

# アクチエータ用DCモータの自動検査装置

## 1. はじめに

当社は1995年より介護用ベッドに使用する電動リニアアクチエータを生産している。また、2008年よりアクチエータ用DCモータ(以下、DCモータ)を中国蘇州市の工業園区にある蘇州愛知科技有限公司(以下、SAT)で生産してきた。しかし、円安長期化や中国の労働賃金上昇の影響により目標価格を維持することが困難な状況となった。そこで中国情勢に対応するため、2015年に新たな生産ラインを国内に構築した。国内で生産するにあたり、中国製より安価にするため合理化を図る必要があり、自動化を盛り込んだDCモータの自動検査装置(以下、本装置)を開発したので紹介する。

## 2. 装置の概要

DCモータの検査項目には、駆動時の電流値、回転数、騒音がある。本装置はそれらの検査項目を自動で合格判定出来るようにした。

本装置は主に、DCモータを駆動させるための直流安定化電源、DCモータに一定の負荷を与えるACサーボモータ、騒音判定に使用するスペクトル(周波数成分の大きさ)を分析するFFT(Fast Fourier Transform)コンパレータから構成されている。制御はPLC(Programmable Logic Controller)により行われており、検査結果はタッチパネルディスプレイに表示される。本装置の外観を図1に示す。

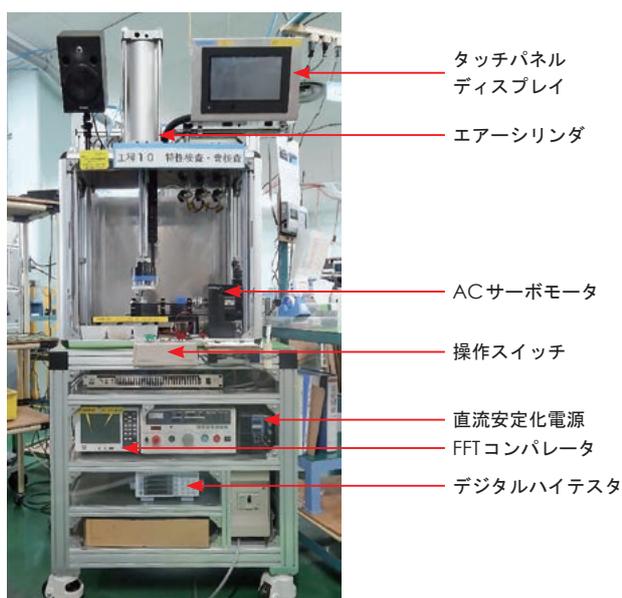


図1 アクチエータ用DCモータの自動検査装置

## 3. 従来装置からの改良点

### (1) FFTコンパレータの採用による騒音検査の自動化

SATでの騒音検査は聴感による官能検査を実施していた。しかしこの方法では、判定基準が検査作業者の性別・年齢、または日々の体調などに依存するため判定にバラツキがあった。それに対し、本装置はFFTコンパレータ(図2、図3)を採用し騒音判定値を定量化することにより、安定した判定結果を得られるようにした。また、騒音不具合が発生したとき、どの判定基準で不具合になったのか判別できるようになり、原因特定が容易になった。更には、検査作業者が検査対象製品を設備にセットし操作スイッチを押下するのみで検査がすべて実施されるため、検査時間低減にもつながった。



図2 FFTコンパレータ コントローラ部

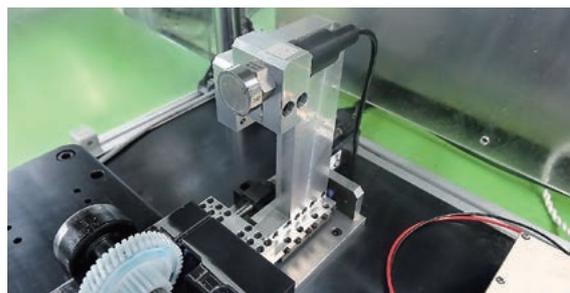


図3 FFTコンパレータ 加速度ピックアップ部

### (2) ACサーボモータの採用による負荷精度の向上

SATで使用している検査装置では、DCモータに一定の負荷を与える方法としてパウダブレーキ(図4)を採用していた。しかし、検査時にパウダブレーキ内のパウダ(磁性鉄粉)が偏在し、負荷が安定せず駆動時の電流値にバラツキが生じていた。その問題を解消するため安定してトルクを制御できるACサーボモータ(図5)を採用し、負荷精度を $\pm 0.12 \text{ N} \cdot \text{m}$ にした。

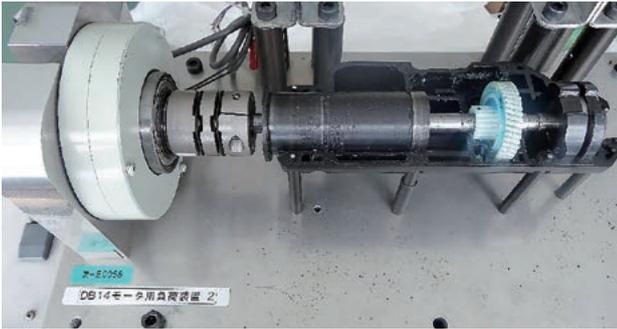


図4 パウダブレーキを採用した検査装置

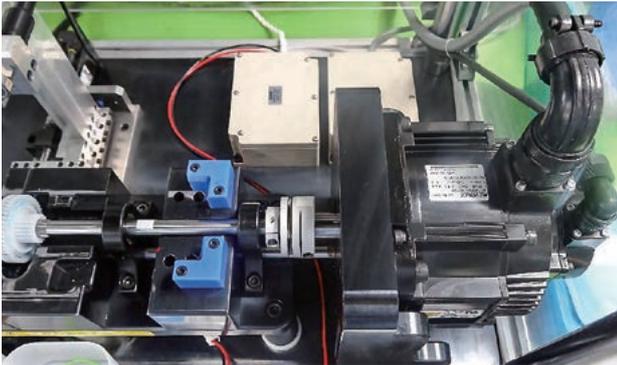


図5 ACサーボモータを採用した自動検査装置

## 4. 苦労した点

DCモータの騒音検査は、聴感による官能検査にて多種多様な騒音を判定していた。騒音を定量的に判定するにはFFTコンパレータの利用が必要で、そのためにはそれらの騒音波形データを取得し、判定基準を設定する必要がある。しかし、騒音波形データを取得してみると周波数成分に大きな差異が見当たらなかった。また、聴感での騒音良品の波形データであっても様々な波形となっていたため、騒音良品の波形データをより多く取得する必要がある。そこで、数千に及ぶ騒音良品の波形データを取得し、すでに原因が特定されている騒音異常サンプル波形データと照らし合わせ、騒音異常の判定基準を決定した。取得データが膨大だったため、判定基準を決定するのに予想以上に時間がかかった。また、最終製品(アクチエータ)まで組み立て騒音状態を確認しFFTコンパレータに判定基準を設定した。

## 5. まとめ

今回、騒音検査の自動化および負荷精度の向上をした検査装置を開発し生産ラインに導入することで合理化を図ることができた。今後、騒音異常パターンの判定基準を増やし検査精度の向上を図っていく。

最後に、この装置製作に関してご指導、ご協力を頂いた関係各位に厚くお礼申し上げます。