



校園防災地圖製作

弘光科技大學 環境與安全衛生工程系

蘇光偉 助理教授

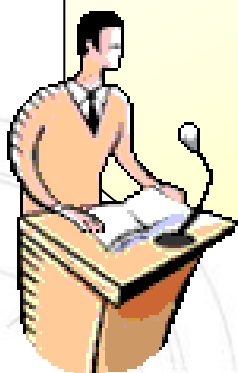
hk4014@gmail.com





課程內容大綱

- 甚麼是校園防災地圖？
- 為何要繪製校園防災地圖？
- 校園防災地圖之定位與功用
- 校園潛在危險地點調查
- 校園防災疏散避難規畫
- 校園防災地圖製作方法
- 任教學校防災地圖製作(HW)





什麼是校園防災地圖？

➤ 什麼是防災地圖？

- 繪製某區域與災害防救相關資訊之地圖，其資訊足以提供作為特定災害防救工作使用者稱之
- 例如提供災害潛勢資訊、防災設備資訊、疏散途徑、避難地點資訊.....

➤ 防災地圖種類

- 災害潛勢地圖(土石流、地震、淹水)、疏散避難地圖、社區防災地圖、校園防災地圖.....

➤ 防災地圖內含

基本地圖 + 災害潛勢 + 疏散避難標示 + 防救資源

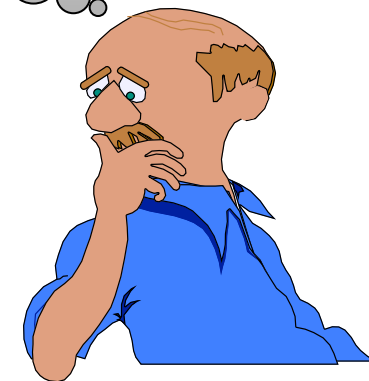




我思故我見



- 那裡有危害？
- 災害如何發生？
- 後果多嚴重？
- 現有防護設施有效嗎？
- 如何預防事故發生？
- 如何提昇防護系統能力？
- 事故發生如何應變？



- ??
- ???
- ????



什麼是校園防災地圖？

■ 討論一下：

- 校園防災地圖只有一張嗎？
- 如果不只一張，優先畫那一種？
- 為甚麼防災地圖要公開貼出來？
- 要公開貼出來的，那些資訊的呈現是重點？



什麼是校園防災地圖？

從本名詞的四個面象談起

災

防

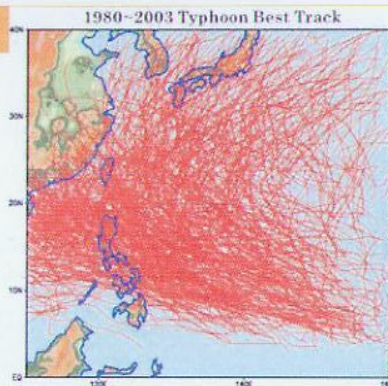
地圖

校園



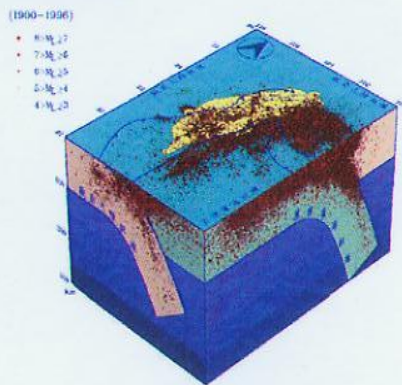
台灣的天然災害

- 颱風平均每年侵台**3.5**次，造成經濟損失約新台幣**200**億元。



- 乾旱與區域供水調配問題日益嚴重。

- 地震頻仍，大規模地震對社會造成嚴重衝擊，**1999年921**大地震損失逾新台幣**3,600**億元。



校園天然災害實例：921集集地震



921地震各級學校校舍 損壞之校數

學校類別	受損校數
大學校院	47
高中、職	83
國中	168
國小	488
共計	786



校園天然災害實例：納莉風災

縣市	台北市	台北縣	桃園縣	台中縣	基隆市	新竹市	嘉義縣	苗栗縣	新竹縣	台南縣	宜蘭縣	彰化縣	嘉義市	高雄縣
受災校數	225	63	39	18	10	6	6	4	3	3	2	1	1	1

學校類別	受災校數
大學校院	17
高中、職	92
國中	72
國小	201
共計	382



四人死亡、兩人受傷、一人失蹤。
 台北縣石碇大崙山區的華梵大學：
 220位學生受困。

2001.9.19納莉颱風，教育部校園安全暨災害防救通報處理中心統計。

■ 校園天然災害：震災、土石流災害、水災、山崩災害、風災、.....



台灣的人為災害



- 火災損失每年約新台幣150億元。
- 勞工千人死亡率約0.077 (美國為0.04，日本為0.037，英國為0.01)。



- 新類型災害：
SARS、
禽流感、
恐怖份子攻擊、
...
威脅日增！



人為災害定義

- 泛指人類活動中，由於人為失誤或惡意，技術或設備失常所引發人員傷亡、財產損失、環境與生態破壞的意外性事故。
- 依照世界衛生組織的定義，疫病、傳染病等並不歸屬於天然與人為災害，此類流行病屬傳染性疾病，除非是人為惡意或疏忽將病菌傳播，例如恐怖攻擊、病毒郵包等，才歸屬人為災害。





人為災害特性

- 由國內外歷史資料中，可發現人為災害仍佔有重大災害中的相當比例。
- 比較於天然災害來說
 - 發生次數相對較多
 - 發生頻率相對較高
 - 災害範圍相對較廣
 - 發生規模通常相對較小
 - 需要的技術背景支援更廣泛





校園人為災害

校園危機防範分類

意外傷害

含交通意外、自殺(傷)、**溺水**、運動傷害、**遊戲傷害**、其他意外、**中毒**、火災、實驗操作設備傷害、實驗化學傷害、**爆炸**等校園意外事件

暴力滋擾

含鬥毆、兇殺、恐嚇、勒索、綁架、強暴、性侵害、竊盜等事件





防 救 災

防災地圖與災害四階段

防災演練

→ 緊急應變

防災地圖

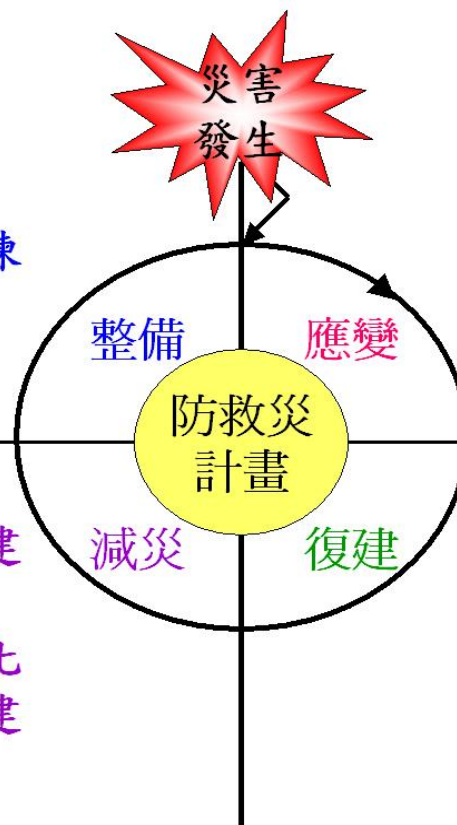
→ 減災與整備、

運用於應變

→ 可運用於校園、社區防災

- 防救災對策
- 防救災組織體系
- 防救災教育及訓練
- 防救災器材
- 資訊通訊器材
- . . .

- 交通設施整建
- 維生管線設施整建
- 建築結構物補強
- 防洪水利設施強化
- 都市防災空間整建
- . . .



- 指揮與運作
- 災害規模判斷
- 災情蒐集與通報
- 救災搶救與醫療
- 疏散避難
- . . .

- 復建體系
- 臨時安置
- 住宅復原重建
- 基礎設施復原重建
- 產業重建
- . . .





地圖

防救災的地圖

➤ 包括那幾類資料、資訊在圖中？

1. 基本地圖：建築、隔間、土地利用.....

2. 災害潛勢：易淹水區(地下室、局部低地過去易淹區位)、土石流或山崩影響範圍.....

3. 疏散避難標示：地震疏散避難路徑.....

4. 防救資源：醫療、防救災器材設備、緊急聯絡單位(人)電話.....

— 其他：圖例、顏色.....





校園

校園特性

- 地域較小：比鄉鎮市易掌握
- 學生可能人數多甚至不同年級或少數個別差異大：應考慮加以掌握
- 沒有災害專責單位：所繪防災地圖應取得共識，儘可能讓大家參與
- 具有教育功能：防災地圖繪製可以配合教學活動



為何要繪製校園防災地圖？

➤ 營造安全之校園環境

1. 新建工程注重結構安全、設施安全、動線安全。
2. 列出現有不安全結構及設施之改善優先序。
3. 改善校園安全管理。

➤ 防患校園意外之發生

1. 針對現有不安全結構及設施，設置阻絕設施並張貼警告標示及求救電話。
2. 宣導師生注意防範。

➤ 災害發生之損失控制

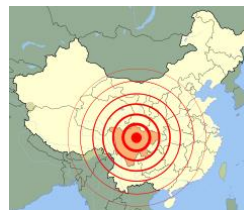
根據校園防災地圖，列於校園防災計畫，平時張貼並作宣導，並作為演練採用圖資，甚至教學與活動之教材，當災害發生時，可將災害損失降至最低。





都江堰市聚源中學發生教學樓垮塌，眾多學生被埋。

2008年5月12日汶川大地震



地震發生時正值上課時間，地震造成約21.6萬間房屋倒塌，其中包括6,898間校舍，當中仍未包括汶川、北川等重災區，大量學生死亡。

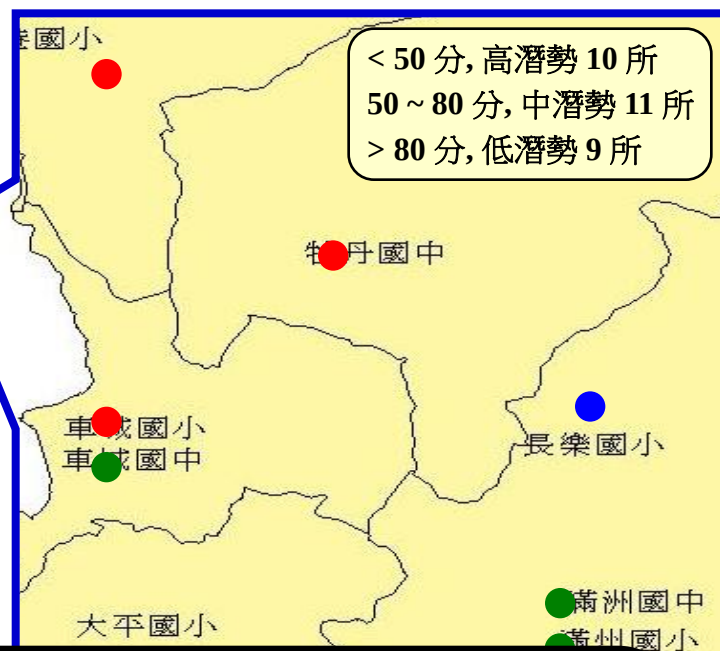
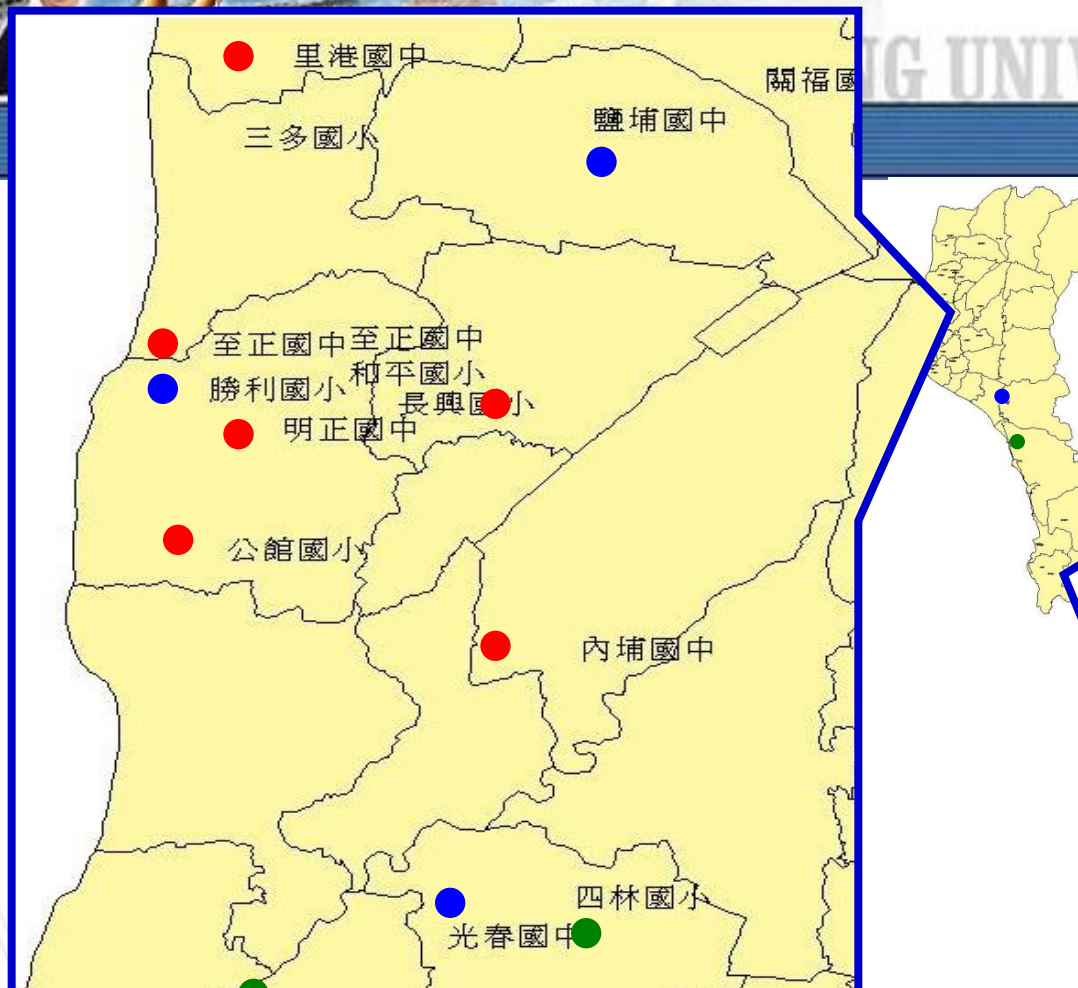
校長創抗震奇跡：四川安縣桑棗中學2,300位師生無一傷亡



- 校長（葉志平）籌經費強化校舍結構（實驗教學樓，建築時才花了17萬元，光加固就花了40多萬元）
- 2005年開始，每學期在全校組織一次緊急疏散演習。
- 學生已經被教育好疏散該由前後門疏離（依教室座位排列）。
- 每週二是該校的安全教育時間。
- 地震當天，全校疏散花了1分36秒就到操場集合避難。



1226恆春地震 屏東縣受災學校 簡易耐震評估結果



本次受災學校 (33所) 驗證於
學校災害潛勢資訊管理系統
學校中具中、高潛勢有耐震疑慮建築物者
共21所，佔70% (未填報資料學校不列入計算)



校園防災地圖定位

• 學校執行防災教育三大重點

☆ 融入教學

§ 融入課綱：教案等

§ 融入活動：校外教學、綜合活動等

☆ 災害防救計畫

☆ 防災演練

以校園防災地圖
作重點簡要之結果呈現





校園防災地圖的功用

- 平時繪製宣導，緊急可儘速反應實用
- 校園災害防救防計畫中之重點成果之一
- 校園防救災演練的輔助
- 教育宣導：
 - 災害搶救防範工作之教學之工具與腦力激盪平台



校園潛在危險地點調查

學校的死角：

- 樓梯間
- 廁所
- 茶水間、蒸飯間、儲藏室
- 停車場、地下室
- 偏遠教室
- 乏人注意之邊緣運動場地
- 樹林、花叢
- 校園圍牆邊
- 學校建築與建築間的縫隙空間





校園潛在危險地點調查

校園燈座漏電？學童疑觸電落水亡

高雄縣中正國小許姓學童，昨天到校門口景觀滯洪池餵魚，疑碰觸池畔投射燈遭電擊落水，雖經救起送醫仍告不治。

警方懷疑投射燈燈座漏電導致意外，檢警及縣府教育處將追究校方及包商有無過失責任。中正國小校長張國松說，過去一下雨校門口就積水，才增設滯洪池防汛，並裝投射燈，今年四月驗收啟用，電源是接旁邊電動門的電，電壓是一百一十或二百廿伏特，還要進一步查證許姓學童是否漏電致死。

警方調查，十二歲的六年級許姓學童昨天下午與念小三、小四的弟弟及鄰居玩伴到滯洪池餵魚，下午二時五十分許，原坐在池畔的許童疑因右手肘碰觸投射燈燈座觸電，下半身滑落到十幾公分深的池水中，身體直發抖。

許姓學童的二弟說，他曾試著要救哥哥，「但感覺麻麻的，才知道哥哥觸電」。他和小弟跑到路上求救，在校門口對面賣冷飲的攤販洪振發跑過來幫忙。

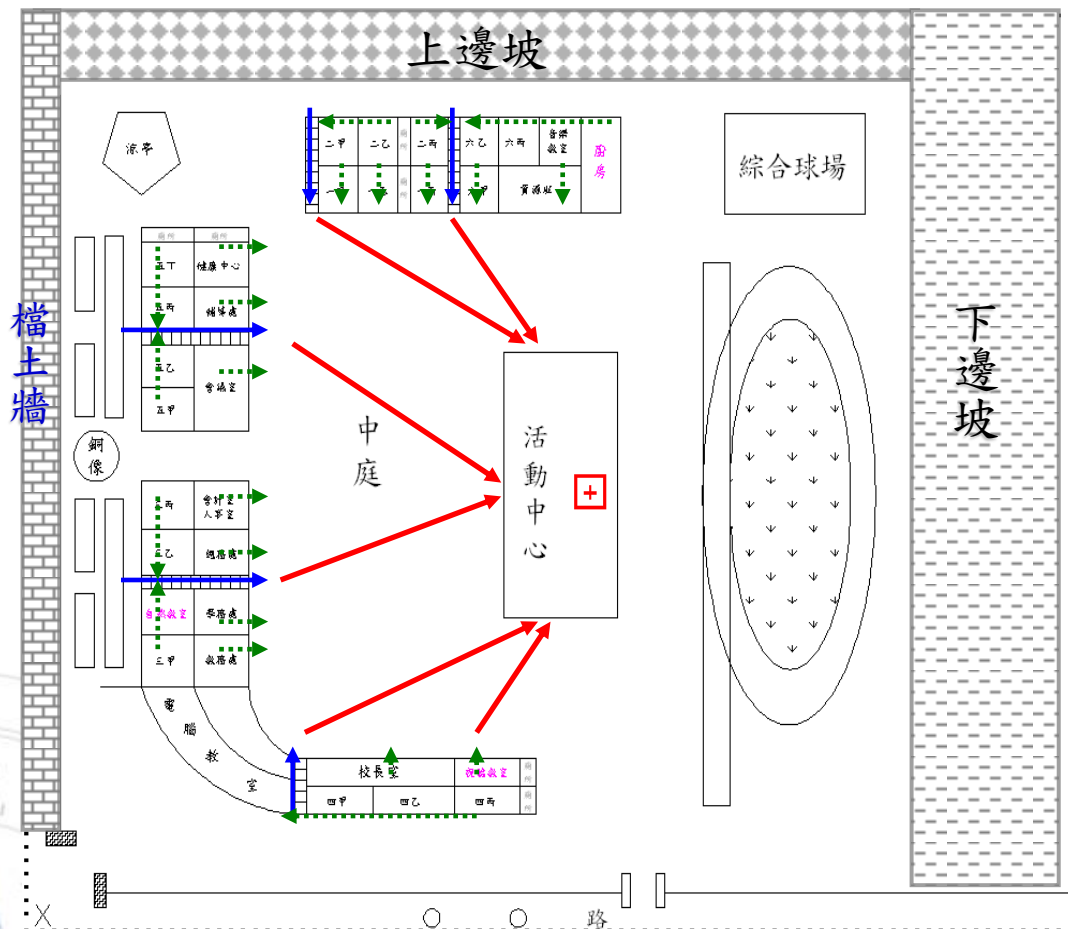
洪振發說，他發現許姓學童直發抖，電流還在霹啪響，小孩的手肘已被燒焦，校門口警衛室又沒人，他趕緊拿鉗子剪斷電線，再將小孩抱到人行道上，做人工呼吸，仍然沒效。

警方說，許姓學童稍後被送國軍高雄總醫院急救，仍因心臟衰竭死亡。「媽媽拜託你趕快起來，聽到沒？」許童的母親趕到急診室哭喊愛兒，令人鼻酸。





緊急避難疏散集合之規劃範例



圖例

- 建築外路線: 
- 樓梯 路線: 
- 建築內路線: 
- 急救站: 



災害緊急避難疏散流程圖

災害發生

緊急避難疏散？
校長或代理人判斷

維持正常作息
但提高警覺

依照指定疏散路線到
指定的避難場所
緊急救護受傷人員

安撫及清點人數，上報指揮官(校長)
通報縣市教育局處、教育部校安中心
、地方救災單位及家長

安撫及清點人數，上報指揮官(校長)
通報縣市教育局處、教育部校安中心
、地方救災單位及家長

引導師生至校外安全避難地點

災情擴大，
緊急避難疏散至校外安全地點？
校長或代理人判斷

維持校內避難
提高警覺
辦理學生返家事宜



學生安危調查表(範例)

班級		班級導師		
學生安危情形				
學生姓名	緊急聯絡人	聯絡電話	安全情況	備註
			☐ 受傷 ☐ 死亡 ☐ 失蹤 ☐ 請假未到校	
			☐ 受傷 ☐ 死亡 ☐ 失蹤 ☐ 請假未到校	
			☐ 受傷 ☐ 死亡 ☐ 失蹤 ☐ 請假未到校	
			☐ 受傷 ☐ 死亡 ☐ 失蹤 ☐ 請假未到校	
班級人數 人			受傷 人 死亡 人 失蹤 人 請假未到校 人	



校園防災地圖之製作

►校園災害避難疏散地圖之製作

- 學校對教職員工生平時應加強防救災知識宣導，藉由校園自主性之應變演練，加強人員對於緊急避難、疏散、安置、救護的熟悉程度，做好準備，養成正確的防救災知識、態度、技能。
- 校園防災地圖是為學校在緊急災害事件發生時，師生避難疏散方向之依據，從教室開始規劃，擴張至單棟建築物，再擴展至整個校園，防災地圖應具備易懂、易操作等功能。





校園防災地圖之製作

►校園災害避難疏散地圖之製作

- 避難引導組每學年開學前，應擬定緊急疏散防災地圖(疏散路線和集合地點)，並隨時檢視避難路線是否暢通，如有障礙物時應立即清除或修改路線，並公告周知教職員工生。
- 考量一至三年級之學生，是屬避難時較為弱勢之一環，因此於安排教室時，盡量將一至三年級之教室安排於一樓或是較方便逃生之區位，使得一至三年級之小學生能於災難發生時迅速避難。





校園防災地圖之製作

►避難疏散路線之規劃原則

- 避難疏散路線不能夠穿越潛勢溪流、溪溝，盡量利用現有道路
- 不隨溪流向上或向下走，不經過危險路段、陡坡區
- 避開有潛在倒壞的檔土牆、駁坎
- 不同班級的疏散路線不可交織，若相互匯合，應考慮路線的寬度及容量。



校園防災地圖之製作

►避難場所之規劃原則

- 避難場所之空間需能容納全體師生之生活作息
- 若學校被選為村落之土石流避難場所，則空間需能容納潛勢區居民日常生活作息
- 不能位於可能崩塌之潛在區，不能位在陡坡之下
- 不能有孤立的腹地(不易與外界聯絡) 與外界需有安全的通路規劃
- 急救站之設立地點，以在避難場所內為宜。





辨別校園災害潛勢區

- 1.校園天然災害潛勢地點：如耐震度不足之建築物、校園旁坡地可能崩坍地點。



新大樓後側擋土牆



舊教學大樓耐震度不足



辨別校園災害潛勢區

2.校園人為災害潛勢地點：如容易引發火災地點、校園危險角落、車輛頻繁進出地點。



校園安全死角圖

辨別校園災害潛勢區

3.校園防災設備位置：如滅火器位置、消防撒水設備、緩降梯位置、擴音器、手電筒、救災設備、醫療用品位置、災民收容所物資儲存位置。



緩降機照片



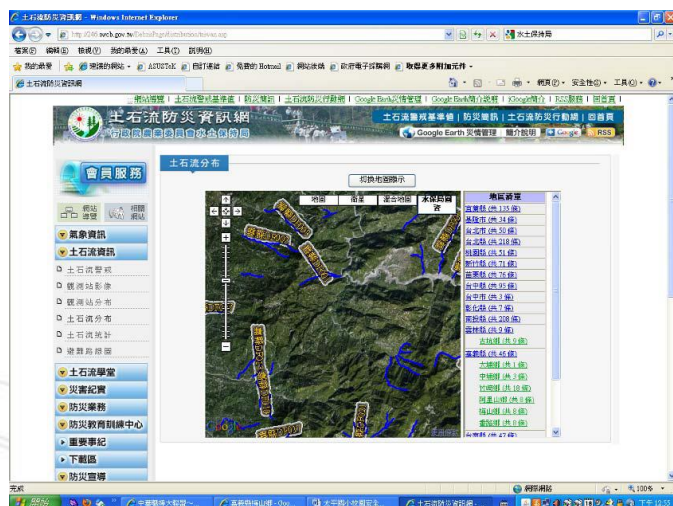
滅火器照片



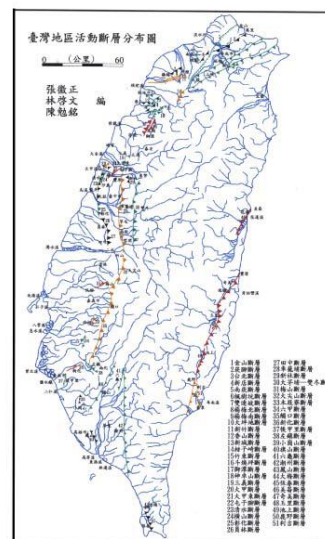


辨別校園附近災害潛勢區

1.校園附近天然災害圖資：校園附近天然災害圖資可查詢之資料庫或地點有土石流災害潛勢資訊、活斷層查詢資訊系統。



土石流災害潛勢資訊



圖三 臺灣地區活動斷層分布圖。紅色表示第一級活動斷層；橘色，第二級；黃色，第三級；黑色，存疑性。
取自張繼五等人(1997)

活斷層查詢資訊系統



辨別校園附近災害潛勢區

2. 所轄之救災單位：上網查詢學校附近之醫療院所、警察單位、消防單位、村里社區辦公室或其他急難協助單位連絡方式。





繪製校園防災地圖

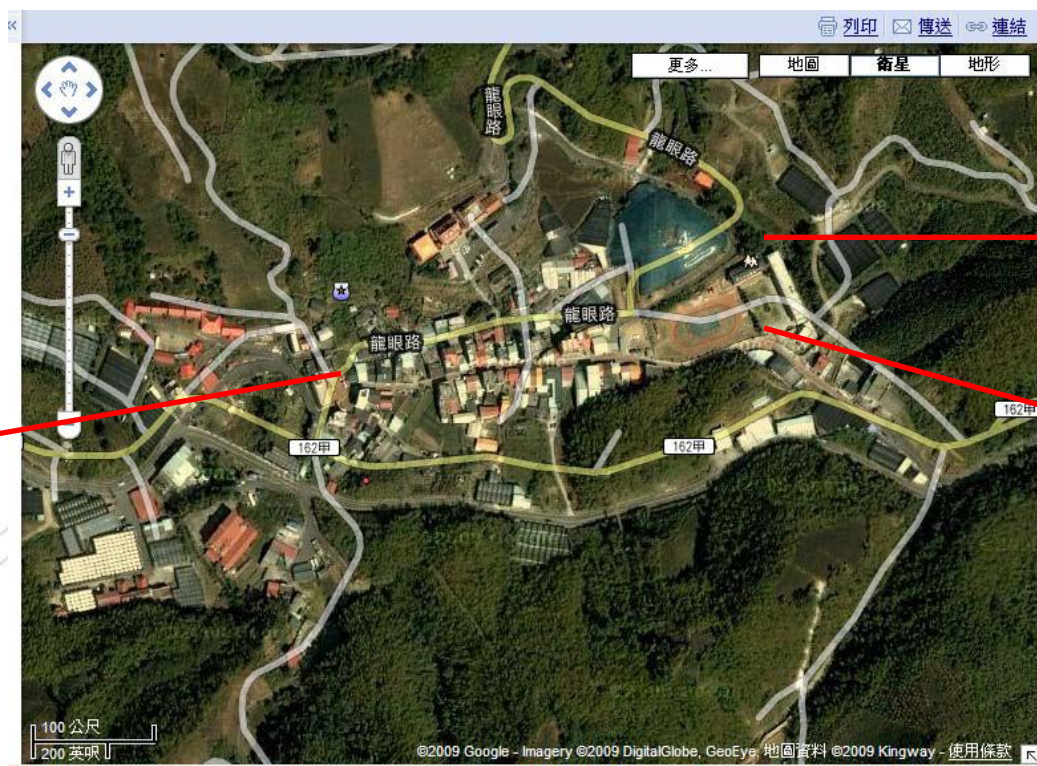
1. 基本地圖：





繪製校園防災地圖

2.校園附近災害潛勢地圖繪製：針對貴校附近之天然災害與人為災害潛勢地點、救災支援單位資訊繪製出校園附近災害潛勢地圖。



派出所

野溪（曾造成學校淹水）

校門口（山區多霧，車輛的車速較快）



繪製校園防災地圖

3.校園內防災地圖繪製：校園內防災地圖之繪製可分下面四種地圖，校園內天然災害與人為災害潛勢地點、疏散避難路徑、避難收容所位置、救災設備與物資存放位置。



校園安全死角圖

太平國小火災緊急疏散路徑表

路徑	班級 (請按照順序至操場)	班級動向	備註
A	一甲、二甲、三甲、 四甲	舊大樓樓梯 ➡ 中庭 花園 ➡ 操場	
B	幼稚園、六甲、五 甲	舊大樓樓梯 ➡ 幼稚 園前方通路 ➡ 操場	





操場避難位置圖

六 年 級	五 年 級	四 年 級	三 年 級	二 年 級	一 年 級	幼 稚 園
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

司令台



繪製校園防災地圖之原則(校內部分)

- 掌握學校所在地點之災害潛勢資料〔參考直轄市、縣（市）政府所製作之災害防救相關圖資〕。
- 校園防災地圖內容應明確標示校內危險處所、校內避難場所、校內避難路線。
- 避難路線不交錯，並考慮路線之流量承載。
- 避難路線終點應有明確的避難處所。
- 以各種顏色標示不同災害、路線。
- 圖文並重。
- 隨時檢討更新。



繪製校園防災地圖之原則(校外部分)

- 掌握學校所在地點鄰近之災害潛勢資料〔參考直轄市、縣（市）政府所製作之災害防救相關圖資〕。
- 校園防災地圖內容應明確標示學校附近防災機關與避難中心、直轄市、縣（市）政府公佈該鄉、鎮、市之避難路線等資料。
- 避難路線不交錯，並考慮路線之流量承載。
- 避難路線終點應有明確的避難處所。
- 以各種顏色標示不同災害、路線。
- 圖文並重。
- 隨時檢討更新。





校園防災地圖製作考慮之1234

1. 共同討論
2. 共同繪製-透明紙套疊
3. 公開發表
4. 公開張貼





防災地圖製作之規格與樣式

- 防災地圖尺寸
- 防災地圖適用的紙張種類
- 防災地圖例的樣式、顏色
- 防災地圖的比例尺、指北圖例





校園防災地圖之使用

- 總需張數、張貼地點
- 定期更新內容？

校內外環境隨時改變

由新成員來繪製

- 教／職員、生定期討論防災地圖內容
- 配合消防演練





◎ 日本經驗：災害圖上訓練 DIG

- **Disaster Imagination Game → DIG：挖掘**
 - ☆ 防災意識喚起
 - ☆ 社區探討
 - ☆ 災害之理解
- 鋪上透明紙，描圖。
- 各項圖例設施，採用不同顏色。
- 根據防災圖討論防災內涵。
- 各學習階段學生給予不同程度或方式之 DIG 訓練。





請繪出貴校校園平面圖、逃生動線及校內外之可能收容場所、救災支援單位等。





簡報結束
敬請指教



10001001000100100100100

001001000100100100X