



# UTM系統下的 感測與避讓(DAA)

長榮大學無人機中心

UTM中心

# UTM監視

- 遙控無人機飛航管理(UAS Traffic Management, UTM)系統提供無人機的全區監視功能，所有無人機使用UTM系統安裝OBU均將進入UTM Control Center納入監控。
- 無人機接近或可能碰撞，UTM Control 最清楚，因此透過UTM軟體，建立的感測與避讓(Detect and Avoid, DAA)技術，可以充分掌握無人機的動態資訊，軌跡、航向、速度、高度。
- 從理論分析進入軟體估算即發布避讓訊息給優先度(Priority)較低的無人機飛行操作人，做簡單的避任動作。

# 點對點CPC

- UTM將建立管制員對飛行員的通話(CPC)能力
- 行動通訊4G試點對點CPC
- 飛行員當次飛行登錄時必須提供手機號碼及建立Zello，以便聯繫

# 廣播式CPC

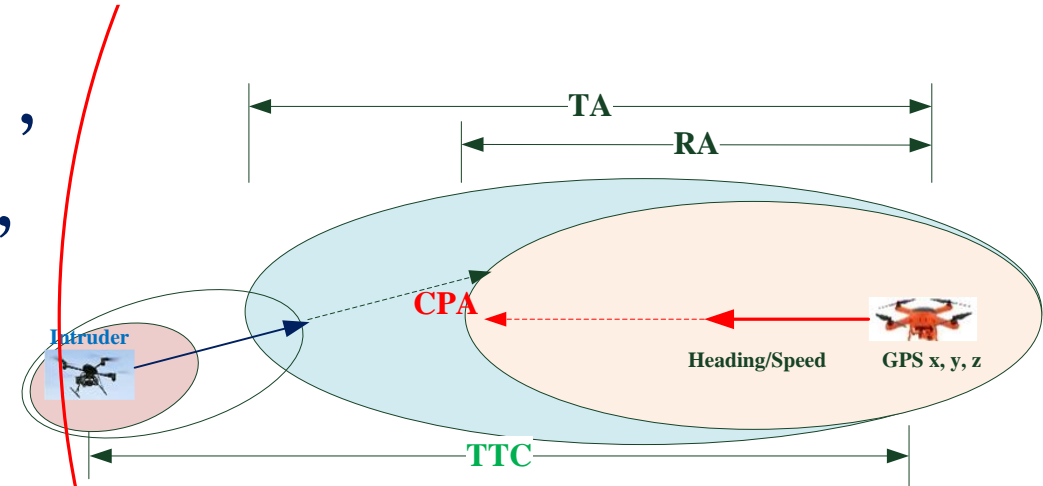
- Zello是廣播式CPC可以從UTM管制員對多個群組、多個飛行員做呼叫廣播，達到無縫聯繫的功能
- UTM管制中心將架設PC-Based通話系統，從管制員對飛行員廣播通訊

- Zello可用一般行動通訊4G/5G手機或特定手機接收

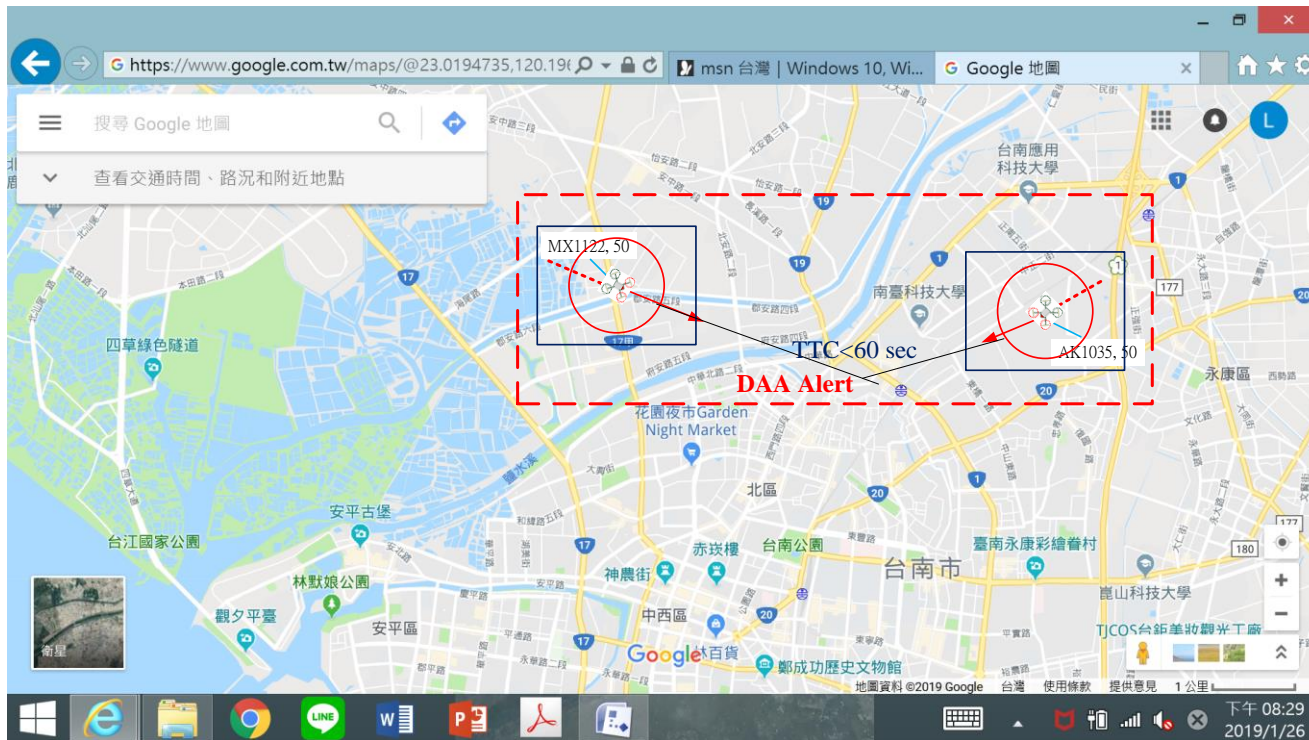


# DAA避障軟體測試

- DAA以軟體演算無人機的相對位置，危險接近時，管制員將以CPC通話，知會操作員做避讓。



TTC= 60 sec Surveillance Circle  
about 600 m radius

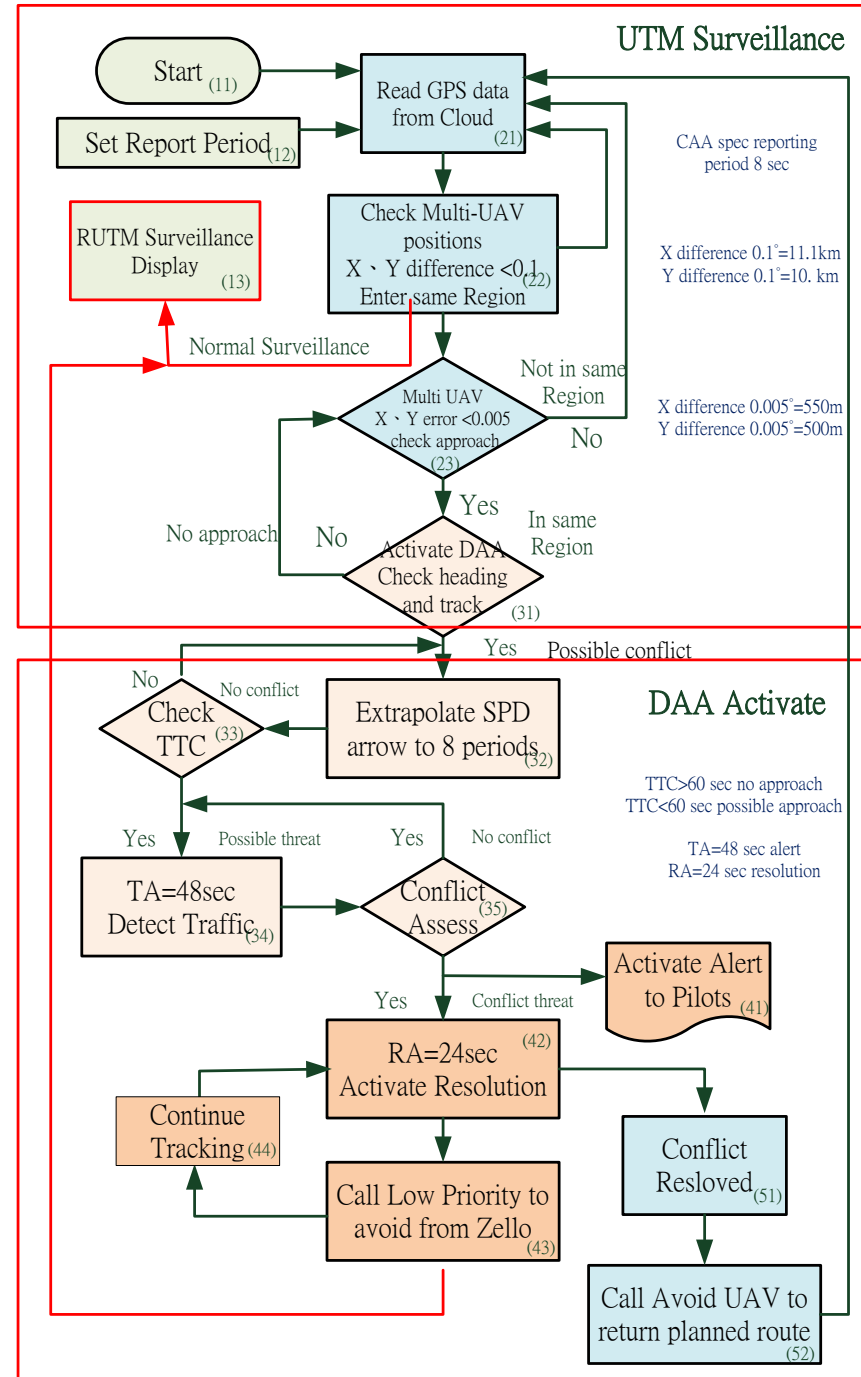


# DAA 流程

- 無人機的感測與避讓DAA功能，以無人機回報到雲端系統，再經軟體處理，做感測與避讓的動作，從經緯度WGS84座標去估算兩架的距離：

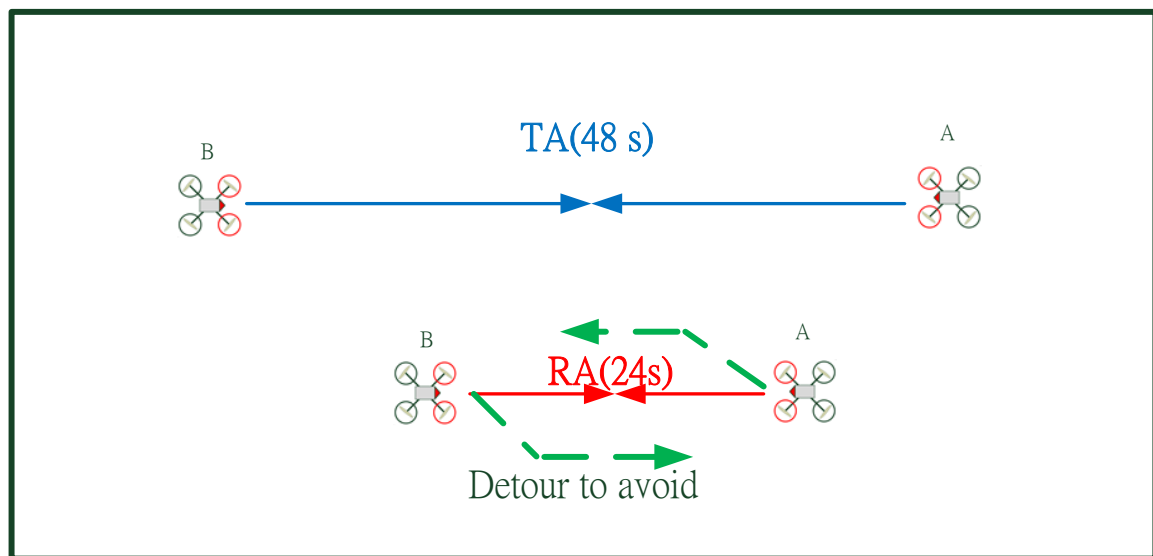
$$|E_1 - E_2| < 0.01, \quad |N_1 - N_2| < 0.01,$$

若落在偵測範圍內即發出警告訊號並指揮避讓。

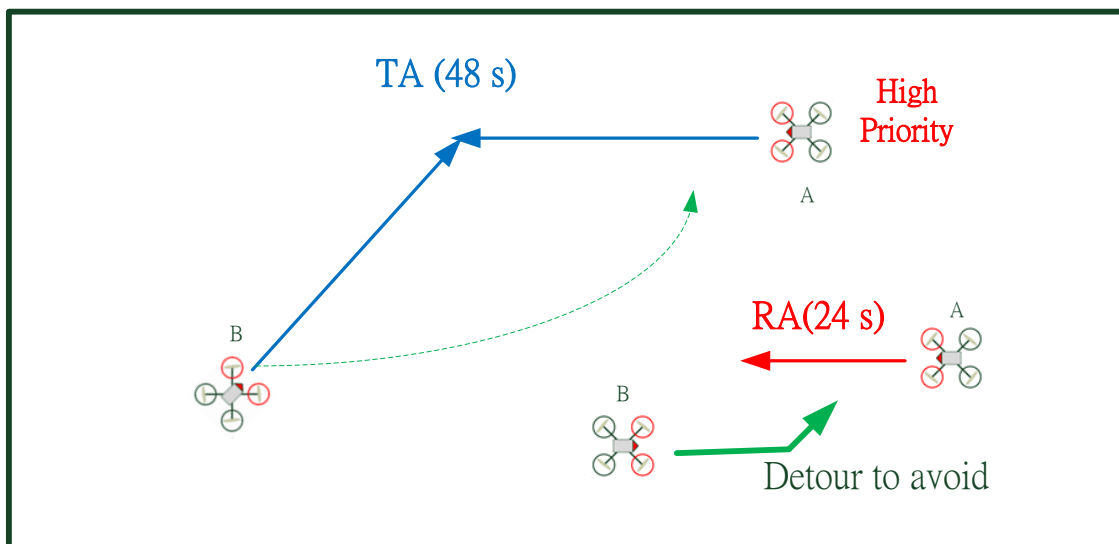


# 兩機相對位置的偵測

- 兩機相對位置偵測其優先度，低優先度的無人機應做避讓，再回到原路徑



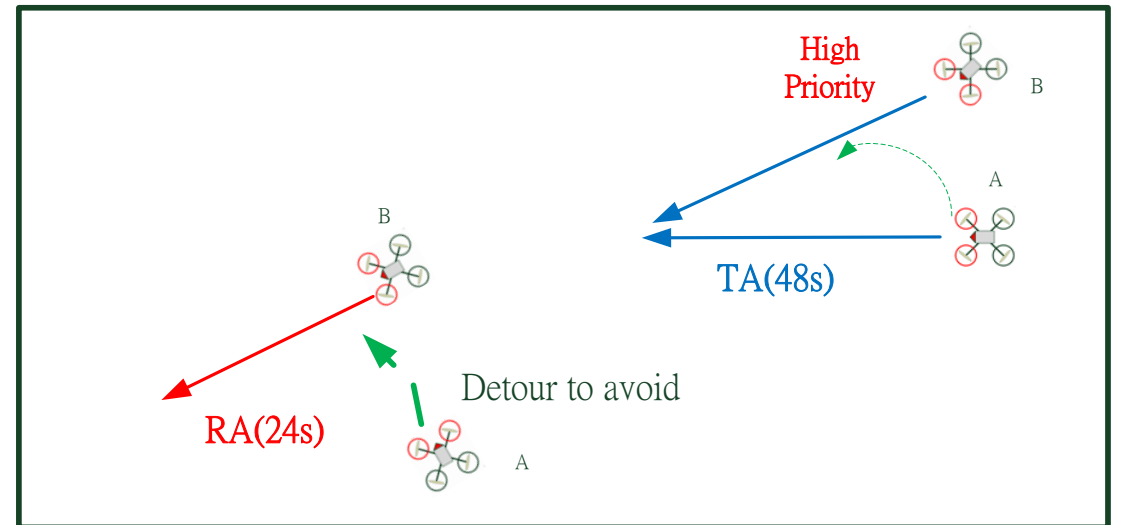
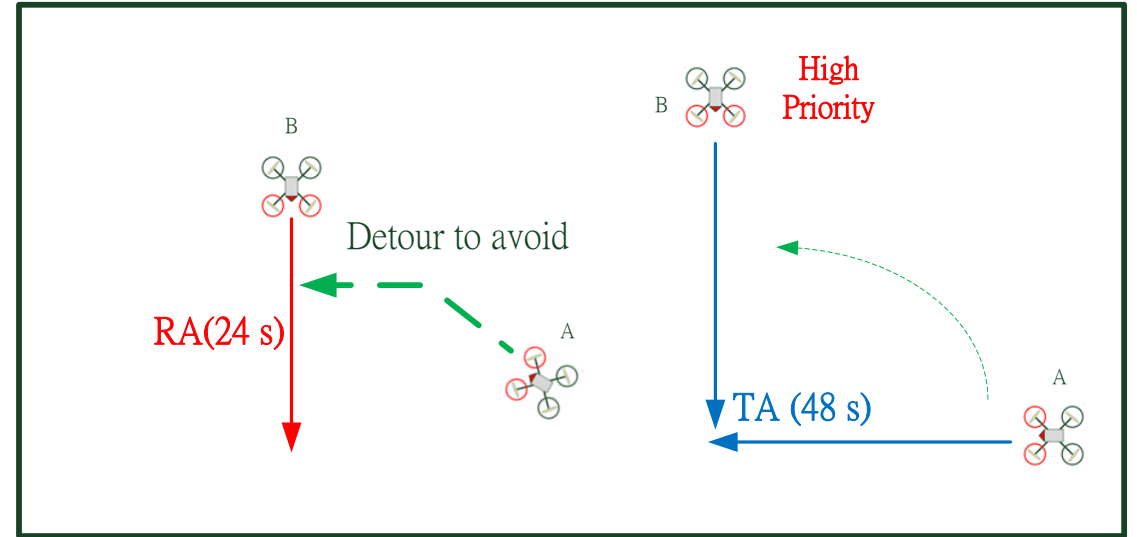
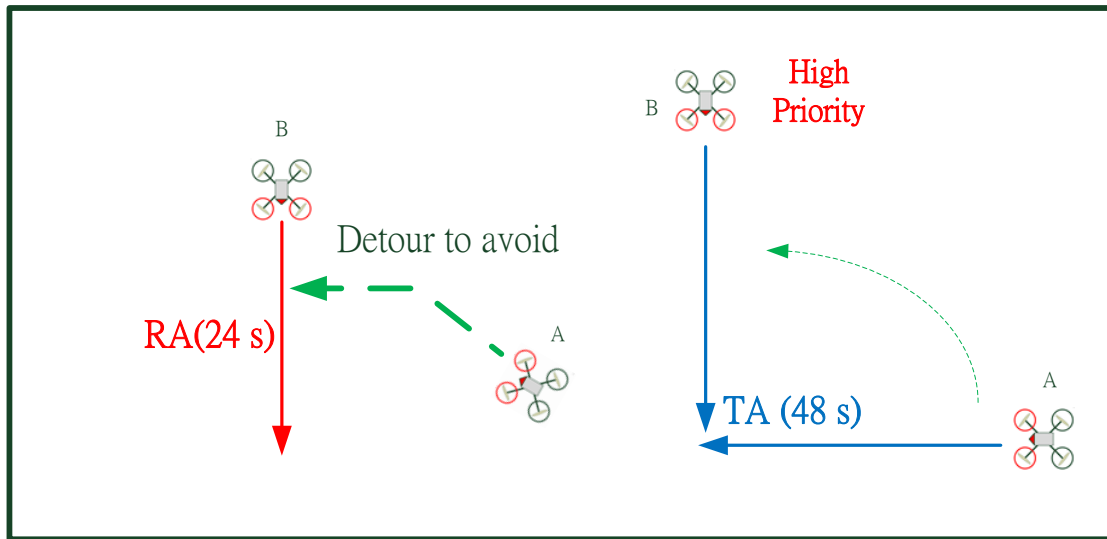
- 兩機對飛各自避讓



- 側向接近、**B機**避讓

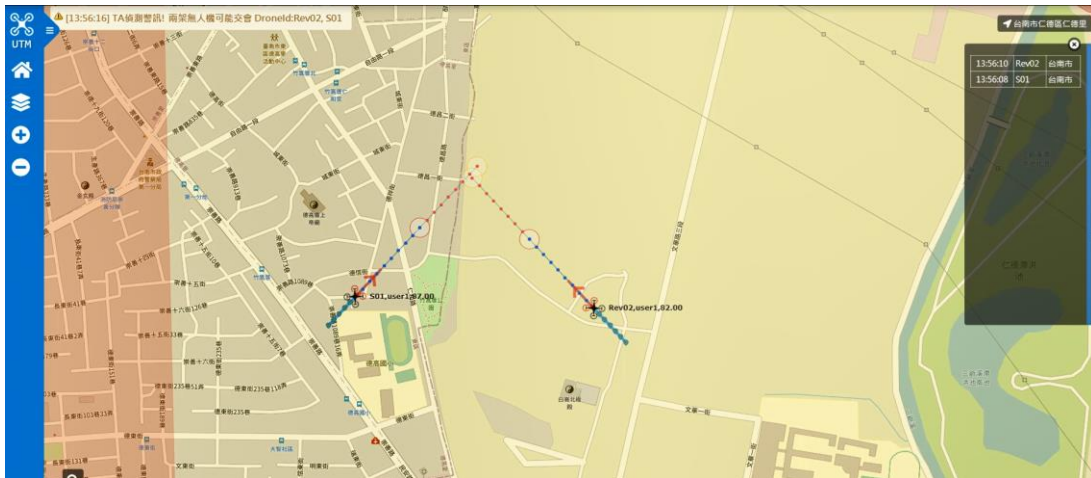
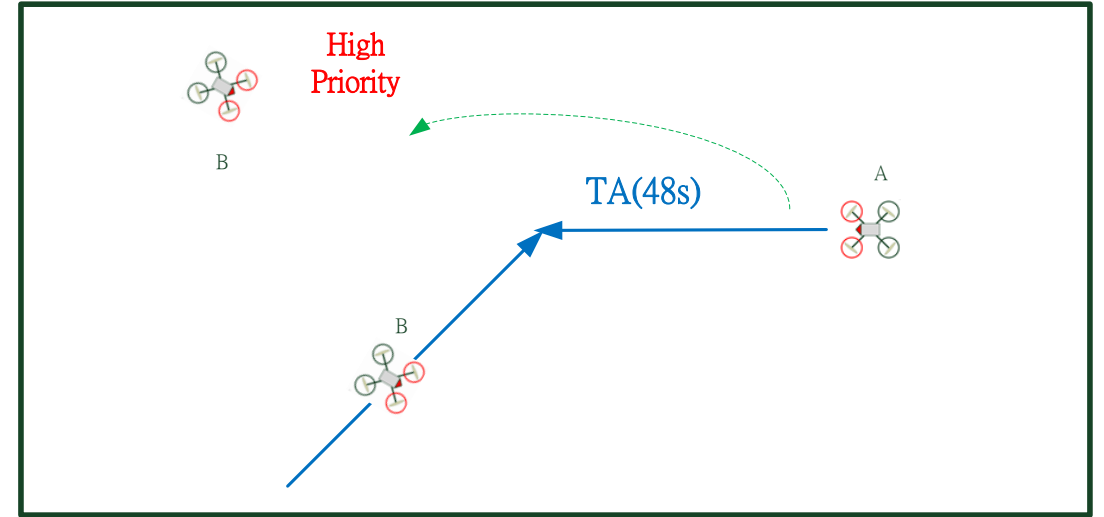
# 側向衝突優先度偵測

- 側向衝突，A機避讓

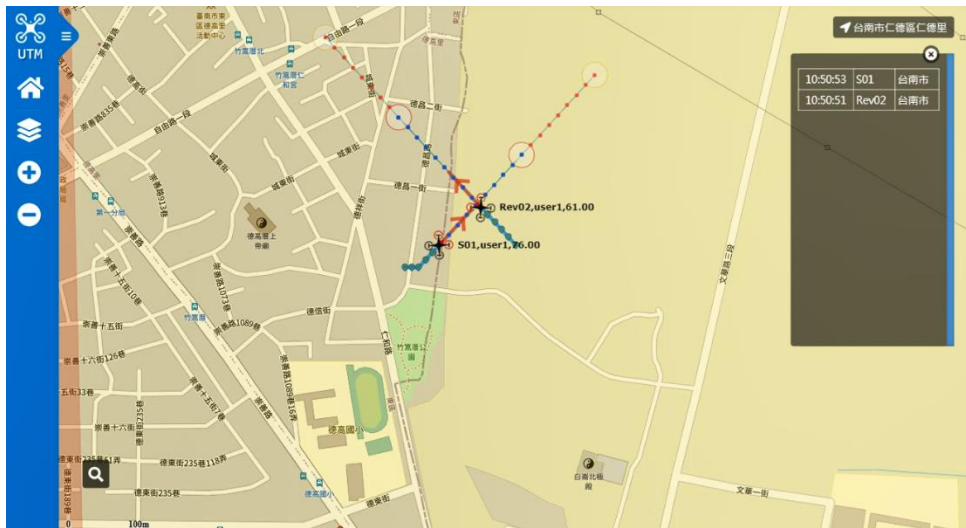




# UTM DAA 動態避撞功能



# UTM DAA動態測試-迂迴避讓



# UTM動態顯示影片

- 兩架無人機接近、迂迴避讓，至脫離威脅的情境影片，為UTM測試得實際結果。OBU回報週期為8秒。
- <http://211.75.94.248/UTMWeb/demo/2021-03-08-daa.mp4>

# 計畫聯絡

- UTM計畫主持人 林清一教授
- [chinelin@mail.cjcu.edu.tw](mailto:chinelin@mail.cjcu.edu.tw), [chinelin@mail.ncku.edu.tw](mailto:chinelin@mail.ncku.edu.tw);
- 0987-071071, 0932-983979
  
- 計畫聯絡人，市內電話：06-2785006
- 李佳儒助理：[jialu0330@gmail.com](mailto:jialu0330@gmail.com);
- 吳亮霆助理：[liangting@mail.cjcu.edu.tw](mailto:liangting@mail.cjcu.edu.tw);