

## 因應極端氣候之水韌性提升與推動(1/2)

### Enhancement and Action Promotion of Water Resilience in Response to Extreme Climates (1/2)

主管單位：經濟部水利署

游保杉 <sup>1</sup>	姚昭智 <sup>2</sup>	張學聖 <sup>3</sup>	邵珮君 <sup>4</sup>
Yu, Pao-Shan	Yao, George C	Chang, sueh-Sheng	Shao, Pei-Chun
蔣麗君 <sup>5</sup>	楊道昌 <sup>1</sup>		郭振民 <sup>1</sup>
Chiang, Li-Chun	Yang, Tao-Chang		Kuo, Chen-Min

<sup>1</sup> 國立成功大學水利暨海洋工程學系

<sup>2</sup> 國立成功大學建築學系

<sup>3</sup> 國立成功大學都市計畫學系

<sup>4</sup> 長榮大學土地管理與開發學系

<sup>5</sup> 國立成功大學政治學系

#### 摘要

近年，氣候變遷影響加劇，國際許多城市所遭受之天然災害衝擊往往已超過工程與非工程防治的極限。因此我們必須體認，未來面臨極端氣候造成的水患時，城市恐難單純透過工程與非工程保護措施而倖免於災害衝擊。基此，聯合國減災策略組織(UN Office for Disaster Risk Reduction; UNDRR; 原 UNISDR)於 2005 年發布「兵庫行動綱領」與 2015 年發布「仙台減災綱領」中，特別強調「提升韌性」是降低氣候變遷影響下災害風險衝擊之重要基礎。城市除了重視「預防災害發生」與「減低災害衝擊」等方向持續努力外，也希望地方政府首長能準備好，自己的城市已經具有水韌性的能力。在未來面臨極端氣候的巨大衝擊下，自己的城市除減少災害衝擊，並能迅速從災害中重新恢復城市功能，亦能從災害中學習加以調適，使城市比災害前更具有水韌性。

本計畫現階段挑選雲林縣政府為第一個案例城市，並在雲林縣長率領下成立韌性評估工作團隊，此工作團隊整合跨領域服務團隊與縣府行政團隊合力進行雲林縣的水韌性評估，採用水利署「韌性水城市評估與調適研究」所發展的「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」為基礎，配合雲林縣現況與環境資源條件修正韌性評估指標，同時也擬定出各指標的對應負責單位，並在服務團隊協助下由行政團隊進行韌性自我評估，各構面的韌性表現尚可，其中以組織韌性與基礎設施韌性的表現較佳，並針對相關韌性缺口提出韌性提升方案與行動策略。其中，由於雲林主要經濟為農業，因此經濟韌性以提升農業韌性為主。根據雲林縣需要改善的方向，以雲林縣韌性水城市為主軸共提出 15 個提升方案與 25 個行動計畫，搭配「優化組織調度」、「強化防災意識」、「提升洪旱對應」、「永續都市利用」、「韌性復原重建」、「健全收容安置」、「提升社區自救」、「農業災後復原」、「強健農業防災因應」等韌性政

策推動綱要來持續推動。

本計畫第二個案例城市為臺南市，初步進行臺南市的韌性缺口評估作業，臺南市各構面的韌性表現相當完整，其中以組織韌性表現最佳，基礎設施與社會韌性表現良好，目前已初步完成臺南市政府的韌性缺口評估，將於第二年度針對相關韌性缺口提出韌性提升方案與行動策略。

**關鍵詞：水韌性、極端氣候、災害風險減緩**

### **Abstract**

In recent years, the impact of climate change has intensified, and disasters suffered by many international cities have often exceeded the limits of engineering and non-engineering prevention. Therefore, we must recognize that, when we faced with floods caused by extreme weather, the city is difficult survive from the disasters simply through engineering and non-engineering protection measures. Based on this, the United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) released the "Hyogo Framework for Action" in 2005 and the "Sendai Framework for Disaster Risk Reduction" in 2015, with special emphasis on "improving resilience" to reduce the impact of climate change, is an important basis for disaster risk shocks.

Yunlin County is selected as the first demonstrated city in this project. County mayor lead the resilience executive team to evaluate the water resilience of Yunlin County. This team consists two sub-teams, the service team and the administrative team. Following the "Water Resilience City Guide for Taiwan" provided by WRA, the resilience executive team adjusted the water resilience indexes to fit the present situation of Yunlin County. The resilience performances for all aspects are acceptable. The resilience of organization and infrastructure shows the best performance. The resilience executive team has already evaluated the gaps of each resilience indexes. The strategic review and drafting water resilience action plans have been done, which can be provided to local government for improving its water resilience. The economic resilience will focus on the agriculture that is the major economy source of Yunlin County. Fifteen strategies and 25 action plans are proposed to enhance the resilience disaster prevention. Basically, they can push forward to achieve the resilience city under nine action agenda. 1. Government management optimization, 2. Enhance the awareness of disaster prevention, 3. Response to flood and drought, 4. Sustainable urbanization, 5. Resilient recovery and restoration, 6. Robust shelters and settlement, 7. Enhance the self-rescue ability of community, 8. Post disaster recovery of agriculture, 9. Disaster prevention for agriculture.

Furthermore, this project has finished the resilience evaluation of the second demonstrated city, Tainan. The strategic review and drafting water resilience action plans will be executed in the second-year project.

**Keywords : Water Resilient, Extreme Climate, Disaster Risk Reduction.**

## 一、前言

臺灣近年接連面臨2009年莫拉克風災及2018年0823水災造成的嚴重損失，國際間也由於氣候變遷影響加劇，許多城市所遭受之天然災害衝擊如同臺灣一樣，已超過工程與非工程防治的極限。因此我們必須體認，未來面臨極端氣候造成的水患時，城市恐難單純透過工程與非工程保護措施而倖免於災害衝擊。基此，城市除了重視「預防災害發生」與「減低災害衝擊」等方向的持續努力外，也希望地方政府首長能準備好：自己的城市已經具有水韌性的能力。在未來面臨極端氣候的巨大衝擊下，自己的城市除能減少災害衝擊，並能迅速從災害中重新恢復城市功能，亦能從災害中學習加以調適，使城市比災害前更具有水韌性。

本計畫以水利署「韌性水城市評估與調適研究」所發展的「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」為基礎，成立韌性提升服務團，以更全面的方式協助地方政府一步步地進行韌性水城市評估。根據水韌性評估指標提供地方政府瞭解自身城市的狀態，協助自我評估當面臨水災時之災前預防、災中應變及災後復原與重建需強化之韌性能力；進而接軌國際提升城市面臨極端氣候影響下的水韌性能力，以達成不怕災之韌性目標。

## 二、計畫執行與方法

根據UNDRR(2012)所提出的：如何讓城市更具韌性，地方政府領導人指導手冊，地方政府要落實城市水韌性，可以分為五個階段來推動，階段規劃與步驟如以下說明(表1)。

### 階段一：動員和準備

敘述於第二章，主要步驟為成立水韌性評估之籌備機構，召集局處相關人員參與水韌性評估，並制定韌性評估工作計畫與執行程序。

### 階段二：分析和評估城市韌性

敘述於第三章，主要步驟為分析當地環境與資源，同時瞭解城市潛在風險，以進行城市韌性評估。

### 階段三：制定一個安全和具有韌性城市的願景與行動計畫

敘述於第四章與第五章，主要步驟為確立地方政府未來的願景、目標和行動，建立推動專案，並確保計畫能永續推動。

### 階段四：計畫落實

本階段落實於第二年度(109年)，主要步驟為確保領導人能參與，並落實計畫與調動資源。

### 階段五：監督和跟進

本階段落實於第二年度(109年)，主要步驟為計畫監督與意見反饋，並進行宣傳與交流。

表1、水韌性提升階段規劃與步驟

階段一 動員和準備	1.成立水韌性評估之籌備機構，凝聚城市水韌性意識
	2.召集局處相關人員參與水韌性評估
	3.制定工作計畫與執行程序
階段二 分析和評估城市韌性	4.瞭解城市潛在風險
	5.進行城市水韌性評估
	6.分析當地環境和資源
階段三 制定一個安全和具有韌性城市的行動計畫	7.準備水韌性評分報告
	8.確定行動計畫願景、目標和行動
	9.建立行動計畫與短、中、長期專案
階段四 落實計畫	10.使減災計畫制度化並確保永續推動
	11.計畫落實並調動資源
階段五 監督和跟進	12.領導人的廣泛參與
	13.計畫監督與意見反饋
	14.宣傳與交流

(部分轉譯自 How to make cities more resilient: a handbook for local government leaders, UNDRR, 2012)

## 2.1 根據「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」，成立地方政府韌性提升服務團

在提升城市水韌性能力之前，需要先針對該城市進行水韌性能力的評估，依據地方的特性，瞭解該城市在水韌性能力的弱項。然後經由「跨領域地方政府韌性提升服務團」與地方政府局處共同針對水韌性能力的弱項，研擬城市韌性提升方案，強化城市的水韌性能力。

經濟部水利署於民國106-107年委辦「韌性水城市評估與調適研究」計畫中提出「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」，提供地方政府進行水韌性自我評估之檢驗方法，城市水韌性評估應分為「評估構面」、「評估要素」、「評估指標」三個層面。城市水韌性能力可透過「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四個構面著手評估，以瞭解需要強化的弱項，城市水韌性評估四個構面與要素整理繪製如圖1。

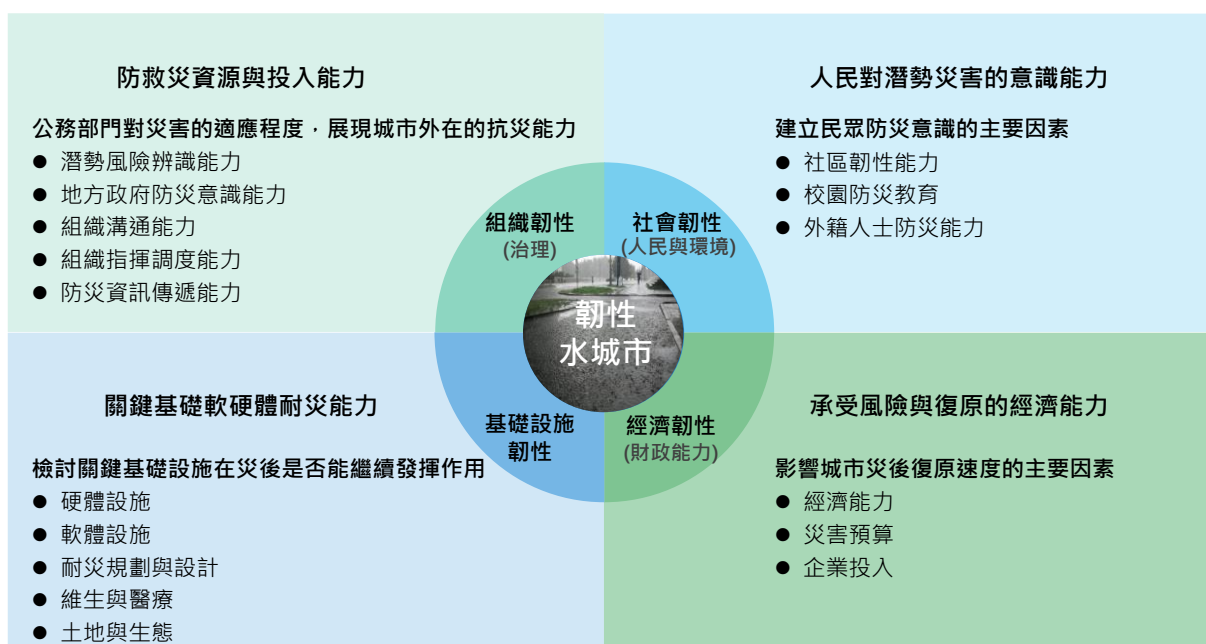


圖1、城市水韌性評估構面與要素

## 2.2 挑選韌性提升案例城市

本計畫以雲林縣及臺南市作為研究案例城市，主要原因係考慮水患風險中的危害度、暴露度、及脆弱度等因素如下：

1. 莫拉克風災與0823水災顯示具有較高的水患危害度。
2. 地層下陷面積大，具有較高的水患暴露度。如果再考慮未來海水位上升的情況下，地層下陷區面臨風險可能加劇。
3. 人口老化嚴重，面對水患脆弱度較高。
4. 臺南科學園區與臺南科工區是高產值的企業。
5. 雲林縣及臺南市首長的推動意願為重要決定因素之一。

## 2.3 建立案例城市韌性工作團隊

地方政府韌性評估將以地方政府首長領導之「地方政府韌性提升行政團」（以下簡稱行政團隊）為主軸，輔以本「跨領域地方政府韌性服務團」（以下簡稱服務團隊），整體工作團隊將由相關局處的行政團隊與本計畫服務團隊來組成(如圖2)，協力研擬建立評估制度與流程，以形成未來持續進行韌性評估的典範，服務團隊的定位為透過學術專業來設定韌性目標，地方政府相關局處室則根據施政成果評估韌性表現，最後再由服務團隊與行政團隊共同來研擬韌性提升對策，以達成韌性城市的目標。

首先成立水韌性評估之籌備機構，服務團隊向縣市首長說明韌性意涵與後續操作方式，由縣市首長(或代理人)領導行政團隊進行後續評估工作。

本計畫工作期程規劃是在108年度完成第一個案例城市(雲林縣)整體韌性評估評估，而第二個案例城市(臺南市)則在期中報告之後才開始進行，並於108年度完成韌性缺口評估。

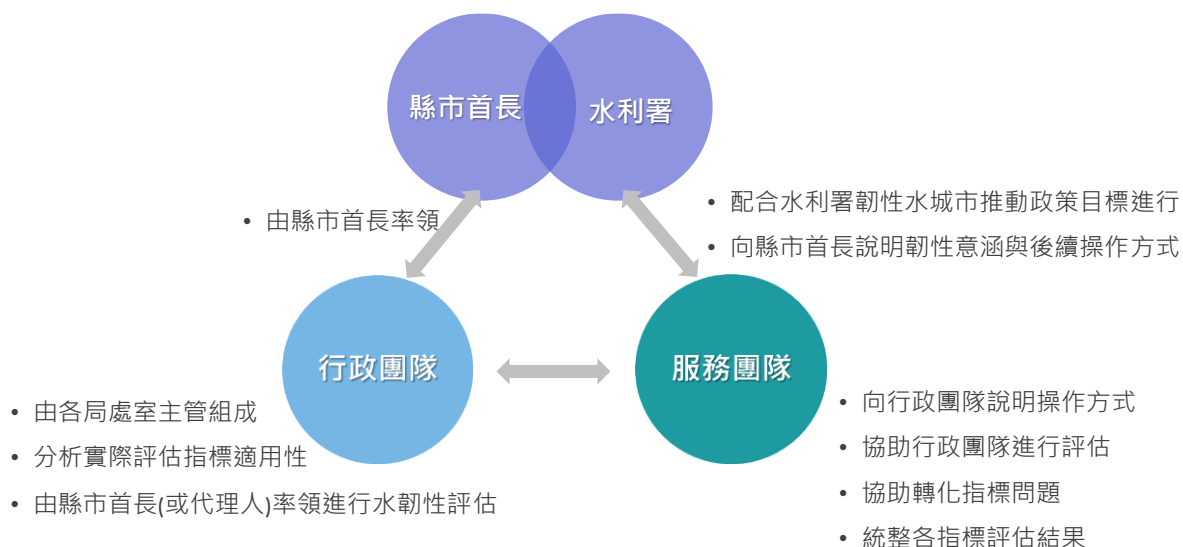


圖2、韌性工作團隊

### 三、水韌性提升與推動

#### 3.1 協助雲林縣評估韌性需改進方向

計畫首先成立雲林縣水韌性評估工作團隊，並針對評估目標與推動方法取得共識後，即可進一步開始籌備韌性評估作業。本章將進入UNDRR(2012)建議韌性推動工作的階段二：『分析和評估城市韌性』-進行城市水韌性評估、分析當地環境和資源、準備水韌性評分報告等項目。本工作項目主要針對雲林縣進行水韌性評估，評估內容分為「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四構面。

評估的結果雷達圖如圖3所示，其涵蓋要素之水韌性得分數亦標示於圖中，各要素指標最高得分為5分最低為1分，其中組織韌性構面平均得分為3.1；基礎設施構面韌性平均得分為3.3；社會韌性構面平均得分為2.1；經濟韌性構面平均得分為1.5。

由雷達圖可看出雲林縣政府在各構面的韌性表現良好，其中以組織韌性與基礎設施韌性的表現較佳，經濟韌性的表現較差。依據已完成韌性需改進方向評估，研擬雲林縣韌性提升方案與行動策略。

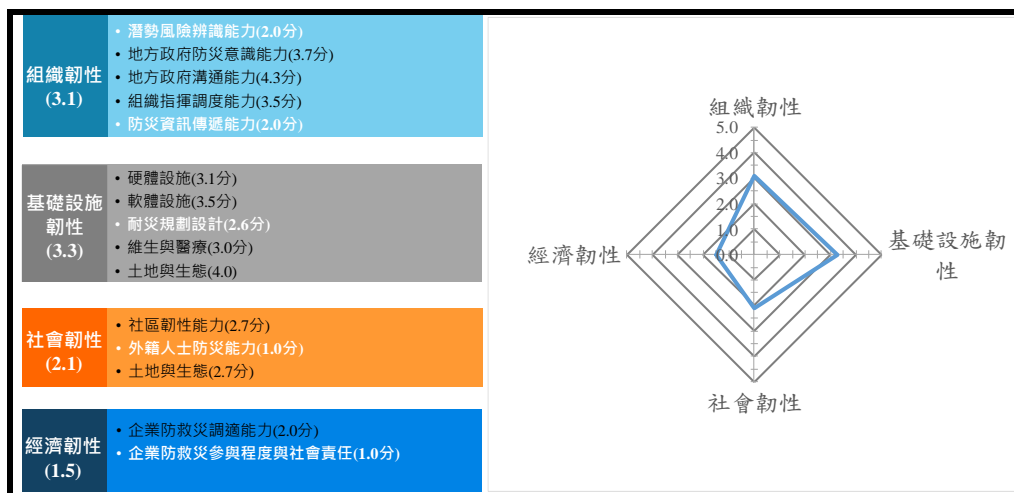


圖3、雲林縣水韌性程度雷達圖

### 3.2 研擬雲林縣韌性提升方案

依據雲林縣韌性評估成果，彙整相關韌性需改進方向，協助地方政府研提相關之韌性提升方案。

針對雲林縣組織韌性需改進方向，建議提升方案如下表 2。

表2、雲林縣組織韌性提升方案研擬總表

要素	評估指標	需改進方向	方案研擬
潛勢 風險 辨識 能力	氣候變遷下之風險檢討： 針對經濟、空間、有形資產及環境資產定期進行氣候變遷風險辨識或檢討是否超出目前治水標準(極端降雨事件)	●	強化洪災風險辨識分析
地方 政府 防災 意識 能力	災害應變之能力： 地方政府是否具連結相關機構共同提升城市水韌性(含協議之防救災參與人力、救災物資、救災機具、應急經費)? (如自主防災社區之成立有助於連結民間社會組織)	○	
	城市重要公眾場所應變計畫： 校園、醫院、老人收容機構與社區是否具備水患應變計畫(或教育)?	○	
	韌性知識交流： 是否定期與國內外其他城市交流或學習洪災防治相關知識與經驗?	●	推動落實洪災韌性學習
組織 溝通 能力	地方政府機構間(橫向)災害訊息互通能力： 汛期或缺水期間，地方政府使用哪些方式與工具對相關機構進行訊息傳遞?	○	
	地方政府與民間組織及民眾在災害訊息的溝通與連結： 地方政府對於水韌性及風險訊息之提供對象為何?	○	
	地方政府與民間組織及民眾在災害訊息的溝通與連結： 地方政府對於水韌性及風險訊息之提供對象為何?	○	
組織 指揮 調度	第一線救災的支援能力：	○	
	災後檢討：洪災後之檢討機制妥善程度，是否具有改善措施及更具水韌性之規劃?	○	

能力	重建與耐災能力強化： 地方政府針對洪災影響後復原重建工作的 規劃程度，是否能讓復原時間更短?重建後 是否更具耐災能力	●	建置復原重建推動 系統
防災 資訊 傳遞 能力	防災資訊傳遞(民眾對地方政府主動發送)： 市民是否能在災前、中、後採用行動通訊 設備或社群工具提供地方政府相關水災害 訊息? (本問題強調由民眾主動向地方政府的資訊 傳遞)	●	整合防災資訊傳遞 平台

註：●該指標診斷後存在缺口；○該指標診斷後無缺口；▲該指標目前有預定執行計畫

針對雲林縣基礎設施韌性需改進方向，建議提升方案如下之表 3。

表3、雲林縣基礎設施韌性提升方案研擬總表

要素	評估指標	需改進方向	方案研擬
硬體 設施	1.洪災相關的基礎設施整備與維護規劃程度	▲	強化防洪治理效益
	2.旱災相關的基礎設施投入程度	▲	保育水源穩定供水
軟體 設施	1.資訊保護周全程度	○	
	2.預警系統	○	
耐災 規劃 設計	1.地方政府建設在提升蓄、排水能力的作為	○	
	2.地方政府國土計畫分區在提升水韌性的作為	●	水土調洪永續規劃
	3.因應氣候變遷的耐災韌性	●	水土調洪永續規劃
	4.城市藍綠帶建設	▲	與水共生空間發展
	5.高風險地區重建之耐災考量	●	與水共生空間發展 災後地方創生振興
	6.高風險地區建築物之耐災考量	●	建物耐洪韌性提升
維生 與 醫療	1.維生系統風險評估	▲	
	2.醫療服務與資源	○	
土地 與 生態	1.國土發展是否落實風險評估	○	

註：●該指標診斷後存在缺口；○該指標診斷後無缺口；▲該指標目前有預定執行計畫



針對雲林縣社會韌性需改進方向，建議提升方案如下之表 4。

表4、雲林縣社會韌性提升方案研擬總表

要素	評估指標	需改進方向	方案研擬
社區韌性能力	1.水患自主防災社區推動程度	○	雲林縣易淹水地區水患自主防災社區推動計畫
	2.社區洪災演練頻率	○	
	3.社區防災參與程度	●	
	4.社區聯繫能力	●	
	5.弱勢族群參與程度	○	
外籍人士防災能力	防災資訊國際語言版本	●	(註：此缺口已由內政部防救災深耕計畫研擬中，此計畫暫不研擬方案)
硬體設施	收容安置規劃	●	提升收容安置處防洪韌性

註：●該指標診斷後存在缺口；○該指標診斷後無缺口；▲該指標目前有預定執行計畫

由於雲林縣人口結構約70%是以務農為主，亦為全台灣最重要的偶蹄類及水稻蔬菜生產基地，本計畫將雲林縣之經濟提升方案聚焦於農業，經濟韌性提升方案如下之表5。

表5、雲林縣經濟韌性提升方案研擬總表

要素	評估指標	需改進方向	方案研擬
防救災調適能力	1.農民防災應變宣導及教育	●	農民防災應變教育
	2.民眾與政府共同防災模式	●	農民與政府共同防災模式
	3.農業耐災評估與風險管理	●	農業環境監測與耐災評估
	4.農業防災機制與平台建置	●	防救災機制與溝通平台建置
防救災參與程度與社會責任	1.農業防災自主性調查評估	●	農業災後振興協助
	2.農業救助紓困與獎勵補助	●	農業救助紓困與獎勵補助








註：●該指標診斷後存在缺口；○該指標診斷後無缺口；▲該指標目前有預定執行計畫

### 3.3 研提雲林縣政府韌性提升行動策略

配合前節提出各構面所擬定之韌性提升方案，本節內容為依據韌性提升方案所擬定的目標，提出落實韌性提升方案的行動策略，以協助地方政府檢視相關政策，提出政策修正之建議，以雲林縣韌性水城市為主軸，搭配「優化組織調度」、「強化防災意識」、「提升洪旱對應」、「永續都市利用」、「韌性復原重建」、「健全收容安置」、「提升社區自救」、「農業災後復原」、「強健農業防災因應」等韌性政策推動綱要，各項行動方案亦呼應聯合國永續發展目標SDGs，包括目標4(Quality education)、目標9(Industry, Innovation, and Infrastructure)、目標11(Sustainable cities and communities)、目標12(Responsible consumption and production)、目標13(Climate action)、目標15(Life on land)及目標17(Partnerships for the goals)等核心永續發展目標，勾勒出雲林縣水韌性的四大構面(如表6與圖4)，透過工程面、管理面、法制面相關措施，並納入開放政府、民眾參與及公私協力等理念，研訂相關推動策略及相關執行計畫，由雲林縣政府各權責機關落實推動。

表6、韌性提升方案研擬總表

構面	韌性政策推動綱要	韌性提升方案	對應之聯合國永續發展目標 SDGs
A.組織 韌性	強化防災意識	A1. 推動落實洪災韌性學習	
		A2. 強化洪災風險辨識分析	
	優化組織調度	A3. 建置復原重建推動系統	
		A4. 整合防災資訊傳遞平台	
B.基礎 設施韌 性	提升洪旱對應	B1. 強化防洪治理效益	
		B2. 保育水源穩定供水	
	永續都市計畫	B3. 水土調洪永續規劃	
		B4. 與水共生空間發展	
	韌性復原重建	B5. 建物耐洪韌性提升	
		B6. 振興地方災後創生	
C.社會 韌性	提升社區自救	C1. 雲林縣易淹水地區水患自主防災社區推動計畫	

	健全收容安置	C2. 提升收容安置處防洪韌性	 
D.經濟韌性	強健農業防災因應	D1. 農業自主防災社團	
	農業災後復原	D2. 農業災後振興協助	 
		D3. 農業救助紓困與獎勵補助	 

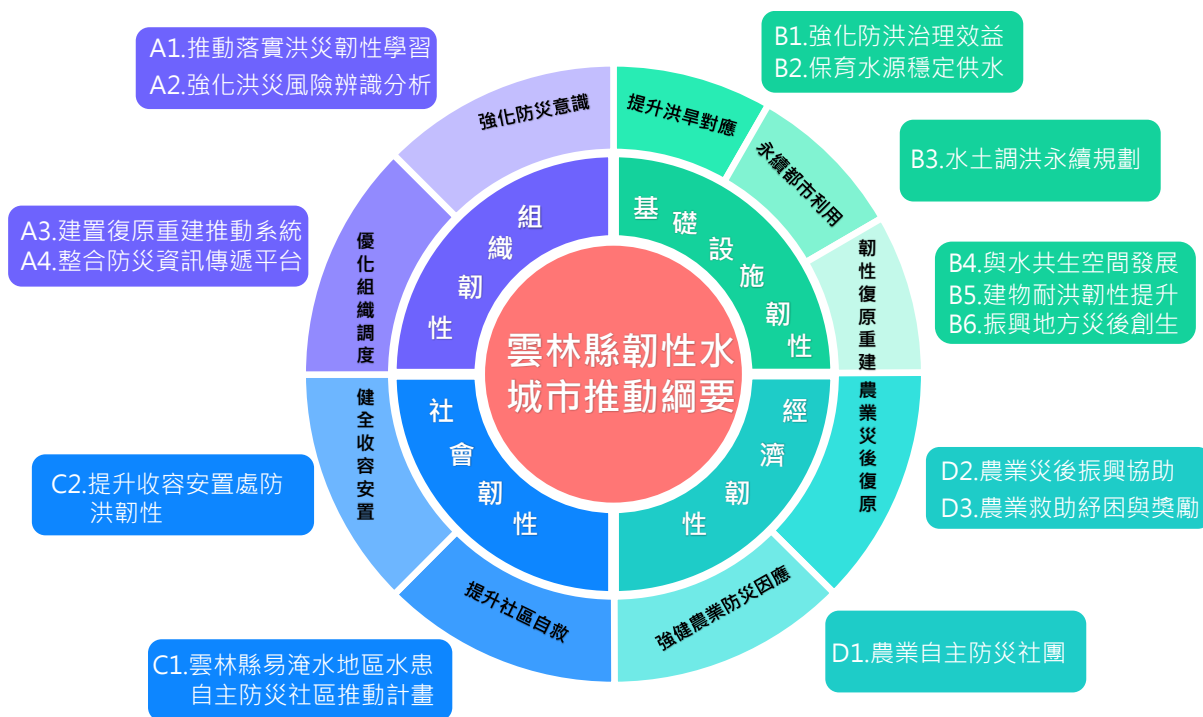


圖4、雲林縣水韌性城市政策推動綱要圖

### 3.4 依韌性提升重要性，針對需立即改善之項目研擬韌性計畫書

本計畫依專案計畫之時間性及政策推動之期程考量，將所擬定之行動計畫期程區分為，經常性、短期、中期及長期等四種不同期程，以作為雲林縣政府計畫推動次序之參考，其中將各韌性提升方案對應屬於經常性、短程之相關行動計畫整理為魚骨圖(圖5)；韌性提升方案對應之中、長程之相關行動計畫整理為魚骨圖(圖6)。

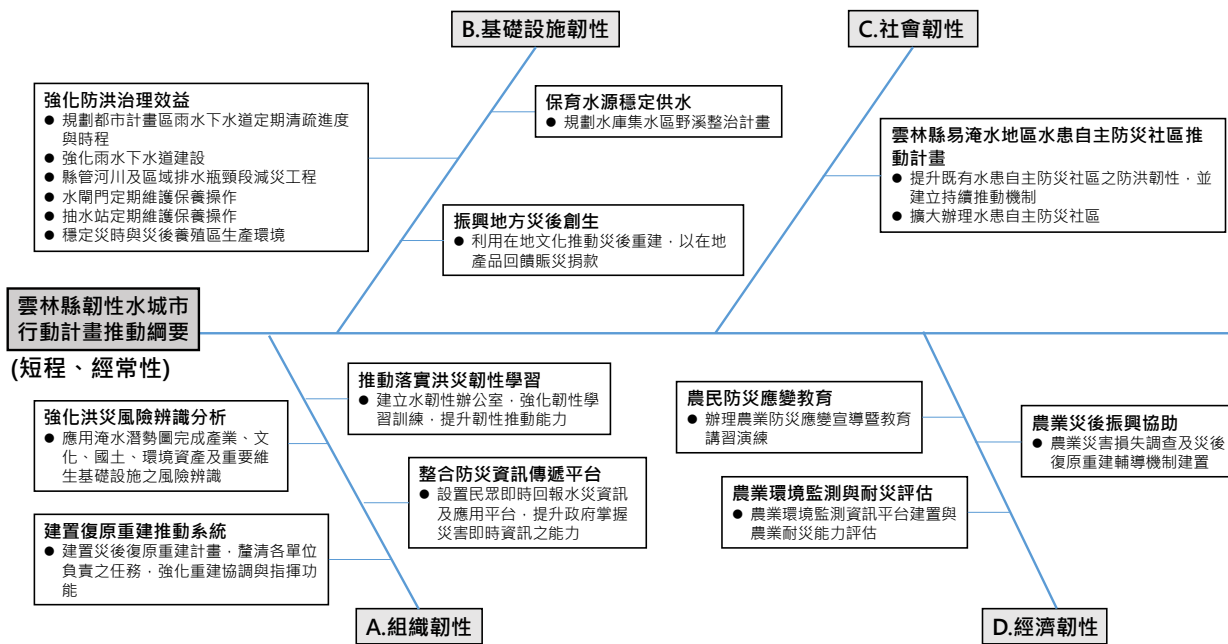


圖5、韌性提升方案對應之行動計畫魚骨圖(短程、經常性)

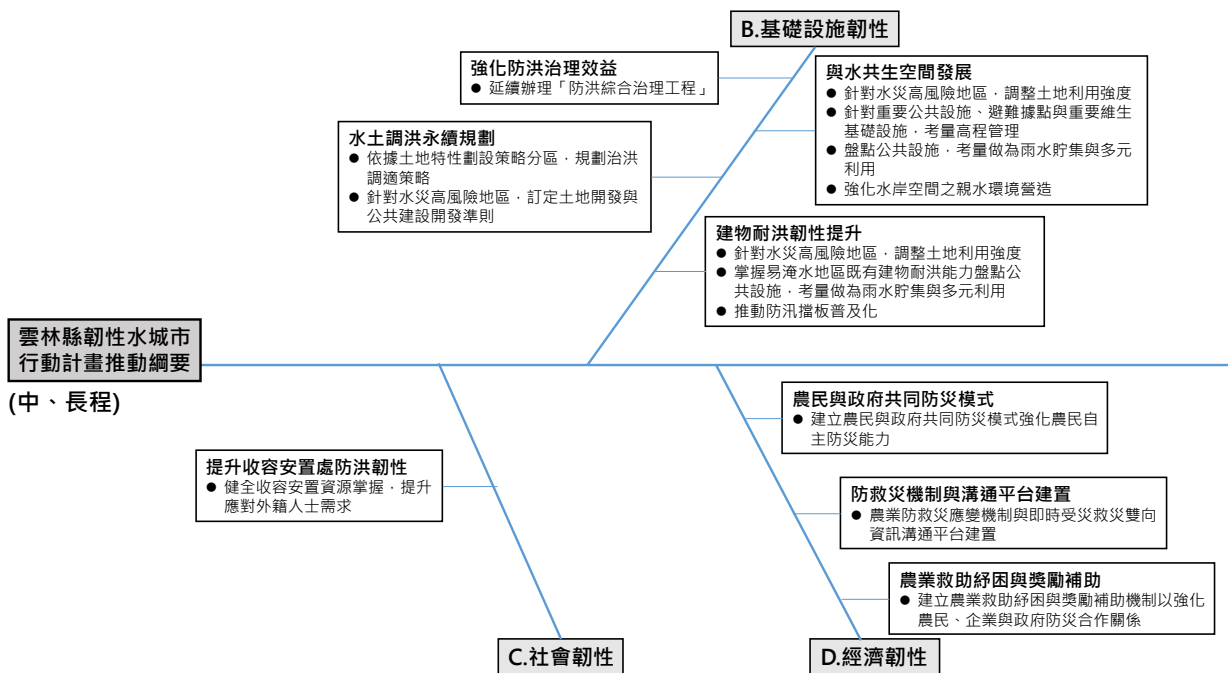


圖6、韌性提升方案對應之行動策略魚骨圖(中、長程)

### 3.5 協助臺南市評估韌性需改進方向

針對臺南市進行韌性需改進方向之初步評估，評估分為「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四構面進行評估的結果雷達圖如圖 7 所示，其涵蓋要素之水韌性得分數亦標示於圖 7 中，各要素指標最高得分為 5 分最低為 1 分，其中組織韌性構面平均得分為 4.7；基礎設施構面韌性平均得分為 3.9；社會韌性構面平均得分為 3.2；經濟韌性構面平均得分為 1.5。

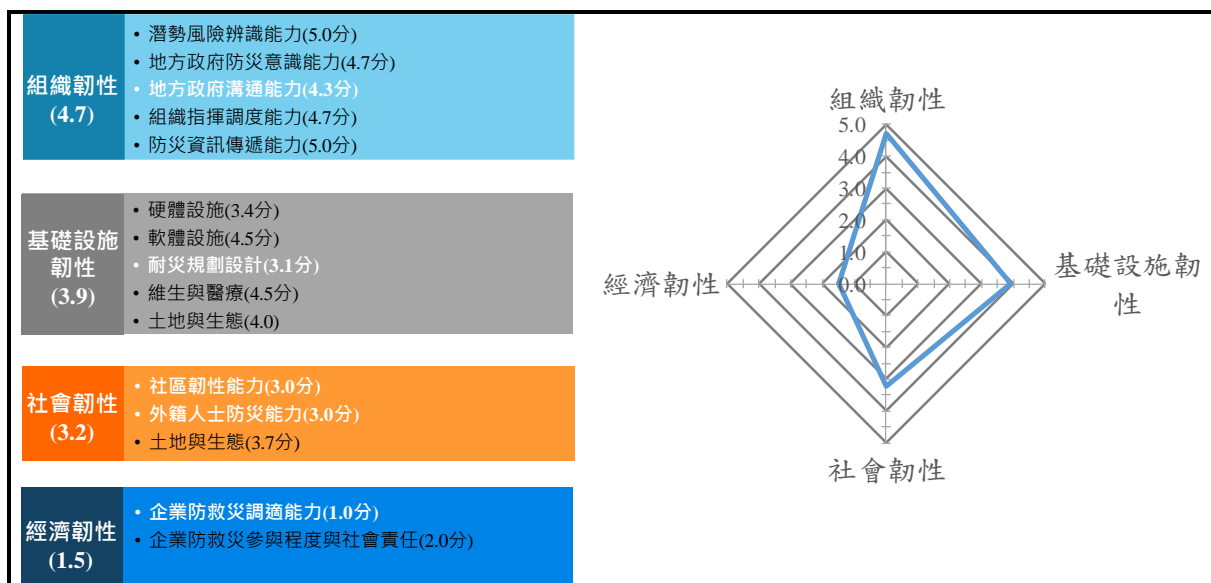


圖7、臺南市水韌性程度雷達圖

## 四、結論與建議

### 4.1 結論

- 1.本計畫針對雲林縣進行韌性需改進方向評估，評估分為「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四構面，各構面的韌性表現尚可，其中以組織韌性與基礎設施韌性的表現較佳，經濟韌性的表現較差，由於雲林縣主要經濟結構以農業為主，因此雲林縣經濟韌性構面以農業為主軸擬定韌性提升方案。
- 2.依據各構面之韌性提升方案，擬定以雲林縣韌性水城市為主軸，搭配「優化組織調度」、「強化防災意識」、「提升洪旱對應」、「永續都市利用」、「韌性復原重建」、「健全收容安置」、「提升社區自救」、「農業災後復原」、「強健農業防災因應」等韌性政策推動綱要。
- 3.最後提出落實韌性提升的各項行動計畫，依專案計畫之時間性及政策推動之期程考量，將所擬定之行動計畫期程區分為，經常性、短期、中期及長期等四種不同期程，以作為雲林縣政府政策推動次序之參考。
- 4.臺南市韌性需改進方向之初步評估成果顯示，臺南市政府在各構面的韌性表現良好，其中以組織韌性表現最佳，基礎設施韌性與社會韌性表現次之，經濟韌性的表現較差。

### 4.2 建議

- 1.本計畫第1個案例城市(雲林縣)整體韌性評估已完成，建議將本計畫所擬定之各項行動計畫交由雲林縣政府推動落實外，應持續與雲林縣政府各局處室進行協調統合，提供地方政府掌握韌性現況做為決策依據。
- 2.本計畫第2個案例城市(臺南市)目前已完成初步韌性需改進方向評估作業，建議持續協助臺南市政府檢視相關韌性需改進方向，依韌性需改進方向重要性提出政策修正之建議，針對需立即改善之項目研提韌性行動計畫，持續完成臺南市整體韌性評估。

- 3.推動韌性城市是國際趨勢：目前國際持續推動韌性城市，整合不同領域單位共同攜手合作來發掘城市的潛在問題，並提出解決方案以提升城市韌性。
- 4.目前水韌性主要考量組織、基礎設施、社會、經濟等四個層面，此即為韌性城市之基本架構，未來可加入城市其他相關需求考量，進而達成韌性城市之目標。
- 5.國內推動韌性城市的觀念剛起步，推動過程中不同領域單位得需更多磨合。期待未來中央與地方持續支持與推動，以塑造組織文化、凝聚共同目標，促使城市永續發展。

## 參考文獻

1. 經濟部，民國 98 年，水災危險潛勢地區疏散撤離標準作業程序。
2. 經濟部水利署，民國 106~107 年，韌性水城市評估與調適研究。
3. 經濟部水利署，民國 107 年，韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊
4. 公益財團法人沖繩県国際交流・人材育成財団，2019，外國居民專用防災手冊。
5. 內政部消防署，民國 98 年，災害防救開口契約之研究。
6. 內政部建築研究所，民國 104 年，都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫-面對天然災害之韌性都市建構策略與評估。
7. 衛生福利部，民國 106 年，外國人從事家庭看護工作補充訓練辦法-總說明及逐條說明。
8. 勞動部勞動力發展署，民國 106 年，外國人從事家庭看護工作補充訓練辦法第七條第二項之課程內容。
9. 臺南市政府，民國 106 年，臺南市地區災害防救計畫。
10. 雲林縣政府，民國 107 年，雲林縣地區災害防救計畫。
11. 雲林縣政府，民國 101 年，雲林縣易淹水地區整體環境改造與永續發展計畫案(含地層下陷地區 13 鄉鎮地區示範)。
12. Brooks, N., Adger, W.N., Kelly, P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implication for adaptation. *Global Environmental Change*, 15(2) : 151-163.
13. Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008a). Community and regional resilience: perspectives from hazard, disasters, and emergency management. Hazard and Vulnerability Research Institute Department of Geography University of South Carolina Columbia, South Carolina.
14. Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008b). A place-based model for understanding community resilience. *Global Environmental Change*, 18(4): 598-606.
15. Cutter, S. L., Burton, C. G. and Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for Benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1): Article 51.