

EMIU 情報模試 2024 夏

M002 次の問い(問1~3)に答えよ。

A商店では、60円の商品Xを販売する、次のような仕様の自動販売機を設置することにした。

<自動販売機の仕様>

- 10円玉・50円玉・100円玉を利用できる
- 入金額が60円以上になったら、自動的に60円の商品Xを1つと、お釣りがある場合にはお釣りを返却する
- お釣りは、硬貨の枚数が最小になるように返却され、硬貨が不足した場合でも他の硬貨で代用しない(例えば50円玉が不足した場合に、10円玉5枚で返却されることは無い)
- 入金された各硬貨は、お釣り用の硬貨として再利用される
- 商品Xが300個売れたら売り切れとなる

設置後に様子を見に行ったら、商品Xが売り切れになる前につり銭が不足し、購入できない状態になっていることが判明した。そこで、自動販売機に保存されている購入の記録をもとにつり銭の残数の推移をシミュレーションし、最初につり銭用の各硬貨を何枚入れておけばよいかを検討することにした。

問1 次の文章を読み、空欄【ア】~【オ】に当てはまる数字を解答せよ。

自動販売機に保存されている購入の記録をもとに、入金された硬貨とお釣りとして返却した硬貨の枚数別の購入された数を調べたところ、表1ようになった。この購入された数から相対度数を求め、その累積相対度数を確率とみなして考えてみた。なお、自動販売機の仕様の1と2より、1回の購入の際に発生するお釣りの最大金額は【ア】【イ】円であり、おつりは必ず100円以下となる。従ってお釣りとして100円玉が使われることは無いことから、表1にお釣りとして返却した100円玉の枚数は記載していない。

表1 入金・お釣りの硬貨枚数別の購入個数

入金された硬貨(枚)			お釣りの硬貨(枚)		購入された個数	相対度数	累積相対度数
10円玉	50円玉	100円玉	10円玉	50円玉			
0	0	1	4	0	59	0.39	0.39
1	1	0	0	0	30	0.2	0.59
1	0	1	0	1	21	0.14	0.73
6	0	0	0	0	15	0.1	0.83
0	2	0	4	0	12	0.08	0.91

以下省略

表計算ソフトウェアで生成させた乱数(0以上1未満の数値が同じ確率で出現する一様乱数)を用い、試しに最初に購入された10個分の入金・お釣りの硬貨の枚数、および、自動販売機の中に釣銭用として格納されている硬貨の枚数の推移を、この表1をもとにシミュレーションしたところ、次の表2ようになった。なお、自動販売機の中には、最初に、釣銭用として50円玉・10円玉がそれぞれ5枚ずつ入っているものとした。

表2 乱数から導きだした入金・お釣りの硬貨の枚数

	生成させた乱数	入金された硬貨(枚)			お釣りの硬貨(枚)		硬貨の残数(枚)	
		10円玉	50円玉	100円玉	10円玉	50円玉	10円玉	50円玉
1個目	0.40	1	1	0	0	0	6	6
2個目	0.12	0	0	1	4	0	2	6
3個目	0.89	0	2	0	4	0	-2	8
4個目	0.61	1	0	1	0	1	-1	7
5個目	0.15	0	0	1	4	0	-5	7
6個目	0.17	0	0	1	4	0	-9	7
7個目	0.68	1	0	1	0	1	-8	6
8個目	0.38	0	0	1	4	0	-12	6
9個目	0.53	1	1	0	0	0	-11	7
10個目	0.72	1	0	1	0	1	-10	6

表2の結果から、釣銭が不足せずに購入できる個数は【ウ】個であること、釣銭が不足せずに10個全て購入できるようにするためには、最初に10円玉を少なくとも【エ】【オ】枚格納しておく必要があることが分かった。

問2 次の文章の空欄【カ】～【ク】に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

表2は、商品Xが10個購入されるまでの結果であったが、自動販売機は商品Xが300個売れたら売り切れとなるので、300個購入されるまでのシミュレーションを行うことにした。次の図1は、シミュレーションを100回行った場合の、釣銭用の10円玉・50円玉の推移(100回のシミュレーション結果の最小値・平均値・最大値)である。なお、自動販売機の中には、最初に、釣銭用の10円玉・50円玉が1枚も入っていないものとした。

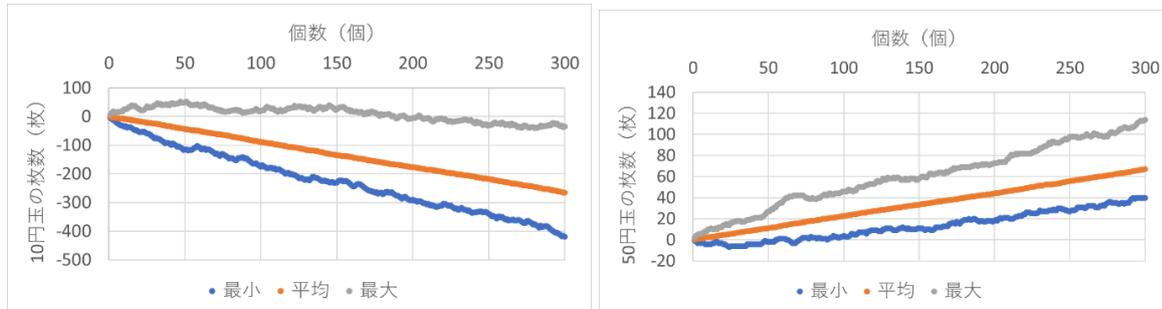


図1 釣銭用の硬貨の枚数の推移

シミュレーションの結果より300個販売するためには、最初に10円玉を少なくとも、平均的な購入パターンの場合には【カ】枚程度、最も硬貨の枚数が必要となる場合には【キ】枚程度入れておく必要があることが分かった。また、50円玉については、最初に【ク】ことが分かった。

【カ】【キ】の解答群

- ① 40 ② 150 ③ 220 ④ 270 ⑤ 420

【ク】の解答群

- ① 1枚も入れる必要が無い ② 10枚程度入れておけば良い
 ③ 少なくとも50枚程度入れておく必要がある ④ 少なくとも120枚程度入れておく必要がある

問3 次の文章の空欄【ケ】・【コ】に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。また、空欄【サ】については、当てはまる数字を解答せよ。

シミュレーションの結果にもとづいて釣銭用の10円玉を入れようとしたところ、200枚までしか入らないことが判明した。最初に10円玉を最大数の200枚入れた場合、図1の結果より、平均的な購入パターンの場合には【ケ】個程度、最も硬貨の枚数が必要な場合には【コ】個程度購入された時点で釣銭の10円玉が不足してしまう。

商品Xが1日に購入された個数を調べたところ、次の表3のような状況であった。そこで、表3およびシミュレーションの結果の中で、最も釣銭用の10円玉が必要となる場合であっても釣銭が不足せず、かつ、最も補充頻度を少なくするために、【サ】日に1回釣銭の補充をすることにした。

【ケ】【コ】の解答群

- ① 120 ① 190 ② 230 ③ 290

表3 商品Xが1日に購入された個数

今までの最小個数	今までの平均個数	今までの最大個数
13	25	37

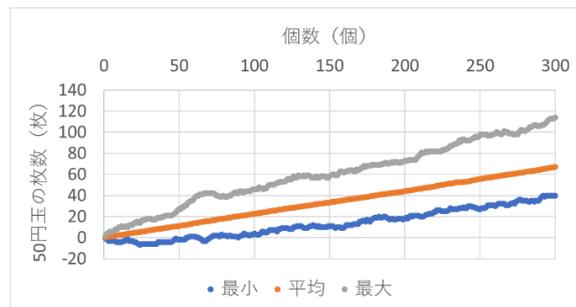
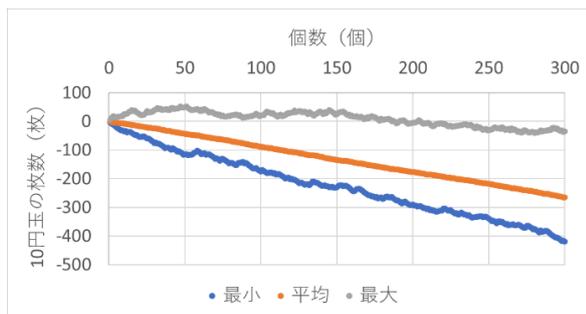


図1 釣銭用の硬貨の枚数の推移(再掲)