

Earthquake Detector Design Competition

地震探測器設計比賽

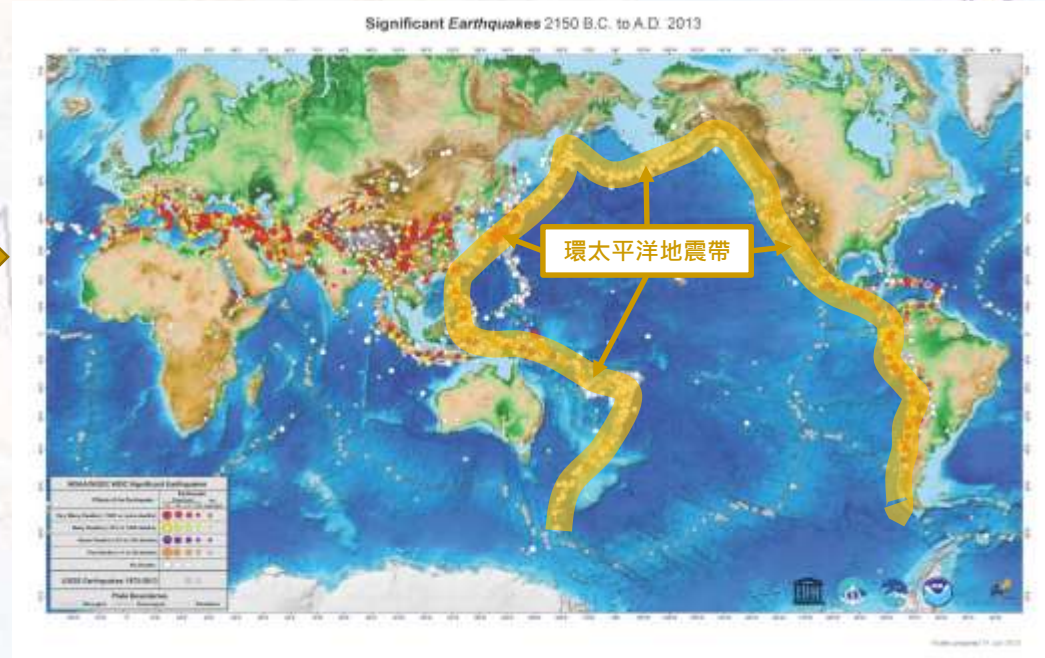
<http://www.cs.hku.hk/~quake/>

比賽組別 CATEGORIES

-  **初級組** 設計及製造一台地震探測器
JUNIOR Design and implementation of an earthquake detector
-  **高級組** 設計及製造一台自動地震探測器
SENIOR Design and implementation of an automatic earthquake detector

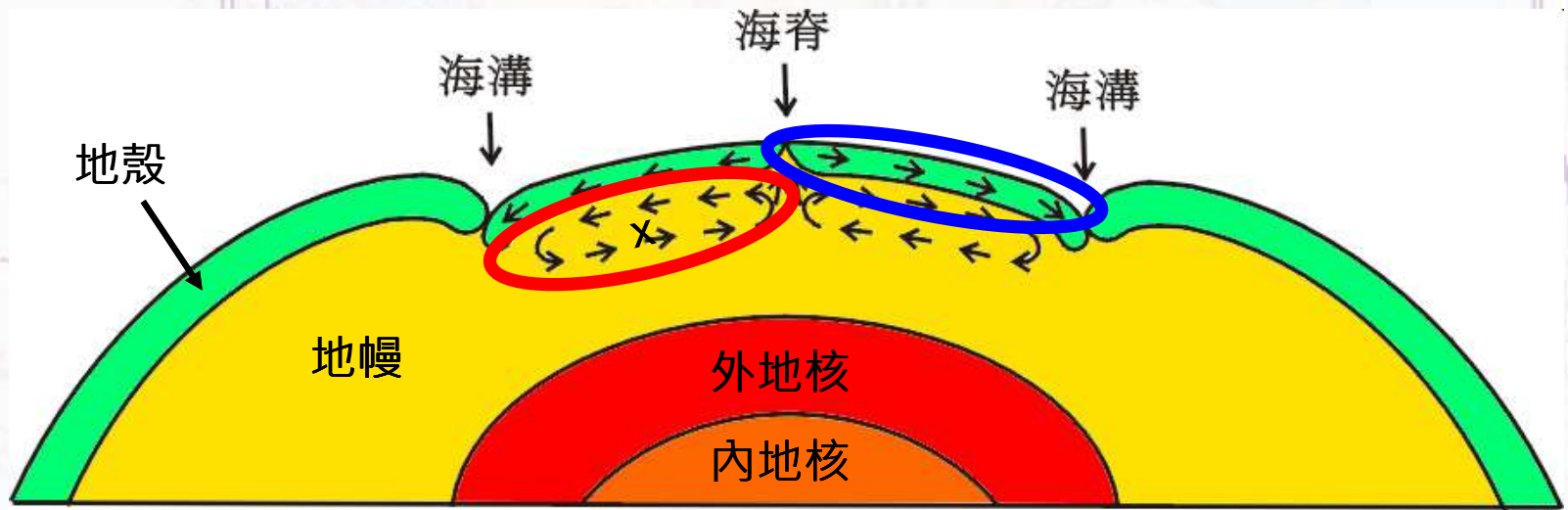
地震的成因

- 自然地震
 - 地殼移動
 - 火山爆發
- 人工地震
 - 人類活動



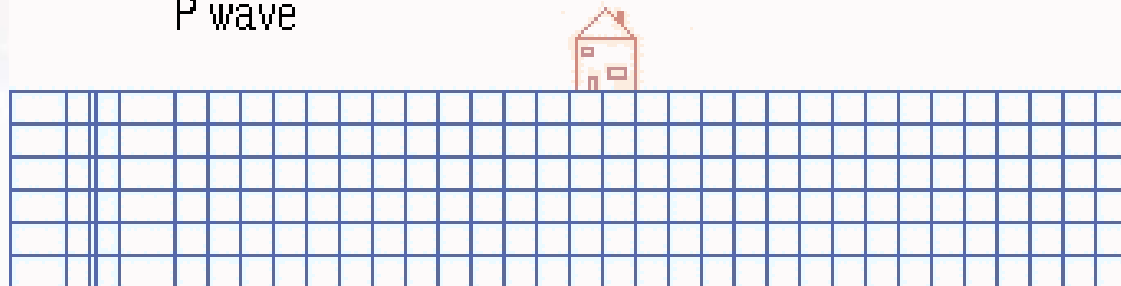
— 公元前2150年至2013年全球主要地震分佈圖
(圖片來源: International Tsunami Information Centre)

板塊移動



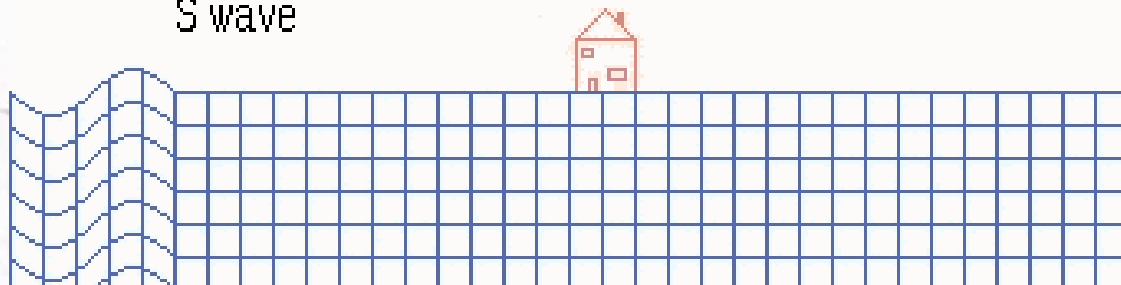
地震波

P wave



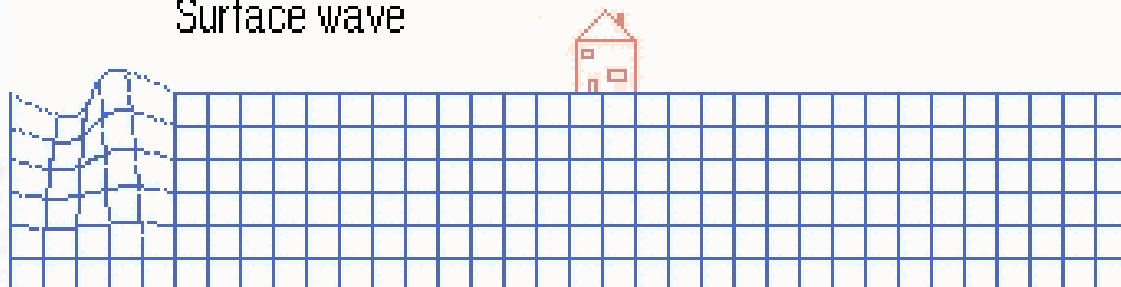
縱波 - 粒子振動方向
平行於地震波傳播方向

S wave



橫波 - 粒子振動方向
垂直於地震波傳播方向

Surface wave



面波：地殼表面傳播

震級與烈度

- 震級（其中一種為「黎克特制」）
 - 釋放的能量
- 烈度（修訂麥加利地震烈度）
 - 地殼運動的猛烈程度
 - http://www.hko.gov.hk/gts/quake/mms_c.htm
香港天文台網頁 > 地震與海嘯 >
震級與烈度 > 修訂麥加利地震烈度表

地震震級

有記錄以來最強的地震

- 由標準儀器所記錄得到地殼運動的振幅及週期估計出來，震級表示由震源釋放出來的能量。
- 震級之間的關係是對數關係，震級每增加一級表示能量增加約32倍，相隔二級的震級其能量相差1000 ($\sim 32 \times 32$) 倍。

震級	地點	年份
9.5	智利	1960
9.2	阿拉斯加	1964
9.1	印尼	2004
9.0	俄羅斯	1952
9.0	日本	2011

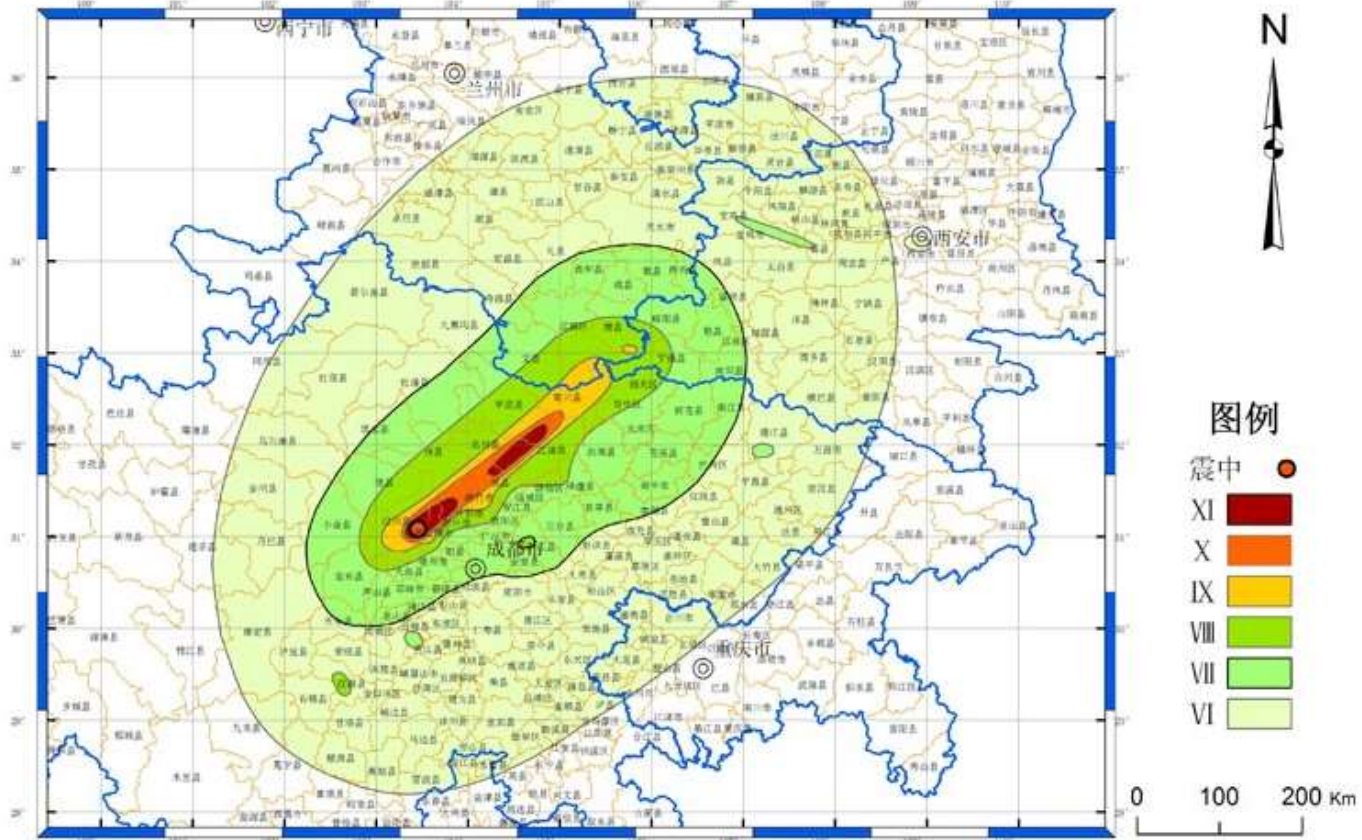
地震烈度

- 某地點的地震烈度是指地震引致該地點地殼運動的猛烈程度。烈度是由震動對個人、傢具、房屋、地質結構等所產生的影響來斷定。

烈度	影響
I	無感。
II	在樓宇上層或合適位置，且在靜止中的人有感。
III	室內有感。
IV	懸掛的物件擺動。
V	室外有感。
VI	人人有感。多數人會驚慌跑出戶外。
VII	站立有困難。某類型建築物出現裂縫
VIII	行駛中汽車受到影響，若干建築損毀。
IX	大多數人恐慌。脆弱的磚石建築被摧毀。
X	大多數磚石建築及木屋均連地基摧毀。鐵軌輕微彎曲。
XI	鐵軌大幅度彎曲。地下管道完全失去作用。
XII	破壞幾乎是全面的。

地震烈度圖

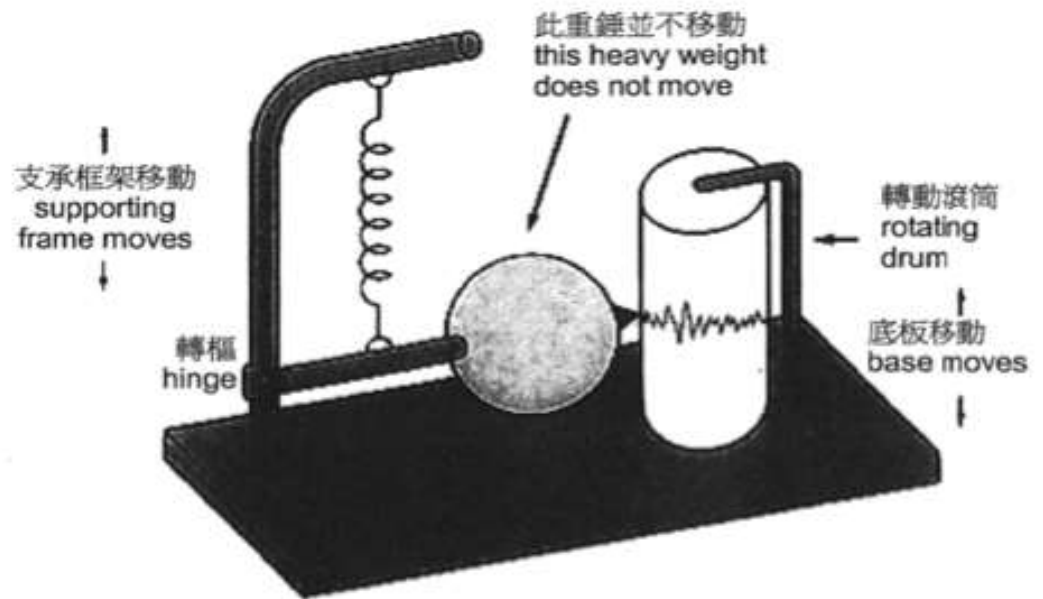
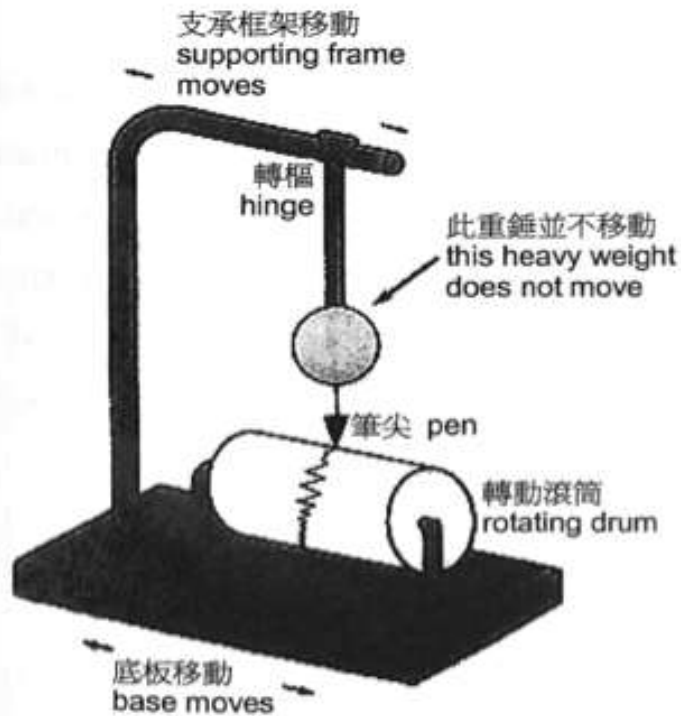
汶川8.0级地震烈度分布图

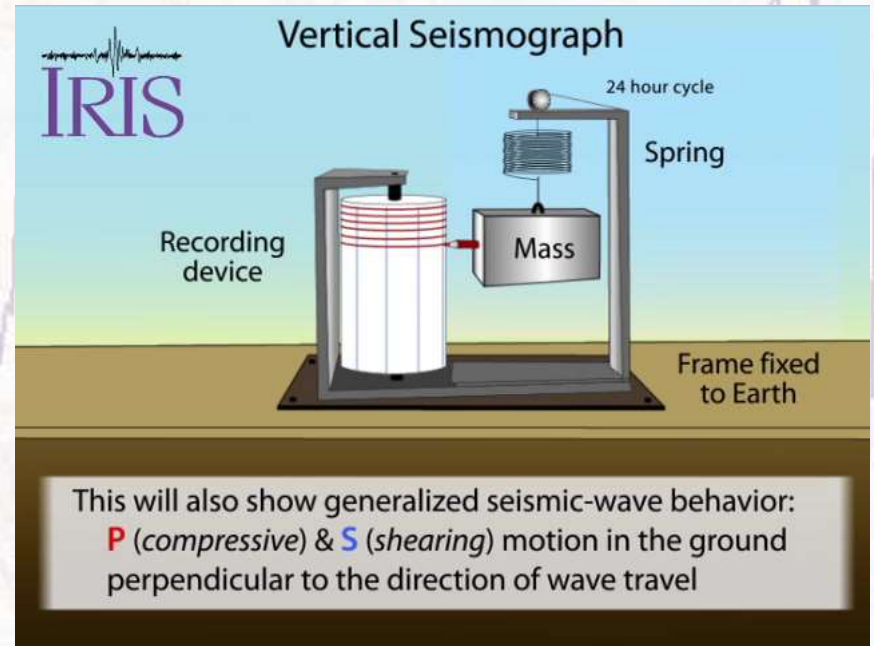
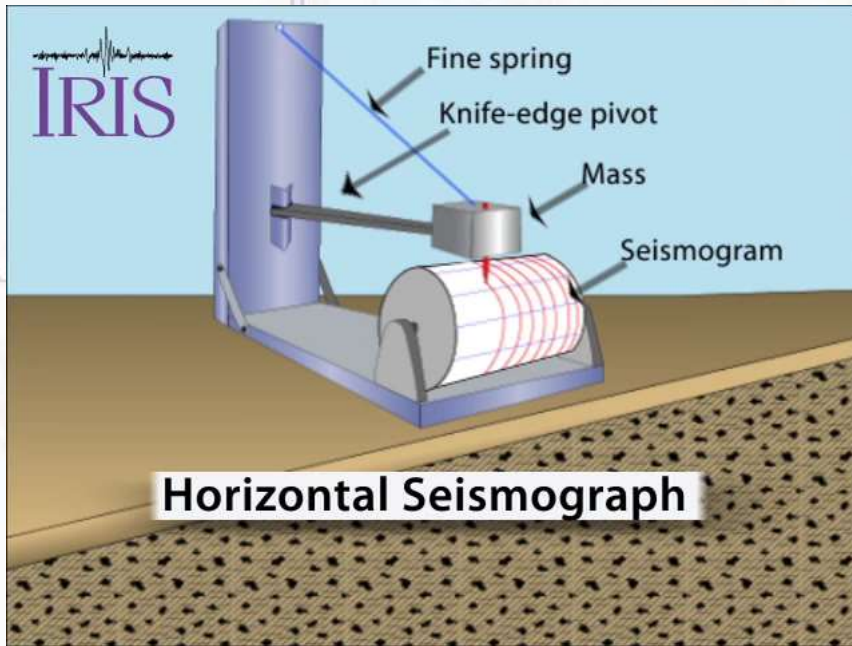


資料來源：中國地震局

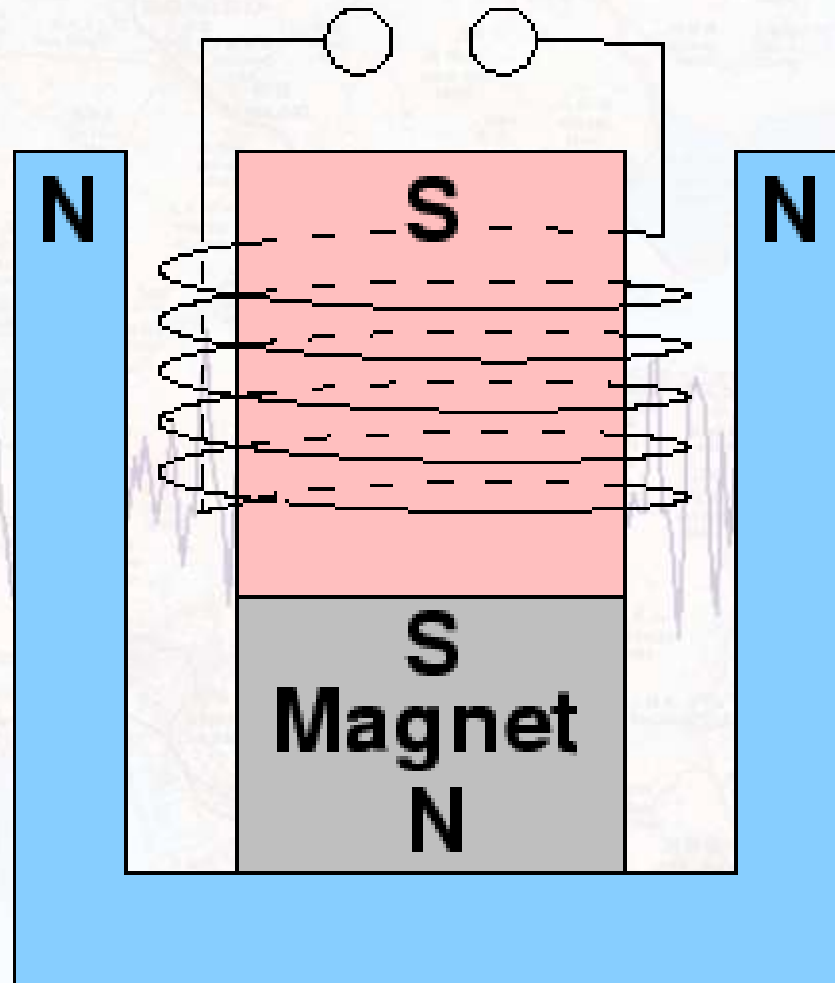
地震儀原理

- 牛頓第一定律
Newton's First Law of Motion
- 慣性
Inertia





- 法拉第定律
Faraday's Law
- 楞次定律
Lenz's Law

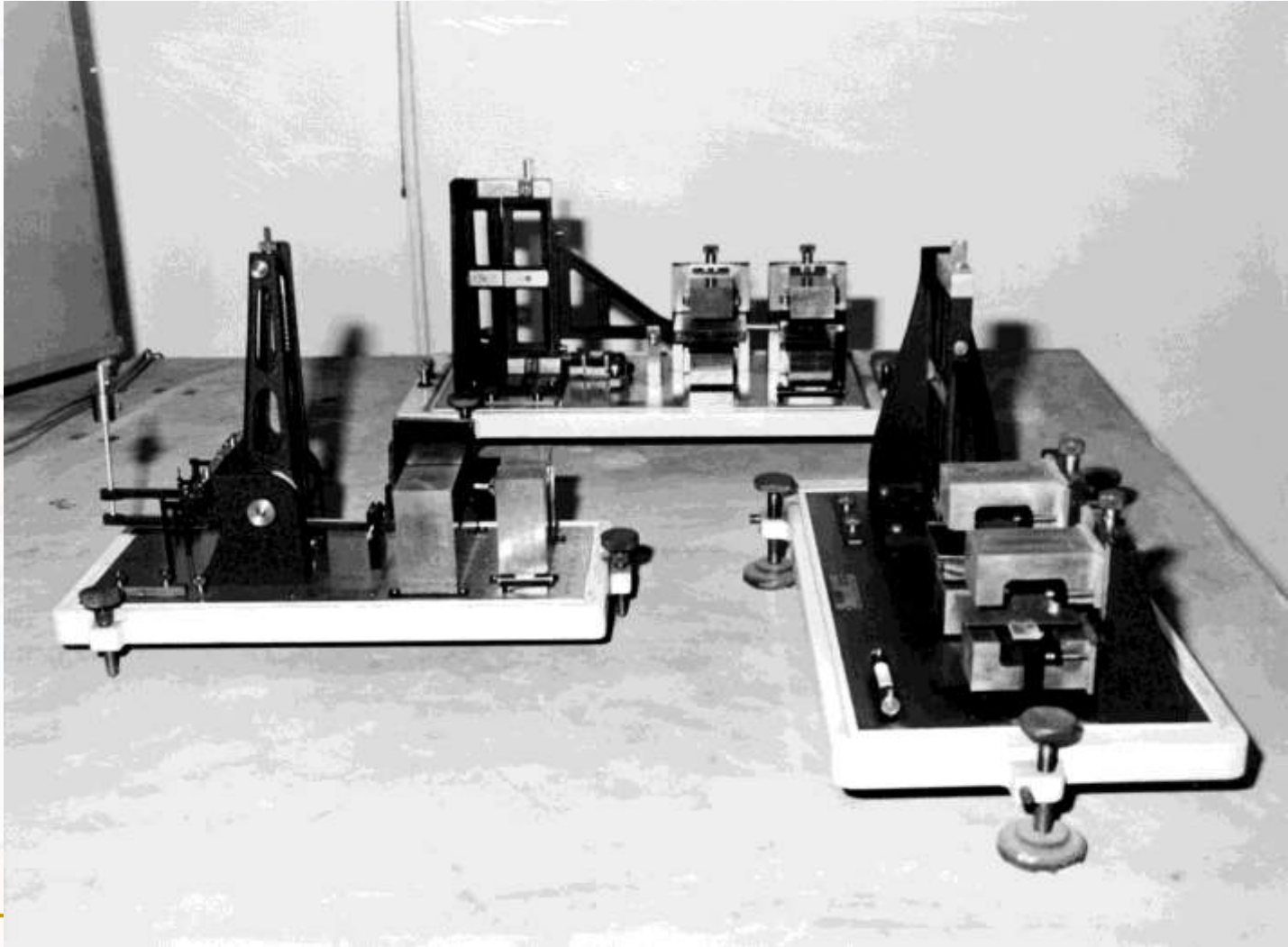


候風地動儀

- 世界最早的地震儀(探測器)
- 張衡在東漢漢順帝永建七年(132年)發明



Sprengnether Seismometer (1951-1976)



Benioff Seismometer (1963-1985)

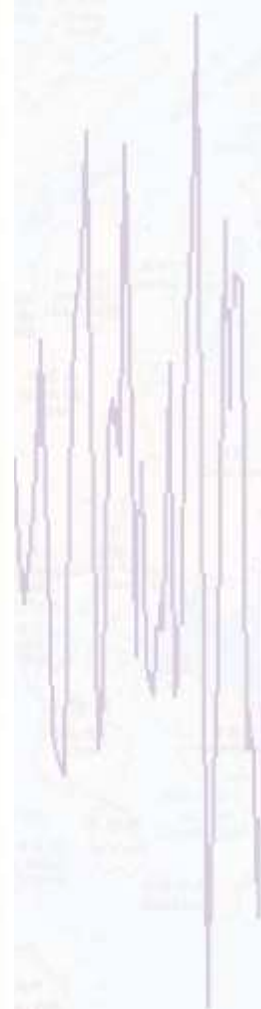


Sprengnether Seismometer (1963-1985)

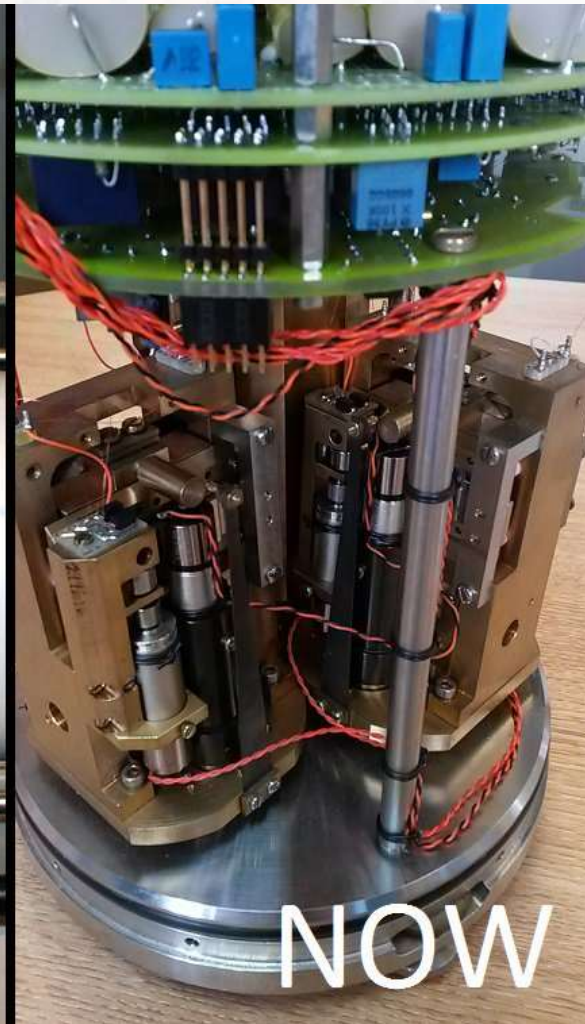
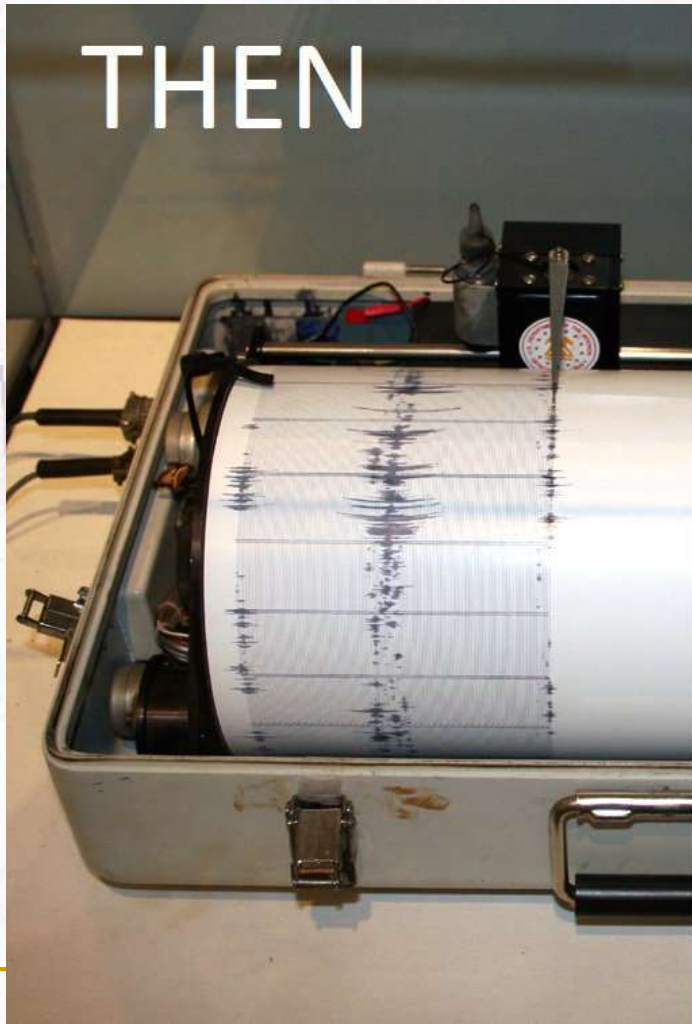


Press Ewing Seismometer (1958-1976, 1979-2011)





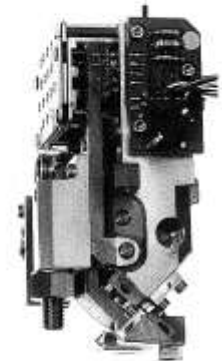
現代地震儀



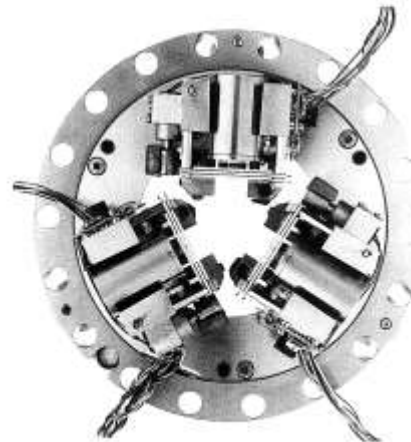
Streckeisen STS-2



STS-2 COVER REMOVED



STS-2 SINGLE SENSOR

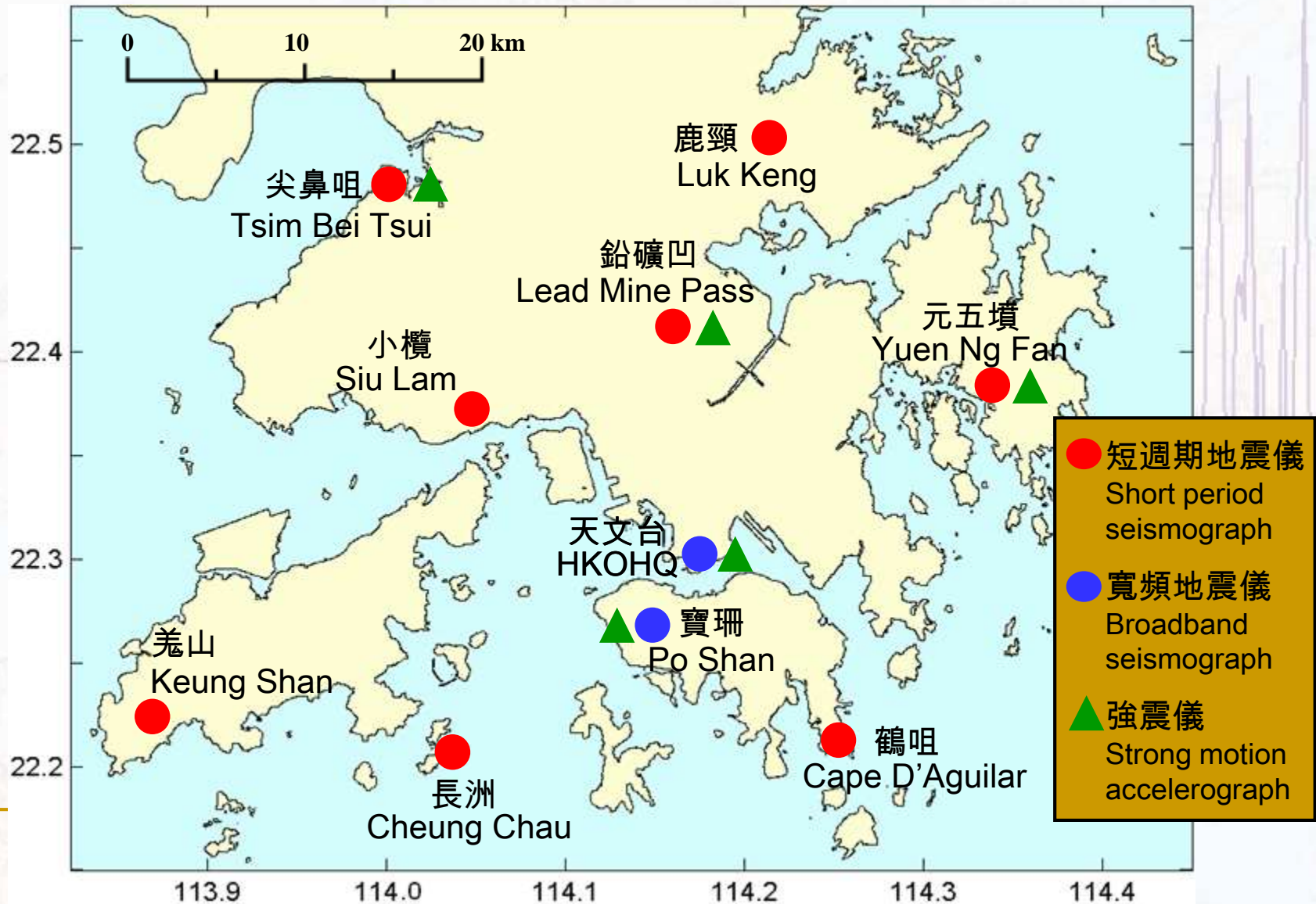


STS-2 THREE SENSORS IN FRAME, TOP VIEW

The background of the slide is a light-colored map of Hong Kong, showing the New Territories, Kowloon, and Hong Kong Island. A purple seismic waveform is overlaid on the map, with a horizontal dashed line indicating the zero baseline. The waveform shows several sharp peaks and troughs, representing seismic activity. The title '香港地震監測' is centered in blue text.

香港地震監測

香港地震台網



羌山地震站



尖鼻咀地震站



地震站內的設備



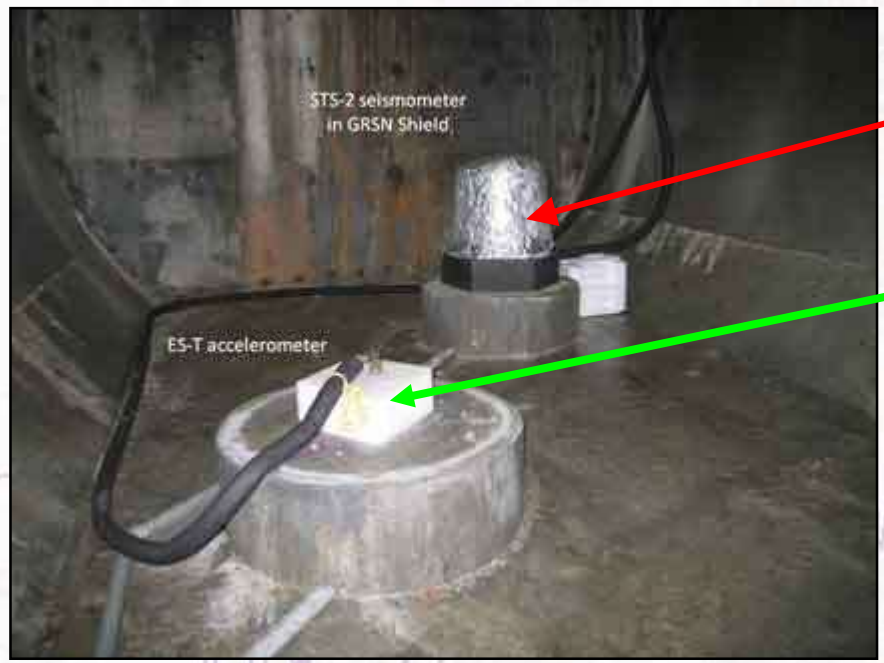
強震儀

類比數碼轉換器
兼GPRS轉送器

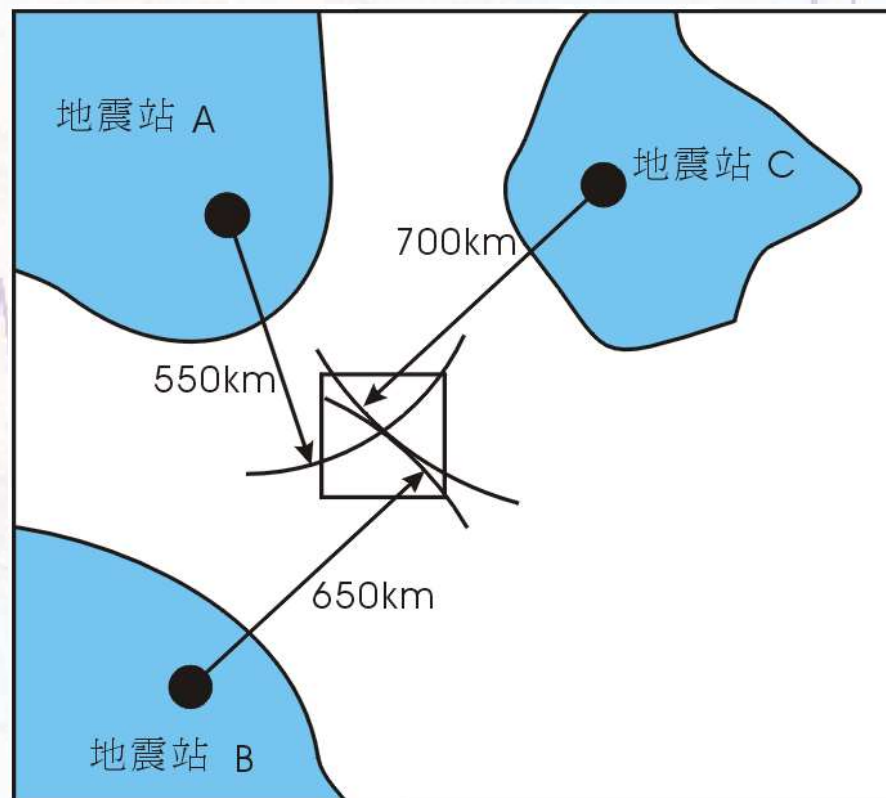
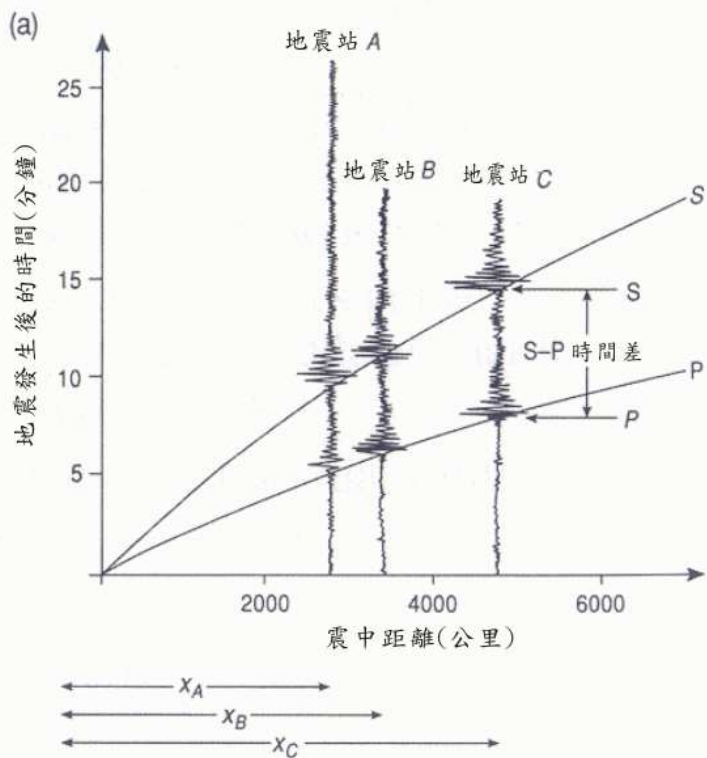
地震儀

寶珊地震站

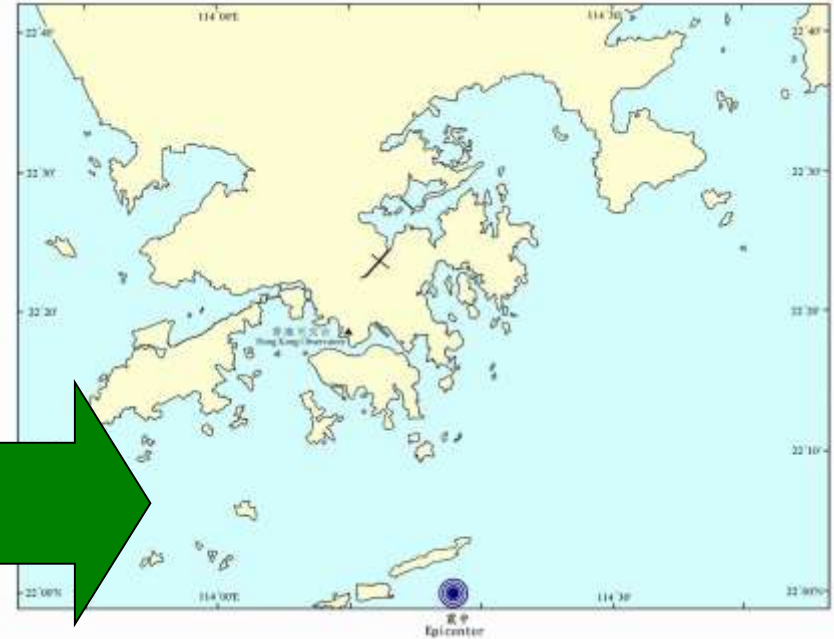
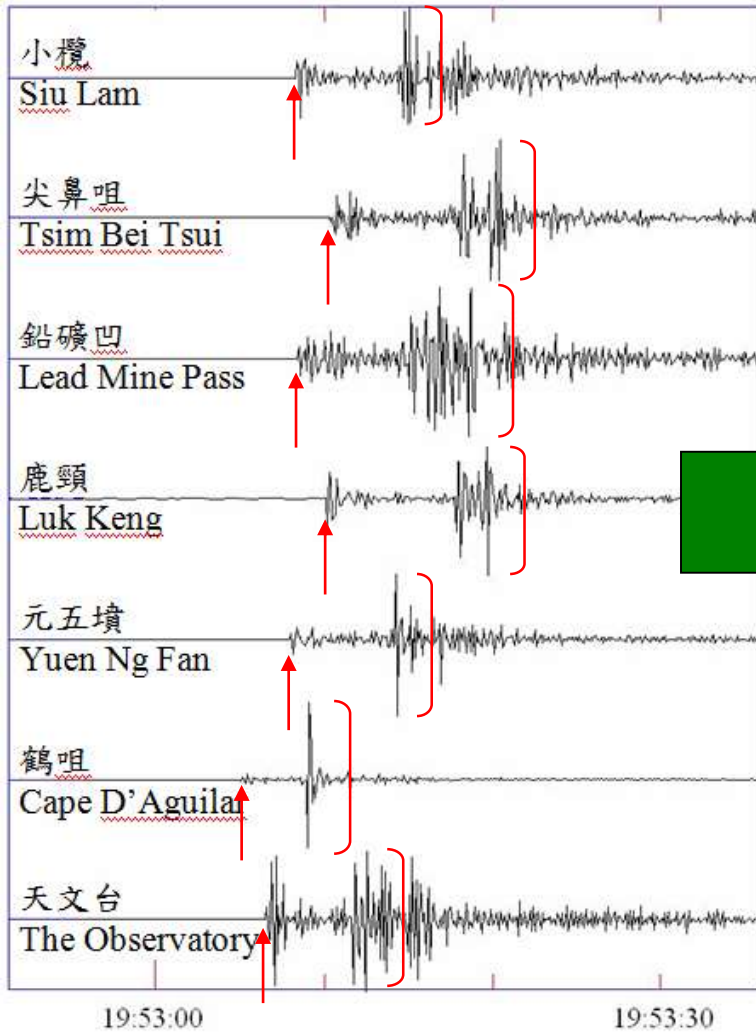




震中測定



地震波分析



日期：2006年9月14 日
時間：19:53 (HKT)
地點：擔桿島海域 (22.0N 114.3E)
震級：3.5級



香港天文台