

2014 Ene- 1 GP Suzuka KV-40チャレンジの参加報告

高橋正則・横井隆治・清水啓司
平石康仁・西側通雄

1. は じ め に

Ene- 1 GP KV-40チャレンジ（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、その合計タイムで順位を決定するものである。参加者は高校生チームから大学、社会人チームまで幅広く、それぞれが創意工夫を凝らした車両で競技に臨んでいる。運転技術というよりも車両製作技術やエネルギー・マネジメントを競う大会と言える。

筆者らは初回2011年大会より毎年参加を続けており車両の改良を進めてきた¹⁾。本稿では2014年大会までの改良点と競技結果について報告する。

2. 競 技 の 概 要

KV-40は、同一条件の充電式単三形電池（図1．表1）²⁾ 40本が大会側から支給されるが、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EVOLTA
品 番	BK- 3 MLE
タ イ プ	ニッケル水素単三電池
電 池 容 量	1,950mAh
電 圧	1.2V

この充電式単三形電池は、電圧1.2Vで約2 Ahの容量があるため、1本当たり2.4Whで計算上の総エネルギーは96Whとなる。競技においては3回のタイムアタックで電池切れをせず、ちょうど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96Wh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、規定では電池1直列あたり5 A容量のサーキット・ブレーカの取付けが義務付けられている³⁾。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（5 A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。

鈴鹿サーキット (図 2) は, 1 周する間の高低差が約40mもある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・ブレイカの容量以下の電流で走破しなければならず, モータや減速機構の選定, 電池40本の組合せ方はチームの作戦と言える。

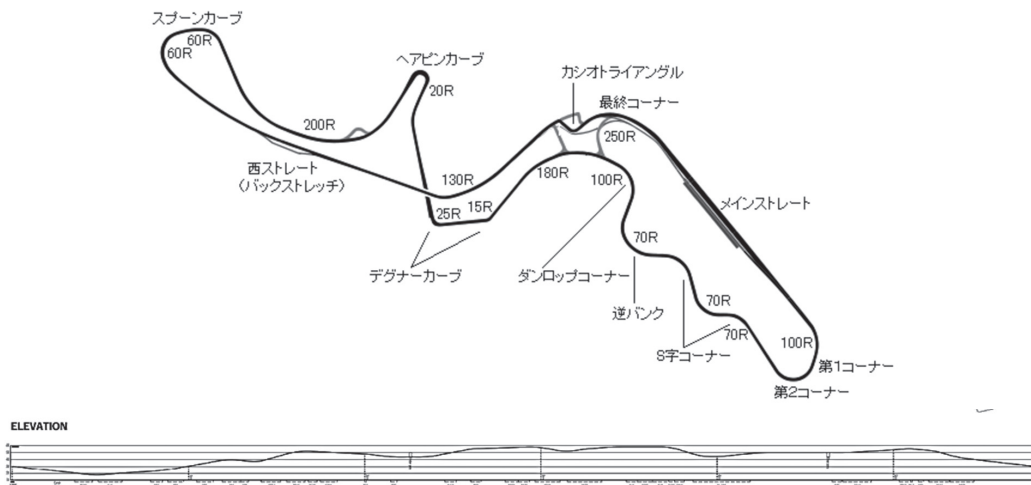


図 2 鈴鹿サーキット

3. 過去の競技結果

KV-40は2011年から始まり, 当初は電池40本の電力でタイムアタックを 2 回行う競技であった。この初回大会で優勝したチームの最速タイムは 5 分01秒で平均速度69km/hと手作り車両の競技としては危険な速度であると物議を醸した。

翌年の2012年大会からは, 同じ電力でタイムアタックを 3 回行う競技に変更されたほか, 蓄電用キャパシタの搭載も禁止となり, 走行速度が抑制される方向に規定が改訂された。

KV-40の過去のリザルトを見ると, 出場台数の約半数がリタイヤをしている。その多くが 3 回のタイムアタック中で電池切れをして停止してしまうケースと, 登坂路を登り切れずに停止してしまうケースである。つまり, 完走するためには, 3 回のタイムアタックでの消費電力の配分と, 登坂能力と車速の関係をどうバランスさせるのかが重要となる。

筆者らは, 2011年度大会より同じ小型電気自動車で参戦を続けてきた。車両の外観を図 3 に, その諸元を表 2 に示す。この車両は2001年に製作⁴⁾したものでトレンドから外れた空気抵抗の大きい車体形状であるが, 完走すれば程々の成績を収めてきた。過去の成績を表 3 に示す。

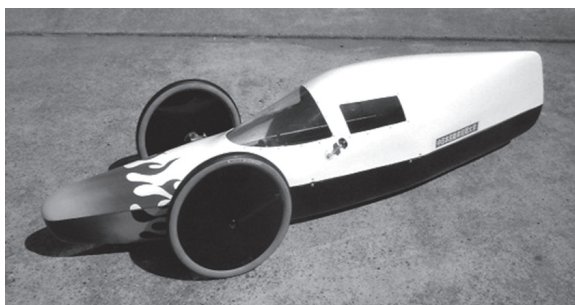


図3 電気自動車

表2 電気自動車の諸元

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
モ ー タ	DCブラシレス PWM制御
駆 動 機 構	チェーン・ドライブ+ハブ内装3段ギヤ

表3 過去の成績

	成績	Total Time	1 st Attack	2 nd Attack	3 rd Attack
2011年大会	retire (70台中)	—	4,600m	10'00.245	
2012年大会	12位 (71台中)	35'48.749	12'12.271	10'50.485	12'45.993
2013年大会	20位 (75台中)	35'16.741	13'06.309	11'41.019	10'29.413

筆者らの過去の成績を見ると最も速いタイムでも10分台であるが、競技を完走した2012、2013年大会の走行データを見ると、3rd Attackのコース終盤では電池電圧が低下してエネルギー残量が殆んど残っていない状況であった。車両性能なりの記録としては限界に近いのかもしれないが、2014年度大会を同じ車両で出場するにあたり、ラップタイム短縮の改善策はないかと過去の走行データを基に検討することとした。

4. 走行データの分析と改善策

4.1 走行データの分析

図4に示す2012年大会1st Attackと2nd Attack時の車速データより両ラップの比較をする。

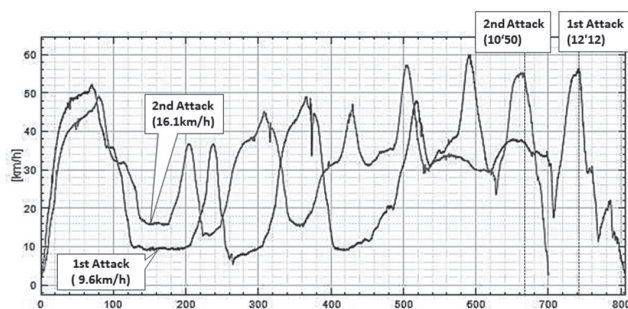


図4 2012年大会1st, 2nd Attack時の車速データ

速度が低下する登坂時の走行速度に違いがある。S字コーナにおいて、1st Attackでは9.6km/hであるのに対し2nd Attackでは16.1km/hである。また、ダンロップ・コーナにおいても1st

Attackが7.5km/h, 2nd Attackが13.8km/hで2nd Attackの方が登坂路を比較的速度で通過している。また、図中の車速からも分かる通り、2nd Attackの方が各箇所での最高速度は低いにも関わらずラップタイムが短縮していることも分かる。

2012年大会では、電池40本を20直列の2系統に分け、スイッチ操作により直並列を切替えて電圧切替え(24V⇄48V)を行なう回路構成としていた。その回路図を図5に、実際の電池の搭載状態を図6に示す。

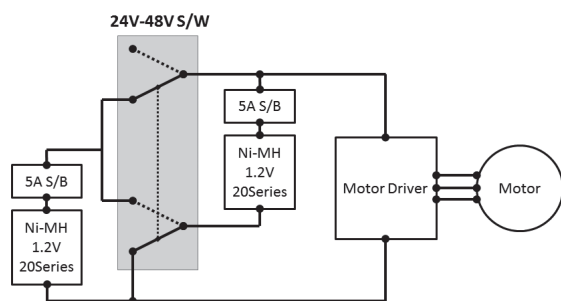


図5 電源回路

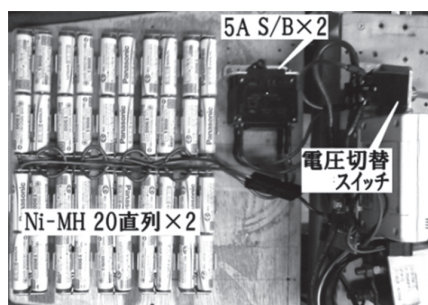


図6 電池の搭載状態

これは電圧切替えを行うことで、登坂時には24Vで電流10Aまで流してトルクを稼ぎ、平坦路では48Vに電圧を上げて車速が伸びることを想定したものである。つまり、登坂路となるS字コーナやダンロップ・コーナは24Vに切替えて走行する前提であった。

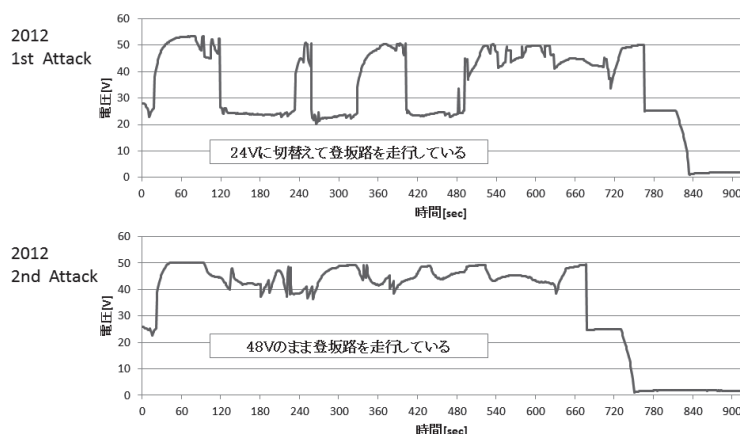


図7 2012年大会1st 2nd Attack時の電圧データ

図7に示す2012年度大会1st 2nd Attack 電圧データを見ると、1st Attackは作戦通り24Vに切替えて走行したが、2st AttackではS字コーナでの車速が伸び、48Vのままでダンロップ・コーナも登り切ったのであった。この時のスプロケットの設定はT18-T114で、1st AttackのT21-

T114に対して軽めの設定としていた。このことから、ハブ内装の3段ギヤを含めて十分な減速比を確保できていれば24V駆動の必要性がないことが判明した。

4.2 モータの仕様について

筆者らが使用しているモータは、株式会社ミツバよりキットで販売がされているDCブラシレス・モータ（図8）である。このモータは18スロットあるモータ・コアに、自らコイルの巻線を行うことで、表4の諸元に示す範囲で必要な特性を得ることができる。筆者らは、代表巻線仕様のΦ1.1mm×20T×6直列スター結線を採用していた。

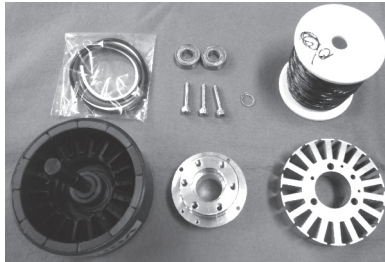


図8 DCブラシレス・モータ・キット

表4 DCブラシレス・モータの諸元

入力電圧	12V～48V
定格出力	50～3000W ※
回転数	1000～10000min-1 ※
最高効率	89%
寸法	φ115.6×102.7mm
重量	約2.4kg

※入力電圧と巻線により任意

この代表巻線仕様については、24V駆動時（図9）と48V駆動時（図10）のモータ特性が提供されている⁵⁾。24V駆動時はサーキット・ブレーカ容量により10A制限であるため、競技での最大トルクは26kg・cm（効率76%）となり、48V駆動時は5A制限での13kg・cm（効率89%）となる。効率の面から48V駆動時モータ特性のまま登坂した方が有利であることが分かる。

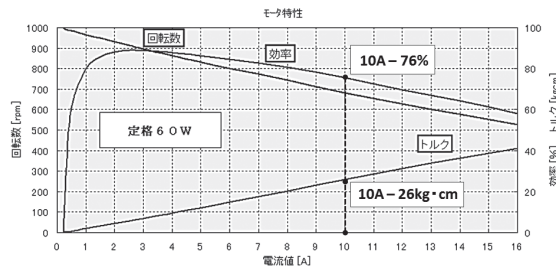


図9 24V駆動時のモータ特性（6直列スター結線）

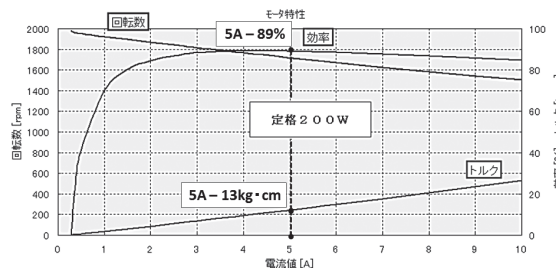


図10 48V駆動時のモータ特性（6直列スター結線）

しかし、48Vのままであると電圧切替えによって車速を伸ばすことができなくなるため、モータの巻線仕様を変更することで48V駆動時のモータ特性を24V駆動で得ることを考えた。具体的には、図11の概念図に示すようにU・V・Wの各相の巻線仕様を6直列から、3直2並列にする方法である。実際のモータ巻線を図12に示す。

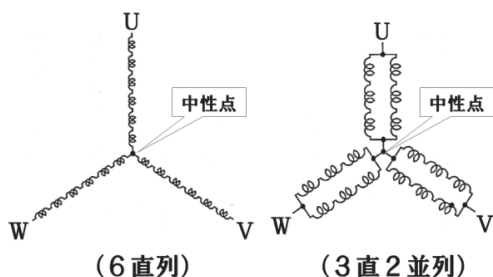


図11 巻線仕様の概念図

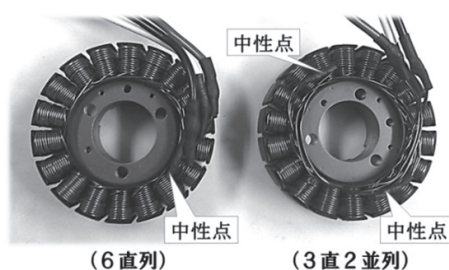


図12 モータ巻線

これにより代表巻線仕様48V駆動時のモータ特性を24V駆動で得ることができた。図13のモータ特性に示すように24V-10A駆動時のトルクは半減し回転数が倍増するが効率が13%改善される。

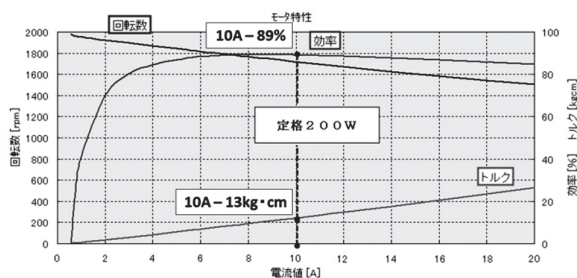


図13 24V駆動時のモータ特性（3直列2並列スター結線）

4.3 電源の仕様について

2013年度大会においては、電池の電圧切替えを残しつつ、前述のモータ巻線変更を行ない競技に臨んだ。しかし、モータが高効率化したにも関わらずラップタイムは思うように短縮しなかった。

ドライバによると、電圧切替え操作だけではなく3段のギヤ切替え操作も行うため、コース状況が変化した時に、どちらの切替えで対応するのか判断が難しいとのことであった。

走行時の電池最大出力は、サーキット・ブレーカ容量と放電時の電圧降下により平均200W程である。図14に示す2013年大会3rd Attack時の電力データを見ても少ない消費電力で走行している箇所があり、電圧もしくはギヤ段がコース状況に合っていないことが分かる。しかし、これをドライバの操作でカバーすることは非常に難しいため、技術的に解決したいと考えた。

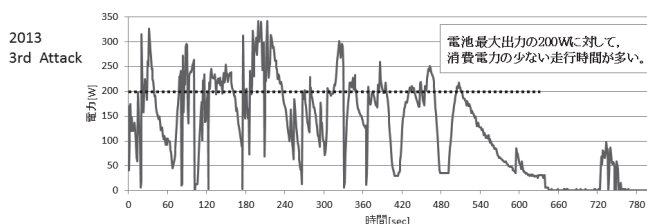


図14 2013年大会 3rd Attack時の電力データ

そこで、電圧切替え操作をなくし、ギヤ切替えに専念できるように電源回路の構成を変更することとした。採用した電源回路を図15に示す。この回路では電池とモータドライバの間に昇圧型DC/DCコンバータを配置した。24V構成の電池からは定電流放電をさせ、モータ軽負荷時の電流が少なくなる状況では24～60Vの範囲で昇圧することで定電力供給する方法とした。

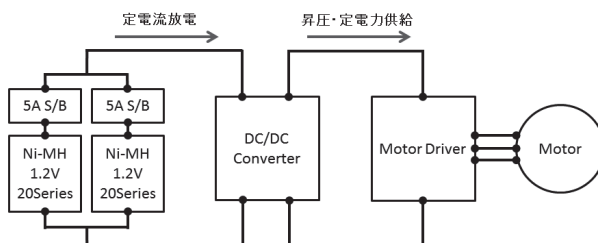


図15 電源回路

このDC/DCコンバータ（図16、表5）は、浪越エレクトロニクス社よりDCモータ用ドライバとして販売されているもので、ボリューム操作で電流値を制御する機能のほか、昇圧回生機能を備えている⁶⁾。筆者らはこの昇圧回生機能を利用するため、本来の入力側（電源側）にモータ回路を、本来の出力側（モータ側）に電池を接続する使用方法をとった。

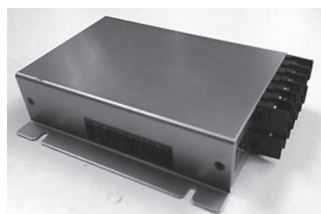


図16 DC/DCコンバータ

表5 DC/DCコンバータの諸元

品名	MPC-520 (浪越エレクトロニクス)
入力電圧	10V～60V
最大出力	500W
制御方式	PWM制御
外寸法/重量	150×100×40mm/850g

5. 2014年度大会競技結果

早朝6時より車検が行われ、電池はこの時点で大会側に保管される。3回のタイムアタック間隔は、車両整備に十分な時間が確保されているため、走行中の電圧、電流、車速のデータロガー

値を確認して、2nd, 3rd Attackの作戦を立てることとした。

◆ 1st Attack

1st Attackでは、練習走行なしでのタイムアタックであるため、減速比の設定は過去の実績からT18-T114とした。スタート後に電流計の数値が10Aになるように定電流値調整ボリュームをセットすることと、電圧計の値が48Vになったらギヤ段を上げ、24Vになったらギヤ段を下げる操作をドライバと打合せた。出走前の様子を図17に、タイムアタック中の様子を図18に示す。



図17 出走前の様子



図18 タイムアタック中の様子

走行が始まればピットで待つしかない。1周を10分程度で走行することを期待していたのだが、結果は11分15秒であった。

1st Attackが終わると、電池を預けて2nd Attackに向けて車両の整備と走行データの確認をすることとなる。1st Attack時の電圧・電流データを図19に示す。

モータ側電圧データを見ると軽負荷時の昇圧が正常作動していることが分かる。しかし、電池側電流データを見ると定電流放電が上手くいっておらず電流値が変動していることが分かる。ドライバに確認すると、サーキット・ブレーカの作動を恐れて慎重になるあまり定電流値調整ボリュームを何度も微調整してしまったとのこと。この辺りは反省材料のようだ。

◆ 2nd Attack

2nd Attackでは、改善策の効果を検証する目的もあり、1st Attackと同じ減速比で出走した。

2nd Attack時の電圧・電流データを図20に示す。今度は、定電流値調整ボリュームの調整が上手くいき、電池から10Aが一定に放電される様子が確認できた。コース終盤で電流が途絶える箇所があるが、これは下り坂での惰性走行時に定電流放電を止めたドライバの好判断によるもの。結果も9分34秒と今までで最も速いタイムとなった。

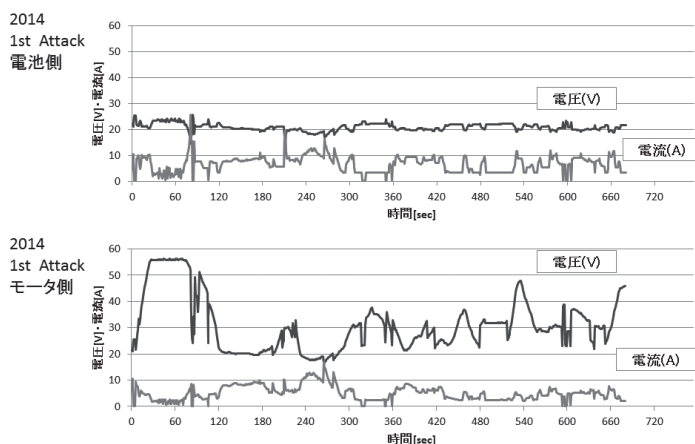


図19 1st Attack時の電圧・電流データ

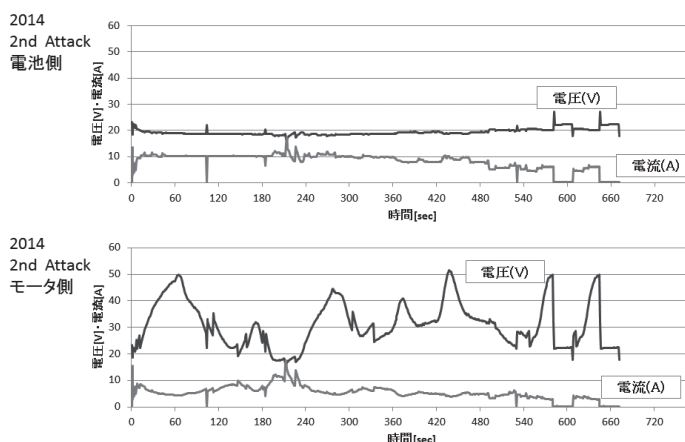


図20 2nd Attack時の電圧・電流データ

◆ 3rd Attack

3rd Attackでは、2nd Attackで少々電力を使い過ぎた感もあったが同じ減速比のまま出走することとした。電池の残量に余裕がないことが想定されたため、極力、下り坂での電流値を節約することをドライバと打合せた。

10分少々で最終コーナから現れることを期待していたが、11分を経過しても最終コーナに現れない。何かトラブルでもあったのかと心配した頃、130Rからシケインの区間で停止している様子がピットのモニタに映しだされた。携帯電話でドライバと連絡を取ると、電池切れによって止まってしまったとのこと。ドライバは辛抱強く電圧の回復を待って何度も再発進を試みるが最後は競技時間が終了してリタイアとなった。3rd Attack時の電圧・電流データを図21に示す。電池側の電圧値を見るとスタート後360秒あたりから電池電圧が降下していき、540秒付近では電池

電圧が急降下し電力が尽きた様子が分かる。

図22に、1st, 2st, 3rd Attack時の车速データを示す。3rd Attackは残念ながら電力が尽きて停止してしまったが、コース後半までは1st Attackよりも速いペースで走行ができていた。走行距離は5400mでゴールまで400mの距離であるが、シケイン手前の僅かな上り勾配で力尽きた。シケイン以降は下り坂であるため、実際には後もう一押しといったところであった。

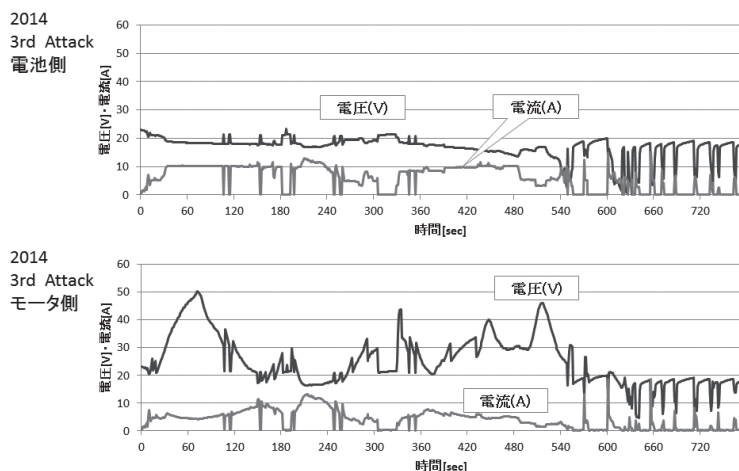


図21 3rd Attack時の電圧・電流データ

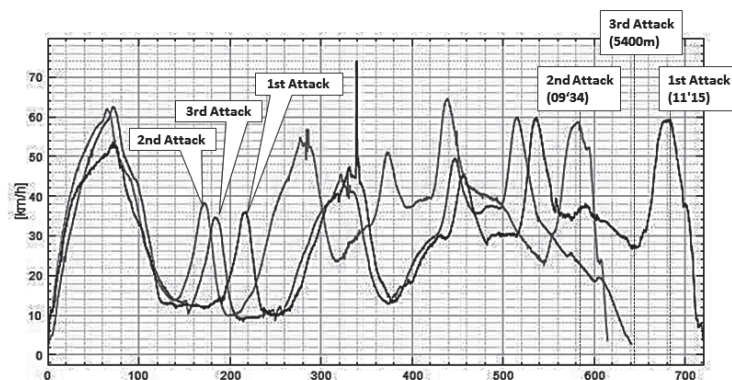


図22 1st, 2st, 3rd Attack時の车速データ

3回のタイムアタックが終わり2014年大会が終了した。表6にKV-40チャレンジ総合結果を示す。終わってみれば出走台数の半数以上がリタイヤと言う結果であった。

「2nd Attackでももう少し電力を節約しておけば……」とか「3rd Attackで減速比の設定変更しておけば……」などと悔やまれる。

表6 2014 Ene-1 GP Suzuka KV-40チャレンジ総合結果

マイナビ Ene-1 GP SUZUKA 2014

KV-40チャレンジ 総合正式結果表

DATE:2014-08-03 WEATHER: COURSE: 国際レーシングコース 5.807km

Pos.	No.	Cls.	Team	1st Driver	2nd Driver	Total Time	1st Attack	2nd Attack	3rd Attack
1	42	KV-1c	長野県飯田OIDE長姫高校	中山 天斗		19'33.321	6'13.433	6'32.740	6'47.148
2	4	KV-1a	Team BIZON	小堀 義明		20'04.502	6'20.387	6'18.703	7'25.412
3	12	KV-1a	ちむSBR	大野 貴	宮本 泰英	20'14.170	6'45.073	6'34.169	6'54.928
4	1	KV-1a	OrangeWaryTech	川崎 真代		21'15.591	7'12.860	6'59.099	7'03.632
5	80	KV-2c	長野県飯田OIDE長姫高校	熊谷 和也		22'24.184	6'47.454	7'33.075	8'03.655
6	48	KV-1c	紀北工業高等学校 ものづくり研究部	森本 理加		23'45.769	8'18.638	7'36.059	7'51.072
7	33	KV-1c	team 宮工(宮崎工業高校)	山下 礼生	矢野 奨虎	25'19.898	8'28.099	8'11.490	8'40.309
8	13	KV-1a	MCJ69	山崎 翼		26'02.374	10'40.941	8'06.236	7'15.197
9	11	KV-1a	チーム'ヨイショット!ミソバ	佐々木 善人	蛭間 洋明	26'56.832	11'57.112	7'08.929	7'50.791
10	17	KV-1b	大阪産業大学新エネルギービークルPJ α	濱口 貴守		27'55.055	9'32.815	9'31.122	8'51.118
11	44	KV-1c	福岡市立博多工業高等学校Aチーム	井上 陽介	石川 真悟	31'18.416	11'36.987	10'09.284	9'32.145
12	51	KV-1c	大阪府立佐野工科高等学校	市川 航大	中井 康平	34'01.873	15'02.301	9'30.152	9'29.420
13	29	KV-1c	大阪市立生野工業高等学校 機械工作部	廣嶋 嵩真	真野 翔平	36'41.390	12'20.631	12'08.051	12'12.708
14	24	KV-1b	金沢工業高等専門学校	川崎 景吾	福井 駿太	37'22.554	12'15.984	10'14.325	14'52.245
15	73	KV-2c	堺市立堺高等学校 科学部	上松 優輝	片桐 彰哉	37'57.460	12'46.866	12'23.270	12'47.324
16	40	KV-1c	MTHS 松工 ソーラーカーチーム	辻元 拓馬		39'04.264	13'27.146	11'44.161	13'52.957
17	74	KV-2c	大阪市立都島工業高校UNITYチームU	宮本 成成		41'22.047	14'02.160	13'02.596	14'17.291
18	88	KV-2d	みえサイエンスジュニア White	榎梗谷 優太	片山 達貴	45'28.328	13'26.567	15'59.092	16'02.669
19	19	KV-1b	ホンダテクニカルカレッジ関東	関 拓朗		47'23.800	17'21.666	16'06.162	13'55.972
20	36	KV-1c	鳥取県立鳥取工業高等学校	濱田 兼一	谷本 真淑	48'07.557	14'52.965	17'42.168	15'32.424
21	43	KV-1c	刈谷工業高校	寺田 拓巳	小野 耀平	50'21.464	17'06.216	16'36.200	16'39.048
22	75	KV-2c	大阪市立都島工業高校UNITYチームN	重田 恭兵		58'42.581	20'16.947	20'05.917	18'19.717
23	32	KV-1c	富山工業高等学校	阪田 隆太郎	田口 翔	1'00'08	22'49.417	19'51.247	17'27.601
24	7	KV-1a	TEAM SHINOBI	木下 知哉	山田 祐司	1'03'45	35'25.756	14'51.795	13'27.631
25	90	KV-2d	信大附属長野中技術研究班-E	丸田 浩太郎	松本 侑也	1'04'36	19'53.920	24'21.967	20'20.882
26	9	KV-1a	Team "K" Project EV	木俣 昇久		1'05'18	17'07.658	24'51.227	23'19.162
27	63	KV-2a	Team Bishamon	前川 碩		1'08'18	23'44.609	21'38.278	22'55.482
28	21	KV-1b	滋賀職業能力開発短期大学校	円城 亮太		1'15'07	26'11.693	27'59.940	20'56.091
29	79	KV-2c	奈良県立奈良朱雀高等学校 機械研究部	井上 将平	栗岡 直輝	1'36'41	34'03.354	31'55.739	30'42.810

30	8	KV-1a	中日本自動車短期大学	平石 康仁		11'15.086	9'34.153	5400m	
30	37	KV-1c	岐阜第一高等学校	河上 隼大	増田 昂秀	29'28.924	36'13.459	5400m	
32	5	KV-1a	EcoTec-Ikuno	倉成 駿介		9'46.740	9'53.611	5200m	
33	69	KV-2a	DREAM CAR PROJECT 2	荒川 達哉	伊藤 豊大	18'56.781	19'43.833	4800m	
34	14	KV-1a	Zero to Darwin Project	榎井 基之		9'46.220	6'50.433	4200m	
34	25	KV-1b	ホンダテクニカルカレッジ関西 EV 同好会	山本 晋司	龍田 直幸	23'04.270	27'14.208	4200m	
36	10	KV-1a	PROJECT MONO ◇ TTDC	中島 亨		6'36.199	6'27.733	4000m	
37	70	KV-2a	OpenStar with Prince	高市 哲		19'07.702	22'40.402	3400m	
38	64	KV-2a	PROJECT MONO ◇ TTDC	新井 英行	山田 晃史	8'43.158	8'20.747	3200m	
38	89	KV-2d	信大附属長野中Accelears-E	北村 一博	土屋 佑太	17'26.175	17'18.639	3200m	
38	67	KV-2a	東富士エコラン同好会	茂木 太郎	信安 清太郎	22'32.490	21'27.876	3200m	
41	77	KV-2c	津工業高校 機械研究部	前田 晴哉	森健 健太	18'24.807	18'44.783	2000m	
42	53	KV-1c	豊国学園 自動車部	奥本 直人	横山 翔一	10'36.523	9'39.916	1800m	
42	31	KV-1c	市立関商工高等学校 2	加藤 雅之		12'23.034	10'28.816	1800m	
42	65	KV-2a	PROJECT MONO ◇ TTDC	平良 茂洋	岩下 泰彦	12'18.521	10'48.897	1800m	
42	50	KV-1c	愛知県立豊橋工業高等学校 機械部	林 政機	峯村 浩平	29'53.875	13'45.235	1800m	
46	72	KV-2b	長野県工科短期大学校	江川 鴻	大塚 優聖	17'01.020	16'43.942	1600m	
47	47	KV-1c	呉港高等学校 エコテック	重森 健太郎	坂井 隆史	11'15.371	10'00.760	1200m	
47	49	KV-1c	三重県立桑名工業高等学校3年4組課題研究	上坂 純也	中村 風輝	14'22.304	13'19.744	1200m	
47	62	KV-2a	隼	岡田 裕子	岡田 雅代志	20'54.827	19'42.457	1200m	
50	76	KV-2c	大阪府立堺工科高等学校 自動車部	藤池 隼人	山口 孔明	14'49.194	17'05.199	1000m	
50	87	KV-2d	みえサイエンスジュニア Blue	坂仁 志志	小倉 飛人	12'20.683	17'42.301	1000m	
50	68	KV-2a	ARP ちびT EV部	浅井 充		18'49.599	21'49.077	1000m	
53	56	KV-1c	大阪市立東淀工業高等学校 技術研究部	中山 優也	今西 純士	13'55.521	13'41.558	600m	
54	45	KV-1c	福岡市立博多工業高等学校Bチーム	長田 快将	清水 峻	11'06.862	5800m	8'51.267	
55	61	KV-2a	チーム テクノ	神山 真一		24'35.338	5800m		
56	85	KV-2d	みえサイエンスジュニア Black	川島 一斗	川井 健太郎	13'27.116	5400m	17'56.504	
56	41	KV-1c	石川県立七尾東雲高等学校 メカトロ部	田村 もえ	表 奏海	21'37.838	5400m		
58	2	KV-1a	OrangeWaryTech	河方 謙	郡司 凌汰	8'54.248	1800m	6'26.691	
58	86	KV-2d	みえサイエンスジュニア Red	坂倉 輝希人	高田 凌雅	27'48.342	1800m	29'03.705	
58	18	KV-1b	北陸能開大 Team-KV	石灰 弘征	堀田 寛亮	34'25.594	1800m	1800m	
61	84	KV-2c	王寺工業讃岐造Racing	岡山 侑史	柳 翔大	18'01.622	1400m	18'57.043	
62	30	KV-1c	市立関商工高等学校 3	池田 将大		13'30.614	1200m	13'12.262	
62	35	KV-1c	高知県立高知東工業高等学校自動車工作部 β	柳本 卓也		38'03.864	1200m	17'33.474	
64	34	KV-1c	高知県立高知東工業高等学校自動車工作部 α	蒲原 崙		27'11.347	1000m	3800m	
65	55	KV-1c	栃木県立宇都宮工業高等学校科学技術研究部	斉藤 優太	平野 蒔温	28'07.716	600m		
66	3	KV-1a	東郷アヒルエコパレーシング	坂田 隼志		6'09.049	200m	6'05.655	
67	71	KV-2b	大阪産業大学新エネルギービークルPJ β	林 洋光		5600m	8'13.133	8'20.128	
68	38	KV-1c	三谷水産高校 機関部	佐藤 桂香	中村 未来	4800m	1800m	1200m	
69	54	KV-1c	栃木県立宇都宮工業高等学校科学技術研究部	沼子 知樹	山崎 慶太	3400m		12'32.338	
70	15	KV-1a	DREAM CAR PROJECT 1	袴田 真		1800m	1800m	1800m	
70	26	KV-1b	福井高専 Ene-1GPチャレンジ	納谷 らいむ	高橋 青波	1800m			
70	28	KV-1b	長野高専Seleno(上半身のみの参加)	上野 晃嗣		1800m		10'25.741	
70	39	KV-1c	愛知工業高等学校化学工業科	加藤 慎也		1800m	10'15.761	1800m	
70	46	KV-1c	呉港高等学校	山岡 航也	吉田 達也	1800m	1200m	1200m	
70	52	KV-1c	Aichi豊田工業 生産技術部	豊永 智之		1800m	1600m	2000m	
70	83	KV-2c	愛知県立豊橋工業高等学校 機械部	小山 三太		1800m	1800m	39'55.507	
77	16	KV-1b	香川高専 次世代自動車研究部	楠 恒輝		1400m	1600m		
77	20	KV-1b	とよこ3Works	長田 真尚	西山 洋平	1400m	1800m	11'55.582	
77	23	KV-1b	OCTサッパバリ	奥田 貴之		1400m			
80	78	KV-2c	伊勢工業高校 機械部	笹山 飛翔	西岡 剣史郎	1200m	1800m	1800m	
80	91	KV-2d	一身田中学校PC部	世尾 悠斗	長谷川 諒	1200m	1000m	1000m	
82	27	KV-1b	AITEP	陸山 雄太	新貫 健秀	1000m			
83	81	KV-2c	王寺工業 総合電気科 課題研究チーム	檀 純平	上東 龍也	200m	1200m	3400m	

6. ま と め

筆者らは、今大会において電力配分や減速比の設定などの悔やまれる点があり最後のところで惜しくも完走を逃した。競技にタラレバはないため実力として受け止めるしかない。

今回の試みである定電流放電を採用したことで、低電力での走行時間が減りラップタイムの短縮ができた。エネルギー・マネジメントの精度を上げて完走をすれば程々の順位には着けるかもしれないが、更なるラップタイムの短縮には電気回路の改善だけではなく車両性能の向上が不可欠である。空力を改善した新しい車両製作については今後の研究課題としたい。

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。2013年大会でドライバ兼メカニックを務めてくれた一級自動車整備専攻科生の毛利明芳君、2014大会でメカニックを勤めてくれた一級自動車整備専攻科生の徐陽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) Panasonic: 密閉型ニッケル水素電池 BK - 3 MLE仕様書
- 3) 鈴鹿サーキット: 2014 Ene - 1 GP KV - 40 チャレンジ参加規定
- 4) 高橋正則, 神谷伶, 竹田修一郎, 渡慶次直, 仲野淳史, 川島尚也, 三浦貴志: FRPによる省エネEV用カウリングの試作, 中日本自動車短期大学論叢, 第31号, 2001, p.37 - 42.
- 5) 株式会社ミツバ: DCブラシレス・モータ・キット仕様書
- 6) 浪越エレクトロニクス: モーターパワーコントローラ (MPC520) 取扱説明書