

2022 年度 牧誠記念研究助成申込要項

工学研究科

1. 趣旨・目的

工学系若手研究者の学術研究の振興を図るため、故牧誠氏からの「牧誠工学系若手研究者支援基金」及び「工学研究科特定基金」を活用し、工学系分野において顕著な業績を挙げつつある研究者、又は研究の萌芽を生み出しつつある研究者に対して、その研究を発展させるため、研究費を助成します。

2. 研究テーマ

2022 年度テーマ 「AI・IoT・DX 及び情報技術の発展向上に関する研究」

3. 採択件数・助成額等

- ① 本年度は、原則、1 件 100 万円以内（「牧誠工学系若手研究者支援基金」＋「工学研究科特定基金」）で、2 件の助成をします。
なお、複数年度の助成を希望する場合は、申請書にその理由等を記載してください。
- ② 助成金の経理は、名古屋大学の定める会計取扱い手続きにより、適正に処理してください。なお、執行にあたっては、「牧誠工学系若手研究者支援基金」（50 万円）から先に執行するものとします。

4. 応募条件

- ① 応募者は、工学部または大学院工学研究科に所属（兼務発令者含む）し、応募時の年齢が概ね 40 歳未満で、准教授、講師、助教とします。（特任教員を含む。ただし採択の上はエフォート管理ができる者に限る。）
- ② 応募は、単独・共同研究の別を問いません。

5. 応募方法及び書類提出期限

応募者は、別紙様式 1 の書類を提出してください。【締切 2022 年 5 月 11 日(水)】

6. 審査

工学研究科長及び工学研究科企画・財務委員会委員で構成する選考委員会において書類審査し、2022 年 5 月下旬に決定します。

7. 研究の成果及び会計報告

助成を受けた場合は、助成期間終了後 3 か月以内に別紙様式 2（牧誠記念研究助成成果報告書）を工学部・工学研究科総務課に報告してください。

8. 研究成果の発表

助成による研究成果を公表される場合には、『牧誠記念研究助成による』旨を書き添えて、別刷を工学部・工学研究科総務課に提出してください。

9. 他機関等からの研究助成記載について

同一内容の研究助成を他機関に申請している場合は、申込書に記入してください。

10. 書類(データ)の提出先

工学部・工学研究科 総務課課長補佐 河合（内線 3404）
e-mail : kawai.tohru@adm.nagoya-u.ac.jp

本助成に関する照会先：工学部・工学研究科 総務課広報室（内線 3238）
〃 工学基金事務局（内線 3404）

牧誠記念研究助成 成果報告書

2023 年 6 月 28 日現在

所属：機械システム専攻

職名：助教

氏名：CUI Yi

研究テーマ等	原子シミュレーションと機械学習を結合したナノ構造の最適化の試み
研究内容・成果 (今後の取り組み・まとめ等)	<p>本研究では、異方性のある原子からナノ構造におけるトポロジー導関数を機械学習の手法で求め、原子からナノ構造のトポロジー最適化を行った。具体的に、数千個の穴位置の異なる構造の原子シミュレーションを行い、トポロジー導関数を計算し、ニューラルネットワークの手法でトポロジー導関数と局所応力とひずみの関係を学習した。さらに、レベルセット法に基づくトポロジーを表現し、原子から 3 次元ナノ構造のトポロジー最適化を実装した。知る限り、今の時点でも、そのようなアプローチは国内および世界中にも報告されていない。</p> <p>(1)厳密な体積制約法の創出 (雑誌論文 1)：従来体積制約法と比較すると、創出した厳密な体積制約法は常に体積制約を満たすことができた。</p> <p>(2)計算量を節約できる最適化プロセス (雑誌論文 2)：連続体問題に提案した計算量を節約できる最適化プロセスも、ナノ構造のトポロジー最適化に適用できた。</p> <p>(3)異方性構造のトポロジー導関数 (査読中)：トポロジー導関数と応力ひずみの関係を機械学習で求める基礎として、連続体異方性構造の感度分析とトポロジー導関数の導出を行った。導出した関係式を、機械学習ベースとして使える。</p> <p>(4)トポロジー導関数の機械学習 (未発表)：入力原子シミュレーションで計算された応力であり、出力は原子シミュレーションで計算されたトポロジー導関数となった。</p> <p>(5)トポロジー導関数によるナノ構造の最適化 (未発表)：トポロジー導関数に基づき、ナノ構造の実際のトポロジー最適化を行った。</p> <p>なお、本研究は 2022 年度牧誠記念研究助成により研究が遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。</p>
学会発表・発表論文・特許出願等	<p>雑誌論文 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> Yi Cui, Toru Takahashi, Toshiro Matsumoto, “An exact volume constraint method for topology optimization via reaction–diffusion equation” <i>Computers & Structures</i> 280 (2023) 106986. (査読あり、責任著者) Yi CUI, Toru TAKAHASHI and Toshiro MATSUMOTO, “The influence of volume constraint method on achieving the exact boundary representation in FEM-based topology optimization: Case studies” <i>Transactions of JASCOME</i>. 22 (2022) 22-221216. (査読あり、責任著者) Yi Cui, Toru Takahashi, Toshiro Matsumoto, “A time-saving FEM-based approach for structural topology optimization with exact boundary representation” <i>Mechanical Engineering Journal</i> 9 (2022) 22-00281. (査読あり、責任著者) <p>学会論文 計 2 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 崔 羿, 高橋 徹, 松本 敏郎 異方性材料の任意の目的関数のトポロジー導関数について 日本機械学会第 14 回最適化シンポジウム 2022 (OPTIS2022) U00082 名古屋大学・オンライン 2022.11.12-13 崔 羿, 高橋 徹, 松本 敏郎 異方性弾性材料の構造最適化におけるトポロジー導関数と密度導関数の比較 日本機械学会第 14 回最適化シンポジウム 2022 (OPTIS2022) U00027 名古屋大学・オンライン 2022.11.12-13

関係する資料を添付してください。

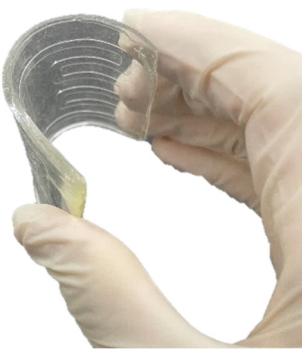
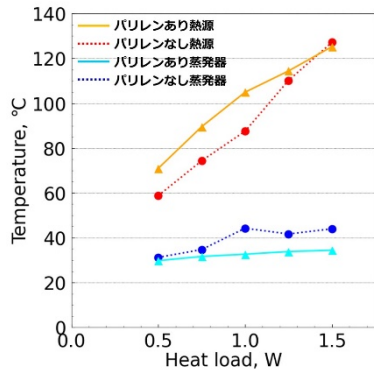
牧誠記念研究助成 成果報告書

2023 年 6 月 26 日現在

所属：工学研究科機械システム工学専攻

職名：講師

氏名：上野 藍

研究テーマ等	スキンデバイスへの適用を目指したストレッチャブル熱デバイスの研究																				
研究内容・成果 (今後の取り組み・まとめ等)	<p>近年、電子機器の薄型化、ウェアラブル化に伴い、熱制御デバイスの薄型化、フレキシブル化が求められている。本研究は微細加工技術（MEMS 技術）を活用したストレッチャブル熱輸送デバイスを世界で初めて実現し、ウェアラブル電子機器の高密度化、高出力化にブレークスルーをもたらすことを最終目的とする。特に本研究助成期間では、当初の研究方針を一部変更し、デバイス応用の際にボトルネックとなる高いガスバリア性を有するストレッチャブル熱デバイスの創出を目指して研究を遂行した。これまでに本研究グループでは、樹脂材料である PDMS を用いたフレキシブルループヒートパイプ（Flexible loop heat pipe, FLHP）を提案し、デバイスで重要となる蒸発部には駆動源としてマイクロピラー構造を導入することで比較的高気密かつフレキシブル性を有するデバイスを実現してきた。しかし、多孔質体である PDMS の液・ガス透過性に起因する性能維持が課題となっていた。そこで本研究では、液・ガスバリア性に優れた FLHP を実現するため、パラキシレン系ポリマーであるパリレンを用いてデバイスの設計、解析、デバイス作製（MEMS プロセスの確立）、およびデバイス評価を実施した（図 1）。予備実験を含むパリレンの有無によるデバイス評価の結果、パリレンにより温度上昇が抑制されていることが確認でき、温度情報からパリレンの有効性が示唆された（図 2）。</p> <p>なお、本研究は 2022 年度牧誠記念研究助成により研究が遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="534 1355 837 1702">  </div> <div data-bbox="957 1344 1332 1713">  <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>図 2 定常状態における熱負荷試験結果</caption> <thead> <tr> <th>Heat load (W)</th> <th>Parileneあり熱源 (°C)</th> <th>Parileneなし熱源 (°C)</th> <th>Parileneあり蒸発器 (°C)</th> <th>Parileneなし蒸発器 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>70</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>100</td> <td>85</td> <td>32</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>125</td> <td>110</td> <td>35</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>図 1 ストレッチャブル熱デバイス 図 2 定常状態における熱負荷試験結果</p>	Heat load (W)	Parileneあり熱源 (°C)	Parileneなし熱源 (°C)	Parileneあり蒸発器 (°C)	Parileneなし蒸発器 (°C)	0.5	70	60	30	30	1.0	100	85	32	45	1.5	125	110	35	45
Heat load (W)	Parileneあり熱源 (°C)	Parileneなし熱源 (°C)	Parileneあり蒸発器 (°C)	Parileneなし蒸発器 (°C)																	
0.5	70	60	30	30																	
1.0	100	85	32	45																	
1.5	125	110	35	45																	
学会発表 論文・特許出願等	<p>学会発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 野村稜武, 橋本将明, Abdulkareem Alasli, 上野藍, 長野方星, 日本機械学会東海支部第 72 期総会・講演会予稿集, (2023), 野村稜武, 上野藍, 橋本将明, Abdulkareem Alasli, 長野方星, 第 60 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, (2023), H121. 																				

関係する資料を添付してください。