

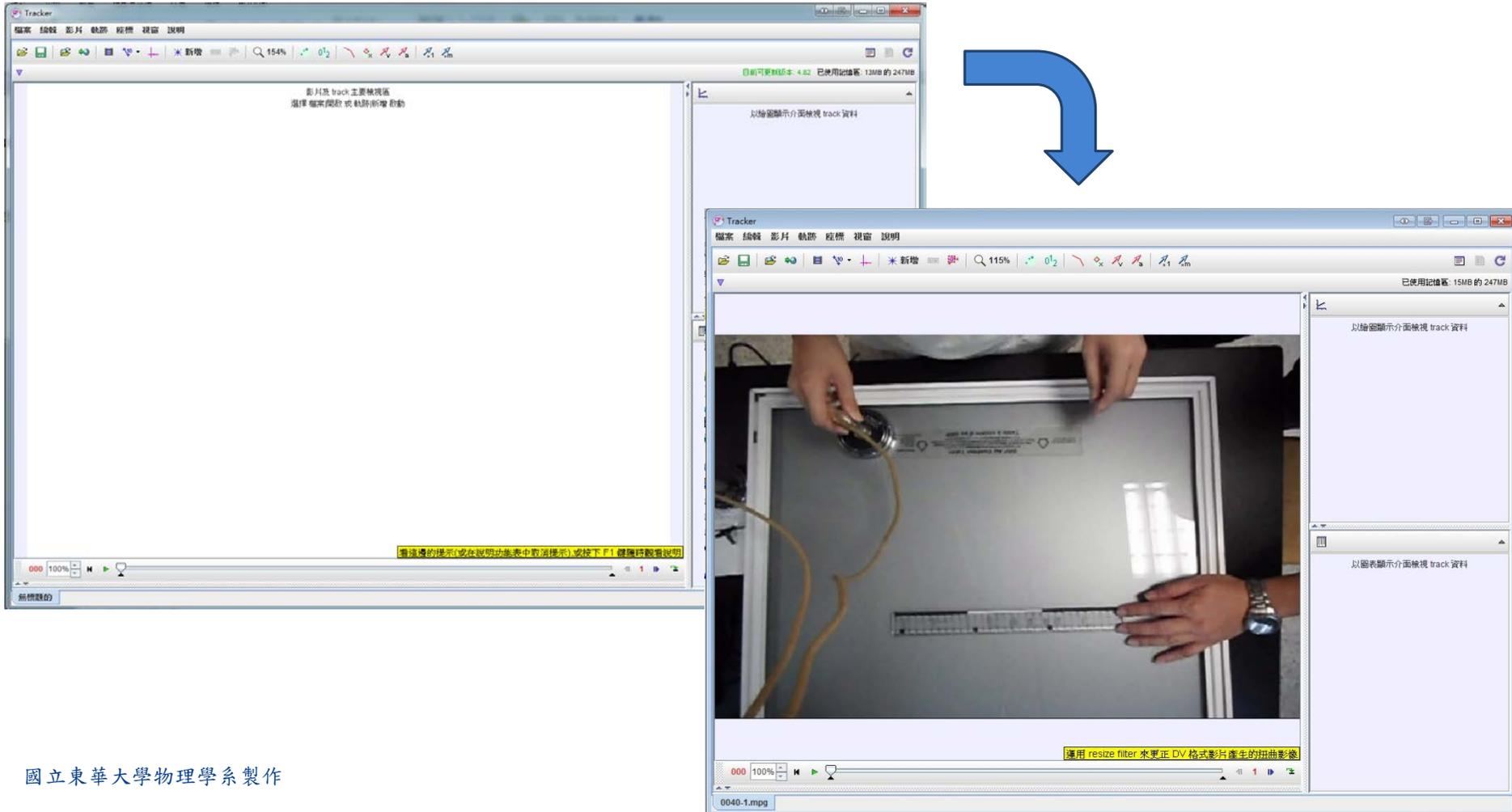
Tracker軟體

104年11月 東華大學物理學系製作

Tracker軟體的使用方法

1. Tracker的主要使用介面。
2. 開啟影像檔。

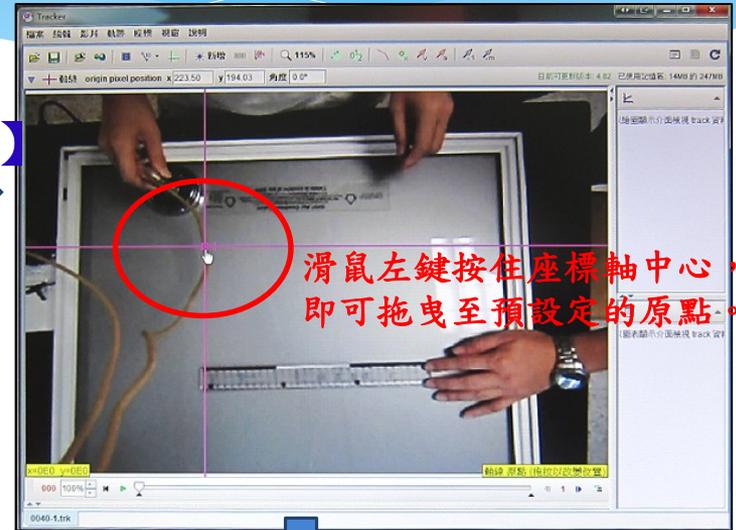
【檔案→開啟→影片位置的資料夾→開啟(或是拖曳至介面中方式開啟)】



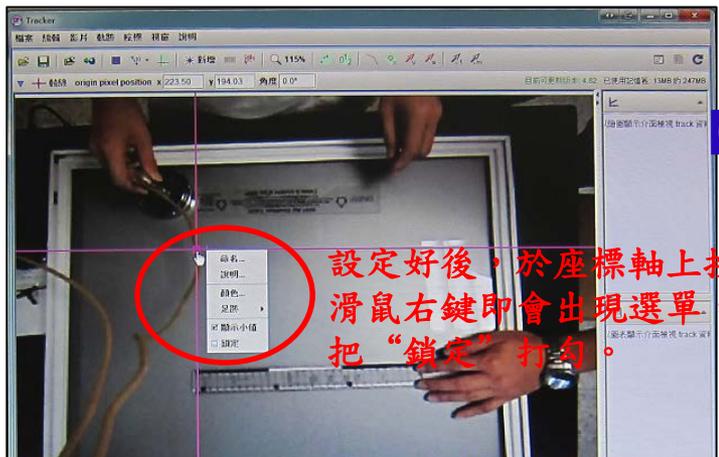
3. 設定空間座標系統。【：座標軸設定】



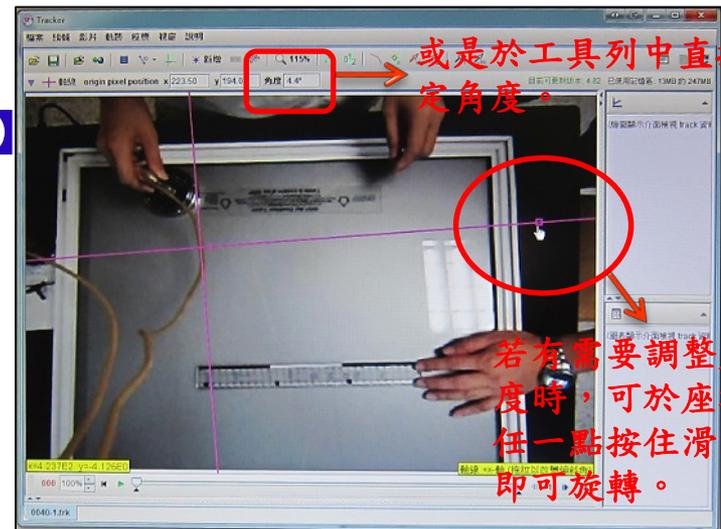
【座標軸原點設定】



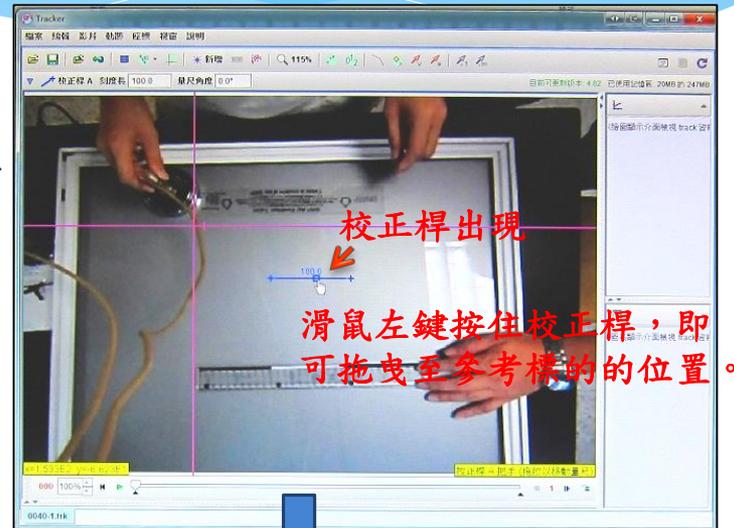
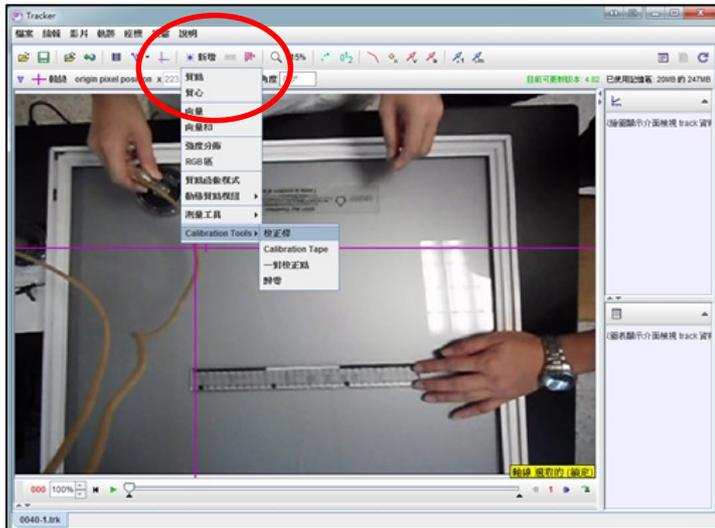
【座標軸傾斜設定】



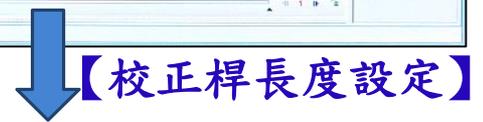
【座標軸鎖定】



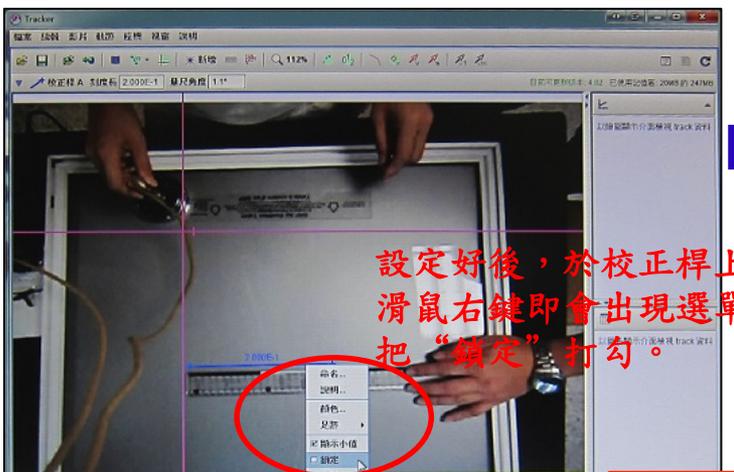
4. 設定空間座標系統--校正桿。【工具列 新增→Calibration Tools→校正桿】



校正桿出現
 滑鼠左鍵按住校正桿，即可拖曳至參考標的位置。

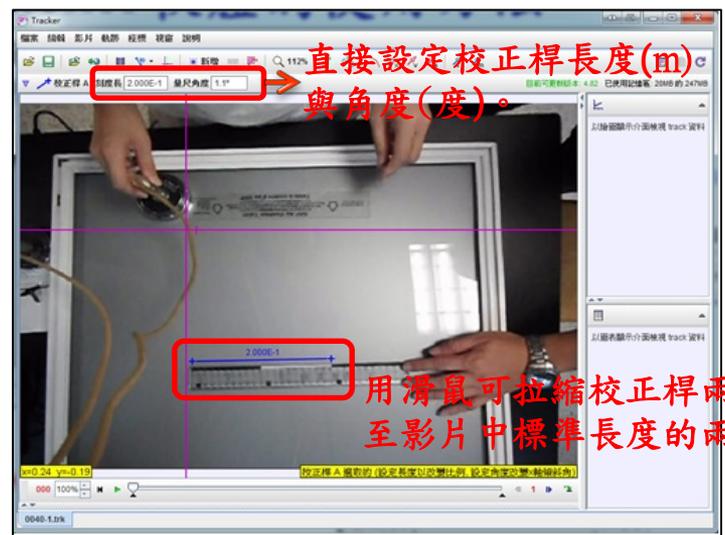


【校正桿長度設定】



【校正桿鎖定】

設定好後，於校正桿上按滑鼠右鍵即會出現選單，把「鎖定」打勾。

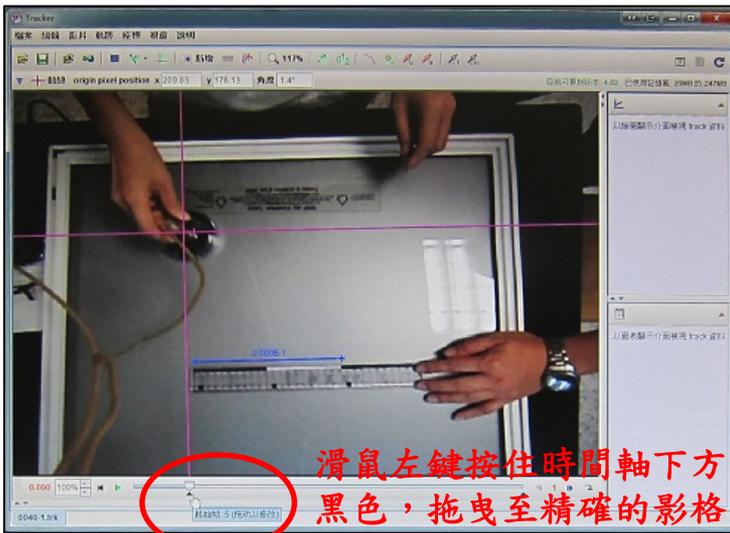


直接設定校正桿長度(m)與角度(度)。

用滑鼠可拉縮校正桿兩端至影片中標準長度的兩端。

國立東華大學物理學系製作
 打勾後，即會顯示校正桿「鎖定」的訊息。

5. 設定時間座標系統。



滑鼠左鍵按住時間軸下方黑色，拖曳至精確的影格編號，以設定時間原點。

【時間原點設定】

或是



於時間軸按滑鼠右鍵即會出現選單。

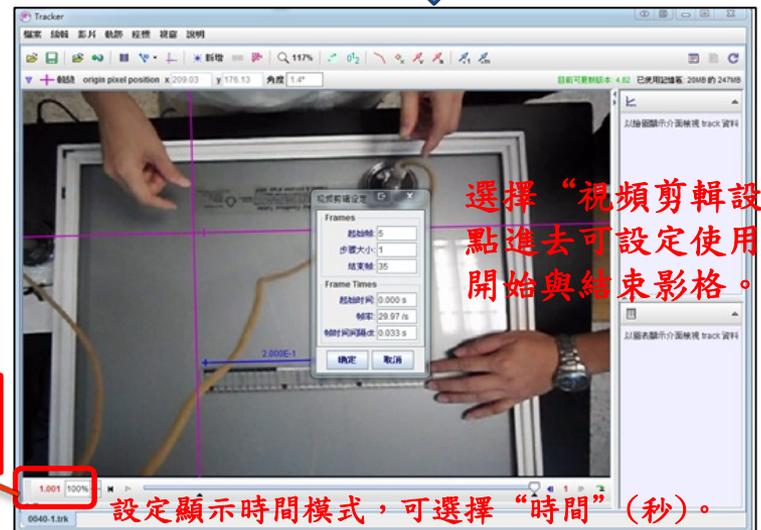


設定時間起始點的位置，並使其開始時間點為0秒。

設定時間結束點的位置。

此設定勿改 (此為相機拍攝原始設定)

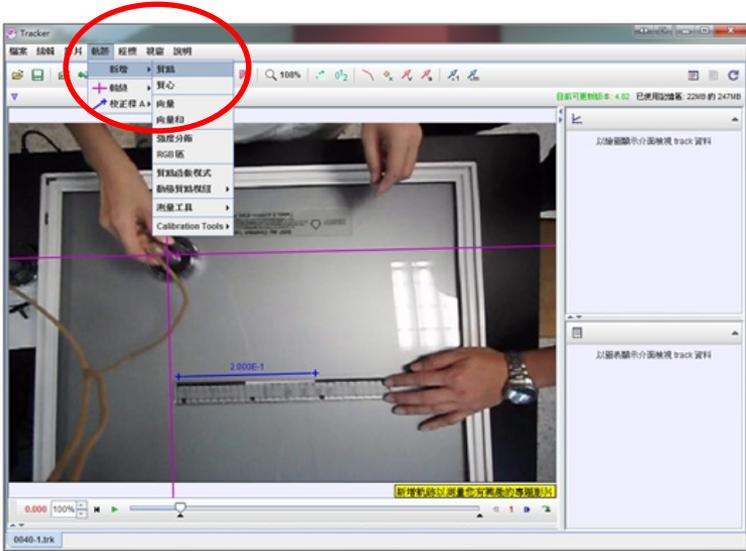
國立東華大學物理學系製 確定 取消



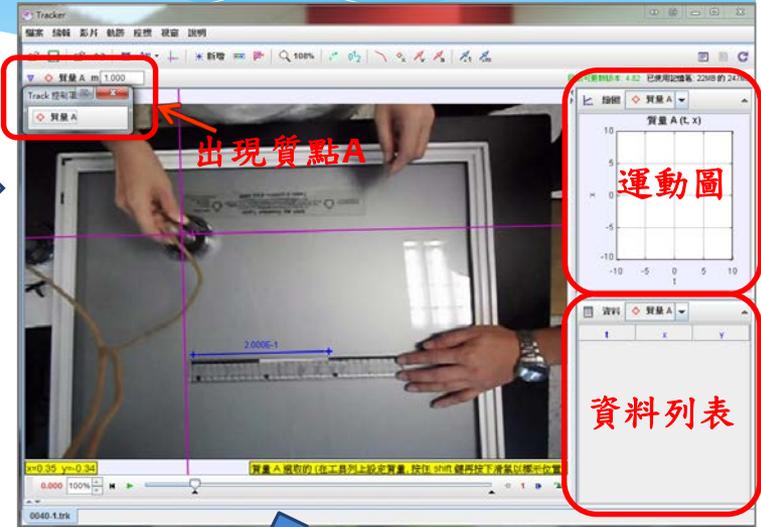
選擇“視頻剪輯設定”點進去可設定使用的開始與結束影格。

設定顯示時間模式，可選擇“時間”(秒)。

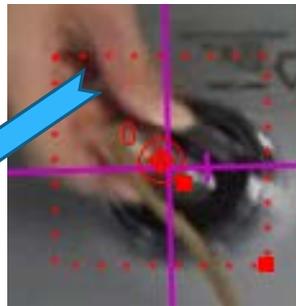
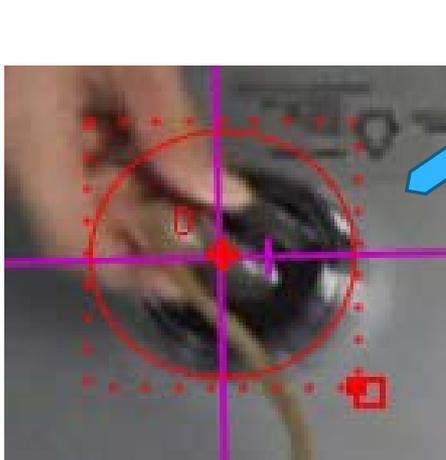
6. 追蹤物體運動軌跡--質點。【工具列 新增→質點】



【選擇質點】

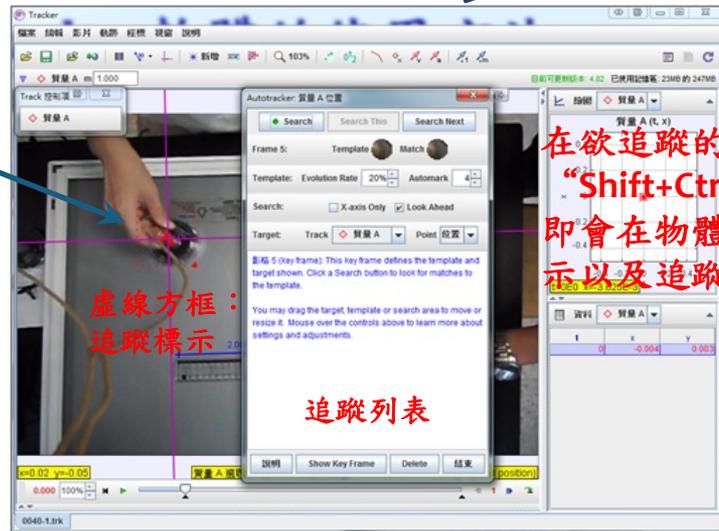


【設定追蹤物體】



追蹤標示內圓形區塊(遮罩)盡可能包覆物體，以方便辨認。

利用圓形右下方的正方形調整遮罩大小與形狀。

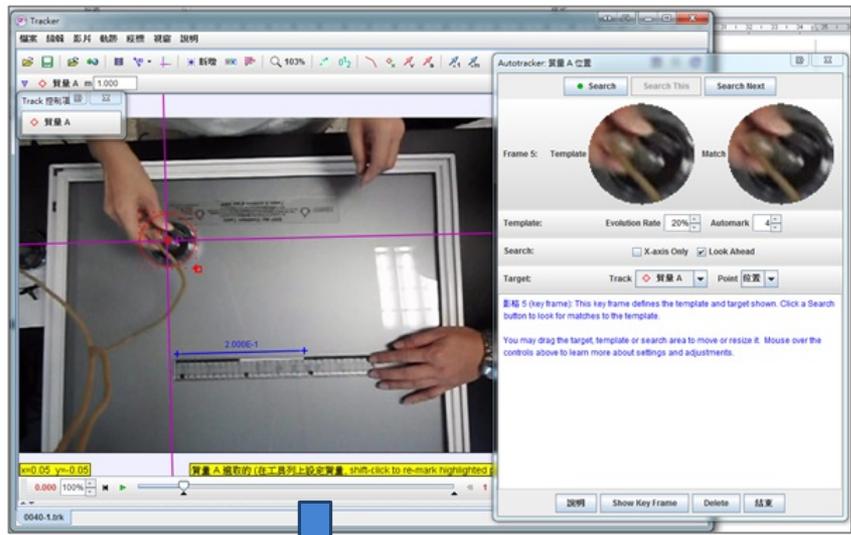


在欲追蹤的物體上同時按“Shift+Ctrl+滑鼠左鍵”，即會在物體上出現追蹤標示以及追蹤列表。

虛線方框：追蹤標示

追蹤列表

5. 追蹤物體運動軌跡--質點。

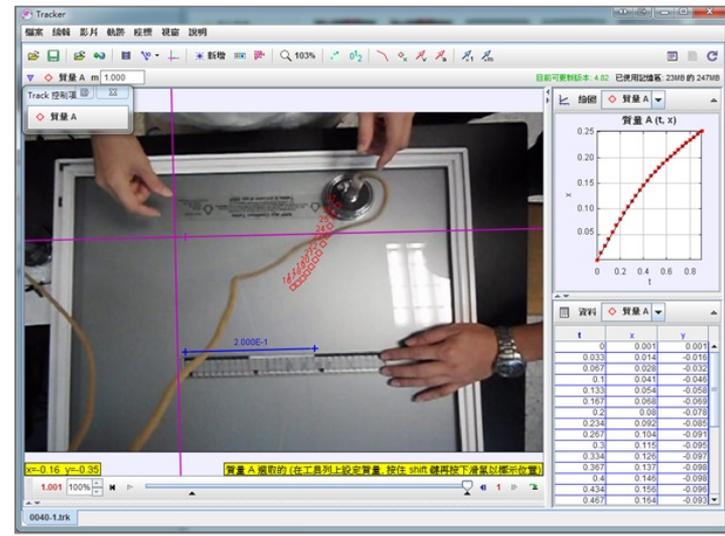
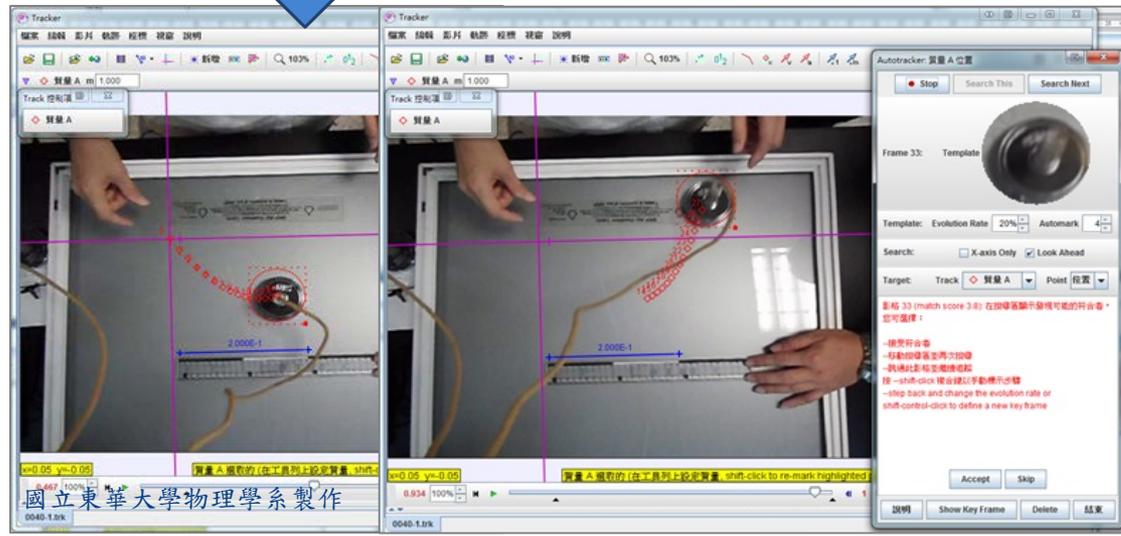


設定好後，按“Search”即會自動搜尋每個影格中物體所在的位置；同時於程式右邊圖表中顯現出相對應的位置與數值。

若辨識有問題時，可移動點上的十字到正確位置；或是選擇接收“Accept”或跳過“Skip”。

確定所有點無誤時，就按“結束”。

程式右邊圖表中顯現出相對應的位置與數值，以進行數據分析。



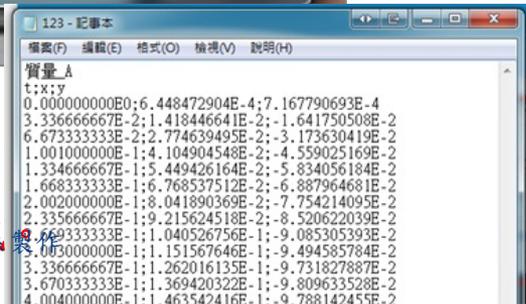
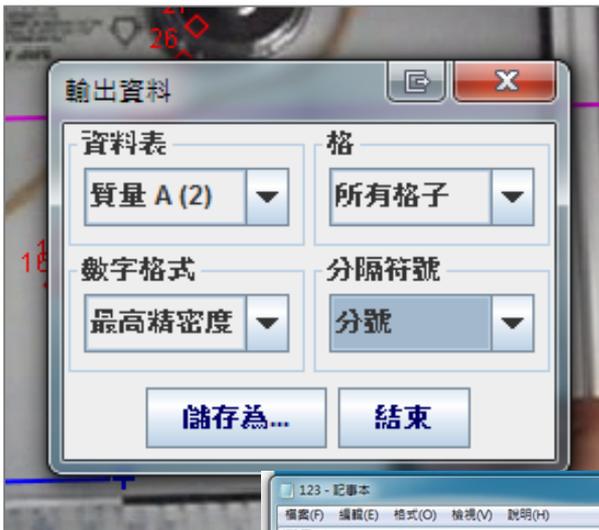
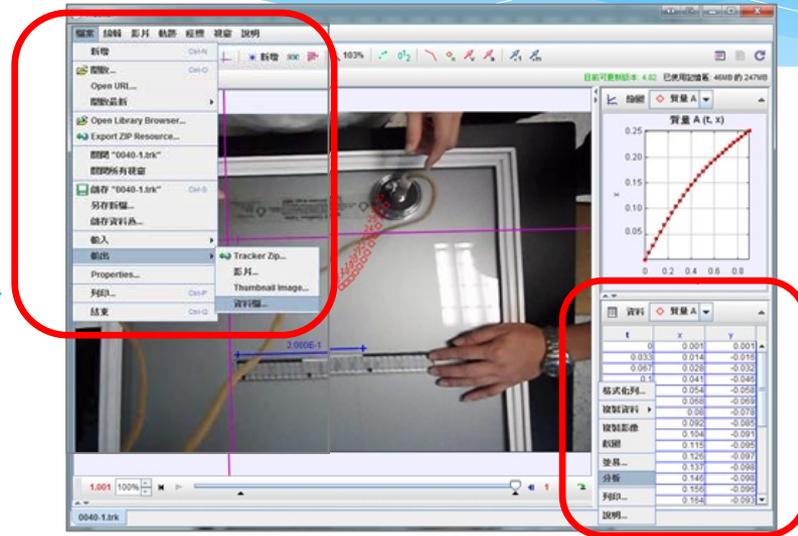
6. 數據處理與分析。

數據分析的方法有

- 一. 使用外部程式(如：Excel、Origin等)。
- 二. 使用內建分析程式。

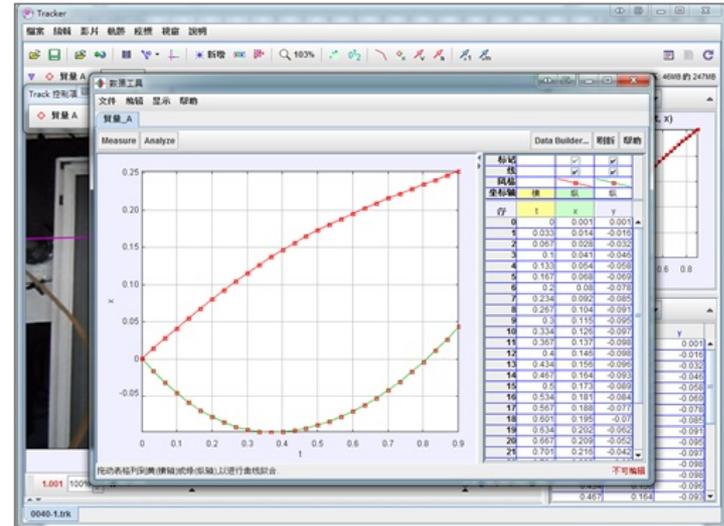
法一：

工具列 檔案→輸出→資料檔→儲存為...。
存好檔案後，再利用外部程式打開。

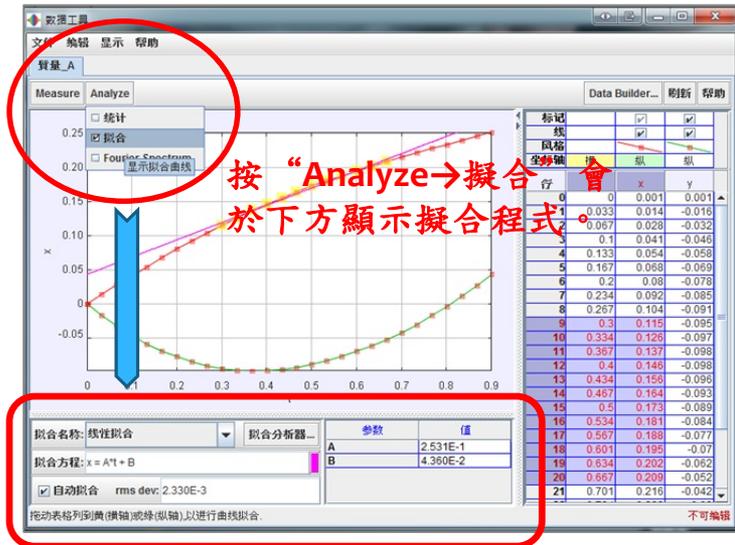


檔案輸出後的格式

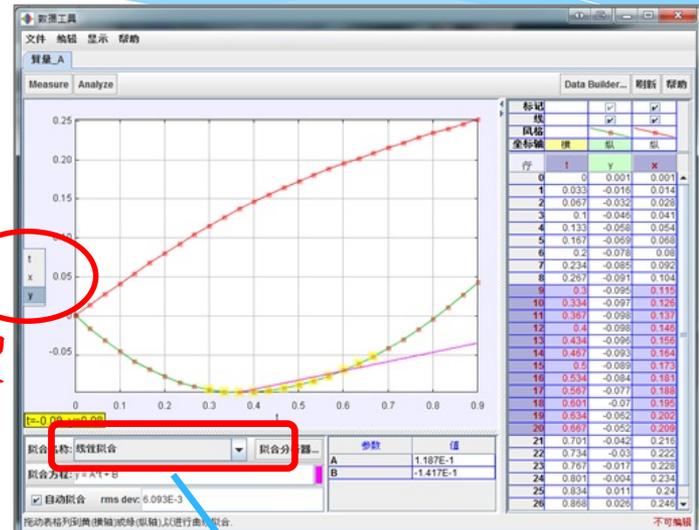
法二：追蹤列表按滑鼠右鍵，選擇“分析”。



6. 數據處理與分析。



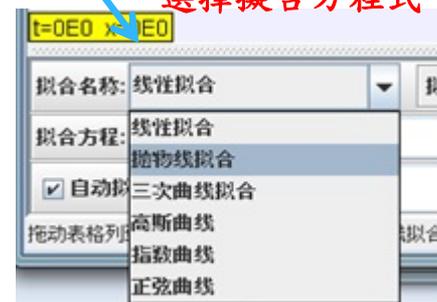
點一下座標軸會出現欲分析的曲線“x, y, t”。



選擇拟合方程式。



選擇好拟合方程式後，於下方拟合方程點兩下，即會跳出“Fit Builder”視窗可編輯方程參數。

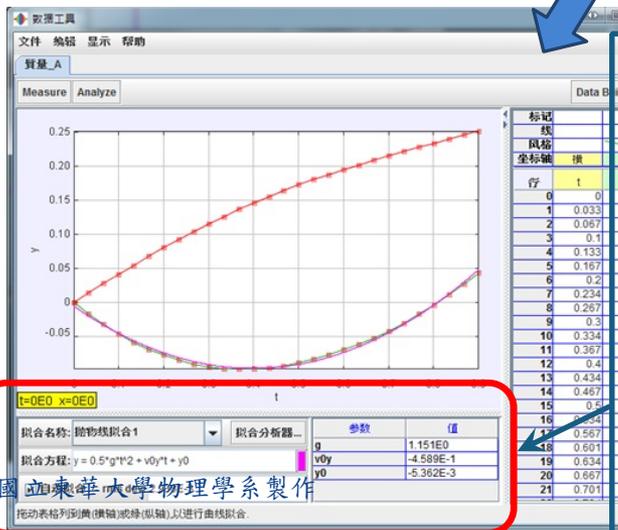
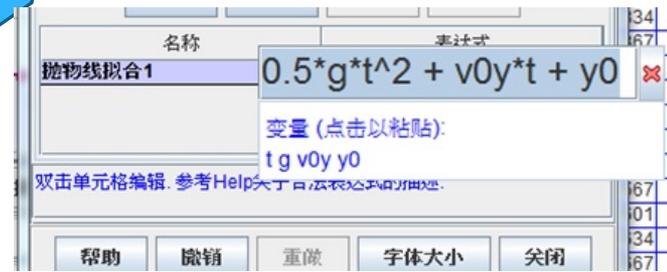


6. 數據處理與分析。



參數名稱設定的目的：方便編輯下列擬合方程式。

點兩下修改擬合方程式後，按Enter，修正好，按“關閉”即完成設定。



二維碰撞：Tracker軟體的使用方法

1. Tracker的主要使用介面。

2. 開啟影像檔。

【檔案→開啟→影片位置的資料夾→開啟(或是拖曳至介面中方式開啟)】

3. 設定時間與空間座標。

4. 新增兩個質點，分別追蹤其軌跡。

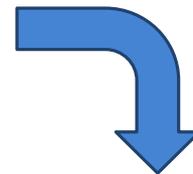
討論二維碰撞的動量守恆須設定物理質量。

Tracker控制項可選擇物體A或物體B。
按滑鼠左鍵可針對物體重命名，以利分辨。

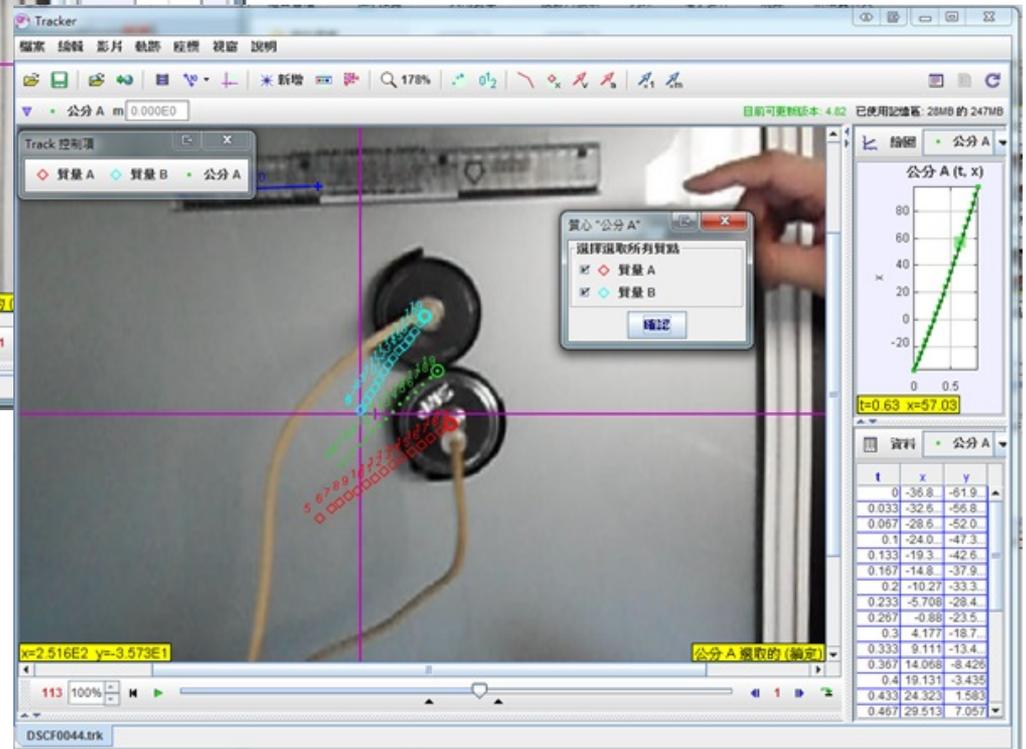
於工具列中直接設定物體質量(單位: kg)。

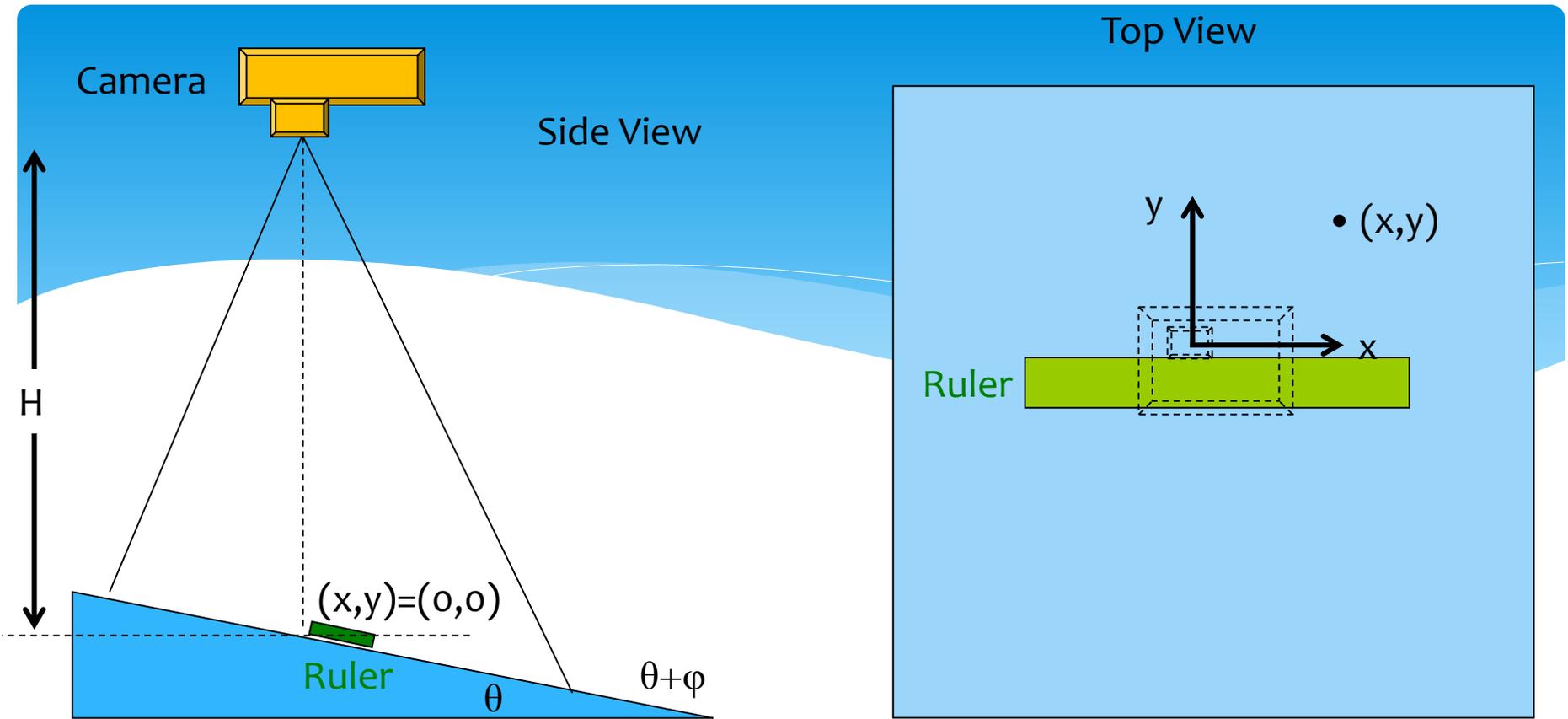
t	x	y
0	-0	0.729
0.033	-0.19	1.719
0.067	-0.276	2.385
0.1	-0.272	2.276
0.133	-0.234	2.214
0.167	-0.202	2.158
0.2	0.961	3.692
0.233	4.17	9.685
0.267	7.179	14.267
0.3	10.761	19.818
0.333	13.955	25.716
0.367	17.289	31.02
0.4	20.714	36.22
0.433	24.337	41.385
0.467	28.091	47.286

5. 追蹤物體運動軌跡--質心。【工具列 新增→質心】



勾選兩個物體軌跡時，即會出現質心的運動軌跡。(PS：請注意須設定物體質量)





For small x , y ($\ll H$), and small θ

$$x_{real} \approx A \tan(x_{measure} / A), \text{ here } A \approx H / \cos(y_{measure} / H)$$

$$y_{real} \approx B \tan(y_{measure} / B) / \cos \theta, \text{ here } B \approx H / \cos(x_{measure} / H)$$