

シミュレーション論 I 第3回資料 【シミュレーションと経済・社会システム】

1. シミュレーションと経済・社会システム

近年では工学的システムだけでなく、経済・社会システムに対するシミュレーションも多く用いられるようになってきている。

■ 企業などの経営計画、戦略決定

在庫、発注量の決定、市場参入の是非、売り上げ予測など

■ 国家や地域の経済計画、政策決定

政策、税制の影響評価、マクロ指標の変動予測など

■ 交通システム、通信システム、インフラなどの管理・運営

渋滞予測モデル、通信ネットワークの性能評価など

2. シミュレーションが利用される理由と目的

- ・ 実社会のシステムでは、物理的モデルや実験による評価・分析が困難

→ 模擬的な実験で分析、評価が必要

- ・ 企業戦略や政策などは一度決定すると変更できない

→ 事前に十分な検討が必要

- ・ 様々な要素が相互に関係しあう複雑なシステムとなる

→ 理論解析では複雑すぎて解くことが困難な問題となる

- ・ 「たら」「れば」の場合の実データが少ない

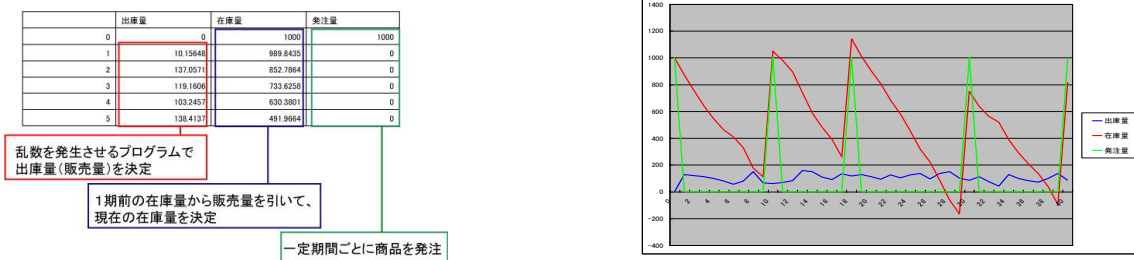
→ 様々な仮定・条件のもとでの比較検討の必要性

そのため、意思決定支援、問題の最適化、変化の予測、現象の理解などのためにシミュレーションを利用する。

3. 様々なシミュレーション例

在庫モデル：書店などの在庫管理シミュレーション

過去のデータなどを参考に製品販売量を推定し、適切な在庫管理、発注方式などを決定する。



変動予測：携帯電話の利用者数シミュレーション

過去のデータ（平均増加率など）を参考に将来の状態をシミュレーションする。



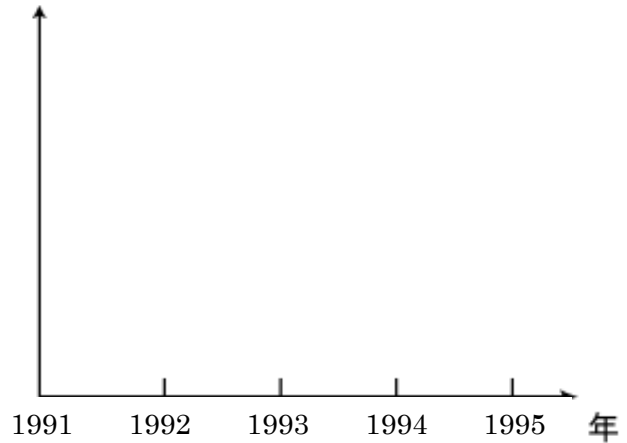
手計算で携帯電話の初期利用者数をシミュレーションしてみましょう。

- ・ 1991年の利用数：1600万人
- ・ 1年ごとの利用者数の平均増加率：52%

1995年まで計算し、グラフを描いてみてください（電卓等使用可）

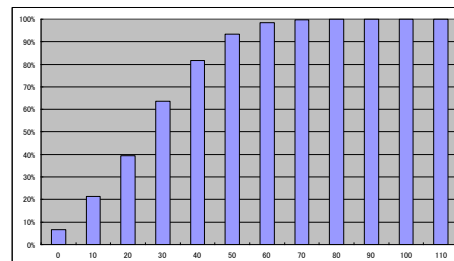
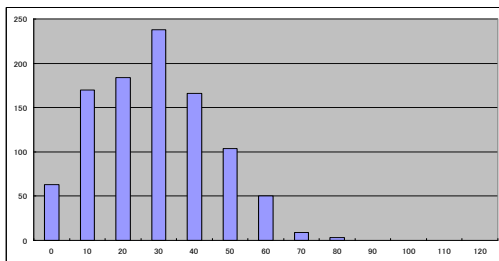
年	利用者数(万人)
1991	1600
1992	
1993	
1994	
1995	

入場者数(万人)



つり銭モデル：サークル会費集めのシミュレーション

前回のモデルをコンピュータ・シミュレーションを用いて繰り返しおこない、集計データを分析する。



つり銭は何枚用意すればよいか？

→どの程度の場合に対応させるかを考え、累積確率などから判断

マルチエージェント・シミュレーション

個人や個別の経済主体に相当する代理人（エージェント）をプログラムとして記述し、行動原理や相互の関係をモデル化してシステムの挙動を分析する。

例)

鳥や魚などの群体行動のシミュレーション

渋滞のシミュレーション

流行の伝播、感染症の伝播などのシミュレーション など

【シミュレーションの作成】

※ 表部分

B3 セル:

C3 セル: =IF(B3<0.5,3,-7)

D3 セル:

B3~D3 セルを選択し、下へコピー (17 行目まで)

D18 セル: =MIN(D3:D17)

D19 セル: =IF(D18<0,ABS(D18),0)

	A	B	C	D
1	人数	乱数	増減	枚数
2	0			0
3	1	=RAND()	=IF(B3<0.5,3,-7)	=D2+C3
4	2			
5	3			
6	4			
7	5			
8	6			
9	7			
10	8			
11	9			
12	10			
13	11			
14	12			
15	13			
16	14			
17	15			
18			最小値	=MIN(D3:D17)
19			必要枚数	=IF(D18<0,ABS(D18),0)
20				

ここまででいったん 01.xls と名前をつけて保存する。

さらに「名前をつけて保存」で 02.xls と別名にし、以後の作業はこちらでおこなう。

※ 集計部分

F2 セル:

※ 循環参照エラーが出るが、さしあたり「キャンセル」(Excel2013 では「OK」)を押して無視

J2 セル: =IF(AND(D\$19>=H2,D\$19<=I2),J2+1,J2)

K2 セル: =J2/F\$2

J2～K2 セルを選択し、下へコピー（12 行目まで）

E	F	G	H	I	J	K	L
	繰り返し回数	枚数	下限	上限	頻度	割合	
	=F2+1	0～9	0	9	=IF(AND(D\$19>=H2,D\$19<=I2),J2+1,J2)	=J2/F\$2	
		10～19	10	19			
		20～29	20	29			
		30～39	30	39			
		40～49	40	49			
		50～59	50	59			
		60～69	60	69			
		70～79	70	79			
		80～89	80	89			
		90～99	90	99			
		100～105	100	105			

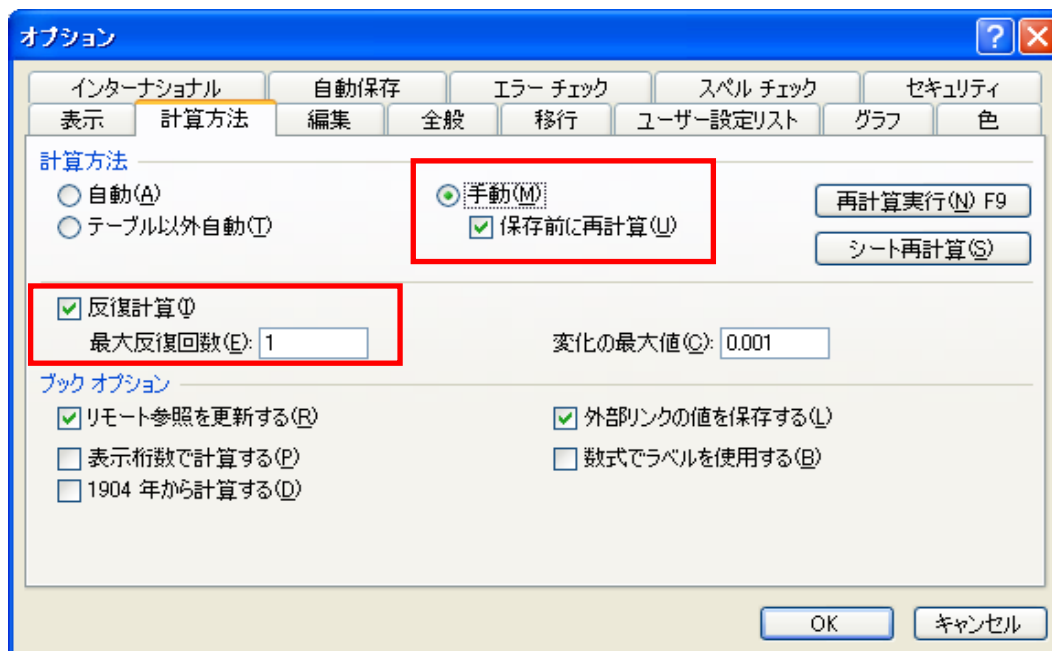
K2～K12 の書式を「書式」→「セル」から「パーセンテージ」にし、小数点以下の桁数を 1 にする。
G 列と K 列を選び、縦棒グラフを作成する。

ここまででいったん 02.xls を保存する。

さらに「名前をつけて保存」で 03.xls と別名にし、以後の作業は 03.xls でおこなう。

※ 反復計算の許可

左上のボタンまたは「ファイル」メニューから「Excel のオプション」または「オプション」を選び、「数式」タブで「計算方法」を「手動」、「反復計算を行う」にチェックし、「最大反復回数」を「1」にする



完成したら F9 キーで繰り返し計算ができる。

【シミュレーション論 I 第3回 別課題】

※ ノート PC をお持ちでない方用

課題 1 : 今回作成したつり銭問題のシミュレーションにおいて、以下の①～⑧に入る Excel の数式を記入せよ

	A	B	C	D
1	人数	乱数	増減	枚数
2	0			0
3	1	①	②	③
4	2			
5	3			
6	4			
7	5			
8	6			
9	7			
10	8			
11	9			
12	10			
13	11			
14	12			
15	13			
16	14			
17	15			
18			最小値	④
19			必要枚数	⑤
20				

F	G	H	I	J	K
繰り返し回数	枚数	下限	上限	頻度	割合
⑥	0~9	0	9	⑦	⑧
	10~19	10	19		
	20~29	20	29		
	30~39	30	39		
	40~49	40	49		
	50~59	50	59		
	60~69	60	69		
	70~79	70	79		
	80~89	80	89		
	90~99	90	99		
	100~105	100	105		

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____
- ⑥ _____
- ⑦ _____
- ⑧ _____

課題 2 : 以下の問いに答えよ

ある遊園地の 1997 年の入場者数は「大人 6,000 人、子供 4,000 人」の計 10,000 人であった。
入場者数の 1 年間の平均増加率は大人 20%、子供 10%となっている。

(1) 平均増加率が一定として 2001 年までの入場者数 (大人、子供、合計) を計算し、グラフを描け。

年	大人	小人	計
1997	6000	4000	10000
1998			
1999			
2000			
2001			



(2) 入場料は大人 1,000 円、子供 500 円である。1997 年～2001 年までの
入場料収入の推移を計算せよ。

年	入場料収入(大人)	入場料収入(小人)	入場料収入(計)
1997			
1998			
1999			
2000			
2001			

第3回のレポート課題

※出席カードに記述した内容等をメモしておこう

※「解答例」を参考に、自分の解答をチェックして必要な事項を書き込んでおこう