

2019 Ene-1 Challenge KV-40の参加報告

高橋正則・神野恭兵・横井隆治・清水啓司

1. は じ め に

Ene-1 Challenge KV-40（以下 KV-40）は、充電式単三電池40本を電源とする小型電気自動車による競技で、鈴鹿サーキット国際コース（1周5.807km）のタイムアタックを3回行い、そのトータルタイムで順位を決定するものである。

筆者らは初回2011年度大会より毎年参加を続けており、電源回路の工夫やモータの仕様変更などの改良を行い出場してきた^{1) 2)}。トータルタイムは徐々に短縮はするものの総合順位はあまり変わらず、出場チームのレベルアップと筆者らの車両性能の限界を感じさせる状況であった。

そこで、2019年度大会では、2017年制作のエンジン・エコラン競技用車両を KV-40競技用に仕様変更して出場することとした。本稿では2019年大会出場の車両概要と競技結果について報告する。

2. 競技の概要と過去の成績

KV-40は、充電式単三形電池（図1．表1）³⁾ 40本が大会側から支給され競技が行われる。競技スケジュール中での充電は禁止されているため、電池40本の電力で鈴鹿サーキット3周分の17.42kmの走行をすることになる。



図1．充電式単三形電池

表1．充電式単三形電池の諸元

品名	Panasonic 充電式 eneloop
品番	BK-3 MCC
タイプ	ニッケル水素単三電池
電池容量	1,900mAh
電圧	1.2V

この充電式単三形電池は、電圧1.2Vで約1.9Ahの容量があるため、1本当たり2.28Whと計算すると総エネルギーは91.2Whとなる。競技を完走するには3回のタイムアタックで電池切れをせず、ちょうど電力を使い切る程度のエネルギー・マネジメントが求められる。

この91.2Whのエネルギーで走行する際、短時間に大電流を放電すると電池が発熱する恐れがあるため、規程⁴⁾では電池1直列あたり5A容量のサーキットブレーカの装着を義務付けている。

電池40本の組合せ方は自由とされているが、現実的な組合せ方としては、

- ・40直列のDC48V仕様（5A制限）
- ・20直2並列のDC24V仕様（10A制限）
- ・10直4並列のDC12V仕様（20A制限）

の3方法が考えられる。

図2に、直列に10本接続した競技用電池を5Aで放電させたときの放電特性を示す。この結果から、サーキットブレーカ容量の5Aを電池から連続放電できる時間は21分程度、つまり1周7分ペースで走行できる車両でなければ、5Aの連続放電では完走できないことが分かる。

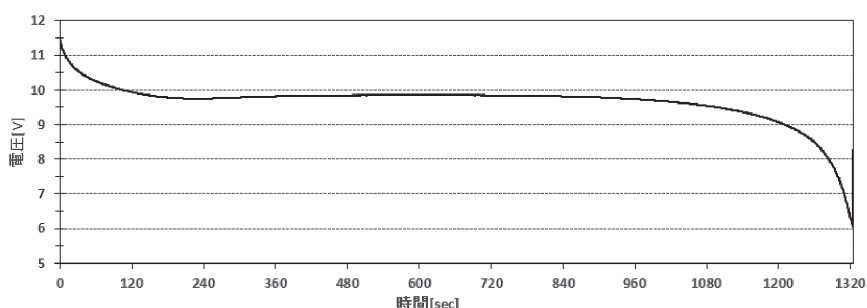


図2. 競技用電池の放電特性

鈴鹿サーキット（図3）は、1周する間の高低差が約40mのアップダウンに富んだコースで、最大上り勾配は約8%（ダンロップ・コーナ）となる。この登坂路をサーキットブレーカ容量以下の電流で走破しなければならず、登坂路の走破と高い巡航速度の両立が技術的に創意工夫の必要なところと言える。

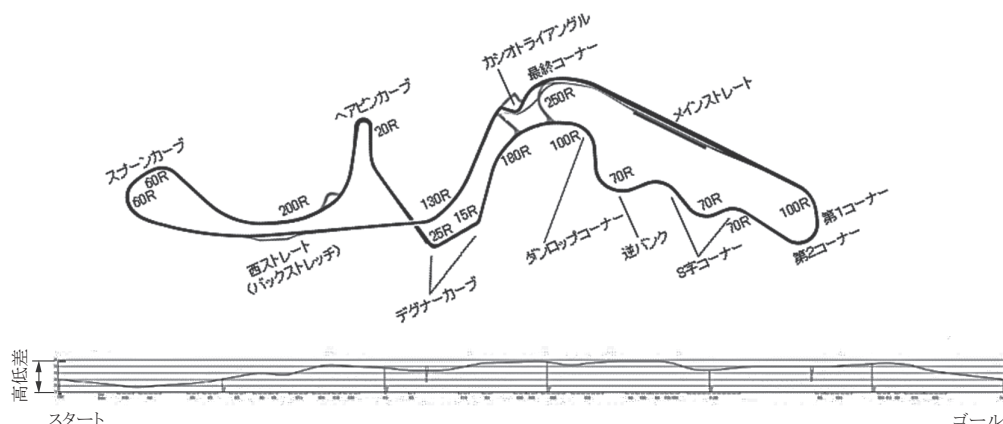


図3. コース図（出典元 鈴鹿サーキット）

筆者らの過去の競技成績を表2に示す。2011年度から2018年度大会までは同じ車両で出場している（初回2011年度大会のみ、同じ電力で2LAP競技）。ドライバーが変わる度にラップタイムに影響が出たものの、電源回路やモータの仕様変更をすることで徐々にトータルタイムが短縮されてきたことが分かる。

表2. 過去の競技成績

年度	成績	Total Time	1 st Attack	2 nd Attack	3 rd Attack	driver
2011	retire(70台中)	—	4,600m	10'00.245		受本 裕史
2012	12位 (71台中)	35'48.749	12'12.271	10'50.485	12'45.993	平石 康仁
2013	20位 (75台中)	35'16.741	13'06.309	11'41.019	10'29.413	平石 康仁
2014	30位 (83台中)	—	11'15.086	9'34.153	5400m	平石 康仁
2015	21位 (83台中)	37'24.366	11'35.866	13'01.701	12'46.799	黒木 雄大
2016	18位 (90台中)	34'26.725	13'28.863	10'16.714	10'41.148	黒木 雄大
2017	18位 (94台中)	29'38.840	9'59.846	9'40.017	9'58.977	黒木 雄大
2018	23位 (93台中)	29'45.145	10'40.403	8'52.663	10'12.079	小林 慎弥
2019	11位 (96台中)	27'26.758	9'02.988	9'03.579	9'20.191	小林 慎弥

3. 2019年度大会での仕様

2019年度大会では成績を上げるため、エンジン・エコラン競技用車両をKV-40競技用に仕様変更して出場することとした。ここでは既存車両と2019年度車両の特徴を比較し紹介をする。

(1) 車体の特徴

既存車両（図4、表3）はアルミ・スペース・フレームにGFRP カウリングを装着したもので、前輪がボディの外側に露出した車体形状をしている。それに対して、2019年度車両（図5、表4）はCFRPモノコック構造を採用しており、車両重量が5kg軽量である。また、小径タイヤを採用し前輪をカウリング内に収めた車体形状なので、空気抵抗低減の面でも有利と考えられる。

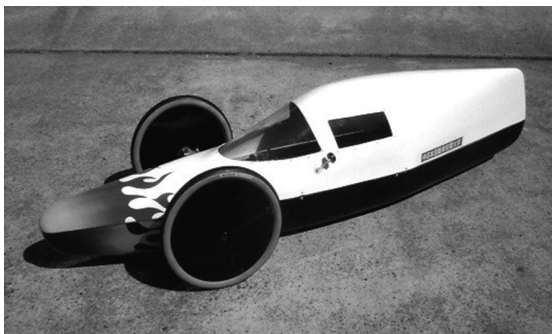


図4. 既存車両

表3. 既存車両の諸元

全長	2540 mm
全幅	700 mm
全高	590 mm
ホイール・ベース	1300 mm
トレッド	650 mm
車両重量	28kg
フレーム	アルミ・スペースフレーム
ボディ	GFRP+CFRP
タイヤ	3輪 20×1.75



図 5. 2019年度車両

表 4. 2019年度車両の諸元

全長	2670 mm
全幅	660 mm
全高	530 mm
ホイール・ベース	1310 mm
トレッド	520 mm
車両重量	23kg
フレーム	CFRP モノコック
ボディ	CFRP
タイヤ	3 輪 20×1.75

(2) 駆動機構の特徴

既存車両の駆動機構は、図 6 に示すモータからチェーン駆動する固定減速比の構成であるのに対して、2019年度車両は、図 7 に示すチェーン駆動による減速に加えハブ内装の 8 段ギヤ変速機を採用した。コースの勾配に応じて変速ができるので登坂路の走破と高い巡航速度の両立が可能となる。しかし、変速機内の機械損失が電力消費にどの程度影響するのかという心配もあった。

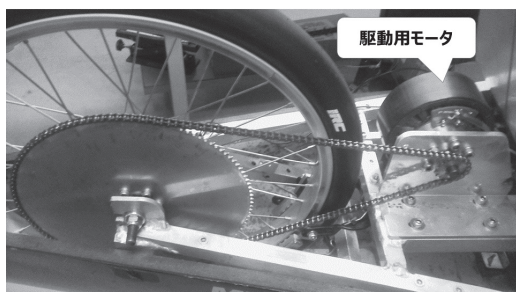


図 6. 既存車両の駆動機構

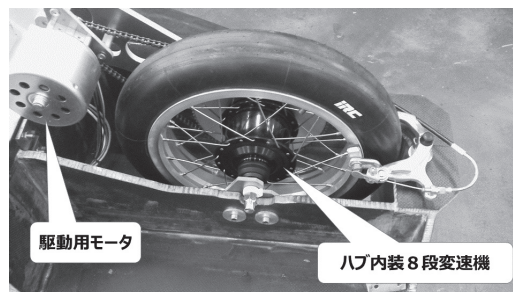


図 7. 2019年度車両の駆動機構

(3) 電源回路の特徴

既存車両は図 8 に示す回路構成で、DCDC コンバータを搭載し負荷に応じてモータ駆動電圧を 20V～65V の範囲で可変させる方式を採用していた。入力となる電池側からは定電流放電を行い、モータ側には昇圧・定電力放電を行うものである。平坦路走行時などのモータ電流の少ない場面では電圧を昇圧して回転速度を高めることができた。これは、変速機を持たない既存車両での、登坂路における駆動力の確保と平坦路での车速の伸びを両立させるための工夫である。

2019年度車両では、負荷に応じて変速を行うため、上手くギヤ段を合わせれば、定電力に近い走行ができるのではないかと考えた。そこで DCDC コンバータをあえて廃し、図 9 に示す 24V-48V 電圧切替スイッチのみの簡素な電源回路とした。

各部品の搭載位置は、図 10 のように電池やモータ・ドライバを運転席の後部に配置して電力線の経路を短くした。また、走行時の電圧・電流値を記録するためにデータロガーを取付けた。ド

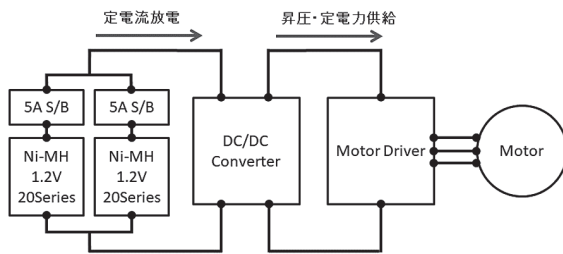


図8. 既存車両の電源回路

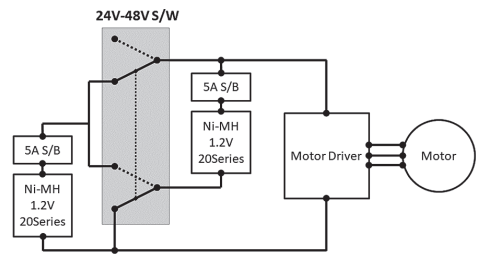


図9. 2019年度車両の電源回路

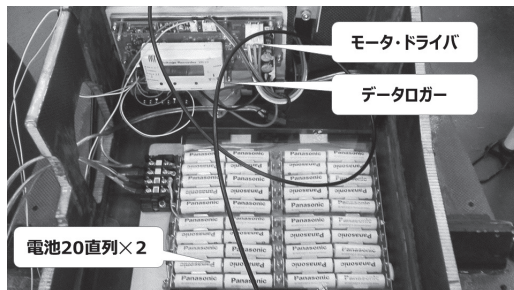


図10. 各部品の配置

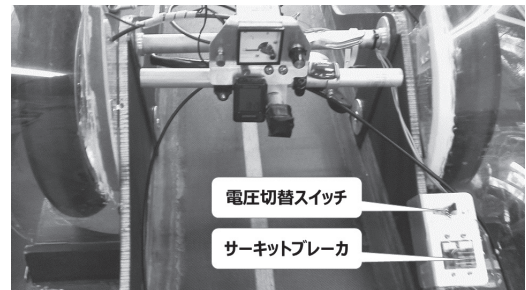


図11. スイッチ類の配置

ライバが操作するボリュームやスイッチ類は図11のようにハンドル中央部に集め、電圧切替スイッチやサーキットブレーカは電力線の長さを考慮して運転席脇に配置することとした。

4. 2019年度大会の競技結果

8月4日大会当日は快晴で炎天下での競技となった。競技スケジュールは、1st Attack が9：25開始、2nd Attack が12：05開始、3rd Attack が15：10開始と、車両整備に必要な時間は十分確保されていた。スケジュール上で練習走行が設けられていないため、1st Attack は“ぶっつけ本番”で臨むこととなる。そこで1st Attack 走行中の電圧・電流データロガー値を確認し、電力残量を推定した上で2nd、3rd Attack の作戦を立てることとした。

(1) 1st Attack

1st Attack では、8%勾配を走破できるかが一番の問題点であったため、手持ちのスプロケットの中で最も大きな減速比となる T16 - T90を選択した。

また、走行中の電流値がサーキットブレーカの容量を超えないようにするため、電流値が10A 付近になればシフトダウン、5A 付近まで低下してきたならばシフト・アップするようにとドライバと打ち合わせた。1st Attack の出走はゼッケン番号順である。スタート位置までは車両をチーム員が押して運んで行く(図12)。



図12. 出走前の様子



図13. スタート直前の様子

競技が開始されると、各車両は数秒間隔で次々とスタートして行く(図13)。走行が始まるとゴール後のピットレーン入口付近に移動して待つことになる。すると次々と走行を終えた車両が戻ってくる。筆者らのチームは、車両が変わっての初走行ということもあり、10分程度のラップタイムを予想していたが、結果は9分2秒(20位/96台出走中)と車両性能の向上が実感できる好タイムでゴールした。

1st Attackを完走した車両の電池は、大会側に預けて2nd Attack出走前まで保管される。その間、筆者らはデータロガーの記録から電力消費量を確認し、2nd Attackに向けての作戦を決定することとなるが、回路の接続のミスによりデータが正確に記録されていないことが判明した。

(2) 2nd Attack

2nd Attackでは、1st Attackのデータロガーの記録が失敗したことにより電力消費量が不明であったため、1st Attackと同じ減速比設定で走行して2nd Attackのデータから2LAP分の電力消費量を推定することとした。走行後の結果は9分3秒(16位/95台出走中)とほぼ同タイム。2nd Attackが終わると、電池を預けて3rd Attackに向けて車両の整備とデータロガーの記録を確認することとなるが、今度はデータロガーの設定ミスがあり、またも電圧・電流データが取得できなかった。

(3) 3rd Attack

3rd Attackでは、2nd Attackまでの電力消費量がまったく不明であるため、設定の変更はせず同じ減速比のまま出走することとした。電池残量に余裕がないことが想定されたが、同じような電流値で走行するようにとドライバと打合せた。

このKV-40競技では、「激感エリア」と称してダンロップコーナーのコース脇まで近づき、観戦することが許可されている。ダンロップコーナー付近は、勾配がきつく電力に余裕のない車両が登りきれずに止まってしまう難所。スタートを見送った後、筆者らも「激感エリア」にて応援することとした。「激感エリア」に到着すると程なく車両が通過。無事に急勾配を走破したことを見届けた(図14)。その後、ピットレーン入口付近に移動して車両を待つ。結果は9分20秒(15

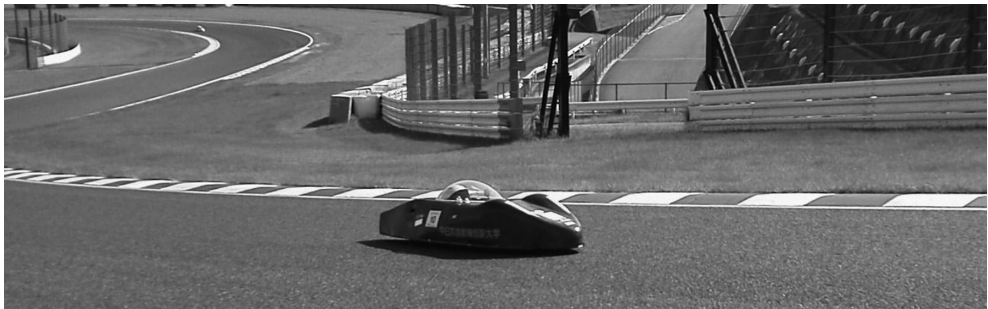


図14. 3rd Attack ダンロップコーナーでの走行

位／91台出走中) というタイムであった。電池残量に余裕がないのか？節約をしたのか？少しタイムに影響が出た。

3回のタイムアタックが終わり、2019年大会が終了した。表5にKV-40チャレンジ総合結果を示す。終わってみれば出走96台中の39台のみが3LAP完走という結果であった。速いタイムで走行できる車両でも完走できなければ順位は大きく後退する。今回の大会では、タイムこそトップチームに大差があるものの、3LAPの競技を上手くまとめて総合11位という結果を得ることができた。

5. 電圧・電流データによる走行状態の検証

2019年度大会では、トータルタイムから車両性能の向上が確認できる内容であったが、今回データ取得ができた3rd Attackの電圧・電流データと既存車両の代表データとの比較を行い走行状態の検証することとした。

図15は、2018年度2nd Attackと2019年度3rd Attackのモータに掛かる電圧・電流変化を示したものである。2018年度2nd Attackでは、DC-DCコンバータによる昇圧機能により、モータ負荷の変動に伴って駆動電圧が変化している様子が確認できる。それに対して、2019年度3rd Attackでは、電圧切替スイッチの操作によりスタート直後のグランドスタンド前付近のみ48Vを使用し、それ以降は24Vで駆動している様子が確認できる。電流値が小刻みに変動するのは、負荷の変化に応じてシフト・チェンジを行っているためで、サーキットブレーカ容量付近の電流値になるように上手く操作できている様子が確認できる。

図16は、図15のデータを元に、表計算ソフト上で電力値に換算してグラフ化したものである。2019年度3rd Attackでは、サーキットブレーカの作動を注意しつつ、シフト・チェンジをするタイミング見計らうため消費電力が大きく変動してしまう特徴がでた。最大出力付近での走行をドライバの技量のみで保つのは至難の技かもしれない。比較するとDC-DCコンバータを搭載した2018年度2nd Attackの方が、200W以上の最大電力付近を保って走行している時間が多いと言える。低い電力で走行する時間が少ない分、ラップタイムが短縮したと考えられる。

表5. 2019 Ene-1 Challenge KV-40総合結果



2019 Ene-1 Challenge

No. 1 2 - 1

2019-08-04

17: J-7

KV-40チャレンジ

国際レーシングコース 5.807Km

総合結果表

Pos.	No.	Cls.	Team	1st Driver	2nd Driver	Total Time	1st Attack	2nd Attack	3rd Attack
1	1	KV-1a	1 木本工作所	坂田 文哉		0'17:13.497	5'36.292	5'43.171	5'54.034
2	2	KV-1a	2 404ecorun	増井 啓吾		0'17:56.832	6'00.799	5'54.670	6'01.363
3	32	KV-1c	1 長野県松田OIDE長尾高校原動機部A	宮内 寛弥		0'17:59.158	5'55.410	5'54.742	6'09.006
4	33	KV-1c	2 長野県松田OIDE長尾高校原動機部B	伊藤 裕世		0'18:18.971	5'53.371	6'02.675	6'22.925
5	3	KV-1a	3 東郷アヒルエコパレーシング	坂田 孝志		0'18:18.983	6'09.211	5'59.877	6'09.895
6	78	KV-2a	1 nn-tech エコランチーム	上野 晃嗣		0'19:43.456	6'26.814	6'30.760	6'45.882
7	14	KV-1a	4 チーム"ヨイシヨット"ミツバ	短間 洋明		0'19:56.639	6'40.061	6'33.373	6'43.205
8	90	KV-2c	1 長野県松田OIDE長尾高校原動機部C	鈴木 礼章		0'20:04.720	6'30.341	6'37.798	6'56.581
9	15	KV-1a	5 広島工業大学 Team HIT-EV	大西 宏樹		0'20:40.063	7'05.693	6'46.402	6'47.968
10	44	KV-1c	3 大阪市立東淀工業高等学校 技術研究部	山下 慎斗	石垣 洸河	0'25:38.901	8'12.520	8'23.094	9'03.287
11	10	KV-1a	6 中日本自動車短期大学	小林 慎弥		0'27:26.758	9'02.988	9'03.579	9'20.191
12	29	KV-1c	4 県立可児工業高等学校 3	伊藤 聖弥		0'27:28.037	11'27.866	8'14.824	7'45.347
13	19	KV-1b	1 熊本大学ECRプロジェクト	廣瀬 華弥汰	川淵智哉	0'30:14.695	12'06.881	10'14.336	7'53.478
14	13	KV-1a	7 MCJ75	山本 大貴	藤川 光琢	0'30:42.175	11'22.073	10'31.064	8'49.038
15	30	KV-1c	5 県立可児工業高等学校 2	鈴木 祐太		0'31:31.719	8'27.584	10'05.790	12'58.345
16	80	KV-2b	1 鈴鹿高等材料工学科	平松 大弥	石崎 凌也	0'31:36.026	10'56.762	10'28.864	10'10.400
17	72	KV-2a	2 P.D's	都築 裕介		0'31:40.065	9'30.928	11'35.267	10'33.870
18	24	KV-1b	2 滋賀県産業能力開発短期大学校	澤田 優光	佐野 里久都	0'34:27.877	8'59.009	16'35.513	8'53.355
19	27	KV-1b	3 名古屋工学院専門学校Aチーム	事分 秀隆	入村 勇磨	0'37:34.596	12'34.201	11'58.063	13'02.332
20	85	KV-2b	2 広島県立技術短大 EV-PROJECT	榎本 裕二	藤島 知弥	0'37:37.568	12'33.169	12'30.325	12'34.074
21	75	KV-2a	3 A R P ちびーT E V 部 w i t h M I T	中根 悠仁		0'38:20.445	13'11.799	12'52.203	12'16.443
22	88	KV-2c	2 大阪府立堺工科高等学校 自動車部	藤野 純治	川邊 太陽	0'41:26.650	12'22.624	16'25.174	12'38.852
23	73	KV-2a	4 テクニカルハウスレーシング2	大嶋 航平	渡口 裕輝	0'43:06.534	11'46.609	15'11.727	16'08.198
24	26	KV-1b	4 福岡工業大学 Ene1プロジェクトβ	松本 朋大	田中 龍太	0'45:05.571	12'27.657	16'19.008	16'18.906
25	97	KV-2c	3 堺市立堺高等学校 科学部	新宅 雄太	石田 伊織	0'45:08.450	15'43.344	15'59.814	13'25.292
26	92	KV-2c	4 兵庫県立尼崎工業高等学校 II	大園 和弥	藤本 新	0'46:50.055	17'15.137	15'13.350	14'21.568
27	41	KV-1c	6 鳥取県立鳥取工業高等学校 技術研究部	米村 小太郎	山岡 祐斗	0'47:20.457	16'34.872	15'36.918	15'08.667
28	84	KV-2b	3 長野県工科短大	伊藤 勇輝		0'48:13.482	15'27.023	16'26.484	16'19.975
29	61	KV-1d	1 Mie中学生Ene1プロジェクトblue	須藤 希望	後藤 遼	0'48:45.130	19'23.693	16'00.230	13'21.207
30	64	KV-1d	2 長野市立御町中学校Terra	斎藤 健太	南雲 陽大	0'56:17.359	26'42.990	13'51.449	15'42.920
31	16	KV-1b	5 福井工業大学 ENE1プロジェクト	守谷 勇	渡辺 何伍	0'59:16.397	20'25.932	23'45.582	15'04.883
32	51	KV-1c	7 愛知県立刈谷工業高等学校	野本 康馬	山下 歩夢	1'02:16.059	15'50.424	25'34.806	20'50.829
33	107	KV-2d	1 長野市立御町中学校Jupiter	村中 俊河	網掛 智士	1'03:03.419	20'05.178	19'42.431	23'15.810
34	28	KV-1b	6 名古屋工学院専門学校Bチーム	三島 真士	鈴木 祐司	1'06:59.402	12'58.036	11'34.079	42'27.287
35	52	KV-1c	8 三谷水産高校 機関部	小野 弥樹	小田 海聖	1'07:46.323	21'54.638	24'13.876	21'37.809
36	82	KV-2b	4 鈴鹿高等電気電子工学科	岡野 凌也	安井 弦	1'27:02.067	42'05.466	22'52.938	22'03.663
37	60	KV-1d	3 Mie中学生Ene1プロジェクトX1	村上 悠太	生川 陽貴	1'35:17.950	29'11.284	34'23.875	31'42.791
38	56	KV-1c	9 大阪府立茨木工科高等学校 機械研究部 C	井上 遼斗		1'36:58.328	30'59.130	34'39.702	31'19.496
39	40	KV-1c	10 岐阜第一高等学校・アイデアロボット部	山口 乾清	米沢 歩	1'49:15.415	53'54.882	27'17.511	28'03.022
40	18	KV-1b	7 大阪産業大学新エネルギービークルP3y	下村 航弘			8'24.566	7'58.526	5600m
41	36	KV-1c	11 三重県立津工業高等学校 機械研究部	小川 響生	近藤 永遠		8'03.614	8'37.347	5400m
42	25	KV-1b	8 東海学院大EVプロジェクト	石川 俊介	日室 康輔		10'57.650	12'23.874	5200m
43	48	KV-1c	12 奈良県高天原高校 機械研究部	西口 伊織	松田 悠希		25'29.970	27'03.713	4600m
44	7	KV-1a	8 テクニカルハウスレーシング	井原 隆太			12'23.598	16'40.171	3400m
45	86	KV-2b	5 龍谷大学 Ene-1 Project	澤田 良之介	大西 理久		40'18.810	39'22.074	3400m
46	100	KV-2c	5 大阪府立市道工科高等学校	長谷 流芽	河野 雄紀		9'09.588	8'54.539	3200m
47	76	KV-2a	5 DREAM CAR PROJECT	手塚 俊明	松本 翔		23'51.475	22'08.185	3200m
48	101	KV-2c	6 富山工業高等学校	野山 悠太	蓮山 巧都		33'28.464	42'29.725	3000m
49	21	KV-1b	9 四国産業能力開発大学校	日高 啓登	戸田 連哉		11'27.379	10'30.254	2600m
50	31	KV-1c	13 MTHS 松工ソーラーカーチーム	亀井 敏佑	村田 裕馬		8'57.435	10'00.922	2200m



2019 Ene-1 Challenge

No. 2-2 国際レーシングコース 5.807Km

KV-40チャレンジ

総合結果表

Pos.	No.	Cls.	Team	1st Driver	2nd Driver	Total Time	1st Attack	2nd Attack	3rd Attack
51	103	KV-2c	静岡県立浜松城北工業高校 省エネ研究部	仲山 栄成	有吉 匠太郎	16'32.235	10'08.471	1800m	
52	59	KV-1d	Mie中学生Ene1プロジェクトシルバー	坂田 優太	前橋 あかね	18'56.838	18'41.803	1800m	
53	37	KV-1c	大阪市立東淀工業高校 電気工学科	中野 拓水	水谷 義太郎	38'36.571	27'23.846	1800m	
54	62	KV-1d	Mie中学生プロジェクト zero1	伊藤 行寿	直江 頼祐	19'35.096	17'53.597	1600m	
55	47	KV-1c	大阪市立生野工業高等学校 機械工作部	足立 和哉	谷口 泰人	42'59.095	44'27.855	1600m	
56	70	KV-2a	忍野マスカルボーン	金森 貴志		26'16.832	34'20.382	1200m	
57	93	KV-2c	G-Raptor	坂田 俊翔	中沼 雅貴	32'11.300	42'46.056	1200m	
58	17	KV-1b	大阪産業大学部エネルギービークルPJα	西村 匠		7'09.360	7'46.203	1000m	
59	54	KV-1c	大阪府立茨木工科高等学校 機械研究部 A	友繁 悠斗	中澤 諒	19'05.289	16'37.161	出走せず	
60	53	KV-1c	大阪市立泉尾工業高等学校 自動車部	平野 颯冬	川副 正基	22'29.352	5800m	18'19.449	
61	38	KV-1c	高知県工業高校自動車工作部αさんご	徳永 麻平	田村 知聖	46'09.582	5800m	18'09.867	
62	20	KV-1b	北陸能登大 Team-KV	宮澤 真幸	島崎 高也	10'35.645	5400m	14'36.096	
63	77	KV-2a	G-Raptor	菊池 樹	武居 淳一郎	31'37.784	5400m	1200m	
64	63	KV-1d	長野市立御町中学校 Mercury	関 美里	高浪 晃一	14'00.992	5200m	18'02.857	
65	87	KV-2c	京都市立京都工芸高等学校	高木 星之涼	坂田 聡汰	46'52.055	5200m	1200m	
66	34	KV-1c	三重県立桑名工業高等学校 3-4-1	谷口 高輝		20'06.347	4600m	出走せず	
67	6	KV-1a	Team Y.R.P. 藤組	松林 大智	田川 希望	7'33.009	1800m	9'27.156	
68	12	KV-1a	日台之翼 Ene-1 Team	若林 寛孝	久納 和也	8'30.480	1800m	6'57.632	
69	39	KV-1c	高知県工業高校自動車工作部βなすび	岡村 和隆	泉 友貴	36'58.498	1800m	出走せず	
70	102	KV-2c	愛知県立豊橋工業高等学校	落合 史弥		17'37.055	1600m	3000m	
71	9	KV-1a	Team EVF	大田 健太郎		5'54.636	1400m	5'35.267	
72	8	KV-1a	YASUIKE	安井 勇		40'56.625	800m	37'05.842	
73	49	KV-1c	福岡市立博多工業高等学校 Aチーム	山本 幸誠		11'00.407	出走せず	8'07.641	
74	94	KV-2c	大阪市立都島工業高校 自動車研究同好会A	和田 翔太	松宮 秀季	5800m	44'15.195	5600m	
75	98	KV-2c	奈良県立御所実業高等学校 電気工学科 A	吉田 悠真		4400m	出走せず	出走せず	
76	79	KV-2b	大阪産業大学部エネルギービークルPJβ	上松 優輝		4000m	7'56.785	1800m	
77	105	KV-2d	Mie中学生Ene1プロジェクト H1	三輪 康太	民田 京瑛	3400m	400m	2800m	
78	99	KV-2c	奈良県立御所実業高等学校 電気工学科 B	廣川 弦伎		3000m	出走せず	出走せず	
79	50	KV-1c	福岡市立博多工業高等学校 Bチーム	奥有 株治		2800m	出走せず	9'01.663	
80	22	KV-1b	鈴鹿高等エコープロジェクト B	宮藤 悠人	木村 啓吾	1800m	1800m	1800m	
80	42	KV-1c	Team 宮工(宮崎工業高校) A	日高 雅也	柴 誠衣	1800m	6'59.482	7'39.772	
80	43	KV-1c	Team 宮工(宮崎工業高校) B	中野 愛幸	吉田 慎太郎	1800m	1800m	1800m	
80	55	KV-1c	大阪府立茨木工科高等学校 機械研究部 B	榎本 風沙	兵衛 俊祐	1800m	1600m	出走せず	
80	58	KV-1d	信大附属松本中プロジェクト D	佐藤 幸仁	菊池 虎太郎	1800m	2000m	3600m	
80	81	KV-2b	大阪産業大学部エネルギービークルPJα	坂本 駿太	成瀬 誠	1800m	1800m	出走せず	
86	71	KV-2a	コンバートe サイクル	油井 宣明		1600m	3200m	3600m	
87	46	KV-1c	大阪市立東淀工業高等学校 課題研究班	松永 祐輔	小横川 潤	1400m	11'53.097	800m	
87	74	KV-2a	エジソン自動車部	辻村 裕保	上代 静一	1400m	1800m	1800m	
89	11	KV-1a	金匠+ふりん powered by THK	伊藤 純野	井口 拓馬	1200m	7'13.517	6'54.132	
89	23	KV-1b	鈴鹿高等エコープロジェクト A	有田 晃平	岩根 直也	1200m	5200m	17'41.001	
91	35	KV-1c	三重県立桑名工業高等学校 3-4-2	松岡 康士		1000m	18'27.664	出走せず	
91	96	KV-2c	愛工大名電高校 課題研究チーム	藤田 一輝	林 さくら	1000m	1400m	1400m	
93	83	KV-2b	大阪電気通信大学 EVプロジェクト	城 健斗	林 初輝	800m	18'08.954	14'06.849	
93	95	KV-2c	大阪市立都島工業高校 自動車研究同好会B	木村 太一朗	榎島 歩月	800m	1000m	29'58.424	
93	106	KV-2d	長野市立御町中学校 Luna	岡本 明莉	今井 慶次郎	800m	1000m	4000m	
96	45	KV-1c	令和のレーサー	奥谷 直哉	奥西 海斗	600m	600m	1000m	
	4	KV-1a	Team Bishamon	前川 頌	奥村 貴史	出走せず	10'08.761	8'02.435	
	57	KV-1c	大阪府立茨木工科高等学校 機械研究部 C	待嶋 大輝		出走せず	800m	1200m	
	91	KV-2c	兵庫県立尼崎工業高等学校 I	徳永 慎		出走せず	出走せず	22'11.092	
	104	KV-2c	刈谷工業高校 自動車部	永野 弘樹	伊藤 拓海	出走せず	出走せず	20'51.773	

計時委員長：Yusuke HAMABE

競技長：Hiroyuki KAWASAKI

審査委員長：Tatsuya MATSUMURA

SUZUKA CIRCUIT

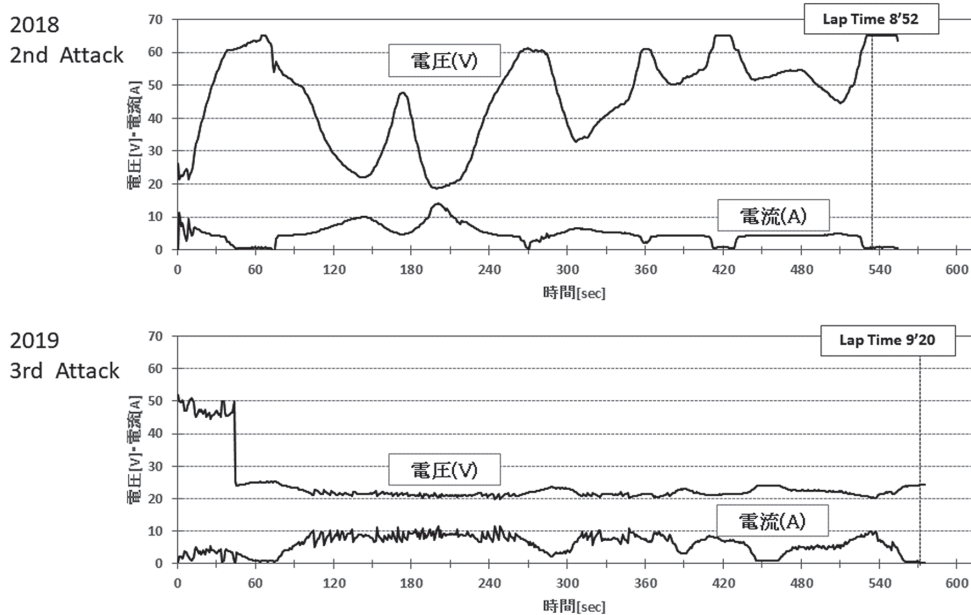


図15. 2018年度 2nd Attack と2019年度 3rd Attack の電圧・電流データ

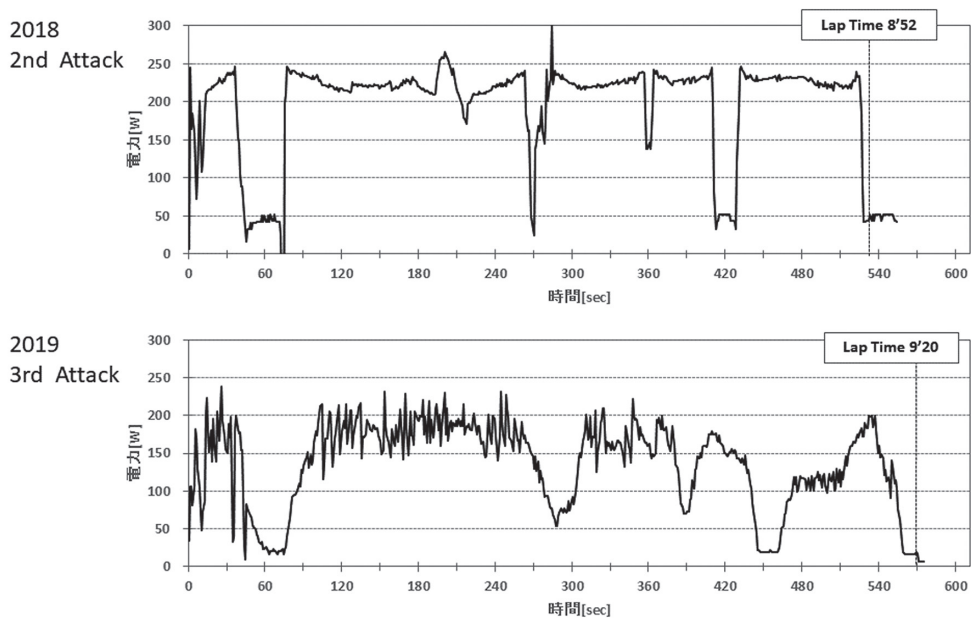


図16. 2018年度 2nd Attack と2019年度 3rd Attack の電力データ

6. ま と め

2019年度大会では、既存の車両に対して高性能な車両に変更したことで、トータルのラップタイム並びに順位が向上した。しかし、今回の仕様では、走行中の電流値を最大電力付近に保ち続ける手段がシフト・チェンジのみになるため、ドライバの技量次第でラップタイムに影響が出るものと思われる。このあたりは、過去に行ってきた定電力放電の電源回路を使用することで、ドライバの操作負担が軽減できるとともに、低い電力での走行時間を少なくしてラップタイムの短縮ができそうである。

今大会では、車両性能の基本となる、転がり抵抗、空気抵抗の低減が如何に大切であるのかを再認識できた。また、過去に培ってきた電源回路構成についてもある程度の自信が持てた。今後は、車両の更なる基本性能の向上と最大出力で走り続ける電源回路構成でラップタイム7分を切れるように研究を進めていきたいと思う。

大会参加にあたっては学生諸君の多大な協力を得ている。2018年大会、2019年大会でドライバを務めてくれた一級自動車整備専攻科生の小林慎弥君、2019大会でメカニックを勤めてくれた自動車工学科生の桐山凌君、MSE 学科生の皿井宏季君に感謝の意を表します。

最後に、大会参加にあたり多大なご協力とご理解を頂いた諸先生方に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 高橋正則, 横井隆治, 清水啓司, 平石康仁, 西側通雄: “2012 Ene-1 GP Suzuka KV-40チャレンジの参加報告”, 中日本自動車短期大学論叢, 第43号, 2013, p.21-32.
- 2) 高橋正則, 横井隆治, 清水啓司, 平石康仁, 西側通雄: “2014 Ene-1 GP Suzuka KV-40チャレンジの参加報告”, 中日本自動車短期大学論叢, 第45号, 2015, p.23-34.
- 3) Panasonic: 密閉型ニッケル水素電池 BK-3 MCC 仕様書
- 4) 鈴鹿サーキット: Ene-1 Challenge KV-40参加規程.

