

2021 Ene-1GP SUZUKA に参加して

白木 伸 幸

Nobuyuki USUKI

機械システム工学科 4年

島田 祥 孝

Yoshitaka SHIMADA

機械システム工学科 4年

小沼 芳 暉

Yoshiki KONUMA

機械システム工学科 3年

1. はじめに

2021年6月7日と7月31日～8月1日に鈴鹿サーキットで行われた「2021 Ene-1GP SUZUKA」のKV-40クラスに参加した。

2. 大会概要

この大会は、Panasonic製の単三型ニッケル水素電池「eneloop」40本のみを動力源とした車両で、鈴鹿サーキットを3周走行し、走行してきた距離とタイムで評価される。またクラスが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35kg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は、1周5.807kmかつ、最大高低差52mとテクニカルなコースである。そのためドライバーへの負担が多く、さらにエネルギーマネジメントが大きな鍵を握る。

3. 目的

2021 Ene-1GP SUZUKAに参加することにより、レースでの走行データを取得する。そしてKV-1クラスにおいては初めての鈴鹿サーキット走行となるためそのデータをもとにさらなる改善点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 KV-1 車両概要

全長×全幅×全高 (mm)	2920×740×465
トレッド×ホイールベース (mm)	510×1300
車体重量 (kg)	26.0
使用モーター	MITSUBA DC ブラシレスモータ TM 2021-22 V



図1 KV-1 参戦車体

4.2 主な改良点

以前のEne-1GP MOTEGIより大きく分けて3つの改善を行った。

- ①トルク重視型モーターの設計
- ②モータートルクに応じたギア比の検討
- ③カウルの形状変更

である。以下、紙面の都合上、上記の①②について記述する。

4.2.1 トルク重視型のモーターの製作

モーターのトルク T は以下の(1)式によって求められる。

$$T = K_T \times I \quad \dots (1)$$

(T :トルク[N・m] K_T :コイル巻き数 I :電流値[A])

よって、以前20巻であったモーターの巻き数を

30巻に変更した。それに伴うコイル部分スペースの減少により巻線径はφ1.0mmからφ0.9mmに変更した。その結果得られたモーターの特性を図2に示す。

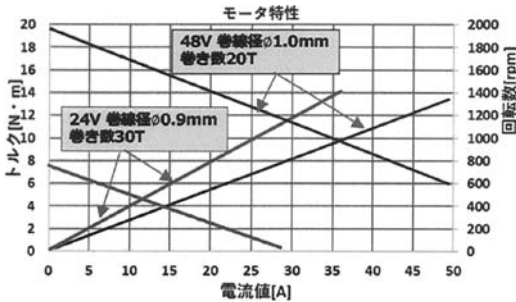


図2 モーターの特性変化図

図3より同じ電流値で約1.5倍のトルクが得られたことが分かる。しかし、回転数においてはトルク重視型モーターに変更することで低下することが分かる。

4.2.2 モータートルクに応じたギア比の検討

ギア比においては20インチタイヤで最高時速50km/hを満たせるように選定を行った。またモーターは最もモーター効率の良いとされる0.45Aで回転数1300rpmを参考に選定を行った。そして20インチタイヤで50km/hを満たすタイヤの回転数 N_T [rpm]を(2)式により求めた。

$$N_T [\text{rpm}] = \frac{50 \times \frac{1000}{60}}{L} = \frac{50 \times \frac{1000}{60}}{1.558} \doteq 534.87 \quad \dots (2)$$

(L : タイヤ外周長さ [m])

次にギア比 G を以下の(3)式で算出した。

$$G = \frac{N_M}{N_T} = \frac{1300}{534.87} \doteq 2.4 \quad \dots (3)$$

(N_M : 入力側回転数 [rpm])

これより、使用可能なスプロケットの中から入力側の歯数は32、出力側の歯数は87を選定した。

5. 大会結果

結果としては今回カテゴリー内11台中10位、全クラス総合80台中75位という結果となった。

6. 考察

KV-1クラスにおいてはギア比の選択ミスにより約8%程度の坂道を上りきれなかった事が完走出来なかった要因だと考える。そのため今後の課題としてはギア比の再検討に加えて変速機構の取り付けがあげられる。変速機の取り付けが可能になれば鈴鹿サーキット上に存在するそれぞれの勾配に合わせたギアで登坂することでさらなるタイムアップと消費電力の削減に大きく貢献すると考える。

7. おわりに

今回、2021 Ene-1GP 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、悔しい思いをしたが、この経験を活かし今後の研究に役立てたいと思う。