

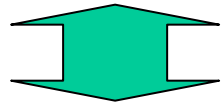


在庫管理II

需要が一定でない場合

将来の需要の予想

- 将来の需要は不確実
正確に知ることは不可能



- 確率分布として経験的に予測は可能
需要の分布は正規分布になることが多い
正規分布で将来の需要を予測する



例題1 需要がばらつく

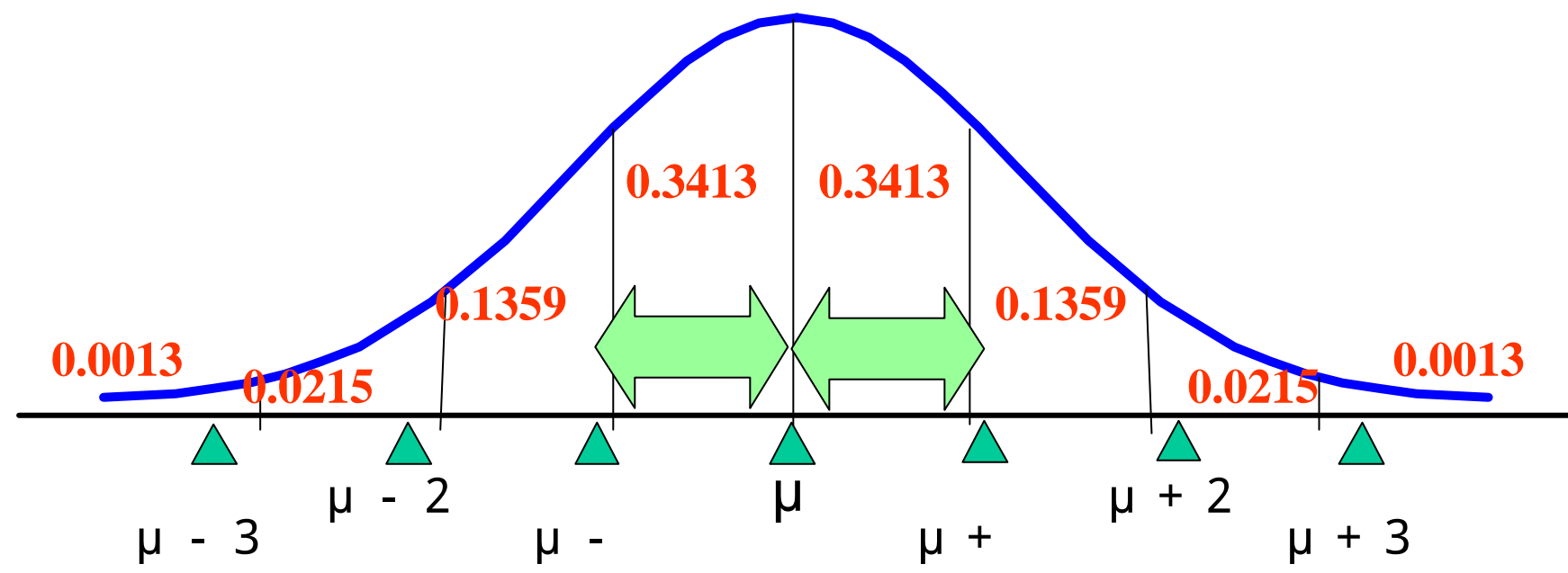


文教製作所で扱っている製品Bは、

- 年間需要量が平均1000個
 - リードタイムが25日
 - 1日の需要量のばらつき (標準偏差) は3個
 - 1年=200日
-
- 需要にばらつきがある場合の在庫管理を考えてみよう

復習 正規分布

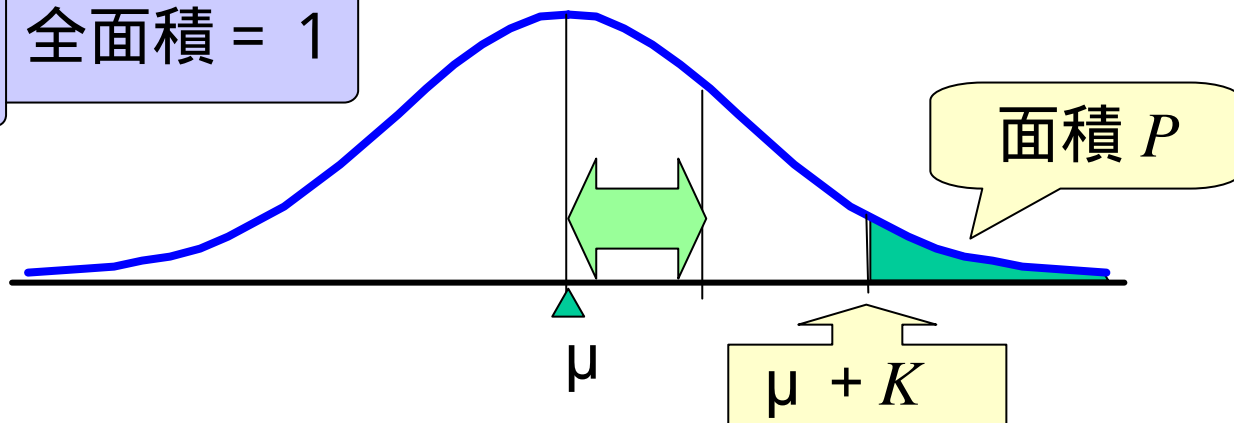
需要が、平均 μ 、標準偏差 の正規分布に従うとは？



細かい数字は**正規分布表**から得られる

復習 正規分布表

全面積 = 1



面積の割合

$P = 0.13$ の時の
 K の値は0.4483

平均より標準
偏差の何倍離
れているか

正規分布表 : P から K を求める表

下2桁目

	= 0	1	2	3	4	5	...
.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	...
.1	.4799	.4760	.4722	.4483	.4443	.4404	...
.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	...

下 1桁目

練習：1日の需要分布

- 例題 1において1日の平均需要量 μ は？
- 1日の需要が $\mu + 2$ 以上になる確率は？

具体的な数値は？

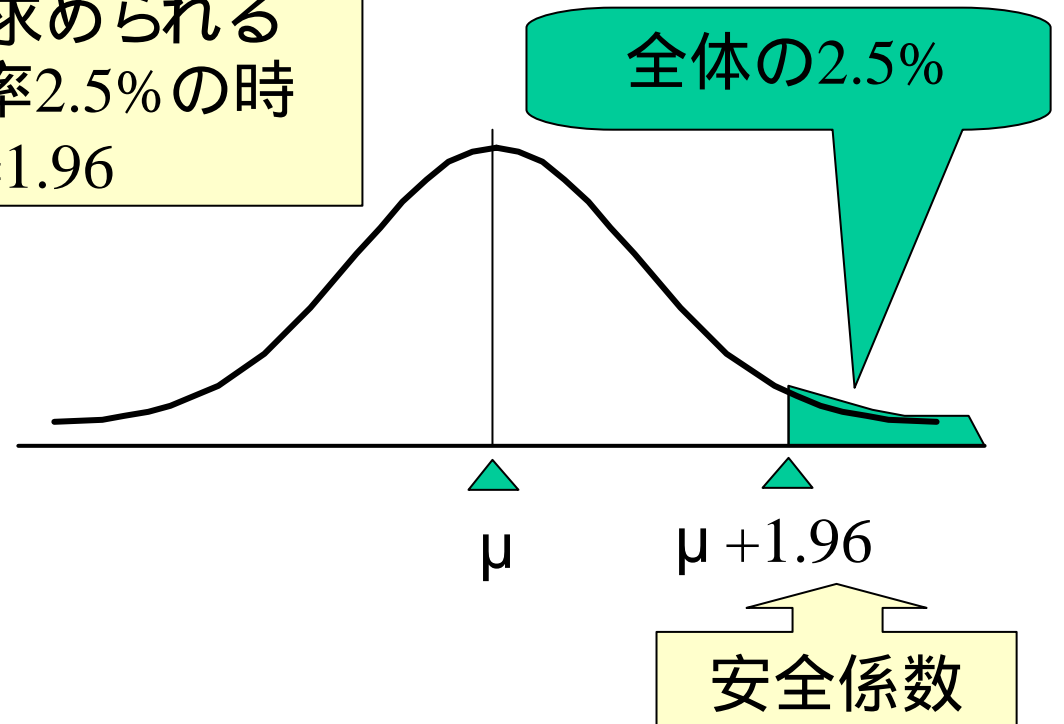
- 1日の品切の危険率を5%以内にしたい。
何個在庫を持てば十分？ **安全在庫**

安全在庫

品切れ防止用の平均需要を上回る在庫
(安全在庫量) = (安全係数) ×

正規分布表から求められる
(例) 品切れ危険率2.5%の時
安全係数=1.96

品切れの危険率:
「平均需要 + 安全在庫」
以上の需要の発生確率



練習 安全係数を求めてみよう

正規分布表を利用して空欄を埋めてみよう

在庫切れを100回中1回程度に押さえるために、平均需要 + 標準偏差の**何倍**くらい準備すべき？

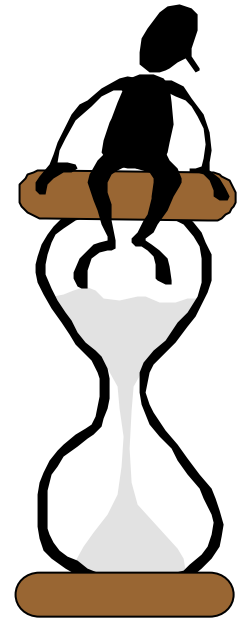
安全係数の意味



在庫危険率	安全係数
1%	
2.5%	1.96
5%	
10%	
20%	

期間の需要分布

例題1において,以下の空欄を埋めよ.



	平均需要	標準偏差
1日間	$\mu =$	$=$
25日間		
t日間		
1年間 (= 200日)	1000個	

X, Yが互いに独立なら $\text{Var}(X+Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y)$.
分散 $\text{Var}(X) =$ 標準偏差 の 2乗 .

需要にばらつきがある場合の 在庫管理法

代表的な在庫管理法

- 発注点法
- 定期発注法



他にも「2ビン法」や「 (s,S) -政策」など在庫の特徴に合わせた管理法が数多くある。

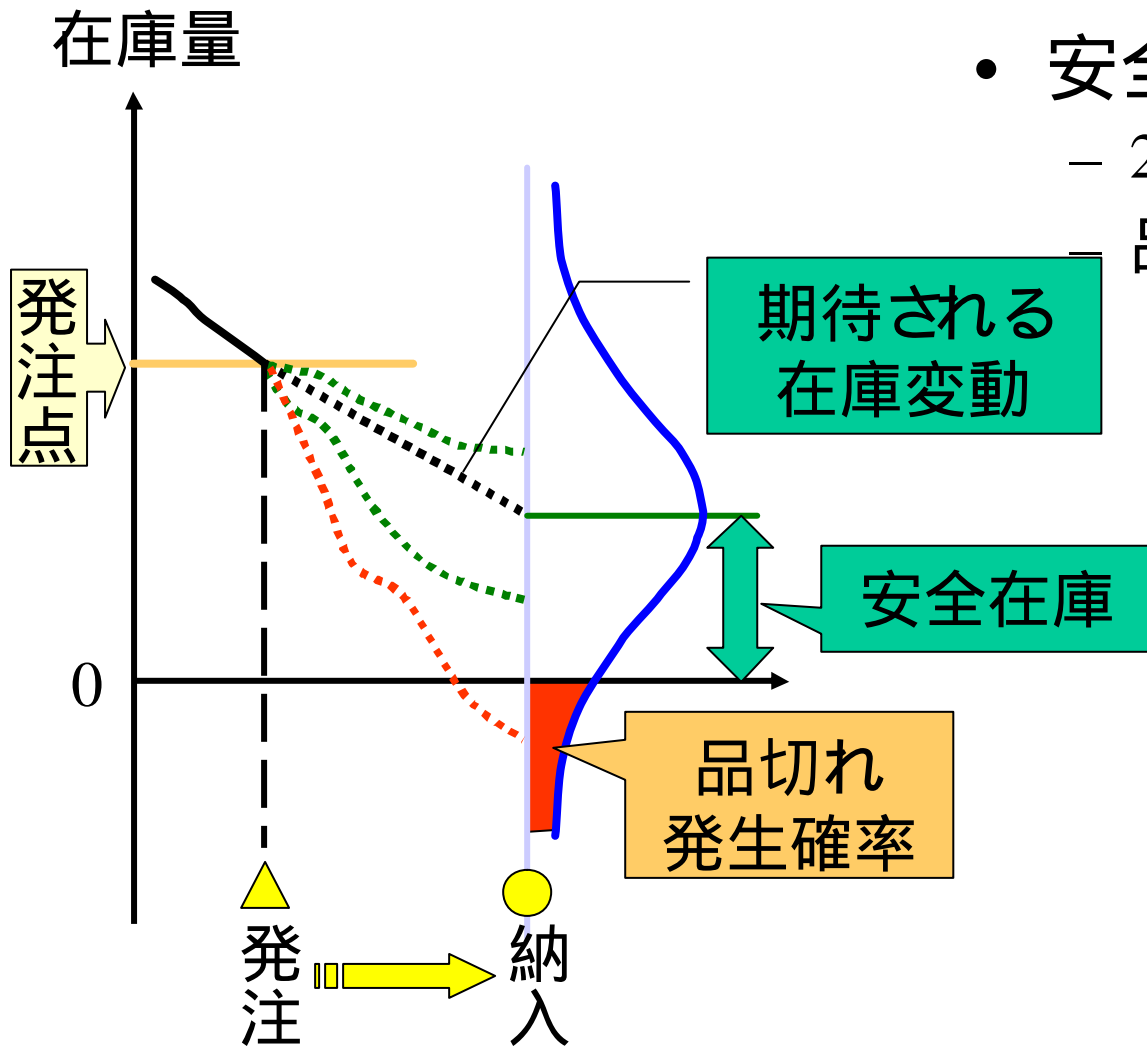
発注点法

- 発注点を求めるために
リードタイム期間の需要を予測する
 - 発注 納入まで (25日間)の平均需要は?



発注点を求める作業は経済的発注量 (EOQ)とは無関係。
発注点はリードタイムと需要により決まるもので、
コストに関係なく決まる。

発注点の求め方 (第2ステップ)

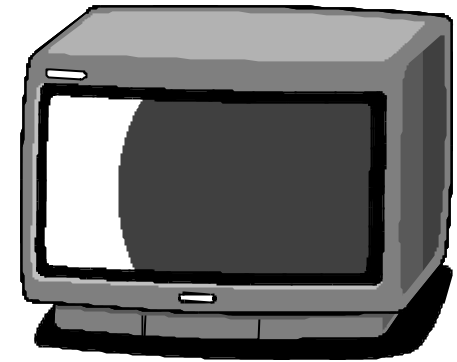


- 安全在庫量を求める
 - 25日間の需要の標準偏差は?
 - 品切れの危険率 5%以内
 - 安全係数は?
 - 安全在庫量は?



$$\begin{aligned} \text{発注点} &= \text{平均需要} + \text{安全在庫量} \\ &= \end{aligned}$$

演習1



安さ日本一の文教電機であるテレビの在庫関連データをまとめた

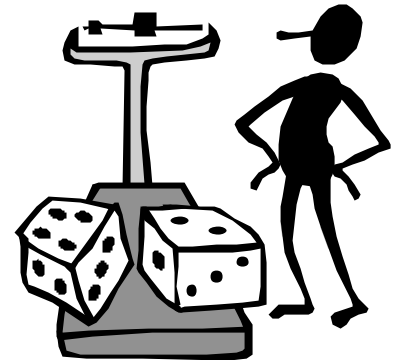
- 売れ行き : 月平均50台 , 標準偏差5台
- 発注情報 : リードタイムは半月
- 在庫管理法 : 発注点法

95%の確率で在庫切れが起きないようにするには , 発注点を何個に設定する?

演習2 発注点法で管理する

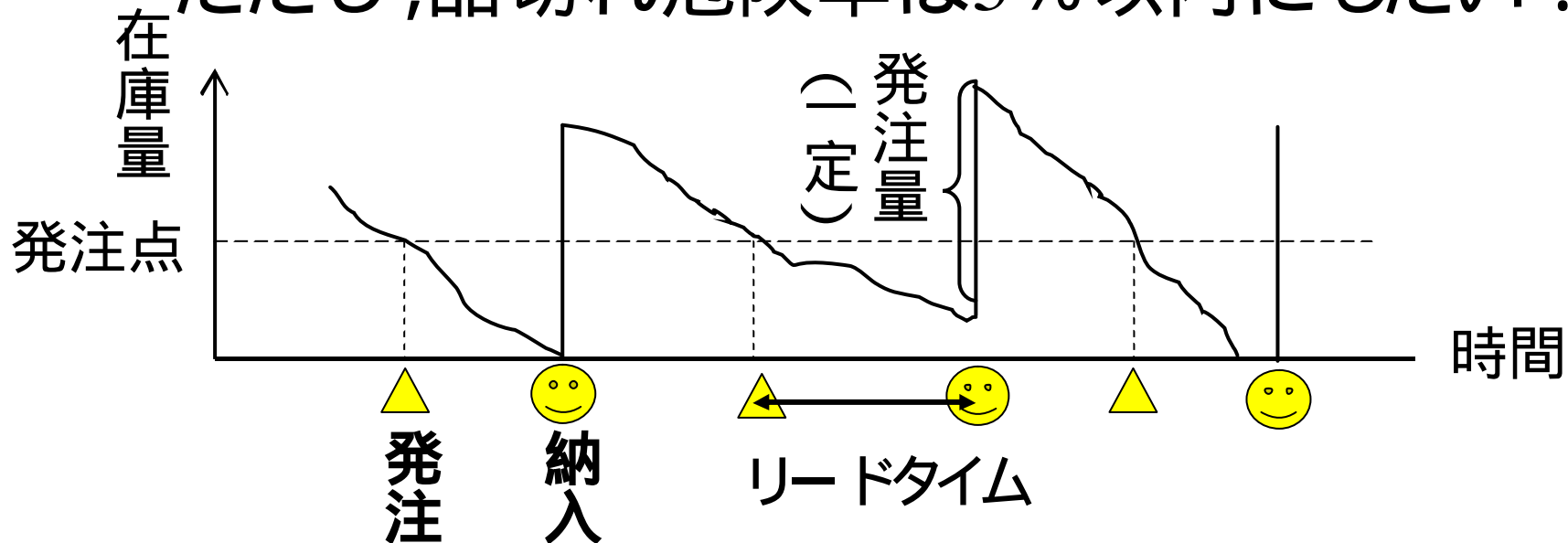
例題1において,

- 部品 Bの 1回の発注費は8000円
- 保管費は 1個当たり1年400円



発注点法での在庫管理計画を提案せよ.

ただし,品切れ危険率は5%以内にしたい.



演習3

演習2において、
最適な発注点を用いて在庫管理を行った時の
期待される在庫管理関連費用を概算せよ。



Hint: 在庫費用 = 発注費 + 保管費

品切れ防止の為にバッファを持っていることに注意。

演習4 過去データからの予想

文教鋳業でのある金属の過去6ヶ月の需要データは以下の通りである。

月	1	2	3	4	5	6
需要量	108	95	98	105	102	92

リードタイムが2ヶ月 , 幹部から要求されている品切れ危険率は5%以内である . 発注点法で管理する時 , 発注点はどのくらいに設定すべきか ?

次のページでちょっと復習



統計学の復習

需要量の平均と標準偏差の推定

過去N単位期間のデータが X_1, X_2, \dots, X_N の時,

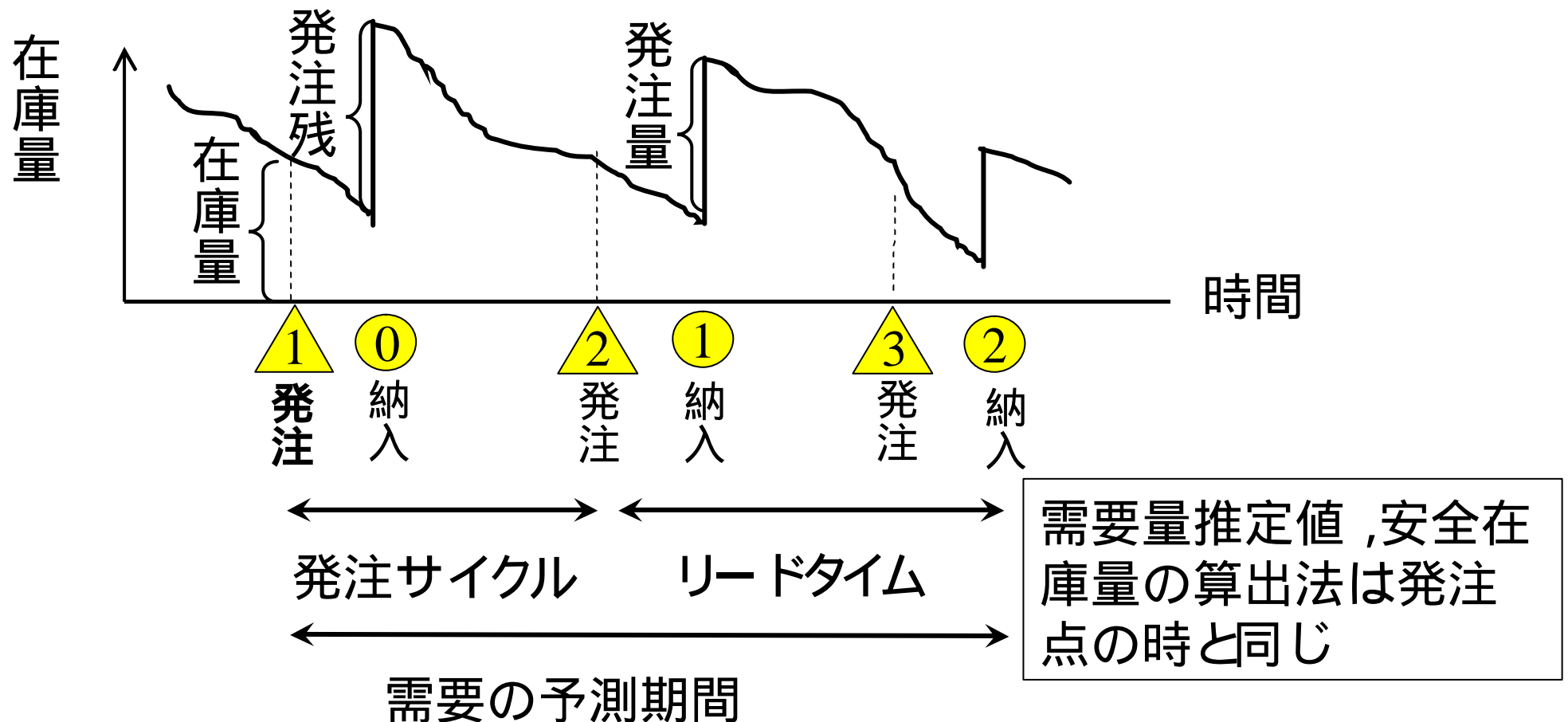
- 平均の推定値 = $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$ (= 標本平均 \bar{X})

- 標準偏差の推定値 = $\sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}$

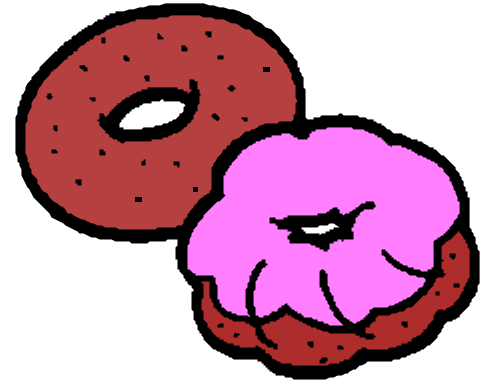
標準偏差の推定値にはより精度の高い算出法もある。
(統計学に戻ろう)

定期発注法

発注量 = (発注サイクル期間 + リードタイム)の需要量の期待値) + (安全在庫) - (現在の在庫量 + 発注残)



演習5



文教製菓で、クッキーの販売状況を調べた

- 1日平均50袋,標準偏差5袋
- クッキーの調達期間は3日
- 発注サイクル1日の定期発注法で在庫を管理

95%は在庫切れが起きないようにするには今回何個発注する?

ただし,現在の受注残が100袋,在庫が60袋ある

演習6 経済的な発注量は？

文教製鉄の鉄鉱石の発注サイクル期間は2ヶ月，リードタイムは3ヶ月である．鉄鉱石の現在の在庫量が50トンで発注残も500トン抱えている．過去7ヶ月の需要データが以下のようにわかっているとき，今回の発注量はいくらにすべきか？ただし，品切れ危険率は5%以内とする．

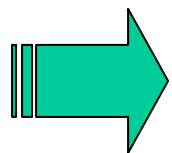
月	1	2	3	4	5	6	7
需要量	399	411	357	378	438	453	406

多品種の在庫管理方法

商品によって在庫管理法は
変えるべきだよね。
この商品の在庫管理はどの
手法でやろうか？

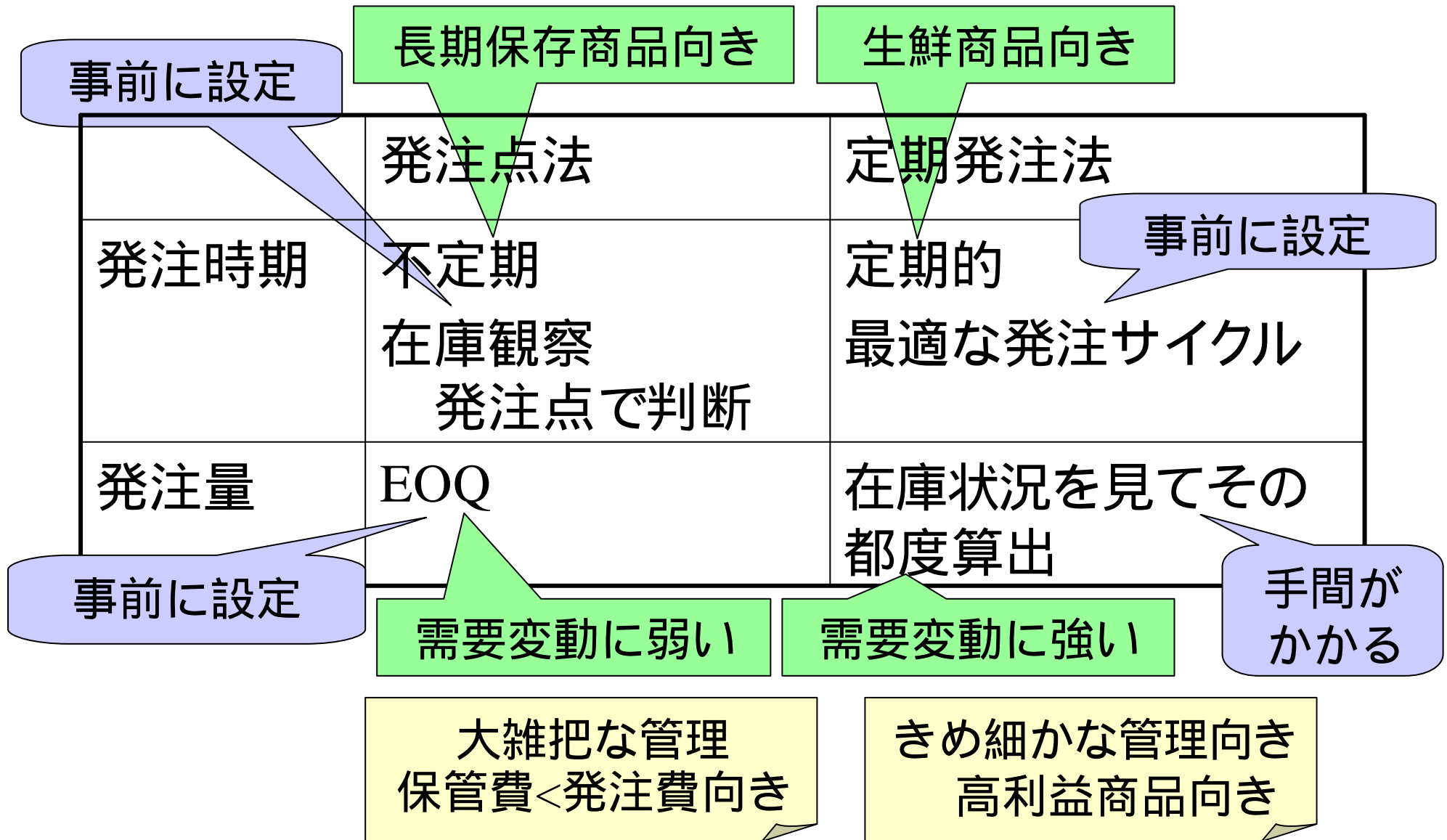
面倒だから全部い
っしょの管理法で
いいのに...

商品いろいろ



倉庫の品目を見て総合的に管理法を選択 ABC分析

管理法の比較



パレート分析表

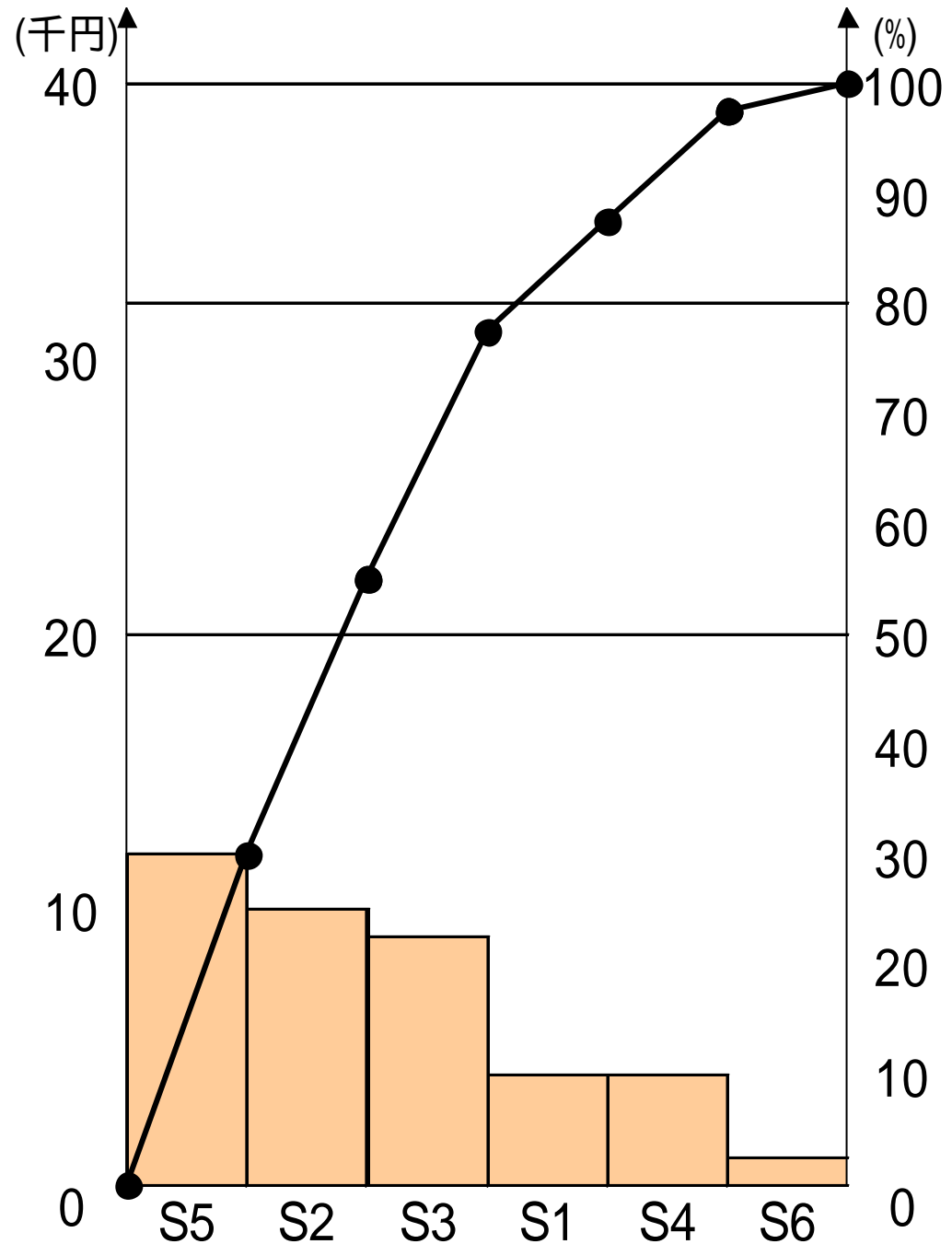


商品コード	年間売上金額	売上高比率	累積売上比率
S5	12000	30.0%	30.0%
S2	10000	25.0%	55.0%
S3	9000	22.5%	77.5%
S1	4000	10.0%	87.5%
S4	4000	10.0%	97.5%
S6	1000	2.5%	100.0%
合計	40000	100.0%	—

パレート図

パレート分析表をもとに

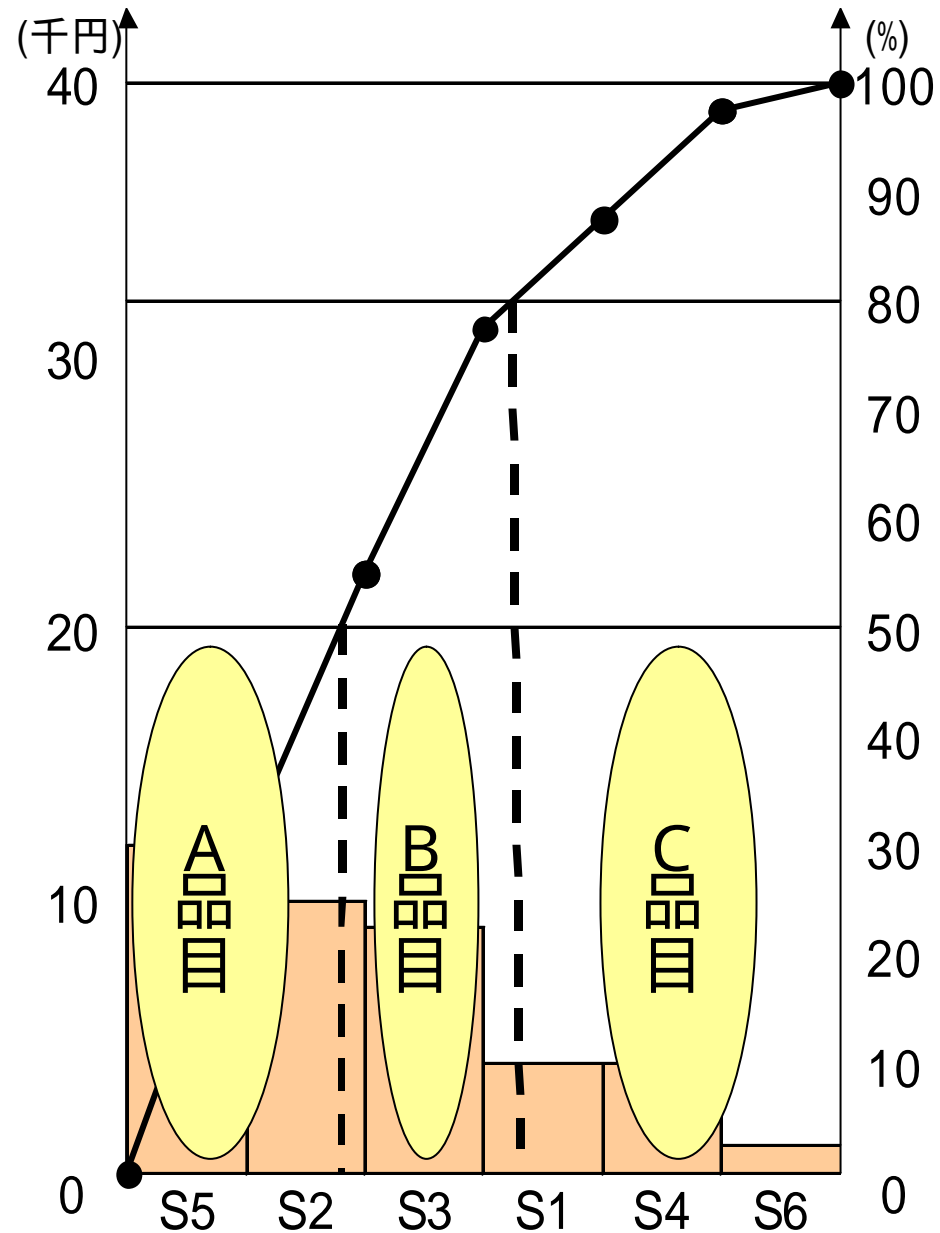
- 横軸に販売金額の大きい順に左から商品を並べる。(1品目を1目盛り)
- 販売金額(比率)を縦軸に、ヒストグラムを書く。
- 累積販売金額(比率)をプロットし、折れ線グラフにする。



パレート分析法の一種

ABC分析

- A品目 : 全体に影響大
在庫費用圧縮 + 品切れ防止
精密な在庫管理
定期発注方式
- B品目 : 中間的
- C品目 : 点数は多いが
売上全体への影響は小さい
安価な管理
発注点法

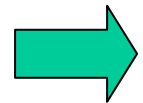


境界は環境により変動する

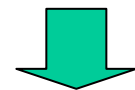
様々な在庫モデル

経費削減のためより複雑な在庫問題が研究され、
様々な場所で効果を上げている。

- 入庫時間が無視できない
- 発注費が発注量により変化する 等



在庫だけでなく流通全体で経費削減を画策



+ ネットワークモデル

ロジスティクス戦略へ
(ORの最近の大きなテーマ)