

バルーン型ダイヤフラムポンプの電磁駆動制御

笠 展幸、クルモフ バレリー、飯田 隆彦
 (岡山理科大学工学部電気電子システム学科)
 平野 佑一 (岡山理科大学大学院工学研究科)

1. はじめに

呼吸器疾患などの患者が、在宅で酸素を吸入する酸素濃縮器には小型エアポンプが使用されている。従来の小型エアポンプはモータ駆動のピストン方式であるため、小型・軽量化に限界があり、騒音が大きく防音材を多く用いるなどの問題がある。そこで、ダイヤフラムをバルーン型とすることで、ダイヤフラムの特徴である無摺動をそのままに、欠点である変形を最小限にすることが実現できる。本研究では、バルーン型ダイヤフラムを直接電磁駆動することにより小型・軽量・低騒音化および省電力化を目指し、可搬可能な酸素濃縮器を実現し患者のQOL向上に寄与することを目的としている。

2. ダイヤフラムポンプの構造と吸引力の測定結果

図1はバルーン型ダイヤフラムポンプの構造である。ポンプの左側と右側に各々吸気口と排気口を設けており、左右のポンプ室内の空気を遮断するためにポンプ中央にダイヤフラムを設けて、2個の可動片でダイヤフラムを挟んでいる。可動片は磁性体で構成され、これらを振動させることにより、右側と左側のポンプ室内の空気を排気口から外部に出す空気圧縮ポンプの構造になっている。

ポンプの性能は電磁駆動部分に大きく影響されるので、片側のコイルに励磁電流 I_1 を流し、磁性体を磁化させ、フォースセンサを用いて振動板に加わる力を片側の磁性体で測定する。可動片を従来の磁性体1と提案する磁性体2の2種類の場合について、励磁電流を18Aとし、可動片と磁性体との距離 x を1mm～6mmまで可変させた吸引力 F の測定値を図2に示す。

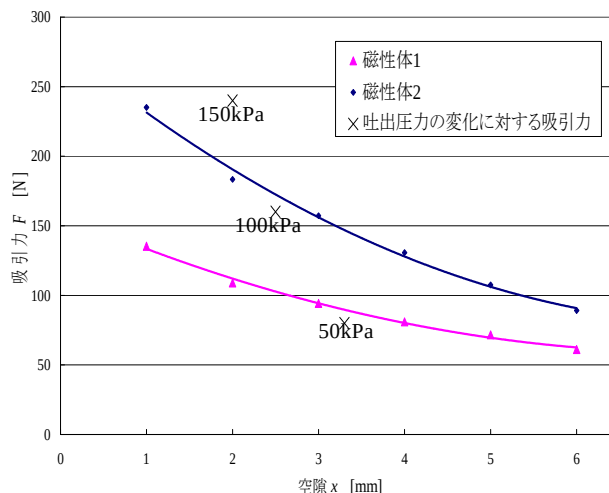
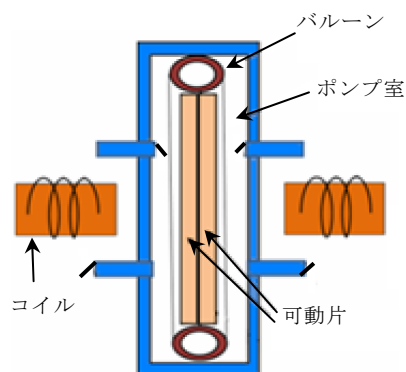


図1. バルーン型ダイヤフラムポンプの構造

図2. 吸引力の測定結果

3. まとめ

バルーン型ダイヤフラムポンプを直接電磁駆動する方式について、新たに提案した磁性体2を可動片として使用することで吐出圧100kPa程度の性能が実現できることが明らかになった。今後、150kPa程度のポンプが実現できるように吸引力向上を図る予定である。