

課題情報シート

課題名：	国際安全規格に準じた自動化機器の制作		
施設名：	職業能力開発総合大学校東京校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム技術系
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

生産機械システム技術科：安全規格、自動化、CAE、機械加工、測定、制御、材料、力学
生産情報システム技術科：システム設計、プログラミング、ヒューマンスキル、画像解析

(2) 課題に取り組む推奨段階

応用課程 2 年次

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

安全規格に基づいて自動化機器を設計製作する能力、及び、製品を企画し協働して達成するヒューマンスキルを身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：6 名（生産機械システム技術科 5 名、生産情報システム技術科 1 名）

時間：648 時間

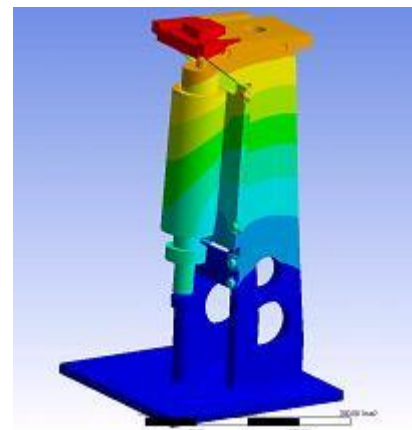
自動機等の設計を行うにあたり、日本においては作業者等の安全を十分に考慮した製造装置、産業機器等の設計が十分に普及しているとは言えません。機械装置の設計にあたっては作業者の安全を十分に配慮した設計を行うのは当然であり、国際安全規格等の決められた基準に則り設計をすれば安全性の確保は難しくありません。

本課題では、自動機を題材として国際安全規格に準じた典型的な装置を製作することにより、学ぶと共にその基準の典型的なサンプルを提供することにより普及に努めます。

課題の成果概要

自動機としての設計面ではカシメ装置として十分な加圧力を発生することと、その際にハトメ部品を平行に加圧していく必要があります。このため設計にあたっては CAE 解析により剛性の検討を行いました。その結果剛性目標値が加圧時に 0.2mm に対し、0.06mm（実測値）にすることができました。（なお、解析値は 0.05mm）

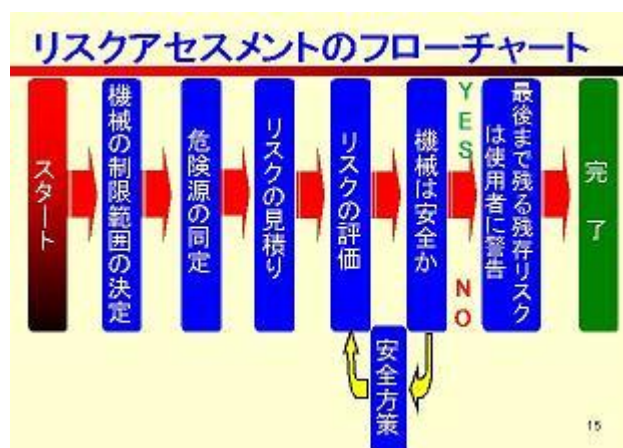
さらに CAE による応力解析により、強度面では安全面を重視するために応力を低減し安全率 = 4 を確保しました。



変位分布

また、製品の品質を維持するためにロードセルにより荷重データを蓄積しチェックするとともに、かしめ部については画像検査により製品に割れ等ないことをチェックしました。(具体的には装置内で作られたものを CCD カメラで画像を撮り、IP7000 の画像処理ボードを用いて、正規化相関によるテンプレートマッチングを行いました。)

この課題の主題の安全設計については、下図のフローに従ってリスクアセスメントを繰り返して行い、国際安全規格に基づく安全規格を満たすレベルまで製品を作り上げることができました。



課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今回の自動機的设计製作にはいくつかの設計のポイントがあります。

1. テーマの設定について

基本的なテーマとしては「国際安全規格に基づく自動機的设计製作」ということで教官が提示しましたが、具体的な製作物については、今世の中で何が問題でどのような自動機が求められているかを学生自身が見学、資料収集そしてそれに基づくミーティングを頻繁に行うことにより決定しました。このように学生に主体性をもたせることにより開発課題の期間を通して学生に興味と意欲を持続させることができると考えます。

2. 自動機としての実用性

- ・実用性能を満たすためには、製品を成型する上での必要な荷重条件や成型時の剛性がポイントになります。前者については実際に製品をカシメ時の荷重データを適切な実験を行うことにより把握し、後者については圧入装置のメーカーを見学、質問することによりノウハウを教えてもらい具体的な設計目標を決めました。
- ・さらに、この性能を実現するためには開発課題においては、時間的な余裕から1回の試作で基本的な形状を作成する必要があるため、CAE解析による検討と机上での十分な検討と予備実験を行い設計しました。

3. 国際安全規格に基づいた安全性が確保されていること

- ・国際安全規格に基づく設計法については学生に経験がないため、講義と学生の勉強会を通して、試行錯誤を行い十分な安全性をハード面、ソフト面共に満たす仕様とすることができました。

実際の製作にあたっては、学生1人1人が責任を持って企画～事前検討～設計～製作の一通りの作業を経験できるようにしました。具体的には供給部、回転部、加圧部、制御部、検査部等を分担させると共に、安全設計をそれぞれの部位において確立し、さらに、装置としてのバランスのとれたものにするために、頻繁に打合せを繰り返して製作しました。また、進捗管理と学生の経験をつませるべく、4人の教官と学生全員に対する個別部位のレビューをこまめにおこない日程管理や学生の理解度のフォローを十分に行いました。

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"> ○ 製品に対する企画力 ○ 安全対応まで含んだ自動機の設計能力 ○ 機械部品の加工技術 ○ 制御装置の設計・製作能力 ○ 検査システムの構築能力 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 国際安全規格に準じていること。 ◇ 危険体に対し十分にハード、ソフト面の安全対応ができていていること。 ◇ 高荷重に対する設計・製作ができていていること。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際安全規格に関する理解と指導 ● 機構設計、強度設計に関する指導 ● 作業者の安全面を考慮したプログラムの作成についての指導

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 職業能力開発総合大学校東京校
住所 : 〒187-0035
 東京都小平市小川西町 2-32-1
電話番号 : 042-341-3331 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/tokyo/ptut/index.html>