

LCL VS. 101 指導老師：游政谷 老師

●組員：楊欽旭 吳欣怡 石政均 林建名 黃俊程 施淑琳 史育璋

●研究動機：

LCL 在氣象上是代表雲底高度，但此理論數據與雲底高度是否真正相符，我們並不清楚。所以在此專題研究中，我們利用台北 101 大樓的高海拔優勢，用來判斷雲底高度的標準，並由台北地面觀測資料來估算 LCL 高度，希望藉此來了解 LCL 與實際雲底高度相符的機會有多少。

●LCL 簡介與估算：

舉升凝結面 (Lifting Condensation Level) 簡稱：LCL

【意義】

此凝結面為當空氣塊自地面受外力舉升並沿乾絕熱線上升而開始產生凝結的高度。一般而言，此凝結面為雲底高度所在位置。舉升凝結高度上之氣壓及溫度分別稱為「等商凝結氣壓」及「等商凝結溫度」。

【一般斜溫圖 LCL 求法】

(1) 由氣壓 (P) 與露點 (Td) 之特性點沿飽和混合比線上升。

(2) 由氣壓 (P) 與溫度 (T) 之交點沿乾絕熱線上升。

兩者之交點即為舉升凝結面

●估算方法：

地面觀測資料: pp 氣壓、tt 溫度、rh 相對濕度、tv 虛溫、K 絕對溫度

首先利用觀測資料求出地面 td 露點溫度

再利用 Wilde et al. (1985) 論文的計算方程式求出 LCL 的高度

$$1. tticl = td - (0.001296 * td + 0.1963) * (tt - td) \quad ppcl = p * ((tticl + K) / (tt + K)) * 3.5$$

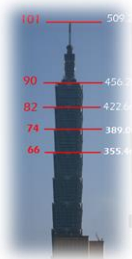
$$2. hicl = ((287 * tv) / 9.8) * \log(pp / ppcl)$$

●計畫：

每小時在特定地點(夢廣場)拍攝一次，觀察雲底高度在對照物(101)附近高度的變化。再利用雲在 101 上方或下方，並參考台大每分鐘的資料，來計算 LCL 的值。

一樓層 樓層高度

101	10.00 m
100	7.15 m
99~96	5.75 m
95~91	3.45 m
90~	4.20 m



●執行：

※實測日期：2011/03/24~2011/04/17

※實測時間：1:00pm~5:00pm

※實測地點：阪急百貨-夢廣場，約在 2 樓高度

※高度標準：台北 101 約 509.2 公尺 (含 1.2 公尺地基)

●實景：

【無雲遮蓋】

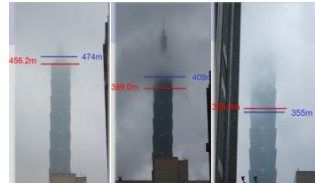
Ex-LCL: 939 1213 1586 1162 m



如圖所見，LCL 高於 508 m 時均無遮蓋 101。

【有雲遮蓋】

Ex-LCL: 474 409 355 m

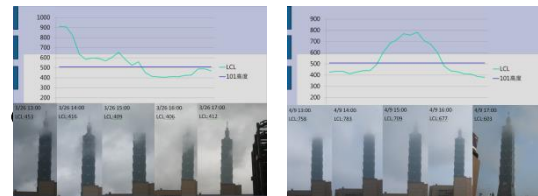


如圖所見，LCL 低於 508 m 時均遮蓋 101。

不一致-LCL: 507 603 m



●圖表



LCL 與雲底相符

LCL 與雲底不相符

Q: 為什麼理論 LCL 與實際雲底高度有時會有不一致的現象?

A1: 我們參考台大氣體的資料而並非在 101 所測得的資料，且 LCL 是較區域性的觀測值，所以在不同地點所測的數據會有差異。



約距四公里

A2: 101 上方的雲，可能是受到風的影響，將較低或較輕的雲飄到 101 四周，導致觀測的假象。

Q: 圖片中的雲層，雖然以 101 為中線卻會出現截斷的現象?

A: 因為蒸發與濕度等關係，導致在空氣塊抬升時，部分條件不一樣而造成部份的雲蒸發掉，及變成照片中的模樣。

●結論：

經由我們的分析比較，可以看出 LCL 在大部分的時間都與實際雲底高度相符，但仍有機會與實際雲底高不一致的情形，而這些不相符的原因仍有待進一步的分析與釐清。