

第五章 結論

利率是金融市場一項非常重要的指標，其波動往往影響著債券市場、股票市場及外匯市場的價格，所以利率的波動可謂是直接或間接地牽動整個金融市場的表現。券商在承作各項金融商品買賣以及公司舉債時都不得不考慮利率波動可能造成的極大風險，於是在避險需求的帶動下，具有避險功能的利率衍生性商品種類愈來愈多，其結構也日趨複雜。

在眾多的利率衍生性商品中，利率交換選擇權佔有非常高的交易量。在本文的第一章中，我們介紹了何謂利率交換選擇權、選擇權的買賣雙方如何執行契約、承作選擇權可能產生的風險以及選擇權目前的市場概況。熟悉了此金融商品後，另一個重要的問題即是進行評價。由於歐式利率交換選擇權已有公式解可供參考，故本文的重點在於使用數值方法評價百慕達式利率交換選擇權。評價時除了要選擇適合商品特性的數值方法外，也必須選擇合適的利率模型來模擬利率的變動過程。第二章介紹了LIBOR市場模型，此利率模型具有一項優於其它利率模型的性質，就是此模型所須的參數可以直接藉由觀察市場上的利率資料估測求得，故實務上評價衍生性金融商品時，此模型扮演著極重要的角色。

由於百慕達式利率交換選擇權具有可提前履約的性質，所以我們利用第三章所介紹的最小平方蒙地卡羅法來進行評價，當模擬的次數愈多時，所評價商品之價格就收斂愈快，也就是說標準差會愈小。然而增加模擬次數將會耗費較多的時間，所幸我們可以搭配使用反向變異法來加速收斂速度。反向變異法的就是在做亂數取樣時，先抽取一組亂數，再取它的相反符號將之令為另一組亂數，則我們可以得到有

對稱關係的兩組亂數。應用這種方法模擬出的對稱型態遠期利率可以縮小商品價格的變異，減少誤差。其主要原因是如果模擬時抽取的亂數過大，將導致商品價格過大，若取亂數的相反符號，則產生的商品價值會很小。因此將兩者平均可以使模擬產生的商品價格上下波動幅度互相抵銷，使平均價值較為穩定，減少變異。

有了前三章的準備工作後，第四章隨即利用LSM評價表4.1.1所示的百慕達式選擇權商品。在評價的過程中，最重要的一項工作莫過於模擬遠期LIBOR利率，而在模擬遠期LIBOR利率時，最重要的是如何選取適合的利率波動度 $\sigma_i(t)$ 及相關係數矩陣 ρ 。一般而言我們會假設利率波動度為分段常數，也就是說波動度會隨著所在區間 (t_{i-1}, t_i) 的不同而不同，但區間內的值則維持不變，目的在於簡化及縮減模型參數估計。分段常數的利率波動度結構區分為五種類型(Brigo Mercurio 2001,p.195)，模擬時我們可以根據當時市場利率資料的特性選擇利率波動度結構的類型。確定了利率波動度結構類型後，即要考量適合的相關係數矩陣。由於大部分的利率衍生性商品(包含本文所討論的利率交換選擇權)的未來現金流量是同時涉及多個遠期利率，因此商品的價格會受到遠期利率彼此間相關程度的影響。用於評價時，常見的相關係數矩陣有三種，即相關係數皆為1的矩陣、相關係數皆為0.5的矩陣以及歷史相關係數矩陣。以表4.1.1的例子而言，由於履約後每三個月就進行一次利率交換，而三個月的期間並不算太長，再者交換期數也不算多，故我們推測數個遠期利率間應該呈現高度正相關，所以選擇相關係數皆為1的矩陣作為相關係數矩陣 ρ 。

評價大部分的衍生性金融商品時，往往需要先選擇合理的模型模擬標的價格的變動，模型選定後，如何利用市場上所能觀察到的資料進行模型參數估計及校準，仍然是非常重要且艱鉅的工作，尚有值得研究的空間。