



Photo Courtesy of Michael Hua

風險管理 – 校園安全

RISK MANAGEMENT – CAMPUS SAFETY

姚大鈞 博士

Dr. Daniel Yao, P.E., AVS.





首席總監

ERM

學歷 EDUCATION

- 美國科羅拉多大學 博士 Ph.D. University of Colorado at Boulder, U.S.A.
- 美國密西根大學 碩士 M.S. University of Michigan, U.S.A.
- 台灣大學 學士 B.S. National Taiwan University, Taiwan

專業 EXPERTISE

- 風險管理與風險評估 Risk Management and Risk Engineering
- 土木/環境/海域工程 Civil/Environmental/Offshore Engineering

專業資格 CERTIFICATION

- 美國加州註冊土木工程師 (No. C 61731) Registered Professional Engineer, CA, U.S.A.
- 國際價值協會副價值專家 (201212302) Certified Associate Value Specialist, SAVE International

專業會籍 AFFILIATIONS

- 臺灣防災產業協會理事兼保險暨企業風險管理委員會主任委員
- 臺灣防災教育訓練學會理事
- 中國土木水利工程學會兩岸交流委員會委員
- 中國銀行保險公司海外項目風險管理戰略合作專家
- 中國人民財產保險股份有限公司風險管理特約專家

經歷 EXPERIENCE

- Eos Rhea Metis, Ltd., 台北 (現任)
- 桃園大眾捷運股份有限公司, 桃園
- 逢甲大學, 台中
- 環興科技股份有限公司, 台北
- 慕尼黑再保險公司北京分公司, 北京
- 廣鎂工程顧問有限公司, 台北
- 亞新工程顧問股份有限公司, 台北
- Engineering Consulting Services, Ltd., Buffalo Grove, IL, U.S.A.
- Fugro West, Inc., Ventura, CA, U.S.A.
- NTH Consultants, Ltd., Farmington Hills, MI, U.S.A.
- 台北市政府捷運工程局, 台北

著作 PUBLICATIONS

40餘件專業論文及書冊





1. 認識風險 Risks
2. 校園安全風險 Risks of Campus Safety
3. 校園安全風險管理 Campus Safety Risk Management
4. Q & A

認識風險 RISKS



Meteorological Events (氣象)

- Typhoons, hurricanes
- Snow/ice storms
- Storm surges

Climatological Events (氣候)

- Drought, heat waves
- Wildfires

Hydrological Events (水文)

- Floods/flash floods
- Landslides/debris flows

Geophysical Events (地球物理)

- Earthquakes
- Volcanic activity
- Tsunamis
- Landslides

Geological Hazards (地質)

- Ground subsidence
- Radon gas
- Karst
- Groundwater

Cosmic Events (宇宙)

- Solar storms
- Meteor impacts

Biological Hazards (生物)

- Pandemic diseases (SARS/Ebola)
- Others (Birds strikes)

Sociological Hazards 社會

- Crime (Arson, Theft, Genocide)
- Civil Disorder (Strike, Riot, Civil Commotion)
- Terrorism and War
- Separation & Discrimination

Human Factors - Human Reliability 人因

- Negligence or Fatigue
- Collusion
- Error and Omission

Technological Hazards 科技

- Industrial Hazards (Explosion, Leakage, Mining Incident)
- Facility Malfunction
- Infrastructure Failure
- Transportation Failure (Aviation, Marine, and Land)
- Utility Failure (Power, Sanitation/Sewer)
- CBRN Contamination (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear)
- Cyber Attack

Economical Hazards 經濟

- Collapse of Capital Market (Stock, Trading) or Institutional Finance (Governments)
- Recession and Finance

Political Hazards 政治

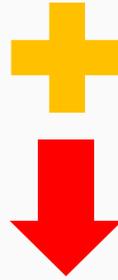
- Policy
- Governance/Administration

災害如何發生？

How Disaster Happen?

E·R·M

風險因子
Hazards



人類文明
Civilization

災害
Disasters

災害的特性



災害預警性與延時的比較

		預警時間		
		長	中	無
延時	長	颱風 水災	火山爆發	火災
	中	太陽風暴	海嘯 龍捲風	暴洪 山崩 土石流
	短	大型隕石	隕石	地震 爆炸

災害的特性與災害管理有密切的關係!
瞭解災害的特性有助於災害管理作業!

災害管理須依據災害的特性!

風險管理? 緊急應變? 後果管理?

危機管理? 營運持續管理?

危險？還是 風險？

很危險 ？=? 風險高

主觀的感覺？客觀的評估？



風險是機率與後果的組合

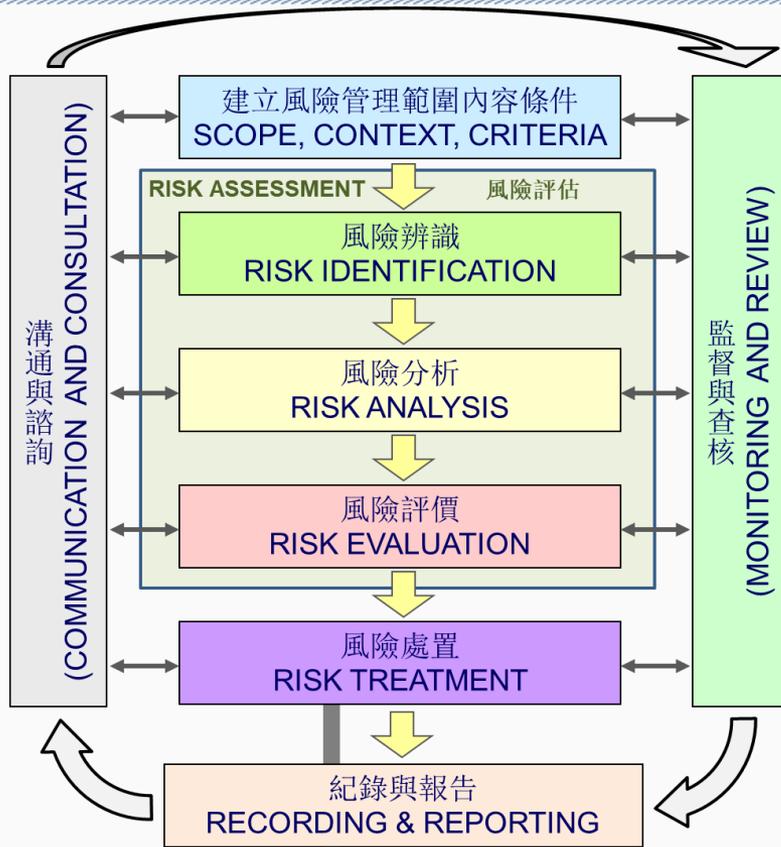
- **Murphy's Law** 莫非定律
 - If any things simply cannot go wrong, it will anyway!
 - If anything that can go wrong, it will!
- **NOTHING is RISK FREE!!!** 絕無零風險
- **Principle of ALARP** 合理可行的最低限(ALARP)
(ALARP: as low as reasonably practicable)



全風險管理程序

Process of All-Risk Management

E·R·M



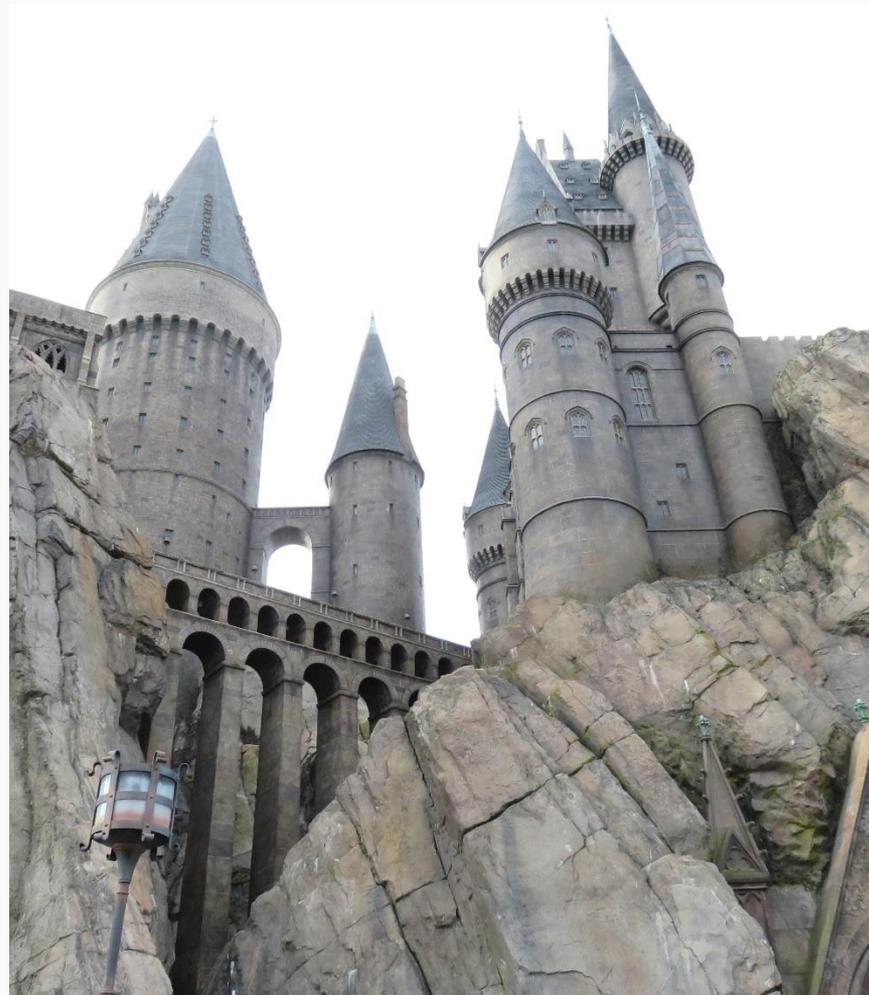
- For all known and unknown risks – All Risks
所有的已知及未知風險
- Customizable according to risk management policy and available resources
針對企業組織的需要及資源
- An economical, effective, and efficient solution
經濟有效及有效率的方案
- Good for loss prevention/minimization and competition advantage
防災減損與競爭優勢
- Goal oriented
目標導向
 - Goal: business sustainability
目標:企業組織永續經營
 - Objective: Company goals
目的:企業組織的目標



➔ 韌性(Resilience)及脆弱度(Vulnerability)

- 一般無法改變自然災害風險因子的特性。
- 通常可以影響人為災害風險因子的特性。
- 面對自然災害風險，我們僅能改善人類文明的脆弱性。
- 對於人為災害風險，我們則可以管理風險的種類、發生的強度與頻率、影響的範圍與次生災害。

我們是否充分瞭解環境的
自然災害風險與人為災害風險呢？



校園安全風險

RISKS OF CAMPUS SAFETY



自然災害因子

1. 地震、颱風、淹水、土石流等.....
2. 疫病(流感、SARS

人為災害因子

1. 火災爆炸
2. 犯罪(盜竊搶劫、傷害性侵.....)

面對這些校園安全的災害因子，
那些因子真正對你的校園安全造成威脅？
你瞭解校園內的各種災害與風險嗎？
你的校園脆弱度如何？
應該如何管理校園的各種災害與風險？

2017 台南連續傷童事件



精障女連續2天連闖幼兒園、國小校園，身上帶著7把美工刀，隨機割傷2名學童

2016 內湖小燈泡事件



內湖4歲女童小燈泡遭當街割頸身亡，王姓兇嫌原想闖校園犯案

2015 北投文化國小女童事件



兇嫌翻牆進入北投文化國小校園，在女廁殺害8歲、留校學古箏的劉姓女童

E·R·M



陌生人侵入誘拐學童



趁著校慶人多，女子假扮老師，混進國小想帶走學童

校園恐怖攻擊事件



國內首宗自殺式攻擊校園事件。兇嫌開車載汽油到國小校園輾過4名學童，再引火自焚。

連續學童遭野狗咬傷



校園安全亮紅燈！南投竹山國小，2周發生3起學童被野狗咬傷的事件。



陌生人於校園擄童



南投盧山部落出現擄童事件 家長自危，親自到校接送

破了一個洞的校園安全



國小校園不設防！殺童案當天，北市敦化國小也遭闖

提升校園安全護童專案



警衛人力恐不足 提升校園安全 柯P恢復護童專案



摘自 <http://www.campus-security.com.tw/>

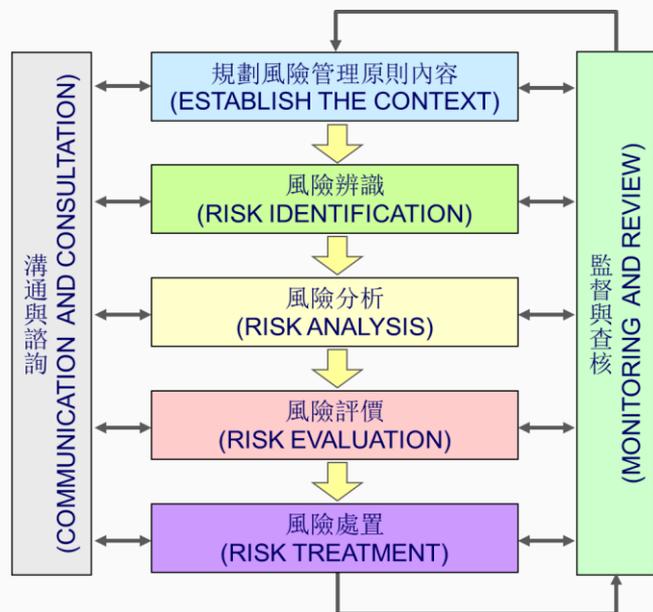
校園安全風險管理
CAMPUS SAFETY RISK MANAGEMENT



校園安全風險管理的流程

Process of Risk Management for Campus Safety

E·R·M



- 找出校園可能發生的災害種類 – 風險辨識
- 瞭解校園各類災害的威脅性 – 風險分析
- 依序整理校園各類災害的威脅性及脆弱度 – 風險評估
- 爭取資源降低災害對校園的整體影響 – 風險管理

系統化面對並處理校園安全風險問題!



校園安全風險因子辨識 – 開始最重要

Risk Identification – The Most Important Step!

E·R·M

- 何種災害會發生? (先不問何種災害比較常發生，或會先發生!)
- 自然災害還是人為災害?
 - 次生災害
 - 複合式災害
- 不同的學校，不同的風險組合(Risk Profile)

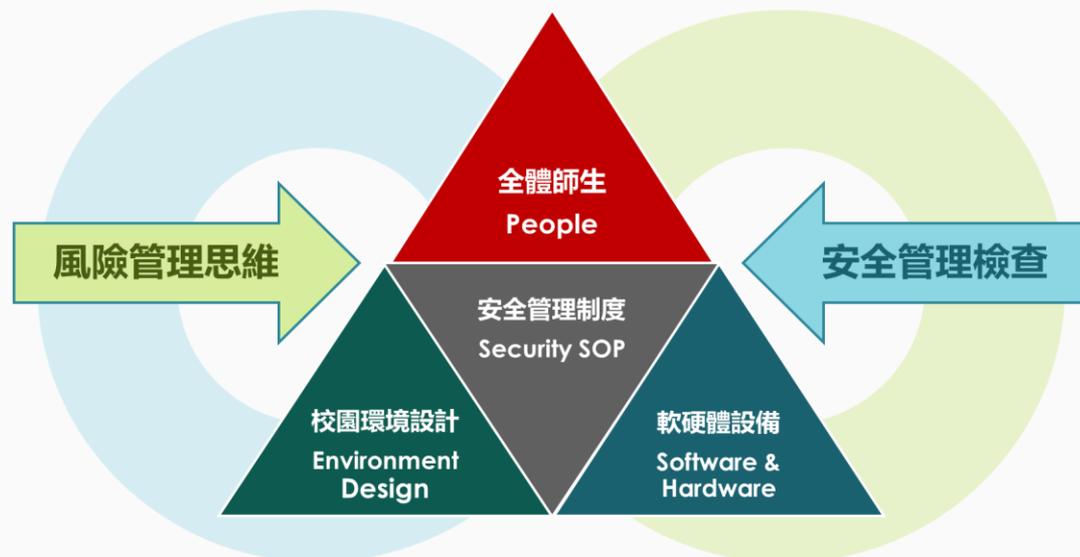
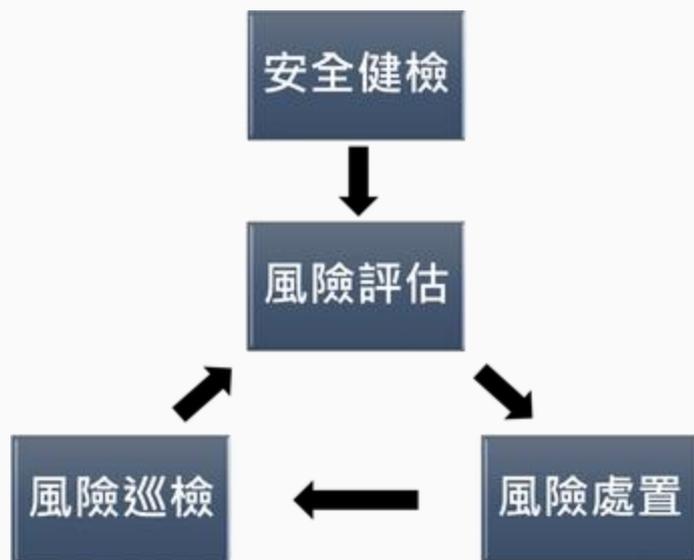
只有辨識出的風險因子才能管理



- 風險分析：找出可能的後果與機率 (後果可以想像，但是機率只能主觀的猜測)
- 風險評估：評估各類風險因子的威脅(風險大小)並排出優先處理順序



- 管理的方式(災害發生前)
 - 增加設施設備
 - 作業流程管理
 - 應變管理
 - 校園文化
- 災害發生的時候,我們有那些方式可以處理?



校園風險管理案例

地質災害－山崩與土石流風險





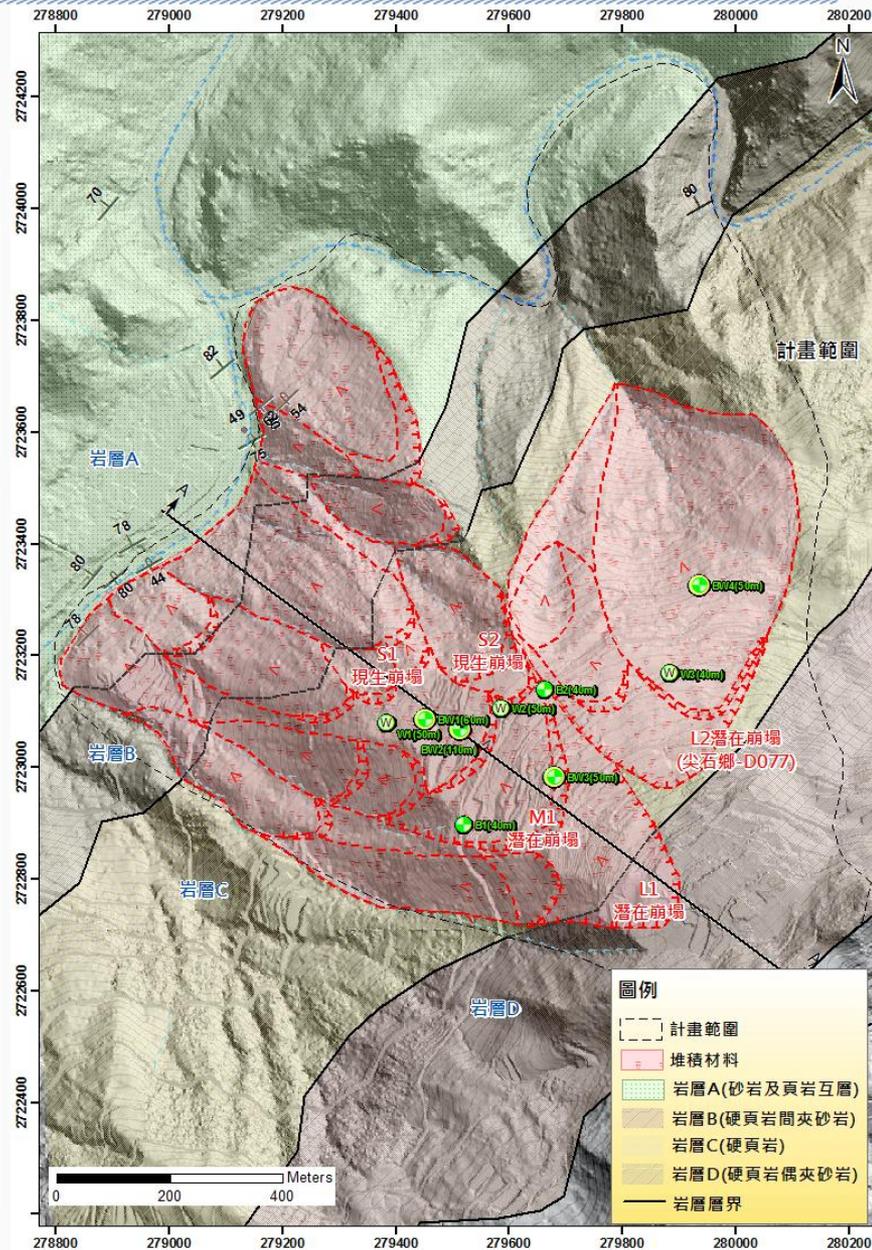
Image © 2018 DigitalGlobe

Google Earth

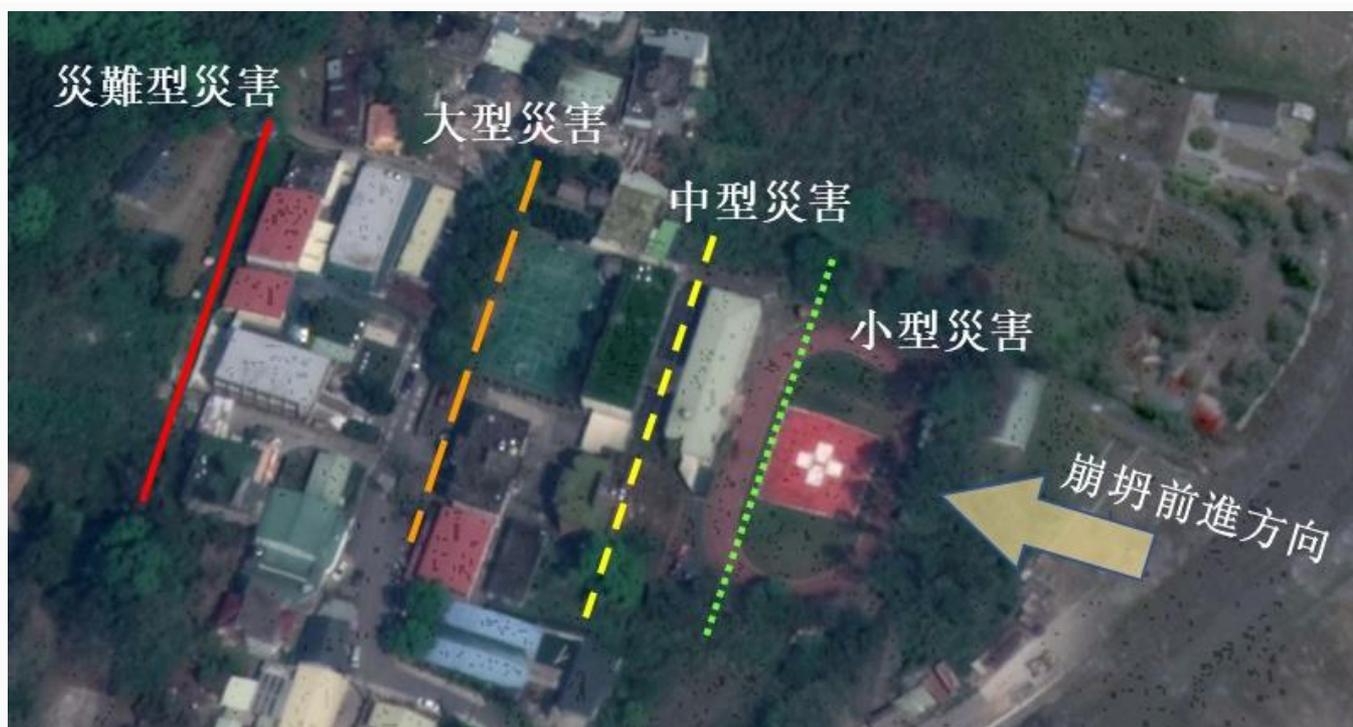
$$\text{風險} = f(\text{後果}, \text{機率})$$

災害類型	說明 (依災害後果分類)
災難型災害	造成全校師生60%以上傷亡的災害
大型災害	造成全校師生10%~60%以上傷亡的災害
中型災害	造成全校師生10%以下傷亡的災害
小型及以下災害	無師生傷亡或個案式傷亡的災害

崩塌類型	崩塌規模	崩塌機制	情境描述	補充說明
VI	巨大	土石流	長時大雨導致 S2-M1區域的岩層滑動形成土石流	有可能
V	巨大	破碎岩層滑動	S2-M1區域的岩層滑動	有可能
IV	大	土石流	長時大雨導致 S1-S2區域的岩層滑動形成土石流	機率較低
III	大	破碎岩層滑動	S1-S2區域的岩層滑動	機率較低
II	中	土石流	長時大雨導致 S1-S2區域的堆積滑動形成土石流	機率較高
I	較小	土石流	長時大雨導致 S1區域的堆積滑動形成土石流	機率較高



崩坍類型	崩坍規模	發生機率*	情境描述**	可能災害類型
VI	巨大	有可能	土石流漫淹校區全區及校區所在部落	災難型災害
V	巨大	有可能	崩落土石分佈校區全區及校區所在部落	災難型災害
IV	大	機率較低	土石流包圍上操場教室	大型災害
III	大	機率較低	崩落土石觸及下操場教室	中型災害
II	中	機率較高	土石流越過護岸擋牆觸及下操場教室	中型災害
I	較小	機率較高	土石流越過護岸擋牆並止於下操場	小型及以下災害



校本部 - 地質災害風險管理建議

- 遷校可避免災害的發生，應為風險管理的首選。
- 遷校前可改變師生主要活動區域並增加地質災害安全防護與避難設施，可降低IV型(含)崩坍以下災害。
- 減少使用下操場一樓教室的課程活動，下操場教室使用應以二樓為原則。
- 廣設災害警報鈴(類似消防警鈴)，並訓練師生使用，提供即時災害警報，提供較多的避難時間。
- 上操場教室及活動中心屋頂可做為校區避難區域，並增設安全設施及緊急避難物資。
- 聘請專業人員協助編製地質災害緊急應變作業計畫並演練。
- 增設監測預警設施並定期及在發生自然事件如豪大雨及地震後進行評估及因應措施建議。



- 請專家協助編製地質災害緊急應變作業計畫。
- 確立緊急避難的路線。應選擇遠離河岸及屋頂高處避難。
- 熟知緊急避難動線，應於警報響起後30秒內到達避難地點。
- 加強緊急救護的能力，在有效醫療資源到達前有效增加傷員的存活率。
- 每年定期或不定期舉行緊急避難演練應，加強師生風險意識。



校本部 - 地質災害警報與監測系統建議

- 校區內設自動雨量計、地震儀與報警器，無線傳輸裝置通知相關人員。
- 護岸擋牆上設觸動式或破壞式自動警報器。
- 設崩坍地坡頂的變形監測儀器，地質專業人員定期及大雨地震過後步巡S1及S2坡頂區域檢視地表變形必要時發布警訊。
- 建議雨量警戒值為300mm(累積實際雨量，降雨量不論大小皆為實際降雨量，連續超過48小時無任何實際降雨則重新計算)，到達警戒值時增加監測頻率；行動值為400mm(累積實際雨量)，到達警戒值時須考慮疏散，到達行動值時則立即疏散至安全地點。若豪大雨進行時發生當地震度三級以上地震，上述雨量警戒值及行動值須降低100mm。
- 人員緊急疏散後，應於降雨停止後72小時內無進一步地質災害事件發生後方得考慮返校。
- 下操場有人群聚集活動時，應於校區建築物高處設置災害監視員。
- 上述設施的設置優先順序為(優先者在前)：校區內現有雨量計重設使用、護岸擋牆上的警報裝置、新建自動雨量計及警報裝置、增設泰崗坡頂變形監測設施與技術服務、設置地震儀。



結論





一個基本的問題 – 學校真的如我們想像般的安全嗎？

- 你了解你的學校(校長)/你小孩的學校(家長)的風險嗎？
- 災害會依演習的腳本發生嗎？災害情境不同時怎麼辦？
- 沒有演習過的災害發生時，我們會處理嗎？
- 別人的風險不一定是你的風險
- 機率低的風險可能明天就發生
- 只會處理發生過的災害嗎？風險管理減少學習的代價！
- 校園防災的資源在哪裡？

我們的要求不多 – 一個小孩可以安全快樂的學習環境！

THANK YOU

Q & A

姚大鈞博士

Dr. Daniel Yao, P.E., AVS

dyao1966@gmail.com

+886 937835578 (Taipei)

+86 135 2210 5650(Beijing)

