

C4 壽險數學與數理統計

| 考試題型/ 考試時間 | 參考用書 | 考試範圍 |
|-------------------------|--|---|
| 選擇題 30-40 題/ 3 小時 | <ul style="list-style-type: none"> ●Daniel, J.W., “Poisson processes (and mixture distributions),” Study Note, June 2008. ●Daniel, J.W., “Multi-state Transition Models with Actuarial Applications,” Study Note, 2004 (second printing with minor corrections, October 2007). ●Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. , Waters, H. R. , “Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks, ” (Second Edition), 2013, Cambridge. Chapters 2、3.1-3.6、4.1-4.5、5.1-5.7,5.11、6.1-6.9、7.1-7.4,7.7, 8.1-8.6, 8.12-8-13 ●Hogg, R.V., McKean, J.W. and Craig, A.T., “Introduction to Mathematical Statistics,” (Seventh Edition), 2013, Prentice Hall. ●Struppeck, T., “Life Contingencies,”CAS Study Note, Revised 9/19/2015 . | <p>A.隨機過程(15%-20%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.描述卜瓦松(Poisson)過程的以下特性 <ol style="list-style-type: none"> (1)同質性狀況(homogeneous case)下的增量性(increments) (2)同質性狀況下的區間時間(interval times) (3)非同質性狀況(non-homogeneous case)下的增量性(increments) (4)在卜瓦松(Poisson)過程下不同事件型態的結果 (5)獨立的卜瓦松(Poisson)過程加總結果 2.對任何卜瓦松(Poisson)過程及與卜瓦松(Poisson)過程相關之間隔和等待時間分配，計算期望值、變異數、機率 3.針對複合卜瓦松(compound Poisson)過程，在給定的時間下，計算該過程動差(moment)值 <p>B.統計(20%-25%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.使用最大概似估計(MLE)計算統計參數的點估計，並運用一些衡量標準如一致性、不偏性、充分性、有效性、最小變異、均方差等評估估計量。 <ol style="list-style-type: none"> (1)從樣本中列出最大概似估計的平均數及變異數計算公式 (2)從樣本中估計平均數及變異數 (3)最大概似估計參數的一般公式 (4)估計量的一致性及一致性的衡量方法 (5)當估計參數透過變異數最小化、均方差後，一些衡量標準的應用 (6)統計偏誤的定義及估計量為不偏或偏誤之認定 2.型 I 誤差及型 II 誤差的統計假設檢定。 <ol style="list-style-type: none"> (1)型 I 誤差及型 II 誤差的定義 (2)顯著程度 |

(3)單邊檢定及雙邊檢定

(4)p 值

3.共軛先驗及後驗分配(conjugate prior and posterior)的貝氏統計(Bayesian Statistics)參數估計，包括 Beta-Binomial、Normal-Normal、Gamma-Poisson

(1)共軛先驗分配的貝氏點估計

(2)共軛先驗分配的貝氏區間估計

C.存活模型(30%-35%)

1.針對離散及連續型的失敗時間(failure time)隨機變數的單變數機率分配，列出生命表函數如 l_x , q_x , p_x , ${}_nq_x$, ${}_np_x$, 及 ${}_m|nq_x$, 以計算累積分配函數、存活函數、機率密度函數、危險函數(死亡力)及平均餘命，並了解以下內容：

- 建立不同函數之間的關係
- 以失效時間隨機變數函數相關的機率及動差函數發展包含遞迴關係的方程式，並使用簡單失敗時間分配計算這類數值。

這些分配可能是左截略

(left-truncated)、右設限

(right-censored)，兼具以上兩者的，或非以上兩者的。

2.假設死亡服從均勻分配，利用離散存活時間隨機變數定義連續存活時間隨機變數。

3.以競爭風險(多重狀態)模型中直到失效的時間(time until failure)及失效原因的聯合分配(機率密度函數及累積密度函數)為基礎，並建立 p_x^{00} 、 p_x^{0j} 、 $p_x^{0\bullet}$ 之間的函數關係。

4.針對同質性及非同質性的離散時間馬可夫(Markov)鏈模型：

(1)定義每一個模型

(2)計算特定時間特定狀態的機率

(3)計算狀態間轉移的機率

D.壽險數學(25%-30%)

1.應用與未來或有現金流量組合有關之

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>成本或成本模式的精算現值計算及原則</p> <p>(1)原則包含等價性(equivalence principle)、標準差、變異數及百分位數</p> <p>(2)模型包含考試範圍C存活模型中所列示</p> <p>(3)應用包含人壽保險、年金、健康照護</p> <p>(4)精算現值計算包括保費、保單價值、準備金計算等</p> <p>2.在離散時間馬可夫(Markov)鏈中，針對保險理賠現值之隨機變數，計算</p> <p>(1)在狀態間轉移的現金流量精算現值</p> <p>(2)在一狀態內的現金流量精算現值</p> <p>(3)使用等價性原則的保費</p> |
|--|--|---|