

日本的「緊急地震快報」系統簡介

策發部研究員 陳慶立 2009/11/11

日本從 2007 年 10 月 1 日起，由電視台開始播出「緊急地震快報」。不管氣象局發佈警報的地區及對象為何，NHK 會將氣象局的「緊急地震快報」作全國性的播出。不過，如果電視機處於關機狀態的話觀眾並無法接收到相關訊息。時序進到今年¹，全日本唯一的廣播技術研究單位-NHK 放送技術研究所宣佈：已經成功開發相關的技術，透過稱為 AC (Auxiliary Channel) 的特殊傳輸路徑讓手機行動電視與家庭用電視機在待機的狀態下也能夠自動開機收視「緊急地震快報」；未來只要克服規格與法令的問題，此項新服務將可以實現²。

而警戒地區屬於民間商業台訊號接收範圍的則由民間商業台作相關的文字及聲音的播出。此外，行動電話市場占有率第一的 NTT docomo 從 2007 年 12 月，市占率第二的 KDDI CORPORATION 則從 2008 年 3 月開始提供「緊急地震快報」服務，市占率第三的 SOFTBANK MOBILE Corp. 則預計從今年秋季開始提供服務。插播或傳送「緊急地震快報」時電視台普遍使用 NHK 所開發的「音樂鈴聲」作提示音響，電信業者則使用另外一種「答鈴聲」。



圖 1：位於兵庫縣的阪神高速公路斷裂

出處 每日新聞社 <http://mainichi.jp/select/jiken/graph/hansindaisinsai/4.html>

日本是一個地震頻繁的國家，以 2006 年為例，包含有感及無感地震共發生 11 萬次之多。由於無法預測地震何時將發生，而地震又可能引起巨大的災害，日本人向來處於地震的威脅當中。日本社會有一句俚語列舉了 4 樣日本人認為可怕的東

¹ 「技研だより」2009 年 11 月号。

² 除了「緊急地震快報」之外，類比時代 NHK 就開始播出「緊急警報放送」，但是 2 種廣播的傳輸路徑不同。1985 年起觀眾就享有「緊急警報放送」的自動開機接收服務。「緊急警報放送」的內容主要是地方首長要求的廣播事項及海嘯警報等。

西「地震、打雷、火災、老爸」，從地震高居第一名來看可以想見地震的可怕。1995年1月17日清晨，日本發生了震驚全世界的「阪神大地震」。結果造成6,434人罹難，43,792人受傷，房屋全倒104,906間，半倒144,274間，災害損失高達10兆日圓（約合新台幣3兆多元）的巨大災害。以「阪神大地震」為契機，日本人決心在全國設置高敏感度的「地震儀」，進一步研究由各地地震儀所彙整的資料數據，隨著通訊技術進步發達的結果，日本成功地建構「緊急地震快報」系統。

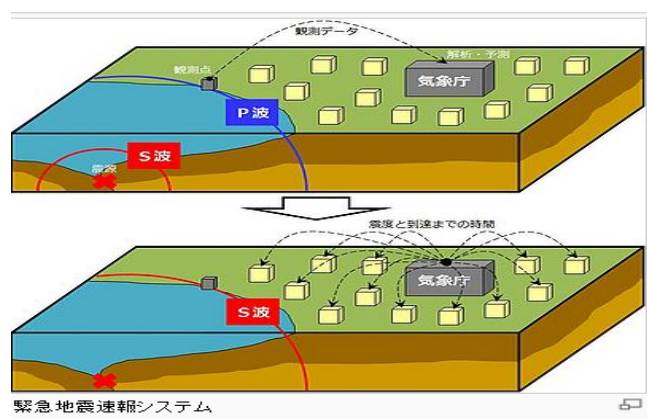


圖 2：「緊急地震快報」概念圖 出處 維基百科

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E5%9C%B0%E9%9C%87%E9%80%9F%E5%A0%B1>

地震發生時會同時產生兩種地震波，初期微震的搖動較小稱作 P 波（Primary），P 波之後產生的劇烈搖晃則稱作 S 波(Secondary)，地震引發的損害主要來自於 S 波。而 P 波與 S 波傳導的速度不一，科學家研究發現 P 波每秒大約移動 7km，S 波每秒則只有 4km。利用兩種震波傳遞速度的時間差，距離震央最近的地震儀一偵測到 P 波，氣象局便可以在導致劇烈搖晃的 S 波到達之前對距離震央較遠的地區發布警報。於是接受警報的居民便擁有幾秒鐘乃至於幾十秒鐘的應變時間來確保自身的安全。不過這套系統仍有幾個限制值得注意，1. 可以應變的時間很短 2. 距離震央較近的地區可能來不及接收警報就已經感受到劇烈搖晃 3. 地震發生到氣象局發布警報需要一定的時間。雖然應變時間不長，假如平時訓練得宜的話，依舊可以減少許多傷亡，因此這套系統具有一定的價值。

日本的「氣象業務法」將地震快報分成警報與預報。警報是指預測最大震度 5 以上的地震發生時所發布的警告，而預報則是指最大震度 3 以上或芮氏地震規模 3.5 以上的地震發生時所發布的警告。同法第 23 條規定原則上只有氣象局擁有發布警報的權限，15 條則規定：最大震度 5 以上的地震發生時氣象局必須通知警察局、海上保安廳、都道府縣（地方政府）、東日本電信電話股份公司、西日本

電信電話股份公司以及日本放送協會（NHK）。因為身為公共廣電的 NHK，其訊號遍及全國各地，基於保護國民生命財產的安全，立法時便將 NHK 列為務必通告的對象。東西兩家日本電信電話公司過去是國營的電信事業，類似我國中華電信公司的地位，基於相同的理由也列為氣象局發布警報的對象。一般的業者如果獲得氣象局長的許可，可以開發「緊急地震快報」系統相關的接收設備，透過警鈴、警示燈以及文字等提供服務。



圖 3：NHK「緊急地震快報」示意圖

出處 NHK網站 <http://www.nhk.or.jp/bousai/about.html>

如圖 3，氣象局預測最大震度達到 5 以上時，會發送「警報」給 NHK；NHK 會針對震度 4 以上的地區透過電視、行動電視以及收音機進行廣播。警鈴聲之後會聽到預錄的插播「緊急地震快報 將有劇烈搖晃 請警戒」，畫面上則以字幕顯示震央、應該警戒的地區等資訊。收音機廣播的部份則會停止原節目的播出，警鈴聲之後會聽到與電視播出相同的播報內容。

日本政府平時就會依據地震應變手冊，積極宣導地震的應變方法並進行相關的演習訓練。應變最基本的原則是「因地制宜，不慌亂地確保自身安全」。獲悉地震警報後，如果身在家裡、職場、學校，應躲到桌子下方，保護頭部安全，遠離可能倒塌的家具或散落物，熄滅火苗，打開門窗確保逃生路徑。如果身在商場、會場，應與身在室內一樣保護頭部安全，遠離可能倒塌的棚架、招牌照明等散落物；為了避免混亂不應該一窩蜂地擠向出入口，應該聽從業務員的指示行動。如果身在戶外，應盡可能遠離招牌、照明、窗戶玻璃等散落物，如靠近斷崖，應遠離以避免土石崩落，如靠近海邊，為避免海嘯的危險應迅速移往高地或前往建築物的高樓層避難。如果正在駕駛車輛，應立即按下閃黃燈，不慌不忙地慢慢減速，將車輛靠道路的左側停放（日本與台灣不同，車輛靠左行駛），為避免後方來車追撞切勿緊急煞車。如果身處公車或電車等大眾運輸工具，應緊握把手或吊環，以

維護身體的穩定平衡為要。如果正在搭乘電梯應按下最近樓層之按鈕，儘速離開電梯為要。在公領域方面，司令塔台會透過無線傳輸向行駛中的電車發出停車指示，工地設置的警示燈及警鈴想起時，工頭會指示作業員避難，吊車等大型機具應將作業中的重物放下避免造成掉落的危險，醫院的輻射 X 光室在震度超過 3 以上會自動停止作業，門會自動打開，醫護人員應進入確保患者的安全。

電視訊號傳輸的速度遠比手機來的快，NHK 的研究指出：依據 2004 年 10 月 23 日發生於日本新潟縣所謂「中越地震」的資料進行推演計算，假設手機警報的傳輸速度能夠縮短 3 秒鐘的話，那麼能夠有時間進行地震應變的區域將提高 24%。日本的氣象局分析地震規模到發出「緊急地震快報」大約耗時 5 秒鐘，電信業者透過基地台傳送警報簡訊到手機則需要 8 秒鐘。以耗時 13 秒（5 加 8）來計算，在 S 波抵達時或之前，在 61 個地震儀所涵蓋的地區當中，只有 37% 的地區能夠收到警報通知，如果將居民應變時間的 5 秒鐘也考慮進去的話，有效的警報通知大約只剩下地震儀涵蓋區域的 13% 而已。假如手機簡訊的傳輸速度縮短 3 秒鐘的話，能夠收到警報通知的區域將提高 2 倍到 74%，而有效的警報通知則將提高到 37%。「緊急地震快報」系統的速度提昇，可以說不僅是「分秒必爭」，而是「秒秒必爭」。

參考資料：

1. 『放送與調查』2009 年 8 月，NHK 放送文化研究所，P54-63。
2. 日本氣象局網站，http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/sokuho_dvd/index.html
3. 日本氣象局網站，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/EEW/kaisetsu/ew_receive.html
4. 維基百科，緊急地震快報，<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E5%9C%B0%E9%9C%87%E9%80%9F%E5%A0%B1>
5. 維基百科，阪神大地震，<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%98%AA%E7%A5%9E%E3%83%BB%E6%B7%A1%E8%B7%AF%E5%A4%A7%E9%9C%87%E7%81%BD>