

研究タイトル：非線形制御システムの解析


氏名：	榎本隆二 / Enomoto Ryuji	E-mail：	enomoto@kochi-ct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	システム制御情報学会		
キーワード：	大域非線形システム, 位相幾何学, 勾配的モース・スモール系		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非線形システムの解析 ・ モース・ホモロジー ・ 運動計画 ・ シミュレーション 		

研究内容：低次元非線形システムの解析
◆研究概要

非線形常微分方程式などで記述される非線形システムが勾配的モース・スモールベクトル場という特殊な状況である場合を想定し、その大域的な挙動をモース・ホモロジーに従って表現・解析する方法を研究しています。この研究は複雑な解析アルゴリズムの設計と関連するソフトウェアの開発を伴います。

◆研究テーマと成果の例
1. トルク入力をもつ剛体振子制御系の領域解析と制御系設計

2次元の例題として、剛体振子の制御を検討しています。振子の角度と角速度をフィードバックして任意の角度に安定化させます。角度を周期関数とすると、一般的な状況では偶数個の特異点(安定もしくは安定とは限らない平衡点)が現れます(結び目をもたない輪としての平衡点集合と中空円盤としてのフィードバック制御系は偶数個の交点をもつ)。もし、目標角度への回転回数の偶奇を区別すると、フィードバックの周期は 4π となりますが、その際、フィードバック制御系上には漸近安定点を含めて8個の特異点を配置します。解析によれば大域構造(各 CW 複体は制御軌道の構造を表現)をもつ制御系が500種類以上現れます。

2. 任意低次元 CW 複体の構造記述と随伴モース・スモール関数, 遷移構造の解明

任意次元の CW 複体は特異点近傍の安定・不安定球面上の CW 構造を用いて記述できますが、それは構造表現自体の低次元化の可能性を示します。実際には、微分代数方程式の解法という厄介な問題と関連しますから、低次元化はそれほど容易ではありません。一方、CW 複体の双対はモース・スモール関数で、一般化されたリアプノフ関数としての役割を与えることが可能です。ところで、もとの微分方程式の解の構造を表現する CW 複体は、パラメータの変化によって他の構造(CW 複体)へと遷移(ヘテロクリニック分岐)します。この遷移構造の解明は CW 複体の記述データのみから実行できます。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	