モデル化とシミュレーション

情報の科学　第19回授業
04モデル化とシミュレーション
対応データ　14exp19.xls

Copyright(C)2011 Tsutomu Ohara All rights reserved

「モデル」とは

- 被写体など対象となるもの

  例）絵や写真のモデル、美容院のカットモデル

- 理想の姿、基準

  例）モデル校、モデルケース

◎理論を説明するために本物に似せたもの

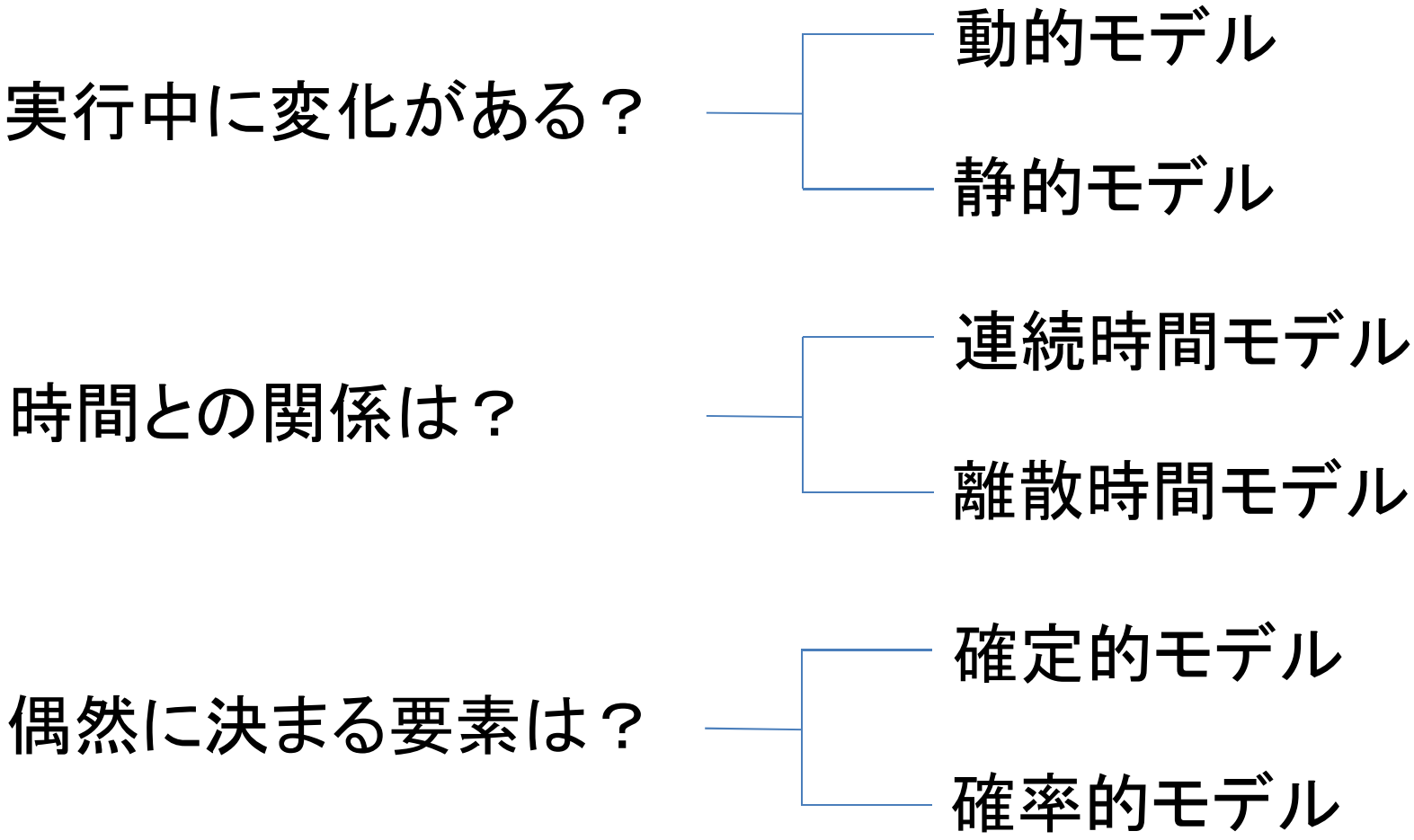
例）物理モデル、数理モデル、図的モデル

※モデルにする際、必要な情報のみに「単純化」されることが多い

授業で扱うモデルの分類（１）

- 物理モデル
  - 実物モデル
  - 拡大モデル
  - 縮小モデル
- 数理モデル
  - 数式で表現されたもの
- 図的モデル
  - ブロック線図
  - フローモデル
  - 状態遷移図

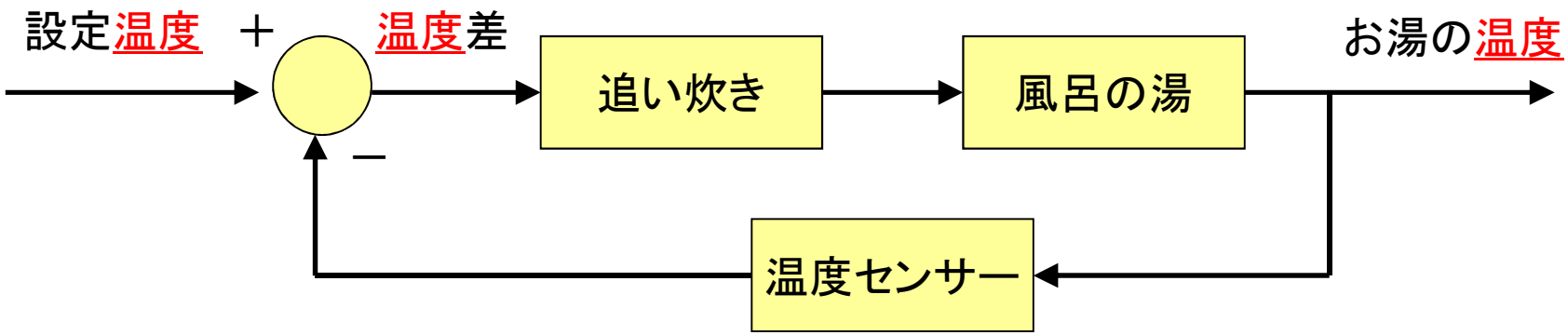
授業で扱うモデルの分類（2）



図的モデル（1）

- ブロック線図

  それぞれの要素とともに信号が流れるようすを表したもの。

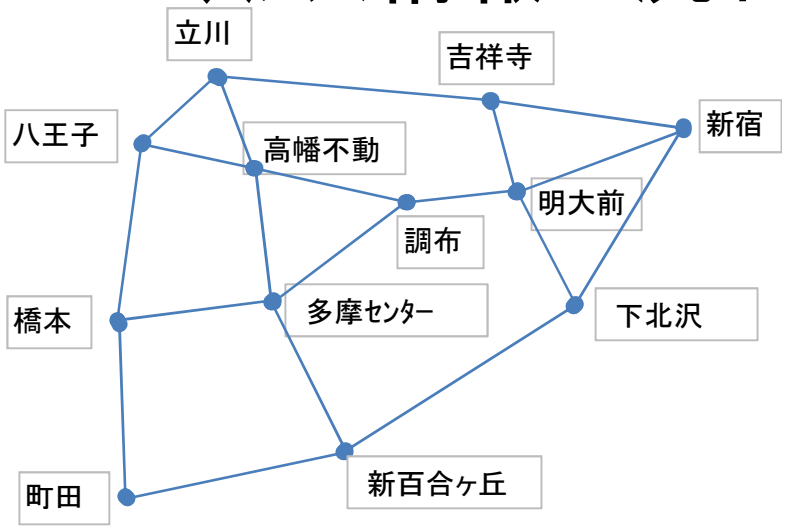


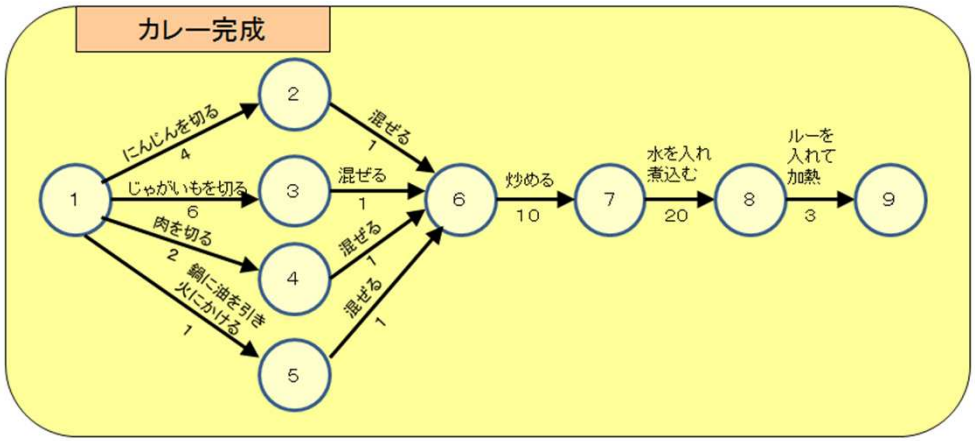
特定の情報に基づいた「制御システム」等で良く用いられる。

図的モデル（2）

- フローモデル

  信号だけでなく、システムを流れるモノや人など、広く情報の流れや処理手順などを表す





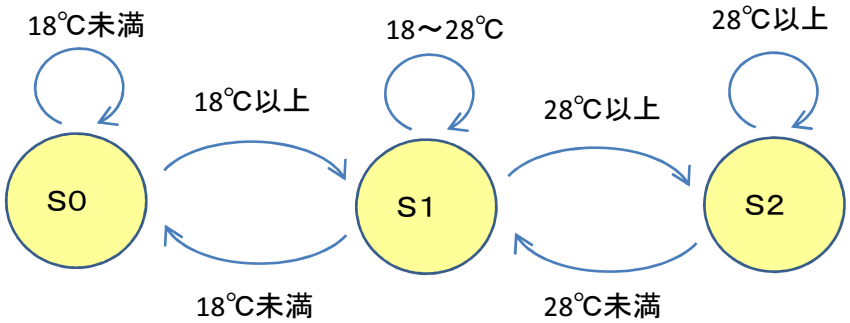
つながり（ネットワーク）などを示すのに、「節点（頂点）」や「枝（辺）」をつなぎ、簡略化して、必要なことをわかりやすく表す。

図的モデル（３）

- 状態遷移図

  状態が移り変わっていく様子を表現した図。

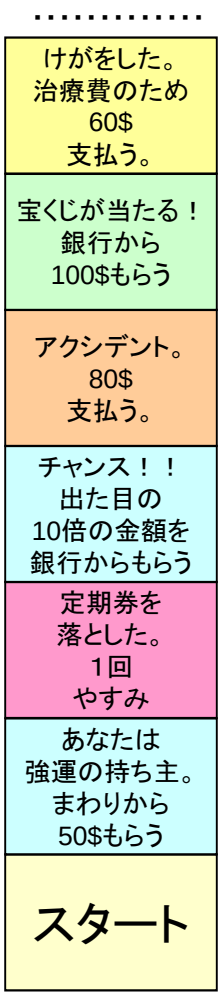
例）気温が18℃未満の場合は暖房が、
　　18℃以上28℃未満の場合は送風が、
　　28℃以上の場合は冷房が入るエアコン

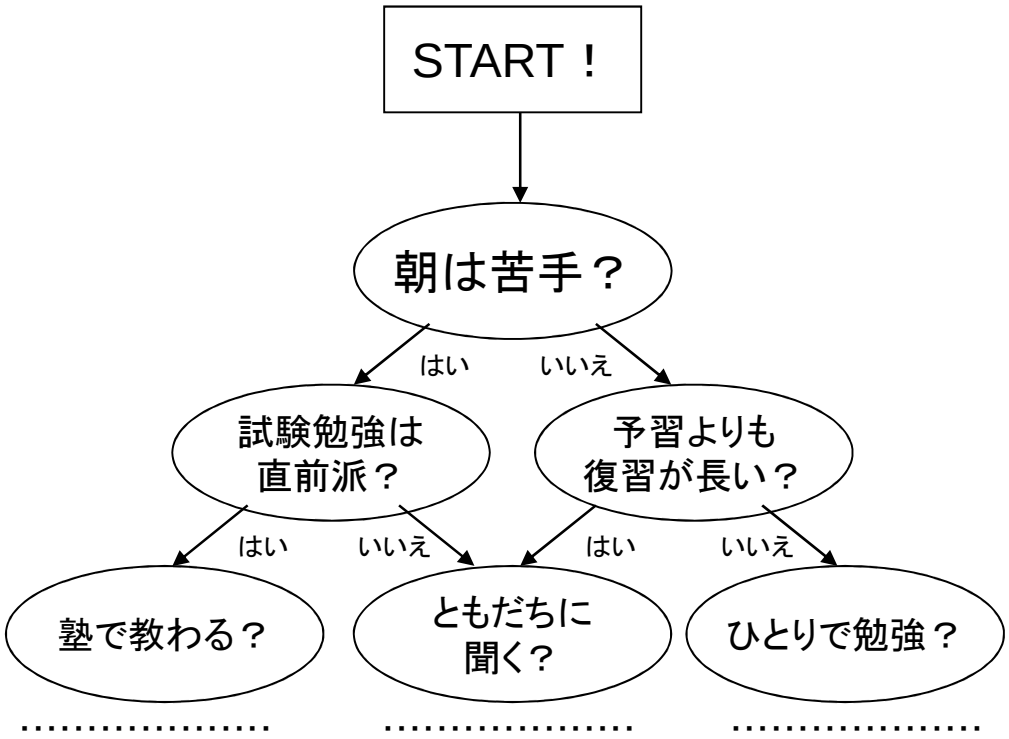


※それぞれの状態を〇の代わりに□で表したり、必要に応じて初期状態や終了状態を書き加えたり、自明のところや関連の薄い所を省略することもある。

状態遷移図を応用した例

身近ないろいろな所で応用され使われている。





状態遷移図をつくる（１）
（文章の整理）

例）２００円の入館券自動販売機がある。この券売機は１００円玉しか使えず、２００円投入されたら自動的に入館券を発行する。

この券売機の振る舞いを具体的に箇条書きで文章で表してみる

- 普段は待機状態で「0円」表示
- １００円を入れたら、表示が１００円となるが、券は出ない
- １００円が入っている状態でもう１００円入れたら、２００円と表示され、券を発行して0円表示に戻る

状態遷移図をつくる（2）
（3要素の整理：状態・入力・出力）

この販売機は何によって変化するか、即ち、どのような入力があるか

- 100円を入れる

販売機にはどのような「安定」状態があるか？

- 0円（待機状態）
- 100円（1枚だけ入れている状態）
- 200円（機械が検知しチケットが排出される直前）

→ すぐに「待機状態」に戻る不安定な状況

→ 今回は「状態」としては考えないことにする。

状態が変わることによる販売機からの出力は何か？

- 入館券（チケット）

状態遷移図をつくる（3）
（状態遷移表の作成）

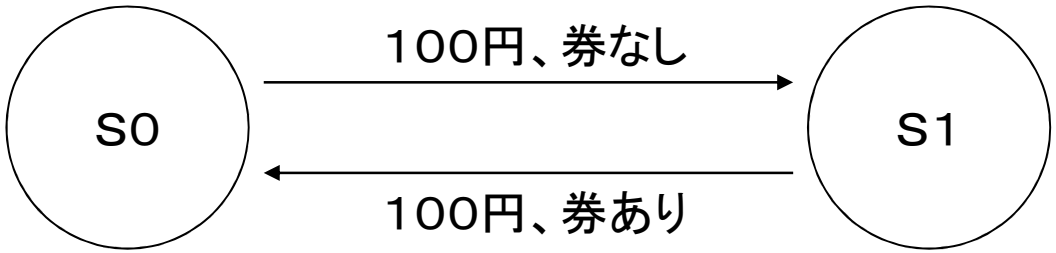
以上のことを状態遷移表にまとめる

状態：　{0円、100円}　　入力：　{100円}

出力：　{券なし、券あり}

状態＼入力		100円	
		次の状態	出力（券）
0円	S0	S1	なし
100円	S1	S0	あり

状態遷移図をつくる（４）
（図の作成）



まずは、手書きでノートに書いてみよう

・手書きができた者は、「オートシェープ」を利用し、ワークシートに作ってみる。
（挿入→図形→オートシェープ）
・図形を選択（クリック）し、右クリックから「書式設定」で文字や背景の色を調整できる。
・挿入→テキストボックス　で文字枠も好きな所に追加できる。
・図形を選択後、Ctrlキーを押しながらドラッグすることで簡単にコピーできる。

練習１（ワークシート）

自動券売機で2000円の入場券を買いたい。
この券売機は2000円以上になると、自動的に券とおつりが出てくるものである。
1000円札と500円玉しか使えないものとし、まずは状態遷移表を書いた後、状態遷移図を書いてみよう。

３要素（状態・入力・出力）を整理

この販売機は何（＝入力）によって状態が変わるか？

→　500円玉　、　1000円札

これらを「入力」した時に考えられる「状態」は？

→　0円、500円、1000円、1500円

状態が移り変わることによって出力されるものは？

→　券、おつり（500円）