

流体力学による心臓血管領域への貢献

～ “見えない” を “見て”、わかること～

工学研究科 機械工学専攻

◎学部 4 年 のだ むつき かわなみ おさむ
野田 睦貴、教授 河南 治

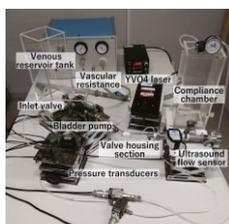
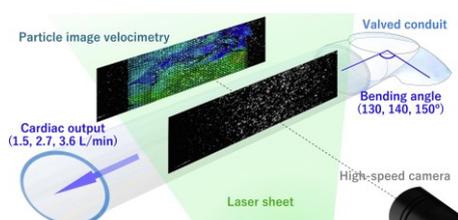
キーワード

流体力学, 心臓血管外科, 心臓弁, PIV, 放射光



研究概要

神戸大学医学部心臓血管外科、兵庫県立こども病院心臓血管外科の先生方と共同で、大動脈弁付き導管や肺動脈弁付き導管を試験部として組み込んだ模擬血行動態回路による流体実験を行っています。PIV 法というトレーサー粒子の動きをレーザーによって可視化する方法を用いて、弁開閉時の血液の流れを詳細に観察・分析します。



	Reynolds shear stress, Pe		
	0	100	200
Cardiac output, 1.5 L/min (15 ml/min, 100 bpm)			
Cardiac output, 2.7 L/min (27 ml/min, 90 bpm)			
Cardiac output, 3.6 L/min (36 ml/min, 80 bpm)			

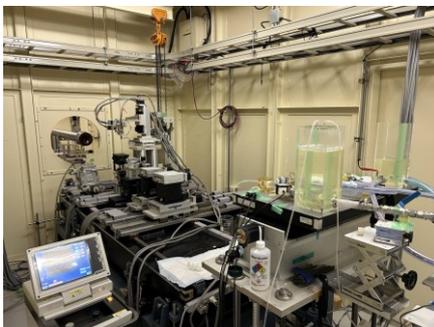
S. Matsushima, H. Matsuhisa, K. Wakita, T. Tsujimoto, N. Takagaki, I. Honda, Y. Oshima, O. Kawanami and K. Okada; Expanded polytetrafluoroethylene conduits with curved and handsewn bileaflet designs for right ventricular outflow tract reconstruction, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **167**, 439-449.E6 (2024).

アピールポイント

流体力学や熱工学の専門知識を心臓血管領域の研究に役立てることで、これまでに見えなかった見方が可能となり、新しい知見が生まれます。我々の研究グループでは、3D プリンタや SPring8 など、先端施設を利用して、心臓血管領域の発展に貢献します。下の図は、現在取り組んでいる SPring8 での実験の様子です。3D プリンタで作成した心臓弁基部に弁尖を取り付けた試験部に SPring8 の X 線と PIV 法を組み合わせ、心臓弁の挙動とその周りの液体流れをこれまでに見えなかった高精度・高速度にて可視化します。実験的にも解析的にも難易度が高い研究テーマですが、医工学連携として楽しんで取り組んでいます。



3D プリンタで作成した基部への心臓弁尖を取り付け



SPring8 での実験風景



SPring8 実験の試験部