

# 課題情報シート

テーマ名 :	観光用四輪電動カートの製作				
担当指導員名 :	宮西 大輔	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	高知職業能力開発短期大学校				
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】

本課題製作にあたり、近隣企業より電動四輪車を提供していただき改造に取り組みました。既存製品を改造することで、製品製造時のコスト削減のためにどのような手法がとられているかを肌で感じることができます。また製品の持つ安全性と軽快な操縦性を損なうことなく改造を行う必要があるため、設計から加工・組み立て作業のすべてにおいて高い技能技術が要求されます。

製品に利用されている材料は非常に多岐にわたりますが、専門課程のカリキュラムでは金属材料の加工が主となり、そのほかの工業材料に触れる機会は余りありません。そこで、外装パーツに FRP を用いることで、2 年間のカリキュラムで経験できない加工方法を体験することができます。

また、塗装作業を経験すれば、加工物の表面性状がいかに塗装工程に大きく影響するかを知ることができることから、機械部品・構造部材の加工の際のコスト意識を変えることができます。

設計から加工・組み立て・塗装によって試作品を完成させ、試乗会を開催し、体験者の意見から問題点を洗い出し改善する。これら製品を生み出す一連の流れを経験することで、作業者ではなく技術者としての経験をつむことを目的としました。

### 【訓練（指導）のポイント】

市販車両を提供していただくことで、課題製作費用を低減するとともに、調整に時間のかかる制御部分を製作する必要がなくなり、課題製作期間を短縮することができます。

これにより、学生はものづくりの流れを擬似的に体験でき、また動く製品を製作できることからやりがいを持って作業に取り組むことができました。

## 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 四国職業能力開発大学校附属高知職業能力開発短期大学校  
**住所** : 〒781-5232 高知県香南市野市町西野 1595-1  
**電話番号** : 0887-56-4111 (代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www3.jeed.or.jp/kochi/college.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。

# 観光用四輪電動カートの製作

高知職業能力開発短期大学校

生産技術科

## 1. 目的

地元企業より、「家庭で使われなくなった電動四輪車を観光用の乗り物に再利用したい。」という依頼をいただいたため観光用四輪電動カートの製作に取り組んだ。

## 2. 設計及び製作

今回提供いただいた四輪電動カートの仕様は以下の通りである。

表1 カートの仕様

モーター出力	DC24V 360W×1個	
バッテリー	24V(12V 鉛蓄電池×2個)	
最高速度	前進	2~6km/h
	後進	2km/h
最小回転半径	1,450mm	
使用者最大体重	100kg	

今回は観光用であることから、立って乗る乗り物としてセグウェイ<sup>TM</sup>を参考にし、図2のような製品を目指した。



図1 提供車



図2 イメージ図

補強等で使用した材料については、表2で示す。

表2 使用材料

品名	規格
配管用炭素鋼鋼管(パイプ)	SGP 20A(φ27.2 肉厚 2.8mm)
等辺山形鋼(アングル)	30×30×3

作業を開始するにあたり、まず提供車を分解し図面を作成した。それをもとにレイアウトの検証を行った結果、床面角度とバッテリーの位置が立って乗車するには不適當であることが分かった。

### 2-1 フレームの改造

形状を変更する必要があったので、フレームの熱間曲げ加工を行い、床面をフラットにした。

また、それに伴い図3の位置にアングルを補強として使用した。

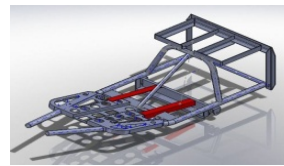


図3 フレーム補強

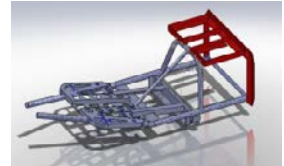


図4 フレーム追加

バッテリーの位置を変更するため、図4のようなフレームを追加した。フレームを製作するに当たり、バッテリーの安定性も考え、アングルを使用した。

### 2-2 外装製作(フロント、リア)

材質にはFRPを選択した。外装を取り付ける箇所の寸法を測定しプラスチックダンボールで型を作り、そこにポリエステル樹脂、ガラスマットを交互に積層し硬化させた後、型から外し不要部分を切断し整形する。上記手順で、フロント部とリア部を製作した。

### 2-3 組立

型の内側に積層した結果、FRPの厚みの誤差のため干渉し、修正する必要があった。そのため不要部分を整形し組み上げた。

### 2-4 試乗会の実施

11月のものづくりフェスタで試乗会を実施した際、体験者の話を総合すると「急ブレーキの際やコーナーリング時に体が安定しないため危険であり、つい外装に座ってしまいそうになる。」という意見をいただいた。それらを基に改善を行った。



図5 仮完成品

### 3. 改善

試乗会での問題点を解決するため、改善方法を検討した結果、解決策として急ブレーキや、コーナーリング時に体が不安定にならないように足場を広げ腰掛になるものをつけることにした。それに伴い、外装を作り直すことにした。

#### 3-1 構造の変更

改善を実行する前に、以前作成したモデルを使用し、斜めの補強の切断・補強を兼ねた補助フレームを取り付けた際の、強度の検証を行った。結果、新たに補強が必要な場所が見つかったため、図6の位置に追加で補強を入れた。足場確保のため図7の補強の切断、それによる強度不足を補うため補助フレームの製作を行った。

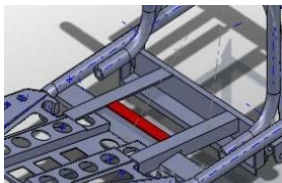


図6 補強箇所

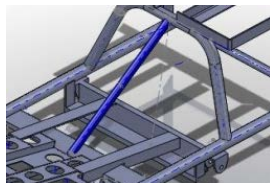


図7 除去箇所

#### 3-2 フレーム加工

新たに補強が必要になった部分はアングルを接合した。補助フレームは表2にあるパイプを使用し、ガス火炎による熱間曲げ加工を行った。加工後、歪みの修正や余分な箇所を切断し、本体フレームにMAG溶接で接合した。



図8 補助フレーム取り付け後

#### 3-3 外装製作、組み立て

今回の外装製作も前回とほぼ同じ手順で製作したが、次の点を改善した。前回と違う点は、型の外側に積層した。理由として、組み立ての際に寸法が目標値に満たなかったため、組み立てられなかった。

このことから、今回は型の外側に積層し組み立てを行った。型の外側に積層したため寸法が目標値を満たしており、組み立ての際にスムーズに組み立てることができた。

### 4. 検証

完成したカートに試乗した結果、足場も広がり、バランスは取りやすくなったが、コーナーリングについては、更に対策を加える必要があると考えられる。

### 5. まとめ

設計から始まり、製品製作・検証までの流れを理解することができた。今まで学んだことを生かせる場面もあったが、それらを応用することの難しさを感じた。事前の段取りが必要であることを再度、学ぶことが出来た。

これらの経験を、就職先でも生かしたいと考えている。



図9 完成品

### 参考文献

1) スズキ ET4D 主要諸元

<http://www.suzuki.co.jp/welfare/et4d/detail/spec.html>

2) FRP ボディとその成形法

著者 浜 素紀

出版社 グランプリ出版

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日：9月 15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		観光用四輪電動カートの製作	
担当教員		担当学生	
生産技術科 宮西 大輔			
課題実習の技能・技術習得目標			
観光地におけるレンタルカートを企画・製作し、製品製造における企画から設計、加工組立て、検証・改善等の一連の工程を経験することで、2年間で習得した技能技術の研鑽を目的とする。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
観光地の公園（ヤ・シイパーク）において、公園内を散策するための観光用電動カート（以下、「電動カート」という。）のレンタルを行う計画がある。これに使用する電動カーを新たに用意するにはコストが掛かりすぎるため、不要になった高齢者用電動四輪車を改造して利用することを検討中である。この場合、外観や乗車姿勢を改善したほうが観光客にとって利用しやすいと考えられる。このため、本課題では観光客の利用しやすい電動カートの構想、および構想に基づく設計・製作を行う。			
実習テーマの特徴・概要			
電動カートは本来の用途で不用になった電動四輪車を利用して改造するため、使用する電動四輪車のメーカーや型式は多様である。このため、電動カートは一台ずつ個別の設計製作が必要である。本課題では、観光用として魅力ある機能・外観を備えた電動カーのアイデアを考案し、改造対象の電動四輪車に適応した設計・製作を行うことにより、地域の振興に貢献することを目指す。			
No	取組目標		
①	提供車両を分解し、機構・構造を理解する。		
②	アイデアを出し合いながら観光用カートの仕様を決定する。		
③	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行う。		
④	改造に伴い、補強・軽量化等の構造変更を行う。		
⑤	機械加工による部品製作を行う。		
⑥	溶接によるフレーム補強を行う。		
⑦	組立て調整および塗装を行う。		
⑧	試乗会を実施し、体験者の意見をもとに問題点と改善策を検討する。		
⑨	製品の改善を行う。		
⑩	発表資料と報告書の作成を行う。		