



考察英荷水利工程觀感

本會永久會員
郭慶和

一、前言

國際灌溉排水協會第三十一屆執行委員會議於六十九年十一月十日至十四日在英國倫敦之土木工程學院舉行。我國國家委員會指派經濟部水資源統一規劃委員會主任委員須洪熙、臺灣省水利局企劃組組長簡俊彥、雲林農田水利會總工程師柯海生及筆者等四人為代表組團，以須主任委員為首席代表前往出席。

開會期間在英國及會後轉往荷蘭考察各項水利工程。鑒於外國之水利建設規模浩大，並均有週詳之長期計畫，與我國在執行上有所不同，值得我國借鏡。茲略記若干觀感及心得，供為參考。

二、考察日程及事項

執行委員會議期間中，即十一月十三日在英國參觀 Thames 河口防潮閘工程，及會後自十一月十六日起前往荷蘭至十一月二十日參觀各項墾殖工程計畫、土地重劃計畫、河口治理工程計畫、鮮花栽培與拍賣市場等等，我國代表均參加，獲益不淺。參觀日程及項目列如次表。

第三十一屆執行委員會議參觀日程及項目

日期	參觀項目
英國部份 十一月十三日	英國國家委員會安排。 1.Thames 河口防潮閘工程。
荷蘭部份 十一月十七日	荷蘭國家委員會安排 1.Zuydersea 墾殖計畫簡報及參觀。 2.Almere 新興市區之排水工程及下水道工程施工。 3.Voorst 水工試驗室。
十一月十八日	1.水土管理局簡報墾殖、土地利用及土地重劃之實施。 2.萊茵河下游地區農地重劃工程。 3.無溝式田間暗管埋設。 4.De Fliert 試驗農場。

十一月十九日	1.Delft 市區。 2.十四世紀教堂。 3.萊茵河及繆斯河 (Meuse) 河口治理工程計畫。
十一月二十日	1.Aalsmeer 鮮花拍賣中心。 2.花卉大型溫室二處。 3.阿姆斯特丹市區運河乘船遊行。 4.荷蘭政府農漁部招待晚餐。

三、觀感及心得

(一)英國目前水利工程之興辦並不普遍。惟正在倫敦附近 Thames 河口施工中之防潮閘工程 (Thames Barrier Project) 規模甚大，總工程費約六億五千萬英鎊 (約為新臺幣 570 億元)，全部工程預定在 1982 年完成，此計畫之目的係防止北海暴潮湧高進入此河氾濫倫敦一帶。其防潮閘門共有六孔，其中四孔每一孔寬度六一公尺，所採用之制水門為半圓型，完全啓開時水門與基礎成為一平面，便利航運。此種大型之水門及開閉方式，在世界其他國家尚未採用。將來是否發生泥砂淤積問題，尚須俟完成後驗證。惟吾人欽佩英國上下提供如此龐大經費，實施此項創造性之工程計畫。

(二)荷蘭在 1978 年之總面積為 4.12 百萬公頃，人口約 1,400 萬人，耕地約佔百分之五十，一般而言，土地面積，人口，氣候，土壤等條件均較臺灣為佳，惟其西部及北部之大部份土地，標高低於海面之下，縱然如此，荷蘭仍自認地少人多，全國上下一心克服一切困難不斷與海爭地，其精神值得敬佩。

(三)荷蘭之海埔地墾殖早在十三世紀開始，大規模之開發自 1927 年規劃實施。首先在 1932 年完成河口長達三十公里之海堤以隔離海水，並將堤內全部墾區劃為五個墾區 (原為四區，其中一區再分為二區)，共為 205,000 公頃。其中四區共 165,000 公頃已在 1968 年以前完成圍墾，另一區 40,000 公頃正在研究規劃中。早期完成墾殖之二區，主要為

發展農業；第三區百分之七十五為農業；第四區百分之五十為農業，而開發利用為住宅工業區及公共用地之比例逐漸增加。最後完成墾殖之二區尚未完全利用，正在規劃逐年發展利用。其中計畫興建市區每年安頓 4,000 戶以疏散阿姆斯特丹密集之人口。荷蘭之墾殖計畫自圍堤，建築道路、排水設施、至發展利用為農業或住宅工業區等一連串之長期性工作，乃為世世代代着想。朝此固定目標，由政府全力支持，一步、一步有耐心且實在之作法深值吾人敬佩。

四荷蘭墾區多位於內陸之海灣，土質良好，經圍堤後與海水完全隔離，再經多年之洗刷，鹽分問題不嚴重。嗣後政府規劃反覆實施地地下排水設備，至土地可資利用為止。尤其供為公路及建築用之土地，其地下排水處理之投資更為可觀。當土地穩定後，政府將一切需要之公共設施，包括交通、運動場、人工林地、其他娛樂場所等不計成本先行興辦。開墾後之土地全歸政府所有，則一般人民及農民不能擁有土地，必須向政府租用。因農民只付租金，而不負擔土地開發、公共設施及土地改良等工程費用，且租期相當長，一旦遷入即可安定經營，故人民申請移住及耕作之興趣甚高。據悉農地每年每公頃之租金為 700 元荷幣（二元荷幣約合美金一元），若為建築用地，每平方公尺需付 160 元荷幣，目前每一農戶之耕地大部份在 40—60 公頃左右。又經指定之農地不得變更為建築使用，因地下排水設備之標準不同。雖土地由海爭來不易，但不惜提供相當大之面積為公共設施之用。又其各項公共設施之標準及規模亦不亞於其他開發國家。荷蘭之墾殖計畫與作法及其土地處理制度，確實值得吾人仿效。

(四)土地重劃工作在荷蘭頗為盛行，對於整理交通、發展社區、復興鄉村、現代化農業、美化風景等之成就極有貢獻。可惜簡報人員之語言、時間短促，有關資料甚少等等，無法深入瞭解全貌。僅就獲悉之資料予以略述。

土地重劃法於 1954 年修正完成。重劃之執行方式一為農民同意實施者(Land Consolidation by Agreement)；一為循法律途徑實施者(Land Consolidation by Virtue of Law)。代表政府之主管機關為水土管理局 (Government Service of Land and Water Use)。依據資料，在 1979 年以前完成重劃面積約 750,000 公頃；

正在實施中約 510,000 公頃；準備中約 424,000 公頃。

一般而言，一個重劃工程計畫約在 5,000 公頃左右，估計每公頃 10,000 元荷幣，其中政府補助百分之 55-65。其餘由業主負擔。若有其他單位(Municipalities and Water Control Boards)之參與時，其經費分攤情形大致為：政府補助百分之 55-65；參與單位提供百分之 10；業主配合現金百分之 10 及另以貸款百分之 10—15 配合，貸款期間在 20 年以上。此外私人之農路可申請補助百分之 40 自行辦理。荷蘭之土地重劃在執行程序上大致與我國相似，則由地方提出，經過地方政府核轉中央核准。又地方組織重劃準備委員會(Preparatory Committee)，及政府設有顧問委員會(Advisory Committee)互相配合推行，亦與我國情形相同。曾詢及重劃之效益，據告，亦無法評估，但增加收益估計為百分之 5-15 左右。

荷蘭之農地重劃深受農民歡迎，反觀我國，農地重劃遭遇之困難甚多，政府在財力上亦不勝負荷，其間種種之差異值得深入研究比較，以期吸收其長處供為參考。此外荷蘭之土地重劃除改善農場結構及耕作環境外，尚重視綜合性之改進，此種作法亦值得我國借鏡。

又一般而言，荷蘭之農地不需要灌溉，但部份農地在一年當中亦有遭遇乾旱之時期，故漸漸有噴灑灌溉之出現。據告所有田間之改善設備，均由業主自行負擔。

(五)荷蘭在發展科技方面亦有相當之成就，為配合未來之開發，在研究試驗方面包括：土壤、機械、灌溉、排水、水工構造物、港灣、航運、波浪、施工技術、施工材料、泥砂問題、系統分析等等，均與工業及農業有關。曾參觀一所水工試驗室，正在進行封閉河口之模型試驗，並採用電腦控制及觀測。據告，另有試驗用水槽為世界第一，可惜因無時間未能前往參觀。

農會之下設有試驗農場，主要研究各種酪牛與肉牛之飼養法，牛舍、種草等等，並有田間灌溉排水之試驗。曾訪問一所試驗農場，由七個高職學校畢業者主持。據告，其經費在年度開始前透過農會向政府申請補助百分之 50，農會提供百分之 50。此時想到國內之農業工程研究中心並無確定之經費來源，政府亦未照顧，每年為經費掙扎奔走，以致影響其正常之研究試驗工作，亟須有關單位支援。

(巳)荷蘭之水利工程氣勢極為雄偉，自 1954 年開始規劃推動南方萊茵河下游三角洲計畫，預定在 1985 年完成，以整治河口防止北方暴潮浸患內陸，一方面開發利用，同時亦可建築數處之新淡水湖及連接西海岸之交通。其整個計畫，除包括四處大圍堤外，尚須考慮建築複雜之航運船閘。目前已完成三處圍堤，最後一處圍堤正在施工，參觀其施工時令人感嘆荷蘭之河工確有移山倒海之本領。龐大之工程更需要新科技之配合，在此方面，荷蘭亦創造另一施工法，可說大膽之嚐試。全長 10 公里之最後一處圍堤使用高度四十公尺以上之橋墩六十六個，其一個之重量 1,800 公噸，全部在人工島上預製後將以耐重 1,000 公噸（因有浮力）之吊架移至海中放置，目前尚未完成預製。我國近來有人提倡在西海岸建築人工湖之議，似應深入研究荷蘭之作法是否，可為我國之參考。

(己)此外參觀世界規模最大之鮮花市場，其使用土地面積約 104 英畝，建築面積約 48 英畝，主要為包裝空間及五間拍賣室。其經費向種花業主收取百分之五佣金。業主約有 3,700 家，與市場之間訂有契約。登記買主約有 2,600 家係當地之花商及出口代理商。花木來源除由當地種花業主提供外，尚向東南亞進口轉賣。據告其中亦有特殊之花木由臺灣進口。所有花木經拍賣後由花商在當地出售或出口世界各地。包裝工作差不多採用機械化作業，所有拍賣場裝有電腦設備，控制拍賣作業極為理想。又室內設有空中人行走廊，便利參觀。另參觀兩

家私人種花業主，各有溫室 10 英畝及 6 英畝，且其溫室內之設備甚為完善，最令人敬佩者，其中一業主本身設有淨水設備(Water Purification)。總而言之，私人投資之設備甚多，不知如何其收益能超過投資成本，值得研究。

(庚)參觀外國之各項建設後，連想我國在自然條件，如颱風、地震、不平均降雨、地勢、平地山地之分布、耕地少、人口多等均為不利，惟在此種環境下，我國農民尚能克苦耐勞，維持相當之農業生產，以支援工業之發展，雖趕不上先進國家，在精神毅力上尚值得欣慰。

(辛)外國之建設計畫多為長期性，且有創造性。雖投資龐大，均可獲得政府全力支持，此點與我國業務單位及財政主計單位尚須加強配合之情形有異。建議我國之財政主計單位人員有時亦與業務單位人員一同前往國外觀摩，以期增加彼此間之配合。

(壬)歐州國家如英國、荷蘭之大型水利工程對環境之衝擊均予充分考慮，值得我國借鏡。又一般物價及生活水準雖甚高，但農民在田間改善之投資亦多，其收益尚能超過投資成本，其經濟結構及各項措施似與我國顯然不同，建議請我國經濟專家深入研究其中之道理，以供改進之參考。

(癸)歐州國家之人口成長率幾乎等於零。雖在將來可能發生人力缺乏問題，但對目前提高生活水準相當有利。我國目前人口成長率在 2.0 以下，尚須加緊推行節育計畫。

專營土木、水利、建築等工程

長發營造有限公司

負責人：陳再成

地址：北市林森北路六七巷一三二號五樓

電話：(〇二)五五一三七一四