



地球物理資料的**金銀島**

挖掘台灣的地震和大地測量資料

梁文宗

中央研究院地球科學研究所研究技師

2022/05/14 師大地科系地球科學資料的「資料庫探索工作坊」

名符其實的[資料寶庫]金銀島



燒腦的研究計畫



龐大的人力資源



昂貴的科學儀器



穩定的網路服務



pixtastock.com - 69929825

圖取自PIXTA:

<https://tw.pixtastock.com/illustration/69929825>

大綱

- 地震與地球物理資料有哪些？
- 地震資料的型態是什麼？

- 如何登上資料金銀島？
 - 取得資料
- 如何從地震資料萃取科學訊息？
 - 觀測分析

- 任務！

<https://dmc.earth.sinica.edu.tw>

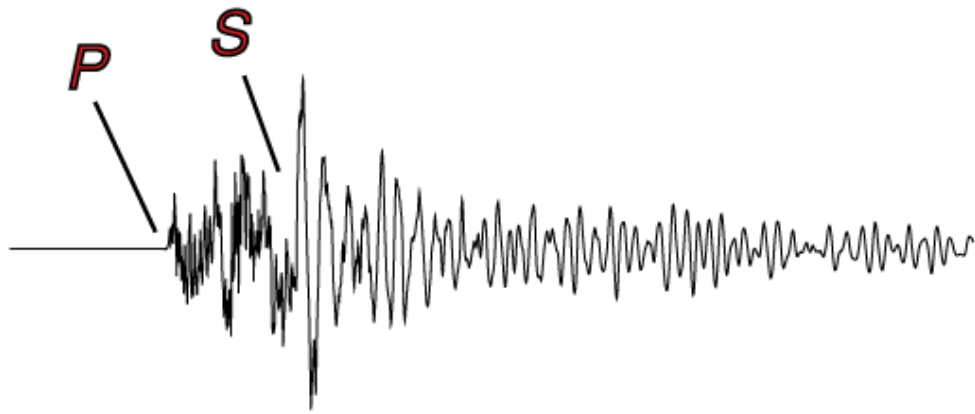
The screenshot displays the website interface with navigation tabs for 'Seismology', 'Geodesy', and 'Contributors'. It features a grid of service cards, each with a representative image, a title, a brief description, and the contributing institution(s).

Service/Network	Description	Contributor(s)
Broadband Array in Taiwan for Seismology	BATS has been operating since 1996. Currently there are 35 BB stations deployed in Taiwan as the backbone seismic network.	IES
P-Alert Strong Motion Network	P-Alert is a dense strong-motion network that is composed of 760+ sites equipped with high precision MEMS sensors.	IES/ NTU/ ASGC
Taiwan Archive Platform for Seismology	TAPS provides waveform data, which were collected by using TEC seismometers, to domestic researchers.	IES/ MOST
Taiwan Seismological and Geophysical Data Management System	GDMS is a brand new web services contributed by Central Weather Bureau.	CWB/ IES/ TEC
Realtime Moment Tensor Monitoring System	RMT is using BATS waveforms to automatically invert earthquake location and focal mechanism simultaneously in realtime.	IES
Taiwan Earthquake Science Information System	TESS integrates all available realtime scientific information for felt earthquakes in Taiwan.	IES/TECDC
Automatic BATS Moment Tensor Inversion	AutoBATS has derived 7000+ moment tensor solutions for earthquakes occurred in the Taiwan region since 1996.	IES
Seismic Array of NCREE in Taiwan	SANTA is a seismic network operated by the National Center for Research on Earthquake Engineering (NCREE) since 2012.	NCREE
Taiwan Seismicity	Taiwan Seismicity can be viewed in several different ways.	IESDMC/ TECDC/ CWB
Seismology Lab	IES Seismology Lab had deployed many mission-oriented local seismic networks in Taiwan. These historic datasets could be accessible online.	IES
Taiwan Earthquake Research Data Center	TECDC is aimed to provide users an integrated on-line web service for requesting data/information on earthquake research, education and outreach.	IES/ MOST
Taiwan Earthquake Research Center	TEC intends to integrate all available resources to promote earthquake researches and to mitigate seismic hazard.	IES/ MOST

地震資料有哪些？

原始資料

- 地震波形資料

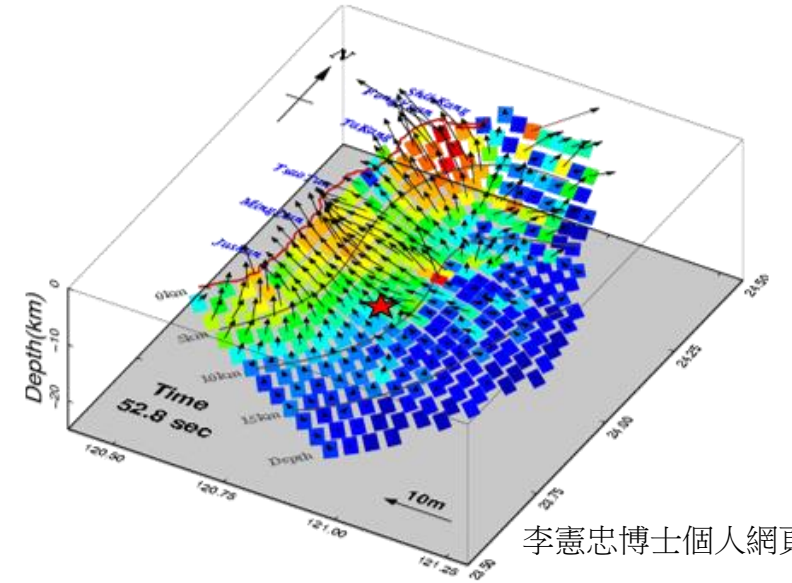


$$u(\omega) = s(\omega) * e(\omega) * a(\omega) * I(\omega)$$

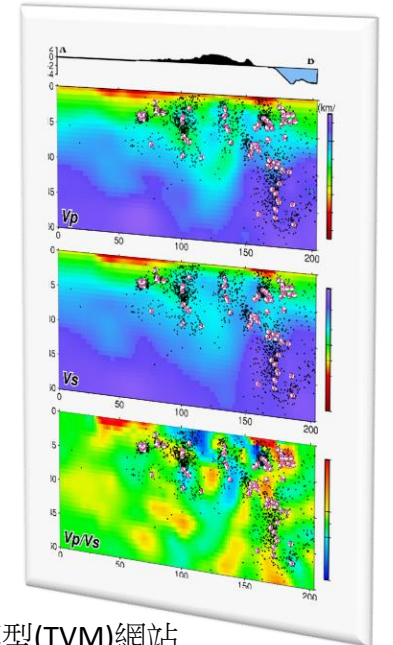
地震波形 震源 地球結構 場址 地震儀

資料產品

- 地震目錄
- 震度
- P/S波到時
- 地震震源參數
- 速度模型/ 地殼模型
- 非均向性
- 其他



李憲忠博士個人網頁



台灣速度模型(TVM)網站

地震波形資料的格式型態

- **SEED**

- Standard for Exchange of Earthquake Data
- Dataless SEED [測站資訊]+ **miniSEED** [純波形資料]

- **SAC**

- Seismic Analysis Code

- **SEG-Y**

- 工業單位主動式震測資料

- **PH5**

- 學術界主/被動式震測資料

- **CSV**

- Comma-separated values
 - 逗號分隔值
- 地震工程
- 教育推廣



Dataless測站資訊
即將由
StationXML
取代

通用的資料處理軟體

- **SAC**

- Seismic Analysis Code
- v102.0 可以讀取sac和miniSEED格式的资料檔案
- <https://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/software/downloads/sac/102-0/>

- **SeisGram2K**

- Anthony Lomax提供
- Java-based free software
- http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K_install.html
- sac, miniSEED

- Python + **ObsPy**

- **ObsPy** is an open-source project dedicated to provide a **Python framework for processing seismological data**.
- sac, miniSEED
- <https://docs.obspy.org/>

- **EXCEL**

- 處理csv檔案

如何取得資料？資料中心與資料庫

- 台灣地震科學資料中心
 - Taiwan Earthquake Research Data Center (TECDC)
- 中研院地球所資料管理中心
 - Data Management Center, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica (IESDMC)

- **GDMS** /CWB
- **BATS** /IES
- **P-Alert** /TEC/NCU/IES
- TAPS /MOST
- SANTA /NCREE

資料中心與資料庫

- 台灣地震科學資料中心

- Taiwan Earthquake Research Data Center (TECDC)
- <https://tecdc.earth.sinica.edu.tw>

- 中研院地球所資料管理中心

- Data Management Center, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica (IESDMC)
- <https://dmc.earth.sinica.edu.tw>

- GDMS

/CWB

- BATS

/IES

- P-Alert

/TEC/NCU/IES

- TAPS

/MOST

- SANTA

/NCREE

寶藏一、地震與地球物理資料管理系統

- 臺灣地震與地球物理資料管理系統 [新版GDMS]
- 中央氣象局、中研院地球所、臺灣地震科學中心策略聯盟
- 中央氣象局資助
- 中研院地球所資料管理中心
- 2022/01/01正式對全球開放
- 註冊會員(~2022/05/12)：380
- 地震、GNSS、地下水、地磁場

- 寶藏位置：

- <https://gdmsn.cwb.gov.tw>

1. 登記email註冊成為會員

- 若無法收到貴單位的email，建議改以gmail登記
- 密碼請依照系統要求設定

2. 檢視email按下確認連結

3. 即可登入GDMS開始使用

寶藏二、台灣寬頻地震觀測網 (BATS)

- 臺灣寬頻地震觀測網(BATS)網路資料服務 [BATSWS]
- 中研院及科技部資助
- 中研院地球所資料管理中心
- 2013年正式對全球開放
- 2006與IRIS及NIED資料交換
- 地震波形、次聲波紀錄

- 寶藏位置：
 - <https://bats.earth.sinica.edu.tw>
1. 登記email註冊成為會員
 - 若無法收到貴單位的email，建議改以gmail登記
 - 密碼請自行設定
 2. 檢視email按下確認連結
 3. 即可登入BATSWS開始使用

寶藏三、P波警報器強震網 (P-Alert)

- P波警報器強震網(P-Alert)網站資料服務
 - 中研院、科技部資助
 - 臺灣地震科學中心(TEC)/中研院地球所資料管理中心/中研院網格中心
 - 2013年正式對全球開放
 - 觀測網由台大吳逸民教授團隊維護
 - 微機電(MEMS)強震儀
- 寶藏位置：
 - <https://bats.earth.sinica.edu.tw>
 1. 無須註冊成為會員
 2. 索取資料時必須填寫相關資訊方可下載

實作一、註冊成為GDMS會員

• 地震觀測網

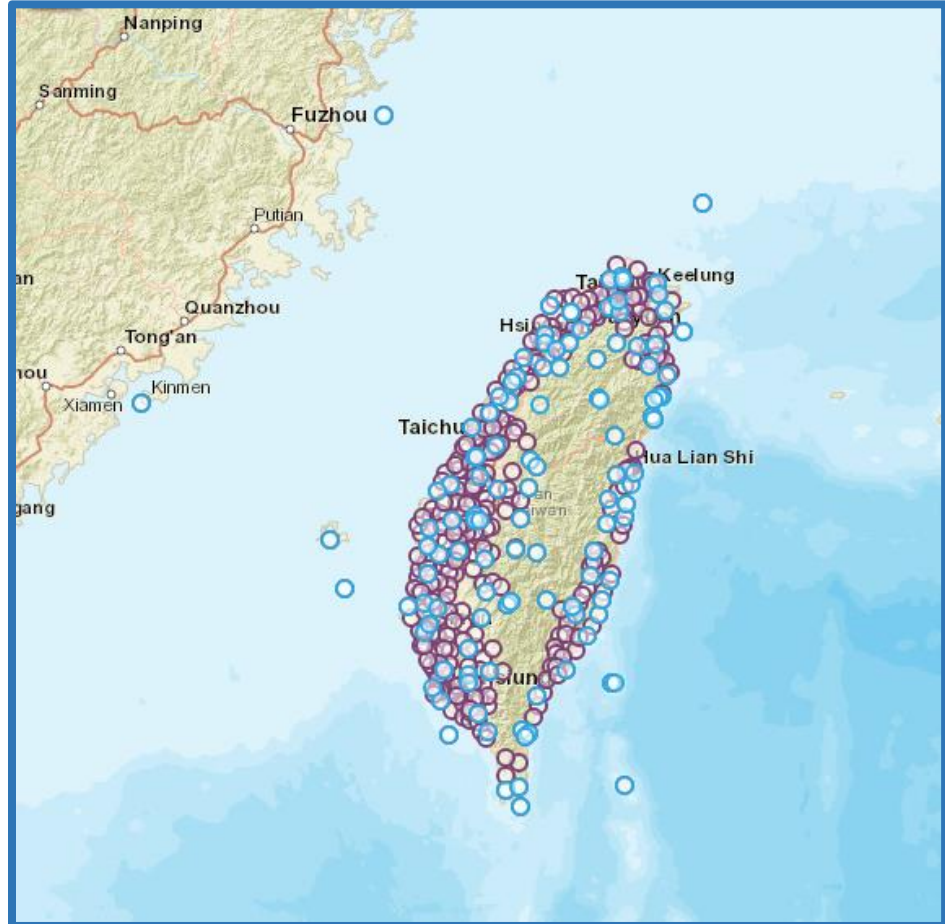
- **CWBSN** [中央氣象局地震觀測網]
- Central Weather Bureau Seismographic Network
- **TSMIP** [臺灣強地動觀測網]
- Taiwan Strong Motion Instrumentation Program
- **M>6地震波形瀏覽**

• 地震儀

- 短周期地震儀
- 加速度強震儀
- 寬頻地震儀
- 地表(10/11)及井下(00)

• 地震目錄

- 資料庫、動畫
- TECDC



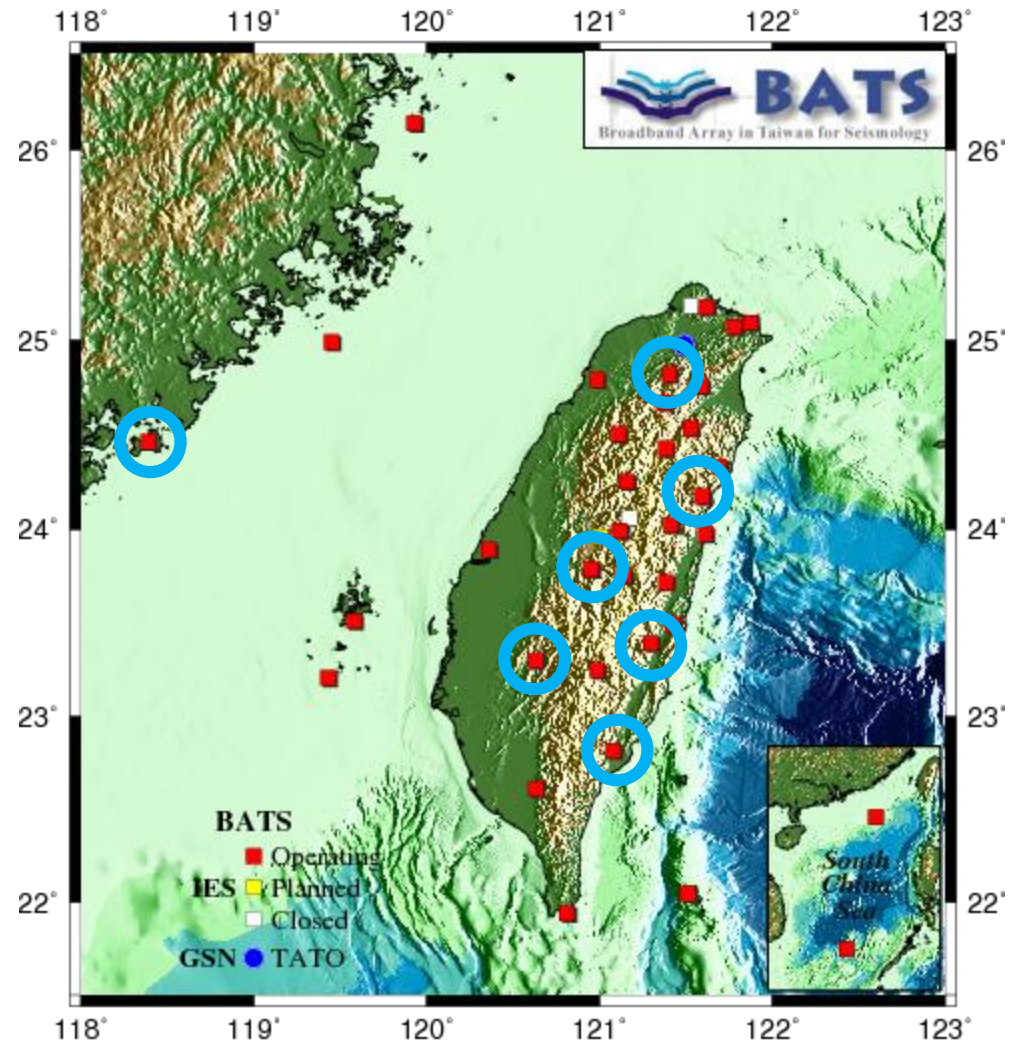
實作二、註冊成為BATSWS會員

- 地震觀測網

- BATS [臺灣寬頻地震觀測網]
- Broadband Array in Taiwan for Seismology

- 儀器

- 加速度強震儀
- 寬頻地震儀
- 次聲波儀 (infrasound)
- 地表及井下



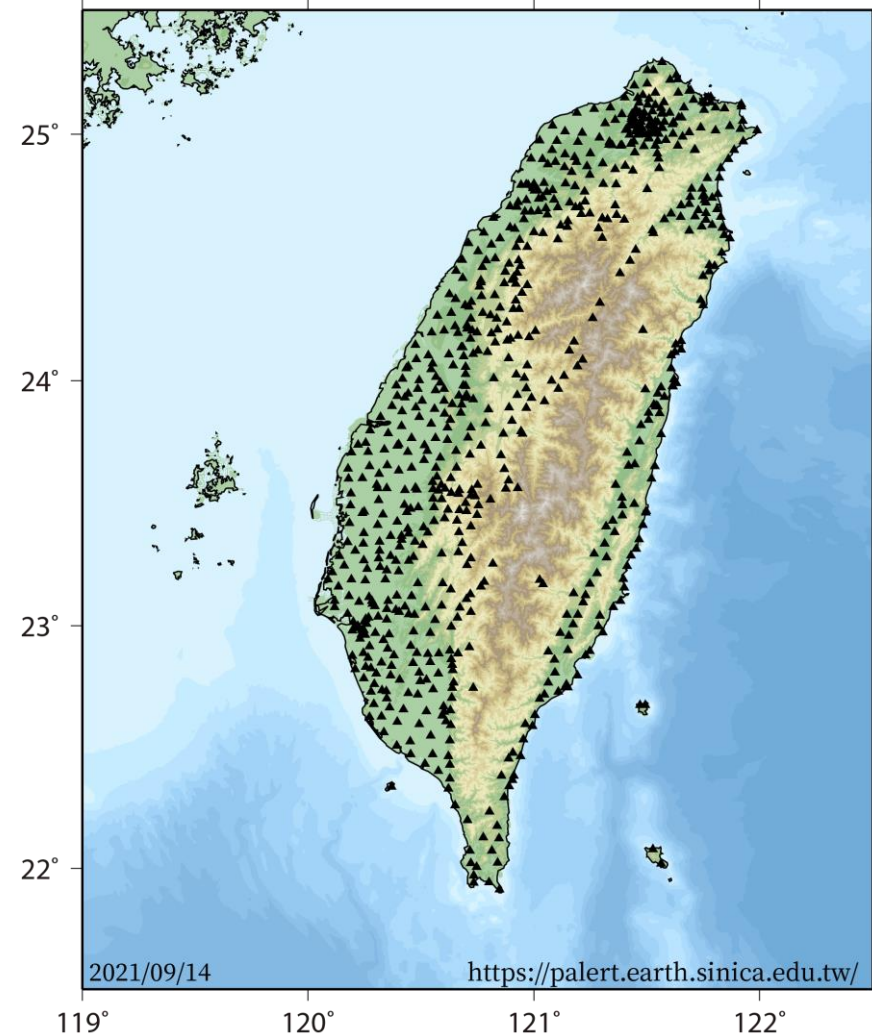
Data Management Center, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica

<http://dmc.earth.sinica.edu.tw> <http://bats.earth.sinica.edu.tw>

實作三、瀏覽P-Alert資料庫

P-Alert 測站分布圖

- 地震觀測網
 - P-Alert [P波警報器強震網]
 - P-Alert Strong Motion Network
- 儀器
 - 微機電加速度強震儀
- 即時震度
 - 地震震度動畫
 - 震度空間分布
 - CSV震度資料檔案
- 地震波形資料庫



實作四、運用SeisGram2K

- 瀏覽即時波形
- 瀏覽地震波形
- 挑波
- 頻譜
- 時頻圖
- P波和S波的到達時間的時間差與震央距的關係

