

大学名	芝浦工業大学		
University	Shibaura Institute of Technology		
外国人研究者	トラン ウー ミン		
Foreign Researcher	Tran Vu Minh		
受入研究者	陳 新開	職名	教授
Research Advisor	Xinkai Chen	Position	Professor
受入学部/研究科	システム理工学部		
Faculty/Department	College of Systems Engineering and Sciences		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	ベトナム
Nationality	Vietnamese
所属機関	ハノイ理科大学
Affiliation	Hanoi University of Science and Technology
現在の職名	講師
Position	Lecturer
研究期間	2018年7月1日 ~2018年9月9日 (71日間)
Period of Stay	71 days (07/01/2018 - 09/09/2018)
専攻分野	制御工学
Major Field	Control Engineering



国際シェアハウス/At the international share house in Saitama

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

①研究課題 / Theme of Research
Recently, piezo-electric actuator (PEA) draws a lot of attention because of its high stiffness, sub-millisecond response time and sub-nanometer resolution. However, PEA possesses a natural unavoidable hysteresis phenomenon which is nonsmooth nonlinearity. Because of the unknown hysteresis, the performance of PEA is limited especially for those cases requiring speed and accurateness. The main object of this research is the control design to overcome the hysteresis phenomenon so that the PEA would perform precisely.
②研究概要 / Outline of Research
<ul style="list-style-type: none"> • A new mathematical model of Hysteresis is developed, trying to describe the hysteresis behavior in PEA. • Base on the new model, an advanced control technique is proposed. • Implementing the control algorithm on a real equipment actuated by PEA to achieve the desirable accuracy. • Discussing the topic with several experts in Japan.
③研究成果 / Results of Research
<ul style="list-style-type: none"> •The discrete-time extended pseudo-Bouc-Wen model is successfully developed. The identification procedure is conducted to show the accuracy of the model. •A model reference adaptive control using above-mentioned model is proposed. This method can guarantee the closed-loop system stability. Experimental results show the effectiveness of the proposed method.
④今後の計画 / Further Research Plan
<ul style="list-style-type: none"> •Submission of a paper including the abovementioned results to an international scientific journal is being prepared. •The topic about hysteresis and advanced control technique is expected to be extended in this researcher's university in Vietnam. •The researcher would try to introduce some related topics to Vietnam.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

最近、圧電アクチュエータはナノ単位の超精密位置決め機構などの分野に広く応用されている。しかし、圧電アクチュエータはその動作原理からヒステリシス特性があり、位置決め精度の低下が問題となる。本研究の目的はヒステリシス現象を考察し、圧電アクチュエータを精密に動作させるための制御設計を行うことである。

②研究概要 / Outline of Research

- まず、今までのやり取り及び共同研究の成果を踏まえ、日本滞在期間中の研究計画を一緒に決めた。
- 議論を重ねて、圧電アクチュエータの入出力関係に存在するヒステリシス現象を表現するための新たな数学モデルを提案した。
- 一緒に提案した数学モデルに基づき、高度な制御則を合成した。システム安定性の解析を助言した。
- そして、実験措置の使い方などを説明し、実験の指導を行った。
- 論文執筆などを指導した。

③研究成果 / Results of Research

- 離散時間拡張擬Bouc-Wen モデルは提案された。これはこの研究者の博士課程の研究の継続として考えられる。
- この研究者はシステム同定手法を勉強し、モデルの妥当性を確認した。
- 閉ループシステムの安定性を保証するためのモデル規範型適応制御則を提案した。数学解析能力は確実に上達した。
- 実物実験によって、提案手法の有効性を確認した。プログラムなどに対する理解力も上達した。
- 英語論文の書き方も上達した。

④今後の計画 / Further Research Plan

- 得られた結果をまとめ、関係する国際論文誌に投稿する準備を行っている。
- ヒステリシス及びその制御に関する課題をこの外国人研究者の所属する大学にさらに発展していく予定がある。
- 関係課題をベトナムでさらに共同研究している予定がある。
- ベトナムの制御工学研究及び工学教育の現状を把握し、日本側の制御工学研究及び工学教育のノウハウを紹介し、さらなる二国間の研究・教育の交流を発展していく予定がある。



芝浦工業大学陳研究室
At Chen Laboratory of SIT



圧電装置の実験
Conducting experiments on a piezo-actuated system