

モデル化とシミュレーション I

2024.2.17
草 雲

1 駐車場モデルの実験

(1) 実験の概要

1階に左右それぞれ3台ずつ計6台の自動車を停めることのできる駐車場をもったビルがあります。駐車場の出入り口は、道路に面していて、そこからしか車の出入りができません。また、駐車場は左右に区切られているので、駐車場の中での車の左右の移動はできません。

例えば、駐車場左側一番奥に車①が停まっていて、駐車場左側一番道路側には車②が停まっているとします。車①が駐車場を出るとき、車②が邪魔になるので、どけてもらわなければなりません。また、車が入るときにも同様なことが起こります。

このビルの住人が6台の車をこの駐車場から出入りさせるとき、駐車位置を指定して固定して使った方が良いのか、それとも駐車場位置を固定せずに奥から詰めて駐車した方が良いのか。さあ、どちらでしょうか？

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年2月17日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『駐車場モデル6』

【操作方法】

[サイコロころがる] ボタン、次に [サイコロ止まる] ボタンをクリックします。

■画面左の駐車場位置を固定する場合

例えば、サイコロの目が3で、駐車場③が空きの場合は、駐車場③に車を入れます。

サイコロの目が3で、駐車場③が空きでない場合は、駐車場③から車を出します。

①～⑥のボタンをクリックすると、車が出たり入ったりします。

①～⑥は、車と駐車場の両方の名前を表しています。

■画面右の駐車場位置を固定しない場合

例えば、サイコロの目が3で、車③が駐車していないときは、奥から詰めて車③を入れます。

サイコロの目が3で、車③が駐車しているときは、駐車場から、車③を出します。

駐車位置のボタンをクリックすると、① → ② → … → ⑤ → ⑥ → 空白と変わります。

例えば、③は車③を表します。空白は駐車場に車が駐車していないことを表します。

①～⑥は、車の名前を表しています。

■他の車が邪魔で、駐車場への出入りができないときは、[↑] ボタンをクリックして、どかし回数を1ずつ増やしてカウントします。2台ともどかさなければならぬ場合でも、どかし回数は1回としてカウントします。

【考察】

1回目の実験において、駐車場位置を固定する場合のどかし回数は12回で、駐車場位置を固定しない場合のどかし回数は8回でした。

2回目の実験において、駐車場位置を固定する場合のどかし回数は16回で、駐車場位置を固定しない場合のどかし回数は6回でした。

3回目の実験において、駐車場位置を固定する場合のどかし回数は18回で、駐車場位置を固定しない場合のどかし回数は18回でした。

4回目の実験において、駐車場位置を固定する場合のどかし回数は21回で、駐車場位置を固定しない場合のどかし回数は11回でした。

よって、駐車位置を指定して固定して使うよりも、駐車場位置を固定せずに奥から詰めて駐車した方が良いことが分かります。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.17
草 雲

1 駐車場モデルの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ア) 実験 1 回目

簡単な駐車場モデルとシミュレーション Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 **駐車場モデルの実験** HELP 初期化

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
サイコロの目	1	1	6	4	5	4	1	2	6	2

回数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
サイコロの目	6	4	2	3	6	1	6	3	2	2

回数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
サイコロの目	3	3	2	1	4	4	3	2	3	4

回数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
サイコロの目	4	4	1	1	3	1	6	1	4	2

サイコロころがる サイコロ止まる ●

【固定するとき】 どかし回数 12

↓ ↑

道路

【固定しないとき】 どかし回数 8

↓ ↑

道路

ルール：一度に2台の自動車をどかす場合も1回と数えることとする。
 ルール：駐車場位置を固定しないときは車を奥から詰めることとする。

(イ) 実験 2 回目

簡単な駐車場モデルとシミュレーション Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 **駐車場モデルの実験** HELP 初期化

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
サイコロの目	4	5	1	4	2	2	2	4	2	5

回数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
サイコロの目	6	2	3	6	5	4	1	5	1	2

回数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
サイコロの目	3	3	5	6	5	1	1	4	5	1

回数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
サイコロの目	6	4	1	6	6	1	4	5	5	1

サイコロころがる サイコロ止まる ●

【固定するとき】 どかし回数 16

↓ ↑

道路

【固定しないとき】 どかし回数 6

↓ ↑

道路

ルール：一度に2台の自動車をどかす場合も1回と数えることとする。
 ルール：駐車場位置を固定しないときは車を奥から詰めることとする。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.17
草 雲

1 駐車場モデルの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ウ) 実験 3 回目

簡単な駐車場モデルとシミュレーション Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 駐車場モデルの実験 HELP 初期化

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
サイコロの目	6	5	2	1	6	4	2	1	6	3

回数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
サイコロの目	1	2	2	4	5	4	6	1	3	2

回数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
サイコロの目	6	6	3	6	1	2	5	6	2	5

回数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
サイコロの目	3	5	6	4	4	4	1	3	2	5

サイコロころがる サイコロ止まる

【固定するとき】 どちら回数 18

道路

【固定しないとき】 どちら回数 18

道路

ルール: 一度に2台の自動車をどかす場合も1回と数えることとする。
ルール: 駐車場位置を固定しないときは車を奥から詰めることとする。

(エ) 実験 4 回目

簡単な駐車場モデルとシミュレーション Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 駐車場モデルの実験 HELP 初期化

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
サイコロの目	2	3	6	6	3	4	6	6	5	6

回数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
サイコロの目	4	4	1	3	3	3	1	5	6	2

回数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
サイコロの目	2	2	5	6	2	2	2	6	4	4

回数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
サイコロの目	5	3	2	5	6	3	4	1	2	6

サイコロころがる サイコロ止まる

【固定するとき】 どちら回数 21

道路

【固定しないとき】 どちら回数 11

道路

ルール: 一度に2台の自動車をどかす場合も1回と数えることとする。
ルール: 駐車場位置を固定しないときは車を奥から詰めることとする。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.20
草 雲

2 釣り銭の用意の実験 1

(1) 実験の概要

クラス会などの幹事を務めることはありませんか。
幹事になったつもりで考えてみてください。
仮に、クラス会への参加者人数は35人で、会費は3500円であるとします。
また、参加者は、1000円札4枚でお釣りを必要とする人と、1000円札3枚と500円玉1枚でお釣りの要らない人の2通りだけであるとします。
会費は、会場に到着した者から順に集めて、お釣りの要る人にはその時その場でお釣りの500円玉を渡します。
ただし、経験上、お釣りの要る人と要らない人の割合は半々であるとします。
さあ、幹事のあなたはお釣りの500円玉を何枚用意しておけば良いのでしょうか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年2月20日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『釣り銭の用意16』

【実験の考え方】

お釣りの必要な人と必要でない人の割合は半々なので、1枚のコインを投げて、表が出たらお釣りの必要でない人が来たと考え、裏が出たらお釣りの必要な人が来たと考えます。

つまり、表が出たら3000円と500円が支払われるので、幹事の手元には500円玉が1枚増えます。

また、裏が出たら4000円が支払われるので、お釣りが必要となり、幹事の手元から500円玉が1枚減ります。

【操作方法】

[自動開始] : ボタンをクリックすると、実験が開始されます。

[自動停止] : ボタンをクリックすると、実験を停止します。

[初期化] : ボタンをクリックすると、一覧表がクリアされ、最初から実験をやり直せます。

【考察】

1回目の実験において、35回までの最小値は-1なので、参加者が35人のとき、お釣りの500円玉は1枚必要でした。

2回目の実験において、35回までの最小値は-5なので、参加者が35人のとき、お釣りの500円玉は5枚必要でした。

3回目の実験において、35回までの最小値は0なので、参加者が35人のとき、お釣りの500円玉は必要ありませんでした。

4回目の実験において、35回までの最小値は-1なので、参加者が35人のとき、お釣りの500円玉は1枚必要でした。

よって、参加者が35人のクラス会において、お釣りの500円玉を5枚用意しておけば良いことが分かりました。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.20
草 雲

2 釣り銭の用意の実験 1

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ア) 実験 1 回目

釣り銭の用意の実験 1 (コインストによるシミュレーション) Copyright (C) K.Niwa 2001.8

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
表 or 裏	裏	表	表	表	表	裏	表	裏	裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	裏
釣り銭枚数	-1	0	1	2	3	2	3	2	1	0	1	2	3	2	3	2	1
回数	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表 or 裏	裏	表	裏	表	表	裏	裏	裏	表	表	表	表	表	表	表	裏	裏
釣り銭枚数	0	1	0	1	2	1	0	-1	0	1	2	3	4	5	6	5	4
回数	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
表 or 裏	表	裏	裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	裏	表	裏	裏	表	裏	表
釣り銭枚数	5	4	3	2	3	4	5	4	5	4	3	4	3	2	3	2	3
回数	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
表 or 裏	裏	表	表	裏	裏	表	表	裏	表	裏	裏	表	裏	表	表	表	裏
釣り銭枚数	2	3	4	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	4	5	4
回数	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
表 or 裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	表	表	裏	裏	裏	裏	裏	裏	表	裏
釣り銭枚数	3	4	5	6	5	6	5	6	7	6	5	4	3	2	1	2	1
回数	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
表 or 裏	裏	裏	裏	表	表	表	裏	裏	裏	裏	表	裏	裏	表	裏		
釣り銭枚数	0	-1	-2	-1	0	1	0	-1	-2	-3	-2	-3	-4	-3	-4		

自動停止 自動開始 

(イ) 実験 2 回目

釣り銭の用意の実験 1 (コインストによるシミュレーション) Copyright (C) K.Niwa 2001.8

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
表 or 裏	裏	裏	表	裏	裏	裏	表	表	表	表	裏	裏	表	裏	裏	裏	表
釣り銭枚数	-1	-2	-1	-2	-3	-4	-3	-2	-1	0	-1	-2	-1	-2	-3	-4	-3
回数	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表 or 裏	表	裏	裏	裏	表	表	表	表	裏	表	表	表	表	表	表	裏	裏
釣り銭枚数	-2	-3	-4	-5	-4	-3	-2	-1	-2	-1	0	1	2	3	4	3	2
回数	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
表 or 裏	裏	表	裏	表	裏	裏	表	裏	表	表	裏	表	裏	裏	裏	裏	裏
釣り銭枚数	1	2	1	2	1	0	1	0	1	2	1	2	1	0	-1	-2	-3
回数	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
表 or 裏	表	裏	裏	表	裏	表	裏	表	表	裏	裏	裏	裏	表	裏	表	表
釣り銭枚数	-2	-3	-4	-3	-4	-3	-4	-3	-2	-3	-4	-5	-6	-5	-6	-5	-4
回数	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
表 or 裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	裏	表	表	裏	表	表	裏	表	裏	表
釣り銭枚数	-5	-4	-3	-2	-3	-2	-3	-4	-3	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-2	-1
回数	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
表 or 裏	裏	裏	表	裏	表	表	裏	表	裏	裏	表	裏	表	表	表		
釣り銭枚数	-2	-3	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-2	-3	-2	-3	-2	-1	0		

自動停止 自動開始 

モデル化とシミュレーション I

2024.2.20
草 雲


2 釣り銭の用意の実験 1

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ウ) 実験 3 回目

釣り銭の用意の実験 1 (コインストによるシミュレーション) Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了	釣り銭の用意の実験(その1)																HELP	初期化
回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
表 or 裏	表	裏	表	表	表	表	表	表	裏	表	裏	表	裏	表	裏	裏	裏	
釣り銭枚数	1	0	1	2	3	4	5	6	5	6	5	6	5	6	5	4	3	
回数	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
表 or 裏	表	表	表	裏	裏	裏	裏	表	表	表	表	表	表	裏	裏	裏	裏	
釣り銭枚数	4	5	6	5	4	3	2	3	4	5	6	7	8	7	6	5	4	
回数	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
表 or 裏	裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	裏	裏	裏	裏	裏	裏	裏	表	裏	
釣り銭枚数	3	2	3	4	5	4	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-2	-3	
回数	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
表 or 裏	裏	裏	裏	裏	表	裏	表	表	表	表	表	裏	裏	表	裏	裏	表	
釣り銭枚数	-4	-5	-6	-7	-6	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-3	-4	-3	-4	-3	-2	
回数	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
表 or 裏	裏	表	表	裏	裏	表	表	裏	裏	表	裏	表	表	表	裏	表	表	
釣り銭枚数	-3	-2	-1	-2	-3	-2	-1	-2	-3	-2	-3	-2	-1	0	-1	0	1	
回数	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			
表 or 裏	裏	裏	裏	表	裏	裏	裏	裏	裏	裏	表	裏	裏	裏				
釣り銭枚数	0	-1	-2	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-7	-8	-9	-10			

自動停止 自動開始 

(エ) 実験 4 回目

釣り銭の用意の実験 1 (コインストによるシミュレーション) Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了	釣り銭の用意の実験(その1)																HELP	初期化
回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
表 or 裏	裏	表	表	表	表	裏	裏	表	裏	表	裏	表	表	裏	裏	表	裏	
釣り銭枚数	-1	0	1	2	3	2	1	2	1	2	1	2	3	2	1	2	1	
回数	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
表 or 裏	裏	表	裏	表	裏	裏	表	表	表	裏	裏	表	表	裏	表	裏	裏	
釣り銭枚数	0	1	0	1	0	-1	0	1	2	1	0	1	2	1	2	1	0	
回数	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
表 or 裏	裏	裏	裏	表	表	表	裏	裏	裏	裏	裏	表	裏	裏	裏	表	表	
釣り銭枚数	-1	-2	-3	-2	-1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-4	-5	-6	-7	-6	-5	
回数	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
表 or 裏	裏	裏	裏	裏	裏	裏	裏	表	裏	表	表	裏	裏	表	表	表	裏	
釣り銭枚数	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-11	-12	-11	-10	-11	-12	-11	-10	-9	-10	
回数	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
表 or 裏	裏	表	裏	裏	表	表	裏	裏	表	表	裏	表	表	表	表	表	裏	
釣り銭枚数	-11	-10	-11	-12	-11	-10	-11	-12	-11	-10	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-7	
回数	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			
表 or 裏	表	表	裏	裏	裏	表	表	表	裏	表	裏	裏	裏	裏				
釣り銭枚数	-6	-5	-6	-7	-8	-7	-6	-5	-6	-5	-6	-7	-8	-9	-10			

自動停止 自動開始 

3 釣り銭の用意の実験 2

(1) 実験の概要

クラス会などの幹事を務めることはありませんか。
幹事になったつもりで考えてみてください。
仮に、クラス会への参加者人数は35人で、会費は3500円であるとします。
また、参加者は、1000円札4枚でお釣りを必要とする人と、1000円札3枚と500円玉1枚でお釣りの要らない人の2通りだけであるとします。
会費は、会場に到着した者から順に集めて、お釣りの要る人にはその時その場でお釣りの500円玉を渡します。
ただし、経験上、お釣りの要る人と要らない人の割合は半々であるとします。
さあ、幹事のあなたはお釣りの500円玉を何枚用意しておけば良いのでしょうか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年2月21日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『釣り銭の用意26』

【実験の考え方】

お釣りの必要な人と必要でない人の割合は半々なので、1枚のコインを投げて、表が出たらお釣りの必要でない人が来たと考え、裏が出たらお釣りの必要な人が来たと考えます。

つまり、表が出たら3000円と500円が支払われるので、幹事の手元には500円玉が1枚増えます。

また、裏が出たら4000円が支払われるので、お釣りが必要となり、幹事の手元から500円玉が1枚減ります。

【操作方法】

お客人数（クラス会参加人数）と実験回数を指定して、不足枚数（幹事が用意しておく500円玉の数）と実験回数との関係を度数分布表で表示します。

お客人数の設定と実験回数設定のウィンドウでは、整数を入力して、[OK] ボタンをクリックします。

[実験開始]：ボタンをクリックすると、度数分布表を表示します。

[初期化]：ボタンをクリックすると、度数分布表がクリアされ、最初から実験をやり直せます。

【考察】

1回目の実験は、35人の参加者で、10回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は9枚、500円玉の不足枚数の平均値は5.8枚でした。

2回目の実験は、35人の参加者で、100回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は16枚、500円玉の不足枚数の平均値は4.3枚でした。

3回目の実験は、35人の参加者で、1000回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は17枚、500円玉の不足枚数の平均値は4.3枚でした。

4回目の実験は、35人の参加者で、10000回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は20枚、500円玉の不足枚数の平均値は4.2枚でした。

よって、参加者が35人のクラス会において、お釣りの500円玉を20枚用意しておけば不足することはまずないようです。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.21
草 雲

3 釣り銭の用意の実験 2

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ア) 実験 1 回目

釣り銭の用意の実験 2 Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了	釣り銭の用意の実験(その2)									HELP	初期化
不足枚数	~-57	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-50		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-31	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5		
度数	0	0	0	0	2	2	0	2	0		
不足枚数	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	3~		
度数	2	1	0	1	0	0	0	0	0		
お客人数	35										
実験回数	10		不足枚数の平均		-5.8		実験開始				

(イ) 実験 2 回目

釣り銭の用意の実験 2 Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了	釣り銭の用意の実験(その2)									HELP	初期化
不足枚数	~-57	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-50		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-31	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23		
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
不足枚数	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14		
度数	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
不足枚数	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5		
度数	2	2	3	4	7	3	9	4	5		
不足枚数	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	3~		
度数	8	11	10	13	11	7	0	0	0		
お客人数	35										
実験回数	100		不足枚数の平均		-4.3		実験開始				

モデル化とシミュレーション I

2024.2.21
草 雲

3 釣り銭の用意の実験 2

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ウ) 実験 3 回目

釣り銭の用意の実験 2 Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 | **釣り銭の用意の実験(その2)** | HELP | 初期化

不足枚数	~-57	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-50
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-31	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14
度数	0	0	0	0	0	8	0	4	0
不足枚数	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5
度数	8	4	15	31	58	72	51	71	125
不足枚数	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	3~
度数	106	98	89	132	58	70	0	0	0

お客人数 35 | 不足枚数の平均 -4.3 | 実験開始

実験回数 1000

(エ) 実験 4 回目

釣り銭の用意の実験 2 Copyright (C) K.Niwa 2001.8

終了 | **釣り銭の用意の実験(その2)** | HELP | 初期化

不足枚数	~-57	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-50
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-31	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23
度数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不足枚数	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14
度数	0	0	14	14	0	25	0	153	34
不足枚数	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5
度数	169	106	233	249	376	558	662	807	797
不足枚数	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	3~
度数	738	944	1228	1222	968	703	0	0	0

お客人数 35 | 不足枚数の平均 -4.2 | 実験開始

実験回数 10000

4 釣り銭の用意の実験 3

(1) 実験の概要

クラス会などの幹事を務めることはありませんか。
幹事になったつもりで考えてみてください。
仮に、クラス会への参加者人数は35人で、会費は3500円であるとしします。
また、参加者は、1000円札4枚でお釣りを必要とする人と、1000円札3枚と500円玉1枚でお釣りの要らない人の2通りだけであるとしします。
会費は、会場に到着した者から順に集めて、お釣りの要る人にはその時その場でお釣りの500円玉を渡します。
ただし、経験上、お釣りの要る人と要らない人の割合は半々であるとしします。
さあ、幹事のあなたはお釣りの500円玉を何枚用意しておけば良いのでしょうか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年2月21日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『釣り銭の用意36』

【実験の考え方】

お釣りの必要な人と必要でない人の割合は半々なので、1枚のコインを投げて、表が出たらお釣りの必要でない人が来たと考え、裏が出たらお釣りの必要な人が来たと考えます。

つまり、表が出たら3000円と500円が支払われるので、幹事の手元には500円玉が1枚増えます。

また、裏が出たら4000円が支払われるので、お釣りが必要となり、幹事の手元から500円玉が1枚減ります。

【操作方法】

お客人数（クラス会参加人数）と実験回数を指定して、不足枚数（幹事が用意しておく500円玉の数）と実験回数との関係を度数分布グラフで表示します。

お客人数の設定と実験回数設定のウィンドウでは、整数を入力して、[OK] ボタンをクリックします。

[実験開始]：ボタンをクリックすると、度数分布グラフを表示します。

[初期化]：ボタンをクリックすると、度数分布グラフがクリアされ、最初から実験をやり直せます。

【考察】

1回目の実験は、35人の参加者で、100回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は15枚未満で、500円玉の不足枚数の平均値は3.8枚でした。

2回目の実験は、35人の参加者で、500回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は17枚未満で、500円玉の不足枚数の平均値は4.1枚でした。

3回目の実験は、35人の参加者で、750回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は15枚未満で、500円玉の不足枚数の平均値は4.2枚でした。

4回目の実験は、35人の参加者で、1000回実施し、500円玉の不足枚数の最大値は17枚未満で、500円玉の不足枚数の平均値は4.1枚でした。

よって、参加者が35人のクラス会において、お釣りの500円玉を17枚用意しておけば不足することはまずないようです。

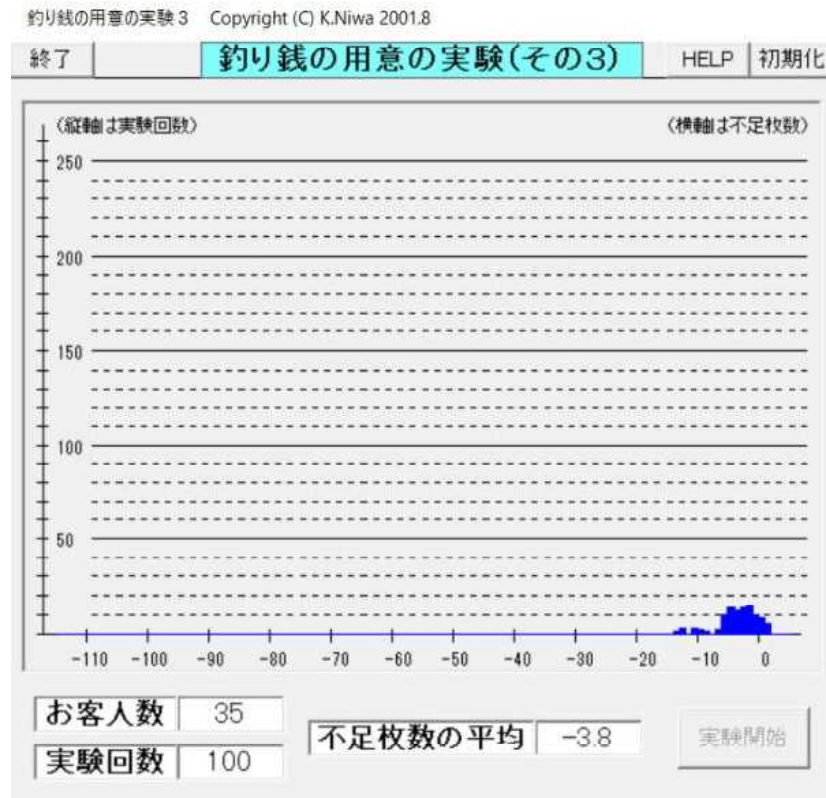
モデル化とシミュレーション I

2024.2.21
草 雲

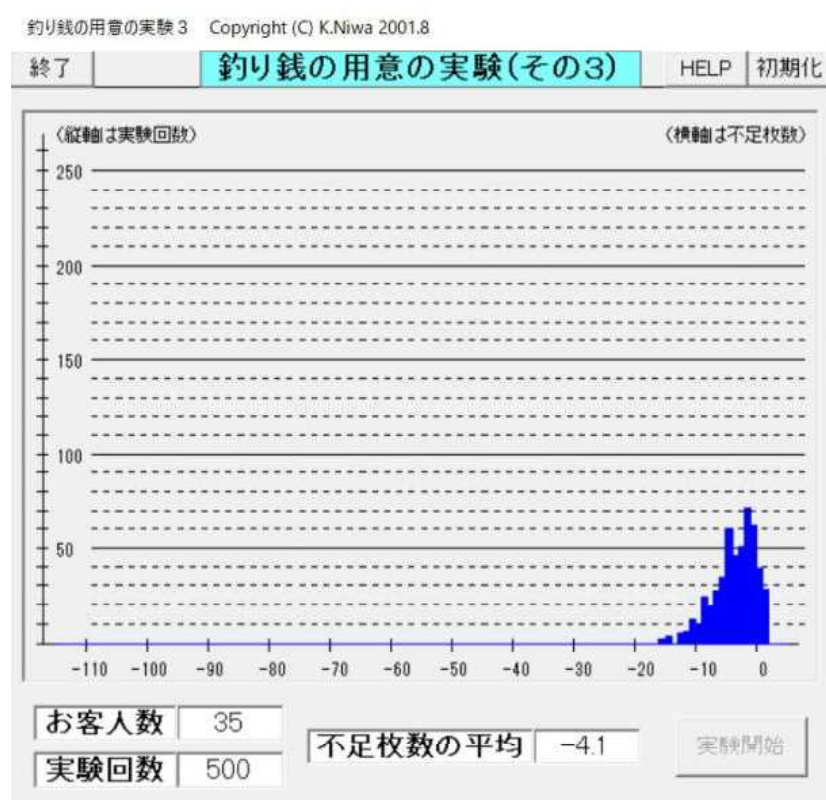
4 釣り銭の用意の実験 3

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ア) 実験 1 回目



(イ) 実験 2 回目



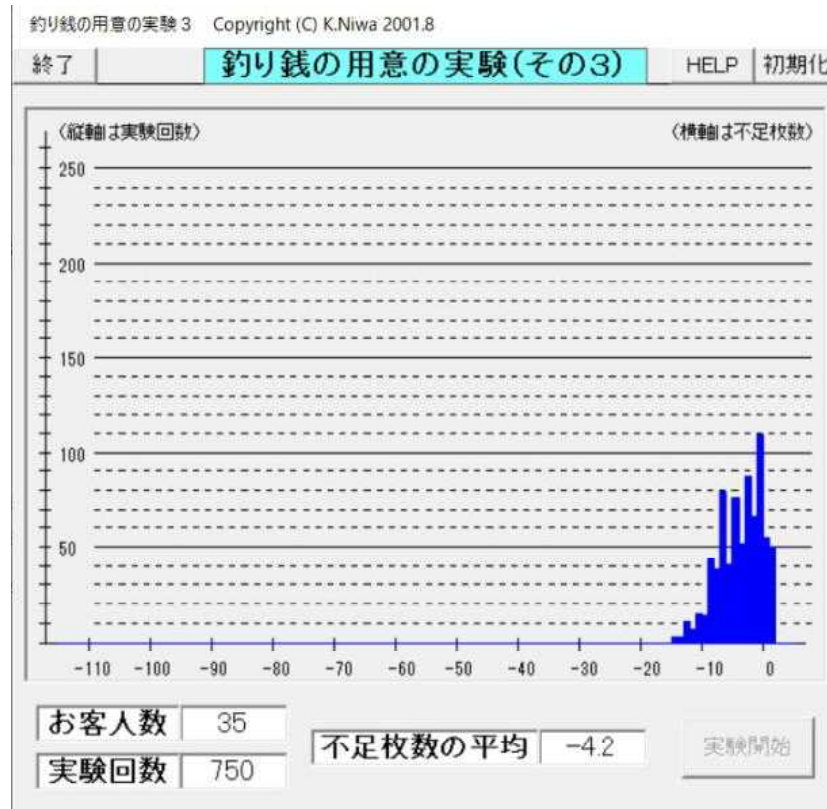
モデル化とシミュレーション I

2024.2.21
草 雲

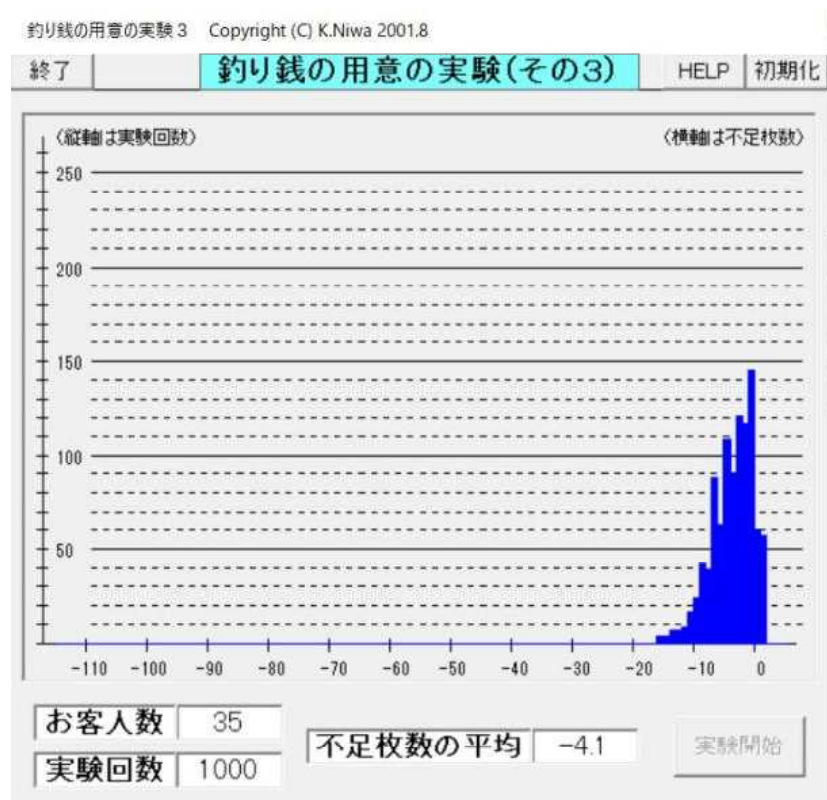
4 釣り銭の用意の実験 3

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

(ウ) 実験 3 回目



(エ) 実験 4 回目



5 出会いの実験

(1) 実験の概要

ボロ博士も人の子、女性とデートすることもあります。ところが、この間は待ち合わせの場所が混雑していた上、暗くなりかけていたので、彼女が博士を見付けてくれるまでに1時間もかかってしまって大喧嘩になりました。

実は、かなり近視の上に乱視のボロ博士としては、うろうろ探しまわるより、じっとしている方がいいと思って、「この辺で待ってて」と指定された範囲の中の一定の場所を動かずにいたのですが、彼女はそれが気に食わなかったのです。

彼女はお互いが相手を探して動きまわる方が早く相手を見付けることができるはずだと主張します。もし、両方とも動かなければいつまでたっても相手を見付けられないだろうというのがその根拠です。

もちろんボロ博士は、山で遭難したら「一步も動かずに助けを待て」と言う通り、数学的には自分は絶対正しいのだと思ってはいるのですが、彼女の剣幕には少々自信がぐらついてきました。

君ならどちらの味方をしますか。また、それは何故ですか。

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

【実験日】

2024年2月22日

【使用PC】

Lavie NX850/N

【使用ソフトウェア】

自作ソフト

『出会いの実験6』

【実験の考え方】

博士を桃太郎として、彼女を犬として、シミュレーションしています。

[2人が動くとき] ボタンをクリックすると、桃太郎と犬がランダムに動きまわります。博士と彼女の両方ともが探しまわることを表しています。3分間で出会った(ぶつかった)回数をカウントします。

[1人が動くとき] ボタンをクリックすると、犬だけがランダムに動きまわります。博士は動かないで、彼女だけが動いて探しまわることを表しています。3分間で出会った(ぶつかった)回数をカウントします。

出会った回数が多いほど、出会い易く、見付け易いことになります。

【操作方法】

[2人が動くとき] ボタンをクリックし、桃太郎と犬の初期位置を入力し、[スタート] ボタンをクリックすると、桃太郎と犬の両方が動き回る場合を観察できます。

[1人が動くとき] ボタンをクリックし、桃太郎と犬の初期位置を入力し、[スタート] ボタンをクリックすると、犬だけが動き回る場合を観察できます。

【考察】

①～③の実験は、スタート位置が桃太郎(4,4)、犬(6,4)で、両方とも動きまわる場合です。出会い回数は、合計27回でした。

④～⑥の実験は、スタート位置が桃太郎(4,4)、犬(6,4)で、犬だけが動きまわる場合です。出会い回数は、合計22回でした。

⑦～⑨の実験は、スタート位置が桃太郎(2,2)、犬(8,8)で、両方とも動きまわる場合です。出会い回数は、合計19回でした。

⑩～⑫の実験は、スタート位置が桃太郎(2,2)、犬(8,8)で、犬だけが動きまわる場合です。出会い回数は、合計10回でした。

よって、桃太郎と犬の両方とも動き回った方が犬だけが動きまわるよりも出会い易いことが分かりました。

モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

① 実験 1 回目
2 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (4,4)
犬 (6,4)

出会い回数 = 6



② 実験 2 回目
2 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (4,4)
犬 (6,4)

出会い回数 = 11



モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

③ 実験 3 回目
2人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (4,4)
犬 (6,4)

出会い回数 = 10



④ 実験 4 回目
1人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (4,4)
犬 (6,4)

出会い回数 = 12



モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

⑤ 実験 5 回目
1人が動くとき

スタート位置
桃太郎(4,4)
犬(6,4)

出会い回数 = 7



⑥ 実験 6 回目
1人が動くとき

スタート位置
桃太郎(4,4)
犬(6,4)

出会い回数 = 3



モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

⑦ 実験 7 回目
2 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 6



⑧ 実験 8 回目
2 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 6



モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

⑨ 実験 9 回目
2人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 7



⑩ 実験 10 回目
1人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 3



モデル化とシミュレーション I

2024.2.22
草 雲

5 出会いの実験

(2) 実験結果 (VB版シミュレーション)

⑪ 実験 1 1 回目
1 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 4



⑫ 実験 1 2 回目
1 人が動くとき

スタート位置
桃太郎 (2,2)
犬 (8,8)

出会い回数 = 3



