

# 交通管制計畫對大型集會活動周邊車流之影響

## —以世大運開幕式為例

學生                   ：楊顥銘  
指導教授           ：王明志 博士

# 研究動機

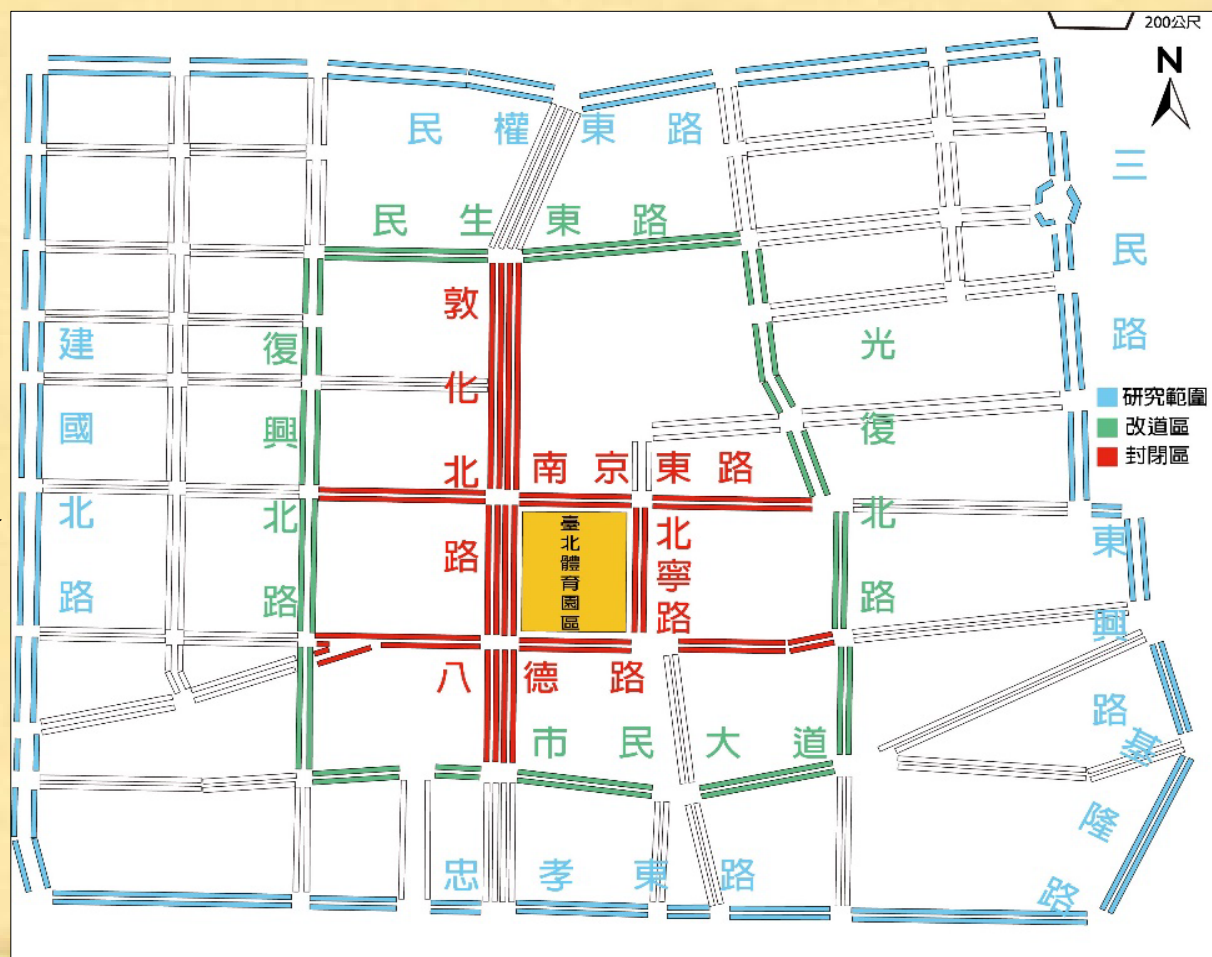
- 臺灣時常舉辦大型集會活動，例如燈會、選舉造勢、馬拉松等，為因應各種大型活動帶來的人潮與車潮，交通管制計畫是必須的
- 交通管制計畫針對的多半是管制區內的交通動線
- 臺北體育園區為臺北市舉辦大型體育賽事開閉幕式的首選地點
- 本研究希望透過地理資訊系統分析找出世大運開幕式管制區與周邊路況壅塞之間的相互關係

# 研究目的

1. 找出管制區周邊發生異常壅塞之道路區間。
2. 找出管制區周邊發生異常壅塞之時間。
3. 找出管制區周邊未完全發揮替代道路功能之道路區間。

# 研究範圍

- 世大運開幕式交通管制時間為2017年8月19日15時至24時
- 範圍內之道路共可分為256個道路區間，總面積約7平方公里



# 研究限制

- 原先希望研究14：00至01：00
- Google 地圖公開可查詢的歷史路況時段為06：00至22：00
- 22：00至01：00因無數據可與即時路況相互比較而無法研究

# 文獻回顧

## Google地圖路況圖層

- Google地圖公開的路況圖層包含即時路況及平均路況兩種
- 即時路況圖層的道路區間車流速度是透過開啟GPS功能的Android系統智慧型手機用戶，以匿名的方式回傳單位時間內之移動資訊，再利用Google開發的演算法計算出在同一道路區間行駛的汽車平均車流速度而來的。
- 平均路況圖層則是透過先前累積的路況資訊做時間分類後取平均值(徐業良，2015)

# 文獻回顧

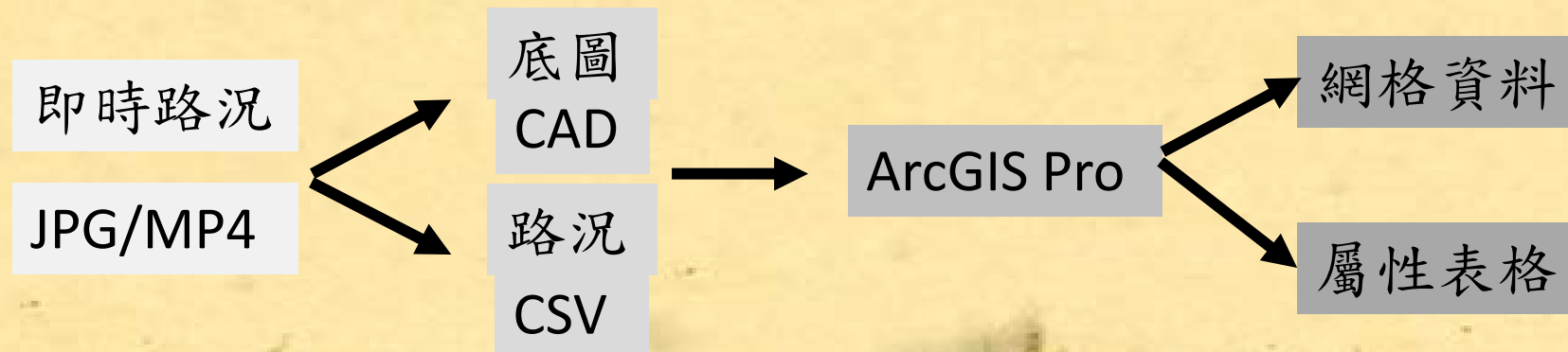
## 應用地理資訊系統於大型活動

- 蔡承容（2011）以地理資訊系統建構節慶活動安全管理系統，並應用於活動時之火災、人員受傷與人員秩序失控事故
- 楊孟儒（2015）運用地理資訊系統的圖層展示、資料查詢及環域分析功能，探討燈會警力部署的分布情形與密集程度，亦可幫助警力在突發狀況時派遣調度

# 研究方法

## 即時路況數據載入地理資訊系統

- Google地圖路況圖層中的即時數據，檔案類型為mp4檔和jpg檔，因無法直接載入地理資訊系統使用，因此本研究先以蒐集到的數據圖檔為底圖使用Adobe Illustrator 描繪等比例尺之道路區段2D CAD檔，並將即時路況依相對應的道路區段紀錄成CSV檔，匯入地理資訊系統後，轉換為網格資料及屬性表格進行操作與分析。



# 研究方法

## 空間分析

- ArcGIS Pro可結合各領域研究數據於地圖上展示，並建立多層次主題圖層以空間分析等方式，從地圖中研究現象與空間的關聯性。
- 本研究首先依管制時間，以一小時為單位建立平均車速及即時車速圖層，接著運用**屬性表格資料運算**找出異常於平均值之道路區間，最後結合世大運交通管制區範圍圖，期望找出各時段受交通管制最為嚴重之周邊道路區間。

# 研究方法

## 熱點分析

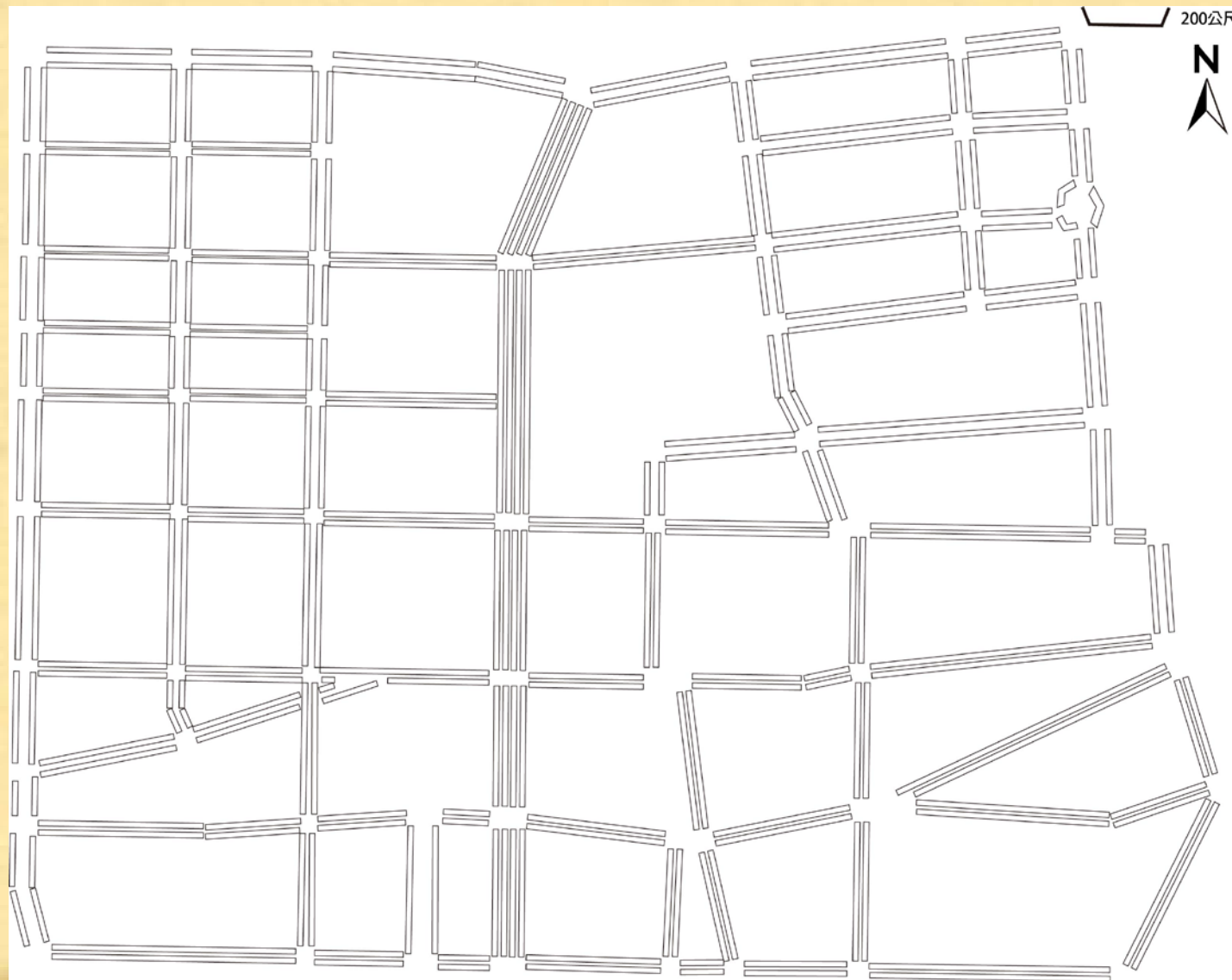
- ArcGIS Pro Hot Spot Analysis 分析可以快速在大數據中找出最為集中的位置，並可結合各時段空間資料的變化。
- 本研究期望透過此分析看出管制中每一小時為單位之**塞車熱點**、**塞車路段**隨時間變化的情況，以及**尚未完全發揮替代道路功能之道路區間**。

# 研究成果

# 交通管制期間周邊車流異常壅塞之道路區間

## 底圖

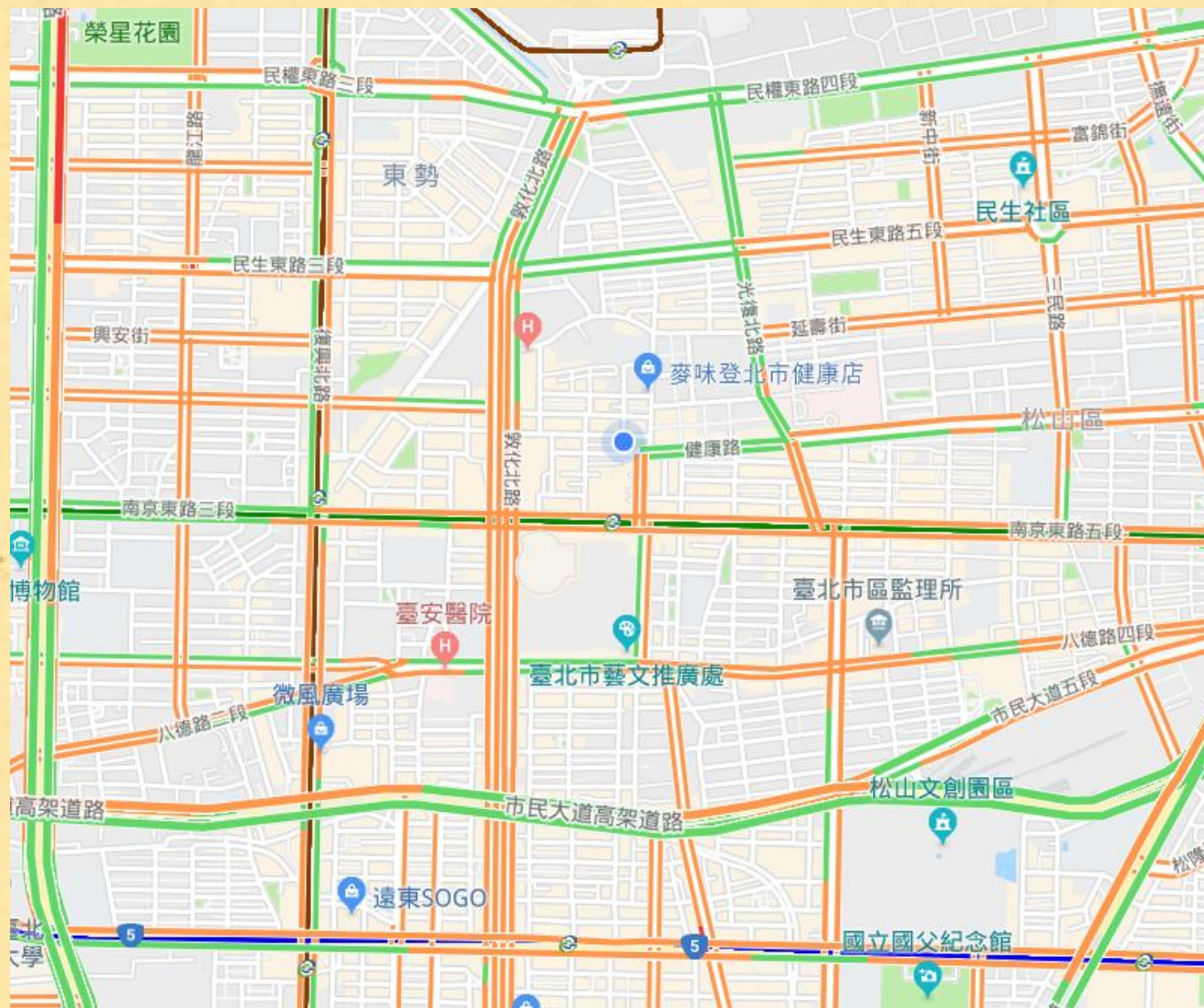
以Google地圖為底圖  
繪製研究範圍2D CAD圖檔  
後匯入ArcGIS Pro。



交通管制期間周邊車流異常壅塞之道路區間

## 屬性資料表

- 數值1對應路況為綠色
- 數值2對應路況為橘色
- 數值3對應路況為紅色
- 交通管制範圍內設為0



# 2pm路況屬性表格

## 3pm路況屬性表格

## 4pm路況屬性表格

- 
- 
- 
- 
- 
- 

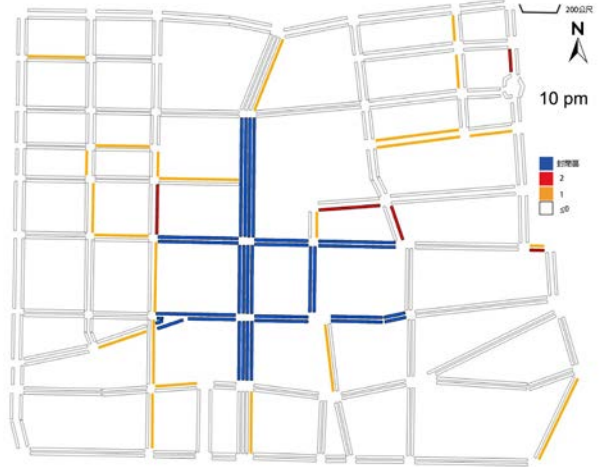
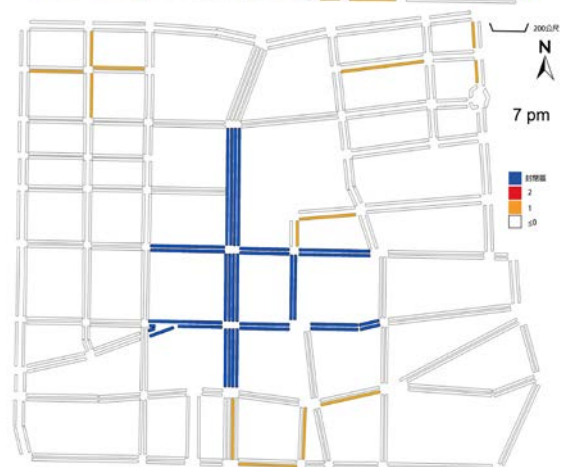
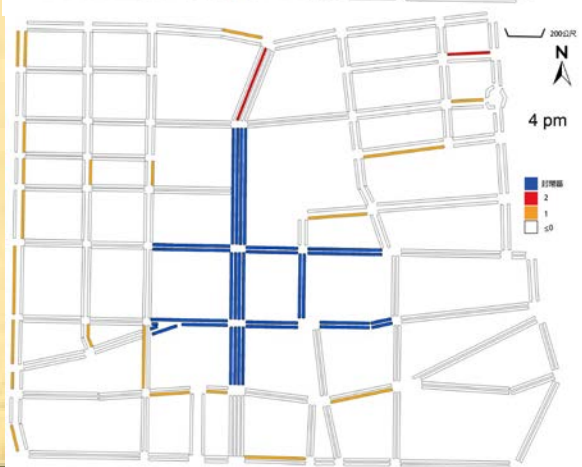
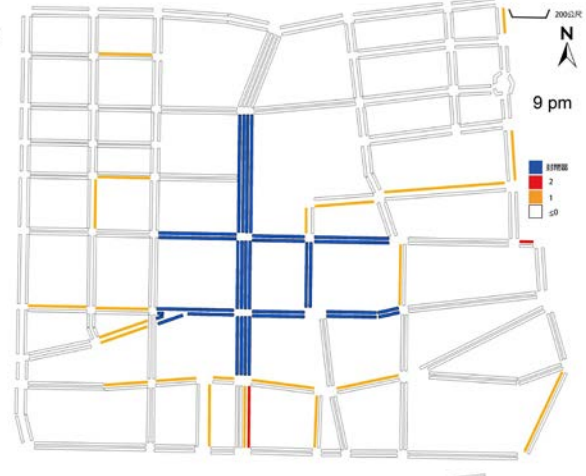
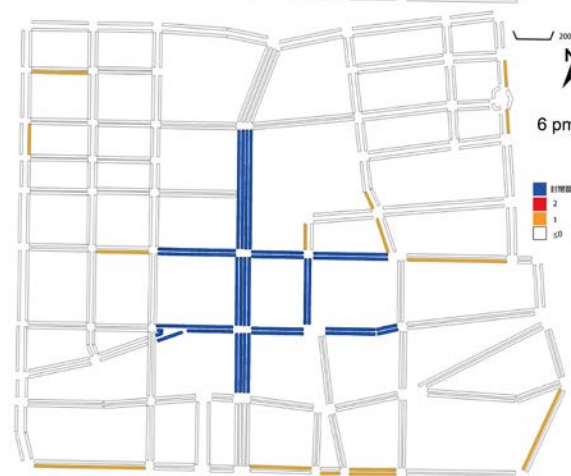
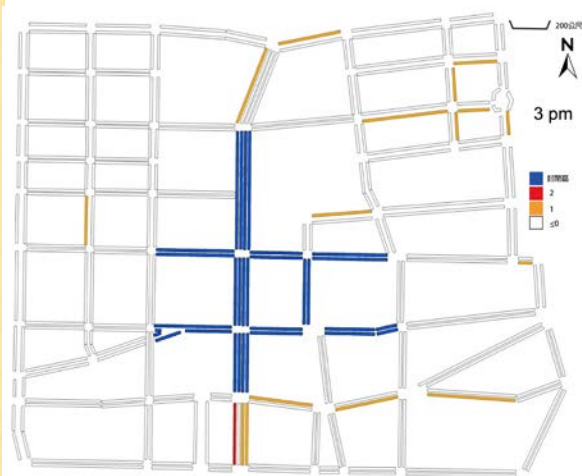
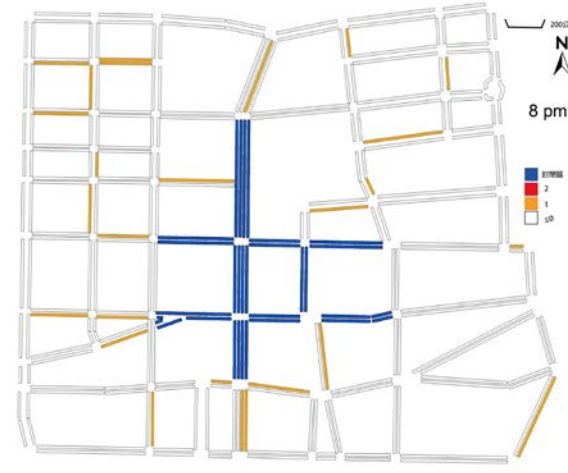
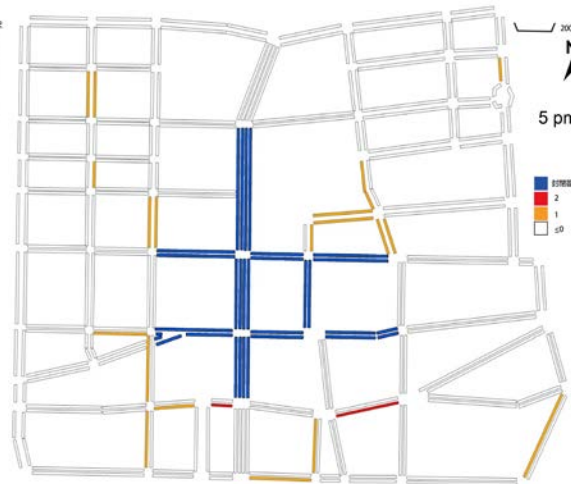
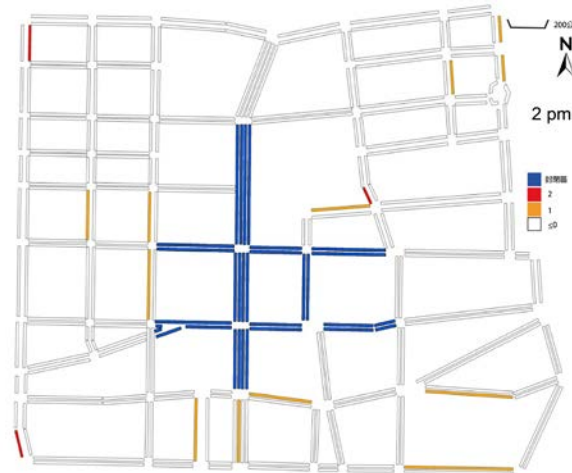
## 10pm路況屬性表格

Object ID	Average	Real Time	Object ID	Average	Real Time	Object ID	Average	Real Time	Object ID	Average	Real Time	Object ID	Average	Real Time
1	2	1	53	1	1	105	0	0	157	2	2	209	1	1
2	2	1	54	2	1	106	0	0	158	2	1	210	1	1
3	2	1	55	2	1	107	0	0	159	1	1	211	2	2
4	2	1	56	2	2	108	0	0	160	2	1	212	2	1
5	2	1	57	2	1	109	0	0	161	1	1	213	2	1
6	2	3	58	2	1	110	2	1	162	2	1	214	2	1
7	2	1	59	2	2	111	0	0	163	2	1	215	2	1
8	2	1	60	2	2	112	2	3	164	2	1	216	2	2
9	0	0	61	2	1	113	2	1	165	0	0	217	2	3
10	2	1	62	0	0	114	2	1	166	2	1	218	2	1
11	2	1	63	0	0	115	0	0	167	1	1	219	2	1
12	2	1	64	0	0	116	0	0	168	2	1	220	2	3
13	2	1	65	0	0	117	2	2	169	1	1	221	2	2
14	2	2	66	0	0	118	2	2	170	2	1	222	2	2
15	2	2	67	2	1	119	0	0	171	2	1	223	2	1
16	1	3	68	2	2	120	1	1	172	2	2	224	1	1
17	1	1	69	0	0	121	1	1	173	0	0	225	2	1
18	2	2	70	2	1	122	2	2	174	0	0	226	2	1
19	2	1	71	2	2	123	2	1	175	0	0	227	2	2
20	2	1	72	0	0	124	0	0	176	0	0	228	2	1
21	2	2	73	0	0	125	2	2	177	2	2	229	2	2
22	1	1	74	2	2	126	2	1	178	2	2	230	0	0
23	2	2	75	2	1	127	2	1	179	2	1	231	1	1
24	1	1	76	2	1	128	2	1	180	0	0	232	2	2
25	2	1	77	0	0	129	2	2	181	2	1	233	0	0
26	1	1	78	0	0	130	2	2	182	1	1	234	2	1
27	2	1	79	2	1	131	2	2	183	2	1	235	2	1
28	1	1	80	2	2	132	0	0	184	2	1	236	2	1
29	1	1	81	0	0	133	1	2	185	1	1	237	0	0
30	2	3	82	0	0	134	2	2	186	2	1	238	2	2
31	1	1	83	0	0	135	2	2	187	2	1	239	1	3
32	2	1	84	1	1	136	2	1	188	2	1	240	1	1
33	2	3	85	2	1	137	2	1	189	2	1	241	2	1
34	1	1	86	1	1	138	2	1	190	2	1	242	2	1
35	2	2	87	2	2	139	2	3	191	2	1	243	1	1
36	2	2	88	0	0	140	2	2	192	2	1	244	2	1
37	1	1	89	0	0	141	2	3	193	1	1	245	2	1
38	1	1	90	0	0	142	2	1	194	2	2	246	2	2
39	1	1	91	2	2	143	1	1	195	2	2	247	2	1
40	1	1	92	2	2	144	1	1	196	2	2	248	1	1
41	1	2	93	0	0	145	1	3	197	2	1	249	1	1
42	1	1	94	2	2	146	2	2	198	2	2	250	2	1
43	1	1	95	2	1	147	2	1	199	2	1	251	1	1
44	1	2	96	2	2	148	2	1	200	1	1	252	2	3
45	1	1	97	2	1	149	1	1	201	1	1	253	1	1
46	2	2	98	2	2	150	0	0	202	1	1	254	1	1
47	2	1	99	2	2	151	2	2	203	1	1	255	1	1
48	3	2	100	2	1	152	2	1	204	2	1	256	1	1
49	2	2	101	2	1	153	2	2	205	2	1			
50	1	1	102	0	0	154	2	2	206	2	1			
51	3	1	103	0	0	155	0	0	207	2	1			
52	1	1	104	2	1	156	2	2	208	2	1			

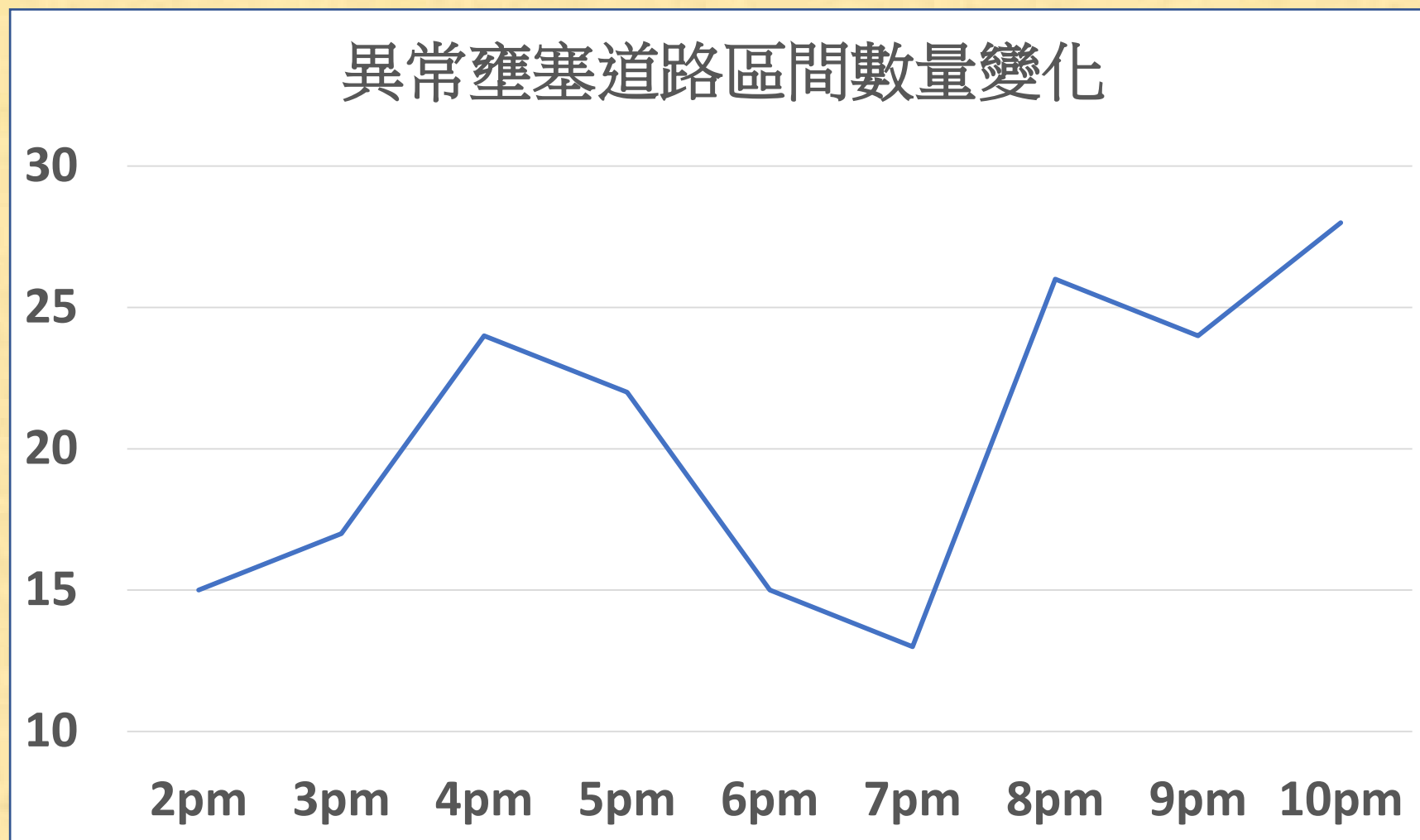
# 交通管制期間周邊車流異常壅塞之道路區間

## 空間分析

- 選取即時路況數值大於平均路況數值之網格
- 與底圖取交集後得出各時段在交通管制期間周邊道路車流異常壅塞之道路區間
- 依壅塞程度為網格分級上色

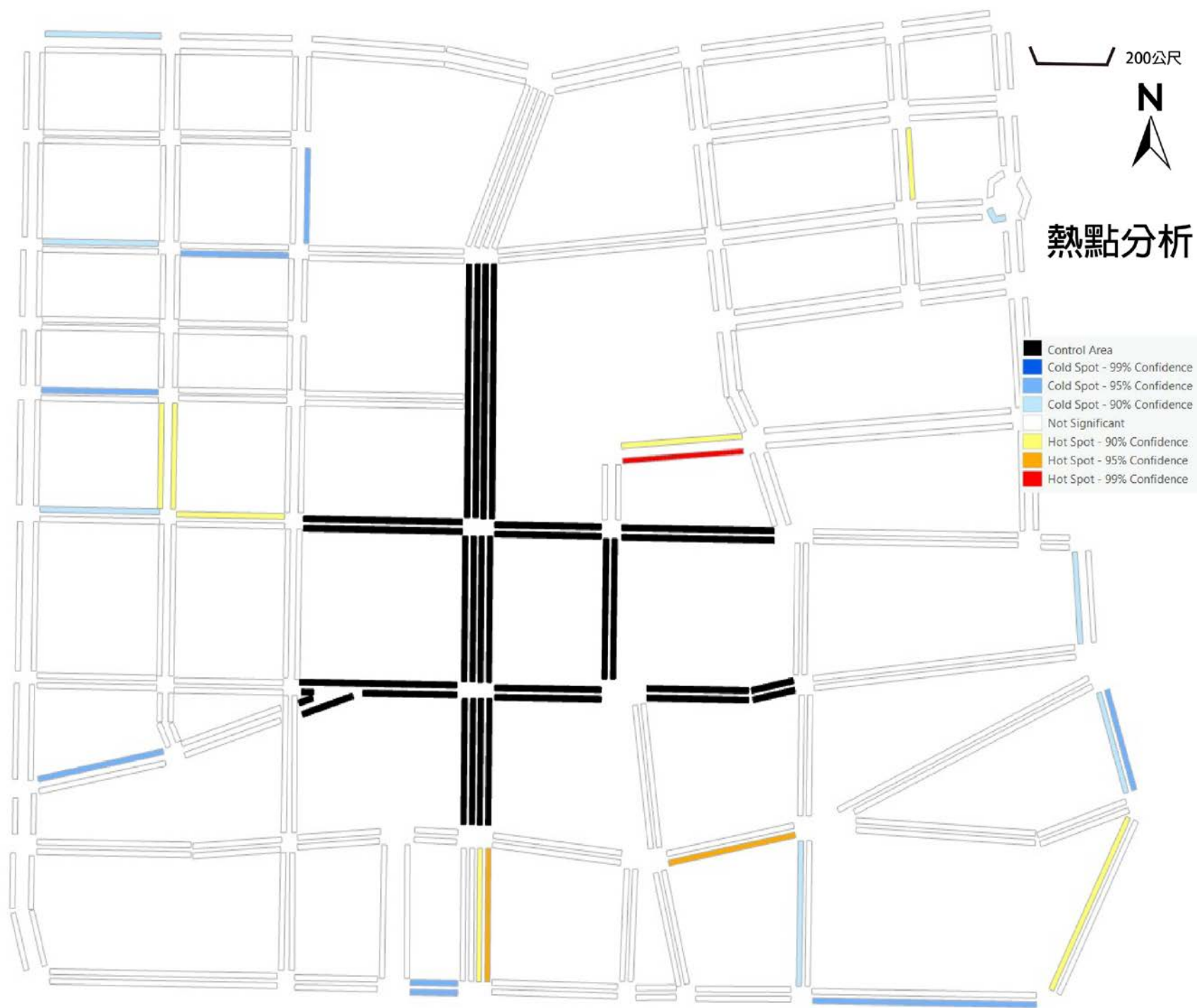


# 異常壅塞道路區間數量變化



# 交通管制期間周邊車流異常壅塞之道路區間熱點

- 計算出即時路況大於平均路況的次數，以及平均路況大於即時路況的次數
- 即時路況大於平均路況越多次，代表該道路區間在管制期間越常發生壅塞
- 平均路況大於即時路況次數越多次，代表該道路區間越沒有被妥善當作替代道路使用



# 結論

- 發生異常壅塞之道路區間

不同時段發生異常壅塞的道路區間跟著改變，受本次交通管制影響最為嚴重的道路區間為健康路東向車道

- 發生異常壅塞之時間

異常壅塞之道路區間數量在進場（15時至17時）及退場（20時至22時）時段最為嚴重

- 未完全發揮替代道路功能之道路區間

熱點分析結果標示藍色的道路區間為路況優於平均值之道路區間，可見這些道路區間仍有能力分攤更多受交通管制影響的車流

# 建議

對於制定大型活動交通管制計畫之政府部門：

建議可參考本研究對比開放資料庫即時與歷史平均路況作分析，此方法可以直接看出管制後造成路況異常於平均值之道路區間。

- **交通管制期間發現**，可以迅速透過調派警力疏導或調整號誌燈等方式即時因應；
- **交通管制期間後發現**，可以當作下次在此區施行交通管制時，制定疏散道路之參考。
- **本研究熱點分析中發現**之嚴重異常壅塞道路區間應再下次管制時特別注意。

# 建議

## 對於後續研究者：

建議可以在本研究方法外，若能取得道路區間之車流密度則可以利用微分計算，並使用ArcGIS模擬量化後的車流

將可以更準確的看出：

- 異常壅塞之車流是從哪些道路區間移動過來的？
- 異常壅塞之車流想移動去哪些道路區間卻回堵至此？

# 參考文獻

## 一. 專書

- 陳錦嫣、黃國展，《ArcGIS 地理資訊系統入門與應用》，2013年4月。
- 溫在弘，《空間分析：方法與應用》，2015年5月。
- 徐業良，〈大數據時代－Google地圖App如何預測交通狀況？〉《汽車購買指南雜誌》，2016年1月號。
- 世大運籌委會，《世大運交通維持計畫》，臺北市交通局，2017年6月。
- 石計生、黃映翎，《當代Q地理資訊系統：從人文社會到大數據》，2017年8月。
- Carsten Hartmann，〈Modelling of traffic flow〉，
- 《Lecture notes for “Introduction to Mathematical Modeling”》，2014年。

## 二. 論文

- 林明熙，《都市交通管理導入空間資訊技術之研究》，逢甲大學土地管理學系碩士在職專班碩士論文，2004年8月
- 蔡承容，《節慶活動安全管理系統之建置－地理資訊系統之應用》，國立臺北護理學院旅遊健康研究所碩士學位論文，2010年6月
- 吳元維，《舉辦活動交通維持作業規範制定之研究》，中央警察大學交通管理研究所碩士論文，2013年7月。
- 楊孟儒，《應用地理資訊系統於大型活動交通管制計畫之研究》，中央警察大學交通管理研究所碩士論文，2015年6月。

## 三. 網路資料

- ArcGIS Pro help，《ArcGIS GeoAnalytics Server》<http://www.esri.com/arcgis/products/geoanalytics-server>上網時間：2017/6/21
- Google Map API，《Google Maps API Traffic layer》<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/examples/layer-traffic?hl=zh-tw>上網時間：2017/6/28
- Google Official Blog，《The bright side of sitting in traffic: Crowdsourcing road congestion data》<https://googleblog.blogspot.tw/2009/08/bright-side-of-sitting-in-traffic.html>，上網時間：2017/6/28