



コストベネフィット分析の考え方

京都大学大学院
小林 潔司



正味現在価値 (NPV)

1. 投資が生み出す利益の現在価値 (PB) を計算する

$$PB = \sum_{i=0}^N \frac{B_i}{(1+r)^i}$$

2. プロジェクトに着手することで必要となる支出の現在価値 (PC) を計算する

$$PC = \sum_{i=0}^N \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

3. $NPV = PB - PC \geq 0$

4. 内部収益率

NPV=0 となるときの r



投資の不可逆性

1. 投資が可逆性を有するとき

- 市場環境が予想よりも悪化した場合、投資は中止でき、支出を取り戻すことができる

2. 投資が不可逆性を有するとき

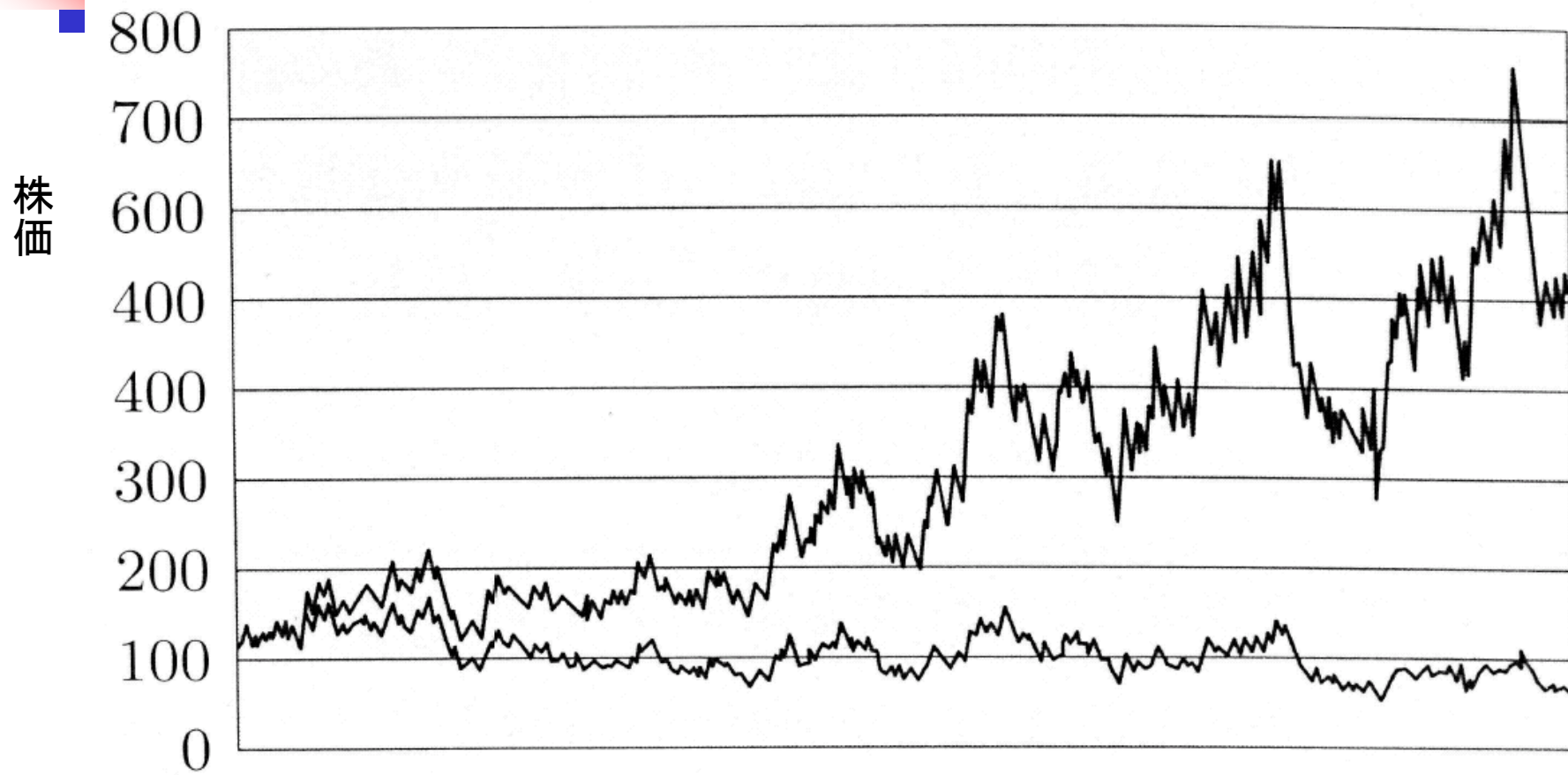
- その投資は「いま行うか、もしくは2度とできないか」というものである

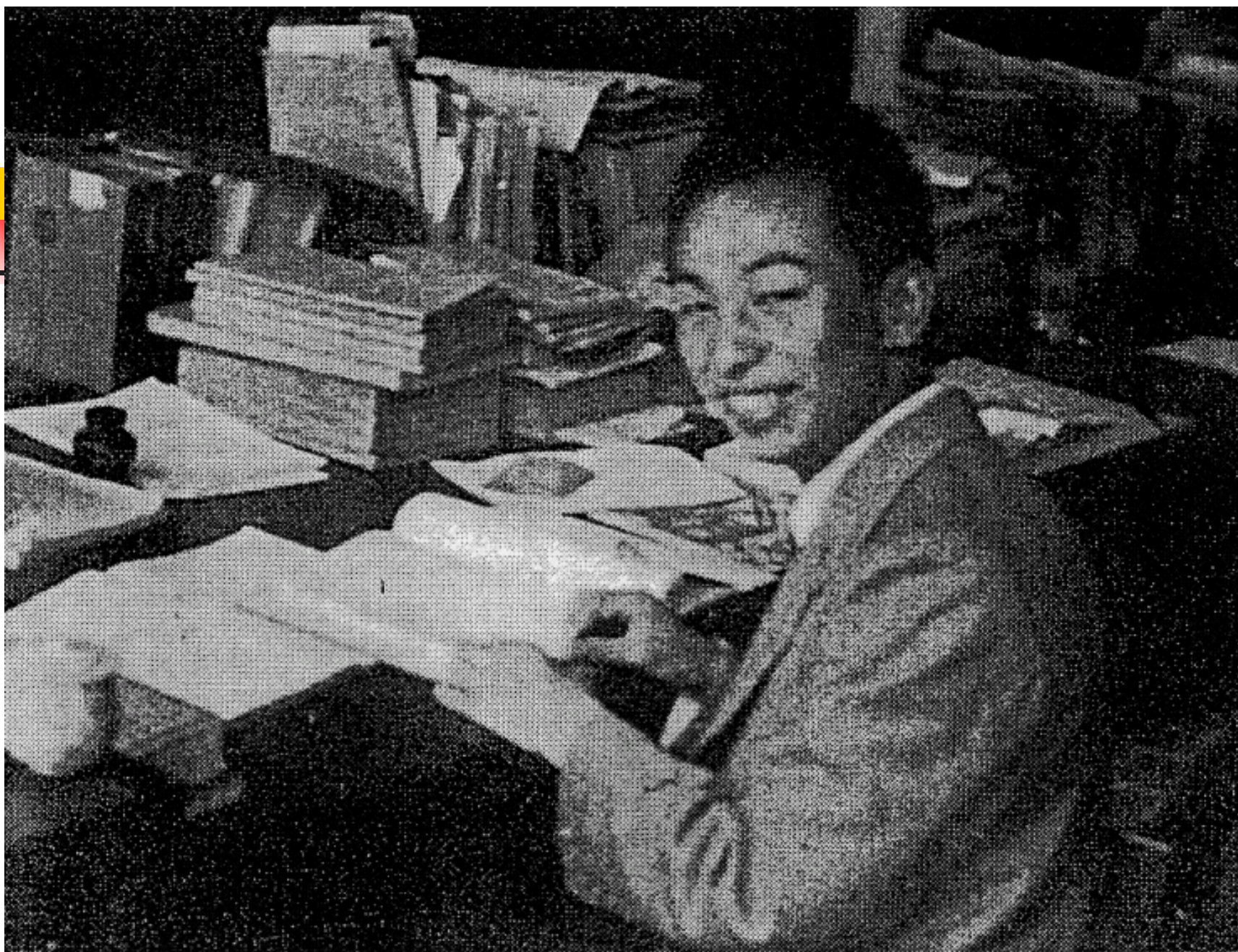


リアル・オプション

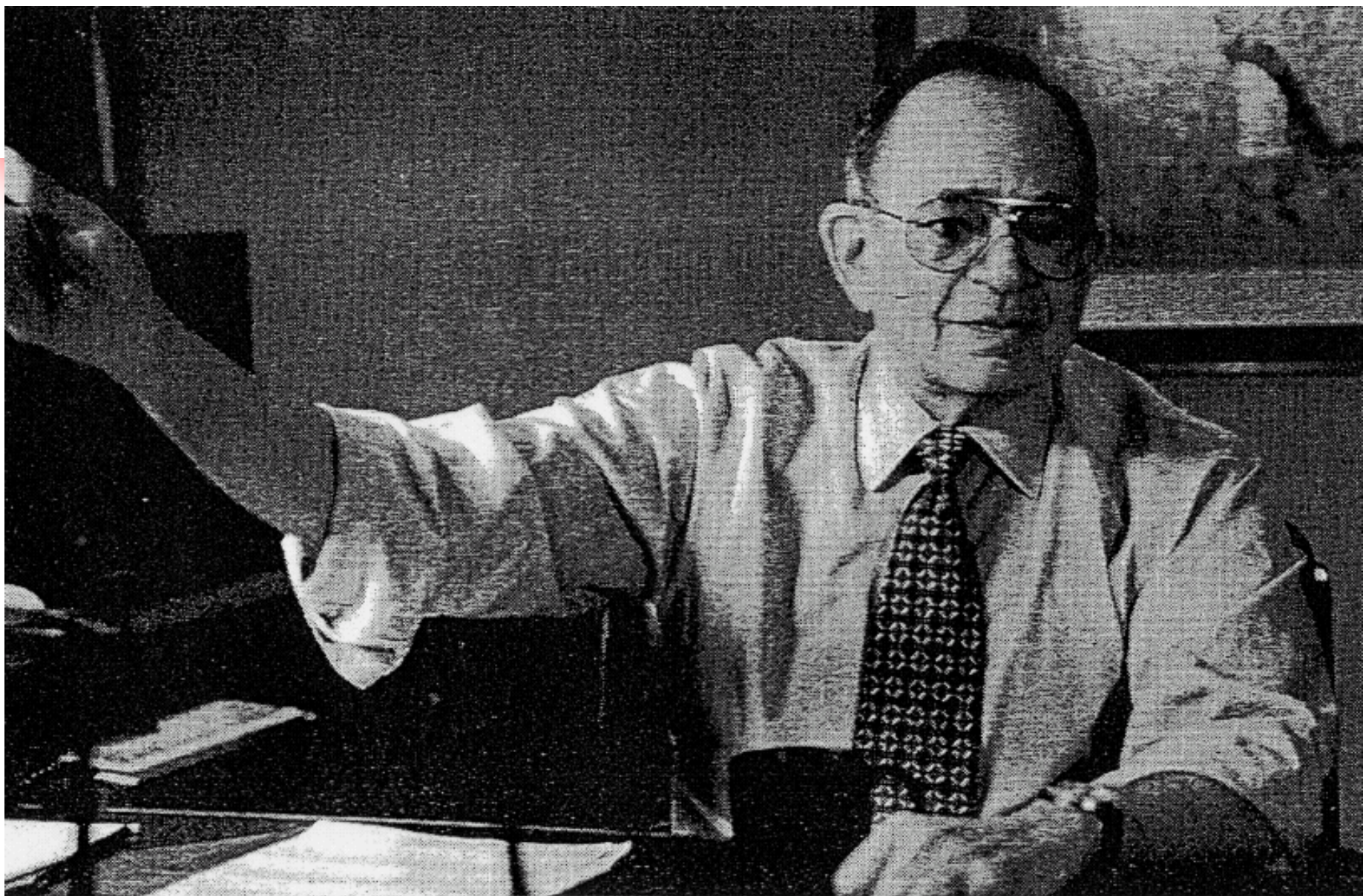
- ビジネスにおける不確実性と不可逆性
- 金融オプションの考え方を企業内部の戦略的意思決定に応用
- 経営の柔軟性の価値を評価可能

株価変動リスク



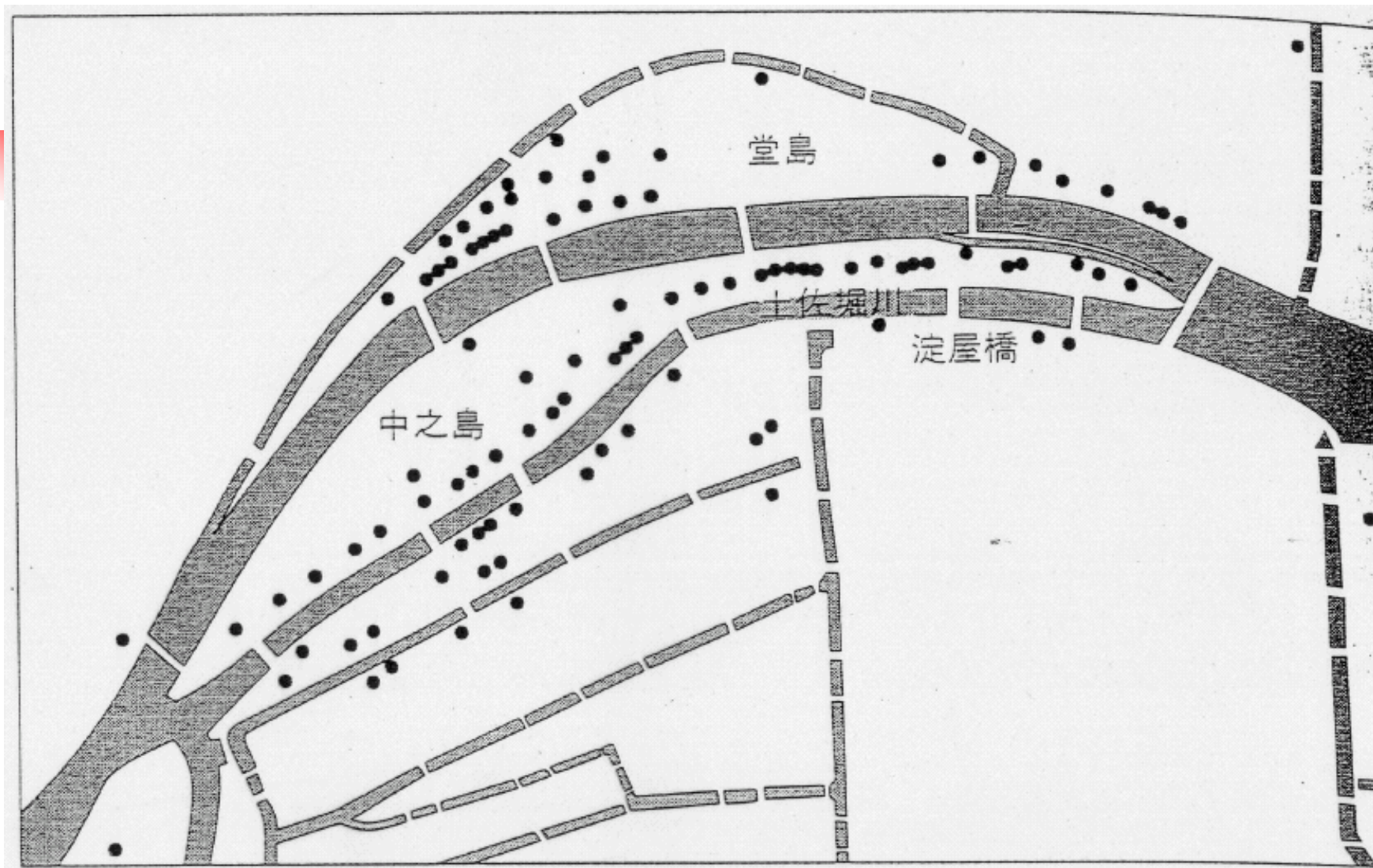


戦時中の昭和17年に「伊藤の定理」と呼ばれる確率過程の公式を考えた



シカゴ・マーカンタイル取引所名誉会長のレオ・メラメッド

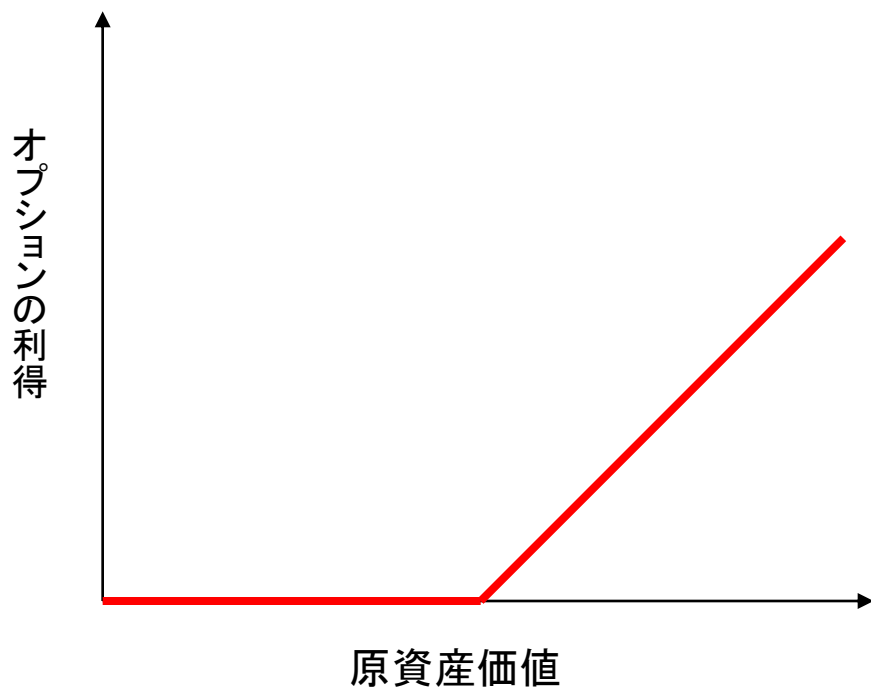
■大阪堂島付近の蔵屋敷の分布



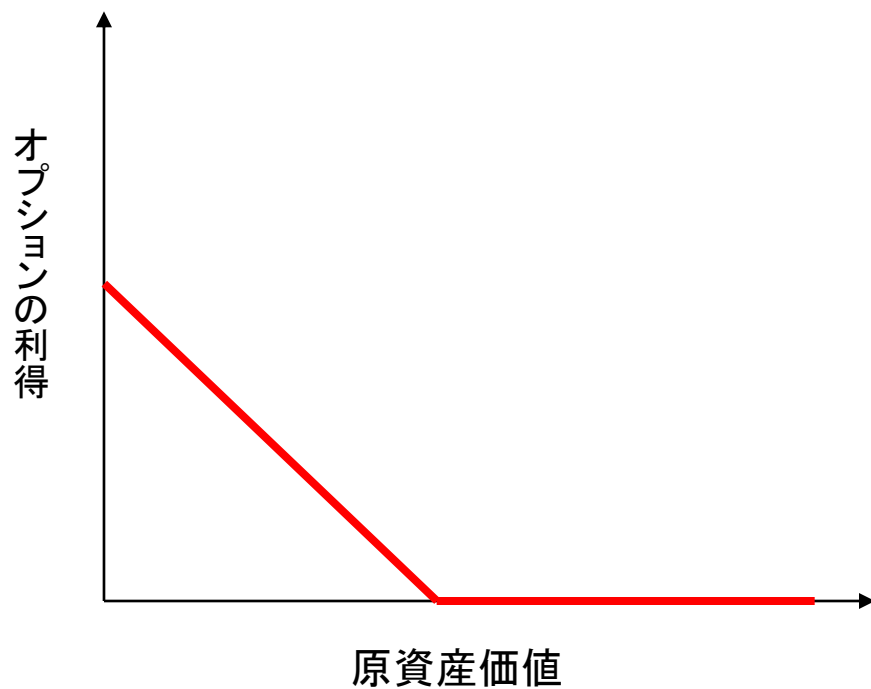
江戸時代の大阪堂島には全国藩主の米蔵が集中していた

コール／プットオプション

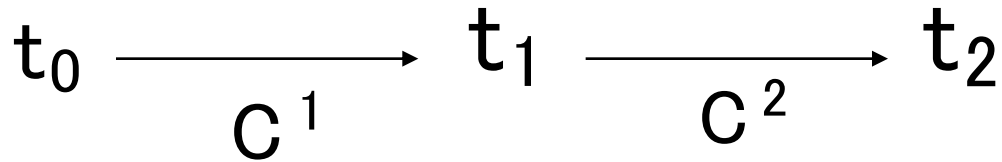
コール・オプション



プット・オプション



プロジェクト



費用

$$C^1 = 30 \text{ 億}$$

$$C^2 = 70 \text{ 億}$$

} 計 100 億

便益

3つのシナリオ

$$\frac{1}{3} \quad 180 \text{ 億}$$

$$\frac{1}{3} \quad 90 \text{ 億}$$

$$\frac{1}{3} \quad 0 \text{ 億}$$



費用便益分析

$$B = \frac{1}{3} \times 180 + \frac{1}{3} \times 90 + \frac{1}{3} \times 0 = 90$$

$$C = 100$$

$$B - C = 90 - 100$$

$$\square\square\square = -10 \longrightarrow \text{破棄}$$



リアル・オプション

t_1 の時点 追加コストは 70 億

$$B - C = 180 - 70 = 110 > 0 \quad \dots \text{シナリオ①}$$

$$\begin{array}{|} \hline \\ \hline \end{array} = 90 - 70 = 20 > 0 \quad \dots \text{シナリオ②}$$

$$\begin{array}{|} \hline \\ \hline \end{array} = 0 - 70 = -70 < 0 \quad \dots \text{シナリオ③} \longrightarrow \text{中止}$$

t_0 の時点

$$B = \frac{1}{3} \times 110 + \frac{1}{3} \times 20 + \frac{1}{3} \times 0 = 43.3$$

$$B - C = 43.3 - 30 = 13.3 > 0 \longrightarrow \text{投資}$$

人生設計は リアルオプションである

