

蘇迪勒颱風樹木勘災說明報告

大安森林公園之友基金會

調查者：謝學緯、李佩蓉、
傅以文、林芳聿、
林雅琪、曾鈺芳、
張淑閔、吳晟旭、
呂諮宜

報告撰寫人：李佩蓉

2015年8月15日



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

中颱蘇迪勒颱風



強度：中度颱風

侵台日期：2015年8月6日至
8月9日

暴風半徑：最大達300公里

今年第13號颱風：中颱蘇迪勒
(Soudelor)帶來的強風造成巨大
經濟損失、農作物損失嚴重，
一般人行道、公園內的樹木倒
伏斷裂情形亦滿目瘡痍，大安
森林公園內的災情更甚去年的
蘇力颱風。



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation



過去20年，
從未看過這麼怵目驚心的景象，
出現在大安森林公園…

風災後基金會搶救作業

■ 8/9星期日，基金會調撥人力協助公園處災後復原工作，分為施工組與調查組進行。

□ **施工組**協助嚴重倒木與劈裂枝條移除，並協助倒樹扶正作業。

□ **調查組**協助調查公園內與行道樹倒伏、劈裂與斷裂枝條調查作業。



一、調查分類說明

■ 巡視災後的樹木並進行初步分級，以利後續善後工作的準備與安排。

■ **第一級：**

嚴重倒伏或劈裂、斷頭，已無法再回復原來樹形、樹勢；或移除劈裂枝條後，餘下枝條恐造成日後危害威脅，建議更換者。



調查分類說明

■ 第二級：

歪斜或倒伏而土球完整根系健全，可扶正者。



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

調查分類說明

■ 第三級：

樹冠部位有斷枝或劈裂，需修剪者。



調查總數

■ 第一級：

嚴重倒伏或劈裂、斷頭，已無法再回復原來樹形、樹勢；或移除劈裂枝條後，餘下枝條恐造成日後危害威脅，建議更換者。

■ 總數共計212株。



倒伏/劈裂斷頭	
樹種	數量
垂榕	61
山櫻花	19
艷紫荊	16
印度紫檀	13
苦楝	10
黑板樹	8
水柳	7
台灣欒樹	7
盾柱木	6
楓香	6
樟樹	6
大寒櫻	5
榔榆	5
桃花心木	4
烏柏	4
琴葉榕	4
阿勃勒	3
梭果榕	3
榕樹	3
水黃皮	2
玉蘭花	2
印度橡膠樹	2
乳斑榕	2
構樹	2
錫蘭饅頭果	2
大葉桉	1
小葉欖仁	1
白千層	1
肯氏南洋杉	1
青楓	1
珊瑚刺桐	1
風鈴木	1
象耳榕	1
黃連木	1
龍柏	1
總計	212



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

調查總數

■ 第二級：

歪斜或倒伏而土球完整根系健全，可扶正者。

■ 總數共計121株。



歪斜或倒伏可扶起	
樹種	數量
艷紫荊	15
台灣欒樹	14
垂榕	12
水柳	8
印度紫檀	7
榕樹	6
山櫻花	5
苦楝	5
楓香	5
九芎	4
阿勃勒	4
盾柱木	4
香楠	4
黑板樹	4
乳斑榕	3
大寒櫻	2
水黃皮	2
青楓	2
茄苳	2
無患子	2
菩提樹	2
欖木	2
大花紫薇	1
大葉桉	1
玉蘭花	1
烏柏	1
象耳榕	1
梭果榕	1
樟樹	1
總計	121

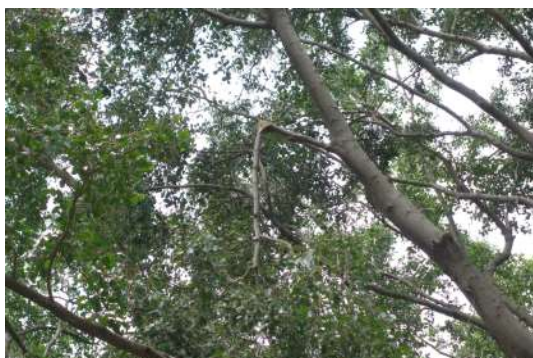


調查總數

■ 第三級：

樹冠部位有斷枝或劈裂，需修剪者。

■ 總數共計1139株。



斷枝/劈裂須修剪	
樹種	數量
垂榕	171
黑板樹	118
大王椰子	111
阿勃勒	101
印度紫檀	84
榕樹	81
樟樹	68
水黃皮	61
艷紫荊	58
茄苳	35
盾柱木	31
旅人蕉	23
苦楝	20
榔榆	20
印度橡膠樹	19
楓香	18
大花紫薇	10
水柳	10
台灣欒樹	10
柳樹	8
蓮霧	8
大葉欖	6
白千層	6
烏柏	6
雀榕	6
小葉欖仁	5
落羽松	4
錫蘭鰻頭果	4
木棉	3
玉蘭花	3
竹叢	3
黃花風鈴木	3
刺竹	2
桑樹	2
第倫桃	2
斑葉印度橡膠樹	2
鳳凰木	2
不知名樹	1
孟加拉榕	1
長葉榕	1
雨豆樹	1
青楓	1
柚子	1
烏榕	1
斑葉垂榕	1
黃連木	1
黃椰子	1
綠竹	1
銀樺	1
澳洲茶樹	1
潤葉榕	1
欖仁	1
總計	1139



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

調查總數

分級	說明	數量
第一級	嚴重倒伏或劈裂、斷頭，已無法再回復原來樹形、樹勢；或移除劈裂枝條後，餘下枝條恐造成日後危害威脅，建議更換者。	212
第二級	歪斜或倒伏而土球完整根系健全，可扶正者。	121
第三級	樹冠部位有斷枝或劈裂，需修剪者。	1139
總計		1472



二、倒伏/斷枝比例於不同區域比較說明

- 經調查發現，本次颱風樹木倒伏斷枝比例最高樹種為垂榕，而尤以公園建國南路側與新生南路側種植之垂榕數量最多。
- 建國南路側與新生南路側垂榕之規格相似，樹高多介於10~15公尺，樹冠幅多介於7~10公尺間，米徑多介於50~60cm間。
- 基金會曾於2015年3月~6月進行建國南路側樹木修剪作業，故將以建國南路側與新生南路側之垂榕進行倒伏與斷枝比例之對照分析。



倒伏/斷枝比例於不同區域比較

■ 建國南路側之垂榕分布於A2, Y1, Y, J與F區，共計225株。

■ 經調查發現，本次風災造成建國南路側之垂榕

□ 第一級（嚴重倒伏或劈裂者）共計8株，比例為4%

□ 第三級（斷枝需修剪者）共計109株，

以J區(垂榕共70株)為計算範例，第三級數量為43株，比例為61%



大安森林公園之友基金會

Friends of Daan Forest Park Foundation

倒伏/斷枝比例於不同區域比較

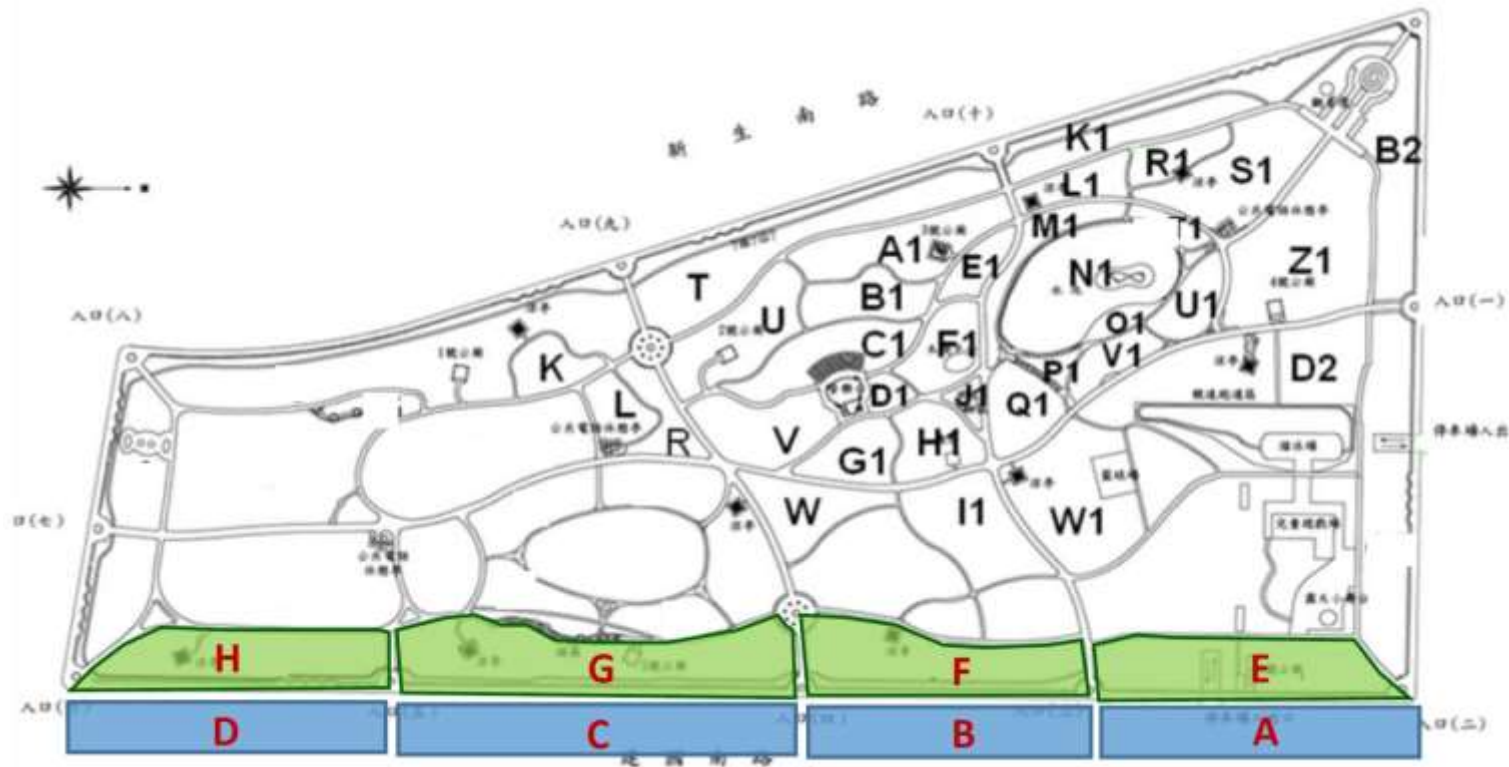
- 新生南路側之垂榕分布於C, T與K1區，共計161株。
- 經調查發現，本次風災造新生南路側之垂榕
 - 第一級（嚴重倒伏或劈裂者）共計59株，比例為37%
 - 第三級（斷枝需修剪者）共計83株，
以C區(垂榕共67株)為計算範例，第三級數量為36株，比例為54%



垂榕倒伏/斷枝比例於不同區域比較

區域	第一級 (嚴重倒伏或劈裂)	第三級 (斷枝需修剪者)
建國南路側	4%	61% (J區)
新生南路側	37%	54% (C區)





基金會於2015/3/9~6/30 建國南路側樹木修剪作業

預估修剪**902**株

行道樹**178**株(已於3/18全數修剪完畢)

園區內**724**株



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

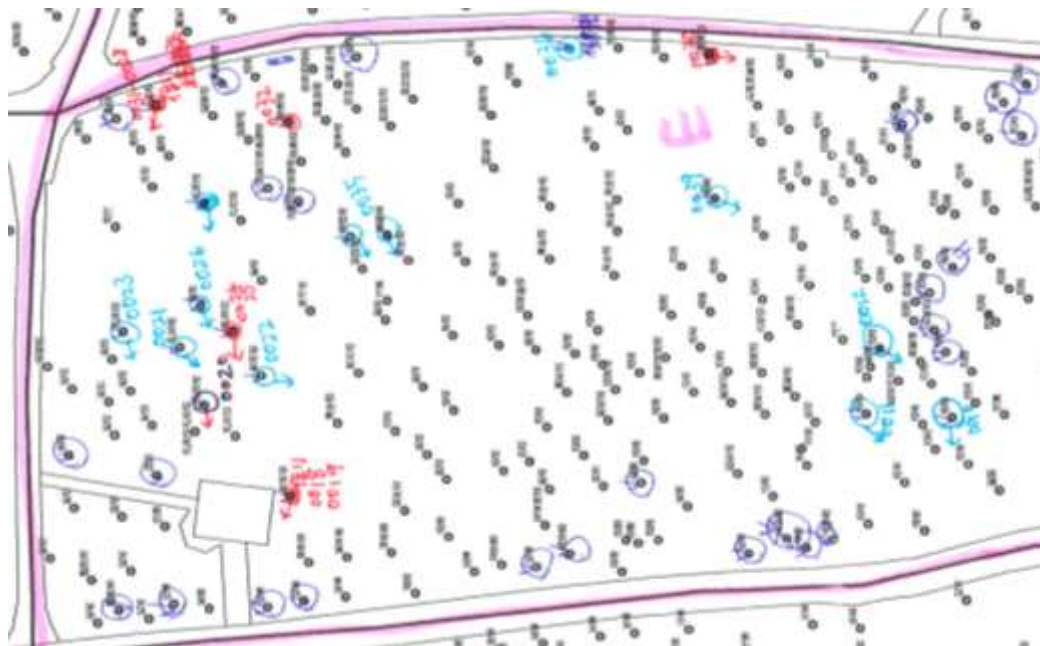
分析結果推論

- 大安森林公園之友基金會於2015年3月9日至6月30日已修剪建國南路側行道樹與園區內喬木共902株。
- 以園區內喬木為例，修剪時已將大部分枝條比例過長(枝長/枝徑 >40)枝條、腐朽枝條與結構不安全枝條移除，故本次嚴重劈裂與倒伏樹木數量較低，未經修剪區域如和平東路、新生南路與信義路側樹木倒伏或嚴重劈裂比例較高。
- 樹木應定期修剪管理，以降低颱風吹襲造成危險枝條劈裂、折斷之機率。

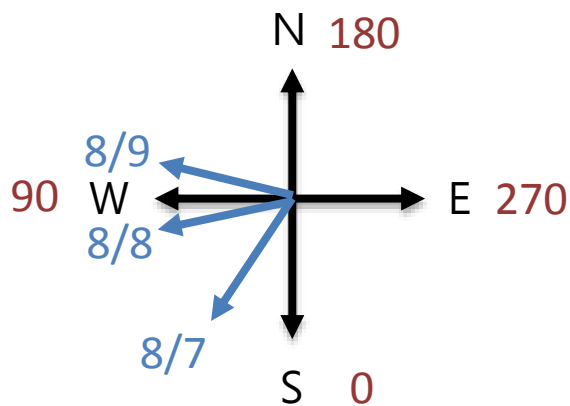


三、倒伏/枝條劈裂方向分析

- 經調查發現，本次颱風樹木倒伏或枝條劈裂方向以西南、西方與西北方較多。



颱風編號 ▲	颱風名稱	測站 ◇	最大 平均 風速 ◇	最大 平均 風向 ◇	最大平 均風發 生時間 ◇	瞬間 極大 風速 ◇	瞬間 極大 風向 ◇	瞬間極 大風發 生時間 ◇
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	9.6	40.0	2015- 08-07 23:20:00	25.5	40.0	2015- 08-07 23:41:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	15.9	80.0	2015- 08-08 06:20:00	39.2	90.0	2015- 08-08 05:25:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	6.9	120.0	2015- 08-09 00:06:00	13.2	100.0	2015- 08-09 00:02:00



颱風編號 ◇	颱風名稱	測站 ◇	最大風速 ◇	最大風向 ◇	瞬間極大風速 ▼	瞬間極大風向 ◇	觀測時間 ◇
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	15.2	70.0	39.2	90.0	2015-08-08 06:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	15.9	80.0	39.2	100.0	2015-08-08 07:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	14.8	40.0	38.6	50.0	2015-08-08 04:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	15.2	80.0	38.5	70.0	2015-08-08 08:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	12.7	50.0	36.5	40.0	2015-08-08 03:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	11.3	50.0	32.7	20.0	2015-08-08 02:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	15.1	70.0	31.8	80.0	2015-08-08 09:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	13.1	80.0	30.5	80.0	2015-08-08 05:00:00
201513	蘇迪勒 (SOUDELOR)	466920 臺北	12.9	80.0	29.2	80.0	2015-08-08 10:00:00



四、倒伏狀況分析

■ 經調查後發現，倒伏樹木原因包括：

1. 樹木基部恐染病，造成根系或根領腐朽
2. 根系深度幾乎未超過50公分，根系難以往下生長，抓地力不足
3. 樹冠未經修剪，太過茂密，透風率不足
4. 樹幹腐朽空洞比例過大($t/R < 30\%$)



1. 樹木基部恐染病，造成根系或根領腐朽



1. 樹木基部恐染病，造成根系或根領腐朽



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

2. 根系深度幾乎未超過50公分，根系難以往下生長，抓地力不足



3. 樹冠未經修剪，太過茂密，透風率不足



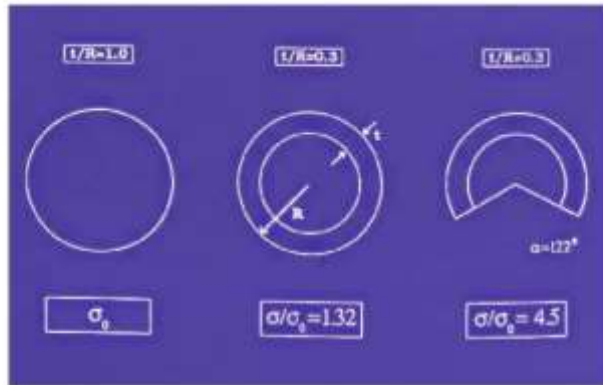
大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

3. 樹冠未經修剪，太過茂密，透風率不足



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

4. 樹幹腐朽空洞比例過大($t/R < 30\%$)



【 t/R 率及開口角度與倒木危險度】

Claus Mattheck, Helge Breloer, The body language of trees

有斷裂危險是指 t/R 率降到30%時，
若開口部位佔幹周的1/3以上時即有危險。
斷裂部的腐朽沒有開口， t/R 率也不在危險區域。

6



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation

五、劈裂/斷枝狀況分析

■ 經調查後發現，枝條嚴重劈裂原因包括：

1. 樹種選擇：屬質地較脆、易受風斷裂
2. 枝條比例過長（枝長/枝徑 >40 ）
3. 內生樹皮(included bark)或枝領(branch collar)腐朽
4. 不定芽生成結構不穩定之不定枝



1. 樹種選擇：屬質地較脆、易受風斷裂



2. 枝條比例過長（枝長/枝徑>40）



3. 内生樹皮(included bark)或枝領(branch collar)腐朽



3. 內生樹皮(included bark)或枝領(branch collar)腐朽



3. 內生樹皮(included bark)或枝領(branch collar)腐朽



4. 不定芽生成結構不穩定之不定枝



五、斷枝/劈裂較少樹種分析

- 本次颱風災後樹木調查結果顯示，直立型樹種之倒伏與斷枝比例較低（數據待補），如楓香、肯氏南洋杉、落雨松等樹種。
- 另質地較柔軟、有彈性之樹種斷裂與倒伏比例也較低（數據待補），如茄苳。



六、日本樹木醫修剪樹木災情調查

- 經初步調查發現，除艷紫荊因不定芽叢生、質地屬較易撕裂樹種，其他指標性樹木皆無明顯損傷。



七、未來樹木管理挑戰

- 蘇迪勒颱風造成大安森林公園、甚至是全台北市前所未有的嚴重災情，面對未來全球氣候變遷的嚴峻挑戰，未來極端氣候造成的災害恐有增無減，都市林災害管理成為不可忽視的重要課題。
- 經本次災後樹木調查統整結果，將列舉數項未來樹木管理可能面臨之挑戰，供管理單位與其他投入樹木管理之民間團體參考。



1. 未來應加強樹木修剪管理

- 經分析可得知，基金會於3/9~6/30修剪之建國南路側第一級（喬木倒伏與嚴重劈裂）比例較未修剪之新生南路側低，說明修剪後樹木較不易倒伏或嚴重劈裂。
- 正確修剪可增加樹體安全性結構、減少枯老病弱枝與腐朽枝條劈裂斷落，更可增加樹冠之透風率與透光率，提升樹勢健康與安全性，建議日後應加強都市林之修剪管理。



2. 本次枯枝清除後之樹木安全威脅

- 本次颱風造成樹木枝條嚴重劈裂、斷裂，前述已提及枝條斷裂、劈裂原因恐因枝條比例過長，或內生樹皮及枝領腐朽造成。
- 本次枝條清理以快速復原公園環境為目的，未有時間慢慢修除樹木腐朽、劈裂處，日後腐朽劈裂處恐有腐朽菌加速入侵，造成樹木結構衰弱之疑慮。
- 另如垂榕，劈裂枝條清除後，餘下枝條比例亦過長，受風面積增加，恐於下次颱風來襲時再次斷裂。
- 建議應請具合格樹木專業證照之從業人員協助評估，並提供後續修剪與管理建議。



3. 未來樹穴環境管理

- 本次颱風造成樹木倒伏，前述已提及恐因根系深度不足(<50cm)造成根系抓地力不足。
- 應注意後續倒伏樹木扶正後之健康管理，如植栽基盤之排水、透氣與土壤質地，以利根系重新生長、增加抓地力，並避免植穴環境積水、通氣不良，造成褐根病、根基腐病等病原菌滋生。
- 加強支撐固定，避免樹木受風再次倒伏。





願大安森林公園早日恢復原本美麗的樣貌…



大安森林公園之友基金會
Friends of Daan Forest Park Foundation