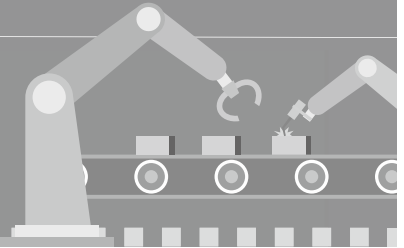


## 1

# 自動化する工程は どうやって決めるのか？



自動化の対象は、手作業の代替としてロボット化を検討するのが一般的であるが、投資の回収を早め、収支を改善し収益を確保することを目的に検討しなければならない。したがって付加価値の高い作業で、生産数量の多い工程から優先順序を決めて自動化を検討すべきである。特に、作業者の確保が困難な作業や作業環境の改善、重筋作業などに自動化を優先しなければならない。企業によって自動化すべき作業の優先度合いは異なるが、ロボットの導入においては、付加価値の高い工程や環境、安全対策を優先に、作業をスリム化した上で自動化構想を立てて投資効果を判断する対応が求められる。

### 付加価値のある作業を自動化する

自動化による効果を試算するには以下の付加価値生産性の算出方法で確認するとわかりやすい。

付加価値生産性

$$\frac{\text{付加価値額}}{\text{総発生費用}} = \frac{\text{売上} - \text{材料費}}{\text{労務費} + \text{償却費} + \text{経費}}$$

労務費と償却費の合計が付加価値生産性を増減させることになる。手作業の代替としてロボットを活用した自動化を検討する場合、製造原価に占める償却費と労務費を試算することで利益の増減を検証できる。これが、総論の原価低減の図1で示した省人化による自動化投資の適正化である。

近年、工場では多くの非正規社員や派遣社員、シニア社員、パート従業員が働いている。中には、専門技術や高いスキルを保有し、工場の重要な役割を担う責任者として働いている例もある。

正規社員の平均年収より時間給で低く抑えられているため、特に中小製造業においては、ロボッ

トを活用した自動化を進めようにも費用回収の期間が長くなり二の足を踏む結果となっている。

時間単価の高い作業であれば、ロボット導入において、費用対効果が高く回収期間を早めることが可能であるが、時間単価が低いと難しい。

したがって、ロボットを活用した自動化においては、まずは安価なロボットの活用を第一に検討すべきであり、安価なロボットでシンプルな自動化システムを安くつくることが秘訣である。そのためには作業を簡素化した上で自由度(制御軸数)を抑えた安価なロボットを選定するのがよい。

直行型ロボットは操作性、安全性、コスト面からよく活用されている。水平多関節型ロボットがこれに続き安価で高剛性である。垂直多関節型ロボットは直行型ロボットに比べて、自由度が多く動作範囲が広いが、コスト高になるためよく検討する。

### 量産品と非量産品を分ける

まず、自動化の対象製品を決めておく。自動化する機械とロボットの台数を決める上で必要なことは対象製品の絞り込みである。

ロボットを活用した自動化設備の月当たりの稼働時間に整合した対象製品の負荷工数によって対象製品が決まるが、対象製品の加工時間や段取り時間、付帯作業時間が負荷工数に影響を与える。

自動化対象の製品や台数を決める場合には、加工時間、段取り時間、付帯作業時間の合計、すなわち負荷工数が、稼働率を考慮した月当たりの保有工数内でなければならず、超えることはない。

$$H \times K > F + D + T$$

保有工数(H) = 稼働時間 × 稼働率 × 稼働日数

機械稼働率(K) = 実生産数 / 計画生産数