



統計應用分析報告

臺北市道路更新養護管理 及受環境影響分析

臺北市政府工務局新建工程處會計室

楊建珉

編號：112 - 01



臺北市政府主計處

112年2月

摘要

道路係車輛通行及路人行走之空間，隨經濟發展，都市開發政策重點由道路及交通順暢，衍至近年著重改善行人交通安全及舒適空間，打造人本交通環境。

民國 110 年底臺北市道路面積達 2,222.4 萬平方公尺，近五年寬度超過 8 公尺道路更新面積累計為 343.4 萬平方公尺，寬度 8 公尺以下道路更新面積則為 69.3 萬平方公尺。

臺北市政府將道路養護優先順序訂定一致性標準，並以「AI 道路缺失自動辨識查報系統」辨識道路缺失特徵，供後續養護作業參辦；同時將寬度 8 公尺以下道路統一管理，一致規劃鄰里道路，加強路面平整（人手孔蓋、側溝及地下管線）、行人及救護友善空間（標線型人行道、規劃停車位及消防救護通道）等改善措施。

近三年民眾陳情道路不平通報案件有下降趨勢，顯示臺北市道路政策對道路品質有所提升；分析環境對道路影響情形，觀察降雨量、溫度、濕度及申請道路挖掘案件數量等因素，並以逐步線性迴歸分析，僅平均雨量對道路養護面積呈現統計顯著，且其迴歸模型係正斜率，即雨量愈多，道路損壞情形愈嚴重，因此應加強改善道路養護施工材料及工法，並於降雨量增多時，即時啟動道路巡查。

目 次

壹、前言	1
貳、臺北市道路概況	1
一、臺北市寬度超過 8 公尺道路更新成果	2
二、臺北市寬度 8 公尺以下道路更新成果	3
參、臺北市道路政策與精進作為	3
一、道路養護優先評估準則及養護門檻	3
二、鄰里道路通行環境躍升計畫	4
肆、臺北市道路品質分析	5
一、道路政策對道路品質影響	5
二、氣候環境影響道路平穩情形	6
伍、結語	9
陸、參考資料	11
附錄、臺北市降雨量、氣溫、濕度及申請道路挖掘案件量 與道路養護面積	12

表目次

表 1	臺北市現有道路面積	2
表 2	臺北市寬度超過 8 公尺道路更新情形	2
表 3	臺北市寬度 8 公尺以下道路更新情形	3
表 4	道路不平相關通報案件及道路養護面積	6
表 5	平均雨量對養護面積迴歸模型之檢定結果	8
表 6	逐步迴歸未進入模型之自變數檢定結果	8

圖目次

圖 1	AI 道路缺失自動辨識查報系統之流程	4
圖 2	臺北市人手孔蓋減少數量	4
圖 3	平均降雨量與道路養護面積	9

臺北市道路更新養護管理及受環境影響分析

壹、前言

臺北市為首善之都，隨著經濟發展愈趨成熟，在國際不斷強調維持環境生態浪潮下，市政規劃開始著重以「經濟」、「環境」及「人」取得平衡情形下做為政策施行依據，創造共生共榮舒適生活。在交通路網發達的臺北市，交通工具愈多樣化，從個人汽機車、自行車及大眾運輸系統到近年發展的綠色交通共享工具，另外在政府環保政策執行下，電動車逐漸擴大市佔範圍，成為規劃環境保護政策重要一環，道路政策發展也隨以上產業及個人使用習慣之改變有所調整，無論市民選擇任一種交通方式皆無法離開道路，而道路不只是出門上班為家庭打拼的連結，也是晚歸回家的溫暖指引。

貳、臺北市道路概況

自民國 105 年臺北市政府（以下簡稱市府）辦理道路普查後，道路面積每年持續增加，臺北市 110 年底道路面積達 2,222.4 萬平方公尺，106 年底至 110 年底增加 4.2 萬平方公尺，其中寬度 8 公尺以下道路增加 6,764 平方公尺，寬度超過 8 公尺道路增加 3.5 萬平方公尺（詳表 1）。

為提昇用路人平整、安全的道路，市府工務局新建工程處（以下簡稱新工處）致力於維護及改善道路品質，依道路鋪面使用年限、民眾反映及道路巡查記錄道路損壞情形等，持續規劃更新道路路段，執行道路改善相關工程契約案件，維持道路品質，讓民眾有安全舒適道路環境，以下接著觀察近五年新工處道路更新成果。

表 1 臺北市現有道路面積

單位：平方公尺

年底別	總計	寬度超過 8 公尺	寬度 8 公尺以下
106 年	22,181,893	17,974,578	4,207,315
107 年	22,184,137	17,975,618	4,208,519
108 年	22,199,016	17,989,825	4,209,191
109 年	22,203,531	17,992,712	4,210,819
110 年	22,223,539	18,009,460	4,214,079

資料來源：臺北市政府工務局新建工程處。

一、臺北市寬度超過 8 公尺道路更新成果

民國 110 年底臺北市寬度超過 8 公尺道路現有面積為 1,800.9 萬平方公尺，106 年至 110 年寬度超過 8 公尺道路更新面積累計達 343.4 萬平方公尺，其中以 108 年、109 年最多，分別為 117.8 萬、113.6 萬平方公尺；以更新占比而言，108 年、109 年分別為 6.55%、6.32%（詳表 2）。

因統計資料係以工程案件完工後，再計算該案件更新面積，故因時間落差，造成各年資料數值起伏，108 及 109 年前揭道路更新面積大幅增加至 100 萬平方公尺以上。

表 2 臺北市寬度超過 8 公尺道路更新情形

年別	現有道路面積 (年底) (平方公尺) (A)	道路更新面積 (平方公尺) (B)	更新占比 (%) (B/A)
106 年	17,974,578	399,809	2.22
107 年	17,975,618	178,186	0.99
108 年	17,989,825	1,177,624	6.55
109 年	17,992,712	1,136,259	6.32
110 年	18,009,460	542,588	3.01

資料來源：臺北市政府工務局新建工程處。

二、臺北市寬度 8 公尺以下道路更新成果

民國 106 至 110 年臺北市寬度 8 公尺以下道路更新面積總計為 69.3 萬平方公尺，其中以 109 年 31.8 萬平方公尺最高，107 年 14.3 萬平方公尺次之；以更新占比而言，109 年、107 年分別為 7.55%、3.41%（詳表 3）。

表 3 臺北市寬度 8 公尺以下道路更新情形

年別	面積（年底） （平方公尺）（A）	更新面積 （平方公尺）（B）	更新占比 （%）（B/A）
106 年	4,207,315	19,161	0.46
107 年	4,208,519	143,333	3.41
108 年	4,209,191	98,938	2.35
109 年	4,210,819	318,040	7.55
110 年	4,214,079	113,884	2.70

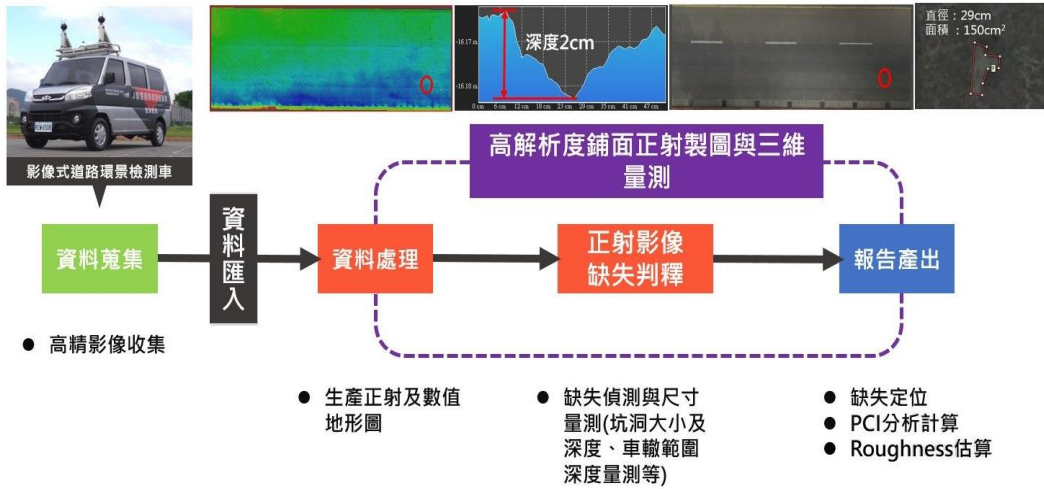
資料來源：臺北市政府工務局新建工程處。

參、臺北市道路政策與精進作為

一、道路養護優先評估準則及養護門檻

臺北市道路養護評估準則分為「計畫性路段」及「非計畫性（例行性）路段」，「計畫性路段」養護評估係依道路修補頻率、道路修補面積、道路銑鋪歷程、民眾通報頻率、道路挖掘面積及道路平坦度(IRI)六項評估標準，排列道路養護優先順序，作為道路更新之依據；另「非計畫性（例行性）路段」評估標準則係以道路日常巡查、民眾通報及道路鋪面狀況調查之道路狀況，作為道路養護順序依據。並輔以「AI 道路缺失自動辨識查報系統」辨識道路缺失特徵，將系統辨識後的缺失照片影像回傳後端資料庫，提供後續養護作業參辦。

圖 1 AI 道路缺失自動辨識查報系統之流程

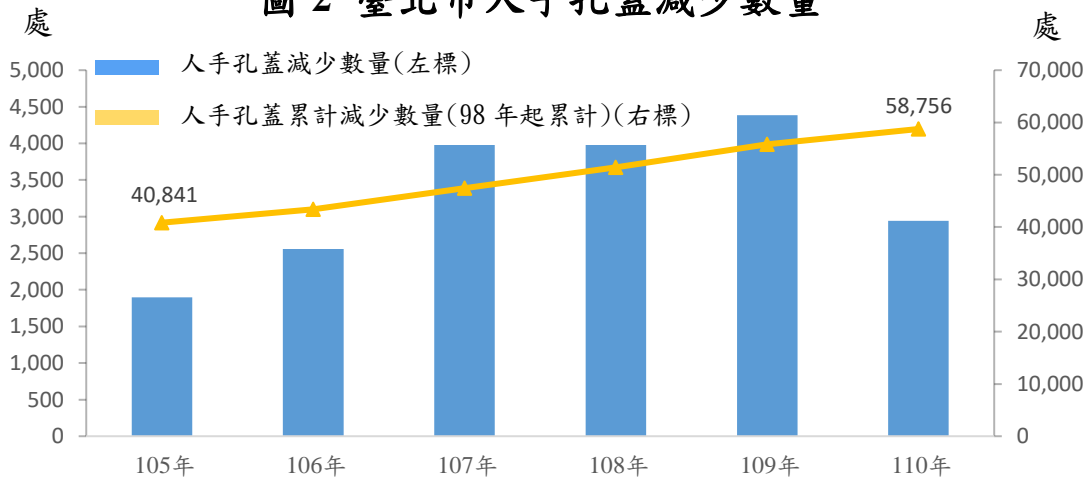


資料來源：臺北市政府工務局新建工程處。

二、鄰里道路通行環境躍升計畫

市府自民國 105 年起將寬度 8 公尺以下道路統一管理，一致性規劃鄰里道路，不僅考量道路改善，一併配合交通規劃，調降人手孔蓋，減少人手孔蓋數量，近六年累計減少 2 萬處，同時整合地下管線、更新側溝設施、使用瀝青混凝土重新鋪設路面及設置標線型人行道等，檢討停車空間減少違規停車，保有消防救護通道，改善鄰里道路交通，打造人本交通環境。

圖 2 臺北市人手孔蓋減少數量



資料來源：臺北市政府工務局。

肆、臺北市道路品質分析

一、道路政策對道路品質影響

當民眾發現道路損壞時，可透過市府 1999 臺北市民當家熱線、臺北市單一陳情系統 HELLO TAIPEI 反映道路情形，而新工處則會派員勘查，決定自行施作道路養護工作或排入道路改善工程契約案件辦理修補作業。

為了解臺北市道路政策成效，本文以市府 1999 臺北市民當家熱線、臺北市單一陳情系統 HELLO TAIPEI 關於道路不平之近三年通報案件觀察民眾反映道路情形；因道路改善工程統計資料係工程案件完工後，再計算該案件更新面積，存在時間落差，故道路修補情形爰以新工處施作道路養護（以下簡稱道路養護）面積觀察分析。

自民國 108 年至 110 年，1999 臺北市民當家熱線之「市區道路坑洞處理」派工項目共有 6,693 件，HELLO TAIPEI 臺北市單一陳情系統與道路品質相關者，計有「道路凹陷/不平/有高低差」8,540 件，「市區道路坑洞處理」3,217 件，其中均以 108 年最多，並逐年減少，至 110 年因 COVID-19 疫情影響，公私部門多採居家辦公且民眾減少外出，致系統案件數大幅下滑。而觀察新工處道路養護面積，108 年至 110 年總計達 14.1 萬平方公尺，其中亦以 108 年 5.6 萬平方公尺最多，至 110 年減少為 4.8 萬平方公尺。顯示近年來道路政策已具實質成效，致民眾反映道路不平陳情案件及市府道路需養護面積均減少。

表 4 道路不平相關通報案件及道路養護面積

年別	1999 臺北市民 當家熱線 (市區道路 坑洞處理) (件)	HELLO TAIPEI 臺北市單一陳情系統		道路養護面積 (平方公尺)
		道路凹陷/不平 /有高低差 (件)	市區道路 坑洞處理 (件)	
108 年	3,197	3,620	1,448	55,999
109 年	2,112	2,621	983	37,859
110 年	1,384	2,299	786	47,578

資料來源：臺北市政府研究發展考核委員會、臺北市政府工務局新建工程處。

二、氣候環境影響道路平穩情形

因全球氣候變遷，氣象相關災害更為劇烈且頻繁，如近年短延時強降雨造成市區道路積水或損壞、高溫熱浪及霸王級寒流等，為了解影響道路平穩之外在因素，本文以臺北市降雨量、平均氣溫、濕度及申請道路挖掘案件數量作為道路平穩之考量因素，分析新工處道路養護面積受影響情形。

臺灣為海島型氣候，臺北市雨量多集中於每年 5 至 9 月，而氣溫亦以 5 至 9 月均溫最高。觀察近五年雨量變化，因每月雨量趨勢較為曲折且變異大，為使其趨勢較為平滑，且雨量若集中於上月底，道路養護在未能及時之情形，則該養護面積會統計於當月，爰改採當月與上月之 2 個月平均雨量為自變數之一。

現以臺北市近五年 2 個月平均雨量(以下簡稱平均雨量)、降雨日數、氣溫、濕度及申請道路挖掘案件數量為自變數，觀察以上自變數對新工處道路養護面積影響情形。以逐步線性迴歸分析 (stepwise linear regression analysis)，首先解析各自變數(X)對新工處道路養護面積(Y)迴歸模型($Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$)之統計顯著性($H_0 : \beta_1 = 0$)，結果

如下：

平均雨量： $\hat{Y} = 2646.65 + 8.92X$ ，其中 X =平均雨量， $P\text{-value} = 0.042 < 0.05$ 拒絕 H_0 。

降雨日數： $\hat{Y} = 4231.31 - 8.71X$ ，其中 X =降雨日數， $P\text{-value} = 0.938 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

氣溫： $\hat{Y} = 726.41 + 414.24X$ ，其中 X =氣溫， $P\text{-value} = 0.153 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

濕度： $\hat{Y} = 9852.80 - 78.00X$ ，其中 X =濕度， $P\text{-value} = 0.439 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

申請道路挖掘案件數量： $\hat{Y} = 3826.00 + 0.16X$ ，其中 X =申請道路挖掘案件數量， $P\text{-value} = 0.747 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

在顯著水準(α)為 0.05 下，上開自變數僅平均雨量拒絕虛無假設 H_0 ，故由其進入迴歸模型(詳表 5)，且其自變數係數聯合檢定($H_0 : \beta_i = 0, i = 0, 1$)與個別檢定($H_0 : \beta_0 = 0$ 、 $H_0 : \beta_1 = 0$)結果一致皆拒絕 H_0 。接著，當平均雨量(自變數 X_1)已存在於模型時，再將其餘自變數(X_2)各自放入其模型($Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$)，且觀察其統計顯著性($H_0 : \beta_2 = 0$)，結果如下：

降雨日數： $\hat{Y} = 3864.50 + 11.02X_1 - 124.22X_2$ ，其中 X_2 =降雨日數， $P\text{-value} = 0.296 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

氣溫： $\hat{Y} = 2108.87 + 8.14X_1 + 27.70X_2$ ，其中 X_2 =氣溫， $P\text{-value} = 0.824 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

濕度： $\hat{Y} = 7083.01 + 8.67X_1 - 59.81X_2$ ，其中 X_2 =濕度， $P\text{-value} = 0.544 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

申請道路挖掘案件數量： $\hat{Y} = 2075.76 + 9.22X_1 + 0.28X_2$ ，
其中 X_2 =申請道路挖掘案件數量，
 $P\text{-value} = 0.562 > 0.05$ 不拒絕 H_0 。

顯著水準(α)為 0.05 下，降雨日數、氣溫、濕度及申請道路挖掘案件數量之自變數皆不拒絕虛無假設 H_0 ，故上開各自變數皆無法進入迴歸模型(詳表 6)。

表 5 平均雨量對養護面積迴歸模型之檢定結果

模型	平方和	df	平均值平方	F	顯著性
迴歸	53879858.7	1	53879858.7	4.320	0.042
殘差	723399884.5	58	12472411.8		
總計	777279743.2	59			

模型	β_i 估計值	T 值	顯著性
(常數)	2646.649	3.138	0.003
平均雨量	8.918	2.078	0.042

說明：平均雨量係指當月與上月之 2 個月平均雨量。

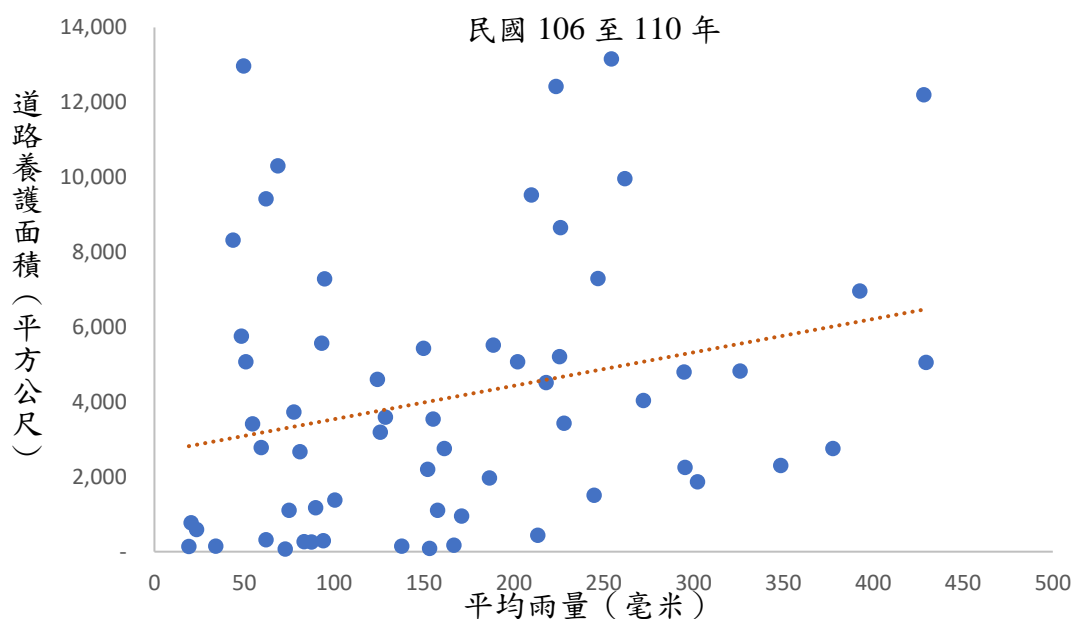
表 6 逐步迴歸未進入模型之自變數檢定結果

自變數	β_2 估計值	T 值	顯著性
降雨日數	-124.22	-1.056	0.296
氣溫	27.70	0.224	0.824
濕度	-59.81	-0.610	0.544
受理道路挖掘案件	0.28	0.583	0.562

應變數：道路養護面積(Y)，自變數：2 個月平均雨量(X_1)。

綜上而論，以逐步線性迴歸分析平均雨量、降雨日數、氣溫、濕度及申請道路挖掘案件數量對新工處道路養護面積影響情形，僅平均雨量具統計顯著性，表示上開自變數僅平均雨量可解釋新工處道路養護面積，而由其迴歸模型 $\hat{Y} = 2646.65 + 8.92X$ ，可知平均雨量與新工處道路養護面積係呈現正斜率，每增加 100 毫米平均雨量，新工處道路養護面積增加 892 平方公尺，顯示雨量愈多對道路損壞情形愈嚴重（詳圖 3）。

圖 3 平均降雨量與道路養護面積



資料來源：交通部中央氣象局、臺北市政府工務局新建工程處。
說明：平均雨量係指當月與上月之 2 個月平均雨量。

伍、結語

市府對於道路平穩安全、行人友善空間及鄰里巷道的努力，近年已有一定成果，為能繼續分析影響道路品質關鍵因素，惟在道路更新及養護或平時使用道路狀況等紀錄資料相對取得不易情形下，本文爰提出下列建議：

一、資訊分享，強化資料運用分析

在資訊網絡時代，機器學習、大數據分析等技術已是資料運用主流，透過該技術分析擷取所需資訊，並呈現多樣化結果，規劃決策方向。

(一) 整合資訊系統，統一格式介接資料

市府各機關為蒐集相關業務資訊，建置大量資訊系統，且囿於伺服器限制及使用者多寡，往往機關內部又設置多個系統供各單

位使用，在多數系統下，如何整合分享相關資訊，統一資料格式，方便傳輸介接，運用各方有用資料成為重要課題。

（二）蒐集有用數據，作為分析決策依據

影響道路品質穩定及損壞情形之因素有很多，可能的外在因素有降雨量（如施作前及發現損壞時）、氣溫、車流量、車輛負重等；內部因素有施工材料及工法、地下管線品質、上次道路更新及養護時間等，若相關機關能將大量數據收集及統一資料格式分享，搭配道路之基本資料，如路段路名、行政區域等，再進一步了解影響道路品質主要因素，即可將分析結果作為施政決策依據。

二、當降雨量增多，應繼續加強道路巡查

觀察降雨量、溫度、濕度及申請道路挖掘案件數量等因素，並以逐步線性迴歸分析，僅平均雨量對新工處道路養護面積具統計顯著，表示降雨量為道路損壞成因之一，而其迴歸模型呈現正斜率，顯示降雨量愈多，道路損壞情形愈嚴重，亦應證以降雨量作為道路損壞追蹤指標之重要性，爰當降雨量較多時，除應繼續加強道路巡查，亦須持續改善道路養護施工材料及工法，強化道路鋪面之耐氣候性，以增進道路耐用程度，並減少民眾反映陳情。

陸、參考資料

1. 臺北市政府工務局新建工程處網站，
<https://nco.gov.taipei/Default.aspx>。
2. 臺北市工務統計資料查詢系統，
<http://pwbstat.taipei.gov.tw/pxweb2007p/dialog/statfile9.asp>。
3. 臺北市政府工務局新建工程處，臺北市政府工務局新建工程處統計月報，106-110年。
4. 臺北市政府，1999 臺北市民當家熱線話務服務辦理情形報告，108-110年。
5. 臺北市政府，單一陳情系統辦理成效統計表案件類別趨勢報表，108-110年。
6. 內政部營建署，109 年度市區道路養護管理暨人行環境無障礙考評計畫評鑑報告。
7. 交通部中央氣象局，臺北氣象站逐日雨量資料、每月氣象。

附錄、臺北市降雨量、氣溫、濕度及申請道路挖掘案件量與道路養護面積

年月別	道路養護面積 (平方公尺)	平均 2 個月雨量 (毫米)	降雨 日數 (天)	溫度 (攝氏℃)	濕度 (%)	申請道路 挖掘案件 (件)
106年 1月	138	19.15	11	18.3	74	1,370
106年 2月	72	72.75	8	17	69	1,458
106年 3月	91	153.20	18	18.2	75	1,177
106年 4月	2,202	152.10	13	22.5	66	1,032
106年 5月	3,593	128.50	16	25.6	73	1,365
106年 6月	6,960	392.60	16	28	75	1,565
106年 7月	12,198	428.15	12	30.3	64	1,280
106年 8月	1,970	186.40	11	31.1	64	1,638
106年 9月	948	170.90	9	29.6	65	1,256
106年 10月	4,040	272.10	22	25.6	73	952
106年 11月	1,509	244.75	19	22.5	77	1,245
106年 12月	293	93.90	18	17.8	74	1,049
107年 1月	2,753	161.35	13	16.9	79	2,931
107年 2月	9,522	209.70	15	15.6	79	761
107年 3月	1,378	100.45	10	20.6	69	842
107年 4月	5,754	48.45	9	23.5	66	746
107年 5月	5,068	50.80	4	28.2	64	1,183
107年 6月	2,669	80.90	13	28.5	69	1,099
107年 7月	3,542	155.05	8	30.3	65	1,206
107年 8月	5,513	188.55	19	29.5	70	1,147
107年 9月	13,157	254.35	18	28.2	70	1,152
107年 10月	12,421	223.50	19	23.3	71	1,783
107年 11月	7,288	94.75	13	22.7	74	3,276
107年 12月	2,783	59.40	16	19.5	75	4,700
108年 1月	12,973	49.70	10	18.5	74	5,894
108年 2月	3,410	54.55	9	18.8	79	1,667
108年 3月	4,598	124.15	16	19.8	75	2,584
108年 4月	5,431	149.65	13	24.2	76	4,151
108年 5月	5,206	225.45	17	25	77	2,101
108年 6月	2,755	377.65	16	28.5	77	1,892
108年 7月	5,057	429.40	16	30.3	73	1,588
108年 8月	4,821	325.85	15	30.5	72	1,558
108年 9月	4,799	294.75	15	27.3	79	1,344
108年 10月	5,073	202.10	8	25.3	74	1,692
108年 11月	772	20.45	11	22	75	1,372
108年 12月	1,104	75.00	9	19.1	77	2,198
109年 1月	257	87.40	10	17.9	75	2,083
109年 2月	147	34.10	8	18.7	72	1,320
109年 3月	145	137.55	17	20.8	75	1,505
109年 4月	171	166.70	15	20.9	73	1,449
109年 5月	7,298	246.85	15	26.9	77	1,479
109年 6月	9,961	261.85	8	30.5	68	1,087
109年 7月	3,195	125.70	9	30.9	67	1,283
109年 8月	3,434	228.00	13	30.2	70	1,595
109年 9月	8,658	226.00	15	27.8	73	1,451
109年 10月	3,729	77.50	11	24.5	77	1,434
109年 11月	593	23.50	10	23.3	76	2,160
109年 12月	271	83.25	24	18.1	88	3,066
110年 1月	5,572	93.00	10	16	75	1,638
110年 2月	8,321	43.75	7	19.1	74	1,815
110年 3月	9,421	62.00	8	20.3	83	1,703
110年 4月	10,301	68.75	4	22.4	77	1,777
110年 5月	1,174	89.75	6	28.2	74	2,114
110年 6月	4,515	218.00	10	29.3	74	2,588
110年 7月	1,864	302.25	13	30.3	72	2,758
110年 8月	2,303	348.50	17	28.9	79	3,429
110年 9月	2,249	295.25	8	29.5	72	2,496
110年 10月	438	213.25	12	25.7	76	2,075
110年 11月	1,101	157.50	12	21.2	78	3,582
110年 12月	319	62.00	9	18.3	77	3,059

資料來源：交通部中央氣象局、臺北市政府工務局新建工程處。