

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

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

解説 (1)

- 新聞売り子問題として考える。
 - 1個当たりの利益Pは、 $500 - 300 = 200$ (円)
 - 1個当たりの損失Lは、仕入れ価格の300 (円)
- だから、利益率kは

$$k = \frac{P}{P+L} = \frac{200}{200+300} = 0.4$$

- よって、最適発注量は9個である。

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
F(x)	0	0	0	0	0	.05	.10	.20	.35	.60	.80	.90	1	1

解説 (2)

- 売れ残った弁当を翌日200円で販売すると、1個当たりの損失Lは**300-200=100** (円) に抑えられる。
- だから、利益率k' は

$$k' = \frac{P}{P+L} = \frac{200}{200+100} = 0.67$$

- よって、最適発注量は**10個**である。

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
F(x)	0	0	0	0	0	.05	.10	.20	.35	.60	.80	.90	1	1

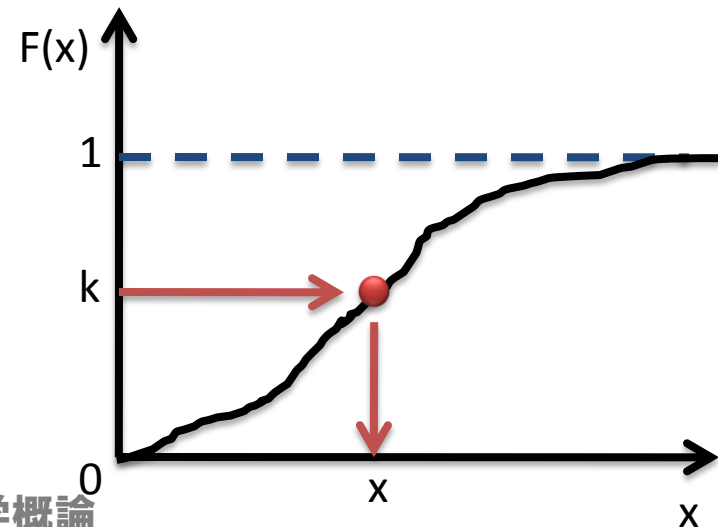
今回の授業内容

- **第23回授業**
「在庫管理」
 - **連続データに対する新聞売り子の問題**

連続データに対する新聞売り子問題

- 単位量当たりの利益 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、需要分布関数 $F(x)$ に対し、最適発注量 x は
$$F(x) = k$$
を満たす x である。

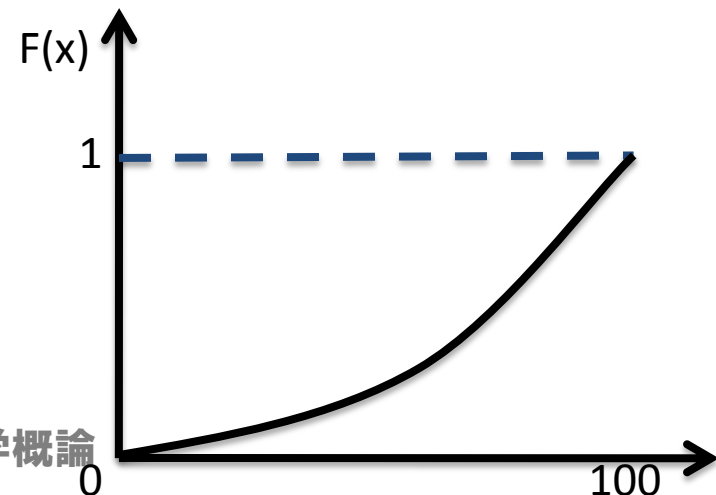


例題

- ある装置を使うと、1kWhあたり**15円**で発電できる。その電力を1kWhあたり**20円**で販売する。電力の需要分布関数 $F(x)$ が

$$F(x) = \frac{1}{10000} x^2 \quad (\text{ただし } 0 \leq x \leq 100)$$

で与えられているとき、利益を最大化する発電量はいくらか。



解法

- 新聞売り子問題として考える。
 - 単位数当たりの利益**P**は、 $20 - 15 = 5$ (円/kWh)
 - 単位数当たりの損失**L**は、発電費の**15** (円/kWh)

- だから、利益率**k**は

$$k = \frac{P}{P+L} = \frac{5}{5+15} = 0.25$$

- よって、最適発電量は $F(x) = k$ を満たす x 、すなわち **50kWh** である。

なぜ、最適発注量が決まるのか？

- 利益は
 - 単位数当たりの利益 P
 - 単位数当たりの損失 L

を使って、

$$G(x) = (P + L)x(1 - F(x)) + (P + L) \int_0^x tF'(t)dt - Lx$$

と表すことができる。

ただし、 $F(x)$ は需要分布関数である。

微分の応用

- **最大値を求めるためにG(x)を微分すると、**

$$G'(x) = (P + L)(1 - F(x)) - L$$

したがって、

$$F(x) = \frac{P}{P + L}$$

のとき、利益は最大値を取る。

まとめ

- **在庫管理**
- **連続データに対する新聞売り子問題**
 - **利益率から最適発注量を求める**

課題

- ある店では、1リットル当たり400円でワインを仕入れ、1リットル当たり1000円で量り売りしている。その店のワインの需要分布関数 $F(x)$

が

$$F(x) = \sqrt{\frac{x}{100}}$$

$$(0 \leq x \leq 100)$$

であるとき、利益が最大となるワインの発注量を求めよ。ただし、売れ残ったワインは処分するものとする。

次回の予定

- **第24回「待ち行列」**
 - **日時：2008年12月 5日(金)**
 - **場所：845教室**

授業・期末試験の予定

	月	日	(曜日)	備考
第25回	12月	12日	(金)	講義
第26回	12月	19日	(金)	講義
第27回	12月	24日	(水)	講義 (曜日振替)
第28回	1月	9日	(金)	講義
	1月	16日	(金)	※センター試験準備
第29回	1月	23日	(金)	補講
第30回	1月	30日	(金)	期末試験