



香港天文台

HONG KONG OBSERVATORY

Reprint 1256

香港天文台網上有感地震報告系統的發展

馮國柱，朱兆中 & 姚世傑

第七屆粵港澳地區地震科技研討會

香港

2016年4月7-8日

香港天文台網上有感地震報告系統的發展

馮國柱 朱兆中 姚世傑

香港天文台

摘要：

當香港發生有感地震，市民都會向香港天文台（天文台）查詢及報告感覺到震動的時間、身處地點、震感及觀察到的現象等資料。天文台會根據資料確認事件及訂定地震烈度，並向公眾發佈「本地有感地震報告」。以往市民主要通過電話向天文台報告，隨著資訊科技的發展，天文台於 2012 年 10 月在天文台網站推出「網上地震感覺報告」網頁，市民只需在網上回答簡單的選擇題，便可以將重要及有用的有感地震資料提供給天文台，而天文台亦可利用電腦自動分析有關資料以協助訂定地震烈度。

自該網頁推出後，市民通過網上報告有感地震漸趨普及，於 2015 年 9 月 24 日及 2016 年 2 月 6 日的兩次本地有感地震更顯示幾乎所有報告都是通過該網頁獲取。有見及此，天文台於 2016 年初研發一套監測網上有感地震報告及即時分析總結有關資訊的自動化工具，提供香港各區有感地震報告數目及烈度的分佈，有助及時發出「本地有感地震報告」和回應傳媒及公眾相關的查詢。

引言：

香港天文台（天文台）早於 1905 年已開始記錄本港有感地震，直至 2016 年 3 月共有 178 次強度不等的有感地震記錄，而自 1979 年香港短週期地震台網投入運作後起計，則錄得 69 次烈度一般在修訂麥加利地震烈度表（**Modified Mercalli Scale**）^[1] V (五)度或以下的有感地震（圖一），平均每年大約 2 次。香港有感地震的震中位置大部分都在香港境外，例如台灣、南海北部、廣東河源及陽江、粵閩交界、北部灣以及菲律賓等（圖二）。1979 年至今震中位於本港境內的地震共有 7 次：1983 年在米埔（1 次），1982 年（2 次）與 1995 年（3 次）在大嶼山以東海域，及 2014 年（1 次）在大欖涌水塘附近（圖三），這些境內地震引起的震動均屬輕微，烈度都在 V (五) 度以下。

當香港發生有感地震，天文台都會接獲市民來電查詢及報告感覺到震動的時間、身處地點、震感及觀察到的現象等資料。天文台會根據接獲的有感地震報告啟動程序，檢視及分析本地及海外的地震監測資料以確定引致香港有震感的地震，並根據市民報告的資料以訂定香港震感的烈度，再向公眾發佈「本地有感地震報告」。以往市民主要通過電話向天文台報告有感地震，隨著資訊科技的發展，天文台於 2012 年 10 月在天文台網站推出「地震感覺報告」網頁（圖四，中文版網址 http://www.hko.gov.hk/gts/s/q_uc.htm），市民只需在網上回答簡單的問題，便可以將重要及有用的有感地震資料提供給天文台。

隨着市民通過「地震感覺報告」網頁報告有感地震漸趨普及，天文台於 2016 年初建立了「網上有感地震報告警報及分析系統」，更有效地利用通過「地震感覺報告」網頁接收到的報告提升「本地有感地震報告」服務。

本文介紹「地震感覺報告」網頁和「網上有感地震報告警報及分析」系統在天文台向公眾提供的本地有感地震服務的功能及使用情況。

1. 「地震感覺報告」網頁

「地震感覺報告」網頁建基於 SurveyMonkey 網站統計服務 (<https://www.surveymonkey.com>)，市民只需登入「地震感覺報告」網頁簡單回答預設問題（表一），便可向天文台提供有感地震相關資料，每一個輸入的報告的內容都會自動存放在 SurveyMonkey 的伺服器供天文台隨時讀取。

「地震感覺報告」網頁自 2012 年 10 月開始運作後的第一個本地有感地震 - 2013 年 2 月 22 日廣東河源 4.8 級地震便發揮作用。由於天文台通過該網頁可同時自動接收及記錄多個報告，地震發生後天文台接獲超過 5,000 個有感地震報告，其中約 4,800 個（約

96%) 報告是通過「地震感覺報告」網頁接收的，相比過往以人手接聽及記錄通過電話的報告，除了明顯提升接收報告的效率外，亦大大減輕了前線人員的工作壓力。

至 2016 年 3 月，「地震感覺報告」網頁一共在 8 次本地有感地震中發揮作用 (表二)，市民通過網上報告有感地震亦漸趨普及，於 2015 年 9 月 24 日及 2016 年 2 月 6 日的本地有感地震，約 97% 的報告都是通過「地震感覺報告」網頁獲取，而其餘的數個市民報告都是在地震發生 13 至 15 分鐘後才通過電話或電郵獲取，比最快通過「地震感覺報告」網頁接獲的報告滯後了超過 7 分鐘。基本上「地震感覺報告」網頁已取代了過往通過電話接收報告作為啟動「本地有感地震報告」服務程序的功能。

與此同時，由於使用上的簡便，在其他情況下市民往往也會通過「地震感覺報告」網頁提交報告，例如因建築工程或其他非地震活動而引起的震動，甚至是試用「地震感覺報告」網頁等。根據記錄，在 2013 至 2015 年 (剔除發生有感地震當天及翌日) 通過「地震感覺報告」網頁共接收到超過 4600 個類似報告，大多數情況下每天 10 個以下(圖五(a))，每小時不超過 4 個 (圖五(b))。

2. 網上有感地震報告警報及分析系統

為了更有效地利用「地震感覺報告」網頁接收到的報告，向公眾及時發佈「本地有感地震報告」和回應傳媒及公眾相關的查詢，天文台於 2016 年初建立「網上有感地震報告警報及分析系統」以提示當值人員有市民通過「地震感覺報告」網頁向天文台報告有感地震，並自動分析通過「地震感覺報告」網頁接收的有感地震報告，提供香港各區有感地震報告數目及烈度的分佈。

「網上有感地震報告警報及分析系統」，以兩種電腦程式語言 JavaScript 及 Perl 編寫而成，具有讀取報告、報告品質檢定、網上接獲有感地震報告警示以及自動分析有感地震報告的功能，以及為當值人員操作該系統而設的網頁介面 (圖六)。

2.1 讀取報告及質量控制

「網上有感地震報告警報及分析系統」定時 (現時設定為每三分鐘) 自動讀取存放在 SurveyMonkey 的伺服器上的有感地震報告，並將讀取的報告存放入天文台特定的資料庫作統計分析之用。

由於市民可以隨意登入「地震感覺報告」網頁輸入及遞交報告，每一個從 SurveyMonkey 的伺服器取回的報告都會自動作一個簡單的檢測，檢視表一中的每一條必須回答的問題都已經回答，以確定及標籤報告是否可靠有效。

2.2 網上接獲有感地震報告警示

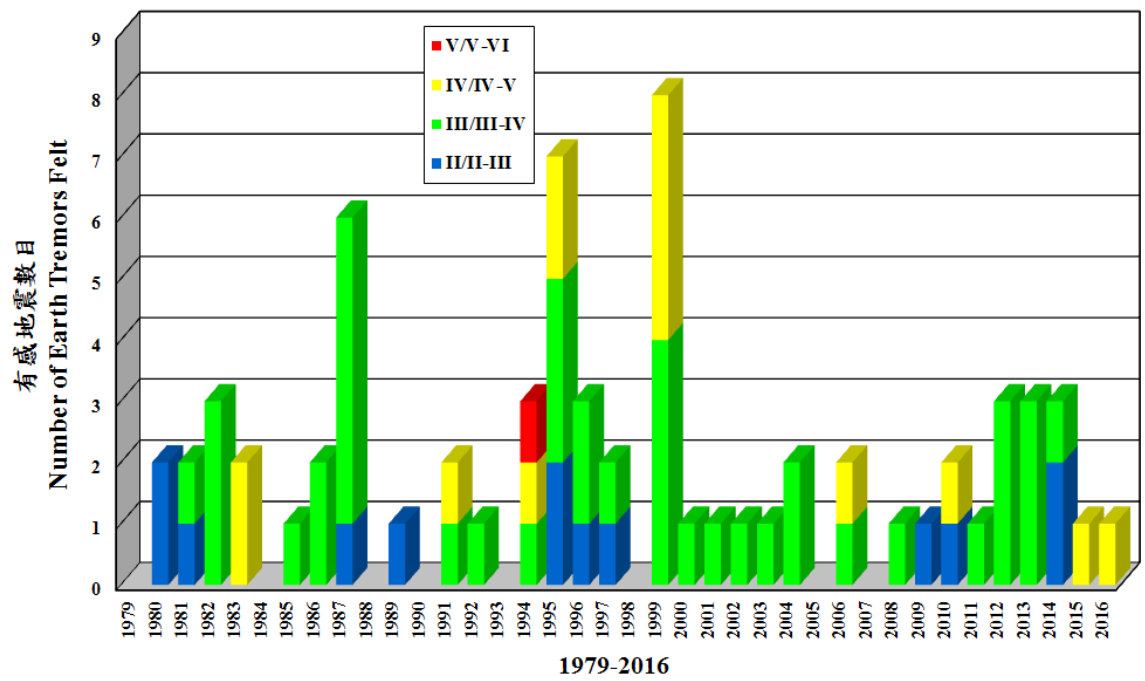
「網上有感地震報告警報及分析」系統可以預設一個警報值，當在一段預設時間內通過「地震感覺報告」網頁接獲超過某一個預設的有效有感地震報告數目，系統便會發出聲音及影像警示，提醒值班人員可能發生有感地震。現時設定的警報值為 10 分鐘內接獲 5 個或以上的有效有感地震報告。參考「地震感覺報告」網頁 2013 至 2015 年的使用情況，其間發生的 7 次本地有感地震都可以有效發出警示，而虛報僅為 4 次。警報值可根據最新的「地震感覺報告」網頁使用情況作出更新，務求每一次發生本地有感地震都會發出警示，並盡量把虛報的情況減到最少。

2.3 自動分析有感地震報告

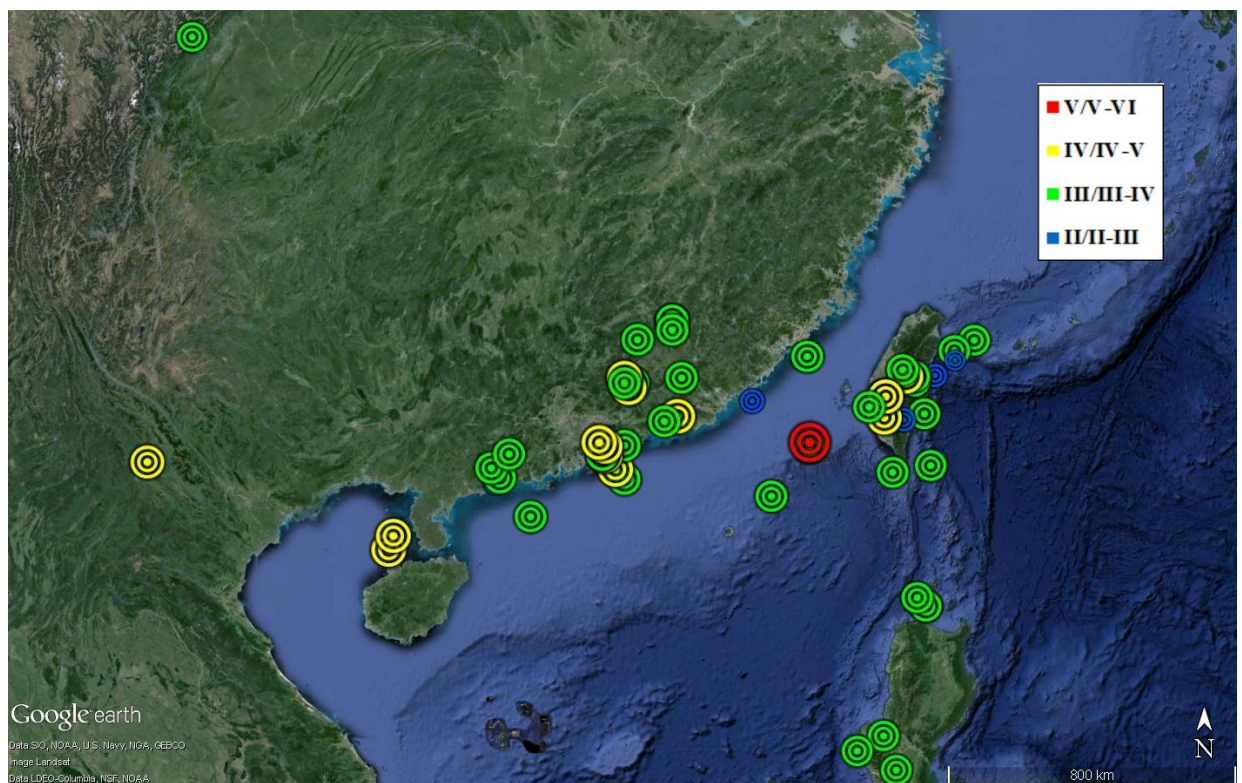
「網上有感地震報告警報及分析」系統可以自動統計通過「地震感覺報告」網頁接收到而又經檢定為有效的有感地震報告，以圖表顯示市民回答表一中每一條問題的答案的分布，以及根據市民回答相關問題的答案選擇定出震感烈度，並且以圖表顯示香港每個分區報告中的烈度統計（圖七）。當值人員只需輸入相關時段，系統便會自動顯示在該時段通過「地震感覺報告」網頁接收的有感地震報告總數、香港各區報告數目分布（圖八(a)），各區報告中震感烈度最多的分布（圖八(b)）及各區報告中震感烈度最強分布（圖八(c)）。當值人員亦可經人手修改分布圖（如加入經其他途徑接收到的各區報告數目），為判斷地震烈度及向公眾和傳媒發佈資訊提供很大幫助。

3. 總結

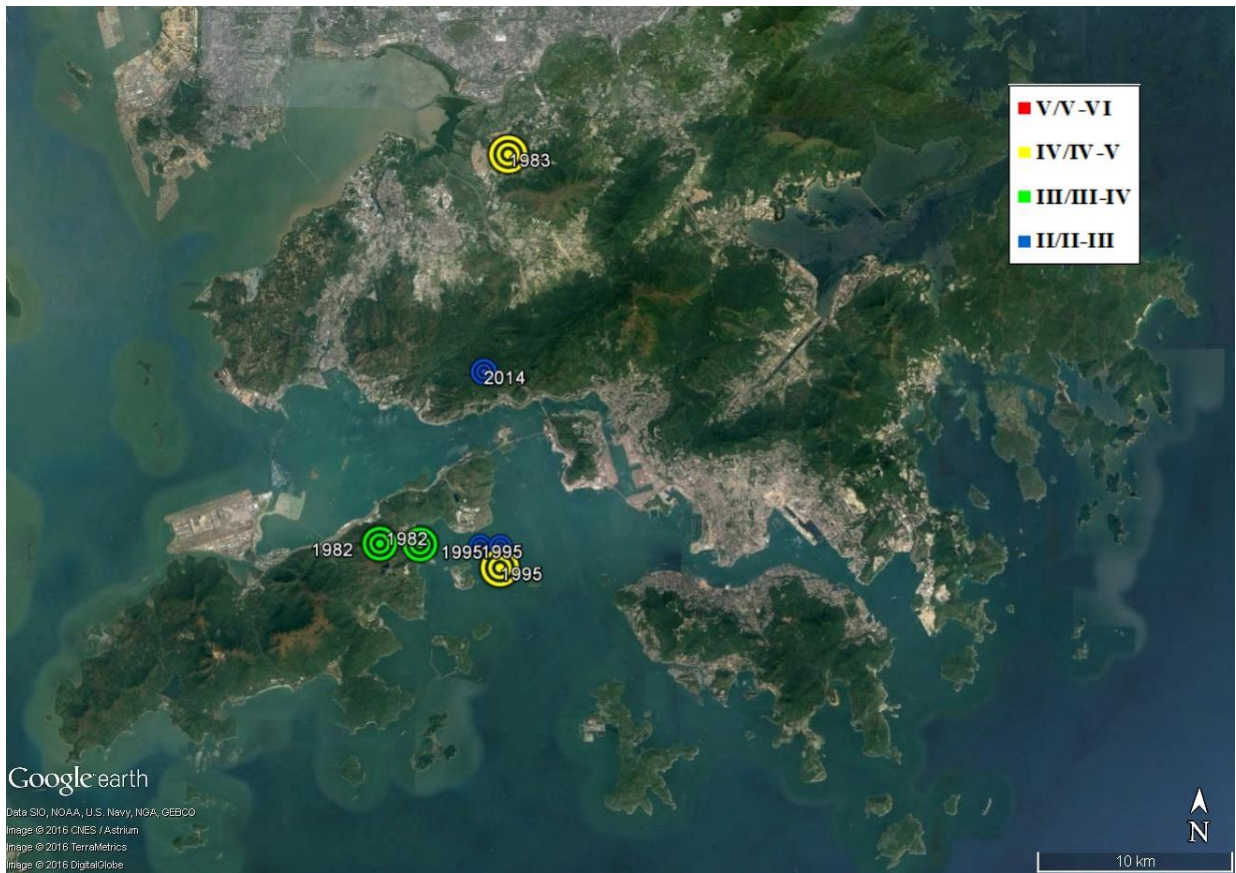
根據過去記錄，香港每年平均發生約兩次有感地震，縱然震感大都輕微，天文台也需要在地震發生後盡快向公眾發放訊息及應對傳媒的查詢。由於接收及分析市民的報告目前仍是確定有感地震及評定其震感烈度的主要方法，具有網上接收、提示及分析功能的「地震感覺報告」網頁和「網上有感地震報告警報及分析系統」，除了方便市民向天文台報告有感地震及提供相關資料外，對天文台處理本地有感地震也發揮了很大的支援作用。



圖一、1979 至 2016 年 (至 3 月底) 香港有感地震的烈度分布



圖二、1979 至 2016 年 (至 3 月底) 香港有感地震的震中位置分布 (香港有感的地震烈度以不同顏色顯示)



圖三、1979 至 2016 年 (至 3 月底)本地有感地震而震中在香港境內的位置分布 (圖中圓點為震中位置，圓點旁的文字為地震發生年份，地震烈度以不同顏色顯示)



香港特別行政區政府
香港天文台
HONG KONG OBSERVATORY
科學創新 服務用心



天氣 | 氣候 | 社群 | 學習 | 消息 | 電子服務 | 關注我們

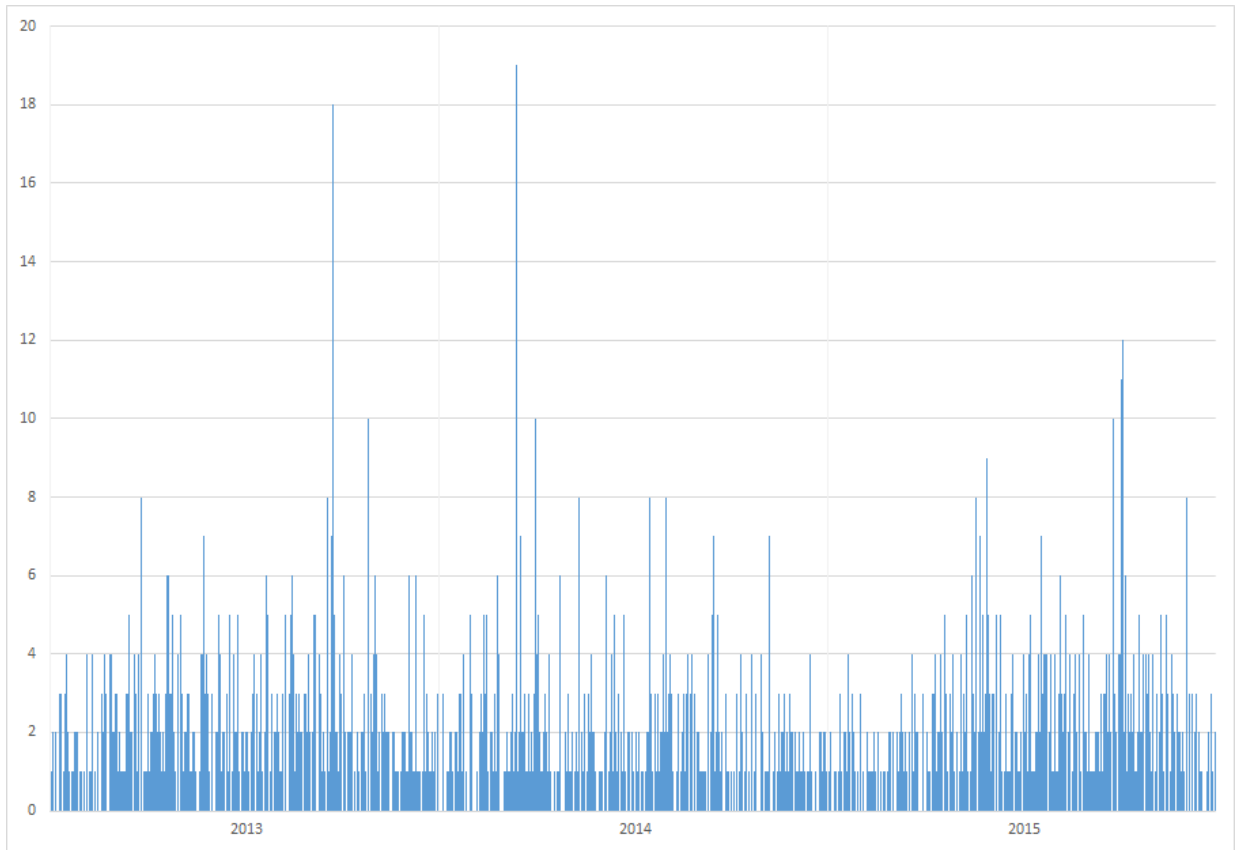
[主頁](#)
[最新消息](#)
[關於我們](#)
[天文台動態](#)
[服務概覽](#)
[瀏覽數字](#)
[新聞公報](#)
[今日天氣警告](#)
[本地天氣觀測](#)
[天氣預報](#)
[天氣監測圖像](#)
[電腦預報產品](#)
[我的天文台](#)
[地圖天氣](#)
[熱帶氣旋](#)
[航空氣象服務](#)
[海洋氣象服務](#)
[運動天氣資訊](#)
[社群天氣資訊](#)
[中國天氣](#)
[世界天氣](#)
[氣候資料服務](#)
[氣候預報](#)
[氣候變化](#)

地震感覺報告

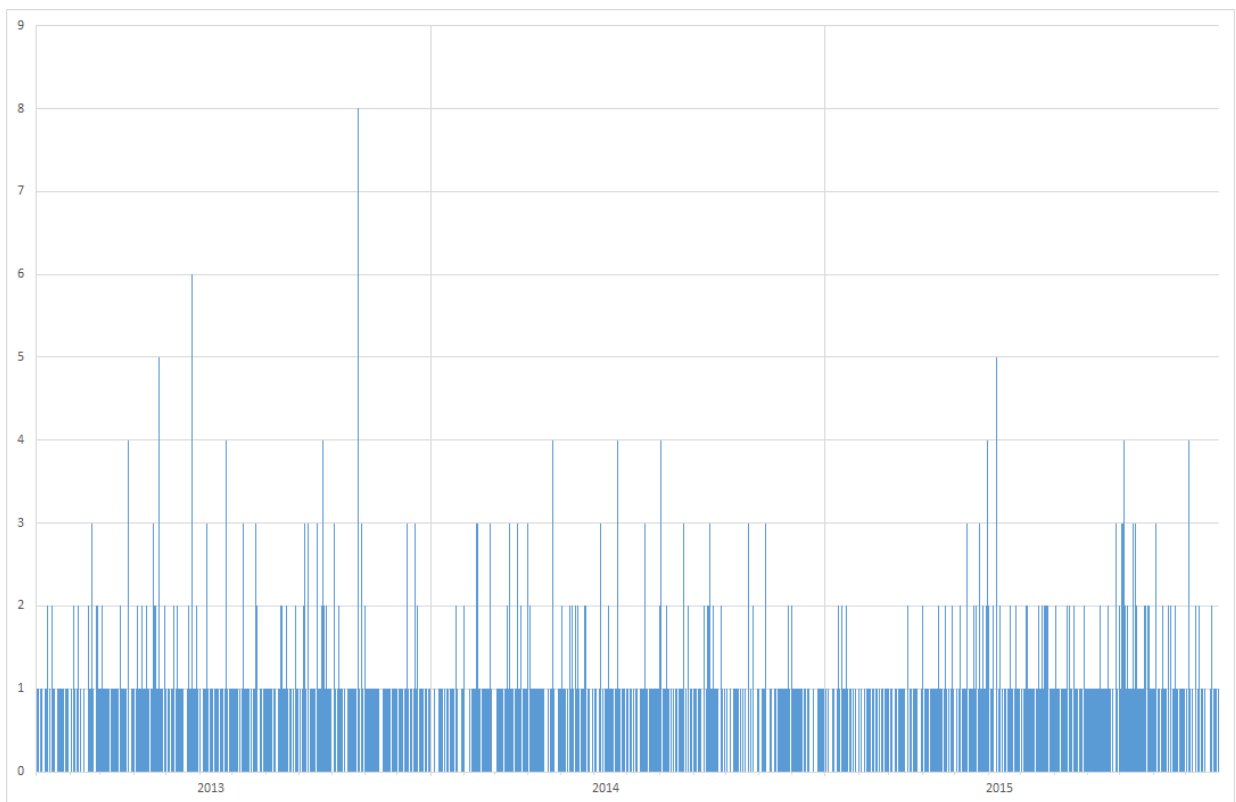
1. 請問地震發生時你在哪個地區？

<input type="radio"/> 香港島 - 東區	<input type="radio"/> 九龍西 - 油尖旺	<input type="radio"/> 新界東 - 北區
<input type="radio"/> 香港島 - 灣仔	<input type="radio"/> 九龍西 - 九龍城	<input type="radio"/> 新界西 - 葵青
<input type="radio"/> 香港島 - 中西區	<input type="radio"/> 九龍西 - 深水埗	<input type="radio"/> 新界西 - 荃灣
<input type="radio"/> 香港島 - 南區	<input type="radio"/> 新界東 - 西貢	<input type="radio"/> 新界西 - 屯門
<input type="radio"/> 九龍東 - 觀塘	<input type="radio"/> 新界東 - 沙田	<input type="radio"/> 新界西 - 元朗
<input type="radio"/> 九龍東 - 黃大仙	<input type="radio"/> 新界東 - 大埔	<input type="radio"/> 新界西 - 離島
<input type="radio"/> 其他 (請註明)		

圖四、「網上地震感覺報告」網頁 (節錄首頁)

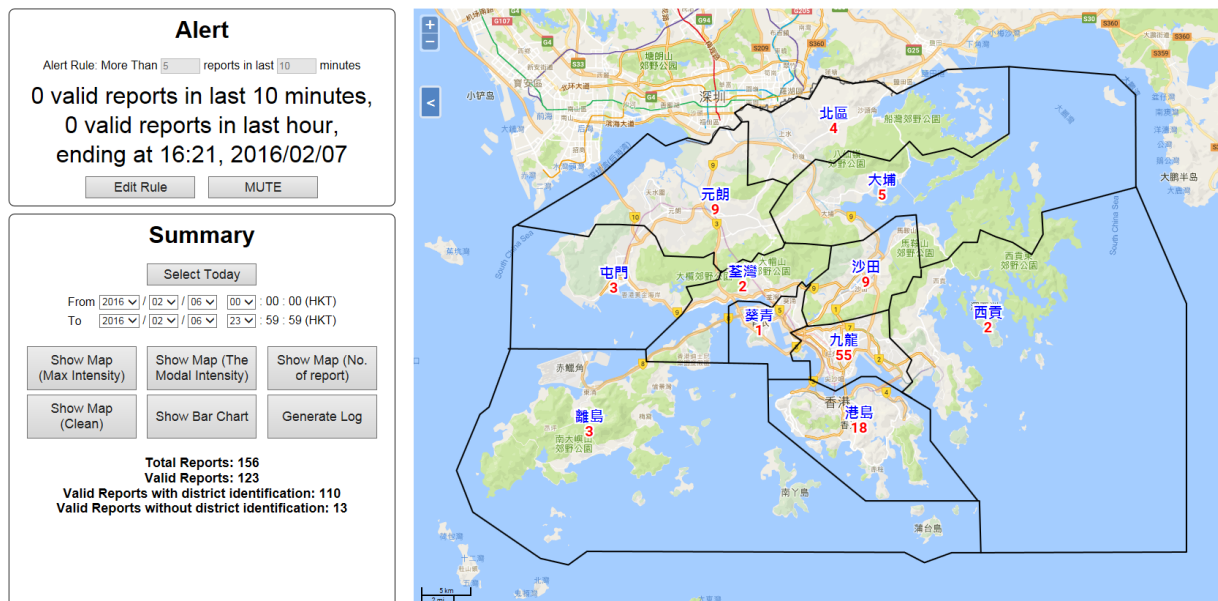


圖五(a)、「地震感覺報告」網頁每日接收報告數目 (2013-2015)

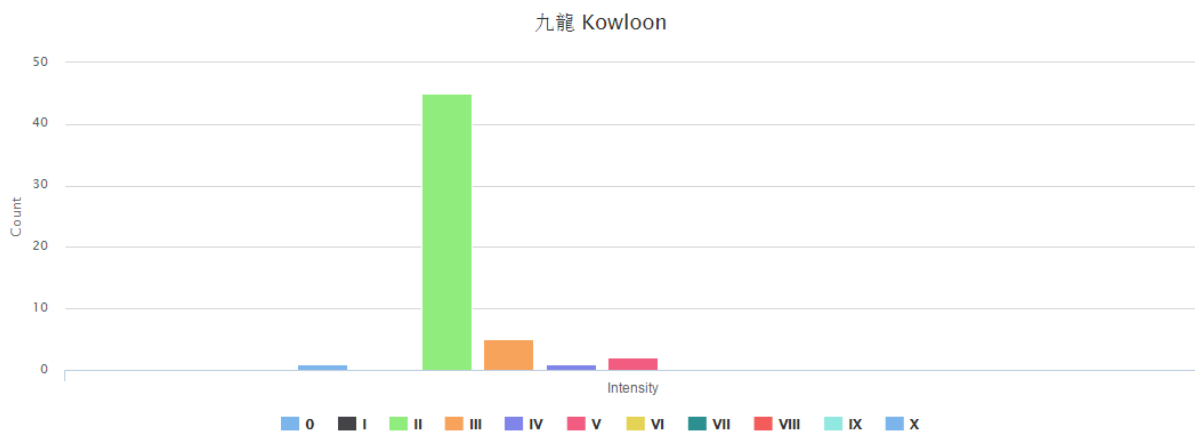


圖五(b)、「地震感覺報告」網頁每小時接收報告數目 (2013-2015)

Online Local Felt Earthquake Report Alert and Analysis System 網上有感地震報告警報及分析系統

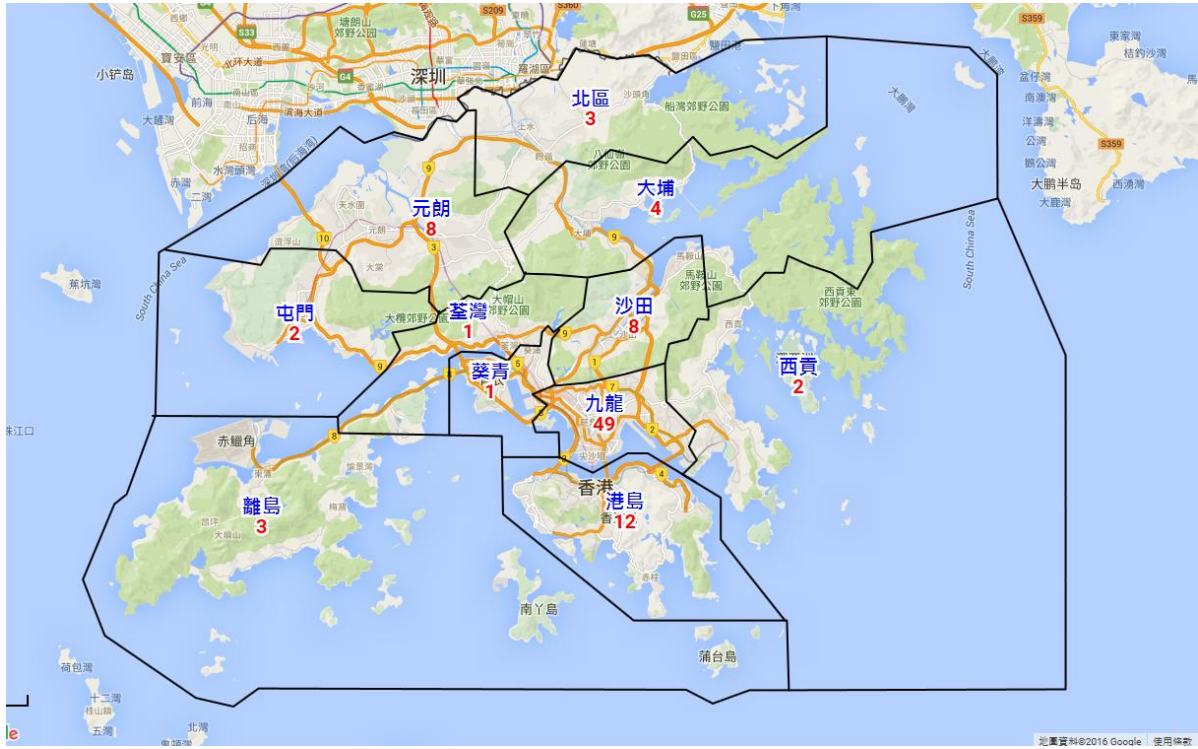


圖六、「網上有感地震報告警報及分析系統」介面

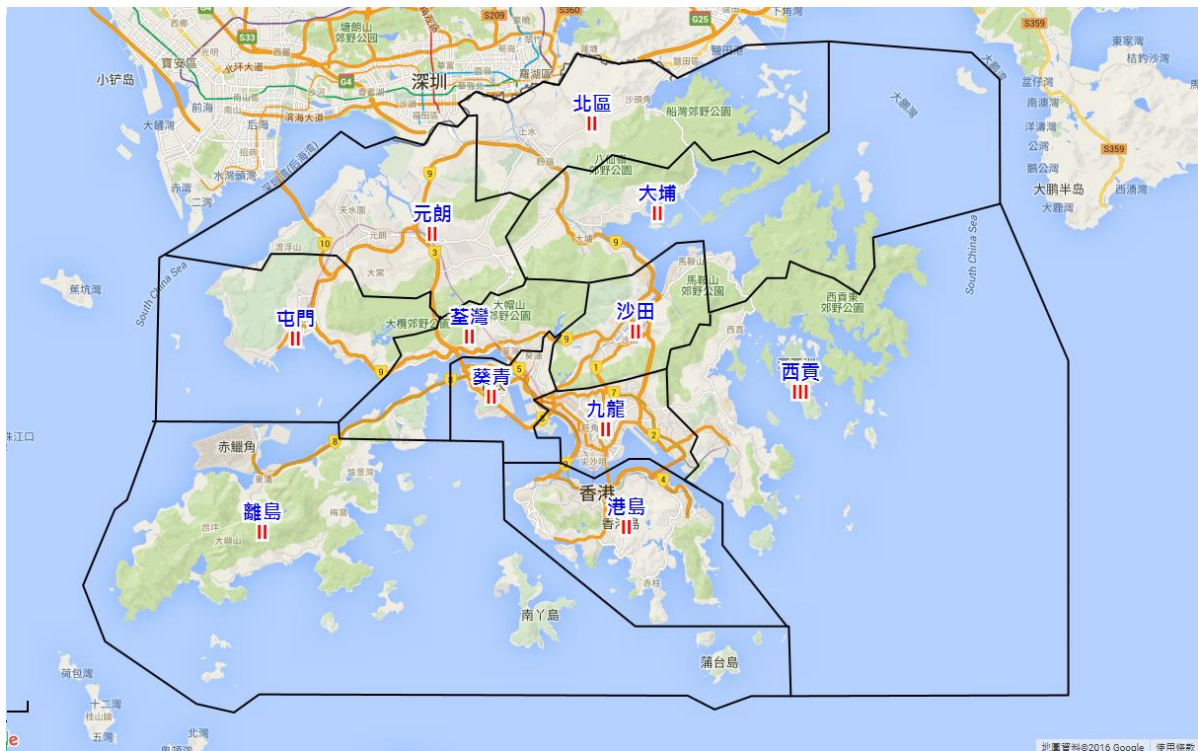


圖七、分區報告中的烈度統計。

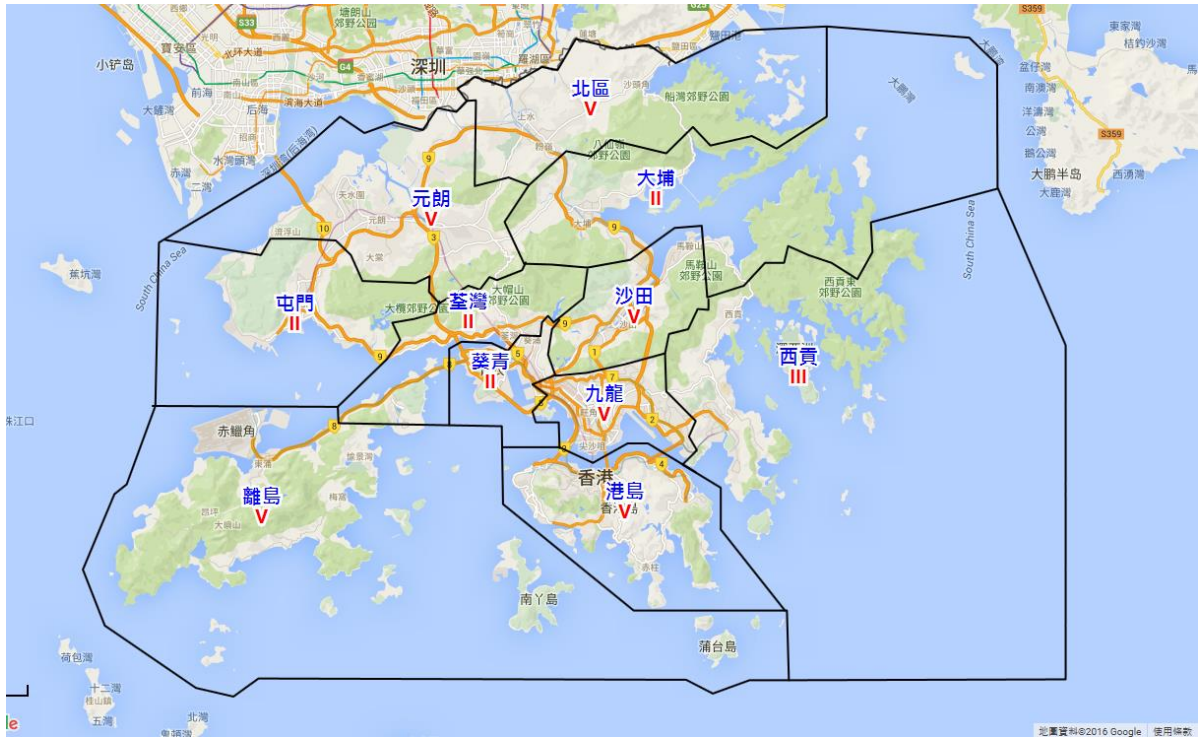
(圖例為 2014 年 4 月 25 日九龍區有感地震報告的烈度統計表)



圖八(a)、各區有感地震報告數目分布



圖八(b)、各區報告中震感烈度最多的分布



圖八(c)、各區報告中震感烈度最強的分布

表一、市民在「地震感覺報告」網頁報告有感地震時回答的問題
及可供選擇的回答 (中文版)

1. 請問地震發生時你在哪個地區？ (若以下區域未有你所處的地區，請選擇較接近的地區)

- 香港島 - 東區 (包括：小西灣、柴灣、杏花村、筲箕灣、西灣河、太古城、鯉魚涌、北角、炮台山)
- 香港島 - 灣仔區 (包括：天后、銅鑼灣、大坑、跑馬地、灣仔)
- 香港島 - 中西區 (包括：金鐘、山頂、半山、中環、上環、西營盤、石塘咀、堅尼地城、摩星嶺)
- 香港島 - 南區 (包括：薄扶林、華富、香港仔、鴨脷洲、黃竹坑、深水灣、淺水灣、赤柱、大潭、石澳)
- 九龍東 - 觀塘區 (包括：鯉魚門、油塘、藍田、觀塘、秀茂坪、牛頭角、九龍灣)
- 九龍東 - 黃大仙區 (包括：牛池灣、彩虹、彩雲、鑽石山、新蒲崗、黃大仙、慈雲山、樂富)
- 九龍西 - 油尖旺區 (包括：尖沙咀、佐敦、大角咀、油麻地、旺角、太子)
- 九龍西 - 九龍城區 (包括：啟德、九龍城、九龍塘、土瓜灣、何文田、紅磡、黃埔)
- 九龍西 - 深水埗區 (包括：石硤尾、深水埗、南昌、長沙灣、荔枝角、美孚)
- 新界東 - 西貢區 (包括：調景嶺、將軍澳、日出康城、坑口、清水灣、西貢)
- 新界東 - 沙田區 (包括：大圍、沙田、火炭、馬料水、馬鞍山、烏溪沙)
- 新界東 - 大埔區 (包括：大埔墟、太和、林村、康樂園、大美督、新娘潭、塔門)
- 新界東 - 北區 (包括：粉嶺、上水、古洞、羅湖、打鼓嶺、沙頭角、鹿頸、烏蛟騰、吉澳)
- 新界西 - 葵青區 (包括：安蔭、石籬、葵涌、葵興、葵芳、葵盛、荔景、青衣)
- 新界西 - 荃灣區 (包括：梨木樹、大窩口、荃灣、深井、青龍頭、馬灣)
- 新界西 - 屯門區 (包括：大欖涌、小欖、掃管笏、黃金海岸、青山、屯門、踏石角、藍地、稔灣)
- 新界西 - 元朗區 (包括：洪水橋、天水圍、流浮山、尖鼻咀、元朗、大棠、綿繡花園、落馬洲、石崗、錦田)
- 新界西 - 大嶼山 (包括：東涌、機場、梅窩、昂平、大澳)
- 新界西 - 其他離島 (包括：長洲、愉景灣、南丫島、坪洲)
- 香港境外 (如：深圳、澳門)

2. 請問你當時身處的位置？

- 在建築物內
- 在戶外
- 在行駛中的車內

3. 請問你當時的感覺如何？ (可選多於一項)

- 沒有感覺到地震
- 在靜止中 (如：在座椅上) 感覺到地震
- 感覺震動似輕型貨車在面前駛過
- 感覺震動似重型貨車 (如：泥頭車、貨櫃車) 在面前駛過
- 在睡眠中被地震弄醒
- 不易穩步走路
- 站立有困難

4. 請問你觀察到以下哪種現象 (可選多於一項)

- 感覺到地震但沒有看見物件擺動
- 看見懸掛的物件擺動
- 看見停放著的汽車擺動
- 聽到門、窗、碗碟發出響聲／木板牆和框架會發出吱吱聲
- 看見液體激盪，少量溢出容器之外或打翻
- 門窗自動開合／百葉窗及掛畫搖擺
- 看見很多人驚慌跑出戶外／樹木和叢林出現搖擺
- 看見書籍或小擺設從架上掉下／傢俱移動或翻倒／牆身出現裂縫
- 看見懸掛的物件抖動或傢俱破壞／牆身出現裂縫及損毀或外牆招牌墮下

5. 請問你當時在哪一層樓

- 地庫
- 6至10樓
- 31至50樓
- 地面層 (G/F)
- 11至20樓
- 51至80樓
- 2至5樓
- 21至30樓
- 80樓以上

6. 請問該樓宇有多少層？

- 1層
- 11至20層
- 51至80層
- 2至5層
- 21至30層
- 80層以上
- 6至10層
- 31至50層

7. 請問你身處樓宇的名稱、或屋苑名稱及座數？ (可選擇不提供)

8. 請問你感覺到震盪持續多久

- 數秒
- 十數秒
- 數十秒或以上

9. 請問你在什麼時候感覺到地震？

- 過去一小時內
- 今天 (已超過一小時)
- 昨天

10. 聯絡電子郵件地址 (可選擇不提供)

表二、自 2012 年 10 月至 2016 年 3 月市民利用「地震感覺報告」網頁報告有感地震的情況

編號	日期	時間	震中地點	緯度 (N)	經度 (E)	地震 強度	地震 烈度	市民利用 「有感地震報 告」 網頁報告有感 地震數目	市民報告 有感地震 總數目
1.	2013.02.22	11:34	廣東河源	23.9	114.5	4.8	III	4793	5000+
2.	2013.03.27	10:03	台灣中部	23.8	121.0	6.4	III	33	67
3.	2013.06.02	13:43	台灣中部	23.95	120.93	6.5	III	48	75
4.	2014.01.27	12:47	香港大欖涌水塘	22.38	114.05	1.8	II	24	50+
5.	2014.04.25	16:07	廣東河源	23.91	114.50	3.8	II	236	250
6.	2014.07.11	13:43	廣東河源	23.90	114.50	4.2	III	27	49
7.	2015.09.24	22:57	廣東陸豐	23.10	115.70	3.8	IV	71	73
8.	2016.02.06	03:57	台灣南部	22.96	120.45	6.5	IV	105	108