


<p>研究テーマ</p>	<p>クラッチ機構を用いた多駆動アクチュエータの研究開発 ～第1報：クラッチ機構の切り替えタイミング～</p>
<p>学 生 名</p>	<p>山本航平</p>
<p>1. 緒言</p> <p>生産現場において、消費者の要望の多様化に伴い、多品種少量生産に適した新たなモノづくりへの対応が求められている⁽¹⁾。その中で、人とロボットの協働作業は、「人間共存型ロボットシステム技術」と呼ばれており、これまで人がいない場所・時間に稼働することを前提としたものがロボットの主力であったが、多品種少量生産に対応するために、人がいる時間に稼働することを前提としたものへと移行しつつある⁽²⁾。その際、最も重要とされることが、ロボットに人との親和性を持たせることである。そのため、物理的親和性を確保するための技術課題（安全性）を解決することが求められている。特に、人と直接ロボットが接するような局面が想定される場面においては、人の安全性を最優先として設計されなければならない。また、将来生産ラインを一人で管理・検査・判断するような人の能力を最大限活用するシステムの構築が求められていることから、安全性の確保は、十分に配慮しなければならない課題である。そのために、これまでは軽量かつ堅牢で、ロボット全体の広範囲検出（全身センサ）を行う方法が用いられてきた。</p> <p>しかし、我々は低コストで安全性を確保するため、作業自体をロボットの内部で行うことを提案する。またこれまでのロボットと違い、作業員が一名すぐそばにいることから、それぞれの得手、不得手を振り分けることで効率化を図る。今回我々が提案する多駆動アクチュエータは、クラッチ機構を用いたもので、2つのモータのみで対象物の姿勢を自由に変えることができる。本論文では、このアクチュエータの概要と開発する際に必要となるクラッチ機構の切り替えタイミングについて述べる。</p> <p>2. 多駆動アクチュエータの概要</p> <p>多駆動アクチュエータは、3つのアームによって構成され、それぞれが直進運動と回転運動を行うことができる。また、横方向の2つのアームの回転運動は常に連動して駆動するのに対し、縦方向のアームはクラッチ機構を用いることで、単体回転駆動も他の2つのアームとの連動回転駆動も可能としている。なお本論文では、多駆動アクチュエータの動作切り替え箇所を考慮し、4つの場合に分けて考える。</p>	<p>3. 切り替えタイミング</p> <p>2章で述べた動作切り替え箇所における拘束条件のみでは、切り替えタイミングおよびそのために必要となる部品の寸法を一意に決めることができない。そこで新たに、垂直方向の移動距離もしくは水平方向の移動距離のどちらか一方を最小にする拘束条件を設ける。これにより、アクチュエータの駆動範囲およびサイズが一意に決定する。</p> <p>4. 導出結果</p> <p>今回、導出した寸法を基に作成した CAD データより、それぞれの機構が互いに干渉することなく動作することを確認した。この結果を踏まえて作成した多駆動アクチュエータのアーム（一部）を図1に示す。</p>  <p>Fig. 1 Estimation result of damped vibration</p> <p>5. 結言</p> <p>本論文では、多駆動アクチュエータの概略およびその拘束条件について述べた。また、最適な寸法設計についても触れ、それぞれの機構が互いに干渉しないことも確認した。</p> <p>今後は、これらの算出した寸法を基に多駆動アクチュエータを設計し、実際に製作する予定である。</p> <p>文献</p> <p>(1) 吉富 佐, “多品種少量生産時代の生産技術の動向について”, https://ci.nii.ac.jp/els/contents110003866189.pdf?id=ART0005180270 (2018/01/22 アクセス), 日本造船学会誌 (1988), 第 711 号, pp.551～557.</p> <p>(2) 日本ロボット学会, “人間共存型ロボットシステムにおける技術課題”, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj1983/16/3/16_3_288/_pdf (2018/01/22 アクセス), 日本ロボット学会誌 (1998), Vol.16, No.3, pp.288～294.</p>