展 望

自動車を作るためのロボット

Robot to Manufacture Car

伊 部 嘉 明* *富士重工業株式会社

Yoshiaki Ibe* *Fuji Heavy Industries Ltd.

1. は じ め に

近年、自動車産業が盛んになり自動車生産台数が年々増え続けている状況下で、生産ラインの自動化が進み、それまでは、手作業で行われていたプレス板金の溶接作業、車体への塗装作業などが、現在ではロボット化に変化していった。

最初のロボット用途は、車体の骨格を組み立てるためのアーク溶接であったが、その後徐々にロボットが大型になるにつれて可搬質量も増大し、スポット溶接ガンを持てるようになると車体板金の溶接工程に多く導入されることになった。

さらには、防爆仕様のロボットの開発により、塗装工程のロボット化が進み、最近では作業環境面から重労働作業をロボット化に変えていく動きがあり、組立工場などにもロボットを使用することになる。

2. 用途別、適用事例

2.1 プレス工場の事例

プレス工場は、自動車の形状を決める外板パネルやドアやボンネット、トランクなどの板金パネルをプレス機が1ライン当たり5~7基、等間隔で設置されている。

平板を順番にプレスしていくに従って、曲面を持った形状に仕上がっていき、自動車の要素部品が形成される。この工程における板金の移載作業をロボットで行っている事例がある(図1)。

導入目的としては、

- ① 重労働や危険作業からの開放
- ② 生産効率改善(生産増量、安定した生産)

が挙げられる。

ロボット化の利点は、

- (1) 高いイナシャーを有したロボットが正確な位置に搬送できる
- (2) ロングリーチを利かした搬送距離が可能となる
- (3) 一時も休まず稼動する生産が可能となる

図1 プレス工場のロボット事例

図2 車体工場のロボット事例

(4) ハイスピードによる生産量の確保ができるが挙げられる。

2.2 車体工場の事例

車体工場では、前述したプレス工場で作られたプレス板金を溶接にて張り合わせて、自動車のボディーを形成する所である。

アンダーボディー、サイドパネル、エンジンルーム、トランクルーム、ルーフなど要素部位毎に溶接組み立てをして自動車のメインボディーが完成する。

この過程で、多数の溶接ロボット(主にスポット溶接ロボット)が使用されている(図2)。

導入目的は、

- ① 大きなスポット溶接ガンを人間が振り回すのは過酷であり、単位時間当たりの打点数も少なく、生産量を確保できないために、高可搬で高速なロボットを導入している。
- ② ロボットにより正確な溶接位置や適切な溶接時間が

原稿受付 2008年10月29日

キーワード: Manufacture Car by Robot Automation

*〒373-8555 太田市スバル町1-1

*Ota-shi, Gunma

保証されることで、品質（寸法精度や安全面）が確保される。

自動車会社で一番多くロボットを採用しているのが、車体工場であり、スポット溶接ロボットが1ライン当たり、300台程度設置されている。

近年では、スポットガンの加圧力をエアーシリンダーに頼っていたものが、電動モータ化の開発が進み、サーボモータによる駆動方式が実用化され、さらにはロボットコントローラでの加圧力・加圧時間などの制御が可能となった。これにより、溶接品質・サイクルタイムの向上に繋がり、さらにはスパッタ低減やエアー排気音の消滅で、工場の環境改善にも寄与することになった。

2.3 塗装工場の事例

塗装工場は、車体工場で組み立てられたメインボディーに塗装する工場である。塗装の目的は、鉄板の腐食を防ぐための表面処理とカラーバリエーション用の着色である。ボディーを脱脂したあと、腐食のための電着塗装、下塗り、中塗り、上塗りの工程を経て塗装が完了する。

ロボットでの塗装作業は、塗装ガンを持って吹き付けをする事例がある。

導入目的は、

- ① 塗装ブースでの有機溶剤（シンナー等）の環境から人間を開放
- ② 品質安定と生産性向上

が挙げられる。

2.4 組立工場の事例

組立工場では、これまで述べてきた各工場および部品メーカーから納品された部品を取り付け、組み立てながら自動車に仕上げていく。

ロボット化のなかで一番自動化の難易度が高い工場でもある。理由としては、細かい部品の取り付けがあることや、ネジ留めやクリップ留めの装着が、ロボット化に難があるためである。

しかし、近年では、位置補正を行うために「画像処理装置」や「力センサー」などを取り入れたロボットが商品化され、組立工場にも使用されるようになった。

実際に、ドア、タイヤなどの外面からの取り付けから、

シートやインパネなどの内面取り付け、さらにはエンジンルーム内のバッテリー搭載を相手側のネジ穴にセンシングすることでロボットによる自動化が成された事例もある。

導入目的は、

- ① 省人化によるコスト削減
- ② 重労働作業から開放

が挙げられる。

3. 今後のロボットに期待するもの

今までは、同じ物を、同じ動きを繰り返す作業をロボットに置き換えていたが用途の多様なニーズで人間的な動きを要求されるように変化してきた。

今後のロボットに期待するものとして

- ① 「人間の腕のように動く、人間の足のように動く」機構部の備わった「双腕」や「歩行」を可能にするロボットが期待される。
- ② 「人間のように物を見て判断する」知能部が備わった「物を調べる」検査ロボットや「物を直す」補修ロボットなど新たな分野にもロボットが期待されると思われる。

人間的な動きに対応するには様々な課題があるが、視覚センサ（画像処理装置や3Dセンサなど）や力学センサの要素技術をロボットと融合させながら、実用化に向け求めている。

4. おわりに

今や、年間の自動車生産量を維持して行くには、ロボット化は必然的なものになっており、今後の少子高齢化に伴う労働者不足の補いにロボットの活躍が期待される。また、環境に優しい自動車を作るためにも、より高度な性能や機能がロボットに求められてきている。

伊部嘉明 (Yoshiaki Abe)

1987年富士重工業（株）入社。現在スバル製造本部群馬製作所第1生産技術部所属。