

# 期末報告書

## 四輪自転車プロジェクト足回り系ミッション

観光学部一回生

小島仁志

### ・当初の目的

安全性が高く、長距離走行に耐えうる車体を製作することを目的としていた。安全面に最も深く関わるのがブレーキである。信頼性の高い油圧式ディスクブレーキを導入し、ドライバーの安全を図る。また、走行に際してドライバーの体力的な負担を軽減するために、転がり抵抗が小さいタイヤと、原付用のサスペンションを導入する。

### ・活動内容

#### 1. 学習

クリエの機械を使うためにはクリエのライセンスを取得する必要がある。本ミッションでは普通コース、溶接のライセンスを取得した。当初はフライス、旋盤のライセンスも取得する予定だったが、製作の上で必要ではないと判断したので中止した。溶接は非常に高度な技術で、習得するために繰り返し練習した。製作の過程で図面を書く技術が必要だと考え、指導教員の先生に教わり、三角法で図面を書けるようになった。

四輪自転車の製作の際に自転車の構造に関する知識が必要だと感じ、各自で書籍やインターネット等で学習した。特に今年度最も深く関わると思われるブレーキの構造や特性を理解した。

#### 2. 製作

当初、四輪自転車には前後ともに油圧式のディスクブレーキが取り付けられていた。走行テストを行ったところ、後輪のブレーキは十分な制動力を有していたが、前輪のブレーキは全く制動力を有していないことが判明した。ブレーキホース内部にエアが混入しているのではないかと疑い、エア抜き作業を行った。しかし、制動力が回復しなかったため、キャリパーが故障していると判断した。キャリパーを修復することは非常に困難なので新たにブレーキを購入することにした。

当初はBengal Performance 製ディスクブレーキ・キットを購入する予定だったが、生産終了となっていたため、代替品を業者に用意していただいた。その詳細は以下の通りである。

ディスクブレーキ	27,000
オリーブ	162
コネクターインサート	291
コネクティングボルト (旧)	842
ホース	2,281
ホースカッター	1,080
ギャップメジャー	1,296
ニードルドライバー	2,538
ブリーディングキット	4,320

\*右側の数字はその価格 (円) である。

ブレーキを取り付けるにあたって、車体とキャリパー部分を接合するステーを製作した。クリエ工作室のアルミ材を加工し、キャリパーを車体に取り付けた。

図1 製作途中のステー



ステー製作に続いて、ブレーキホースにオイルを注入した。その後エア抜きをしてブレーキの取り付け作業が終了する予定だった。しかし、何度もエア抜きをしているにもかかわらずブレーキが効かなかった。

12月17日にデザインレビューを行った。デザインレビューではこれまでの活動や今後の予定を先生方に報告し、その内容を評価していただいた。本ミッションでは主にブレーキに関しての活動を報告した。ブレーキの調整がうまくいかないことを報告すると、クリエの先生から安全面に不安があるという意見をいただいた。ブレーキが確実に作動することを実証できなければ大学側が和歌山縦断走行を認めることはできないという厳しい意見もいただいた。ブレーキの調整は公道走行までの重要課題だと改めて痛感した。

指導教員の先生に相談すると、シリンダーが小さくエア抜き作業がしにくいことが原因でうまくエア抜きができてないと指摘された。そこで、シリンダーの蓋に穴を開けて穴に注射器をさしてエア抜きをした。その結果、エアが完全に抜けてブレーキが確実に作動するようになった。

ブレーキがどの程度効くのかを検証するためにテスト走行を行った。テスト走行はシステ

ム工学部駐輪場付近の坂で実施した。以下がその詳細である。



・日時

12月22日17時頃

・場所

大学北側入り口の坂道

・実験方法

14%勾配(斜度8度)の坂道において、約35km/hまで加速させてからの制動距離を計測する。

・結果

2名乗車、屋根、バッテリー等積載なしの状態での制動距離は7.6m

図2 テスト走行の風景

### 3. 公道走行

公道走行の前に警察で四輪自転車の検査を行った。時速10kmで走行した際に制動距離が3メートル以内であることを警察の方の目の前で実証した。

走行する際に四輪自転車は車道を走行した。後続車からの追突を避けるため、四輪自転車の後ろで二輪自転車と原付で走行注意を促しながら走行した。



図 3. 4 走行中の様子

### 今後の予定

今年度は新たなブレーキの導入によって車体の安全性が確保された。来年度は本ミッションのもう一つの目的の達成に向けて活動する。つまり、ドライバーの負担を軽減するべく、転がり抵抗の小さいタイヤと原付用のサスペンションを導入することを目標とする。長距離走行を想定している本プロジェクトにおいて、耐久性があり、抵抗の少ないタイヤを導入することはドライバーの負荷の軽減につながる。また、現在ついているゴム製サスペンションを原付用のものに取り替えることで、長期間にわたる弾性力が期待できる。現有する四輪自転車に電動アシスト機能を搭載したときに消費電力を抑制する役割も見込める。