

國立臺北大學自然資源與環境管理研究所

111 學年度第一學期 『環境工程科學概論』

課程講義(05)：風險評估概要 Introduction to Risk Assessment

● INTRODUCTION

□ Hazard, Risk, and Disaster/Catastrophe (危害、危機/風險、災害/巨災)

- ⇒ 危害 Hazard：可能威脅人體健康或人類福祉之現象或事物
- ⇒ 災害 Disaster：危害成真者稱之為災害，例如人員傷亡、財產損失等
- ⇒ 危機/風險 Risk：危害成為災害之機率與可能損失的組合函數
- ⇒ Risk and Opportunity 風險與機會：危機與轉機

□ [Guidance note – The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report: a summary of cross Working Group discussions -- IPCC](#)

Risk -- The potential for adverse consequences for human or ecological systems, recognising the diversity of values and objectives associated with such systems.

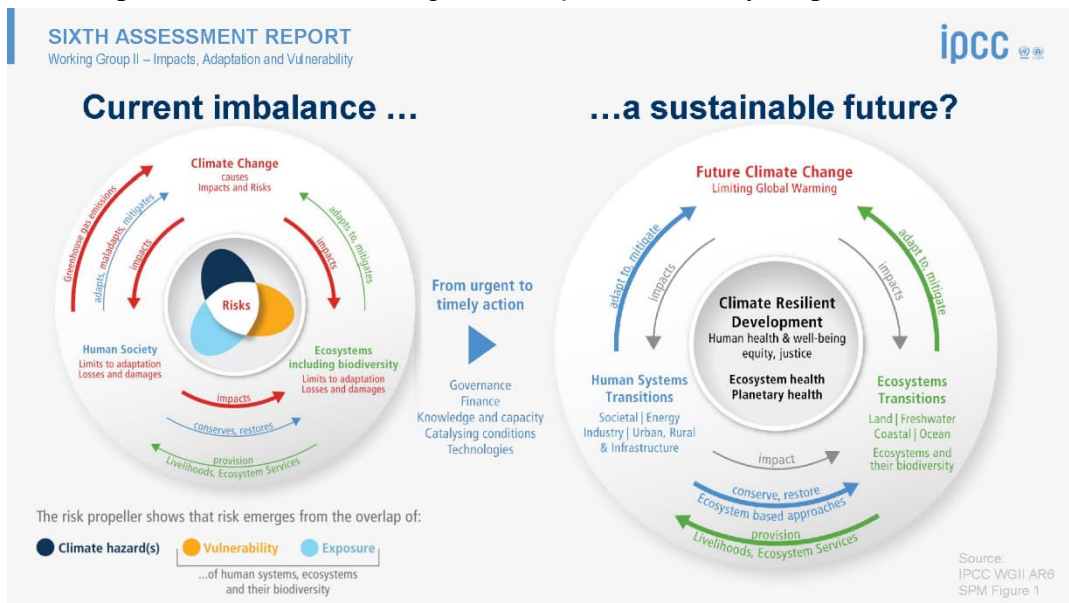
In the context of climate change, risks can arise from potential impacts of climate change as well as human responses to climate change. Relevant adverse consequences include those on lives, livelihoods, health and wellbeing, economic, social and cultural assets and investments, infrastructure, services (including ecosystem services), ecosystems and species.

□ Health Risks, Environmental/Ecological Risk, and Socio-Economic Risks

□ [Global Risks Report 2022 | World Economic Forum \(weforum.org\)](#)

- ⇒ Global Risk Horizon: Knock-on effects and Existential threats => 0-2; 2-5; 5-10
- ⇒ Global Risk Landscape: Likelihood vs. Impact => Risk Mitigation Efforts
- ⇒ Global Risks Network => Global Risks Effects
- ⇒ Economic, Environmental, Geopolitical, Societal, and Technological

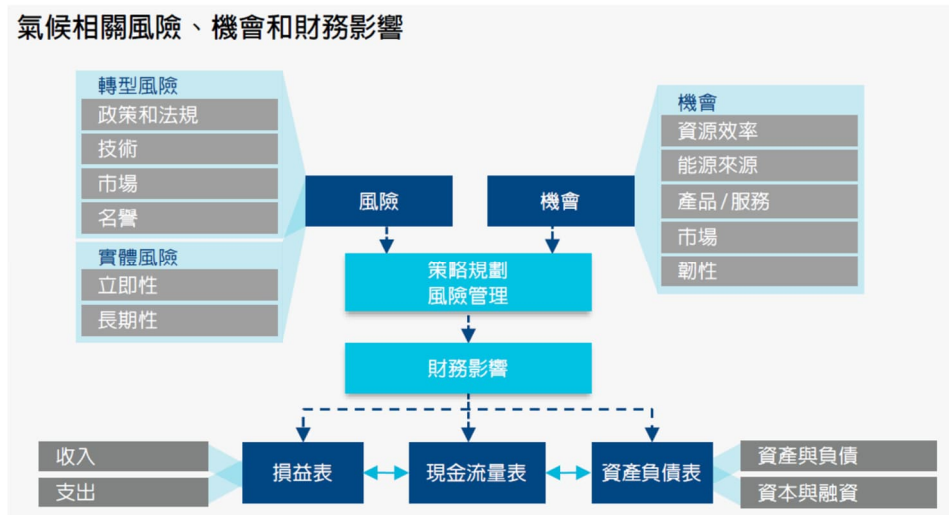
□ Adaptation of Climate Change: Risk = f(Vulnerability, Exposure, Hazards)



https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_PressConferenceSlides_small.pdf
(AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability -- IPCC)

Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impact

氣候相關風險、機會和財務影響

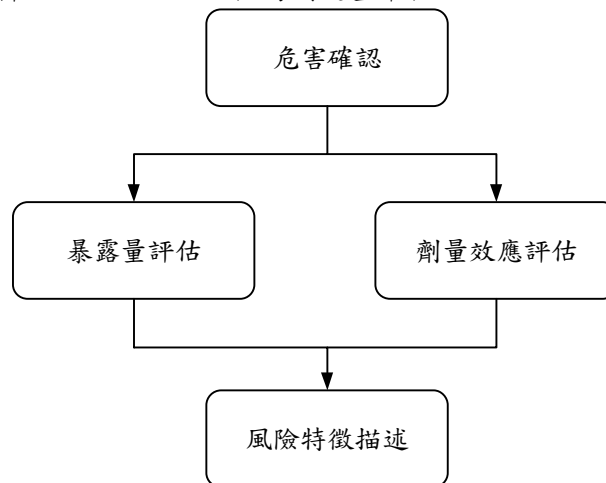


氣候相關風險及財務影響實例

類型	氣候相關風險 ³²	潛在財務影響
轉型風險	政策和法規	
	<ul style="list-style-type: none"> - 提高溫室氣體排放定價 - 強化排放量報導義務 - 現有產品和服務的要求及監管 - 面臨訴訟風險 	<ul style="list-style-type: none"> - 增加營運成本 (如合規成本和保費增加) - 政策變化導致現有資產沖銷和提前報廢 - 因罰款和判決導致的成本增加和/或產品和服務需求降低
	技術	
	<ul style="list-style-type: none"> - 以低碳商品替代現有產品和服務 - 對新技術的投資失敗 - 低碳技術轉型的成本 	<ul style="list-style-type: none"> - 現有資產沖銷和提前報廢 - 產品和服務需求量下降 - 新型和替代型技術研發支出 - 技術開發的資本投資 - 採用/建置新型實務運作和流程的成本
實體風險	市場	
	<ul style="list-style-type: none"> - 客戶行為變化 - 市場訊息不確定 - 原物料成本上漲 	<ul style="list-style-type: none"> - 消費者偏好改變導致商品和服務需求量下降 - 投入成本 (如能源、水) 和產出需求 (如廢棄物處理) 變化導致生產成本提高 - 突然其來的能源成本改變 - 收入組合和來源變化 - 資產重新定價 (如石化燃料儲備、土地評價、證券評價)
	名譽	
	<ul style="list-style-type: none"> - 消費者偏好轉變 - 產業污名化 - 利害關係人的關注與負面回饋日益增加 	<ul style="list-style-type: none"> - 商品/服務需求量下降 - 產能下降 (如停產、規劃同意書延期、供應鏈中斷) - 影響勞動力管理和規劃 (如員工的招募和留任) - 可用資本減少
實體風險	立即性	
	<ul style="list-style-type: none"> - 颱風、洪水等極端天氣事件嚴重程度提高 	<ul style="list-style-type: none"> - 產能下降或中斷 (如停產、運輸困難、供應鏈中斷) - 影響勞動力管理和規劃 (如衛生、安全、缺勤) - 現有資產沖銷和提前報廢 (如「高風險」地區的財產和資產損害)
	長期性	
	<ul style="list-style-type: none"> - 降雨 (水) 模式變化和氣候模式的極端變化 - 平均氣溫上升 - 海平面上升 	<ul style="list-style-type: none"> - 營運成本提高 (如水力發電站水量不足或核能及火力發電廠冷卻水不足) - 基礎建設成本升高 (如設施毀損) - 銷量/產出降低導致收入下降 - 保費提高以及位處「高風險」地區的資產難以投保

● RISK ASSESSMENT: FOUR STAGES

- Hazard Identification 危害確認：包括危害性化學物質種類、危害性化學物質之毒性（致癌性、包括致畸胎性及生殖能力受損之生殖毒性、生長發育毒性、致突變性、系統毒性）、危害性化學物質釋放源、危害性化學物質釋放途徑、危害性化學物質釋放量之確認。
- Dose-Response Assessment 劑量效應評估：致癌性危害性化學物質應說明其致癌斜率因子，非致癌性危害性化學物質應說明其參考劑量、基標劑量或參考濃度。
- Exposure Assessment 暴露量評估：進行開發活動於營運階段所釋放危害性化學物質經擴散後，經由各種介質及各種暴露途徑進入影響範圍內居民體內之總暴露劑量評估。
- Risk Characterization 風險特徵描述：依據前三項之結果加以綜合計算推估，開發活動影響範圍內居民暴露各種危害性化學物質之總致癌及總非致癌風險，總非致癌風險以危害指標表示不得高於 1；總致癌風險高於 10^{-6} 時，開發單位應提出最佳可行風險管理策略，並經本署環境影響評估審查委員會審查。風險估算應進行不確定性分析，並以 95% 上限值為判定基準值。



● RISK PERCEPTION AND RISK MANAGEMENT

- “Perception is Reality” => Perception vs. Belief
- Stakeholders and Interested Parties
- Description of Risks for Human Lives => Life, Health, and Disruption
- Issues related to Environmental Impact Assessment
 - => Wind Power and Fine Particles
 - => Emerging Risk vs. Existing Threats
- Risk Communication => Acceptable Risk, Cumulative Risk, Incremental Risk

● HOMEWORK ASSIGNMENT #3 (2022/10/25 Due):

1. 請下載、閱讀「[健康風險評估技術規範](#)」，並應用電腦軟體（如 Microsoft Visio 或 [draw.io](#)）繪製該規範所界定之風險評估流程圖。
2. 請查詢《[環境保護專責及技術人員訓練管理辦法](#)》及《[空氣污染防制專責單位或專責人員設置及管理辦法](#)》，以整理『[健康風險評估專責人員](#)』之參加訓練資格及其所應執行業務。