

大屯山區受東北季風影響之降水分佈

指導教授:游政谷

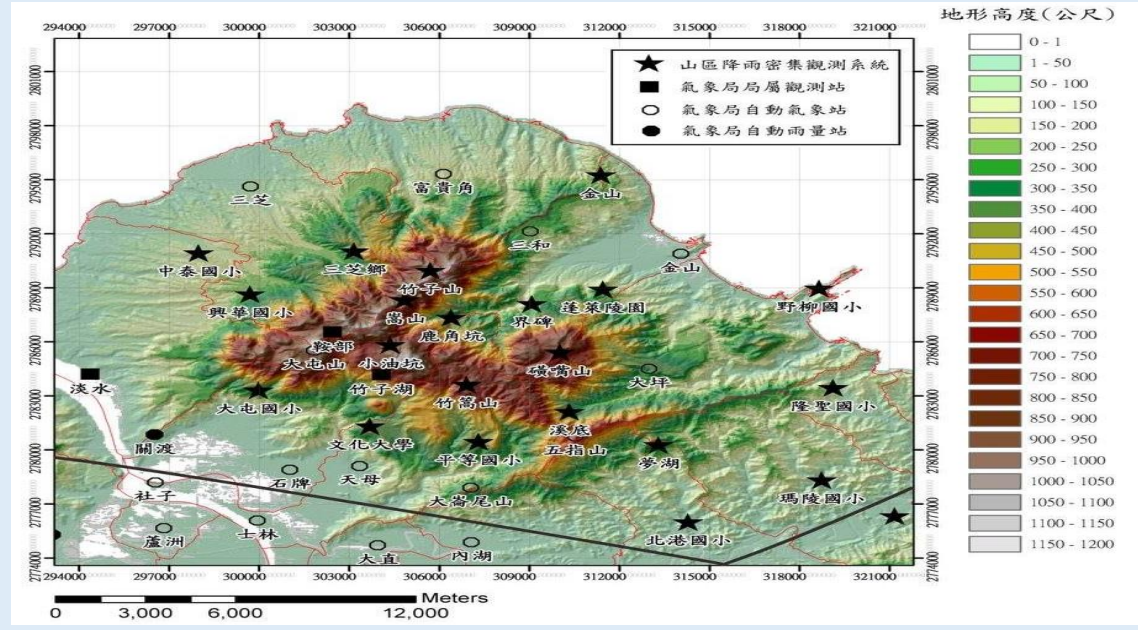
壹. 研究目的 學生:李偉婷、陳廷嘉、倪嘉徽、何嘉展、蔡政廷、張原彰、劉高源

台灣的地形複雜，降雨強度和雨量分布經常受到地形的影響，如颱風、梅雨和東北季風等系統所伴隨的降雨，皆會因地形效應產生山區降雨加強的現象。

目前中央氣象局測站在大屯山區相當稀疏，因此無法掌握山區的降雨分布與強度，而本系在大屯山區建立了密集的雨量觀測網，克服了山區觀測資料的空間解析度較為不足的問題，提供近地面最接近真實的降水資訊。

貳. 個案選擇及條件

本研究將2013年12月以及2014年1、2月依大屯山附近區域共35個測站做分析，若有一半以上測站雨量大於1mm和降雨時間大於等於6小時為個案開始，反之為個案結束共有15個個案。



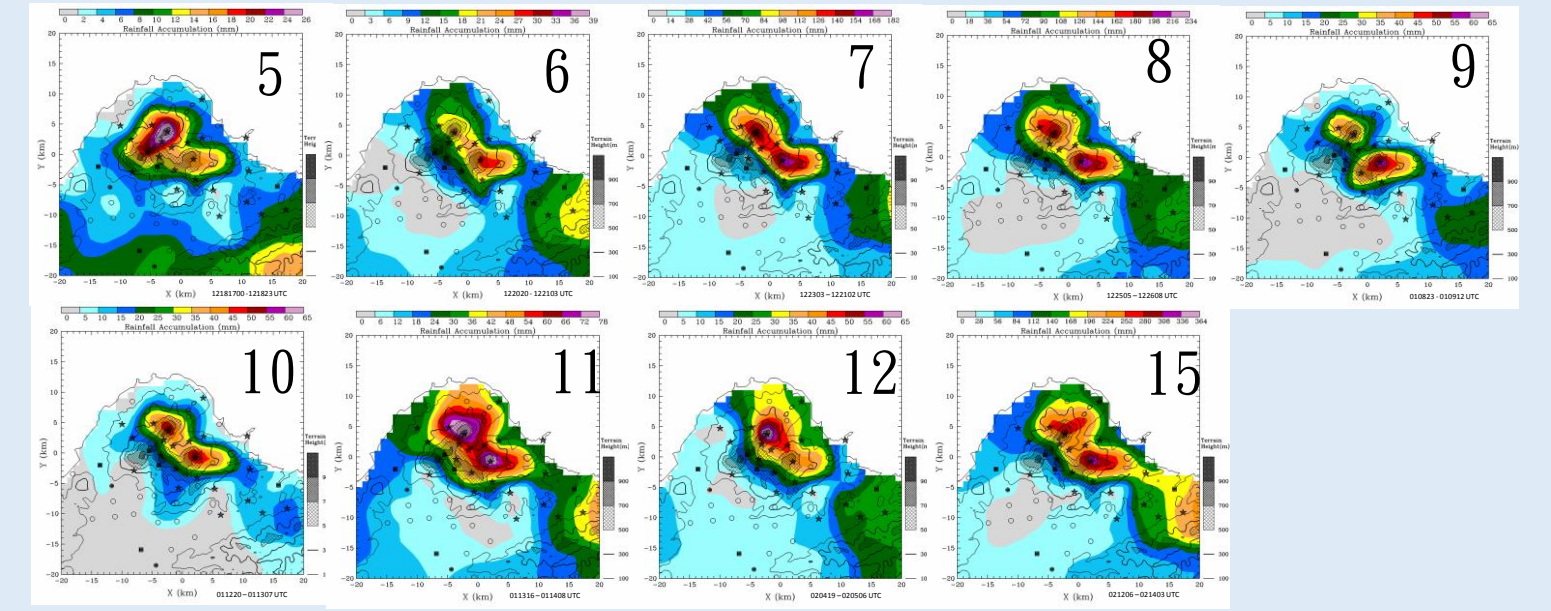
左圖為測站分佈圖，色階為地形高度（單位：公尺，間距如圖左下方所標示）

圖中標示符號所代表的測站類型於圖右上方說明

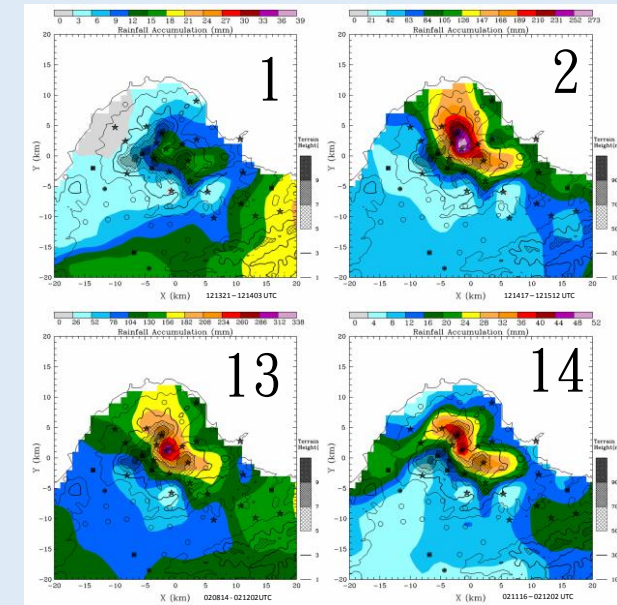
圖中黑色直線區域內為本研究選取東北季風個案的雨量站範圍。

肆. 個案分類

在個15個案當中排除其他系統影響，在以降雨分佈分類共有13個個案分為兩類。



(a)



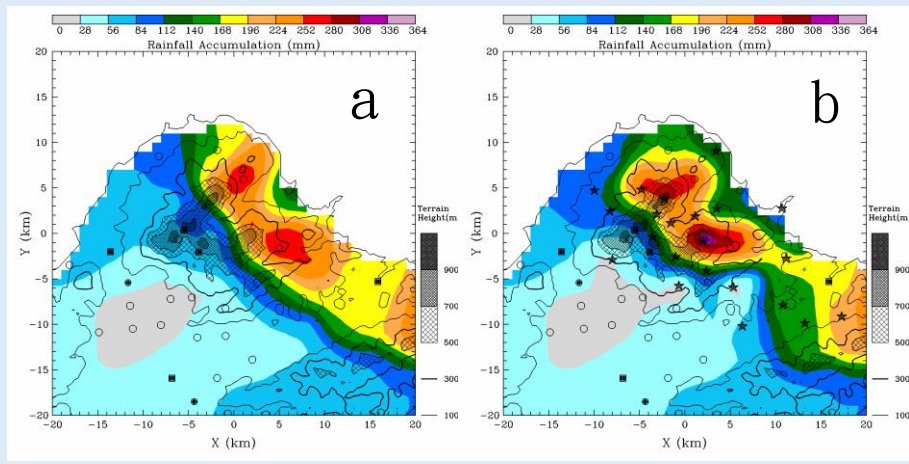
(b)

圖(a)在迎風面的山坡上有兩個強降水區域，並延伸至迎風坡，或集中在迎風面的山坡至山谷中。
圖(b)在迎風面的山谷中有一處極大值。

色階為實際雨量，單位：mm，間距為圖上方所標示；網線為地形高度，單位：m，圖中星號為本系傾斗式雨量筒、實心正方形為氣象局局屬站、空心圓形為氣象局自動氣象站、實心圓形為氣象局自動雨量站

參. 個案分類

測站數多寡會影響實際降雨量的誤差。



圖(a)為中央氣象局測站

圖(b)為中央氣象局測站+密集雨量筒

伍. Fr Number

$$Fr = \frac{U}{\sqrt{N H}}$$

地形上游的風速 (U)
地形高度 (H)
乾靜力穩定度 (N)

Fr > 1, 氣流遇到山時會過山而行
Fr < 1, 氣流遇到山時會繞山而行

東北季風13個個案的降水觀測分析顯示，大屯山有兩種降水分佈特徵，第一類是在迎風面的山坡上有兩處降水局部極大值，第二類是在迎風面的山谷中有一處降水局部極大值。此兩類所伴隨的Froude number (Fr) 有明顯差異前者Fr 較大，後者Fr 相對較小。

六. 結論

玉山測站運補直升機失事當日天氣概況

壹. 事件

2013年10月16日

一架中興航空 Kawasaki BK117B-2 型直升機執行玉山氣象站人員與物機運補任務並在執行第二次運補作業時發生事故8點07分 航機搭載成員一名及8、9箱食材飛越玉山主峰及北峰稜線，而事發時間在8點08分35秒至8點09分18秒。

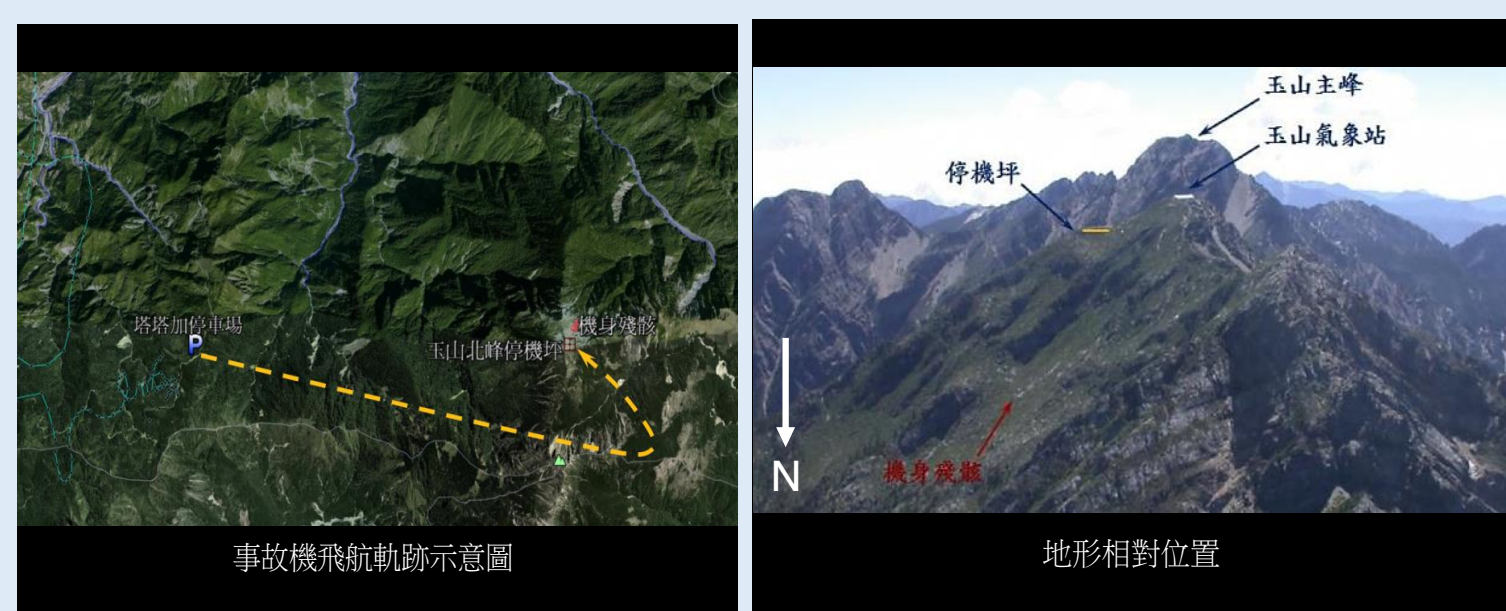
貳. 黑盒子對話

下圖飛機失事前黑盒子正、副駕駛對話，於0808:17 時副駕駛員並曾提醒：「風有比較大一點」。

時間	事件	備註
0802-0804	第二次上貨/上機	未詳重
0804	於塔塔加停車場起飛	正駕駛員為PF
080538	副駕駛員質疑馬力最大到GO	
080746	副駕駛員說向右一點不然左舵不夠	
080758	副駕駛員說航向300	
0808:13-0808:15	副駕駛員問左舵夠不夠正駕駛員認為夠	
0808:18	副駕駛員說風比較大一點	
0808:35-0808:38	副駕駛員再問左舵夠不夠正駕駛員回答夠	
0808:52-0808:57	機首逐漸向右調整至向北之航向	
0808:57	航機接近滯空時突右偏並向上抬起	副駕駛員:啞不行不行
0808:59-0809:06	航機以左傾姿態向右旋轉偏出玉山北峰停機坪並旋轉約一圈	副駕駛員:飛出去飛出去
0809:06-0809:17	航機持續旋轉2圈並逐漸消失高度	
0809:17	低空翼轉速警告	
0809:18	撞擊聲	

參. 航線介紹

航機由塔塔加起飛後，飛越玉山主峰及北峰稜線由停機坪東南方進場。

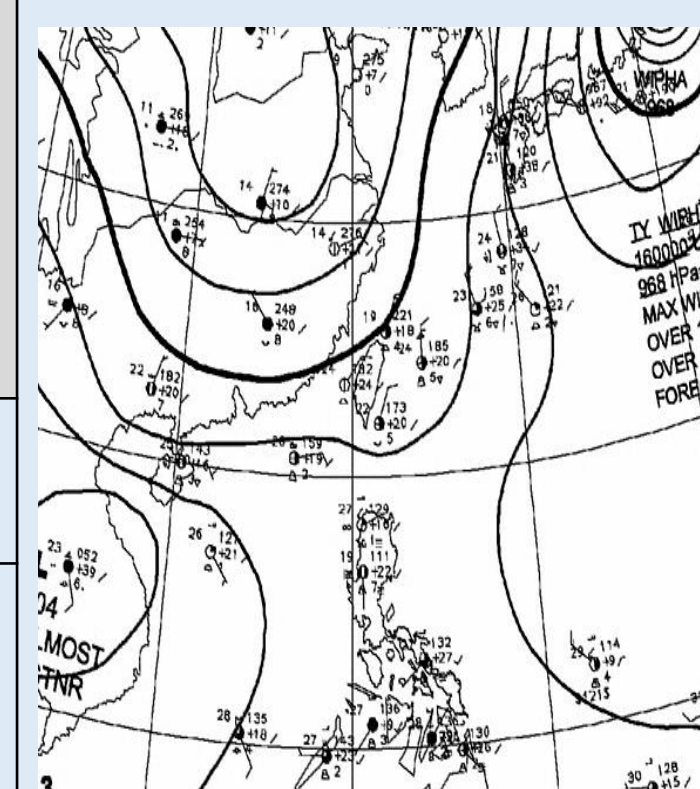


肆. 天氣概況

事故當時臺灣地區受微弱東北季風影響，為晴到多雲的天氣。圖(a)為中央氣象局玉山氣象站地面天氣觀測紀錄，圖(b)為當天台灣時間八點500百帕的圖可以看到環境大致上是吹西北西的風。玉山測站所觀測到的風速風向的確那時的風速在失事的兩分鐘內有較大而風向在約8點01分至15分之間卻是觀測不到，但01分前是大概是吹西南風15分之後是吹西南風至西風，所以風是有轉向的。以時間與轉向的角度來推斷，我們可以大膽假設失事當時吹的是西南風抑或是西風，而吹西南風或西風又有什麼意義呢?因為我們認為吹這兩種風有可能會影響到航機的降落。

測站氣壓	風速	總雲量	前一小時	
			瞬間最大陣風	最大十分鐘平均風
644.8百帕	1.6 浬/時	0		
風向	能見度	溫度	露點	風向 310度
190度	30公里	6.8 °C	-1.0 °C	風速 22.4 浬/時 (0717時)
				風速 5.8 浬/時 (0718時)

(a)



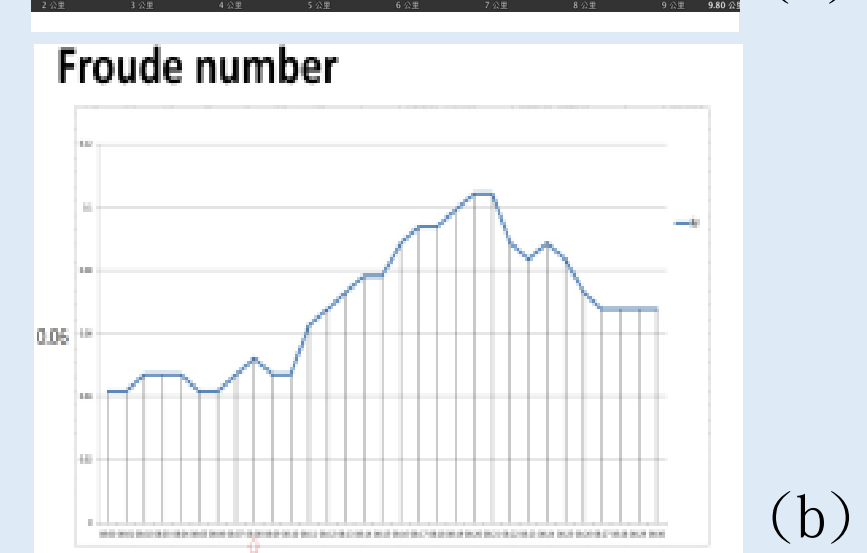
(b)

伍. 結論

利用Froude number算式來看風對航機的影響。高度使用local地形高度圖(a)計算出來結果如圖(b)可以看出來風在此範圍都是繞山而行的，但在風速不大的情況下 是否對航機的降落造成影響卻沒有一個確切的答案。



(a)



(b)