



地震情境模擬與災損推估 擬定災害防救議題與對策的探討

銘傳大學
莊睦雄副教授

2018年12月04日

簡 報 大 綱

- 壹、震災認知與防救業務計畫提要
- 貳、震災重點項目因應對策的探討
- 參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策
- 肆、結論與建議





震災認知與防救業務計畫提要

預測表明，30年以內將會有70%的
概率在首都正下方發生地震。
您，做好防災準備了嗎？



等待救援？

1995年1月17日 日本阪神地震



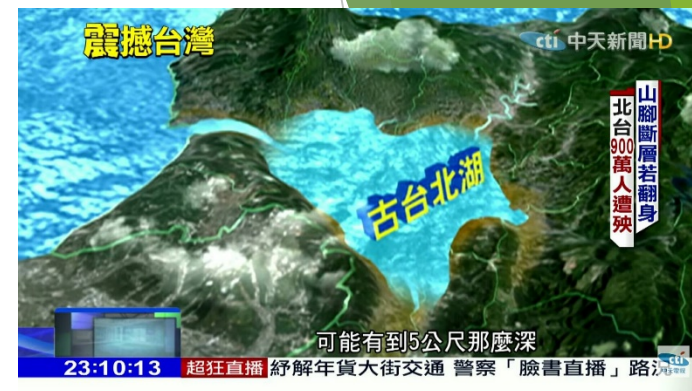
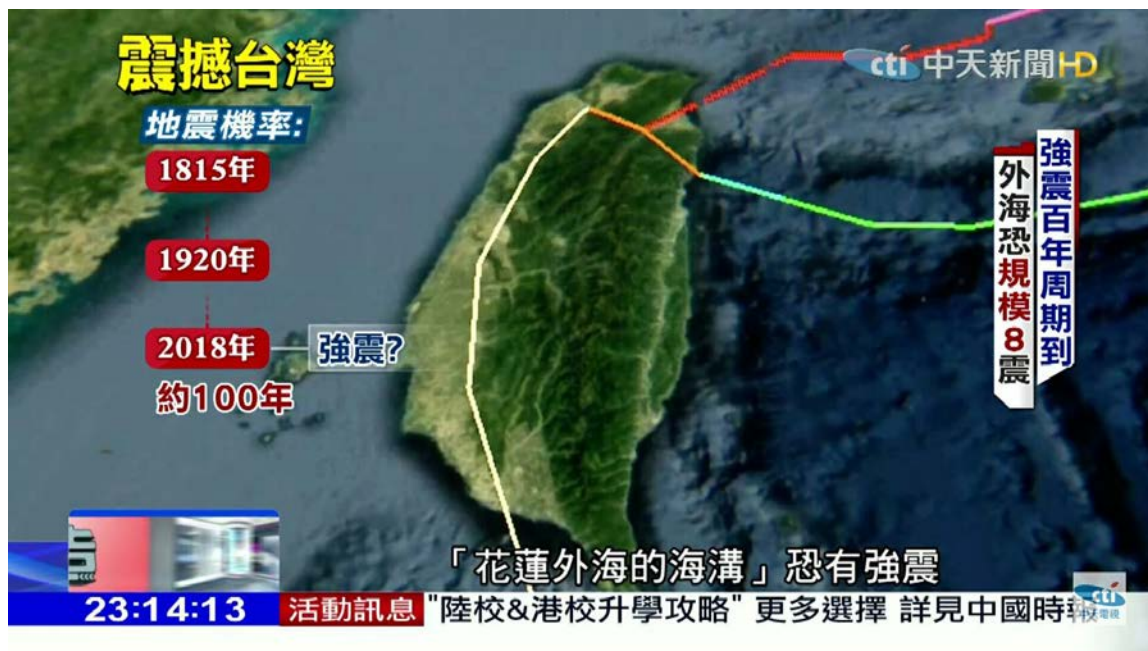
資料來源:科技中心

斷層位置圖

47



資料來源：中央地調所



綜合上述可歸納地震災害可能遭遇之影響

1. **房屋建築物倒塌**，尤其公共場所如電影院、學校、醫院、市場等人口稠密的地點最易引起嚴重的傷亡。
2. **水壩崩潰、水庫裂開，河堤決口以致洪水氾濫**引起水災。
3. 公路坍方、**橋樑折斷**、路面凸起或下陷造成交通中斷，以致救援單位及消防車、救護車無法趕往現場搶救。
4. 鐵軌扭曲、火車出軌。
5. 地下**電纜、自來水管、瓦斯管、石油管破裂及化工廠易燃物外洩**。
6. 電力、電訊中斷。
7. **引起海嘯**沖毀海港、碼頭、船、船舶及沿岸房舍。
8. **山崩土崩**造成交通中斷或壓毀建築物、人畜。
9. 房屋、電線桿倒塌引起**電線短路發生火災**。



都會區高相依性基礎設施維繫都市運作

受強震侵襲後，我們是否已掌握情境、做好因應？



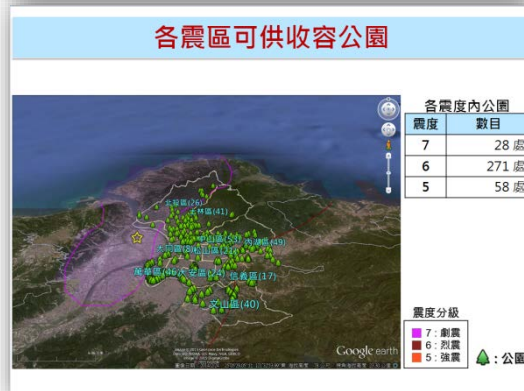
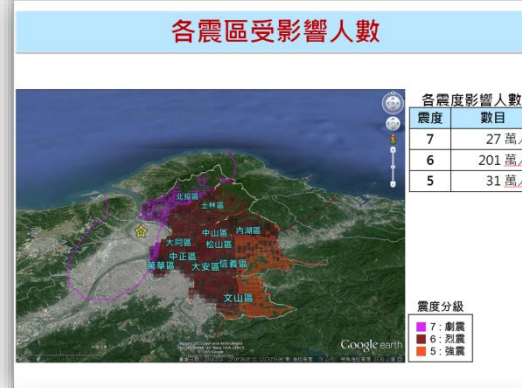
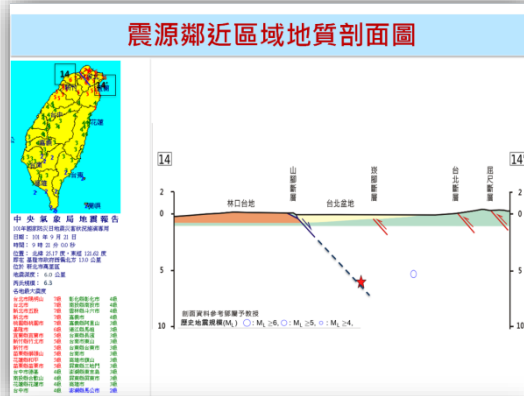
不同防護等級地震設定

■ 依據過往災例經驗，5級震度以上地震造成災害之風險較高！

震度及破壞情形			加速度範圍	模擬設定值*
震度 5 強	• 大多數人會感到驚嚇恐慌 • 部分牆壁產生裂痕 • 重傢俱可能翻倒 • 汽車駕駛人明顯感覺地震 • 有些牌坊煙囪傾倒 		80~250 gal	240gal
震度 6 烈	• 搖晃劇烈以致站立困難 • 部分建築物受損 • 重傢俱翻倒，門窗扭曲變形 • 汽車駕駛人開車困難 		250~400gal	320gal
震度 7 劇	• 幾乎所有傢俱都大幅移位或摔落地面 • 山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞 • 搖晃劇烈以致無法依意志行動 • 部分建築物受損嚴重或倒塌 		大於400gal	450gal

*震度5、6級地震模擬之加速度採用建築耐震設計規範之475年、2500年回歸期設計地震力上限值，震度7級之模擬設定值則參考921地震中部地區平均地表加速度而設定

防災圖資與應用：地震應變評估



應變圖資與主題：

1. 地質剖面
2. 斷層分佈
3. 震度分布
4. 影響人口
5. 收容處所
6. 基礎設施
7. 交通設施



8. 崩塌潛勢
9. 液化潛能
10. 橋梁通阻



基隆地震模擬的成果

表 1 不同情境之震源建議參數

地震情境設定	震源參數設定					
	芮氏地震規模	震央位置	震源深度	開裂面長度	開裂面傾角	地震發生時間
一	6.9	東經 121.59 北緯 25.11	10.0 公里	34.0 公里	60 度	105 年 D 日 上午 9 時
二	7.1					
三	7.3					

三、 分析方法

(一)分析程式：

本報告之分析程式係採用「臺灣地震損失評估系統」，臺灣地震損失評估系統英文名稱為 Taiwan Earthquake Loss Estimation System(簡稱 TELES)，TELES 為國家地震工程研究中心發展的專業地震損失及風險評估軟體。TELES 源於美國 HAZUS 系統，經過多年本土化之研究並進行多次版本的修正，目前最新版本除可提供更方便的使用者介面、客製化的資料分類系統、更有效率的模擬技術外，也具備地震損失評估和風險評估功能。本案分析報告係以 TELES 2012 年版本進行模擬評估。



圖 19 基隆市模擬地震 PGA 分布圖(芮氏規模 7.3)

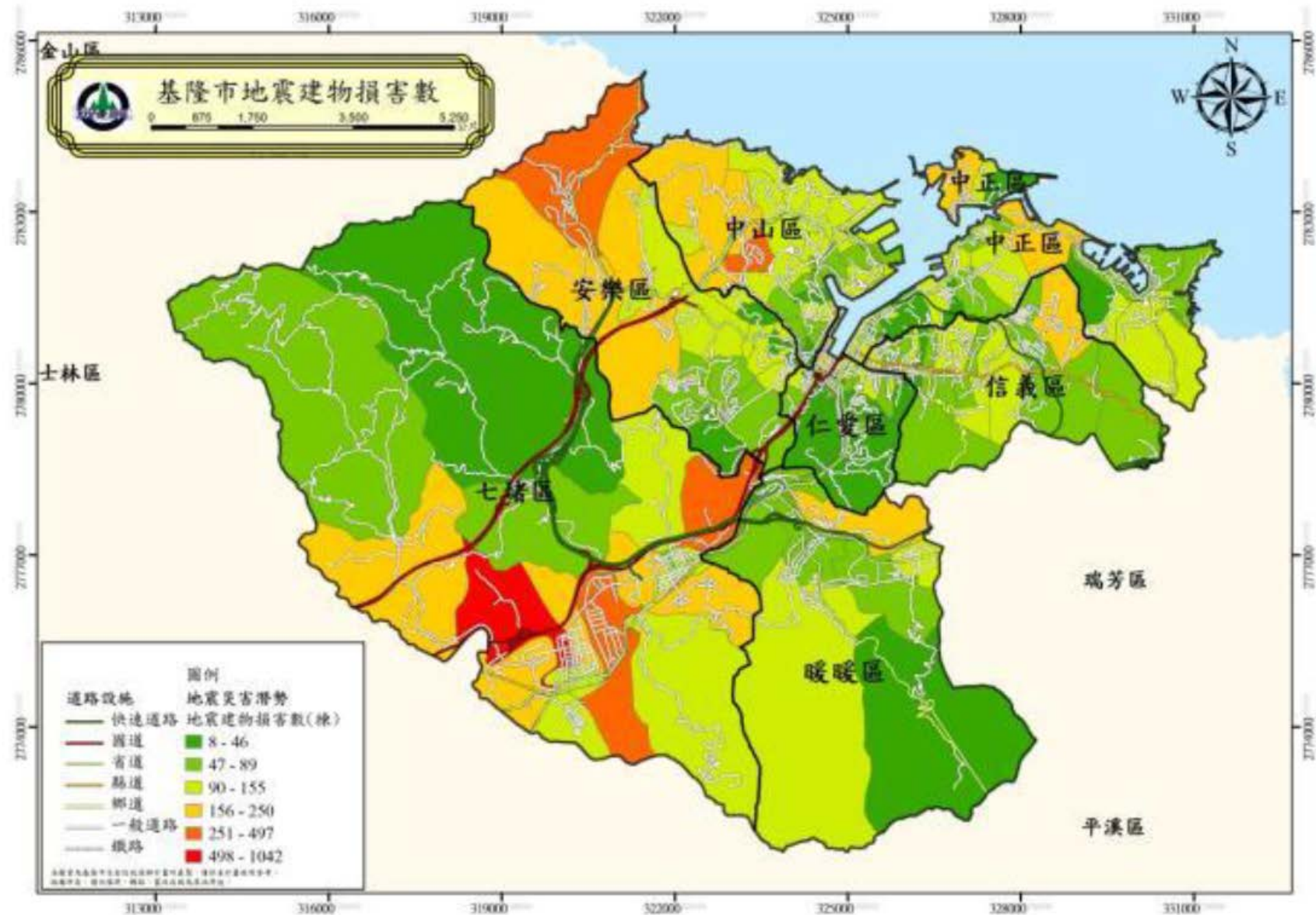
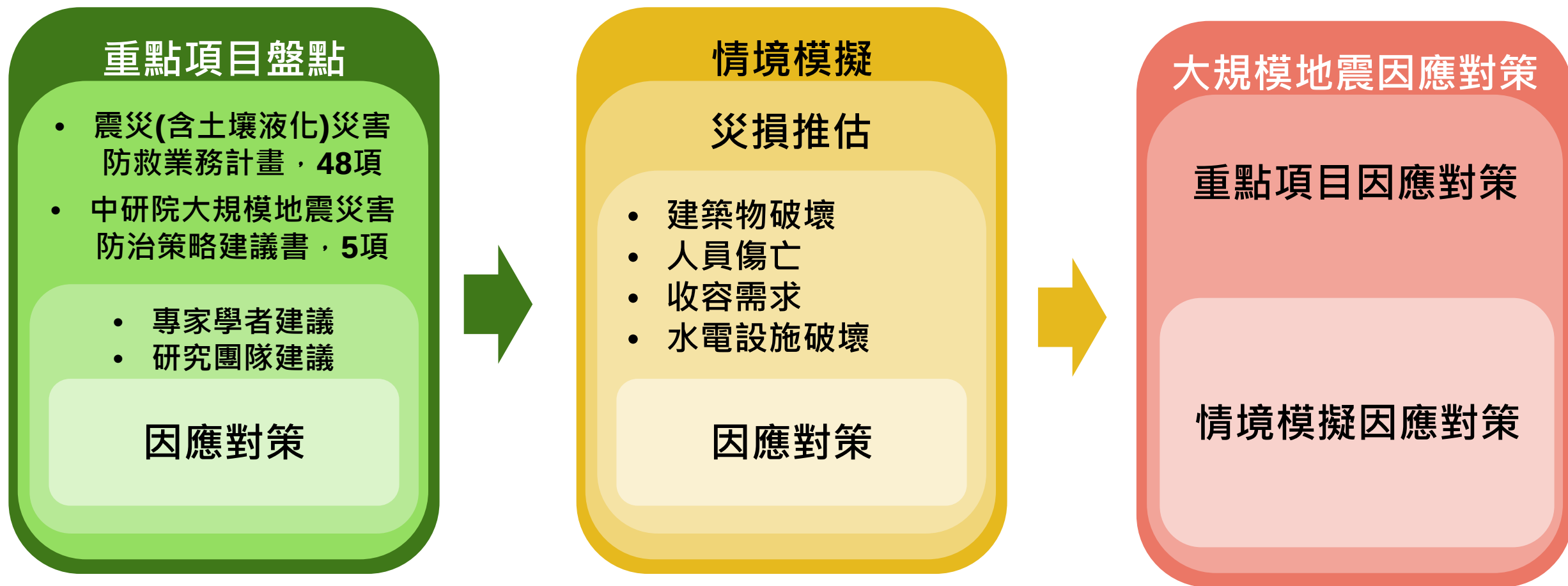


圖 21 基隆市模擬地震建物損害分布圖(芮氏規模 7.3)

表 4 基隆市地震災害影響行政區與分析結果(芮氏規模 7.3)

行政區	各區總人口數	傷亡數 (日間)	傷亡數 (夜間)	傷亡數 (假日)	建物損害數 (棟)	總經濟損失 (萬元)
仁愛區	45,504	20	24	20	1963	2761
信義區	51,596	11	14	10	1638	2222
中正區	52,744	24	19	19	2393	3374
中山區	48,293	13	18	15	2357	2507
安樂區	81,255	21	27	23	2772	4355
暖暖區	38,415	4	6	5	1025	1411
七堵區	54,075	15	18	17	3851	3602
總計	371,882	108	126	109	15999	20232

106年度大規模地震模擬情境因應對策小組計畫流程



震災(含土壤液化)災害防救業務計畫提要

一、災害預防

1. 建築及設施耐震之確保

- ① 城鄉耐震設計、可能造成災害之防範
- ② 強化耐火性、耐震評估及補強措施
- ③ 推動都市更新、都市防災構造化
- ④ 具災害潛勢之區域採取必要限制措施
- ⑤ 擬定地震防災強化對策
- ⑥ 實施減災措施
- ⑦ 定期修正法規、查核工品質
- ⑧ 設施應有耐震之安全考量及替代性

2. 管線機能之確保

- ① 管線應有耐震之安全考量
- ② 加強管線設施防災設計、施工及維護
- ③ 管線圖資數位化、定期更新
- ④ 系統多元化、據點分散化及替代措施

3. 整體防災能力提升

(1) 應變機制之建立

- ① 訂定災害防救計畫與建置資訊系統
- ② 模擬各種狀況定期實施演練
- ③ 調查、劃定、彙整、定期更新資料
- ④ 應變中心停電時繼續正常運作
- ⑤ 規劃避難動線及收容場所

(2) 災害資訊蒐集、通報之整備

- ① 震災通報機制、多元化災情通報管道
- ② 災情蒐集及通報聯繫體制
- ③ 標準化之防災資訊平台
- ④ 規劃通訊系統於災時運作模式

(3) 緊急救援器材之整備

- ① 緊急救援器材儲備、整備與調度
- ② 消防水源多樣化
- ③ 消防與醫療機構相互連絡體制

(4) 緊急運送之整備

- ① 強化交通設施之耐震性
- ② 規劃災時道路交通管制措施
- ③ 與相關業者訂定支援協定
- ④ 交通系統預防措施

(5) 緊急避難收容之整備

- ① 訂定避難計畫
- ② 優先協助災害避難弱勢族群
- ③ 定期檢查設施及儲備之物資
- ④ 訂定避難處所管理須知
- ⑤ 物資調度供應機制
- ⑥ 規劃避難收容場所

(6) 生活必需品與維生管線之整備

- ① 食物水、醫療、生活物資儲備調度
- ② 簽訂公共設施與維生管線受損時支援協定
- ③ 維生基礎設施緊急修復與備援機制

(7) 防止二次災害之整備

- ① 加強廢棄物清理與環境消毒
- ② 飲用水水質抽驗
- ③ 防止危害物質洩漏
- ④ 加強管線設施之防災設計、施工及維護

(8) 災害防救之演習、訓練與支援

- ① 模擬演習、訓練、強化應變處置能力
- ② 跨縣市災害緊急應變對策
- ③ 國際支援相關作業規範

(9) 復原重建與罹難者遺體之整備

- ① 各種資料的整理、保全、複製另存
- ② 規劃地震保險制度
- ③ 冰櫃、屍袋等調度事

4. 防災教育訓練及宣導

- ① 研擬地震災害防救對策
- ② 災害防救教育訓練及宣導
- ③ 推動防災社區與企業防災

5. 震災災害防救之對策

- ① 建置防救災資料庫
- ② 資料交換平台
- ③ 制定資料內容格式
- ④ 資料共享機制
- ⑤ 加強監測、預警與速報機制
- ⑥ 進行地震相關調查、研究、分析

二、災害緊急應變

1. 緊急應變體制與災害情資之對策

- ① 預警系統、災害損失評估、強震警訊
- ② 統籌、協調、支援

2. 緊急救援與運送

- ① 動員、協調、徵用各項器材
- ② 協助災區醫療機構
- ③ 恢復原有醫療服務功能
- ④ 確保交通運輸暢通
- ⑤ 優先協助弱勢族群

3. 避難收容

- ① 啟動民防體系相關自衛編組
- ② 協商後設置臨時收容所

4. 社區緊急應變與物資調度及供應

- ① 協調整體維生、醫療及生活必需品調度與供應
- ② 調度、支援、徵用

5. 二次災害之防止

- ① 防止爆炸、外漏等衍生災害發生
- ② 監測、隔離及追蹤管制
- ③ 緊急應變之措施

6. 公共衛生與醫療服務、消毒防疫及罹難者遺體處理

- ① 協助遺體處理工作
- ② 加速辦理屍體相驗及身分確認工作
- ③ 確保藥品醫材之供應
- ④ 並執行災區公共衛生活動

7. 社會秩序之維持及物價之安定

- ① 維持社會治安措施
- ② 穩定價格、防止物價哄抬

8. 維生基礎設施緊急修復

- ① 提供工程技術、
- ② 協助搶險、搶修事宜

9. 災情資訊提供與支援協助

- ① 災情之諮詢
- ② 規劃救災支援
- ③ 物資援助應做適當分配

四、海嘯議題

1. 海嘯災害預防

- ① 海岸水利設施、核電廠、耐震評估與補強、定時巡查測試檢修
- ② 強化海嘯預警通報發布作業及傳達體
- ③ 建置行動通信廣播簡訊傳送系統
- ④ 宣導海嘯的危險性、海嘯警報與避難標示意義、避難方法、擬定相關避難機制
- ⑤ 考量弱勢族群之避難機制
- ⑥ 蒐集海嘯相關資料、進行各項研究
- ⑦ 進行土地利用規劃及海嘯潛勢地區減災計劃

2. 海嘯災害應變

- ① 發布海嘯警報、利用台、新聞媒體、廣播及災防告警細胞廣播訊息系統、籲請沿岸居民防範海嘯侵襲
- ② 緊急避難措施、必要時強制緊急疏散撤離
- ③ 訂定海嘯發生時交通設施之作業規定
- ④ 海嘯潛勢區域內之各項設施、資料、人員等、建立保護應變機制。

三、復原重建

1. 復原重建計畫之訂定與中央政府之協助

- ① 更耐震災城鄉建設重建為方向
- ② 恢復各項構造物應有機能
- ③ 協議財政、金融分擔及支援
- ④ 協助受災毀損設施的修復或補強工作
- ⑤ 優先處理生活維生管線、交通運送設施
- ⑥ 簡化有關執行修復之作業程序

2. 災區環境之復健與防治

- ① 實施災後防疫消毒工作
- ② 監控災區傳染病疫情發生
- ③ 加強食品衛生管理及飲用水水質抽驗
- ④ 廢棄物清運時、循序處置
- ⑤ 嚴重危害污染區實施隔離及追蹤管制事項

3. 災情勘查與處理

- ① 持續進行災害搶救、搶修
- ② 擬定復原重建策略
- ③ 震損建築物緊急評估、穩固及拆除
- ④ 震損建築物造冊列管
- ⑤ 提供技術協助搶救、搶修
- ⑥ 協調國際、國軍支援

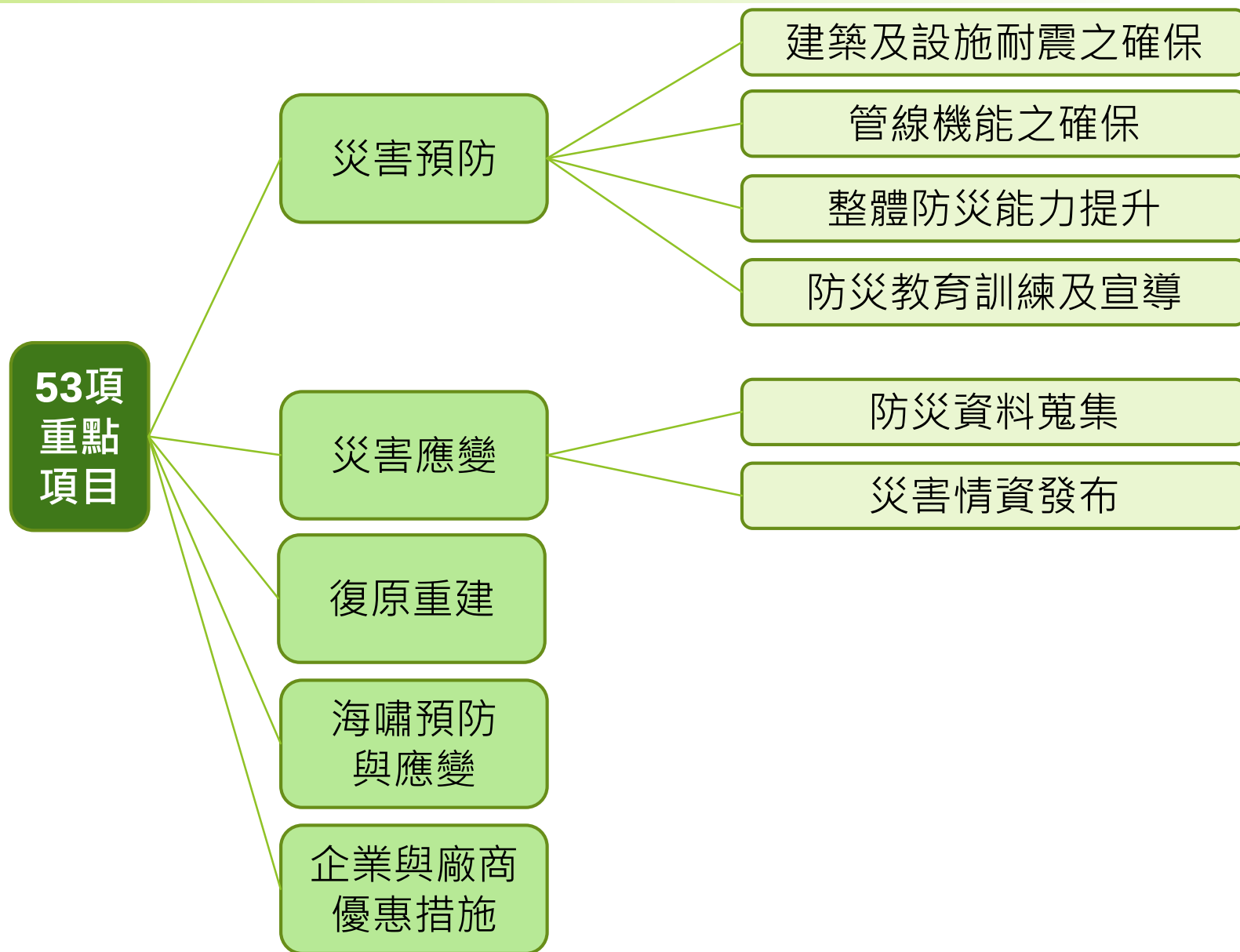
4. 復原重建之對策

- ① 重建對策應以耐震為考量
- ② 協調國際、國軍支援
- ③ 重建時整合各方意見、形成共識
- ④ 協助民眾、企業辦理相關補助、減免、補貼措施



震災重點項目 因應對策的探討

貳、重點項目因應對策

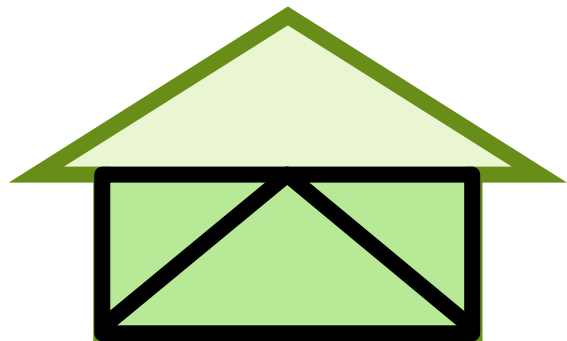


貳、重點項目因應對策

災害預防

建築及設施耐震之確保

1.建築物耐震能力評估及補強



圖片來源：防災易起來網站

- 參考綠建築標章的方式，建立獎勵的機制
- 參考日本建築物耐震改修促進法制定相關法律，給予獎勵與懲罰

優先執行對象：



公共建築物



防災道路兩側建築



賣場



量販店



超市

貳、重點項目因應對策

災害預防

建築及設施耐震之確保

2. 規劃耐震評估與補強計畫期程表與訂定目標，檢視每一階段執行成效，未完成的部分提出因應措施。



3. 各政府機關單位，應針對主管建物與設施進行管理與管考，檢視所轄建物是否完成耐震補強措施，若未完成者，擬訂計畫辦理或通知有關單位進行耐震補強措施。



圖片來源：防災易起來網站

貳、重點項目因應對策

災害預防

管線機能之確保

都市機能管線

維生管線

工業管線

其他管線

建立管線圖資

定期更新維護

管線資料提供

1. 擬定應變機制
2. 對應實際空間點
3. 替代方案
4. 針對山腳斷層錯動時，可能造成陷落，導致之損毀的替代方案與應變措施。

地方政府或學術機構等，從事災害防救業務。

- 通信設備與行動基地台，應考量中華電信或其他業者之能量，劃設主要負責與支援協助之區域，應變中心應優先協助通信業者抵達災區，讓災區資訊得以與外界聯繫。

貳、重點項目因應對策

災害預防

整體防災能力提升

• 開口合約



圖片來源：防災易起來網站
<https://www.photolibrary.jp/search/?p=%25B7%25C0%25CC%25F3%25BD%25F1>

1. 政府應擬定開口契約之廠商**相關優惠措施與權利義務之規定**，落實開口契約之制度。
2. 確實盤點業者支援能量
3. 確認災時是否能夠支援
4. 建立調度機制

• 圖資建立



政府應建立

- | | |
|---------|--------------------------|
| 1.共同的機制 | 4.溝通平台 |
| 2.更新機制 | 5.資料標準化（比例尺的大小、建置的項目內容等） |
| 3.數位化 | |
| 4.共享平台 | |

圖片來源：防災易起來網站

提供

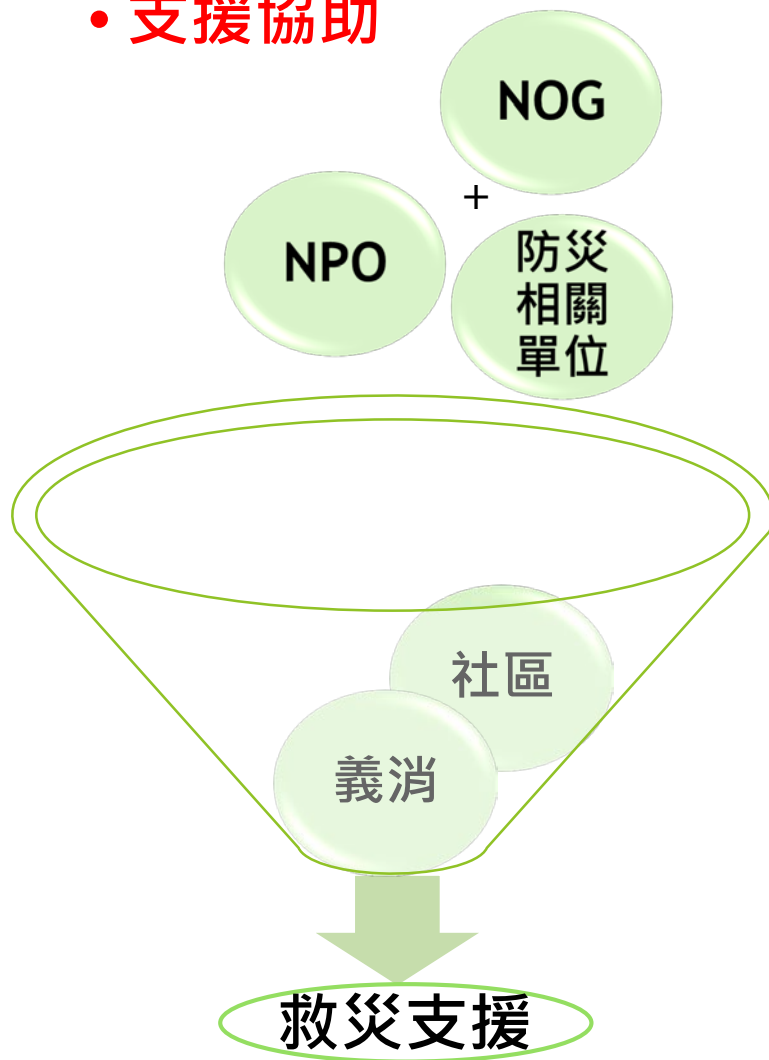
地方政府或學術單位，應用於災害防救業務上

貳、重點項目因應對策

災害預防

整體防災能力提升

• 支援協助



1. 建立跨縣市支援機制
2. 受國際支援時，指揮體制要一致，建立統一窗口，並注意相關防檢疫措施。
(除災防辦、外交部或內政部外，應納入陸委會共同協助國際支援事宜)
3. 國軍在救災支援扮演重要角色，協請國防部針對有關議題進行填報，讓各單位了解國軍可以從事那些支援協助。
4. 應建立代理人制度或是其他縣市協助支援的機制，協助相關部門運作。

貳、重點項目因應對策

災害預防

防災教育訓練及宣導

1. 相關防災演練或訓練時，除義消、社區志工等災害防救團體(志願團體)外，應邀集相關NGO與NPO團體，例如慈濟、紅十字會等共同參與。
2. 演習或演練，應納入教育系統，學生、家長、老師、職員共同參與，從小開始培養防災的觀念，讓防災的觀念成為生活中的一部分
3. 應建立名冊列管非在機構的弱勢族群，與考量新住民或外來者，協助參防災演練或訓練。
4. 政府應督導社區或企業建立災害防救計畫與措施
5. 從上市上櫃等指標性公司以獎勵或鼓勵的方式開始推動
6. 培育專業人員，如防災士來協助企業與社區進行自主的防災工作，而非依賴政府。

貳、重點項目因應對策

災害應變

防災資料蒐集

空間資料的蒐集，隨著無人載具的普及，部分政府單位與學術單位，會使用無人載具進行空間資料或災情的蒐集，而各單位拍攝資料尺度、細度或目的都有所不同，政府應建置相關圖資與資訊的整合與共享平台，充實防災資訊。



貳、重點項目因應對策

災害應變

災害情資發布



圖片來源：防災易起來網站

1. 災害防救警報發布，**應直接發報至村里長**，讓基層人員可以在第一時間從事相關應變作為，避免通報花費過多時間，導致延誤應變作為之執行。
2. 防災警報發布後，**應指導接收到訊息者，如何進行災害防救相關應變措施**，讓訊息的發布發揮功效與目的。

貳、重點項目因應對策

復原重建

地震發生後，通常會造成次生災害，應通盤考量各項災害的發生，加強整體都市防災設計，而城鄉建設業務由營建署辦理辦理，建議納入營建署辦理情形。



貳、重點項目因應對策

海嘯預防與應變

1. 相關海嘯圖資建置、重要道路、橋梁、設施等，會受海嘯影響，權責單位應提出因應對策、替代方案等，完成之研究成果，應提供給災害業務單位參考辦理後續防災工作。
2. 海嘯相關避難與防災地圖、資訊或指示，應考量外國人、外地人、觀光遊客、新住民之適用性。
3. 規劃適合海嘯垂直避難的建築與可避難收容的數量，並標示清楚。



適用海嘯災害



適用地震災害



適用水災災害



適用土石流災害

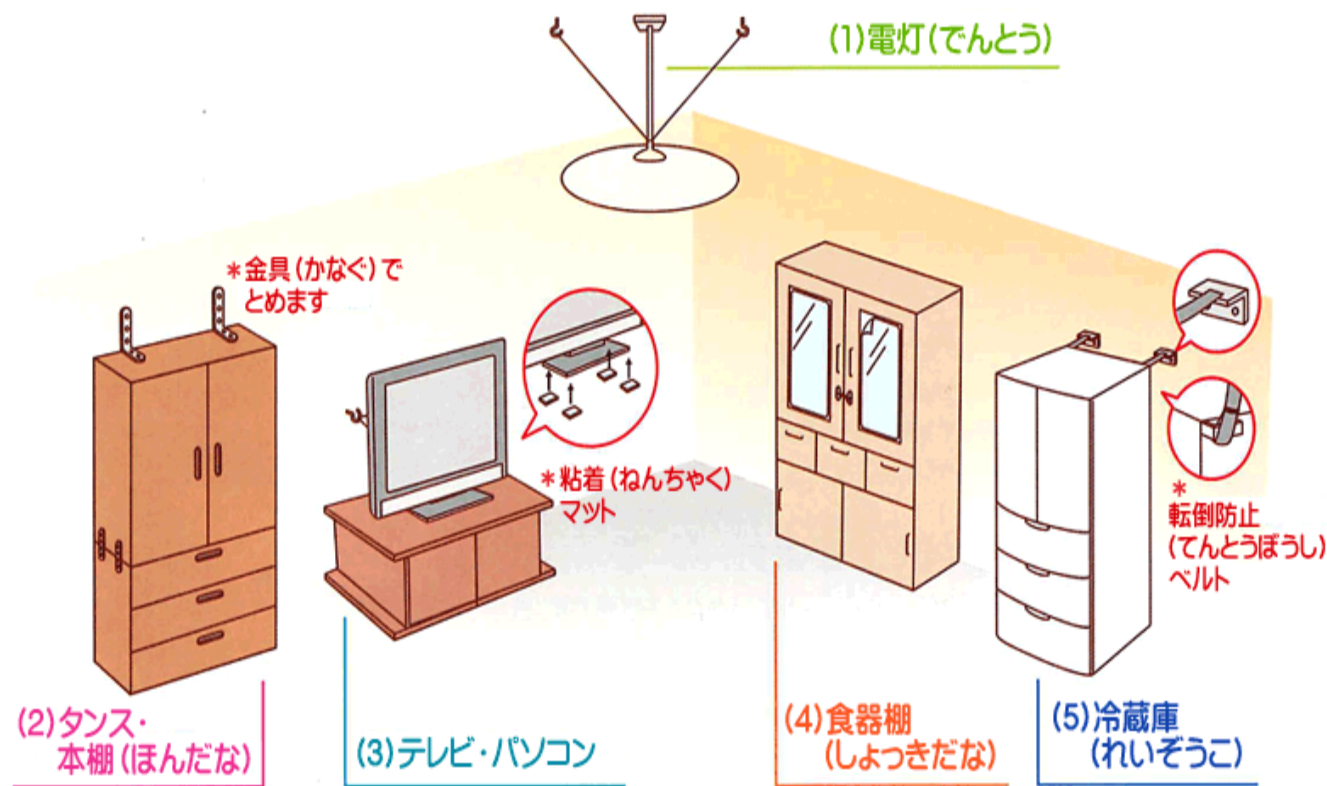
貳、重點項目因應對策

企業與廠商優惠措施

1. 擬定室內外非結構物防止掉落措施
關法規，加強推動固定裝置之開發
與安裝，給予相關優惠減免或補助
措施。

2. 開口契約廠商、企業或受災民眾之
稅務優惠或減免措施，財政部可擬
定國家稅收相關方便的規定，地方
政府擬定地方稅收的部分。

3. 企業持續營運計畫指導方針的訂定可由災防辦、經濟部(商業司、工業局)或企業的中央目的事業主管機關來擬訂。



圖片來源：<http://www.tic-toyama.or.jp/bousai4/saigai/saigai-01.html>



山腳斷層規模6.6 地震情境因應對策

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

專家學者建議

一、建築物等耐震補強對策

1. 目前主要依據災損推估數據(如建築物倒塌數量)研擬因應對策，**未來應考慮不同時間、空間可能造成的損失，研提因應作為**，單一災害事件的發生與單一災害事件接連或同時發生造成災損的差異，會有不同的因應對策。
2. 地方政府在地區災害防救計畫都有規劃防災道路，另**可以參考日本針對防災道路兩邊建築物，研擬建物高度達多少時要做耐震補強，不論公、私有建築都要執行，因此有關單位應制定獎勵的措施**，推動防災道路兩側之建築物耐震補強措施。

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

專家學者建議

二、受困傷患救援對策

擬定
因應對策
預期目標

假定
災損推估
數據減半

各單研提
具體因應
作為

資金的投入
衍生相關
的法令

研擬
執行計畫

督導
管理
考核

日本公有建築：「大規模地震特別財政法」，私有建築物：「建築物耐震改修促進法」。

30年
老屋

耐震補強
至
目前標準

推估參數
改變

進行
災損推估

建物損壞
減少

人員傷亡
減少

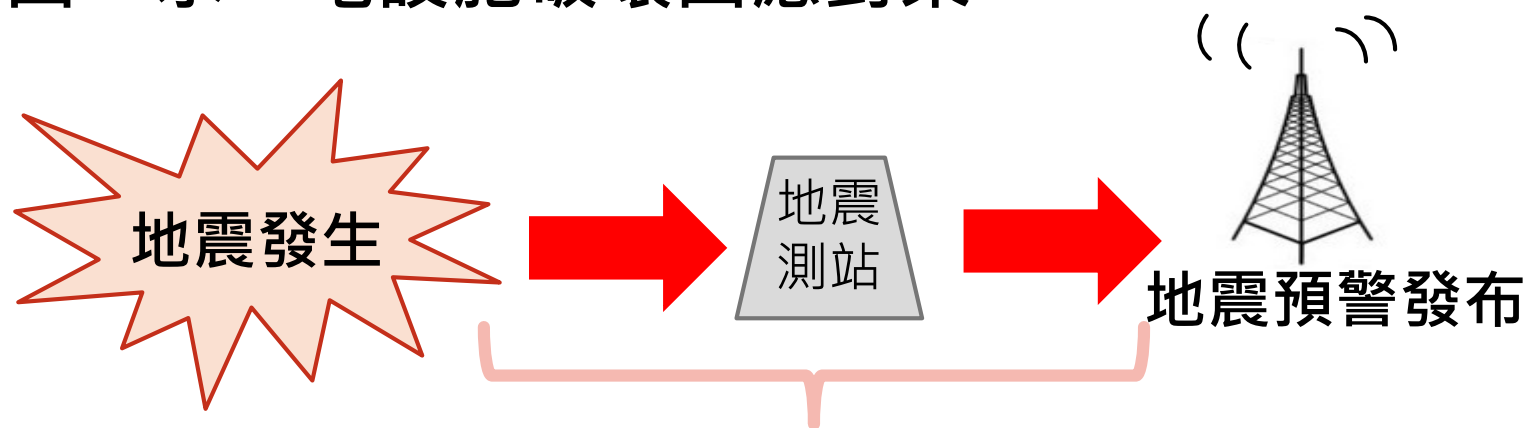
三、大量災民收容對策

1. 充實避難收容處所能量及整備物資、建置防災公園、臨時收容場所開設、運作、所需緊急民生物資調度、徵集、分配，民間志工運用、治安維持等五個方向進行資源盤點與對策研擬。
2. 建議評估資源受損的可能，包含人力資源、設施設備以及機具載具等。
3. 可以時間軸為主，盤點短、中、長期，避難、收容安置資源，包括空間分布道路中斷資源調度之考量等。
4. 進一步討論跨縣市支援調度等問題。
5. 加強橫向與縱向資源的情境量化考量與對策討論。

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

專家學者建議

四、水、電設施破壞因應對策



目前大概有**十幾秒**的時間



推廣建置
瓦斯遮斷器

應用

- 從源頭就避免災害衝擊，而並非等災害發生才耗費大量人力去滅火等，讓地震預警的十秒鐘之內，達到預警的效果。

- 水、電、油料、工業等各項管線設施。

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

專家學者建議

五、綜合性對策

1. 由災損推規結果擬定未來預期目標後。



圖片來源：防災易起來網頁

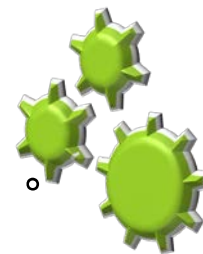
2. 建立滾動式的反覆討論與修正因應對策的機制。



圖片來源：防災易起來網頁

3. 量能的充足與否，各單位應依照各自權責擬定因應作為。

4. 各單位應根據單位的需求，各單位先擬定持續運作標準(恢復運作的時間縮短)。



參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

一、建築物等耐震補強對策

1. 各機關單位可將已登載於營建署實施建築物耐震管理系統列管之耐震補強之**已完成件數、還剩多少、剩餘的分期分年如何辦理之計畫期程、未完成之建物的因應作為。**

2. 教育部除協調跨縣市支援外，應督導主管縣市教育局，**規劃臨近支援學校與備援授課場所。**

3.



評估人員總數計2,058人，
建議依照縣市列出緊急評估人員數。

4.



指出

平均後

每1名技師負荷之鑑定數量

4.87棟



5. 各縣市可以調查緊急評估人員數量是否足夠應付本次災損推估房屋受損之數量。

6. 營建署與公共工程委員應研擬實際需要**哪些類別之鑑定人員，提供各縣市政府更明確之列管專業人員名冊。**

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

二、受困傷患救援對策

1. 發布警報時，連同發布避難指示。
2. 應建立通報機制失能時的備援方案或其他通報方法。
3. 探討規劃通訊系統災時的運作狀況。
4. 納入各大電信、新聞媒體、廣播等業者等
5. 確保在防災訊息傳遞的順暢、通訊持續運作之計畫。
6. 劃分各業者負責與支援協助之區域。
7. 與電信、媒體業者協商，將防災納入業務之一，並納入管理與考核等重要工作項目
8. 建議政府應該針對電信、媒體、廣播從業人員做防災教育訓練，發揮安撫民心、安定社會秩序之功能。

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

7. 政府應強化地震監測與預警系統，應用於電梯、管線設施等。
8. 建立搜救人力、搜救、機具資源等，清冊列管與更新機制。
9. 與鄰近縣市或災害防救團體簽訂相互支援與共享機制與平台。
10. 建議衛福部應督導各級醫療院所，確實擬定各醫療院所之防災計畫，建立相互支援機制、研擬備援方案、緊急避難輸送等。
11. 未來可以針對醫療院所做大規模地震的演練，包含醫院自身設備損壞與人力缺乏等之因應對策提出具體之方案。
12. 預先規劃遺體臨時停放空間，估算火葬場處理能量，並研擬支援與替代方案。

參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

三、大量災民收容對策

1. 政府應調查大量避難需求時，戶外及室內避難場所開設所需要的設施、設備及人力，並事先適當規劃。
2. 掌握簽訂的開口契約物資數量，加強與大型連鎖企業簽訂契約。
3. 探討物流業者在震災時的物資調度支援，並規劃大型企業資源的相關運送計畫。
4. 加強防災公園的防災的需求設計與平時使用性設計之考量。
5. 規劃各區域適用於哪座防災公園，建立防災公園間的相互支援機制。
6. 應掌握各縣市在機構與非在機構之弱勢族群的臨時收容，並調查各縣市公私立社福機構可以支援臨時收容之量能。



參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

四、水、電設施破壞因應對策

1. 除了水電管線外，應加強瓦斯天然氣、加油站、汙水管、下水道等都市機能設施等，災時應變規劃、演練與應變計畫。
2. 建議可以由推動防災社區的經驗，積極推動企業防災，探討企業如何持續運作、企業的防救災或是支援協助政府防救災。



參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

五、綜合性對策

1. 政府持續運作強化

- (1) 規劃備援與支援人力、辦公處所、跨區域或跨縣市政府機關的相互支援機制。
- (2) 加強各級應變中心的持續運作方針，並充實備援中心的環境設備管理與考核。
- (3) 研擬各地區之基礎設、民生物資等，集結、調度、緊急復原與運作之緊急應變計畫

2. 防災教育訓練推廣

- (1) 針對山腳斷層大規模地震進行有關的防災教育訓練推廣。
- (2) 培育防災專業人才協助學校、社區與企業辦理防災計畫與防災教育訓練等活動。
- (3) 應推動民眾或企業平時應備妥食物、飲水等物資。

3. 推動韌性社區等自主防災機制

- (1) 未來應持續強化區域性的聯合演練。



參、山腳斷層規模6.6地震情境因應對策

研究團隊建議

4. 民間志工運用

- (1)政府應確實掌握各民間志工團體的性質、擁有的資源與人力能量。
- (2)建立各民間志工團體的資源共享平台、更新、管理與考核機制。
- (3)預先規劃志工團體協助支援的目標，成立統一窗口，指揮調度民間志工的支援。

5. 道路、橋樑耐震補強

- (1)建議評估道路與橋梁震後通阻模擬，運用在防救災道路規劃上。
- (2)預先規劃替代道路與優先搶修道路規劃、廢棄物堆置地點、物資集結點規劃。

6. 家具固定措施推廣

- (1)建議災害防救辦公室可以指示，公家機關優先推動家具固定措施，委由營建署制定標準，推廣至私有建築物。

7. 強化弱勢族群照護

- (1)督導弱勢族群機構擬定防災計畫，落實定期演練與管考。
- (2)建立各機構相互支援收容的機制。
- (3)應調查沒有在弱勢族群照護機構的人員，加以追蹤列管。
- (4)協調社區支援非在機構之弱勢族群從事相關災害防救工作，給予社區獎勵等措施。

8. 個人防救災情資提供

- (1)應強化精準度以及風險傳遞溝通之成效，包含科技成果與社群媒體之應用。
- (2)相關風險決策模式與災害風險感知溝通調適與風險溝通工具之應用。
- (3)推動即時共享的防救災情資分享。



結論與建議



圖片來源：防災易起來網頁、
<http://www.nipic.com/show/2/73/4224898k66e6efcd.html>

(一)建築及設施耐震之確保

1. 建立內震補強後續的管理考核與鼓勵及獎勵措施。
2. 建議參考綠建築標章，建立獎勵機制。
3. 建議參考日本建築物耐震改修促進法，藉由法律的強制性，落實建築物耐震補強與結構物及非結構物防止掉落的推動。
4. 要求各單位研擬辦理計畫期程，與未完成之因應作為，將其列管考核。
5. 未來優先針對供公眾使用建築、防災道路兩側建築或醫療院所，為優先執行對象。

(二)管線機能之確保

1. 瓦斯、天然氣、加油站等緊急能源，與雨汙水下水道、電信等都市機能管線設施，**應對潛在受損之管線設施進行檢核，擬定完善之管線設施緊急應變計畫。**
2. 若是錯動或是下陷時，加油站、瓦斯、天然氣、雨汙水下水道等，**會有發生爆炸而引發大規模火災、傳染病或水源汙染等可能性**，政府應督導各權責單位擬定災時應變計畫與演練。
3. 建議可以由推動防災社區的經驗，**積極推動企業防災**，探討企業如何持續運作、企業的防救災或是支援協助政府防救災計畫。





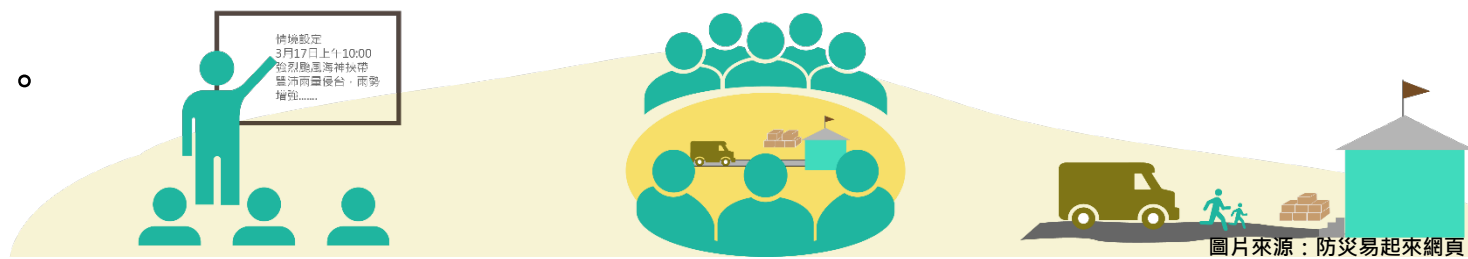
(三)整體防災能力提升

1. 預先規劃開口契約廠商的權利及義務或相關優惠措施。
2. 應確實掌握廠商實際儲備之數量，建立管理與考核之機制。
3. 邀集契約廠商共同參與，大規模震之演練。
4. 規劃各地區之基礎設、民生物資、集結、調度緊急復原與運作之緊急應變措施。
5. 應考量非營利組織與非政府組織等團體的支援協助能量。
6. 應與鄰近縣市相互支援，協助各單位部門之運作。
7. 建置防災公園時，應加強防災需求設計與平時使用性設計之考量。
8. 接受國際救援時，建議由外交部、內政部、陸委會、國防部共同協助國際支援事宜。
9. 國軍扮演重要支援角色，研擬或討論各項計畫時，應請國防部共同研提因應作為。

圖片來源：防災易起來網頁

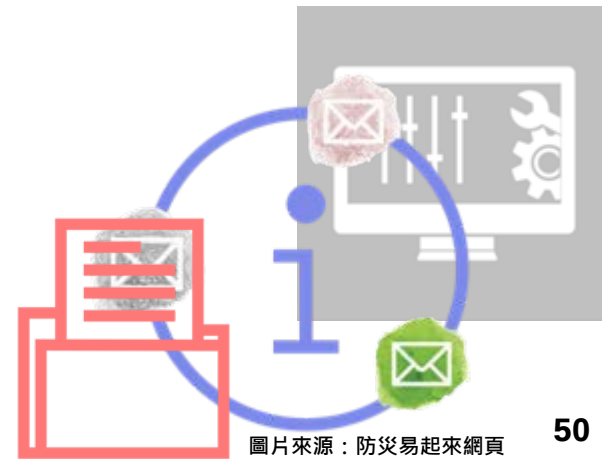
(四)防災教育訓練及宣導

1. 應加強對於企業防災的教育訓練與宣導。
2. 應督導社區或企業建立災害防救計畫與措施，從上市上櫃等指標性公司以獎勵或鼓勵的方式開始推動。
3. 辦理各項防災教育訓練活動時，結合社區、學校、企業、家長、非營利組織與非政府組織共同參與。
4. 建立相關機制協助非在機構之弱勢族群、新住民或外來者，參與防災演練或訓練。
5. 應加強落實到社區民眾的教育宣導，持續強化區域性的聯合演練，檢視大規模地震後防災運作機制是否能正常運作。



(一)防災資料蒐集

1. 災害防救相關圖資的建立應有共同的機制、資料標準化、數位化。
2. 圖資建立完之後的更新機制、與實際空間的對應與處置。
3. 中央單位有相關圖資時，應建立共享與溝通平台，將相關圖資提供給地方政府或學術單位，應用於災害防救業務上。
4. 各政府單位應確實盤點各項防災設施、設備、人員、物資等數量，並建立跨縣市之相互支援機制。



(二)災害情資發布

1. 警報的發布應落實發布到基層，並告知收到警報後的因應作為。
2. 應規劃通報機制失能時是否有備援方案或其他通報方法之替代方案。
3. 關於災害情資的發布，除了氣象局、國家通訊傳播委員會以外，各大電信與新聞媒體也應協助災害情資的發布與傳遞，加強相關從業人員防災素養。



圖片來源：防災易起來網頁、本研究編修

肆、結論與建議

大規模地震因應

1. 大規模地震因應對策

目前 現況盤點為主

未來

- (1)應朝向時間的變化與空間的分布來邁進。
- (2)建立各部會單位之間橫向跨部會單位的聯繫機制。
- (3)建立持續滾動式的討論、研提因應作為、共同修正之平台。

目前 災損推估數據

未來

- (1)空間是怎麼分布
- (2)時間先後順序的變化

擬定較符合實際的對策

2. 為降低人員傷亡應落實各公、私有各項建築物耐震補強之執行與管理考核。

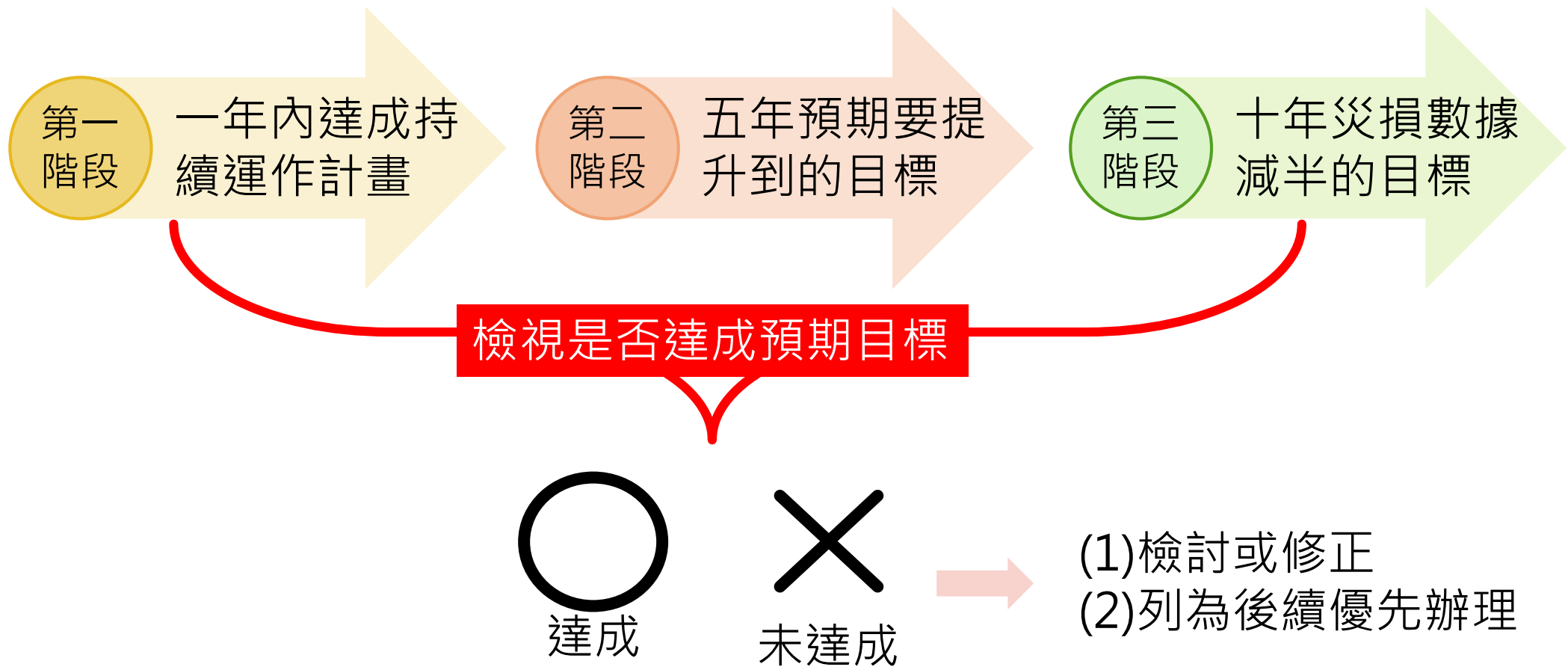
3. 量能的足夠與否，應透過後續研究，給予明確的定義或說明。

4. 應找出需求增加的源頭，針對源頭擬定對策。

肆、結論與建議

大規模地震因應

5. 各項因應作為可以規劃執行期程，建議可以假定，



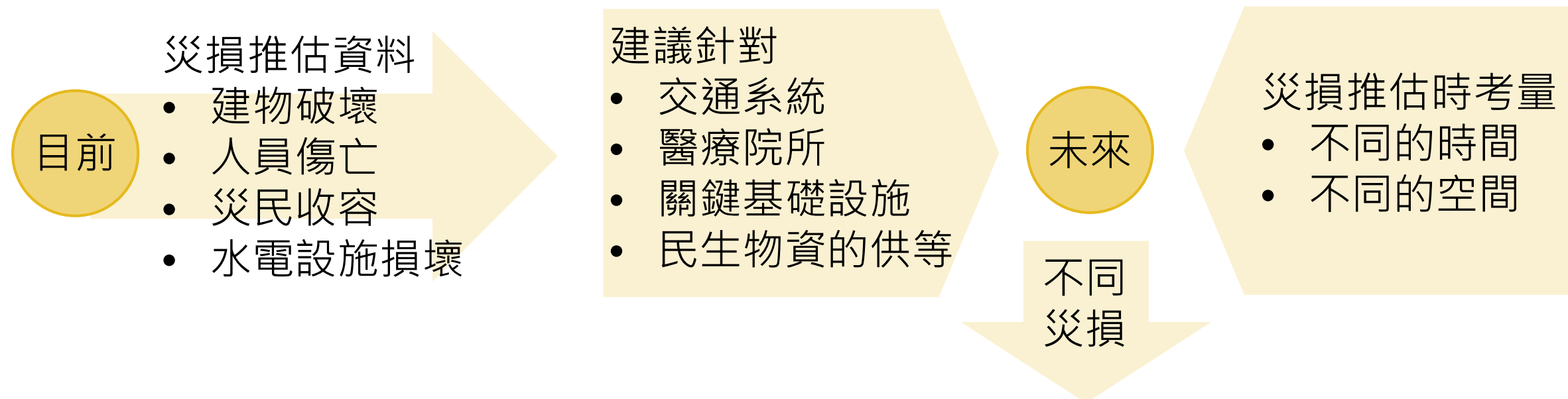
十年後人命傷亡推估數字減半後續推動工作列舉如下：

- (1)建議因應對策小組應持續配合災損推估小組研提之各項推估數據，研提因應對策及分項策略，分由各權責部會及地方政府應處。
- (2)建議各權責單位研提因應作為，訂定執行期程，逐年編列專案預算，必要時檢討編修法令。
- (3)建議定期召開因應小組會議，追蹤列管執行情形，達成十年後人命傷亡推估數字減半之目標。
- (4)建議各項因應對策，未來可以適時的納入震災業務計畫修正內容。

肆、結論與建議

大規模地震因應

由於大規模地震涉及的層面相當廣泛，本案僅依照四項災損推估資料與業務計畫重點項目，研提大規模地震因應對策，因本研究受人力與時間的限制，無法詳細全面的進行研提大規模地震之因應對策，



進行更進一步大規模地震
之防災機能探討與因應作為之研提。

莊睦雄 副教授

銘傳大學 都市規劃與防災學系



報告完畢，互動交流

E-mail : bigbear@mail.mcu.edu.tw

Tel: 03-3507001 #5048, 0918607366