



網路地理資訊系統於 地震防救災之應用

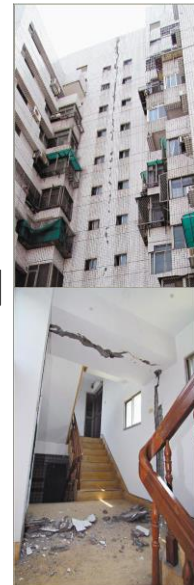
陳志欣

www.narlabs.org.tw

簡報大綱

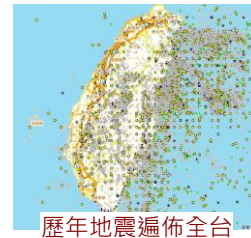


- 背景
- 台灣地震損失評估系統
- 地震防救災網路地理資訊系統
- 台灣地震損失模擬資訊網應用案例
- 台灣地震早期損失評估資訊網應用案例
- 結論

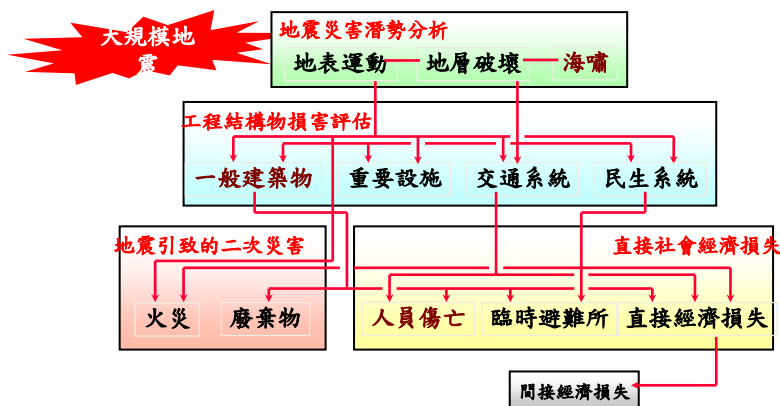


背景

- 與颱風、洪水和土石流等天然災害比較，地震發生的時間、地點、規模等均具較大的不確定性，且一旦發生，在短時間內造成大規模人員傷亡與經濟損失
- 減災世界會議之「2005-2015 兵庫行動綱領：建構國家與社區的災害回復力」
 - 將災害風險因素納入各層級永續發展政策、策略與執行方案
 - 強化各層級的制度組織、機制及能力
 - 整合緊急應變、整備、應變、復原在災區的重建計劃上



台灣地震損失評估系統 (1/3)



台灣地震損失評估系統 (2/3) NAR Labs

• 震災境況模擬

- 根據模擬地震的震源參數和活動斷層的屬性資料，推估各地地表震動強度、土層破壞機率與引致的永久變位，並可進行各項工程結構物，如一般建築物、橋梁、地下管線等的損害評估，以及對社會經濟的衝擊



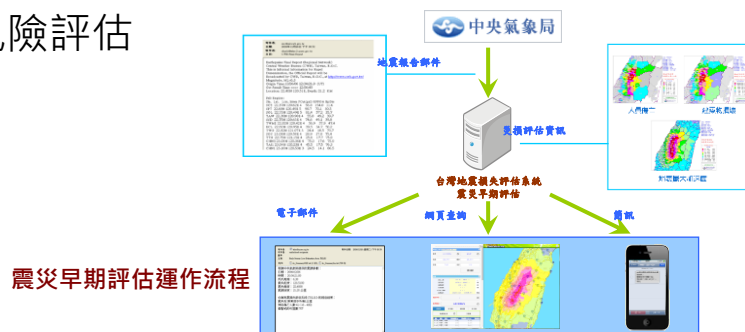
TELES已事先計算約九萬多筆之損失模擬資料庫

台灣地震損失評估系統 (3/3) NAR Labs

• 震災早期評估

- 在強震後的短時間內，TELES結合中央氣象局的地震速報系統，一旦接收地震報告的電子郵件，震災早期評估模組將自動啟動，在極短時間內將推估的災害潛勢和損害與傷亡數量等資訊，供災害應變中心參考

• 地震風險評估



地震防救災網路地理資訊系統

- 台灣地震損失模擬資訊網
 - 功能：提供使用者模擬地震發生後可能造成之災損分布情形
 - 時機：震前預防準備、學術研究
 - 對象：政府單位、消防單位、學術單位、地震中心
- 台灣地震早期損失評估資訊網
 - 功能：於地震過後快速提供可能之災損情形，以供相關單位與人員查詢與分析
 - 時機：震後應變
 - 對象：政府單位、消防單位、地震中心



台灣地震早期損失評估資訊網



台灣地震損失模擬資訊網

災損評估

- 地震災損：TELES災損評估結果
 - 地震災害潛勢分析
 - 建築物損害與人員傷亡
 - 橋梁損害
 - 自來水管線損害
 - 校舍損害
- 重災區暴險：依據TELES評估之**地表最大加速度**或**活斷層空間地理位置**，展示處於高風險區域之標的物
 - 建築物與人員
 - 橋梁
 - 自來水設施:水管橋、加壓站、配水池、主要幹管
 - 校舍

圖層清單

NARLabs

圖資分類	圖資名稱
基本圖資	交通路網、行政區界、地標、水文、橋梁
影像圖資	福衛二號衛星影像、航照影像
地震相關圖資	歷史地震目錄、活斷層分布、海嘯易淹
民生系統圖資	自來水管線、瓦斯管線、水管橋、加壓站、配水池
電力系統圖資	電塔、變電所
重要設施圖資	國中小學校舍
外部圖資	Google Maps、Google Earth、Google街景圖、Bing Maps、Open Street Maps

事前準備

NARLabs

- 支援 Chrome、IE9、Safari、Firefox、IOS Safari、Android Chrome等瀏覽器



評估視窗



地圖工具



NAR Labs 案例一、模擬山腳斷層七級地震

- 震源參數設定
 - 活斷層
 - 地震規模
 - 震源位置
 - 震源深度
 - 斷層開裂方向



震源參數設定

NAR Labs 地震災害潛勢評估

- 地表最大加速度
- 短週期譜加速度
- 長週期譜加速度
- 液化潛能指數
- 土壤液化機率
- 垂直液化震陷量
- 地表加速度/C86



地震災害潛勢評估結果

表格操作

NAR Labs

- 欄位顯示
- 多欄位排序
- EXCEL下載



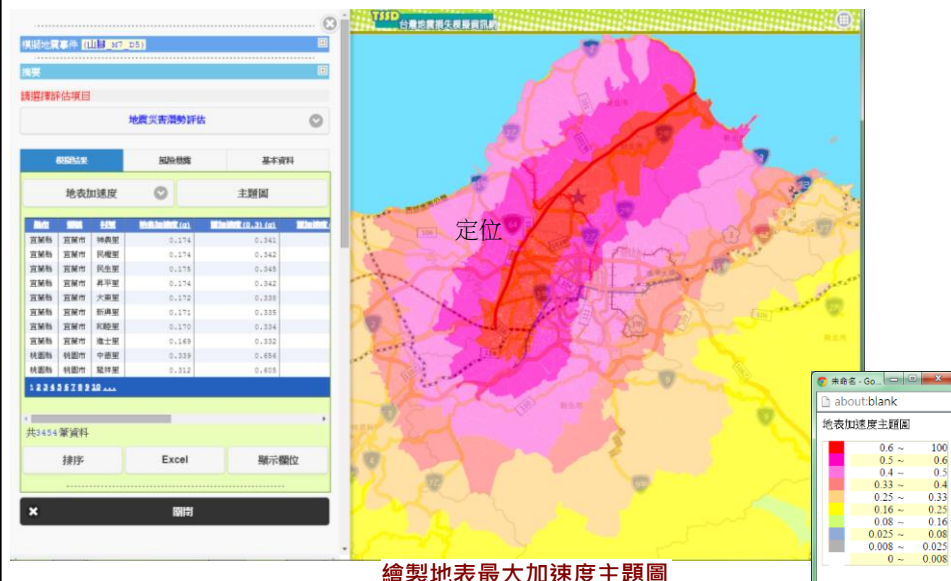
三欄位排序設定



顯示欄位設定

地表最大加速度主題圖

NAR Labs

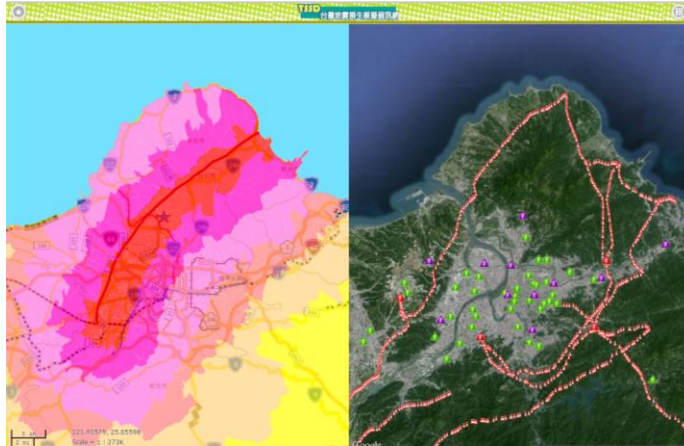


繪製地表最大加速度主題圖

圖層套疊與比較

NAR Labs

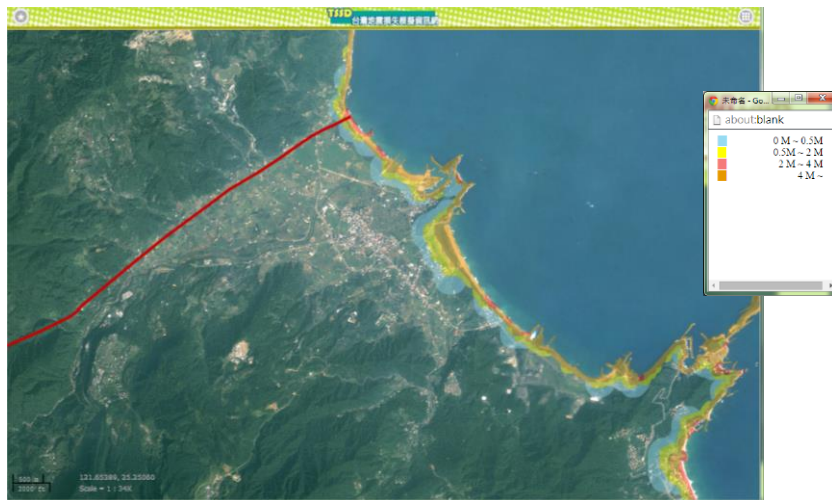
- 變更底圖為衛星影像並套疊電力設施
- 雙視窗左右地圖比較



海嘯易淹圖層套疊

NAR Labs

- 變更底圖為衛星影像並套疊海嘯易淹圖



自來水系統損害暨損失評估

NAR Labs

- 配水災損數
- 配水災損率
- 輸水災損數
- 輸水災損率
- 修復時間
- 修復經費

供小區

請選擇 主選單 統計圖

縣市	災損數	配水災損數	輸水災損數	總損數(萬噸)	總損率(%)
台北市	4072.8	2470.8	75.0	2324.2	13351.9
台北市一區	974.2	627.4	9.3	620.2	2479.1
台北市二區	35.3	13.3	0.3	13.2	363.3
台北市八區	82.4	38.2	0.4	44.5	2200.4
台北市十二區	3946.9	1902.4	119.5	27345.2	133222.4

共4筆資料

排序 Excel 顯示欄位

縣市

請選擇 主選單 統計圖

縣市	災損數	配水災損數	輸水災損數	總損數(萬噸)	總損率(%)
宜蘭縣	52.4	35.2	0.4	446.5	2200.4
桃園縣	35.3	13.3	0.3	191.1	943.5
基隆市	217.8	104.8	6.1	1318.0	6469.5
台北市	2947.1	1859.0	51.4	20928.9	102348.2
新北市	9836.1	2934.8	143.6	35249.5	192103.2

共5筆資料

排序 Excel 顯示欄位

地區

請選擇 主選單 統計圖

地區	災損數	配水災損數	輸水災損數	總損數(萬噸)	總損率(%)
桃園縣	35.3	13.3	0.3	6.439	0.3
桃園縣	4.4	2.4	0.3	0.439	0.3
桃園縣	27	12.3	0.3	0.399	0.4
桃園縣	19.1	17.2	0.3	0.399	0.4
桃園縣	35.3	13.3	0.3	0.399	0.4
桃園縣	29.1	11.1	0.3	0.219	0
桃園縣	129.2	24.4	0.787	0.787	0
桃園縣	144.1	74.4	0.439	0.439	0.4
桃園縣	113.8	193.3	0.322	0.322	0.4
桃園縣	204.4	197.0	1.047	0.4	0.4

共11筆資料

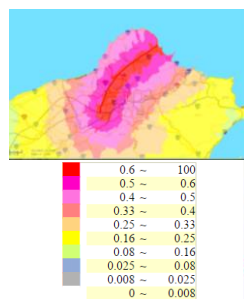
排序 Excel 顯示欄位

以不同行政區單位查看損失評估資訊

自來水設施風險暴露-運用PGA分析 1/3

NAR Labs

- 暴露分級
 - 五級強以上($\geq 0.16g$)
 - 六級弱以上($\geq 0.25g$)
 - 六級強以上($\geq 0.33g$)
 - 七級以上($\geq 0.4g$)



- 評估設施
 - 水管橋
 - 建造年代、管線口徑、管線數、建造成本
 - 加壓站
 - 建造年代、加壓數、日出水量、用戶數、建造成本

震度5級強以上水管橋 ($\geq 0.16g$)

關鍵字 查詢

水管橋風險暴露主選單

縣市	管線類型	管線口徑	管線長度	管線數量	管線成本
桃園縣	漢二幹線新店溪水管橋	臺北自來水	新北市新店區	1993	24
桃園縣	板橋水管橋	臺北自來水	新北市士林區	1993	20
桃園縣	關山水管橋	臺北自來水	新北市中山區	1993	20
桃園縣	小橋水管橋	臺北自來水	台北市中正區	1994	24

共4筆資料

排序 Excel 顯示欄位

震度5級強以上加壓站 ($\geq 0.16g$)

關鍵字 查詢

加壓站風險暴露主選單

縣市	管線類型	管線口徑	管線長度	管線數量	管線成本
桃園縣	板橋加壓站	臺北自來水	台北市中山區	1977	
桃園縣	板橋加壓站	臺北自來水	台北市北投區	1991	
桃園縣	板橋加壓站	臺北自來水	台北市板橋區	1991	
桃園縣	中和加壓站	臺北自來水	台北市中和區	1994	
桃園縣	公館加壓站	臺北自來水	台北市中正區	1993	
桃園縣	三芝加壓站	臺北自來水	新北市三芝區	1993	
桃園縣	民生加壓站	臺北自來水	台北市松山區	2004	
桃園縣	板橋加壓站	臺北自來水	台北市大安區	1991	
桃園縣	三芝加壓站	臺北自來水	台北市板橋區	1993	
桃園縣	板橋二加壓站	臺北自來水	台北市中山區	1993	

共11筆資料

排序 Excel 顯示欄位

暴險之水管橋

暴險之加壓站

自來水設施風險暴露-運用PGA分析 2/3

• 評估設施

– 配水池

- 建造年代
- 有效容積
- 建造成本

– 主要幹管

- 最大管徑
- 最小管徑
- 長度

配水池風險暴露主題圖

編號	名稱	管線類型	管線長度	管線直徑
編號	三基加壓配水池	臺北自來水	新北市三基區	1913
編號	秋大加壓配水池	臺北自來水	台北市中山區	1913
編號	中和區水池	臺北自來水	新北市中和區	1918
編號	新大加壓配水池	臺北自來水	台北市中山區	1920
編號	內湖區水池	臺北自來水	台北市內湖區	1921
編號	木柵區水池	臺北自來水	台北市文山區	1990
編號	松山加壓配水池	臺北自來水	台北市松山區	1991
編號	永豐加壓配水池	臺北自來水	台北市中正區	1992
編號	公館加壓配水池	臺北自來水	台北市中正區	1999
編號	復興加壓配水池	臺北自來水	台北市大安区	1999

共 5 筆資料

排序

高度 5 部以上主要幹管 (>=0.16g)

關鍵字

編號	名稱	管線類型	最大管徑	最小管徑
編號	深溝橋水池抽水站	臺北自來水	600	150
編號	深溝橋水池抽水站	臺北自來水	600	600
編號	深溝橋水池抽水站	臺北自來水	800	500
編號	深溝橋水池抽水站	臺北自來水	800	800
編號	第一深溝橋水池	臺北自來水	3400	2000
編號	第一深溝橋水池	臺北自來水	1400	1000
編號	第一深溝橋水池	臺北自來水	2000	2000
編號	第一深溝橋水池	臺北自來水	1400	1200
編號	第一深溝橋水池	臺北自來水	1000	1000
編號	第二深溝橋水池	臺北自來水	3500	0

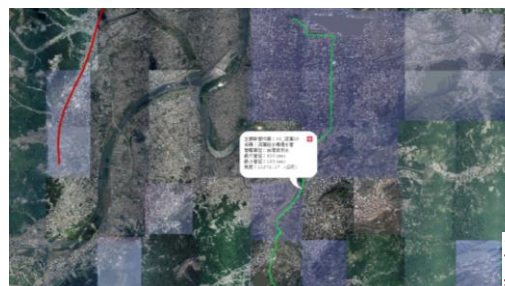
暴險之配水池

暴險之主要幹管

自來水設施風險暴露-運用PGA分析 3/3



配水池風險暴露主題圖
與配水池屬性資料查詢



主要幹管風險暴露主題圖
與主要幹管屬性資料查詢

名稱	水量	人均水量	
龍溪	2055.75	2732.51	634.23
龍溪	264.87	1547.09	375.84
龍溪	41.3974	14.4188	3.1891
龍溪	833.83	3319.87	621.279
龍溪	1392.41	6427.87	1516.6
龍溪	2452.74	9720.35	947.83
龍溪	1819.19	4127.41	743.79
龍溪	1539.33	5489.17	826.514
龍溪	712.384	1411.04	433.227
龍溪	1549.54	3116.45	602.794

NARLabs

- 超越嚴重損壞機率
- 超越嚴重損壞樓地板面積
- 損失比
- 損壞狀態
- 須警戒強度
- 損失金額
- 傷亡人數

	地区	企业名称	2016年度营业收入	2016年度净利润
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	22,647.4	100.69
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	1,015.12	91.36
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	154,608	62,477
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	20,022.4	9,771.1
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	22,450.6	10,036.1
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	34,901.1	14,127.7
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	29,844.9	12,039.39
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	17,827.9	6,000.1
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	201,000.0	122,002.0
续表	北京市怀柔区	国联众研光电	154,639.2	94,666.1

學校災損評估資訊

	地區	教區	教友	教友佔區內居民百分比
教區	新北市蘆洲區	市立蘆洲國中	約千餘	0.19
教區	新北市金山區	市立金山高中	3種	0.19
教區	新北市金山區	市立金山高中	3種	0.19
教區	台北市北投區	市立新莊國中	敬業樓	0.18
教區	台北市北投區	市立復興國中	旅行樓	0.18
教區	台北市北投區	市立復興國中	設備樓	0.18
教區	新北市金山區	市立三和國小	本教區聖方濟	0.18
教區	新北市金山區	市立蘆洲國中	仁愛樓	0.18
教區	新北市金山區	市立金山高中	2種	0.18
教區	新北市新莊區	市立新莊國中	聖賢樓	0.17

校舍災損評估資訊

NAR Labs

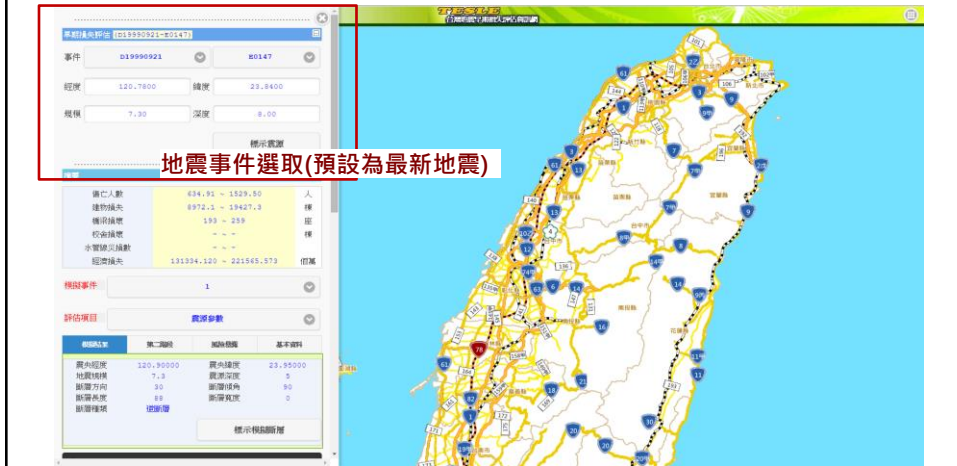
- 暴露分級
 - 5、10、20、50、100公里內
- 評估項目
 - 校地面積
 - 學生數
 - 員工數
 - 日間人數
 - 土壤類別
 - 土壤液化敏感類別
 - 地址
 - 電話

計算活斷層緩衝區
篩選範圍內之校舍

[illegible]

案例二、地震早期評估結果查詢(以921地震為例)

- 災損評估摘要
- 震源參數資訊



一般建築物與人員傷亡損害暨損失評估

- 以縣市或鄉鎮為單位，顯示建築物損害與人員傷亡

- 1-3樓層
- 4-7樓層
- 8樓以上
- 建物總損失
- 受傷
- 死亡
- 總傷亡
- 總損失

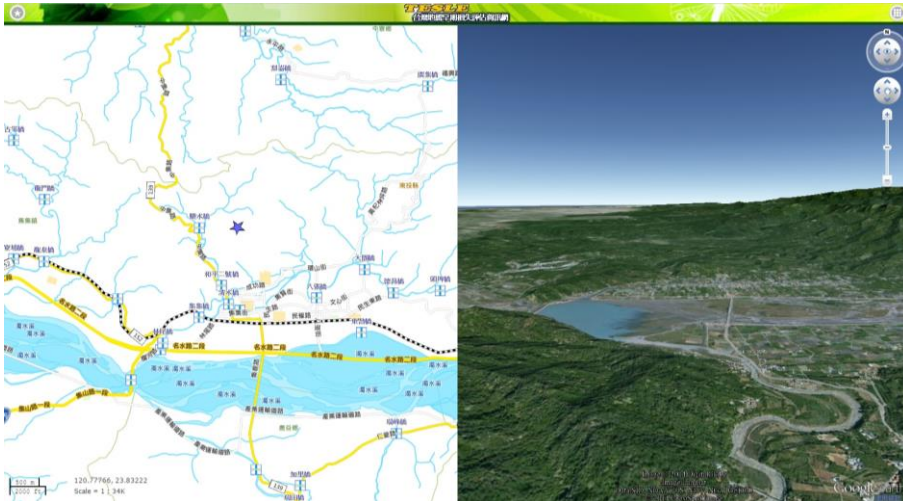
已縣市為統計單位

縣市	1-3樓層(棟)	4-7樓層(棟)	8樓以上(棟)	建物總損失(萬)
基隆市	0	0	0	0
新竹縣	0	0	0	0
苗栗縣	78	14	1	90
台中市	858	149	7	735
彰化縣	442	89	3	533
南投縣	5,027	197	5	5,229
雲林縣	1,146	134	9	1,289
嘉義縣	452	19	2	513
台南縣	49	11	0	60
高雄縣	0	0	0	0

已鄉鎮為統計單位

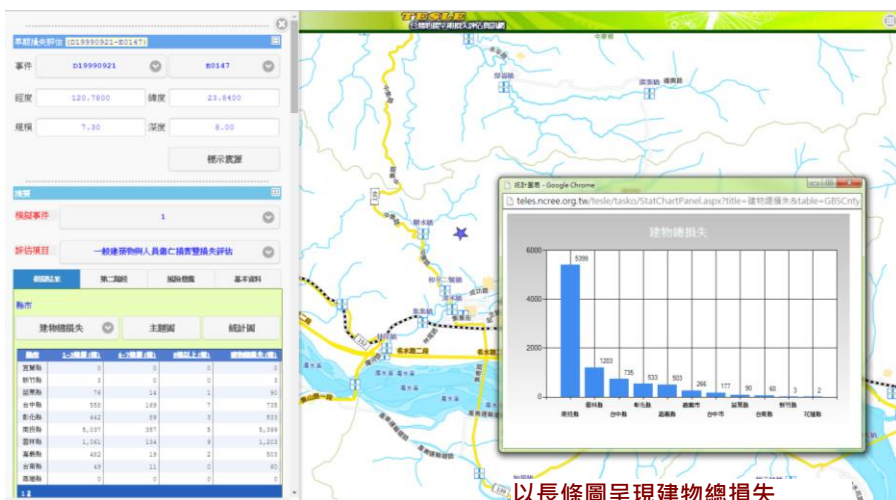
縣市	鄉鎮	1-3樓層(棟)	4-7樓層(棟)	8樓以上(棟)	建物總損失(萬)
基隆市	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0
	基隆市	0	0	0	0

Google地球查看現地



以3D方式身歷其境

繪製統計圖表



以長條圖呈現建物總損失

共享地圖

- 上傳KML格式之地圖並與地圖套疊
- 分享自身地圖予其他人員



載入共享地圖

橋梁損害暨損失評估

- 橋名
- 工程處
- 工務段
- 路線
- 里程數
- 寬度
- 長度
- 阻斷機率
- 損害程度

評估項目: 橋梁損害暨損失評估

初級站名: 第二階段: 風險估測: 基本資料

橋梁分布主題圖

橋名	工程處	工務段	路線	里程數 (KM)	寬度 (m)	長度
新橋	主橋方橋	二區	復興	縣131	33.7	9.0
新橋	新橋三號橋	五區	復興	縣144甲	41.3	7.5
新橋	新橋一號橋	二區	復興	縣21	68.1	18.0
新橋	新橋二號橋	二區	復興	縣14	46.2	17.0
新橋	新橋二號橋	二區	復興	縣147	3.8	7.5
新橋	新橋一號橋	五區	復興	縣144甲	39.9	8.2
新橋	新橋二號橋	二區	復興	縣21	237.1	18.0
新橋	新橋二號橋	二區	復興	縣144甲	2.7	18.0
新橋	新橋二號橋	五區	復興	縣144甲	40.9	7.5
新橋	新橋二號橋	二區	復興	縣21	39.2	8.0

共137筆資料

排序: 下載Excel: 顯示欄位

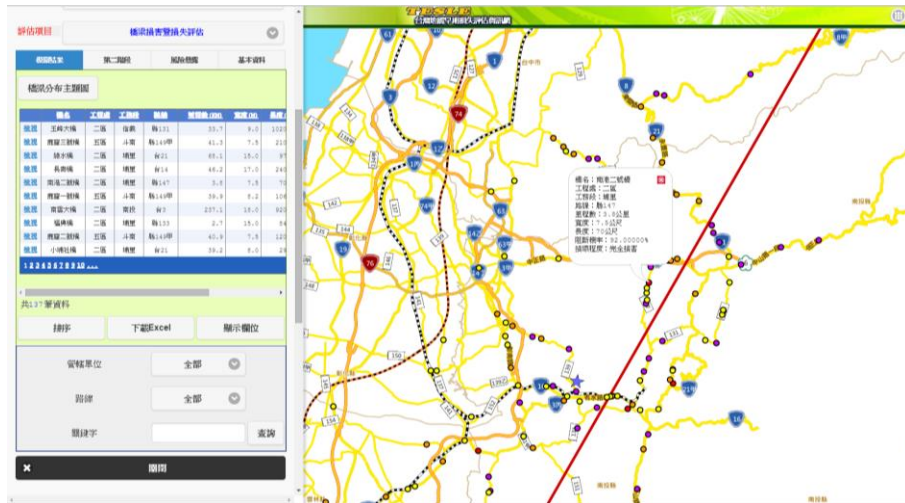
管理單位: 全部

路線: 全部

關鍵字: 查詢

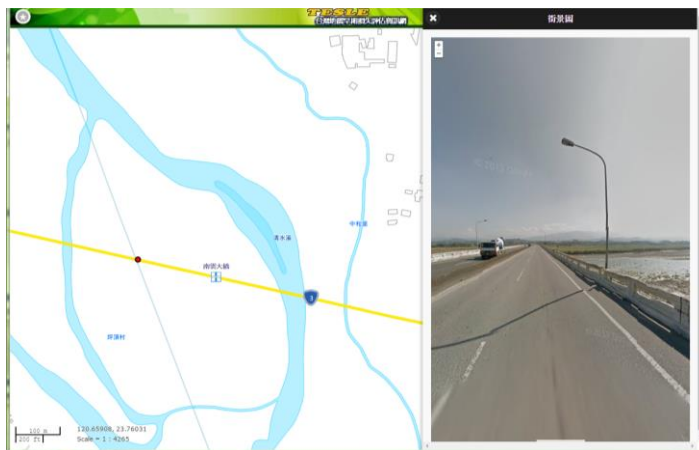
關閉

橋梁分布主題圖與屬性資料查詢



街景圖

- 察看現地街景圖以了解現場真實狀況

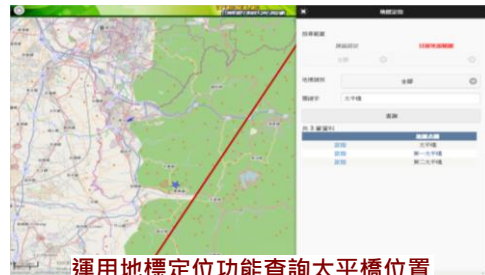


查看街景圖

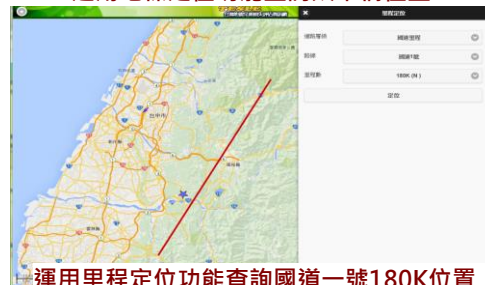
定位

NAR Labs

- 地址定位
- 地標定位
- 交叉路口定位
- 里程定位



運用地標定位功能查詢太平橋位置

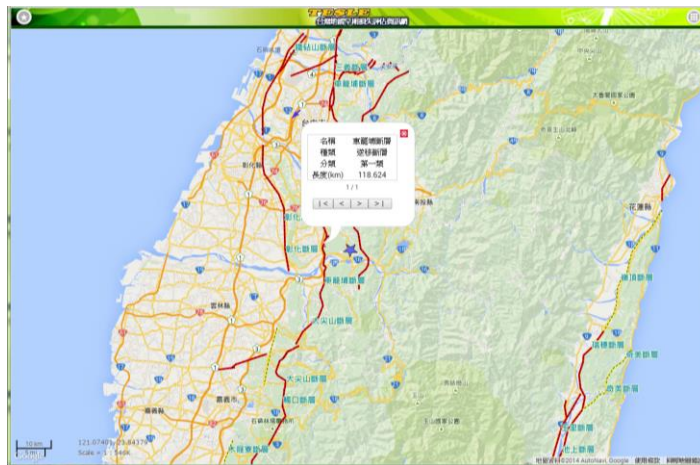


運用里程定位功能查詢國道一號180K位置

活斷層套疊

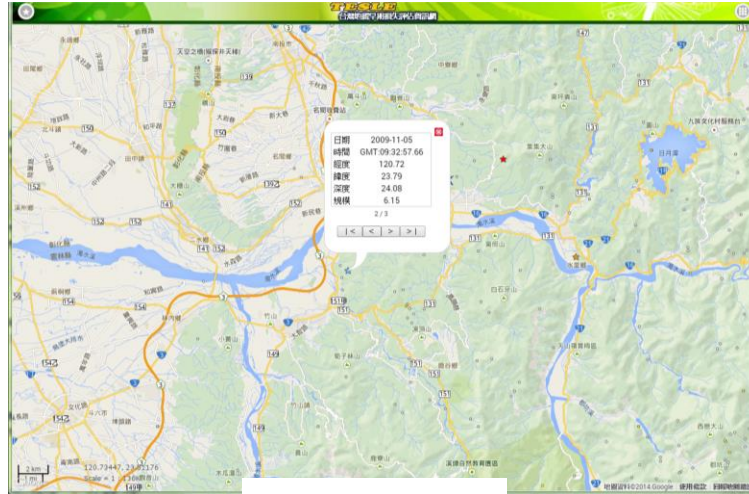
NAR Labs

- 活斷層套疊與屬性查詢



地震目錄套疊

- 地震目錄套疊與屬性查詢



地圖標示與輸出

- 將重要位置或形狀標示後以KML之格式輸出，以利於不同地理資訊系統之套疊



結論 1/2

- 降低地震所造成的災害有賴於震前的準備與震後反應能力，為減少地震所帶來的災害，地震防災科技之研發與落實應用為防災工作中極為重要的部分
- 以資訊服務之方式推廣TELES多年來之研發成果，減少防救災人員之使用複雜度，提供震前、震後等不同時期之應用時機

結論 2/2

- 未來將增加避難人數、火災救難需求、廢棄物、經濟損失、救災資源需求、民生物資需求等資訊
- 未來將持續擴充交通系統、民生系統、重要設施等不同結構物損害評估

NAR Labs
國家實驗研究院

謝謝聆聽
敬請指教

承諾·熱情·創新

www.narlabs.org.tw