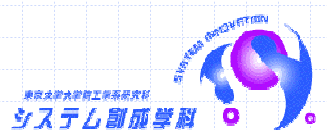


# システム創成学基礎

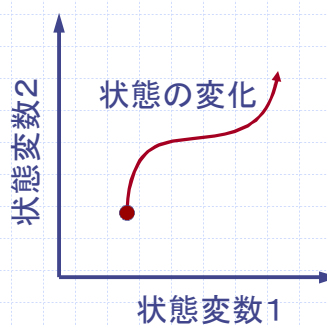
## － 状態空間 －

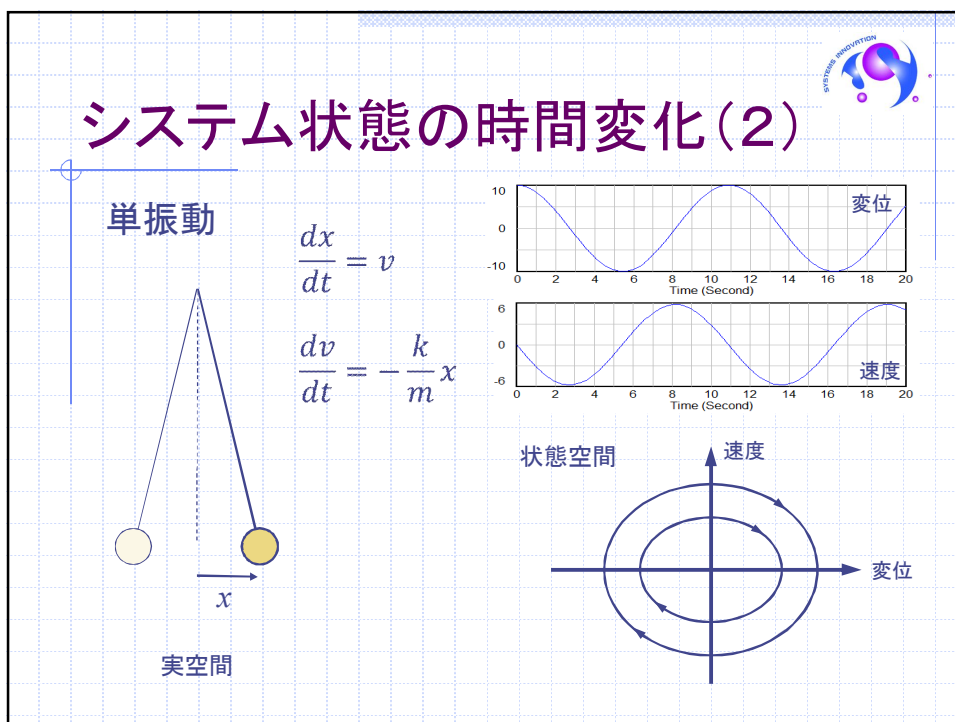
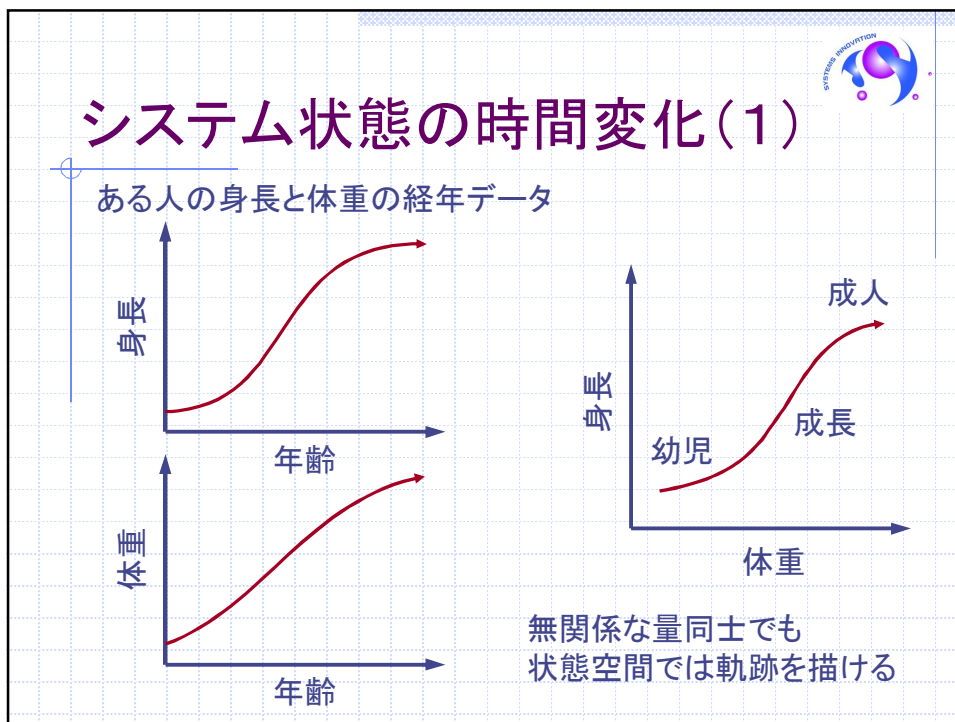
古田 一雄



## 状態空間

- ◆ 状態変数
  - システムの状態を規定する変量
- ◆ 状態空間
  - 複数の状態変数を座標とする空間
- ◆ 状態軌跡
  - 状態の変化は状態空間における軌跡で表される





## 状態空間でのシステムの動特性

### ◆ 決定的／確率的システム

- システムの挙動が決定的ルールや方程式によって決るか、確率的な要素を含むか

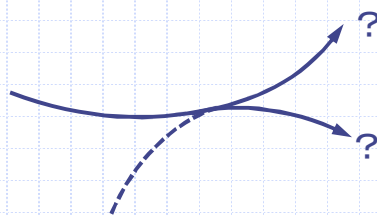
### ◆ 連続的／離散的システム

- 状態変数や時間発展が連続的か、離散的か

## 状態決定的システム

### ◆ ある時刻での状態空間内の位置によってその後のシステム挙動が一意に決る。

- 状態空間での異なる状態軌跡は交わらない。
- 交わってしまうとその後の挙動が決らない。



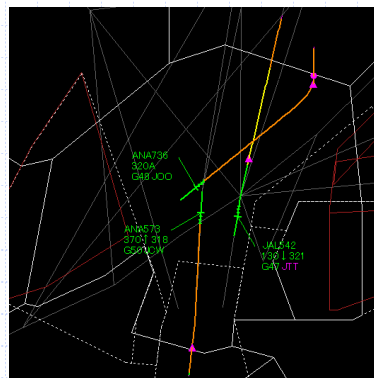


## 状態空間の投影

### ◆ 状態空間の投影

- 状態空間は一般的に多次元空間で把握困難
- 興味のある状態変数だけ残して重要でない状態変数を省き、1～3次元の状態空間に縮小
- 縮小後は状態決定的でなくなる

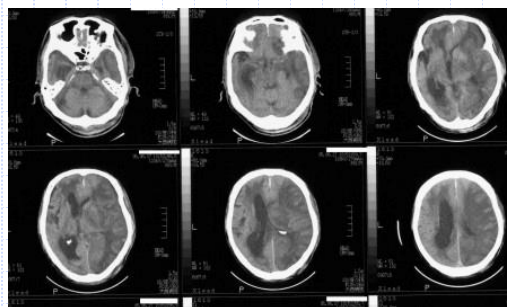
航空管制のレーダ画面  
3次元空間の平面への投影



## 状態空間の断面化

### ◆ 状態空間の断面化

- 状態空間のある断面(部分空間)だけ抽出す



CTスキャン





## 状態空間の展開

- ◆ 新しい状態変数を加えて状態空間の次元を拡張することを状態空間の展開と呼ぶ。
  - GIS(地理情報システム)に地下空間などの新たな情報を追加する
  - 複数のCT画像を貼り合わせて人体の3次元構造を復元する
- ◆ 状態空間を展開すると交差する状態軌跡を分離できることがある。



## 同時的視点によるカテゴリ化

- ◆ 同時刻の複数システムあるいはシステムの複数要素の状態を状態空間上にプロットしてクラスタリング

