



自動雨量站觀測環境評估系統建置 —新增氣象站之選點

陳冠儒、楊菁華、宋紹良、廖乃臻
陳明志、李育棋、黃紹欽、劉清煌

2017-9-21 CWB



前言與目的

- 目前包含中央氣象局及其他單位，設置的氣象站及雨量站接近900站，不過這些測站當時設置的目的不同及山區交通與通訊的困難度，使得有些強降雨的案例不易掌控，或是測站位置的量測資料不易反應出強降雨的區域，這些可能會影響預報的準確度。
- 有鑑於此，2015年中央氣象局已經對臺灣北、中、南縣市之雨量站升級及增加新站的佈屬，而臺灣東部及恆春半島地區也預計逐步跟進。其中新站點的選定，擬建立一個客觀評估可設站位置，以提供中央氣象局在該地區增站之參考。





前言與目的(續)

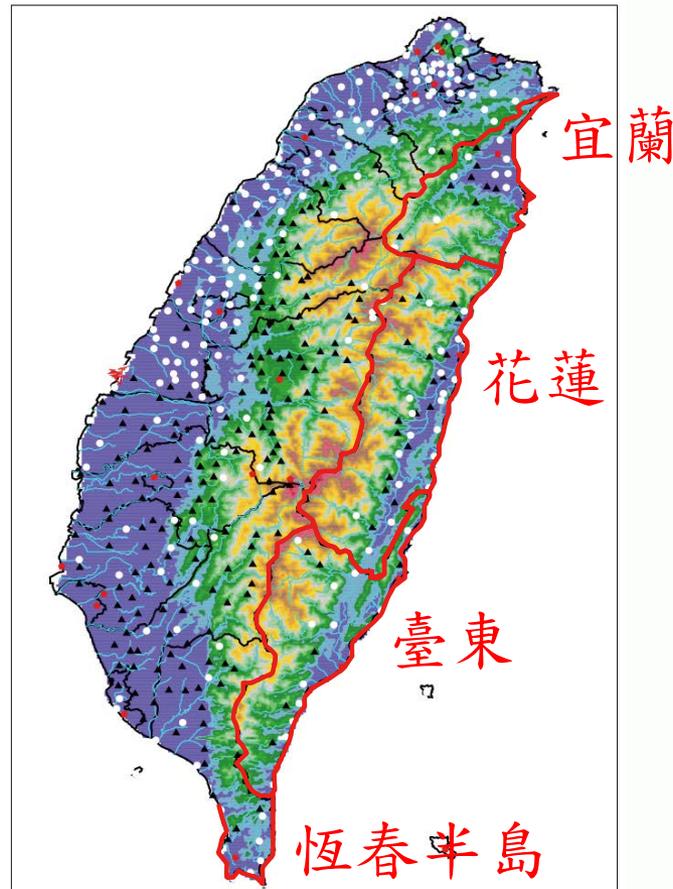


圖 中央氣象局局屬測站（紅點）、自動氣象站（白點）及自動雨量站（黑三角形）分布圖，宜、花、東及恆春半島地區（紅色框範圍內）。



前言與目的(續)

- 預計設置的站點如何更有效地發揮功能，可以透過評估系統的建置，建立一套標準作業流程，有助於氣象局在建置雨量站及氣象站時，之前事先透過站點周圍環境資料的收集及風場模擬，將**有效地掌握觀測環境對於觀測數據的影響**，並建立影響指標值，再加入防災與流域觀點等相關因子作為權重，以建置**自動雨量站觀測環境評估系統**
 1. 雷達、衛星資料與閃電頻率分析
 2. 找出大於4km無測站區域
 3. 電波模擬
 4. 場勘環境評估與用地許可
 5. **建物之建模與CFD模擬**





總共挑選出52個區域(104站點)

宜蘭：14個區域(27個站點)

花蓮：16個區域(35個站點)

臺東：11個區域(19個站點)

恆春半島：11個區域(23個站點)





CFD風場模擬

- 站點模組建立：
 - 將場勘環境資料利用專業軟體（SketchUP）建置初期地形、地貌、地物以及四周環境的模組，預建置的站點周圍至少200 x 200（m）區域。
- 風場模擬：
 - 利用特殊軟體Cradle software 模擬預建置的站點風場資料。
- 新站點模擬：
 - 萬榮站：長橋國小。





CFD風場模擬參數設定

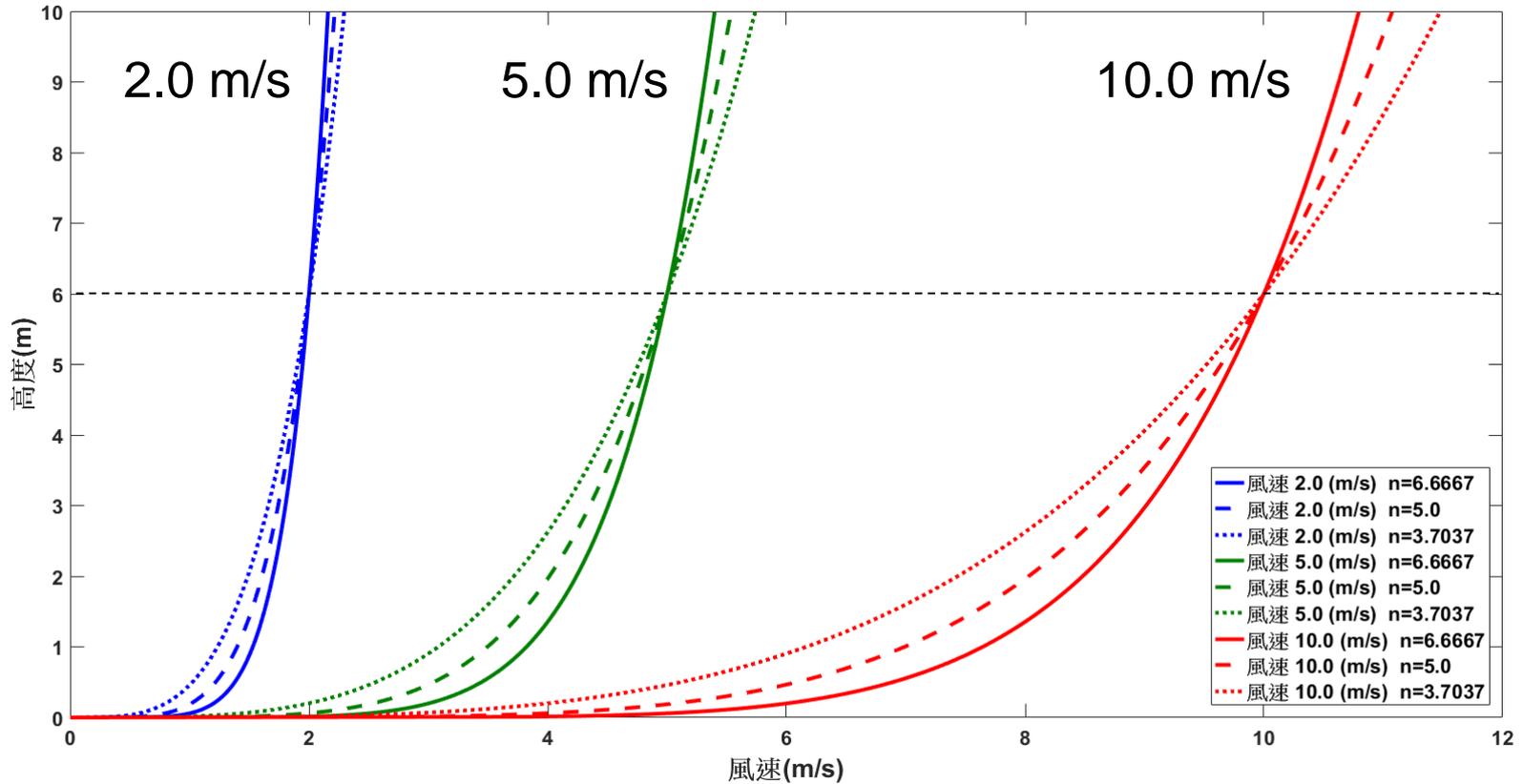
| 樹木 | 摩擦係數 | 葉面積密度 | 地面環境 | 地面粗糙度 |
|-----|------|-------|--------------------|--------|
| 山茶花 | 0.5 | 5.34 | 為9棟建築物以上 | 2.8571 |
| 珊瑚樹 | 0.67 | 7.10 | 為約3-9棟建築物 且高度較高 | 3.7037 |
| 橡樹 | 0.59 | 5.59 | 為約3-9棟少數的 建築物 | 5.0 |
| 夏山茶 | 0.63 | 3.61 | 草原地形 | 6.6667 |
| 辛夷 | 0.78 | 5.73 | 海平面 | 10 |





CFD風場模擬參數設定

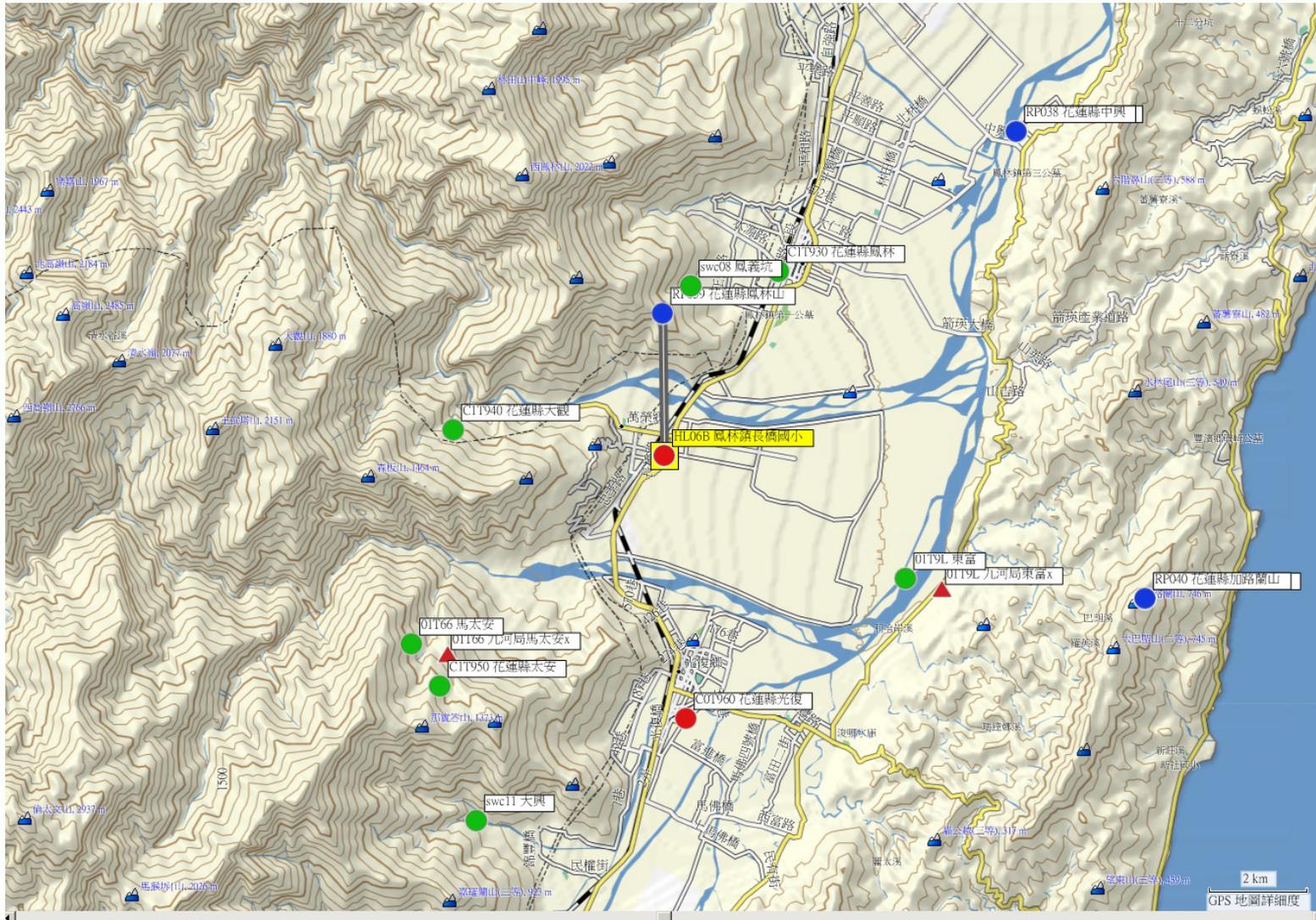
各種地面粗糙度與風速變化曲線圖





新站點位置-長橋國小

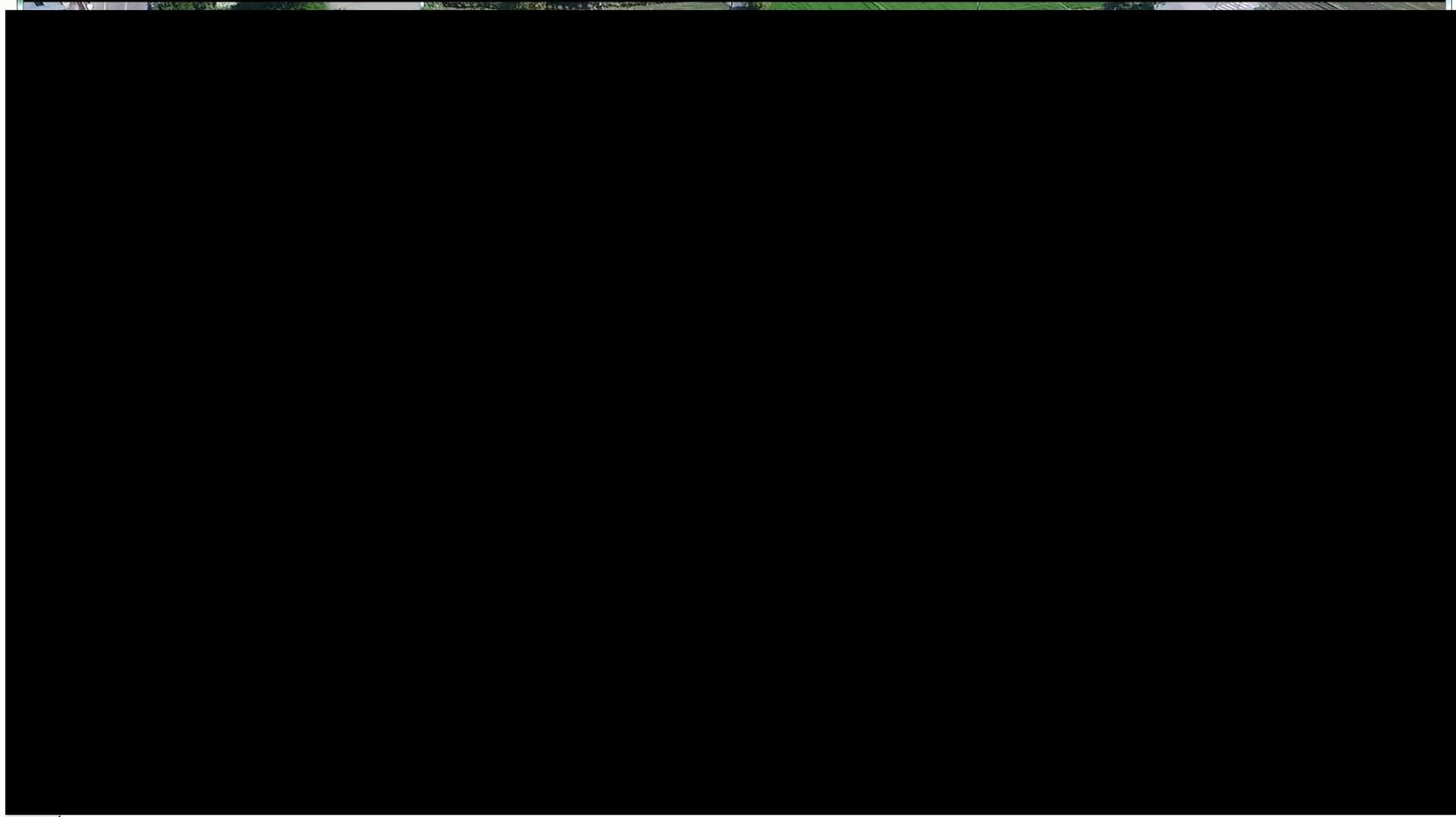
SEVERE Lab.
STORM





新站點位置空拍-長橋國小

SEVERE
STORM Lab.



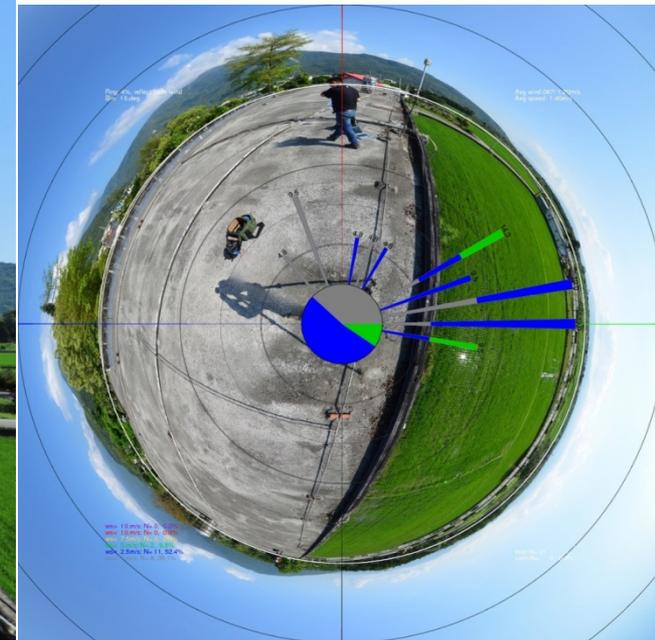


新站點及風花圖

站址照

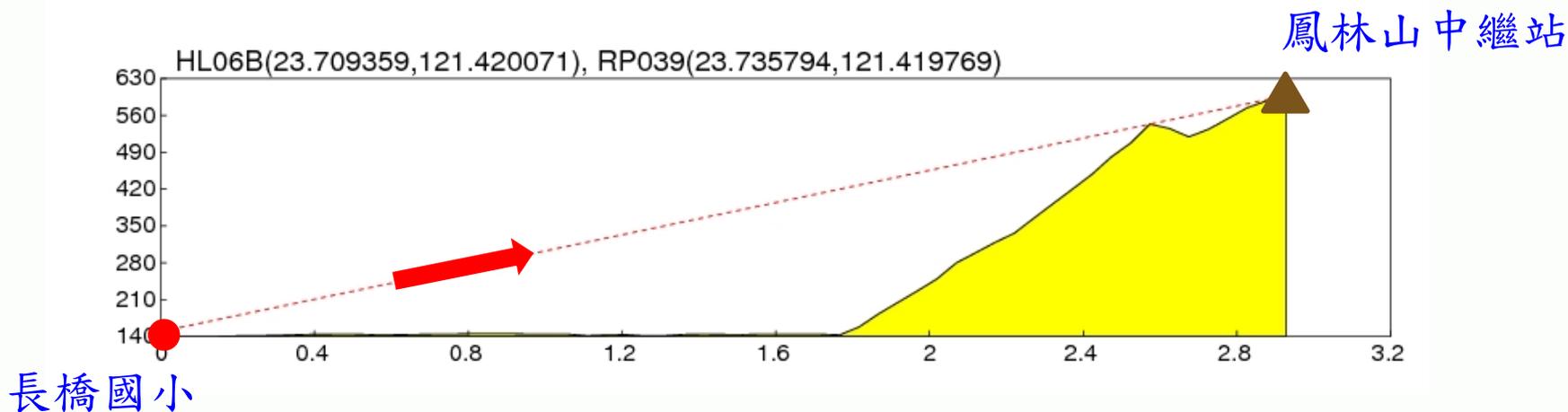


WXT520觀測





新站點電波路徑剖面圖

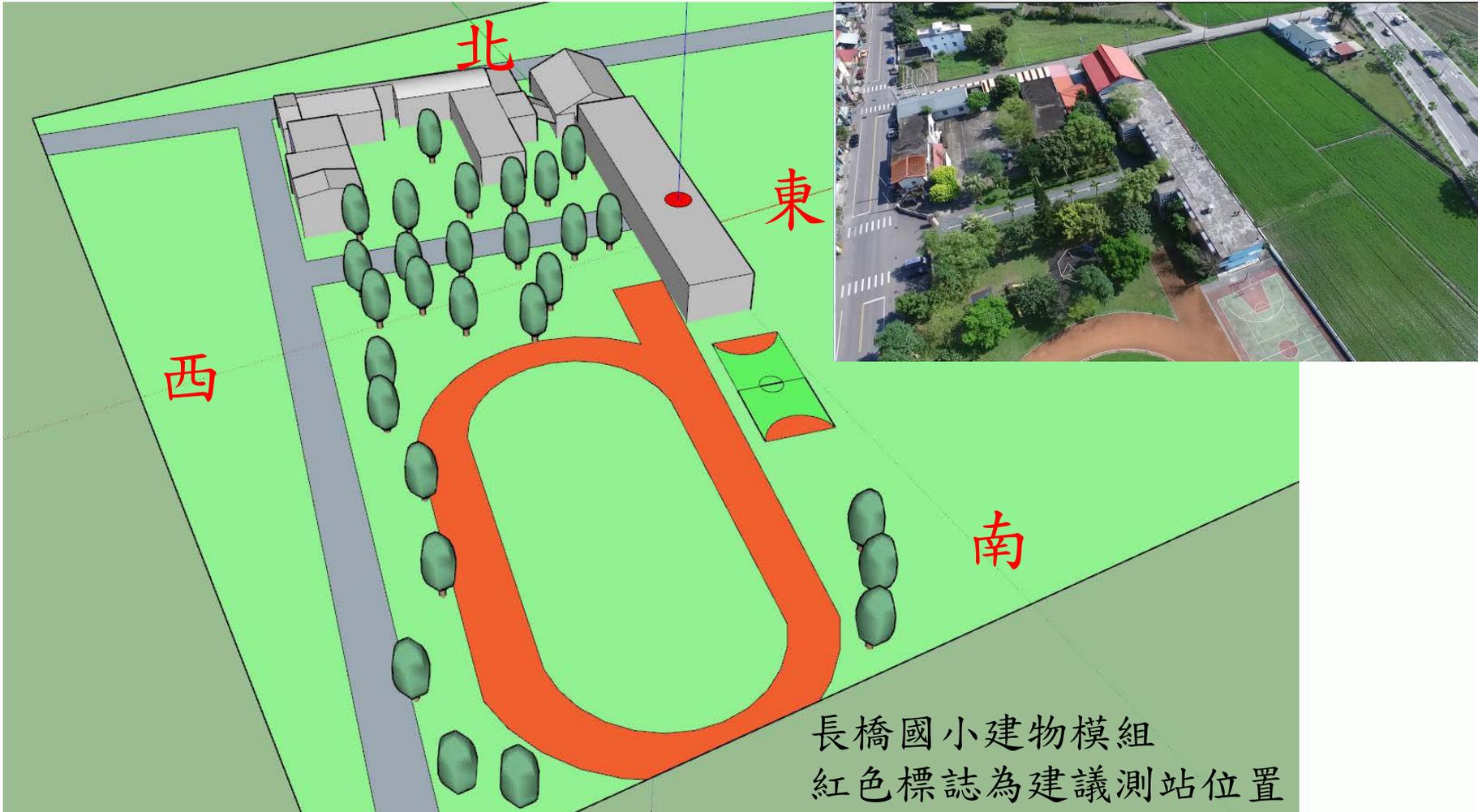


- 使用解析度20m的地形資料，計算資料傳輸距離內沒有地形阻擋。
- 長橋國小(HL06B)資料傳到RP039 花蓮縣鳳林山中繼站，由中繼站再傳回局內。



站點模組建立-SketchUP

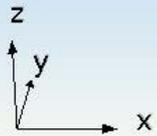
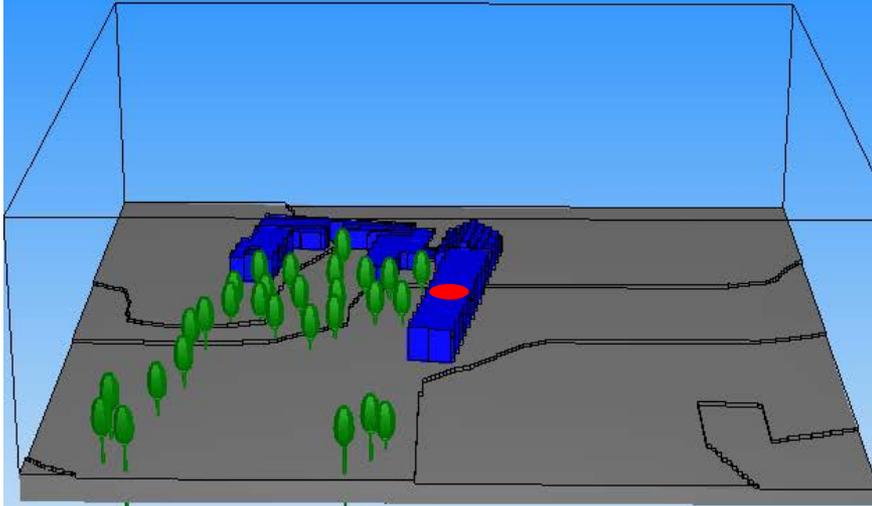
SEVERE STORM Lab.



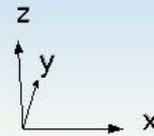
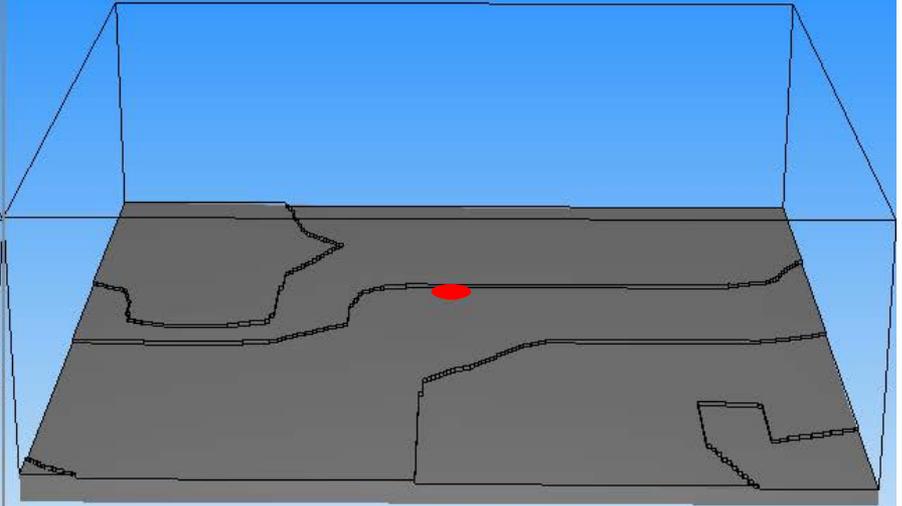


萬榮站--CFD模組

萬榮_有物件_wd 090_ws 5.0



萬榮_無物件_wd 090_ws 5.0

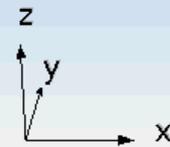
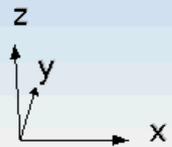
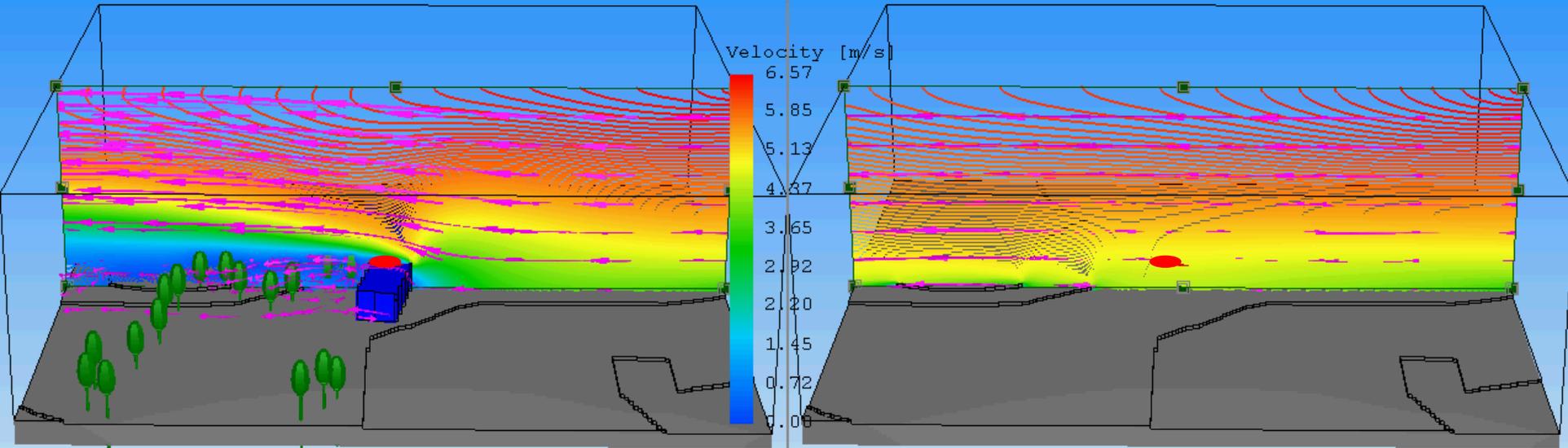




萬榮站--CFD風場模擬

萬榮_有建物_wd 090_ws 5.0

萬榮_無建物_wd 090_ws 5.0





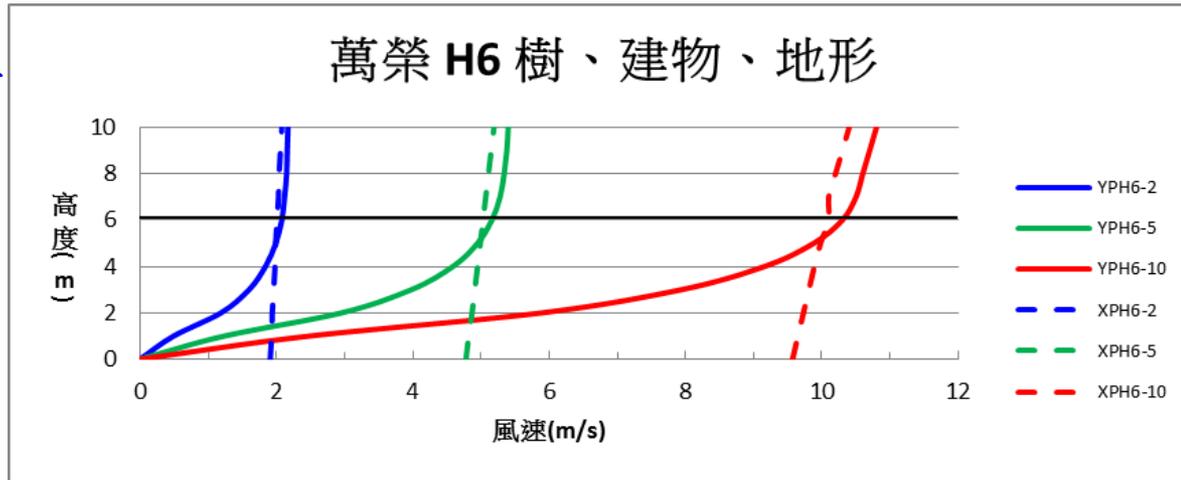
CFD風場模擬分析

- 分析模擬後的風場資料，計算在風標高度有建物與無建物之風速比值。
- 當風速比為1時表示建物對風場無影響。
- 當風速比超過1時，代表此模組之建物對風場有加乘效應，比值越大加乘效應越顯著。反之，當比值小於1時，代表此模組之建物對風場是有減弱效應。

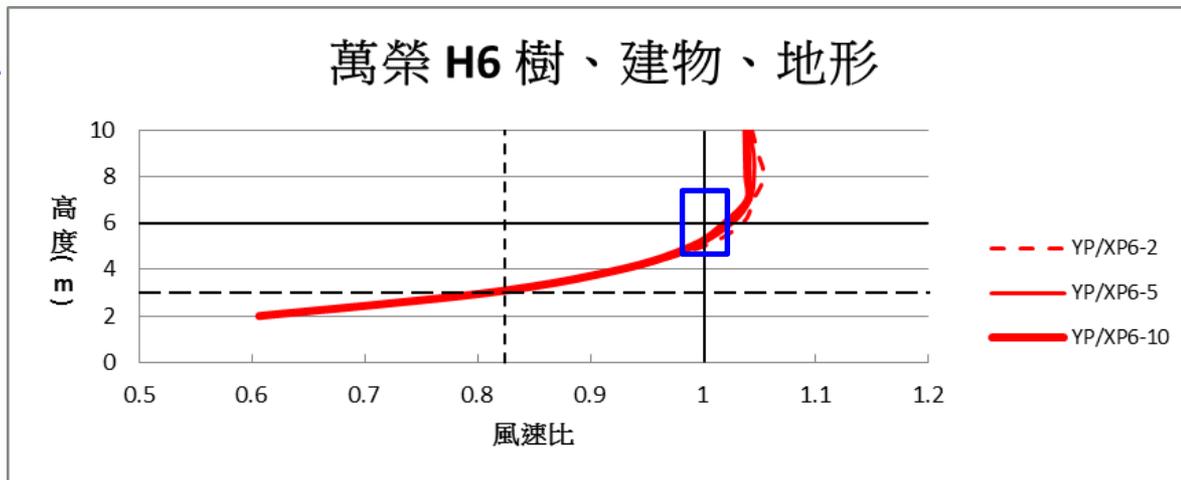


萬榮站--CFD風速分析

風速值



風速比





萬榮站--CFD風速分析

萬榮站位於長橋國小的頂樓，屬於有建物、建物旁有樹木，地形為平原的場地。

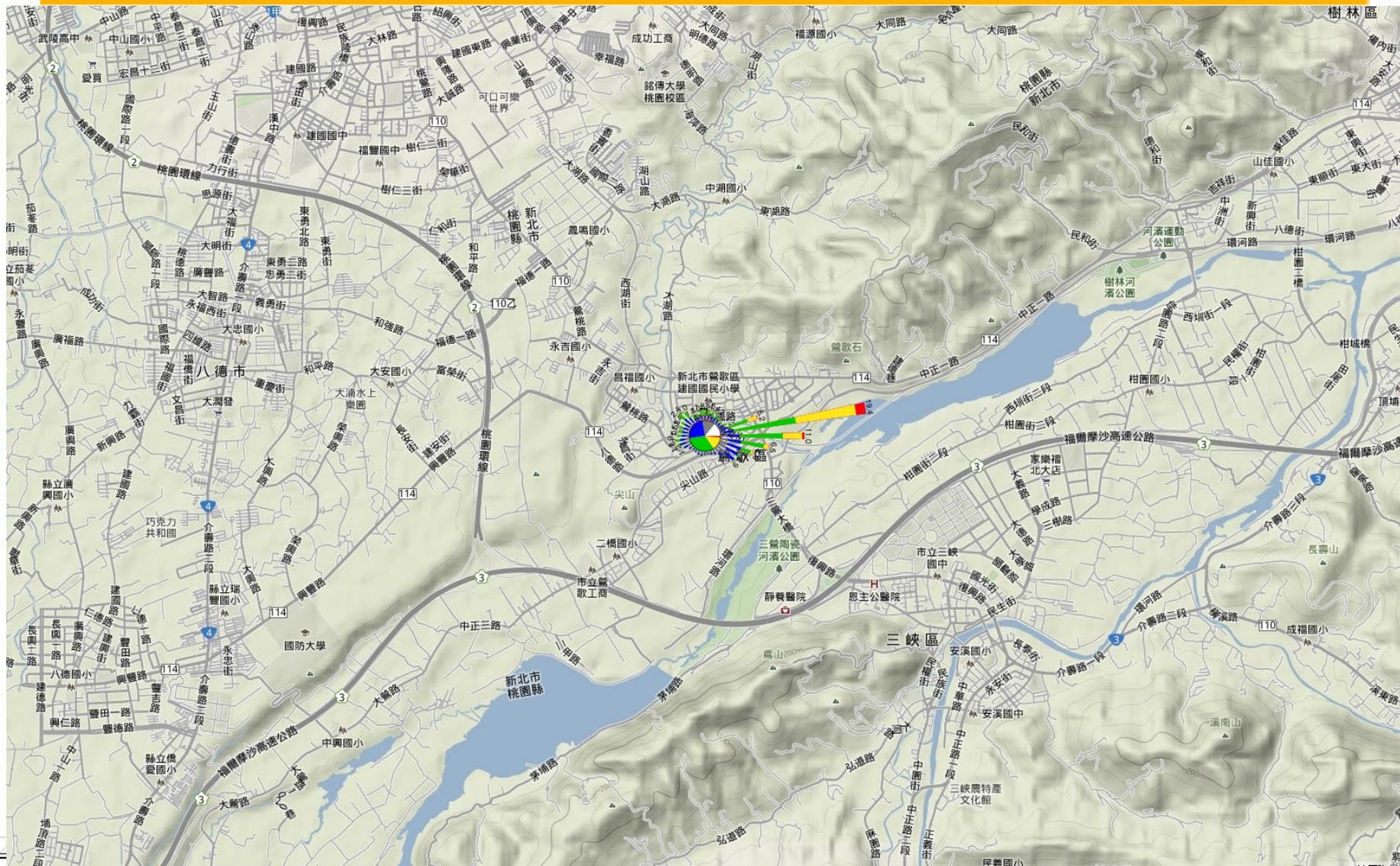
- 風速分析：

1. 由不同風速值來看，風標在6m左右時，在有無建物等環境條件下，風速較為接近，建議風標高度在6m以上較為合適。
2. 依照局內在樓頂設置氣象站的規範，樓頂的風標大多是3~4m，所以假設當風標僅3m時，風速會受環境影響減弱，僅為原有風速約82%。



鶯歌站—地形圖、風花圖

SEVERE Lab.
STORM





鶯歌站—測站環境照

SEVERE
STORM Lab.

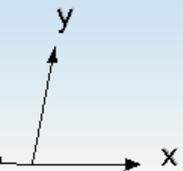
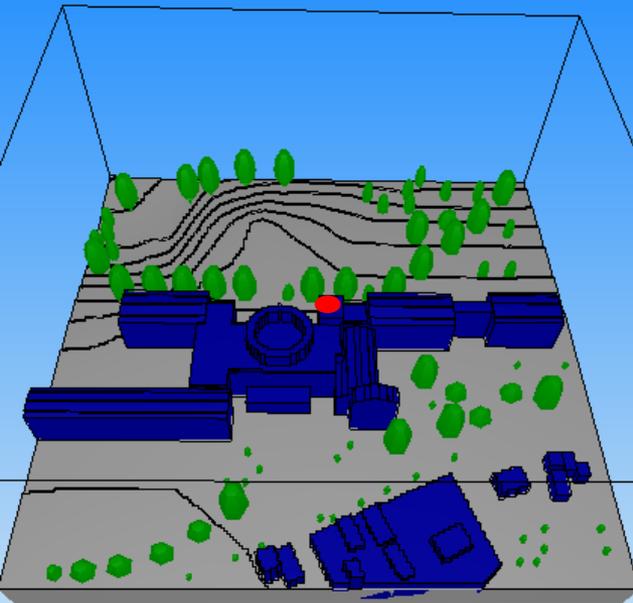




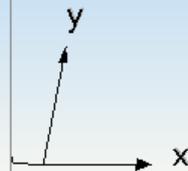
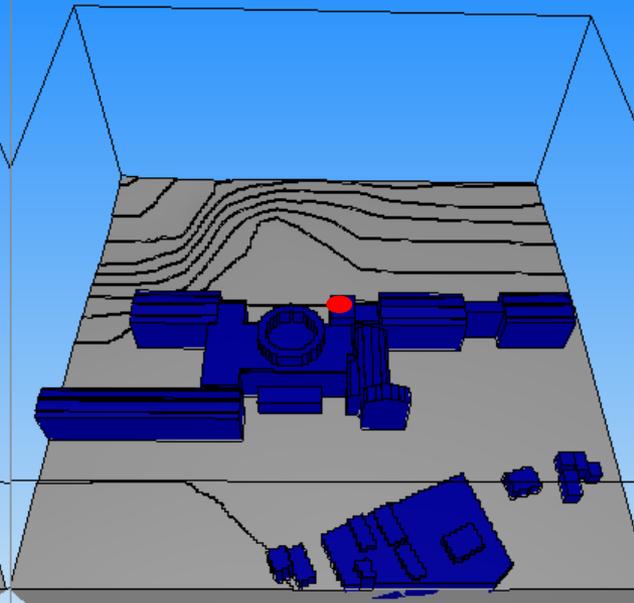
鶯歌站--CFD模組

SEVERE STORM Lab.

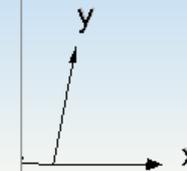
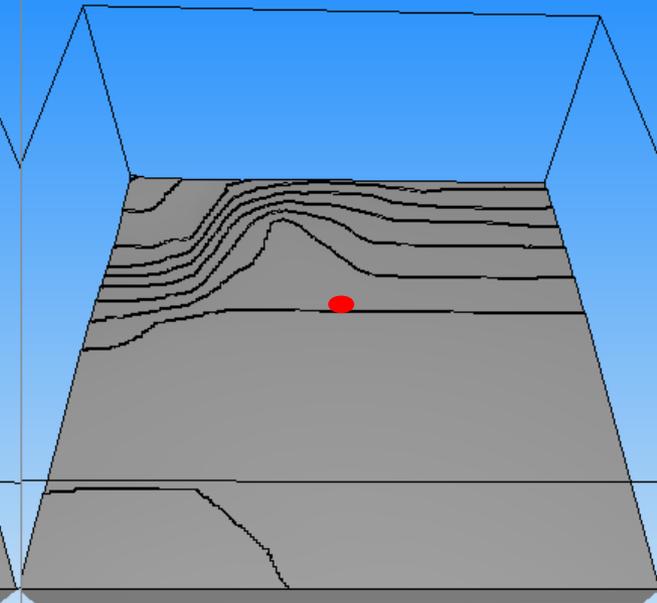
有樹有建物
wd 080_ws 4.9



沒樹有建物
wd 080_ws 4.9



沒樹沒建物
wd 080_ws 4.9



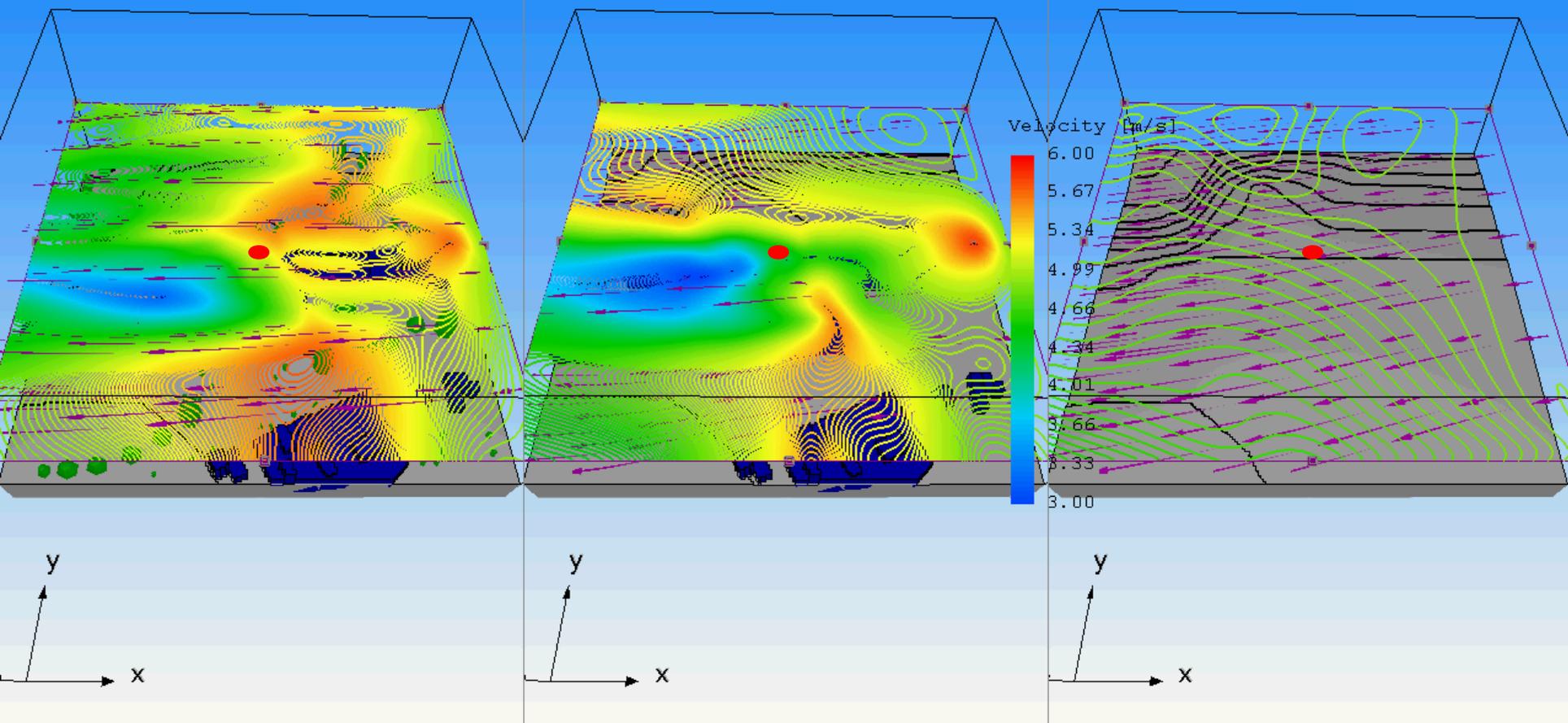


鶯歌站--CFD風場模擬

鶯歌_有樹有建物_wd 080_ws 4.9

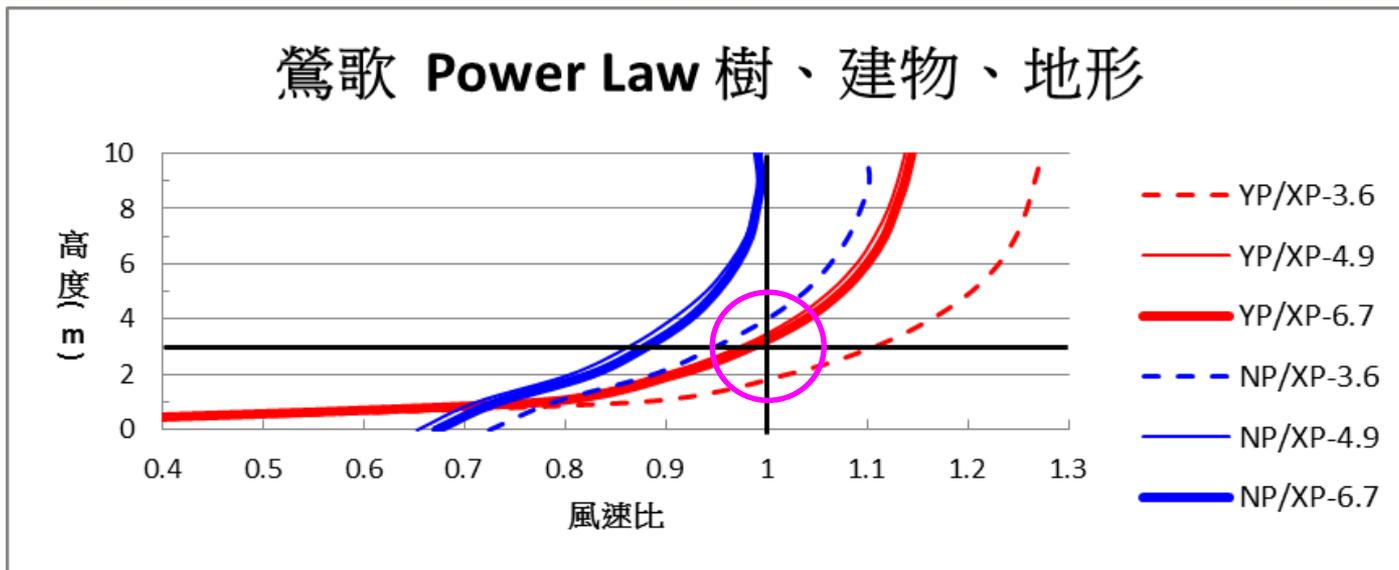
鶯歌_沒樹有建物_wd 080_ws 4.9

鶯歌_沒樹沒建物_wd 080_ws 4.9

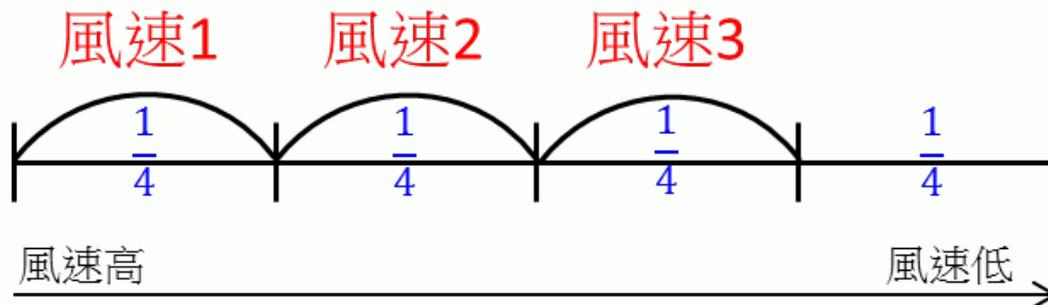




鶯歌站-- CFD風速比



*使用鶯歌風速資料由高到低排序，選取風速1、風速2、風速3等三種不同風速作為CFD風場模擬輸入之風場。





結論

- 風場模擬要素：
 - 1.不同地面環境之粗糙度。
 - 2.不同種類樹木的摩擦係數及葉面遮蔽情形。
 - 3.建物複雜度與風相互作用之關係。

- CFD風場模擬之要點：
 - 1.測站環境對風場是加乘還是減弱的影響。
 - 2.測站環境的複雜度與風場的變化。
 - 3.測站的環境遮蔽率與風標高度的關係。





未來工作

- 風場模擬資料庫：

1. 目前已建立臺灣東部可能新增站點的模擬，共104組站。
2. 增加臺灣西部現有自動氣象站的風場模擬。
3. 探討降雨量與環境風場的關係，並模擬估計雨量筒之降雨量。





謝謝！

請指正

