低コストかつ軽量な推薬対応モータ駆動バルブの研究

伸和コントロールズ株式会社、宇宙航空研究開発機構

実施期間：2024/04～2025/03

研究目的

宇宙関連機器には多数の小型バルブが必要であり、軽量・高速応答・高信頼性が求められることから、専用品の採用によるコスト増が課題となっているため、将来の特殊流体市場も見据え、規格化やコスト削減策を検討し、低コストバルブの実現可能性を評価する必要がある。
そこで、産業用途で実績のある金属シール技術と小型アクチュエーターを組み合わせることで宇宙関連機器に適用可能な低コストバルブの実現性を検討する。

研究内容

・金属シール構造バルブの封止性能検証。
・金属シール治具を製作し、封止荷重評価。
・極低温流体や特殊流体への適用を想定した樹脂材料の検討。
・モーター候補選定、バルブサイズの机上検討。

研究成果のハイライト

金属シール構造バルブの封止性能検証

産業用途で実績のある金属シール部材と樹脂シール部材の組合せを参考にエアオペレートバルブの封止性能確認を実施した。金属－樹脂の組合せの封止荷重を推測した結果を踏まえて、
金属－金属の組合せで封止荷重を測定して評価を行う。

金属－金属組合せの封止荷重評価実験

金属封止性能を測定する治具を製作して金属－金属の組合せの封止荷重測定実験を実施。
金属－金属組合せでは、実用化に向けて高い封止荷重が必要となることが確認され、小型化に向けた技術課題が明らかとなった。
そのため、樹脂コーティング層を設けることで封止荷重低減の可能性を確認した。



金属封止荷重測定治具

極低温流体や特殊流体への適用を想定した樹脂材料の検討

金属ダイアフラムに樹脂コーティング層を設ける。
極低温流体や特殊流体への適用を想定し、複数の樹脂材料を比較検討した結果、有望な材料候補を抽出した。また、各樹脂の特性から最適なコーティング膜厚を算出した。

アクチュエーター検討

アクチュエーターは保持機構を有するモーターを使用することで無通電時に保持機構が働き、電力を抑えることができる。
バルブサイズの検討結果から、さらなる小型に向けたアクチュエーター最適化が課題として明らかとなった。

事業化計画

本研究で得られたシール技術およびアクチュエーター技術を応用し、用途に応じたバルブ製品群への展開を目指す。

問い合わせ先
伸和コントロールズ㈱ 機器事業部 営業部　河原田 和宏
kawarada-kazuhiro@shinwa-cont.com

制作：伸和コントロールズ株式会社