

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

預測市場準確度之實證研究：準確度、變數與預測誤差(第
3年)

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：NSC 99-2628-H-004-001-MY3
執行期間：101年08月01日至103年07月31日
執行單位：國立政治大學國家發展研究所

計畫主持人：童振源
共同主持人：林繼文
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：林鴻文
碩士班研究生-兼任助理人員：蔡宛臻
碩士班研究生-兼任助理人員：陳建希
碩士班研究生-兼任助理人員：郭俊宇
碩士班研究生-兼任助理人員：許富翔
碩士班研究生-兼任助理人員：郭曜禎
碩士班研究生-兼任助理人員：林佑龍
碩士班研究生-兼任助理人員：楊婷安
博士班研究生-兼任助理人員：王國臣
博士後研究：周子全

報告附件：移地研究心得報告
出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中 華 民 國 103 年 07 月 17 日

中文摘要：本研究成功建構預測市場的最適價格門檻，作為判定預測事件是否發生的依據，將事件發生的機率預測 (probabilistic forecasting) 轉換成事件發生與否的類別預測 (categorical forecasting)，作為公共政策與企業決策的重要依據。以 2006-2011 年的未來事件交易所 7,881 個預測事件樣本分析，本研究透過計算所有價格的準確率尋找最適價格門檻，並且比較價格 50 門檻與最高價門檻準則的準確率。本研究發現：全部預測事件樣本的最適價門檻為價格 60，其判定預測事件的準確率比價格 50 門檻與最高價門檻準則都要高，具有統計上的顯著性，並且通過樣本外測試。

其次，根據預測市場(prediction market)的文獻，預測選舉已有良好預測準確率，但該準確率是事後的、總體的，而非更有實際價值的事前、個別選舉合約預測的鑒別準確率。本研究建構四個鑒別選舉預測市場準確度的模型，在選前針對每個選舉合約的預測準確度進行鑒別。根據預測市場在選前一天提供選舉合約的 40 個原始變數資訊，Logit 模型最能精準判斷那些選舉合約會符合最高價準則的準確預測合約。本研究以「2008 年總統選舉」、「2009 年縣市長選舉」及「2010 年五都市長選舉」做為樣本外測試的樣本，使用原始變數的 Logit 模型之預測力均高於其他模型。Logit 模型的樣本外鑒別正確準確率均為 100%，但是，Logit 模型對於鑒別未正確預測組的預測能力仍須改善。

中文關鍵詞：預測市場、機率預測、類別預測、最適價格門檻、支援決策、臺灣選舉預測、選舉預測市場、鑒別模型、預測準確率、邊際交易者

英文摘要：We successfully construct a methodology to find optimal price thresholds for prediction markets as the basis of categorizing the occurrence of the prediction events. This method enables us to transform the probabilistic forecasting of event occurrence to the categorical forecasting, thereby creating an important reference for public policy and corporate decision-making. Based upon 7,881 samples of prediction events from the Exchange of Future Events between 2006 and 2011, we determine optimal price thresholds and compare the accuracy rates with those obtained by two benchmark rules. This paper finds that the price of 60 is the optimal price threshold for the all sample studied, which yields an

accuracy rate higher than those obtained by the common threshold of 50 and the highest-price threshold. The superiority is statistically significant and is also robust in out-of-sample tests.

In addition, according to literature, election prediction markets have excellent accuracy rates of prediction. However, one can only acknowledge the prediction results after the elections and cannot discriminate the accuracy rates of particular election predictions prior to the elections. Our research constructs four models to discriminate the accuracy rate of each election contract prior to the election. According to the information of 40 original variables collected from the election contracts in the prediction markets, the Logit model can precisely discriminate which election contracts with the highest price criteria of predictions will be likely correct. In addition to the complete sample model, our research uses election contracts of the 2008 presidential election, the 2009 magistrate and mayoral elections, and the 2010 five-metropolis mayoral elections as out-of-sample tests. In terms of prediction accuracy, the Logit model using 40 original variables is the best among the four discrimination models. The accuracy rates of discrimination of the Logit model for correct predictions are all 100%. Nevertheless, the Logit model's prediction ability for discriminating incorrect prediction groups needs to be improved.

英文關鍵詞： prediction markets, probabilistic forecasting, categorical forecasting, optimal price threshold, decision-making support, election predictions in Taiwan, election prediction markets, discrimination model, prediction accuracy, marginal trader.

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

預測市場準確度之實證研究：準確度、變數與預測誤差

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST 99 - 2628 - H - 004 - 001 - MY3

執行期間：2010年8月1日至2014年7月31日

執行機構及系所：國立政治大學國家發展研究所

計畫主持人：童振源

共同主持人：林繼文（中央研究院政治學研究所）

計畫參與人員：林鴻文、陳建希、許富翔、林佑龍、王國臣、蔡宛臻、郭俊宇、郭曜禎、楊婷安、周子全

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 2 份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否 是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考 否 是， （請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中華民國 103 年 7 月 17 日

中文摘要

本研究成功建構預測市場的最適價格門檻，作為判定預測事件是否發生的依據，將事件發生的機率預測（probabilistic forecasting）轉換成事件發生與否的類別預測（categorical forecasting），作為公共政策與企業決策的重要依據。以 2006-2011 年的未來事件交易所 7,881 個預測事件樣本分析，本研究透過計算所有價格的準確率尋找最適價格門檻，並且比較價格 50 門檻與最高價門檻準則的準確率。本研究發現：全部預測事件樣本的最適價門檻為價格 60，其判定預測事件的準確率比價格 50 門檻與最高價門檻準則都要高，具有統計上的顯著性，並且通過樣本外測試。

其次，根據預測市場(prediction market)的文獻，預測選舉已有良好預測準確率，但該準確率是事後的、總體的，而非更有實際價值的事前、個別選舉合約預測的鑒別準確率。本研究建構四個鑒別選舉預測市場準確度的模型，在選前針對每個選舉合約的預測準確度進行鑒別。根據預測市場在選前一天提供選舉合約的 40 個原始變數資訊，Logit 模型最能精準判斷那些選舉合約會符合最高價準則的準確預測合約。本研究以「2008 年總統選舉」、「2009 年縣市長選舉」及「2010 年五都市長選舉」做為樣本外測試的樣本，使用原始變數的 Logit 模型之預測力均高於其他模型。Logit 模型的樣本外鑒別正確準確率均為 100%，但是，Logit 模型對於鑒別未正確預測組的預測能力仍須改善。

關鍵字：預測市場、機率預測、類別預測、最適價格門檻、支援決策、臺灣選舉預測、選舉預測市場、鑒別模型、預測準確率、邊際交易者

Abstract

We successfully construct a methodology to find optimal price thresholds for prediction markets as the basis of categorizing the occurrence of the prediction events. This method enables us to transform the probabilistic forecasting of event occurrence to the categorical forecasting, thereby creating an important reference for public policy and corporate decision-making. Based upon 7,881 samples of prediction events from the Exchange of Future Events between 2006 and 2011, we determine optimal price thresholds and compare the accuracy rates with those obtained by two benchmark rules. This paper finds that the price of 60 is the optimal price threshold for the all sample studied, which yields an accuracy rate higher than those obtained by the common threshold of 50 and the highest-price threshold. The superiority is statistically significant and is also robust in out-of-sample tests.

In addition, according to literature, election prediction markets have excellent accuracy rates of prediction. However, one can only acknowledge the prediction results after the elections and cannot discriminate the accuracy rates of particular election predictions prior to the elections. Our research constructs four models to discriminate the accuracy rate of each election contract prior to the election. According to the information of 40 original variables collected from the election contracts in the prediction markets, the Logit model can precisely discriminate which election contracts with the highest price criteria of predictions will be likely correct. In addition to the complete sample model, our research uses election contracts of the 2008 presidential election, the 2009 magistrate and mayoral elections, and the 2010 five-metropolis mayoral elections as out-of-sample tests. In terms of prediction accuracy, the Logit model using 40 original variables is the best among the four discrimination models. The accuracy rates of discrimination of the Logit model for correct predictions are all 100%. Nevertheless, the Logit model's prediction ability for discriminating incorrect prediction groups needs to be improved.

Keywords: prediction markets, probabilistic forecasting, categorical forecasting, optimal price threshold, decision-making support, election predictions in Taiwan, election prediction markets, discrimination model, prediction accuracy, marginal trader.

以預測市場匯聚資訊支援決策之方法：從機率預測到類別判定

1. 緒論

「預測市場」，又稱之為「資訊市場」，其運作類似一般的「期貨市場」，讓參與者買賣「未來事件合約」的期貨市場，透過這個網路平台機制來彙整各方面的資訊，預測未來事件發生的結果，或者匯聚眾人的智慧，判斷未來事件的發展趨勢與眾人偏好。透過預測市場的資訊匯流所達成的預測與創新功能比起傳統的民意調查、焦點團體或訪談調查更具有優勢，能夠領先、即時、連續、長期提供決策與避險的重要參考依據。

最近 25 年來，「預測市場」(prediction markets) 的研究方法已經普遍被運用到預測各類事件或領域，包括政治、經濟、運動、娛樂、產品開發、政策研發、商業活動及企業管理等等。目前較為活躍的公開預測市場包括：愛荷華電子市場 (Iowa Electronic Markets)、好萊塢證券交易所 (Hollywood Stock Exchange)、Intrade、iPredict、遠見交易所 (Foresight Exchange)、及未來事件交易所 (Exchange of Future Events)。¹

2007 年 5 月，包括 Kenneth Arrow, Daniel Kahneman, Thomas Schelling 與 Vernon Smith 四位諾貝爾經濟學獎得主在內的二十五位知名經濟學家連署發表「預測市場宣言」(Statement on Prediction Markets)。他們共同認為預測市場可以顯著提昇公部門和私部門的決策品質 (Arrow et al., 2007)。隔年 5 月，Arrow 再度領銜二十二位經濟學家，在著名的《科學》(Science) 雜誌發表「預測市場的許諾」(The Promise of Prediction Markets)，再次強調群眾智慧的預測能力 (Arrow et al., 2008)。

已有不少國際大企業利用預測市場的網路平台開發公司員工的集體智慧或匯聚眾人資訊協助企業進行決策，至少包括惠普 (HP)、雅虎 (Yahoo)、微軟 (Microsoft)、英特爾 (Intel)、奇異 (General Electric)、百思買 (Best Buy)、良策 (Rite-Solution)、西門子 (Siemens) 及谷歌 (Google)。這些大企業預測標的包括產品研發、銷售預測、財務狀況、行銷策略等公司重要發展指標 (LaComb et al., 2007; Spears et al., 2009; Lavoie, 2009; Soukhoroukova et al.,

¹ 網址分別為：www.biz.uiowa.edu/iem；www.hsx.com；www.intrade.com；www.ipredict.co.nz；www.ideosphere.com；xfuture.org。

2012)。

說明預測市場的準確性高於其他預測方法的文獻相當豐富，顯示預測市場作為資訊彙整的平台已經相當成熟。比對預測市場與蓋洛普、哈里斯、紐約時報等大型媒體共 964 場民調，在 1988~2004 年間預測美國總統大選的表現，結果顯示預測市場的準確率比傳統民調的次數高出 74% (Berg et al., 2008)。其他文獻至少包括：(Ortner, 1998; Pennock et al., 2001; Wolfers and Leigh, 2002; Brüggelambert, 2004; Servan-Schreiber et al., 2004; Wolfers and Zitzewitz, 2004; Gürkaynak and Wolfers, 2005; Leigh and Wolfers, 2006; Tung et al., 2011)。

「預測市場」的預測標的可以分成兩類預測事件：「是否發生型」事件與「落點預測型」事件。「是否發生型」事件是預測某事件是否發生，例如某候選人是否當選或台股指數是否上萬點；「落點預測型」事件是預測該事件的落點，例如候選人得票率或經濟成長率。絕大部分的上述文獻都是針對「落點預測型」事件的預測結果進行實證分析，比較與傳統預測方法的預測準確度。

針對「是否發生型」事件的預測結果，已有研究都顯示 (Manski, 2006; Gjerstad, 2005; Wolfers and Zitzewitz, 2006; Christiansen, 2007; Ottaviani and Sorensen, 2007)，預測市場的價格可以視為預測事件發生的機率。近期研究也顯示 (童振源等人, 2011a, 2011b)，預測市場的預測事件價格可以作為候選人當選之機率。然而，「是否發生型」事件的結果只有該事件是否發生，關切重點應該是預測市場對該預測事件結果的預測是否會發生，而不是該預測事件結果發生的機率，因為很多決策或避險是建立在該事件是否發生的基礎上。

因此，本研究將利用未來事件交易所的交易資料，建構預測市場的最適價格門檻，作為判定預測事件是否發生的依據，將事件發生的機率預測 (probabilistic forecasting) 轉換成事件發生與否的類別預測 (categorical forecasting)。因應政府與企業等預測單位之需要，本研究透過計算所有價格的準確率尋找最適價格門檻，將預測市場客觀產生的最終交易價格 (反映事件發生機率)，轉換成事件發生與否的判定基準及公共政策與企業決策的重要依據。

文獻上使用「門檻」的觀念經常出現在天氣預報、醫療診斷、圖形判讀等研究。例如，天氣預報必須設下最佳門檻規則，以判別「雨天」、「陰天」、「多雲」等天氣型態，門檻設定攸關預報的準確度與效益 (Murphy, 1977; Murphy and Brown, 1984)。在醫療行為上，每項醫療診斷需要一個標準門檻，作為是否積極治療的依據，使得發生誤診的機率達最低 (Pauker and Kassirer, 1980)。其他門檻研究：以區別分析方法建構門檻辨識灰色圖像 (Otsu, 1979)；

使用最小誤差法應用在影像分類軟體，其最小誤差法亦具備極大化分組準確率的基礎（Kittler and Illingworth, 1986）。

童振源等人（2011a）及童振源等人（2011b）針對 2006-2009 年的台灣選舉預測事件研究，以預測事件的最後一天加權平均價格超過某特定價格門檻，則預測市場預測該事件會發生；如果預測事件的最後一天加權平均價格低於某特定價格門檻，則預測市場預測該事件不會發生。他們以價格 100 除以有效候選人數（number of effective candidate, NEC）作為價格門檻。²在選舉研究當中，「有效候選人數」是衡量選舉競爭激烈程度，其概念上，同一選區兩位候選人的得票率相當，且該選區其他候選人的得票率接近零，則 NEC 會趨近 2；同理，三位候選人的得票率不相上下，則 NEC 會接近 3；因此「有效候選人數」愈大，則選舉競爭愈激烈，則每位候選人當選機率愈低（Cox, 1997）。因此，預測事件的最後一天加權平均價格超過此價格門檻，則表示該預測事件應該會發生。他們也以價格 50（事件發生機率為 50%）及最高價（在同一個選區的候選人當中，最高價的預測事件發生機率最高）作為選舉預測事件的價格門檻，進行穩健性測試。

但是，前述的研究並沒有比較以上三種價格門檻對於選舉預測準確度的影響，只是將價格 50 與最高價作為穩健性測試的門檻。在三種門檻的命中率當中，價格 100 除以有效候選人數作為價格門檻的表現似乎較好，但是缺乏全面而有系統的比較分析，而且僅侷限在選舉預測事件。McHugh and Jackson（2012）分析 357 個是否預測型事件，發現價格門檻從價格 55 到 80 變動都不會影響到市場預測的準確率。可惜樣本太少，而且沒有詳細的分析資料。

價格是預測市場的最重要訊息，是各種資訊彙整的均衡結果。然而，每個預測事件的特徵及交易過程都不一樣，難以一概而論每個預測事件是否有一致的價格門檻。不過，為了方便判定預測事件的預測結果是否發生，我們確實需要一個適當的價格門檻判定該預測事件是否發生，而不是將價格當作該預測事件的發生機率。因此，本研究的目的即是尋找最適當的價格門檻，極大化預測市場的預測準確率，以便預先判定預測事件的預測結果是否會發生，讓我們適當管控該事件發生與不發生的相關風險，或進行該事件相關的決策。

除了傳統上的價格 50 門檻及最高價門檻之外，本研究將建構最適價格門檻

²有效候選人數的定義為： $NEC = \frac{1}{\sum_i^n p_i^2}$ ，其中 p_i 為第 i 個候選人的得票率， n 為候選人數。「有效合約數量」、「事件合約數量」、「合約交易筆數」、「合約交易人數」、「合約可交易天數」與「合約交易口數」等變數對於最適門檻和準確率詳細討論請參見附錄 1。

作為判定預測事件是否發生的準則。此外，童振源等人（2011a）與童振源等人（2011b）均分析價格 100 除以有效候選人數的價格門檻，但是本研究並不只針對選舉，所以希望建構最適價門檻，以便一體適用到其他類型預測事件。本研究章節安排如下：第二節為研究方法與資料敘述，第三節為全部預測事件的最適價門檻準則之實證分析，第四節為各類型預測事件的最適價門檻準則之實證分析，第五節為三種價格門檻準則的樣本外測試與比較，最後則是結論。

2. 研究方法與資料

本研究的資料來源為未來事件交易所 2006 年 7 月至 2011 年 8 月所有「是否發生型」預測事件，³但不包括個別預測事件，一個預測事件組至少有兩個預測事件，才能進行最高價門檻的準確率計算與比較。減去交易量為零的預測事件，全部的預測事件數量共計 7,881 個，政治類有 867 個、選舉類（一定是政治類）有 650 個、經濟類有 2,761 個、社會類有 259 個、兩岸類有 411 個、國際類有 1,216 個、運動類有 2,437 個、娛樂類有 1,730 個，所有預測事件的統計量見表 1-1：

表 1-1 未來事件交易所預測事件的全部與分類敘述統計量：2006-2011

合約類別	事件數量	平均成交筆數	平均交易人數	平均交易天數	平均成交口數
全部	7881	108.04	33.44	46.41	27994.19
政治	867	457.17	110.96	115.26	130414.77
選舉	650	559.55	128.43	108.76	166862.54
經濟	2761	54.89	22.4	39.52	9176.59
社會	259	70.24	31.15	72.98	8783.93
兩岸	411	101.21	39.16	117.73	15383.45

³ 未來事件交易所網址為 <http://xfuture.org>，為 2006 年 7 月由國立政治大學預測市場研究中心所創立，目前由未來事件交易股份有限公司經營。

國際	1216	53.3	20.33	36.69	9237.47
運動	2437	106.6	32.21	46.22	31297.64
娛樂	1730	27.19	15.83	25.23	3569.27

圖 1-1 按照價格的所有預測事件的次數分布，絕大部分的預測事件分布在價格低與價格高的兩個區域。當然，價格高的預測事件之發生機率高，價格低的預測事件之發生機率低；這兩個區域的預測事件應該是呈現預測市場的強烈共識。不過，即便發生機率高或低，都不代表該預測事件必然會發生或不發生；預測事件的價格確實隱含諸多資訊，但是我們無法從預測事件的價格直接判斷該事件被預測會發生或不會發生。

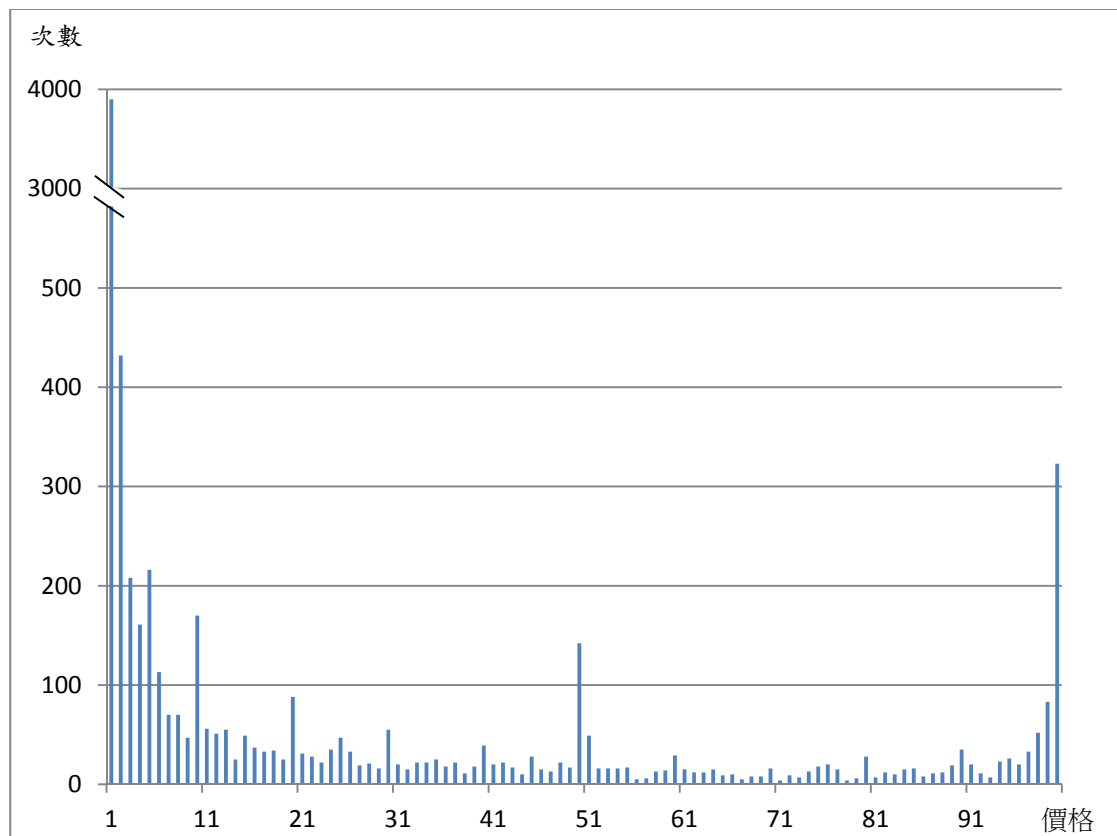


圖 1-1 未來事件交易所預測事件分布圖：按照價格

本研究希望找到一個最適當的價格門檻，判定預測事件是否會發生。如果某預測事件價格在此價格門檻以上，便判定該預測事件為「預測會發生」；某預測事件價格在此價格門檻以下，便判定該預測事件為「預測不會發生」。然而，預測與事實結果很難完美，所以可能某預測事件價格在此價格門檻以上而判定該預測事件為「預測會發生」，但卻「沒有發生」；或者，某預測事件價格在此價格門檻以下而判定該預測事件為「預測不會發生」，但卻「真的發生」。

圖 1-2 為預測事件的價格與實際結果的分布示意圖。假設價格門檻為「Threshold」，所有預測事件在此價格門檻以上（預測該事件會發生），而且事實結果為發生的預測事件分布在 Q1（預測正確組），事實結果為沒有發生的預測事件分布在 Q4（預測錯誤組）。相對的，所有預測事件在此價格門檻以下（預測該事件不會發生），但事實結果為發生的預測事件分布在 Q2（預測錯誤組），事實結果為沒有發生的預測事件分布在 Q3（預測正確組）。「預測正確組」由 Q1 與 Q3 組成，「預測錯誤組」由 Q2 與 Q4 組成。若將價格門檻設得太高，將縮小 Q1、擴大 Q2；若將價格門檻降得過低，將縮小 Q3、擴大 Q4。因此，這個價格門檻要使 $Q1+Q3$ 極大化，使 $Q2+Q4$ 極小化，才能作為日後準確判定某預測事件是否會發生的準則。

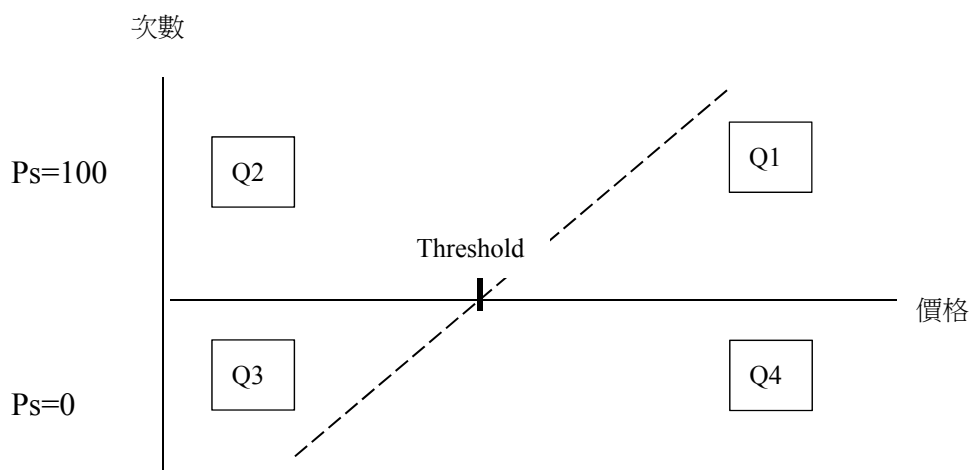


圖 1-2 預測事件分布示意圖：按照價格與實際結果

各個價格門檻準則的準確率計算方式如下：

$$\text{價格門檻準則的準確率} = \frac{Q1+Q3}{\sum Qi} \quad (1)$$

方程式 (1) 當中的 Q1 為該合約價格高於門檻，且事後確實發生的合約數量；而 Q3 為合約價格小於門檻，且事後事件未成立的合約數量；方程式 (1) 的分母，即為圖 2：Q1、Q2、Q3 與 Q4 所有合約的總數。圖 3 為按照預測事件價格與實際結果區分之未來事件交易所的全部預測事件分布圖。很明顯的，絕大部分價格低的預測事件都是沒有發生，絕大部分價格高的預測事件都是發生。然而，從圖 1-3 來看，幾乎無法找到一個價格門檻，使得預測事件價格在價格門檻以上的預測事件都是發生，同時使預測事件價格在價格門檻以下的預測事件都沒有發生。

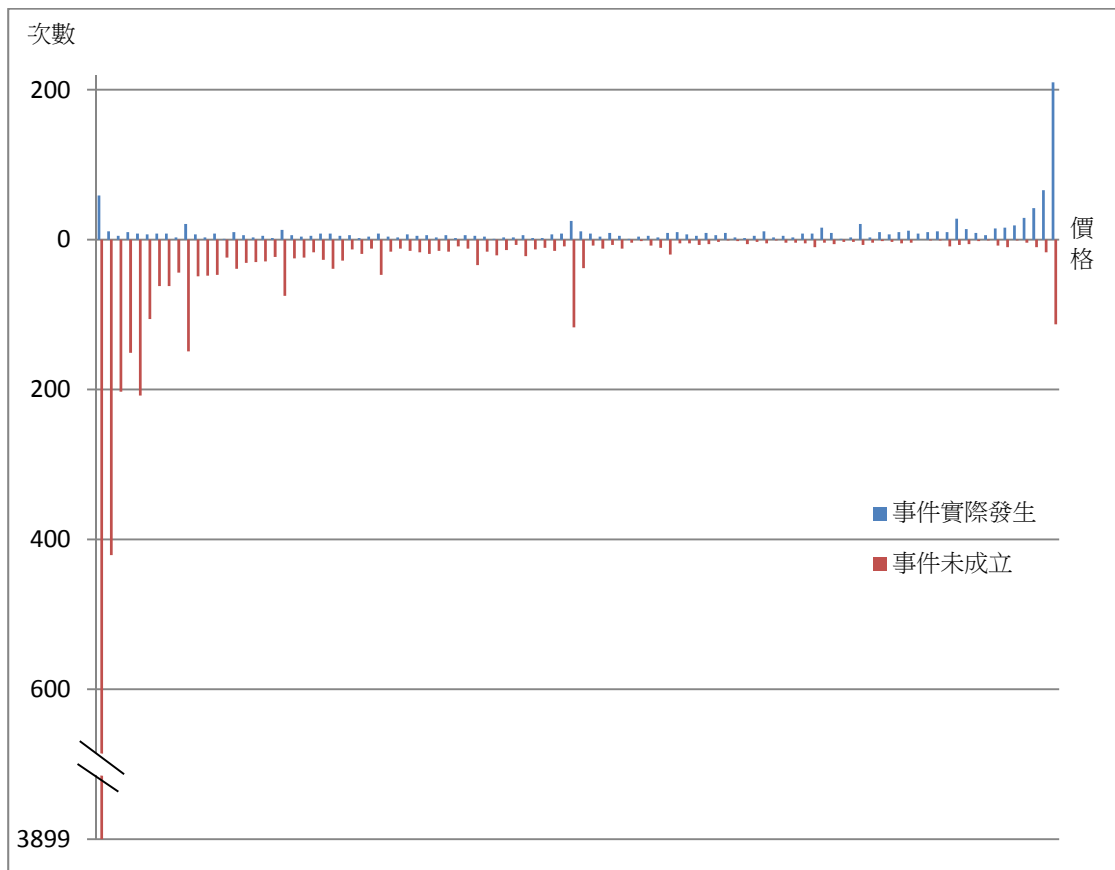


圖 1-3 未來事件交易所之預測事件分布圖：按照價格與實際結果

本研究將從價格 1 至 99 逐一計算個別價格門檻的準確率，將準確率最高的

價格門檻當做「最適門檻」。此外，本研究還計算 50 為價格門檻的準確率及最高價門檻的準確率。最適價格門檻與價格 50 門檻準則都是固定價格門檻，但是最高價門檻準則為變動的價格門檻，視預測事件的群組之最高價而定，最高價可能是 95，也可能是 35。例如，在台北市長選舉時有五位候選人，最後只會有一個候選人當選，因此這五位候選人的事件期貨價格最高者應該被認定為最可能當選之候選人。不過，不同的選舉態勢會有不同的事件期貨價格分布。例如，如果一位候選人獨霸，則該候選人的事件期貨價格可能高達 95，其他候選人的事件期貨價格可能都是個位數；如果三強鼎立，則三位候選人的事件期貨價格可能都趨近 30，另外兩位候選人的事件期貨價格可能是個位數。

在計算完各項價格門檻的準確率之後，本研究以卡方檢定判定三個準確度的差異性是否存在。其次，本研究再以 Z 檢定，測試任意二價格門檻的準確率在統計上的顯著差異，比較最適價格門檻、價格 50 門檻及最高價門檻的準確率。以下便先分析全部預測事件的最適價格門檻與比較三種價格門檻準則的準確度，其整個研究流程圖如下：

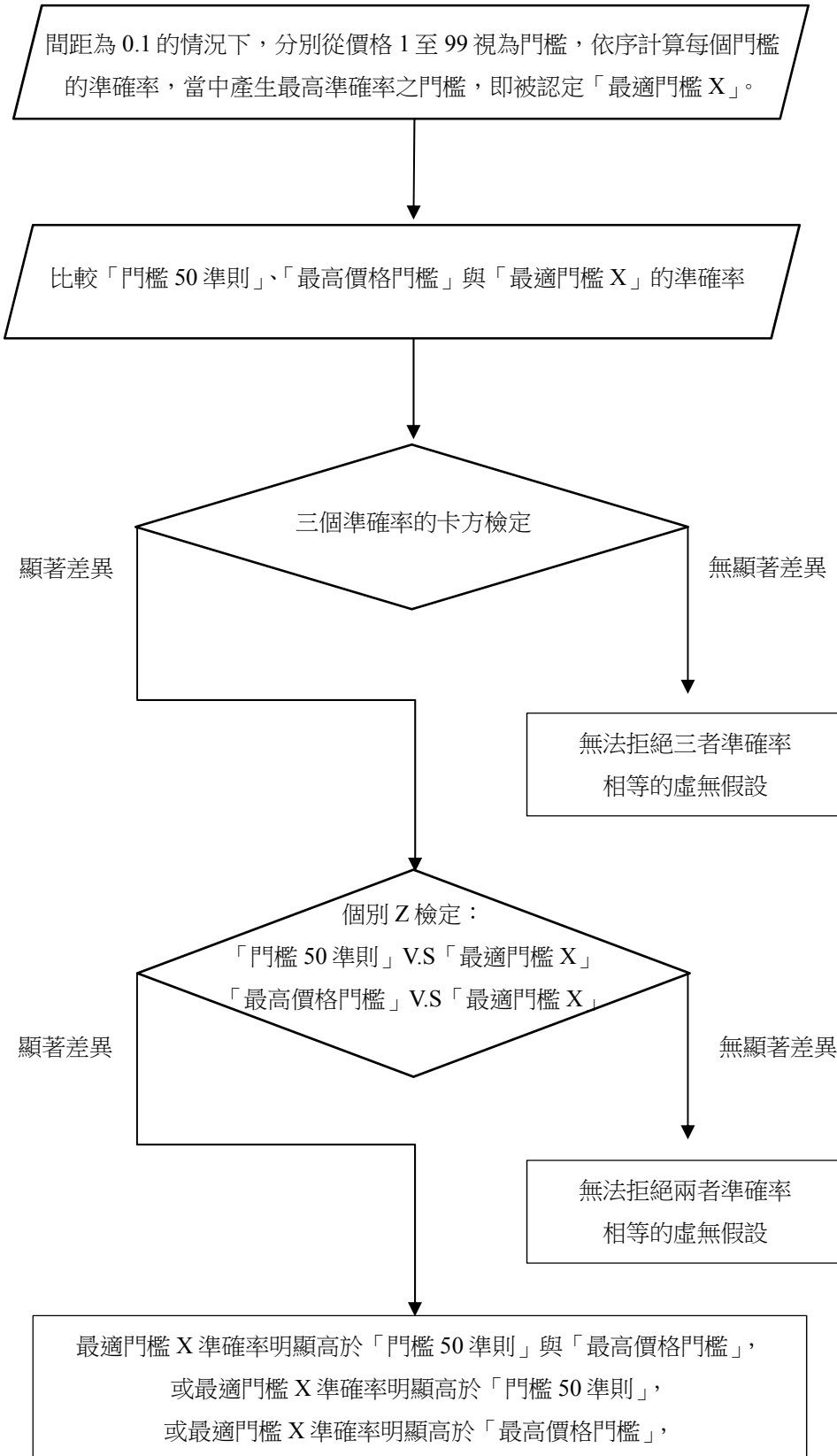


圖 1-4 研究流程圖

3. 全部預測事件的最適價門檻準則之實證分析

從價格門檻 1 到價格門檻 99，圖 5 為全部預測事件之不同價格門檻的準確率。很明顯的，價格 50 作為價格門檻的準確率並非最高，也就是 50 非最適價格門檻。根據價格 50 以後的價格門檻計算，全部預測事件的準確率有顯著提高，準確率的最高點出現在價格 60。本研究測試所有價格的準確率，理論或客觀上可找到一個最高準確率的門檻，此價格即為「最適門檻」。

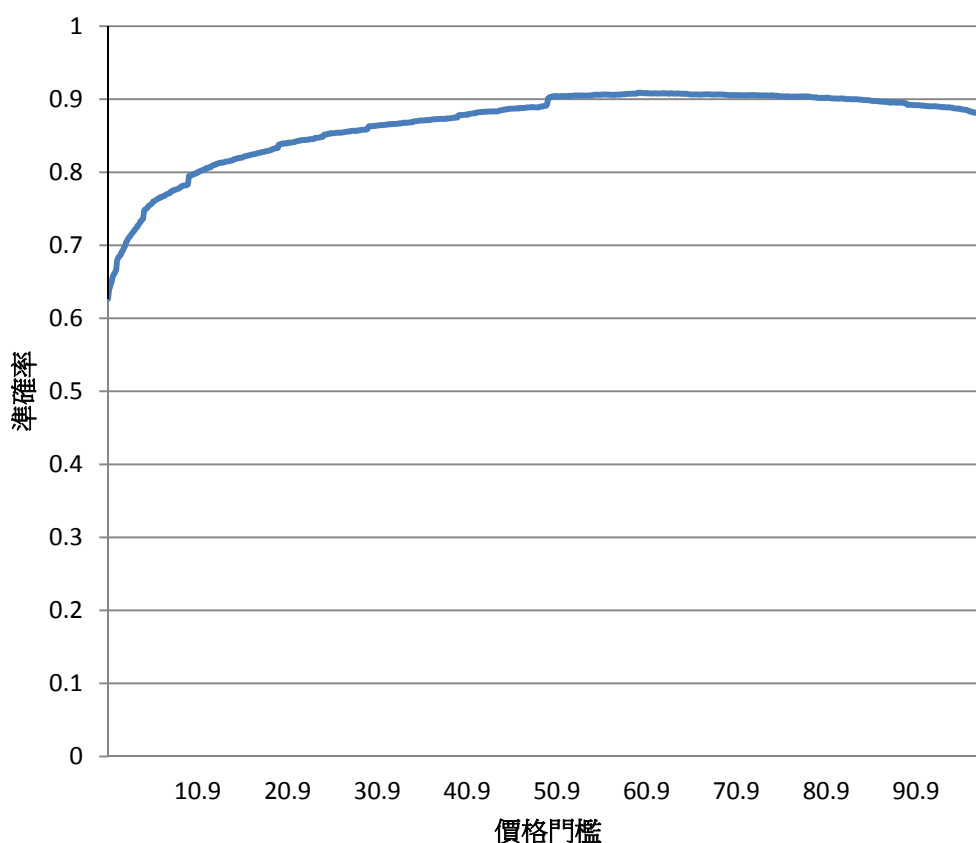


圖 1-5 整體預測事件之不同價格門檻的準確率

此外，為確認這些最適門檻的穩定性，本研究進行 $K=10$ 的 K -fold 交叉驗證，將原先樣本隨機區分成 10 等份，每次使用其中九等份作為訓練樣本，計算出各自的最適門檻價格，總共十個門檻值的平均價格為：60.1625，訓練樣本的平均準確率為：90.89%，樣本外十分之一等份的測試準確率為 90.88%。為更精確估計，本研究再重新執行 20 次 $K=10$ 的 K -fold，其結果： K -fold 最適門檻的平均數為 60.21、變異數為 0.0201，測試準確率的平均數為 90.86、變異數為

0.0008，此交叉驗證的變異很小，且平均值與圖 1-5 的最適價趨於一致，顯示此最適價格門檻具有穩定性。

除了價格 50 的價格門檻與最適價格門檻 60 之外，本研究再以最高價門檻計算全部 7881 個預測事件的準確率，結果在表 2。以價格 50 為價格門檻的全部預測事件準確率為 89.47%，以最高價為價格門檻的全部預測事件準確率為 88.45%，以最適價為價格門檻的準確率為 90.79%。最適價似乎是全部預測事件的最好價格門檻，準確率至少可以提昇 1-2 個百分點。

表 1-2 不同價格門檻之全部預測事件的準確率：2006-2011（單位：%）

樣本數	價格 50	最高價	最適價（60）
7881	89.47	88.45	90.79

根據表 1-2 可知門檻的準確率排名，最適價預測準則最好，價格 50 為次佳與最高價準則最差，但這三者準確率的差距，是否在統計上顯著差異，則我們可用卡方檢定來檢驗。底下表 1-3 為各準則下的實際預測結果：

表 1-3 全部 7881 合約分別在三個門檻準則之觀測個數

	價格 50	最高價	最適價（60）	總合
實際正確預測	7051	6971	7155	21177
實際錯誤預測	830	910	726	2466
總合	7881	7881	7881	23643

觀察上方表 1-3，最適價門檻準則的正確預測個數最多，最高價門檻準則的

正確預測個數最少，為凸顯實際預測結果的差距，正確預測個數可和樣本期望個數作比較，而樣本期望值可利用表 1-3 計算得到：觀測值的兩個邊際比例相乘，之後再乘以全部樣本的總合，其結果如表 1-4：

表 1-4 全部 7881 合約分別在三個門檻準則之期望個數

	價格 50	最高價	最適價 (60)
期望正確預測	7059	7059	7059
期望錯誤預測	822	822	822

說明：1、7059= (7881/23643) * (21177/23643) *23643；

2、822= (7881/23643) * (2466/23643) *23643。

利用上述兩個表格數據和卡方檢定值公式，可算出卡方檢定值為 23.22，此數值大於自由度為 2 且顯著水準為 5%的卡方臨界值 5.99，故在統計上，三個預測準則準確率（正確預測合約數量）存在顯著差異。計算過程如方程式（2）：

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 \frac{(f_{ij}-e_{ij})^2}{e_{ij}}, \text{ 其中 } f_{ij} \text{ 為觀測個數和 } e_{ij} \text{ 為理論期望值} \quad (2) \\ &= \frac{(7051-7059)^2}{7059} + \frac{(830-822)^2}{822} + \frac{(6971-7059)^2}{7059} + \frac{(910-822)^2}{822} \\ &\quad + \frac{(7155-7059)^2}{7059} + \frac{(726-822)^2}{822} = 23.22 > \chi_{0.05}^2(2) = 5.99 \end{aligned}$$

本研究總共使用 7,881 個樣本合約，因此我們以大樣本的兩個母體比例 z 統計量，其檢定的樣本分配為：

$$\hat{p}_i - \hat{p}_j = N \left(p_i - p_j, \frac{p_i(1-p_i)}{n_i} + \frac{p_j(1-p_j)}{n_j} \right) \quad (3)$$

與卡方檢定使用相同表 1-3 的資料， \hat{p}_i 、 \hat{p}_j 即為任兩個準則的準確率，引入方程式 (3) 得到 z 值。

表 1-5 全部預測事件之三種價格門檻準確率的 Z 檢定

虛無假設	$H_0: P_2 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_2$
Z 值	-2.0434**	2.7788***	4.8196***

說明：1. P_1 為價格門檻 50 準則的準確率， P_2 為最高價門檻準則的準確率， P_3 為最適價門檻準則的準確率；2. ***表示 1% 的顯著水準，**表示 5% 的顯著水準，以及 * 表示 10% 的顯著水準。

儘管最適價在全部預測事件作為價格門檻的準確率顯著比其他兩項價格門檻準則的準確率要高，但是每類預測事件的特性及交易狀況都不一樣，因此接下來將針對各類預測事件的最適價門檻準則進行實證分析。

4. 各類預測事件的最適價門檻準則之實證分析

表 1-6 呈現各類預測事件的最適價門檻及各類預測事件之三種價格門檻準則的準確率。大致上，各類預測事件的最適價門檻都在價格 60 附近，但是社會類為價格 50，娛樂類為價格 78。其次，除了政治類（包括選舉類）與社會類以最高價門檻準則判定預測事件的準確率最高之外，⁴其他類別的預測事件都呈現最適價門檻準則是三種價格門檻準則中的準確率最高。第三，雖然政治類與社會類的最高價準則判定預測事件的準確率高於其他兩項價格門檻準則，但是雙方的差距都相當小，不到一個百分點。

⁴ 政治類別的合約當中，存在 74.97% 的選舉類別合約（650/867）。

表 1-6 各類預測事件之三種價格門檻的準確率

合約類別	樣本數	門檻 50	最高價	最適價	最適價門檻
政治類*	867	94.69	95.27**	94.93	62
經濟類*	2761	91.13	87.87	91.49**	60
社會類	259	94.21	94.98**	94.21	50
兩岸類*	411	91.24	89.29	94.16**	60
國際類	1216	82.24	82.89	85.94**	60
運動類*	2437	87.44	87.94	89.62**	60
選舉類*	650	94.15	94.62**	94.46	62
娛樂類*	1730	87.17	86.76	89.42**	78

說明：打*號的各類預測事件存在多個相同準確率之最適價門檻，為精簡篇幅目的，本研究僅列出一個，最接近全部預測事件之最適價格門檻 60 的價格數值。打**號的數值為三項價格門檻準確率較高者。

表 1-7 為卡方檢定結果，除了政治類（包括選舉類）與社會類之外，不同類別預測事件之三種價格門檻準確率差異性都在統計上顯著。

表 1-7 三種價格門檻的正確預測個數之卡方檢定

合約類別	p 值
政治類	0.8584
經濟類	0.0000***
社會類	0.9062
兩岸類	0.0411**
國際類	0.0310**
運動類	0.0462**
選舉類	0.9342
娛樂類	0.0365**

說明：1. 卡方檢定的虛無假設 H_0 : 三個門檻準則的準確率無差異；

2. ***表示 1%的顯著水準， **表示 5%的顯著水準， 以及*表示 10%的顯著水準。

表 1-8 為不同類別預測事件之三種價格門檻準確率的 Z 檢定，以分別比較任兩個價格門檻準則的準確率。在經濟類的預測事件，最高價準則與最適價價格門檻的準確率，顯著高於價格 50 準則之準確率。在兩岸類、國際類、運動類、娛樂類的預測事件，最適價格門檻的準確率，都顯著高於價格 50 門檻與最高價門檻準則。整體而言，最適價格門檻在各類預測事件的預測準確率呈現相當不錯表現。

表 1-8 不同類別預測事件之三種價格門檻準確率的 Z 檢定

	$H_0: P_2 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_2$	備註
政治類	0.55	0.23	-0.33	不顯著
經濟類	-3.96***	0.47	4.43***	P_2 最差
社會類	0.39	0.00	-0.39	不顯著
兩岸類	-0.94	1.61*	2.54***	P_3 最好
國際類	0.42	2.5***	2.08**	P_3 最好
運動類	0.53	2.39***	1.86**	P_3 最好
選舉類	0.37	0.24	-0.13	不顯著
娛樂類	-0.36	2.06**	2.42***	P_3 最好

說明：1. P_1 為價格門檻 50 準則的準確率， P_2 為最高價門檻準則的準確率， P_3 為最適價門檻準則的準確率；

2. ***表示 1%的顯著水準，**表示 5%的顯著水準，以及*表示 10%的顯著水準。

在政治類（選舉）與社會類預測事件，最高價準則的準確率稍微高於最適價門檻準確率，但統計上尚未達到顯著的檢定結果。也就是說，以統計學角度而言，最適價門檻的準確率仍不亞於最高價準則準確率。其次，價格 50 門檻準則顯然都不是最適當判定預測事件是否發生的價格門檻。

5. 三種價格門檻準則的樣本外測試與比較

本研究前半部分使用全部預測事件，驗證最適價格門檻準則較價格 50 門檻

與最高價門檻準則具有優勢。本節以 2006 至 2009 年的預測事件作為訓練樣本，再針對 2010 至 2011 年的預測事件進行樣本外測試，⁵計算最適價門檻準則、最高價門檻準則和價格 50 門檻準則的預測準確率。進行樣本外測試時，本研究將樣本分成全部事件及政治、經濟、社會、兩岸、國際、運動、選舉與娛樂等八大類預測事件進行分析。

首先，本研究針對 2006 至 2009 年的樣本內樣本尋找最適價門檻，全部事件的最適價門檻為 60，除了娛樂類預測事件的最適價門檻為 78 較高之外，其他類預測事件的最適價門檻分布在 50-62 之間。再者，以三種不同價格門檻的準則計算樣本外樣本的預測準確率。在全部預測事件方面，最適價門檻準則的預測準確率領先另外二個準則 2-3 個百分點。在政治類（包括選舉類）預測事件方面，最高價門檻準則領先其他兩項價格門檻準則；在社會類與兩岸類預測事件方面，三項價格門檻準則平分秋色。除此之外，最適價門檻準則的表現都優於其他兩項準則。（見表 1-9）

表 1-9 2010-2011 年樣本外測試

	2010 年前 最適門檻	訓練樣 本數	2010-2011 年測試樣本數	門檻 50 準 則之準確率	最高價準 則之準確率	最適門檻準 則之準確率
全部事件	60	4803	3078	88.66	87.91	90.35*
政治類	62	715	152	96.71	97.37*	94.74
經濟類	51	2078	683	93.12	85.36	93.27*
社會類	50	223	36	100	100	100
兩岸類	56	313	98	95.92	95.92	95.92
國際類	56	300	916	80.13	82.31	83.52*

⁵ 本研究收集資料至 2011 年 8 月，因 2011 年僅有 8 個月的合約交易記錄，故使用 2010 年以後的合約，作為樣本外測試對象。

運動類	62	1201	1236	85.19	87.46	87.94*
選舉類	62	517	133	96.24	96.99*	93.98
娛樂類	78	785	945	88.04	88.25	90.26*

說明：*為準確率最高的價格門檻準則。

在卡方檢定結果，三項價格門檻準則的差異只有在全部樣本、經濟類、運動類是顯著的，其他類事件可能因為樣本數過少而造成統計上的不顯著。（見表 1-10）

表 1-10 不同類別預測事件之三種價格門檻準確率的卡方檢定：樣本外測試

$H_0: P_1 = P_2 = P_3$	p 值
全部事件	0.0000***
政治類	0.4519
經濟類	0.0000***
國際類	0.1611
運動類	0.0968*
選舉類	0.4499
娛樂類	0.2380

說明：***表示 1%的顯著水準，**表示 5%的顯著水準，以及*表示 10%的顯著水準。

在個別準確率的差異 Z 檢定，在全部事件與娛樂類，最適價門檻準則表現顯著優於其他兩項價格門檻準則；⁶在國際類，最適價門檻準則表現顯著優於價格 50 門檻準則；在經濟類，最高價門檻準則表現顯著遜於其他兩項準則；在運動類，價格 50 門檻準則顯著表現最差；在政治類（選舉類），三項價格門檻準則的兩兩比較準確率都不顯著。⁷（見表 1-11）

表 1-11 不同類別預測事件之三種價格門檻準確率的 Z 檢定：樣本外測試

Z 值	$H_0: P_2 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_1$	$H_0: P_3 \geq P_2$	備註
全部事件	-0.91	2.16**	3.08***	P₃ 最好
政治類	0.34	-0.85	-1.18	不顯著
經濟類	-4.66***	0.11	4.77***	P₂ 最差
國際類	1.20	1.88**	0.69	P₃ 好過 P₁
運動類	1.64**	2.01**	0.36	P₁ 最差
選舉類	0.34	-0.86	-1.19	不顯著
娛樂類	0.14	1.55*	1.41*	P₃ 最好

說明：***表示 1%的顯著水準，**表示 5%的顯著水準，以及*表示 10%的顯著水準。

根據表 1-9 的 2006 至 2009 年樣本，政治類事件的最高價門檻準則表現較好，社會與兩岸類的三項價格門檻準則表現平手。為釐清這些特殊狀況的可能原因，本研究彙整各類預測事件交易價格之統計資料。相較於其他類別事件，

⁶ 由於社會類與兩岸類的樣本外預測事件之三種價格門檻的準確率完全相同，所以本研究不再針對這兩類樣本外事件進行卡方檢定。

⁷ 由於社會類與兩岸類的樣本外預測事件之三種價格門檻的準確率完全相同，所以本研究不再針對這兩類樣本外事件進行 Z 檢定。

政治類預測事件的交易價格平均普遍較高，而且交易價格的標準差也比較大，最高價的平均值較大，最高價的標準差較小，最高價與次高價差額之平均數也顯著高於其他類別。這顯示，政治類預測事件的最高價普遍較高（85 以上），也就是市場共識相當強，或者選舉的態勢強弱懸殊，所以市場的判斷相當明確，也較容易判定預測事件的結果。此外，社會與兩岸類的最高價平均值及最高價與次高價差額之平均數也都相當高，展現市場的共識相當強烈或預測事件的結果相當容易判斷，但是交易價格平均並不高、交易價格的標準差比較小，這可能是社會與兩岸類的三項價格門檻準則之準確率難分軒輊的原因。（見表 1-12）

表 1-12 各類預測事件交易價格之統計數據

變數	政治	選舉	社會	經濟	兩岸	國際	運動	娛樂
交易價格 (Pi) 的平均數	23.17	25.25	17.99	15.61	17.52	21.76	18.79	17.65
交易價格的標準差	36.70	37.31	33.35	29.49	32.70	31.24	30.28	28.27
Pi-50 之平均數	43.86	42.88	44.97	43.51	44.32	39.33	41.16	40.52
Pi-50 之標準差	11.89	12.80	10.55	12.61	12.58	15.04	13.99	14.27
最高價的平均值	87.01	85.11	87.31	71.12	80.72	61.80	70.81	71.72
最高價的標準差	17.46	17.68	20.30	29.43	29.32	30.43	28.01	26.40
最高價與次高價差額之平均數	71.50	67.74	71.98	48.22	67.84	24.65	40.61	48.97
最高價與次高價差額之標準差	31.45	32.58	27.95	34.43	34.50	29.46	36.04	33.78
交易價格與最適價絕對差額之平均數	50.73	49.25	44.97	51.02	51.47	46.65	48.62	62.75
交易價格與最適價絕對差額之標準差	16.74	17.75	10.55	15.40	14.91	16.18	15.83	22.44

說明：符號| |為取絕對值。

6. 結論

預測市場的資訊匯流提供領先、即時、連續、長期的重要資訊，作為決策與避險的重要參考依據。然而，透過網路匯聚的集體智慧資訊，乃是以最終收盤價格呈現，反映參與者對事件發生的機率預測。如何將此機率預測轉換成類別預測，以佐助公共政策與企業決策，則是研究者必須處理的研究課題。為了方便判定預測市場上的預測事件之預測結果是否發生，本研究成功利用未來事件交易所的交易資料，建構最適價門檻準則，極大化預測市場的準確率，以便預先判定預測事件的預測結果是否會發生，讓我們適當管控該事件發生與不發生的相關風險。

以 2006 至 2011 年的未來事件交易所 7,881 個預測事件樣本分析，全部預測事件的最適價門檻為價格 60，其判定預測事件的準確率比價格 50 門檻與最高價門檻準則都要高，而且具有統計上的顯著性。以分類事件而言，除了政治類與社會類之外，最適價門檻準則普遍比其他兩種價格門檻準則要好，而且大部分具有統計上的顯著性。在政治類與社會類的預測事件方面，雖然最高價門檻準則的準確率比最適價門檻要好，但並不具統計上的顯著性。

在樣本外測試與比較方面，以 2006 至 2009 年預測事件為樣本內樣本，2010 至 2011 年預測事件為樣本外樣本，全部預測事件的最適價門檻為價格 60，其判定預測事件的準確率比價格 50 門檻與最高價門檻準則都要高，而且具有統計上的顯著性。除了政治類之外，大部分類別的預測事件，皆呈現最適價門檻準則較其他兩項價格門檻準則要好；不過，部分類別可能因為樣本數太少（例如，社會類與兩岸類，未來事件交易所 2010 至 2011 年分別發行 36、98 個合約，但是運動類卻有 1,236 個合約），其差異性分析都不顯著。在政治類預測事件方面，雖然最高價門檻準則的準確率比最適價門檻要好，但並不具統計上的顯著性。

總體而言，以價格 60 為最適價門檻之準確率，普遍高於價格 50 門檻或最高價門檻的準則，其可作為判定某預測事件是否會發生的價格門檻。政治類預測事件仍可以沿用最高價門檻準則，其他類別預測事件則以最適價門檻準則較具優勢。透過預測事件價格的分析與比較，我們可以更有信心利用最適價格門檻判定預測事件的結果，以便我們作決策與進行避險的重要參考。

本研究結論條列如下：

一、以極大化預測市場準確率為目的，本研究建構最適價門檻準則，其價

格門檻可使市場從機率預測轉成類別判定，讓我們適當管控該事件發生與不發生的風險；

二、針對全部樣本，「最適價門檻準則」比「門檻 50 準則」、「最高價門檻準則」具備更高的準確率，且大部分具有統計上的顯著性，亦通過樣本外測試；

三、針對分類樣本，除了政治類與社會類的預測事件，分類的預測事件也都呈現「最適價門檻準則」比「門檻 50 準則」、「最高價門檻準則」具備更高的準確率，而且大部分具有統計上的顯著性。

未來，我們可以給以預測事件結果不同權重，以建構新的最適價格門檻。本研究將發生與不發生的正確預測視為同樣的效益，但兩者的影響可能不一樣，兩種正確預測對政府與企業決策的價值也未必相同。例如，發生車禍與否的後果完全是生離死別，正確預測「車禍不發生」的效益與正確預測「車禍發生」的效益不同。因此，新的權重最適價格門檻，應將不同權重的效益考量進去，以便建構類似天氣預報與醫療診斷判定的門檻。

此外，我們應該可以從更多的交易資訊與預測市場型態，例如交易人數、時間、數量、交易者特質、預測事件特質等等，進一步建構模型，在事前有更多資訊判定預測事件發生的結果。這將讓我們更從容利用預測市場的資訊，支援企業、社會及政府的決策。最後，本論文研究未來事件交易所的交易資料，是一個個案研究，而非通例結論，此模型參數未必適用到其他預測市場，需要以此模型引入至其他預測市場，進行相同步驟的分析，才能確認其最適門檻的價格。

參考文獻

童振源、周子全、林繼文、林馨怡 (2011a)。2009 年台灣縣市長選舉預測分析。
選舉研究, 18 (1), 63-94。

童振源、周子全、林繼文、林馨怡 (2011b)。選舉結果機率之分析：以 2006 年與 2008 年台灣選舉為例。*臺灣民主季刊*, 8 (3), 135-159。

Arrow, K. J., Sunder, S., Forsythe, R., et al. (2007). Statement on prediction markets. *AEI-Brookings Joint Center Related Publication* (Working Paper No. 7-11). Retrieved May 6, 2014, from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=984584

- Arrow, K. J., Forsythe, R., Gorham, M., et al. (2008). The promise of prediction markets. *Science*, 320(5878), 877-878.
- Berg, J. E., Nelson, F. D., & Rietz, T. A. (2008). Prediction market accuracy in the long run. *International Journal of Forecasting*, 24(2), 285-300.
- Brüggelambert, G. (2004). Information and efficiency in political stock markets: Using computerized markets to predict election results. *Applied Economics*, 36(7), 753-768.
- Christiansen, J. D. (2007). Prediction markets: Practical experiments in small markets and behaviours observed. *Journal of Prediction Markets*, 1(1), 17-41.
- Cox, G. W. (1997). *Making votes count: Strategic coordination in the world's electoral systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gjerstad, S. (2005). *Risk aversion, beliefs, and prediction market equilibrium* (Mimeo). Retrieved May 6, 2014, from http://www.aeaweb.org/assa/2006/0106_1015_0701.pdf
- Gürkaynak, R., & Wolfers, J. (2005). *Macroeconomic derivatives: An initial analysis of market-based macro forecasts, uncertainty, and risk* (Working Paper 2005-26). Retrieved May 6, 2014, from <http://www.frbsf.org/publications/economics/papers/2005/wp05-26bk.pdf>
- Kittler, J., & Illingworth, J. (1986). Minimum error thresholding. *Pattern Recognition*, 19(1), 41-47.
- LaComb, C. A., Barnett, J. A., & Pan, Q. (2007). The imagination market. *Information Systems Frontier*, 9(2-3), 245-256.
- Lavoie, J. (2009). The innovation engine at rite-solutions: Lessons from the CEO. *Journal of Prediction Markets*, 3(1), 1-11.
- Leigh, A., & Wolfers, J. (2006). Competing approaches to forecasting elections: Economic models, opinion polling and prediction markets. *Economic Record*, 82(258), 325-340.
- Manski, C. F. (2006). Interpreting the Predictions of Prediction Markets. *Economics Letters*, 91(3), 425-429.
- McHugh, P., & Jackson, A. L. (2012). Prediction market accuracy: The impact of size, incentives, context and interpretation. *Journal of Prediction Markets*, 6(2), 22-46.

- Murphy, A. H. (1977). The value of climatological, categorical and probabilistic forecasts in the cost-loss ratio situation. *Monthly Weather Review*, 105(7), 803-816.
- Murphy, A. H., & Brown, B. G. (1984). A comparative evaluation of objective and subjective weather forecasts in the United States. *Journal of Forecasting*, 3(4), 369-393.
- Ortner, G. (1998). *Forecasting markets-An industrial application*. Mimeo, Technical University of Vienna.
- Otsu, N. (1979). A threshold selection method from gray-level histograms. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 9(1), 62-66.
- Ottaviani, M., & Sorensen, P. N. (2007). *Aggregation of information and beliefs in prediction markets* (Working Paper). Retrieved May 13, 2014, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.320.7486&rep=rep1&type=pdf>
- Pauker, S. G., & Kassirer, J. P. (1980). The threshold approach to clinical decision making. *The New England Journal of Medicine*, 302(20), 1109-1117.
- Pennock, D. M., Lawrence, S., Nielsen, F. A., & Giles, C. L. (2001). Extracting collective probabilistic forecasts from web games. *Proceedings of the Seventh ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, New York, USA.
- Servan-Schreiber, E., Wolfers, J., Pennock, D. M., & Galebach, B. (2004). Prediction markets: Does money matter? *Electronic Markets*, 14(3), 243-251.
- Soukhoroukova, A., Spann, M., & Skiera, B. (2012). Sourcing, filtering, and evaluating new product ideas: An empirical exploration of the performance of idea markets. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 100-112.
- Spears, B., LaComb, C., Interrante, J., Barnett, J., & Senturk-Dogonaksoy, D. (2009). Examining trader behavior in idea markets: An implementation of GE's imagination markets. *Journal of Prediction Markets*, 3(1), 17-39.
- Tung, C. Y., Chou, T. C., Lin, J. W., & Lin, H. Y. (2011). Comparing the forecasting accuracy of prediction markets and polls for Taiwan's presidential and mayoral elections. *Journal of Prediction Markets*, 5(3), 1-26.
- Wolfers, J., & Leigh, A. (2002). Three tools for forecasting federal elections lessons from 2001. *Australian Journal of Political Science*, 37(2), 223-240.

Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2004). Prediction markets. *Journal of Economic Perspectives*, 18(2), 107-126.

Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2006). *Interpreting prediction market prices as probabilities* (Working Paper No. 12200). Retrieved May 6, 2014, from <http://www.nber.org/papers/w12200>

附錄 1

根據第一節對有效候選人數（NEC）的定義，NEC 的計算過程需要真實的得票率，因此 NEC 為事後變數。本研究以事前預測為研究目的，且研究對象不只包含選舉類合約，故我們必須以事件發生前的交易價格代替得票率，此變數稱為「有效合約數量」，以交易價格替代得票率，計算方法與 NEC 相同： $\frac{1}{\sum_i^n v_i^2}$ ， V_i 為第 i 個候選人的「交易價格」/100， n 為候選人數，其表示預測事件的預測困難度。

以下討論「有效合約數量」、「事件合約數量」、「合約交易筆數」、「合約交易人數」、「合約可交易天數」與「合約交易口數」等變數，對於最適門檻和準確率的影響。我們先利用各個變數的中位數作分界，將本研究的研究樣本區分成兩組，該變數在第一組的平均數將小於（或等於）中位數，相對此變數在第二組的平均數大於中位數，故我們列出表 13 比較這兩組的最適門檻與準確率：

表 1-13 六項變數對最適門檻與準確度之影響

	中位數	最適門檻	準確率
有效合約數量	1.26	(81.00,60.10)	(92.37,89.21)
事件合約數量	9	(59.90,60.20)	(90.64,90.57)
合約交易筆數	14	(78.40,59.90)	(89.39,91.83)

合約交易人數	13	(78.40,59.90)	(89.62,91.68)
合約可交易天數	14	(60.20,52.40)	(87.63,93.71)
合約交易口數	1235	(60.20,59.90)	(88.85,92.30)

說明：1. 括號內第一個數值，代表在小於或等於中位數樣本下所產生的數據，而括號內第二個數值，代表在大於中位數樣本下所產生的數據。

2. 此外，部分選區交易冷落，可能產生多數合約的價格接近零，根據有效合約數量定義：1 除以「(交易價格/100) 平方值的加總」，將使有效合約數量發生不合理極端值，此處有效樣本為有效合約數量在 10 以下的合約，總共 5,972 個事件合約。

觀察上表，發現的確有部分的因素將使最適門檻異於 60，包括「有效合約數量」、「合約交易比數」與「合約交易人數」。以「有效合約數量」為例，小於或等於中位數的樣本，其試算的最適門檻為 81.00（括號第一個數據），對於大於中位數的樣本而言，其最適門檻為 60.10，兩門檻存在明顯差距，就「選舉合約」的有效合約數量低於 1.26 的樣本來說，該組當中的每一選區之有效合約皆接近 1 個，表示同一選區候選人的價格差距拉開，預測事件的預測困難程度相當低，所以價格門檻自然比較高。（根據上述定義，若一選區有 N 個候選人，選情激烈選區的每人價格為 N 分之一，則有效合約數量為 N）

以「合約交易筆數」與「合約交易人數」而言，市場交易冷落代表匯集資訊較弱的合約，可能需要較高的最適門檻，以反應市場的強烈共識。但針對這些變數，全部樣本無法像類別分組具備明確定義來劃定分組範圍，中位數分組僅為其中一種區分樣本的方式。未來的研究可討論更多種分組方法，作全面性和更詳盡的分析最適門檻值。

選舉預測市場之選前鑑別模型：

以最高價準則為門檻

壹、前言

選舉預測市場 (prediction markets) 是透過電子期貨交易，將市場參與者的選情資訊彙整之新興機制，其交易價格為預測候選人是否當選或得票率的指標。全球第一個以期貨市場交易模式為藍本的「預測市場」，是由美國愛荷華大學於 1988 年成立的「愛荷華電子市場 (Iowa electronic markets, IEM)」。「預測市場」的特徵在於「提供適當獎懲機制」與「連續修正」。交易者根據公開資訊或私有資訊對未來事件的預測下單，未來事件的真實結果會決定交易者的報酬，而未來事件的均衡合約價格可視為整體市場對該事件發生與否的機率或落點的預測 (Agrawal et al, 2010:46-49)。

「預測市場」是讓參與者買賣「未來事件合約」的市場，參與者依據對價格走勢的判斷及事件發生結果的預測進行買賣，合約的價格可以做為預測該事件是否發生或如何發生的預測的參考。每個合約都會事先設定「所預測的事件」、「清算標準」及「到期日」，合約到期時，由該事件「發生」、「未發生」或是「如何發生」決定該合約的清算價格。這個市場的運作類似一般的「期貨市場」，透過這個機制來彙整各方面的資訊預測未來事件發生的結果。舉例來說，在一個有關選舉的「預測市場」中，參與者可以買賣各候選人當選的合約，其獲利或虧損由相同合約的買賣價差來決定，或由買賣價格與清算價格之價差來決定。例如：在到期時，若該候選人當選則以價格 100 清算，曾經買進但尚未賣出該合約的參與者即獲利，曾經賣出但尚未買進該合約即虧損。反之，若該候選人落選則以價格 0 清算，曾經買進但尚未賣出該合約的參與者即虧損，曾經賣出但尚未買進該合約即獲利。又例如：如果參與者買進或賣出「候選人得票率」的合約並持有到選舉結束，其獲利及虧損的多寡即由候選人實際得票率與買進或賣出該合約之差額決定。

利用「預測市場」進行預測所面臨的理論挑戰是：為什麼「預測市場」參與者交易的結果（價格）可以被當作一種預測的工具？「預測市場」預測工具的成效是否優於傳統的預測工具？關於第一個問題，預測市場背後的理論基礎是市場可以解決資訊的問題，市場價格可以準確預測資產的價格。一個競爭性市場將會透過價格機制達成市場效率，而且這是最有效彙整不對稱而分散的市場參與者資訊的手段，這便是「海耶克假說」(Hayek hypothesis) (Hayek, 1945; Smith, 1982)。如果市場是有效率的，市場價格將充分反應所有可以獲得的資訊；如果價格可以反應所有可獲得的資訊即是有效率的市場(Fama 1970)。根據理性預期理論，預測市場的價格是交易者可以獲得的所有資訊的統計量(Grossman,

1981; Sunder, 1995)。

最後，競爭性市場的價格提供彙整參與者公開與私人資訊的機制，而且可以同時彙整私人資訊的共識與分歧(Spann and Skiera, 2003; Gruca et al, 2005)。進一步而言，可以分成兩個途徑討論。第一個途徑假設所有「預測市場」交易者的平均預測就是最佳的預測。在這個出發點之下，理論上要解決的問題是：市場價格是否剛好會等於所有交易者的平均預測？以前述第一類的合約為例（即報酬由特定事件發生與否決定），假定其報酬為「在特定事件發生為 1，否則為 0」（Manski, 2006）。¹⁰ 在每個交易者願意承擔的最大損失相同的假設之下，Manski (2006)指出「認為事件發生的機率大於該價格的交易者佔所有交易者的比例恰好等於該價格」。如果將所有未來事件交易所的「0-100 型合約」設定合約清算價格「特定事件發生為 100，否則為零」。交易者對事件發生機率的預測取平均值，則這平均值會落在一個以均衡價格為中點的區間(半徑為均衡價格減均衡價格的平方)。此外，Wolfers and Zitzewitz (2006)認為，在交易者效用為對數函數的假設之下，均衡價格等於所有交易者對事件發生機率預測值的加權平均。如果所有交易者的財富相同，均衡價格就等於所有交易者的平均預測。在大多數的狀況下，即使放寬對效用函數的假設，Wolfers and Zitzewitz (2006)發現結論也大致相同，所以預測市場的觀察者可以使用價格預測事件發生的機率。

第二個途徑則把焦點從「所有交易者的平均」轉移到帶動價格變化的「邊際交易者」(marginal trader)的身上。只要最新價格反映出這些邊際交易者的最佳資訊，即使所有交易者的平均預測有所偏誤，預測市場仍是一個很有效的預測工具。在這個市場上，每個交易者透過下單表達了他為了賺取可能的價差而願意承擔的最大損失。買方所喊的價錢代表他願意承擔的最大損失（即價格減 0），而他所能賺到的最大價差則是 100 減價格。賣方所要的價錢則代表他所能賺到的最大價差（即價格減 0），而他願意承擔的最大損失則是 100 減價格。因為出價最高的買方和要價最低的賣方優先成交，所以成交的雙方分別是願意承擔比所有其他買方更大損失的買家和願意承擔比所有其他賣方更大損失的賣家。在成交的當時，沒有人願意為了獲取可能的價差而承擔更大的損失。如果一個交易者所願意承擔的損失反映出他對自己所擁有資訊的信心，則成交價就是「由最有自信的買賣雙方對事件發生機率所達成的共識」。隨著時間經過，成交價的改變代表這個共識機率的變化。這樣的「邊際交易者假說」得到 Forsythe et al. (1992)、Forsythe et al. (1999) 和 Oliven and Rietz (2004)以「愛荷華電子市場」的資料進行的實證研究的支持。因此，「預測市場」參與者交易的結果（價格）可以被當作一種預測的工具。

「預測市場」和其他兩種常見的預測方法（民意調查和專家座談）的主要區別在於：預測市場獎勵擁有較佳資訊的參與者與連續不斷地透過交易而修正市場的預測（價格）。Kou and Sobel (2004)建構了一個簡單的數理模型以比較預測市場和民意調查的選舉預測能力。他們發現：市場價格的偏誤(bias)（各個

時間點的價格減最後實際得票率的期望值) 為零，民調結果的偏誤則不為零，而且市場價格的變異數小於民調結果的變異數。另外，若就均方預測誤差(mean square prediction error)做比較，在「市場交易者可以看到民調結果」的假設前提之下，民調結果（或以各種方式將各個民調結果加權平均所得到的預測）都遜於市場價格（前者的均方預測誤差比後者大）。其他的預測方式通常難以兼有「適當的獎懲」與「連續的修正」等兩項特徵。下方表格彙整了「預測市場」和其他兩種常見預測方法的比較。

表 2-1 預測市場、民意調查和專家座談之比較

	預測市場	民意調查	專家意見或座談
參與對象	<ul style="list-style-type: none"> 主動參與 	<ul style="list-style-type: none"> 隨機抽樣 	<ul style="list-style-type: none"> 遴選或推薦
意見表示期間	<ul style="list-style-type: none"> 連續性 直到事件結束 	<ul style="list-style-type: none"> 一次性 	<ul style="list-style-type: none"> 一次性或是 週期性
意見表示方式	<ul style="list-style-type: none"> 互動式 	<ul style="list-style-type: none"> 獨立式（通常） 	<ul style="list-style-type: none"> 獨立式或互動式
意見表示內容	<ul style="list-style-type: none"> 預測事件發生機率 例如，誰將贏得選舉？ 	<ul style="list-style-type: none"> 表達個人偏好 例如，您支持誰？ 	<ul style="list-style-type: none"> 表達個人偏好或 預測事件發生機率
參與者權重	<ul style="list-style-type: none"> 不平等 權重按照投資的比重決定 	<ul style="list-style-type: none"> 平等 	<ul style="list-style-type: none"> 不一定
參與誘因	<ul style="list-style-type: none"> 等比例的經濟報酬 	<ul style="list-style-type: none"> 沒有 	<ul style="list-style-type: none"> 聲望或一次性固定經濟報酬
說實話誘因	<ul style="list-style-type: none"> 經濟誘因與懲罰 使用實際金錢或虛擬金錢 對結果沒有絕對影響 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏獎懲機制 	<ul style="list-style-type: none"> 聲望 缺乏懲罰機制
意見彙整結果	<ul style="list-style-type: none"> 以價格訊號反應參與者之 共識變動 	<ul style="list-style-type: none"> 靜態一次性分析 結果只能反映「過去」的民意 	<ul style="list-style-type: none"> 一次性分析
預測準確度	<ul style="list-style-type: none"> 準確 	<ul style="list-style-type: none"> 普通 	<ul style="list-style-type: none"> 略好
執行方式	<ul style="list-style-type: none"> 需設立電子交易市場 	<ul style="list-style-type: none"> 需採用大規模訪談或 	<ul style="list-style-type: none"> 需慎選參與專家名

說明預測市場的準確性高於其他預測方法的文獻相當豐富，例如：Berg et al.(2008, 285-300) 比對該市場與蓋洛普、哈里斯、紐約時報等大型媒體共 964 場民調，在 1988~2004 年間預測美國總統大選的表現，結果顯示預測市場的準確率比傳統民調的次數高出 74%。其他說明預測市場準確度的文獻還包括：Ortner (1998)、Pennock et al. (2001, 987-988)、Wolfers and Leigh (2002, 223-240)、Brüggelambert (2004, 742-768)、Servan-Schreiber et al. (2004, 243-251)、Wolfers and Zitzewitz (2004, 107-126)、Gürkaynak and Wolfers (2005) 及 Leigh and Wolfers (2006, 325-340)。

然而，社會大眾對於選舉預測市場的最高價候選人，直覺預測該候選人將

當選，而其他非最高價選舉人將會落選，但在大量預測事件中，此一最高價當選的預測準則難免會發生失準，因為未來事件交易所選舉合約的平均預測準備度只有 94.62%。因此，我們建構鑑別模型，可「事前」鑑別預測市場個別合約的最高價準則是否成立。如此，一般民眾所關注的特定選舉事件，可以在選前有一套評量機制，鑑別「預測市場的價格」是否符合最高價準則，是否可直接推斷選舉結果。以 IEM 在 1996 年及 2000 年的兩次美國總統選舉市場為樣本外 (out-of-sample) 測試，發現利用迴歸模型的樣本外預測結果並不好 (Berg et al, 1997: 444-463)。以 1992、1996 及 2000 年的美國總統選為例，分析三種模型對於預測誤差的判斷，包括市場微結構因素（交易人數、數量與共識）、長期價格走勢、與隱含波動率 (implied volatility) 估計預測標準誤 (forecast standard deviation) (Berg et al, 2003)。他們認為，贏者全拿合約的預測市場價格可以作為交易者對得票率預測的信心程度的合理指標，但是也認為需要更多的資料來驗證。

目前的文獻並沒有適當的模型在事件發生前，提供我們判定某預測事件是否準確的方法，只能使用預測市場的總體(歷史)準確度作為評估的標準。但是，交易過程的變數相當多，包括交易的時間、交易者的數量與共識、預測事件的困難度等等，都可能影響預測事件的預測準確度。我們無法以過去的總體準確度在事前判斷當下預測事件的準確度。因此，本研究的目的即是發展鑑別模型，根據適當的價格門檻，能在事前判定預測市場個別選舉預測事件是否發生失準。

進一步而言，事件發生的結果只有發生與未發生，我們如何在事前解讀預測事件的價格？如何評估預測準確度？目前文獻是以最後交易價格超過一定的價格門檻作為判定預測事件的結果，亦即將「機率預測」(probability forecasting) 轉換成「類別預測」(categorical forecasting)。(童振源等，2009：131-166；童振源等，2011a：63-94；童振源等，2011b：135-159) 第一種價格門檻為價格 50 為門檻。然而，這項門檻不太適合超過二位以上的候選人，特別是競爭激烈的選區，因為兩個候選人的政治期貨價格可能都沒有超過 50。第二種價格門檻為 100 除以「有效候選人數 (Number of effective candidates)」。⁸然而，我們希望事前判斷事件結果，可是「有效候選人數」只能選舉結束後才能取得，因此這項門檻不適合作為本研究的價格門檻。因此，本研究採取「最高價原則」在事前判定該預測事件是否會發生，亦即，在同一個選區內，政治期貨最高價之候選人將當選，政治期貨非最高價之候選人將落選。

預測市場的預測準確率是過去歷史合約的整體平均準確度，同時假設最高價準則一定成立，僅針對當前的交易價格，判定當前的合約是否會發生。然而，本研究的鑑別模型是根據過去的歷史交易資料訓練鑑別模型(共引進 40 個變數)，萃取相當多的變數資訊獲得重要的模型參數。再針對當前合約的交易資訊，鑑別模型會對每個合約進行獨立判定，提供個別合約的鑑別結果，讓我們在事前得以鑑別個別合約是否符合最高價原則，而不是過去的歷史或總體平均準確度。

⁸有效候選人的定義為： $NEC = 1 / \sum_{i=1}^n p^i$ ， n 為該選區候選人總數， p^i 為第 i 個候選人得票率。

本研究以未來事件交易所 (<http://xfuture.org>) (童振源等, 2009: 131-166) 之選舉期貨預測事件作為樣本, 評估最高價準則在選舉預測市場的預測效果, 並且建構四個鑑別模型在選舉前評估選舉預測事件之預測結果是否準確。第二節說明研究方法與資料, 第三節分析四個鑑別模型之鑑別力, 第四節分析四個鑑別模型的預測力, 第五節為結論。

貳、研究方法與資料

在「類別預測」最常使用的是 Logit 模型與鑑別分析模型(discriminant analysis, DA), 本研究也採用這兩種方法作為類別預測的機制。對自變數處理有 2 種方式: 原始變數與主成份變數。我們運用主成份分析 (principal component analysis, PCA) 的優點, 將「全面且大量」可用的變數全部納入模型體系, 同時可避免共線性的問題, 使研究者收集到的資料訊息極大化, 完整的資訊可能讓預測工作更加準確。

一、Logit 模型與 DA 模型

本研究分析最高價準則成立與否 (亦即, 某選舉預測事件的價格為該選區的最高價, 而且該選舉預測事件在選舉後確實發生; 某選舉預測事件的價格並非該選區的最高價, 而且該選舉預測事件在選舉後確實沒有發生), 以虛擬變數 (dummy variable) 之 0 或 1 表示。Carvalho et al.(1998:717-722), Hwang et al. (1997:317-334)和 West (1985: 253-266)曾利用 Logit 迴歸作為預測的方法。本研究先採用 Logit 迴歸模型, 鑑別每一合約是否滿足最高價準則。其標準格式可參考附錄 1。

本研究使用 STATA 計量軟體得到 $\hat{b}_1, \hat{b}_2, \dots, \hat{b}_n$, 再運用文獻常使用的樣本平均數(sample mean), 作為我們 Logit 鑑別分組門檻。以本研究的最高價準則為例, 在選舉前夕收集一組合約變數 (x_1, x_2, \dots, x_n) , 輸入上一方程式等號右邊可算出一個配適值, 此一數值若比樣本平均數大時, 則我們判定該合約的加權平均價「符合」最高價準則, 另一種情況, 該合約的配適值小於樣本平均數時, 則本研究模型判定此合約價格可能「不符合」最高價準則。

另外一種方法是多變量的模型, 利用 DA 分組樣本功能以鑑別選舉預測事件的結果。例如, Blin and Whinston (1975:557-566) 應用 DA 在多數決的投票研究。Mitchneck (1995:150-170) 運用 DA 的區分樣本的特質, 應用在地理經濟的議題, 以及 Mitra et al. (2002:497-508) 使用 DA 討論小型開放國家貿易保護措施的影響。與 Logit 模型相似, 僅需要依變數與自變數, 所以其變數設定上完全與 Logit 相同。

Næs and Mevik (2001) 提出共線性問題的二種建議處理方式: PCR(PCA+Regression)以及 PLS(偏最小平方法)。本研究引用第一種方式處理共

線性的問題，亦即建構 PCA+Logit 與 PCA+DA 的鑑別模型，同時亦進行原始變數的 Original-Logit 鑑別模型與 Original-DA 鑑別模型之分析。在自變數與依變數各有兩種選擇下，我們將測試 4 個模型的鑑別力與預測力，分類如下：

表 2-2 四種預測模型分類

	原始自變數	主成份變數
Logit 迴歸	Original-Logit 模型	PCA-Logit 模型
DA 鑑別分析	Original-DA 模型	PCA-DA 模型

二、鑑別模型設定與預測說明

一般預測模型選前預測某一位候選人將會勝選，則其他候選人被預測將會落選。傳統預測方式在這兩個候選人的預測上有完全相關性，很多統計理論無法適用。然而，鑑別模型的最大優勢就是可規避，預測上的互斥且相關性之問題。直覺上，預測市場的最高價候選人會被預測當選，非最高價的參選人將被預測落選，我們將這兩個面向結果，重新整合一個預測結論，被稱為「符合最高價準則」，這個準則包括上述兩個面向。進一步來說，鑑別模型的推論僅分成：「符合」與「不符合」最高價準則。以下我們以 DA 鑑別模型之圖形說明：

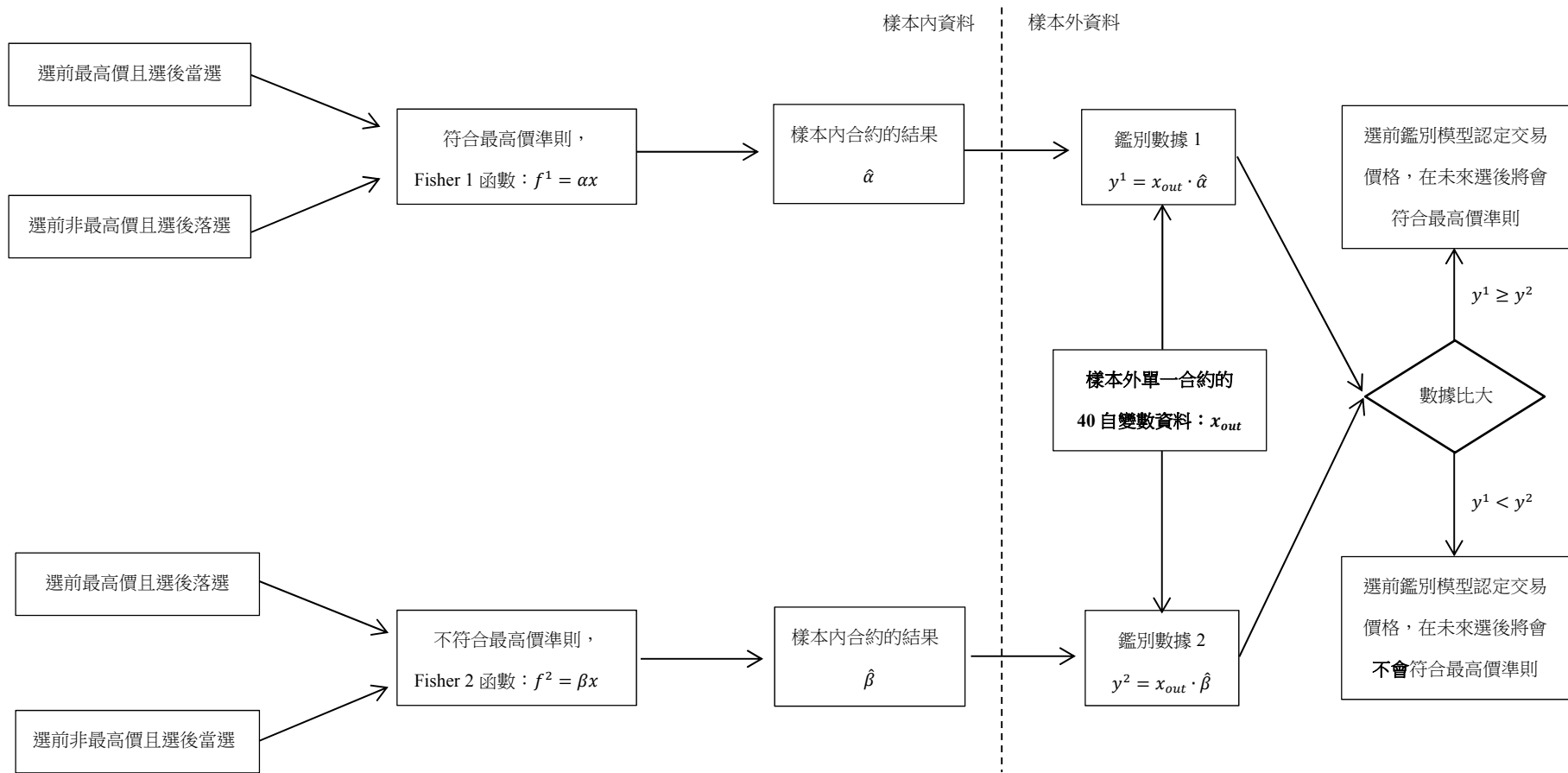


圖 2-1 DA 樣本外測試流程圖

DA 分組原則並不採用該合約是否為最高價的訊息，即使特定一個合約具備交易的最高價，DA 亦不會直接判定或預測該候選人將勝選，它僅依據 fisher 函數值的比較大小。值得一提，在建構鑑別模型過程當中，以下幾項特性需說明，顯示樣本之間的相關性不會嚴重影響本研究模型的可信度：

- 一、 個別合約個別交易：預測市場的交易者可以僅在一位候選人的合約作交易，而「不對」同一選區其他候選人作交易，與投票行為迥然不同(沒有互斥性)。在此一候選人的委託單(order)，交易者可以買高、買低、賣高與賣低，與同一選區的不同候選人的合約價格，未必存在高度的連動性和相關性；
- 二、 鑑別模型的訓練(training)過程不具高度相關，不是以同選區合約的合約組作為模型訓練的基本單位。⁹而且，即使同選區合約具有高度的相關性，但與其他非同選區的合約便幾乎不具有相關性，所以相關性的問題也不明顯。
- 三、 鑑別模型的獨立判定：鑑別模型是針對每個合約進行鑑別，而不是針對一個合約組（同選區的數個合約）進行判定，見圖 1。更進一步地說，本研究模型使用過去預測市場的預測結果與資料得出的參數，即使未知同一選區其他候選人的相對價格，在選舉前依然可以「單獨」鑑定該合約，而不受其它(同選區)合約價格高低的影響。

Logit 鑑別模型則比 DA 鑑別模型更簡化，樣本內合約的資料估出一組迴歸係數，「樣本外預測」則是將此迴歸係數，分別乘以樣本外合約的自變數，而這些樣本外變數，本身無法辨識合約是否最高價，且一個樣本 40 個自變數，與另一個樣本的 40 個自變數，樣本外測試幾乎無線性相關，雖然樣本內的 Logit 迴歸係數之估計，有樣本間存在相關性的疑慮，但在預測未來的選舉結果，本研究更重視預測的準確率，因此我們以準確率高低，作為模型優劣的評判標準。本研究先以 2008 總統大選為例，說明 Logit 鑑別模型的樣本外測試過程：依時間順序從第 1 個合約至第 T_1 個合約為樣本內資料，其每一合約包含 40 個自變數與 1 個依變數(最高價準成立與否的 0 或 1 虛擬變數)，總共 T_1 組資料輸入 STATA 軟體，即可得到一組 Logit 迴歸係數。下一步驟我們定義樣本外資料範圍：第 $T_1 + 1$ 筆合約至第 T_2 筆合約，總共有 $(T_2 - T_1)$ 組的自變數與依變數，再將此數據代入 Logit 迴歸係數，即可得到 $(T_2 - T_1)$ 個 Logit 配適值。最後，把配適值結果比較樣本平均數後，即可將樣本外合約區分成鑑別正確組和鑑別未正確組。選舉結束後，我們便可以得到樣本外預測的鑑別準確率。分析流程如圖 2-2 所示：

⁹「鑑別模型的訓練(training)」目的在於利用樣本內的樣本進行鑑別模型的訓練，以便得到鑑別模型變數的參數。根據這些鑑別模型變數的參數，再進行樣本外的模型測試，以確認此鑑別模型的預測能力。

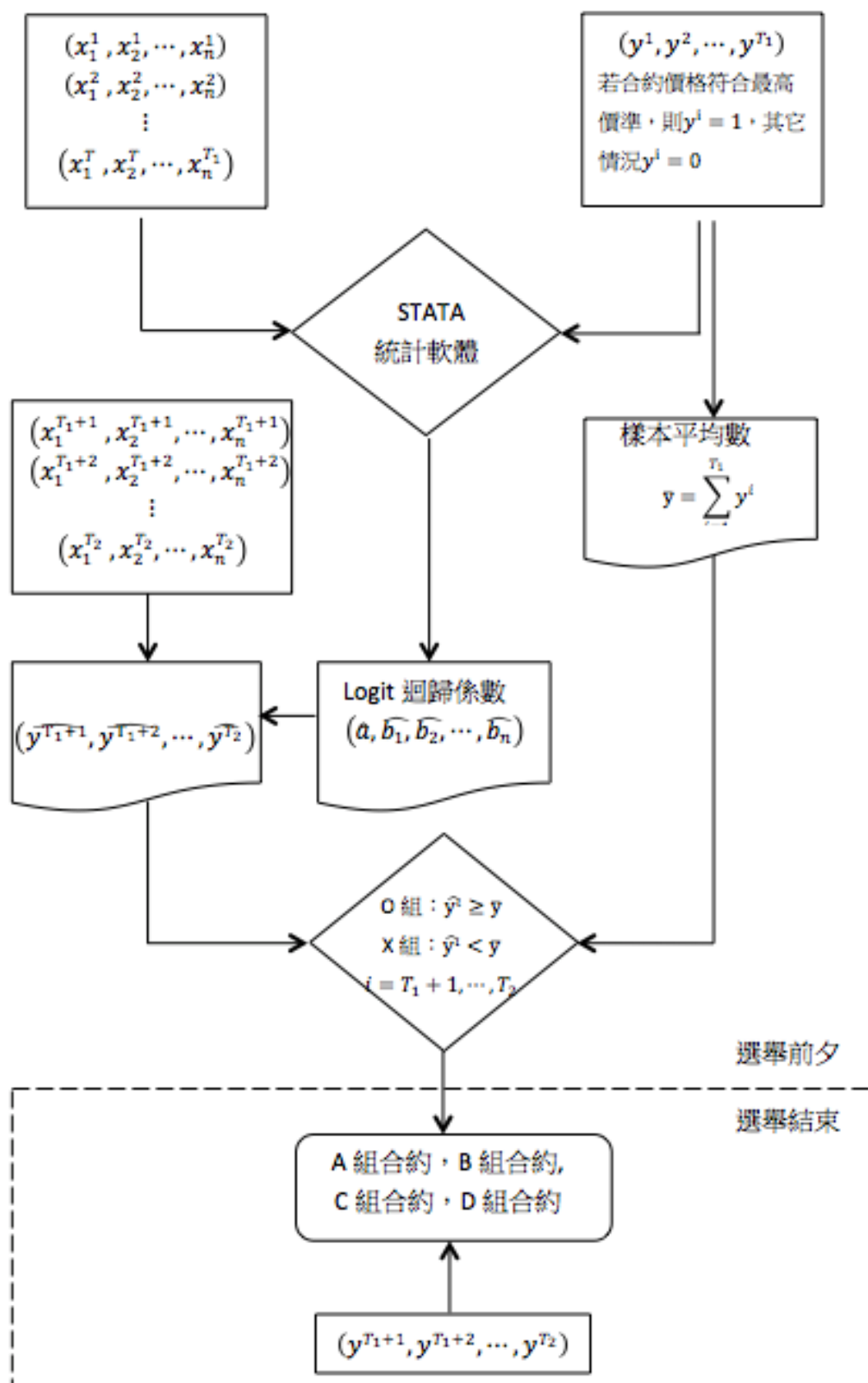


圖 2 Logit 樣本外測試流程圖

預測市場的最主要功能在於選前預測選舉結果。然而，在未來事件交易所發行眾多的選舉期貨合約當中，並非每一合約都可以收集足夠的選情訊息或者有效資訊。例如，出現交易清淡的「立委補選」合約，其最後交易價格可能不具參考價值。

因此，本研究擬利用四種鑑別模型，在「選舉之前」將所有選舉預測事件合約區分成兩組：O組與X組合約，O組的合約價格被模型判定「最高價準則成立」，亦即最高價合約的候選人會當選，非最高價合約的候選人不會當選。另外，選前鑑別模型判定為X組合約，則該合約的交易價格被判定「違反最高價準則」，亦即最高價合約的候選人不會當選，非最高價合約的候選人會當選。在「選舉過後」，我們可觀察每一合約選前的「最後一個交易日價格」，並對照事後選舉結果，獲知該合約是否符合最高準則準，若最高價準則成立，則定義為「T合約」。反之，某一交易價格違反最高價準則，則定義為「F合約」。底下依據上述定義，將選舉預測事件分類如下：

表 2-3 鑑別模型對選舉預測事件的分類

預測分組	分組內個數	Logit 模型分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組	(T)	(A)	(B)
事實未正確預測組	(F)	(C)	(D)

說明：A組：選前落在「鑑別正確預測組(O)」且選後為「事實正確預測組(T)」；

B組：選前落在「鑑別未正確預測組(X)」且選後為「事實正確預測組(T)」；

C組：選前落在「鑑別正確預測組(O)」且選後為「事實未正確預測組(F)」；

D組：選前落在「鑑別未正確預測組(X)」且選後為「事實未正確預測(F)」。

據此，我們可以根據所有選舉預測合約的鑑別結果分佈，分別得到「鑑別正確準確率： $A/(A+C)$ 」與「鑑別未正確準確率： $D/(B+D)$ 」。「鑑別正確準確率」在預測上的解釋為：「選前」被模型判定合約價格「將會符合」最高價準則的所有合約中，「選後」確實與最高價準則一致的合約比例；而「鑑別未正確準確率」的意義為：選舉前夕被認定「不會符合」最高價準則的所有合約中，選後結果確實違反最高價準則之合約比例。

三、合約資料與敘述統計

根據文獻，本論文採用六大類變數，邊際交易者比例、市場共識程度、市場交易特徵、預測困難度、分身變數及價格變數，分別有很多文獻與理論支持，詳細說明如下。至於某些個別變數，是作者根據具體的交易狀況所設計的變數。

一、邊際交易者比例：

Forsythe et al. (1992)、Forsythe et al. (1999)及 Oliven and Rietz (2004)指出，邊際交易者為影響預測市場準確度之重要因素，但邊際交易者的操作定義仍未有共識，而且不容易取得相關資料。本研究採取下列兩項邊際交易者的操作定義。

(1)限價成交口數占全部成交口數的比例：Forsythe et al. (1992)將邊際交易者定義為在當天成交買賣委託單(的交易者)，或是在當天最後一筆交易價格上下2%以內，遞交委託單進行交易的交易者。Forsythe et al. (1999)定義邊際交易者為遞交價格趨近於市場價格的限價委託單的交易者。Oliven and Rietz (2004)

則將其定義為遞交可以在市場成交的限價委託單的交易者。由於所謂「趨近於市場價格」難以有客觀定義，而且本研究要進行的合約數量相當多，因此，本研究以限價成交單數量占全部成交單數量的比例來客觀呈現邊際交易者占全部交易者的比例。

(2)最佳交易者占該合約全部交易者的比重 (GP_share)：本研究也根據 Luckner et al. (2006:187-195) 之作法，以過去交易績效較佳的交易者占全部交易者的比重定義邊際交易者。根據 Forsythe et al. (1992)、Forsythe et al. (1999) 及 Oliven and Rietz (2004)，邊際交易者的報酬較非邊際交易者高，故可用「最佳交易者占該合約全部交易者的比重」這個變數來衡量該合約邊際交易者的比例。

二、市場共識程度：

Gruca et al. (2005) 由 IEM 預測電影票房的結果，發現交易者之間會藉由訊息的傳遞使得市場漸漸達成共識，因此價格也趨於穩定。由此可知，市場共識程度愈高，預測準確度也愈高。本研究以財務市場實證分析常用之變數，建構預測市場共識程度變數如下。

(1) 最後一天未成交委託單的加權買賣叫價價差：價差愈小代表該合約在最後一天市場共識愈高，則正確預測的機率應該愈高 (Berg et al, 1997)。

(2) 委買單口數相對於委賣單口數的比例 (Buy_sell)：倘若此比例趨近無限大或 0，代表該合約的市場共識愈高，依 Gruca et al. (2005) 與 Foutz and Jank (2007)之研究，則正確預測的機率應該愈高。

三、市場交易特徵：

Kambil and Van Heck (2002) 指出預測市場能夠成功預測的關鍵因素有三：市場有足夠的交易者、交易者對預測的事情有充份的資訊、有足夠的誘因使參與者進行交易與產生有用的資訊。據此，底下以交易人數、交易量及合約交易天數，作為市場交易特徵變數之說明。

(1) 交易人數 (Traders)：Gruca et al. (2005) 分析 IEM 預測電影票房的結果，發現預測市場開放愈多交易者進行交易，則預測市場愈能準確預測電影票房結果。Luckner et al. (2006) 針對 2005 年德國足球聯賽的資料進行準確度之比較，結果顯示參與該合約交易者數量愈大，表示預測市場能收集到更多、更多元的資訊，因此正確預測的機率應該愈高。Ledyard (2006) 及 Ho and Chen (2007)認為眾多的交易者或是交易者熱絡程度都是影響預測市場準確度的因素。

(2) 該合約開始進行交易到合約清算前一天的交易天數 (Days)：Snowberg et al. (2005) 對過去選舉預測市場的觀察發現，愈接近選舉，預測市場的準確度愈高，因為愈多資訊將會被揭露而反映在價格上。Ho and Chen (2007)發現經由價格逐步調整的過程將會提高正確訊息所占有的權重，並且亦可以逐漸排除一些偏頗的訊息。交易時間愈長，市場可能彙整更多資訊，導致正確預測的機率提高。

(3) 成交口數 (Volume)：Berg et al. (1997) 分析 IEM 從 1988-1994 年十六場得票率預測市場的相對準確度。他們發現，預測準確度與交易量成正向關係。Luckner et al. (2006) 針對 2005 年德國足球聯賽的資料，以及 Ho and Chen (2007) 在科技產品或季節性流感的預測中均發現，交易量愈高，其市場較能有效地整合資訊，使得其預測較為準確。參與該合約的成交合約口數愈大，表示預測市場能收集到更多資訊，因此正確預測的機率應該愈高。

四、預測困難度：

Forsythe et al. (1999)、Wolfers and Zitzewitz (2004)及 Rhode and Strumpf

(2008)以選舉預測市場的分析指出，預測市場在預測發生機率低的事件上可能表現不佳。這是因為市場交易者未必是理性而客觀的，對於預測較困難合約，由於心理學上所認知的偏見影響其交易行為，導致資訊的彙整困難。基於此種看法，本研究將合約預測困難度列為影響預測準確度之重要原因。

(1) 連動合約組的合約數量 (NC)：連動合約數量愈高，在選舉合約上表示愈多候選人在該選區競選，則理論上交易者預測困難度愈高。

(2) 該選區第一名候選人與第二名候選人的價格差距：第一名候選人相對於第二名候選人的價差愈高，推測該選區競爭程度愈小，則預測正確的機率應該愈高。

五、分身變數

諸多實證研究都顯示出預測市場的確具有優秀的預測能力，但預測市場相較於其他預測方法還是有一個顯而易見的可能缺失，那就是價格操縱 (manipulations) 的問題。市場本身的機制理論上，會使得企圖操縱價格的交易者蒙受損失，從而迫使操縱者停止操弄甚至因破產而退出市場，最後使其徒勞而返 (Wolfers and Zitewitz, 2004)。但在某些預測市場案例中，即使操縱行為會損及場內的利潤，相關的利益人士可能會有相當強烈的場外動機來操弄價格。這些利益人士便可能因此而不惜成本以高額資金投入市場，或耗費大量時間使用多重帳號來影響市場。舉例而言，若預測市場的結果將作為政府訂定政策的參考，則受到該政策影響的利益團體便會有很強烈的動機到市場中進行操弄，因為相較於市場中的損失而言，利益團體若能成功影響價格並進而左右政策方向，是有可能在現實世界中獲得極大的利益的。Deck et al. (2013) 的研究得知，在某些特定的條件下，市場還是有可能會受到有心人士的操縱。

由於未來事件交易所使用虛擬貨幣，所以可能會存在某些會員利用操縱價格獲取市場外的利益，實際上我們也觀察到諸多分身的存在。因此，如何在預測市場結束前事先辨認出市場遭受分身操縱的程度便是一項極其重要的工作。

10

六、價格

Tung et al. (2011)指出，市場的交易價格可被視為該事件發生的機率，因此，此變數是鑒別此預測事件結果的關鍵變數。(在這個出發點之下，理論上要解決的問題是：市場價格是否剛好會等於所有交易者的平均預測？在每個交易者願意承擔的最大損失相同的假設之下，Manski (2006) 指出「認為事件發生的機率大於該價格的交易者佔所有交易者的比例恰好等於該價格」。如果將所有交易者對事件發生機率的預測取平均值，則這平均值會落在一個以均衡價格為中點的區間(半徑為均衡價格減均衡價格的平方)。此外，Wolfers and Zitewitz (2006)認為，在交易者效用為對數函數的假設之下，均衡價格等於所有交易者對事件發生機率預測值的加權平均。如果所有交易者的財富相同，均衡價格就等於所有交易者的平均預測。在大多數的狀況下，即使放寬對效用函數的假設，Wolfers and Zitewitz (2006)發現結論也大致相同，所以預測市場的觀察者可以使用價格預測事件發生的機率。)

本研究使用選舉期貨的各項交易記錄，整理出六大類變數：邊際交易者、

¹⁰未來事件交易所目前已經採取一些措施防範分身會員操弄市場：(1)將選舉或敏感議題之合約，設定為「特殊合約」，會員必須經過手機認證，方可參與這些合約的交易；(2)大幅度降低致贈新會員免費交易點數(虛擬貨幣)，參與者用完少量的免費點數便需購買點數以進行交易，以提高分身會員操弄市場的成本。

市場共識程度、市場交易特徵、議題預測困難度、分身變數及選舉特徵變數，總共 40 個的原始變數如下：

表 2-4 變數類別與定義

變數類別	變數名稱	變數描述
邊際交易者	<i>GP_share_lyc_R</i>	前一年度總績效排名前 <i>R</i> 名當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>R</i> =100, 200, 300。
	<i>GP_share_lyc_S%</i>	前一年度總績效排名前 <i>S</i> %當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>S</i> =1, 5, 10。
	<i>GP_share_365d_T</i>	在最近 365 天清算合約的總績效排名前 <i>T</i> 名當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>T</i> =100, 200, 300。
	<i>GP_share_365d_U%</i>	在最近 365 天清算合約的總績效排名前 <i>U</i> %當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>U</i> =1, 5, 10。
	<i>GP_share_30d_V</i>	在最近 30 天清算合約的總績效排名前 <i>V</i> 名當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>V</i> =100, 200, 300。
	<i>GP_share_30d_W%</i>	在最近 30 天清算合約的總績效排名前 <i>W</i> %當中，參與該合約的人數，佔該合約清算日前一天總參與人數的比例, <i>W</i> =1, 5, 10。
	<i>Limit_ratio_volume</i>	限價成交口數佔全部成交口數之比例。
市場共識程度	<i>WBAS2_all</i>	該合約所有未成交委託單的加權買賣叫價差距，其數學定義為： $= \frac{\sum \text{賣單叫價} \times \text{賣單口數} - \sum \text{買單叫價} \times \text{買單口數}}{\sum \text{賣單口數} + \sum \text{買單口數}}$
	<i>Buy_sell</i>	委買單口數相對於委賣單口數的比例。
市場交易特徵	<i>Trades</i>	參與該合約交易的交易量。
	<i>Traders</i>	參與該合約交易者的人數。
	<i>Days</i>	從該合約開始進行交易到合約清算前一天的交易天數。
	<i>Volume</i>	參與該合約的交易合約口數。

	<i>Two_way</i>	雙向交易者佔全部交易者的比例。
	<i>IP_share</i>	臺灣交易者相對於全部交易者的比例，臺灣交易者是指使用交易的網路 IP 註冊地點在臺灣。
	<i>Traded_order_ratio</i>	全部成交的委託單數量，除以全部的委託單數量。
預測困難程度	<i>Highest-price</i>	該合約組內，所有加權平均價中最高者。
	<i>NC</i>	合約組的合約數量。
	<i>Diff</i>	該合約組內，第一高價與第二高價的差距。
分身變數	<i>Avatar_ratio_3</i>	以 3 人同密碼即視為分身的假設，分身交易者人數佔該合約全部交易者的比率。
	<i>Avatar_Xd_ratio_3</i>	以 3 人同密碼即視為分身的假設，結清日前 X 天參與該合約的所有交易者當中，其分身交易者人數佔該合約全部交易者的比率, X= 15, 30, 365。
	<i>Avatar_volume_ratio_3</i>	以 3 人同密碼即視為分身的假設，分身所完成「交易口數」佔該合約全部成交口數的比率。
	<i>Avatar_volume_Yd_ratio_3</i>	以 3 人同密碼即視為分身的假設，結清日前 Y 天該合約的成交筆數當中，分身所完成「交易口數」佔該合約全部成交口數的比率, Y=15, 30, 365。
選舉特徵變數	<i>P^w</i>	該合約的最後一天成交日的加權平均價格。

資料來源：未來事件交易所(2011)，網址：<http://xfuture.org>。¹¹

本研究原始資料包含 689 個「是／否」型期貨合約，¹²研究對象為選舉類合約，每一合約對應一位候選人的交易價格、成交量等期貨交易資料。選舉類別包括：2008 年立委選舉、2008 年總統大選、2009 年縣市長選舉、立委補選和 2010 年五都選舉期貨合約交易資料。資料整理上，本研究扣除「委買單口數或委賣單口數為零」與「單一合約」，最後得到 650 筆樣本資料。¹³本研究在第 3 節測試四個鑑別模型的鑑別力，使用全部 650 筆樣本資料，將 T 組與 F 組合約的結果視為 Logit 模型或 DA 模型的依變數(虛擬變數 1 或 0)。第 4 節建構樣本外預測模型 (out-of-sampling test model)。在操作過程中，某些樣本內合約較少而易發生「共線性問題」，使用 STATA 軟體估計 Logit 時，軟體功能會自動去除發生問題的原始變數。¹⁴第 3 節與第 4 節最大不同處，第 4 節的預測模型具備預測的性質，透過樣本內的訓練得到鑑別模型變數的參數，即可在選

¹¹本研究所採用合約內容，皆可在未來事件交易所網站「公開」作查詢，以及可向政治大學預測市場研究中心，以無償、複製申請原始資料。

¹²另有 166 個落點型選舉預測事件（例如，得票率預測）合約不在分析之中。

¹³本研究討論最高價預測準則，故任一選區須有兩個合約以上，該最高交易價格才滿足原始定義。

¹⁴選舉類別變數便被去除。

舉前夕產生兩組樣本外的鑑別預測結果(O 組與 X 組合)，鑑別選舉事件預測的結果。

參、四個模型之鑑別力測試

我們利用所有可用的合約資料，包括 650 個選舉合約結果及選舉前夕的 40 個自變數，使用 STATA 估計 Logit 的迴歸係數，再將原來 40 個自變數代入迴歸係數，得到 650 個依變數的配適值，此配適值與「最高價準則成立的樣本比例」對照後，即可將 650 合約區分成表 2-5 當中的 A 組合約、B 組合約、C 組合約與 D 組合約，並計算 Logit 模型（原始變數）鑑別力測試「鑑別正確準確率」及「鑑別未正確準確率」。

表 2-5 所有 40 個原始變數與 650 合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	615	601(A)	14(B)
事實未正確預測組(F)	35	10(C)	25(D)
鑑別準確率	94.62%	98.36%	64.10%

說明：整體鑑別準確率為 $(601+25)/650=96.31\%$ 。

預測市場的歷史平均準確度只能提供一個總體宏觀的平均準確度，無法區別哪些個別合約的預測結果是否會準確，當然也無法區別正確預測與未正確預測的合約。鑑別模型可以提供我們個別合約的鑑別結果，包括正確預測的合約與未正確預測的合約，可以提供我們判定合約預測結果更多的資訊。將這兩個準確度平均得到總體準確度只是為了符合預測市場的預測特性，但卻無法凸顯鑑別模型的鑑別能力。

從表 2-5 可看出，選舉預測合約符合最高價準則的合約達至 615 個，整體比例達 94.62%。這表示在選前觀察一個合約價格是否為最高，可作為該候選人是否當選的重要指標，但預測市場機制仍有 5.38%會預測錯誤，而且無法判定是哪些合約會預測錯誤。

Logit 模型的鑑別正確準確率高達 98.36%，表示我們篩選出 611 個合約中，僅有 1.64%判定錯誤，低於預測市場本身的 5.38%，而且是針對每個合約可以進行鑑別。不過，Logit 模型的鑑別未正確準確率只有 64.10%。鑑別未正確預測(X)組共有 39 個合約，其中有 25 個合約確實是「違反最高價準則」，但是出現 14 個合約鑑別錯誤的情況。

一、型 1 錯誤(type I error)與型 2 錯誤(type II error)分析

為了進一步分析模型錯判的合約，表 2-6 列出統計上的型 1 錯誤與型 2 錯誤的合約：(B)組合約為最高價準則成立 (T)，但被 Logit 模型判斷為 (X)；(C)組合約為最高價準則不成立 (F)，但被 Logit 模型判斷為 (O)。這 24 個選舉合約絕大部分都是涉及立法委員選舉，只有五個選舉合約是涉及 2008 年總統大選。

表 2-6 Logit 模型對最高準則鑑別的类型 1 與型 2 錯誤組別

(B)組合約：型 1 錯誤 (N=14)	(C)組合約：型 2 錯誤 (N=10)
最高價準則成立(T)，但被模型判定為(X)	最高價準則不成立(F)，但被模型判定為(O)
呂學樟 (中國國民黨) 會當選新竹市立法委員	吳成典 (中國國民黨) 會當選金門縣立法委員
葉宜津 (民主進步黨) 會當選臺南縣第一選區立法委員	陳福海 (無) 會當選金門縣立法委員
林建榮 (中國國民黨) 會當選宜蘭縣立法委員	邱鏡淳 (中國國民黨) 會當選新竹縣立法委員
蔡正元 (中國國民黨) 會當選臺北市第四選區立法委員	林淑芬 (民主進步黨) 會當選臺北縣第二選區立法委員
張碩文 (中國國民黨) 會當選雲林縣第二選區立法委員	江玲君 (中國國民黨) 會當選高雄縣第四選區立法委員
莊碩漢 (民主進步黨) 會當選臺北縣第七選區立法委員	陳亭妃 (民主進步黨) 會當選臺南市第一選區立法委員
周守訓 (中國國民黨) 會當選臺北市第二選區立法委員	王昱婷 (中國國民黨) 會當選臺南市第一選區立法委員
李鴻鈞 (中國國民黨) 會當選臺北縣第四選區立法委員	蘇震清 (民主進步黨) 會當選屏東縣第一選區立法委員
吳秉叡 (民主進步黨) 會當選臺北縣第四選區立法委員	雲林縣最高票_謝長廷
嘉義市最高票_馬英九	雲林縣最高票_馬英九
高雄市最高票_馬英九	
高雄市最高票_其他候選人	
「第七屆北市立委補選」投票率_50.0%+	
桃園縣補選立委_黃仁杼	

進一步比較回歸自變數在各組的平均值 (見表 2-7)，(B)、(C)兩組的「限價單的成交比例 (limit_ratio_volume)」和「邊際交易者(GP share)」相關變數皆明顯小於整體平均，表示相對於(A)和(D)組合約，市場獲利績效較好的參與者

(亦即邊際交易者)，較少參與(B)及(C)組合約的交易，可能導致預測效率不佳，為(B)與(C)組合約預測失準的共同因素，這個結果與預測市場文獻一致。「市場共識程度」的變數 (WBAS2_all)，在(B)與(C)組數據皆呈現出共識程度不足的状态，表示其最後的價格可能不是一個長期均衡價格。¹⁵

在(B)組內合約當中，其事實上是符合最高價準則，但卻被 Logit 模型誤判將違反最高價準則，因此我們稱該組合約滿足統計學中的「型 1 錯誤 (type I error)」定義。¹⁶由表 7 發現(B)組 14 個合約中的「第一高價 (maxp)」變數，其平均值 64.35 明顯小於全部合約的平均 85.11。

在(C)組合約當中，選後得知實際是「不符合」最高價準則，但在選前卻被 Logit 模型誤判「將會符合」最高價準則，因此 Logit 模型在選前亦可能發生「型 2 錯誤 (type II error)」。觀察表 7 發現，第一，在(C)組的平均交易人數約為 41 人，而全部 650 個合約的平均交易人數落在 128 人左右；第二，(C)組的平均成交筆數約為 90 筆，而全部 650 個合約的平均成交筆數落在 560 筆上下；第三，(C)組的平均成交期貨口數約為 6,028 口，而全部 650 合約的平均成交期貨口數約為 166,863 口。從以上三項數據發現，「交易量不足」可能為模型產生型 2 錯誤之誤判原因。

表 2-7 Logit 迴歸模型自變數在各組的平均值比較

	(A)組 合約平均	(B)組 合約平均	(C)組 合約平均	(D)組 合約平均	整體平均
GP_share_lyc_100	0.0015	0.0010	0.0000	0.0017	0.0015
GP_share_lyc_200	0.0026	0.0014	0.0000	0.0024	0.0025
GP_share_lyc_300	0.0033	0.0017	0.0000	0.0031	0.0032
GP_share_lyc_1	0.0034	0.0018	0.0000	0.0033	0.0033
GP_share_lyc_5	0.0202	0.0210	0.0194	0.0262	0.0204
GP_share_lyc_10	0.0798	0.0519	0.0547	0.0586	0.0780
GP_share_365d_100	0.0007	0.0001	0.0000	0.0014	0.0007

¹⁵另一個市場共識變數：buy_sell，「高雄市長_黃俊英」與「國民黨副總統候選人_王金平」，其 buy_sell 的數據皆超過 41,428，使得整體平均來到 247 之譜，但我們觀察其他約 630 合約，buy_sell 大致上落於 10 以下，而(B)與(C)組無法根據此一變數，對照整體平均來決定共識程度。

¹⁶本研究設定檢定的虛無假設(null hypothesis)為「最高價準則成立」，因為本研究資料合約中，已有九成比例符合最高價準則。

GP_share_365d_200	0.0011	0.0002	0.0000	0.0015	0.0011
GP_share_365d_300	0.0047	0.0003	0.0000	0.0018	0.0044
GP_share_365d_1	0.0046	0.0003	0.0000	0.0017	0.0044
GP_share_365d_5	0.0195	0.0046	0.0017	0.0249	0.0191
GP_share_365d_10	0.0527	0.0211	0.0239	0.0402	0.0511
GP_share_30d_100	0.0314	0.0200	0.0246	0.0179	0.0306
GP_share_30d_200	0.0408	0.0232	0.0253	0.0254	0.0396
GP_share_30d_300	0.1054	0.0272	0.0573	0.0274	0.1000
GP_share_30d_1	0.0013	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012
GP_share_30d_5	0.0080	0.0036	0.0031	0.0065	0.0077
GP_share_30d_10	0.0373	0.0231	0.0246	0.0227	0.0363
limit_ratio_volume	0.8471	0.7528	0.7521	0.7873	0.8413
WBAS2_all	39.0452	49.4913	53.8414	33.2525	39.2750
Buy_sell	110.5650	1.4991	1.4547	3774.0080	247.4390
trades	544.4010	549.8571	90.3000	1116.8400	559.5492
traders	117.8120	180.3571	41.1000	389.6000	128.4323
days	113.9800	45.1429	46.6000	43.6400	108.7554
volume	160596.605 7	132702.3571	6027.9000	400959.2800	166862.5446

two_way	0.2090	0.2459	0.1869	0.2609	0.2115
IP_share	0.2671	0.1271	0.1958	0.1588	0.2588
traded_order_ratio	0.5036	0.5464	0.4954	0.5401	0.5058
maxp	86.5916	64.3483	82.0369	62.2507	85.1062
NC	6.1514	4.4286	4.1000	4.4400	6.0169
DIFF	70.3613	32.6341	61.9569	26.6193	67.7370
avatar_ratio_3	0.4552	0.3180	0.3308	0.3757	0.4473
avatar_15d_ratio_3	0.3177	0.3716	0.3211	0.4537	0.3242
avatar_30d_ratio_3	0.3294	0.3613	0.3255	0.4266	0.3337
avatar_365d_ratio_3	0.3717	0.3589	0.3264	0.4224	0.3727
avatar_volume_ratio_3	0.6565	0.6248	0.5547	0.6625	0.6545
avatar_volume_15d_ratio_3	0.5569	0.6545	0.6028	0.7166	0.5658
avatar_volume_30d_ratio_3	0.5827	0.6491	0.5722	0.7077	0.5888
avatar_volume_365d_ratio_3	0.6558	0.6248	0.5547	0.6625	0.6539
P^w	23.1357	54.4174	41.0247	53.5319	25.2538

綜觀上述數據我們可以推測，邊際交易者少、市場共識程度不足可能造成選舉預測失準，因此，優秀參與者可引進較接近事實的資訊，使得預測市場與鑑別模型得到較佳的預測結果；當然，市場共識愈高，能反映出市場資訊的收斂情況，亦讓鑑別模型具備較準確的事前判別。此外，當每一選區的最高價大於整體平均值，且最高價與第二高價有足夠差距，則最高價準則較容易成立 (例如(A)組內合約)，即 Logit 模型愈不易產生型 1 錯誤。再者，若沒有充足的成交

量與選情資訊時，Logit 模型可能發生型 2 錯誤。這些是根據統計差異的初步判斷結果，由於目前(B)及(C)組合約數量太少，我們需要更多的(B)及(C)組合約才能進行更全面深入的分析。

二、四個鑑別模型之鑑別力比較

其他三個模型依照類似的過程進行預測鑑別分析。為了精簡篇幅，本研究省略其他三個模型贅述，我們直接比較四種模型的鑑別準確率。上面的模型 Original-Logit 模型為原始變數的 Logit 鑑別模型，PCA-Logit 模型為主成分變數的 Logit 模型、Original-DA 模型為原始變數的 DA 模型，與 PCA-DA 模型為主成分變數的 DA 模型。ARCI 為鑑別正確準確率，ARII 為鑑別未正確準確率。

Original-Logit 模型的 ARCI 為 98.36%、ARII 為 64.10%，PCA-Logit 模型的 ARCI 為 96.75%、ARII 為 44.12%，Original-DA 模型的 ARCI 為 96.21%、ARII 為 64.71%，PCA-DA 模型的 ARCI 為 94.88%、ARII 為 33.33%。總體而言，Original-Logit 模型的 ARCI 為最高，ARII 則與略低於 Original-DA 模型。以下將進一步進行樣本外預測，以比較四個模型的預測能力。(見表 2-8)

表 2-8 全部 650 合約的四個鑑別模型鑑別結果

鑑別模型	(A)組	(C)組	(B)組	(D)組	ARCI	ARII
Original-Logit 模型	601	10	14	25	98.36%	64.10%
PCA-Logit 模型	596	20	19	15	96.75%	44.12%
Original-DA 模型	609	24	6	11	96.21%	64.71%
PCA-DA 模型	611	33	4	2	94.88%	33.33%

肆、樣本外的預測能力

預測市場的預測準確率是過去歷史合約的整體平均準確度，同時假設最高價準則一定成立，僅針對當前的交易價格，判定當前的合約是否會發生。然而，本研究的鑑別模型是根據過去的歷史交易資料訓練鑑別模型(共引進 40 個變數)，萃取相當多的變數資訊獲得重要的模型參數。再針對當前合約的交易資訊，鑑別模型會對每個合約進行獨立判定，提供個別合約的鑑別結果，而不是過去的歷史或總體平均準確度。

本研究針對 2008 年總統選舉、2009 年縣市長選舉及 2010 年五都選舉進行樣本外測試，在這些選舉前的政治期貨為樣本內的模型訓練樣本。2008 年立委選舉之前僅有 45 個合約，而立委選舉合約數量高達 288 個，故我們未將該選舉列入樣本外測試對象。圖 3 為所有選舉預測合約的分布情況。

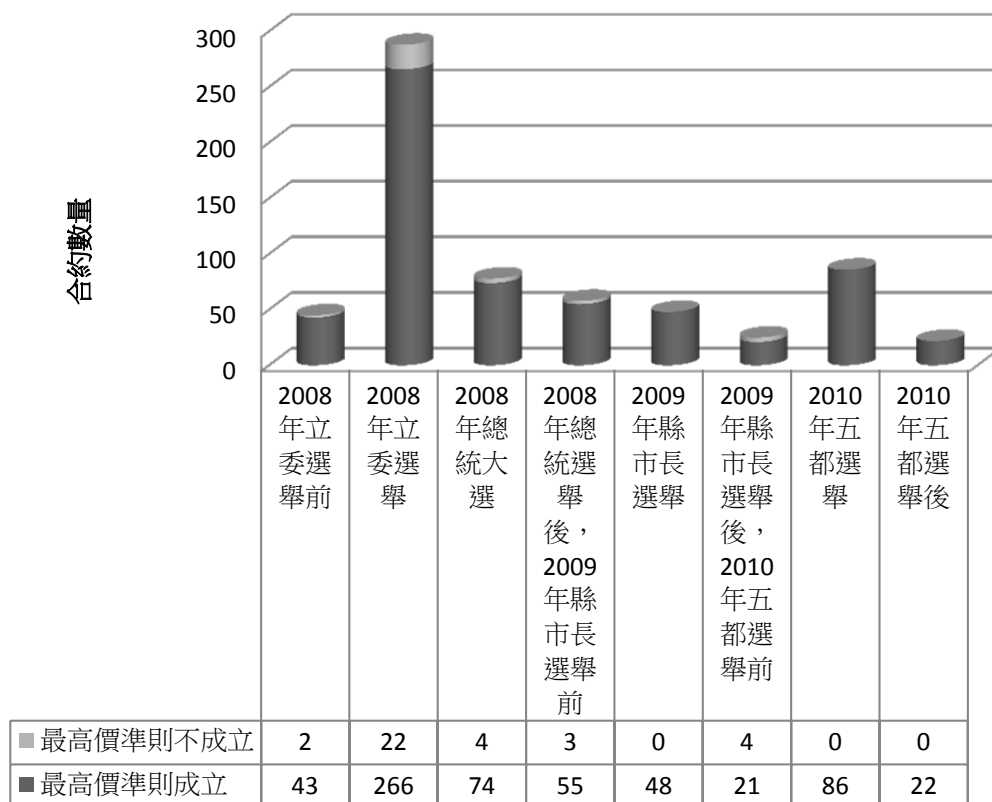


圖 3 所有選舉預測合約的分布情況

一、2008 年總統大選前夕

根據最高價準則，預測市場準確預測樣本內的選舉合約比例為 92.79%，最高價準則不成立的樣本機率為 7.21% (100-92.79%)。Logit 模型對樣本內合約的鑑別正確準確率達 97.74%，比最高價準則的預測準確率高，鑑別未正確準確率為 73.91%。(樣本內合約個數與樣本外合約個數，請參見附錄 2 之表格)

表 2-9 2008 年總統大選前之樣本內 333 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	309	303(A)	6(B)
事實未正確預測組(F)	24	7(C)	17(D)
準確率	92.79%	97.74%	73.91%

說明：整體鑑別準確率為(303+17)/333=96.10%。

根據樣本內訓練的 Logit 模型進行樣本外測試。表 2-10 為樣本外測試結果，Logit 模型對樣本外樣本的鑑別正確準確率有改善且高達 100%。不過，Logit 模型的鑑別未正確準確率卻只有 26.67%，預測能力大幅下降。

表 2-10 2008 年總統大選之樣本外 78 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	74	63(A)	11(B)
事實未正確預測組(F)	4	0(C)	4(D)

準確率	94.87%	100.00%	26.67%
-----	--------	---------	--------

說明：整體鑑別準確率為 $(63+4)/78=85.90\%$ 。

2008 年總統選舉預測的合約共有 78 個。若未使用本研究的鑑別模型，僅使用最高價準則，將有 94.87% 正確預測選舉結果。但是，即使在選前知道選舉預測合約的價格，亦無法區分哪些合約會符合最高價準則，哪些合約會發生預測錯誤。本研究引入 Logit 鑑別方法，在「選舉前」可篩選出 63 個合約，該模型對選舉預測合約的鑑別結果有 100% 的預測準確率。

以下進一步比較四個模型對 2008 年總統選舉預測的樣本外預測能力。Original-Logit 模型樣本外的 ARCI 為 100%，ARII 為 26.67%；Original-DA 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 23.53%；PCA-Logit 模型的 ARCI 為 95.89%，ARII 為 20.0%；PCA-DA 模型的 ARCI 為 94.74%，ARII 為 0%。整體而言，Original-Logit 模型在 2008 年總統大選預測樣本外的預測能力都是最高。（見表 2-11）

表 2-11 四個鑑別模型對 2008 年總統大選預測的樣本外測試結果

機制	(A)組	(C)組	(B)組	(D)組	ARCI	ARII
Original-Logit 模型	63	0	11	4	100%	26.67%
Original-DA 模型	61	0	13	4	100%	23.53%
PCA-Logit 模型	70	3	4	1	95.89%	20.00%
PCA-DA 模型	72	4	2	0	94.74%	0.00%

從交易結束、選舉結果揭曉前的鑑別模型，我們可以進一步發現鑑別模型在事前、個別準確率的作用。例如，從 78 個大選的有效交易合約中，我們找出下列 6 個合約，最終預測市場的交易結果顯示，按照最高價原則，馬英九會當選總統（85.57 > 16.10），臺南市最高票為謝長廷（58.83 > 42.92），而雲林縣最高票為馬英九（61.80 > 44.48）。

表 2-12 選舉預測事件最後一個交易日之加權平均價格（在鑑別模型分析前與選舉結果揭曉前）

合約名稱	加權平均價
謝長廷會當選總統	16.10
馬英九會當選總統	85.57
臺南市最高票_馬英九	42.92
臺南市最高票_謝長廷	58.83
雲林縣最高票_馬英九	61.80
雲林縣最高票_謝長廷	44.48

預測市場依最高價準則在選舉結果揭曉前做出以上判斷，從 2008 大選前的交易數據，我們可以得知預測市場的這些判斷有 92.79% 的準確率。然而，哪些合約更可能預測準確，哪些合約可能預測失準？除了最後一天交易的加權價格可以視為事件發生（候選人當選）的機率外，我們無法針對個別合約作進一步判斷其準確率。

然而，鑑別模型的分析卻透露了更多關於個別合約預測準確率的訊息。以

Original-Logit 模型為例，我們看到模型所透露的配適機率（最高價準則成立的機率）各有不同。以前面 6 個合約而言，鑑別模型告訴我們「馬英九會當選總統」、「謝長廷會當選總統」的配適機率都高達 100%。換言之，研究者對預測市場的最高價準則在這兩個合約成立的信心極高，幾乎篤定最高價準則成立。然而，在「臺南市最高票_馬英九」、「臺南市最高票_謝長廷」、「雲林縣最高票_馬英九」、「雲林縣最高票_謝長廷」4 個合約中，最高價準則成立的配適機率卻分別只有 0.4%、27.2%、41.38%、67.51%，都遠低於 2008 年總統選舉前選舉預測事件樣本內最高價準則成立的機率（92.79%）。換言之，Original-Logit 鑑別模型認定最高價準則在此 4 個合約成立不成立（X 組），可以事前認定此 4 合約的最終結果與「未來事件交易所」的預測未必一致。（見表 2-13）

表 2-13、「Original-Logit 模型鑑別」與「預測市場」之比較

合約名稱	預測市場 價格	預測市場 選前預測	選前鑑別模型判定	真實結果 (依中選會公告)
馬英九會當選總統	85.57	馬當選	馬當選, O 組	馬當選
謝長廷會當選總統	16.10	謝落選	謝落選, O 組	謝落選
臺南市最高票_馬英九	42.92	非最高票	最高票, X 組	馬最高票
臺南市最高票_謝長廷	58.83	最高票	非最高票, X 組	謝非最高票
雲林縣最高票_馬英九	61.80	最高票	非最高票, X 組	馬非最高票
雲林縣最高票_謝長廷	44.48	非最高票	最高票, X 組	謝最高票

果不其然，在最終選舉結果揭曉後，我們發現，預測市場成功預測「馬英九會當選總統」，但預測市場預測「臺南市最高票」和「雲林縣最高票」卻失準，而彼等相關合約的預測準確率偏低，早在選舉結果未揭曉前，鑑別模型就已經事前判斷得知。

由上可知，本研究「鑑別模型」與「預測市場」的異同如下：

(a)總統當選預測事件(前 2 合約)：「鑑別模型」與「預測市場」具有相同的預測結果，在選舉前兩者皆預測馬英九當選及謝長廷落選；

(b)總統候選人在臺南市最高票的預測事件(中間 2 合約)：「鑑別模型」與「預測市場」具有**不相同**的預測結果，預測市場的最高價合約(臺南市最高票_謝長廷)，在事後事實未發生，而非最高價合約(臺南市最高票_馬英九)在選後事實卻發生，預測市場預測失準。但是，鑑別模型在選前判定兩個合約的最高價準則「不成立」(X 組)，選後確實最高價的合約沒有發生，且非最高價合約卻發生。

(c)雲林縣最高票事件(後 2 合約)：「鑑別模型」與「預測市場」具有**不相同**的預測結果，預測市場發生預測失準，但鑑別模型的鑑別結果與選後事實一致。

鑑別模型是希望根據過去的歷史交易資料訓練模型參數，進而針對當前的交易資料進行事前的個別合約結果判定。相對的，預測市場的歷史準確率是過去歷史交易資料的平均準確率，只能提供當前交易事件的總體平均準確度參考，卻無法評估當前交易資料的訊息。簡而言之，鑑別模型的「鑑別準確率： $(A+D)/(A+B+C+D)$ 」，與預測市場的「預測準確率： $(A+B)/(A+B+C+D)$ 」是不一樣的概念。

二、2009 年縣市長選舉前夕

對於一般的民眾來說，相對會較關注「有興趣」或「所在縣市」等特定的選舉合約，而非市場所有合約。以表 2-14 的 2009 年縣市長選舉為例，預測市場的歷史準確度為 93.39%，但民眾無法確認自己關注的合約是否落在 6.61% 預測失準的合約當中。本研究方法將 2009 年縣市長選舉前的 469 個樣本內合約，利用 Logit 分組規則，將這些合約重新分兩組，鑑別正確預測組的準確率為 98.15%，比最高價準則準確率 93.39% 要高，鑑別未正確預測組的準確率為 62.16%。

表 2-14 2009 年縣市長選舉前之樣本內 469 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	438	424(A)	14(B)
事實未正確預測組(F)	31	8(C)	23(D)
準確率	93.39%	98.15 %	62.16%

說明：整體鑑別準確率為 $(424+23)/469=95.31\%$ 。

觀察表 2-15 數據，在 2009 年的縣市長選舉 48 個合約當中，Original-Logit 模型之樣本外鑑別正確準確率為 100%。對照表 2-15 可知，即使過去樣本內的鑑別正確準確率已高達 98.15%，但樣本外鑑別正確準確率仍小幅上揚至 100%。在 2009 年縣市長選舉的鑑別未正確準確率方面，樣本內的準確率只有 62.16%，但在樣本外測試並無「鑑別未正確預測組(X)」的合約，亦即沒有誤判不符合最高價原則的樣本，因此無法計算樣本外的鑑別未正確準確率。

表 2-15 2009 年縣市長選舉之樣本外 48 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	48	48(A)	0(B)
事實未正確預測組(F)	0	0(C)	0(D)
準確率	100.00%	100.00%	N.A.

說明：整體鑑別準確率為 $(48+0)/48=100\%$ 。

以下進一步比較四個模型對 2009 年縣市長選舉預測的樣本外預測能力。Original-Logit 模型樣本外的 ARCI 為 100%，沒有出現任何誤判不符合最高價原則的合約，所以無法取得 ARII；Original-DA 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%；PCA-Logit 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%；PCA-DA 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%。整體而言，Original-Logit 模型在 2009 年縣市長選舉樣本外的預測能力都是最高。(見表 2-16)

表 2-16 四個鑑別模型對 2009 年縣市長選舉預測的樣本外測試結果

鑑別模型	(A)組	(C)組	(B)組	(D)組	ARCI	ARII
Original+Logit 模型	48	0	0	0	100%	N.A
Original-DA 模型	47	0	1	0	100%	0.00%
PCA+Logit 模型	47	0	1	0	100%	0.00%
PCA-DA 模型	45	0	3	0	100%	0.00%

三、2010 年五都市長選舉前夕

針對 2010 年五都市長選舉的預測，Original-Logit 模型在「鑑別正確準確率」與「鑑別未正確準確率」的結果，與 2009 年縣市長選舉的情況相似。2010 年五都市長選舉前之樣本內合約共計 542 個合約，最高價準則之準確度為 93.54%，Logit 模型之鑑別正確準確率為 98.01%，鑑別未正確準確率為 64.10%。(見表 2-17)

表 2-17 2010 年五都選舉前之樣本內 542 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	507	493(A)	14(B)
事實未正確預測組(F)	35	10(C)	25(D)
準確率	93.54 %	98.01 %	64.10 %

說明：整體鑑別準確率為 $(493+25)/542=95.57\%$ 。

2010 年五都市長選舉的樣本外樣本有 86 個，事後皆為在事實正確預測組 (T)。即使是此一極端的測試樣本，本模型仍然可以準確判定此 86 個合約將會符合最高價準則，鑑別正確準確率為 100%，沒有任何一個合約被鑑別為未正確預測組。(見表 2-18)

表 2-18 2010 年五都選舉之樣本外 86 個合約的 Logit 迴歸分組結果

預測分組	分組內個數	Logit 分組情況	
		鑑別正確預測組(O)	鑑別未正確預測組(X)
事實正確預測組(T)	86	86(A)	0(B)
事實未正確預測組(F)	0	0(C)	0(D)
準確率	100.00%	100.00%	N.A.

說明：整體鑑別準確率為 $(86+0)/86=100\%$ 。

以下進一步比較四個模型對 2010 年縣市長選舉預測的樣本外預測能力。Original-Logit 模型樣本外的 ARCI 為 100%，沒有出現任何誤判不符合最高價原則的合約，所以無法取得 ARII；Original-DA 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%；PCA-Logit 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%；PCA-DA 模型的 ARCI 為 100%，ARII 為 0%。整體而言，Original-Logit 模型在 2010 年五都市長選舉樣本外的預測能力都是最高。(見表 2-19)

表 2-19 四個鑑別模型對 2010 年五都市長選舉預測的樣本外測試結果

鑑別模型	(A)組	(C)組	(B)組	(D)組	ARCI	ARII
Original+Logit 模型	86	0	0	0	100%	N.A
Original-DA 模型	83	0	3	0	100%	0.00%
PCA+Logit 模型	77	0	9	0	100%	0.00%
PCA-DA 模型	85	0	1	0	100%	0.00%

伍、結論

預測市場並非一個完美預測方法，因為我們無法保證所有的交易，皆具有參考資訊。它是一個開放的資訊匯整平台，存在正、負干擾因素，某一合約之價格，可能發生過度低估或高估。本研究的鑑別模型可以偵測此偏誤現象，在選舉前，使用即時交易價格與其它資料，對單一合約價格作出「鑑別」，若被模型判定至「鑑別正確組」，則我們可直接使用最高價準則判斷該預測事件是否發生；一旦該合約被判定至「鑑別未正確組」，則我們應該對預測事件的交易價格產生警覺。

在本研究採用的 650 個樣本當中，有 35 個合約違反最高價準則，但民眾無法在投票前得知特定候選人合約，是否為最高價準則失準的合約。本研究所建構的四個選舉結果鑑別模型，可以在選前針對每個選舉合約進行鑑別，提供我們判斷最高價準則是否成立的重要資訊，以便更精準、更有信心預測選舉結果。在四個鑑別模型當中，根據預測市場在選前一天提供選舉合約的 40 個變數資訊，Logit 模型能精準判斷那些選舉合約會符合最高價準則的合約。此外，將來任何單一合約只要具備這 40 個變數，套入原本樣本內的 Logit 迴歸係數，即可使用鑑別模型進行預測，因此每一個合約皆是單獨判定，故鑑別結果無相關性的問題產生。況且，本研究的合約交易在網路公開平台，並未要求任一交易者必須買賣在同一選區的所有合約，因此同一選區的兩合約，其各自的 40 個變數彼此具有相關性的可能相當低。綜觀上述，鑑別模型可避免樣本外預測結果的線性相關。

本研究以特定選舉前的樣本內合約進行 Logit 模型的訓練，以「2008 年總統選舉」、「2009 年縣市長選舉」及「2010 年五都市長選舉」為樣本外測試的樣本，其在鑑別正確預測組的準確率皆為 100%。這表示，選前被 Logit 模型判定落在鑑別正確預測組的合約，即可使用「最高價候選人當選，非最高價候選人落選」準則成功預測選舉結果。

不過，Logit 模型對於鑑別未正確預測組的預測能力仍須改善。即使 Logit 模型的樣本內鑑別未正確準確率為 60-70%之間，但是樣本外的鑑別未正確準確率在 2008 年總統大選時只有 27%。當然，這個選舉的樣本外個數只有 15 個合約，樣本數可能太少，而且樣本內的訓練樣本也可能太少，可能是影響預測準確率的重要因素。Logit 模型對 2009 年縣市長選舉與 2010 年的五都市長選舉之樣本外鑑別未正確樣本都沒有失誤，顯然 Logit 模型的預測能力已經大幅改善，具有明顯的學習效果。根據全部合約觀察，邊際交易者、市場共識、最高價水平、及交易量可能是影響鑑別未正確準確率的因素，值得未來學者繼續研究。

預測市場的歷史準確率是過去歷史交易資料的平均準確率，只能提供事前交易事件的總體平均準確度作參考，卻無法評估當前「個別合約的交易訊息」。「鑑別正確準確率」與「鑑別未正確準確率」提供我們判斷個別合約不同的訊息，可以讓我們更容易進行風險管理。在本研究三個樣本外的鑑別正確準確率皆為 100%之前提下，如果某一合約事前被判定為：鑑別正確組，則我們相當有把握，該交易價格將符合最高價準則。除了 2008 年總統大選的樣本外鑑別未正確準確率較低外，鑑別模型在作樣本外測試時，並沒有將任一合約被誤判至鑑別未正確組。因此，本鑑別模型連續正確命中事件的事實，此模型可作為判斷預測事件趨勢的風險管理之工具。

最後，「最高價準則」要求至少兩個或以上的有效交易合約。然而事實上並非每個選區的交易都非常熱絡，可能出現單一選區的所有合約價格皆低於 50 元（2008 年雲林縣第二選區立法委員，交易價格最高為 20.32 元），顯然沒有足夠資訊判定最高價的候選人可能會贏得選舉。另外，對於單一事件合約，交易結

果不管多麼熱絡，也都沒有「次高價」可供對比來決定「最高價」。因此，在「最高價準則」之外，是否可以發展出「最適價格門檻」準則，來鑑別選舉預測合約的結果，是未來研究可以考慮的方向。

附錄 1

本研究採用 Logit 迴歸模型，鑑別每一合約是否滿足最高價準則。其標準格式為：

$$E(y) = \frac{e^{a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n}}{1 + e^{a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n}}$$

而迴歸機率配適值可透過 Logit 轉換過程(勝算比再取自然對數)得到，

$$\ln\left(\frac{\hat{y}}{1-\hat{y}}\right) = \hat{a} + \hat{b}_1x_1 + \hat{b}_2x_2 + \dots + \hat{b}_nx_n$$

附錄 2

本研究針對 2008 年總統選舉、2009 年縣市長選舉及 2010 年五都選舉進行樣本外測試，樣本內合約個數與樣本外合約個數，請參見下方表格：

表 A、三個選舉樣本外測試之合約樣本數

合約樣本數	樣本內	樣本外
2008 年總統大選	333	78
2009 年縣市長選舉	469	48
2010 年五都市長選舉	542	86

註：任兩個選舉之間的合約數量，可參閱圖 3 所示。

參考書目

I. 外文部分

- Agrawal et al. 2010. "Equilibrium in Prediction Markets with Buyers and Sellers." *Economics Letters* 109, 1: 46-49.
- Berg, Joyce, Forrest Nelson and Thomas Rietz 2003. *Accuracy and Forecast Standard Error of Prediction Markets. Working Paper, Henry B. Tippie College of Business Administration, University of Iowa. Available from: <http://www.biz.uiowa.edu/iem/archive/forecasting.pdf>, August 1, 2008.*
- Berg, Joyce, Forrest Nelson and Thomas Rietz 2008. "Prediction Market Accuracy in the Long Run." *International Journal of Forecasting* 24, 2: 285-300.
- Berg, Joyce, Robert Forsythe and Thomas Rietz. 1997. "What Makes Markets Predict Well? Evidence from the Iowa Electronic Markets." in W. Albers et al. eds. *Understanding Strategic Interaction: Essays in Honor of Reinhard Selten*. New York: Springer, 444-463.
- Blin, Jean-Marie and Andrew B. Whinston 1975. "Discriminant Functions and Majority Voting." *Management Science* 21, 5: 557-566.
- Brüggelambert, Gregor. 2004. "Information and Efficiency in Political Stock Markets: Using Computerized Markets to Predict Election Results." *Applied Economics* 36, 7: 742-768.
- Carvalho, M.C.M., M. S. Dougherty, A. S. Fowkers, and M. R. Wardman. 1998. "Forecasting Travel Demand: A Comparison of Logit and Artificial Neural Network Methods." *Journal of the Operational Research Society* 49, 7: 717-722.
- Deck, Cary, Shengle Lin, David Porter 2013. "Affecting Policy by Manipulating Prediction Markets: Experimental Evidence." *Journal of Economic Behavior and Organization* 85, 1:48-62.
- Fama, Eugene F. 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work." *Journal of Finance* 25: 383-417.
- Forsythe, Robert, Forrest Nelson, George R. Neumann and Jack Wright. 1992. "Anatomy of An Experimental Political Stock Market." *American Economic Review* 82, 5: 1142-1161.
- Forsythe, Robert, Thomas Rietz, Thomas Ross. 1999. "Wishes, Expectations and Actions: A Survey on Price Formation in Election Stock Markets." *Journal of Economic Behavior and Organization* 39, 1: 83-110.
- Foutz, Natasha Zhang, and Wolfgang Jank. 2007. "The Wisdom of Crowds: Pre-release Forecasting via Functional Shape Analysis of the Online Virtual Stock Market". Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1432444>, August 1, 2008.
- Grossman, Sanford J. 1981. "An Introduction to the Theory of Rational Expectations under Asymmetric Information." *Review of Economic Studies* 48, 4:541-559.
- Gruca, Thomas S., Joyce E. Berg and Michael Cipriano. 2005. "Consensus and Differences of Opinion in Electronic Prediction Markets." *Electronic Markets* 15, 1: 13-22.
- Gürkaynak, Refet, Justin Wolfers 2005. *Macroeconomic Derivatives: An Initial Analysis of Market-Based Macro Forecasts, Uncertainty, and Risk*. Working Paper 2005-26, Federal Reserve Bank of San Francisco, <http://www.frbsf.org/publications/economics/papers/2005/wp05-26bk.pdf>, August 1, 2008.
- Hayek, Friedrich 1945. "The Use of Knowledge in Society." *American Economic Review* 35, 4: 519-530.
- Ho, Teck-hua and Kay-yut Chen. 2007. "New Product Blockbusters: The Magic and Science of Prediction Markets." *California management Review* 50, 1: 144-158.

- Hwang, Dar-Yeh, Chenc F. Lee and K. Thomas Liaw. 1997. "Forecasting Bank Failures and Deposit Insurance Premium." *International Review of Economics and Finance* 6, 3: 317-334.
- Kambil, A. and E. Van Heck. 2002. *Making Markets*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Kou, S. G. and Michael E. Sobel. 2004. "Forecasting the Vote: A Theoretical Comparison of Election Markets and Public Opinion Polls." *Political Analysis* 12, 3: 277-295.
- Ledyard, John O. 2006. "Designing Information Markets for Policy Analysis." in Robert Hahn and Paul Tetlock. eds. *Information Markets: A New Way of Making Decisions*: 37-66. AEI-Brookings Joint Center.
- Leigh, Andrew and Justin Wolfers 2006. "Competing Approaches to Forecasting Elections: Economic Models, Opinion Polling and Prediction Markets." *Economic Record* 82, 258: 325-340.
- Luckner, Stefan. Christof Weinhardt and Rudi Studer. 2006. "Predictive Power of Markets: A Comparison of Two Sports Forecasting Exchanges" in T. Dreier et al. eds. *Information Management and Market Engineering*: 187-195. Karlsruhe: Karlsruhe University Press.
- Manski, Charles. 2006. "Interpreting the Predictions of Prediction Markets." *Economics Letters* 91, 3: 425-429.
- Mitchneck, Beth. 1995. "An Assessment of the Growing Local Economic Development Function of Local Authorities in Russia." *Economic Geography* 71, 2: 150-170.
- Mitra, Devashish, Dimitrios D. Thomakos and Mehmet A. Ulubaşoğlu. 2002), "Protection for Sale in A Developing Country: Democracy vs. Dictatorship." *Review of Economics and Statistics* 84, 3: 497-508.
- Næs, Tormod and Bjørn-Helge Mevik. 2001. "Understanding the Collinearity Problem in Regression and Discriminant Analysis." *Journal of Chemometrics* 15: 413-426.
- Oliven, Kenneth and Thomas Rietz. 2004. "Suckers Are Born but Markets Are Made: Individual Rationality, Arbitrage, and Market Efficiency on An Electronic Futures Market." *Management Science* 50, 3: 336-351.
- Ortner, Gerhard. 1998. *Forecasting Markets—An Industrial Application*. mimeo, Technical University of Vienna.
- Pennock, David M., Steve Lawrence, C. Lee Giles and Finn Årup Nielsen 2001. "The Real Power of Artificial Markets." *Science* 291, 5506: 987-988.
- Rhode, Paul W. and Koleman S. Strumpf 2008. "Manipulating Political Stock Markets: A Field Experiment and a Century of Observational Data", available at: <http://www.unc.edu/~cigar/papers/ManipNBER.pdf>, May 28, 2011.
- Servan-Schreiber, Emile, Justin Wolfers, David M. Pennock and Brian Galebach. 2004. "Prediction Markets: Does Money Matter?" *Electronic Markets* 14, 3: 243-251.
- Smith, Vernon L. 1982. "Microeconomic Systems as an Experimental Science." *American Economic Review* 72: 923-955.
- Snowberg, Erik, Justin Wolfers and Eric Zitzewitz. 2005. "Information (In)Efficiency in Prediction Markets." in Leighton Vaughn Williams. ed. *Information Efficiency in Financial and Betting Markets*: 366-389. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Spann, Martin, and Bernd Skiera. 2003. "Internet-based Virtual Stock Markets for Business Forecasting." *Management Science* 49: 1310-1326.

- Sunder, Shyam. 1995. "Experimental Asset Markets: A Survey." in Al Roth and John Kagel eds. *Handbook of Experimental Economics*: 445-500. New Jersey: Princeton University Press.
- West, Robert Craig. 1985. "A Factor-Analytic Approach to Bank Condition." *Journal of Banking and Finance* 9, 2: 253-266.
- Wolfers, Justin and Andrew Leigh. 2002. "Three Tools for Forecasting Federal Elections Lessons from 2001." *Australian Journal of Political Science* 37, 2: 223-240.
- Wolfers, Justin and Eric Zitzewitz. 2006. "Prediction Markets in Theory and Practice", NBER Working Paper No. 12083, Available from: <<http://www.nber.org/papers/w12083>>, August 1, 2008.
- Wolfers, Justin and Eric Zitzewitz. 2004. "Prediction Markets." *Journal of Economic Perspectives* 18, 2: 107-126.

II. 中文部分

- 童振源、林馨怡、林繼文、黃光雄、周子全、劉嘉凱、趙文志。2009。〈臺灣選舉預測：預測市場的運用與實證分析〉。《選舉研究》16，2：131-166。(Tung, C. Y., H. Y. Lin, J. H. Lin, G. George Hwang, T. C. Chou, Chia-kai Liu, and W. C. Chao. 2009. "Prediction on Taiwan's Elections: Application and Empirical Studies of Prediction Markets." *Election Studies* 16,2: 131-166.)
- 童振源、周子全、林繼文、林馨怡。2011a。〈2009年臺灣縣市長選舉預測分析〉，《選舉研究》18，1：63-94。(Tung, C. Y., T. C. Chou, J. H. Lin, H. Y. Lin. 2011a. "Analysis on the Prediction Results of the 2009 Magistrate and Mayoral Election in Taiwan." *Election Studies* 18,1: 63-94.)
- 童振源、周子全、林繼文、林馨怡。2011b。〈選舉結果機率之分析：以2006年與2008年臺灣選舉為例〉，《臺灣民主季刊》8，3：135-159。(Tung, C. Y., T. C. Chou, J. H. Lin, H. Y. Lin. 2011b. "Analysis on Probability of Election Results: Case Studies of 2006 and 2008 Elections in Taiwan." *Taiwan Democracy Quarterly* 8,3: 135-159.)

科技部補助專題研究計畫執行國際合作與移地研究 心得報告

日期：103 年 7 月 17 日

計畫編號	MOST 99-2628-H-004-001-MY3		
計畫名稱	預測市場準確度之實證研究：準確度、變數與預測誤差		
出國人員姓名	葉家興	服務機構及職稱	香港中文大學金融系
出國時間	102 年 8 月 1 日至 102 年 8 月 31 日	出國地點	香港到台灣
出國研究目的	<input type="checkbox"/> 實驗 <input type="checkbox"/> 田野調查 <input type="checkbox"/> 採集樣本 v 國際合作研究 <input type="checkbox"/> 使用國外研究設施		

一、執行國際合作與移地研究過程

香港中文大學金融系葉家興教授在 2013 年 8 月 1 日從香港到台灣與計畫主持人進行國際合作研究，2013 年 8 月 31 日回香港。此外，在葉教授的假期時，他多次飛回台灣與計畫主持人進行國際合作研究。

二、研究成果

期刊論文

1. Chen-yuan Tung*, Jason J. H. Yeh, Hung-wen Lin, December 2013, "Multivariate Methods in Assessing the Accuracy of the Highest-price Criterion on Prediction Markets," *The Journal of Prediction Markets*, vol. 7, no. 3, pp. 31-46.
2. 林鴻文、童振源*、葉家興，即將出版，「以預測市場匯聚資訊支援決策之方法：從機率預測到類別判定」，《電子商務學報》。【TSSCI】
3. 葉家興、童振源、林鴻文，即將出版，「選舉預測市場之選前鑑別模型：以最高價準則為門檻」，《東吳政治學報》。【TSSCI】

尚未出版

1. Jason J. H. Yeh*, Chen-yuan Tung, and Hung-wen Lin, "Assessing the Forecasting Accuracy of Election Prediction Markets," Submitted to a SSCI journal.

專書

1. 童振源、葉家興，《未來事件交易簿：集體智慧的新平台與新典範》(台北：遠流，2013)。

研討會論文

1. 葉家興、童振源、林鴻文、周子全，2011年12月17日，「判定預測市場之預測準確度的模型」，台灣經濟學會年會。

三、建議

由於葉家興教授瑜假期期間多次來台灣進行國際合作研究，希望科技部能補助更多次的旅費，讓葉家興教授能有充裕的經費到台灣進行合作研究。

四、本次出國若屬國際合作研究，雙方合作性質係屬：(可複選)

- 分工收集研究資料
- 交換分析實驗或調查結果
- 共同執行理論建立模式並驗證
- 共同執行歸納與比較分析
- 元件或產品分工研發
- 其他(請填寫) _____

五、其他

童振源到廈門及上海進行移地研究報告

2013/8/7

於 2013 年 1 月 22 日前往廈門，23 日前往上海進行移地研究。在廈門與廈門大學台灣研究院師生交流，在上海與上海公共關係研究院針對預測市場議題進行合作，25 日下午回台灣。

壹、廈門行程：

1. 政治大學國家發展研究所與廈門大學台灣研究院有交流協議，此次為政大國發所應邀到廈門大學交流，並且進一步洽談雙方學術合作事宜。
2. 國發所師生將在 1 月 22 日啟程經由小三通到廈門，22 日下午與廈門大學台研院進行交流。雙方針對老師交流、雙方參加學術會議、學生交流與交換進行溝通，雙方願意提供行政便利，並且願意在今年五月共同舉辦雙方學生論文發表學術研討會。
3. 22 日下午，廈大台研院政治所所長張文生與政大國發所童振源商討未來合作編輯出書，目前暫定兩個主題：兩岸外交休兵與兩岸和平協議。目前仍未定案，要等廈大台研院提出更具體的計劃書，再進行專書邀稿與洽談出版社動作。

貳、上海行程：

1. 童振源應上海公共關係研究院陳士良院長邀請，23 日下午前往上海，商討雙方合作進行台灣選舉預測之研究，25 日下午回台灣。
2. 24 日上午，雙方針對 2014 年與 2016 年選舉預測合作進行討論。上海公共關係研究院出席的人士包括：
 - a. 陳士良院長
 - b. 任杰誠副院長、辦公室主任
 - c. 郭隆隆副院長
 - d. 閻德學 研究員
 - e. 蔣萊院長助理
3. 童振源向上海公共關係研究院介紹預測市場的研究機制，並就未來事件交易所過去的選舉預測結果進行說明與分析。
4. 陳士良院長對於未來事件交易所的預測機制非常感興趣，他很希望能夠引進這套機制到大陸進行公共政策的分析與研究。
5. 陳士良院長希望童振源教授能持續以政治大學預測市場研究中心為交流平台持續與上海公共關係研究院進行交流。
6. 雙方達成協議，願意針對 2014 年與 2016 年選舉預測進行合作，廣泛進行學術研究成果交流與對話。
7. 雙方同意，針對預測市場研究方法運用到各種社會議題與公共政策的討論，雙方面願意進一步交流與合作，討論各種可能合作的方式，並且一起進行學術研究。

上海市公共關係研究院介紹

1. 上海市公共關係研究院隸屬於上海市政府僑務辦公室，於 2010 年 6 月重組，以社會公共事務和兩岸關係研究的民間智庫，提供上海市政府於公共政策和兩岸事務方面的諮詢及政策建議。

童振源出席英國諾丁漢大學台灣對中國影響之國際學術研討會報告

一、我於 2013 年 6 月 12 日早上 7 點 40 分經香港轉機前往英國諾丁漢大學（University of Nottingham）開會，參加諾丁漢大學舉辦的台灣對中國影響之學術研討會，並且與與會的將近三十位國際學者針對預測市場議題進行討論與尋找學術合作研究之機會，6 月 18 日下午 14 點 25 分回台灣。會議議程如附件一。

二、我受邀參與台灣對中國影響會議，並且評論上海江通大學特聘教授林岡的論文，林岡教授的論文如附件二，我的評論內容見附件三。

三、這個會議由台灣代表處補助，由 University of Nottingham 主辦，主事者為 Steve Tsang 教授，是歐洲每年一度研究台灣聚會的重大學術盛事，邀請歐洲、美國、紐西蘭、澳洲及台灣的學者齊聚一堂共同討論台灣與兩岸的議題，對於台灣在國際的能見度有很大的幫助。

四、中國（包括香港）在資源與人才上愈來愈多，所以 University of Nottingham 成立當代中國研究院，主事者及院內老師都是中國籍學者居多，台灣籍只有一位學者。而且，University of Nottingham 還在寧波籍馬來西亞設立分校，對於大陸及東南亞的網絡非常廣泛，值得台灣的大學發展學習。

五、會議期間，我向與會多位學者介紹預測市場的理論與實務，他們均表示非常感興趣。林岡教授甚至提到希望上海交通大學的台灣研究中心可以與政治大學的預測市場研究中心進行預測市場研究的合作，特別是關於台灣選舉預測的合作。

附件一、議程

Taiwan's Impact on China: draft programme

(Taiwan Studies Programme Conference 2013, the China Policy Institute, University of Nottingham)

Date: 14-15 June 2013

Day 1 - Friday

09:30-09:50 Registration and coffee

09:50-10:00 Welcome & administrative notices

10:00-11:10 Session 1

How the existence of Taiwan affected identity among ethnic Chinese people?

Speaker: Mark Harrison (Tasmania)

Discussant: Melissa Brown (Harvard/Stanford)

Chair: Steve Tsang (CPI, Nottingham)

11:10-11:40 *Break*

11:40-12:50: Session 2

How the existence of Taiwan affected the PRC's management of external relations? Speaker: Don Keyser (CPI)

Discussant: Chih-yu Shih (NTU)

Chair: Alexander Naqvi (FCO)

12:50-14:00: *Lunch*

14:00-15:10: Session 3

How Taiwanese investments changed China's business environment and direction of economic development?

Speaker: Shelley Rigger (Davidson)

Discussant: Gunter Schubert (Tubingen)

Chair: David Campbell (FCO)

15:15-16:25: Session 4

Taiwan's impact on the development of the electronic industry in China: A case study

Speaker: Chun-yi Lee (CPI)

Discussant: Cong Cao (Nottingham)

Chair: Winnie King (Bristol)

16:25-16:45: *Break*

16:45-17:55: Session 5

Taiwan's impact on modern literature in China

Speaker: Michele Yeh (UC Davis)

Discussant: Pei-yin Lin (Cambridge)

Chair: Jeremy Taylor (CPI)

17:55-18:30: *Drinks reception*

18:30-20:30: *Dinner at*

Day 2 – Saturday

09:15-10:25: Session 6

How Taiwan's existence affected the rest of the world's perception of 'Chineseness'?

Speaker: Anne-Marie Brady (Canterbury, NZ &CPI)

Discussant: Ming-yeh Rawnsley (Leeds)

Chair: Rod Wye (CPI)

10:30-11:40: Session 7

Taiwan's development of civil society: Inspirations for China

Speaker: Andre Laliberte (Ottawa)

Discussant: Chih-jou Chen (Academia Sinica, Sociology)

Chair: Andreas Fulda (CPI)

11:40-12:00: *Break*

12:00-13:10: Session 8

What lessons can China draw from Taiwan's experience in promoting civility?

Speaker: Yunxiang Yan (UCLA)

Discussant: Ping Lin (National Chungcheng)

Chair: Gary Rawnsley (Leeds & CPI)

13:10-14:15: *Lunch*

14:15-15:25: Session 9

Which elements of Taiwan's development do Chinese intellectuals see as most relevant or useful to developments on the Mainland?

Speaker: Gang Lin (Shanghai Jiaotong)

Discussant: Chen-yuan Tung (National Chengchi)

Chair: Jon Sullivan (CPI)

15:30: *Disperse*

The Relevance of Taiwan's Developmental Experience for the Chinese Mainland -- From the Perspective of Chinese Intellectuals

Gang Lin

Shanghai Jiao Tong University

Taiwan's economic, social and political developments have different influences on the Chinese mainland, given their common language, culture, history, and similar political system of party-state systems that "have their origins in the revolutionary politics of early-twentieth-century China."¹ This does not suggest that the mainland will necessarily follow Taiwan's developmental trajectory with the same sequence and pace, starting with a transition from rural society into urban society via export-orientated market economy, going through social pluralism and movements, and ending with a liberal democracy featured by competitive elections and multi-party politics. As Larry Diamond argues, political change in the Chinese mainland will not follow the logic of Taiwan's transition. According to him, although the two sides have "evolved and adapted under new forms of authoritarian rule after profound political traumas" and launched into a remarkable period of rapid economic growth and social transformation, "the differences between the two transitions of Taiwan historically and China in the future are more decisive than the similarities."²

One of the key intervening variables between the two developmental trajectories of the two sides the Taiwan Strait is the perception of Chinese intellectuals regarding which elements of Taiwan's development are most relevant to the later development on the mainland. Their perception and knowledge are both informed by economic, social, and political developments in Taiwan and conditioned by the mainland's domestic and foreign situations. As Chu Yun-han of National Taiwan University argues, the quality of Taiwan democracy will have profound impact on the mainland's political development.³ Strait riots, political violence, endless parliamentary boycotts and official scandal all have negative impacts on the acceptability of democracy to the mainlanders through the lens of Taiwanese experience. More over, some of Taiwan's developmental experiences are relevant to the mainland because they can easily fit into the mainland's current reform agenda, while others are less relevant due to ideological distance. While intellectuals on both sides of the Taiwan Strait have a similar, if not the same, interest in the relevance of Taiwan's developmental experience to the mainland, this paper focuses on the perceptions of intellectuals

¹ Bruce Gilley and Larry Diamond, *Political Changes in China* (2008), chapter 1.

² Bruce Gilley and Larry Diamond, *Political Changes in China* (2008), pp. 243-244. It is worthy to note the nuance between the two co-editors: While Bruce Gilley compares economic development trajectory in Taiwan from 1951 to 1986 with that same trajectory in the mainland from 1977 to 2012, Larry Diamond compares political development in Taiwan from 1971 to 1996 with the unknowable developmental trajectory in the mainland from 1977 to 2022, factoring in a generational lag of about 20 years, as well as the different world historical situations. Bruce Gilley is consistently optimistic about democratic future in the mainland, whereas Larry's conclusion is that "China's transition to democracy will take longer, be driven by somewhat different logics, and be more fraught with internal and, potentially, international peril than was Taiwan's."

³ Chu Yun-han, "Taiwan and China's Democratic Future", in Cheng Li, ed., *China's Changing Political Landscape* (Washington, DC: Brookings Institutions Press, 2008), p.318.

based on the mainland, assuming their ideas and open publications have more direct impact on the general public as well as policymakers on the mainland.

I. Which elements of Taiwan's development are relevant to the Chinese mainland?

Since the Chinese mainland's reform and opening up in 1979, Taiwan's developmental experiences have diffused into the mainland's society swiftly. The lost generation of the Cultural Revolution was particularly impressed by Taiwan's "soft power" (popular music) and hard articles for daily use (e.g., folding umbrella), in addition to the successful stories of Taiwanese businesspeople. To learn from Taiwan economically (*jingji xue Taiwan*) has become at least semiofficial language. The Four Special Economic Zones, together with export-oriented developmental strategy first practiced on the mainland in the late 1970s, were clearly in debt to the economic miracle realized by the Four Small Dragons in East Asia, including Taiwan.

To be sure, some people on the mainland do not take Taiwan's economic success at its face value. According to Li Jiaquan of Institution of Taiwan Studies at the Chinese Academy of Social Sciences (CASS), one of the most famous Taiwan experts on the mainland, Taiwan's economic miracle has been greatly benefited from the preexisted infrastructure left over by the Japanese colonial rule, in debt to the capitals, equipment and experts brought from the mainland to the island by the defeated KMT regime, thanks to the economic aids offered by the United States in the 1950s and 1960s, and profits earned by Taiwanese exported-oriented industries. While Li also recognizes the wisdom in Taiwan's developmental strategy, including giving priority to agriculture and light industries, linking domestic economic development to the international market, and combining governmental enterprises with non-governmental enterprises and macro adjustment with micro management, he does not think that the mainland can simply copy Taiwan's experience in economic development, given their difference in geography, historical conditions and economic system.⁴ In other words, Taiwan's experience in economic development is unique, and therefore its successful economic policies would not achieve the same effects on the mainland.

Not all intellectuals on the mainland take the same position of Li Jiaquan. Back in 1980s many people who are in favor of economic reform and openness, regretted that the mainland might have lost a golden opportunity for developing labor-intensive industries during 1960s and 1970s, while China was engulfed by the chaotic Cultural Revolution. In fact, Li himself also recognized the disadvantage of the mainland as the later comer to the international market. China's economic boom since reform, however, has indicated the relevance of Taiwan's experience in developing export-oriented economy to the mainland. The mainland's foreign trade, thanks to its labor-intensive industry, has begun to overtake Taiwan since 1992, resulting an earned reputation of "world workshops."

These developments are well taken by Chinese intellectuals. An influential book titled "Taiwan's Experience and Mainland's Economic Reform" was published in 1995, edited by Yi Gang (currently President of China Bank) and Xu Xiaonian and compiled by a group of overseas Chinese economists who had just visited Taiwan.⁵ According to He Lüye, one of the reviewers of this book, the mainland should learn from Taiwan's experience in de-nationalizing enterprises (*minyinghua*), which is a

⁴ Li Jiaquan, *Li Denghui Zhuzheng Zhihou* [Taiwan after Lee Teng-hui Came to Power] (Zhongguo yanshi chubanshe, 1997) pp. 368-380.

⁵ Yi Gang & Xu Xiaonian, eds., *Taiwan jingyan yu dalu jingji gaige* [Taiwan's Experience and the Mainland's Economic Reform] (Zhongguo jingji chubanshe, 1994).

good choice for the mainland that lacks necessary capitals to provide full employment. Taiwan's emphasis on agricultural development, its policy of high interest rate and effective combination of government intervention with market mechanism, are all good experiences for the mainland. On the other hand, Taiwan environment pollution, belated infrastructure construction, and deteriorate ethics are good lessons that the mainland should keep in mind during economic development.⁶

Indeed, Taiwan's successful experience in economic development has become the most popular subject within the mainland's academic circle. Among 314 papers published on the mainland over the past three decades with Taiwan's experience as part of paper title, 217 papers discuss Taiwan's experience in economic development, headed by agriculture (53), followed by investment (37), banking (36), securities (23), industry (22) and economic reform (15). Other papers deal with Taiwan's developmental experience in culture (28), politics and law (24), education (15) and sciences (15), as Table 1 indicates.⁷

Table 1. Papers Published on the Mainland with Taiwan's Experience as Part of Title

Category/No.	Subcategory	No.
Economy/217	Agriculture, aquaculture & fishing	53
	Industry	22
	Investment	37
	Trade	3
	Service	3
	Market research and information	5
	Banking	36
	Finance & tax	5
	Securities	23
	Insurance	2
	Macro economic management & sustainable development	11
	Economic Reform	15
	Economic law	2
Politics & Law/24	Chinese politics and international politics	11
	Party and mass organizations	2
	Public administration	5
	Criminal Law	2
	Executive Law and local legality	4
Education/15	Advanced Education	4
	Career Education	4
	Adult and special education	3
	Education theory and management	4

⁶ He Lüye, "yege kegong jianjian de jingji fazhan moshi: Taiwan jingyan yu dalu jingji gaige jianping" [A Relevant Model of Economic Development: A Review of Taiwan's Experience and the Mainland's Economic Reform], *Jingji pinglun* [Economic Review], 1996, No. 1, pp. 93-94.

⁷ From China Knowledge Resource Integrated Database (*zhongguo zhiwang*, <http://www.cnki.net>), the most representative search engine for academic papers on the mainland. These include papers published in various academic journals, dissertations for Ph. D. and master degree, conference papers, and articles in newspapers.

Sciences/15	Agricultural science	2
	Environment science	2
	Construction science	5
	Sociology and statistics	4
	Local history & ethnical science	2
Culture & others/ 28	Literature	2
	Drama, film & TV arts	2
	Culture	5
	Tourism	17
	News & media	2
Medicine/15	Preventive medicine and health	2
	Infectious diseases	2
	Animal medicine	3
	Clinical medicine	3
	Medical management	5

If Taiwan's economic miracle was the most eye-catching experience for the mainlanders at the very beginning of China's economic reform and opening up, its success and failure in achieving equal income distribution have caught greater attention in the mainland after 30 years reform. According to Quan Heng, Taiwan has experienced a great change from economic growth with relatively fair income distribution to social polarization between rich and poor. Taiwan's success in the past was attributed to the government's regulatory role of establishing market mechanism for business competition and employment fairness in the field of primary distribution. Its failure since the late 1980s has been due to industrial upgrading, the resulted unemployment, and the lack of governmental role in the field of secondary distribution. As Quan Heng argues, the issue of income distribution on the mainland is more complicated. In the field of primary distribution, the government intervenes into market and twists the natural process of income delivery, while in the field of secondary distribution the government fails to regulate income redistribution through tax, social security system and transfer payment. For Quan Heng, the mainland government should play its active role in the field of secondary redistribution, while reducing its role in the field of primary distribution. In other words, the mainland should both learn and take lessons from Taiwan in advancing social transformation and harmony.⁸ Many Chinese intellectuals have the same opinion and feel the government involves too much in the market while failing to provide sufficient public goods in the secondary distribution of social wealth. Given the signal released by the new administration under Xi and Li, Taiwan's early experience in reaching social equality is an asset for the mainland to cherish.

Mainland intellectuals have recognized Taiwan's experience in social organization as well. As Yu Jianrong argues, the successful experience of Taiwan's agricultural and rural development lies in its autonomous farmer associations. Through an analysis of Taiwan's farmer associations and relevant regulations of them, Yu proposes to develop farmer organizations on the mainland as an active actor or

⁸ Quan Heng, "cong gongping zengzhang xiang shouru chaju kuoda de zhuanbian: Taiwan jingyan yu zhengce kaocha"[Change from Economic Growth and Fairness to Expanding Income Gap: A Review of Taiwan's Experience and Policies], *Shijie Jingji Yanjiu* [World Economy Studies], 2008, No. 11, pp. 79-86.

true interest subject (*xingdong zhuti*). These organizations should be local-oriented with parallel division of labor between its deliberative and executive functions. The principles for building new rural villages on the mainland are rule of the farmers, by the farmers, and for the farmers, Yu contends.⁹ Other scholars echo Yu's idea. Yang Tuan, a researcher associated with the Chinese Academy of Social Sciences, argues that Taiwan's farmer associations, with a history of one hundred years and a membership of 8.5% of the population on the island, as well as their good performance, can serve as an example for the mainland's rural development after three decades reform. According to Yang, Taiwan has walked out the dilemma of overly labor-intensive agriculture during the process of economic modernization, while the mainland is still suffered from this problem: labor-intensive agriculture results in low income and hidden unemployment for rural population, and force farmers to leave their homeland and work in the urban areas; but the unemployment risk of farmer-worker in the cities forces them to have a division of labor within their families, maintaining a half manufacturing and half planting (*bangong banging*) family structure. To resolve this dilemma, Yang proposes that the mainland learn from the experience practiced in Taiwan as well Japan and South Korea and turn individual and small-scale planting into big scale economy. By creating farmer associations that integrate economic function with social function, the mainland can reduce the gap between village committee (with political function) and rural cooperation (with economic function), enhance the linkage between farmers and township government, and therefore ensure sustainable development of rural village, agriculture and farmers (*san nong*).¹⁰ Zheng Zhenyu proposes to borrow Taiwan's experience in developing non-profit organizations and make similar development in Fujian Province.¹¹ The relevance of Taiwan's experience has been expanded from the field of economic growth and income distribution to the sphere of social organization, a domain more sensitive politically.

The mainland intellectuals also recognize Taiwan's experiences in public administration, rule of law and democracy. In a web essay titled "The Practical Meaning of Taiwan's Experience", the author highlights the core value of Taiwan's experience, that is, guarantee of people's livelihood. After mentioning Taiwan's success in land reform, economic growth, equal distribution of income (*junfu*), price stability, balanced developmental programs, dynamics of small and middle size enterprises, free compulsory education, full employment, foreign trade and good civil service system, the author argues that Taiwan's democratic reform in the 1990s has added new elements to Taiwan's successful experience. Taiwan's mature democracy with political stability indicates that the Chinese people not only have the ability to build a developed and justice society with the livelihood of the public as the priority, but also are capable of establishing a consolidated democracy country.¹² This

⁹ Yu Jianrong, "nonghui zuzhi yu jianshe xinnongcun: jiyu Taiwan jingyan de zhengce jianyi"[Farmer Organizations and Building New Rural Villages: Policy Proposal based on Taiwan's Experience], *Zhongguo Nongcun Guancha* [Watch of Chinese Rural Village], 2006, No. 2, pp. 71-87.

¹⁰ Yang Tuan, "yizhi Taiwan nonghui jingyan, fazhan dalu zonghe nongxie"[Transferring Taiwan's Experience in Developing Farmer Associations to the Chinese Mainland], http://blog.sina.com.cn/s/blog_763107560100tey7.html (2011-08-16) [2013-05-12]. This paper was first published in July 2009 and posted on August 16, 2011. The author works at the Center of Social Policy Studies, Chinese Academy of Social Sciences.

¹¹ Zheng Zhenyu, "jiejian Taiwan jingyan, fazhan feiyingli zuzhi"[Borrowing Taiwan's Experience and Developing Non-Profit Organizations], *Shetuan Guanli Yanjiu* [Association Management Studies], 2001, No. 7.

¹² *Taiwan Jingyan de Xianshi Yiyi* [The Practical Meaning of Taiwan's Experience] <http://bbs.cnhubei.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1998808&page=1&authorid=561121>(2010-05-18) [2013-05-20].

perspective, however, is not popular in official publications and only appears in BBS, which enjoys more leeway to play with in contemporary China.

II. The impact of Taiwan's democratic experience on the Chinese intellectuals

As a Chinese society, Taiwan's democratic experience has a long impact on the mainlanders' understanding of democracy. The influence from the island can at least date back to the mid 1980s when the opposition Democratic Progressive Party (DPP) was first established, a watermark of Taiwan's democratic transition. Quite a few liberal intellectuals then used the case of Taiwan to justify their arguments that the mainland deserves a similar process of political democratization. This, of course, was not the standard official point of view then. Typically, Taiwanese democratization has been since the 1990s understood by the Chinese government as a movement related to Taiwan's separation from the mainland. The image of Taiwanese democracy was also conveyed to the public as political corruption, social chaos and other negative phenomena. Limited exchanges between the two sides, plus the growing assertive Taiwanese identity, have contributed to many mainlanders' misperception of liberal democracy. When democracy and national unification have been put on the same equation, the mainlanders tend to trade democracy for unification. Ironically, the sentiment of Taiwan independence released by democratic process has served as an antidote against the potential peaceful evolution on the mainland. For many mainlanders, Lee Teng-hui's speech at the Cornell University was something more to do with Taiwan independence than with democratic value, despite the populist flavor in the topic of his speech—"What People Want is Always in My Mind." Similar, Chen Shui-bian's slogan of "Taiwan stands up" in his inauguration speech of May 20th of 2000 was equaled to an advocacy of Taiwanese independence, and has nothing to do with whatever democratic value he might have tried to convey in the wake of the first power turnover on the island.

The second power turnover in Taiwan in 2008, however, was positively covered by the media in the Chinese mainland. Many KMT celebrities were interviewed by Channel Four of Chinese Central Television (CCTV), including Wu Po-hsiung (June 2, 2008), Hau Lung-bin (June 29, 2008), Jason Hu (July 7, 2008), Chou Hsi-wei (July 15, 2008), Wu Tun-yi (September 7, 2008), and Chu Li-lun (May 18, 2009). Since then, Taiwanese politician and media commentators have often appeared in the mainland's TV programs. In addition, Taiwanese commentators, including Cheng You-ping, Chiang Min-chin, Lan Hsuan, Yin Nai-ching, Wang Hong-wei, etc., have become popular commentators in CCTV Channel Four since then. Although these people have to more or less adapt their comments to the political context of the mainland while in the Chinese media, their positive description of Taiwanese democratic politics, respect for popular votes, and acceptance of electoral outcomes have demonstrated to the mainlanders that democracy is a good thing per se. Competitive elections can end corrupted politics, expose scandals of formal leaders, and make government accountable to the demand of the majority of the people—improving cross-Taiwan Strait relations. In addition, Chinese intellectuals now can access the web side of some Taiwan-based newspapers, such as *China Daily*, *United Daily*, and *The Commons Daily*, even though the pro-DPP newspaper, *Liberty Times*, is still unavailable (except for a short period in 2008). More intellectuals on the mainland now feel democracy is good for Taiwan and for cross-Strait relations, in

contract to their perception five year ago, and attribute their changing image of Taiwanese democracy to the openness of mass media.

One influential book titled “Taiwan’s Democratic Transition: Experience and Inspiration” has highlighted the changing perception of Chinese intellectuals regarding Taiwan’s democratic experience. The book was co-authored by Professor Chu Yan-han of National Taiwan University, as well as other distinguished scholars on Taiwan, with a section for special discussion with mainland scholars.¹³ The perspectives of mainland’s scholars are more relevant here for the sake of this paper. For example, Yang Guangbin of Renmin University of China argues that Taiwan’s democratic transition with political interaction between the ruling Nationalist Party (Kuomintang, KMT) and the opposition force (*dangwai*) has demonstrated a successful process under one party rule. According to Yang, the mainland may follow Taiwan’s trajectory to first ensure people’s economic rights (prior to 2003), then social rights (between 2003 and 2023), and finally political rights (after 2023).¹⁴ It is interesting to note that this timeframe is similar to Larry Diamond’s prediction that the Chinese mainland may move into an uncertain democratization process after 2022 (see footnote 2). In a similar vein, Yu Jianrong contends that political development in Taiwan’s grassroots society is most relevant to the mainland. Internet has created a space for netizens to share their common identity and political values. The “web identity,” as Yu put it, has replaced the command chain of formal organization. For the mainland, Yu argues, political development should start from two steps. The first is to ensure local judicial independence. According to Yu, grassroots court should enjoy its autonomy in managing personnel and financial affairs, and the intermediate court should be independent from party and government at the same level. The second is to reform the system of people’s congress through competitive elections. Just like Taiwan’s political transition that started with election at the county level, the mainland can set political reform at the central level as the last step.¹⁵

Li Luqu of East China University of Politics and Law argues that democratizations in Taiwan, South Korea and Singapore have indicated that Confucian society can accept modern democratic culture and plural political institutions. According to Li, among East Asian countries and areas, there are two democratization models. One is represented by Taiwan, South Korea and Philippines. Their political transitions fit with typical transition model in late developed areas described by Western political scientists. Another model is represented by Singapore and Malaysia that have experienced intra-system democratization. The regime has to inject modernity and competition factors into itself in order to conserve Confucian and authoritarian framework. The fact that Singapore and Taiwan, the two typically Confucian societies among others, followed different democratization trajectories invalidates the assumed impossibility of Confucian society to accommodate liberal democratization. Li recognizes that Taiwan’s political transition, like other cases in East Asia, has demonstrated the problem of unfitness between modern democratic spirit and Chinese traditional culture, resulting in constant social and political fissure and conflict. The common phenomena of patron-client politics, traditional family and faction politics, ethnic conflicts, and informal rule that constrained people’s behavior

¹³ Chu Yunhan, *Taiwan Minzhu Zhuanxing de Jingyan yu Qishi* [Taiwan’s Democratic Transition: Experience and Inspiration] (Beijing: shehui kexue wenxian chubanshe [Social Sciences Literature Press], 2012). It is worthy to know that most part of this book had been completed before 2009, but it didn’t go to press until three years later.

¹⁴ Yang Guangbin, “Taiwan minzhuhua zhuanxing de lujing yilai” [Path Dependency in Taiwan’s Democratic Transition], *Taiwan’s Democratic Transition: Experience and Inspiration*, pp. 233-236.

¹⁵ Yu Jianrong, “Wangle de rentong chaochu zuzhi de mingling” [Shared Identity in the Web Overtakes the Command Chain in the Organization], *Taiwan’s Democratic Transition: Experience and Inspiration*, pp. 237-239.

beyond formal law and regulation, have all indicated the conflict between tradition and modernity. Diffusion of modern culture and rise of middle class, however, are the main forces pushing for political democratization, regardless of the degree of the influence of Confucianism and the specific model of democratization (whether they have transferred into a new regime or not).¹⁶ One may disagree with Li's argument that Singaporean model in modern society is qualified as democracy. His point, however, is the comparability of the Chinese mainland and Taiwan, suggesting the two sides will move toward the same direction, even together with some other countries in East Asia.

Li Fan of Institution of China and World Studies agrees that Taiwan's democratic experience has significant influence on the mainland's democratization. During the process of China's reunification demanded by the central government on the mainland, the mainlanders cannot help but wondering why Taiwan can practice democracy featured by party competition and political liberty but not the mainland. After all, the two sides of the Taiwan Strait are both Chinese societies influenced by Confucian traditional. According to Li, yet, democratization on the mainland will be greatly different from what has happened in Taiwan. Taiwan's democratic transition started from authoritarian regime, while the mainland will begin with the movement away from totalitarianism. Regime difference has caused different types of transition, including various paths, strategies, and process of institution building. As for one party system, Taiwan as well as Mexico started from authoritarian rule and the party that promoted democratic transition had chances to come back to power; democratization in the totalitarian one party system, however, often resulted in institutional collapse and few former ruling parties could come back to power. Transition away from an authoritarian society can relieve the ruling party's concern with the process of democratization, whereas transition away from totalitarian regime will end it a warning signal. The mainland, Li continues, may take a new transitory path different from the two trajectories mentioned above, but it can learn some good lessons from the two transitory paths. In short, the mainland will take a long way toward democracy and the initiative stage will take very long time with a lot of blockage and problems and unpredictable future.¹⁷

This doesn't suggest that Chinese intellectuals have all taken competitive elections for granted. For some, political consultation can substitute for competitive elections as a way of reflecting the will of the people in a harmonious way. For others, China can achieve good governance mainly through the rule of law. In general, the Chinese scholars on the mainland believe democracy and the rule of law are good things, while keeping some reservation on the value of free elections. Economist Zhang Weiying of Peking University appreciates Taiwan's experience of initiating economic liberalization before political democratization. According to Zhang, Taiwan's government has offered a living space and free market for entrepreneurs, in addition to other active functions it played in the island's economic development. While entrepreneurship has provided an incentive for democracy, China has a long tradition of meritocracy. Thus, how to combine democratization with elitism is a new issue to be explored. Zhang argues that it may be difficult to adopt Taiwan's elective

¹⁶ Li Luqu, "Dongya liangzhong zhengzhi fazhan moshi de bijiao fenxi"[A Comparative Analysis of Two Politically Developmental Models in East Asia], *Xinshiye* [New Vision], 2011, No. 1, pp.30-32.

¹⁷ Li Fan and Huang Xiaomei, "dalü yu Taiwan minzhuhua zhi butong"[Difference between the Mainland and Taiwan in Democratization], paper delivered to a conference "A Comparison between the Two Sides of the Taiwan Strait in Political Development: Performance, Development and Trend" hosted by Taiwan Chengchi University, October 17, 2012; posted on the Web of Institution of World and China Studies, *Background and Analysis*, No. 312, <http://www.world-china.org/newsdetail.asp?newsid=3697> (2013-01-24) [2013-05-10].

politics on the mainland at the initiative stage of democratization. Rather, Hong Kong's election featured by functional groups may be more relevant to the mainland in the future.¹⁸ In a similar way, sociologist Qiu Zeqi of Peking University argues that Chinese traditional politics was featured by expectation for a good emperor, rather than normal party politics. Qiu is wondering what are the social conditions for electoral democracy and how to guarantee the rights and benefits of the majority people. According to him, democracy is a political issue per se, but in Taiwan it has become a technical issue during the transformation of political institution and party system. In the United States, political position is more important than practical issues and party has its own belief and political integrity. By contrast, political vision is subject to short-term practical issues for maximizing votes in Taiwan. According to Qiu, it is important to ensure fair and participatory democratic spirit. If citizens' electoral rights have been distorted as purchasable goods (votes) of political parties, election will be disgraced as a purely political take and give, resulted in political opportunism. Thus, the mainland should learn from the United States, Australia, and Sweden to maintain the core value of democracy, rather than evolving in interest-oriented competition among different forces and factions with political brand name.¹⁹ Both Zhang and Qiu take a cautious position on the relevance of Taiwan's democratic experience to the mainland. Their reservation, however, is based on the different stages of democratization between the two sides of the Taiwan Strait or the poor performance of Taiwan's democracy compared with Western democracies.

Democracy and rule of law are the two sides of the same coin. Some law professors and experts have also taken Taiwan's experience in search for the mainland's legal and political reforms. As Si Weijiang contends, legal reform on the mainland cannot proceed with political reform. As a matter of fact, judicial reform per se is part of political reform. According to Si, Taiwan's abolishment of the Martial Law and other legal articles that prohibit the establishment of new parties is the precondition for political reform.²⁰ Liu Jianhong of Chungcheng University in Taiwan has published a paper on the relevance of Taiwan's Administrative Procedure Law to the drafting of the same law in the mainland. This paper was published in the Journal of Ganshu Administration University (No. 4, 2011) and posed on the Web of Government under Rule of Law, China University of Political Science and Law. Its main argument is that Taiwan's Administrative Procedure Law is the product of the spirit of democracy and rule of law. According to Taiwan's experience, whether or not such a law can be made and enforced depends greatly on the attitude of administrative departments. Only when civil servants realize that the administrative procedure law can not only guarantees human rights in general, but also protects the interest of civil servants in particular, free them of injustice pressure, can the administrative departments wholeheartedly accept the administrative procedure law.²¹

¹⁸ Zhang Weiyang, "Jingji ziyouhua ying zai minzhuhua zhiqian"[Economic Liberalization Should Take Place before Political Democratization], *Taiwan's Democratic Transition: Experience and Inspiration*, pp. 227-232.

¹⁹ Qiu Zeqi, "Taiwan xuanju yinfa de sikao"[Some Thoughts Stimulated by Taiwan's Election], *Taiwan's Democratic Transition: Experience and Inspiration*, pp.245-252.

²⁰ Si Weijiang, "Taiwan sifa gaige jingyan dui dalu de jiejian yiyi"[Meanings of Taiwan's Experience in Legal Reform for the Mainland]. Gongshi Wang [Consensus Web], http://www.21ccom.net/articles/zgyj/thyj/article_201001204492.html (2010-01-20)[2013-05-15].

²¹ Liu Jianhong, "Taiwan "xingzheng chengxufa zhiding gongbu shinian zhi shishi jingyan: wei dalu xingzheng chengxufa qicao gongzuo tigong jiejian"[The Enforcement Experience of Taiwan's Administrative Procedure Law after It Was Made and Issued Ten Years Ago: A Relevant Reference to the Mainland in Drafting Administrative Procedure Law], *Ganshu Administration University*, No. 4, 2011 ; *Zhongguo zhengfa daxue fazhi zhengfuwang* [Web of Government under Rule of Law, China University of Political Science and Law], http://law.china.cn/features/2011-09/22/content_4499207.htm (2011-09-22)[2013-05-10].

Law Professor Xu Zhangrun of Qinghua University gives a high evaluation of legal studies in Taiwan. Xu notes that a unique phenomenon in the mainland's law studies and teaching during the early and middle 1980s was the diffusion into the mainland of the works by Taiwan's law scholars, whose fresh works were comprehensively read by their counterparts in the mainland. This was in great contrast with the situation before 1979 when the two sides as the same Chinese nation were unfortunately subject to military tension and political hostility. According to Xu, Taiwan was a small island compared with the mainland; from the geographical, economic, political and military perspectives, the so-called two sides of the Taiwan Strait are asymmetric and therefore the "two sides" not an exact term to conceptualize their relations. In addition, Taiwan's population of 23 millions was only a small portion of 1.3 billion Chinese people. Just because of the Cold War between the capitalist camp led by the United States and socialist camp led by the former Soviet Union, Taiwan gained its strategic importance in the game of great powers. However, Taiwan's true leverage in cross-strait relations does not lie in its economic miracle, advanced weapons, or foreign support, but its political culture and legal system that will contribute to the development toward constitutional democracy -- based on economic and social developments -- on the mainland. Xu is happy to see that the historical isolation of Taiwan from the mainland has contributed to the plural development of Chinese civilization to some degree. Once the communication channels between the two sides of the Taiwan Strait are open, each side can cultivate the other side with its own wisdom in life. Such a cultural pluralism is originated from different social environments of the two sides and will lead to the enrichment of Chinese civilization. Xu recognizes that law studies in Taiwan are the continuity and development of the mainstream of Chinese legal tradition that can trace back to the political reform in the late years of Qing dynasty. By contrast, the legal system on the mainland started from the revolutionary practice in the regions controlled by the Chinese Communist Party. This legal system, following the experience of Soviet Union and guided by Marxist doctrine of class struggle, emphasizes simplicity and convenience to the people. Both systems are chosen by different groups of the people during the large-scale social and cultural transition in modern China, thus, demonstrating different patterns of westernization. According to Xu, different legal systems on the mainland, Taiwan, Hong Kong and Macau have demonstrated the openness and creativity of Chinese civilization. Modern Chinese legal civilization, as opposed to moral civilization and religious civilization in the history, is the direction of future development for the Chinese people.²²

III. Conclusion

Taiwan's economic miracle, relatively equal distribution of income, social autonomy and plurality, democratic transition with political stability and effective governance, and peaceful development of cross-strait relations, have all positive impacts on the relevance of Taiwan's experience to the mainland. The acceptance of Taiwan's successful experience in creating economic miracle on the part of mainland's intellectuals has increased gradually over years. The book compiled by Yi Gang has demonstrated a departure from earlier reserved viewpoints represented by Li Jiaquan. One should keep in mind the group of Chinese economists led by Yi Gang

²² Xu Zhangrun, "Duoxiangdu de xiandai hanyu wenming falü zhihui: Taiwan de faxue yanjiu duiyu zuguo dalu tonghang de yingxiang"[Multi-dimensional Wisdom in Modern Chinese Legal Civilization: Influence of Law Studies in Taiwan on Law Profession in the Mainland], <http://www.papersbar.cn/news/20065/show31693.htm> [2013-05-10].

once studied in the United States had more opportunities to learn about Taiwan's development -- thanks to their group-visiting to the island back in the early or mid-1990s -- than their counterparts on the mainland then.

Meanwhile, the knowledge and acceptance of Taiwan's experience in social, legal and democratic development have also gradually expanded among Chinese intellectuals on the mainland. The image of Taiwan's democracy was damaged by the quality of democratic process on the island for some years, including political corruption and "black gold", endless boycott as well as occasional fighting in the legislative organ, and ineffective of the minority government under the leadership of the Democratic Progressive Party (DPP). Increasing Taiwanese identity and movement toward independence have also aroused great concern among Chinese intellectuals and thus reduced the appeals of Taiwan's democracy to the mainland. Peaceful development of cross-strait relations, however, has reduced the distance of the two societies in terms of political value and institutions. As the mainlanders in general and Chinese intellectuals in particular have more chances to visit Taiwan, their perception of Taiwan's experience has moved to the positive direction.

This does not suggest that the Chinese intellectuals on the mainland will all take Taiwan's experience of democratization for granted. As discussed above, the mainlanders are divided regarding the relevance of Taiwan's democratic experience to them. Their perception of Taiwan is also conditioned by their social status. Just like Joseph Fewsmith argues, well-off people tend to be more conservative to dramatic political change on the mainland.²³ In this sense, one should not exaggerate the impact of mainland visitors to Taiwan on China's political development, as those people tend to be richer and more conservative. Political context is also influential on the mainlanders thinking of Taiwan. Whether Taiwan's experiences are relevant depends to a great degree on what direction the mainland wants to move to. From the perspective of path dependency, economic, social and political development on the mainland has its own institutional logic. The impact of Taiwan's experience on the mainland therefore can be neutralized by other important domestic factors.

²³ Joseph Fewsmith, "Staying in Power: What Does the Chinese Communist Party Have to Do?" in Cheng Li, ed., *China's Changing Political Landscape* (Washington, DC: Brookings Institutions Press, 2008), p.213.

Comments on Lin Gang Paper

Chen-yuan Tung

1. Taiwan's economic, social and political developments have different influences on the Chinese mainland. One of the key intervening variables between the two developmental trajectories of the two sides the Taiwan Strait is the perception of Chinese intellectuals regarding which elements of Taiwan's development are most relevant to the later development on the mainland. Their perception and knowledge are both informed by economic, social, and political developments in Taiwan and conditioned by the mainland's domestic and foreign situations. This paper focuses on the perceptions of intellectuals based on the mainland of Taiwan's influence on the mainland, **assuming their ideas and open publications have more direct impact on the general public as well as policymakers on the mainland.**
2. If the assumption sustains, who are Chinese intellectuals? Do Chinese intellectuals include overseas Chinese scholars and even activists, dissidents? Can published papers in Chinese journals represent the general and comprehensive view of Chinese intellectuals? How to portrait a balance view of Chinese intellectuals of Taiwan's impact on China?
3. Can Chinese intellectuals freely speak out, particularly regarding political and social issues, such as democracy, human right, rule of law? If not, the perceptions of Chinese intellectuals are controlled or filtered by the Chinese government and reflect the progress or direction of the Chinese policy results, not necessarily the real impact of Taiwan on China. We are interested in realization of Taiwan's influence instead of advocacy of Chinese intellectuals.
4. We may observe direct impact of Taiwan's influence on China through more agents, regular people (particularly tourists), businesspeople, governmental officials, intellectuals or professionals. On whatever agents, a systemic or sampling process of survey is needed.
5. In addition, we may directly observe the result of Taiwan's impact on China, such as economic development strategies, economic institutions, social interaction or

institutions, political reforms or institutions. For instance, China's special economic zones, export-oriented strategy of development, foreign exchange regime reforms, privatization, financial system, health care, social security.

6. You may pay more attention to Taiwan's impact on non-governmental organizations in China.
7. Democracy is contradicted to the power monopoly of the CCP in China's politics. Therefore, the Chinese government has been dissuading Chinese people by negative impacts of Taiwan through public media, demonizing Taiwan's democracy, forbidding Chinese autonomous intellectuals from discussing the essence of Taiwan's democracy in public. Even President Ma Yingjeou won the 2008 and 2012 elections, the Chinese media mainly reported the result, but not discuss the essence of democracy.
8. Prof. Lin argues that Chinese intellectuals concerned more the independence elements of inauguration speeches of President Lee Tenghui and President Chen Shuibian than democracy. First, the speeches themselves would not directly reflect the value of democracy but policy orientation for Taiwan's government in the next term. Second, were Chinese intellectuals freely discuss and publish their perspectives on Taiwan's democratic transition? Third, common Chinese people were quite concerned about Taiwan's first popular presidential election and first experience of peaceful transfer of power in Taiwan. We should observe the impact of Taiwan's democracy on Chinese people and even elites through media or internet.
9. Prof. Lin asserts that President Ma's experience of winning power was more positive for the perception of Chinese intellectuals. Prof. Lin uses KMT celebrities interviewed by the CCTV as supporting evident. Nevertheless, were these KMT celebrities elaborating democracy in the CCTV?
10. On p. 11, Prof. Lin states that democracy with increasing Taiwanese identity and movement toward independence reduced the appeals of Taiwan's democracy to China while peaceful development of cross-Strait relations has reduced the distance of the two societies in terms of political value and institutions. This seems to me that the Chinese intellectuals are subject to the Chinese government's policy toward Taiwan. In addition, I do not see any

evident that peaceful development of cross-Strait relations has reduced the distance of the two societies in terms of political value and institutions

11. Prof. Lin mentioned that he can access China Daily, United Daily and Commons Daily. I am not sure based upon my recent visit experience to China.
12. Case studies of Taiwan's influence on China might be better for observation and analysis.
13. What is primary distribution and secondary distribution in this paper?
14. Finally, Prof. Lin concludes: The impact of Taiwan's experience on the mainland therefore can be neutralized by other important domestic factors. Previously, Prof. Lin has elaborated that Taiwan has somewhat influenced China's economy, society, lay system and political system. Why does Prof. Lin conclude this statement? What are other important domestic factors?

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/07/17

科技部補助計畫	計畫名稱: 預測市場準確度之實證研究: 準確度、變數與預測誤差
	計畫主持人: 童振源
	計畫編號: 99-2628-H-004-001-MY3 學門領域: 政治理論
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：童振源		計畫編號：99-2628-H-004-001-MY3					
計畫名稱：預測市場準確度之實證研究：準確度、變數與預測誤差							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	2	2	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	1	1	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	7	0	100%	人次	
		博士生	1	0	100%		
		博士後研究員	1	1	100%		
		專任助理	1	1	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	1	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	2	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

針對科技部委託研究成果的演講：

1. 童振源，2010年8月18日，「未來事件交易所與五都選舉」，台北西區扶輪社。
2. 童振源，2010年9月10日，「以集體智慧預見未來」，中央研究院社會學研究所。
3. 童振源，2010年10月15日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，資策會產業情報研究所。
4. 童振源，2010年11月19日，「發揮集體智慧預見未來」，交通大學校友會。
5. 童振源，2011年1月18日，「發揮集體智慧預見未來」，九陽會。
6. 童振源，2011年6月20日，「未來事件交易所：掌握未來·薈萃創意」，中國上海環太國際戰略研究中心。
7. 童振源，2011年6月29日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，中國廈門大學台灣研究院。
8. 童振源，2011年7月7日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，民主進步黨中央黨部。
9. 童振源，2011年10月1日，「發揮集體智慧預見未來」，政治大學傳播學院。
10. 童振源，2011年10月17日，「集體智慧與選舉預測」，政治大學社會科學院。
11. 童振源，2011年11月21日，「預測市場與選舉預測」，政治大學選舉研究中心。
12. 童振源，2011年11月25日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，優質新聞發展協會。
13. 童振源，2011年11月30日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，台灣金融與經濟發展研究會。
14. 童振源，2011年12月7日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，東吳大學政治學系。
15. 童振源，2011年12月16日，「未來事件交易所與台灣選舉預測」，財金文化公司。
16. 童振源，2012年5月21日，「集體智慧的開發與運用」，政治大學綠色能源財經研究中心。
17. 童振源，2012年10月24日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，國立政治大學商學院MBA課程
18. 童振源，2012年11月12日，「未來事件交易所與選舉預測」，中國國務院台灣事務辦公室。
19. 童振源，2012年12月20日，「未來事件交易所與選舉預測」，中國國務院台灣事務辦公室。
20. 童振源，2013年1月16日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，國立政治大學預測市場研究中心訓練課程。
21. 童振源，2013年2月18日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，國立政治大學預測市場研究中心訓練課程。
22. 童振源，2013年3月1日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，國立政治大學預測市場研究中心訓練課程。
23. 童振源，2013年3月30日，「發揮集體智慧：掌握未來·薈萃創意」，澳門青年聯合會青年議政團。

其他成果

(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)

--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫已經完成多篇論文，完成預測市場準確度之多個鑑別模型，能夠精準判斷哪些預測事件在發生之前是否會發生。這是預測市場研究的重大突破。我們正在彙整相關研究成果，希望與幾位研究同仁共同撰寫成一本中文專書與一本英文專書，目前已經取得英文專書撰寫計畫的合約。此外，我們也在與未來事件交易所溝通，希望能將我們的研究成果能技術移轉到未來事件交易所，讓每個選舉預測事件能在選舉前有一個信心指標，能夠判斷這些選舉預測事件的價格是否準確，以便讓參與者有更多的資訊判斷這些選舉預測事件交易結果是否會發生。