

2025 M7.7 緬甸實皆地震

2025-03-28 06:20:54.002 UTC

台灣地震科學中心 教育推廣委員會

王昱、溫怡瑛、曾泰琳、梁文宗、
陳卉瑄、林彥宇、莊昀叡、郭俊翔

第二版 2025-03-30 12:00



短摘

EMSC manual location

M:7.7 2025/03/28 - 06:20:55 UTC

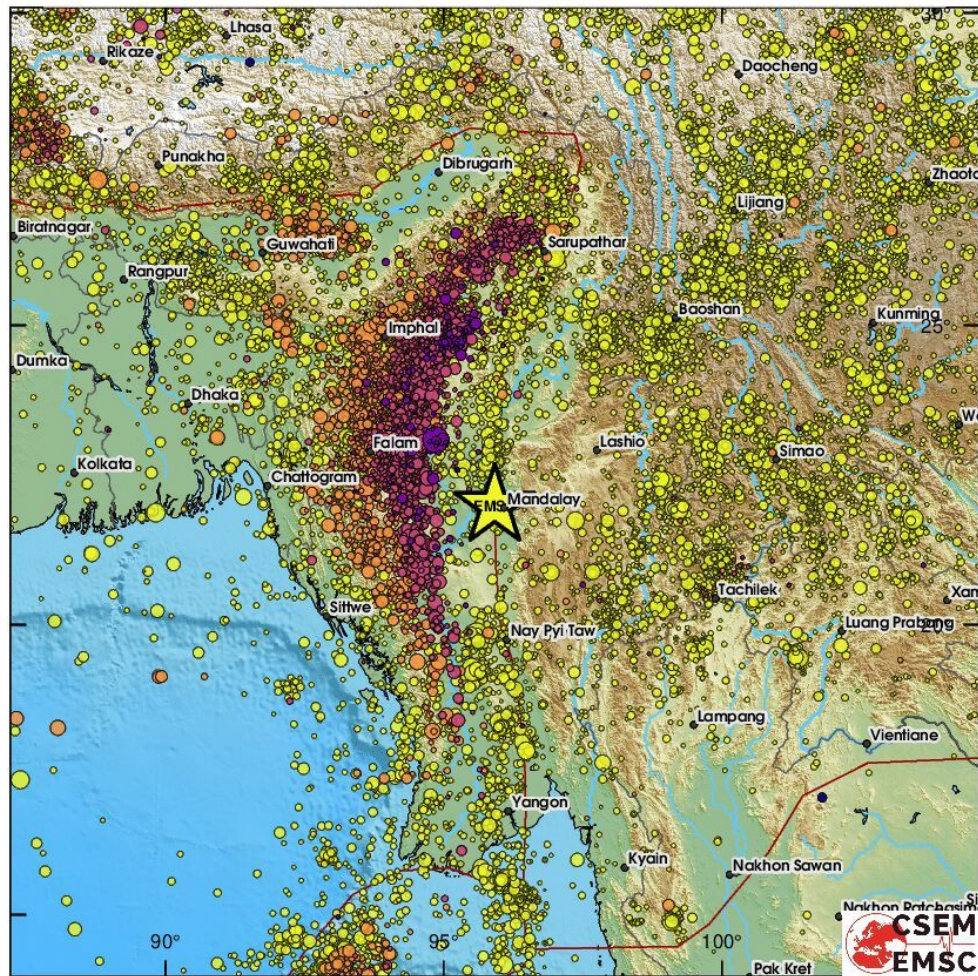
Lat: 22.01 Lon: 95.92 Depth: 10 km

Background data: ISC + EMSC catalogues from 1960/07/29 - 10:00 to 2025/03/28 - 06:00

(Total number of events with M>3: 17935)

緬甸中部地區在2025年3月28日當地時間中午12:50分發生一起地震矩規模(Mw)7.7的地震。這起地震震央位置位於緬甸第二大城曼德勒以西的佛教聖地實皆鎮附近，造成曼德勒與周邊地區嚴重的房屋倒塌與傷亡。這起地震是緬甸自1946年以來地震矩規模最大的一起災害地震，本次地震震央位於實皆板塊邊界斷層的地震空缺區中，強烈的震動造成實皆斷層沿線區域的房屋傾毀、道路與邊坡破壞，土壤液化等各種災害，且伴隨著實皆斷層多處斷層地表破裂。由於本次地震鄰近人口超過1.5百萬的曼德勒市，其所造成的災損是緬甸近數十年來發生最嚴重的地震災害。

為了讓讀者了解本次緬甸實皆地震的發生背景，本篇報導除彙整此次地震之地體構造背景、歷史地震與震源特性，並更新相關的地震與背景資訊。



Depth

- 0 - 40 km, N=14319
- 40 - 80 km, N=1644
- 80 - 150 km, N=1833
- 150 - 300 km, N=135
- > 300 km, N=4

— Political boundaries
— Tectonic plates boundaries (Bird, P. [2003])

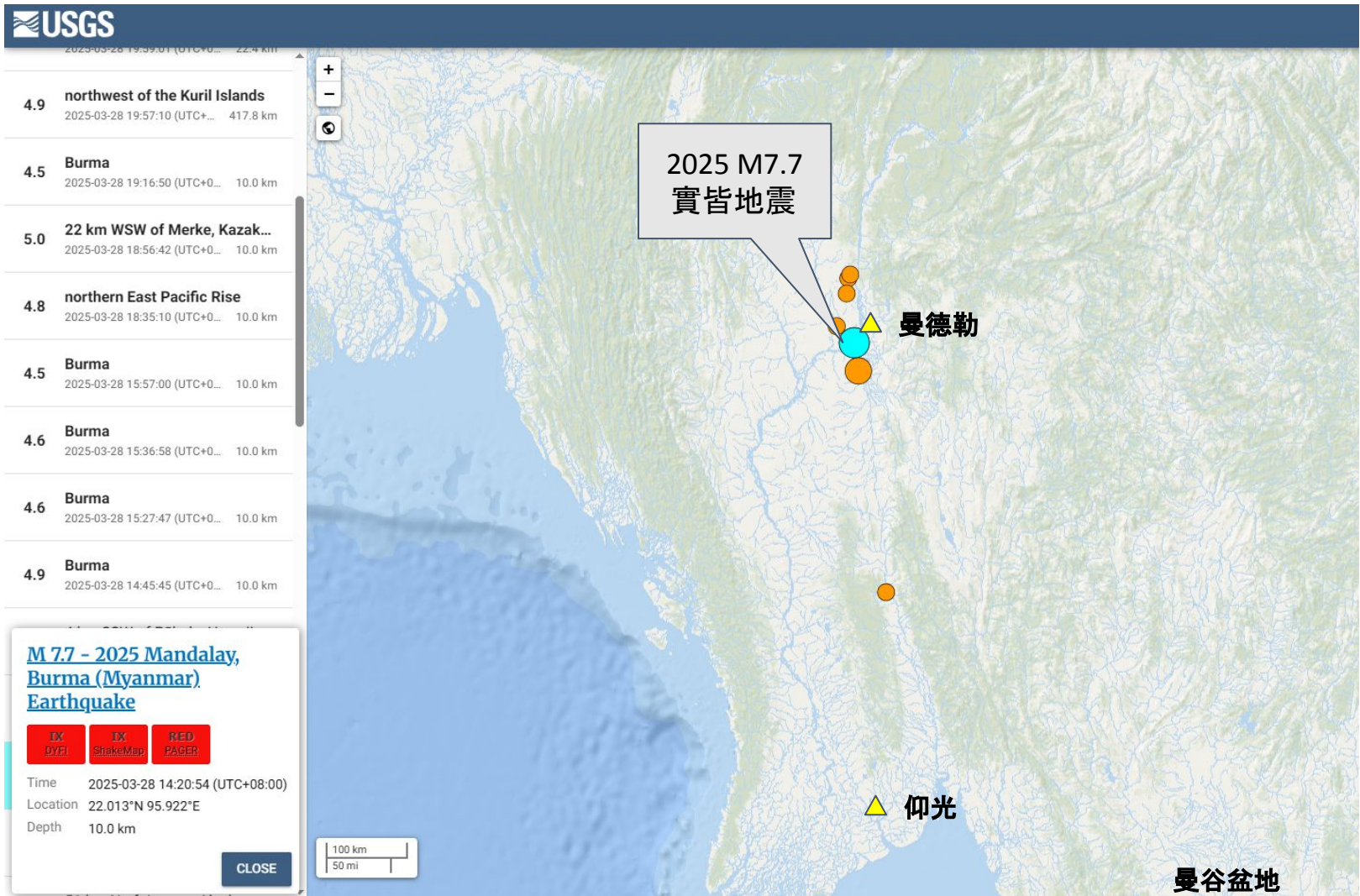
• M3 • M4 • M5 ○ M6 ○ M7 ○ M8

Last updated: 2025-03-28 at 06:50 UTC



地震資訊

2025年3月28日 06:20:54 (UTC), 在緬甸中部曼德勒(Mandalay)西側發生規模(Mw)7.7地震。依據美國地質調查所的地震報告, 本次地震震源深度約10公里, 屬於極淺層地震。



全球機構的震源機制與參數比較



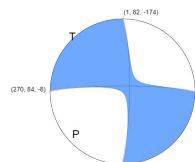
GEOFON

Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	356	52°	-179
NP2	266	89	-37°



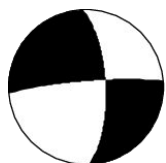
GCMT
(Global CMT)

Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	353	60°	175°
NP2	85	86°	30°



W-Phase
(USGS)

Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	1°	82°	-174°
NP2	270°	84°	-8°



GEOSCOPE

Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	358	69°	-173
NP2	265	83	-21°

資料來源	深度	規模
GCMT	20.1 km	Mw 7.7
USGS W-phase	40.5 km	Mww 7.71
GFZ	25 km	Mw 7.7
EMSC	10 km	Mw 7.7
CENC	30 km	Mw 7.9
GEOSCOPE	35 km	Mw 7.91

根據全球地震網資料，本次緬甸實皆地震之震源深度約在30公里以內，地震矩規模(M_w)為7.7-7.9之間。目前僅泰國氣象局區域網測定之地震規模達8.2。

可能的斷層面為約南北走向往東傾，或東西走向的垂直走滑斷層構造。從區域地震分布與活動斷層分布來看，南北走向的發震構造是最為合理的解釋。

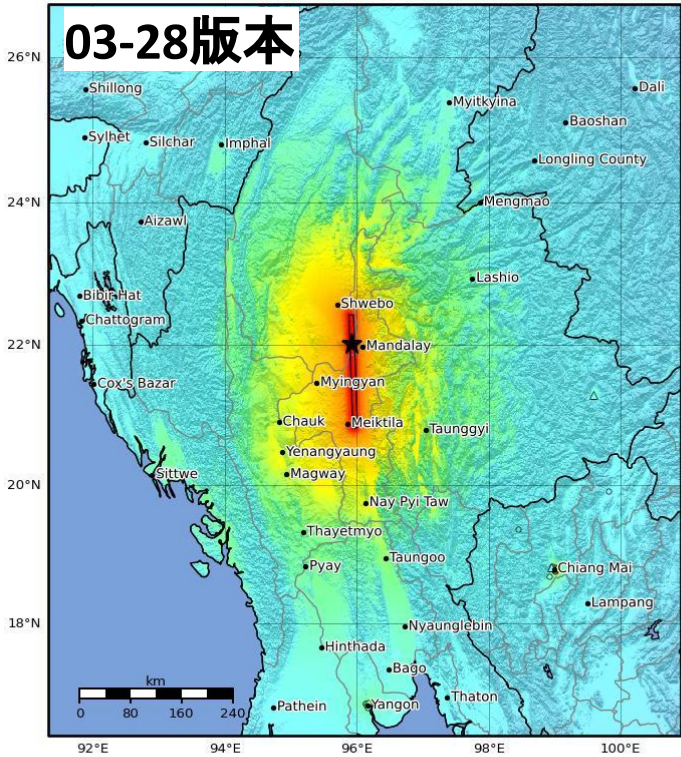
看懂斷層面解

[:https://bats.earth.sinica.edu.tw/Doc/beach_ball_ch.html](https://bats.earth.sinica.edu.tw/Doc/beach_ball_ch.html)



模擬震度分佈圖

Macroseismic Intensity Map USGS
ShakeMap: 16 km NNW of Sagaing, Myanmar
Mar 28, 2025 00:20:54 UTC M7.7 N22.01 E95.92 Depth: 10.0km ID:us7000pn9s

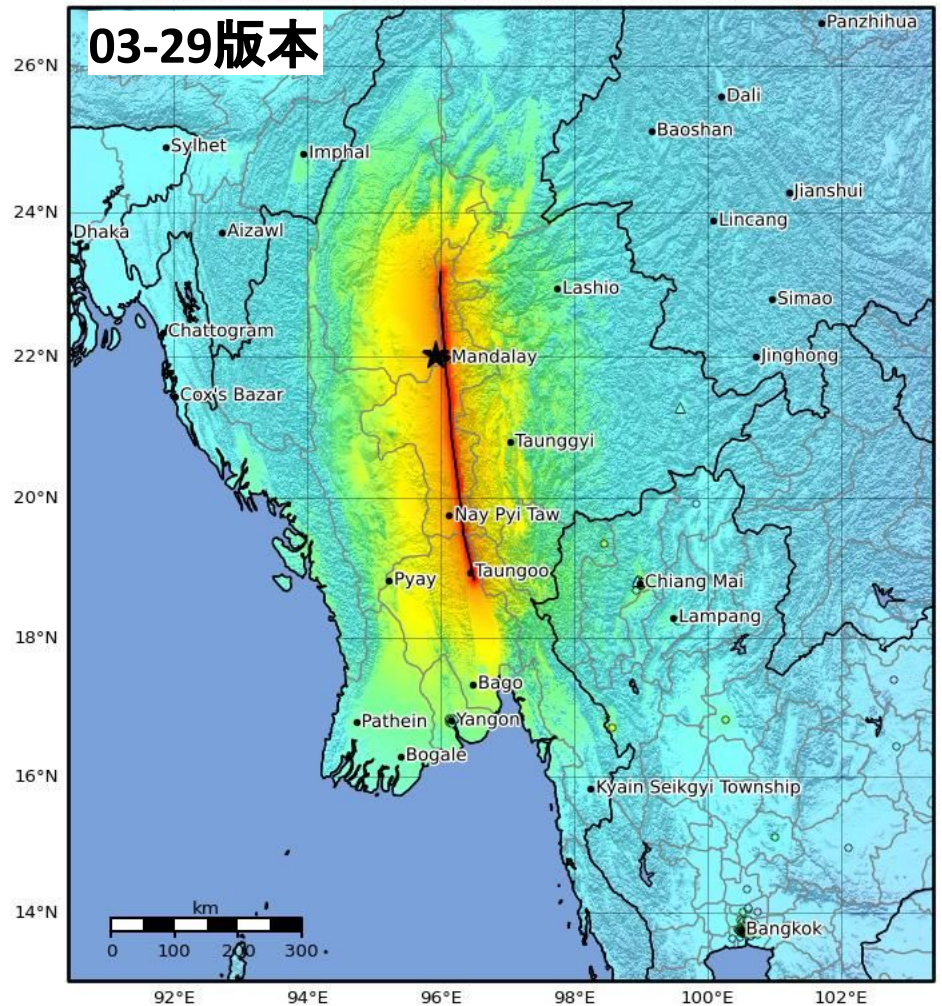


SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based on Worden et al. (2012)
Version 6: Processed 2025-03-28T09:24:08Z
△ Seismic Instrument ○ Reported Intensity ★ Epicenter □ Rupture

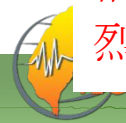
美國地質調查所的模擬震度圖在地震一天後(03-29)根據更新的相關數據大幅修正可能的強地動影響範圍，將強烈震度影響區域向北與向南延。

Macroscopic Intensity Map USGS
ShakeMap: 2025 Mandalay, Burma (Myanmar) Earthquake
Mar 28, 2025 00:20:54 UTC M7.7 N22.01 E95.92 Depth: 10.0km ID:us7000pn9s



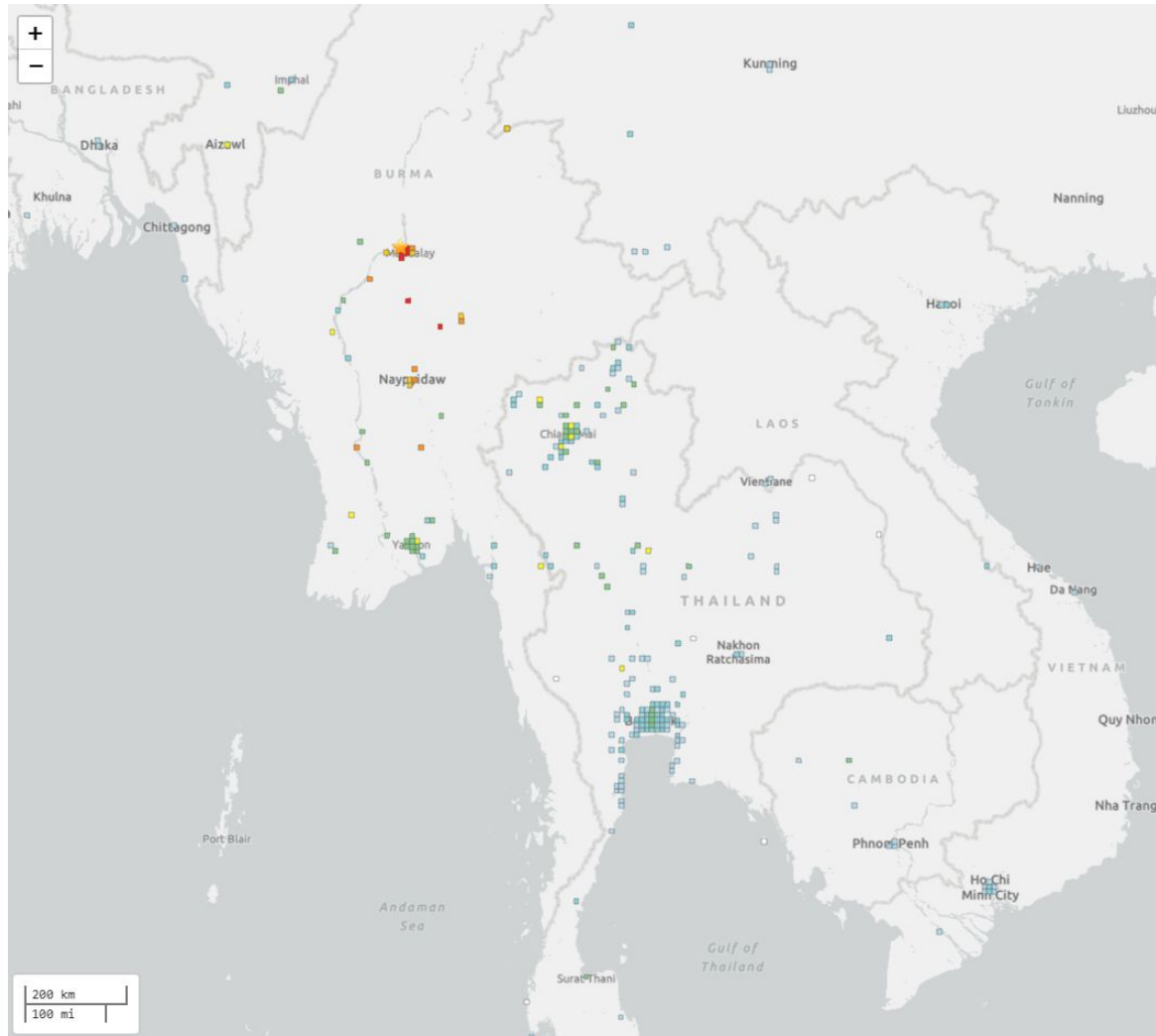
SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based on Worden et al. (2012)
Version 9: Processed 2025-03-29T06:43:07Z
△ Seismic Instrument ○ Reported Intensity ★ Epicenter □ Rupture

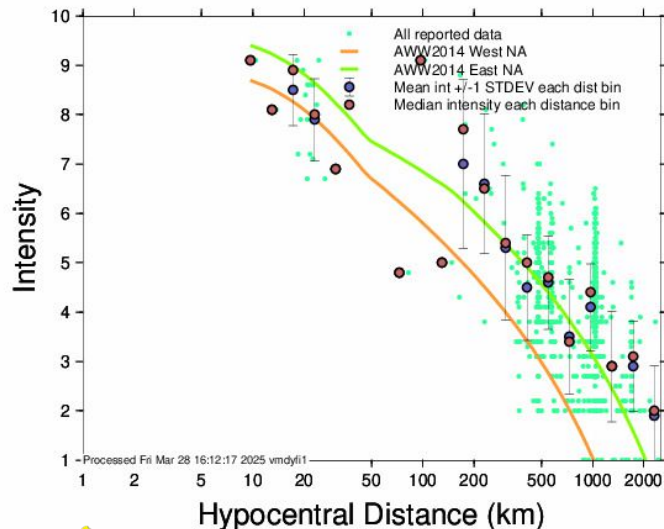


地震感受度分佈圖

除了儀器記錄之外，USGS的社群震度通報(DYFI)顯示此次緬甸實皆地震除了在緬甸中部地區有嚴重災害外，絕大多數中南半島的區域，中國雲南南側，以及印度與孟加拉皆可感受到地震的搖晃，且遠在1000公里以外的曼谷受益地效應的影響仍可以感受到MMI 4級以上的震感。



Intensity vs. Distance Plot (ID us7000pn9s)



SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

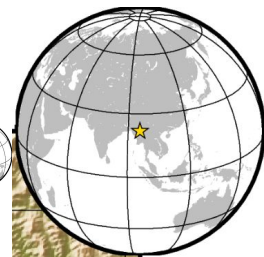
Processed: Fri Mar 28 16:12:11 2025 vmdyfi1



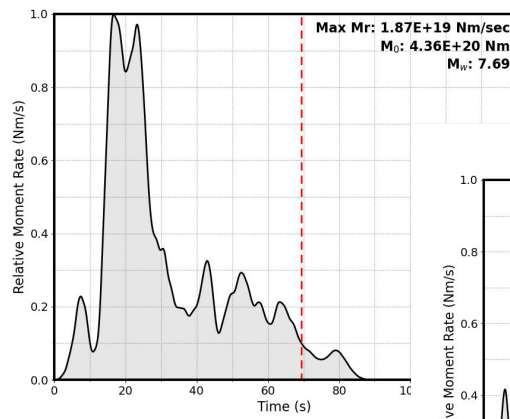
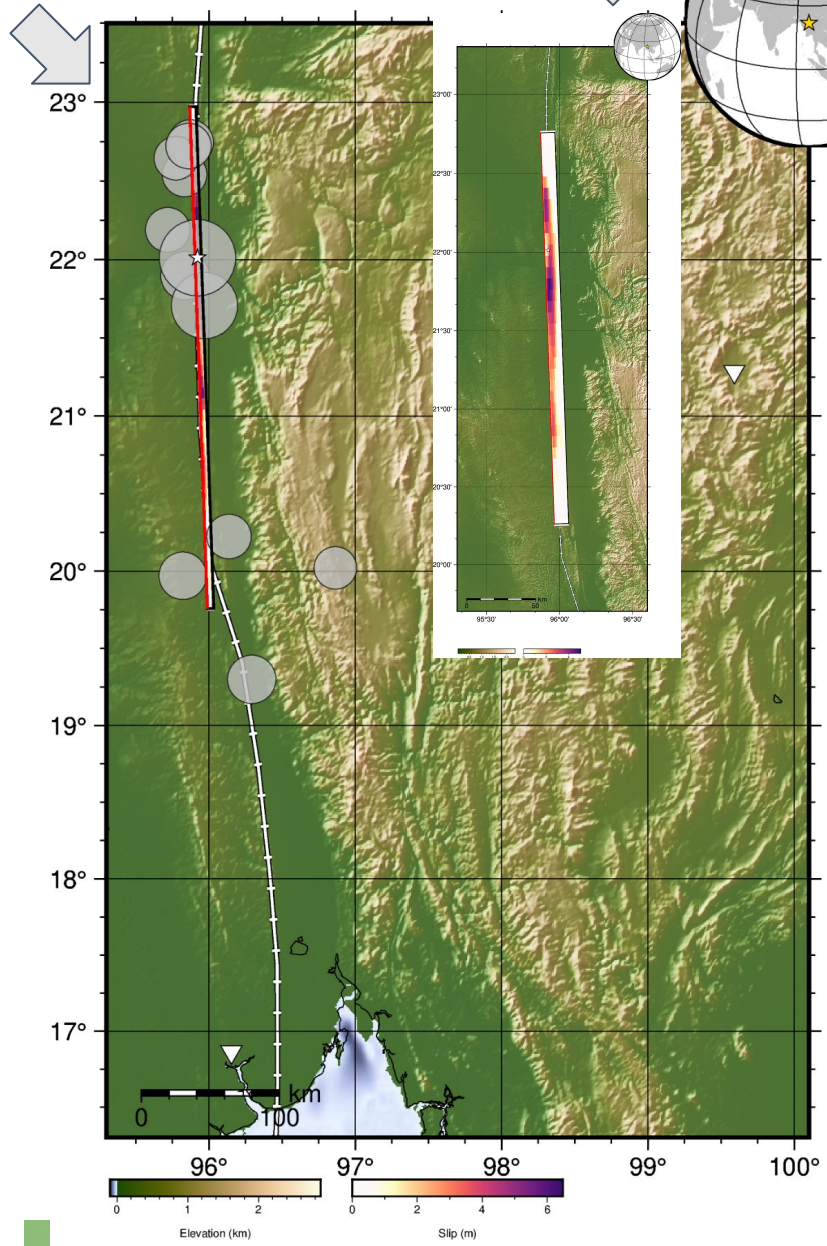
震源特性

今晨第二版的更新結果
斷層破裂往南北兩側加長

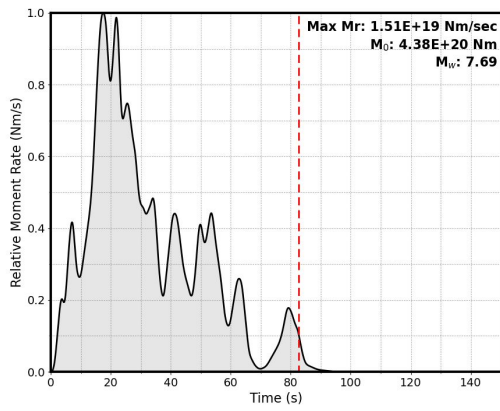
0328地震後
第一版結果



根據USGS的初步斷層破裂解算結果，顯示這次M7.7緬甸實皆地震破裂區域可能長達約200-250公里左右。斷層自震央向北與向南破裂，且往南可能可延伸至緬甸首都奈比多(Naypyitaw)以北的區域。釋放能量時間總長超過60秒，造成最大位移量約5-6.5公尺。斷層主要向南破裂的方向性效應也可能造成震央以南的廣泛區域感受到強烈的地震搖晃，此結果仍是初步解算成果，有待後續的調查驗證。



第一、二版的地震能量釋放時間歷線，顯示主要能量集中在較早期破裂時釋放



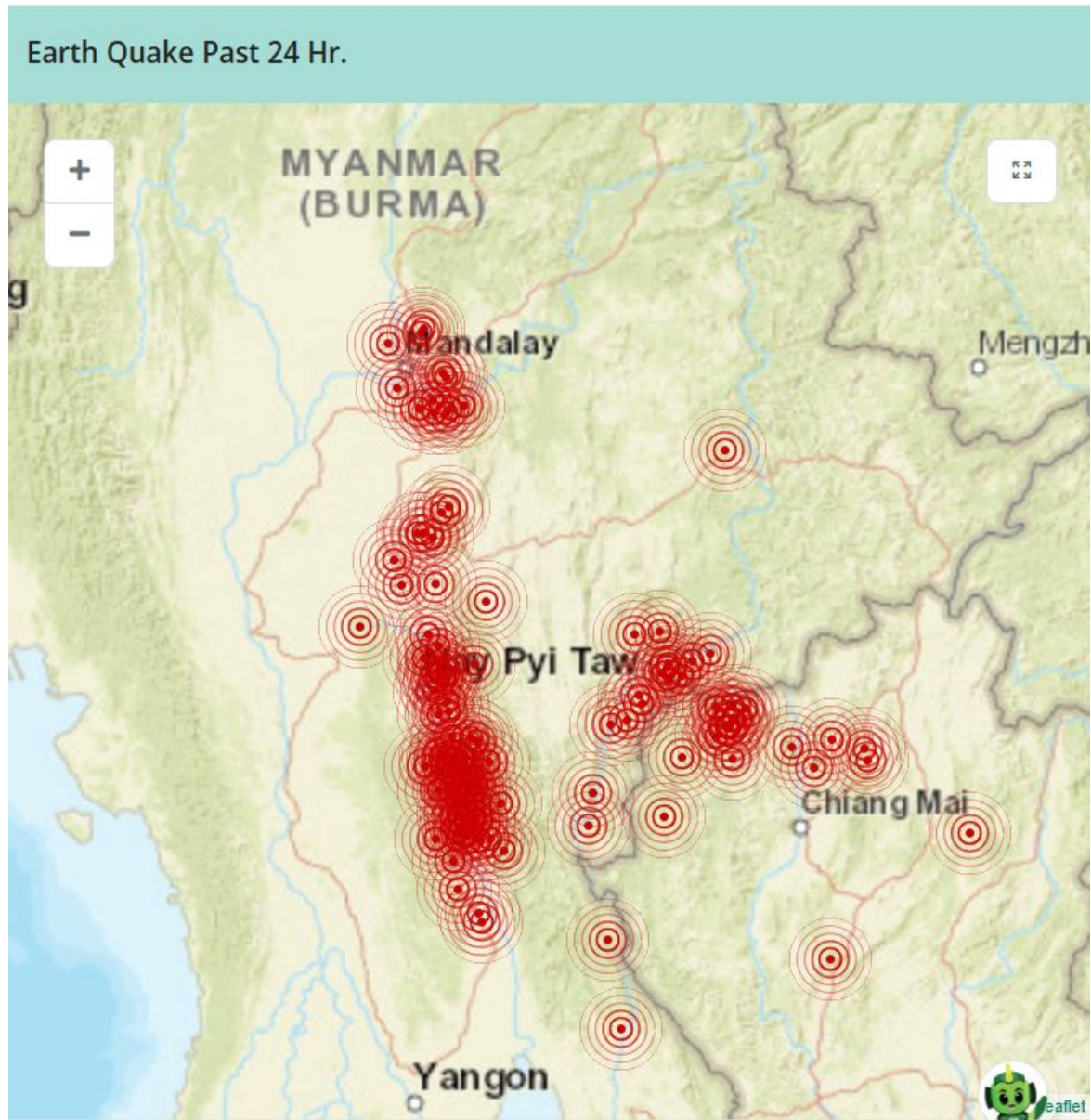
資料來源: USGS

▽ Accelerometer

餘震分布

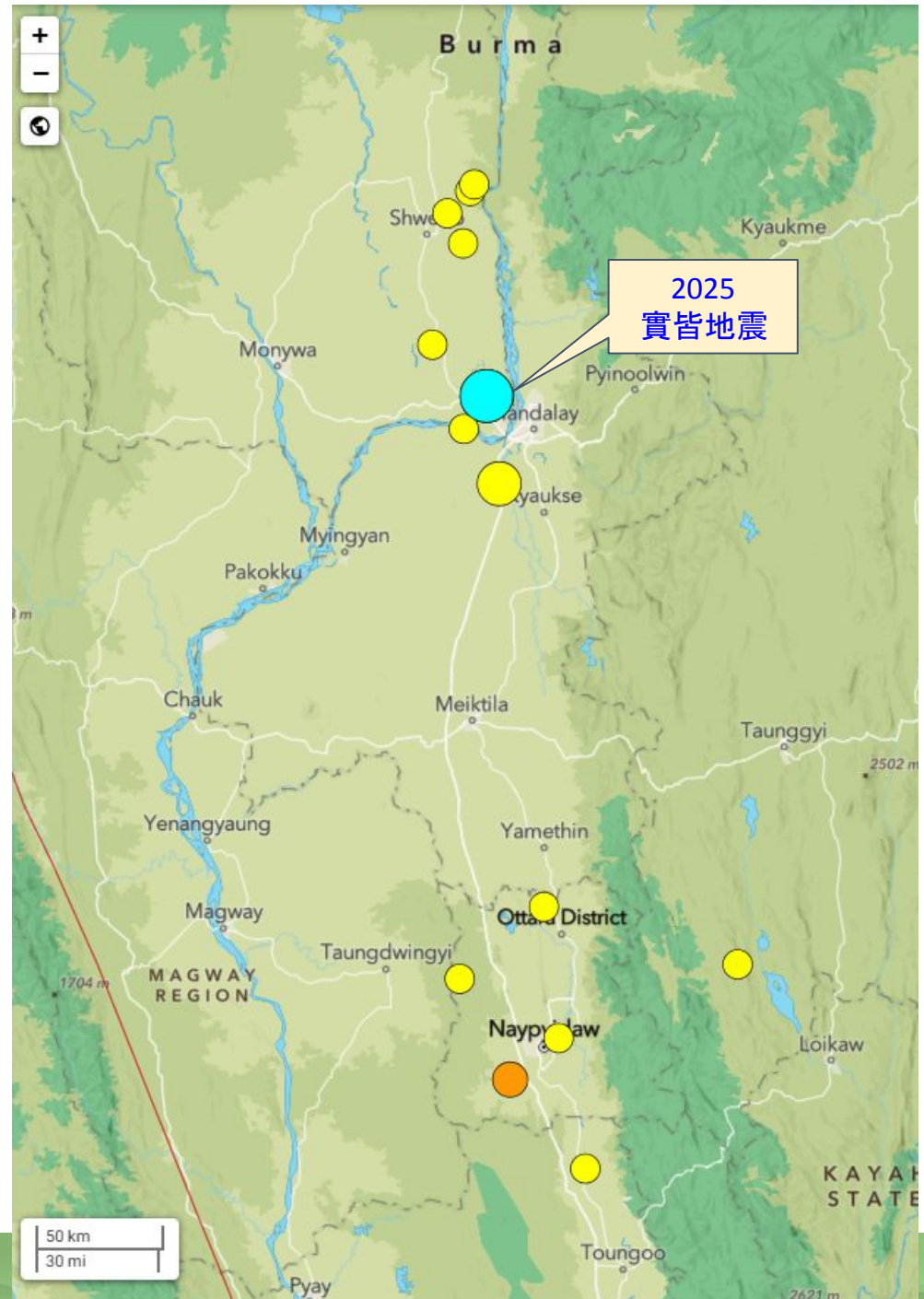
由於緬甸當地目前缺乏即時連線的區域地震網，因此餘震分布狀況仰賴全球網的監測成果與其他鄰近國家的區域地震網監測資料。

根據泰國氣象局的即時地震目錄，在過去24小時餘震除分布在受災嚴重的曼德勒周邊區域外，另有許多餘震分布在緬甸首都奈比多至東吁城附近。這兩群餘震的分布範圍應約略標示主震斷層破裂之南北界線，以及斷層面受斷層應力轉移的影響區域。



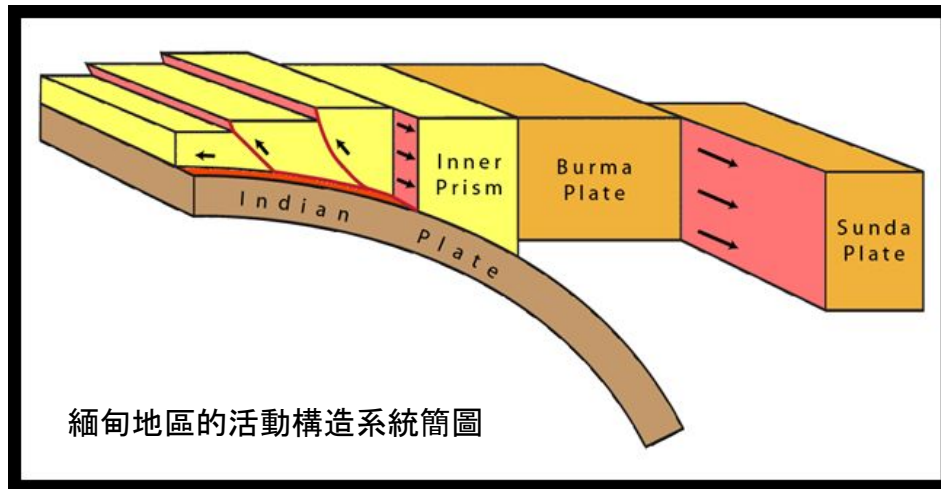
餘震分布

美國地質調查所透過全球地震網測定的地震資料顯示與泰國地震網類似的分布，顯示這次M7.7緬甸實皆地震的餘震分布主要集中在曼德勒周邊，以及緬甸首都奈比多地區，但其所測得的餘震中至今僅有少數餘震規模大於5以上，規模6以上的餘震僅有主震後12分鐘發生的規模6.7地震。



地質背景與構造

緬甸位於印度板塊與歐亞板塊間的碰撞帶東側。受到印度板塊持續向東北方運動的影響，於緬甸的西部外海與中部地區，緬甸子板塊兩側分別形成了兩個活躍的板塊邊界斷層系統。其中位於西側近海的聚合型板塊邊界吸收約2.3公分/年的板塊位移，而位於緬甸中部的走滑邊界斷層(實皆斷層)則吸收約2公分/年的板塊位移。位於緬甸中部的實皆斷層也因此是該地區最重要的致震活動構造，在過去100年中造成多起災害地震。



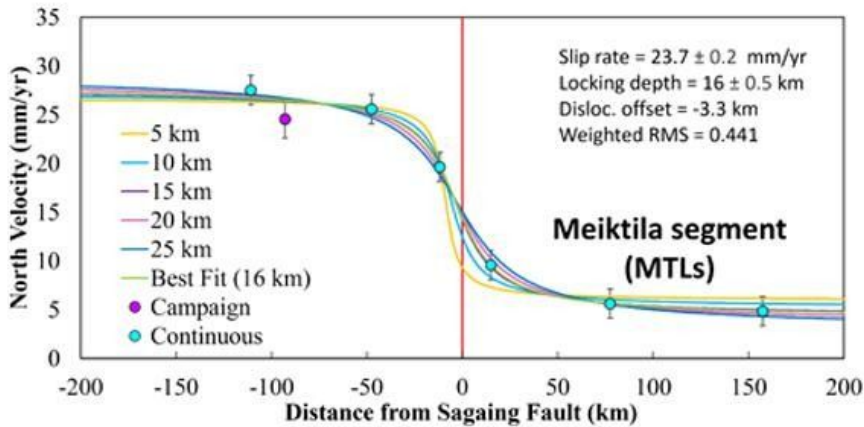
緬甸地區的活動構造系統簡圖



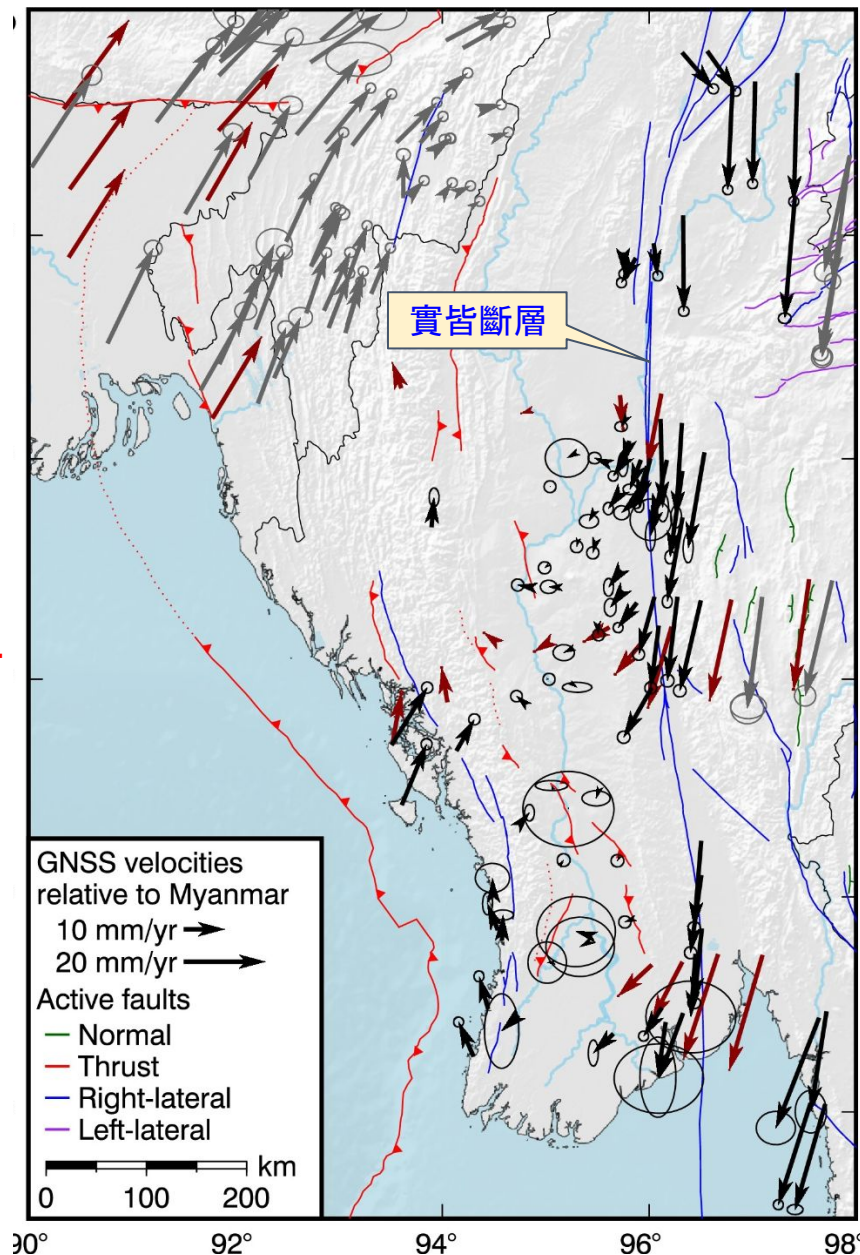
緬甸地區的 GNSS 速度場

透過衛星大地測量的方式，可以清楚看到緬甸區域的主要活動構造與震間大地變形的關聯。右圖黑色與紅色箭頭為相對於緬甸子板塊的大地變形，可以清楚看到跨過實皆斷層兩側的速度場呈現漸變的趨勢，顯示斷層於震間處於閉鎖與累積能量的狀態。而西側島嶼亦逐漸往內陸靠攏，表示近海的聚合板塊邊界亦處於閉鎖與能量累積狀態。

透過新加坡與緬甸布建的GNSS監測網資料分析(下圖)，可以發現本次地震前的實皆斷層區域閉鎖深度可達16公里，且本次地震前處於完全閉鎖的狀態。



Tha Zin Htet Tin et al. (2022)

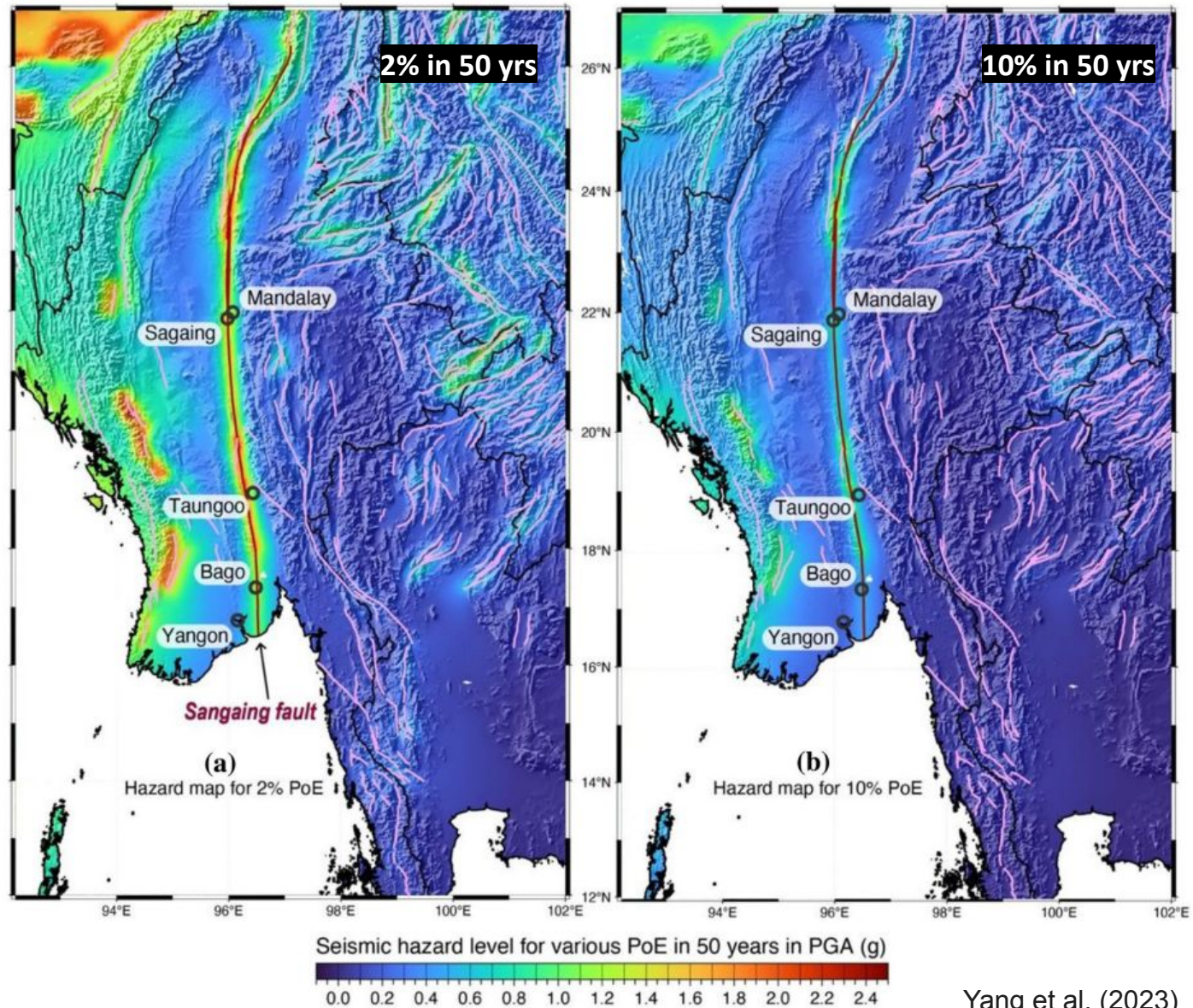


Lindsey et al. (2023)

緬甸地區的地震災害評估

地震災害模型為根據近地表的活動斷層分布、破裂特性、長期活動速率，以及區域地震發生頻率所建構的機率式強地動評估模型。

右側兩張地震災害評估地圖分別為未來50年間，各地分別有2%與10%機率遭遇的強地動分布圖，可以發現主要的地震災害高風險區皆與活動斷層分布有關。

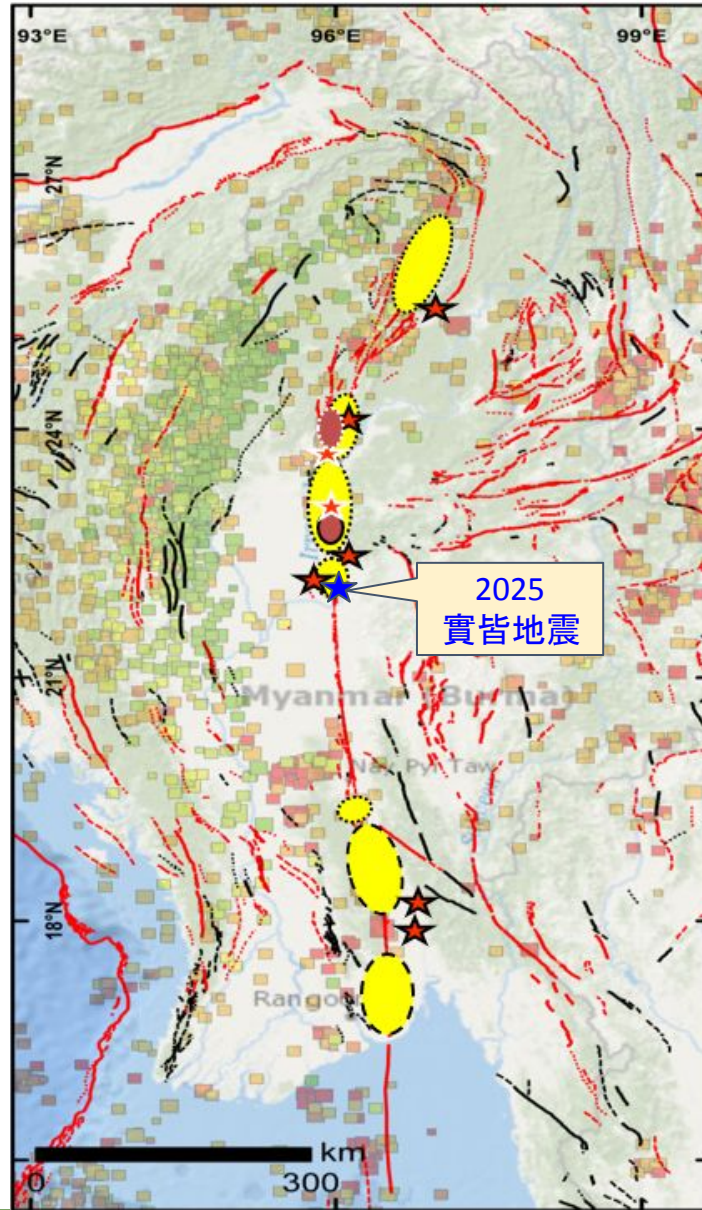


Yang et al. (2023)

歷史災害地震

緬甸自20世紀初葉開始即發生過多起與實皆板塊邊界斷層相關的災害地震，其中包括了1929年開始，發生於斷層南段的多次災害地震，以及1946年開始發生於斷層北段的多次災害地震。接近本次緬甸實皆地震的區域，則在1956年與2012年各發生了一起規模7.0與6.8的地震。

值得注意的是，本次緬甸實皆地震發生的區域在過去100多年間並未發生任何明顯的災害型地震，為斷層上的地震空缺與閉鎖區間。



Major earthquakes since 20th century

Jan-1931 (M_w 7.6)

Sep-1946 (M_w 7.3)

Jan-1991 (M_w 7.0)

Sep-1946 (M_w 7.7)

Nov-2012 (M_w 6.8)

Jul-1956 (M_w 7.1)

Aug-1929 ($M_w \approx 7?$)

Dec-1930 (M_w 7.3)

May-1930 (M_w 7.2)

1839年阿瓦地震

雖然實皆斷層中段在過去100多年間為地震空缺區，但歷史紀錄顯示在1839年三月，曼德勒地區曾發生了一起極為嚴重的地震，造成該地三座重要城市的嚴重毀壞。

根據歷史地震文獻的分析與古地震調查，台大研究團隊認為1839年的地震規模可能達到規模7.9左右，並伴隨長達200公里以上的斷層破裂。



位於實皆東北方的敏貢大佛塔。這座未完成的佛塔在1839年時受到地震強地動影響而嚴重損壞 (照片由台大王昱老師提供)

1839年阿瓦地震與2025年地震的關聯

20世紀以來沿實階斷層所發生的災害型地震破裂區間

Jan-1931 (M_w 7.6)

Sep-1946 (M_w 7.3)

Jan-1991 (M_w 7.0)

Sep-1946 (M_w 7.7)

Nov-2012 (M_w 6.8)

Jul-1956 (M_w 7.1)

本次地震與1839年的阿瓦地震間有許多相似之處，包含其震度分布範圍，地震規模等。

根據現有的地震地質資料推斷，本次地震極可能為與實皆斷層中部地震空缺區的破裂有關，可能於本區形成200-250公里左右，3-4公尺的地表破裂與錯移。

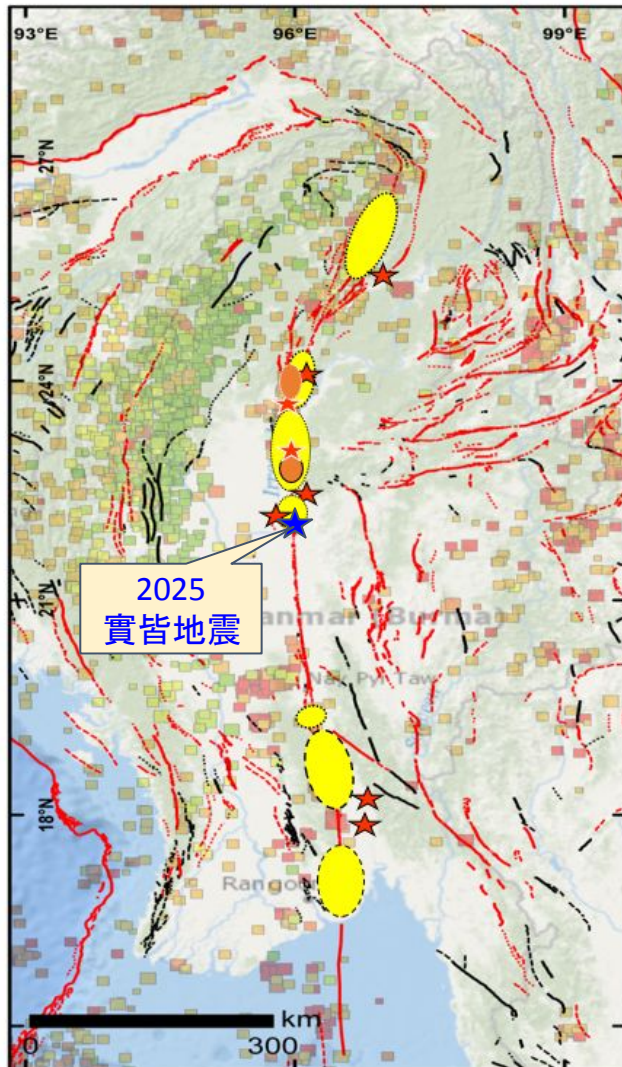
20世紀地震空缺區

Aug-1929 ($M_w \approx 7?$)

Dec-1930 (M_w 7.3)

May-1930 (M_w 7.2)

2025年 M_w 7.7地震根據初步的分析結果顯示，本次地震所發生的區域即可能位於此一地震空缺區中，且其釋放之能量約略等同於自1839年以來斷層面所累積的能量



2025年M7.7地震的斷層地表破裂



斷層錯移

သောင်ရင်းသတင်းလွှာ
16 小時 · 🌐

總覽 留言

စစ်ကိုင်းငလျင် ဗဟိုချက်မအနီးရှိ မြေပြင်အခြေအနေ
မတ်လ ၂၉၊ ၂၀၂၅
သောင်ရင်းသတင်းလွှာ

最相關 ▾

Rose Lwin
GPS location လေးရိုင်မလားရှင် ...
5 小時 讚 回覆 翻譯年糕

來源: Facebook

根據社群媒體中流傳的影片顯示，本次地震所伴隨的斷層地表破裂主要以水平方向變形為主，部分影片中可見典型的錯斷河流，顯示超過3公尺以上的同震右移破裂(上圖)與約1公尺以下的跨斷層右移位移(右圖)。



斷層錯移

來源: X (原Twitter)



其他相關地表變形與破壞

噴砂

ဝမ်းတွင်းမြို့နယ်ကန်တော်ရွာ



MrMine - Food4U 追蹤

ဝမ်းတွင်းမြို့နယ် ကန်တော်ရွာ #ငလျင် #ငလျင်သတင်း #သတင်း

MrMine - Food4U · 原始音訊

鐵軌彎曲變形



0:03 / 0:59

From Heung Min Son

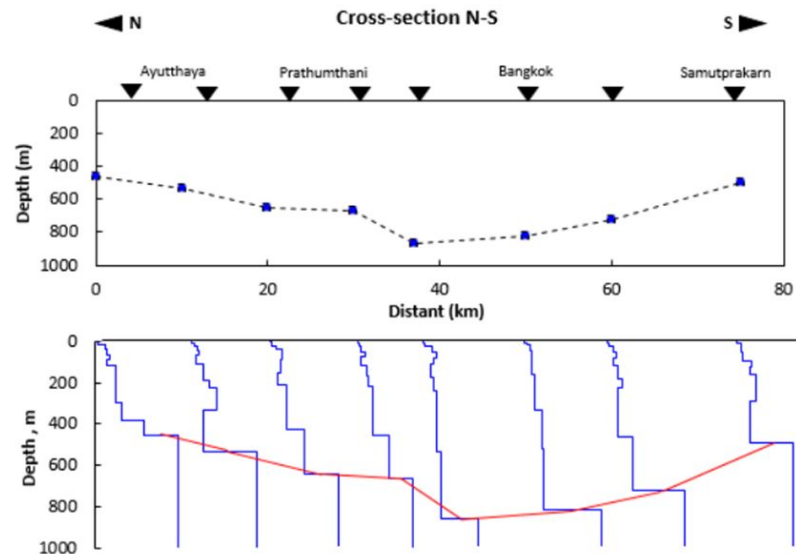


泰國曼谷沉積盆地的場址放大效應

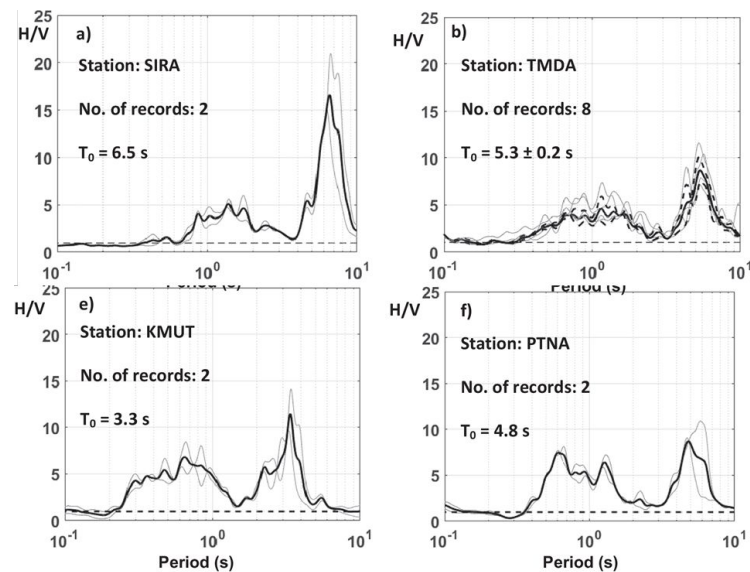
曼谷盆地為湄南河流域下游的廣闊平坦的平原，在3000-5000年前原本是在一個淺水出海口沖積三角洲，約2000-3000年前因海水退縮而變成陸地。盆地的頂層由壓密的黏土所組成，在曼谷都會區的厚度在 15 m-30 m 間，基盤最深可有 600–850 m(右上圖)。

由於鬆軟黏土尚未完全固結，可壓縮性高，強度和剪力波速度很低(淺層30米的剪力波速度僅約80–130 m/s)，可產生明顯的盆地效應，振幅可放大三倍之多。右下圖的放大特性顯示對大規模遠震所產生的0.3 -0.1 Hz 之間的低頻(即長週期)表面波會有顯著的振幅放大，相對高頻 2 -0.5 Hz的能量也會有中等程度的放大。此外，震波搖晃的持續時間也會跟著拉長，對於高樓層建築產生很明顯的影響。

這次緬甸實皆地震向南破裂的方向性效應造成震央以南的廣泛區域感受到強烈的地震搖晃，使得遠在1000公里以外的曼谷受盆地效應的加乘影響，也出現一些災害



Poovarodom and Jirasakjamroonsri (2015)



Ornthammarath et al. (2023)



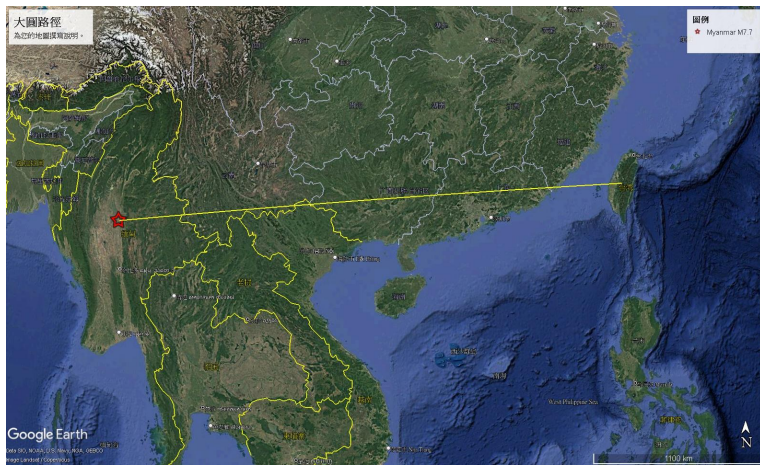
距震央 1000 公里外的泰國曼谷



資料來源：華視新聞

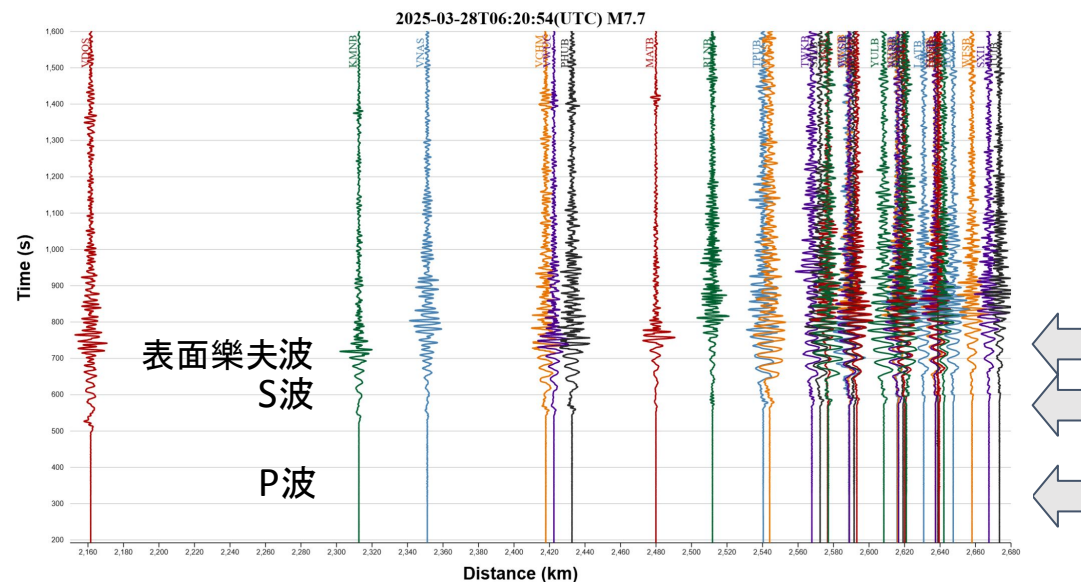
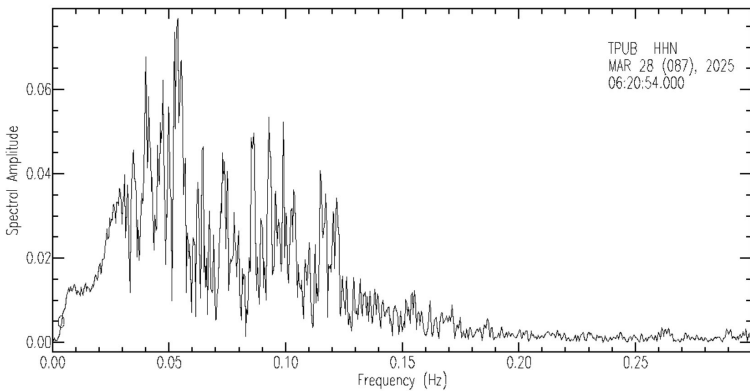
<https://youtu.be/gdwlORs5smo?feature=shared>

台灣寬頻地震觀測網的地震波形



2025-03-28緬甸實皆地震的震央距離台灣地區大約2600公里，緯度和屏東恆春相當。因為地震波幾乎從正西方傳遞過來，因此徑向(radial)幾乎就是東西向，波形振幅由表面雷利波(Rayleigh wave)主導，而切向(transverse)則近乎南北向，波形以表面樂夫波(Love wave)為主，但振幅不超過1公分。根據南北向波形的頻譜分析，振幅較大的表面樂夫波，其主要週期落在20秒(0.05 Hz)附近，且頻散現象明顯。

南北向波形



參考文獻

- EMSC (2025). Mw 7.7 MYANMAR on MARCH 28 2025 at 06:20 UTC. https://www.emsc-csem.org/Special_reports/?id=352
- GEM Global Active Faults. GEM Hazard Blog. <https://blogs.openquake.org/hazard/global-active-fault-viewer/>
- Li, Y., Wang, C., Dai, J., Xu, G., Hou, Y., & Li, X. (2015). Propagation of the deformation and growth of the Tibetan–Himalayan orogen: A review. *Earth-Science Reviews*, 143, 36–61. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2015.01.001>
- Lindsey, E. O., Wang, Y., Aung, L. T., Chong, J.-H., Qiu, Q., Mallick, R., Feng, L., Aung, P. S., Tin, T. Z. H., Min, S. M., Bradley, K., Than, O., Oo, K. M., Thant, M., Masson, F., Bürgmann, R., & Hill, E. M. (2023). Active subduction and strain partitioning in western Myanmar revealed by a dense survey GNSS network. *Earth and Planetary Science Letters*, 622, 118384. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2023.118384>
- Ornthammarath, T., Jirasakjamroonsri, A., Pornsopin, P., Rupakhety, R., Poovarodom, N., Warnitchai, P., & Toe, T. T. T. (2023). Preliminary analysis of amplified ground motion in Bangkok basin using HVSR curves from recent moderate to large earthquakes. *Geoenvironmental Disasters*, 10(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40677-023-00259-0>
- Poovarodom, N., & Jirasakjamroonsri, A. (2015). Investigation of long period amplifications in the Greater Bangkok basin by microtremor observations. Proceedings of the Tenth Pacific Conference on Earthquake Engineering Building an Earthquake-Resilient Pacific 6-8 November 2015, Sydney, Australia. https://aees.org.au/wp-content/uploads/2015/12/Paper_166.pdf
- Tha Zin Htet, T., Nishimura, T., Hashimoto, M., Lindsey, E. O., Aung, L. T., Min, S. M., & Thant, M. (2022). Present-day crustal deformation and slip rate along the southern Sagaing fault in Myanmar by GNSS observation. *Journal of Asian Earth Sciences*, 228, 105125. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105125>
- USGS (2025). M 7.7 - 2025 Mandalay, Burma (Myanmar) Earthquake. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000pn9s/executive>
- Wang, Y., Sieh, K., Tun, S. T., Lai, K., & Myint, T. (2014). Active tectonics and earthquake potential of the Myanmar region. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 119(4), 3767–3822. <https://doi.org/10.1002/2013jb010762>
- Yang, H.-B., Chang, Y.-K., Liu, W., Sung, G.-Y., Gao, J.-C., Thant, M., Maung Maung, P., & Chan, C.-H. (2023). Probabilistic seismic hazard assessments for Myanmar and its metropolitan areas. *Geoscience Letters*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40562-023-00301-x>
- 吳昇翰 (2022)。由地表破裂與震度紀錄重建1839緬甸阿瓦地震之規模(碩士論文)。國立臺灣大學地質科學系。<https://doi.org/10.6342/NTU202203906>

更多的TEC資源等你來用

- ◇ 更多即時地震報導

<https://tec.earth.sinica.edu.tw/specialEQ/index.php>

- ◇ TEC 近期活動

<https://tec.earth.sinica.edu.tw/tecmeeting.php>

- ◇ 台灣地震科學中心(TEC) 主頁

<https://tec.earth.sinica.edu.tw/>

- ◇ 台灣地震科學中心粉絲專頁

<https://www.facebook.com/TaiwanEarthquakeResearchCenter>

