

高雄氣爆後的房價被市場暴棄了？

徐士勛*

國立政治大學經濟學系
國立臺灣大學計量理論與應用研究中心

陳琮仁

國立政治大學經濟學系

林士淵

國立政治大學地政學系

張金鶚

國立政治大學地政學系

關鍵字：高雄氣爆、實價登錄、地理資訊系統、差異中的差異法

JEL 分類代號： G14，R32，R38

* 聯繫作者：徐士勳，國立政治大學經濟學系，台北市 116 文山區指南路二段 64 號。電話：(02) 2939-3091 分機 51667；E-mail: shhsu@nccu.edu.tw。此論文於 2017 年 12 月 8 日中央研究院經濟研究所所舉辦的『2017 總體經濟計量模型研討會』上發表，作者感謝陳宜廷教授、期刊責任編輯以及兩位匿名評審所提供的寶貴建議與意見。此外，徐士勳感謝教育部（計畫編號 NTU-107L900204）及科技部（計畫編號 MOST 107-3017-F-002-004）的部分經費補助。

摘要

為了分析 2014 年高雄氣爆事件對氣爆區域房屋總價的影響，我們整理氣爆前後兩年高雄市的房屋實價登錄交易資料並輔以『地理資訊系統』完成房屋的空間定位，之後我們在最適對照組的時空資料範圍下利用『差異中的差異法』進行分析。我們發現，「災害陰影效應」對平均總房價的負向影響在氣爆後 9 個月內並沒有顯著高於「更新效應」的正向影響；相對地，「更新效應」淨效果隨氣爆時間經過而較可能顯著拉抬房價。分量迴歸分析更顯示高總價房屋在氣爆 3 個月後就顯著受益於「更新效應」的抬價效果，而低總價的物件則遲至氣爆後 9 個月才顯著呈現此正向效果。整體而言，氣爆後「更新效應」淨效果對氣爆區房價的總拉抬效應高於公私部門投入的復建與修繕更新總經費。

Does the Housing Price Drop Dramatically after Kaohsiung Gas Explosions?

Shih-Hsun Hsu[†]

Department of Economics
National Chengchi University
Center for Research in Econometric Theory and Applications
National Taiwan University

Tsung-Jen Chen

Department of Economics
National Chengchi University

Shih-Yuan Lin

Department of Land Economics
National Chengchi University

Chin-On Chang

Department of Land Economics
National Chengchi University

Keywords: Kaohsiung Gas Explosions, Real Estate Transaction, Geographic Information System, Difference-in-Differences

JEL classification: G14 , R32 , R38

[†] Correspondence: Shih-Hsun Hsu, Department of Economics, National Chengchi University, Taipei 116, Taiwan. Tel:(02) 29293091 ext. 51667; E-mail: shhsu@nccu.edu.tw. This work was financially supported by the Center for Research in Econometric Theory and Applications (Grant no. 107L900204) from The Featured Areas Research Center Program within the framework of the Higher Education Sprout Project by the Ministry of Education (MOE) in Taiwan, and by the Ministry of Science and Technology (MOST), Taiwan, under Grant No. MOST 107-3017-F-002-004-.

Abstract

In order to analyze the impact of the gas explosion accident occurred in Kaohsiung in 2014 on the property price over the gas explosion area, we accessed the official real estate transaction database to collect properties located inside and outside the area and were transacted two years before and after the gas explosion. A Difference-in-Differences approach was then applied based on the transaction records. The results indicated that the impact of the negative "hazard effect" on the average total price of property was not significantly higher than the positive "renew effect" in the nine months after the gas explosion. The net effect of the "renew effect" was more likely to increase the price as the gas explosion time passes. Moreover, the quantile analysis suggested that the high-priced properties significantly benefited from the "renew effect" after three months of gas explosion, while the positive effect on properties with low total price was significantly after nine months of the explosion. Overall, the total increase of the house price due to the net "renew effect" in the gas explosion area was higher than the total cost of the reconstruction and renovation contributed by the public and private sectors.

1. 前言

2014 年 7 月 31 深夜至 8 月 1 日凌晨，因丙烯輸送管線發生外洩，高雄市的前鎮區與苓雅區陸續發生了多起氣爆事件，除了不少人員傷亡外，連環氣爆也造成了近 3 平方公里的道路崩壞與大規模的房屋毀損。在如此的時空環境與災害陰影下，座落於受影響區域的房屋的價格是否就被市場暴棄而崩跌了？受氣爆波及的區域道路，在高雄市政府與民間的全力搶修下，於該年年底時已恢復大半。同時，也有數個老舊社區趁勢進行了挽面的社區總體營造更新。¹ 這些後續的修繕與更新是否反讓氣爆區的房屋價格逆勢上揚？我們在此研究中，將透過客觀的資料與適當的計量模型，回應這些議題。

根據學術上的案例研究，天然或人為災害發生後，普遍對於鄰近或相似區域的房價產生一定程度的負向影響。例如，Daniel et al. (2009)、Eves and Wilkinson (2014)、Zhang (2016) 以及 Hirsch and Hahn (2018) 等研究證實各區域的房價會隨著水災發生機率的提高而降低；甚者，Beltrán et al. (2018) 蒐集包括美國、澳洲、紐西蘭、荷蘭、英國等地的數據，並進而推論出位於 100 年水災重現範圍內的住宅，應會呈現 4.6% 的降價幅度。相較於水災，地震則為另一無法有效預測且影響房價的天然災害。Deng et al. (2013) 以及 Keskin et al. (2017) 分別利用 2008 年中國汶川地震對於當地房價以及 2011 年土耳其東部地震對伊斯坦堡的房價資料分析，也得到地震所帶來跌價影響的類似結論。大致而言，這些天然災害發生後，除了當下所造成的建物損毀與設施破壞立即衝擊房價外，由於該類災害未來仍可能於鄰近或相似區域再度發生，此陰影將可能進一步透過不同層面持續影響後續的房價；例如，Jansen et al. (2017) 分析荷蘭格羅寧根市(Groningen) 居民於地震後的留下居留意願，發現年輕、教育程度高、單身、與當地沒有強烈關係的居民，具有較高的意願搬移離開地震發生區域。我們可以想見，一旦搬離該區域的人數過多而造成房屋需求下跌，也勢必對當地整體房價帶來負面影響。

相較於天然災害，人為災害或事件的發生，因為也直接改變了居住環境與生活品質，因此也會對房價造成相當程度的負向衝擊。Throupe et al. (2013) 針對美國佛羅里達州與德州採取石油或天然氣的地區進行房價實證研究，發現此類開發行為由於容易造成水源汙染與引發小地震，因此造成房價平均下跌約 5% 至

¹ 關於此氣爆事件的相關傷亡統計數字以及後續重建復原更新進度，可參閱高雄市政府「81 石化氣爆事件重建資訊網」內相關內容，其網址為：
<http://81khexp.kcg.gov.tw/System/News/DealData.aspx?s=067D8BD12DF82437>

15%；類似的結論也可在 Jones et al. (2014)、Bennett and Loomis (2015) 以及 Koster and Ommeren (2015) 分別於英國、美國科羅拉多州以及荷蘭的研究中發現。此外，根據 Affuso et al. (2010)、Lang (2015) 及 Hao and Zheng (2017) 分別研究阿拉巴馬州的鉛汙染、美國的空氣汙染，以及中國的環境汙染等事件，都共同推論了人為的汙染確實會使房價下跌。甚者，Tanaka and Zabel (2018) 的研究更發現，在 2011 年日本福島海嘯造成的輻射外洩災害後，連遠在美國的核電廠方圓四公里內的房價都受到一定程度的負向跌價影響。

大致而言，不管是自然或是人為因素使然，災害或事件發生後所造成的「災害陰影效應」，一般都立即導致災害發生地或是鄰近區域的房價下跌，但影響的持續期間則可能不同。Zhang (2016) 的研究發現，2009 年發生於美國 Fargo-Moorhead 都會區的水災對房價的影響期間大約一年；Tanaka and Zabel (2018) 認為日本福島輻射外洩災害對美國的核電廠周遭房價的負向影響在半年後達到高峰，約一年後影響才消逝；而 Timar et al. (2014) 發現 2011 年紐西蘭的基督城 (Christchurch) 地震後，位於地震主要災區的土壤液化現象立即且顯著地造成該區域房價下降，但此影響在地震發生兩年後開始降低，三年後則完全消失。

綜合文獻上關於災害對於民眾心理以及房價的影響，我們認為高雄氣爆事件對於氣爆區房價的變動趨勢也直接受到「災害陰影效應」的影響。氣爆發生後，氣爆區內毀損的房屋首當其衝，除了已被破壞的建築體外觀外，無法直接觀察的整體結構安全性也因此受到一定的質疑。鄰近未有明顯毀損的房屋也可能因遍布地下的老舊管線通過，而造成居民莫名的心理壓力甚至形成恐慌。此外，氣爆區住宅周遭生活環境（如道路、交通設施，電力系統等）的毀壞與所造成日常生活的不便利性也都逐一浮現。這些負面事實與印象，相當程度都可能影響（潛在）購屋者的心理與決策行為，如：延遲預定購屋時程、降低購買此區房屋的意願或是降低願付價格等；相對地，（潛在）售屋者若房屋因此受損或對該區域生活環境的後續復原情況存疑，也可能降價求售。因此，該區房價在氣爆後可能會因這些悲觀的預期作用而立即受到沈重的跌價壓力，當下所完成的交易，其價格有很高的可能性將偏低。然而，隨著民間與政府部門的合力整建、安全鑑定與環境復原等進程漸形明朗，這些因氣爆而引起對房價的負向衝擊造成（潛在）購屋與售屋者雙方的悲觀心理影響，預計將逐步淡化。整體而言，我們預期此「災害陰影效應」對房價的影響應將隨時間經過而逐漸降低。

氣爆發生後，高雄市政府除了當下針對災區傷亡的處置外，之後也陸續針對管線、災區道路以及相關公共設施的損害，發包並進行了 8 標的更新與重建工程；² 災區的三多路、凱旋路以及一心路等 3 條道路也已於 2014 年 12 月底完成重建工程。至於民眾房屋毀損的部分，高雄市政府於災後即委託高雄市土木技師公會、高雄市建築師公會以及臺灣省土木技師公會協助災區民眾進行後續的屋損鑑定以保全民眾爾後求償證據。³ 同時，高雄市政府都市發展局（簡稱「都發局」）也鼓勵民眾更新氣爆區重建路段的老屋立面（即所稱之「挽面」）；此挽面費用最高可完全補助，並可由市府統籌委託專業設計及施工，此舉增加了災區房屋的整建維護誘因。根據 2014 年 11 月 20 日新聞局代都發局所發的新聞稿，都發局當時已受理一心、三多、凱旋與武慶四條主要重建路段約 250 戶的挽面申請，並已整合出二十餘處連棟型申請案；其中，位在凱旋路的第一處開工案例就有 18 戶連棟挽面申請。此外，市府也提出包含降低同意人數門檻以及最小都更土地面積門檻、提高都市更新獎勵容積以及貸款需求的利息補助等獎勵措施，以提高氣爆災區居民對於 30 年以上老舊房屋參與都更意願。⁴ 甚者，高雄市政府更提出氣爆災區「公辦都更」方案，直接由市府整合代位擬定都市更新計畫並負擔大部分的擬訂計畫所衍生的費用；在這些措施的鼓勵下，都發局表示當時已有 7 個老舊社區（共 508 戶）表達意願；其中，凱旋三路的一處老舊公寓（約 25 戶）更有超過七成住戶同意委由市府代理都更計畫。⁵ 整體而言，根據 2018 年 9 月 3 日高雄市社會局於「高雄市政府八一石化氣爆事件民間捐款專戶運用情形報告」網頁中所整理的「石化氣爆經費運用情形」，氣爆後兩年內與更新修繕直接相關的計畫總金額投入已達 3 億 8 千萬。⁶

綜合以上，我們認為氣爆發生後，因為民間與政府部門於災後的積極投入，不但將原直接受損的房屋與街道區域整建修繕外，老舊地下管線也藉此重新盤整與更新。此外，高雄市政府安撫災區人心、協助災損鑑定，以及鼓勵與協助災區

² 相關資訊請參照「高雄市政府 81 石化氣爆重建資訊網」相關資訊以及「高雄市 81 氣爆災後重建工作第 9 次會議紀錄」。

³ 相關資訊請參照「高雄市政府 81 石化氣爆重建資訊網」中「高雄市 81 氣爆災後重建工作第 12 次會議紀錄」及「市府將委託公正第三單位持續協助受災戶辦理屋損緊急補充鑑定作業」新聞稿。

⁴ 詳細的都更計畫可參照都發局公告實施「高雄市一心一路、凱旋三路及三多一、二路沿線更新地區劃定暨都市更新計畫擬定案」<http://urbanrenew.kcg.gov.tw/NewsContent.aspx?ID=14>

⁵ 請參閱 2014 年 11 月 20 日，高雄市政府新聞局所發的新聞稿「氣爆災區老舊社區重建 比照公辦都更模式」<http://81khexp.kcg.gov.tw/System/News/DealData.aspx?s=485BD0C58EB08EA9>

⁶ 針對高雄氣爆事件後續，我們將高雄市社會局所登載氣爆後兩年內與更新修繕直接相關的各計畫內容與執行情形整理節錄於線上附錄（Online Appendix）中，以供讀者參閱；完整計畫檔案請參見下列網址：http://socbu.kcg.gov.tw/kgc_gas/index.php?prog=21&icf_code=F201506005

老舊房屋挽面或社區都更的措施，使得鄰近街道與其他老舊社區也順勢進行外觀整體更新，因此修復更新後的相關街道與市容都（預期）優於氣爆前水準。對於（潛在）購屋與售屋者而言，氣爆區因為氣爆發生後的地下管線已更新，同時相關的管理規範也更加公開明確，因此之後若該區再發生氣爆的機率將遠遠降低；再者，這些修復更新措施與改變，也可能使氣爆區域的整體居住環境逐漸恢復甚至提升至高於氣爆前水準。因此，相較於文獻上主要強調災害對房價的負向影響，在此研究中，我們認為氣爆區的房屋與相關環境歷經修復更新後，其後續所引起的外部效應也應一定程度正向影響房價。據此，我們在此研究中，就將此有形與無形的房屋與居住環境的品質（預期）改善提升對於房價的可能抬價影響，歸類為「受災區建物與環境經過修繕整飾後之更新效應」，並簡稱「更新效應」。此外，對於民眾對於氣爆後復建更新的樂觀預期，我們還認為會隨著相關措施漸形明朗而逐漸出現，使（潛在）售屋者調高售價，而（潛在）購屋者也願意提高買價，因此，氣爆區「更新效應」對成交房價的正向影響預期將隨氣爆後時間經過而較容易顯現。⁷

我們可以想見，氣爆後氣爆區的房屋交易，就在悲觀負向的「災害陰影效應」與樂觀正向的「更新效應」交互影響下進行，若「更新效應」大於「災害陰影效應」，我們應該觀察到相對上漲的房價，此時我們稱「更新效應」淨效果為正；反之，若「更新效應」淨效果為負，則應反映在相對下跌的房價上。透過適當計量模型的建構，在控制其他影響房價的因素後，仔細估算「更新效應」淨效果對氣爆區相對房價變化的影響幅度，是此研究的主要議題。此外，根據我們的推測與理解，氣爆後的「更新效應」淨效果應該隨氣爆事件後時間經過而較容易呈現正向顯著，此一假說也在此研究中被仔細驗證。

在此篇研究中，我們將透過房屋買賣交易資料結合空間區位資訊與計量方法來客觀評估高雄氣爆事件對於該區域房價的實際影響。透過內政部的不動產交易實價查詢服務網，我們蒐集並整理了氣爆前後兩年間高雄市的所有房屋實價登錄交易資料，⁸ 並輔以地理資訊系統（geographic information system, GIS）完成這些被交易房屋的空間定位。之後，針對各交易對應總價，⁹ 我們將先決定最適對

⁷ 文獻上也有少數研究討論災害發生後，政府介入處理對於房價的可能影響，但不全然都具有顯著正效果；例如，Kiel（1995）以美國波士頓市區的有毒汙染地為研究標的，探討汙染地公佈前後對週圍房價的影響。結果顯示市政府公告消息後，房價便開始下跌。即使後來市政府宣布汙染地之相關整治計畫，也無法讓房價止跌回升。

⁸ 值得一提的是，在氣爆後兩年內，共有 34 筆屋齡在兩年內的新成屋完成交易。經過進一步查證，這 34 筆物件的開工日期都早於氣爆發生前，因此可以排除其為因氣爆受損而重建的房屋。

⁹ 文獻上關於房價的分析，多以總價或是取對數後的總價作為解釋變數，其主要理由是因為房

照組的時空資料範圍，再據以在適當控制房屋的相關屬性與區位特徵（如屋齡、交易面積、與捷運站的距離等）下，利用差異中的差異法（**difference-in-differences, DID**）分析氣爆事件對於氣爆區內房價的「條件均數」以及「條件分量」受到「更新效應」淨效果的正負影響幅度與變化趨勢，據以驗證我們所提出的假說，這是國內少數針對此議題提供較為完整且嚴謹的學術研究。

後續各節的內容安排如下：我們在第 2 節中，將詳細說明此研究所使用的計量模型；第 3 節中，我們將說明此研究所使用的資料來源、處理以及初步的統計分析；實證的結果分析將在第 4 節中仔細討論；最後，我們在第 5 節中針對此議題進行結論。其餘與此研究相關的各式資料與補充說明則附於此期刊網頁對應的線上附錄（**Online Appendix**）中供讀者參考。

2. 計量模型

我們以文獻上房價分析常用的特徵模型（如 **Simans et al., 2005**; **張傳章等, 2018**）為基準，¹⁰ 除了納入可取得的房屋特徵相關變數外及該房屋所屬行政區的虛擬變數（**dummy variable**）外，也針對此研究的主題，加入氣爆區內外的區位虛擬變數、氣爆發生前後的時間虛擬變數，和兩者的交乘項以衡量氣爆發生對於氣爆區內房價變化的 **DID** 效果。在後續實證分析中，針對物件 i 在第 t 個時期中交易（ t 介於所分析資料起訖時間 \underline{s} 與 \bar{s} 之間），我們所建構的線性模型如下：

$$\begin{aligned}
 Y_{it} = & \alpha + \beta' \mathbf{X}_i + \delta^{EZone} EZone + \sum_{k=2}^{\bar{K}} \delta_k^{Dist} Dist_k + \sum_{s=\underline{s}+1}^{\bar{s}} \delta_s^{Time} Time_s \\
 & + \sum_{s=\underline{s}+1}^{\bar{s}} \delta_s^{DID} DID_s + u_{it} \quad (1) \\
 DID_s = & Time_s \times EZone, \quad 1 \leq s \leq \bar{s},
 \end{aligned}$$

式中，應變數房價 Y_{it} 為「取對數後的房屋總價」； \mathbf{X}_i 為房屋的屬性及區位特徵等變數，如屋齡（**Age**）、房間數（**Room**）、客廳數（**Living Room**）、衛浴數（**Bath**）、扣除車位後交易總坪數（**Size**）、是否距捷運站 500 公尺以內（**MRT1**）、距捷運站 500 至 1000 公尺之間（**MRT2**）、是否為 4 樓（**F4**）。 $Dist_k$ 則為該筆交易是否位於第 k 個行政區的虛擬變數，位於該行政區為 1，反之則為 0；

屋總價無疑是最終左右買賣雙方成交與否的一項指標。

¹⁰ 從購屋者的角度觀之，房價除了可能受不同房屋特徵而影響外，實質報酬率、住宅消費偏好，以及房貸利率等因素也是可能的重要影響因素；相關研究可參見如 **洪志興與鐘戊典(2018)**的討論。

\bar{K} 為所考慮資料範圍中的總行政區個數。¹¹ $EZone$ 為氣爆區的區位虛擬變數，位於氣爆區內為 1，反之則為 0。 $Time_s$ 為此筆交易時間 t 是否位於 s 期間的對應虛擬變數，當 $t = s$ 時 $Time_s = 1$ ，否則為 0。 s 介於所分析資料起訖時間 \underline{S} 與 \bar{S} 之間， s 若為負值表示該期間為氣爆前，正值則表示為氣爆後時期；¹² u_{it} 則為模型所無法捕捉的外生干擾項。值得注意的是， $Dist_k$ 及 $Time_s$ 兩類虛擬變數都各自去除第一項，以避免因完全共線性而造成參數無法認定的問題。此外，在後續的所有分析中，為了避免每一 s 期間氣爆區內過少的交易筆數，我們將每單位時間間隔設定為 3 個月，此時對應的氣爆區內交易數量都可達於 30 筆以上。關於應變數與各解釋變數的定義與對應的資料處理，將在實證分析中詳述。

在這樣的設定下， $DID_s = Time_s \times EZone$ 就是交易於 s 期間位於氣爆區內對應的 DID 項，則 δ_s^{DID} , $1 \leq s \leq \bar{S}$ ，所衡量的就是氣爆後各時期氣爆區區位對於應變數的影響幅度；若為正，則表示該時期的「更新效應」正效果大於「災害陰影效應」的負效果，若為負，則該時期房價遭受較大的「災害陰影效應」影響。在後續的分析中，我們因此可直接將此 DID 變數所對應的係數 (δ_s^{DID} , $1 \leq s \leq \bar{S}$) 視為「更新效應」在氣爆後 s 時期的「淨效果」衡量。藉由比較氣爆後不同時期的「更新效應」所估算的「淨效果」變化態勢，我們就可檢視所提出的假說：氣爆後的「更新效應」淨效果應該隨氣爆後時間經過而較易顯現。

在基本模型 (1) 架構下， α 、 β' 、 δ^{EZone} 、 δ_k^{Dist} ($k = 2, 3, \dots, \bar{K}$)、 δ_s^{Time} ($s = \underline{S} + 1, \dots, -1, 1, \dots, \bar{S}$) 及 δ_s^{DID} ($s = 1, 2, \dots, \bar{S}$) 為各解釋變數對應的待估計參數。針對不同的衡量面向，我們在後續實證分析中會以兩種方式估計這些模型參數。當以此線性模型刻劃應變數（取對數後房屋總價）在給定可能的解釋變數下的條件均數 (conditional mean) 時，我們將以傳統的最小平方法 (Ordinary Least Square, OLS) 進行各係數估計，此時各係數所衡量的恰是該解釋變數變動 1 單位而造成房屋總價的變動比例；相對地，若我們想要藉由各解釋變數去刻劃應變數的條件分量 (conditional quantile)，則我們以分量迴歸 (Quantile Regression, QR) 法估計模型 (Koenker & Bassett, 1978)。為了清楚說明兩者的差異，我們以 Z_{it} 代表

¹¹ \bar{K} 將因不同房屋交易範圍的選擇而有所不同。其中，氣爆區內外方圓 1000 公尺，僅涵蓋有鳳山、前鎮與苓雅 3 個行政區；氣爆區內外方圓 2000 公尺則多了新興與三民兩區，至於全高雄則共 38 個行政區。在後續的所有分析中， $k=1$ 固定代表鳳山區。

¹² 對應資料時期的下標 t 或 s 以及起訖時間 \underline{S} 與 \bar{S} 的取值，將依所設定的間隔單位調整。舉例而言，在後文的實證分析中，我們以 3 個月為時間間隔，而主要的資料範圍選取為氣爆前一年至氣爆後兩年，因此 $\underline{S} = -4$ ， $\bar{S} = 8$ ，而 $s = -4, -3, \dots, -1, 1, 2, \dots, 8$ 。 $Time_{-1}$ 表示該筆交易於氣爆前 3 個月內發生、 $Time_1$ 表示該筆交易於氣爆後 3 個月內發生、 $Time_2$ 表示交易位於氣爆後 4~6 月內，以此類推。

包含截距項與所有解釋變數的向量，而 θ 代表所對應的係數；亦即此線性模型可表示為 $Y_{it} = \theta Z_{it} + u_{it}$ 。

2.1 房價的條件均數

當我們以此線性模型 (1) 刻劃房價的條件均數時，其所對應的條件均數假設為 $E[Y_{it}|Z_{it}] = \theta Z_{it}$ ，此架構中各係數的詮釋如下。首先，在控制了所有房屋的屬性以及區位特徵變數 X_i 的影響下， $\alpha + \beta'X_i$ 衡量了氣爆前第 \underline{s} 期間氣爆區外圍（此為此模型架構下的基準組， $EZone = 0, Time_{\underline{s}} = 1$ ）房屋交易的平均水準；氣爆前後，氣爆區外圍（ $EZone = 0$ ）房價則在 $Time_s$ （ $\underline{s} + 1 \leq s \leq \bar{s}$ ）期間平均增加了 δ_s^{Time} 的幅度。相對地，氣爆區的取對數後房屋總價在氣爆前第 \underline{s} 期間（ $EZone = 1, Time_{\underline{s}} = 1$ ），平均則有 $\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone}$ 的水準；而在氣爆前 s 期間（ $EZone = 1, Time_s = 1, \underline{s} + 1 \leq s \leq -1$ ）則有 $\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone} + \delta_s^{Time}$ 的水準。在條件均數的架構下，氣爆區內外氣爆發生前後的條件均數變化如表 1 所示。

『表 1 置於此處』

根據表中針對各時期平均房屋總價變動比例的結果，我們可知，比較氣爆後 s 期間（ $s = 1, 2, \dots, \bar{s}$ ）與氣爆前 m 期間（ $m = \underline{s}, \underline{s} + 1, \dots, -1$ ），氣爆區內的平均房價差異為 $(\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone} + \delta_s^{Time} + \delta_s^{DID}) - (\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone} + \delta_m^{Time}) = \delta_s^{Time} - \delta_m^{Time} + \delta_s^{DID}$ ，而氣爆區外兩期間的平均房價差異為 $(\alpha + \beta'X_i + \delta_s^{Time}) - (\alpha + \beta'X_i + \delta_m^{Time}) = \delta_s^{Time} - \delta_m^{Time}$ ；氣爆區內外在這兩期的平均差異之差值就是 δ_s^{DID} 。此 δ_s^{DID} 即為氣爆區在氣爆後 s 期間交易所反映的「平均 DID 效果」，也是此研究所用以衡量「更新效應」在氣爆後 s 時期對於平均房屋總價變動比例的「淨效果」。

2.2 平行假設驗證模型

根據模型 (1) 利用差異中的差異法分析氣爆對氣爆區內外的房價影響時，我們須先確認氣爆發生前，氣爆區內外的房屋交易是否具一定的相似性；亦即，實驗組（氣爆區內房屋）與基準組（氣爆區外房屋）是否在實驗（氣爆發生）前不顯著違反平行假設（parallel assumption）。以下，我們考慮兩種驗證平行假設的方式。第一種方式僅使用氣爆前資料驗證，對應的模型設定為：

$$Y_{it} = \alpha + \beta' X_i + \delta^{EZone} EZone + \sum_{k=2}^{\bar{k}} \delta_k^{Dist} Dist_k + \sum_{s=\underline{s}+1}^{-1} \delta_s^{Time} Time_s + \sum_{s=\underline{s}+1}^{-1} \delta_s^{DID} DID_s + u_{it} \quad (P1)$$

$$DID_s = Time_s \times EZone, \quad s = \underline{s} + 1, \dots, -2, -1.$$

由於此模型估計僅使用氣爆前的資料，因此若氣爆區內外的房屋交易物件不違反平行假設的要求，則我們應該可以預期模型 (P1) 中 δ^{EZone} 與 δ_s^{DID} ($s = \underline{s} + 1, \dots, -2, -1$) 的估計係數將都不顯著異於零。另一方面，若同時考慮氣爆後的資料，我們所採用的第二種平行假設驗證模型 (P2) 則設定為：

$$Y_{it} = \alpha + \beta' X_i + \delta^{EZone} EZone + \sum_{k=2}^{\bar{k}} \delta_k^{Dist} Dist_k + \sum_{s=\underline{s}+1}^{\bar{s}} \delta_s^{Time} Time_s + \sum_{s=-2}^{\bar{s}} \delta_s^{DID} DID_s + u_i \quad (P2)$$

$$DID_s = Time_s \times EZone, \quad s = -2, -1, 1, 2, \dots, \bar{s}.$$

類似地，氣爆區內外的房屋交易物件若不違反平行假設，則 δ^{EZone} 、 δ_{-1}^{DID} 與 δ_{-2}^{DID} 的估計係數將都不顯著異於零，亦即在氣爆發生前，當控制了適當的房屋特徵變數的影響下，氣爆區內外的房價並沒有顯著的差異。我們在實證分析中，將透過模型 (P1) 與 (P2) 的估計，驗證氣爆區內外的資料是否具一定的相似性。

2.3 房價的條件分量

另一方面，當我們以此線型模型 (1) 衡量房價的條件分量時，針對我們感興趣的房價分量 τ 下，其所對應的母體條件分量假設滿足 $Q_{Y_{it}|Z_i}(\tau) = \theta(\tau)Z_i$ ；亦即我們假設房價 Y 的母體分配中，第 τ 分量的房價受到所選定的解釋變數 Z_i 以 $\theta(\tau)$ 的幅度影響，不同的分量 τ 對應不同的 $\theta(\tau)$ 。在此架構下，除了標的不同（一為房價均數，一為選定分量）外，模型中各係數的詮釋方式，與條件均數架構相同，都是在衡量控制了其餘解釋變數的影響下，某一解釋變數對此標的的影響幅度。舉例而言，若 $\tau = 0.5$ ，則 DID_2 對應的係數 $\delta_2^{DID}(0.5)$ 就是衡量在控制了所有房屋的屬性以及區位特徵變數 X_i 的影響後，若該筆氣爆區內交易發生於氣爆後第 2 個時期 ($s = 2$) 氣爆前氣爆區內的交易，對於房價中位數 (median) 變動所額外影響的幅度；此即氣爆區在氣爆後第 2 個時期 ($s = 2$) DID 效果，也是「更新效應」對氣爆後此期間的中位數房價的影響「淨效果」。在後續的實證分析中，我們將考慮從低到高的多個分量，以衡量不同房價分量下的氣爆的「分

量 DID 效果」，並與條件均數架構下的平均 DID 效果進行比較。

3. 資料來源、處理與分析

3.1 資料來源與處理

本研究旨在分析高雄氣爆事件對於氣爆區內房屋交易價格的（淨）影響變化態勢，因此在模型設定與對應的資料範圍上須同時考慮時間（氣爆前與氣爆後）及空間（氣爆區內與氣爆區外）兩個維度的比較。在後續的實證分析中，我們考慮的交易時間最長涵蓋氣爆前兩年至氣爆後兩年（2012 年 8 月至 2016 年 7 月），而對應空間，除氣爆區外，最多可納入選定時期全高雄的所有交易。¹³

我們所使用的房屋交易紀錄相關資料皆購自內政部不動產交易實價查詢服務網（簡稱「實價登錄網」），考量到公寓大樓和透天厝的物件特質及交易型態迥異，因此在後續分析中，我們先將透天厝的交易紀錄排除，僅考量公寓大樓的交易；此外，由於一樓的交易物件可能因可作為店面使用而與其他樓層的成交價格決定因素不同，因此我們也將其排除於分析樣本中。¹⁴ 具體而言，我們納入了全高雄，於氣爆前兩年至氣爆後兩年間，位處二樓以上且為住宅使用之住宅大樓（11 層含以上有電梯）、華廈（10 層含以下有電梯）、公寓（5 樓含以下無電梯）及套房（1 房 1 廳 1 衛）以上四類之所有交易紀錄。以下我們將詳細說明，根據這些交易紀錄與空間資訊，模型 (1) 中的主要變數的建構方式。

首先，房屋交易原始總價我們以交易物件的總價扣除車位的價格後計算，之後我們再依大部分文獻慣用的處理方式，將此價格取對數後才納入後續的相關分析中。交易物件的面積（Size）也以扣除車位面積後再轉換成「坪」（原面積計算單位為平方公尺）記錄之。「屋齡（Age）」以「交易年月日」及「建築完成年月」差距計算之，而「是否位於四樓」（F4）則是將「移轉層次」欄位中訊息建構對應的虛擬變數值。其餘房屋特徵變數如房間數（Room）、客廳數（Living Room）以及衛浴數（Bath）則直接以原欄位資訊記錄。至於模型 (1) 中的時間虛擬變數（ $Time_s$ ），則依「交易年月日」判斷此筆交易時間是否位於 s （ $\underline{s} \leq s \leq \bar{s}$ ）期間

¹³ 由於不同的時空資料範圍選取，可能會導致不同的分析結論。因此，相較於文獻上先驗上的主觀設定，我們在後續實證分析的章節中，將透過較為客觀的統計度量標準，來選取相對適當的資料時空組合；請參見第 4.1 節。此外，後續的平行假設驗證，也證實這樣的實驗組（氣爆區內）與基準組（氣爆區外方圓 1000 公尺）資料的選取，在實驗（氣爆）前具有一定的相似度。

¹⁴ 此處的樣本排除原則與一般分析房價的文獻大致相同，如：江穎慧等（2017）、黃怡潔等（2017）。

記錄，若交易處於該期間內其值為 1，否則為 0。

至於交易房屋的空間特性相關變數，則是以各筆交易資料之座落位置為依據，搭配參考圖資 (Reference map)，利用 ArcGIS 軟體計算模型所需之空間變數。以各筆房屋交易資料之 *MRT1* (是否距離捷運站 500 公尺內) 與 *MRT2* (是否距離捷運站 500-1000 公尺內) 兩個虛擬變數為例，即是以捷運站位置作為參考圖資 (參見圖 1) 進行估算後取得。而在數化 (Digitize) 產生氣爆區範圍後 (參見圖 1)，¹⁵ 即可依各筆交易資料之位置定義「是否位於氣爆區」的虛擬變數 (*EZone*)，若該筆交易發生在氣爆區內，則 *EZone* 值為 1，其餘則為 0。¹⁶ 此外，對於後續實證分析所需位於氣爆區外方圓 1000 公尺以及 2000 公尺內的交易資料，亦是透過則透過氣爆區作為參考圖層認定。

『圖 1 置於此處』

此外，值得一提的是，前鎮 (面積約為 19.12 平方公里) 與苓雅 (面積約為 8.15 平方公里) 兩區涵蓋了高雄市政府四維行政中心、高雄軟體園區與多功能經貿園區以及高雄的加工出口區等，與高雄市其他行政區域相比，因具有相對完整的都市建設、公共設施與工作機會，因而這兩區的房價原本就相對較高。氣爆發生於這兩行政區域間 (氣爆範圍面積僅約 2.18 平方公里)，而氣爆區外方圓 1000 公尺 (面積約 12.13 平方公里) 則多包涵蓋了鳳山區的小部分區域。因此，我們可以想見，若氣爆沒有發生，氣爆區內與氣爆區外方圓 1000 公尺的房屋交易物件之間在估價上的各項條件應該差異不大；換言之，氣爆區內與氣爆區外方圓 1000 公尺的房屋交易物件因相似度較大而可能較容易滿足 DID 分析所須的平行假設，對應的 DID 效果將可能較精確被衡量。相對地，氣爆區外方圓 2000 公尺，則因涵蓋面積較廣 (約 29.80 平方公里) 且牽涉行政區域更多 (有前鎮、苓雅、鳳山、新興與三民區)，若以此作為 DID 分析下的基準組將可能因與實驗組事前差異過大而無法正確估算 DID 效果。

¹⁵ 氣爆區範圍之認定主要參考政府公告區域與民眾揭露之氣爆點位置，再沿最接近上述區域的主幹道街廓所圍出的區域，作為本研究之氣爆區範圍。當時民眾回報的氣爆發生地點，可參照網頁 <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1h-MrtMv0VslGdxN49FtuyuDGxZY&ll=22.60755330000003%2C120.31889679999995&z=13>；此範圍略小於高雄市政府當初的管制區域。

¹⁶ 在相關文獻中，常用的最小的空間單元為官方的行政區域劃分，但由於並不是所有的高雄市苓雅區以及前鎮區都是氣爆範圍，因此若逕以行政區域範圍分析氣爆後的房價變化，可能造成結果的偏誤。相對地，我們透過 ArcGIS 軟體繪製地圖，可得到對應此議題下更精確的空間範圍。

3.2 資料分析

我們首先針對交易量以及交易價格在氣爆前後兩年的逐月變動進行分析。在圖 2 中我們呈現氣爆前後兩年的氣爆區內房屋交易量趨勢。由圖中的交易量變化我們可以發現，氣爆發生前，氣爆區內的每月的交易都在 10 筆以上，但氣爆後首月（2014 年 8 月）的交易量驟減（僅餘 8 筆），之後的交易量稍有回復，大致回到氣爆前半年的水準。

『圖 2 置於此處』

除了氣爆因素外，由於房屋的交易量也可能受到其餘環境與總體因素的影響，因此我們也進一步呈現氣爆區內交易量佔方圓 1000 公尺以及 2000 公尺以內的所有交易量的比例變化於圖 3 中。根據方圓 1000 公尺的交易佔比變化，氣爆區內交易量佔比在氣爆發生當月驟降至這 4 年內的最低點（約 10%），之後半年內交易佔比也都維持在 15% 以下，直至半年後（2014 年底所有管線已更新完成），相對佔比才上升至 15% 上下，大約持續一年，2015 年 12 月起更連三個月的交易佔比超過 30% 以上。方圓 2000 公尺的交易佔比，也大致呈現與方圓 1000 公尺結果類似的趨勢。整體而言，除了氣爆發生後半年內交易量受到稍微明顯的影響外，氣爆區內其餘各月份的交易量與周遭交易量的變化態勢應大致類似，因此呈現了相對穩定的比例。值得一提的是，相較於每個月氣爆區外相對充足的交易量，圖 3 的結果顯示氣爆區每月的交易筆數多在 10 筆上下。因此，為了能更精確捕捉使 DID 效果，我們在本研究中就以每 3 個月作為分析的區間（此時每 3 個月的氣爆區內交易量都可達 30 筆以上）。¹⁷

『圖 3 置於此處』

至於這 4 年間氣爆區內與氣爆區外的房價變化，我們也針對各交易取對數後的總價進行計算整理，並分別將每月平均趨勢繪製於圖 4 中。大致而言，圖 4 呈現除氣爆外方圓 1000 公尺外，其餘各區內交易平均總價都相對穩定。此外，除氣爆發生後首月（2014 年 8 月）外，氣爆區外方圓 2000 公尺以及全高雄的每月的平均成交價都低於氣爆區內交易。氣爆區外方圓 1000 公尺內與氣爆區的平均成交總價則在不同時期互有高低，其中，在氣爆之後半年，其平均總價幾乎都高

¹⁷ 各資料時空範圍下，每 3 個月的交易量變化，也可參閱線上附錄所整理。

於氣爆區內交易，但之後氣爆區內交易平均總價又超過氣爆區外方圓 1000 公尺內交易。值得注意的是，氣爆發生當月的總價，氣爆區外與前一月(2014 年 7 月)仍處下跌趨勢中相比，都呈現反轉上升的情況；相對地，氣爆區內平均總價則從 2014 年 7 月起一路下滑至 2014 年 9 月，之後才反轉向上。再者，氣爆區外方圓 1000 公尺的交易平均總價，在氣爆發生後就高於氣爆區內的交易，而且此價格優勢直至 2015 年 4 月才暫緩；對比前述的交易量變動，顯示在氣爆區周圍未被氣爆直接波及的區域內的房屋交易，呈現交易量較大且價格較高的現象。

『圖 4 置於此處』

整體而言，上述各圖讓我們大致瞭解氣爆區內外的房屋在氣爆前後的價量變化。然而，在尚未控制交易的物件型態與特徵下，這些圖所呈現氣爆前後位於氣爆區內外平均價格的漲跌變化，仍不足以判別氣爆「災害陰影效應」或「更新效應」對氣爆後房價漲跌的影響。基於此原因，在實證分析中，我們將進一步透過所提出的計量模型在控制可能的交易物件特徵後，¹⁸ 嘗試估算這兩效應交互影響下的淨效果對於房價的動態影響。

4. 實證結果

根據前述，我們透過實價登錄網站所蒐集整理的房屋交易相關資料，在交易時間上最長涵蓋氣爆前兩年至氣爆後兩年，而對應空間上則最多可以納入該時期全高雄的所有交易於分析中。由於即使在使用相同模型 (1) 的架構下，各係數的估計以及各時期 DID 效果的衡量，都可能隨所決定使用之資料範圍不同而異，因此我們必須因應議題而選擇較為合適的資料使用範圍。若考慮所有的交易時間（氣爆前後兩年）與空間（全高雄）的交易資料，則資料筆數最多，但因涵蓋的時空較廣，模型 (1) 中考慮的解釋變數可能相對無法捕捉房價的變化與 DID 效果，同時平行假設的要求也較不容易被資料所滿足；相對地，若使用較短期資料或是空間涵蓋範圍較小，則模型 (1) 的估計也可能因為資料筆數較少而不精確。由於 DID 的效果的精確衡量須建立在合適且可比較的對照組資料上，因此，我們在此實證分析中，將透過事後較為客觀的統計指標來選取模型 (1) 對應的最適（對照組）資料時空範圍，以期能精確衡量氣爆對於氣爆區房價的影響變化。

¹⁸ 除了氣爆區內與區外的房屋交易的價量變化外，其餘的房屋特徵變數，我們也將對應的敘述統計量整理於線上附錄中，以供讀者進一步參考。

4.1 最適對照組時空資料範圍

在後續的不同時空資料比較中，我們所考量的時間範圍選擇有二：一為氣爆前兩年至氣爆後兩年，另一則為氣爆前一年至氣爆後兩年；而所考慮的對應空間範圍，除氣爆區外，則有 3 種對照組設定，分別是氣爆區外方圓 1000 公尺、氣爆區外方圓 2000 公尺以及氣爆區外全高雄的交易。因此，總共有 6 種可能的資料時空範圍組合。模型 (1) 對應之最適資料時空範圍的選取方式與後續模型估計如下：首先，我們將估計這 6 種資料下總價的條件均數對應的線性迴歸模型，再以調整後的判定係數 (adjusted R^2) 選出模型 (1) 所配適的最適資料範圍。之後，再依序估計此最適資料對應的條件分量模型。總價對應的 6 種線性模型估計的調整後的判定係數如表 2 所示。該表結果呈現，調整後的判定係數都以「氣爆前一年至氣爆後兩年」以及對照組為「氣爆區外方圓 1000 公尺」的資料時空範圍選擇為最高，此時對應的總交易筆數 (含氣爆區內) 為 2624 筆。¹⁹

『表 2 置於此處』

值得一提的是，我們依據各模型估計下最大的調整後判定係數，選擇了一個對照組時空範圍最小且樣本數最少的資料組合。我們認為，這樣的資料選擇對於此研究議題的後續分析也具有一定的合理性。首先，在此研究的分析資料中，實驗組的資料皆固定為「氣爆後兩年內氣爆區內」共 344 筆的房屋交易，僅對照組的時空資料可有不同的選擇；所納入分析的資料量多寡因而單方面由對照組的時空範圍決定。因此，在模型 (1) 的設定架構下，相對高的調整後判定係數可理解為所考慮模型相對能成功刻畫對應的實驗組與對照組的時空資料關係。再者，若氣爆區內外房屋交易真的可能存在顯著的「更新效應」淨效果，則此效果應最有可能在相對最保守且時空環境最接近實驗組的對照組資料下被顯著的 DID 項係數所認定。此外，根據目前所採用的 DID 分析模型架構，在沒有額外可用的解釋變數以控制相對大範圍且更具差異性的對照組資料下，若以相對最保守且時空環境最接近實驗組的對照組資料所分析的結果都無法顯著認定 DID 效果，其餘相對差異性更大的 5 種時空環境資料組合理應也無法提供更精確的認定。²⁰

¹⁹ 我們在後續的章節中也驗證，此選擇的時空範圍資料並沒有顯著違反 DID 分析前的平行假設要求，因此在此時空資料上的分析應具有一定的參考價值。

²⁰ 如同一位評審委員所言，DID 模型若能控制得當，則任何的時空範圍的資料理論上應該都可以認定出 DID 效果。然而，在此研究可取得的有限資料中，我們沒有其他有用的解釋變數可多增加納入模型 (1) 中以刻畫更大範圍的時空資料差異性。因此，我們就以此最保守且最接近實驗組資料在 DID 模型的分析架構下進行分析。另一方面，或許採用如 Abadie and Gardeazabal (2003) 或 Abadie, Diamond, and Hainmueller (2010) 所提倡的 Synthetic Control Methods，則這些更大時

綜合以上討論，我們在後續的分析中就以「氣爆前一年至氣爆後兩年」以及對照組為「氣爆區外方圓 1000 公尺」的時空範圍作為主要論述與分析依據，並以模型係數估計對應的 p 值 0.1，作為判斷該係數是否具統計顯著性的依據。此外，線性模型係數估計之標準誤（standard errors）皆以為允許異質變異的穩健性標準誤（heteroskedasticity-robust standard errors）計算之。

4.2 房價條件均數模型的估計結果

在此資料的時空範圍選擇下，我們於表 3 中整理了模型 (1) 對應的 OLS 係數估計結果。首先，表 3(A) 中關於房屋特徵變數的係數估計顯示，屋齡（Age）與是否為 4 樓（F4）對房價為負向顯著影響，屋齡每增加一年，房屋總價約減少 2.6%，而若為 4 樓的物件，則平均總價減少約 5.4%。而房間數（Room）、客廳數（LivingRoom）與浴室間數（Bath）都是正向顯著影響，間數越多，房屋總價越高。其中，房間數多寡對總價的影響最劇，如從兩房增加到三房，房屋平均總價增加約 12.4%（ $0.300-2 \times 0.044 \times 2$ ）。此外，總坪數大小（Size）為正向顯著，而平方項（Size²）則為負向顯著；此反映了在這資料期間，當房屋每增加一坪，其平均總價約上升 3.2%，且相對上漲的幅度會隨坪數增加而緩步減少。在房屋的區位特徵變數上，在捷運站附近確實對於總價有正向顯著影響，且越近的總價越高（MRT1 的係數大於 MRT2 的對應係數，且都為正向顯著）；若距捷運站 500 公尺內，平均總價增加 24%，1000 公尺內則也有 12.1% 的增加幅度；此反映了距捷運站遠近對於都會區的交易物件的價格具有不小的影響。上述估計這些變數的正負影響大致都與一般對於房屋的屬性與區位特徵對於總價的看法相符，但幅度則可能因不同都市型態與發展狀況而有所差異。至於苓雅及前鎮區兩行政區位對房價的影響，Dist₂ 與 Dist₃ 的係數估計則與基準組鳳山區無顯著差異。值得一提的是，氣爆區變數（EZone）的係數並不顯著，此反映了房屋位於氣爆區內或氣爆區外方圓 1000 公尺內，在控制的氣爆後的不同時期與對應的 DID 效果以及其他的房屋特徵變數後，對於平均總價而言並沒有顯著差異；此結果也呼應我們在 3.1 節末所提，若無氣爆發生，氣爆內與氣爆區外方圓 1000 公尺的房屋交易物件之間在估價上的各項條件應該差異不大，亦即所選取的氣爆區內外的時空資料沒有顯著違反平行假設下的證據。

『表 3 置於此處』

空範圍中的對照組資料將可能透過不同的權數而被納入分析中；但這是另一個完全不同且較為複雜的分析架構，我們在此研究中就不再深入討論。

另一方面，表 3(B) 中的時間虛擬變數與 DID 變數估計結果顯示，在時間的因素上，氣爆後各時期的變數 ($Time_s, s = 1, 2, \dots, 8$) 對應的係數都是顯著為正，此反映了相較於氣爆前 9 到 12 個月 ($s = -4$) 的時間基準組的房價，在控制其他解釋變數的影響後，所有房屋交易平均總價都較高的特性。至於氣爆後氣爆區房價的 8 期 $DID_s, (s = 1, 2, \dots, 8)$ 的係數估計，結果顯示所有的 DID 效果都沒出現負向顯著的情況。精確地說，氣爆後的前 3 期 (9 個月內) 的效果都不顯著，之後，除了氣爆後 13 至 15 個月 DID_5 及氣爆後 19 至 21 個月 DID_7 的估計外，其餘的 DID 效果估計都為正向顯著，皆可使氣爆區內房屋總價相較於氣爆前增加 5% 以上。

根據此估計結果，我們大致可推論，對於房屋的平均總價而言，在控制了其他的解釋變數後，氣爆後 9 個月內氣爆區的「災害陰影效應」與「更新效應」對於房價的動態影響可能都不顯著或是影響大致相當，而使得對應 DID 項估計不顯著。相對地，氣爆 9 個月後較可能出現顯著的 DID 項估計，則可能反映了這些時期房屋交易受「更新效應」的正向抬價影響明顯高於「災害陰影效應」的負向跌價影響，而呈現顯著的「淨效果」，此也驗證我們所提出的假說：氣爆後的「更新效應」淨效果應該隨氣爆後時間經過而較容易正向顯著。²¹此透過模型與統計嚴謹分析而得的氣爆區「更新效應」淨效果影響幅度變化，就我們所知，還未曾在國內外學術研究上被揭露。

4.3 平行假設驗證結果

在所選定的氣爆區內外的時空交易資料 (氣爆前一年至氣爆後兩年，氣爆區內以及氣爆區外方圓 1000 公尺區域) 下，我們也進行 2.2 節所介紹的平行假設驗證模型 (P1) 與 (P2) 的估計，以驗證氣爆區內外的房屋交易是否在氣爆前具有一定的相似度；估計結果整理於表 4 中。首先，表 4(A) 的估計結果顯示各模型的房屋特徵變數的對應係數估計，正負號與顯著性都一致；但平行假設驗證模型 (P1) 的估計值，因為僅採用氣爆前的交易資料，因此與其他兩個模型 (多涵蓋了氣爆後兩年的交易資料) 的估計有些許差距。至於表 4(B) 的估計結果則顯示兩驗證模型 DID_{-2} 與 DID_{-1} 對應的係數都不顯著，再加上 (A) 欄中氣爆區的區位虛擬變數 $EZone$ 的估計也都不顯著的結果，我們認為，這些都反映了部分氣

²¹ 相較於以每 3 個月作為時間間隔，我們也嘗試直接以每個月作為間隔進行基本模型 (1) 的估計。大致而言，「氣爆後隨時間經過較可能出現顯著的更新效應淨效果的抬價影響」的結論並沒有因為時間間隔不同而改變。

爆區內、外的房屋交易其實並沒有顯著違反平行假設的事實；亦即，氣爆區內、外的交易資料，在氣爆發生前一年間具有一定的相似度。

『表 4 置於此處』

4.4 房價條件分量模型的估計結果

在與條件均數分析使用相同的時空資料（「氣爆前一年至氣爆後兩年」以及對照組為「氣爆區外方圓 1000 公尺」的資料）下，我們也估計了取對數後總價在基本模型 (1) 設定下的分量迴歸模型，並於表 5 中分別呈現在 0.1、0.25、0.5、0.75 以及 0.9 分量下模型對應詳細估計結果，並於圖 5 中呈現對應的各分量估計變化、條件均數下的 OLS 估計，以及各自對應的信賴區間。

『表 5 置於此處』

『圖 5 置於此處』

首先，根據表 5 (A) 欄中的估計結果以及圖 5 的對應變數估計，我們發現房屋屬性特徵對於取對數後總價各分量的影響，存在一些差異。首先，*EZone* 的估計氣爆區的區位對於稍高分量房價的房屋，其實有顯著的負向影響，如 0.9 分量的物件將因為於氣爆區內而降低總價約 6%。屋齡 (Age) 的影響都為負，但高分量的物件所受的影響較低，每一年大約比低分量少 1% 的跌價。此外，高分量總價的房屋對於房間數 (Room) 以及衛浴數 (Bath) 增加的影響則小於低分量房屋，增加衛浴數對於高分量房屋的房價甚至沒有抬價幫助。另一方面，表 5 (B) 欄顯示，氣爆後的各時期變數 ($Time_s$) 以及 DID 效果 (DID_s)，對於高分量 (0.75 以及 0.9 分量) 房價的影響則與低分量 (0.1 與 0.25 分量) 的影響有明顯不同。氣爆後各時期虛擬變數對於低分量總價都是正向顯著影響，但對於 0.9 分量總價而言，氣爆後則有多期的時間虛擬變數不顯著。除了 0.9 分量外，大致而言，氣爆後圖 5 中 $Time_s$ ($s = 1, 2, \dots, 7$) 的對應估計清楚顯示其估計隨分量增加的負斜率估計值變化。此反映了越高總價的房屋的成交價格，在控制了其他變數影響後，氣爆後與氣爆前價格上漲的現象較弱；相對地，低總價的房屋，其成交價除了所考量的解釋變數影響外，氣爆後仍顯著上漲的幅度相對較大。整體而言，我們認為房價氣爆後走揚的壓力可能主要來自於低總價房屋交易上。

至於氣爆後各時期的 DID 效果影響，表 5(B) 欄的估計結果與圖 5 的趨勢變化顯示，除了中位數 (0.5 分量) 的估計結果在各期都不顯著外，高於 0.5 分量的 DID 效果大致呈現隨分量增加而上升的正斜率趨勢；亦即越高總價的房屋，較易受惠於「更新效應」淨效果的抬價影響。此外，高於 0.5 分量的房屋，相較於低於 0.5 分量的房屋，「更新效應」淨效果大約都多 5% 以上。再者，較高分量的房屋，也可能更早反映「更新效應」淨效果的抬價影響；如氣爆後 3 個月內，0.75 分量的 DID 項估計就顯著異於零，約可增加總價 6.3%，而 0.9 分量的則在氣爆後 4 到 6 個月內，因「更新效應」淨效果而增加總價高達 12.2%。整體而言，各分量的房屋在氣爆後各時期都沒有發現顯著為負的 DID 效果，此顯示了「災害陰影效應」災後並沒有顯著高於「更新效應」。此外，雖然各時期「更新效應」淨效果幅度與顯著性在各分量上略有差異，但這些結果大致支持了我們提出的「更新效應」淨效果隨災後時間經過而較可能正向顯著的假說。

因此，根據前述的分量迴歸估計結果，我們或可推論，針對「更新效應」淨效果的影響，氣爆後重建更新措施所立即明顯且持續拉抬的，主要是高總價的房屋，而低總價房屋的價格則至相對較晚才可能受到顯著影響，但其受影響效果大致仍遠低於高總價房屋。此結果反映的是，氣爆復健更新後，受益最多的可能是這些擁有高價房屋的屋主，該類房屋除了沒受到氣爆大規模的直接衝擊毀損外，反因（預期）周遭區域的生活環境與品質提高而提高售價。因此，相較於買低價房屋者，買高價房屋的消費者也能更為樂觀看待「更新效應」所帶來的效果，而願意在其他條件相同下提高願付價格。此實證結果也反映了購買（或擁有）高總價房屋的民眾較購買（或擁有）低總價的民眾，可能更在意環境品質改善的影響。

4.6 「更新效應」淨效果幅度估算與政府相關經費投入比較

前述的結果證實了「更新效應」的淨效果在氣爆後確實可能顯著反映在房價的上揚上，DID 係數的估計值即為房價因應上漲的比例。為了能進一步瞭解此一效果的影響幅度，首先，我們利用條件均數模型、0.25 和 0.75 分量模型的對應係數估計估算「基本房型」（40 坪、10 年屋齡、三房兩廳兩衛）對應總價在氣爆前後的變化，並比較各期 DID 效果的幅度變化。之後，我們在條件均數模型的估計下，將更進一步估算氣爆後氣爆區內 344 筆交易的「更新效應」淨效果的總和，並與高雄市政府修繕與更新相關經費總投入進行比較與討論。

4.6.1 基本房型的房價變化與更新效應淨效果衡量

首先，我們利用表 3 與表 5 的估計結果，以「40 坪」「10 年屋齡」的「三房兩廳兩衛」當作基本房型，並假設其位於「前鎮區內」、「距捷運站 1000 公尺內」且「不是 4 樓」的物件為例，分析其對應總價在氣爆前後的變化。我們將條件均數模型、0.25 和 0.75 分量模型中的係數估計與對應解釋變數值相乘，計算出模型取對數後的房價配適值後，再透過指數函數還原成房屋總價。至於氣爆後各 s 期間的 DID 效果計算，則依照 2.1 節中表 1 中的分解方式，針對任一氣爆前 m 期間，先計算氣爆區內這兩期的房屋總價差及氣爆區外的這兩期房價差後，再將兩者的差價相減而得。各期對應的房價與 DID 效果估算結果如表 6 所示。

『表 6 置於此處』

由表 6 中條件均數模型的房價配適值可以看到，平均而言，此基本房型在氣爆區內外的總價在氣爆前一年 ($s = -4$) 分別約為 789 萬與 776 萬左右，氣爆後各期的價格大約都相對上漲 100 萬以上。再者，此基本房型在氣爆區內的各期房價皆高於氣爆區外，其中，氣爆前的正價差都在 16 萬以內。氣爆後，氣爆區內外基本房型房價則出現較大差距；最大差距出現在氣爆後一年 ($s = 4$)，其價差約為 90 萬元。至於，氣爆後的 DID 效果，顯著期間 ($s = 4, 6, 8$) 的抬價效果也都高於 50 萬，最大的 DID 效果仍是在氣爆後一年 ($s = 4$)，其「更新效應」的淨效果高達 73 萬左右。最後，若不論 DID 效果的顯著性，則氣爆後平均每期的 DID 效果約為 38 萬元。

此外，0.25 分量的估計結果顯示，在氣爆前，氣爆區內外的價差比條件均數的結果要小，正價差都低於 9 萬；氣爆後，氣爆區內外的房價差距最大則出現在氣爆後兩年 ($s = 8$)，其正價差高達 107 萬元。至於氣爆後的各期 DID 效果，顯著期間 ($s = 4, 6, 8$) 的效果也都高於 55 萬，最大的「更新效應」的淨效果在氣爆後兩年 ($s = 8$) 出現，其值近 99 萬元。若不管各期 DID 效果的顯著性，則氣爆後平均每期的 DID 效果約 30 萬。類似的計算，0.75 分量的估計結果顯示，氣爆前此標準房型在氣爆區內的房價其實都低於氣爆區外（負價差大約 13 ~ 15 萬），此與條件均數以及 0.25 分量的結果大不同。相對地，氣爆後氣爆區內的房價就高於氣爆區外，價差最大的時期是氣爆後一年 ($s = 4$)，正價差將近 150 萬元。至於，氣爆後各期的 DID 效果，也都高於條件均數以及 0.25 分量的結果，最大的顯著「更新效應」淨效果（約 166 萬元）仍在氣爆後一年發生。若不管顯著性與否，則氣爆後平均每一期受「更新效應」淨效果而拉抬的房價約 97 萬，也遠高於條件均數以及 0.25 分量的結果。

4.6.2 氣爆區內的總和更新效應淨效果以及政府相關投入比較

相較於前述僅針對「基本房型」的房價變化估算，我們進一步在條件均數模型下，利用表 3 的結果設算氣爆後所有 344 筆氣爆區內交易的 DID 總和效果。我們的估算方式如下：首先，針對任一氣爆後的氣爆區內交易房屋，將其「取對數後房價」的條件均數配適值經由指數函數轉換成總價（我們稱之為「模型估算總價」）；之後，我們再計算限制其對應交易期數的 DID 係數為零後的轉換總價（我們稱之為「排除 DID 效果的估算總價」）；此筆交易對應的 DID 效果估算就是以「模型估算總價」減去「排除 DID 效果的估算總價」計算之；最後，我們再加總氣爆後氣爆區內所有 344 筆交易的 DID 效果估算，就可得氣爆後氣爆區內 344 筆交易中房價變化的「更新效應」淨效果的總和。經由此設算程序，我們得到氣爆後氣爆區內 344 筆交易房價受「更新效應」淨效果的總和抬價約為 9 千 8 百萬元（98,126,973）。針對這些氣爆後兩年內就已經完成交易的 344 筆氣爆區內房屋，我們認為「更新效應」淨效果的抬價或許反映買賣雙方對於房屋價值的評價除了房屋硬體與周遭環境改善的直接投入外，預期氣爆區內復建與更新後的整體環境與品質的改善也拉抬了這段期間的交易房屋的價格。

另一方面，我們也整理高雄市政府所公告氣爆後的相關復建與更新計畫，並設算高雄市政府在氣爆後兩年內直接關於氣爆區房屋鑑定、更新與修繕等經費的總投入；其加總後可得總執行經費約達 3 億 8 千萬（379,396,778）；²² 此金額投入看似遠大於前述僅以 344 筆房屋交易計算之總和「更新效應」淨效果。然而，除了觀察期間氣爆區內的 344 筆房屋交易外，氣爆兩年後，我們認為除了氣爆區嶄新的市容與環境已然呈現外，這 344 筆交易的價格也已經由實價登錄揭露。因此，這些 344 筆氣爆後上漲的房價也將一定程度影響氣爆區內的其他仍未交易房屋的鑑定價值以及將來的交易價格。綜合這些推論，我們認為根據氣爆區內 344 筆交易房價而設算的 9 千 8 百萬元或可視為氣爆區內總和 DID 效果的下界。再者，當我們以 2010 年高雄市的總戶數為基礎推算，則在氣爆區內的總戶數約為 21,000 戶。因此若我們簡單將此 344 戶的抬價效果（9 千 8 百萬元）等比例放大到 21,000 戶，則可得總金額約為 59 億 9 千萬元（5,990,309,420），此金額就遠大於政府的總投入經費。即使我們保守推估，氣爆區內僅有十分之一的房屋

²² 各相關計畫的計畫內容、執行金額、執行期間以及執行情形請閱線上附錄中所整理。若我們在考量的 3 億 8 千萬經費的計畫外，納入更多包含氣爆區民眾健康檢查、心理諮商、求償援助與照顧計畫等的各式計畫經費，則總執行經費將超過 30 億（核定的總金額約為 41 億）。

受惠於氣爆後的復建更新與整體環境優化等措施，則 5 億 9 千萬的「更新效應」淨效果仍高於政府氣爆後投入的復建與修繕更新經費。

簡而言之，經過這些簡單的設算，我們認為氣爆區內的所有房屋（即使仍未交易）受「更新效應」淨效果的總抬價幅度，應高於政府的 3 億 8 千萬的投入。因此，若日後政府欲避免災害發生後的災區房價因災害陰影而崩盤，各種有形與無形的更新、修繕與整體規劃復建等積極作為就顯得相當重要。至少，根據我們目前的分析結果推論，在控制其他影響房價變動的因素後，日後房價因應更新復建的總增值應會遠高於所投入的總經費。

5. 結論

針對 2014 年的高雄氣爆事件對房價的後續影響，我們透過地理資訊系統精確劃分氣爆區域以及對照組區域，並以所有對應的實價登錄房價相關資料進行分析。相較於一般文獻上的主觀決定對照組資料時空範圍，我們透過較為客觀的模型配適度選取相對合適分析此議題的時空資料；亦即，我們選取氣爆前一年與氣爆後兩年間（2013 年 8 月至 2016 年 7 月），氣爆區以及氣爆區外圍方圓 1000 公尺內的交易物件。實證分析中，我們透過兩個平行假設驗證模型 (P1) 與 (P2) 驗證了所選取的氣爆區內、外的時空資料，在氣爆前具有一定的相似度，因而後續的各項 DID 估計應具一定的可信度。以平均房價而言，「災害陰影效應」對房價的負向影響在氣爆 9 個月內並沒有顯著大於「更新效應」的正向影響；至氣爆 9 個月後各期「更新效應」較可能顯著大於「災害陰影效應」而使得對應的 DID 效果呈現正向顯著。相較於 921 地震後，因為政府的改善措施相對緩慢而拉長了災害陰影效應對於房價的負向影響，我們認為此研究的一個重要政策意涵為，若要在短期內消除災害陰影對於房價的負向效應，政府有形與無形的積極更新復建作為相當重要，快則在 1 年內就可消除災害陰影效應。再者，透過分量迴歸估計，我們發現各分量的房屋在氣爆後各時期「災害陰影效應」也都沒有顯著高於「更新效應」的現象；此外，我們更進一步發現，相較於低總價房屋，高總價（對應高分量）的房屋於氣爆後較可能更快顯著受益於「更新效應」的抬價效果，其額外的抬價效果超過 5%。此結果或可進一步推論，購買（或擁有）高總價房屋的民眾較購買（或擁有）低總價的民眾，更在意且樂觀預期環境品質改善的正向影響，因此「更新效應」對高房價物件價格的拉升效果也較為快速且幅度也較大。因復建更新所造成居住品質改善（與預期），導致對於高低總價的房屋價格有著不同程度的態勢，也許值得後續都市更新的相關研究進一步深入探討。總而言

之，針對都市氣爆災害類型對災區房價的衝擊，以及災後復原更新淨效果可能隨不同時期與不同房價（分量）房屋而有不同的影響，目前國內外學術文獻均欠缺相關討論。因此，透過本研究嚴謹細緻的 DID 結合 GIS 空間資訊分析，其實證架構與結果應具有一定的學術價值與政策意涵供參考。

參考文獻

江穎慧，莊喻婷與張金鶚 (2017)，「臺北市公共自行車場站對鄰近住宅價格之影響」，《運輸計劃季刊》，46(4)，399-428。[Chiang, Y.-H., Y.-T. Chuang and C.-O. Chang (2017), "The Impact Of Public Bike Station On Residential Housing Price In Taipei City," *Trans. Planning Journal*, 46(4), 399-428.]

洪志興與鐘戊典 (2018)，「理性住宅需求者效用極大化之最適房價」，《經濟論文》，46(1)，69-97。[Hung, C.-H. and W.-T. Chung (2018), "Optimal Housing Price To Maximize the Utility Of Rational Housing Buyers," *Academia Economic Papers*, 46(1), 69-97.]

黃怡潔，江穎慧與張金鶚 (2017)，「臺北市公共住宅對周圍住宅價格之影響」，《都市與計劃》，44(3)，277-302。[Huang, Y.-J., Y.-H. Chiang and C.-O. Chang (2017), "Impact of Public Housing on Nearby Residential Property Values in Taipei City," *Journal of City and Planning*, 44(3), 277-302.]

張傳章，趙慶祥與葉錦徽 (2018)，「購屋決策之定錨偏誤—分量觀點」，《經濟論文叢刊》，46(3)，451-500。[Chang, C.-C., C.-H. Chao and J.-H. Yeh (2018), "Anchoring Bias in House Purchasing Decisions: A Quantile Regression Perspective," *Taiwan Economic Review*, 46(3), 451-500.]

Abadie, A. and J. Gardeazabal (2003), "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country ." *American Economic Review*, 93 (1), 113-132.

Abadie, A., A. Diamond, and J. Hainmueller (2010), "Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program," *Journal of the American Statistical Association*, 105, 493-505.

Affuso, E., C. V. de Parisot, C. Ho and D. Hite (2010), "The Impact of Hazardous Waste

on Property Values: The Effect of Lead Pollution,” *Urbani Izziv*, 21(2), 117-126.

Beltrán, A., D. Maddison and R. J. R. David (2018), “Is Flood Risk Capitalised Into Property Values?,” *Ecological Economics*, 146, 668-685.

Bennett, A. and J. Loomis (2015), “Are Housing Prices Pulled Down or Pushed Up by Fracked Oil and Gas Wells? A Hedonic Price Analysis of Housing Values in Weld County, Colorado,” *Society & Natural Resources*, 28, 1-19.

Daniel, V. E., R. J. G. M. Florax and P. Rietveld (2009), “Flooding Risk and Housing Values: An Economic Assessment of Environmental Hazard,” *Ecological Economics*, 69(2), 355-365.

Deng, G., L. Gan and M. Hernandez (2013), “Do People Overreact? Evidence from the Housing Market After the Wenchuan Earthquake,” NBER Working Paper Series, 19515.

Eves, C. and S. Wilkinson (2014), “Assessing the Immediate and Short-term Impact of Flooding on Residential Property Participant Behavior,” *Natural Hazards*, 71(3), 1519-1536.

Hirsch, J. and J. Hahn (2018), “How Flood Risk Impacts Residential Rents and Property Prices,” *Journal of Property Investment & Finance*, 36(1), 50-67.

Hao, Y. and S. Zheng (2017), “Would Environmental Pollution Affect Home Prices? An Empirical Study Based on China’s Key Cities,” *Environmental Science and Pollution Research International*, 24(31), 24545-24561.

Jansen, S. J. T., J. S. C. M. Hoekstra, and H. J. F. M. Boumeester (2017), “The Impact of Earthquakes on the Intention to Move: Fight or Flight?,” *Journal of Environmental Psychology*, 54, 38-49.

Jones, P., D. Comfort and D. Hillier (2014), “Fracking for Shale Gas in the UK: Property and Investment Issues,” *Journal of Property Investment & Finance*, 32(5), 505-517.

Keskin, B., R. Dunning and C. Watkins (2017), “Modelling the Impact of Earthquake Activity on Real Estate Values: a Multi-level Approach,” *Journal of European Real Estate Research*, 10(1), 73-90.

Kiel, K. A. (1995), "Measuring the Impact of the Discovery and Cleaning of Identified Hazardous Waste Sites on House Values," *Land Economics*, 71(4), 428-436.

Koenker, R. and G. W. Bassett (1978), "Regression Quantiles," *Econometrica*, 46, 33-50.

Koster, H. R. A. and J. van Ommeren (2015), "A Shaky Business: Natural Gas Extraction, Earthquakes and House Prices," *European Economic Review*, 80, 120-139.

Lang, C. (2015), "The Dynamics of House Price Responsiveness and Locational Sorting: Evidence from Air Quality Changes," *Regional Science & Urban Economics*, 52, 71-82.

Sirmans, G. S., D. A. Macpherson, and E. N. Zietz (2005), "The Composition of Hedonic Pricing Models," *Journal of Real Estate Literature*, 13, 3-46.

Tanaka, S. and J. Zabel (2018), "Valuing Nuclear Energy Risk: Evidence from the Impact of the Fukushima Crisis on U.S. Houseprices," *Journal of Environmental Economics and Management*, 88, 411-426.

Throupe, R., R. Simons and X. Mao (2013), "A Review of Hydro "Fracking" and Its Potential Effects on Real Estate," *Journal of Real Estate Literature*, 21(2), 205-232.

Timar, L., A. Grimes and R. Fabling (2014), "That Sinking Feeling: The Changing Price of Disaster Risk Following an Earthquake," IDEAS Working Papers 14_13, Motu Economic and Public Policy Research.

Zhang, L. (2016), "Flood Hazards Impact on Neighborhood House Prices: A Spatial Quantile Regression Analysis," *Regional Science and Urban Economics*, 60, 12-1.

表 1：氣爆區內外與氣爆前後的條件均數差異。

	氣爆區內 ($D_i^{EZone} = 1$)	氣爆區外 ($D_i^{EZone} = 0$)
氣爆前第 \underline{S} 期間 ($Time_s = 1,$ $s = \underline{S}$)	$\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone}$	$\alpha + \beta'X_i$
氣爆前 s 期間 ($Time_s = 1,$ $\underline{S} + 1 \leq s \leq -1$)	$\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone} + \delta_s^{Time}$	$\alpha + \beta'X_i + \delta_s^{Time}$
氣爆後 s 期間 ($Time_s = 1, s =$ $1, 2, \dots, \bar{S}$)	$\alpha + \beta'X_i + \delta^{EZone} + \delta_s^{Time}$ $+ \delta_s^{DID}$	$\alpha + \beta'X_i + \delta_s^{Time}$

註：資料對應時間以每 3 個月為間隔劃分： $Time_{-1}$ 表示該筆交易於氣爆前 3 個月內發生、 $Time_1$ 表示該筆交易於氣爆後 3 個月內發生、 $Time_2$ 表示交易位於氣爆後 4~6 月內，以此類推。

表 2：各時空資料範圍的條件均數配適值比較。

	總價			
	氣爆前一年至氣爆後兩年		氣爆前兩年至氣爆後兩年	
對照組	樣本數	調整後判定係數	樣本數	調整後判定係數
氣爆區外方圓 1000 公尺	2624	0.9259	3649	0.9198
氣爆區外方圓 2000 公尺	5401	0.9022	7717	0.8925
氣爆區外全高雄	29608	0.8998	42672	0.8928

表 3：條件均數下基本模型 (1) 的對應係數估計。

變數	係數	標準誤	t 值	p 值
(A) 房屋特徵變數				
α_0	13.900	0.051	271.002	0.000
<i>EZone</i>	0.017	0.018	0.959	0.337
Age	-0.026	0.001	-36.343	0.000
Room	0.300	0.037	8.195	0.000
Room ²	-0.044	0.005	-8.753	0.000
Living Room	0.058	0.014	4.093	0.000
Bath	0.032	0.011	2.875	0.004
F4	-0.054	0.016	-3.383	0.001
Size	0.032	0.001	23.244	0.000
Size ²	-0.000	0.000	-10.601	0.000
MRT1	0.240	0.013	18.897	0.000
MRT2	0.121	0.011	10.845	0.000
<i>Dist</i> ₂ (苓雅)	0.005	0.025	0.223	0.824
<i>Dist</i> ₃ (前鎮)	0.020	0.021	0.951	0.342
(B) 時間虛擬變數與 DID 變數				
<i>Time</i> ₋₃	0.081	0.022	3.641	0.000
<i>Time</i> ₋₂	0.083	0.024	3.483	0.001
<i>Time</i> ₋₁	0.148	0.023	6.401	0.000
<i>Time</i> ₁	0.144	0.023	6.175	0.000
<i>Time</i> ₂	0.125	0.023	5.362	0.000
<i>Time</i> ₃	0.153	0.025	6.197	0.000
<i>Time</i> ₄	0.174	0.024	7.240	0.000
<i>Time</i> ₅	0.172	0.026	6.655	0.000
<i>Time</i> ₆	0.151	0.026	5.754	0.000
<i>Time</i> ₇	0.176	0.028	6.382	0.000
<i>Time</i> ₈	0.142	0.028	5.156	0.000
<i>DID</i> ₁	0.003	0.031	0.102	0.919
<i>DID</i> ₂	0.039	0.032	1.212	0.226
<i>DID</i> ₃	-0.010	0.037	-0.267	0.789
<i>DID</i> ₄	0.076	0.033	2.320	0.020
<i>DID</i> ₅	0.027	0.039	0.678	0.498
<i>DID</i> ₆	0.054	0.032	1.668	0.096
<i>DID</i> ₇	0.072	0.045	1.620	0.105
<i>DID</i> ₈	0.061	0.032	1.896	0.058
調整後判定係數			0.9259	
樣本數			2624	

註：標準誤為允許異質變異的穩健性標準誤 (heteroskedasticity-robust standard errors)；

灰底標示 DID 項估計在 10% 顯著水準下顯著異於零。

表 4：平行假設驗證模型的房屋特徵變數估計結果。

變數	基本模型 (1)			平行假設驗證模型 (P1)			平行假設驗證模型 (P2)		
	係數	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	係數	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	係數	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
(A) 房屋特徵變數									
α_0	13.900	271.002	0.000	13.900	168.625	0.000	13.900	269.344	0.000
<i>EZone</i>	0.017	0.959	0.337	0.034	1.212	0.226	0.007	0.302	0.762
Age	-0.026	-36.343	0.000	-0.026	-16.847	0.000	-0.026	-36.442	0.000
Room	0.300	8.195	0.000	0.234	3.975	0.000	0.300	8.169	0.000
Room ²	-0.044	-8.753	0.000	-0.033	-4.049	0.000	-0.044	-8.728	0.000
Living Room	0.058	4.093	0.000	0.115	3.822	0.000	0.058	4.107	0.000
Bath	0.032	2.875	0.004	0.030	1.937	0.053	0.031	2.791	0.005
F4	-0.054	-3.383	0.001	-0.086	-3.135	0.002	-0.053	-3.368	0.001
Size	0.032	23.244	0.000	0.031	12.965	0.000	0.032	23.229	0.000
Size ²	-0.000	-10.601	0.000	-0.000	-6.307	0.000	-0.000	-10.608	0.000
MRT1	0.240	18.897	0.000	0.306	12.247	0.000	0.240	18.853	0.000
MRT2	0.121	10.845	0.000	0.173	8.297	0.000	0.121	10.836	0.000
<i>Dist</i> ₂ (苓雅)	0.005	0.223	0.824	-0.029	-0.641	0.522	0.006	0.240	0.810
<i>Dist</i> ₃ (前鎮)	0.020	0.951	0.342	-0.016	-0.405	0.686	0.020	0.959	0.338
(B) 時間虛擬變數與 DID 變數									
<i>Time</i> ₋₃	0.081	3.641	0.000	0.079	3.501	0.000	0.080	3.563	0.000
<i>Time</i> ₋₂	0.083	3.483	0.001	0.084	2.975	0.003	0.081	2.957	0.003
<i>Time</i> ₋₁	0.148	6.401	0.000	0.139	4.681	0.000	0.137	4.767	0.000
<i>Time</i> ₁	0.144	6.175	0.000				0.141	5.727	0.000
<i>Time</i> ₂	0.125	5.362	0.000				0.122	4.946	0.000
<i>Time</i> ₃	0.153	6.197	0.000				0.150	5.774	0.000
<i>Time</i> ₄	0.174	7.240	0.000				0.171	6.758	0.000
<i>Time</i> ₅	0.172	6.655	0.000				0.169	6.247	0.000
<i>Time</i> ₆	0.151	5.754	0.000				0.148	5.400	0.000
<i>Time</i> ₇	0.176	6.382	0.000				0.173	6.020	0.000
<i>Time</i> ₈	0.142	5.156	0.000				0.139	4.840	0.000
<i>DID</i> ₋₂				-0.002	-0.046	0.964	0.004	0.094	0.925
<i>DID</i> ₋₁				0.033	0.885	0.376	0.040	1.088	0.277
<i>DID</i> ₁	0.003	0.102	0.919				0.013	0.395	0.693
<i>DID</i> ₂	0.039	1.212	0.226				0.049	1.409	0.159
<i>DID</i> ₃	-0.010	-0.267	0.789				0.000	0.008	0.994
<i>DID</i> ₄	0.076	2.320	0.020				0.086	2.439	0.015
<i>DID</i> ₅	0.027	0.678	0.498				0.037	0.888	0.375
<i>DID</i> ₆	0.054	1.668	0.096				0.064	1.832	0.067
<i>DID</i> ₇	0.072	1.620	0.105				0.082	1.770	0.077
<i>DID</i> ₈	0.061	1.896	0.058				0.071	2.040	0.041

註：計算 *t* 值的標準誤以允許異質變異的穩健性標準誤 (heteroskedasticity-robust standard errors) 計算；

灰底標示 DID 項估計在 10% 顯著水準下顯著異於零。

表 5：房屋特徵變數分量迴歸估計結果。

變數	0.1 分量		0.25 分量		0.5 分量		0.75 分量		0.9 分量	
	係數	p 值	係數	p 值	係數	p 值	係數	p 值	係數	p 值
(A) 房屋特徵變數										
α_0	13.664	0.000	13.778	0.000	13.931	0.000	14.152	0.000	14.306	0.000
<i>EZone</i>	0.010	0.668	0.010	0.635	0.033	0.033	-0.014	0.484	-0.063	0.023
Age	-0.034	0.000	-0.031	0.000	-0.027	0.000	-0.024	0.000	-0.020	0.000
Room	0.350	0.000	0.315	0.000	0.303	0.000	0.269	0.000	0.189	0.000
Room ²	-0.045	0.000	-0.045	0.000	-0.045	0.000	-0.042	0.000	-0.031	0.000
Living Room	0.022	0.149	0.057	0.000	0.057	0.000	0.056	0.000	0.026	0.143
Bath	0.074	0.000	0.041	0.000	0.027	0.002	0.008	0.386	0.012	0.472
<i>F4</i>	-0.060	0.000	-0.066	0.000	-0.044	0.002	-0.031	0.130	-0.041	0.013
Size	0.029	0.000	0.032	0.000	0.032	0.000	0.034	0.000	0.037	0.000
Size ²	-0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000
MRT1	0.190	0.000	0.233	0.000	0.250	0.000	0.264	0.000	0.240	0.000
MRT2	0.149	0.000	0.127	0.000	0.094	0.000	0.111	0.000	0.098	0.000
<i>Dist</i> ₂ (苓雅)	0.009	0.783	0.023	0.265	0.020	0.406	-0.040	0.264	0.015	0.626
<i>Dist</i> ₃ (前鎮)	0.041	0.152	0.039	0.050	0.029	0.193	-0.025	0.465	0.008	0.781
(B) 時間虛擬變數與 DID 變數										
<i>Time</i> ₋₃	0.098	0.000	0.065	0.004	0.060	0.003	0.038	0.085	0.068	0.061
<i>Time</i> ₋₂	0.088	0.029	0.101	0.000	0.064	0.001	0.054	0.080	0.067	0.019
<i>Time</i> ₋₁	0.177	0.000	0.150	0.000	0.117	0.000	0.121	0.000	0.110	0.007
<i>Time</i> ₁	0.225	0.000	0.162	0.000	0.119	0.000	0.062	0.020	0.033	0.253
<i>Time</i> ₂	0.215	0.000	0.175	0.000	0.122	0.000	0.045	0.016	0.021	0.429
<i>Time</i> ₃	0.234	0.000	0.162	0.000	0.120	0.000	0.059	0.014	0.121	0.018
<i>Time</i> ₄	0.253	0.000	0.197	0.000	0.155	0.000	0.087	0.001	0.074	0.005
<i>Time</i> ₅	0.262	0.000	0.193	0.000	0.153	0.000	0.115	0.000	0.083	0.029
<i>Time</i> ₆	0.192	0.000	0.154	0.000	0.141	0.000	0.067	0.001	0.076	0.014
<i>Time</i> ₇	0.269	0.000	0.212	0.000	0.167	0.000	0.086	0.000	0.032	0.359
<i>Time</i> ₈	0.187	0.000	0.116	0.009	0.148	0.000	0.086	0.000	0.092	0.003
<i>DID</i> ₁	0.038	0.356	0.023	0.386	-0.006	0.875	0.063	0.069	0.058	0.195
<i>DID</i> ₂	-0.025	0.615	-0.002	0.950	0.058	0.121	0.078	0.008	0.122	0.007
<i>DID</i> ₃	-0.064	0.209	0.027	0.740	0.025	0.621	0.073	0.107	0.012	0.875
<i>DID</i> ₄	0.095	0.007	0.077	0.004	0.065	0.178	0.148	0.000	0.148	0.095
<i>DID</i> ₅	-0.025	0.714	-0.032	0.746	0.026	0.530	0.038	0.286	0.148	0.001
<i>DID</i> ₆	0.055	0.147	0.066	0.079	0.031	0.408	0.112	0.028	0.138	0.000
<i>DID</i> ₇	-0.018	0.708	0.008	0.895	0.012	0.781	0.115	0.167	0.205	0.089
<i>DID</i> ₈	0.108	0.035	0.119	0.009	0.021	0.637	0.092	0.001	0.074	0.378

註：灰底標示 DID 項估計在 10% 顯著水準下顯著異於零。

表 6：基本房型總房價的模型估算值。

期間	0.25 分量			條件均數			0.75 分量		
	氣爆區內	氣爆區外	DID 效果	氣爆區內	氣爆區外	DID 效果	氣爆區內	氣爆區外	DID 效果
-4	7,032,129	6,962,158		7,889,158	7,756,176		9,379,153	9,511,384	
-3	7,504,399	7,429,729		8,554,774	8,410,572		9,742,419	9,879,772	
-2	7,779,480	7,702,072		8,571,900	8,427,410		9,899,551	10,039,120	
-1	8,170,168	8,088,873		9,147,581	8,993,386		10,585,546	10,734,785	
1	8,461,187	8,186,524	190,472	9,138,438	8,957,485	26,913	10,627,973	10,119,755	658,056
2	8,360,259	8,293,644	-16,571	9,295,119	8,788,899	349,539	10,606,738	9,949,173	807,103
3	8,495,099	8,186,524	224,047	9,101,957	9,038,466	-89,934	10,702,629	10,089,441	764,079
4	9,248,760	8,478,126	678,607	10,129,880	9,230,281	728,847	11,863,773	10,375,938	1,655,096
5	8,260,536	8,444,281	-265,939	9,626,209	9,211,838	252,108	10,929,761	10,670,570	413,284
6	8,762,572	8,121,294	554,089	9,684,139	9,020,407	500,494	11,217,661	10,170,480	1,205,333
7	8,762,572	8,606,257	69,126	10,109,640	9,248,760	690,469	11,467,185	10,365,567	1,263,287
8	8,895,001	7,818,474	988,020	9,664,791	8,939,587	562,290	11,206,449	10,365,567	998,876
氣爆後									
8 期平均			302,731			377,591			970,639
DID 效果									

註：此處的結果根據表 3 與表 5 的估計結果計算，其中 Age = 10, Room = 3, Living Room = 2, Bath = 2, Size = 40, F4 = 0, MRT1=1, Dist₃=1。

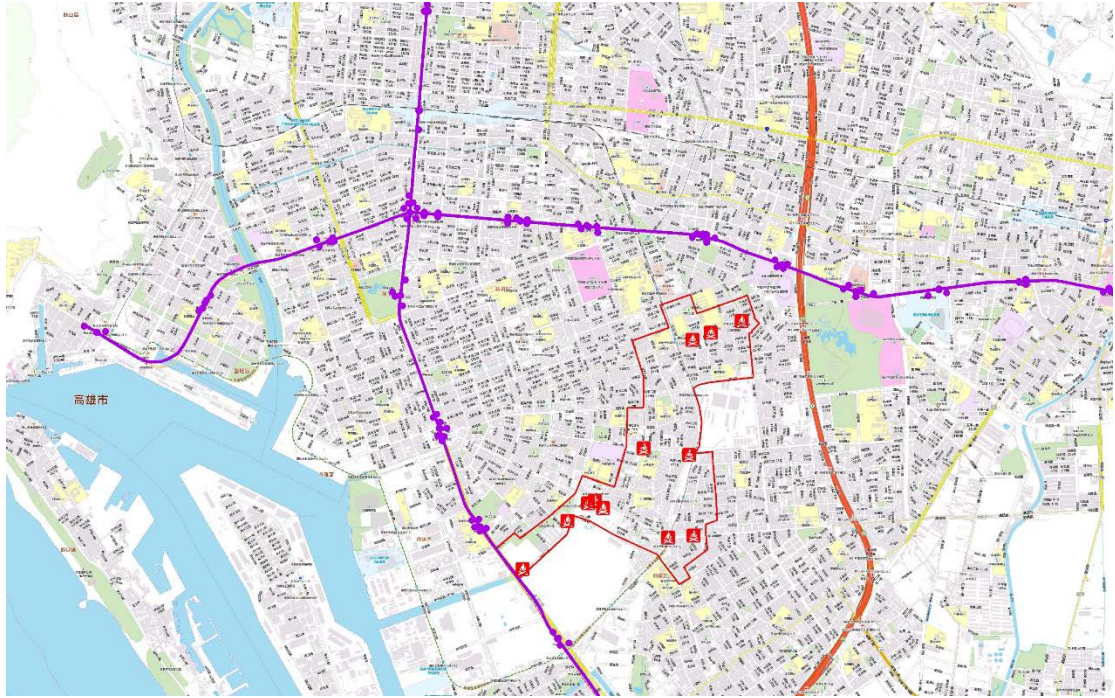


圖 1：氣爆區的範圍圈定（紅色街廓區域為設定的氣爆區）。

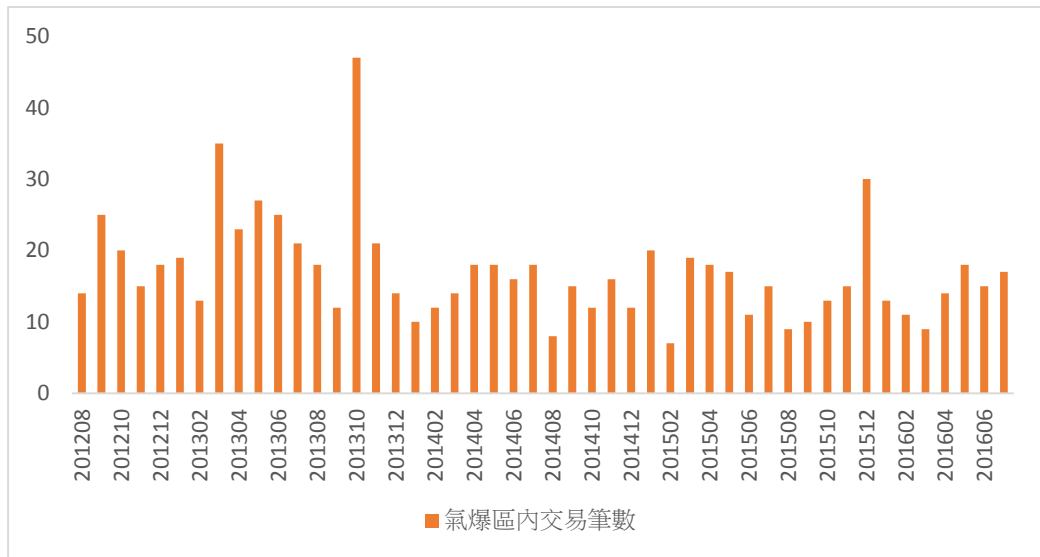


圖 2：氣爆區內於氣爆發生前後兩年間的房屋交易量。

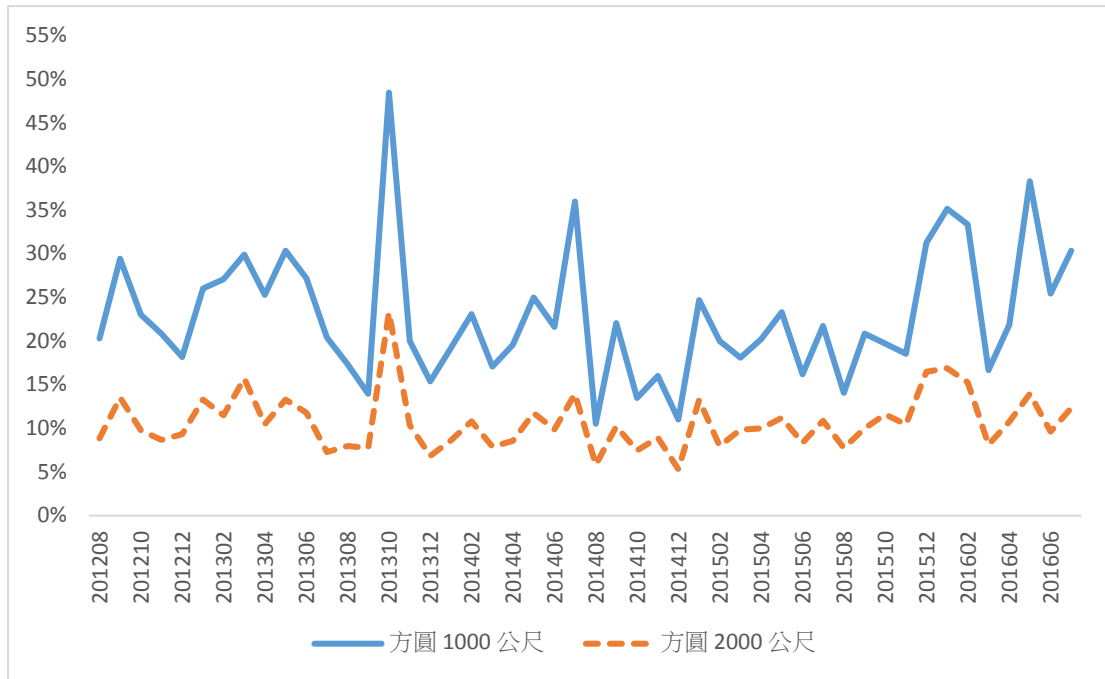


圖 3：氣爆區內交易量佔比的變化態勢。

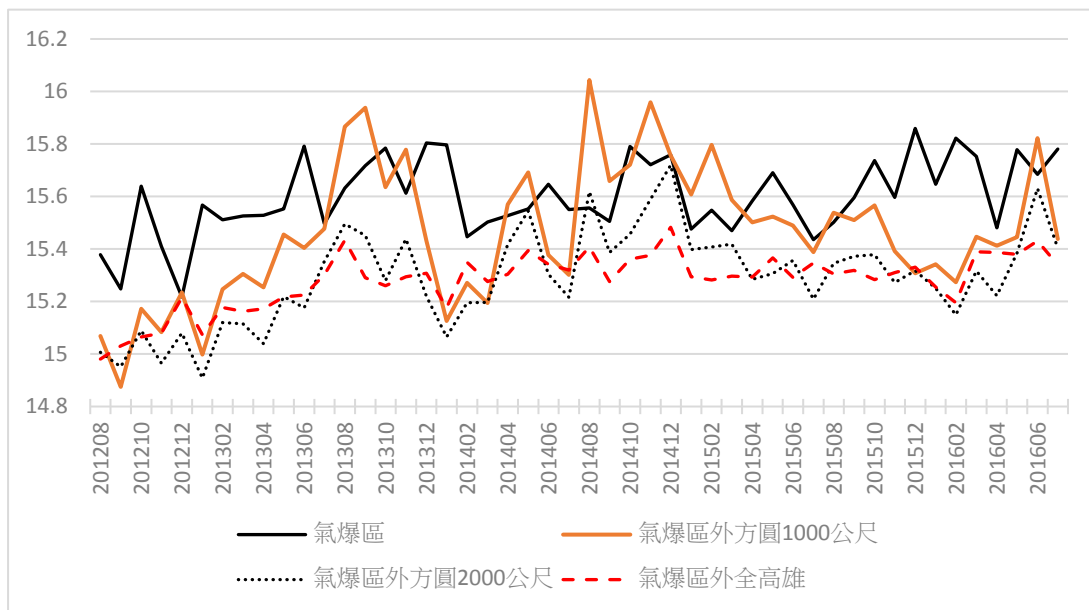
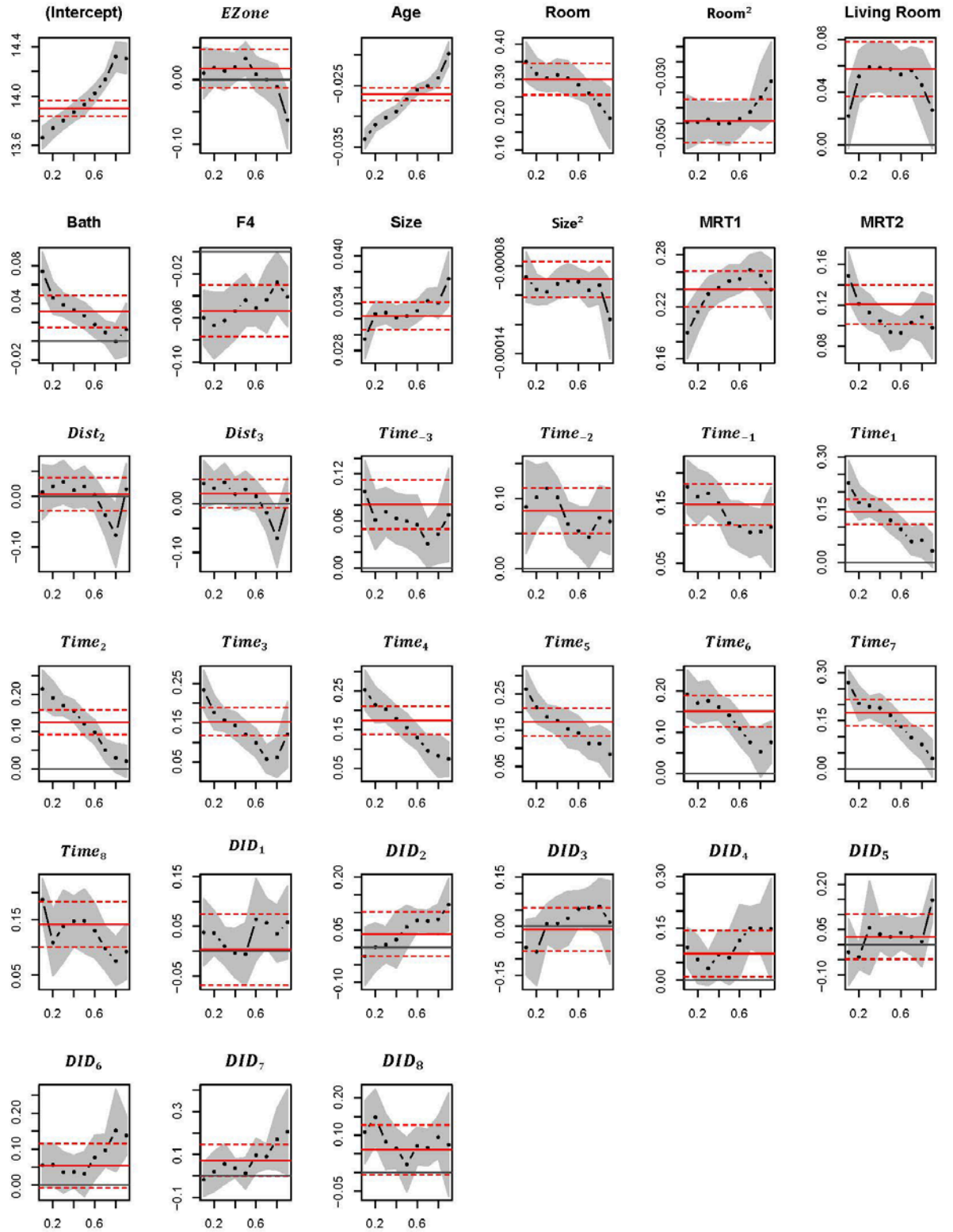


圖 4：氣爆區內與氣爆區外逐月平均取對數後總價趨勢圖。



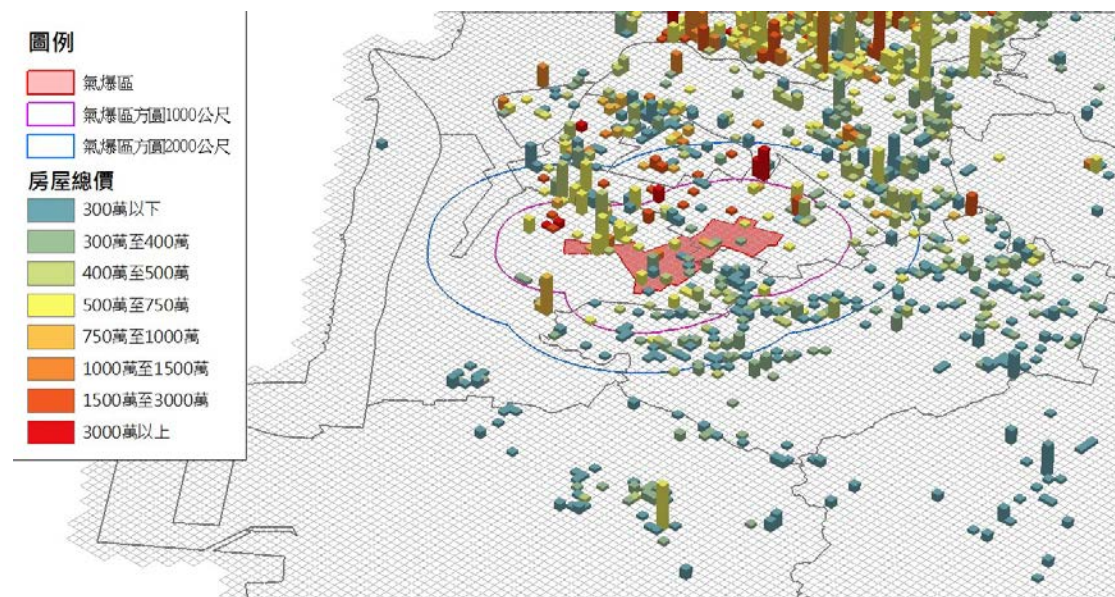
註：紅色實線與虛線表示 OLS 估計與信賴區間，黑色與灰色區域則為分量迴歸估計與信賴區間。

圖 5： 分量迴歸估計與對應信賴區間。

「高雄氣爆後的房價被市場暴棄了？」資料補充說明

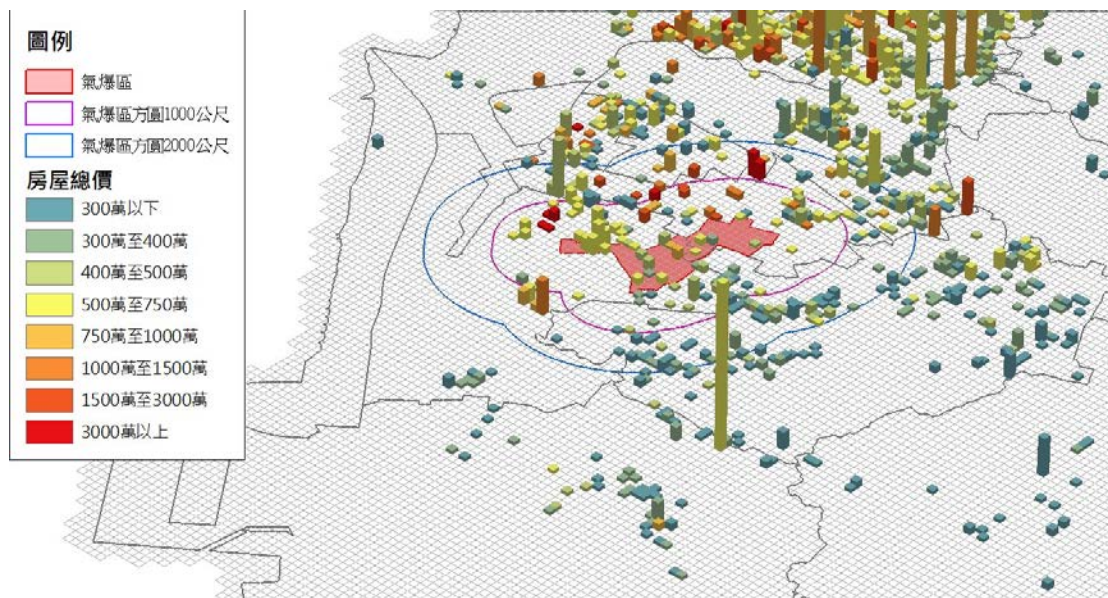
附錄 1: 氣爆前後半年的房屋交易價量變化的視覺化呈現

我們在此附錄中以三維地圖視覺化 (visualization) 呈現所選定時、空範圍下的房屋交易資料，附圖 1-1 到 1-4 為氣爆發生前、後半年內每三個月的房屋交易的價量分布變化。為求系統化呈現，本研究以 125 公尺乘 125 公尺的網格為空間單元，規則的涵蓋整個高雄市區，接著再計算坐落於每個網格的房屋交易總數量以及交易平均總價，作為繪圖依據。圖中之網格高度代表位於該網格的房屋交易總量 (愈高表示交易量愈大)，再輔以不同顏色標記交易平均總價，即可由網格的高度與顏色表示該區域之價量關係，此外，再依據氣爆區、氣爆區外方圓 1000 公尺以及 2000 公尺等三個平面區域為空間範圍，即可觀察特定空間範圍之房屋交易價量趨勢。從價量分布圖中，我們觀察方圓 2000 公尺內價量交易變化，大致發現氣爆前 4 到 6 個月氣爆區內外的交易分佈略廣於氣爆前 3 個月的情況，且平均價格略高。氣爆後 3 個月內，氣爆區內的交易銳減，且集中在氣爆區內外的交界處；氣爆區外的交易分佈情況則無太明顯的變化。氣爆後 4 至 6 個月內，氣爆區內的交易分佈廣度稍微增加，但仍未回復至氣爆前的水準。



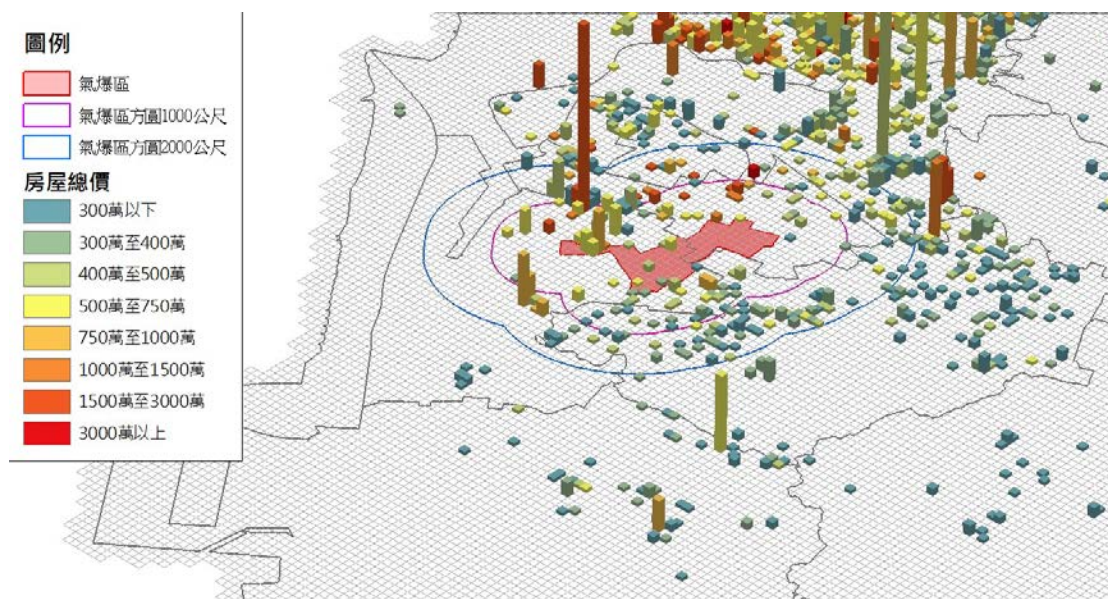
註：網格高度代表位於該網格的房屋相對交易總量。

附圖 1-1：2014 年 2 月至 4 月（氣爆前）氣爆周圍區域的交易價量圖。



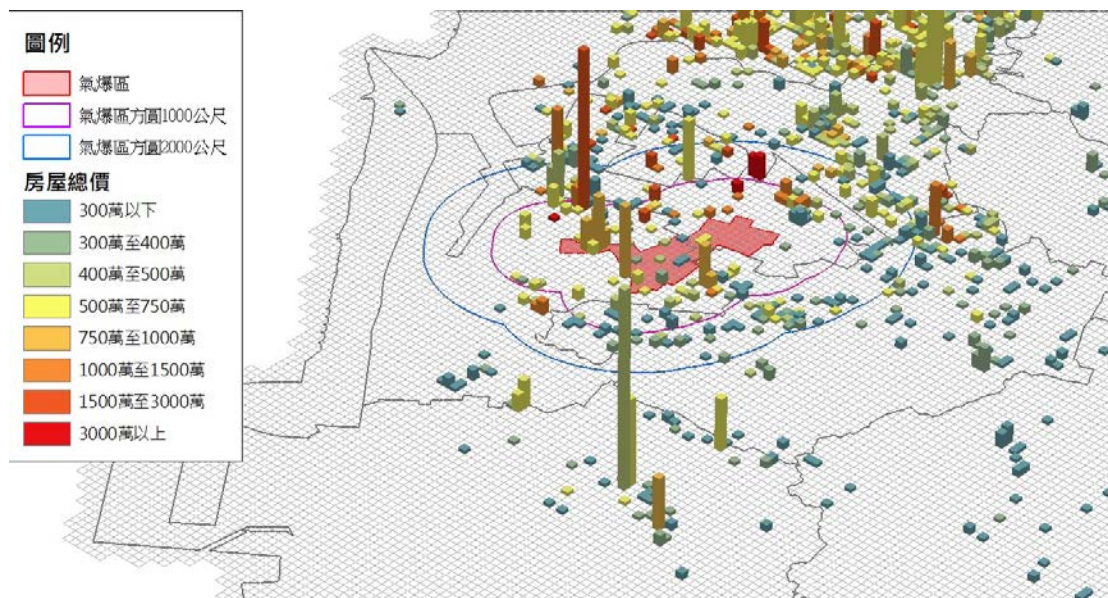
註：網格高度代表位於該網格的房屋相對交易總量。

附圖 1-2：2014 年 5 月至 7 月（氣爆前）氣爆周圍區域的交易價量圖。



註：網格高度代表位於該網格的房屋相對交易總量。

附圖 1-3：2014 年 8 月至 10 月（氣爆後）氣爆周圍區域的交易價量圖。



註：網格高度代表位於該網格的房屋相對交易總量。

附圖 1-4：2014 年 11 月至 2015 年 1 月（氣爆後）氣爆周圍的交易價量圖。

附錄 2：氣爆區內外的房屋特徵變數敘述統計量

針對氣爆前後兩年間，氣爆區、氣爆區外方圓 1000 公尺、氣爆區外方圓 2000 公尺以及氣爆區外全高雄的房屋交易，我們也在此呈現相對應的特徵變數的平均數 (Mean)、標準差(SD)、四分位數 (1st Q、Median, 3rd Q) 以及最小 (Min) 與最大值 (Max) 等常用於衡量資料分配的敘述統計量，以供讀者參考。

	氣爆區內							氣爆區外方圓 1000 公尺						
	Mean	SD	Min	1st.Q	Median	3rd.Q	Max	Mean	SD	Min	1st.Q	Median	3rd.Q	Max
(A)Room														
氣爆前兩年內平均	3.00	0.76	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	2.90	1.07	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00
氣爆前一年內平均	3.08	0.83	1.00	3.00	3.00	4.00	5.00	3.00	1.16	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00
氣爆後一年平均	2.89	0.71	1.00	2.00	3.00	3.00	4.00	2.88	0.87	0.00	3.00	3.00	3.00	5.00
氣爆後一至兩年平均	3.07	0.70	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	2.71	0.97	0.00	2.00	3.00	3.00	5.00
(B)Livingroom														
氣爆前兩年內平均	1.85	0.36	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.74	0.47	0.00	1.00	2.00	2.00	4.00
氣爆前一年內平均	1.86	0.36	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.76	0.47	0.00	2.00	2.00	2.00	3.00
氣爆後一年平均	1.84	0.37	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.62	0.52	0.00	1.00	2.00	2.00	3.00
氣爆後一至兩年平均	1.92	0.27	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.71	0.49	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00
(C)Bath														
氣爆前兩年內平均	1.77	0.46	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00	1.94	0.97	1.00	1.00	2.00	2.00	5.00
氣爆前一年內平均	1.80	0.44	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.09	1.19	1.00	1.00	2.00	2.00	5.00
氣爆後一年平均	1.74	0.48	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	1.83	0.56	1.00	2.00	2.00	2.00	5.00
氣爆後一至兩年平均	1.80	0.43	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.76	0.62	1.00	1.00	2.00	2.00	5.00
(D)Age														
氣爆前兩年內平均	8.30	6.53	0.19	5.77	7.05	8.31	33.80	14.43	9.15	0.05	7.20	15.35	19.16	45.24
氣爆前一年內平均	8.44	6.63	0.19	5.84	7.63	8.48	33.57	14.29	9.60	0.09	5.13	15.35	19.63	43.11
氣爆後一年平均	11.97	7.21	0.81	8.22	9.00	15.82	35.42	12.08	10.59	0.03	0.57	12.63	19.75	44.64
氣爆後一至兩年平均	10.79	8.24	0.21	7.54	9.65	10.46	36.80	16.24	10.17	0.10	7.75	18.19	21.91	47.71
(E)Size														
氣爆前兩年內平均	40.99	13.36	10.35	28.79	39.36	49.32	90.83	42.63	26.43	6.07	23.98	36.29	50.71	137.07
氣爆前一年內平均	41.28	13.01	10.35	31.58	40.35	50.05	90.83	45.15	29.47	7.49	23.93	36.42	53.19	137.07
氣爆後一年平均	37.88	12.13	15.05	27.94	36.96	42.24	77.20	43.37	22.45	5.89	27.38	40.82	52.16	137.07
氣爆後一至兩年平均	39.96	12.16	18.64	30.28	38.68	46.12	77.10	39.15	21.88	7.46	23.45	36.15	48.49	133.33

氣爆區外方圓 2000 公尺								氣爆區外全高雄						
	Mea	SD	Mi	1st.	Media	3rd.Q	Max	Mea	SD	Mi	1st.	Media	3rd.Q	Max
(A)Room														
氣爆前兩年內平均	2.84	1.01	0.0	2.00	3.00	3.00	6.00	2.82	0.86	0.0	2.00	3.00	3.00	8.00
氣爆前一年內平均	2.91	1.03	0.0	2.00	3.00	3.00	5.00	2.83	0.86	0.0	2.00	3.00	3.00	8.00
氣爆後一年平均	2.81	0.84	0.0	2.00	3.00	3.00	6.00	2.77	0.85	0.0	2.00	3.00	3.00	7.00
氣爆後一至兩年平	2.61	0.91	0.0	2.00	3.00	3.00	5.00	2.77	0.85	0.0	2.00	3.00	3.00	7.00
(B)Livingroom														
氣爆前兩年內平均	1.72	0.51	0.0	1.00	2.00	2.00	4.00	1.72	0.48	0.0	1.00	2.00	2.00	4.00
氣爆前一年內平均	1.76	0.47	0.0	2.00	2.00	2.00	4.00	1.73	0.47	0.0	1.00	2.00	2.00	4.00
氣爆後一年平均	1.68	0.50	0.0	1.00	2.00	2.00	3.00	1.72	0.48	0.0	1.00	2.00	2.00	4.00
氣爆後一至兩年平	1.72	0.48	0.0	1.00	2.00	2.00	3.00	1.75	0.47	0.0	2.00	2.00	2.00	4.00
(C)Bath														
氣爆前兩年內平均	1.81	0.76	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00	1.74	0.58	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00
氣爆前一年內平均	1.90	0.89	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00	1.75	0.61	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00
氣爆後一年平均	1.78	0.55	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00	1.71	0.54	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00
氣爆後一至兩年平	1.64	0.60	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00	1.71	0.55	1.0	1.00	2.00	2.00	5.00
(D)Age														
氣爆前兩年內平均	15.5	10.0	0.0	7.86	16.27	20.03	45.24	11.8	9.16	0.0	1.77	12.85	18.46	47.80
氣爆前一年內平均	16.2	10.2	0.0	8.70	16.98	20.73	44.98	12.2	9.51	0.0	1.35	13.63	19.07	45.36
氣爆後一年平均	15.3	11.2	0.0	3.31	17.39	21.11	46.13	12.4	9.89	0.0	1.25	13.39	20.00	46.13
氣爆後一至兩年平	15.7	11.2	0.0	3.01	18.13	21.91	47.71	14.1	9.90	0.0	3.53	16.05	21.30	47.71
(E)Size														
氣爆前兩年內平均	38.1	22.3	6.0	23.7	33.46	44.46	137.3	36.5	16.7	5.1	25.8	34.60	42.11	137.3
氣爆前一年內平均	39.6	24.9	7.4	23.3	33.50	46.16	137.3	37.1	17.7	5.9	25.8	34.75	42.48	137.3
氣爆後一年平均	38.8	20.8	5.8	24.2	35.48	46.72	137.0	35.8	16.1	5.8	25.5	34.06	41.63	138.0
氣爆後一至兩年平	34.4	18.9	7.3	22.5	30.88	41.63	134.8	36.1	16.2	6.3	25.4	34.38	42.29	134.8

附錄 3：各時空範圍交易筆數整理

針對氣爆前後兩年間，氣爆區、氣爆區外方圓 1000 公尺、氣爆區外方圓 2000 公尺以及氣爆區外全高雄的房屋交易，我們也在此也以每 3 個月為單位，整理了各區域的交易筆數，以供讀者參考。

	對應 s 期間	氣爆區內	氣爆區外方圓 1000 公尺	氣爆區外方圓 2000 公尺	氣爆區外全高雄
氣爆前第 22-24 個月	-8	59	182	489	3015
氣爆前第 19-21 個月	-7	52	192	457	2923
氣爆前第 16-18 個月	-6	71	185	485	3159
氣爆前第 13-15 個月	-5	73	211	630	3712
氣爆前第 10-12 個月	-4	77	210	506	3189
氣爆前第 7-9 個月	-3	45	203	479	2731
氣爆前第 4-6 個月	-2	44	182	454	2825
氣爆前第 1-3 個月	-1	52	144	392	2952
氣爆後第 1-3 個月	1	35	198	411	2567
氣爆後第 4-6 個月	2	48	242	508	2771
氣爆後第 7-9 個月	3	44	185	417	2288
氣爆後第 10-12 個月	4	43	167	379	2434
氣爆後第 13-15 個月	5	32	146	296	1846
氣爆後第 16-18 個月	6	58	156	345	1931
氣爆後第 19-21 個月	7	34	117	279	1388
氣爆後第 22-24 個月	8	50	112	373	2124
氣爆前小計		473	1509	3892	24506
氣爆後小計		344	1323	3008	17349
總計		817	2832	6900	41855

附錄 4：高雄石化氣爆後政府經費運用情形

我們在此附錄中節錄摘要整理高雄市社會局於「高雄市政府八一石化氣爆事件民間捐款專戶運用情形報告」網頁中（該網頁網址為http://socbu.kcg.gov.tw/kcg_gas/index.php?prog=21&icf_code=F201506005）的「石化氣爆經費運用情形」公告的各項次中，與氣爆區的修繕、房屋鑑定以及更新修復等直接相關的計畫內容；多數計畫已經結案，但截至 2018 年 9 月底為止，仍有部分相關計畫在執行中。以下表格我們將依照計畫涵蓋期間分成兩部分，首先是計畫的執行期間涵蓋了此研究的氣爆後兩年的資料期間（2014 年 8 月至 2016 年 7 月），並分成（A）已結案計畫與（B）執行中計畫呈現，其中此部分的總執行金額為 379,396,778。第二部分則是在資料期間範圍外的相關計畫，已執行總金額為 13,886,156；此部分金額將不納入分析中使用。

涵蓋資料期間的政府更新修繕計畫						
(A)已結案計畫						
項次	辦理機關	計畫名稱	計畫期程	已執行金額 B	主要計畫內容	辦理情形簡述
10	都發局	高雄市石化氣爆地區房屋修復實施計畫	2014 年 9 月 10 日至 2015 年 3 月 31 日	84,179,994	氣爆影響地區房屋簡易修繕、結構修繕及漏水修繕，優先以快速復原至「可居住」為主，並使居民有一安居場所。	本計畫共計完成房屋結構漏水修繕工程 539 戶、房屋簡易修繕工程 58 戶，房屋結構安全監測工作完成透天 407 戶、公寓大廈 488 戶及丙等結構補強設計 3 戶。

11	都發局	高雄市八一石化氣爆地區建築景觀改善實施計畫	2014年9月19日至2016年12月31日	186,200,323	<p>1.針對位於前鎮區、苓雅區等受災區範圍為主，建築物沿街正立面修繕改造工程、騎樓空間、足以影響都市景觀之建築物側立面、其他有助改善建築物立面或環境景觀之事項，以合法建築物立面面積計算，建築立面明顯損害者，全額補助；其餘80%補助。</p> <p>2.台鐵高雄機廠都計變更案。</p>	<p>1.本計畫實施範圍包含一心一路(凱旋三路口至光華三路口)、凱旋三路(一心路口至三多路口)、三多一、二路(凱旋路口至武營路口)、武慶三路(三多路口至武慶三路79巷口)及武嶺街(三多路口至武智街口)路段。補助項目為建築物沿街正立面修繕改造工程、騎樓空間、足以影響都市景觀之建築物側立面、其他有助改善建築物立面或環境景觀之事項。</p> <p>2.本計畫分批執行：第一批示範工程採補助方式由民眾自行施作，計68戶於2015年3月4日完工。第二批採政府公共工程招標方式辦理，計461戶於2015年10月3日完工。第三批41戶由統包工程費用項施作，105戶因超出契約金額(及原核定金額)，提2015年11月9日善款委員會同意增加經費2315萬元，須另行發包規劃設計監造及工程施工(列入第四批施作)，已於2016年7月29日完工。</p> <p>3.原第四批住戶三多一路69號(9戶)表達有更換落地窗、凱旋三路485~503號(36戶)表達有增設防墜安全設施等需求，請本府協助，因原工程已竣工，需另辦分別採購，已於2016年12月15日完工。</p>
12	都發局	高雄市八一石化氣爆事件住宅重建實施計畫	2014年11月10日至2016年12月31日	8,111,733	<p>1.都市更新事業輔導計畫案：辦理民眾說明會、協助災區社區申請中央都市更新基金補助費用。</p> <p>2.高雄市八一石化氣爆地區都市更新事業案：區段A輔導1處社區之民眾成立更新會、進行建築設計、不動產</p>	<p>本市發生八一石化氣爆後，造成周邊建築物毀損，為復甦災區生活機能，改善都市老舊聚落生活環境，爰以都更手段與誘因促進地區重建，協助社區居民成立都市更新會，並委託專業團隊進行建築設計、不動產估價、財務評估、整合居民意願，協助社區居民自力推動都市更新重建。</p>

					估價、撰寫事業計畫及權利變換計畫書及協助審議、協助融資信託、協助媒合營造業者興建等工作項目；區段 B 協助 3 處社區成立更新會，進行全街廓都市更新整體規劃、建築模擬、建築基本設計、不動產估價、財務可行性評估，整合居民意願等工作項目。	
16	民政局	1030801 高雄市石化氣爆受災戶損壞修復鑑定計畫	2014 年 8 月 7 日至 2014 年 12 月 31 日止	3,275,386	委託第三方公正單位緊急動員鑑定技師，進行緊急鑑定作業並作成 1,258 戶鑑定報告書，供日後災損求償之依據。	本案已全數驗畢完成房屋損壞鑑定 1,258 戶。
19	勞工局	高雄市八一石化氣爆事件協助氣爆沿線所埋設石化、民生管線清除作業，遂行後續重建	2014 年 8 月 1 日至 2015 年 6 月 30 日止	1,322,640	協助清除石化管線殘存危害物質及民生用管線重建，並執行路面開挖、回填作業、毀損建物拆除之安全提示、督導。	本計畫係財物採購案(含檢查蒐證器材、個人防護具、儀器設備)已執行完成。

		計畫				
24	苓雅區公所	高雄市苓雅區 81 石化氣爆災後復原重建受災民眾房屋自行僱工修繕補助計畫	2014 年 8 月 1 日至 2015 年 1 月 31 日止	13,325,972	針對因八一石化氣爆房屋受損戶 370 戶，自行僱工修繕檢具相關證明申請補助 370 戶(每案最高 5 萬元)。	已核發 370 件。
26	前鎮區公所	高雄市前鎮區 81 石化氣爆災後復原重建受災民眾房屋自行僱工修繕補助計畫	2014 年 9 月 24 日至 2015 年 1 月 31 日	14,462,335	針對因八一石化氣爆房屋受損戶 400 戶，自行僱工修繕檢具相關證明申請補助(每案最高 5 萬元)。	已核發 400 件。

27	工務局	高雄市八一石化氣爆事件街道招牌更新補助計畫	2014年9月至2015年12月	16,832,041	本計畫災區範圍內店家約 860 棟，預計約一半店家申請招牌更新補助，每面招牌獎助金額上限為 3 萬 5 千元，每一營業單位最高不得逾新臺幣七萬元整，促能減少災區店家重建經費負擔、回復文化生活環境品質及昔日店家商機。(管理會第 1 屆第 5 次會議修正總經費減列 1,600 萬元)	完成調查受損店家計 187 間，受損招牌計 284 面。已申請 289 戶，提送 289 戶審查，累計審查通過 283 戶。其中有 1 戶未提出撥款申請，其餘 278 戶(487 面)至 11/30 已付款結案，累計金額為 1674 萬 8041 元。審查會議支出費用共計 8 萬 4000 元，總支出共計 1683 萬 2041 元。
35	民政局 工務局	1030801 高雄市石化氣爆受災戶損壞緊急補充鑑定計畫	2014 年 10 月 1 日至 2015 年 4 月 30 日	50,668,415	針對八一石化氣爆房屋損壞之受災戶，進行緊急鑑定報告、補充鑑定報告(專業勘查、屋損鑑定、結構技師公會辦理安全鑑定範圍外之結構安全鑑定)、專業諮詢等： 1.緊急鑑定報告：1,220 份 2.補充鑑定報告：5,766 份 3.後續新增案件：232 份 合計 7,218 份	1.委託市土木、市建築、省土木等公會辦理緊急鑑定、補充鑑定(含專業勘查、屋損鑑定、結構安全鑑定)、專業諮詢等。 2.預計辦理 7,218 份，其中緊急鑑定報告 1,220 份，補充鑑定(含專業勘查、屋損鑑定、結構安全鑑定)5,760 份、結構安全鑑定 6 份、後續新增案件 232 份均已完成鑑定。
(B)執行中計畫(短中期計畫)						
項次	辦理機關	計畫名稱	計畫期程	已執行金額 B	主要計畫內容	辦理情形簡述

1	都發局	八一石化氣爆事件住宅修繕(裝修)貸款暨利息補貼計畫	2014年12月17日至2019年8月31日(本計畫補助4年)	1,017,939	針對本市八一石化氣爆事件遭受損害之住宅，有修繕或裝修需求之房屋所有權人或承租人提供房屋所有權人之房屋修繕貸款及承租人之個人信用貸款。	2015年3月31日截止受理，第一類受理18戶，核發符合資格函18戶；第二類無受理戶數。
總執行金額				379,396,778		

資料來源：高雄市社會局於「高雄市政府八一石化氣爆事件民間捐款專戶運用情形報告」網頁中所整理的「石化氣爆經費運用情形」公告 http://socbu.kcg.gov.tw/kcg_gas/index.php?prog=21&icf_code=F201506005。本研究僅節錄該公告中的部分重要資訊，並將原公告中的計畫時程中的民國紀年轉換為西元年表示，以與正文相符。

資料期間外的後續政府更新修繕計畫							
(A)已結案計畫							
項次	辦理機關	計畫名稱	計畫期程	核定金額 A	已執行金額 B	主要計畫內容	辦理情形簡述
40	工務局	高雄市八一石化氣爆街區建築景觀招牌廣告更新第 2 次實施計畫	2017 年 8 月 31 日	10,701,442	10,701,442	<p>高雄市八一石化氣爆事件造成災區範圍內街道招牌受損、破壞及掉落等情形，為輔導店家招牌廣告申請救助暨補助以完成更新，本局前已完成「高雄市八一石化氣爆街區建築景觀招牌廣告更新實施計畫」重塑建物外觀、推廣具特色店家門面，恢復商業活絡景象並發展舒適生活圈；惟因目前都發局挽面工程尚在進行中，災區商家仍有招牌更新之需求(市政第 256 次會議決議)，經本局清查災區內仍有約 195 戶店家未合法申請廣告物許可，為建設災區整體市容街道成為本市合法招牌模範街道，特制定本計畫。</p>	<p>2016 年 4 月 18 日已完成計畫公告；2016 年 5 月 23 日完成通函告知所有計畫範圍內店家本計畫公告。至 2017 年 8 月 31 日截止受理核撥救(補)助金申請，總計受理 170 案(1,056 萬 4,526 元)，已全數支付 170 案(1,056 萬 4,526 元)，另已支付委員出席費等行政作業費計 13 萬 6,916 元，已執行金額總計為 1,070 萬 1,442 元。</p>

(B)執行中計畫(短中期計畫)						
3	都發局	高雄市八一石化氣爆道路復建路段建築景觀改善補助民眾自行施作計畫	2017年5月起至2018年12月止。	9,800,000	3,184,714	<p>1.氣爆道路復建路段建築景觀改善工作已統一由都發局規劃發包施工，共計完成607戶(314棟)。2.仍有零星屋主(目前登錄6戶)洽詢再予協助改善。</p> <p>3.為恢復災後地區建築景觀，擬仍予以協助辦理。惟尚未改善建物座落分散、規模小，不利公共工程施作。擬新增計畫，改採補助民眾自行施作辦理。</p> <p>第一次公告：2017年10月31日截止受理，計受理14棟(29戶)申請。第二次公告：2018年5月31日截止受理，計受理3戶申請。總計受理15棟(32戶)申請。</p>
總執行金額					13,886,156	

資料來源：高雄市社會局於「高雄市政府八一石化氣爆事件民間捐款專戶運用情形報告」網頁中所整理的「石化氣爆經費運用情形」公告 http://socbu.kcg.gov.tw/kcg_gas/index.php?prog=21&icf_code=F201506005。本研究僅節錄該公告中的部分重要資訊，並將原公告中的計畫時程中的民國紀年轉換為西元年表示，以與正文相符。