

1. 前言

股票市場以及一些金融商品，一直是一個充滿投資機會的賭場，其中影響股票價格變動的因素很多，包含政治、社會、人爲因素，而且資料充滿了許多模糊性與不確定性，因此股票價格指數的走向很難預料。例如，每天的加權股票指數是要以開盤、收盤或最高最低價的平均爲準？又加權股票指數在收盤時的指數，並不能完全表示當天的股票指數，而且我們知道影響股票指數的因素很多，傳統的時間數列分析理論無法將這些因素融入預測模式當中，其中隱含了許多無法單一量化的語言變數，因此我們必須利用模糊集合理論來解決這些問題。

模糊集合理論的概念由美國查德教授首先提出，因爲模糊理論(Fuzzy theory)本身具有語言變數(linguistic variables)蘊含特性，這種特性可以減少在處理不確定性問題時可能造成的困擾，例如每天的加權股票指數，只用收盤價無法代表當天的股票走勢。若利用模糊集合理論的特性，將單一點的數值模糊化，能表達比較多的可能性。

近年來，模糊集合理論在時間數列上的應用日趨增加，如 Song and Chissom [14]、[15]、[16]，Song [18]利用模糊理論建立模糊時間數列，主要建立在時間序列的模糊關係，做出模糊關係矩陣，簡單明瞭，容易使用是它的優點，然而缺點在於輸出值過於單調，而且無法推廣做出多階的模糊關係；Li [7]主要是用 inner projection and inner transformation，做出新的模糊關係；Rob [13]利用指數平滑法來預測模糊區間，並且用分類組合的方式，結合了 ARIMA、線性、非線性、季節性等，分析了各種可能性的時間序列，然而結合了許多類別，也讓變數增加，其中也有非線性，對於計算上增加了困難度；Chen [19]提出新的計算方法來簡化 Song 中模糊矩陣的計算，雖然讓計算更容易，但是原本有的問題還是沒有解決；Wu and Chen [20]提出利用模糊分類的技巧來檢定非線性模糊時間序列的時間轉折點，這對於分析時間數列有很大的幫助，若能考慮到整段時間數列的轉折點，可以用此時間點作爲分段，前後分開討論，可以避免分析到屬於另一段走勢的數

列，就能減少預測的誤差；吳跟林 [1]利用 Song 提供的模糊矩陣以及最大隸屬度的方法，針對台灣加權股票指數做模糊時間數列一階的預測，說明了加權股票指數未必適合用在台灣股票指數上；Huarng [8]說明了論域的切割區間長度會影響模式預測的誤差，提出了利用原始資料一階差分後的平均值，來界定論域切割的長度，也用實際例子證明了這樣分割方式的 MSE 比較小；Huarng [9]用啟發式 (Heuristic)的模型來建立模糊時間序列，這個方式比 [18] 來的更仔細，但同樣的模糊關係也只計算一次，這與 [14,15,16] 的問題相同，若要讓預測準確，只能朝論域分割數下手，此篇後面將論域分成 16 份，然而論域分割太細，在資料處理上相當麻煩；Huarng [10] 考慮非線性模式，將模糊時間序列應用在非線性結構上，與神經網路結合，預測股票指數。

吳跟林 [1]、Song and Chissom [14,15,16]、Chen [19]，以及其它論文，在利用模糊關係計算模糊矩陣的時候，其中有重複的模糊關係就只計算一次，若資料期數長一點，一定會有重複的模糊關係。例如漲→漲的次數不只一次，在計算的時候卻只計算一次，這樣對於模式的預測，理論上是會有影響的。因為同樣的模糊關係只計算一次，在[1,14,15,16]計算模糊矩陣的時候，可以看到模糊矩陣內的值幾乎都是 1，甚至是

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

的情況，那麼在最後計算輸出隸屬度函數的時候 會有

$$(FX_1, FX_2, FX_3, FX_4, FX_5) \circ R = (A, A, A, A, A)$$

其中 A 是某個常數，將會得到不管本期股價指數的隸屬度函數是多少，做模糊時間數列預測的時候，都會得到相同的預測值，也就是無法達到有預測的效果。因此，這個方法無法做到相差多期的情形，本文將針對這點作新的計算方式。

本文的研究目的，即因為 Song 的方法無法做到相差多期模糊時間數列這點，所以針對最重要的模糊相關矩陣與模式輸出，做出新的演算方式，將 Song 的方法推廣到相差多期的模糊時間數列，並且期望新模式的預測結果能比 Song 的方法好。

本篇論文的規劃，第二章主要介紹模糊時間數列模式的建立，對模糊矩陣及模式輸出值提出新的計算方式；第三章為實證分析，介紹如何用第二章的模式，來預測每日的加權股票收盤指數；第四章利用多變數模糊時間數列，預測股票指數的最小值及最大值；第五章為本文的結論及未來研究方向。

