



日本「311」大地震引發福島核災，東京有示威者控訴政府的核電政策令他們飽受核災之禍。法新社



福島縣立博物館外昨日舉行燭光悼念會。網上圖片



81歲的吉田力(左)仍在努力尋找失蹤兒子吉田俊行。網上圖片

「311」五周年將至

大數據「人肉」測地震

大數據(Big data)對商界和政府管治愈來愈重要，而它也能應用於探測地震等天災，並有助災後救援，在東日本「311」大地震將近五周年紀念日之際，大數據技術更值得關注。大數據探測可分為「公民感應」(citizen sensor)和「機械感應」(machine sensor)兩大類，「公民感應」是指通過社交網站，搜集公眾對於感到地震的即時訊息；「機械感應」則是利用衛星圖像，例如大氣異常訊號，提早預估地震來襲的風險。

科學家過去根據地震頻率，預測下次地震時間，並觀察大氣變化及動物異常活動等訊號，警告地震來臨。然而，由於全球斷層活動頻繁，仍有大量地震先兆未能事前「捕捉」。美國新澤西州企業 Terra Seismic 嘗試利用大數據分析，改變這個局面，指出地震發生前，地表釋放的能量及氣體引致大氣異常。Terra Seismic 由2004年起利用各地衛星資料，觀察大氣的不尋常變化，並撰寫開放源碼軟件，分析各地震高危險區的衛星影像及地面數據，再結合歷史資料，從而預測地震。

美企稱測九成巨震 政府訂購

Terra Seismic 去年2月22日警告，印尼蘇門答臘島將發生黎克特制約6.5級地震，當地9天後果然發生6.4級地震。Terra Seismic 現時提供免費及收費地震預測服務，部分政府部門、保險公司及對沖基金均是客戶。公司更揚言能預測9成大地震。

隨着智能手機和社交網站普及，普通大眾也可提供大量有用的數據，用於天災警告和救援。《聯合國發展報告》指出，美國地質勘探局(USGS)追蹤微博 twitter 有關地震的帖子，因為民眾感到地震時，會以很簡短的詞句，在數十秒內迅速報告自己感到震動。相比地震儀在2分鐘內探測到地震，「人肉感應」有時讓當局更快確認地震資訊。

日專家析震後人流 冀助救災

電腦運算能力提升，除了協助科學家預測地震，亦

三藩市8秒地震預警

2014年9月加州納帕地震，之前一個月啓用的測試版地震預警系統，成功提前8秒向三藩市發出震動警告。

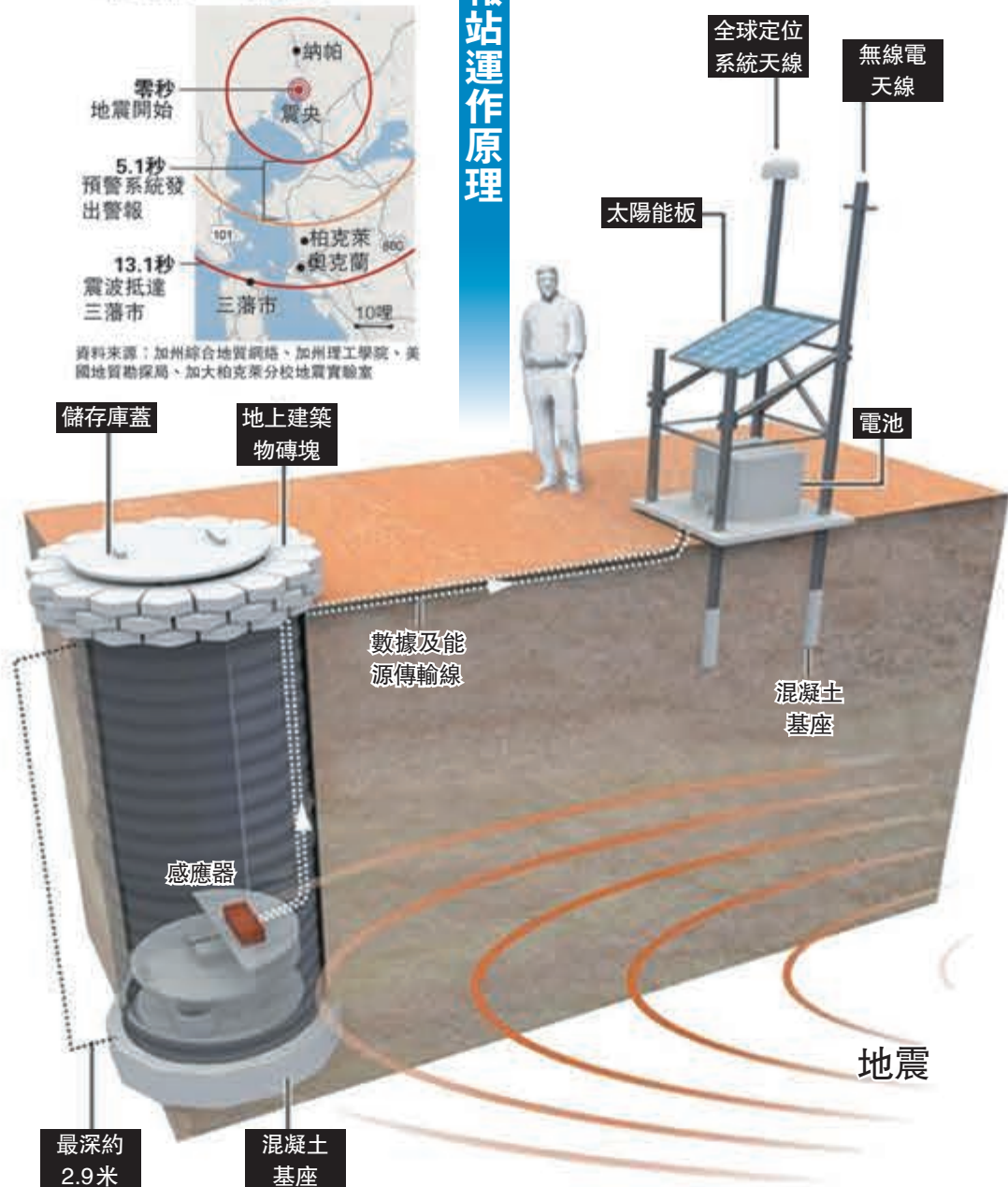
○初步震動 ○強震開始



資料來源：加州綜合地質網絡、加州理工學院、美國地質勘探局、加大柏克萊分校地震實驗室

地震預報站運作原理

地震預報站由一組震波感應器及資料庫組成，放置於地下儲存庫，由混凝土及高密度塑膠包裹，用以探測並記錄震波。記錄的資訊以無線電技術實時傳送至中央控制室。



可用作改善救災部署。東京大學教授宋軒研究日本160萬部手機，在「311」後一年的位置記錄，追蹤國民在地震後的行蹤，分析受災程度、政府公告、庇護所位置以至新聞報道等因素，對人口流動的影響。如此一來，當局便能因應經驗，妥善調配救災資源。宋

軒強調尊重公眾私隱，學者只會分析手機位置數據，不會收集姓名等個人資料。他指出，日本自然災害頻繁，未來發生大地震的機會相當高，政府有需要知道人們災後的去向，改善救災。

■《聯合國發展報告》/《福布斯》/Fastcoexist 網站

研斷層移動速度 日美聯手測震

日本東北大學與美國加州大學柏克萊分校科學家研究發現，可透過監察不同斷層間持續緩慢移動的速度，更準確預測強烈地震，新方法還有助科學家在較以往30年為一個週期的更短週期內，預測地震機率。

2011年「311」大地震由日本東北部沿岸的斷層活動引發。兩間大學的地震學家在《科學》雜誌發表研究結果指，翻查該處總長逾1,000公里的斷層區，自1984年至2011年的2.5級以上地震，共有1,515處海域曾持續輕微地震共6,126次，相信均是斷層持續移動引發。他們分析後發現，當持續移動速度較快時，發生5級或以上強烈地震的機率明顯較高。

■Science Daily 網站

美推測震app Android用戶助預警

美國地震學家上月推出地震感應手機應用程式(app)「MyShake」，Android用戶下載後，可用來探測地震。當同一地區同時有逾300部手機向伺服器發出震動感應時，便顯示極可能發生地震，當局可提早向距離震央較遠地區的居民發出警報，憑藉無線電波傳播速度快過地震波的優勢，讓居民有數秒甚至數分鐘時間預先準備。

MyShake 由加州大學柏克萊分校與德國電訊公司合研，利用智能手機中常見的感應器「加速計」，能探測到5級以上地震產生的獨特震動，準確度高達93%。加大柏克萊地震實驗室總監艾倫指出，雖然手機app不能完全取代地震監測站，但在經濟較落後地區可發揮關鍵作用。他以去年發生大地震的尼泊爾為例，當地幾乎沒有地震監測站，但有600萬名手機用戶，僅首都加德滿都便有60萬，「若MyShake能在當地運作，便有望發出地震預警」。

■《洛杉磯時報》/彭博通訊社

福島「黑色旅遊」驅夢魘



遊客在浪江町拍攝一間破屋。法新社

日本2011年「311」大地震引發海嘯，造成1.9萬人死亡或失蹤，更引發福島核災，鄰近第一核電站的不少鄉鎮變成「鬼域」，更加波蘭奧斯威辛納粹集中營及美國「911」恐襲世貿遺址，成為「黑色旅遊」熱點，讓遊客親身見證。擔任導遊的志願人員亦不希望藉着向遊客講解歷史，驅除心中夢魘。新妻心一(譯音)是核站附近浪江町的義務導遊，他指福島是僅次於切爾諾貝爾的核災區，足以感受那份恐怖，希望遊客能切身感受核災帶來的絕望，並盼望不再出現。遊客會經過因過量輻射殘留、一時無法拆除的建築，時鐘仍停留在海嘯破壞學校一刻的下午3時38分。

隨着「311」五周年臨近，各災區舉行悼念活動。在重災區岩手縣陸前高田市勝木田地區的秋葉神社，昨日主辦慰靈儀式，約100人參與。海嘯造成40死、18人下落不明的宮城縣仙沼市小泉海岸則有慰靈儀式和清掃活動，約50人手捧鮮花面向大海，默默哀悼。

倫敦奧運前日本隊羽毛球手潮田玲子、前日本職業足球聯賽的福田正博等頂級運動員，前日參加宮城縣石卷市的重建支援活動，指導孩子們做運動。

■法新社/共同社

日建築師創先河 建碳纖抗震樓

台灣南部上月初發生6.4級強烈地震，共造成116人死亡，其中114人因台南市維冠大樓倒塌慘死，再度顯示抗震建築對減少地震傷亡的重要性。日本跟台灣一樣地震頻發，如1995年阪神大地震便導致無數建築物和橋樑倒塌，造成6,434人死亡。日本近年積極結合抗震科技，在興建大廈時加入抗震設施，並不斷有新的抗震建築面世。

曾獲日本、意大利及芬蘭等國家建築獎的日籍建築師隈研吾，與建築材料生產商小松精練株式會社合作，利用碳纖維為一幢3層高的小松精練辦公大樓抗震，日本潮流網站Japan Trends指出，這是全球首幢碳纖抗震建築。大樓主體以混凝土建成，以碳纖維作地基，並由外表看似青草的海綿狀陶瓷物料包圍，屋頂還有空中花園，依靠雨水灌溉植物。隈研吾使用小松精練的招牌產品熱塑性碳纖維物料CABKOMA，製

成包圍整幢建築的碳纖維桿。小松精練指出，CABKOMA擁有高拉伸性、外表美觀、結構強韌及重量輕等優點。

10層建築測抗震破紀錄

國立防災科學研究所(NIED)科學家為改善建築抗震設計，早前在神戶附近的模擬地震測試基地，興建一幢10層高的大樓作測試抗震措施，是迄今全球用作同類測試的最高混凝土建築。大樓長闊分別為20及15米，高度達27.45米，重1,000噸，研究人員模擬它承受7.3級地震，相當於1995年阪神大地震的強度，發現大樓雖然猛烈搖晃，但沒倒塌。NIED 希望研究得出的數據，讓當局在將來的公共機構建築設計中，實施更嚴格抗震要求。

■美國《複合材料製作》雜誌/《國際財經日報》



大樓主體為混凝土，以碳纖維作地基，並由海綿狀陶瓷物料包圍。