

FFT アナライザを利用した振動対策の紹介

1. はじめに

機械製品にとって、振動は様々な問題を発生する原因です。例えば、工作機械では工具の振動が切削面の精度悪化の原因になり、自動車では乗り心地に悪影響を及ぼすため、様々な手法で対策が取られています。

この振動の計測に用いられている装置がFFT(Fast Fourier Transform)アナライザと呼ばれる装置です。この装置は測定対象に取り付けた加速度センサから得た加速度の情報をFFT処理し、その振動の周波数と振幅を分析するものです。

2. FFT アナライザの機能

FFTアナライザ利用例として、図1のようなモータと回転負荷を有する装置の振動を取り上げます。

2. 1 ハンマリングによる加振試験

ハンマリング試験では、インパルスハンマで対象の装置に打撃を加え、各部分の振動を加速度センサで計測、FFTで装置各部の揺れやすい振動数を測定します。これは、ハンマによる衝撃入力に対し、装置各部がそれぞれ振動しやすい振動数(固有振動数)で振動する性質を利用したものです。この振動特性は装置固有のもので、主に装置の剛性や質量に依存します。

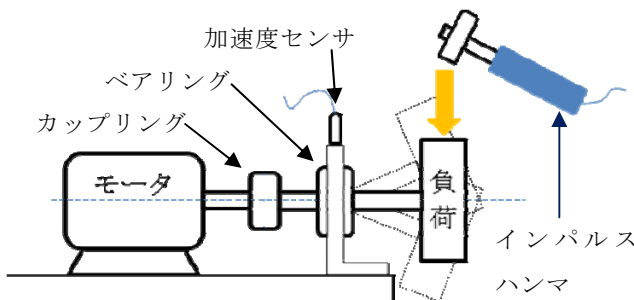


図1 インパルスハンマによる加振試験

2. 2 運転時の振動特性

次に、実際にモータを回して運転する際の振動を計測します(図2)。この試験ではモータの回転数の変化に応じて振動数が変化する振動が観察できます。これは駆動部の不釣り合いが主な原因であり、運転条件(回転数)に依存します。例えば、モータや軸、負荷、カップリングの偏心等があります。そのため、

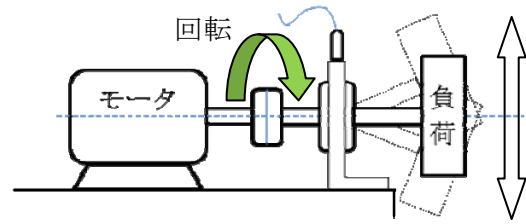


図2 運転時の振動計測

運転条件を変えて振動を計測し、各部品の仕様と比較して要因を特定します。

2. 3 振動の対策法

装置固有と運転条件依存の振動現象を把握した後、対策法の検討を行います。

基本的な手法として次の3つがあります。

①固有振動の抑制

(剛性UP、軽量化、減衰要素の追加等)

②実運転時の振動への対策

(各部バランスの修正、補強、部品変更等)

③固有振動と運転時の振動との共振の抑制

(運転条件の再検討、対策①②の併用)

③の共振は運転中の振動と固有振動の周波数が一致することで、特に大きな振動を発生する現象(共振現象)ですが、試験で振動の発生条件が判明すれば、運転条件の変更でもある程度振動の抑制が可能になります。

3. まとめ

振動の発生は様々な要因が影響し合う現象のため、対応が難しい場合があります。しかし、FFTアナライザを利用して、個々の要因を特定することで、適切な対処法を選択することが可能になります。まずは対象の振動特性を知ることが大切です。当所でも小野測器製FFTアナライザDS-2000(図3)を保有しておりますので一度ご相談ください。



図3 当所保有 FFT アナライザ



工業技術部 自動車・機械技術室 酒井 昌夫 (0566-24-1841)
研究テーマ：ロボットの研究開発
担当分野：自動車担当