

|       |           |      |          |        |         |
|-------|-----------|------|----------|--------|---------|
| 専攻    | 総合エネルギー工学 | 学籍番号 | 879701   | 指導教官氏名 | 日比 昭 教授 |
| 申請者氏名 | 稲熊 義治     |      | 後藤 圭司 教授 |        |         |
|       |           |      | 大竹 一友 教授 |        |         |

## 論文要旨

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 論文題目 | 下流側に絞り抵抗が接続された油圧弁のキャビテーション発生限界に関する研究 |
|------|--------------------------------------|

(要旨 1,200字以内)

油圧弁から発生するキャビテーションを抑止する目的で、弁の下流側に絞り抵抗を接続させた油圧弁が一部で実用化されているが、キャビテーション特性のみならず、流量特性についてもまだ十分解明されていない。そこで本研究は、下流絞り付き油圧弁の圧力・流量特性やキャビテーション特性を調べ、その設計に対する指針を明らかにさせた。まず基礎実験として、上流側が薄刃オリフィスで下流側が丸み付き円筒形絞りからなる2段絞りについて、その圧力・流量特性及びキャビテーション発生限界について調べた。その結果、次のことがわかった。すなわち、上流側絞りの圧力・流量特性やキャビテーション発生限界条件は、下流側絞りの存在に影響されない。また、上・下流の絞りが同心配置では絞り間距離を十分長くするか、絞り間距離が短い場合でも上・下流の絞りを偏心させて配置するか、あるいは同心配置でも上・下流の絞りの間に干渉板を設ければ、上流側絞りからの噴流の影響を受けずに、下流側絞りの圧力・流量特性は単独での特性に等しく、上流側絞りからキャビテーションが発生していない場合での下流側絞りのキャビテーション発生限界条件は、下流側絞り単独での発生限界条件と同じである。しかし、上・下流の絞りが同心配置で絞り間距離を短くすると、上流側絞りからの噴流の影響で下

流側絞りの流量が増え、下流側絞りからのキャビテーションが発生しやすくなる。さらに、上流側絞りからキャビテーションが発生している場合では、絞り間距離が十分長くても下流側絞りのキャビテーションは単独の場合よりも発生しやすく、絞り間距離が短くなるとさらに発生しやすくなる。絞り前後のコーナタップで測定した圧力差を使用すれば、絞りの圧力・流量特性は絞り下流管直径の影響を受けないが、キャビテーションは絞り下流管直径が小さくなるほど発生しやすくなる。

次に、下流側に丸み付き円筒形絞りを接続させたスプール弁でキャビテーション特性を調べた結果、上流側スプール弁の開き、下流側絞りの直径及びその出口圧力によってキャビテーション発生形態が異なること、また絞り間距離を短くすると上流側スプール弁からキャビテーションが発生する作動領域は狭くなり、下流側絞りからキャビテーションが発生する領域は広くなることがわかった。また、両方の絞りでキャビテーションが発生する場合でも、騒音がスプール弁単独の場合よりもかなり小さくなることがわかった。

最後に円形弁を取り上げ、その圧力・流量特性やキャビテーション発生限界を理論的に解析し、実験による確認を行った。円形弁の場合、弁入口部が上流側絞りに相当し、弁板と弁座間の平行流路が下流側絞りに相当する。実験結果と理論計算結果はよく一致し、キャビテーションを抑止するための円形弁の設計法を確立することができた。