

## 油圧装置の異音及び流体解析

谷萩 雄一朗\* 稲野辺 健士郎\*\* 村田 秀範\*\* 大山 享\*\* 西野 松男\*\*

### 概要

重機には油圧式のブレーキが用いられている。ところがブレーキング時に音が生じることがある。音が発生してもブレーキの効きそのものには影響ないがフィーリングが良くない。本研究では他メーカーとの差別化を図るため、この原因を求め異音が発生しない油圧システムを開発することを目指す。平成 18 年度に共同研究を実施し、基礎試験を行った。それを踏まえて今年度は、異音の発生メカニズムを考察し、異音の発生しない新製品の開発を行うことを目的とした。

研究方法として圧力計測などの実験的手法と流体解析による理論的手法を用いた。役割分担を以下に示す。

(1)ミヤコ自動車工業 (株)

油圧ブレーキの異音発生再現実験を行う。

(2)工業技術センター

流体解析を行う。

(使用ソフトウェア: ANSYS CFX (ver.11.0))

油圧ブレーキはスプール弁によってポートに供給する作動オイルの流れを切り替える機構となっ

ているが、今回のような高圧となる油圧管路系では、弁と管路内流体とが連成した自励振動が発生することが知られている。従って異音の発生メカニズムは、流体と構造物の力学的な相互作用に起因する振動と推測した。

現状のスプール弁モデルに加えて、新形状 2 モデルの計 3 モデルについて検証を行った。その結果を表 1 に示す。

表 1 検証結果

モデル	実験結果	解析結果	整合性
A	異音が発生	(基準)	—
B	A とほぼ同じ	わずかに良い	○
C	一番良い	かなり良い	○

表 1 より、実験結果と解析結果はよく一致し、モデル C については現状のモデルより優れた結果が得られた。この成果を今後の製品開発に活かしていく予定である。

\*技術融合部門 \*\*ミヤコ自動車工業 (株)

## 噴霧ノズルからのミスト噴霧状況に関する解析

谷萩 雄一朗\* 石原 慶大\*\* 渡邊 良夫\*\* 吉川 昭光\*\*

### 概要

従来の消火設備にはない新規の設備として、水の微細な噴霧粒子 (ミスト) を用いた消火システムを考案する。ミストには優れた消火効果があることが多くの実験で実証されており、水では不可能であった油火災を消火できることが確認されている。また人体にとって安全であり、環境に優しいクリーンな設備としてのメリットもある。本研究では、流体シミュレーションを活用して噴霧ノズルおよび設備一式の新規開発を行う。

本研究の役割分担を以下に示す。

(1) ヤマトプロテック (株) 中央研究所

噴霧ノズルの製作ならびに検証実験

(2) 工業技術センター

流体解析による噴霧状況のシミュレーション (ソフトウェア: ANSYS FLOTTRAN (ver.11.0))

ミストを生成する噴霧ノズルには、オリフィス穴から噴射する水の前面に流れを妨げる目的でディフレクターを設け、そのディフレクターにより噴射水流が拡散される機構となっている。

想定される噴霧状況の影響因子のうち、圧力、

オリフィス径は一定とし、ディフレクター径 ( $\phi_D$ ) が異なる 2 通りについてシミュレーションを行い、検証実験の結果との比較を行った。(表 1)

表 1 シミュレーション結果

記号	$\phi_D$	流量	噴霧角
A	小	実験値より	実験値と
B	大	3 割程大きい	ほぼ同じ

流量については、シミュレーション結果は A, B とも実験値より大きくなり定量的な誤差が見受けられた。しかし、数式上の計算値より実験値に近い結果が得られた。噴霧角についてはそれぞれ実験値と近い結果となった。

今回は表 1 の 2 通りについてシミュレーションを行い、定性的に一致することが確かめられた。今後は、他の影響因子について噴霧状況に対する寄与度を評価することを予定している。

\*技術融合部門

\*\*ヤマトプロテック (株) 中央研究所