

ソーラーバイクレース 2017 in 浜松

-3輪ソーラーバイクの製作と大会報告-

Solar Bike Race 2017 in HAMAMATU

- A Development of 3-Wheel Solar Motorcycle and Competition Report -

杉山大季¹⁾, 中川湧貴¹⁾, 近藤榛樹¹⁾, 後藤広夢¹⁾, 後藤俊介¹⁾

指導教員 米盛弘信¹⁾

1)サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 学科プロジェクト

キーワード：ソーラーバイクレース・ものづくり・駆動方式

1. はじめに

本校の機械電子工学科では、ものづくり基礎力の向上を目的とする「学科プロジェクト」活動を2010年度から実施している。著者らは、高い技術力を身につけるために、ソーラーバイクを自作して「ソーラーバイク 2017 in 浜松」へ参加した。

本稿では、今年度に改良した三輪バイク 2017 Model (GW-01) の改善点、マシンの評価、大会の様子、および結果を報告する。

2. ソーラーバイクレース 2017 in 浜松

本大会は、浜松のオートレース場で2日間にわたって行われるソーラーバイクレースである。競技種目は6時間耐久レース、スプリントレース、フリースタイルレースの3種類である。大会規定として、マシンは長さ2500mm、幅1300mm、高さ2000mm以下の二輪車および三輪車とされている。また、マシンに搭載可能なバッテリー容量は合計2kWh未満である。

3. 今年度のマシンについて

図1に今回出場したマシンを示す。今年度のマシンは、昨年度製作した前輪16インチ1輪、後輪12インチ二輪の機体を改良したものである。改良したマシンの主な変更点は、搭載しているバッテリー容量をレギュレーション上限(500Wh/1個を4個)まで増量させ、駆動方式をインホイールモ-

タからDCモータへ換装したことである。モータの換装に伴い、極力低重心化を図った。また、駆動輪を前輪から左後輪に変更し、後輪タイヤを12インチから16インチへタイヤサイズを変更した。バッテリーは、48Vのリチウムイオンバッテリーからマクセルホールディングス株式会社より提供していただいた33Vのリチウムイオンバッテリーへ変更した。表1に昨年度と今年度のバッテリー容量とセル数の比較を示す。表1より、今年度の機体は、バッテリー容量が増加し、バッテリーのセル数が減少している。また、バッテリー4個の合計容量は、大会規定の2kWhに近い値となっている。

駆動方式の変更に伴い、アクセル等の操作部および駆動回路の製作を行った。モータは、マクソン社製のRE65(定格36V)を使用した。駆動回路は、CRスナバを有するIGBT(定格300A/600V)駆動のPWM回路を製作した。アクセルは、スロットルをひねることでPWM回路のDuty比が変化するようにした。計算上の最高速度は、ギア比が9.43:1、33V印加時のモータ回転数が3763rpm、タイヤの周長が1195mmであることから、28.6km/hである。

表1 昨年度と今年度のバッテリー

	バッテリー容量[Wh]	セル数[個]
2016 Model	410.02	13
2017 Model	499.50	9



図1 2017年度大会に出場したマシン

4. マシンの評価

マシンの走行性能を測定するため、図2に示す本校の周回コースで走行時の消費電力、バッテリー電圧・電流を測定した。また、表2に走行特性を解釈するために必要な周回コースの条件を示す。

図3に走行時の消費電力とバッテリー電圧を示す。図3より、初動時(6.5sec)の最大消費電力は1.2kWであった。一方、再加速時の電力は700Wであった。バッテリー電圧は、加速時に約5V低下しているが、走行速度の上昇とともに消費電力が低下していくことから電圧も元に戻っている。

表2 周回コースを走行した際の条件

区間	時間[sec]	条件
①～②	0~18.3	緩やかな上り坂
②～③	18.4~25.7	緩やかなカーブ
③～④	25.8~34.2	平たんな直線の道
④～⑤	34.3~57.4	短距離で急なカーブ
⑤～⑥	57.5~75.4	緩やかな下り坂
⑥～⑦	75.5~80	平たんな直線の道



図2 周回コースを活用した走行性能の測定

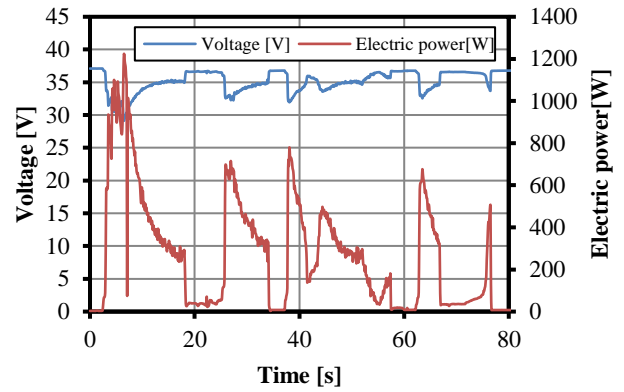


図3 走行時の消費電力とバッテリー電圧

5. 大会の様子・結果

当日は、台風18号の影響で2日間開催の予定が1日開催となり、通常2日間に分散して行われる3つの競技種目は、休憩なしの「5時間耐久レース」のみの実施という特別内容になった。さらに、雨天であった為ソーラーパネルは設置せず、予め充電したバッテリーを使用した。スラローム部は、安全に問題のない範囲で極力減速せずに進入し、再加速時に必要となるエネルギーの浪費を抑制した走行を心がけた。今年は、モータ配置の再検討により低重心化したことで進入速度が向上した。

悪天候の中開催されたレースの結果、5時間耐久レース三輪部門で優勝し、二輪車を含む総合部門では3位となり、特別賞を受賞した。

6. まとめ

本稿では、今年度に改良した三輪バイク 2017 Model(GW-01)の改善点、マシンの評価、大会の様子・大会の結果を報告した。我々は、学科プロジェクト、ならびに「ソーラーバイクレース2017 in 浜松」の活動を通じてものづくりの基礎や加工技術、駆動回路の知識を得ることができた。

謝辞

2017年Modelに搭載したリチウムイオンバッテリーは、マクセルホールディングス株式会社から提供を受けたものである。機体の製作時に使用した部品の一部は株式会社ミスミから提供を受けたものである。関係各位に感謝する。