

## 課題情報シート

課題名：	太陽熱を利用した暖房設備の開発		
施設名：	九州職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	建築施工システム技術科
課題の区分：	開発課題	課題の形態：	製作

### 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

建築生産環境論、環境・資源エネルギー、施工実験、安全衛生管理、  
CAD 技術、温度計測実験、加工技術、安全衛生管理

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

標準課題実習終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

地球環境問題や省エネルギー、パッシブソーラーの知識, 計測技術および分析、製作関連  
図面の CAD 技術

#### (4) 課題実習の時間と人数

人 数：5 人

時 間：468 時間

地球温暖化対策として様々な自然エネルギーを利用した設備が、活用されています。住宅で使用するエネルギーの過半が空調・給湯などの熱エネルギーであり、太陽熱を利用する方法としては、太陽熱温水器や住宅の作りとしてOMソーラーシステム®などが実用化されています。このような時代に学生が新たに材料選定から自ら制作したものが、同様に暖房設備として利用できるか、利用できるものを作れるかは、学生にとっては可能性をもった挑戦であり、やりがいのある内容として着目しました。またこの設備は後付けとしてあるため既存建物に設置しやすく、一方では建物の構造や仕組みを理解する必要があります。また、仕様の変更が簡単にでき、その結果は性能にすぐに反映され、比較データがとりやすいため、学生の工夫が見えやすい内容です。

### 課題の成果概要

当該実習課題の成果

この課題のポイントは、学生のエコに対する興味、設備の製作において材料選定から設計・性能の確認プロセス、さらに実験から得られたデータが第三者に示すことができるかにあり

ます。

この課題を装置として具現化するには、共同で制作するに必要な設計製図の力が必要です。さらに材料選定については、光・熱に対する耐候性・加工のしやすさなど事前に求める性能の種類やメーカーの提供する仕様性能を読み取る力判断する能力が必要です。そのためにはこれまでの、建築材料の知識が基礎力として必要であり、選択肢から性能で決定する判断力も必要です。

このシステムはシンプルに冷たい外気または室内の空気を太陽光で温め、その空気で室内を暖める仕組みです。原理は簡単ですが2年間の開発課程の結果では、初年度の性能に対して2年目夜間の暖房ために蓄熱材を盛り込んだ事で、初年度と同様に期待していた夜間の性能までは至りませんでした。この結果より次の年度には、集熱器の面積を含め新たな課題が見えてきました。

昨年11月には、3日間の北九州市のトータルリビングショーに課題作品を展示し(図2)、学生による展示計画・資料作成・当日の説明を行い、この開発の外部の方による評価をいただきました。外部の評価と大学校における広報面からも、学生自身が行って開発内容に対する社会的な意義を知らしめることができました。

今後は、性能を上げるための設計・システムの見直しを基本に実装と快適性能を求めて改良を加えていきます。

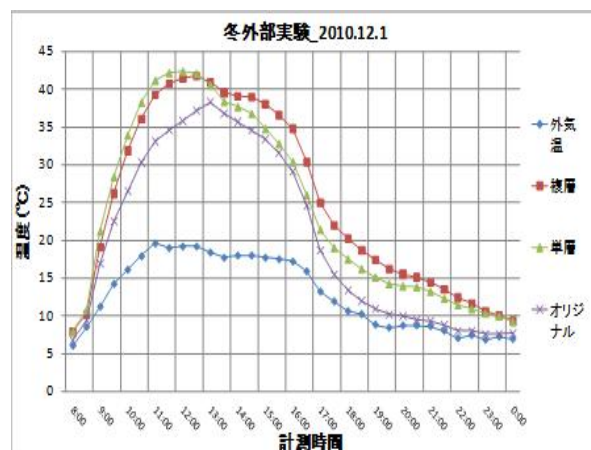


図1. 機器の性能実験結果



図2. 課題作品の展示場にて

### 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

指導のポイントとして、学生の自主性を尊重、学生主導で開発課題を組み立て進める事を主眼に置きました。時には大きく目的を見失い軌道修正もありましたが、それでも結果に責任を持たせるよう努めました。2年目の冒頭は、前年度の材料選定のための基礎実験の温度データを再度まとめさせることで、温度特性やデータの分析、評価のための手法を再確認してその年の学生が何にどのように取り組むかを考えさせました。学生はこの開発課題に取り組み、開発の流れを考える力、温度に関する測定技術、実験結果の解析力、外部での展示・発表を通してプレゼンテーション能力の向上が見られました。また、チームリーダー

を中心に全体をまとめさせ、サブテーマごとに担当者を決め責任と決定権を与えました。実習当日の開始前・終礼のミーティングはリーダーを中心に進め、各実験の担当者にはその計画と観測、実験結果のまとめ役を任せる事で責任感とリーダーシップを養う事ができました。

<製作（制作）・開発過程の概要>

表1. 年間スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
前年の学習	■	■										
設計・実験計画		■	■	■								
製作			■	■	■							
夏季実験					■	■	■					
冬期実験準備							■	■	■			
冬期実験									■	■	■	
データ分析											■	■

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験計画力</li> <li>○実験結果の解析力</li> <li>○プレゼンテーション力</li> <li>○企画から製作までの過程で 創意工夫や問題解決能力を 向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇材料の検討は集熱材、断熱材、外枠の基本性能の他、コスト施工性耐久性デザインなどの要素を学生自らが考え検証したうえで進める事ができます。</li> <li>◇蓄熱材は、学生による自作のものを作らせ市販品と競わせ、温度データにて計測比較ができるので、1点製作で性能を求めず複数の仕様を考えさせ性能を引き出す工夫を盛り込むようにしました。</li> <li>◇一年を通して利用できる設備として可能性を考え、特に夏場の利用を太陽熱温水器をヒントに機能を追加できます。</li> <li>◇設置に関しては建築物の壁の構造、気象条件など各要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●この開発の社会的意義を気付かせ興味とやる気を持たせます。</li> <li>●途中の成果を確認します。</li> <li>●書面による報告を徹底させます。</li> <li>●全体の工程を意識させ個別の工程を計画させます。</li> <li>●実習時の安全対策を配慮し安全日誌を作成させその後実習にかかります。</li> <li>●成果の発表の機会を設けます。(北九州市の展示会に参加)</li> </ul>

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
	素を満たしているかで設置可能か、性能を発揮するかが決まる、その判断材料を課題を通して構築します。	

<他の指導員に対するアドバイス・提案など>

仕事の経験が少ない学生にたいして、準備や計画を十分にやらない事が結果として痛い目に合う事を、初期の小さな失敗の経験で知らしめることも大切です。また、開発内容の意義と興味を持たせることも大切です。取りまとめ役のリーダーが時に思い込みで迷う時があります。リーダーと教員は事前事後の話し合いが必要です。希望してきたメンバーでも行動・能力の差があります。そのような時はリーダーの役を、期日を切って輪番制とする事も方法だと思えます。また、この数年開発課題を通して学生に身につけて欲しいと思う事は、自己管理能力としての時間管理やコスト意識・結果を出すための努力など、卒業後必要とされる社会性、人としてのありようを大切に考えるようになりました。チームでやる製作・実験・まとめ、いずれもその要素をもった開発課題は彼らを人として成長させる場として学生に指導をしています。

#### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 九州職業能力開発大学校  
**住所** : 〒80-0985  
 福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1  
**電話番号** : 093-963-0125（代表）  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/fukuoka/kpc/>