課 題 情 報 シ ー ト

テ ー マ 名 ：	小型乗用鉄道車両の製作				
担当指導員名：	池田　愛彦			実施年度：	24 年度
施　設　名 ：	関東職業能力開発大学校				
課　程　名 ：	専門課程	訓練科名：	生産技術科		
課題の区分：	総合制作実習課題	学生数：	4	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】

本課題は、学園祭や地域イベントに活用し生産技術科を PR することを目的としました。

学校にある工作機械で製作できるものは全て自作しました。フレームやレールなどは溶接、車輪やハンドルなどの部品は汎用・ＮＣ工作機械を使用することにより、購入部品をできる限り無くしました。

【訓練（指導）のポイント】

生産技術科の課程において、学習してきた機械設計・機械要素・機械加工の知識や技能・技術の実践と確認を行うことができます。また、製作品の仕様に応じてさらに他の加工法や工作機械を学習することができます。

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
住　　所　：　〒323-0813　栃木県小山市横倉三竹 612-1
電話番号　：　0285-31-1711（代表）
施設 Web アドレス　：　http://www3.jeed.or.jp/ tochigi/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。

小型乗用鉄道車両の製作

野沢　浩輔　宮田　祐輔
上野　文也　橋本　湧太

１．はじめに

生産技術科を紹介する展示物はいろいろあるが難しい内容のものが多く，一般の人や小さな子供に興味を持ってもらえる作品はあまりない．そのため，オープンキャンパスや学園祭(以降，恵風祭)などで生産技術科に興味を持ってもらえる魅力ある展示物を製作することを決めた．興味を持ってもらうには実際に体験して楽しんでもらえる物を作るべきだと思い，遊園地などにある小型乗用電車であれば一般の人や子供たちに楽しんでもらうことができ，生産技術科に興味を持ってもらえると考えた．今回の総合制作実習では，遊園地などにある小型乗用電車を参考にして小型乗用鉄道車両を製作することで生産技術科に興味を持ってもらうことと，小型乗用鉄道車両の製作を通して加工技術の向上を目的とした．

２．小型乗用鉄道車両について

小型乗用鉄道車両とは車体やレールの機構を６分の１から 12 分の１程度に小型化し，またぐかたちで乗ることができる乗り物で日本国内では最も普及していると思われる鉄道模型である．

３．小型乗用鉄道車両製作

製作した小型乗用鉄道車両の仕様は下記の通りである．

表１　小型乗用鉄道車量仕様

小型乗用鉄道車両仕様	
軌間	５インチ(127㎜)
動力	人力
速度	3(㎞/h)
縦	500(㎜)
横	500(㎜)
高さ	880(㎜)
重量	22(㎏)
乗車人数	１人

３．１　レールの製作について

レールの設計は恵風祭のとき使われていない安定した地面を探し，その広さを元に大きさを考えた．雨ざらしになっても問題の無いように材質はステンレスを使用し 1m 間隔で分割して製作する．

製作するにあたり角パイプを曲げる治具が必要なことが分かった．初期段階の治具は設計通りのレール半径(3m)に切削したオス型とメス型を製作し，既存の万力の口金と交換してパイプを挟んで曲げるというものだった．しかし，製作した治具では設計した通りの曲率にはならず３点ローラーで曲げるものに改良した．

図１　レール製作用治具

レールの溶接には半自動溶接機でステンレス用ソリッドワイヤを使用した．試作では TIG 溶接を使用したが，パイプの肉厚が 1.2mm と薄くて穴が空いてしまった．いろいろ試した結果，半自動溶接機のほうが容易に溶接することができた．また，溶接によるひずみを最小限に抑えるため，レール幅に溝を切った治具を製作し溶接を行った．

図２　レール製作風景１

図３　レール製作風景２

３．２　車体の製作について

フレームは体重 100kg の人が乗っても歪まない設計にした.

フレームには20mm×20mm 肉厚1.2mm のSS400を使用した．フレームもレール同様に溶接による熱で歪んでしまうので，台とフレームをシャコ万力で固定し，熱を分散するような手順で溶接した.

苦労した点としては，様々な角度から溶接しなくてはいけなかったことと肉厚が薄く穴が開かないように溶接することが難しかった.

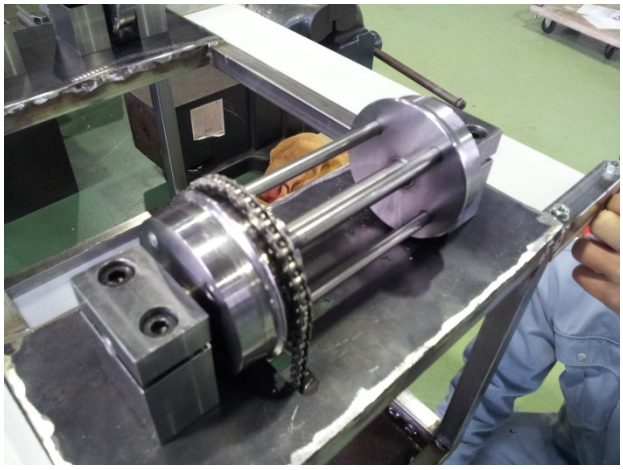

図４　車輪駆動部

車輪は軌間(5 インチ)をもとに脱線しないことを第一として電車の規格を参考に設計した．規格通りに設計するとカーブ時の回転差をつけるために車輪幅が極端に大きくなってしまうが，一輪駆動にすることでカーブ時の内側と外側の車輪に回転差ができてもスムーズに曲がれるようにし，車輪幅が大きくならないようにした．設計では駆動輪が１つで４つの車輪がそれぞれ独立して回転するというものだったが組み立てて走行した際に駆動輪が空回りしてしまい，うまく走らないことがあった.

その点を考慮し反対側の車輪を丸棒で繋ぎ，前２輪駆動にしたことでレールに駆動力が伝わり格段に走行性が向上した.

３．３　動力部(ハンドル部)の製作について

動力は人の手の力を利用し，動力の伝達はチェーン駆動とした．スプロケットと軸受を購入し、シャフト及びハンドル部を製作した。ハンドルは回しやすいように様々な工夫を行った．持ちやすいように持ち手にローレット加工をほどこし回転するようにした．またパーツの一部をアルミにすることによって軽量化を図った.

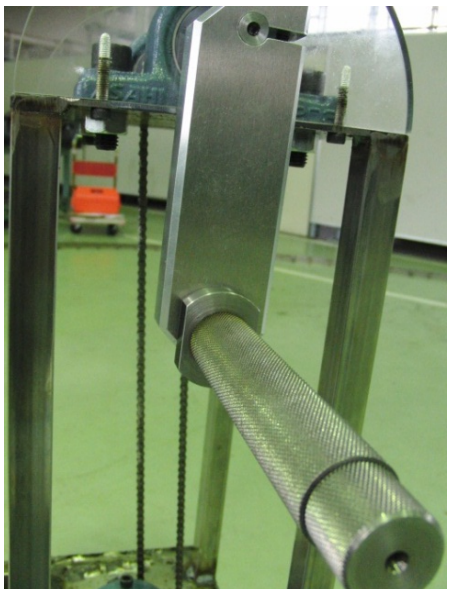

図５　ハンドル部

図６　車両本体

４．まとめ

小型乗用鉄道車両の製作を通して，生産技術科に興味を持ってもらえるような作品ができた．しかし、来年の恵風祭で子供たちに楽しんでもらうため、下記の安全対策をおこなう予定である。

・転倒防止対策
・挟み込み対策
・切傷や刺傷対策（鋭い尖端や角など）

５．おわりに

今回，小型乗用鉄道車両の製作を通して設計から製作までをすべて自分たちで行い，授業では学べない加工技術等を体験することができた.

また，１人あたりの作業量が多く大変でしたが，役割分担を明確にしてスムーズに製作することができた.

６．参考文献

鉄道写真集 by photolog

実習課題「テーマ設定シート」

作成日：　４月１６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	小型乗用鉄道車両の製作	
担当教員	担当学生	
池田　愛彦	上野　文也	橋本　湧太
	野沢　浩輔	宮田　祐輔

実習課題の技術・技能習得目標
小型乗用鉄道車両の製作を題材として、それまで専門課程で学んできた機械要素の実践的な使用や製作に必要な技術と加工法・工作法を学びます。また、全体の日程についての見通しを意識してスケジュール立てします。

実習テーマの設定背景・取り組み目標
実習テーマの設定背景
生産技術科の課程において、十分に学習している機械設計・機械要素・機械加工の知識や技能・技術の実践と確認を行います。 また、製作品の仕様に応じてさらに他の加工法や工作機械を学習します。 この課題を通して「ものづくり」に対する関心をより深め、設計から製作までの一連の作業を通して、より実践に即した能力を身につけます。

No	取り組み目標
①	小型乗用鉄道車両の製作に関する資料・文献等を調査します
②	仕様を決定し、車両の大きさやレールの幅、材質・形状等を設計します
③	駆動機構（チェーン駆動やベルト駆動）などの機械要素やメカニズムについて理解を深めます
④	机上で分からない点を解消するため試作を行います
⑤	資材・工具を管理し、整理整頓に努めます
⑥	発表・展示を行います
⑦	担当者間の意思疎通・連絡を十分に行います
⑧	５Ｓの実現に努め、安全衛生活動を行います
⑨	
⑩	

実習テーマの特徴・概要	生産技術科で習得した技能・技術を生かし、学園祭や地域イベントにも活用できるように考えた小型乗用小型鉄道車両である。まず、人力を動力源とする乗用鉄道車両およびレールを試作し、動作確認を行います。これにより、製作のポイントや工夫が必要な点などをチェックします。試作で得られた問題点を検討し、小型乗用鉄道車両を設計・製作する。