

第二堂課 – 企業風險管理與自主防災

姚大鈞 博士
Dr. Daniel Yao, P.E., AVS.

E·R·M
Eos Rhea Metis, Ltd.



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
Understanding Risks
2. 風險管理簡介
Introduction of Risk Management
3. 內政部消防署「企業防災指導手冊」中之建議表單
Sample Sheet
4. 結論
Conclusions
5. 問答
Q & A



認識風險
UNDERSTANDING RISKS



危險 Danger

VS.

風險 Risk

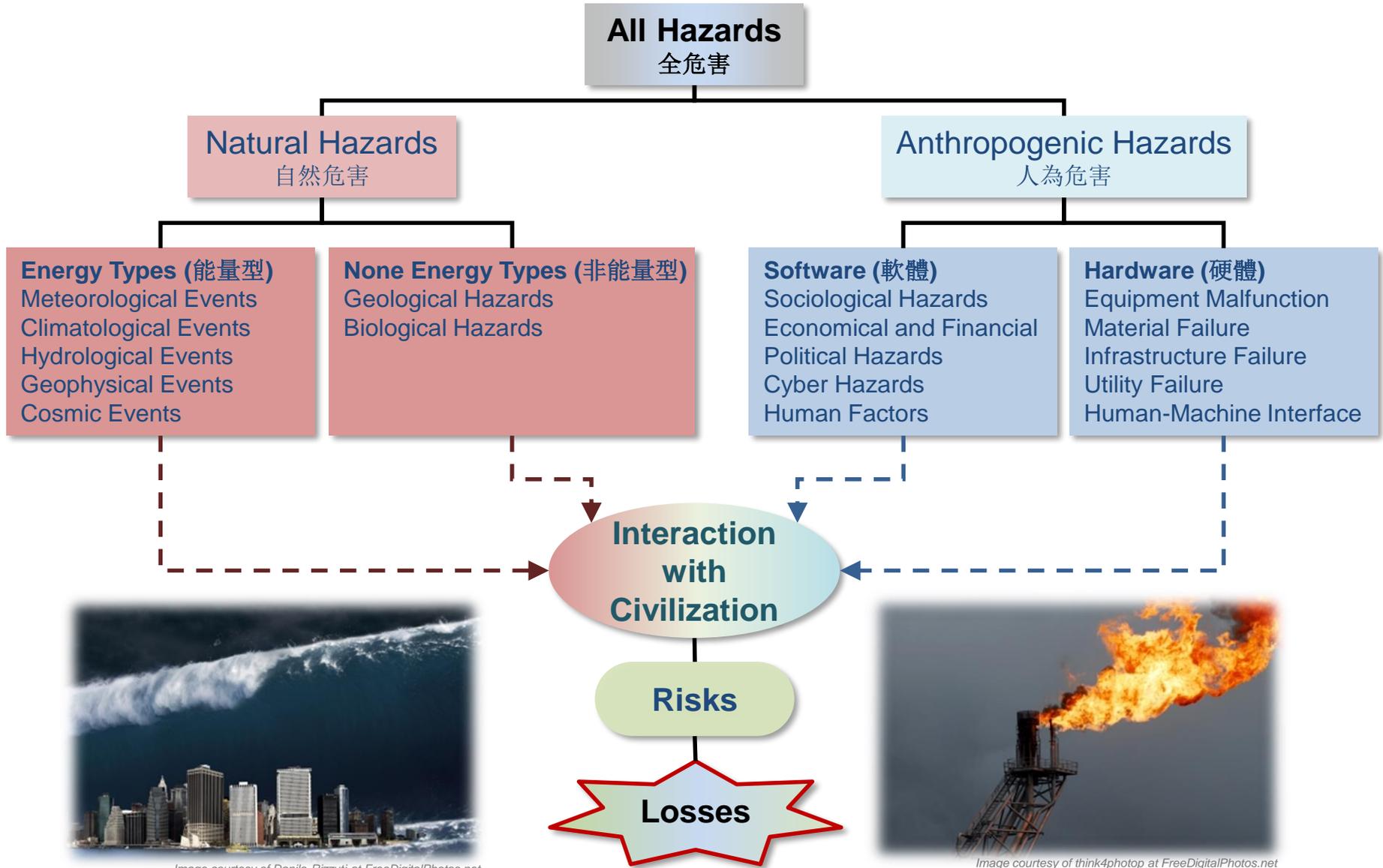
- 跳樓 vs. 高空彈跳
- 火災現場 vs. 核能電廠
- 戰場 vs. 靶場

- 9級地震 vs. 彗星撞擊
- 穿越高速公路 vs. 穿越馬路 vs. 走斑馬線

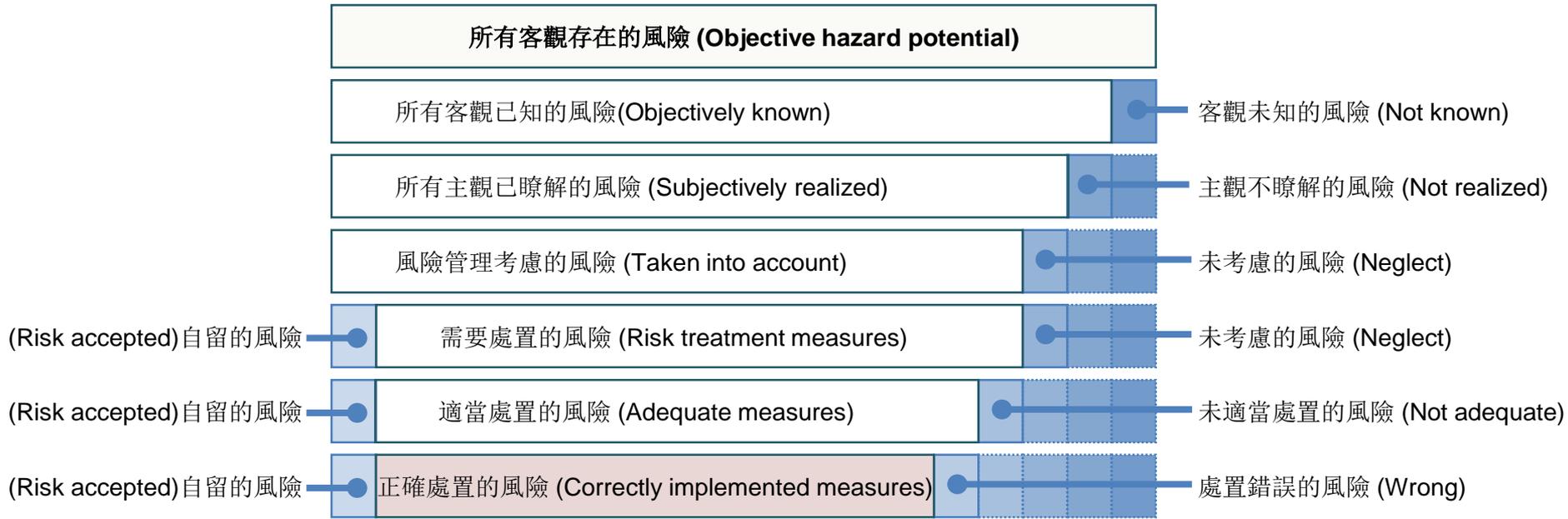


$RISK = f(\text{機率 Probability, 後果 Consequence})$

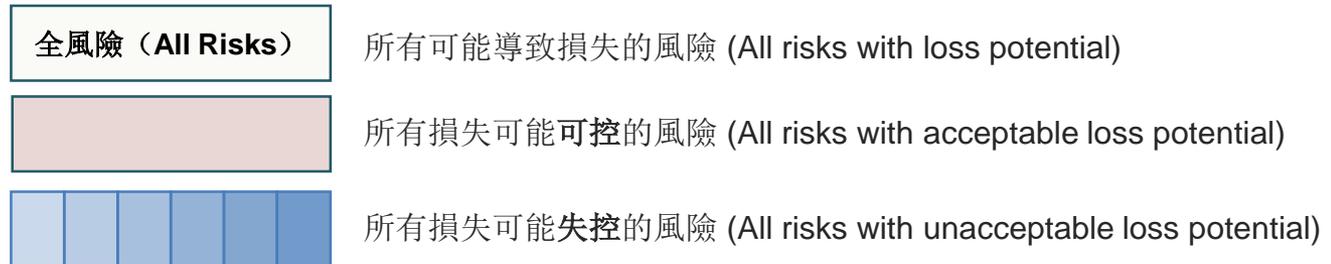
FreeDigitalPhotos.net



何謂「全風險」？ What is "All Risks"



After Faber, M.H., (2006), *Risk and Safety in Civil, Surveying, and Environmental Engineering*, Swiss Federal Institute of Technology, ETHZ, Switzerland.



**歷史上的教訓： 911, 311, DDT, 美國三哩島核電事故，烏克蘭車諾貝爾核電事故，及其他。。。
Lessons learned: 911, 311, DDT, Three-Mile Island nuclear accident, Ukraine Chernobyl nuclear accident, and more...**

Secondary Events 次生災害

Events with cause and effect relationship

存在因果關係的事件

Convoluted Events 複合式災害

Independent events with convoluted effects greater than anyone of its own

相互獨立的事件的複合後果大於任何單一事件後果

- 全世界氣象相關的損失事件在過去30年來已增加一倍。

Number of weather related loss events increased by 200% in the past 30 years, and the trend is still rising.

- 然而因氣象事件導致的整體損失與保險損失在最近幾年卻有下降的趨勢。

However, the total losses and insurance losses of weather-related events are declining in the past few years.

- 全世界對流性的氣象事件在最近30年來增加兩倍。

Convective events (from thunderstorms, like hail, intense precipitation, tornadoes and strong straight line wind) increase by 300% in the past 30 years

- 全世界洪澇事件大幅增加，風暴及其他氣象事件次之。

Flood relevant events increase significantly, followed by storms and other weather related events.

- 氣候變遷正在進行。

Climatic condition appears different from that in the past (Climate Change?)

- 颱風及洪澇一直都是最大的威脅。
Typhoons and floods continue to be among the greatest threats.
- 災害事件的強度持續增加。
Continuous increase of hazard intensities
- 企業高度依賴公共建設降低自然災害損失。
Much reliance on public infrastructures against natural perils.
- 企業於降低自然災害的投資金額過低。
Low private investment on mitigation against natural perils
- 氣象的對流事件、次生災害與風險複合通常不在風險想定的考慮範圍內。
Convective events, secondary hazards, and convoluted risks are usually not considered in mitigation measures.
- 整合保險的風險處置做法應列入考慮。
Solution to integrate mitigation measures and insurance is scarcely considered.

- 全世界自然災害的強度與數量皆在增加(特別是氣象相關事件)
Increase of hazard intensities and number of events worldwide (mainly weather-related risks)
- 雖然全世界的自然災害事件數量及強度皆在上升，然而災害總體損失及保險損失卻在減少
The total losses and insurance losses in the past few years decreased in spite of increase of hazard intensities and number of events.
- 氣象的對流事件風險、次生災害風險與複合式風險應謹慎考慮納入管理。
Risks of convective events, secondary and convoluted events shall be considered.
- 宇宙及生物災害事件也應納入風險管理。
In addition to the geophysical and weather-related risks, risks of cosmic and biological events shall be soon considered.
- 防洪設施在洪澇發生時一般有減災的功效。
Loss prevention measures prove effective to reduce losses in floods.
- 自然災害的重要原因(都市化)
Contributing factors (Fast urbanization)
 - Increase of population
 - Concentration of property values
 - Risk mitigation (regulation/technology improvement)

風險管理簡介

INTRODUCTION OF RISK MANAGEMENT



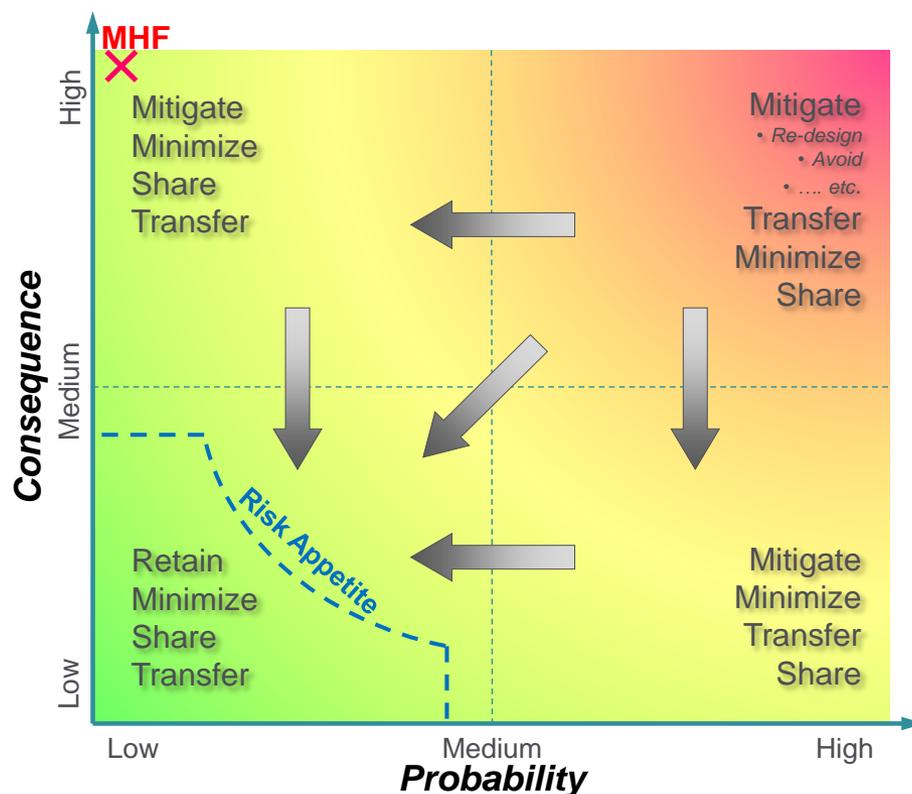
TREATMENT OF RISKS

風險處置



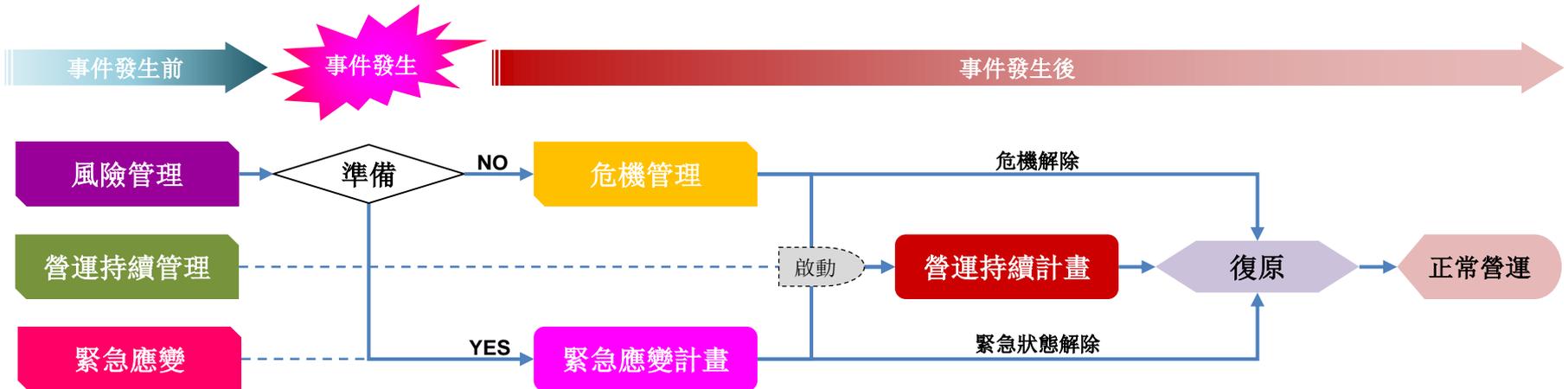
MAP OF RISK TREATMENT

風險處置圖像



事件的管理圖解

Road Map of Incident Management



Risk Management

- Risk Management Plan (ISO31000/ISO31010)
- Principle
- Framework
- Process

Business Continuity Management

- (ISO22300/ISO22301)
- Business Impact Analysis
- Risk Assessment

Contingency Management

Crisis Management

- Operation of crisis management team
- Information collection/synthesis/analysis
- Crisis assessment and reporting
- Crisis response and reaction
- Internal and external communication

Execution of Contingency Plans

- Working Staff: Plan execution
- Mid-management: Internal resource allocation/communication
- Senior Management: External communication/decision making

Execution of Business Continuity Plans

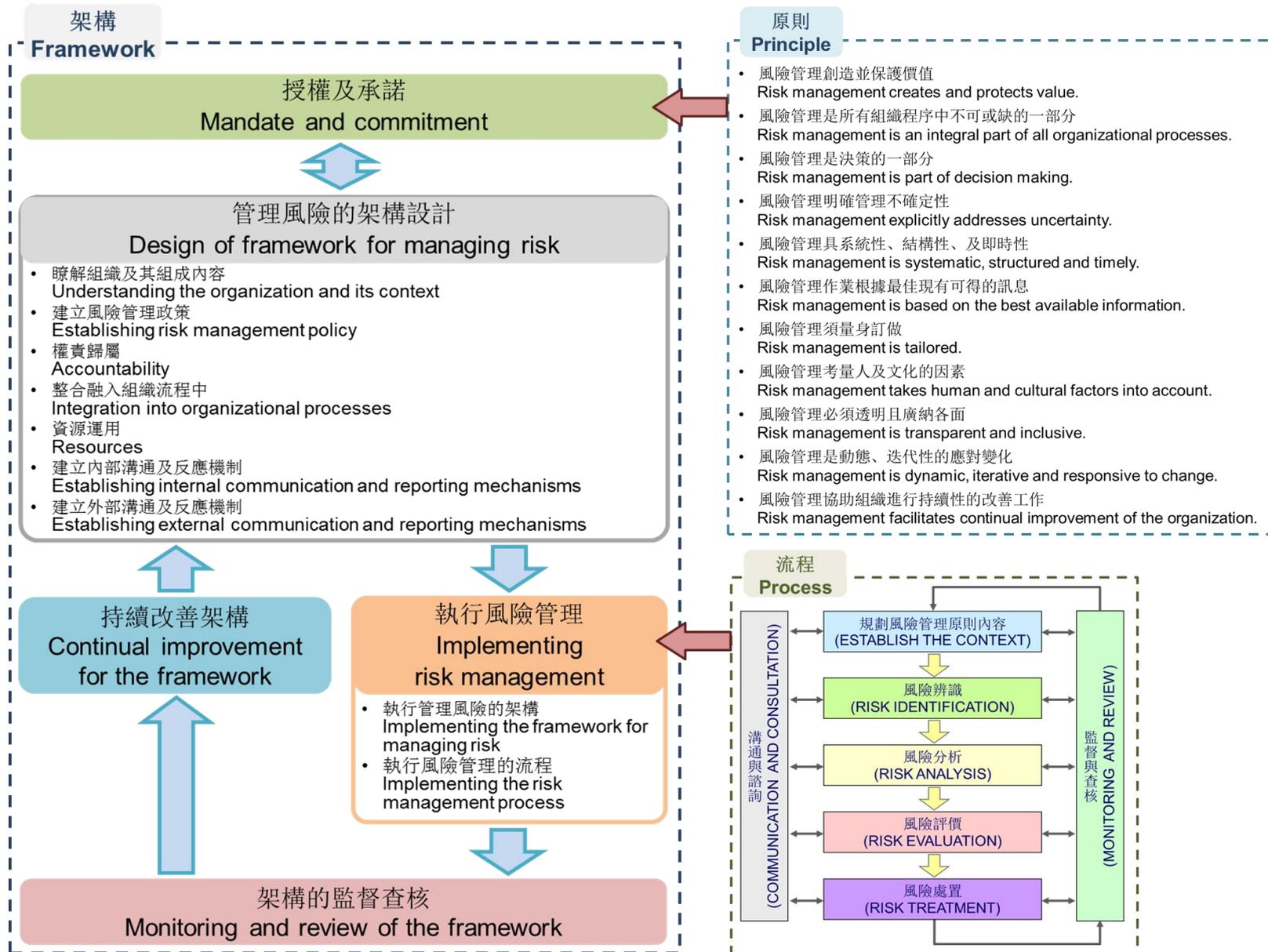
- Respond and assess the incident
- Declare an incident and activate the procedure
- Stabilization, continuity, resumption and recovery activities
- Prioritize issues and activities
- Control and coordinate all procedures
- Activate/establish alternate sites for temporary operation
- Monitor the incident progress
- Review and adapt plans for change
- Ensure good governance



This is also the Road Map of All-Risk Management.

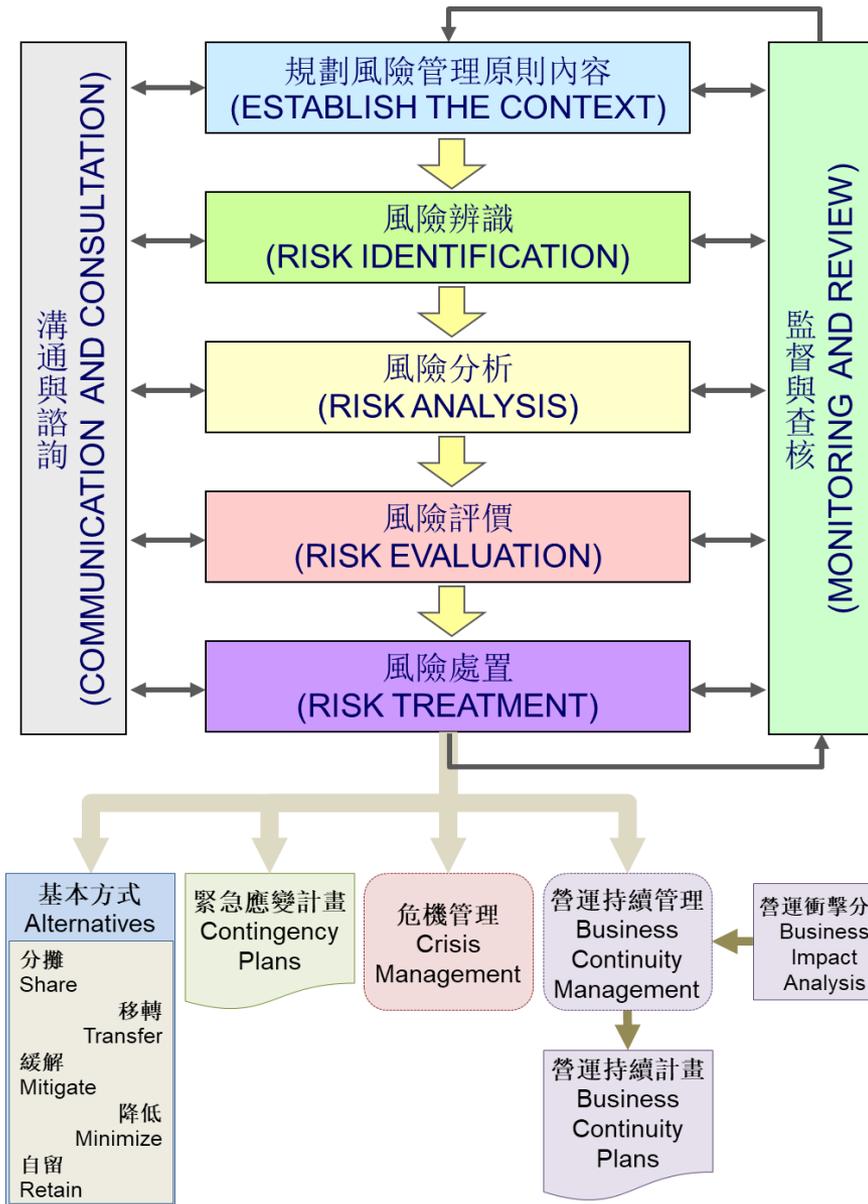
風險管理的架構 (ISO31000/CNS31000)

Framework of Risk Management (ISO31000/CNS31000)



全風險管理的流程

Process of All-Risk Management



要點

- 風險管理作業中工作量較大的部分。
- 風險管理作業中資源需求較大的部分。
- 企業中各階層人員皆須參與的部分。
- 應有風險管理專業人員協助進行。
- 風險處置需考慮資源使用的效益。
- 應融入企業管理的作業流程中。
- 沒有最好的方法，只有最適合的方法。
- 風險管理需量身訂做，別人的作法可以提供參考。
- 企業自主防災應視為企業風險管理的一部分。
- 企業自主防災應根據風險評估的結果納入風險管理，並有處置作業及計畫。
- 沒有一個完全相同的企業自主防災計畫及做法，皆需量身訂做。

Cause Approach 原因論

- Risk Management
- Risk Assessment
- Look for causes of impact
- Object: Hazards
- Primarily for known risks
- Logic: what are the causes and associated consequences?

Consequence Approach 後果論

- Business Continuity Management
- Business Impact Analysis
- Look for consequence of impact
- Object: Core Functions
- Good for unknown risks
- Logic: regardless of the causes, what shall be protected (can be damaged)?



- 針對影響重大的事件。
- 避免營運中斷甚至終止、降低整體損失、減少復原時間，降低衝擊影響層次。
- 內部管理與外部管理。
- 通常配合緊急應變計畫及危機管理同時進行，風險管理則是事前需要進行的工作。
- 企業減少損失及避免營運中斷甚至終止的最後一道防線。
- 需客製化並針對想定情境編製執行營運持續管理計畫。

For sudden disruption

For gradual disruption

PDCA or PDSA

Plan

Do

Check *Study*

Act

- **PLAN** to establish
Establish business continuity policy, objectives, controls, processes and procedures relevant to improving business continuity in order to deliver results that align with the organization's overall policies and objectives
- **DO** to implement and operate
Implement and operate the business continuity policy, controls, processes and procedures.
- **CHECK** to monitor and review
Monitor and review performance against business continuity policy and objectives, report the results to management for review, and determine and authorize actions for remediation and improvement.
- **ACT** to maintain and improve
Maintain and improve the BCMS by taking corrective action, based on the results of management review and reappraising the scope of the BCMS and business continuity policy and objectives.

- For major disruptive incidents
針對主要造成營運中斷的事件
- Focus on the impact of disruption rather than the cause
注重營運中斷的影響,原因是次要
- To protect prioritized activities (core functions) and reduce deviation from goal
主要保護優先作業(核心功能),降低與目標的偏離
- To improve resilience and manage business disruptions
改善企業管理營運中斷的能力
- Management processes relating to:
管理程序相關的部分
 - Policy
 - Planning
 - Implementation and operation
 - Performance assessment
 - Management review
 - Improvement

內政部消防署

「企業防災指導手冊」中之建議表單



企業營運要素之災害衝擊分析表 – 僅供參考

(依不同流程/廠房/部門/門市及主要災害類型分別列表分析)

| 企業營運要素 | | 可能受災狀況 (描述狀況) | 恢復所需天數 (估計天數) | 可忍受中斷天數 (估計天數) |
|-----------|---------------|---|------------------|-------------------|
| 資本門 | 建築物 | 天花板掉落 其他範例：建築物牆面龜裂、建築物梁柱龜裂，建築物被判定為部分不安全（黃標）、建築物被判定為不安全（紅標） | 7天 | 15天 |
| | 設備 | 置於桌面無法固定的4部電腦設備掉落，導致損壞 其他範例：機台錯位傾倒 | 2天 | 5天 |
| | 管線 | 其他範例：中央空調管線損毀、生產供氣管線損毀、廢水管線損毀等 | 10天 | 10天 |
| | 原物料 | 其他範例：食材因停電未能冷藏而腐敗，需重新採購 | 3天 | 1天 |
| | 半成品 | 其他範例：已處理的半成品食材因停電未能冷藏而腐敗，需重新製作 | 3天 | 1天 |
| | 成品 | 其他範例：已生產並包裝之冷凍食品因停電未能保冷而腐敗 | 3天 | 1天 |
| | 其他 | | | |
| 勞動力 | 貸款、保險等 | 其他範例：因廠房設施損毀，急需修繕，相關保險理賠金須及時到位以支付開銷 | 20天 | 30天 |
| | 專職技術工 | 如：因天花板掉落砸傷資訊技術人員 | 7天 | 3天 |
| | 專職非技術工 | 如：因天花板掉落砸傷客服接線人員 | 0天 | 0天 |
| | 臨時工 | | | |
| 基礎設施與維生管線 | 交通設施 | 有多條替代道路，但員工通勤時間可能加長 | 0天 | 0天 |
| | 水 | 如：因地震造成停水 | 7天 | 30天 |
| | 電 | 如：因地震造成電力中斷 | 7天 | 0天 |
| | 通訊 | 如：因地震造成通訊、網路中斷 | 3天 | 0天 |
| | 燃氣 | | | |
| | 其他 | | | |
| 供應鏈 | 上游廠商A/生產流程/部門 | 如：AA拖吊公司因地震導致可服務拖車數減少 | -- (服務能量降低) | 0天 |
| | 上游廠商B/生產流程/部門 | 如：BB拖吊公司因地震導致可服務拖車數減少 | -- (服務能量降低) | 0天 |
| | | | | |
| | 政府服務 | | | |
| 顧客 | 下游廠商1 | 如：AA信用卡公司因重大地震延遲付款 | 30天 | 30天 |
| | 下游廠商2 | | | |
| | | | | |
| | 最終消費者/家戶 | | | |

企業減災措施 – 僅供參考

| 策略 | 目標 | 作法 | 相關計畫 | 執行時程 | | | 負責部門 |
|--------|-----------|-------------------|--|------|--------|------|------|
| | | | | 3個月內 | 3-12個月 | 1-2年 | |
| 源頭控制 | 減少人為疏失發生 | 減少危害物質單一儲存量 | | | | | |
| | | 設置危害物質緩衝區(保持一定距離) | | | | | |
| | | 保持通風，避免危害物質濃度升高 | | | | | |
| 土地使用 | 避免災害直接衝擊 | 避免在易淹水區設廠 | | | | | |
| | | 避免在斷層帶或土壤液化高潛勢區設廠 | | | | | |
| | | 避免在坡地災害高潛勢區設廠 | | | | | |
| 防災公共設施 | 減小災害頻率與規模 | 設置坡地工程設施，如擋土牆 | | | | | |
| | | 設置危害物質防液堤 | | | | | |
| 建築防護 | 提升建築物耐災力 | 提升建築耐震力 | 天花板輕鋼架檢查，必要時補強 其他範例：進行建築物安檢，必要時進行補強 | | | V | 行政部 |
| | | 設置防水閘門 | | | | | |
| | | | | | | | |
| 設施防護 | 提升設施耐災能力 | 機台固定 | | | | | |
| | | 管線固定設置彈性街頭 | | | | | |
| | | 資訊設施固定 | 固定機房電腦、機房電腦架安裝牆面固定設施 | V | | | 資訊部 |
| | | ... | | | | | |

企業緊急應變組織分工表 – 僅供參考

| 組織 | 應變任務分工 | 成員 | 聯絡方式 | 備註 |
|------------|---|-----|---------------------|----|
| 指揮官 | <ul style="list-style-type: none"> ● 傳達命令及情報 ● 統合各項災害初期應變活動 | ○○○ | 0987654321 分機123 | |
| 滅火班/ 災害搶救班 | ● 使用滅火器、消防栓展開初期滅火作業 | ○○○ | | |
| | ● 使用滅火器、消防栓進行滅火工作 | ○○○ | | |
| | ● 發生地震、淹水等災害之緊急災害搶救 | ○○○ | | |
| 通報班 | ● 掌握颱風、火災、地震等動態 | ○○○ | | |
| | ● 向政府消防局報案，並指派聯絡窗口及電話 | ○○○ | | |
| | ● 通知員工災害發生 | ○○○ | | |
| 避難引導班 | ● 前往起火層傳達避難通報。 | ○○○ | | |
| | ● 開放並確認緊急出口之開啟。 | ○○○ | | |
| | ● 移除造成避難障礙之物品。 | | | |
| | ● 無法及時避難及需要緊急救助人員之確認及通報。 | | | |
| | ● 運用繩索等，劃定警戒區。 | ○○○ | | |
| | ● 操作避難器具、進行避難引導 | | | |
| 安全防護班 | ● 關閉防火門、確認用電設備關閉 | ○○○ | | |
| | ● 確認該棟建築物已無受困人員，並與避難引導班人員保持聯繫 | ○○○ | | |
| | ● 消弭二次災害發生因素 | ○○○ | | |
| 救護班 | ● 設置緊急救護所 | ○○○ | | |
| | ● 緊急處理受傷者及登記其姓名、住址 | ○○○ | | |
| | ● 與消防人員連繫，提供受傷人員概況 | | | |
| | ● 保管救護器材 | ○○○ | | |
| | | | | |

企業緊急應變中心分工表 – 僅供參考

| 組織 | 任務分工 | 成員 | 聯絡方式 | 備註 |
|----------|--|-----|------|-----------|
| 指揮官 | <ul style="list-style-type: none"> 統籌緊急應變事務 | ○○○ | | |
| 安全 | <ul style="list-style-type: none"> 掌握災害資訊，提供安全注意事項等訊息 確保採行緊急應變行為時之員工安全 | ○○○ | | 通報班 |
| 公共關係 | <ul style="list-style-type: none"> 對外發言人 對本公司上下游廠商及顧客進行災情及應變作為說明 | ○○○ | | 通報班 |
| 分析規劃 | <ul style="list-style-type: none"> 分析災害趨勢 決定現階段及短期應變目標 選取應變策略 | ○○○ | | 通報班 |
| | | ○○○ | | 滅火班/災害搶救班 |
| | | ○○○ | | 避難引導班 |
| 現場操作 | <ul style="list-style-type: none"> 保障員工及顧客安全，就地掩蔽或疏散 對員工或顧客的簡易緊急救護 滅火、搶救公司設備等事務 | ○○○ | | 滅火班/災害搶救班 |
| | | ○○○ | | 避難引導班 |
| | | ○○○ | | 救護班 |
| 後勤、行政與財務 | <ul style="list-style-type: none"> 應變階段之器材、餐飲等採購 | ○○○ | | 行政 |
| | | ○○○ | | 行政 |
| | | ○○○ | | 財務 |
| 動員門檻 | <p>地震：本公司所在地震度達5級</p> <p>水災：時雨量達60mm，或水利署發布淹水一級警戒，或本公司內部樓地板已有淹水狀況</p> <p>火災：有火災發生之虞或發生時</p> | | | |
| 地點 | <p>優先地點：地址、電話（於企業何處優先設置應變中心之地點）</p> <p>備援地點：地址、電話（於企業何處次優先設置應變中心之地點）</p> | | | |

企業災情調查表 – 僅供參考

| 災情類型 | | 災損狀況 | 備註 |
|---------|------|----------------------------|----|
| 員工安全 | 受傷 | 員工姓名 (填寫實際姓名) | |
| 建築物 | 主結構 | 全毀/嚴重/中等/輕微/無 (圈選災情狀況·以下同) | |
| | 牆 | 全毀/嚴重/中等/輕微/無 | |
| | 屋頂 | 全毀/嚴重/中等/輕微/無 | |
| 設備、設施 | 生產設備 | 受損設備/數量/受損程度 | |
| | 通訊 | 受損設備/數量/受損程度 | |
| | 資訊 | 受損設備/數量/受損程度 | |
| | 交通工具 | 受損設備/數量/受損程度 | |
| 維生管線與交通 | 電力 | 可使用/中斷 | |
| | 水 | 可使用/中斷 | |
| | 燃氣 | 可使用/中斷 | |
| | 市內電話 | 可使用/中斷 | |
| | 無線通訊 | 可使用/中斷 | |
| | 網路 | 可使用/中斷 | |
| 附近災情 | 火災 | | |
| | 水災 | | |
| | 房屋損毀 | | |
| 上游供應商 | | 可營運/預計恢復時間 | |
| 下游客戶 | | 正常/預計恢復時間 | |
| 政府服務 | | 正常/預計恢復時間 | |
| 金融機構 | | 正常/預計恢復時間 | |
| 其他 | | | |

| 優先恢復項目 | 策略說明 | 關鍵資源 | 必要外部資源/夥伴 |
|-------------------------------------|--|---|--------------|
| <p>話務中心 (Call Center) 電源的持續供應</p> | <p>話務中心機房已有備用發電機，但僅能支持call center營運3個小時。已與供應商AAA簽訂契約，萬一停電時可提供移動式發電機緊急支援。</p> | <p>移動式發電機，山葉 YAMAHA EF2400iS低噪音變頻式發電機，1台。</p> | <p>億○發電機</p> |
| <p>資料備份與恢復</p> | <p>因公司客戶資料具機密性，未建構雲端備份系統。目前已將資料以實體方式存於台○銀行保險箱（保險箱資訊：○○○）。</p> | <p>每月定期備份之資料</p> | <p>台○銀行</p> |
| <p>供電之恢復</p> | | | |
| <p>通訊之恢復</p> | | | |
| <p>供水之恢復</p> | | | |
| <p>廠房、建築之修復</p> | | | |
| <p>機器設備之修復</p> | | | |
| <p>選擇替代性地點營運</p> | | | |
| <p>尋找臨時人力營運</p> | | | |

企業災後恢復策略規劃表 – 僅供參考

| 類型 | 內容 | 作法 | 期程 | | 負責部門 |
|---------|------------|---|---|-----|------|
| | | | 短期 | 中長期 | |
| 員工 | 彈性人力運用 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 允許話務中心外之員工在家工作 2. 話務中心聘雇臨時人力 3. 話務中心人員協議調假加班 | V | | 行政部 |
| 建築物 | 主結構 牆 | | | | |
| | 天花 | 修復受損天花板 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 請OO裝潢公司進行天花板維修 2. 維修前，受損區域之員工辦公位置暫時搬移至未受損區域 | V | 行政部 |
| | 屋頂 生產設備 | | | | |
| 設備、設施 | 通訊 | 更新受損設備 | 緊急採購必要之通訊設備 | V | 資訊部 |
| | 資訊 | 更新受損設備 | 緊急採購必要之資訊設備 | V | 資訊部 |
| | 交通工具 | | | | |
| | 電力 | 配置新發電機 | 向億○發電機司租用移動式發電機 | V | 資訊部 |
| 維生管線與交通 | 水 燃氣 | | | | |
| | 市內電話 | 增加新供應商 | 除中華電信、遠傳外，臨時增加台灣大哥大公司服務門號 | V | 資訊部 |
| | 無線通訊 | | | | |
| | 網路 | 增加新供應商 | 除中華電信、遠傳外，臨時增加台灣大哥大公司服務門號 | V | 資訊部 |
| 資金流 | | | | | |
| 上游供應商 | | | | | |
| 下游客戶 | | | | | |
| 其他 | | | | | |

結論
CONCLUSION



Photo Courtesy of Michael Cua



- 風險管理無法保證災害一定不發生，只能降低災害發生的頻率及減緩災害的衝擊。沒有零風險！
- 企業的自主防災須整體考量風險管理、緊急應變、危機管理及營運持續管理。
- 對企業而言，氣候變遷導致自然災害已成為機率上的必然，自然災害與人為災害同時成為企業必須積極面對的課題。
- 沒有不需要資源的防災作業，重點是如何運用有限的資源。
- 永續經營是企業風險管理的核心目的，而營運持續管理則是最終手段，也是資源需求最高的手段。
- 如果認為企業風險管理及自主防災的成本太高，則請估算沒有風險管理及自主防災作業的狀況下的企業損失金額。

Photo Courtesy of Michael Cua

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)

