

神秘搖擺

崇林國中

組員：吳牧恩、陳韋宏、劉恩伶

指導老師：沈鈺淋 老師

目錄

1. 動機與簡介
2. 原理與因素
3. 技術可行性
4. 測量方法
5. 數據展示
6. 程式說明
7. 延伸

動機

現今台灣的路面時常修補導致路面有不規則的高低起伏，或是在梅雨季節路況濕滑，以及路面上可能出現掉落物、垃圾等。

在騎士經過上述路面情況時，破壞了原本輪胎的動平衡，過程中因某不確定因素而產生無預警的龍頭輕微、甚至劇烈晃動的情況，即為「死亡搖擺」。

為了降低意外發生機會，我們想結合RABBONI研發出能警告機車騎士的安全裝置，讓車主遇到死亡搖擺的狀況下，能幫助車主穩定下來並減緩速度，改善行車安全。

原理

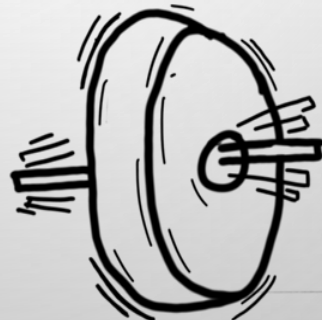
動平衡不好的輪組開始擺動，並達到某一轉速時，輪組的晃動就到達極大值。輪組動平衡被破壞而輪胎又貼著地，兩側又有避震器固定，它只能沿唯一能轉動的三腳架方向晃動，輪組和龍頭相連，輪組晃龍頭就跟著晃。



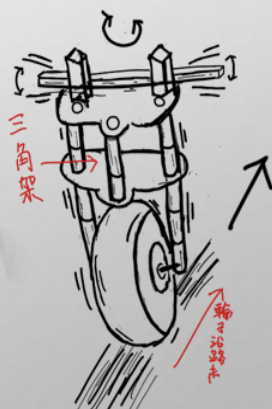
1. 平穩的



2. 左右晃動的



3. 模仿輪組



4. 死亡搖擺

常見因素

1. 遇到不平整的路面
2. 人為的不當操作:人機偶合震動
3. 遇到雨雪天氣
4. 過彎、出彎時
5. 配重不平均

防止、減緩死亡搖擺

1. 減緩車速：

讓車速降下來，且不要死握龍頭，雙手放鬆扶住龍頭
繼續加速的話，高機率晃動幅度就會加大，增加摔車機率。



2、安裝轉向阻尼器：

轉降阻尼器俗稱防甩頭，功能類似於車子的避震器，可吸收減緩部分龍頭晃動或甩動，

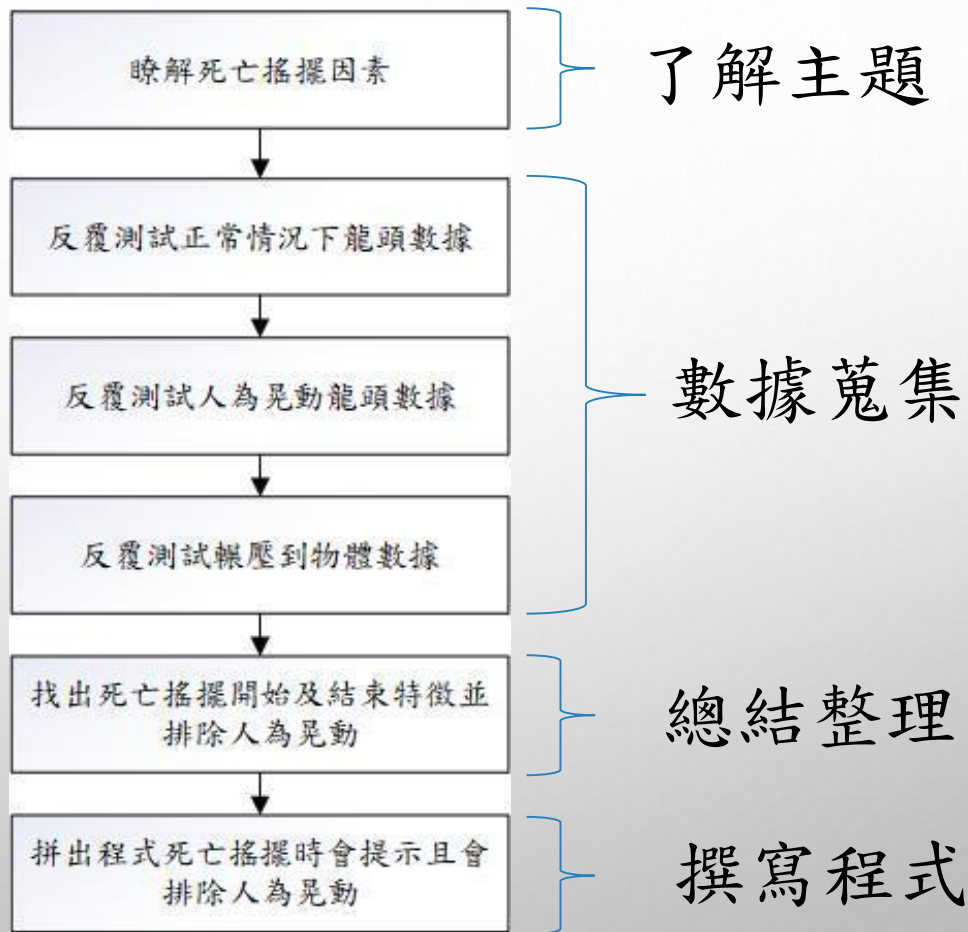
註：價格不同等級也不同，安裝及調教也需要專業人士協助。

△圖片來源：<https://www.ohlins.com/product/ohlins-steering-damper/>

<https://www.webike.tw/sd/TH0023678>



研究流程

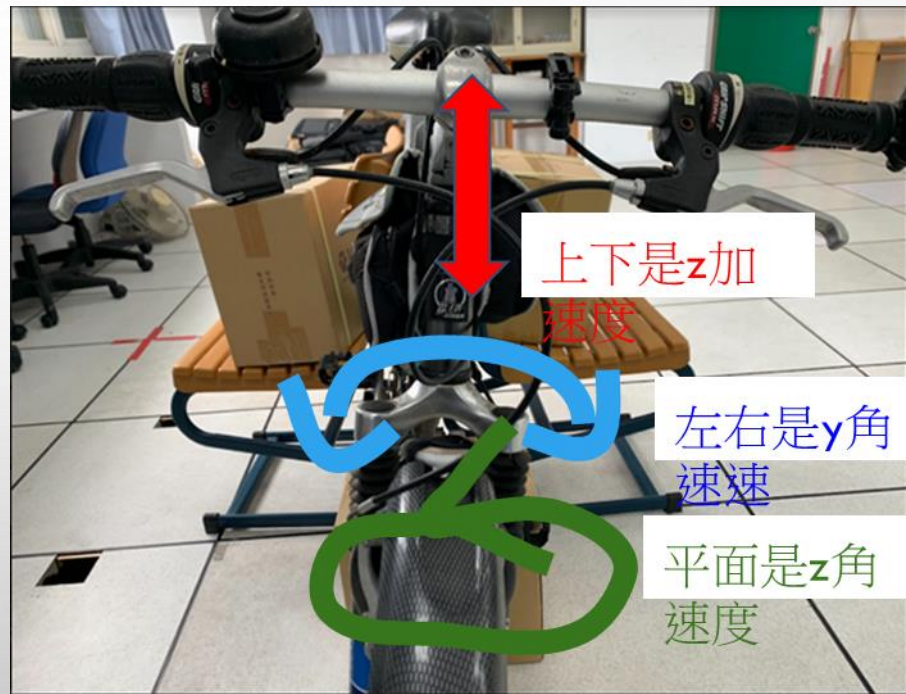
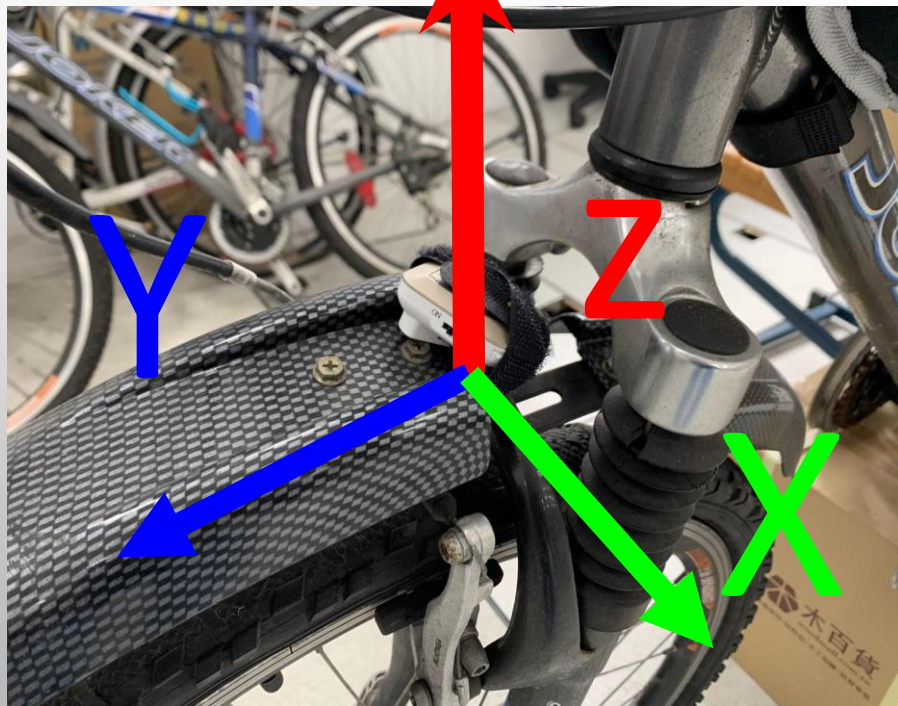


技術可行性

因安全起見不考慮實際在道路上測試，為了模擬摩托車在行走的情況下發生死亡搖擺的晃動，以下為代替工具：

項目		
摩托車		摩托車
摩托車的		摩托車正常行
摩托車的	光勁	出現死亡搖擺

RABBONI 擺放位置及偵測



測量方法



程式說明(測量)

同時測量XYZ加速度與角速度的變化，並以每間隔0.05秒取一次數據重複100次，時間約為5秒。所畫成的圖表可得知移動的幅度，將所有圖表疊起來看便可知神秘搖擺時的特徵。



數值取得

正常騎乘時：

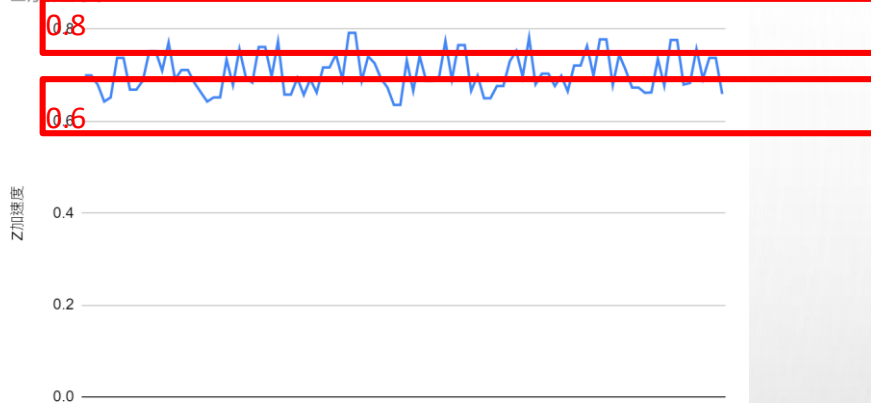
取「Z加速度」與「ZY角速度」三者之振幅
臨界值如下：

Z角速度：約9左右

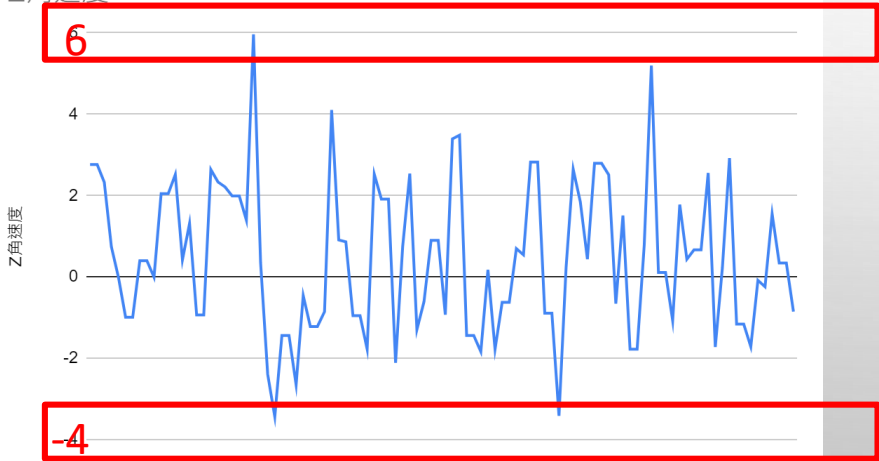
Z加速度：約0.1左右

Y角速度：約7左右

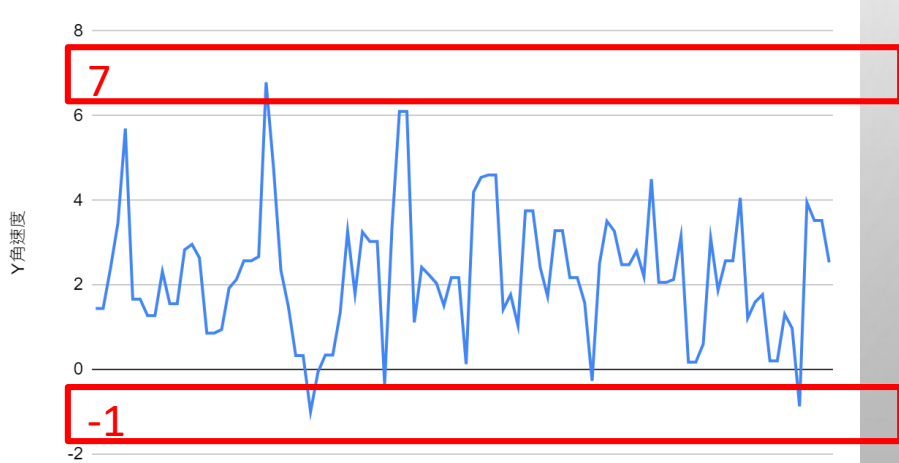
Z加速度



Z角速度



Y角速度



人為大幅度搖擺(轉彎)時：

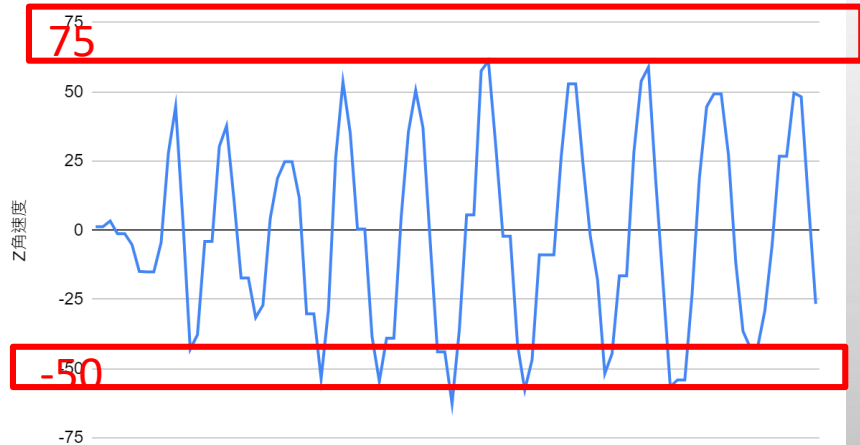
取「Z加速度」與「ZY角速度」三者之振幅平均
臨界值如下：

Z角速度：約120左右

Z加速度：約0.2左右

Y角速度：約80左右

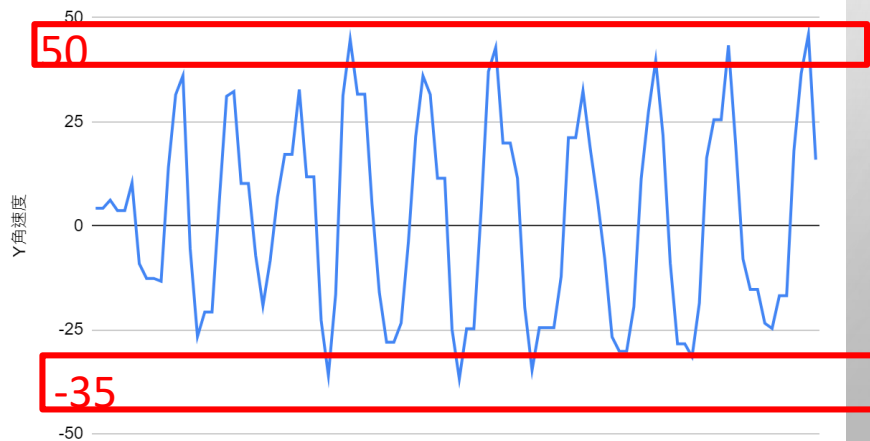
Z角速度



Z加速度



Y角速度



發生「神秘搖擺」(輾到東西)時：

取「Z加速度」與「ZY角速度」三者之振幅
臨界值如下：

Z角速度：約420左右

Z加速度：約2.2左右

Y角速度：約310左右



發生搖擺時

輾到東西搖擺2.0 0.05/次/Z角速度



輾到東西搖擺2.0 0.05/次/Y角速度

發生搖擺時



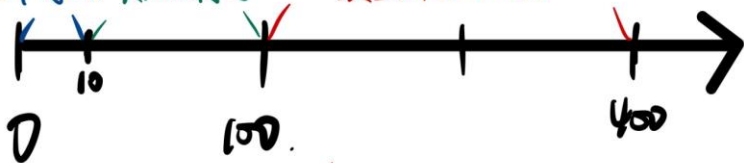
總結臨界值：

Z角速度：



正常騎乘大角度轉彎

發生神昏眩擺



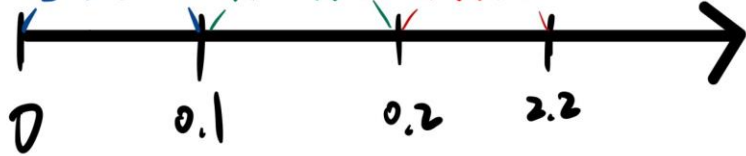
Z加速度：



正常騎乘

大角度轉彎

輾到東西



Y角速度：



正常騎乘大角度轉彎

發生神昏眩擺



項目 / 情況	正常騎乘時	人為搖擺時	死亡搖擺時
Z角速度	平均 9	平均 120	平均 420
Y角速度	平均 7	平均 80	平均 310
Z加速度	平均 0.1	平均 0.2	平均 2.2

程式說明(偵測)

取得數值

```
當 被點擊
變數 N 設為 0
刪除 z角速度 的所有項目
刪除 y角速度 的所有項目
重複無限次
  重複 100 次
    等待 0.05 秒
    添加 R 角速度 Z 的 z角速度
    添加 R 角速度 Y 的 y角速度
    添加 R 加速度 Z 的 z加速度
  如果 N > 100 那麼
    變數 N 設為 0
    變數 N 改變 1
  刪除 z角速度 的所有項目
  刪除 y角速度 的所有項目
```

計時器

```
當 被點擊
計時器重置
重複無限次
  如果 計時器 > 1.8 那麼
    變數 次數 設為 0
    計時器重置
```

提示

```
當收到訊息 觸到東西
說出 觸到東西 持續 1 秒
如果 次數 > 2 那麼
  說出 鬆掉油門，雙手放鬆扶住龍頭 持續 1 秒
  變數 次數 設為 0
```

提示

算出震幅與偵測 / 判斷數值

```
當 被點擊
變數 次數 設為 0
等待 0.06 秒
重複無限次
  變數 Y角速度振幅 設為 y角速度 的第 N 項 - y角速度 的第 N - 1 項
  變數 Z角速度振幅 設為 z角速度 的第 N 項 - z角速度 的第 N - 1 項
  變數 振幅z加 設為 z加速度 的第 N 項 - z加速度 的第 N - 1 項
  如果 絕對值 數值 振幅z加 > 2 那麼
    廣播訊息 觸到東西
    等待 0.05 秒
  如果 絕對值 數值 Y角速度振幅 > 80 且 絕對值 數值 Z角速度振幅 > 125 那麼
    廣播訊息 偵測搖擺
    等待 0.05 秒
```

由上面測量得到得平均數據當作測量時的臨界值。持續偵測Z加速度、ZY角速度的數值變化。如果該角速度與加速度超過設定的臨界值，貓咪就會發出提示。



2. 偵測數值：

The image shows a Scratch script for vibration detection. It starts with a 'When clicked' event, followed by a 'Set counter to 0' block, a 'Wait 0.08 seconds' block, and a 'Repeat indefinitely' loop. Inside the loop, three 'Set variable to' blocks are used to calculate the difference between the current and previous values of 'Y angular velocity amplitude', 'Z angular velocity amplitude', and 'Z acceleration amplitude'. These are followed by an 'If' block that checks if the absolute value of 'Z acceleration amplitude' is greater than 2. If true, it broadcasts a message 'Report something', waits 0.05 seconds, and then another 'If' block that checks if the absolute value of 'Y angular velocity amplitude' is greater than 80 and the absolute value of 'Z angular velocity amplitude' is greater than 125. If true, it broadcasts a message 'Vibration detected' and waits 0.05 seconds before looping back.

```
當 被點擊
變數 次數 設為 0
等待 0.08 秒
重複無限次
  變數 Y角速度振幅 設為 y角速度 的第 N 項 - y角速度 的第 N - 1 項
  變數 Z角速度振幅 設為 z角速度 的第 N 項 - z角速度 的第 N - 1 項
  變數 振幅z加 設為 z加速度 的第 N 項 - z加速度 的第 N - 1 項
  如果 絕對值 數值 振幅z加 > 2 那麼
    廣播訊息 報到東西
    等待 0.05 秒
    如果 絕對值 數值 Y角速度振幅 > 80 且 絕對值 數值 Z角速度振幅 > 125 那麼
      廣播訊息 偵測搖擺
      等待 0.05 秒
```

設定是偵測絕對值

由上面測量得到得平均數據當作測量時的臨界值。持續偵測Z加速度、ZY角速度的數值變化，並計算Z加速度振幅(後向減掉前向的絕對值)，超出設定範圍貓咪就會提示

3. 發出提示：



當Z加速度：

Z加速度經過上述偵測程式偵測振幅若大於臨界值2
貓咪就會發出提示「轆到東西了」

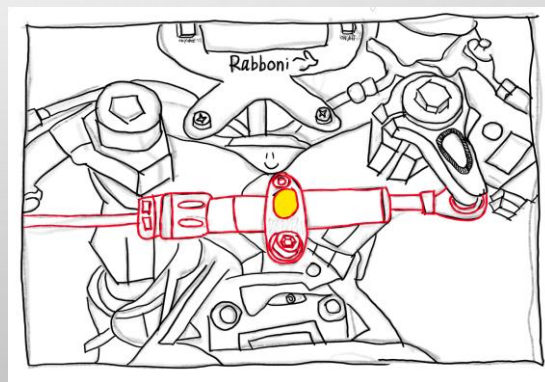
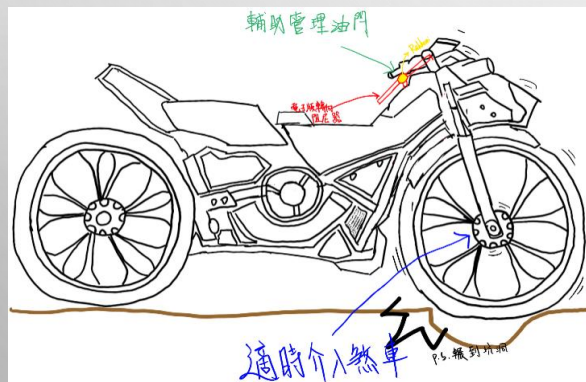
當ZY角速度：

我們取1.8秒當作判斷依據，若1.8秒內出現3個波
以上，及視為神秘搖擺出現。
貓咪就會提示如何解除神秘搖擺「鬆掉油門，雙手
放鬆扶助龍頭」

延伸

(1)若與大廠商合作：可以直接把該程式寫到機車的電腦裡面，除了可以警告車主以外還可以讓機車的電腦幫忙減速或防止加速讓騎士盡量快速脫離死亡搖擺。

(2)在競賽摩托車上偵測傾角：經驗不足的騎士在過彎壓低車身時傾斜角度過大而發生危險。這時可以讓RABBONI偵測傾角發出提示，讓騎士避免危險



謝謝大家
報告到此結束

