

天然災害減災機制 與 危機管理

歐晉德

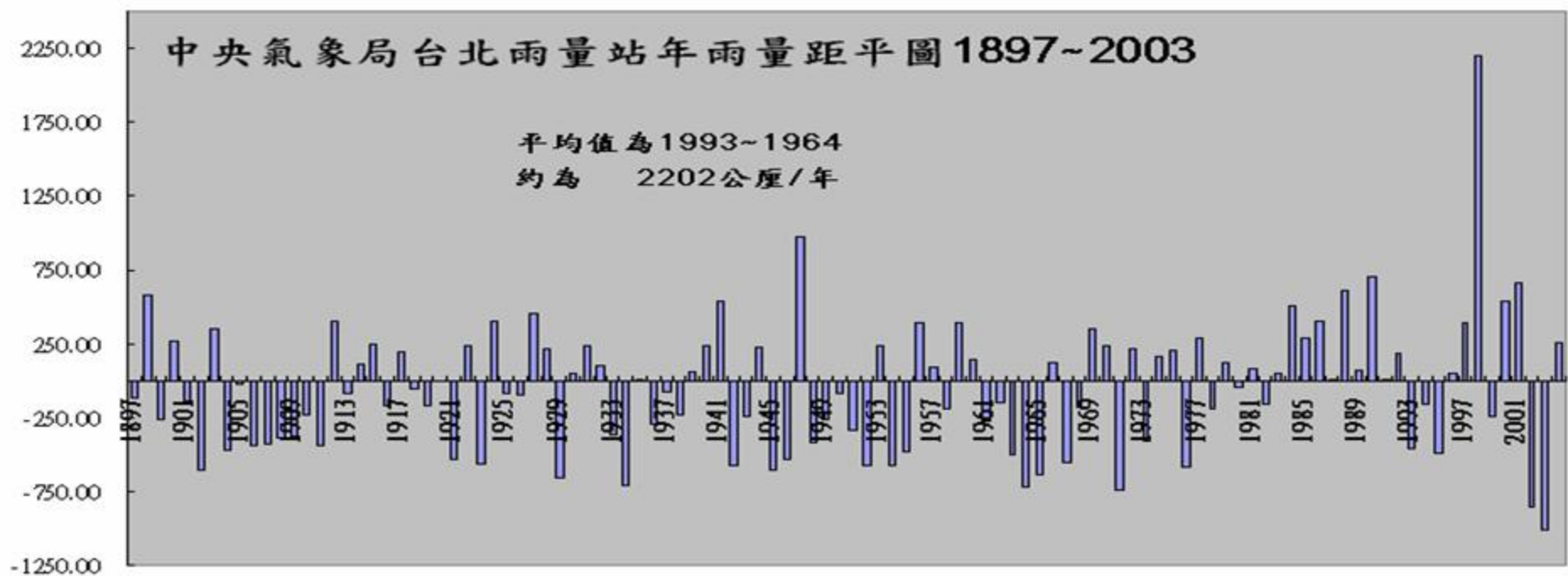


氣候改變

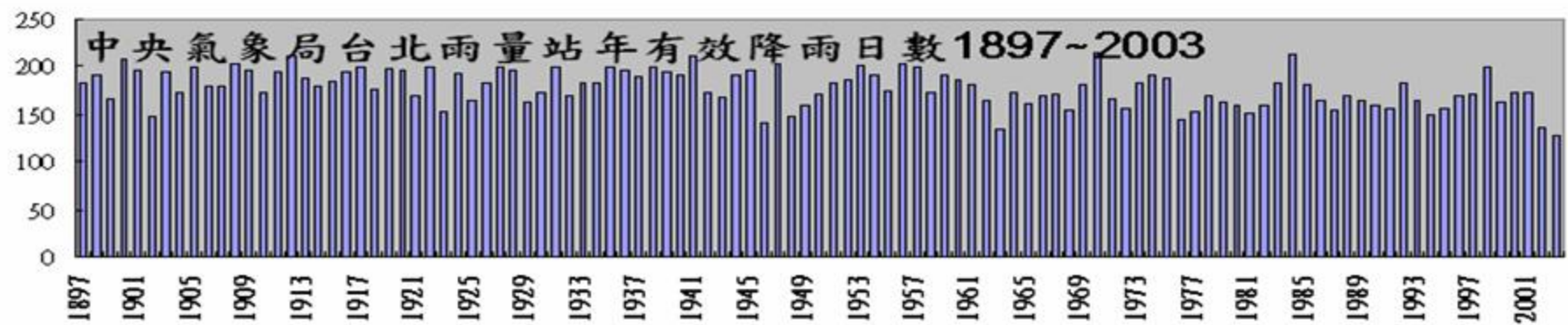
- 1861年起全球大氣溫度上升
- 20世紀海平面上升0.1~0.2m
- 北半球降雨量每十年增加0.5%至1.0%
- 強烈降雨量事件增加0.2%~0.4%
- 1970年起聖嬰現象更趨頻繁

臺北市(平地)歷年降雨概況

中央氣象局台北雨量站年雨量距平圖 1897~2003

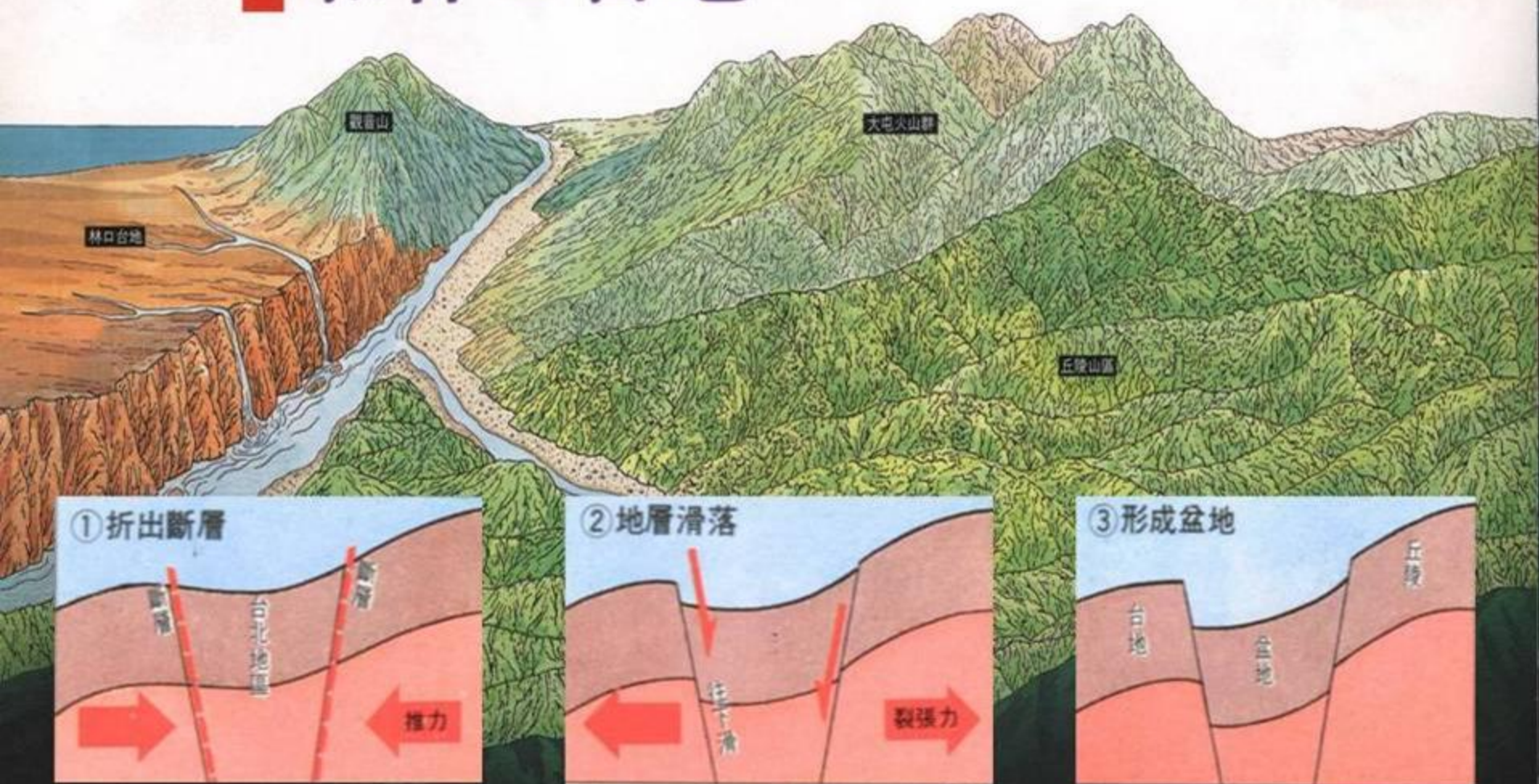


中央氣象局台北雨量站年有效降雨日數 1897~2003



五十萬年前

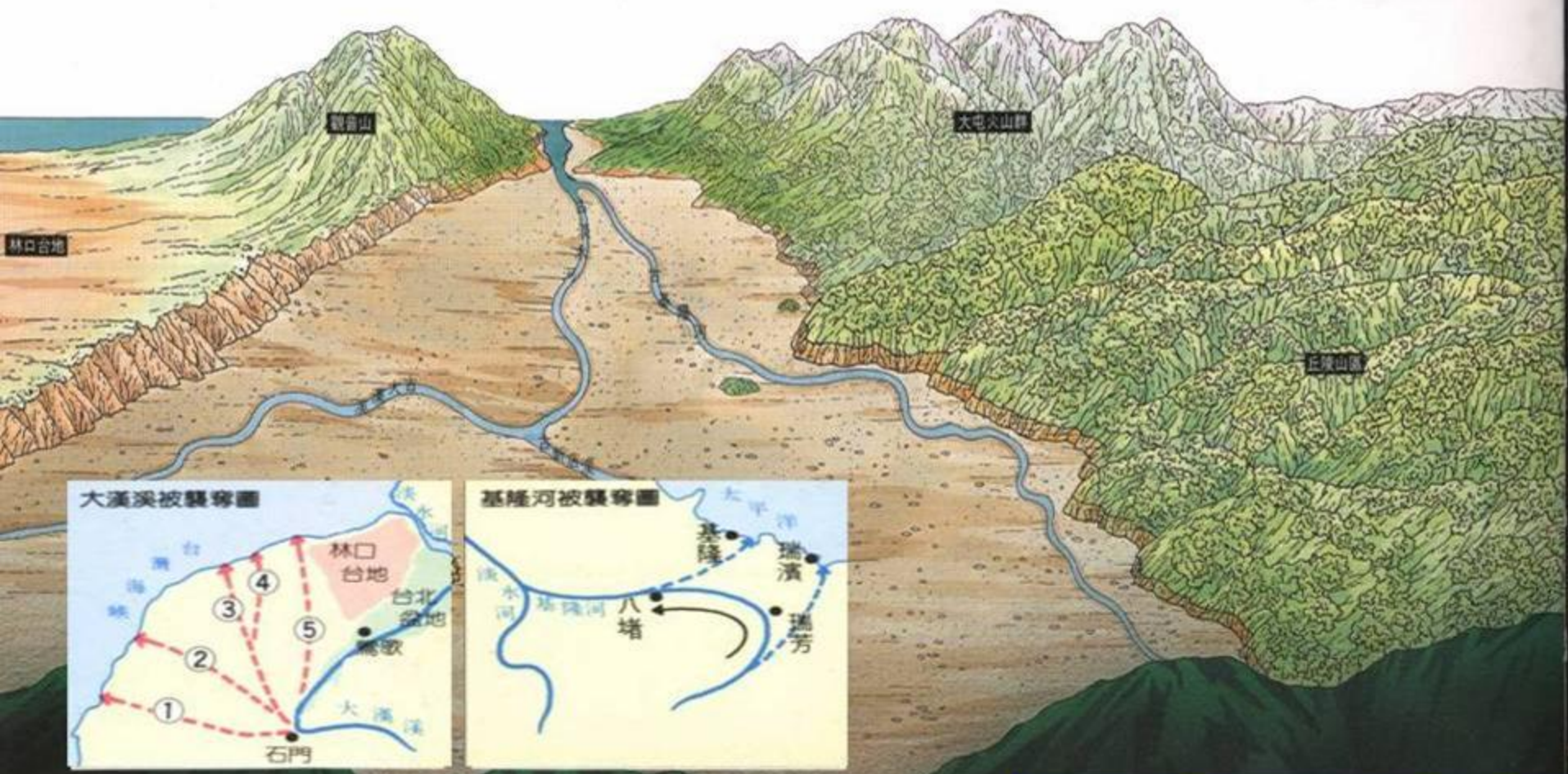
形成台北盆地 和林口台地



圖片取自《大台北空中散步》

三萬年前

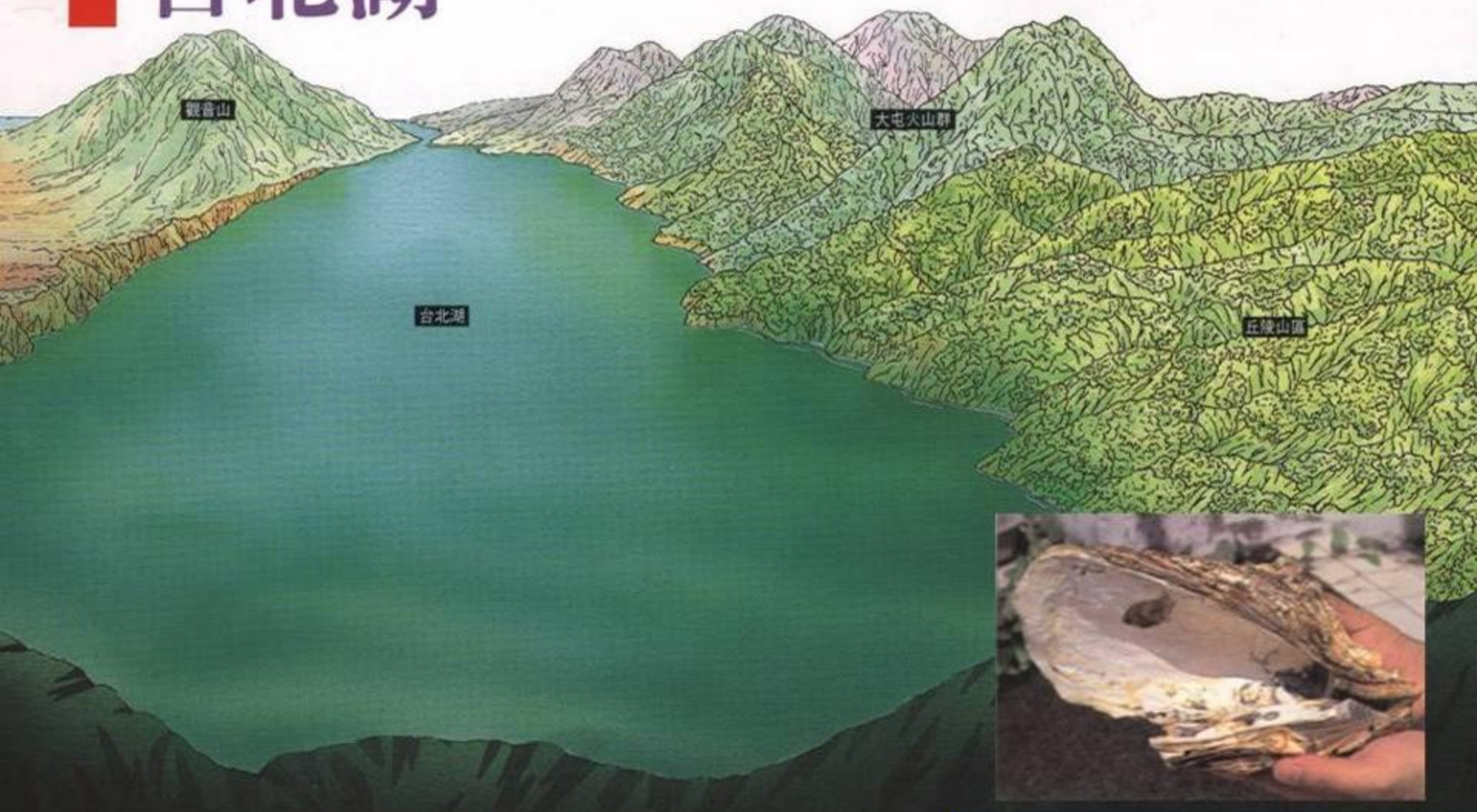
形成淡水河系



圖片取自《大台北空中散步》

一萬年前

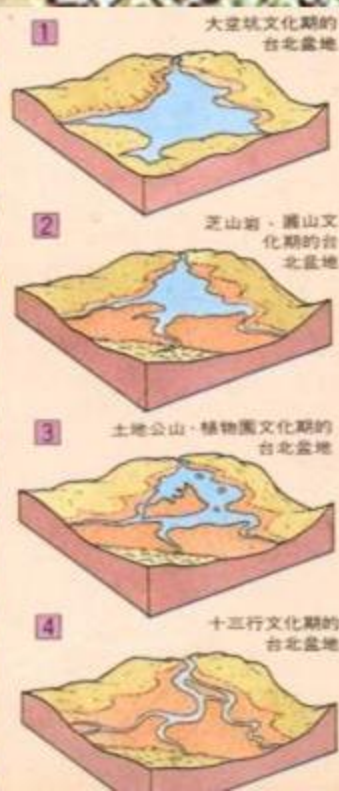
淹成 台北湖



圖片取自《大台北空中散步》

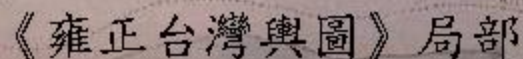
大約在五千年前

由於盆地已幾乎淤滿泥砂，海水陸續退出去，盆地內成為陸地與沼澤。這個時期的台北盆地，已有史前人類活動，是台北盆地的「史前文化期」。



圖片取自《台北地質之旅》

1694年台北盆地內發生規模7的大地震，部分地區發生5公尺以下的陷落，海水再度由關渡進入形成史料上所謂的「康熙台北湖」。



今天

豐富多變的地形

大屯火山群

北部海濱

觀音山

林口台地

台北盆地

丘陵山區

海水退去，台北盆地又露出……

北台灣的形成真是高潮迭起、令人目不暇給！6,000 多萬年來，歷經各式各樣的戲劇性大變化，終於有了今天的地貌。

由衛星圖來看，可以清清楚楚看出整個北台灣的地理形勢——中心是個三角形盆地，三面被東北方大屯火山群、西方觀音山、林口台地和東南方的丘陵山區包圍。而淡水河系三大支流，縱橫流過台北盆地，最後由淡水出海。有山有河，又面海，這就是我們生活其上的美麗大地！



大台北的地形景觀豐富多變

1996/08



圖片取自《大台北空中散步》

人口成長與都市化

- 全球人口已超過60億 → 預期2040年增加一倍

- 全球一百萬人口都市

1975年 195

1995年 364

2015年 564

- 1900 倫敦 五百萬人

1950 紐約 一千萬人

2000 東京 二千六百萬

- 超級都市 一千萬人以上

1950年 1

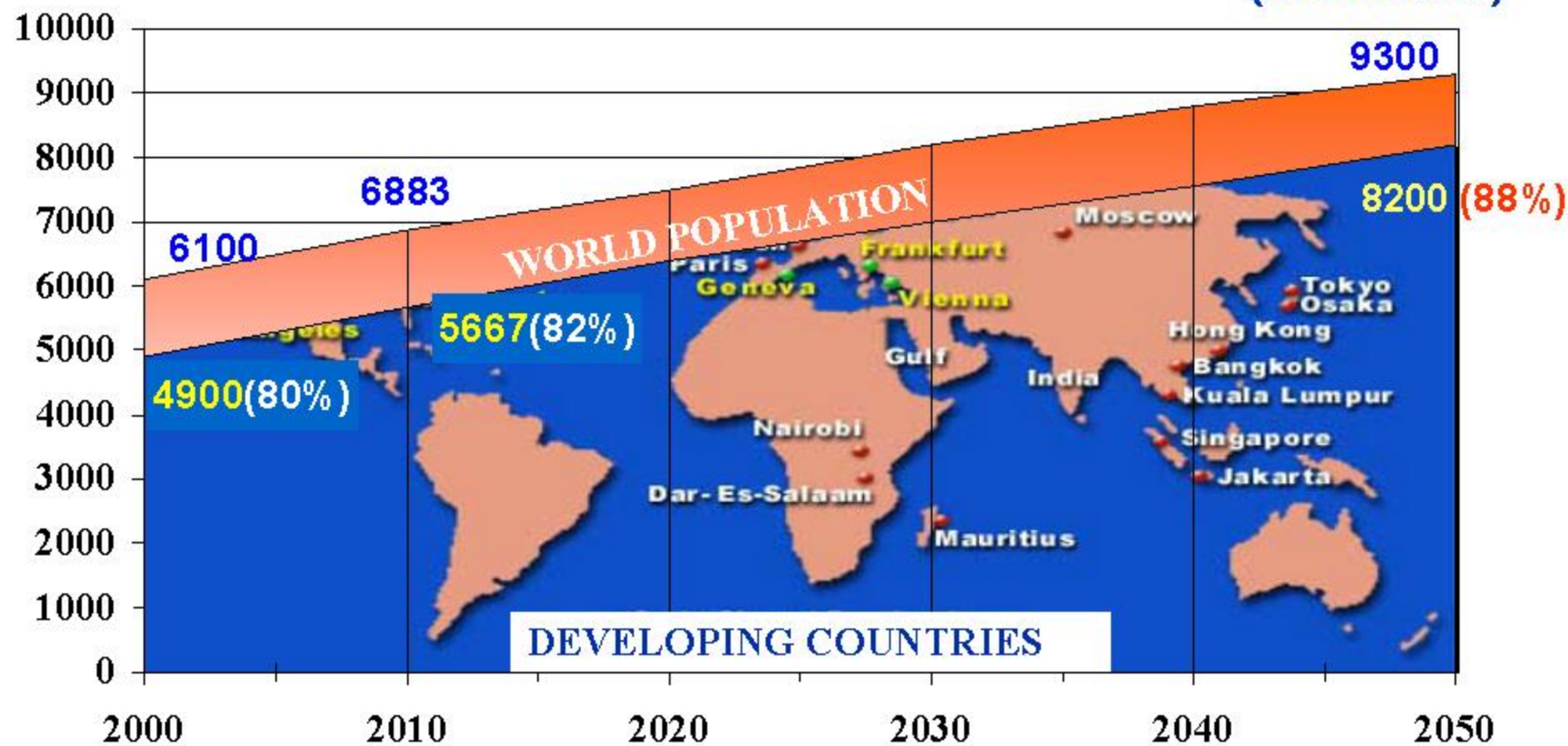
1975年 5

2000年 19 (亞洲11個)

全球人口成長趨勢

開發中及較落後國家人口約占全球80%以上

(in millions)



Source: UN Population Division; WORLD POPULATION PROSPECTS

Population Reference Bureau: WORLD POPULATION DATA SHEET



Mega cities of the developing world

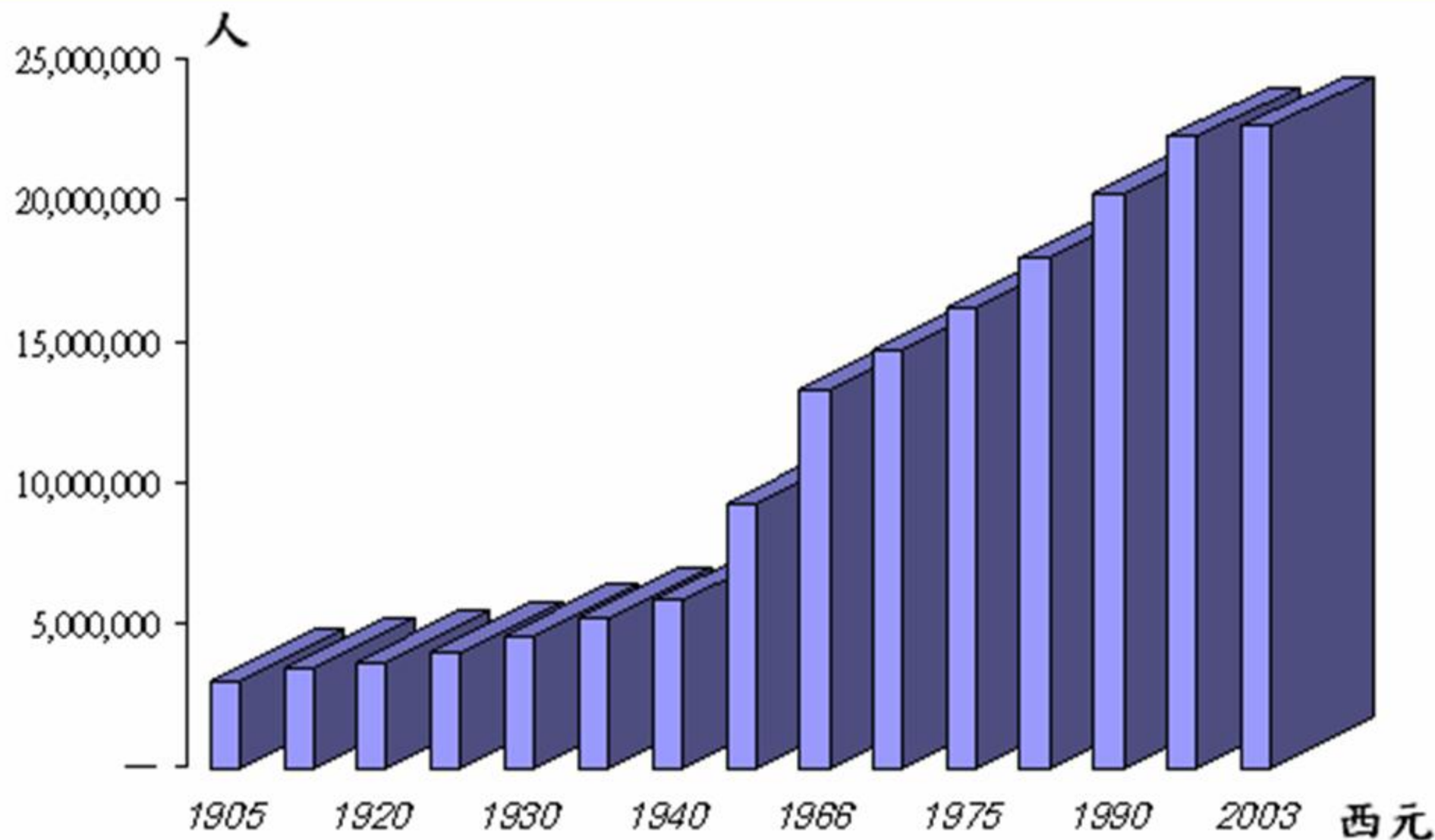
交通及衛生問題



住宅問題



台灣地區歷年人口總數



氣候變遷

人口成長及
都市化



全球環境變化



天然災害



能源消耗



資源浪費

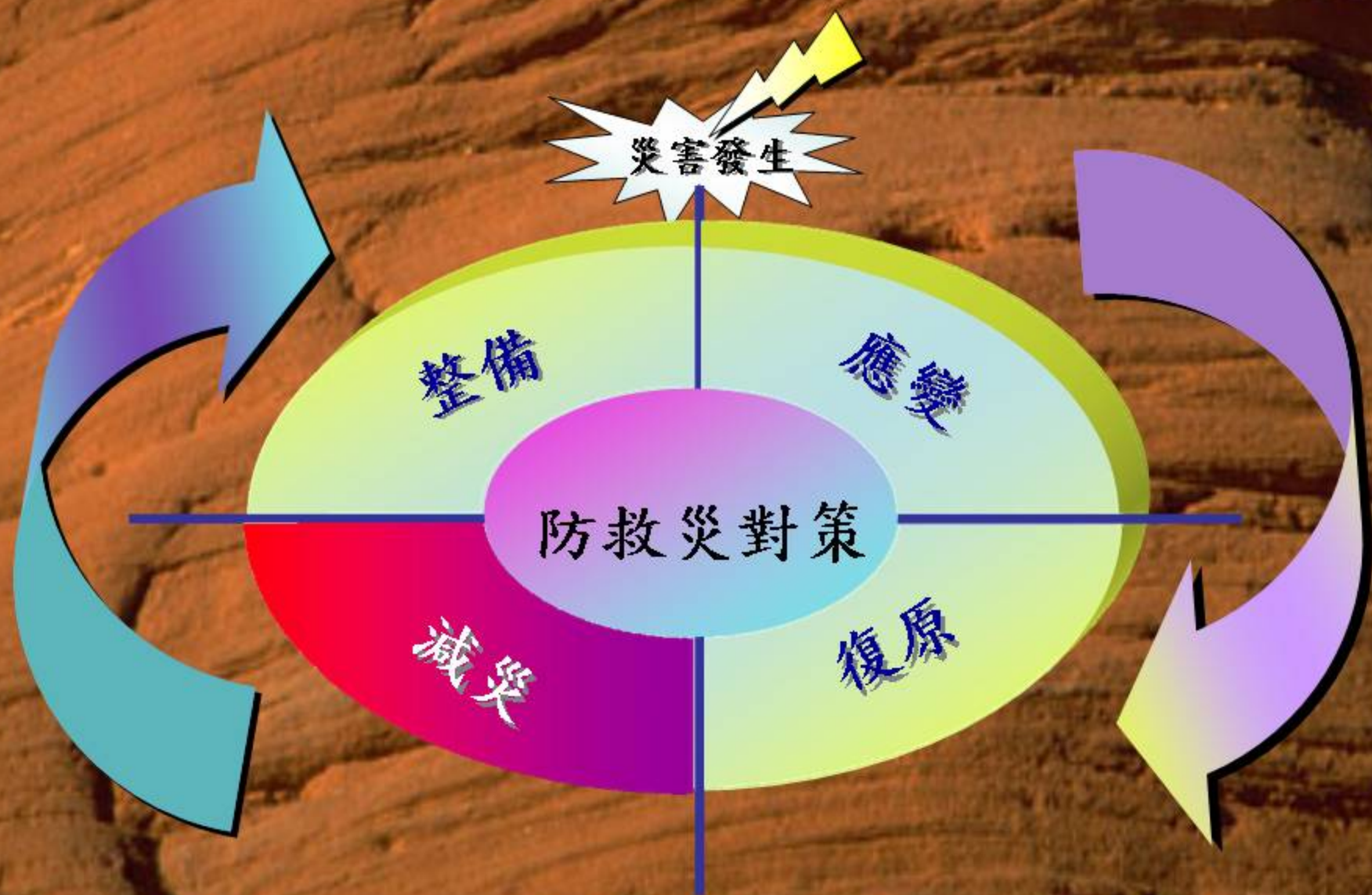






科技 ~~=~~ 解決方案

災害防救工作週期



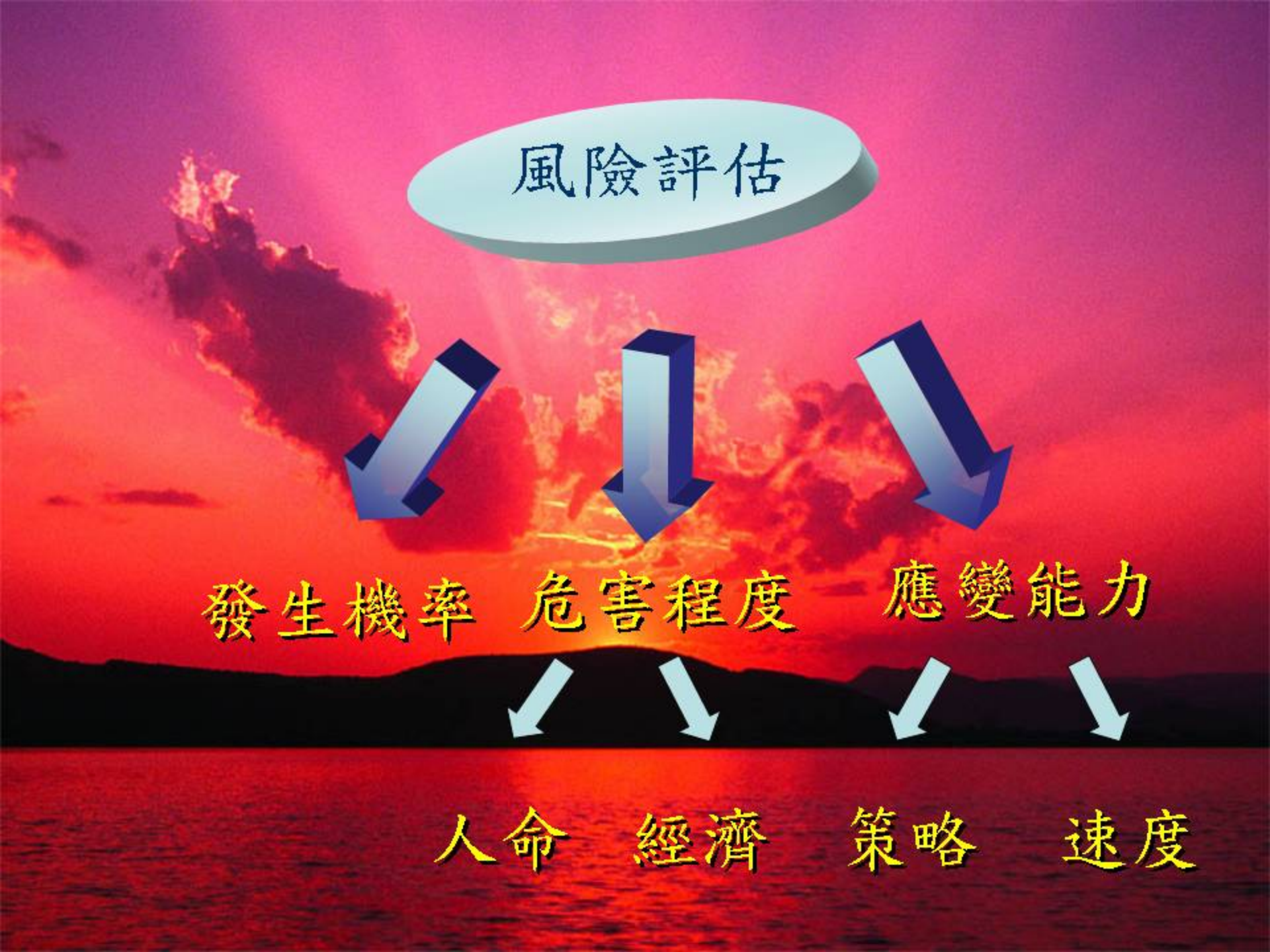


Taipei

天然災害處理之基本考慮

- 風險能否承擔？
- 成本效益能否接受？
- 可否長遠維持？（永續發展）

風險評估



```
graph TD; A([風險評估]) --> B[發生機率]; A --> C[危害程度]; A --> D[應變能力]; B --> E[人命]; C --> F[經濟]; D --> G[策略]; D --> H[速度];
```

發生機率 危害程度 應變能力

人命 經濟 策略 速度

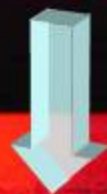
投資成本 VS 效益



量化



人命損失減少機率
經濟衝擊降低程度



可靠度分析

應變能力

- 應變策略
- 反應速度
- 成本



建制階段

- 都市整體規劃
建築規範，基本設施
（防災公園）
維生體系
- 系統抗災效能
防洪設施
防震功能設計
維生系統基本防災要求



營運階段

- 管理手段
基本法令
政府組織
- 應變策略
救災編制
監控系統
例行演練
民眾防災教育

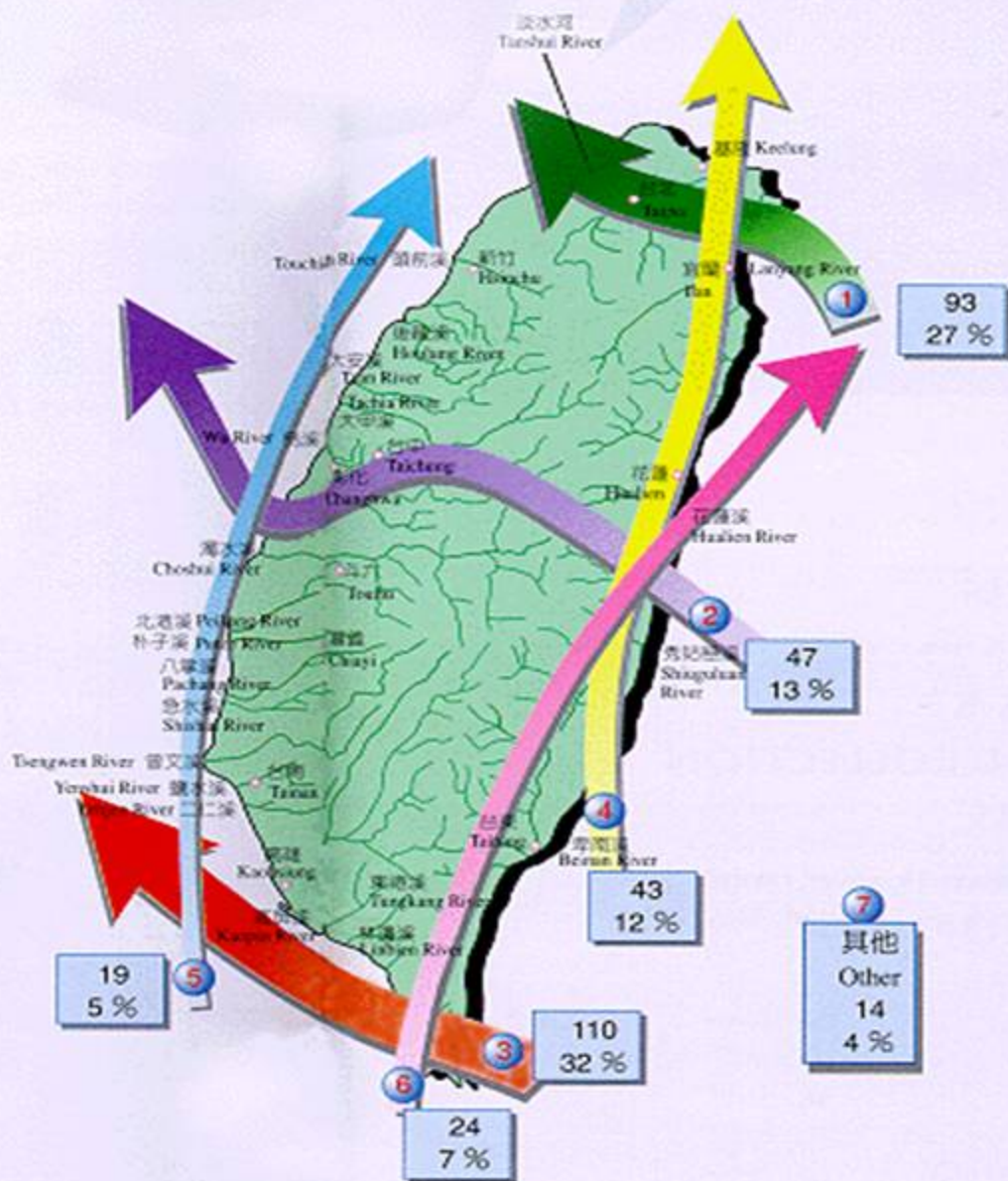


台北盆地地形



土石流





颱風路徑圖，每年平均侵襲3.6次

納莉颱風河川水位暴漲



台北盆地活動斷層

Taipei



東星大樓崩塌





台北市的天然災害

- ◆ 地震
- ◆ 水災及乾旱
- ◆ 地滑及土石流



減災計劃之理念

- 建立基本資料庫
- 開發災害潛能分析
- 模擬災變情況
- 分析災變危害程度
- 研提減災策略
- 建置減災機制

A pink lotus flower is in the top left corner. Below it, the word "Taipei" is written in a stylized, cursive font.

減災計劃之目標

- 以淹水潛能圖模擬災害狀況
- 坡地地滑風險評估並設置監測系統
- 設置 HAZ-TAIWAN 系統以評估地震危害度
- 建立減災設劃與專責機構
- 提供災害管理之支援決策系統

減災計劃之架構

城市資料庫

檢討目前
防災體系

自然災害分析

風險評估

災害狀況模擬

減災計劃(防止與應變)

減災計劃之實效

減災成效之評估

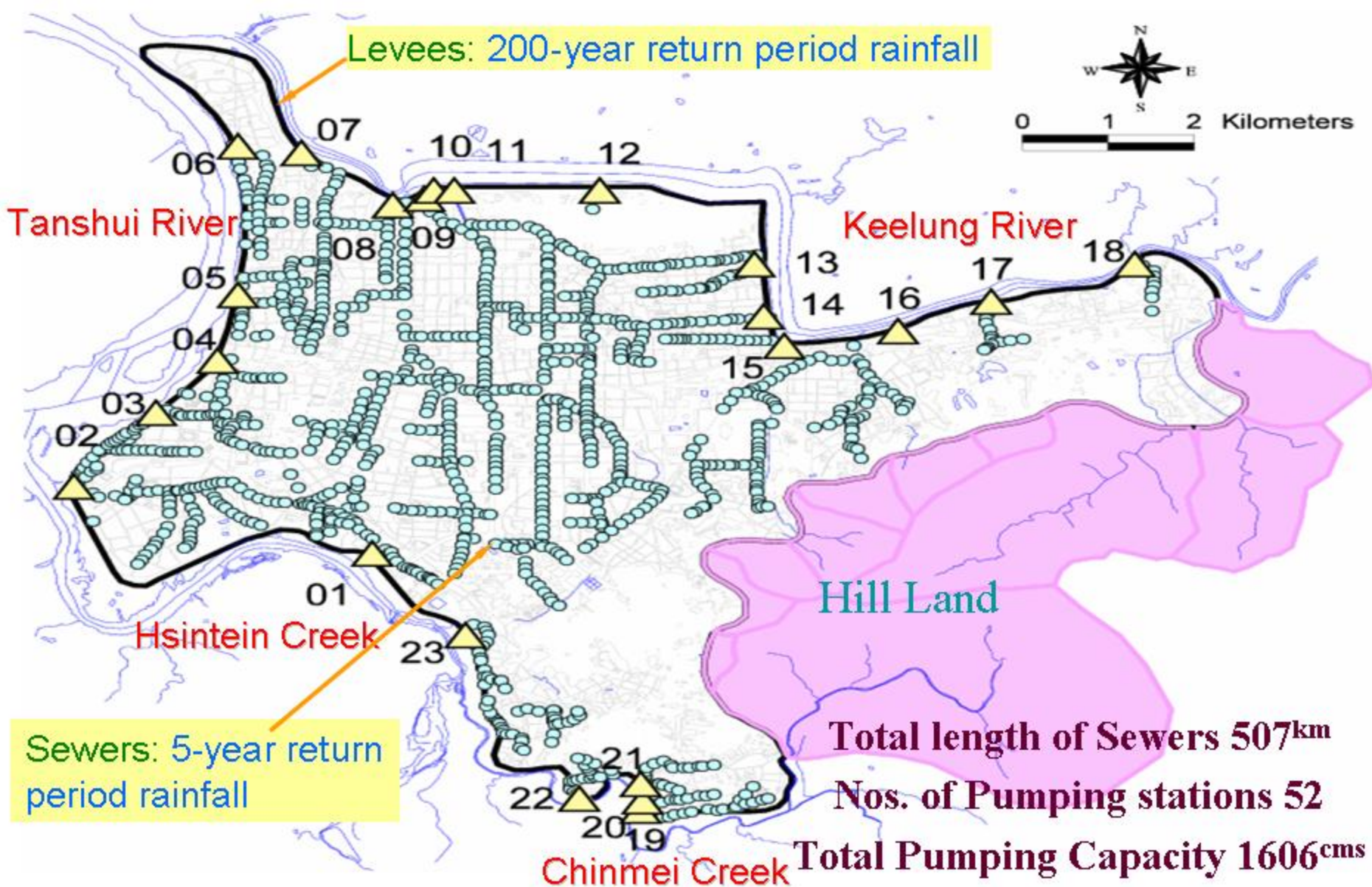
檢討與改進

防洪措施

景美溪堤防



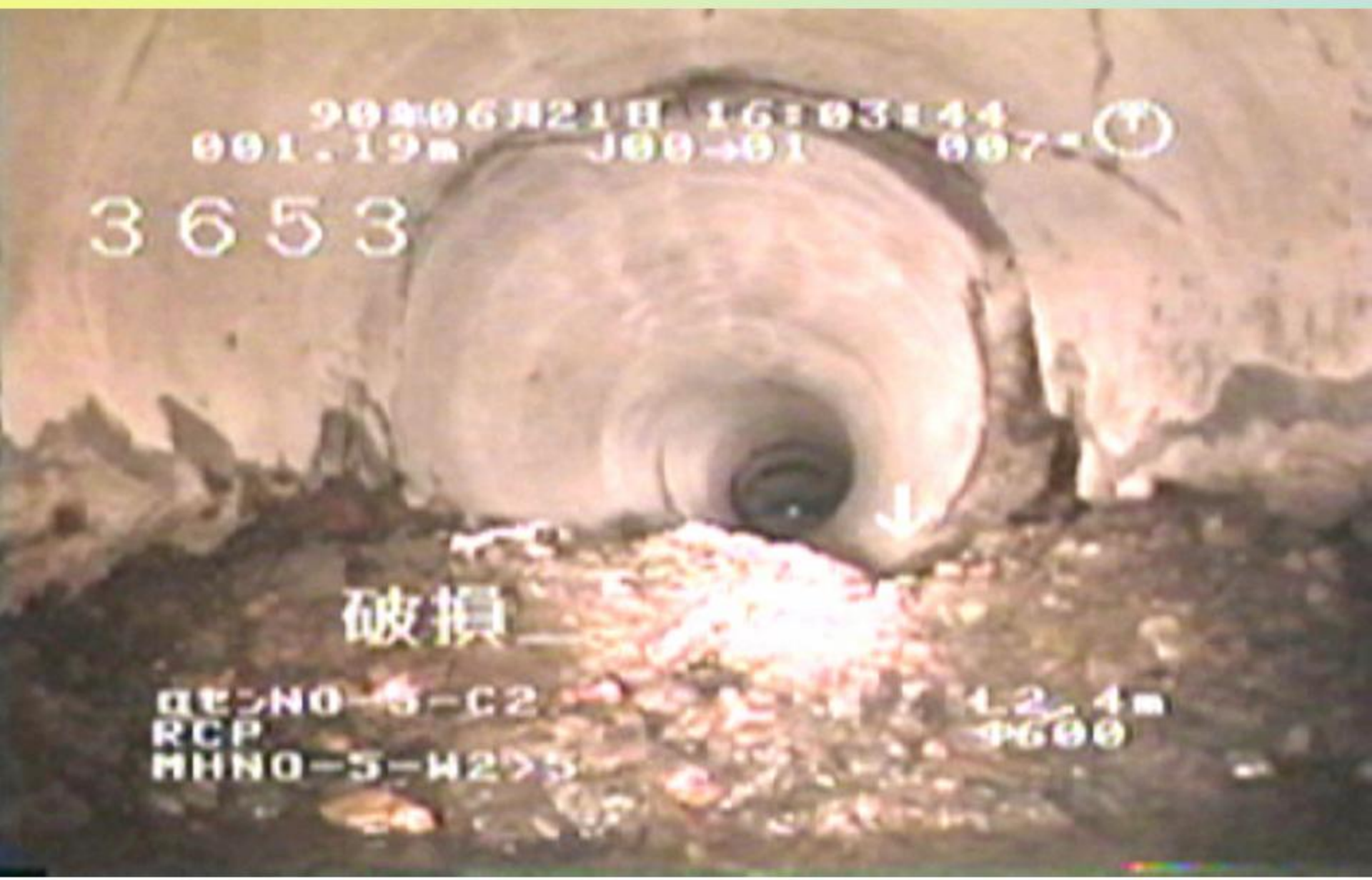
抽水站與排水體系



下水道TV檢視器



下水道状況



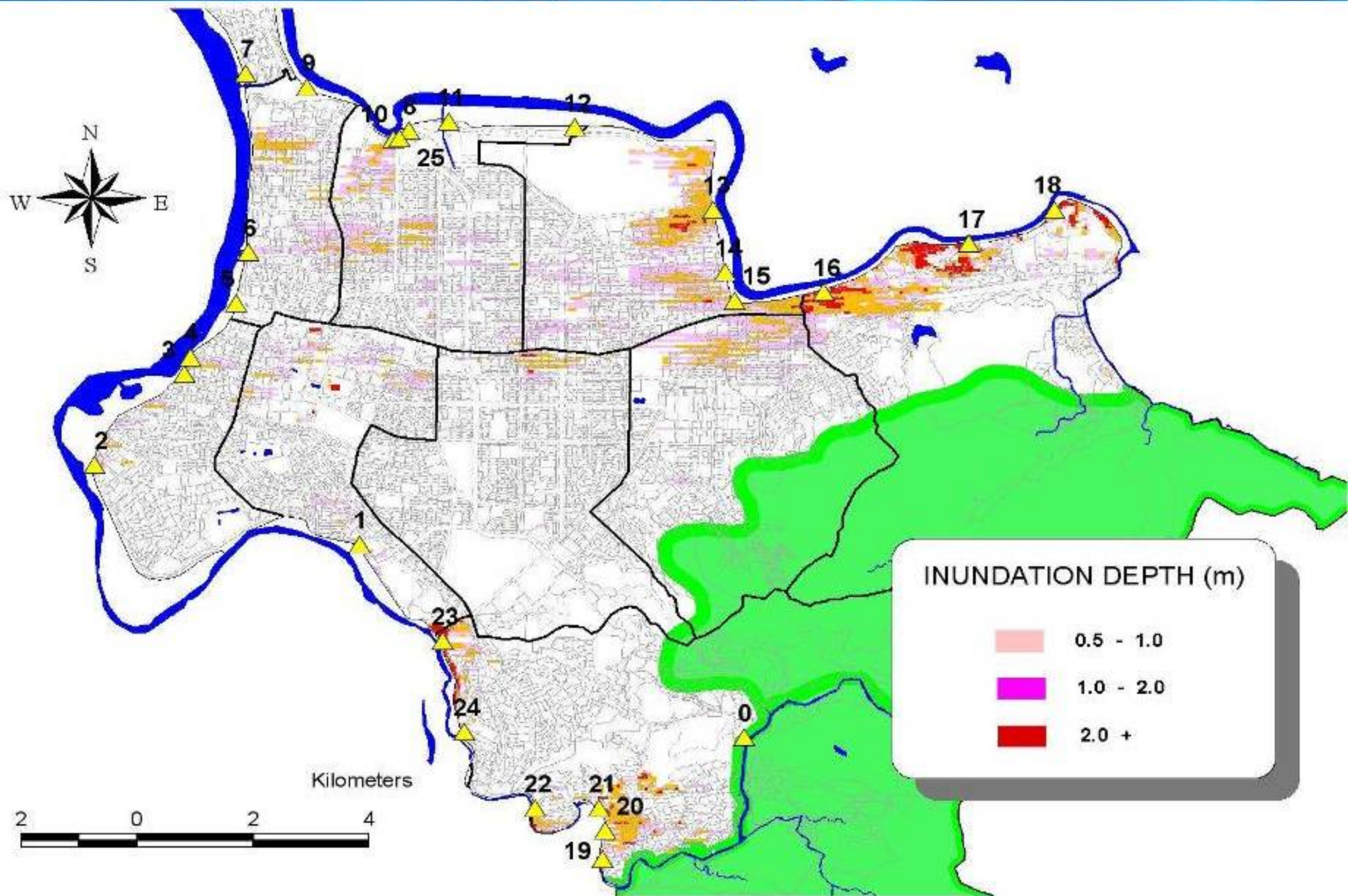
99年06月21日 16:03:44
001.19m J00-01 007-⑦

3653

破損

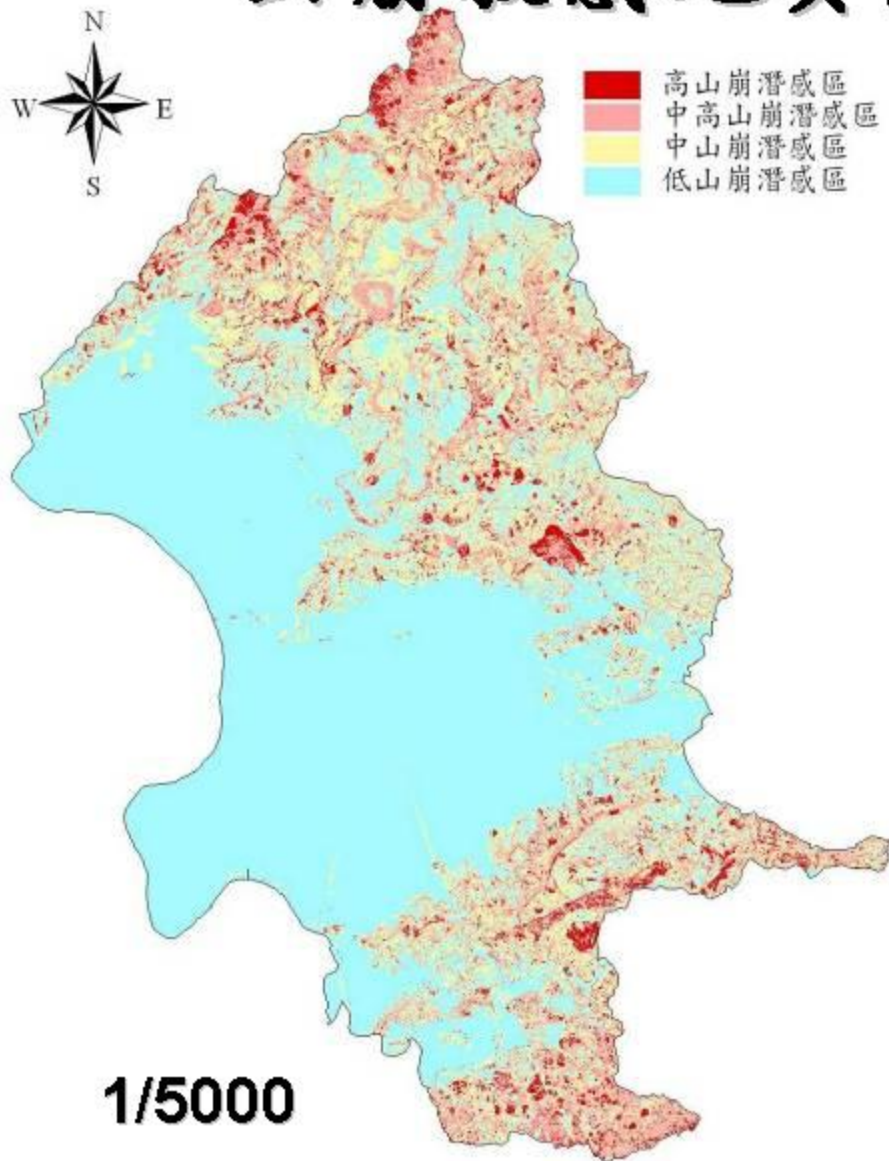
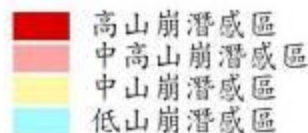
0セシNO-5-C2 1.2.4m
RCP 4600
MHNO-5-H2>5

淹水潛勢圖

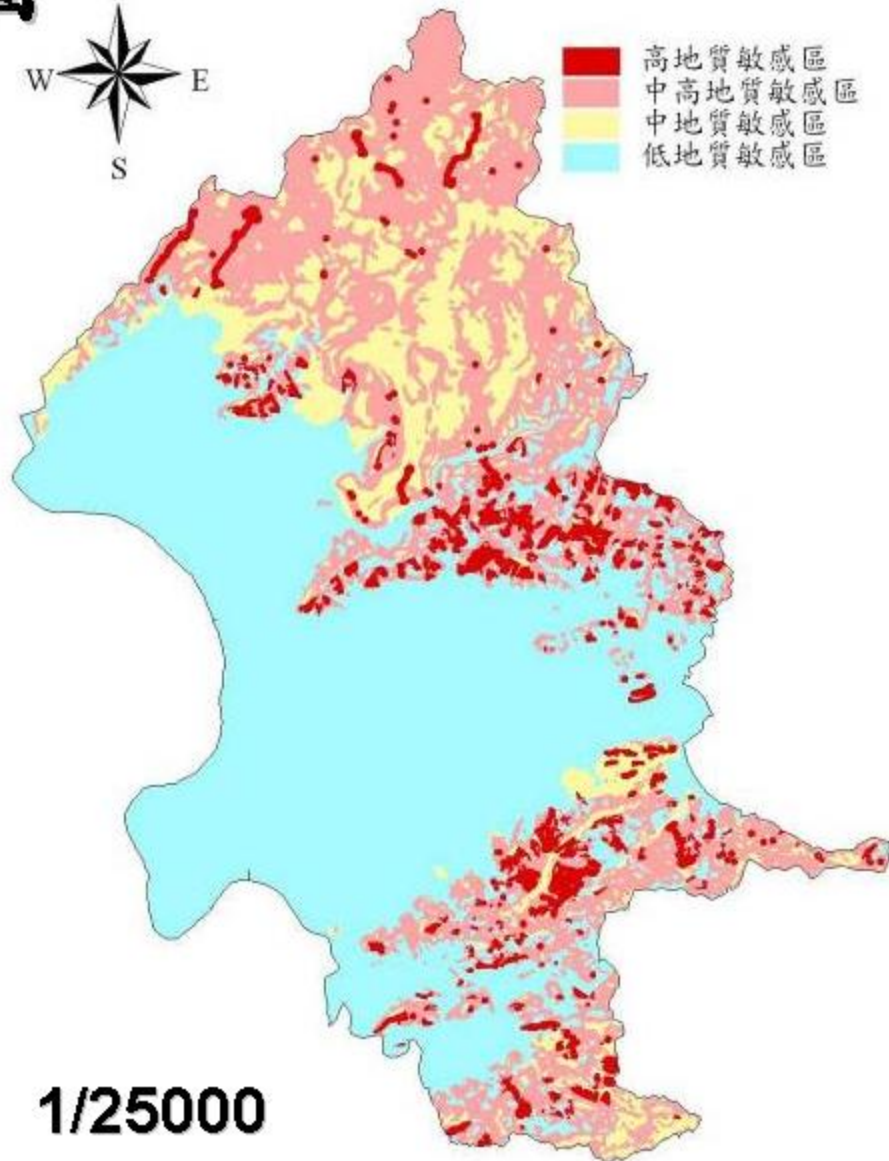
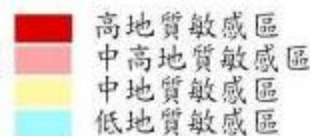


地滑與土石流防範

山崩敏感地質圖



1/5000



1/25000



台北盆地地滑案例 (1959-2000)

Time : 1986,11,28

Position : Macao bridge

Describe : 3 persons dead,
Cuilin bridge and Macao
bridge destroyed



Unit: 1000 m
1959-1965 : 1959-1965
1966-1970 : 1966-1970
1971-1975 : 1971-1975
1976-1980 : 1976-1980
1981-1985 : 1981-1985
1986-1990 : 1986-1990
1991-1995 : 1991-1995
1996-2000 : 1996-2000

Time : 1987,08,19

Position : Fuyin Community

Describe : 6 persons dead
and one person hurt



坡地災害主要因子

誘發外力-降雨、地震、人爲外力...等

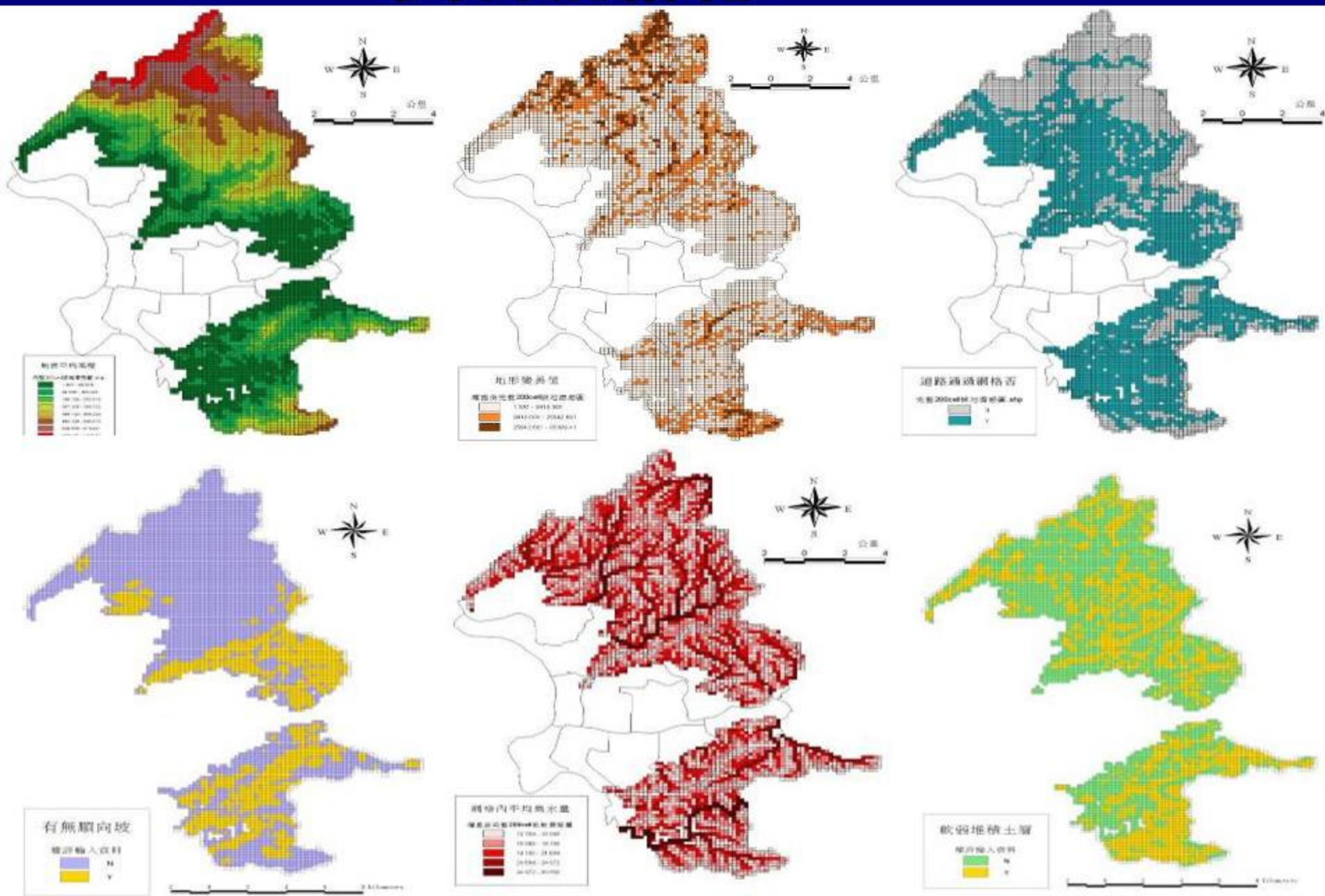
開發狀況-
人口、建築、道路、植生

地形-高程、地表起伏狀況、河岸侵蝕、向源侵蝕

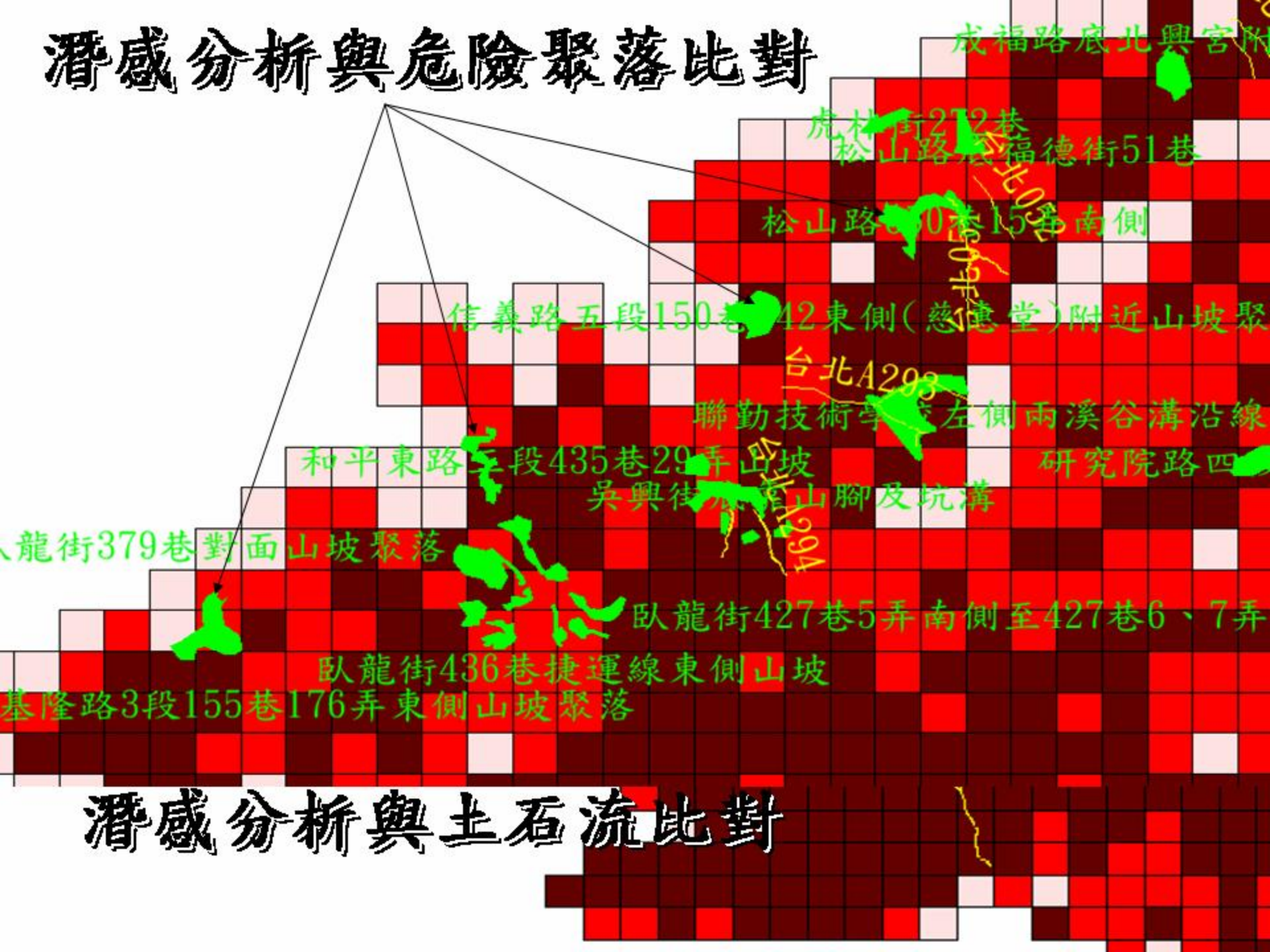
水文-集水量、地下水位

地質-基岩強弱、破裂面、斷層、順逆向坡面、崩積土或人爲填土

資料網格化



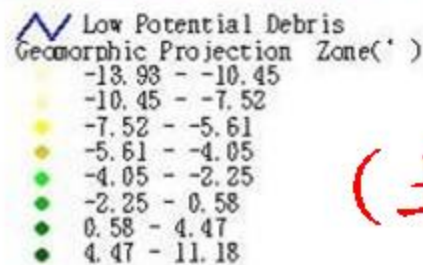
潛感分析與危險聚落比對



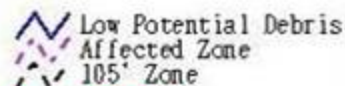
潛感分析與土石流比對

標識危險區域

FD01058 (Yong Fu Village)

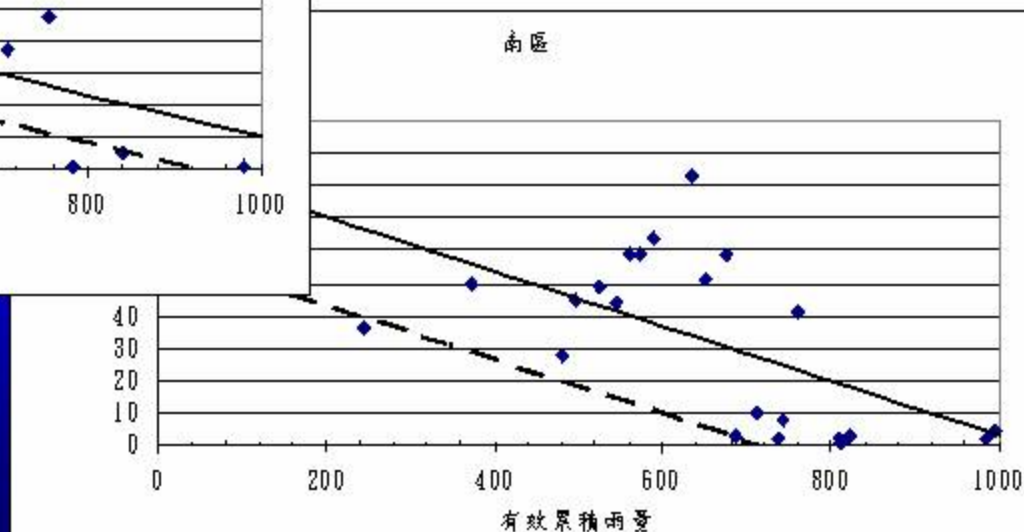
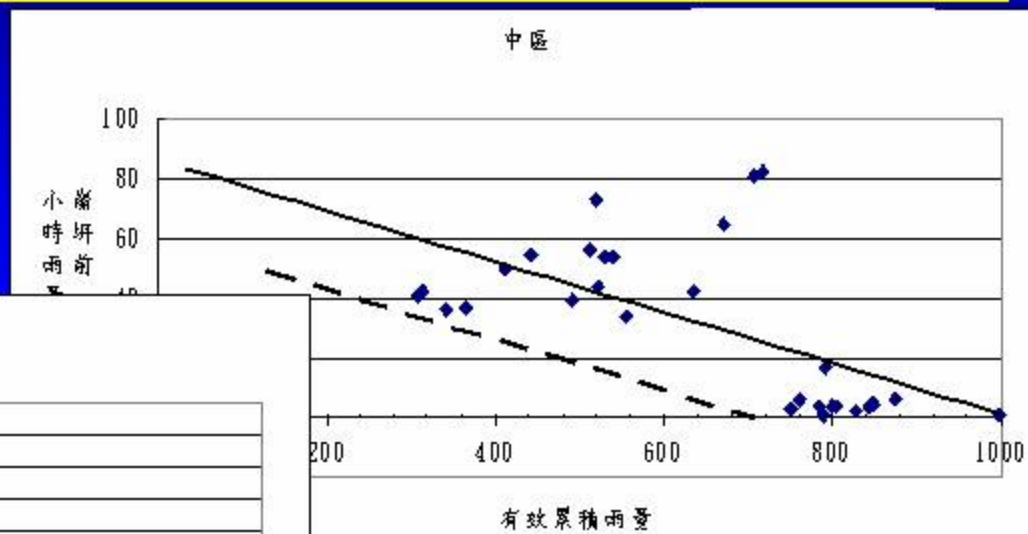
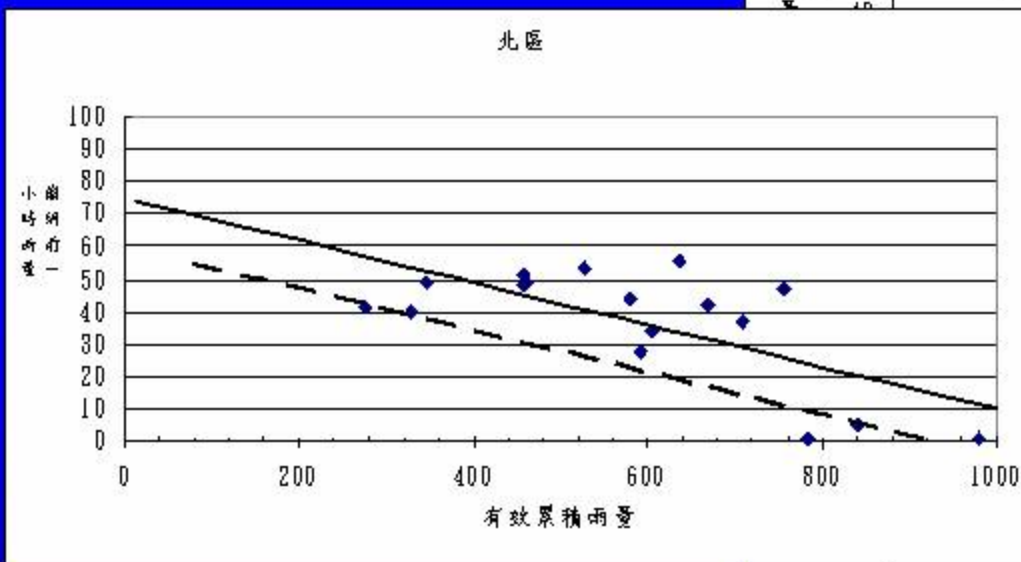


(土石流可能影響區)

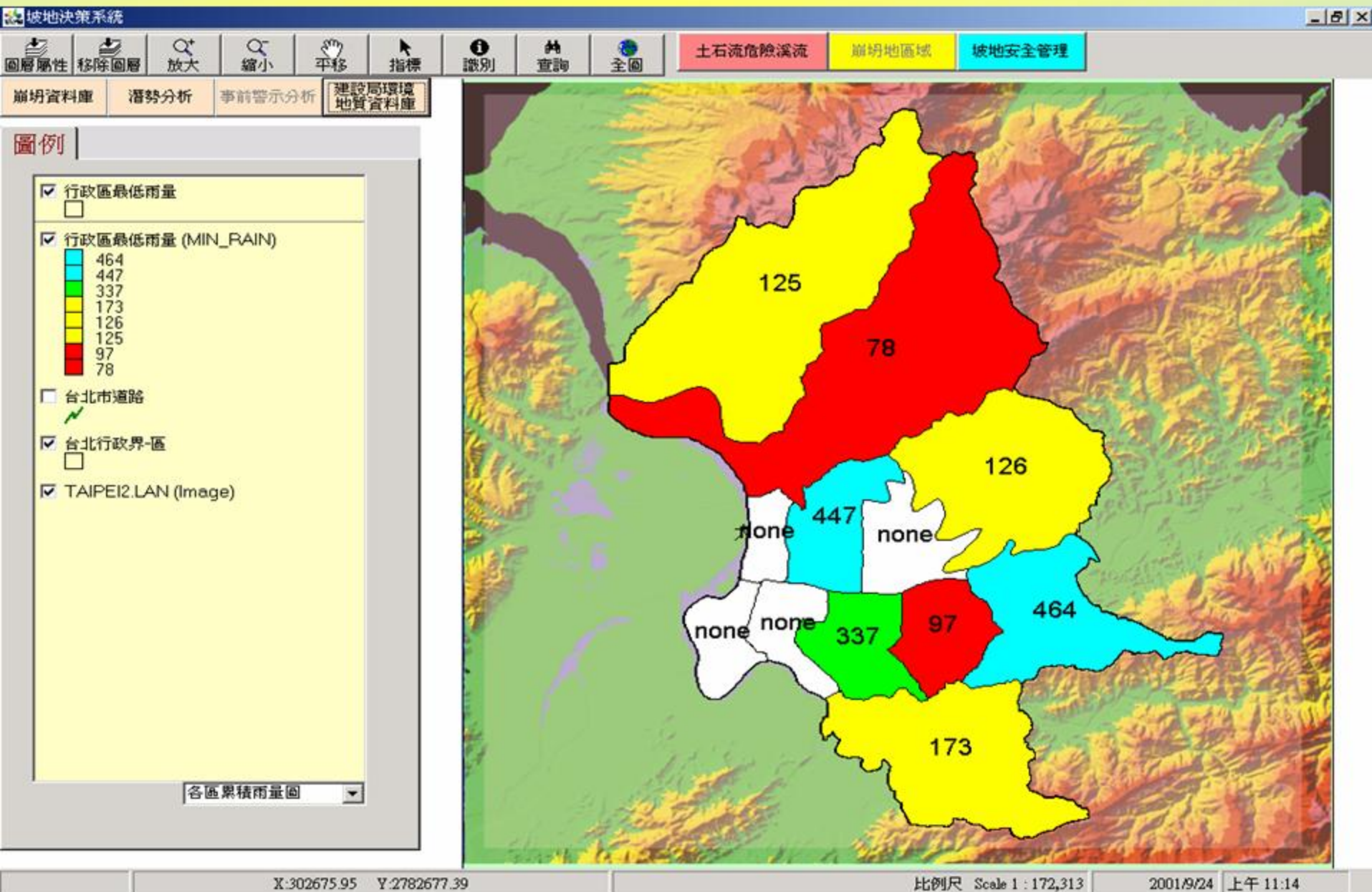


Watershed Area : 3988156 M²
The Coordinate of fan-shaped's
zenith (304637, 2777616)

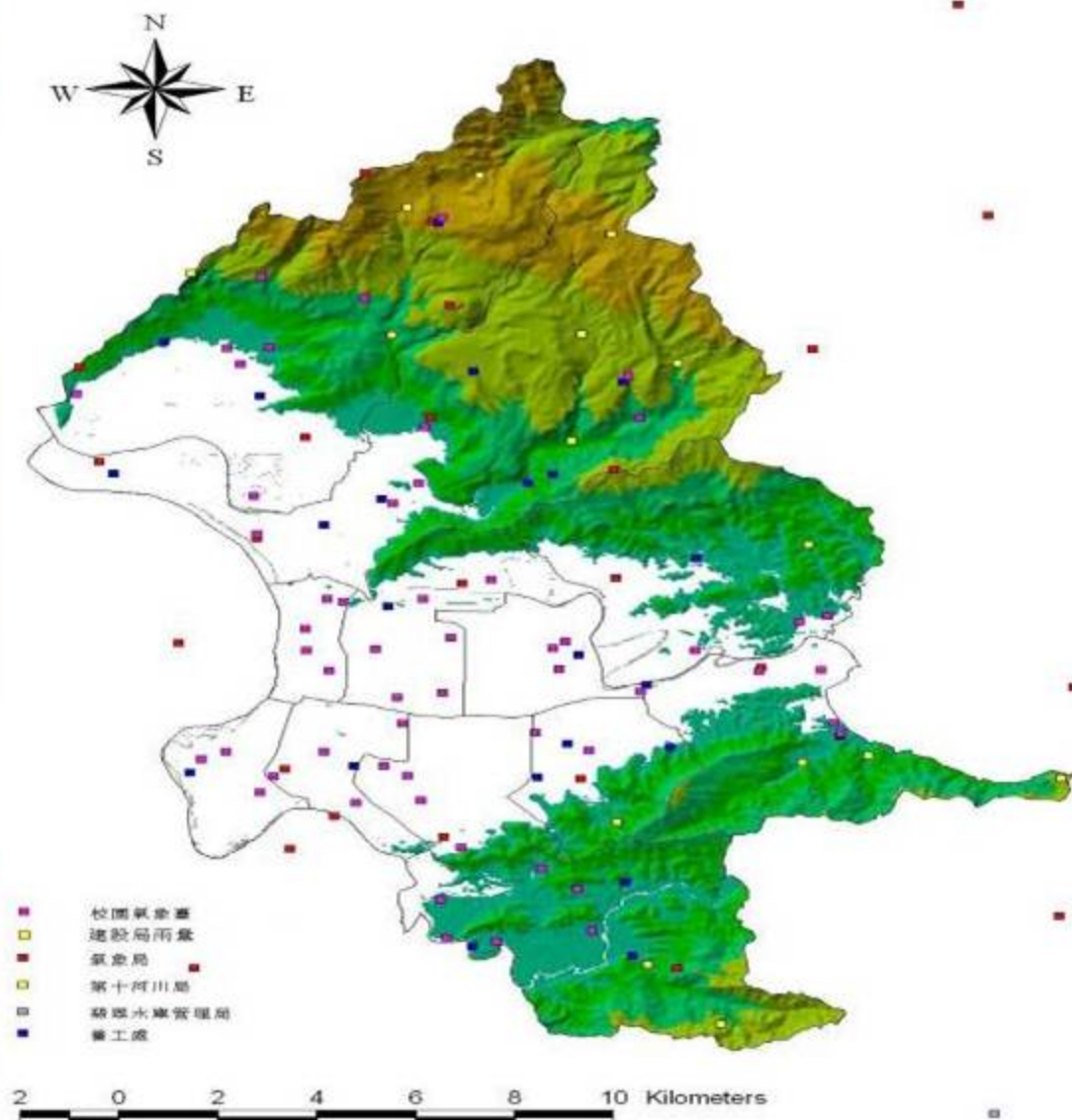
坡地災害雨量預警線



地滑決策支援系統



設置監測系統台北市雨量站分佈



- 養工處**27**站
- 建設局**15**站
- 教育局**60**站
- 外單位**10**站

人為邊坡改善



After



After

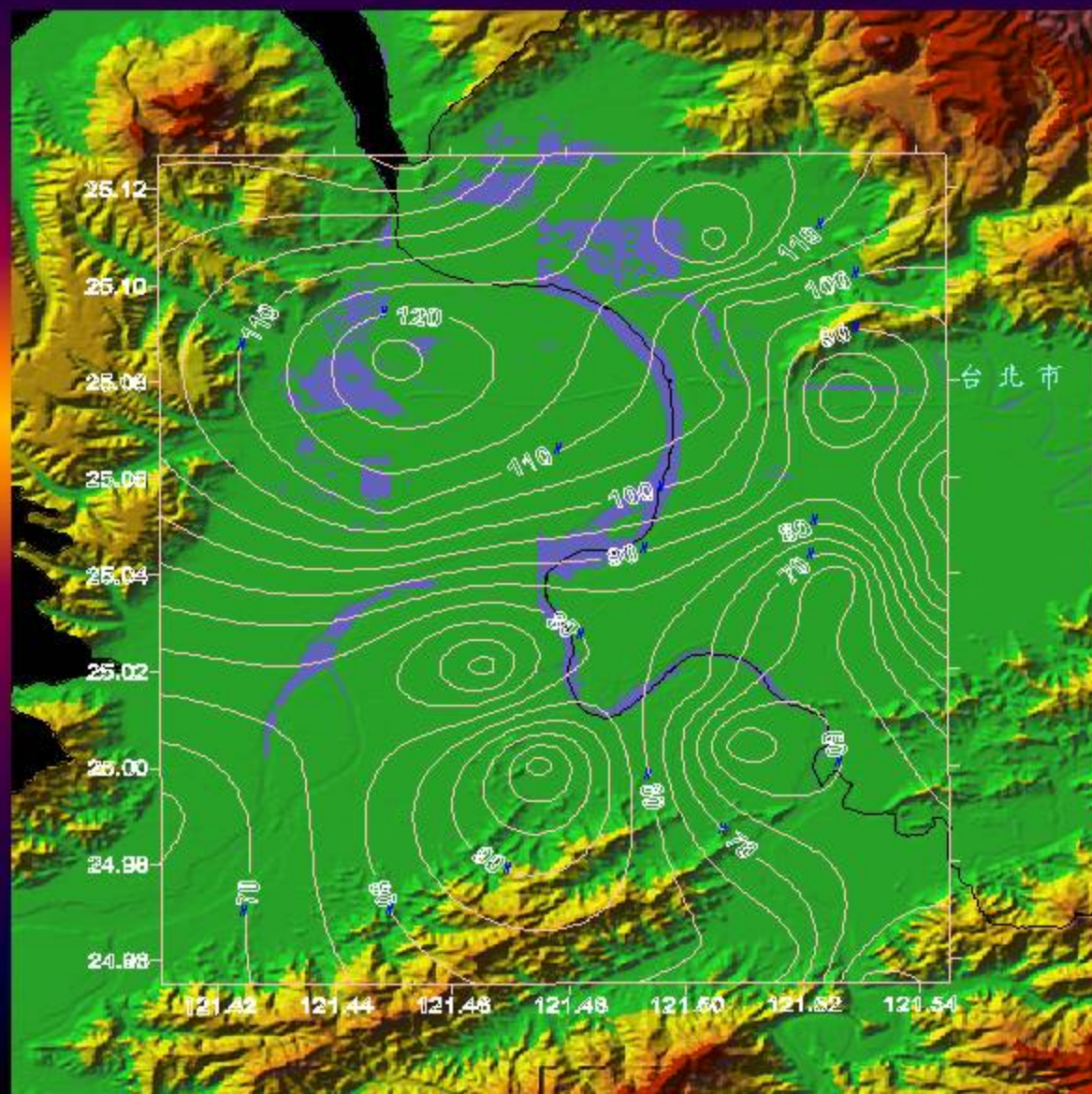


After



地震減災計画

最大地表加速度預測



震災損害評估模式

資料搜集

災害衝擊評估

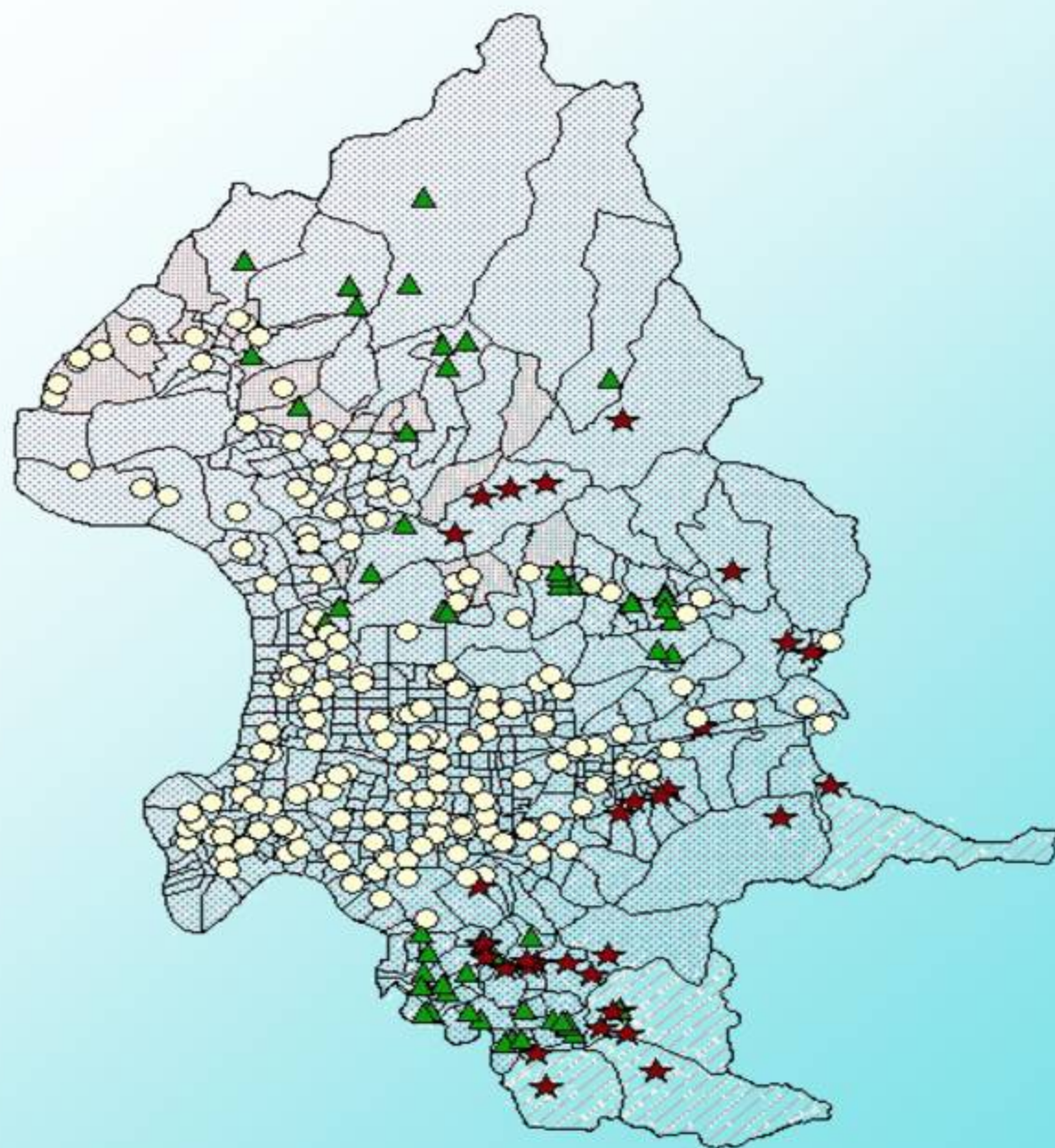
災害鑑別

風險工程分析

減災計劃擬定



學校建築損壞預測



結論

- 災害防治是持續不斷的任務
- 都市成長需永續發展



創造一個安全、舒適，

且更接近自然的快樂的環境



工程師的責任

以專業知識運用自然資源
開創適合人類生活的空間





工程師的使命

- 創造一個讓我們的子女更快樂的環境
- 對自然的保護需增加投資
- 重新評估各類使用大自然材料的成本價值觀
- 發展永續的生態系統，使我們能擁有更多

謝謝