

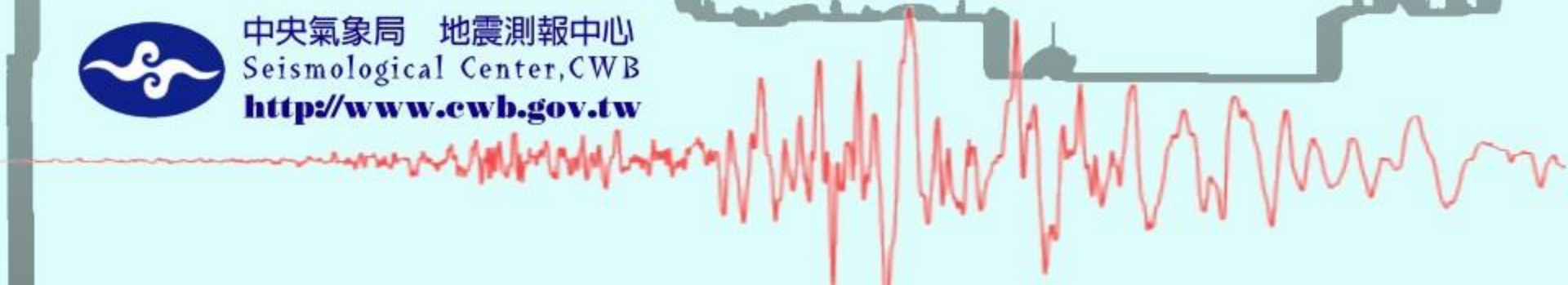
# 強震即時警報在學校 防災預警之應用

提報單位：中央氣象局

2013/12/4



中央氣象局 地震測報中心  
Seismological Center, CWB  
<http://www.cwb.gov.tw>



# 大綱

---

- ◆ 前言
- ◆ 強震即時警報（強震預警）介紹
- ◆ 推動地震速報預警在學校應變機制之應用計畫
- ◆ 結語

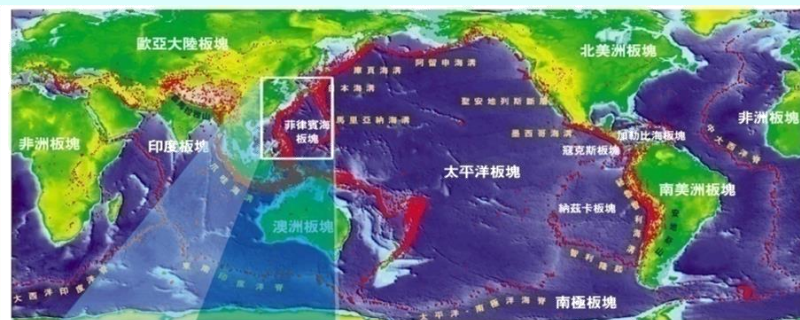


# 依據

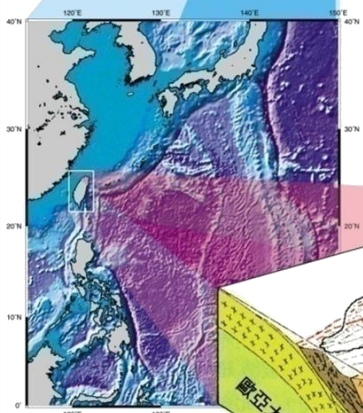
1. 中央災害防救委員會第16次會議通過「強化地震速報作業系統之應用」計畫，並經主席裁示：「地震預警在現今仍屬高難度的挑戰，參考其他國家案例，從學校教育落實防災概念，並透過訂定SOP，事先做好演練，為地震防災工作的重點，請災害防救辦公室邀集相關部會優先協助教育部建立學校之地震預警機制」。
2. 交通部中央氣象局修正完成「推動地震速報預警在學校應變機制之應用計畫」。
3. 行政院秘書長核定「強震即時警報在學校之應用宣導說明會計畫」，由行政院（災害防救辦公室）、教育部、交通部中央氣象局合辦，各直轄市政府教育局、桃園縣政府教育局、縣（市）政府協辦。



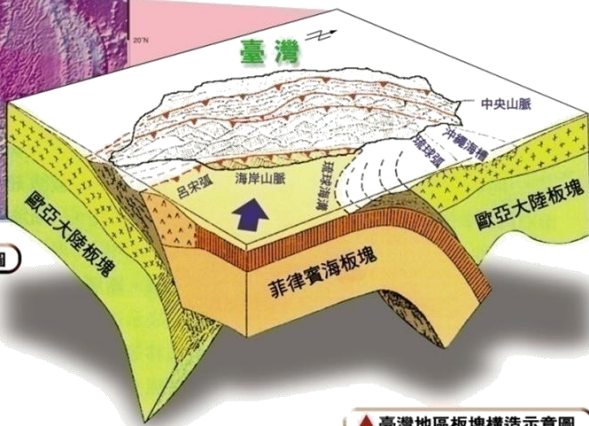
# 地震島嶼 - 臺灣



▲全球板塊構造及世界地震帶分布示意圖

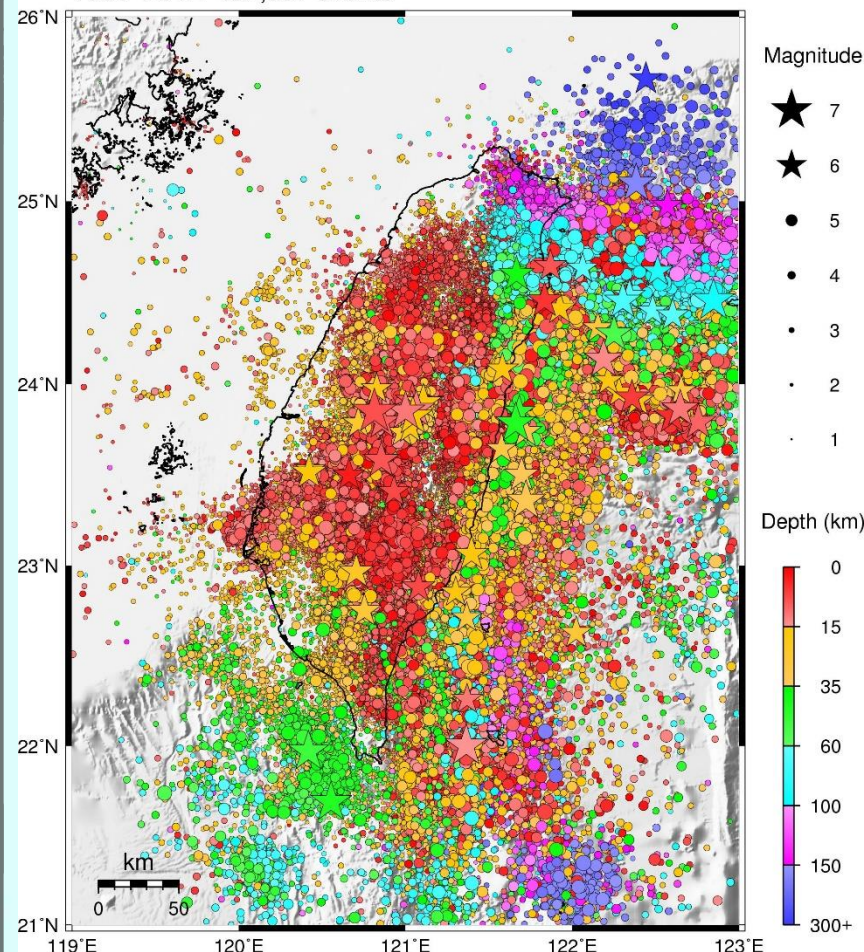


▲菲律賓海板塊示意圖



▲臺灣地區板塊構造示意圖

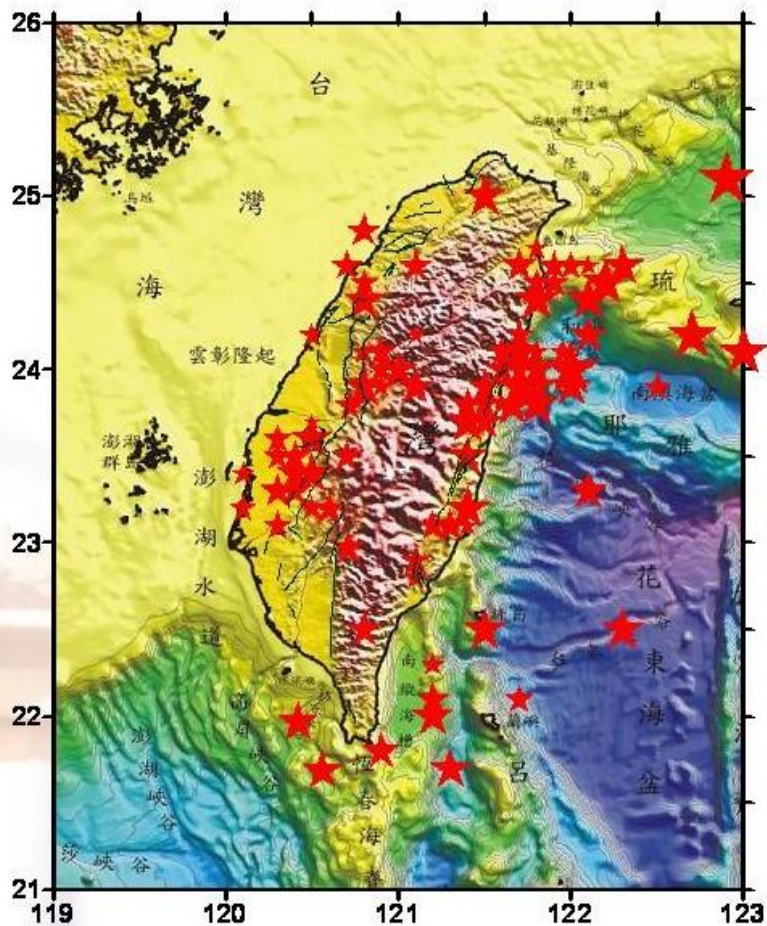
1991~2012 432,851 events



- Magnitude
- ★ 7
  - ★ 6
  - 5
  - 4
  - 3
  - 2
  - 1

- Depth (km)
- 0
  - 15
  - 35
  - 60
  - 100
  - 150
  - 300+

# 災害地震的威脅



臺灣近百年來發生多次災害性的大地震，造成大量人員傷亡以及財產損失，例如1906年梅山地震、1935年新竹 - 台中地震、1941年中埔地震、1951年花東縱谷地震、1964年白河地震、1986年花蓮地震、1999年集集地震、2002年花蓮外海地震、2003年成功地震、2006年臺東與屏東外海地震、2010年高雄山區地震、2012年屏東霧臺地震以及近日的南投與瑞穗地震。



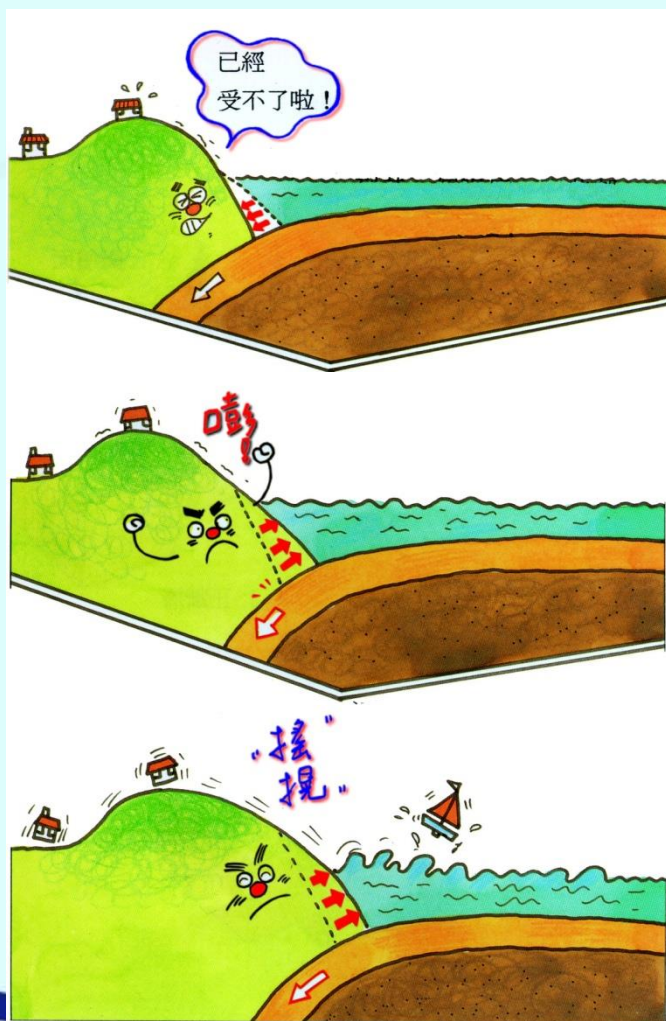
# 地震災害的防治

---

- ◆ 長期 - 土地利用規劃
- ◆ 中期 - 建築耐震設計
- ◆ 短期 - 地震預測
- ◆ 地震發生 - 地震速報預警



# 地震發生的原因



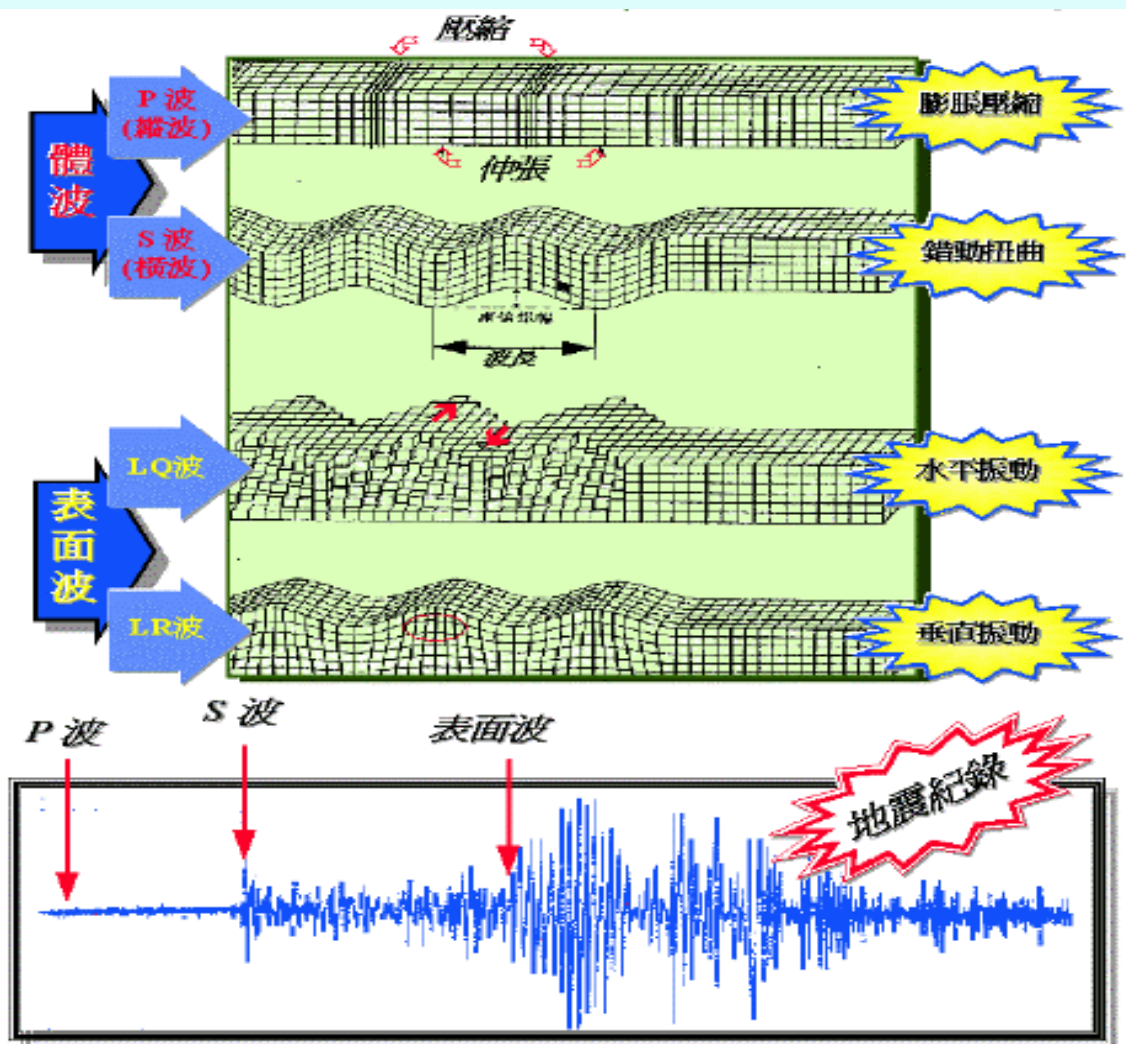
板塊不斷運動的結果，板塊的邊緣受到擠壓、拉伸或扭動等力的作用，而持續累積能量。

當部分地區岩層超過其所能忍受的程度時，即會突然反彈滑動，而沿著周圍較為脆弱的部分發生錯動或破裂，並將其長時間所累積的能量以地震波的形式傳遞到地球各處。

當地震波到達地球表面時，便會造成地面振動，此即為地震，而滑動的面則是「斷層面」。

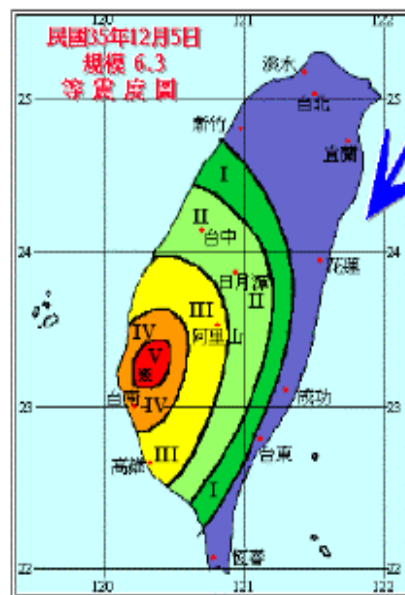
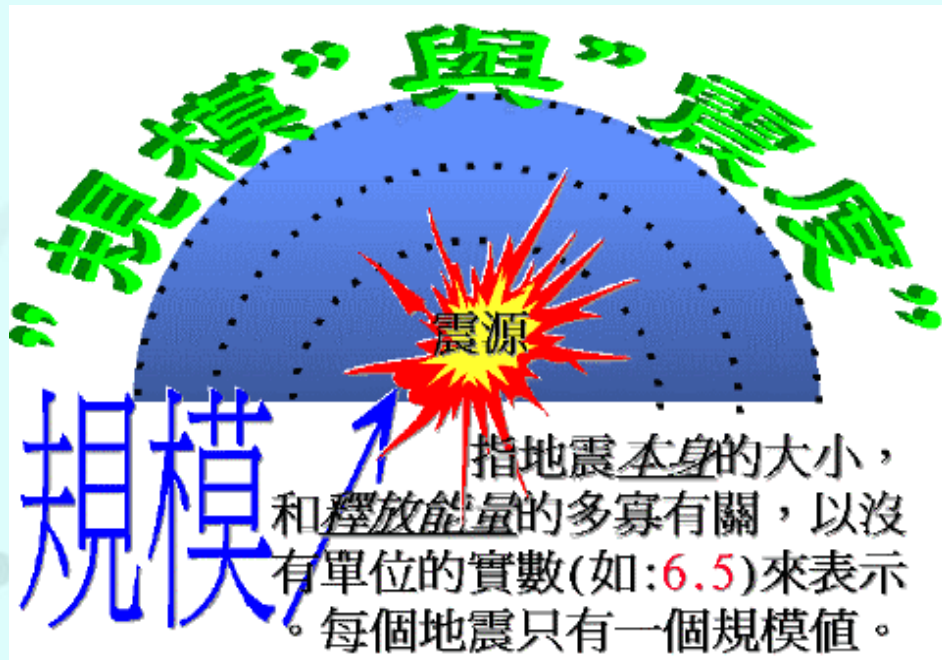


# 地震波和地震紀錄





# 規模和震度



震度

指地震發生時，各地不同的搖晃程度，以整數值(如:5級)來表示。

通常，距離震央越遠，震度越小。



# 震度分級表

「交通部中央氣象局地震震度分級表」

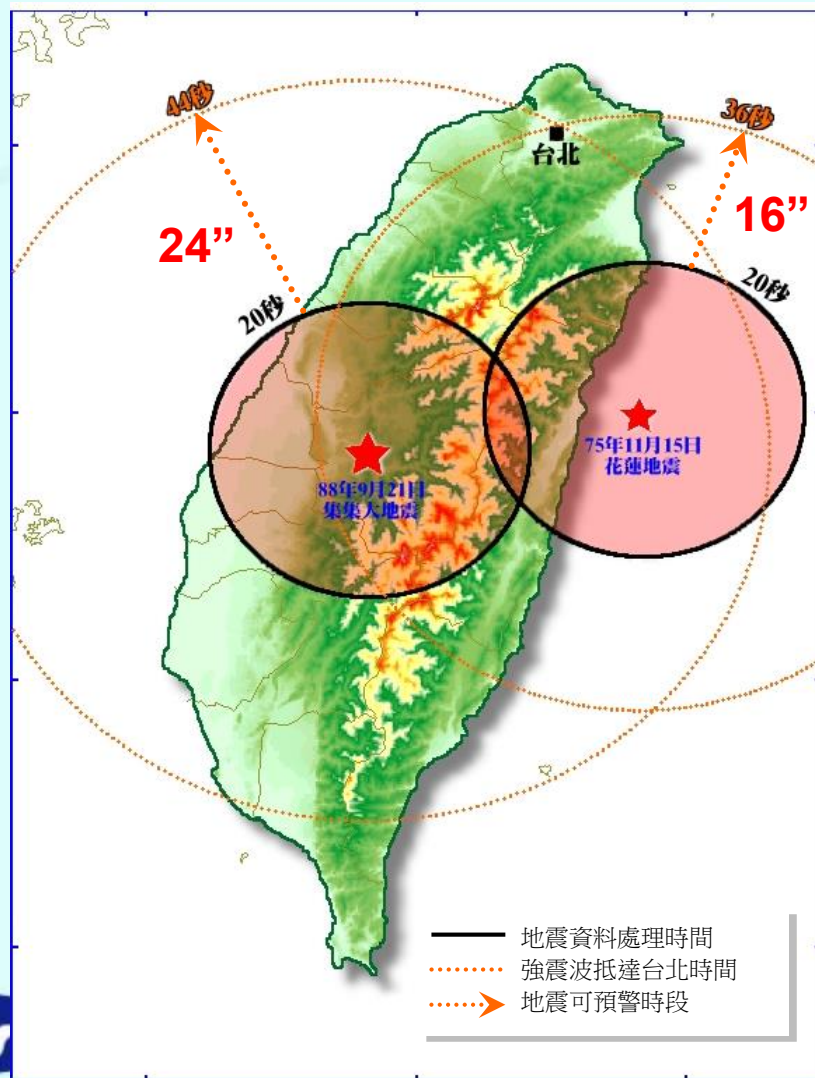
(89年8月1日公告修訂)

震度分級	地動加速度範圍	人的感受	屋內情形	屋外情形
0 無感	0.8gal以下	人無感覺。		
1 微震	0.8~2.5gal	人靜止時可感覺微小搖晃。		
2 輕震	2.5~8.0gal	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3 弱震	8~25gal	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4 中震	25~80gal	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒，較重傢俱移動，可能有輕微災害。	汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5 強震	80~250gal	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。
6 烈震	250~400gal	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，出現噴沙噴泥現象。
7 劇震	400gal以上	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，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。

註：1gal = 1cm/sec<sup>2</sup>



# 強震即時警報 ( 地震預警 )



強震即時警報為在都會區以外發生的地震，在破壞性的地震波（S波及表面波）尚未來襲前之數秒至數十秒，預估各地可能產生的影響（震度）及發生的時間，並提出警告緊急防護。

# 臺灣921大地震PGA分布歷時動態圖

## 921集集大地震 PGA分布歷時動態圖

✦:震央位置

綠色:3級(PGA>8gal.)

黃色:4級(PGA>25gal.)

粉紅色:5級(PGA>80gal.)

紅色:6級(PGA>250gal.)

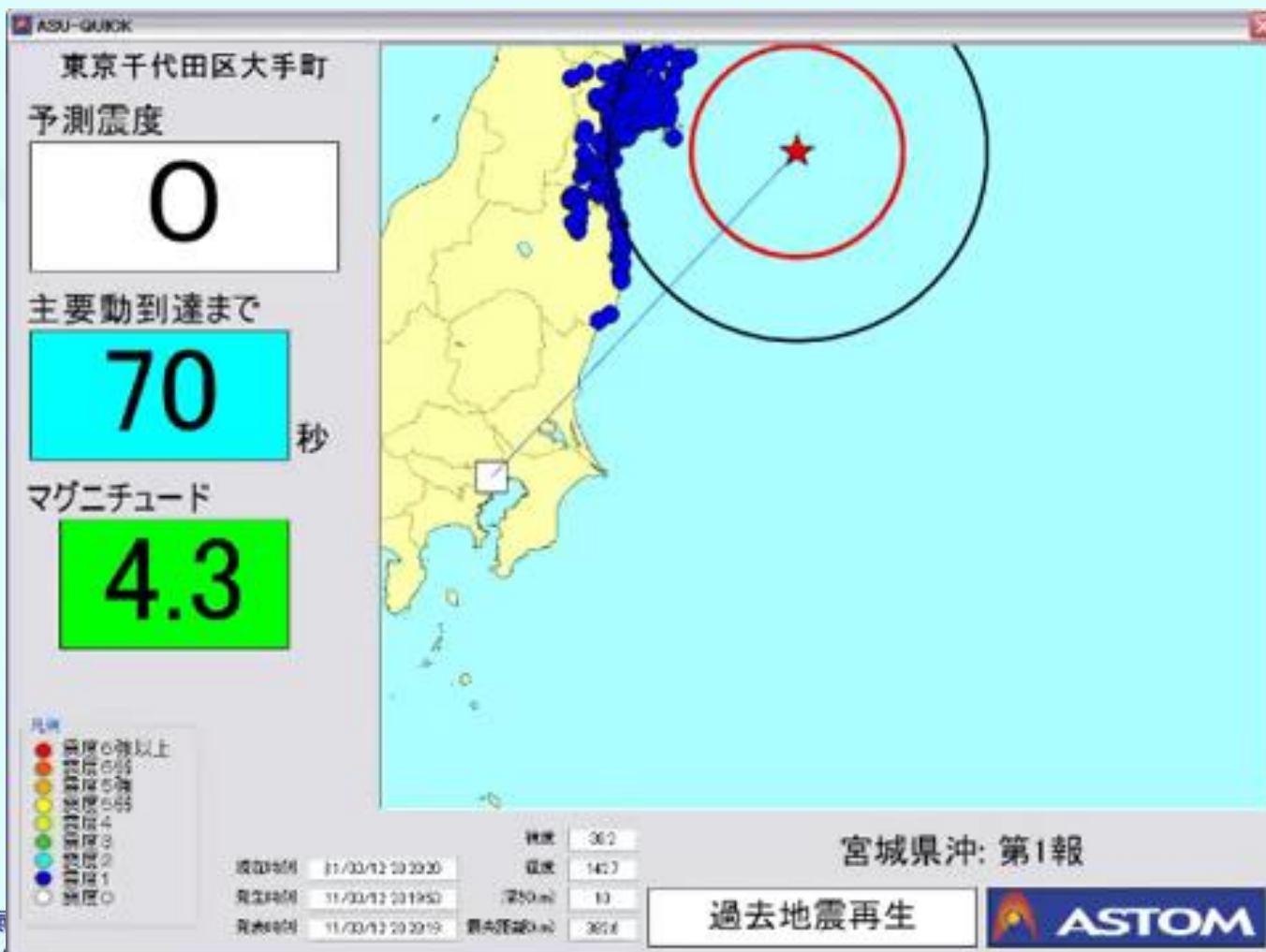
藍色:PGA>400gal.

作者

中央氣象局副局長  
辛在勤 博士



# 日本0311大地震緊急地震速報



# 地震預警防災應用

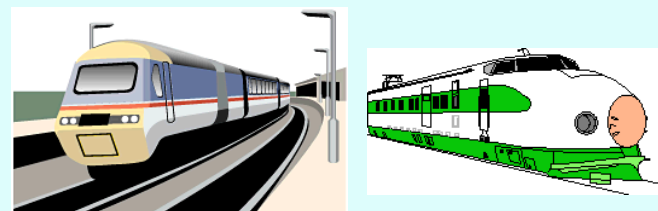
## 民眾緊急應變



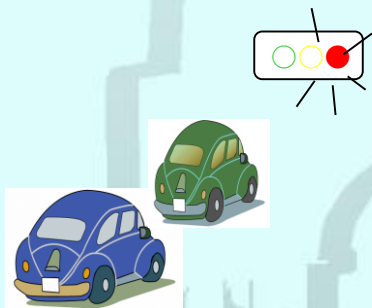
## 醫院停止手術



## 火車自動停車



## 號誌自動控制



## 電梯自動停止



## 海嘯撤離



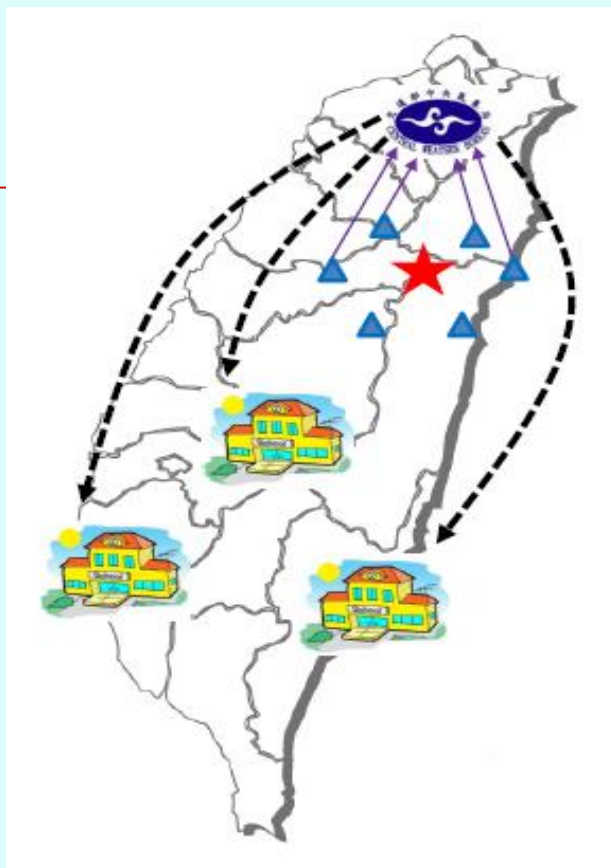
# 地震預警的模式

## ◆ 區域(regional)預警模式

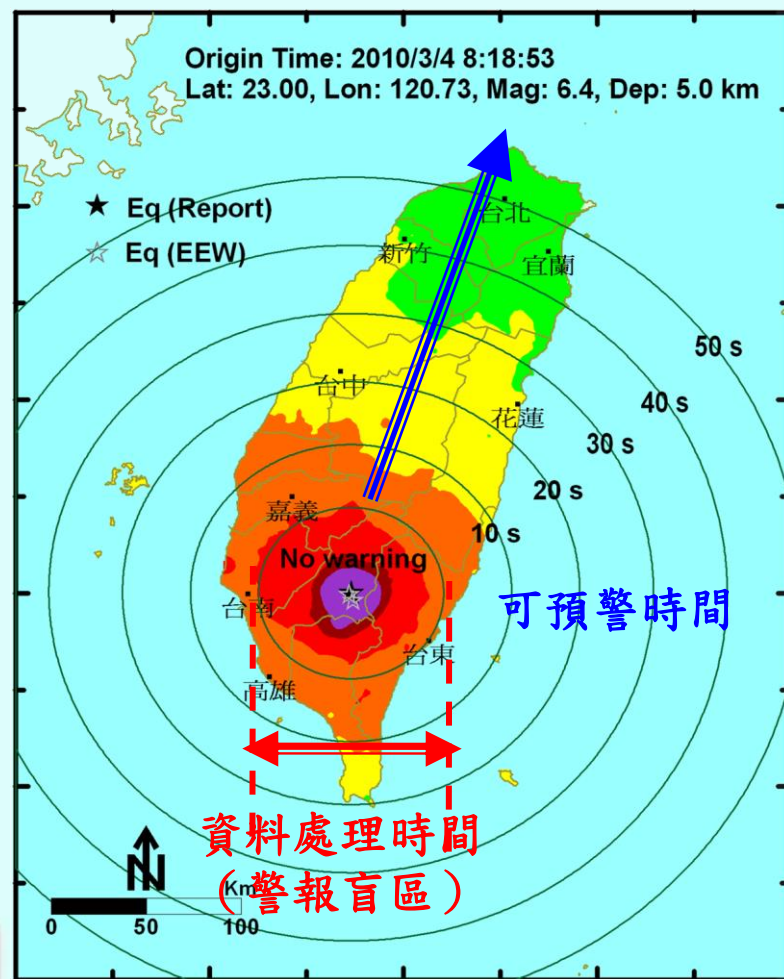
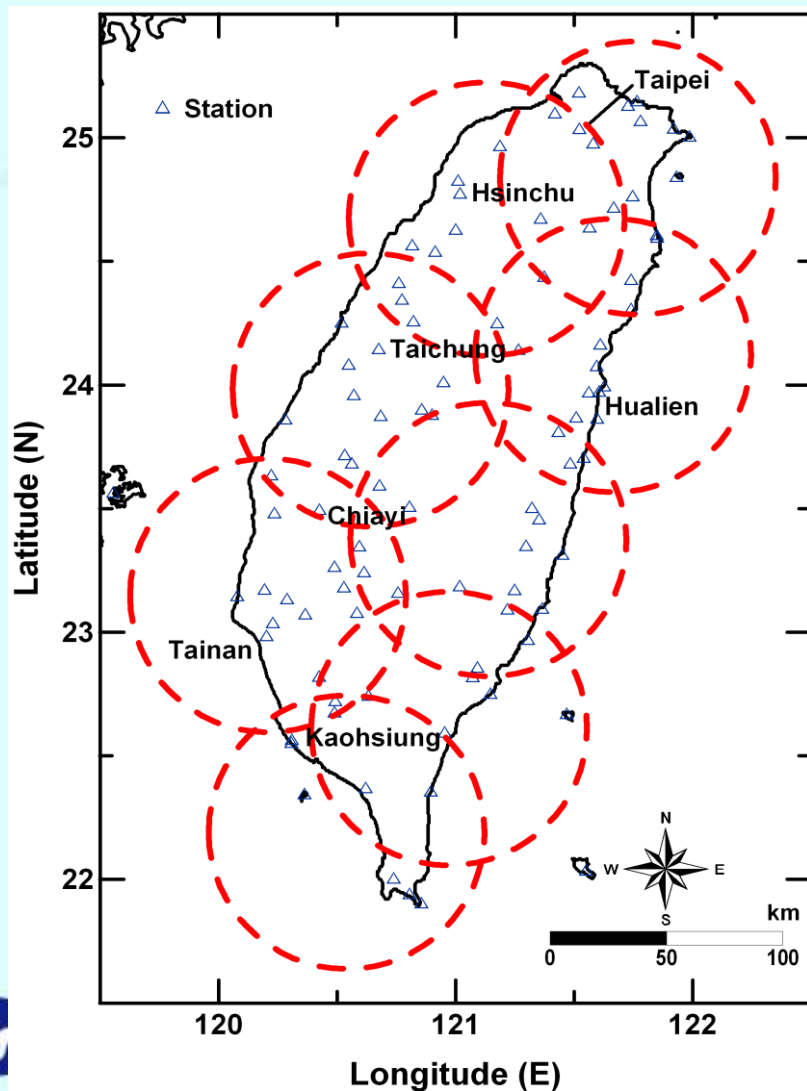
- 利用小區域的觀測網決定發布警報
- 先決定震源參數，再預估地動大小
- 處理時間較長，震央預警盲區較大
- 較準確

## ◆ 現地(on-site)預警模式

- 利用現地的單一測站決定發布警報
- 不決定震源參數，直接利用P波預估地動大小
- 處理時間較短，震央預警盲區較小
- 較不準確



# 中央氣象局地震速報作業系統



以2010/3/4高雄山區地震為例  
(16秒作業處理時間)



# 地震預警的限制與挑戰

---

- 震央地區無法發布預警 (blind zone)
- 可能發布錯誤警報 (false alarm)
- 需要跨單位的努力與合作，才能夠建立完整地震預警機制
- 需要教育宣導與實際演練

➔ 「推動地震速報預警在學校應變機制之應用計畫」



# 計畫目標

---

1. 全國中小學安裝地震通報系統接收端軟體，在大地震發生時，即時接收中央氣象局發布之地震速報資訊。
2. 建立有效的地震資訊快速通報服務
  - 研議採用穩定便捷的資訊傳輸網路
  - 開發可同步傳送地震資訊至全國中小學的通報系統
3. 強化中央氣象局地震速報系統效能
  - 縮短地震資料處理時間，提供更多緊急應變的時間
  - 提高地震參數準確度，降低錯誤警報的機率
4. 辦理跨單位工作協調會議與舉辦宣導說明會，合作推動校園強震警報機制。說明預警原理、各校配合事項與軟體說明等，使學校於接收警報時，能採取正確應變作為



# 預期效益

---

1. 學校老師與學生可以提早獲得地震資訊，採取正確的地震應變措施，降低地震可能造成之災害。
2. 結合學校例行的地震教育宣導與應變演練，強化學校地震防災作為，並透過學生將地震防災科技新知推廣至家庭成員，提升國人地震防災意識。
3. 建立臺灣完整強震即時警報機制，並經由實際上線發布測試，評估強震即時警報於臺灣地震防災作業之成效。
4. 初期與學校單位合作，未來可擴充應用至其他重要單位或民間機構。



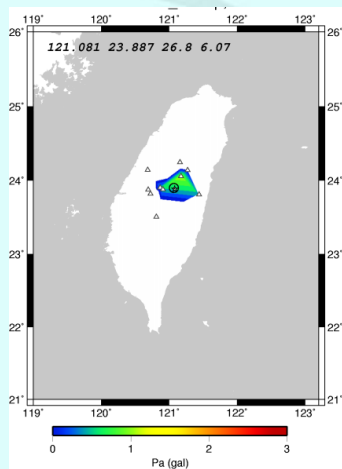
# 強震即時警報系統架構

## 本計畫工作項目

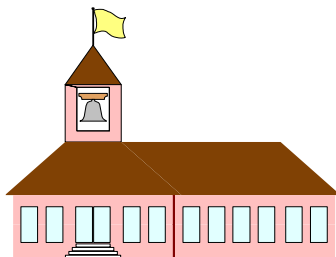
### 中央氣象局



利用網際網路  
傳送即時地震資訊



### 學校



### 學校資訊中心

接收即時  
地震資訊



## 使用端應用之建議

### 室外



緊急廣播



### 應變計畫



緊急疏散

### 室內



緊急廣播



電子看板



就地庇護



# 時程規劃

---

- 8~10月：教育部、各縣市政府消防局、教育局（處）規劃宣導說明會時程，氣象局速報訊息平台開發。
- 10月底：氣象局完成速報訊息平台伺服器端與接收端介面初版，進行測試與效能評估。
- 11~12月：行政院災害防救辦公室、教育部、各縣市政府教育局（處）、氣象局依行政區域分梯召開宣導說明會，介紹強震預警作業與軟體安裝及使用說明。學校開始安裝接收端軟體測試，氣象局12月底修改完成速報訊息平台最終版。
- 103/1月：學校完成軟體安裝，開始接收速報資訊。



# 結語

---

1. 國家整體地震防災能力以建築物之耐震設計為主，地震速報系統之強震即時警報為輔。
2. 考量容錯率與教育功能，中央氣象局規劃將發展中的強震即時警報資訊傳遞至全國中小學(102-104年)，長期目標為推廣至一般社會大眾之應用。
3. 中央氣象局將開放提供強震即時警報訊息，尋求有能力且有意願的單位，進行後端應用開發。



---

# 報告完畢

# 恭請指導



# 日本發布錯誤警報案例 - 1

2008/07/14

## 日本12.7級地震？烏龍預測嚇哭老師

<http://www.chinareviewnews.com> 2008-07-16 22:22:22

中評社香港7月16日電 / 日本的地震預警系統，可以在地震來臨之前預知地震即將發生，這麼先進的技術，卻在14日發生了一個誤報的大烏龍，僅僅震度2的地震，有地區卻顯示出震度7，甚至還有學校顯示出里氏12.7級，當場讓老師以為地球要毀滅了。

今日新聞網報道，14日晚間7點47分，在日本千葉縣發生震度2的小地震，想不到這幾乎感覺不到的小地震，掀起軒然大波，東京部分地下鐵停駛，因為地震預警系統發出即將發生5級地震的警訊，造成東京民眾一陣驚恐。

東京地鐵人員表示，“地震預警系統突然響起，告知一分鐘後會發生地震。”

地震預警系統誤報的原因，主要因為設在沿海的感應器，竟然把發警報的標準震度5，設成了震度2，導致氣象廳收到錯誤訊息，再將錯誤訊息傳送出去。

還有負責接收地震警訊的業者器材發生問題，竟然送出發生7級強震的訊息。

更誇張的是有地震預警系統錯誤解讀訊號，標示出里氏12.7級的恐怖數字，讓看到數字的老師當場痛哭失聲。

岡崎市高中老師表示，“以為會發生想不到的大災難，還好什麼事情真的是鬆了一口氣。”

日本氣象廳也隨後召開記者會，向大眾道歉。氣象廳官員說，“對社會大眾造成嚴重困擾，我們深深感到抱歉。”

日本氣象廳表示，對地震預警系統的裝置和合作單位會進行嚴格檢查，避免嚇破膽的烏龍再度發生。





# 日本發布錯誤警報案例 - 2

2009/08/25

## 地震預警擺烏龍 東京民眾陷恐慌

記者:溫元樸 外電 報導



日本地震預警系統，今天擺了一個大烏龍！清晨5點37分，日本發生規模4.1地震，氣象廳在地震前幾秒，透過速報系統提出警告，表示「關東即將發生6.6的強烈地震」，不少民眾聽到消息，驚慌奔逃到空地避難，左等右等，就是不見地牛搖晃，東京地鐵也因而全面停駛，導致大眾運輸交通大亂，後來才發現，原來是誤報烏龍事件！

台北時間清晨5點37分，日本氣象廳緊急發出快報！NHK晨間新聞：「最近家族合葬有增加的趨勢...。」

NHK新聞播到一半被切掉，主播在鏡頭前一陣手忙腳亂，原來這個訊息出了錯誤。NHK主播：「現在接到緊急地震速報，以下地點請特別提高警覺，包括橡木、千葉、埼玉、東京、神奈川。」

東京所有地鐵立刻停駛，乘客塞爆月台，只不過左等右等，怎麼沒有震度？原來氣象廳擺了大烏龍，根本預報錯誤。氣象廳地震火山部部長伊藤秀美：「非常抱歉。」



# 日本發布錯誤警報案例 - 3

2013/08/09

## 虛驚一場！ 日氣象廳為誤報7.8強震道歉

2013年8月9日 11:16

實習記者王夢琪／綜合報導

日本氣象廳昨（8）日發出緊急地震快報，指出奈良縣發生規模7.8、最大震度7的地震。隨後，日本電視、手機紛紛發布預警，捷運停止，日本多處民眾紛紛做好了防震準備。然而，後來證實為誤報，民眾虛驚一場，日本氣象廳為此道歉。

8日下午4時56分（台灣時間3時56分）左右，日本氣象廳發出緊急地震快報，指出以近畿為主、日本的西部和東部廣範圍地區將出現強烈搖晃，但之後，甚至沒觀測到震度1級以上的搖晃。當晚，日本氣象廳地震火山部長橋田俊彥召開記者會向民眾道歉：「預測得太過度，給廣範圍地區民眾帶來麻煩，很抱歉」。



日本氣象廳誤報7.8級地震，民眾紛紛收到「緊急地震速報」。 (圖／共同社)

