

キーワード：リアプノフ法・非線形システム・安定性

### 研究・地域連携活動の背景・目的

現実の多くの工学システムが非線形システムであることから、安定論の立場からいかに非線形性を克服していくかが重要である。リアプノフ法はシステムの漸近安定領域まで言及できるという点で有効であり、解析の糸口となるリアプノフ関数の構成法について研究を行う

### 期待される効果などアピールポイント

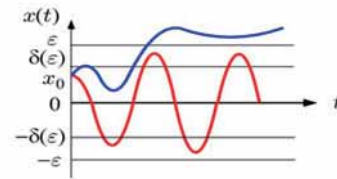
理論的な基礎研究なので産業界等との共同研究や応用などは現段階では難しいが、将来はバネの結合による機械システムやロボット、人工衛星などの工学システムの監視・制御技術に役立つものと思われる。

### 研究・地域連携活動の概要紹介

#### 【安定と不安定】

#### リアプノフの安定性理論

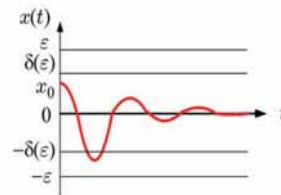
(i) 任意に与えられた  $\varepsilon > 0$  に対して  $\delta(\varepsilon) > 0$  が存在し、 $\|x_0\| < \delta(\varepsilon)$  のとき、任意の時刻  $t$  で  $\|x(t)\| < \varepsilon$  であれば、平衡点  $x_e=0$  は**リアプノフの意味での安定**であるという。



(ii) 平衡点  $x_e=0$  が安定であり、しかも、

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t)\| = 0$$

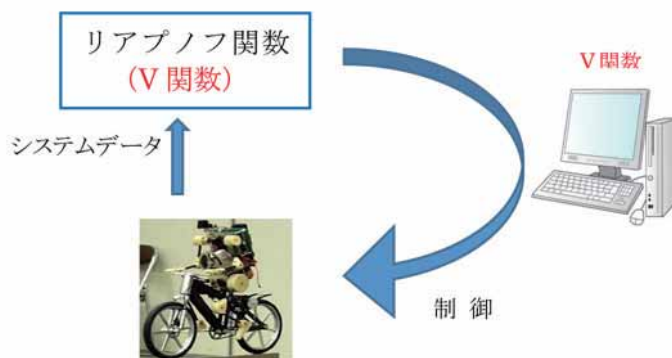
であるとき、平衡点  $x_e=0$  は**漸近安定**であるという。



※ 工学上はこの**漸近安定が重要**

(iii) 平衡点  $x_e=0$  が安定でないとき、平衡点  $x_e=0$  は**不安定**であるという。

#### リアプノフ関数を用いたシステム制御(イメージ)



リアプノフ法による非線形制御システムの安定解析