

非接触駆動を実現する血液適合性に優れた動圧浮上遠心血液ポンプ

つくばセンター・つくば東

研究のねらい

- 心臓手術時や手術後の数時間から数日使用可能な従来の補助循環ポンプから、埋込型人工心臓を適用するまでの数ヶ月使用可能な長期補助循環ポンプが必要とされています。
- 従来の補助循環ポンプは、短期使用が前提である接触式の軸受を採用しているため、軸受の磨耗や、軸受部での溶血や血栓形成などの血液適合性に課題が残っています。
- 非接触軸受である動圧軸受を血液ポンプに応用することで、ポンプ内の羽根車を非接触で回転駆動させ、長期耐久性と優れた血液適合性を持つ補助循環ポンプを実現することが出来ます。

新規技術の概要と特長

開発した動圧浮上遠心血液ポンプは、長期耐久性と優れた血液適合性を実現することを目的に、非接触式軸受である動圧軸受を採用しています。動圧軸受とは、羽根車とケーシング間の狭くなる軸受隙間に流体が入り込むことで生じる局所圧を利用して羽根車を浮上させる軸受です。開発ポンプでは、羽根車の上面と下面、内周面の3箇所に動圧軸受を採用しています。

産総研で開発した動圧浮上遠心血液ポンプの特長は、羽根車に作用する力のバランスを釣り合わせるポンプ形状とすることで、産業用の動圧軸受の軸受隙間数 μm に比べて、非常に大きい軸受隙間 $150\mu\text{m}$ 以上を実現することができることです。血液ポンプにおいて、血液適合性に重要な軸受隙間を広げることにより、アクリル製の試作血液ポンプを使用して、市販血液ポンプよりも優れた血液適合性と、1ヶ月の非接触駆動を確認することが出来ました。

期待される連携・応用分野

- ・ 非接触駆動可能な遠心血液ポンプや透析ポンプ
- ・ 摩耗粉を発生しない産業用ポンプ
- ・ 食品、培養液や薬液の輸送用ポンプ

関連特許および文献

- ・ 特開 2013-213413; 遠心血液ポンプ
- ・ 特開 2008-104664; 遠心血液ポンプ
- ・ Kosaka R 他, *Artif Organs*, **38** (9), 733-740 (2014)

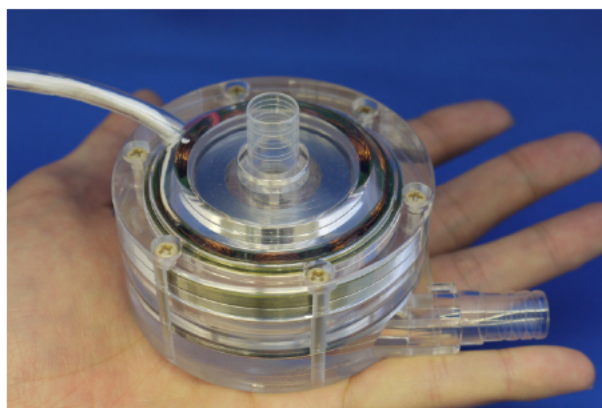


図1 開発した動圧浮上遠心血液ポンプ

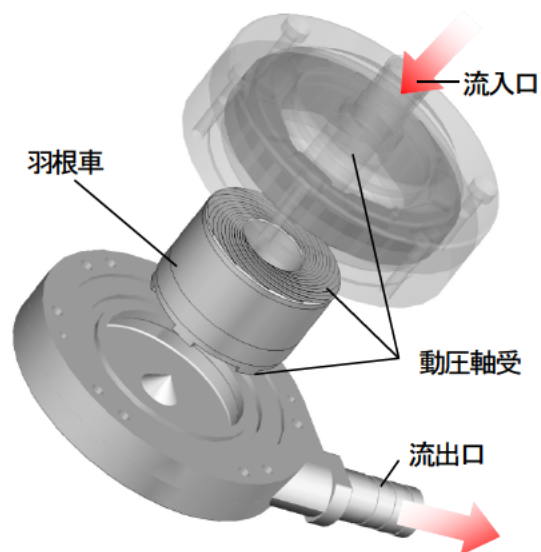


図2 動圧浮上遠心血液ポンプの内部構造