

1 まえがき

近年の塗装ラインでは、作業環境の向上、品質の安定化、自動化などに対する要求が、ますます高まっている。

当社では、これらの課題を解決するための1つの方法として、平成8年3月に柱上変圧器ケース・カバーの塗装ラインに塗装ロボットを導入した。

以下にその概要を紹介する。

2 塗装工程

柱上変圧器のケース、カバーの塗装工程図を図1に示す。

塗装工程は前処理工程、下塗塗装工程、上塗塗装工程

に大別される。今回導入した塗装ロボットは上塗塗装工程のライン改善を図るものであり、これまで人手によって行っていた補正塗装作業を自動化した。

3 上塗塗装ライン

上塗塗装ラインは、ワークを検出する光電センサ、底塗り専用塗装機、レシプロケータ、トローリーコンベアから成っている。今回、塗装ロボットを導入することにより一連の自動塗装システムを構築することができた。

以下にそのシステム概要を説明する。

- (1) 光電センサは図2に示すように塗装ブース直前に設置され、機種変更の区切りを示すフラッグの種類、ワークの高さ及び幅を検出する。

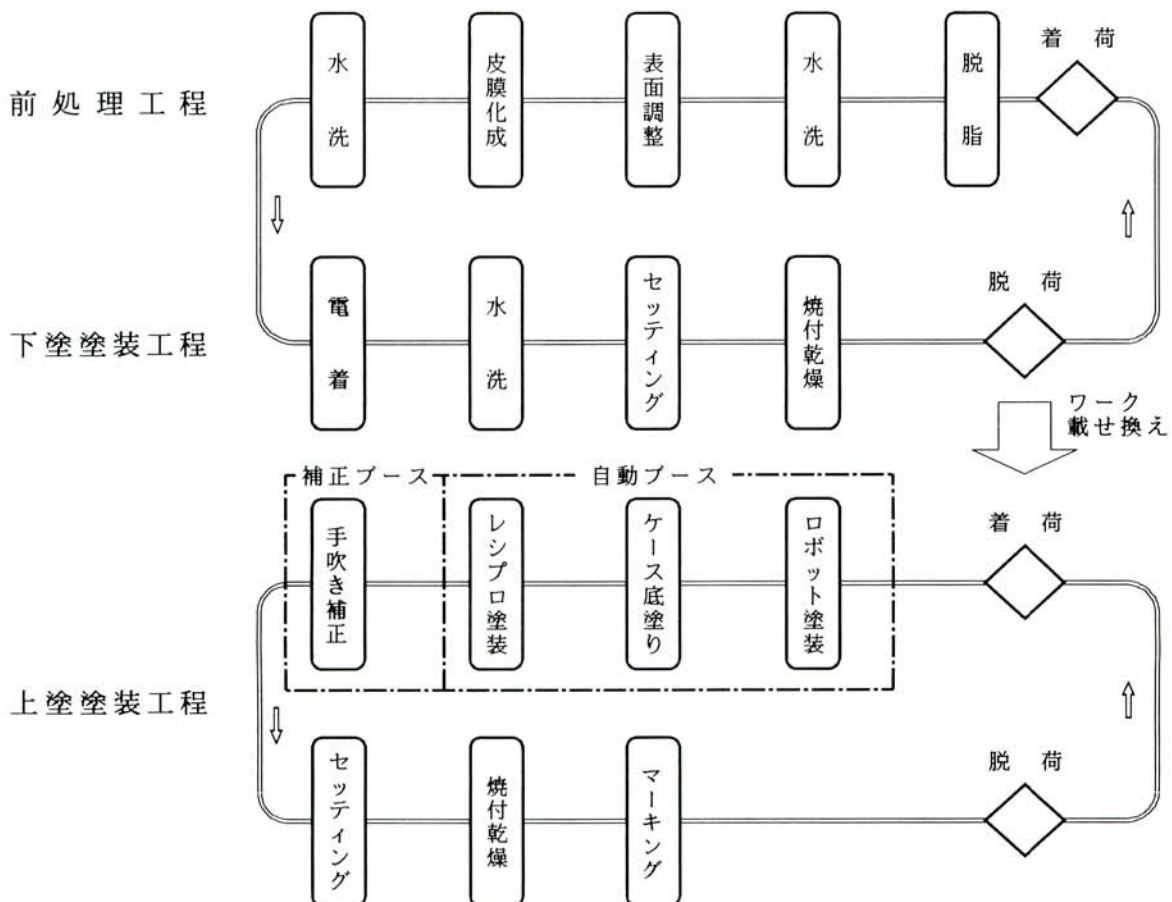


図1 / 塗装工程図
Fig.1/Coating process

※1 電力事業本部 生産技術部

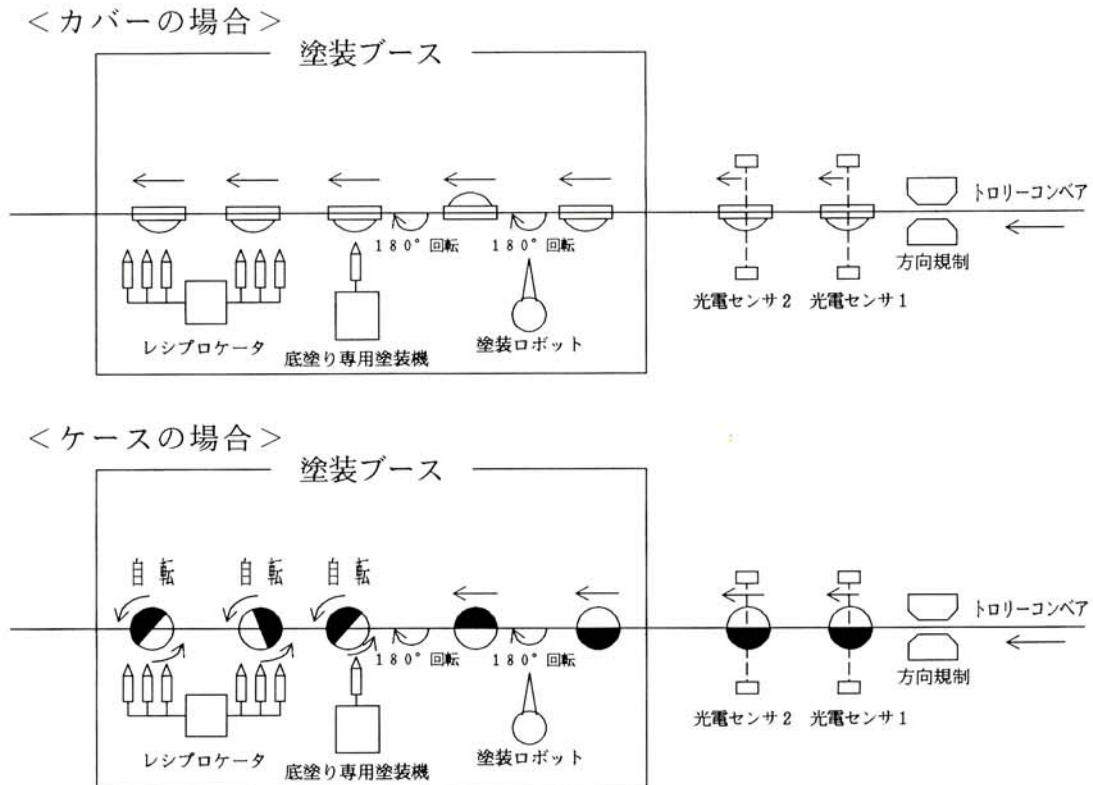


図2 / 自動塗装システム

Fig.2/Automatic coating system

- (2) 塗装ロボットは、前述のフラッグを検出する毎に、予め設定されたプログラムNo.を読み込み、順次実行する。
- 例えば、プログラムNo.を30, 9, 5, 20, 3, 8・・・と設定しておけば、ワークの台数には関係なく、フラッグを検出する毎に、No.30, 9, 5, 20, 3, 8・・・の順にプログラムを実行する。
- (3) 底塗り専用塗装機は、(1)項で検出した内容に従い、ワークがカバーの場合動作せず、ケースの場合ワークに応じた高さまで上昇し、底面を塗装する。
- (4) レシプロケータは、(1)項で検出した内容に従い、各スプレーガンの入切、静電ガンへの電圧供給の有無、吐出量の多少、上下スプレー幅、前後進位置をそれぞれ選択し、自動塗装する。

4 塗装ロボット

塗装ロボットは、陰影部への塗り込み性、ロボットの機能性、塗装機器性能、コストなどに対して、総合的に検討した結果、旭サナック製（ロボット本体は川崎重工業製）の電動6軸型塗装ロボットを採用するに至った。

その仕様を表1に、塗装状況を図3に示す。

表1 / 塗装ロボットの仕様

Tab.1/Specification of coating robot

	軸	動作範囲	最大速度
動作範囲 と 最大速度	1軸	±150°	120°/s
	2軸	±90°	120°/s
	3軸	±180°	200°/s
	4軸	±360°	300°/s
	5軸	±135°	300°/s
	6軸	±360°	420°/s
最大直線補間速度	200mm/s		
可搬重量	10kgf		
繰返し精度	±0.5mm		
防爆構造	内圧防爆と本質安全防爆の複合構造		
表示方式	動作方式	各軸、ベース、ツール	
	記憶方法	PTP（リモート）	
プログラム作成方法	簡易ティーチング、AS言語プログラム		

塗装ロボットで塗装するワークは、主として柱上変圧器のケースであり、種々の突起物となる部品が溶接されており、複雑な形状をしている。そのため、塗装機器としては陰影部への塗り込み性を良くするために先端が90°曲がった長柄スプレーガンを採用した。

ティーチング方法としては、1ハンガー1ティーチング方式とした。これは、1ハンガー分のワークの表面を塗装し、180°反転後、同一ワークの裏面を塗装するまで

を1つのプログラムとしたものである。ティーチングに際しては、静止したワークに対してティーチング作業を行うが、塗装時にはトロリーコンベアにより、平行移動するワークに同期しながら塗装させることができる。

5 あとがき

今回の塗装ロボット導入により、標準的な形状のワークに対しては、目標レベルまでの塗装ができ、作業者による手吹き補正作業が大幅に軽減された。

しかし、複雑な形状のワークに対しては、塗装タクトタイムが1分間と短いこともあり、1台のロボットでは塗装対応が難しい状況にあり、今後、塗装ロボット単体で対処するのではなく、自動塗装システム全体を検討し、塗装の塗り込み性向上を図る必要があると考えている。現在、最新形のレシプロケータとそのコントロールシステム及び塗装ガンの導入を計画しており、さらに品質の向上及び安定を目指す所存である。

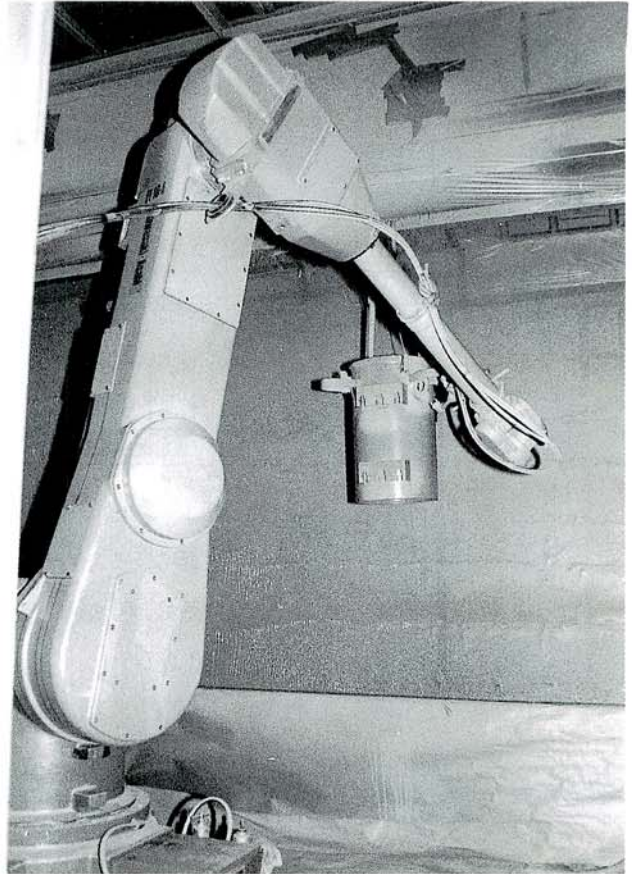


図3 / 塗装状況
Fig.3/Scene of coating