

大きな発生力と衝撃吸収性を併せ持つ 新たな油圧シリンダの開発

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

近年、あらゆる産業分野でロボットが導入され、今後これまで以上に身近な環境でロボットが活躍することが期待されている。生活の中で活躍するロボットには、小型ながら高い作業性を有すること、また人との親和性が高いことなどがもとめられる。現在、小型なロボットの多くは電動駆動のものが多いが、電動のアクチュエータは出力が小さく、電動のアクチュエータでは小型でありながら作業性の高いロボットを実現することは困難である。

電動アクチュエータと比較して大きな出力を有するアクチュエータの一つに油圧アクチュエータがある。油圧アクチュエータは、剛性の高い油を動力伝達媒体として利用することで大きな力の発生を可能にし、建設機械や航空機、工作機械等の大きな発生力が必要な機械システムに多く用いられる。従来、油圧は特に大型な機械システムで利用されてきたが、近年はロボットへの適用でも注目され、油圧システムは大型な機械システムに限らず、あらゆる機械システムで利用されるようになった。油圧システムを今後さらに普及させていくための課題の一つに、人との親和性の向上が挙げられる。本研究では、油圧システムの利用可能性の拡大を目指し、大きな発生力だけでなく衝撃吸収性を併せ持つ、接触親和性の高い新たな油圧シリンダを開発し、シリンダの特性を評価する。

■ 活動内容

1. 気泡の混入した作動油を動力伝達媒体とする新たな油圧シリンダの提案

本研究では、圧縮性の高い空気を油に混ぜ、その油を動力伝達媒体として利用する新たな油圧シリンダを提案した。図1に一般的な油圧シリンダとの比較、図2に製作したシリンダの写真と断面の模式図を示す。提案するシリンダは、一般的な油圧シリンダと異なり、二つのピストンで内部を3つの部屋に分けられ、中央の部屋(混合作動流体室)に気泡の混入した作動油が封入されている。この作動油内の気泡の圧縮性を利用して衝撃吸収を実現する。混合作動流体室内の剛性は、気泡の混入量とかける圧力によって任意に調整することができる。

2. 特性評価実験

本研究では、提案したシリンダの衝撃吸収性を実験的に評価した。図3に結果の一例を示す。本実験では、気泡の混入の有無でシリンダの方向切り替え時の混合作動流

体内の圧力変化を比較している。実験結果から、作動油中に気泡を混入させることでシリンダ内の急激な圧力変動が抑制されることがわかり、提案するシリンダが衝撃吸収性を有することが示された。

■ 謝辞

本研究は、JSPS科学研究費補助金17K18076の助成を受けて実施されたものである。

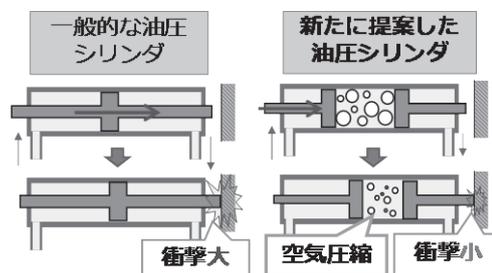


図1 一般的な油圧シリンダとの比較



図2 気泡の混入した作動油を動力伝達媒体とする油圧シリンダ

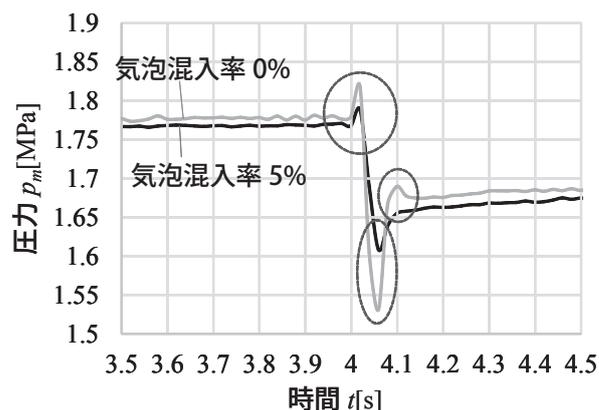


図3 実験結果一例

代表発表者 **坂間 清子(さかま さやこ)**
 所属 **産業技術総合研究所 情報・人間工学領域
 知能システム研究部門**
 問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
 TEL:029-861-7933 FAX:029-861-3388
 Email: s-sakama@aist.go.jp

■キーワード: (1) 油圧システム
 (2) 油中気泡
 (3) アクチュエータ
 ■共同研究者: 塩田 秀人(青山学院大学大学院)
 菅原 佳城(青山学院大学)