

山田 昭博 准教授
博士(医工学)

Akihiro Yamada

✉ akihiro.yamada@komatsu-u.ac.jp

研究
Keyword 先天性心疾患、フォンタン循環、生体計測工学、心臓血管外科学

プロフィール

2015年 東北大学大学院 医工学研究科 医工学専攻 博士課程後期 修了

2015年 日本学術振興会 特別研究員 PD

2016年 東北大学 加齢医学研究所 非臨床試験推進センター 助教

2023年 公立小松大学大学院 サステナブルシステム科学研究科 准教授

研究分野

人工臓器医工学、生体計測工学、心臓血管外科学、循環系解析、伝熱工学、レギュラトリーサイエンス

所属学協会

日本人工臓器学会、日本生体医工学学会、日本シミュレーション学会、IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS)

専門分野・研究分野

医工学的開発技術に基づく先天性心疾患の血行動態解明と人工臓器開発

重篤な心臓病患者のために人工心臓治療が広く行われるようになった一方で、小児先天性心疾患治療のための人工臓器の社会的ニーズが拡大し、小児用の新たな循環補助デバイスが必要とされている。そこで我々は、形状記憶合金を用いた人工筋肉アクチュエータ技術を応用することで、超小型軽量を実現できる小児用の肺循環補助システムの研究を進めている。先天性心疾患の複雑な血行動態の解明を進めるとともに、体内植込可能な生体親和性高いデバイスの研究開発を行っている。これまでにない画期的なデバイスの実現により、心不全を併発したフォンタン手術後の患児に対して、心移植に代わりうる新しい医療の道を提供するものであり、単心室フォンタン手術後を有する小児患児の生命予後や Quality of life を大きく改善しうる画期的な人工臓器の実現に貢献できる可能性がある。

研究内容

血行動態シミュレータの構築による、新しい循環補助デバイス開発研究と末梢脈波計測システム

フォンタン手術は、先天性心疾患の外科的治療のひとつであり、上下大静脈を肺動脈に直接つなぐことで、肺の血流をたもつ治療方法である。術後はフォンタン循環という特殊な血液循環となり、その血行動態は完全には明らかではない。そこで、フォンタン循環の血行動態解明のために循環シミュレータを開発し、フォンタン循環の新たな治療デバイスを目指して循環補助デバイスの開発を進めている。

また、これまでの人工臓器開発における計測技術や血行動態シミュレータの開発基盤を活用して、末梢循環モデルの解析データに基づく定量的脈波計測手法に関する研究を行っている。漢方医学において重要な脈診という診察方法は、これまで術者の主観や経験に依存し、客観性や定量性に乏しいことが課題であるが、本研究により誰でも簡単に脈診を定量的に評価することが可能なシステムを提供できる。

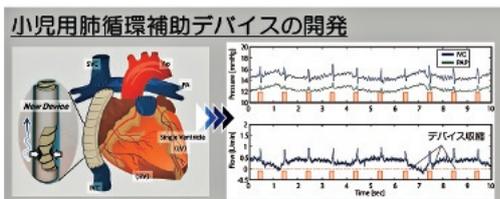


図1. フォンタン循環補助デバイスの概念図とデバイス駆動時の血行動態変化

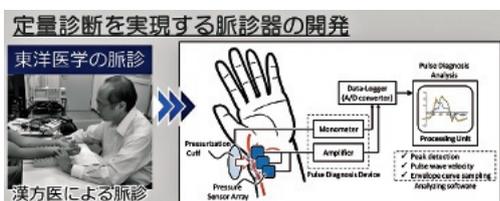


図2. 生体信号処理技術を応用した脈診計測システム

先天性心疾患治療を目指す
未来の人工臓器研究

シーズ・地域連携テーマ例

- 人工筋肉アクチュエータを用いた循環補助装置
- 映像脈波による非接触生体情報解析
- 脈診の定量的診断のための脈波解析技術

受賞

- 2015年6月, IFMBE, Asian Pacific Working Group Asia Pacific Research Networking Fellowship

論文

- 磁気結合式完全埋込型拍動ポンプの経皮的駆動による血行動態評価, 高地健, 山田昭博, 白石泰之, 永野友香, 山家智之, ライフサポート, 34 (3) : 90-95, 2022
- Development of muscle connection components for implantable power generation system, Genta Sahara, Akihiro Yamada, Yusuke Inoue, Yasuyuki Shiraishi, Wataru Hijikata, Aoi Fukaya, Tomoyuki Yambe, Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 7206-7210, 2021
- Preliminary Study of an Objective Evaluation Method for Pulse Diagnosis using Radial Artery Pulse Measurement Device, Akihiro Yamada, Yusuke Inoue, Yasuyuki Shiraishi, Takashi Seki, Tomoyuki Yambe, Advanced Biomedical Engineering, 10:113-122, 2021
- Development and accuracy evaluation of a degree of occlusion visualization system for roller pumps used in cardiopulmonary bypass, Aoi Fukaya, Yasuyuki Shiraishi, Yusuke Inoue, Akihiko Yamada, Genta Sahara, Takemi Kudo, Yasuhiro Aizawa, Tomoyuki Yambe, Journal of Artificial Organs, 24(1):27-35, 2021
- Development of thermodynamic control system for the Fontan circulation assist device by using shape memory alloy fibers, Akihiro Yamada, Yasuyuki Shiraishi, Hidekazu Miura, Mohamed Omran Hashem, Yusuke Tsuboko, Tomoyuki Yambe, Journal of Artificial Organs, 18(3):199-205, 2015

書籍等出版物

- (共著) モデル動物の作製と利用ー循環器疾患2021 <上巻>, 編: 堀内久徳, エル・アイ・シー, (第1章 心肥大・心筋障害・心不全, 第16節 ヤギ: Fontan循環モデル] P.149-153を執筆), 2021.9

競争的資金等の研究課題

- ハイブリッド高度熱管理機構の構築により体内埋込型小児用肺循環補助装置を具現化する, 科研費補助金 (若手研究), 2019年~2021年
- 橈骨脈波の定量的解析データに基づく脈診シミュレータの開発, 日本漢方医学教育振興財団 (漢方医学教育研究助成金), 2022年~2024年

社会貢献活動

- 日本人工臓器学会 評議員 (2017年-現在)
- 日本生体医工学学会 国際委員会 幹事 (2018年-現在)