



## 2.2. 線形振動による粘度測定

### 2.2.1. MIVI 振動システムのせん断速度

振動が次の 2 つのポイントで最大となるのは明らかです：

- ロッドの端点
- 測定対象の粘度が最小となる時（空气中）

最大せん断速度の決定にあたっては、これらの条件を考慮する必要があります。ロッドが共振周波数で振動しているとき、ロッドは正弦波状の動きを示します：

$$a = A \sin \omega t$$

ここに、 $a$  は振幅の瞬間値を表します。

$$(A \sin \omega t) \text{ 最大振幅} = 0.1 \text{ mm}$$

$$\omega = 2\pi \times (\text{共振周波数}) = 2\pi \times 300 = 600 \pi \text{ rad/s} = 1884 \text{ rad/s}$$

ロッドの速度は、 $a=0$  において（すなわち、 $\omega t=0$ 、 $\omega t=\pi$ 、 $\omega t=2\pi$ 、... のときに）最大値を示します。

この場合、ロッドの速度を表す式は次の関数を微分することによって得られます

$$a = A \sin \omega t$$

すなわち、
$$\frac{da}{dt} = A \omega \cos \omega t (dt)$$

上の説明で参照した実際の数値をここでも代入してみると、

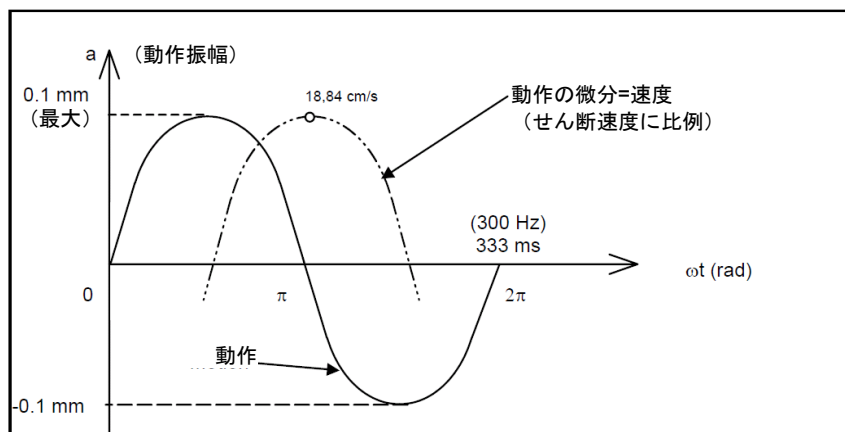
$$\text{Velocity} = 0.1 \text{ mm} \times 1884 \times \cos 600 \pi t$$

$$\cos 0, \pi, 2\pi, \dots 600 \pi t = 1 \text{ (速度が最大となる時)}$$

$$\frac{da}{dt} = 0.1 \times 1884 \times |1| = 188.4 \text{ mm/s} = 18.84 \text{ cm/s}$$

速度が最大となる時のせん断速度 =  $D = \text{速度} / 2 \text{ 層の層間距離}$

この値はゼロから最大値の間を正弦波状に変化します。



**2.2.2. MIVI の測定単位 :**

非ニュートン流体はせん断速度の変化に対して非常に特異的な応答を示します。

実験結果によれば、大部分のケースにおいて、MIVI がもたらす情報は標準的な粘度計を使用して  $500/2000 \text{ sec}^{-1}$  という条件で測定した値と良い一致を示しています。

その測定原理上、MIVI は動的粘度および比重に対して感度を持ちますが、その応答は線形ではありません。本質的に、MIVI は粘度に関連付けられる相対的な情報をもたらす装置であり、したがって、電子的な処理による校正が必要となります。

**注 :**

動的粘度 = 絶対粘度 (cP または mPa.s)

動粘性率 = 絶対粘度/比重 (センチストークス : cSt)