從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國109年12月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究

研　究　人　員：白　櫻　芳

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目　　次

目　　次 I

表　　次IV

圖　　次V

摘　　要IX

第一章 緒論.....1

第一節 研究緣起與背景 1

第二節 研究內容與流程 2

第三節 預期成果 5

第二章 文獻回顧 7

第一節 超高層建築之定義 7

第二節 我國超高層建築所在地分布、用途及發展 7

第三節 日本東京都超高層建築所在地分布、用途及發展 10

第四節 日本地震災害防災計畫相關法規 11

第五節 我國地震災害地區災害防救計畫相關法規 19

第六節 日本防災計畫概念相關研究文獻 23

第三章 日本東京都各層級地震災害防災計畫 25

第一節 日本防災基本計畫 25

第二節 東京都地域防災計畫震災篇 31

第三節 都市再生安全確保計畫 41

第四章 東京超高層建築之智慧防災策略案例 43

第一節 虎之門地區都市再生安全確保計畫 43

第二節 大丸有地區都市再生安全確保計畫 52

第三節 渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫 61

第四節 池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫 74

第五節 其他超高樓案例 87

第五章 我國各層級地震災害防災計畫 91

第一節 災害防救基本計畫 91

第二節 臺北市地區災害防救計畫 105

第三節 新北市地區災害防救計畫 120

第六章 超高層建築震災應變之智慧防災策略探討 131

第一節 臺北市超高層建築 131

第二節 新北市超高層建築 132

第三節 日本東京都超高層建築 133

第四節 東京都與我國對應震災之都市建築防災規劃差異 135

第五節 超高齡社會與超高層建築防災規劃 143

第七章 研究發現與研究建議 147

第一節 研究發現 147

第二節 研究建議 150

附錄一 內政部建築研究所 109 年度第 6 次研究業務協調會議紀錄 153

附錄二 本所 109 年度自行研究「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」及「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」等 2 案期中審查會議紀錄.....157

附錄三 本所 109 年度自行研究「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」及「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」等 2 案期末審查會議紀錄.....165

參考書目.....173

表　次

表 1-1 研究進度表 4
表 2-1 國內已完工超高層建築所在地分布及用途情形 8
表 2-2 國內超高層建築完工年代情形 9
表 2-3 日本東京都已完工超高層建築用途情形 10
表 2-4 日本東京都超高層建築完工年代情形 11
表 2-5 日本災害對策基本法與本研究相關條文摘要 12
表 2-6 日本都市再生特別措置法第 19 之 15 至第 19 之 20 條文摘要 16
表 2-7 我國「災害防救法」條文重點摘要 19
表 2-8 臺北市災害防救規則」條文重點摘要 21
表 3-1「防災基本計畫」災害防救各階段主要任務 26
表 3-2「防災基本計畫」地震災害對策與本研究案範圍相關內容 27
表 3- 3 東京都地域防災計畫震災篇架構 31
表 5-1「災害防救基本計畫」5 大基本方針及 25 項策略目標 92
表 5-2 臺北市地區災害防救計畫目標及策略方針 106
表 5-3 臺北市地區災害防救計畫災害防救基本對策 107
表 5-4「新北市地區災害防救計畫」震災(含土壤液化)災害防救對策編與本研究案相關內容 121
表 6-1 臺北市超高層建築表 131
表 6-2 新北市超高層建築表 132
表 6-3 東京都超高層建築分布概述 134
表 6-4 新北市整體收容能量不足情形之行政區表 141
表 7-1 超高層建築震災應變智慧防災策略目標 147
表 7-2 我國六都及日本東京都超高層建築發展趨勢、用途及分布 148
表 7-3 我國及日本東京都防災法規與對應地震災害之主要防災計畫 149
表 7-4 我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議 150

圖　次

圖 1-1 研究流程圖 3
圖 2-1 國內已完工超高層建築所在地分布情形 8
圖 2-2 國內已完工超高層建築用途情形 8
圖 2-3 國內超高層建築完工年代情形 9
圖 2-4 日本東京都已完工超高層建築用途情形 10
圖 2-5 日本東京都超高層建築完工年代情形 11
圖 3-1 2020 年熊本洪災，避難所每個家庭之間保持社交距離圖 25
圖 3-2 東京消防廳 VR 防災體驗車、地震車及街角防災訓練車網頁 35
圖 4-1 虎之門地區都市再生安全確保計畫範圍圖 43
圖 4-2 虎之門地區都市再生安全確保計畫基本方針圖 44
圖 4-3 虎之門地區都市再生安全確保計畫返家困難者推估圖 45
圖 4-4 虎之門地區都市更新開發事業避難收容設施圖 47
圖 4-5 虎之門之丘森大樓開發案剖面示意圖 48
圖 4-6 虎之門之丘商業塔剖面示意圖 48
圖 4-7 虎之門之丘森大樓(中)與商業塔(左)實景圖 49
圖 4-8 虎之門之丘森大樓(右)與商業塔(左)避難設施示意圖 49
圖 4-9 虎之門之丘私人發電系統示意圖(左大樓為興建中之建築) 50
圖 4-10 森大樓之災情資訊傳遞系統示意圖 51
圖 4-11 大丸有地區都市再生安全確保計畫範圍圖 52
圖 4-12 大丸有地區防災建築示意圖 56
圖 4-13 大手町連鎖型都市更新案區域範圍示意圖 57
圖 4-14 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案平面示意圖 58
圖 4-15 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案實景圖 58
圖 4-16 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案立面示意圖 59
圖 4-17 渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫範圍圖 61
圖 4-18 計畫範圍內大規模商業設施開發配置圖(2019 年) 62

圖 4-19 渋谷車站周邊開發計畫圖 68
圖 4-20 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓.....69
圖 4-21 渋谷車站周邊開發案平面位置關係圖 69
圖 4-22 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓汽電共生系統.....70
圖 4-23 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓緊急發電機.....70
圖 4-24 渋谷 Shibuya Hikarie 超高層大樓.....71
圖 4-25 渋谷 Shibuya Hikarie 大樓電力供應系統示意圖.....72
圖 4-26 渋谷 Shibuya Hikarie 大樓 8 樓的「渋谷區防災中心」.....73
圖 4-27 渋谷駅櫻丘口地區第一種市街地再開發事業模擬圖.....74
圖 4-28 池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫預期效果.....75
圖 4-29 計畫範圍建築物用途(紅色及紫色為商業和商務設施).....76
圖 4-30 計畫範圍地面電子看板分布圖 77
圖 4-31 豐島區役所廳舍舊址活用事業開發案配置圖 82
圖 4-32「Hareza Tower」超高層大樓立面圖 83
圖 4-33 豐島區役所廳舍舊址活用事業開發案實景圖 83
圖 4-34「Hareza Tower」超高層大樓電力供應系統示意圖 84
圖 4-35 西武鐵道株式會社池袋大樓實景圖 85
圖 4-36「西武鐵道株式會社池袋大樓」超高層大樓立面圖.....85
圖 4-37「西武鐵道株式會社池袋大樓」隔減震裝置.....86
圖 4-38「西武鐵道株式會社池袋大樓」簡易人孔廁所.....86
圖 4-39「西武鐵道株式會社池袋大樓」緊急儲備倉庫.....86
圖 4-40「西富久超高樓開發案」配置示意圖.....87
圖 4-41「西富久超高樓開發案」智慧防災系統.....88
圖 4-42「六本木之丘森大樓開發案」配置示意圖.....89
圖 5-1 近年世界重大地震事件之主要災情及衝擊描述.....92
圖 6-1 日本東京都行政區圖 133
圖 6-2 東京都地域防災計畫目標示意圖 135
圖 6-3 東京都地域防災計畫震災篇防災措施關聯圖 136
圖 6-4 日本東京都震災防災計畫及其相關法規之相互關係如圖.....137
圖 6-5 日本東京都震災防災計畫 BCP 及 DCP 概念演進圖 137

圖 6-6 東京都都市建築震災智慧防災策略及目標圖.....138
圖 6-7 臺北市以里為單元之簡易疏散避難地圖.....140
圖 6-8 日本開發適合老年人的「防災果凍 Life Jelly」.....145

摘　要

關鍵詞：地震災害、智慧防災、防災策略、超高層建築物

一、研究緣起與目的

近年來，超高層建築物在臺灣六個直轄市(以下簡稱六都)中，除了商辦大樓外，因應都市更新而生的超高層住宅開發案也開始頻繁出現。超高層建築物因使用者眾多，用途亦較為多元複雜，其防災規劃對建築物本身的使用者及其周邊區域民眾將產生較多影響。

另依據國發會 2020 年發布的統計資料，我國已於 2018 年成為高齡社會，推估將於 2025 年成為超高齡社會，由高齡社會轉為超高齡社會之時間較日本及美國更快。面對高齡社會及超高齡社會，發生地震災害時，尤其超高層建築開發案，須有相應的防災策略。

超高層建築開發案如何在做好自身建築的防災規劃外，也透過與政府及周邊區域之民間力量合作，提供資源補強以提高都市防災、抗災與救災的能力，在地區防災中扮演更重要的角色，是本研究案的主要研究目的。

本研究案從地震災害應變觀點，蒐集日本東京都超高層建築開發案之地震防災規劃策略，並針對防災規劃設計及智慧防災應用等方面，提出可供我國相關地震防災策略參考之建議，以利本所相關計畫研擬或後續研究規劃之參考。

二、研究方法與過程

本研究蒐集我國六都及日本東京都之超高層建築開發案相關統計資訊，並整理與地震災害相關之防災法規與防災計畫。透過日本東京都之超高層建築開發實際案例與其所在地區之防災計畫關係，探討可提供國內參考應用之智慧防災規劃作法，以提供後續相關計畫研擬或研究規劃參考。其研究方法與過程如次：

(一)蒐集我國六都及日本東京都超高層建築開發案相關統計資訊，瞭解超高層建築開發案之發展趨勢。

(二)蒐集我國(臺北市、新北市)及日本東京都與地震相關之各級防災計畫法規。

(三)擇選日本東京都重要地區防災計畫與其相關之超高層建築開發案地震防災(含高齡社會因應做法)規劃內容，整理可供國內參考應用之智慧防災作法。

(四)歸納研提與地震災害應變相關之超高層建築開發案都市智慧防災策略建議，提供相關計畫研擬或後續研究規劃參考。

三、研究發現

(一)超高層建築定義及其震災應變智慧防災策略及目標：

1. 藉由調查分析地震災害相關基本資訊並掌握地區防災能力、防災設施現況等，並定期滾動檢討防災計畫。
2. 利用科技技術提高建築耐震能力、輔助災害決策系統及強化應變措施，以降低生命財產損失並縮短災後復原時間。
3. 透過宣導及演練，加深民眾自主防救災意識，並加強公私部門之合作防災關係，提升整體防災效果。
4. 透過以上三項策略，配合都市更新開發過程中，逐步整合及強化防災軟硬體設施，並以成長型的智慧防災計畫，建立讓民眾安全安心的防災城市。

(二)我國六都及日本東京都高度 150 公尺以上超高層建築之發展趨勢、用途及分布：

1. 我國超高層建築共 57 棟全位於六都。臺中市 17 棟最多，臺北市、新北市及高雄市分別有 13 棟、14 棟及 10 棟，桃園市及臺南市較少，僅分別有 2 棟及 1 棟。住宅及辦公用途各 19 棟，混合型態 17 棟，另 2 棟為旅館。臺北市及臺中市近 10 年快速增加，新北市於近 30 年間穩定增加。高雄市於 1999 年後，至近 10 年才又有超高層建築。桃園市 2 棟超高層建築皆在 2012

年完工。臺南市則在 1993 年後就沒有新增超高層建築。總體來說，近 10 年國內新增之超高層建築，約佔整體半數。

2. 日本東京都超高層建築共 158 棟，分布在 23 個行政區中的 13 個行政區，其中 95%集中在都中心區域的港區、千代田區、中央區、新宿區、渋谷區、江東區及豊島區等 7 行政區。住宅及辦公用途各 51 棟及 63 棟，混合型態 41 棟，另 5 棟為政府機關及旅館。東京都超高層建築於 2001 年起快速增加，2001 年至 2010 年間共 72 棟，2011 年至 2020 年間共 51 棟，近 20 年間總和 123 棟，為 2000 年前之 3.32 倍。
3. 近 10 年來，國內共增加 29 棟超高層建築，占全部超高層建築之 50.9%，增加幅度明顯。另日本東京都之超高層建築發展較我國早且快速，2001 年至今之 20 年間增加 123 棟，占東京都所有超高層建築棟數之 76.9%。超高層建築因使用者眾多，其地震防災規劃愈顯重要。

(三)本研究蒐集我國臺北市、新北市及日本東京都主要防災法規與對應地震災害之防災計畫：日本東京都超高層建築發展較我國早，地震防災規劃也較先進，配合日本各級防災計畫法規及地區防災計畫，除提升自身耐震能力及企業持續計畫(BCP)外，亦提供周邊地區於震災時之臨時避難及收容等責任，期能達到區域繼續計畫(DCP)防災規劃目標。本研究蒐集東京都重要地區防災計畫與其相關之超高層建築開發案，並以震災相關之智慧防災規劃設計內容為研究重點，為我國將來之超高層建築開發案提供規劃參考。

(四)我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議：

1. 參考日本東京都超高層建築案例，以發生地震時能安全於建築物內避難，不需要向外逃生，並協助收容周邊民眾之臨時避難需求為規劃原則。
2. 超高層建築規劃避難儲存物資時，應考量高齡住戶或臨時避難之高齡民眾特別需求。

3. 超高層建築物規劃應善用監測感知儀器及 IOT 等智慧科技，管理及傳達充足正確之災害訊息與防災知識，增加住戶或臨時避難民眾之安全感，並特別關懷高齡者之災後身心狀況。
4. 超高層建築物管理單位建議與周邊民眾及地方政府防災機關協同合作，定期進行防災演練，並將高齡住(用)及周邊高齡民眾納入演練計畫內容。

四、研究建議

建議一日本「都市再生安全確保計畫」之研究（短期建議）

主辦單位：內政部建築研究所

協辦單位：無

日本透過「都市再生特別措置法」要求各都市區域依防災特性需要劃設「都市更新緊急整備地域」，並要求擬訂「都市再生安全確保計畫」，於都市更新過程賦予都市建築開發案，負起區域防災責任，相關作法值得我國活動人口密集且亟待進行都市更新之都會區防救災計畫參考。

建議二 日本超高層建築開發案防災避難觀念及實際做法研究（中長期建議）

主辦單位：內政部建築研究所

協辦單位：財團法人台灣建築研究中心

我國超高層建築開發案在重要都會區之增加趨勢明顯，本研究蒐集日本東京都超高層建築開發案例，配合所在之「都市再生安全確保計畫」採取地震發生時不需向外逃生，而是在安全無虞的建築物內避難，並進一步可提供周邊民眾避難收容需要之防災避難觀念及做法，與我國目前採取向外避難疏散方式不同，亦較符合超高齡社會對於地震防災規劃之需要，各案例之實際做法，可提供我國將來之超高層建築開發案規劃參考。

建議三 日本近年各級防災計畫法規及地區防災計畫因應各型或複合型災害做法研究（中長期建議）

主辦單位：內政部建築研究所
協辦單位：無

日本近年包含新冠肺炎疫情、洪水、地震等嚴重災害頻傳，各級防災計畫法規及地區防災計畫亦因應各型或複合型災害進行滾動檢討更新，並於 2020 年 5 月最新修正版本納入避難場所傳染病(包含新冠肺炎)防治措施、無人機情報蒐集、災害時外國人支援服務……等相關課題，相關先進觀念及作法，可提供我國參考。

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

一、研究緣起

老舊建築耐震能力不足，一直是位於地震帶上人口密集的都市發展重要議題，不論我國或日本，如何加速都市更新以提升建築物的耐震防災能力，已被廣泛討論與重視。近年來，超高層建築物在臺灣六個直轄市(以下簡稱六都)中，除了商辦大樓外，因應都市更新而生的超高層住宅開發案也開始頻繁出現。超高層建築物因使用者眾多，用途亦較為多元複雜，其防災規劃對建築物本身的使用者及其周邊區域民眾將產生較多影響。

另依據國發會 2020 年 8 月發布的「中華民國人口推估（2020 至 2070 年）」統計資料 [1]，我國已於 2018 年成為高齡社會(老年人口占總人口比率超過 14%)，推估將於 2025 年成為超高齡社會(老年人口占總人口比率超過 20%)，由高齡社會轉為超高齡社會之時間僅 7 年，將較日本(11 年)、美國(15 年)為快。面對高齡社會及超高齡社會，發生地震災害時，尤其超高層建築開發案，須有相應的防災策略。

二、研究背景

本所「因應地震災害之都市智慧防災策略藍圖初探」自行研究案[2]，已針對國內及國外(以日本為主)因應地震災害之智慧防災技術進行廣泛蒐集，瞭解地震防災技術之國際發展趨勢與應用現況，並從地方政府防救災角度出發，參酌「震災（含土壤液化）災害防救業務計畫」工作項目，對應探討可資應用或發展之智慧防災技術與建議，並研提因應地震災害之都市智慧防災策略藍圖，供後續研究規劃參考。

另由科發基金管理會補助之「日本都市與建築智慧防災科技觀摩研習計畫」[3]，藉由前往日本實地考察智慧防災科技之研究發展、

法令政策與應用場域等，與相關政府、學術及產業界進行交流，參訪日本實際案例瞭解智慧防災之重要成效，考察發現日本之防災減災策略與計畫，從中央研究機構提出之「首都圈災害韌性提升策略」，到地方自治體針對地區需要研擬之該地區都市防災對策等，皆致力於提升區域防災韌性，強調公私共同合作之重要性，透過與民間企業及當地民眾協同強化減災及災後復興成果，相關策略與計畫內容亦提供都市與建築智慧防災相關研究規劃之重要參考。

本研究案以上開二案研究成果為起點，接續從地震災害應變觀點，蒐集日本東京都超高層建築開發案之地震防災應用情形資料與案例分析，並針對防災規劃及智慧防災應用等方面，提出可供我國參考之都市地震防災策略建議，以利本所相關計畫研擬或後續研究規劃之參考。

第二節 研究內容與流程

一、研究內容

(一)蒐集我國六都及日本東京都超高層建築開發案相關統計資訊，瞭解超高層建築開發案之發展趨勢。

(二)蒐集我國(臺北市、新北市)及日本東京都與地震相關之各級防災計畫法規。

(三)擇選日本東京都重要地區防災計畫與其相關之超高層建築開發案地震防災(含高齡社會因應做法)規劃內容，整理可供國內參考應用之智慧防災作法。

(四)歸納研提與地震災害應變相關之超高層建築開發案都市智慧防災策略建議，提供相關計畫研擬或後續研究規劃參考。

二、研究流程

本計畫研究流程如下圖 1-1 所示。

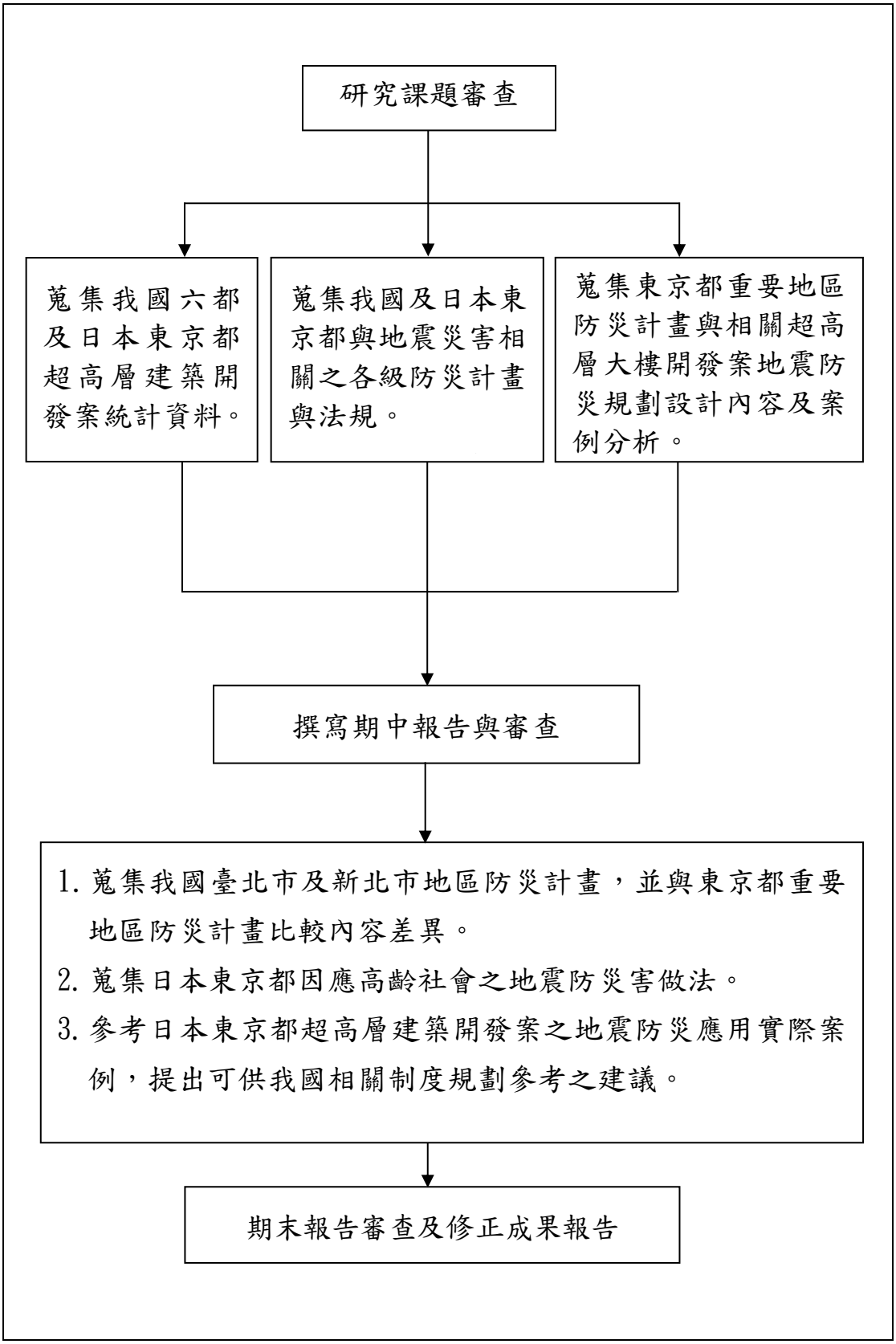

圖 1-1 研究流程圖

（資料來源：本研究整理）

本研究案已完成相關研究內容，研究進度如表 1-1 所示。

表 1-1 研究進度表

工作進度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
研究課題選定與諮詢審查	●	●	●									
蒐集超高層建築開發案統計資料			●	●	●							
蒐集與地震相關之各級防災計畫法規及東京都重要地區防災計畫				●	●	●						
東京都超高層建築開發案地震防災規劃設計內容蒐集及案例分析					●	●	●					
期中報告撰寫							●					
期中審查會議								●				
探討我國與東京都超高層建築開發案地震防災規劃差異								●	●			
蒐集日本東京都因應高齡社會之地震防災害作法									●	●		
參考日本東京都超高層建築開發案之地震防災應用實際案例，提出可供我國相關制度規劃參考之建議										●		
撰寫期末報告										●	●	
期末審查會議											○	
修正成果報告											○	○
●已完成　○待進行												

（資料來源：本研究整理）

第三節 預期成果

一、 完成我國六都及日本東京都超高層建築開發案之分布、用途相關統計資料蒐集

二、 完成我國(臺北市、新北市)及日本東京都主要防災法規與對應地震災害之防災計畫蒐集。

三、 完成日本東京都重要地區防災計畫與其相關之超高層建築開發案地震防災(含高齡社會因應做法)規劃設計內容之蒐集整理及案例分析。

四、 綜整所蒐集之日本東京都超高層建築開發案例及都市建築地震防災觀念，並提出我國超高層建築(含面對超高齡社會做法)之地震防災規劃建議。

第二章 文獻回顧

第一節 超高層建築之定義

我國「建築技術規則」第 12 章「高層建築物」第 227 條定義高層建築物為高度在 50 公尺或樓層在 16 層以上之建築物，另第 259 條規定建築物高度達 25 層或 90 公尺以上者，其防災中心並應具備防災、警報、通報、滅火、消防及其他必要之監控系統設備 [4]。「各類場所消防安全設備設置標準」第 30 條規定樓高在 100 公尺以上建築物之地下層應設置無線電通信輔助設備 [5]。

我國及世界各國主要都市建築高度隨著建築技術的進步不斷提高，超高層建築高度也隨之在不同年代有不同定義，鑑於我國及世界各國於法規上並未針對超高層建築之高度有明確且一致之定義，而本研究案主要係針對超高層建築於地震災害發生時之智慧防災應變策略進行探討，建築高度僅作為統計資料範圍之界定依據，為使相關統計資料範圍更具代表性，爰以上述「建築技術規則」及「各類場所消防安全設備設置標準」規定為基礎，並參考 The Visual Dictionary of Architecture(2008) [6]一書對摩天大樓(Skyscrapers)的高度定義，將高度 150 公尺(含)以上之建築物訂為本研究案之統計資料範圍。

第二節 我國超高層建築所在地分布、用途及發展

依據維基百科之統計資料，整理我國已完工之超高層建築共計 57 案，所在地分布及用途情形如表 2-1 及圖 2-1、圖 2-2，完工之年代情形如表 2-2 及圖 2-3。

國內超高層建築之所在地，全都位於六都中，以臺中市共 17 棟為最多，臺北市、新北市及高雄市分別有 13 棟、14 棟及 10 棟，桃園市及臺南市較少，僅分別有 2 棟及 1 棟。用途部分，住宅及辦公用途各 19 棟，混合型態的共 17 棟，另有 2 棟為旅館。

表 2-1 國內已完工超高層建築所在地分布及用途情形

用途 / 所在地	數量					資料來源
	住宅	辦公	混合	其他(旅館)	合計	
臺北市	2	4	7	0	13	[7]
新北市	4	5	5	0	14	
臺中市	8	7	2	0	17	
高雄市	4	2	3	1	10	
桃園市	1	1	0	0	2	
臺南市	0	0	0	1	1	
合計	19	19	17	2	57	

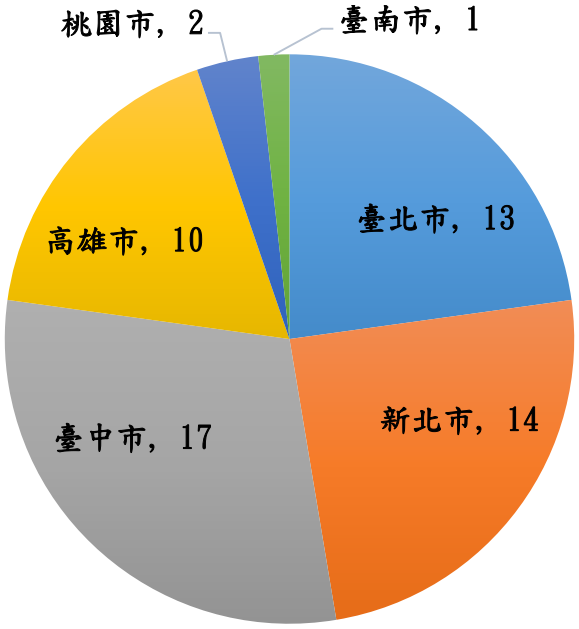

圖 2-1 國內已完工超高層建築所在地分布情形

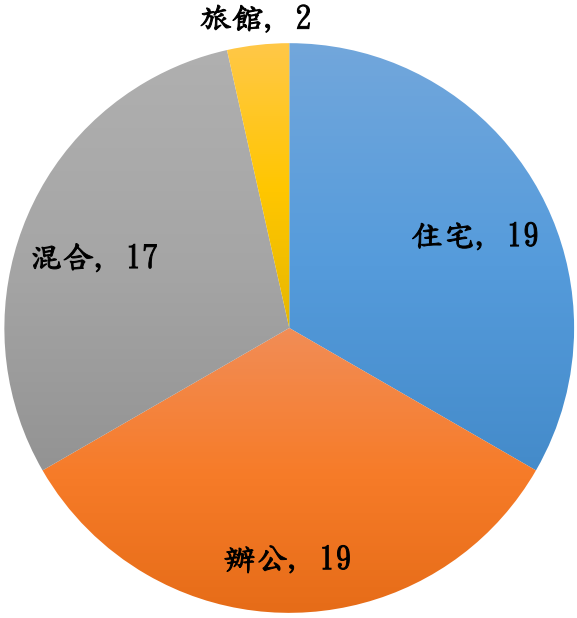

圖 2-2 國內已完工超高層建築用途情形

以完工年代看國內超高層建築之發展演進，臺北市及臺中市於近10 年(2011 年至 2020 年)各增加 8 棟及 11 棟，皆較過去 20 年(1991 年至 2010 年)之總和 5 棟及 6 棟多，新北市則於近 30 年間(1991 年至 2020 年)穩定增加，高雄市於 2001 年至 2010 年間沒有超高層建築完工案，近 10 年又開始有新案完工，桃園市 2 棟超高層建築皆於 2012 年完工，臺南市於 1993 年的香格里拉台南遠東國際大飯店後，沒有新增超高層建築。總體來說，近 10 年國內共新增 29 棟超高層建築，約佔整體數量之半數。

表 2-2 國內超高層建築完工年代情形

完工年代 / 所在地	數量					資料來源
	2011~2020	2001~2010	1991~2000	1990以前	合計	
臺北市	8	3	2	0	13	[7]
新北市	4	5	5	0	14	
臺中市	11	3	3	0	17	
高雄市	4	0	5	1	10	
桃園市	2	0	0	0	2	
臺南市	0	0	1	0	1	
合計	29	11	16	1	57	

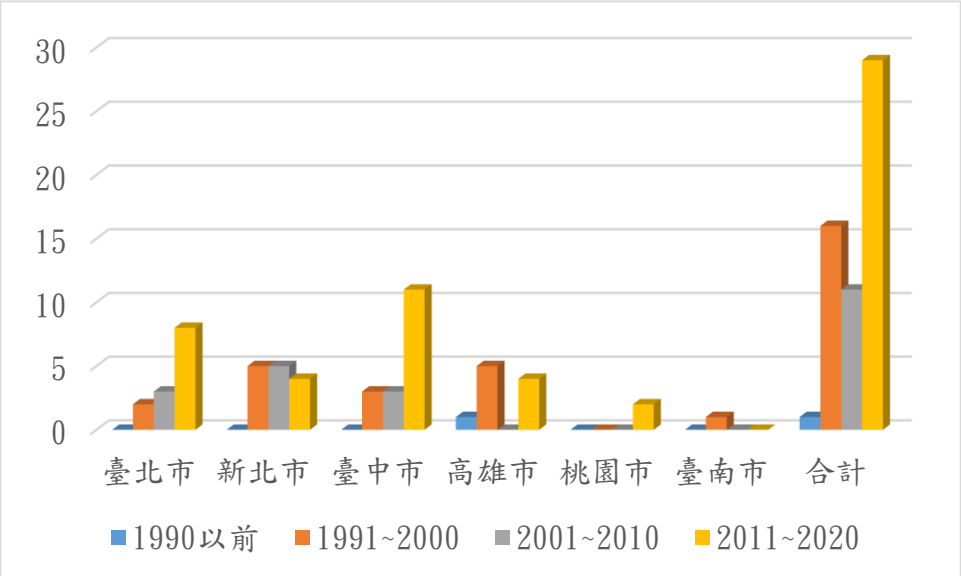

圖 2-3 國內超高層建築完工年代情形

第三節 日本東京都超高層建築所在地分布、用途及發展

本研究以日本東京都為國外案例之主要研究對象，依據 The Skyscraper Center 網站統計資料，整理高度 150 公尺以上已完工之超高層建築共計 160 案，用途情形如表 2-3 及圖 2-4，完工之年代情形如表 2-4 及圖 2-5。用途部分，住宅及辦公用途各為 51 棟及 63 棟，混合型態的共 41 棟，另有 5 棟為政府機關及旅館。

東京都超高層建築之發展演進，於 2001 年起快速增加，2001 年至 2010 年間共 72 棟，2011 年至 2020 年間共 51 棟，近 20 年間之總和 123 棟，為 2000 年前 37 棟之 3.32 倍。

表 2-3 日本東京都已完工超高層建築用途情形

所在地	用途	數量	資料來源
日本東京都	住宅	51	[8]
	辦公	63	
	混合	41	
	其他(政府機關、旅館等)	5	
	合計	160	

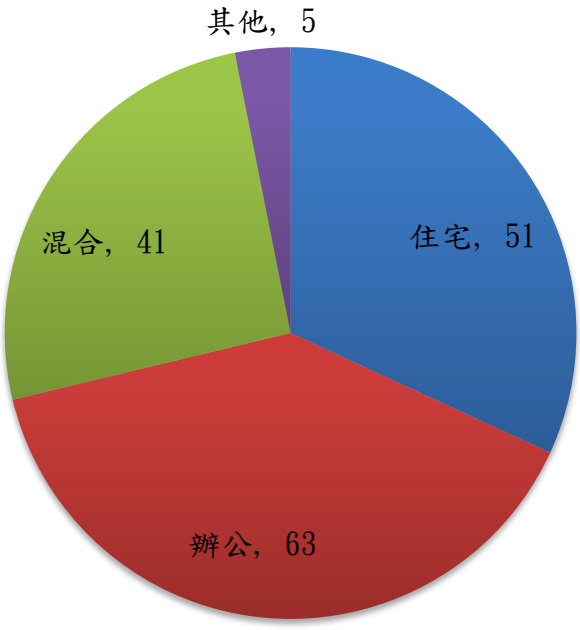

圖 2-4 日本東京都已完工超高層建築用途情形

表 2-4 日本東京都超高層建築完工年代情形

所在地	完工年代	數量	資料來源
日本東京都	2011~2020	51	[8]
	2001~2010	72	
	1991~2000	23	
	1990 以前	14	
	合計	160	

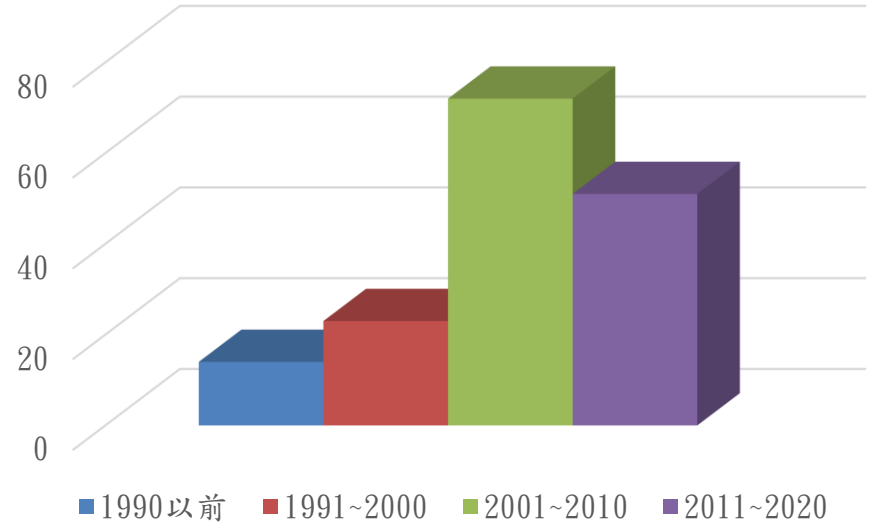

圖 2-5 日本東京都超高層建築完工年代情形

第四節　日本地震災害防災計畫相關法規

日本防災計畫法規體系，以「災害對策基本法」[9]為上位法規，規範制訂防災基本計畫、指定行政機關防災業務計畫、指定公共機關防災業務計畫、都道府縣地域防災計畫、市町村地域防災計畫及指定地區市町村防災計畫等各層級防災計畫相關事項。

另因都會區之防災計畫與都市更新息息相關，亦於 2002 年制訂「都市再生特別措置法」[10]，規範地區都市再生安全確保計畫之相關內容。

2011 年東日本大震災(311 地震)之後，日本為了防範發生首都直下型地震的情況下，仍可維護首都中心功能，劃定緊急對策區域，準

備區域緊急對策實施計畫，以保護人民生命和財產安全，於 2013 年制訂了「首都直下地震對策特別措置法」 [11]。

一、「災害對策基本法」

1959 年伊勢萬（Isewan）颱風侵襲日本全國，尤其在愛知、岐阜、三重和紀伊半島等地區造成非常嚴重的損害，於是日本在 1961 年制定了「災害對策基本法」，立法目的為保護國家土地和人民的生命、健康和財產免受災害影響，並透過中央政府、地方政府和其他公共機構建立必要的防災體系，包含擬訂防災計畫、確立防災整備、緊急應變措施、災後復原、與防災有關的財務政策及其他必要的防災措施等 [12]。

表 2-5 日本災害對策基本法與本研究相關條文摘要

條號	條文內容
第 2 條第 8、9、10 項 定義防災基本計畫、防災業務計畫及地域防災計畫	(一) 防災基本計畫：中央防災會議制訂的防災基本計畫。 (二) 防災業務計畫：指定行政機關首長或指定公共機關依據防災基本計畫，分就業務職掌制訂防災計畫。 (三) 地域防災計畫：特定區域的防災計畫，包含都道府縣地域防災計畫、市町村地域防災計畫、都道府縣相互間地域防災計畫及市町村相互間地域防災計畫。
第 21、22 條 要求有關行政機關及地方防災會議等之合作	(一) 地方防災會議為完成管轄事務需要，可要求有關行政機關首長、地方行政機關首長、地方公共團體首長及其他執行機關、指定公共機關、指定地方公共機關及其他有關人員提供資料或情報、陳述意見及進行其他必要合作。 (二) 地方防災會議為完成各自管轄事務，應互相合作。

條號	條文內容
第 34 條 規範中央防災會議所制訂之防災基本計畫	(一) 中央防災會議制訂防災基本計畫時，應調查有關災害及防災之科學研究成果、發生災害狀況及所採取災害應急對策效果，每年檢討防災基本計畫，必要時進行修改。 (二) 中央防災會議制訂或修改防災基本計畫時，應向內閣總理大臣報告，並在通知指定行政機關首長、都道府縣知事及指定公共機關時公布其要旨。
第 35 條 規範防災基本計畫之必要內容	(一) 防災的綜合、長期計畫。 (二) 應在防災業務計畫及地區防災計畫中列為重點的事項。 (三) 中央防災會議認為必要作為防災業務計畫及地區防災計畫制訂標準的事項。 (四) 防災基本計畫內應附下列有關事項資料： 1. 國土現狀及氣象概況。 2. 防災所需設施及設備的配備概況。 3. 從事防災業務人員的狀況。 4. 防災所需物資的供需情況。 5. 防災所需運輸或通訊的情況。 6. 上述各項外，中央防災會議認為必要的事項。
第 36 條 規範指定行政機關所制訂的防災業務計畫	(一) 指定行政機關首長應基於防災基本計畫，就所掌管事務制訂防災業務計畫，並每年進行研究，必要時進行修改。 (二) 指定行政機關首長制訂或修改防災業務計畫時，應向內閣總理大臣報告，並在通知都道府縣知事及有關指定公共機關時公布其要旨。 (三) 第 21 條的規定準用於指定行政機關首長制訂或修改防災業務計畫時。

條號	條文內容
第 37 條 規範防災業務計畫相關事項	(一) 就掌管事務所應採取的防災措施；以及與掌管事務有關應作為制訂地區防災計畫標準的事項。 (二) 指定行政機關首長在制訂及實施防災業務計畫時，應力求與其他指定行政機關首長制訂之防災業務計畫間的協調溝通，以確保證綜合而有效地制訂及實施業務計畫。
第 39 條 規範指定公共機關所制訂的防災業務計畫	(一) 指定公共機關應基於防災基本計畫，就所掌管事務制訂防災業務計畫，並每年進行研究，必要時進行修改。 (二) 指定公共機關制訂或修改防災業務計畫時，應向內閣總理大臣報告，並在通知都道府縣知事及有關指定公共機關時公布其要旨。 (三) 第 21 條的規定準用於指定公共機關制訂或修改防災業務計畫時。。
第 40 條 規範都道府縣地區防災計畫相關事項及必要內容	(一) 都道府縣防災會議應基於防災基本計畫，制訂該都道府縣地區防災計畫，並每年進行研究，必要時進行修改。但各都道府縣地區防災計畫不得與防災業務計畫互相牴觸。 (二) 都道府縣地區防災計畫應就下列各項事項研擬規定： 1. 管轄都道府縣全部或部分地區的指定地方行政機關、都道府縣、都府縣地區內的市町村、指定公共機關、指定地方公共機關、都道府縣地區內的公共團體及其他防災重要設施管理者應負責的防災事務(或業務)大綱。 2. 都道府縣地區內防災設施的新建或改善，為防災而進行的調查研究、教育訓練及其他災害預防、資訊蒐集及傳遞，災害預報或警報發布及

條號	條文內容
	傳達，避難、消防、防洪、救濟、救護、衛生等災害應急對策及災後恢復專項計畫。 3. 前項都道府縣地區防災措施所需勞務、設施、設備、物資、資金等之整備、儲備、籌措、分配、運輸、通訊等計畫。 4. 除上述各項外，都道府縣防災會議認為與都道府縣地區內防災有關之事項。 (三) 都道府縣防災會議制訂或修改都道府縣地區防災計畫時，應事先與內閣總理大臣協商，內閣總理大臣應聽取中央防災會議的意見。 (四) 都道府縣防災會議制訂或修改都道府縣地區防災計畫後，應公布其要旨。
第 42 條 規範市町村地區防災計畫相關事項及必要內容	(一) 市町村及市町村地區內的公共團體及其他防災重要設施管理者應負責的市町村防災事務（或業務）大綱。 (二) 市町村地區內防災設施的新建或改善，為防災而進行的調查研究、教育訓練及其他災害預防、資訊蒐集及傳遞，災害預報或警報發布及傳達，避難、消防、防洪、救濟、救護、衛生等災害應急對策及災後恢復專項計畫。 (三) 前項市町村地區防災措施所需勞務、設施、設備、物資、資金等之整備、儲備、籌措、分配、運輸、通訊等計畫。 (四) 除上述各項外，市町村防災會議認為與市町村地區防災有關之事項。 (五) 市町村防災會議在制訂或修改市町村地區防災計畫時，應事先與都道府縣知事協商，都道府縣知事應聽取都道府縣防災會議的意見。

條號	條文內容
	(六) 市町村防災會議制訂或修改市町村地區防災計畫後，應公布其要旨。 (七) 第 21 條規定準用於市町村長制訂或修改市町村地區防災計畫的場合。

（資料來源：整理自日本災害對策基本法）

二、「都市再生特別措置法」

日本在泡沫經濟崩潰後，產生大量的不良擔保不動產，造成土地低度使用或閒置等狀況。為了積極檢討經濟再生及都市發展策略，日本於 2002 年制訂「都市再生特別措置法」 [13]。其中第 19 之 15 條至第 19 之 20 條規範了「地區都市再生安全確保計畫」相關事項。

表 2-6 日本都市再生特別措置法第 19 之 15 至第 19 之 20 條文摘要

條號	條文內容
第 19 之 15 條 都市再生安全確保計畫	(一) 都市再生緊急整備協議會基於地區發展政策，為確保都市再生緊急整備地域在發生大地震時，可提供居民必要的安全疏散路線、一定時間內的避難設施、儲備倉庫及緊急供電或供熱設施等，應制訂地區都市再生安全確保計畫。 (二) 地區都市再生安全確保計畫必要內容包含： 1. 整備都市再生安全確保設施的基本方針，以保護大地震時之居民安全。 2. 都市再生安全確保設施的實施項目、實施機構及實施期間等事項。 3. 對前項都市再生安全確保設施適當管理之必要事項。 4. 具有確保都市再生安全設施的建築物之耐震補強（促進建築物耐震改造法第 2 條第 2 項所規定，第 19 之 18 條第 1 項亦適用），發生

條號	條文內容
	大地震時確保居民安全的其他必要事項，以及與其實行主體有關的具體事項。 5. 發生大地震時向民眾提供指引及資訊等事項，以及與其實行機關有關的具體事項。 6. 除上述各項外，發生大地震時應確保居民安全的必要事項。 (三) 都市再生安全確保計畫須符合災害對策基本法第 2 條第 9 項之防災業務計畫及同條第 10 項之地域防災計畫。 (四) 都市再生緊急整備協議會在制訂都市再生安全確保計畫後，應立即公布。 (五) 上述規定適用於都市再生安全確保計畫之修正。
第 19 之 16 條 都市再生安全確保計畫的實施	都市再生安全確保計畫中規定的業務及其實行主體，應按照都市再生安全確保計畫進行工作。
第 19 之 17 條 建築物確認等特殊情況	都市再生緊急整備協議會將建築物之新建、增建、修建、搬遷、大規模修繕、大規模改建、用途變更等列為都市再生安全確保計畫內容時，應根據國土交通省的相關規定，事先與建築物之管理者(或行政機關)協商並取得其同意。
第 19 之 18 條 建築物耐震補強計畫認證的特殊規定	都市再生緊急整備協議會將建築物之耐震補強列為都市再生安全確保計畫內容時，應根據國土交通省的相關規定，事先與主管機關協商並取得其同意。
第 19 之 19 條 都市再生安全確保計畫中儲	列為都市再生安全確保計畫內作為都市再生安全確保設施的儲備倉庫及其他類似設施，經特定行政機關認為在交通、安全、防火及衛生方面未造成

條號	條文內容
備倉庫等設施的容積率特別規定	妨礙時，其建築面積可依建築標準法相關規定，不計入建築物之容積率。
第 19 之 20 條使用都市公園的特殊規定	(一) 都市再生緊急整備協議會將都市公園列為都市再生安全確保計畫內之設施時，應根據國土交通省的相關規定，事先與該都市公園之管理機關協商並取得其同意。 (二) 都市再生安全確保計畫公布日起兩年內，基於都市再生安全確保計畫及都市公園法第 6 條第 1 項規定所提出之使用申請，公園管理機關應予以許可。

（資料來源：整理自日本都市再生特別措置法）

三、首都直下地震對策特別措置法

日本於 2013 年制訂「首都直下地震對策特別措置法」，內閣府並依據該法邀集首都圈地方政府，自 2014 年起指定了東京都、埼玉縣、千葉縣、神奈川縣的全境，以及茨城、櫪木、群馬、山梨、長野、靜岡等 6 縣的部分區域，共 1 都 9 縣 310 個地方行政區，納入首都直下地震緊急對策區域，並依據「首都直下地震緊急對策推進基本計畫」，針對中央政府持續運作，以及地方政府與特定企業之震災應變課題，分別訂出減災與整備目標，分年分階段完成各種對策之實施[14]。

「首都直下地震對策特別措置法」分為「總則」、「緊急對策推進基本計畫」、「行政中樞機能維持緊急對策實施計畫」、「首都中樞機能維持基盤整備等地區特別措施」、「地方緊急對策實施計畫作成」、「特定緊急對策事業推進計畫特別措施」等章節，其中第五章「地方緊急對策實施計畫」係依該法第 21 條規範地方緊急對策實施計畫的區域、目標及期間等相關事項。該條第 3 項第 1 款提到，地方緊急對策實施計畫應規定與東京都大地震有關的地震防災緊急設備

維護事項，包括「高層建築」、地下商場、車站和其他供公眾使用之未指定設施及設施中的設備(例如電梯)，必須於地震災害時確保內部使用者安全。

第五節 我國地震災害地區災害防救計畫相關法規

我國災害防救計畫之法規體系，以「災害防救法」[15]為上位法規，規範制訂災害防救基本計畫、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫等各層級防災計畫相關事項。

六都之中，除臺北市有針對府轄各行政區之災害防救計畫訂定「臺北市災害防救規則」[16]外，臺中市政府於 108 年 7 月 31 日訂定「臺中市各行政區地區災害防救計畫備查程序」[17]，規定臺中市各行政區地區災害防救計畫提報臺中市災害防救會報之備查程序，其餘四都，並未訂定相關法規。

一、「災害防救法」

我國在 1999 年 921 震災後，於 2000 年 7 月 19 日制訂公布「災害防救法」，納入災害預防、整備、應變及復原重建概念，建構中央與地方三層級災害防救體系，完善災害防救各項計畫，同時充實各項救災裝備器材，及加強人員的訓練，以強化震災應變的能力 [18]。

表 2-7 我國「災害防救法」條文重點摘要

條號	條文內容
第 2 條第 1 項第 4、5、6 款定義災害防救基本計畫、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫	(一) 災害防救基本計畫指由中央災害防救會報核定之全國性災害防救計畫。 (二) 災害防救業務計畫指由中央災害防救業務主管機關及公共事業就其掌理業務或事務擬訂之災害防救計畫。

條號	條文內容
	(三) 地區災害防救計畫指由直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救會報核定之直轄市、縣（市）及鄉（鎮、市）災害防救計畫。
第 17 條 規範災害防救基本計畫之制訂	(一) 災害防救基本計畫由中央災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項。 (二) 前項災害防救基本計畫應定期檢討，必要時得隨時為之。 (三) 行政院每年應將災害防救白皮書送交立法院。
第 18 條 規範災害防救基本計畫之必要內容	(一) 整體性之長期災害防救計畫。 (二) 災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之重點事項。 (三) 其他中央災害防救會報認為有必要之事項。 (四) 前項各款之災害防救計畫、災害防救業務計畫、地區災害防救計畫內容之規定如下： 1. 災害預防相關事項。 2. 災害緊急應變對策相關事項。 3. 災後復原重建相關事項。 4. 其他行政機關、公共事業、直轄市、縣 (市) 、鄉 (鎮、市) 災害防救會報認為必要之事項。 (五) 行政機關依其他法律作成之災害防救計畫及災害防救相關規定，不得牴觸本法。
第 19 條 規範災害防救業務計畫之制訂	(一) 公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。 (二) 中央災害防救業務主管機關應依災害防救基本計畫，就其主管災害防救事項，擬訂災害防

條號	條文內容
	救業務計畫，報請中央災害防救會報核定後實施。
第 20 條 規範地區災害防救計畫之制訂	(一) 直轄市、縣 (市) 災害防救會報執行單位應依災害防救基本計畫、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫，經各該災害防救會報核定後實施，並報中央災害防救會報備查。 (二) 前項直轄市、縣 (市) 地區災害防救計畫不得牴觸災害防救基本計畫及相關災害防救業務計畫。 (三) 鄉 (鎮、市) 公所應依上級災害防救計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫，經各該災害防救會報核定後實施，並報所屬上級災害防救會報備查。 (四) 前項鄉 (鎮、市) 地區災害防救計畫，不得牴觸上級災害防救計畫。
第 21 條 規範不同災害防救計畫之協調解決	各種災害防救業務計畫或各地區災害防救計畫間有所牴觸而無法解決者，應報請中央災害防救委員會協調之。

（資料來源：整理自災害防救法）

二、臺北市災害防救規則

表 2-8 臺北市災害防救規則」條文重點摘要

條號	條文內容
第 2 條第 1 項第 3、4、5、6 款	(一) 災害防救計畫指臺北市（以下簡稱本市）地區災害防救計畫、各行政區地區災害防救計畫及災害防救業務執行計畫。

條號	條文內容
定義各層級災害防救計畫	(二) 本市地區災害防救計畫指由本市災害防救辦公室所擬訂，經本市災害防救會報核定，並報中央災害防救會報備查，有關所轄地區之相關災害防救計畫。 (三) 各行政區地區災害防救計畫指由各區公所擬訂，經本市各行政區災害防救會報核定，並報本市災害防救會報備查，有關各行政區之相關災害防救計畫。 (四) 災害防救業務執行計畫指由臺北市政府(以下簡稱本府)所屬一級機關及公共事業，依本市地區災害防救計畫，就職掌事務或業務所訂定，並報本市災害防救會報備查之災害防救計畫。
第 12 條至第 15 條 規範臺北市各層級災害防救計畫之制訂事宜：	(一) 本市災害防救辦公室應依災害防救法（以下簡稱本法）及相關法規、災害防救基本計畫、災害防救業務計畫等，擬訂本市地區災害防救計畫，經本市災害防救會報核定後實施，並報中央災害防救會報備查。 (二) 各區公所應依本市地區災害防救計畫、轄區特性及救災資源等情形，訂定各行政區地區災害防救計畫後實施，並報本市災害防救會報備查。本府相關機關（構）、所屬單位及公共事業應配合執行前項計畫。本市災害防救辦公室應督導、協助及推動各區公所辦理前二項規定。 (三) 公共事業、災害防救重要設施管理者、本府各機關（構）及依本規則負有災害防救職責者，應依本市地區災害防救計畫，訂定災害防救業務執行計畫並報本市災害防救會報備查。

條號	條文內容
	(四) 本市災害防救辦公室應督導、協助與推動公共事業、災害防救重要設施管理者、本府各機關（構）及依本規則負有災害防救職責者，辦理前項規定。 (五) 第一項所稱災害防救重要設施管理者，由本府公告之。 (六) 本府各機關（構）所訂定之災害防救業務執行計畫或各行政區訂定之災害防救計畫間有所牴觸而無法解決，或各機關（構）實施災害應變措施遇有權責爭議無法釐清者，得報請本市災害防救辦公室協調之。

（資料來源：整理自臺北市災害防救規則）

第六節 日本防災計畫概念相關研究文獻

指田朝久、西川智及丸谷浩明於 2013 年發表「DCP 概念を整理し新たな市町村地域継続計画 MCP の提案」[19]，說明 DCP 和 BCP 概念之差異。

「區域繼續計畫」DCP 是 District Continuity Plan 的縮寫，命名源自「業務繼續計畫」BCP(Business Continuity Plan)，DCP 之意義為區域的協同災害準備工作，透過將事業體替換為區域來實現防災工作。DCP 的重點在滯留於商業區的通勤者及訪客的安全，以及透過公民營組織、企業之間的合作，使其所在地能於災害後儘速恢復業務。

BCP 的核心要素並未適當納入對於客戶提供責任、劃分核心業務的優先順序及對必要物資供應中斷的對策等。DCP 典型的定義是指在商業區從事區域防災活動的公司及組織，共同執行防災組織計畫活動，例如在車站廣場周圍和辦公大樓集中的區域，透過公民營組織、企業之間的互助，改善防災措施和對區域防災的貢獻。因為即使每個

公民營組織、企業在震災後，都因自身的 BCP 生存下來，但如果當地整體經濟不能繼續生存就沒有意義，有必要共同研商快速恢復區域經濟活動的最佳方法，每個機構的 BCP 都必須從 DCP 的角度進行考量，透過擴大恢復經濟活動和恢復組織間合作功能等步驟，實現地區範圍的繼續計畫。

第三章 日本東京都各層級地震災害防災計畫

第一節 日本防災基本計畫

日本中央防災會議依「災害對策基本法」於 1963 年制訂第一版之「防災基本計畫」 [20]，經過 22 次修正，目前版本為 2020 年 5 月之修正版，最新修正版本主要針對 2019 年哈吉貝（Hagibis）颱風及法西（Faxai）颱風分別對東日本及房總半島造成嚴重災害進行檢討修正，其他亦包括針對避難收容場所可能遭受疫情(如新型冠狀病毒等)造成之影響，應於平時進行措施檢討，以及利用無人機進行情報蒐集、培養災害時支援外國人之服務人員等。

圖 3-1 2020 年熊本洪災，避難所每個家庭之間保持社交距離圖

(資料來源：http://www.takungpao.com.hk/news/232111/2020/0707/471823.html)

參考內政部消防署 2000 年委託財團法人國家政策研究基金會之「大規模災害後災害防救法制之研究報告」 [21]及 2020 年最新版本計畫內容，日本「防災基本計畫」共分為 15 篇，由總則篇、各災害之共通對策篇、5 類自然災害對策篇（地震災害、海嘯災害、風水災

害、火山災害、雪災）及 8 類事故災害對策篇（包括海上災害、航空災害、鐵路災害、道路災害、核能災害、危險物等災害、大規模火災災害、林野火災）所組成。各篇再針對各類災害分別就災害預防、災害應變對策及災害復原與重建等作具體敘述。依消防署委託研究報告並歸納出災害防救各階段之主要任務如下表 3-1：

表 3-1「防災基本計畫」災害防救各階段主要任務

一、災害預防
1. 國土保護
2. 建築物等硬體設施之耐震能力診斷與補強
3. 各災害防救行政組織間情報蒐集連絡系統以及相互協助體制之整備
4. 醫藥用品及器材之儲備及重點醫療院所之選定與建構
5. 消防連繫與互助體制之整備及消防水源之確保
6. 緊急輸送路網之建立與宣導
7. 避難收容活動之整備及針對高齡、弱勢者之災害對策
8. 飲食、用水等生活必須品之儲備，並確保其供應
9. 因應海外支援
10. 防災訓練與演習之實施
11. 防災知識之普及及促進家戶災害緊急聯絡體制之建立
12. 自發性防災組織之形成與強化及建構志工之活動環境
13. 災害防救對策之探討及災害觀測研究之發展
二、災害應變
1. 災情蒐集與傳達及確保通訊系統之運作
2. 確立行政部門災害對策體制之營運
3. 都道府縣首長請求自衛隊援助及自衛隊之主動出勤
4. 人命救助、救急及醫療活動
5. 物資輸送、視災害情況實施交通管制
6. 進行受災者之避難收容，並針對弱勢者予以協助
7. 對受災者及全體國民提供災情與交通設施恢復情形等相關資訊
8. 運作志工與支援物資等自發性支援之接納體制
三、災後復原及復興
1. 依受災狀況及地區特性決定復原重建基本方向及訂定復興計畫
2. 迅速且順利實施受災設施之重建工程

3. 透過災害撫慰金及災害傷殘慰問金之給付、稅金之緩徵或減免等措施，支援受災者重建其生活
4. 設置窗口宣傳並協助受災者及受災中小企業辦理相關援助、補助申請手續

(資料來源：整理自日本「防災基本計畫」)

日本「防災基本計畫」並針對歷年所發生之各類型災害作必要之修正，其中第三篇地震災害對策部分，2000 年後分別於 2004 年、2005 年、2008 年、2011 年、2012 年、2014 年、2015 年、2014 年、2017 年、2020 年等進行修正。第三篇地震災害對策與本研究案範圍相關之都市智慧防災部分內容摘要整理如下表 3-2。

表 3-2「防災基本計畫」地震災害對策與本研究案範圍相關內容

第一章 災害預防	
第一節 適當設定地震災害規模和基本對策	1. 中央及地方政府應基於科學知識，於考慮所有可能性的前提下，假設可能的最大地震規模，並依據假設結果採取地震災害對策，並應計算出總體損害情況，為規劃廣域防災措施奠定基礎。 2. 對特定的大規模地震，由內閣府制訂地震災害預防措施總體計畫，考慮預防措施、災害發生時的緊急措施及恢復、重建措施等建立地震對策大綱，並於此基礎上，為每個機關組織在地震發生時應採取的行動及緊急措施建立準則。 3. 內閣府應採取具體措施以促進防災對策，並設定期限、量化目標及定期追踪執行成果。 4. 為實現減災目標，地方政府應參與合作，依據地區特性進行災害推估，制訂區域減災目標，並與相關組織和民眾合作，促進高效的防災對策。 5. 首都直下型地震緊急對策區域，應依據「東京都地下災害緊急應對措施基本計畫」實施地震防災相關措施。
第二節	1. 確保建築物與設施的耐震基本方針。

發展耐震國家與耐震城市	2. 建設耐震國家 (1) 強化交通及通訊機能。 (2) 提升首都防災性能。 (3) 形成耐震國土。 3. 規劃耐震城市 (1) 耐震的城市構造。 (2) 建築物耐震安全。 (3) 確保維生管線設施功能。 (4) 山坡地崩落及土壤液化對策。 (5) 確保有害物質設施的安全。 (6) 災害應變對策的整備。
第三節 促進民眾防災行動	1. 徹底普及防災思想。 2. 訓練並普及防災知識。 (1) 防災知識的普及並應考慮有特別需求的人。 (2) 防災相關設備的普及。 (3) 防災演習的實施與指導。 3. 民眾防災行動環境整備。 (1) 加強培育消防隊、自願防災組織及自願防治犯罪組織。 (2) 改善防災義工行動環境。 (3) 促進企業防災。 (4) 促進居民和企業的地區防災行動。 4. 災害教訓的經驗傳承。
第四節 推動地震防災對策及地震災害相關研究與觀測	1. 推動地震災害對策相關之研究。 2. 充實強化相關研究與觀測。 3. 推動統合研究。 4. 防災研究的國際資訊傳播。
第五節	1. 災害發生前的對策。

快速順暢的災害應變措施及災害恢復重建的準備	2. 資訊蒐集、聯繫及緊急應變體系的整備。 3. 救援、救急、醫療及消防行動。 4. 緊急運輸行動。 5. 避難、收容、疏散資訊提供行動。 (1) 實施疏散引導。 (2) 指定避難場所。 (3) 避難行動支援者名冊。 (4) 臨時住宅。 (5) 返家困難者對策。 (6) 確實地向災民傳遞資訊。 6. 物資調配與供給行動。 7. 緊急恢復和二次災害防止行動。 8. 複合性災害對策行動。 9. 接受國外支援行動。 10.相關防災組織實施防災演練。 11.災害恢復和重建的準備。
第二章 災害緊急對策 發生海溝型大地震時，可能有超出事先預期的災害規模，包括防災基地與行政管理功能喪失、交通基礎設施損壞導致緊急對策行動出現障礙及燃料供應不足等情形。	
第一節 災害發生前的對策	為了減輕地震造成的損害，氣象廳將進行地震預警，並廣泛使用電視、廣播及手機等功能，發送資訊給相關中央及地方政府部門、機構。
第二節 災害發生後立即蒐集資訊及聯繫，並建立行動體系	1. 災害資訊的蒐集與交流 (1) 地震資訊聯繫。 (2) 及早確認災害規模的行動。 (3) 地震後初步災害資訊的蒐集和傳遞。 (4) 蒐集與傳遞一般損壞資訊。 (5) 緊急對策的資訊聯繫。 2. 確保通訊方式。

	3. 地方公共團體行動體系。 4. 廣域支援體系。 5. 中央政府的行動體系。
第五節 避難收容資訊提供行動	1. 實施疏散引導。 2. 指定避難場所。 3. 臨時房屋。 4. 廣域臨時避難。 5. 注意有特殊需求的人。 6. 返家困難者對策。 7. 確實地向災民傳遞資訊。 (1) 對災民的資訊傳遞行動 (2) 對國民準確的傳遞資訊。 (3) 對民眾諮詢的回應。 (4) 海外資訊傳播。
第十節 緊急恢復和二次災害防止行動	1. 設施及設備的緊急恢復行動。 2. 二次災害防止行動。 3. 發生複合災害時的體制。
第三章 災害恢復及重建	
第一節 確定地區恢復和重建的基本方向	與確定地區恢復和重建的基本方向有關之行動。
第二節 迅速復原的推動方法	1. 受災設施的恢復。 2. 災害廢棄物的處理。
第三節 有計劃的進行重建	1. 制訂重建計畫。 2. 建設防災城市。

第四節 支援災民的生活重建	1. 市町村政府應進行包含受損建築物危險度評估及房屋損壞證明等工作，並應向災民說明實施時間差異，以及與私人保險公司調查的差異等。 2. 中央政府和各都道府縣應努力支援市町村政府的行動。
第五節 中小企業災後復原及恢復其他經濟活動支援	與中小企業災後復原及恢復其他經濟活動支援有關之行動。

（資料來源：整理自日本防災基本計畫）

第二節 東京都地域防災計畫震災篇

「東京都地域防災計畫」共分作震災篇、風水災篇、火山篇、大規模事故篇及核能災害篇等 5 篇。其中由於面臨東海、南海之海溝型地震隨時可能發生的威脅，於震災篇中亦增添「南海等海溝型地震防災對策」。

震災篇自 1973 年作成以來，歷經 15 次修正。「東京都防災會議」並檢討近年來從日本大地震中汲取的教訓，例如從婦女的觀點推廣防災措施、對外國人來東京的人數增加的反應、防災城市的發展以及 ICT 等新技術發展等，反映有關對策的最新趨勢，並在期待 2020 年東京奧運會的情況下進一步提高地震災害對策的有效性，於 2019 年 7 月修正為目前之版本 [22]。震災篇架構整理如下表 3-3：

表 3- 3 東京都地域防災計畫震災篇架構

第一部 先進防災能力的東京
第一章 地域防災計畫震災篇概要
第二章 東京的現狀與災害情形預測
第三章 地震相關之調查研究
第四章 計畫其他概要
第五章 減災目標

第二部 災害預防、應變、復原具體對策計畫
第一章 都、區、市町村的基本職責與作用
第二章 提高東京居民和地方社區的防災能力
第三章 安全城市的實現
第四章 確保安全的運輸路網和維生管線
第五章 海嘯對策
第六章 從廣域的角度增強緊急應變能力
第七章 確保資訊流通
第八章 醫療救助與健康對策
第九章 返家困難者對策
第十章 疏散措施
第十一章 促進物流、儲存和運輸措施
第十二章 放射性物質的對策
第十三章 居民生活的早期重建
第三部 災害重建計畫
第一章 重建之基本方針
第二章 重建總部
第三章 震災重建計畫之制訂
第四章《東京地震重建手冊》的工作方式
第四部 南海等海溝地震防災對策
第一章 對策方針
第二章 南海等海溝型地震造成的損害設想和減災目標
第三章 都、島、市町村防災機關的作用
第四章 南海等海溝型地震防災對策
第五章 東海地震預防措施

（資料來源：整理自東京都地域防災計畫）

震災篇內容詳盡且豐富，僅將與本研究案範圍相關之「超高層建築智慧防災」部分內容簡要整理如下。

一、震災篇第一部「先進防災能力的東京」

建立東京都之地勢、人口、產業(含觀光)等防災應變基礎資料，並考慮不同地點、規模、震源深度之地震形式，以及在不同季節、時間(日間、夜間、清晨)發生等情形，預測可能產生之地震災害情況及受災程度。自 1978 年起至 2013 年，依據歷年發生之大型地震，持續進行受災預測調查研究，並依據「東京都震災對策條例」[23]第 12

條，約每 5 年進行一次地域危險度調查研究，以加深市民對地震災害的認識，提高民眾防災意識，並提供實施地震災害對策使用。調查研究項目包含：

(一) 火災、土壤液化等災害情況。
(二) 港灣設施的耐震性。
(三) 設置強震計加強強震觀察紀錄的蒐集工作。
(四) 設立「地震調查研究推進本部」，以蒐集、整理有關行政機構和大學的調查結果，並進行分析、綜合評估及宣傳。
(五) 對斷層帶的長期研究。

日本土木工程師學會與日本建築學會於 2006 年特別指出，應針對長周期地震，提高土木工程和建築結構的耐震性。未來並有必要注意長周期地震對高層建築居民的心理影響以及可能發生的狀況，以提高民眾的防災意識及加強相關防災對策。

震災篇於 2013 年針對老人和身障人士於災害時的疏散問題進行修訂。近年並從 2016 年熊本地震等地震災害中汲取教訓，以及從婦女的觀點推廣防災措施、對外國人來東京的人數增加的因應、防災城市規劃和新的 ICT 技術應用等，進一步提高地震災害對策的有效性，進行必要修改。以凸顯最新技術於地震災害對策所做出的努力。其對策方向及觀點如下：

(一) 結合自助、互助及公共援助的耐震城市發展
1.東京都通用的對策
(1) 推動防災周邊團體的自助和互助。
(2) 改善道路等城市基礎設施的防災整備。
(3) 確保維生管線。
2. 特有地區的降低災害風險措施，包含高層建築的對策，例如針對長周期地震的準備。
(二) 建立保護人民生命和首都功能的危機管理體系
1. 通過廣域合作，強化都市危機管理體系。
2. 確保情報通訊系統。

3. 對返家困難者的對策。

(三) 建立災害後維持受災民眾基本生活，以及都市的快速復原制度

1. 安全的避難中心整備及建立疏散措施。
2. 穩定的物資儲備與供應。
3. 加速受災民眾的生活重建。

「東京都地域防災計畫」所設定之減災目標如下：

(一) 目標 1

1. 減少死亡人數約 6 千人。
2. 減少疏散人數約 150 萬人。
3. 減少被震毀或燒毀的建築物約 20 萬棟。

(二) 目標 2

1. 避免中央政府、地方政府及醫院等中樞機構之功能中斷。
2. 設置物資儲備及臨時住宅設施，確保返家困難民眾之安全。

(三) 目標 3

1. 在 60 天內恢復 95%以上的維生管線。
2. 透過整備避難所環境及迅速恢復維生管線，讓入住臨時住宅的災民能快速重建災後正常生活。

二、震災篇第二部「災害預防、應變、復原具體對策計畫」

以東京都居民 100%達成防災自助準備為目標，透過加強防止家具掉落或移動造成傷害、實施日常物資儲備、參加公民防災演練等防災教育宣傳，提高東京居民和地方社區的防災能力。重點摘要如次：

(一) 具體作法方面（提高每個公民的防災自助認知措施）

1. 東京都於 2015 年分發給每個家庭「東京防災」手冊，並於 2017 年再編成「東京生活防災」手冊(增加促進婦女參與防災工作)。
2. 開發並推廣下載「東京都防災應用(東京都防災アプリ)」APP。
3. 透過網頁、SNS 及 Twitter 等工具宣傳易於理解的防災資訊。
4. 災害緊急電話(171)及災害用留言板（web171）的應用等。

(二) 為了日漸增加的外國居民與觀光客，製作多語言版(英文、中文、韓文)的各種防災資訊及工具，向外國居民及旅客傳播災害資訊，亦將外國居民及旅客避難措施納入防災演練之中。

(三) 東京消防廳利用 VR 防災體驗車、地震車及街角防災訓練車等，推廣地震災害時之身體保護和消防訓練。

(四) 促進與當地社區簽訂防災協議建立合作體系，並加強商業場所之間及商業場所與民間防災組織間的合作。

(五) 防災體制方面將支持東京之中小企業制訂與事業繼續計畫（BCP）相關的工作，並補貼為提高 BCP 有效性而採取的部分措施成本，以及支持東京中小企業開發生產及改進防災產品。

圖 3-2 東京消防廳 VR 防災體驗車、地震車及街角防災訓練車網頁

(圖片來源：https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/ts/bousai_fukyu/)

東京都地域防災計畫目標是成為「發生震災後，居民可以安心的生活及不需要逃走的安全城市」，所以，為了保護城市居民的生命和財產免於在大地震期間造成重大傷害，將加速木構造建築的都市更新，提高區域不可燃面積比率為70%，重要的防災公共建築及沿重要防災道路側建築應具有100%的耐震性，以避免地震災害時火勢蔓延。另亦調查土壤液化潛勢區域，對建築物土壤液化提出對策及準備指導方針等，與本研究案相關之重要措施整理如下：

(一) 依據「東京都震災對策條例」的規定，防災城市推進計畫主要包括形成火災延燒遮斷帶、確保緊急輸送道路功能，以形成安全優質的市街區域和避難場所。透過都市更新重建過程，進行各種整備措施，改善木造建築密集區域易形成大火延燒之特性，建立一個安全城市。

(二) 發生東京都直下型地震時，即使高層建築物沒有倒塌，家具也可能會因建築物的晃動而翻倒造成傷害，居民亦可能受困於電梯中，在電梯恢復使用之前，居民被迫使用樓梯上下移動，越高樓層的居民進出地面層越困難，高齡者或行動不便者可能與外界隔離。因此，政府機關、居民及相關組織等，將共同努力採取措施，如防止家具掉落或移動、防止受困電梯、維護私人發電機及儲備維生物資(燃料、飲用水、糧食等)、確保災害時的資訊傳遞等。並在高層建築中建立居民互助系統，防止地震、火災或混亂引起的破壞，促進設施的安全及疏散指導及建立救援體系。

(三) 增強建築物的耐震能力。

(四) 防止發生土壤液化及強化高層建築受長周期地震之對策。

另外，為了震災發生後，可確保維持主要運輸路網的功能及安全，並能快速復原，將提高給水和污水處理設施等維生管線設施的耐震性，確保從損壞到恢復前的備用功能及建立快速恢復的機制，並促進多樣化的能源提供方式，以促進穩定電力供應，例如引入獨立、分散的電力及燃料供應系統，以維護城市功能。與本研究案相關之具體對策整理如下：

(一) 電力、天然氣和通信方面，營運商努力建立傳輸網路，並安裝具有地震偵測儀的瓦斯表及設計電信設備的防災措施。

(二) 確保災害發生時之資訊蒐集設備及活用 ITS 技術，於震災時提供有助於交通安全順暢的資訊。

(三) 利用資通信技術（ICT）快速掌握災損資訊，例如從智慧型手機發送災情資訊，並利用共享救援導航。

(四) 推廣東京都 LCP（Life Continuity Performance）建築的普及性，使更多居民即使在發生地震災害的情況下，也能夠繼續在家裡避難。並透過實施「東京 LCP 建築資訊註冊/瀏覽系統」，促進東京 LCP 建築資訊的傳播，屋主提出申請後，由都政府公開在網站上。

(五) 依據「東京都震災對策條例」規定為企業制訂防災計畫指南。

(六) 配合都市開發案引入獨立、分散的電力及燃料供應系統。

(七) 引入蓄電池、家用燃料電池等，發生災害時作為緊急電源。並透過網站宣傳教育民眾如何使用住宅太陽能電池板作為緊急電源。

東京都地域防災計畫第二部第 6 章強調確保業務繼續計畫 BCP 的必要性，由於震災後可以使用的資源有限，應預先確定發生大規模地震災害難時之緊急優先工作，東京都政府的 BCP 制訂原則包含：

(一) 災害整備方面，東京都應維持正常的救援系統和災害醫療系統，發生災害時，將進行滅火、救援和急救等緊急行動，以保護東京市民的生命和財產，為實現上述目標，應制訂「區域防災計畫」。

(二) 發生大規模災害時，城市應發揮緊急應變和復原重建措施的重要作用，並應承擔即使發生災害也必須正常繼續進行的工作。

(三) 城市遭受災害時，可使用的資源有限，在政府的 BCP 中，應確認發生大規模災害時必須優先進行的工作，以及進行此工作所需的相關作業。

(四) 為了有效執行 BCP 的緊急優先工作，應反復進行教育和培訓，並力求所有相關機構充分理解，以及提高民眾對災害反應的認知。

(五) 為了整體運作和推廣業務連續性管理 BCM（Business Continuity Management），成立「東京 BCM 推進委員會」，透過不斷改進檢查 BCP 系統，增強災害應變能力。

第二部第 7 章於確保資訊通信功能方面，在東京都的每個區、市町村防災機關和主要政府機關之間建立防災管理無線網絡，並在防災機關和市町村等地點建立災害資訊系統（DIS）。使用東京防災網站、東京防災 Twitter、東京防災 APP 等向市民傳播資訊。另基於東京都直下型地震可能造成固定電話線路中斷、電源中斷及手機通訊中斷，需要確保可使用的電話、電子郵件及 SNS 在內的各種通訊方法來確保資訊網路的安全，以備不時之需。

在返家困難者及臨時避難民眾對策(第二部第 9 章、第 10 章)方面，對於難以返家的民眾，必須採取綜合措施，例如減少步行回家的人數、確保臨時居所的設施、加強資訊和通信基礎設施及加強幫助返家支援措施等。為此，東京都政府成立了「首都直下地震歸宅困難者等對策協議會」，於 2012 年 11 月制訂「東京都歸宅困難者對策實施計畫」，以及於 2013 年 4 月實施了「東京都歸宅困難者對策條例」，該條例之概要 [24]如下：

(一) 對公司和其他員工在設施內強制性等待之努力。
(二) 強制公司為員工準備 3 天維生物資（飲用水及食物等）。
(三) 為保護車站、大型集客設施等的使用者而採取之強制措施。
(四) 為確保學校兒童和學生的安全而採取的強制性措施。
(五) 建立提供確認公共安全與災害相關資訊的系統。
(六) 政府單位和私營企業合作確保臨時住宿設施。
(七) 發生災害時確保步行返家者的支援站(提供水和廁所)，以及巴士、船舶等替代運輸方案。

對於上述企業所制訂的設施內等待計畫，也強調企業應努力進行耐震診斷及耐震補強，防止辦公家具掉落移動或防止玻璃破裂飛散等措施，以便員工可以安全且安心地留在大樓中。對於高層建築物，應採取較高樓層長時間受到較大震動影響（如長周期地震）的措施。

東京都於 2018 年 2 月再成立由專家組成的「震後歸宅困難者對策檢討會議」，更進一步推動相關對策，目前為止，已經設置 1,013 個共可容納 37 萬 458 人的臨時住宿設施及 1 萬 1,046 個災害返家支援站。其他相關措施摘要整理如下：

(一) 全面向東京市民和企業宣導東京都政府的相關對策。
(二) 制訂防止民眾滯留在車站前及幫助民眾返家的措施。
(三) 確保車站周圍民眾的暫時疏散地點。
(四) 在企業內建立支援系統並確保必要物資的儲備，避免員工必須在同時間返家。
(五) 增加大約 10%的公共物資儲備空間，以利收容返家困難者。
(六) 制訂大樓設施中的員工等待計畫，並向員工進行宣傳。
(七) 在設施內建立支援系統並確保必要物資的儲備，以保護設施內的使用者。
(八) 在收容民眾的設施和車站制訂使用者保護計畫，並幫助員工或使用者了解。

為了達成計畫目的，計畫內要求都市開發主管機關應掌握城市更新時機促進環境發展，並確保大型私人新開發建築提供臨時住宿設施。區市町村應將管轄範圍內的設施指定為臨時住宿設施，告知並要求管理單位提供合作，並力求與當地企業達成有關提供臨時住宿設施的協議。原則上，將公布作為臨時住宿設施而獲得保證的公共設施的名稱和位置，即使設施管理單位不希望公開該私人設施，也將在災害發生時予以公布。

在震災發生時之食物、水和日常必需品等的供應方面，將確保能連續供應 3 天的儲存量，並將於都市更新時促進大型民間建築內之防災儲備倉庫及飲用水蓄存設施之建設，並應明確其適當執行維護和更新，以確保在發生災害時能夠正常運行。

三、震災篇第三部「災害重建計畫」

遭受大規模地震災害之破壞後，必須立即制訂快速靈活的復原政策，並系統性的對居住、福利、醫療、環境、就業及工業等方面實施中長期重建措施。重建後，將創造一個不會反復遭受災害的韌性安全城市，讓每個人都能安心生活，並發展一個充滿活力和舒適感的高度成熟城市。因此，東京地震災後重建的基本目標是透過合作與團結，重建一個「安全有保障的城市」和「繁華的首都」。重建計畫分為城市重建、住宅重建、生活重建及產業重建等 4 大面向：

(一)城市重建

依據都市實際破壞情況，制訂具城市重建基本概念的「東京都都市復興基本方針」和具城市重建具體計畫的「東京都都市復興基本計畫」。其中於災後 2 個月內完成「東京都都市復興基本計畫(大綱)」，並在區域重建委員會等當地居民的參與下，於 6 個月內完成「東京都都市復興基本計畫」，並推動重建項目，以促進城市全面重建。

(二)住宅重建

於準確掌握房屋受損情況後，與都市重建計畫配合，迅速制訂住宅重建計畫，同時，採取如提供公共住宅確保受災者的居住等，作為重建計畫的支援措施。

(三)生活重建

促進衛生、醫療、福利、文化、社會教育、消費生活等綜合措施，以恢復到地震前民眾的生活狀態。並建立一個志工和非營利組織等公民團體可以合作創造生活基礎設施的工作環境。

(四)產業重建

儘速恢復商業的平穩，並從中長期角度推動促進東京工業發展的措施。制訂產業復甦政策，全面落實中小企業、旅遊業、農業、林業和漁業的就業措施，以及包括提供資金支持、交易仲介及穩定分配等綜合措施。

第三節 都市再生安全確保計畫

日本於 2011 年 3 月東日本大震災後，促使「都市再生特別措置法」導入了都市安全的新理念，並於 2012 年增加了「都市防災機能的確保」內容，著重於大都會圈區域安全對策之強化，要求「都市更新緊急整備地域」必須擬訂「都市再生安全確保計畫」 [25]，針對遭遇大規模地震時滯留者的避難路徑、避難收容設施、儲備倉庫等，必須納入都市建築開發案中規劃相關設施。對於在都市再生安全確保計畫載明的安全確保相關設施，除了不予納入容積率計算外，設施可由多（複）數的民間主體共同或由公私合作予以興建管理，彼此以簽訂協定方式共同為之。

此種協定制度乃都市再生特別措置法所創設之法定制度的一種，除了上述避難相關設施外，也提升人行動線的便利性及安全性，相關人行動線亦可由土地所有權人締結修建管理協定。另對於廣場、路燈及行道樹等設施由地區土地所有權人共同修建管理並簽訂「都市便利性增進協定」（2011 年）。針對低度利用閒置土地，則由公部門與土地權利人依「低度使用、閒置土地利用促進協定制度」（2016 年）合作活化為綠地、廣場及集會所等使用。

此種協定制度與以管制為主軸的都市計畫法不同，實施的都市更新係藉由民間發揮動能之方式，或經由公私部門的協同手法納入法制予以執行，在重視硬體興修的同時，也重視相關再生活動，使軟硬體兼施相輔相成 [13]。

第四章 東京超高層建築之智慧防災策略案例

本研究蒐集日本東京都與本研究相關之地區都市再生安全確保計畫，並擇選具代表性之計畫內容，於本章節進行說明。

第一節虎之門地區都市再生安全確保計畫

一、虎之門地區都市再生安全確保計畫主要內容

「虎之門地區都市再生安全確保計畫」[26][27]以「都市再生特別措置法」第 19 之 15 條為基礎，在該地區發生大地震等情況下，提供軟硬體災害預防對策，並與都市更新措施同時實施。通過本計畫的準備和實施，公部門、開發商、運輸公司、維生管線(電力、通訊、自來水等)營運單位和醫療機構等，將共同參與地區的防災工作。

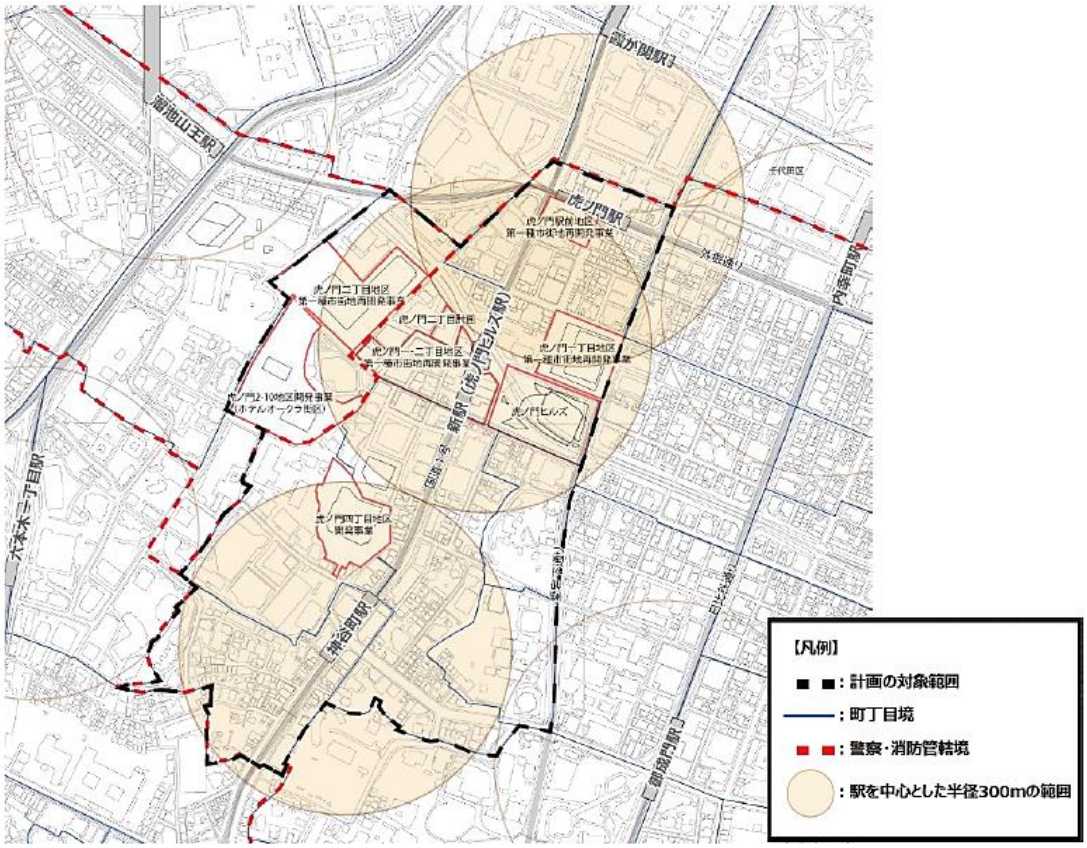

圖 4-1 虎之門地區都市再生安全確保計畫範圍圖 [26]

虎之門位於東京都港區，是一個聚集了多樣化國際城市功能的區域，藉由幾個城市開發計畫的陸續進行，虎之門地區將隨著環狀第 2 號線、虎之門之丘地鐵站（虎ノ門ヒルズ駅）、地下人行道及巴士車站等交通建設的強化，提高城市功能。另一方面，由於各建設計畫的發展，本地區將成為許多職員、遊客和車站使用者集中的區域。災害發生時，容易有滯留在戶外的民眾、返家困難者和臨時避難者集中的情形發生，當地企業也會因為災害產生營運困難而引起恐慌，進而導致都市機能低落惡化的風險。

本計畫劃設範圍係以虎之門車站、神谷町車站及虎之門之丘地鐵站等三個交通樞紐為中心點半徑 300 公尺內的區域，除西南和東南側的木結構建築外，大多數建築物都已經是耐燃建物，因為這項特性，震災時不會發生大規模火災延燒的情形，無須進行大範圍疏散行動。

透過幾個城市開發案所提供的災害應變機制互相搭配，對應整個地區的災害風險，將達到災害發生時不會造成混亂，平時的事務功能可連續正常執行而不中斷，每個災害應變機制都能發揮適當的功能。本計畫目的為透過平常時期的努力整備，確保虎之門地區之 DCP，提高本地區作為一個國際交流基地的附加價值。

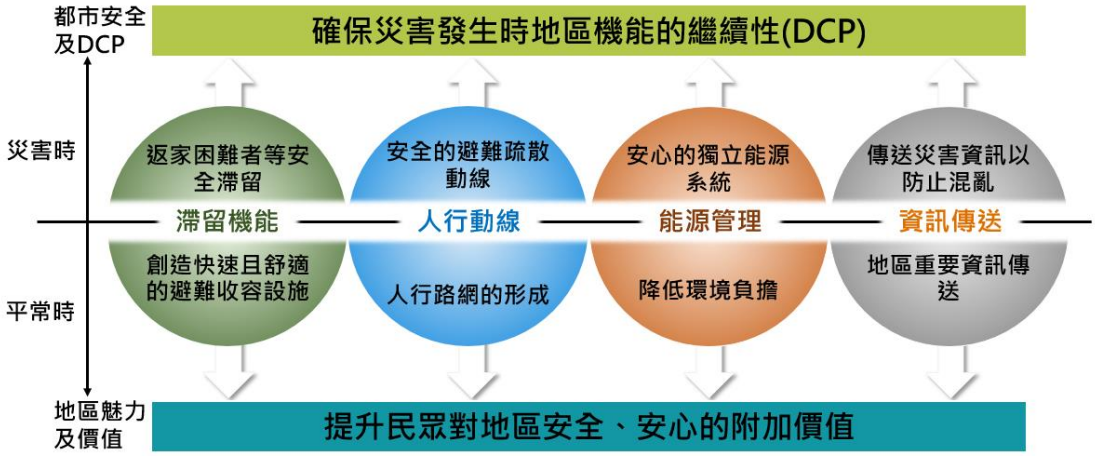

圖 4-2 虎之門地區都市再生安全確保計畫基本方針圖

（圖片來源：參考虎之門地區都市再生安全確保計畫內容製作）

計畫區域內的日間活動人口估計有 5 萬 4,240 人，約為夜間活動人口 4,071 人的 13 倍，屬於商業集中的區域，由於日間人口密度很高，災害期間可能會造成混亂。另外，虎之門地區的外國人比例特別高，因此需要有針對外國人防災之因應措施。

計畫對地震災害的主要預想設定，在發生地震規模 7.3 的都市直下型地震情形下，人員傷亡部分，死亡人數 200 人(約 90%為土壤液化所造成)，受傷 9,127 人(重傷 1,162 人)。建物部分，全毀 2,150 棟，火災焚毀 276 棟，並造成 745 部電梯停止運作。

另外，於返家困難者的部分，推估災害期間將造成 2 萬 2,050 人滯留戶外，其中有 1 萬 1,003 人可能難以返家。如果再考慮到人口稠密地區的道路沿線發生火災蔓延，返家困難者將增加 4,366 人，以及可能從鄰近的新橋或汐留地區流入的 6,000 人，返家困難者的人數最多將增加到 2 萬 1,369 人。

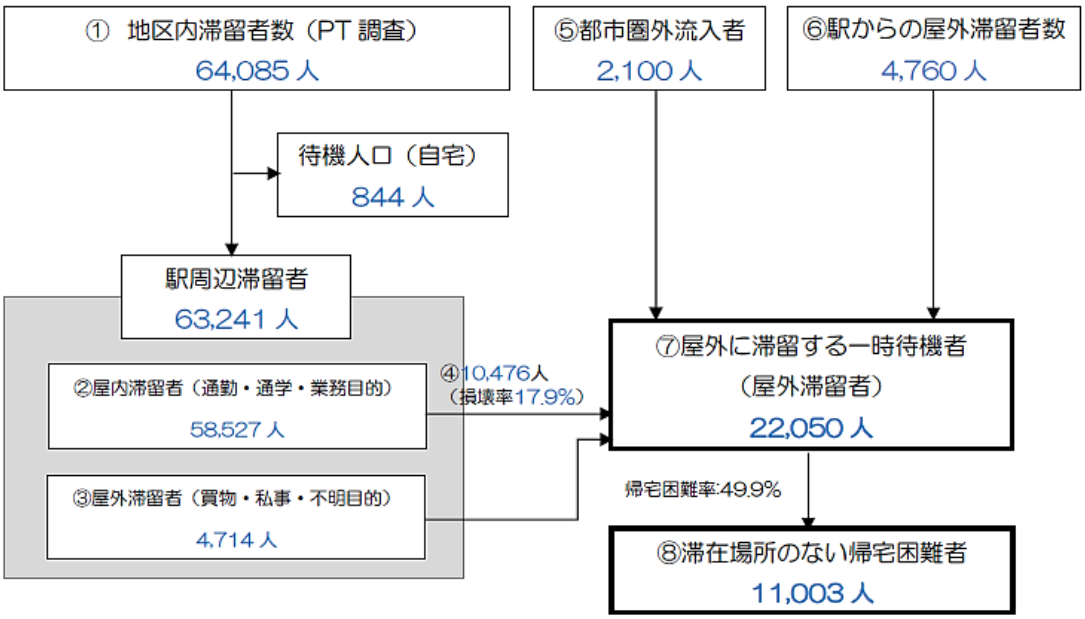

圖 4-3 虎之門地區都市再生安全確保計畫返家困難者推估圖［26］

基於以上的假設，為了建立一個即使在發生地震災害時，城市也可以在不混亂的情況下繼續運作的環境和系統，計畫的二大課題為：

(一) 災害後立即開設臨時避難設施，以防止混亂。

(二) 臨時避難設施開設後，設施管理者和返家困難者間的良好溝通。

為達成以上二大課題的對策方向為：

(一) 安全的避難停留設施機能

1. 現有臨時避難設施和防災儲備倉庫的整備。
2. 在未來都市更新開發案中，納入臨時避難設施和防災儲備倉庫。

(二) 良好的疏散路網

1. 連接車站和臨時避難設施的步行人流動線整備。
2. 於未來的都市更新開發案中，規劃避難路線及步行人流動線，並調整與既有的步行人流動線連接。

(三) 獨立的能源供應，以加強設施的業務連續性計畫 BCP 功能

1. 整備區域內既有建築物的自有緊急電源及熱供應設施，尤其是臨時避難設施。
2. 擴大自有緊急電源及熱供應設施的提供能量。

(四) 資訊的傳遞與共享

1. 建立各地區災害發生時的資訊傳播設備。
2. 以多種語言方式向外國人傳播各種災害資訊。
3. 鐵路營運資訊。
4. 引導輕傷者至醫療機構治療。
5. 建立整個區域的資訊傳輸交流系統。
6. 在街道上及公共場所設置告示設備，傳播正常和緊急情況時的必要資訊。

(五) 制訂避難收容設施營運管理規則及防災演練。

計畫內共列入 8 個現在及以後的都市更新開發事業，皆針對震災作出相應的對策，例如為返家困難者提供臨時住宿設施及提供防災物品儲備倉庫等，預計於 2024 年後共可提供 1 萬 2,240 人的避難收容設施，其中最早於 2014 年 4 月完工的虎之門之丘森大樓(虎ノ門ヒルズ 森タワー，Toranomon Hills)開發案，可收容最多達 3,600 人的避難民眾。另緊鄰森大樓的虎之門之丘商業塔(虎ノ門ヒルズ ビジネスタワー，Toranomon Hills Business Tower)於 2020 年 1 月完工，2020 年 6 月開幕，可收容 1,000 人的避難民眾。

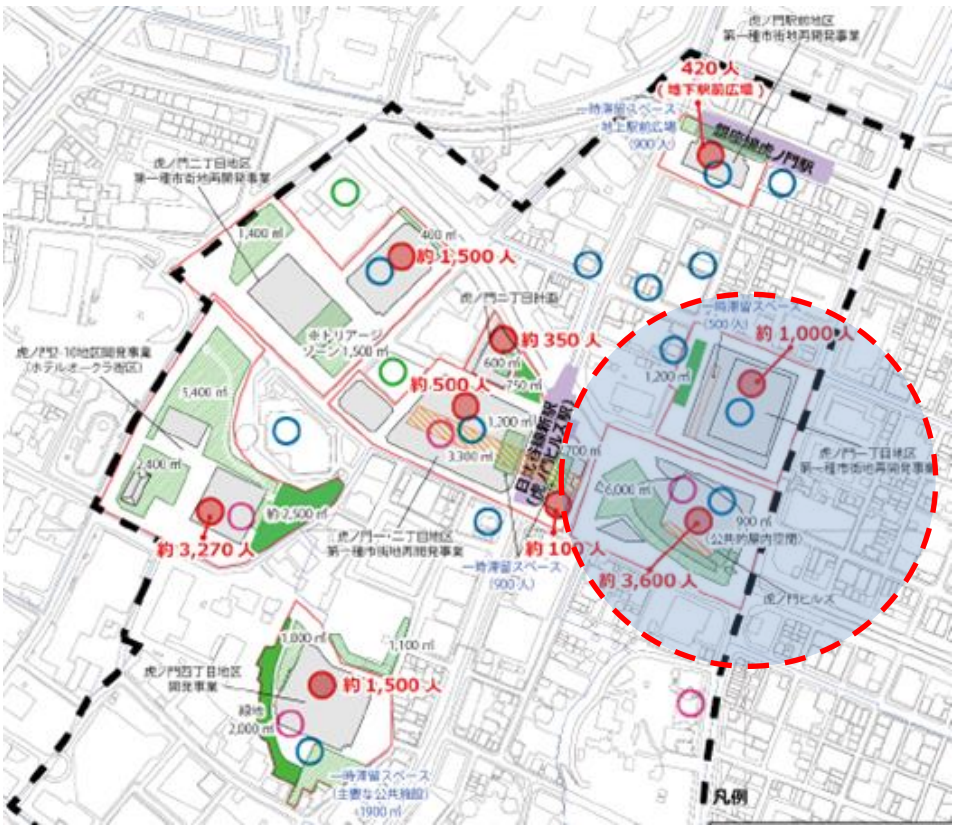

圖 4-4 虎之門地區都市更新開發事業避難收容設施圖［26］

二、虎之門之丘森大樓與虎之門之丘商業塔

虎之門之丘森大樓開發案由東京都政府與森大樓地產聯合開發，為環狀 2 號線都市更新計畫之一部分，於 2011 年 4 月開工，2014 年 5 月完工。基地面積 17,069 平方公尺，總樓地板面積共 244,360 平方公尺，共 2 棟建物，一棟為地下 5 層，地上 52 層，高 247 公尺的超高層樓「虎之門森 Tower」，包含 6 層飯店、10 層住宅及 30 層商辦、5 層賣場，另一棟為低層棟的「Garden House」。

超高層建築因為結構特性，在結構設計符合耐震規範的原則下，因地震直接造成嚴重破壞的可能性很低，以最大地震強度 7 級的阪神大地震為例，有大約 24 萬棟的中低層建築物破壞或倒塌，但沒有發生超高層建築破壞或倒塌的情形。超高層建築主要是以減震或隔震裝置來達成制振的目的，本案即使用油壓型、摩擦型及黏彈性阻尼器等三種減震裝置。

虎之門之丘商業塔於 2020 年 1 月完工，2020 年 6 月開幕，基地面積 10,065 平方公尺，總樓地板面積共 173,224 平方公尺，地上 36 層，高 185.4 公尺，包含 3 層商店賣場、1 層會員制的大型創新企業共享空間及 32 層辦公室。

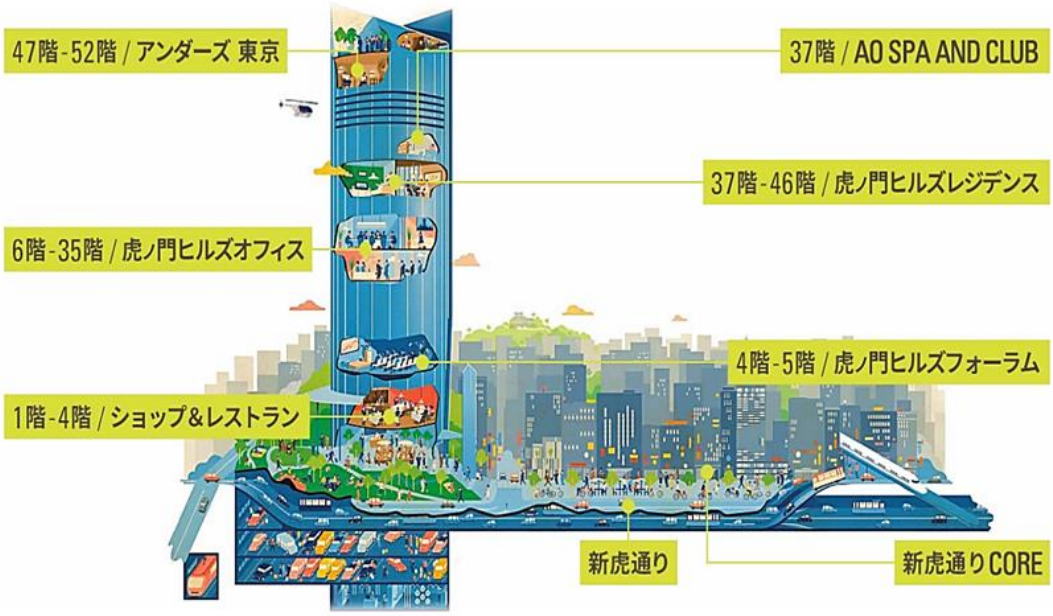

圖 4-5 虎之門之丘森大樓開發案剖面示意圖

（圖片來源：https://shackinba3.exblog.jp/29918585/）

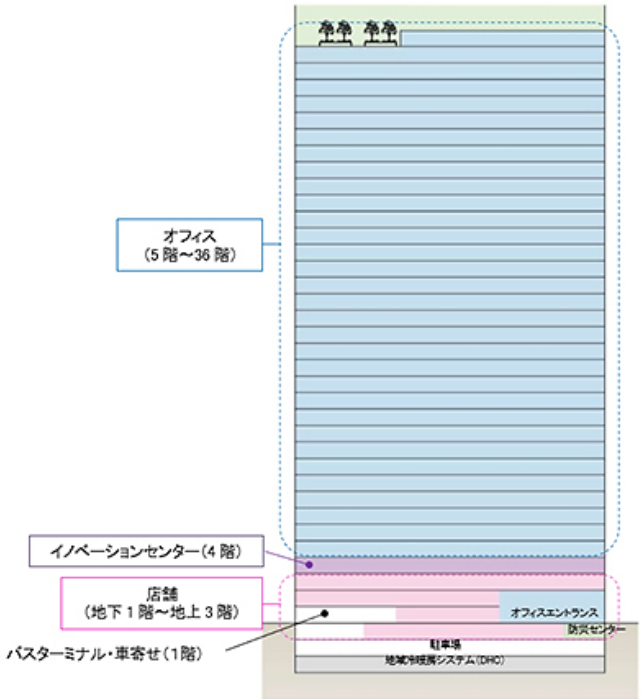

圖 4-6 虎之門之丘商業塔剖面示意圖

(圖片來源：https://skyskysky.net/construction/201915.html)

依據「虎之門地區都市再生安全確保計畫」，虎之門之丘森大樓可提供虎之門地區容納 3,600 人的避難場所，虎之門之丘商業塔則可提供 1,000 人的避難場所及 500 人的臨時收容空間，合計超過 5,000 人於地震災害發生時可進入安全的建築物內避難。並設置災害預備井，在自來水停止供應的情形下，自行供應生活用水。所設置之防災倉庫可儲存並提供居民和外來避難者維持 3 天的基本生活所需之食品、飲用水、藥品等。

圖 4-7 虎之門之丘森大樓(中)與商業塔(左)實景圖

(圖片來源：https://www.fashion-press.net/news/61506)

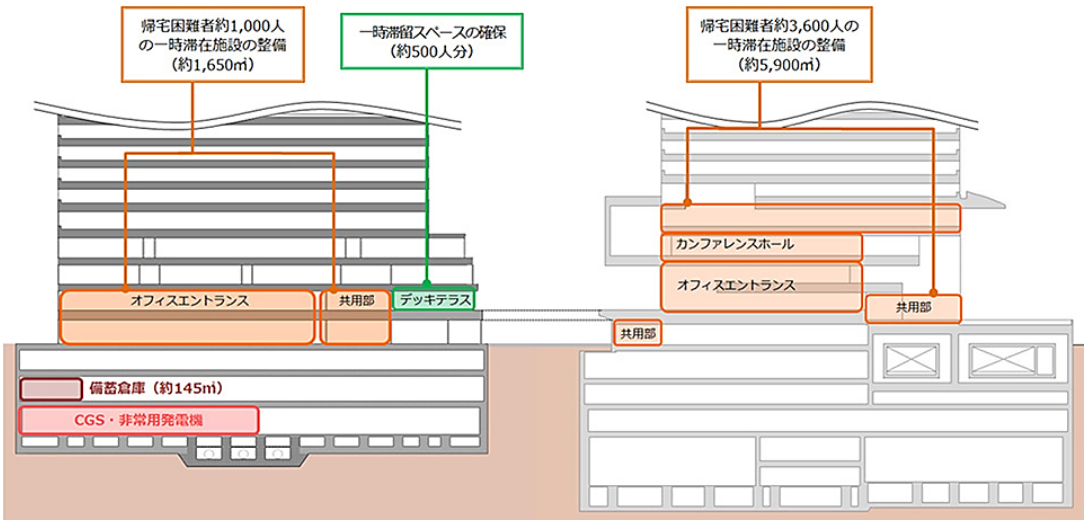

圖 4-8 虎之門之丘森大樓(右)與商業塔(左)避難設施示意圖

(圖片來源：https://www.toranomonhills.com/about/)

在商業塔的地下室，建置了一個獨特的私人發電系統，提供虎之門之丘地區的電力和熱源，而且為了提高能源使用效率並增強防災功能，引入了類似汽電共生系統（co-generation system,CGS）的高效能熱製造系統，利用大型儲水箱及廢熱利用設備等設施建置一個對環境友善的能源網路，即使在發生災害的情況下，可確保提供連續 3 天的電力需求，以發揮城市功能繼續性所必需的電力和供熱，本案已進一步實現成為區域的防災基地之一的開發目的。

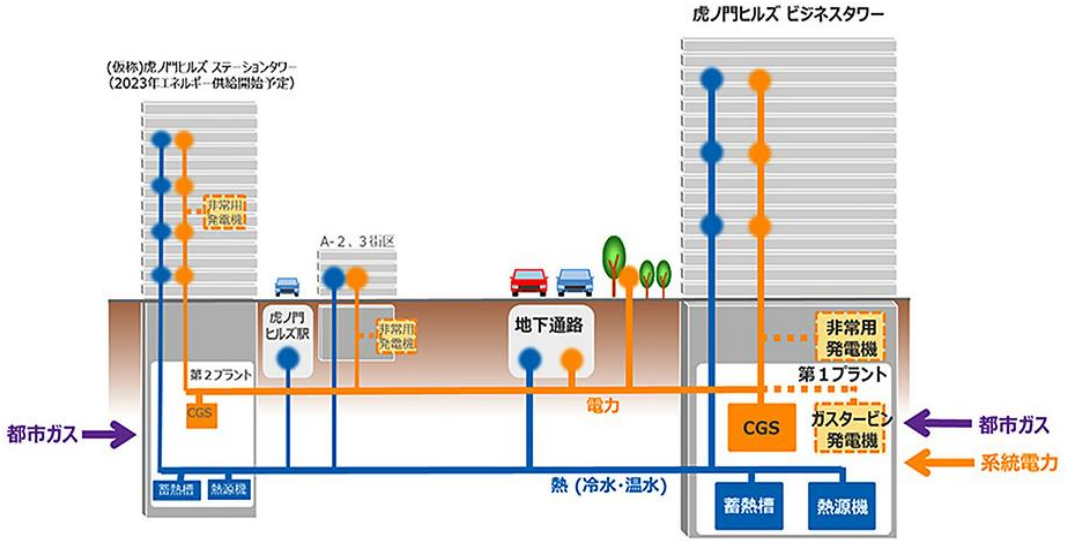

圖 4-9 虎之門之丘私人發電系統示意圖(左大樓為興建中之建築)

(圖片來源：https://www.toranomonhills.com/about/)

森大樓所開發的 e-Daps 系統，透過安裝在建築物各層的地震量測儀器即時測量並分析各層搖晃程度，並對建築結構的損壞狀態作出初步判斷，以進行災害狀況的優先反應。該系統也具備在早期檢測出長周期地震對高層建築的影響，並在振動幅度變大之前發出警告的功能。

本案設置之災情資訊傳遞系統於地震災害時，將使用多種通訊方式並透過監視器、民眾手機及電子螢幕設備等進行資訊傳達，該系統亦將從地方政府及警察、消防、交通等部門蒐集資訊，傳遞到大樓自有的防災中心，防災中心將以日語和英語提供必要資訊給用戶及避難民眾，平時也透過本系統電子看板，傳送日常生活資訊給大樓用戶。

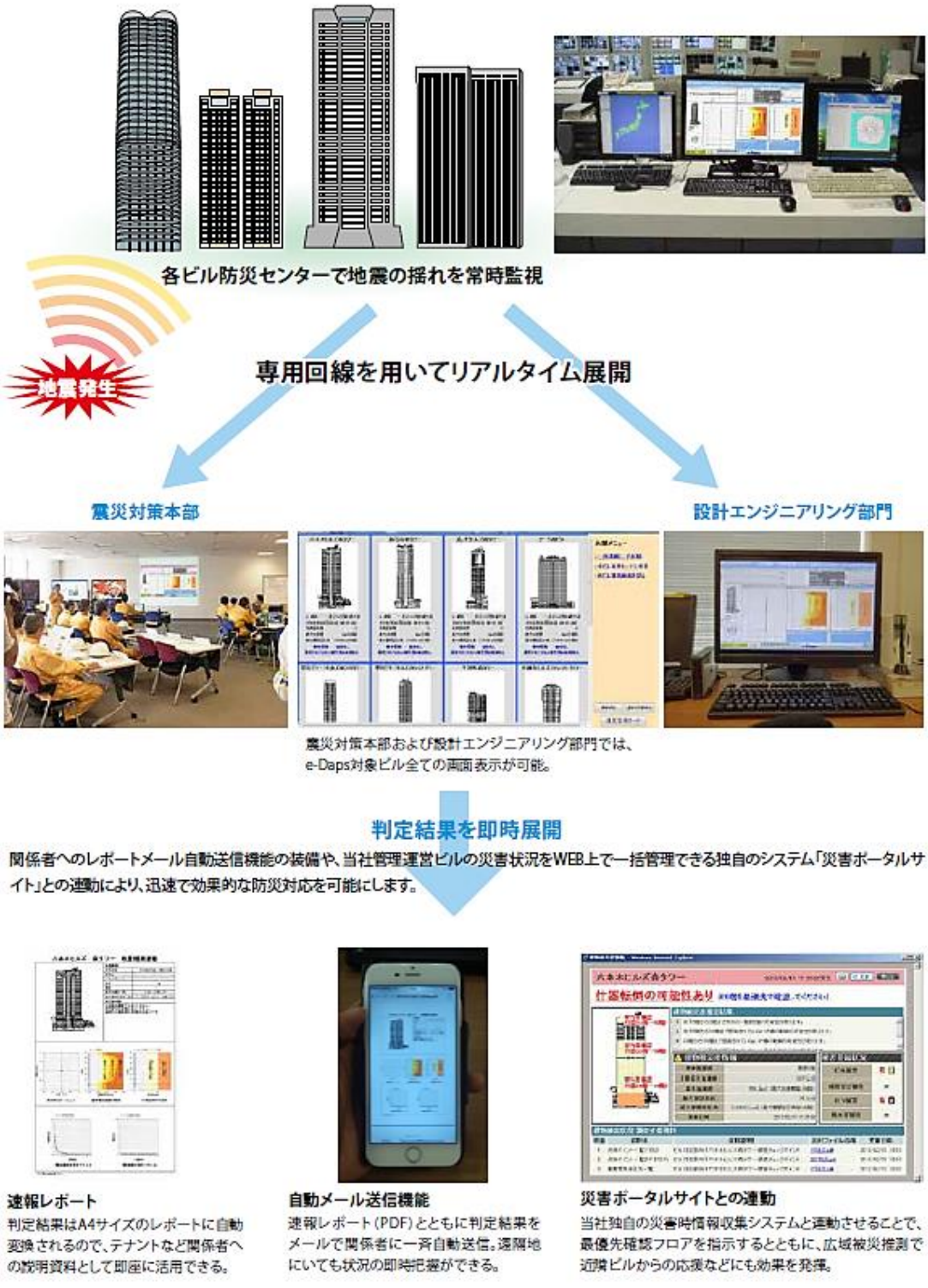

圖 4-10 森大樓之災情資訊傳遞系統示意圖

(圖片來源：https://www.mori.co.jp/urban_design/img/safety_pamphlet.pdf)

第二節 大丸有地區都市再生安全確保計畫

一、大丸有地區都市再生安全確保計畫主要內容

「大手町・丸之內・有樂町地區都市再生安全確保計畫」［28］簡稱「大丸有地區都市再生安全確保計畫」，是依照 2012 年頒布的「都市再生特別措置法」所制訂的都市更新緊急整備地區安全計畫，透過各種組織和團體的公私伙伴關係，由居民、企業主、通訊機構及維生管線營運商等共同努力，納入區域軟硬體的災害預防措施，以確保民眾安全。

圖 4-11 大丸有地區都市再生安全確保計畫範圍圖［28］

大丸有地區是通往日本門戶東京車站的重要地區，擁有約 28 萬工作人口和約 4,200 個辦公場所，地區內包括 JR(Japan Railways)在內的 21 個車站及東京車站在內的地鐵線路，每天約有 139 萬乘客使用，為東京都的主要交通樞紐之一。另外，隨著商業設施數量增加及商業功能累積，除了商業目的之外的各種交流也相當活躍，大量觀光客造

訪進行旅行度假和觀光購物等活動，不僅是東京都主要的商業交流和文化區域，也是日本的經濟核心地區。

透過制訂和執行都市再生安全確保計畫，震災發生時可以確保大丸有地區大量活動民眾的安全，並最大程度地減少因災害造成的混亂，以繼續並迅速恢復其城市功能，不僅對該地區的居民很重要，對日本經濟和國際社會也很重要。因此，計畫目標是將城市安全定位為在災害期間也能以實現具有高度國際競爭力的事業連續性區域（Business Continuity District，BCD）。並在公共和私營部門的合作下，成為防災功能不斷進化的城市。該地區的居民將本著「履行社會責任」的精神參與計畫，除了自助之外，並且擴展到周圍的環境和其他居民，透過相互協助，確保整個地區的業務連續性和安全性。

震災發生時，在大丸有地區工作的員工、觀光客和鐵路使用者將受到影響，計畫內容並假設有些人會從銀座和日本橋等相鄰的商業區群聚湧入該地區。

除了僱員的安全保障由每個公司來保障之外，許多觀光客和通勤者也可以在一定範圍內確保他們自己的安全，另一方面，地區內的相關各方將合作給予需要協助的人們提供援助。發生災害時，該地區許多建築物的業主和管理人員，將與其周圍的住戶合作，採取必要措施以確保安全。另一方面，預計有大量的遊客和通勤者將集中在車站廣場等公共場所並可能引起慌亂，對於此類公共場所，該地區的相關機構也將合作予以優先注意。

大丸有地區建築物的耐震性和不燃性程度較高，防災功能也隨著都市發展而逐漸增強。另外，地下公共空間分佈廣泛是本地區的一大特色。本地區的許多公司已經制訂了業務連續性計畫（BCP）。每個公司將優先建立如緊急聯繫系統建置、人員聚集、工作環境安全及災害物資儲存等措施。

安全確保計畫於 2018 年調查分析，區域內平日下午 3 時的活動人口約 33 萬人以上，包含各企業員工約 22.7 萬名，商務旅遊人士約

3.2 萬人，觀光購物遊客 3.3 萬人，以及通勤者約 3.9 萬人，日間人口密度很高。計畫對地震災害的主要預想設定，為發生地震規模 6.9 的都市直下型地震，造成人員傷亡部分，死亡人數約僅 1~2 人，重傷數十人，輕傷數百人，並不會有造成重大人員傷亡的情形。

建物及設施部分，推估建築物倒塌和火災造成的損壞很少，但可能發生電力、水、瓦斯的供應暫停，電話等通訊系統擁塞，以及鐵路(包括地鐵)系統暫時停止營運的狀況，但復原的速度都將比「東京首都直下型地震災害推估報告(首都直下地震による東京の被害想定報告書)」[29]所推定的時間快上許多，且近期的開發案，在發生災害時，將可利用建築物自身的發電機產生電力並供應熱源 72 小時。

另外，於返家困難者的部分，推估地震如果發生在平日下午 3 時，將造成 4.2 萬人滯留戶外，如果發生在假日下午 3 時，將造成 2.8 萬人滯留戶外。

基於以上的假設，確保民眾安全、保障業務連續性及就業者返家，為安全確保計畫的三大課題：

(一) 確保民眾安全：

1. 讓計畫地區內的建築物更加耐震及具不燃性，並防止於多數人聚集的商業設施和鐵道設施引發混亂。
2. 企業主必須對各自公司員工和外籍商務人士負責，於災害發生時暫時留在公司中。
3. 包括購物和旅遊目的在內的一般遊客中，可能有相當數量的人難以返家，應提供必要的資訊，努力改善疏散系統和避難設施，以便讓其暫時留在避難設施中，並應優先針對包括老人及身障人士在內等需要特別照顧的避難民眾進行關懷。

(二) 保障業務連續性：

1. 為了確保每家公司在發生災害時的工作環境安全，有必要在都市開發時，進一步加強防災功能，使地區的建築物變得更加耐震和不易燃。

2. 因為電力、給水和污水等維生管線及通訊系統可能會暫時停止功能，有必要採取措施執行多重維生管線的繼續功能，另下水道功能停止時，有必要進行衛生管理。
3. 為了地區的業務連續性，對地區內的資訊（包括每個公司的因應狀態）進行集中蒐集及相互共享，最大程度地實現互助合作的系統平台。
4. 為了使每家公司在災害後順利重新展開業務，保持本地區的聲譽至關重要。發生災害時，必須積極向海外及國內媒體宣傳地區的安全性資訊。

(三) 企業員工返家問題：

依據「東京都歸宅困難者對策條例」，大丸有地區被指定為暫留地區，且企業機構必須將員工留在機構內三天，其目的是不妨礙災害後緊急車輛的行駛和救援措施。

安全確保計畫為了解決以上三大課題，計畫之執行項目如以下說明：

(一) 確保居民安全：

1. 透過高品質的城市建設減少傷亡情形，同時建立一個適當的災害醫療系統。
2. 最優先確保災害發生時民眾的安全與安心。
3. 地區內事業單位的資訊蒐集及對其對員工及訪客的收容情形。
4. 災害時的資訊宣傳功能。
5. 返家困難者的引導及避難設施的整備。
6. 最新防災技術的應用。
7. 確保在災害發生後，維持返家困難者的 72 小時生活基本需求。
8. 公共空間因應返家困難者的體制建立。
9. 檢討下一世代的防災據點。

(二) 保障業務連續性：

1. 透過平時整備高質量的基礎架構，在發生災害時確保工作空間和員工的安全。

2. 確保能源安全性，使該地區的公司在災害後能夠繼續營運。
3. 建構推進體制加強地區業務連續性管理(BCM)。
4. 保持大丸有地區作為國際商業中心之城市活力、文化的聲譽。

(三) 收容返家困難者的設施，增加對應返家困難者的數值目標：

1. 將目前返家困難者的推估人數 4.2 萬人，於 3 年後降低為 2.6 萬人，10 年後為 3.6 萬人。
2. 透過地區建物設施的管理者，自主擴大收容設施。
3. 建立優先考慮受傷者和需要特別關心的民眾，並防止地區混亂的互助系統。
4. 最大限度活用地上及地下的公共空間。
5. 整備包含丸之內仲通在內的戶外滯留者支援軸線。
6. 救援、緊急應變和復原工作並行，並為返家困難者提供支持。

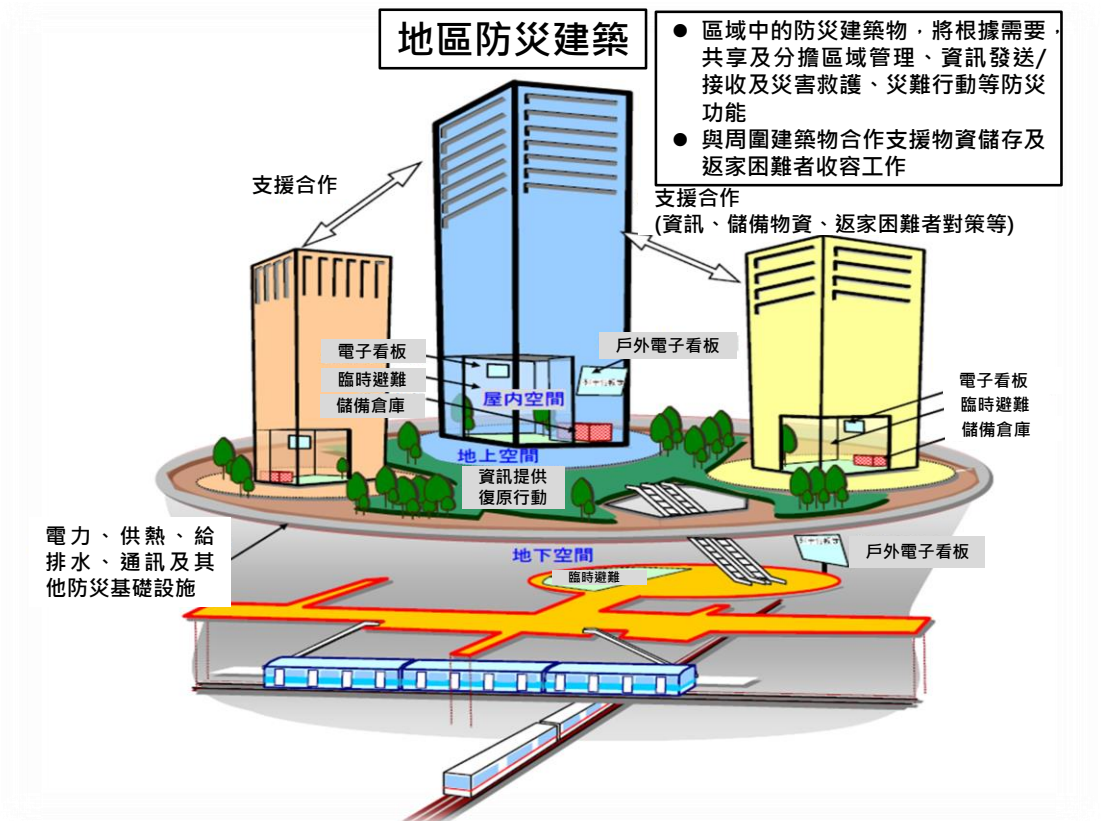

圖 4-12 大丸有地區防災建築示意圖

（圖片來源：參考大丸有地區都市再生安全確保計畫內容製作）

計畫內之參考資料列出包含「大手町連鎖型都市更新案(大手町連鎖型都市再生プロジェクト 3 次開発)」、「大手町飯店(大手町ホ

トリア)」及「丸之內雙橋大廈(丸の内二重橋ビル)」等 3 個已經完成的超高層建築都市更新開發案，都提供了有助於再生安全確保計畫的措施。

二、大手町連鎖型都市第 3 次開發案(大手町連鎖型都市再生プロジェクト 3 次開発)

大手町連鎖型都市更新案以重建整個大手町地區為全球商業基地為目標，發展稱為連鎖重建的都市更新計畫，並以成為一個由先進防災基礎設施支持，即使發生災害也不會中斷業務的強大經濟商務中心為理念。

圖 4-13 大手町連鎖型都市更新案區域範圍示意圖

(資料來源：https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec140402_ootemachi_3.pdf)

其中第 3 次開發案於 2014 年 4 月開工，2016 年 4 月完工，為包含辦公室、旅館、商店之複合性建築開發案，基地面積 11,200 平方公尺，總樓地板面積共 205,000 平方公尺。其中一棟為地下 4 層，地上 31 層，高 168.28 公尺的超高層辦公大樓「大手町金融城(Grand Cure)，另一棟為地下 3 層，地上 18 層，高 90 公尺的飯店大樓(星のや東京)。

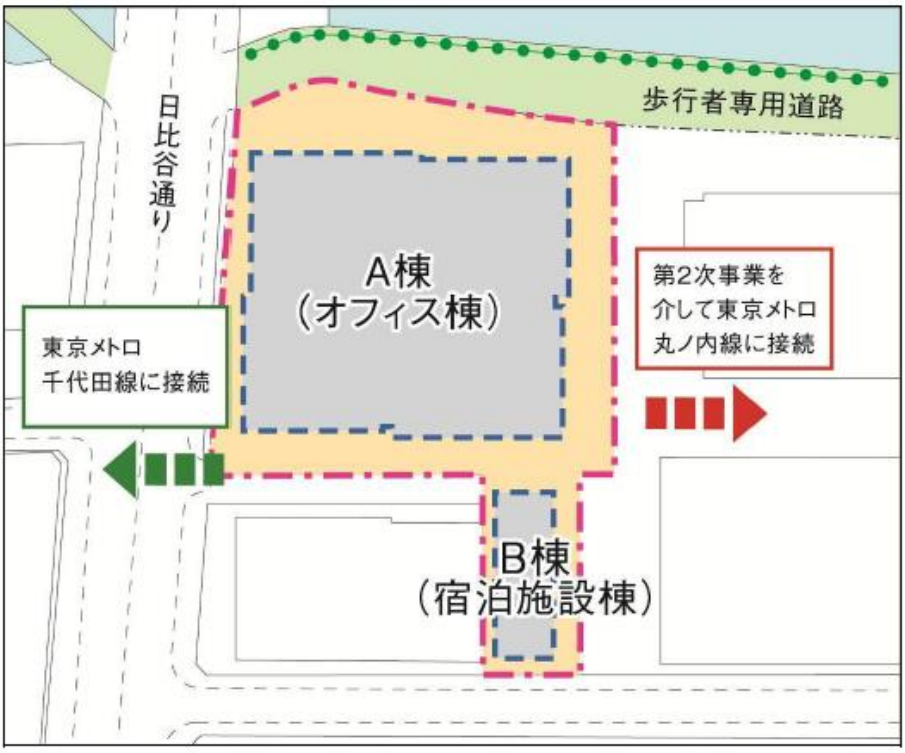

圖 4-14 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案平面示意圖

(資料來源：https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec140402_ootemachi_3.pdf)

圖 4-15 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案實景圖

(左圖為超高層辦公大樓，右圖為飯店)

(資料來源：https://office.tatemono.com/cgi-bin/view.cgi?id=220、
https://www.ntt-f.co.jp/architect/building/hoshinoya-tokyo.html**)**

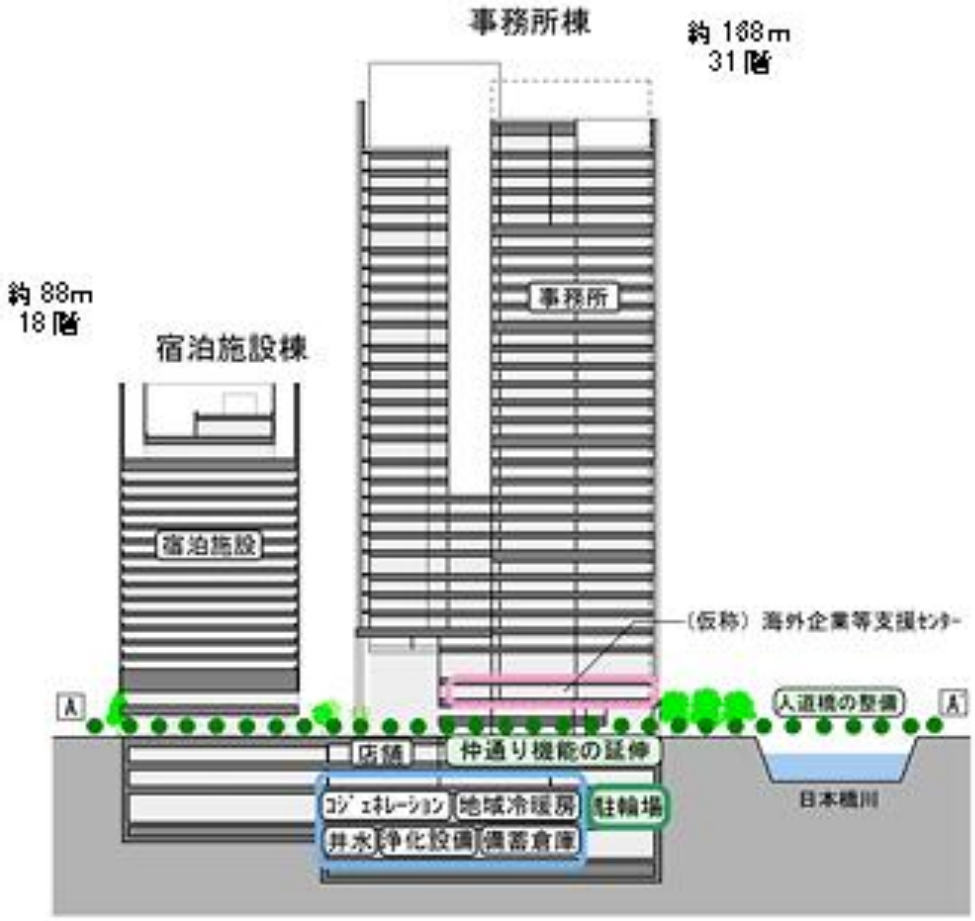

圖 4-16 大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案立面示意圖

(資料來源：http://bluestyle.livedoor.biz/archives/52247906.html)

本案納入「大手町・丸之內・有樂町地區都市再生安全確保計畫」中，與周邊地區各公私事業合作建設先進的防災城市。相關防災措施包含：

(一) 擁有獨立的電力及供水系統

1. 建築物具高耐震性，並具有雙重燃料型（重油和天然氣）的緊急發電機，在發生災害時提高供電的獨立性，即使外部電源中斷，天然氣發電機也可以為建築物的公共區域提供緊急電源。此外，為預防天然氣中斷，儲存了足以供應電力 72 小時的重油容量，向建築物的公共區域供電。並為防止水災，將電氣室和緊急發電機室設置於超高層樓。
2. 引進汽電共生系統，定期運行將提供整個建築物約 25%電力。

3. 為了提高供水的獨立性，開挖地下水井並安裝先進的過濾設備，即使在發生災害時也能確保供應安全的飲用水。此外，污水淨化設備也可以在發生災害時提供廁所使用。

4. 通過在現場挖掘出的溫泉，改善災害發生時的人員衛生環境。

(二) 提供返家困難者收容設施

為了收容返家困難者，建築物內部的公共空間（例如辦公棟一樓的環球免稅店）將開放作為臨時住宿設施。此外，加強食品和物資的儲存，以及提供災害和交通資訊來支援返家困難者。

(三) 具防災基地功能的建築理念

1. 飯店棟為隔震結構設計，預備在災害期間提供給從事救災活動人員的住宿需求。
2. 為改善災害行動人員和參與公司業務繼續計畫的員工衛生環境，在發生災害時開放熱水浴設施。
3. 與大手町金融城(大手町連鎖型都市更新項目第 2 次開發案）連接，設有醫療服務機構和藥房，除了為需要幫助的人和返家困難者提供收容空間外，還引入電力和供水的自我維持系統，以確保收容空間的功能，並支持建築物內公司的業務連續性。
4. 上述工作不僅限於具較高的防災功能的單一建築物，並擴大範圍提升地區防災效果，所以是具防災基地功能的建築。

第三節 渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫

一、渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫主要內容

渋谷是日本國內及國外觀光客造訪頻繁的主要商業與觀光地區，渋谷車站也是日本最大的車站之一，擁有 4 家鐵路公司的 9 條線路，每天約有 229 萬使用人次，地區的商業功能高度集中在車站周邊地區，渋谷車站周圍也持續進行幾個大規模的基礎設施建設以及都市更新案，預計未來遊客人數將會進一步增加。為了在發生大地震等災害時，控制人員傷亡並且繼續城市的功能，制訂「渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫」 [30]作為所有政府機構、民間企業及其他參與都市運作相關事務的全體人員，在災害對策中進行合作的機制。

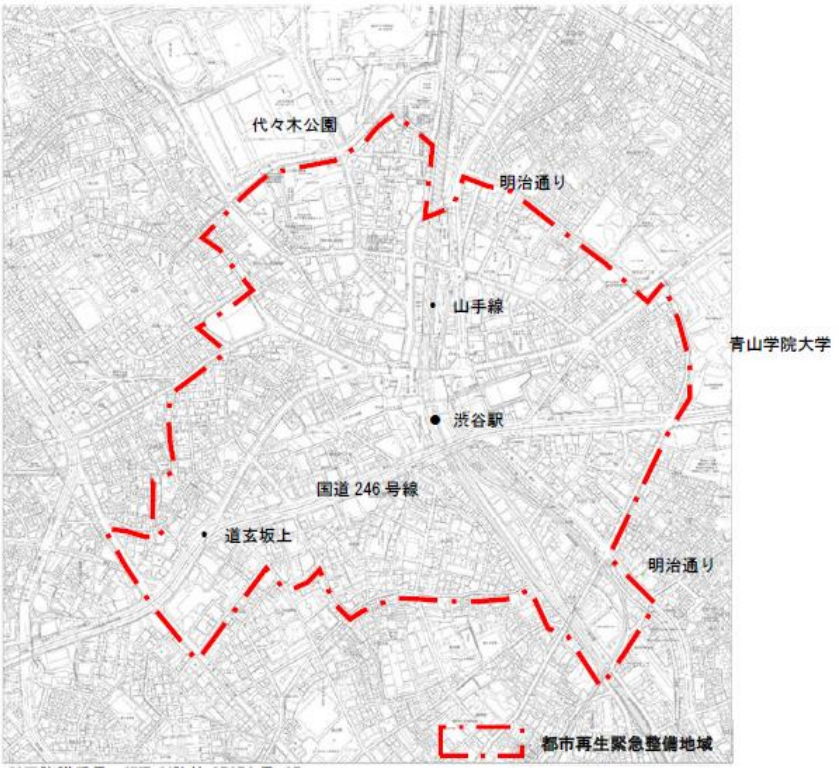

圖 4-17 渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫範圍圖 [30]

為了減少人員傷亡、防止災害後的混亂情況及強化業務連續性等，採取了成長型的都市再生安全確保計畫、現有措施的發展及為防災措施增加正面附加價值等三大計畫方針。

日本在 1981 年修正了建築物的耐震法規，本計畫按建築物年代對計畫地區內建築物進行分類後，在車站西口有許多舊耐震標準時期的建築物，且大多數是中小型建築。發生震災後，可能會造成人員傷亡，而且由於建築物的損壞或倒塌，將有臨時避難空間的需求。

另外，商業設施高度集中的車站附近，預計大量遊客將有返家困難的可能，而需要進行臨時疏散，將使用向公眾開放的室內外空間進行疏散及臨時避難，讓民眾在發生災害時可以安全地居住，可用於臨時避難場所的公共用地，有緊鄰計畫範圍的代代木公園和青山學院大學等，但大型商業設施較多的車站附近預計將會不足。

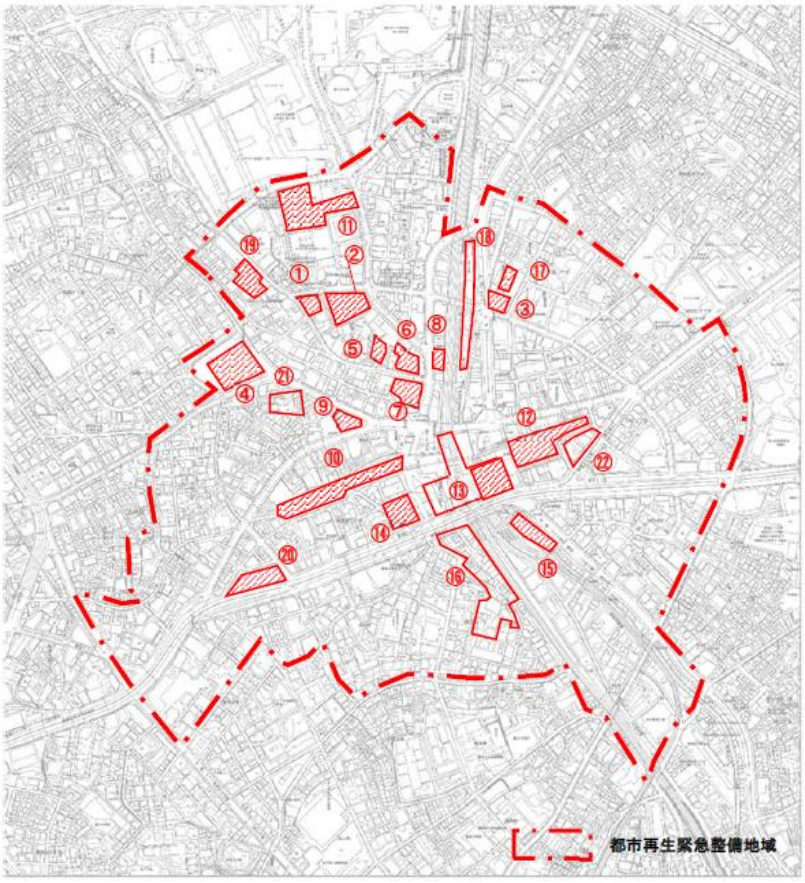

圖 4-18 計畫範圍內大規模商業設施開發配置圖(2019 年) [30]
(紅框斜線區域為既存設施，紅框空白區域為預計開發設施)

渋谷區的電力、通訊、天然氣和供水系統設施的耐震能力較高，且電力和通訊管線都在渋谷主要道路及渋谷車站附近的地下，因地震所造成的損失較低。於災害發生後，立即掌握破壞情況並採取初步措

施，依據破壞程度和恢復情況，電力將可於 1 週內恢復整體供應，而天然氣最多於 55 天內恢復供應 (2020 年目標縮短為 30 天)。供水將在 27 天內完成恢復（2025 年目標縮短為 16 天），污水則可在 30 天內恢復。

經調查渋谷站周邊地區的主要建築物所有者和住戶之後，發現約有 90％的建築物設置了緊急發電設備，其中約有 30％的緊急發電設施能夠確保 3 天以上的運作。另外在資訊傳遞設備方面，約 40％的建築物安裝了大型影像系統，約 50％的建築物安裝了電子看板，且大多數安裝地點都在建築物內部，發生災害時，一般民眾可以使用的 Wi-Fi 連接點，佔已經建造的建築物 35％。災害期間必要物資儲備方面，為住戶及員工儲備飲用水和食物的建築物達 80％，有儲備毯子的約 70％，但對於非住戶和員工的各項物資儲備狀況都在 30％以下。

該計畫於 2018 年調查分析，區域內平日的活動人口一天內最高 (下午 2 時)約 14.5 萬人，包含工作和學生通勤約 11.2 萬人，商務人士約 1.2 萬人，觀光購物等其他目的約 1.8 萬人。並隨著都市更新開發案的完成，於 2020 年估計將達到 16 萬 3,400 人，於 2027 年將增加為 17 萬 4,800 人。

計畫對地震災害的主要預想，假設發生地震規模 7.3 的都市直下型地震，在建築物損害部分，因地區內大多數建築物不是木構造建築，且約 70％的建築物已經以新的耐震標準設計，推估整個地區的建築總破壞率約 30％，鐵路和巴士等交通系統則會有暫時停止營運的狀況。

維生設施損害部分，斷電率約 40％，但由於電力管線在渋谷車站附近地下，已減少停電的風險。大約會有 20％的天然氣供應受到影響，但也因渋谷車站附近的天然氣管線已增加耐震能力，風險將進一步降低。預測供水損害將達到 37.8％，而與該地區相鄰的代代木公園擁有一個 1,500 噸的緊急水箱，可用於地震災害緊急使用。污水管道損壞率約為 31.1％，由於車站周圍的區域是很多人聚集的地方，如果

污水管道中斷，廁所數量可能會不足，目前正在指定可以安裝臨時廁所人孔設施的地點。

通訊部分，預估渋谷區約有 11%的固定電話斷線，行動電話可能因為基地台的電源中斷而無法通信，將以安裝移動電源車輛和移動基地台進行緊急恢復，但因為流量增加，網路速度將會變慢。

另外，安全確保計畫於 2018 年推估，地震如果發生在平日下午 2 時，因地震而滯留戶外人員為 7 萬 9,220 人，包括暫時滯留 5 萬 5,420 人及返家困難者 2 萬 3,800 人。但如果發生在假日，暫時滯留人數為 8 萬 5,400 及返家困難者 3 萬 400 人，總滯留戶外人員將高達 11 萬 5,800 人。經統計區域內之避難設施，可收容暫時滯留人員平日和假日都是 3 萬 8,700 人，可收容返家困難者之設施，平日為 1 萬 9,050 人，假日 1 萬 3,850，可見避難及收容設施有嚴重不足的情形。

基於計畫的目標方針、地區現狀及預期災害狀況，安全確保計畫針對以下 6 項主要防災問題制訂相關行動對策：

(一) 多數且多樣化臨時避離民眾及返家困難者的因應

1. 儘管地區內建築耐震性已提高至 70%，但如果建築物受到嚴重破壞，受損建築物內的居民將被迫撤離，特別是在渋谷中心街附近的商業設施，集中且耐震能力較低，預估民眾將被暫時撤離。
2. 因辦公場所建築物損壞、無辦公處所及觀光購物的遊客等無法在辦公場所內等待的多數民眾，可能產生暫時滯留戶外或返家困難情形而造成混亂。
3. 由於舉辦奧運會(註：2020 東京夏季奧運會於 2020 年 3 月 24 日因 COVID-19 疫情影響而延期)和渋谷車站周圍的持續發展，前往渋谷的觀光購物的遊客數量將持續增加。
4. 針對以上課題，將加強災害發生時，企業執行員工在辦公場所內部等待的能力，包括家具和設施的固定、緊急用水、食物及毯子的儲備等防災環境的整備工作及建築物耐震能力提升等，減少暫時滯留戶外或返家困難人員的數量。

(二) 確保臨時避離民眾和返家困難者的安全

1. 目前臨時避難空間及收容返家困難者的設施都不足，且難以在短時間內解決，特別是在假日，有許多設施不開放，因此確保避難收容設施數量增加是個問題。
2. 發生混亂時，如人行道上突出的招牌發生掉落等情形，可能導致民眾受傷。
3. 針對以上課題之因應對策：
   (1) 首先將增加臨時避難及收容返家困難者的設施空間。大規模建築物(住宅用途外之建築面積超過 10,000 平方公尺)開發者將依據 2018 年 12 月 12 日施行之「渋谷區安全，安心都市發展大規模建築物條例」 [31]為返家困難者提供收容設施。
   (2) 開發商應確保能為設施內居民及返家困難者提供避難收容設施，並努力收容設施外的臨時避難人員和返家困難者。
   (3) 政府機構和企業合作，建立一個在假日發生災害時也可以開放設施收容臨時避難人員和返家困難者的系統，或將民眾引導到區域之外的收容設施。
   (4) 鐵路營運單位應將恢復鐵路營運工作放在首位，但在不妨礙恢復營運工作的情況下，努力進行車站周邊人員的臨時保護措施。
   (5) 於 2027 年底前，將返家困難者收容設施的收容人數提高 65%至 2 萬 5,860 人。
   (6) 企業應努力提高建築物耐震能力，並應定期檢查、維修招牌等突出物之安全，以使不會掉落傷害行人，確保疏散通道的安全。

(三) 安全避離場所之引導與資訊提供

1. 由於區域內各場所形成地上與地下行人連通道之多層次空間，滯留民眾對其所在確切位置較難以掌握，且民眾很容易在車站周圍聚集。如果沒有足夠的引導人員，就不可能有適當的疏散

引導措施，如果沒有提供適當的引導，民眾可能會蔓延至緊急運輸道路上，進而阻礙發生災害時的物資運輸。

2. 地區內有許多大型商業設施，發生災害時，較難以準確地對來購物或參加活動的遊客傳達資訊，對滯留民眾也有快速準確傳達資訊的困難。

3. 針對以上課題之因應對策：

(1) 政府機構和企業應訂定並依據避難引導計畫，合作分擔並進行引導。必須事先知道將有多少停滯民眾，依據避難引導計畫為民眾提供引導，努力防止因民眾在緊急運輸道路上滯留及集中在車站周圍而造成混亂。

(2) 在地區的主要地點設置引導地圖，向滯留民眾提供資訊，並與車站中心地區周圍的開發商合作，發生災害時，在大規模建築物周邊建立適當的資訊提供系統。

(3) 鐵路營運單位將恢復鐵路營運工作放在首位，但在不妨礙恢復營運工作的情況，努力為在車站附近滯留人員提供引導和避難資訊。

(4) 使用車站周圍的大型電子看板提供資訊和疏散引導，並利用渋谷區防災入口網站及開發防災 APP 等提供必要的災害資訊。渋谷區的企業將安裝 Wi-Fi 連接點，建立可以連通防災入口網站和防災 APP 的環境。

(5) 利用 ICT 技術蒐集、共享資訊，例如災害發生時的破壞情況、臨時撤離人員的情況及返家困難者的收容準備等，定期進行引導和資訊提供的相關訓練準備工作，以及定期對該地區居民進行如何提供災害資訊等防災學習教育。

(四) 需要特別幫助和受傷人員的處理

1. 政府機構和企業將合作為外國人、身障人士、老人、孕婦、嬰兒及其他需要特別幫助的人提供資訊和支援系統。

2. 地區內只有一個緊急醫療救助中心且沒有大型醫療機構，災害發生時不能期望以救護車將傷患運送到地區外，政府機構和企

業應在區域內建立受傷人員的緊急處理措施，並建立前往區域外醫療機構的運輸方法。

3. 地區內部分建築物的耐震能力及防止家具掉落的措施不足，可能會因建築物倒塌或家具掉落而受傷，政府機構和企業應採取對應的改善措施。
4. 渋谷區將積極宣傳避難收容設施以優先收容需要特別幫助的人之原則，並努力使其達成社會共識。

(五) 確保物資儲備數量和維生管線供應功能

1. 政府機構和企業將儲存必要數量的食物、飲用水和生活必需用品等，目標至 2027 年底，儲備倉庫總面積達 650 平方公尺。避難收容設施的所有者或管理者將負責儲備返家困難者的所需物品。
2. 企業應努力防止因維生管線中斷而使業務連續性遭遇困難，例如引進具有高耐震性的中壓供氣設施、透過汽電共生系統確保電力供應、獨立發電設備、緊急儲水槽及緊急污水處理設施等，尤其是醫療和護理等相關設施應努力設置緊急發電機。

(六) 確保施工中的工地安全

1. 隨著渋谷車站周邊地區正在進行的都市更新工程，造成行人通行路線變的狹窄，可能影響疏散引導。而且重建工地上的臨時物品和起重機，一旦發生災害，可能會影響周圍地區的安全。
2. 渋谷車站前地區管理委員會將與開發商合作研究如何實施施工期間的工地現場防災系統並制訂因應措施，確保發生災害時施工現場及其周圍環境的安全。

計畫內列出了地區範圍內已經完成和進行中的都市更新開發事業，其中也包含了「渋谷百貨（ヒカリエ）」、「渋谷廣場（スクランブルスクエア）」、「渋谷站櫻丘口地區第一種市街地再開發事業

（渋谷駅桜丘口地区第一種市街地再開発事業）」等超高層建築開發案，可提供有助於再生安全確保計畫的措施。

圖 4-19 渋谷車站周邊開發計畫圖

(資料來源：https://www.tokyu.co.jp/shibuya-redevelopment/index.html)

二、渋谷 Scramble Square

渋谷 Scramble Square（渋谷スクランブルスクエア）位於東京都渋谷區，是包含商場及辦公室的複合式建築，由東急、JR 東日本及東京地下鐵三家鐵路公司合資成立「渋谷 Scramble Square 株式會社」負責興建及營運。

本案共由 3 座大樓構成，與渋谷車站直接連結。第 1 期的東棟為地上 47 層樓，高 229.71 公尺的超高層建築，總樓地板面積共 181,000 平方公尺，於 2014 年 6 月開工，2019 年 11 月啟用，是渋谷一帶最高的建築，其中 19 樓至 45 樓為辦公室，其他樓層為商場及產業交流設施等，頂樓則設有觀景台「SHIBUYA SKY」。第 2 期的中央棟(約

61 公尺)及西棟(約 76 公尺)則預定興建於 2020 年 3 月 31 日結束營業的東急百貨店東橫店用地上，預定 2027 年完工啟用。

圖 4-20 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓

(圖片來源：https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/%E6%BE%80%E8%B0%B7Scramble_Square)

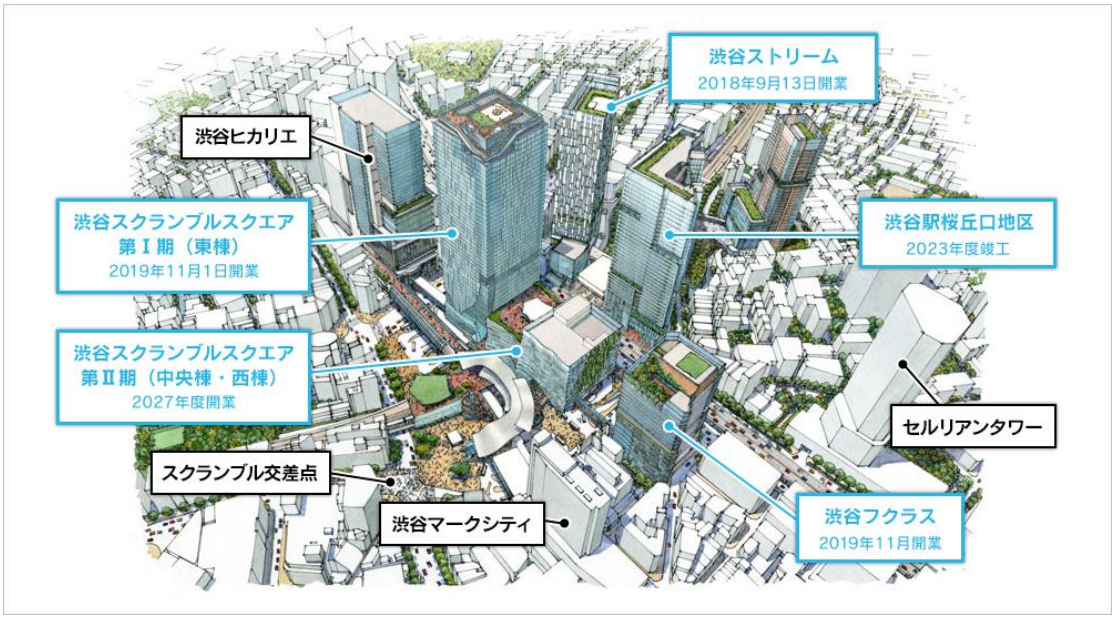

圖 4-21 渋谷車站周邊開發案平面位置關係圖

(資料來源：https://www.tokyu.co.jp/shibuya-redevelopment/index.html)

本案納入「渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫」，可提供約 1,300 平方公尺(約 910 人)臨時避難空間及收容 3,418 個返家困難者，並儲存可提供使用 3 天的食物和飲用水 [32]。在 BCP 防災措施部分，於建築結構同時使用制振斜撐和油壓阻尼器，以提供建築耐震能力。並於地下 6、7 層設置汽電共生系統，以及由該系統產生的冷熱水儲存槽，另地上 18 層有獨立的發電設施，發生災害時，將運作緊急發電機和汽電共生系統，向私人及公共區域（照明、通風、廁所、停車場等）供電 72 小時以上的時間，確保供電及供水的獨立性，使企業員工在發生災害時也可以待在建築物中並繼續營業 [33] [34]。

圖 4-22 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓汽電共生系統 [33]

圖 4-23 渋谷 Scramble Square 東棟超高層大樓緊急發電機 [33]

三、渋谷 Shibuya Hikarie

Shibuya Hikarie(渋谷ヒカリエ)為位於渋谷車站東口舊東急文化會館址的綜合商業設施，高 182.5 公尺，地上共 34 層，基地面積 9,640 平方公尺，總樓地板面積共 144,000 平方公尺，為包含商場、劇場及辦公室等複合式用途的超高層建築，於 2009 年 6 月開工，2012 年 4 月啟用，其中中 11 樓至 16 樓為東急 THEATRE Orb 音樂劇場，17 樓至 34 樓為辦公室，其他樓層為商場等設施，8 樓則設有渋谷區防災中心 [35]。

本案為 2005 年依據「都市再生特別措置法」指定渋谷車站周邊地區為特定都市更新緊急整備地域以來，所開展的幾個大型開發案之一，並納入「渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫」中，於 2012 年啟用後，可提供約 5,500 平方公尺的暫時避難空間，收容 2,500 個返家困難者。

圖 4-24 渋谷 Shibuya Hikarie 超高層大樓

(資料來源：https://www.g-mark.org/award/describe/39247)

本大樓設置 2 個獨立供電的電力來源，如果 2 個電力來源都無法使用，還有重油緊急發電機可連續發電 72 小時。另設有約 200 平方公尺的儲備倉庫，儲備 1 萬 3,000 人份的緊急食物、睡袋、簡易床和毯子，提供給災害臨時避難者及返家困難者使用。

本案設置有災害時仍可供廁所使用的給排水設施，也依據需要為女性提供專用區域；並在明治大街一樓的入口處設置資訊站，提供列車運行資訊。

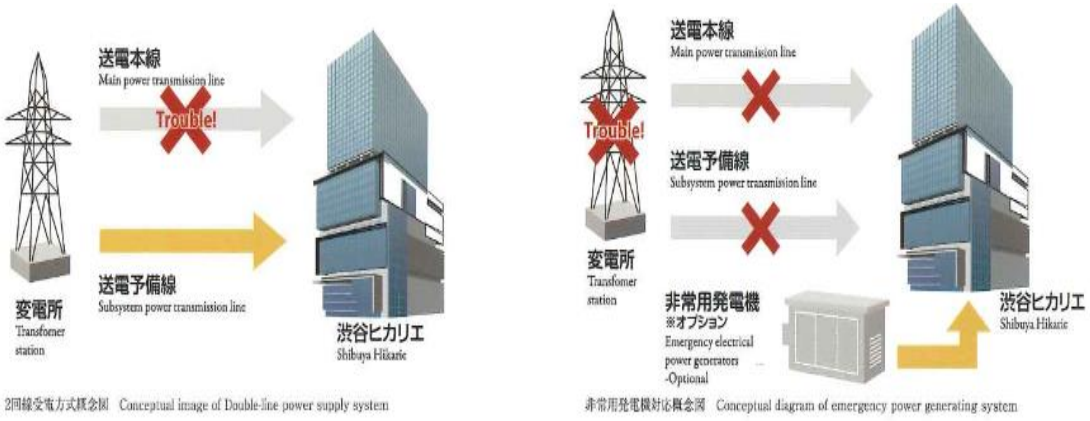

圖 4-25 渋谷 Shibuya Hikarie 大樓電力供應系統示意圖

(資料來源：https://www.officetar.jp/blog/2019/07/18/shibuya-hikarie/)

另外，位於 8 樓的「渋谷區防災中心」是由原渋谷區役所內搬遷至此，災害發生時，將在這裡成立渋谷區之災害對策本部，作為與居民、當地社區和防災機關連繫合作的據點。除了安裝 12 個大型監視螢幕外，還具備自動蒐集、彙整及分享區域內災害和安全資訊之功能。並在大樓屋頂上安裝全方位高空攝影機，掌握整個區域內房屋倒塌或火災等災害情況資訊 [36]。

鑑於難以與大多數返家困難者直接交流情況，渋谷 Hikarie 透過「渋谷車站周邊返家困難者協議會」與周圍環境進行合作，為收容的返家困難者編寫手冊及建立機制，除每年進行兩次人員訓練工作，發生災害時，渋谷車站周邊的公私機構將合作疏散無法返回家中的人，並每年進行多次演練 [37]。

圖 4-26 渋谷 Shibuya Hikarie 大樓 8 樓的「渋谷區防災中心」[36]

四、渋谷車站櫻丘口地區第一種市街地再開發事業

位於渋谷區櫻丘町的「渋谷車站櫻丘口地區第一種市街地再開發事業」，開發面積 2.6 公頃，總樓地板面積 254,830 平方公尺，分為 A、B、C 三個街區，其中 A 街區為地上 39 層，地下 4 層，高 179.97 公尺的超高層辦公大樓及商場建築，於 2019 年 5 月開工，預定 2023 年 11 月完工。B 街區為地上 29 層，地下 2 層，高 133 公尺，為包含住宅、辦公大樓、飯店及商場等複合式用途的超高層建築， 2020 年 5 月開工，預定 2023 年 11 月完工，另 C 街區為地上 4 層樓之教堂。[38]

本案亦納入「渋谷車站周邊地區都市再生安全確保計畫」中，啟用後，將為發生災害滯留民眾即返家困難者，提供臨時留置設施、臨時收容空間及設置防災儲備倉庫，另亦將引入汽電共生系統及緊急發電機作為災害時可使用之獨立電力來源。

圖 4-27 渋谷駅櫻丘口地區第一種市街地再開發事業模擬圖 [38]

第四節 池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫

一、「池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫」主要內容

池袋車站由 4 家鐵路公司經營共 8 條路線，每天乘客人數超過 260 萬人，是世界第二大車站。池袋車站周圍商業功能高度密集並設有許多文化和藝術設施，吸引各類人士聚集，培養成獨特的文化藝術創作舞台。以池袋車站為核心的周邊區域，於 2015 年 7 月依據「都市再生特別措置法」指定為「特定都市更新緊急整備地域」，透過未來的都市更新開發案，除了進一步加強現有的商業和文化藝術實力，並強化被認為相對薄弱的商務機能，在東京都發揮魅力，成為受日本國內外人士選擇的「劇場都市」。

為此，所制訂之「池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫」[39]，提出「提升防災對應能力」、「發生災害時控制混亂及降低人員和財產損失」、「強化居民合作」、「確保企業事業繼續性(BCP）」及「強化都市國際競爭力」等五大預期計畫成果，透過公私部門合作，

實施各種軟硬體措施來實現都市更新，在發生大地震時，將人員和財產傷害降到最低，並且確保維持城市機能和高度的安全性，具備成為國際活動基地的城市競爭力。

圖 4-28 池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫預期效果［39］

「池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫」之內容係依據「都市再生特別措置法」第 15 條、「都市計畫法」第 18-2 條及「豐島區防災對策基本條例」等法規所制訂，並與依「災害對策基本法」第 2 條制訂之「東京都地域防災計畫」和「豐島區地域防災計畫」等計畫相協調，為豐島區城市發展願景和防災政策做有效的努力。

本計畫區域範圍現況之調查分析顯示，白天人口眾多為本地區特性，有必要防止發生災害時的混亂產生，並加強針對返家困難者的因應措施。整個地區的工作人口約為 15 萬 8,000 人，其中以批發及零售業最多，約佔總數 19%，包括其他遊客的白天行動人口高峰為下午 2 時，約有 18 萬人，有需要強化地區企業針對員工以及觀光購物遊

客的防災措施。另針對池袋車站的使用者部分，主要使用目的是通勤和購物，且商業和商務設施(辦公室等)集中在池袋車站周圍，住宅區則在區域外圍，預計震災發生時，會有大量民眾滯留車站周圍，有必要採取並加強對鐵路使用者無法返家情況的因應措施。計畫區域範圍內之建築物耐震能力，經調查許多舊建築年齡超過 40 年，需要進行耐震補強，以讓民眾在發生災害時能安全地留在建築物內，並減少返家困難者的人數。另有必要在木構造建築密集東池袋和南池袋的地區，進行都市更新，建設整體的抗災都市地區。

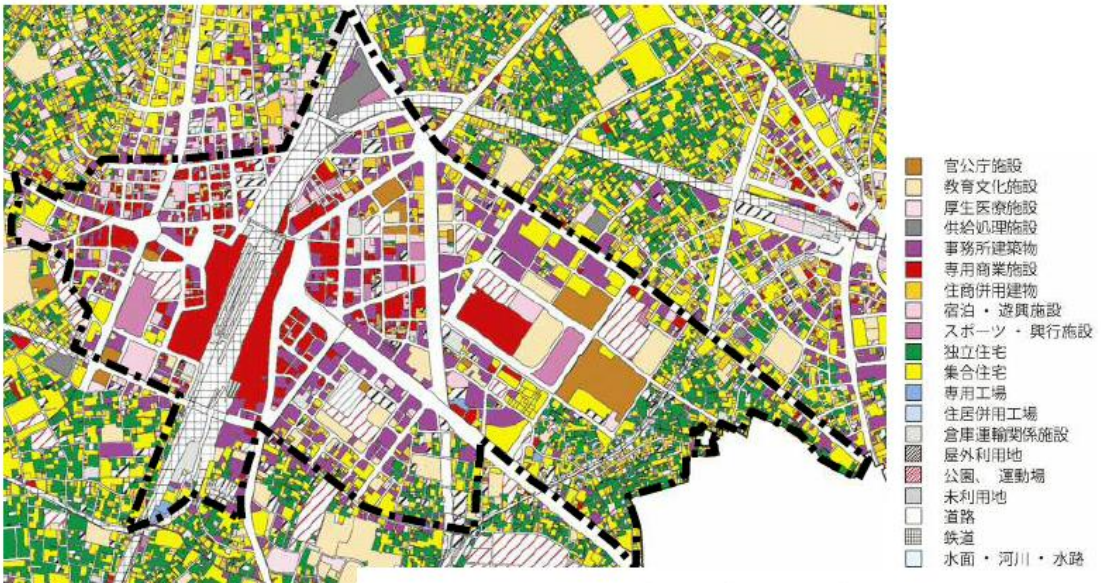

圖 4-29 計畫範圍建築物用途(紅色及紫色為商業和商務設施) [39]

區域內仍有部分營業場所沒有設置緊急發電設備，已經安裝的緊急發電設備平均運行時間約僅有 5.8 小時，亦缺乏提供返家困難者使用的緊急電源。目前已依據「東京都確保人民健康和安全的環境條例(都民の健康と安全を確保する環境に関する条例)」開始在池袋車站東口和西口進行擴大區域冷氣及暖氣供應等能源網路建設，以能在發生災害時確保能源供應安全無虞，平時亦可以節約能源。

池袋車站周邊的臨時避難場所，有區域內的豐島區綜合體育館和緊鄰區域的立教大學等兩個大型避難場所，其他尚有 13 處公園和兒童遊樂場，以及都市更新開發案所設立的 19 個開放空間(約 49,600 平方公尺)，以上的臨時避難場所分布並不均勻，必須有相應的對策。

資訊通信設備方面，日本電報電話公司（NTT）目前已在大部分地區的公共設施和便利商店，預先安裝緊急情況下使用的專用公用電話。區域範圍並已設置 19 個地面上的大型電子看板，池袋車站的地下通道中也安裝了多個電子看板，發生災害時，將利用電子看板來傳達必要資訊。

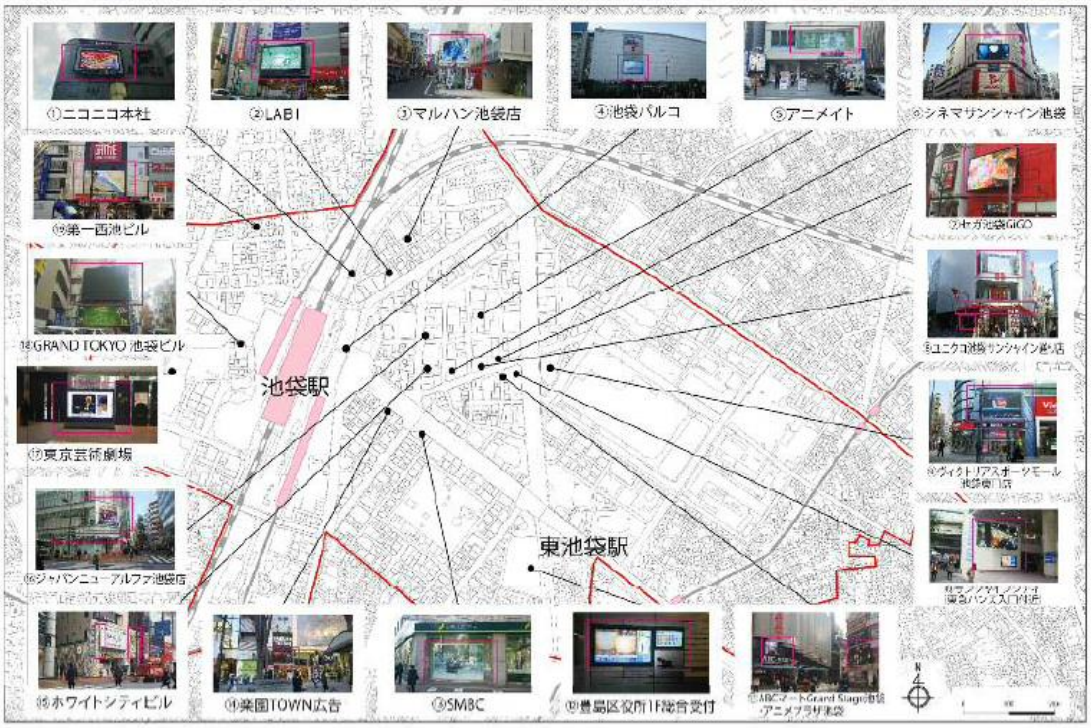

圖 4-30 計畫範圍地面電子看板分布圖［39］

計畫中先調查區域內 45 家企業的防災對策，其中 40 家已設有針對員工的災害物資儲備倉庫，只有 15 家有儲備提供給返家困難者的物資，17 家已制訂 BCP 計畫，11 家仍在制訂中，故有必要提高提供返家困難者的物資儲備量，以及促進企業的 BCP 制訂，以發展為具高度國際競爭力的業務連續性區域（BCD），確保發生災害時的區域安全。

依據日本 2012 年 4 月公布的「首都直下地震災害預測(首都直下地震等による東京の被害想定」)」，發生地震規模 7.3 的都市直下型地震時，本計畫區域所在的豐島區，將造成建築物 1,679 棟全倒，1,355 棟燒毀，以及造成 121 人死亡，2,778 人受傷，37 萬 4,171 人滯留戶外，並有 14 萬人返家困難。

另於 2015 年針對維生設施預估破壞情況部分，電力供應可能暫時停止，一周之內可恢復供電。高壓和中壓天然氣管線的設計可防止地震，部分低壓天然氣管線則會自動關閉氣體供應，汽電共生系統將在暫時停止期間提供緊急發電，停氣地區將在 30 天內重新供應。供水系統損害最高約 35.9%，並在 27 天內恢復供水。污水管道損壞率約為 24.7%，約於 30 天內恢復。

通訊部分，約有 50%的普通電話故障，第一救災組織和重要通訊單位組織的通訊服務最遲應於 24 小時內恢復，其次應於 3 天內恢復其他服務和重要單位的通訊，一般用戶最遲應於 10 天內恢復通訊。

另依據上述 2012 年之首都直下地震災害推估，池袋車站周邊發生地震後，因地震而需進行臨時避難之滯留人數為 8 萬 1,660 人，約需 8 萬 1,770 平方公尺的臨時避難空間。目前，可作為臨時避難空間的公園面積為 3 萬 6,000 平方公尺，僅佔所需面積的 45%。另外還有 19 個開放空間，總面積約 4 萬 9,000 平方公尺，今後有必要利用這些開放空間、建築物和地下通道等，以及配合都市更新，擴大池袋車站東口和西口站前的空間，加強東站與西站之間的連絡功能，以確保足夠的臨時避難空間，並擬訂良好的疏散路線。

在返家困難者部分，推估將有高達 5 萬 3,000 人需要收容，約需 8 萬 7,450 平方公尺的收容設施空間，目前，可作為收容設施的空間總數約為 1 萬 5,500 平方公尺，僅佔所需的 30%。因此，有必要在都市更新案開發進行時，增加返家困難者收容設施、物資儲藏庫和必需用品等，並確保安全的疏散路線。綜上統計，本區域內有臨時避難及收容設施影嚴重不足的情形。

在池袋車站周圍的有些道路寬度狹窄的街區，以及東池袋和南池袋等木構造房屋密集區域，發生道路阻塞的機率很高。為了避免道路阻塞，有必要在都市更新開發過程進行街區擴大化及共同道路的整備，並提高特定緊急運輸道路和指定為緊急運輸道路兩邊建築物的耐震性和不燃性，確保發生災害時地區的疏散、緊急運輸和滅火等功能。

基於以上的區域現況，「池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫」提出以下 8 項計畫的目標及基本方針：

(一)提供臨時避難空間及收容設施

企業、設施所有者或管理者及政府應共同辦理事項：

1. 互相合作改善、建置、運作臨時避難空間及收容設施，並考慮老人、身障人士、兒童及孕婦的特別需求。在災害發生前應對收容設施進行宣傳，並強化災害發生時的疏散行動。
2. 合作擴大池袋車站東口和西口的站前空間，並加強東、西口的地下與地上連通功能，以確保臨時避難空間及疏散路線。
3. 企業及政府應努力確保建築物的耐震能力、防災物資的儲備及固定辦公室設備和家具，以使地震發生時，員工可以安全地待在工作場所，減少返家困難者。
4. 企業應努力確保開放空間和地下通道作為臨時避難空間，並且進行適當的管理。
5. 鐵路公司應將恢復鐵路營運列為優先事項，並確保及引導旅客疏散至臨時避難空間。
6. 與計畫範圍外的豐島區企業合作，努力確保提供足夠及安全的臨時避難空間、收容設施、疏散路線及儲備倉庫。

(二)確保安全疏散路線

企業、設施所有者或管理者及政府應共同辦理事項：

1. 應努力更新加強池袋車站的防災能力，並透過都市更新案促進車站周圍街區重整，以提高疏散路線的安全性。
2. 合作努力進行都市更新的街區重整，以確保從池袋車站周邊地區到各臨時避難空間及收容設施之疏散路線連續且有效。
3. 應依據法規努力提高建築物的耐震能力和不燃性，並防止外牆附掛物如廣告招牌、標誌等掉落，提高疏散路線的安全性。
4. 在災害發生前，持續合作檢討改善疏散計畫和無障礙撤離路線的安全性。

(三)擴大儲備倉庫和庫存物資

1. 企業、設施所有者或管理者及政府，應互相合作建立、維護防災物資儲備倉庫，以及確保儲存物資的安全及供應制度。

2. 臨時避難空間及收容設施的所有者或管理者，應依據收容人數，確保其儲備空間和庫存物資數量。
3. 企業應依據員工在設施中的等待情況(包括返家困難者)，確保3天必要物資的儲備空間。並因應客戶來公司時，因發生災害而無法返家，再額外預留10%的儲備物資。
4. 豐島區當前目標是確保儲存5萬3,000名返家困難者1日份的物資，並考慮老人、身障人士、兒童及孕婦的特別需求。
5. 豐島區將利用物流公司體系，於發生災害時快速且可靠地向池袋車站周圍地區都市更新案儲存地點供應必要物資。

(四)確保維生管線和能源供應

1. 企業、設施所有者或管理者及政府，應努力提高設施耐震能力，以確保維生管線在發生災害時不中斷，並安裝緊急儲水箱和排水設施。
2. 企業、設施所有者或管理者、區域管理組織及政府，正在檢討獨立能源系統網路及建築物電熱交換系統，努力建立穩定的能源供應模式。
3. 企業及都市更新案將引入獨立分散的電源，例如汽化共生系統和緊急私人發電機等，期在災害發生時確保能源安全，並在正常情況下提高能源使用效率。

(五)加強資訊傳播與溝通

企業、設施所有者或管理者及政府應共同辦理事項：

1. 努力安裝大型電子看板，在發生災害時共同提供資訊。
2. 使用外國人易理解的多語言符號和圖像編輯防災手冊。
3. 促進池袋車站指示牌的更新，以確保發生災害時安全順暢的疏散行動。
4. 建立良好的資通訊環境，災害發生時，讓民眾獲得必要的資訊。
5. 管理當地聯絡協調辦公室和資訊服務站的功能，於發生災害時，確保加強池袋車站附近蒐集和提供資訊的基礎設施。
6. 豐島區役所將利用綜合防災系統，在發生災害時蒐集資訊，並與企業合作，透過大型電子看板提供資訊並引導疏散。

(六)加強建築物防災能力

土地及設施所有者和管理者應共同辦理事項：

1. 依據法規進行耐震評估和必要的耐震補強，以確保老舊建築物的安全性。
2. 共同促進老舊建築物的更新重建，並具備防災功能，例如臨時避難空間、收容設施、疏散路線、儲備倉庫及資訊傳播設施等。

(七)防災基地的形成

1. 舊豐島區役所廳舍及造幣局東京分公司搬遷後，所在地將建設為防災公園，並作為整個地區的防災基地，提供從密集木構造房屋區域所疏散民眾之收容場所，並整備鄰近街區作為臨時避難場所及災害物資支援的後勤基地。
2. 新的豐島區役所大樓將作為災害預防、恢復及重建措施的指揮中心，發生災害時，將優先確保作為災害對策總部和災害重建總部的機能。

(八)區域管理組織推進對策

1. 相關防災組織將針對該地區的特性和問題共同合作，盡力減少災害發生時的混亂，並制訂統一的因應手冊和規則。
2. 相關防災組織將依據「豐島區地域防災計畫」，共同建立及運作當地聯絡處和資訊服務站。並合作進行定期演練，以期在發生災害時提供資訊，引導民眾至臨時避難所及收容設施。
3. 相關單位將依據「都市再生安全確保計畫」內容，對各項都市再生安全確保設施的發展進行審查、檢討。
4. 企業、設施所有者或管理者，應提升災害發生時的臨時避難場所及收容設施的運作，儲備物資的供應，疏散引導，資訊提供等訓練，以改進防災措施。
5. 企業、設施所有者或管理者，應制訂發生災害時的業務連續性畫(BCP)，且應共同努力建構高度安全的業務連續性區域(BCD)。
6. 企業、設施所有者或管理者及政府，應為災害中需要幫助的老人、身障人士、兒童、孕婦、外國人等建立支援系統。

7. 企業、設施所有者或管理者，將配合都市更新案建立區域管理組織，並致力於自主防災體系之建立。
8. 政府應支持企業、設施所有者或管理者建立及營運區域管理組織，並通過相互協助，努力提升防災措施。

計畫內列出了地區範圍內已經完成和進行中的都市更新開發事業，其中包含了「豐島區役所廳舍舊址活用事業(豊島区旧庁舎跡地活用事業)」等超高層建築開發案，可提供有助於再生安全確保計畫的設施。

二、豐島區役所廳舍舊址活用事業

豐島區役所廳舍舊址活用事業(豊島区旧庁舎跡地活用事業)開發案，位於前豐島區役所所在地，基地面積 3,620 平方公尺，總樓地板面積 68,653 平方公尺，其中包含一棟地上 33 層，高 158.28 公尺的複合商業設施「Hareza Tower」超高層建築。「Hareza Tower」1 樓至 7 樓為商場、電影院等設施，8 樓至 32 樓為辦公室。本案於 2020 年 5 月 29 日完工，並於 2020 年 7 月開幕。本開發案另包含地上 8 層，高 41.27 公尺的多功能空間「豐島區藝術文化劇場」，以及上 9 層，高 39.38 公尺的「豐島區居民中心」 [40]。

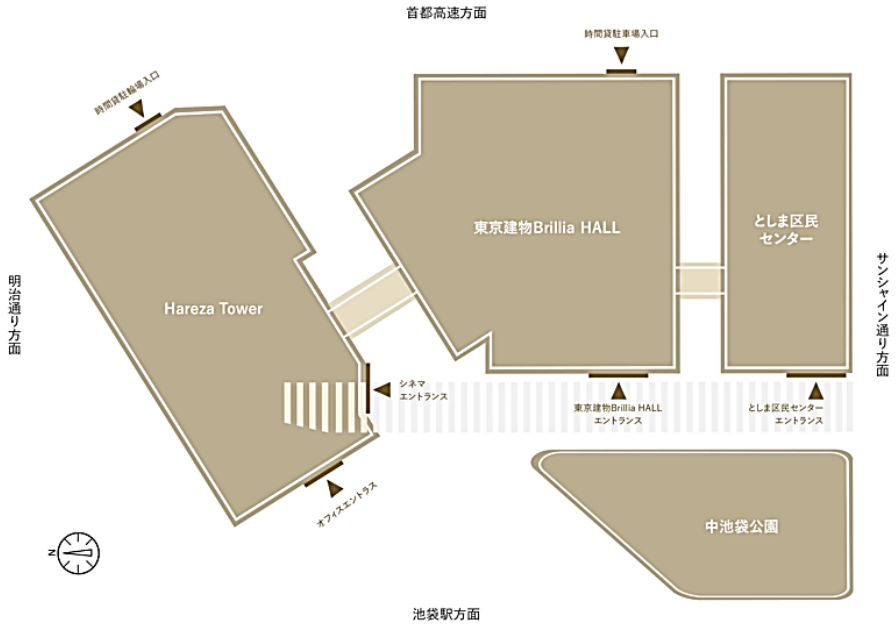

圖 4-31 豐島區役所廳舍舊址活用事業開發案配置圖

(資料來源：https://erimane.com/report-hareza-nakaikebukura-parak/)

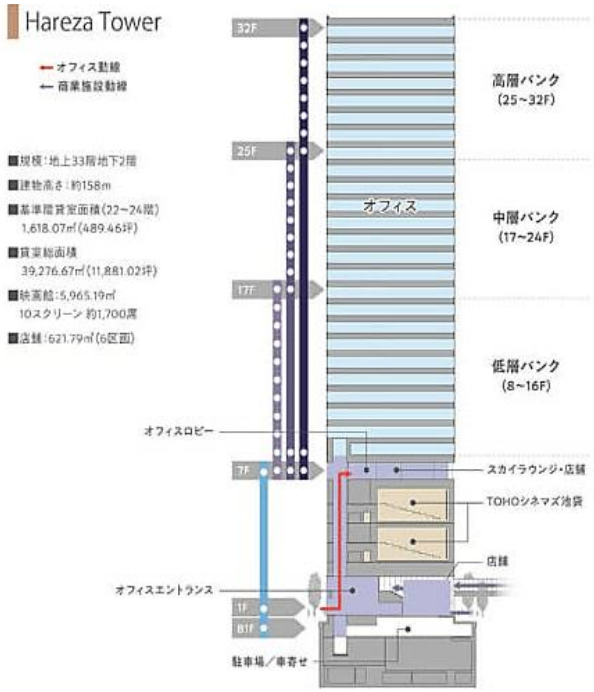

圖 4-32「Hareza Tower」超高層大樓立面圖

(資料來源：https://skyskysky.net/construction/202020.html)

圖 4-33 豐島區役所廳舍舊址活用事業開發案實景圖

(資料來源：https://skyskysky.net/construction/202020.html)

本開發案的中池袋公園可為池袋車站周邊地區提供面積 1,786 平方公尺的臨時避難空間。超高層建築以高於標準 1.2 倍的耐震標準設計，確保建築物在大型地震發生時之安全，並使用配備振動能量回收系統的新一代阻尼器，減少高樓層的搖晃程度。

在對應地震災害的供電系統方面，採用三迴路供電網絡，提高災害時的供電穩定性，建築物公共區域的緊急發電機可運作 72 小時，亦備有提供辦公室租戶選擇的 72 小時專用緊急發電設備，並為企業租戶及返家困難者提供安全物資的儲存準備，以利企業用戶執行 BCP 計畫。

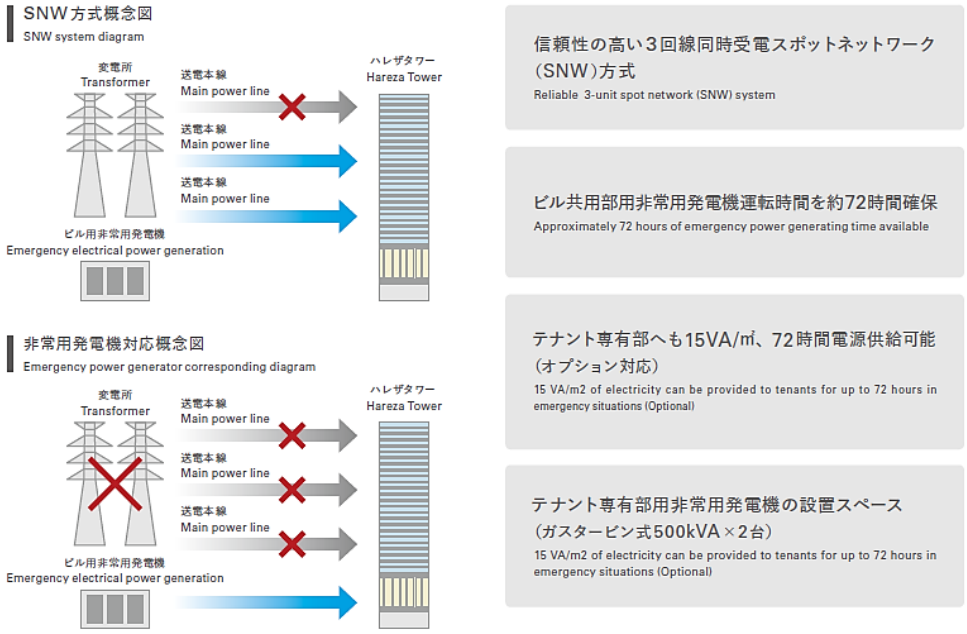

圖 4-34「Hareza Tower」超高層大樓電力供應系統示意圖

(資料來源：https://hareza-ikebukuro.com.c.aik.hp.transer.com/office/security/)

三、西武鐵道株式會社池袋大樓

西武鐵道株式會社池袋大樓開發案是日本首座有鐵路穿越而過的超高層建築，大樓名稱為 Diagate 池袋 (ダイヤゲート池袋)，也是西武鐵道的新本社，大樓二樓對公眾開放的展望平台(ダイヤデッキ)與池袋車站直接連結。大樓共地上 20 層，地下 2 層，高 99.98 公尺。基地面積 5,530 平方公尺，總樓地板面積 49,661 平方公尺，低樓層

為店舖商場，3 樓與 4 樓之間是隔震層，裝設積層橡膠隔震裝置及 U 型鋼減震裝置，遇上大地震時可有效減少建築物的搖晃程度，4 樓以上為辦公室。本案於 2019 年 2 月 28 日完工，4 月 1 日啟用 [41]。

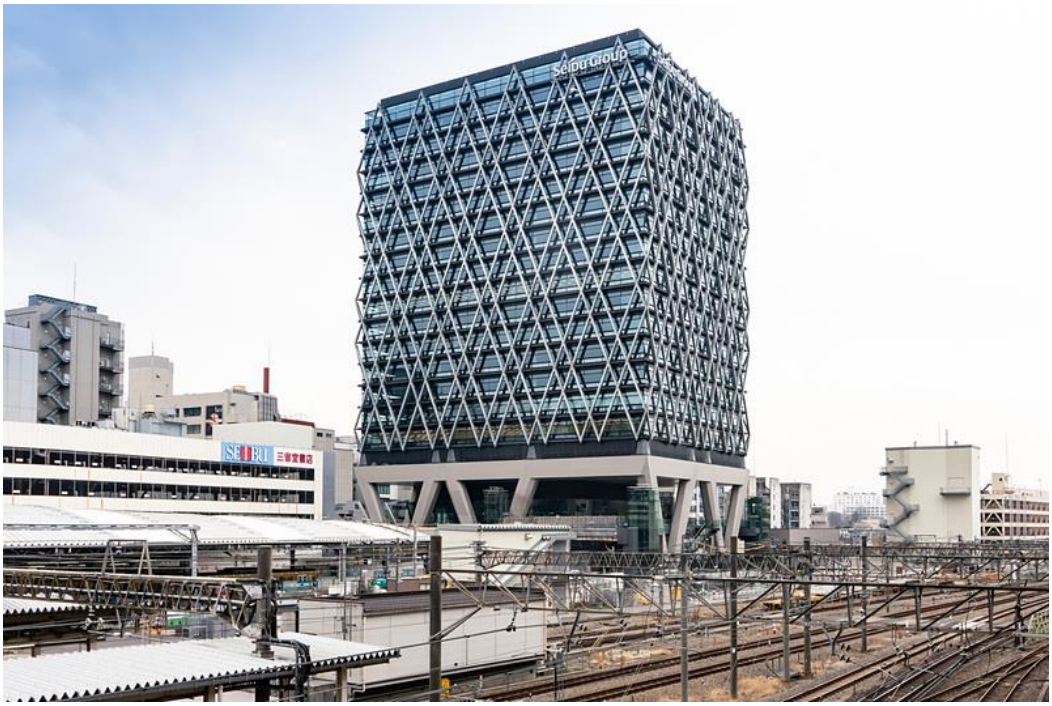

圖 4-36 西武鐵道株式會社池袋大樓實景圖［41］

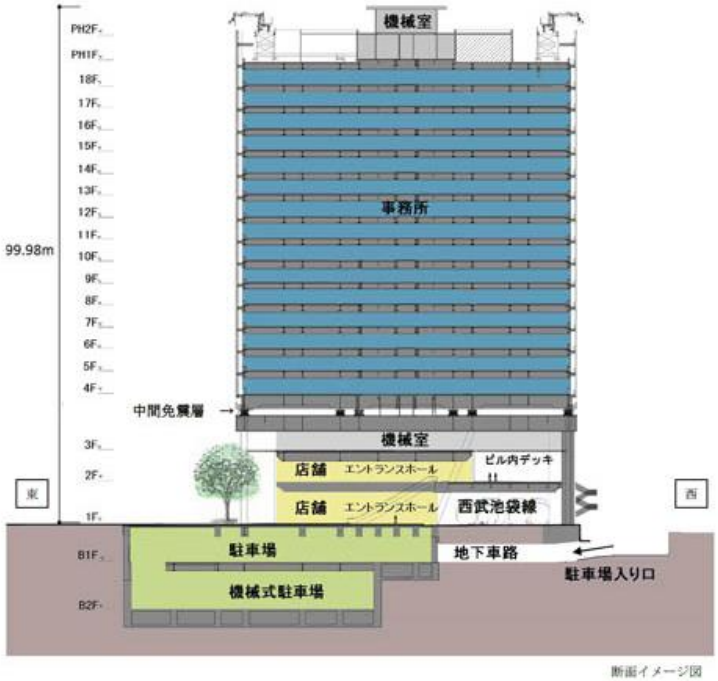

圖 4-35「西武鐵道株式會社池袋大樓」超高層大樓立面圖

(資料來源：https://skyskysky.net/construction/201933.html)

圖 4-37「西武鐵道株式會社池袋大樓」隔減震裝置［41］

本大樓於 2019 年 1 月 28 日與豐島區役所簽訂了「返家困難者對策協定」，當發生地震等災害時，大樓將開放作為受災者的緊急避難及收容場地，本案在的戶外空地設置了簡易人孔廁所，地下一樓設有緊急儲備倉庫存放救災物資。供電系統方面，採用二迴路供電網絡，且配置了緊急發電機可提供避難者連續 72 小時電力需求 [42]。

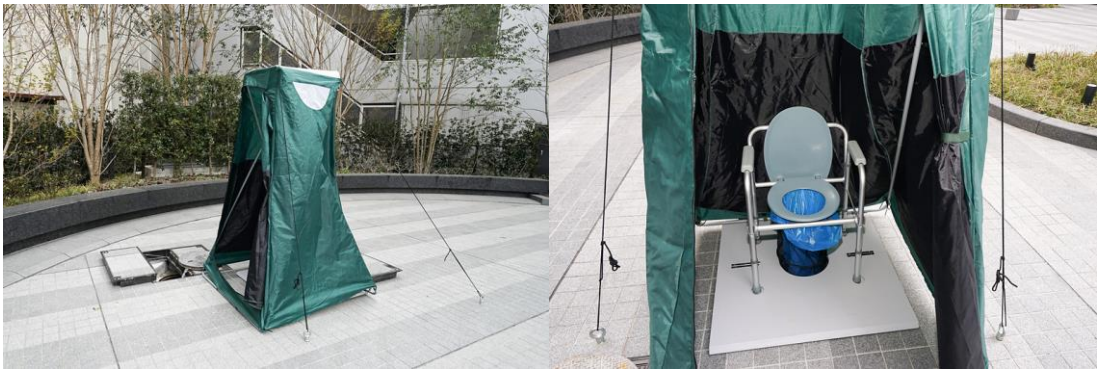

圖 4-38「西武鐵道株式會社池袋大樓」簡易人孔廁所［41］

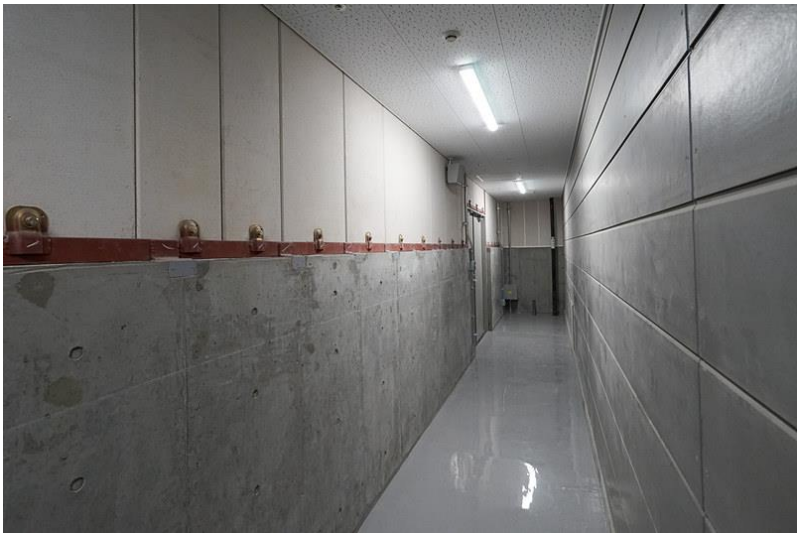

圖 4-39「西武鐵道株式會社池袋大樓」緊急儲備倉庫［41］

第五節 其他超高樓案例

東京都還有其他未包含於地區都市再生安全確保計畫內的超高層建築開發案，本身亦提供相當充足之震災應變措施，本研究案以本所辦理行政院國家科學技術發展基金管理會補助「日本都市與建築智慧防災科技觀摩研習計畫成果報告」[43]所列位於新宿區之西富久超高樓開發案及六本木之丘森大樓開發案為例說明。

一、新宿區西富久超高樓開發案

西富久超高樓（Tomihisa Cross Comfort Tower）為位於新宿區的大型都市更新案，基地面積 16,247 平方公尺，總樓地板面積 138,941 平方公尺，於 2009 年開始設計，2015 年 9 月完工，包含一棟地下 2 層，地上 55 層，樓高 179.953 公尺之超高層建築，一棟 7 層樓中層大樓，另外在低樓層店鋪區和中層大樓的頂樓上，還有 22 棟獨棟的塔屋，提供給原土地權利人使用。

圖 4-40「西富久超高樓開發案」配置示意圖［43］

結構系統及耐震設計方面，超高層建築採中央鋼骨制震柱及外圍鋼筋混凝土耐震結構設計之混合結構系統。一樓鋼筋混凝土柱採用超高強度混凝土，中低樓層採用高強度混凝土，並採用 2 種阻尼器提高耐震能力。

本案智慧防災設計方面，利用 IT 智能傳感和監測技術於各樓層安裝地震感測器，測量各樓層的搖晃程度，並將各種必要資訊連結至自有之防災中心，即時將資訊傳達給住戶。高樓層住戶於地震後，能有效緩解不安全感，對於行動不便之高齡和身障住戶尤其重要。

大樓防災中心可快速掌握地震發生時的建築物狀況，包含漏水情形、電力供應狀況、瓦斯管線狀況、大樓水槽容量等，並統合各種外部地震情報，透過每層樓的電子看板提供居民準確資訊，幫助居民採取適當的行動。

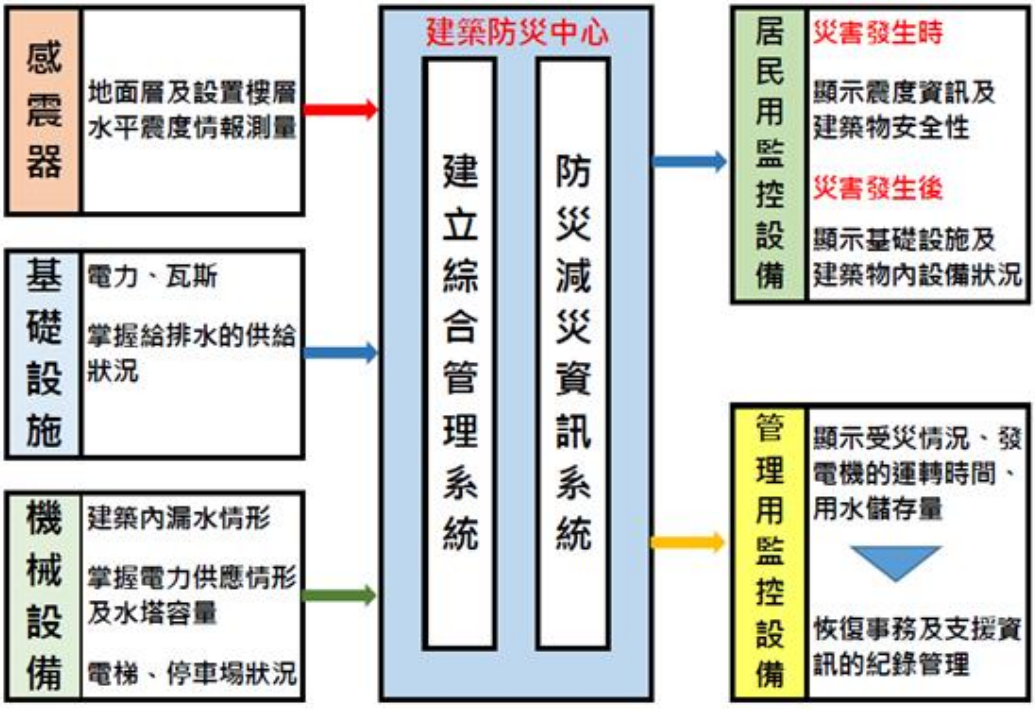

圖 4-41「西富久超高樓開發案」智慧防災系統［43］

另本案規劃了本身的生活持續計畫 LCP(Life Continuity Plan)，設置可連續 72 小時運轉之緊急發電機。大樓昇降設備(電梯)因受限日本法令規定，須經技術人員檢查後始能重新啟用（不得自行恢復運轉)，配備各種系統的自動診斷和自動恢復功能，可縮短檢查時程、加速電梯重新啟用。此外，每層樓設有自用的存儲倉庫，可存放長達

8 天的食物、飲料和生活必需用品，為日本首度嘗試在災害發生時，能夠持續生活的高樓示範場域。

本案之 LCP 概念，也包含於東京都地域防災計畫震災篇中。震災篇提出推廣東京都 LCP（計畫內英文名稱為 Life Continuity Performance）建築普及性之具體對策，使居民即使在發生災害的情況下也能夠繼續在家裡居住。並已於 2020 年 9 月起，透過實施「東京 LCP 建築資訊註冊/瀏覽系統」 [44]，由有設置於停電時可以繼續供水及電梯操作所需電力之設施（如汽電共生系統、獨立發電設備、太陽能發電系統或蓄電池等），且已制定防災手冊並實施防災活動（如防災訓練、飲用水和食品的儲存、緊急物資和設備的保管、建立緊急通訊系統等）之建築物屋主提出申請後，由都政府在網站上公開，並以 1 顆星至 3 顆星區分建築物之 LCP 等級，以促進東京 LCP 建築資訊的傳播。

另本案也連結地區的防災公園「富久櫻花公園」，公園內由當地政府設置沙井廁所、爐凳、防災水井等，災害發生時，可連結本開發案之大樓廣場，共同作為新宿地區的重要防災據點。

二、六本木之丘森大樓開發案

圖 4-42「六本木之丘森大樓開發案」配置示意圖［43］

六本木之丘森大樓(Roppongi Hills Mori Tower)開發案位於東京都港區六本木，為目前日本民間規模最大的都市更新案，基地面積

84,801 平方公尺，總樓地板面積 724,525 平方公尺，於 2000 年 4 月開始施工，並於 2003 年 4 月完工。本案為複合功能的開發案，包含一棟地下 6 層，地上 54 層，樓高 238 公尺的超高層建築。另外還有住宅大樓 A、B、C、D 棟(6 層~43 層)、東京君悅飯店(21 層)、朝日電視臺(8 層)及好萊塢美容美髮廣場(12 層)等設施。

結構系統及耐震設計方面，超高層樓為鋼骨鋼筋混凝土(SRC)構造。使用鋼骨填充混凝土柱(CFT)、制震壁及 2 種阻尼器等方式提高耐震能力，並設置地震搖晃程度監測儀器(震度感知器)。

六本木之丘森大樓以「一座能讓人們得到庇護而非倉皇撤離的城市－防災堡壘」為防災對策概念，設計為地震安全的建築，住戶不需向外逃，而周邊地區的民眾還能進入大樓的開放空間避難。開發案內道路廣闊，平時的活動表演空間，災害發生時，可作為臨時避難場所。具備災害發生時，對外可容納大約 5,000 人的能力。

本案於地震發生後，自身系統可以供應 3 天的電力及瓦斯。並設置 2 個災害預備井，在自來水停止供應的情形下，可自行供應生活用水。地下倉庫儲存 10 萬人份的應急食品、飲用水、藥品等。災害時，提供居民和進入避難的人，維持 3 天的基本生活。針對高齡者及幼兒準備適當的食物和藥品等生活必需用品。另分發防災備品袋給住在大樓的每個家庭，袋內有應急食品、飲用水、便攜式廁所等，地震發生後，居民不必向外避難，能在自家過 1 個星期。

本案結合周邊地區，以「打造成安心避難的街區」為主旨，每年進行 3 次「森大樓綜合震災訓練」，另外，因為有很多外國人居住在六本木地區，災害降臨時，特別將「外國人歸宅困難者接收訓練」納為防災演練的一部分。

第五章 我國各層級地震災害防災計畫

本研究案對日本與我國相關超高層建築防災策略探討範圍，日本部分如前述，以東京都為研究對象，另我國部分則以臺北市及新北市為研究對象。

第一節 災害防救基本計畫

我國「中央災害防救會報」於 2000 年依「災害防救法」第 6 條成立，並於 2007 年核定由「中央災害防救委員會」擬訂之第 1 版「災害防救基本計畫」，計畫每 5 年檢討修正 1 次，目前已於 2013 年及 2018 年經過 2 次修正，最新修正版本以「智慧科技優化風險管理、公私合夥協力全民防救」為核心價值，思慮應用智慧科技提高風險管理效能，納入民間企業、社區及非營利組織參與合作，強化全民防災教育與風險意識等，提出國家未來 5 年災害防救施政之 5 大基本方針及 25 項策略目標，據以揭櫫施政推動重點，並藉此綱要性指導計畫，策進國家整體災害防救工作效能，並作為各級政府災害防救業務計畫及地區災害防救計畫撰擬與編修之依據 [45]。

2018 年版之「災害防救基本計畫」共分為「總則」、「災害防救基本對策」及「災害防救業務計畫及地區災害防救計畫修定重點」等 3 編。

一、總則編

總則編針對各類型災害情勢進行簡要分析，其中因應都會型地震引致大規模複合災害的威脅方面，說明近 20 年來全球發生的重大地震災害事件主要災情及衝擊，包括建物、交通設施、維生系統遭受嚴重破壞或營運功能喪失，都市機能中斷，並引發火災等複合性災害，造成大量人員傷亡，同時面臨大量避難收容及返家人潮引導問題，使得各級政府運作維持困難，甚至影響高科技產業供應鏈等。

並進一步指出臺灣近年來都會區高度發展，人口越趨集中，各項基礎設施錯綜複雜，這些人文環境的改變使得災害脆弱性增加。民國 105 年 2 月 6 日高雄美濃地震造成 117 人死亡、民國 107 年 2 月 6 日花蓮地震造成 17 人死亡，顯見臺灣面臨大規模地震災害之威脅及挑戰越形嚴峻，有關老舊建築物耐震安全議題、防災都更執行進度議題、民眾地震防災意識提升與關鍵及重要基礎設施安全防護能力持續提升等事項，宜積極面對及解決 [45]，總則編列舉災害防救 5 大基本方針及 25 項策略目標如表 5-1。

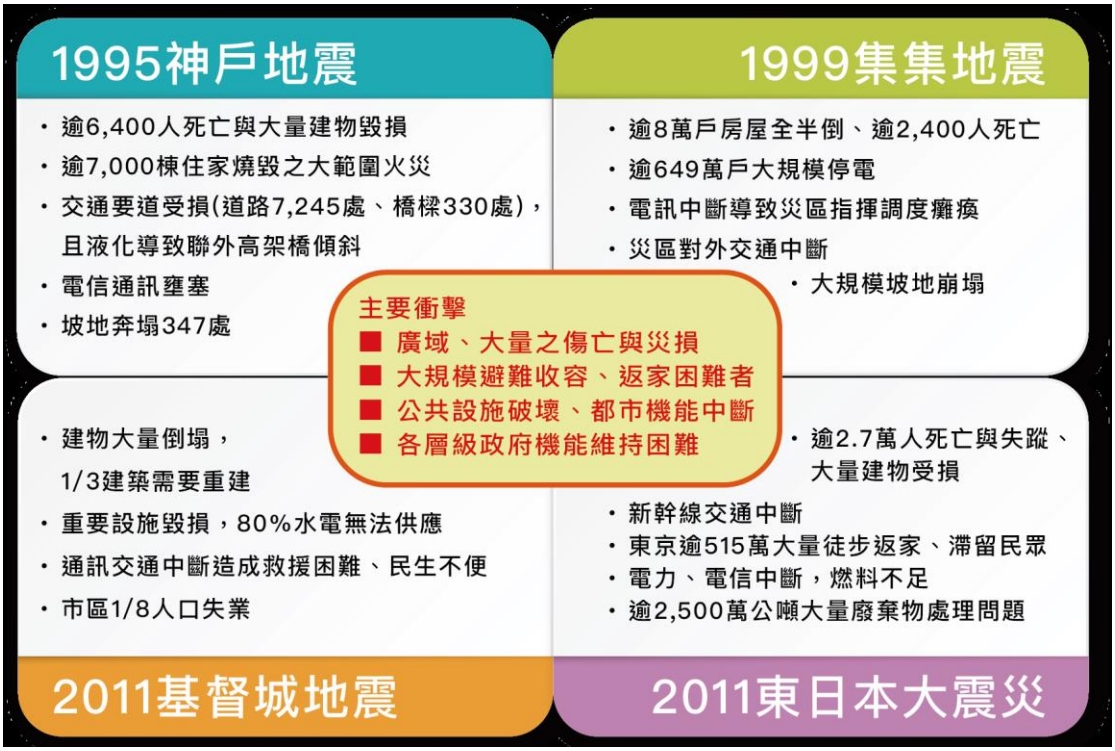

圖 5-1 近年世界重大地震事件之主要災情及衝擊描述［45］

表 5-1「災害防救基本計畫」5 大基本方針及 25 項策略目標

方針一：強化韌性社區發展，永續自主經營防救災工作	
策略目標	建立中央及地方溝通協調機制，規劃韌性社區統合性之推動策略平台，有效整合並分享資源。
	建構社區風險意識，透過政府、社區及協力機構對話，達到風險共有的目標。
	研擬社區防災對策，藉由訓練及演練，強化韌性社區自主防災能力。
	培育防災士及推動韌性社區認證標章，透過政府授能及學習，建立社區防救災編組，提升整體災害應變能量。

	建立績效評估機制，推動韌性社區持續運作，以達社區總體營造及永續發展目標。
方針二：強化國土整合管理機制，降低災害發生風險	
策略目標	檢討相關法令，確保建築物基本抗災設計及耐震性能，建構韌性城市。
	補助私有老舊建築物耐震補強或推動都市更新。
	協助地方政府進行公共設施管線調查及資料庫建置。
	研訂國土防災及氣候變遷調適策略，強化土地使用指導原則，落實山坡地防減災相關策略。
	推動流域綜合治理，落實出流管制措施，推動海綿城市。
方針三：強化氣候變遷調適策略暨都會區複合式災害情境模擬及對策	
策略目標	精進氣候變遷災害風險評估，落實災害調適政策。
	研提新興氣候變遷災害議題及提升災害調適能力。
	模擬都會區大規模地震及複合式災害情境並研擬因應對策。
	強化重要及關鍵基礎設施耐災韌性評估及風險管理機制。
	推動災害潛勢區域分析，研議風險控管對策，引導民眾及業者進行風險管理，建置巨災財務風險分擔機制。
方針四：引導防災重點產業發展，提供政策誘因整合防災產業鏈結	
策略目標	盤點現行防災產業技術，定義產業範疇，擇優輔導扶植防災產業成長。
	研議鬆綁相關法規，減少政府干預，提高民眾風險意識，強化地方政府輔導基礎防災生活用品產業發展。
	開放政府資訊，建立國內防災產業相關測試場域，制定防災科技及防災產品之標準及認證制度。
	運用氣候變遷議題，引導建築、監控、安全防災、巨災保險等相關領域進行產業研發，並透過獎勵措施創造商機及利益動能。
	盤點政府災防施政、前瞻計畫及新南向政策進而擴大全球佈局，強化研發及資金整合，推動監測、預警等防災技術輸出。
方針五：健全災害防救體系，強化地方政府災害防救工作精進策略	
策略目標	強化中央及地方政府災害防救專責組織及體系，持續推動設置災害防救職系。
	導入全災害地區災害防救業務計畫修訂及災害應變模式。
	建立災害防救預算編列制度，並納入各級災害防救計畫內容執行災防工作。
	發揮民間力量，整合社區、企業、NGO 及學術機構等建立災防網絡，並依權責研訂災害管理自治條例。
	強化企業災害風險管理觀念，鼓勵企業參與災害防救工作，連結政府及企業之合作機制。

各基本方針及策略目標中，與本研究案地震災害內容相關部分，摘述重點說明如下：

(一) 強化韌性社區發展

我國各中央災害防救業務主管機關及地方政府推動社區防災工作多年，所執行之防災社區計畫，如內政部「防災社區實施計畫」、「災害防救深耕計畫」，及各地方政府自辦之防災社區計畫（如新北市政府示範社區安全防災營造計畫、臺北市政府社區防災示範里計畫等）。

因各主管機關防災社區執行計畫之異質性、公部門資源重疊情況以及訓練方式及資源的歧異性，致防災社區推動有欠缺一致性規範之現象。有必要設置跨部會韌性社區溝通協調平台，盤點各中央部會所投注之資源並統整推動對策，由上而下有效整合及運用資源。未來各中央主管機關應依權責持續協同地方政府共同推動社區防災工作，全面強化社區防災能量及災害韌性。

韌性社區的推動強調社區自主、意識凝聚、民眾參與，採由上而下並輔以漸進式之學習推動方式，逐步提升民眾災害防救知識及能力。但政府機關人力及能量有限，各項災害防救之減災、整備、應變及復原重建工作應由社區民眾共同承擔風險責任，如何教育及建立民眾風險意識，為未來災害防救工作之重要方向及任務。政府應積極結合協力機構及社區建立三方對話機制，以使社區民眾具備風險治理之目標，並於推動韌性社區之進程中，逐步強化社區風險治理概念，凝聚民眾自助、互助、公助之風險共有共識。

推動韌性社區之過程，應鼓勵社區民眾參與度，廣邀社區周圍相關之企業、學校及其他團體參與各項防災議題及活動，透過與政府及協力機構公私合作，強化韌性社區的組成及運作，針對社區環境特性、災害類別主動提案探討（如高齡者且居住在具有災害風險地區之民眾）、分析社區的易致災因子，進一步整理成社區防救災議題，並研擬適切之防救災對策，研採合理可行方案，並藉由狀況演練及實兵演習，以務實的方法及積極的態度，強化韌性社區自主防災能力。

(二) 建構韌性城市，降低災害發生風險

適時檢討修正建築技術規則，強化建築物基本耐震能力。建築物興建前應進行地下探勘，必要時辦理土壤液化潛能分析及抗液化設計。各級政府應依據建築物實施耐震能力評估及補強方案，積極提升重要公有建築物耐震能力；私有供公眾使用建築物應辦理耐震評估及補強後始能變更使用。

各級政府應進行都市更新整建維護或以經費補助、容積獎勵、租稅減免等方式，鼓勵拆除重建加速都市更新推動，都市計畫範圍內私有老舊建築物進行耐震補強及都市更新整建，以因應地震災害需求。

(三) 都會區大規模地震及複合式災害因應對策

我國 67% 的人口居住於西部人口稠密區域，都會區高度發展致使災害脆弱程度增加，考量臺灣災害特性，大規模地震將是未來首要面對之難題，為瞭解都會區地震之複合式災害情境，宜模擬大規模地震災害情境，以利精確推估災損。可透過災害潛勢圖資、建物及重要設施屬性資料及歷史損失資料庫之建置，建立評估運作機制，擬定合理之地震情境進行地動模擬及土壤液化耐災評估，進行災害衝擊損害評估（包括人員傷亡、建築物倒塌、維生管線、基礎設施、收容安置及企業損失等直接損失及二次災害）。根據情境模擬及災害衝擊結果，針對脆弱項目、地區防救災設備、設施及資源研擬因應對策及配套措施。

(四) 強化重要及關鍵基礎設施耐災韌性評估及風險管理機制

都會區的交通運輸、水、電、瓦斯、醫院及資通訊系統等係維持都市機能的重要設施。重要設施失效將導致公共機能無法運作、經濟損失擴大等災害衝擊，因此需評估重要設施可能遭受之損害，研擬因應措施以提升耐災韌性，確保政府公共服務不中斷。故應盤點各種重要設施及系統，建置風險評估屬性資料庫，並研擬重要設施耐災韌性評估指標及工具（如災害損失、政府持續運作、社會經濟影響等），檢視重要設施之耐災能力。另針對風險管理，應建置持續營運管理計

畫，如研擬安全防護措施於減災自動控制（如地震監測資訊及強震即時警報）、備援機制及替代方案。

(五) 強化企業災害風險管理觀念，鼓勵企業參與災害防救合作機制

企業為國家發展提供動能及生產力，若企業遭受災害影響致使無法運作，將對政府及民眾帶來巨大損失。因此，如何強化企業風險分擔、管理及自主防災意識，提升企業災害韌性及災後持續運作能力，為政府災害防救重要課題之一。另災害防救工作事涉各級政府及社區民眾，民間企業亦為關鍵角色，各級政府可針對高災害潛勢地區之企業提供誘因鼓勵企業參與各項災害防救事項，配合地區災害防救計畫納入地方政府防災體系運作，期能於整體防災體系中能發揮效能，並引導企業發揮社會責任，建立適當合作平台，鼓勵有能力之企業協助政府投入各項災害之減災、整備及復原重建工作。

二、災害防救基本對策編

第二編依災害防救法規定，以減災、整備、緊急應變與復原重建為災害防救基本對策重點，並考量國內外災害趨勢、歷史災害經驗、災害防救施政重點、國家發展計畫等因素，再依前編之 5 大基本方針及 25 項策略目標，提出未來 5 年之災害防救工作重點方向與目標，進行基本對策內容增修，各級政府應據以納入災害防救計畫內容並落實執行。各基本對策與本研究案地震災害內容相關部分，摘述重點說明如下：

(一) 減災

1. 加強推動相關災害防救施政計畫，著重強化培育鄉鎮市（區）層級的災害防救能力，持續提升各級地方政府災害應變效能，型塑社區自主防災意識，強化災害防救志願組織參與。
2. 各級政府應積極整備供避難路線、避難收容處所及防災據點使用之基礎設施。

3. 加速國土監測資源與災害預警資訊系統之整合及平台的建立，充實及整合各項複合型災害之監測、預測預報與研究設施、傳訊設施，以增加監測預警等防災能力，並建立資訊共享平台，以累積災害防救知識。

4. 強化災害監測能力與監測介面整合，建立災害環境監測資料及觀測網，提升災害預報的精準度，提供可信度高及一致性的緊急應變情資以利橫縱聯繫時有效應用。

5. 建置防救災雲端資訊交換與服務網，利用雲端科技的技術，應用媒體資源，即時傳遞有效訊息，提升政府服務訊息之效率與速度。

6. 整合應變管理資訊雲端服務，提升災情蒐集通報、派遣調度，協助災害應變之指揮控制效能，加強災害情報站諮詢功能。

7. 應用免費社群軟體作為政府資訊傳遞模式，有效導入防災正確且及時之溝通與訊息傳播，增加資訊傳遞速率。

8. 強化並整合資通訊傳遞系統，確保大規模複合型災害應變資通功能確保。

9. 整合加值既有災害防救資料庫，以達資訊流通之目標，建置災害防救應用資訊網，做為資料交換與資訊分享的單一服務窗口，使災害防救資訊流通有一致性的介面。

10. 落實基礎防災教育訓練，經常性辦理校園災害避難防護演練，提升各級學校防災觀念及自救、互救之能力。

11. 各級政府應蒐集各項災害或複合型災害之相關資訊，及以往發生災害事例，研擬災害防救對策，依地區災害潛勢特性與季節狀況，訂定各種災害防救教育宣導、專業人員技術訓練、設施及實施計畫；並推廣全民災害防救教育，強化民眾防災素養，建立自助及自救之基本防災觀念與知識。

12. 強化企業風險管理觀念，協助企業擬定災害防救計畫，辦理防災教育訓練，提升企業永續營運能力。建立企業分擔社會責任觀念，鼓勵參與政府及社區災害防救相關工作、防災演練與宣導活動，建置政府、社區與企業綿密之防災網絡。

13. 檢視、評估現有重大公共工程設施之脆弱度與防護能力，並強化災害耐震與防護計畫，並就現有重大公共工程設施之環境脆弱度與防護能力加以檢視及評估，並強化其於氣候變遷下之衝擊因應計畫。

14. 對自來水、電力、瓦斯、油料、電信等維生管線、工業管線及通訊設施，應有地震安全考量，同時應有系統多元化、據點分散化及替代措施之異地備援規劃與建置。

15. 對於供公眾使用建築物、學校、醫療、警察、消防單位等緊急應變之重要設施，建立設施安全性風險評估機制及生命損失衝擊分析模式。

16. 優先提高學校建築、設施與環境的抗災能力，使校園成為較安全的場所。當發生災害事件時，學校可成為鄰近社區的避難收容據點，提供並協助相關單位處理救災與援助事宜，使學校成為地區性防災基地。

17. 為降低震災造成的危害，各級政府應落實並全力推動危險及老舊建築物安全盤點作業、全國性建築物快篩、加速辦理耐震評估及補強執行計畫，配合建築相關法規修正作業，加速都市更新及危老屋重建。

18. 各級政府應針對重要地震潛勢區域及都會區地震潛勢區域進行直下型地震大規模災害的境況模擬及災損評估（如人員傷亡、建築物倒塌、維生管線、基礎設施、疏散撤離及收容安置等），依據模擬結果研擬各項災害防救計畫、對策與標準作業流程。

19. 因應大規模及複合式災害發生，各級政府應考量災害潛勢、人口數量、都市發展、城鄉差距、歷史災害、社會及經濟脆弱度等因素，建立評估運作機制，推動複合式災害情境模擬及災害衝擊結果評估，針對脆弱項目及地區及防救災設備、設施及資源，研擬因應對策及配套措施。

20. 因應氣候變遷之趨勢，各級政府應強化社區民眾災害風險分擔及治理意識，結合現有之社區防災基礎與成果，建立韌性社區整合平台，協同地方政府建立鄉（鎮、市、區）公所自主推動社區防災工作的機制，強化韌性社區發展，達到社區永續發展目標。

21. 推動韌性社區認證標章制度，以強調社區自主及民眾參與之推動方式，結合政府、社區及協力機構之三方對話機制與溝通協調平台，連結民間志工團體、企業及學校，建立整體性之社區防災網絡，成立社區防災編組，研擬因應對策，並透過教育訓練或辦理防災演練，實質強化社區之災害韌性。

22. 地方政府應考量婦女、老人、幼童與身心障礙者、低收入族群等弱勢團體之災害防救特殊需求，針對可能發生災害之場所、社區、避難路線、避難收容處所進行檢視並予以強化，並配合地方政府整體防災工作，妥善規劃各項災害預警措施，以提升避難弱勢人口之安全保障。

(二) 整備

1. 各級政府應對災害潛勢地區事先訂定災害預警、疏散撤離及緊急避難等相關作業流程。

2. 鐵路、捷運、高鐵等共構場域，應整合各營運單位及地方政府建立災害應變機制，強化災時指揮協調、民眾疏散與災害搶救效能，訂定整合性之災害防救業務計畫，並定期辦理應變動員及災害搶救演習。

3. 強化複合型災害防救之指揮、協調與應變演練、演習。

4. 中央災害防救業務主管機關應與直轄市、縣（市）政府共同建立傳遞災害預警資訊之機制，並建立多元化災情蒐集通報管道及標準化防災資訊平台。
5. 各級政府應視需要規劃衛星通訊、資訊網路、無線通訊及無人飛行載具之運用，以蒐集來自民間企業、傳播媒體及民眾等多方面之災情。
6. 各級政府應對受災民眾傳達災害處理過程，並建置及強化資訊傳遞設施，提供民眾完整之資訊。
7. 各級政府應定期辦理通訊設施檢查、測試、操作訓練，並模擬斷訊或超量使用時之應變作為。
8. 各級政府應於災前整備食物、飲用水、藥品醫材、生活必需品及電信通訊設施之儲備與調度事宜。
9. 中央災害防救相關機關應協助地方政府規劃與辦理災時食物、飲用水、藥品醫材、民生必需品及電信通訊設施之儲備與調度事項的整備。
10. 各級政府應整備各種災害搜救所需裝備、器材及緊急醫療救護服務量能，訂定人命搜救與大量傷病患救護機制，定期實施演練。
11. 各級政府應建立緊急運送網路，規劃運送設施、運送據點、運送工具並研定替代方案，且應考量運送系統之安全性。
12. 各級政府應加強避難收容處所建築物結構安全性分析，整備並強化各項收容安置所需之民生物資及設備。
13. 規劃避難收容處所時應考慮環境因素及收容能量，提供足夠且舒適之活動空間，並考量收容民眾之特殊需求。
14. 地方政府開設大型避難收容處所(如學校禮堂及運動中心)時，應考量收容民眾之飲食、寢具、衛浴、安全、清潔及隱私權等

問題，並有效運用宗教團體、社會福利及志工團體，提供必要的協助。

15. 地方政府應預擬因應大規模及複合型災害發生時，開設多處避難收容處所之相關人力、資源調度機制。

(三) 緊急應變

1. 地方政府應整合相關資源，提供受災民眾妥適之收容環境，保持順暢之溝通管道，適時提供民眾必要之協助。經評估地區災情及實際需求，認定有開設臨時避難收容處所安置受災民眾之必要，應立即與相關機關協商後設置之，設置時應避免發生二次災害，並協調相關單位協助載運災民。
2. 災情資料、災民避難及收容情況研判，有必要辦理受災區外之跨縣市避難收容時，得透過中央災害應變中心或直接與避難收容有關機關請求支援。
3. 各級政府於災害發生初期，應多方面蒐集災害現場災害狀況、維生管線受損情形、醫療機構就醫人數情況等相關資訊，並運用影像資訊、評估監測系統等方式掌握災害境況，依規定之通報流程、通報時機、災害通報表等，將緊急應變辦理情形與災害應變中心設置運作狀況，分別通報上級機關。
4. 應掌握災民之需求，藉傳播媒體之協助，將氣象狀況、災區受損、傷亡、災害擴大、維生管線、公共設施、交通設施等受損與修復情形、與政府有關機關所採對策等資訊，藉由中央災害應變中心「災害情報站」網路系統隨時傳達予民眾，並設置專用對外窗口及諮詢專線，提供民眾有關災情之諮詢。
5. 災害發生時，為掌握失聯及受困人員，運用警政及戶政相關平台查詢，並協調電信公司分析過濾通聯紀錄，透過電子媒體以跑馬燈方式公佈失聯名單，以加速掌握失聯人員。

6. 緊急運送時應考量災害情形、緊急程度、重要性等因素，實施局部或區域性交通管制措施，並緊急修復毀損之交通設施，以利緊急運送。
7. 中央及地方應統合協調及指揮調度各項所需運輸工具以及燃料儲備作業，實施緊急運送與供應事宜。
8. 大規模災害如地震及颱風經常以複合型方式發生，使各級政府之應變工作更加困難，伴隨維生管線、基礎設施毀損及氣象因素如豪雨、坡地崩塌等，增加二次災害之可能性，各級政府於應變過程中應加強各項氣象監測與災害預警措施，嚴防二次災害發生。
9. 地方政府應主動關心及協助避難收容處所內之老人、外國人、嬰幼兒、孕婦、產婦及身心障礙者等弱勢族群之生活環境及健康照護。辦理臨時收容時，除優先遷入外，並應規劃符合弱勢族群特殊需求之環境。對無助老人或幼童應安置或轉介於社會福利機關（構）。
10. 發生災害後，應立即動員或徵調專門職業及技術人員緊急檢查所管設施、設備，掌握其受損情形，並對維生管線、基礎民生設施與公共設施、設備進行緊急修復，以確保災民之生活。
11. 即時掌握公路、鐵路、高鐵、捷運、航空站/ 器、港埠及漁港設施等災害境況，實施通報、初期應變、避難引導及消防救災等工作，並啟動交通運輸配套措施，進行緊急修復，並周知民眾因應。
12. 對於地震造成之建築物毀損的相關事宜，應依相關緊急評估辦法或規定，由相關技師公會人員針對受災建築物之危險度進行緊急鑑定，並施行緊急拆除、補強及後續相關處理措施。
13. 經地方政府評定為危險建築之建物，應做好管制措施，並充分與受災民眾溝通，避免因人員進出造成危險。

(四) 復原重建

1. 辦理重建時，應與當地居民協商座談，瞭解居民對新城鄉的展望，進行重建方向之整合，形成目標共識；謀求居民之適當參與，並使其瞭解計畫步驟、期程、進度等重建狀況。
2. 重建委員會應考量地區特性、災區受損情形、有關公共設施所屬機關的權責與居民願景等因素，訂定復原重建計畫。
3. 各級政府應加強災區警戒、交通疏導管制、協助偵察犯罪、查尋失蹤人口及有關維持社會治安之措施，以協助災民在重建期間維持居家生活。
4. 保持避難收容處所良好的衛生狀態、掌握受災民眾健康狀況及規劃提供心理衛生諮詢服務，與調派醫護人員提供衛生保健服務與活動，以維護受災民眾身心健康。
5. 依據事先訂定的有關物資、裝備、器材之調度與供應，徵調專門職業及技術人員，迅速執行及協助受災毀損設施的調查、修復或補強工作。
6. 進行重建工作時，應以安全及舒適的城鄉環境為目標。重建對策應以耐災為考量，加強災害潛勢地區建築物、道路、橋梁與維生管線、通訊設施等之安全性，並規劃公園、綠地等開放空間及防災據點。
7. 各級政府進行重建時，應依據全國國土計畫及直轄市、縣（市）國土計畫及整體性都市計畫、辦理土地重劃與社區開發之實施，進行城鄉再造與機能更新。
8. 攸關災民生活之維生管線、道路、橋梁等設施，應立即協助處理並於可能範圍內設法簡化有關執行修復之作業程序、手續等事項。
9. 公共事業機關（構）應依據事先訂定之有關物資、裝備、器材之調度與供應計畫，迅速執行毀損設施之修復工作。

10. 政府應著力於「企業永續經營 BCP（Business Continuity Plan）」及「營運持續管理 BCM（Business Countinuity）」此二方向，透過防災產業設置推動，於災後透過既有應變復原能力及資源，減少企業損失及縮短災後復原期。

三、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫修定重點編

第三編為使災害防救業務計畫及地區災害防救計畫趨於周詳，符合各機關或地方之特性與需求，明確相關原則以利計畫擬訂時參照，各項原則與本研究案地震災害內容相關之地區災害防救計畫部分，摘述重點說明如下：

1. 災害防救基本計畫為各災害防救業務及地區災害防救計畫之上位指導計畫，計畫擬訂時，宜以基本計畫所列災害措施或事項為架構，並視其業務工作實況與需求、地區特性與條件，予以增添、加強，以研擬切合實際、具體可行之計畫。
2. 各級政府於編修災害防救計畫時，應以基本計畫所揭示之災害防救基本方針及策略目標，作為未來規劃與執行災防工作之依據，並納入各級災害防救計畫內容推動實施。另有關基本計畫中災害防救對策所指導之減災、整備、應變、復原重建事項及各項災防施政目標與重點，各級政府除應依法納入計畫落實執行外，亦應考量災害類別及轄區特性研擬具體可行之策略目標與工作方針。
3. 應確實考量直接災害、間接因素、區域內可能致災之危害性物質分布、特殊空間、國內外相關災例、土地利用變遷等要因，進行科學化、綜合性之災害潛勢評估，以掌握地區災害危險性。
4. 依災害潛勢評估所得資料，以災害防救基本計畫所列之基本方針與策略目標為引導，闡明所轄管災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之基本方向與優先順位，並依災害管理之減災、整備、緊急應變、復原重建等階段，依序擬訂各項災害防救措施與工作事項。

5. 建議地方政府以「全災害」觀點調整地區災害防救計畫架構，將各類共通性之災害防救工作事項及權責分工依減災、整備、應變、復原重建等階段進行整併。

6. 地區災害防救計畫為地方政府推動防救災工作之重要依據，應依法令規定掌握時效，落實檢討及修訂，修訂過程宜擴大參與及充分討論，廣納各方意見，因地制宜，並適時納入中央之相關政策與法令。對於下級機關之地區災害防救計畫應有完善之備查機制，使計畫更具指導性與可操作性。

7. 強化防救災資料之共享機制、災害防救專業人員培訓與儲備、導入「全民防災」觀念、建立與推動防災產業發展機制、強化跨縣市區域救災聯防機制、加強弱勢與低所得族群災害防救對策、研擬性別平等議題納入災害防救計畫及企業協助災害防救及持續運作機制（BCP）等 8 項相關配套措施。

第二節 臺北市地區災害防救計畫

「臺北市地區災害防救計畫」共分為「總則」、「災害防救基本對策」、「災害防救業務執行計畫及各行政區地區災害防救計畫擬定重點」、「計畫經費與執行評估」及「附則(本府災害防救業務主管機關及公共事業單位災害防救業務執行計畫)」等 5 篇。其中總則篇第三章有關災害特性、歷史災例、情境(規模)設定或災害風險分析，將災害類型細分為颱洪災害、坡地災害、地震災害(含土壤液化).....等 20 種，目前版本於 2018 年 8 月修正 [46]。計畫各篇與本研究案地震災害內容相關部分，摘述重點說明如下：

一、總則

「臺北市地區災害防救計畫」為綜合性質之災害防救業務規劃引導，用於臺北市各類災害防救業務近、中期程計畫之規劃，以及長期計畫之推動方向，配合災害潛勢分析、境況模擬、社經發展狀況、災

害防救設施強化、應變搶救及重建復原經驗等每 2 年重新檢討修訂之，並藉此綱要性之指導計畫，策進本市整體災害防救工作之效能與效率。

計畫以建立具「耐災韌性」的「宜居永續城市」為願景，持續推動及強化災害風險治理工作。 除考量歷年來臺北市災害之特性外，同時參照國際防減災趨勢，以「2015 -2030 仙台減災綱領(Sendai Frameworkfor Disaster Risk Reduction, SFDRR) 」，檢視臺北市各項政策及成果，並以地方政府層級角度參採其全球目標並整合出二大計畫目標及四大策略方針，期以全面性推展防災意識與整體能力。

表 5- 2 臺北市地區災害防救計畫目標及策略方針

計畫目標	減少臺北市災害死傷率及經濟損失。
	降低臺北市災害脆弱度、減少受災害衝擊之民眾人數。
策略方針	瞭解災害風險。
	強化災害風險治理及投資減災工作。
	增強防災整備以強化應變工作，並在重建過程中達成「更耐災的重建」。
	強化防救災體系效率及利益關係人之參與。

針對臺北市地震災害(含土壤液化)之特性、歷史災例、情境(規模)設定或災害風險分析，以 2015 年為基準年，北臺灣 50 年內發生規模 6.5 以上直下型地震之機率為 44%；位於臺北市境內的山腳斷層發生機率為 12%。直下型地震因為震波不受到距離影響產生衰減，使得震波衝擊偏大，又因前述臺北市位於軟土層受場址效應影響，震波在盆地內震幅加大，持續時間也延長，故易造成較嚴重之災損，故設定為山腳斷層發生規模 6.9 地震(情境一)及山腳斷層南斷錯動規模 6.6 地震(情境二)等 2 種情境，評估日間、夜間、假日或通勤時段等不同時刻計算災害規模，並以情境一較為嚴重。

一般建物損害評估部分，最大將造成全市建物損害總計 12,301 棟，其中以北投區 2,779 棟為最嚴重，其次為士林區 2,669 棟。人員傷亡評估部分，於夜間(20：00~06：00)將造成最大傷亡人數，共計 5,988 人輕傷、2,310 人中傷、1,410 人重傷及 2,436 人死亡。緊急避難部分，全市將有 44,261 人有 3 日至 15 日之臨時避難需求，2,656 人有中期(15 日至 6 個月)或長期(6 個月以上)之避難需求。另於衍生災害部分，將造成 184 起火災。

計畫內評估上開地震災害規模下，臺北市 12 個行政區之緊急避難收容能量，僅有士林區可收容 6,896 人略低於需臨時避難之 6,949 人，其餘 11 個行政區皆有足夠之收容能量。如以全市範圍計算，可收容總人數為 178,428 遠高於需臨時避難之 44,261 人，顯示避難空間需求似非臺北市目前於發生大規模震災時之重要課題。

二、災害防救基本對策

臺北市地區災害防救第二篇為計畫災害防救基本對策，彙整各項與地震災害相關之對策內容及方法，並針對與本研究案相關部分之主要工作項目簡要說明如下表 5-3。

表 5-3 臺北市地區災害防救計畫災害防救基本對策

對策	內容	方法	主要工作項目
減災	災害防救科技研發與應用，提高災害監測與預警精度	強化災害風險分析方法	評估災害可能造成的傷亡人數、受影響人數、經濟損失及對於重要設施的影響情形，並使民眾容易取得相關資訊。
		資料庫的建置與管理	1.統整相關災害防救資訊，建置完善適合的災害防救資料庫及管理機制。 2.檢討資料庫資訊交換機制，確保各資料庫間資訊交換的可行性。 3.持續進行災害防救資料庫調查、分類及資料建置。
		資料應用及分享	1.藉由防救資料之應用與相互分享，提高資料庫效能。

			2.設計資料庫展示查詢介面，使資訊使用者容易判讀查詢資料。 3.應用資料探勘技術，編製災害防救統計資料，作為災害防救各階段之參考依據。
		資訊通訊系統之建立與更新	1.加強資訊傳遞及災情通報聯絡設備及其不斷電與耐災性能，並規劃設計備用資訊通訊系統。 2.加強橫向及縱向聯繫通訊系統，定時進行資訊測試傳輸作業，健全緊急通報系統。 3.配合科技進步發展，持續更新資訊通訊系統。 4.建置防災資訊網，提供一般民眾及防災人員專用之防救災參考資訊，並定期檢視更新，維持資料正確性。 5.建立多元災情通報管道，確保災時通訊設施暢通，防止災情傳遞中斷。
		防救災資訊系統及防災資訊網之建置	1.建立災害決策支援展示系統及地圖化資訊展示系統，整合建置防救災資料庫及維護管理機制及防救災資訊傳輸系統。 2.邀請市民及專業人員針對防災資訊網介面進行重新設計，使操作介面更簡易、更有設計感，也更符合使用者的操作習慣。 3.強化防救災教育、訓練及觀念宣導。
	相關法令研修訂定	組織與運作機制	適時研修「臺北市災害防救規則」及其他災害防救相關規定。
		疏散、通報、資訊	為使大眾遵守一致避難疏散規定，統一災情通報及傳遞系統，管理災害資訊，研修訂定相關規定。
		支援、緊急動員	研修關於支援獎勵、補償及其他事項之規定。
	土地減災利用與管理	災害潛勢地區劃定與管理	進行高災害潛勢地區範圍之劃設修正及管理，並配合地區特性，進行土地合理開發及使用管制。

		疏散與避難空間的確保	1.災害防救、避難疏散動線與避難空間、防災公園、據點、緊急收容安置場所、醫療及物資存放地點、避難分區、緊急疏散救災路線、緊急避難場所之規劃設置。 2.透過都市計畫通盤檢討全市閒置公有地與軍事用地作為避難場所之可行性。 3.將災害防救預防、減災觀念納入都市設計、都市更新審議作業，落實防災都市之構想。 4.各行政區公園及綠地等開放空間，應考量災害防救與緊急避難之功能。
		土地使用規劃管理	依都市計畫通盤檢討土地使用管制規定,提出未來在法令、計畫等方面之作業方向，以達都市減災之目標。
	都市防災規劃	都市防災空間規劃	1.落實各行政區防災生活圈之規劃。 2.透過都市計畫、都市設計及都市更新等機制，強化都市空間防災能力。 3.配合中央都市計畫相關法令修正，落實都市防災之制度設計。 4.進行各行政區通盤檢討計畫，將防災生活圈納入空間檢討,強化緊急應變及防救災能力之提升。 5.強化老舊社區之防救災能力(以都市更新減災)。
	設施及建築物之減災與補強對策	重要建物設施	1.進行公共性建物及設施防災性能調查維護（如政府機關、超高大樓、橋梁、醫院、大型社區、大型公共活動建物等）。 2.研訂建築物設置防災減災設施及設備獎勵辦法。 3.加強各區重要建物安全檢查維修。 4.將土壤液化潛勢區資訊結合老屋健檢辦理建築物耐震能力初步評估。 5.優先提高學校建築之抗災能力，平時即盤點現有校舍耐災脆弱度情形，

			並進行補強，使學校可成為災害發生時鄰近社區的避難收容據點，提供並協助相關單位處理救災與援助事宜。 6.醫院、護理之家及社福機構等，平時應針對災害防救特殊需求者妥善規劃各項災害預警措施，並強化人員緊急事故處置及災害應變能力。
		交通設施	為減少本市各交通運輸設施遭受天然災害損失，平時加強設施安全檢查及維修，做好事前減災防範措施，於災時各項設施可發揮原有設定功能，迅速進入應變及復原的階段，防止災害擴大，減少生命財產損失，確保各設施正常運作及維護本市人車之安全。
		維生管線	公用氣體與油料管線、輸電線路災害防救體系等，強化公用事業平時災害預防準備及訂定災害防救業務執行計畫，以提升全民災害防救意識、減輕災害損失、保障全民生命財產安全。
	重要公有建築盤點		各災害防救單位平時應對於轄管重要公有建築進行盤點，並公開於各單位災害防救業務執行計畫中，作為相關單位進行各項防災規劃及本市脆弱度評估等事項參考。
	防災普教及民眾防災宣導	校園防災教育及民眾防災宣導	深植防災救災觀念，提升防災知識及災害應變技能，確能達成提高全民防災意識及災害應變能力，將災害損失減輕至最低程度。
整備	研訂災害應變計畫及標準作業程序		為健全災害防救體系運作，增加各單位垂直橫向聯繫，應就各單位所負責災害防救業務職掌，研訂相關災害應變計畫及作業程序，供災害防救單位及人員執行防救災業務依循。
	災害應變資源整備	搶救設備、救濟、救急物資及災時民	依據各地區災害特性及運用災害潛勢分析成果資料，選擇適宜地點儲備災時所需之搶救設備機具及器材，以備災時之需。

		生用水整備	
	災害防救人員之整備編組	災害防救人員動員系統	建置災害防救人員動員系統，藉由系統化整備救災人力資源，有助災害發生時迅速動員並建立防救工作秩序。
		災害防救人員整備	考量救災人員專長、經驗及員居住地點等，付予適當工作任務，並應配有基本防救裝備及器材等。
	社區災害防救能力之強化	社區災害防救能力強化	1.加強社區民眾、組織、及企業團體相關災害防救意識與機具操作。 2.社區居民災時日常用品、設備、簡易救災器材之準備。 3.訂定各區災害防救組織之成立、運作及管理機制。 4.社區災害防救組織應積極參與地區所舉辦之訓練及演習。 5.建立韌性社區推動績效評估機制。
		社區與企業災害防救能力之整合	1.協助社區災害防救組織與企業災害防救體制的整合。 2.協助建立企業志工體制及志工與民間組織調度運用機制。 3.社區、企業物資、金援、人力援助之整合及處置。
		避難弱勢之名冊建檔	先期掌控獨居老人、重大疾病者、居家使用維生器材身心障礙者、老人福利機構或醫療院所患者名冊，於災時優先進行救援及協助優先疏散。
		防災士培訓暨推廣	透過培植及推廣臺北市防災士，擴大民間參與，增進本市民眾自救及互救能力，提升整體社區與民眾自主防災能力，強化整體災害防救效能。
	企業災害防救能力之整合與強化	企業災害防救能力強化	1.企業組織應成立災防救組織，定期舉辦訓練及演習，並於災時設置資訊據點提供諮詢及教育，對社區及企業周邊之民眾提供援助，並鼓勵非營利組織參與，強化防災風險意識。

			2.企業應對建物等硬體設施從事災害防救設計，儲存水、食物、緊急發電機等防災物資器材，並訂定各項檢查標準，擬定災害發生後的企業繼續對策，企業對於人員或顧客的安全確保對策、及安全與否的確認體制整備。
		企業協助災害防救及持續運作機制（BCP）	1.強化企業在觀念及技術上之認知，並提供適切的教育訓練等，促使企業肩負社會責任（CSR）與市府簽訂防救災合作備忘錄，將企業能量引進公部門，使企業有意願並主動協助公部門執行災害防救工作。 2.市府視企業之需求，協助評估其可能遭遇災害風險、制定計畫、採取減災、整備等作為，促進企業導入持續營運計畫（BCP）概念，增加其災害韌性，降低災害對企業的衝擊。
	演習訓練	年度整合演習、區域應變演習、業務單位演習	為檢視災害防救業務辦理現況成果及提升災害應變能力，由各層級指揮官召集，依據可能發生之災害規模、類型辦理演習。
		專業技能訓練及一般訓練	針對專業救災人員實施技能訓練，以確保災害防救人員之安全，以利搶救作業之順利進行，並對災害防救工作成員及一般民眾實施各類災害及狀況模擬之訓練，全面提升災害防救能力。
	災害應變中心設置規劃	各級災害應變中心設置規劃	各級災害應變中心須具備高度耐震之強固建築結構，配備各種完善精良的資通訊及軟硬體設備，並統合通訊網路系統。市災害應變中心應有備援之災害應變中心，以便相互支援因應，分散災害風險。
	避難場所設施之設置管理	避難場所與設施之設置	1.依設置避難場所與設施之原則、時機、類別等進行考量，安置時間在 14 天以內者設置短期避難所。需 2 週以上時間安置災民者，設置中期收容場

			所，接替短期避難場所，災民若因居住場所損毀且無力重建者，則應回歸平時救助業務，由各級業務機關依相關規定予以安置協助。 2.緊急避難場所設置規劃時，應考量災時民眾日常生活之便利性及安全性，如照明、盥洗、浴廁、餐飲、廣播、不斷電設備、休閒活動、簡易醫護、心理輔導場所等。 3.優先針對生活弱勢者、高齡及身心障礙者規劃加強照護之避難設施場所，並與一般避難設施、人員區隔。 4.應充分考量幼童、孕婦、產婦之需求，規劃相關空間(如哺集乳室、幼童遊憩區等)。 5.負責緊急收容業務單位應對指定安置場所全面進行災害防救安全檢查及補強作業，必要時由市府工務等單位協助補強改善。 6.整合各界救災資源與維生物資，妥善照顧災民生活。
		避難場所與設施的管理	各緊急避難場所、設施之使用及管理，應於事前擬定相關之管理辦法及準則，並由專人負責執行維持現場環境及生活秩序。
	相互支援協議訂定	統合調派支援、協議互相支援、自動發起支援及國軍支援等	
	避難救災路徑規劃及設定		建置避難救災路徑圖、研擬防救災通道系統劃設準則及依據及替代路徑之規劃及設定。

	緊急醫療整備	災害應變醫療資源整備	災害防救工作之緊急應變措施需仰賴平日建立良好的通訊系統及人力、物力之整備，發揮災害醫療互助精神，提升災區醫療品質，確保災時發揮緊急醫療救護之效。
		規劃緊急醫療救護站之設置及整備	為因應重大災害，對於緊急醫療救護站之設置，各行政區均詳盡規劃，以利提供災害現場醫療救護工作。
應變	各級災害應變中心設立與運作	緊急應變小組及各級災害應變中心之成立，與災害發生前、發生時、發生後之運作	重大災害發生時，各災害防救業務主管機關應依規模、狀況及救災需要，成立災害應變中心。另各機關（單位）應依實際災害應變需要，於機關內部成立緊急應變小組，以執行各項災害於災害發生前、發生時、發生後之聯繫應變措施。
	資訊蒐集、分析研判與通報	資訊蒐集與處理	1.災情資訊蒐集、傳遞應依循已建置之整體架構系統，並透過區、里、鄰系統加強災情狀況之監控及回報。 2.災害防救資訊之蒐集，應包含靜態及動態資訊。各區劃分為巡邏責任區之概念，由災害防救業務單位組成災情資訊蒐集小組分別負責。 3.整合現有各類監測裝備，並配合警消機制，確實掌控災時資訊。 4.災害發生時，透過警政及戶政相關平台之查詢，迅速確實掌握失聯人員，並藉由電視跑馬燈、官方網頁及其他網路社群軟體等公布失聯名單。 5.當發生嚴重地震建築物倒塌災害時，透過災防告警細胞廣播服務，發送中英文疏散避難訊息，經由電信業者系統，在短時間內以獨立通道傳遞訊息至指定基地臺涵蓋範圍內之所

			有行動手機中，不受網路壅塞影響，以利即時通知民眾進行疏散避難。
		召開分析研判會議	提供災損情況，整合專業分析研判資訊，協助決策支援判斷參考。
		災情資訊通報機制	應依循事前研擬之機制，由民眾、警察、民政、消防、市府及中央共同組成災情通報機制，確實將災情傳遞至決策者，並進行相關緊急搶救應變措施。
	災情勘查與緊急處理	災情勘查、管理及緊急處理	災後由各局處及公共事業相關單位、民間救難組織及志工、企業、軍方及民防、緊急醫療體系等，協助受災民眾儘速回復日常生活及作息。由各區就受災狀況進行全面性勘查及初步緊急處理，並將受災情況回報於各災害防救業務單位，視災情需要，請求市府各局處之協助。
	受災區域管理與管制	執行警戒區域安全維護、交通管制疏導及運輸與障礙物處置對策	各層級災害應變中心執行有關受災區域治安維護、輕微災害之搶修、垃圾清理、交通秩序維護及交通狀況查報；災害期間，監視市場以防止物價波動、受災民眾收容救濟、救護醫療災情勘查、重要機關首長與外交使節之維護事項及其他防救天然災害事宜。
	緊急動員與人命搜救	災害現場人員車輛之派遣及各項支援行動	1.災害搶救工作須由專業人員配備精銳救災車輛、裝備器材等執行，具備機動出勤的特性。 2.重大災害發生時，搶救災力量不足時，應立即請求鄰近縣市、國軍及民間力量進行援助。
	避難引導疏散及緊急收容安置	避難疏散作業方式	對已受災嚴重(倒塌或不堪使用)或將有災害發生(危樓)之虞房舍，由各區公所、消防分隊及警察局人員共同執行緊急避難疏散工作，必要時得強制執行之，並視情況請求市災害應變中心之協助。
		受災區域之民眾疏	應有完備之運具調度計畫及運輸路線規劃，將民眾運送至避難收容處所，確

		散及運輸器材規劃	保受災區域民眾輸運及運輸作業能於最短時間內完成。
		緊急安置計畫	為達成災時緊急收容安置場所任務，各區應於平時檢視完成各行政區防災公園、優先開設避難收容處所學校、里民活動中心及國軍支援營舍名冊，並應有專人定期維護及管理。
		跨縣市安置計畫	依受災民眾的避難及安置情況，如有必要辦理受災區域外之跨縣市避難安置時，得透過中央災害應變中心及相關機請求協助。
	急難救助及緊急醫療	急難救助作業之執行、支援受理及緊急醫療	於災害發生進行急難救助時，應先運用災前已簽訂有關物資、裝備、器材調度開口合約廠商與專業技術人員支援計畫進行搶救工作，災情持續擴大時，由市級災害應變中心集中發布訊息，請求中央、民眾、企業組織、國際救災組織及志工團體之協助，並將援助之人員調派、設備、物資集中列冊管理。
	維生應急與生活必需品之調度供應	維生應急物資供給	維生應急物資供給主要係以滿足災區民眾日常生活基本需求，應確保水、電、瓦斯、熱食及乾糧、生活必需品、交通、管線等應緊物資及設備之提供，使災時民眾衣食無虞。
		通訊維生管線搶險	災害發生時之維生管線搶險，應優先修復通訊管線及設施，以確保災情之聯繫與通報，另因應發生災害時，造成水、電、通訊等管線之無法正常操作，災區民眾也應有自救措施（如自備發電機、緊急照明設備等），以協助各類維生管線之修復。
	二次災害之防止	火災、疫情、廢棄物處置回收、危險建築物設	災害發生後，有連動引發火災、疫情、廢棄物、危險建築物等二次災害發生的可能，應加強防災措施，以減低一次災害的損失；加強避難與復原措施，避免二次災害的發生。

		施處置、旱災等	
	災情發布與媒體聯繫	災情發布及臺北廣播電台之運作	1.災前準備： 平時建立完整新聞媒體聯絡管道，災前運用電子、平面等大眾傳播媒體加強宣導防災訊息。 2.災中防災宣導： (1)整合災害應變中心提供之災情及防災相關訊息，於臺北廣播電台、有線電視系統及其他媒體密集配合插播，並與媒體保持聯繫，機動配合災害應變中心各工作組緊急宣導事項。運用簡訊、即時通訊程式及傳真通傳方式發布災情消息至廣播、電視、平面媒體及有線電視系統。 (2)於通訊失聯狀況下啟動「備援災情發布系統」，以多重管道傳遞訊息，確保資訊公開及透明。 3.由新聞處理組統一負責即時發布災情相關訊息（包含警戒疏散區域、上班上課、志工動員、交通措施、垃圾清運、搶修資訊等消息），避免災情之誤傳，並訂定防止假新聞擴大相關策略。
	罹難者處置	罹難者相驗及處理	災害發生所造成人命之失蹤或損失，應針對失蹤者之搜索、遺體之搜索，設置安置場所、檢視、火化等事項。
復建	擬定本市災後復原計畫及標準作業程序		災害防救業務主管機關應擬定相關災後復原重建計畫及標準作業程序，並於擬定時，積極將減災策略納入考量，系統性地參考過去災後復原重建經驗，研擬大規模災害復原重建之方針，以利各項災害防救資源的事先整備。
	災後復建必要財政因應措施	稅捐減免或緩徵、負擔減輕	

		及相關金融措施	
	災民慰助及補助措施	關懷慰問與諮詢服務、災害救助金或慰問金發放，捐款及捐贈物資之分配與管理	
	災民生活安置		各災害防救單位於災後進行全市勘查彙整，經勘驗後，如災區之建物或附近地質環境屬安全，協助避險於避難收容處所之受災民眾回歸家園，開始重建復原工作；如有安全之虞，將暫時無法返家居民遷移至安置場所居住；受災民眾若因居住場所損毀且無力重建者，回歸本府平時救助業務，由市級災害應變中心收容組造冊移轉本市相關業務機關，並依規定予以安置協助。
	基礎與公共設施復建	公共建物復建	各防救災單位應視損害程度辦理緊急或後續復建計畫，對於有直接影響政府行政建物，應由管理機關優先辦理緊急復建計畫，計畫內容應包括工程內容、經費及預算來源，彙報建管處統一建檔管理。
		土木工程及設施復建	災害造成之土木工程及設施設施損壞，應於災後立即進行瞭解受災情形，並擬訂搶救復建計畫，據以執行，於最短時間內恢復原有功能，以免影響市民生活。
		道路及橋梁之復建	1.道路路基如因災害造成鬆落或塌陷，應加以夯實補強，對崩積之土石須儘速清運，儘速恢復道路應有功能。位於山坡地之道路，需避免造成下邊坡再處向下崩落造成災害。

			2.受災害損壞之橋梁，應加強落橋防制措施，橋墩、橋柱或帽樑如產生裂縫，則委請專業技師進行安全評估。
	災後環境復原	災區防疫	疫情監視、環境消毒、預防污染及二次災害之防治，以及傳染病通報及處置。
		廢棄物清運	災害發生後，迅速清理災區廢棄物，並避免造成環境污染。
		災後環境污染防治	對於災害後環境污染防治，著重於環境消毒及飲用水品質等工作。
	產業復原、振興及物價穩定	產業復原、振興及物價穩定	
	受災民眾生活復建、衛生及心理輔導	受災民眾生活復建、衛生及心理輔導	

三、災害防救業務執行計畫及各行政區地區災害防救計畫擬定重點

臺北市地區災害防救第三篇規定災害防救業務執行計畫及各行政區地區災害防救計畫擬定重點，其中地區災害防救計畫為各行政區地區災害防救計畫及災害防救業務執行計畫之上位指導計畫，計畫擬訂時，以地區災害防救計畫所列災害措施或事項為架構，並視其業務工作實況與需求、地區特性與條件，予以增添、加強，以研擬切合。臺北市目前已完成全部 12 個行政區之地區災害防救計畫。

四、執行評估(核)與計畫經費

臺北市地區災害防救第四篇規定地區災害防救計畫所列相關執行經費，以及地區災害防救計畫執行評估機制之建立等。

第三節 新北市地區災害防救計畫

「新北市地區災害防救計畫」以健全新北市災害防救體系，強化災前減災、整備、災時緊急應變及災後復原重建等災害防救工作 ，發揮新北市整體救災效率及效能，有效執行各階段災害防救相關工作 ，以達迅速救災及減輕災害損失為計畫目的。計畫內容共分為 22 編，第 1 編為「總則」，第 2 編至第 18 編為「各類型災害防救對策」，將災害類型細分為風災與水災、震災(含土壤液化) 、火災與爆炸……等 17 種，第 19 編至第 22 編為「全災型災害標準作業程序」、「防災經費編列」、「管控與考核」及「附錄」，目前版本為 2019 所修正版本 [47]。

計畫第 3 編「震災(含土壤液化)災害防救對策」第二章災害境況模擬，設定為山腳斷層發生地震規模 6.9，震央位於臺北市士林區之地震為主要情境。模擬結果，建物損害評估部分，新北市房屋半倒總棟數共 31,275 棟，以板橋區 6,522 棟及新莊區 5,484 棟最嚴重，其次以三重區、樹林區、土城區、中和區、蘆洲區等行政區域為主。房屋全倒總棟數共 11,033 棟，以新莊區 2,615 棟及板橋區 2,236 棟最為嚴重，其次以三重區、蘆洲區及樹林區等行政區域為主。主要原因為該等區域開發時間較早，居住人口較為密集，多數屋齡高，另學校、辦公大樓等建築物林立，故於地震發生時，建物損壞狀況亦較為嚴重。

人員傷亡評估部分，於夜間(20：00~06：00)將造成最大傷亡人數，共計 12,608 人輕傷、5,336 人中傷、3,346 人重傷及 2,443 人死亡。緊急避難部分，全市將有 87,949 人有臨時避難收容需求，其中以板橋區 17,021 人最多，其次為新莊區 15,623 人及三重區 14,545 人，皆超過 1 萬人需進行避難收容。另有 33,2987 人因住家發生建物損害、倒塌、基礎設施停擺、震後火災或二次災害等因素，導致無法於原有之住宅居住、活動或維持生活機能之運作，而需進行搬遷。另於衍生災害部分，將造成 359 起火災，以新莊區 92 起震後火災最為嚴重，其次為板橋區、三重區及蘆洲區等區域。

計畫內評估上開地震災害規模下，新北市各行政區之緊急避難收容能量，於短期(2 週至 1 個月)避難收容處所部分，已規劃有防災公園之 14 個行政區，優先以防災公園收容為原則，避難收容處所次之。尚未規劃防災公園之行政區，則依據社會局提供避難收容處所可支援收容的災害類型選擇各行政區適用於震災的避難收容處所，作為檢討項目，目前各行政區之避難收容處所皆為短期臨時避難使用。如以避難收容處所折損率 70%(僅剩 30%)之設定情況下，板橋區、新莊區、三重區、蘆洲區、中和區、土城區、樹林區、永和區及新店區等 9 區防災公園收容能量不足，且其中板橋區、三重區、蘆洲區、樹林區、永和區及五股區等 6 區之避難收容處所無法滿足收容需求，屆時須將民眾安置於鄰近行政區，若仍無法負荷，建議以轄區內之營區進行收容或異地收容至臺北市、桃園縣或基隆市等地區。顯示避難空間需求為新北市面對發生大規模震災時之重要課題。

震災(含土壤液化)災害防救對策編其他章節與本研究案內容相關部分，摘述重點說明如下表 5-4：

表 5-4 「新北市地區災害防救計畫」震災(含土壤液化)災害防救對策編與本研究案相關內容

對策	內容	方法	主要工作項目
減災	防震設施機能強化	國土與城鄉之營造	1.訂定或審查有關綜合性發展計畫時，特別考量城鄉土木建築工程耐震設計，充分考量地震可能造成災害之防範，有效保護國土及民眾安全。 2.藉由土地重劃、地區開發、老舊社區更新，強化建築物或公共設施的耐震性與防火性，建構整體性耐震都市。 3.辦理土地開發利用時，應配合區域性整體計畫，並由各權責主管機關加以審查及監督；在具災害潛勢之區域採取必要之限制措施，以達國土保全目的。

			4.配合安居城市都市更新策略計畫，應積極加強推動老舊建築物密集地區之都市更新。 5.對於地震災害潛勢及危害度較高之地區，應擬定地震防災強化對策，實施地震災害之減災措施。
		建築物耐震評估、補強及強化	1.規劃執行建築物實施耐震能力評估及補強執行計畫，進行建築物耐震能力評估，耐震能力須達 100 年 1 月 19 日公布實施之「建築物耐震設計規範及解說」基準。 2.建築物評估、補強設計及竣工報告等結果進行管理，委由學術機構或公會整理建立資料庫，提供民眾查詢。 3.推動既有建築物及公共設施耐震評估或補強；對消防救災據點、避難收容處所及學校校舍等建築物優先實施及定期辦理建築物檢測、評估。 4.對於製造、儲存、處理公共危險物品之場所、供公眾使用之建築物，及學校、醫療、警察、消防單位等緊急應變之重要設施，應強化其耐震能力，規劃逃生路線及避難收容處所，確保使用機能及安全性。 5.重大工程或建物請領執照時，規定需檢附完整的工地災害（含防震）計畫書備查，並針對施工中建物加強工地抽查工作，並規範正確施工方法及程序作業。 6.嚴禁建物使用者，未經許可即進行任何增建、改建之行為，影響原本結構體之防震效果，並隨時拆除頂樓嚴重加蓋的違建案件。 7.應對文化古蹟之財產設施、設備進行耐震之強化。 8.建立環境地資料庫及地震活動斷層資料調查與蒐集，且應辦理或配合辦

			理各種地震災害潛勢資料建檔工作，以利相關防災工作之推動。
		維生管線設施機能之確保	1.辦理公用氣體與油料管線、輸電線路、自來水管線等防災工作時，應有耐震安全考量;並建立主要區域公用氣體與油料管線、輸電線路圖、標示資料等資料庫；同時應有系統多元化、據點分散化及替代措施之規劃與建置。 2.發電所、變電所除了有耐震設計外，輸送電力電線應按風力設計。如一部分設施因震災而損壞時，可以環狀化送電網解決。 3.瓦斯製造設備、導管等應採取耐震外，瓦斯貯存槽、產生設備等也應考慮非常時期自行遮斷送氣裝備以保安全。另應考慮發生大地震時，瓦斯災害之防止，將中高壓送氣導管區隔離，並將滯留在導管內之瓦斯氣安全擴散消失在空中。 4.淨水池、抽水馬達及加壓輸送設備等自來水設施應考慮耐震設計，輸送管線路之用料及敷設方式亦應考慮耐震。另配水系統須複合化，以提高並強化輔助後備機能。 5.電話等公眾通訊設備除設備本身強化外，市區交換機設備分散、通過傳送路設置、電視中繼傳送路環狀化及雙線化、非常時期用電源、攜帶式或可搬動式電話局裝置配備、衛星通訊車等均須設置，以利災後儘早完成災後復建工作。 6.平時對於民生所需之瓦斯、自來水、電力、電信等維生管線即應特別注意維護。

			7.加強保養、維修搶修車輛、器材，並經常檢討汰換或補充、添購新式之搶修設備。 8.建立山區沉重器材（如電桿、變壓器等）儲備場，及可供救災直昇機降落據點資料，以應交通中斷救災之需。 9.參與政府機關救災演習，加強員工在職訓練，提昇災變搶修能力。 10.民眾日常生活不可缺少的電氣、瓦斯、自來水、電話，維生系統本身應有統一性綜合性的防災對策。
		關鍵基礎設施之強化	相關機關在從事關鍵基礎設施，如道路及橋梁等主要交通及電信通訊設施、資訊網路之整備時，應有耐震之安全考量及替代性之確保措施，並建立相關清冊。
	防災教育之落實	校園防災教育	1.成立學校地震災害安全防護小組，配合各科聯絡教學，重視安全教育之認知，並提高師生憂患意識。 2.結合現代視訊，舉辦地震資料展覽，擴展學童深層瞭解地震。定期舉行地震防災教育演習，提供急救常識，學童應變能力之訓練。 3.平時辦理教育宣導，藉由各級學校家庭作業或舉辦防災研習營，配合大眾傳播媒體加強防災宣導，並教導地震時應採取的緊急應變及避難行動等防災知識，提升師生防災觀念。
		社區防災教育	1.編製防震教材。 2.地震災害防護宣導。 3.社區防災之推動。
	地震災害防救科技與對策		為減低強震帶來之災害，目前以既有構造物之耐震評估、補強及研發新建構造物之新材料、新技術、新工法為主要手段，另透過「都市計畫法」建立環境敏感區位之土地利用規範，以及於平時加強防災宣導、演習等策進作為

			外，藉由強化及推廣地震早期預警、地震即時監測及地震災損評估科技防災三部分面向，達到預防地震災害之效。
整備	整備工作之強化	應變機制之建立	1.平時蒐集防救災基本資料建置資料庫，進行震災境況模擬，掌握地震可能引致災害規模和數量分布；訂定災害防救計畫，確保應變機制成效。 2.訂定緊急動員機制，明定執行災害應變人員緊急聯絡方法、集合方式、集合地點、任務分配、作業流程及注意事項等，模擬各種狀況定期演練。 3.建置及整合搜救組織支援人命搜救，必要時由外交部協助國際支援聯繫事宜。 4.加強災害應變中心設施、設備之充實及耐震性；且應考慮食物、飲用水等供給困難時之調度機制，並應確保停電時也能繼續正常運作。 5.與全民防衛動員準備體系保持聯繫，主動提供應變需求、支援事項，辦理災害防救、應變及召集準備。 6.應規劃震災避難動線及避難收容處所，並每年對居民實施演練。 7.建立外部支援能量集結點之清冊，並針對道路寬度、集結車輛數及集結人數進行評估。 8.將國軍與民間力量納入搶救應變之編組，地震災害發生後，主動聯繫參與救援工作，協助政府搶救災民，彌補政府救災單位人力不足，發揮災害應變整合功能。
		災情蒐集、通報與分析應用	1.建立震災通報機制、多元化災情通報管道、各機關間災情蒐集及通報聯繫體制及標準化之防災資訊平臺，確立相互間之責任與分工。 2.運用無人載具、遙測技術等防災科技建立災害現場蒐集通報機制。並視

			需要規劃衛星通訊、資訊網路、無線通訊等設施運用，蒐集來自民間企業、傳播媒體及民眾等方面之災情。 3.確保災害時通訊暢通，視需要規劃通訊系統停電、損壞替代方案、通訊線路數位化、多元化、CATV 電纜地下化、有線、無線、衛星傳輸等對策。 4.定期辦理通訊設施檢查、測試、操作訓練，模擬斷訊或大量使用時之應變作為。 5.建構防救災通訊網路，以確保將災害現場的資料傳達給本市災害應變中心及中央災害應變中心。 6.成立災害應變中心時，依編組名冊快速順利通知各單位作業人員進駐。
		災害防救相關機關之演習、訓練	1.與相關公共事業機關（構）密切聯繫，實施大規模震災之模擬演習、訓練，強化應變處置能力；並於演練後檢討評估，供作災害防救之參考。並視需要規劃跨縣市災害緊急應變對策訓練。 2.各區每年辦理災害防救演習，靈活協調各單位救災資源、裝備、人力。 3.配合中央之規劃，舉辦全民防衛動員及災害防救演習或全國、地區性大型防震示範演習。 4.對於各項演習與推演進行災行檢討與評估，透過完整推演紀錄，分析各局處進駐人員判斷、應變與協調能力及檢視防救災資源、應變程序等，據以檢討未來策進方向。
	救災及民生物資之整備	搜救、滅火及緊急醫療救護	1.充實防災業務設施與設備。 2.與公共事業及國軍簽訂相互支援之協定，確保救災人力之充足。應變中心應與各駐軍部隊建立聯繫管道，視災情由國軍部隊及時提供必要之人力、機具支援。

			3.整備各種災害搜救、滅火及緊急醫療救護所需裝備、器材及資源。 4.整備災時緊急醫療救護體系，訂定救護指揮與醫療機構間之通報程序，規範處理大量傷患時醫護人員之任務分工，並定期實施演練；並應督導衛生單位加強防疫消毒藥品、器材、設備之儲備整備與調度。 5.針對地震引發之火災，除消防栓外，平時加強蓄水池整備，及海水、河川等自然水源運用，務求消防水源多樣化及適當配置；同時應加強義消、社區志工等災害防救團體的編組與演練，並充實消防機關之消防救災車輛、裝備及器材。
		建立緊急運送交通網路	1.建立緊急運送網路，規劃運送設施、據點及工具，並研定替代方案，且考量運送系統之耐震性。 2.強化交通號誌、資訊看板等道路設施耐震性，並規劃災時道路交通管制措施。 3.整備災害發生後進行道路、港口障礙物移除及緊急修復所需人員、器材、設備，並與營造相關業者訂定支援協定。 4.與運輸業者訂定協議，以便順利緊急運送。
		避難與收容之規劃	1.考量震災境況模擬結果、人口分布、地形狀況等訂定避難計畫，事先劃設避難路線及指定適當地點做為緊急避難收容處所，宣導民眾周知；並定期動員居民進行防震演練。對老人、外國人、嬰幼兒、孕婦、產婦及身心障礙者等災害避難弱勢族群應優先協助。 2.積極整備供避難路線、避難收容處所及防災據點使用之都市基礎設施。

			3.定期檢查避難收容處所之設施及儲備之物資，並訂定有關避難收容處所使用管理須知，宣導民眾周知。
		食物、飲用水及生活必需品調度、供應	1.平時掌握地區人口狀況、交通路線、相關民生物資供應業者等資料，推估大規模震災所需食物、飲用水、藥品醫材與生活必需品種類及數量，並訂定調度與供應計畫；考慮儲備地點適當性、儲備方式、儲備建物安全性等。 2.平時應整備食物、飲用水、藥品醫材、生活必需品及電信通訊設施之儲備與調度事宜。 3.預先建立救濟物資儲存機制。災時所需各項物資，應於平時制定物資開口合約，與相關業者訂定物資供應或調度之支援協定，並檢視轄區內各開口合約廠商執行狀況及能量是否足以支應等問題。
應變	應變機制之啟動	成立災害應變中心、採購及準備救災物資、徵調及徵用救援裝置等應變機制	
		加強安全檢查	水利建造物檢查及安全評估，及學校、國宅與勞工安全防護措施。
	緊急應變	現場搶救及緊急醫療救護	
		緊急運送管制及交通疏導	

		全民防衛動員準備體系動員	
		防災公園開設流程	1.為地震災害發生時，即時提供市民緊急避難及短期安置、收容，並確保災時民生基本救濟物資及糧食供應無虞，進而保障市民生命安全，開設防災公園。 2.防災公園除提供臨時避難外，可作為災後人員與物資等之集結點，必要時甚至可評估是否作為組合屋、永久屋等基地的中長期避難收容處所。
		二次災害之防止	瓦斯外洩及火災、廢棄物處置與回收、危險建築與橋梁、危險物品及水工構造物損壞等處置對策。
復原重建	災區復原重建	復原重建計畫之訂定及實施	考量地區特性、災區受損情形、有關公共設施所屬機關權責與居民願景等，以迅速恢復原有功能為目標；同時謀求更耐震災城鄉建設之中長期計畫重建為方向，訂定復原重建計畫，並尊重災區災民意願實施之。
		緊急復原	1.毀損設施之修復應依據事先訂定有關物資、裝備、器材之調度與供應計畫，迅速執行及協助受災毀損設施的修復或補強工作。 2.簡化作業程序為立即處理及協助災區攸關災民生活之維生管線、交通運送等設施。 3.執行快速修復受災設施時，應以恢復原有功能為基本考量，並從防止再度發生災害之觀點，施以改良修復或補強。 4.災區之整潔及災情勘查與處理。
		計畫性復原重建	1.耐震城鄉之營造 (1)進行重建工作時，應以安全及舒適的城鄉環境為目標；重建對策應以耐震為考量，加強地震高災害潛勢

			地區之建築物、道路、橋梁與維生管線、通訊設施等耐震性，並規劃公園、綠地等開放空間及防災據點。 (2)重建時應憑藉整體性都市計畫、土地重劃與社區開發之實施，進行城鄉再造與機能之更新。 2.重建方向應與當地居民協商座談，瞭解居民對新城鄉的展望，進行重建方向之整合，形成目標共識；謀求居民之適當參與，並使其瞭解計畫步驟、期程、進度等重建狀況。 3.為確保工作人員於復原重建過程之安全及健康，應督導重建單位採取適當之安全衛生措施。
	災民生活重建	財政、金融措施支援及農林漁牧業之融資	
	消費者保護及法律訴訟協助		於災變發生必要時，召集本府法律扶助顧問組成法令諮詢小組，進駐災區提供服務。

第六章 超高層建築震災應變之智慧防災策略探討

第一節 臺北市超高層建築

臺北市超高層建築所在之行政區及用途概述如表 6-1。

表 6-1 臺北市超高層建築表

行政區	超高層建築概述 (資料來源：維基百科)
信義區	1.「台北 101」位於信義計畫區，臺灣最高大樓，於 2005 年到 2009 年間為世界最高大樓，共 101 層，高 508 公尺，低樓層之裙樓為 TAIPEI 101 MALL，其餘樓層為辦公商務空間及餐廳。 2.「臺北南山廣場」位於信義計畫區，共 48 層，高 272 公尺，臺灣第 3 高樓，低樓層之裙樓為微風南山商場，其餘樓層為辦公商務空間及餐廳。 3.「國泰置地廣場」位於信義計畫區，建物本身與捷運板南線市政府站共構，共 46 層，高 212 公尺，臺灣第 8 高樓，低樓層之裙樓為微風信義商場，其餘樓層為辦公商務空間，亦為微風集團總部所在地。 4.「遠雄金融中心」位於信義計畫區，共 32 層，高 208 公尺，臺灣第 9 高樓，用途為商務辦公大樓。 5.「華南銀行總行世貿大樓」位於信義計畫區，共 27 層，高 154.5 公尺，用途為商務辦公大樓，亦為華南金控總部與華南銀行總行所在地。 6.「統一國際大樓」位於信義計畫區，共 30 層，高 154 公尺，低樓層為誠品信義旗艦店，其餘樓層為辦公商務空間，亦為誠品書店總部所在地。 7.「台北 W 飯店」位於信義計畫區，建物與為於統一時代百貨及市府轉運站大樓共構，共 31 層，高 151.15 公尺。
中正區	1.「新光人壽保險大樓」鄰近臺北車站，共 51 層，高 245 公尺，曾為臺灣第一高樓，目前為臺灣第 5 高樓，低樓層為新光三越百貨，其餘樓層為辦公商務空間，亦為新光集團旗下數家企業的總部所在地。

	2.「基泰忠孝」位於忠孝西路，鄰近臺北車站，屬臺北西區門戶計畫範圍，共 37 層，樓高 151.65 公尺，為複合式商業大樓，預計於 2020 年開始對外招租。
中山區	「西華富邦」位於大直，由 4 棟建築組成，其中 2 棟為 42 層，高 165.2 公尺，為臺北市最高的住宅大樓，1 棟大樓為 34 層，高 152.1 公尺的台北萬豪酒店。另有 1 棟 7 層樓的國際會議中心。
大安區	「遠企中心」位於敦化南路二段，分為 2 幢，共 41 層，高 164.7 公尺，其中一棟為辦公大樓，另一棟為香格里拉台北遠東國際大飯店，兩幢大樓中間以 6 層樓高遠企購物中心做為連結。
士林區	「華固天鑄」位於天母東路，緊鄰台北美國學校及台北日僑學校，共 38 層，高 156.7 公尺，為住宅大樓，共 73 戶。

第二節 新北市超高層建築

新北市超高層建築所在之行政區及用途概述如表 6-2。

表 6-2 新北市超高層建築表

行政區	超高層建築概述(資料來源：維基百科)
板橋區	1.「百揚大樓」位於新板特區，與新北市政府大樓相鄰，共 50 層，高 220.6 公尺，低樓層為大遠百 Mega City，其餘樓層為遠東百貨企業總部及遠東集團辦公商務空間。 2.「新巨蛋」位於捷運板南線新埔站四號出口，共有 4 棟 150 公尺以上之大樓，其中 B 棟最高為 50 層，高 189.3 公尺，4 棟皆為住宅大樓，共 1,574 戶。 3.「板信雙子星花園廣場」位於新板特區，分為 34 層的商辦大樓以及 32 層的住宅大樓兩棟，樓高 182.93 公尺，商辦大樓目前為板信商業銀行總部，並有誠品生活新板店進駐，住宅大樓部分共 145 戶。
新莊區	「遠雄九五」位於新莊副都心，共 42 層，樓高 184.4 公尺，為住商混合大樓，共 121 戶。
三重區	「群光電子總部大樓」以都市更新模式興建，位於二重疏洪道畔之乙種工業區，緊鄰大台北都會公園。共 39 層，樓高 181.6 公尺，建蔽率僅約 15%；其他超過 3000 平方公尺

	面積，則做為開放空間及環保綠地廣場，並捐贈給新北市政府。
汐止區	「遠雄 U-TOWN」緊鄰汐科車站，分為 4 棟，每棟 37 層，樓高最高 160 公尺，地下 1 層至地上 3 層為 IFG 遠雄廣場，地上 4 層為國際會議中心與遠雄建築館暨文化館，地上 5 層至地上 37 層為商辦。
林口區	「森聯摩天 41」分為 2 棟，位於機場捷運 A9 林口站旁，共 41 層，樓高 160.8 公尺，2 棟皆為住宅大樓，共 260 戶。
淡水區	1. 「水立方」鄰近淡水輕軌竿蓁林站，共 41 層，樓高 160.6 公尺，為住宅大樓，共 166 戶。 2. 「藍海」鄰近捷運淡水信義線紅樹林站，共 38 層，樓高 150.1 公尺，為住宅大樓，共 193 戶。
中和區	「摩天東帝市」位於捷運環狀線景平站旁，共 41 層，樓高 151.2 公尺，為住商混合大樓，共 1,351 戶。

第三節日本東京都超高層建築

東京都樓高 150 公尺以上之超高層建築共 158 棟，分布在東京都 23 個行政區之中的 13 個行政區，其中 95%集中在都中心區域的港區、千代田區、中央區、新宿區、渋谷區、江東區及豊島區等 7 行政區，分布概述如表 6-3。

圖 6-1 日本東京都行政區圖

(圖片來源：https://廢品回收.com/wp-content/uploads/2020/05/map1.jpg)

表 6-3 東京都超高層建築分布概述

特別區	數量	分布概述 ([8])
港區	45	港區有東京都最多的 45 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都 28.48%，其中以虎之門 9 棟最多，赤坂 7 棟次之，六本木及芝浦各有 6 棟，東新橋 5 棟，芝 3 棟，愛宕及濱松町各 2 棟，元赤坂、三田、港南、高輪及南青山等各 1 棟。
千代田區	33	千代田區有 33 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 20.89%，其中大丸有地區(大手町、有樂町、丸之內)有 23 棟，霞關 3 棟次之，飯田橋及永田町各 2 棟，紀尾井町、神田淡路町、九段南等各 1 棟。
中央區	24	中央區有 24 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 15.19%，以晴海 10 棟最多，勝鬨 6 棟次之，日本橋周邊 5 棟(含日本橋室町、日本橋浜町、京橋、八重洲)，月島 2 棟及明石町 1 棟。
新宿區	20	新宿區有 20 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 12.66%，其中西新宿就有 18 棟之多，為全日本超高層建築最集中之區域,另於北新宿及富久町各有 1 棟。
江東區	11	江東區有 11 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 6.96%，以豊洲 7 棟最多，東雲 3 棟，另白河 1 棟。
渋谷區	9	渋谷區有 10 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 5.7%，代代木有 3 棟，渋谷車站和千駄谷各 2 棟，另櫻丘町及惠比壽各 1 棟。
豊島區	8	豊島區有 8 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，佔全東京都之 5.06%，主要都在東池袋，有 7 棟，另 1 棟位於南池袋。
墨田區	3	墨田區有 3 棟樓高 150 公尺以上超高層建築，分別位於太平、押上及橫網。
其他區	5	東京都另於目黑區(上目黑)、文京區(後樂)、荒川區(西日暮里)、品川區(東五反田)及世田谷區(玉川)等各有 1 棟樓高 150 公尺以上超高層建築。

第四節 東京都與我國對應震災之都市建築防災規劃差異

「東京都地域防災計畫」以透過良好的災害預防、應變、復原及重建計畫，建構先進的城市防災能力，並特別考慮海溝型地震對策，達到發生震災後，可以安心生活，不需要逃走的安全城市為計畫目標。

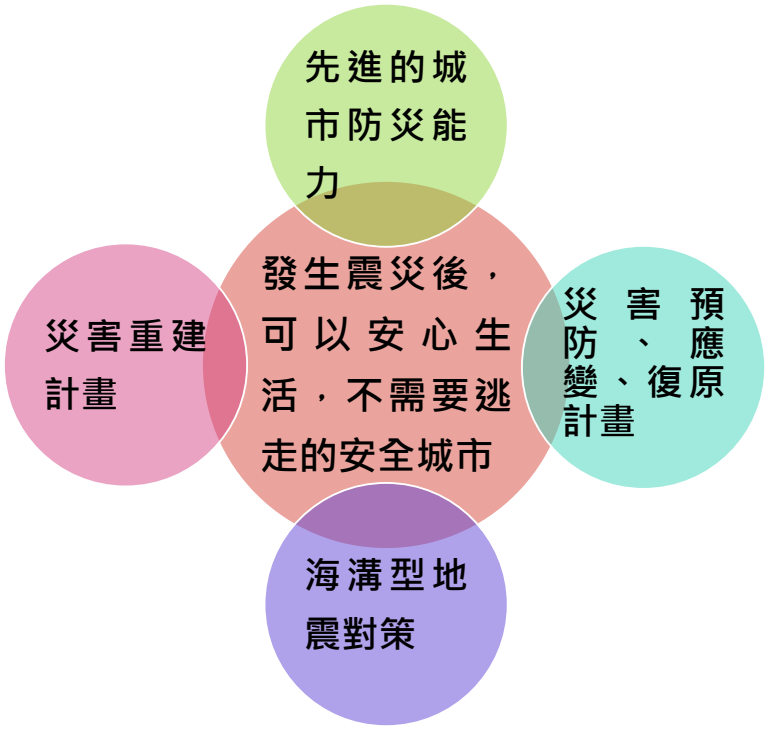

圖 6-2 東京都地域防災計畫目標示意圖
(圖片來源：本研究彙整製作)

計畫震災篇提出之各項防災措施，區分為三個階段執行，各項防災措施關聯如圖 6-3。災害發生後先建立危機管理體制，並確保資訊通信系統及道路安全網的通暢。24 小時內，優先進行救難援助及滅火等行動，並同時針對各項維生管線功能進行情況掌握，以及啟動返家困難者對策及物資運輸儲備行動。災害發生後 24 小時至 72 小時內，持續進行救災醫療及相關避難收容工作，並確保相關維生能源及物資之供應無虞。災害發生 72 小時後，開始進行滯留者返家支援與各項生活重建作業。

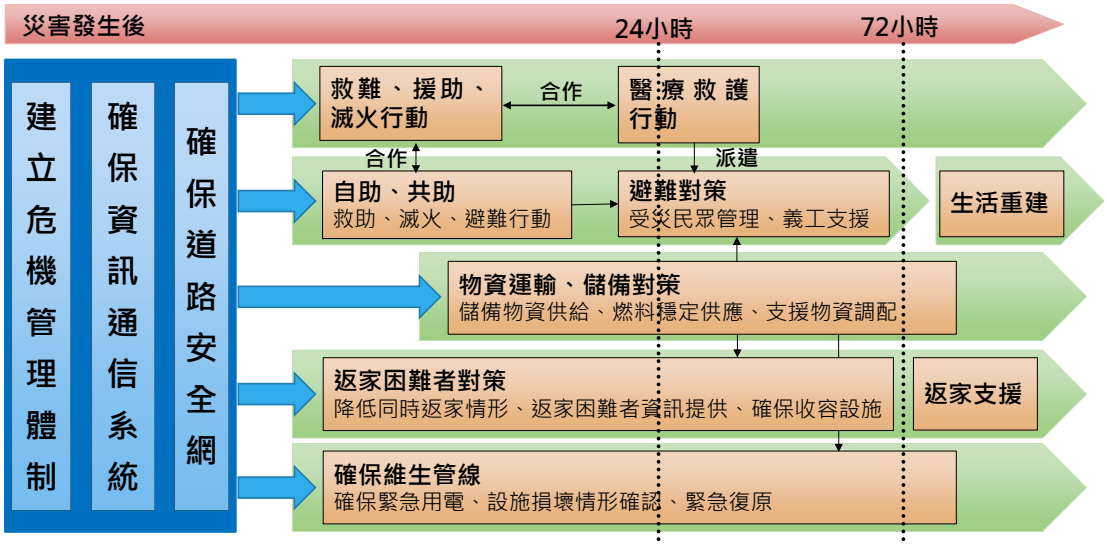

圖 6-3 東京都地域防災計畫震災篇防災措施關聯圖

(圖片來源：參考東京都地域防災計畫內容製作)

日本於 2011 年 3 月東日本大震災後，以「都市再生特別措置法」導入都市安全新理念。於 2012 年增加都市防災機能確保觀念，尤其著重於大都會圈區域安全對策之強化方面，要求「都市更新緊急整備地域」必須擬訂「都市再生安全確保計畫」。「都市再生安全確保計畫」依都市計畫法所擬定之城市發展願景下，於城市發展整合過程與「東京都地域防災計畫」互相反映調和，並使其內容具體化，亦進一步確實納入民間企業的防災義務規定。透過各指定地區之「都市再生安全確保計畫」以及「整備計畫」進行城市開發事業和公共設施相關維護，持續達成推動都市更新及提高城市安全性之目的。日本東京都震災防災計畫及其相關法規之相互關係如圖 6-4。

「都市再生安全確保計畫」於強化都市防災機能、都市更新開發案的防災規劃及公私合作協定等方面，依照各指定之都市更新緊急整備地域特性，做出具體且明確之防災策略規劃，並將震災防災計畫概念從強調各公私機構確保自身的業務繼續計畫 BCP，進一步發展為強調地區內各公私機構互助合作的區域繼續計畫 DCP 概念，如圖 6-5。

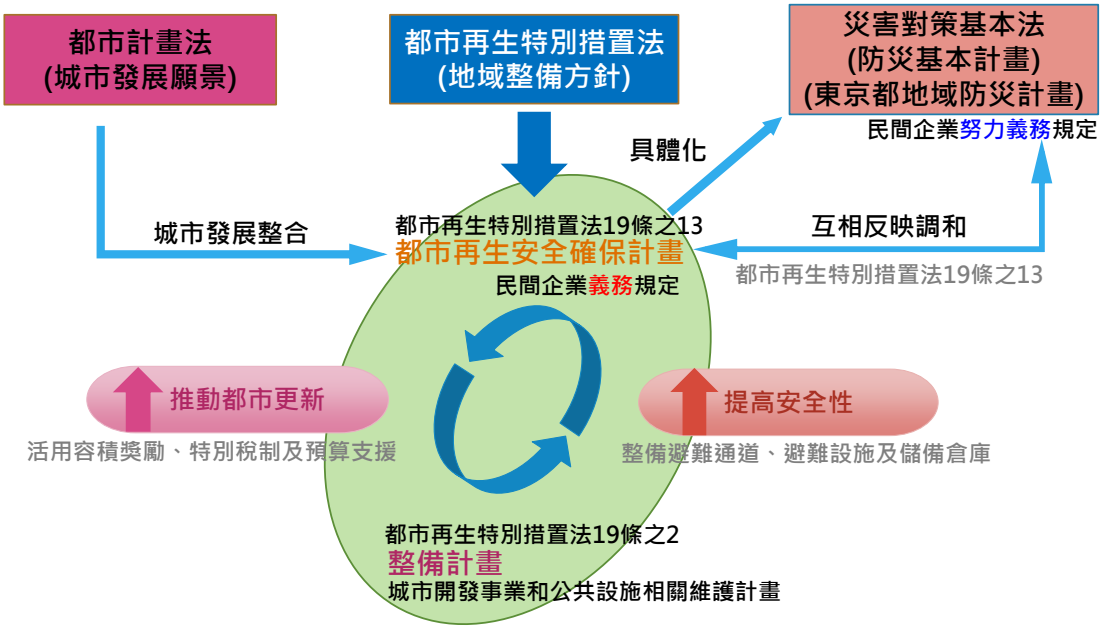

圖 6-4 日本東京都震災防災計畫及其相關法規之相互關係如圖
(圖片來源：參考池袋車站周邊地區都市再生安全確保計畫內容製作)

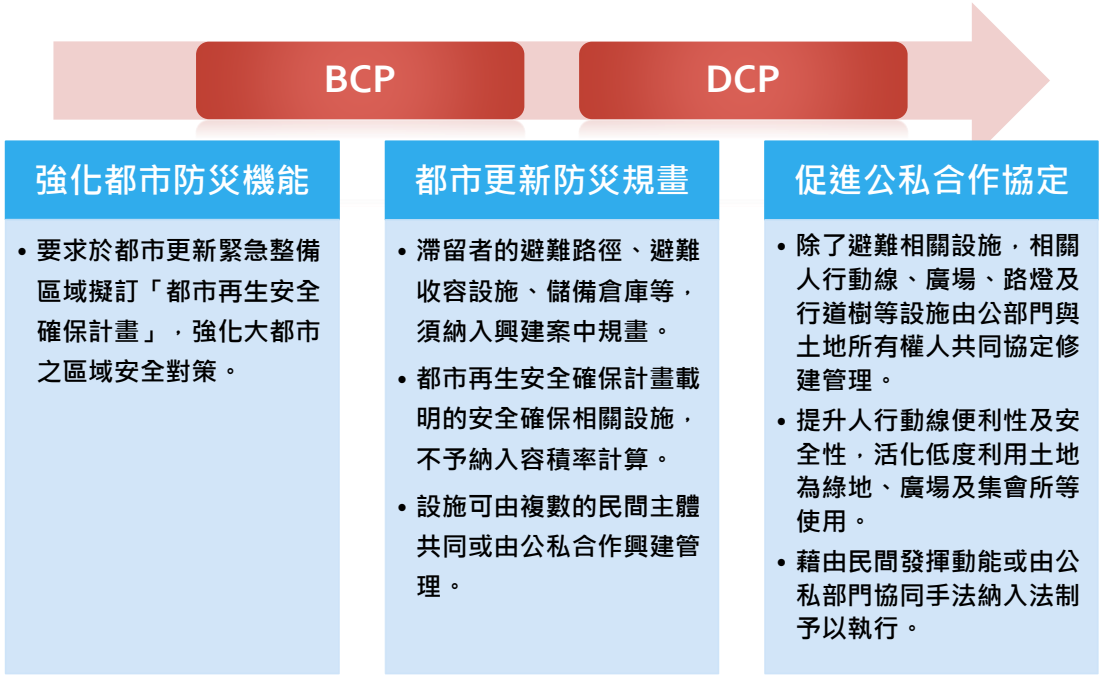

圖 6-5 日本東京都震災防災計畫 BCP 及 DCP 概念演進圖
(圖片來源：本研究彙整製作)

本研究案參考以上日本相關地震防災法規和計畫，歸納東京都之都市建築震災智慧防災策略及目標如下，日本「都市再生安全確保計畫」即包含以上都市建築震災智慧防災策略及其目標，如圖 6-6。

一、 策略一，藉由調查分析地震災害相關基本資訊並掌握地區防災能力、防災設施現況等，並定期滾動檢討防災計畫。

二、 策略二，利用科技技術提高建築耐震能力、輔助災害決策系統及強化應變措施，以降低生命財產損失並縮短災後復原時間。

三、 策略三，透過宣導及演練，加深民眾自主防救災意識，並加強公私部門之合作防災關係，提升整體防災效果。

四、 透過以上三項策略，配合都市更新開發過程中，逐步整合及強化防災軟硬體設施，並以成長型的智慧防災計畫，建立讓民眾安全安心的防災城市。

圖 6-6 東京都都市建築震災智慧防災策略及目標圖

(圖片來源：本研究彙整製作)

我國 2018 年版之「災害防救基本計畫」以「智慧科技優化風險管理、公私合夥協力全民防救」為核心價值，思慮應用智慧科技提高風險管理效能，納入民間企業、社區及非營利組織參與合作，強化全民防災教育與風險意識，提出國家災害防救施政基本方針及策略目標，與上述日本東京都都市建築震災智慧防災策略及目標概念大同小異。

我國臺北市地區災害防救計畫基於「災害防救基本計畫」，亦以耐災韌性及永續宜居為願景，並將增強防災整備、更耐災的重建及強化相關利益關係人參與防救災體系等列為防災策略方針。於基本對策部分，也納入建築物耐震補強、避難場所設置管理及避難疏導安置、社區(包含都市更新)及企業(BCP)之災害防救能力整合強化、確保維生管線及維生物資等因應地震災害之都市建築防災相關措施。另新北市地區災害防救計畫所包含之防救災對策內容與臺北市亦差異不大。

本研究案主要目的為從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略，由本章第一節至第三節整理之臺北市、新北市及東京都超高層建築之分布資料，超高層建築大多集中在人口稠密且交通便利的高度開發都市核心區域。我國都市更新條例第 8 條規定，基於都市防災必要，需整體辦理都市更新者，各級主管機關得視實際需要，劃定或變更策略性更新地區，並訂定或變更都市更新計畫。第 9 條亦有規定都市更新計畫應於實質再發展概要中表明防災、救災空間構想。另建築物的高度與量體主要是透過容積率進行管制，各基地依據都市計畫管制，具有容積率上限，建築開發案依我國都市更新建築容積獎勵辦法所規定各項容積獎勵之適用下增加容積率，都會區之都市發展，因應交通便利所帶來之更多商業活動與住宅需求等，超高層建築透過都市更新過程將愈趨頻繁出現。

都市容積具有公共財之概念，容積獎勵之適當性也一直是都市發展之重要議題，當建築樓層越高，多出來的人口、交通量除了對居住環境造成衝擊，也對都市防災安全造成影響，超高層建築之都市更新開發案如果缺乏地區更新計畫的指導，未被賦予提升都市區域防災能力的責任，將無法與周邊環境需求與區域整體防災規劃相連結，也不利於都會型城市發展成為高度耐震韌性城市的目標。

日本東京都之都市建築震災智慧防災策略，已發展於配合都市更新開發過程，逐步整合及強化防災軟硬體設施，並以成長型的智慧防災計畫，建立讓民眾安全安心的防災韌性城市。將都市計畫及都市更

新整合納入地震防災，其中最具體的做法是制定「都市再生特別措置法」，於法制層面要求「都市更新緊急整備地域」擬訂「都市再生安全確保計畫」，本研究案所蒐集東京都納入各「都市再生安全確保計畫」之超高層建築開發案，有公私合作開發者，也有民間自行開發者，使得超高層建築開發案成為都市發展成為高度耐震韌性城市之重要角色。

依臺北市地區災害防救計畫內容，於發生震災後造成房屋倒塌時，臨時避難總人數 44,261 人，以公園、學校、區民活動中心、運動場館及軍營等公有設施為短期避難收容場所，整體來說，防災公園共可容納 117,796 人，緊急避難收容處所在折損率 70%(僅剩 30%可使用)之情形下可提供 60,632 人避難，供應量十分充足。以各行政區來看，也僅有士林區略有不足(臨時避難人數 6,949 人，總避難收容人數為 6,896 人)，顯示因應地震災害之緊急避難收容場所需求，並非為臺北市目前之迫切防災課題。另在避難救災路徑規劃及設定上，就道路現況進行調查彙整，並辦理後續避難救災路徑之規劃、指定與劃設，以建置完成避難圈規劃圖為長期目標。目前臺北市已完成 12 個行政區以里為單元之簡易疏散避難地圖。

圖 6-7 臺北市以里為單元之簡易疏散避難地圖

(圖片來源：臺北市防災資訊網 https://www.eoc.gov.taipei/Refuge/Evacuation)

依新北市地區災害防救計畫內容，於發生震災後造成房屋倒塌時，臨時避難總人數 87,947 人，短期避難以防災公園為主及已規劃之學校、活動中心等避難收容場所為主，並視需要考量以國軍營區及異地收容(臺北市、桃園市、基隆市)為腹案，整體來說，新北市之防災公園現況之收容能量為 44,241 人，緊急避難收容處所在折損率 70%(僅剩 30%可使用)之情形下可提供 59,817 人避難，供應量尚屬足夠。惟因新北市幅員遼闊，各行政區之人口稠密度及防災避難設施情況落差較大，以各行政區來看，29 個行政區中有鶯歌區等 15 個未規劃防災公園，但因該等行政區屬人口較少區域，規劃之緊急避難收容處所容量也相對充足。

另新北市已規劃防災公園之 14 個行政區中，有 9 個行政區之防災公園收容能量不足，加計規劃之緊急避難收容處所容量後，也有 5 個行政區有整體收容能量不足情形(表 6-4)，其中以三重區(不足 6,229 人) 、蘆洲區(不足 4,542 人) 及板橋區(不足 2,031 人)等較為嚴重。顯示因應地震災害之緊急避難收容場所需求，為新北市應積極規劃因應策略之防災課題。新北市地區災害防救計畫於總則編內說明，將透過都市計畫手段將都市防災計畫納入都市計畫書內明文規範，作為未來都市防災基盤設施之執行依據，如以藉由通盤檢討研擬都市防災計畫，配合都市防災空間系統規劃中之防災避難圈之劃設、防救災動線系統劃設及防災據點指定，納入都市計畫書內明文規範。或由個案變更檢討防救災逃生避難路線及空間，配合都市設計審查提供細部設計方案落實。

表 6-4 新北市整體收容能量不足情形之行政區表

單位：人

行政區	臨時避難收容人數	防災公園收容人數	扣除受損之**70%**避難收容處所收容人數	收容人數合計	收容能量不足情形
板橋區	17,021	2,748	12,242	14,990	-2,031
三重區	14,545	2,042	6,274	8,316	-6,229
蘆洲區	6,989	499	1,948	2,447	-4,542
樹林區	4,247	2,187	1,792	3,979	-268
永和區	3,062	1,729	1,224	2,953	-109

資料來源:本研究整理

以我國臺北市及新北市之地區災害防救計畫為例，對比日本東京都地域防災計畫及地區都市在生安全確保計畫，於地震災害發生後之避難應變措施部分，主要差異如下：

一、 我國各地區災害防救計畫規劃於地震災害發生後，有避難需要之民眾將依預先規劃之避難路線前往所在地區之防災公園或公有設施等場所，進行集中避難收容。

二、 東京都各地域防災計畫亦有與上開我國相同規劃方式，惟東京都另依各都市區域之防災特性需要劃設「都市更新緊急整備地域」，並要求擬訂「都市再生安全確保計畫」，於都市更新過程中，賦予大型都市開發案，尤其是地震發生時不易向外逃生之超高層建築案，除自身在建築物內居住或工作(含洽公)之民眾必須確保能安全於建築物內避難外，也必須負起收容周邊民眾之臨時避難需求責任，我國尚無類似之都市建築防災規劃案例。

三、 東京都「都市再生安全確保計畫」結合都市計畫與都市更新，於計畫內容內明確規劃指定地域現在及將來預定之大型建築開發案，所應配合執行如避難收容設施整備、避難路線規劃(包含需經由建築物內部範圍之避難路線)、防災避難演練及.....等，並以滾動式檢討方式，逐步達成防災計畫長期目標，我國目前之地區災害防救計畫尚無類似之都市建築防災概念。

四、 東京都之地域防災觀念，已從強調各公私機構確保自身的業務繼續計畫(BCP)，進一步發展為強調地區內各公私機構互助合作的區域繼續計畫(DCP)概念。並於 2020 年 9 月起實施「東京 LCP 建築資訊註冊/瀏覽系統」，促進東京 LCP 建築資訊的公開傳播。另我國防救災基本計畫及臺北市地區災害防救計畫雖已將「企業永續經營 BCP」列為未來工作重點方向，惟尚未有較具體之作法。

本研究內所蒐集之日本超高層建築依其所在劃設為「都市更新緊急整備地域」區域之「都市再生安全確保計畫」，皆採取地震發生時

不需向外逃生，而是在安全無虞的建築物內避難，並進一步可提供周邊民眾避難收容需要之防災運作機制。與目前國內地區防救災計畫，因應地震災害之方式，仍採取向外避難疏散方式不同。因超高層建築大多位於交通便利且活動人口稠密之區位，我國都會區可於合適之區域，參考日本的震災避難觀念及做法。

第五節 超高齡社會與超高層建築防災規劃

洪啟東於 2020 年指出我國邁入超高齡社會的防減災作為 [48]，就空間尺度應由下而上從社區、城鎮、國土，整合目前實務操作與智慧科技應用，並提出以下主張。

一、 社區層級主要高齡防災議題：

(一)行動不便與慢性健康狀況、感官意識下降等，所造成對災害整備、感知、疏散困難。

(二)高齡者居家安全與健康（火災、震災與水患，突發性疾病）。

(三)災害破壞高齡者社區的基本服務（看護、老人送餐、安養與照護機構的風險評估、高齡者的風險溝通等）。

(四)缺乏高齡者臨災收容與災後身心復原的考量。

二、 城鎮層級主要高齡防災議題：

(一)偏鄉基礎設施與照護設備不足，提升災時高齡者脆弱度與風險溝通和辨識。

(二)缺乏環境與地區對高齡者的減災規劃設計。

(三)高齡者對於災害的智慧科技運用與預警系統規劃。

三、 國土層級主要高齡防災議題：

(一)未普及高齡大眾的防減災政策的「國土計畫」分區使用，特別是氣候變遷與調適策略。

(二)「在地老化」、「以房養老」策略缺乏因地制宜，衍伸後續災害脆弱（如偏鄉照護與基礎設施失衡與欠缺「智慧科技」佈建，造成救災與避難的困難）。

(三)國土利用缺乏考量超高齡社會的社經脆弱與基礎配套（如，大眾運輸系統與運具規劃、智慧科技運用、友善環境與路網的建置）。

本研究綜整日本地震都市建築防災觀念，以及所蒐集之日本東京都超高層建築開發案例，參考洪啟東提出之主張，提出針對我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議如下：

一、 參考日本東京都超高層建築案例，以發生地震時能安全於建築物內避難，不需要向外逃生，並協助收容周邊民眾之臨時避難需求為規劃原則。

居住於超高層建築物內之住(用)戶，於發生震災後，如果建築物於地震後是安全的，建築內部也沒有因地震而引起火災時，住(用)戶並不需要向外逃生，而是於建築物內原地避難，這對行動不便或緩慢之高齡住(用)戶尤其重要。而超高層建築物如果於地面層附近有規劃妥善的避難收容空間，對當時位處周邊或住所鄰近且有避難需求之高齡民眾，無法順利到達防災公園或指定避難收容設施時，可就近進行臨時避難。

二、 超高層建築規劃避難儲存物資時，應考量高齡住戶或臨時避難之高齡民眾特別需求。

超高層建築物應儲備足夠之必要維生物資，提供給在原地避難的住(用)戶或周邊收容的民眾避難，所儲備之物資應考量高齡者的特別需求，例如適合老人吞嚥的應急食品等。

圖 6-8 日本開發適合老年人的「防災果凍 Life Jelly」

(資料來源：https://technews.tw/2019/06/12/emergency-food-japan-yoshinoya/)

三、 超高層建築物規劃應善用監測感知儀器及 IOT 等智慧科技，管理及傳達充足正確之災害訊息與防災知識，增加住戶或臨時避難民眾之安全感，並特別關懷高齡者之災後身心狀況。

大部分民眾容易於災後因為資訊不充足或不正確而產生不安全感，對於高齡者來說，情況可能較一般人更為嚴重。對於在超高層建築內原地避難的住(用)戶或臨時收容的周邊避難民眾，首先須提供建築物本身的安全性資訊，以日本超高層建築案例，於建築物本身設置有能感知各樓層搖晃程度及監測建築物本身或緊急維生設備(緊急發電機、儲存水槽)受損情形之儀器設備，並經由建築物自身之防災中心進行資訊管理後，以設置於建築內之電子看板、廣播或簡訊發布系統等傳達給住(用)戶及避難民眾。另於避難期間持續透過災後也能正常運作之 IOT 系統，與地區之公部門防災中心進行災害資訊分享與傳達，增加住(用)戶或臨時避難民眾之安全感。

超高層建築管理單位於平時即掌握經高齡住(用)戶同意之基本資訊，尤其是高齡獨居者，在震後可能因為對環境之感知與認知差異產生恐慌，而需要增加或提供特別的身心關懷，必要時

可透過建築物自身的防災管理系統向外部醫療救災體系請求提供適當的醫療協助。

四、 超高層建築物管理單位建議與周邊民眾及地方政府防災機關協同合作，定期進行防災演練，並將高齡住(用)及周邊高齡民眾納入演練計畫內容。

超高層建築物不論是住宅、商辦或是混合用途等，使用人數可能是一般建築的數倍，本身之防災應變也較一般建築複雜且困難，如果又納入提供周邊民眾避難收容之設施，需透過平時擬定之防災計畫及定期演練檢討，以降低實際災害時可能發生之混亂情形。防災演練建議與周邊民眾及地方政府防災機關協同合作進行，並將高齡住(用)戶及周邊高齡民眾納入演練計畫，以確實了解實際災害發生時之可能需求。

第七章 研究發現與研究建議

第一節 研究發現

一、超高層建築定義及其震災應變智慧防災策略目標

超高層建築隨著建築技術進步，在不同年代有不同高度定義，鑑於超高層建築於法規上無明確且一致之高度定義，本研究案參考 The Visual Dictionary of Architecture 一書對摩天大樓的定義，以高度 150 公尺(含)以上之建築物為本研究之統計範圍。惟研究成果亦適用於高度低於 150 公尺，但所在位置及功能對周邊區域地震防災整體規劃有重大影響之其他建築物。

本研究蒐集日本相關地震防災法規和東京都防災計畫案例，從震災應變觀點探討並歸納超高層建築面對地震災害之智慧防災應變策略與目標，並定義如表 7-1。所歸納之策略及目標與我國 2018 年版「災害防救基本計畫」之核心價值及對都市建築於地震災害下之應變方針、策略目標等大同小異。

表 7- 1 超高層建築震災應變智慧防災策略與目標

策略	藉由調查分析地震災害相關基本資訊並掌握地區防災能力、防災設施現況等，並定期滾動檢討防災計畫。
	利用科技技術提高建築耐震能力、輔助災害決策系統及強化應變措施，以降低生命財產損失並縮短災後復原時間。
	透過宣導及演練，加深民眾自主防救災意識，並加強公私部門之合作防災關係，提升整體防災效果。
目標	透過以上三項策略，配合都市更新開發過程中，逐步整合及強化防災軟硬體設施，並以成長型的智慧防災計畫，建立讓民眾安全安心的防災城市。

另依行政院災害防救專家諮詢委員會 2020 年政策建議「極端災害下之韌性城市」報告 [49]，認為韌性社區需具備(1)平時可預防、減輕和承受健康事件；(2)事件發生後使社區恢復自給自足和至少相同的

健康和社會功能；(3)事後從災害學習，利用災害經驗強化社區抵禦下一次健康事件的能力；等三項條件，亦與上開超高層建築面對地震災害之智慧防災應變策略與目標不謀而合。將來於訂定都市防災韌性指標時，或可將都市防災規劃是否整合超高層或其他類似性質建築，納為指標之一。

二、我國六都及日本東京都超高層建築發展趨勢、用途及分布

近 10 年來，國內共增加 29 棟超高層建築，占全部超高層建築之 50.9%，增加幅度明顯。另日本東京都之超高層建築發展較我國早且快速，2001 年至今之 20 年間增加 123 棟，占東京都所有超高層建築棟數之 76.9%。超高層建築因使用者眾多，其地震防災規劃愈顯重要。

表 7- 2 我國六都及日本東京都超高層建築發展趨勢、用途及分布

	分布	用途	發展趨勢
我國六都	超高層建築共 57 棟，全位於六都。以臺中市 17 棟最多，臺北市、新北市及高雄市分別有 13 棟、14 棟及 10 棟，桃園市及臺南市較少，僅分別有 2 棟及 1 棟。	住宅及辦公用途各 19 棟，混合型態 17 棟，另 2 棟為旅館。	臺北市及臺中市近 10 年快速增加，新北市於近 30 年間穩定增加。高雄市於 1999 年後，至近 10 年才又有超高層建築。桃園市 2 棟超高層建築皆在 2012 年完工。臺南市則在 1993 年後就沒有新增超高層建築。總體來說，近 10 年國內新增之超高層建築，約佔整體半數。
日本東京都	超高層建築共 158 棟，分布在 23 個行政區中的 13 個行政區，其中 95%集中在都中心區域的港區、千代田區、中央區、新宿區、渋谷區、江東區及豊島區等 7 行政區。	住宅及辦公用途各 51 棟及 63 棟，混合型態 41 棟，另 5 棟為政府機關及旅館。	東京都超高層建築於 2001 年起快速增加，2001 年至 2010 年間共 72 棟，2011 年至 2020 年間共 51 棟，近 20 年間總和 123 棟，為 2000 年前之 3.32 倍。

三、本研究蒐集我國(臺北市、新北市)及日本東京都主要防災法規與對應地震災害之防災計畫

日本東京都超高層建築發展較我國早且快速，地震防災規劃也較先進，並已配合日本各級防災計畫法規及地區防災計畫等，除自身之耐震能力提升及 BCP 計畫外，於都市更新發展過程中，亦被賦予提供周邊地區對於震災時之臨時避難及收容等協助之責任，以期能達到 DCP 之防災規劃目標。本研究蒐集東京都重要地區防災計畫與其相關之超高層建築開發案，並以震災相關之智慧防災規劃設計內容為研究重點，為我國將來之超高層建築開發案提供規劃參考。

表 7-3 我國及日本東京都防災法規與對應地震災害之主要防災計畫

	防災法規	對應地震災害之防災計畫
我國臺北市	災害防救法	災害防救基本計畫、臺北市地區災害防救計畫
	臺北市災害防救規則	臺北市地區災害防救計畫、各行政區地區災害防救計畫
我國新北市	災害防救法	災害防救基本計畫、新北市地區災害防救計畫
日本東京都	災害對策基本法	防災基本計畫、東京都地域防災計畫
	都市再生特別措置法	虎之門、大丸有、渋谷車站周邊、池袋車站周邊等指定都市更新緊急整備地域之地區都市再生安全確保計畫
	首都直下地震對策特別措置法	地方緊急對策實施計畫

四、超高齡社會與超高層建築防災規劃

依據國發會 2020 年發布的統計資料，我國已於 2018 年成為高齡社會，推估將於 2025 年成為超高齡社會。面對高齡社會及超高齡社會，發生地震災害時，尤其超高層建築開發案，須有相應的防災策略。本研究綜整日本地震都市建築防災觀念及所蒐集之日本東京都超高

層建築開發案例，提出我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議。

表 7-4 我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議

我國超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃建議	參考日本東京都超高層建築案例，以發生地震時能安全於建築物內避難，不需要向外逃生，並協助收容周邊民眾之臨時避難需求為規劃原則。
	超高層建築規劃避難儲存物資時，應考量高齡住戶或臨時避難之高齡民眾特別需求。
	超高層建築物規劃應善用監測感知儀器及 IOT 等智慧科技，管理及傳達充足正確之災害訊息與防災知識，增加住戶或臨時避難民眾之安全感，並特別關懷高齡者之災後身心狀況。
	超高層建築物管理單位建議與周邊民眾及地方政府防災機關協同合作，定期進行防災演練，並將高齡住(用)及周邊高齡民眾納入演練計畫內容。

第二節 研究建議

建議一 日本「都市再生安全確保計畫」之研究（短期建議）

主辦單位：內政部建築研究所

協辦單位：無

日本透過「都市再生特別措置法」要求各都市區域依防災特性需要劃設「都市更新緊急整備地域」，並要求擬訂「都市再生安全確保計畫」，於都市更新過程賦予都市建築開發案，負起區域防災責任，相關作法值得我國活動人口密集且亟待進行都市更新之都會區防救災計畫參考。

建議二 日本超高層建築開發案防災避難觀念及實際做法研究（中長期建議）

主辦單位：內政部建築研究所

協辦單位：財團法人台灣建築研究中心

我國超高層建築開發案在重要都會區之增加趨勢明顯，本研究蒐集日本東京都超高層建築開發案例，配合所在之「都市再生安全確保

計畫」採取地震發生時不需向外逃生，而是在安全無虞的建築物內避難，並進一步可提供周邊民眾避難收容需要之防災避難觀念及做法，與我國目前採取向外避難疏散方式不同，亦較符合超高齡社會對於地震防災規劃之需要，各案例之實際做法，可提供我國將來之超高層建築開發案規劃參考。

建議三　日本近年各級防災計畫法規及地區防災計畫因應各型或複合型災害做法研究（中長期建議）

主辦單位：內政部建築研究所

協辦單位：無

日本近年包含新冠肺炎疫情、洪水、地震等嚴重災害頻傳，各級防災計畫法規及地區防災計畫亦因應各型或複合型災害進行滾動檢討更新，並於 2020 年 5 月最新修正版本納入避難場所傳染病(包含新冠肺炎)防治措施、無人機情報蒐集、災害時外國人支援服務……等相關課題，相關先進觀念及作法，可提供我國參考。

附錄一 內政部建築研究所109年度第6次研究業務協調會議紀錄

一、時間：109年3月16日(星期一)下午2時30分

二、地點：本所簡報室

三、主席：王所長榮進　　**紀錄：謝宗興、陳士明、蔡介峰、游伯堅、白櫻芳、王家瑩、盧珽瑞**

四、出席人員：詳簽到簿

五、主席致詞：（略）

六、確認前次會議紀錄：紀錄確認。

七、研究案主持人簡報：（略）

八、發言要點：

(一)「我國建築資訊建模(BIM)發展關鍵指標研究」案：

1. 本案研究範圍較大，建議限縮在全生命週期某一個階段，再與我國資料進行研究，較能在今年完成。
2. 研究目標在於將建築資訊建模（BIM）各發展成熟期裡，需要考慮的關鍵指標研究後列出，建議再寫清楚一點，較易突顯研究價值。
3. 本案綜整以上意見擬修正研究課題為：「我國建築資訊建模(BIM)於推動規劃設計發展的關鍵指標研究」。

(二)「BIM 結合人工智慧應用於建築工程全生命週期策略研擬」案：

1. 本案研究課題中「人工智慧」無法涵蓋所欲表達之AI/IoT/GIS/大數據等技術，建議改研究課題。
2. 本案綜整以上意見擬修正研究課題為：「BIM 結合AI/IoT/GIS/大數據技術應用於建築工程全生命週期策略研擬」。

(三)「建築門窗用玻璃貼膜與方位之節能效益相關性研究」案：

1. 本案預計採用成功大學「亞熱帶節能建築測試驗證平台」進行相關實驗，建議後續能結合雙方研究能量及建立可行合作模式，以提供業界更完整技術服務，同時增進實驗中心收入。
2. 本案擬進行隔熱膜不同建築方位的室內光、熱環境和空調能耗測量的全尺度實測實驗，惟研究流程似乎疏漏光環境部分，建議予以補充敘明。
3. 另在實測時間規劃部分，應盡可能將季節因素納入考量，建

議可徵詢相關學者專家之意見或參採國內外相關研究經驗，使研究成果更具應用參考價值。

4. 本案研究目標應設定清楚，研究方法、研究限制或假設條件，應予以詳述，尤其需注意實驗數據之代表性，使研究成果更為完備周延。

(四)「人工智慧於辦公大樓管理應用之研究」案：

本案預期成果將完成至少3 種智慧建築(辦公大樓)人工智慧應用服務之資料需求分析，應說明清楚研究所指的應用服務定義。

(五)「從震災應變觀點探討超高層建築開發案之規劃設計與智慧防災策略研究」案：

1. 災後生活持續計畫(LCP, Life Continuity Plan)目前在我國較少討論，尤其超高層建築因結構耐震之安全性，LCP 成為必要之議題，確可作為我國借鏡；惟如何結合智慧科技及營運管理達成此目的，請蒐集相關資訊供我國參考應用。
2. 日本311 震災後積極推行災後企業持續計畫(BCP)，近期更導入災後生活持續計畫(LCP)，建議本研究聚焦於超高層建築落實LCP 的具體作法，蒐集日本LCP 相關法規、防災機制，以了解其落實途徑。
3. 研究範圍宜收斂避免過於發散，建議聚焦於超高樓智慧防災之資訊蒐集、傳遞、管理及應變計畫等技術性資料，以期能有更多貢獻。
4. 簡報第31 頁，虎之門大樓可提供3,600 人的避難場所，建議進一步蒐集相關防災計畫，提供我國超高層建築防災收容標準參考。
5. 本案題目建議修正為「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」。

(六)「應用於綠建築設計之台灣原生植物選用與維護管理項目之探討」案：

觀賞植物大部分具毒性，補充植栽選用的完整資訊，避免民眾接觸有毒植物確實有必要，建議依植物毒性特徵、有毒部位與中毒嚴重程度多加補充，並加註相關注意事項供設計單位參考。

(七)「探討運用營建資訊分類編碼系統檢討建築技術規則自然通風採光與防火避難設施的可行性」案：

1. 本案可參考本所106 年度委託研究計畫「建築設計與法規檢測導入BIM工程總分類碼之研究」之研究成果;研究內容建議

朝「應用面」發展。

2. 研究題目建議去除「可行性」等文字。
3. 研究內容建議著重在性能評估規定之編碼檢討。
4. 建議修正研究課題名稱為:「運用編碼系統檢討建築技術規則自然通風採光與避難安全性能評估規定之研究」，以利掌握研究重點，辦理後續作業。

九、會議結論：

請參考與會同仁之寶貴意見,並請納入研究內容參採修正,使研究成果更為豐富完整。

十、散會：（下午 5 時 15 分）

內政部建築研究所 109 年度第 6 次研究業務協調會議

審查意見回應表

審查委員意見	回應內容
1. 災後生活持續計畫(LCP, Life Continuity Plan)目前在我國較少討論，尤其超高層建築因結構耐震之安全性，LCP 成為必要之議題，確可作為我國借鏡；惟如何結合智慧科技及營運管理達成此目的，請蒐集相關資訊供我國參考應用。	遵示辦理，將於期中報告階段蒐集相關資訊。
2. 日本 311 震災後積極推行災後企業持續計畫(BCP)，近期更導入災後生活持續計畫(LCP)，建議本研究聚焦於超高層建築落實 LCP 的具體作法，蒐集日本 LCP 相關法規、防災機制，以了解其落實途徑。	遵示辦理，將於期中報告階段蒐集相關資訊。
3. 研究範圍宜收斂避免過於發散，建議聚焦於超高樓智慧防災之資訊蒐集、傳遞、管理及應變計畫等技術性資料，以期能有更多貢獻。	遵示辦理，後續將聚焦於超高樓智慧防災之資訊蒐集、傳遞、管理及應變計畫等部分。
4. 簡報第 31 頁，虎之門大樓可提供 3,600 人的避難場所，建議進一步蒐集相關防災計畫，提供我國超高層建築防災收容標準參考。	遵示辦理，將於期中報告階段蒐集相關防災計畫。
5. 本案題目建議修正為「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」。	遵示辦理，已更改題目為「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」

附錄二 本所109年度自行研究「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」及「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」等2案期中審查會議紀錄

一、時間：109年8月11日（星期二）下午2時30分

二、地點：大坪林聯合開發大樓15樓第4會議室

三、主席：蔡組長綽芳　　紀錄：白櫻芳、賴深江

四、出席人員：詳簽到簿

五、主席致詞：（略）

六、計畫主持人報告：（略）

七、出（列）席人員發言要點（依發言順序）：

(一)「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」案

財團法人台灣建築中心 傅副理健峰：

1. 本研究蒐集日本及國內超高層建築防災相關文獻及案例，成果相當豐碩。
2. 臺北市土地寸土寸金，日後台灣超高層建築一定會愈來愈多，日本超高大樓智慧防災策略未來可提供台灣超高層建築之應用。
3. 建議後續進行日本東京都超高層建築與國內超高層建築防災之差異比較，未來提供我國建築設計之參考。

李副研究員台光：

1. 本研究蒐集日本東京都與地震相關之各級防災計畫法規，內容完整。
2. 本研究未來將提出本所相關計畫研擬及後續研究規劃參考，符合預期成果。
3. 國內正大力推動社會住宅，相關防災策略亦可提供社會住宅參考。

張副研究員乃修：

1. 研究架構完整清晰，檢討內容符合期中報告要求。
2. 日本相關法令、案例蒐集完整，惟多集中於再生安全確保計畫等與災害應變及災後復原階段之內容，建議補充災害預防

及智慧運用之相關資料。

3. 報告第12頁並無日本東京都超高層建築所在地分布資料，另可再考量是否需要於研究內分析國內及日本超高層建築分布。

蔡組長綽芳：

1. 本研究蒐集日本超高層建築防災先進觀念供國內參考，對國內防災技術推進有所貢獻。
2. 超高層建築之定義為何，是否根據建築技術規則來定義？大概幾層樓以上的建築物可以參考日本智慧防災策略，請補充說明。
3. 九二一地震時主要採取避難疏散方式，不像日本超高層建築是在大樓內部避難，故應界定清楚哪些條件與情況下才適用，方便未來防災計畫擬定時參考。
4. 請說明日本超高層建築防災運作機制，是否有法令強制規定，抑或為民間自主防災。
5. 建議將日本超高樓防災法系如何串聯說明清楚，例如防災計畫中對於BCP（企業持續計畫）、DCP（地區持續計畫）如何連結才能發揮效果，請釐清並提出建議，方便國內都市更新或地區災害防救計畫列入參考，以發揮功能。
6. 有關單棟高樓的LCP（生活持續計畫），建議一併整理補充。
7. 日本超高樓防災技術，建議能對應國內相關防災計畫提出對應之建議。

謝助理研究員宗興（書面意見）：

1. 表2-1的表格建議調整為「所在地」（如六都）與「用途」（如住宅、辦公、混合、其他（旅館）等）類別的矩陣，其中再填入數據時，這些數據就可以相互比較，易於分析使用，其餘相似表格亦可參考調整。
2. 一個超高層建築的計畫案，無論是單體建築或建築群，往往包含了數千使用者，基本上符合納入都市計畫通盤檢討的範疇，檢討都市應發展哪些相對應的智慧救災能量，如增設救災人力、鄰近地區規劃避難場所等，建議納入研究中討論。

計畫主持人回應（白助理研究員櫻芳）：

1. 感謝主席及與會先進提供寶貴意見，將納入後續期末研究報告逐項釐清說明清楚。
2. 針對日本超高層建築防災法令規定及高度適用範圍，將製表釐清其脈絡及關聯性，並對應國內相關法令計畫提出建議。

3. 有關社會住宅部分，將瞭解其是否適用日本超高樓之防災策略並研提建議，必要時於後續年度另案辦理研究計畫。

(二)「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」案

財團法人台灣建築中心 傅副理健峰：

1. 本案介紹聯合國對韌性都市相關政策及美國為主之韌性分區管制案例，可供臺灣參考。
2. 案內擬於第4章以社子島都市計畫進行案例研究，依據109年4月審議修正通過之「社子島細部計畫」，臺北市政府提出將以生態城市為推動方向，可供參考。

李副研究員台光：

1. 本研究蒐集美國諾福克市及紐約市推行韌性土地使用分區管制資料，內容完整。
2. 本研究案未來將完成韌性土地使用分區管制於我國都市計畫應用可行性探討，符合預期成果。
3. 美國韌性土地使用分區管制以洪水為主要考量，於紐約市另有洪災補強，而國內則僅有震災補強，頗為特殊。另建議於研究內容除社子島案例外，可否再納入臺灣高雄等地之地層下陷議題、高腳屋議題等項。

張副研究員乃修：

1. 建議補充國外案例有關推動韌性土地使用分區管制之緣由與發展歷程，以綜合探討所採用管制方式之成效，以及國內是否適用。
2. 臺北市及新北市已有韌性都市導入都市計畫土地使用分區管制之相關研究報告，建議可予納入。
3. 國內就土地使用規劃進行都市防災之手法多為對土地使用種類、土地使用強度、高災害潛勢區之既有開發區域禁限建與徵收等項，建議可參考荷蘭策略空間規劃由下而上之方式檢討國內土地使用分區管制制度。
4. 報告內有關國外文獻內容呈現建議譯為中文。

蔡組長綽芳：

1. 本案係本所近年由國土計畫延續到韌性都市之研究脈絡下，嘗試尋求落實韌性都市之方法而進行之研究。
2. 請補充說明簡報內第17頁起所述諾福克市韌性積點是如何訂出？韌性商數在開發申請程序中究係如何運用？

3. 期中報告書第10頁敘及諾福克市僅剩下3.1%之空地，請補充說明該市對此係如何因應？
4. 自諾福克市分區管制條例可看出該市對韌性之範疇界定，不限於災害韌性，是否可補充其韌性範疇係如何決定？另此是否意味韌性土地分區管制宜採綜合性之韌性範疇俾符合實際？
5. 案例研究擬選擇社子島地區並提出可參考建議，惟是否可能衍生爭議，亦請加以考量。

謝助理研究員宗興（書面意見）：

1. 韌性都市最怕遇到『任』性開發，經由開發的手段進而獲利的動力，永遠在挑戰環境保育的機制。如報告書第二章第二節引用楊重信（2015）「臺灣都市土地使用分區管制之問題與對策」文中，為了得到預期的獲利而開發，公共利益就變成「虛擬」的狀態，很容易被調整。建議就此點加以論述，健全韌性都市的防備力，降低任性開發的影響。
2. 諾福克（Norfolk）的發展是一個有趣的案例，訂立的目標簡潔有力，但恐需要多提供具體案例，或說明其地理環境與都市發展的背景，看這些目標回應何種環境條件，才能掌握這個分區管制規章(Zoning Ordinance)想要調整改善的課題。例如（6）管理暴雨逕流，可能反映出降雨量的變動性以及地表缺乏儲流涵養水源能力；又如（9）促進健康地景（Healthy Landscape），可能反映地表大量開發而缺乏大樹或在地的植物群落，衍生棲地喪失的問題，健康的地景不僅僅為了風景好看，而是為培養一個適合人居的棲地，降低都市群聚帶來的精神壓迫等衝擊。一個簡單的諾福克（Norfolk）側寫，會有助於閱讀其分區規章。
3. 至於紐約市的側寫恐怕不簡單，目前提到是為處理水災的，而曼哈頓與紐約市其他的行政區又各自面臨不同的問題，建議先挑選一處進行研究即可。若以曼哈頓為例，類似聯邦國家紀念堂(Federal Hall)的抬高1樓的既有建築物畢竟不多，地面層又是重要的人行區域，串連建築物與地鐵等公共運輸，值得納入討論。

計畫主持人回應（賴副研究員深江）：

1. 案例研究地區將再考量選擇較無爭議之地點。
2. 研究內容將儘量納入紐約市洪災補強之介紹，惟因受研究時程所限，恐難以再納入臺灣地層下陷、高腳屋等議題。
3. 案內將補充國外案例推動韌性土地使用分區管制之緣由、面

臨課題與發展歷程，以期周延。

4. 臺灣土地使用分區管制制度導入時主要係參考美國、日本，故與其制度相似性較高，而與荷蘭較不相似，故本案仍以美國案例為參考對象。
5. 將蒐集資料補充諾福克市韌性積點研訂方法，以及在開發申請程序中韌性商數運用方式供參。
6. 感謝各單位及本所代表提供寶貴意見，將綜整納入後續研究考量並於期末報告時說明回應。

八、會議結論：

本次會議 2 案期中報告，經審查結果原則通過；請計畫主持人將與會審查委員、出席代表及書面審查委員意見詳實記錄，並請計畫主持人參採，納入後續事項積極辦理，並於期末報告妥予回應，如期如質完成。

九、散會（下午 3 時 40 分）

期中審查會議審查意見回應表

審查委員意見	回應內容
1. 本研究蒐集日本及國內超高層建築防災相關文獻及案例，成果相當豐碩。	感謝委員意見。
2. 臺北市土地寸土寸金，日後台灣超高層建築一定會愈來愈多，日本超高大樓智慧防災策略未來可提供台灣超高層建築之應用。	感謝委員意見。
3. 建議後續進行日本東京都超高層建築與國內超高層建築防災之差異比較，未來提供我國建築設計之參考。	感謝建議，已補充於第六章第四節。
4. 本研究蒐集日本東京都與地震相關之各級防災計畫法規，內容完整。	感謝委員意見。
5. 本研究未來將提出本所相關計畫研擬及後續研究規劃參考，符合預期成果。	感謝委員意見。
6. 國內正大力推動社會住宅，相關防災策略亦可提供社會住宅參考。	感謝委員意見。
7. 研究架構完整清晰，檢討內容符合期中報告要求。	感謝委員意見。
8. 日本相關法令、案例蒐集完整，惟多集中於再生安全確保計畫等與災害應變及災後復原階段之內容，建議補充災害預防及智慧運用之相關資料。	感謝建議，已補充於第四章第五節。
9. 報告第 12 頁並無日本東京都超高層建築所在地分布資料，另可再考量是否需要於研究內分析國內及日本超高層建築分布。	感謝建議，已補充於第六章第一節至第三節。
10. 本研究蒐集日本超高層建築防災先進觀念供國內參考，對國內防災技術推進有所貢獻。	感謝委員意見。
11. 超高層建築之定義為何，是否根據建築技術規則來定義？大概幾層樓以上的建築物可以參考日本智慧防災策略，請補充說明。	感謝建議，已補充說明於第二章第一節。
12. 九二一地震時主要採取避難疏散方式，不像日本超高層建築是在大樓內部避難，故應界定清楚哪些條件與情況下才適用，方便未來防災計畫擬定時參考。	1. 感謝建議。 2. 本研究內所蒐集之日本超高層建築依其所在劃設為「都市更新緊急整備地域」區域之「都市再生安全確保計畫」，皆採取地震發生時不需向外逃生，而是在安全無虞的建築物內避難，並進一步可提供周邊民眾避難收容需要之防災運作機制。與目前國內地區防救災計畫，對於地震災害之因應方式，仍採取之避難疏散方式不同。 3. 因超高層建築大多位於交通便利且活動人口稠密之區位，本研究建議我國可於合適之區域，參考日本的震災避難觀念及做法，已補充於第六章。

13. 請說明日本超高層建築防災運作機制，是否有法令強制規定，抑或為民間自主防災。	感謝建議，本研究內所蒐集之日本超高層建築防災運作機制，大部分為依「東京都地域防災計畫」及「都市再生特別措置法」規定所擬訂之「都市再生安全確保計畫」所執行，亦有 2 案為民間自主防災案例。
14. 建議將日本超高樓防災法系如何串聯說明清楚，例如防災計畫中對於 BCP（企業持續計畫）、DCP（地區持續計畫）如何連結才能發揮效果，請釐清並提出建議，方便國內都市更新或地區災害防救計畫列入參考，以發揮功能。	感謝建議，已補充於第六章第四節。
15. 有關單棟高樓的 LCP（生活持續計畫），建議一併整理補充。	感謝建議，已補充說明於第四章第五節。
16. 日本超高樓防災技術，建議能對應國內相關防災計畫提出對應之建議。	感謝建議，已補充於第七章。
17. 表 2-1 的表格建議調整為「所在地」（如六都）與「用途」（如住宅、辦公、混合、其他（旅館）等）類別的矩陣，其中再填入數據時，這些數據就可以相互比較，易於分析使用，其餘相似表格亦可參考調整。	感謝建議，已調整相關類似表格為矩陣形式。
18. 一個超高層建築的計畫案，無論是單體建築或建築群，往往包含了數千使用者，基本上符合納入都市計畫通盤檢討的範疇，檢討都市應發展哪些相對應的智慧救災能量，如增設救災人力、鄰近地區規劃避難場所等，建議納入研究中討論。	感謝建議，已補充說明於第六章第四節。。

附錄三 本所109年度自行研究「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」及「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」等2案期末審查會議紀錄

一、時間：109年11月27日（星期五）下午2時30分

二、地點：大坪林聯合開發大樓15樓第3會議室

三、主席：蔡組長綽芳　　紀錄：白櫻芳、賴深江

四、出席人員：詳簽到簿

五、主席致詞：（略）

六、計畫主持人報告：（略）

七、出（列）席人員發言要點（依發言順序）：

(一)「從震災應變觀點探討超高層建築之智慧防災策略研究」案

新北市政府 何技正謹余：

1. 日本以整體都市規劃進行減災，計畫擬定過程納入民眾參與，相關經驗值得國內參考。
2. 超高層建築之智慧防災，可納入都市防災韌性指標項目整理。

李副研究員鵬智：

1. 研究重點在超高層建築震災之應變，報告中對超高層建築的定義為150公尺以上。台灣超高層建築大部分以住宅、辦公室為主，建議先釐清所蒐集日本超高層建築物的類型，因為不同類型的建築物，其防災屬性可能不一樣。
2. 日本超高層建築的複合程度非常高，消防署最近針對防災中心的控制設備有新的規定，建議蒐集參考。
3. 研究中以超高層建築物為主，針對震災的智慧型防災系統如何監控？如何整合？獨棟建築物與區域型的防災計畫如何整合？

劉副研究員青峰：

1. 建議可再補充智慧防災的定義為何？
2. 依前述定義，彙整目前收集到的案例作法，以作為國內應用參考。

謝助理研究員宗興（書面意見）：

1. 研究結論中提出超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃4項原則，可以討論其具體可行的設計手法，以及未來能收錄在哪種法規或標準中供設計者參考。
2. 消防局的防救災能力在一定高度以上就無法執行，得由建築物本身具備的能力協助避難，我國超過150公尺以上的建築物不多，後續的研究是否能夠討論50公尺以上至未滿150公尺的範圍，可能加惠更多建築物。

主席 蔡組長綽芳：

1. 我國目前的更新案例比較少聚焦於防災的內涵，尤其若要分擔震災後都市防災應變功能，可能必須達到一定規模才有辦法發揮效能。而日本在更新過程中如何導入防災應變功能，其作法對我國很有啟發性，建議於報告中補充說明各更新案的規模，可協助大家了解規模與可分擔都市防災應變功能間的相對關係，將有助於我國更新規劃導入防災功能參考。
2. 國內都市計畫的防災計畫與地區災害防救計畫經常缺乏交集，建議將簡報第3頁「日本都市再生安全確保計畫」與都市計畫、災害防救計畫的關係，納入結論與建議，將有利於國內法規體系整合修正參考。
3. 以建築物提供大量人群進行大震災災後避難，其耐震性易有疑慮，請補充說明各建築物基本耐震性能要求應達到何種程度。
4. 虎之門地區再生安全確保計畫的8個開發案可提供1萬2,240人避難收容，請補充說明究係提供大樓內部人員或

外部人員避難，於建築物中提供哪些空間臨時避難及避難期間多長，這些細節將有助於規劃應用參考。

5. 日本超高層大樓規模相當龐大，又分擔地區災後應變功能，其主導者及組織運作如何進行，建議加以說明。

計畫主持人回應（白助理研究員櫻芳）：

1. 將整理超高層建築因應震災之智慧防災項目，納入都市防災韌性指標參考。
2. 日本超高層建築物的類型大多屬複合型建築物，將蒐集消防署有關防災中心控制設備的新規定，並補充智慧防災的定義。
3. 虎之門地區再生安全確保計畫可對外提供1萬2,240人避難收容，外部人員的避難空間大多位於地下一樓或一、二樓公共空間，防災組織是由政府機構與企業共同合作分擔。
4. 將彙整日本都市再生安全確保計畫的內容，納入結論與建議說明。
5. 感謝單位代表及所內同仁提供其他寶貴意見，本案修正內容與明年度自行研究規劃，將於成果報告書詳細說明回應。

(二)「運用土地使用及建管策略推動韌性都市之研究」案

新北市政府 何技正謹余：

1. 諾福克市之韌性商數制度係屬個案或通案之做法？
2. 諾福克市之韌性都市是否有總體指標？該市韌性分區管制之韌性積分得點係如何執行？希本案再深入研究，以供參考。
3. 自實務上而言，若能於上位計畫內納入減災觀念，則下位計畫即不需努力於謀求補救。
4. 報告書第4章第2節可行性評估提及需有精確災害圖資為依據，但實際上精確之圖資是不存在的，只能以風險機率之方式呈現。

王副研究員鵬智：

1. 研究課題內包括「土地使用」及「建管」策略，但內容似偏重在建管策略，對土地使用策略較少著墨。
2. 研究成果若能呼應地方層級國土計畫則更佳。
3. 韌性積點之作法對台灣應有所助益。

劉副研究員青峰：

1. 建議可就本島西南沿海地層下陷地區，進一步探討可行方向。

謝助理研究員宗興（書面意見）：

1. 本案有著對於韌性都市的探討，但其引用案例尺度較大，不易看出實際操作的的運用與效益。未來延續的研究建議可採用諾福克市的一小塊區域，對比國內直轄市一小塊相似的區域，進行某一項尺度或目標的研究，研究成果可供都市計畫通盤檢討參考應用。
2. 再者目前面臨人口老化與城市人口衰減的趨勢，對於都市發展呈現一個懸而未決的狀況，現今所謂的「都市活化再利用」的策略是否仍然有效？建議納入未來研究討論。

主席 蔡組長綽芳：

1. 由於韌性涵蓋的層面很廣，每個都市都有自己的目標，建議先敘明本報告研究對象都市的韌性目標，以讓閱讀者容易評估、參採。
2. 目前研究內容比較著重於指標與積分說明，容易讓人誤解韌性即是導入評分機制即可，建議補充說明在韌性作為上，其上位計畫與下位計畫之關係，以及如何落實於韌性土地分區管制積分評估之整體性的運作關係。
3. 建議補充說明諾福克市高地韌性重疊分區之內容、積分方法如何兼顧災害韌性，以及是否有相對補助措施。
4. 從報告中發現諾福克市多以基地積點控管為基礎，少提及

滯洪、減洪之公共設施的作為，將如何全面發揮韌性都市功能，建議再檢視文獻內容加以說明。

計畫主持人回應（賴副研究員深江）：

1. 諾福克市係推動韌性土地分區管制制度之先進都市，其韌性商數制度係屬該市之通案做法。
2. 諾福克市韌性積分得點係各領域皆需有得點或單一領域得點達到總得點標準1節，因目前並未蒐集到申請個案之評分計算資料，故尚無法得知其計算方式。
3. 由於美國分區管制制度應用於台灣時，可能涉及都市計畫土地使用管制及建築管理之層次，故於研究課題內兩者兼有。至於內容對土地使用策略較少著墨1節，後續將予以補強。
4. 當初研究對象是以海岸都市為主，若就本島西南沿海地層下陷地區而言，韌性土地分區管制之應用功效較低，且本研究資源有限，不克進行台灣之實證案例研究。
5. 諾福克市係以實施韌性土地分區管制來爭取約60年之因應時間，以便進一步思考運用公共設施等項之調適作為。
6. 感謝各單位代表及所內同仁提供其他寶貴意見，將綜整納入研究內容補充及修正考量，並於成果報告時加以回應。

八、會議結論：

(一) 本次會議2 案期末報告，經與會出席代表同意，審查結果原則通過。

(二) 請詳細記錄與會出席代表、本所人員及相關書面意見，並請計畫主持人參採及確依本部規定格式修正成果報告，注意文字圖表之智慧財產權，如有引述相關資料，應註明資料來源，對於成果報告之結論與建議事項內容，須考量應為具體可行，並適時將研究成果投稿建築相關學報或期刊。

九、散會（下午3時40分）

期末審查會議審查意見回應表

審查委員意見	回應內容
1. 日本以整體都市規劃進行減災，計畫擬定過程納入民眾參與，相關經驗值得國內參考。	感謝委員意見。
2. 超高層建築之智慧防災，可納入都市防災韌性指標項目整理。	感謝委員意見，已補充說明於第七章第一節。
3. 研究重點在超高層建築震災之應變，報告中對超高層建築的定義為 150 公尺以上。台灣超高層建築大部分以住宅、辦公室為主，建議先釐清所蒐集日本超高層建築物的類型，因為不同類型的建築物，其防災屬性可能不一樣。	感謝委員意見，已補充說明於第七章第一節。
4. 日本超高層建築的複合程度非常高，消防署最近針對防災中心的控制設備有新的規定，建議蒐集參考。	感謝委員意見，經查消防署為強化防災中心或中央管理室服勤人員因應火災發生狀況之判斷及應變能力，結合建築物之軟、硬體設備功能，有效監控火災發生狀況，以採取必要之應變措施，參照日本東京都火災預防條例增訂消防法第 13 條之一，規定高層建築物之防災中心或地下建築物之中央管理室，應有服勤人員，並經消防機關或其登錄之專業機構施予一定時數之訓練，領有合格證書者，始得充任；任職期間，並應定期接受複訓，本項條文目前仍在審議中。
5. 研究中以超高層建築物為主，針對震災的智慧型防災系統如何監控？如何整合？獨棟建築物與區域型的防災計畫如何整合？	感謝委員意見，納入都市再生安全確保計畫範圍內之各建築設施，其智慧型防災系統於計畫下進行監控與整合，並由政府機構與民間企業共同合作，以簽訂協定方式共同為之。另位於都市再生安全確保計畫範圍外之獨棟建築物，可參考第四章第五節之新宿區西富久超高樓開發案例，由建築管理者自行成立防災中心管理，並與區役所進行防災合作。
6. 建議可再補充智慧防災的定義為何？	感謝委員意見，本研究對於智慧防災策略的定義已補充說明於第七章第一節。
7. 依前述定義，彙整目前收集到的案例作法，以作為國內應用參考。	感謝委員意見，本研究對於智慧防災策略的定義已補充說明於第六章第四節。
8. 研究結論中提出超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃 4 項原則，可以討論其具體可行的設計手法，以及未來能收錄在哪種法規或標準中供設計者參考。	感謝委員意見，本研究結論所提出之超高層建築面對超高齡社會之地震防災規劃 4 項原則，皆為日本已應用之具體可行實際設計案例。惟目前我國尚無類似日本透過「都市再生特別措置法」要求，擬訂「都市再生安全確保計畫」於都市更新過程要求重大都市開發案負擔都市防災責任之做法，本項已列為後續研究建議之一。

9. 消防局的防救災能力在一定高度以上就無法執行，得由建築物本身具備的能力協助避難，我國超過 150 公尺以上的建築物不多，後續的研究是否能夠討論 50 公尺以上至未滿 150 公尺的範圍，可能加惠更多建築物。	感謝委員意見，本研究案定義以高度 150 公尺以上建築物為本研究之統計範圍。惟研究成果亦適用於高度低於 150 公尺，但所在位置及功能對周邊區域地震防災整體規劃有重大影響之其他建築物。感謝建議，已補充於第七章第一節。
10. 我國目前的更新案例比較少聚焦於防災的內涵，尤其若要分擔震災後都市防災應變功能，可能必須達到一定規模才有辦法發揮效能。而日本在更新過程中如何導入防災應變功能，其作法對我國很有啟發性，建議於報告中補充說明各更新案的規模，可協助大家了解規模與可分擔都市防災應變功能間的相對關係，將有助於我國更新規劃導入防災功能參考。	感謝委員意見，已於第四章補充說明各更新案的規模。各案例之總樓地板面積由最小 4 萬 9,601 平方公尺至最大 72 萬 4,524 平方公尺，大部分案例則介於 14 萬~26 萬平方公尺之間。各案例因規模大小、所在區位及使用用途的差異，於都市安全確保計畫中所分擔之都市防災應變能量亦不同。
11. 國內都市計畫的防災計畫與地區災害防救計畫經常缺乏交集，建議將簡報第 3 頁「日本都市再生安全確保計畫」與都市計畫、災害防救計畫的關係，納入結論與建議，將有利於國內法規體系整合修正參考。	感謝委員意見，已補充於第六章第四節。
12. 以建築物提供大量人群進行大震災災後避難，其耐震性易有疑慮，請補充說明各建築物基本耐震性能要求應達到何種程度。	感謝委員意見，超高層建築因為結構特性，在結構設計符合耐震規範的原則下，因地震直接造成嚴重破壞的可能性很低，以最大地震強度 7 級的阪神大地震為例，有大約 24 萬棟的中低層建築物破壞或倒塌，但沒有發生超高層建築破壞或倒塌的情形。超高層建築主要是以減震或隔震裝置來達成制振的目的，已補充說明於第四章第一節。
13. 虎之門地區再生安全確保計畫的 8 個開發案可提供 1 萬 2,240 人避難收容，請補充說明究係提供大樓內部人員或外部人員避難，於建築物中提供哪些空間臨時避難及避難期間多長，這些細節將有助於規劃應用參考。	1. 感謝委員意見，虎之門地區再生安全確保計畫可提供避難收容人數包含大樓內部人員及外部人員，已補充說明於第四章第一節。 2. 以大手町連鎖型都市更新第 3 次開發案為例，建築物辦公棟一樓的環球免稅店於震災時將開放作為臨時住宿設施，避難期間一般為 3 天，已補充說明於第四章各節。
14. 日本超高層大樓規模相當龐大，又分擔地區災後應變功能，其主導者及組織運作如何進行，建議加以說明。。	感謝委員意見，都市再生安全確保計畫下之防災組織是由政府機構與民間企業共同合作分擔，各項防災設施可由複數的民間主體共同或由公私合作予以興建管理，彼此以簽訂協定方式共同為之。此種協定制度乃都市再生特別措置法所創設之法定制度的一種，已補充說明於第三章第三節。

參考書目

[1] 國家發展委員會,“中華民國人口推估(2020 至 2070 年),”國家發展委員會,臺北市, 2020.

[2] 白櫻芳,“因應地震災害之都市智慧防災策略藍圖初探,”內政部建築研究所,臺北市, 2019.

[3] 內政部建築研究所,“日本都市與建築智慧防災科技觀摩研習計畫,”臺北市, 2020.

[4] 內政部營建署,建築技術規則,臺北市:內政部營建署, 2019.

[5] 內政部消防署,各類場所消防安全設備設置標準,臺北市:內政部消防署, 2018.

[6] G. Ambrose, P. Harris & S. Stone, The Visual Dictionary of Architecture., Switzerland: AVA Publishing SA., 2008, p. 233.

[7] 維基百科, “台灣摩天大樓列表,” [線上]. Available: https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%91%A9%E5%A4%A9%E5%A4%A7%E6%A8%93%E5%88%97%E8%A1%A8#150%E5%85%AC%E5%B0%BA%E4%BB%A5%E4%B8%8A. [存取日期: 7 4 2020].

[8] “The Skyscraper Center,” [線上]. Available: https://www.skyscrapercenter.com/quick-lists#q=&page=1&type=building&status=COM&min_year=0&max_year=2020&region=0&country=0&city=1049. [存取日期: 8 4 2020].

[9] [線上]. Available: https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?openerCode=1&lawId=336AC0000000223_20180627_430AC0000000066#5. [存取日期: 9 4 2020].

[10] e-Gov 法令検索, “都市再生特別措置法,” [線上]. Available: https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=414AC0000000022#178. [存取日期: 9 4 2020].

[11] “首都直下地震対策特別措置法,” [線上]. Available: https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=425AC1000000088. [存取日期: 2 6 2020].

[12] Wikipedia, “wiki/災害対策基本法,” [線上]. Available: https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%81%BD%E5%AE%B3%E5%AF%BE%E7%AD%96%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E6%B3%95. [存取日期: 9 4 2020].

[13] 鈴木毅, “都市再生特別措置法的立法與展望-從機動性都市政策實現的觀點,” 財團法人都市更新研究發展基金會, [線上]. Available: https://www.ur.org.tw/classroom/view/178. [存取日期: 9 4 2020].

[14] “容易遺忘的教訓：臺灣地震防災對策何去何從,” 科學月刊, [線上]. Available: https://www.scimonth.com.tw/tw/article/show.aspx?num=473&root=5&page=7. [存取日期: 2 6 2020].

[15] 內政部, “災害防救法,” 全國法規資料庫, [線上]. Available: https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=d0120014. [存取日期: 14 4 2020].

[16] 臺北市政府法務局, “臺北市法規查詢系統-臺北市災害防救規則,” 12 4 108. [線上]. Available: http://www.laws.gov.taipei/lawsystem/wfLaw_ArticleContent.aspx?LawID=P14B1003-20190412&RealID=14-02-4003&PN=ALL. [存取日期: 8 7 2020].

[17] 臺中市政府, “主管法規查詢系統-臺中市各行政區地區災害防救計畫備查程序,” 31 7 108. [線上]. Available: http://lawsearch.taichung.gov.tw/GLRSout/LawContent.aspx?id=GL003690#lawmenu. [存取日期: 8 7 2020].

[18] “921 震後 20 有成 內政部：一起走過 攜手向前,” 內政部, [線上]. Available: https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?act=article&code=print&ids=113&article_id=6709. [存取日期: 14 4 2020].

[19] 指田朝久；西川智；丸谷浩明, “DCP 概念を整理し新たな市町村地域継続計画 MCP の提案,” 地域安全学会梗概集 No.33, pp. 5-8, 11 2013.

[20] 日本內閣府, “防災基本計画,” 29 5 2020. [線上]. Available: http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basicplan.pdf. [存取日期: 9 7 2020].

[21] 財團法人國家政策研究基金會(內政部消防署委託研究報告), “大規模災害後災害防救法制之研究,” 內政部消防署, 台北市, 2000.

[22] 東京都防災會議, “地域防災計画 震災編,” 東京都総務局総合防災部, 2019. [線上]. Available: https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000061/1000903/1000359.html. [存取日期: 22 4 2020].

[23] “東京都震災対策条例,” [線上]. Available: http://www.reiki.metro.tokyo.jp/reiki/reiki_honbun/g101RG00000173.html#e000000272. [存取日期: 10 7 2020].

[24] 東京都総務局総合防災部, “帰宅困難者対策条例の概要リーフレット（ダウンロード）,” 1 4 2013. [線上]. Available: https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/000/939/chinese_03.pdf. [存取日期: 10 7 2020].

[25] “都市再生安全確保計画制度,” 日本國土交通省, [線上]. Available: https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000049.html. [存取日期: 22 5 2020].

[26] 港区公式ホームページ, “虎ノ門地区都市再生安全確保計画 1,” [線上]. Available: https://www.city.minato.tokyo.jp/matizukurikeikakutan/toshisaisei/documents/toranomonankaku1.pdf. [存取日期: 9 4 2020].

[27] 港区公式ホームページ, “虎ノ門地区都市再生安全確保計画 2,” [線上]. Available: https://www.city.minato.tokyo.jp/matizukurikeikakutan/toshisaisei/documents/toranomonankaku2.pdf.

[28] 大手町・丸の内・有楽町地区都市再生安全確保計画作成部会, “大手町・丸の内・有楽町地区都市再生安全確保計画,” 17 3 2020. [線上]. Available: https://www.city.chiyoda.lg.jp/documents/12004/toshianzenkekaku0203.pdf. [存取日期: 3 8 2020].

[29] 東京都総務局総合防災部防災管理課, “首都直下地震等による東京の被害想定結果の概要,” [線上]. Available: https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/000/422/hon5.pdf. [存取日期: 13 7 2020].

[30] 渋谷駅周辺地域都市再生緊急整備協議会, “渋谷駅周辺地域都市再生安全確保計画,” 3 2020. [線上]. Available: https://www.city.shibuya.tokyo.jp/assets/com/000048180.pdf. [存取日期: 3 8 2020].

[31] 渋谷区役所, “渋谷区安全・安心なまちづくりのための大規模建築物に関する条例,” [線上]. Available: https://www.city.shibuya.tokyo.jp/reiki_int/reiki_honbun/g114RG00000781.html. [存取日期: 13 7 2020].

[32] “変わる渋谷、進む開発＝世代超え活気ある街に,” [線上]. Available: https://www.nippon.com/ja/news/yjj2019072400805/. [存取日期: 25 11 2020].

[33] “‘‘迷宮の駅近辺”をもっと便利に！ 周辺施設と連携する渋谷スクランブルスクエアのエネルギーへの取り組み,” [線上]. Available: https://emira-t.jp/special/13637/. [存取日期: 12 6 2020].

[34] “渋谷 Scramble Square 設施概要,” [線上]. Available: https://www.shibuya-scramble-square.com/office/.

[35] [線上]. Available: https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%8B%E8%B0%B7%E3%83%92%E3%82%AB%E3%83%AA%E3%82%A8. [存取日期: 12 6 2020].

[36] “渋谷ヒカリエに「渋谷区防災センター」「区民サービスセンター」,” [線上]. Available: https://www.shibukei.com/headline/8555/. [存取日期: 12 6 2020].

[37] “渋谷ヒカリエ、再開発地域の対災拠点に,” [線上]. Available: https://www.risktaisaku.com/articles/-/4026. [存取日期: 18 6 2020].

[38] 日本の超高層ビル, “渋谷駅桜丘口地区第一種市街地再開発事業,” [線上]. Available: https://skyskysky.net/construction/202002.html. [存取日期: 18 6 2020].

[39] 池袋駅周辺地域都市再生緊急整備協議会, “池袋駅周辺地域都市再生安全確保計画,” 3 2018. [線上]. Available: https://www.city.toshima.lg.jp/042/documents/toshisaiseianzenkakuhokeikaku.pdf. [存取日期: 3 8 2020].

[40] “Hareza Tower（ハレザタワー）,” [線上]. Available: https://skyskysky.net/construction/202020.html. [存取日期: 24 6 2020].

[41] “西武HD、線路をまたぐ新本社ビル「ダイヤゲート池袋」竣工式。線路上空の「ダイヤデッキ」は一般開放,” [線上]. Available: https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/1176640.html. [存取日期: 29 6 2020].

[42] “西武鉄道株式会社「ダイヤゲート池袋」と帰宅困難者対策の協定を締結,” [線上]. Available: https://www.city.toshima.lg.jp/013/kuse/koho/hodo/h3101/1901291401.html. [存取日期: 29 6 2020].

[43] 王榮進等, “日本都市與建築智慧防災科技觀摩研習計畫成果報告,” 行政院國家科學技術發展基金, 臺北市, 2020.

[44] 東京都住宅政策本部, “「東京都ＬＣＰ住宅情報登録・閲覧制度」について（令和２年９月施行）,” 1 9 2020. [線上]. Available: https://www.juutakuseisaku.metro.tokyo.lg.jp/juutaku_seisaku/lcp_juutakujoho.htm. [存取日期: 16 9 2020].

[45] 中央災害防救委員會, “災害防救基本計畫,” [線上]. Available: https://cdprc.ey.gov.tw/Page/D99BAB0D863D6ACB. [存取日期: 19 8 2020].

[46] 臺北市防災資訊網, “地區災害防救計畫,” 28 8 2018. [線上]. Available: https://www.eoc.gov.taipei/FilesManager/GetFiles?FileID=0ad2c541-16ab-4665-83ce-6c76aa5ed909. [存取日期: 20 8 2020].

[47] 新北市政府消防局, “新北市地區災害防救計畫,” 15 5 2019. [線上]. Available:

https://www.fire.ntpc.gov.tw/home.jsp?id=d127e0ce0f4f407b&act=be4f48068b2b0031&dataserno=c88dc1550b579167735d0b615664e0b8. [存取日期: 26 8 2020].

[48] 洪啟東, “超高齡社會崛起的空間發展失衡與災害治理：防災規劃與智慧科技應用之芻議,” 國土及公共治理季刊, 第冊 8, 編號 1, pp. 56-67, 2020.

[49] 行政院災害防救專家諮詢委員會, “政策建議/第九屆「極端災害下之韌性城市」,” [線上]. Available: https://www.ncdr.nat.gov.tw/Areas/Frontend/Content/NCDR_Template/file/2020/%e6%a5%b5%e7%ab%af%e7%81%bd%e5%ae%b3%e4%b8%8b%e4%b9%8b%e9%9f%8c%e6%80%a7%e5%9f%8e%e5%b8%82.pdf.