

從2024年日本能登地震災害 探討社會脆弱度

Exploring societal vulnerability through the 2024 Noto Earthquake disaster in Japan.

圖、文：國家災害防救科技中心 林美君¹、楊惠萱²、李香潔³

摘要

國家災害防救科技中心利用學術文獻回顧等方式，於「減災動資料」建置社會脆弱度評估系統，選定一系列指標提供防災業務相關人員或對災防有興趣之學界或民眾加以應用或從事研究分析，並開始針對各項指標，累積及分析實際災害故事，希望利用故事的方式，讓使用者更瞭解各項指標的意義。本文的分析案例為 2024 年日本能登地震，顯示低耐震（木造）建物、防災教育、災害弱勢族群、家戶經濟皆和這次災害的後果有所關連。

The National Science and Technology Center for Disaster Reduction utilizes academic literature reviews and other methods to build a social vulnerability assessment system in the "Disaster Reduction Database." A series of indicators is selected to assist disaster management personnel or scholars and citizens interested in disaster prevention for application or research. The center also analyzes actual disaster stories to accumulate data for each indicator, hoping to use these stories to help users better understand the meaning of each indicator. This article analyzes the 2024 Noto Earthquake in Japan, showing correlations between low earthquake-resistant (wooden) buildings, disaster education, vulnerable populations, household economics, and the outcomes of this disaster.

一、前言

近年來的災害管理及防救業務開始關注社會脆弱度評估與其結果之對策研擬，從「災害防救深耕第3期計畫」到「強韌臺灣大規模風災震災整備與協作計畫」，皆包含對社會脆弱度的重視（內政部，2017、2022）。國家災害防救科技中心在 2020 年開始提供線上「減災動資料—社會脆弱度評估系統」，協助地方政府評估轄區面臨天然災害衝擊時，該地區的因應、抵抗能力或脆弱程度。以階層式（分類、次項、細項）指標架構為依據（圖1），擇定指標以量化該地區的社會脆弱度。「減災動資料—社會脆弱度評估系統」將指標分為暴露量、減災整備、應變能力與復原能力 4 大分類，各分類下又分次項，如暴露量分類中有建物與產值、人口兩次項；減災整備分類中有防治工程、法規與執行、防災教育；應變能力分類中有災害弱勢、救援、醫療。復原能力有家戶經濟、保險、地方財政與社會支持，共計 12 個次項，次項有數個細項指標，共計有 33 個細項指標（楊惠萱等人，2021、2023）。

1. 助理研究員，國家災害防救科技中心 體系與社會經濟組

2. 副研究員，國家災害防救科技中心 體系與社會經濟組

3. 研究員（體社組組長），國家災害防救科技中心 體系與社會經濟組



圖 1、減災動資料之社會脆弱度架構與選用指標

社會脆弱度指標的擇定，會因關注的重點、資料取得難易程度等而有不同，指標是否真實反應了社會對於災害的脆弱性，可以從已發生的實際災害事件中找蛛絲馬跡，藉此探究即可回過頭確認指標選取的合理性與代表性。本文即以 2024 年日本能登地震為案例，探討導致災害衝擊之脆弱因素為何，藉此檢視評估系統中擇用之指標是否能與之呼應，以驗證擇取指標之實務意義。

二、能登地震背景說明

2024 年 1 月 1 日下午 4:10（當地時間）日本石川縣能登地區發生規模 7.6，震源深度為 1.6 公里（簡稱能登地震），造成新瀉縣、富山縣、石川縣、福井縣、長野縣、岐阜縣、愛知縣、大阪府、兵庫縣等區域共 245 人罹難，1,313 人受傷，有 12 萬 3,556 棟的住家毀損，最大斷水戶數為 12 萬 240 戶（統計至 5 月 21

日），其中以石川縣受創最嚴重（日本內閣府，2024）。除此，土砂災害有 455 件及多處道路毀損（日本國土交通省，2024）顯見其地震災害所致的嚴重衝擊與災損。

三、能登地震事件反映了哪些社會脆弱性？

從此次的地震災害事件中，觀察到的弱項如下：

（一）建物耐震程度是影響地震損失的重要因素能登地震有 12 萬多棟住宅毀損，毀損建物類型多為木造建築（圖 2），抗震能力低，難以抵擋此次地震衝擊。從 2018 年的住宅及土地統計調查分析，顯示能登半島北部在 1970 年⁴前建造的木造建築比率高，如珠洲市木造比率為 40.6%，輪島市為 34.6%

4. 日本建築基本法在 1950 年制定，受到 1968 年的十勝沖地震後，於 1971 年第一次修訂建築基準法。



圖 2、能登地震房屋毀損照片來源：電子媒體，<https://zh.cn.nikkei.com/politicsaeconomy/politicsasociety/54506-2024-01-08-10-50-45.html>

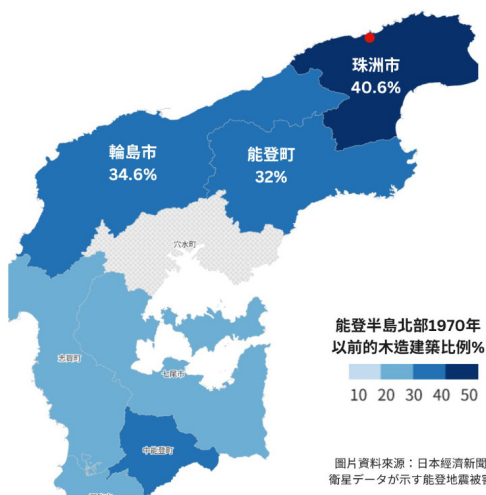


圖 3、木造建築比例

(Keyvest Japan, 2024) (圖 3)，凸顯能登半島的住宅建物的耐震能力低，故在遭遇此地震時，難以承受而產生大量建築物倒塌或毀損狀況。

能登地震凸顯災區內建物的耐震能力與災害衝擊有直接的關連性，低耐震建物在地震當下比較容易倒塌毀壞數量多，高耐震建物在地震中倒塌毀壞的數量較低，因此，社會脆弱度評估系統中，評估一地區針對地震的社會脆弱程度，納入低耐震建物有其意義與代表性。

(二) 落實防災教育，有效降低社會脆弱性

石川縣珠洲市三崎町的莫德區居民多為高齡者，約有 40 - 90 戶，當海

嘯警報後約 5 分鐘內，居民迅速進行疏散撤離並至地勢高的地區進行避難，故此次海嘯並未造成人員傷亡。同時，居民也提及該地區在東日本大地震後，每年都有避難演習訓練，此次海嘯無人傷亡的結果是歸功於演習成效，並非奇蹟 (The japan times, 2024a)。

又根據經濟日報調查顯示震後民眾的避難疏散行為 (104 個樣本)，結果顯示珠洲市與能登町的受訪者，超過半數的人分別在地震 6 分鐘與 7 分鐘後開始進行避難，相較 311 大地震時的 14 分鐘相比，能登半島的民眾震後開始避難的時間縮短一半。震後 10 到 11 分鐘，開始避難的民眾已超過 8 成。換句話說，發布「大海嘯警報」前 (地震後 12 分鐘)，沿岸地區民眾多數都已經去避難了。報導中也提及此次災區內的民眾避難速度快，歸功於平常進行的避難訓練 (經濟日報，2024)。

由此可知，防災教育落實有方就能有效提升民眾防災意識，災時配合疏散撤離，防災演練多次，可大幅提升民眾面臨災害發生時，有效自保的能力，降低社會脆弱性。

(三) 易成孤島地區數

能登半島的地理位置處於日本北陸，其區域往日本海延伸而成的半島，三面環海，其聯外交通多為單一道路。當能登地震發生後，能越高速公路、國道 8 號、國道 249 號、359 號、417 號共計 5 線毀損 (國家災害防救科技中心，2024)，難以通行，最多高達 93 處中斷。另外，鐵道 JR 西日本七尾線、能登鐵道七尾線受損，且地區內的機場、港口毀損，導致海空交通

難以進入災區，以致救援的選擇有限，造成多個孤島地區。以石川縣為例，地方政府認為因道路中斷導致農業聚落變成孤島比率為 43%⁵，漁業聚落形成孤島的比率為 27%（日本內閣府防災担当，2024）。

震後救援及運送物資工作，因道路中斷而形成孤島最多為 33 處（日本國土交通省，2024）。當地從 1 月 2 日開始進行主要緊急道路修復，在當地建築業協會和建築工業聯合會的支持下，逐一進行緊急搶修工作。同時，國土交通署在處理孤島時，有確認多個沿海地區的受災地點並與自衛隊合作，由內陸和沿海兩方面進行緊急復原工作，確保 13 個方向的通行。另外，在救援孤島受困民眾與補給物資情況下，直升機救援及空投方式受限當時天氣不佳（下雪）與孤島地區內無合適的起降地點因素，更顯現救援執行的困難度。最後，至 19 日才完成道路修通（日本國土交通省，2024）。此案例顯示道路中斷形成多處孤島，孤島數量多造成受困居民衝擊，救援單位需要投入更多救災物力與人力，故脆弱度較高。

（四）災害特定需求者

從石川縣珠洲市、輪島市的高齡者比率分別為 52% 與 46%（Statistics of Japan，2024），並從傷亡數據顯示，罹難者有 8 成是 60 歲以上高齡者，多數因為房屋倒塌而來不及逃生（共同網，2024）。許多獨居高齡者在災害發生當下，受限行動力緩慢，當下難以迅速脫困、自救，經常需要等待

救援或他人協助才能夠進行疏散撤離，或是因行動不便而不願撤離，顯見高齡者遭受的衝擊較大且脆弱性較高（大愛新聞，2024）。

除此之外，地震重創石川縣 191 家、新潟縣 63 家、富山縣 53 家的高齡者社福機構，共計 307 家機構（日本內閣府，2024），照護機構因受損或尚未修復完成的情況下，常發生員工無法上班、照護人員離職或降低服務規模等問題（The Japan Times，2024b），使得震後難以維持機構內的高齡者基本照護需求，形成困境，顯示機構的社會脆弱性。

前述可觀察到：災害發生時高齡者是容易受到影響的族群。因為他們的行動力緩慢且健康程度往往比較脆弱，使得他們容易受到更嚴重的衝擊，導致在受災的過程中會增加其脆弱性。另外，高齡者對於科技使用或資訊接收度較低，容易錯過預警訊息，且在疏散撤離需要花更多時間與人力進行協助。同時，高齡者在進入收容所後，可能要適應新環境（睡在地板上、地墊）、如廁、飲食、醫療用藥、活動空間安全或環境衛生等問題，因避難收容場所環境的障礙問題，難以提供心理上的安全感並有可能增加高齡者的身心壓力（黃麗美等，2014）。此能登地震中，約有 110 位疑似「災害關連死」⁶（NHK，2023）。故區域內的高齡者比率高時，較難以抵抗災害衝擊並提升災害的脆弱性。

除了高齡者外，身心障礙者也是高脆弱族群，尤其地震後許多照顧障

5. 農業聚落之孤島可能性比率＝農業聚落可能形成孤島數 / 農業聚落數

礙者機構毀損，依災害報告顯示有 48 家身心障礙福利機構毀損（日本內閣府，2024），使得機構內的身心障礙者被迫轉移至他處機構或收容所內安置。當智能障礙者進入收容所時，因面臨到環境改變而感受到不安，被迫與多人共同生活，精神焦慮或不穩的情況會愈加明顯。甚至受到其他民眾訓斥，導致障礙者難以適應（JIJI，2024a）。此外，身心障礙者的照護有其個別特殊性與需求，在收容場所內經常因人力不足或資源有限難以得到妥適照顧（JIJI，2024b）。另外也發現身心障礙者家庭缺乏管道與不知道災後可以安置身心障礙者的機構，以至於部分身心障礙者只能暫居於車上（JIJI，2024c），顯見身心障礙者的脆弱因素較一般人多。

此外，能登半島地震狀況顯示高齡者或身心障礙者較難靠自己的力量進行災後復原重建（大愛新聞，2024），故其社會脆弱度並非僅限於應變階段，可協助我們反思目前指標的分類方式。

（五）家戶經濟牽動災後重建速度

從收入統計資料顯示受災區內的石川縣居民所得偏低，其年所得為 313 萬 7,513 日元（約新臺幣 68 萬元），排名第 34 名（全國有 41 縣）（Statistics of Japan，2024），其家戶經濟不佳，相對沒有能力做到更好的復原（build back better），如增加住宅耐震度、搬到更安全的地方、

災後投保等等。實際的故事也發現，若平時經濟狀況不佳，加上災害導致所在地產業結構毀壞，工作或經濟收入變得不穩定，則復原重建的難度更高（潘靜涵，2024）。

震後日本政府也因此考量無勞動能力或較缺乏經濟收入的家戶，如獨居高齡者，較難於災後自助重建，因此特別針對高齡者家戶提供最高 300 萬日幣的援助金（石川縣的珠洲市、能登町、輪島市、穴水町、志賀町、七尾市共計 6 個市町適此新制）（日本復旧復興支援本部，2024）。換言之，有高齡者的家庭除了原有的重建援助金 300 萬日幣外，可再多得最高 300 萬日幣的補助。

除此之外，日本政府也了解經濟弱勢較難自行修復毀損房屋，故政府積極興建緊急臨時住宅，短期內儘速安置受災的居民。目前完成狀況如表 1 與圖 4，重災區內的臨時住宅整體完成率約 79%（= 5,265/6,684），其中七尾市的完成率为 82% 輪島市臨時住宅完成率为 83%，珠洲市的完成率为 65%（日本防災內閣府，2024）。

四、結論

本文藉由日本能登地震的災害衝擊去討論社會脆弱度評估系統中採用之指標之實務意義，包含：1. 建築設計規範與建物耐震程度對房屋毀損造成的衝擊，可呼應「低耐震建物宅數比率」指標的重要性。2. 有效的疏散撤

6. 災害關連死：意旨長期過著避難生活累積壓力或慢性病惡化等因素有關。日本過去發生地震等災害後，經常傳出有倖免於難的災民卻在之後的避難生活中喪命，而認定死者是否為「災害關聯死」，是由市、町公所等行政單位受理死者家屬的申請後，由相關人士組成的審查會判斷。

表 1、興建災後的緊急臨時住宅統計表

	七尾市	輪島市	珠洲市	羽咋市	內灘町	志賀町	中能登町	穴水町	能登町	合計
興建戶數	575	2,897	1,554	67	75	393	20	532	571	6,684
完成戶數	473	2,391	1,016	67	75	194	20	481	548	5,265



圖 4、緊急臨時住宅完成率

離演練，確實讓能登居民及早在海嘯來臨前撤離，有效減少人命傷亡，可呼應「防災教育」次項的重要性。3. 能登地震中，因為過多的孤島，使得災後救援與物資運送皆有困境，包含人力需求與搶通工程等的工作量加重，也能呼應「易成孤島地區數」指標，反映孤島數量越多，對災時及災後的搶救需求與影響就會更為巨大。4. 災害特定需求族群（如高齡者或身心障礙者）於災害發生當下，其應變能力較弱，需要更多人力與防救災資源協助，此部分呼應災害弱勢族群越多會提高社會脆弱性。5. 家戶

經濟優劣更是牽動著復建過程中，能夠投入復建工作（如房屋修繕、搬遷他處生活）的費用多寡，此處呼應到家庭經濟條件弱，社會脆弱度高的現象。

減災動資料中，社會脆弱度評估系統所採用之指標共計有 33 項，地方若能從過去的災害經驗檢視此 33 項指標哪些對於當地特別重要，並依此討論對策，可降低災防弱點，成為下一個成功減災的經驗案例。

參考文獻

1. 大愛新聞，2024，能登非都會區老化 強震善後手足無措，檢自
<https://tw.news.yahoo.com/%E8%83%BD%E7%99%BB%E9%9D%9E%E9%83%BD%E6%9C%83%E5%8D%80%E8%80%81%E5%8C%96-%E5%BC%B7%E9%9C%87%E5%96%84%E5%BE%8C%E6%89%8B%E8%B6%B3%E7%84%A1%E6%8E%AA-223920425.html> (June 1, 2024)
2. 日本內閣府，2024，防災情報，能登半島地震受災情況（統計至 5/21），檢自
https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_44.pdf (June 1, 2024)
3. 日本內閣府，2024，防災情報，能登半島地震受災情況（統計至 7/30），檢自
https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_48.pdf (August 1, 2024)

參考文獻

4. 日本內閣府防災担当，2024，日本の災害対応体制と：2024 年能登半島地震の概要，大規模災害時民間防災組織運用研討會，臺北，日本講者會議簡報
5. 日本國土交通省，2024，令和 6 年能登半島地震における被害と対応，檢自 <https://www.mlit.go.jp/common/001746116.pdf> (June 1, 2024)
6. 日本國土交通省，2024，令和 6 年能登半島地震 能登半島 道路の緊急復旧の状況，檢自 <https://www.mlit.go.jp/common/001720191.pdf> (June 1, 2024)
7. 日本復旧復興支援本部，2024，令和 6 年能登半島地震復旧・復興支援本部（第 1 回），議事次第。
8. 內政部，2017，災害防救深耕第 3 期計畫（核定版）。
9. 內政部，2022，強韌臺灣大規模風災震災整備與協作計畫（核定版）。
10. 內政部國土管理署，2024，0423 地震及豪雨應變會議簡報
11. 中央災害應變中心，2024，0403 花蓮地震災害應變處置報告第 21 報
12. 石川県総務部行政経営課統計情報室，2022，石川県統計書，檢自 https://toukei.pref.ishikawa.lg.jp/search/min.asp?sc_id=97 (June 15, 2024)
13. 共同網，2024，能登地震近九成遇難者死於房屋倒塌，檢自 <https://tchina.kyodonews.net/news/2024/01/a9f34c90ee36.html> (May. 29, 2024)
14. 黃麗美、陳嘉基、曾俊達，2014，高齡者天然災害後臨時避難安置之探討—以台、日緊急收容所照護問題為例，建築學報第 90 期，113~128。
15. 潘靜涵，2024，日本能登半島震災 - 空屋聳音 心碎的聲音，慈濟月刊第 695 期，檢自 <https://tcmthly.tzuchiculture.org.tw/?p=63471&lang=en> (October. 1, 2024)
16. 楊惠萱、林美君、廖楷民、許秋玲、陳怡臻、李香潔，2021，減災動資料系統規劃與網站建置，國家災害防救科技中心技術報告。
17. 楊惠萱、廖楷民、林美君、廖楷民、陳怡臻、李香潔，2023，減災動資料系統規劃與網站建置 II，國家災害防救科技中心技術報告。
18. 經濟日報，2024，日本石川強震 居民展現平時訓練減少海嘯傷亡，檢自 <https://money.udn.com/money/story/5599/7821667> (May 1, 2024)
19. 國家災害防救科技中心，2024，全球災害事件簿 - 令和 6 年日本能登半島地震事件報導，檢自 <https://den1.ncdr.nat.gov.tw/1132/1198/76906/76909/> (May 1, 2024)
20. 廖楷民、楊惠萱、許秋玲、林美君、李香潔，2020，減災動資料網站介紹，災害防救電子報第 179 期。
21. JIJI，2024a，能登地震、行き場失う障害者 通所施設に被災者、避難先で叱責も一保護者「バラバラにしないで」，檢自 <https://www.jiji.com/jc/article?k=2024011800719&g=soc> (May 1, 2024)
22. JIJI，2024b，「人手不足」、寄り添いたいだが… 入所者受け入れ先探しも苦慮—被災の知的障害者施設・能登地震，檢自 <https://www.jiji.com/jc/article?k=2024020500092&g=ieq> (May 1, 2024)
23. JIJI，2024c，「福祉避難所」人手不足で疲弊 存在知らず、車中泊も一障害者ら向け・能登地震，檢自 <https://www.jiji.com/jc/article?k=2024011300374&g=soc> (May 1, 2024)
24. The Japan times, 2024a, Evacuation drills paid off in tsunami-hit Noto area in Japan. Retrieved from <https://www.japantimes.co.jp/news/2024/01/17/japan/evacuation-drill-paid-off-noto/> (May 1, 2024)
25. The Japan Times, 2024b, Elderly care facilities in Noto face labor shortages after quake. Retrieved from <https://www.japantimes.co.jp/news/2024/02/22/japan/ishikawa-elderly-care-facilities-staff/> (June 1, 2024)
26. Keyvest Japan，2024，能登半島地震追蹤 - 地震災害中房屋倒塌的關鍵因素，檢自 <https://www.keyvest-japan.com/tw/article17/4968> (May 15, 2024)
27. NHK，2024，能登半島地震已過 7 個月 災害關連死逾百，Retrieved from <https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/zh/news/k10014531791000/> (August 14, 2024)
28. Statistics of Japan，2024，Ranking (Municipality Data)，Retrieved from <https://www.e-stat.go.jp/en/regional-statistics/ssdsview/municipality/rank> (June 1, 2024)