

大学名	東京大学		
University	The University of Tokyo		
外国人研究者	殷 徳軍		
Foreign Researcher	Yin Dejun		
受入研究者	堀 洋一	職名	教授
Research Advisor	Yoichi Hori	Position	Professor
受入学部/研究科	新領域創成科学研究科		
Faculty/Department	Department of Advanced Energy		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	中国
Nationality	China
所属機関	南京理工大学
Affiliation	Nanjing University of Science and Technology
現在の職名	教授
Position	Professor
研究期間	2015/7/9~2015/09/13
Period of Stay	2015/7/9~2015/09/13
専攻分野	車両工学
Major Field	Department of Vehicle Engineering



Conducting Experiments on Motor Control

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research

Sensor-less Control of IPMSM for Electric Bicycle Driving

②研究概要 / Outline of Research

IPMSM (interior permanent magnet synchronous motor) has significant advantages in cost, robustness and compliance with sensor-less technology. Some OEMs of electric bicycle are considering to adopt IPMSM for their products. Therefore, with the support of this JASSO program, this research planned to investigate the latest motor control technology and experimental equipments and method in this host laboratory.

During staying in Japan, I attended the academic seminars and had the research presentations from the students and the researchers of this laboratory, and studied the current research state of sensor-less motor control and motion control for the electric vehicles driven by in-wheel motor. Additionally, we also discussed the potential research subjects.

③研究成果 / Results of Research

With regard to the problem of start-up at zero speed, this research found that, in addition to the conventional back-emf method, two methods of sensor-less control, Carrier Pulsating Voltage Injection and Carrier Resolving Voltage Injection, have been proposed to provide more accurate rotor position for IPMSM. The prior method indicates more robustness in small ratio of L_q to L_d , that means, the prior method can also be used for SPMSM.

Moreover, I studied the current literatures on anti-slip control for electric vehicles, and proposed a new control algorithm based my previous patents. The simulation results by CarSim and Matlab/Simulink indicates that this control approach has higher robustness in motor torque output and vehicle speed.

④今後の計画 / Further Research Plan

Although this program will complete, the reseaches are expected to be continued with the support from this laboratory. Firstly, this research will build up a more advanced experimental test system for motor control. Secondly, considering the hardware cost of mass production, lots of experiments will be conducted to find a better sensor-less control algorithm and tune the argorithm to adapt it to vehicle driving task.

About my proposed new anti-slip control method, there was no enough time to prepare and perform the experiments by real electric vehicle. I hope this research subject and academic exchange be promoted by continued communication with this host laboratory in the future.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

電気二輪車向けのセンサレスモータ制御

②研究概要 / Outline of Research

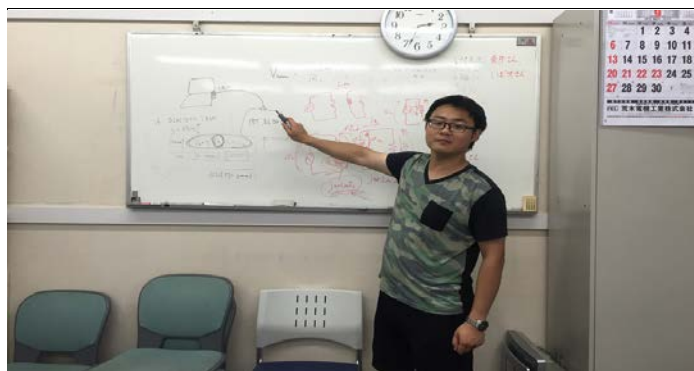
近年、中国で電気二輪車及び小型電気自動車に高性能化と低コスト化の傾向が見られるようになってきている。殷君の関心は、如何に電気二輪車の駆動モータにセンサレス制御を実用するかにある。殷君が小生の研究室を短期訪問していた期間、研究室のセミナーや院生達の発表会などを通じて、モータ制御及び電気自動車運動制御に関する研究現状と未来可能な研究方向などについて議論した。さらに、院生や研究員達と一緒に、本研究室の四輪駆動電気自動車の運動制御の実験を行い、本研究室における電気自動車の実験方法を伝授した。

③研究成果 / Results of Research

埋込磁石型同期型モータのセンサレス制御について、殷君は様々な論文を調べ、逆電圧、パルス高周波電圧印加法と円形高周波電圧印加法という三つの手法があることを指摘した。その中で、パルス高周波電圧印加法は埋込磁石型同期型モータだけではなく、表面磁石型同期型モータにも適用できることを示した。さらに、研究室のモータ実験台を使い、効率的なモータ実験法を開発した。モータ制御の研究以外にも、殷君は自分自身の考えに基づき、電気自動車の運動制御に新しい車輪粘着制御法を構築した。この制御法はモータトルクの精度と車の速度に依存しない特徴があることをシミュレーションで確認した。

④今後の計画 / Further Research Plan

今回の短期訪問を終えて二つの課題が残された。一つ目は、モータ制御の最新手法を調査したが、自分自身のオリジナルな制御法をまとめることができなかった。殷君が帰国後、実用的なセンサレス制御法を考えることができれば、また小生の研究室で実験することもできる。二つ目は、電気自動車の新しい車輪粘着制御法は開発したが、時間不足で実車実験による検証はできなかった。今後、電子メール及びインターネット通話などを介して、殷君との連絡をとりながら、前記のテーマに関して共同研究を推進しようと考えている。



Seminar on Latest Research at Hori Lab.



Discussion with Graduate Students