

## 課題情報シート

課題名：	セルロースファイバー断熱材の性能に関する実証実験		
施設名：	近畿職業能力開発大学校附属滋賀職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	住居環境科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	研究

### 課題の制作・開発目的

#### (1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

環境工学 I・II、環境工学実験 I・II、住居論、建築材料 I・II

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

環境工学実験終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に断熱材および省エネルギー化の知識と実験計測方法を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：216時間

本校では「エコイノベーションプロジェクト」の取り組みが行われています。そこで総合制作実習の中で住環境テーマとして「セルロースファイバー断熱材の性能に関する実証実験」について取り組んだものです。実験に際しては 2008 年度に建てられた 2 棟の実験住宅（8 畳一間）を利用して実施したものが主となっています。片方の実験住宅にセルロースファイバー断熱材を取り付け、もう片方の実験住宅（建築時にすでにグラスウール断熱材が設置済み）との断熱効果についての比較検討を行ったものです。温湿度計センサーを各棟に配置し、計測を行い、その結果において熱及び湿度の特性について検証することにしました。また、同時に 900mm 角の立方体実験ボックスを製作し、日本住宅で使用されている主な断熱材及び今回考案したハイブリッド型断熱材について温湿度実験を行い、それぞれ断熱材の性能を調査することにより断熱材の普及と改良に提案できるのでないかと考えられます。

## 課題の成果概要

有機質断熱材であるセルロースファイバーと無機質断熱材であるグラスウール（以後、GW と称する）等との性能比較を行いました。

住宅実験棟における 2 週間の計測による実証

実験から得た成果概要について、

① 室内温度の計測結果から、セルロースファイバー断熱材棟が GW 断熱材棟より最高温度が下回っていた日が多いことがあげられます。これは GW より断熱性能が優れていると考えられます。(図 1)

② 室内湿度の計測から、GW 棟は湿度が変化しないのに、セルロースファイバー棟は温度上昇に伴い湿度低下がみられ、明らかに調湿作用を行っていることが判ります。(図 1)

実験ボックスにおける実験で得た成果概要について、

①セルロースファイバー（厚 50mm）に GW（厚 50mm）を加えたハイブリッド型断熱材は保温効果において、単一の断熱材に比べて長時間の効果が示されたことにより、優れた断熱

材になりうることを示していると考えられます。(図 2)

② セルロースファイバー（厚 50mm）に硬質ウレタンボード（厚 50mm）を加えたハイブリッド型断熱材は保温効果において、①と同様に単一の断熱材に比べて長時間の効果が示されたことにより優れた断熱材になりうることを示していると考えられます。(図 3)

③ セルロースファイバー（厚 100mm）のみの単一断熱材の保温効果は、GW より優れていることが判りましたが、ハイブリッド型（①、②）と比べると性能が劣ることが判ります。(図 4)

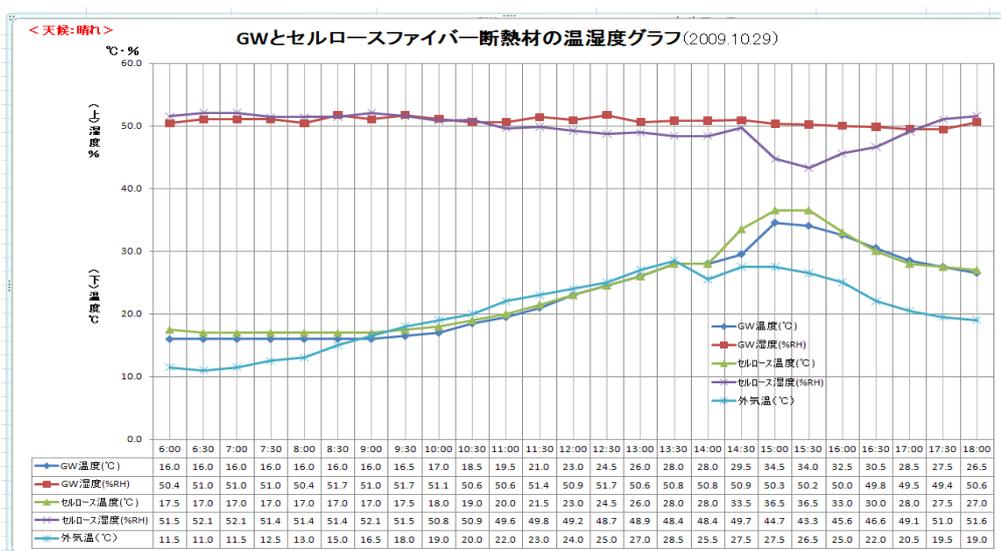


図 1 住宅実験棟：温度・湿度変化グラフ

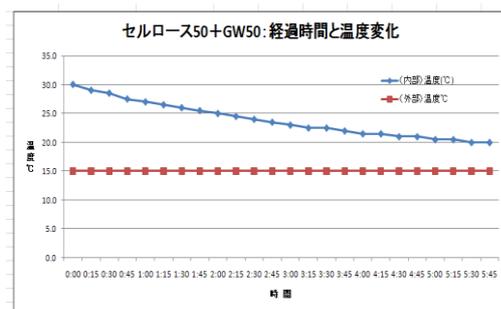


図 2 セルロース 50+GW50：保温時間

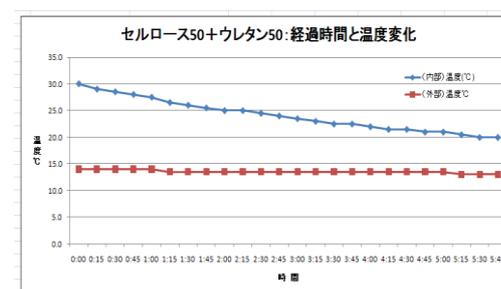


図 3 セルロース 50+ウレタン 50：保温時間

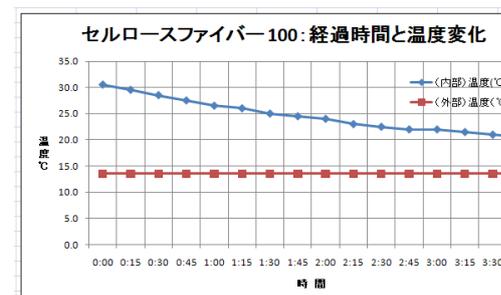


図 4 セルロースファイバー100：保温時間

以上のことより、セルローズファイバーは、優れた性能を持つことがこれらの実験により証明されたのではないかと考えられます。また、調湿機能もあることから人間と環境にやさしい断熱材料であることも実証されたのではないかと考えられます。よってこれら一連の実証実験の意義は大きいと考えられます。

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

### 断熱材の取付けと実験要領について

住宅棟に取り付けるセルローズファイバー断熱材は、一般に吹き込み工法による設置が用いられているが、これは費用が高額であることと、吹き込みに専門の機械が必要であるためにその方法は断念し、代わりにエコライフ社(株)開発の®セルパックを取り付けた。これはW450×L900×t100mmの固形型であるために取扱いが比較的容易である。学生には、その®セルパックを実験住宅の全壁中および天井裏にきれいに納まるように加工させ、隙間がおきない様に工夫をしながら施工をさせました。(図1、2、3 参照)

一方、ハイブリッド型断熱材の実験をするために、実験ボックスの作成を学生にさせました。この実験ボックスの概要は、大きさW900×L900×H900mm、壁厚100mm、壁面材は厚さ5mmのベニアを使用させました。

断熱材が6面に隙間なく納まるように加工させ、また取付けおよび取り外しが容易にできるように工夫を凝らしたものを製作させました。(図4、5 参照)



図1 実験住宅 南西面



図2 天井裏®セルパック



図3 壁中®セルパック



図4 実験ボックス外観



図5 実験ボックス内観

今回は、実験の準備および実験訓練のポイント及び所見について以下に紹介します。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○ 住宅における省エネルギー化の必要性について知識を習得できます。	◇改正省エネルギー法について調査しそれらをまとめ実験結果に反映させました。	●文献調査方法、省エネルギー技術の現状について調査方法を指導します。
○ 断熱材の種類とそれぞれの特徴について知識を習得できます。	◇ 実証実験に使用する断熱材について実験結果を推定することができます。	● 断熱材の特性をとらえた実験方法について指導を行います。
○ 実験器具及び解析ソフトの使い方、実験計測法を習得できます。 ・温度型センサー(下図) ・データロガー ・温湿度解析ソフト	◇ 実験器具の取り付け方は、結果において正確なデータが得られるように配置した。また、目的となる計測データの取り方が取れるようにしました。	● 正確なデータを得るにはどのように実験器具を扱えばよいかまた計測配置、時間帯等についても指導を行います。
○ 実験データに対するデータ分析及び考察の仕方について習得できます。	◇ 断熱材ごとの温度・湿度に対するデータの見方による解析方法が出来るようにしました。	● データ分析から考察により結論を導き出せるように指導を行います。



#### <所見>

日本では普及があまりなされていませんが、性能的に優れている有機質断熱材（セルローズファイバー）が、最近注目されていることに学生が着目し、その材料を断熱実験に使い検証しました。また、ハイブリッド型断熱材の考案も学生が自ら行い、予想通りの結果を実証することが出来ました。

これらの実験を通して、実験器具の取り扱い方や実験方法ならびに実験要領等を指導すれば、学生が自ら考えて課題に取り組む事や、さらには問題解決方法についても習得させることができました。結果として学生に対して考える力および問題解決能力の養成がなされたものと考えます。

#### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 近畿職業能力開発大学校附属滋賀職業能力開発短期大学校  
**住 所** : 〒523-8510  
滋賀県近江八幡市古川町 1414  
**電話番号** : 0748-31-2293（代表）  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/shiga/shiga-pc/>