

財務工程 - Week9

<https://cool.ntu.edu.tw/courses/1195>



<http://www.peculab.org/>

<https://www.facebook.com/pecu.tsai>

東吳巨資 & 台大財金

Github 作業繳交列表

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZGO3ciyAhqZerbG3wUZd9zhHlxgqh8mvHbw0sqpQGN4/edit?usp=sharing>

Fixed-income securities with embedded options and interest rate derivatives

Embedded Options (嵌入式選擇權)

1. 在其他金融工具上“嵌入”一個選擇權，而不一定是一個完整的期權工具。這種嵌有期權的創新金融工具有時也稱“期權雜交”(option hybrid)，它是品種最多、最為常見且運用最為廣泛的一類期權，代表著期權發展的一個方向。
2. **認股權證**一般依附於債券發行，即使單獨的認股權證，其購買或出售也與購買或出售股票類似，而不需要期權清算公司的參與，故也歸入此類。

<https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E5%B5%8C%E5%85%A5%E5%BC%8F%E6%9C%9F%E6%9D%83>

認股權證 (Warrant)

認股權證 (Warrant) 是衍生金融工具 (Derivatives) 的一種，持有人可以 (是權利而非義務) 在特定期間限內，以特定價格 (即執行價格) 認購特定數量的發行公司股票。由此可知，認股權證的性質類似於股票選擇權 (Options) 中的『買權』 (Call Options)，但仍有以下幾個基本差異：

1. 權利期限差異：自發行日算起，認股權證的權利期限約為3至5年，股票選擇權一般為九個月，最長不超過一年。
2. 發行主體差異：認股權證一般由原股票上市公司所發行，而股票選擇權則是由股票交易所設計的標準化契約。

認股權證 (Warrant)

3. 股權影響差異：認股權證對發行人(上市公司)而言是一種義務，認股權證持有人要求履約時，上市公司必須出售股票。因此該公司股權(發行總股數)會增加。股票選擇權的履約義務人為交易中的『賣方』(Writer)，例如『買權』持有人執行權利時，賣方必須交付標的物(股票)，若賣方原本並未持有股票，則必須自市場上購進。
4. 交易方式差異：認股權證多數在店頭市場交易，股票選擇權則在交易所上市。

https://www.jp-rich.com.tw/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOK9AkIDjEJcDQz83XycDlxczlyd3TzcDAwsDfULsh0VAQkMEU4!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/JPMRich/eportal/LB_B2C_L02/B2C_L02P400/B2C_L02P420/B2C_L02P420_01/B2C_L02P420_01_03/B2C_L02P420_03_002

認股權證 (Warrant)

通常，認股權證均是依附在公司債上共同發行(亦有少數依附在普通股或特別股發行的例子)，稱為『附認股權證公司債』(Warrant Bond);對上市公司而言，發行『附認股權證公司債』和發行『可轉換公司債』(Convertible Bond)，均可獲得以下兩個好處：

1. 加認購誘因：投資人購買公司債，即『附加』獲得認股權利，在股市多頭市場中，這是很大的『潛在利益』。
2. 降低資金成本：由於存在上述『潛在利益』，上市公司相對可降低公司債所附票息，以低於市場利率的成本取得資金；在1986年時，日本長期利率水準約3%，美國約8%，許多日本企?即趁此機會募得零成本，甚至負成本的資金。

➤ 權證排行榜

- ### 成交量排行

日期:109/04/27

[下一頁](#)
[最後一頁](#)
 輸入頁次: 頁次: 1/5

<https://fubon-ebrokerdj.fbs.com.tw/WRT/zx/zxd/zxd.djhtm?a=3>

權證懶人包 - 權證種類名稱眾多

+

← → ↺ 不安全 | warrantnotes.unisurf.tw/articles/141

☆

權證懶人包

了解權證

快速入門

大師祕笈

Q

請輸入想搜尋的內容...

f

看多買認購、看空買認售

如同投資股票一樣，權證也可因為看多或看空，分為認購權證（Call Warrant）與認售權證（Put Warrant）。簡單而言，如果看多某檔股票，投資人可購買該檔股票的認購權證；認為某檔股票未來將走跌，則可選擇認售權證。

- 認購權證：與現股上漲價格連動，看多適用。
- 認售權證：與現股下跌價格連動，看空適用。

權證與股票相似，每張權證也是1,000股，但不能零股交易，舉例來說，投資人看好台積電股價未來會上漲，購買台積電某檔認購權證，當時每張報價是0.9元，等於投資人以9000元買進台積電10張權證（ $0.90 \times 10 \times 1,000 = 9000$ ），過了幾天，台積電股價真的上漲，買進的該檔認購權證報價也上漲到0.98元，若投資人賣出權證，10張可賺到800元（ $(0.98 - 0.90) \times 10 \times 1,000 = 800$ ）。（在尚未扣除交易稅與手續費的情況下）

同樣道理，如果買的是認售權證的投資人，當投資標的股價如預期下跌時，將能獲利。

投資個股選股票型權證，投資大盤選指數型

市場上還有很多其他權證種類，例如：股票型、ETF型、指數型權證等。差別在不同的投資標的連結，當然同樣也有認購、認售權證之別。舉例來說，若看好大盤將上漲，投資人可購買指數型權證中的台股指認購權證。

- 股票型權證：與現股股價連結，例如：台積電……等。
- ETF型權證：與ETF價格連結，例如：0050、元大滬深300正2、富邦上證反一……等。
- 指數型權證：權證價格與指數連結，例如：台股指數、金融指數、電子指數……等。

↑

TOP

<http://warrantnotes.unisurf.tw/articles/141>

隱含波動度 (implied volatility)

$$c = S_0 N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2)$$

$$p = K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

$$\text{where } d_1 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

隱含波動度 (implied volatility)

1. 所謂的隱含波動率，是依選擇權實際在市場上成交的價格，取得該價格所反映出的指數波動程度，也**可以解釋為市場對指數未來波動程度的看法**。
2. 一般認為，追蹤隱含波動率的改變，較能合理地解釋選擇權價格的變化。
3. 故我們皆以隱含波動率代表指數波動率，來解釋選擇權價格，另以歷史波動率為輔。

Implied Volatility Calculator

← → ↻ ⓘ 不安全 | option-price.com/implied-volatility.php

☆ 🔄 🐱 🖼️ ⋮

Option Calculator

Implied Volatility

Strategies

Custom

Matrix

About

Option Type

Call Option

Underlying Price

100

Exercise Price

100

Days Until Expiration

30

Interest Rate

5

Dividend Yield

1

Market Price

1

Implied Volatility

7.24%

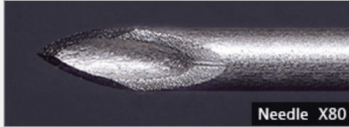
Calculate

KEYENCE

自動切換一鏡到底

20-6000倍

4K 顯微鏡 誕生 VHX-7000

Needle X80

立即了解

<http://www.option-price.com/implied-volatility.php>

Embedded Options (嵌入式選擇權)

幾種90年代的嵌入式期權複合物：

1. “發行人選擇可轉換債券”，它是一種在可轉換債券上再嵌入一個期權的新金融工具，這個新期權允許發行人選擇支付方式：現金或第三方股票。例如，1991年Landeskreditbank Baden-Wuerttemberg(LKB)發行了該種債券，它允許發行人到期選擇支付現金或5股德國化學銀行股票，投資者由於向發行人提供這一期權而獲得的比正常的同類債券高1%的利率回報。

Embedded Options (嵌入式選擇權)

2. “收益保障投資”(guaranteed return on investment, GROI)的金融工具，它首次由瑞士銀行公司於1991年引入。它是一種1年期的投資工具，投資者可以在安全性和收益的三種組合中任選一種，這三種組合分別是：有擔保收益為7%，如果瑞士市場指數(Swiss Market Index)較好則還可能有2.03%的紅利；有擔保收益為0，紅利可能為24.72%；有擔保收益為4%，但潛在的紅利加起來總收益可達16%。實際上，“收益保障投資”可以看成是債券和一個帶不同協定價格水平的買權的複合物。

Embedded Options (嵌入式選擇權)

3. 與保險品種相結合的期權複合物。在日本，保險公司發行一種與東京地震相聯繫的債券，這種債券允許其持有人在發生地震時將債券賣回給公司以收回現金。1997年，美國住宅再保險也發行了一種稱為“颶風債券”的保險、期權、債券“三合物”，期權執行與否取決於颶風發生的強度及所造成的損失程度。在這類複合物中，特定災害的發生成為了期權是否執行的“觸發器”。

可轉換公司債

簡單來說，就是這個債券有個附加條款，當股價高於某個價格時，就可以用把債券用約定的價格轉換成股票。

1. 可轉債的風險就是公司倒閉，但即使倒閉，因為它是債券，清償債務的優先權仍高於持有股票的股東。
2. 雖然可轉債有股票的性質，但股價下跌卻完全不會傷害到可轉債的價值，只需要把它當成債券就好，代價是利息比一般的債券低一點。
3. 股價上漲時，可轉債能享有和股票同樣的好處。但一般債券不行。

接下來是重點，可轉債對股價有什麼影響？

89

讚

分享



分享

1. 可轉債只對中小型股有影響

對大企業來說，因為大型企業股權分散、股本龐大，基本上沒影響。
但越是中小型、股本小的企業，
就越有可能影響到股價。

2. 當公司漲破「轉換價」，可能會開始出現「融券暴增」及「現股賣壓」
經驗上，如果企業經營狀況不佳這個價格通常會變成“天險”

可轉債年限通常大約3-5年，並不是很長，
當股價漲過轉換價，
可轉債持有人 有可能會將債券轉成股票，

但其實不需要這麼做，
只需要融券放空同樣數量的股票鎖住獲利，也是有同樣的效果。
如果股價下跌，融券就可以馬上獲利了結，

對拿到可轉債的大股東來說，
這等於是免費的套利機會，3-5年內有機會當然要賺個幾次。

萬一股價上漲太多，才有必要把債券轉換成股票，也不吃虧。

當轉換成股票，新的股票出現，
一來稀釋股本，二來這些股票全部變成新的賣壓
這時股價漲跌，就看公司的本質強，還是股票的賣壓大，
一般來說是後者較強，
因此轉換價之上，很容易成為那檔股票的近期高點。

3. 若股價沒漲過轉換價，到期時公司就要準備大筆資金清償債務
因此財務吃緊的公司，有可能會選擇在可轉債到期前 炒高股價

站在公司的角度，如果經營順利當然沒影響，
但如果是經營不善的企業，
雖然債不會造成股本膨脹，萬一公司資金不足就危險了

Statistics with R



coursera

START NOW

facebook

文章分類

展開全部 | 收合全部

未分類

投資書單

投資理財入門

如何省錢

投資大師

https://rich01.com/blog-post_17-3/



可轉換公司債



Q 全部 新聞 圖片 影片 地圖 更多

設定 工具

約有 161,000 項結果 (搜尋時間: 0.29 秒)

**雄獅首發無擔保可轉債目標籌措資金7億元**

鉅亨財經新聞 (新聞發布) - 19 小時前

儘管雄獅發債籌措資金，雄獅總經理裴信祐表示，帳上現金充沛，若疫情持續下去仍可撐到明年底，現在要努力的是趕快振興國內旅遊，除支應短期營收 ...

《觀光股》雄獅首發可轉債募資上限7億元

中時電子報 (新聞發布) - 6 小時前

個股：雄獅(2731)防疫拚轉型，首發7億元無擔保轉換公司債

東森財經新聞 - 5 小時前

雄獅轉型搶攻生活產業

udn 聯合新聞網 - 8 小時前

觀光業估2024年全面恢復雄獅王文傑：國民旅遊的機會來了！

ETtoday - 21 小時前

[查看全部](#)**《電子零件》華新科可轉債轉換價每股240元**

Yahoo奇摩理財 (新聞發布) - 2020年4月21日

【時報-台北電】華新科(2492)發行國內第一次無擔保轉換公司債，以4月21日為轉換價格訂定基準日之前1個營業日普通股平均收盤價200元為基準 ...

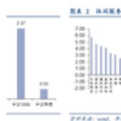
華新科CB定價240元溢價25%

經濟日報 (新聞發布)

經濟日報 (新聞發布) - 2020年4月21日

華新科CB 溢價25%發行

中時電子報 (新聞發布) - 2020年4月21日

[查看全部](#)**發行可轉債兩點注意**

經濟日報 (新聞發布) - 2020年4月13日

企業發行可轉換股票的公司債，可能會約定賣回利息補償金作為誘因，此時企業須應留意二種稅務問題。首先，此筆補償金在實際支付前，應認列 ...

【華創固收|周冠南團隊】疫情衝擊下的正股Q1業績預告有何亮點 ...

austin



波動率：

因為可轉債套利策略為在市場上買進可轉換債券並放空標的現股來達到獲利的目標，因此當市場上波動率上升之時，可轉換債券所隱含的選擇權價值亦隨之水漲船高，如此的環境之下對於套利策略將有正面的影響；相對的，在波動率下降的時候，將會使得此策略績效不佳，導致套利失敗的可能

利用Delta決定放空股票的數量：

可轉債Delta = 可轉債價格漲跌幅 / 標的股票價格漲跌幅

持有1張可轉債所需放空股票張數 = 可轉債1張的價格 / 股票1張的價格

假設A公司發行的可轉債目前市價100元，普通股的市價則為25元，且根據計算目前可轉債的Delta值為0.5，此時持有1張A公司可轉債必須放空的股票數量為.... $(100 / 25) \times 0.5 = 2$ 張

股價變化(a)	可轉債價格變化 (b=a*0.5)	放空股票損益 (c=-25*a*2)	作多可轉債損益 (d=100*b)	合計損益(e=c+d)
+5%	+2.5%	-2.5	+2.5	0
-5%	-2.5%	+2.5	-2.5	0

透過Delta調整，可以規避市場風險，進而達到市場中立。

Delta值並非永遠固定不變，因此在做Delta Hedge的時候必須經常隨著Delta的變動而調整放空股票的數量，此即為動態避險。
□ 股票價格下跌時Delta變小，此時買進股票，股票價格上升時，Delta變大，此時賣出股票。

後記：

1. 很多朋友看到某中大型個股融券暴增，券資比大幅度攀升，以為該檔個股要軋空了，其實作怪的就是可轉債，放空的人害怕被軋嗎？他們只要幾天後就能債轉股來軋平融券的部位，有何可怕？該擔心的是誤以為要軋空了，而貿然搶進的散戶投資人。所以遇到中大型股融券暴增，第一個要查的就是該公司有沒有發行CB或ECB。

2. 不少公司CB或ECB的發行條件與定價，都是私底下默默進行的，換句話說....CB與ECB轉換價格與發行價格都在公司派的掌控之中，而公司往往都是在市場氣氛不錯的時候，做好可轉債發行的準備及申請，然後接著趁勢大放利多新聞，股價一拉抬後散戶搶進，公司派透過人頭戶左手認購可轉債，右手放空現股，輕輕鬆鬆賺取套利空間。

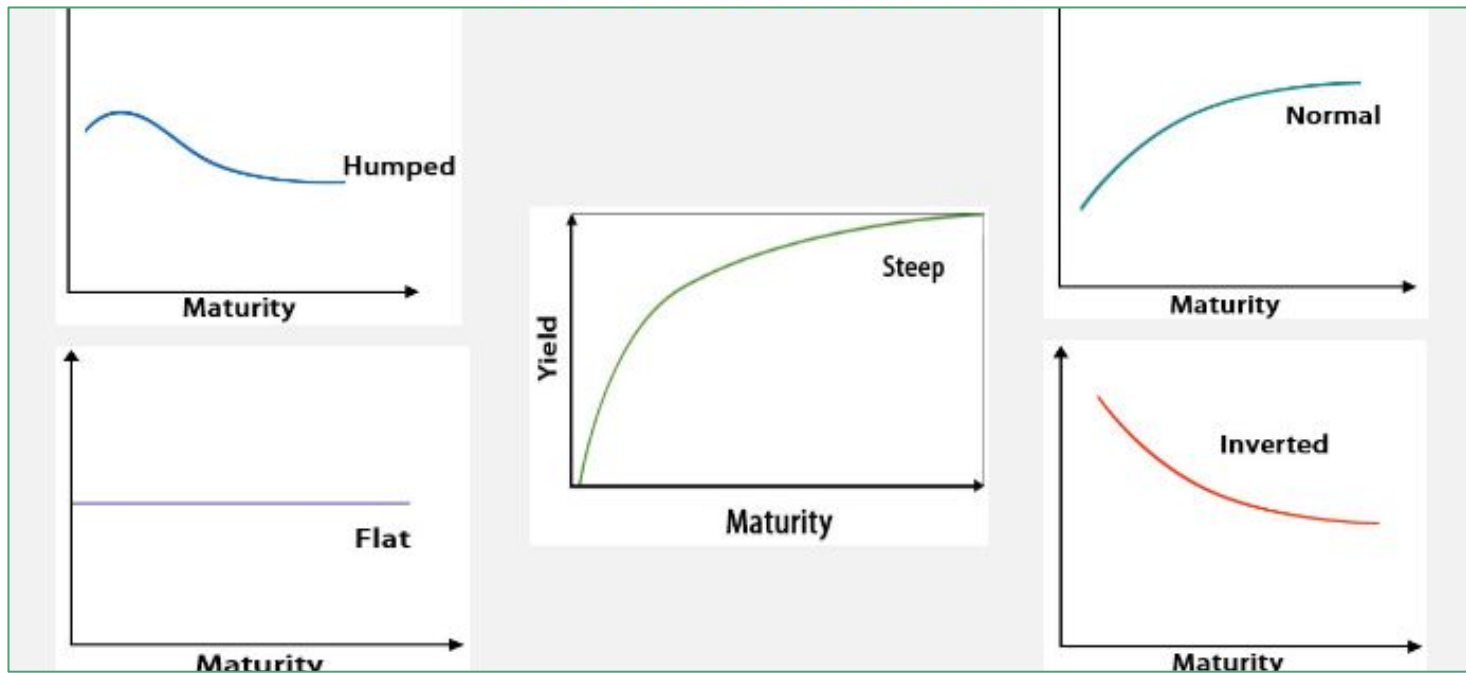
3. 附件是大陸聯合證券對可轉債套利的論證，有興趣者可下載。我有整理三個案例的PDF檔案，有不懂問題之下請留言。

<https://ntd2u.net/thread-1826-1-1.html>

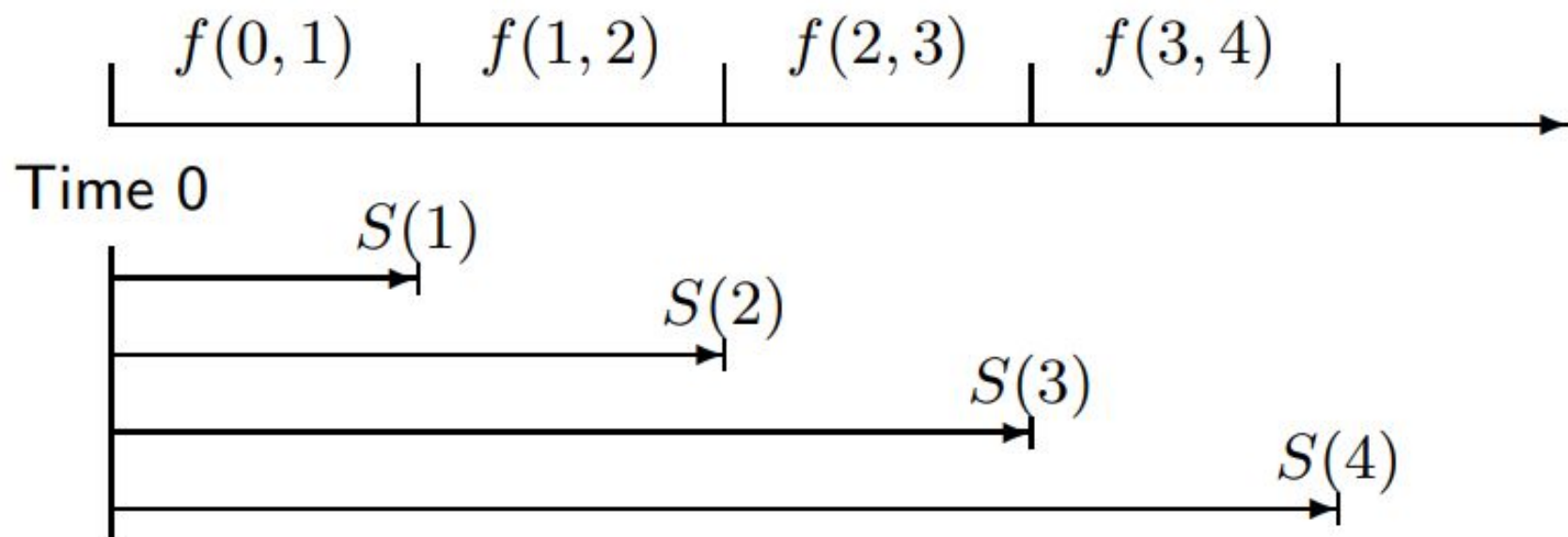
Introduction to Term Structure Modeling (利率期限結構模型)

利率期限結構 (Term Structure of Interest Rates)

利率期限結構是指某個時點不同期限的**即期利率**與到期期限的關係及變化規律。



Time Line



利率期限結構 (Term Structure of Interest Rates)

1. 最常評價利率衍生性商品的方式，是使用 Black-Scholes 模型，並假設連續複利率為一致，但這樣的假設會產生一個問題，就是利率會一直不變嗎？
2. 將不確定的利率模型化，建立短期利率變動(instantaneous short rate)的過程，在風險中立世界下定義出目前的利率期間結構。

Hull White Term Structure Simulations

The Hull-White Model

- The Hull-White model is the following special case,

$$dr = (\theta(t) - ar) dt + \sigma dW.$$

- When the current term structure is matched,

$$\theta(t) = \frac{\partial f(0, t)}{\partial t} + af(0, t) + \frac{\sigma^2}{2a} (1 - e^{-2at}) .$$

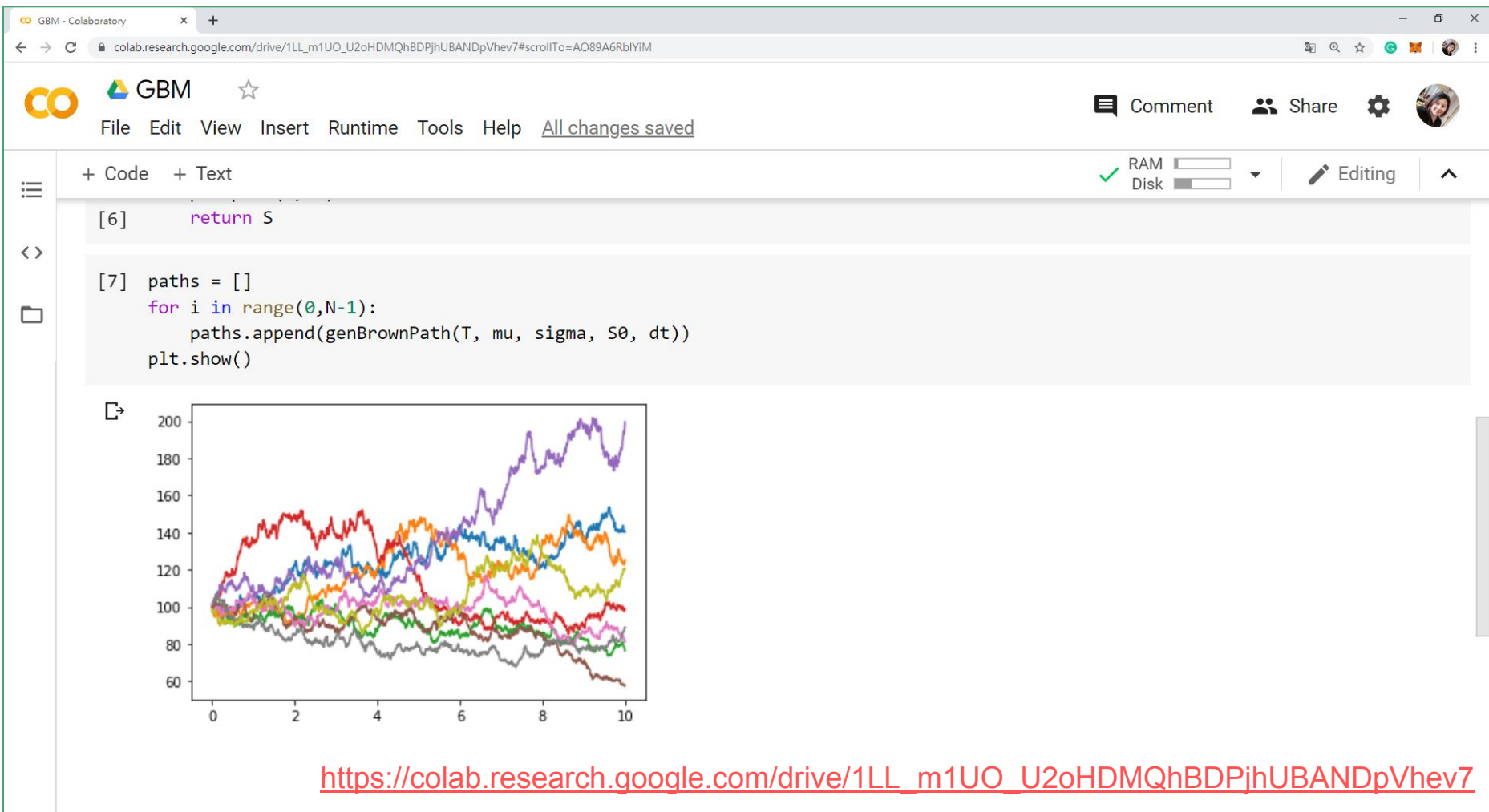
- Recall that $f(0, t)$ defines the forward rate curve.

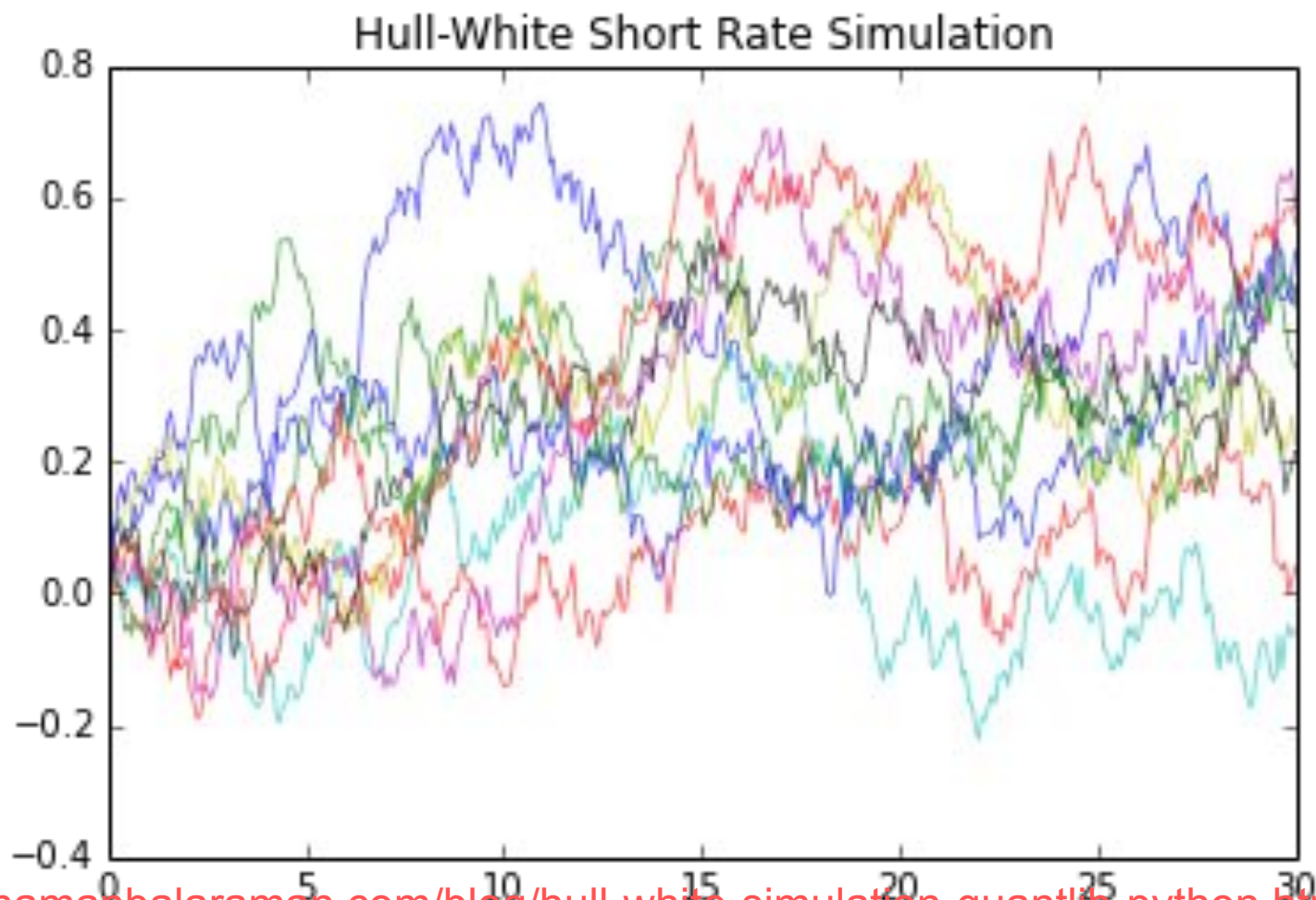
蒙特卡羅方法(Monte Carlo method)

蒙地卡羅方法主要有兩部分工作：

1. 用蒙地卡羅方法類比某一過程時，產生各種機率分布的隨機變數。
2. 用統計方法把模型的數字特徵估計出來，得到實際問題的數值解。

把要統計的東西(目標靶)劃出來後，然後讓電腦蒙眼射 N 次飛鏢，射完之後再將中靶的飛鏢取下來，然後用你剛剛射出去的 N 跟中靶的 X 去估算這個靶有多大。





<http://gouthamanbalaraman.com/blog/hull-white-simulation-quantlib-python.html>

QuantLib

A free/open-source library for quantitative finance

QuantLib-Python installation on Windows

Luigi Ballabio

Prerequisites

The following assumes that you already installed QuantLib (but first, you might consider installing from PyPI; read below). Instructions for that are available at <http://quantlib.org/install/vc9.shtml> for Visual Studio 9 (2008) and at <http://quantlib.org/install/vc10.shtml> for Visual Studio 10 (2010) and later. Note that QuantLib must be compiled in Release mode.

QuantLib-Python Installation

Installation from PyPI

If you don't need to modify the wrappers, you might want to try installing a precompiled binary version. The availability of binaries depend on your operating system; to try to install them, run:

```
pip install QuantLib-Python
```

If a binary package is available for your system, it will be installed and you will be able to leave this page and use it right away; if not, you'll have to compile it yourself as described in the next section.

Installation from a released version

You can download released QuantLib-SWIG versions from Bintray at <https://bintray.com/quantlib/releases/QuantLib-SWIG>.

Once you have the zip file, extract it to obtain a folder with a name like `quantLib-SWIG-1.9` (1.9 is the most recent version at the time of this

Get QuantLib

Head to our [download](#) page to get the latest official release, or check out the latest development version from our [git](#) repository. QuantLib is also available in [other languages](#).

Documentation

[Documentation is available](#) in several formats from a number of sources. You can also read our [installation instructions](#) to get QuantLib working on your computer.

Need Help?

If you need to ask a question, subscribe to our [mailing list](#) and post it there. Before doing that, though, you might want to look at the [FAQ](#) and check if it was already answered.

Found a bug?

Open an issue on [GitHub](#); if you have a patch, [open a pull request](#) instead.

QuantLib

A free/open-source library for quantitative finance

QuantLib-Python installation on Mac OS X

Luigi Ballabio

Prerequisites

The following assumes that you already installed QuantLib (but first, you might consider installing from PyPI; read below). Instructions for that are available at <http://quantlib.org/install/macosx.shtml>. In particular, check that you have provided the required options and environment variables to `./configure`.

QuantLib-Python Installation

Installation from PyPI

If you don't need to modify the wrappers, you might want to try installing a precompiled binary version. The availability of binaries depend on your operating system; to try to install them, run:

```
pip install QuantLib-Python
```

(note that the `pip` executable might be called `pip2` or `pip3` on your system). If a binary package is available for your system, it will be installed and you will be able to leave this page and use it right away; if not, you'll have to compile it yourself as described in the next section.

Installation from a released version

You can download released QuantLib-SWIG versions from Bintray at <https://bintray.com/quantlib/releases/QuantLib-SWIG>.

Get QuantLib

Head to our [download](#) page to get the latest official release, or check out the latest development version from our [git](#) repository. QuantLib is also available in [other languages](#).

Documentation

[Documentation is available](#) in several formats from a number of sources. You can also read our [installation instructions](#) to get QuantLib working on your computer.

Need Help?

If you need to ask a question, subscribe to our [mailing list](#) and post it there. Before doing that, though, you might want to look at the [FAQ](#) and check if it was already answered.

Found a bug?

Open an issue on [GitHub](#); if you have a patch, [open a pull request](#) instead.

QuantLib

A free/open-source library for quantitative finance

QuantLib-Python installation on Linux

Luigi Ballabio

Prerequisites

The following assumes that you already installed QuantLib. Instructions for that are available at <http://quantlib.org/install/linux.shtml>; please make sure that you performed all listed steps.

QuantLib-Python Installation

Installation from a released version

You can download released QuantLib-SWIG versions from Bintray at <https://bintray.com/quantlib/releases/QuantLib-SWIG>.

Once you have the tarball, extract it by executing:

```
tar xzf QuantLib-SWIG-1.7.tar.gz
```

(1.7 is the most recent version at the time of this writing; you might have downloaded another one.) This creates a folder `QuantLib-SWIG-1.7`; enter it and configure QuantLib by executing:

```
cd QuantLib-SWIG-1.7
./configure
```

Contrary to popular belief, working from a released tarball doesn't require you to have SWIG installed. After configuration, you can just run

Get QuantLib

Head to our [download](#) page to get the latest official release, or check out the latest development version from our [git](#) repository. QuantLib is also available in [other languages](#).

Documentation

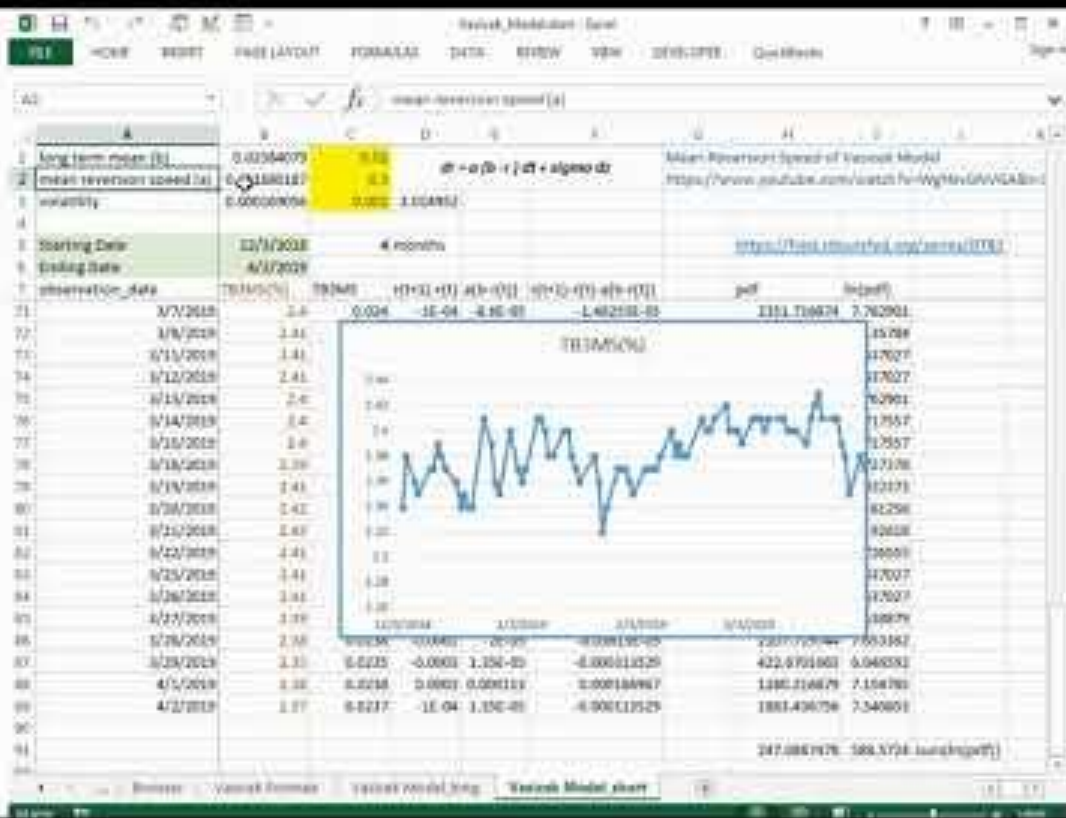
[Documentation is available](#) in several formats from a number of sources. You can also read our [installation instructions](#) to get QuantLib working on your computer.

Need Help?

If you need to ask a question, subscribe to our [mailing list](#) and post it there. Before doing that, though, you might want to look at the [FAQ](#) and check if it was already answered.

Found a bug?

Open an issue on [GitHub](#); if you have a patch, [open a pull request](#) instead.



HW5 Option Pricing with Hull White Model

HW5 Option Pricing with Hull White Model

1. 透過 Monte Carlo method
 - a. 對 Hull White Model 模擬 Short Rate
 - b. 將 Short Rate 帶入 Geometric Brownian Motion, r 換成 $r(t)$ 模擬股價
 - c. 自訂選擇權履約價, 對每一條 path 計算出到期日時的 PayOff
2. 對所有 Path 的 PayOff 進行期望值計算, 並折現回 $t=0$ 的時間點
3. 計算出 Call Price & Put Price

新北

立委(民進黨) 林岱樺

民視新聞
FTV NEWS HD

衍生性的TRF的產品

財務工程師的告白

Q and A

