

## 1. はじめに

当社は、主力商品である柱上変圧器の品質および性能の向上を目指すと共に、その生産においては自動化・省力化を進め、生産性向上を図ってきた。

今回、柱上変圧器の低圧コイル巻線工程において、技能および労力を要する作業を自動化した新型巻線機を導入したので紹介する。

## 2. 設備の概要

低圧コイル巻線工程には、巻型への電線巻き付け、絶縁紙巻き付け、絶縁部品取り付け、電線接続リード加工等の作業がある。

従来、これらの作業は作業者が手動で行い、特に電線巻き付けとリード加工の作業は、作業者の技能と労力を要する作業であった。

今回、これらの技能および労力を要する作業を自動化する主軸ピッチ送り機能および電線切断・リード曲げ機能を備えた、新型の低圧コイル巻線機を導入した。この低圧コイル巻線機の仕様と外観を表1および図1に示す。

表1 低圧コイル巻線機仕様

項目	仕様	項目	仕様
コイル外径	170~280 mm	電線厚み	1.9~3.2 mm
コイル巻幅	100~280 mm	電線幅	5.0~12 mm
リード長さ	245~440 mm	主軸回転数	0~50 min <sup>-1</sup>



図1 低圧コイル巻線機外観

## 2.1 主軸ピッチ送り機能

従来の電線巻き付け作業では、作業者が上下2本に重ね合わせた電線を手で持ちながら、巻線機主軸の回転に合わせて、定ピッチの電線送りを手動で行っていた。

今回導入した巻線機では、電線を保持するためのガイドローラにて2本の電線幅を揃えながら、定位置より送り出される電線に対し、回転する主軸を自動で定ピッチ送りするようにした。

この電線巻き付け作業の自動化により、巻線仕上がり形状のばらつきが少なくなり、製品の品質がより安定、向上した。

## 2.2 電線切断・リード曲げ機能

従来の電線接続リード加工作業では、次のように巻き始めと巻き終わりのリードを加工していた。

まず作業者が巻き始めのリード曲げ位置を電線にマーキングした後、2本の電線のマーキング位置を揃えて固定し、専用工具にてL字型に曲げ加工を行う。

その後、巻き始めリードを巻型に固定し、巻線機主軸を回転させて、電線巻き付けを行う。

電線巻き終わりの少し前で巻線機主軸の回転を止め、巻き終わりまでの残りの巻き付け長さと、リード長さから割り出した電線の切断位置と曲げ位置をマーキングした後、専用工具にて電線を切断する。

巻き始めリード同様、2本の電線マーキング位置を揃えて固定し、専用工具にてL字型に曲げ加工を行う。

その後、再度電線を巻き付けていく。

今回導入した巻線機は、巻き始めからどれだけ電線を巻き付けたかを、電線送りのローラに取り付けたロータリーエンコーダにて計測し、所定の電線切断位置での自動切断、所定のリード曲げ位置での自動曲げ加工を行う。

このように、電線測長・マーキング・切断・曲げ作業の自動化により、リード加工作業における効率化、省力化を図った。

## 3. あとがき

今回導入した低圧コイル巻線機は、技能および労力を要する作業を自動化することにより、未熟練作業でも低圧コイルの巻線作業が可能となり、従来機より巻線作業効率を20%程度向上させた。

今後は手待ち時間の短縮や段取り工数の低減を図り、更に生産性を高めた巻線機を導入していく所存である。