

「電動リニアアクチュエータ」

「油圧機器との置き換えを目指す電動アクチュエータの試作」(p. 8)に記載

基盤技術研究所 情報技術研究室 佐藤 浩介

1 アクチュエータ

JISの定義¹⁾によるとアクチュエータは「流体エネルギーを機械的エネルギーに変換する機器。例 モータ、シリンダ」と記載されており、この定義からアクチュエータは一種のエネルギー変換器といえます。JISの定義は流体機器に限定されているため、この定義を拡張化するとアクチュエータとは「流体、電気、熱などのエネルギー形態を回転、直動、振動などの運動エネルギーに変換する機器、ま

たは運動エネルギーを各エネルギー形態に変換する機器」となります。

図1は横軸をエネルギー形態、縦軸を運動エネルギーとして各種のアクチュエータを整理したものです。横軸、縦軸近傍の矢印はエネルギーの流れ方向を表しており、エネルギー形態から運動エネルギーの順方向は力行作動（電気エネルギーの場合）、メータイン作動（流体エネルギーの場合）、逆方向は回生作動（電気）、メータアウト作動（流体）と呼ばれています。厳密には、油圧シリンダ、リニアモータなどは順、逆の両方向可能なエネルギー変換器です。

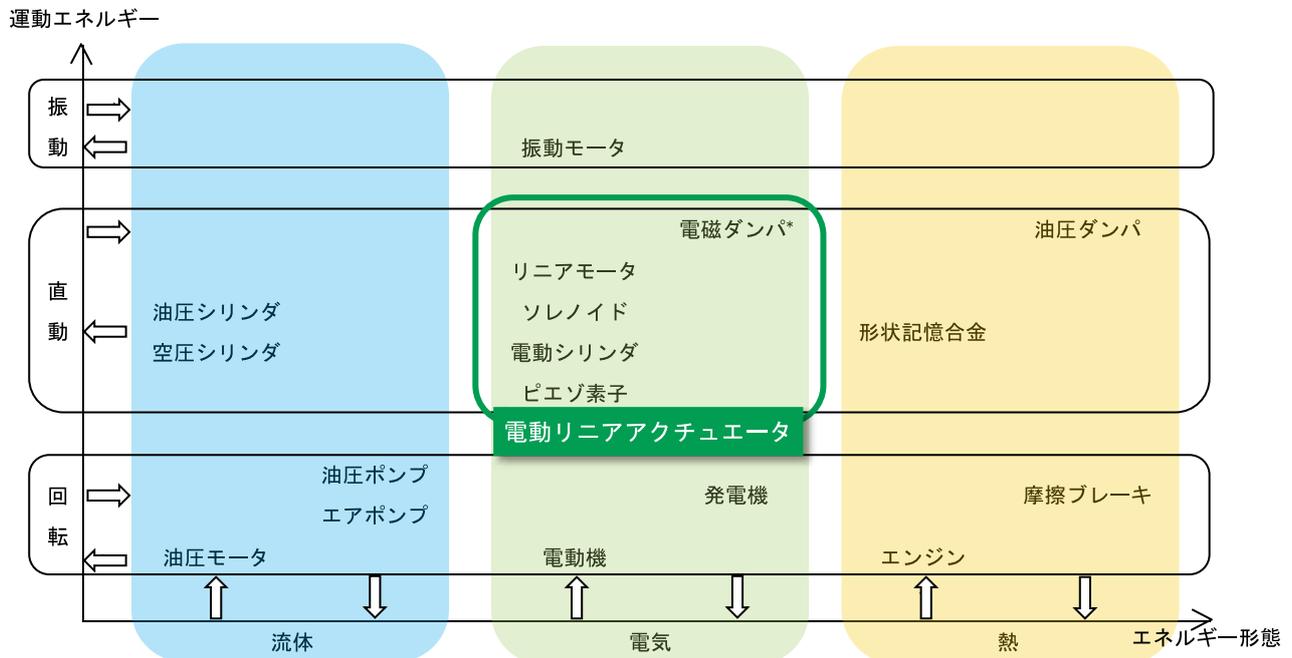


図1 アクチュエータのオーバービュー

2 電動リニアアクチュエータ

電動リニアアクチュエータは図1の緑色の枠線で示す範囲で、電動リニアアクチュエータとは「電気エネルギーを直動運動エネルギーに変換する機器、または直動運動エネルギーを電気エネルギーに変換する機器」となります。また、電動リニアアクチュエータと電動アクチュエータは同義語であり、当該記事では「電動アクチュエータ」に統一しています。

電動リニアアクチュエータの構成は「電動機+ボールスクリュウ」と「リニアモータ+摺動機構」の2種類があり、図2は電動リニアアクチュエータの構成をエネルギー変換の視点で表しています。リニアモータの長所はエネルギー変換が1回で済み、潜在的にエネルギー効率が高いことです。一方、リニアモータの短所はあるストロークの瞬間では推力に寄与しない磁気部分が存在することです(図3)。ちなみに回転型である電動機は常時すべての磁気部分がトルクに寄与しています。

電動リニアアクチュエータとリニアモータの関係は図4に示す通りで、電動リニアアクチュエータがリニアモータを包含する関係です。特に、油圧シリンダ、油圧ダンパと置き換えるには図4の摺動機構に相当するストラット機能が重要となります。

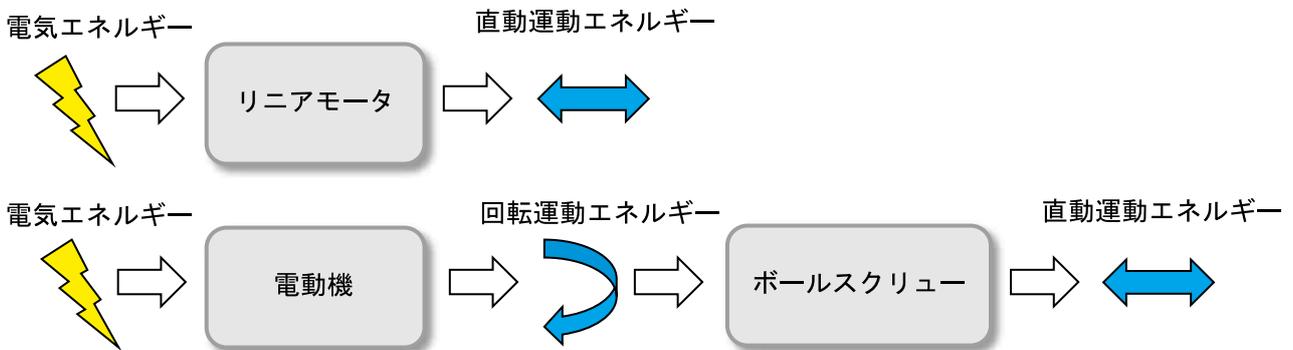


図2 電動リニアアクチュエータの構成

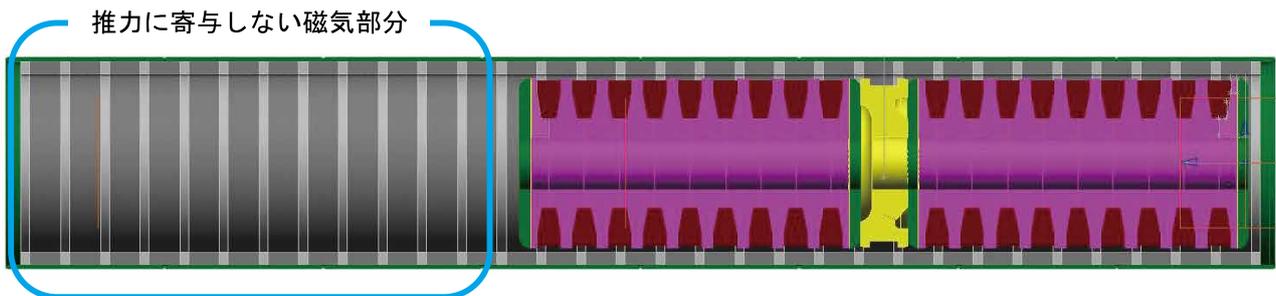


図3 リニアモータ

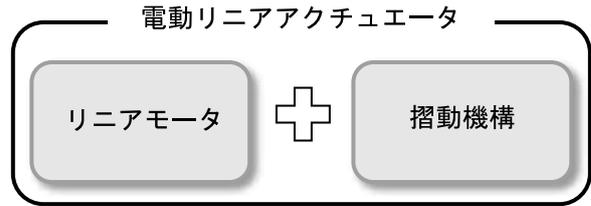


図4 電動リニアアクチュエータとリニアモータ

3 アクチュエータとIoT

近年、多くのモノと人をインターネットに接続し、新しい付加価値を生み出すIoT (Internet of Things) が世界的な広がりを見せています。IoTはアプリケーション、クラウド、セキュリティ、ネットワーク、センサ、アクチュエータから構成され²⁾、これらのうちアクチュエータはIoTの手足として役割を担っています。IoTと相性が良い電動リニアアクチュエータは益々重要になってきます。

参考文献

- 1) 「油圧・空気圧システム及び機器-用語」JIS B 0142:2011
- 2) 「IoTエンジニア養成読本」片山暁雄 他, 技術評論社