

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

Preparation of NSC Project Reports

計畫編號：NSC 91—2415—H—006—006—SSS

執行期限：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

主持人：張 益 三 國立成功大學都市計劃學（系）所
計畫參與人員：張 威 傑 國立成功大學都市計劃學（系）所
張 淵 鈞 國立成功大學都市計劃學（系）所

一、摘要

中文摘要

本研究經相關文獻的研究與分析，彙整出都市設計 5 項評估項目及 21 項評估因子。經由問卷調查與分析階層程序法（analytic hierarchy process, AHP）的分析，進行關係權重的研究，提出 10 項需積極納入都市防災概念的評估因子，並彙整出都市防災與都市設計關連性對照表。

本文係以嘉義市鐵路地下化後形成的車站特定區為實證研究地區。透過實地調查、都市更新區劃設分析、地表重力加速度、土壤液化與淹水潛勢等災害潛勢分析，檢討並發現嘉義車站周邊地區防災的重要課題，並利用問卷分析後之架構，於都市設計中提出（一）土地及建築物使用管制原則、（二）交通運輸系統規劃原則、（三）開放空間及植栽綠化設計原則、（四）建築管制原則以及（五）建築附加物與廣告物設置之管制原則等五項原則性的規範內容。

關鍵詞：都市防救災、都市設計、鐵路地下化

Abstract

After related references study and analyses, this research brings 5 items of evaluation events and 21 items of evaluation factors at urban design. Questionnaire survey and analytic hierarchy process are applied for relation weight research, which proposes 10 items of evaluation factors to fit into urban disaster precaution concept. Furthermore, it obtains a list of equivalent correlation between urban design and urban disaster

prevention.

Chia-Yi station specific district after undergroundization is the empirical example. To find disaster precaution problems at this district, local survey and disaster potential analysis such as urban renew area planning, ground surface gravity acceleration, soil liquefaction and inundation potential etc. are taken to establish a frame which includes 5 items of control principles of urban design: (1) controllable principles of land and building use, (2) planning principles of traffic and transportation system, (3) design principles of open space and greenness by plants, (4) controllable principles of building, and (5) controllable principles of buildings ancillary matter and advertisement signage.

Keywords: Urban Disaster Rescue and Prevention, Urban Design, Railway Underground.

二、緣由與目的

（一）緣由

如今於都市防災與都市設計的相關研究幾無關連性，而在都市設計領域中，一般仍停留在都市美感的營造，而忽略都市紋理（context）、安全都市等關鍵骨架的建構。

近年來，政府對於作為都市門戶之車站地區積極地進行鐵路地下化的工程，企圖以公共建設帶動舊都心的發展，故在此契機下，如何重新檢視車站地區的整體規劃便成了重要的課題。

對於鐵路場站地下化與其周遭新釋出待發展的土地而言，其主要的課題在於：1. 場站地下化所產生封閉型空間，當規劃不良時，因具不可逆的特性，將形成都市

環境的另一問題；2. 複雜的交通網絡系統與既成道路系統接軌的問題；3. 大量人潮的引入，造成原本都市公共設施及避難逃生系統之負荷問題；4. 都市計畫、都市設計與安全防災計畫三者的脫節，將造成不安全都市與實質環境規劃的失序等問題。

因此，為有效應用空間規劃的方式來因應車站特定區發展的新趨勢，以落實都市防災與都市設計的理念，對於兩者間的關連性與實質規劃的研究是有其必要性的，期望透過防災的觀點，以塑造兼具安全與獨特性的都市形貌。

(二) 目的

本研究係僅透過對於都市防救災理論與都市設計規範的關連性加以探討，以達成下列幾項目的：

1. 藉由文獻與理論的回顧，整理都市設計規範管制內容，利用專家問卷的方式求得都市設計規範與都市防災規劃之關連性。
2. 透過防災理論的探討與其研究成果的應用，配合國內外都市設計理論，歸納出以防災為觀點之都市設計應用架構。
3. 檢討嘉義車站周邊地區防救災能力潛在的影響因子，藉以充分瞭解現況課題與其不足之處，提出具體改善計畫，作為相關防災規劃準則之參考。
4. 建立車站周遭地區為結合防災觀點，落實都市設計規劃理念之示範地區；應用防災的研究成果，結合都市設計規範，以落實安全都市與形塑都市風格、特色的規劃理想。

三、文獻探討

(一) 都市防災

都市防災的領域相當廣泛，有政策面、行政面、實質規劃面乃至於執行面等，而本研究則將範圍限定在實質規劃的層面，以探討與都市設計間的關連性。以下分別從防災生活避難圈劃設、防災避難機

能層級、防救災路線、防災避難場所規劃準則、都市空間與耐火性關係與避難行為特性等來探討（如表1～表7）：

表1 防災生活避難圈劃設標準

類別	空間名稱	劃設指標	防災必要設施及設備
全市防災避難圈	學校	以全市為單位	◎提供避難居民中长期居住之空間 ◎提供避難居民所須知糧食生活必需品儲存 ◎緊急醫療器材、藥品 ◎區域間資料蒐集、建立防災資料庫及情報聯絡設備
	全市性公園		
	醫學中心		
	消防隊		
	警察局		
	倉庫批發業		
地區防災避難圈	車站	步行距離 1500-1800M 約三個鄰里單元	◎區域內居民間情報聯絡及對外聯絡之設備 ◎消防相關器材、緊急車輛器材 ◎緊急醫療器材、藥品 ◎進行救災所需大型廣場、空地 ◎提供臨時避難者所需之飲水、糧食與生活必需品之儲存（約3-7日）
	國中		
	社區性公園		
	地區醫院		
	消防分隊		
鄰里防災避難圈	警察分局	步行距離 500-700M 約一個鄰里單元	◎居民進行災害因應活動所需之空間及器材 ◎區域內居民間情報聯絡及對外聯絡之設備
	國小		
	鄰里公園		
	診所或衛生所		
	派出所		

資料來源：張益三，都市防災規劃之研究，1999

表2 緊急避難與收容場所劃設標準

類別	空間名稱	劃設指標
緊急避難場所	基地內開放空間	◎周邊防火安全植栽
	鄰里公園	
	道路	
臨時避難場所	鄰里公園	◎鄰接避難道路 ◎至少鄰接一條輸送、救援道路 ◎平均每2人2 m的安全面積 ◎至少兩向出口
	大型空地	
	廣場	
臨時收容場所	全市性公園	◎鄰接輸送、救援以上道路
	體育場所	
	兒童遊樂場	
	廣場	
中、長期收容場所	學校	◎鄰接輸送、救援以上道路
	社教機構	
	醫療用地	
	醫療衛生機構	

資料來源：李威儀、何明錦，都市計畫防災規劃手冊，內政部建研所，2000

表3 防救災路線劃設標準

類別	空間名稱	劃設指標
緊急道路	20M 以上計畫道路	◎聯外主要幹道、橋樑
輸送、救援道路	15M 以上計畫道路	◎扣除停車寬度保有 8M 消防車運作淨寬
	河岸道路	◎道路兩旁防落物、防火安全植栽、道路兩旁
		◎消防水源充足
		◎串聯區內各主要防救據點
消防避難道路	8M 以上計畫道路	◎道路兩旁為不燃建築【沿街不燃化】
		◎道路維持 4M 以上消防車作業淨寬
緊急避難道路	8M 以下計畫道路	◎連結各街廓及避難場所
		◎確保道路暢通及安全性

資料來源：李威儀、何明錦，都市計畫防災規劃手冊，內政部建研所，2000

表4防救災據點劃設標準

防災系統	層級	空間名稱	劃設指標
醫療	臨時醫療場所	全市性公園	◎鄰接輸送、救援以上道路
		體育場所	
		兒童遊樂場	
		廣場	
物資	接收場所	航空站	◎鄰接輸送、救援以上道路
		市場	
		港埠	
	發放場所	學校	
		體育場所	
		兒童遊樂場	
		全市性公園	
消防	指揮所	消防隊	◎鄰接輸送、救援以上道路
	臨時觀哨所	學校	
警察	指揮中心	市政府、警察局	◎鄰接輸送、救援以上道路
	情報收集站	派出所	

資料來源：李威儀、何明錦，都市計畫防災規劃手冊，內政部建研所，2000

表5避難場所規劃準則

規定 層級	避難場所類型	周圍道路寬度	服務範圍(半徑)	規模	有效避難面積	火災延燒防止地帶
都市計畫防災規劃設計準則	緊急避難場所	一般空地、公園	至少須4M以上	—	50人以上	—
	臨時避難及收容場所	鄰里性防災公園	—	10-20公頃	300-1000M ²	—
	中長期收容場所	全市性防災公園、大型開放廣場	—	60-80公頃	10000M ²	市中心1M ² /人 郊區1M ² /人
國內防災規劃基準修正值	緊急避難場所	社區性	8M以上	500-700M	5000M ²	10-15M(含退縮限制)
	臨時避難及收容場所	社區性	15M以上	2KM	1公頃	15-25M(含退縮限制)
	中長期收容場所	廣域性	20M以上	5KM	5公頃	—

資料來源：1. 921集集地震災後重建與都市防災研討會論文集，2000

2. 李佑平，都市防災避難場所比較評估，中華大學碩論，1999

表6都市空間與耐火性分類表

	空間及建物 (共十五種分類)	耐火性 (四種領域)
建築物	RC構造	耐火領域(最不易發生延燒)
	圻工構造(土磚造、石造、空心磚造)	
	鋼骨構造	耐火、可燃領域
	木構造	可燃領域
	其他	
植栽	樹木	可燃、耐燃(不同植栽有其不同的特性)及一般開放空間領域
	其他	
開放空間	公園	一般開放空間領域(具緩衝作用)
	墓園	
	廟院	
	庭	
	操場	
	停車場	
	其他	
線狀領域	街路、鐵道	線狀開放空間領域
	海、河、溪、溝	
其他	其他	可燃領域

資料來源：本研究修改自日本建設省，建設省總和技術開發專案-都市防火對策手法開發

表7避難行為特性彙整表

避難行為特性	特性說明
1 歸巢性	從進入的路徑進行避難。
2 向光性	向明亮的地方避難。
3 從眾性	選擇追隨多數人避難方向避難。
4 日常動線志向型(習慣性)	往經常或熟悉使用的出入口方向避難。
5 向開放性	與向光性類似，欲開闊處愈有逃生方向之可能性。
6 易視路徑選擇性	朝向最先看到的路徑或是容易看到的樓梯避難。
7 最近距離選擇性	選擇最近的樓梯避難，但與直進性衝突者，就無此特性。
8 直進性	選擇筆直的樓梯或路徑避難。
9 本能危險迴避性(躲避性)	遇到危險時立刻遠離危險狀況，向安全的地方避難。
10 理性安全志向型	考慮安全，選擇一條符合安全路徑。

資料來源：本研究整理自室崎益輝，建築防災、安全，東京，鹿島出版會，第42~44頁，1993

(二) 都市設計

「都市設計」此制度源自於歐美都市規劃的實踐經驗，因此本研究彙整國外幾個城市的經驗，歸納其都市設計規範主要的考量項目，以作為參考(如表8所示)：

表8國外城市都市設計規範內容彙整表

	紐約	波士頓	舊金山	橫濱
都市設計規範要項	<ul style="list-style-type: none"> 區位、土地使用 高度、量體 容積率、建蔽率 牆面線退縮 出入口、停車 裝卸、服務動線 舒適性、休憩性 	<ul style="list-style-type: none"> 區位、土地使用 高度、量體 容積率、建蔽率 牆面線退縮 出入口、停車 裝卸、服務動線 舒適性、休憩性 植栽、鋪面、招牌 尺度、形式 騎樓、樓梯 	<ul style="list-style-type: none"> 區位、土地使用 高度、量體 容積率、建蔽率 牆面線退縮 出入口、停車 裝卸、服務動線 舒適性、休憩性 植栽、鋪面、招牌、材料、顏色、質感 尺度、形式、立面細部 騎樓、樓梯、簷 簷線、遮棚、露台 	<ul style="list-style-type: none"> 區位、土地使用 高度、量體 容積率、建蔽率 牆面線退縮 舒適性、休憩性 植栽、鋪面、招牌 尺度、形式 騎樓、樓梯 材料、顏色、質感、立面細部 騎樓、樓梯、露台 簷線、遮棚

資料來源：本研究整理自，逢甲大學建築及都市計畫研究所，嘉義市都市設計綱要計畫，嘉義市政府，1999

國內自民國七十年首次實施都市設計規劃「信義計畫—副都市中心」起，台灣各都市陸續進行都市設計規劃，其施行歷程與成果較具成效者，仍以三大都市為主，因此藉由台北、台中、高雄三大都市實施都市設計規範管制的內容，得以瞭解目前都市設計準則在國內運作之情形與其所規範管制之事項內容，以作為本研究後續研擬有關以都市防救災觀點介入都市設計管制架構、內容之參考，以下將國內實施之要項彙整成表9說明之：

表 9 國內三大都市已實施都市設計規劃及管制地區頒訂之準則內容彙整表

都市設計準則 管制項目		管制內容
土地及建築物使用計畫與開發基地外部環境管制內容項目	土地及建築物使用管制	建築基地規模管制
		土地分區使用及建築物立體分區使用之比例管制
		地下層開挖規模管制
	建築基地交通規劃及停車空間設置	汽車出入口配置及數量之管制
		停車空間設置標準
		人行空間系統規劃設計原則
		基地間跨越道路連通系統特殊許可管制
		建築基地留設地下或地上公共交通捷運系統出入口設施管制
	開放空間及植栽綠化設計	建築基地法定空地配置方式管制
		建築物暨法定空地綠化管制
		公共設施之開放空間系統設計原則
		鋪面設計原則
	建築環境影響說明規範	照明設計原則
		超高層建築基地外部環境影響檢討
		特定建築物省能評估管制
	建築容積之獎勵與限制之管制規範	交通影響說明
		廢棄物及污水排放影響說明
		綜合設計放寬規定與限制
		建物增設室內公用停車空間鼓勵措施之適用與限制
建築物管制之設計內涵項目與建築環境管理維護規範	建築管制	建築基地限期合併之容積獎勵規定
		設置公益性空間容積獎勵規定
		建築量體管制
		建築物造型管制
	建築附加物及廣告物設置之管制	建築物材料、色彩配置原則
		地面突出物設置原則（公共設施、公用設備之規範）
		建築立面開口部附加設施管制
		垃圾儲存空間之設置規定
		圍牆設置規定
	建築環境之管理、維護規範	建築物附設招牌廣告及樹立廣告之設置管制
		指標（標示）系統
		建築物管理公約之擬具規定
		公共開放空間管理維護權責之規定

資料來源：本研究彙整自林欽榮，都市設計在台灣，創興出版社，1995

（三）案例分析

透過車站地區災害案例的分析與因應措施的探討，期能從中尋獲寶貴的經驗，因此本研究蒐集日本東京地鐵沙林毒氣事件、南韓大邱地下鐵縱火事件、英國倫敦地鐵毒氣攻擊事件、俄國莫斯科地鐵爆炸案與台北車站納莉颱風淹水等等事件，以瞭解災害對於車站地區造成的影響與可能衍生的課題，以期在規劃時能以此為借鏡。

車站因其運量大、使用強度高、活動密集（人潮聚集與進出頻繁）、空間複合使用度高以及具有門戶意象等特性，藉由各車站地區重大災害案例回顧可知，一旦車站發生災害事故，不僅容易衍生連鎖性

災害，更易造成大量的人員傷亡與經濟損失。而降低傷亡最佳的方式是災前的預防，但許多的災害事件往往無法事先預防，以縱火事件與毒氣生化武器攻擊事件為例，除非在乘客乘車前搜身檢查，若僅靠車站內的監視相機與毒氣偵測器¹是無法達到預防的效用。減少傷亡與損失的關鍵，反而是事後的緊急疏散救災工作，以南韓大邱地鐵大火事件為例，除了建築站體內部消防、排煙、緊急照明等救援系統失靈外；大量的濃煙和有毒氣體從地鐵站出口竄出，瀰漫至附近幾個街道，阻礙警消人員的搶救；而大量受災人員的逃生疏散，因缺乏適當配置留設的開放空間，造成緊急臨時救護、收容的困難；另外，在防救災道路系統規劃上的忽略，造成救護、救災的救援車輛壅塞，不僅交通癱瘓，更延誤了救援。

因此在車站地區的空間整體規劃上除災前的預防、整備外，更應強化災時的應變減災與緊急疏散、救援。檢視台灣目前對於車站地區或人口密集的活動地區，在防災計畫的考量上，多僅著重於建築單體的防災應變，如緊急電源設施、消防設施、內部空間防火防煙區劃與裝修材料等等的規範設計，可惜仍然不周延，而對於地區整體空間規劃上，有關防災計畫的相關規範設計則更嚴重缺乏。

四、研究方法

對於都市防災與都市設計在實質規劃方面，其關連性之研究，主要採用分析階層程序法（analytic hierarchy process, AHP）進行，藉由資料蒐集與問卷調查的方式，以建立層級關係、成對比較矩陣（pairwise comparison matrix）、求解權重並檢定一致性與計算各方案之優勢比重值等步驟來分析。在資料蒐集方面，所彙整的都市設計規範內容要項為土地及建築物使用管制；交通運輸系統；開放空間及植栽綠化設

¹大華府地區 47 個地鐵站當中，有 13 個裝有化學物質偵測器，不過，除非毒氣已經洩漏，偵測器並不會主動發出警報，地鐵警察自然也無法事先防範。

計；建築環境影響說明規範；建築容積之獎勵與限制之管制規範；建築管制；建築附加物及廣告物設置之管制；建築環境之管理、維護規範等8大項。然本研究範圍僅界定於都市設計實質空間規劃的管制項目來進行探討，故在因子的選取上，則摒除建築環境經營管理與維護、環境影響說明等非實質空間規劃與建築物內部防災規劃等項目（如內部裝修材料以及安全梯等避難設施物）。其層級架構如圖1所示。

在問卷設計方面，針對安全都市實質環境品質建構為其最終目標，依照層級架構來設計問卷內容，讓受訪者在上一層級之準則下進行兩兩準則間對應都市防災其相對重要程度的比較。本研究共劃分為五個等級，以1/3至3的離散值作為判別尺度。

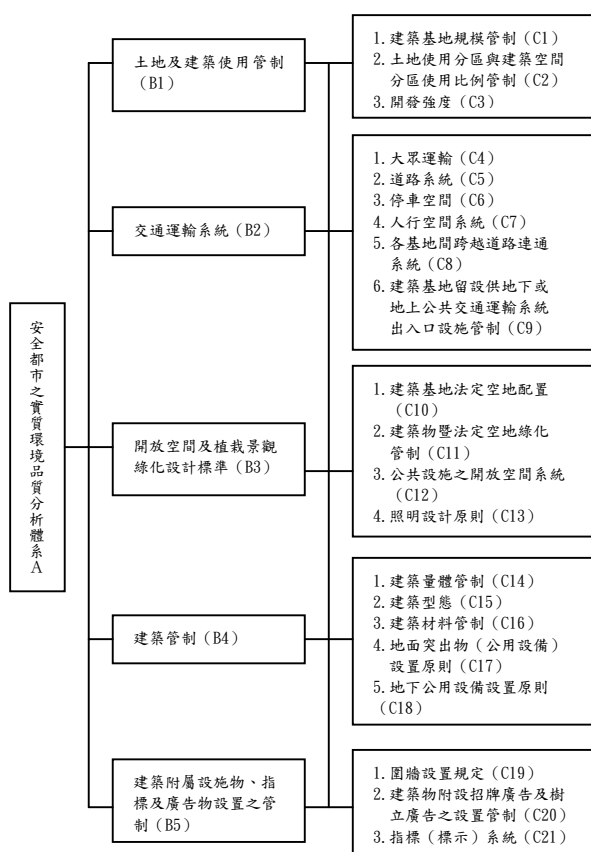


圖 1 層級架構示意圖

資料來源：本研究繪製

五、研究內容

(一) 都市防災與都市設計關連性探討

本研究共發出30份專家問卷，回收21份，回收率為70%。透過AHP的問卷分析方法，在一致性檢定中利用一致性指標

(consistency index, CI) 與一致性比率值 (consistency ratio, CR) 小於0.1的條件下，判別問卷的有效性，在回收的21份問卷中，其中6份未通過一致性檢定而予以剔除，再以其餘15份問卷進行分析，透過問卷回饋的分析結果，可以瞭解評估項目中各項評估因子與都市防災權重的關係，如表10所示；而就總體評估要項來討論，其重要性依序為土地及建築使用管制；交通運輸系統；建築管制；開放空間系統與植栽綠化設計以及建築附加物及廣告物設置之管制。

透過研究可瞭解都市設計規範各項考量因子與都市防災課題的關連，對於後續都市的整體規劃、設計將可依據權重的高低順序，作為各方案的評量依據與參考。

另外本研究初步歸納出都市設計與都市防災規劃設計時可相互檢核的對照表，如表11所示，可供後續研究的參考。

表10安全都市實質環境品質之影響因子分析表

評估項目	評估因子	排序百分比 (權重)	排序
土地及建築物使用管制	建築基地規模(C1)	6.23	3
	土地使用分區與建築空間分區使用比例管制(C2)	10.09	1
	開發強度(C3)	9.63	2
交通運輸系統	大眾運輸(C4)	3.93	16
	道路系統(C5)	5.13	6
	停車空間(C6)	2.78	20
	人行空間系統(C7)	4.33	12
	各基地間跨越道路連通系統特殊許可管制(C8)	5.00	8
	建築基地留設供地下或地上公共交通運輸系統出入口設施管制(C9)	4.05	15
	建築基地法定空地配置(C10)	4.86	9
開放空間系統及植栽綠化設計	建築物壁法定空地 (開放空間) 綠化管制(C11)	3.72	17
	公共設施之開放空間系統(C12)	5.82	4
	照明設計原則(C13)	2.56	21
建築管制	建築量體管制(C14)	4.69	11
	建築型態(C15)	4.12	13
	建築材料管制(C16)	5.08	7
	地面突出物設置 (公共設施、公用設備) (C17)	3.04	19
	地下公用設備設置原則(C18)	4.12	14
建築附加物及廣告物設置之管制	圍牆設置(C19)	3.29	18
	建築物附設招牌廣告及樹立廣告之設置管制(C20)	4.79	10
	指標 (標示) 系統(C21)	5.52	5

資料來源：本研究整理

(二) 實證研究

在實證案例的選擇上，以嘉義市車站地區為研究對象，範圍東起新生路；北至博東路與博愛陸橋；西以友忠路、友愛路為界；南鄰中山路與林森東、西路，如圖2所示。首先針對車站地區的災害潛勢作分析，以釐清可能遭遇的防災課題，以裨益

於都市設計規範中提出相關的對應措施。

表11都市設計與都市防災規劃對照表

都市設計準則		都市防災	
管制項目	管制內容	規劃項目	規劃內容
土地及建築物使用管制	建築基地規模管制	防災區劃	防災生活圈劃設
	土地分區使用及建築物立體分區使用之比例管制		防救據點指定
	地下層開挖規模管制		危險據點劃設
	道路系統	避難、救災動線系統	緊急救災道路
	車行動線系統		輸送、救援道路
	停車系統		消防避難道路
	人行空間系統		緊急避難道路
	建築基地留設供地下或地上公共交通捷運系統出入口設施管制		*規劃時考量車行救援與人行避難動線系統(考量室內、外避難路徑)之規劃
	開放空間及植栽綠化設計	避難據點	緊急避難據點
			臨時避難據點
			臨時收容
		防災綠帶與植栽計畫	如廣場、空地、公園、道路等開放空間
	公共設施之開放空間系統設計原則		1. 災害防止帶規劃
	建築物壁法定空地綠化管制		2. 植栽樹種選擇
	鋪面設計原則	洪患潛勢	地表逕水率
	照明設計原則	指示設施整備	1. 照明設施最低照度規範
	街道傢俱(含指標系統)		2. 指示設施
	建築環境影響說明規範	—	—
	超高層建築基地外部風環境影響檢討		
	特定建築物省能評估管制		
	交通影響說明	—	—
	廢棄物及污水排放影響說明		
	綜合設計放寬規定與限制		
	建物增設室內公用停車空間鼓勵措施之適用與限制		
	建築基地限期合併之容積獎勵規定		
	設置公益性空間容積獎勵規定		
建築物管制之設計內涵項目與建築環境管理維護規範	建築管制	防災救災據點與設施整備	1. 避難空間規範(空間容納量依層級不同有所區隔)
			2. 建物耐災化設計(耐震、耐燃化等設計考量如平面形式、量體、材質等)
			3. 據點內部通道出入口設計規範
			4. 周邊隔離帶規範與既有設施改善計畫(含維生管線規劃與危險設施的改善)
	建築附加物與廣告物設置之管制	防救災據點週邊設施整備	掉落物
			傳染病防疫
			救援設施整備
	建築環境之管理、維護規範	環境復建整備	指示導引系統規劃
			防疫計畫
			廢棄物清運
	公共開放空間管理維護權責之規定	環境污染防制	

資料來源：本研究整理

其次，在實證地區都市設計規範的擬定上，則依據問卷分析的架構，以土地及建築物使用管制原則、交通運輸系統、開放空間及植栽綠化設計原則、建築管制原則以及建築附加物與廣告物設置之管制原則等五個大項目，並配合兩者間的對照表

內容來研擬。

1. 災害潛勢分析：

主要分成天然災害與人為災害兩類，在天然災害方面以水患與地震為主，透過淹水潛勢、地表加速度與土壤液化等調查資料，並輔以MapInfo繪圖工具，利用圖層套疊方式作為研究區中各災害危險度的判別依據；而人為災害方面則從建物與都市紋理、空間結構來看，透過都市更新區域的劃定作為輔助的工具。

依據調查資料顯示，車站周邊地區在淹水潛勢方面，以重現期距100年，24小時潛勢降雨量600公釐作為套疊分析的依據，其結果顯示：除嘉義酒廠與嘉義大學等兩處皆位於淹水潛勢深度介於1.00m~2.00m間外，其餘皆為低淹水潛勢區，如圖3所示。由於地震發生的規模、震源與影響區的距離等因素，將產生不同的地震動大小與最大加速度峰值(PGA²)，以歷年地震對嘉義市的影響來看，梅山斷層的影響最巨大，故以梅山斷層為假設基準，再經由衰減公式及場址放大因子的修正，顯示其PGA值主要介於600~800gal間，在研究範圍內，北興陸橋周邊地區(其範圍約從北興陸橋至忠孝路間之街廓)，其PGA值高達838gal是最大的、其次為火車站周邊之698gal與嘉義酒廠之661gal。土壤液化評估方面，以強震區地震條件來進行液化潛能分析，即假設在芮氏地震規模7.5、地表加速度a_{max}=0.33g之地震作用條件下，土壤可能發生液化之區域分佈情形，結果顯示研究區內除北門車站、文化中心周邊區域與北興陸橋周邊區域為中液化潛能區³外，其餘皆位於低液化潛能區內(seed法)如圖4所示。

在人為災害方面，依據本研究之調查，車站周邊地區之建築以三層樓以下低度使用的房舍居多，且多為非防火構造，

² PGA值定義為地震加速度歷時之極值，是目前工程上應用最為廣泛的參數，用以表示各地震度之單位。地表加速度用伽爾(gal)來表示，單位為1cm/sec²，1g約等於1000gal；地表的平均重力加速度約等於980gal。

³ 液化潛能指數P_L(liquefaction potential index) <5為低液化潛能；5<P_L<15為中液化潛能；P_L>15為高液化潛能。

巷道不足兩公尺，而多彎曲難行之舊聚落、眷村等窳陋地區，另有部分閒置之公有土地未適當開發利用；不僅使得土地使用效能不彰、公共安全堪慮，更降低整體市中心區的環境品質。

總體而言，車站周邊地區天然災害的威脅相對是較少的，需於規劃設計時注意因地震而引發之地表加速度與土壤液化的對應處理方式；而人為災害方面除透過更新手段將環境問題予以解決外，則於規劃設計時須特別注意突發狀況的處理與對應措施，並配合都市防災的理念強化安全都市的落實。

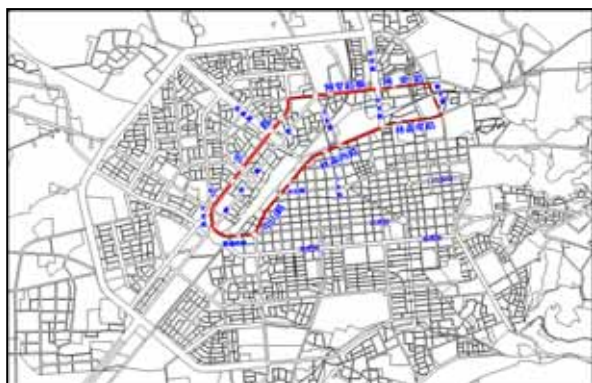


圖2嘉義市車站特定區示意圖
資料來源：本研究繪製

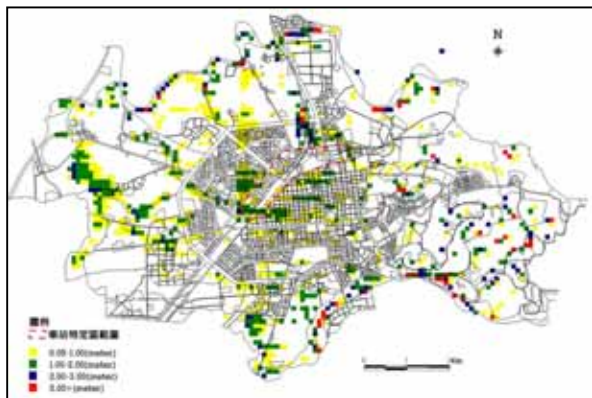


圖3延時24小時降雨量600公釐淹水潛勢示意圖
資料來源：本研究繪製

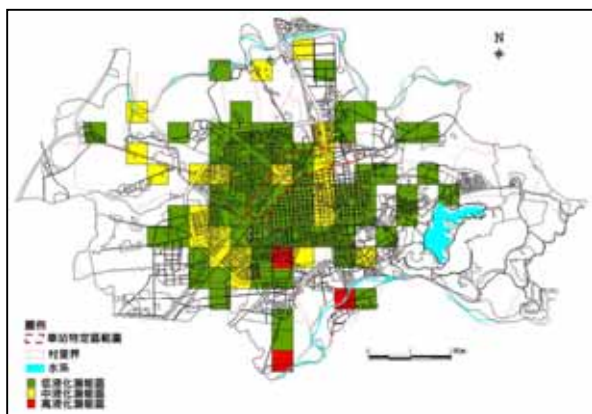


圖4PGA值0.33g作用下液化潛能區示意圖 (seed法)

資料來源：本研究繪製

2. 都市設計規範研擬：

以嘉義車站特定區進行都市更新與重新規劃為前提下，透過災害潛勢的分析與文獻的回顧，並以都市防災的觀點，提出原則性之都市設計規範建議，以供後續研究的參考，其分區規劃如圖5所示：



圖5嘉義市車站特定區都市設計土地使用示意圖
資料來源：本研究繪製

(一) 土地及建築物使用管制原則

1. 在防災空間層級上，車站屬於全市防災避難圈域中重要的據點，故其土地使用的調整需能滿足機能性之要求。
2. 調整土地使用類別，強化市中心區使用強度，提供充足地公共設施（滿足都市防災六大空間機能⁴），並避免危險使用類別的引入（如變電所、加油站、煉油廠與毒性化學工廠等），並配合鄰近之防災區劃。
3. 公有土地優先使用，配合鐵路地下化後之衍生性土地，規劃廣場、停車場、綠地等開放空間，除改善現有交通問題外，並提供作為防災避難據點使用。
4. 整併後之土地以大街廓開發，並留設充足的防災空間。

(二) 交通運輸系統規劃原則

1. 主要的橫向聯外道路與縱向聯外道路，其道路寬度至少20公尺以上，扣除停車寬度至少需保有11公

⁴避難、道路、消防、醫療、物資與警察等六項為都市防災六大空間系統。

尺消防雲梯車運作淨寬，並以此作為防災區劃，規劃成為防救災道路，道路兩側採不燃化、耐震設計（延燒防止帶），道路中央分隔島以彈性設計為原則，以利災時得增加動線空間之使用。

2. 各街廓內社區性8公尺計畫道路，應指定建築退縮線，建議兩側退縮1.5公尺以上之安全救災寬度，以留設出4公尺以上消防車運作淨寬，並栽種防火樹種栽植，以滿足救災、避難等機能需求。
3. 人行動線系統除考量各種活動動線外，需配合避難據點與開放空間系統作規劃。

（三）開放空間及植栽綠化設計原則

1. 透過鐵路地下化之衍生性土地，規劃以嘉義車站與北門車站為核心的廣場型開放空間，除空間景觀加以綠美化設計，提供旅客停留休憩的緩衝空間外，並以此做為車站周邊地區的防災避難據點；原鐵路沿線之土地則規劃為綠園道，以形成線狀之防災延燒阻斷綠軸，並能連接鄰近之防災避難據點。（如圖6所示）。
2. 站前廣場之留設得配合緊急出入口設置，以容納突發事件發生時所可能產生的大量人口；其通排風設備出入口，需避免影響緊急避難逃生之進行，不得面臨行人徒步區、公共開放空間設置。
3. 綠園道應留設寬度至少6公尺以上連續性之透水性硬鋪面，得設置自行車道，緊鄰之兩側至少需留設1公尺之帶狀草皮，其後再種植耐燃樹種，以作為災時緊急避難、救援道路使用。
4. 配合土地使用、人行動線、活動節點與防救災等因素，指定留設街角廣場，面積應為400m²以上⁵（含人行步道）。

5. 街廓之開放空間採集中留設規劃，除供平時社區民眾使用，並充實綠美化休閒設施外，得指定為社區型之緊急避難據點，並充實救援

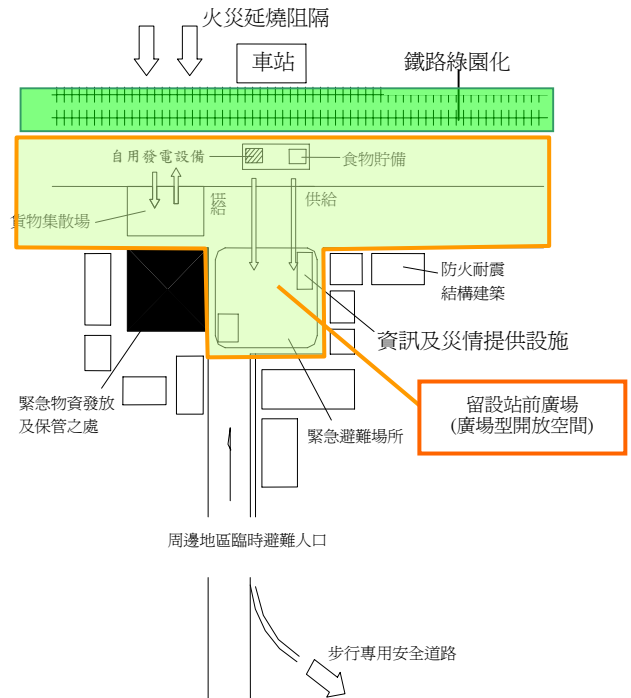


圖6利用車站做為防災據點空間規劃示意圖
資料來源：本研究修改自黃幹忠、夏皓清、葉光毅，如何建設一個安全都市（二）——日本國土層級別之防災計畫，2001

物資與通訊、資訊系統。

6. 街廓中集中留設開放空間至少需留設兩處逃生出入口，每處淨寬度至少6公尺以上，並可與步道相連或可通往其他開放空間。
7. 綠覆率建議控制在大於60%綠化效果，除得以因應氣候特質外，亦能綠化都市景觀，並提供適當的防火阻斷效果。
8. 植栽以當地原生樹種為原則，然位於車站（防災避難據點）兩側、開放空間與防救災道路之植栽則以耐燃、抗化學物質為主⁶。
9. 綠園道與開放空間其植栽配置需保有視覺的開放性，並輔以照明系統，以確保夜間步行、活動使用之安全性。

⁵ 1.參考台北縣政府，台北縣新板橋車站特定區都市設計審議要點，1997。

2.參閱本文內容之表5 避難場所規劃準則。

⁶ 依據新田伸三原的研究，防火樹種可為夾竹桃、桉木、鐵冬青、山茶等等；耐燃樹種可為棕櫚、槭樹、銀杏、棟木等等。

10. 以車站廣場為光點系統，配合主要道路之夜間景觀軸線，作為夜間景觀照明系統，並設置不斷電系統或其他替代方式，除可增加夜間的都市景緻外，亦可作為災時之緊急導引系統。
11. 指標系統造型需強化都市意象，並配合活動節點與動線系統（含避難動線、救援動線）做規劃，清楚標示之。

（四）建築管制原則

1. 車站特地區內之公共建築、機關設施除提供平時的服務，亦需擔任災時的臨時收容、物資收放與情報搜集，故需特別注意建築結構設計，尤其是車站本體建築。
2. 指定之防救災道路兩側建築應採耐燃、耐震設計，並避免L字型、口字型與H字型之建築型式，其立面材質選用需符合上述條件。
3. 本區雖經淹水潛勢分析，無淹水之虞，但各公共設施、設備、機關單位等於規劃時仍須特別注意地下空間與地面廣場、道路銜接之介面處理，並設置溢水閘門與排水設施，地面高程以200年重現期洪水位上0.5公尺為原則。

（五）建築附加物及廣告物設置之管制原則

1. 建築物之窗台、陽台、露台或遮陽、雨遮及冷氣、水箱、空調、視訊和機械等附屬設施物，除配合建築物造型予以景觀美化處理外，亦需考量防災安全設計，避免有墜落之虞。
2. 廣告招牌位於指定防救災道路者，除需加強固定外，使用之材質需經審查委員核准以防火、耐燃為主。
3. 道路上之立式廣告招牌需避免形成空間死角，妨礙通行，且需加強固定，並應考量夜間緊急避難、救援使用，納入夜間照明引導系統，做統一規劃。

六、結論與建議

由前述的分析與實證案例的操作，本文試做以下之結論與建議：

（一）結論

1. 都市防災與都市設計關連性研究方面，依據權重排列，依序為土地使用分區與建築空間分區使用比例管制、開發強度、建築基地規模、公共設施之開放空間系統設計原則、建築基地法定空地配置方式管制、指標（標示）系統、建築物附設招牌廣告及樹立廣告之設置管制、道路系統、建築材料管制以及建築量體管制等 10 項，需於都市設計規範中優先考量都市防災的相關課題。
2. 在都市設計與都市防災規劃對照表中歸納出，都市設計規範內容之土地及建築物使用管制、交通運輸系統、開放空間及植栽綠化設計、建築管制、建築附加物及廣告物設置之管制與建築環境管理維護；對應都市防災空間規劃要項之防災區劃、道路系統、防救災據點暨其週邊設施整備與環境復建整備，可作為檢核表，供相關研究、規劃單位參考。
3. 實證地區經災害潛勢的分析，發現除原本車站周邊地區顯而易見的窳陋老舊社區，對於都市防災與都市安全構成威脅，需積極即予以檢討、更新外；更經由淹水潛勢、地表加速度與土壤液化等災害潛勢的分析，瞭解嘉義車站周邊地區雖無水患之虞，但因位於強震區內（地表加速度 460gal~620gal），隱含著震害與土壤液化潛勢（位於北門車站周邊地區），需於都市計畫、設計時特別注意、並強化防災機能。
4. 都市防災與都市設計皆是良好的都市規劃不可或缺的重要環節，在研究的過程中發現，兩者間的距離並未如想像中有巨大的差異，實乃

因規劃界長期的忽略所致，如同近年來都市設計引入永續發展的概念般，將都市防災長期的研究成果納入都市設計規範的研擬，將使得整體都市環境更為健全。

(二) 建議

1. 本研究增加對實證地區災害潛勢的分析，得發掘出可能遭遇的防災相關課題，並於都市設計規範中提出相對應的策略與規劃；故建議各地方政府應著手從事災害潛勢的分析與調查，以裨益爾後的都市設計計畫，得應用該地區的災害潛勢分析，瞭解可能遭遇的防災課題，而在都市設計規範中能提出相對應的策略與手法。
2. 在問卷的問項方面，主要套用都市設計的分類方式，並僅挑選與實質環境規劃相關的因子，故在分析兩者間的關連性時僅能進行初步地探討，故建議後續的研究可從法令、體系等其他面向進行。
3. 在受訪者的遴選上，因國內有關兩者關連性的研究甚少，故本研究多以國內從事都市設計、都市防災研究的學者為主，建議後續研究可將遴選範圍擴及公、私部門相關從業人員。

七、參考文獻⁷

- [1] 台北市政府研考會，都市計畫審議有關計畫內容及都市設計審議準則架構之研訂---課題分析及對策研擬，1999。
- [2] 何明錦、李威儀，從都市防災系統中實質空間防災功能檢討（一）：防救災交通動線系統及防救據點，內政部建研所，1998。
- [3] 何明錦、黃定國，都市計畫防災規劃作業之研究，內政部建研所，1997。
- [4] 李佑平，都市防災避難場所比較評估，中華大學碩論，1999。
- [5] 李威儀、何明錦，都市計畫防災規劃手冊，內政部建研所，2000。
- [6] 李威儀、錢學陶，從都市防災系統中實質空間防災功能檢討（二）：學校、公園及大型公共設施等防救據點，內政部建研所，1999。
- [7] 沈祖海，鐵路地下化沿線土地利用規劃與都市設計之研究，臺北市都市發展局，1995。
- [8] 林欽榮，都市設計在台灣，創興出版社，1995。
- [9] 肯尼/(Kenney, Daniel R.)，台北車站特定專用區都市設計及規劃計畫臺北市工務局都計處，1990。
- [10] 財團法人中央營建技術顧問研究社，高速鐵路嘉義車站特定區都市設計，嘉義縣政府，2002。
- [11] 張益三，都市防災規劃之研究，省政府住都處市鄉規劃局，1999。
- [12] 張益三，蕭江碧、地方層級都市防災規劃與改善管理計畫之研擬---嘉義市都市防災規劃示範計畫，內政部建築研究所，2002。
- [13] 陳明竺，都市設計，創興出版社，1992。
- [14] 陳建忠、黃定國、黃志弘，都市計畫通盤檢討有關防災規劃作業程序及設計準則之研究，內政部建研所，1999。
- [15] 黃定國，蕭江碧、都市計畫有關都市防災系統規劃之研究，內政部建研所，1996。
- [16] 黃定國、林利國，車站周邊地區都市防災計畫之研究---以南港車站周邊地區為例，內政部建研所，2000。
- [17] 黃幹忠、夏皓清、葉光毅，如何建設一個安全都市（二）---日本國土層級別之防災計畫，2001。
- [18] 境群國際規劃設計顧問公司，高雄車站特定區研究規劃案，行政院「高雄車站特定區開發推動小組」，2000。
- [19] 謝慶達、莊建德譯，Jonathan Barnett，都市設計概論，創興出版社，1993。
- [20] 謝慶達譯，Hamid Shirvani，都市設計程序，創興出版社，1995。
- [21] 三村浩史，地域共生的都市計畫，學芸出版社，1997。
- [22] 三船康道，地域、地區防災手法，株式會社，1995。
- [23] 室崎益輝，建築防災、安全，東京，鹿島出版會，1993。
- [24] 建設省，建設省總和技術開發專案-都市防火對策手法開發報告書，大藏省印刷局，1982。
- [25] 國土防災局，防災基本計畫，大藏省印刷局，東京，1995。
- [26] 鳴海邦頓，都市的再設計，學芸出版社，1999。
- [27] Clara Greed Marion Roberts, Introduction Urban Design, LONGMAN, 1998.
- [28] Department of Environment, Planning and Transport, London, 1994.
- [29] Hildebrand Frey, Designing the city-Towards a more sustainable urban form, E&FN SPON, London, 1999.
- [30] Jon long, Urban Design-The American Experience, V.N.R, New York, 1994.
- [31] Peter Hall, Cities of tomorrow ---an intellectual history of urban planning and design in the twentieth century, Oxford, UK, Blackwell Publishers, 1996.

⁷ 此研究計畫之精簡報告謹附上較為重要的部分，其餘內容請詳看本計畫完整成果報告書。