



# 地震對地磁影響

Python 期中報告



# 大綱

---

◆ 動機

◆ 機制

◆ 作法

◆ 結果

◆ 結論



# 動機

- ◇ 特別的資料
- ◇ 低頻地磁訊號 -> 地震?
- ◇ 地震前兆訊號



# 機制

- ◆ 具壓電性沉積物錯動釋放勢能（例如石英、電氣石）
- ◆ 分布主要在西南部
- ◆ 地磁訊號集中於低頻
- ◆ 文獻：1989年洛馬普里塔地震  
地震矩規模：6.9  
地震發生前幾小時有低頻地磁訊號產生



5

# 作法

---

◆ 資料取得與內容展示





檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

2014	01	12	00	00	00	44460.67	99	44199.50	99	99999.99	09	43785.34	99	44671.16	99	99999.99	09	45058.57	99	44654.26	99	445	▲
2014	01	12	00	00	01	44460.69	99	44199.46	99	99999.99	09	43785.38	99	44671.29	99	99999.99	09	45058.52	99	44654.19	99	445	
2014	01	12	00	00	02	44460.71	99	44199.50	99	99999.99	09	43785.46	99	44671.26	99	99999.99	09	45058.69	99	44654.20	99	445	
2014	01	12	00	00	03	44460.75	99	44199.53	99	99999.99	09	43785.34	99	44670.11	39	99999.99	09	45058.72	99	44654.22	99	445	
2014	01	12	00	00	04	44460.71	99	44199.50	99	99999.99	09	43785.47	99	44670.99	69	99999.99	09	45058.64	99	44654.21	99	445	
2014	01	12	00	00	05	44460.65	99	44199.52	99	99999.99	09	43785.35	99	44670.79	79	99999.99	09	45058.68	99	44654.23	99	445	
2014	01	12	00	00	06	44460.67	99	44199.54	99	99999.99	09	43785.31	99	44671.24	99	99999.99	09	45058.64	99	44654.20	99	445	
2014	01	12	00	00	07	44460.63	99	44199.54	99	99999.99	09	43785.34	99	44671.27	69	99999.99	09	45058.70	99	44654.23	99	445	
2014	01	12	00	00	08	44460.68	99	44199.47	99	99999.99	09	43785.37	99	44671.23	99	99999.99	09	45058.58	99	44654.24	99	445	
2014	01	12	00	00	09	44460.68	99	44199.49	99	99999.99	09	43785.36	99	44671.27	99	99999.99	09	45058.59	99	44654.19	99	445	
2014	01	12	00	00	10	44460.62	99	44199.45	99	99999.99	09	43785.31	99	44671.22	99	99999.99	09	45058.62	99	44654.20	99	445	
2014	01	12	00	00	11	44460.62	99	44199.38	99	99999.99	09	43785.33	99	44671.49	99	99999.99	09	45058.54	99	44654.15	99	445	
2014	01	12	00	00	12	44460.56	99	44199.36	99	99999.99	09	43785.24	99	44671.41	99	99999.99	09	45058.53	99	44654.16	99	445	
2014	01	12	00	00	13	44460.55	99	44199.39	99	99999.99	09	43785.24	99	44671.57	99	99999.99	09	45058.45	99	44654.15	99	445	
2014	01	12	00	00	14	44460.53	99	44199.33	99	99999.99	09	43785.21	99	44671.21	99	99999.99	09	45058.47	99	44654.11	99	445	
2014	01	12	00	00	15	44460.51	99	44199.30	99	99999.99	09	43785.08	99	44671.80	99	99999.99	09	45058.41	99	44654.10	99	445	
2014	01	12	00	00	16	44460.44	99	44199.22	99	99999.99	09	43784.99	99	44671.21	99	99999.99	09	45058.40	99	44654.10	99	445	
2014	01	12	00	00	17	44460.46	99	44199.20	99	99999.99	09	43784.99	99	44671.38	99	99999.99	09	45058.30	99	44654.08	99	445	
2014	01	12	00	00	18	44460.43	99	44199.14	99	99999.99	09	43784.96	99	44671.41	99	99999.99	09	45058.20	99	44654.03	99	445	
2014	01	12	00	00	19	44460.38	99	44199.14	99	99999.99	09	43784.85	99	44671.61	99	99999.99	09	45058.25	99	44653.99	99	445	
2014	01	12	00	00	20	44460.32	99	44199.04	99	99999.99	09	43784.73	99	44671.30	99	99999.99	09	45058.18	99	44653.97	99	445	
2014	01	12	00	00	21	44460.25	99	44199.07	99	99999.99	09	43784.68	99	44671.62	99	99999.99	09	45058.11	99	44653.95	99	445	
2014	01	12	00	00	22	44460.27	99	44199.03	99	99999.99	09	43784.79	99	44671.52	99	99999.99	09	45058.09	99	44653.92	99	445	
2014	01	12	00	00	23	44460.21	99	44198.95	99	99999.99	09	43784.61	99	44671.17	99	99999.99	09	45058.12	99	44653.91	99	445	
2014	01	12	00	00	24	44460.21	99	44198.93	99	99999.99	09	43784.47	99	44671.51	99	99999.99	09	45058.01	99	44653.87	99	445	
2014	01	12	00	00	25	44460.16	99	44198.89	99	99999.99	09	43784.56	99	44671.39	99	99999.99	09	45057.92	99	44653.84	99	445	
2014	01	12	00	00	26	44460.14	99	44198.88	99	99999.99	09	43784.46	99	44671.65	99	99999.99	09	45058.11	99	44653.84	99	445	
2014	01	12	00	00	27	44460.14	99	44198.82	99	99999.99	09	43784.42	99	44671.74	99	99999.99	09	45057.85	99	44653.80	99	445	
2014	01	12	00	00	28	44460.10	99	44198.80	99	99999.99	09	43784.40	99	44671.41	99	99999.99	09	45057.83	99	44653.79	99	445	
2014	01	12	00	00	29	44460.07	99	44198.82	99	99999.99	09	43784.21	99	44671.16	79	99999.99	09	45057.82	99	44653.79	99	445	
2014	01	12	00	00	30	44460.07	99	44198.75	99	99999.99	09	43784.18	99	44671.53	99	99999.99	09	45057.79	99	44653.73	99	445	
2014	01	12	00	00	31	44460.06	99	44198.68	99	99999.99	09	43784.10	99	44671.62	89	99999.99	09	45057.76	99	44653.81	99	445	
2014	01	12	00	00	32	44460.01	99	44198.64	99	99999.99	09	43784.13	99	44671.47	99	99999.99	09	45057.70	99	44653.73	99	445	
2014	01	12	00	00	33	44459.98	99	44198.71	99	99999.99	09	43784.13	99	44671.72	99	99999.99	09	45057.66	99	44653.71	99	445	
2014	01	12	00	00	34	44459.98	99	44198.66	99	99999.99	09	43784.04	99	44671.30	79	99999.99	09	45057.66	99	44653.67	99	445	
2014	01	12	00	00	35	44459.92	99	44198.61	99	99999.99	09	43784.00	99	44671.59	99	99999.99	09	45057.68	99	44653.68	99	445	
2014	01	12	00	00	36	44459.97	99	44198.63	99	99999.99	09	43783.86	99	44671.56	99	99999.99	09	45057.61	99	44653.66	99	445	
2014	01	12	00	00	37	44459.96	99	44198.62	99	99999.99	09	43783.81	99	44671.36	99	99999.99	09	45057.60	99	44653.68	99	445	
2014	01	12	00	00	38	44459.91	99	44198.53	99	99999.99	09	43783.75	99	44671.42	99	99999.99	09	45057.57	99	44653.66	99	445	
2014	01	12	00	00	39	44459.87	99	44198.64	99	99999.99	09	43783.76	99	44671.60	99	99999.99	09	45057.56	99	44653.63	99	445	
2014	01	12	00	00	40	44459.94	99	44198.52	99	99999.99	09	43783.68	99	44671.57	69	99999.99	09	45057.51	99	44653.63	99	445	



7

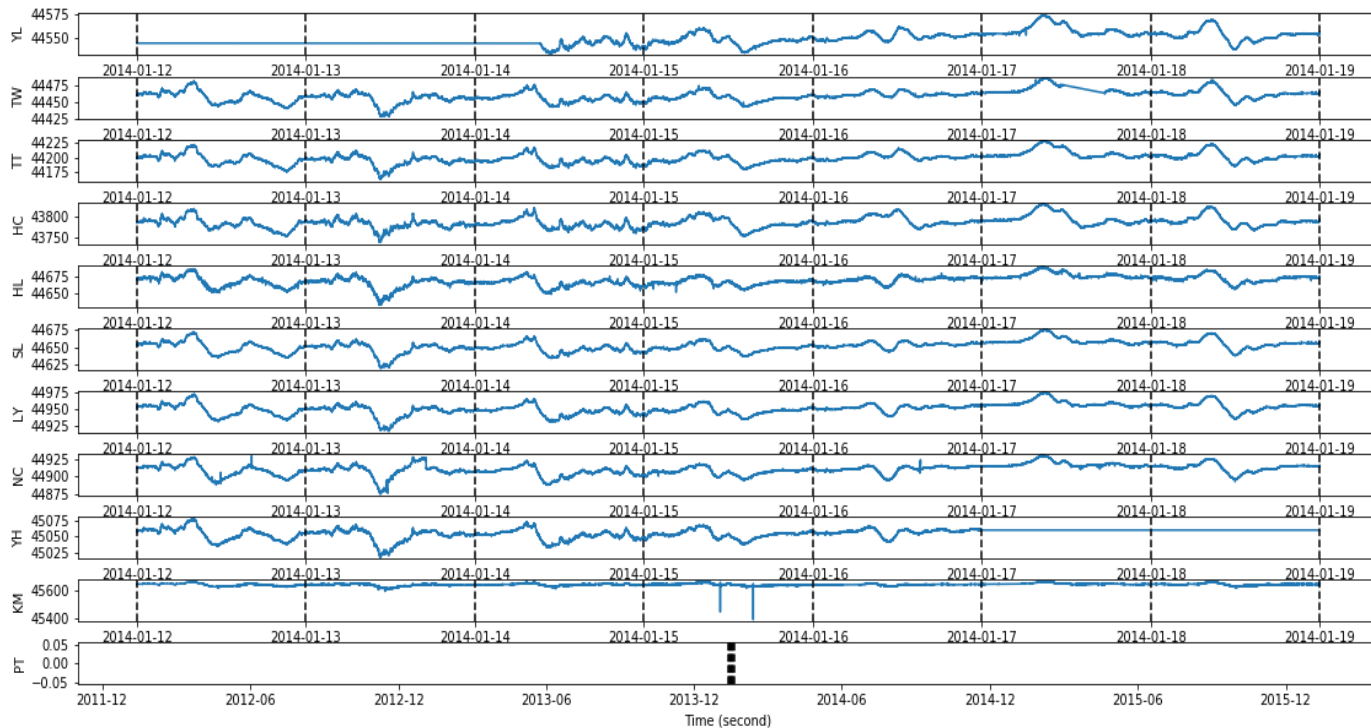
# 時間序列

- ◆ 首先先畫出各測站時間序列圖。



8

# 時間序列







# 傅立葉轉換

- ◆ 利用numpy中的fft，將磁力訊號從時間域轉至頻率域。
- ◆ 資料量取2的N次方，固取離資料量最接近的19次方。
- ◆ 然後將不要的頻率給移除，並且ifft轉回時間域。

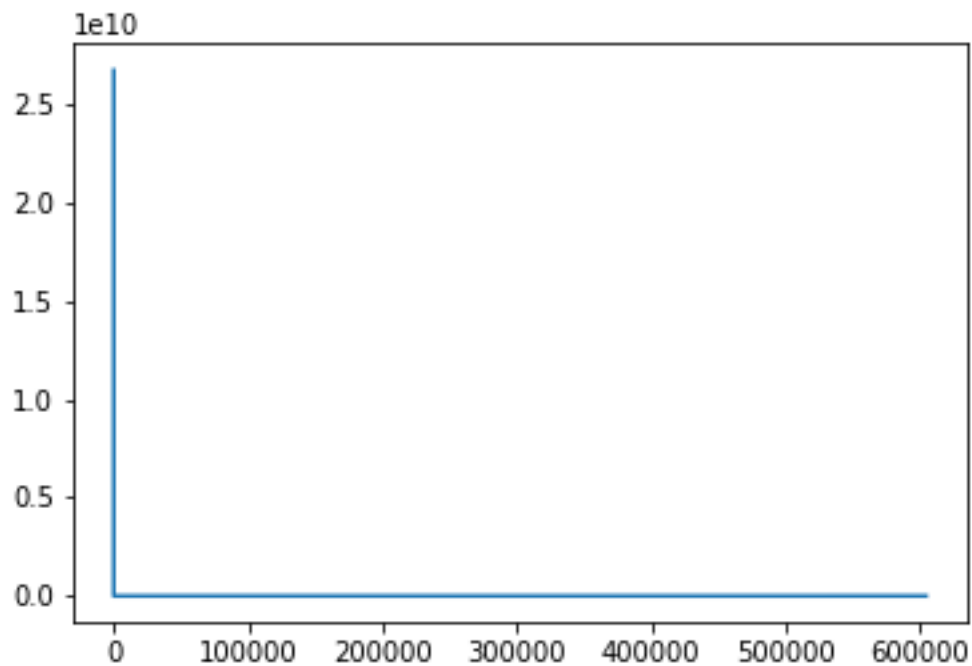
```
e5=np.fft.fft(e4,2**19)
```

```
e5[0:20]=[0]  
e5[31:604800]=[0]  
e7=np.fft.ifft(e5)
```



10

# 傅立葉轉換

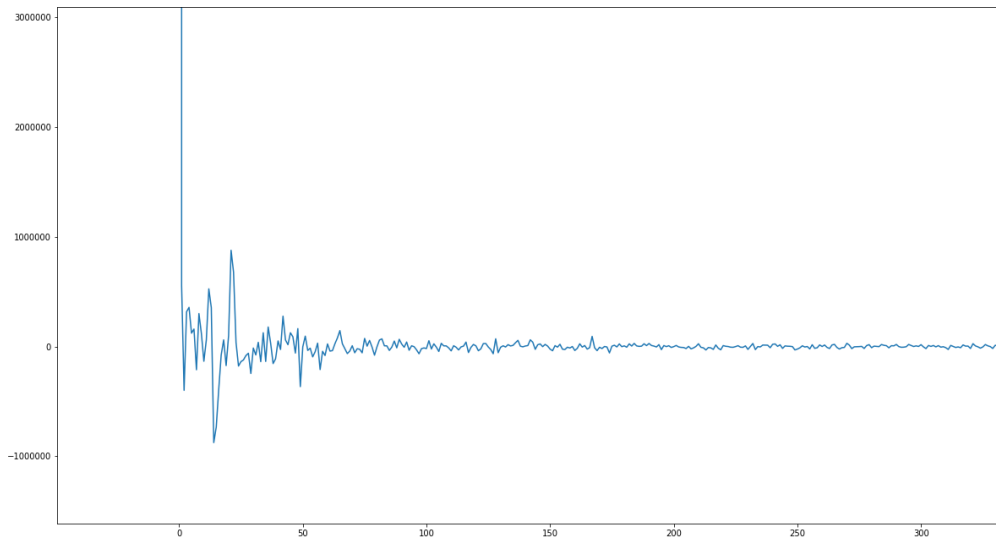


9)



11

# 傅立葉轉換

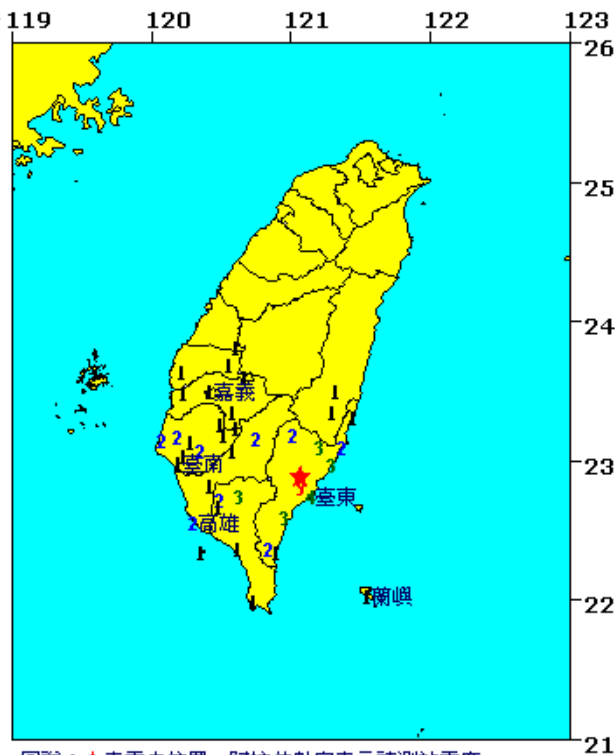




12

# 結果(1)

◇ 20140115



圖說：★表震央位置，阿拉伯數字表示該測站震度

## 中央氣象局地震報告

編號：第103008號

日期：103 年 1 月 15 日

時間：2 時 38 分 13.0 秒

位置：北緯 22.89 度，東經 121.08 度  
即在 臺東縣政府北偏西方 16.9 公里

位於 臺東縣卑南鄉

地震深度：8.3 公里

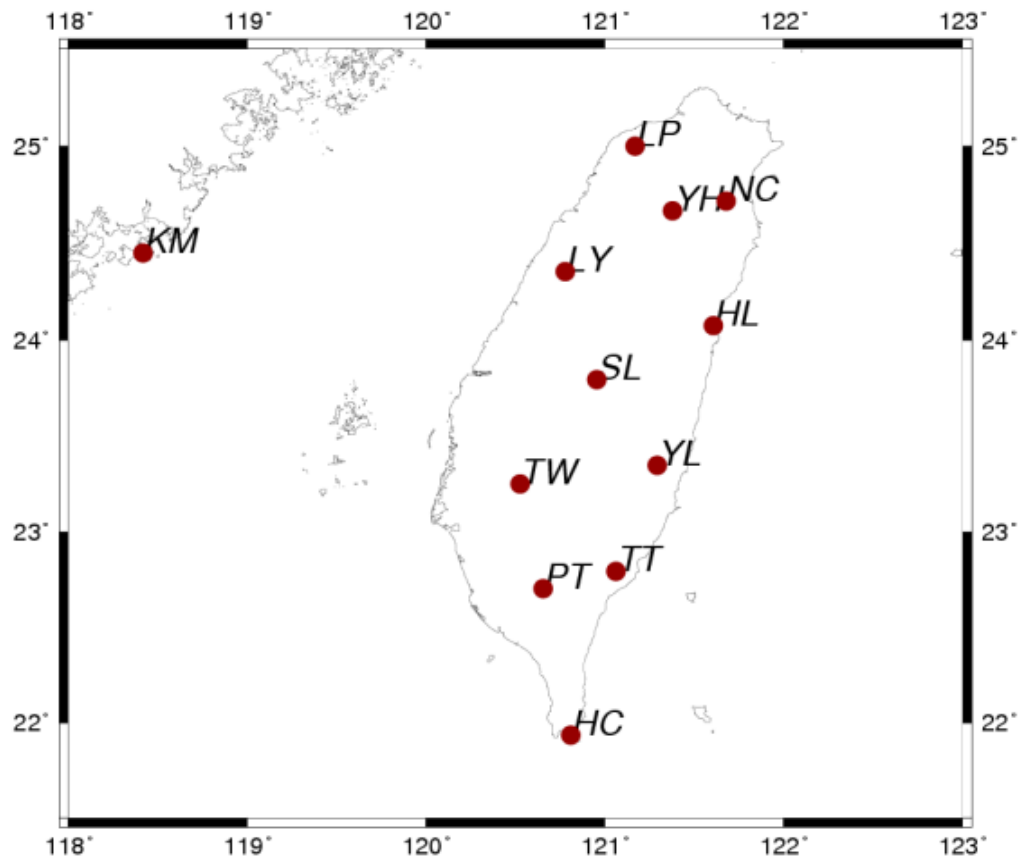
芮氏規模：5.1

各地最大震度

臺東縣初鹿	5級
臺東縣臺東市	4級
屏東縣三地門	3級
高雄市桃源	2級
臺南市新化	2級
高雄市	2級
花蓮縣玉里	1級
嘉義縣大埔	1級
屏東縣屏東市	1級
雲林縣草嶺	1級
臺南市	1級
嘉義市	1級
彰化縣二水	1級



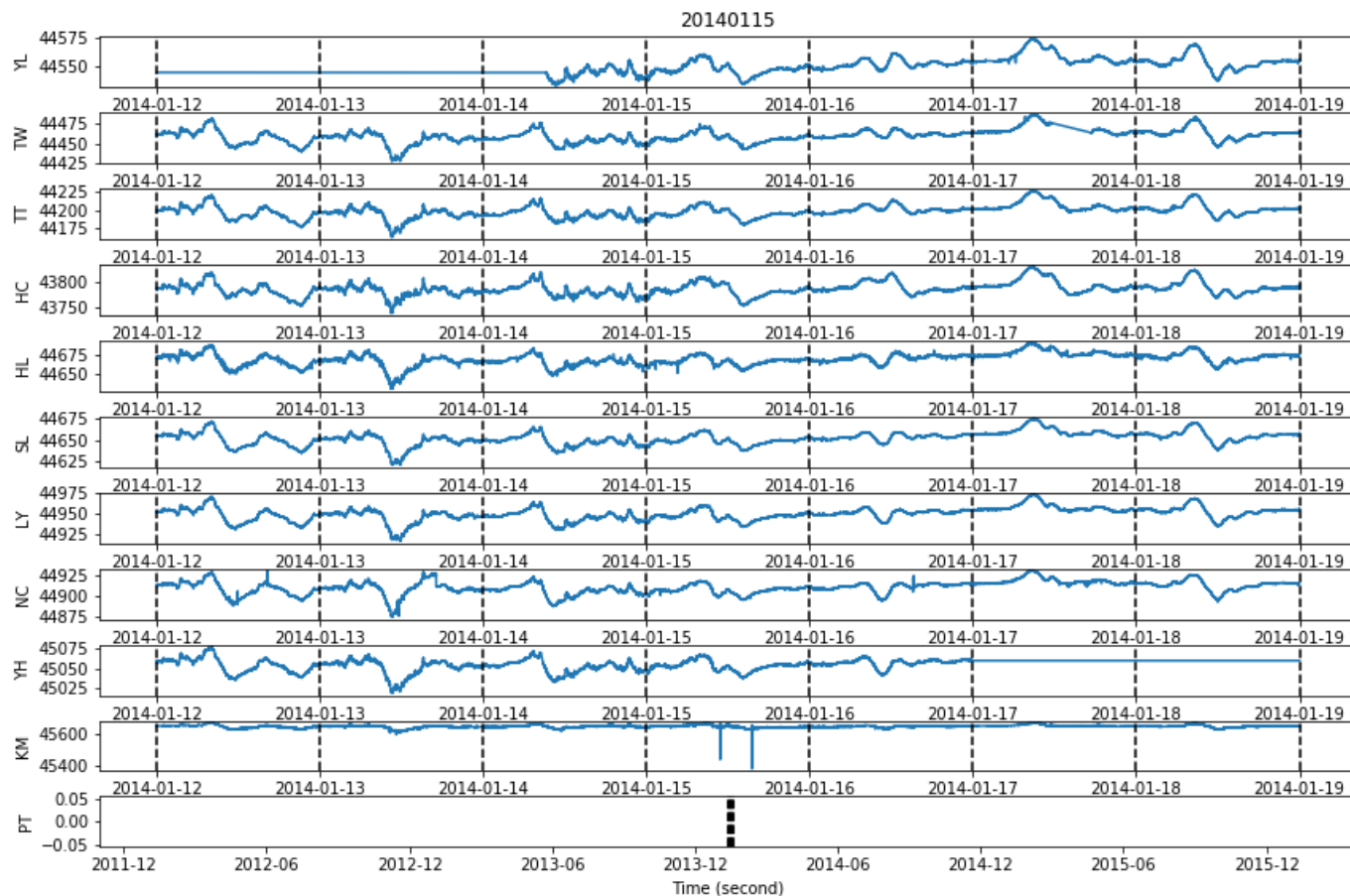
13





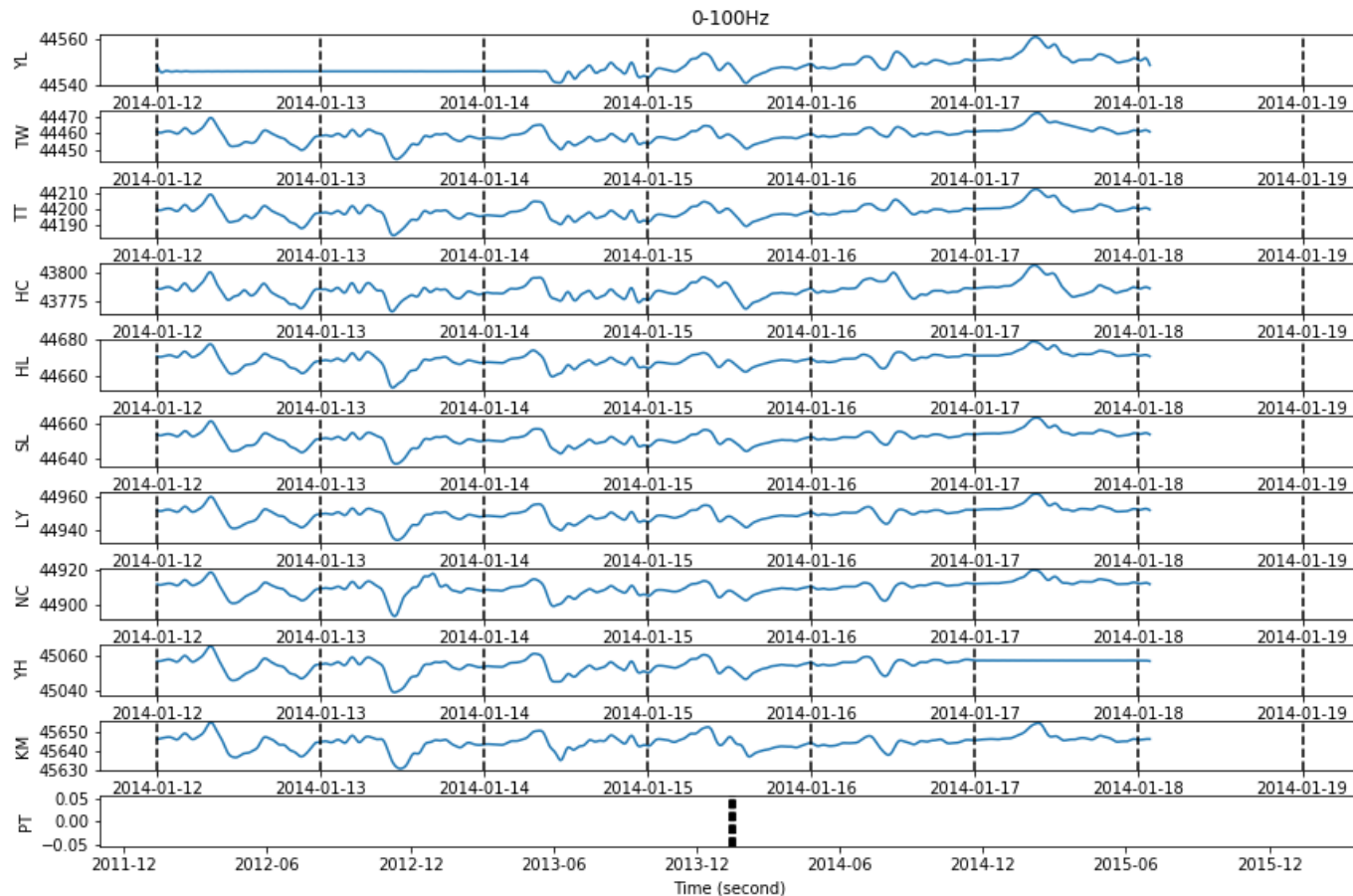


14



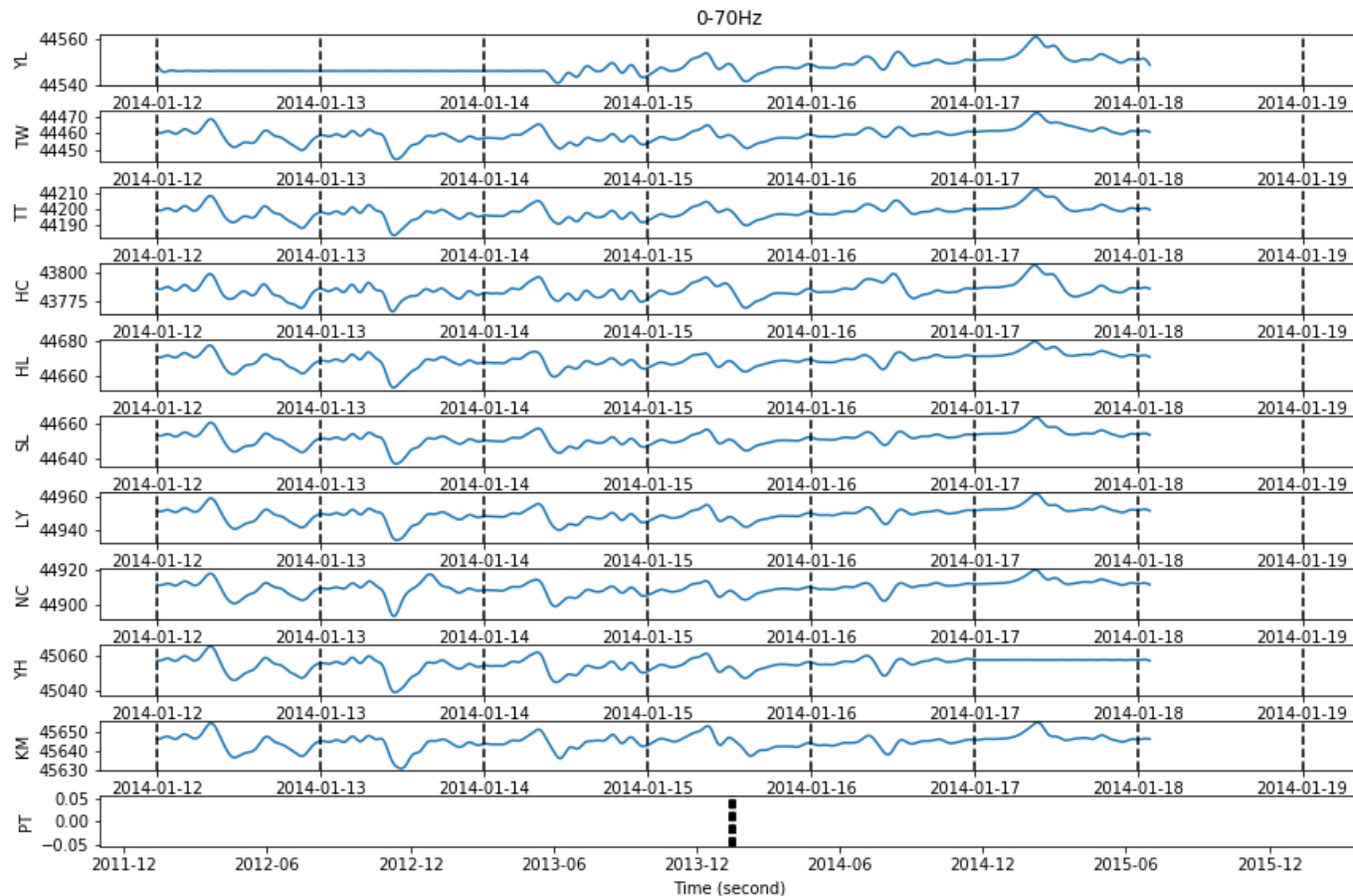


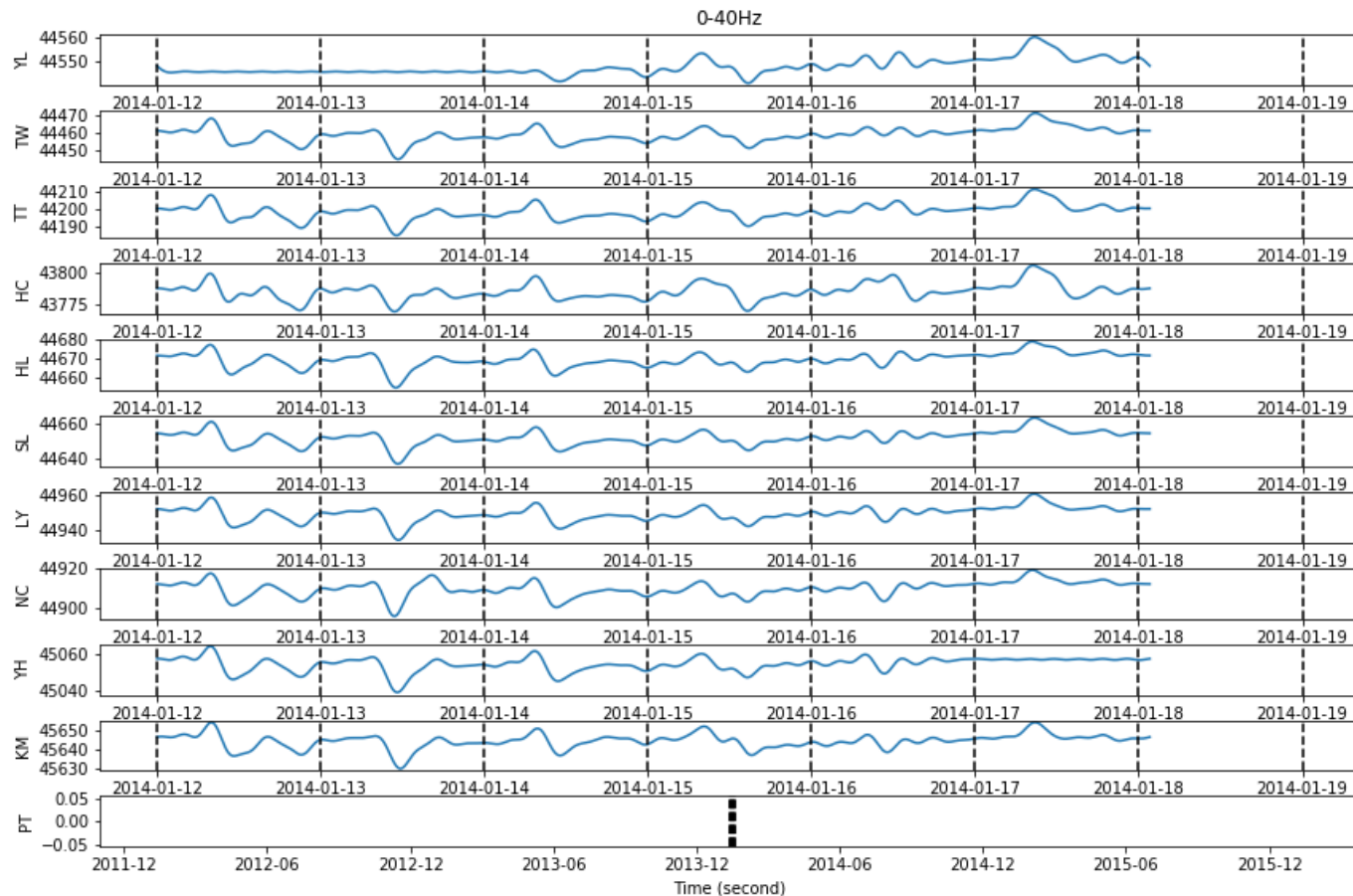
15





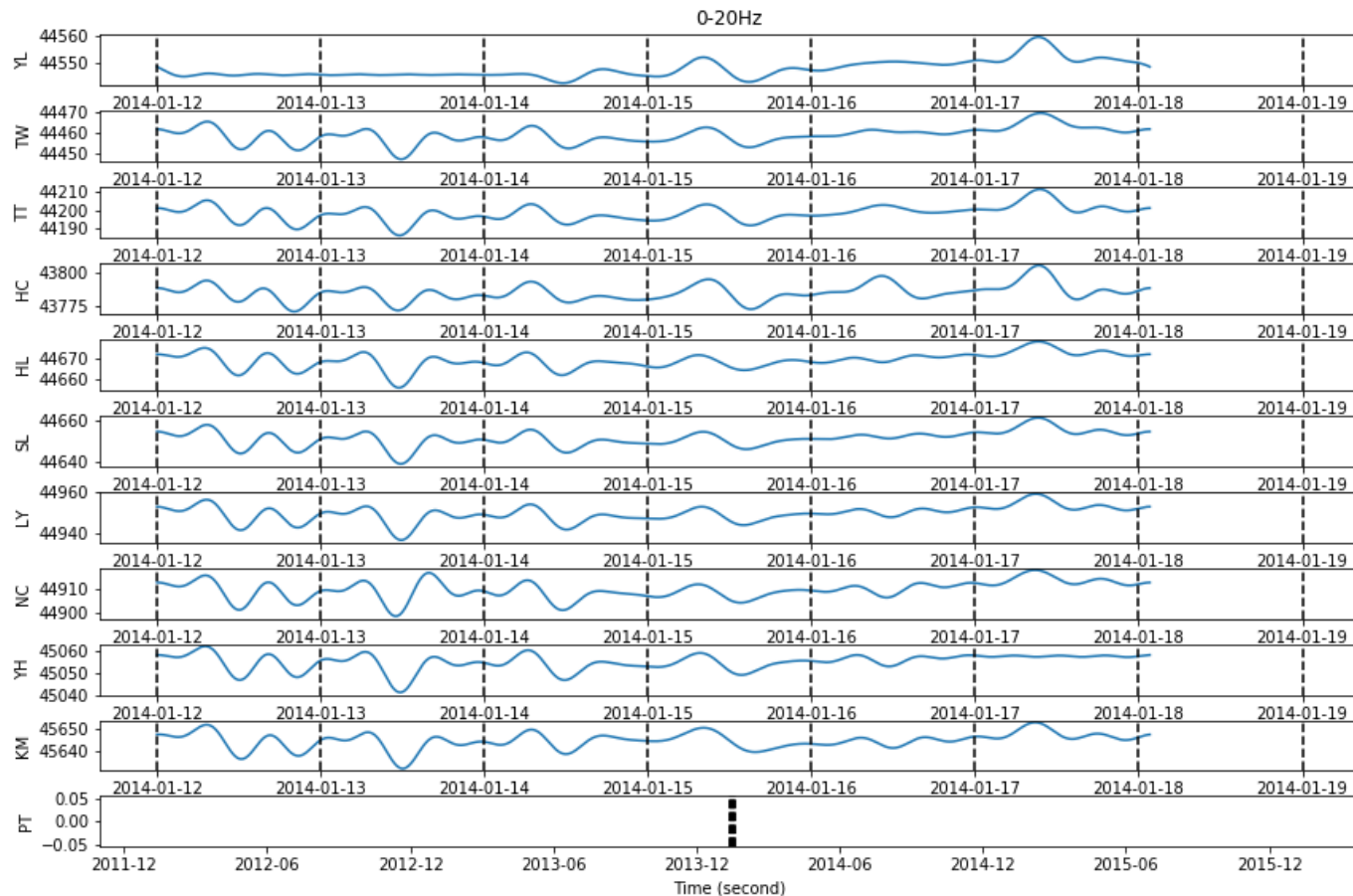
16







18



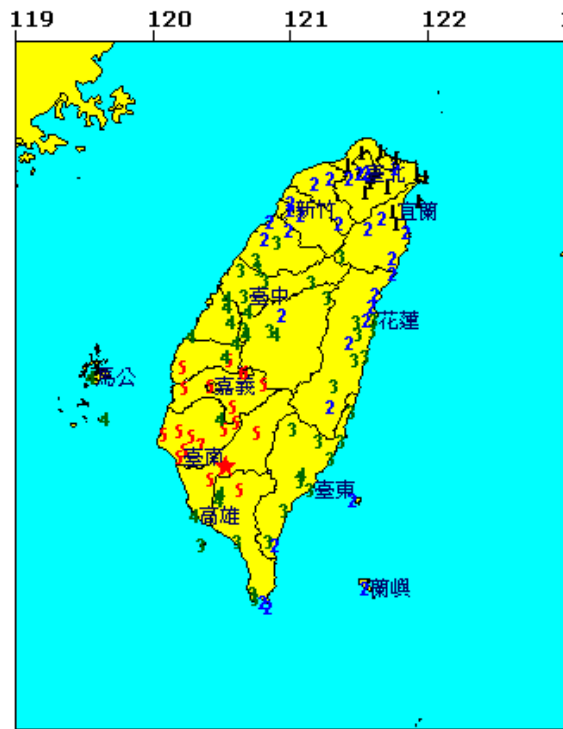




19

# 結果(2)

◇ 20160206



圖說：★表震央位置，阿拉伯數字表示該測站震度

## 中央氣象局地震報告

編號：第105006號

日期：105年2月6日

時間：3時57分26.1秒

位置：北緯22.92度，東經120.54度  
即在屏東縣政府北偏東方27.1公里  
位於高雄市美濃區

地震深度：14.6公里

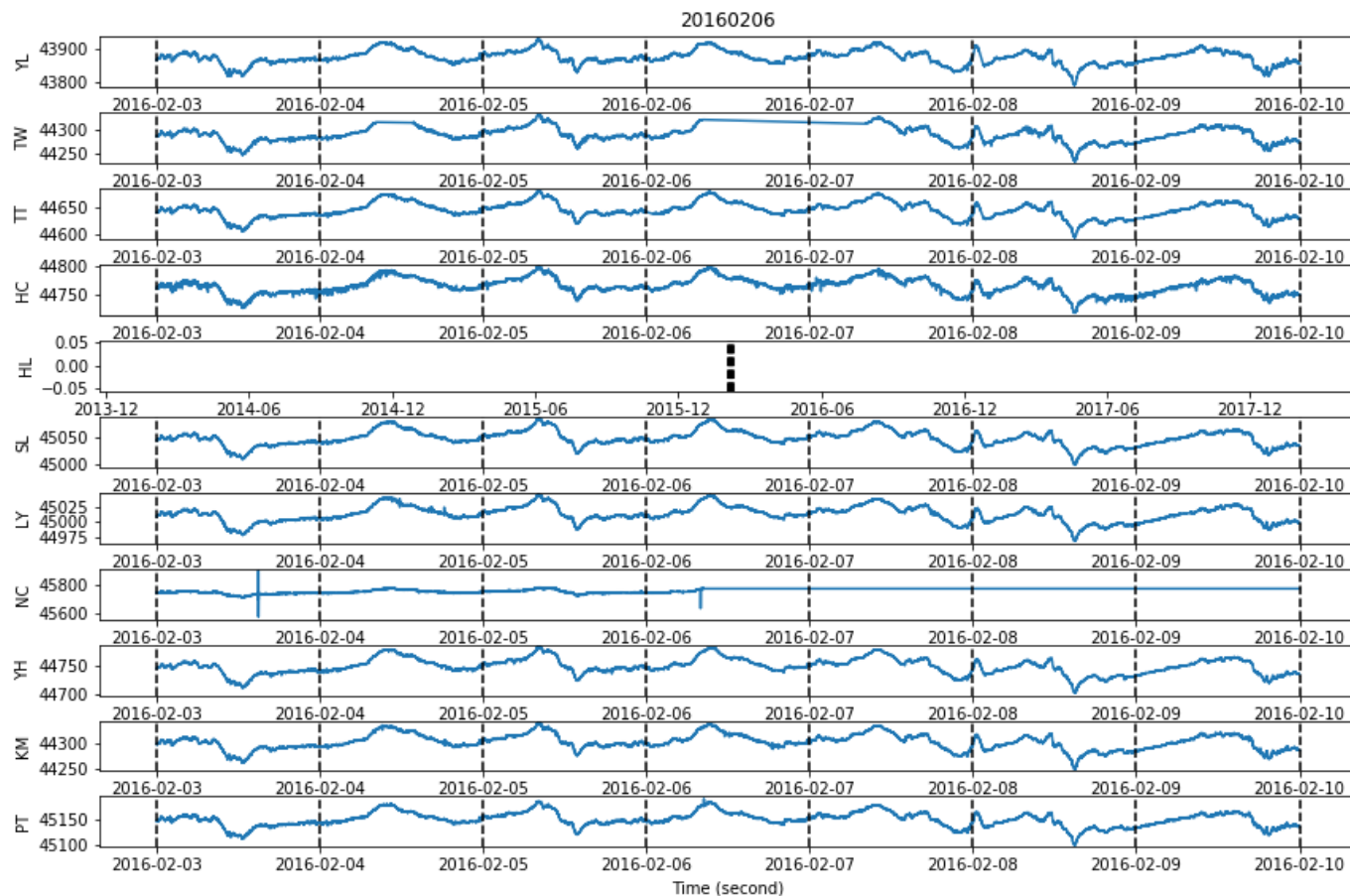
芮氏規模：6.6

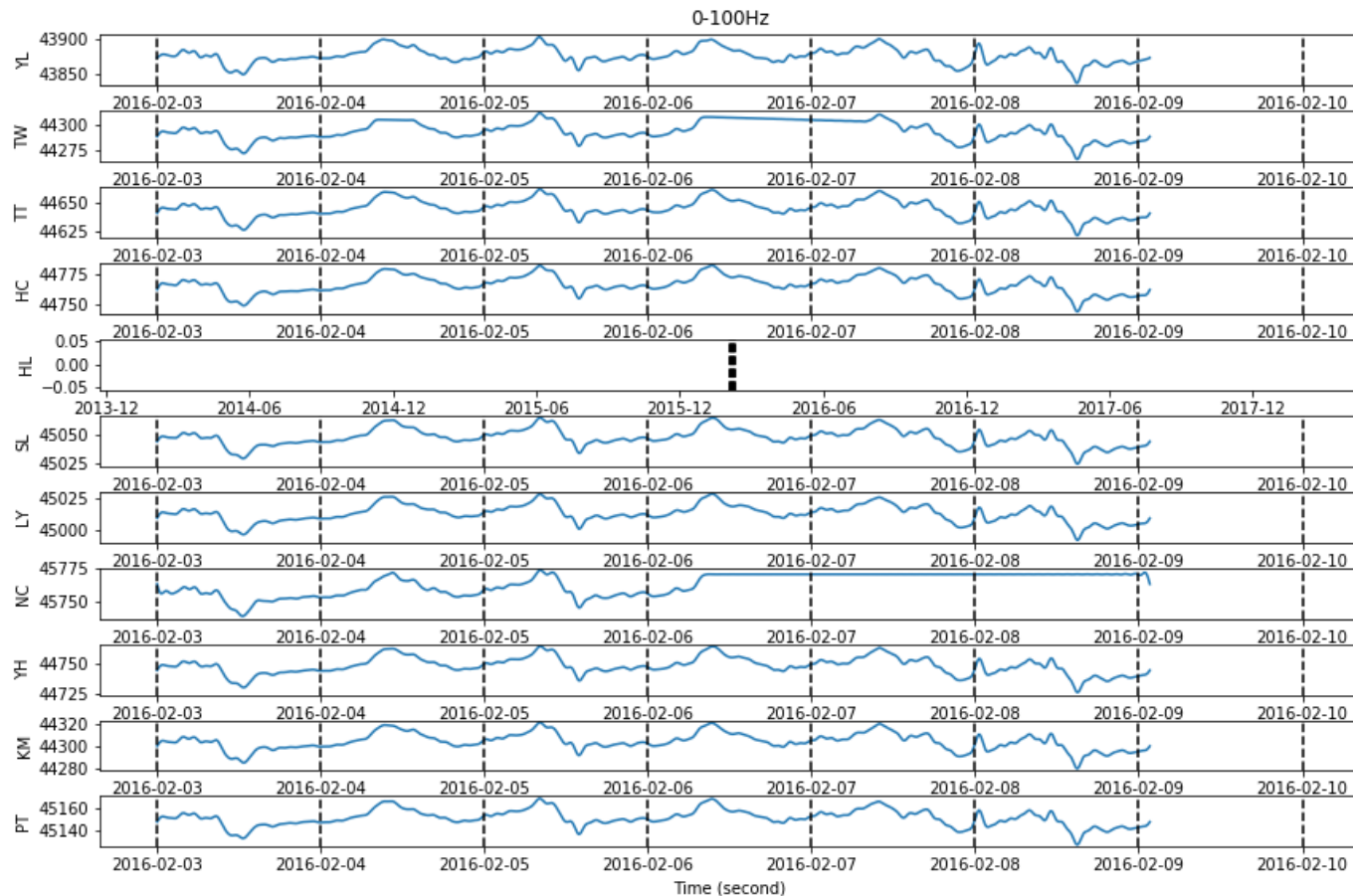
各地最大震度

臺南市新化	7級	彰化縣彰化市	4級
雲林縣草嶺	6級	臺東縣臺東市	3級
高雄市旗山	5級	花蓮縣紅葉	3級
屏東縣三地門	5級	屏東縣南灣	3級
臺南市	5級	南投縣南投市	3級
嘉義縣大埔	5級	臺中市	3級
嘉義市	5級	花蓮縣花蓮市	3級
屏東縣屏東市	4級	苗栗縣鯉魚潭	3級
高雄市	4級	宜蘭縣南山	3級
臺東縣初鹿	4級	苗栗縣苗栗市	2級
雲林縣斗六市	4級	新竹縣竹東	2級
澎湖縣東吉島	4級	新竹市	2級
彰化縣二水	4級	桃園市三光	2級
南投縣名間	4級	新竹縣竹北市	2級
澎湖縣馬公市	4級	桃園市	2級
臺中市霧峰	4級	新北市	2級



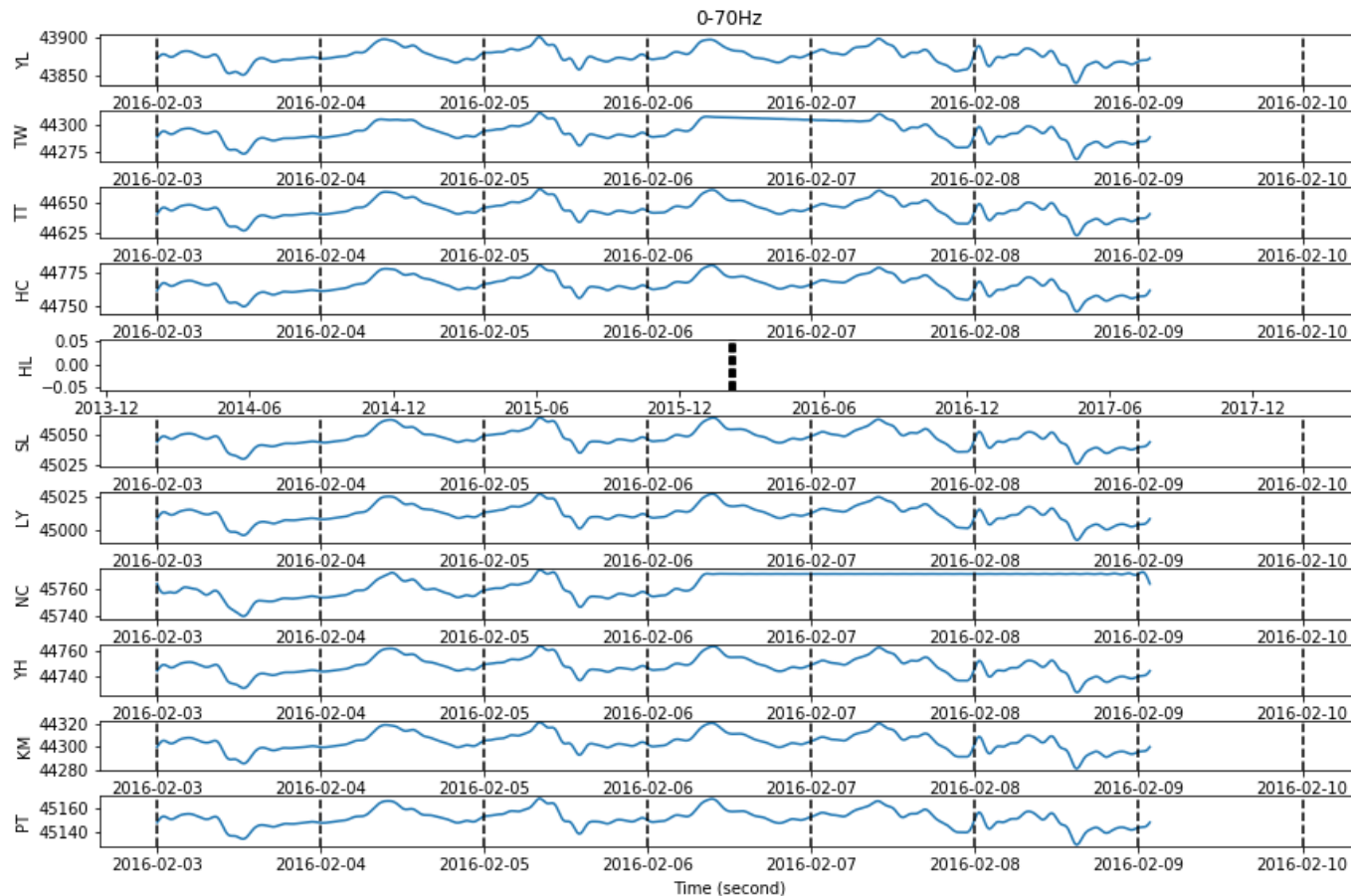
20





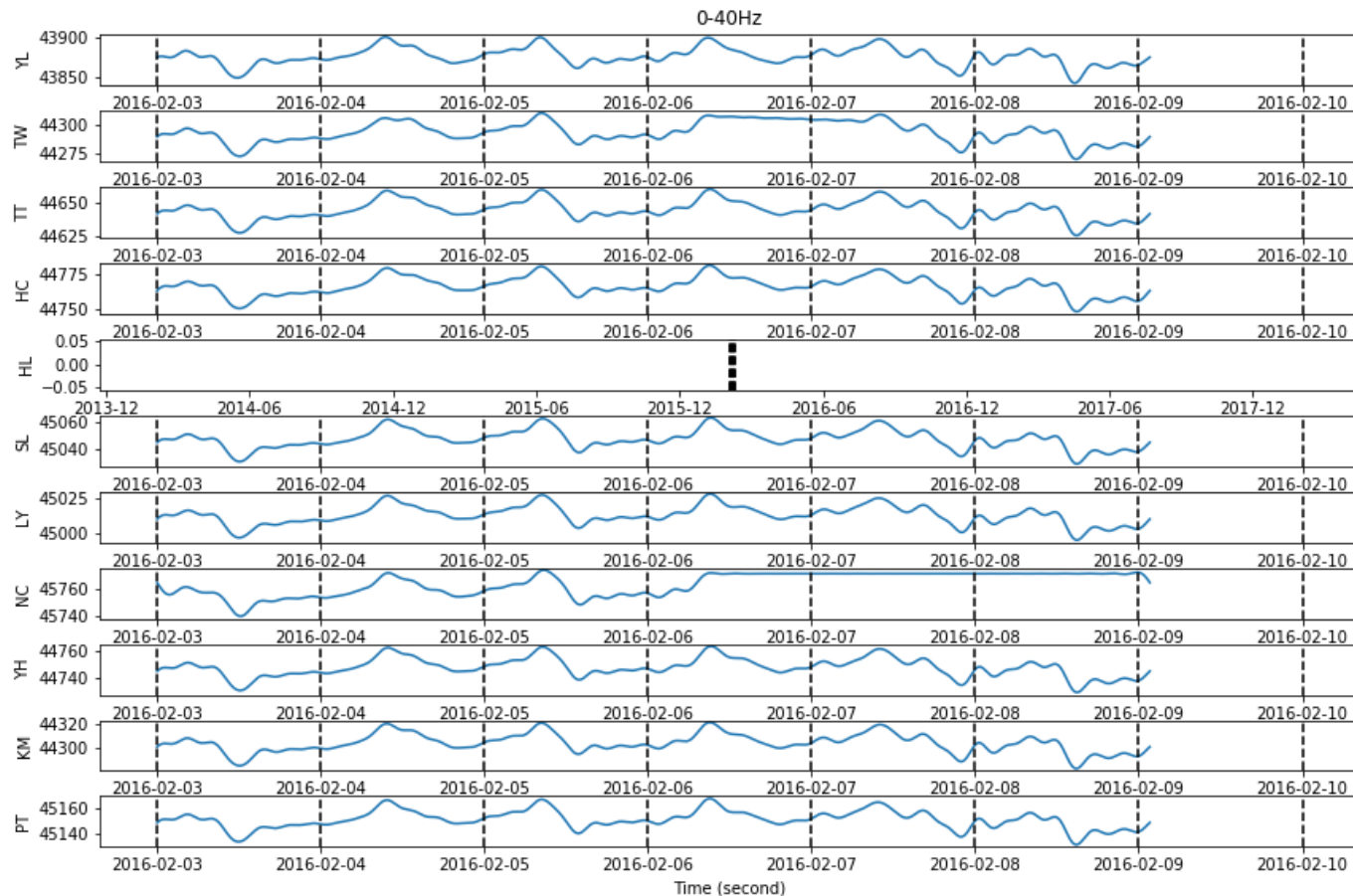


22

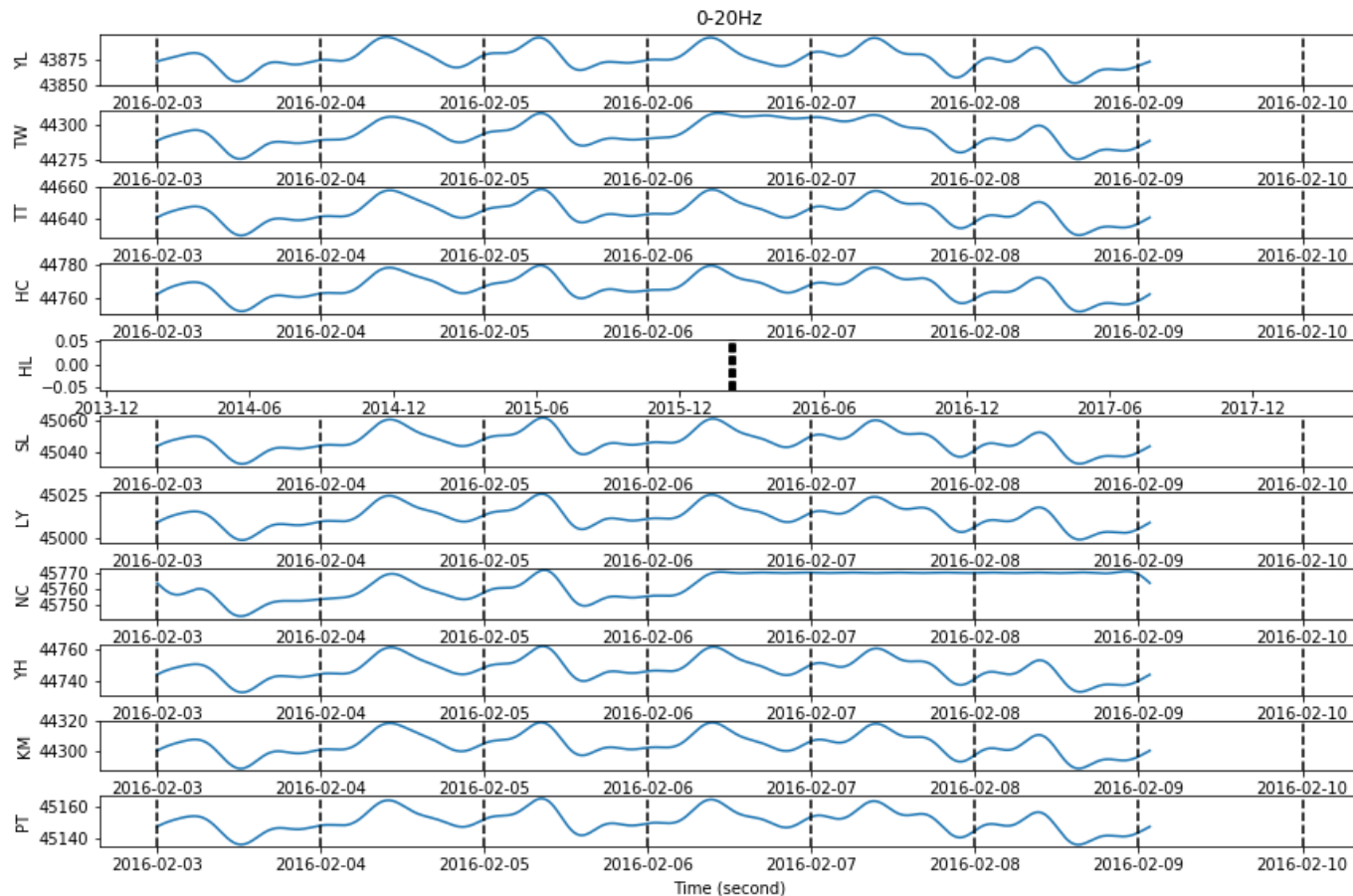




23









# 結論

- ◆ 沒有明顯的變化
- ◆ 可能沒變化的原因  
離磁力站遠近、地震深度、地震規模  
地質條件：有石英、電氣石等礦物
- ◆ 可能可以改進的方法  
改用時間域濾波、新的測站  
現有磁力資料規模6以上之地震少

# References

- Fraser-Smith, A. C., Bernardi, A., McGill, P. R., Ladd, M. E., Helliwell, R. A., and Villard Jr., O. G.: Low-frequency magnetic field measurements near the epicenter of the Ms 7.1 Loma Prieta earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, 17, 1465–1468, 1990.
- Chapman, S. and Bartels, J.: *Geomagnetism, Vol. I: Geomagnetic and Related Phenomena, Vol. II: Analysis of Data and Physical Theories*, Oxford Univ. Press, Oxford, London, 1049 pp., 1940.
- Wen, S., Chen C. H., Yen, H. Y., Yeh, T. K., Liu, J. Y., Hattori, K., Peng, H., Wang, C. H., and Shin, T. C.: Magnetic storm free ULF analysis in relation with earthquakes in Taiwan, *Nat. Hazards Earth Syst.*, 12, 1–9, 2012.





# Thanks for listening

