

Graduation

Assignment 4, 2024/12/20 繳交

Fall 2024

1. Lee-Carter模型是常見的隨機死亡模型，各國的公共政策規劃、商業保險費率等大多會考量這個方法。請以臺灣地區五齡組死亡資料為依據，探討：
 - (a) 2001-2015年的0-4, 5-9, ..., 90-94歲各年齡死亡率的變化趨勢（註：亦即計算每年的死亡率變化率 $\beta_x \kappa_t$ ），比較SVD及近似法的參數估計值之差異。
 - (b) 根據(a)小題估計結果預測2016-2020年的死亡率，比較各年度整體與年齡別的預測誤差（MAPE, mean absolute percentage error），說明各組的發現。
 - (c) Lee-Carter模型的SVD估計法各年齡死亡率在不同時期變化趨勢，例如：2001-2010年、2006-2015年、2011-2020年。
 - (d) 重複(c)小題的參數估計，但研究區域為人數50萬左右的「1：新竹市vs.花蓮縣及台東縣」、「2：新竹縣vs.南投縣」。（註：本題將於上課時抽籤決定。）
2. 因為人數、資料筆數、資料品質等因素，生命表的高齡死亡率時通常不會直接根據Greville及Whittaker等修勻方法，而是採用高齡死亡模型。Gompertz模型是常見的高齡死亡假設之一，請以臺灣2019~2021年及2009~2011年的人口資料測試本方法與資料年齡、估計方法的關聯。
 - (a) 以MLE、NM、WLS三種方法，套入2019~2021年50-99歲（五齡組）死亡資料，比較不同方法的估計差異。
 - (b) 以WLS估計方法（或其他兩種估計方法），考量2019~2021年五齡組死亡資料，但代入不同年齡範圍，如50-99歲、55-99歲、60-99歲、65-99歲。
 - (c) 根據前兩項的研究結果，提出各組對Gompertz法則的使用建議。
3. 請以官方公布的生命表為參考，編算2019~2021年臺灣地區國民生命表，各組的研究區域與第一題相同。本題需考量高齡銜接、平均餘命等因素，同時與官方結果（2019~2021國民生命表）比較。
4. 修勻結果會因為樣本數而有明顯不同，樣本數同樣會對參數模型產生重大影響，包括Lee-Carter、Gompertz等隨機死亡模型。請以第一題及第二題參數估計值為根據，例如：第一題(a)及第二題(a)，探討以下各問題：**（人數、死亡數：增值10倍、不動、減至1/10）**
 - (e) 請以2001-2020年「01：新竹市」、「2：新竹縣」的各年齡人數為基礎，假設死亡率服從Lee-Carter模型，模擬出各年齡死亡人數後再求出Lee-Carter模型參數。重複模擬至少1000次，比較各組得出的參數估計值與理論值間

的差異。

- (f) 請以2019-2021年「01：新竹市」、「02：新竹縣」的各年齡人數為基礎，假設高齡死亡率服從Gompertz模型，模擬出60-99歲各年齡死亡人數後再求出Gompertz模型參數。重複模擬至少1000次，比較各組得出的參數估計值與理論值間的差異。