

メンバー構成

北川熙一
長川家久
平田健介
野原脩平
海下航

(西日本工業大学)

要旨

単三電池6本で駆動する電気自動車の開発・製作を行った。制御では、Arduino、デジタルポテンショメーターを用いて、抵抗値を切り替えることで速度を制御した。設計ではステンレス鋼を用いることで強度・軽さ共に優れた車体になるように設計を行った。

電気回路

エコデン用ブラシレスDCモータ : S13762-130R



図 DC-Brushless Motor

表 DCモータ仕様

定格電圧	DC12[V]
定格電流	4.6[A]
定格出力	48[w]
定格回転数	2350[rpm]
連続定格	9.0[A]
質量	1.1[kg]

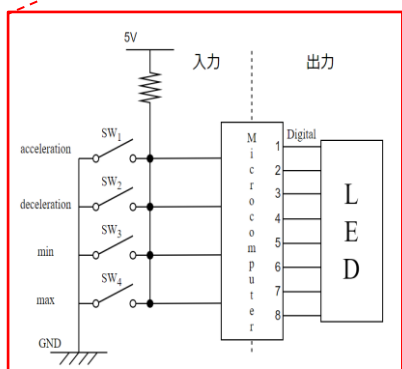
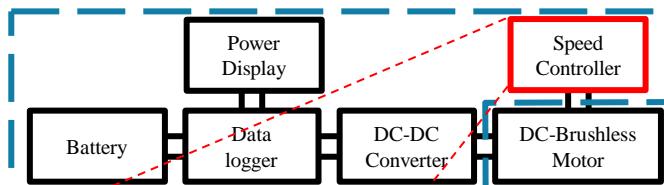


図 マイコン通信

速度制御[8段階]
→マイコン
ボタンによる制御
速度のレベルをLEDに
よる可視化

車体設計コンセプト

表 E-airの概要

サイズ	長さ	1420[mm]
	幅	690[mm]
	高さ	610[mm]
ホイールシステム	920[mm]	
車体	2軸4輪	
ドライブシステム	後方片輪駆動	
減速比	10:150	
想定荷重	50[kg]	

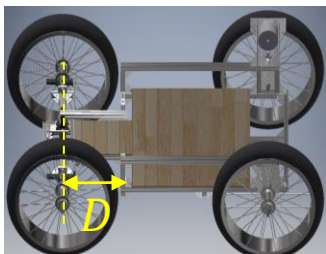


図 E-airの3Dモデル

タイヤの可動域(設計条件)

$$\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + r^2} = h$$

r:タイヤの半径
h:最も突出している
点までの距離
d:タイヤの幅

設計条件

$$h < D$$

D: フレーム先端から
タイヤ中心までの距離

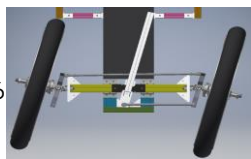


図 車体前方部の3Dモデル

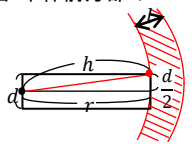


図 タイヤの可動域

駆動ハンドリング及び車両のホイールベース及び トレッド幅の決定

ハンドリングの黄金比

$$(\text{ハンドリング}) = \frac{W}{T} = \frac{\tan \beta \tan \alpha}{\tan \beta - \tan \alpha}$$

W: ホイールベース
T: トレッド幅
 α : 外側車輪のかじり角
 β : 内側車輪のかじり角

$$(\text{ハンドリング}) = 1.618$$

W = 920[mm]
上式より, T ≈ 568.6[mm]
 $\alpha = 30[\text{deg}]$
上式より, $\beta = 23[\text{deg}]$

多くのスポーツカーが示す比率

最小回転半径

$$R = \frac{L}{\sin \alpha} + \sqrt{L^2 + \left(\frac{L}{\tan \beta} + T\right)^2}$$

R: 回転最小半径
L: 軸距(ホイールベース)
T: かじり車輪の輪距
(トレッド幅)

(測定値) = 2359[mm]

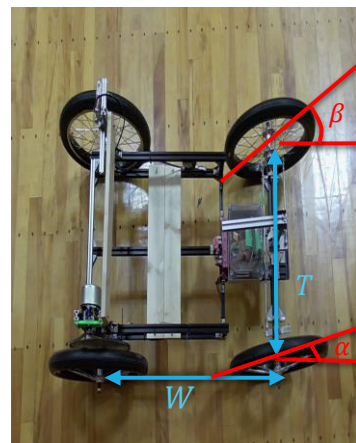


図 車体

応力解析

解析条件

- タイヤを固定.
 - 座席部に50[kg]の荷重をかける.
- 安全率の目標値
安全率: 3以上に設定

表 安全率の目安

材料	静荷重	動負荷		
		繰り返し荷重(片振)	繰り返し荷重(両振)	衝撃荷重
sus440c 相当(硬鋼)	3	5	8	12

解析結果
安全率: 4.45~15.0

最も応力がかかる部分

- ・ シャフト
- シャフトの材質: ステンレス鋼

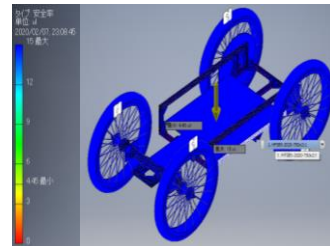


図 応力解析図

課題

○制御

- ・ 特定の時間に対して最適な抵抗値を求める
→自動で抵抗値を変えられるようにする
- ・ アナログ式の可変抵抗とデジタル式の可変抵抗を比較・検討

○設計

- ・ ラック・アンド・ピニオン方式
→ハンドルの操作性・安全性・強度を向上
- ・ ブレーキをフットブレーキに変更
→自動車に近づける
- ・ 座席部分は、木材をFRP素材に変更
→軽量化, 加工自由, 座りやすさを向上