

出國報告（出國類別：其他）

2013 土壤及地下水環境國際研討會 暨亞洲網絡論壇出國報告

服務機關：行政院環境保護署土污基管會

姓名職稱： 洪豪駿高級環境技術師

派赴國家： 韓國

出國期間： 102 年 10 月 30 日至 11 月 02 日

報告日期： 103 年 2 月 17

摘 要

本署由土壤及地下水污染整治基金管理會蔡執行秘書鴻德率會內主管同仁與產業界人士組成代表團於 101 年 2 月至韓國進行參訪，期間參加「2012 年台灣及韓國土壤及地下水法規制度研討會」，並其間拜會韓國環境部與韓國環境公團總部就政策面、技術面、執行面等進行會談及意見交流，另拜訪零碳建築及毒物研究大樓、展覽教育大樓與首都圈埋立地管理公社等相關單位。此參訪強化我國與韓國環境部之交流管道，而 101 年 8 月本署已與韓國環境部簽署「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄(MOU)」，奠定我國與韓國之合作交流基礎。

本次之會議為本署受韓國土水協會（Korea Society of Soil and Groundwater Environment, KOSSGE）邀請，於「2013 土壤及地下水環境國際研討會暨亞洲網絡論壇」說明我國土污法規相關制度發展歷程、實行現況及土污基金徵收與運作成效。本會議講者包含中國、韓國、蒙古、日本、印尼、泰國及越南等東亞國家，各國代表皆針對國內土壤與地下水最關注之問題進行探討，並說明國內對於土壤與地下水相關議題之法規制定情形。在土壤及地下水品質管理上，目前韓國、日本已建立完善的管理策略藍圖，而泰國、越南則已建立管制標準，中國、外蒙古及印尼則尚未有全面的管理制度，中國目前以土壤污染管理為重心，地下水正著手調查，並規劃管理策略。而外蒙古及印尼以水資源管理為主。除參加研討會外本次亦參訪韓國首都圈衛生掩埋場，此掩埋場利用處理過程中所產生沼氣(甲烷)發電、處理與回收滲漏液(Leachates)、分離塑料物生產 RDF 等技術，將都市垃圾、下水污泥、廚餘等廢棄物，透過公司自給自足的經營模式將其轉化為再生能源。另外亦拜訪韓國最大環保顧問機構 KECO，了解韓國於環境管理之策略與方向。

目次

	頁次
壹、目的	1
貳、考察行程	1
參、考察團成員	2
肆、考察工作內容	2
伍、心得與建議	19
附件一、出國報告摘要	20

壹、目的

本署對於土壤與地下水環境污染的管理隨民國 89 年「土壤與地下水污染整治法」(以下簡稱土污法)的公布施行邁入新的一頁，期間由於政府法令的完善與土污基金的支持，目前我國在國際於土壤及地下水污染調查、整治與管理方面，不論是行政機關的政策實施策略，或是產業發展上，具領先的地位。

為將我國土壤與地下水污染管理之經驗與國際交流，本署近年來積極參加國際會議、國外場址參訪並於國內舉辦訓練課程。我國與韓國交流奠基於 101 年 8 月「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄(MOU)」之簽署，本次會議即為本署受韓國土水協會邀請，於「2013 土壤及地下水環境國際研討會暨亞洲網絡論壇」說明我國土污法規相關制度發展歷程、實行現況及土污基金徵收與運作成效。

貳、考察行程

活動日期	活動內容概述	活動地點
102.10.30	啟程出發(台北-韓國首爾) 會議註冊	首爾
102.10.31	參加「2013土壤及地下水環境國際研討會暨亞洲網絡論壇」	首爾
102.11.01	南韓首都圈掩埋場(SUDOKWON landfill site)參觀 並拜訪南韓半官方組織KECO。	首爾
102.11.02	返程(韓國首爾-台北)	臺北

參、 考察團成員

單位	職稱	姓名
環保署土污基管會	高級環境技術師	洪豪駿

肆、 考察工作內容

一、 參加『2013 土壤及地下水環境國際研討會暨亞洲網絡論壇』

本研討會於 10 月 31 日整天舉辦，議程內容如下：

Session 1		
報告題目	主講人	單位
Soil Environment Conservation Policy	Kim Kyeong Seok	Mofistry of Environment of Korea
Soil Management Policies and Recent Issues of Chofa	Peng Huifang	Mofistry of Environment Protection of Chofa
Soil Management Policies and Recent Issues of Japan	Tomogane Hirokazu	Mofistry of Environment of Japan
Soil and Groundwater Management policies and Recent Issues of Taiwan	洪豪駿	台灣環境保護署
Some Issues on Soil Environment of Vietnam	Do Nam Tang	Vietnam Environment Admofistration
Session 2		
Japan's Experience and Recent Development of Groundwater Policies	Kamita Kenji	Mofistry of Environment of Japan

Groundwater Management and Policies and It's Recent Issues of Greater Jakar	Robert M. Delofom	R&D center for Geotechnology-LIPI
Groundwater Management Policies and Recent Issues of Tailand	Thiparpa Yolthantham	Mofistry of Natural Resources and Environment of Tailand
Groundwater Policy of Mongolia	Demchig Oyun	Mongolian University of Science and Technology
ADB and Environmental Sustaofability	Song Dai Chang	Asian Development Bank
Korea Ofternational Cooperation Agency Aid on Environment	Hong Eunkyong	Korea Ofternational Cooperation Agency
Cooperation Project on Soil Remediation Between Korea and Vienam	Lee Ju Hee	Korea Environment Corporation



圖 4.1-1、亞洲土壤與地下水研討會-考察團成員上台發表



圖 4.1-2、現場與各國代表合影

二、 報告內容摘要

以下摘錄本次在亞洲土壤與地下水環境網絡各國代表所發表之內容：

(一) Soil Environment Conservation Policy (Kim Kyeong Seok, Ministry of Environment of Korea)

韓國最早於 1980 年起，為了提高食物產量開始著重農業用地的管理，但此時對土地的認知尚不足。直到 1995 年，為了預防污染土地造成人體健康及環境風險，建立土壤環境保護法(Soil Environment Conservation Act)，才逐漸擴充污染調查及風險評估等工作。土壤污染的分類標準會隨著土地使用分類而異，土地使用分類分為三種：一般生活區域(如農地、學校、住宅)，環境保育區域(如森林、河川、公園)，污染潛勢區域(如工廠、加油站、鐵路、軍

事場址)。標準訂定分為 worrisome level 及 response level，分別表示對人體健康及生態可能產生危害、需要擬定整治對策之標準。

污染場址的規劃、調查、驗證及操作維護等工作，則由非政府組織、中央及地方政府同督導及策劃。截至 2010 年為止調查結果顯示，全國約 66% 的污染土地為加油站污染。目前韓國國內面臨議題：污染行為人定義不明確、整治權責定義不清、無法確定污染行為人及整治經費不足。未來若污染整治成本過高，政府擬補助成本與土地價值的差額。此外，經費來源也將從土壤整治基金、納稅或是國家經費導入。

(二) Soil Management Policies and Recent Issues of Chofa(Peng Huifang Mofistry of Environment Protection of Chofa)

中國從 1980 年代經濟開放起，中國開始出現工業化、都市化及農業現代化情形，從 2000 開始此現象更為加劇。由於缺乏土壤保護的專門法令、不完善的土壤品質標準、缺乏監督與管理的能力、科學技術發展不足與缺乏資金等因素，使中國農地污染與工廠土地污染的情形相當嚴重。為了解決土地污染的問題，中國自 2006 年至 2011 年進行了較大規模的全國土壤品質調查，另外也開始重視土壤污染的控制與整治。截至 2012 年止，土壤保護法案草案仍在草擬中。未來政策將加強對農地使用的管控、劃定優先保護區、污染農地風險管理、污染土地整治、加強政府管理能力並執行土壤保護相關專案。

(三) Soil Management Policies and Recent Issues of Japan(Hirokazu TOMOGANE, Soil Environment Management Division, Environment Management Bureau)

日本從 1975 年起陸續發生六價鉻、三氯乙烯等土地污染，於 1993 年立環境基本法，開始管理土地污染問題。2002 年訂定污染土地管理策略法，管理有害的物質，管理 VOC、重金屬及其他(如：農業化學品、PCB 等)土地污染問題，管制標準如表 4.2-1。依法辦理土地管理，第一步為土地污染調查，對

有污染疑慮的土地進行調查，如規模較大的土地發展或是自行提出改善要求者，由當地的政府機關執行。經過調查結果進行第二階段評估，鑑定是否超過管制標準及危害人體健康，評估的流程如圖 4.2-1。最後為健康風險管理對策擬定，包含地下水及土壤食入的風險，分別擬定因應之管理對策。

表 4.2-1、日本有害物質管制標準

Designated hazardous substances		Designation standard	
		Soil Leachate Standard	Soil Concentration Standard
Class 1	Carbon Tetrachloride	≤ 0.002mg / L	
	1, 2-Dichloroethane	≤ 0.004mg / L	
	1, 1-Dichloroethylene	≤ 0.02mg / L	
	cis-1, 2-Dichloroethylene	≤ 0.04mg / L	
	1, 3-Dichloropropene	≤ 0.002mg / L	
	Dichloromethane	≤ 0.02mg / L	
	Tetrachloroethylene	≤ 0.01mg / L	
	1, 1, 1-Trichloroethane	≤ 1mg / L	
	1, 1, 2-Trichloroethane	≤ 0.006mg / L	
	Trichloroethylene	≤ 0.03mg / L	
	Benzene	≤ 0.01mg / L	

Designated hazardous substances		Designation standard	
		Soil Leachate Standard	Soil Concentration Standard
Class 2	Cadmium and its compound	$\leq 0.01\text{mg / L}$	$\leq 150\text{mg / kg}$
	Hexavalent Chromium compounds	$\leq 0.05\text{mg / L}$	$\leq 250\text{mg / kg}$
	Cyanides compounds	Less than detection limit	As isolated cyanides $\leq 50\text{mg / kg}$
	Mercury and its compounds	$\leq 0.0005\text{mg / L}$ and as Alkyl Mercury Less than detection limit	$\leq 15\text{mg / kg}$
	Selenium and its compounds	$\leq 0.01\text{mg / L}$	$\leq 150\text{mg / kg}$
	Lead and its compounds	$\leq 0.01\text{mg / L}$	$\leq 150\text{mg / kg}$
	Arsenic and its compounds	$\leq 0.01\text{mg / L}$	$\leq 150\text{mg / kg}$
	Fluorine and its compounds	$\leq 0.8\text{mg / L}$	$\leq 4000\text{mg / kg}$
	Boron and its compounds	$\leq 1\text{mg / L}$	$\leq 4000\text{mg / kg}$
Class 3	Simazine	$\leq 0.003\text{mg / L}$	
	Thiuram	$\leq 0.006\text{mg / L}$	
	Thiobencarb	$\leq 0.02\text{mg / L}$	
	PCB	Less than detection limit	
	Organic phosphorus compounds	Less than detection limit	

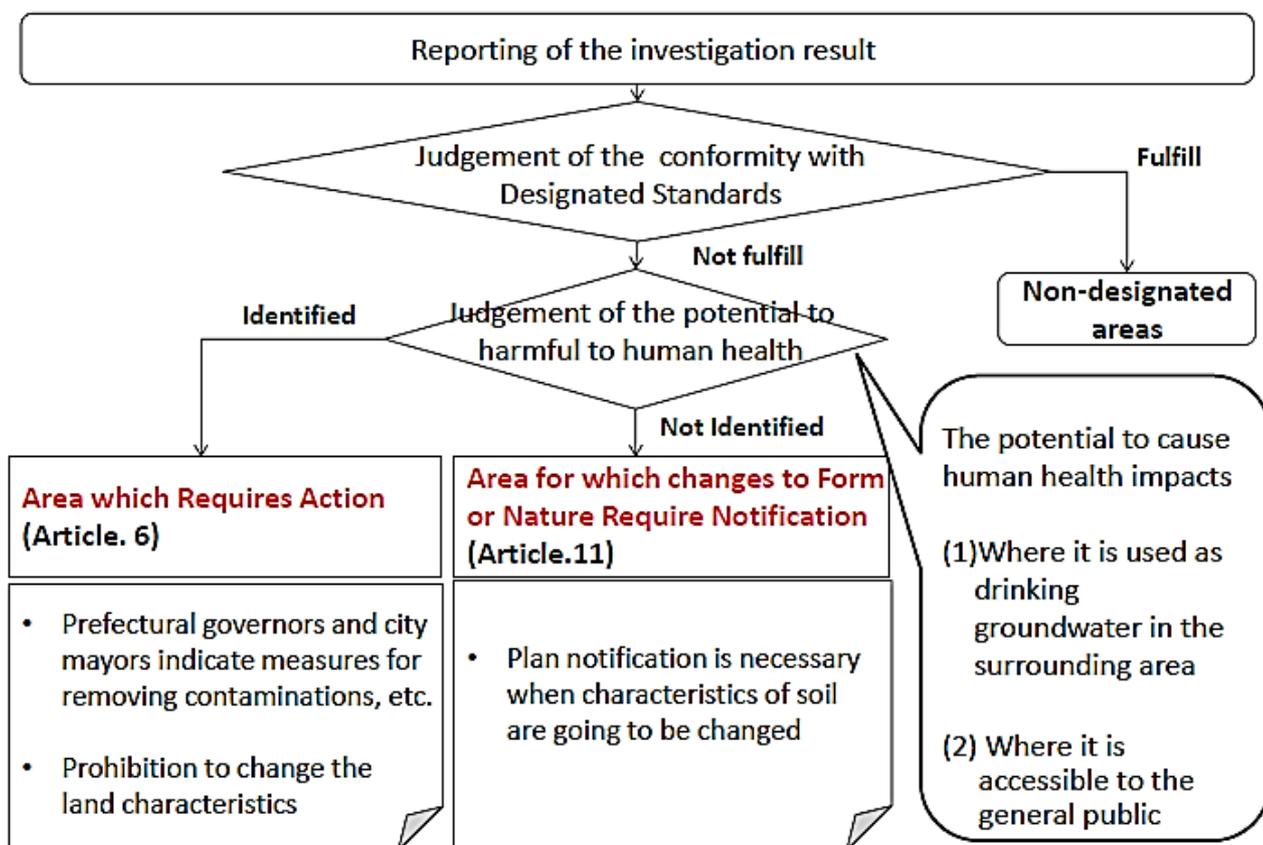


圖 4.2-1、日本土地污染之危害鑑定流程

(四) Some Issues on Soil Environment of Vietnam (Do Nam Tang Vietnam Environment Admofistration)

越南土壤污染主要有三個來源：

- 1) 由於越南境內 78% 為農業用地，因此農藥及肥料的污染為最主要的來源。根據統計每年約使用 2.5 到 3 百萬公噸的肥料，但是僅有 50% 到 70% 被植物吸收利用。此外，包裝肥料的廢容器也是造成土地污染的問題來源，例如 2008 年使用 110,000 公噸的保護植物的化學物及 2,400,000 公噸的無機肥料，所製造的廢容器並無適當地回收處理。
- 2) 工業區廢棄物污染，像是建材廢棄物、化學藥劑、酸液、金屬等。在 Bien Hoa and Phu Cat 機場約有 25 公頃的戴奧辛污染，國內約有 1140 公噸的 Persistent Organic Pollution (POP) 必須處理。
- 3) 戰後留下的殘留物。

目前越南國內正在加強土壤整治的宣導、加強廢棄物收集處理，並且針對工業區的化學污染的整治及廢水處理。然而，仍然必須面對的挑戰為法規制度面的改善、污染管理方式的提昇(如提昇污染控制、檢視能力)、增加整治工作的投資、提昇大眾對於土壤保育的公眾意識。

(五) Japan's Experience and Recent Development of Groundwater Policies (Kamita Kenji, Mofistry of Environment of Japan)

日本於 1981 年發現自來水中有三氯乙烯的污染，隔年環境省立即進行 15 個縣市的地下水污染調查，並在 1989 年修改水污染管制法，將三氯乙烯訂為有害物質及定期監測地下水水質的要求。

日本境內新興的地下水水質影響的議題，包含以下三大項：

- 1) 洩漏預防的強化：地表因為設備的老舊、操作方式不當、溝槽的退化

毀損等，造成洩漏影響地下水水質。因應對策包含：新增污染防制設備項目、強化設置標準、定期檢查維修等。

- 2) 硝酸鹽/亞硝酸鹽污染管理：於日本地下水污染中，硝酸鹽/亞硝酸鹽的污染案例為全國的 22%，污染範圍很大且來源非常廣泛，包含農、畜、工廠排放及洩漏等。因此，建立及推廣污染管理的對策及技術為未來主要的改善方向。
- 3) 輻射污染監測：自從 2011 年 3 月發生福島核災事件後，有大量的輻射物質排放至當地環境。2013 年 1 月 21 日，水污染管制法修訂案中，特別加強輻射造成之水污染定期監測的要求。

未來地下水的管理，將著重於水資源循環再利用，有效利用有限的資源，詳細目標及因應對策如圖 4.2-2。另外，提昇地下資源的熱利用也是未來主要的發展方向之一，利用地下約 10 公尺左右的土地溫度幾乎維持在 15°C 的特性，與地表進行熱/冷交換的方式。不僅可以減少能源的消耗，也能降低二氧化碳的排放，但是必須考慮到對於當地的環境影響。

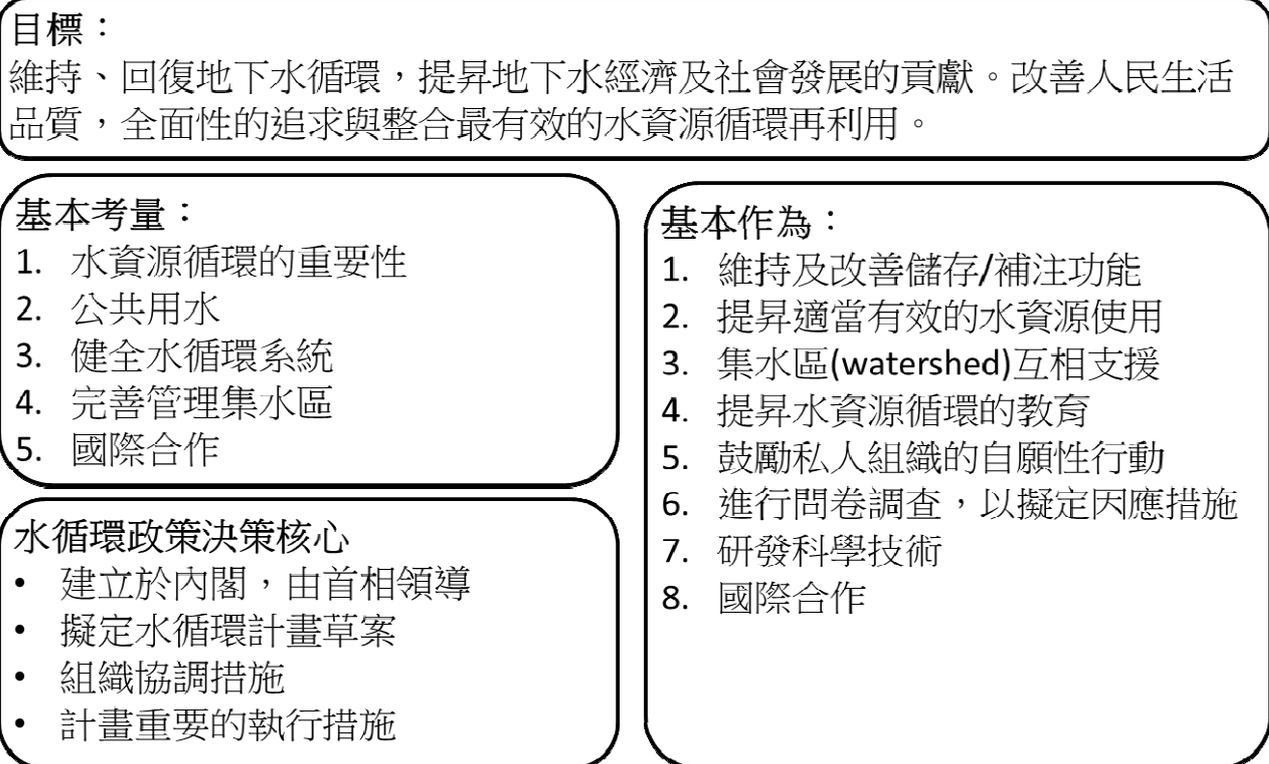


圖 4.2-2、日本水資源循環再利用管理

(六) Groundwater Management and Policies and It's Recent Issues of Greater Jakar(Thiparpa Yolthantham, Mofistry of Natural Resources and Environment)

印尼雅加達的環境問題包含地下水品質與水量的下降、地層下陷、海水入侵淺層地下水層、都市熱島效應等。從 1972 年至 2005 年綠地覆蓋率從 35% 下降至 9.3%。都市發展帶來的人口成長使雅加達地區的地下水過量被使用，地下水位逐年下降(如圖 4.2-3)，且非法抽取的情形相當嚴重，官方地下水數據可能比實際抽取量少了 10 倍(如圖 4.2-4)。都市的開發、人口的增加與經濟的活絡都使地下水超量抽取日益嚴重，造成地層下陷，致使沿海地區水患更加嚴重、建物損壞並造成衛生問題，故而需要更多的經費來維護建物與受影響的公共建設。估計沿海淹水地帶之地層下陷速度可能介於每年 2.5 公分至 10 公分間；海平面上升的速度則預估介於每年 0.2 公分至 1 公分之間。在都市熱島效應方面，監測之資料顯示雅加達的平均空氣溫度從 1866 年到 2005 年從攝氏 26 度增加到攝氏 28 度。

為解決超抽地下水的問題，印尼政府規劃 2015 至 2030 年間，由沿海至內陸區分四階段建置自來水系統，目標是每區域的自來水接管率要達 100%。除長期之自來水接管規劃外，印尼政府也希望以地下水使用監控與限制、嚴懲非法抽取、雨水截流計畫與地下水補注等方法減緩地層下陷。

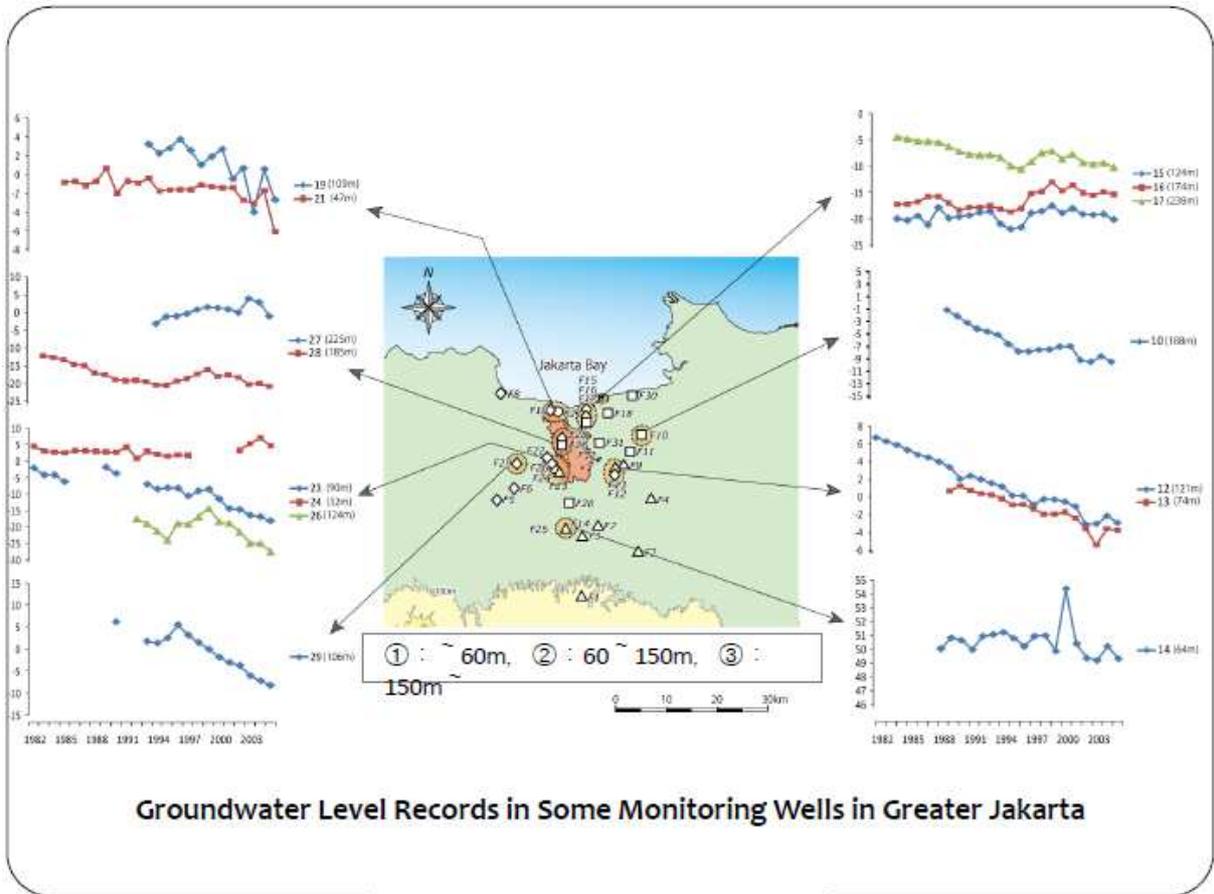


圖 4.2-3 雅加達地下水位監測井數據圖

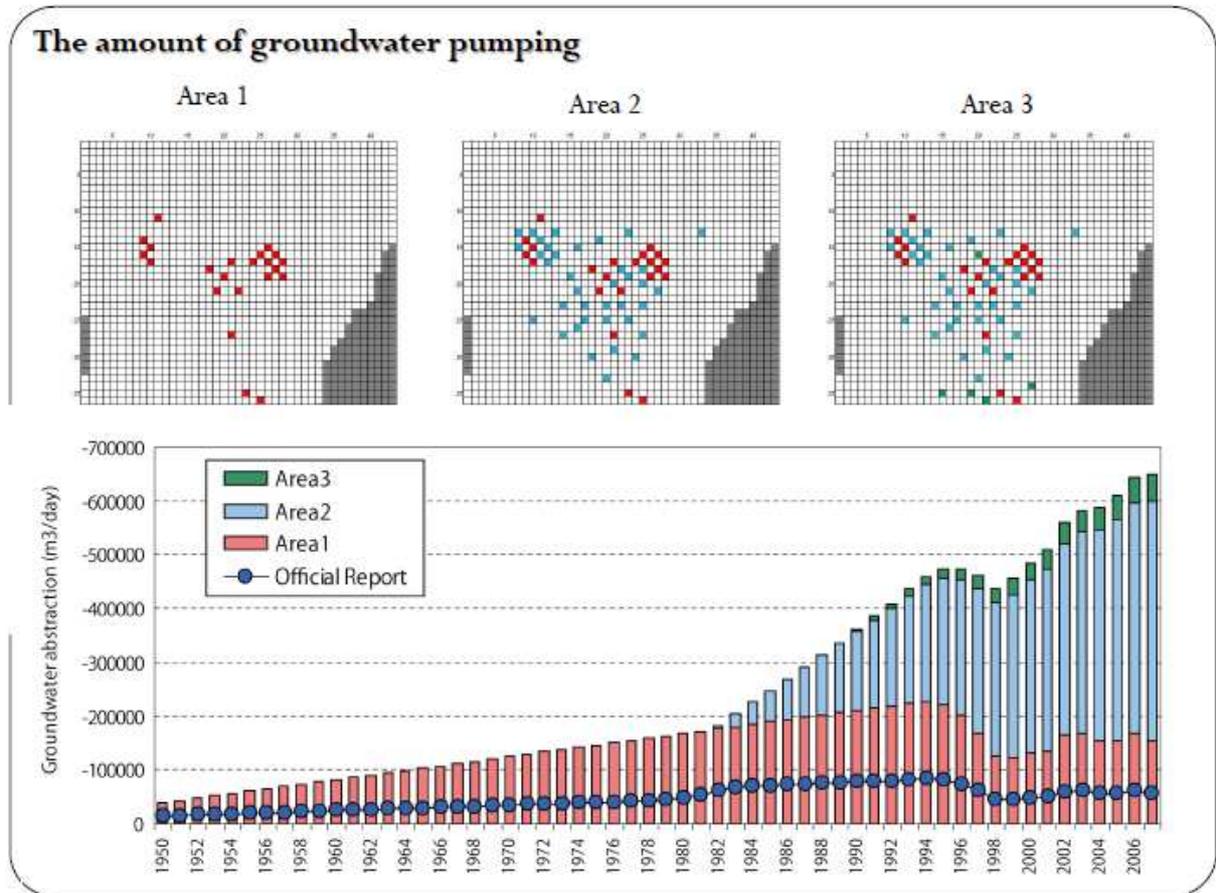


圖 4.2-4 雅加達地下水抽取量統計

(七) Groundwater Management Policies and Recent Issues of Thailand(Thiparpa Yolthantham, Ministry of Natural Resources and Environment)

泰國的國家環境品質法及地下水法規建立於 1992 年，訂定揮發性有機物、重金屬、殺蟲劑及有害物質濃度標準(如表 4.2-2)。未來將建立污染場址判定的作業流程(contaminated area identification criteria)，預計每年在風險場址進行採樣，若超過篩測標準則增加為每年兩次監測，若還是超過篩測標準則視是否超過污染場址標準決定是否以健康風險評估進行場址管理與公共風險溝通(如圖 4.2-5)。

表 4.2-2 泰國地下水品質標準

指標項目	單位	標準值
1. Volatile Organic Compound		
Benzene	µg/l	≤ 5
Carbon Tetrachloride	µg/l	≤ 5
1,2-Dichloroethane	µg/l	≤ 5
1,1-Dichloroethylene	µg/l	≤ 7
cis-1,2-Dichloroethylene	µg/l	≤ 70
trans-1,2-Dichloroethylene	µg/l	≤ 100
Dichloromethane	µg/l	≤ 5
Ethylbenzene	µg/l	≤ 700
Styrene	µg/l	≤ 100
Tetrachloroethylene	µg/l	≤ 5
Toluene	µg/l	≤ 1000
Trichloroethylene	µg/l	≤ 5
1,1,1-Trichloroethane	µg/l	≤ 200
1,1,2-Trichloroethane	µg/l	≤ 5
Total Xylenes	µg/l	≤ 10000
2. Heavy metals		
Cadmium	mg/l	≤ 0.003
Hexavalent Chromium	mg/l	≤ 0.05
Copper	mg/l	≤ 1
Lead	mg/l	≤ 0.01
Manganese	mg/l	≤ 0.5
Nickel	mg/l	≤ 0.02
Zinc	mg/l	≤ 5
Arsenic	mg/l	≤ 0.01
Selenium	mg/l	≤ 0.01
Mercury	mg/l	≤ 0.001
3. Pesticides		
Chlordane	µg/l	≤ 0.2
Dieldrin	µg/l	≤ 0.03
Heptachlor	µg/l	≤ 0.4
Heptachlor Epoxide	µg/l	≤ 0.2
DDT	µg/l	≤ 2
2,4-D	µg/l	≤ 30
Atrazine	µg/l	≤ 3
Endosulfan	µg/l	≤ 0.2
Pentachlorophenol	µg/l	≤ 1
4. Others		
Benzo (a) pyrene	µg/l	≤ 0.2
Cyanide	µg/l	≤ 200

PCBs	μg/ l	≤0.5
Vofyl Chloride	μg/ l	≤2

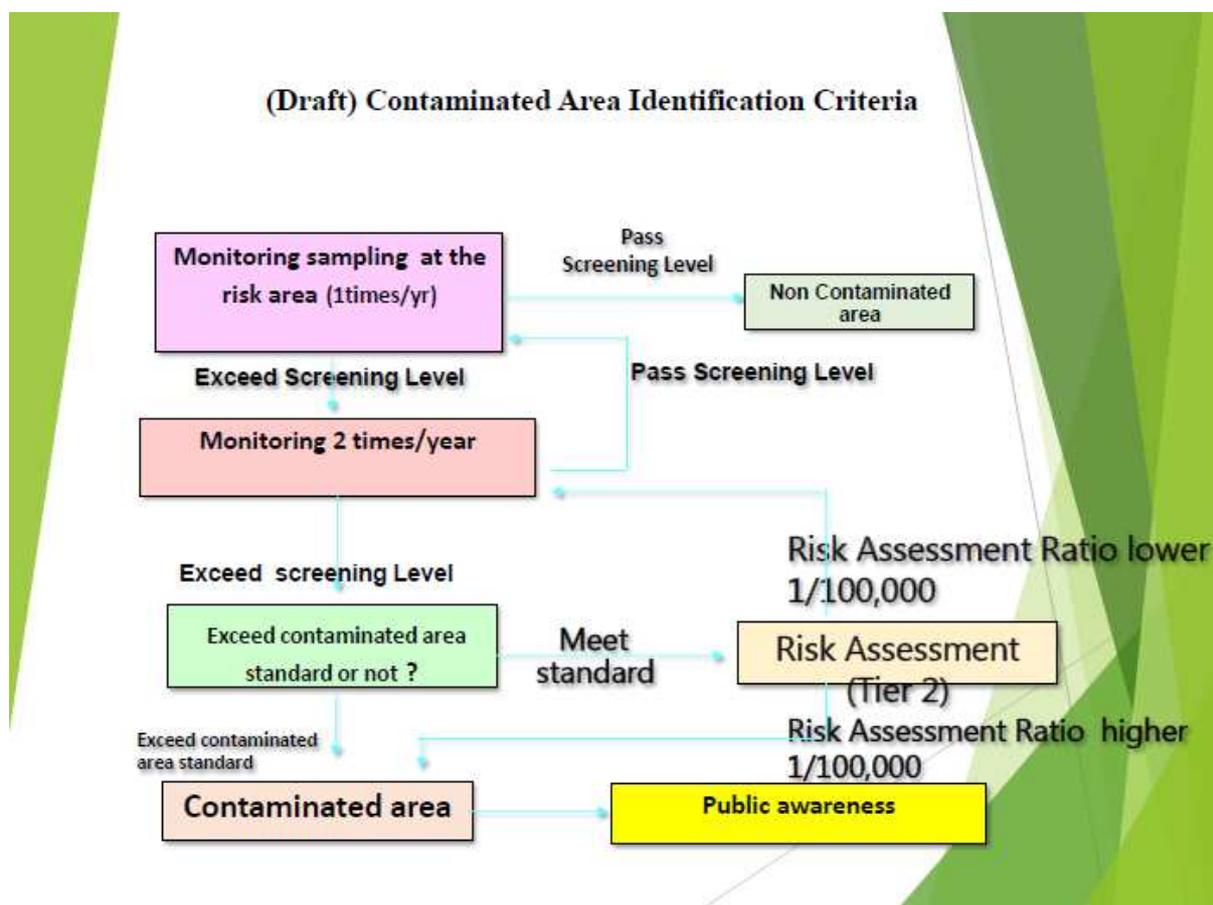


圖 4.2-5 泰國污染場址判定的作業流程(草案)

(八) Groundwater Policy of Mongolia(Demchig Oyun, Mongolian University of Science and Technology)

蒙古目前很大的問題是由於過度放牧造成的沙漠化，目前約 72.1%土地作放度使用，故而使草原與森林生態系嚴重被破壞。由於蒙古約 90%之降雨皆會蒸發，剩下 10%(36.1km³)約六成為地表逕流，4 成為入滲。然而雖然地下水只佔可用水資源的 30%，實際使用量卻以地下水為大宗，佔總用水量之 70%。因此，地下水之管理便成為非常重要的課題，蒙古希望可以繪製更完整的水文地質地圖以掌握地下水資源資訊，相關工作包含進行地下水監測、水文地質研究、加強都市區地下水使用管理、建立地下水監測網、加強不同水資源管理單位的合作、重新評估水價等。在法律方面，目前蒙古共有 56 個與環境保護相關的法規，其中 7 個與水

資源相關。由於使用區域與使用目的的不同，水資源使用管轄單位相當多，故蒙古於 2012 年修正水資源法時成立了國家水資源委員會(national water committee)，作為水資源管理的最高單位，協調整合不同水資源管理單位。

(九) ADB and Environmental Sustainability (Song Dai Chang, Asian Development Bank)

亞洲開發銀行(Asian Development Bank, ADB)成立於 1966 年，是亞太地區的區域性政府間的金融開發機構。以幫助開發中國家提升其居住條件與生活品質為宗旨，目前共有 67 個成員體，透過主要援助方式包括貸款、擔保品、贈款、政策對話、技術援助和股權投資方式提供服務，近期融資的其中一案例為 Chofa Water Affair Group Ltd.(Chofa Water)，Chofa Water 為中國最大的民營水公司，在全中國共有 27 個自來水計畫、4 個水源開發計畫與 5 個廢水處理計畫，綜合水處理能力超過每天 440 萬噸。另一個案例則為松花江流域水污染控制與管理計畫，支援當地水資源供給與廢水處理設施的建造、擴充、升級與運作等。此計畫的目標是要讓松花江的水質能在 2020 年前符合中國第三類水質標準的要求。

(十) Korea Ofternational Cooperation Agency Aid on Environment (Hong Eunkyong Korea Ofternational Cooperation Agency)

Korea Ofternational Cooperation Agency Aid(KOICA)為韓國政府 1991 年成立的政府組織，負責政府開發援助(Official Development Assistance, ODA)工作，旨在促進發展中國家經濟開發的國際合作。圖 4.2-6 為韓國 ODA 的運作架構圖，可分為多邊援助與雙邊援助，其中雙邊援助又可分為補助與借貸。韓國 2012 年的 ODA 金額共 1578 萬美金。

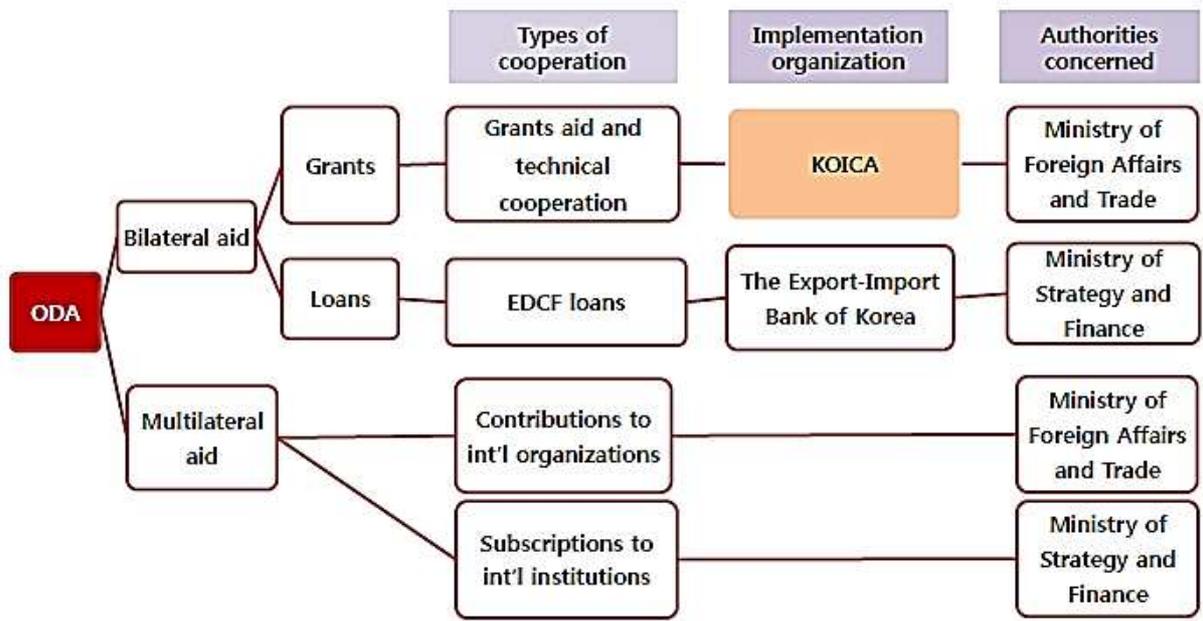


圖 4.2-6 韓國 ODA 系統

目前關注的綠色議題包含整體環境、生物多樣性、沙漠化、氣候變遷的減緩與調適、能源、水、農業與森林、外來疾病(ETC)、漁業、低碳城市等。在 OECD 的排名上，韓國在環境議題的支援投入佔所有 ODA 經費的 15%，排名第 20 名，相較於第一名德國的 55.3% 尚有一段距離。

韓國李明博前總統於 2008 年東京的 G8 高峰會上提出成立了東亞氣候合作小組(East Asia Climate Partnership, EACP)的主張，從 2008 年到 2012 年提供 200 百萬美金與合作之國家處理氣候變遷適應的工作。印尼、越南、蒙古、菲律賓、柬埔寨、塔吉克、斯里蘭卡、阿塞拜然、孟加拉與斐濟等國都曾執行過 EACP 的計畫(如圖 4.2-7)。

Nation	Project Name	Focus
3-1-01 Indonesia	Pilot project to build fuel cell power plant	Low-carbon energy
	Environment-friendly disposing palm oil waste (wastewater & palm byproducts)	Forest & biomass
	Korea-Indonesia Forest Biomass Development Model cooperation project	Forest & biomass
Vietnam	Expanding and improving drinking water distribution system in Buon Ho region	Water management
	Establishment of the Electronic Manifest System for the Integrated Management of Hazardous Waste	Waste disposal
	Feasibility study on Bus Rapid Transit (BRT) project in Ho Chi Minh City	Low-carbon city planning
Mongolia	Ulaanbaator new town water supply and water resource efficiency improvement	Water land
	Establishing mine disaster prevention and restoration system	Water management
	Project on Heating and hot water supply system in Baruun-Urt town	Low-carbon energy
	Construction project for municipal waste recycling facility in Ulaanbaatar city	Waste disposal
	Restoring project of lake and water resources in Bayannuur region	Forest / water management
The Philippines	Agricultural water supply and small scale reservoir facility construction	Water land
	Building reproduction pallet processing and sustainable industrial plantation	Forest
Cambodia	Construction project for algae bio-ethanol research center in Bohol region	Low-carbon energy
	Construction project of solar energy cogeneration plant	Low-carbon energy
Tadjikistan	Feasibility study and construction of flow-type hydroelectric power generation	Low-carbon energy
Sri Lanka	Developing COMS (communication ocean meteorological satellite) data reception & analysis system	Low carbon city
	500kW Grid connected Solar Power generation plant project	Low-carbon energy
Azerbaijdzhan	Combined water-related business focusing on peninsula renewed water resource development	Water land
Bangladesh	Solar Power Irrigation Pump & Home System project	Low-carbon energy
Fiji	Renewable Energy Development project	Low-carbon energy



圖 4.2-7 EACP 國際合作計畫列表

(十一) Cooperation Project on Soil Remediation Between Korea and Vietnam
(Lee Ju Hee, Korea Environment Corporation)

韓國與越南的合作交流始於 2011 年，過去在越戰中落葉劑的噴灑使越南土地存在戴奧辛污染的問題，另外農藥的污染也是越南需處理的環境問題，韓國與越南有一個合作計畫為「Development of remedial technology for hazardous chemical contaminated site of Vietnam」，計畫期程自 2012 年 10 月至 2013 年 12 月，由 KEITI 與 KMOE 資助 400,000 美金，執行單位為 Daeil E&C、KECO 與 ISEM。在此計畫中進行了 Quang Nofh 與 Nghe An 兩個場址的調查，發現嚴重的農藥污染，這些農藥污染為醫院太平間避免蚊蟲使用的農藥，在醫院拆遷後剩餘的農藥直接就地掩埋於原址地下，未來需要發展適合的整治技術來處理這樣農藥污染的問題。目前已針對熱重量分析法 (Thermogravimetric Analysis)、熱脫附試驗等技術進行實驗室先導試驗。

三、 南韓首都圈掩埋場(SUDOKWON landfill site)掩埋場參觀

首都圈掩埋場(SUDOKWON landfill site)是韓國最大的衛生掩埋場大小約為 20 萬平方公尺，位於距離漢城約 40 分鐘車程之郊區。負責處理首爾特別市及仁川廣域市與京畿道等大小 58 個行政區所產生之都市垃圾。自 1992 年開始，每天平均處理約 18,000 噸(tones)的廢棄物。首都圈掩埋場除了高科技的篩分外，也將廢棄物轉換成再生能源，此掩埋場利用掩埋處理過程中所產生沼氣(甲烷)發電，掩埋場具一 50MW 的發電廠，一年約可生產 430 百萬 kWh，相當於 18 萬戶每月 200kw 之家戶用電量，此發電量若以化石燃料發電需耗費 5 千 5 百萬美金，另相當於排放 800,000 噸 CO2 碳排放權、售電之價值約 5 千萬美金。除了甲烷發電外，本掩埋場也以可燃廢棄物、廢水污泥與廚餘等廢棄物發電，將都市垃圾、污泥、廚餘等廢棄物，透過公司自給自足的經營的模式將其轉化為再生能源。在掩埋分區域處理結束後，首都圈垃圾衛生掩埋場規劃從 2004~2023 年，分 4 階段營造成首都圈市民的環境主題公園 —“夢幻樂園”(Dream park)。每年將利用這些廢棄物處理所產生的 261 萬千兆卡能量，將此地規劃成為世界上最好的生態旅遊景點。目前計畫 2014 年舉辦仁川亞運會時，將於這個垃圾掩埋場舉辦高爾夫、游泳和騎馬等競賽。

四、 拜訪南韓半官方組織 KECO。

KECO 係依據 Korea Environment Corporation Act，於 2010 年 1 月所成立的社團法人。起源於 1980 年 ENVICO (Korea Environment & Resources Corporation) 的成立；在 1987 再建立 EMC (Environment Pollution Control)，並在 2008 年決定合併 ENVICO 與 EMC 兩家公司以便有效地整合和協調環境問題；在 2009 年制定及頒布公司法後，於 2010 年成立 KECO。目前韓國環境公團(KECO) 每年掌握大量的政府環保相關計畫之預算，其員工人數約為 2,000 多人，獨占韓國環保顧問市場，其重要任務為溫室氣體管理(GHGs Management)、污染防治 (pollution prevention)、推動資源再循環(resources recirculation)及環境改善 (Environmental improvement)，將韓國發展成為一個環境友好型(eco-friendly)的國家」等國家任務。

伍、心得與建議

一、土壤及地下水品質管理上，目前韓國、日本已建立完整的管理策略藍圖，而泰國、越南則已建立管制標準，中國、外蒙古及印尼則尚未有全面的管理制度，中國目前以土壤污染管理為重心，地下水正著手調查，並規劃管理策略。而外蒙古及印尼以水資源管理為主。

二、目前國際在土壤及地下水污染管制標準的訂定部份，均以人體健康風險為核心，並著重土壤污染預防及資源使用最佳化。我國目前土壤及地下水污染管制標準的訂定，亦採此一觀點進行，但在整治目標部份，以風險為基礎設立整治目標尚未於我國形成風氣，仍有一段路要努力。建議未來整治執行，可將永續導向型整治思維導入，在維護環境及人體健康的同時，亦能兼顧土地污染的預防及資源最佳化的使用。

三、整治基金的制度提供各國政府整治工作最大的支援，目前韓國、中國及越南皆正考慮仿照我國方式，於政府土水整治策略中導入整治基金，並透過稅收、收費等制度，來提供永續的基金收入來源。

四、ADB 及 ODA 均有完整的合作及貸款機制，可幫助亞洲國家進行永續發展及利用，未來我國污染土地再利用可循此一模式引進國外資金挹注，結合我國本土開發商及顧問公司之技術，進行污染土地整治及開發工作，待經驗累積後，可將我國的土水產業優良技術，透過此一方式推廣至亞洲國家。

附件一

會議活動名稱	姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者姓名職稱	交流內容
2013 ofternational symposium and asian network on soil and groundwater Environment 研討會	Jai-Young, Lee	首爾大學環境工程學系 教授	韓國	土壤及地下水污染整治與管理	102.10.31	82-2-6490-2864 分機5494	leejy@uos.ac.kr	洪豪駿高級環境技術師	明年研討會交流事宜
	Jae-Woo Park	漢陽大學土木與環境工程學系 教授	韓國	污染整治技術	102.10.31	82-2-2220-1483	Jaewoopark@hanyang.ac.kr	洪豪駿高級環境技術師	底泥管理
	Jun-Ho Kim	Korea Environmental Corporation	韓國	土壤及地下水污染整治與管理	102.10.31	+82-32-590-3810	kjh@keco.or.kr	洪豪駿高級環境技術師	法規建立相關問題
	Ju-Hee Lee	Korea Environmental Corporation	韓國	土壤污染管理	102.10.31	+82-32-590-3860	Clara98@keco.or.kr	洪豪駿高級環境技術師	土壤侵蝕問題
	Chang-Hwang Lee	Korea Environmental Corporation	韓國	土壤及地下水污染管理	102.10.31	+82-32-590-3836	Peterlee@keco.or.kr	洪豪駿高級環境技術師	研討會辦理方式與未來交流方式
	Da-Hye Choi	Korea Environmental Corporation	韓國	土壤及地下水污染管理	102.10.31	+82-32-590-3831	sweetplover@keco.or.kr	洪豪駿高級環境技術師	研討會辦理方式與未來交流方式
	Tea Seung Kim	National Ofstitute of Environmental Research/Soil and Groundwater	韓國	土壤及地下水污染管理	102.10.31	82-32-560-8360	tskim99@kor-ea.kr ts-kim@hanmail.net	洪豪駿高級環境技術師	韓國污染土地管理策略

	Research Division-Director Director								
Kyeong-seok, Kim	Mistry of Environment-Soil and groundwater Division-water supply and sewerage Policy office Deputy director	韓國	地下水資源管理	102.10.31	82-44-201-7174	hardstones@me.go.kr	洪豪駿高級環境技術師	地下水資源管理政策	
Seong-Taek Yun	Professor of Geochemistry Department of Earth and Environmental Science and KU-KIST Green School	韓國	地下水資源	102.10.31	+82-2-3290-3176	styun@korea.ac.kr	洪豪駿高級環境技術師	地下水資源管理政策	
彭慧芳	環境保護部自然生態保護司土壤環境保護處	中國	環境管理	102.10.31	010-66556308	Peng.huifang@mep.gov.cn	洪豪駿高級環境技術師	土壤及地下水法規交流	
Robert M. Delofom	Ofdonesian ofstitute of sciences/Research center for	印尼	水文地質學	102.10.31	62-22-2503654	rm.delofom@geotek.or.id	洪豪駿高級環境技術師	地下水資源管理	

		geotechnology-professor							
	Demchig OYUN	Mongolian university of science and technology/School of geology and petroleum engineering-associate professor	蒙古	地質學	102.10.31	976-11-312291	oyund@must.edu.mn	洪豪駿高級環境技術師	地下水資源管理
	Hirokazu Tomogane	Ministry of the Environment Government of Japan	日本	農地污染整治與管理	102.10.31	+81-3-5521-8322	Hirokazu_Tomogane@env.go.jp	洪豪駿高級環境技術師	日本污染土地管理策略
	Kenji Kamita	Office for Groundwater and Ground Environment Environmental Management Bureau Ministry of the Environment	日本	環境政策與管理	102.10.31	+81-3-5521-8308	Kenji_Kamita@env.go.jp	洪豪駿高級環境技術師	環境政策研討經驗交流
	宋大昌	亞洲開發銀行高級擔保與聯合融資專家	中國	金融投資	102.10.31	+63 2 632 6115	dcsong@adb.org	洪豪駿高級環境技術師	亞洲開發銀行融資方式

