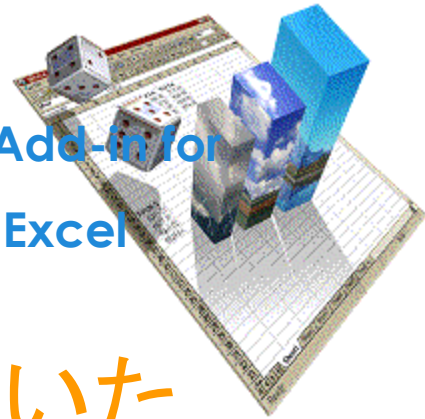


@RISK

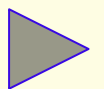
Risk Analysis Add-in for  
Microsoft Excel



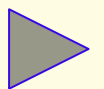
@RISKを用いた

# 企業経営のリスク分析入門

(株)デジタルデータマネジメント

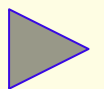


# I 企業経営とリスク



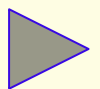
# 1) 企業経営の目的

- 企業経営の目的は、調達した資金を投入し、経営努力を傾注して企業価値を高め、企業を存続発展させることである。
- この目的は、企業規模の大小に拘らず営利を目的とする企業経営に共通する。



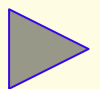
## 2) 企業価値と企業の存続

- 企業価値とは、「企業活動を通して、どれだけリターンを生み出すことができるか」ということであり、ここでのリターンは会計上の利益ではなく、キャッシュ・フローが使用される。
- 一般的には、企業価値が安定して向上している企業は将来も存続する蓋然性が高い。



### 3) 企業価値向上と市場の課題

- 企業価値を高めるメカニズムは単純である。支出を上回る収入を生み出せばキャッシュ・フローが増加し、企業価値は向上する。
- 多くの収入を生み出す基本は、市場がもたらす「何をどれだけ生産(乃至サービスの提供)すればよいか」という課題を克服すればよい。

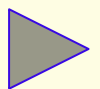


## 4) 市場の課題と価値の多様性

市場がもたらす一見単純な課題は、実は非常に厄介な問題を提起する。

- 人々の欲求は益々多様になり、何をどれだけ生産するかを予め決定することはできない。
- 市場には競合他社が存在する。

これらの要因が需要に不確実性をもたらし、市場の課題を複雑にする。



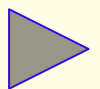
## 5) 不確実性とリスク

- 市場需要の不確実性は企業の収益・収入に変動をもたらし、企業価値向上を不安定なものにする。
- 不確実性がもたらす変動を**リスク**という。
- 企業活動の中には市場需要以外にも多くの不確実性が内在し、これが企業経営の**リスク**として潜在化している。



## 6) 企業経営のリスク

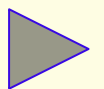
- 企業経営に潜むリスクの多くは「投機的リスク」と呼ばれる。
- 「投機的リスク」は利得の可能性を包含する点で「純粹リスク」と区別される。
- 投機的リスクでは、危険をおかしてでも得られる効用が大きい場合、リスクを受け入れる意思決定がなされる。





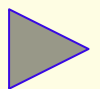
## 7) 企業経営の目的とリスク

- 企業価値を向上させ、企業を存続させるという企業経営の目的の前には、**不確実性＝リスク**という目には見えない課題がたちはだかる。リスクは回避の対象でもあり、許容の対象でもあるということがこの課題を深刻なものにする。
- 企業経営に潜むリスクと対峙し、限られた情報をもとにリスクを認識・評価し、「回避」、「中立」、「許容」というリスク対応を速やかに決断しなければならない。
- この**戦略的な意思決定**が企業価値向上と企業存続に不可欠な要件となる。



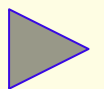
## 8) 経営者の要件とリスク対応

- 「無謀」と「臆病」の間には「勇気」がある。リスクを知らずしてリスクをテイクする態度は「無謀」であり、あらゆるリスクを避ける態度は「臆病」である。
- 経営者の要件の一つとして「胆力」が挙げられる。企業経営上の「胆力」とは、得られる効用のために敢えて危険を受け入れる戦略的な意思決定を下す「勇気」である。

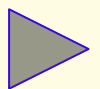


## 9) リスクを身近にするキーワード

- 潜在するリスクの顕在化**確率**を知る。
- リスクが顕在化した時に生じる**損失の範囲**を見積もる。
- リスクに対する態度を決めるための**尺度**をつくる。

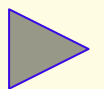


## Ⅱ リスク分析の手順と目的



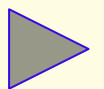
# 1) リスク分析の手順

- ① リスクを認識するための計量化。
  - A) リスクの顕在化に伴う損失の範囲を知る。
  - B) リスクが顕在化する確率を知る。
- ② リスクを評価するための尺度をつくる。
- ③ 尺度を用いてリスク対応の意思決定をする。



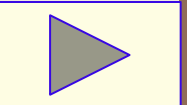
# ① リスクの計量化

- 確率でしか把握できない事象を不確定事象という。
- リスクは不確定事象を要素とする。
- 従って、リスクを計量化するということは、リスクを確率で表現し、リスクを等身大にすることである。



# ①-1 リスクを確率で表現するとは

- リスクを確率で表現すると以下のようになる。
  - A) 確率  $P$  で発生する損失の範囲は  $V$  である
  - B) 損失範囲  $V$  の発生確率は  $P$  である。



# ①-2 確率表現で認識できること

## A) ターゲット

ある損失の発生する**頻度**

ある範囲の損失が顕在化する**確率**

## B) パーセント点

ある頻度で発生する**損失**

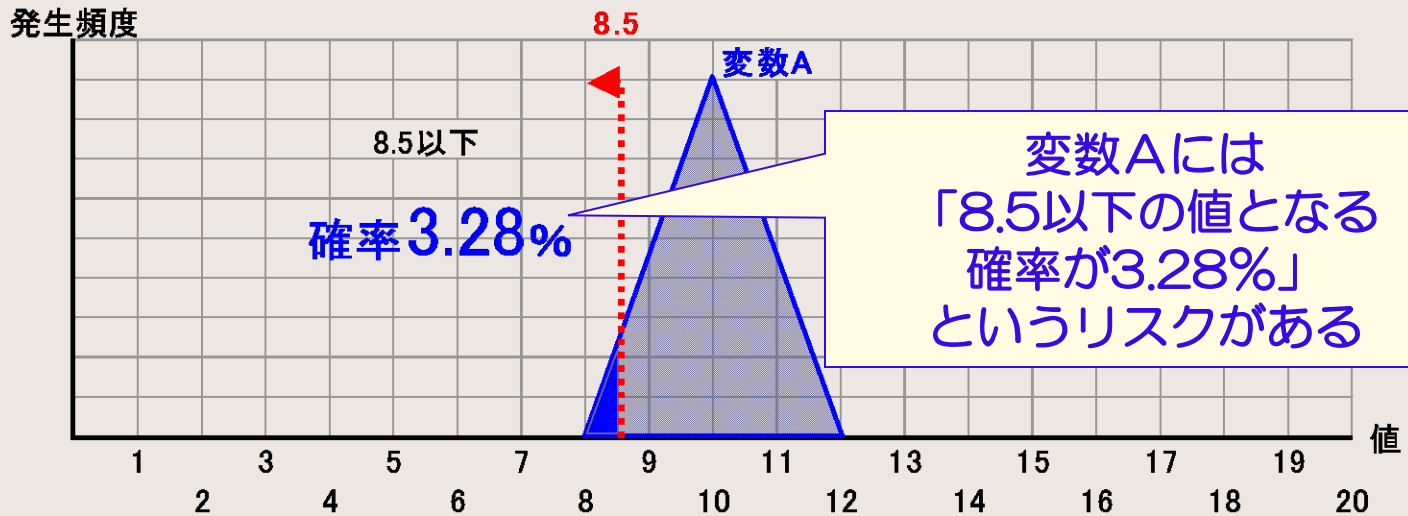
ある確率で顕在化する**損失の範囲**



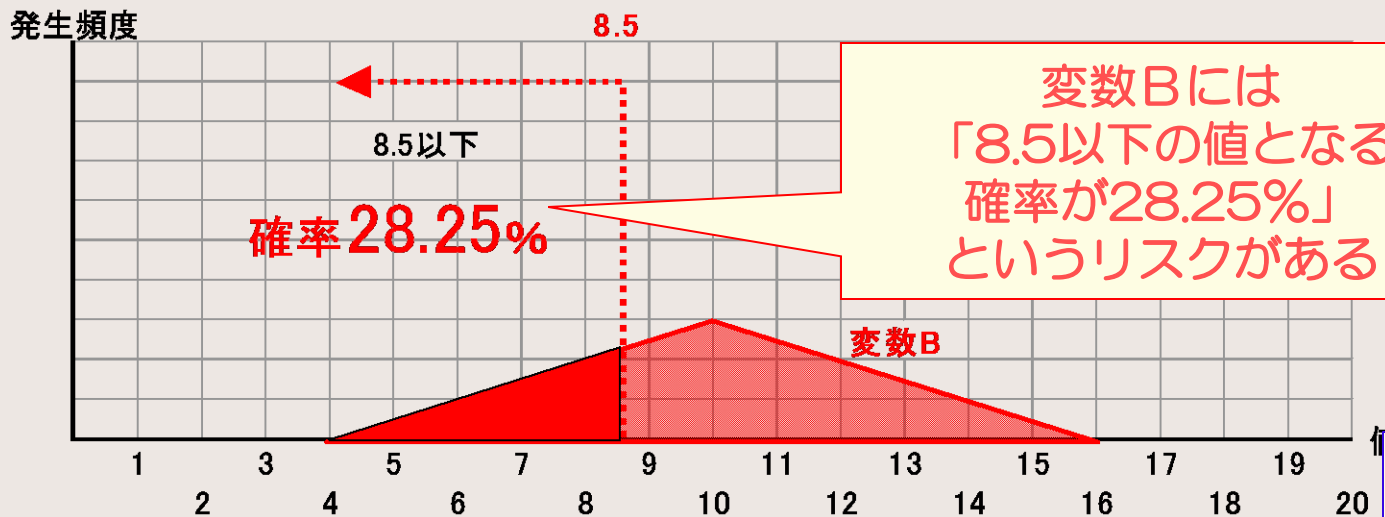


# A) ターゲット

どの位の損失がどの位の頻度で発生するかを知る



変数Aには  
「8.5以下の値となる  
確率が3.28%」  
というリスクがある

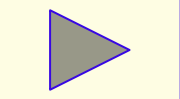
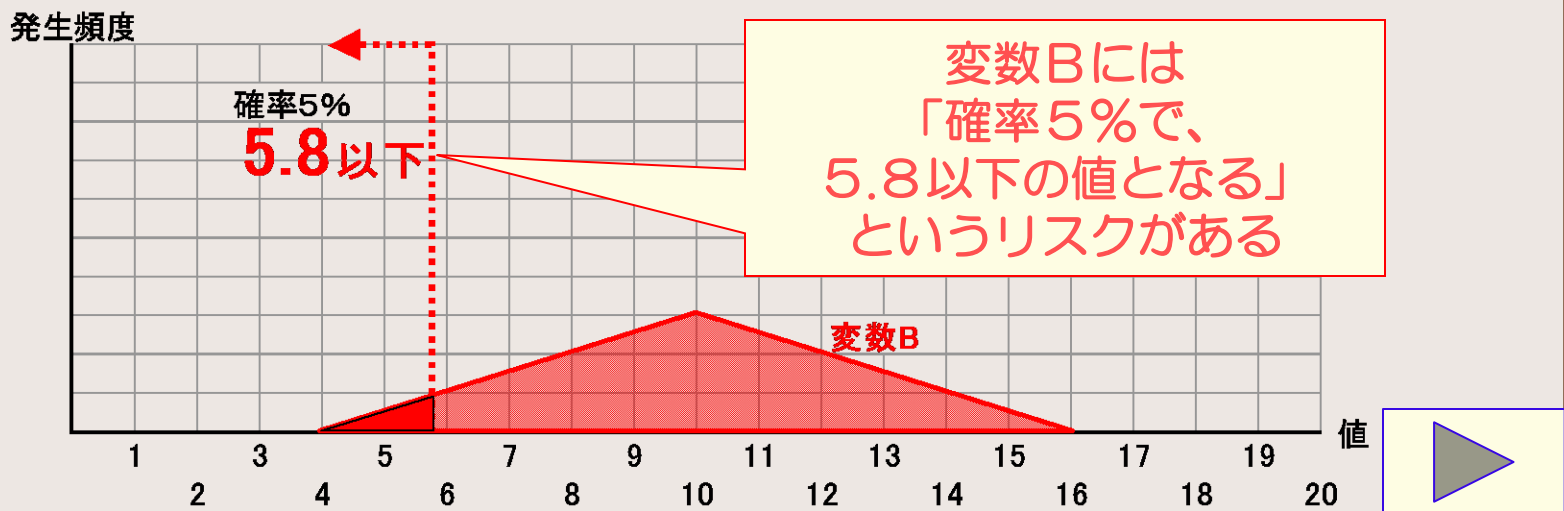
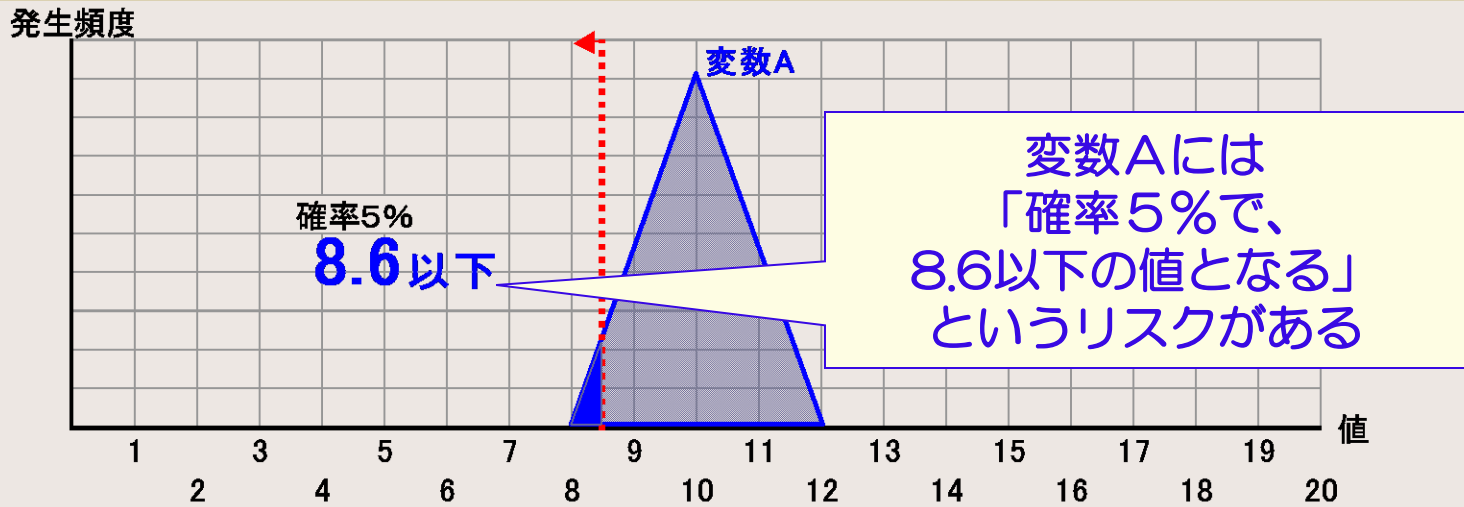


変数Bには  
「8.5以下の値となる  
確率が28.25%」  
というリスクがある



# B) パーセント点

どの位の頻度でどの位の損失が発生するかを知る

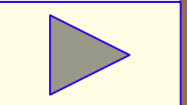
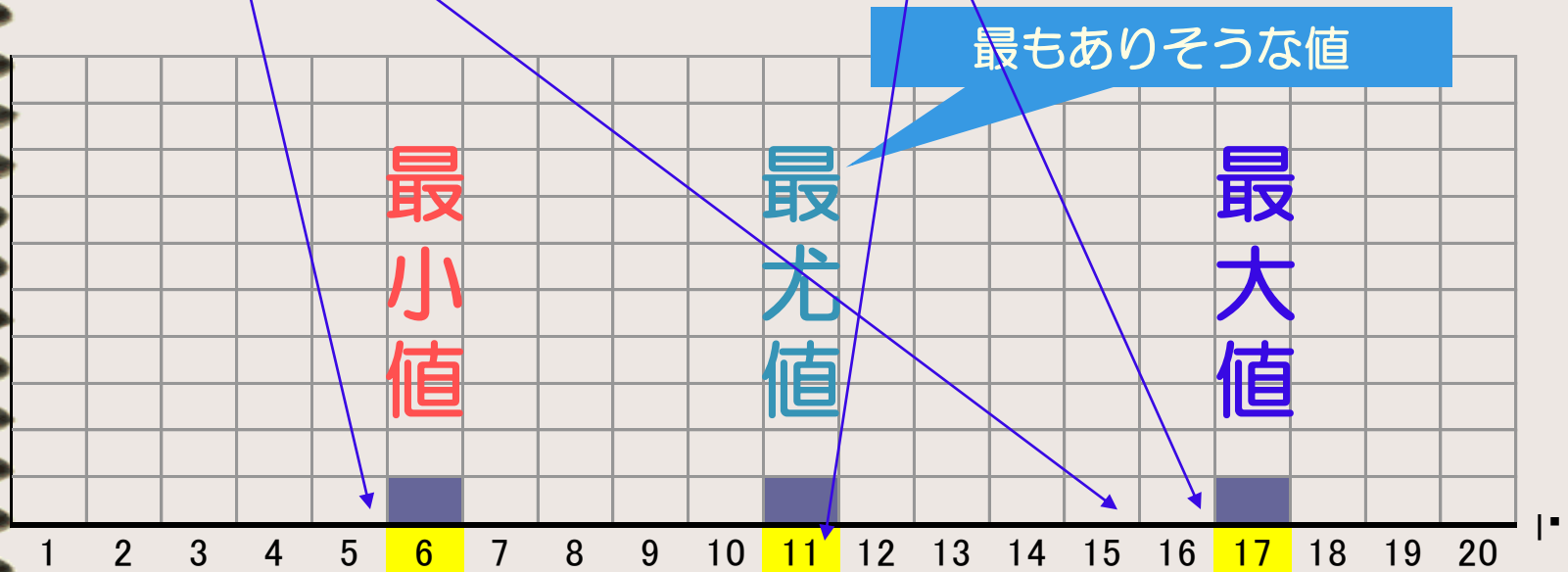


# ①-3-1 リスクを確率で表現してみる

【例】長年の経験と勘により以下の情報が既知と仮定する。

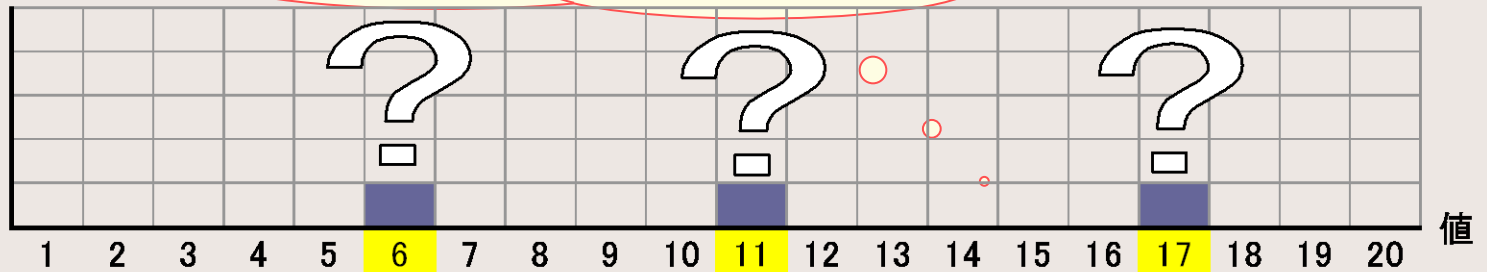
「6」を下回ることはない、「17」を超えることもない  
最もありそうな値が「11」である

「15」以上の値が発生する確率は？

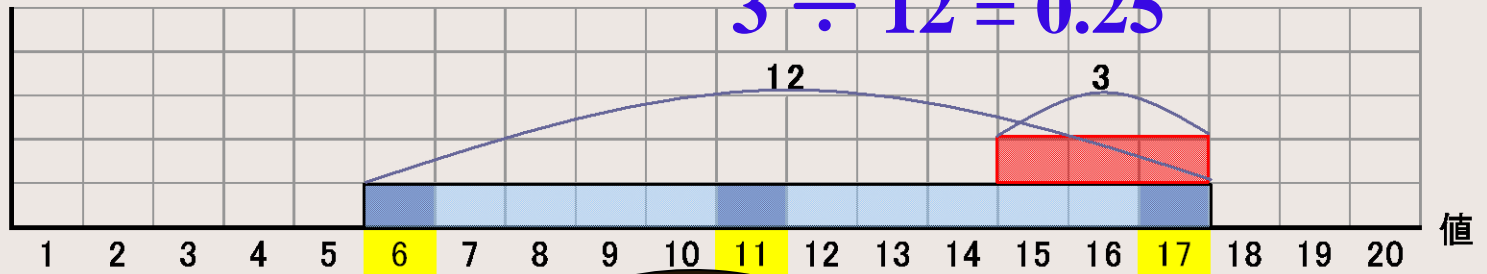


# ①-3-2 「平均値」という呪縛の怖さ

「平均値」という呪縛から貴重な情報を見失う

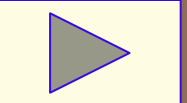
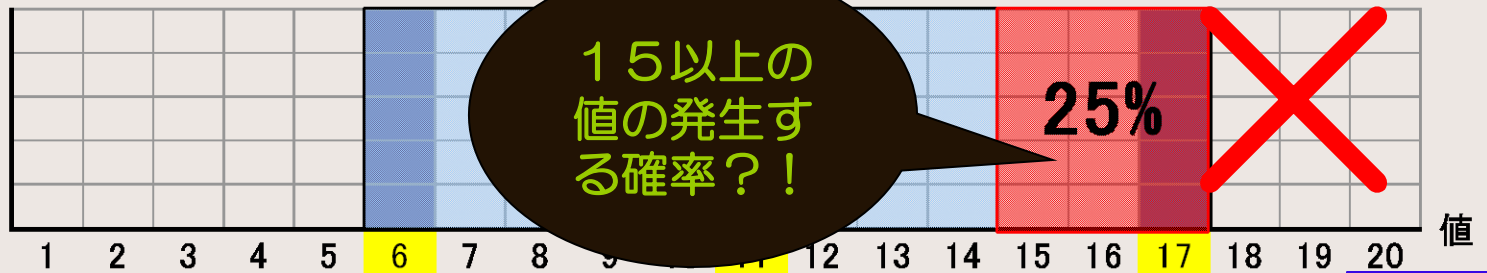


$$3 \div 12 = 0.25$$

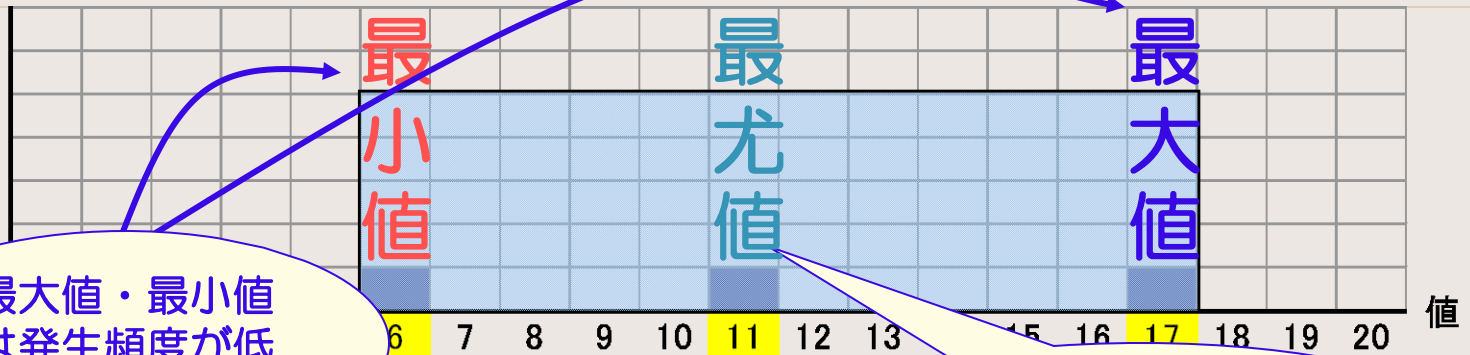


15以上の  
値の発生す  
る確率?!

25%



# ①-3-3 四角い頭を三角にする



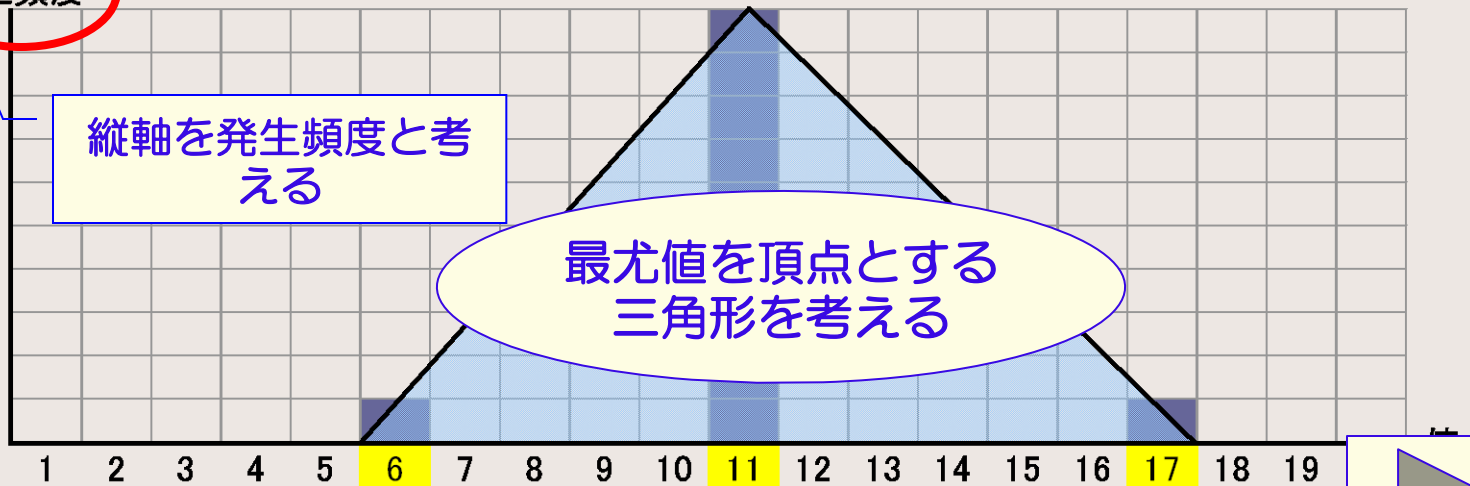
最大値・最小値  
は発生頻度が低  
い

最尤値は発生頻度が  
一番高い

発生頻度

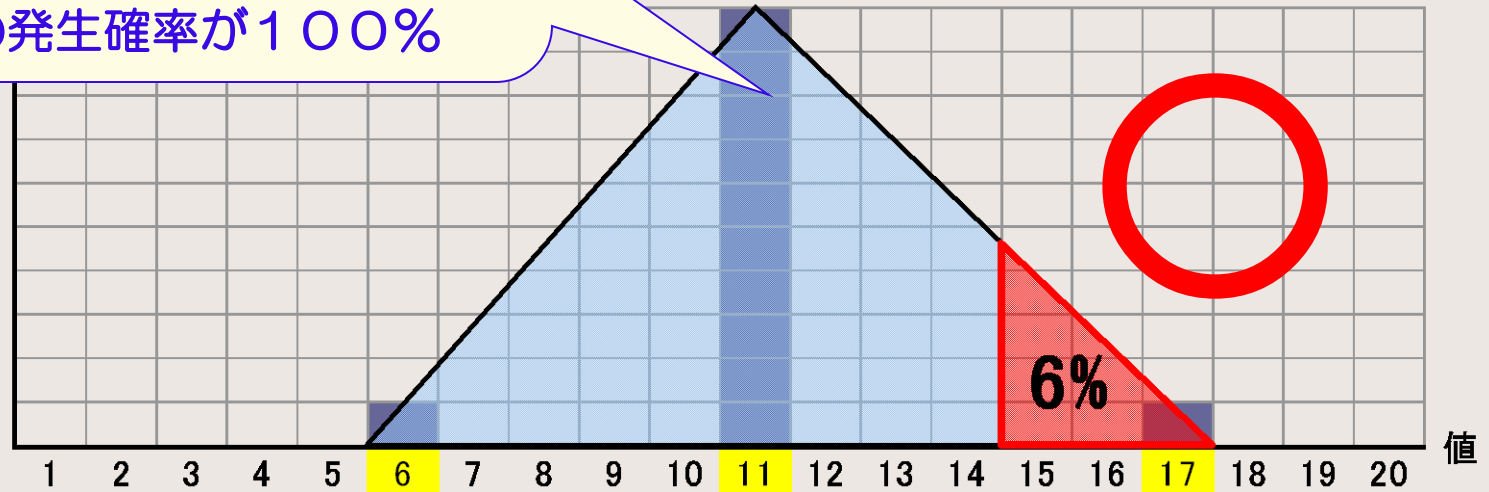
縦軸を発生頻度と考  
える

最尤値を頂点とする  
三角形を考える

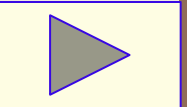


# ①-3-4 面積が値の発生確率を表すことを知る

大きい△形の面積を100  
とすると  
6~17  
(起こり得る値)  
の発生確率が100%



$$15以上となる確率 = \frac{\text{赤い△形の面積}}{\text{大きい△形の面積}} \times 100(\%)$$



# ①-4-1 笑えない笑い話 その1-1

## 海外進出のリスク事例

- リスクによる損失合計の最小値「5」
- リスクによる損失合計の最大値「17」
- リスクによる損失合計の最もありそうな値「7」
- 確率80%で発生する最大損失額を価格に転嫁したい
- いくら転嫁すべきか？

機材調達

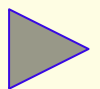
替変動為

天候

地質

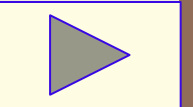
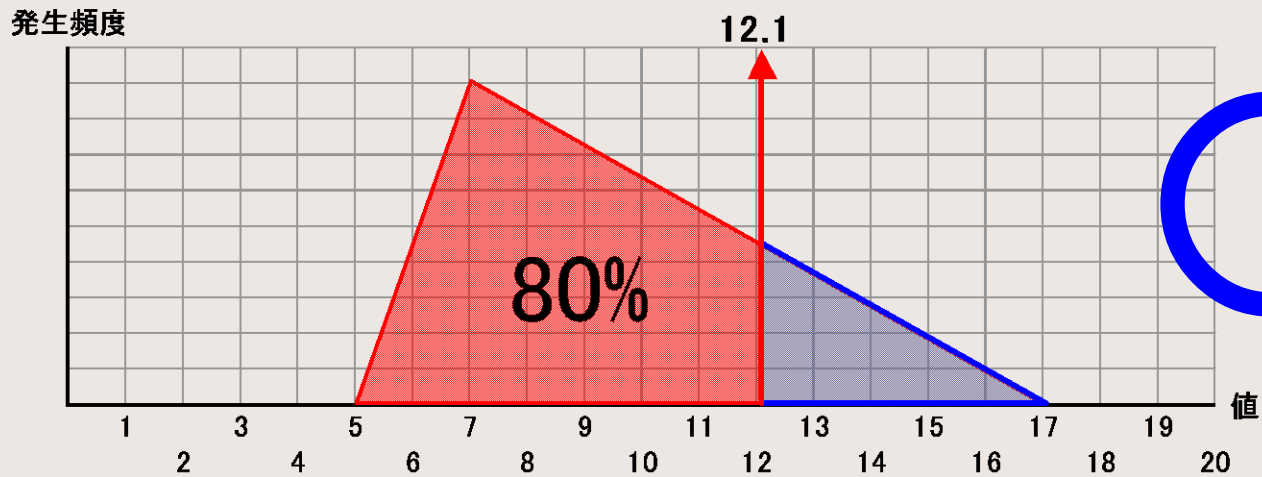
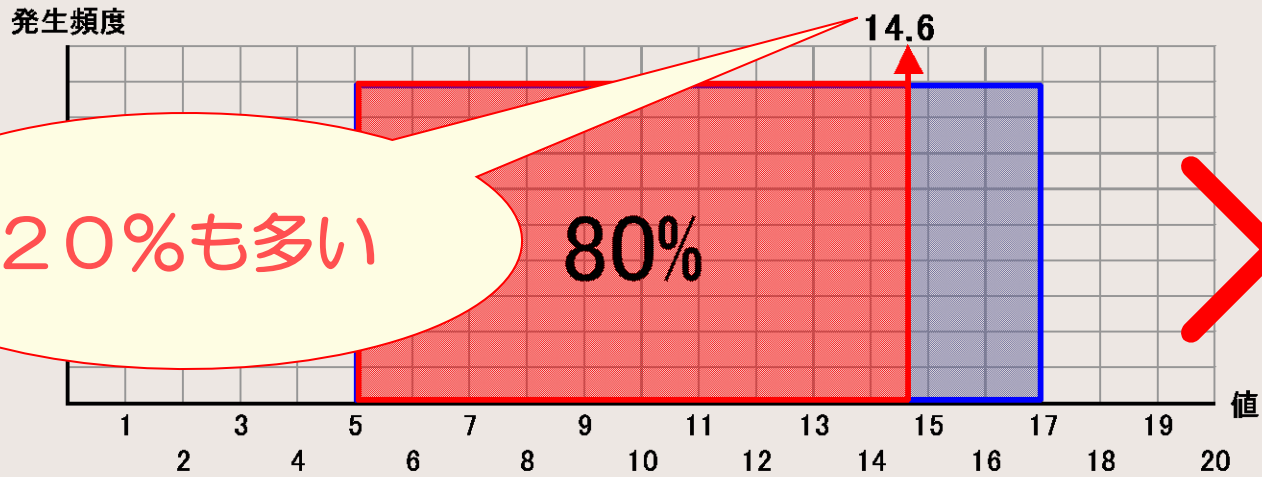
慣習

リスクファクター



# ①-4-2 笑えない笑い話 その1-2

価格に転嫁する金額が大きいいため価格競争に敗れる





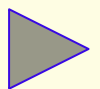
# ①-4-3 笑えない笑い話 その2-1

## 受注見込みのリスク事例

- 地方の自治体が顧客である
- 自治体の予算により受注が変動する
- 受注の成約可能性をランク付けしてみた
- 資金計画上、資金収入をどのように見積もればよいか？

受注見  
込み

リスクファクター



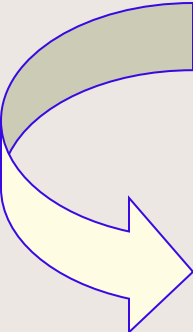
# ①-4-4 笑えない笑い話 その2-2

不確実な「値」の平均値が計算できないため、根拠のない受注見込み額となり、資金計画が困難

・ ・ ・ ・ 〇 × X      σ ・ 〇 ・ Y z

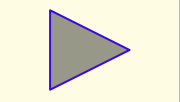
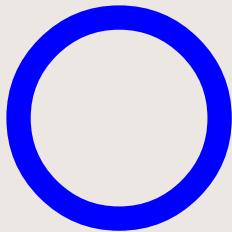
Ä ▪	σ ▪ z	m x	〇 ▪ Y z
A	100		
B	50	▪	
C	40	▪	
D	250	〇	
E	120		
F	50	▪	
G	40		
・ v	650	~ 0.6 ▪	390

根拠がない



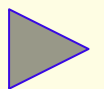
確率モデルにしてみる

Ä ▪	σ ▪ z	m   ▪	σ 〇   ▪
A	100	50%	50
B	50	▪ 90%	45
C	40	▪ 70%	28
D	250	〇 20%	50
E	120	50%	60
F	50	▪ 10%	5
G	40	50%	20
・ v	650		258



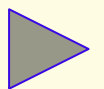
## ②リスク対応のための尺度をつくる

- リスク計量化の後、次に必要なことはリスクに対応するための尺度をつくることである。
- この尺度を用いて、具体的なリスクを許容するか、回避するか意思決定がなされる。



## ②-1 リスク対応尺度の必要性

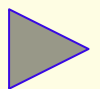
- 確率を客観的に認識しても、その確率に対する評価や対応は主観的である。
- 「雨の降る確率20%未満」との予測がなされた時、傘を持って出掛けるかどうかの判断は個人により異なる。
- これは、「確率20%」に対する評価や、「傘を持つ」という対応に対する評価が、個人により異なるからである。
- そこで、リスクを許容したり、回避するためにはその基準となる独自の尺度が必要となる。



## ②-2 リスク対応尺度の具体的内容

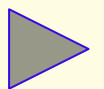
- A) 「損失が $V$ 以上の発生確率が $P$ 以上の場合、そのリスクは回避する」という意思決定。
- B) 「確率 $P$ で発生する損失が $V$ 以上の場合、そのリスクは回避する」という意思決定。
- 上記「 $P$ 」、「 $V$ 」はリスクを評価し、リスク対応の意思決定をするうえで欠かせない基準である。
  - 企業経営者が主体性を持って独自に設定した基準が「リスク対応のための尺度」である。

A)：ターゲット概念を使用 B)：パーセント点概念を使用



## 2) リスク分析の目的

- ① リスク対応尺度でリスク対応の意思決定をおこなう事は、リスク分析の最も重要な目的である。
- ② 企業経営におけるこのような意思決定は**戦略意思決定**とよばれ、経営者の重要な役割の一つである。



# ① リスク対応尺度による意思決定

## リスク認識

リスク	リスク対応尺度	
	リスク回避	リスク転移
A	RDQW	PPDR
B	QWDQT	PSDP

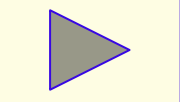
## リスク対応尺度による意思決定

1. 回避と転移の意思決定  
 回避: RDQW, 転移: PPDR  
 回避: QWDQT, 転移: PSDP

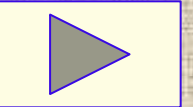
リスク	回避 (RDQW)	転移 (PPDR)
A	回避	転移
B	転移	転移

2. 回避と転移の意思決定  
 回避: RDQW, 転移: PPDR  
 回避: QWDQT, 転移: PSDP

リスク	回避 (RDQW)	転移 (PPDR)
A	回避	転移
B	転移	転移



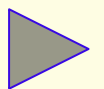
# III @RISKについて





# 1) @RISKとは

@RISKは米国PALISADE社の製品で、モンテカルロシミュレーションを用いたリスク分析ツールです。



## 2) @RISKによるリスク分析手順

@RISKはMicrosoft EXCELのアドインソフトウェアです

### STEP1: Excel上に確率モデルを構築する

- ・ 確定要素のモデル化
- ・ リスクファクターのモデル化

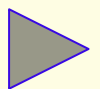
### STEP2: モンテカルロシミュレーションを実行する

### STEP3: リスクを正しく認識する

- ・ リスクの定量的分析
- ・ 感応度分析
- ・ シナリオ分析

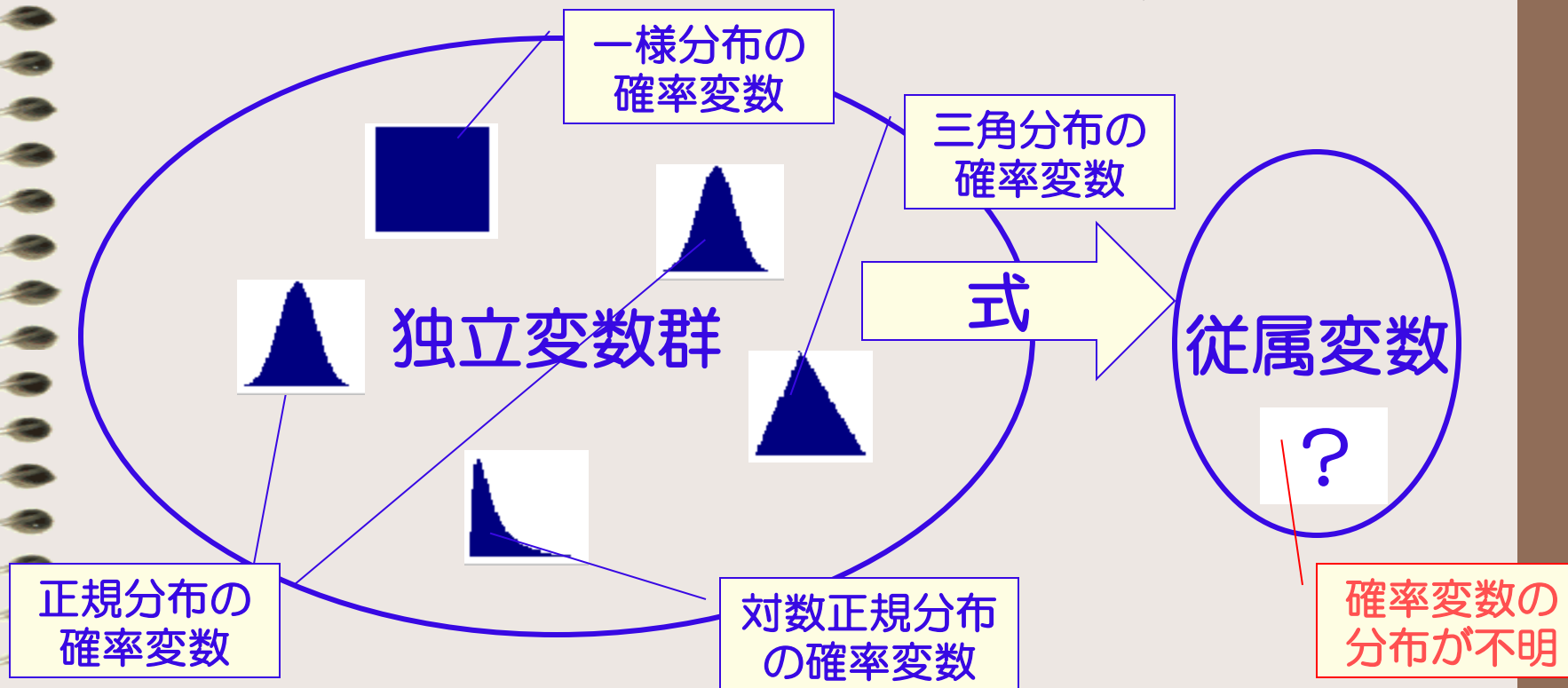
### STEP4: リスク対応の意思決定をする

- ・ 戦略的意思決定

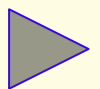


# 3) リスク分析とシミュレーション

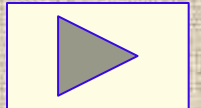
- リスク分析にシミュレーションを使う理由



多数の確率変数に従属する確率変数の確率分布を知るためには  
シミュレーションが有効

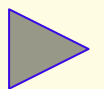


# Ⅲ 知っておきたいリスクの知識

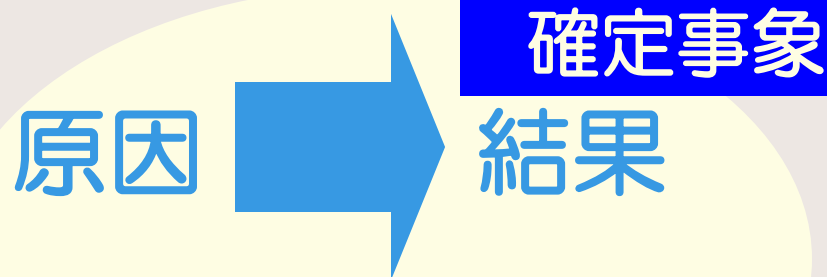


# 1) リスクの一般的な概念

不確定事象を要素として潜在する望ましくない現象が、顕在化する**確率**、ないし顕在化がもたらす**損失**。

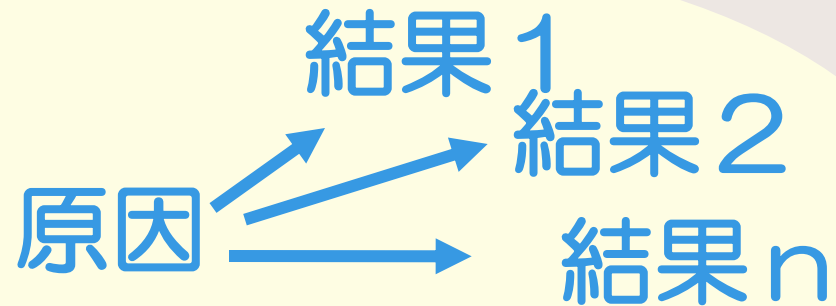


## 2) 確定事象と不確定事象

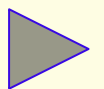


原因と結果の因果関係は一意

不確定事象



原因と結果の因果関係が一意でない



### 3) リスクの多さ・少なさ

不確定事象の数

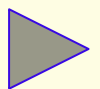
確定事象の数

リスクが少ない

リスクが多い

不確定事象の数

確定事象の数



## 4) リスクの分類

### ① 「純粹リスク」と「投機的リスク」

利得の可能性が有るか否か

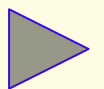
### ② 「客観的リスク」と「主観的リスク」

科学的根拠に基づいて認識・評価されている

個人の主観で認識・評価される

### ③ 「内部リスク」と「外部リスク」

発生源が内部か外部か





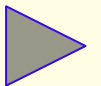
# ①「純粹リスク」と「投機的リスク」

純粹リスク

事故・災害  
等

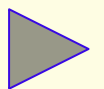
投機的リスク

投機・企業経営  
等



## ①-1 純粹リスク

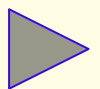
損失をもたらす潜在的危険



## ①-2 投機的风险

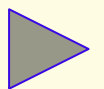
損失をもたらす潜在的  
危険  
+  
利得をもたらす潜在的  
チャンス

個人の主観により、リスクの認識・評価が異なる



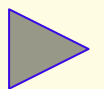
## 5) リスクへの対応

- リスクを回避する態度(risk-avoid)
- リスクに中立な態度(risk-neutral)
- リスクを許容する態度(risk-taking)



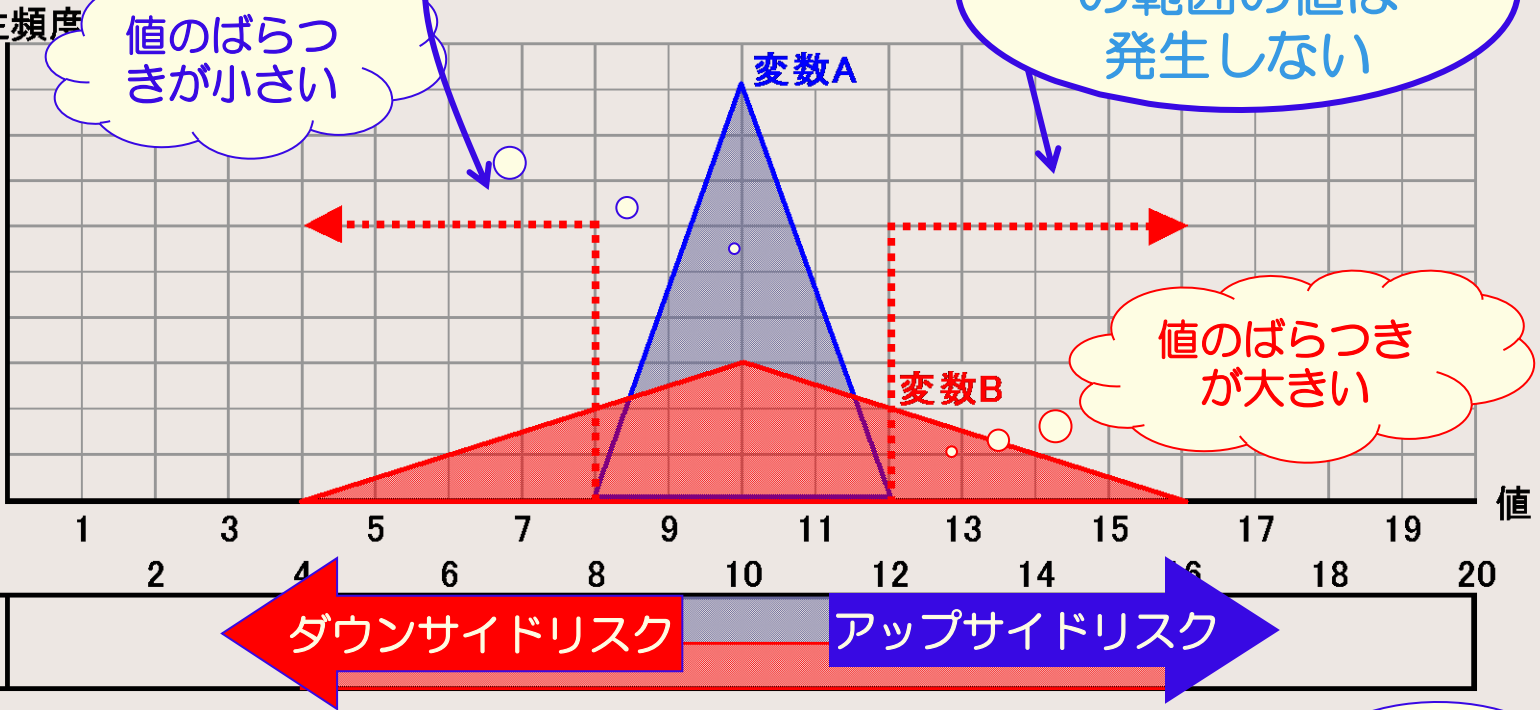
## 6) 「risk」の由来

英語の「risk」という単語の由来は、イタリア語の「risicare = 勇気をもって試みる」といわれ、古くから「回避」の対象でもあり、「許容」の対象でもあった。



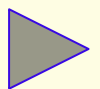
# 7) リスクの大きさ

発生頻度



裾野が広いとリスクは大きい  
損失の危険大、利得のチャンスも

しかし

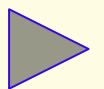


## 8) 知っておきたい関連用語

① 確率分布

② 期待値

③ 標準偏差

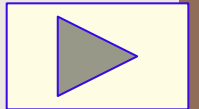


# ①-1 確率分布

起こり得る値と起こりやすさの関係を表す



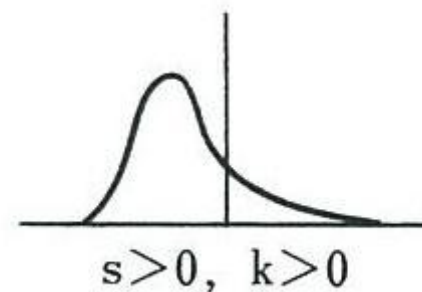
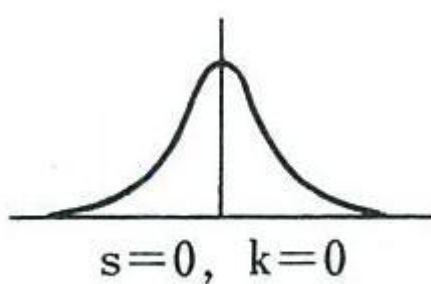
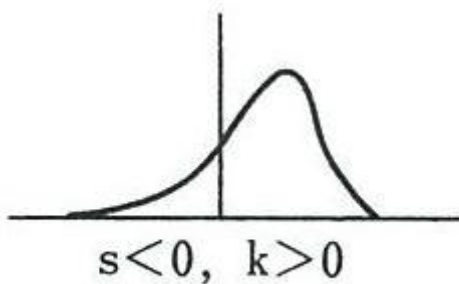
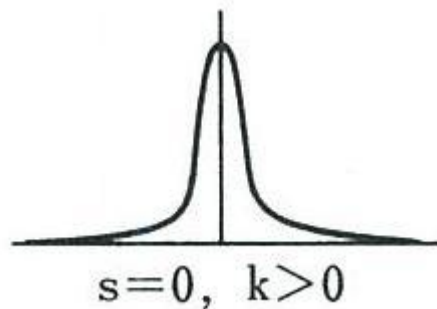
「確率変数」と「確率」との対応をしめす  
分布状態



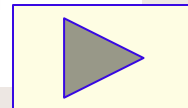
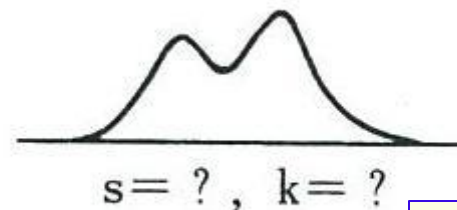
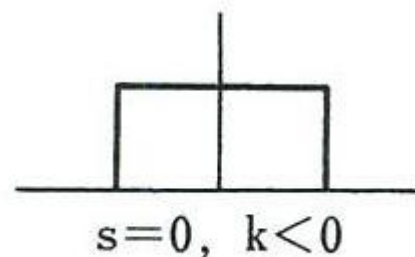


# ①-2確率分布を決める要素

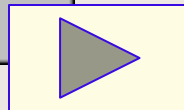
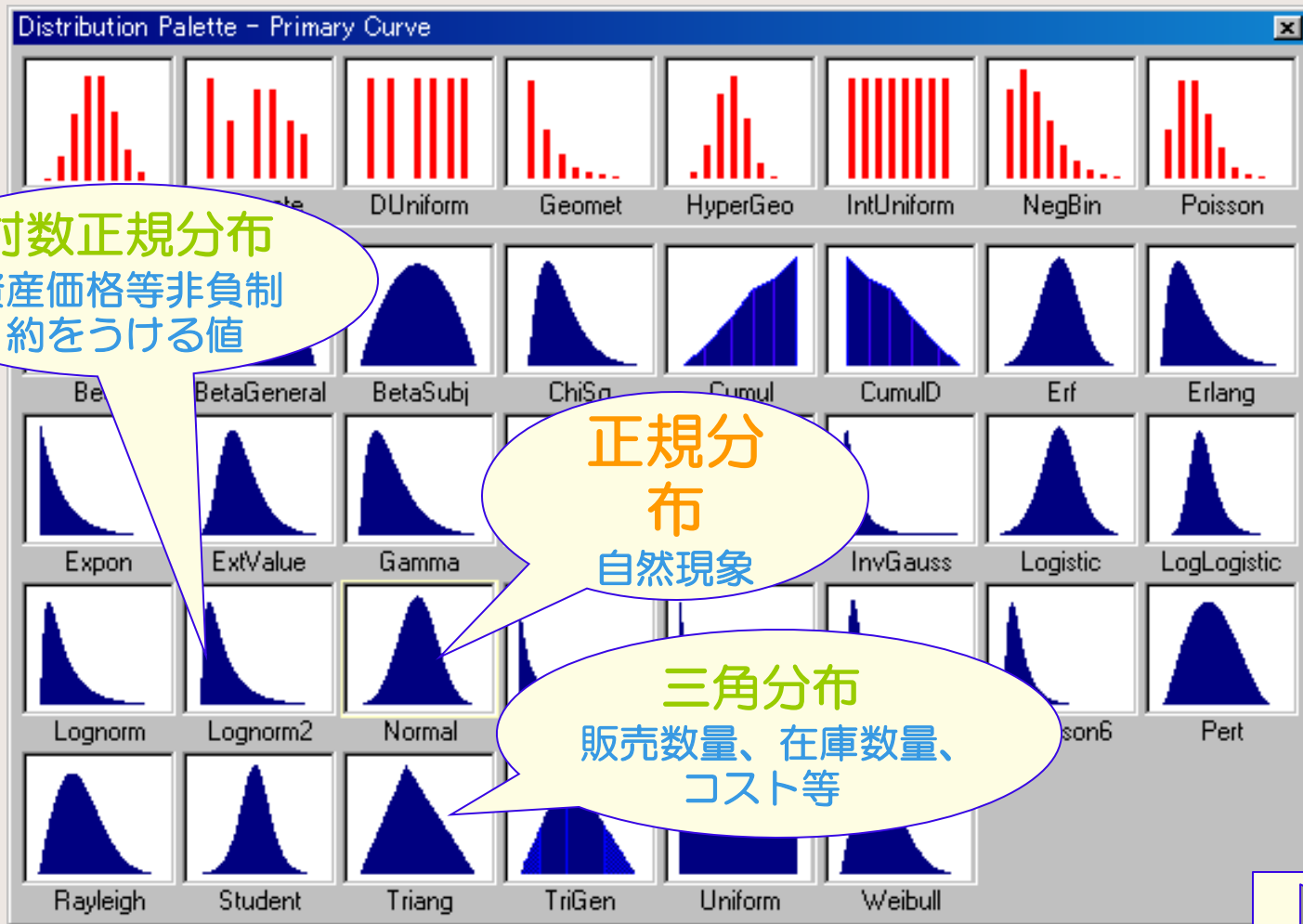
## 歪度・尖度



s:歪度, k:尖度.  
中央は正規分布.



# ①-3 確率分布のいろいろ



## ② 期待値

起こり得る値の平均値

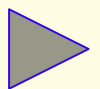
1/2 → 15N N W { σ →

・	・ I a	{	・ I a ~ {
1	2 ~	1	2 ~
1 0 a Ü	5000 ~	2	1 ~
1 g á e Ü	10 ~	99	990 ~
2	1 ~	1	1 ~
3	100 ~	10	1000 ~
4	10 ~	100	1000 ~
5	3000 ~	10	3 ~
6	300 ~	100	3 ~
N b L [ Ü	1 ~	4	4 ~
í , e	0	8859787	
・ v a z		1000 {	14 2990 ~

期待値

14 2990 ~ P0000 { 142.9 ~

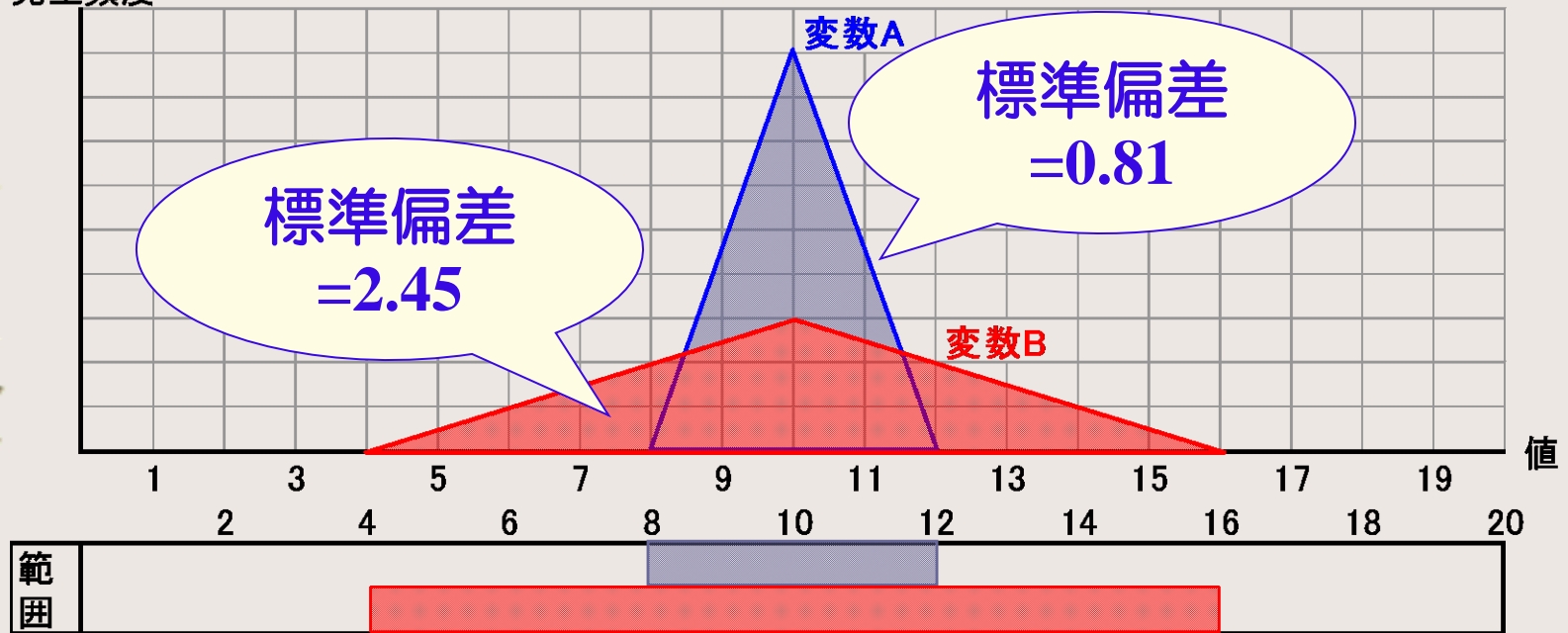
宝くじ買えば買うほど損をする



### ③ 標準偏差

起こり得る値のばらつき

発生頻度



変数Bのばらつきは変数Aのばらつきの約3倍

