

平成30年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

<p>渡航目的</p>	<p>2018年6月10-14日にイタリア、ピサにて開催されるJoint 19th International Heat Pipe Conference and 13th International Heat Pipe Symposiumに参加し、ループヒートパイプに関する発表を行い、関連する研究の情報収集を行うことが渡航の目的である。</p>																											
<p>渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)</p>	<p>下記の日程で国際会議に参加し、講演タイトルStatic and dynamic liquid-vapor phase distribution in the capillary evaporator of a loop heat pipeの発表を行い、関連する研究の情報収集を行った。</p> <p>(1) 渡航期間 (西暦)2018年 6月 9日 ~ 2018年 6月23日</p> <p>(2) 日程</p> <table border="1" data-bbox="574 869 1300 1198"> <thead> <tr> <th>旅行日</th> <th>要務</th> <th>場所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6/9</td> <td>出発</td> <td>名古屋-ピサ</td> </tr> <tr> <td>6/10</td> <td>学会参加</td> <td>ピサ大学(学会会場)</td> </tr> <tr> <td>6/11</td> <td>学会参加</td> <td>ピサ大学(学会会場)</td> </tr> <tr> <td>6/12</td> <td>学会参加</td> <td>ピサ大学(学会会場)</td> </tr> <tr> <td>6/13</td> <td>学会参加</td> <td>ピサ大学(学会会場)</td> </tr> <tr> <td>6/14</td> <td>研究発表</td> <td>ピサ大学(学会会場)</td> </tr> <tr> <td>6/15</td> <td>別の用務</td> <td>ピサ-ボストン (6/18-20でボストンで行われる別の国際会議に参加)</td> </tr> <tr> <td>6/23</td> <td>帰国</td> <td>ボストン-名古屋</td> </tr> </tbody> </table>	旅行日	要務	場所	6/9	出発	名古屋-ピサ	6/10	学会参加	ピサ大学(学会会場)	6/11	学会参加	ピサ大学(学会会場)	6/12	学会参加	ピサ大学(学会会場)	6/13	学会参加	ピサ大学(学会会場)	6/14	研究発表	ピサ大学(学会会場)	6/15	別の用務	ピサ-ボストン (6/18-20でボストンで行われる別の国際会議に参加)	6/23	帰国	ボストン-名古屋
旅行日	要務	場所																										
6/9	出発	名古屋-ピサ																										
6/10	学会参加	ピサ大学(学会会場)																										
6/11	学会参加	ピサ大学(学会会場)																										
6/12	学会参加	ピサ大学(学会会場)																										
6/13	学会参加	ピサ大学(学会会場)																										
6/14	研究発表	ピサ大学(学会会場)																										
6/15	別の用務	ピサ-ボストン (6/18-20でボストンで行われる別の国際会議に参加)																										
6/23	帰国	ボストン-名古屋																										
<p>研究内容の概要</p>	<p>①社会的な背景 近年発展の著しい航空宇宙工学分野、自動車などの輸送用機器では、小型化、機器の高性能化などに伴う発熱密度の急増が問題となっており、省エネルギー、省スペース、高性能な熱輸送機器の開発が急務となっている。そのため本研究では、無電力で動作でき、簡易なパイプで構成される熱輸送デバイス、ループヒートパイプ(LHP)に注目してきた。LHPは宇宙機熱制御機器として開発された気液二相流体ループであり、近年ではパソコン、自動車など民生機器への応用が期待されているがまだ実用例はない。LHPには蒸発器内の多孔体内気液熱流動が理解されていないため、蒸発器の設計方法が確立されていないという課題が存在する。</p> <p>②着想に至った経緯 そのような背景の下、申請者はこれまで多孔体の空隙のばらつきを考慮した3次元気液二相流モデルを構築し、多孔体内相分布と熱伝達率挙動の関係を初めて明らかにし、設計指針を示すことができた(招待講演、日本機械学会若手フェロー賞)。解析結果の有効性を明らかにするため、実際の蒸発器内挙動を観察する必要がある。また、観察によってこれまで注目してきた定常現象のみならず、 Wick内流動の時間応答を見ることができれば、温度のオーバーシュートやヒステリシスなど過渡現象を解明でき、LHPの安定化、信頼性向上につながり、技術確立に大きく貢献することができる。そこで、『ループヒートパイプ蒸発器の可視化装置の開発と相分布挙動の観察』の着想に至った。</p> <p>③学術的意義又は産業社会的意義 本研究の最も重要な成果は、多孔体内の空隙のばらつきによって蒸発熱輸送効率の高い気液分布が誘起されることを明らかにしたことである(図c)。これは空隙微細構造の制御によって熱輸送効率をさらに飛躍的に向上させられる可能性をしめすものである。熱輸送の高効率化によって流動抵抗の大きいナノスケールの微細構造への適用が現実的になるため、従来の10倍程度(約100 m)にまで熱輸送距離を長くできるため、産業インフラなど巨大建造物の熱マネジメントの効率化にも貢献できる。</p> <p>④独創的な点 円筒形蒸発器(図a)の観察は、ケースと多孔体の高い密着性が得られず行われていなかったが、申請者はケースと多孔体に同じ材料である石英を用い、石英の軟化温度と再焼結温度を利用した新しい蒸発器製造方法を考案し、可視化蒸発器の製作に成功した。本手法は現在、特許申請中である(特願2017-213741)。これによってケースと接触面における気液相分布を世界で初めて観察することに成功した(図b)。解析によって示された三相境界線における液相の残存挙動(図c)を実験でも明らかにした。</p> <div data-bbox="949 1758 1444 2072"> <p>(a)特許法によって製作した蒸発器 (b)多孔体内の気液相分布の比較 (c)気液相分布と温度分布</p> <p>Exp. (NB), $S = 0.63$ Exp. (Step-up), $S = 0.56$ Sim., $S = 0.58$</p> <p>45 nm</p> </div>																											

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。