

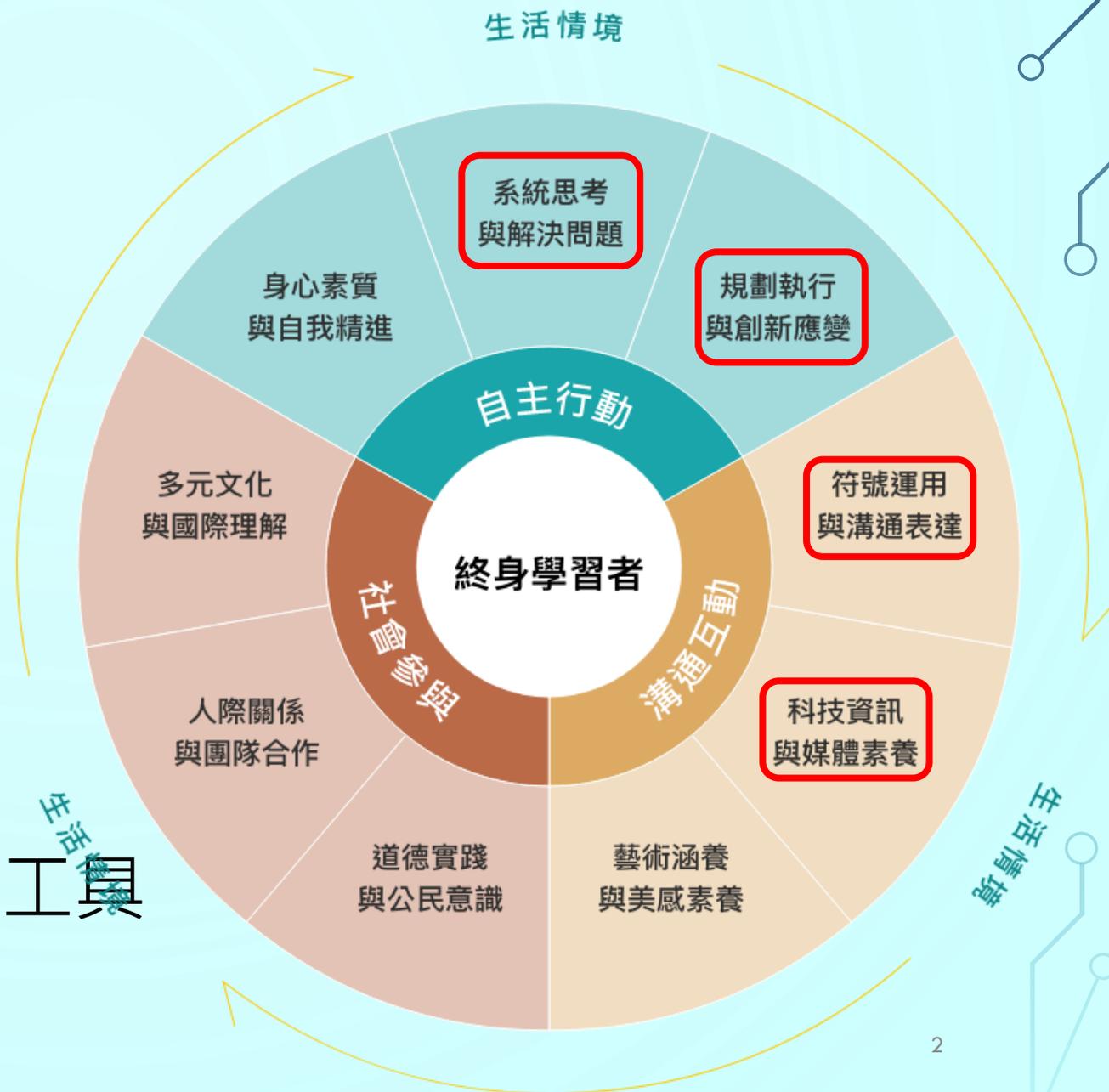


作品編號: 0091

人工智慧與地震波形感測

一、設計理念

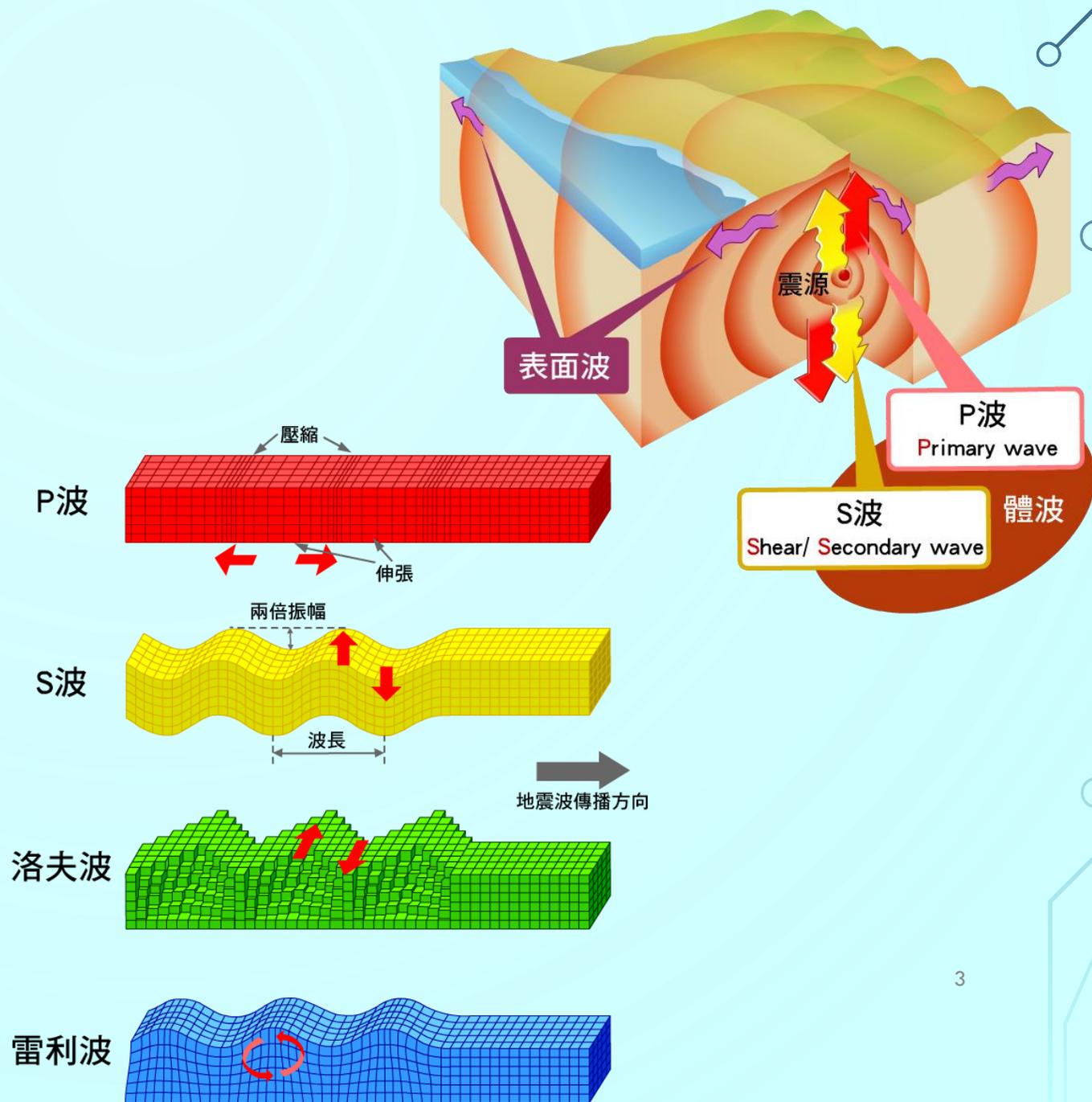
- 素養導向教學
- 跨科統整型
- 探究及實作型之學習內容
- 配合九年級地球科學課程
- 規劃適合的程式設計語言及工具



核心素養的內涵 (三面九項)

二、設計動機

- 地震波的分類
- 依質點運動與傳播方向
- 結合 rabboni感測器
- 人工智慧模型訓練
- 地震波形檢測器



三、作品創意

運用rabboni感測器製作
收集4種地震波型的數據



rabboni感測器收集數據
運用python Anaconda
套件以AI判斷地震波分類



製作
地震波形感測器

四、技術可行性

- 硬體設備：筆記型電腦、rabboni感測器及相關配件、藍芽接收器。
- 軟體程式：python程式語言、Anaconda套件及相關函式庫。
- 本次作品軟硬體需求簡單可行性高，以**素養導向設計**為教學重點，透過對地震的認識關心自身所在環境，結合感測裝置培養學生運算思維解決問題的能力。

五、人機介面

人工智慧地震波形感測

訓練模型

P波

S波

洛夫波

雷利波

人工智慧地震波形感測

波形感測

顯示感測波形名稱

波形感測開始

六、團隊合作

地球科學教師
地震相關知識



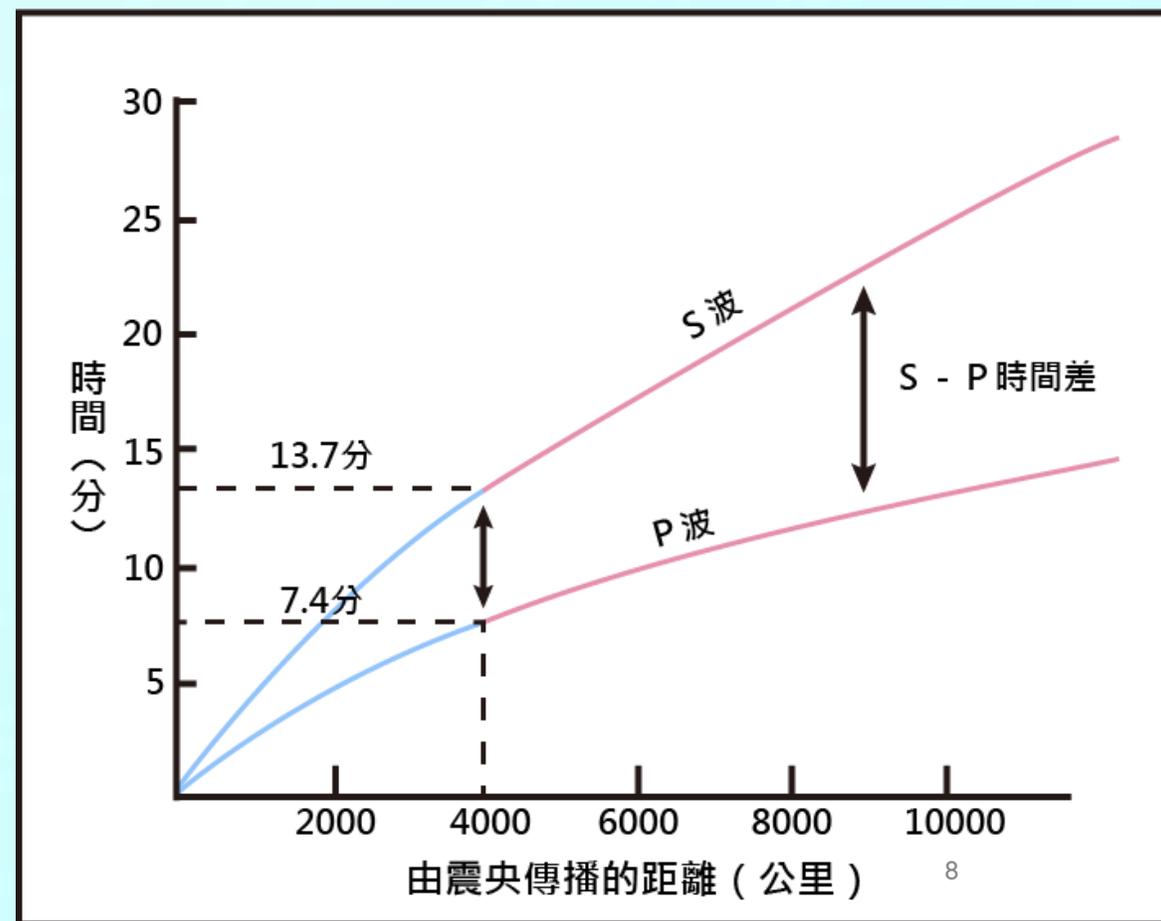
資訊科技教師
rabboni使用方式
python程式設計
人工智慧



學生進行檢測
檢核學習成效

七、教育價值 / 推廣性

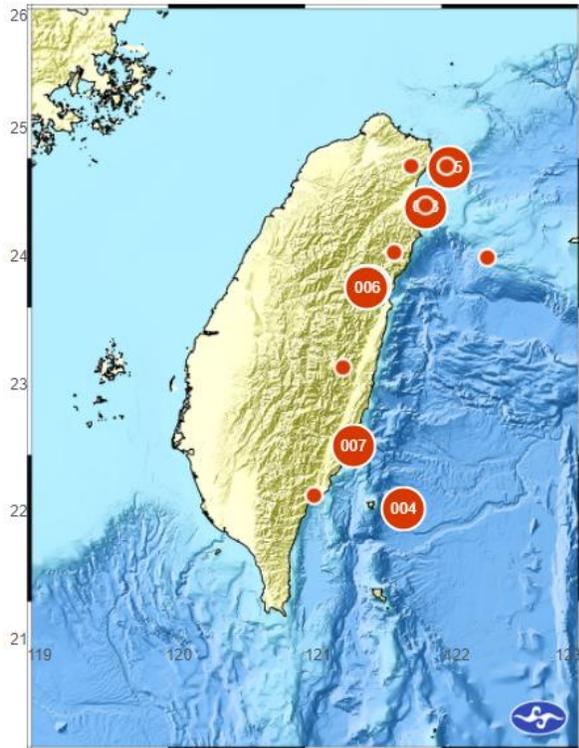
- 地震波速不同
- 依質點運動與傳播方向
- P波速較快、幅值較小
- S波和表面波速較慢、幅值和破壞性較大
- 地震預警



八、活動設計-引起動機

- 中央氣象局
- E-地震測報App

🕒 最近地震



最大震度/● 未達下列標準之地震。

- 芮氏規模5.5以上，最大震度4級以上。
- 芮氏規模6.0以上，最大震度5弱以上。
- 芮氏規模6.5以上，最大震度6弱以上。

| 編號 | 最大震度 | 詳細資訊 |
|-----|------|---|
| 007 | 4級 | 01/17 07:10 NEW 看更多+ 地點: 臺東縣政府東南方31.4公里 (位於臺灣東南部海域) 深度: 20km 地震規模: 5.4 |
| 小區域 | 1級 | 01/15 16:52 點我看更多+ 地點: 宜蘭縣政府東方26.2公里 (位於臺灣東部海域) 深度: 69.9km 地震規模: 4.0 |
| 小區域 | 4級 | 01/15 06:38 點我看更多+ 地點: 花蓮縣政府南偏西方98.1公里 (位於花蓮縣富里鄉) 深度: 8.4km 地震規模: 3.7 |
| 小區域 | 3級 | 01/11 21:35 點我看更多+ 地點: 臺東縣政府南方67.7公里 (位於臺灣東南部海域) 深度: 9.1km 地震規模: 3.8 |
| | | 01/10 11:23 點我看更多+ |

中央氣象局 E-地震測報

交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

v3.0.4

強震即時警報

地震報告查詢

最新海嘯資訊

有感地震報告

2020-11-14
07:39:01

規模 **3.8**

小區域
北偏東方 58.7 公里 (位於臺東)
震源深度 22.2 公里

八、活動設計-建立基本概念

• Quizlet「學習集」單字卡

6-1~6-2地球構造與板塊構造

學習

單詞卡

學習

書寫

拼寫

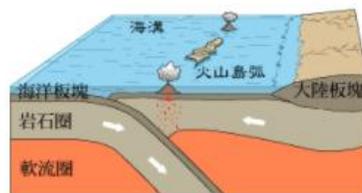
測試

遊戲

配對

重力

Live



兩個板塊迎面互相推擠

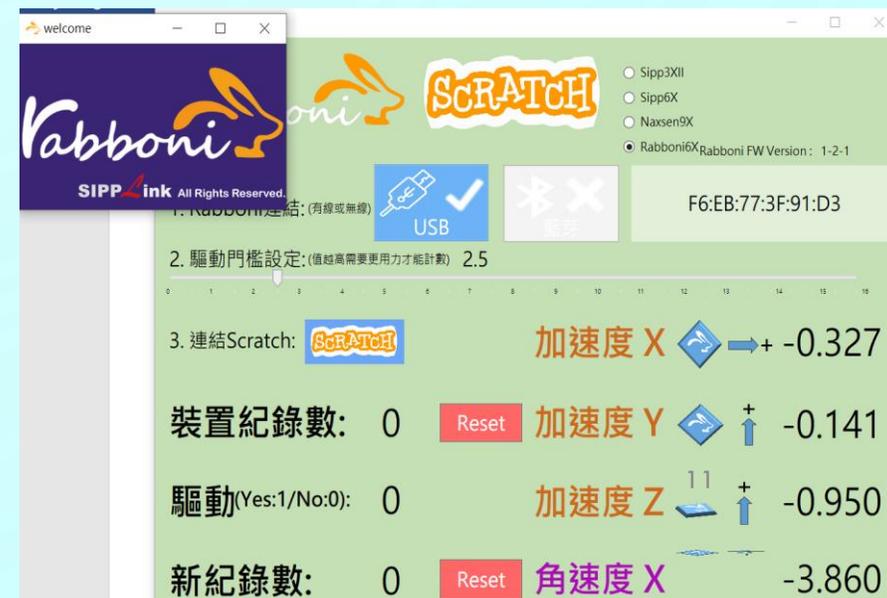


12/15

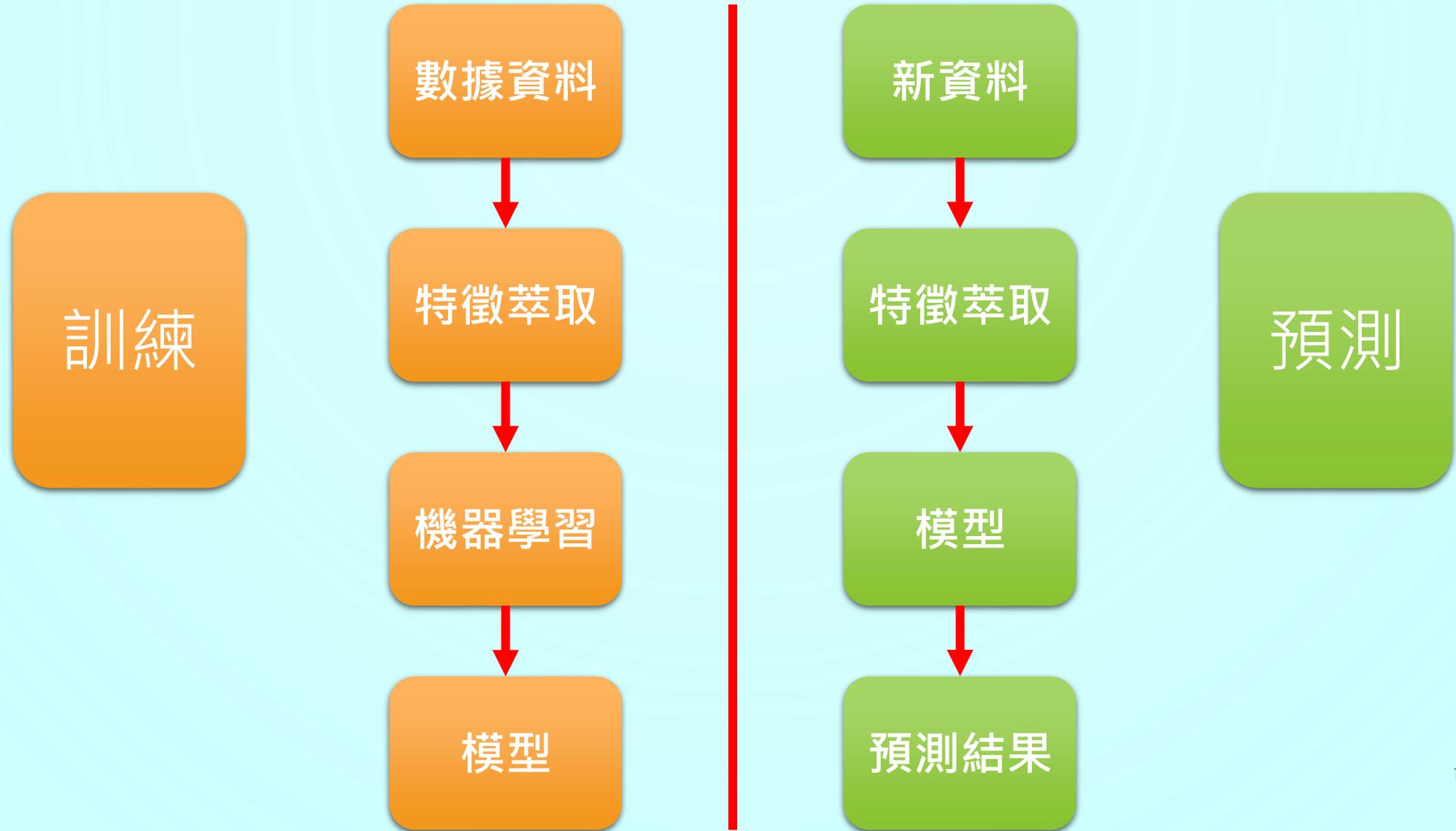


八、活動設計-認識感測元件

- rabboni感測元件
- rabboni網路學習資源介紹操作功能
- 程式積木初體驗Scratch 連線、Scratch UI介紹

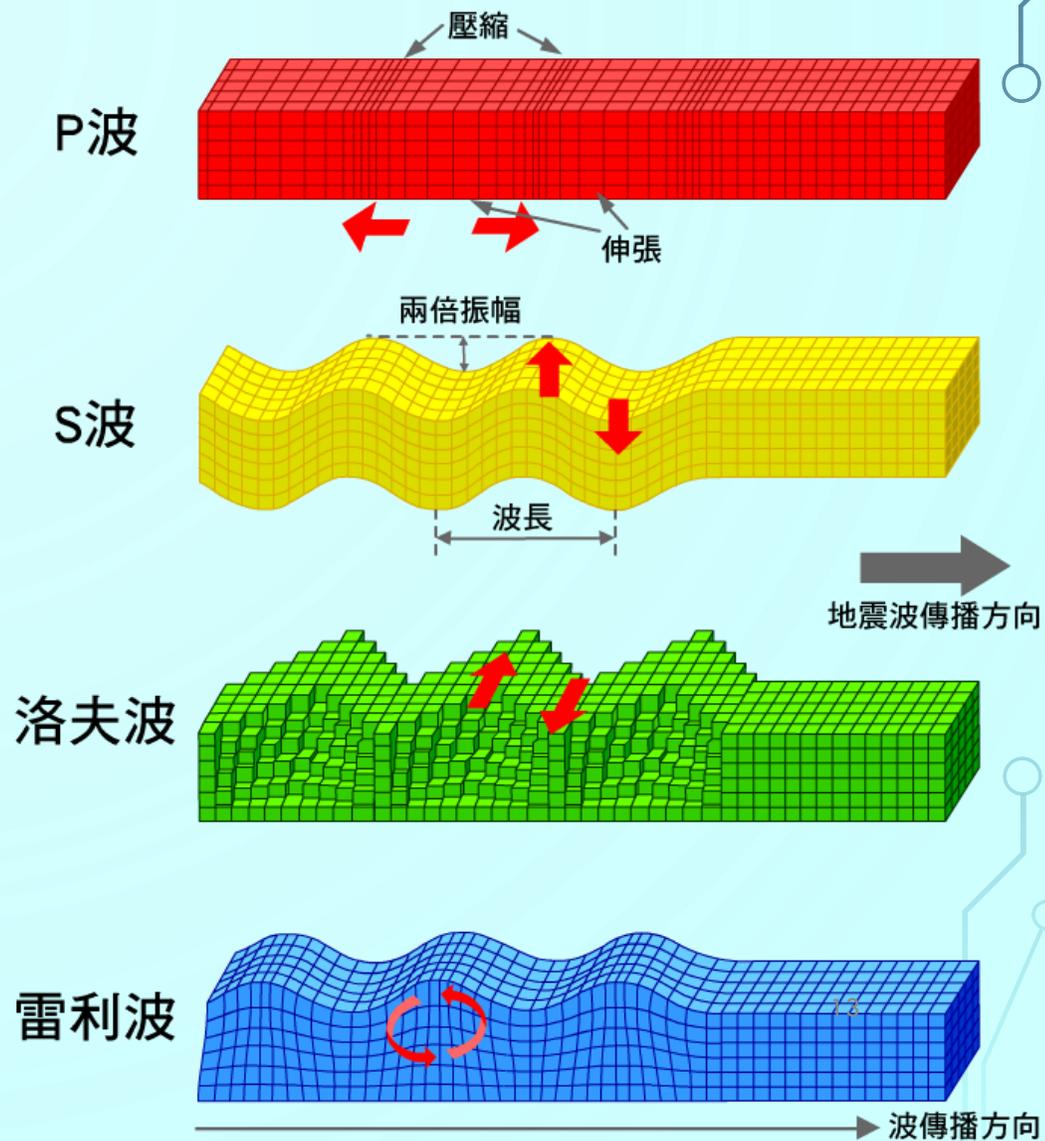


八、活動設計-人工智慧-機器學習



八、活動設計-情境描述

- 運用手勢模擬地震波
- 利用rabboni感測器收集地震波型數據資料
- 以地震波傳播方向，設為X軸方向，收集4種波形數據。



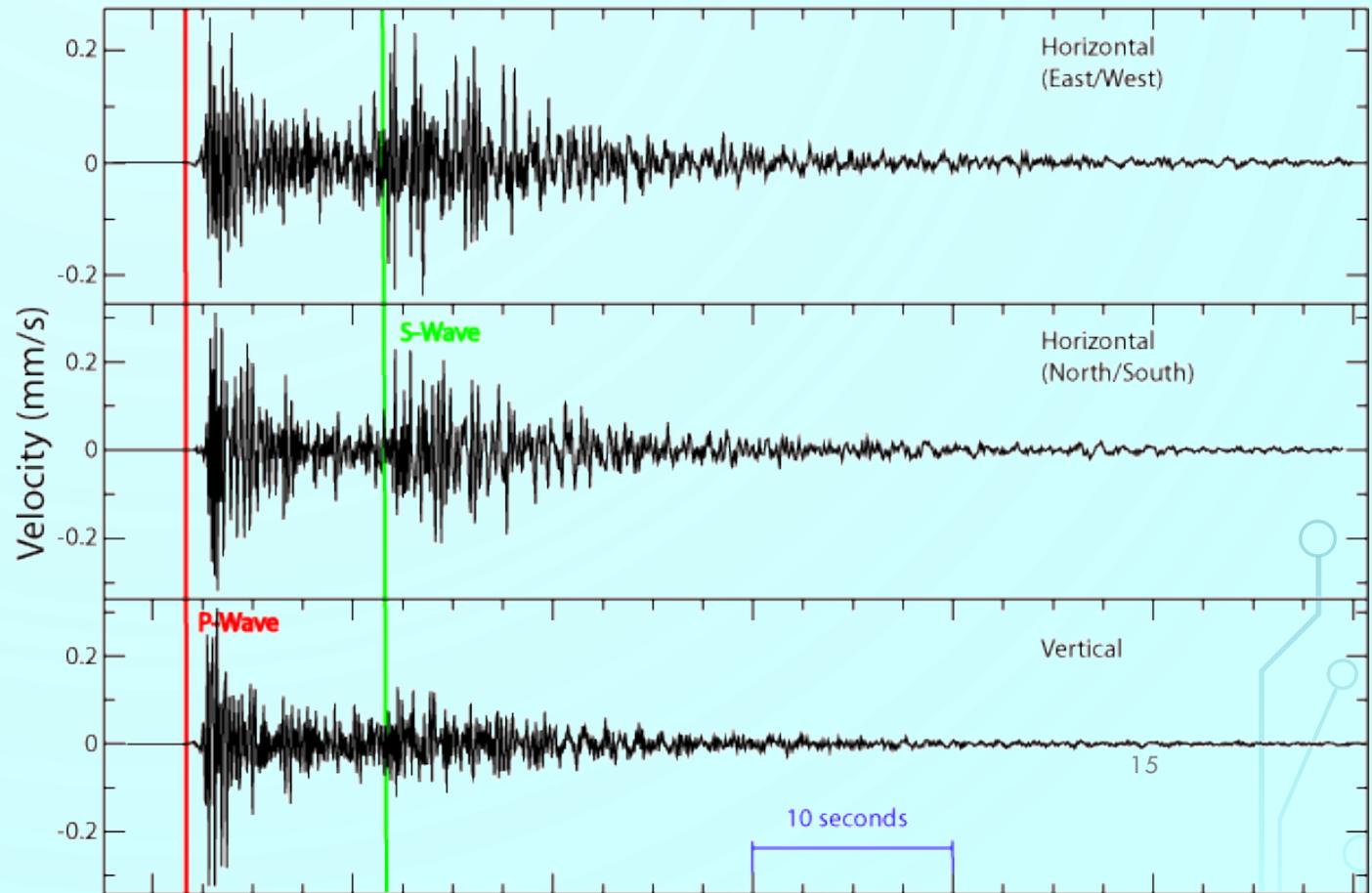
八、活動設計-資料收集

- 認識python 程式
- 透過藍芽接收器，運用 rabboni進行資料收集
- 建立DataFrame二維陣列資料，匯出成CSV檔

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 1 | | Ax | Ay | Az | Gyrx | Gyry | Gyrz | |
| 2 | 1 | 0.693848 | 0.084778 | 0.964294 | 67.68799 | -250.458 | -422.546 | 0 |
| 3 | 2 | -0.6814 | -0.35461 | 1.039063 | -36.8958 | -16.2964 | -75.5615 | 0 |
| 4 | 3 | 1.18927 | 0.30603 | 1.330627 | 31.46362 | 68.90869 | 375.2441 | 0 |
| 5 | 4 | 1.014465 | -0.12622 | 0.932861 | 258.5144 | -177.399 | -566.254 | 0 |
| 6 | 5 | -1.39728 | -0.40552 | 0.967102 | -58.1055 | 233.5815 | 236.5723 | 0 |
| 7 | 6 | 1.804688 | -0.01617 | 1.653625 | -31.2195 | 53.89404 | 196.6248 | 0 |
| 8 | 7 | -0.62671 | -0.16211 | 1.130432 | 39.24561 | -310.577 | -597.595 | 0 |
| 9 | 8 | -1.59833 | -0.81372 | 1.154968 | 71.99097 | 10.40649 | -41.1682 | 0 |
| 10 | 9 | 1.03186 | -0.71448 | 1.284973 | -179.993 | 413.3911 | 678.8635 | 0 |
| 11 | 10 | 0.928162 | -0.24585 | 0.856384 | 173.0347 | -398.468 | -850.342 | 0 |
| 12 | 11 | -1.27252 | -0.22864 | 1.079163 | 19.31763 | -273.804 | -389.74 | 0 |
| 13 | 12 | 0.011047 | -0.69733 | 1.295593 | -136.749 | 327.6367 | 924.9268 | 0 |
| 14 | 13 | 1.356873 | -0.06763 | 0.863098 | 136.3831 | -395.294 | -720.123 | 0 |
| 15 | 14 | -1.57416 | -0.72479 | 1.175598 | -8.97217 | 9.58252 | 24.71924 | 0 |
| 16 | 15 | -0.17554 | -0.32172 | 1.134033 | -1.0376 | 363.3728 | 738.2507 | 0 |
| 17 | 16 | 0.724304 | 0.104553 | 0.807983 | 110.5347 | -327.728 | -660.278 | 0 |
| 18 | 17 | -1.28326 | -0.23071 | 1.048157 | -91.2781 | 133.4229 | 244.751 | 0 |
| 19 | 18 | 1.843689 | 0.169189 | 1.190247 | -30.6396 | -21.2402 | 86.54785 | 0 |
| 20 | 19 | 0.683044 | 0.122375 | 0.787903 | 164.1235 | -337.555 | -691.589 | 0 |

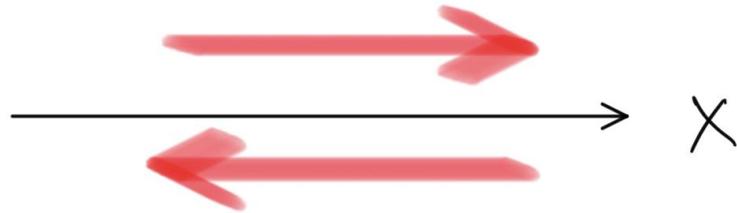
八、活動設計-資料收集

- 手部擺動頻率:每秒10下
- Python 0.1秒擷取1次數據
- 前後搖:P波
- 上下搖:S波
- 左右搖:洛夫波
- 畫圈圈:雷利波

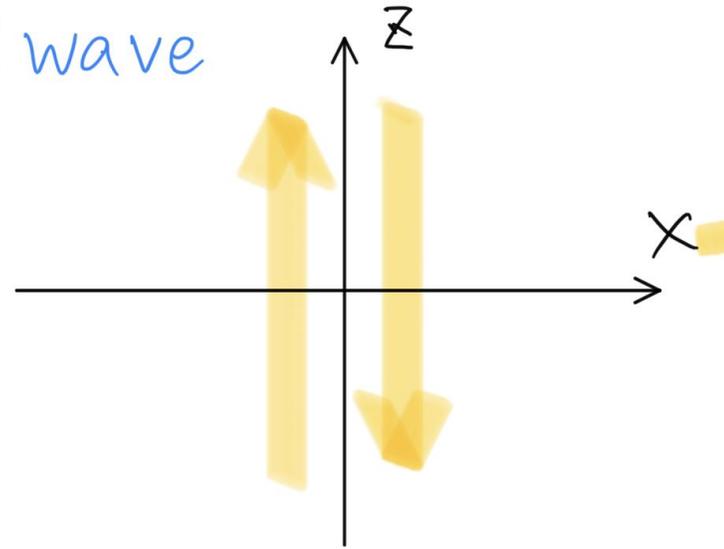


八、活動設計-特徵萃取

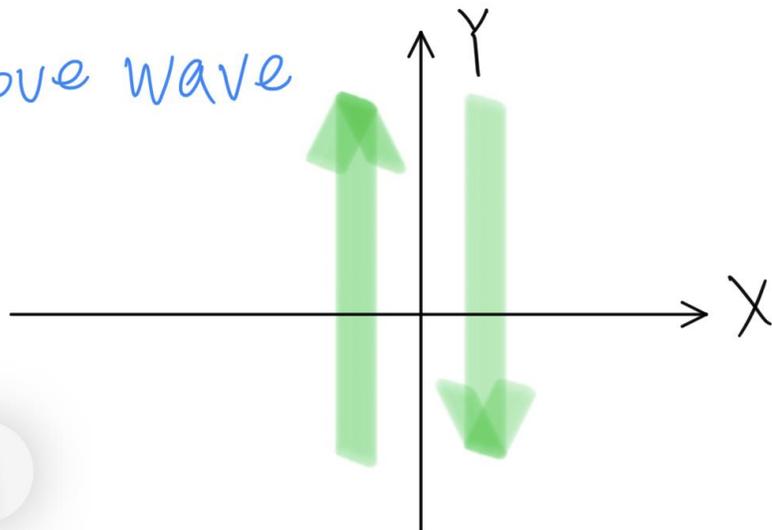
P wave



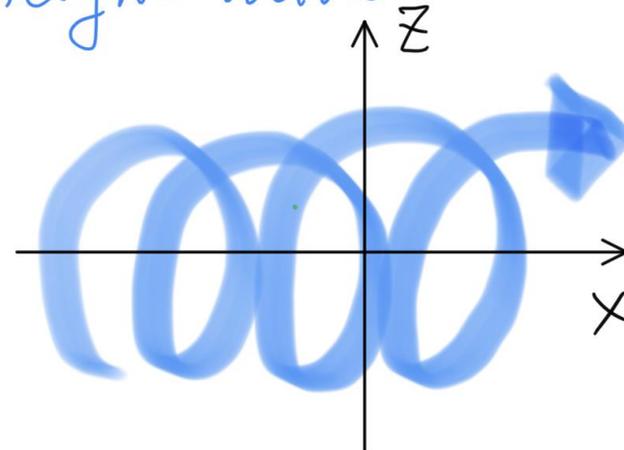
S wave



Love wave



Rayleigh wave



八、活動設計-SVM(支援向量機)監督式學習

- 認識人工智慧
與機器學習
- 資料訓練與預測

```
166 #-----人工智慧-機器學習 訓練與預測-----
167
168 def SVM0:
169
170     import numpy as np
171     import seaborn as sns
172     import matplotlib.pyplot as plt
173     import pandas as pd
174     global Keymax
175
176     df = pd.read_csv('20210328train.csv')
177     X = df.iloc[:, 1:7]
178     Y = df.iloc[:, 7]
179     print(X)
180     print(Y)
181
182     #訓練資料與測試資料，訓練資料用在訓練模型的時候，測試則用來測試這個模型預測的準確度。
183     from sklearn.model_selection import train_test_split
184     x_train,x_test,y_train,y_test = train_test_split(X, Y, test_size=0.2)
185
186     from sklearn import svm
187     sv = svm.SVC()
188     sv.fit(x_train, y_train)
189     #print(sv)
190     #準確度分析
191     print(sv.score(X, Y))
192     print(sv.score(x_train,y_train))
193     print(sv.score(x_test, y_test))
194     #導入測試資料，進行預測
195     dfa = pd.read_csv('20210328test.csv')
196     Xa = dfa.iloc[:, 1:7]
197     #Ya = dfa.iloc[:, 7]
198     x_traina,x_testa = train_test_split(Xa, test_size=0.9)
199     preda = (sv.predict(x_testa))
200     print(preda)
201     print(type(preda))
202     print(preda.dtype)
203     #print(y_testa)
```

八、活動設計-檢測學生學習成果

- 自製地震波形感測器
- 驗證學生對地震波的判斷是
否正確

九、驗證

- 12/10地震發生時
- 先上下動，再左右搖
- Why?



當地震波通過介質時，質點運動的方向會與波的行進方向相同或是垂直，看看波形圖就會更了解！

質點與波行進方向

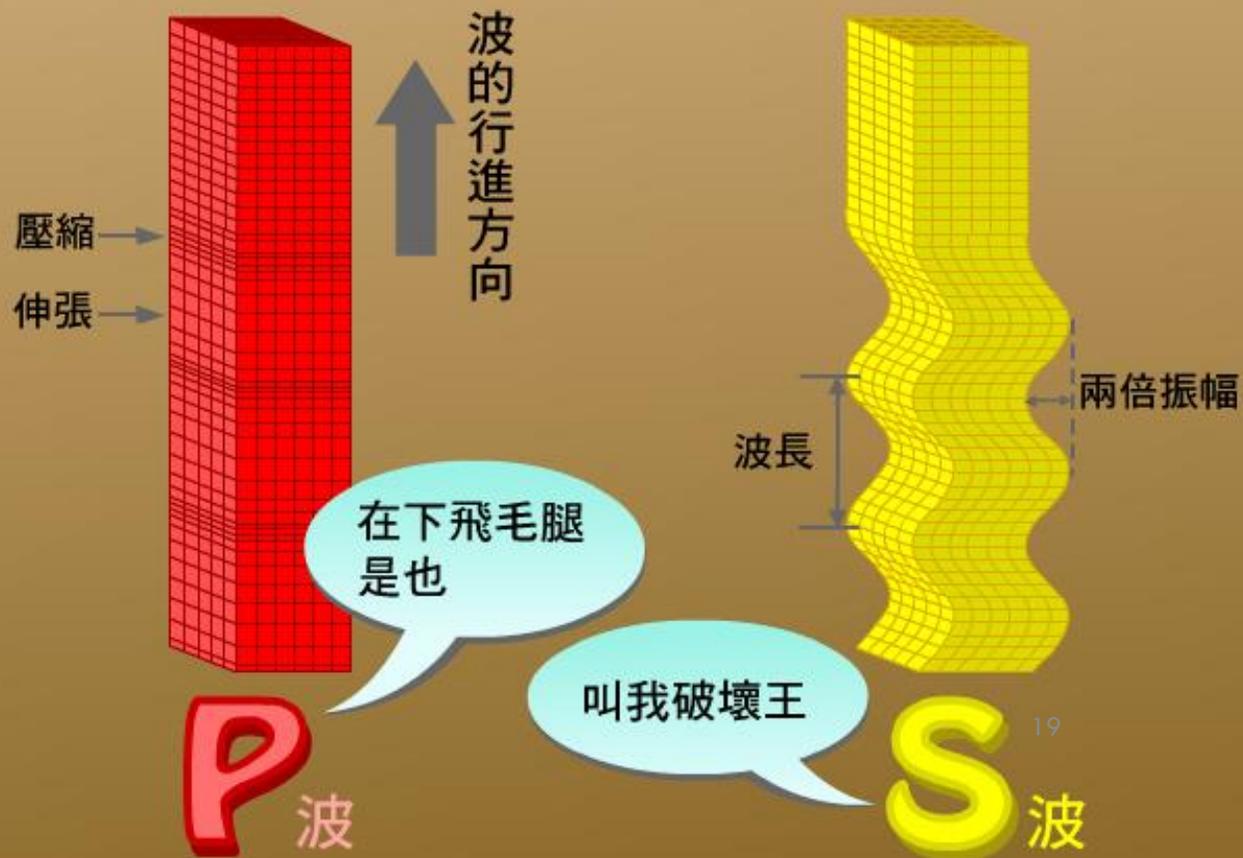
相同

約6.5公里/秒

質點與波行進方向

垂直

約4公里/秒



十、專題實作-架構分析

- 情境分析

*python*程式設計架構

人機介面

資料擷取

人工智慧
地震波形分析

地震波
影片解說

八、活動設計-PYTHON程式設計

• 情境流程

先備操作：

運用rabboni六軸感應器，收集地震波特徵資料X及標籤資料Y，訓練模型

正式操作：

1. 搖動rabboni模擬地震發生，六軸感測器擷取地震波資料
2. 運用機器學習SVM演算法進行預測
3. 運用matplotlib進行地震波圖形分析
4. 地震波影片解說

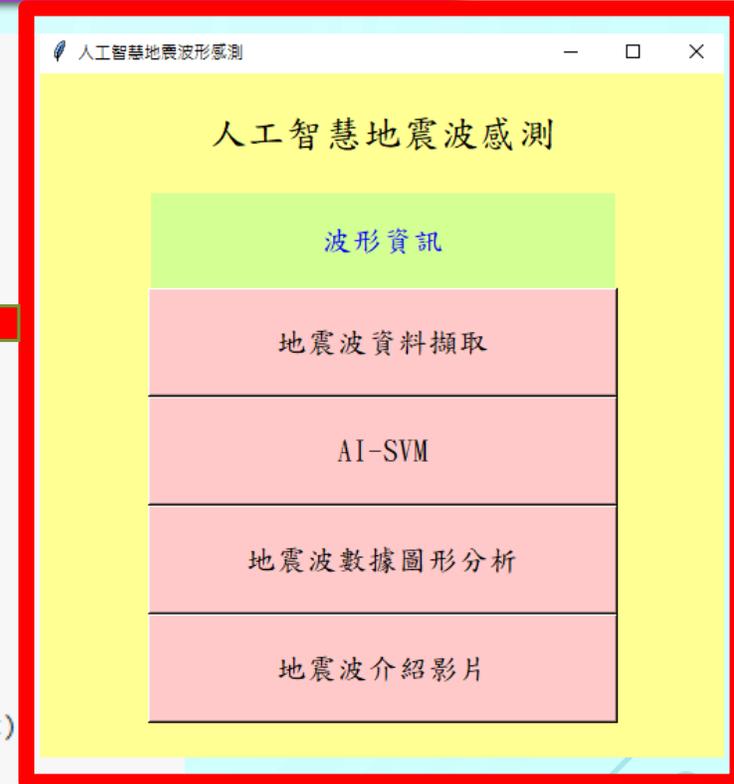


十、專題實作-人機介面

模組化程式設計
由主程式呼叫執行4個副程式

python 程式設計
運用tkinter套件開發GUI程式

```
385 import tkinter as tk
386 from rabboni import *
387 global Keymax
388 global result
389 root = tk.Tk()
390 root.title("人工智慧地震波形感測")
391 root.geometry("500x500")
392 #root.title('地震波形感測主視窗')
393 root.configure(bg='#FFFF93')
394
395 result = tk.StringVar()
396 result.set("波形資訊")
397
398 label1 = tk.Label(root,width=30,height=3,text="人工智慧地震波感測",font=("標楷體",20),bg='#FFFF93')
399 label1.pack()
400 label2 = tk.Label(root,width=30,height=3,textvariable=result,font=("標楷體",16),bg='#D3FF93',fg='#0000FF')
401 label2.pack()
402 #Labe2 = tk.Label(root, text='bbb',bg='green')
403 #Labe2.pack
404
405 button1 = tk.Button(root, text='地震波資料擷取',bg="#FFC9C9",width=30,height=3,font=("標楷體",16),command=start)
406 button1.pack()
407 button2 = tk.Button(root, text='AI-SVM',bg="#FFC9C9",width=30,height=3,font=("標楷體",16),command=SVM)
408 button2.pack()
409 button3 = tk.Button(root, text='地震波數據圖形分析',bg="#FFC9C9",width=30,height=3,font=("標楷體",16),command=analysis)
410 button3.pack()
411 button4 = tk.Button(root, text='地震波介紹影片',bg="#FFC9C9",width=30,height=3,font=("標楷體",16),command=video)
412 button4.pack()
413 root.mainloop()
```

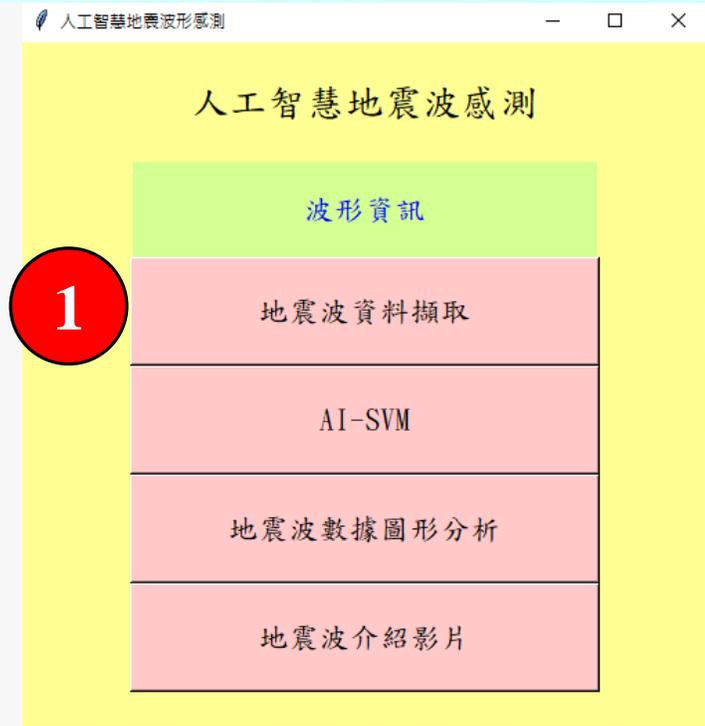


十、專題實作-資料擷取

模組化程式設計
start()副程式

python 程式設計
運用rabboni套件收集資料

```
325 #-----資料擷取-----
326 def start():
327     import time, sys
328     import pandas as pd
329     import numpy as np
330     import rabboni as rabbo
331
332     try:
333         rabbo = Rabboni(mode = "BLE") #先宣告一個物件
334         rabbo.scan() #掃描所有藍芽Device
335         rabbo.print_device() # 列出所有藍芽Device
336         rabbo.connect("E0:34:CC:EF:22:F5")#依照MAC連接
337         rabbo.discover_characteristics()#掃描所有服務 可略過
338         rabbo.print_char()#列出所有服務 可略過
339
340     except Exception as e:
341         print(e)
342         result.set("Rabboni藍芽連接失敗!")
343         print("可能你沒把 Rabboni 用藍芽連接好!")
344         sys.exit( )
345         print ("Status:",rabbo.Status)
346
347     i=1292
348     df=pd.DataFrame(columns=('Ax','Ay','Az'))
349
350     try:
351         rabbo.read_data()
352
353         while True:#一直打印資料 直到結束程式
354             rabbo.print_data()#print 資料
355             print (rabbo.data_num)
356             print(' i=%d ' %(i))
357             new = pd.DataFrame({'Ax':rabbo.Accx,'Ay':rabbo.Accy,'Az':rabbo.Accz,'Gx':rabbo.Gyrx,'Gy':rabbo.Gyry,'Gz':rabbo.Gyryz})
358             df = df.append(new)
359             i=i+1
360 #         if rabbo.Cnt> 10:
```



十、專題實作-機器學習AI-SVM

模組化程式設計
SVM()副程式

python 程式設計
運用sklearn svm套件

```
174 def SVM():
175
176     import numpy as np
177     import seaborn as sns
178     import matplotlib.pyplot as plt
179     import pandas as pd
180     global Keymax
181
182     df = pd.read_csv('20210227train.csv')
183     X = df.iloc[:, 1:7]
184     Y = df.iloc[:, 7]
185     print(X)
186     print(Y)
187
188     #訓練資料與測試資料，訓練資料用在訓練模型的時候，測試則用來測試這個模型預測的準確度。
189     from sklearn.model_selection import train_test_split
190     x_train,x_test,y_train,y_test = train_test_split(X, Y, test_size=0.2)
191
192     from sklearn import svm
193     sv = svm.SVC()
194     sv.fit(x_train, y_train)
195     #print(sv)
196     #準確度分析
197     print(sv.score(X, Y))
198     print(sv.score(x_train,y_train))
199     print(sv.score(x_test, y_test))
200     #導入測試資料，進行預測
201     dfa = pd.read_csv('20210227test.csv')
202     Xa = dfa.iloc[:, 1:7]
```



十、專題實作-地震波數據圖形分析

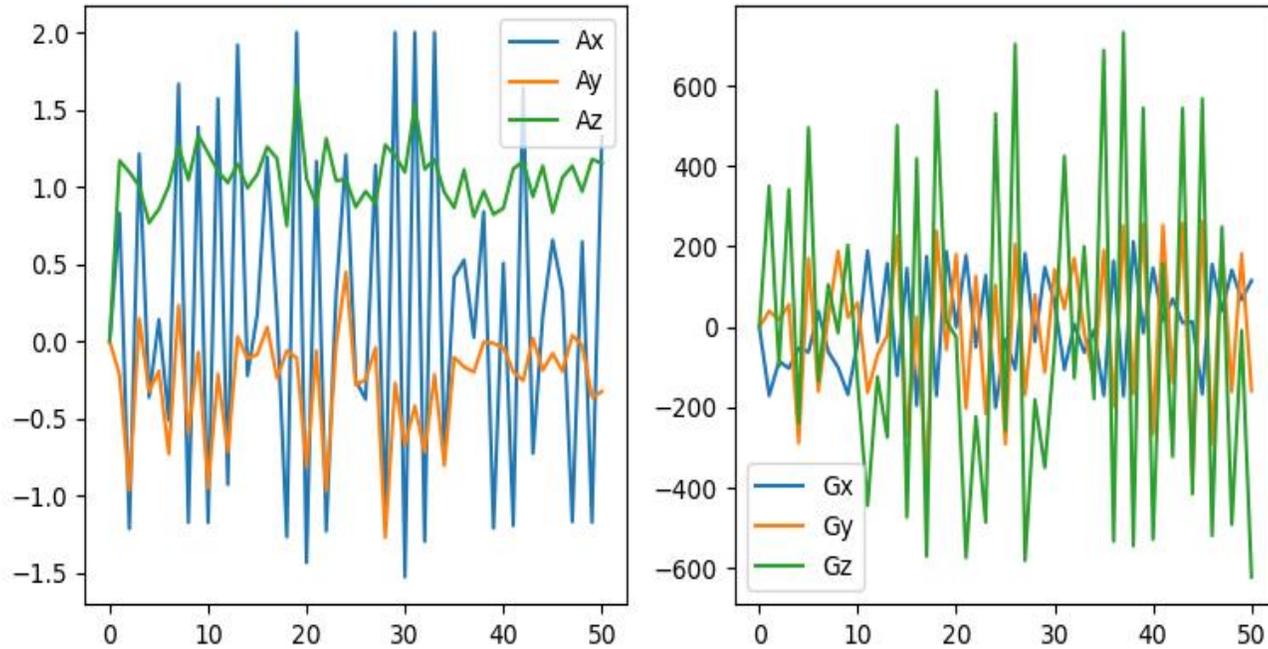
模組化程式設計
analysis()副程式

python 程式設計
運用matplotlib套件

```
256 def analysis():
257     import tkinter as tk
258     import matplotlib.pyplot as plt
259     from matplotlib.backends.backend_tkagg import NavigationToolbar2Tk
260     from matplotlib.backend_bases import key_press_handler
261     from matplotlib.figure import Figure
262     import pandas as pd
263     import numpy as np
264     from pandas import DataFrame
265
266     frame1 = tk.Tk()
267     frame1.title("地震波數據圖形分析")
268     frame1.geometry("800x400")
269
270     f = Figure(figsize=(5, 4), dpi=100)
271     a = f.add_subplot(121)
272     b = f.add_subplot(122)
273     df=pd.read_csv('20210227test.csv')
274
275     df1=df.iloc[:,1:2]
276     df2=df.iloc[:,2:3]
277     df3=df.iloc[:,3:4]
278     dfa=df.iloc[:,4:5]
279     dfb=df.iloc[:,5:6]
280     dfc=df.iloc[:,6:7]
281
282     a.plot(df1,label="Ax")
283     a.plot(df2,label="Ay")
284     a.plot(df3,label="Az")
```



1.地震波形圖形分析 - P 波



人工智慧地震波形感測

人工智慧地震波感測

P 波

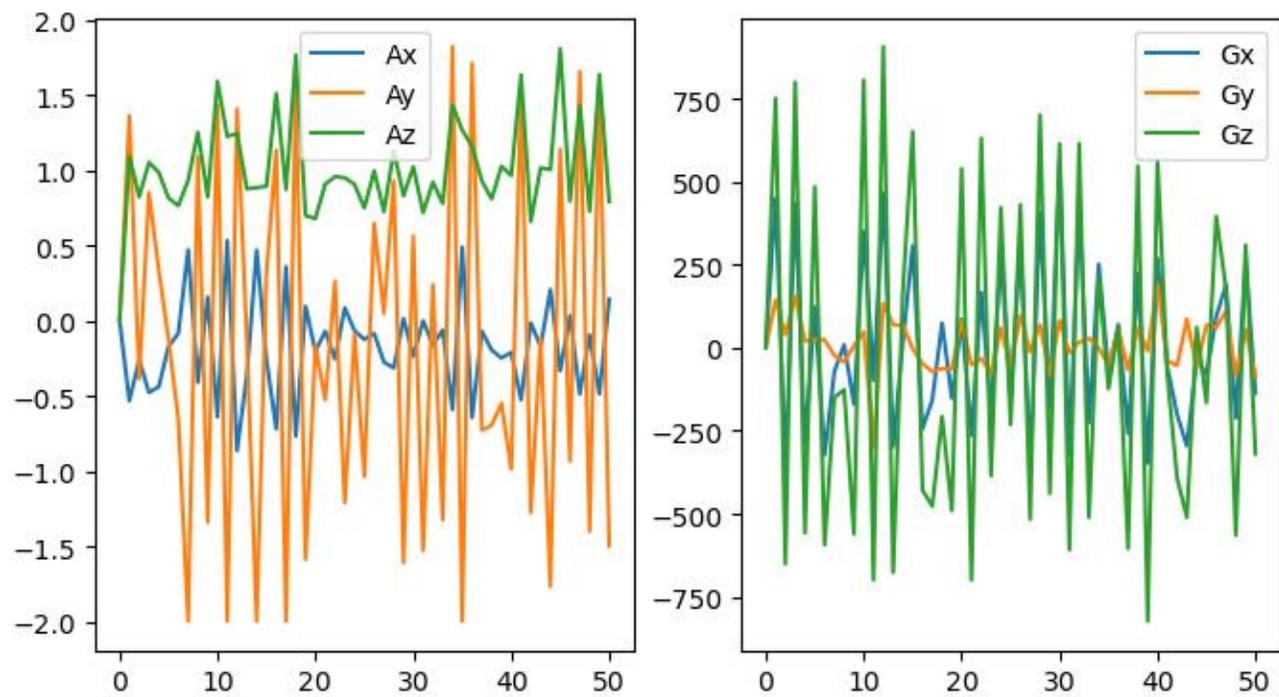
地震波資料擷取

AI-SVM

地震波數據圖形分析

地震波介紹影片

2.地震波形圖形分析 - 洛夫波



人工智慧地震波形感測

人工智慧地震波感測

洛夫波

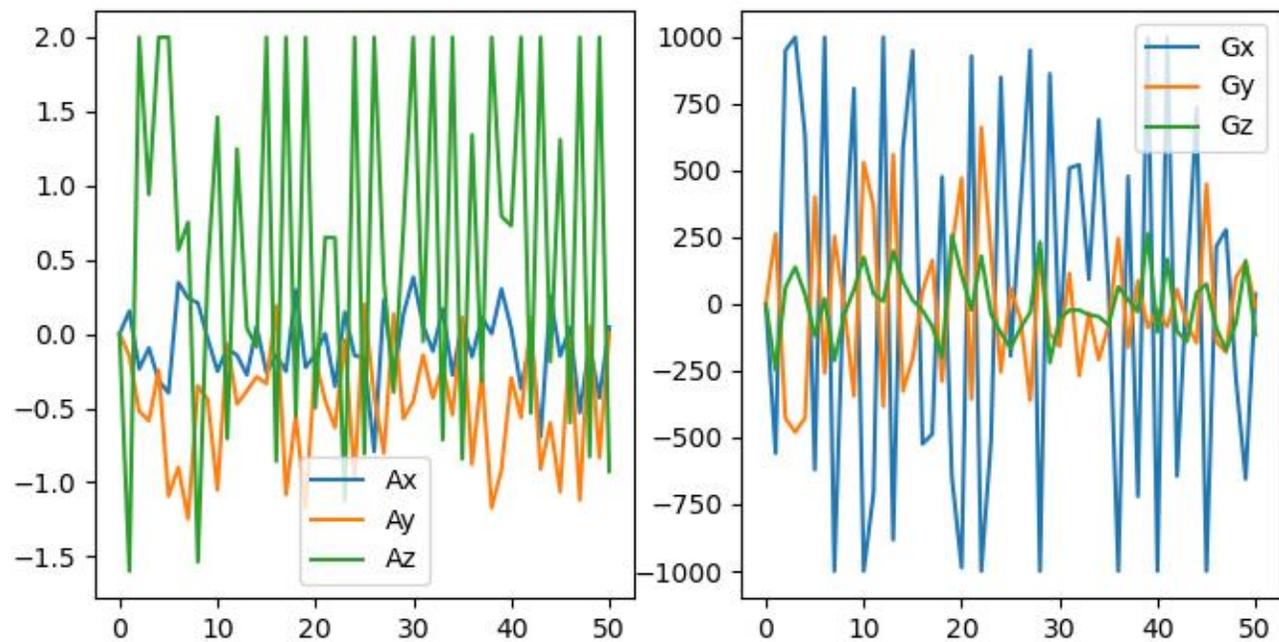
地震波資料擷取

AI-SVM

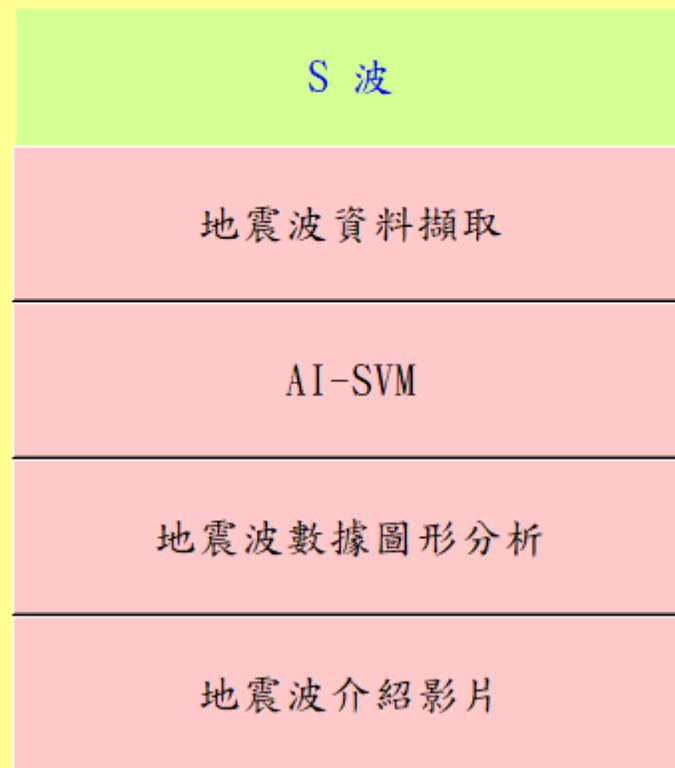
地震波數據圖形分析

地震波介紹影片

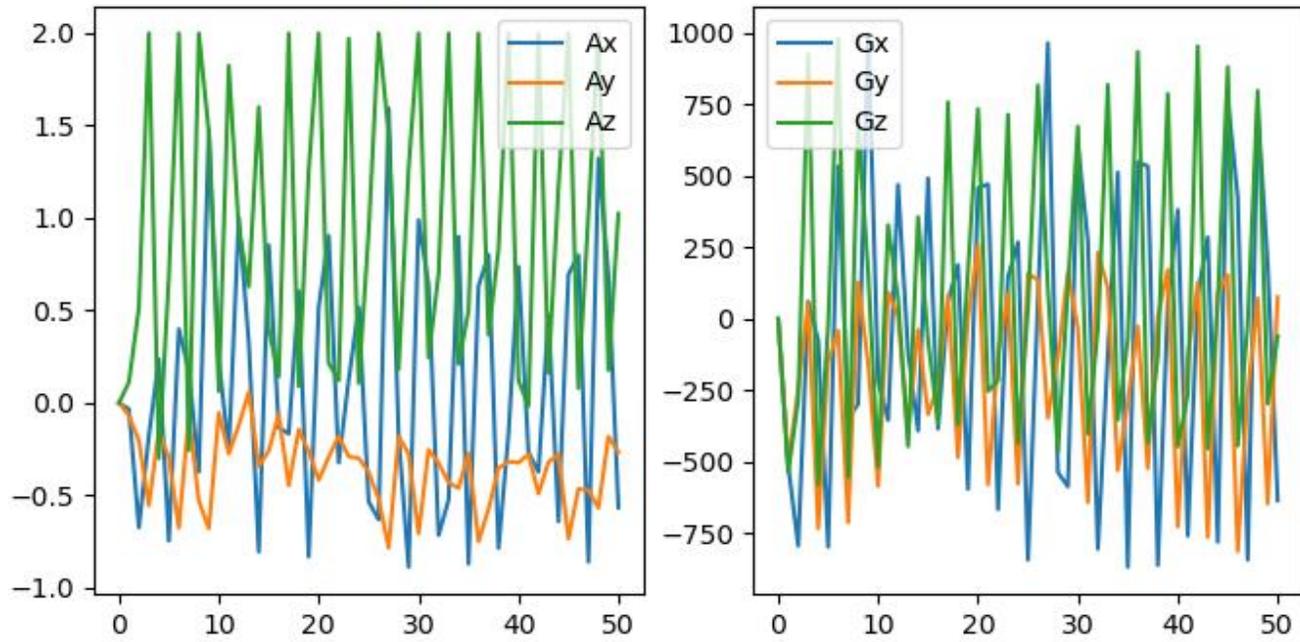
3.地震波形圖形分析 - S 波



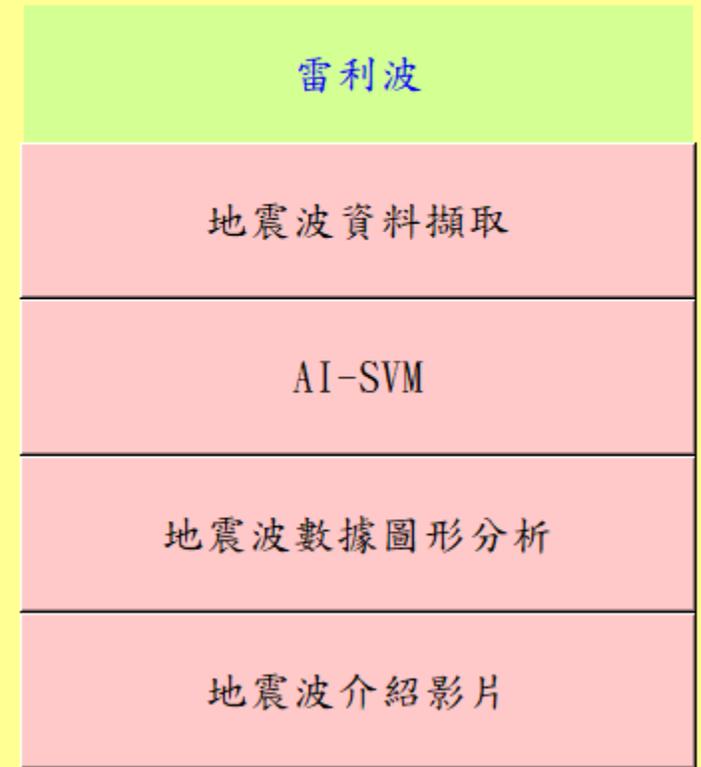
人工智慧地震波感測



4.地震波形圖形分析 - 雷利波



人工智慧地震波感測



十、專題實作-地震波解說影片

模組化程式設計
video()副程式

python 程式設計
運用vlc套件

File Edit Format Run Options Window Help

```
1 import tkinter as tk
2 from rabboni import *
3 global Keymax
4 global result
5 #-----播放教學影片-----
6 def video():
7     import os, platform
8     import vlc
9     class Player:
10        # args:設置 options
11        def __init__(self, *args):
12            if args:
13                instance = vlc.Instance(*args)
14                self.media = instance.media_player_new()
15            else:
16                self.media = vlc.MediaPlayer()
17
18        def set_uri(self, uri):
19            self.media.set_mrl(uri)
20
21        # 播放 成功返回0，失敗返回-1
22        def play(self, path=None):
23            if path:
24                self.set_uri(path)
25                return self.media.play()
26            else:
27                return self.media.play()
28
29        # 暫停
30        def pause(self):
31            self.media.pause()
32
33        # 返回
34        def resume(self):
35            self.media.set_pause(0)
36
37        # 停止
38        def stop(self):
39            self.media.stop()
40
```

地震波介紹影片



人工智能地震波形感測

人工智慧地震波感測

波形資訊

地震波資料擷取

AI-SVM

地震波數據圖形分析

地震波介紹影片

4



作品編號: 0091

簡報結束