

スクリューで発生するキャビテーションを撮影

High-speed photography of the cavitation occurred on a screw

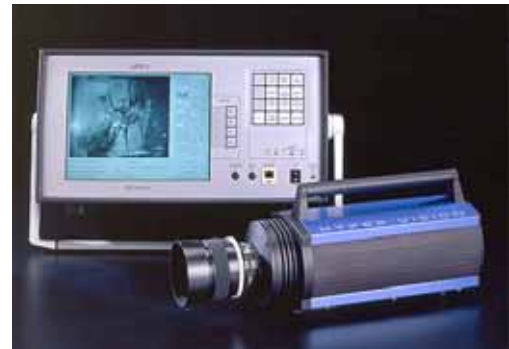
はじめに

Introduction

さまざまな産業分野で高速現象の可視化が注目されています。流体の分野では、スクリューに生じる「キャビテーション」と呼ばれる現象の観察に高速撮影が利用されています。キャビテーションとは、高速で流れる液体(水など)の中の圧力の低い部分が気化して、非常に短い時間に蒸気のポケットが生まれ、非常に短時間でつぶれて消滅する現象のことを言います。なぜキャビテーションが注目されるかというと、キャビテーションの発生がひどい場合には、船のスクリューなどの表面を侵食してしまい、最終的に破損してしまうといった問題があるからです。

島津高速度ビデオカメラ HyperVision HPV-1 は

撮影速度 100 万コマ/秒という超高速撮影能力を有しており、撮影速度に関係なく 8.1 万画素の高精細な撮影が可能のため、高速で発生・消滅するキャビテーションの様子を撮影するのに有効です。



観察実験系

Experimental set-up for observation

Fig.1 にスクリューの回転によって発生するキャビテーションの撮影実験系を示します。

今回の実験では、2 台のパルスジェネレータを用いて、スクリューの回転軸から回転数の信号を取

出し、スクリューの向きがうまくカメラの方向に合う様なタイミングに調整し、トリガ信号として撮影を行いました。照明には、50w のハロゲンランプ照明装置を 2 個用いて撮影を行いました。

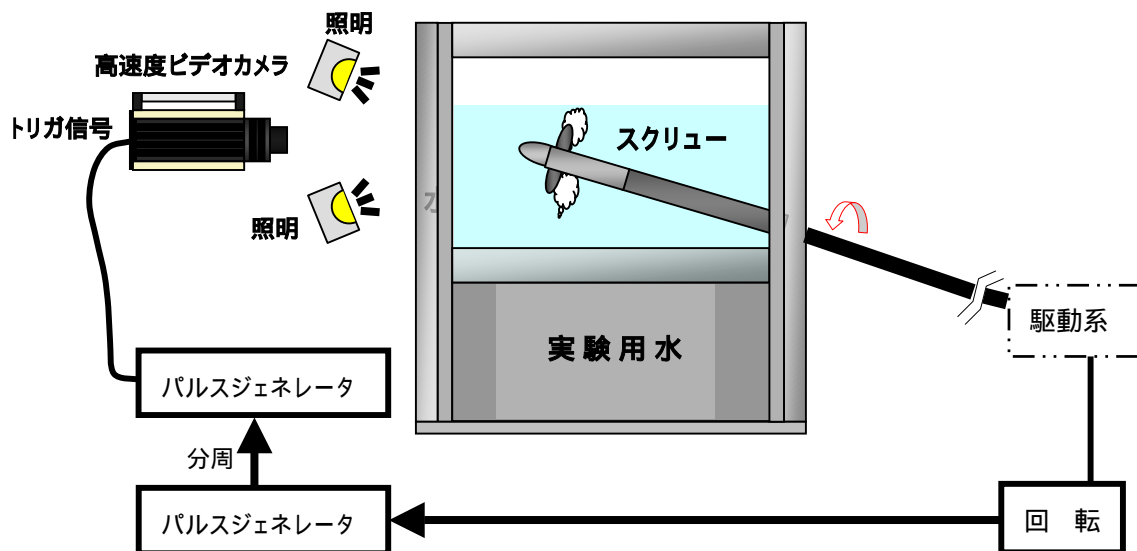


Fig.1 船舶用スクリューのキャビテーション撮影実験系
Schematic layout of the setup for the cavitation on a screw

観察結果

Result of observation

Fig.2 は、スクリーンの軸と翼の付け根の部分で発生するキャビテーションにより発生した気泡の成長・崩壊の様子を撮影したものです。撮影速度は6万3千コマ/秒で、撮影画像を13コマ(208マイクロ秒)ごとに並べたものです。撮影画像から気泡がつぶれていく様子が観察できて

おり、キャビテーションにより気泡が崩壊する速度は非常に速いことが分かります。また、気泡の発生・崩壊の様子が克明に撮影できています。このような現象を観察し、スクリーンの形状をキャビテーションの発生しにくい形状に設計するなどといった研究が行われています。

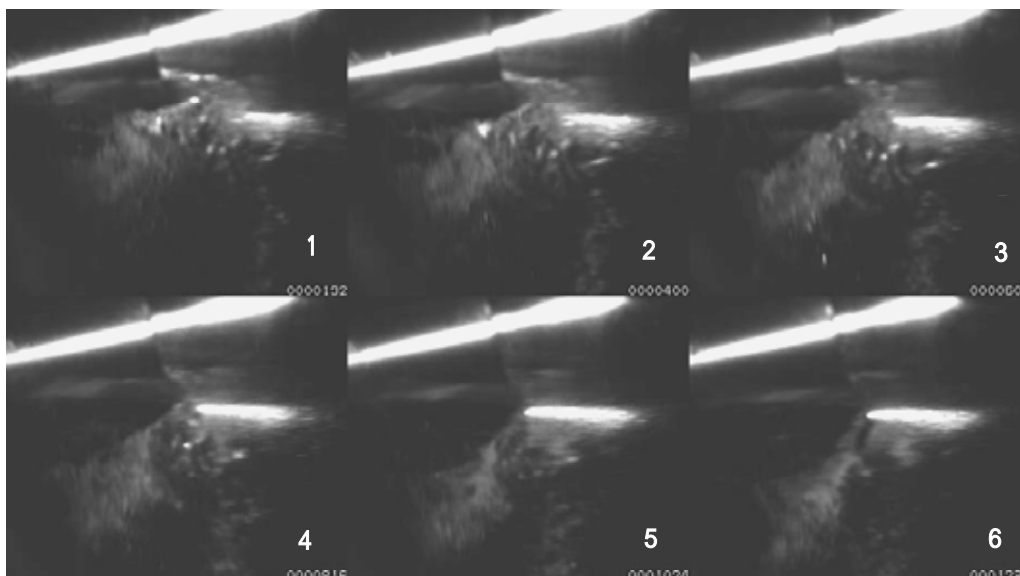


Fig.2 キャビテーションによる気泡の成長・崩壊の様子(撮影速度6万3千コマ/秒)
Growth and collapse of bubbles by the cavitation. Frame rate: 63,000 frames per second.

資料ご提供:海上安全技術研究所 様