

# 第3章

## 空気圧回路構成機器の基礎—空気圧アクチュエータ編

### 省エネルギーに配慮した空気圧制御回路システム

空気圧機器は、生産設備・装置の駆動力源として、その利便性が評価されて多用されてきた。しかし、これらの要素機器を本当に有効に活用していくためには、その原理・特性を良く理解し、使いこなすスキルが必要になる。

設計企画段階で、事前準備としてアッセンブリメカ機構、またはユニットメカ機構に使用する空気圧機器を選択する場合、市販の空気圧機器をよく調査・検討することで、少エネルギー性や利便性を活かした機能性が高い生産設備・装置の設計ができるようになる。この検討のいかんによって、アウトプットに大きな違いが生まれる。この差は、たとえば完成した生産設備・装置の総重量、消費電力、空気圧使用量、省スペース性、生産性などのほかに管理工数、保守管理工数などといった目に見えない差としても負荷し続ける。

一般的に空気圧機器は、空気圧制御回路と要素機器で構成され、アッセンブリメカ機構単位、ユニットメカ機構単位で生産設備・装置に組み込まれる。本章では、空気圧回路を構成する機器の中心をなす空気圧アクチュエータについて設計者が知っておくべき基礎知識と省エネルギーへの配慮事項を解説したい。

### 空気圧アクチュエータ

空気圧アクチュエータは、圧縮空気のエネルギーを使用し、機械的な仕事に変換する機器である。それぞれ機能・機構を組合せた複合製品、環境対応製品のほか、付属製品など関連付属品も多種類

販売されている。空気圧アクチュエータは、電力を使用した圧縮空気圧の製造工程を必要としており、流体エネルギーの製造や供給に伴うエネルギー損失が大きく、メカ機構に変換するまでの圧縮空気消費が大きいという課題があるものの、利便性は電気エネルギーよりも優れ、設計工数削減に欠かせない存在である。搬送・移動駆動機構では、電動化の利用も多くなっている。

#### (1) 空気圧シリンダ

##### (i) 機能

直進駆動力（前進・後退）を利用し、搬送・押付・衝撃・圧入などのメカ機構の駆動力として多様な製品が販売されている。一般に生産設備・装置の駆動機構は、直進・揺動・回転の各運動に対応した3つの機構で構成されている。空気圧シリンダは直進機構が基本であるが、直進と揺動の両機構を空気圧シリンダと一体化して製品化されたものもあり、これらの機器の利用が設計工数削減に貢献している。なお、空気圧制御回路システムは、空気圧シリンダを制御する制御機器と制御回路で構成された機能ユニットである。

##### (ii) 基本構造

図 3.1 に基本的な型式の空気圧シリンダであるタイロット型複動・片ロッド・クッション機構付・スイッチ付シリンダの基本構造を示す。

設計図面では簡略図記号で表現されることが一般的であるが、JIS 図記号\*1 は、シリンダの制御を構成している構成機器については理解できるが、仕様にあるすべての機構を表現していない。詳細仕様は空気圧機器メーカーの型式名を記載、部品リストなどで明確にしておく必要がある。なお、