

ねじの箱詰めシステムの改良

1. 目的

共同で開発した大物メッキボルト用ねじの箱詰めシステム3号ラインは、老朽化のためロボットを更新することとし、これに伴う変更作業および新人担当者の教育訓練を実施することとなった。また、長寸ねじの小箱詰めシステム10-1、10-2号ラインは、新たな品種への対応や箱詰め方法の変更による後手間の改善などの提案が現場から寄せられていた。

本研究の目的は、3号ラインの更新と10号ラインの箱詰め作業方法を改良し、作業効率を向上させることである。

2. 方法および結果

当初、新型のロボットでは、これまでコントローラ側で行っていた起動操作がティーチボックスで行えるようになっており、それに伴うシーケンス変更やプログラム変更が必要と考えられたが、コントローラを標準のE01から、E71へと機種変更することで、従来どおりの起動・停止方式を取ることが分かった。また、ロボットの可搬重量は10kgfと変わらないが、表1のようにアームの長さや可動域に違いがあった。特に第3、4軸と第5、6軸のアーム長の違いが、箱詰め時の姿勢にどの程度影響を与えるか懸念された。従来のロボットの設置ベースをそのまま用いて新型ロボットを設置した結果、懸念どおりロボットの可動域、アーム先端位置座標や姿勢は、従来の教示位置とは全く異なっていた。このため、新人担当者の技術



図1. 新型コントローラ

表1. アーム長(mm)と可動域(角度)の違い

		アーム軸					
		1	2	3	4	5	6
従来	7-ム長	400	650	600		125	
	可動域	320	260	560	540	360	540
新型	7-ム長	430	650	700		88	
	可動域	360	250	313	540	290	720

指導も兼ねて、教示の際のノウハウ伝承とともに全ての教示点について再教示を行った。また安全シーケンス(安全柵のシーケンス)についても見直し、1号ラインと同様の方式に組み直した。さらに、箱詰め作業のロボットプログラムの解説、ロボットの基本操作やエラー対応などについて、新人担当者に技術指導した。

10号ラインは、従来1台のロボットで行っていたが、現在は3kgf可搬の小型ロボットと5kgf可搬のロボットを使った2つのラインとなっている。これにより処理量が2倍となったため、従来手詰めで行っていた品種や新たに製造し始めた品種にも対応出来るように、25品種のプログラムテーブルを追加した。このうち、同じ寸法でもメッキ方法の違いにより入り数や小箱の種類が異なるものが5品種あったため、製造品種の無い寸法エリアを便宜上これに割り当てて対応し、長さの近いものは近隣のデータテーブル値で代用した。また、品種の追加に伴う処理シーケンスも変更した。ここでも、新人担当者の技術指導も兼ねて、箱詰め作業のロボットプログラムの解説、ロボットの基本操作やエラー対応などについて技術指導した。

最後に2つの10号ラインの箱詰め方法を大幅に改良した。従来は手で掴める最大本数を掴んで繰り返し箱詰めしていくという速度優先の箱詰め方法であった。この方法では、一度にたくさん把持して箱に詰めるため、箱内で荷崩れを起こしてしまい綺麗に並ばないばかりか、箱内で重い六角頭を下にしてねじが立ってしまい大きな空間を作り、規定本数が箱に収まらずにこぼれ落ちることがあった。そこで、最初のうちは1、2本程度を掴んで箱詰めを行い、ある程度箱内にねじが並んで入った後に徐々に掴む本数を増やして箱詰めしていく方法に変更した。その結果、箱詰めにかかる作業時間は2倍以上となったが、箱に規定本数が収まり人手による後処理が楽になったことから10号ラインとしては以前よりも効率が良くなった。

3. まとめ

ねじの箱詰めシステムは、ロボットの更新による速度向上により作業時間が数%向上した。10号ラインも、対応品種の増加や詰め方の改善による後手間の大幅な削減などの効果が確認された。また、新任担当者への技術指導の結果、些細な問題や日々のトラブルについては自社対応出来るようになった。