

防災教材教案下載使用說明

本教材已經過教育部「101 年度防災教育教材統整計畫」之教材教案審議委員審查，審查結果如下：

教材名稱：第 11 章認識地震之 3（編號：SHEQTP03）

學習階段：高中職、大專院校

作者：吳瑞賢教授統籌

勸誤說明：以下內容均已按照審查委員意見修正；如有無法修正之處，皆已加註於內文附近，請參閱。

防災素養指標：依照教育部「校園師生防災教育素養檢測計畫」所修定之防災素養指標，建議「高中職」教材教案應符合下列 E1~E20 的指標。經審議委員評定，本教材符合之素養項目已於下表中以打「V」標示。

編號	符合	對應之素養內涵
E1		能說出各類型災害的成因與特性。
E2		能分析災害發生的過程以及其與人、環境之間的關連性。
E3	v	能了解災害預防的工作項目與步驟。
E4		能分析出生活環境中引發災害的因子，並設法加以改善。
E5		※能了解本地可能發生哪些複合式的災害，並及早因應及防備。
E6		能在災害發生時，採取適當應變措施與救援行動。
E7		能了解不同類型災害發生後，處理及救援的順序。
E8	v	能留意各項防災警訊出現異常，並做出正確之反應。
E9		能留意各項防災設施是否可以正常操作使用。
E10		能警覺自身生活空間的危險因子，並設法排除以維持安全環境
E11		※能覺察環境的安全狀況及永續性，並加以維護及改進。
E12		能理解災害預防勝於災後的處理。
E13		能體認防災是社會資本投入災害處理的最好方法。
E14		能體認防災救護工作是個人應盡之責任。
E15		能主動將防災資訊傳遞給他人，並和師長或家人討論如何減少潛在危險或災害的發生。
E16		當有災害發生，有責任協助學校及社區進行防災及救護工作。
E17		能操作生活中的各項防災、救援設備與器具。
E18		能瞭解所處環境的避難路線與場所所在地方。
E19		能在災害發生時選擇正確的避災方式與場所。
E20		能在災後協助社區或學校進行災後救援工作。

審議委員：王价巨、方慶林、古建國、李文正、李秀珍、林文安、金若蘭、施邦築、洪榮昭、馬士元、張建興、張添晉、陳文龍、陳柏華、陳政任、陳建元、陳淑惠、陳麗秋、單信瑜、黃小玲、董建成、廖冠群、劉文章、蔡元芳、賴素麗、羅麗惠、鄭進山、歐陽嶠暉（教育部臺環字第 101233883 號函核覆同意後聘請之；審議委員含括不同專長之專家學者與實務專家，委員依姓氏筆劃數排序）。

執行單位：國立臺灣大學（水工試驗所）

11.3 地震儀及強震網

11.3.1 地震儀

觀測地震的儀器，稱為地震儀。現代使用的地震儀，是在本世紀發明的，經過數十年不斷的改進，種類越來越多，性能也越來越精良，如圖 11-14~11-19 所示。

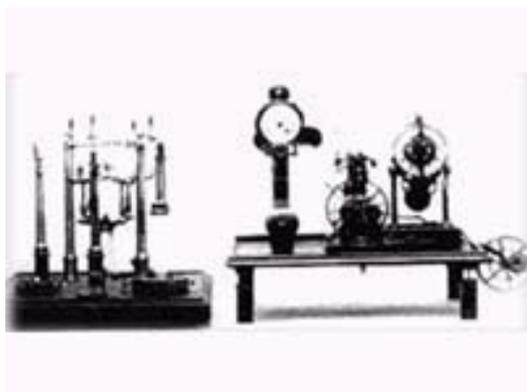


圖 11-14 帕美里地震儀



圖 11-15 日據時代的老舊地震儀



圖 11-16 地震紀錄器



圖 11-17 地震儀



圖 11-18 電腦室分析地震資料



圖 11-19 衛星地動儀

(資料來源：中央氣象局)

審查委員意見：建議補充說明「短週期速度型地震儀」、「三向量地震儀」、「自由場」的意義。

11.3.2 地震監測

由於整體地震防災評估的考量，台灣地區裝設了台灣地震監測網、自由場強震網、結構物強震網及寬頻地震網，以蒐集各種不同型態的地震相關資料。

1. 台灣地震監測網

中央氣象局的台灣地震監測網，如圖 11-20 所示，所使用的感應器為短週期速度型地震儀。為一具有 71 個地震站的地震觀測網，所使用的地震儀為三向量的地震儀。大大的提升台灣地區的地震測報功能及精確度。即時地震觀測網每日 24 小時連續監測台灣地區地震活動，除例行地震定位工作外，並發布有感地震消息。



圖11-20 台灣的即時地震監測網（資料來源：中央大學土木系）

2. 自由場強震網

中央氣象局的自由場強震網，如圖 11-21 所示，所使用的地震儀為強震儀，自由場強震網現有測站 685 站，大部份設置於人口集中的都會區、斷層附近及各種不同地質環境之自由場，以便蒐集完整的強震紀錄，瞭解地震時之地動特性，作為制定安全的防震設計規範之依據。

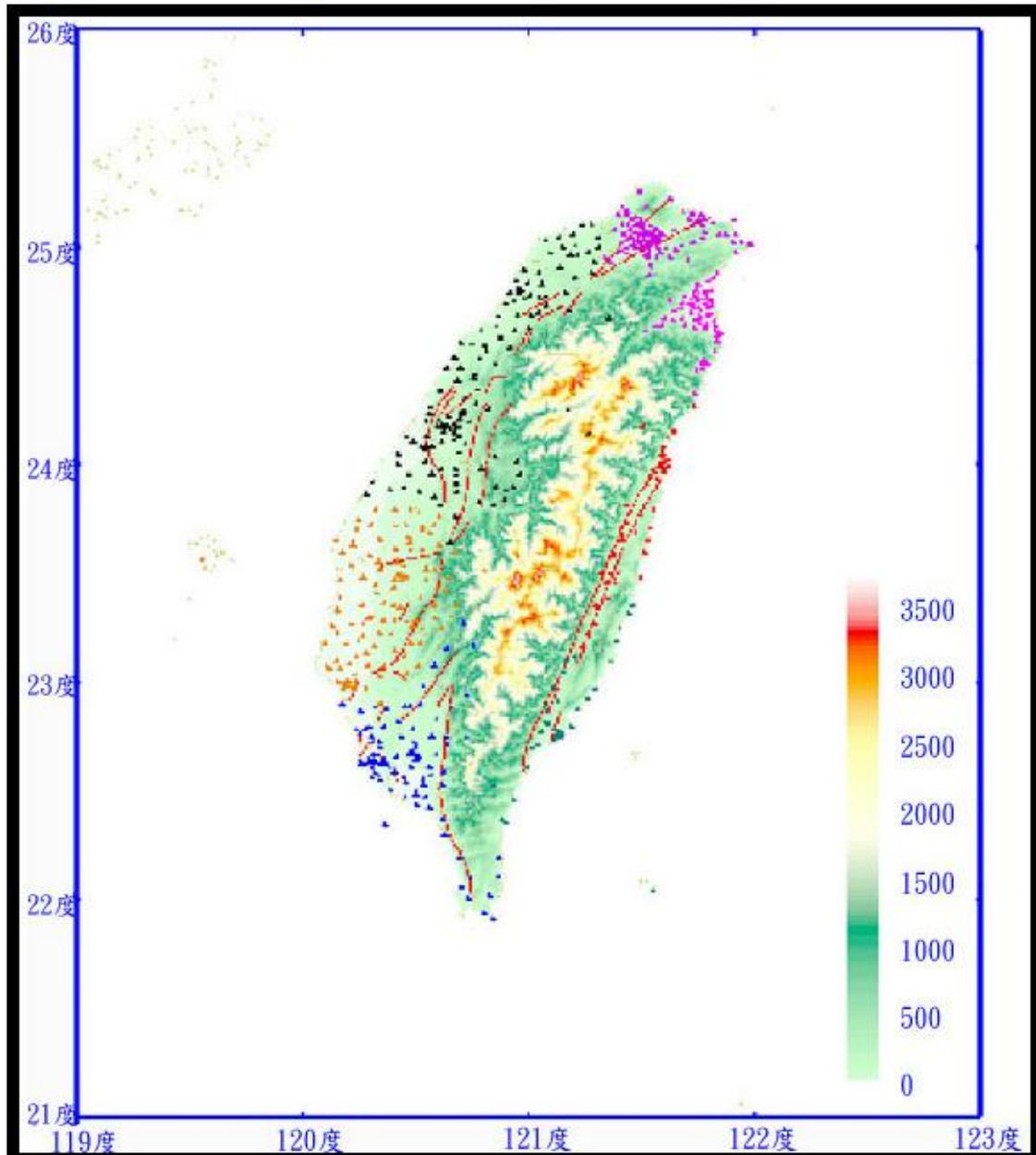


圖 11-21 自由場強震網 (資料來源：中央大學土木系)

強震儀以觸發模式來判定地震的發生，當強震儀感應到某種程度以上的振動

時，即開始激發記錄，直到振幅降至標準以下時才會停止，大部份測站並安裝全球衛星定位系統，可接收衛星發出之訊號來作定時。

3. 結構物強震網

近年來由於人口增加，高樓、橋梁林立，結構物耐震能力評估及設計工作日形重要。因此在不同地質區及不同結構物中安裝結構物強震監測系統，記錄相關資料，提供學術界、工程界研究，據以訂定安全、經濟且適合台灣地區使用的建築結構及橋梁之耐震設計規範。

結構物強震網中，如圖 11-22 所示，目前共有 60 棟建築物或橋梁裝設強震系統。為涵蓋不同功能、特性的結構物，其站址主要是依據結構物所在之地盤特性、結構物之振動週期及特殊用途建築物等三個原則選取，以期能訂定各種不同地質環境、各種不同樓層及例如醫院、學校、通信設施、橋梁等特殊用途建築物的耐震設計規範。

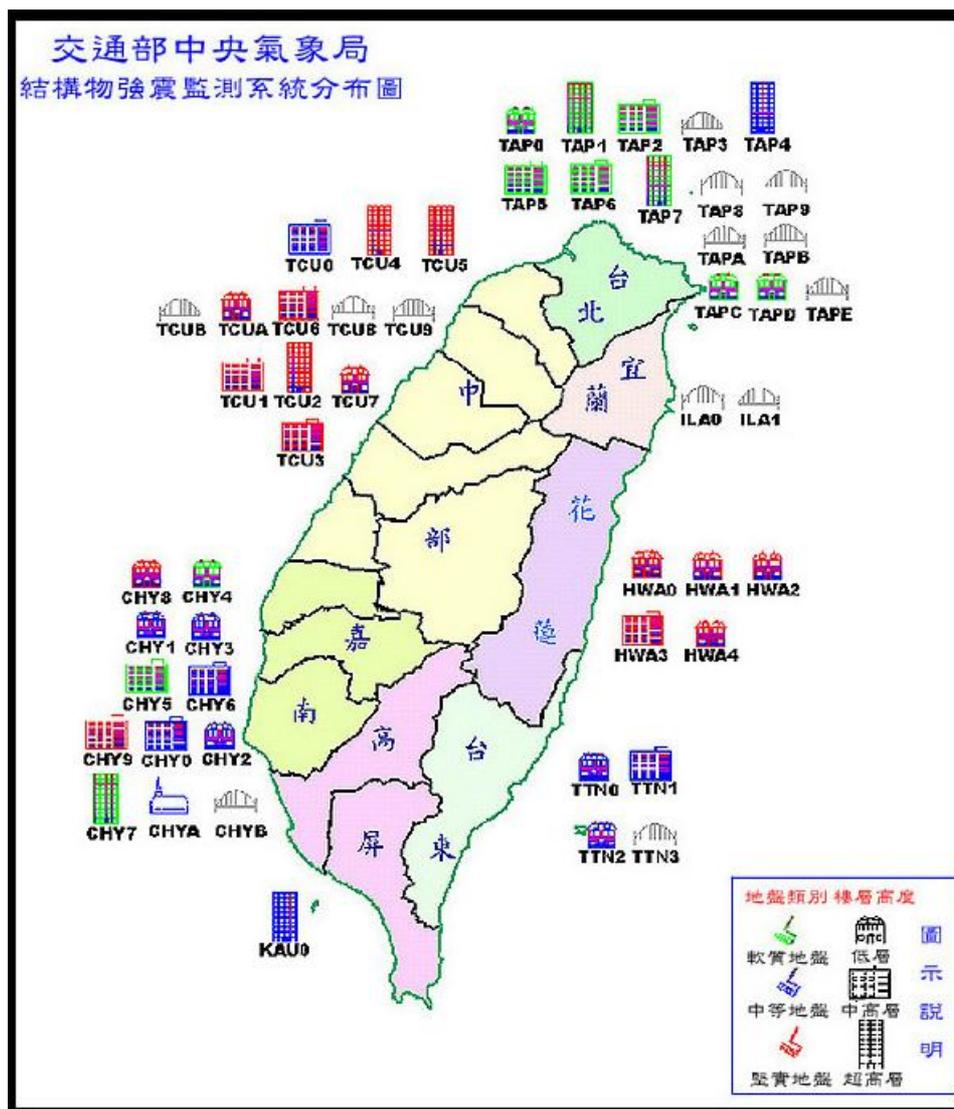


圖11-22 結構物強震網（資料來源：中央大學土木工程系）

4. 寬頻地震觀測網

中央研究院地球科學研究所自 1992 年起著手籌建台灣地區寬頻地震觀測網，而氣象局地震中心近年來亦規劃數座寬頻地震儀，這些系統是採用三分量寬頻地震訊號感應器配合數位記錄器。

地球所預定在台灣地區陸續建立 12 座永久寬頻地震觀測站，如圖 11-23 所示，對台灣地區之地震活動實施全天候 24 小時的連續記錄。

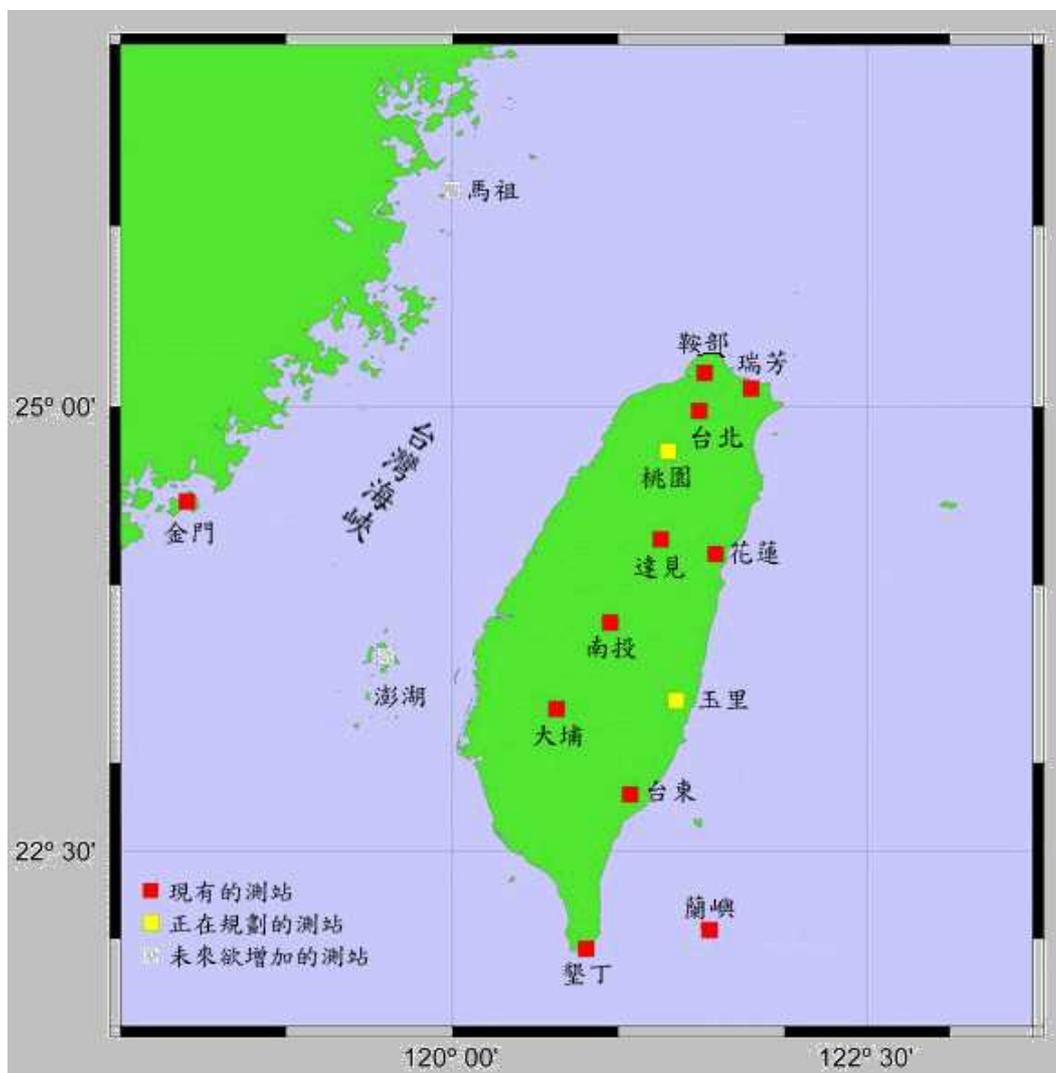


圖 11-23 寬頻地震網 (資料來源：中央大學土木系)