

特集 学生の研究活動報告－国内学会大会・国際会議参加記 37

2022 Ene-1 SUZUKA Challenge に参加して

加護 貢 風
Minagi KAGO

機械システム工学科 2022 年度卒業

1. 本活動の目標

鈴鹿サーキットにて 2022 年 7 月 31 日に開催された「2022 Ene-1 Challenge」という、充電式単三乾電池（Eneloop）40 本を動力源とするエコラン大会に参加した。大会では定められたレギュレーションの元で自分たちが作製した車両で 1 周 5807km のサーキットである 3 週の合計タイムを競い合うレースである。本活動では 2 台の車両で「Div1 b」および「DivNEXT b」のカテゴリーに参加し、それぞれ、3 周完走を目標とした。

2. 出場車両について

2.1 出場カテゴリー

出場カテゴリーの概要を表 1 に示す。カテゴリーは 8 個に分かれており、「Div1 (a, b, c, d)」、「Div1 +」、「DivNEXT (b, c, d)」となっている。

Div1 では、学生から大人と幅広く参加することができ、レベルの高い車両が多く参加する。

Div1+ では、一般の方のみが参加され Div1 には無い車両重量制限（35kg 以上）がある。

DivNEXT では、学生のみが参加することができ、車両重量制限（35kg 以上）がある。このカテゴリーではデザイン賞もあり、ユニークなデザインの車両を見ることができる。

表 1 出場カテゴリー

	開催クラス	車両規則	乗員重量
Div1	a 一般	・車両重量制限無し ・乗員と車軸を全て覆うフルカウル装着を推奨 ・車両重量35kg以上 (5kg以上のバランスウェイト搭載不可)	58kg以上
	b 大学・高専・専門		
	c 高校		
	d 中学		
Div1+	a 一般		
DivNEXT	b 大学・高専・専門	・車両重量35kg以上 (5kg以上のバランスウェイト搭載不可)	b 60kg以上
	c 高校		c 58kg以上
	d 中学		d 52kg以上

2.1.1 Div1 b 出場車両

Div1 b 出場車両諸元を表 2、写真を図 1 に示す。

表 2 Div1 b 出場車両諸元

Div1 b	
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)	19.5
電圧(V)	24, 48
変速機	SHIMANO ALFINE 11段内部変速
使用モーター	特殊電装株式会社 S14502-502 (Ene-1用ブラシレスモーター)

前年度参加した車両では勾配 7.8% のダンロップコーナーを登り切れず、完走することができなかった。トルクを上げつつ最高速度を伸ばすことを目的に、使用していたモーターをより高トルクかつ高回転が可能なものに変更。電圧は、24V ではトルク重視、48V では高回転重視とコースの状況によって変更可能であり、その働きを補助する 11 段内部変速機を導入することでより効率よく走行することが可能となった。

配線やコネクタ、ボディなどの素材を見返し、より軽量かつ性能は高いものを厳選し、約 7kg の軽量化にも成功している。



図 1 Div1 b 出場車両

2.1.2 DivNEXT b 出場車両

DivNEXT b 出場車両諸元を表 3、写真を図 2 に示す。

表3 DivNEXT b 出場車両諸元

DivNEXT b 出場車両	
全長×全幅×全高(mm)	2920×780×655
トレッド×ホイールベース(mm)	710×1600
車体重量(kg)	38
電圧(V)	24, 48
使用モーター	MITSUBA ブラシレスモーター M1024D-V

前年度参加した大会で他車両との接触によりモーターにダメージを負ってしまったため、ダメージを回復することに専念した。衝突により傷と歪みが生じていたロータ・ユニットを新品のものと交換し、モータ・コアと生じていた干渉を無くした。

またこのモーターはトルク重視のモーターのため、回転速度を上げないとスピードがでない問題があったため、トルク重視の24Vと高回転重視の48Vと電圧を切り替えることができるようにした。



図2 DivNEXT b 出場車両

3. 大会結果

今回の Ene-1 Challenge に参加したチームは合計96チームおり、1台目の車両は96チーム中27位であり、2台目の車両は96チーム中72位となった。また、96チーム中3周完走できたチームは35チームであり、3周完走することが非常に困難であることがわかった。今回の参加車両2台の大会結果を表4に示す。

表4 大会結果

	1周目	2周目	3周目	総合
Div1 b 出場車両	12'09.831	11'57.696	14'27.492	38'35.019
DivNEXT b 出場車両	36'42.993		19'13.317	

4. 考察

4.1 Div1 b 出場車両の振り返り

今回の目標である3周完走を達成したため、今回の改良は成功であることが確認できた。しかし初めて導入したモーター、24V、48V切り替え、11段内部変速機など前回参加した車両に比べて変更点が多く、前回のレース結果が参考にならず、エネルギーマネジメントが上手くいかなかったため、多くの電力を十分に使い切れずに終わってしまった。

次回の Ene-1 Challenge では今回のデータを元に、ペース配分や車両の軽量化などを行っていかうと考えた。

4.2 DivNEXT b 出場車両の振り返り

1周目では走行中にブレーキの不調により、走行中にホイールとブレーキが干渉し、大きな抵抗を生んでしまったため大幅なタイムロスに繋がってしまい、3周目では走行中にブレーカーが数回落ちてしまうなどマシントラブルが多く発生した。ブレーキを固定するステーの設計ミスや熱さによる電池の熱ダレなどの要因が、このような問題が発生させた。

次回の Ene-1 Challenge では車両のメンテナンス性能の向上や熱さ対策など、車両のメンテナンス性に対する改良を行っていきたいと考えた。

5. まとめ

今回の Ene-1 Challenge では、2台の車両に多くの改良を加えた上で大会に参加したため、3周完走できるという確信が無く不安だったが、1台目は目標であった3周完走を達成した。2台目はマシントラブルが発生し、改良点を活かしきれなかったため、次回の Ene-1 Challenge ではより入念なマシンのチェックを行い、2台の完走を果たしたい。