

課題情報シート

テーマ名 :	模型スターリングエンジンの製作				
担当指導員名 :	隈元 康一	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	関東職業能力開大学校 附属千葉職業能力開発短期大学校 成田校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	2	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

製作する部品が多数あることから、計画を立てず思いついた部品から製作してしまうと予定通りにはいきません。そこで模型スターリングエンジンの構造を細かく分類に分け、製作する部品の明確化を図りました。そのため第3者と相談する時でもお互いの意志の「共有化」を図ることができ、認識の違いがなくなります。結果、効率面で大幅な時間短縮をすることができます。

【参考文献】浜口 和洋、模型スターリングエンジン、山海堂、1997/4/15、p74～p95

【学生の内訳】機械加工：2名

【訓練（指導）のポイント】

旋盤とフライス盤を主に使用するため、安全面には特に注意が必要です。授業では教えていない応用的な加工要素もありますので、一度模範を示すと良いかもしもれません。旋盤、フライス盤に精通した指導員の指示が重要となります。

またスケジュールの面では、計画通りに実施できているのか必ず進捗状況を報告させ、実施できていなければ原因を徹底的に追究し、その修正案をもとに工程を改善していきます。「報告、連絡、相談」の大切さを理解させることがねらいです。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校附属千葉職業能力開発短期大学校成田校
住所 : 〒286-0045 千葉県成田市並木町 221-20
電話番号 : 0476-22-4351 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/chiba/college/index.html>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

模型スターリングエンジンの製作

関東職業能力開発大学校付属

千葉職業能力開発短期大学校成田校 生産技術科

要約 1 年生の時に学んだ機械加工実習の知識や技術を活かし何か物を製作したいと思い、総合制作実習の課題として模型スターリングエンジンの製作に取り組むことにした。この課題に取り組むことで、より機械加工の知識や技術を向上させたい。

1 はじめに

スターリングエンジンは、空気の加熱による膨張と冷却による収縮により動作する仕組みになっている。

図 1 に中間発表までに製作した模型スターリングエンジンの 3 次元モデルを示す。

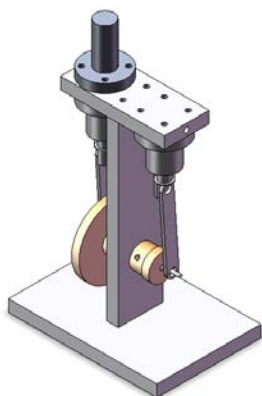


図 1 模型スターリングエンジン

2 スケジュール管理

製作する部品が多数あることから、計画を立てず思いついた部品から製作してしまうと予定通りにはいかない。そこで模型スターリングエンジンの構造を細かく分類に分け、製作する部品の明確化を図った。図 2 にその分類表を示す。

まず大分類には「動力伝達部」と「保持具」、続いて中分類には「動力伝達部」を「高温側部」と「低温側部」に分類している。

更に小分類には各々「ピストン部」と「接続部」に分類している。

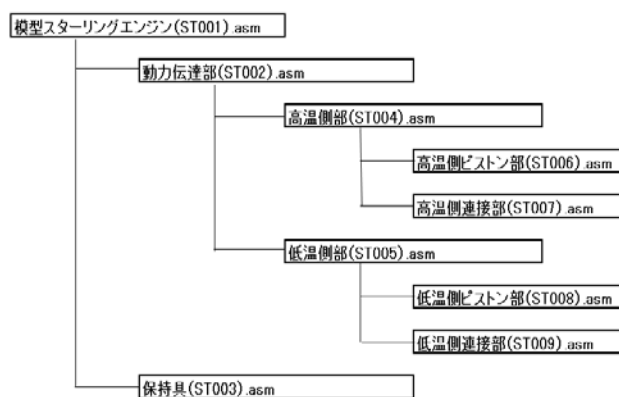
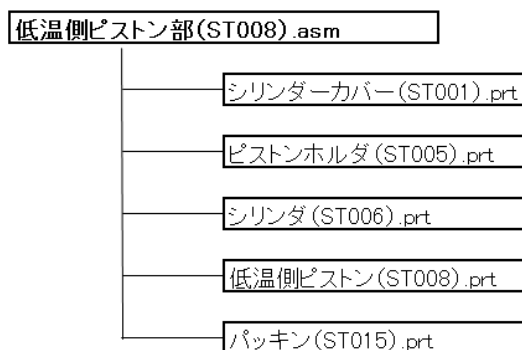


図 2 分類表

「.asm」は「アセンブリファイル」で、組み立ての意味を表す。図 2 は「アセンブリファイル」の分類表であるが、図 3 にはその「アセンブリファイル」を「部品ファイル」に展開した図を示す。



* 「.prt」は「部品ファイル」

図 3 「部品ファイル」への展開

製作する部品の明確化を図ったことで、8 月末までに無事に完成させることができ、所定の動作も確認することができた。

思いつきで行動せず、計画を立てて行動することがいかに重要であることが分かった。

3 トップダウン設計手法

図 2 に示す分類表は機能ごとに階層化されており、トップダウン設計と呼ばれる。この設計手法は製作する部品の「明確化」を図ることができ、さらに先生と相談する時でもお互いの意志の「共有化」を図ることができ、認識の違いがなくなる。そのため効率面で大幅な時間短縮ができる。

2 つ目の課題もこの手法により製作を行った。その結果 12 月初旬には完成し、動作確認をするまでに至った。成果物を図 4 に示す。



図 4 完成した成果物

4 この課題を通して得られたもの

成果物を期限内に完成させ動作確認を行うためにはスケジュール管理が非常に重要であることを学んだ。

総合制作実習ではこれまで学習した知識と技術を最大限に発揮する必要がある。

図 5 に示す部品「シリンダカバー」の 4 個の孔についても下記に示すいくつかの加工方法がある。

- ① ターニングセンタによる加工
- ② マシニングセンタによる加工
- ③ フライス盤による加工
- ④ 手仕上げによる加工（ケガキ、ボール盤）

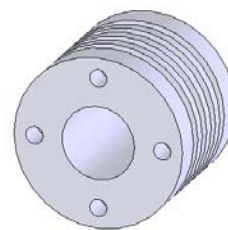


図 5 シリンダカバー

複数案の中から最善の方法を選択するには粘り強く考え抜く必要がある。その上で先生と相談し問題に対して解決しなければならない。①、②の方法は量産する計画であれば良いが、今回は 2 個と少数である。また NC プログラム及び生爪の製作など、加工するまでの段取りに非常に時間がかかる。④の方法は正確な位置決め精度が問題となる。そのため今回は加工の段取りや正確な位置決めにおいて優れている③の方法で加工した。

5 動作確認

図 6 は完成した模型スターリングエンジンの動作確認を行っている様子である。加熱器を加熱した後、フライホイールを回して初期動力を与えることにより、回転が始まる。回転数を計測したところ、約 6000 回転で安定した。

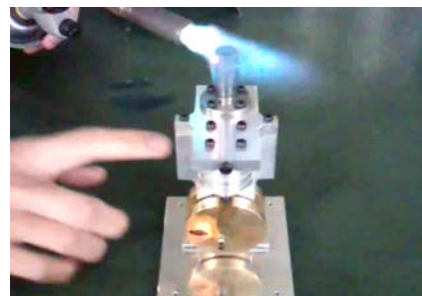


図 6 動作確認

6 おわりに

トップダウン設計手法により課題の全体を確認しながら製作を進めることができたので期日までに成果物を完成させることができたと思う。また自分の創造力を発揮し先生と相談したことで、目標としていた加工の知識や技術を向上させることができた。

<参考資料>

浜口 和洋、模型スターリングエンジン、山海堂、1997/4/15、p74～p95

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：平成23年7月11日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		模型スターリングエンジンの製作	
担当教員		担当学生	
隈元 康一		学生 2 名	
課題実習の技能・技術習得目標			
模型スターリングエンジンの製作を通して、機械加工に関する実践力を身に付ける。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
主に汎用機（旋盤・フライス盤）を使用し各部品を製作します。部品完成後組立・調整・動作試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	旋盤による部品加工を行います。		
②	フライス盤による部品加工を行います。		
③	組立・調整後、試運転を行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑦	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑧			
⑨			
⑩			