

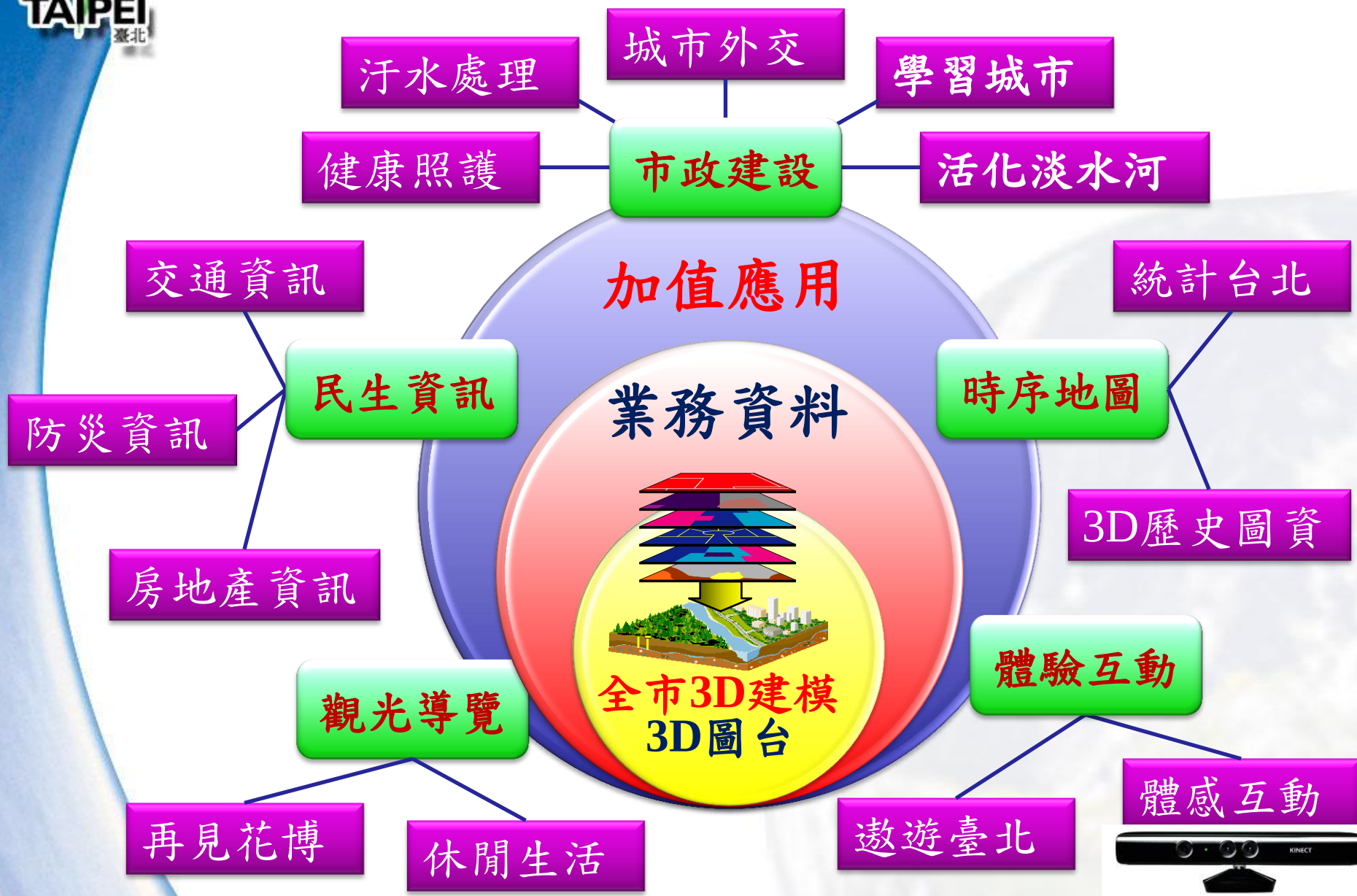
臺北市3D地理資訊 之建置/應用 與未來發展方向

臺北市地理資訊推動顧問案 計畫主持人
孫樹國 博士

E-mail: sksun@cs.nctu.edu.tw

Mobile: 0920053114

建構3D地理資訊應用之元素



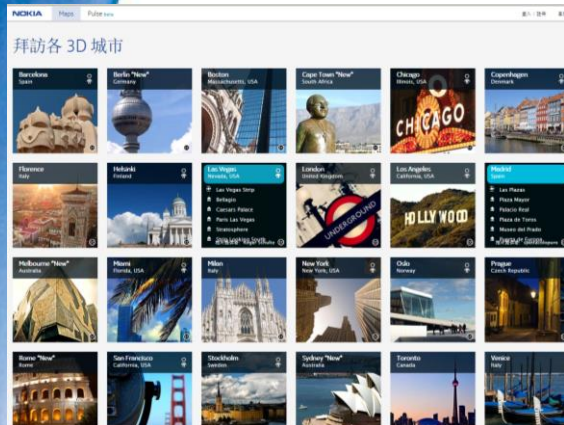
全市3D建模





目前世界主要三維城市建構狀況

● 區域全面性細緻化建物群



Nokia/AppleMap(25 Cities) Google(263 Cities)

3D北京,上海...

● 混合式或重點式(重點建物細緻化，一般建物簡單化)



三維城市建模技術

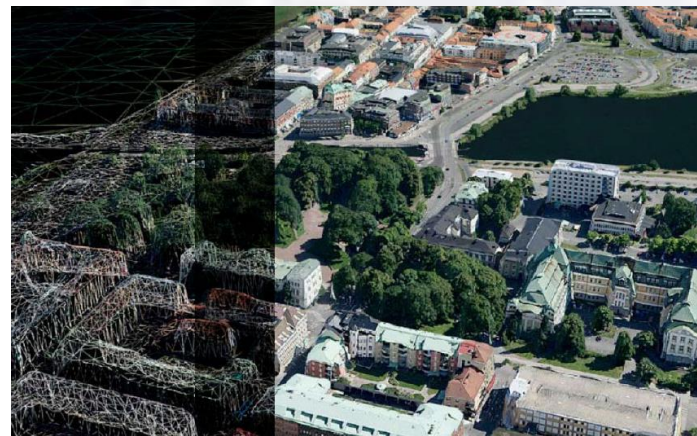
● 人工建模 - 單棟



● 地面測量車 - 小範圍



● Multi-view 空載傾斜攝影 - 大範圍



Google 的成果

(愈接近地面品質愈差，不利LBS應用)



策略：混合式建物模型

重點建物細緻化、一般建物近似化



Hybrid Models



Image © 2014 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2014 TerraMetrics
Image © 2014 GeoForce Technologies

Hybrid Models



Image © 2014 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2014 TerraMetrics
Image © 2014 GeoForce Technologies

緯度 25.037456° 經度 121.551784° 海拔高度 26 公尺

Google

視角海拔高度



特色

●快速/省成本

- 短時間內完成整個城市建模
- 運用既有資源，省成本

●近似化模型

- 屋頂精準貼圖 (修正建物傾斜問題，成功率：98%)
- 牆面近似化貼圖 (顏色與紋理與實景類似)

●適用於擁有以下資料之大部分城市

- 建物輪廓圖、正射影像及具地理坐標之街景影像

成果比較

本方法產生之模型



File Size: 15 KB

檔案大小：約 1 / 100

建模時間：約 1 / 1,000

Google 模型



File Size: 2 MB



實際街景影像



自動建模成果



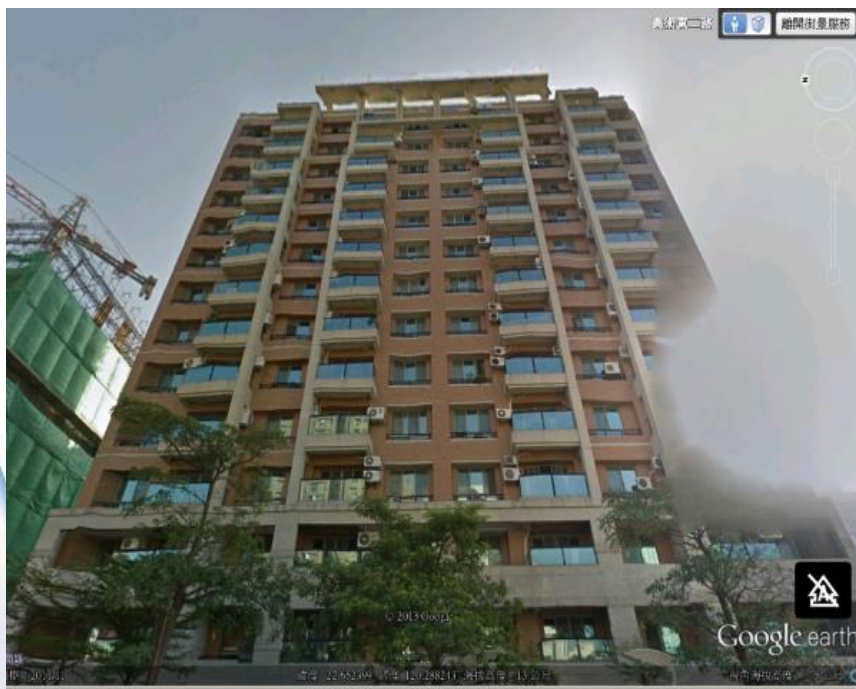
建模成果比較



實際街景影像

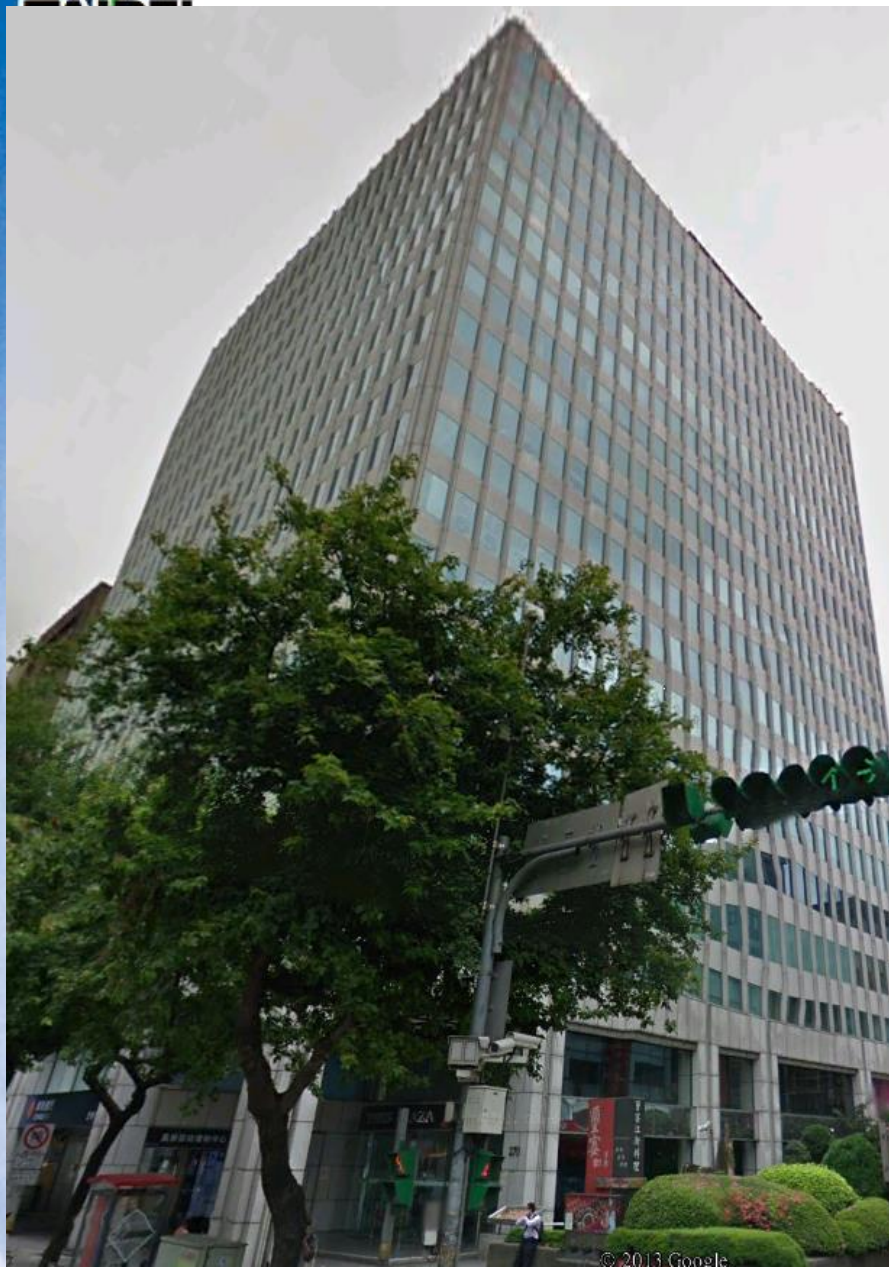


自動建模成果





成果比較



成果比較

實際街景影像



自動化建模成果
(每棟建模時間 < 5秒)

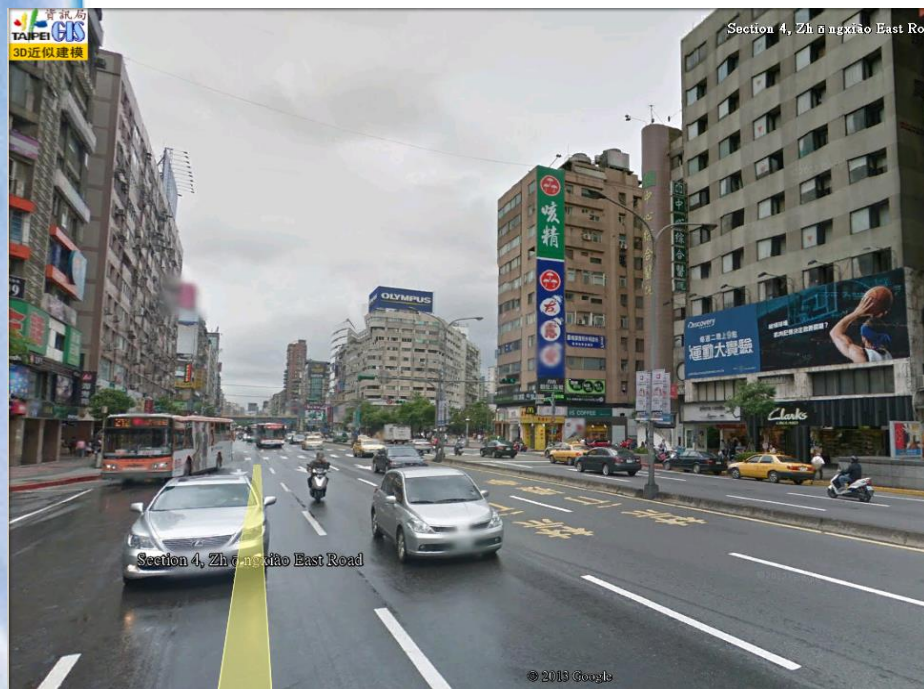




實際街景影像



自動建模成果





結合地標及門牌

智慧城市 2.0
3D臺北

3D建物 統計臺北 防災資訊 交通資訊 城市外交 健康照護 學習城市 休閒生活 污水處理 活化淡水河 再見花博 遨遊臺北

臺北市市府路1號



主題內容

圖層控制

Google圖層

- ☐ 路網
- ☒ 行政界
- ☒ 3D模型
- ☒ 3D地形

3D臺北圖層

- ☒ 臺北市3D建物模型
- ☐ 臺北市區界圖
- ☐ 臺北市里界圖
- ▶ ☐ 防災資訊
- ▶ ☐ 交通資訊
- ▶ ☐ 城市外交
- ▶ ☐ 健康照護
- ▶ ☐ 學習城市
- ▶ ☐ 休閒生活

功能選項

地圖導覽

資訊局
TAIPEI GIS
3D近似建模

地標:

臺灣銀行松山分行	忠孝東路四段560號
三連大樓	忠孝東路四段560號
義誠股份有限公司	忠孝東路四段560號10樓
京華商務中心	忠孝東路四段560號10樓
博瑋股份有限公司	忠孝東路四段560號10樓
晶偉電子股份有限公司	忠孝東路四段560號10樓
萬通票券金融(股)	忠孝東路四段560號11樓
南聯國際貿易股份有限公司	忠孝東路四段560號12樓
翰隆實業有限公司	忠孝東路四段560號13樓
市釜企業股份有限公司	忠孝東路四段560號13樓
日聯船務股份有限公司	忠孝東路四段560號13樓
中國信託商業銀行世貿分行	忠孝東路四段560號2樓
蘭眾企業股份有限公司	忠孝東路四段560號3樓
大成工程股份有限公司	忠孝東路四段560號3樓
美商怡佳(股)公司台灣分公司教育訓練中心	忠孝東路四段560號4樓
華南產物保險股份有限公司	忠孝東路四段560號5樓
正大聯合會計師事務所	忠孝東路四段560號6樓
裕邦投資股份有限公司	忠孝東路四段560號6樓之1
南光纖維工業股份有限公司	忠孝東路四段560號6樓之1
裕興興業股份有限公司	忠孝東路四段560號7樓
整體資訊(股)公司	忠孝東路四段560號7樓之1
普鴻資訊股份有限公司	忠孝東路四段560號7樓之1
統健實業股份有限公司	忠孝東路四段560號7樓之1
環泥建設開發(股)公司	忠孝東路四段560號8樓
美商必帝(股)公司台灣分公司	忠孝東路四段560號8樓
財團法人吳尊賢文教公益基金會	忠孝東路四段560號9樓
新和興海洋企業股份有限公司	忠孝東路四段560號9樓
坤慶國際開發股份有限公司	忠孝東路四段560號9樓之1

門牌:

信義區興隆里015鄰忠孝東路四段560號



引用本建模成果之應用系統

使用單位			系統
1	府內	資訊局	智慧城市3D臺北
2		都發局	歷史圖資查詢展示系統
3		都發局	都市計畫審議評估
4		民政局	著名宗教建築展
5		地政局	多目標地籍圖
6		新工處	道路挖掘系統
7		建管處	BIM管理系統
8	府外	內政部	TGOS圖台3D
9		國防部	3D兵要管理平台
10		中央研究院	SinicaOview 3D GIS

三維數位城市之應用

- 虛擬城市導覽
- 都市規劃
- 3D導航
- 軍事及國防安全
- 環境與景觀模擬
- 工程規劃與評估
- 運輸規劃及管理
- 災害防救模擬與應變
- 建築與遺址或特定場景重建
- 娛樂及遊戲產業
- 適地性服務(Location Based Service, LBS)

但先要把三維數位城市建起來!!



智慧城市應用

都市計畫



地籍管理



河川管理



觀光導覽



典藏展示



即時影像



安全監控



救災推演



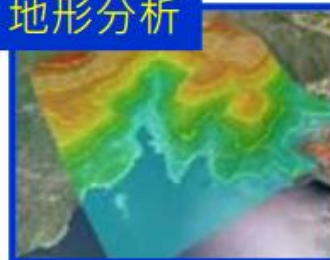
救災指揮



統計空間



地形分析



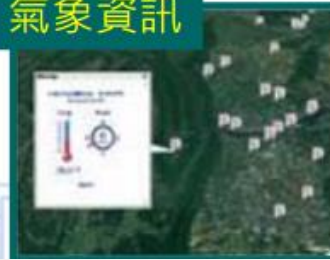
通訊涵蓋



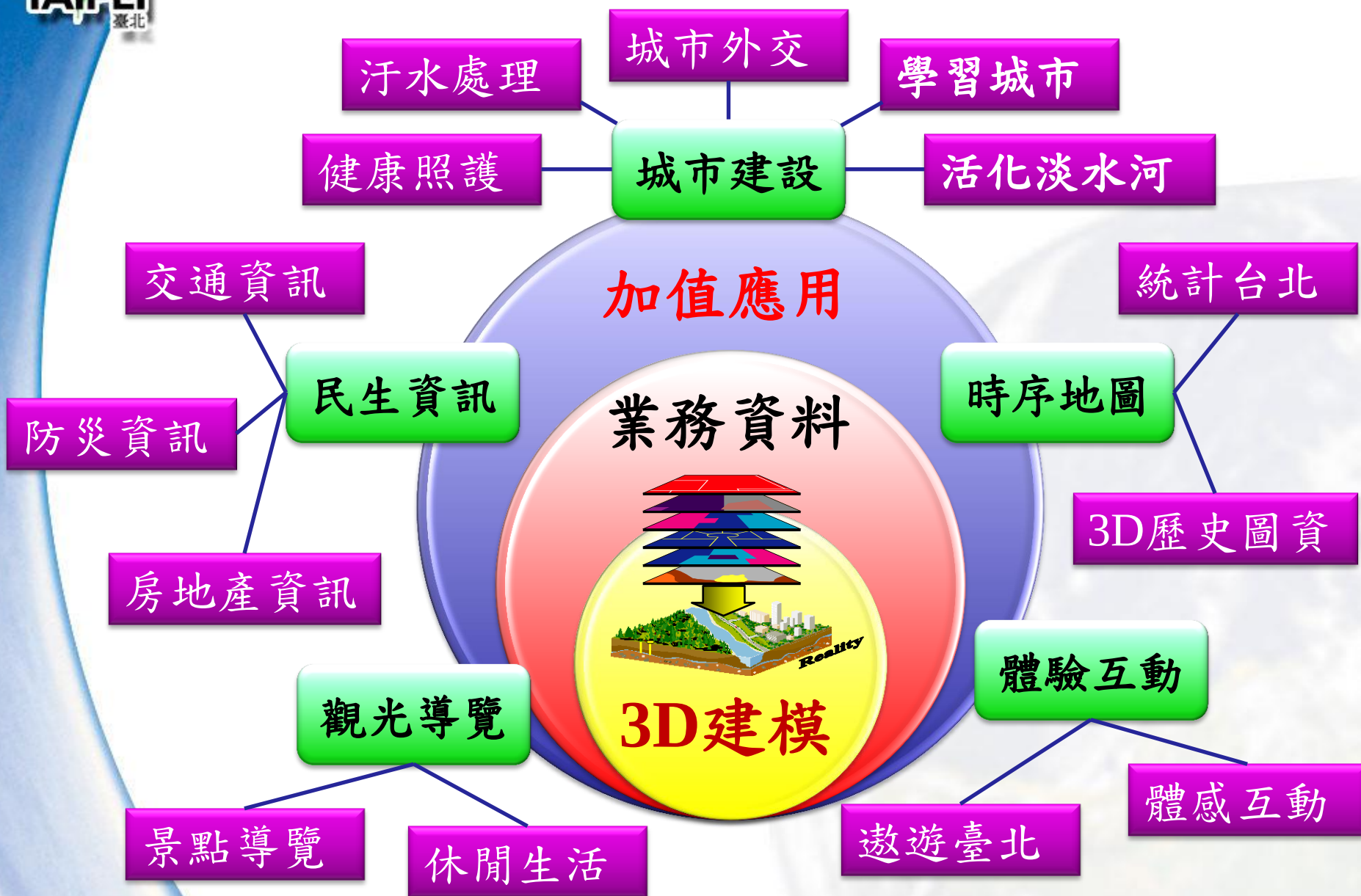
淹水預報



氣象資訊



智慧城市 3D 台北



視域分析



基地台設在仁愛路四段331號之視域分析²³



體感應用



體驗，悠遊臺北各景點

遊戲說明

【遊戲】

【說明】

B. 【說明】

【說明】

D. 【說明】

【說明】

公升以上
公升以下



YouBike 臺北 節能省碳又自由



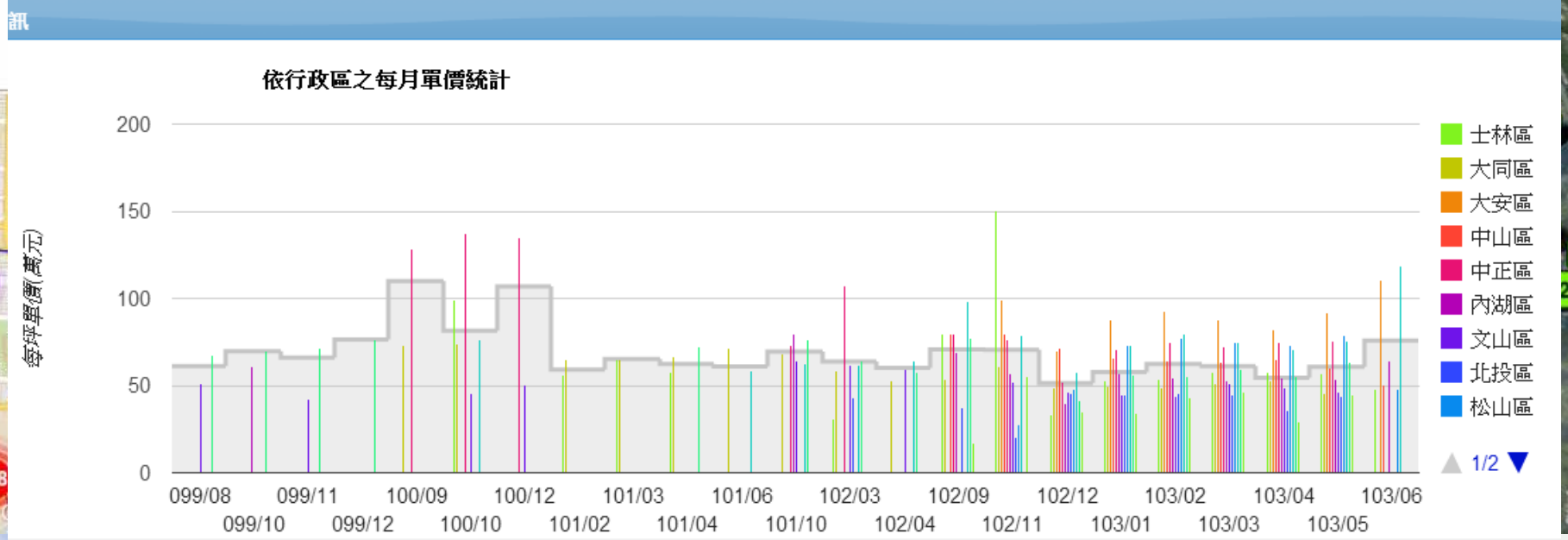
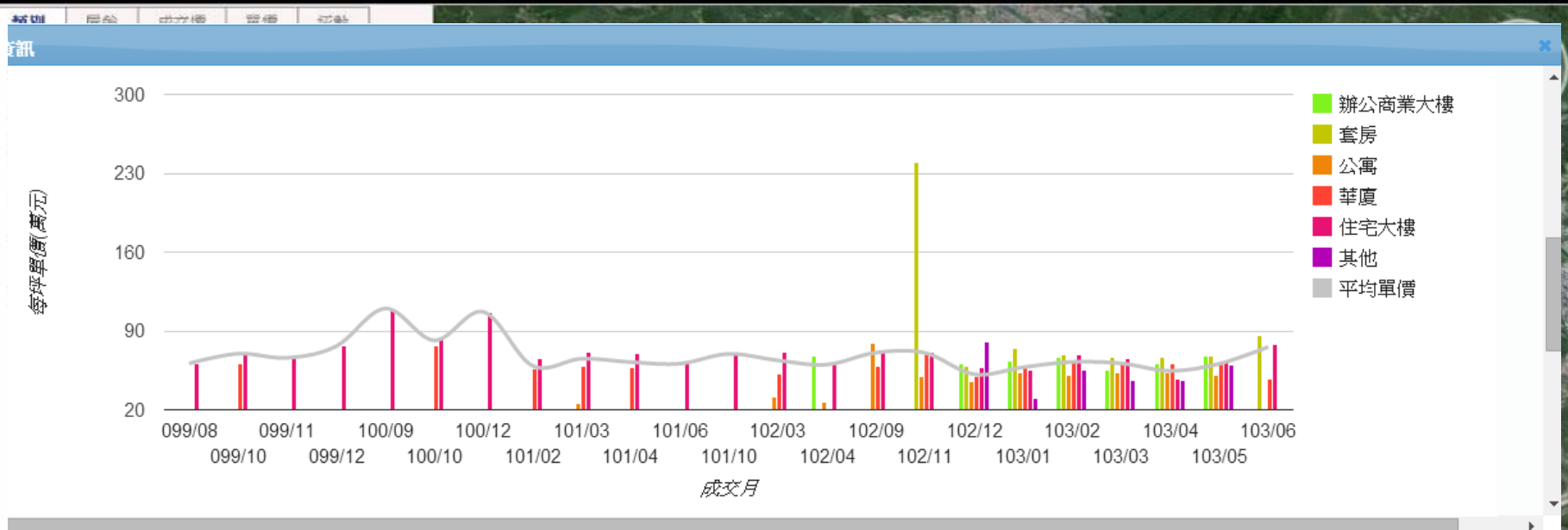
YouBike 臺北 節能省碳又自由
YouBike 臺北 節能省碳又自由
YouBike 臺北 節能省碳又自由
YouBike 臺北 節能省碳又自由

is the first completely built full range digital simulation
ough body movement detection devices, you can actual
results of the virtual city. The public can ride the YouBik
e's distinct landmarks and scenic spots.

行
包含公車、停車場、CCTV、捷運、藍色
難！另外，這些交通資訊也開放申請

Department of Transportation
CCTV, Rapid Transit System
as scanning the QR-code. In
is open to the public through
PPs can be created to provide

房地產交易資訊



房地產交易資訊



HOME **CITY SEARCH** HOW TO START BLOG MY PROFILE
OVERVIEW MY LISTINGS MY FLIGHTS MY ACCOUNT

WELCOME BACK, GREG SIGN OUT
United States and Canada: 1-800-261-1973

Listings ⇒

Filter Results(1)  
MELLON BANK CENTER (1)
Suite: 2500 25,000 SqFt.
 **GO INSIDE**
OFFICE HEAD LEASE
Date Added: 2014-01-27
Possession Date: 2014-01-27
Rent: \$25 Operating Costs: \$25
Contact: Demo User
Listing URL: <http://goo.gl/mape/Vk6k6>
Floor: 25 Area: 25,000

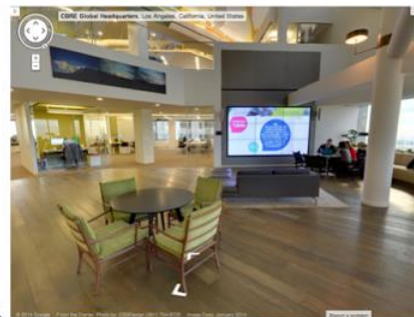
Current View ⇒

- ☒ Listings
- ☐ Top Floor View Points
- ☐ Walkscore.com (beta)
- ☐ Green Buildings



Property: MELLON BANK CENTER (1)
400 South Hope Street
Days on Market: 11
Clicks: 3
Suite: 2500 25,000 SqFt.
 **GO INSIDE**
OFFICE HEAD LEASE

SEE FULLSCREEN



© 2013 Google

都市計畫審議 - 容積率對視覺景觀之影響



資訊局
TAIPEI GIS
3D近似建模

高度模
(1)現況
(2)現況
(3)現況
(4)現況

高度模
紅色虛
(綠地
教用地
可色塊)

模擬視
(1)編
箭頭
行視

(2)編
箭頭
市上



© 2013 Kingway Ltd.
Image © 2013 DigitalGlobe
Image © 2013 GeoForce Technologies
Image Landsat

Google earth

都市計畫審議 - 容積率對視覺景觀之影響



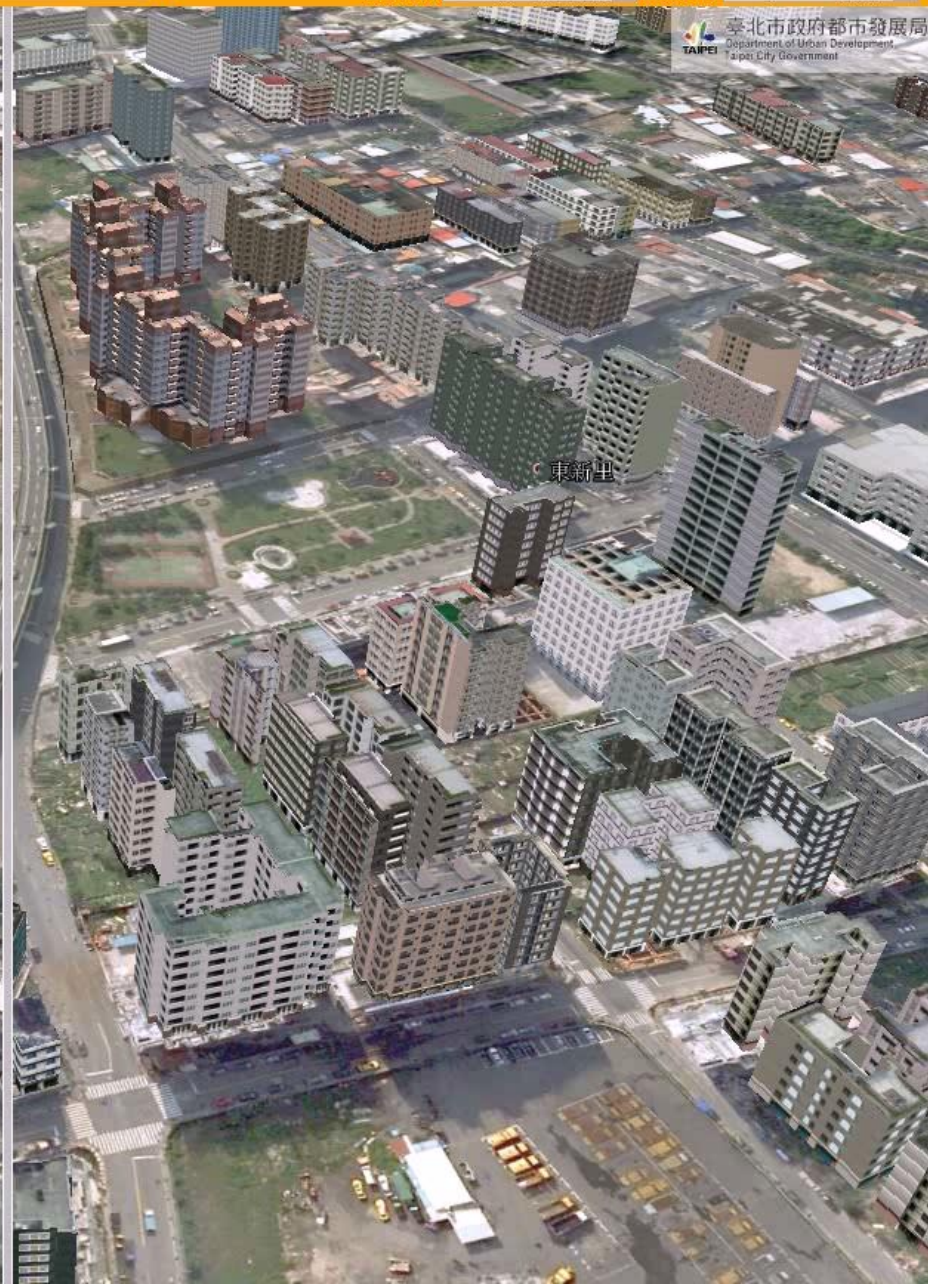
3D歷史圖資

歷史建物 無歷史建物 歷史圖資 Google Earth影像

臺北市市府路1號



歷史建物 2013年近似化建模 歷史圖資 Google Earth影像



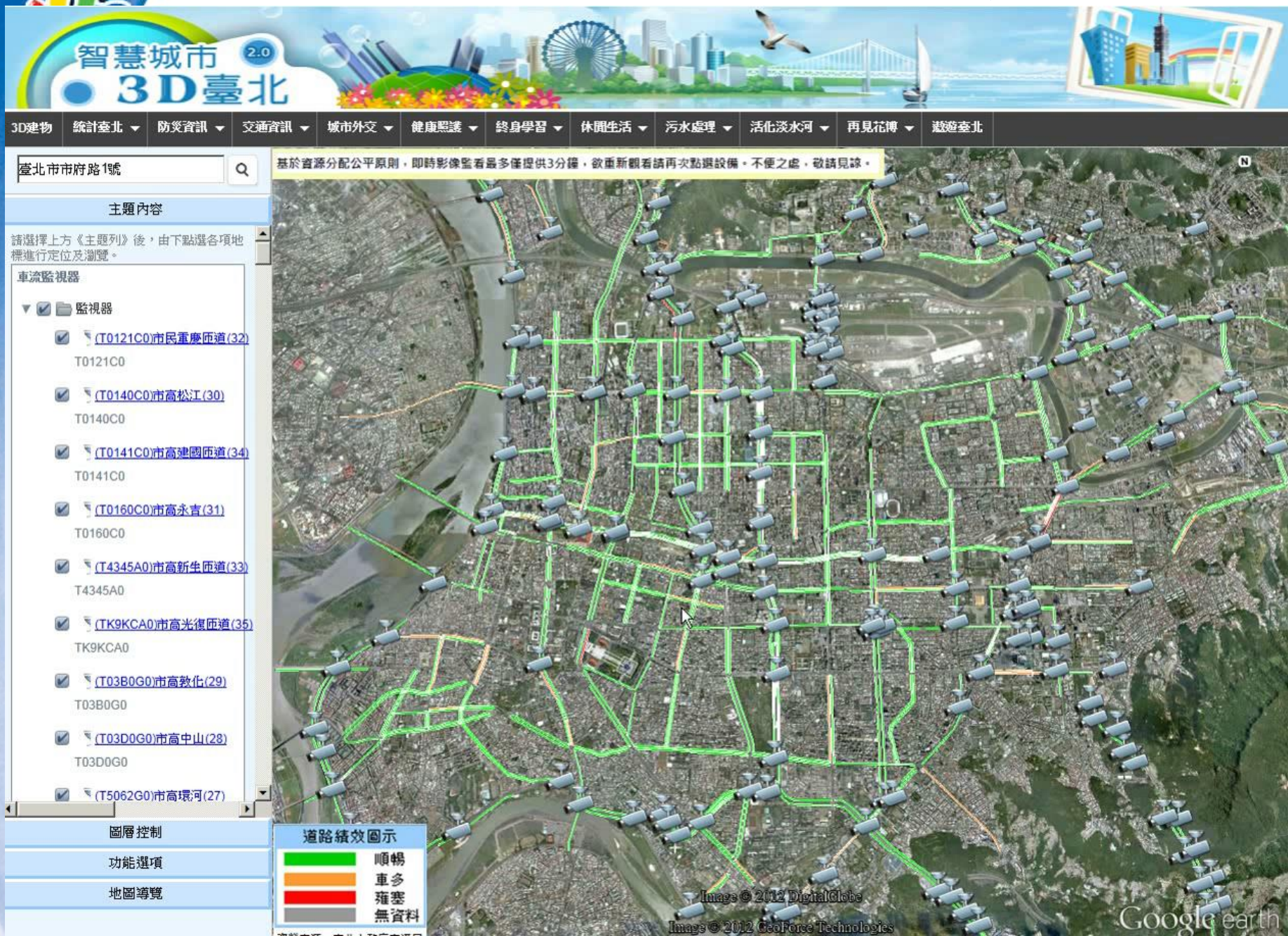


縮時演進 - 城市發展變遷

1991年



交通資訊－即時交通速率



模擬導航



3D建物 統計臺北 防災資訊 交通資訊 城市外交 健康照護 學習城市 休閒生活 污水處理 活化淡水河 再見花博 遨遊臺北

臺北市市府路1號



主題內容

模擬導航系統

規劃路徑

A 110台灣台北市信義區市府



B 100台灣台北市中正區台北



規劃路徑

開始導航

導航設定

S: 108km/h

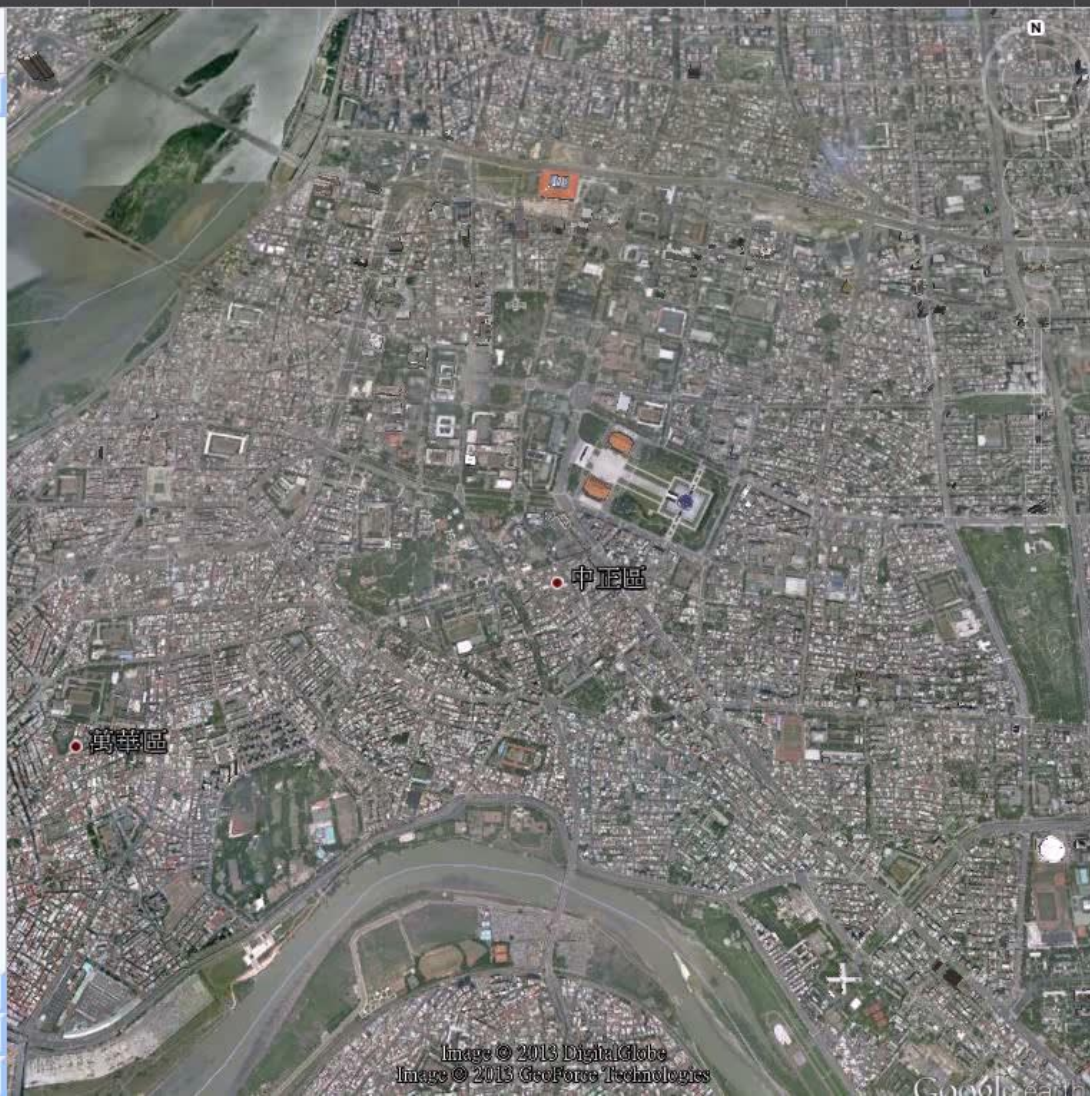
T: 75°

R: 35m

圖層控制

功能選項

地圖導覽



5.8公里 - 13分

110台灣台北市信義區市府路1號

1. 往西走仁愛路四段朝市府 0.2 公里
路前進
2. 稍向右轉，繼續沿仁愛路 0.4 公里
四段前進
3. 於光復南路向右轉 0.4 公里
4. 於忠孝東路四段/台5 3.8 公里
線向左轉
繼續沿著台5線前進
5. 請於忠孝西路一段/台1 0.6 公里
線向左微轉
6. 在第 2 個路口向右轉 67 公尺
7. 在第 1 個路口向右轉，走北 0.1 公里
平西路
8. 於承德路一段向左轉 0.1 公里
9. 在第 1 個路口向右轉，走市 82 公尺
民大道一段
目的地在右邊

100台灣台北市中正區台北火車站



- 統計臺北 ▾
- 防災資訊 ▾
- 交通資訊 ▾
- 城市外交 ▾
- 都市計畫 ▾
- 文化藝術 ▾
- 學習城市 ▾
- 休閒生活 ▾
- 市政建設 ▾
- 遨遊臺北

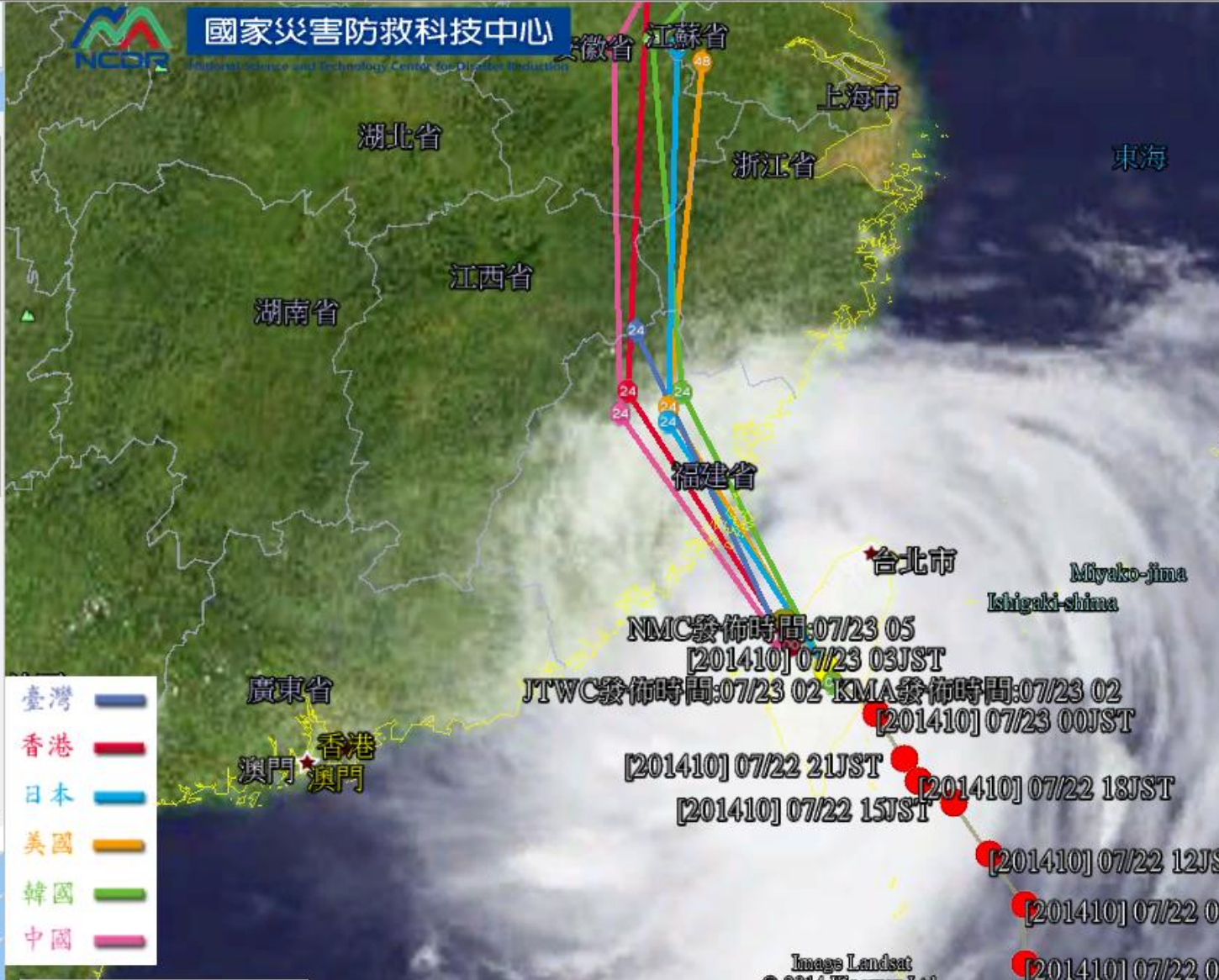
臺北市市府路1號

主題內容

請選擇上方《主題列》後，由下點選各項地標進行定位及瀏覽。

- ▼ ☒ 颱風資訊
 - ▶ ☐ 中央氣象局
 - ▼ ☒ 各國颱風軌跡預測(NCDR)
 - ▼ ☒ 各國颱風預測
 - ▶ ☒ 颱風外海100KM
 - ▶ ☒ 各國預報路徑
 - ▶ ☐ NCDR Logo
 - ▶ ☒ 颱風情報資訊(日本氣象廳MTS)
 - ▼ ☐ 氣象資訊
 - ▶ ☐ 氣象雲圖
 - ▶ ☐ 氣象局QPESUM雨量
 - ▶ ☐ 氣象局定量降水預報
 - ▼ ☐ 累積雨量圖
 - ☒ 一日累積雨量圖
 - ☒ 二日累積雨量圖
 - ☒ 三日累積雨量圖

- 圖層控制
- 功能選項
- 地圖導覽



防救災-即時雨量



3D建物 統計臺北 防災資訊 交通資訊 城市外交 健康照護 學習城市 休閒生活 污水處理 活化淡水河 再見花博 遨遊臺北

臺北市市府路1號



警戒資訊

監控資訊

監控資訊

- ☐ 監視器
- ☐ 土石流觀測站(臺北市大地工程)
- ☐ CCTV(交通局)
- ☒ 雨量站(臺北市、新北市)
- ☐ 即時交通速率
- ☐ 水位站
- ☐ 水庫
- ☐ 潮位
- ☐ 抽水機GPS資訊
- ☐ 公共設施

氣象&地震

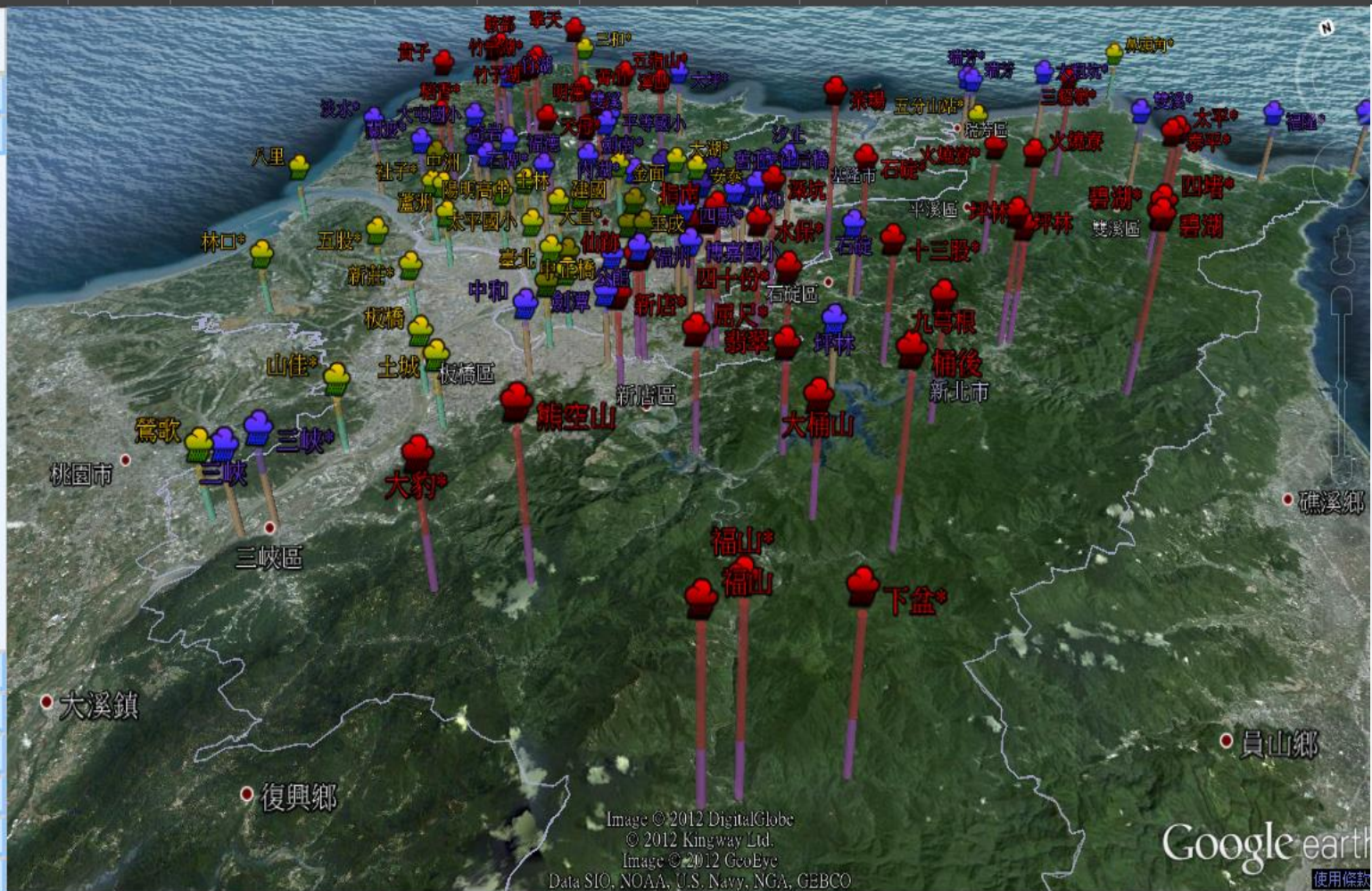
災情資訊

救災資源

狀況標繪

共通平台圖層

地圖導覽



防救災-歷史淹水區域

智慧城市 2.0
3D臺北

3D建物 統計臺北 防災資訊 交通資訊 城市外交 健康照護 學習城市 休閒生活 污水處理 活化淡水河 再見花博 遨遊臺北

臺北市市府路1號

警戒資訊

監控資訊

監控資訊

- ☒ 監視器
 - ☐ 土石流觀測站(臺北市大地工程)
 - ☒ CCTV(交通局)
- ☒ 雨量站(臺北市、新北市)
 - ☐ 即時交通速率
- ☐ 水位站
- ☐ 水庫
- ☐ 潮位
- ☐ 抽水機GPS資訊
- ☐ 公共設施

氣象&地震

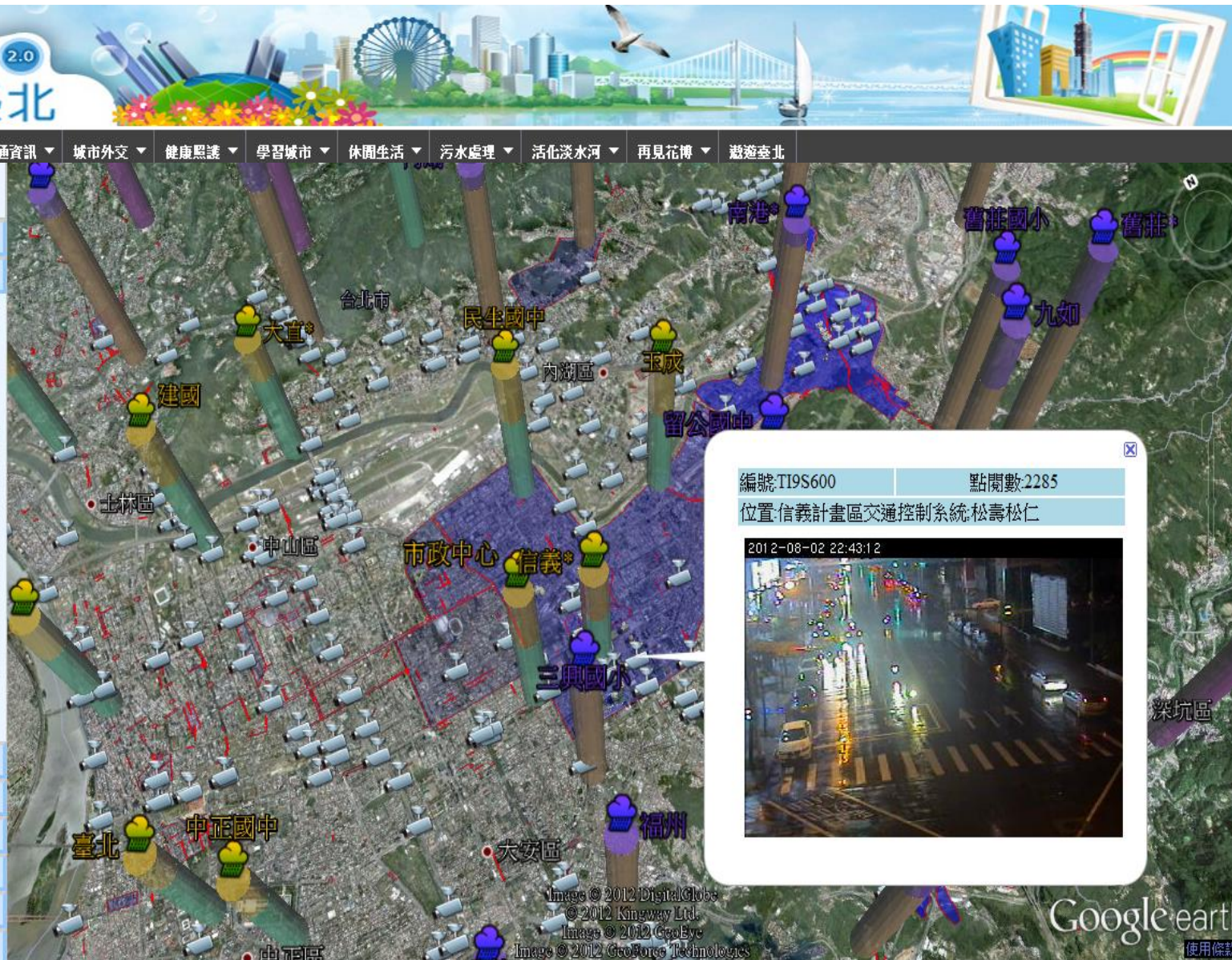
災情資訊

救災資源

狀況標繪

共通平台圖層

地圖導覽



編號:TI9S600

點閱數:2285

位置:信義計畫區交通控制系統-松壽松仁

2012-08-02 22:43:12



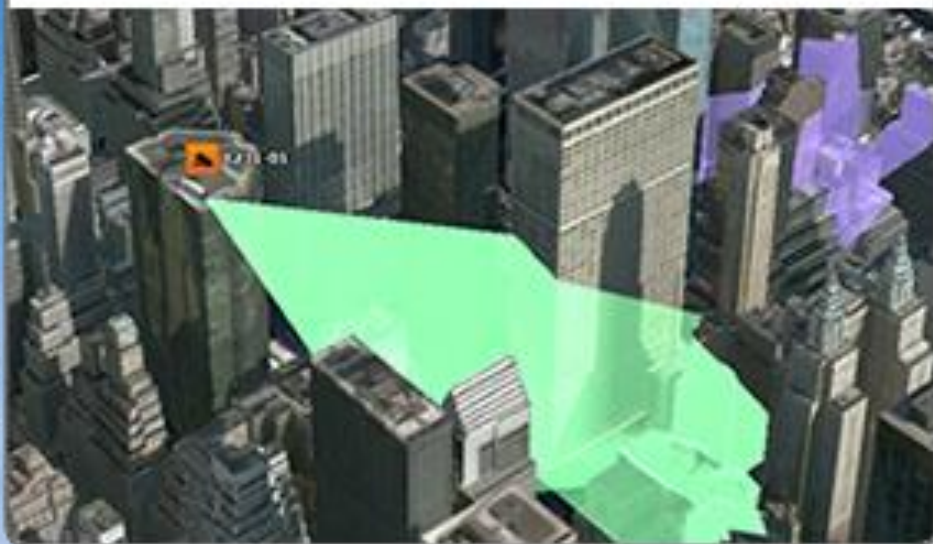
Google earth
使用條款

安全監控



安全監控

Citywide Planning



3D Visualization



[使用條款](#)

景點導覽－花卉博覽會

智慧城市

3D臺北 Beta 1.0

統計台北 ▾ 活化淡水河 ▾ 台北好好看 ▾ 花卉博覽會 ▾ 休閒生活 ▾ 交通資訊 ▾ 污水處理 ▾ 終身學習 ▾ 3D建物 遨遊臺北

主題內容

花卉博覽會

☒ ☐ 花博遊覽

▶ ☒ ☐ 圓山公園區

▶ ☒ ☐ 美術公園區

▶ ☒ ☐ 新生公園區

▶ ☒ ☐ 大佳河濱公園

▶ ☒ ☐ 線上花博實景導覽

▼ ☒ ☐ (開啟/關閉)3D模型底圖

☒ ☐ 都發局模型

☒ ☐ 都發局正射影像

☐ ☐ 樹模型

☐ ☐ 花博底圖

圖層控制

功能選項

地圖導覽



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Data © 2011 MIRC/JHA

Google earth

花博地區之正射影像係本府都發局地形圖重製案執行成果

城市外交



3D建物 統計臺北 防災資訊 交通資訊 城市外交 健康照護 學習城市 休閒生活 污水處理 活化淡水河 再見花博 遨遊臺北

臺北市市府路1號



主題內容

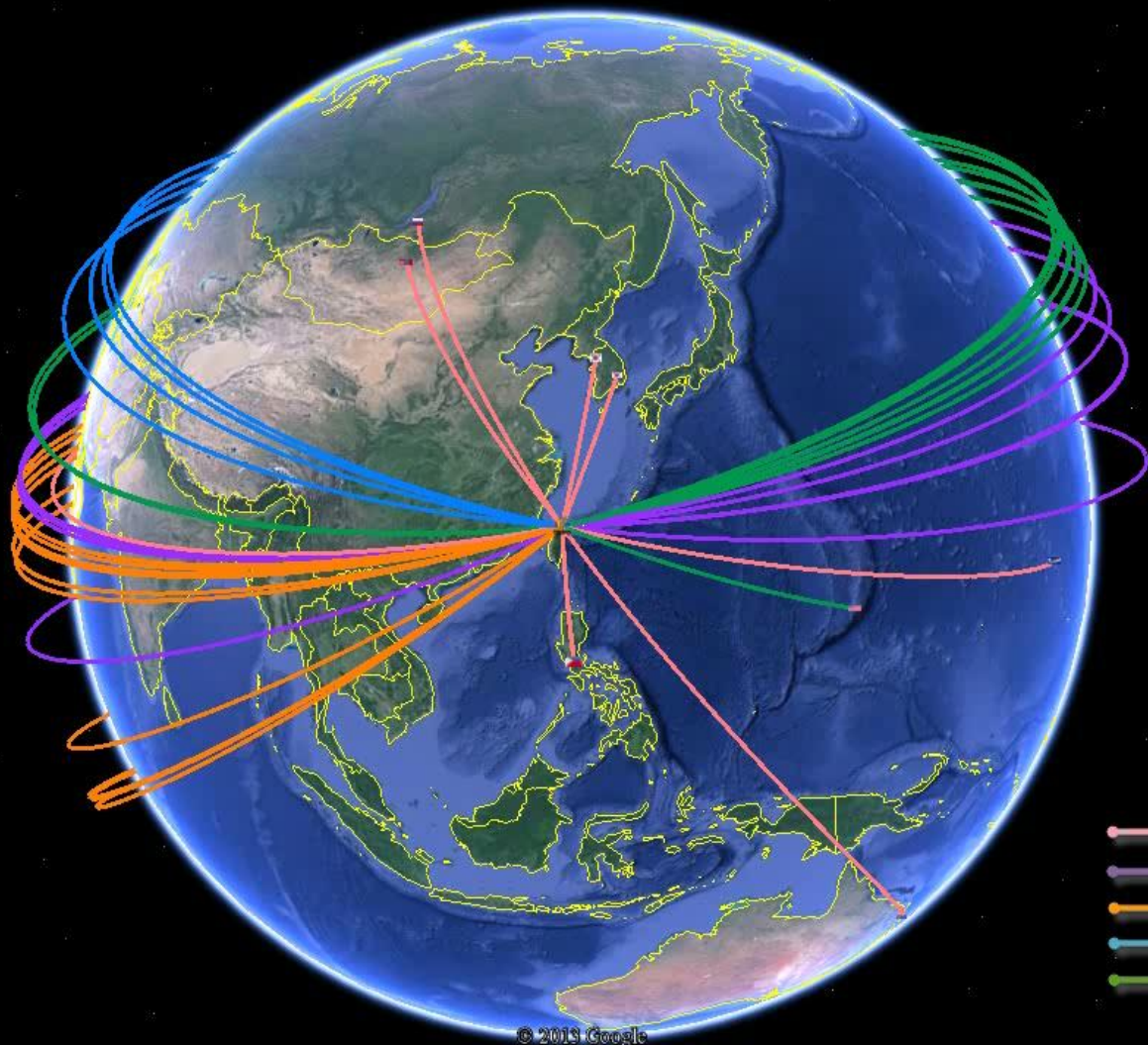
請選擇上方《主題列》後，由下點選各項地標進行定位及瀏覽。

- ▼ ☒ 臺北姐妹市
 - ☒ 臺北市
- ▼ ☒ 1960s締盟
 - ☒ 1960s姐妹市遊覽
 - ☒ 美國德克薩斯州休士頓市
 - ☒ 多哥共和國洛梅市
 - ☒ 菲律賓共和國馬尼拉市
 - ☒ 達荷美科多努市
 - ☒ 大韓民國首爾
 - ☒ 菲律賓共和國奎松市
 - ☒ 美國加利福尼亞州舊金山市
 - ☒ 多明尼加共和國聖多明哥市
- ▶ ☒ 1970s締盟
- ▶ ☒ 1980s締盟
- ▶ ☒ 1990s締盟
- ▶ ☒ 2000s締盟
- ▶ ☒ 線段圖例

圖層控制

功能選項

地圖導覽



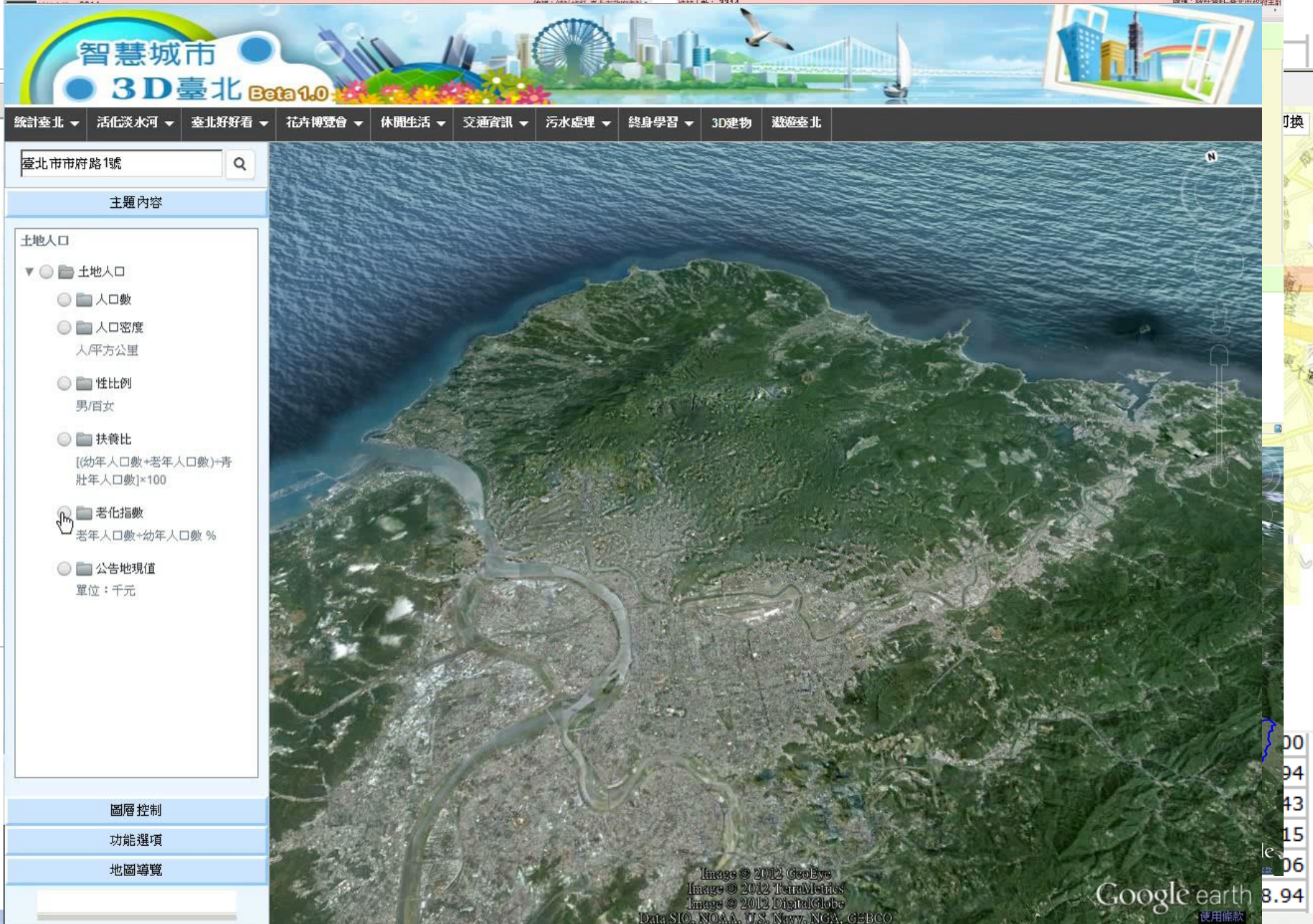
- 亞太地區
- 中南美洲
- 非洲地區
- 歐洲地區
- 美國地區

表1家庭收支按行政區別分(總值)

表1家庭收支按行政區別分(總值)

表1家庭收支按行政區別分(總值)

繪圖：姚科強制，臺中市政府主





3D/4D統計圖產製系統

3D/4D 統計圖表產製系統

[操作手冊]

4D 動態面量圖

3D 統計地圖

4D 動態面量圖

選擇產製圖形

STEP 1 下載範例

- ☒ 臺北市12行政區
☐ 分區里
- 松山區(33里)

下載範例

STEP 2 選擇主題

STEP 3 選擇產製地圖

STEP 4 下載並儲存

圖例設定

統計基本資料：
資訊將顯示於Google Earth氣泡框

資料區間：可為年、月等數值資料

年：96、97、98、99、100.....

月：9601、9602、.....、9612

各區(里)統計數據：

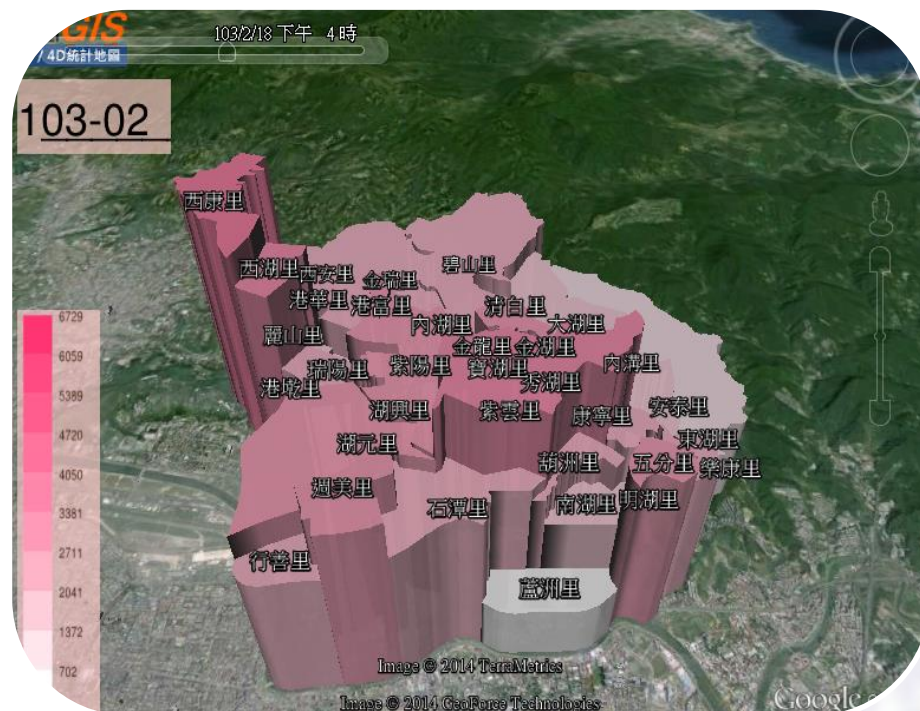
資訊於4D統計圖中將以高度呈現，
於3D統計圖中則以符號大小呈現

系統建置：臺北市政府資訊局·地理資訊顧問團隊

區/里統計圖



區統計圖



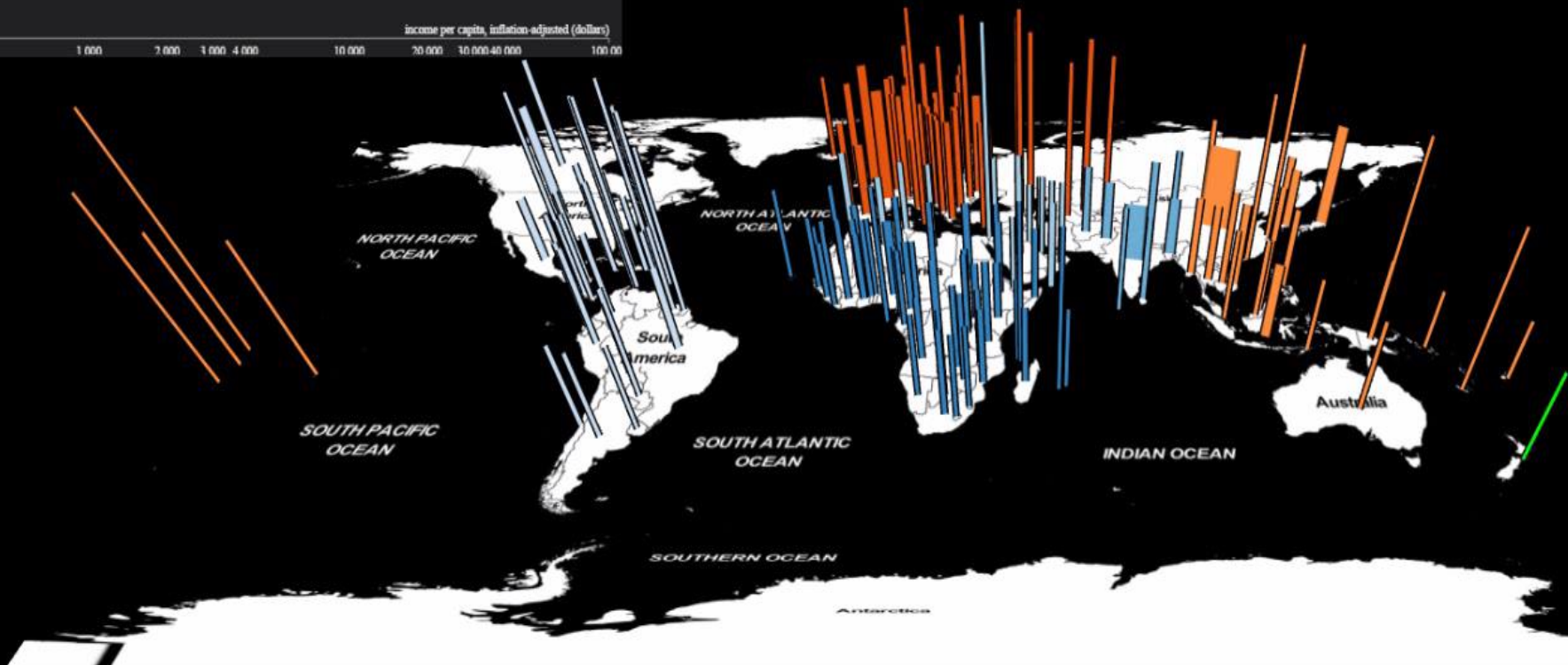
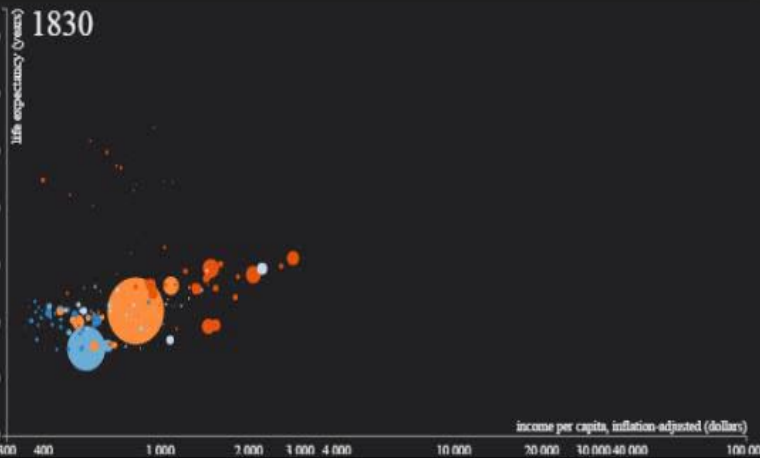
里統計圖



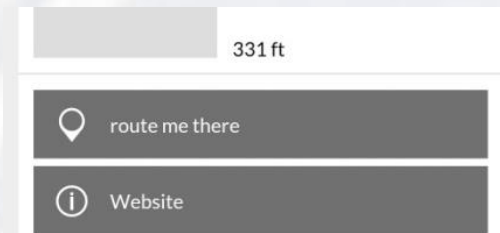
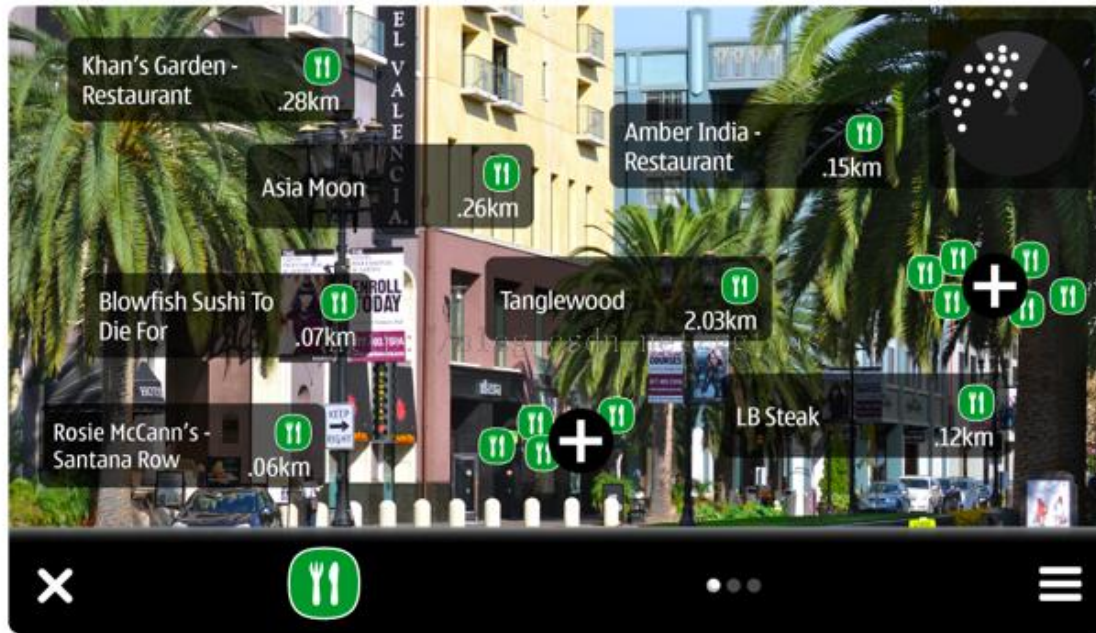
Health

Wealth

1830



AR 導覽



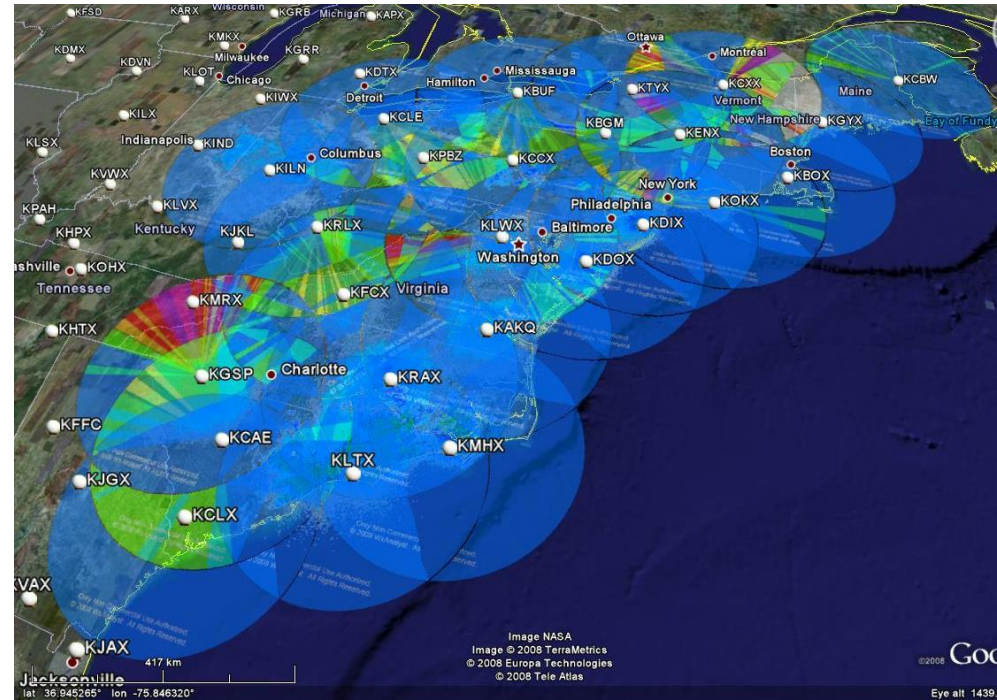
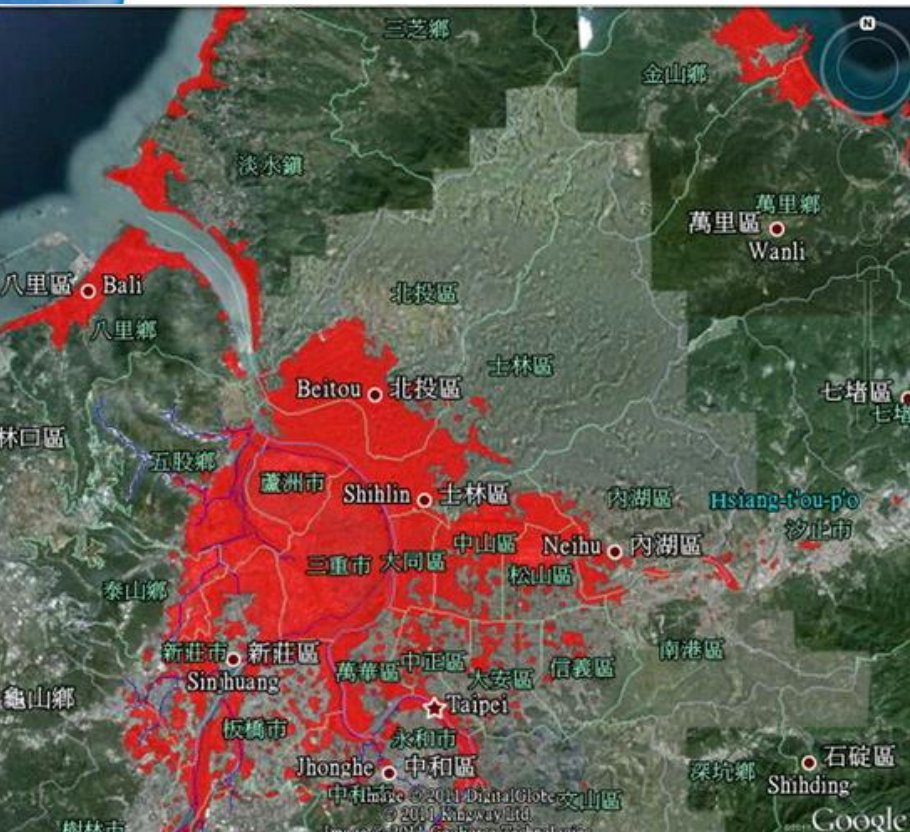
Chuto Plaza Hotel Rating: 3 of 5 Ranked #54 of 113 hotels in Taoyuan Category: Hotel... 629 ft		Chuto Plaza Hotel-Burgu... Category: Restaurant Cuisine: American 685 ft	
A Zhong Mutton Hot Pot Category: Restaurant Cuisine: Taiwanese		Lian Hua Vegetarian Category: Restaurant Cuisine: Vegetarian, Vegan	



3D室內地圖及導覽



地形分析範例





3D圖台

Google Earth API Developer's Guide



Note: The Google Earth API has been deprecated as of December 12th, 2014. The API will continue to work on supported browsers until December 12th, 2015, and will shut down on that date.

Introduction

Welcome to the developer documentation for the Google Earth API. The Google Earth Plug-in and its JavaScript API let you embed the full power of Google Earth and its 3D rendering capabilities into your web pages. Just like in the Google Maps API, you can draw markers and lines—but in 3D!

See the [Google Earth API developer forum](#) if you have have questions about the API after reading this developer guide.

Audience

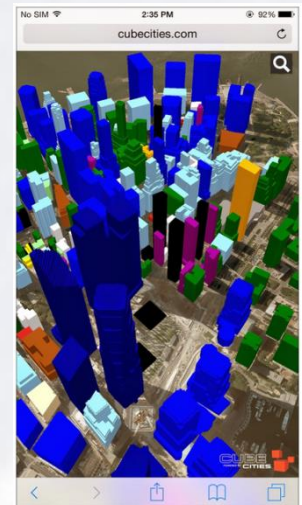
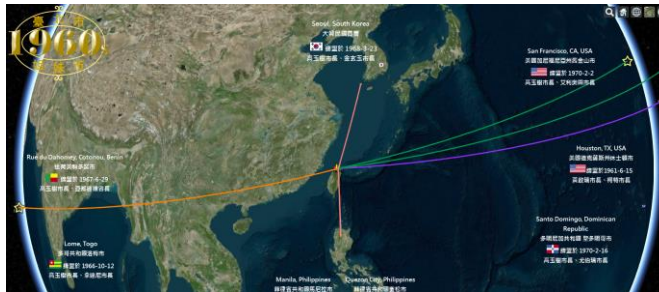
This documentation is designed for people familiar with JavaScript programming and object-oriented programming concepts. The Google Earth API is modeled after KML, so you should also consult Google's [KML documentation](#).

3D圖台考量因素

	Webgl	Skyline	Oview	ArcGIS	SuperGIS
資料交換流通					
入門門檻					
操作親和力					
發布自有圖資					
現有圖資支援度					
資料安全機制					
行動應用					
地底模式					

3D 台北的轉換規劃

Webgl



- 免Plugin的3D GIS：以WebGL開發無受硬體影響，可完全以JavaScript編寫，不需要安裝PlugIn。
- 跨平台，跨設備和跨瀏覽器：適用於Windows、Linux和Mac的PC和行動裝置，以及各類瀏覽器。
- Open Standards：支援開放標準和開放格式，如WMS，WMTS和GeoJSON，甚至高程(terrian)格式。
- 動態時序：JSON模式支援時間動態。
- 精緻的API：提供了精緻的控制視角、圖層加載....。

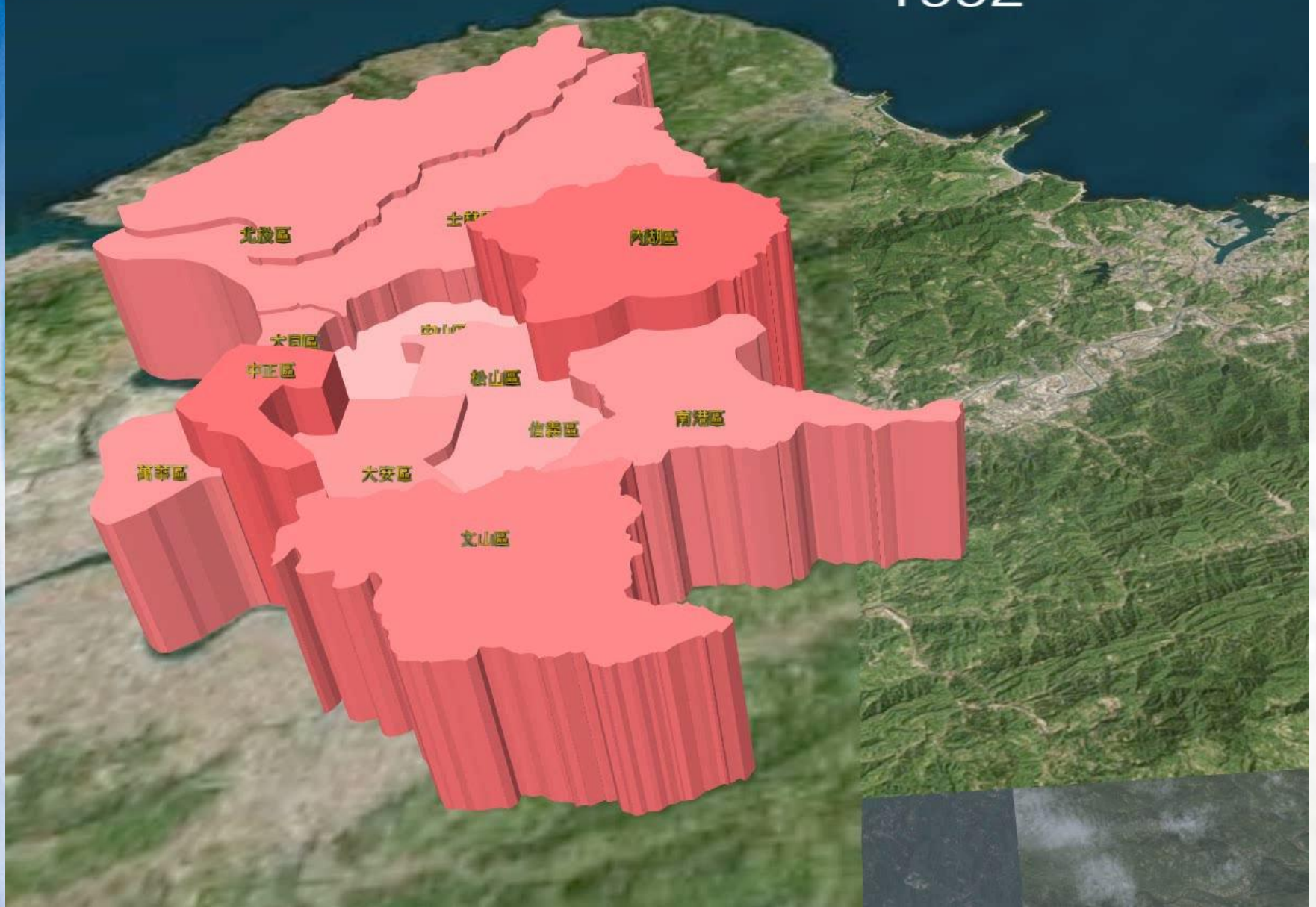


Webgl成果

T

4D / Dependency ratio

1992





Webgl成果

起點：國父紀念館

終點：台北市中正區市民大道三段2號

路線查詢

開始導航

3.1公里 - 9分

110台灣台北市信義區捷運國父紀念站

1. 往西北走北基公路/忠孝東路四段/台5線朝北基公路/忠孝東路四段/台5線前進

繼續沿著北基公路/台5線前進

2.8公里

2. 於金山北路向右轉

0.3公里

104台灣台北市中山區市民大道三段2號

車輛畫面

全景畫面



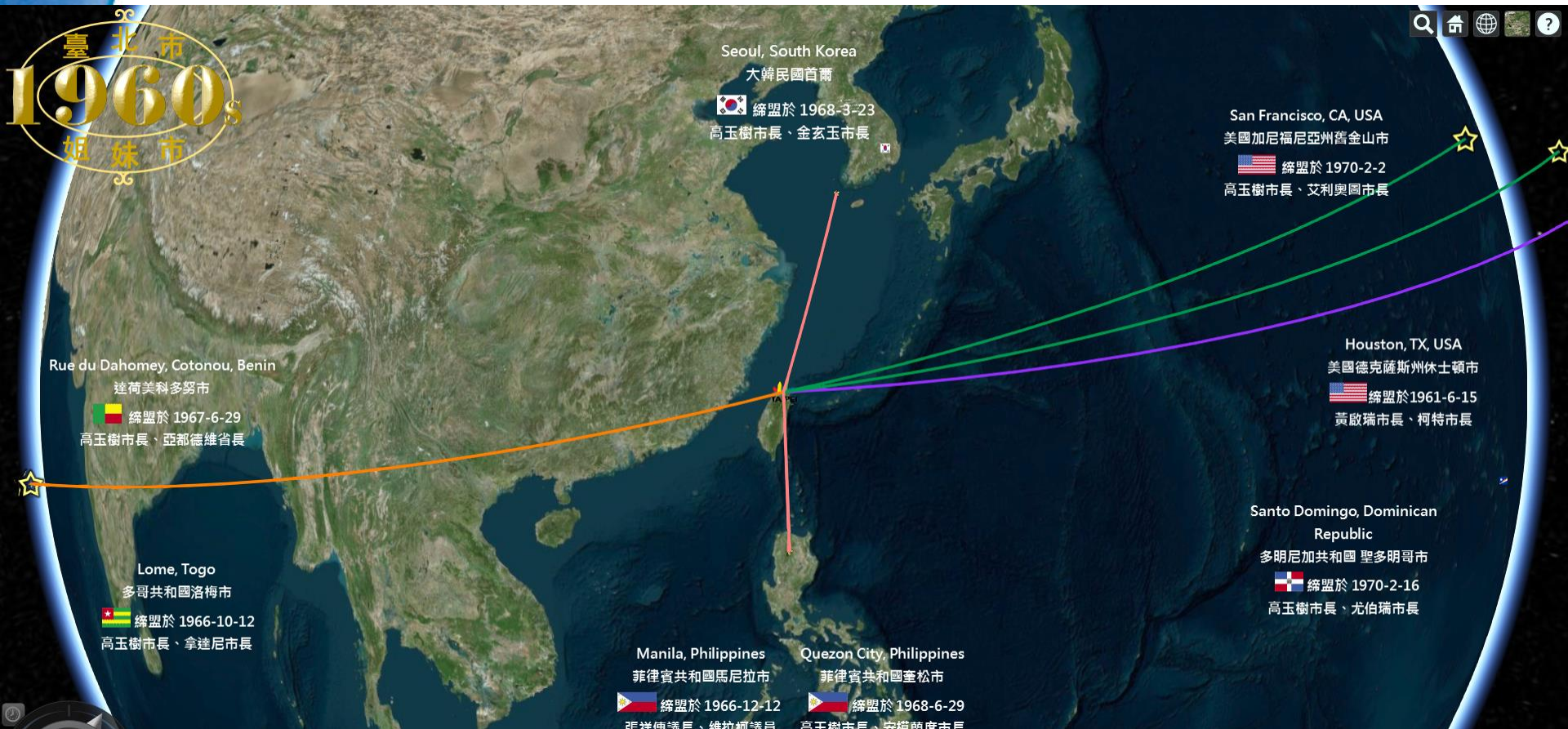


手機App



Webgl成果

臺北市
1960s
姐妹市



轉換時程

- 104.4~104.9 技術研究
- 104.9~104.11 重要主題轉換
- 105 完全轉換

簡報結束
敬請指教