**氣爆事件暴露的工程倫理問題與爭議點**

**第八組**

**組員:4A340060 塗俊峰**

**4a340059 楊于霆**

**4a340058 潘宥霖**

**4a340057 張紘瑋**

**4a340056 林志山**

**4a340052 任龍祥**

　　高雄氣爆事件，大眾對於這超過三百位無辜傷亡者的心痛，以及對美麗、現代化港都竟在一夕間，變成包藏禍心的炸彈城市之焦慮，主要關切集中在責任歸屬、賠償、防災、賑災等議題上，似乎以為只要找出罪魁禍首與金錢，就能補償傷亡者家庭所遭遇的重創。事實上，這些關切點基本上多屬於既有治理系統內的一階(first-order) 觀察，未必能重拾高雄居民與全民信任。

　　筆者以為，我們應藉由高雄氣爆事件慘痛經驗汲取教訓，以務實態度開始正視風險治理的二階(second-order)後設問題—檢討超越既有系統背後「知的能力(knowledgeability)」與「管理的能力(manageability)」，轉型成以預警原則、前瞻(forward-looking)導向的永續治理模式，才能正本清源，徹底調整現行的治理結構與其盲點，在下一次重大風險事件發生前，也才能有所準備，對人民生命財產安全提供保證，以告慰不幸罹難者在天之靈。

**組織化的不負責任(organized irresponsibility)**

　　此次高雄氣爆事件所面對的風險，是典型的「人為不確定性」風險，是一種後工業社會的非預期後果。有別於過去工業社會「第一現代性」下的風險，例如：工廠排放黑煙，這種工業化副作用之風險，是區域性、肉眼可見、且可以用保險沖抵的；不確定風險是在高度複雜的系統，與人機交互作用的複雜性中，使得安全措施被層層隱藏在系統的各種路徑中、抵銷、抑制，使得失靈事故變成常態與系統性，既無從防範、也無可預期(Perrow, 1984)。就像本次事件中，汽機車每日在市區馬路上跑動，而埋在路底下錯綜複雜的丙烯管線卻順著地下水道系統，隨著網路系統，跨越邊界四處流竄，在高雄前鎮、苓雅等區作帶狀和網狀的爆發，讓災害波及到完全不相干的人身上，這正是「第二現代性」風險的主要特徵。

　　事件發生後，大眾才驚覺箱涵管線在施工、監工、驗收、查核、會勘、維護、資料登錄、以及丙烯輸送壓力異常時操作人員處理等各種面向都出現了層層失誤，印證了社會學者Ulrich Beck所說的「有組織的不負責任」。Beck(1999)歸納出這種新風險與過去自然風險的差異，包括：

1. 難以感知的：

是人類知覺系統感覺不到的，風險的嚴重程度讓人遠離了預警檢測和事後處理的能力；

1. 跨區域或全球性的散播：

甚至傳給下一代，且不分貧富差距；

1. 使保險失靈：

過去的受害者補償、風險計算在當今難以操作；

(4)災難事件結果多樣化，且無法排除；

(5) 風險是內生的：今日的風險是昨日的理性決策，伴隨著人類的決策與行為，是各種社會制度技術與應用科學等運行的共同結果；

(6) 風險存在成為現代社會的基本特徵，也是後工業社會的內在特質。

正視風險的脈絡知識

　　事實上，風險治理其實是一種注意力管理，當政策制定者與企業決策者被注意力經濟佔據時，留給風險的注意力就相對稀少了。傳統的風險管理是一種「科學基礎」的觀點，將風險視為是一種外在客觀對象(Object)，對於單一來源的風險類型可以透過機率的概念，計算風險出現的頻率與嚴重性。但是面對第二現代性的風險，決策者與企業領袖卻要將注意力焦點，從能夠數量化已知的客觀風險，轉向「風險的脈絡(risk in context)」(Wynne, 1991)。更前瞻性地去探索人們的無知(known unknown)與未知(unknown unknown)，去創造並擴大對鑲嵌在脈絡中的風險知識。

　　由於第二現代性的風險往往有多重風險來源，造成區域性或全球性的後果(例如：溫室效應、或像這次高雄市區有毒化學物質在地下流竄)。這種人為的風險是在一個設計巧妙的控制社會中衍生，是現代化的產物，有全球化與結構化的現象。在網路社會中，風險的擴散更以加速度方式，不再侷限於產生風險的地方，會讓原本毫不相干的人深受痛苦，造成地方性後果。因此，不斷擴大到跨學科科技整合的分析，有越來越高的重要性。

　　羚羊和鹿在遭遇危險時，往往臀部會豎起白毛外翻，高高跳躍，警示同伴附近有危難臨近；有許多動物對於危險臨到時，也有敏銳的感知能力，發出特別的聲音大叫，警示同伴，例如這次氣爆前有許多鼠竄與狗吠，這便是一種動物本能的預警能力。然而，活在高度精妙設計的工業化社會中的人們，卻因為習慣性地盲從地各種組織專家與公共機構所提供科學性陳述和知識，以為風險已經完美地被控制了，使得應有的風險感知的本能失靈，許多在第一時間寶貴的內隱之知(tacit knowledge) (Strati, A. 2003; Nonaka and Krogh, 2009)、感官之知(aesthetic knowledge) (Lash, 1994; Strati, A. 2003)帶來的重要線索，被專家的科學理性所忽略了。

　　在這次高雄氣爆的不確定風險事件中，一連串「不知不覺」的累積促使事件一發不可收拾。這些「不知不覺」包括：

(1)誤解或誤判（事情一發生時大家錯把丙烯當成瓦斯；市府防災部門誤判形式，不但未管制人員，強制關閥門，還要民眾安心回家睡覺；華運誤判氣體壓力監控儀器，明知流量異常仍繼續送料）

(2)對風險知識有選擇性的接受或傳遞（市府的地下管線圖資料記載錯誤；涵管中偷渡石化管線，管線單位未盡通報之責）；

(3)無能去知（消防隊沒有足夠的設備與訓練判讀氣體；市府缺乏對危險氣體辨識研判、以及安全標準作業的專業能力；居民完全不知自己住家旁的馬路埋有石化管線；大型石化工安法令散落各部會、無法協調）；

(4)無意欲去知（承包商瑞成公司未依圖樣施工、市府草率驗收、監造；榮化明知丙烯流量異常，仍要求繼續輸送丙烯）；

(5)真正的無知(消防法中列管的可燃高壓氣體中竟獨漏丙烯)，

(6)知識的不確定性本質（長期曝露於丙烯外洩環境對市民健康的影響；丙烯外洩是否造成其他的污染與其他非預期後果）。

　　這一連串牽涉到各造利害關係人的「不知不覺」，印證了Beck所說的，無知與未知正是風險社會的中介媒介。當人們以為社會越現代化，有越多的知識與防止措施，就使人們越樂觀地倚賴現代科技與系統，造成本能的風險感知失靈，帶來越多的不知不覺，製造更多的非預期後果（Beck, 1999; 周桂田，2005）。這次高雄氣爆早在六點多就有民眾感知、八點多就有人通報市府，但是這些預警的在地內隱知識，完全無法協助整個風險管理系統作緊急應變處理與預防管控，釀成十年來最嚴重的災難，令人扼腕。

以整合性知識創造　邁向二階治理轉型

　　正因為失去風險感知的不知不覺是造成大風險最大的動能(Beck，1999；周桂田，2001)，未來我們必須將預警原則導入政府與企業組織的治理模式。過去科層結構化的治理觀念，使大家只注意到行動者與任務，忽略掉系統與系統之間彼此的糾纏(entangle)與相互連結性（interconnectedness），與在地的脈絡知識，更是治理的關鍵議題。

　　因此，提昇政府組織與企業組織的「知的能力(knowledgeability)」與「管理的能力(manageability)」，是面對人為不確定性的風險治理，所需要面對的二階(second-order)治理問題。由於風險不再只是單一來源，肇事者與參與者人數越多，範圍越廣，像此次高雄氣爆事件所涉及的時幅長達廿多年，歷任不同政黨的行政首長、與不同機關的工程技術人員(中油、福聚、華運、榮化、捷運工程等)均參與在其中。每一個單位都可以宣稱自己是在製造過程中次要參與者。面對這樣一個高度複雜性的議題，每個人都只有擁有片斷、殘缺的風險知識，沒有一個單一領域的專家學者能夠對於高度複雜的人為不確定風險提出有效的解決方向時，正是大家應當攜手合作，邁向二階治理系統的轉型與創新的時刻。承認每一個個人的有限理性(bounded rationality) (March and Simon, 1958; Wynne, B., & Dressel, K., 2001)，因此需要透過建立風險知識創造與管理的機制，共同來提升社會系統的調適能力，與組織知的能力和學習能力(Orlikowsi, 2002)。

　　強化治理能力未必得遵循由上而下的模式，反而是要能夠尊重在地和非正式自然資源主導權者，鼓勵參與的政策。例如，日本在面對福島核災後，關閉核電廠。全國能源轉型朝向再生能源發展，政府就是著眼於二階治理，結合並善用社區的力量，鼓勵透過社區的力量，來發展適合在地脈絡的再生能源。通過地方對土地、水等自然資源的自主權、社區的參與討論和決策、鼓勵各個地區，共同以民主社區的方式由下而上地參與在再生能源的使用上，再以政策配套(再生能源回饋費、電力自由化、拆解組合服務包)來逐步擴大全方位再生能源的目標。面對全球氣候變遷的不確定風險，發展這種二階的國家治理能力，正是當今各國所熱切關注的重要議題。如此才能增強資源治理制度與機制，在這樣的脈絡下，自然資源的管理共享，便是一種全體利害關係人的集體行動以及合作，共同致力於永續成長的目標。

　　在這次系統失靈的血淋淋教訓後，台灣的市民社會應該自己站起來，恢復警覺性與風險感知能力。我們需要以學習型社區、學習型組織、學習型政府的概念，來增加各階層政府網路治理的能力與連繫力。我們需要有更多整合性跨領域、跨層級的動態知識生產，以實踐社群(community of practice)的力量、不分專家、素人，更多的社區參與，共同建構出將社會系統或組織內部與外部，高度複雜與相互連結的各種人為不確定性、和非預期後果，來預防下一次不知不覺的災難。我們也需要提供誘因鼓勵建制開放式多元理解討論的機制，讓多重利害關係人貢獻出來自不同知識論與方法論途徑，擴大整個知識社會風險感知的基礎。像這次氣爆災變後，許多人呼籲資訊公開、設置跨部會的「共同管線地理資訊系統」、跨越網狀次系統地方、區域、中央相互配合的緊急應變體系、化學防災資訊整合平台、人員訓練與不同政策與跨部會、跨政府層級間的協調與銜接，都是屬於二階治理的議題。

建立前瞻與預警的政治和治理文化

　　具有前瞻性的風險治理至少應包括三個部分：探索、規格化與常規化。透過風險資訊與內隱風險知識的蒐集，就能在探索的過程中，定義出可能發生風險的不同情境(scenarios)，作為未來規格化的框架。無論是由下而上的建構、或是由上而下的專家判斷所反映出的情境框架，也都可以在下一個階段常規化風險治理的願景、目標與價值形成反饋，據此再做調整。因此兼具探索和常規化面相的相關政策的設計與執行，都可以在前瞻未來的過程中，一階問題與二階問題不斷學習、調適與協調。而未來的永續治理將有更多在地的參與、跨層級的網路管理，並邁向更多的分散式多元角色自主的參與。

　　Emblemsvåg(2010)指出，不確定風險本質上是無法管理的，必須是在組織預期風險的開放性中自我管理。二階的風險治理牽涉到資訊與知識管理，由於大眾對於客觀外顯的風險知識，與他們主觀對風險所鑲篏脈絡的內隱之知(看見、聽見、聞到各種異常可能風險跡象)的注意力是動態性的，像是一個蹺蹺板，對客觀風險注意的多，情境脈絡風險就少，反之亦然，而非一成不變的(Weick, 1993)。因此，對於石化產業的風險治理，必須要求相關業者公開揭露資訊、建立通報制度、與監理機關，並隨時且即時地更新利害相關人的風險感知，才能達到「培養」風險意識的預警效果。此外，不單是業者、中央與地方政府、救難防災專家與技術人員，乃至於可以提供在地脈絡每一個市民與社區的一份子，人人都要負擔起責任，才可能建立一個落實前瞻與預警思維的政治與治理文化。

大家一起為守望自己的家園負責任

　　面對後工業化的風險社會，大家很難再用一階的思維，倚賴單一政府官員與技術專家為糾結複雜的不確定風險負全責。相反的，是每個人都要從自己家庭、鄰舍、社區、工作場所、城市、國家中，成為守望者，一起來學習承擔人為不確定風險的責任。危機就是轉機，我們更期待這次高雄氣爆的重大災難帶給台灣社會一個深刻的反思，讓我們揚棄舊的各自為政、因循苟且過時的治理模式，轉型成一個大家通力合作，預警、前瞻性(forward-looking)的新治理模式。台灣值此一個都市更新、產業升級、與國際網路競合的大轉型時刻，期待經歷傷痛的港都能做更前瞻、全盤的長程重建規劃。置之死地而後生，那麼透過這次氣爆所帶來的「創造性的破壞」，或許能夠使港都這個褐色工業城市，浴火重生蛻變成一個綠化、永續的智慧城市。

*本文已刊載於台灣科技與社會學會八月份電子報*

參考資料 http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-TW/home-3/21-articles-category/technology-governance/130-the-real-culprit-we-unconsciously