



# FCN 商品設計及訂價程式

YenTing-Chen

# FCN(Fixed Coupon Notes)

## ▣ 一種高收益型連動債

- ▶ 零息債券 + 賣出選擇權
- ▶ 由於是賣出選擇權通常為不保本。
- ▶ 連結選擇權常為界線選擇權 (Barrier Option)



## FCN 商品範例

### ▣ 契約通常記載

- ▶ 連結標的物：股票、利率、期貨。
- ▶ 履約價：以相對於初始價格表示
- ▶ 契約長度
- ▶ 選擇權生效或失效條件
- ▶ 評價頻率

Illustrative Example of an FCN with 2 underlying shares:

Underlying	Basket of Company A and Company B
Strike level	95% of initial level
Tenor	6 months
Call (Knock-out) level	98%
Call frequency	Monthly periodic
Knock-in level	N.A.



# Outline

1. 簡介✓
2. 商品架構
3. 情境分析
4. 程式



## 商品概述

- ▣此FCN 連結**任一數量**現貨標的，同時每個月配息  $n\%$ ，並且在**m**個月後合約終止。
- ▣若任一標的曾觸碰到生效價 $K_1$ ，則需要在期末以 $K$ 元購買期末價格低於 $K$ 元的標的。
- ▣若標的價格皆曾高於 $K$ 元，則可以提前解約鎖定獲利。
- ▣類似於購賣一個零息債券，並且賣出一個賣權之結構。



## 商品特色

- ▣ 每月固定配息
  - ▶ 不論連結標的物表現，每月配息。
- ▣ 提前出場機制
  - ▶ 自動提前出場機制鎖定收益。
- ▣ 觸及生效機制
  - ▶ 觀察期間所有標地皆未碰觸價格，則選擇權不生效。
- ▣ 產品天期彈性
  - ▶ 依顧客需求設定契約長度。



# Outline

1. 簡介✓
2. 商品架構✓
3. 情境分析
4. 程式



## 情境分析

- Scenario1: 全部標的物皆曾達提前出場條件 $K_0$ 
  - ▶ 提早解約，拿回本金出場。
- Scenario2: 標的物期末價格皆高於履約價 $K$ ，且未觸及生效價 $K_1$ 
  - ▶ 選擇權不執行，拿回本金出場。
- Scenario3: 任一標的物碰觸生效價 ( $K_1$ ) 但期末價格皆高於 $K$ 
  - ▶ 選擇權不生效，拿回本金出場。
- Scenario4: 任一標地物曾觸及 $K_1$ ，且任一標的物期末價格低於 $K$ 
  - ▶ 賣權執行，損失本金。





## 模擬商品設定

- ▣ 連結標的股票皆為五檔
  1. 市值排名前五之台灣上市股票
  2. 波動度排名前五之台灣上櫃股票。
- ▣ 本金以100為一單位。

連結標的物	組合1及組合2股票
履約價	70
提前解約條件	100
選擇權生效價	60
契約時長	6個月
評價頻率	每月一次

無風險利率設為1 %，使用蒙地卡羅法進行10萬次模擬進行評價，並且計算99 % 風險值及Expected shortfall.



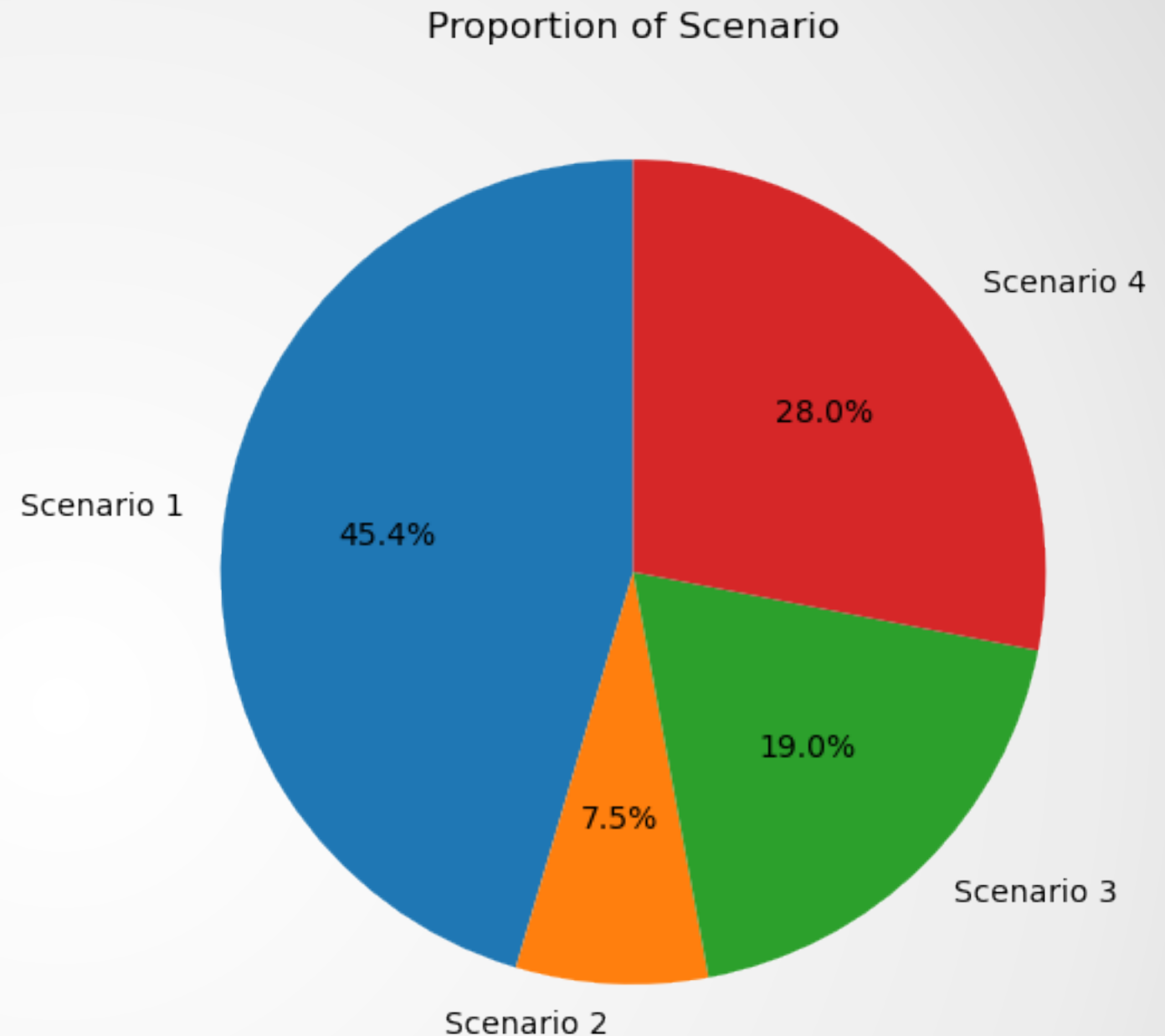
## 連結標的為高市值股票

### ▣ 連結股票：

1. 2330 台積電
2. 2317 鴻海
3. 2454 聯發科
4. 2881 富邦金
5. 2382 廣達

### ▣ 模擬結果：

1. 契約現值：101.93
2. 風險值：75.45
3. ES：70.62



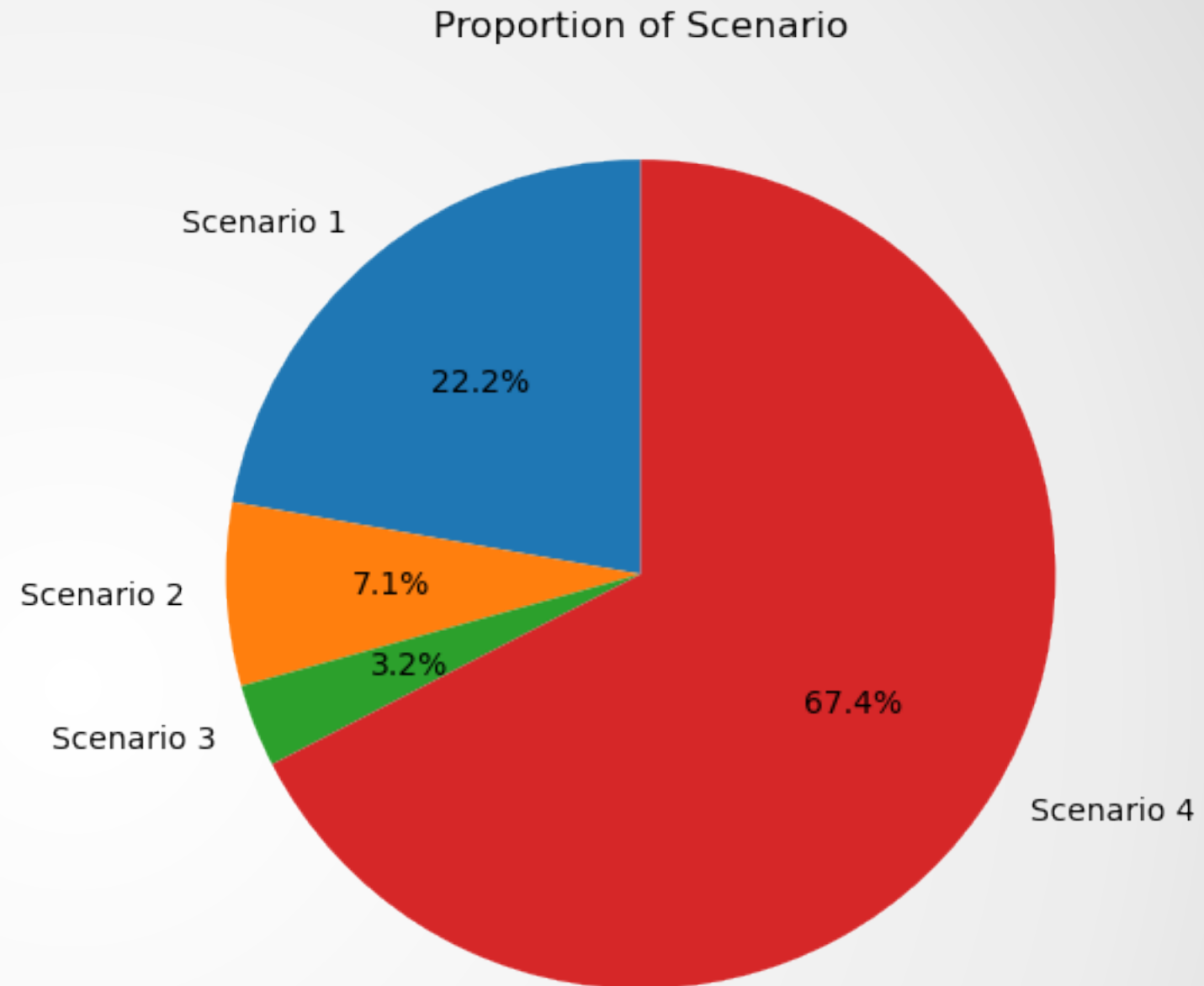
## 連結標的為高波動股票

### ▣ 連結股票：

1. 6559 研晶
2. 5277 葳天
3. 6673 和詮
4. 6748 亞果生醫
5. 4402 郡都開發

### ▣ 模擬結果：

1. 契約現值：89.41
2. 風險值：49.84
3. ES：46.87

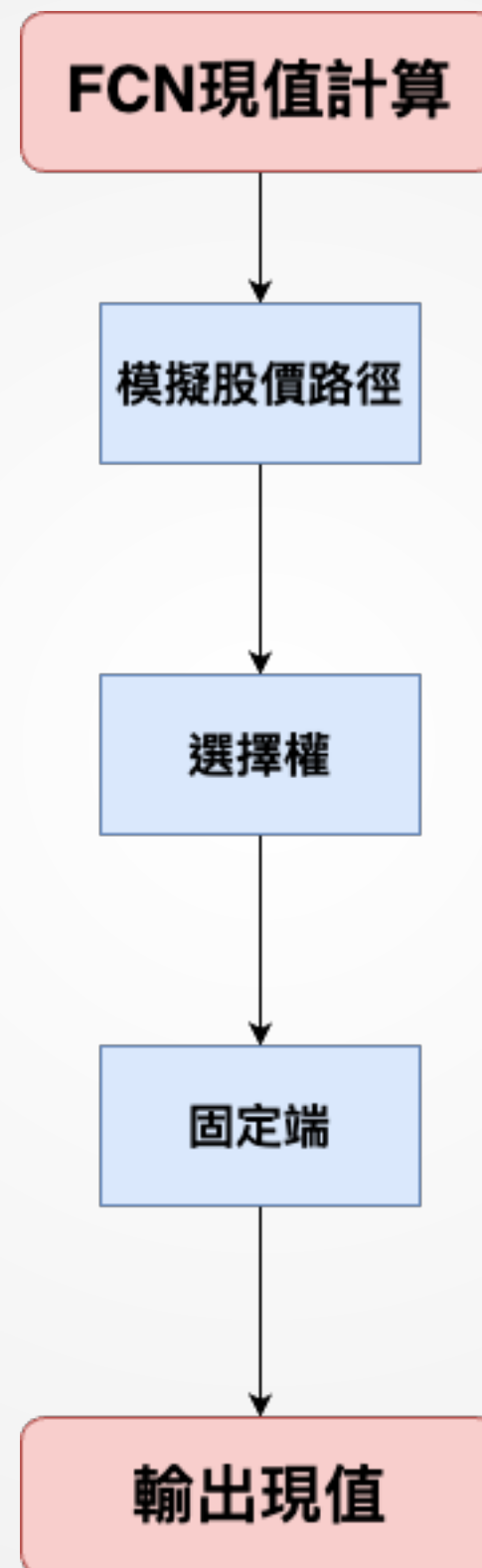


# Outline

1. 簡介✓
2. 商品架構✓
3. 情境分析✓
4. 程式及模擬方法

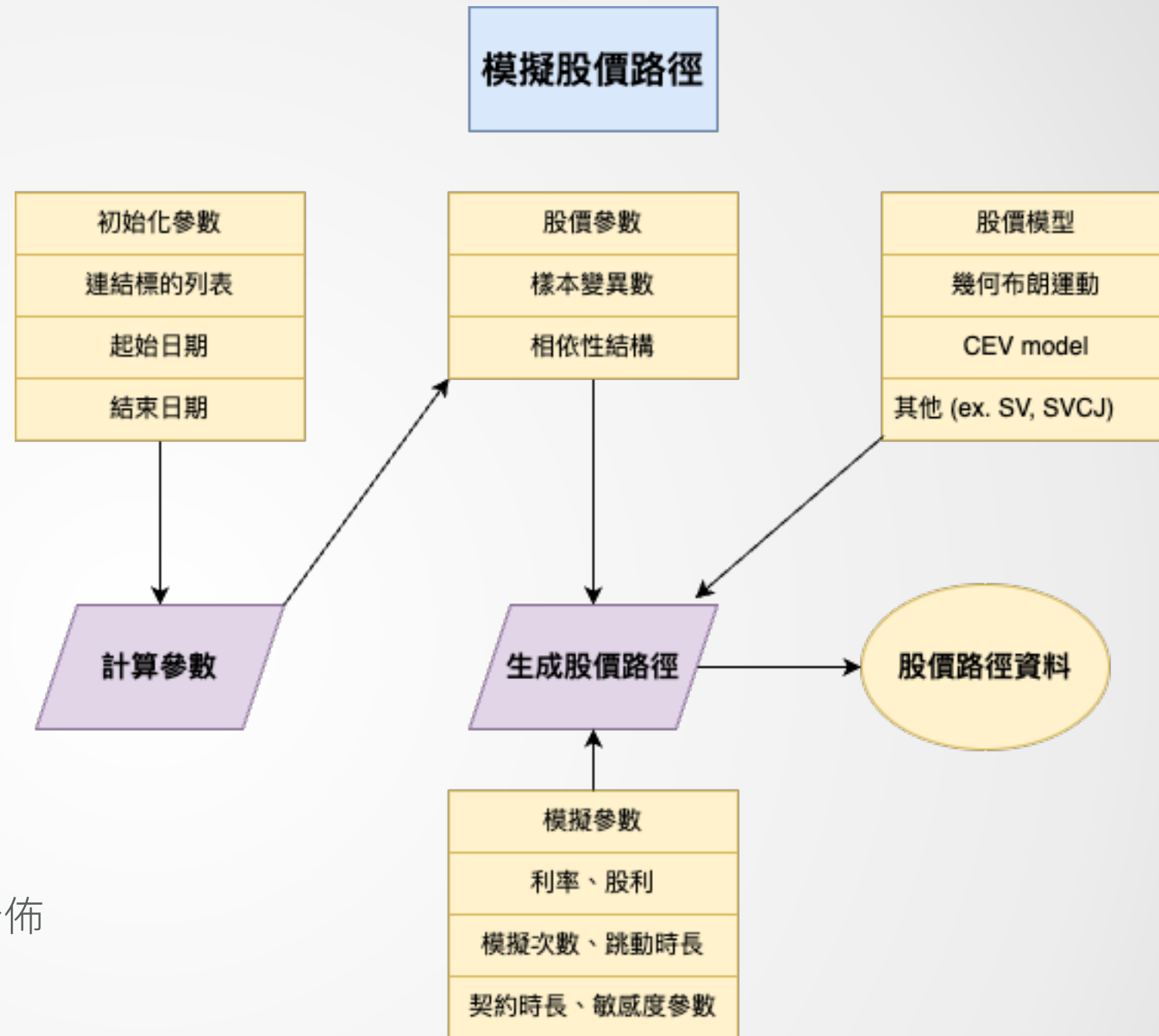


# 模擬架構



# 模擬股價路徑

- ▣ 自動抓取Yahoo Finance 股價資料。
- ▣ 彈性修改利率、波動度計算避險參數。
- ▣ 物件形式輕易擴充股價模擬模型。

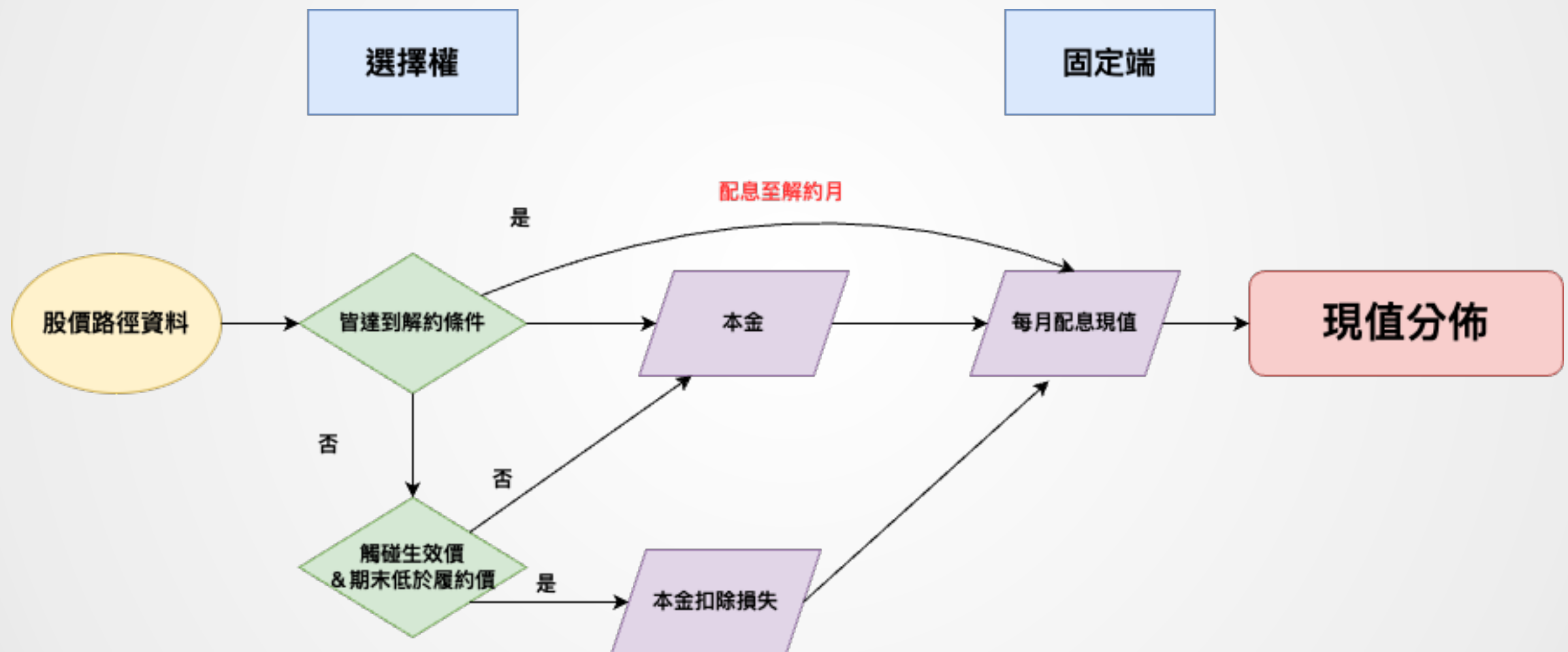


- ▣ 股價模型：
  1. 幾何布朗運動 => 報酬呈同態常態分佈
  2. CEV model => 報酬有厚尾現象
- ▣ 可彈性擴充為隨機波動、跳躍等模型。



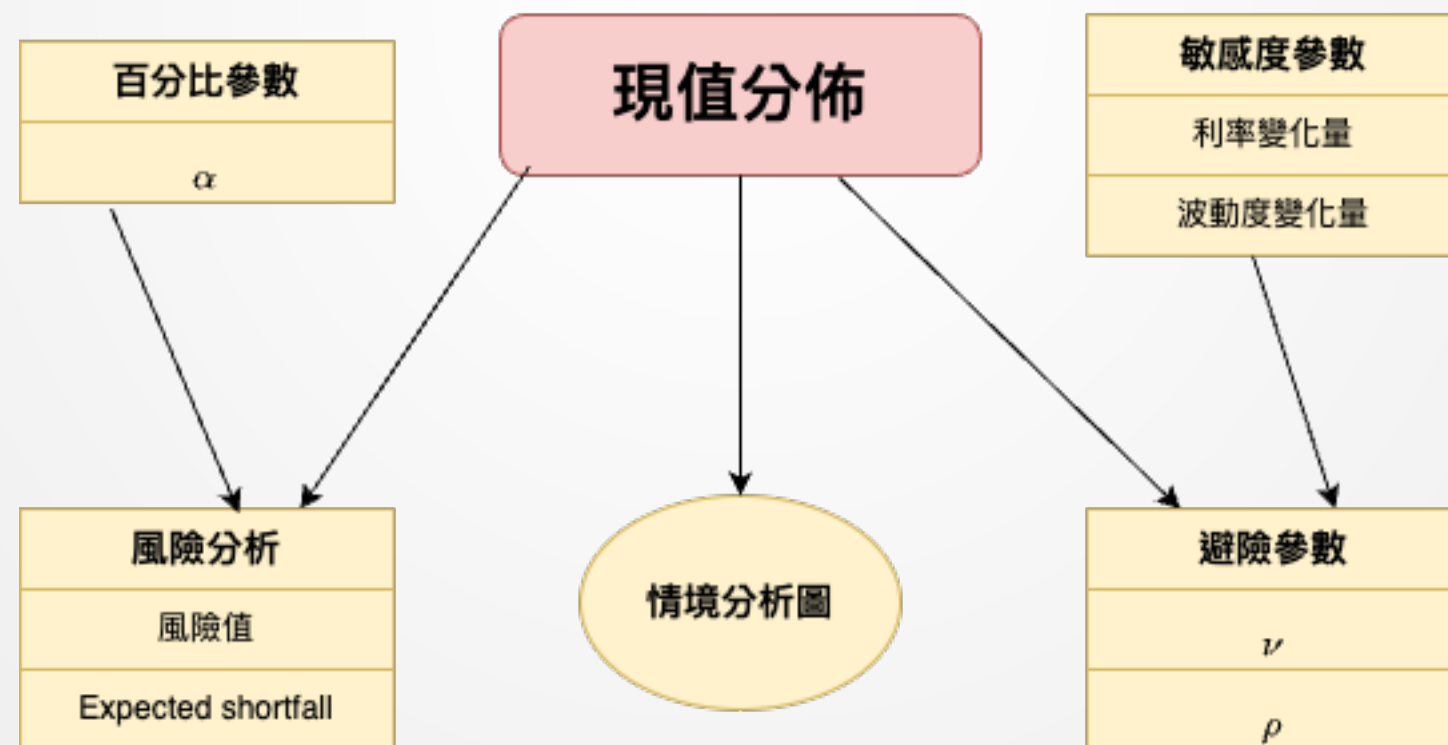
## 選擇權及固定端

- 依據股價路徑資料與契約條件計算每條路徑的現值。



# 風險分析

- ▣ 透過多次模擬可以得到現值分佈。
  - ▶ 進一步計算風險值、避險參數。
  - ▶ 供交易以及風險管理做使用。





# 程式執行範例

```
from fcn_object import Simulate_FCN
stocks_lists = ["6559", "5277", "6673", "6748", "4402"]
start = '2024-04-01'
end='2024-10-01'
FCN = Simulate_FCN(stocks_lists, start,end)
```

```
data = FCN.get_historical_data()
default_params = {
    'q': 0,
    'r': 0.01,
    's_sigma': 0,
    's_rho': 0,
    'TENOR': 6,
    'nSim' : 1e4,
    'beta' : 2,
    "K0":100,
    "K1":60,
    "K":70,
}
```

```
price = FCN.pricing()
print(f"期望價格:{price}")
VaR , ES = FCN.get_VaR()
FCN.get_scenario(plot=True)
```

✓ 0.5s

```
[*****100%*****] 5 of 5 completed
期望價格:89.59645873455509
VaR: 62.24818271211787
Expected Shortfall 57.07741205501473
```

- 輸入連結標的、抓取資料日期進行初始化。
- 彈性輸入模擬參數即契約設定進行定價。
- 未輸入參數則使預設值。
- 計算風險值、ES。
- 查詢模擬情境之結果。

