

2008年度 松山大学経営学部 開講科目 →

経営工学概論

檀 裕也

dan@cc.matsuyama-u.ac.jp

<http://www.cc.matsuyama-u.ac.jp/~dan/>

前回の課題

- あるガソリンスタンドでは、1か月あたり**490キロリットル**のガソリンを出荷している。1回の発注に**10万円**の費用が発生し、ガソリンの貯蔵に1キロリットル当たり**1万円**の費用がかかるとき、在庫コストが最小となる発注量を求めよ。また、そのときの発注回数は1か月当たり何回になるか答えよ。

解説

- 定量発注法における公式を適用する。
 - 月間使用量R = 490キロリットル
 - 発注費用A = 10万円／回
 - 在庫維持費P = 1万円／キロリットル

の値を代入すると、

$$Q^* = \sqrt{490 \times 10 \div 1} = 70$$

- よって、最適発注量は**70**キロリットルである。
- また、発注回数は1か月当たり**7**回になる。

今回の授業内容

- **第22回授業**
 「在庫管理」
 — **新聞売り子の問題**

新聞売り子の問題

newsboy problem

- **需要確率に基づき、売れ残りと品切れによる損失を最小化するような最適仕入量を求める**
 - 仕入れ過剰 → 売れ残りによる損失
 - 仕入れ不足 → 品切れによる損失
- **期首に仕入れて期末に残った在庫を破棄しなければならない品物に対して適用される**
 - 新聞
 - 食料品など

例題

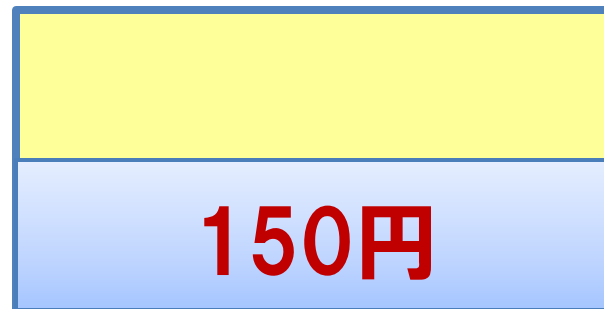
- ある店で1個**300円**（原価**150円**）のケーキを作って販売している。過去100日間の販売実績（個数）は次の表の通りであり、今後もこの割合で売れると予測している。ケーキは10個単位で販売する。また、売れ残りは処分する。このとき、何個作ると、利益が最大になると期待できるか。

1日の販売個数	90	100	110	120
日数	20	50	20	10

解法 (1)

- 90個作る場合：
 - 過去100日間の販売実績から、90個すべて売り切ることが期待される。よって、利益は
 $300 \times 90 - 150 \times 90 = 13,500$ (円)
である。

ケーキ



300円

解法 (2)

- 100個作る場合：
 - 過去100日間の販売実績から、100個すべて売れる確率は**80%**、90個しか売れない確率は**20%**である。したがって、売上の期待値は $300 \times 100 \times 0.8 + 300 \times 90 \times 0.2 = 29,400$ (円)
 - 一方、原価は $150 \times 100 = 15,000$ 円だから利益は $29,400 - 15,000 = 14,400$ (円)である。

解法 (3)

- 110個作る場合：
 - 過去100日間の販売実績から、110個すべて売れる確率は**30%**、100個しか売れない確率は**50%**、90個しか売れない確率は**20%**である。したがって、売上の期待値は
$$300 \times 110 \times 0.3 + 300 \times 100 \times 0.5 + 300 \times 90 \times 0.2 = 30,300 \text{ (円)}$$
 - 一方、原価は $150 \times 110 = 16,500$ 円だから利益は
$$30,300 - 16,500 = 13,800 \text{ (円)}$$
である。

解法 (4)

- 120個作る場合：
 - 過去100日間の販売実績から、120個すべて売れる確率は**10%**、110個しか売れない確率は**20%**、100個しか売れない確率は**50%**、90個しか売れない確率は**20%**である。したがって、売上の期待値は

$$300 \times 120 \times 0.1 + 300 \times 110 \times 0.2 + 300 \times 100 \times 0.5 + 300 \times 90 \times 0.2 = 30,600 \text{ (円)}$$
 - 一方、原価は $150 \times 120 = 18,000$ 円だから利益は

$$30,600 - 18,000 = 12,600 \text{ (円)}$$
 である。

解法 (5)

- 以上の計算をまとめると、
 - 90個作る場合は **13,500円**
 - 100個作る場合は **14,400円**
 - 110個作る場合は **13,800円**
 - 120個作る場合は **12,600円**
- このうち利益が最大となるのは100個作る場合である。

新聞売り子問題における最適発注量

- 1個当たりの利益**P**と損失**L**に対し、利益率**k**を定める:

$$k = \frac{P}{P+L}$$

- そのとき、最適発注量**x**は

$$F(x-1) \leq k \leq F(x)$$

を満たす**x**である。ただし、 $F(x_j) = p_1 + \dots + p_j$

個数	x_1	x_2	...	x_n
確率	p_1	p_2	...	p_n
需要分布 $F(x)$	p_1	$p_1 + p_2$...	1

例題の別解

- 過去100日間の販売実績から需要分布関数を求めると、下表のようになる。利益率は、0.5だから

$$F(x-10) \leq 0.5 \leq F(x)$$

を満たす x を求めると、 $x=100$ (個) である。よって、100個作れば利益を最大化できる。

1日の販売個数	90	100	110	120
日数	20	50	20	10
確率関数 $f(x)$	0.2	0.5	0.2	0.1
需要分布 $F(x)$	0.2	0.7	0.9	1

まとめ

- **在庫管理**
- **新聞売り子問題**
 - **利益率から最適発注量を求める**

課題

- あるコンビニでは、300円で仕入れた弁当を500円で販売している。過去の売上データは表の通りであり、今後の需要は変わらないと仮定する。この場合、利益を最大化する最適な仕入量はいくらか。
- また、売れ残った弁当を翌日200円で販売する（売り切る）ときの最適な仕入量を求めよ。

個数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
日数	0	0	0	0	0	1	1	2	3	5	4	2	2	0

次回の予定

- **第23回「在庫管理」**
 - 日時: ~~2008年11月21日(金)~~
 - **2008年11月28日(金)**
 - 場所: **845教室**

※21日(金)は熟田津祭のため一斉休講です