

## 平成30年度大学コンソーシアムとちぎ 学生活動支援事業 報告書

機関名	帝京大学
団体等名	理工学部航空宇宙工学科「大森研究室」
学生代表者氏名 (所属・学年)	田中 俊祐 (航空宇宙工学科・4年)
責任教職員氏名	大森隆夫(教授) 帝京大学理工学部 航空宇宙工学科

1. 事業名	真空多層断熱材の工業規格化を目指した研究 (自己圧縮状態にある真空多層断熱材の断熱特性データの整備)
2. 実施時期	平成30年9月～平成31年3月
3. 実施場所	帝京大学理工学部航空宇宙工学科
4. 事業の内容等	<p>真空多層断熱材(MLI)の断熱性能は断熱フィルム層間の接触圧に大きく左右されることが知られている。超伝導磁石や極低温貯槽に適用されるMLIは断熱性能が発揮されるように、その施工時は断熱フィルムに余分な張力がかからないように注意している。この状態のMLIを自己圧縮状態と呼んでいる。</p> <p>MLIの工業規格化を目指す研究とは</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MLIの断熱性能を測定するカロリメータの研究と確立</li> <li>2. 実機に施工したMLIの層間接触圧をカロリメータで実現し、断熱性能データを取得する。</li> <li>3. 層間接触圧をモニターするための層密度と接触圧との関係を得るための積層試験を実施する。</li> </ol> <p>今回、コンソーシアム栃木の支援事業でいただいた研究費はMLIの断熱性能を測定するためのカロリメータの研究に使わせていただきました。当研究室で研究しているカロリメータは液体窒素を充填する小型円筒タンクを用いるもので、取り扱いが容易であるのでMLIの断熱性能のパラメータサーベイを行うのに有利であるものの、充填した液体窒素の液位が下がると、MLIの低温側温度がタンクの上部で上昇し、断熱性能データの取得ができなくなるという問題を持っていた。特に断熱性能が悪くタンク熱負荷が高い場合や、MLIに切れ目(ブランク間)の接続部を模擬したものがある場合はこの問題が顕著でした。</p> <p>本研究では素線径76<math>\mu</math>mのEタイプ熱電対を用い、タンク壁面の温度(MLIの低温境界の温度)の時間変化を調べた。この実験によってSUS製液体窒素タンクの温度が時間とともに上昇すること、とくにMLIに切れ目がある場合には温度上昇が顕著であることが示された。さらに、SUS製タンクの周りを厚さ2mmの銅板で覆うと液体窒素の液面が下がってもMLIの低温側温度が一定に保てることが明らかになった。</p>

5. 事業の成果と今後の課題	断熱性能試験用カロリメータとしてタンク表面温度を一定にするための銅板の利用が有効であるので、銅版の巻き付け固定方法、その厚さをどこまで薄くできるか、タンク内部に銅版を適用する方法があるか、などの検討をしてカロリメータ仕様の確立を目指す。また、これまで標準的なカロリメータと考えられていたNBSタイプの温度補償タンク付きカロリメータでも主測定用タンクの液位が下がった場合、温度補償用タンクが機能するかどうかという懸念が出てきたので、これについても慎重に検討する必要がある。
----------------	---

- (注) 1. 記述が枠内に収まらない場合は、枠を拡大してください。
2. 事業内容がわかるような資料や写真などがあれば添付してください。  
報告書(添付書類を含む)はA4判5枚以内にまとめてください。
3. この報告書は、各関係機関等に公表するとともに、大学コンソーシアムとちぎのホームページへの掲載を考えております。また、次年度以降の学生生活動支援事業に役立てていきたいと思っております。