

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 MOTEGI GP 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

モビリティリゾートもてぎにて2022年10月8日に開催された「2022 Ene-1 MOTEGI GP」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1.490kmのサーキットである1週のタイムアタック、60分間の耐久レースでの順位によるポイントを競い合うレースである。本活動では「Div1 b」のカテゴリーに参加し、タイムアタックと60分間完走を目標とした。

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。

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	58kg以上
	b 大学・高専・専門		
	c 高校		
	d 中学		
Div1+	a 一般	・車両重量35kg以上 (5kg以上のバランスウェイト搭載不可)	
	b 大学・高専・専門	・車両重量35kg以上	b 60kg以上
DivNEXT	c 高校	・車両重量35kg以上 (5kg以上のバランスウェイト搭載不可)	c 58kg以上
	d 中学		d 52kg以上

Div1, Div1+では耐久レースの時間が60分、Div1NEXTでは45分と分かれている。

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。

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 出場車両
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)	21.5
電圧(V)	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速度を伸ばすことができず、タイムアタックおよび耐久レースにてポイントを得ることができなかった。もてぎは高低差が少なくトルクより回転速度を重視したほうが良いと考えたため、速度とエネルギーマネジメントを考慮し、Ene-1 SUSZUKA で使用していた24V48V切り替え回路を撤去し、高回転かつ電力消費を抑えやすい48Vのみを選択した。トルクが必要な場面や電力消費を抑えるために、フロントギアを10Tに変更し、回転を重視したセッティングでもモータに与える抵抗を減らすことを可能にした。

ステアリング機構を新規設計し、アッカーマン機構を導入した。これにより車輪の旋回での中心が同じ点になり、コーナーでのタイヤの負担が少なくなりスムーズな旋回が可能になった。その分前回より約2kg重量が大きくなっている。



図1 Div1 b 出場車両

3. 大会結果

今回の Enc-1 MOTEGI GP, Div1 b クラスに参加したチームは 40 チームおり、タイムアタックでは 40 チーム中 26 位、60 分間耐久レースでは 40 チーム中 21 位、総合順位は 40 チーム中 26 位という結果となった。また、40 チーム中耐久完走できたチームは 38 チームであり、今回のレースは非常にレベルが高いということがわかった。今回の参加車両の大会結果を表 3 に示す。

表 3 大会結果

	タイムアタック(順位)
Div1 b 出場車両	3'39.035(26/40)
	60分耐久(順位)
	20周(21/40)
	総合順位
	26/40

4. 考察

4.1 Div1 b 出場車両の振り返り

今回の目標でタイムアタック、60 分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。しかし今回から 90 分の耐久レースが 60 分に短縮したため、参加チーム全体のラップタイムが上が

り、周回数も多くなる結果となった。電力を最後まで使い切ったためエネルギーマネジメントは上手くいったが、車体の軽量化、剛性 up、抵抗値の削減など走行性能をより上げる必要があると考えられる。他チームでは剛性を高めるためにカーボンフレームやベニヤ板といった素材を多く導入しており、樹脂や添え板などを駆使して軽量かつ高剛性な車両を設計していた。また抵抗を減らすためにボールベアリングをシャフトに導入、ホイールと一体型のモーターを導入、ギア比を 10 に近づけるなどといった工夫も多く確認することができた。

次回の Enc-1 MOTEGI では今回のデータを元に、車両の改良を行っていこうと考えた。

5. まとめ

今回の Enc-1 MOTEGI では、新規設計など新たな改良を加えた上で大会に参加したため、60 分間耐久しきれるか不安だったが、完走しきることができた。90 分から 60 分に変更されたためよりラップタイムをほど削りながらも周回数を減らさないようにするエネルギーマネジメントやより速度がでるような車体設計を新規に行っていたりと今まで以上の高レベルなレースになったと感じたため次回の Enc-1 MOTEGI では今回以上の改良を行い、好成績を目指したい。