

## 中尾研究室 研究室紹介

当研究室では、流体の数値計算・計測・制御に関する研究を行っています。研究テーマの一例として、ベーン型ボルテックスカップについて紹介します。

### ベーン型ボルテックスカップ

近年、スマートフォンやタブレット型端末などの携帯情報端末が急速に普及しています。従来、それらの内部に搭載されている半導体（ワーク）の生産過程での移動・搬送は、搬送装置にワークを直接吸引させる、ローラに乗せるなどといった搬送方法が一般的でした。しかし、ワークと搬送装置が接触するため、ワークの損傷や微粒子による汚染が生じ、製品の欠陥につながるものが問題となっていました。そこで非接触での搬送が可能な装置が求められ、ワークに制約がなく構造が単純な、空気圧システムを用いた非接触搬送装置が提案されましたが、エネルギー消費量が大きいという欠点がありました。

そこで提案されたのが、電動モータを用いて旋回流を直接発生させるボルテックスカップです。この装置の特長は、電気モータによってベーンを旋回させ、上部に設けた吸気口から空気を流入し旋回流を直接発生させることにあります。空気を圧縮する過程を含まないため、エネルギー損失を回避することができ、結果として圧縮空気を用いたボルテックスカップと比較してエネルギー効率を大幅に向上できることがわかっています。このように優れた特性をもつ方法ですが、詳細な特性についてはよくわかりません。当研究室ではその形状最適化について研究しています。

ベーン型ボルテックスカップの概略図を図1に示します。このボルテックスカップはモータ、プーリー、旋回羽根軸、旋回羽根、吸気口および渦室から構成されています。モータを回転させると渦室内の空気が旋回し、発生した遠心力により空気が渦室の中心から渦室壁面に移動し、中央領域に負圧を生成します。同時に旋回羽根の湾曲した形状により、旋回流に下向き速度成分を与え、カップの上部に90°間隔に4つ設置された吸気口を通してカップの外側から空気を流入し、カップ下部とワークのわずかな隙間から空気を排出します。排出される空気はワークに対して押し出す力として作用するため、非接触での搬送を実現できるわけです。

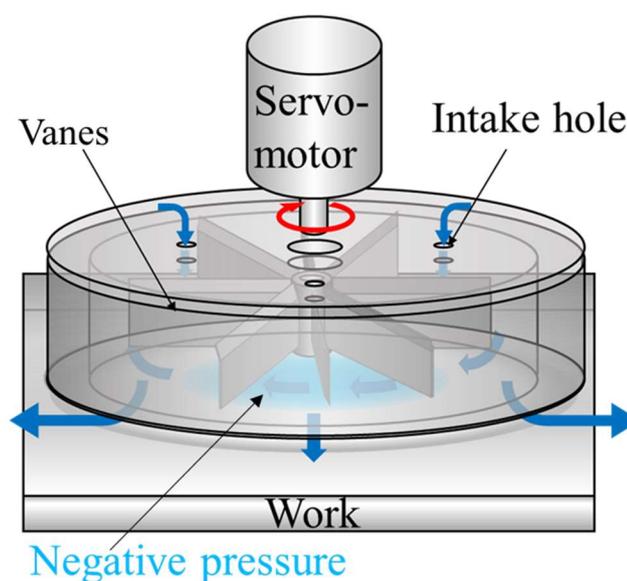


図1 ベーン型ボルテックスカップの概略