

課題研究の進め方について～山工元気プロジェクトを通して～

山形県立山形工業高等学校 建築システム科 教諭 神尾博之

1. はじめに

平成 25 年度に「活力あふれる高校づくり推進事業」の募集があり、生徒会で協議を重ね、「山工元気プロジェクト」の企画書を提出し、6 月よりスタートしたプロジェクトです。内容は「学科・コースの活性化に向けた取組みとして、生徒会が中心となり、各科の専門性を生かした本格的な植物工場を製作する」というものです。建築システム科では、建屋の設計と施工を担当し、課題研究の時間を活用しながら研究・作成を進めることにしました。

H25	基礎実験、基礎データ収集
H26	建屋基本設計とシステム製作
H27	建屋施工、建屋完成後統合運転 ・植物工場建屋完成
H28	新植物工場基本設計

2. スケジュール

研究の流れは以下の通りです。

4～5 月	模型製作
6～7 月	断熱材の検討
9～10 月	試作開始 ・竹の組み立て ・シート作成、貼り付け
10 月末	山工祭展示
11 月	断熱材製作
12～1 月	断熱実験、科発表

建築系では、原寸大の作品を作成し、改良の検討をするのは場所・費用の面から難しいため、ある程度の大きさで模型を作成して、検討をしていきます。

3. 基本的な進め方について

約 10 ヶ月の長いスパンで製作・実験を行うに当たり、大まかなスケジュールを立てて、授業を進めるとは思いますが、私も含めて、うまく進められず悩んでいる先生方もいると思います。

私事になりますが、昨年度まで 6 年間、山

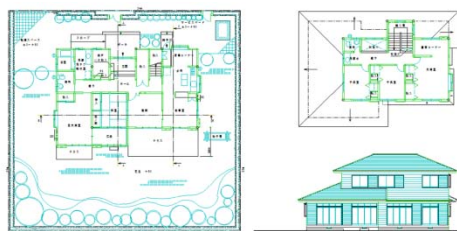
形県立産業技術短期大学の先生方と連携課題研究を行う中で教えて頂いた進め方や、これまでの経験を活かし、現在は以下のような事柄を頭に入れて授業を行っています。

(1) 研究の前からまとめ方を考えておく

研究を行う前から、最終的なゴール（まとめ方）をどうするかを決めて製作や実験を行っています。

例) 屋上緑化による断熱材の実験

屋上緑化による断熱性能を w (ワット) で算定できるため、一般的な屋根の大きさを計算し、どの位の省エネルギーになるかを、電球に換算して計算



屋根面積 $16.38 \times 11.83 = 193.8\text{m}^2$
電力 $193.8 \times 2.57 = 498.1\text{W}$
省エネ $498.1\text{W} \div 60\text{W} = 8.3\text{個分}$
(60W電球)

＜平成23年度 産業技術短期大学校との連携課題研究＞

(2) ものづくりを取り入れ、それのみで終わらないようにする

工業高校に入学してくるという事もあるので、生徒は物を作ることが好きで、楽しんで製作しています。生徒が興味・関心を持って選択してもらえるように、どの研究を行う際にも、もの（作品・実験道具）を作る楽しみが味わえるようにしています。

例) 今回→模型・試作品の作成



ただし、作品が完成して「良かった・満足」のみでは、通常の実習（模型製作）とあまり変わらなくなってしまいます。模型のコンクールに出品・コンテストに参加という内容では無いので、自身でその先を決め、製作した方が、その後のやる気も持続していきます。

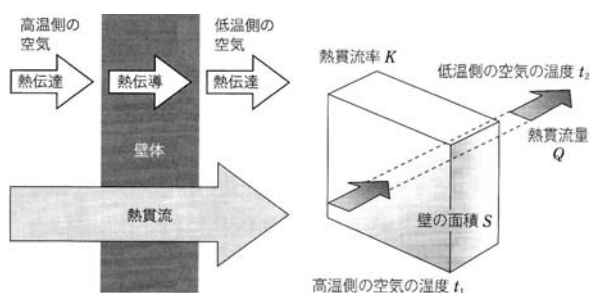
例）今回→木クズによる断熱材作成・冬期の断熱実験を予定



（３）座学の内容を出来るだけ取り入れる

建築計画では、換気と通風・伝熱と結露・日照と日射・採光と照明・色彩・音響など、建築の環境に関する内容があります。これらの内容は、現在の高気密高断熱住宅や、省エネルギー住宅に関して、非常に重要な部分でもあります。生徒達にとって実感するのは就職後に成る可能性があり、現在は、テスト範囲・建築施工管理技術検定の中身と言うことで学習している生徒もいます。3年間かけて学んだ座学は、実際にこういう場面で使用されるのだと言うことを、実践を通して理解を深めてもらいたいと考えています。

例）今年度使用予定の座学内容



（参考文献：実教出版 建築計画）

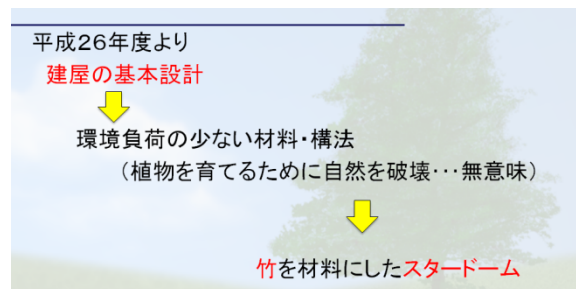
熱貫流量 $Q = K \times A \times (t_1 - t_2)$

$$\text{熱貫流量} = K \times \frac{1}{\frac{1}{\alpha_0} + \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_i}}$$

（４）コンセプトを明確にする

何かを製作・実験する際にコンセプトが明確だと、生徒の考えも統一した方向に向きやすくなります。今回、植物工場としてイメー

ジしやすいのは、温湿度や水が一定に管理されており、LED等で日光もコントロール出来るのがイメージしやすいですが、場所も予算ありません。（建築システム科への予算は5万円）そこで、『環境負荷の少ない材料・構法を使い、なおかつ、身近に手に入る物』というのをコンセプトとし、竹でのドーム製作・木クズでの断熱材製作を行っています。



4. 生徒について

最近の生徒の傾向として、何かを作るのが好きで、課題研究では、模型作製や木材加工などを選択する生徒が増えており、実験により結果を受けて考察するのには集まらない傾向があります。どの学科・教科でも基礎実験は大切であり、そこから得られるデータをどのように解析するかが重要だと考えます。今回、山工元気プロジェクトの植物工場を最終的には施工するという内容のもと、（１）～（４）までの事柄を頭に入れながら研究を進めることによって、①製作する楽しさ ②授業内容の復習と実践 ③研究の方向性の統一 ④最終的なゴール(発表)のまとめやすさ 等が図れると考えます



5. おわりに

今年で 17 回目の課題研究となります。初めの頃は試行錯誤を繰り返し、どうやったら研究を進められるか、また、どのようなテーマで行ったら生徒の興味・関心を引き出せるか等を考えており、作品が完成または、実験が終了して課題研究終了のようになっていました。今回の進め方が、若い先生方や、課題研究で悩んでいる先生方の参考になれば幸いです。