

# 人の手でしか成し得なかった、大型コイルの整列巻線自動化に成功。 コスト面・信頼性・生産性ともに大幅にステップアップ。

## 事業概要

巻線層数20層以上のボビンレスコイルの整列巻線を自動化することで工数低減を図り、コスト低減と信頼性確保、更には生産性向上に取り組んだ。

## 取り組みの経緯



▲人の手でトラバース（送り）しながら整列に仕上げている。作業者の熟練の技が頼りである

電工作業の巻線工程が主な業務で、細線（直径0.04ミリ）から太線（直径3.2ミリ）まで、多種多様なコイルを製作。電磁石として、主に、エレベータの巻き上げ機のブレーキに利用されている。

電磁石は、電線を巻いた数が磁石の力になるわけだが、重要なのは仕上がりの寸法が同一であること。巻き方が乱雑だと線長が変動し、電流値が変わってしまう。同じ寸法で巻くことは、同じ性能を安定して出すためには最も重要なのである。これまで、小さな物は自動化できていたが、巻数や径、重量が大きくなると、どうしても機械化できなかった。やはり、作業途中に戻って修正できる人の手が一番安定している。だが、作業効率に加え、昨今、熟練した技術を持つ人材の育成が困難である点では、どうしても機械化は避けられない状況だった。

現在、大きなビルに使われるエレベータ用のブレーキコイルは、海外の大量生産体制に押されている。しかしこの自動化が実現すれば、コスト削減、安定した信頼性が図れ、海外製品に対抗できる大きな足がかりになると考え、試作に取り組んだ。

## 事業の具体的内容及び成果

今まで、外径140ミリを超え、巻線層数が20層を超えると、整列巻線の自動化は難しかったが、今回の事業では、導体径0.8ミリのエナメル線で、外径160ミリ、巻線層数



▲巻線層数20層以上を実現した、自動整列巻線機

## 吉野電業株式会社

〒317-0053 日立市滑川町1-5-13  
 TEL.0294-22-0825  
 FAX.0294-21-0723  
<http://www.yoshino-e.com>  
 資本金：1,000万円  
 従業員数：31人

## 企業概要

エレベータ、エスカレータ用ブレーキコイルをメインに、小型軽量品から大型重量品まで多種多様のコイルを1個より製作。少量多品種の生産体制を生かし、コイルの試作、修理、メンテナンスも請け負う。

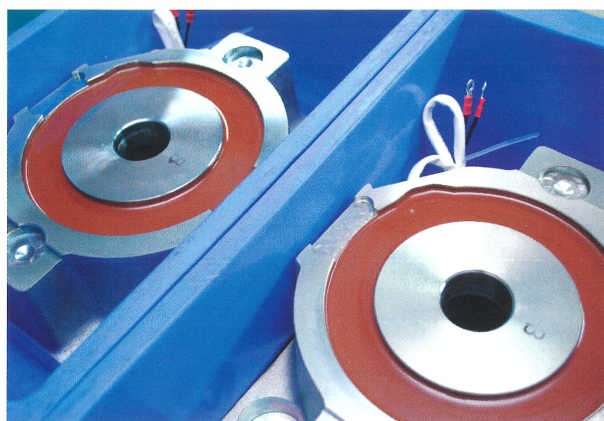
26層、巻き数1,404回のコイル製作に成功した。目標とするコイルの整列巻自動化、寸法確保のために導入した機械は、自動整列巻線機、テンション値を安定させるサーボテンション、巻線に使用する巻治具(巻型)である。

解決への取り組みとして、まず、巻治具の精度と治具面板の形状を修正、巻線幅の安定を図った。その後、プログラムを見直してピッチ、巻幅、原点位置、巻線中のノズル位置の最適な条件を探った。1層目の整列巻き確保が重要なため、1層目のピッチと巻幅調整を行い、4層目からは回転速度を上げ、巻線時間の短縮を図った。また、巻線後は巻治具ごと取り外すことはせず、コイルのみを取り外す構造としたため、治具費用の低減と作業の効率化を図った。

こうして、巻線作業の工数の95%低減が実現した。一人が付きっきりで20~30分かかっていたところ、自動整列巻線機では5分となり、しかもコイル巻線中は他の作業をすることができるため、作業効率は飛躍的にアップした。

### 事業成果の活用・今後の取り組み

近年、ビルの大型化に伴い、エレベータも大型・高速が求められている。それにとともに、ブレーキ構造も大きくなり、巻線の技術は更に高度化が要求されている。現在の昇降機産業は、海外で勢いを増す一方、国内では新規ビルの建築が少ないため、旧タイプのエ



▲巻き上がったコイルをコアにはめ、樹脂を流し込み完成となる

レベータをリニューアルしていくという流れになっている。今回のブレーキ用ボビンレスコイル巻線の自動化により、信頼性とコスト削減が実現したことで、海外への輸出、国内へのリニューアル事業への参入という両方向において、今後の受注獲得が期待できると考える。



吉野電業株式会社  
 代表取締役 吉野 邦彦 さん

主力製品は、エレベータや電力関係の重要な部分に使用されているマグネットコイル。「コイルは人間に例えると〈心臓〉であり、最後まで動いていなければならない」という精神のもと、品質管理はもとより社員が一体になって、顧客に信頼される製品作りを常に心がけている。