

苫小牧高専機械工学科における創成型実習について

苫小牧高専 ○池田慎一, 林 忠夫, 蘇武栄治, 藤川 昇, 奥山徳宏

要 旨

苫小牧高専機械工学科では3学年の機械工作実習の後期(約10週)の大半に、PBL (Project Based Learning) を取り入れた創成型教育を行ってきた。本報ではその取り組み状況について報告し、問題点および改善点についてアンケート結果を中心に検討する。これらの検討結果から創成型実習について考える。

1. はじめに

近年、苫小牧高専機械工学科では3学年の機械工作実習を従来の実習形式を一部変更し創成型教育(創成型実習)を行ってきた¹⁾。本校で取り組んできた創成型実習では、それまでの実習形態とは異なり、自らの事に取り組み、グループで協力し、ものを創り出すことを目標とした。従来の実習では時間内で終わることができ、ある程度の成果が得られるよう課題が用意されているため、学生は大きな失敗を経験することがなく、学生間の格差もほとんどない。そのため、学生の自由な発想や工夫を実習に取り込むことは難しいのが現状である。本報告ではこれまでの問題点(時間・場所・指導者数等)を考慮しながら、計画・実行してきた創成型実習の概要と実習後のアンケート結果について報告する。

2. 創成型実習の概要

創成型実習を始めるにあたり、1週目にガイダンスを行った。ガイダンスの中でアイデア発想法の一つであるブレインストーミングをクラス全体で行った。班分けはクラスを8班に分け(4~5人/班)、それぞれの班のリーダーを決定させた。アドバイザーとして技術職員が2つの班を担当した。

創成型実習の共通テーマは「風力発電」とした。実際はコンプレッサーからの圧縮空気をチューブ(φ6mm)を介して空気圧継手(PT1/4)より製作物に取り込み、φ5mmの鋼の軸を回転させ、回転エネルギー(電力)を発生することとした。この共通テーマを基に各班で小テーマ(タイトル)を決定させた。小テーマは各班独自の創造性に富んだ回転機構を考えさせた。ただし、下記の制約条件を示した。表1には2006年度の各班の小テーマを示した。

- (1) 製作物は実習工場内の設備で製作可能なものとする。
- (2) 製作物の大きさに制限を設けないが、持ち運びができる重量とする。
- (3) 製作期間は最終週(発表会)を除いた9週とし、放課後等の実習時間外の工場使用を禁止する。
- (4) 使用材料の指定はないが、組み立てるだけのものは不可。
- (5) 作業開始前・終了前の5分間は必ず各班で打合せ(作業内容の確認等)を行うこと。
- (6) 製作物に関わる経費は各班15,000円を上限とする。ただし、経費の執行は各班の購入品リストより技術職員が行う。

3. 創成型実習の日程

創成型実習は1週目を除き、2週目以降の9週は連続で行った。そのため、1週目のガイダンス終了後、リーダーを中心に全10週の計画書を作成させた。計画書には各週の予定、

表1 各班の小テーマ

班	テーマ
A1班	竹とんぼを飛ばす。
A2班	風力発電
B1班	空気圧エネルギーをより良く高効率に変換する。
B2班	鐘を鳴らす
C1班	風力を発射機構へ!!
C2班	か・そ・く
D1班	回転運動を機構により往復運動に変換する
D2班	ボルト管を使った低コスト商品

テーマ、役割分担、製作物概要(全体図のスケッチや機構の説明等)、購入品リスト(細かい部品は追加発注可能)を考えさせた。ただし、計画書の提出期限は2週目終了後とした。

最終週(10週目)は発表会とし、発表のための発表概要(A4サイズ二段組み1枚)の提出期限は9週目終了後とし、発表のパワーポイントファイルは発表当日までとした。発表時間は10分(製作物の実演は発表時間内でのみ可)で、質疑応答は5分とした。発表会では司会、時計係および照明係は別の班の学生が担当した。

4. 創成型実習における提出物等

創成型実習では毎週の実習終了後に日報を提出させた。日報には具体的な作業内容および各自がその作業に費やした時間を必ず記述させた。その他、製作物作成の進捗状況、問題点および感想等も記述させた。

上述した計画書は班単位で記述させ、役割分担、製作物のスケッチおよび購入品リストを必須事項とした。製作物概要には、特に、その製作物の特徴(創造性が生かされている部分等)、外観図のスケッチ、使用工作機械および使用工具を記述させた。購入品リストには必要な物品をカタログ等で見積もらせたが、インターネットを使用した場合はそのURLも記述させた。

製作物は発表会の前の週までに完成させ、その性能(発電電力等)を測定するよう事前に指示したが、実習時間以外に作業し製作物のみを完成させることを禁止した。もし、製作物が未完成となった場合は、その理由をテーマの設定や計画等から考え、発表に反映させた。図1にB1班の製作物概要を示す。

表1 アンケート結果

番号	設問	評価						
		満足	5	4	3	2	1	不満足
1	テーマの設定について.	満足	9	8	10	2	4	不満足
2	計画書について.	計画通り	2	3	5	9	14	計画通りでない
3	設計図面について.	十分	7	8	6	9	3	不十分
4	製作物について.	満足	4	6	11	8	4	不満足
5	予算・決算について.	計画通り	8	9	9	3	4	計画通りでない
6	発表概要・発表について.	満足	9	10	9	3	2	不満足
7	班内の役割分担について.	十分	4	3	10	12	4	不十分
8	「創造性」について.	十分	5	4	11	9	4	不十分
9	創成型実習について.	満足	9	9	6	6	3	不満足

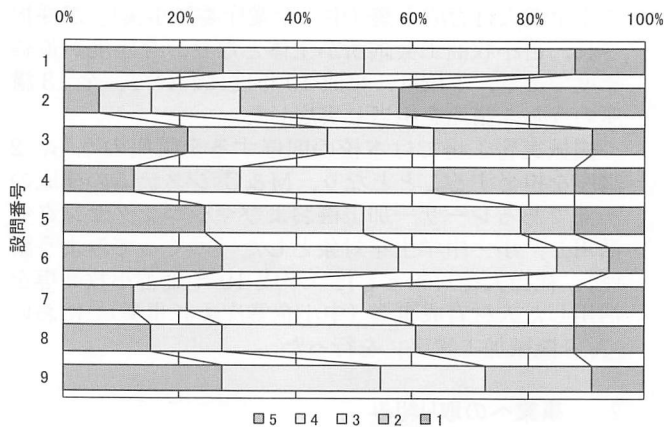
5. アンケート結果

創成型実習終了後、表1に示す9つの設問についてアンケートを行い集計した結果を示す。設問1の「テーマの設定」は約50%の学生が満足と評価（評価5および4）した。これは共通テーマを設定することで小テーマ設定時にアイデアの発散が低減されたため、満足できるテーマあるいは製作物の設定ができたものと考えられる。しかし、共通テーマがあることで、小テーマの自由度が損なわれたという意見もあり、それは約20%の不満足（評価1および2）という評価からもうかがえる。

設問2の「計画書」では40%以上が計画通りに進まなかったと評価している。これは実習時間以外の作業を禁止したために、考えていた以上に作業時間が少なく、当初の計画を変更せざるを得なかった班が多かったことからいえる。一方で、計画的に進めることの難しさが学べたという前向きな意見もあった。今回の創成型実習では購入品の納期に時間を要するものが数点あり、予定していた作業ができずに作業時間を効率よく使えなかった班がいくつかあった。

設問3の「設計図面」は2学年の設計製図でCADを使用した経験が多いに役立ち40%を超える学生が十分な設計ができたと評価した。しかし、35%を超える学生が設計は不十分であると評価しており、設計の難しさをあらためて認識したと思われる。設問4の「製作物」も同様のことが言える。設問5の「予算・決算」については約50%の学生が計画通りであると評価している。これは全ての班が予算内であったことからもうかがえる。設問6の「発表概要・発表」については50%以上の学生が満足したという評価であった。これは発表概要および発表に必要な項目を事前に指定したために、発表概要作成が比較的簡単に進められたためと思われる。

設問7の「班内の役割分担」については約50%の学生が不十分であると評価した。これは欠席者が多い学生が集中した



班、リーダーが一人で何事も進めてしまう班、単に作業に参加しない学生が多い班等、理由は様々ではあるが、創成型実習の目的の一つである「グループで協力する」ということは難しいとあらためて実感できたことは一つの収穫であると考えられる。

評価8の「創造性」についても約40%の学生が不十分であると評価しているが、創造性という言葉の意味が曖昧な部分も多く、単に「新しいものを創り出す」という点においては今回の実習でそれほど大きな成果を得られなかったと感じたのであろう。しかし、テーマに沿って製作物を作る過程で様々なアイデアを出し合い、それを検討し、一つの形にするという作業を通し、創造性が刺激されたかという点では、従来の実習にはない成果が得られたものと考えられる。

設問9の「創成型実習」については50%以上の学生が満足だったと評価している。この結果から創成型実習を通じ、学生はものづくりの楽しさを体験できたことがうかがえる。

6. おわりに

最後に、創成型実習には多くの改善点はあるが、「ものを創り出す」ことを通し、ものづくりの楽しさを学生に再認識させる効果がある有意義な実習であると考えられる。

参考文献

1) 中津正志, 池田慎一, 藤川昇, 林忠夫, 蘇武栄治, 奥山徳宏: 苦小牧高専における創成型教育の事例 (機械工学実習での取り組み), 2004 年度精密工学会北海道支部學術講演会講演論文集 (2004) 101

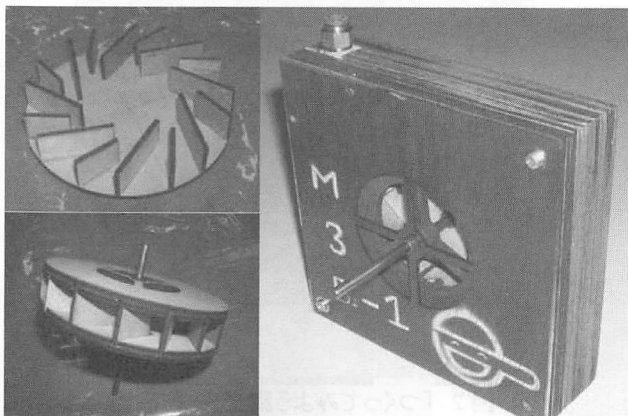


図1 B1班の製作物