



2019/12/26

108-1 壽險經營管理實務研討期末報告

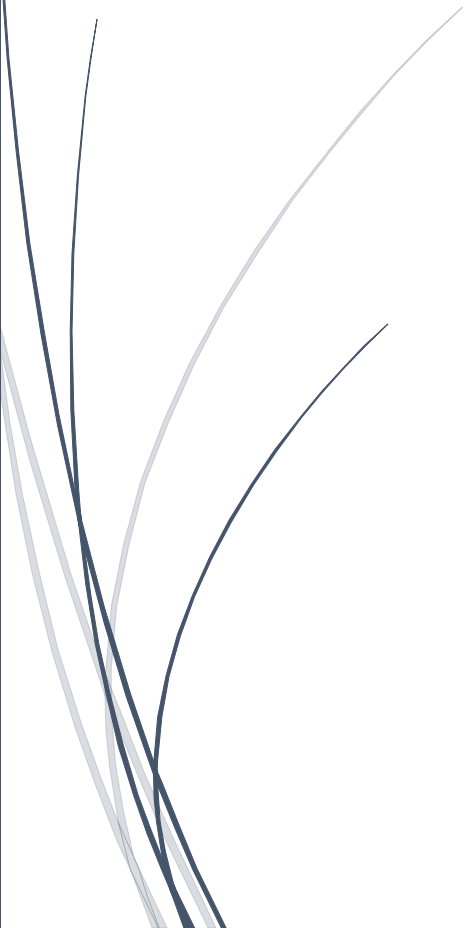
大額交易衍生的交易 成本評估模擬

第 11-6 組

臺大財金所碩一 羅致遠

臺大財金所碩二 艾永芮

臺科大財金所碩一 陳家駿



一、研究動機與目的

瑞士再保《Sigma》報告指出，2018 年臺灣壽險滲透度（即保險費占國內生產毛額（GDP）之比重）約為 17.48%，連續 12 年居於全球第一，而壽險密度（即平均每人每年之保費支出）則約為 4,320 美元（新臺幣 13.3 萬元），為世界第四高，僅次於香港、丹麥及愛爾蘭。在如此成熟的壽險市場之下，臺灣前六大壽險業者之資金已達新臺幣 20.8 兆元，加計其他小型業者則約為新臺幣 25 兆元，資金規模非常龐大。

由於可運用資金規模遠大於公開市場之胃納量，若是一次將可運用資金投入當日公開市場之交易，將會明顯撼動公開市場價格，進而影響自身交易成本，且會受到監理機關關切。因此，壽險業者在公開市場進行投資時，必須盡量在不影響市場價格的限額內進行分批交易，承擔買賣時間延長可能造成的價格變動，或為了儘早買賣完成欲交易之數額，而必須付出推升或壓低價格之成本。

為使壽險業投資交易人員得以更加了解各種市場情勢之下大額交易衍生的交易成本，本組以臺灣股票市場為例，分析在兩種市場狀態、四種價量關係組成的 12 個情境之下交易所面臨之「時間風險」。本組將其定義為「分批買進成本」，即分批買進之「平均買進價格」與「買進訊號出現當日價格」之差異，進行以下之模擬分析。

二、價量模擬

首先，為進行分析，本組使用 R 語言撰寫程式，並運用 Podobnik et al. (2009) 中奠基於 GARCH 過程的價量變化模型，進行每日股價及成交量之模擬，模型算式及變數定義如下：

R_t 定義為 $t+1$ 日股價除以 t 日股價的自然對數， \tilde{R}_t 定義為 $t+1$ 日成交量除以 t 日成交量的自然對數，如圖 1 中之算式 3、4 所示。

$$R_t \equiv \ln \left(\frac{S(t+1)}{S(t)} \right), \quad [3]$$

$$\tilde{R}_t \equiv \ln \left(\frac{Q(t+1)}{Q(t)} \right). \quad [4]$$

圖 1、 R_t 、 \tilde{R}_t 之定義

接著，模型分別模擬 $|R_t|$ 與 $|\tilde{R}_t|$ 各自之變異數 σ_t^2 與 $\tilde{\sigma}_t^2$ ，如論文中式 14 至 17 所示，其中 η_t 與 $\tilde{\eta}_t$ 皆為常態分配 $ND(0,1)$ 且 i.i.d. 的隨機變數。

而在此報告的模擬過程中，本組參考 Podobnik et al. (2009) 所提供的一組參數，設定 $\alpha = \tilde{\alpha} = 0.14$ 、 $\beta = \tilde{\beta} = 0.65$ ，並將其他設定更動為 $\omega = \tilde{\omega} = 0.00001$ 、 $\gamma = \tilde{\gamma} = 0.20999$ ，以使其模擬出的價量變動絕對值更貼近現實中的合理狀態。

Model

In order to model long-range cross-correlations between $|R_t|$ and $|\tilde{R}_t|$, we introduce a new joint process for price changes

$$\epsilon_t = \sigma_t \eta_t \quad [14]$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \epsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \tilde{\gamma} \tilde{\epsilon}_{t-1}^2 \quad [15]$$

and for trading-volume changes

$$\tilde{\epsilon}_t = \tilde{\sigma}_t \tilde{\eta}_t \quad [16]$$

$$\tilde{\sigma}_t^2 = \tilde{\omega} + \tilde{\alpha} \tilde{\epsilon}_{t-1}^2 + \tilde{\beta} \tilde{\sigma}_{t-1}^2 + \gamma \epsilon_{t-1}^2. \quad [17]$$

圖 2、 $|R_t|$ 之變異數 σ_t^2 與 $|\tilde{R}_t|$ 之變異數 $\tilde{\sigma}_t^2$ 之模擬過程

由於上述的隨機過程僅能模擬出價量變動的「絕對值」，無法模擬漲跌方向，故本組另行假設價量上升之機率皆為0.5，且價格設有漲跌停限制，即當日漲跌幅不得超過正負 10%。

在本篇報告的呈現中，本組先以臺股中單檔股票——2330 台積電 2017/11/08 至 2019/11/22 共 500 個交易日之歷史收盤價及成交量，代入模擬中的原始標準差計算，並以 2019/11/22 之收盤價 309 元及成交量 26,492 張，作為起始價量，模擬未來 200 個交易日之價量資料。

在模擬價量時，將區分為牛市、熊市等兩種市場狀態之價格走勢，再加上價漲量增、價漲量減、價跌量增、價跌量減等四種價量關係，共 $2 \times 4 = 8$ 種模擬情境。在每個情境的模擬當中，本組只留下符合篩選條件的 1,000 筆模擬結果。以下詳細說明各種市場狀態與價量關係的詳細設定：

(一) 市場狀態

(1) 牛市： $S(50) > S(1)$ 、 $S(100) > S(50)$ 、 $S(150) > S(100)$ 、 $S(200) > S(150)$ 且結束買進日之隔日股價 $< S(1) \times 2$ 。

(2) 熊市： $S(50) < S(1)$ 、 $S(100) < S(50)$ 、 $S(150) < S(100)$ 、 $S(200) < S(150)$ 且結束買進日之隔日股價 $> S(1) \times 0.5$ 。

(二) 價量關係

(1) 價漲量增：當價格漲幅超過 5%時，當日成交量必上漲。

(2) 價漲量減：當價格漲幅超過 5%時，當日成交量必下跌。

(3) 價跌量增：當價格跌幅超過 5%時，當日成交量必上漲。

(4) 價跌量減：當價格跌幅超過 5%時，當日成交量必下跌。

三、交易策略

為檢驗分批買進之成本，本組使用技術指標中之移動平均線（Moving Average，簡稱均線、MA）作為交易策略，也就是當 10 日均線（快線）由下往上穿過 30 日均線（慢線）時，即是出現買進訊號，必須每日買入介於 0% 和交易上限之間的百分比乘上當日成交量的隨機張數（服從均勻分配），期間若出現賣出訊號時則忽略，直到買足設定之股票張數（在此設定為 30,000 張）。

至於前述之「每日交易上限」，本組以「當日交易張數佔當日成交量之比例」作為依據，分別測試上限為 4%、4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7% 時之情境。

圖 3 中 4 張圖表即顯示牛市、價漲量增情境下，其中一組模擬結果。其他情境之模擬圖表詳見附錄。

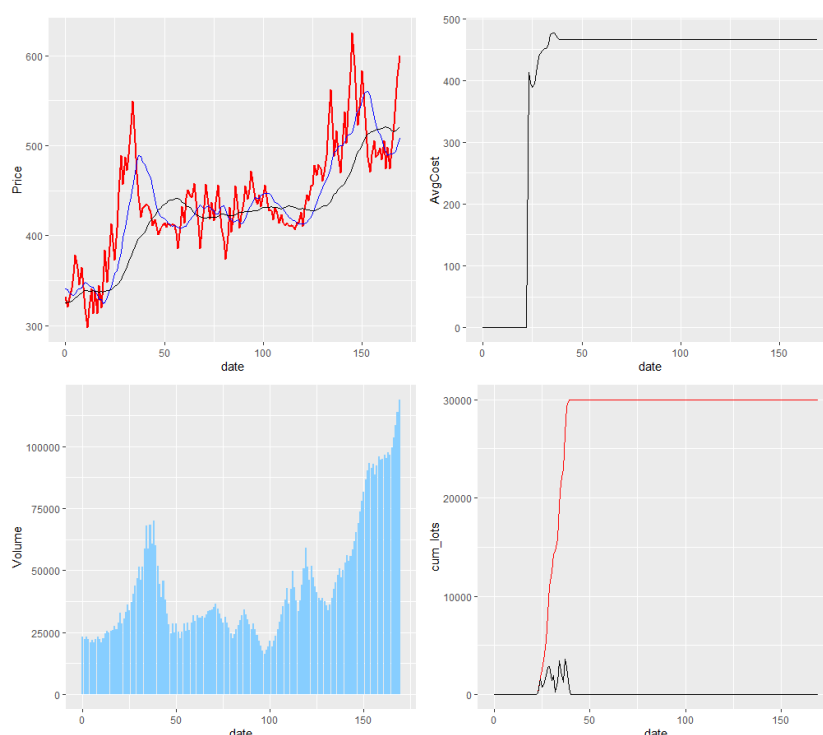


圖 3、 左上：（黑線）價格/（藍線）快線/（紅線）慢線走勢
左下：每日成交量
右上：平均買進價格（成本）
右下：（黑線）每日買入張數/（紅線）累積買入張數

四、時間風險分析

結合前述價量模型及交易策略之設定，本組模擬出在 8 種情境中，7 種買進上限下對應之分批買進成本。「分批買進成本」以「買進成本差盒狀圖」表示，「買進成本差」則為分批買進之「平均買進價格」與「買進訊號出現當日價格」之差異。表 1 及表 2 即分別顯示價量配合、價量背離狀態下之模擬結果。

若以**市場狀態**觀察，在牛市情境之下，當每日交易上限下降（即買進時間上升），分批買進成本具有上升趨勢；反之，在熊市情境之下，當每日交易上限下降（即買進時間上升），分批買進成本具有下降趨勢。

若以**價量關係**觀察，可見在價漲量增、價跌量增時，分批買進成本之趨勢較為明顯，買進成本差之分散程度也大致上隨每日交易上限下降（即買進時間上升）而擴大。

而在**8種個別情境**之下，造成買進成本差中位數及分布狀態有明顯差異的臨界買賣上限也不盡相同，例如：在價跌量增的牛市情境之下，買進上限介於5.5%至7%的模擬結果分布狀態大致相同，直到買進上限達到5%時中位數才有明顯上升、全距和四分位距也才明顯擴大。

表 1、價量配合情境下之模擬結果

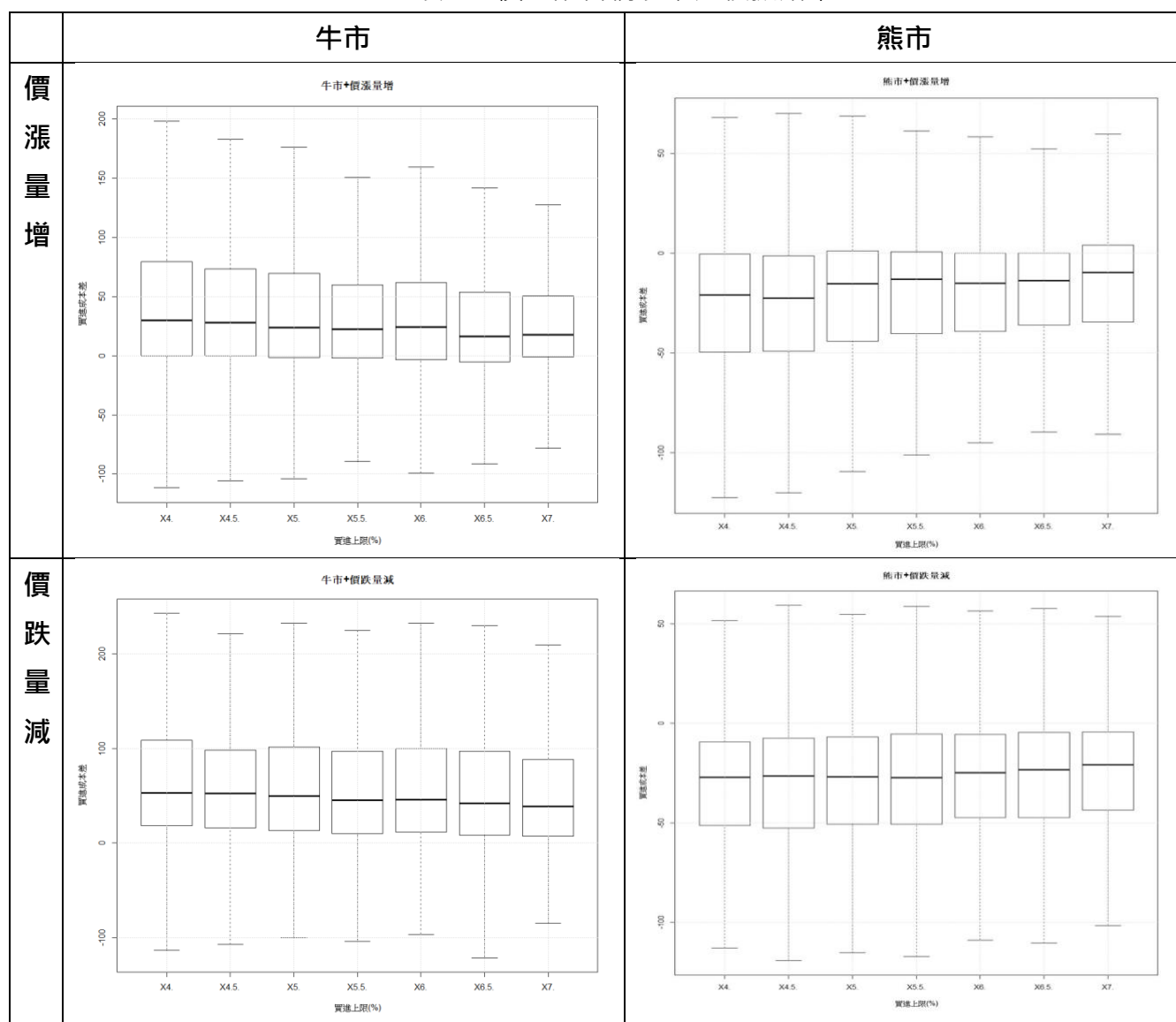
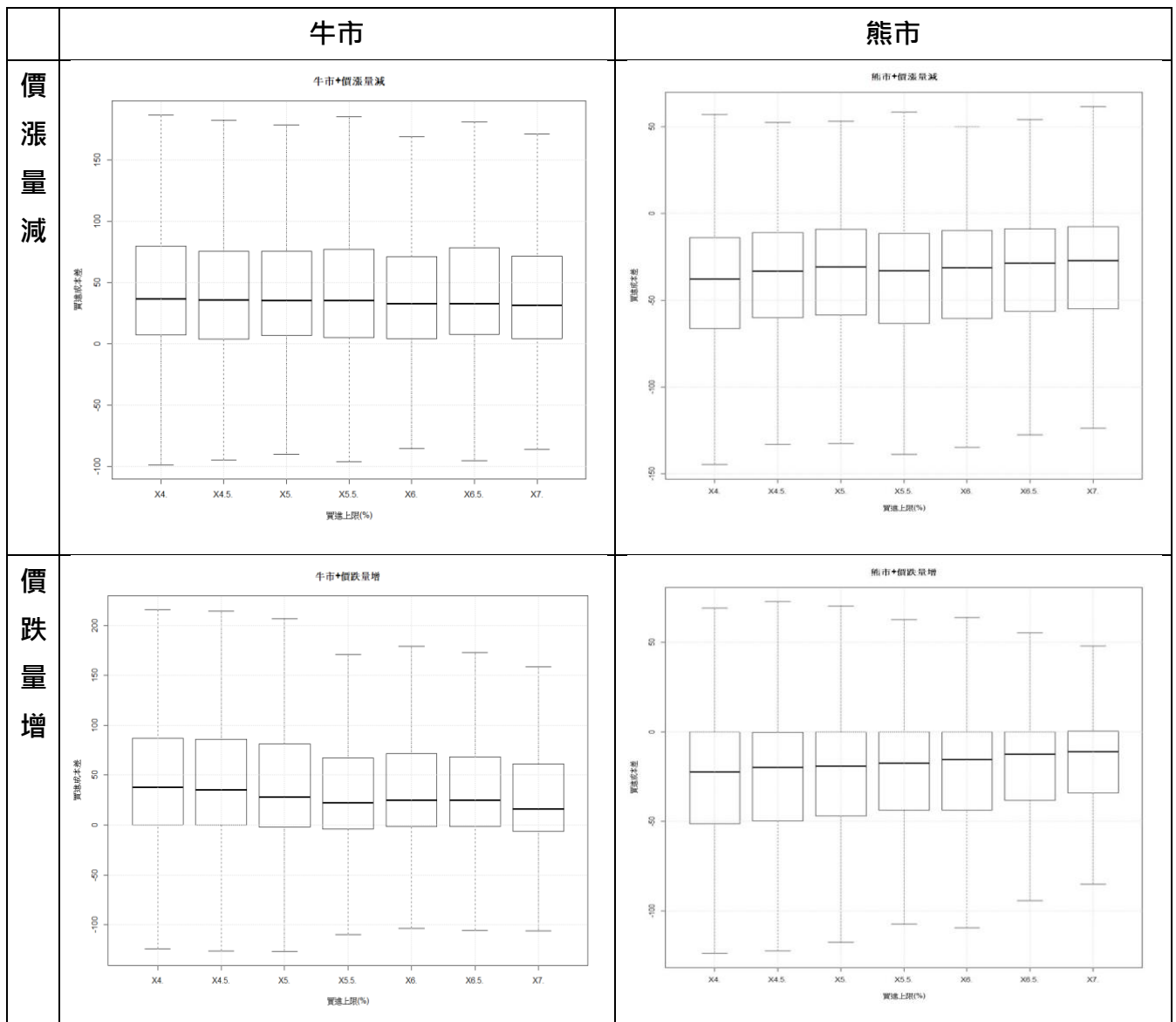


表 2、價量背離情境下之模擬結果



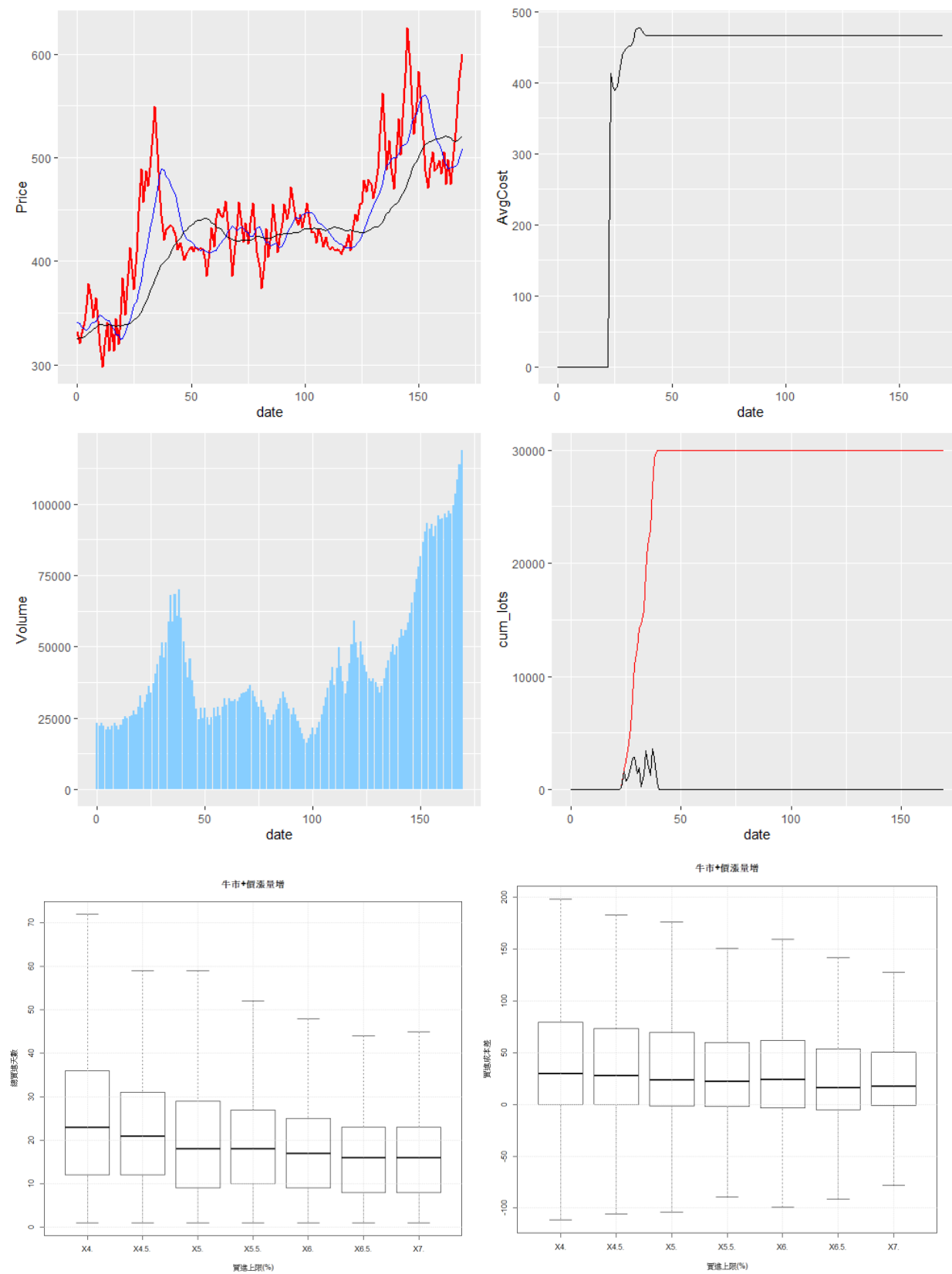
此外，模擬得到的總買進天數在不同情境間也有顯著差異：當成交量走勢符合市場狀態時（例如：牛市中價漲量增），僅需約 20 日即可買完；反之，當成交量走勢與市場狀態相反時（例如：牛市中價漲量減），約需要 45 日才能買完目標張數（詳細結果參見附錄）。

五、結論

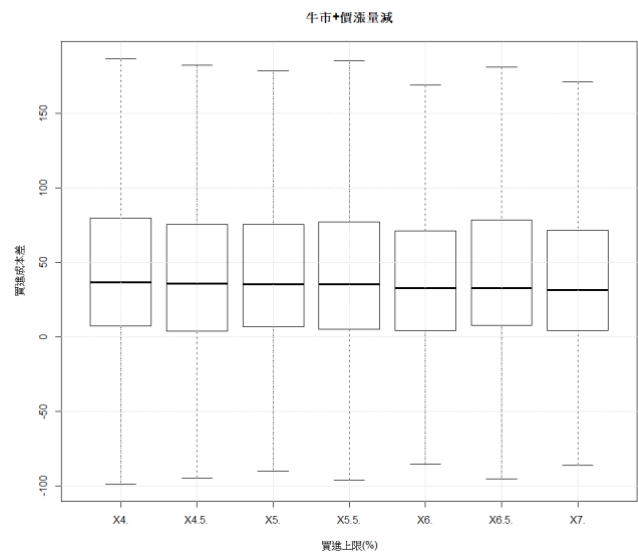
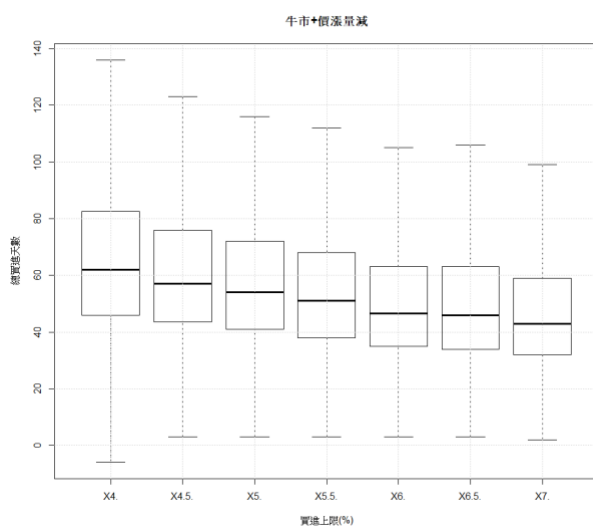
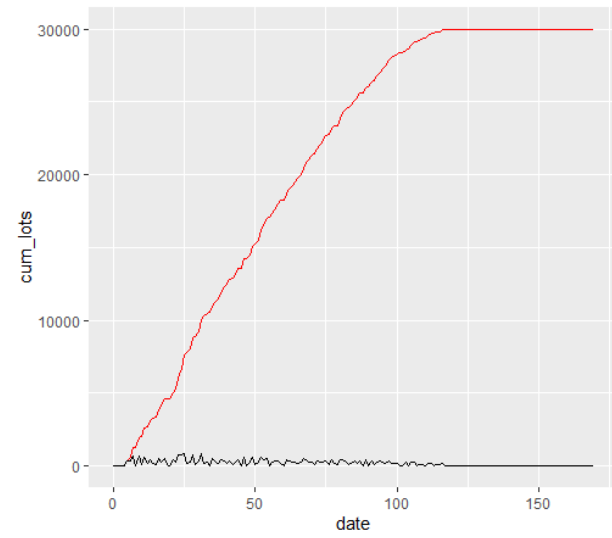
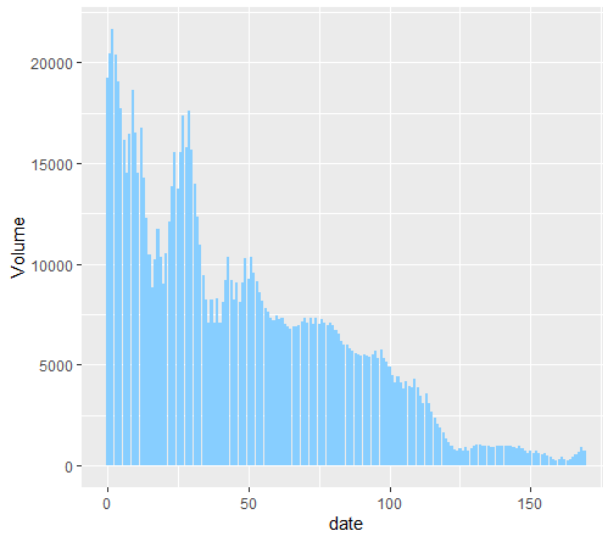
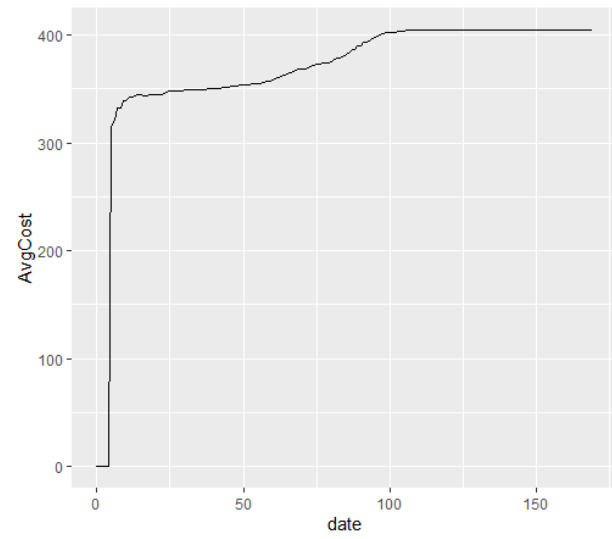
本次報告運用較為簡易的設定與交易策略模擬 8 種情境下的分批買進成本，可讓投資交易人員在遇到類似的市場狀況時，評估其面臨的時間風險。未來若能將模擬過程中運用的模型、規則、交易策略改良或擴大，將有助於進一步提升模擬結果的參考價值，以利做出更正確的交易決策。

附錄、8 種情境之下之模擬線圖、總買進天數圖表、買進成本差圖表

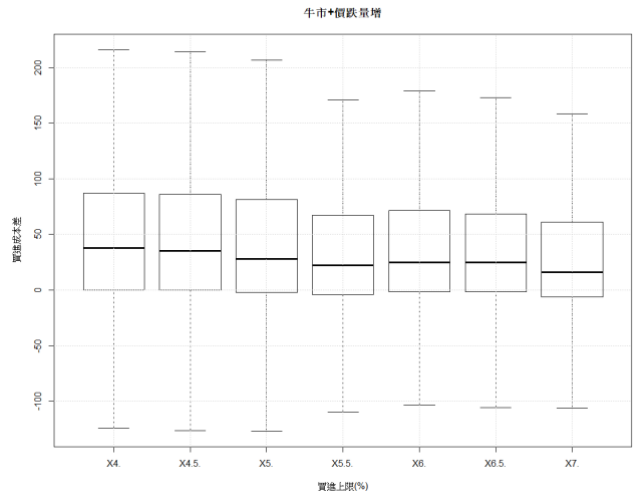
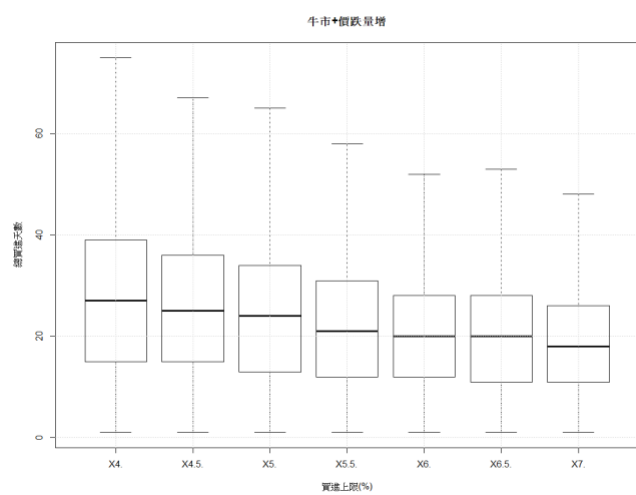
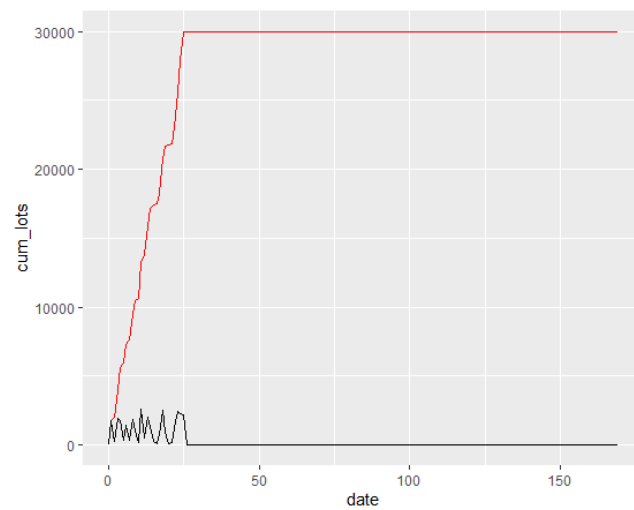
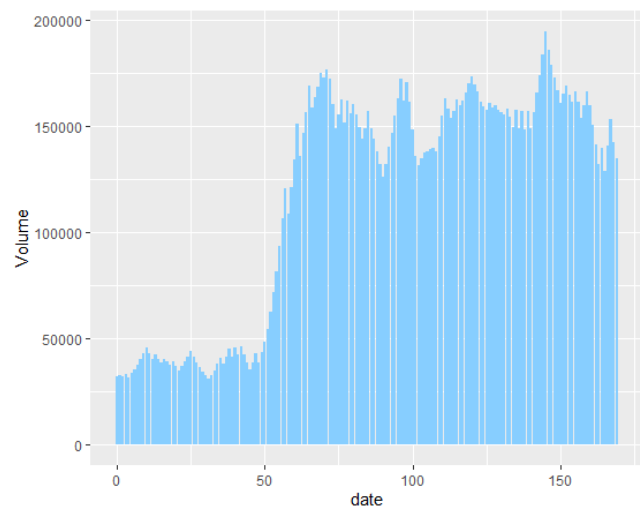
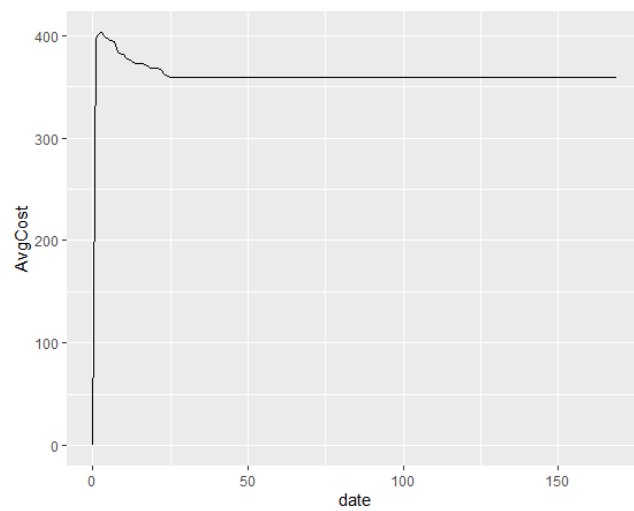
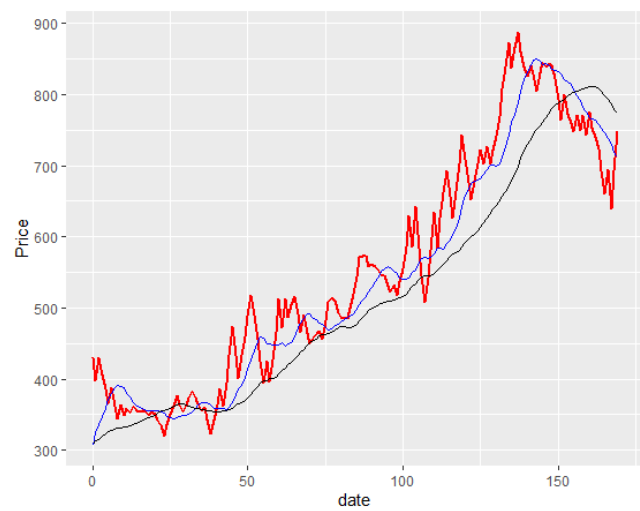
1. 牛市 + 價漲量增



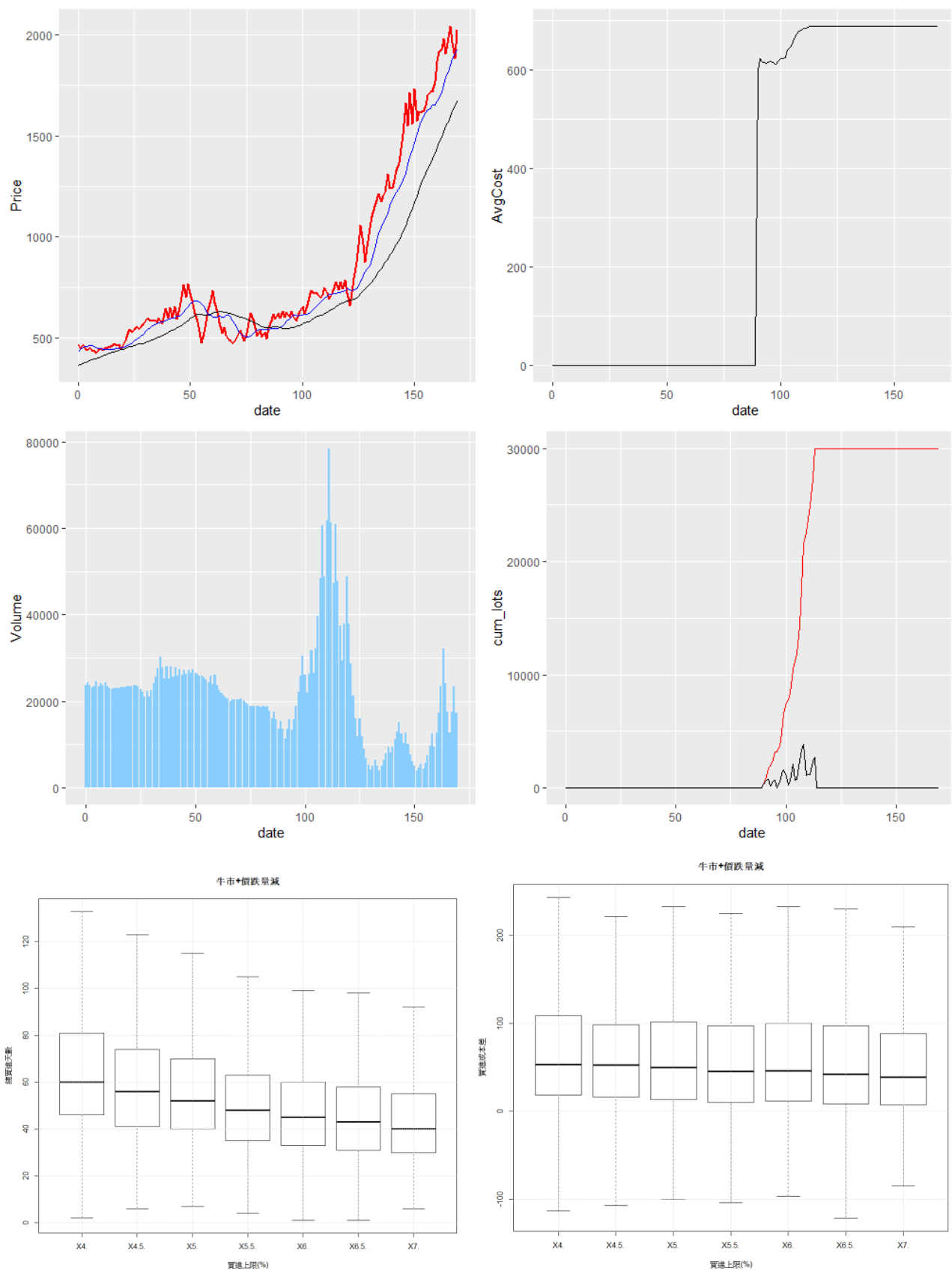
2. 牛市 + 價漲量減



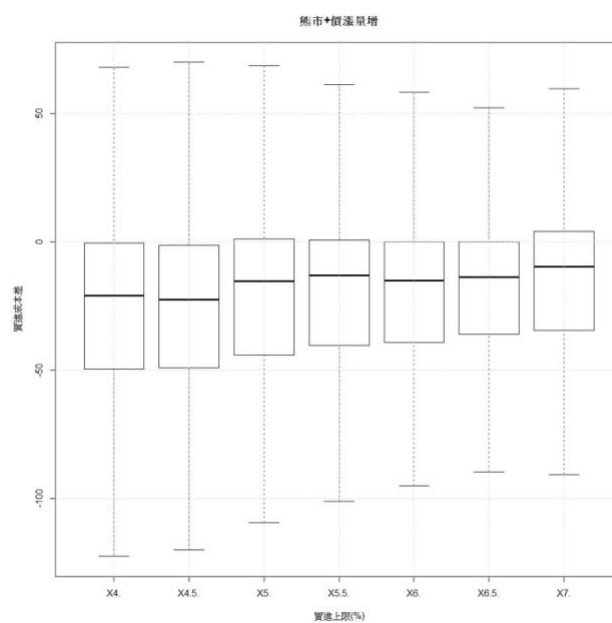
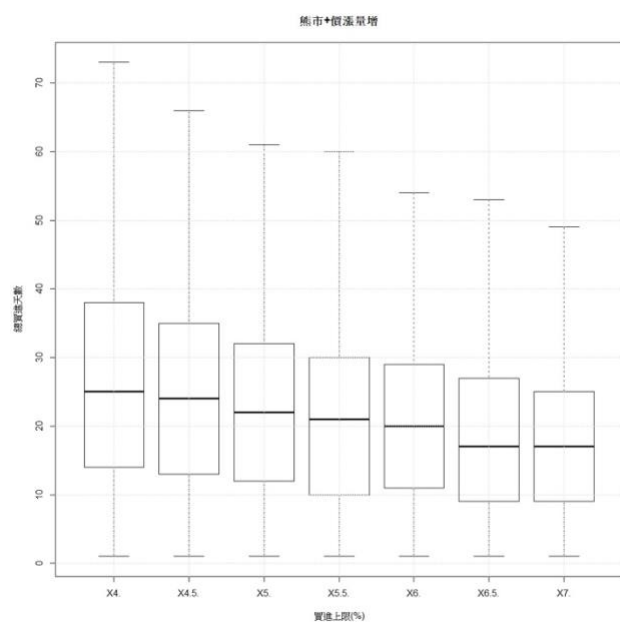
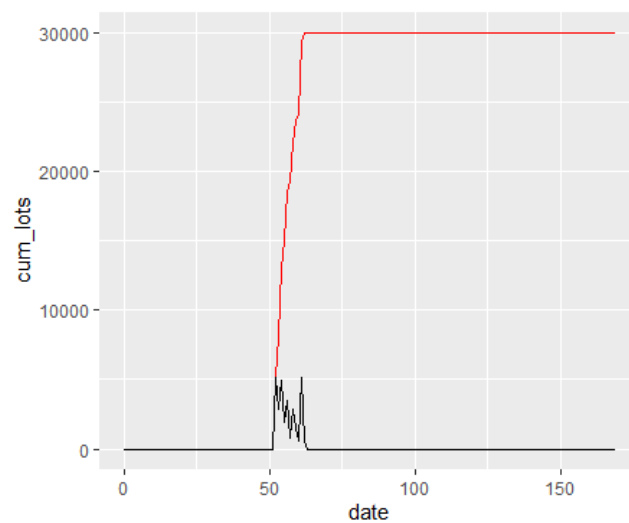
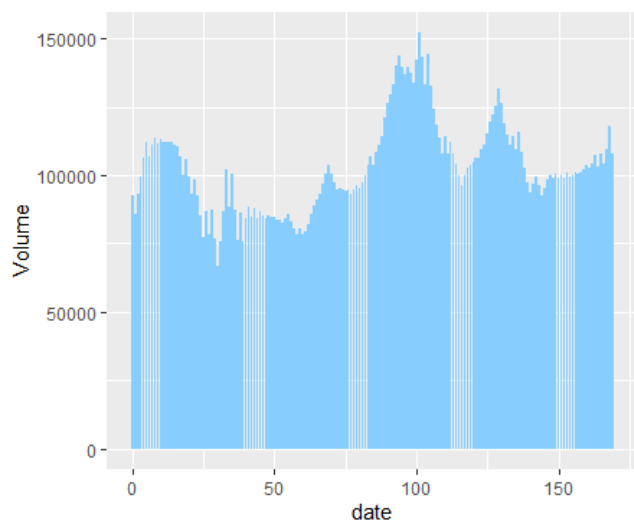
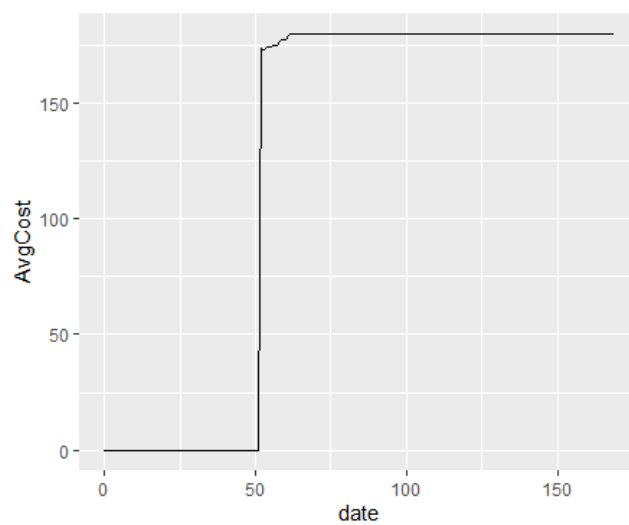
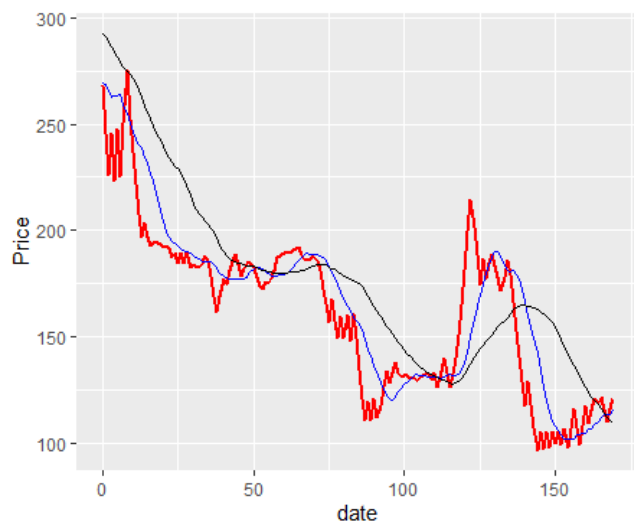
3. 牛市 + 價跌量增



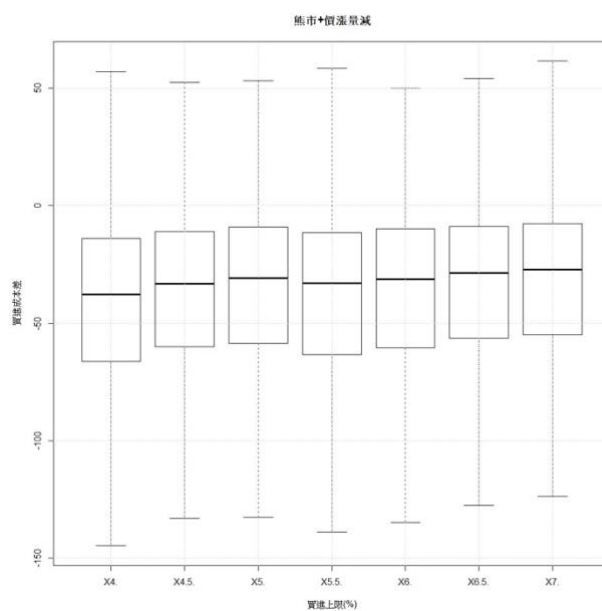
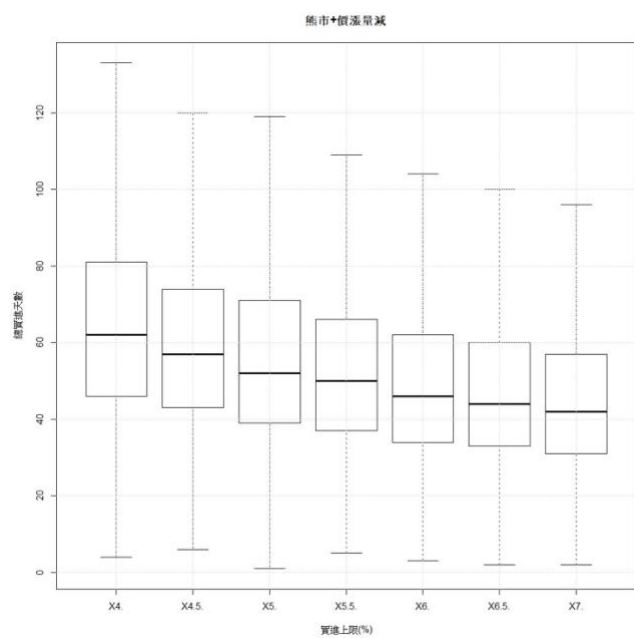
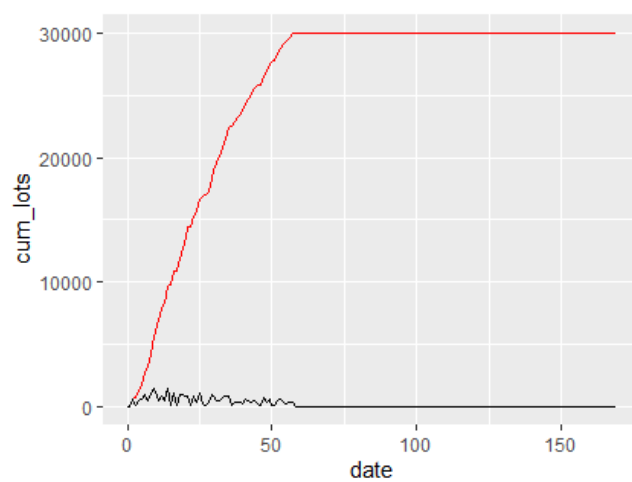
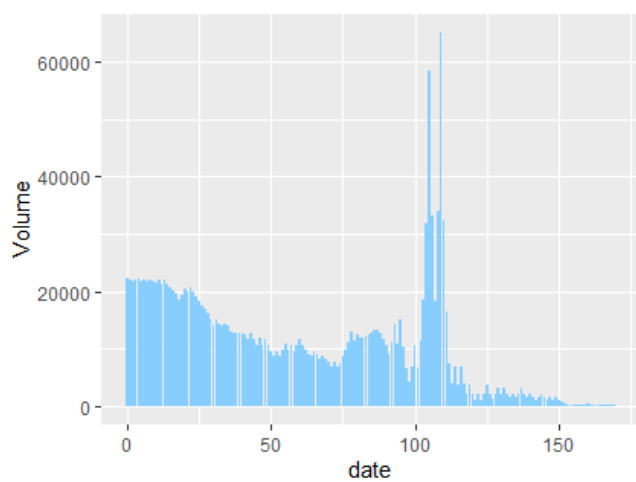
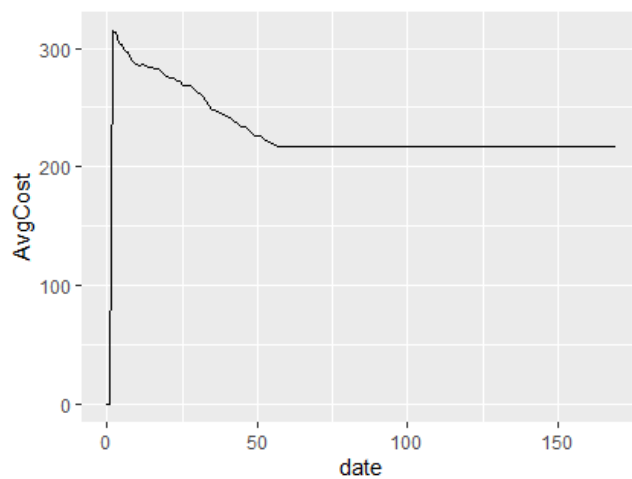
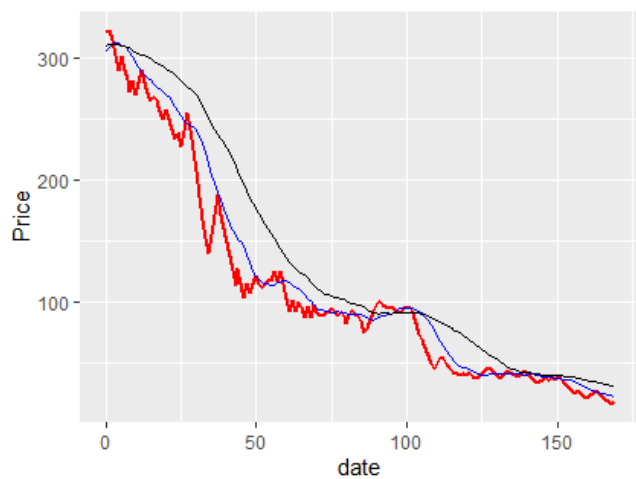
4. 牛市 + 價跌量減



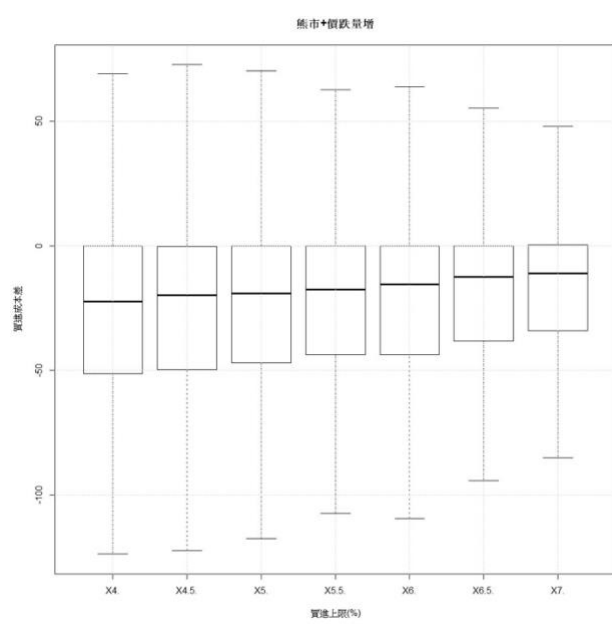
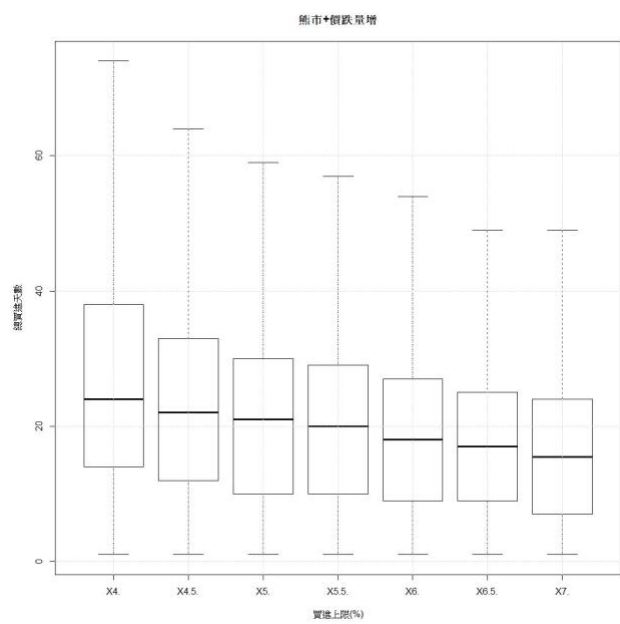
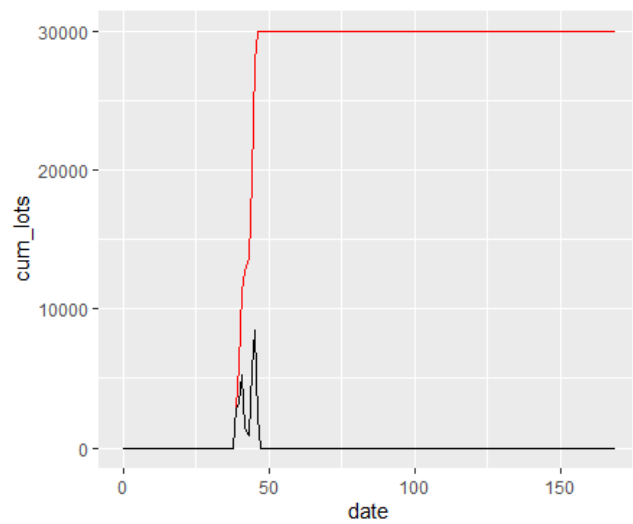
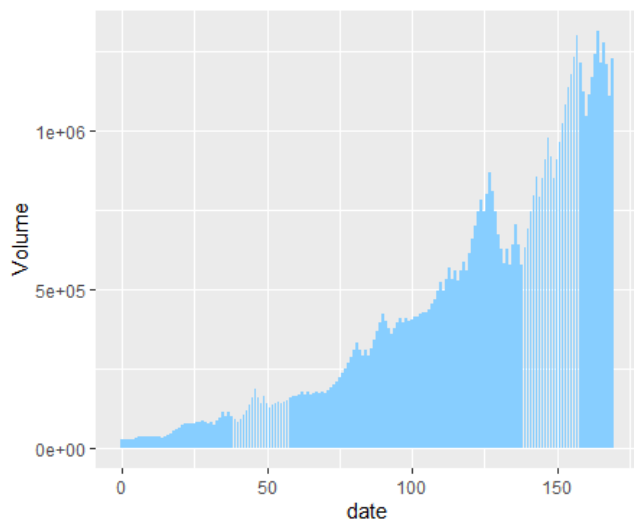
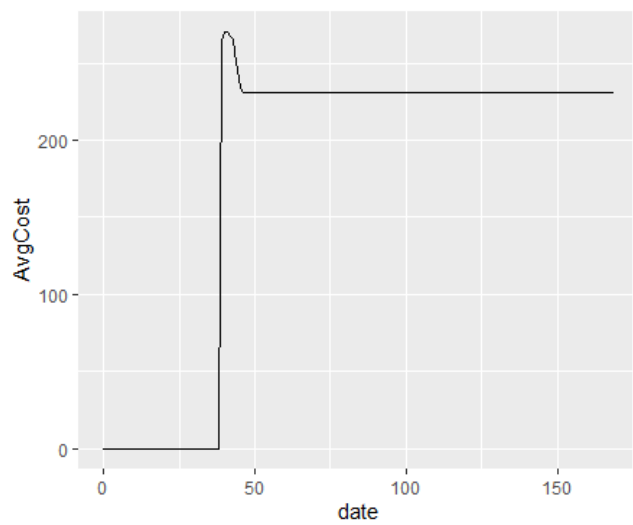
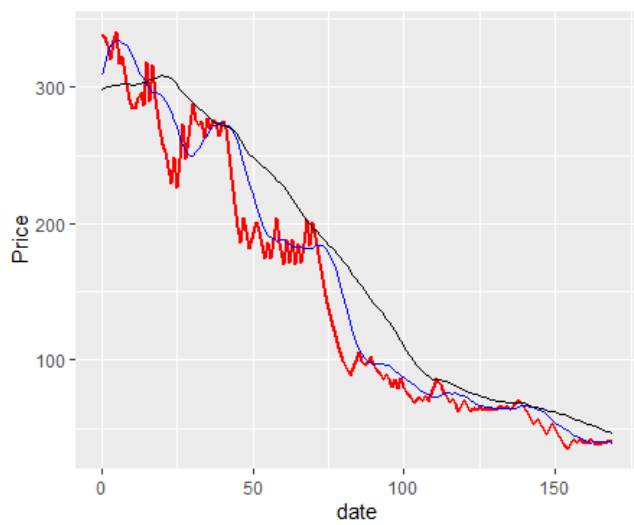
5. 熊市 + 價漲量增



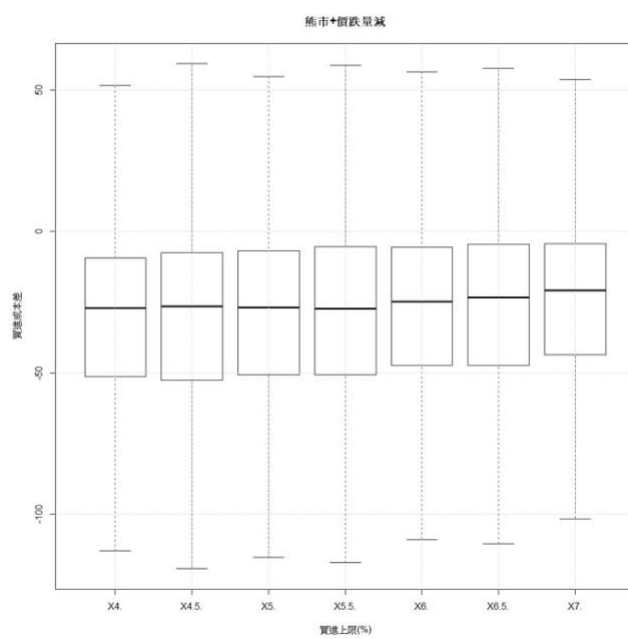
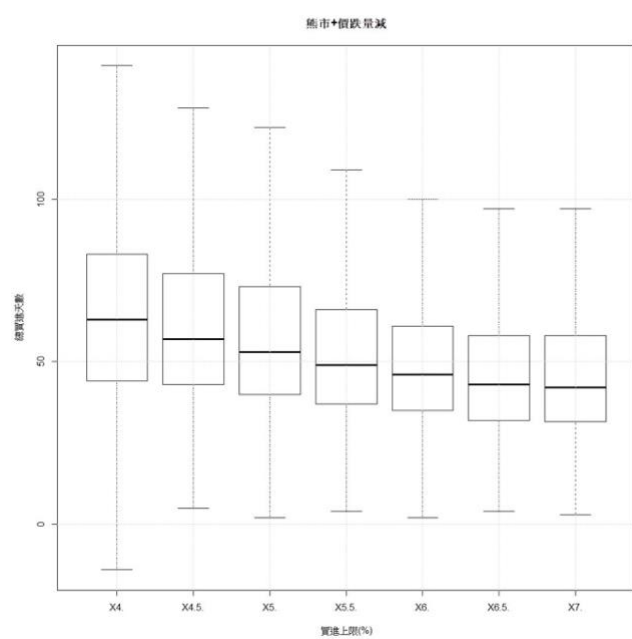
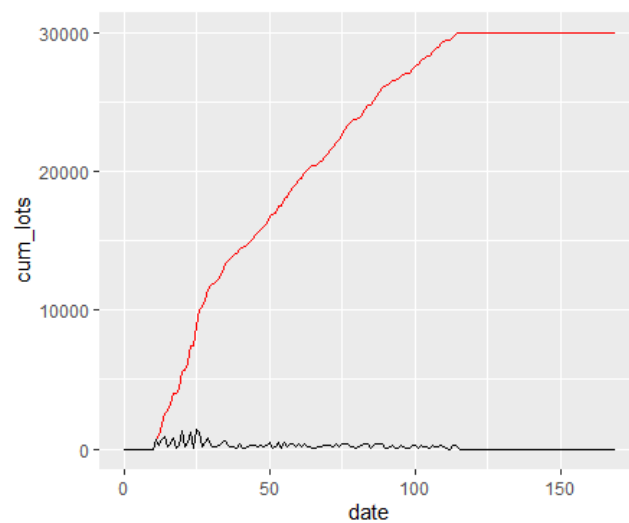
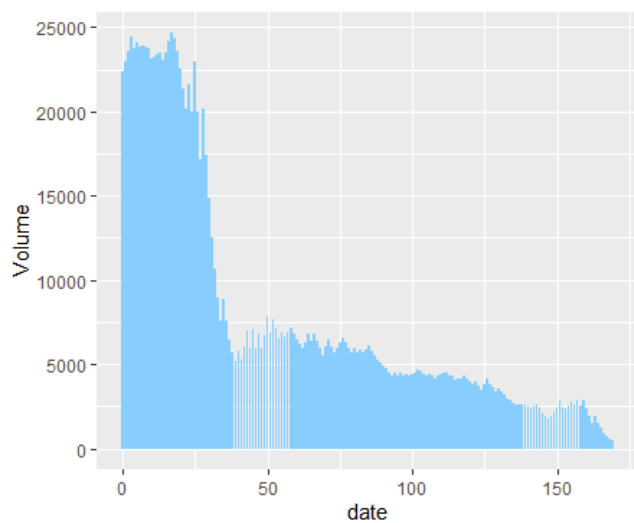
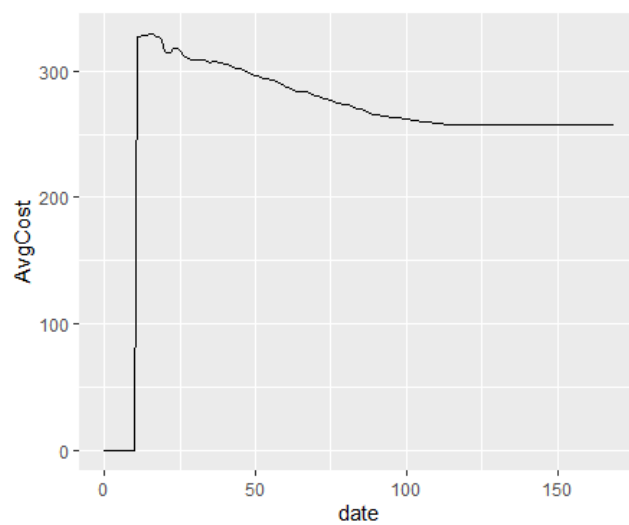
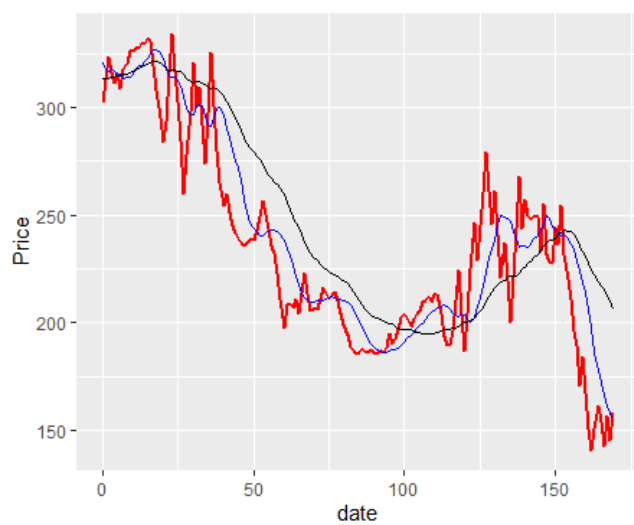
6. 熊市 + 價漲量減



7. 熊市 + 價跌量增



8. 熊市 + 價跌量減



參考文獻、

Podobnik, B., Horvatic, D., Petersen, A. M., & Stanley, H. E. (2009). Cross-correlations between volume change and price change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(52), 22079-22084.