モデル化とシミュレーション

情報の科学　第16回授業
04モデル化とシミュレーション
対応データ　16exp16.xls

Copyright(C)2011 Tsutomu Ohara All rights reserved

「モデル」とは（P.122）

- 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）サンプル、近似式、電車の路線図

授業で扱うモデルの分類

- 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
  - 状態遷移図
  - フローモデル

モデル化する時のポイント

※モデルにする際、必要な情報のみに

「省略・単純化」

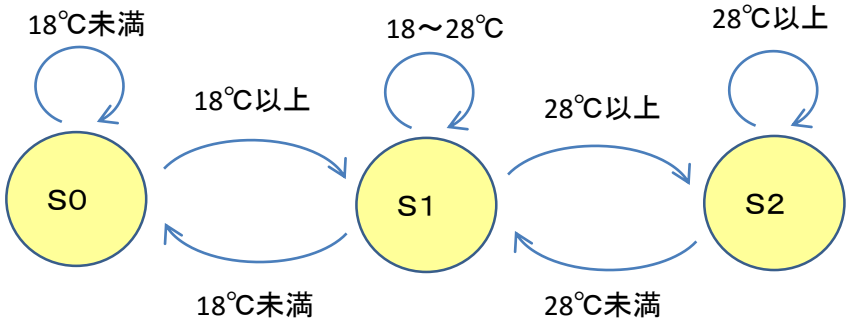
されることが多い

図的モデル

- 状態遷移図

  状態が移り変わっていく様子を表現した図。

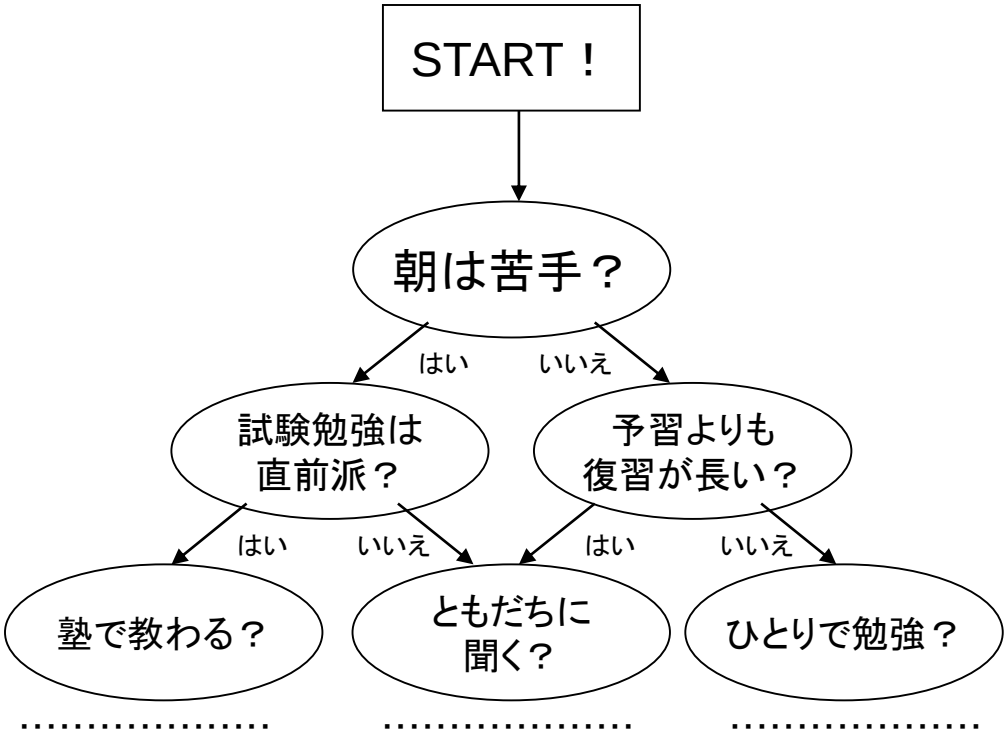
例）気温が18℃未満の場合は暖房が、
　　18℃以上28℃未満の場合は送風が、
　　28℃以上の場合は冷房が入るエアコン



※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：入力・状態・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）

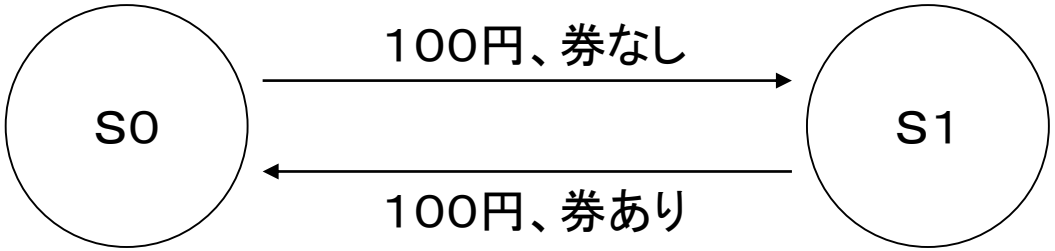
以上のことを状態遷移表にまとめる

状態：｛0円、100円｝　入力：｛100円｝

出力：｛券なし、券あり｝

入力 / 状態		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）

練習1（状態遷移表：500円）

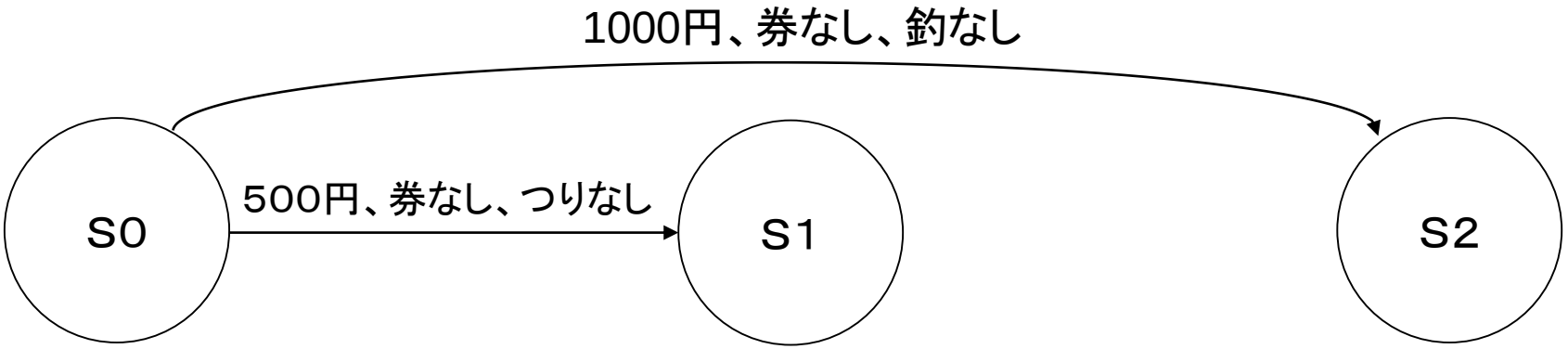
		入力（500円）		
現在	名前	次の状態	出力（券）	出力（おつり）
0円	S0	S1	なし	なし
500円	S1	S2	なし	なし
1000円	S2	S3	なし	なし
1500円	S3	S0	あり	なし

練習1（状態遷移表：1000円）

		入力（1000円）		
現在	名前	次の状態	出力（券）	出力（おつり）
0円	S0	S2	なし	なし
500円	S1	S3	なし	なし
1000円	S2	S0	あり	なし
1500円	S3	S0	あり	500円

状態遷移図を書いてみよう（5分）

- S0（0円）、S1（500円）、S2（1000円）、S3（1500円）の4つの「状態」がある
  - 「○」が4つ。配置を工夫するとよい。
  - 「横1列」でなくてもよい。見やすい配置で！
- 500円と1000円は、まとめて1つの図に
  - 1つの「○」から、500円と1000円の2本の矢印が伸びているはず



グループシェアリング（3分）

- グループで「答え合わせ」をしよう。
- 間違っている箇所は、修正してOK！
- 最も見やすい「状態の配置」のものを選ぼう。
- 新しい配置を考えたグループは、白紙から書き直してもOK！（紙は取りに来る）
- 終了後、提出。全体に紹介します。

まとめ

- 本物の代わりに、
  - 「モデル」を使って問題解決を行うことができる。
- 「モデル化」するためのポイントは、
  - 必要な情報のみに「省略・単純化」させると良い。
- 状態遷移図を書くときのポイントは、
  - 入力、状態、出力の３要素に着目してまず表を！
  - 見やすく配置、わかりやすく表現。