

核四廠會不會 發生大海嘯？

台灣電力公司第四核能發電廠

簡報內容

- 核四外海真的有活火山？
- 就算有火山，就會造成大海嘯嗎？
- 海嘯到底對於核四安全影響有多嚴重？
- 核四廠對於海嘯防護的努力
- 結論

核四外海有活火山嗎？

○ 第1-11號海底活火山

121.8 E

123.0 E

25.5 N

11
1
9
7
4
3
8
6
10

本次勘測地點

台灣

沖繩海槽

24.5 N

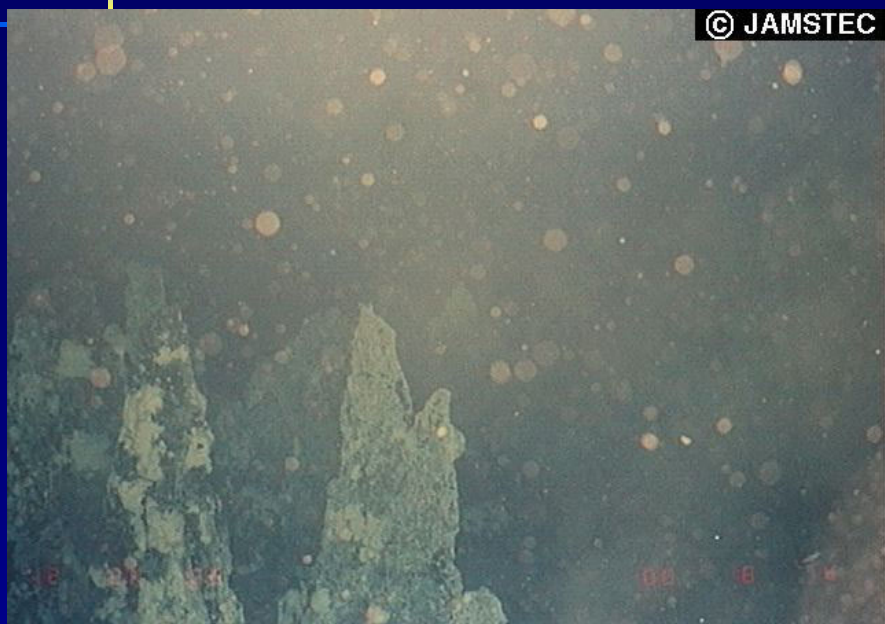
琉球島弧

琉球海溝

核四外海沖繩海槽海底有熱泉現象(Hot spring)不是新鮮事

海底熱泉深度約1000-1500公尺，噴口直徑只有幾公尺

叫火山太沉重！ 幾公尺的噴口能叫火山嗎？



充其量只能叫「煙囪」，叫「海底活火山」太沉重！

陳鎮東教授(中山大學海洋學院前院長、海科中心主任)

蔡義本教授(中央大學地科院前院長、教務長)，都不以為然

就算有火山, 就有大海嘯?

- 根據美國國家地質資訊中心 (NGDC) 全球海嘯資料庫統計, 只有5%由火山引起, 卻有90%受到地震影響。
- 百年來大型海嘯都是地震的後遺症
- 要產生最小的海嘯, 地震規模都要 6.4
- 要產生大型海嘯, 地震規模要 8.0
- 火山爆發產生的地震規模 5.0
(美國聖海倫斯火山 (1980)、日本九州雲仙火山 (1990))

大地震不一定有大海嘯！

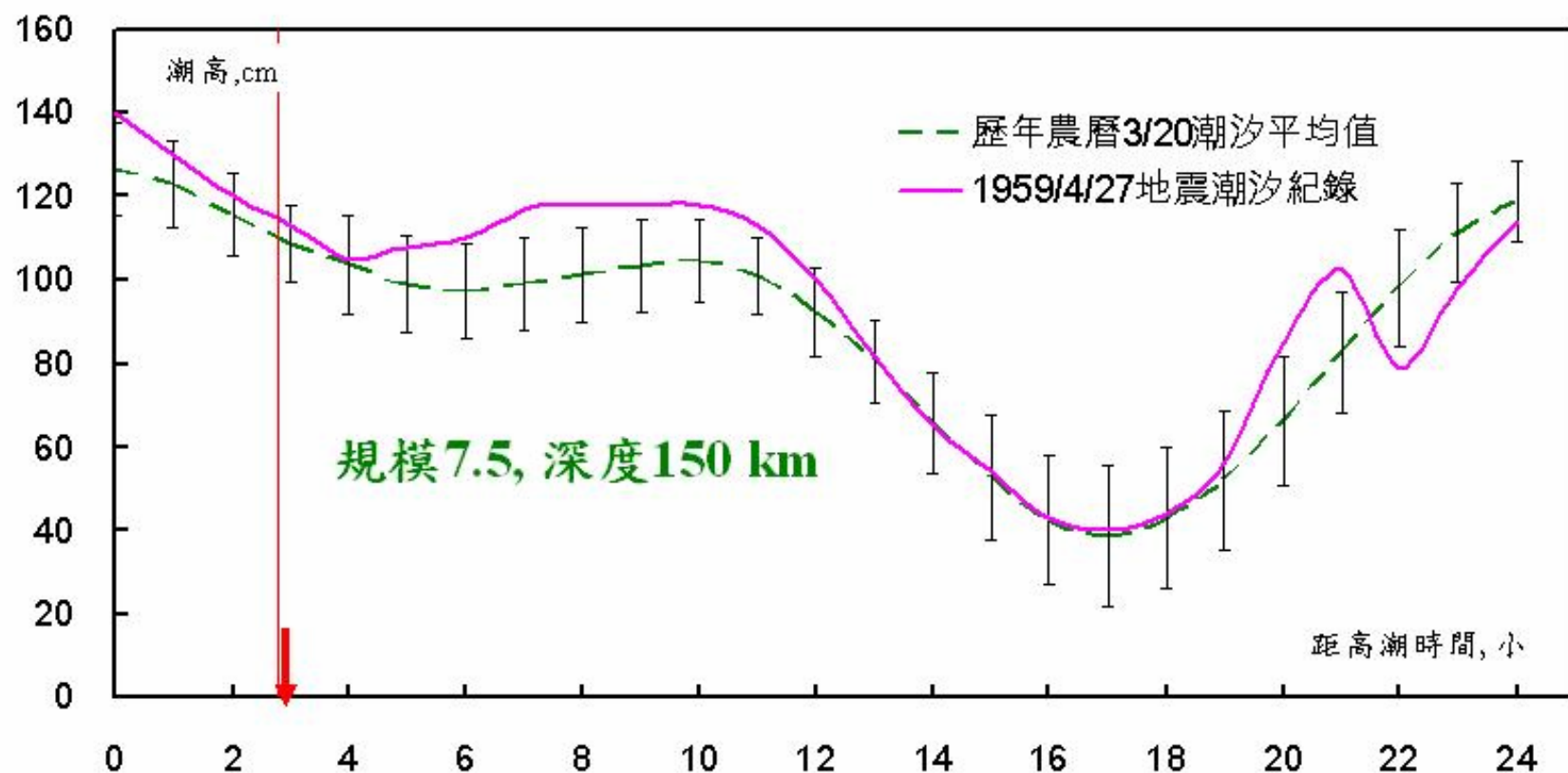


去年8月日本北海道
8.1大地震，對沿岸
造成的異常波高也
只有1.3 m

沖繩海槽發生地震與
海嘯區域都在750公
里外的北端

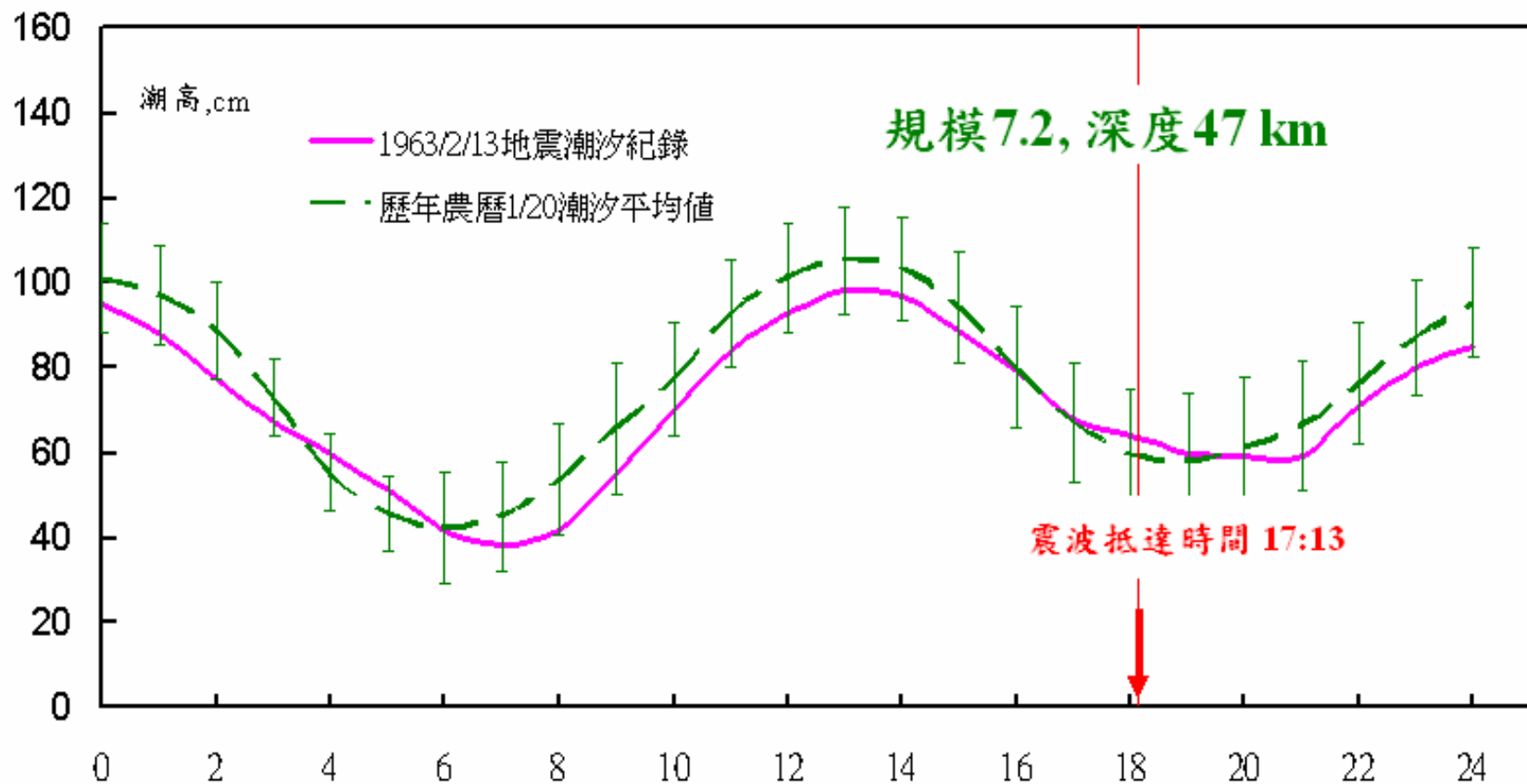
本區大地震都沒有發生海嘯(1)

1959/04/27規模7.5大地震



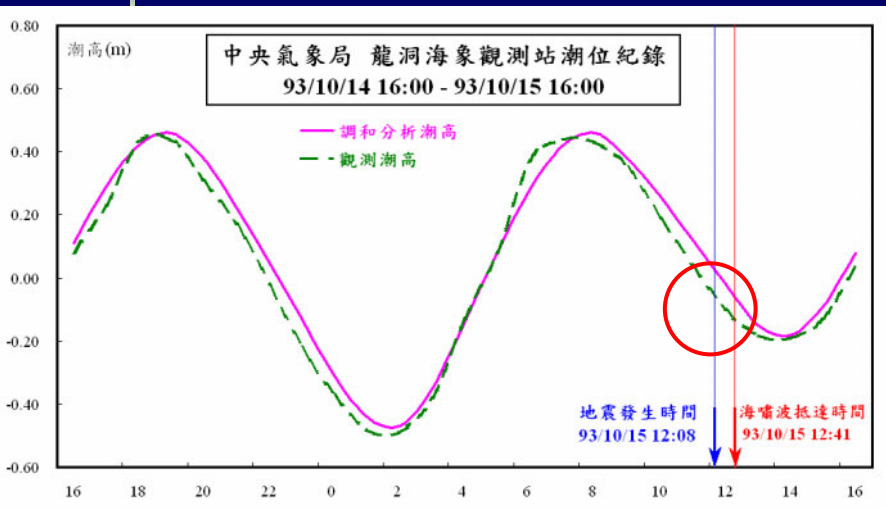
本區大地震都沒有發生海嘯(2)

1963/02/13規模7.2大地震



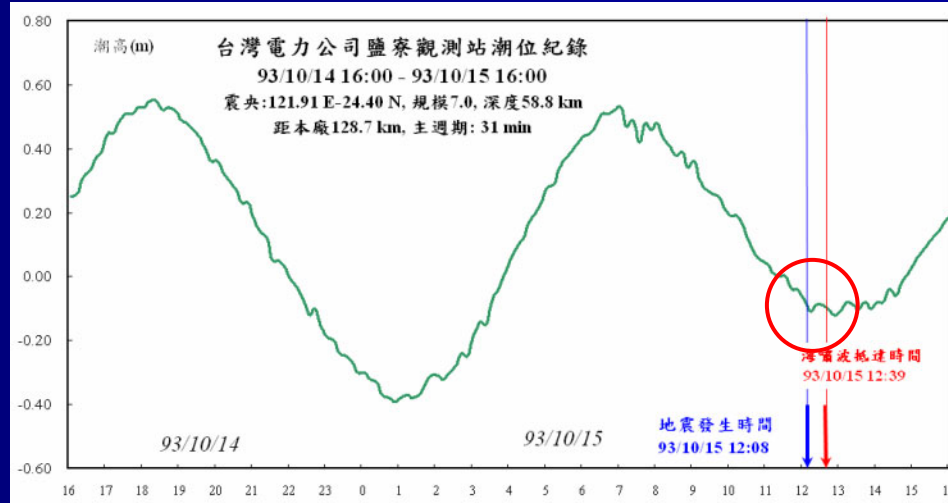
本區大地震都沒有發生海嘯(3)

2004/10/14規模7.0大地震



← 沒有任何潮位異常紀錄

↑ 中央氣象局龍洞浮標潮位紀錄與數值潮位預報相比較, 沒有任何異常

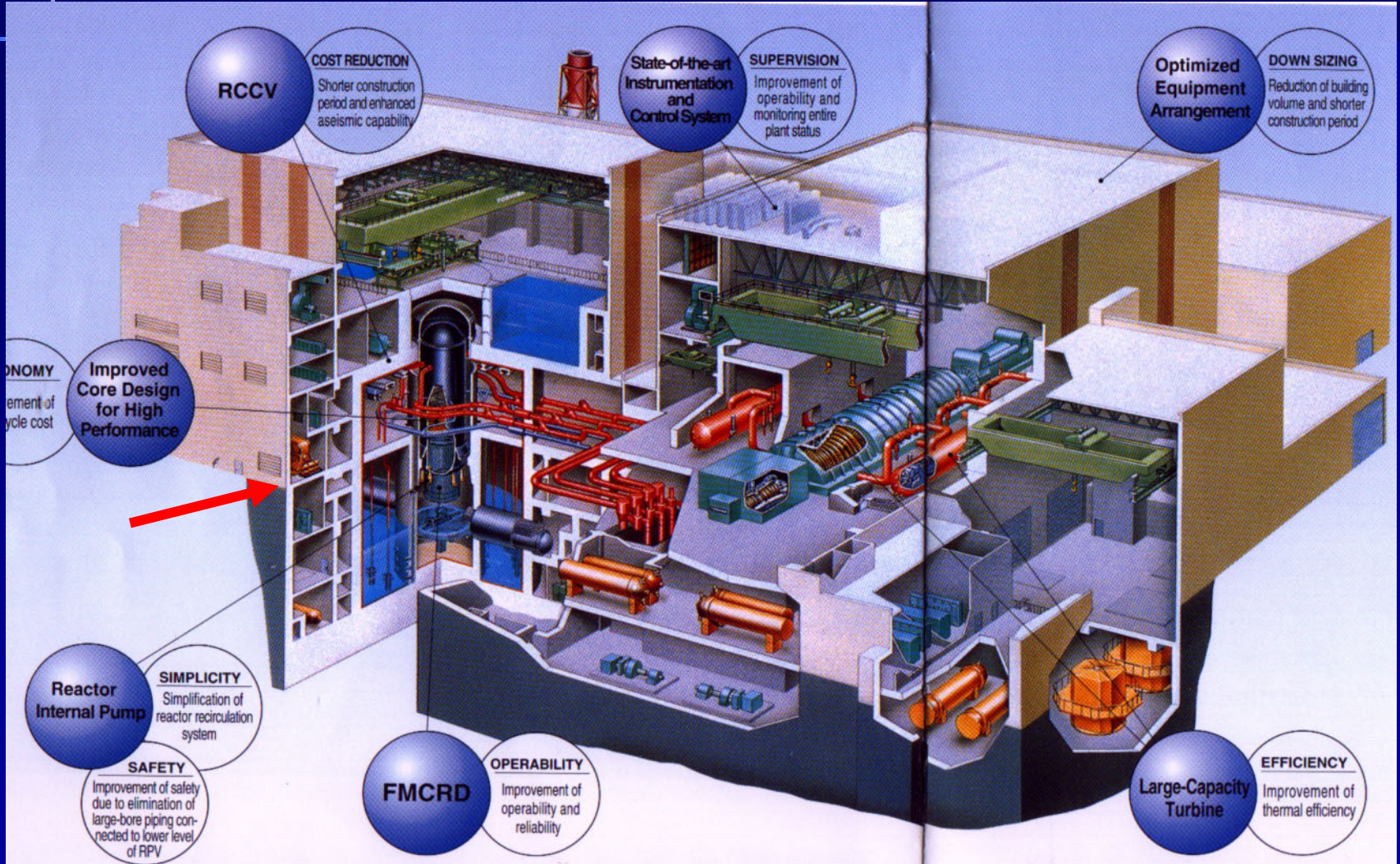


→ 台電鹽寮潮位紀錄也 沒有任何異常

核四廠對於海嘯防護的努力

- 核四廠的海嘯防護設計基準，就是根據1867年基隆大海嘯(溯上高度8 m)，再加上50%安全餘裕(地面12.3 m)
- 根據所有電腦程式模擬，即使本地發生規模8.0超級地震，海嘯最大高度也只有8 m
- 從百年地震史來看，龜山島附近最大地震只有7.5，而且震央極深，不會造成海嘯

所有安全系統高度都超過12.3公尺



核四問題不大, 宜蘭問題嚴重

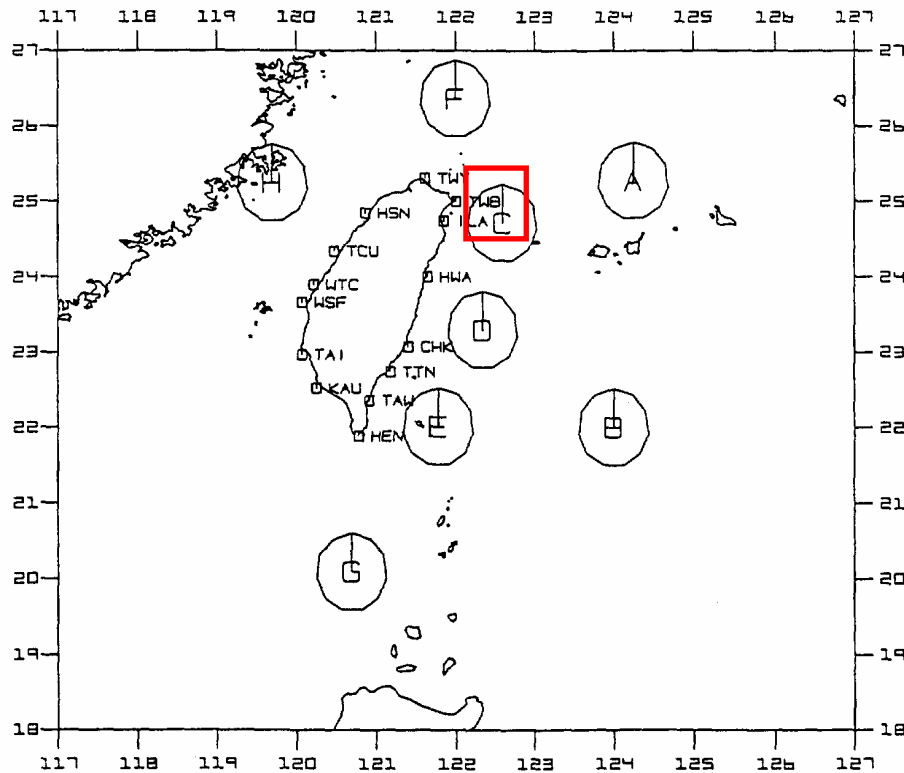


圖 3.4 地震海嘯源區與水位測站選取位置圖。

規模	基隆站 (TWY)	三貂角 (TWB)	宜蘭 (ILA)
最大 溯上 高度 (m)	8.0	6.14	5.88
	7.0	0.34	0.70
	6.5	0.03	0.05
最低 水位 高度 (m)	8.0	-6.88	-7.71
	7.0	-0.43	-0.46
	6.5	-0.02	-0.05
傳播 時間 (min)	8.0	10	3
	7.0	28	7
	6.5	33	10
			5
			13
			16

Source : 陳建宏(1994), 海嘯傳播之模擬與海嘯源區海底形變之逆推

結 論 - (1)

- 龜山島附近海域的確發現正噴發熱氣或熱泉者有11座，但規模太小，是否為活火山，學界見解分歧。
- 本區海底火山不可能引起大規模地震，即使發生大規模地震，也不具備發生大規模海嘯條件。
- 不同的獨立研究分析結果，本區即使發生規模8.2地震，鹽寮附近海嘯溯上高度也只有6 - 8 m

結 論 — (2)

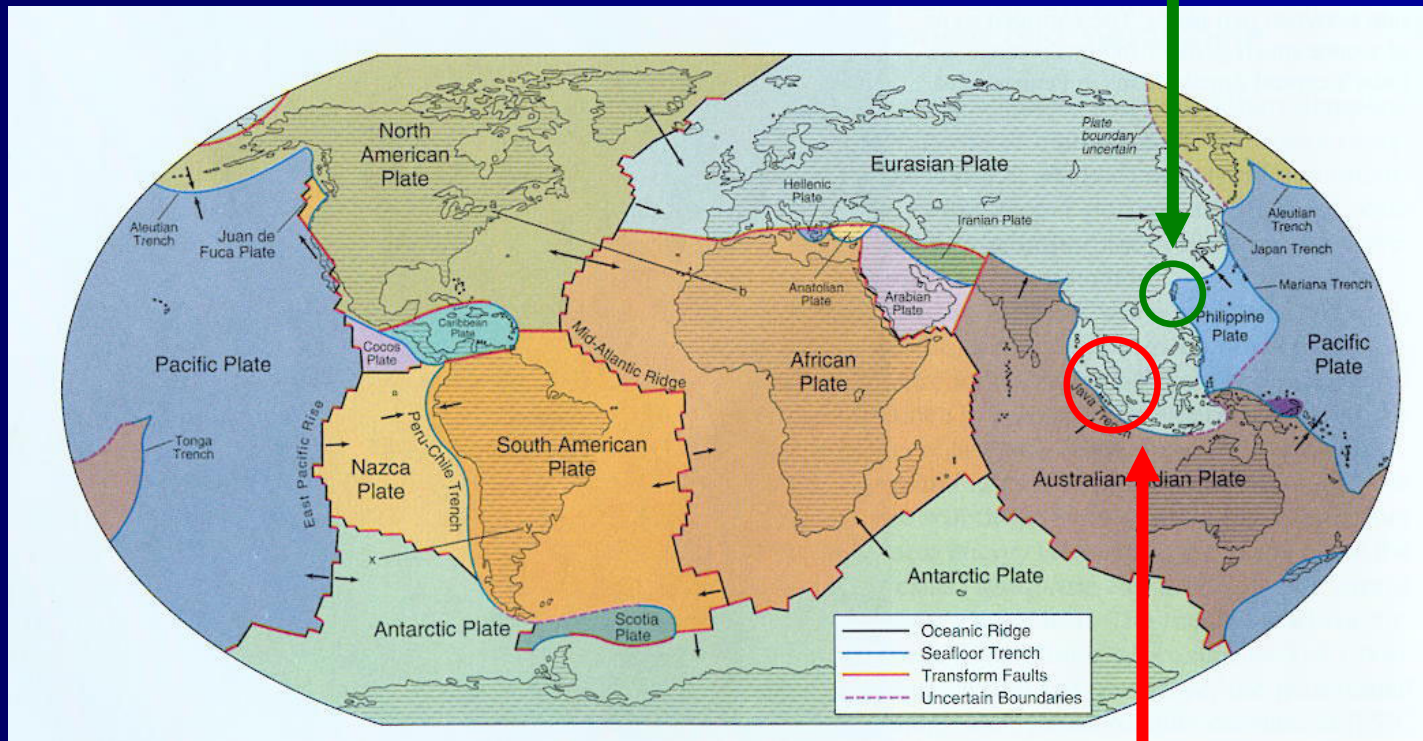
- 可能影響本廠的海嘯，其溯上高度須超過 12 m。以日本海嘯資料作最保守估計，發生機率約為 5×10^{-6} (年⁻¹)；換言之，每20萬年才可能發生1次。
- 為防範海嘯，本廠主要廠房地面與安全系統高度都在12.3 m以上，再加上完善的廠房水密設計，可足夠應付任何可能發生的地震和海嘯對本廠安全之影響。

結 論 — (3)

- 假設本區發生大規模海嘯，因本廠有完善安全防護措施，影響輕微；但沿海都市（特別是宜蘭地區），民眾生命財產損失可能極為嚴重，反而最值得大家關注。

印尼有大海嘯，台灣未必會

台灣地處歐亞-菲律賓海板塊交界，地震頻仍，但海嘯不多



印尼地處歐亞-澳印板塊交界，自古地震與大海嘯頻仍

印尼與台灣海嘯紀錄天差地遠

- 根據美國NGDC海嘯資料庫統計：
 1. 印尼自1629-2000年間，共觀察145次
高度超過1公尺的海嘯紀錄（不含本次海嘯）
死亡人數超過15萬（含本次海嘯）
 2. 台灣自1661-2004年間，共觀察2次
高度超過1公尺的海嘯紀錄
死亡數百人（1867年基隆海嘯）

為什麼台灣很難有印尼大海嘯？

- 印尼地處歐亞-澳印兩大板塊交界，其斷層規模、能量蓄積遠遠超過台灣的歐亞-菲律賓海板塊之上。
- 印尼自古大型地震與海嘯頻仍，台灣雖有大型地震，但不曾發現大海嘯。
- 要發生大型海嘯除地震因素外，近岸處港灣狹長、海底地形單調平坦，才有利海嘯發展，台灣東北部不具這種地理條件。