

# モデル化とシミュレーション

情報の科学 第11回授業

03モデル化とシミュレーション

対応データ 18exp11.xls

(「小原」のフィルターからコピーする)

# 「モデル」とは(P.136)

- 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

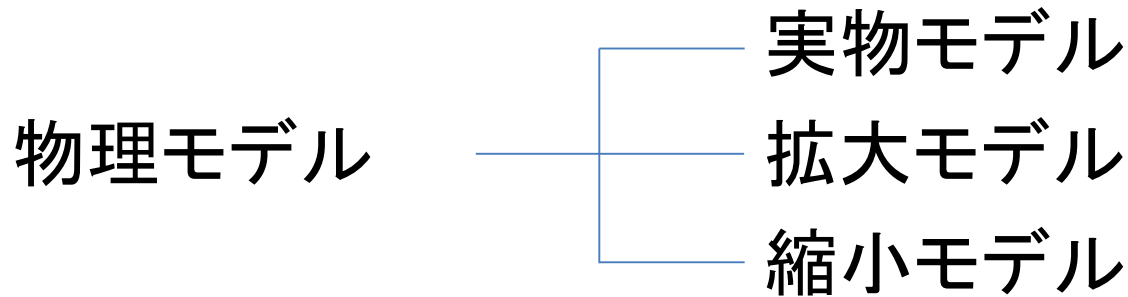
# モデル化する時のポイント

※モデルにする際、必要な情報のみに

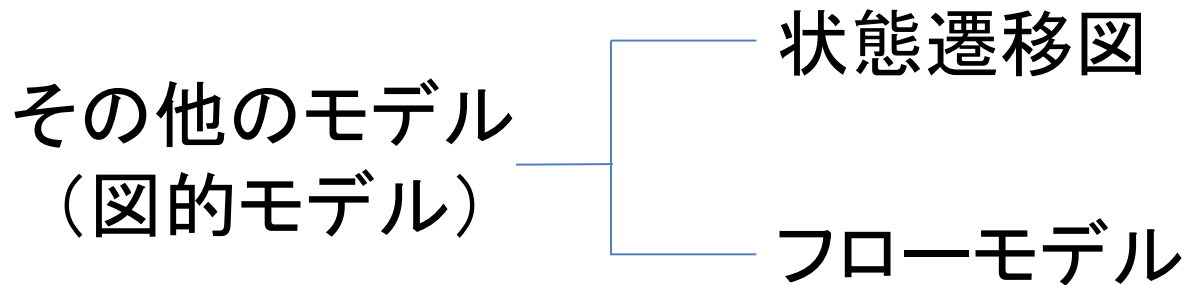
**「省略・単純化」**

されることが多い

# 授業で扱うモデルの分類 (P.138)



数理モデル ————— 数式で表現されたもの

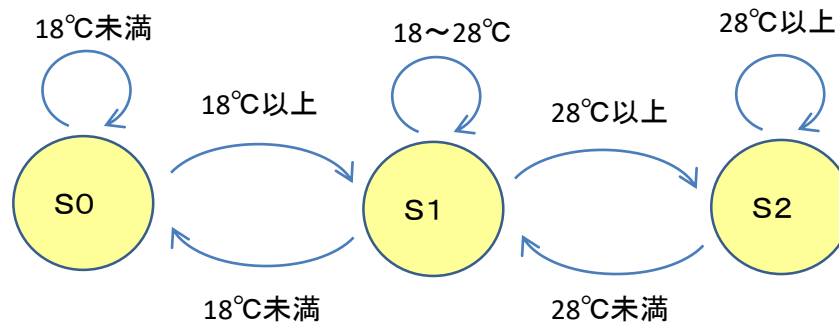


# 図的モデル

- 状態遷移図

状態が移り変わっていく様子を表現した図。

例) 気温が $18^{\circ}\text{C}$ 未満の場合は暖房が、  
 $18^{\circ}\text{C}$ 以上 $28^{\circ}\text{C}$ 未満の場合は送風が、  
 $28^{\circ}\text{C}$ 以上の場合は冷房が入るエアコン



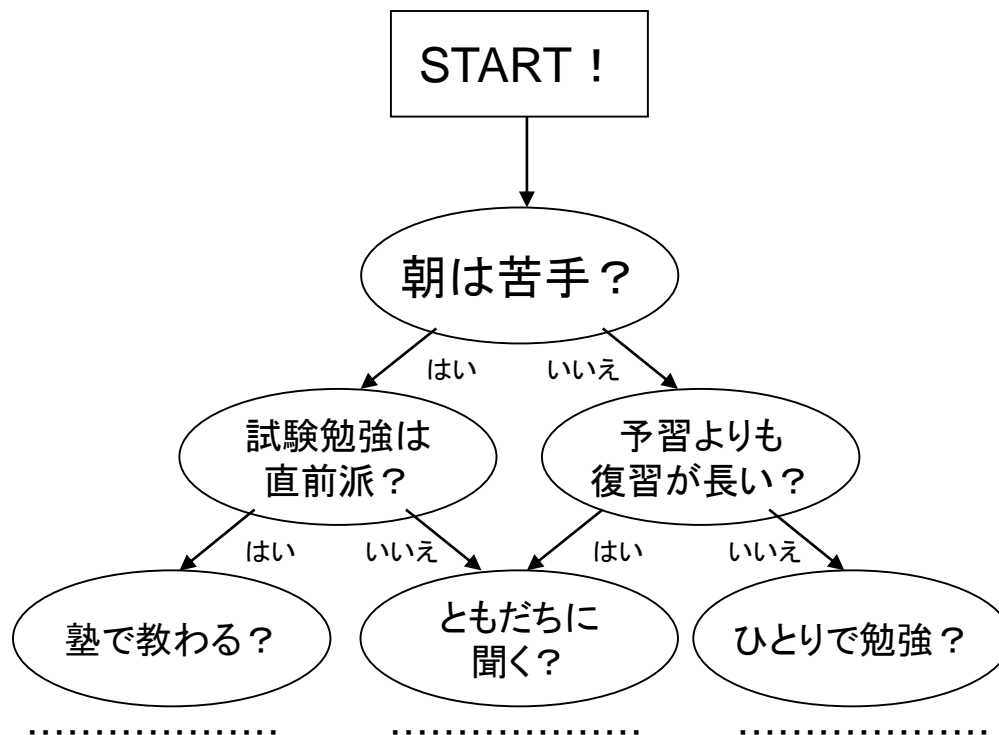
※それぞれの状態を○の代わりに□で表したり、必要に応じて初期状態や終了状態を書き加えたり、自明のところや関連の薄い所を省略することもある。

# 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。

.....

|                                      |
|--------------------------------------|
| けがをした。<br>治療費のため<br>60\$<br>支払う。     |
| 宝くじが当たる！<br>銀行から<br>100\$もらう         |
| アクシデント。<br>80\$<br>支払う。              |
| チャンス！！<br>出た目の<br>10倍の金額を<br>銀行からもらう |
| 定期券を<br>落とした。<br>1回<br>やすみ           |
| あなたは<br>強運の持ち主。<br>まわりから<br>50\$もらう  |
| スタート                                 |



# 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)

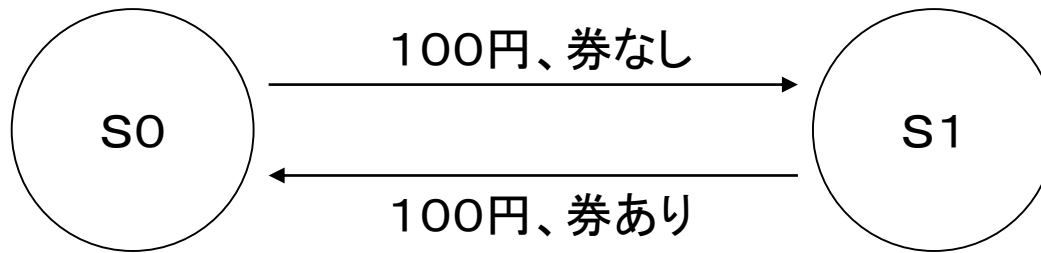
以上のことを状態遷移表にまとめる

状態: {0円、100円}    入力: {100円}

出力: {券なし、券あり}

| 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)

# 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      |

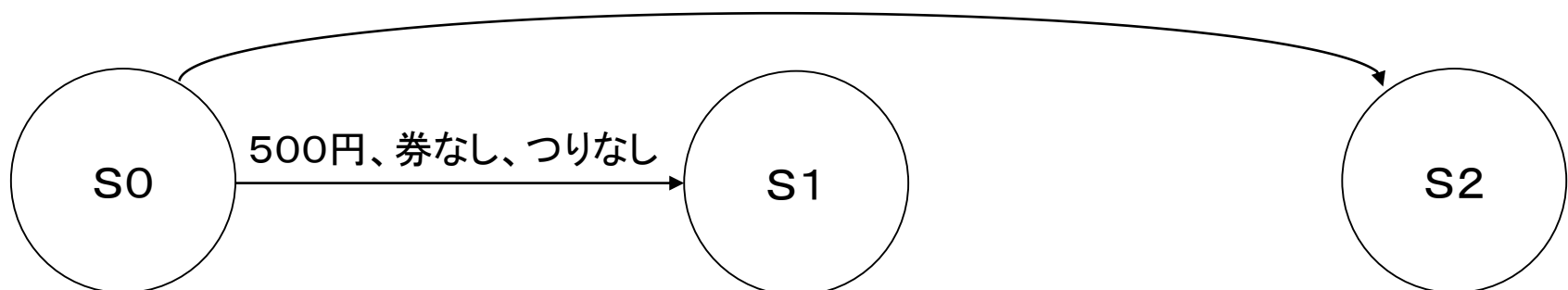
# 練習1 (状態遷移表: 1000円)

|       |    | 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

1000円、券なし、つりなし



# 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。