

103年天氣分析與預報研討會 即時焚風資料篩檢機制

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech,Ltd.

作者:鄭安孺、顧欣怡、陳怡彤、李天浩

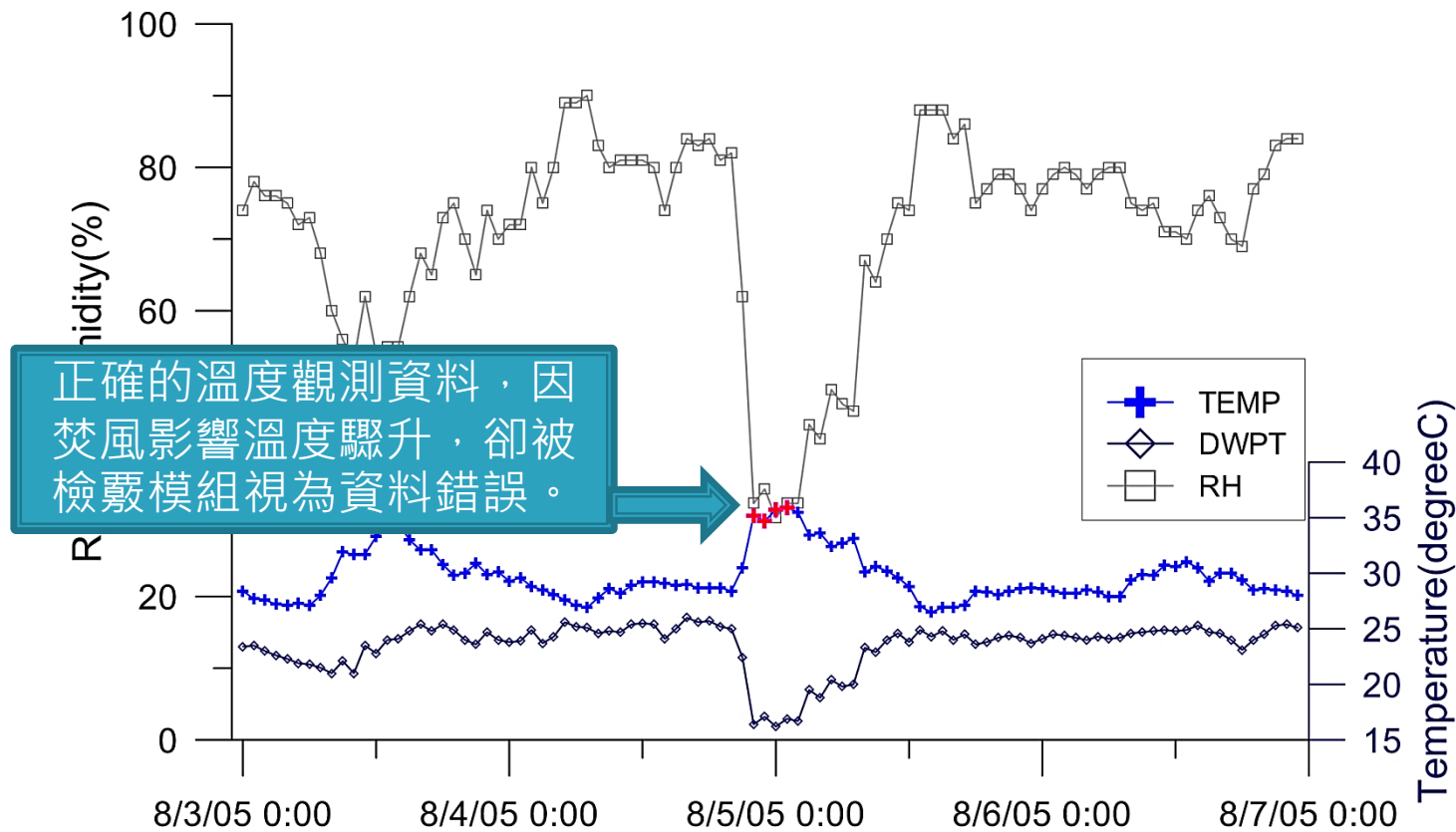
報告者: 陳怡彤

什麼是焚風？

- ▶ 焚風發生的原因係因與山脈走向垂直之氣流，受到高山阻擋，被迫抬升而冷卻(空氣每上升100公尺氣溫約下降攝氏0.65°C)，空氣中的水氣因而在迎風面上空凝結成雲降雨，待氣流翻越過山嶺，在背風面下降時，已變成乾燥空氣，此時因空氣被壓縮而增溫(每下降100公尺氣溫就上升攝氏1°C)，當其降至地面時，溫度比原地面的空氣溫度高許多，形成一股乾熱風稱為「焚風」。



馬莎颱風掠過台灣東北部，風裙在台東地區引進西南風，不過受到中央山脈阻隔了溼氣，使得西南風下降到平地時變成焚風。根據中央氣象局台東氣象站資料，受到馬莎颱風引進的西南風影響，**台東市區整夜吹焚風**，最高於凌晨零時二十六分達到攝氏三十六點五度



2005年馬莎颱風期間467660臺東站溫度、露點溫度及相對濕度時間序列圖



前言

- ▶ **臺灣地區焚風多由颱風及強勁季風所引發**，當颱風或低氣壓在臺灣北部通過時，強勁之西風遇中央山脈之阻擋，被迫上升再下降，常在臺東一帶發生焚風。
- ▶ 郭與楊(1982)將焚風定義為「在白晝一小時內相對濕度遽降10%，氣溫遽升1°C以上及夜晚濕度低，溫度高者，即為焚風現象」。
- ▶ 徐(1997)指出焚風發生時會有溫度急遽升高、相對溼度快速下降、風向轉變、風速增強、停止降雨等特徵。



前言

- ▶ 台灣颱風預報輔助系統定義「最高溫度超過28度、溫度與露點溫度差超過4度即歸類為焚風」，並依最高溫度及溫度與露點溫度差分類焚風等級。
- ▶ 中央氣象局焚風發布條件為溫度超過36°C且相對濕度低於50%。
- ▶ 本研究統計焚風發生時溫度、相對濕度、雨量、及風場變化狀況，設定分段篩檢條件，發展臺東站及大武站自動化焚風研判機制。



焚風篩檢條件分析與討論

- ▶ 本研究蒐集2005年至2012年臺東、大武地區焚風相關新聞報導
- ▶ 根據新聞報導記載的日期，搜尋該日臺東站、大武站最大相對濕度下降率、發生時間、及當時相對濕度、溫度、溫度下降率進行分析



焚風篩檢條件分析與討論

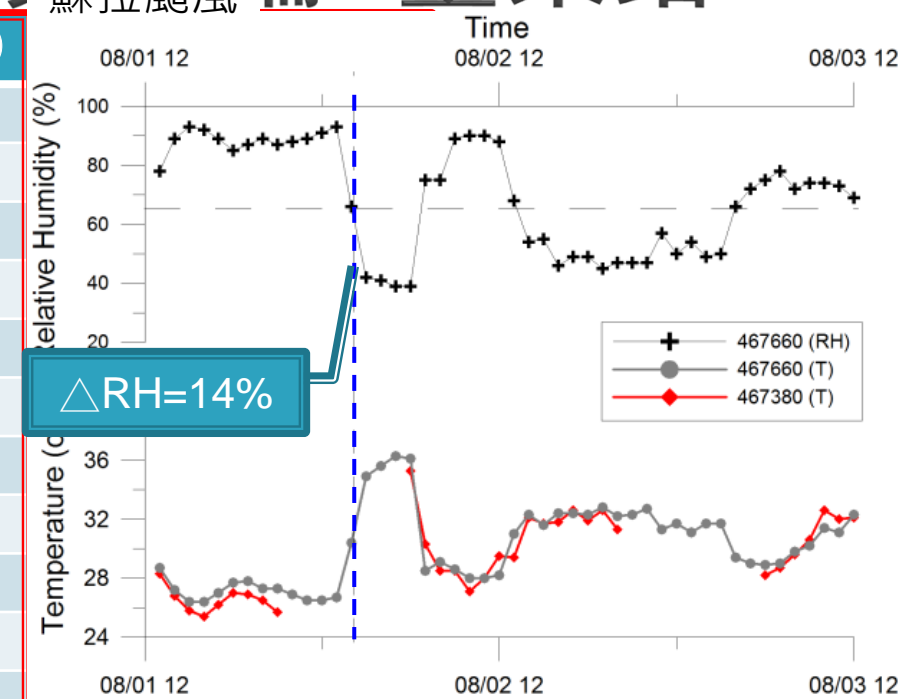
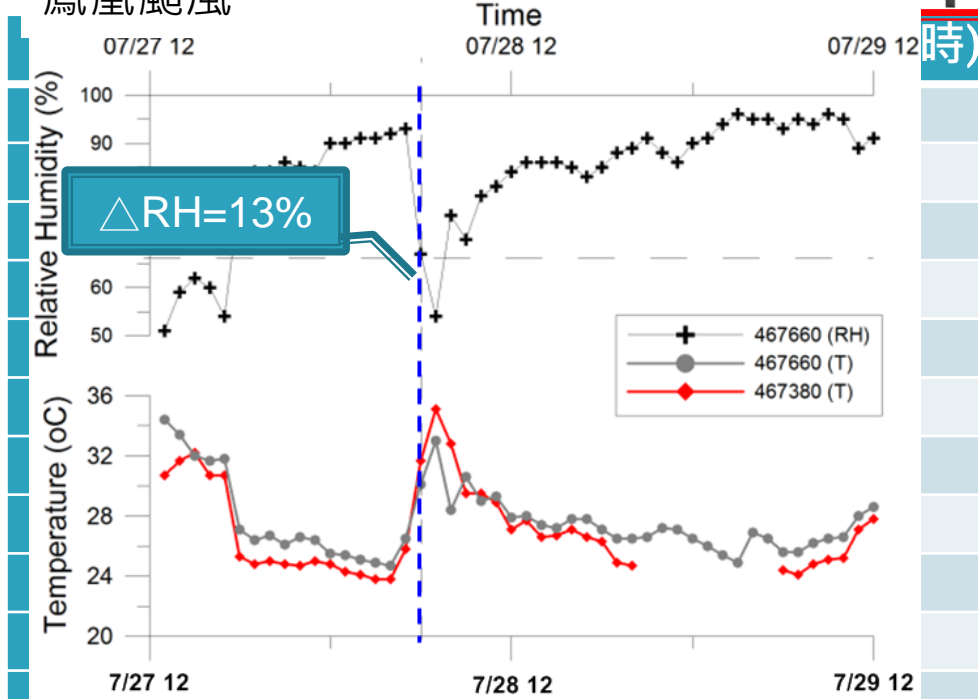
- ▶ 467540大武站與467660臺東站發生焚風的成因不盡相同
 - 臺東站的焚風多是由於颱風所致，當颱風或低氣壓在臺灣北部通過時,強勁之西風遇中央山脈之阻擋,被迫上升再下降,在臺東地區發生焚風。
 - 大武站的焚風多為鋒面系統前緣的西南風，翻越過中央山脈，在背風面產生沉降增溫作用，因此，大武站的焚風風向偏西南風
- ▶ 以下分別說明臺東站與大武站焚風篩檢條件分析方法



林風篩檢條件分析與討論-臺東站

鳳凰颱風

蘇拉颱風



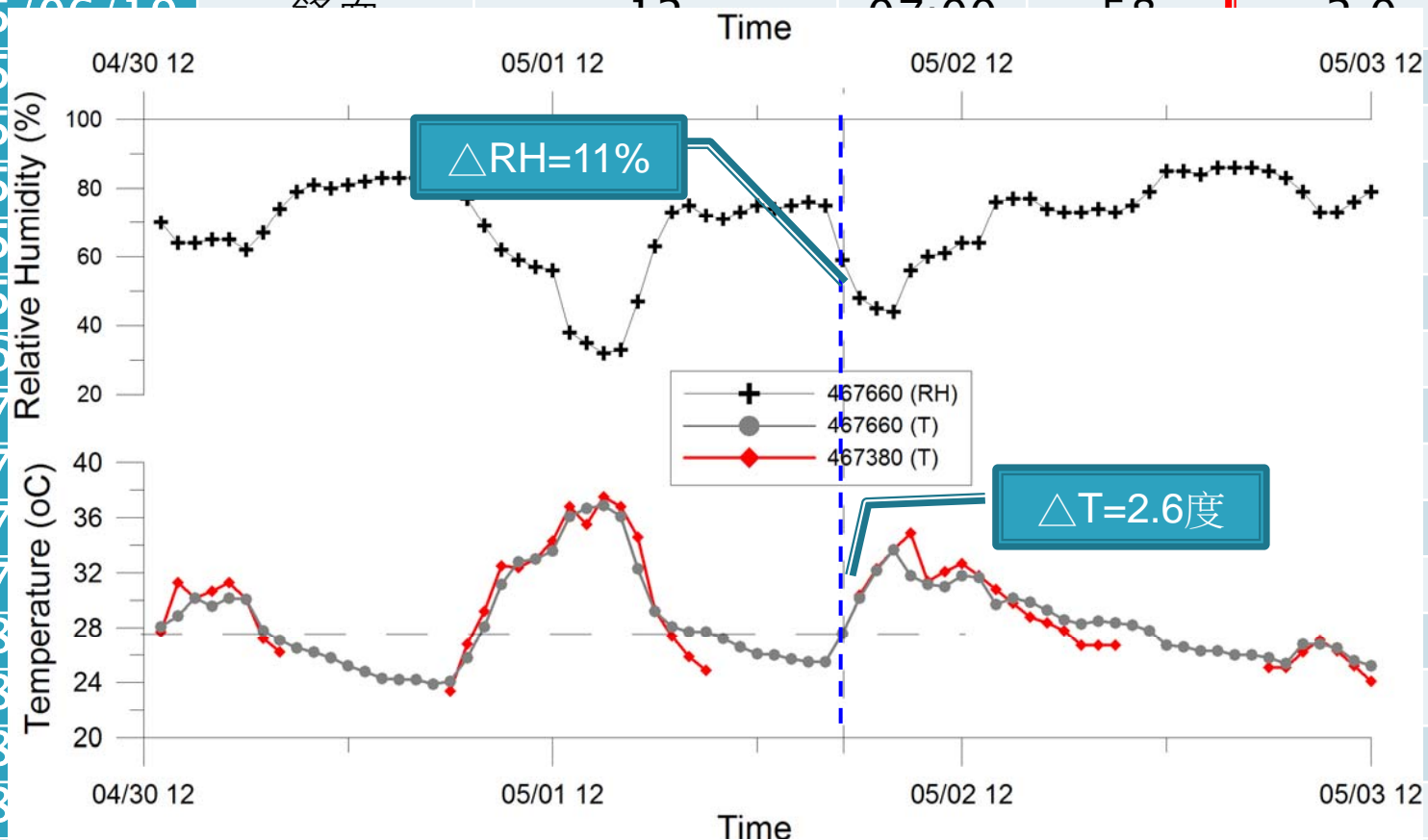
鳳凰颱風期間467660臺東站及參考站467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖

蘇拉颱風期間467660臺東站及參考站467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖

2008/07/28	鳳凰颱風	26	06:00	67	3.6	30.1
2008/09/13	辛樂克颱風	35	13:00	49	5.9	35.0
2008/09/28	薔蜜颱風	16	16:00	57	2.2	32.0
2010/09/19	凡那比颱風	29	07:00	53	6.3	32.7
2012/04/13	鋒面	28	15:00	34	3.6	35.4
2012/05/01	鋒面	18	13:00	38	2.5	36.1
2012/05/02	鋒面	16	05:00	59	2.1	27.6
2012/08/02	蘇拉颱風	27	02:00	66	3.7	30.4

焚風篩檢條件分析與討論-臺東站

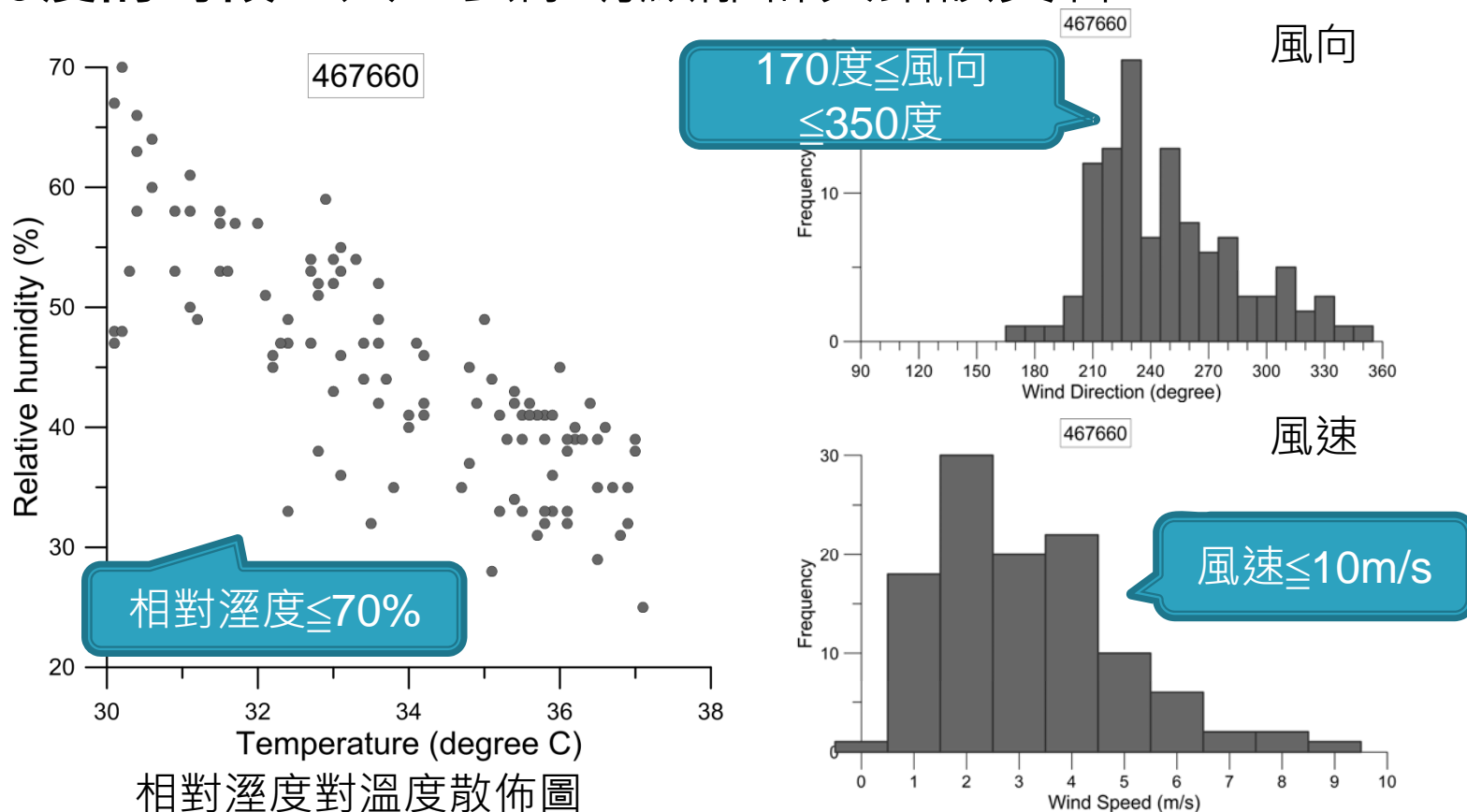
新聞報導日期	成因	max Δ RH(%/時)	時間	RH(%)	Δ T($^{\circ}$ C/時)	T($^{\circ}$ C)
2005/05/05	鋒面	16	14:00	47	1.2	32.7
2005/06/10	鋒面	12	07:00	50	2.0	30.4
2005/06/11	鋒面	12	07:00	50	2.0	37.0
2005/06/12	鋒面	12	07:00	50	2.0	34.2
2005/06/13	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.2
2005/06/14	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.4
2005/06/15	鋒面	12	07:00	50	2.0	30.6
2005/06/16	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.8
2007/07/07	鋒面	12	07:00	50	2.0	34.8
2007/07/08	鋒面	12	07:00	50	2.0	33.8
2007/07/09	鋒面	12	07:00	50	2.0	32.9
2007/07/10	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.9
2008/08/08	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.8
2008/08/09	鋒面	12	07:00	50	2.0	30.1
2008/08/10	鋒面	12	07:00	50	2.0	35.0
2008/08/11	鋒面	12	07:00	50	2.0	32.0
2010/05/01	鋒面	12	07:00	50	2.0	32.7
2012	2012年4月30日至5月3日467660臺東站及參考站467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖					35.4
2012/05/01	鋒面	18	13:00	38	2.5	36.1
2012/05/02	鋒面	16	05:00	59	2.1	27.6
2012/08/02	蘇拉颱風	27	02:00	66	3.7	30.4



2012年4月30日至5月3日467660臺東站及參考站467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖

焚風篩檢條件分析與討論-臺東站

- ▶ 以上表所示時間點，搜尋該時間點之後連續時間溫度高於30度的時段，人工去除明顯離群與錯誤資料



焚風篩檢條件分析與討論-臺東站

焚風啟動機制:

依序滿足以下條件

1. 時間為3月到10月間
2. **同時滿足**以下三點：
 - ✓ 相度濕度驟減率超過10%以上
 - ✓ 相對溼度低於60%
 - ✓ 溫度上升率超過1度
3. **同時滿足**以下三點：
 - ✓ 溫度高於30度
 - ✓ 時雨量小於0.5 mm/hr
 - ✓ 風向介於170~350度之間

焚風關閉機制:

以下**任一**條件滿足

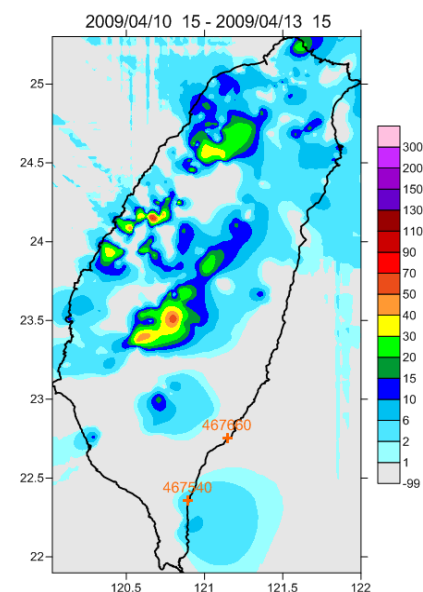
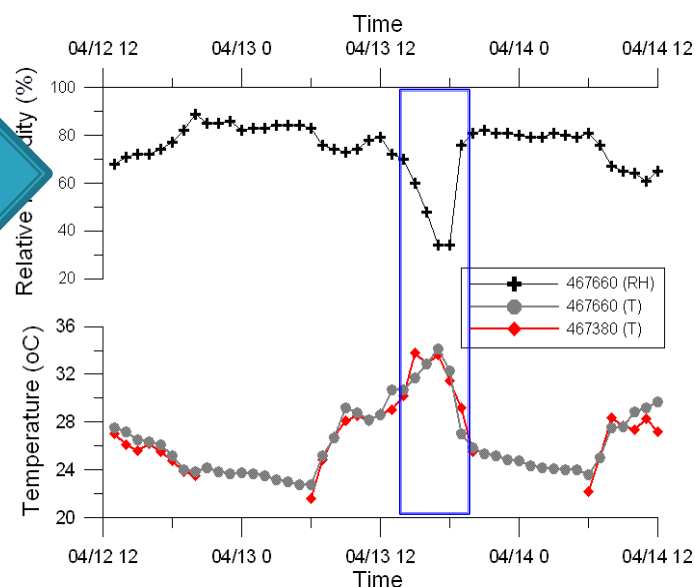
- ✓ 溫度低於30度
- ✓ 相對溼度高於70%
- ✓ 時雨量大於1 mm/hr
- ✓ 風速大於10m/s
- ✓ 風向小於170度



焚風篩檢條件分析與討論-臺東站

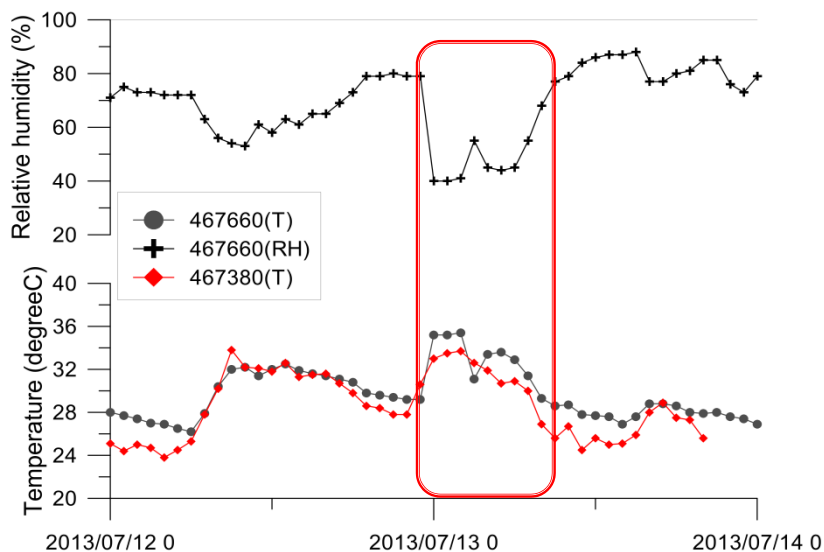
- ▶ 根據臺東站焚風篩檢條件邏輯，由程式篩選2005至2012年符合條件的事件，共篩選到39 個時段共163 個小時。除可篩選出新聞報導的21組個案外，亦篩選出經研判應是確實為焚風，卻未被新聞報導出來的。

臺東站2009年4月13日14時起，連續3小時相對濕度下降率達10%以上，溫度達31度以上，且前24小時西部有高累積降雨發生



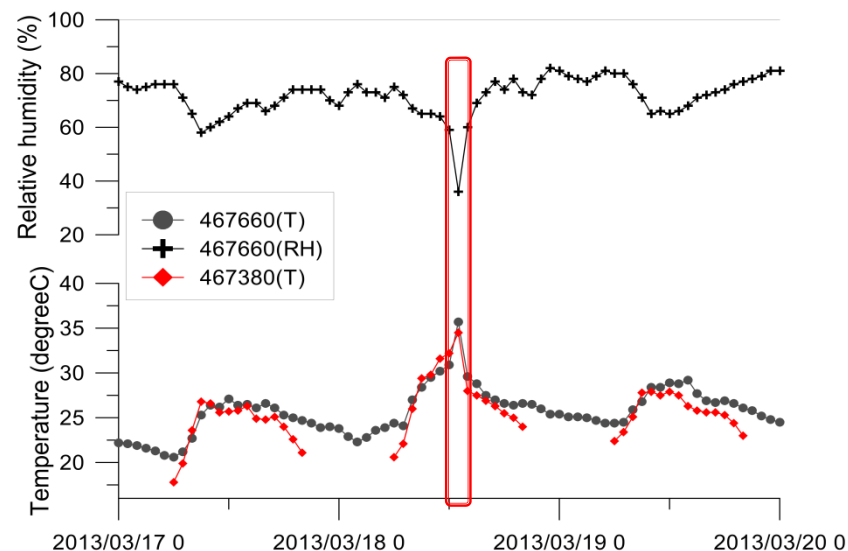
焚風篩檢條件分析與討論-臺東站

- ▶ 根據臺東站焚風篩檢條件邏輯，篩選2013年資料，可順利篩選出符合條件且新聞有報導的個案



2013年7月12日至13日467660臺東站及參考站
467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖

蘇力颱風期間2013年7月13日0時，
相對溼度下降39%、溫度上升6度、
風向250度



2013年3月17日至19日467660臺東站及參考站
467380豐年機場站溫度與臺東站相對濕度時序圖

2013年3月18日13時臺東站相對溼
度下降23%、溫度上升4.8度、風向
260度

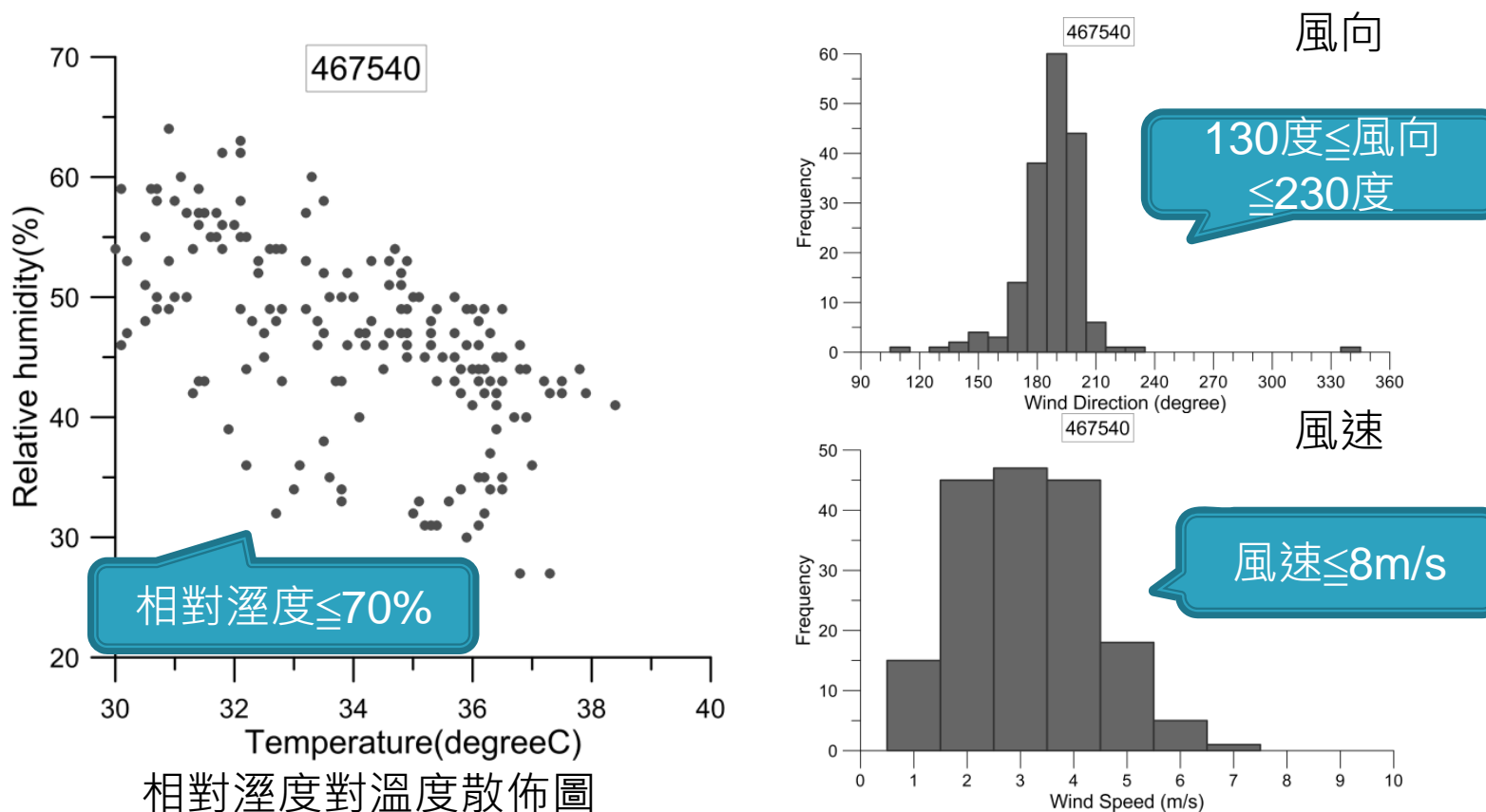


焚風篩檢條件分析與討論-大武站

新聞報導日期	成因	max Δ RH(%/時)	時間	RH(%)	Δ T($^{\circ}$ C/時)	T($^{\circ}$ C)
2005/05/05	鋒面	10	11:00	42	1.9	35.8
2007/04/24	鋒面	15	13:00	47	4.8	35.3
2007/05/16	鋒面	12	10:00	50	3.2	35.7
2007/05/25	鋒面	19	01:00	61	3.5	29.7
2007/06/02	鋒面	11	05:00	54	2.0	29.6
2007/06/24	鋒面	10	07:00	59	2.5	31.4
2008/04/09	鋒面	31	09:00	35	4.8	33.6
2009/06/30	鋒面	14	13:00	46	3.6	36.8
2010/03/01	鋒面	26	12:00	44	3.4	32.2
2010/04/12	鋒面	9	09:00	38	2.9	33.5
2010/06/18	鋒面	13	10:00	45	2.2	34.9
2010/06/20	鋒面	10	08:00	62	3.8	32.1
2010/07/08	鋒面	12	12:00	43	3.9	37.5
2010/07/11	鋒面	16	09:00	49	3.5	34.9
2010/09/19	凡那比颱風	25	01:00	58	3.8	31.7
2011/06/04	鋒面	14	14:00	36	2.7	37.0
2011/06/05	鋒面	12	12:00	41	1.8	36.4
2011/06/07	鋒面	21	10:00	43	4.5	35.7
2011/06/25	米雷颱風	32	03:00	55	4.5	31.3
2012/04/13	鋒面	15	11:00	34	2.3	35.8
2012/05/15	鋒面	7	08:00	63	4.4	32.1

焚風篩檢條件分析與討論-大武站

- ▶ 以上表所示時間點，搜尋該時間點之後連續時間溫度高於30度的時段，人工去除明顯離群與錯誤資料



焚風篩檢條件分析與討論-大武站

焚風啟動機制:

依序滿足以下條件

1. 時間為3月到10月間
2. 同時滿足以下三點：
 - ✓ 相度濕度驟減率超過7%以上
 - ✓ 相對溼度低於63%
 - ✓ 溫度上升率超過1.6度
3. 同時滿足以下三點：
 - ✓ 溫度高於30度
 - ✓ 時雨量小於0.5 mm/hr
 - ✓ 風向介於130~230度之間

焚風關閉機制:

以下任一條件滿足

- ✓ 溫度低於30度
- ✓ 相對溼度高於65%
- ✓ 時雨量大於1mm/hr
- ✓ 風速大於8m/s
- ✓ 風向小於130或大於230度



焚風篩檢條件分析與討論-大武站

- ▶ 根據上述邏輯篩選2005至2012年符合條件的事件，將會篩選得154個時段共917筆資料，這數目遠高於蒐集的焚風新聞時段。
- ▶ 大武站焚風時期的氣象條件，相較於平常夏季高溫的氣象條件，並無特別明顯的辨識率的結論。



結論

- ▶ 利用前述訂立的焚風篩檢條件重新分析2005~2013年溫度資料
 - **臺東站可有效篩選出歷史新聞報導的焚風個案**，亦可篩檢出輔以相對溼度、雨量及風場資料研判確實為焚風個案，但未被報導出的時間點。
 - 大武站焚風發生期間，相對濕度與溫度的變化是緩慢的，推測其原因應該是迎風面阻斷水氣的山脈為沒有臺東地區高的緣故，因此**大武站焚風時期的氣象條件，相較於平常夏季高溫的氣象條件，並無特別明顯的辨識率。**



報告結束

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech,Ltd.