

申請者	学科名	情報システム工学科	職名	教授	氏名	忻欣
調査研究課題	多自由度劣駆動ロボットの制御理論の新展開					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	忻欣	情報工学部情報システム工学科・教授	制御工学・ロボット工学	総括	
	分担者	蘇 剣波 村岡 慶紀 松岡 恭司 下橋 誉之 染川 浩輝	上海交通大学 自動化工学科教授 本学情報系工学研究科博士前期課程学生	ロボット工学	ロボットの安定化制御 研究補助、数値シミュレーション	
調査研究実績の概要	<p>近年、制御入力の数一般化座標数（自由度）より少ない劣駆動ロボットの制御は注目を集めている。劣駆動ロボットの有効な制御法が確立できれば、ロボットの軽量化、コストダウン、省エネルギー化、耐故障性のみならず、新しい機器の創出などに貢献できると期待されている。しかし、その劣駆動ロボットには強い非線形性があるため、その制御に関する研究は挑戦的な課題である。</p> <p>申請者は、いままでいくつかの劣駆動度1のロボットに対して、従来の研究と異なり、劣駆動ロボットの受動性を利用した制御系の設計・解析に関して研究を行ってきた。本研究では、今まで申請者が得た研究成果をもとに、劣駆動度2以上のロボットを対象とし、その中核である安定化制御問題を解決することを目指し、劣駆動ロボットの物理的構造を用い、その可制御性を研究するとともに、劣駆動ロボットの安定制御系の新しい設計・解析法を確立することを目的とする。</p> <p>本研究では、調査研究目的を実現するため、まず、nリンク劣駆動ロボットの可制御性に関する解析を行った。nリンク劣駆動ロボットを対象とし、従来の研究と異なり、リンクに関する仮定を設けずに、ロボットの機械パラメータの性質を用い、そのロボットが可制御性であるための必要十分条件を示すとともに、駆動関節の数、配置および駆動方式の違いによるすべてのパターンの可制御性を明らかにした。</p> <p>つぎに、1つの駆動関節を有する3リンクロボットの安定化制御系の設計・解析を行った。劣駆動ロボットの代表例として、関節1と関節2が非駆動、関節3が駆動である3リンクロボット（以下PPAロボット）を対象とし、そのPPAロボットの角運動量に着目した安定化制御則を設計し、その制御則でのPPAロボットの動きを解析する。さらに、数値シミュレーションにより、その設計・解析法の有効性を示した。</p>					

<p>成果資料目録</p>	<p>論文名（発表誌等）＝予定についても記載のこと＝</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Xin, X., Necessary and Sufficient Conditions for Linear Strong Structural Controllability and Observability of n-Link Underactuated Planar Robot with Multiple Active Intermediate Links, <i>IET Control Theory & Applications</i>, accepted. 2. Liu, Y. N., Xin, X., Global motion analysis of energy-based control for 3-link planar robot with a single actuator at the first joint, <i>Nonlinear Dynamics</i>, Online: 25 January 2017. DOI: 10.1007/s11071-017-3343-2. 3. Liu, Y. N., Xin, X., Controllability and observability of n-link planar robot with a single actuator having different actuator-sensor configurations, <i>IEEE Transactions on Automatic Control</i>, vol.61, no.4, pp. 1129-134, 2016. <p>国際学会発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. X. Xin, New results for controllability and observability of an n-link underactuated planar robot with different actuator-sensor configurations, <i>Proceedings of the 35th Chinese Control Conference</i>, pp. 6386-6371, Chengdu, 2016.7 5. X. Xin, Controllability and observability of an n-link underactuated planar robot with different actuator-sensor configurations: Active intermediate joint or joints, <i>Proceedings of the 55th IEEE Conference on Decision and Control</i>, pp. 821-826, Las Vegas, 2016.12. 6. X. Xin, Controllability and observability of n-link underactuated planar robot with multiple active intermediate links, <i>Proceedings of the 55th IEEE Conference on Decision and Control</i>, pp. 6697-6702, Las Vegas, 2016.12.
---------------	---