

課題情報シート

テーマ名 :	制御盤と負荷装置の設計・製作				
担当指導員名 :	早坂 司	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	東北職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合製作実習	学生数 :	1	時間 :	19 単位 (342h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

電気エネルギー制御科で実施する「制御盤製作実習」において、負荷装置がないことが課題でした。現在、制御盤製作実習用の負荷装置は市販されているが高価なため負荷装置の設計・製作に取り組みました。

負荷装置（昇降機）の構想段階で、制御盤の仕様どおりに制御可能なこと、できるだけ小型化することを目的としました。

【訓練（指導）のポイント】

負荷装置（昇降機）を設計・製作する場合、あらかじめ機械加工やモータ選定に関する知識などの機械要素が必要となります。よって、電気エネルギー制御科において、負荷装置（昇降機）の設計・製作に取り組む場合、生産技術科の指導員の協力が必要となります。

学生1人で設計・製作することは大変ではあったが、制御分野で習得して欲しい要素技術（機械加工、シーケンス制御など）を習得させました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校
住所 : 〒987-2223 宮城県栗原市築館字萩沢土橋 26
電話番号 : 0228-22-2082 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/miyagi/college/>

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。

制御盤と負荷装置の設計・製作

東北職業能力開発大学校

電気エネルギー制御科学生 1名

指導教員

早坂 司

1. はじめに

電気エネルギー科では、制御盤を製作する実習を行っている。本総合製作実習では、制御盤と制御盤の動作確認に使用できる負荷装置を製作する。また、この製作を通して電気機器の設計・製作に関する知識と技術の習得を目指す。

2. 制御盤の概要

制御盤は、貨物用昇降機を制御する事を目的とする。また、制御盤の内容としては技能検定及び技能五輪の内容を組み合わせたものとなっている。



図1 制御盤

今回製作する制御盤は、メインとなるコントロールボックスと外部表示ボックス、外部操作ボックスの3つで構成される。外部表示ボックス及び外部操作ボックスは、コントロールボックスの表示灯及びスイッチと同じ動作をする。

製作した制御盤を図2と図3に示す。



図2 製作した制御盤

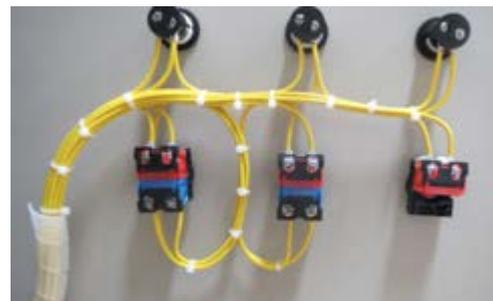


図3 制御盤のドア配線

制御盤製作にあたっては、配線について以下の部分などに気を付けた。

- 複数の電線を纏めるときは、長いものが上になるようにする。
- 主回路と制御回路は接触しないようにする。
- 外部ボックス内の配線は点検が容易なように長めにする。
- 器具への接続は斜めにならないように真直ぐ配線する。

3. 負荷装置(貨物用昇降機)の仕様

制御盤で制御することを想定している負荷装置は、図4のような貨物用昇降機である。1階と2階の扉とバスケットの扉のどれかが開いている

ときは動作せずにブザーが鳴り、上昇端と下降端ではリミットスイッチによって動作が停止する。

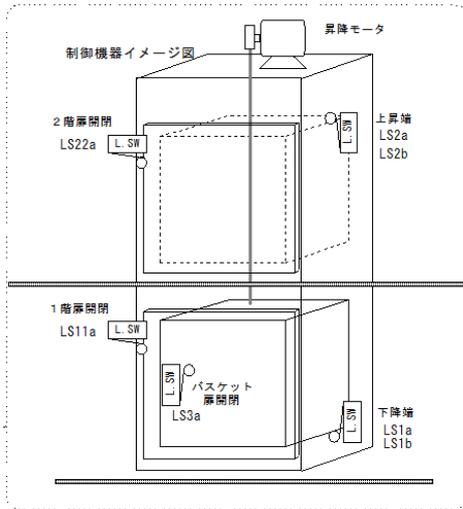


図4 貨物用昇降機

3. モータ・ギアヘッドとプーリについて

選定したモータ・ギアヘッド及びプーリを表1に示す。

表1 モータ・ギアヘッドとプーリの仕様

モータ	オリエンタルモータ 4IK25GN-S 三相 200V 50Hz/60Hz 出力 25W
ギアヘッド	オリエンタルモータ 4GN90S 減速比 90
プーリ	半径 27mm

4. 完成した負荷装置の概要

図5に製作した負荷装置を示す。



図5 製作した負荷装置

設計・製作した負荷装置は、制御盤の仕様どおりに制御可能なこと、できるだけ小型化することを目的とした。

製作した結果、想定していなかった問題も出てきたため、当初の設計とは変化したものになった。

ベルトの寸法計算にミスや、土台と発注したアクリル板の兼ね合いから、前面以外はアクリル板を置かない形になった。また揺れを抑えるために、アクリル板には柱を設置し、ステンレス鋼板はねじと金具で上下を固定した。

5. 負荷装置の動作検証

動作検証の結果、扉の開閉に関するリミットスイッチ、上昇端と下降端のリミットスイッチは正常に動作した。

この負荷装置は制御盤の動作確認を目的としているため、コンベアによる昇降動作や各リミットスイッチの動作についてと、負荷装置の動作が制御盤の表示灯及びスイッチと連動しているかを確認した。

6. おわりに

本総合製作実習では、当初の設計段階でのミスにより不具合が多発し、修正に時間を取られた結果、完成までの時間が大幅に遅れることになった。設計段階でのミスが後々まで影響したため、その重大さを痛感した。

制御盤及び負荷装置の配線作業では、今まで触れてこなかった工具や電線も使用した。細かいところでは違う部分もあったが今までの経験を生かすこともできたため、良い経験を得られたと感じた。

参考文献

- 1) 職業能力開発総合大学校 H23 技能技術研修
「配電盤・制御盤組立技術・技能」配布資料

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：9月19日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		制御盤と負荷装置の設計・製作	
担当教員		担当学生	
電気エネルギー制御科 早坂 司			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>本実習では、昇降機などの負荷装置及び負荷装置を制御するための制御盤を設計・製作する。実習を通して、機械加工・盤加工の基本・配線技能などを習得する。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>昇降機などの負荷装置及び負荷装置を制御するための制御盤を製作することによって、制御分野で習得して欲しい要素技術（機械部品の加工・組立、電気回路、シーケンス制御、安全対策など）が多く入っていることから、仕上がり像として有意義だと思われる。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>シーケンス制御（有接点）を使用した制御盤と3相200V誘導電動機を使用した昇降機を設計・製作する。完成後は、試運転等で昇降機の調整・保守作業を行う。</p>			
No	取組目標		
①	「安全に動作させる」ことを目標に取り組みます。		
②	昇降機の動作を考慮した、部品の選定等を行います。		
③	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に努めます。		
④	「シーケンス制御」に関する技術を活用できます。		
⑤	制御盤の加工・配線及び組立の技能・技術を習得できます。		
⑥	有接点シーケンスで昇降機の制御を行います。		
⑦	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。		
⑧	製作品の展示および発表会を行い、報告書を作成します。		
⑨	報告・連絡・相談を怠らず作業に遅延を発生させないように取り組みます。		