

2019 Ene-1 GP SUZUKA に参加して

澤田 龍之介・吉田 賢汰
Ryunosuke SAWADA Kenta YOSHIDA

園部 拓磨・衣川 貴裕
Takuma SONOBE Takahiro KINUGAWA

機械システム工学科 4年

1. はじめに

2019年8月4日に鈴鹿サーキットで行われた「2019 Ene-1 GP SUZUKA」のKV-40 KV-2クラスに参加した。

2. 大会概要

この大会は、Panasonic製の単3形充電池「eneloop」40本のみを動力源とした車両で、「1st アタック」、「2nd アタック」、「3rd アタック」と3周計測し、走行してきた距離とタイムで評価される。クラスが2つ設けられており、車体重量制限なしのKV-1クラスと車体重量35 kg以上のKV-2クラスに分けられる。中学生部門から一般部門まで幅広い世代のチームがあり、毎年約100チームが参加している。

レースが行われる鈴鹿サーキットの国際レーシングコースでは、1周5.807 kmの高低差のあるテクニカルなコースであるため、ドライバーへの負担が多く、さらにエネルギーマネージメントが大きな鍵を握る。

3. 目的

2019 Ene-1 GP SUZUKAに参加することにより、レースでの走行データを取得し、そのデータを昨年度のものと比較、考察することにより、昨年度の2018 Ene-1 GP SUZUKA参加時からの改良による効果を明らかにすることを目的とする。

4. 参加車両について

4.1 車両概要

車両の概要については下の表1、図1に示す。

表1 車両概要

全長×全幅×全高 (mm)	2660×780×655
トレッド×ホイールベース (mm)	710×1600
車体重量 (kg)	38.0
回転最小半径 (m)	6.4
使用モーター	MITSUBA DC ブラシレスモーター M 0324-Va

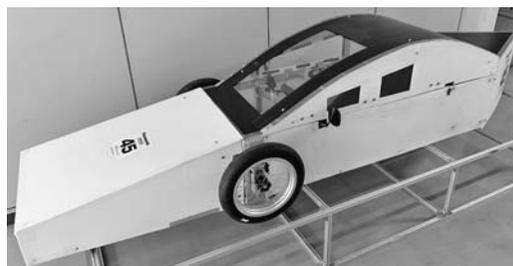


図1 参戦車体

4.2 主な改良点

昨年の2018 Ene-1 GP SUZUKAより大きく分けて4つの改善を行った。

- ① 転がり抵抗の改善,
- ② 充電方式の変更,
- ③ 充電特性を考慮した走行方法,
- ④ 車体の軽量化

である。以下、紙面の都合上、1つ目の転がり抵抗改善について記述する。

4.2.1 転がり抵抗とは

転がり抵抗は、タイヤなどの球や円盤、円筒状の物が転がるときに、進行方向と逆向きに生じる抵抗力である。

以下、転がり抵抗 R_r [N] を式 (1)、コース一周あたりの転がり抵抗による仕事を W_r [J] とし、式 (2) に示す。

$$R_r = \mu_r mg \quad (1)$$

μ_r : 転がり抵抗係数 m : 車両総重量 [kg]

g : 重力加速度 [m/s²]

$$W_r = R_r L \quad (2)$$

L : コース一周あたりの距離 [m]

4.2.2 転がり抵抗における改善項目

改善項目は以下の4点を改良した。

- ①空気圧の変更 ②トー角調整
- ③ベアリングの干渉部分削減 (スペーサー追加)
- ④ベアリング回転調整

4.2.3 評価方法

龍谷大学瀬田学舎の構内道路を利用し、惰性走行実験と平面でのばねはかりによる測定を行い、評価した。

4.2.4 評価結果

以下、図2に転がり抵抗の改善結果を示す。

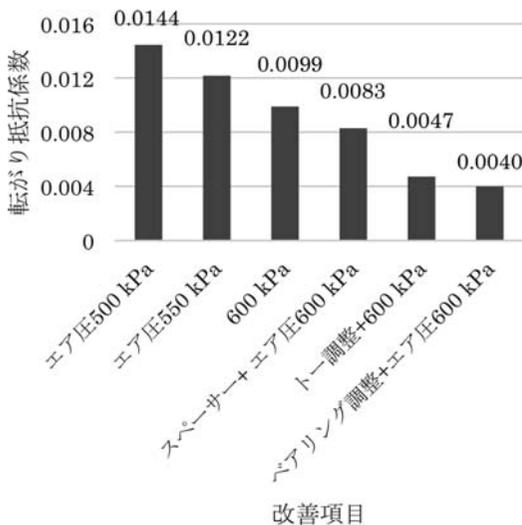


図2 転がり抵抗改善結果

図2より、従来マシンのタイヤの空気圧変更とベアリング回転部の干渉問題、レーザーによる正確なトー角調整、ベアリング交換を行い、転がり抵抗係数を0.0104の削減に成功した。

1周あたりの仕事を昨年度 W_{r1} 、今年度 W_{r2} とし、式(1)、式(2)比較すると、

$$W_{r1} = 3.34 \text{ kJ} \quad W_{r2} = 0.883 \text{ kJ}$$

となり、一周あたり約2.46 kJの削減に成功した。

5. 大会結果

5.1 各レースの結果

「周回数、1st アタック消費容量、2nd アタック消費容量、3rd アタック消費容量」の結果を以下の表2に示す。

5.2 総合結果

今回のレースではカテゴリ内8台中5位、全クラス総合100台中45位という結果という結果となった。

6. 考察

表2 「周回数と各アタックの消費容量」結果

※ () 内は未完走

	今年度	昨年度
周回数 [周+m]	2周+3400	1周+1800
1st アタック消費容量 [mAh]	1209	1364
2nd アタック消費容量 [mAh]	1302	(1776)
3rd アタック消費容量 [mAh]	(1266)	-
合計消費容量 [mAh]	3777	3140

転がり抵抗によるコース一周分の仕事量 W_r が約2.46 kJ削減されたことと、走り方の改善により、昨年度と今年度の1st アタック消費容量では、155 mAhと大きく削減できたと考えられる。また、充電方式の変更により、合計消費容量が昨年よりも637 mAh増加したと考えられる。

7. おわりに

今回、2019 Enc-1 GP SUZUKA に参戦する機会を与えてくださり、終始ご理解のあるご指導をいただいた野口佳樹先生に深く感謝します。

目標には届かず、悔しい思いをしましたが、この経験を活かし今後の研究に役立てたいと思います。