

医薬品製造設備への産業用ロボット適用

1. はじめに

医薬品製造工場においても、他製造業と同様に品質の向上および安定、生産性の向上を目的に、生産現場の機械化から自動化へと移行している。

医薬品は、GMP (Good Manufacturing Practice) 三原則である、

- (1) 人為的な誤りを最小限にすること。
- (2) 医薬品の汚染および品質低下を防止すること。
- (3) 高い品質を保証するシステムを設計すること。

を大原則として、GMP 省令・施行通知、ガイドライン等の国内規制遵守に始まり、PIC/S^(註1)ガイドライン (加盟日：2014年7月1日)等の年々変化していく国際規制への調和も必須である。

加えて、時代の移り変わりによる市場ニーズに応えた製品形態への対応もメーカーとしては必然である。

このような背景から、より自由度の高い産業用多軸ロボットを有効に活用したシステムの構築が進められている。

2. 多軸ロボットでのライン構成例

ライン構成概要としては、パレットに段積みされた段ボールケースを1梱ずつ払出し、段ボールケースの天面を開封、視覚センサにて目標地点を定め、2台の6軸ロボットが協調動作し、パーツが数百個内包された軟包装袋を段ボールから所定の位置へ取り出す。その後、外面を殺菌消毒し、軟包装袋を開封したうえで、パーツを供給する工程である (図1)。当該ラインは計8台の多軸ロボットを配置し、「複数ロボットの協調制御」「ビジュアルトラッキング」といった当時としては最先端の技術を有効に活用し開発された。

また、その導入により、約15kgの重量物を処理していた従業員2名から

完全無人となり、高度にクリーンな状態でのパーツ供給が実現された。これは、当該ラインにて生産される製品特性上必要な無菌的操作の新たな環境実現や、図2に示すような変化する製品形態へのフレキシブルな対応といった大きな効果も得られており、産業用多軸ロボットの長所を十分引き出すことに成功したライン構成と言える。

3. 産業用ロボットの技術トレンド

- 産業用ロボットの技術トレンドは、
- ・バラ積ピックアップ
 - ・ロボットセルへの展開
 - ・双腕ロボット

の三項目が挙げられる⁽²⁾。バラ積ピックアップ技術は、従来、移載工程は、専用設計された移載装置・時には専用治具等を使用し位置決めを重視した構成が必要であり、部品点数が多い機械仕掛けのシステムという点から、コスト高・保守面での課題があった。しかしながら、当該技術の登場により、非常にシンプルな構成にもかかわらず、位置精度許容が大幅に広がり、輸液バッグに多く採用される軟包材の移載工程への適用に非常に効果が見出され、数多くライン更新が進められている。

2011年5月に、鹿島建設(株)と(株)安川電機よりプレスリリースされた「次世代工場の実現に向けて双腕ロボットを利用した自動開梱システムを開発」は、前章で触れた工程と同様であるが、双腕ロボットの活用により、設置面積も非常に小さく、シンプルな構成を実現しており、興味深いものである。また、医療系のシステムとしては、細胞自動培養装置、抗がん剤自動調整装置も目立ってきている。人の作業からの置き換えという意味においては同様であるが、人由来の環境汚染、逆に人への暴露を防ぐ環境下に設置するため、ロボット仕様は、洗浄性・耐薬剤性といった付加要素を有するラインナップが増加しており、医薬品製造環境への適用という面で好ましい状況にある。



図1 ライン構成 (一部)



図2 製品形態の追加変遷

4. おわりに

実際の製造現場への適用における今後の展望としては、単一工程のみではなく、双腕ロボットの自走台車への搭載等によるマルチタスク化といったライン全体の最適設計へと進化させ、より生産財を創生することが考えられる。そのためにも各工程における要素自動化の実現が急がれる。

さらに一歩先の将来に望むべきは、人との協調作業が可能なインテリジェント機能を有したロボットの登場である。

(原稿受付 2015年1月22日)

[庄司英生 (株)大塚製薬工場]

注1: PIC/S (Pharmaceutical Inspection convention and Pharmaceutical Inspection Co-operation scheme)とは⁽¹⁾、医薬品分野での調和されたGMP基準および査察当局の品質システムの国際的な開発・実施・保守を目的とした査察当局間の協力枠組み

●文献

- (1) (独) 医薬品医療機器総合機構, PIC/S加盟の現状と課題・展望について, (2012), 14-15.
- (2) (一社) 日本機械工業連合会, ロボット産業・技術の振興に関する調査報告書, (2014), 13-23.