



國際災例分析





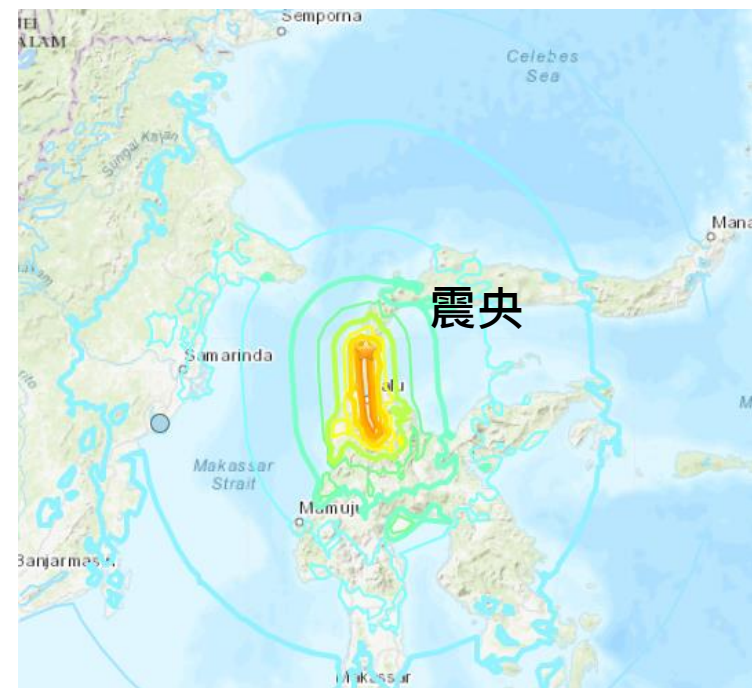
國際重大災害應變分析

印尼強震海嘯事件



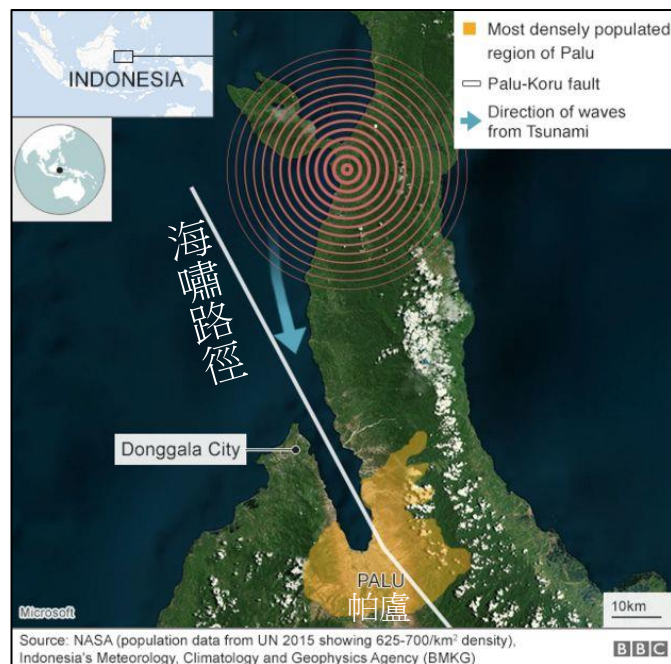
事件描述 (印尼強震海嘯事件)

- 時間：2018年9月28日 18時02分
- 地點：印度尼西亞蘇拉威西島 (Sulawesi)
- 事件描述：依據美國地質調查所 (USGS)，臺灣時間 2018 年 9 月 28 日晚上 18 時 02 分於印度尼西亞中蘇拉威西省首府帕盧向北約78公里處發生規模 7.5 強震，震央位於南緯0.178度、東經119.840度、震源深度 10 公里。主要受到巽他板塊 (Sunda plate) 走滑斷層事件造成。地震發生25分鐘後，即18時27分，發生浪高5公尺海嘯。



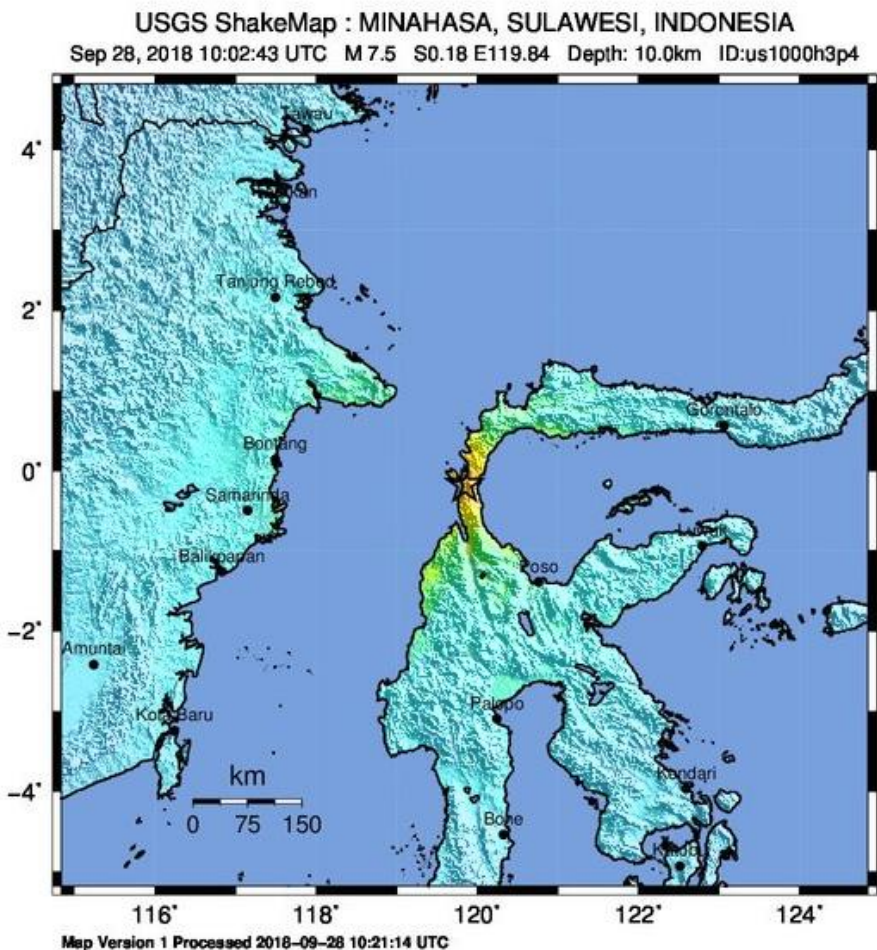
事件描述 (印尼強震海嘯事件)

- 事件描述：地震發生約5分鐘後，即18時07分，通過簡訊發布了高度為0.5公尺至3公尺的海嘯預警；18時27分，觀測到了第一波海嘯。雖然海嘯警報及時地被發布，但實際上帕盧所遭受到的海嘯的高度至少超過5公尺，遠遠高於先前的預想。在地震發生時，帕盧的塔麗思海灘正在舉辦節慶派對，數以千計的參與者在海嘯警報發出後仍堅持繼續舉行派對。雖然印度尼西亞氣象、氣候和地球物理局及時發布了海嘯預警，但由於過早認為海嘯已經退去，便很快就解除相關的預警，因此造成了更多本來可避免的傷亡。



事件描述

震度	影響
1(I)度	無感覺。只有儀器能觀察到。
2(II)度	在靜止的情況下，少部分人有感覺。
3(III)度	大部分室內的人感覺到震動，很多人意識不到是地震。
4(IV)度	連室外的人也感覺到震動；家中較小的飾物開始搖晃，但不造成破壞。
5(V)度	所有人都有感覺；睡者驚醒，牲畜不寧，擺鐘停擺，不穩定的物件可能傾翻。
6(VI)度	很多人慌張逃跑，走路搖晃；玻璃破碎，書籍或擺設從書架掉下，家具移動或翻倒，破壞輕微。
7(VII)度	站立困難。家具損壞。未加固，建築材料差的建築物出現裂縫或毀壞，開車中的人可以察覺。
8(VIII)度	煙囪、紀念碑、塔、牆倒塌，重型家具移動。未周密考慮抵抗外力的建築物遭受某種損壞，部分嚴重損毀。水平方向抗力弱的建築物倒塌。破壞力強。
9(IX)度	人民普遍恐慌。未周密考慮抵抗外力類建築物隨時倒塌建築物可能脫離地基。
10(X)度	一些木造建築物毀壞，大多數建築物連同地基毀壞。鐵路軌道輕微彎曲。
11(XI)度	只有少數建築物尚未倒塌。鐵路軌道明顯彎曲，地下管道完全不能使用，地面有很多裂縫、大規模滑坡、山崩地表斷裂。
12(XII)度	所有建築物遭受毀滅性破壞，動植物可能滅絕。天崩地裂，視線扭曲，地貌改觀。 地殼呈波浪狀劇烈抖動或形成大峽谷，物體被拋入空中



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC. (%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL. (cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2012)

災情描述

- 截至**10月14日**，已造成**2091人死亡**、超過1萬人受傷，另有逾5000人失蹤。
- **6萬多座房屋和2700多座學校受損**，另有7萬多人被迫前往別處避難。
- 帕盧一座監獄囚禁著560名囚犯，因地震受損，超過半數的**囚犯逃出監獄**。
- 位於帕盧的穆提亞拉西斯朱弗里**機場**因跑道出現長達500公尺的裂紋而**被迫關閉**。
- 由於居民流離失所，加上物資補給緩慢，當地**居民打劫超市與加油站**。
- 世界銀行初步認為2018年蘇拉威西島地震給災區的基礎設施、住宅和非住宅財產帶來的**實際損失約為5.31億美元**。



政府應變作為

- 9月28日，印尼總統佐科·維多多 (Joko Widodo) 表示已指示安全部長協調政府救災。印尼**軍隊與警方**已展開動員，當局正設法挺進遭海嘯侵襲的重災區，而政府也撥出**5600億印尼盾** (約新台幣11.5億元) 救災
- 9月30日，雅加達當局尋求協助後，國際援助便不斷增加。**聯合國中央應急基金** (Central Emergency Response Fund) 表示，將發放**1500萬美元**援助金。此外，**澳洲**也宣布，將派出醫療團隊前往印尼災區，並提供額外的**500萬美元**援助金。



印尼總統勘災



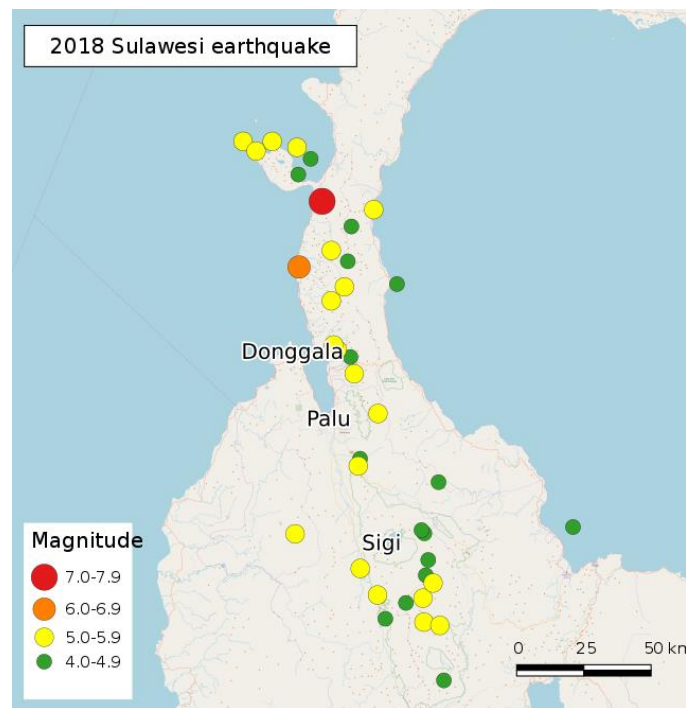
軍隊與警方救災



傷患眾多只能在戶外醫治

致災原因研判

- **地理因素**：地震成因之一是地球的板塊運動，一旦釋出能量夠強，震央又接近人口稠密區，就會帶來災難性後果。
- **意料之外的大浪**：危險性海嘯會因斷層垂直位移而生成，帕魯科魯斷層則是平行滑動，帕魯市就位於馬蹄形海灣的底部；隨著海洋變淺，又有波浪會反映周邊海岸線的碗型效應（bowl effect），讓帕魯市在不到3分鐘內就受到3波海嘯的打擊。
- **海嘯警報失靈**：印尼政府過早解除海嘯警報，使民眾輕忽海嘯威力，儘管有居民一看到海浪向後退就立刻帶著全家趕往高處避難，許多人明顯仍留在即將舉行慶典的海灘附近。



大規模震災應變計畫

大規模地震災害發生時，優先考量室外避難收容。並訂定短、中、長期收容計畫，以利後續災後復原。建築物耐震能力應考量2次以上大規模地震發生。

老舊建物更新或進行建物耐震補強

因房屋多以「磚造」、「加強磚造」與「房舍疊加（老揸少）」之結構形式，不具耐震能力或低耐震能力之結構物。我國在民國62年以前（耐震規範頒佈以前）建造之老舊建物數量仍佔有相當比例，**應儘速進行老舊建物之更新或補強，應能大幅降低地震災害之衝擊。**

落實防災教育，宣導防災社區

落實防災教育，**平時應加強宣導社區防災之重要性，培養民眾防救災意識**，以利災時應變及減少人員傷亡及經濟損失。