers from 1.50×10^5 to 1.86×10^5 . A high-speed digital video camera was used to take motion pictures of cavity configurations at 1,000 frames/sec. The characteristics of cavity can be controlled considerably for some oscillating conditions. Correlations between the unsteady cavity flow patterns and the unsteady oscillating circular cylinders are discussed.

Keywords: cavitation, AVS, motion pictures, oscillating circular cylinder

1. 緒 言

近年、流体機器の大型化が進む一方、経済性や空間・重量的制約から広範な分野でその小型、軽量化が追求されている。そのため一層の高速化が要求され、結果としてキャビテーションの発生が不可避の状況となっている。更に安定作動の下での、より高性能化が要求されており、こうした背景からキャビテーションに関する問題は基本的に重要となっている^{(1)~(8)}。一方、最近のエネルギープラント関連機械および配管等の損傷、事故などは従来では考えられないような様々な因子の複合的作用によって引き起こされている。こうした因子の一つとして、高速水流中におかれた物体まわりに発生するキャビテー

ション流れの挙動が挙げられる。周知の通りキャビテーションの発生は騒音や振動を伴い、懐食などによる流体機器の損傷・効率の低下などを招くが、その流れの詳細なメカニズムについては未だ十分な知見が得られていない。

また高速水流中に置かれた物体は振動を伴うのが一般的であり、構造物として多用される振動円柱まわりに発生するキャビテーションの流れ特性に関する基礎的資料の蓄積は重要課題である。

本研究では高速水流中に置かれた自由振動する円柱まわりのキャビテーション流れを実験的に検討するため、3種類の構造の異なる振動円柱を用いて実験を行い、瞬間現象高速デジタル解析システムおよびAVSソフトを用いて、変動流れ模様、空洞面積・空洞長さの変動状況等の空洞特性と振動円柱との動的関連を解析・検討する。

平成11年10月15日受理

* 機械工学科・教授

** 大学院工学研究科機械システム工学専攻博士
前期課程・1年

*** 機械工学科・助教授