

「キャビテーション」

「油圧作動液中の気泡含有量コントロール技術の研究」(p. 16) に掲載

技術本部 基盤技術研究所 要素技術研究室 長 島 碧

1 キャビテーションとは

作動流体中の気泡には、攪拌により混入する気泡、油圧回路やタンクの振動により混入する気泡（スロッシング）、作動流体中に溶解している空気がある程度減圧された際に析出する気泡（エアレーション）があるが、管路内や機器内部の作動流体の流速増大などにより、圧力が飽和蒸気圧以下になった場合に作動流体が気化して気泡が発生する。この気泡が発生する現象をキャビテーションと呼ぶ（図1）。

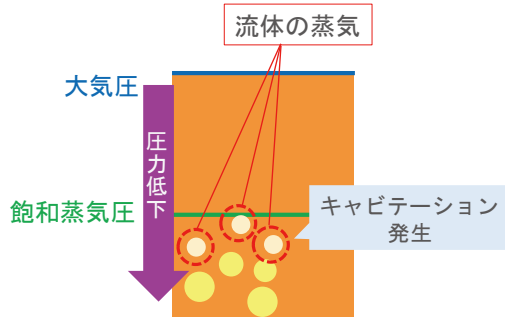


図1 キャビテーションの発生原理

2 キャビテーションが引き起こす問題

キャビテーションにより発生した気泡は、流体の圧力が再び上昇すると、急激に消滅（崩壊）する。その際に発生する衝撃圧により、管路壁面や機器の構成部品がダメージを受けて損傷するエロージョン現象（キャビテーション壊食）が引き起こされる場合がある。また、衝撃圧が繰り返し発生することで管路や機器の振動・騒音につながる場合もある。

このほか、キャビテーションは製品においても、品質低下などの問題を引き起こす要因になりうる。以下、2製品を例に挙げる。

2.1 油圧ポンプ

ポンプ回転数が増加すると、吸込み部の流速が増大する。回転数が一定の値を超え、吸込み部に局所的な圧力低下が生じると、キャビテーションが発生する。油中に多数の気泡が混入すると、その分だけ吸込み体積に占める油の体積が減少し、図2のように吐出流量が減少する不具合が起こる。

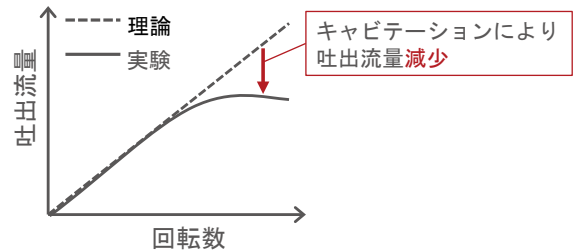


図2 吐出流量特性

2.2 ショックアブソーバ

自動車部品であるショックアブソーバ（図3⁽¹⁾）は作動油が封入されたシリンダ内をピストンロッド（バルブ）が移動することで、路面から自動車に伝わる振動を減衰させる。このとき、ピストンロッドのストローク速度が急激に増大すると、キャビテーションが発生する場合がある。気泡の発生により、油の圧縮性などが変化することで、図4のように狙った減衰力特性が得られなくなってしまう。

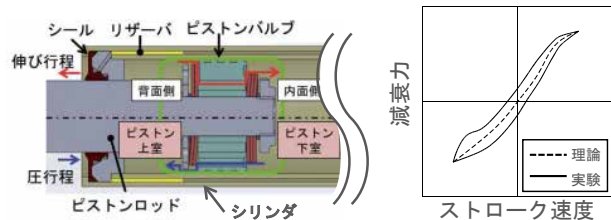


図3 ショックアブソーバ概要図 図4 減衰力特性

参考文献

- 1) 佐野悠太：SAバルブ特性解析技術の開発，KYB技報第58号（2019年4月）。