

柱上変圧器の下塗り塗装設備の更新

1. はじめに

当社は「小型変圧器工場リニューアル」を進めている。今回、この一環として、柱上変圧器ケース・カバーの下塗り塗装設備の更新が完了した。更新した下塗り塗装設備(以下、新設備)は作業環境の改善、品質の向上およびランニングコストの低減を実現した。

2. 新設備の概要

2.1 塗装工程

塗装工程は主として、研掃→漏洩検査→前処理→下塗り塗装→上塗り塗装の5工程で構成されている。塗装工程フローを図1に示す。

下塗り塗装工程では、カチオン電着塗装を行っている。新設備は、電着塗料で満たした浴槽の中に搬送コンベヤで吊り下げた被塗物を浸漬し、被塗物と電極の間に電位を生じさせて直流電流を流すことで、被塗物表面に塗料を析出させて塗膜を形成する。

2.2 設備仕様の新旧比較

今回更新した新設備の外観を図2に、設備仕様の新旧比較を表1に示す。

新設備で使用する塗料は、旧設備と同様に生産性と防錆性能に優れた電着塗料とした。

塗料の乾燥方法は焼付乾燥である。焼付乾燥炉の燃料は従来LPGを使用していたが、新設備ではLNGを採用し、エネルギーコスト低減や環境負荷低減を図った。また、焼付乾燥後のワークを強制冷却する送風式冷却装置(図3参照)を新たに導入した。別置型ファンから同装置に置き換えることで、高温となる焼付乾燥炉付近の作業環境の改善を継続すると共に、省スペース化を図った。

更に、ワーク搬送のトロリーコンベヤにCネック形状のハンガを採用し、製品への異物付着防止を図った。

また、従来は電着塗料の補給を作業者が行っていたが、新設備では補給を自動化し、作業性の向上を図った。

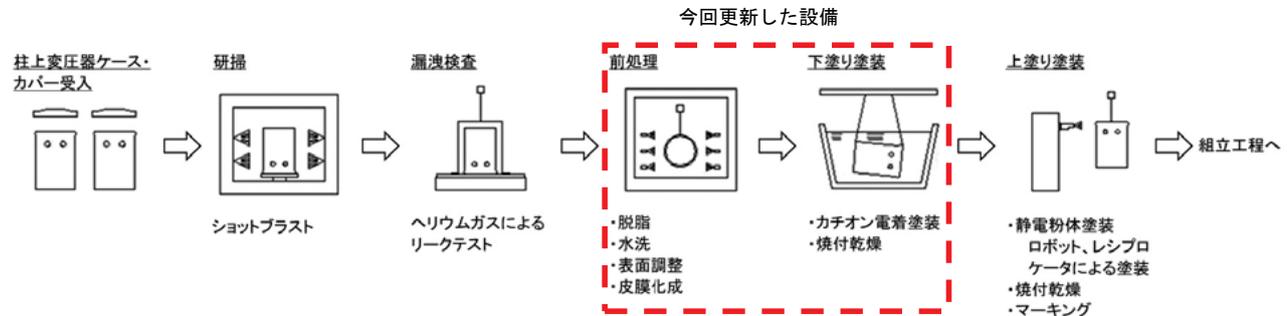


図1 塗装工程フロー



図2 下塗り塗装設備外観

表1 設備仕様の新旧比較

項目	新設備	旧設備
塗料種類	電着	電着
塗装方式	カチオン電着塗装	カチオン電着塗装
焼付乾燥炉の燃料	LNG(液化天然ガス)	LPG(液化石油ガス)
ワークの冷却方法	送風式冷却装置による強制冷却	別置型ファンによる強制冷却
搬送方式	Cネックトロリーコンベヤ式	トロリーコンベヤ式
電着塗料の補給	自動補給	作業者が補給



図3 送風式冷却装置

(1) 塗装品質の向上

ワークの搬送にCネックトロリーコンベヤ式を採用した(図4参照)。コンベヤのCネックハンガやゴミ受けパンによってレールやチェーンから落下する異物が製品に付着することを防止し、塗装品質の向上を図った。



図4 Cネックトロリーコンベヤ

(2) ランニングコストの低減

焼付乾燥炉の燃料のLNG採用によって、LPGを使用した旧設備と比較して年間でエネルギーコストが約19%低減すると見込まれる。

新設備では、ポンプや電極の稼働時間をタッチパネルで確認できる。これにより適切なタイミングで予防保全を行い、旧設備に比べてメンテナンスコストが約10%低減すると見込まれる。

(3) 環境に配慮した取り組み

焼付乾燥炉の燃料として、LNGを選択した。LNGはLPGと比較して、発熱量当たりのCO₂排出量が約16%少なく、環境に配慮している。この燃料の採用により、CO₂排出量を抑制し、持続可能なビジネスモデルに寄与している。

3. まとめ

下塗り塗装設備を更新し、燃料を変更し、送風式冷却装置を導入することで、環境負荷の低減と作業環境の改善を図った。さらに、エネルギーコストとメンテナンスコストを低減し、ランニングコストを抑えた。また、電着塗料の補給を自動化することで、作業性の向上を図った。

今後、塗装工程全体での作業改善を進め、省人化や更なるランニングコストの低減を進めていく。