

洪災保險制度規劃與推動

The Planning and Implementation of Flood Insurance System in Taiwan

主管單位：經濟部水利署

張靜貞¹

許文科²

黃鈺珊³

Chang, Ching-Cheng¹

Hsu, Wenko²

Huang, Yu-Shan³

^{1,3}國立臺灣大學農業經濟系

²台灣風險管理股份有限公司

摘要

台灣為一氣候性天然災害頻傳的地方，由於颱風及洪水造成損失與日俱增，經濟部水利署自民國 2006 年起陸續推動各項水患防減計畫，同時規劃如何試辦「洪災保險」來提昇防災韌性。

保險乃風險管理之一項重要工具，主要功能在於結合多數人的力量來補償少數人於巨災事件所遭受之財務損失。本計畫研擬之洪災保險制度，提供予我國有關單位推行，旨於減輕國家財務風險、保證國人颱風洪災損補償、以及提升全民防災意識並採取減災行動。首先，本團隊收集、分析並比較世界主要國家地區的洪災保險制度，以檢視各國洪災保險的特點，並考量其在我國的適用性。而後，將研擬我國住宅洪災保險的可能方案與所需配套措施，分析政府部門於洪災保險所扮演的可能角色以及保單型式與理賠標準，並討論其與現行水災救助制度的關係。同時亦將精算住宅洪災保險方案的費率、成本、政府財務負擔，並收集風險曝露、淹水危害度資料，供後續保險可能損失分析、財政損失及費率精算使用。於研擬期間，本團隊辦理座談會及說明會，多方參酌專業人士與有關當局的建言。後續提出建議的試辦洪災保險方案，研擬住宅洪災保險試辦所需之相關法規草案，並研提試辦地區之住宅洪災保險試辦推動計畫，最後作出正式政策建議。

關鍵詞：洪災保險、洪水減災、公私合營、風險管理、災害管理

Abstract

Taiwan is constantly affected by typhoons in conjunction with the seasonal monsoons which have become the major causes of weather-related natural hazards resulting in massive economic losses and infrastructure damages. Many flood risk management measures such as floodwater discharge, flood detection and integrated watershed management system in the frequently flooded areas have been implemented by the government aiming to prevent and reduce the disaster losses. Meanwhile, many manpower and government budgets were also devoted to developing flood hazard maps,

flood damage assessment models and databases to set up an integrated flood management system as a community-based approach to prevent flood risk and to mitigate social-economic damages. Planning for a nationwide residential flood insurance program is also part of the new policy options for building a climate resilience society.

In order to design applicable flood insurance, the flood insurance systems in 12 countries were compared while the pros and cons of the current Typhoon and Flood Insurance were analyzed. Next, the schemes of the flood insurance system were discussed, including the possible methods of insurance participation, claim standards, government roles as well as financial policies and the constructions of disaster prevention along with the flood insurance. Meanwhile, the residential flood risk assessment was examined through data collection of risk exposure, hazard and vulnerability. In this project, five regions which are often affected by floods in Taiwan, Chiayi County, Chiayi City, Tainan City, Kaohsiung City and Pingtung County, were pinpointed as the demonstration of risk analysis and the pilot areas for the flood insurance system. During the research, multiple interviews and discussions with authorities and markets were conducted, aiming to integrate views and suggestions from whom concerned while understanding the social, political and technical feasibilities. Accordingly, seven types of residential flood insurance programs including premium rates and possible insurance losses were provided and applied to the five pilot areas.

Keywords : Flood Insurance, Flood Mitigation, Public-Private Partnership, Risk Management, Disaster Management

一、前言

台灣為水患災害頻傳之地，豪雨及颱風常使住宅區發生淹水事件所致之經濟損失及人員傷亡程度不容小覷。為補償水災損失，目前我國政府水災救助機制乃是當中央氣象局發出豪雨特報或颱風警報，遭逢淹水致災的住戶得以取得水災災害救助金，由地方行政人員勘災調查並依法規支給受災戶，一般地方政府依據各自財務狀況發放淹水救助金，依據我國各縣市水災救助規章，普遍以淹水達50公分便給予每戶新台幣5,000元救助金為主，中央政府則會斟酌災情而決議是否由中央特別統籌分配稅款加碼補助。然而政府水災救助仍存在行政與實際賠償效益等問題，例如救助金額不高而不足以補償民眾損失、里幹事勘災之測量方式與水痕認定困難等，進而引起民怨等案例。

除了防減災工程設施及災害救助金之外，「洪災保險」結合多數資金以補償少數於災害所致之損失，也是重要的風險管理工具，若能妥善規劃災害保險機制以分散災害風險，可確保受災者之經濟安定與心境安寧，進而減輕政府與全體社會之沉重財政負擔，也可作為事前防災之誘因機制，使災害發生後之救助與重建工作更有效率。台灣目前雖然已有商業及住宅颱風洪水保單可供民眾投保，但除民眾的風險意識以及對颱風洪水保險的認識不足外，也因為颱風洪水的風險過於集中，非居於洪水區者無意投保，因此具有高度的逆選擇(adverse selection)特性，故保險公司承保颱風洪水保險亦較謹慎小心，往往拒絕承保高淹水潛勢區的保單，以一般商業保險模式承保，保費必然過高，造成台灣地區住宅颱風洪水險的投保率相對偏低，近年統計僅為0.75‰，並未充分發揮其應有功能。

有鑑於此，政府宜以適當的角色介入，推動公私合作夥伴關係(Public Private Partnership, PPP)的洪水災害保險，以提高保險公司參與度和民眾投保意願，提高民眾受災後可以得到的財務損失補償，減少水災對民眾生活的衝擊，並穩定政府的財政支出的功能，進而增強整體社會的抗災能力是重要的施政規劃。

二、研究方法

颱風洪水風險的評估需達到準確且具公信力，為設計一套可行之颱風洪水保險制度的基本要求。本研究首先蒐集國外洪災保險制度之資料，比較國外的施行經驗，並藉由舉辦座談會及專家訪談等方式，蒐集氣象、水利、保險等領域專家之建議，進行深入的制度設計、保費與財務精算、配套措施研擬與試辦方案之分析後，提出草案並舉辦說明會以徵詢各界之看法，提出可行方案之建議，提供委辦單位參考作為後續實施之依據。

2.1 世界主要國家地區的洪災保險制度分析

洪水災害為世界長久以來的重大天災，早於17世紀起，各國陸續發展防阻水患與洩洪等設施，以及災害應急配套政策，致力將洪災損失減至最低。除了硬件設施之外，災害資金融通亦為近年各國全力投入的項目，包含災害保險制度及相關災害風險管理機制的建立，適度的配置可有效緩解國家救災支出並降低財務風險，亦可安定民心，促使全民共同參與災防行動。

為因應洪水災害，各國已陸續辦理洪災保險，其保險制度的訂立，以及政府於保險體制中的角色、財政管理方法及相關配套措施，值得我國作為擬訂洪水保險制度的參考方針。本計畫收集並分析世界12國洪災保險制度，分析各制度包含保障範圍、投保方式（自願、半強制、強制、政府投保）、理賠標準（實損實賠型、淹水深度參數型、雨量參數型）、風險承擔（保險人、再保險人、被保險人、保費補貼者、損失理算者、參數提供者、風險資訊提供者）、營運、保費補貼以及資金與減災工程的配套等內容，代表性國家如下表所示。

表1、代表性國家住宅洪災保險制度彙整

國家	公部門	私部門	公私關係	保單與理賠性質	保費釐訂	相關措施
美國	保險人 監理人	行政	政府主辦 NFIP；保險 市場另存在 私辦洪災險	自願投保，特定地 區強制投保；單獨 式保單；實損實賠	依照風險釐 訂保費；提供 政府補貼與 CRS保費扣 減辦法	CRS減災 評等計 畫、補助 金與災後 低利貸款
英國	政策 協助	保險人 再保人	保險市場成 立Flood Re 與政府協定 推動	自願投保；包裹於 產險之巨災保險 中；實損實賠	依據風險及 房屋稅釐訂 保費	政府防洪 措施、儲 備災害救 助金
法國	再保人 保證人	保險人 再保人	國營公司 CCR提供有 利再保，政 府提供無限 保證	半強制投保；包裹 於火險與產險協 同之自然災害險 中	住宅基本保 單保費附加 12%	自然風險 防治計畫 與自負款 扣減辦法
中國 大陸 深圳市	監理人	保險人 再保人	結合政府災 害補助	政府投保；包裹於 巨災保險中；行政 區內皆獲理賠	單一費率	政府巨災 資金、災 防宣導
泰國	保證人 監理人	保險人	保險市場主 辦，政府財 務援助賠付 及保費補貼	半強制投保；包裹 於火險之巨災保 險中	火險保額 0.5%	政府成立 DSS以監 測及整治 水利

資料來源：Atreya et al. (2015)；Surminski (2017)；王价巨等 (2017)；CCR (2018)；FEMA (2018)；ABI (2019)

2.2 住宅洪災保險可能方案研擬

保險的投保與理賠方式可反映承保項目的特性、國家體制以及資金流通方式，由前一節各國洪災保險制度分析與彙整中可得知，投保可能型式分為自願性、半強制性（包裹於其他強制險中）、強制性及政府代為投保；理賠可能型式分為實損實賠型、淹水深度參數型、雨量參數型。本研究逐一探討各可能方案之優缺點，並多次與有關單位進行利弊討論，剖析如下。

表2、住宅洪災保險可能投保方式比較

可能投保方式	優點	缺點
自願性質	符合自由意志與市場機制	逆選擇；投保率較低
半強制性質	投保率較高	易忽略受災風險考量
強制性質	投保率較高；發揮保險經濟補償功能	居民可能反彈
政府投保	投保率較高；投保與理賠作業迅速	未落實責任分擔

表3、住宅洪災保險可能理賠準則比較

可能理賠準則	優點	缺點
實損實賠型	符合保險法損失填補原則	理算成本高；理賠時間長；逆選擇
淹水深度參數型	可結合現有救助查勘方式以 降低理算成本	部分基差風險；逆選擇；與保險法損失填補原則衝突；理賠標準難以釐訂
雨量參數型	資訊透明公開；理賠迅速； 理算成本低；提高投保率； 無逆選擇	基差風險；與保險法損失填補原則衝突

2.3 住宅洪災保險費率精算

由於我國缺乏較缺乏歷史損失經驗，較無法透過大數法則統計分析損失發生頻率與損失嚴重程度，供估算預期損失與相應保費，因此本計畫之住宅洪災保險費率精算方法乃藉由科學模型估算之。本研究所採用之住宅洪災風險分析流程如下。

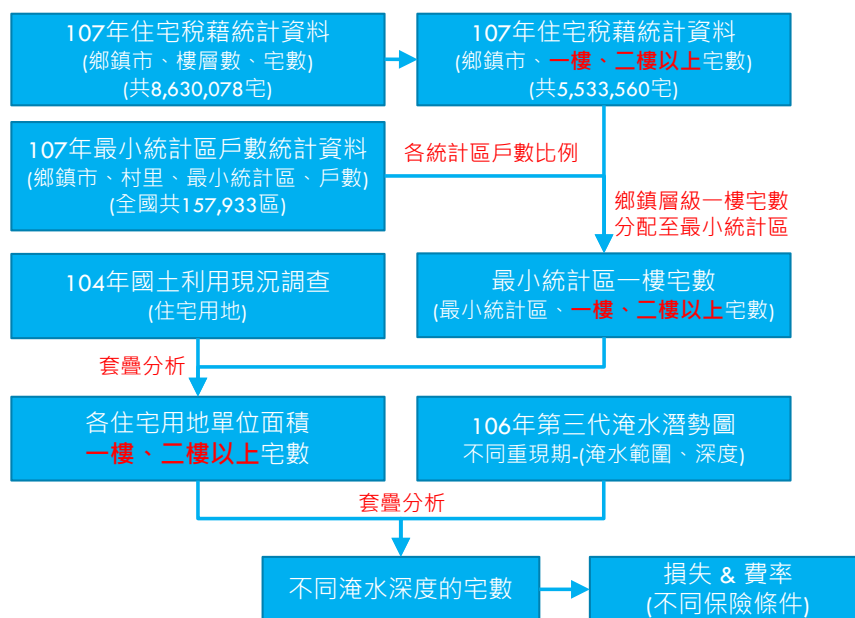


圖1、住宅洪災風險評估流程

2.3.1 住宅洪災風險評估

本研究基於保險收支平衡概念（保費=純保費+附加費用），以科學模型法估算住宅

洪災保險的合理保費，透過天災風險三要素：風險暴露度、危害度、易損度的資料蒐集，進行住宅洪災風險評估。

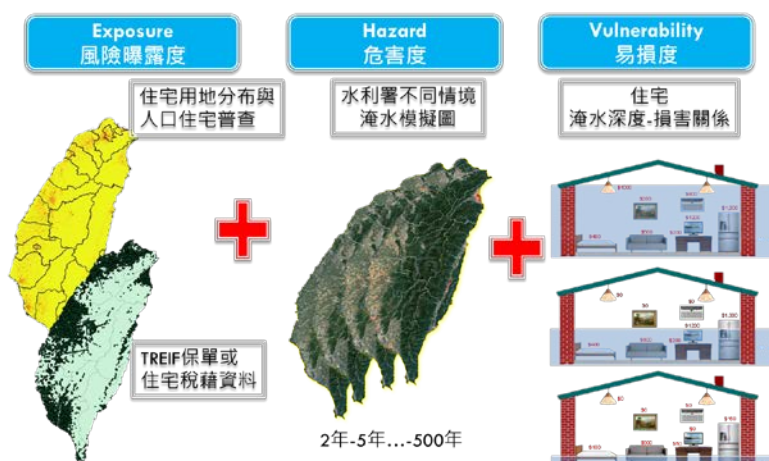


圖2、住宅洪災風險評估

表4、評估所需資料蒐集

資料類別	採用資料	資料內容	資料來源
風險暴露資料	2018年房屋住宅稅籍統計資料	各縣市不同鄉、鎮、市、區不同樓層建築具稅籍的住宅數。	內政部不動產資訊平台
	2019年全國及各縣市之最小統計區圖	各行政區之最小統計區圖層，包含各最小行政區內之人口數與戶數。	內政部內政資料開放平台
	國土利用現況調查圖資	各類土地利用現況的分布，住宅用地提供分配住宅的分布。	內政部國土測繪中心
	住宅地震保險保單統計資料	各鄉鎮的住宅投保情形與建築總樓層數資訊。	住宅地震保險基金 (TREIF)
危害度資料	水利署第三代淹水模擬圖	各縣市不同重現期之淹水模擬圖，包含淹水範圍與淹水深度。	經濟部水利署

考量到淹水特性，於評估過程中將住宅房稅籍區分為一樓及二樓以上住宅，本研究利用鄉鎮層級的住宅稅籍統計資料，以最小統計區的戶口數統計資料，將鄉鎮的住宅數分配至各最小統計區內，最後再利用國土利用現況調查資料將各最小統計區內的住宅數分配至住宅利用土地上，以建立住宅洪災風險曝露資料庫。

針對淹水危害度資料建立，本研究申請取得水利署2016完成的台灣全島2年、5年、10年、25年、50年、100年、200年與500年等八個重現期情境的淹水模擬圖，與前述之風險曝露圖層進行套疊交集分析，以推估可能受影響的住宅數。

另外，不同型態的住宅在遭受淹水災害時，可能造成的損失樣態略有不同，因此本研究使用經濟部水利署水利規劃試驗所於2013~2014委託財團法人農業工程研究中心執行都會區洪水災害損失調查分析計畫所提供之住宅水災易損性曲線，以建立集合住宅與透天厝住宅淹水深度損失曲線。

2.3.2 示範區風險分析及保費計算

依據我國各縣市近年住宅淹水情形，選定嘉義縣、嘉義市、高雄市、臺南市、屏東縣等五個較常受到水災影響的縣市為分析示範區，利用前一節介紹之研究方法分別進行資料套疊分析，得五縣市不同重現期淹水影響宅數，可供後續設計保險方案及計算保險費率。

2.4 住宅洪災保險相關法規研擬

為研擬住宅洪災保險適用法規，本研究參酌我國住宅地震基本保險（TREIF）與農委會推動之政策性農業保險的制度結構及辦理經驗，同時考量參數型天災保險商品規章及參數型天氣保險業務自律規範。

三、研究成果

3.1 住宅洪災保險保單方案

根據有關主管單位與保險業的研討建議，本研究針對「淹水深度型」與「實損實賠型」兩種理賠標準，規劃出七種保單方案，如下表。其中方案A、B、C、D乃依照住宅淹水深度規範，以啟賠的淹水深度及分階理賠金額的差異而有所區分；方案E、F、G則依照住宅實際淹水所造成的財產損失為理賠基礎，保單內容與現行住宅火險附加颱風洪水保險相似，以保障的財務與設施範圍及自負額度有所區隔。七種保單方案，皆以「強制性、半強制性、自願性」等三種投保方式分別估算南部五縣市的洪災保險之保險費率及最大可能損失，進而可推算總保費額。另外考量住戶加裝防水閘門之保費減額機制，以做為防災鼓勵。

表5、住宅洪災保險保單設計

保單方案	內容	說明
A 淹水深度 救助版	<u>一樓住宅</u> 屋內淹水 50 公分以上，未達 100 公分，理賠 5,000 元；屋內淹水 100 公分以上，理賠 1 萬元。	理賠條件比照我國現行一般縣市政府住宅水災救助標準。 僅納入一樓住宅，僅供後續與現行水災救助制度分析比較使用。
B 淹水深度 基本版	<u>一樓住宅</u> 屋內淹水 50 公分以上，未達 100 公分，理賠 2 萬元；屋內淹水 100 公分以上，5 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。 <u>二樓以上住宅</u> 屋內淹水 50 公分以上，未達 100 公分，理賠 2 萬元；屋內淹水 100 公分以上，5 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。	理賠條件參考我國現行縣市政府住宅水災救助條件，以屋內淹水深度作為理賠的依據，啟賠條件為淹水深度 50 公分以上，保險金額為 5 萬元。 擴大保障至包含集合住宅與公寓建築地下室淹水，造成機電設備損壞時，住戶需分攤的修復成本，保險金額為 2 萬元。

保單方案	內容	說明
C 淹水深度	<p><u>一樓住宅</u> 屋內淹水 30 公分以上，未達 100 公分，理賠 1 萬元；屋內淹水 100 公分以上，5 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。</p> <p><u>二樓以上住宅</u> 屋內淹水 30 公分以上，未達 100 公分，理賠 1 萬元；屋內淹水 100 公分以上，5 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。</p>	方案 B 類似，但啟賠條件下調為屋內淹水深度 30 公分以上，保險金額為 5 萬元。
D 淹水深度 保障擴大 方案	<p><u>一樓住宅</u> 屋內淹水 50 公分以上，未達 100 公分，理賠 5 萬元；屋內淹水 100 公分以上，10 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。</p> <p><u>二樓以上住宅</u> 屋內淹水 50 公分以上，未達 100 公分，理賠 5 萬元；屋內淹水 100 公分以上，10 萬元；地下室淹水 100 公分以上，理賠 2 萬元。</p>	方案 B 類似，但保障金額參考圖 4-21，全台住宅淹水 50~100 公分平均損失 7 萬元，淹水 100~200 公分平均損失 12 萬元 5，調高為淹水 50 公分以上理賠 5 萬元，淹水 100 公分以上理賠 10 萬元。
E 實損實賠	<ul style="list-style-type: none"> • 住宅內傢俱、財物因淹水實際損失理賠，保險金額 20 萬。 • 地下室淹水造成機電設備損壞修復，被保險需分攤的費用，保險金額 5 萬元。 • 自負額為新台幣 2 萬元。 	與現行商業的住宅火保險附加颱風洪水保險相似，以投保住宅因淹水造成的內容物、裝修的損失理賠。
F 實損實賠 含自負額	<ul style="list-style-type: none"> • 住宅內傢俱、財物因淹水實際損失理賠，保險金額 20 萬。 • 地下室淹水造成機電設備損壞修復，被保險需分攤的費用，保險金額 5 萬元。 • 自負額新台幣 2 萬元。 	與方案 E 相似，但為鼓勵被保險人積極執行減災作為，訂定自負額 2 萬元。
G 實損實賠 住宅火險 擴大保障 方案	因淹水造成投保住宅財物損失，包含地下室機電設備的淹水損失中被保險人需分攤的金額，保險金額 1 萬元。	由於歷年住宅火災保險損失率低，因此產險業預計於不增加住宅火險保費的條件下，擴大承保範圍含蓋颱風損失，惟保障額度約為 1 萬元左右。

表6、住宅洪災保險方案（A方案分析為例）

投保型式								強制性投保（全部住宅強制投保）							
區域	推估保單數		每宅年平均損失 （元）		每宅純保費（元） （風險係數15%）		預期總純保費（元）								
	一樓	二樓以上	一樓	二樓以上	一樓	二樓以上									
五縣市合	1,461,208	836,888	114.4	-	135.1	-	197,392,462								
嘉義縣市	216,473	60,581	29.4	-	40.7	-	8,806,790								
台南市	459,081	225,956	44.9	-	67.3	-	30,875,363								
高雄市	544,747	506,333	195.0	-	217.6	-	118,561,124								
屏東縣	240,907	44,018	141.0	-	167.7	-	40,404,843								
投保型式								半強制性投保（住宅火災保險自動涵蓋）							
區域	推估保單數		每宅年平均損失 （元）		每宅純保費（元） （風險係數15%）		預期總純保費（元）								
	一樓	二樓以上	一樓	二樓以上	一樓	二樓以上									
五縣市合	277,697	362,562	175.2	-	195.9	-	54,402,624								
嘉義縣市	19,434	27,402	21.9	-	33.2	-	644,633								
台南市	75,632	98,840	47.9	-	70.3	-	5,313,805								
高雄市	169,139	210,649	240.9	-	263.5	-	44,569,565								
屏東縣	13,492	25,671	281.8	-	308.5	-	4,162,725								
投保型式								自願性投保（強制承保）							
區域	推估保單數		每宅年平均損失 （元）		每宅純保費（元） （風險係數15%）		預期總純保費（元）								
	一樓	二樓以上	一樓	二樓以上	一樓住宅	二樓以上									
五縣市合	243,893	175,005	658.4	-	762.1	-	185,881,918								
嘉義縣市	22,205	5,475	260.7	-	341.3	-	7,579,395								
台南市	57,882	31,478	285.4	-	396.0	-	22,919,807								
高雄市	115,933	124,356	907.4	-	1,010.0	-	117,094,504								
屏東縣	47,873	13,695	691.2	-	812.0	-	38,873,009								

3.2 住宅洪災保險試辦方案

本研究已完成包含嘉義縣市、台南市、高雄市與屏東縣等五個縣市的研究區域內不同的投保方式(自願投保、住宅火險自動附加與強制投保)、理賠標準(實損實賠、淹水深度)與保障範圍的住宅洪災保險的最大可能損失與平均保費分析，為研提我國住宅洪災保險試辦計畫做前期準備。經由國外洪災保險制度的回顧、國內外的訪談與座談會意見

分析，本研究提出下表兩種試辦的方案，各方案的保單涵蓋範圍、保費負擔者、風險承擔者與應有的配套措施。

表7、住宅洪災保險試辦方案

方案	自願性投保（民營）	政府投保（保險公司專案承保）
涵蓋範圍	示範區內有意願投保的住宅	示範區所有住宅
保費負擔	住宅所有人	中央政府與有意願參與的縣市政府依協議比例分攤
保單方案	B-F自願投保	A-F強制投保
風險承擔	保險公司	保險公司
配套措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 商品送審核准後推行。 2. 為降低逆選擇，要求高風險區住宅所有人強化防洪措施後才予以承保，政府提供防洪措施經費補助，需擬定相關防洪措施補助計畫（參考「積水地區建築物鼓勵設置防水閘門（板）補助作業規範」）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 商品送審核准後推行。 2. 政府編列經費的法令依據，訂定「住宅洪災保險試辦要點」。 3. 地方政府財務負擔能力與意願。 4. 以保險替代現行的水災救助機制。
相關費用	若以位於水利署5年重現期淹水模擬圖中淹水深度50公分以上的住宅為需補助的住宅，初估自願投保之投保率為10%，假設每戶補助金額為2萬元，則經費需求為8仟萬元。	若以保險方案A為例，全部住宅強制納入之保費總額加15%附加費，嘉義縣市保費支出10,360,929元、臺南市36,323,956元、高雄市139,483,675元、屏東縣47,535,109元，預估五縣市合併每年總保費支出額度約為2億3仟萬元。
試辦步驟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試辦區協商-決定試辦的縣市或鄉鎮市（水利署、縣市政府/鄉鎮市公所、產物保險同業公會/公司） 2. 訂定「住宅洪災保險試辦區建築物鼓勵設置防水閘門（板）補助作業規範」（水利署、縣市政府） 3. 保費與財務負擔的試算-防洪措施補助（水利署、縣市政府） 4. 保險商品設計（水利署、縣市政府/鄉鎮市公所、產物保險同業公會） 5. 保險商品審查（產物保險同業公會/公司、保險局） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 財務負擔的試算-保費的分擔（水利署、縣市政府） 2. 試辦區協商-決定試辦的縣市（水利署、縣市政府、產物保險同業公會/公司） 3. 訂定「住宅洪災保險試辦要點」（經濟部/水利署、縣市政府） 4. 再保險洽詢（產物保險同業公會/公司） 5. 保險商品設計（經濟部/水利署、縣市政府、產物保險同業公會/公司） 6. 保險商品審查（產物保險同業公會/公司、保險局）

	6. 保險商品銷售準備(產物保險同業公會/公司)	7. 保險商品銷售準備(產物保險公會/公司)
	7. 保險商品銷售(產物保險同業公會/公司、住宅所有人)	8. 經費編列-保費(經濟部/水利署、縣市政府)
		9. 縣市住宅洪災保險招標(縣市政府、產物保險同業公會/公司)

四、結論與建議

防災乃一國治理重點，欲有效減緩災情並減少財物損失，除了政府及相關團體積極出動之外，加強民眾危安意識並定期宣導防災知識才可結合大眾力量，共同執行與推動住宅洪災保險。為使住宅洪災保險制度發展更為完善，為使住宅洪災保險制度發展更為完善，本研究建議初期可首先於南部五縣市推行試辦方案，藉以累積經驗並蒐集第一手資料，以供後續研擬所需及制度更進的依據，未來擴大推行至全台實施，並成立住宅洪災保險基金，同時擴大合作保險公司，以穩固整體機制的運作。

於此同時，政府應即時公開災情數據、提供財力及適度調整災害保險商品規範，並與研究單位合作，持續加強防洪與疏通工程、更新淹水圖資與風險評估工具。再者，需重視與保險和再保業者以及民眾的溝通與資訊交流，定期合作辦理活動或講座，以提升人們對於水患災害認知，並清楚告知人民可取得之預防及救助資源，於此全面支持洪災保險體制運行，運用「風險移轉與理財」工具，建立全民災防之默契，提升社會福祉。

參考文獻

1. 王价巨、馬士元、張賢蘇、單信瑜、姚大鈞、王文祿、…洪士凱（2017）。災害管理：13堂專業的必修課程。臺北市：五南。
2. 財團法人住宅地震保險基金（2018）。Annual Report TREIF 2017。擷取自 [https://www.treif.org.tw/file/2017%E5%B9%B4%E5%A0%B1 \(1\).pdf](https://www.treif.org.tw/file/2017%E5%B9%B4%E5%A0%B1%20(1).pdf)
3. 農產業保險試辦補助要點（108年5月6日修正）農產業保險試辦補助要點。
4. Association of British Insurers [ABI]. (2019). Flood Re explained. Retrieved from the ABI website:
<https://www.abi.org.uk/products-and-issues/topics-and-issues/flood-re/flood-re-explained/>
5. Atreya, A., Hanger, S., Kunreuther, H., Linnerooth-Bayer, J., & Michael-Kerjan, E. (2015). A comparison of residential flood insurance markets in 25 countries [Working draft]. Retrieved from the Wharton OID website:
http://opim.wharton.upenn.edu/risk/library/WP2015_FloodInsurancePrograms-25Countries_2015-06-28.pdf
6. Caisse Centrale de Réassurance [CCR]. (2019). Analyse de L'évolution des primes catastrophes naturelles. Retrieved from
<https://bilancatnat.ccr.fr/matieres-assurees/graphiques>
7. Caisse Centrale de Réassurance [CCR]. (2018). Natural Disasters in France: Report for 1982 to 2017. Retrieved from CCR website:
<https://bilancatnat.ccr.fr/img/en/RAPPORT-CAT-NAT-WEB-EN.pdf>
8. Federal Emergency Management Agency [FEMA]. (Last updated 2018, December 3). Flood Mitigation Assistance Grant Program. Retrieved from the FEMA website:
<https://www.fema.gov/flood-mitigation-assistance-grant-program>
9. Federal Emergency Management Agency [FEMA]. (Last updated 2018, April 16). Increased Cost of Compliance Coverage. Retrieved from the FEMA website:
<https://www.fema.gov/increased-cost-compliance-coverage>
10. Federal Emergency Management Agency [FEMA]. (2018). National Flood Insurance Flood Insurance Manual, Effective October 1, 2018. Retrieved from the FEMA website:
<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/171681>
11. Surminski, S. (2017). Fit for Purpose and Fit for the Future? An Evaluation of the UK's New Flood Reinsurance Pool [Discussion paper] (RFF DP 17-04). Retrieved from the Recourses for the Future website:
<https://www.rff.org/publications/working-papers/fit-for-purpose-and-fit-for-the-future-an-evaluation-of-the-uks-new-flood-reinsurance-pool/>