

シミュレーション論 II

第10回

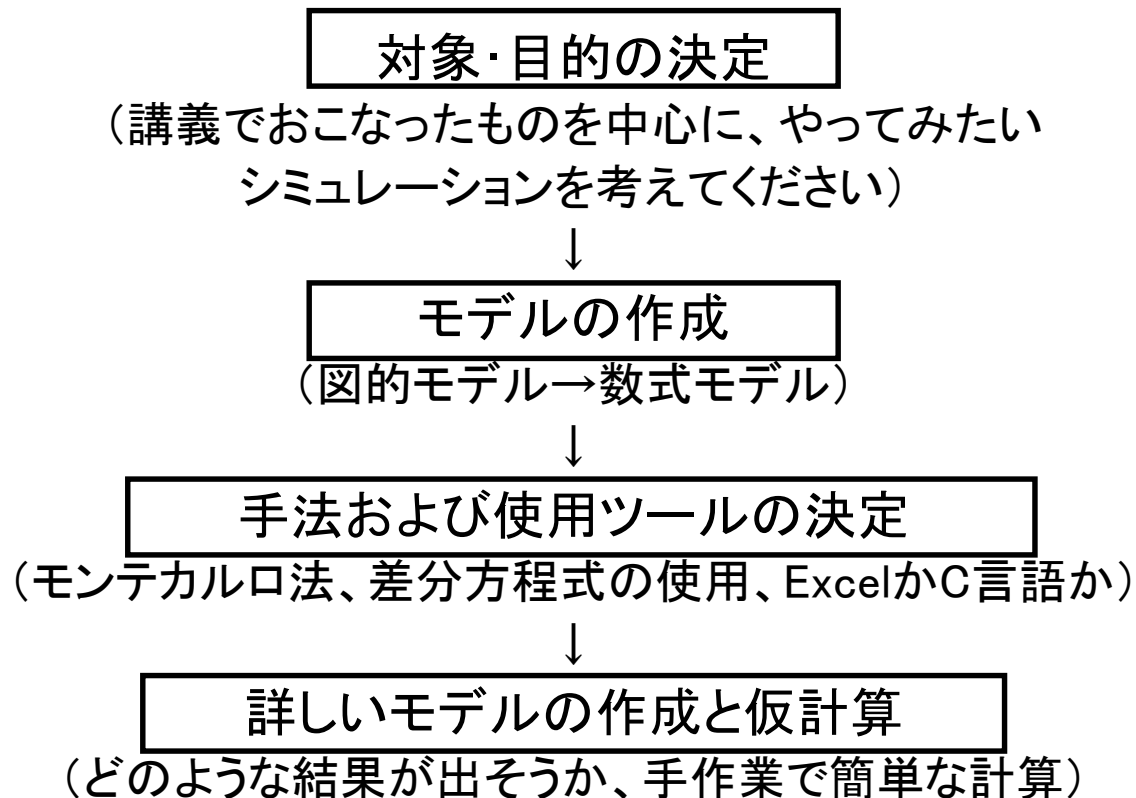
シミュレーションの構築

今回の内容

- 各自でオリジナルのシミュレーションを考え、概要・モデル作成をおこなう
- モデル化ができたなら詳細を検討し、簡単な数値で仮計算をおこなっておく

シミュレーションの構築

- 今回は各自でやりたいシミュレーションのモデルを構築します。



シミュレーションの対象と目的

- 各自でおこなうシミュレーションの対象と目的を決定してください
- 配布資料にシミュレーションの対象と目的を分かりやすくまとめて記述してください

【例】

- 待ち行列、在庫問題、二分法や遺伝的アルゴリズムによる最適解探索、線形計画法、セルオートマトン、囚人のジレンマ、動的モデル(人口増加・預金残高・捕食者-被食者の関係)、ランダムウォーク、マルチエージェントシミュレーションなど
- これまで講義で習ったことをもとに、やってみたいシミュレーションを考えてください

※ もちろん各自でオリジナルの課題を作成して構いません

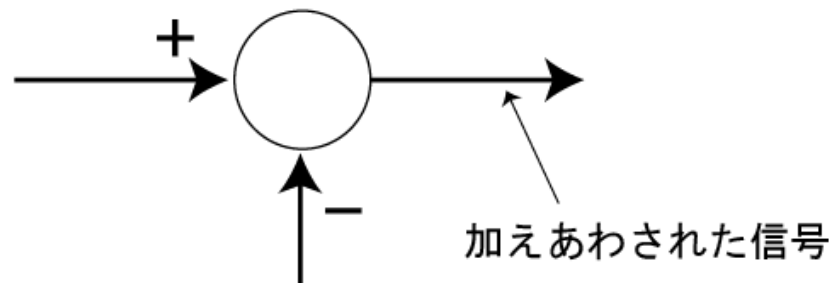
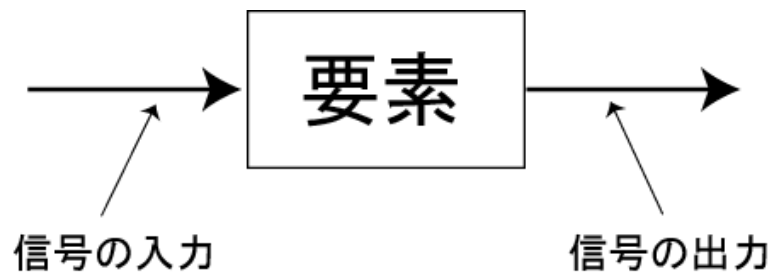
図的モデルの作成

- シミュレーションの対象が決まったら、シミュレーションに必要な要素およびそれらの相互関係を抽出し、モデル化をおこなってください
- 図的モデルを利用して分かりやすく記述し、シミュレーション全体の流れや要素同士の関連を明確にしてください
- 図的モデルの種類：
ブロック線図、フローチャート、動的モデル図など

図的モデルの種類(1)

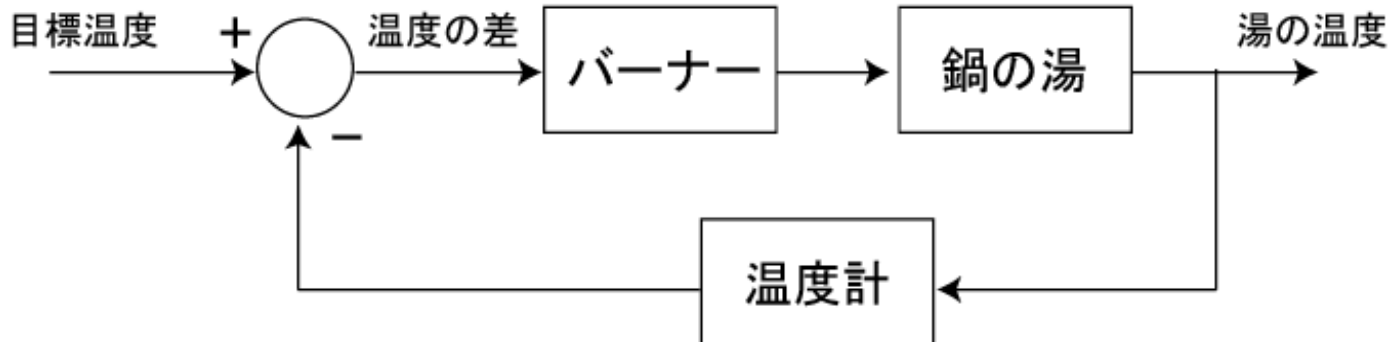
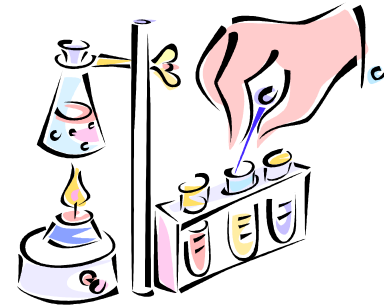
■ ブロック線図

- 対象を構成する要素間に信号が流れる様子を図で表したモデル
- 要素は長方形のブロック、信号の入出力は矢印のついた枝、信号の加え合わせ点は円記号で表す(加え合わせは正負の記号で表す)



ブロック線図の例

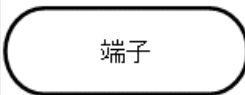


- 例) 鍋に入っている水をバーナーで沸かし、温度を測ってある一定の温度に保つ自動制御
 - 構成要素: バーナー、鍋の湯、温度計

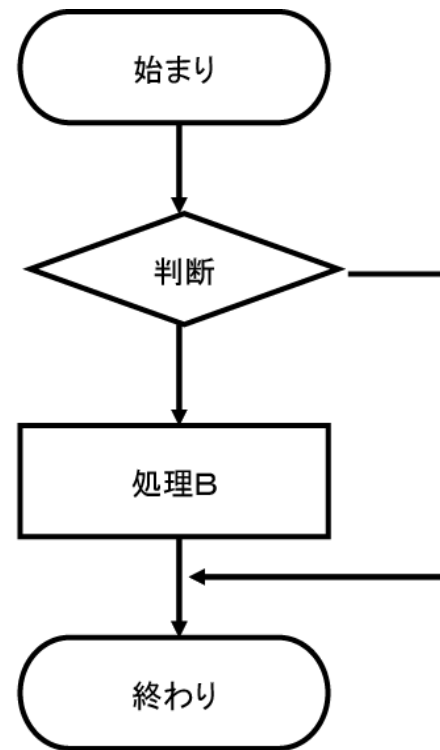
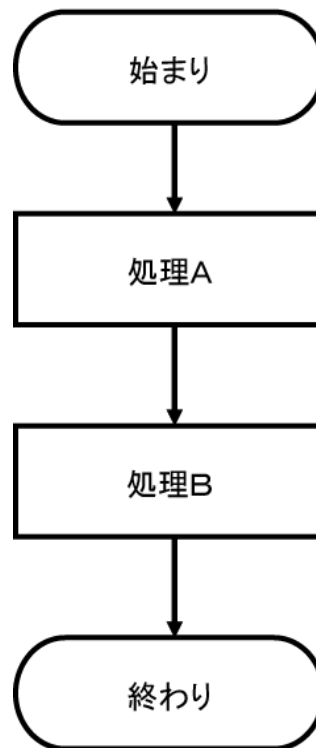


※このように出力を入力側に戻すことをフィードバックという

図的モデルの種類(2)

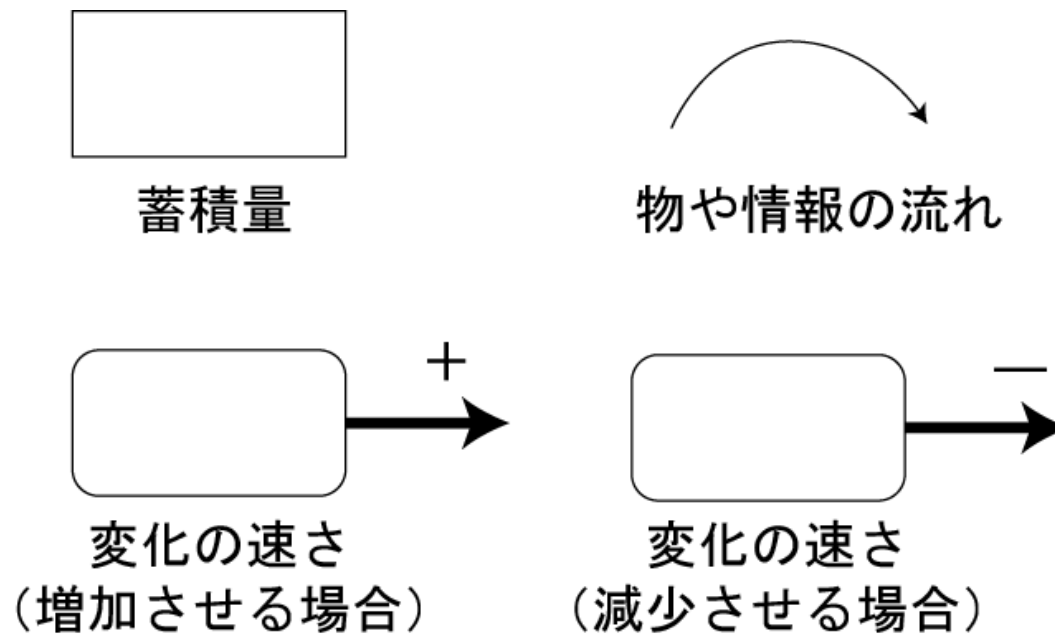
- フローチャート
 - プログラムなどの処理の流れを表現するのによく使われる
 - 処理の内容、条件分岐などを用いる

部品の例	
	端子 フローチャートの始まりと終わり
	処理 ひとつの処理を表す
	判断 条件によって分岐する



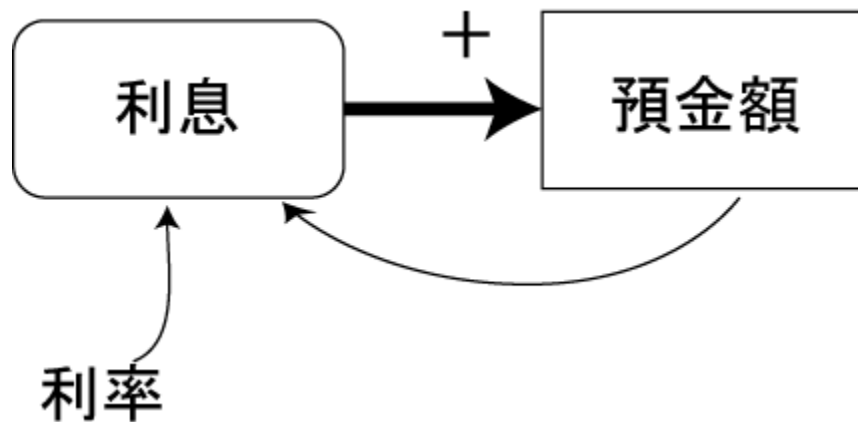
動的モデルの図的表現

- 動的モデルの図的表現には様々なものがあるが、例として以下のようなものを挙げておく



動的モデルの図的表現(2)

- 変化の速さが蓄積量に比例する現象
 - 銀行預金の残高計算
 - 携帯電話利用者数の増加など



例：銀行預金残高の図的モデル

数式モデルの作成

- 図的モデルをもとにシミュレーションに必要な数式を作成し、記述してください
- 言葉で表現しても、変数を定義して使っても構いません

【例】ヒーターによる湯温調整

- $\text{変化後の水温} = \text{現在の水温} + \text{水温調整}$
- $\text{水温調整} = (\text{設定温度} - \text{測定した水温}) \times \text{ヒーター能力} \times \text{時間間隔}$
- $\text{測定した水温} = (\text{5} \times \text{時間間隔}) \text{前の水温}$

シミュレーション手法と使用ツール

- モデルが完成したら、どのような手法を使うのか、どのようなツールを利用するのかについて記述してください
- 実際に自分が作成できるものを念頭において記述してください

【例】

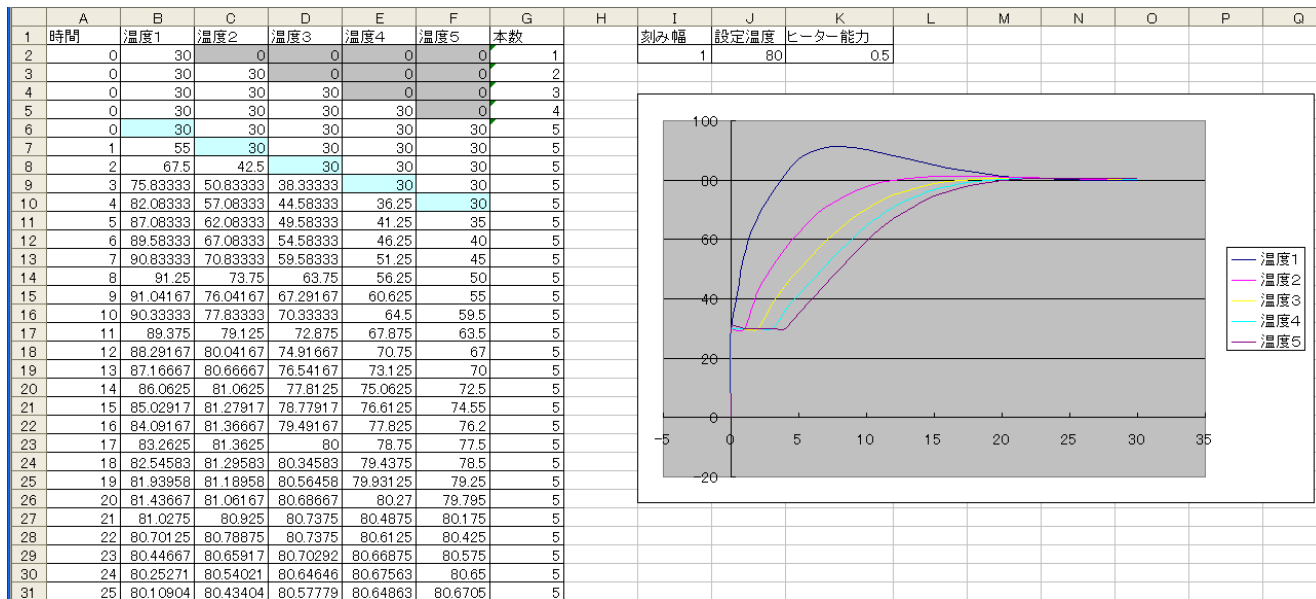
モンテカルロ法を使用
Excelを用いて作成
C言語によるプログラム
など

モデルの仮計算

- 全てが終了したら、数式モデルにいくつか数値を代入して簡単な仮計算をおこなってください
 - シミュレーション結果どのような変化をするのか、数式モデルが間違っていないか、どのパラメータを変化させれば結果が変わるのか、などをあらかじめチェックしておいてください
- ※ 実施にあたっては同じモデルを使って「様々な場合のシミュレーション」をおこなってください。そのためにどのパラメータを変化させるか、などについても考えておいてください

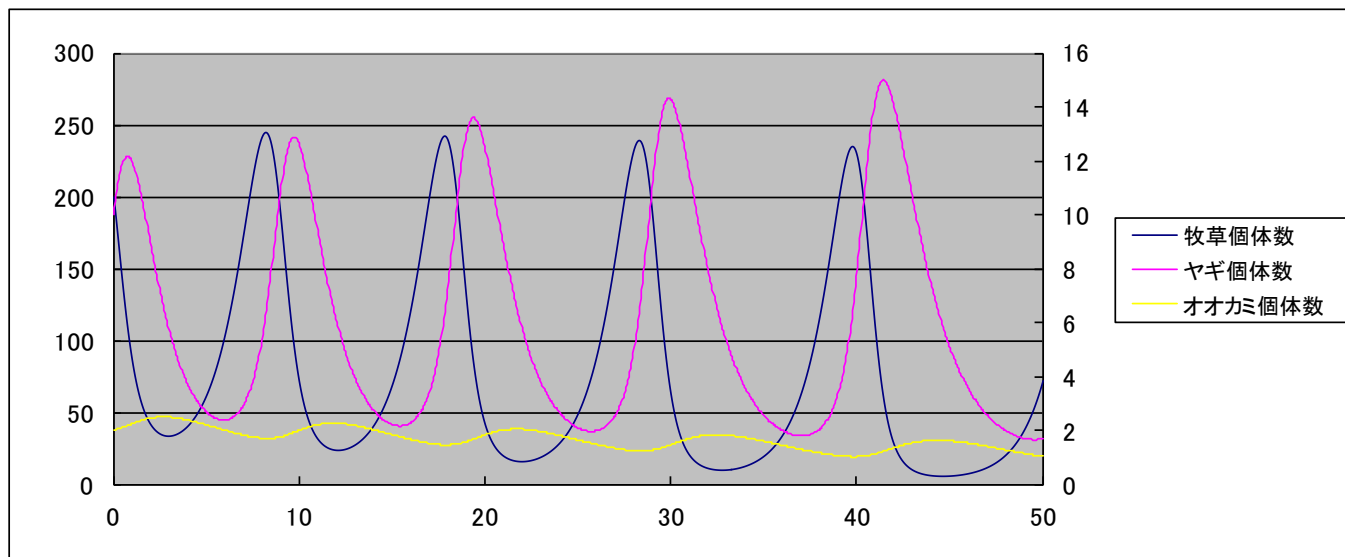
レポートテーマ例(1)

- ヒーターとサーモスタットによる水温調整(時間遅れを含む)
- 第4回で作成したモデルをもとに、複数の物体を順に保温庫に投入した場合を考え、それぞれの温度変化を分析する



レポートテーマ例(2)

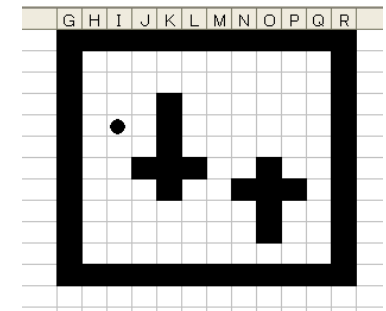
- 3種類の捕食者一被食者モデル
- 第4回で作成した2種類の捕食者一被食者モデルを3種類に拡張し、それぞれの変化やパラメータ変化への反応を調べる



レポートテーマ例(4)

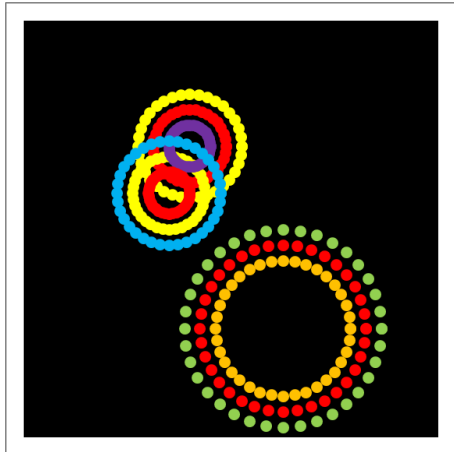
- 2次元ランダムウォーク(壁あり)
- 第5回で取り扱った2次元ランダムウォーク問題(酔歩問題)に境界条件として「壁」を追加し、経路探索にかかる回数やゴールを設定して到達するまでの回数などを調べる

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	乱数	x方向	y方向	x座標	y座標		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
2	4	-1	0	1	3		W											W	
3							W											W	
4							W			W								W	
5							W	●		W								W	
6							W			W								W	
7							W			W	W	W			W			W	
8							W			W				W	W	W		W	
9							W								W			W	
10							W								W			W	
11							W											W	
12							W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
13																			
14																			



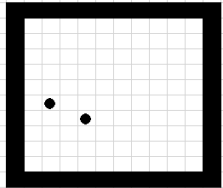
レポートテーマ例(6)

- 各自でオリジナルの問題を考える
- 過去のテーマ例：
 - 花火の打ち上げシミュレーション
 - ランダム検索で正解数字を探すシミュレーション
 - ランダムウォークによる鬼ごっこ など



	A	B	C	D	E
1	検索値		正解回数	合計	試行回数
2	602		0	0	0
3					
4	検索回数				
5	32				
6					
7	順位	乱数	数値		
8		751	0.24671508		
9		808	0.19298714		
10		40	0.96870113		
11		864	0.13471556		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	移動回数																		
2	37																		
3	乱数	x方向	y方向	x座標	y座標														
4	3	0	-1	1	5														
5	4	-1	0	3	6														
6	ゴール回数	合計移動回数	平均移動回数																
7	0	0	#DIV/0!																
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			



第10回のレポート

- 作成したモデルの概要(箇条書きの文章や図的モデル、数式モデルなど)を出席カードに書いて提出してください。
- 次回**12月5日(木)**は**6202教室**で演習(シミュレーション作成)をおこないます。
- 各自のノートPCを持ち込んで作業しても構いません。
- データを持ち帰る場合はUSBメモリ等を持参してください
- 次回は今回作成したモデルをもとにシミュレーションを実施し、その内容をもとに中間レポートを作成してもらいます。(中間レポートの提出は後日)