

Title	キャビテーション気泡による衝撃圧力発生機構に関する研究
Author(s)	津田, 善行
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33405
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	津 田 善 行
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 0 7 1 号
学位授与の日付	昭 和 58 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	キャビテーション気泡による衝撃圧力発生機構に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 林 卓夫 (副査) 教 授 今市 憲作 教 授 角谷 典彦 助教授 木本日 出夫

論 文 内 容 の 要 旨

最近の流体機械の小型化に伴う高速化に起因して、キャビテーションが発生する機会が多く、キャビテーションによる破壊作用が深刻な問題になっている。

本論文は、キャビテーション損傷を引き起こす原因となる気泡圧壊時の衝撃圧力がいかなる機構により発生するかを解明する目的で行われた。

まず気泡圧壊時の衝撃圧力が気泡近傍の固体壁面に作用する時刻と気泡圧壊時刻との時間的前後関係を明らかにし、衝撃圧力が気泡収縮過程で発生するマイクロジェット的作用によるものか、または気泡圧壊後の再膨脹過程で発生する衝撃波によるものかを判断した。その結果、気泡が壁面から離れている場合では、衝撃圧力は衝撃波によるものであり、接近している場合では、マイクロジェット的作用と衝撃波の作用の両方によるものと推論された。

つぎに、衝撃波に関しては、特に気泡が壁面に接近した場合について、衝撃波の発生時期および壁面への作用時期を明らかにし、衝撃波による衝撃圧力の大きさを求めた。そして、マイクロジェットに関しては、気泡が壁面からある程度離れた場合でも、マイクロジェット作用が衝撃圧力の発生原因になることを示すと共にマイクロジェットの衝突により実際に損傷が発生し得ることを示した。

以上の結果から、気泡圧壊時に壁面に加わる衝撃圧力は、総括的には、衝撃波の作用とマイクロジェットの衝突による作用が共存したものであり、気泡が壁面から離れた場合では衝撃波の作用、接近した場合はマイクロジェットの衝突による作用が衝撃波の作用に加わることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文はキャビテーション損傷の原因となる固体壁近傍の気泡圧壊時に生ずる衝撃圧力の発生機構を解明したものである。

著者はまず、水中放電気泡の成長、収縮過程を高速カメラで観測し、同時に壁面に作用する衝撃負荷を高速光弾性法で計測して、両者の時間関係を詳細に調べた。その結果、衝撃圧力は、気泡が壁面から離れている場合には、気泡圧壊後の再膨脹過程で発生する衝撃波によるものであり、気泡が壁面に近い場合には、衝撃波の作用と気泡の非球状収縮過程で発生するマイクロジェット的作用との両方によるものであるとの結論を得た。次に著者は、高速シュリーレン法を用いた実験によって、気泡が壁面に接して非球状収縮する場合にも衝撃波が発生することを明らかにし、上記結論を補強した。

さらに著者は、モデルマイクロジェットを用いた詳細な実験に基づいて、マイクロジェットの衝撃力に対するキャビテーション気泡と固体壁間の水の層の影響、ならびに純アルミニウムに生ずるピット状のキャビテーション損傷の発生因について十分な検討を加えている。

以上、本研究はキャビテーションに関して新しい知見を加え、この分野に貢献する所大であり、工学博士の学位を授与するに値すると認める。