

# 第壹章 防震規劃師

## 一、前言

台灣屬於地震頻繁地區，近年來由於地震引發的災難曾對人類環境造成嚴重傷害，因此我們不得不正視生命財產安全的重要，透過觀察與思考學習防災的重要概念，培養正確的防災價值觀與警覺心，進而達到預防災害的效果，學習如何在地震發生前研擬防震計畫，以減少災害損失，以及地震發生時所該持有的正確逃生方式，防止災情擴大。

## 二、學習路徑

本教材主要提供學生從學習過程中對地震有基本正確的了解，並能夠明白地震發生可能引發的各類災害與不可預測的風險，進而學習觀察自我居家生活環境，進行震前的防災預備措施，以減少災害造成嚴重的損失；此外更透過施前震災應變教育，教導正確的態度與行為以面對地震的發生。

學習者可由對地震的基本認識進而了解可能發生的災害，依此培養「防災的警覺心」，觀察週遭生活環境的安全問題，提出防震注意事項與地震後須知，進行「防範於未然」預備措施。

## 三、內容

如下頁所示。

## 教學活動設計

教學領域：健康與體育、自然與生活科技、綜合活動學習領域	
主題：防震規劃師	
設計者：莊育禎	
適用對象：第三學習階段（國中一~三年級）	
教學時間：3 節課，共 135 分鐘	
教學人數：35 人	
<p>十大基本能力</p> <p>規劃、組織與實踐 運用科技與研究 表達溝通、與分享 主動探究與研究 尊重、關懷與團隊合作 獨立思考與解決問題</p>	
能力指標	<p>健康與體育學習領域</p> <p><b>5.安全生活</b> 5-3-1 評估日常生活的安全性並討論社會對促進個人及他人安全的影響。 5-3-2 規畫並參與改善環境危機所需的預防策略和行動。 5-3-3 規畫並演練緊急情境的處理與救護的策略和行動。</p>
	<p>自然與生活科技學習領域</p> <p><b>1.過程技能</b> ◎觀察 1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 <b>2.科學與技術認知</b> 2-4-8-6 了解訊息的本質是意義，並認識各種訊息的傳遞媒介與傳播方式。 2-4-8-8 認識房屋的基本結構、維生系統及安全設計。 <b>7.科學應用</b> 7-4-0-6 在處理問題時，能分工執掌、操控變因，做流程規畫，有計畫的進行操作。</p>
	<p>綜合活動學習領域</p> <p><b>4.保護自我與環境</b> 4-4-1 分析人與自然的關係，並能對日常生活中的事物做有系統的觀察與探究，發現及解決問題。 4-4-2 分析各種人為和自然環境可能發生的危險與危機，擬定並執行保護改善環境之策略與行動。</p>

	單元目標	對應防災能力指標
教 學 目 標	一、災害的警覺心 觀察分析居家環境的安全性	1-3-2 能覺知良好的生活習慣可以減低災害的發生。 1-3-3 能時時刻刻持有「多一分防備少一分災害」的警覺性。 1-3-4 能保持警覺心，留意日常生活環境中可能發生的危害並注意其逃生方式。
	二、防災概念與知識 了解地震的基本常識，並知道地震可能引發的各類災害	2-3-1 能從探討環境的改變與破壞可能帶來的災害結果，討論如何防止災害的發生。 2-3-2 能說出災害發生對個人生命安全和國家社會成本所帶來之影響。 2-3-3 能於平日即提出防範災害於未然之優點。
	三、防災態度與價值觀 主動積極的保持「防範於未然」的態度，以減少災害的損失	3-3-1 能主動關懷受災民眾之生活環境。 3-3-3 能分析災後復建應有的態度及價值觀。 3-3-4 能從災害發生的原因分析協助災區救濟及重建計劃。
	四、防災行動技能 透過觀察與討論，訂定防震計畫，使學生能主動規劃安全的居家生活環境	4-3-2 能在日常生活中，參與規劃及改善環境危機所需的預防策略和行動。 4-3-3 能在日常生活中，參與規劃及演練緊急情境的處理與救護的策略和行動。 4-3-4 能歸納思考不同類型人為災害發生的原因並提出可能的解決方式。 4-3-5 能運用科學工具分析災害發生地之現況與變遷。 4-3-6 能就自己的防災知識，適時提醒周遭的人們做好預防或處理災害的工作。

防災能力指標	教學活動	教師教學與說明	學生活動	時間	指導與評量
1-3-3	<b>壹、準備活動</b> *課前準備  *引起動機	1、準備防震宣導短片。 2、準備防震宣導海報。 3、準備播放短片器材（電腦、單槍投影機或電視機）。 播放防震宣導短片。		5 分鐘	*參考資料 4 *參考資料 5  *學生能感受地震的怕。 *參考資料 4
1-3-4	<b>貳、發展活動</b> 一、災害的類型。	1、說明災害的類型可分為「自然災害」和「人為災害」兩種。 2、自然災害：造成生命或財產損失的天然現象，如地震、雪崩等。 3、人為災害：指人類因疏忽、操作錯誤或是蓄意，所引發生命或財產的損失，如車禍、空難等。	*學生聯想並回答，仔細聆聽並記錄於筆記本。	5 分鐘	*學生能說出災害的類型。 *參考資料 1
1-3-3 2-3-2	二、不可預測的災害風險。	4、地震的死亡風險居第三名，排名還在車禍、洪水之後。 5、地震的難以預測、時間短暫，傷亡比例高等等，都是人們特別害怕地震的原因。	*學生仔細聆聽並記錄於筆記本。	5 分鐘	*學生能意會地震的不確定性。 *參考資料 1

<p>2-3-1 2-3-2 3-3-1</p>	<p>三、地震災害分類。</p> <p>(一) 直接性震災的種類以及可以引起的災害。</p>	<p>6 一般可分成直接性災害與間接性災害。</p> <p>*引導學生思考並回答：</p> <p>7、地面崩落：可能造成地面斷裂、土壤液化與地盤下陷。這些災害會造成哪些損失？</p> <p>8、崩山：會引發落石與平面型地滑。說明主要引發崩山的自然作用有兩個：(1) 地震：地震規模。(2) 降水：降水量與降雨強度越大，越容易引發崩山。</p> <p>9、建築物倒塌：可分為房舍倒塌與橋樑或道路的損壞。並引導學生思考說出建築物倒塌可能間接帶來的災害。</p>	<p>*學生仔細聆聽並記錄於筆記本。</p> <p>*學生回答：7.1 如果上方有建築物，將造成建築物下沉、傾斜或倒塌。</p> <p>*學生回答：7.2 若發生在人口密集的都會區，易造成區內的溝渠、地下水道、河流兩岸堤防的破壞。</p> <p>*學生仔細聆聽並記錄於筆記本。</p> <p>*學生回答：9.1 學生仔細聆聽並記錄於筆記本。</p> <p>*學生回答：9.2 對緊急救援的阻隔、災後復建的妨礙，以及整體社會機能的降低，都可能間接造成傷亡損失擴大。</p>	<p>15 分鐘</p>	<p>*學生能說出災害的分類。</p> <p>*參考資料 1</p>
<p>2-3-1 2-3-2 3-3-1</p>	<p>(二) 間接性震災的種類以及可以引起的災害。</p>	<p>*引導學生思考並回答：</p> <p>10、說明地震的間接性災害或二次災害，是指地震引發其他人為活動或建築物的改變或破壞，對人們的生命財產造成傷亡和損壞。</p>	<p>*學生仔細聆聽並記錄於筆記本。</p>	<p>15 分鐘</p>	<p>*學生能說出地震可能引起的災害。</p> <p>*參考資料 1</p>

		<p>11、說明間接性災害有時也會造成嚴重的傷亡，常見者有火災、海嘯、水壩破壞與維生管線損壞。</p> <p>12、引導學生思考說出引發火災、海嘯、水壩破壞的原因。</p> <p>13、引導學生想像維生管線系統被破壞可能造成的影響。並說明這些系統在本質上比較脆弱，遇地震來襲時，極易受損而引起災害，還可能癱瘓緊急救災工作，導致災害程度擴大，甚至超過地震本身所引致之直接性災害。</p> <p>~第一節課結束~</p>	<p>*學生仔細聆聽，並思考回答問題，將答案記錄於筆記本。</p> <p>*學生回答：12.1 火爐傾倒，瓦斯油氣管線斷裂及電線短路等而引起火災。</p> <p>12.2 海底地震、海底火山爆發及海底山崩甚至隕石撞地球都可能造成海嘯。</p> <p>12.3 水壩可能因為水庫中大量水體的劇烈震動、強烈的地表震動或山崩而被破壞。</p> <p>*學生仔細聆聽體會。</p>		<p>*學生能思考、想像地震災害發生的成因。</p> <p>*學生能想像維生管線系統被破壞可能造成的影響。</p>
1-3-2 1-3-3 2-3-3 3-3-4	四、簡易的防災設計。	<p>14、引導學生思考平時居家生活，我們該如何預作準備，以減低災害的發生。並說明平時應有的防範對策。</p> <p>(1) 建築物的安全。</p>	<p>*學生仔細聆聽、想像思考並記錄於筆記本。</p>	10分鐘	<p>*學生能說出防災須知。</p> <p>*參考資料 2</p>

		<p>(2)家中物品及傢具的安全。</p> <p>(3)家裡防備計劃。</p> <p>(4)儲備緊急食物。</p> <p>(5)儲備緊急飲水。</p> <p>(6)儲備緊急用具。</p> <p>(7)儲備緊急藥品。</p> <p>(8)確定家裡每一個人都知道以上的需要品放在那裏，而且知道如何利用它們。</p> <p>(9)熟悉家裡水電，瓦斯的開關位置以及加何開關的方法。</p>			
1-3-4 3-3-3 4-3-5	五、災害應變。	<p>15、引導學生思考地震發生時，我們該如何應變，以減低災害。說明：</p> <p>(1)室內的應變對策。</p> <p>(2)外出環境的應變對策。</p>	*學生仔細聆聽、想像思考並記錄於筆記本。	10分鐘	*學生能知道震災發生時該如何應變。 *參考資料1
3-3-4 4-3-2 4-3-3 4-3-4 4-3-6	<p>叁、綜合活動</p> <p>一、教學評量</p> <p><b>【防震手札】</b></p> <p>二、綜合講評</p>	<p>1、要求學生為自己制定一份家庭防震計畫，寫下防震須知與震後的注意事項。</p> <p>~第二節課結束~</p> <hr/> <p>2、抽點3位同學上台分享家庭防震計畫。</p> <p>3、複習今天講述與討論過的主題內容。</p> <p>4、檢討提醒學生所未聯想到的主題相關注意事項。</p>	<p>*學生根據所學所思，檢視發展一份適合自己家庭的防震計畫，並於學習單中記錄。</p> <p>*學生上台發表與分享。</p> <p>*學生仔細聆聽。</p> <p>*將自己所未注意到的事項，詳細記錄於筆記本</p>	<p>25分鐘</p> <p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p>	<p>*學生能搭配學習單製作一份簡要的防災計畫與注意事項。</p> <p>*學生上台說出自己的計畫。</p> <p>*學生能牢記在心。</p> <p>*學生審核自己應注意的事項，並記錄下來。</p>

# 第一節 瞭解災害

地震很可怕，然而不是每一次地震都會造成災害的。例如：中央氣象局每天都記錄數十次，甚至超過百次的地震紀錄。可是這些地震規模都很小，人們感覺不出，更不會造成房屋倒塌和人員的傷亡，所以對於「災害」一詞需要有更深一層的認識.....

## (一) 災害的類型

學術上，將災害分為兩種：「自然災害」和「人為災害」。所謂自然災害，簡單說就是：造成生命或財產損失的天然現象，如地震、雪崩等；至於人為災害，則是指人類因疏忽、操作錯誤或是蓄意，所引發生命或財產的損失，如車禍、空難等。

## (二) 不可預測的災害風險

據國外許多研究顯示，在諸多不可預測災害所造成的死亡風險中，地震的死亡風險居第三名，排名還在車禍、洪水之後。可是台灣地區的人們為什麼對地震特別恐懼呢？一方面當然是心理因素使然，然而地震的難以預測、時間短暫，傷亡比例高等等，都是人們特別害怕地震的原因。

## (三) 直接性震災

地震發生時，會帶來許多嚴重的災害。一般可分成直接性災害與間接性災害。

所謂直接性災害是指地震發生時，直接引發自然現象的改變，而這種改變對人的生命或財產造成了傷亡和損壞。地震引發的直接性災害常造成嚴重的傷亡，常見的有地面斷裂、崩山、土壤液化、地盤下陷等。

### 1、地面陷落

#### (1) 地面斷裂：

當斷層活動沿著斷層的兩側發生數公分到數公尺的錯動時，就會造成地面破裂、地盤拱起或陷落的狀況。

#### (2) 土壤液化：

地震發生時，強烈的震動會使原本吸附在土壤層中的水滲出，使土壤「液化」而變得軟弱。如果液化土層的上方有建築物，將使地基失去支撐而不穩固，造成建築物下沉、傾斜或倒塌的災害。

#### (3) 地盤下陷：

接近震央區分佈著組成物質鬆散未被壓密的岩層，或是地震造成的張力拉裂，容易使地表陷落或凹陷。發生地陷的區域通常都不大，但是若發生在人口密集的都會區，易造成區內的溝渠、地下水道、河流兩岸堤防的破壞，若為海堤，有海水倒灌的潛在危險。

## 2、崩山

指坡面上的鬆散物質受重力影響，產生往下坡移動或滑動的現象稱為崩山。通常在多山地、坡面陡且地質脆弱的地區，容易發生崩山作用。主要引發崩山的自然作用有兩個：地震與降水，地震規模、降水量與降雨強度越大，越容易引發崩山。台灣位於環太平洋地震帶上，境內山地多且高大，氣候多雨潮濕，春末與夏季更有降雨強度非常大的暴雨，所以崩山作用在山區極為常見。

### (1) 落石：

落石是地震時最常見的崩山現象，只要是陡峭且組成物質鬆散的山坡，很容易發生落石。

### (2) 平面型地滑：

「地滑」是指岩塊或土體沿明顯的破壞面向下坡滑動現象。平面型地滑常見於順向坡地區，當順向坡地區同時具備規則的砂頁岩互層構造、岩層傾角大於濕摩擦角、坡角大於岩層傾角及有完全自由端等條件的配合下，即有可能發生平面型地滑。

## 3、建築物破壞

### (1) 房舍倒塌：

地震若發生在房屋耐震能力較差的地區，往往會造成重大的人員傷亡。

### (2) 橋樑或道路的損壞：

在地震發生時，橋樑若受到損壞，直接的人員傷亡雖然可能相當有限，但其對緊急救援的阻隔，災後復建的妨礙，以及整體社會機能的降低，影響都是非常巨大的，所造成的間接損失實難以估計，所以橋樑破壞常成為現代地震災害報導的焦點。

### (四) 間接性震災

所謂地震的間接性災害或二次災害，是指地震引發其他人為活動或建築物的改變或破壞，對人們的生命財產造成傷亡和損壞。間接性災害有時也會造成嚴重的傷亡，常見者有火災、海嘯、水壩破壞與維生管線損壞。

## 1、火災：

在地震所引起的二次災害中，以火災最為頻繁，也最為可怕。地震若發生於人口密集的住宅區，可能由於火爐傾倒，瓦斯油氣管線斷裂及電線短路等而引起火災，此時若救援不及，很可能迅速蔓延，無法收拾。若這時大部分的水管又被震裂而斷水，在無水搶救的情形下，會造成更大的災難。

## 2、海嘯：

海嘯的成因很多，海底地震、海底火山爆發及海底山崩甚至隕石撞地球都可能造成海嘯，其中海底地震是造成海嘯的主因。斷層活動產生的破裂面延伸至海底造成海底地震，或因震源接近海底，造成海底瞬間產生垂直錯動，立即造成震源地區海面的陡昇或陡降，在重力作用下位能轉換成動能，攪動海水而形成較長的波浪向四處傳播，地震在大洋所引起的波浪，通常高達數公尺甚至更高，當波浪傳到海岸時，因海水變淺而使波浪變得更高，形成了海嘯。強大的地震，可以使海嘯傳達至遠在幾千甚至幾萬公里外的沿海國家，在毫無預警的狀況下，造成毀滅性的災難。

## 3、水壩破壞：

地震時，水壩可能因為水庫中大量水體的劇烈震動、強烈的地表震動或山崩而被破壞。壩體崩壞後傾洩出的洪水，可能對水庫下游居民帶來比地震本身更巨大的傷害。

## 4、維生管線損壞：

現代都市生活所需的各種管線很多，包括電力、電訊、瓦斯、自來水及交通運輸系統等，這些系統一旦受損，勢必對我們的生活產生嚴重影響，故稱為維生線。維生線系統通常呈線狀或網狀分布，遍及每個角落。這些系統在本質上比較脆弱，遇地震來襲時，極易受損而引起災害，還可能癱瘓緊急救災工作，導致災害程度擴大，甚至超過地震本身所引致之直接性災害。

## 第二節 簡易的防災設計

地震來臨時，絕大部分是無預警的大多數人也較少平時對生活環境進行防震規劃準備，以至於地震發生時，造成許多可事前防範的遺憾。

### （一）簡易防震措施

公共圖書館中的書架、電信總局的交換機、電腦中心的電子計算機、微生物或病毒研究室中的瓶、罐存放架，以及易燃、易爆或有毒物品的存放架等有高度重要性或高度危險性物品，都要特別注意牢固安裝，防止震動或倒壞。

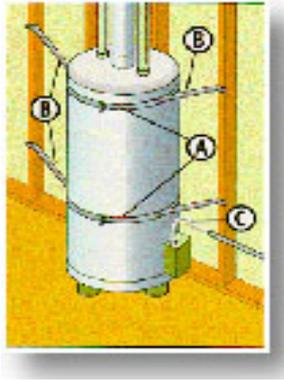
### （二）平時的防範對策

#### 1、建築物的安全

- （1）對既有的建築物耐震性評估及補強。
- （2）對新建住宅基地地震危害度之評估。
- （3）使用耐震性良好的建築材料。
- （4）請專家檢查房屋結構安全，尤其是奇形怪狀的別墅或超過 20 年的老舊房屋。

#### 2、家中物品及傢具的安全

- （1）室內的傢具須加以固定放穩。
- （2）確定沒有沉重的物體，書櫃或是電視，會掉在你的床上。因為我們一天內大約三分之一的時間都是在床上。
- （3）固定較高的家具和書架在牆上。在書架上裝置端緣以防止重的東西滑落。  
確定可調整的架子不會滑落。
- （4）在櫃檯上裝置堅固的門鎖。尤其是在家裡的廚房和在工作的實驗室。將沉重的物品放置在堅固的櫃檯裡或桌上。
- （5）固定在地震中有可能會翻倒的東西、像文件櫃、電腦和機器等。將危險的物質、如清潔劑、肥料、化學物品和石油產品放置在安全的容器裡，然後放在已固定在牆上或地上的櫃檯裡。
- （6）請一位特別專家來檢查燈以及天花板是否有堅固的支撐。並確定你的瓦斯爐有牢固的栓在牆上，而且所有瓦斯熱水爐和其它的用品都使用軟性管子來連接瓦斯管(如圖一)。



(圖一)

### 3、家裡防備計劃

- (1) 和家人在家裡或在辦公室裡練習“躲避”、“遮蔽”和“支撐”。地震時負傷和死亡大都是因為墜落的物體和崩塌的建築物而引起的。如果在震動開始時我們知道如何保護自己的話，就可以保住自己的性命。
- (2) 會同家人商量屋內每一房間的安全躲避位置，以及危險位置。對行動不便的老人或盲人，事先安排協助方法。萬一房門堵塞時，要想好如何逃出房外的辦法。

### 4、儲備緊急食物

- (1) 儲備紙杯，紙盤·開罐器。
- (2) 儲備吃後不會口渴的食物。
- (3) 儲備不需要燒煮或要開水調製的食物。
- (4) 把食物和石油產品分開，否則有汽油味道。避免蟲咬。
- (5) 把緊急食物放在陰涼乾爽的固定處或冰箱內,並且定期更換以免過期腐壞。

### 5、儲備緊急飲水

- (1) 儲存在堅固的膠瓶內，每三個月要換一次水。
- (2) 每人每天需要一加侖飲水，要準備全家人三天的飲用量。

### 6、儲備緊急用具

- (1) 手電筒、收音機、簡易炊具。
- (2) 滅火器(要演習並確定每人都會用)。
- (3) 衛生紙、雨傘雨衣、睡袋、手套、繩索、斧頭、肥皂、盥洗用具、抹布、針線等。

## 7、儲備緊急藥品

準備大一點的紅十字藥箱，存放家人常用成藥及外傷藥。定期更換成藥。最好放一副舊眼鏡以備急需。

8、確定家裡每一個人都知道以上的需要品放在那裏，而且知道如何利用它們。

9、熟悉家裡水電，瓦斯的開關位置以及如何開關的方法。

## 第三節 災害應變

人禍可以預防，可由人類行為約束（如重罰）而降低風險，或因科技進步而創造更安全的生活環境。然而地震在現今人類的科技中，仍無法有效的預測；防震工程也無法對規模 8 以上的地震實施安全上的設計與施工，因為成本太高，不符經濟效益。所以絕大多數的人民，平時就應具備基本的地震知識，除了認識地震成因，關心災害的知性資訊外，還得擁有正確的防震觀念。

### （一）室內的應變對策

#### 1、首先須鎮靜，之後採取下列的行動

- （1）地震中勿慌慌張張往外奔，先躲在堅固桌子或床下，但有學者認為躲在桌旁或床旁的生還率較高。
- （2）保護頭部最要緊（用枕頭、厚書包等）。
- （3）在室內要靠近柱、牆，但要遠離玻璃窗。
- （4）若居住在大樓，注意一樓易在強震中壓垮，如果來得及迅速離開一樓至空曠處，切勿搭乘電梯。
- （5）如在老舊木造、土造、磚造房子內，要盡快逃出。

#### 2、受傷時救護

- （1）盡量避免受傷，若有輕傷時可先設法自療，以免傷勢擴大。
- （2）平時要懂得一般急救方法，如骨折、燒傷時的簡易救治等；鎮靜且調理分明地處理急救步驟。
- （3）協助急救時，盡量不要移動傷者，但如在危險區，則應先立即移至安全區。急救時應確定傷患與自己安全顧慮。如：救援觸電者，立即切斷電源或用竹棒、掃把等撥開電源。

#### 3、地震引起火災的對策

- （1）發揮守望相助的精神；根絕火源，如瓦斯總開關。
- （2）在不幸引起火災，應保持鎮定盡速滅火，並大聲喊「救火」。若有滅火器，盡快取下使用。

### （二）外出環境的應變對策

- 1、在老舊木造、磚造房子的店街上注意房屋倒塌。遮住頭部，閃避掉落的屋瓦、玻璃碎片、招牌、霓虹燈等，注意高樓大理石鋪面或磁磚的掉落。

- 2、小心圍牆、電桿倒下，並躲避垂落地面的電線，以免被擊傷和遭電擊；避開破損漏氣的瓦斯管線。
- 3、在戲院、百貨店、地下街、餐廳，勿爭先恐後擠向出入口，以免被踩傷。進入此類場所前，先留意緊急避難出口（逃生安全門）位置和避難路線。
- 4、在學校遇到地震時，應注意避開書架和化學藥品櫃，並切斷火源、電源。若於二樓以上的較高樓層，先躲在課桌椅旁，護住頭部，勿慌張逃出教室；若在走廊或樓梯上，則先就地蹲下，護著頭。
- 5、開車時遇到地震，應停駛於遠離建築物的路邊；若在高速公路，則盡量駛離橋上，然後停在路肩。
- 6、如能在強震中逃出危險建築物，儘快到政府因應強震所規劃的避難場所。

# 防震手札



班級：

姓名：

◎各位同學：請嘗試擬訂一份家庭防震計畫，依據個人家庭需求，將地震發生前所需注意的防範措施與地震發生時的應變措施，分別寫下來，並牢記於心，以備不時之需。

我該如何防震災？

震災來臨時我該怎麼辦？

#### 四、學習資源

##### (一) 參考資料

1、蔡衡、楊建夫(2004)。台灣地理百科 45-台灣的斷層與地震。台北：遠足文化事業有限公司。

2、防災教育網頁，<http://nedio.ntu.edu.tw/921/education/form.htm>

3、地震測報中心—地震百問目錄

[http://scman.cwb.gov.tw/eqv3/knowledge/eq\\_100/eq\\_100.htm](http://scman.cwb.gov.tw/eqv3/knowledge/eq_100/eq_100.htm)

4、內政部消防署全球資訊網，內政部消防署防震宣導短片（國語版）：下載網址 <http://210.69.173.9/nfaweb/newprevent/asp/movie.aspx?pid=20&kind=10>

5、內政部消防署防震宣導海報，

<http://210.69.173.9/nfaweb/newprevent/asp/post.aspx?pid=19>

