

課題情報シート

テーマ名 :	ゼロハンカーの設計・製作				
担当指導員名 :	榎本 実 上田 潤一	実施年度 :	24 年度		
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				
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 :	8	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】

機械装置の開発においては、要求される機能を実現すると共に制約条件を守ることも必要です。総合制作実習課題においても、これらを意識した課題設定が重要です。一方、学生の学習意欲を喚起するためには、要求される機能が分かりやすく制約条件が明確である課題が望まれます。これらの観点から、ゼロハンカーレースに着目し、要求される機能はレース走行とし、車両規則への適合を制約条件として課題を設定しました。

【学生数の内訳】 本体フレーム設計：1名、ステアリング装置設計：1名、フロントサスペンション設計：1名、リヤサスペンション設計：2名、アクセル・ブレーキシステム設計：1名、溶接加工：1名、NC加工：1名、機械加工および仕上げ加工：全員

【訓練（指導）のポイント】

ゼロハンカーは、サスペンション装置やステアリング装置など、構造的に複数の機械装置が組み合わさっており、総合制作実習の課題としては大規模なものになります。そこで、学生数を8名、担当指導員を2名としました。

設計段階では装置ごとに学生の担当を決めて設計や技術習得に専念できるようにしました。ゼロハンカー用の構想図は指導員側から提示しますが、学生は各種装置について市販の乗用車やレースカー等の既存の方式を調査して関連技術を理解した後、詳細設計を行うようにしました。締結方法や加工方法を考慮した設計を行うようにアドバイスをを行い関連科目の知識と繋がるように誘導します。また、加工段階では、設計担当者に関係なく加工担当者を割り当てることで、加工技術の向上のほか、図面に基づいて加工指示を伝達する訓練になります。以上から、機械技術の習得について活かした課題として活用できました。

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/>

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。

ゼロハンカーの設計・製作

高知職業能力開発短期大学校

生産技術科

1. はじめに

1.1 目的

もの作りの楽しさ、素晴らしさを体験するためのレース大会としてゼロハンカーレースが開催されている。本課題では、大会の一つである「全日本EV&ゼロハンカーレース in 府中」の車両規則に準じた競技用のゼロハンカーを設計・製作することにより設計・加工・組立技術を向上させる。

1.2 車両規則

主な規則として、車体寸法は全長 2500mm 以下、全幅 1300mm 以下、全高 2000mm 以下である。動力は2サイクルまたは4サイクルガソリンエンジンで、排気量 50cc 以下である。また、フレームは自作によることとなっている¹⁾²⁾。

2. 全体構成

車体はメインフレーム、フロントサスペンション、リアサスペンション、ステアリング装置、ブレーキとアクセルのペダル機構で構成される(図1)。

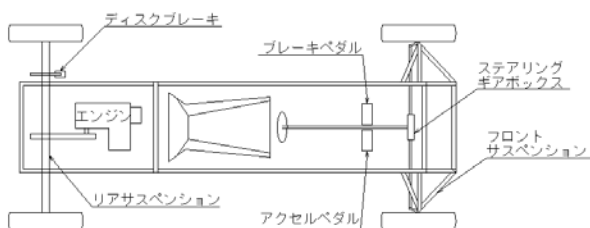


図1 全体構成図

3. フレーム構造

3.1 フレーム

メインフレームは三角トラス構造で構成する。メインフレームの中でも主な荷重を受けるための三角形の部材(図2の太線)があり、荷重を各部材の垂直方向で受け、極力曲げモーメントを発生しないよ

うにしている。鋼材には21mm角、厚み1.2mmの角パイプを使用し、半自動溶接を用いて接合した。

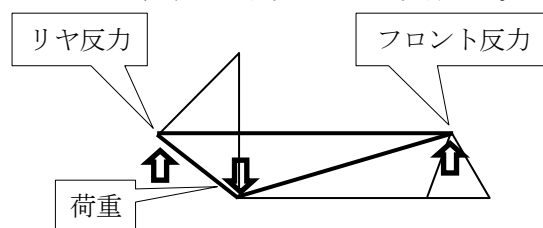


図2 メインフレーム

3.2 フロントサスペンション

図3にフロントサスペンションの構造を示す。フレームとアームの取付け部、ステアリングナックル上下の取付け部には球面ジョイントを組み込み、ステアリングナックル全体が上下に平行移動するようになっている。

さらに、下側アーム先端をプッシュロッドにつなぎ、リンクを介してショックアブソーバに荷重を伝える。



図3 フロントサスペンション

3.3 リアサスペンション

左右の車輪は車軸で直結しており、これをリアサスフレームが軸受で支持している。

図4上のように、リアサスフレームはメインフレームに球面ジョイントを使用して連結している。これにより、リアサスフレーム上の車軸が上下方向に可動し、さらに車軸が傾くことで左右の車輪が別々に上下することもできる。車軸の近くにショックアブソーバを取り付け、上下の動きを吸収する。また、車軸の上下方向の動きを防げずに横方向の動きを拘束するため、図4下のラテラルロッドを設けた。

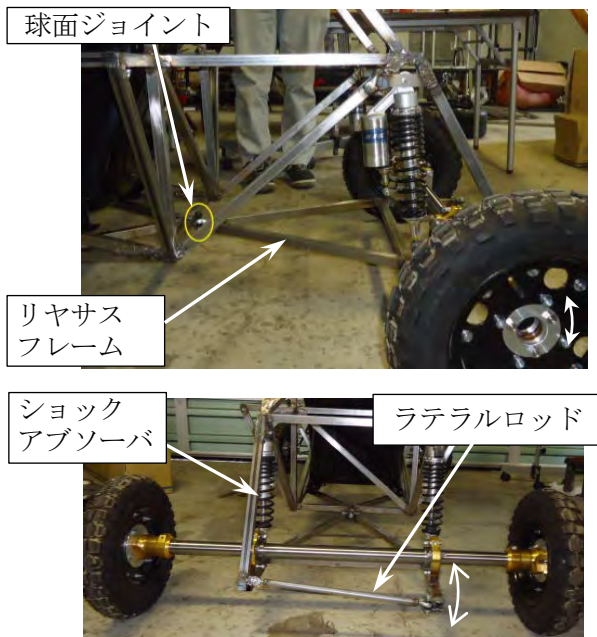


図4 リアサスペンション

4. 各種装置

4.1 ステアリング装置

ステアリング機構としてアッカーマン・ジャント方式を用いた。また、ステアリングホイールの回転をタイロッドの直進運動に変換するためにラック&ピニオン機構を用いたギアボックスを製作した。ギアボックス内部を図5に示す。

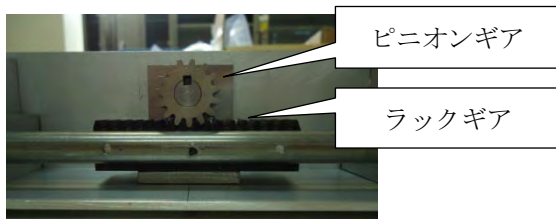


図5 ステアリングギアボックス

4.2 ブレーキ装置

ブレーキ装置は、油圧ディスク式による後輪2輪制動である。装置の構成を図6に示す。ブレーキペダルにマスターシリンダーのロッドを接続し、ブレーキキャリパまでブレーキホースで繋いだ。

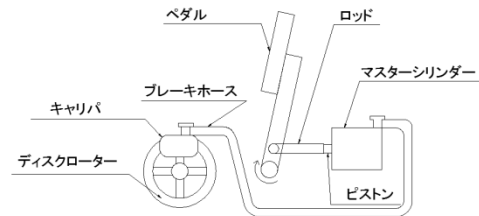


図6 ブレーキ装置構成図

5. 製作

5.1 半自動溶接

フレームの溶接では最初にひずみが出ないようにメインフレームの下側と定盤をタック溶接した。その後、ひずみや変形、寸法を保つためにまず仮溶接をして全体を組み立てた後、本溶接を行った。

板の溶接では、シャコ万力でひずみ、すきまが生じないように固定した。鋼材とフレームを溶接する際、厚みの大きい鋼材から溶かすよう工夫した。

5.2 機械加工部品

部品形状に応じて、フライス盤、旋盤、マシニングセンタ、NC旋盤を使用して製作した。

6. おわりに

当初、自動車に関する知識がほとんど無かったがゼロハンカーの設計をすることで、様々な機構について学ぶ事ができた。また設計部品の寸法や公差を決める際、加工方法や他の部品との関係を考慮することで設計の難しさを知ることができた。

製作では授業で学んだ技術を活かすと共に、加工方法や組み立て手順を試行錯誤することで技術を向上することができた。

今回学んだことを就職先や応用課程で活かしたい。

参考

- 1) 府中EVレース実行委員会, 第3回府中EVレース大会要項, 2011
- 2) 全日本EV&ゼロハンカーレース実行委員会, 第4回 全日本EV&ゼロハンカーレース大会要項, 2012

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 月 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		ゼロハンカーの設計・製作	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 榎本 実		8名	
生産技術科 上田潤一			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>ゼロハンカーの設計・製作では、設計、機械加工、溶接、組立・調整、検査・評価・報告までの「ものづくり」に係る一連の工程を実習を通して習得することで、実務に適応する技能・技術を身に付ける。</p> <p>また、製作にかかるコストの算出、製作スケジュールの計画、役割分担といった管理能力から、情報の共有や協調性などのチームワーク力・コミュニケーション力についても身に付ける。</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>機械装置の開発においては、要求される機能を実現すると共に制約条件を守ることが必要である。総合制作実習課題においても、これらを意識した課題設定が重要である。一方、学生の学習意欲を喚起するためには、実現すべき機能が分かりやすく制約条件が明確である課題が望まれる。これらの観点から、ゼロハンカーレースに着目し、実現すべき機能はレース走行とし、車両規則への適合を制約条件として課題を設定した。「人が乗って動くもの」は学生たちが興味を持って取り組めるテーマの1つであり、レースであれば制作物の使用目的や性能評価項目も明快となる。本テーマに取り組むことで、機械工学の知識や製造技術の習得に加えて目標に向かって業務を遂行する姿勢を身につけることができる。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>競技に用いる車体は、全長4m x 全幅1.5m x 全高2m、最低地上高10cm以上、重量80kg以内(ドライバーの体重は除く)の規定内で製作する。路面の傾斜を利用した走行であるがジャンプも存在するなど、本格的な走行機能は必須であり、製作に当たってはフレームなどの構造設計、走行機能などの機械要素設計、各部の機械加工・溶接加工など幅広い技術分野の課題が含まれている。また、車両の仕上がり具合も評価対象であるため、すべての製作工程で「人に見られる作品」を手掛けている意識を持つことも必要である。課題の最終的な成果物として車体のほか、加工・組立て手順書、製品、製作図面及び組立図、動作試験、発表資料、報告書などを作成する。</p>			
No	取組目標		
①	大会の規定に沿ったゼロハンカーを完成させる。		
②	課題の目標を理解し、必要とされる技術要素や解決すべき問題点を整理してまとめる。		
③	個人毎に目標を掲げ、その目標の達成に向かって創意工夫して取り組む。		
④	材料、工具、機器、部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理する。		
⑤	報告書の作成、展示・発表会を実施する。		
⑥	グループメンバーの意思疎通を図り、協体制度を構築維持する。		
⑦	課題を通して、グループ全員の複合加工技術力の向上を目指す。		
⑧	報告・連絡・相談を怠らず、作業に遅延を発生させないよう気を付ける。		
⑨			
⑩			