

(2) 環境配慮型アクチュエータシステムに関する研究 (平成16年度～平成18年度)

研究のねらい

製品に消費者が求める価値観は、これまでの「安くて良い」に、製品に使われている材料のリサイクル性や、製品を生み出すエネルギーのクリーン性など「環境適合」が加えられた価値観へと変化し、「地球あるいは環境に優しい」、「環境に負担をかけない」などの表現が身近で自然に使われているように、環境問題は社会全体に大きな影響を与えている。これに対応するように環境適合設計という考え方が生まれてきた。環境適合設計の目的とは製品設計、製造工程、部品等調達、その他経営上の意志決定に、環境への配慮を取り入れることである。これからは、生産を担う機械装置にも環境問題への対応が迫られている。

本研究では機械装置を駆動するアクチュエータに着目し、環境適合されたアクチュエータシステムのモデル構築を目的とする。

研究の方法

地域で多く使われると考えられるアクチュエータを中心に据えて、既存のアクチュエータの特性等と環境配慮型アクチュエータシステムに必要な要件の調査・検討をし、環境配慮型アクチュエータシステムの機構検討を行い、それに利用可能な機構要素を調査した昨年度までの結果を踏まえて、今年度は、アクチュエータシステムを構築し、動作実験で特性を把握し、利用検討を行った。

研究成果の概要

生産機械の駆動源である電動モータなどのアクチュエータの選定は、製品の生産プロセスや生産環境など総合的な判断が必要である。全ての生産行為(産業)について適応できるシステムを見いだすことは、非常に困難であるので、ある水産食品製造企業で使われているアクチュエータを調査し具体的な対象とした。その結果、機械駆動には低速・高トルクが要求されるものの、主力は電動モータであり、出力は0.2～2.2kW程度で、減速機を用いていることがわかった。低速・高トルクであれば油圧が適しているが、前述した問題があり、食品に対する安全面や環境問題を考慮すると、圧力媒体を油から水に置き換えた水圧が適している。この水圧システムの動作実験と利用検討を行った。

1) 水圧アクチュエータシステムの動作実験

水圧システムを構築し動作実験を行った。システム構成は同じ液圧駆動である油圧システムと同じで、水圧ポンプで水圧を得て、管路で制御バルブへ導き水圧アクチュエータを駆動する構成となる。低出力の場合には、水道水圧力を利用すれば水圧ポンプを使う必要がない。

本システムでは、ベーンタイプの水圧モータと水圧モータの回転方向切り換えバルブを試作し、水圧ポンプとカプラを介してフレキシブルホースで接続した。水圧供給は電動駆動の3連プランジャポンプを用いた。モータのトルクは供給する水圧で調節可能で、回転数は切り換えバルブのバルブ開閉量(流量)で調節できる。流量13ℓ/分のとき回転数約1000rpm、供給圧2MPaのときトルク約2Nmが動作実験で得られた。また、試作モータサイズは70mm×90mmであり、サキイカ製造機に使われている同性能の電動モータ(135×150mm、200W)と比べ、コンパクトである。

2) 水圧アクチュエータシステムの利用検討

試作したシステムは水圧で駆動するので、ステンレス部品などと組み合わせれば、耐水性を考慮することなく生産機械の設計・製造が可能となり、生産現場においても特段の注意をする必要なしに水洗いが可能となる。これによって、生産機械の設計自由度の向上や生産プロセスでの衛生面の向上が見込める。

また、本研究によるアクチュエータシステムは水圧を利用しているので、故障が発生しても電気のように漏電し火災原因になることもなく、油のように汚損する可能性も低く、生産環境をクリーンに保てると考えられる。

担当者 松村一弘、村田政隆、吉野博之