

# 競技用ソーラーカーの省電力走行に適した簡易オートクルーズシステムの制御に関する基礎研究

Fundamental Studies on the Control Method of Simple Cruise Control System Designed for Energy-saving Driving for Racing Solar Car

ME20 佐藤駿  
指導教員 齊藤純

## 1. 緒言

ソーラーカー競技において車両性能を十分に発揮し、より良い成績を収めるためにはドライバの習熟度が必要である。しかし、本校は高専であり、他の大学チームや社会人チームと比べ運転経験の浅いドライバが運転を行うため、習熟度の高いドライバと同等の運転技術を実現するには何らかの支援が必要である。また、レース中ドライバは数時間の間、集中して運転することが要求される。ドライバの負担を軽減することは安全上、エネルギーマネジメント上においても重要である。

低消費エネルギーの走行には様々な手法があるが、本研究では回生などによるエネルギーの回収ではなく惰行状態に着目する。惰行走行は主にカーブへの進入での減速時などで用いられる手法で、モータへの大電流の入出力を抑制することでジュール熱による温度上昇を抑制してエネルギー変換効率低減を防ぐねらいがある。

これらの運転技術の支援と自動惰行走行を統合して実現するシステムとして簡易オートクルーズシステムを開発する。また、この制御の開発のために車両の走行状態を再現するベンチ試験装置を開発する。

## 2. 簡易オートクルーズシステム

運転技術の浅いドライバへの運転技術の教育は困難である。これは運転方法がドライバの感覚に依存する部分が多く定性的であることに起因する。そこでスロットルや回生制動の操作信号を多段化することで操作を定量的に表現できるようにする。これにより指示に対する運転の実効性向上が見込まれる<sup>[1]</sup>。

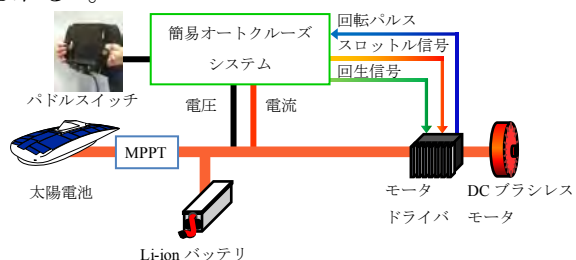


図1 簡易オートクルーズシステム構成

本校の競技用ソーラーカーで使用するモータドライバはスロットル信号に対して出力電流量を調整するトルクコントロール型である。これまでは惰行走行をするためにはドライバがスロットルを微調整し

て実行してきた。この操作を自動制御することで、どのドライバでも簡単な操作で上級ドライバと同等の走行を実現することが可能になる。

## 3. ベンチ試験装置

車両の走行エネルギーを(1)式に示す。この中でも加速抵抗は外的要因による変化が少なく、対してドライバの運転技術への依存度は高い。ベンチ試験装置ではまずこの加速抵抗について再現する。

$$\text{走行エネルギー } P = (R_a + R_r + R_g + R_i)v \dots (1)$$

$$\text{空気抵抗 } R_a = \frac{1}{2} \rho C_d A v^2 \dots (2)$$

$$\text{転がり抵抗 } R_r = C_r mg \dots (3)$$

$$\text{勾配抵抗 } R_g = mg \sin \theta \dots (4)$$

$$\text{加速抵抗 } R_i = \alpha(m + m_i) \dots (5)$$

本校の競技用ソーラーカーの慣性モーメントと同等であるフライホイールを用い、図2に示すようにモータの回転を2段で7.1倍に増速することで車両の慣性モーメントを再現する。

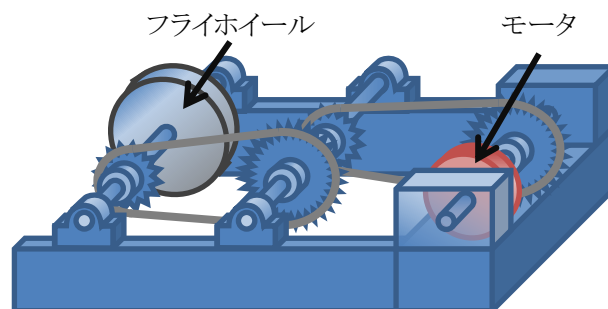


図2 ベンチ試験装置

## 4. 結言

操作向上のためにパドルスイッチを製作しマイコンを用いて操作信号を多段化した。また実車での動作確認を行った。

今後、支援システムとしての有用性としての評価を行う必要がある。また、ベンチ試験装置の精度向上のため、車両を実走させた時の消費エネルギーとベンチ試験装置での消費エネルギーを比較。

## 文献

- [1] 齊藤純, “双子車“玉川ドルフィン s”の電装システム,” ソーラーヴィークルとソーラーバイクに関するワークショップ 2002 報告文集, pp.159-166, (2002)