

スティックスリップ現象を回避する方法を教えてください

スティックスリップ現象を回避する方法 を教えてください

Q:スライドする部品がスティックスリップと思われる**振動**を起こしてしまい対策をいろいろ試しているのですがどれも決め手に欠け困っています。**ロバスト性も考慮した設計指針**を教えてください。

A:スティックスリップ現象をこれなら解決できるというものは残念ながらありません。添付のスティックスリップモデルおよび運動運動方程式で表され、要は**速度の増加によって摩擦係数： μ が負勾配になるとスティックスリップ現象による振動**（ブレーキ鳴き、クラッチジャダー等）**が発生する。**

しかし、丁寧に速度と μ との関係性を実部品で測定することが**測定上の制限**等があって困難なケースもある。この場合は**部品を模擬したものを用意**し、実験室レベルで組み合わせ実験をして確認することが重要である。それぞれの部品の**材質、表面処理、表面粗さ、潤滑剤種類、使用環境、経時変化**が関係してくるので組み合わせは膨大になる。ここで重要なのは現状の組み合わせと変化点は何かからのアプローチである。仮にそれが無ければ類似の組み合わせ結果などを調査してあたりを付けることで解決に至る可能性は高い。

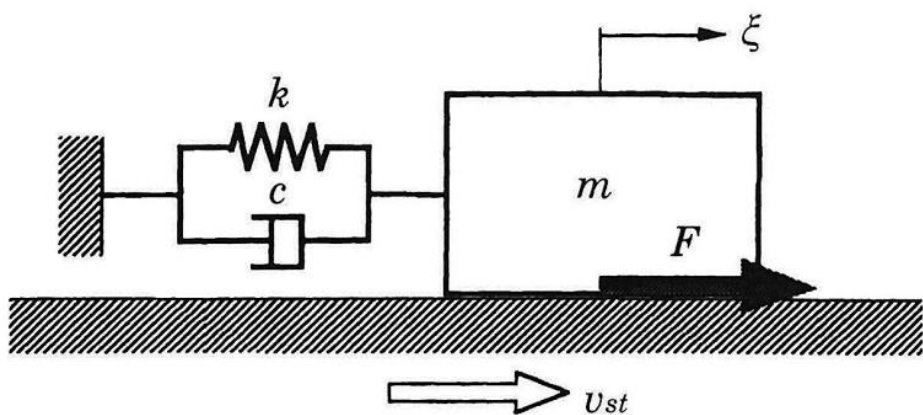


図 1.4.5 1 自由度摩擦振動モデル

$$m\ddot{\xi} + \left(c + \frac{\partial \mu}{\partial v} N\right) \dot{\xi} = \mu N \quad (1.4.6)$$

で与えられ，式(1.4.6)の解は

$$\begin{aligned} \xi = & \xi_0 \exp\left(-\frac{c + \frac{\partial \mu}{\partial v} N}{2m}\right) \sin(\omega\sqrt{1-\gamma^2} + \varphi) \\ & + \text{const} \end{aligned} \quad (1.4.7)$$

となる．ただし， m ：物体の質量， ξ ：物体の変位， c ：減衰定数， μ ：摩擦係数， v ：すべり速度， N ：摩擦面に加わる垂直荷重， k ：ばね定数，

$$\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}, \quad \gamma = \frac{c + \frac{\partial \mu}{\partial v} N}{2\sqrt{mk}} \quad (1.4.8)$$

何をすれば振動が無くなる

- ①強制振動か自励振動かその複合かを見極める
- ②グリース、コーティングを追加トライする
- ③系の剛性を大きくするor共振点をずらす
- ④初期なじみを追加する
- ⑤材料・潤滑剤を改良する