

出國報告（出國類別：考察）

## 英國整治成功場址之參訪暨 輔導民間團體簽訂合作協定考察報告



服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：楊鎧行組長

派赴國家：英國

出國期間：民國 99 年 6 月 19 日至 27 日

報告日期：民國 99 年 7 月 20 日

## 摘要

國內自 89 年制定土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法），至今已邁入第 10 年的光景，土污法亦於本年度（99）進行大幅度的修法。修法的考量係賴於過去 10 年來，針對加油站、大型油槽、非法棄置場址、農地、廢棄工廠等場址陸續進行多項調查、整治工作，在各方面之規範中所獲得之改進心得，並收納各界意見修正後於 2 月 3 日公布，未來的污染整治管理工作亦開始進入下一個里程碑。到目前為止受限整治技術或經費尚未將污染降低或移除而仍被列管之整治場址及控制場址共約有 700 處，對土地資源使用及環境保育有相當損害，我國更特殊之處為國內共計 29 個公告整治場址，至今未有任何一個場址經整治完成後解除列管，且有別於歐美國家大量採用風險評估，我國乃採用單一嚴格的管制標準為整治目標，且對於污染源污染物的完全移除有嚴格之要求，因此，我國的整治工作困難度更較其他各國更高。英國為歐美國家針對褐地再開發非常積極推動的國家之一，他們結合社會經濟層面與科技發展成功的將許多荒廢土地再開發，給予土地新的生命，此外其污染場址則以風險評估結果訂定整治目標，並進行整治工作，值得我國借鏡。

本次參訪行程有別於過去國際合作或交流經驗，可能多選定不同國家建立管道，本次期望更深化已經建立的聯繫與技術交換平台，並真正導入到國內整治技術需要，因此選定 97 年已經參訪過的英國，進行雙邊的合作協議，不但是具有深化兩國技術合作之意義，且真正能讓民間團體深入並建立促進台灣土水整治與技術發展的平台。本次行程，除了針對英國整治成功場址之參訪外，更重要的是完成「台灣土壤及地下水環境保護協會」與「英國污染土地環境運用組織（CL:AIRE）」簽訂合作協定，由英方的熱情回應與參與狀況來看，確實是可以達成原定目標，深入建立雙方友誼，並且建立整治技術交流平台，特別英方整治工作之推動比我方早了 10 年，且在科技技術的發展亦在我國之上，整治場址數量龐大，已陸續整治完成並促進土地再開發，因此，此行不論在建立雙方友誼或吸取西方經驗，可說收穫非常豐富。

透過本次交流與合作協議簽訂，已深入瞭解英國目前對污染場址政策及整治技術的發展趨勢，相關成果收穫冀期可做為未來加速改善國內污染情形之參考依據。主要重點如下：1) 土壤及地下水證照制度及專長整合管理制度之建立--我國雖目前已經在新修正的土污法中加入專業技師簽證制度，但對於從業人員專長及專業能力鑑定部分應可參考英、美之制度；2) 應用風險評估於場址整治之決策--我國於母法中雖有風險評估之授權，但

截至目前為止未有任何一案例真正採用風險評估決定整治目標，因此，英方之經驗與能力確實能為我國長久以來一直無法完成整治工作提供一完整經驗與技術之參考；3)土壤及地下水污染之調查與整治工法—英方所訂之標準具備較務實之作法，且在進行污染場址之調查與整治時，較注重即時監測及土壤氣體之監測，對於現場工安提昇、降低檢測費用及有效之整治成效評估均有相當之幫助，此部分值得國內業者參考；4)底泥整治標準--底泥應是一資源物質，未來在底泥之整治規劃上應同時考量其後續之再利用方向，以提升底泥之整治效益；5)碳足跡之整合性思考--土水污染場址的整治原則已由 1990 年代之單純場址整治演變到 2000 年代之場址整治及土地再利用，再提升為 2010 年代之場址整治及土地之永續利用。不論是降低碳足跡或是綠色整治均是我們未來在設計土水調查與整治工作時需考量之事項，這樣的環保效益整合性思考亦為我國需要參考並學習之處。

---

---

## 目錄

壹、目的 .....	1
貳、參訪人員 .....	3
參、參訪行程及地點.....	5
肆、合作協議簽訂與參訪內容.....	7
一、簽訂合作協議(MOU).....	7
二、場址參訪.....	13
三、One-to-One Meeting.....	20
四、台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會 .....	26
五、拜訪 Environment Agency 並參與說明會.....	35
六、感謝餐敘.....	41
伍、參訪心得 .....	42
陸、建議事項 .....	46
柒、返國後記 .....	50

### 附件：

- 一、簡報資料：CL:AIRE & Setting the Context of Contaminated Land in the UK
- 二、簡報資料：SuRF-UK framework for evaluating sustainable remediation options
- 三、簡報資料：Taiwanese Opportunity in Practice
- 四、簡報資料：Current Status of Soil & Groundwater Remediation in Taiwan
- 五、簡報資料：The Specialist in London Condition (SiLC) Scheme
- 六、簡報資料：UK Risk Assessment and the Role of the Society of Brownfield Risk Assessment (SoBRA)
- 七、簡報資料：The Outcome, Industry Current and Opportunity in Taiwan
- 八、簡報資料：SAGTA: Tackling the Big Issues for UK Site Owners
- 九、簡報資料：Demolition to Development-10 steps to an ideal site
- 十、簡報資料：A sustainable environmental solution
- 十一、簡報資料：Avenue Coking Works – one of the largest remediation projects in Europe?

---

---

## 表目錄

表 1 參訪團成員與職稱.....	3
表 2 MOU 具體內容 (中文內容) .....	8
表 3 千年村的規劃標準.....	20
表 4 One-to-One Meeting 各家專業與展示資料.....	21
表 5 合作協議簽署與專題研討會議程表 .....	27

## 圖目錄

圖 1 團員手冊.....	3
圖 2 團員照 (一) .....	4
圖 3 團員照 (二) .....	4
圖 4 參訪地點位置圖.....	6
圖 5 合作備忘錄(MOU).....	8
圖 6 CL:AIRE 之角色定位示意圖 .....	9
圖 7 CL:AIRE 10 週年相關文宣 .....	10
圖 8 英國土地使用狀況統計圖.....	11
圖 9 參訪 CL:AIRE 會議實況 (一) .....	12
圖 10 參訪 CL:AIRE 會議實況 (二) .....	12
圖 11 Olympic 場址(97 年示意圖).....	14
圖 12 參訪污染場址 Olympic Park 實況 (一) .....	16
圖 13 參訪污染場址 Olympic Park 實況 (二) .....	16
圖 14 污染場址 Olympic Park 建設現況 .....	17
圖 15 Olympic Park 吉祥物 logo .....	17
圖 16 Olympic Park 未來遠景示意圖 .....	18
圖 17 格林威治千年村 (一) .....	19
圖 18 格林威治千年村 (二) .....	19
圖 19 One-to-One Meeting 實況 (一) .....	24
圖 20 One-to-One Meeting 實況 (二) .....	25

---

---

圖 21	One-to-One Meeting 實況 (三)	25
圖 22	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會場地	26
圖 23	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (一)	28
圖 24	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (二)	28
圖 25	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (三)	29
圖 26	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (四)	29
圖 27	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (五)	30
圖 28	SiLC 專業能力認定制度示意圖	31
圖 29	風險傳輸途徑示意圖	31
圖 30	SAGTA 單位 Logo	32
圖 31	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (六)	33
圖 32	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (七)	34
圖 33	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (八)	34
圖 34	台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況 (九)	34
圖 35	參與 Environment Agency 說明會實況 (一)	35
圖 36	參與 Environment Agency 說明會實況 (二)	36
圖 37	與 Environment Agency 代表進行意見交換	37
圖 38	Surf-UK 的整合性評估詳細架構圖	38
圖 39	Avenue Coking 場址 2000 年狀況	39
圖 40	Avenue Coking 場址 2010 年現況	40
圖 41	Avenue Coking 場址未來開發規劃	40
圖 42	感謝餐敘	41
圖 43	「宏觀周報-即時新聞網」報導台英簽署環保合作備忘錄	52

---

## 壹、目的

我國自 89 年制定土壤及地下水污染整治法以來，已公告約 29 處污染整治場址至今未有任何一個場址經整治完成後解除列管，且有別於歐美國家大量採用風險評估，我國乃採用單一嚴格的管制標準為整治目標，且對於污染源污染物的完全移除有嚴格之要求，因此，我國的整治工作困難度更較其他各國更高。英國為歐美國家針對褐地再開發非常積極推動的國家之一，他們結合社會經濟層面與科技發展成功的將許多荒廢土地再開發，給予土地新的生命，此外其污染場址則以風險評估結果訂定整治目標，並進行整治工作，值得我國借鏡。

英國國際司環境產業局（Environmental Industries Sector Unit, EISU）於 97 年 1 月 13 日曾率領多位專精於污染整治技術與顧問的專家來台灣訪問，並與國內政府及相關單位辦理二場次之「台英經驗交流研討會-土壤污染及整治」研討會，會議中除介紹英國褐地再開發政策與污染整治技術外，同時與國內事業單位或技術顧問機構進行技術交流，國內產官學各界參與者超過 300 人。

英國貿易文化辦事處（British Trade and Cultural Office）和英國貿易暨投資署（UK Trade and Investment）為延續 97 年初熱絡的回應及近日環保署積極推動廢棄工廠土地污染的調查與整治，於 97 年底舉辦我國訪英行程，邀請國內相關單位前往英國為土壤及地下水環境管理與相關技術整合做考察，期能更進一步瞭解英國在土地政策及污染整治技術上的執行策略與發展，藉此增進雙方交流。

英方於 97 年起積極主動建立技術交流平台且成果顯著，實屬難得。有別於過去國際合作或交流經驗，為逐次選定不同國家，本次參訪期望更深化已經建立的聯繫與技術交換管道，並真正導入到國內整治技術需要，因此延續過去成果於本年(99年)除持續進行整治場址參訪、舉辦技術與整治現況研討會、針對整治技術請益與專業顧問導入外，更進一步進行雙邊的合作協議並實質簽訂 MOU，不但是具有深化兩國技術合作之意義，且真正能讓民間團體深入並建立促進台灣土水整治與技術發展的平台。

由於我國與英國未有正式邦交，因此，本次參訪乃積極輔導民間團體簽訂合作協定，我國從事土壤及地下水污染領域之民間團體中，以「台灣土壤及地下水環境保護協會（以下簡稱土水協會）最具代表性團體之一，且初步透過英國貿易文化辦事處作為溝通管道，得知

---

Contaminated Land Applications in Real Environments (以下簡稱 CL:AIRE) 之組織性質、組成目的與推動工作內容與土水協會最為接近，經評估後最適合作為促進簽署合作協定之對象。預計順利完成簽署後，雙方將可於每年以互惠互助之合作機制，推動土壤及地下水污染整治技術與學術間的交流，以拓展國內土壤及地下水污染整治技術之國際視野及國際觀。綜合以上考量與安排，期望利用這次參訪的機會，達成的目標有以下幾點：

- 1)與英國民間機構簽訂合作協定;
- 2)拜訪國外著名的專家學者及邀請專家前來台灣進行國際演講;
- 3)引進國外先進技術及整治復育經驗並促進土地再開發。

## 貳、參訪人員

本次參訪團成員由本會所委辦之行政幕僚單位環資國際有限公司代表、土水協會高志明教授與土水協會所聘英文顧問，共同完成國際交流與合作協定，因我國外交環境之特殊性，因此本次行程以土水協會為首，所有團員皆以土水協會會員稱之，本人亦必須在非正式官方角色中完成任務，本出訪團之團員手冊（圖 1）於參訪之各行程中提供英方參考。出訪成員與單位如表 1 所示。

表 1 參訪團成員與職稱

出訪身分	人員	職稱
台灣土壤及地下水環境保護協會代表	高志明	國立中山大學環境工程研究所教授
台灣土壤及地下水環境保護協會會員	楊鎧行	環保署土壤及地下水污染整治基金管理會綜合企劃組組長
台灣土壤及地下水環境保護協會英文顧問	蘇韻如	英國貿易文化辦事處活動推廣/環保組組長
台灣土壤及地下水環境保護協會會員	黃義芳	環資國際有限公司總經理
	倪雅惠	環資國際有限公司副總經理

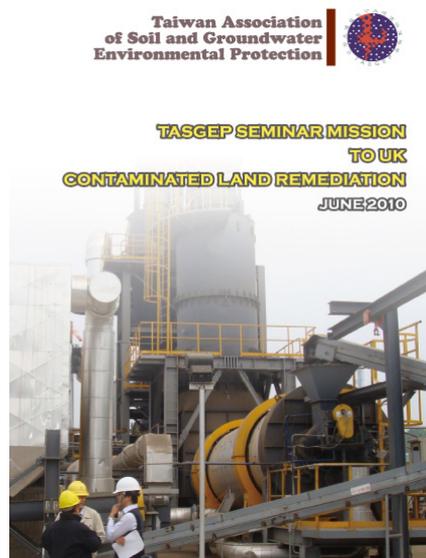


圖 1 團員手冊



圖 2 團員照 (一)



圖 3 團員照 (二)

---

## 參、參訪行程及地點

本次考察自 99 年 6 月 19 日至 99 年 6 月 27 日，共計 9 天，出國行程與內容概要如下表所述：

- 99.06.19~20 啟程，出發至英國倫敦
- 99.06.21 上午 整理資料並與英國貿易文化辦事處共同討論整體參訪行程所需傳遞我方之整治技術需求，並預備簽訂合作協定之致詞內容。
- 99.06.21 下午 拜會英國 CL:AIRE (Presentation of CL:AIRE and Technology overview of the UK)，該單位為英國整合土壤與地下水污染整治平台與資訊最重要之民間團體，也是本次簽訂合作協定的對象。
- 99.06.22 全日 參訪污染場址 Olympic Park，該場址為目前世界上最大整治場址，亦為 97 年我國已進行參訪研究之場址，本次第二次參訪則更進一步瞭解整治進度與困難之解決經驗。
- 99.06.23 上午 參訪 Greenwich Millennium Village，倫敦格林威治千年村，它提供了一個持久的遺產、可持續發展的環境及創新的多樣化，此為具有挑戰的地方，千年社區已經規劃設計影響著建築行業提高環境品質和創造高品質而可持續發展的社區。
- 99.06.23 下午 One-to-One Meeting，共計有 3 家廠商前來簡報，並提出自己專業之技術說明，希望能有機會藉助兩國交流，提供台灣更好的整治技術與工具。
- 99.06.24 上午 參加我方舉辦的台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會，本日會議為本次行程中最重要的一日，除 MOU 在本日簽訂並互贈紀念品，另，兩國專業演講在本日共有 6 個簡報發表。
- 99.06.24 下午 One-to-One Meeting，共計有 4 家廠商前來簡

報，並提出自己專業之技術說明，希望能有機會藉助兩國交流，提供台灣更好的整治技術與工具。

99.06.25 全日 拜訪位於肯特縣(Kent)的 Environment Agency (是一個向國務卿負責的非部門公共機構)，並參加該單位所舉辦之說明會，在該會議中說明最新之環保法令，除了以土地整治再開發為主要議題外，並同時針對息息相關的廢棄物管理及碳足跡計算問題一併進行研討。

99.06.26~27 返程，回到台北



圖 4 參訪地點位置圖

---

## 肆、合作協議簽訂與參訪內容

### 一、簽訂合作協議(MOU)

#### (一) 簽訂對象

我國從事土壤及地下水污染領域之民間團體中，以土水協會最具代表性團體之一，CL:AIRE 之組織性質、組成目的與推動工作內容與土水協會最為接近，經評估後最適合作為促進簽署合作協定之對象。雙方將可於每年以互惠互助之合作機制，推動土壤及地下水污染整治技術與學術間的交流，以拓展國內土壤及地下水污染整治技術之國際視野及國際觀。本次合作協定內容主要針對技術面及教育面兩大方向作為簽訂目的。

- **國內代表：台灣土壤及地下水環境保護協會**

土水協會以加強連繫從事污染場址調查、整治、復育及土壤及地下水環境保護人士，推動環境資源之有效利用，促進土壤及地下水環境保護為宗旨。

- **英國代表：Contaminated Land Applications in Real Environments**

CL:AIRE 是一個獨立且非營利性、半官方之組織，為政府與民間之溝通橋樑，推廣英國相關政策。其成立目的為將受污染的土地復育，並且提供英國政府與業界技術資源與整治技術，此協會在英國具有高度的公信力及影響力，故選定 CL:AIRE 為本次簽訂對象。

#### (二) 簽訂 MOU 內容

- **技術面**

1. 每年派遣專員至英國進行場址實地考察及接受短期訓練。
2. 雙方簽訂互惠合作計畫，提供雙方最新穎的整治技術。

- **教育面**

1. 每年邀請專家來台亦或我國至英國辦理學術研討會(workshops)進行交流。
2. 每年邀請專家學者來台舉辦一場演講。

3.辦理國際交換學生至合作協定國家進行為期一年的研究計畫，並於回國後發表研究成果。MOU 內容如表 2，圖 5 所示。

表 2 MOU 具體內容 (中文內容)

**土壤及地下水污染整治工作合作備忘錄(MOU)**  
**台灣土壤及地下水環境保護協會**  
**與 Contaminated Land Applications in Real Environments**

本合作備忘錄是由台灣土壤及地下水環境保護協會與英國污染土地在真實環境中的應用協會共同簽定，本協定宗旨為共同發展國際合作項目，如果雙方之資金允許，並且符合雙方政策與所有其他管理辦法，雙方同意採取以下類型的活動：

- 加強並且實踐土壤和地下水環境保護
- 促進土壤與地下水之對於環境之重要性
- 鼓勵土壤和地下水保護之終身學習和持續發展
- 舉辦和資助各項專業會議及出國考察行程
- 促使民間組成合作機構，並促進土壤和地下水和環境工程之技術發展
- 雙方在每年三月擬定並同意一份年度計畫書來落實年度合作機制

下方的簽名代表雙方間友誼與合作。這一份合作協定將持續有效，直到一方通知對方希望終止本協定。

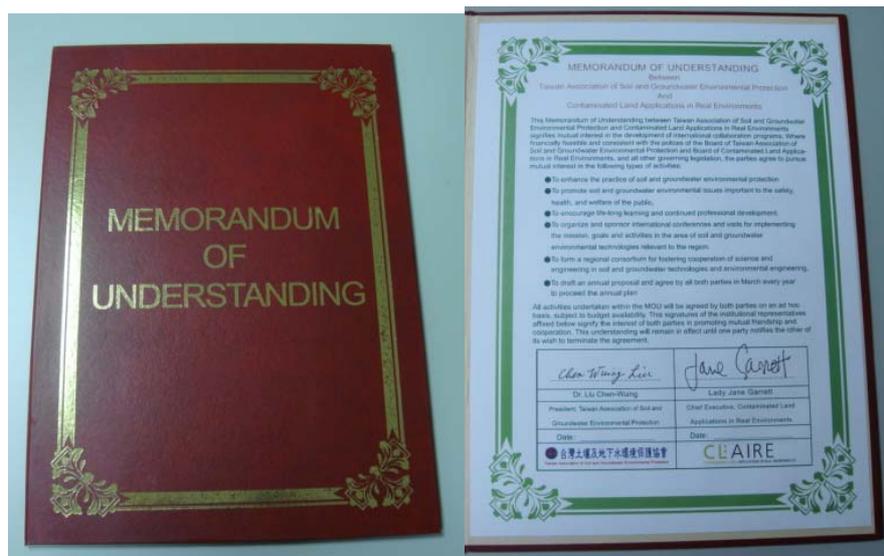


圖 5 合作備忘錄(MOU)

---

### (三) 拜會 CL:AIRE

CL:AIRE (網址：<http://www.claire.co.uk/>) 是一個相當專業的組織，有慈善機構登記 (第 1075611)，同時也有英國環保基金信託 (信託第 119820) 與國營事業公司登記字號 (商登第 3740059)，其組織為半官方、半民間角色之非營利組織，因此能在政府與民間企業中做非常好的溝通與整合角色，其組織之角色定位圖請參閱圖 6。CL:AIRE 主要服務項目為整治與評估污染場址，對土壤地下水整治技術及相關法令提供需求者必要的專業諮詢及技術支援或指引。

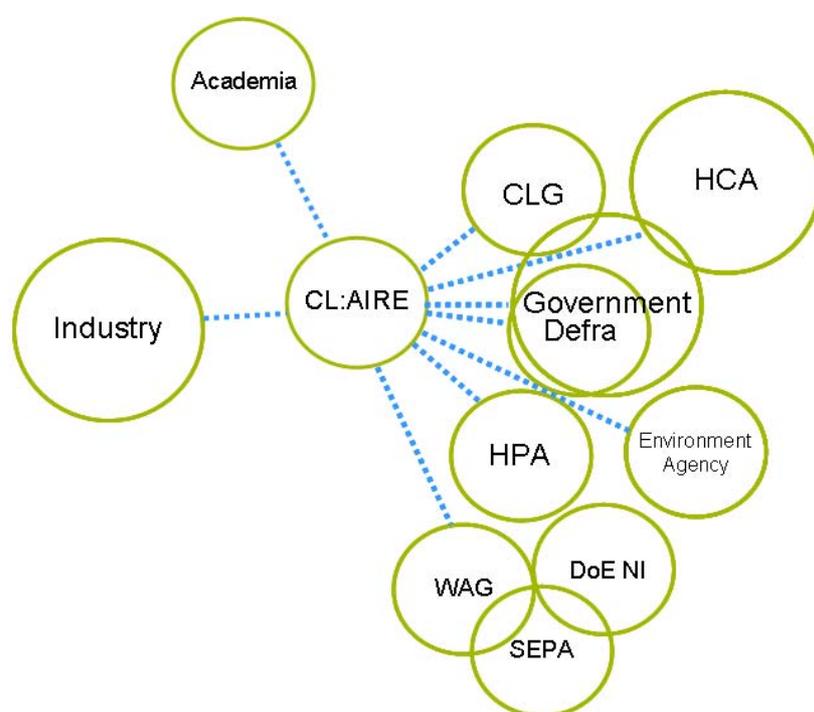


圖 6 CL:AIRE 之角色定位示意圖

該組織在此次參訪之際已經成立 10 年，與土基會成立之時間相當。近日他們針對 10 年來之相關成果進行成果之總整理與慶祝活動，CL:AIRE 亦製作 10 週年之相關文宣與公報，提供給各界參考 (圖 7)。



圖 7 CL:AIRE 10 週年相關文宣

本次拜會除了延續 97 年之關係與情誼外，更深入探討目前英國政府與管理現況，在拜會的一整個下午時光，主要負責的工程師耐心並細心的簡報，對於團員中各項問題逐一專業的回答。根據 CL:AIRE 所提供資訊，英國約有 30 萬公頃的土壤污染（不含蘇格蘭地區），目前已經有 32,000 公頃土地完成整治復育工作。從 2000 年開始，平均每年都有 250 個新污染場址。對 CL:AIRE 而言，土壤污染整治暨污染土壤再利用是市場，也是減少污染場址機會。

在會議中 CL:AIRE 進行兩份簡報，說明該協會目前的重要推動工作，並分析目前英方的整治場址執行現況。我方則針對英方場址之統計背景、專業人才培訓、整治基金管理模式、風險評估與底泥管理制度等提出議題進行討論，亦對於英國管理思考有具體的瞭解，主要收穫如後描述。

英國的土地面積為 130,410km<sup>2</sup>，大約為台灣 3-4 倍左右，人口數約 4 千 9 百萬人，約為台灣 2 倍人口（密度為 376.8 people/km<sup>2</sup>，約為台灣的 1/2，亦為人口密集的国家之一），依照目前官方統計數據來看：其土地使用的比例上農業、放牧業約佔 60-70% 以上的面積（圖 8）。所以英國雖為工業革命的起源地，且目前工業仍然發達的狀況下對保留綠地仍可看出政府的管理政策方向。

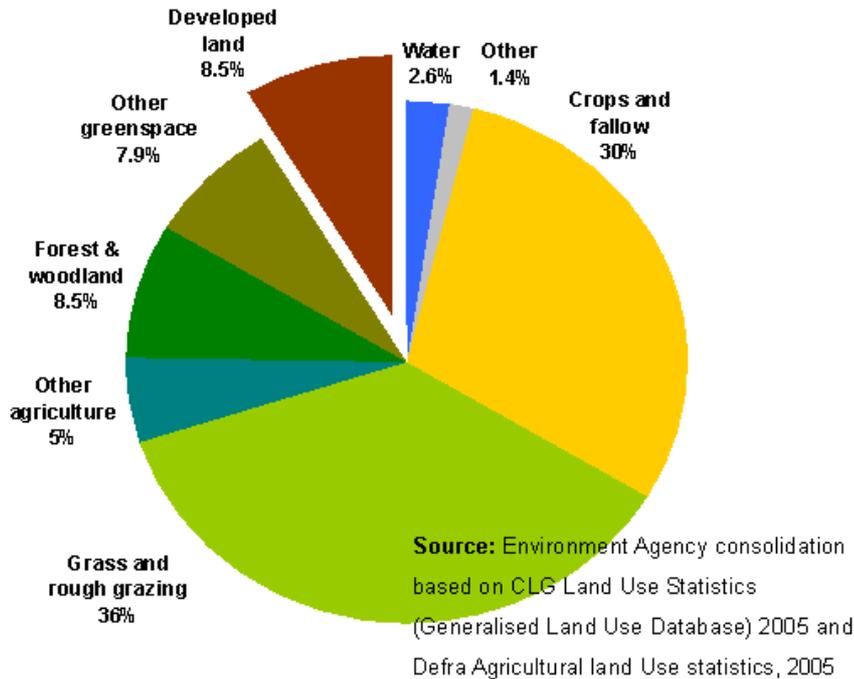


圖 8 英國土地使用狀況統計圖

由於我國的土地污染整治管理制度類似美國超級基金之制度，由可能造成污染的企業繳交整治基金，由中央進行基金收支管理。英國制度上則有較大的差異，他們雖有類似基金制度，但其基金數額很小，並不是主要支應土地調查或整治費用的來源，乃是結合商業開發的力量在同時整治又同時開發的狀況下進行。

污染土地的整治費用是昂貴的，若能採用合乎科學的風險評估方法，來決定適當的場址特定整治標準，降低整治費用是可實現的。所以英國為了促進污染土地再開發之成本效益，在土壤整治相關法令當中大量使用風險控管概念；然而風險評估在台灣雖有相關法源依據，卻接受度不高，且未有任何成功應用案例，兩者之間有著極大的差異性存在。

Claire 亦已著手土水專業訓練制度之建立，並已初步完成專業課程之設計，預計將於明年初正式實施。未來在英國從事土壤及地下水之調查、整治與評估工作可定期進行土壤及地下水專業訓練，以取得從事相關工作之知識與技術。Claire 並承諾將可轉移相關之經驗及資料給國內，以協助國內推動此專業訓練制度。

經過一整個下午的分享與意見交換，對於 Claire 身為一個民間機構，能夠對於英國產業現況掌握與瞭解、推動重要的專業制度，並確

---

實能主動輔導產業界技術交流，令我感到印象深刻，該單位共計有十幾位正式編制的專職員工服務，與國內環境協會機構多為兼任服務，其服務範疇亦有極大差異，亦值得我國參考。



圖 9 參訪 CL:AIRE 會議實況 (一)



圖 10 參訪 CL:AIRE 會議實況 (二)

---

## 二、場址參訪

### (一) 參訪污染場址 Olympic Park

Olympic Park 場址為目前世界上最大整治場址，亦為 97 年我國已進行參訪研究之場址，本次為第二次參訪希望更進一步瞭解整治進度與困難之解決經驗。本人亦是在這兩次行程中唯一再次造訪的人，也能親眼見證舉世注目的 2012 奧運場地從污染場址，蛻變到美麗的運動場的過程，非常珍惜這樣難得的機會。在 97 年參訪時已經獲知以下資訊：

#### ● 97 年參訪之整治狀況

97 年參訪時，發現現場大部分整治工作仍在進行，但基礎工程及部分場址興建亦同步展開中。據瞭解負責 2012 年奧運會場館建設的機構為 Olympic Delivery Authority (奧運實現局)。該局在申辦奧運成功後隨即開始進行第一階段之規劃工作，並與當地居民溝通補償等事宜，2007 年 7 月開始進行相關工程，期程進度包括：工廠及住宅拆除工作、掩埋場垃圾分類篩選及污染整治與興建各種運動設施等工作。目前原有 250 各種設施建築物已拆除（從老印刷廠開始），預計將清除 140 多萬噸被污染的土壤。

現場主要運用的整治改善措施為土壤淋洗法（約有 5 套），每套設施每週可處理約 2,000 m<sup>3</sup> 的污染土壤；另外有大型含油污染生物復育設施，以生物復育等方式進行污染土壤的整治，其工法為將污染土開挖後，先進行土方篩試，再於 on-site 的設施進行生物處理，完成改善之土方採 in-situ 的方式送回現場回填再利用，目前已完成數萬立方的污染土壤的處理工作。由於倫敦的掩埋場也有入場的使用限制，因此規劃僅有約 20% 之污染土壤進行離場處理，大部分則以現地污染改善進行整治工作。除此之外，整治工程也包括處理縱貫場址的 River Lea 的水質，提供野生生物新的綠色走廊及良好的運輸水道，大幅增加未來場址的經濟效益。

由於本人 97 年參訪報告中針對此場址之整治工法與技術已有完整說明，本次報告不再重複呈現，僅摘錄部分重點供讀者回顧。



圖 11 Olympic 場址(97 年示意圖)

● 本年度參訪之整治狀況

本年度再次參訪時看到多數現地整治作業已經接近完工，並且逐漸將地上的建築物搭建起，該場址委託給由三家公司組成的整治團隊（CLM）負責所有整治工程，由於前述物理化學之整治工法已經接近完成目標(目前共計已經完成 750,000 m<sup>3</sup> 土壤淋洗)，因此目前積極運用生物復育方法持續提昇該場址之生態穩定性，也是在此次參訪中他們非常強調的一點。目前預計持續進行的生物整治（Biomemediation）土壤量為 30,000 m<sup>3</sup>，因此英國此次在整治工法上更積極展現綠色整治的概念與企圖心。除此之外，他們也訂立了許多不論是整治目標或是因應奧運來到的土地發展目標，如在 3 年工期內，預計完成 231 個地上建築物、建立 31 座新橋等都提出具體且量化之發展目標。茲將重要資訊摘錄如下：

1. 整體減少 50% 碳排放量
2. 在土地整治與再利用過程中減少 20% 的碳排放量
3. 環保設計使飲用水的使用量減少 40%
4. 創造 45 公頃的永續使用居住地
5. 使廢棄物的運用能創造最大商機
6. 90% 的須移除材料應被再使用或再利用
7. 將多數材料定義為資源物並且使用環保與具社會責任應使用之專業材料

- 
8. 建築材料的運送中應有 50% 透過水路或車軌等環保方式運送
  9. 運用綠色建築專業創造永續使用的場地

另外，本次參訪後特別深刻的感受且值得我國參考借鏡的是，因本場址於 2012 年如期舉行全世界所關注的 Olympic 運動會，因此其工期甚短。該國採用風險評估決定整治目標，且具體因應該地各類型污染物與地質特性，就不同狀況對症下藥來處理。因此，能在如此短時間完成此一艱鉅任務，若是以國內單一嚴謹的整治標準為整治目標進行整治，無法於 3 年內完成整治，亦為本次參訪之重要心得。本次參訪時該單位無法提供任何書面或其他參考資料，僅進行一現場簡報，且參訪場址與簡報現場都無法進行拍照，目前現階段網站資訊亦無法針對現有整治重點更新資料，僅由參與該次會議的團員進行抄寫，因此彙整起來著實不易。但負責接待我們的西圖公司（CH2MHILL）負責工程師非常熱情，甚至帶我們到廚房預備我們在時差中仍未恢復過來的時間裡，最需要的咖啡，要我們把辦公室當作好像自己的家一樣，卻也讓我感到非常溫暖與感動。

在與西圖公司互動中，他們表示其實近年來一直積極參與東方市場，特別是對於大陸與台灣市場的重視，因此，對於此行能接待我們，非常用心與懇切，甚至在我們回國後快速將我們所提出需要的「底泥管理制度」的資訊提供簡報，且表示希望近期能拜訪台灣環保署，亦讓我們明白此行確實達到暢通專業技術管道的目的。



圖 12 參訪污染場址 Olympic Park 實況（一）



圖 13 參訪污染場址 Olympic Park 實況（二）



圖 14 污染場址 Olympic Park 建設現況



圖 15 Olympic Park 吉祥物 logo



圖 16 Olympic Park 未來遠景示意圖

## (二) 參訪 Greenwich Millennium Village(倫敦格林威治千年村)

本次參訪地點英國倫敦格林威治千年村(Greenwich Millennium Dome)，由 CL:AIRE 極力推薦之場地，千年村提供了一個持久的遺產、可持續發展的環境及創新的多樣化，此為具有挑戰的地方，千年社區已經規劃設計影響著建築行業提高環境品質和創造高品質而可持續發展的社區。因該社區目前已經逐漸興建完畢，沒有建設前的現場狀況可以參觀，因此本次參訪到現場主要觀察其社區目前生活狀況，對於千年村的規劃目標則另收集資料，對規劃開發者而言，倫敦格林威治千年村是要建立為生態家園，格林威治半島是英國最大的發展用地之一，並是歐洲最大的再生項目，千年村的規劃標準如表 3。



The Ecology park at Greenwich Millennium Village.

圖 17 格林威治千年村（一）



圖 18 格林威治千年村（二）

表 3 千年村的規劃標準

1	良好的生態家園	11	修改符合住家辦公室的標準
2	減少能源消耗	12	經濟上負擔的起的住家
3	減少耗能量	13	A'級白色家電
4	可再生能源	14	汽車俱樂部和循環設施
5	減少水的消耗	15	可持續建築材料
6	減少家居廢物	16	使用壽命院
7	減少建築廢物	17	安全設計
8	較低的缺陷	18	改進網站的健康與安全
9	減少障礙物	19	資訊科技使用
10	降低噪音污染		

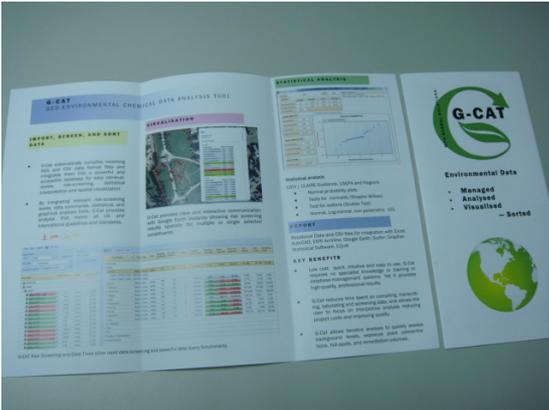
### 三、One-to-One Meeting

本次會議由 CL:AIRE 協助邀請，使英國有興趣投入台灣土水整治領域的廠商或學術研究單位與我方代表進行一對一交流，因報名參加單位相當多，因此分為兩個半日，共計有 7 家廠商前來簡報，並提出自己專業之技術說明，提供台灣更好的整治技術與管理工具，也希望有機會投入台灣的市場。在對談中，我們全體團員深深感到，因我國採用單一嚴謹的整治目標進行整治，其他歐美各國幾乎都是以風險評估做為整治目標，管理概念之差異，使每一位來訪者都甚感驚訝，因目前歐美各國都是採用風險評估概念進行管理。因此，我國制度上的限制使得整治工作之困難度較各國更高。此次與會的 7 家單位有 6 家為產業界，包含 GIS 管理工具廠商、污油污染預防或整治技術廠商、整合性土地管理或整治顧問公司；另外有一家為學術單位：諾丁漢大學（Nottingham）。

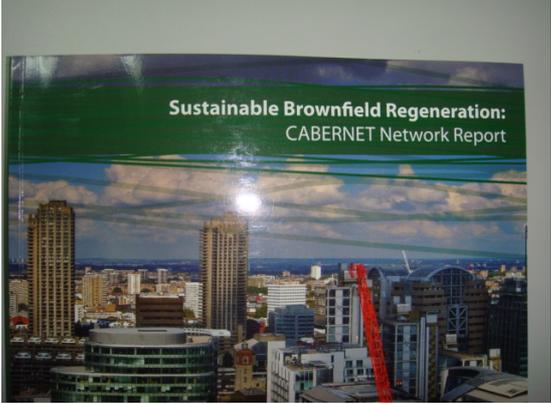
對於產業界的廠商，所有團員不斷表示歡迎投入台灣市場的心意，另，英國在台貿易文化協會的蘇組長亦表示，若廠商願意投入台灣市場，該單位可以做非常好的橋樑，協助進行產業連結。而諾丁漢大學的教授 Dr. Paul Nathanail 其實在 97 年我國訪英時，為該次研討會之重要演講者之一，對我國的管理制度已經有一定程度的瞭解，這

次，與我們團長高教授一對話起來好像老朋友見面，因為兩位都是在這個領域有長年經驗，且不只是研究學理非常紮實，對於現場整治實務他們兩位都在各領域有令人尊敬的實戰經驗，因此對於現場整治實務、整治責任合理性、台灣中石化場址整治之困難等，無話不談。讓我們見識到學者追根究底與實事求是的精神，他們的對話甚至已經造成下一家廠商的時間延誤，但 Dr. Paul Nathanail 先讓下一位廠商先完成訪談後，又繼續與團長深談，而且也特別針對台灣管理政策的特殊性不斷討論可能的突破方法，其認真態度也讓我們肅然起敬。本人將各家專業與展示資料彙整於表 4。

表 4 One-to-One Meeting 各家專業與展示資料

訪談對象	主要專業	提供資料圖示
MPA GLOBAL SOLUTIONS	這家公司為 G-CAT (Geo-Environmental Chemical Data Analysis Tool)軟體提供商，這套軟體為 GIS 系統軟體，特別針對在整治或調查作業時，各採樣點或調查地點的屬性資料能快速結合 Google 既有圖層進行展示、已開發對一般使用者的應用介面可快速匯入資料並連結於 GIS 圖層，且價格非常便宜，每套約 500 英鎊，但目前的限制為：無法與其他模式連結、只能提供單機版，無法於網際網路環境上使用，且目前尚未中文化。因此其市場導入尚須進一步評估其成本效益。	
EDGE Enviro Service	EDGE Enviro Service 集團的成立是在 20 年前，且在世界各地都有服務據點。他們提供海洋產業與培訓，化學品洩漏和工具包。該公司認為培訓是重要課題，且能有效防止任何長期損害的生態系統的海洋，而應變計畫，將幫助他們。許多土地的公司也認識到知識的重要性，否則有可能在整治和現場調查的同時導致危機的擴大。該公司亦提供油污預防的各樣重要器具照片，且特別強調擅長於海洋油污的污染，我們團員則開心地說，他們的器具可以針對目前英美雙方都非常頭痛而無法解決的英國石油公司 BP 海洋漏油污染事件提出解決對	

訪談對象	主要專業	提供資料圖示
Cogent environmental	<p>策。</p> <p>該公司擅長於環境監測系統，特別是現地的重金屬檢測為主要向我們推薦的項目，其中有兩項產品為主推儀器。以產品介紹而言，確實具有市場競爭性，但國內目前未有應用具體數據，因此，必須進一步由國內調查與檢測廠商於未來共同實測才能確認成效。</p> <p><b>-可攜式(Portable)重金屬監測</b></p> <p>該 PDV6000plus 是最敏感，最靈活的便攜式重金屬監測水和土壤樣品目前已經上市。該系統適用於範圍廣泛的應用，包括飲用水、河水、污水和土壤，檢測限低達 100 萬億分之一。現場，實時分析水和土壤樣品可以可靠地完成並僅由一名技術員使用便攜式 PDV。</p> <p><b>-連續實時(On-line)監測重金屬</b></p> <p>該 OVA5000 可連續監測重金屬。該系統具有廣泛的能力，包括：監測污水排放，以減低風險限額和超過同意被徵收高額罰款。於監測河水後，立即查明重金屬污染飲用水的來源、監測防範潛在金屬污染，現在運行超過 13 年。</p>	
Ion Sciencelon	<p>該公司擅長於離子科學技術上的製造商，主要能提供氣體檢測器，PID 控制/揮發性有機化合物檢測器，SF6 氣體檢測儀，腐蝕監測等，並已經發行至全球。離子科學 (Ion Sciencelon) 引入了 PhoCheck 老虎 photoionisation 檢測器 (PID) 可快速、準確檢測揮發性有機化合物 (VOCs)。有別於過去的檢測樣態 PID 技術提供了一種動態檢測範圍，1ppb 到 20,000 ppm，提供最廣泛的測量範圍在市場上。</p> <p>在現場，來訪代表也直接帶來最主要的檢測儀器，展示給大家看並進行說明。同樣的該項產品必須進一步由國內調查與檢測廠商於未來共同實測才能確認成效。</p>	

訪談對象	主要專業	提供資料圖示
<p>環境資源管理 (ERM)</p>	<p>環境資源管理 (ERM) 這家廠商在台灣已經耕耘超過 10 年，且早已經深入參與在我國土壤與地下水整治或土地管理的業務中，因此此次相談甚歡，兩單位亦已經對於彼此需要與專長都相當瞭解。ERM 仍帶來非常充分完整的資料，充分展現並自我舉薦：是一家全球領先的環保，健康和 safety，風險和社會諮詢服務。我們提供創新解決方案為企業和政府客戶，幫助他們了解和管理他們的影響，他們對周圍的世界。我們已在 39 個國家 137 個辦事處，僱用約 3,300 員工。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 評估投資組合及儲備整治</li> <li>• 實地調查</li> <li>• 命運的概念和數值模擬及運輸</li> <li>• 人體健康與生態風險評估</li> <li>• 補救辦法評價</li> <li>• 整治設計</li> <li>• 整治與施工管理 (RCM) 的</li> <li>• 退役，去污和拆除 (日&amp;D) 的服務</li> <li>• 可持續發展 (“綠色”) 整治</li> </ul>	
<p>諾丁漢大學 (Nottingham) 教授 Dr. Paul Nathanail</p>	<p>Dr. Paul Nathanail 是 EPSRC IGDS 贊助污染土地管理碩士。他是一個在土地條件 (華南國際物流中心) 和特許地質學專家。他經營土地質量管理研究小組，是董事總經理耕地質量管理有限公司，所聘請的專家在受污染土地和廢物管理。Nathanail 博士的研究興趣包括發展決策支持工具的監管機構和行業，發展空間和非空間環境風險評估工具和開發工具，以促進可持續布朗菲爾德再生。Nathanail 博士廣泛接觸，與土地管理或褐地再開發的各界單位包括英國，歐洲，非洲，亞洲和北美洲。</p> <p>Nathanail 博士提供現場每位團員一份 The CABERNET Network Report，該報告乃針對歐盟各國於永續褐地再開發的整合性分析。報告中對於各國於「褐地定義與管理政策」之差異分析，也特別提到各國皆以風險評估做為人類健康與環境毒性之風險評估為最主要的決策關</p>	

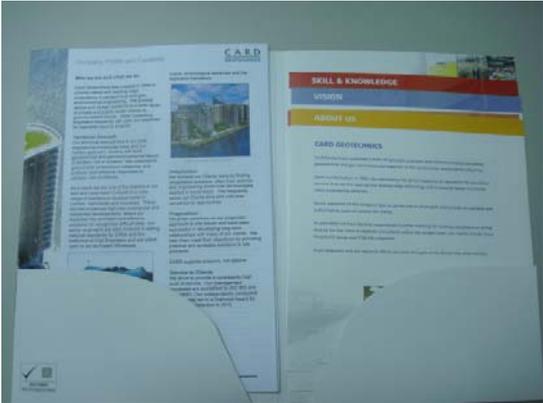
訪談對象	主要專業	提供資料圖示
	<p>鍵。但歐盟部分國家也可能將所謂的風險管理決策建構於「一般性的準則值」(generic guideline values) 做為風險的定義，而不引用我們所認知的風險評估方法，多方面去考量經濟、環境、社會之整體效益。</p>	
<p>CARD Geotechnics</p>	<p>Geotechnical &amp; Geo-environmental Consultancy 地質工程及地理環境顧問制定行業標準和建立符合成本效益的解決方案，以解決挑戰性的地面和污染情況。並緊密結合地質工程和地質環境學科在一個團隊中。在地質工程中，他們有有豐富的經驗在設計擋土牆，污染物的障礙，子結構和邊坡穩定的措施。另外，在環境工程部分亦能夠提供在風險管理和整治污染的整合性服務。在訪談後初步認為該單位之屬性與 ERM 團隊類似，但更專長於地質工程的部分，目前於台灣尚未有分公司，因此，也積極表現出其投入台灣市場的意願。</p>	



圖 19 One-to-One Meeting 實況 (一)



圖 20 One-to-One Meeting 實況 (二)



圖 21 One-to-One Meeting 實況 (三)

---

#### 四、台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會

本日會議為本次行程中最重要的一日，於 The Royal Society Chemistry 舉行（圖 22），除 MOU 在本日簽訂並互贈紀念品，另，兩國專業演講在本日共有 6 個簡報發表，詳細議程與代表請參考表 5。在這一天也是整體團員最感壓力與責任重大的一天，有 97 年的研討會參與，由英方舉辦，這次研討會是由我方主辦，並由 CL:AIRE 協辦，無論是論文集預備、團員手冊、土基會簡介提供、紀念品、現場布置等，我方只有 5 位團員，除要預備所有工作，且要進行致詞與演講，每位團員當日都戒慎恐懼，深怕遺漏什麼資料或布置。還好，整體流程相當順暢，與會者也都不斷主動向我們打招呼並交換名片，並我方兩位講者的簡報讚譽有加。



圖 22 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會場地

此次會議一開始，由台英雙方代表包含：台灣代表致詞高志明教授、CL:AIRE 代表 Lady Jane Garrett 英國、貿易文化辦事處代表 David Campbell，並由我代表環保署土壤及地下水污染整治基金管理會，各針對本次會議進行致詞。也就是代表此次會議的四個重要角色共同揭開序幕。

表 5 合作協議簽署與專題研討會議程表

時間	議程	備註
0900~0930	報到	
0930~0940	VIP 開幕致詞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣代表致詞高志明教授</li> <li>2. CL:AIRE 代表: Lady Jane Garrett</li> <li>3. 環保署土壤及地下水污染整治基金管理會楊鎧行組長</li> <li>4. 英國貿易文化辦事處代表 David Campbell</li> </ol>
0940~0950	Taiwanese Opportunity in Practice	James Cartwright Bilfinger Berger
0950~1015	專題演講： 「我國近年來土壤污染整治政策現況」	台灣土壤及地下水環境保護協會 高志明教授
1015~1035	The Specialist in London Condition (SiLC) Scheme	Phil Crowcroft Partner ERM Chairman SiLC PTP
1035~1045	合作備忘錄 簽署儀式與合影	簽署人： 高志明教授 (TASGEP) Lady Jane Garrett (CL:AIRE)
1045~1115	休息時間	
1115~1140	UK Risk Assessment and the Role of the Society of Brownfield Risk Assessment (SoBRA)	Mike Quint Environmental Sciences London (SoBRA) 褐地風險評估學會
1140~1210	專題演講： 「我國近年來土壤污染整治的成果、產業現況及商機」	環資國際有限公司 副總經理倪雅惠小姐
1210~1230	SAGTA: Tackling the Big Issues for UK Site Owners	Doug Laidler Secretary of SAGTA
1230	結論與合影留念	



圖 23 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（一）



圖 24 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（二）



圖 25 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（三）



圖 26 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（四）

接下來由英方 Bilfinger Berger Environmental 公司主講「英台雙方合作與台灣商機」本次會議的關鍵分析。講者針對與會者說明此次會議目的，並鼓勵現場與會者多注意台灣動態與商機，因台灣與英國都屬於海島型國家，人口密度高（台灣更高），且同樣對於土地資源需求很高，因此是一個值得投資的市場（圖 27）。

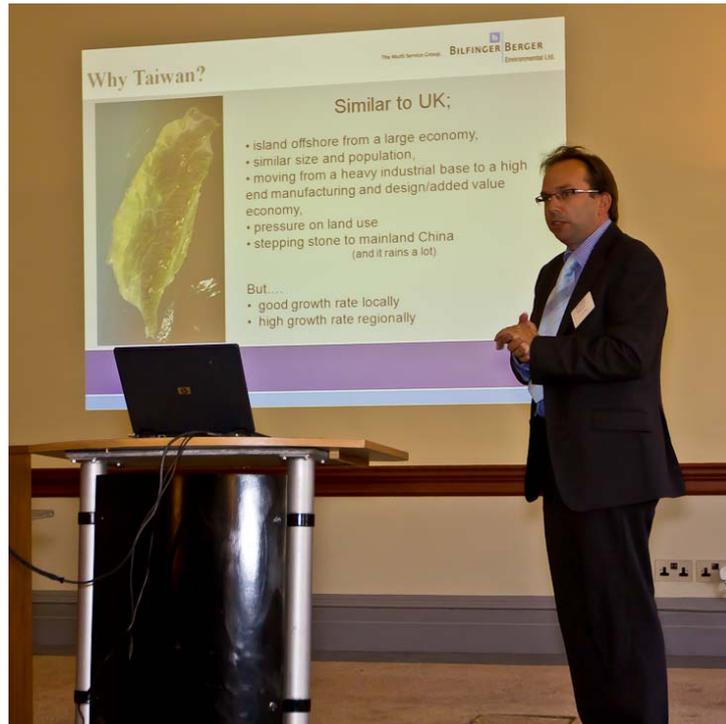


圖 27 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（五）

英方對於風險評估方法、專業技術人力評定制度、各政府單位之聯繫平台的部分共有三位講者，分述如下。

#### （一）The Specialist in London Condition (SiLC) Scheme 專業認定制度

本議題由 Phil Crowcroft/Partner ERM/Chairman SiLC PTP 主講，在議題中針對目前英國尚未如美國、歐洲等其他國家已經有具體要求專業人員才可以進入污染整治工作領域中，積極推動 Specialist in Land Condition(SiLC)專業能力認定的制度，以確保專業從業人員之專業能力。此制度類似於技師證照，取得 SiLC 之證照將表示擁有進行褐地調查評估及整治之能力與資格，並可達到一般民眾、私人單位或公營機構之專業要求。由於英國有數十萬個污染場址，因此極需專業技師協助業者進行褐地調查評估及整治工作，以達到污染土地活化及再利用之目的。

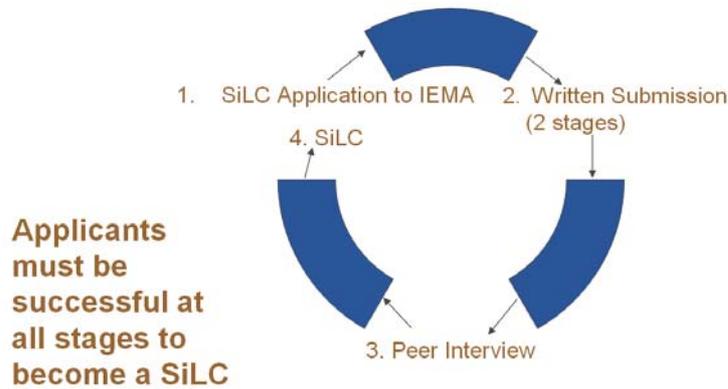


圖 28 SiLC 專業能力認定制度示意圖

## (二) UK Risk Assessment and the Role of the Society of Brownfield Risk Assessment (SoBRA)

本議題由 Mike Quint/Environmental Sciences London/(SoBRA) 褐地風險評估學會主講，在議題中針對目前英國的風險評估方法進行非常詳細的講解。包含風險傳輸途徑（圖 29）、技術上的計算方法及該單位短、長程目標皆有具體說明，其短程目標包含：致力於土地污染的技術研發、促進知識傳遞、以建設性的方式、形式和工作關係與其他組織參與土地污染管理工作、協助指導未來的發展，並確定爾後的研究領域和合作或部分提供資金用於這項工作。較長遠的目標：促進和參與規劃從業人員能力鑑定計畫。

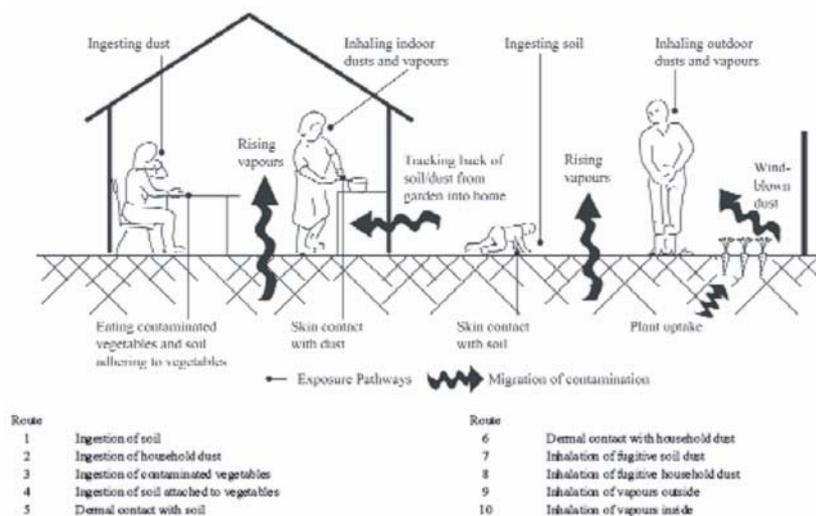


圖 29 風險傳輸途徑示意圖

---

### (三) SAGTA: Tackling the Big Issues for UK Site Owners

SAGTA 這個單位曾於 97 年初組成參訪團拜訪台灣，並參與於高雄所舉辦的研討會，該單位為類似我國公(工)會的角色，但是其組織會員又包含官方與民間機構，主要協助產業界促進技術與商業發展，本次講者為 Doug Laidler/Secretary of SAGTA，本次講題主要提醒場址擁有者應注意的重大議題，包含：1) 已舉辦的探測型研討會（“Sounding board” Workshops）提供土地擁有者於落實實施環境法應有的角度、土地發展主要地區等資訊；2) 早期已舉辦的研討會（early workshops）提供健康風險評估-暴露量模式、管理土地污染的標準程序、實驗室分析等資訊；3) 小型場址管理研討會（Workshop - Managing Small Sites）架構概念說明；4) 場址管理指引與未來進階的實作方向。



圖 30 SAGTA 單位 Logo

我方兩位講者與講題為：土水協會代表高教授主講「我國近年來土壤污染整治政策現況」、環資國際有限公司副總經理倪雅惠主講「我國近年來土壤污染整治的成果、產業現況及商機」，高教授針對我國法規政策現況、整治技術現況、污染場址現況有非常詳細說明，亦特別針對國內最受關注的「中石化安順廠」作詳細介紹，該場址的戴奧辛污染濃度可能為世界最高的場址。並且逗趣的說，該廠於日據時代進行運轉且產生污染，所以是日本政府應該要負起最大責任。另外，也說他自小夢想要到英國倫敦看倫敦橋、劍橋、是哈力波特迷等，也讓我們見識到高教授，也是我們所尊敬的團長，風趣、幽默、口若懸河的演講能力，真可說是台灣之光，也讓我認識到以前所不知道的一面。

另外，倪副總則針對基金徵收現況與未來整治費與污染潛勢調查費用市場等都有完整資訊的提供。其中，與會者特別關注的到底整體台灣市場在未來市場的可投資性是否有量化數據可供參考。本次則將本會近四年內預計要進行的重要議題皆完整提出數據包含：1) 積極擴大整治基金費基，並於 15 年內徵收到 300 億；2) 擴大調查廢棄工廠

並建立場址篩檢風險地圖共計投入至少 6 億相關費用；3)針對工業區污染潛勢調查將帶動每年約 12 億元以上之擴大經濟效益；4)我國目前共有 29 個整治場址，因管理制度的標準限制，目前未有任何一個整治完成的場址，需要引入各界技術等。與會者對於我國現場所提出的資訊均表示已充分完整表達，使他們對於台灣現況能在短時間內就有清楚掌握，更對於台灣積極處理污染場址之決心表示肯定。

緊接著就是最重要的雙方合作協議書簽署儀式，同樣由台英雙方代表包含：高志明教授、CL:AIRE 代表 Lady Jane Garrett 英國、貿易文化辦事處代表 David Campbell，並由我方代表共同列席，由所有在場出席者共同見證。簽署後並由雙方交換禮物。我方這次亦特別用心除了紀念禮物外。另，準備了三份紀念獎牌分別送給 Lady Jane Garrett、CL:AIRE 單位與貿易文化辦事處代表 David Campbell，CL:AIRE 也細心為我方每一位團員都預備了禮物。有關簽署內容請參考本報告「一、簽訂合作協議(MOU)」，中已詳細說明。



圖 31 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（六）



圖 32 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（七）



圖 33 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（八）



圖 34 台英雙方合作協定簽署與台灣商機研討會實況（九）

---

## 五、拜訪 Environment Agency 並參與說明會

Environment Agency 是一個向國務卿負責的非部門公共機構)，類似環保局但並不隸屬於地方政府，本次參加該單位所舉辦之說明會並拜訪該單位的主要窗口，以建立台英雙方在環保機關層級的聯繫管道。此管道的建立有別於前述行程的差別在於，該單位立場較接近政府機關的角色，因此能在探討管理與法規上可以進行意見溝通與分享。

在該會議中除說明最新之環保法令與規範外，另，以土地整治再開發為主要議題，同時針對息息相關的廢棄物管理及碳足跡計算問題一併進行研討。在整體議程中非常令我們好奇的是：在台灣，我們舉辦研討會往往針對一個或至多兩項相關議題進行討論，但在該次會議中整合了：廢棄物管理、污染場址整治、土地管理開發、碳足跡計算等至少四項議題。



圖 35 參與 Environment Agency 說明會實況（一）



圖 36 參與 Environment Agency 說明會實況（二）

我們在中場休息時把握機會與 Environment Agency 代表進行意見交換，並針對能舉辦這樣整合性議題的研討會，詢問該單位是否有分不同部門或小組分別針對不同業務管理？抑或這些業務都是在同一個部門負責？他們表示：環境議題絕對不能分開思考，要思考污染場址或掩埋場復育，不能不思考廢棄物管理問題，更同時要兼顧碳排放量，否則，非採取低碳的整治方法，可能完成整治後卻反而造成環境更大負荷。這一點令我們非常佩服，反觀國內因為各業務有所分工，有時候橫向聯繫不見得能非常暢通，思考污染管制時，考量的面向不夠完整。而類似這樣整合性思考並能在研討會中一連貫去探討，亦非常值得我國學習。

另外，我們針對「污染責任人」有非常多討論，且有不同觀點。我國以「污染者或責任主體為主要整治責任者」，使得如中石化安順廠之責任歸屬出現不同觀點。安順廠在 60-70 年前開始發展工業，也同時造成污染，若以 Environment Agency 的觀點，在當時，因為各項法規並不健全，且未有所謂污染管制標準，因此污染者沒有完整的環保知識或觀念，以致於造成龐大污染，因此整治責任未必可 100% 歸責於污染責任主體，且因為法人主權易主，為此整治責任才遞移到中石化，目前該場址因污染濃度非常高，且必須依照我國管制標準為整治目標，因此，其任務對中石化而言可說是非常艱難。

經過這樣的討論，我們也才更深刻體會，為何英國對於土地污染整治，乃採取正面態度，促進開發，且召開研討會教導企業，如何投

---

資並選定正確的團隊來進行整治，而且同時進行開發，甚至由政府主導購地、整治與開發工作。這也提供我們另外的思考方式。



**圖 37 與 Environment Agency 代表進行意見交換**

由於當日的簡報議題非常多，且有部分議題屬於：廢棄物管理與碳足跡計算等，本人已經將其整合性呈現在伍與陸心得與建議分析中。本節則針對土地整治開發的核心議題共有三項進行說明。

**(一) Demolition to Development-10 steps to an ideal site 一個理想場址從污染移除到開發的 10 個重要步驟**

此議題主講者為一個私人企業 watermangroup，主要專長於國際工程和環境顧問提供多科學服務，財產，基礎設施，能源和環境市場於世界各地，因此針對土地污染管理到開發能有更完整的視野。本議題如標題所示，針對「一個理想場址從污染移除到開發的 10 個重要步驟」，因此是從企業投資的角度，來談如何從場址選定、環境考量到污染移除、到開發，這樣的議題在我國很難在環保單位所舉辦的會議中出現，對我們而言，也是非常耳目一新。此議題所提到的 10 個主要步驟為：

1. 團隊的選擇 Team Selection
2. 選址 Site selection
3. 法規架構 Regulatory Framework
4. 按照進程 Follow the process
5. 風險預評估 Preliminary Risk Assessment
6. 現場調查 Site investigations
7. 風險評估過程 Risk Assessment Process

8. 整治方案評價 Remedial options appraisal
9. 執行 Implementation
10. 核査，驗證和監控 Verification, validation and monitoring

**(二) A sustainable environmental solution 永續的環境解決方案**

此議題主講者亦為一個企業集團 RSKgroup，其專長非常廣，從健康安全、環境管理、土地管理、地質、土木建築到碳排放，幾乎都有服務。本議題同樣是從企業投資的角度，來談環境永續解決方案，講者也提出許多專業科學數據說明如何進行調查或評估。在演講中甚至提到整治是否為有益的觀點？因為若未整合性思考碳排放與其他因整治反而帶來的環境負荷。並介紹 Surf-UK（由 CL:AIRE 主導成立的單位）的整合性概念，包含風險評估的因子、觀點、方法與策略。另提出社會、經濟、環保三者平衡的永續復育指標如下所列。

Environmental	Social	Economic
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impacts on air (including climate change);</li> <li>2. Impacts on soil;</li> <li>3. Impacts on water;</li> <li>4. Impacts on ecology;</li> <li>5. Use of natural resources and generation of wastes;</li> <li>6. Intrusiveness.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impacts on human health and safety;</li> <li>2. Ethical and equity considerations;</li> <li>3. Impacts on neighbourhoods or regions;</li> <li>4. Community involvement and satisfaction;</li> <li>5. Compliance with policy objectives and strategies;</li> <li>6. Uncertainty and evidence.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Direct economic costs and benefits;</li> <li>2. Indirect economic costs and benefits;</li> <li>3. Employment and capital gain;</li> <li>4. Gearing;</li> <li>5. Life-span and 'project risks';</li> <li>6. Project flexibility.</li> </ol>

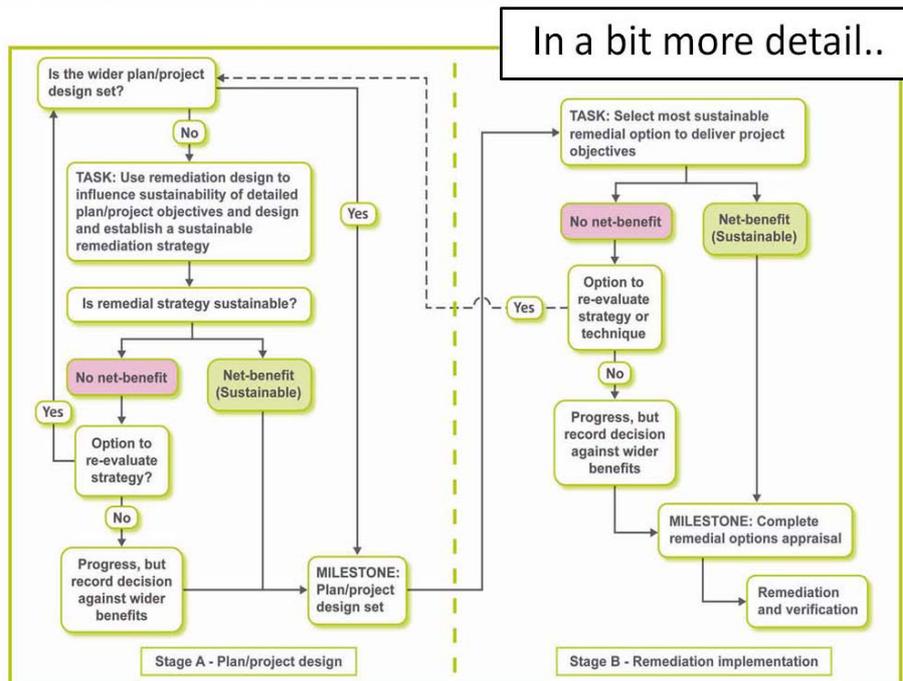


圖 38 Surf-UK 的整合性評估詳細架構圖

---

### (三) Avenue Coking Works - one of the largest remediation projects in Europe? Avenue Coking 的工程為全歐洲最大的整治專案之一？

此議題講者來自 VSD-Avenue 團隊，其團隊就是負責整治的團隊，這份簡報主要在於分享 Avenue Coking 這個場址的整治經驗與工法。該場址的廢棄工廠為持有牌照廢棄物處理廠，自 1952 至 1992 年生產 1800 萬公噸的 Sunbrite，約有 800 名員工，工廠面積 98 公頃。因該廠總運作時間與停工時間沒有任何歷史紀錄，且工廠的設施複雜又有危險的設施結構，共有 500 個儲槽、5000 個管線，與未知的化學物品的殘留，所以其調查工作甚為困難。該場址於 2007 年開始進行整治的規劃與調查工作，正如大家所熟悉的運用各項科學工具進行風險評估，並擇定其整治方法。其整治方法亦有多種工法整合性運用，一如 Olympic Park 一樣，從物理化學方法，到最後的生物方法進行綠色整治。

在這份簡報中，本人感到真的獲益良多，因他完整介紹一個場址的生命週期、背景、歷史、整治技術到整治目標與藍圖。所以，是繼參訪 Olympic Park 後，能完整吸收一個整治復育案例的簡報。(完整簡報內容請參考附件十一)



圖 39 Avenue Coking 場址 2000 年狀況



圖 40 Avenue Coking 場址 2010 年現況

如前所述，在英國的整治工程都是在初期伴隨風險評估時，即已經決定了再開發土地用途，也以此做為整治目標。因此，在簡報中亦清楚說明未來的土地再開發遠景與藍圖。請參考圖 41 所示。



### The Criteria

Controlled water contamination issues to address

- Improving river standard
- Protecting shallow ground water

Human Health issues to address

- Site to be suitable for full public access
- Sports Pitches
- Residential development with gardens (800 houses)

Other Issues

- Ecology
- Flood defence
- Adjacent residential areas



圖 41 Avenue Coking 場址未來開發規劃

---

## 六、感謝餐敘

由於我國與英方沒有正式邦交，因此本次主要為促成民間團體簽訂合作協定，以避免外交上可能的任何困擾。本次行程，除了完成行政上所有作業外，更重要是要真實促進彼此友誼，以使未來有更好的合作默契。因此，我方這次特別邀請 CL:AIRE 共同餐敘，表達對於這次參訪行程中，CL:AIRE 方面全力協助之感謝，並增進彼此情誼。CL:AIRE 所有參與者，對於東方人的熱情與好客不斷表達感謝之意。



圖 42 感謝餐敘

---

## 伍、參訪心得

本人對於能第二次參訪英國，並延續 97 年度環保署已建立之台英雙方關係，繼續深化友誼，並確實建立溝通與技術交流平台，深感榮幸。且更深刻明白我國與歐美土水整治管理制度差異與思考土地再開發之角度不同。茲將本次參訪團所有成員之整體心得彙整於後。

### 一、簽訂台英雙方合作協議促成國際合作

本次參訪並由本會主辦並促成「台灣土壤及地下水環境保護協會」與「英國污染土地環境運用組織 (CL:AIRE)」簽訂合作協定，英方的熱情回應並承諾，未來將積極思考如何將英方既有成果與經驗，藉由 CL:AIRE 在英國所建立之各單位聯繫平台協助台灣，並願意參與台灣於 2010 年 10 月所舉辦的國際會議，也令我方感到萬分感謝。簽署當日其他與會代表也紛紛前來向我方的代表請教台灣現況，進一步希望有機會參與台灣市場，因此，本次會議確實是可以達成原定目標，深入建立雙方友誼，並且建立整治技術交流平台。

### 二、土壤及地下水證照制度及專長整合管理制度之建立

英國 Claire 學會已著手土水專業訓練制度之建立，並已初步完成專業課程之設計，預計將於明年初正式實施。未來在英國從事土壤及地下水之調查、整治與評估工作可定期進行土壤及地下水專業訓練，以取得從事相關工作之知識與技術。Claire 學會並承諾將可轉移相關之經驗及資料給國內，以協助國內推動此專業訓練制度。

此外，英國並有 Specialist in Land Condition (SiLC) 之專業資格認定，此證照類似於技師證照，取得 SiLC 之證照將表示擁有進行褐地調查評估及整治之能力與資格，並可達到一般民眾、私人單位或公營機構之專業要求。由於英國有數十萬個污染場址，因此極需專業技師協助業者進行褐地調查評估及整治工作，以達到污染土地活化及再利用之目的。

### 三、應用風險評估於場址整治之決策

風險評估係評估人類健康及環境生態暴露於污染的環境下或毒性物質中所承受之風險度。在英國污染場址的整治作業模式中，即利用風險評估的結果，做為場址整治的依據。由於不同的污染場址的場置性差異（如污染物種類、污染物濃度、污染範圍、環境特性等）極

---

大，因此利用風險評估模式進行風險分析，選擇出最適合之整治方式，不僅能節省整治之費用，更可以確保整治後場址利用之安全性。因此風險評估之程序在英國可算是污染場址整治作業流程中相當重要之元件。

英法法令定義污染土地 (contaminated land)，是基於風險評估的精神，也就是任何土地之污染物、傳輸途徑與受體三者連結方為污染土地。土地若僅存在污染物質而非明顯污染物連結 (Significant Pollutant Linkages, SPLs)，則不會被地方主管機關定義為污染土地。至於污染土地的整治標準則依土地使用之目的及風險評估來決定，並非由統一之土壤品質標準而定。

褐地再開發除了污染整治外，還包括建構現代化永續的綠色空間，能夠增加社會、經濟與環境三方面的利益，確保再開發之設計能夠支持當地發展成為可持續發展的社會。當然不是所有褐地都適用綠色空間的思維，還需考量當地地理特性與經濟情勢，因此褐地的再開發需要有不同領域專業共同投入，無怪乎這次來訪的顧問機構其專業範圍皆整合了所有領域，才能建立一個永續的環境空間。

此外，應用風險評估於受污染場址之整治亦可達到同時兼顧環保與節省經濟成本之目的。風險評估通常用於計算收污染土壤及地下水之清除目標，並可作為提供最適當矯正行動之工具。風險評估亦可作為場址特徵調查相關活動、建立或比較不同整治行動方案、發展整治後之監控計畫等過程之重要指引。

若無採用風險評估之程序，英國之 Olympic Park Site 將無法在三年內完成場址之污染整治，亦無法同時進行整治與開發之工作。綜合上述，風險評估用於土壤及地下水之整治工作，可達到以下之目的：

- 1) 提供人類健康及環境保護；
- 2) 建立土壤及地下水整治目標；
- 3) 對於需要整治的場址提供有效的資訊，能有助於整治成本的有效控制，確保整治後場址利用的安全性。

#### 四、土壤及地下水污染之調查與整治工法

在本次參訪中，與多家顧問及儀器業者進行座談，針對整治工法部分，英國顧問公司所使用之工法相當類似。在重金屬污染土壤部份，所採用之方法多為現場土壤清洗及運送至掩埋場掩埋。而經土壤

---

清洗或處理後之土壤將被視為資源物，可做為覆土或建材。國內常用之翻土稀釋法在英國則不被接受。在有機物污染土壤部份，所採用之方法亦多為現場土壤清洗、化學氧化、熱處理、生物堆、土耕法或運送至掩埋場掩埋等。在有機物污染之地下水部份，則多以現地化學氧化、現地生物處理及抽取處理法等方式。此外，英國顧問公司在某些場址中亦採用整治列車之概念設計整治系統。

在各種整治方法中，整治列車系統可結合各技術之優點以彌補單一整治技術之缺點，迅速移除地下水中高濃度之有機污染物，並確實將有機污染物所衍生之二次污染物持續降解至管制標準。因整治費用相對較低廉，因此當污染場址受高濃度有機污染物污染且急須完成整治以進行土地移轉買賣時，整治列車系統即為值得加以評估考量的整治技術之一。

雖然國內和英國之顧問公司所使用之工法相當類似，但整治所花時間和整治成果卻有相當之差異。例如，英國許多含氯有機物污染之場址均已整治完畢，但國內之含氯有機物污染之場址卻尚未有完成整治之案例。主要原因仍在於英國各場址均採用風險評估方法推導適合該場址之整治目標，因此較易達到整治成功之要求。而國內之場址均以整治標準為整治目標，因此達成整治目標之難度亦較高。由於部份英國顧問公司所介紹之含氯有機物污染之場址無法有效移除污染源，因此僅能進行邊界控制。雖然顧問公司宣稱完成整治，但我們認為應僅能算是達到風險管控及降低風險之目標。惟此認知上的差異亦衍生出另一風險評估之基本問題，及評估點(point of compliance)之認定，此部分需進一步詳細探討。

## 五、碳排放量與綠色整治之整合性考量

英國環境局多要求顧問公司在進行整治策略之評估時，必須同時計算各種工法及各種程序所造成之碳排放量。碳排放量高之工法將不易在最後之工法決定時被採納。在英國環境局提出之降低碳足跡(carbon footprint)之原則下，英國顧問公司污染場址之調查與整治規劃必須有著和傳統不同之思維。此外，顧問公司亦會加強社區民眾及利害關係者之參與(community and stakeholder involvement)，並同時規劃場址土地之永續利用方向，使社區發展與場址整治和土地活化能齊頭並進。英國環境局之降低碳足跡概念也是美國環保署所提出之綠色整治(green remediation)概念。

---

自 2007 年後美國環保署已逐漸體認到土水污染場址的調查與整治工作將會造成大量能源和用水之消耗及溫室氣體排放。因此，美國環保署在 2008 及 2009 年發佈一系列之綠色整治原則及標準草案，希望各污染場址在後續調查與整治工作的規劃上，均能採用最佳可行技術(best management practices, BMPs)以達到節水、改善水質、有效管理及減少毒性物質和廢棄物、增加能源使用效率及降低空氣污染物和溫室氣體排放之目的。例如，在能源方面，應優先考量使用替代能源(例如太陽能、風能)、被動能源、改良式柴油引擎及節能設備之可行性；在用水方面，應朝節水及水回收再利用方向規劃；在場址調查部分，應在進行現場工作前即已完成完整之規劃與評估，並儘可能使用壓力貫入式之採樣技術(push technology)及即時現場分析(real time and on site analysis)儀器，以減少能源消耗；在整治技術方面，應優先採用現地(in situ)、被動式(passive)及生物處理為主之整治系統，即儘可能減少採用離場(ex-situ)、主動式(active)及物化處理為主之整治系統，在操作管理方面，則應在場址整治過程中，持續評估整治系統是否在最佳化之狀態。

## 六、底泥整治標準

英國環境局針對底泥並未有訂定明確之整治標準或品質指標，但若底泥因浚泥或其他因素被挖除，則需用相關之土壤法規管理。例如若底泥需運至掩埋場或做填土，則須以風險評估程序了解其影響，以評估是否須進行處理。由於英國並無類似美國或台灣的整治基金制度，因此英國並無擴大調查整治底泥之規劃。由於底泥之調查整治將花費龐大之經費，因此英國環境局也建議我們須進行謹慎之規劃，以提升整治基金之使用效益。

---

## 陸、建議事項

本人綜合國內未來發展方向、二次訪英經驗與心得與本次參訪團成員共同彙整之建議事項，提出以下之未來建議方向，期望可做為未來我國土水整治、專業人才培訓與土地管理之重要參考依據，並可為我國目前整治工作各項困難的另一思維。

### 一、簽訂台英雙方合作協議促成國際合作

本次參訪已完成「台灣土壤及地下水環境保護協會」與「英國污染土地環境運用組織 (CL:AIRE)」簽訂合作協定，由於我方的整治場址目前尚未有任何一場址完成整治，且我國的整治標準採用一較嚴格且統一標準的整治標準，非常有需要借鏡於英方，因此英方各單位都非常有興趣，亦希望有機會參與台灣市場，可透過 CL:AIRE 在英國對於台灣市場的介紹與平台的溝通持續進行。本次的 MOU 的簽訂亦為本會之首次經驗，且確實有具體成效，本次經驗亦可以提供其他相關單位做為跨國合作與交流平台建立之參考。

另，因英國為歐盟之一，且與歐盟在土地開發管理上概念相同、有非常多技術連結或交換。特別在 Nathanail 博士提供「The CABERNET Network Report」當中，針對歐盟各國於永續褐地再開發的整合性分析，使我們對於歐盟有更廣泛的認識，期望未來能考慮從英國的關係建立，進一步擴大到歐盟其他國家的技術交流。

### 二、土壤及地下水證照制度及專長整合管理制度之建立

除了英國外，許多先進國家(包括美國許多州)均有類似制度，可見各國對土水調查及整治工作之重視。由於國內污染場址有日益增多之趨勢，為了使各污染場址之調查、整治與評估工作均能達到高品質之要求，專業訓練與證照制度之建立應是需推動之方向。

我國雖目前已經在新的土污法（99 年 2 月公布）中加入專業技師簽證制度，但對於從業人員專長及專業能力鑑定部分尚在研議其相關制度，是否如空、水、廢、毒等設立專責人員之制度亦有部分探討中，因此，有關從業人員之專業訓練與證照制度建立應可參考英、美之制度。此部分亦為 CL:AIRE 已表達願意協助作教育訓練課程建立。

### 三、應用風險評估於場址整治之決策

對於褐地再開發的思維中，英國政府乃思考：這些整治技術並不

---

是快速、便宜或簡單的改善有風險的污染物，而是能提供未來的地方利益超過整治費用、整治過程造成的環境衝擊低於不採取任何整治行動的衝擊，並具長期監測與維護的時間表，因此需一套完整的方法來評估整治技術。英國歸類土壤污染於『土地使用計畫系統』，而不是『環境保護法』。透過風險評估機制與土地管理原則來確保土地使用與評估用途。甚至由政府主導購地、組成整治團隊、進行開發工作，故其跨各單位的協調整合工作非常多，也因此他們擅用半官方的組織或類似我國公會的 SAGTA，做為橫向連結的重要角色。這樣的組織運作方式在我國較少，非常值得我方借鏡思考。這兩次的參訪經驗中，多拜訪場址整治技術單位或協會，本人也建議未來應加入對於土地使用管理單位之意見交流，而非單純從環保角度思考，可以有更多角度的收穫。

在吸取英國之整治經驗後，我們認為未來國內場址應擴大風險評估之應用範圍。而在採用風險評估作為訂定場址之整治目標時，須注意以下之問題：

- 1)由於各場址之敏感性，在保護人體健康及生態環境的前提下，可將第三層次中之生態風險評估納入考量。
- 2)我國評析原則中所提供之參數，尤其是毒理資料部份，大都是引用自國外文獻或資料庫，經國內調查而得的參數（如體重及皮膚面積等）相對較少，如此較易引起民眾之質疑。未來應建立我國的本土參數資料庫，才能使評估結果更符合國內場址之需求。如此亦可防止參數誤用，造成風險之錯估。例如英國環境局認為英國之地質條件較特殊，和美國及歐洲不盡相同。因此，英國環境局在其制訂之風險評估模式中有完整且適合英國之地質資料。如此才能有令民眾信服之結果，並能解除民眾之疑慮。
- 3)未來可將整治過程之風險納入考量，降低整治過程中對污染介質之擾動所造成之風險。如此將可使健康風險評估程序更完整。經由我們的了解，英國民眾普遍能接受將污染物限地侷限之整治方式，他們認為如此可避免因開挖所造成對健康及環境更大之危害。

- 
- 4) 英國民眾對英國環保單位所做出之風險評估審查結果一般均採信認之態度，因此較不會有爭議。而國內為了要得到民眾信任，對於第二及第三層次之風險評估技術，應建立公平明確之審查制度，並建立查核機制，以獲得民眾之認同。
  - 5) 敏感性分析及不確定性分析，應在評估過程中應納入探討，以減少評估結果的誤差，並增加評估嚴謹性。
  - 6) 進行場址之風險管理，並進行實施風險管理後之風險評估。此外，在選擇風險管理策略及方案時，應同時考量場址現況、社會觀感、法規限制、社會經濟成本、及工程效益成本等因素，達到最有效的土地資源再利用目標。

#### 四、土壤及地下水污染之調查與整治工法

論到國內之整治完成驗證標準，是以污染源為驗證區域，則該場址往往難以達到驗證標準。但若以英方標準，則是以邊界區或受體上游區為驗證區域，則該場址將較易達到驗證標準。由於含氯有機物污染場址之污染源調查不易，因此英方標準是較務實之作法，此部分值得我們深思。此外，英國顧問公司在進行污染場址之調查與整治時，較注重即時監測及土壤氣體之監測，因此儀器業者亦研發了即時監測設備，對於現場工安提昇、降低檢測費用及有效之整治成效評估均有相當之幫助，此部分值得國內業者參考。

另，在本次進行一對一參訪的廠商中，有許多家廠商的商品，目前尚未廣泛於國內市場應用，因此建議進一步與國內業者討論其技術或儀器引進國內之可行性及預期效益。

#### 五、碳排放量與綠色整治之整合性考量

土水污染場址的整治原則已由 1990 年代之單純場址整治演變到 2000 年代之場址整治及土地再利用，再提升為 2010 年代之場址整治及土地之永續利用。不論是降低碳足跡或是綠色整治均是我們未來在設計土水調查與整治工作時需考量之事項，否則雖然完成土水整治工作，但卻造成環境之更大負擔。

針對環境局管理概念：環境議題絕對不能分開思考，要思考污染場址或掩埋場復育，必須同時思考廢棄物管理問題，並同時要兼顧碳排放量。因此，類似這樣整合性思考並舉辦研討會方式，非常值得我

---

國學習。本人亦建議未來於整治計畫規劃與審查階段皆應導入碳排放量與綠色整治之整合性評估，以確實達到環保的目的。

## 六、底泥整治標準

由於底泥之調查整治將花費龐大之經費，因此英國環境局也建議我們須進行謹慎之規劃，以提升整治基金之使用效益。英國之環境汙染背景和國內不同，英國之生活污水接管率達 95%，遠遠高於國內之 30%。此外，國內之工業廢水偷排案件也層出不窮，這些問題均造成了河川底泥之污染。因此，台灣之底泥污染問題較英國更須獲得重視。惟英國之經驗亦告訴我們污染源管理控制之重要。未來國內在進行底泥調查管理之同時，必須同時釐清污染源，並做好污染源之阻絕。此外，底泥應是一資源物質，其可作為營建材料、掩埋場覆土、海灘復育及道路施工之用。因此未來在底泥之整治規劃上應同時考量其後續之再利用方向，以提升底泥之整治效益。

---

## 柒、返國後記

本次參訪國家為 2 年前本人已參訪的國家。因思考到參訪的國家相同，甚至行程中 Olympic Park 場址為第二次參訪，應有更進一步收穫與具體成果且在關係上應更深入扎根，使本人倍感壓力與責任之重大，深怕無法符合各界期待。但隨著團員回國後，陸續收到各單位熱烈回應，本人明白此行已經確實達成原訂目標，茲將後續收到的回應摘要彙整如下。

### 一、Olympic Park 場址參訪後

在 Olympic Park 場址參訪時，負責接待我們為西圖公司 (CH2MHILL)，在與西圖公司互動中，他們表示其實近年來一直積極參與東方市場，特別是對於大陸與台灣市場的重視，在我們回國後快速將我們所提出需要的「底泥管理制度」的資訊提供簡報，且表示希望近期 (預定 8 月) 能拜訪台灣環保署，亦讓我們明白此行確實達到暢通專業技術管道的目的。

### 二、拜訪 Environment Agency 及參與說明會後

拜訪 Environment Agency 及參與說明會當日有多達 9 個簡報議題發表，特別是對本國最需要的風險評估與土地再開發的重要流程與關鍵點有具體描述，團員皆感到有難得的收穫，該單位表示樂於參加我國 10 月的國際會議，且負責窗口應我們要求在 3 日內將所有簡報彙整後逐一寄到台灣，並已逐步進行 email 聯繫諮詢。其資料提供對我方技術提昇，將有更多成功案例可供參考。

### 三、台英雙方合作協定簽署

針對此行最主要協助我們所有參訪行程並簽訂合作協議的主角 CL:AIRE，對於兩國未來的繼續合作表現非常積極且已慎重的回應，由該單位執行長 (也是最高領袖) Jane 親自寫信說明未來合作之具體構想。因此，本人相信台英雙方的合作與互動已開始要進入執行階段，亦使本人感到相當欣慰。其構想包含：

- 1) CL:AIRE 可於土水協會認為有需要之特定時間派遣代表到台灣協助專業經驗之導入

- 
- 2) 土水協會、CL:AIRE 與英國在台文化貿易協會可建立一資訊彙整體系以協助英方相關的公司獲得必要資訊，讓有興趣投入台灣市場的英國廠商可以更為方便而快速的取得招標資訊、經濟和法規之相關架構與在地合作廠商的資訊。
  - 3) 土水協會可以 CL:AIRE 的技術研究小組的規定及架構審核台灣的整治計畫，使之成為 CL:AIRE 之技術示範計畫。這將有助於台灣建立類似於 CL:AIRE 的技術審核制度。
  - 4) 台灣可以派遣代表到英國參加 CL:AIRE 於本年度 11 月所舉辦的 Olympic Park 場址整治的技術研習會。
  - 5) CL:AIRE 可協助推薦參加台灣 10 月國際研討會的演講者。
  - 6) CL:AIRE 可協助土水協會辦理風險評估訓練課程，後續可以經濟之角度考量開設課程之次數及地點。

#### 四、僑委會協助發表新聞稿

本次參訪，亦獲得僑委會協助，在「宏觀周報-即時新聞網」發表新聞稿（圖 43），內容如下：【本報訊】由台灣學術、工程及顧問等領域專業人士所組成的土壤及地下水環境保護協會（TSGEPA）訪問團，在台英兩方政府代表見證下，24 日在倫敦與英國土壤及地下水污染領域最具代表性的民間組織 CL:AIRE(Contaminated Land Applications in Real Environments)共同簽署合作備忘錄。

這次台英簽署合作備忘錄包括：透過相互考察、學術交流與共同舉辦各項專業會議，合作發展土壤及地下水污染整治及管理技術。同時藉由兩組織的力量，推動輔導民間企業合作，相互協助解決兩國遭遇之土壤及地下水污染問題。

本次台灣代表團除了簽署合作備忘錄外，24 日也與英國方面共同舉辦研討會，在會中介紹台灣近年來土壤及地下水污染整治政策現況，同時也說明相關整治的經驗成果、產業現況及商機。

2010年7月27日 05:58 PM, GMT+08:00

宏觀周報 即時新聞網

中華民國(台灣)僑務委員會  
Overseas Compatriot Affairs Commission, R.O.C.(Taiwan)

即時新聞 | 宏觀周報各期內容 | 新聞錦集

新聞搜尋 輸入關鍵字 查詢 進階搜尋

新聞分類

- 最新
- 國內新聞
- 兩岸三地
- 英文新聞
- 僑社新聞
- 文化生活
- 美食旅遊
- 雙語新聞
- 人物專訪
- 讀者投書
- 活動快報
- 其他

現在位置：首頁>宏觀周報各期內容>國內新聞

### 台英簽署環保合作備忘錄

2010/6/30 0:00 AM < 國內新聞 >

新聞圖片

回列表 寄給朋友 友善列印

【本報訊】由台灣學術、工程及顧問等領域專業人士所組成的土壤及地下水環境保護協會 (TSGEPA) 訪問團，在台英兩方政府代表見證下，24日在倫敦與英國土壤及地下水污染領域最具代表性的民間組織CL:AIRE(Contaminated Land Applications in Real Environments)共同簽署合作備忘錄。

這次台英簽署合作備忘錄包括：透過相互考察、學術交流與共同舉辦各項專業會議，合作發展土壤及地下水污染整治及管理技術。同時藉由兩組織的力量，推動輔導民間企業合作，相互協助解決兩國遭遇之土壤及地下水污染問題。

本次台灣代表團除了簽署合作備忘錄外，24日也與英國方面共同舉辦研討會，在會中介紹台灣近年來土壤及地下水污染整治政策現況，同時也說明相關整治的經驗成果、產業現況及商機。



台英簽署環保合作備忘錄  
台英簽署環保合作備忘錄。左起：英國駐台代表 David Cambell、CL:AIRE執行主席Jane Garret、台灣代表團團長高志明教授、環保署土污基管會楊繼行組長。

宏觀周報即時新聞網

圖 43 「宏觀周報-即時新聞網」報導台英簽署環保合作備忘錄

這次能如此順利達成目標，有賴於這次出訪的每位團員優秀、盡力的表現，也是在我工作十多年經驗中非常難忘的回憶。在此，也一併感謝所有長官對於我的推動構想，能給我最大的支持與認同，使我有機會在英國倫敦的陽光下完成所有任務。