

## 油中音速の温度依存特性

### Temperature dependence of ultrasound speed in oil

佐大教<sup>1</sup>, 佐高専<sup>2</sup>, 久留米高専<sup>3</sup>, 小野 文慈<sup>1</sup>, 重松 利信<sup>2</sup>, 中島 賢治<sup>2</sup>, 城野 祐生<sup>2</sup>,  
嶋田 英樹<sup>3</sup>

Saga Univ.<sup>3</sup>, National Institute of Technology, Sasebo College<sup>2</sup>,

National Institute of Technology, Kurume College<sup>3</sup>

Bunji Ono<sup>1</sup>, Toshinobu Shigematsu<sup>2</sup>, Kenji Nakashima<sup>2</sup>, Yuuki Johno<sup>2</sup> and Hideki Shimada<sup>3</sup>

E-mail: shige@sasebo.ac.jp

現代の高度化技術の礎のひとつに機械式メカニズムがある。この機械式メカニズムの安定稼働、長期稼働には損傷防止と摩擦制御が必要不可欠であり、潤滑油が担う役割は大きい。特にエコ意識の高い現代においては摩擦を極限まで軽減するために潤滑油を用いる場合が多く、最適な潤滑油選定が重要である。潤滑油の諸特性は常温常圧における粘度や弾性率など種々の値が示されており、選定の手助けとなる。ところで、局所箇所（例えば機械的な駆動部である滑り面にある潤滑油）に注目すると、潤滑油には重荷度が加わり、通常値との大きな相違が予想される。ところが、重荷重下における特性は示されておらず調べる手立てもないのが現状である。そこで温度をキーワードに音波を用いた油の特性を測定する手法を開発することが本研究の目的である。

音速は波長と振動数の積で示される量でもある。これらは媒質の状態や重さに依存している事からその音速は直接的にその体積弾性係数と密度に関わっていることが知られている。

液体媒質中の音波の伝播方程式は  $u$  を波動関数とおけば

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \quad v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

と示される。ここで  $v$  は音速であり、体積弾性率を  $K$ 、密度  $\rho$  とした。このように音速を測定することで  $K/\rho$  を知ることができる。

音速の測定システムを示す(図 1)。恒温槽の中に試料を設置し、送信振動子から音波パルスを発射する。音波パルスは、試料中を伝播して受信振動子で受信される。この時の送信されて受信されるまでにかかる時間が伝播時間であり、試料の長さを伝播時間で割ることで音速を求める事が出来る。温度に関しては 300K ~ 77K までの温度範囲で測定が可能な恒温槽を用いる。

講演では、潤滑油中の音速の温度特性について議論したいと思う。

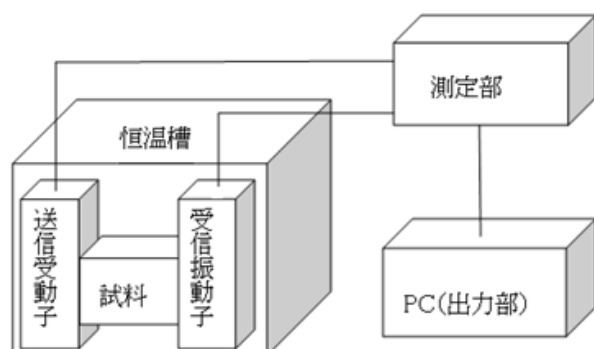


図 1 . 測定システム