

補助事業番号 2024M-463

補助事業名 2024年度 高精度・高流量・長期使用が可能な投薬システムの開発 補助事業

補助事業者名 東京女子医科大学 原伸太郎

1 研究の概要

本研究は、災害時や在宅医療などの医療資源が限られた状況下においても使用可能な、**簡素かつ低コストで粘性流体にも対応可能な新しい構造の輸液ポンプ**の開発を目的とする。特に栄養投与や慢性期医療における幅広い応用を視野に入れており、既存の商用ポンプでは対応が困難な条件下での実用化を目指している。

本研究で提案するポンプは、従来のピストン式やペリスタルティック式とは異なる新規機構を有しており、構造的に簡素ながらも連続流の安定供給、逆流防止、粘性対応といった基本性能の達成を目標とする。本申請ではこの**新構造がポンプとして機能し得るかを原理レベルで検証する**。

2 研究の目的と背景

本研究の目的は、現行の輸液ポンプに対する課題を解決し、より簡素かつ低コストで、粘性の異なる流体にも対応可能な新しい輸液ポンプシステムを開発することである。特に、災害時や資源制限下においても使用可能な構造とすることで、医療アクセスの格差是正や緊急時の治療体制強化に貢献することを目指している。従来の輸液ポンプは、精密な制御性を持つ一方で、構造が複雑かつ高価であり、また粘性の高い流体（栄養剤、懸濁液など）の投与には適さない場合が多い。これに対し、本研究では、3Dプリンターを用いた簡易成形による一体型構造や、粘性流体対応の圧送機構の検討を通じて、より汎用性の高いデバイスの開発を目指している。

3 研究内容

本研究では、従来のピストン式やペリスタルティック式とは異なる、新規構造による輸液ポンプの開発を試みている。この新しい構造は、シンプルな機械的駆動と柔軟な流体制御を両立する設計であり、特に粘性の高い液体や複数成分の混合輸送に適応できることを想定している。

本研究の初期段階では、提案するポンプ構造が実際に定常的かつ安定した流体輸送を可能とすることを明らかにするため、**ポンプとしての動作原理の確認と定量評価**を実施する。

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

当初の想定外での利用のほうが社会実装としては適性が高いことから、今後はゴールを変えたうえでデバイスを開発していく予定

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまでに開発してきたECMO用血液ポンプの開発技術の応用とそれに伴う医療タスク削減のためのデバイス開発

6 本研究にかかわる知財・発表論文等
特許作成中

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

<https://sites.google.com/d/1T0xDcJYEbCce1BhQWYkf17RWXLYeJ9Qi/p/1ZwUYKDP3VdLwFF5lLAp6lC05tXlmZiKQ/edit?pli=1>

(2)(1)以外で当事業において作成したもの
なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 東京女子医科大学

トウキョウジョシイカダイガク

住 所： 〒162-8666

東京都新宿区河田町8-1

担 当 者： 助教 原伸太郎

担 当 部 署： 臨床工学科 リンショウコウガクカ

E - m a i l: hara.shintawo@twmu.ac.jp

U R L: <https://www.twmu.ac.jp/univ/>