臺指價外選擇權加收保證金之設計、驗證與評估

阮彥勳[*]　葉宗瑋[**]　林建秀[***]　林士貴[****]

摘　要

臺指選擇權之交易人保證金，於臺灣期貨交易所（下稱期交所）計收公式之外，另依自律規範按價外程度分段加收，價外 500 點以上加收 20%、1,000 點以上加收 50%，使風險較低之部位繳存較多保證金：以現行參數計，價外 1,000 點之賣出部位，保證金較價外未達 500 點者高出 42.3%。本文由美國、歐盟、日本及期交所之保證金規則歸納三項共同性質，即保證金隨價外程度非遞增、門檻與計收參數同階齊次、保證金對價外程度連續；現行價外加收未能同時滿足三者，凡依價外程度分段之加收亦然，欲強化深尾保護僅能墊高下限，以單一下限值達成者成本最低。以 2010 至 2026 年之價外契約日資料重建保證金，在相同安全水準下，符合三項性質之設計使價外 3% 部位之五日最大調升較現行制度低 56.6%，被支配之契約日由近半數降為零，擔保品總額不高於現行制度；加收對市場品質亦無可偵測之影響。本文據此建議將現行三個下限值改為單一下限值且不設價外門檻；流動性之考量可依到期月份加收，二者可分別採行亦可併行。

關鍵詞：價外加收保證金、單調性、一致性風險衡量、順循環性、臺指選擇權。

[*]國立政治大學金融學系博士生。

[**]國立中正大學財務金融學系助理教授。

[***]國立政治大學金融學系副教授。

[****]通訊作者：國立政治大學金融學系教授，E-mail：square@nccu.edu.tw。

Margin Surcharges on Out-of-the-Money TAIEX Options: Design, Verification, and Evaluation

Yen-Hsun Juan[*] Zong-Wei Yeh[**] Chien-Hsiu Lin[***]
Shih-Kuei Lin[****]

Abstract

Taiwan's self-regulatory rules impose a margin surcharge on natural persons and non-professional institutions selling TAIEX index options: margin is raised by 20% for strikes 500 to 999 points out of the money and by 50% beyond 1,000 points. Applied in discrete steps, the surcharge can require more margin of a deeper out-of-the-money short position than of a nearer one; at current parameters a short call 1,000 points out requires 42.3% more margin than one under 500 points out. Three properties are shared by the margin rules of the United States, the European Union, Japan and the Taiwan Futures Exchange: that margin be non-increasing in moneyness, that thresholds be homogeneous of the same degree as the margin parameters, and that margin be continuous in moneyness. The current surcharge does not meet them. No surcharge varying in steps with moneyness can satisfy them; deep-tail protection must work through the floor, and a single uniform floor is the least costly way to any given level of protection. Reconstructing margins for all out-of-the-money contract-days over 2010 to 2026 at equal protection, the design satisfying the three properties lowers the largest five-day margin increase for positions 3% out of the money by 56.6%, eliminates the dominated positions found in nearly half of contract-days, and requires no more collateral, while the surcharge leaves no detectable trace on market quality. We recommend a single floor value with no moneyness thresholds; a far-month surcharge can address liquidity, separately from or together with the floor.

Key Words: out-of-the-money margin surcharge, monotonicity, coherent risk measures, procyclicality, TAIEX options.

[*]Ph.D. Student, Department of Money and Banking, National Chengchi University.

[**]Assistant Professor, Department of Finance, National Chung Cheng University.

[***]Associate Professor, Department of Money and Banking, National Chengchi University.

[****]Professor, Department of Money and Banking, National Chengchi University; corresponding author, E-mail: square@nccu.edu.tw.

壹、前言

賣出更遠價外之選擇權，其可能損失更小；但依現行規定，其保證金更高。以 2026 年 8 月生效之參數計算，賣出同一到期日之臺指選擇權買權一口，履約價為價外未達 500 點者，風險保證金於價外將近 500 點時為 162,000 元；價外 500 點者為 199,400 元；價外 1,000 點者為 230,500 元。價外 1,000 點之部位，其履約價更遠、到期時被履約之機率更低、任何標的價格路徑下之損失均不大於價外未達 500 點者，其保證金卻高出 42.3%；不僅如此，該部位之保證金亦高於價平部位 23.3%，保證金函數之全域最大值落在一個並非風險最高之履約價上。此一差異來自依價外程度分段之加收規定，其內容與沿革見貳之二。

本文所問者不是保證金收得太多或太少，而是保證金函數之形狀是否正確。水準之高低涉及風險胃納，屬價值判斷；「更安全之部位是否應繳更多」則不涉水準，任何水準之保證金皆可滿足或不滿足該項要求，本文因而得以在不主張現行保證金過高或過低之前提下，主張其形狀不符該項要求。研究分為三個層次。其一，現行制度何處不符：本文自美國、歐盟、日本三個法域之保證金規則，以及臺灣臺灣期貨交易所（下稱期交所）之結算層與交易人層計收公式，歸納出三項共同性質（保證金對價外程度非遞增、門檻與計收參數對指數水準同階齊次、保證金對價外程度連續），並以之檢驗現行之價外加收。其二，什麼樣的設計才對：本文於「以乘數施加之加收」此一函數族內完整刻畫滿足三項性質之設計。其三，修正值多少：本文以 2010 年至 2026 年之全部價外契約一日重建保證金，先將各方案校準至與現行制度相同之事後穿透率，再比較其擔保品成本與順循環性，結論因而不需在「安全」與「便宜」之間作價值判斷。

保證金之順循環性已有相當文獻：保證金之調升與資金流動性之收縮可相互增強（Brunnermeier and Pedersen, 2009），評估指標出自 Murphy、Vasios 與 Vause（2014），Glasserman 與 Wu（2018）計算避免順循環所須墊高之保證金，「校準至相同涵蓋率再比成本」之作法承 Kupiec（1994），單調性之理論依據為 Artzner、Delbaen、Eber 與 Heath（1999）之一致性風險衡量。該等研究之對象為期貨或單一契約序列，本文將同一架構施於保證金同時隨時間與價外程度而變之選擇權。保證金對市場活動之影響亦有實證：Mayhew、Sarin 與 Shastri（1995）與 Chou、Wang 與 Wang（2015）所檢視者均為適用於全體交易人之水準變動，本文所診斷者則為函數之形狀；Santa-Clara 與 Saretto（2009）指出賣出價外選擇權之報酬受保證金與追繳約束，此即本文以價外賣方為對象之理由；陳操斐與劉德明（2015）比較臺灣兩軌計收方式之保證金水準。本文所補之空白在於層次：既有研究之對象為交易所或結算機構所定之風險模型，本文所診斷者則是加諸於該模型之上之一項加收規則。

現行制度同時不符三項性質，且三者之幅度均可量化：加收實施後之價外

契約一日中，近半數（45.33%）處於前述之支配關係；門檻以絕對點數界定而計收參數隨指數重訂，500 點門檻相對於大盤之幅度於加收施行期間內已減逾八成；級距逐一交易日重新判定，使跨越門檻之邊際擔保品成本僅為帳面跳升之 22.4%。相容之設計其形狀已定：於現行架構之內，滿足三項性質之修正只能取消分段、墊高深尾之下限，而以單一下限值為之者於每一價外程度所收之保證金均為最低，設計問題因而只剩一個參數。

校準至相同安全水準後，該設計於三個維度同時優於現行制度：五日最大調升（價外 3% 之部位）降低 56.6%、被支配比例歸零、擔保品總額不高於現行制度，且於全部嚴格度下現行制度均不在效率前緣之上；三段分解顯示改善來自取消分段，僅將門檻改以指數比例界定反使被支配比例上升；以加收所依據之流動性指標衡量，價外 500 至未滿 2,000 點於今日與價平附近幾無差別，改依到期月份加收（第三個最近月份以後加收，近月、次月與週別契約不加收）雖滿足三項性質，其所增之穿透仍須由下限倍數補回；既有之抗循環工具之效力遠不及再設計（最大者僅 7.8%）。加收對市場品質亦無可偵測之影響：於 500 點門檻兩側，成交量、未沖銷契約數、相對買賣價差、零成交比例與隱含波動度均無可偵測之斷點，以信賴區間計可排除逾 16.1% 之成交量變動；修正分段設計因而不致擾動市場品質。

政策建議可具體至參數層級：修正價外加收之分段設計，A 值倍數一律為 1.0、B 值倍數一律為 1.27，不設門檻；以當期參數計，風險保證金值 187,000 元不動，現行隨級距而異之三個下限值（94,000 ／ 112,800 ／ 141,000 元）改為單一下限值約 119,400 元，事後穿透率與現行制度相同。此一修正僅涉該措施之一款，不需期交所調整任何參數，不需新增系統，且各價外程度之保證金均不高於現行制度；流動性之考量則可另依到期月份加收，與前者可分別採行亦可併行。以下第貳節說明制度背景並形式化現行規則，第參節歸納三項共同性質，第肆節據以檢驗現行制度，第伍節刻畫相容設計，第陸節說明資料與評估架構，第柒節為評估結果，第捌節為政策建議；證明、估計方法、變數建構與穩健性檢定分置附錄 A 至 D。

貳、制度背景與保證金函數之形式化

一、臺指選擇權保證金之三層結構

臺指選擇權賣方所須繳存之保證金並非出自單一規則，而係三層規範疊加之結果。第一層為結算層，期交所對結算會員計收，以整體部位於一組價格與波動率情境下之最大損失為基礎，其對象為結算會員而非交易人，所採方法與各主要法域之結算機構同屬情境法（詳參之一）。第二層為交易人層之計收公式，期貨商依期交所之計收方式向交易人逐口計收：保證金為權利金市值與風險保證金之和，風險保證金取「風險保證金值（A 值）減價外值」與「風險保證金最低值（B 值）」之較大者，A 值與 B 值由期交所定期公告並隨指數水準重訂。[1]第三層為自律規範之加收：中華民國期貨業商業同業公會（下稱期貨公會）所訂「自然人及一般法人從事較不具流動性之商品加收保證金」措施，就特定商品與契約於前層之 A 值與 B 值上另乘以加成係數，價外加收即為該措施之一款。該措施以交易人類別與商品流動性為適用要件，屬期貨商辦理客戶風險管理作業之一環，其目的在於流動性較低之商品於市場波動時平倉不易，預先控管曝險。[2]

第三層之執行由三個機構分工：加成係數之數值由函文規範；期交所每日傳送商品序列；各期貨商接收後依函加上倍數，據以對委託保證金與未沖銷部位所需保證金加收或釋放。[3]期交所僅負責傳送，期貨商僅負責執行。交易人層另有整戶風險保證金一軌，以組合為單位計收而非逐口相加（其導入沿革見裴高正，2008），適用資格以專業投資機構及具國外交易所會員或造市者資格之法人為限，自然人與一般法人不得採行；[4]資格未限縮前一般投資者之採用比例亦低（陳操斐與劉德明，2015）。期交所未公布兩軌之交易量或未沖銷部位比例，本文因而以資格條件界定母體：受第三層加收拘束者為全體自然人與一般法人帳戶（柒之五）。

三層之中，第一層與第二層之設計與國際實務並無二致（詳第參節），且期交所兩層計收規則之全文均無價外加成之文字，價外加收僅存在於交易人層之自律規範。本文所檢討者僅為第三層所外加之分段乘數，不及於期交所所定之風險模型與計收公式。

---

[1]臺灣期貨交易所「選擇權契約保證金計收方式」（108 年 9 月 19 日修訂，下稱計收方式）第四、五點。

[2]現行規定為中期商字第 1130000158 號函（113 年 1 月 8 日），依金融監督管理委員會 113 年 1 月 2 日金管證期字第 1120366206 號函辦理。

[3]中期商字第 1130000158 號函說明三。

[4]期貨公會「期貨交易人採行整戶風險保證金計收方式自律規則」第三條（107 年 6 月 14 日）。

二、價外加收規定與保證金函數

(一) 計收公式與加成係數

考慮一個賣出選擇權之部位。令 K 為履約價、S 為標的指數、m 為契約乘數，並定義價外點數

$$d \equiv K - S(\text{買權}); \quad d \equiv S - K(\text{賣權})$$

交易人層之保證金為權利金市值與風險保證金之和：

$$M(d) = P(d) + R(d) \tag{1}$$

$P(d)$ 為權利金市值，等於結算價乘以契約乘數，對 d 嚴格遞減。$R(d)$ 為風險保證金。

風險保證金依期交所之計收方式為風險值與下限值之較大者，並依自律規範之價外加收規定乘以加成係數：

$$R(d) = \text{MAX}\{A \cdot t(d) - m \cdot \text{MAX}(d, 0), \quad B \cdot t(d)\} \tag{2}$$

A 為風險保證金值、B 為風險保證金最低值，二者均由期交所定期重訂。$t(d)$ 為加成係數。

加成係數為一階梯函數。依現行規定，履約價格為價外 500 點以上未滿 1,000 點者，A 值與 B 值均加收 20%；價外 1,000 點以上者均加收 50%；未達 500 點者不加收，加收後之金額元以下四捨五入。[5]本文以「價外加收」指稱此一規定，其加成係數為

$$t(d) = 1.0(d < c_1); \quad 1.2(c_1 \le d < c_2); \quad 1.5(d \ge c_2) \tag{3}$$

現行規則下 $c_1 = 500$、$c_2 = 1,000$ 點。

該措施之全稱所載之規範理由為商品流動性不足，而非深度價外部位之損失覆蓋；以流動性為由所課徵者是否仍受風險衡量之單調性拘束，於參之三討論。同一函文說明二共六款，以到期期間為門檻者與不設門檻者各有其例，以價外程度為門檻者僅此一款；[6]此一對照於伍之一另作討論。

---

[5] 中期商字第 1130000158 號函說明二第（四）款與第（六）款。

[6] 六款依序為：（一）臺股股價指數期貨類，以到期交割月份為三個最近月份以外之契約加收 20%；（二）其他期貨商品，以二個最近月份以外之契約加收 20%；（三）客製化臺股股價指數期貨類，各契約均加收 25%；（四）即價外加收；（五）臺指選擇權以外之其他選擇權，A、B 值均加收 20%；（六）為進位規定。

(二) 沿革

價外加收自 2018 年 8 月 1 日起實施，其公告（2018 年 5 月 23 日）在同年 2 月 6 日臺指選擇權異常波動事件之後。在此之前，臺指選擇權賣方之 A、B 值係均一加收 20% 而不設門檻；2018 年 8 月起改為未達 500 點不加收、500 點以上加收 20%、超過 1,000 點加收 50%，其他選擇權則維持均一加收 20%。[7]現行規定為 2024 年 1 月 8 日之函文，其主旨為配合客製化商品上市而調整適用範圍，臺指選擇權一款僅將「超過 1,000 點」改為「1,000 點以上」，級距與成數未變。

(三) 判定機制

級距之判定由期交所之系統執行：每日一般交易時段開盤前及收盤後各傳送一次商品序列，各期貨商接收後加上倍數，據以對委託保證金及未沖銷部位所需保證金加收或釋放。開盤前之傳送依前一營業日收盤指數判定級距，適用於當日盤中之委託與部位；收盤後之傳送依當日收盤指數重判，適用於收盤後之保證金計算。級距因而係逐一交易日重新判定，而非於部位建立時一次判定，此為命題三之制度前提（肆之三）；盤中與收盤後所適用之級距分屬兩個時點，其在資料建構上之對應見陸之一。

(四) 兩段結構與轉折點

(2) 式為兩個線性函數之上包絡：一為斜率 $-m$ 之遞減段（下稱斜率段），一為水平之 $B \cdot t$（下稱下限段）。二者於

$$d_t \equiv t \cdot (A - B)/m \tag{4}$$

處相交。d_t 為加成係數 t 之轉折點：價外程度小於轉折點時保證金隨價外程度遞減，超過轉折點後即為常數。由於轉折點與 $A - B$ 成比例，而級距門檻 c_1、c_2 為固定點數，二者之相對位置因而隨 A 值調整而變動；其後果於第肆節分析。

(五) B 值並非獨立參數

形式上 (2) 式含 A、B 兩個參數，惟二者並不獨立。依計收方式，風險保證金最低值為風險保證金之二分之一，千元以下部分無條件進位至千元：

$$B = A \div 2，千元以下無條件進位至千元 \tag{5}$$

[7]中期商字第 1070002088 號函（107 年 5 月 23 日）說明二第（三）款與說明四；實施日期並見中期商字第 1070001993 號函（107 年 5 月 16 日）說明二第（三）項。

期交所自 2001 年 12 月至 2026 年 8 月共 144 個保證金生效日之 A、B 值全數符合此式。

令 $\beta \equiv B/A$，則 β 介於 0.5000 與 0.5294 之間，偏離僅來自千元進位；門檻、加成係數與契約乘數均為固定值，整條風險保證金函數之形狀因而由 A 值單獨決定，記為 $R(d) = R(d; A)$。A 值由期交所依標的指數定期重訂，其變動屬市場層級而與個別履約價之特性無關，此為第陸節資料建構與附錄 B 識別策略之基礎。

(六) 跳升幅度之衡量

門檻處之不連續以兩側之單邊極限衡量：

$$\Delta(c) \equiv R(c^{+}) - R(c^{-}) = \text{MAX}\{t_{+}A - mc, t_{+}B\} - \text{MAX}\{t_{-}A - mc, t_{-}B\} \quad (6)$$

t_{-}、t_{+} 分別為門檻左右兩側之加成係數。

本文一律採單邊極限而非相鄰整數點之差額；二者僅差一點之斜率，而極限定義正是斷點迴歸所估計之參數，與附錄 B 之估計式一致。當門檻兩側均位於斜率段時，(6) 式化簡為

$$\Delta(c) = (t_{+} - t_{-}) \cdot A \quad (7)$$

亦即加收金額為 A 值之固定比例（c_1 處為 $0.2A$、c_2 處為 $0.3A$），與門檻位置無關。惟 (7) 式並非通則：門檻兩側均位於下限段時，跳升幅度為 $(t_{+} - t_{-}) \cdot B$，約僅為前者之半數，表 1 之 2018 年欄即為此種情形。

三、數值示例

表 1 以價外加收實施以來之三個參數期呈現保證金函數之形狀及其隨參數調整之變化：2018 年 8 月 1 日為實施首日，2026 年 8 月為現行參數，2025 年 5 月居其間。三期之加收規定相同，差異僅來自 A 值之調整，圖 1 為對應之函數圖形。三期並非隨機選取，而係涵蓋三種形狀型態：2018 年之兩個門檻均落在下限段，加收於該處為純階梯；2025 年之兩個門檻均已進入斜率段，惟被支配集合仍無上界；2026 年則為有限上界之型態，A 值於 2026 年 2 月 11 日首次越過 100,000 元之臨界值。

表 1 有二項讀法。其一為全域最大值之位置：2018 年與 2025 年之最大值位於價平，2026 年則移至價外 1,000 點，亦即在現行參數下，賣出價外 1,000 點之部位所繳保證金高於賣出價平部位，高出 23.3%，此為現行保證金函數最直觀之特徵。其二為權利金之抵銷作用：Panel B 顯示跨越門檻時權利金市值下降

表 1　保證金函數之數值示例

	2018 年 8 月 A = 22,000	2025 年 5 月 A = 96,000	2026 年 8 月 A = 187,000
Panel A　風險保證金之函數值			
B 值	11,000	48,000	94,000
轉折點 $d_{t=1}$（點）	220	960	1,860
價平 $R(0)$	22,000	96,000	187,000
$R(500^-)$	11,000	71,000	162,000
$R(500)$	13,200	90,200	199,400
500 點跳升 $\Delta(c_1)$	＋ 2,200（＋ 20.0%）	＋ 19,200（＋ 27.0%）	＋ 37,400（＋ 23.1%）
$R(1,000^-)$	13,200	65,200	174,400
$R(1,000)$	16,500	94,000	230,500
1,000 點跳升 $\Delta(c_2)$	＋ 3,300（＋ 25.0%）	＋ 28,800（＋ 44.2%）	＋ 56,100（＋ 32.2%）
跳升是否等於 $(t_+ - t_-)A$	均為否	均為是	均為是
深尾下限 $1.5B$	16,500	72,000	141,000
全域最大值	22,000（d = 0）	96,000（d = 0）	230,500（d = 1,000）
被支配集合 V 之上界	無上界	無上界	2,370 點
Panel B　實際履約價上之總保證金（買權，門檻鄰域）			
觀察日／契約	2018-08-01 201809	2025-05-29 202506W1	2026-08-19 202608F3
標的指數	11,098.13	21,347.30	44,719.35
500 點門檻左側履約價	11,500 （d = 402）	21,800 （d = 453）	45,200 （d = 481）
風險保證金	11,000	73,365	162,968
權利金市值	1,150	5,150	6,800
總保證金	12,150	78,515	169,768
500 點門檻右側履約價	11,600 （d = 502）	21,850 （d = 503）	45,250 （d = 531）
風險保證金	13,200	90,065	197,868
權利金市值	725	4,500	6,200
總保證金	13,925	94,565	204,068
風險保證金差額	＋ 2,200（＋ 20.0%）	＋ 16,700（＋ 22.8%）	＋ 34,900（＋ 21.4%）
權利金市值差額	−425	−650	−600
總保證金差額	＋ 1,775（＋ 14.6%）	＋ 16,050（＋ 20.4%）	＋ 34,300（＋ 20.2%）

臺指選擇權，原始保證金層，一般交易人，單位為新臺幣元。Panel A 依 (2) 至 (6) 式計算；Panel B 為各該日實際掛牌且有結算價之買權履約價，價外點數依當日收盤指數計算。A、B 值取自期交所歷次保證金調整之公告。

425 至 650 元，其相對於風險保證金跳升之比例隨 A 值上升而遞減，2018 年近兩成，2026 年不足 2%。本文以總保證金衡量賣方之擔保品成本，蓋此為交易人實際承擔者，惟二者於表 1 均予報告。本節所述之三項形狀特徵（門檻處之向上跳升、全域最大值之位置、門檻與轉折點相對位置之逐年漂移）於第肆節形式化為三個命題，其修正於第伍節導出。



圖 1　風險保證金對價外程度之函數（三個參數期）

三期之加收規定相同，差異僅來自 A、B 值之調整。灰帶為被支配區間，空心圓為各該日實際掛牌之買權履約價。原始保證金層，三面板橫軸相同、縱軸各自縮放。

參、國際比較：三項共同性質

一、比較之層級與結算層

本節考察美國、歐盟、日本與臺灣之選擇權保證金制度，由其共同結構歸納本文據以檢驗現行制度之三項性質。比較之前須先釐清層級：保證金制度普遍為兩層，結算層由結算機構對結算會員計收，交易人層由期貨商對交易人計收，價外加收屬交易人層之自律規範；不符之處單獨發生於這一層，結算層則否，故比較之主要對象為各法域交易人層之預設規則（歐盟與日本以結算保證金之傳遞為預設，期貨商之附加不對外揭露，其符合情形以預設路徑為準），結算層之對照僅用以確立情境法天然滿足三項性質。表 2 彙整四個法域之制度與其對三項性質之符合情形。美國交易人層之最低保證金由 FINRA（會員制自律組織）之規則 4210 與 Cboe（依證券交易法亦為自律組織之交易所）之規則 10.3 一致訂定，與臺灣之價外加收同屬自律規範，為本節之比較對象；期貨商於其上自訂之附加保證金屬個別機構之決定，不對外揭露亦不一致適用，不在比較之列。三項性質亦為臺灣期交所結算層與交易人層計收公式所具備，非外國制度所獨有。

四個法域之結算層各以不同技術達成同一結構：價外程度為部位損益函數之引數而非外加之判定條件，三項性質均由建構保證；香港 HKEX 之結算層與韓國 KRX 之顧客保證金同採情境法。臺灣之結算層亦然，惟其情境法系統未用於交易人層之預設路徑（第捌節據此提出長期建議）。

二、交易人層：美國之百分比制與臺灣之 A／B 結構同構

四個法域中僅美國與臺灣於交易人層設有以規則明訂之預設公式，歐盟與日本為結算保證金之傳遞加期貨商自訂附加；美國與臺灣亦均另設情境法之替代軌（FINRA 4210(g) 之投資組合保證金、臺灣之整戶風險保證金），惟本節所比較者為預設路徑。依 Cboe Rule 10.3 與 FINRA 規則 4210，未涵蓋之廣基指數選擇權賣方須繳交權利金市值之 100%，加計指數市值之 15%，減去價外金額，且不得低於權利金市值加計指數市值之 10%（狹基指數為 20% 與 10%），賣權之下限則以履約價值而非指數市值為基準。以本文之記號，買權之風險保證金部分為

$$R_{US}(d) = m \cdot \text{MAX}(0.15 \cdot S - d, \quad 0.10 \cdot S) \tag{8}$$

S 為標的指數、m 為契約乘數、d 為價外點數。賣權之下限為 $0.10 \cdot (S-d) \cdot m$，係斜率 $-0.10 \cdot m$ 之直線，對 d 仍為非遞增、一階齊次且連續，下文之折線對照以買權為準。

表 2　四個法域之選擇權保證金制度與其共有之三項性質

檢驗維度	美國	歐盟	日本	臺灣
		制度描述		
結算層模型	OCC STANS：蒙地卡羅、期望短缺	Eurex Prisma：過濾歷史模擬 VaR	JSCC VaR 法（2023-11-06 起取代 SPAN）	期交所 SPAN（2007 起），設空方選擇權最低風險值
交易人層預設	Cboe Rule 10.3：權利金＋15%×指數市值 − 價外金額，下限 10% × 指數市值（賣權：履約價值）	結算保證金傳遞，期貨商自訂附加	結算保證金傳遞，證券公司自訂附加	權利金＋風險保證金，後者為 A 值減價外值、下限 B 值；另加自律規範之各項加收（本文所研究者為價外加收）
價外程度之處理	連續扣除，下限為指數百分比	情境法內生，無外加門檻	情境法內生，無外加門檻	離散加成：500 ／ 1,000 點 → ＋ 20% ／＋ 50%
		三項共有性質		
對價外程度非遞增	滿足	滿足	滿足	不滿足
門檻與轉折點同階齊次	一階（百分比制）	一階	一階	A、B 一階；價外加收門檻零階
對價外程度連續	滿足	滿足	滿足	不滿足
		深尾保護		
所用工具	指數市值 10% 之下限（賣權：履約價值之 10%）	壓力期 VaR 下限	壓力情境內建於模型	B 值下限，惟於 $d \geq 1,860$ 點方生效

資料來源：美國 Cboe Rule 10.3、FINRA 規則 4210 及其 (g) 項、OCC STANS 方法說明；歐盟 Eurex Clearing Prisma 方法說明；日本 JSCC 保證金計算方法（VaR 法）說明；臺灣期交所選擇權契約保證金計收方式與 SPAN 參數數值一覽表。均為各機構公開發布之規則文件或方法說明；期貨商自訂之附加保證金多不對外揭露，本表僅涵蓋公開可查之規則。

(8) 式與 (2) 式在 $t \equiv 1$ 之下逐項對應：A 對應 $0.15 \cdot S \cdot m$、B 對應 $0.10 \cdot S \cdot m$、遞減段斜率同為 $-m$，二制之基本結構是同一個函數形式，差別僅在兩個參數之取值。由於 A 之水準涉及展望期與制度目的，跨法域直接比較並無意義；惟貳之二之單參數族性質使形狀之比較得以脫離水準。令 $u \equiv m \cdot d/A$ 為價外金額相對於 A 值之比例，則 (2) 式化為

$$R(d)/A = \text{MAX}(t(d) - u, \quad t(d) \cdot \beta) \tag{9}$$

$\beta \equiv B/A$。此式不含 S、m 與 A，為保證金函數形狀之完整描述。

於此座標下，美國之 $\beta = 10/15 = 2/3$，轉折點位於 $u = 1/3$；臺灣依 (5) 式之 $\beta \approx 0.5027$，轉折點位於 $u \approx 0.4973$。二者同為一條由 1 遞減至 β 而後轉為水平之折線，差別僅在折點與底部之高度，屬程度之別，非種類之別。差別在於 $t(d)$：美國無此項，全域最大值恆位於價平而後單調遞減至下限；臺灣則於 $u = m \cdot c_1/A$ 與 $u = m \cdot c_2/A$ 兩處各有一次向上跳階，依表 1 之 2026 年 8 月參數分別位於 $u = 0.134$ 與 $u = 0.267$，全域最大值因而落在第二個門檻右側，為價平之 1.233 倍。臺灣係在一個與國際實務同形之公式上外加了一項國際實務所無之修正。

三、一個對照：印度之監視措施

前述四個法域中，離散門檻式之價外加成確實不存在，惟將檢索範圍擴及其他法域後可以找到一個對照組。印度之保證金本體為 SPAN 加計依名目價值計收之極端損失保證金，後者對價外逾標的價格 10% 之賣出指數選擇權由名目價值之 2% 提高為 3%，門檻以比例界定；[8]印度國家證券交易所（NSE）自 2019 年 10 月 18 日起另實施一項監視措施，對價外程度達標的價格 30% 以上之履約價，新建立之賣出部位加收其名目價值之 20%，其後擴及指數契約並依剩餘期間分層。[9]就形式而言這與臺灣之價外加收屬同一類設計，惟其細節有三項關鍵差異，恰落在第肆節三個命題之上（表 3）。

前二項可逕自表 3 讀出：門檻以標的價格之百分比界定故為一階齊次，肆之二所述之形狀質變無從發生，此為本文對命題二所建議之修正可供參考之作法；加收於成交時判定並留存至平倉或到期，被加收之日數不隨標的價格移動而翻動，命題三所述之稀釋因而無從發生。第三項差異最深。NSE 之措施僅對當日新增賣出部位中之前十大、合計逾 30% 之客戶課徵，其目的是嚇阻特定之

[8]NSE Clearing 循環函文 NCL/CMPT/44391（2020 年 5 月 15 日）。

[9]NSE 循環函文 NSE/SURV/42382（2019 年 10 月 11 日發布、同月 18 日施行）：加收 20% 於名目價值、成交時判定、「留存至部位沖銷或契約到期」為其原文；現行分層架構依 NSE 額外監視保證金常見問答。

表 3　兩項離散價外加收之對照

	印度 NSE 之監視措施	臺灣之價外加收
門檻之單位	標的價格之 30%	絕對點數（500 ／ 1,000）
齊次性（命題二）	一階齊次，與標的價格同步縮放	零階齊次，逐年漂移
判定時點	成交時判定	逐日重新判定
存續（命題三）	留存至平倉或到期，誘因與部位同存續	誘因僅存一日（1.2 級距次日續存率 69.9%）
適用範圍	原函限個股選擇權之前十大集中客戶；現行框架擴及指數契約，門檻依剩餘期間分層	指數選擇權；全體自然人及一般法人帳戶
制度定位	監視措施（surveillance measure）	保證金要求之一部分

交易行為而非覆蓋損失；以嚇阻為目的之課徵所宣稱者非衡量損失，故不受單調性拘束。臺灣之價外加收則以乘數施加於風險保證金之上，構成交易人繳存擔保品之一部分，作為資本要求即受單調性拘束（Artzner et al., 1999）；縱依其官方之流動性理由（貳之二）衡量，國際實務之流動性加項依部位規模與市場深度計算，不以價外程度為門檻。[10]以交易人適性為目的之措施，其變數應繫於交易人之身分或部位集中度；以契約之價外程度為門檻而乘於風險保證金者，不論其作業定位為何，所改變者為保證金函數之形狀，即受三項性質之檢視。以交易人適性為目的之措施，其變數應繫於交易人之身分或部位集中度；以契約之價外程度為門檻而乘於風險保證金者，不論其作業定位為何，所改變者為保證金函數之形狀，即受三項性質之檢視。就公開可查之交易所與自律組織規則而言，臺灣之價外加收為唯一同時具備三項特徵者：門檻以絕對點數界定、級距逐一交易日重新判定，且作為對全體適用對象之保證金要求課徵；三項特徵各自對應一個命題。

四、三項共同性質

前述比較給出三項於四個法域一致成立之性質，本文於第肆節據以檢驗現行制度。A1（單調性）：對同型、同到期之賣方部位，保證金須隨價外程度非遞增。此為一致性風險衡量之單調性公理（Artzner, Delbaen, Eber and Heath, 1999）之要求，於凸性風險衡量等一般化中亦獲保留（Föllmer and Schied, 2002），

[10]Eurex Clearing Prisma 方法說明（Portfolio-based risk management）之流動性風險成分：依部位之相對規模與該商品之市場風險水準計算，並設最低之流動性加價。

CPMI-IOSCO 之金融市場基礎設施原則第六項要求保證金與商品之風險相稱，亦蘊含更安全之部位不得課以更高之要求。A2（尺度不變）：保證金函數中之門檻與轉折點須對標的指數水準同階齊次，否則參數隨指數重訂而門檻不動，規則之實質內容即在文字未經修訂之情形下逐年改變；美國以指數百分比表示、歐日內生於情境比例，均自動滿足，臺灣之 A、B 值透過定期重訂亦滿足，惟價外加收之門檻不滿足。A3（連續性）：保證金對價外程度須連續，以避免行為於門檻處聚集與指數穿越單一點位時之追繳串連，並使門檻兩側相鄰部位之差別不僅存在於跨越門檻之當日（肆之三）；情境法之保證金為損益函數之連續泛函，連續性由建構保證。三項性質均為保證金函數形狀之無量綱性質，不涉及保證金應收多少，水準之問題留給第柒節之校準。

各法域之交易人層均須面對同一個技術問題：以扣除價外金額之方式計算保證金，當價外程度充分大時保證金將趨近於零，而賣出深度價外選擇權之風險並非零，此即價外加收所欲處理者。各法域所採用之工具高度一致，而該工具不是加成：美國廣基指數選擇權之要求不得低於權利金加計指數市值之 10%，Eurex Prisma 以壓力期 VaR 為下限，情境格點法另設空方選擇權最低風險值（期交所之 SPAN 與 HKEX 之 PRiME 均有此項），韓國 KRX 之顧客保證金亦設每口最低金額。臺灣交易人層之 B 值即為此一工具，惟於現行參數下須至 $d \geq 1,860$ 點方生效，與價外加收之觸發點不相重合（貳之二）。下限值對全部價外部位一致適用故非遞增，不引入任何門檻故齊次性之不一致與誘因之稀釋均無從發生；各法域處理深尾保護所用者為下限值而非加成，此一事實為第伍節再設計之起點。三項性質不繫於訂定者之法律性質，凡對全體適用對象一致拘束之保證金要求，皆以其函數之形狀受檢視。三項性質不繫於訂定者之法律性質，凡對全體適用對象一致拘束之保證金要求，皆以其函數之形狀受檢視。

肆、現行制度之檢驗：三個命題

一、命題一：單調性之檢驗

考慮同一到期日、同一買賣權別下之兩個賣出部位，其價外點數分別為 $d_1 < d_2$。履約價較遠者於任一到期指數下之給付義務均不大於較近者；賣出較價外者所收之權利金雖較低，惟保證金所覆蓋者為部位未來之給付義務。依 Artzner、Delbaen、Eber 與 Heath（1999）所刻畫之一致性風險衡量，若一部位於任何狀態下之損失均不大於另一部位，其所需資本不應較高，單調性因而要求 $\rho(d_2) \le \rho(d_1)$。現行規則不符此一要求，不符之範圍可以封閉解表述。

> **命題一**　現行價外加收規定使保證金函數不滿足單調性。存在價外點數之集合 V，使得對任一 $d \in V$，其所需保證金不低於某一價外程度嚴格較小之部位。該集合為
>
> $$V = \{d \ge c_1 : R(d) \ge R(c_1^-)\}$$
>
> 其中 $R(c_1^-) = \text{MAX}(A - m \cdot c_1, B)$ 為門檻左側之下確界，即價外程度小於 c_1 之部位中所需保證金最低者。

命題一之成立不需任何假設，係 (2)、(3) 兩式之直接推論：$t(d)$ 於 c_1 處由 1.0 躍升至 1.2，而 R 對 t 嚴格遞增，故 $R(c_1) > R(c_1^-)$ 恆成立，V 非空。V 是否有界則取決於參數：當 d 充分大時下限段生效，$R(d)$ 趨於常數 $1.5B$，故 V 有上界之充要條件為此一深尾下限低於門檻左側之下確界，代入 $B \approx A/2$ 後即 $A > 4 \cdot m \cdot c_1$（證明與千元進位之修正見附錄 A）。於現行規則下（$m = 50$、$c_1 = 500$），該臨界值為 A ＝ 100,000 元：A 值低於此數時，深度價外部位所繳保證金仍高於價外未達 500 點者，被支配集合無上界；超過此數時，上界為 $\bar{d} = (0.5 \cdot A + m \cdot c_1)/m$，於 2026 年 8 月之參數（A ＝ 187,000）下為 2,370 點。$\bar{d}$ 對 A 值遞增，A 值上升同時使被支配集合由無界轉為有界，又使有界後之範圍擴大，二者之淨效果為一實證問題，於第柒節處理。

二、命題二：齊次性之檢驗

依計收方式，風險保證金為標的指數、契約乘數與風險價格係數三者之乘積，A 值對指數水準 S 之一階齊次因而是公式建構之性質，而非重訂實務之近似；由 (5) 式 B 值亦然，故轉折點 $d_t = t(A - B)/m$ 同為一階齊次。反之，級距門檻 $c_1 = 500$、$c_2 = 1{,}000$ 係以絕對點數界定，不隨指數水準調整，對 S 為零階齊次。

命題二　保證金函數之兩個組成部分具有不同之齊次性次數。轉折點對指數水準一階齊次，級距門檻零階齊次。二者之相對位置 d_t/c 因而與指數水準同比例變動，即使規則文字未經任何修訂。

命題二之後果可由貳之二之兩段結構直接讀出：加成係數所乘之標的，取決於門檻落在哪一段。門檻落於下限段時（$c > d_t$），該段之 $R = B \cdot t$ 與價外程度無關，加收等同於將一常數乘以加成係數，級距內保證金完全平坦，跨越門檻即向上跳升且不再回落，「價外程度愈高、風險愈低、保證金應愈少」之機制不復作用；門檻落於斜率段時（$c < d_t$），加收將截距抬高 $(t-1)A$ 惟斜率 $-m$ 仍在，跳升之後保證金繼續遞減，終將回落至門檻前之水準。由於轉折點以 A/m 之速率外移而門檻固定，兩個門檻之四個側邊將依序由下限段轉入斜率段，此一轉換並非連續之嚴格度變化，而是函數形狀之離散質變：由遞增階梯轉為鋸齒狀之遞減函數。規則之偏離程度因而是 A 值之函數，其演變不需任何規則之修訂，亦不為任何人所選擇；其直接推論是門檻不應以絕對點數表示，惟以標準化單位改寫門檻僅修復齊次性，其餘兩個命題不因此消失，於第伍節處理。

三、命題三：門檻誘因之稀釋

前二命題均為單一交易日之橫斷面，本命題轉入時序，其所需之制度事實僅為級距逐一交易日重新判定（貳之二），不涉判定基準究為前一營業日抑或當日收盤指數。令 S_t 為第 t 交易日之收盤指數，盤中所適用之級距依 $K - S_{t-1}$ 判定（買權），部位於第 t 日被加收，若且唯若 $K - S_{t-1} \geq c$；第 $t+1$ 日之判定依據為 $K - S_t$，其中並不含第 t 日之分級。以中心化之距離 $x \equiv K - S_{t-1} - c$ 表示，該部位於第 $t+j$ 日被加收，若且唯若自基準日起之累積指數變動不逾 x；令 G_j 為 j 個交易日累積指數變動之分布函數，該機率即 $G_j(x)$，指數變動之分布為連續，故 G_j 對 x 連續。設部位自第 t 日起持有 n 個交易日，其於持有期間內被加收之日數期望值為

$$N(x;n) = 1\{x \geq 0\} + \sum_{j=1}^{n-1} G_j(x) \tag{10}$$

右式第一項為當日，係 x 之階梯函數；其餘各項均為 x 之連續函數。

命題三　離散門檻式加收於門檻處不具續存性。門檻兩側相鄰之部位，其於持有期間內被加收之日數期望值恰相差一日，與持有期間之長度無關：

$N(0^+;n) - N(0^-;n) = 1$，　對任一 n

故以持有期間平均計，跨越門檻之擔保品成本差額為 $\Delta(c)/n$，僅為帳面跳升之 $1/n$。

證明僅需 (10) 式與 G_j 之連續性：累加項於 $x = 0$ 處之左右極限相等，差額全部來自第一項，完整推導置於附錄 A。此一性質與判定基準無關：若級距改依當日收盤指數判定，第 $t+1$ 日之條件為 $K - S_{t+1} \geq c$，同樣不含第 t 日之分級，論證逐字成立；稀釋之來源並非參考價之陳舊，而是門檻以一個逐日移動之指數為基準。三個命題因而並非同一現象之三種說法：命題一要求保證金函數對價外程度非遞增，命題二要求門檻與轉折點同階齊次，命題三要求函數對價外程度連續，滿足其一並不蘊含其二。三項要求得否以單一變更同時達成，於第伍節處理。

(10) 式同時說明稀釋僅發生於門檻鄰域：$|x|$ 充分大時 $G_j(x)$ 趨於 0 或 1，級距歸屬即趨於穩定。保證金之誘因功能繫於成本差額之續存（Biais, Heider and Hoerova, 2016），級距逐日重判使該差額僅存一日，即令將加收讀為誘因工具而非風險衡量，現行設計亦難謂達成其目的。命題三之嚴重程度取決於指數變動相對於級距寬度之大小，其量級於柒之一報告；另一項方法上之推論為，以 x 為跑動變數之斷點迴歸所識別者必然只是當日加收之效果，此非樣本或設計之限制而是規則本身之性質，於附錄 B 展開。

伍、符合共同性質之再設計

一、定理一：加收族之特徵化與下限式之最小性

第肆節之三個命題各自對應參之四之一項性質；其中單調性之不成立來自以乘數形式施加加收，乘數作用於一個含下限之遞減函數，當門檻落於下限段時該段為常數，乘數即使保證金隨價外程度遞增。本小節在「乘數式加收」之函數族內回答：滿足三項性質之設計尚餘何者。考慮下列函數族：

$$R(d) = \text{MAX}(t(d)\cdot A - m\cdot d,\quad t(d)\cdot B),\quad t(d)\geq 1\text{且對}d\text{非遞減} \tag{11}$$

$A > B > 0$ 為風險保證金值與其最低值，m 為契約乘數，$d \geq 0$ 為價外點數，t 為加收係數（函文用語為「倍數」）。下稱滿足 (11) 式者為加收族。

$t \geq 1$ 且非遞減係加收之定義：政策問題為深尾保護是否足夠，對深價外部位給予折扣之設計降低該處之保護水準，不在問題之內。加收係數之引數得為絕對點數（現行制度）或標準化價性（方案 S2、S4），此一選擇為 A2 所檢驗之對象，與定理一之第（一）、（三）款無涉。加收族涵蓋本文全部之比較對象：現行制度為 t 取三階梯之特例，S1 為 $t \equiv 1$，同一措施對臺指選擇權以外選擇權之一致加收為 $t \equiv 1.2$，S3 亦屬族內成員，其 t 為一連續之分段函數，見下文。

定理一（加收族之特徵化與下限式之最小性）　就 (11) 式之加收族：

（一）不連續之加收必生跳升。若 t 於任一點不連續，則保證金於該點向上跳升，A1 與 A3 同時不成立；此結論與門檻以絕對點數或標準化單位界定無關。

（二）相容設計之特徵化。保證金函數滿足 A1 與 A3 之充分必要條件為：t 連續；於風險段滿足 $A\cdot\Delta t \leq m\cdot\Delta d$；於下限段為常數。凡相容之保證金函數，均自價平水準 $t(0)\cdot A$ 非遞增地降至一平坦之深尾水準 $\bar{t}\cdot B$（$\bar{t}$ 為 t 之終值）。加收所能改變者，僅下滑之速率與深尾之水準。

（三）下限式之逐點最小性。設 $t(0) = 1$（價平水準維持 A）且深尾水準為 $F \in [B, A]$。則相容之保證金函數中，$\text{MAX}(A - m\cdot d, F)$ 為逐點最小；任一異於此式之相容設計，必存在一段區間，於其上收取嚴格較高之保證金。

證明要點如下，完整證明置於附錄 A。第（一）款：(11) 式之兩個分支對 t 均嚴格遞增，t 之跳升因而使保證金向上跳升，同時不符非遞增與連續，且論證僅使用 A、B 為正，與門檻之單位無關。第（二）款：下限段之保證金為 $t\cdot B$，

A1 要求 t 非遞增而加收之定義要求 t 非遞減，故 t 於下限段為常數；風險段之保證金為 $t \cdot A - m \cdot d$，非遞增即 $A \cdot \Delta t \leq m \cdot \Delta d$；於此增速上界下，下限段必於有限之價外程度發生且一入不出，深尾水準因而平坦。第（三）款：相容保證金函數之斜率不低於 $-m$，故 $R(d) \geq A - m \cdot d$；又 R 非遞增而終於 F，故 $R(d) \geq F$；二者合併即 $R(d) \geq \text{MAX}(A - m \cdot d, F)$，而下界本身屬相容族，故可達。

定理一之意涵有二。其一，A1 並未將相容族限縮至均一乘數，t 於風險段以不逾 m/A 之速率緩增者，保證金仍非遞增；第（三）款之作用即在於此，凡以緩增之 t 達成深尾水準 F 者，其於過渡區之保證金均不低於、且必有一段嚴格高於 $\text{MAX}(A - m \cdot d, F)$，緩升式加收並非達成同一目的之另一途徑，而係同一目的之較貴版本，本文因而不需在相容族內逐一比較。方案 S3 即此一增速上界之等號情形：其 t 自轉折點起以恰為 m/A 之速率自 1 線性升至 1.5，抵達後為常數，故 S3 與 $\text{MAX}(A - m \cdot d, 1.5B)$ 逐點相等。其二，相容之設計已見於同一函文：均一乘數 $t \equiv c$ 屬相容族，中期商字第 1130000158 號函說明二第（五）款對臺指選擇權以外之選擇權「A、B 值均加收 20%」即 $t \equiv 1.2$ 之設計，三項性質全數滿足；三項性質所排除者從而不是「加收」此一手段，而是以分段門檻施加之加收，同一份函文之內相容與不相容之設計並存，臺指選擇權適用的恰是後者。定理一將再設計問題化約為一維：於現行 A、B 架構之內，相容之修正即墊高下限，所餘之自由度僅深尾水準 F，其選擇為實證問題，第柒節將各方案校準至相同之事後涵蓋率後回答；至於架構之外的修正（以情境法全面取代 A、B 公式）不屬定理一之範圍，於第捌節作為長期路徑另行討論。

二、替代方案之設定

定理一界定了可行之函數族，惟評估仍須有對照組。表 4 設定五個替代方案，依其所處理之命題交叉分割，使第柒節之評估結果得以歸因於各項修正，而非僅比較整體優劣。

S1 為診斷用之基準，非政策建議，它顯示若完全取消加收，市場所省下之擔保品成本與所損失之尾端保護各為多少。S2 保留加收之乘數形式，僅將門檻標準化，[11]其效果為使門檻與轉折點同為一階齊次，肆之二所述之形狀質變因而消失，惟乘數作用於下限段時仍使函數遞增，A1 仍未滿足；就命題三而言亦無助益，蓋 z 之三個輸入（遠期價格、波動度與剩餘期間）均逐日變動，級距歸屬同樣逐日翻動。S2 之作用因而在於分離命題：若 S2 之風險覆蓋與現行制度相當而順循環性改善，即可歸因於齊次性之修正。

[11]標準化價性取 $z = |\ln(K/F)| \div (\sigma\sqrt{\tau})$，$\sigma$ 取同一契約－日價外樣本之隱含波動度中位數；z 門檻校準至與 500 點門檻相同之受處理比例。

表 4　替代方案之設計與其所滿足之性質

方案	設定	命題一 非遞增	命題二 同階齊次	命題三 連續
S0	現行制度。$R = \text{MAX}(A \cdot t(d) - m \cdot d, B \cdot t(d))$，$t$ 依絕對點數門檻分段	否	否	否
S1	移除加收。$R = \text{MAX}(A - m \cdot d, B)$	是	是	是
S2	門檻標準化。加收成數不變，惟門檻改以標準化價性 $z = \ln(K/F)/(\sigma\sqrt{\tau})$ 界定	否	是	否
S3	以一致提高之下限值取代加收。$R = \text{MAX}(A - m \cdot d, B')$，$B'$ 校準至現行制度之深尾水準 $1.5B$；全程無門檻	是	是	是
S5	S3 之下限倍數版。$R = \text{MAX}(A - m \cdot d, f \cdot B)$，A、B 值不動，下限倍數 f 取使事後穿透率與現行制度相同者；全程無門檻	是	是	是
S4	分段下限值。$R = \text{MAX}(A - m \cdot d, B'(z))$，$B'$ 為標準化價性 z 之非遞減階梯。用以分離「乘數對下限值」與「分段對一致」二個維度	否	是	否

S3 取消門檻，改以一致提高單一下限值提供尾端保護，B' 校準至 $1.5B$，使深度價外部位之保證金與現行制度相同，圖 2 並列二者之保證金函數。於價外未達 c_1 之區間，二者於 $A \geq 4 \cdot m \cdot c_1$ 時亦相同（均為 $A - m \cdot d$），此即肆之一之臨界值，本樣本於 2026 年 2 月方首次跨越，A 值低於該臨界值時 $1.5B$ 之下限於該區間內即已生效，S3 反高於現行制度；S3 因而並非全域之保證金弱減，其相對成本取決於 A 值所處之水準，風險覆蓋與擔保品成本之比較均為第柒節之實證問題。S3 既無絕對點數門檻，即無零階齊次之組成部分，其轉折點 $(A - B')/m$ 與 A、B' 同為一階齊次，對 d 亦連續，三項要求全數滿足，且依定理一第（三）款為給定深尾水準下逐點最小之相容設計。S5 與 S3 同一形狀，差別在何者固定：S3 固定深尾水準為現行之 1.5B，其餘由第柒節之校準決定；S5 固定 A、B 值不動，由下限倍數 f 承擔校準，為於自律規範內即可施行之形式。

S4 為依標準化價性分段之下限值，其用途是對照而非政策選項：同一交易日內 z 對 d 嚴格遞增，故「B' 為 z 之非遞減階梯」與「其值不隨 d 遞增」不可兼得，除非 B' 為常數，而 B' 為常數者即 S3。只要下限值隨價外程度分段上升，無論分段之單位為何，下限段內之保證金即隨價外程度遞增，命題一之情形依舊，而只要分段是離散的，命題三之稀釋亦依舊。S4 因而用於分離二個維度：由 S0 至 S4 改變的是施加形式（乘數改為下限值）與門檻單位，由 S4 至 S3 改變的是分段改為一致。依到期月份而非價外程度施加之加收，不在本節之交叉分割內，其設定與依據於柒之六另行處理。

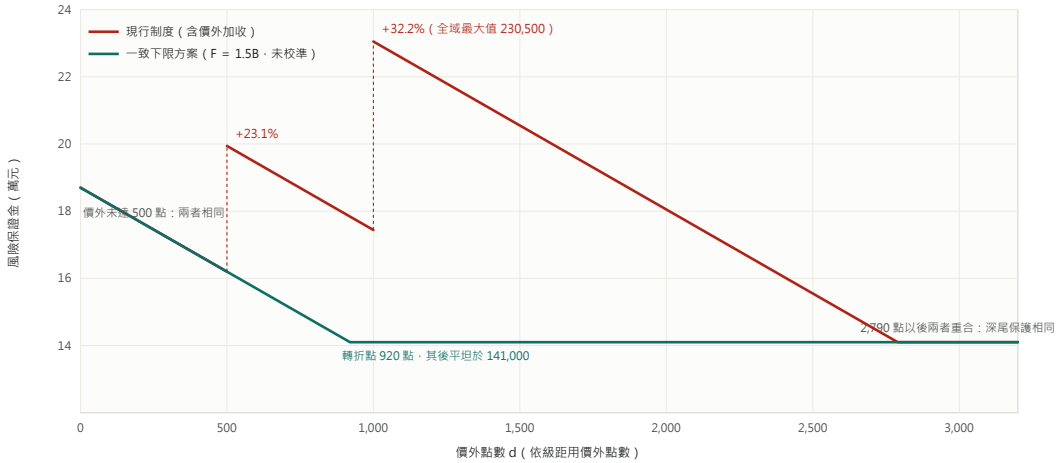


圖 2　現行制度與一致下限方案之保證金函數

2026 年 8 月 12 日生效參數。二者於價外未達 500 點及 2,790 點以後重合，差異僅在中段之兩處跳升。本圖之 F ＝ 1.5B 即第捌節建議區間之上端（S3，f ＝ 1.5）。

陸、資料與評估架構

一、資料與保證金重建

本文之處理變數並非直接觀察所得，而係依制度規則逐筆重建。基礎資料為期交所之臺指選擇權每日交易行情與結算價、保證金一覽表所載之 A 值、B 值及各次調整生效日，以及證交所之發行量加權股價指數日收盤值；隱含波動度、遠期價格與波動度曲面之建構另見附錄 C。樣本期間為 2010 年 1 月 5 日至 2026 年 8 月 20 日，計 4,075 個交易日。起點設於 2010 年，因此前深度價外履約價之掛牌並不連續，且 2008 至 2009 年之極端波動使參數頻繁調整，倘予納入，門檻相對於大盤之幅度變化將由單一事件主導。

觀察值單位為契約（買賣權 × 履約價 × 到期月份）× 交易日，僅保留一般交易時段、有結算價、依當日收盤指數認定為價外之紀錄，並排除最後交易日（該日之未沖銷契約數為到期前之存量，與其他到期月份不具可比性，倘不排除，以未沖銷契約數加權之統計將由單一到期月份決定）。分析樣本計 60,933 個相異契約、1,236,007 個價外契約－日。週別契約於價平附近之履約價間距為 50 點而月份契約為 100 點，其於門檻鄰域之履約價密度倍增；月份、星期三到期與星期五到期三類於資料中分別標記。

價外加收自 2018 年 8 月 1 日起實施，本文以該日為分界。對照期為 2010 年 1 月 5 日至 2018 年 7 月 31 日，計 2,115 個交易日、342,767 筆觀察值，其保證金函數對價外程度單調遞減且連續；處理期為 2018 年 8 月 1 日至 2026 年 8 月 20 日，計 1,960 個交易日、893,240 筆，於價外 500 與 1,000 點處出現不連續。[12]對照期並非須予排除之干擾，而是本文之主要對照組。

重建程序為：對每一契約－日，以當日生效之 A 值、B 值與契約乘數（同一交易日不混用二組參數），依當日收盤指數計算價外點數，處理期依 (3) 式判定加成係數而對照期恆為 1.0，再依 (2) 式計算風險保證金，加計結算價乘契約乘數即得總保證金；結算、維持與原始三個層級分別重建，基準分析採原始保證金層。第（一）、（二）款依到期月份之加收僅及於期貨契約，選擇權不適用。樣本期間內 A 值與 B 值形成 69 個參數區段、36 組相異之參數值組合，參數以生效日為界前後接續；重建結果之外部驗證見附錄 C。

貳之二所述之兩次傳送，於資料上對應兩個價外點數。盤中所適用之級距依前一營業日收盤指數判定，本文據此定義級距用價外點數（買權為履約價減前一營業日收盤指數，賣權反之），為附錄 B 斷點迴歸之跑動變數；收盤後之保證金則依當日收盤指數計算級距與價外值，本節之重建即以此為對象，其價外點數亦為本文所稱之價外程度。二者之差恰為當日之指數變動。

[12]2018 年 8 月 1 日前之均一加收 20%（貳之二）不改變函數形狀，重建時未予納入。

二、評估指標與比較之前提

評估指標於文獻與監理實務中已有定論，本文直接沿用，定義如表 5。風險覆蓋以回溯測試衡量：穿透次數、事後涵蓋率、比例失敗檢定（Kupiec, 1995）與最大損失對保證金之比率，結算期間取二日、名目信賴水準取 99%，與期交所現行設定一致。抗景氣循環之峰谷比與 n 日最大調升出自 Murphy、Vasios 與 Vause（2014），其原文以 1、5、30 日為視窗，本文取 n ＝ 1、5、10 日；就選擇權而言，三項指標之計算對象為固定標準化價性之契約序列，而非固定履約價之契約，後者之保證金變動混合了規則變動與價性漂移。

表 5　評估指標

類別	指標	定義
		風險覆蓋
C1	穿透次數	二日損失超過所收保證金之次數
C2	事後涵蓋率	1 − 穿透次數 ÷ 觀察次數
C3	Kupiec 比例失敗檢定	檢定實際穿透率是否等於名目水準（1%）
C4	最大損失對保證金比率	穿透事件中最大損失除以所收保證金
		抗景氣循環
P1	最大相對調升幅度	1 日、5 日、10 日視窗內保證金相對調升之最大值
P2	峰谷比	樣本期間內保證金最高值與最低值之比
P3	變異係數	保證金序列之標準差除以其平均值

期貨之保證金為每日單一數值，選擇權則隨履約價而異，故須先界定評估單位：評估單位為契約－日，逐一判定二日損失是否超過所收保證金；加權以未沖銷契約數為主而另報等權重，蓋深度價外契約數量眾多而未平倉稀少，等權重將使結果由極少人持有之契約主導；損失取賣方觀點；各表附註均載明上述界定。

無成交契約之結算價係參考理論價格計算而非撮合價，其二日損失系統性偏低（附錄 C 之五）；風險覆蓋指標之基準計算因而排除當日零成交且無雙邊報價之觀察值（處理期 15.2%、全樣本 12.6%），納入之敏感度見附錄 D。

比較穩定度之前提是各模型之事後涵蓋率相同：涵蓋不足之系統當然較為穩定，該穩定係其收取較少之結果；且同一交易日內各契約之穿透高度相關，涵蓋率檢定所需之獨立性條件（Christoffersen, 1998）於契約－日樣本並不成立。本文因而先以 A、B 值之比例縮放 κ 將各方案校準至與現行制度相同之事後穿透率，再比較其擔保品成本與順循環指標，此與 Kupiec（1994）在相同涵蓋率

下比較 SPAN 與策略式保證金所需擔保品之邏輯相同。本樣本尤須如此：全部方案之實測穿透率均在 0.10% 上下，名目 1% 對每一個都被拒絕，絕對涵蓋率不具比較力。

既有抗循環工具能否緩解上述取捨，柒之四以 EMIR 授權法規（EU）153/2013 第 28 條之 25% 緩衝與 10 年下限，另加調升速度限制（Chande and Labelle St-Pierre, 2016）檢驗；三項工具均作用於模型輸入，本文所處理者則屬規則結構，二者分屬不同管道。

三、效率前緣

指標以效率前緣呈現：橫軸為事後穿透率，縱軸分別為擔保品成本與順循環性，每一方案隨其嚴格度 κ 掃出一條曲線，兩個面板共用橫軸，同一穿透率之垂直切面即為兩方案在相同安全水準下之比較。若某一替代方案之曲線在同一穿透率下同時位於現行制度之下方，則現行制度不在前緣之上；惟成本一軸之加權方式與樣本期間均影響判讀，其適用範圍於柒之二界定。除 κ 之外另沿一條軸掃描：定理一指出相容方案之形狀已定，所餘自由度僅深尾水準，於 A、B 值不動時即下限倍數 f，其響應曲線於柒之二以圖 4 呈現。命題三所涉之誘因續存不列為前緣之軸，因其並非可連續調節之量；含離散門檻之方案於覆蓋與順循環兩軸上之表現，係以歸屬逐日翻動為代價換得，該代價不出現於任何一項指標之中，須另以被支配比例與命題三之實測衡量。反事實評估固定歷史之部位分布，其依據見附錄 D。

柒、反事實評估結果

一、三個命題之幅度

(一) 被支配狀態涵蓋近半數之契約－日

第肆節之三個命題均為規則之推論，本小節以三項實測回答其幅度。命題一所稱之被支配比例，於資料上有一直接之檢核方式：固定同一交易日、同一到期契約與同一買賣權別，逐一檢視每口契約是否存在價外程度嚴格較小、而總保證金嚴格較低之另一口契約；若存在，該口契約即處於被支配狀態，賣方承擔較高之風險，卻繳存較低之保證金。處理期之全部價外契約－日（893,240 筆，含無成交者，蓋被支配與否為規則之性質，不繫於當日是否成交）中，處於被支配狀態者平均占 45.33%（以日 × 契約 × 買賣權為群組之平均）。此非個別特例，而為掛牌契約之常態。須辨明者，該比例所衡量者為規則所生之狀態，而非交易人實際之套利行為；後者受制於命題三所述之誘因稀釋，其實測見柒之五。

(二) 門檻相對於大盤之幅度下降，加收範圍隨之擴大

命題二所稱之齊次性不一致，其幅度可由門檻相對於大盤點數之幅度逐年觀察。A 值與 B 值透過期交所定期重訂而隨指數水準等比例調整，500 與 1,000 點則為固定之絕對數。單就加收施行之期間而言，加權股價指數最低為 8,681 點（2020 年 3 月 19 日）、最高為 47,742 點（2026 年 6 月 22 日），500 點門檻由指數之 5.76% 降至 1.05%、1,000 點門檻由 11.52% 降至 2.09%：規則文字自 2018 年以來未曾修改，而兩個門檻相對於大盤之幅度已減逾八成，加收所及之範圍因而持續擴大。此一擴大可由級距組成直接讀出：以未沖銷契約數衡量，1.5 級距（價外 1,000 點以上）所占之比重於 2010 年至 2018 年 7 月為 18.9%，於 2018 年 8 月至 2026 年升至 31.1%，2024 年以後更達 46.4%；同期 1.0 級距則由 56.3% 降至 46.3% 與 31.6%。價性分布本身並無如此劇烈之變動，變動者為門檻相對於指數之位置。

(三) 級距歸屬逐日變動，門檻誘因因而稀釋

命題三所稱之稀釋，其前提為級距歸屬本身並不穩定。表 6 列出各級距之次一營業日續存率，即同一口契約於次一營業日仍被歸入同一級距之比例。1.2 級距兩側皆有界，因而最不穩定：落入該級距之契約，僅 69.87% 於次一營業日仍在其中，一段連續加收平均維持 2.79 個營業日，中位數為二日；1.5 級距僅以 1,000 點為下界，深價外契約一旦進入即少有離開，續存率達 96.23%。

表 6　各級距之續存性

級距	價外區間	次一營業日仍屬同級距	連續日數（平均）	觀察值
1.0	價外未達 500 點	82.24%（87.95%）	2.78	105,832
1.2	價外 500 至未滿 1,000 點	69.87%（77.90%）	2.79	106,345
1.5	價外 1,000 點以上	96.23%（96.34%）	5.78	452,303

加收實施後 2018–2026，括號內為全樣本 2010–2026。連續日數為未受設限之區段（兩端均觀察得到者）之平均，三個級距之中位數均為 2 個營業日。級距依當日收盤指數判定。

歸屬既然逐日變動，跨越門檻所換得者並非「整個持有期間均被加收」。以 500 點門檻之斷點估計衡量，跨越門檻使當日總保證金跳升 14,531 元（標準誤 413），惟使該契約剩餘存續期間之平均總保證金僅上升 3,262 元（標準誤 120），為前者之 22.4%；剩餘期間位於門檻右側之比例（不含當日）之斷點為 0.001（標準誤 0.005），今日跨越門檻，對明日是否被加收幾乎不提供任何訊息。第肆節之三項不符因而不是形式上之差異，其幅度足以構成再設計之理由。

二、校準後之比較與效率前緣

以現行參數逕行計收，S3 於全樣本 1,080,384 筆契約—日中被穿透 861 次，現行制度為 1,101 次，最大損失對保證金之比率亦由 3.43 降至 2.88；惟其總擔保品為現行制度之 1.010 倍，以未沖銷契約數加權則為 1.132 倍。安全與成本之差異方向相反，未校準之數字因而無從比較。本文據此依陸之二引入嚴格度參數 κ，將 A 值與 B 值同比例縮放，以二分法使各方案之事後穿透率等於現行制度於 $\kappa = 1$ 之實測值 0.102%；κ 僅改變計收之高低，不改變門檻位置，亦不改變是否分段。惟 κ 係為比較而一致施於各方案之縮放，其本身不屬伍之一所定義之加收族（$\kappa < 1$ 時價平水準低於 A 值）；第捌節所建議之 S5 因而取 $\kappa = 1$，其價平水準即為 A 值，定理一第（三）款直接適用。校準對各方案順循環指標之影響、穿透於價性帶之分布與壓力日之表現見附錄 D。

表 7 可作三項判讀。第一，S3 於穩定度與單調性上優於現行制度，且該優勢不因校準點與加權方式而變：五日最大調升 0.267 對 0.649、峰谷比 10.44 對 23.71、變異係數 0.741 對 1.186、被支配比例 0% 對 45.33%，而安全水準依建構相同，就此四個維度並無可供權衡之取捨；S5 於 A、B 值不動之下以下限倍數達到相同穿透率，各項指標與 S3 相近（成本 0.878 對 0.891、五日最大調升 0.281 對 0.267），二者之差別僅在 A 值是否調降。第二，成本亦不劣於現行制度：校準後 S3 之總擔保品於全樣本為現行制度之 0.891 倍，以未沖銷契約數加權為 0.997 倍，於加收施行之 2018 至 2026 年間則為 0.878 與 0.936 倍，四種衡量

表 7　校準後之比較

方案	κ	總擔保品（全樣本）		總擔保品（2018–2026）		P1 五日	P2 峰谷比	P3 變異係數	被支配比例
		未加權	未沖銷加權	未加權	未沖銷加權				
S1 移除加收	1.180	0.879	1.038	0.870	1.010	0.668	14.46	0.882	0%
S3 一致下限	0.883	0.891	0.997	0.878	0.936	0.267	10.44	0.741	0%
S5 下限倍數	1.000	0.878	0.999	0.867	0.949	0.281	10.49	0.743	0%
S4 分段下限	1.050	0.984	1.116	0.969	1.055	0.640	13.68	0.772	55.49%
S0 現行	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.649	23.71	1.186	45.33%
S2 門檻標準化	1.046	1.004	1.167	0.991	1.120	0.637	13.65	0.771	51.80%
S6 序列加收	1.073	0.845	0.945	0.833	0.912	0.599	13.32	0.833	0%
S7 序列加收＋下限倍數	1.000	0.844	0.929	0.831	0.886	0.466	12.00	0.777	0%

各方案校準至與現行制度相同之事後穿透率 0.102%；全樣本 2010–2026，n ＝ 1,080,384，排除當日零成交且無雙邊報價者。κ 依全樣本以二分法求解，各欄均為校準後之值；「未沖銷加權」以未沖銷契約數加權，即實際須提存之擔保品總額；順循環指標之計算對象為價外 3% 之固定比例價性序列。S5 之 κ 為 1（A、B 值不動），以下限倍數 f ＝ 1.27 校準至同一穿透率。S6 與 S7 之定義見柒之六：S6 以 κ 校準；S7 之 κ 為 1，以下限倍數 f ＝ 1.11 校準；二者之順循環指標為近月契約之值。

方式無一高於現行制度。第三，門檻標準化不僅無助於改善，反使被支配比例上升：S2 之被支配比例 51.80%、S4 為 55.49%，均高於現行制度，二者共同之處為保留分段，此即定理一第（一）款所預言者，其根源不在門檻之單位，而在門檻本身。至於 S1，其成本 0.879 略低於 S3 而被支配比例同為零，惟五日最大調升 0.668 反高於現行制度，且其較低之成本來自保護水準之降低：於逾 2,000 點之深價外區間，S1 相對於現行制度之平均保證金差額為 −21,128 元，占該區間平均保證金之三分之一，S3 則僅 −156 元，其取捨於（二）處理。

(一) 效率前緣

表 7 為單一校準點之比較；圖 3 以 κ 由 0.6 掃至 1.8，繪出各方案之完整軌跡，檢視結論於全部嚴格度下是否成立：橫軸為事後穿透率，左圖縱軸為擔保品成本，右圖為五日最大調升。於成本面板，S3 之軌跡在絕大部分區段位於現行制度之下方；於順循環面板，S3 之軌跡為一條位於底部之水平線，與現行制度之曲線相距甚遠且從不相交。現行制度於全部嚴格度下均不在前緣上。含離散門檻之方案（S2、S4）於前緣圖上雖與現行制度相去不遠，其表現須另以被支配比例與命題三之實測衡量（陸之三）。

(二) 深尾水準之選定

定理一第（二）、（三）款指出，相容之計收方案其形狀已定，所餘自由度僅深尾水準 F；S1、S3 與 S5 並非對立之方案，而是同一族之成員（F 分別為 B、

1.5B 與 1.27B）。於 A、B 值不動之下，F 之選定即下限倍數 $f \equiv F/B$，此為本文所餘之唯一政策參數，其響應見圖 4：沿 f 掃描，繪出穿透次數、成本與各價性之順循環指標隨 f 之變化，並標示各 f 之轉折點。

穿透次數隨 f 遞減，於 $f = 1.27$ 與現行制度相同（S5），於 $f = 1.5$ 為現行制度之 78%（S3，即現行之深尾下限）；擔保品隨 f 遞增，未加權由 $f = 1.0$ 之 0.733 升至 1.27 之 0.878 與 1.5 之 1.010，未沖銷加權由 0.859 升至 0.999 與 1.133，安全與成本之取捨直接落在此一軸上。順循環性沿 f 遞減，惟達最小值所需之 f 隨價性而異：下限對深度價外先生效、對淺價外後生效，價外 5% 於任何 f 均已達最小值，價外 3% 須 $f \geq 1.30$，價外 2% 須 $f \geq 1.50$，價外 1% 則須 $f \geq 1.75$，僅就單一價性評估將導致誤判。提高 f 之另一代價在風險敏感之範圍：現行制度最深級距之轉折點在價外 6.2%，$f = 1.27$ 為 3.0%、$f = 1.5$ 為 2.0%，$f = 2$ 時下限升抵 A 值而計收退化為單一費率。轉折點因而與成本並列報告（Raykov, 2018）。綜合觀之，f 落於 1.27 至 1.5 之區間內安全水準不低於現行制度，價外 3% 以上之順循環性降至或接近最小，成本為現行制度之 87.8% 至 101.0%；第捌節據此於自律規範之範圍內給出可執行之參數。零成交觀察值之納入、計算價性與校準點之敏感度見附錄 D。

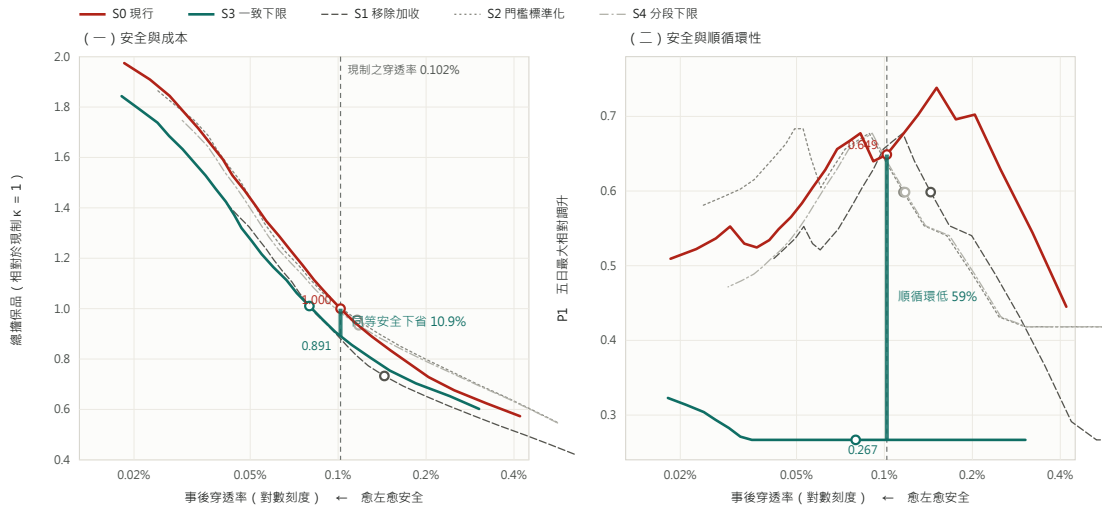


圖 3　效率前緣

五個計收方案之安全與成本、安全與順循環軌跡。每條曲線為一方案隨嚴格度參數 κ 掃出之軌跡，空心圓為 $\kappa = 1$，垂直虛線為現行制度之事後穿透率。一方案之軌跡若於同一穿透率下位於現行制度下方，現行制度即不在前緣上。S5 為 $\kappa = 1$ 之單一點，未繪，見表 7。

三、改善之歸屬：三段分解

前一小節已顯示現行制度不在效率前緣上，惟未指明改善由何而來。現行制度與 S3 之間有三項設計差異同時存在：門檻以絕對點數界定、加成同時作用

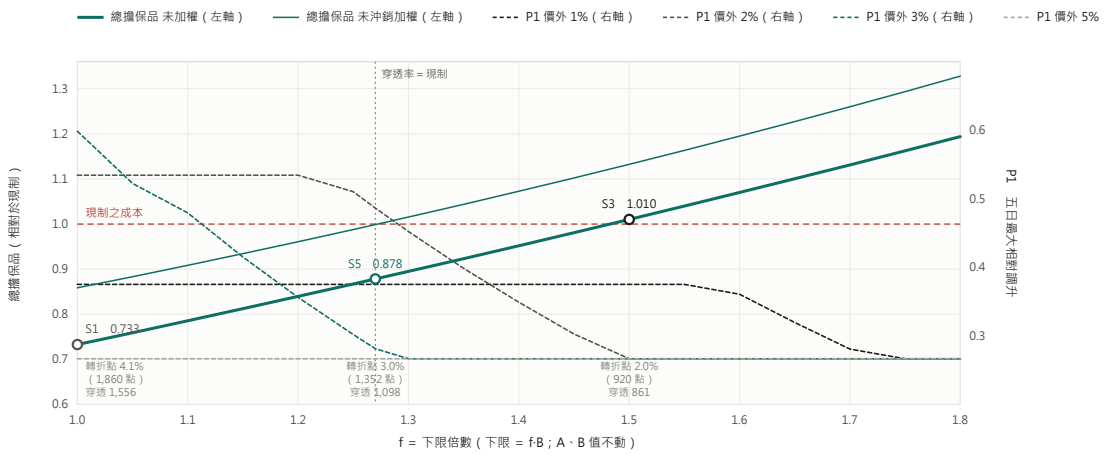


圖 4　相容族沿下限倍數之響應

橫軸為下限倍數 f（下限 $= f \cdot B$），A、B 值不動；左軸為總擔保品（未加權粗線、未沖銷加權細線，相對於現行制度），右軸為四種價性之五日最大調升。標記點 $f = 1.0$ 為 S1、1.27 為 S5、1.5 為 S3，其下標示轉折點與全樣本穿透次數；轉折點以 $(A - f \cdot B)/m$ 計算並依 2026 年 8 月 18 日收盤指數 45,308.68 換算為指數百分比（A ＝ 187,000、B ＝ 94,000、m ＝ 50，2026 年 8 月 12 日生效）。

於 A 值與 B 值、加成係數依價外程度分段；何者為關鍵直接決定政策建議之取捨，若改善來自前二者，現行制度經修補即可保留其分段結構，若來自第三者，則本文所建議之修正須及於分段本身。S2 與 S4 恰為此一拆解所需之中間點：S0 至 S2 只改門檻之單位（絕對點數改為標準化，各級距之觀察值比例維持不變），S2 至 S4 只改加成之施加形式（自 A 值與 B 值同乘改為僅墊高下限），S4 至 S3 只改係數是否分段。表 8 依此順序重排表 7 之數字，段間差即該項選擇之貢獻。

表 8　三項設計差異之分解

方案	本段所改者	P1 五日	P2 峰谷比	P3 變異係數	被支配比例	總擔保品
S0 現行	—（起點）	0.649	23.71	1.186	45.33%	1.000
S2 門檻標準化	第一段：門檻之單位	0.637	13.65	0.771	51.80%	1.004
S4 分段下限	第二段：加成之施加形式	0.640	13.68	0.772	55.49%	0.984
S3 一致下限	第三段：係數是否分段	0.267	10.44	0.741	0%	0.891
改善之歸屬	占全程逾半者	第三段	第一段	第一段	第三段	第三段

各方案校準至相同事後穿透率；各欄數字同表 7，依嵌套順序重排。四個方案之計收函數依序為 $\mathrm{MAX}(A \cdot t(d) - m \cdot d, B \cdot t(d))$、$\mathrm{MAX}(A \cdot t(z) - m \cdot d, B \cdot t(z))$、$\mathrm{MAX}(A - m \cdot d, B \cdot t(z))$ 與 $\mathrm{MAX}(A - m \cdot d, 1.5B)$，$z$ 為標準化之價外程度。末列指該指標自 S0 至 S3 之全部改善中占比逾半之段別；前二段對五日最大調升與被支配比例之貢獻為負。

短期跳升與單調性之改善全部落在第三段，另二項順循環指標則落在第一段。五日最大調升於前二段幾無變動（0.649、0.637、0.640），至第三段方

降為 0.267；被支配比例則於前二段不減反增，由 45.33% 升至 51.80% 再升至 55.49%，至第三段方歸零。此即定理一第（一）款所預言者：改換單位與改換形式各自都保留了門檻處之跳升。峰谷比自 23.71 降至 10.44，其中 10.06 發生於第一段，占全程之四分之三；變異係數自 1.186 降至 0.741，其中 0.415 發生於第一段，占九成有餘。其機制即命題二：以價外 3% 之部位計，樣本期間指數最低之日其價外值約 200 點而屬 1.0 級距，最高之日約 1,430 點而屬 1.5 級距，同一價性之部位其加成係數自 1.0 一路走至 1.5，遂於保證金序列上疊加一層與風險無關之振幅，門檻改以標準化單位界定後此一振幅隨之消失。三段之中，唯第二段對順循環與單調性皆無作用：三項順循環指標之變動皆不足二個百分點，被支配比例則再升 3.7 個百分點。

兩個命題各有其表現，亦各有其對應之修正。命題二所指之齊次性不一致，其表現為跨年度之水準漂移，改換門檻之單位即可矯正；命題一所指之單調性不成立與命題三所指之逐日重判，其表現為短期跳升與跨履約價之支配關係，非取消分段不可。僅將 500 與 1,000 點改為以指數比例界定，因而是一項不完整之修正，它處理了一個命題，卻使另一個更為明顯。擔保品成本之歸屬與單調性相同，全程之 10.9 個百分點中有八成五落在第三段；取消分段不是以成本換穩定度，而是同時取得二者，其代價落在風險敏感之範圍而非成本。S5 與 S3 之差僅在校準所用之旋鈕（κ 對 f）而非設計，各項指標之差均在 0.02 以內（表 7），本表之歸屬結論因而同樣適用於第捌節所建議之 S5。

四、既有抗循環工具之效果

陸之二所述工具與三個命題分屬不同管道之推論，本小節以實證檢驗。工具之並列檢驗有其前例：Murphy、Vasios 與 Vause（2016）曾比較緩衝、壓力觀察值權重與下限諸工具施於期貨保證金之效果，本文將同一問題移至規則結構所生之順循環。三項工具分別施加於各方案，表 9 以現行制度為主，並列 S5 之五日最大調升以資對照。

三項判讀如下。其一，工具對現行制度之效果小，且不是免費的：五日最大調升之改善以調升速度限制為最大，僅 −7.8%，其平均水準較無工具時低 0.5%；25% 緩衝為 −3.7%，而其平均水準高出 10.1%；10 年下限對五日最大調升則完全無效。三者之中唯一可觀者為緩衝對峰谷比之 −20.0%，且係以多收一成擔保品換得。其二，工具與再設計並非同一條取捨曲線上之兩點：於相同穿透率下改用 S5 使五日最大調升降低 56.6%，效力最大之工具僅及其七分之一，且 S5 係以少 12.2% 之擔保品同時取得穩定度與單調性。其三，工具施於 S5 時，五日最大調升全無變化，四種設定下均為 0.281：S5 於該價性上已無門檻跳升可資平滑，工具因而無可施力之處。

表 9　抗循環工具之效果

工具	施於現行制度				施於 S5
	P1 五日	P2 峰谷比	P3 變異係數	平均水準	P1 五日
無	0.649	23.71	1.186	1.000	0.281
25% 緩衝（壓力期釋出）	0.625	18.97	1.109	1.101	0.281
10 年下限	0.649	22.72	1.184	1.002	0.281
調升速度限制	0.599	23.71	1.181	0.995	0.281
對照：改用 S5（無工具）	0.281	10.49	0.743	0.878	—

順循環指標之計算價性為價外 3%。工具各列與 S5 均為 $\kappa = 1$，A、B 值不動；工具本身改變安全水準（見「平均水準」欄），S5 之事後穿透率則與現行制度相同（表 7）。工具之參數：緩衝 25% 並於水準下行時逐步釋出；下限取十年回顧期之均值；調升速度上限為相鄰二日 10%。第 28 條之第三項工具（壓力觀察值占比）作用於回顧期之組成，A、B 值係期交所所定並視為外生，故未評估。

工具作用於時間序列，三個命題則在橫斷面。三項工具皆為對保證金時間序列之變換，均不改變 $R(d)$ 對價外程度之形狀，故被支配比例完全不受工具影響；其射程僅及於水準之時間路徑，即峰谷比與變異係數，門檻所生之跳升與跨履約價之支配關係則在其外，此與前一小節之分解相合。緩衝對現行制度與對 S5 之峰谷比改善恰同為 −20.0%（18.97 對 23.71、8.39 對 10.49），係谷底時緩衝滿載、峰頂時釋出所生之 1/1.25 機械結果，與方案之規則結構無關。陸之二之推論因而獲得支持：既有抗循環工具無法替代規則之再設計。

五、加收對市場品質之影響

前四小節所衡量者為現行制度之成本。本小節轉向效益：加收若確實嚇阻了深度價外之賣出、或改變了該區間之流動性與定價，則存在一項真正之取捨有待權衡。識別策略為門檻兩側之比較：價外 500 點兩側之契約，其標的、到期日與交易時段均相同，僅加收級距有別。估計方法、頻寬選擇與效度檢定見附錄 B，本小節僅報結果（表 10）。

數量管道無反應，且此一零具有可陳述之精確度：成交量之斷點為 +0.001、未沖銷為 −0.018，二者之信賴區間均涵蓋零；以該區間計，80% 檢定力下之最小可偵測幅度為成交量之 16.1%、未沖銷之 11.6%。本文所能斷言者因而是幅度不逾 16.1%，而非「效果為零」；加收使跨越門檻之部位帳面上多繳 23.1%，若賣方確因而移轉部位，其幅度亦在此界限之下。流動性與價格管道亦然：相對買賣價差之斷點為 +0.000，對照門檻左側之均值 0.280，信賴區間可排除約 8%

表 10　市場品質管道於 500 點門檻處之斷點

管道	被解釋變數	左側均值	斷點估計	95% 信賴區間
數量	ln（1 ＋成交量）	4.468	+0.001	[−0.142, +0.144]
	ln（1 ＋未沖銷）	5.452	−0.018	[−0.112, +0.076]
流動性	相對買賣價差	0.280	+0.000	[−0.021, +0.022]
	零成交比例	0.175	+0.005	[−0.017, +0.027]
價格	隱含波動度（百分點）	18.98	0.000	[−0.147, +0.146]

處理期 2018–2026，$h = 100$。信賴區間依 Armstrong 與 Kolesár（2020）之方法構造，計入局部線性外插之偏誤界限，非傳統群集標準誤。樣本為價外 500 點門檻鄰域之契約－日，涵蓋 1,960 個交易日；數量與價格管道 52,249 筆、流動性管道 46,308 筆；隱含波動度以百分點計，其餘為原單位。1,000 點門檻之結果同向而精確度較低，見附錄 B。

以上之變動；零成交比例之斷點為 +0.005，左側均值 0.175；隱含波動度於門檻兩側無跳躍，區間半寬僅及其均值之 0.8%。三個管道所指一致。零效果並非設計失效：門檻處密度連續、共變數平衡、安慰劑門檻均無異常，而於加收實施前之對照期，同一門檻處之斷點為 −0.085（標準誤 0.255），亦涵蓋零，惟該期指數水準較低、門檻鄰域之觀察值稀疏，精確度遠低於處理期（附錄 B）。

此一零不可讀為「保證金無關緊要」：斷點所識別者，是一項經雙重稀釋之加收。其一，級距逐日重判，柒之一已測得其後果：帳面上一日 14,531 元之跳升，攤至持有期間之平均總保證金僅 3,262 元，為前者之 22.4%。其二，價外加收所拘束之母體為自然人及一般法人，專業投資機構與具造市者資格之法人得採整戶風險保證金而不受其拘束（貳之一），該區間之邊際定價者因而多半不在受處理之群體之內，而選擇權之價格效果正由受約束之中介者決定（Gârleanu, Pedersen and Poteshman, 2009）。本文之零與 Mayhew、Sarin 與 Shastri（1995）之顯著效果因而並不矛盾：彼等所檢視者為適用於全體交易人之保證金水準調整，本文之加收則僅拘束自然人及一般法人，且其邊際成本僅及帳面跳升之五分之一。此二者均為現行制度之設計所致，非估計上之限制；加收幅度之劑量反應需另一組識別條件，不在本文範圍。綜合前五小節，加收於三個市場品質管道均無可偵測之影響；其政策涵義在於，修正分段設計不致擾動門檻鄰近區間之成交、流動性與定價，第捌節之建議因而不以市場品質為代價。

六、流動性維度與序列加收

前五小節就現行制度之形狀立論，本小節回到其規範理由。加收措施之全名為「自然人及一般法人從事較不具流動性之商品加收保證金」，其所稱之流動

性有一公開之衡量：期交所每日公布之流動性參考指標，定義為當日未沖銷部位除以最近五個交易日之交易均量，[13]值愈高，表示以近期之成交量平倉全部未沖銷部位所需之日數愈多。期交所僅公開最近三十個交易日之值，本文因而依同一定義，自每日行情之未沖銷部位與成交量重建 2010 至 2026 年全部契約日之指標；掛牌履約價之數目隨指數上升而增加，逐履約價計算之指標因而逐年受稀釋，表 11 分三組列示，其中近月與次月受此影響最輕。以下依到期月份之遠近，將同一交易日掛牌之月份契約依序稱為序列一（最近到期之月份，即近月）、序列二（次月）與序列三以上（第三個最近月份以後，含季月）；一週到期契約另稱週別契約，不計入序列。

加收實施之 2018 年，近月與次月契約價外 500 至未滿 1,000 點者之中位指標為 4.9、1,000 至未滿 2,000 點者為 12.3，均高於從未加收之價外未達 500 點者之 2.7；以當年之標準，第（四）款所劃之區間確為較不流動者。其後指數上漲，各區間之指標逐年收斂，2026 年分別為 3.1 與 3.7，後者已低於 2018 年價外 500 至未滿 1,000 點者之水準。以 2018 年該區間之中位數 4.85 為判準，2025 年 8 月以來，價外未達 500 點、500 至未滿 1,000 點與 1,000 至未滿 2,000 點者低於該值之契約日比例分別為 71.6%、69.0% 與 60.7%，2,000 點以上者為 28.7%。就加收所依據之指標而言，價外 500 至未滿 2,000 點者於今日與價平附近幾無差別，此即命題二於流動性面之呈現。

表 11 之 B、C 兩組顯示流動性之主要維度不在價性而在到期序列：週別契約於各價外區間之指標均低於近月與次月之價平附近，2026 年價外 2,000 點以上者為 3.2；第三月以後之契約則於各區間均有逾六成之契約日無近五日成交，且逐年惡化，其每日總成交量由 2017 年之 12,564 口降至 2026 年之 443 口，而每一月份掛牌之價外履約價由 27 個增至 136 個。

流動性既以到期序列為主要維度，同一措施之第（一）款與第（二）款對期貨之處理即依到期月份：三個（或二個）最近月份以外之契約加收 20%，不設價外門檻。將此邏輯延伸至選擇權，即第三個最近月份以後之契約一律加收 20%、近月、次月與週別契約不加收，下稱方案 S6（週別契約於到期當週為全部契約中最流動者，掛牌初期之稀疏僅三個交易日，不宜據以加收）。成數 20% 沿用第（一）、（二）款對期貨之成數以求同一規格；其高低屬流動性政策之選擇，本文不以安全水準校準之，其對穿透與擔保品之影響見表 7。S6 於同一契約之內 t 為常數且不含點數門檻，三項性質全數滿足；加收狀態僅於月份轉換時變動而不逐日重判，加收實施後第三月以後之契約次一營業日仍受加收者為 97.7%，現行 1.2 級距為 69.9%（柒之一），命題三之稀釋因而不存在。

S6 之代價在安全水準。對近月、次月與週別契約，S6 即 S1；全樣本穿透次

[13]臺灣期貨交易所「選擇權流動性資訊」；交易均量不含鉅額交易，掛牌未達五日者以實際交易日計。

表 11　各價外區間之流動性參考指標，依契約組別

年	價外未達 500 點	500 至未滿 1,000 點	1,000 至未滿 2,000 點	2,000 點以上
		A　近月與次月（序列一、二）		
2018	2.7	4.9	12.3	54.2
2020	2.3	3.6	6.7	15.5
2022	2.4	3.2	5.0	34.3
2024	2.5	3.3	5.0	15.0
2026	2.9	3.1	3.7	7.6
		B　第三月以後（序列三以上）		
2018	9.3	9.3	20.6	59.6
2020	12.3	12.2	18.8	41.2
2022	16.2	15.0	16.4	55.0
2024	13.8	17.0	20.0	100.0
2026	9999.99	9999.99	9999.99	9999.99
		C　週別契約		
2018	0.7	1.9	2.8	—
2020	0.6	1.3	2.4	—
2022	0.6	1.1	2.2	4.8
2024	1.0	1.6	2.4	3.5
2026	1.6	2.0	2.4	3.2

各格為該年該價外區間內全部契約日之指標中位數，價外依當日收盤指數計，2026 年至 8 月 20 日止。指標依期交所之定義自每日行情重建，含零成交日；最近五日均量為零者計為上限 9999.99，B 組 2026 年各帶逾半數契約日為此值；「—」表該年無掛牌。週別契約含週三與週五到期者，後者自 2025 年 6 月起。

數由 1,101 升至 1,290，加收實施後由 789 升至 992，所增之 203 次中有 141 次來自近月與次月、45 次來自週別契約。第三月以後之契約於現行制度下同受價外分段加收，改為均一加收 20% 後，價外未達 500 點者由不加收變為加收、價外 1,000 點以上者由加收 50% 降為 20%，二者相抵，穿透僅增 17 次。序列加收所補者在遠月之價平附近，而穿透集中於近月之深價外，流動性維度之修正無法同時維持安全水準。於 S6 之上對 B 值一律乘 f，即方案 S7；$\kappa = 1$ 下使穿透率與現行制度相同之 f 為 1.11，擔保品為現行制度之 0.844 倍、未沖銷加權 0.929 倍，價外 3% 之五日最大調升 0.466；若維持 S5 之 $f = 1.27$，穿透 924 次，擔保品 0.937 與 1.016 倍，順循環指標與 S5 相同；較 S5 所減之 174 次全部來自第三月以後之契約，近月、次月與週別契約之穿透與 S5 相同。表 7 另列 S6 與 S7 校準後之結果。二者各處理一個維度：序列加收依流動性區分應加收之契約，下限倍數依安全水準定保證金之高低，可分別採行亦可併行，第捌節據此給出雙層之建議。

捌、結論與政策建議

一、三項政策原則

本文之診斷可化為三項可據以檢核之原則，三者並非本文所發明：前二項為美國、歐盟、日本與臺灣結算層在不同技術路徑下共同滿足之性質，第三項為國際實務達成深尾保護所一致採用之工具。原則一，保證金不得隨價外程度遞增，此為一致性風險衡量之單調性要求，現行制度於價外 500 點至 2,370 點之區間未滿足之（上界依當期 A 值），涉及近半數之契約－日。原則二，門檻與計收參數須對指數水準同階齊次，否則規則之實質內容在文字未經修訂之情形下逐年改變，加收施行期間內 500 點門檻相對於大盤之幅度已減逾八成；以絕對單位設定之門檻均須隨計收參數同步重訂，或改以比例單位表述。原則三，深尾保護以下限值達成，不以分段加成達成：墊高下限值於同一深尾水準下逐點最小（定理一），依價外程度分段加收則必在門檻處產生跳升，國際實務所採者一致為下限值，而單一下限之計收函數對價外程度連續，此一原則同時實現連續性之要求。三項原則彼此獨立，現行制度之價外加收同時未滿足三者；第伍節已證明相容方案之形狀已定、下限式逐點最省，政策問題因而只剩「該參數取多少」。

二、可立即執行之參數建議

建議之實質為一句話：修正價外加收之分段設計，A 值倍數一律為 1.0、B 值倍數一律為 f，不設門檻，即方案 S5。此即定理一第（三）款之下限式 MAX$(A - m \cdot d, f \cdot B)$，全部變更均在該措施之款項之內，A 值與 B 值仍為期交所所定，不需調整；所餘之唯一參數為 f。f ＝ 1.5 即方案 S3 未經校準者：深尾下限與現行制度相同，價外 500 點以上之保證金全面下降而價外未達 500 點者不變，淨效果為更安全，全樣本穿透次數由 1,101 次降為 861 次。使穿透率與現行制度相同之校準點為 f ＝ 1.266，取整為 1.27（即 B 值加收 27%），即表 7 之 S5：穿透次數 1,098 次（現行制度 1,101 次），擔保品未加權為現行制度之 0.878 倍、未沖銷加權 0.999 倍，於 2018 至 2026 年間為 0.867 與 0.949 倍，價外 3% 之五日最大調升由 0.649 降為 0.281、峰谷比由 23.71 降為 10.49，被支配比例歸零。第柒節以 κ 校準後之 S3（A、B 值同比例調降 12%、下限 1.325B）與此點幾乎重合（表 7），蓋 A 值所多收之一截落於價平附近，該處穿透本已稀少，維持相同穿透率所需之下限僅略低；二者之差別在於後者不動 A 值，可於自律規範內單獨施行。f 落於 1.27 至 1.5 之區間內，安全水準均不低於現行制度，擔保品隨 f 遞增（圖 4），表 12 列出兩端點於當期參數下之數值。f 為本文以 2010 至 2026 年樣本校準之示例值，當以更長之樣本重訂；取整為 1.3 時，穿透次數較

現行制度少 4.5%，全樣本未沖銷加權擔保品增 1.6%。

表 12　建議參數

	現行制度	S5	S3	S7
A 值（倍數）	187,000	187,000（1.0）	187,000（1.0）	187,000（1.0）
下限值（B 值倍數）	94,000 ／ 112,800 ／ 141,000	119,400（1.27）	141,000（1.5）	119,400（1.27）
價外門檻	500、1,000 點	無	無	無
轉折點	價外 6.2%	3.0%	2.0%	3.0%
穿透次數	1,101	1,098	861	924
擔保品總額（未加權／加權）	1.000 ／ 1.000	0.878 ／ 0.999	1.010 ／ 1.132	0.937 ／ 1.016
五日最大調升（3%）	0.649	0.281	0.267	0.281
被支配比例	45.33%	0%	0%	0%

依 2026 年 8 月 12 日生效之原始保證金層計算，A、B 值不變；S5 之 f ＝ 1.27 係全樣本穿透率與現行制度相同之校準點 1.266 取整而得；S3 之 f ＝ 1.5 為現行之深尾下限，此處 $\kappa = 1$ 未校準；S7 為 S5 之上對第三個最近月份以後之契約另加收 20%（柒之六），該等契約之 A 值倍數為 1.2、下限值為 143,300，表列為近月契約之值，轉折點與五日最大調升亦同。下限值四捨五入至百元；維持與結算層級依現行比例同步調整。穿透次數與擔保品總額為全樣本值。

修正對各價外程度保證金之影響須逐點對照（形狀見圖 2）。以當期參數與 S5（f ＝ 1.27）計，價平與價外未達 500 點者完全不變；價外 500 點由 199,400 降為 162,000（−18.8%）；價外 1,000 點由 230,500 降為 137,000（−40.6%）；價外 2,000 點由 180,500 降為 119,400（−33.9%）；深尾（價外 2,790 點以上）由 141,000 降為 119,400（−15.3%）。深尾之影響須兼看嚴重度：逾價外 5% 帶之穿透次數略增，而穿透事件之最大損失對保證金比率由 3.03 降為 2.71，壓力日亦同（附錄 D 之四、之五）。降幅最大者恰為現行制度加收最重之兩點，此即分段所生跳升之規模，當期無任何價外程度之保證金上升；取 f ＝ 1.5（S3）則深尾與現行制度相同，其餘降幅相同。惟此一結論繫於當期之指數水準：於 A 值較低之期間，f 倍 B 值之下限於較淺之價外程度即行生效，該處之保證金高於現行制度，前述 2018 至 2026 年之未沖銷加權成本 0.949 已含此一效果；下限值隨 B 值重訂而自動調整，不需另設過渡條款。

本項建議不需新增系統，亦不改變任何機構之權責分工。依貳之一所述之執行鏈，所需之變更僅有一處：修改自律規範「自然人及一般法人從事較不具流動性之商品加收保證金」措施第（四）款，刪去二個價外門檻與二級成數，條文由「履約價格為價外 500 點以上未滿 1,000 點者，風險保證金（A 值）及風險保證金最低值（B 值）均依上表金額加收 20%；價外 1,000 點以上者加收 50%」改為「風險保證金最低值（B 值）依上表金額加收 27%」，A 值不另規定。此一寫法承接現行第（四）款分別就 A 值與 B 值陳述加收之條文結構，亦沿用其以提高之下限保護深尾之作法，所改者僅將隨價外程度分三段之下限改為一段，

不設門檻；倍數之外，不涉及 A、B 值或計收公式之任何變更；期交所每日傳送之商品序列與 A、B 值之公告均一字不動；期貨商依款項套用倍數，A 值與 B 值於計收公式中本為二個獨立參數，分別設定倍數屬參數層級之變更。本文之建議係精進現行加收制度之執行方式，以到期序列界定流動性較低之契約、以單一下限值承擔安全水準；所保留者為預先控管流動性較低商品曝險之目的與規範精神，所調整者為達成該目的之方式。

保留價外門檻而僅對較深之部位加收，例如刪除 500 點級距、僅於 1,000 點以上加收，是否即為可行之修正，附錄 D 之六以同一框架評估三個變體。以當期參數計，刪除 500 點級距而維持 1,000 點以上加收 50%，該處之跳升由 32.2% 擴大為 68.2%（137,050 元跳至 230,500 元），被支配比例由 45.33% 升至 46.39%，價外 3% 之五日最大調升由 0.649 升至 1.294；將成數降為 20% 可使被支配比例降至 30.23%，惟穿透由 1,101 次增至 1,391 次，校準至相同穿透率後擔保品為現行之 0.932 倍（未沖銷加權 1.017 倍），不優於 S5 之 0.878 與 0.999 倍。此即定理一第（一）款之具體呈現：門檻愈少，所餘之門檻愈陡。「僅對較深價外加收」之意圖，S5 以無門檻之方式實現：於當期參數下，價外 1,352 點以內不加收，其外始受下限倍數影響，且無跳升。

f 取 1.27 或 1.5 並非技術問題：1.27 使穿透率與現行制度相同而擔保品減少一成餘，順循環之改善及於價外 3% 以上（轉折點在價外 3.0%），價外 2% 之五日最大調升僅由 0.534 降至 0.487；1.5 則使穿透次數減少 22%，改善及於價外 2%（轉折點 2.0%），代價為擔保品未加權增 1.0%、未沖銷加權增 13.2%。二者之取捨為安全水準與擔保品成本之權衡，屬政策選擇，本文不代為決定；惟二者皆優於現行制度。

上述建議處理者為深價外部位之安全水準。措施所稱之流動性，依柒之六所用之流動性參考指標衡量，其主要維度為到期序列而非價外程度，且價外 500 至 1,999 點於今日與價平附近幾無差別；流動性之考量若仍須反映於保證金，宜比照同一措施第（一）款與第（二）款對期貨之處理，對第三個最近月份以後之契約一律加收 20%，近月、次月與週別契約不加收，即柒之六之序列加收。二者可分別採行亦可併行：僅採序列加收而不調整下限值，全樣本穿透次數由 1,101 升至 1,290，近月深價外所增之穿透未補；併行者即表 12 之 S7，於 B 值加收 27% 之上疊加序列加收，穿透 924 次，擔保品未加權 0.937 倍、未沖銷加權 1.016 倍，順循環指標與 S5 相同。序列加收之狀態僅於月份轉換時變動，不逐日重判，第三月以後之契約次一營業日仍受加收者為 97.7%，命題三所述之稀釋不復存在。二層之條文各自獨立：第一層改第（四）款之價外門檻為到期月份門檻，第二層加 B 值之倍數。併行時安全水準高於各自單獨施行，所增之保護全部來自第三月以後之契約（穿透由 384 次降至 257 次，近月、次月與週別契約均不變）；該等契約多無成交、結算價多依理論價格計算（陸之二），其穿透

次數為本文重建中最不可靠者，故本文不建議據以下調下限倍數：若以全樣本穿透率重新校準，f 降至 1.11 時總穿透回到 1,103 次，而近月與次月之穿透反由 298 次增至 356 次、週別契約由 152 次增至 172 次。

前述修正均在現行 A、B 架構之內，可立即施行；長期則可將整戶風險保證金之情境法擴大為交易人層之預設計收方式，其三項性質由建構保證（參之一），惟其成本與穩定度須以歷史風險參數檔評估，本文未及取得，列為後續研究。本文檢討之範圍僅及交易人層之上所外加之一項分段乘數；期交所結算層之情境法、交易人層之計收公式與 A、B 值之重訂實務均與國際實務並無二致，不在檢討之列。

三、對期貨市場發展之貢獻

對交易所與結算體系而言，建議之計收方案（S5）於同一事後穿透率下，價外 3% 之五日最大調升由 0.649 降為 0.281（−56.6%）、峰谷比由 23.71 降為 10.49；擔保品總額於全樣本降低 12.2%，以未沖銷契約數加權則持平，於加收施行之 2018 至 2026 年間兩種加權方式分別降低 13.3% 與 5.1%。既有抗循環工具施於現行制度時效果有限：調升速度限制使五日最大調升降低 7.8%，25% 緩衝僅降低 3.7% 且須多收一成擔保品（柒之四）。對交易人而言，被支配比例歸零，賣出更深度價外之部位不再被課以更高之保證金；現行制度下此一反向誘因涉及近半數之契約一日，修正後保證金與風險之方向重新一致。

對市場結構而言，價外加收之負擔集中於自然人及一般法人，而該群體並非深度價外部位之邊際定價者；柒之五之估計顯示加收於成交量、買賣價差與隱含波動度三個管道均無可偵測之效果，修正可縮小兩類交易人之規則落差而不致擾動市場品質。對法制與後續之規則制定而言，三項原則構成一組可對任何保證金加收規則施用之檢核準則：其形狀是否非遞增、其門檻與參數是否同階齊次、其深尾保護是否以下限值達成；同一份函文之中，以到期期間為門檻之各款均通過此一檢核，僅以價外程度為門檻者未通過，此一準則可用於未來新增商品或新增加收措施之事前檢核。

就本文所處理之範圍而言，結論是明確的：現行之價外加收未同時滿足三項共通之原則，其成本可量化，其對市場品質之影響於三個管道均無可偵測，而一個同時滿足三項原則、於相同安全水準下更省且更穩定之替代方案，其形式早已存在於同一份函文之中。

附錄 A　命題與定理之證明

一、命題一之證明

於 c_1 處加收係數由 1 躍升至 1.2。由 (2) 式，$R(c_1^-) = \text{MAX}(A - m \cdot c_1, B)$，而 $R(c_1) = \text{MAX}(1.2A - m \cdot c_1, 1.2B)$。後者之兩個引數各嚴格大於前者之對應引數，故 $R(c_1) > R(c_1^-)$，被支配集合 V 非空。

有界性。深尾下限為 $1.5B$，故 V 有上界之充要條件為 $1.5B < R(c_1^-)$；因 $1.5B > B$ 恆成立，此即

$$1.5 \cdot B < A - m \cdot c_1 \tag{12}$$

千元進位之修正如下。依「選擇權契約保證金計收方式」，B 為 $A/2$ 千元以下無條件進位至千元：A 為 2,000 之倍數時 $B = A/2$，條件化為 $A > 4m \cdot c_1$；$A/2$ 尾數為 500 時 $B = A/2 + 500$，條件化為 $A > 4m \cdot c_1 + 3{,}000$。於 $m = 50$、$c_1 = 500$ 下，最小之有界 A 值為 102,000 元；$A = 103{,}000$ 時 $B = 52{,}000$、$1.5B = 78{,}000 = A - m \cdot c_1$，等號成立而重回無界，此即正文所稱之鋸齒。上界由 $1.5A - m \cdot d = A - m \cdot c_1$ 解出：

$$\bar{d} = (0.5 \cdot A + m \cdot c_1)/m \tag{13}$$

於 2026 年 8 月之參數（$A = 187{,}000$）下為 2,370 點。■

二、命題三之證明

由 (10) 式，$N(x; n) = 1\{x \geq 0\} + \sum G_j(x)$，其中 G_j 為 j 個交易日累積指數變動之分布函數，累加自 $j = 1$ 至 $n - 1$。設各 G_j 為連續函數（累積指數變動之分布無原子；臺股收盤指數以小數第二位計價，此假設於資料中成立），則累加項於 $x = 0$ 處連續，故

$$N(0^+; n) - N(0^-; n) = 1\{0^+ \geq 0\} - 1\{0^- \geq 0\} = 1$$

與 n 無關。以持有期間平均計，門檻兩側之擔保品成本差額為 $\Delta(c)/n$。

與判定基準無關。若級距改依當日收盤判定，第 $t + j$ 日被加收之條件改為「自當日起算之累積指數變動不逾 x」，其機率仍為某一連續分布函數於 x 之取值，上式之論證逐字成立。■

三、定理一之證明

(一) 引理：下限段一入不出，且必然發生

令 $\varphi(d) = m \cdot d - t(d) \cdot (A - B)$，下限段即 $\{d : \varphi(d) \geq 0\}$。於定理一第（二）款之條件下，對 $d_2 > d_1$ 有 $t(d_2) - t(d_1) \leq m \cdot (d_2 - d_1)/A$，故

$$\varphi(d_2) - \varphi(d_1) \geq m \cdot (d_2 - d_1) \cdot (1 - (A - B)/A) = m \cdot (d_2 - d_1) \cdot B/A > 0$$

即 φ 嚴格遞增：一旦進入下限段即不復離開。又由 $t(d) \leq t(0) + m \cdot d/A$ 得 $\varphi(d) \geq m \cdot d \cdot B/A - t(0) \cdot (A - B) \to \infty$，故下限段必於有限之價外程度發生；於其上 t 為常數 $\bar{t}$，保證金為平坦之 $\bar{t} \cdot B$。

(二) 第（一）款

t 非遞減，於不連續點 d_0 之左右極限滿足 $t_- < t_+$。兩分支對 t 均嚴格遞增，且各增加不少於 $(t_+ - t_-) \cdot B$，故

$$R(d_0^+) - R(d_0^-) \geq (t_+ - t_-) \cdot B > 0$$

向上之跳躍同時不符 A1（非遞增）與 A3（連續）。論證僅使用 A、$B > 0$，與 t 之引數為絕對點數或標準化單位無關。兩側均處風險段時，跳幅恰為 $(t_+ - t_-) \cdot A$，即 (7) 式之推廣。

(三) 第（二）款

必要性：下限段之保證金為 $t \cdot B$，非遞增即 t 非遞增，與加收族之非遞減性合併得常數；風險段之保證金為 $t \cdot A - m \cdot d$，其非遞增即 $A \cdot \Delta t \leq m \cdot \Delta d$；$t$ 之連續性由第（一）款之逆否命題得之。充分性：於此三條件下兩段各為非遞增且連續，段間切換點上兩分支相等，故 R 全域非遞增且連續；由引理，保證金函數終於平坦之 $\bar{t} \cdot B$。■

(四) 第（三）款

設 $t(0) = 1$ 且深尾水準為 F。相容保證金函數之斜率於風險段為 $A \cdot t' - m \geq -m$、於下限段為零，故對任意 d 有 $R(d) \geq R(0) - m \cdot d = A - m \cdot d$；又 R 非遞增而終於 F，故 $R(d) \geq F$。合併即 $R(d) \geq \mathrm{MAX}(A - m \cdot d, F)$，記右式為 $R^*(d)$。

下界可達：R^* 本身屬相容族，其加收係數為

$$t^{*}(d)=\begin{cases}1 & d\le (A-F)/m\\ (F+m\cdot d)/A & (A-F)/m<d\le F(A-B)/(m\cdot B)\\ F/B & d>F(A-B)/(m\cdot B)\end{cases}$$

t^{*} 連續、非遞減、於中段之增速恰為上界 m/A（保證金於該段平坦於 F）、於下限段為常數 F/B。以 2026 年 8 月 12 日生效之參數（$A=187{,}000$、$B=94{,}000$、$F=1.5B=141{,}000$）計，三段之分界為 $d=920$ 與 $d=2{,}790$ 點，t^{*} 由 1 緩升至 1.5，此即方案 S3。最後，若相容之 R 異於 R^{*}，因二者均連續且 $R\ge R^{*}$，必存在一段開區間於其上 $R>R^{*}$。■

符號。沿正文：(2)、(7)、(10) 與 (11) 各式。「風險段」「下限段」指 (11) 式中前、後一分支為較大者之區域。

G_j 之連續性。命題三僅需累積指數變動之分布函數連續（無原子），不需其具密度或任何形狀限制。倘分布於個別點有原子，(10) 式之差額為 $1+o(1)$ 級之修正，結論不變。

附錄 B　市場反應之估計方法

一、設計與跑動變數

跑動變數為 $x \equiv$ 級距用價外點數 $-$ 門檻，門檻取 500 點或 1,000 點；級距用價外點數依前一營業日收盤指數計算，與級距判定之基準一致（貳之二、陸之一），處理指標為 $D = 1\{x \geq 0\}$。識別假設為：跨越門檻之際，除加成係數外，無其他影響市場品質之契約特性同時發生跳躍；級距判定之基準為收盤指數，其變動屬市場層級，個別履約價之掛牌時點、契約規格與到期日均不隨之改變。跑動變數於單一交易日之內僅含每側三至六個履約價質點，惟判定基準帶有小數，質點逐日平移，跨日彙總後 $h = 100$ 之視窗內共有 9,440 個相異之 x 值，故採連續型之局部線性估計。500 點門檻於 $h = 100$ 之處理期樣本為 52,249 個契約－日，涵蓋 1,960 個交易日與 24,868 個「日期 $\times$ 契約 $\times$ 買賣權」群組，其中門檻兩側皆有觀察值者占 68.4%，週別契約占 37.1%。

二、估計式與頻寬

以三角核加權之局部線性設定估計

$$y = \alpha + \tau \cdot D + \beta_1 \cdot x + \beta_2 \cdot D \cdot x + F + g(d) + \varepsilon \tag{14}$$

其中 F 為日期 $\times$ 契約 $\times$ 買賣權之固定效果，g 為真實價外程度之三次多項式，用以吸收價性本身對市場品質之影響，標準誤以交易日群集，τ 即斷點估計。主表取 $h = 100$ 點；均方誤最適頻寬（Calonico、Cattaneo 與 Titiunik, 2014）為 156 點，計入偏誤界限之最適頻寬為 70 點，三種頻寬下成交量之點估計分別為 +0.001、-0.017 與 -0.010，結論一致。

三、計入偏誤界限之推論

信賴區間一律依 Armstrong 與 Kolesár（2020）、Kolesár 與 Rothe（2018）之方法構造，計入局部線性外插之偏誤界限，不採傳統之群集信賴區間。其構造為：令 $b \equiv$ 偏誤界限 $\div$ 標準誤，區間取 $\hat{\tau} \pm cv(b) \cdot se$，其中 $cv(b)$ 為 $|N(b, 1)|$ 分布之 95% 分位數；$b = 0$ 時退化為傳統區間，b 增大則臨界值隨之增大，寬頻寬因而不再自動換得較窄之區間。表 B.1 列出沿頻寬之估計：群集標準誤隨頻寬遞減，偏誤界限則遞增，區間寬度自 $h = 75$ 之 0.266 對數點增至 $h = 300$ 之 1.306，寬頻寬所買到之精確度來自距門檻甚遠之觀察值，而該等觀察值所提供之外插正是偏誤之來源，計入偏誤界限之最適頻寬因而為 70 點，遠低於均方誤準則之 156 點。

表 B.1　沿頻寬之估計

h	觀察值	斷點估計	群集標準誤	偏誤界限	95% 信賴區間	區間寬度
75	39,239	−0.008	0.024	0.093	[−0.141, +0.125]	0.266
100	52,249	+0.001	0.022	0.107	[−0.142, +0.144]	0.286
150	78,303	−0.017	0.013	0.233	[−0.271, +0.238]	0.510
200	104,428	+0.003	0.011	0.341	[−0.356, +0.362]	0.718
300	156,251	−0.010	0.010	0.637	[−0.663, +0.643]	1.306

500 點門檻，被解釋變數為 ln（1 ＋成交量），處理期 2018–2026。偏誤界限為平滑度上界 M 之下局部線性外插所可能產生之最大偏誤；估計值、區間與寬度均以對數點計。

平滑度上界 M 依 Armstrong 與 Kolesár 之經驗法則選定：門檻兩側各配適全域四次多項式，取其二階導數絕對值於 ±400 點視窗內之最大值。M 為此一推論唯一之外加設定，於 $h = 100$、M 取經驗法則值之 0.25、0.5、1 與 2 倍時，成交量之信賴區間分別為 [−0.062, +0.063]、[−0.089, +0.090]、[−0.142, +0.144] 與 [−0.250, +0.251]，均涵蓋零。檢定力以最小可偵測幅度衡量：於 80% 檢定力、$h = 100$ 之下，500 點門檻之最小可偵測幅度為成交量 0.161 對數點、未沖銷 0.116，傳統之對應值為 0.061 與 0.075，計入偏誤界限之代價為可偵測幅度增為約二倍，柒之五所稱「幅度不逾 16.1%」即以此為據。本附錄之估計值一律以對數點表述，正文之百分比為其一階讀法。其他設定之結果相同：剔除門檻鄰域 25 點以內之觀察值後，成交量之斷點為 +0.026（信賴區間 [−0.410, +0.462]），改採均勻核者為 +0.031（[−0.230, +0.292]）。

四、效度套組

表 B.2 列出三項效度檢定與一項對照期之安慰劑，均以 500 點門檻、$h = 100$、成交量為對象。跑動變數之密度於門檻處連續，三項共變數均無跳躍，規則無變動之 300 點與 700 點處亦無斷點。末列為加收實施前之對照期於同一門檻之估計，點估計 −0.085，惟該期間之群集標準誤為處理期之十餘倍，信賴區間 [−1.086, +0.916]，此一檢定所能排除者僅為甚大之斷點，柒之五之零因而以處理期之三項效度檢定為主要依據。

五、所識別者為何

由 (10) 式，級距歸屬機率於門檻處連續，次一交易日之受加收機率不因今日是否跨越門檻而跳躍，以 x 為跑動變數之斷點迴歸所識別者因而是「當日被

表 B.2　效度套組

檢定	設定	估計值	標準誤	判讀
跑動變數之密度	對數密度差	+0.0005	0.030	連續，無操縱跡象
	結算價	−0.082	0.134	
共變數平衡	隱含波動度（百分點）	−0.0004	0.0076	三者均無跳躍
	對數價性	−0.00003	0.00003	
安慰劑門檻	價外 300 點	+0.001	0.017	無規則變動處亦無斷點
	價外 700 點	+0.040	0.037	
對照期同一門檻	實施前 2010–2018	−0.085	0.255	信賴區間 [−1.086, +0.916]

500 點門檻，$h = 100$，被解釋變數為 ln（1 ＋成交量）。密度檢定依 McCrary（2008）之設計；另有以未沖銷契約數與成交量加權之版本，其標準誤無法構造，推論僅以未加權者為準。真實價外點數與距到期交易日數依建構為機械性連續，未列入；隱含波動度以百分點計。

加收」之效果，而非「於持有期間持續被加收」之效果。此為規則之性質，非本文設計之限制：任何以 x 為跑動變數之研究，不論樣本大小、頻寬或估計方法為何，所得皆為當日效果；欲識別持續性加收之效果，須有一個使級距歸屬持久之規則，而現行制度並無此性質，此即命題三之內容。其量級已於柒之一測得：跨越門檻使當日之總保證金增加 14,531 元，持有期間之平均總保證金僅增加 3,262 元，為前者之 22.4%，斷點所比較之兩組部位，其擔保品負擔之實質差距僅及帳面跳升之五分之一強。1,000 點門檻之成交量斷點為 −0.037（信賴區間 [−0.180, +0.106]）、未沖銷為 −0.047（[−0.182, +0.088]），同為零而精確度較低，最小可偵測幅度達 0.196 對數點，正文因而以 500 點門檻為主。

附錄 C　變數建構與驗證

一、原始行情資料之交叉比對

本附錄收錄第陸節所述資料建置與變數建構之驗證細節，正文各節僅報告結論，證據與診斷置於此處。所涉之三項對象依序為：自期交所下載之原始行情、由買賣權平價關係推得之遠期價格，以及由結算價反解之隱含波動度與其曲面殘差，末節說明無成交契約結算價之訂定方式及其對損失計算之影響；所用之期貨日行情為 TX 與 MTX 之逐日結算價，計 48,389 筆，平價法遠期價格計 17,672 組，隱含波動度與曲面殘差面板計 2,476,962 列，均由第陸節所述之原始資料建構。本文以獨立商業資料來源（FinMind 期貨與選擇權資料集，取自其臺指選擇權每日行情）與本文自期交所下載之面板逐筆比對。比對鍵為交易日、到期契約、履約價與買賣權別，比對欄位為結算價、成交量與未沖銷契約數，結果如表 C.1。

表 C.1　原始資料交叉比對結果

項目	筆數	說明
二來源均有	2,468,554	結算價、成交量、未沖銷契約數三項全部完全相同，最大差異 0.0000
僅本文有	8,408	全數落於 FinMind 缺漏之三個交易日（2026-04-14、06-30、07-14）
僅該來源有	212	全數為 2010-01-04，本文因無前一營業日收盤指數而依設計排除

2010-01-04 至 2026-08-20，一般交易時段。

比對結果無任何實質不符：兩類差集均可完全歸因於各自之涵蓋範圍，而非數值歧異。此一結果確認本文之下載、字元編碼轉換、交易時段篩選與欄位對應均無誤，並顯示本文面板較該商業來源多涵蓋三個交易日。

二、遠期價格之驗證

本節所驗證之對象為以買賣權平價法所得之遠期價格。驗證分為二部分：與官方期貨結算價之逐組比對，以及涵蓋率與內部一致性之檢查。

(一) 與官方期貨結算價之比對

週別契約雖無期貨可資對照，月契約則有。本文以 TX 同到期月份之當日結算價為外部基準，逐組比對平價法所得之遠期價格。此為對估計程序本身之直接檢驗：倘若平價法系統性偏誤，於月契約上必然顯現。

表 C.2　平價法遠期價格與臺股期貨結算價之比對

子樣本	組數	中位數差異（點）	絕對差異中位數（點）	絕對差異中位數（基點）	絕對差異 p90（基點）
全部月契約配對	12,217	0.00	1.00	0.90	6.69
剩餘 ≤ 20 交易日	4,000	0.20	0.75	0.58	2.39
加收實施後（2018-08-01 起）	4,993	0.00	0.50	0.40	1.36
期貨成交量 ≥ 10,000 口	4,587	0.15	0.80	0.59	2.40
期貨成交量 100–9,999 口	6,573	0.00	1.00	1.05	8.28
期貨成交量 < 100 口	1,057	1.00	2.50	2.39	23.74

月契約，2010–2026；已排除期貨漲跌幅鎖死之 10 組配對。基點以當日現貨指數為分母，一基點為萬分之一。

表 C.2 之樣本涵蓋 4,072 個交易日、202 個到期月份，鎖死之 10 組配對另段說明。兩者中位數差異為零，絕對差異之中位數為一點；於 89.0% 之配對中差異不逾五點。以相對值衡量，全樣本絕對誤差中位數為 0.90 個基點；於加收實施後之子樣本降至 0.40 個基點，第九十百分位數為 1.36 個基點；剩餘到期日在二十個交易日以內者為 0.58 與 2.39 個基點。以 2026 年 8 月之指數水準（約 45,300 點）換算，中位誤差約為二點，相對於五百點之門檻間距與五十至一百點之履約價網格，屬可忽略之量級。

差異之分布並非隨機，而系統性地集中於期貨端流動性不足之處：期貨當日成交不足一百口者，絕對差異中位數為 2.50 點、第九十百分位數達 18.70 點；成交逾一萬口者則分別為 0.80 點與 2.15 點。此類契約多為遠月，其期貨結算價本非市場成交價，而係期交所依規則所定之理論值；相對地，選擇權鏈於同一到期月份仍有多個履約價成交。就此而言，兩者不一致時，平價法所依據之資訊未必較劣。

(二) 涵蓋率、鎖死日與內部一致性

期貨漲跌幅鎖死日。 樣本期間有三個交易日、共十組配對，臺股期貨當日結算價落於前一日結算價 ±10% 之漲跌幅限制上（2024-08-05、2025-04-07、2025-04-10）。其中二日兩項衡量高度一致（差異在四點以內）；2025 年 4 月 10 日則出現全樣本最大歧異。該日現貨指數收 19,000 點、單日上漲逾 9%，而 TX 202504 之

結算價停於 18,902 點，恰為前一日結算價 17,184 點之 1.10 倍，成交量由前一日之 176,779 口萎縮至 2,382 口；同日平價法所得之遠期價格為 19,584 點。次一交易日該契約結算價為 19,543 點，與平價法之估計相距 41 點，與當日官方結算價相距 641 點。

此例說明期貨結算價於觸及漲跌幅時為機械性設限之數值，而選擇權鏈因跨越多個履約價，其平價關係所還原之遠期價格不受單一契約價格上限之拘束。對本文而言此點具實質意義：保證金加收正是於極端行情日發生作用，而該類日期恰為期貨價格最可能失真者。惟此僅為十組配對（占 0.08%），本文不以之作為主要論據，僅說明平價法於此類日期不劣於官方價格。

遠期價格之涵蓋率與內部驗證。 全樣本 4,075 個交易日均可解出遠期價格，共 17,672 組，其中 87.8% 之組內離散度（中位絕對偏差）不逾 5 點；加收實施後之 1,960 個交易日全數涵蓋。

所得之遠期價格相對於現貨指數之折溢價，呈現與臺灣除息季節一致之型態：六、七、八月之平均折價分別為 0.124%、0.101% 與 0.137%，其餘月份接近零或為溢價。本文並未輸入任何股利資訊，該型態係由平價關係自資料中還原，可視為此一估計程序之驗證。

三、隱含波動度之涵蓋率

表 C.3　隱含波動度之涵蓋率與缺漏成因

項目	週別契約	月契約	合計	占比
有效隱含波動度	174,823	660,509	835,332	93.5%
缺漏：結算價為零	27,168	10,260	37,428	4.2%
缺漏：無遠期價格	20,480	0	20,480	2.3%
合計	222,471	670,769	893,240	100.0%

處理期 2018-08 至 2026-08 之價外契約—日，價外依當日收盤指數界定，母體與陸之一相同。

表 C.3 列出處理期價外樣本之涵蓋率與缺漏成因。缺漏來源有二，均與加收級距無關。其一為結算價為零之深度價外契約，該類契約無論波動度為何其理論價值均低於最小跳動單位，隱含波動度在數學上無定義。其二為無法取得遠期價格之契約—日，全數為週別契約中買賣權雙方均有成交之履約價不足五個者，計 174 個契約—日；月契約已由期貨結算價補足，缺漏為零。

缺漏之非隨機性本身不構成識別威脅，關鍵在於缺漏率是否於門檻處跳躍。以處理期之價外樣本檢定，500 點門檻左側 150 點內之有效率為 91.9%、右側為

92.0%，局部線性估計之斷點為 +0.19 個百分點（標準誤 0.14）；1,000 點門檻左側 92.5%、右側 92.9%，斷點 +0.34 個百分點（標準誤 0.16）。二處之差均不及半個百分點，且均為門檻右側之涵蓋略高，缺漏並未偏向受加收之一側。

四、波動度曲面殘差之設定與驗證

多項式次數並非依樣本內配適度選擇：樣本內均方根誤差必隨次數遞減，不具鑑別力。本文以對照期之安慰劑檢定核驗：加收實施前並無級距制度，該期間於 500 與 1,000 點處之殘差不應有跳躍。

表 C.4　微笑曲線設定之對照期安慰劑檢定

多項式次數	500 點門檻	95% 信賴區間	1,000 點門檻	95% 信賴區間
三次	−0.00054 (0.00026)	[−0.00235, +0.00127]	−0.00011 (0.00022)	[−0.00225, +0.00202]
四次（本文採用）	−0.00058 (0.00027)	[−0.00214, +0.00098]	+0.00018 (0.00019)	[−0.00210, +0.00247]

對照期 2010-01 至 2018-07，加收實施前，真實跳躍為零。局部線性斷點迴歸，頻寬 150 點，括號內為依交易日群集之標準誤，信賴區間計入偏誤界限（附錄 B 之三）。

表 C.4 顯示三次與四次殘差於二處門檻之估計值均在 ±0.0006 以內，信賴區間均涵蓋零。於 500 點處二者同為約 −0.0005，傳統 t 值約 −2，惟其幅度僅為對照期隱含波動度中位數 0.170 之千分之三，且計入偏誤界限後不顯著；二種設定無可區辨，本文以四次為基準、三次為穩健性檢定。以其他頻寬（100、200 點）重複上述檢定，四次設定之估計值絕對值均不逾 0.0010。

本文全程未使用外生之無風險利率序列。利率僅由二個管道進入遠期式評價：其一為遠期價格本身，已由平價關係或期貨價格直接取得，故不需要利率與股利率之估計；其二為折現因子 $DF = e^{-r\tau}$，本文令其為一。後者為近似，其影響已予量化：以年利率 0% 至 3% 重算（後者高於樣本期間任何合理水準），隱含波動度中位數之變動不逾 0.11%，二處門檻之斷點估計值變動幅度則均不及標準誤之 5%。其理由與本附錄遠期價格之驗證一節相同：r 與 τ 於同一契約—日內為常數，該項偏誤於門檻左右兩側同幅，並為逐契約—日之微笑擬合所吸收。折現因子原則上亦可由 $C(K) - P(K)$ 對 K 迴歸之斜率識別，實測中位數為 0.9991（換算年利率 1.28%，與臺灣同期短期利率相符），惟四分位距跨越一、約半數之逐契約—日估計為負利率，故僅堪驗證，不足以逐日估計。

反解結果之內部一致性。 買賣權平價關係意味同一履約價之買權與賣權應具有相同之隱含波動度。此一等式並未施加於反解程序，故可作為遠期價格與反解二者之聯合檢驗。於 947,028 個買賣權均有有效隱含波動度之履約價—日，二者絕對差之中位數為 0.0043、第九十百分位數為 0.0377，相對於隱含波動度中位

數 0.207 分別為 2.1% 與 18.2%。中位數層級之一致性支持前述之遠期價格估計；尾部之差異集中於深度價外、結算價接近最小跳動單位之契約，屬價格離散化之必然結果。

五、零成交契約之結算價

第陸節之損失計算另有一項前提。無成交契約之結算價並非撮合價，[14]而係參考理論價格計算，波動度取自當日盤中買賣報價之隱含波動度或相同到期日之其他序列之插補。其波動度輸入經平滑或插補，跨日變動較撮合價平滑，二日損失因而系統性偏低，偏誤方向已知。處理期之價外契約—日中，當日零成交且無雙邊報價者占 15.2%（全樣本 12.6%）；風險覆蓋指標之基準計算排除此部分觀察值，納入之敏感度於附錄 D 報告。

[14]臺灣期貨交易所「臺灣證券交易所股價指數選擇權契約交易規則」第十五條。

附錄 D　穩健性

一、零成交觀察值之納入

第柒節之結論繫於三項設定：基準樣本排除了零成交之觀察值、順循環指標取價外 3% 為計算價性、成本比較採特定之校準點與加權方式。基準計算排除當日零成交且無雙邊報價者，計 155,623 筆，占全樣本價外契約－日之 12.6%，於處理期為 15.2%。將該批觀察值全數納入後，穿透次數自 1,101 增至 1,149（現行制度）、自 861 增至 909（S3），各方案之排序完全不變，S3 對現行制度之相對穿透率由 0.782 變為 0.791，最大損失對保證金之比率則一字未動（3.43 與 2.88）。該批觀察值之穿透率為 0.031%，不及基準樣本 0.102% 之三分之一，與附錄 C 之五所述之偏誤方向相符；惟各方案同比例下降，故排序與相對比值不變，偏誤存在於水準，不存在於方案間之比較。順循環三項指標之計算對象為日層之保證金序列，本即不涉個別契約當日之成交狀況，不受此一排除影響。

二、計算價性與校準點

順循環指標之計算須指定一固定比例之價性，正文取價外 3%。改取價外 1%、2% 與 5% 重算，現行制度之五日最大調升分別為 0.375、0.534 與 0.431，校準後之 S3 於價外 2% 與 5% 均為 0.267，S5 於價外 5% 為 0.267、2% 為 0.487；於價外 1%，S5 與現行制度同為 0.375，校準後之 S3 為 0.392，二者均落於轉折點之內、深尾下限尚未生效，取 $f = 1.5$ 則價外 2% 降至 0.267，此即柒之二所述 f 區間之上端。校準點方面，柒之三之三段分解若改以未校準之數值計，五日最大調升為 0.649、0.599、0.599、0.267，改善同樣由第三段主導；成本對加權方式與樣本期間之敏感度已於柒之二界定。綜言之，零成交之排除、價性與校準點之選擇均不改變本文結論：就價外 2% 以上之部位，相容方案於同一安全水準下較現行制度更為穩定且更省，欲及於更淺之價性，須提高 f（價外 2% 須 1.5、1% 須 1.75，柒之二）。

校準對各方案之影響有別。被支配比例之比例由計收函數之形狀決定，四組數字不隨 κ 而變分毫。順循環指標一般隨 κ 而變，因斜率項之 $m \cdot d$ 不隨 κ 縮放；惟 S3 於所評估價性（價外 3%）之序列整段落於下限段，該段之保證金為 κF，κ 於比值之分子分母相消，其三項指標於 $\kappa = 1$ 與 $\kappa = 0.883$ 完全相同。保留分段之方案則否，S2、S4 與 S1 之五日最大調升於校準後分別由 0.599 升至 0.637、0.640 與 0.668。

三、部位分布之假設

反事實評估固定歷史之部位分布，即假設計收方案之改變不引致部位之重新配置。此一假設於本文之情境有其依據：柒之五之估計顯示，現行加收於數量、流動性與價格三個管道均無可偵測之效果；既有之加收既未改變部位分布，其移除亦不宜預期產生大幅之重配置。惟若改制確引致行為反應，本文所報之擔保品成本應解讀為固定部位下之直接效果。

四、校準後穿透之分布

校準使 A、B 值同比例下調，穿透因而在價性上重分配，「相同事後穿透率」係就總量而言。表 D.1 依價外程度相對指數之比例分帶，比較現行制度、校準後之 S3 與 S5（A、B 值不動，f ＝ 1.27）。校準後之 S3 於加收所在之價外 2% 至 5% 帶，穿透占比由 36.6% 降至 28.5%，未達 2% 者由 21.6% 升至 27.0%，逾 5% 者由 41.8% 升至 44.5%；S5 因 A 值不動，未達 1% 帶之穿透與現行制度完全相同，2% 至 5% 帶降至 30.4%，逾 5% 帶升至 48.5%。各帶穿透率之變動均在 0.06 個百分點以內。穿透事件之最大損失對保證金比率於逾 5% 帶由 3.03 降至 2.60（S3）與 2.71（S5），於 2% 至 5% 兩帶亦均下降；S3 於未達 1% 帶由 2.67 升至 3.10，S5 則不變。二者均於加收所在之區間穿透較少、於深尾之嚴重度較低，S3 之代價落在價平附近，S5 則落在深尾之穿透數。S7 於各帶之穿透率均不高於 S5（未達 1% 帶 0.12%、2% 至 3% 帶 0.16%、3% 至 5% 帶 0.15%），穿透於各帶之分布與 S5 相近（逾 5% 帶 46.8%），最大損失比於逾 5% 帶為 2.67；序列加收所增之保證金集中於第三月以後之契約，於各帶均略減穿透而不改變其分布。

五、壓力日

以起算日後二日之損失計，現行制度穿透最多之五個起算日列於表 D.2，其中 2018-02-02 之損失涵蓋 2018 年 2 月 6 日之臺指選擇權異常波動事件，2024-08-01 涵蓋同年 8 月 5 日之下跌。校準後之 S3 與 S5 於五日均略多於現行制度之穿透數（2018-02-02 為 62 與 66 對 57、2024-08-01 為 226 與 230 對 212），穿透事件之最大損失對保證金比率則各於五日中三日較低（2018-02-02 為 2.60 與 2.71 對 3.34）。S3 之穿透略多來自校準使 A、B 值下調 12%，S5 則來自其下限 1.27B 低於現行制度 1.5 級距之下限（2018 年為 13,970 元對 16,500 元）；最大損失比之下降則來自單一下限使中段價外之保證金高於現行制度。壓力日之表現因而與全樣本一致：二者均未於極端日產生新的弱點，其取捨為略多之小幅穿透換取較低之嚴重度；若以壓力日之安全水準為優先，f ＝ 1.5（S3）使深尾下限與

表 D.1　校準後穿透依價外程度之分布

價外帶	穿透率				占全部穿透				最大損失比			
	現制	S3	S5	S7	現制	S3	S5	S7	現制	S3	S5	S7
0–1%	0.14%	0.19%	0.14%	0.12%	9.5%	12.6%	9.6%	9.8%	2.67	3.10	2.67	2.67
1–2%	0.18%	0.22%	0.18%	0.15%	12.1%	14.4%	11.6%	11.4%	3.29	3.29	3.29	3.29
2–3%	0.23%	0.17%	0.18%	0.16%	14.5%	10.8%	11.7%	12.1%	3.43	3.11	3.24	3.24
3–5%	0.19%	0.15%	0.16%	0.15%	22.1%	17.6%	18.8%	19.9%	3.38	2.93	3.05	3.05
>5%	0.06%	0.07%	0.07%	0.06%	41.8%	44.5%	48.5%	46.8%	3.03	2.60	2.71	2.67

全樣本 2010–2026，排除當日零成交且無雙邊報價者；價外帶為價外點數相對當日收盤指數之比例，五帶之觀察值依序為 73,186、72,177、69,811、126,148、739,062。S3 依全樣本校準（$\kappa = 0.883$）；S5 為 A、B 值不變、下限 1.27B（捌之二）；S7 為 S5 之上對第三個最近月份以後之契約 A、B 值各乘 1.2（柒之六），穿透合計 924 次。最大損失比為穿透事件中二日損失除以所收風險保證金之最大值。

現行制度相同而穿透總數減少 22%（捌之二）。S7 於五日之穿透均介於現行制度與 S5 之間（2024-08-01 為 220、2018-02-02 為 58），最大損失比於 2021-05-10 與 2018-02-02 低於 S5（2.18 與 2.26 對 2.32 與 2.71），序列加收所增之保證金於壓力日落在第三月以後之契約。

表 D.2　現行制度穿透最多之五個起算日

起算日	損失視窗	契約數	穿透次數				最大損失比			
			現制	S3	S5	S7	現制	S3	S5	S7
2024-08-01	損失計至 2024-08-05	573	212	226	230	220	3.43	3.29	3.29	3.29
2025-04-02	損失計至 2025-04-07	466	125	136	139	133	2.30	2.42	2.38	2.38
2025-04-01	損失計至 2025-04-07	454	98	112	115	101	2.01	2.03	2.04	2.04
2021-05-10	損失計至 2021-05-12	352	70	80	82	74	2.86	2.29	2.32	2.18
2018-02-02	損失計至 2018-02-06	203	57	62	66	58	3.34	2.60	2.71	2.26

樣本、S3 之校準、S5 與 S7 之設定同表 D.1。損失為起算日至其後第二個交易日之賣方損失。

六、單一門檻之變體

第捌節之建議刪除全部價外門檻。保留一個較深之門檻是否足夠，表 D.3 以同一框架評估三個變體：S8a 刪除 500 點級距，僅於價外 1,000 點以上對 A 值與 B 值加收 50%；S8b 同前而成數為 20%；S8c 僅於 1,000 點以上對 B 值加收 50%（分段下限之絕對點數版）。三者於 1,000 點以下均與移除加收後相同。以當

期參數計，S8a 於 1,000 點處之跳升為 68.2%，高於現行制度之 32.2%，因下方之 1.2 級距不再墊高該處之左極限；被支配區間因 1,000 點以上之下限 141,000 元高於 1,000 點左側之 137,050 元而延伸至掛牌履約價之末端。S8b 之跳升為 27.3%，被支配區間上界 1,747 點；S8c 之跳升僅 2.9%，惟深尾下限同為 141,000 元，被支配區間亦無上界。三者之被支配比例分別為 46.39%、30.23% 與 45.95%，S8a 與 S8c 高於現行制度。$\kappa = 1$ 下三者之穿透均多於現行制度；校準至相同穿透率後，S8a 與 S8c 之擔保品高於現行制度，S8b 為 0.932 倍（未沖銷加權 1.017 倍），均不優於 S5。價外 3% 之五日最大調升，S8a 為 1.294，約為現行制度之二倍，因該價性於樣本內恰跨越 1,000 點門檻而門檻兩側之差距較現行制度為大；S8b 與 S8c 分別為 0.625 與 0.688，與現行制度相近。門檻愈少，所餘之門檻愈陡，此即定理一第（一）款所述。

表 D.3　單一門檻變體之評估

方案	1,000 點跳升	被支配比例	穿透（$\kappa = 1$）	κ^*	擔保品（校準後）	未沖銷加權	P1 價外 3%
S0 現行	32.2%	45.33%	1,101	1.000	1.000	1.000	0.649
S5 下限倍數 1.27	—	0%	1,098	1.000	0.878	0.999	0.281
S8a 僅 1,000 點以上加收 50%	68.2%	46.39%	1,249	1.050	1.027	1.016	1.294
S8b 僅 1,000 點以上加收 20%	27.3%	30.23%	1,391	1.114	0.932	1.017	0.625
S8c 僅 1,000 點以上 B 值加收 50%	2.9%	45.95%	1,249	1.050	1.007	1.011	0.688

跳升以當期參數（A = 187,000、B = 94,000）計，為 1,000 點處保證金相對其左極限之增幅。被支配比例為加收實施後各契約－日之組內比例之平均；穿透與 κ^* 以全樣本計，κ^* 為使穿透率等於現行制度之縮放係數，擔保品為該 κ 下相對現行制度之比值；P1 為 $\kappa = 1$ 下價外 3% 部位之五日最大調升。S5 不設門檻，於當期參數下其下限自價外 1,352 點起生效。

參考文獻

裴高正（2008），「我國期貨市場採用整戶風險保證金制度之規劃與實施」，證券暨期貨月刊，第 26 卷第 4 期，12–18。

陳操斐、劉德明（2015），「傳統選擇權保證金與 SPAN 制度之比較 ──SPAN 真的收較少的保證金？」，期貨與選擇權學刊，第 8 卷第 2 期，101–127。

Armstrong, T. B., and M. Kolesár (2020), "Simple and Honest Confidence Intervals in Nonparametric Regression," *Quantitative Economics*, 11(1), 1–39.

Artzner, P., F. Delbaen, J.-M. Eber, and D. Heath (1999), "Coherent Measures of Risk," *Mathematical Finance*, 9(3), 203–228.

Biais, B., F. Heider, and M. Hoerova (2016), "Risk-Sharing or Risk-Taking? Counterparty Risk, Incentives, and Margins," *Journal of Finance*, 71(4), 1669–1698.

Brunnermeier, M. K., and L. H. Pedersen (2009), "Market Liquidity and Funding Liquidity," *Review of Financial Studies*, 22(6), 2201–2238.

Calonico, S., M. D. Cattaneo, and R. Titiunik (2014), "Robust Nonparametric Confidence Intervals for Regression-Discontinuity Designs," *Econometrica*, 82(6), 2295–2326.

Chande, N., and N. Labelle St-Pierre (2016), "Using Speed and Credit Limits to Address the Procyclicality of Initial Margin at Central Counterparties," Bank of Canada Staff Discussion Paper 2016-18.

Chou, R. K., G. H. K. Wang, and Y.-Y. Wang (2015), "The Effects of Margin Changes on the Composition of Traders and Market Liquidity: Evidence from the Taiwan Futures Exchange," *Journal of Futures Markets*, 35(10), 894–915.

Christoffersen, P. F. (1998), "Evaluating Interval Forecasts," *International Economic Review*, 39(4), 841–862.

Föllmer, H., and A. Schied (2002), "Convex Measures of Risk and Trading Constraints," *Finance and Stochastics*, 6(4), 429–447.

Gârleanu, N., L. H. Pedersen, and A. M. Poteshman (2009), "Demand-Based Option Pricing," *Review of Financial Studies*, 22(10), 4259–4299.

Glasserman, P., and Q. Wu (2018), "Persistence and Procyclicality in Margin Requirements," *Management Science*, 64(12), 5705–5724.

Kolesár, M., and C. Rothe (2018), "Inference in Regression Discontinuity Designs with a Discrete Running Variable," *American Economic Review*, 108(8), 2277–2304.

Kupiec, P. H. (1994), "The Performance of S&P 500 Futures Product Margins under the SPAN

Margining System," *Journal of Futures Markets*, 14(7), 789–811.

Kupiec, P. H. (1995), "Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models," *Journal of Derivatives*, 3(2), 73–84.

Mayhew, S., A. Sarin, and K. Shastri (1995), "The Allocation of Informed Trading Across Related Markets: An Analysis of the Impact of Changes in Equity Option Margin Requirements," *Journal of Finance*, 50(5), 1635–1653.

McCrary, J. (2008), "Manipulation of the Running Variable in the Regression Discontinuity Design: A Density Test," *Journal of Econometrics*, 142(2), 698–714.

Murphy, D., M. Vasios, and N. Vause (2014), "An Investigation into the Procyclicality of Risk-Based Initial Margin Models," Bank of England Financial Stability Paper No. 29.

Murphy, D., M. Vasios, and N. Vause (2016), "A Comparative Analysis of Tools to Limit the Procyclicality of Initial Margin Requirements," Bank of England Staff Working Paper No. 597.

Raykov, R. (2018), "Reducing Margin Procyclicality at Central Counterparties," *Journal of Financial Market Infrastructures*, 7(2), 43–59.

Santa-Clara, P., and A. Saretto (2009), "Option Strategies: Good Deals and Margin Calls," *Journal of Financial Markets*, 12(3), 391–417.