

災害後危險建築物 緊急評估作業說明

指導單位：內政部營建署
主辦單位：金門縣政府

報告人：高豐順 建築師

簡報大綱

■ 災害後危險建築物緊急評估作業說明

- 災害後危險建築物緊急評估沿革
- 災害後危險建築物緊急評估組訓計畫
- 災害後危險建築物緊急評估作業

■ 「建築物耐震設計規範」概論

- 地震力法規沿革
- 「建築耐震設計規範」概述
- 地震力「豎向分配」說明
- 建築耐震法規之思維

■ 災害後危險建築物緊急評估沿革 (1/6)

85.2.5

震災後建築物危險分級及其使用評估基準

台(85)內營字第8572202號函頒

88.10.1

-損害評估分為二階段：

92.6.9

第一階段損害評估-標誌分為：

98.2.10

紅色-危險建築物，暫時停止使用。

黃色-需注意建築物，暫時停止使用。

98.3.12

綠色-安全建築物，可以使用。

99.04.29

第二階段損害鑑定

3

災害後危險建築物緊急評估沿革 (2/6)

85.2.5

九二一大地震受災區建築物危險分級評估
作 業 規 定

88.10.1

台八八內營字第8874792號函另訂

92.6.9

-於九二一集集地震後訂定

98.2.10

-修正原第二階段評估表

98.3.12

-將項目內容較詳細評估表列為附件之試算表

99.04.29

-加速審視評估結果

4

災害後危險建築物緊急評估沿革 (3/6)

85.2.5

震災後危險建築物緊急鑑定作業基準

台內營字第0920087109號函修正

88.10.1

92.6.9

98.2.10

98.3.12

99.04.29

- 修正原「震災後建築物危險分級及其使用評估基準」為「震災後危險建築物緊急鑑定作業基準」
- 修正全文及震災後危險建築物緊急鑑定表及危險標誌
- 原二階段評估修正為一階段緊急評估
- 危險標誌不再區分為危險(紅色)、需注意(黃色)及安全(綠色)三種

5

災害後危險建築物緊急評估沿革 (4/6)

85.2.5

災害後危險建築物緊急評估辦法

台內營字第0980800309號令發布

88.10.1

92.6.9

98.2.10

98.3.12

99.04.29

- 修正原「震災後危險建築物緊急鑑定作業基準」為「災害後危險建築物緊急評估辦法」
- 依據災害防救法第27條第4項規定：
「第一項第十三款有關危險建築物緊急評估之適用災害種類、實施時機、處理人員、程序、危險標誌之張貼、解除及其他相關事項之辦法，由內政部定之。」

6

災害後危險建築物緊急評估沿革 (5/6)

85.2.5	災害後危險建築物 <u>緊急通報表</u>
88.10.1	災害後危險建築物 <u>緊急評估明細表</u>
92.6.9	災害後危險建築物 <u>緊急評估表</u>
98.2.10	災害後危險建築物 <u>緊急評估危險標誌 (黃色)</u>
98.3.12	災害後危險建築物 <u>緊急評估危險標誌 (紅色)</u> 台內營字第0980800729號令發布
99.04.29	

7

災害後危險建築物緊急評估沿革 (6/6)

85.2.5	災害後危險建築物 <u>緊急通報表</u>
88.10.1	災害後危險建築物 <u>緊急評估明細表</u>
92.6.9	災害後危險建築物 <u>緊急評估表</u> 台內營字第0990802619號令發布
98.2.10	主要檢討修正 <u>補充參考圖例</u> 及相關 <u>文字說明</u> ，以強化補充相關評估書表內容
98.3.12	
99.04.29	

8

■ 災害後危險建築物緊急評估組訓計畫 980501

- 依據
- 目的、管考、預期成效
- 分工原則及工作項目
- 緊急評估人員名冊、資料庫及動員演練
- 緊急評估人員及緊急評估人員編制
- 緊急評估作業應備裝備、器材
- 緊急動員作業流程及組訓演練作業流程

9

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 1-1 依據

一、災害防救法第23條

「…各級政府應依權責實施下列整備事項…二、災害防救之訓練、演習。…」

二、災害防救法第25條第1項

「各級政府及相關公共事業，應實施災害防救訓練及演習。」

三、災害防救法第27條第1項

「…各級政府應依權責實施…十三、危險建築物之評估。…」

四、災害防救法第31條

「各級政府成立災害應變中心後…四、徵調相關專門職業、技術人員及所徵用物資之操作人員協助救災。…」

五、災害後危險建築物緊急評估辦法

10

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

2-1 目的

- 一、徵調相關專門職業及技術人員，於短時間內針對受損建築物之損害程度進行初步緊急判定，以告知民眾應否暫時停止使用該建築物。
- 二、推動災害後建築物緊急評估人員組訓及演練，以健全全國災害後緊急防處業務。

11

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

2-2 管考

- 一、直轄市、縣（市）政府依本計畫所定工作項目，貫徹實施，並於每年1月底前，將前一年度辦理成效彙報內政部營建署，作為未來辦理各項施政及執行機關考核之參考。
- 二、內政部營建署彙整年度執行成果，得視直轄市、縣（市）政府執行成效，函請就參與有功人員核實敘獎。

12

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 2-3 預期成效

- 一、期就本計畫之落實，建置、檢討、更新緊急評估人員名冊及資料庫，以利即時檢討動員、編組機制及作業流程是否得宜。
- 二、落實災害防救法之精神，切實結合所有可用資源，發揮應有的防救災功能。

13

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 3-1 分工原則

中央機關 內政部營建署	直轄市、 縣（市）政府	建築師、土木、結構 及大地工程技師公會
災害後危險建築物緊急評估 <u>機制</u> 建立、 <u>推動</u> 、 <u>協調</u> 及 <u>督導</u> 。	1. 災害後危險建築物緊急評估 <u>工作執行</u> 2. 檢討 <u>更新</u> 緊急評估人員名冊、資料庫 3. <u>辦理</u> 組訓、演練，整備緊急評估所需物資、裝備 4. 製發 <u>緊急評估人員身份識別證</u> 等工作	1. <u>辦理</u> 災害後危險建築物緊急評估作業之講習作業 2. <u>協助</u> 辦理緊急評估人員 <u>資料庫更新</u> 、 <u>編組</u> 及 <u>動員</u> 等工作。

14

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

3-2 工作項目

- 一、辦理組訓、演練，整備緊急評估所需物資、裝備，並製發緊急評估人員身份識別證、開具徵調專門職業及技術人員處分通知書並建置緊急評估人員名冊、資料庫等工作。
- 二、辦理災害後危險建築物緊急評估作業之講習作業。

15

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

4、緊急評估人員名冊、資料庫及動員演練

- 一、直轄市、縣（市）政府應與建築師、土木工程技師、結構工程技師及大地工程技師公會，共同建置評估人員名冊及資料庫。
- 二、**每半年至少檢討更新資料內容一次。**
- 三、直轄市、縣（市）政府應**每年至少舉辦一次**災害後危險建築物緊急評估作業**動員演練**。

16

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 5-1 緊急評估人員

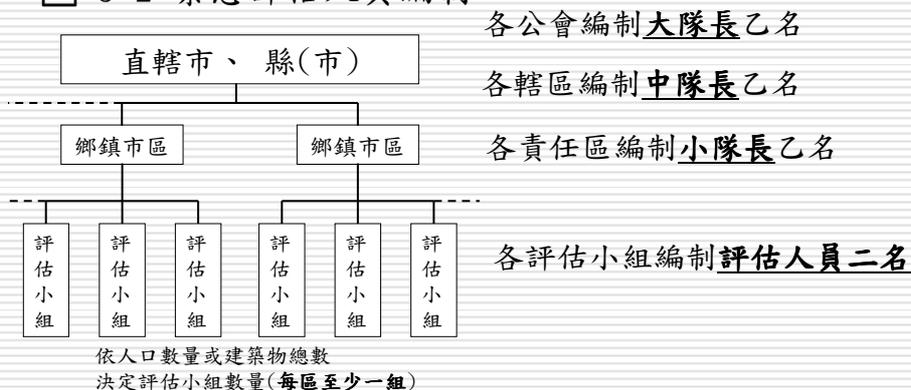
- 指具備
1. 建築師、
 2. 土木工程技師、
 3. 結構工程技師、
 4. 大地工程技師、

並向直轄市、縣（市）政府登錄之人員。

17

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 5-2 緊急評估人員編制



18

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 6. 災害後危險建築物緊急評估作業應備裝備、器材及相關行政工作

1. 集合地點及工作總部
2. 交通工具
3. 食宿
4. 團體保險
5. 醫療救護裝備
6. 緊急評估人員個人裝備

緊急評估人員個人裝備	
(1) 背包	(7) 評估表格
(2) 身份證明文件 (或識別證、臂章)	(8) 危險標誌
(3) 雨衣或雨傘	(9) 相關單位聯絡資料
(4) 黑筆	(10) 聯絡工具(如行動電話、充電器、呼叫器、電池等)
(5) 災區地圖*	(11) 相機、底片等
(6) 安全帽	(12) 羅盤、量角器
(10)、(11)、(12)項應於辦理緊急評估人員通知時，提醒緊急評估人員儘量自備。	

19

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

災害後危險建築物緊急評估人員身份識別證 (範例)

災害後危險建築物緊急評估人員 身份識別證	
公會別：○○○○公會	動員單位：台北市政府
編組號碼：1100003	動員日期：98/03/01
職稱：小隊長	報到時間：98/03/01am09:30
姓名：○○○	報到編號：980200827
責任區：台北市中正區	

災害後危險建築物緊急評估人員身分識別證由直轄市、縣(市)政府製發，或由緊急評估人員(或公會)逕自連線內政部營建署建置之災害後危險建築物緊急評估組訓資訊系統人員資料庫下載列印。

20

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

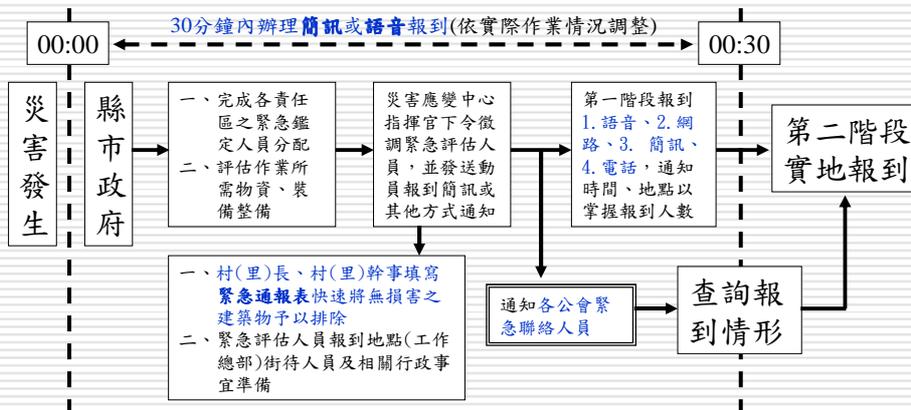
救援人員進入危險建築物之安全手則

- 一、倒塌建築物救援安全注意事項
- 二、使用空氣呼吸器安全注意事項
- 三、入室搜救安全注意事項
- 四、強力入屋安全注意事項
- 五、搶救高層建築物火警安全注意事項
- 六、搶救地下建築物火警安全注意事項
- 七、觸電救援安全注意事項

21

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

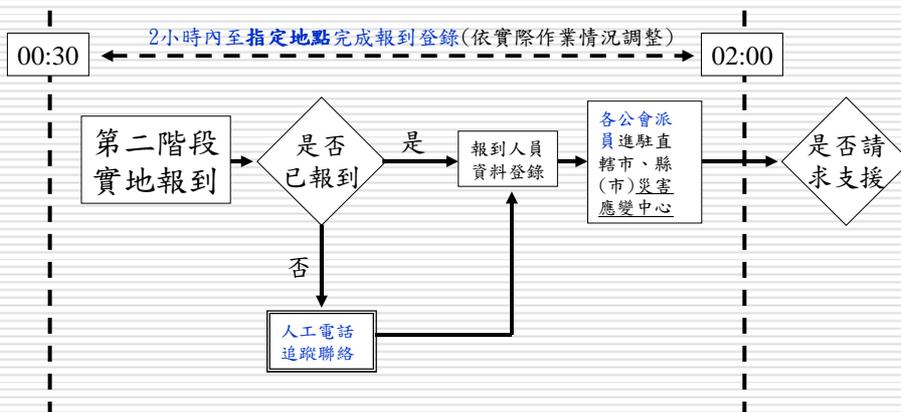
□ 7-1 緊急動員作業流程：第一階段報到



22

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

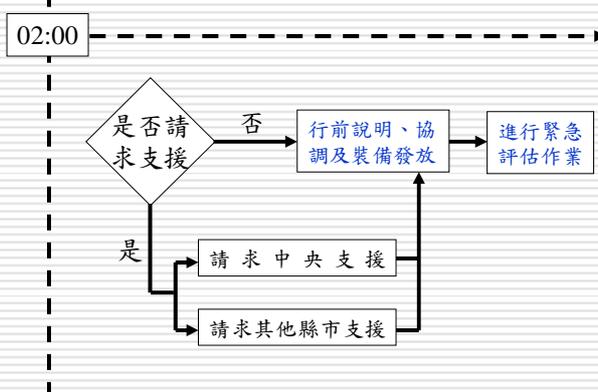
緊急動員作業流程：第二階段報到



23

災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

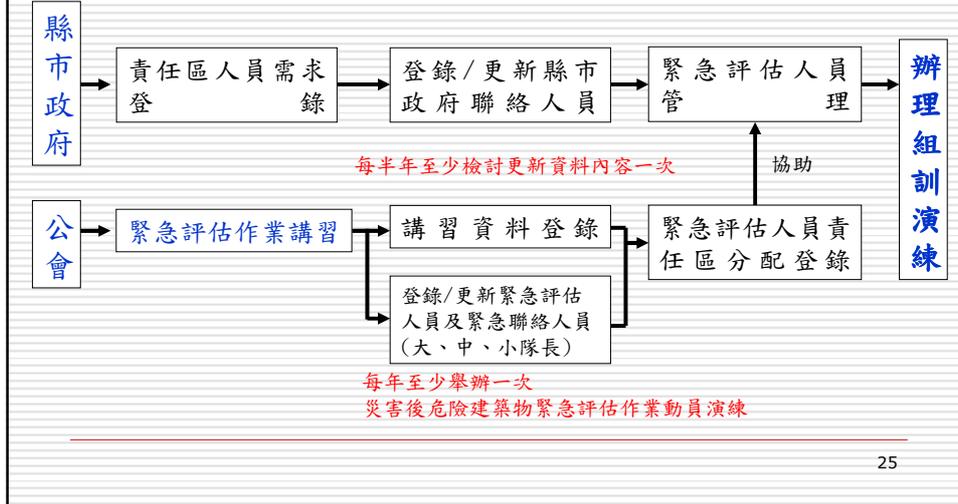
緊急動員作業流程：緊急評估階段



24

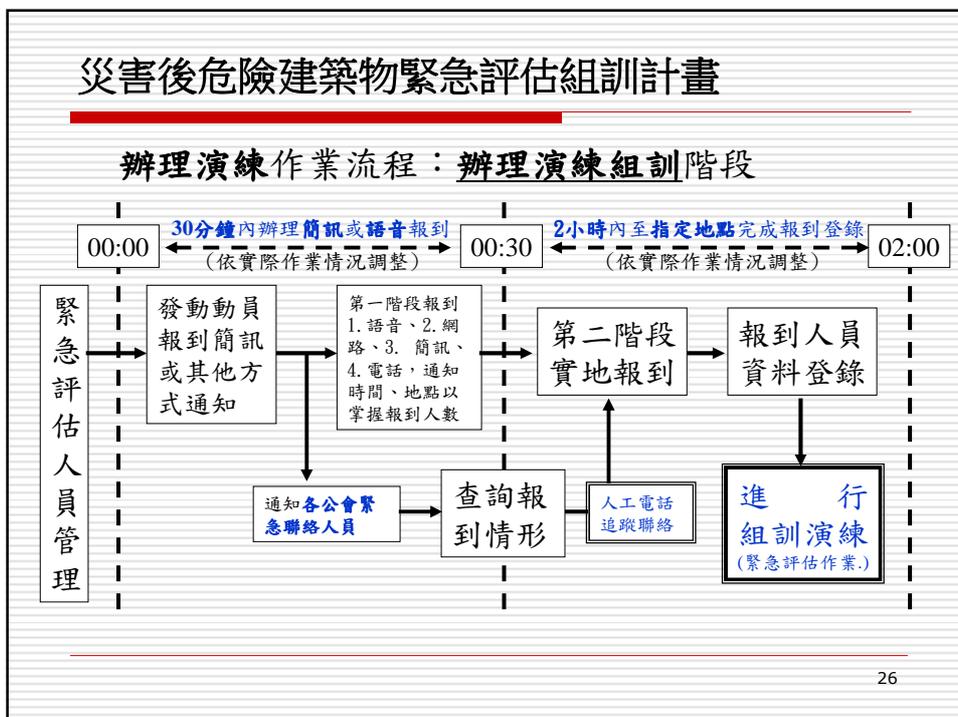
災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

□ 7-2 組訓演練作業流程：準備階段



災害後危險建築物緊急評估組訓計畫

辦理演練作業流程：辦理演練組訓階段

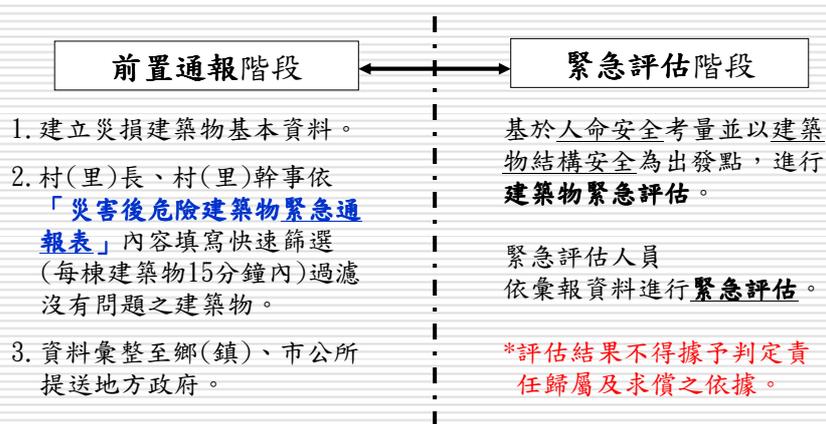


■ 災害後危險建築物緊急評估作業

- 二階段緊急評估作業
- 評估作業流程
- 「災害後危險建築物緊急通報表」
- 「災害後危險建築物緊急評估明細表」
- 「災害後危險建築物緊急評估表」
- 「災害後危險建築物緊急評估危險標誌」
(黃單、紅單)

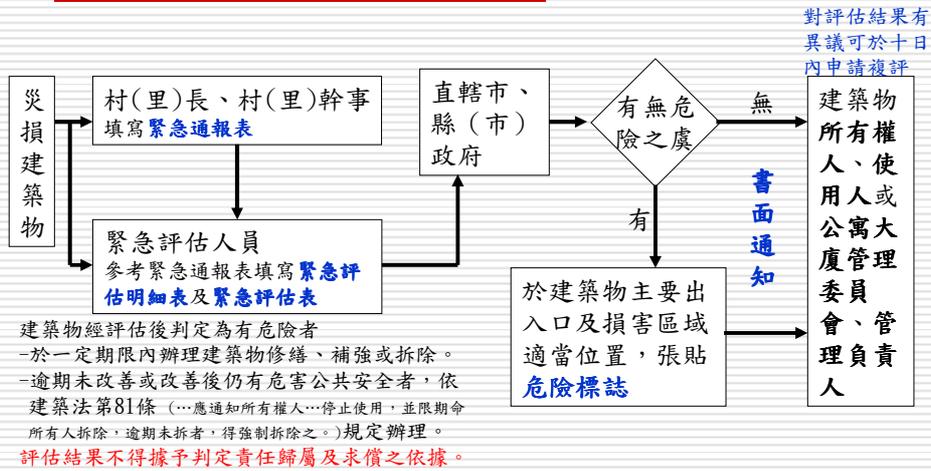
27

災害後危險建築物緊急評估作業--二階段作業



28

災害後危險建築物緊急評估作業--評估作業流程



29

災害後危險建築物緊急評估作業

【附表一】 災害後危險建築物緊急通報表

緊急通報表編號：_____

一、基本資料
 直轄市、縣(市)政府： _____
 災害類別：震災 水災 風災 土石流災害 其他() _____
 通報時間：_____年_____月_____日，上午/下午_____時
 緊急通報人員： _____
 所屬單位： _____ 聯絡人： _____
 通報地址： 鄉(市) _____ 鎮(鎮市區) _____ 區(村) _____ 路(街) _____ 巷 _____ 弄 _____ 號 _____
 聯絡人電話(住)： _____ 行動電話： _____
 傳 真：住宅 商店 辦公室 醫院
學校 政府機關 工廠 其他 _____
 樓 層：_____樓下 _____層，樓層大小：_____坪
 結 構：鋼筋混凝土 鋼骨 磚造 木造 其他 _____

表、損壞項目	損 壞 狀 況	災 害 (中、嚴重、輕微)	備 註
1. 建築物的整體傾斜、部分傾斜、上部傾斜及基礎傾斜			
2. 建築物的整體或部分牆身明顯傾斜			
3. 建築物的柱、梁傾斜、變形龜裂			
4. 屋頂的鋼筋制約及劣化			
5. 鄰近建築物的傾斜、破壞、影響本建築物的安全			
6. 建築基地或鄰近地塊開裂、下陷、邊坡崩落、牆土崩			
7. 其他(如瓦斯管破裂瓦斯外洩、電線短路、有毒氣體外溢等)			

註：「損壞項目」有、無請勾填有礙。

「災害後危險建築物緊急通報表」

災害發生後，由村(里)長、村(里)幹事填寫並彙整至鄉(鎮)、市公所提送地方政府。

30

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急通報表」基本資料

【附表一】

災害後危險建築物緊急通報表

中華民國 98 年 3 月 12 日內政部台內營字第 0980800729 號令發布
 中華民國 99 年 4 月 29 日內政部台內營字第 0990802619 號令修正發布

壹、基本資料	
直轄市、縣(市)政府：	
災害類別： <input type="checkbox"/> 震災 <input type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 風災 <input type="checkbox"/> 土石流災害 <input type="checkbox"/> 其他()	
通報時間： 年 月 日，上午/下午 時	
緊急通報人員：	緊急通報人員電話：
所屬單位：	
建築物名稱：	聯絡人：
建築物地址： 縣(市) 鄉(鎮市區) 里(村) 鄰 路(街) 段 巷 弄 號 樓	
聯絡人電話：(0)	行動電話：
用途： <input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商店 <input type="checkbox"/> 辦公室 <input type="checkbox"/> 醫院 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 政府機關 <input type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 其他	
規模 地上 層；地下 層，底層大小約 m x m	
結構 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土 <input type="checkbox"/> 鋼骨 <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> 木造 <input type="checkbox"/> 其他	

緊急通報表編號由村(里)長、村(里)幹事填寫，緊急評估表編號即為此處編號。

31

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急通報表」通報項目

貳、通報項目		有 (中度、嚴重)	無 (輕微)
1	建築物整體塌陷、部分塌陷、上部結構與基礎錯開		
2	建築物整體或部分樓層明顯傾斜		
3	建築物柱、梁損壞，牆壁龜裂		
4	墜落物與傾倒物危害情形		
5	鄰近建築物傾斜、破壞，影響本建築物之安全		
6	建築基地或鄰近地表開裂、下陷、邊坡崩滑、擋土牆倒塌、地表異常噴砂或冒水		
7	其他(如瓦斯管破裂瓦斯外洩、電線掉落、有毒氣體外溢等)		

共七個評估項目、一階段評估、**不需要專業知識**、可快速(每棟建築物15分鐘內)過濾沒有問題的建築物。
 七個評估項目均屬「無(輕微)」者，**就不必交由專業人員評估**。

32

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估明細表」

參考圖例：

一、建築物傾斜



二、基礎與上部結構錯開或掏空



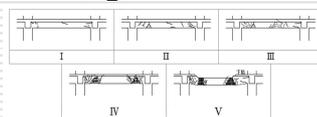
三、柱損傷程度

- I、輕微裂縫。
- II、剪力裂縫 0.3mm 以上，混凝土剝離層剝落。
- III、混凝土保護層剝落，但主筋未外露，箍筋未脫開或斷裂。
- IV、保護層脫落範圍大，部分箍筋脫開或斷裂，主筋可能外露。
- V、箍筋脫開或斷裂，主筋裸露嚴重，柱內混凝土脫落，樓層下陷。



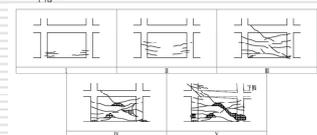
四-1、梁損傷程度

- I、輕微裂縫。
- II、剪力裂縫 0.3mm 以上，混凝土剝離層剝落。
- III、混凝土保護層剝落，但主筋未外露，箍筋未脫開或斷裂。
- IV、保護層脫落範圍大，部分箍筋脫開或斷裂，主筋可能外露。
- V、箍筋脫開或斷裂，主筋裸露嚴重，梁內混凝土脫落，樓層下陷。

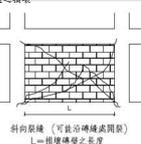


五-1、結構節點損傷程度

- I、輕微裂縫，水平向裂縫寬度在 0.3mm 以下。
- II、水平向裂縫多呈延伸至柱，裂縫寬度 0.3-0.5mm。
- III、斜向裂縫，但未貫通內主筋。
- IV、有大量的斜向裂縫，可見端內主筋尚未拉斷；連接之保護層脫落。
- V、斜向裂縫擴大，端內主筋拉斷，連接變滑，箍筋外露，混凝土碎塊脫落，樓層下陷。



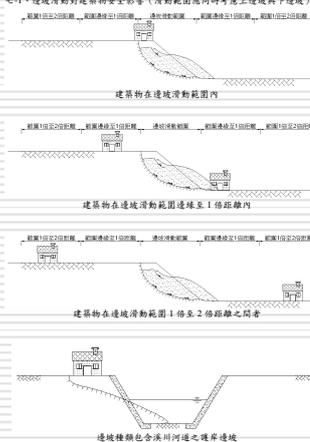
五-2、構造或加強磚造之損壞



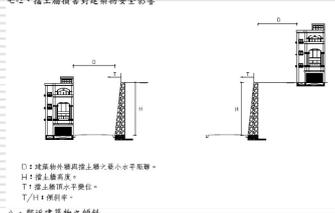
災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估明細表」

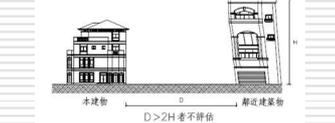
七-1、連坡滑動對建築物安全影響（滑動範圍同時考慮上連坡與下連坡）



七-2、牆上繪損害對建築物安全影響



八、鄰近建築物之傾斜



- 備註
1. 請填寫特別嚴重損壞之項目，並提供緊急補強之建議。
 2. 請附上照片、手繪草圖等與緊急評估有關之其他資料。
 3. 災害類別為其他災害時，請依其災害特性詳列評估補充說明。
 4. 其他說明。
 5. 本表僅作為災害後緊急評估使用，或供政府相關部門配合災害防救作業所需之參考，不作為其他用途使用。

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

【附表三】 災害後危險建築物緊急評估表
 中華民國 98 年 3 月 12 日內政部台內營字第 0980800729 號令發布
 中華民國 99 年 4 月 29 日內政部台內營字第 0990802619 號令修正發布
 緊急評估表編號：
 危險標誌編號：
 (無需張貼危險標誌者免填)

壹、基本資料	
直轄市、縣(市)政府：_____	
災害類別： <input type="checkbox"/> 震災 <input type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 風災 <input type="checkbox"/> 土石流災害 <input type="checkbox"/> 其他()	
時間：年 月 日，上午/下午 時	緊急評估機關：縣(市)政府
緊急評估人員：_____	編組號碼：_____
所屬單位：_____	<input type="checkbox"/> 建築師 <input type="checkbox"/> 土木技師 <input type="checkbox"/> 結構技師 <input type="checkbox"/> 大地技師 <input type="checkbox"/> 公會
建築物名稱：_____	聯絡人：_____
建築物地址：_____	縣(市) 鄉(鎮市區) 里(村) 鄰
_____	路(街) 段 巷 弄 號 樓
聯絡人電話：() _____	行動電話：_____
用途： <input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商店 <input type="checkbox"/> 辦公室 <input type="checkbox"/> 醫院	
<input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 政府機關 <input type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 其他	
規模：地上 _____ 層；地下 _____ 層，底層大小約 m× m	
結構： <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土 <input type="checkbox"/> 鋼骨 <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> 木造 <input type="checkbox"/> 其他	

本表由評估人員填寫

填寫內容：

- 壹、基本資料
- 貳、結構體及大地工程受災程度調查
- 參、墜落物與傾倒物受災程度調查
- 肆、緊急評估結果
- 伍、備註

貳、結構體及大地工程受災程度調查(填寫適合項目，無適合者不填寫)	
說明： 1. 填寫下列表列各項災害評估等級時，請依據災害後受災建築物緊急評估明細表之評估結果，本表最後備註欄所述項目，務請詳盡填寫。 2. 表中項次第 3、4、5 項之柱、梁或結構損壞係以受損最嚴重之一層樓(調查樓層：第 _____ 層)為判定依據。	
依右列評估等級填寫各項：甲(輕微)、乙(中等)、丙(嚴重)	
1. 建築物整體或部分樓層傾斜程度。	()
2. 基礎與上部結構脫離、錯開及拉基礎掏空程度。	()
3. 柱損傷程度。	()
4. 梁損傷程度。	()
5. 結構牆(含剪力牆、承重牆)損傷程度。	()
6. 此表影響本建築物安全程度。	()
7. 遠處及牆上墜落物影響本建築物安全程度。	()

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

【附表三】 災害後危險建築物緊急評估表
 中華民國 98 年 3 月 12 日內政部台內營字第 0980800729 號令發布
 中華民國 99 年 4 月 29 日內政部台內營字第 0990802619 號令修正發布
 緊急評估表編號：
 危險標誌編號：
 (無需張貼危險標誌者免填)

壹、基本資料	
直轄市、縣(市)政府：_____	
災害類別： <input type="checkbox"/> 震災 <input type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 風災 <input type="checkbox"/> 土石流災害 <input type="checkbox"/> 其他()	
時間：年 月 日，上午/下午 時	緊急評估機關：縣(市)政府
緊急評估人員：_____	編組號碼：_____
所屬單位：_____	<input type="checkbox"/> 建築師 <input type="checkbox"/> 土木技師 <input type="checkbox"/> 結構技師 <input type="checkbox"/> 大地技師 <input type="checkbox"/> 公會
建築物名稱：_____	聯絡人：_____
建築物地址：_____	縣(市) 鄉(鎮市區) 里(村) 鄰
_____	路(街) 段 巷 弄 號 樓
聯絡人電話：() _____	行動電話：_____
用途： <input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商店 <input type="checkbox"/> 辦公室 <input type="checkbox"/> 醫院	
<input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 政府機關 <input type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 其他	
規模：地上 _____ 層；地下 _____ 層，底層大小約 m× m	
結構： <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土 <input type="checkbox"/> 鋼骨 <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> 木造 <input type="checkbox"/> 其他	

壹、基本資料

- 緊急評估表編號即為緊急通報表編號
- 編組號碼依身份識別證上號碼填寫

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

貳、結構體及大地工程受災程度調查 (填寫適合項目，無適合者不填寫)

說明：

- 填寫下列列表各項災害評估等級時，請根據災害後危險建築物緊急評估明細表之評估結果。本表最後備註欄所述項目，務請詳盡填寫。
- 表中項次貳第3、4、5項之柱、梁或結構牆損壞係以受損最嚴重之一層樓(調查樓層：第____層)為判定依據。

依右列評估等級填寫各項：甲(輕微)、乙(中等)、丙(嚴重)

92 鋼 筋 混 凝 土 結 構	1. 建築物整體或部分樓層傾斜程度。	()
	2. 基礎與上部結構脫離、錯開及柱基礎掏空程度。	()
	3. 柱損害程度。	()
	4. 梁損害程度。	()
	5. 結構牆(含剪力牆、承重牆)損害程度。	()
	6. 地裂影響本建築物安全程度。	()
	7. 邊坡及擋土牆損害影響本建築物安全程度。	()
	8. 鄰近建物傾斜度數影響本建築物安全程度。	()

貳、結構體及大地工程受災程度調查

依結構體型式分為

1. 鋼筋混凝土結構

2. 鋼造結構

3. 磚造結構

4. 木或竹泥造結構

四種每種型式分八個項目

進行評估評估等級

分為三種評估等級

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

參、墜落物與傾倒物受災程度調查

一、外部非結構體受災程度調查 (填寫適合項目，無適合者不填寫：甲、輕微 乙、中等 丙、嚴重)

墜 落 物	(一) 1. 玻璃窗、外部裝修材(含外牆面)之損害程度。	()
	2. 屋簷、陽臺、女兒牆之損害程度。	()
	3. 屋頂廣告塔、水塔及空調冷卻塔之損害程度。	()
	4. 窗型冷氣、招牌、鐵窗之損害程度。	()
傾 倒 物	(二) 1. 屋外樓梯之損害程度。	()
	2. 圍牆之損害程度。	()
	3. 其他() ()	()

二、內部非結構體受災程度調查 (填寫適合項目，無適合者不填寫：甲、輕微 乙、中等 丙、嚴重)

墜 落 物	(一) 1. 天花板的裝潢和照明器材、牆壁垂吊器具之損害程度。	()
	2. 天花板空調管線之損害程度。	()
	3. 其他() ()	()
傾 倒 物	(二) 1. 隔間牆損害程度。	()
	2. 高櫃之損害程度。	()
	3. 內部樓梯之損害程度。	()
	4. 其他() ()	()

參、墜落物與傾倒物受災程度調查

分為外部與內部非

結構體受災程度調查

二種後，再分別

評估墜落物及傾倒

物。

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

肆、緊急評估結果

建築物經緊急評估結果有危險之虞者，直轄市、縣（市）政府應於建築物主要出入口及損害區域適當位置，張貼危險標誌告示，並依下列方式處理：

- 一、張貼**黃單標誌**，並劃定一定區域範圍，限制或禁止人民進入或命其離去。
 - 貳之墜落物與傾倒物受災程度調查表有1項或以上評為丙者。
 - 貳之第8項評為乙（中等）以上者。
 - 緊急評估人員判斷有危險應暫時停止使用，並敘明理由者。
- 二、張貼**紅單標誌**，並劃定一定區域範圍，限制或禁止人民進入或命其離去。
 - 貳之第1、2項其中一項評為乙（中等）以上者。
 - 貳之第3、4、5項其中一項評為乙（中等）以上者。
 - 貳之第6項評為乙（中等）以上者。
 - 貳之第7項評為乙（中等）以上者。
 - 緊急評估人員判斷有危險應暫時停止使用，並敘明理由者。

肆、緊急評估結果

依評估結果分為：

1. 張貼**黃單標誌**
2. 張貼**紅單標誌**

41

災害後危險建築物緊急評估作業

「災害後危險建築物緊急評估表」

備註

1. 緊急評估結果綜合說明（請填寫最嚴重損壞的項目）。
2. 若判定為黃單，請說明應予排除項目及範圍。
3. 災害類別為其他災害時，得依其災害特性詳列評估補充說明。
4. 其他說明。
5. 本表僅作為災害後緊急評估使用，或供政府相關部門配合災害防救作業所需之參考，不作為其他用途使用。

伍、備註

本表僅作為災害時緊急評估使用，或供政府相關部門配合災害防救作業所需之參考，不作為其他用途使用。

42

災害後危險建築物緊急評估作業

▶達到需張貼黃單、紅單標誌之條件：

張貼黃單標誌	張貼紅單標誌
1. 參之墜落物與傾倒物受災程度調查表有1項或以上評為丙(嚴重)者。 2. 貳之結構體及大地工程受災程度調查第8項評為乙(中等)以上者。 3. 緊急評估人員判斷有危險應暫時停止使用，並敘明理由者。	1. 貳之第1、2項其中一項評為乙(中等)以上者。 2. 貳之第3、4、5項其中一項評為乙(中等)以上者。 3. 貳之第6項評為乙(中等)以上者。 4. 貳之第7項評為乙(中等)以上者。 5. 緊急評估人員判斷有危險應暫時停止使用，並敘明理由者。
劃定一定區域範圍，限制或禁止人民進入或命其離去。	

43

災害後危險建築物緊急評估作業

災害後危險建築物緊急評估危險標誌
(黃色危險標誌)
危險標誌編號：_____

本建築物經災害後危險建築物緊急評估表辦理緊急評估，緊急評估結果有危險之虞項目，範圍應暫時停止使用，須張貼危險標誌(黃色危險標誌)。

建築物座落：縣(市) _____ 鄉(鎮) _____ 里(村) _____ 路(街) _____ 弄 _____ 第 _____ 號

評估日期：_____

附註：
1. 依據災害防救法第31條、第31條及災害後危險建築物緊急評估辦法。
2. 本單據評估結果認定有危險之虞項目、範圍，係指圍鄰建築物傾斜、或有墜落物、傾倒物之其他危險情形，須經排除危險認定後始得使用。危險之處項目、範圍，詳災害後危險建築物緊急評估表。
3. 本危險標誌若經本府主管機關同意可隨意拆毀或塗改。

(縣(市)專用印)

(黃色底色)
(標題文字為紅色，其餘文字為黑色，公事尺寸為A3尺寸)
(禁止進入符號為紅色)

「災害後危險建築物緊急評估危險標誌(黃色)」

建築物之緊急評估結果為「災害後危險建築物緊急評估危險標誌(黃色危險標誌)」者，將劃定一定區域範圍，其使用管制及拆除等事宜，應依災害防救法第31條規定處理，包括劃定災害警戒區、限制或禁止人民進入或命其離去、以及危險建築物之排除等作業。

44

災害後危險建築物緊急評估作業

**災害後危險建築物緊急評估危險標誌
(紅色危險標誌)**

危險標誌編號: _____

本建築物經災害後危險建築物緊急評估表
辦理緊急評估結果有危險之處，應
暫時停止使用，限期補強認定後始得使用，並
解除本標誌或拆除危險建築物。

建築物座落: _____ 縣(市) _____ 鄉(鎮、市、區) _____ 里(村) _____
路(街) _____ 號(弄) _____ 弄 _____ 號

評估日期: _____

解 註: _____

1. 依據災害防救法第21條、第21條及災害後危險建築物緊急評估辦法。
2. 本危險標誌非經本局主管機關同意不可隨意毀壞或變換。
(縣(市)章用印)

(紅色底色)
(標題文字為紅色，其餘文字為黑色，公告尺寸為A3尺寸)
(禁止進入符號為紅色)

「災害後危險建築物緊急評估危險標誌(紅色)」

建築物之緊急評估結果為「災害後危險建築物緊急評估危險標誌(紅色危險標誌)」者，將劃定一定區域範圍，限制或禁止人民進入或命其離去，其執行程序須回歸建築法第81條(…應通知所有權人…停止使用，並限期命所有人拆除，逾期未拆者，得強制拆除之。)、第9條(新建、增建、改建、修建)、第73條(…建築物…主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、停車空間及其他與原核定使用不合之變更者，應申請變更使用執照。…)規定，由建築物主管機關依程序辦理。

45

災害後危險建築物緊急評估作業

➤解除危險標誌:

緊急評估後張貼危險標誌之建築物，建築物**所有權人、使用人或公寓大廈管理委員會、管理負責人**依規定期限內辦理修繕、補強或拆除完竣，應檢具相關證明文件，於報請直轄市、縣(市)政府同意後，解除危險標誌。

補強證明文件	建築師	簽證
	專業技師	補強設計圖及監造證明
	營造業	竣工證明

補強規模涉建築法第九條及第73條第2項規定者，應依建築法規定申請建築許可。(…建築物…主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、停車空間及其他與原核定使用不合之變更者，應申請變更使用執照。…)

46

■ 「建築物耐震設計規範」概論

- 地震力法規沿革
- 「建築耐震設計規範」概述
- 地震力「豎向分配」說明
- 建築耐震法規之思維

47

□ 地震力法規沿革

前言

- 建築法開宗明義：實施建築管理的目的在於「維護公共安全、公共交通、公共衛生及增進市容觀瞻」。
- 台灣地區位處地震帶，對建築物耐震設計的考量尤其重要。
- 近年來，國內外歷經重大地震的淬煉，建築抗震的知識技術得以不斷地增進，規範建築品質與公共安全的建築技術法規屢經修訂。

48

◆ 民國 63 年以前 (1/1)

- ‡ 1945 年首次公佈建築技術規則做為建築工程規劃、設計、施工之準則
- ‡ 無設計地震力規定，無震區劃分，構材亦無耐震設計規定
- ‡ 設計地震力主要參考日本之震度法 $V = KW$

◆ 民國 63 年訂定 (2/2)

- ‡ 最小設計地震力 $V = ZKCW$
- ‡ 震區分為強烈地震地區 ($Z = 1.25$)、中度地震地區 ($Z = 1.0$) 及輕度地震地區 ($Z = 0.75$)
- ‡ 鋼筋混凝土結構已有韌性設計之規定

49

◆ 民國 71 年修訂(3/3)

- ‡ 增訂用途係數 I ，最小設計地震力為 $V = ZKCIW$
- ‡ 震區修正為強震區 (1.0)、中震區 (0.8) 及弱震區 (0.6)

◆ 民國 78年修訂(4/3)

- ‡ 為反應盆地效應，於 1989 年修訂台北盆地之震力係數 C

$$C = 0.248/T \leq 0.15 \quad - \text{台北盆地}$$

$$C = \frac{1}{8\sqrt{T}} \leq 0.15 \quad - \text{台北盆地以外}$$

50

◆ 民國 86 年修訂(5/4)

- ‡ 規則與規範分立，簡化規則條文，另訂耐震設計規範
- ‡ 納入地盤種類因素，並考量垂直地震力
- ‡ 震區改為地震一甲區、地震一乙區、地震二區及三區最小設計地震力為

$$V = \frac{ZICW}{1.4\alpha_y F_u}$$

◆ 民國 88 年修訂(6/4)

- ‡ 震區劃分修正為地震甲區及地震乙區，Z分別為 0.33 及 0.23
- ‡ 修正工址正規化加速度反應譜係數
- ‡ 垂直地震力適度調整

51

◆ 民國 94 年修訂(7/4)

- ‡ 震區劃分
- ‡ 考慮近斷層效應
- ‡ 增加耐震工程品管專章增列既有建築物耐震能力評估與補強專章
- ‡ 將隔震與被動消能系統納入並增列設計內容

◆ 民國 100 年修訂(8/4)一為現行之「建築物耐震設計規範」

52

□ 「建築物耐震設計規範」概述

一、前言

目前現行耐震設計規範為 100 年七月一日施行之版本，此版係自 86 年年規則及規範分力以來，經 88 年、94 (95) 年之第四次修正，歷次之內容修訂相當廣泛，亦更加完。由於規範之內容頗多，此處將以規範之架構、地震力之訂定方法作原則性之說明；就現行耐震設計規範之地震力說明，瞭解其對於耐震設計之影響。

53

二、現行耐震設計規範之架構

本規範內容總計為十一章及附錄所組成，包括：

1. 通則
2. *靜力分析方法
3. 動力分析方法
4. 附屬於建築物之結構物部分構體、非結構構材與設備之地震力
5. 非建築結構物之地震力
6. 結構系統設計詳細要求

54

-
7. 耐震工程品質
 8. 既有建築物之耐震能力評估與耐震補強
 9. 隔震建築物設計 (95.01.01)
 10. 含被動消能系統建築物之設計 (95.01.01)
 11. 其他耐震相關規定

參考文獻

附錄A：耐震工程品質 (95.01.01)

附錄B：懸吊式輕鋼架天花板耐震施工指南 (100.07.01)

現行耐震設計規範除原有先前版本之內容架構外，本之修訂之要點內容說明略述如下：

◆ 第一章 通則

‡ 修正規定第 1.7 節，配合鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說原第 9.3.2 節修正，將有關SRC構造之梁或柱韌性折減係數 α β 及 αC 取消。

‡ 納入已被國外設計規範所採用，且符合國內現況需求之新式結構系統，並刪除不合時宜之結構系統。另修正部分結構系統名稱以明確表達其材料種類及其梁、柱邊界構材之種類。（修正表1-3）

‡ 參照美國IBC規範及相關技術報告，調整各類結構系統之韌性容量值及其高度限制。（修正表1-3）

◆ 第二章 靜力分析方法

- ‡ 地盆分類準則修訂
- ‡ 週期上限係數 C_v 修訂
- ‡ 臺北盆地微分區修訂
- ‡ 建築物間隔檢核修訂

◆ 第四章 附屬於建築物之結構物部分構體、非結構構材與設備之地震力

- ‡ 新增「懸吊式輕鋼架天花板耐震施工指南」說明

57

◆ 第八章 既有建築物之耐震能力評估與耐震補強

- ‡ 配合行政院九十七年十一月二十七日核定修正之「建築物實施耐震能力評估及補強方案」修正部分文字。（修正第8.1節、第8.2節）

◆ 第九章 隔震建築物設計

- ‡ 大幅修訂隔震建築物設計規定以符合現況

◆ 第十一章 其它耐震相關規定

- ‡ 刪除液化潛能判定時之用途係數 I 值，液化潛能判定係評估在特定地震條件下飽和砂土層發生液化之潛勢，潛勢並不會隨建築物重要性而不同。（修正第11.1.3節）

58

三、現行耐震設計規範之特色

◆ 耐震設計目標為中小度地震、設計地震及最大考量地震
新規範之耐震設計基本原則(1.2節)，將設計目標明訂為：

1. 中小度地震-回歸期約30年之地震。(50年超越機率80%)
建築物保持在彈性範圍內，無任何損壞。
2. 設計地震-回歸期約475年之地震。(50年超越機率10%)
建築物部份構體發生塑鉸，但韌性比不超過容許韌性容量。
3. 最大考量地震-回歸期約2500年之地震。(50年超越機率2%)
罕見之強烈地震下不發生崩塌，韌性比可達韌性容量。

59

◆ 重新劃分各地區之水平加速度係數，近斷層區域放大考量
現行規範不再以震區係數(Z)作分區，而係以訂定各分區地震
危害度之堅實地盤短週期及一秒週期設計水平加速度譜係
數 S_s^D 、 S_1^D ，及最大考量地震水平加速度譜係數 S_s^M 、 S_1^M ，共四項參
數，依地盤種類調整 F_a 、 F_v 乘積計算得到設計水平譜加速度係
數 S_{ad} ，近斷層區域則另須乘以 N_a 、 N_v 求得。所得再除以韌性容
量、降伏安全係數及放大係數(1.4)計得最小設計地震總橫力 V 。
設計地震橫力另以避免中小度地震降伏及最大考量地震崩塌，取
大者計算。

$$V = \frac{I}{1.4\alpha_y} \left(\frac{S_{ad}}{F_u} \right)_m W \quad V^* = \frac{IF_u}{4.2\alpha_y} \left(\frac{S_{ad}}{F_u} \right)_m W \quad V_M = \frac{I}{1.4\alpha_y} \left(\frac{S_{aM}}{F_u} \right)_m W$$

60

近斷層之區域定義包括：

(依中央地質調查所調查第一類活動斷層)

1. 近車籠埔斷層
2. 近獅潭斷層、神卓山斷層
3. 近屯子腳斷層
4. 近梅山斷層
5. 近新化斷層
6. 近大尖山斷層、觸口斷層
7. 近花東地區斷層（包括米崙斷層、玉里斷層、池上斷層、奇美斷層）

61

四、地震力計算之簡介

◆ 現行地震力(靜力)係依下列幾個步驟求得：(以下所稱表為規範中之編號)

1. 查表得到基地所在分區之 S_s^D 、 S_1^D 、 S_s^M 、 S_1^M 。
2. 決定設計震譜及最大考量震譜折點週期 T_0^D 、 T_0^M 。
3. 依地盤條件查表2-2(a)(b)求得調整係數 F_a 、 F_v 分別乘以 S_s^D 、 S_1^D 、 S_s^M 、 S_1^M 得到 S_{DS} 、 S_{D1} 、 S_{MS} 、 S_{M1} ；若屬近斷層地區則直接以 F_a 、 F_v 、 N_a 、 N_v 乘以係數定出。

62

-
4. 依表 2-6(a)(b) 或表 2-9(a)(b)(台北盆地) 定義設計水平加速度反應 S_{aD} 及最大考量水平加速度反應 S_{aM} 。
 5. 決定用途係數 I 、起始降伏係數 α_y 。
 6. 求出容許韌性容量 F_u ，計算最小設計總橫力 V 。
 7. 計算避免中小度地震降伏之地震力 V^* 。
 8. 求出韌性容量 F_{uM} ，計算避免最大考量地震崩塌之地震力 V_M 。
 9. 設計地震力為 V 、 V^* 、 V_M 中之最大值。
-

63

以基地位於【桃園】為例，地盤種類為第二種，以週期 $T=1.0$ 、RC 韌性剛構建築物為例：

1. 查表得 $S_S^D = 0.5$ ， $S_1^D = 0.3$ ， $S_S^M = 0.8$ ， $S_1^M = 0.4$
 2. 查表得 $F_a = 1.1$ 、 $F_v = 1.5$ (設計)； $F_a = 1.0$ 、 $F_v = 1.3$ (最大考量)
 3. $S_{DS} = F_a S_S^D = 0.55$ 、 $S_{D1} = F_v S_1^D = 0.45$ 、 $S_{MS} = F_a S_S^M = 0.8$
、 $S_{M1} = F_v S_1^M = 0.52$
 4. $T_0^D = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = 0.818$ ， $T_0^M = \frac{S_{M1}}{S_{MS}} = 0.65$
-

64

5. T 在 $T^D_0 \sim 2.5T^D_0$ 區間, $S_{aD} = \frac{S_{D1}}{T} = 0.45$
6. T 在 $T^M_0 \sim 2.5T^M_0$ 區間, $S_{aM} = \frac{S_{M1}}{T} = 0.52$
7. 決定 $I = 1.0$ 、 $\alpha_y = 1.5$
8. $R_a = 1 + \frac{(R-1)}{1.5} = 3.53$
9. $T > T^D_0$, $F_u = R_a = 3.53$; $T > T^M_0$, $F_{uM} = R = 4.8$
10. 計算 $\left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m = 0.127$, $V = \frac{I}{1.4\alpha_y} \left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m W = 0.061W$
11. $V^* = \frac{IF_u}{4.2\alpha_y} \left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m W = 0.071W$
12. 計算 $\left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}}\right)_m = 0.108$, $V_M = \frac{I}{1.4\alpha_y} \left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}}\right)_m W = 0.052W$
13. $V_{control} = \text{Max}(V, V^*, V_M) = 0.071W$

65

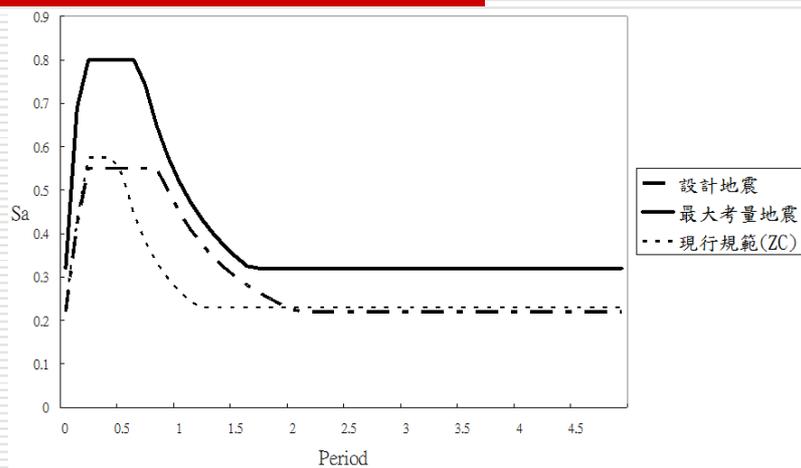


圖 4-1、範例之設計、最大考量與現行規範水平加速度震譜比較

66

五、現行耐震設計規範之影響

1. 各地區之耐震設計趨於微分化

各地區之地震危害度因設計目標多出最大考量地震，並為配合新規範以兩個基準值(即短週期及一秒週期設計水平加速度譜係數)來定義反應譜之方式，以往常提及之震區係數Z已不復見。對應Z值可用新規範中之 $0.4S_s^D$ ，即475年回歸期地震水準。

新規範表 2-1 所列各分區之 S_s^D 有 0.5、0.6、0.7、0.8 四個譜值，相當於 0.2、0.24、0.28、0.32 (g) 四個設計地震水準；各分區之 S_s^M 有 0.7、0.8、0.9、1.0 四個譜值，則相當於 0.28、0.32、0.36、0.4(g) 四個最大考量地震水準。(但各分區之 S_s^D 、 S_s^M 並無一定之比例關係)

67

2. 近斷層區域之影響

新規範對於近斷層區域所計得之地震力，比現行規範未反映近斷層效應之情形，顯然高出許多。以下舉例，以位於近梅山斷層 2KM 內，若屬第三種地盤條件，其新規範水平地震力與現行規範之比較。

($R = 4.8$, $a_y = 1.5$)

68

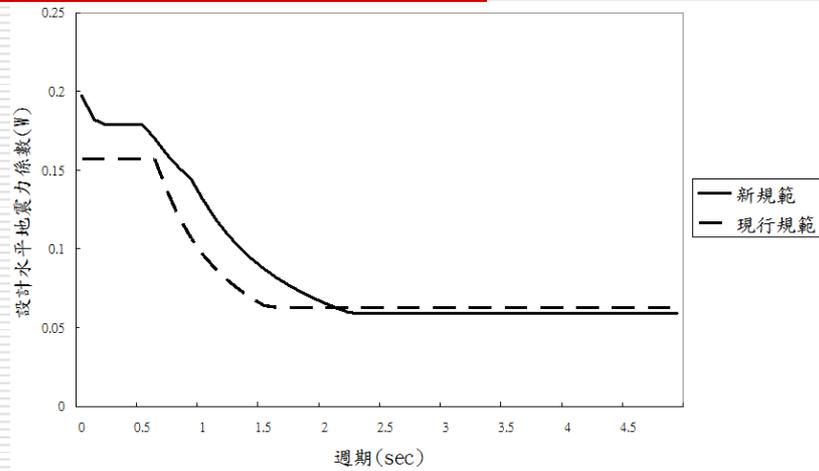


圖 5-2-1、位於近梅山斷層 2KM 內，屬第三種地盤，其新規範水平地震力與現行規範之比較

3. 各地區地震力之影響

現行規範為甲、乙二地震分區($Z = 0.23$ 、 0.33)，加上三種地盤及台北盆地，共可歸納出7種不同之週期對設計水平地震力之關係，但新規範則因各地區均有2個不同之地震水準，所對應之設計水平地震力均不相同。此舉例基地位於桃園市，地盤條件為第二種地盤比較如下圖：

($R = 4.8$, $a_y = 1.5$)

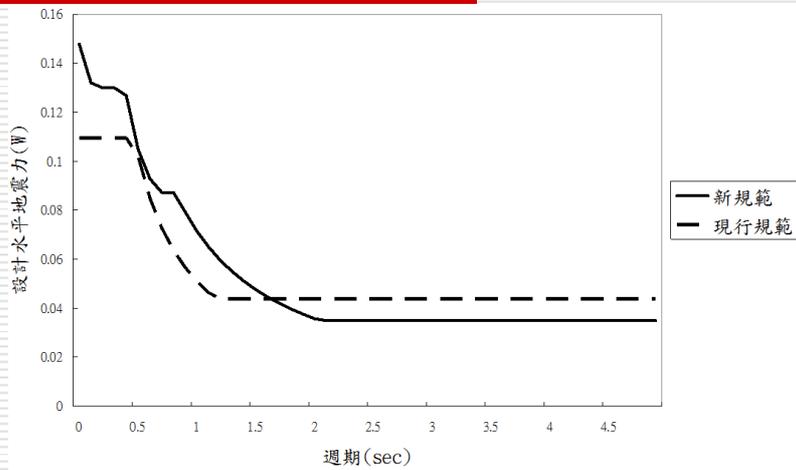


圖 5-3-1、桃園市，第二種地盤，新規範水平地震力與現行規範之比較

以此比較圖可知，基本週期約在 1.6 秒以下之建築物，新規範所採水平地震力亦高於現行規範所計得。為便於查考，此將桃園縣轄區內之各區域最小設計水平地震力作成圖表供參考（地盤條件為第二種地盤， $R = 4.8$ ， $a_y = 1.5$ ，橫軸為週期，縱軸為最小設計水平地震力係數）。

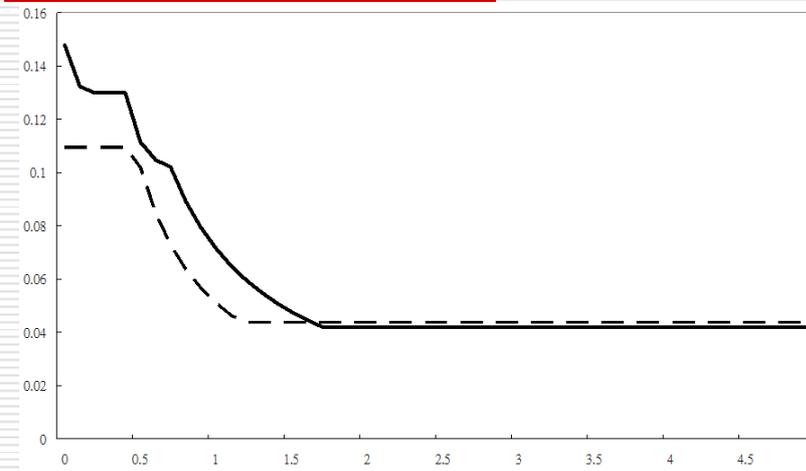


圖 5-3-2、中壢市、八德市、新屋鄉 建築物地震力對自然週期關係圖

73

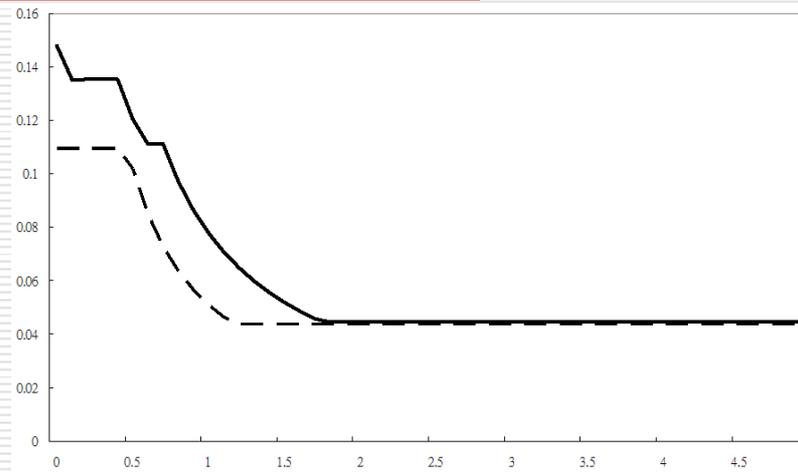


圖 5-3-4、大溪鎮、龍潭鄉 建築物地震力對自然週期關係圖

74

六、結論

現行規範實施後總結主要之影響如下：

1. 地震分區微分化，並考慮近斷層區域之效應。
2. 建築物設計目標除設計地震外，尚考慮最大考量地震不崩塌。
3. 現行範地震橫力普遍比先前規範要求者為高，亦考慮垂直地震力。
4. 隔震建築物設計、被動消能系統均納入新規範中，將傳統耐震設計引入高性能之設計領域。
5. 耐震能力評估與耐震補強以原則性之宣示列入規範第八章。

75

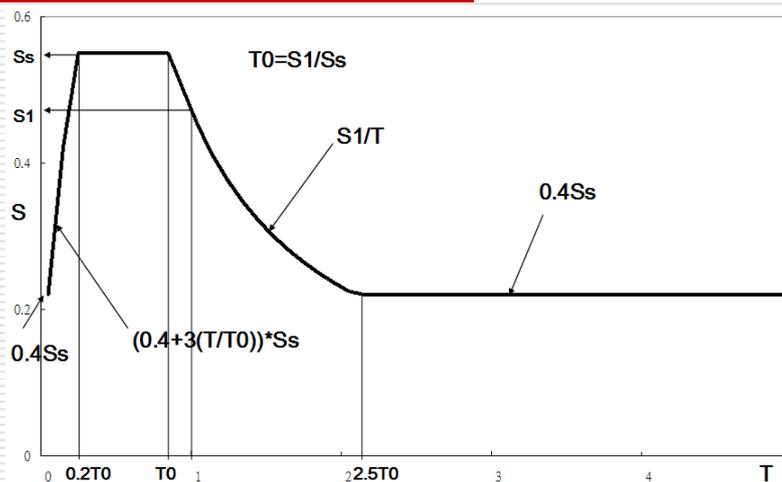
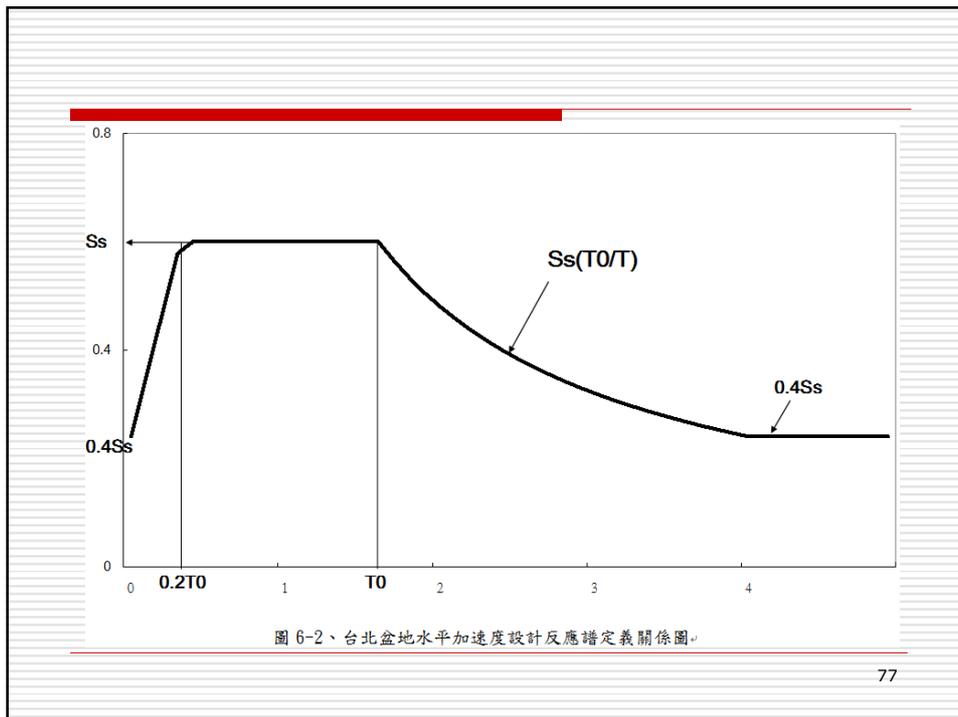


圖 6-1、現行規範一般工址或近斷層工址水平加速度設計反應譜定義關係圖。

76



77

□ 地震力「豎向分配」說明

◆ 依設計地震力計算所得之最小總橫力依下述豎向分配原則作用於構造之各層及屋頂。

一、地震力之豎向分配假設集中作用於各層樓板處

二、頂層外加集中橫力 $F_t: F_t = 0.07 TV$

F_t 不必大於 $0.25 V$;

基本振動周期 T 為 0.7 秒以下， F_t 可令為零。

78

三、最小總橫力V扣除F後之剩餘部份，應依下式分配於構造物之(第n層)及其餘各層：

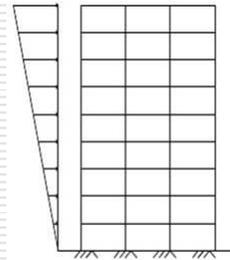
$$F_i = \frac{(V - F_i)W_x h_x}{\sum_{i=1}^n W_i h_i}$$

其中 F_x = 依x層質量分配之該層橫力

W_x = 第x層之建築物重量

H_x = 第x層距基面之高度

$\sum_{i=1}^n W_i h_i$ = 基面上各層重量與其距基面高度乘積之總和



豎向分配示意圖

79

四、等值側向力計算步驟可歸納如下：

1. 工址短週期與一秒週期水平譜加速度係數(註：公式及表編號與規範同)

除台北盆地外，一般工址區域之工址短週期與一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{DS} 與 S_{D1} ，以及工址短週期與一秒週期最大考量水平譜加速度係數 S_{MS} 與 S_1^M 依下式計算：

$$\begin{aligned} S_{DS} &= F_a S_S^D & ; & & S_{MS} &= F_a S_S^M \\ S_{D1} &= F_v S_1^D & ; & & S_{M1} &= F_v S_1^M \end{aligned} \quad (2-4)$$

80

其中， F_a 為反應譜等加速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區短週期水平譜加速度係數 S_s (S_s^D 或 S_s^M) 而改變；而 F_v 為反應譜等速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區一秒週期水平譜加速度係數 S_1 (S_1^D 或 S_1^M) 而改變，可分別由表2-2(a)與表2-2(b)求得工址放大係數 F_a 與 F_v 。

81

用於決定工址地盤放大係數之地盤分類，除臺北盆地區域外，於依工址地表面下30公尺內之土層平均剪力波速 $V_{S30} \geq 270\text{m/s}$ 者為第一類地盤(堅實地盤)； $180\text{m/s} < V_{S30} < 270\text{m/s}$ 者，為第二類地盤(普通地盤)； $V_{S30} < 180\text{m/s}$ 者，為第三類地盤(軟弱地盤)。

工址地表面下30公尺內之土層平均剪力波速 V_{S30} 依下列公式計算：

$$V_{S30} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n d_i / V_{si}}$$

82

其中 d_i 為第 i 層土層之厚度(m)，滿足 $\sum_{i=1}^n d_i = 30m$ 。 V_{si} 為第 i 層土層之平均剪力波速(m/sec)，可使用實際量測值，或依下列經驗公式計算：

$$\text{粘性土層： } V_{si} = \begin{cases} 120q_u^{0.36} & ; N_{ii} < 2 \\ 100N_i^{1/3} & ; 2 \leq N_i \leq 25 \end{cases} \quad (2-5b)$$

$$\text{砂質土層： } V_{si} = 80N_i^{1/3} \quad ; 1 \leq N_i \leq 50 \quad (2-5)$$

其中， N_i 為由標準貫入試驗所得之第 i 層土層之平均 N 值； q_u 為第 i 層土層之單壓無圍壓縮強度(kgf/cm)。

83

2. 近斷層區域之工址短週期與一秒週期水平譜加速度係數

必須考慮近斷層效應之臺灣地區活動斷層如表2-3所列，而屬近斷層區域之工址範圍如表2-4-1至表2-4-7所列。近斷層區域工址短週期及一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{DS} 或 S_{D1} ，及工址短週期及一秒週期最大考量水平譜加速度係數 S_{MS} 或 S_{M1} 直接依下式計算：

$$S_{DS} = S_S^D F_a N_A \quad ; \quad S_{MS} = S_S^M F_a N_A \quad , \quad N_A \geq 1.0 \quad (2-6)$$

$$S_{D1} = S_1^D F_v N_V \quad ; \quad S_{M1} = S_1^M F_v N_V \quad , \quad N_A \geq 1.0 \quad (2-7)$$

84

其中， F_v 與 F_h 分別為反應譜等加速段與等速度段之工址放大係數，依2.4節規定計算，但採水平譜加速度係數 $S_S^D N_A$ (或 $S_S^M N_A$)與 $S_I^D N_V$ (或 $S_I^M N_V$)配合表2-2(a)與表2-2(b)來求值。 N_A 與 N_V 分別代表反應譜等加速度段與等速度段之近斷層調整因子，其值在設計地震與最大考量地震下並不相同，並隨工址與斷層之水平距離而改變，如表2-4-1至表2-4-7所列。

本規範規定包括獅潭斷層、神卓山斷層、屯子腳斷層，車籠埔斷層、梅山斷層、大尖山斷層、觸口段層、新化斷層與米崙斷層、玉里斷層、池上斷層、奇美斷層等曾經引致大規模地震之第一類活動斷層，必須考量區域近斷層效應。

3. 計算建築物基本振動周期 T ：

(1)剛構架構造：

(a)鋼構造 $T=0.085h_n^{3/4}$

(b)R.C.造 $T=0.070h_n^{3/4}$

其中， h 為基面至屋頂面高度，單位為公尺。

(2)其他構造型式 $T=0.050h_n^{3/4}$

基本振動週期得用其他結構力學方法計算。但所得之 T 值不得大於前述經驗公式週期之1.4倍。

87

4. 依據 T 及地盤歸類查規範表

工址設計水平譜加速度係數 S_{ad} 與最大考量水平譜加速度係數 S_{aM} 分別如表2-5(a)與表2-5(b)所示。其中，表2-5(a)與表2-5(b)中之短週期與中、長週期的分界 T_0^D 與 T_0^M 分別滿足

$$T_0^D = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad ; \quad T_0^M = \frac{S_{M1}}{S_{MS}} \quad (2-8)$$

5. 計算結構系統容許韌性容量 R_a ：依建築物結構系統種類由規範表1.3中查得 R 值。依下式計算

一般工址與近斷層區域： $R_a = 1 + \frac{(R-1)}{1.5}$

台北盆地： $R_a = 1 + \frac{(R-1)}{2.0}$

88

6. 計算結構系統地震力折減係數 F_u ：依地盤種類及建築物基本震動週期 T ，計算結構系統地震力折減係數 F_u 。

7. 用途係數 I 依下列規定：

第一類建築物

地震災害發生後，必須維持機能以救濟大眾之重要建築物， $I=1.5$ 。

(1)中央、直轄市及縣(市)政府、鄉鎮市(區)公所涉及地震災害緊急應變業務之機關辦公廳舍。

(2)消防、警務及電信單位執行公務之建築物。

(3)供震災避難使用之國中、小學校舍。

89

(4)教學醫院、區域醫院、署(市)立醫院或政府指定醫院。

(5)發電廠、自來水廠與緊急供電、供水直接有關之廠房與建築物。

(6)其他經中央主管機關認定之建築物。

第二類建築物

儲存多量具有毒性、爆炸性等危險物品之建築物， $I=1.5$ 。

90

第三類建築物

下列公眾使用之建築物，I=1.25。

- (1)教育文化類：幼稚園；各級學校校舍(第一類建築物之外)；集會堂、活動中心；圖書館、資料館；博物館、美術館、展覽館；寺廟、教堂；補習班；體育館。
- (2)衛生及社會福利類：醫院、診所(第一類建築物之外)；安養、療養、扶養、教養場所；殯儀館。
- (3)營業類：餐廳；百貨公司、商場、超級市場、零售市場；批發量販營業場所；展售場、觀覽場；地下街。

91

-
- (4)娛樂業：電影院、演藝場所、歌廳；舞廳、舞場、夜總會；錄影節目播映、視聽歌唱營業場所；保齡球館。
 - (5)工作類：金融證券營業交易場所之營業廳。
 - (6)遊覽交通類：車站、航運站。
 - (7)其他經中央主管機關認定之建築物。

一棟建築物如係混合使用，上述供公眾使用場所累計樓地板面積超過三千平方公尺或總樓地板面積百分之二十以上時，用途係數才需用 1.25。如一棟建築物單種用途使用時，必須總樓版面積超過一千平方公尺，用途係數才需用1.25。

92

第四類建築物

其他一般建築物， $I=1.0$ 。

8. 計算最小總橫力 $V: V = \frac{I}{1.4\alpha_y} \left(\frac{S_{aD}}{F_u} \right)_m$

α_y = 起始降伏地震力放大倍數，鋼結構以容許應力設計時 $\alpha_y = 1.2$ ，R.C.造以強度設計時 $\alpha_y = 1.5$ 其他方法需分析決定之。

F_u = 結構系統地震力折減係數， $\frac{C}{F_u} \leq 1.0$

W = 全部之靜載重（倉庫、書庫應加 $\frac{1}{4}$ 活載重；水池、水箱應加全部水重）

93

9. 計算屋頂橫力 F_t ： T 小於 0.7 秒時 $F_t=0$ ，否則

$$F_t = 0.07TV \leq 0.25V$$

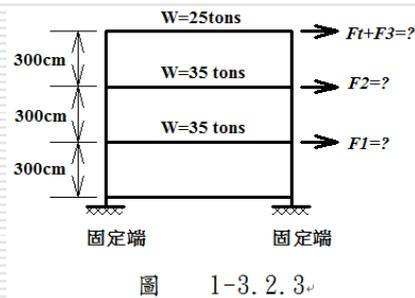
10. 各層地震橫力：依下式分配於構造物之各層：

$$F_i = \frac{(V - F_t)W_i h_x}{\sum_{i=1}^n W_i h_i}$$

94

五、範例說明：

某住宅用鋼筋混凝土建築物，其結構側面圖及各樓層重如下圖，地震側向力 $V=0.157W$ ，試計算其各樓層之法定最小側向力。



95

[解答]：

1.側向力計算

建築物總重 $\Sigma W = W_1 + W_2 + W_3 = 35 + 35 + 25 = 95.000$ 公噸

最小總橫力 $V = 0.157W = 0.157 \times 95 = 14.950$ 公噸

2.側向力之豎向分配:

$$F_x = \frac{(V - F_t)W_x h_x}{\sum_{i=1}^n W_i h_i}$$

96

頂層外加橫力 $F_t=0.07TV$ ，因 $T < 0.7 \text{ sec}$ ， \therefore 取 $F_t=0$ 公噸，即全部之設計地震力均依 $W_x H_x$ 之值加權分配計算如下表

表 5-1

層數	層重 W_x (噸)	高程 h_x (m)	$W_x \cdot h_x$	橫力 F_x (噸)	剪力 V_x (噸)	$F_x \cdot h_x$
3	25.00	9.00	225.00	6.23	6.23	56.07
2	35.00	6.00	210.00	5.81	12.04	34.86
1	35.00	3.00	105.00	2.91	14.95	8.73
$\Sigma =$	95.00		540.00			99.66

97

表中 $\Sigma W_x h_x = 225 + 210 + 105 = 540$ ，第三層 $F_x = 225/540 \cdot 14.95 = 6.23$ ，依次計算。剪力欄用以計算該樓層柱總剪力之用，例如第二層之總剪力為 $F_3 + F_2 = 6.23 + 5.81 = 12.04$ ，而其對基面之傾倒影響值為 $5.81 \cdot 6 = 34.86$ ，依次計算得地震力之總傾倒力矩為

$$M_t = \Sigma F_i h_i = 6.23 \cdot 9 + 5.81 \cdot 6 + 2.91 \cdot 3 = 99.66 \text{ tons-m}$$

98

各層法定最小水平側向力如下：

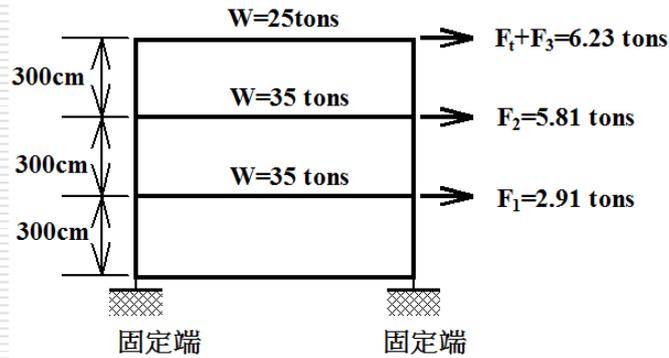


圖 5-1 法定側向力圖示

99

□ 建築耐震法規之思維

- 從震害看抗震需求
- 建築耐震法規之思維
 - 一、法規與理念的規範
 - 二、強震不倒的課題
 - 三、震區劃分的變革
 - 四、設計與實務的課題
 - 五、功能式規範的期待
 - 六、建築耐震評估補強

100

◆ 從震害看抗震需求

—地震強度	基地條件
—建物體質	結構系統
—構件設計	施工品管
—使用管理	設計與施工

101

一、法規與理念的規範

法規條文= 實驗與學理分析 + 統計與計算的參數
+基本的耐震工法

專業設計= 法規規範 + 計算程式 + 工程判斷

耐震設計= “概念設計” + “計算設計”

概念設計= 多重設防 + 破壞的機制

102

二、強震不倒、中震可修的課題

建築結構：在中度地震時，應保持在彈性限度內。但在大地震時，得容許產生塑性變形，其韌性需求不得超過容許韌性容量。

對策：提高建築抗震的水準、應用隔震、制振減振；建築物耐震保險評估。

103

三、震區劃分的變革

1. 強烈地震地區、中度地震地區、輕度地震地區 ($Z = 1.25、1.0、0.75$) (63~71 年)
2. 強震區、中震區及弱震區 ($Z = 1.0、0.8、0.6$) (71~86 年)
3. 地震一甲區、一乙區、二區、三區 ($Z = 0.33、0.28、0.23、0.18$) (86~88 年)
4. 地震甲區及地震乙區 ($Z = 0.33、0.23$) (88~94 年)
5. 直接以鄉、鎮、市等行政區域為震區劃分單位 (台北盆地以里為單位，震區劃分為四區) (94 年 7 月 1 日)
6. 未來保守的考量，對於眾人的生命財產較有保障

104

四、設計與實務的課題

非主結構並未考量其對力學的傳遞與負擔。梁柱未能以柱心線與梁中心線搭接，大家習以為常。

盆地效應：台北盆地、埔里地區、聚焦散焦的效應。

工址地盤與建築共振的關係。

105

五、功能式耐震規範的期待

建築物能耐幾級的地震，或多少 gal 的地震？

九二一大地震近震央地區原為 0.23 二級震區，大部分的建築仍然屹立不壞。

以隔震、制振的技術，控制上部結構建築物的變位、位移之容量設計法，降低震害機率。

齊一的最低基本的要求----->功能式規範

106

六、既有建築物的耐震評估補強

- 能拆則拆？或能修則修？
- 節約資源、重視環境永續發展。
- 訂頒「既有建築物耐震改修補強促進條例」
- 修復補強的判斷機制，應有專業者客觀的裁判論定。

讓建築延年益壽，亦可造福眾生！

107

金門縣104年度災害後危險建築物
緊急評估作業人員講習會

謝 謝 聆 聽
敬 請 指 教



108