



The current status and challenge of the CWA earthquake catalog

Da-Yi Chen

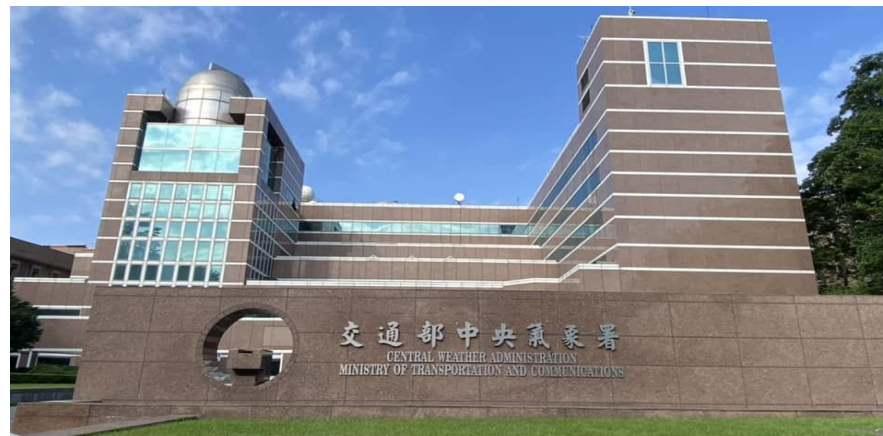
Seismological Center, Central Weather Administration

2024.01.30 @ IES SINICA

Contents

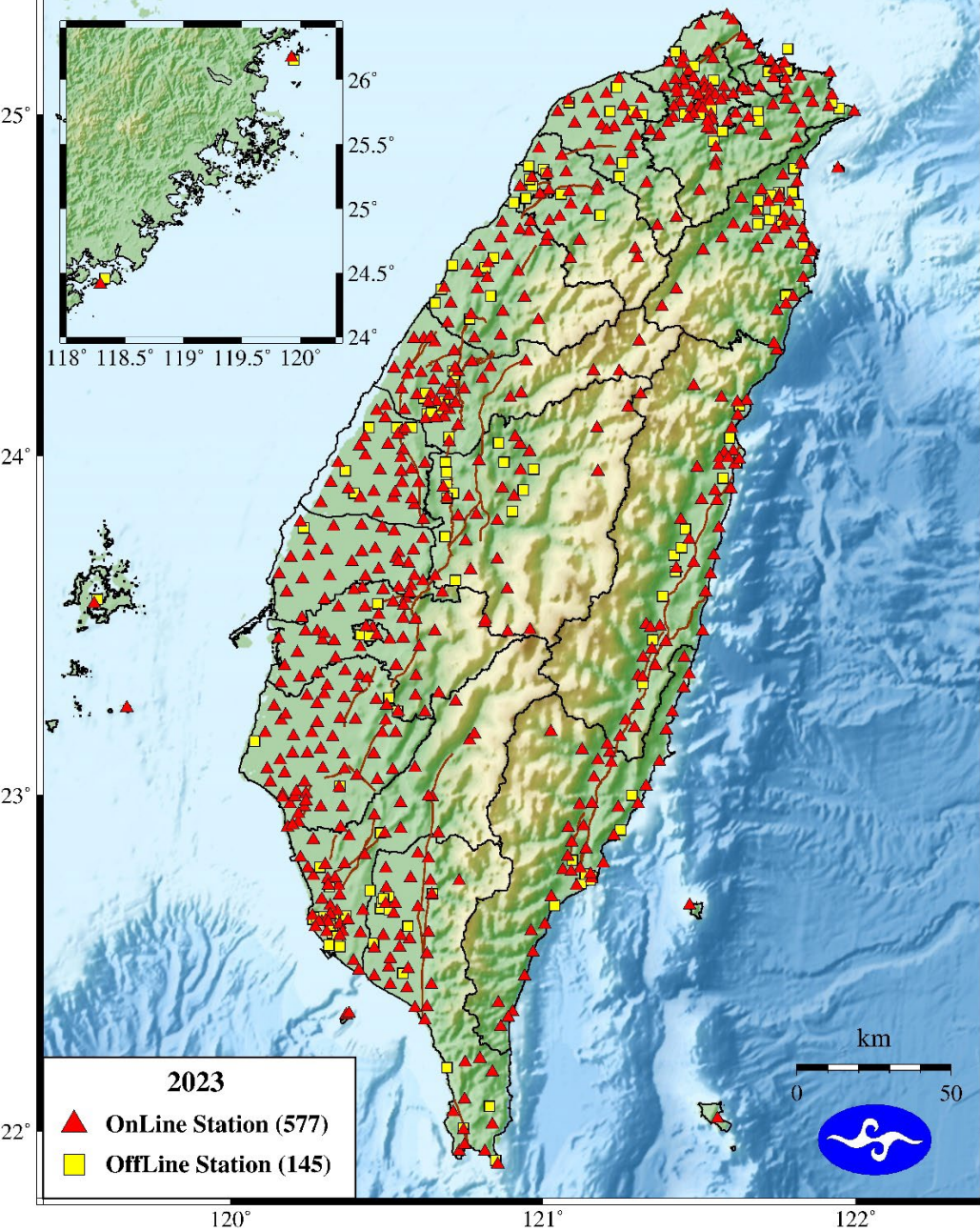


- Seismic network in CWA
- Seismicity in Taiwan
- Completeness of the earthquake catalog
- New approach for data processing
- An example for the 0129 M5.2 earthquake
- Future work

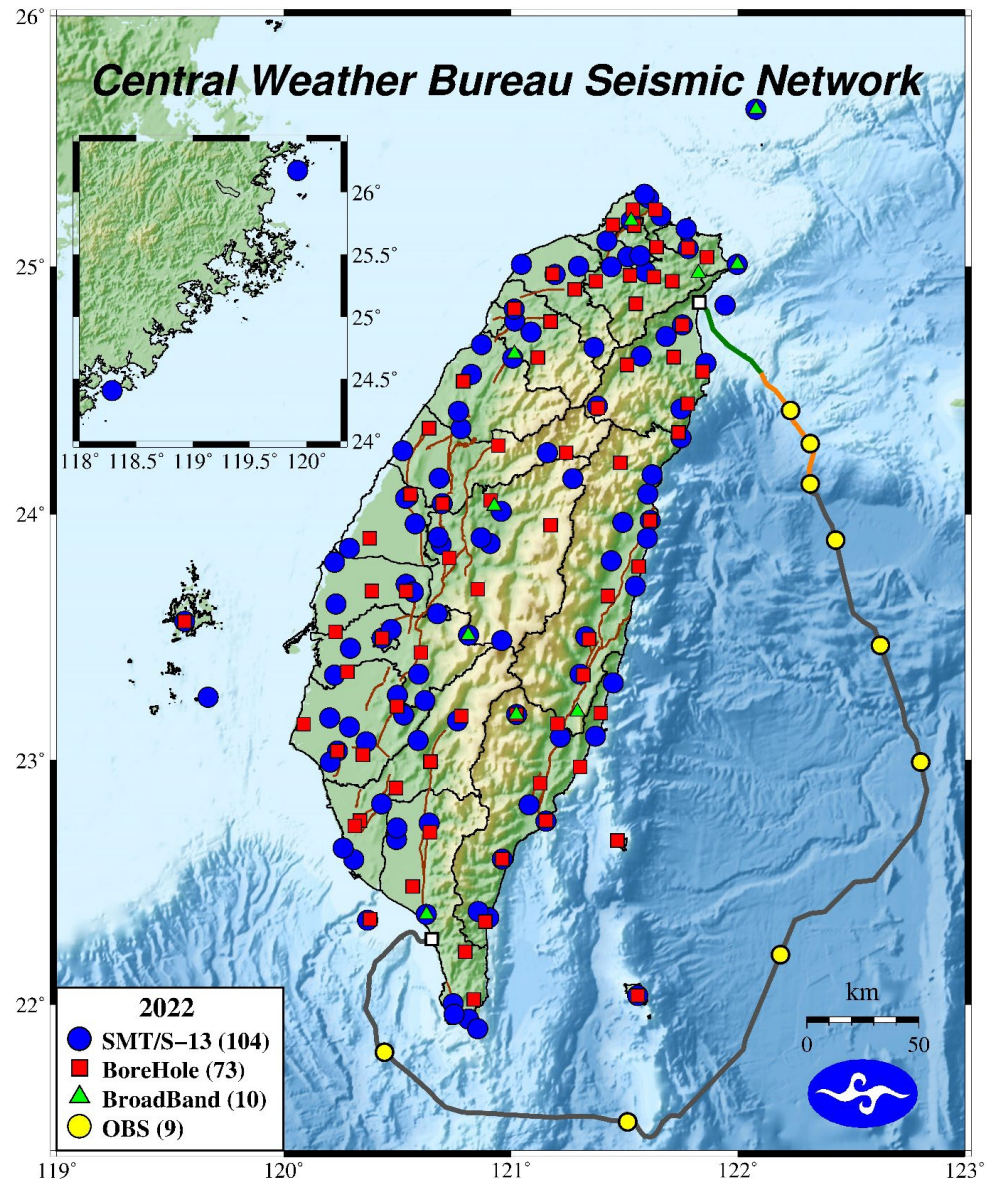


Update 20231225

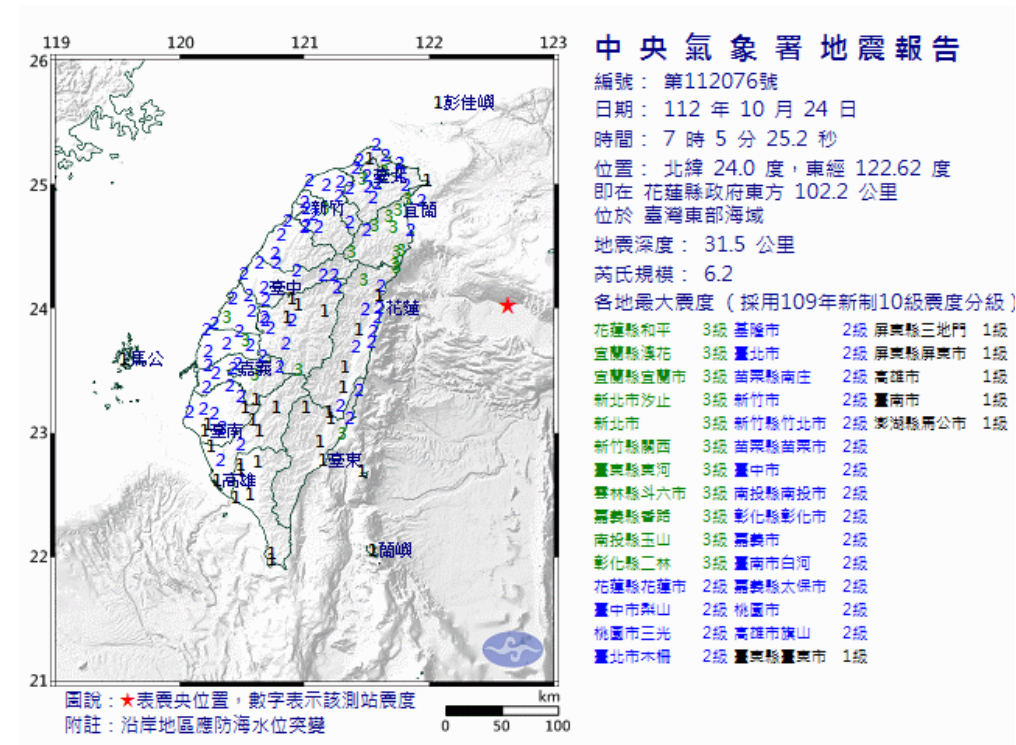
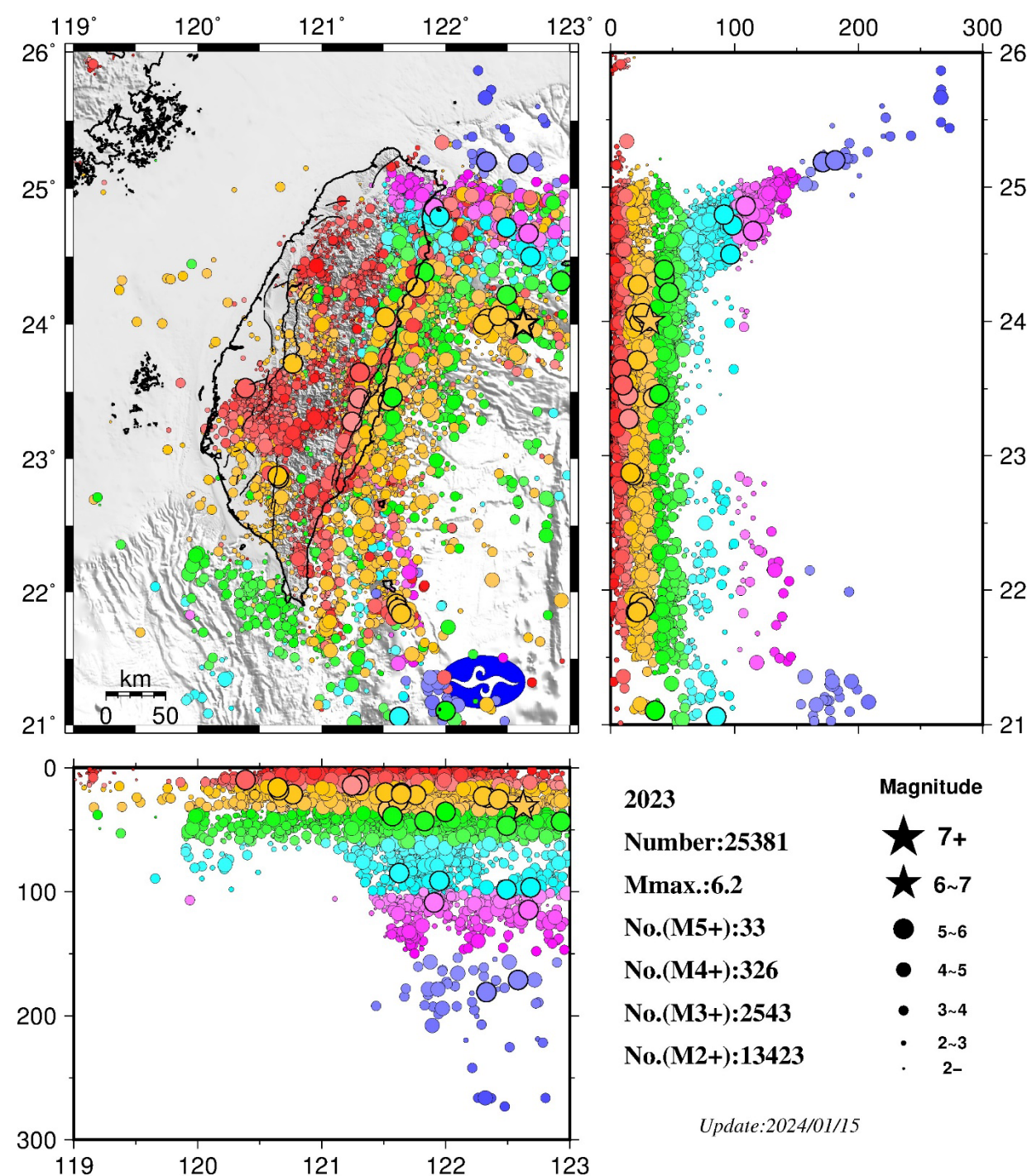
Taiwan Strong Motion Instrument Program



Seismic Network

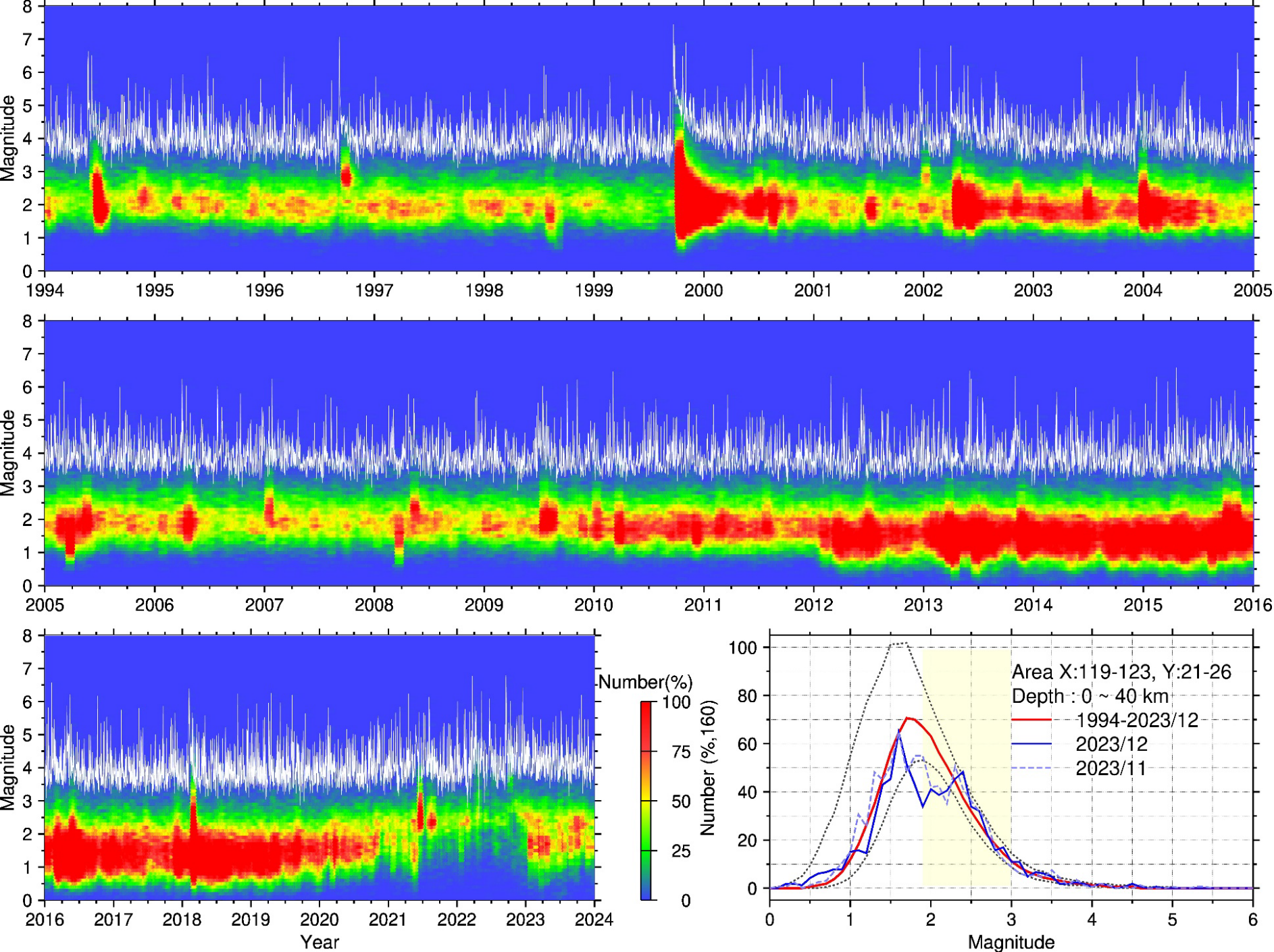


2023 Seismicity





Seismicity in Taiwan





中央氣象署近10年地震規模統計

Seismicity Statistics of Taiwan Area from 2014 to 2023



地震個數 Number of 規模 Magnitude (ML)	民國 Year	103年 2014	104年 2015	105年 2016	106年 2017	107年 2018	108年 2019	109年 2020	110年 2021	111年 2022	112年 2023 ~12月	平均／年 Average/Year	累 Total 計
$7 \leq M$		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
$6 \leq M < 7$		1	4	4	1	2	2	4	4	12	1	3.5	35
$5 \leq M < 6$		22	26	27	19	32	28	28	43	67	32	32	324
$4 \leq M < 5$		138	208	172	127	269	170	216	294	516	293	240	2,403
$3 \leq M < 4$		1,068	1,386	1,376	1,122	1,518	1,182	1,608	2,592	2,770	2,217	1,684	16,839
$2 \leq M < 3$		7,478	9,670	8,735	7,370	9,211	6,945	9,397	10,563	7,526	10,885	8,778	87,780
$1 \leq M < 2$		21,309	26,097	28,716	19,355	28,949	21,672	11,511	4,815	2,908	10,566	17,590	175,898
$M < 1$		6,747	7,448	9,885	6,611	10,847	7,378	1,165	557	254	1,411	5,230	52,303
合 計 Total		36,763	44,839	48,915	34,605	50,828	37,377	23,929	18,868	14,053	25,405	33,558	335,582
有 感 次 數 Number of Felt Events		975	1012	1583	882	2,287	1,334	1,253	496	836	466	1,112	11,124
發 布 次 數 Number of Reported		154	100	112	60	139	66	74	113	184	85	109	1,087

註1: 有感地震次數目前統計至109年12月底, 視自由場強震資料蒐集情況而定。

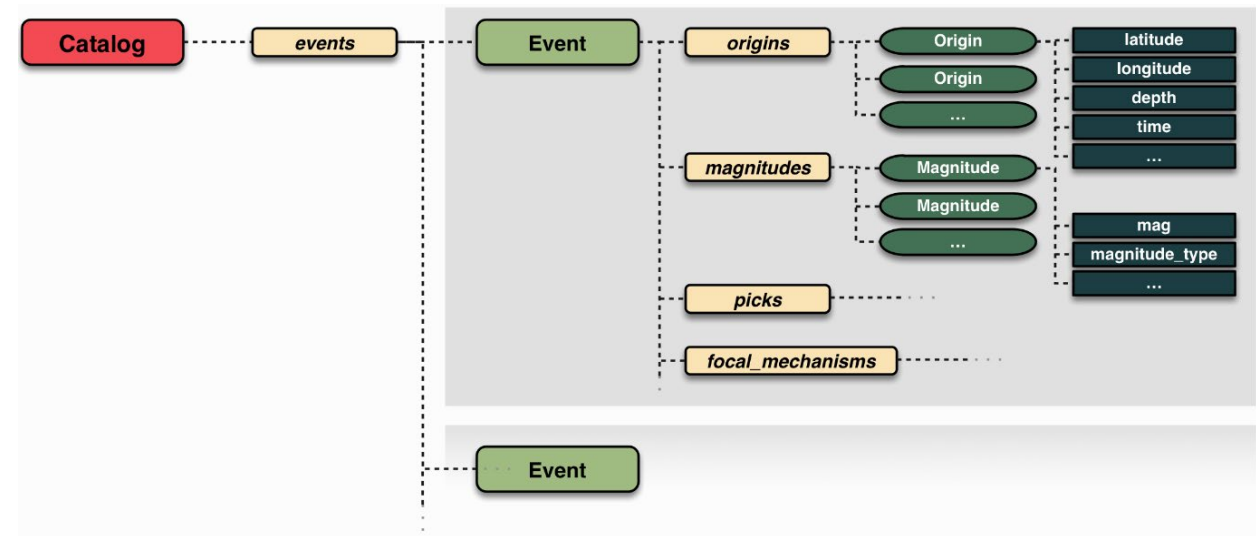
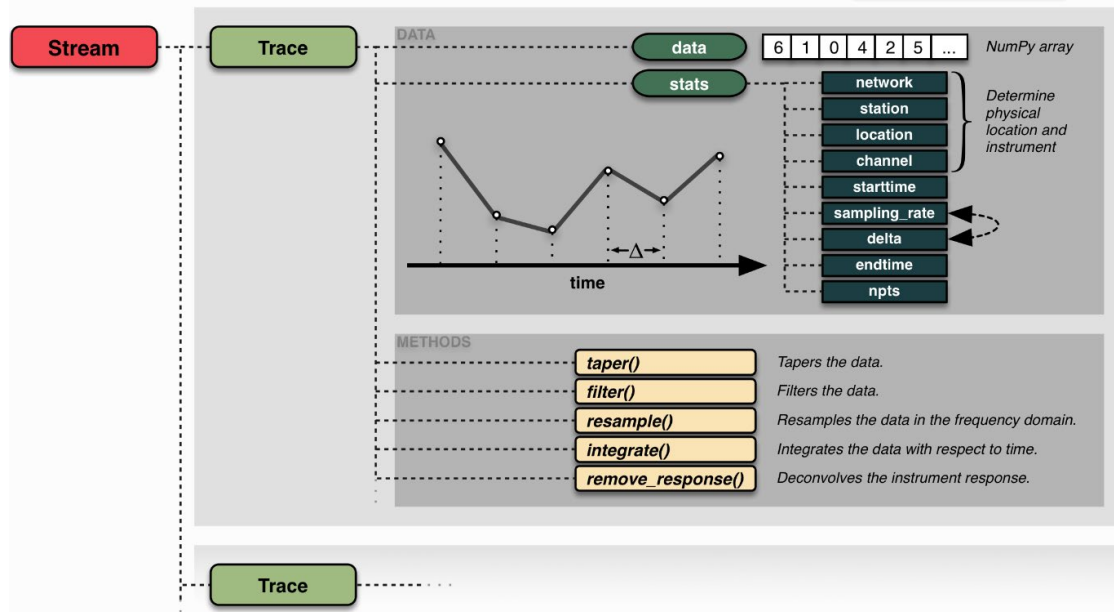
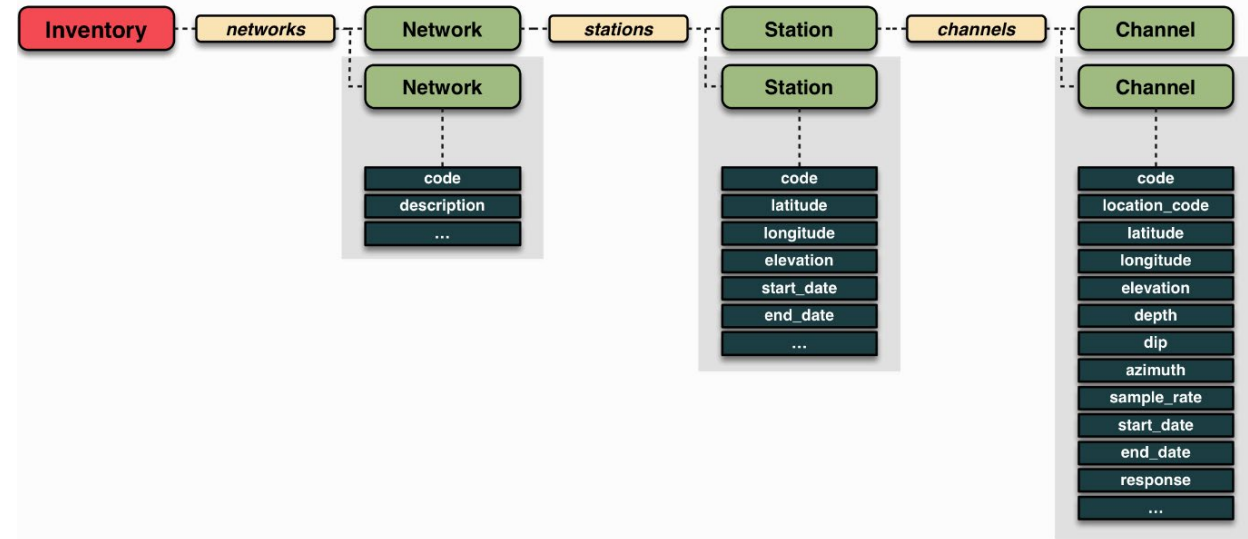
註2: 因24位元地震資料量大, 目前以M>2地震為優先處理對象, 完整處理只到108年8月。

註3: 本署保留地震資料庫修訂之權利。中央氣象局自112年9月15日升格為中央氣象署。

New Approach for Data Processing



Managing Waveform, Metadata, and Event



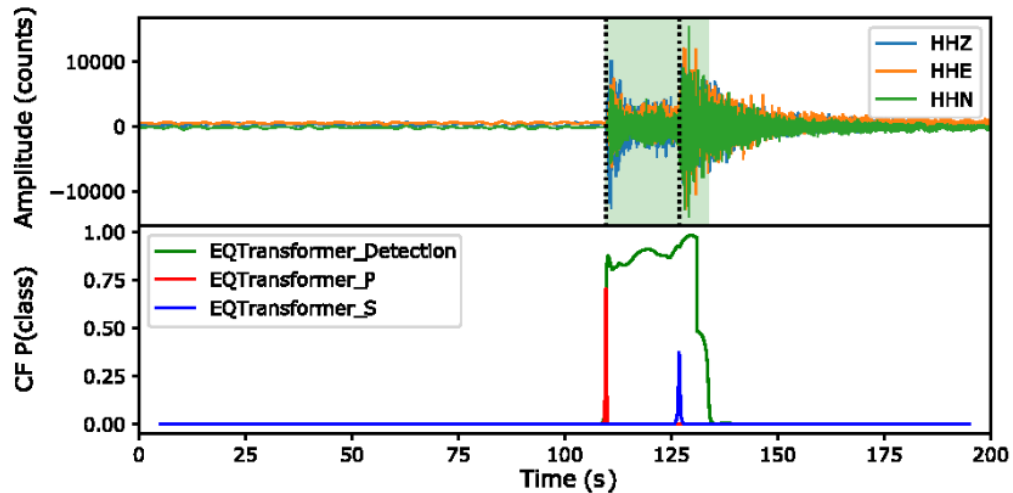
New Approach for Data Processing



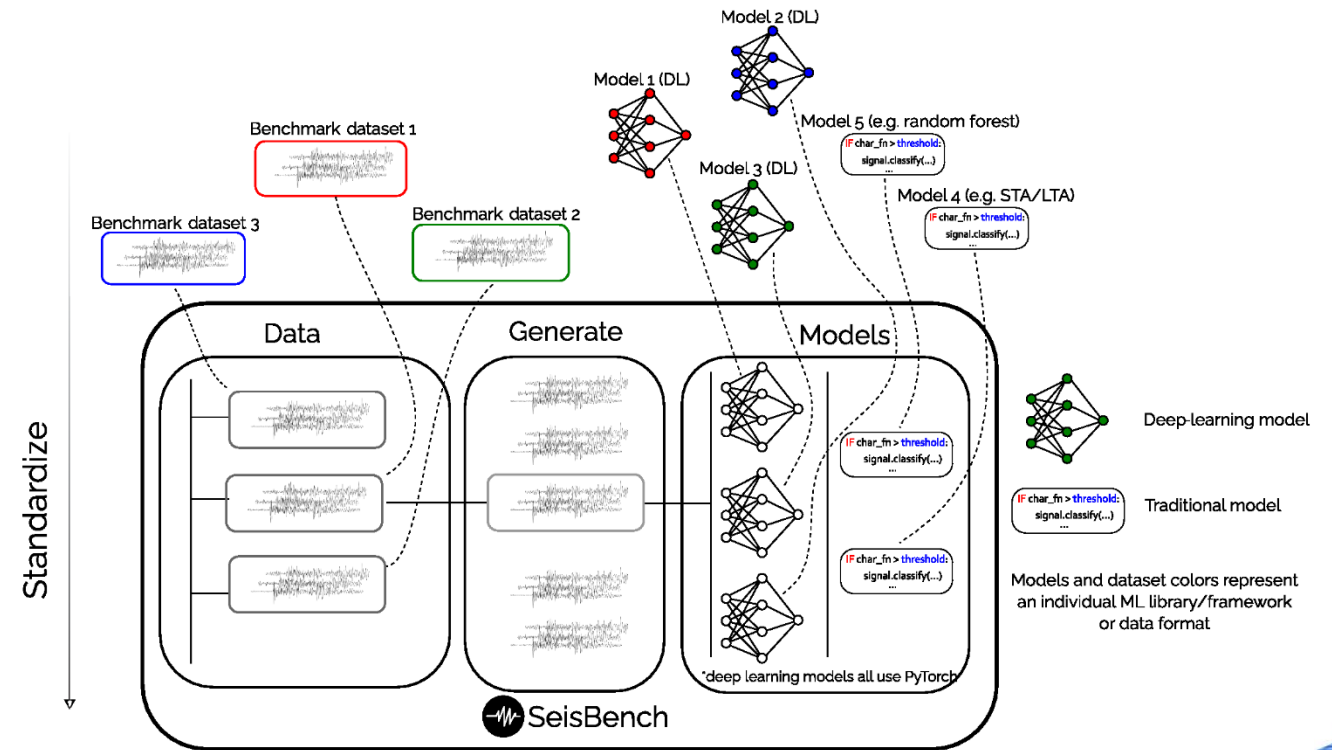
```
from seisbench.models import EQTransformer

# Load pre-trained weights into model
eqt_model = EQTransformer.from_pretrained("original")

# Apply EQT to stream
eqt_annotations = eqt_model.annotate(st)
eqt_picks = eqt_model.classify(st)
```



Managing Waveform, Metadata, and Event



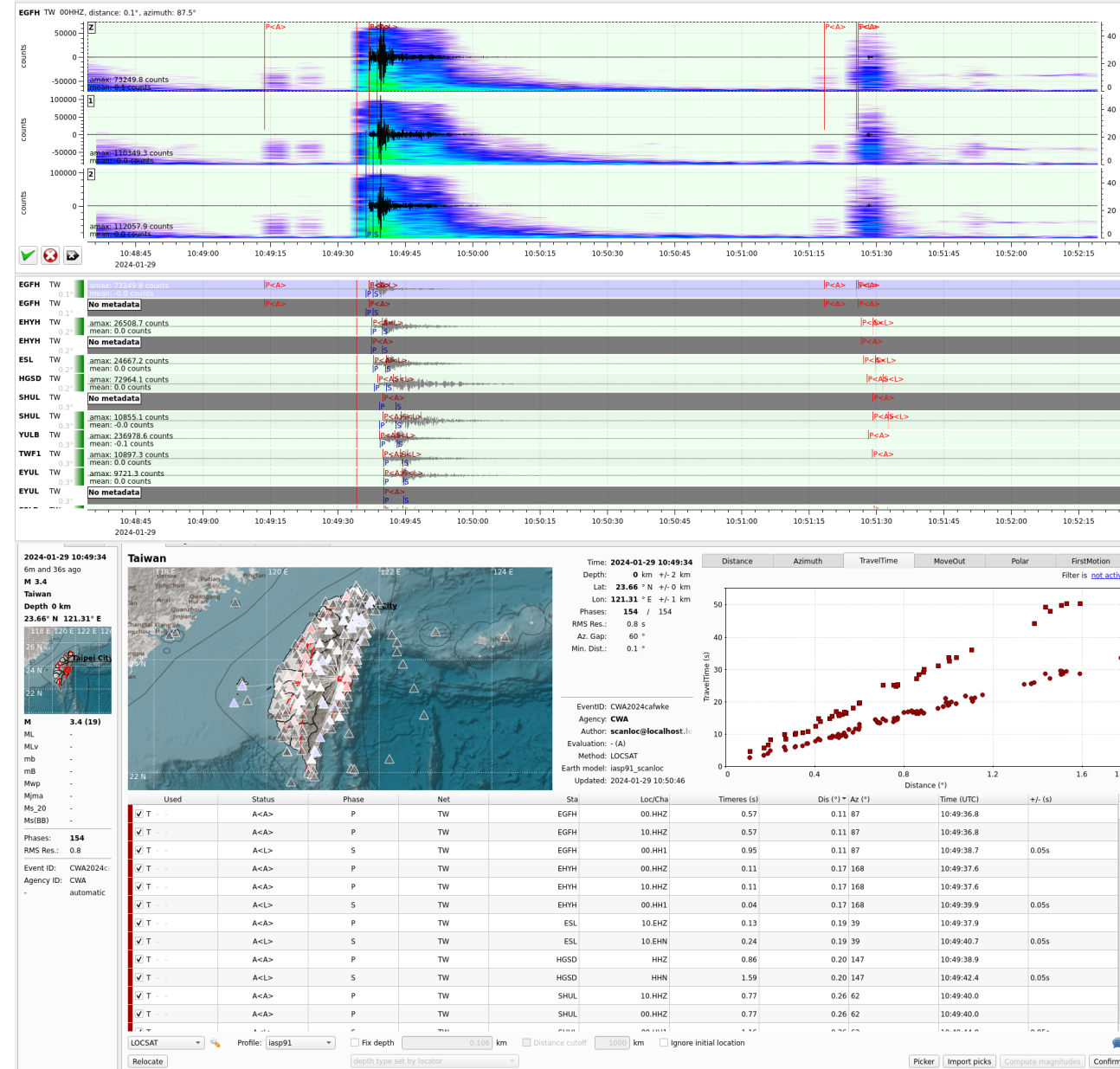
(Woollam et al., 2022)

New Approach for Data Processing

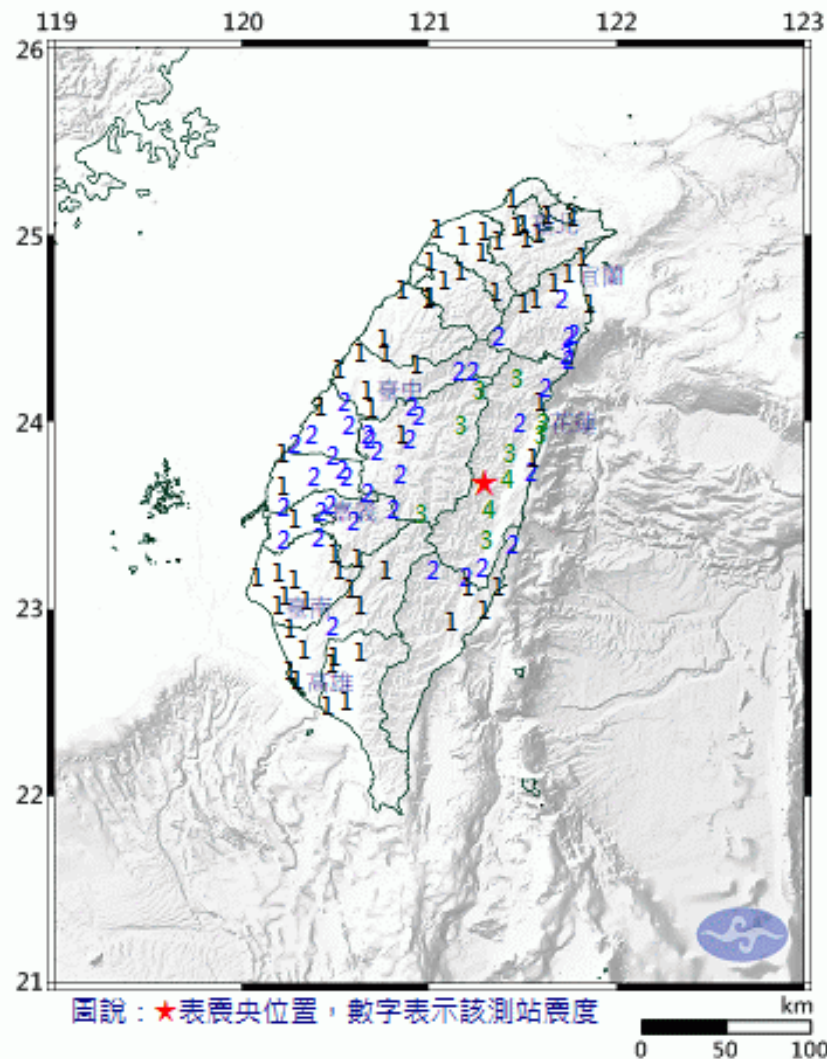


Post Data Processing and Database supported

Location	Magnitudes	Event	Events (327/327)				
OT (UTC)	M	MType	comment	Phases	RMS (s)	Lat (°)	Lon (°)
▶ 2024-01-29 10:49:34	3.4	M	no comment	154	0.8	23.66 N	121.31 E
▶ 2024-01-29 10:48:09	3.0	M	no comment	118	0.7	23.92 N	121.51 E
▶ 2024-01-29 10:46:22	2.5	M	no comment	65	0.6	23.67 N	121.31 E
▶ 2024-01-29 10:45:59	2.5	M	no comment	82	0.6	23.67 N	121.29 E
▶ 2024-01-29 10:27:38	1.3	M	no comment	11	0.2	23.66 N	121.27 E
▶ 2024-01-29 10:25:51	1.4	M	no comment	20	0.7	23.64 N	121.29 E
▶ 2024-01-29 10:17:58	1.2	M	no comment	18	0.4	23.66 N	121.27 E
▶ 2024-01-29 10:06:23	1.0	M	no comment	7	0.1	23.65 N	121.27 E
▶ 2024-01-29 10:05:33	1.2	M	no comment	9	0.2	23.21 N	120.84 E
▶ 2024-01-29 10:04:49	-	-	no comment	12	0.6	24.74 N	121.87 E
▶ 2024-01-29 10:00:06	1.0	M	no comment	7	0.2	23.65 N	121.28 E
▶ 2024-01-29 09:59:39	1.1	M	no comment	14	0.4	23.66 N	121.28 E
▶ 2024-01-29 09:59:06	1.3	M	no comment	17	0.4	23.67 N	121.28 E
▶ 2024-01-29 09:57:21	0.9	M	no comment	8	0.1	23.51 N	121.28 E
▶ 2024-01-29 09:53:29	2.0	M	no comment	7	0.7	23.37 N	121.05 E
▶ 2024-01-29 09:47:41	1.3	M	no comment	12	0.6	23.64 N	121.27 E



Recent M5.2 Earthquake



中央氣象署地震報告

編號：第113002號

日期：113 年 1 月 29 日

時間：2 時 11 分 22.1 秒

位置：北緯 23.65 度，東經 121.29 度

即在 花蓮縣政府西南方 50.7 公里

位於 花蓮縣萬榮鄉

地震深度：5.0 公里

芮氏規模：5.2

各地最大震度（採用109年新制10級震度分級）

花蓮縣光復	4級	苗栗縣鯉魚潭	1級
南投縣奧萬大	3級	嘉義縣太保市	1級
花蓮縣花蓮市	3級	桃園市三光	1級
臺東縣長濱	2級	新竹縣峨眉	1級
嘉義縣阿里山	2級	屏東縣三地門	1級
雲林縣草嶺	2級	宜蘭縣宜蘭市	1級
臺中市梨山	2級	新竹縣竹北市	1級
雲林縣斗六市	2級	新北市三峽	1級
宜蘭縣南山	2級	臺北市木柵	1級
彰化縣彰化市	2級	新北市	1級
嘉義市	2級	桃園市	1級
臺南市白河	2級	高雄市	1級
南投縣南投市	2級	臺北市	1級
高雄市旗山	2級	屏東縣屏東市	1級
臺中市	1級	臺南市	1級

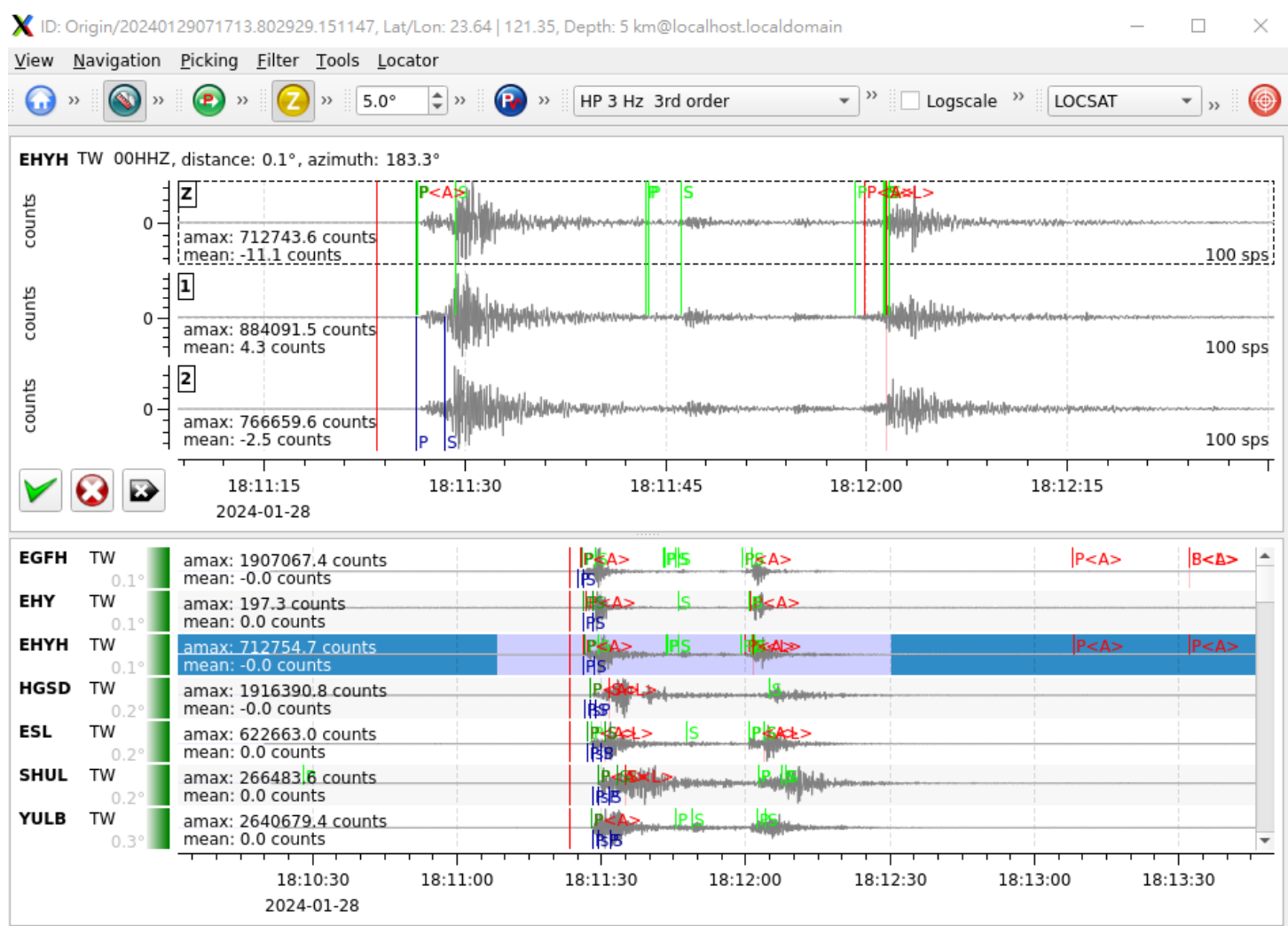
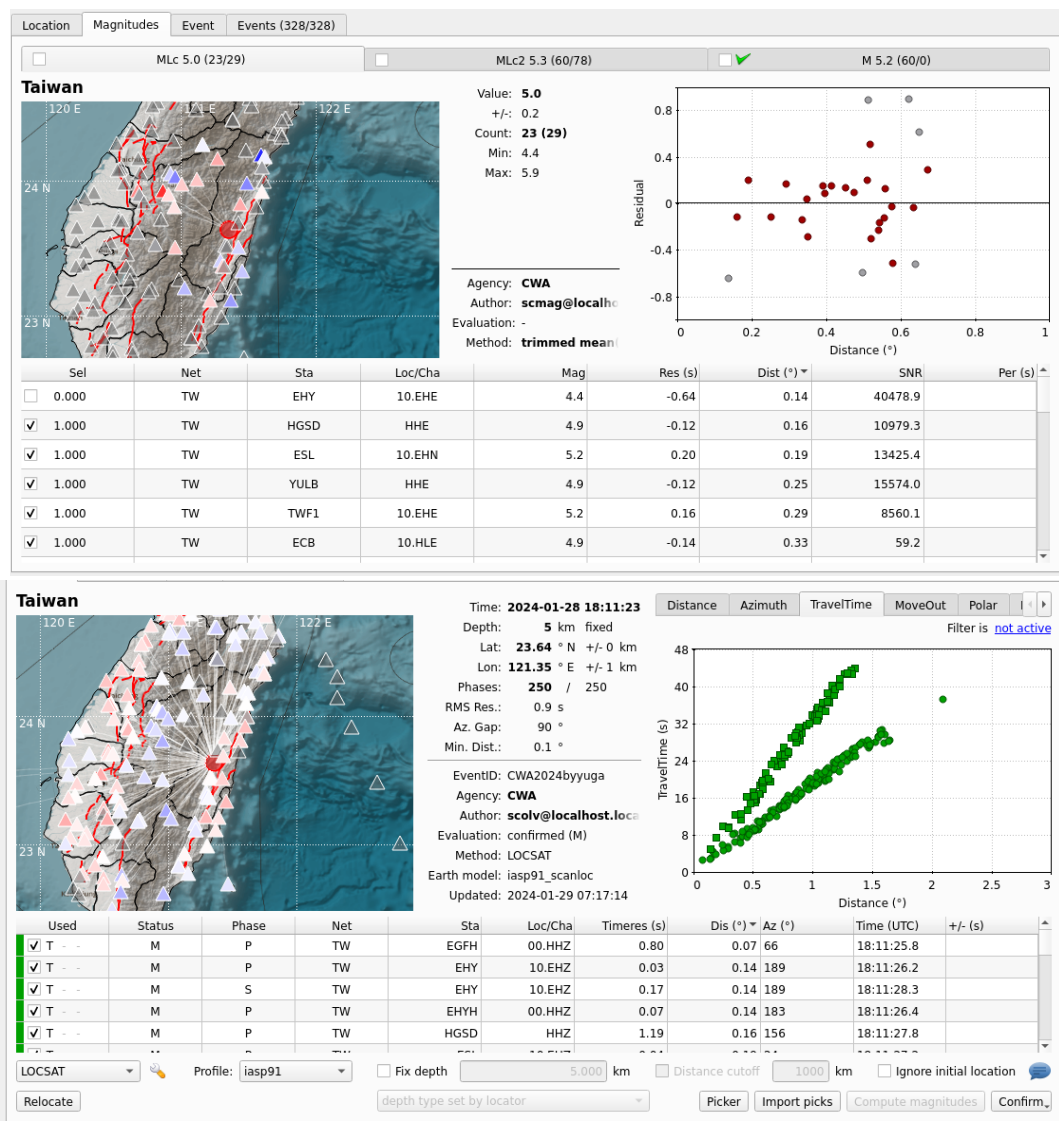
本報告係中央氣象署地震觀測網即時地震資料
地震速報之結果。

國家級警報

[地震速報 Earthquake Alert]01/29 02:11左
右花東地區發生顯著有感地震，慎防強烈搖
晃，就近避難「趴下、掩護、穩住」，氣象
署。Felt earthquake alert. Keep calm and
seek cover nearby. CWA



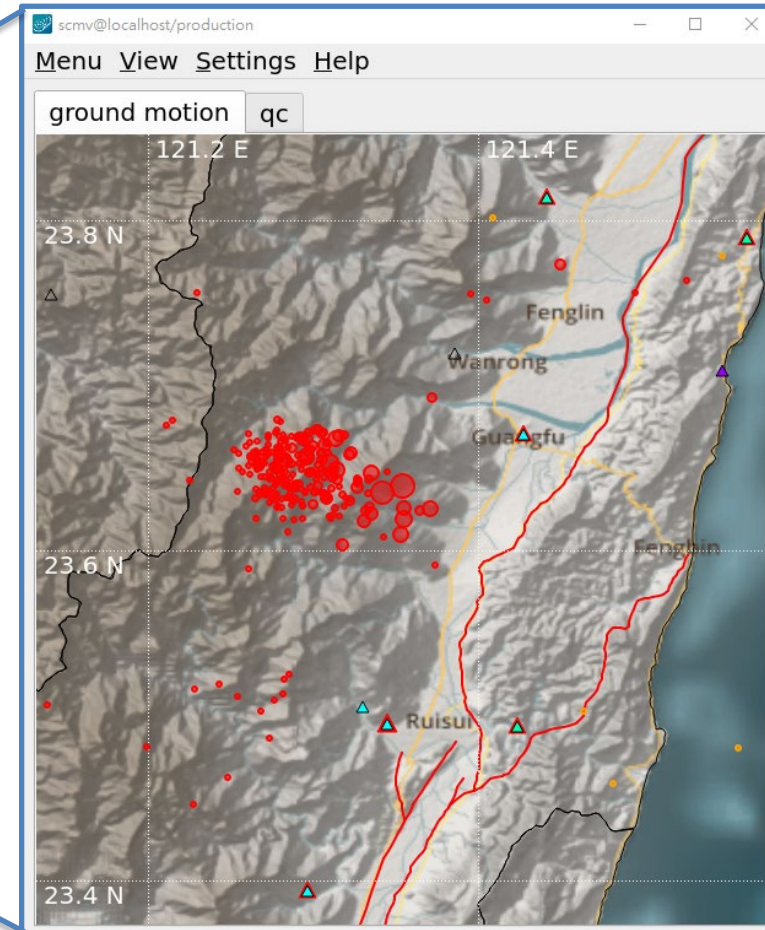
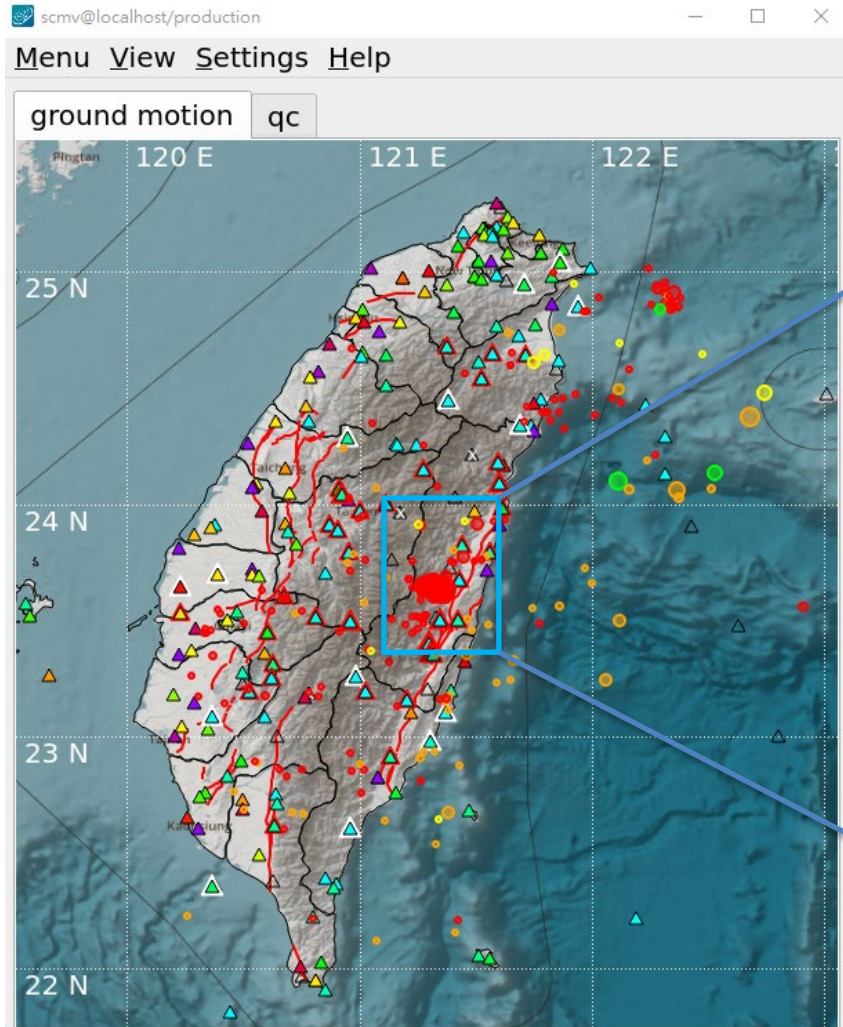
Automatic Determine the Mainshock



Automatic Determine Earthquake Sequence



UTC Time: 2024.01.27 07:35 ~ 2024.01.29 09:47



260 events

65 foreshocks

194 aftershocks

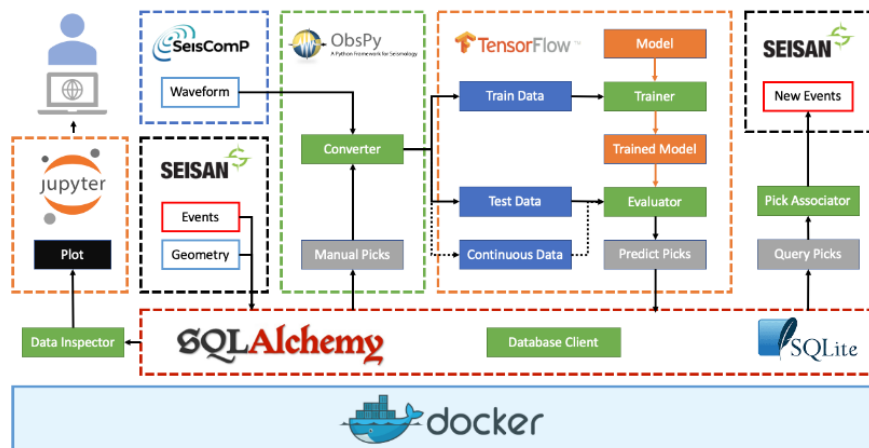
Magnitude	Frequency
M5~6	1
M4~5	1
M3~4	18
M2~3	98
M1~2	106
M0~1	35



Future Work

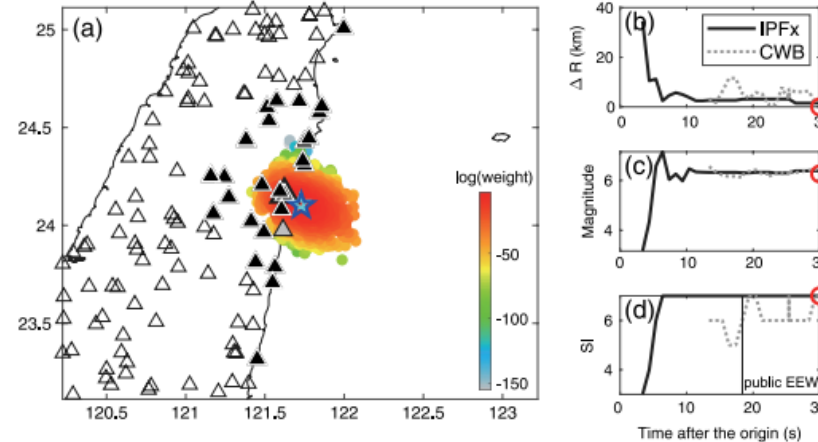
- Test and modify the new approach to complete the earthquake catalog.
- Integrate other approaches to the SeisComP.
- Complete the earthquake catalog.
- Unify the earthquake magnitude.
- Review the historical earthquake data.

SeisBlue Workflow



(Huang et al., 2023)

IPFx method



(Yamada and Chen, 2022)



Thank you for your listening.

