

出國報告（出國類別：考察）

考察國際循環經濟週 Holland Circular  
Economy Week(HCEW)活動，參訪荷蘭與德國  
設計相關單位

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：吳振華副組長

派赴國家：荷蘭、德國

出國期間：107年6月10日至107年6月20日

報告日期：107年9月

## 摘要

我國為天然資源有限的海島，屬出口帶動成長的經濟體系，經濟的發展仰賴進口天然資源，生產加工後出口，來賺取外匯，故對各項資源的使用效率，關連到產品生產所創造的附加價宜，效率越高，則生產成本越低，產品附加價值越高；此外，資源的使用必然帶來一定程度的浪費或污染；因此，為促進更有效運用各項資源、減少廢棄物及環境汙染，並提升資源經濟價值，政府已將「循環經濟」此一議題列為「5+產業創新」政策之一。

為協助台灣設計團隊與潛力業者掌握國際循環設計及相關產業趨勢，了解歐洲循環經濟的發展，本次出國透過參訪荷蘭及德國優質企業、政府機構、新創產業及設計相關組織，希望創造台灣企業與設計業者跨國合作，並引入創新設計商業模式，活絡台灣設計服務與循環設計商品出口能量。

本次出國分為二大重點，其一為參與荷蘭循環熱點機構所主辦的「2018HCEW - 循環經濟週」，其二拜訪荷德重要技術創新與循環設計企業，及具指標性設計公司。從源頭設計、商業模式與創新開發等環節，了解循環設計運作模式。本次出國效益說明如下：

- 一、了解循環經濟、循環設計及服務創新於荷蘭及德國發展現況。透過循環經濟相關重要推動人士的演講與實地參訪中，深入了解未來台灣推動「循環經濟」的諸多機會與挑戰，同時與各國關注循環經濟議題的代表交換彼此在各個領域的業務經驗及想法，培養不同的創新思維角度，並宏觀思考政策推動、創新方案的可行性，對提升台灣的設計創新水準及相關應用有重要助益，同時也有助於提升台灣與國際循環設計企業媒合合作之機會。
- 二、透過參與荷蘭循環經濟週，協助台灣企業與設計業者蒐集國際循環經濟資訊情報、了解國際與歐洲循環設計市場與產業推動現況，進而將研發與設計能量最大化，期盼未來有更多機會於歐洲引進台灣循環設計產品與服務。

# 目 錄

<b>壹、出國目的</b> .....	<b>3</b>
一、背景說明.....	3
二、計畫目標.....	3
<b>貳、團員組成</b> .....	<b>4</b>
一、本局成員.....	4
二、「文創產業分組(設計部分)」法人及業者成員.....	4
<b>參、參訪單位與行程</b> .....	<b>5</b>
<b>肆、考察及會議實錄</b> .....	<b>6</b>
一、參加荷蘭循環經濟週(HCEW)活動.....	6
二、荷蘭-鹿特丹設計參訪.....	26
三、荷蘭-安荷芬設計參訪.....	34
四、德國設計交流.....	40
<b>伍、結論與建議</b> .....	<b>65</b>

## 壹、出國目的

### 一、背景說明

荷蘭人口、土地、經濟狀況與台灣相近，近年來荷蘭積極發展「循環經濟」，將廢棄物、雨水、廚餘、舊衣再生利用，建材也使用可拆、可回收材料，資源更為有限的台灣，可多作參考，並考慮運用其循環經濟模式在我們的公共住宅建設、設計領域等。

為鼓勵國內設計業者與廠商掌握國際趨勢脈動，本年度國際設計交流活動以「循環設計、服務設計」為主題，選擇荷蘭、德國、荷蘭進行跨國交流，帶領台灣企業及設計業者參加海外重要活動並進行國際新創產業交流，藉此增加國內外的設計合作機會，並協助產業導入新觀念、新做法、新商業模式，創造提升價值，活絡台灣設計國際事業。

本次國際交流行程以荷蘭循環經濟週為開端，延伸至服務創新及智能科技領域，進行一系列企業交流拜訪，使廠商、設計師與荷蘭及國際企業面對面交流，創造國際接軌之商機。並全面深入了解循環經濟/循環設計理念與結構，有益於本中心後續推動循環設計相關活動規劃與國際企業媒合合作之契機。

### 二、計畫目標

本次考察重點為了解荷蘭、德國對於循環經濟實際應用的方式，與企業對於循環經濟概念的落實與、實務推廣之相關作法，以作為台灣廠商未來規劃循環設計相關業務之參考。

- (一)藉由觀摩德荷設計相關產業轉型成功案例，學習循環經濟具體應用、落實之做法。
- (二)促進我國產業、設計服務業者與德荷交流，促成未來設計合作可能。
- (三)由荷蘭循環經濟周大會得到啟發，為台灣企業運用設計增值找出新模式，循環經濟的商業模式可以讓製造商在維持產品的循環使用過程中，省下製造更多商品及處理廢棄物所需的能源和資源，進而從提供的服務中，創造源源不斷的收入，雙方都從更積極和永續的關係中受益。

## 貳、團員組成

### 一、本局成員(共 1 名)

項次	單位名稱	職稱	姓名
1	經濟部工業局	副組長	吳振華

### 二、「文創產業分組(設計部分)」法人及業者成員(共 10 名)

項次	單位/公司名稱	職稱	姓名
1	財團法人台灣創意設計中心	執行長	宋同正
2	財團法人台灣創意設計中心	組長	吳於軒
3	財團法人台灣創意設計中心	副企劃師	林筠珍
4	Plan b 第二計劃	合夥人	張良伊
5	捷順企業有限公司	總經理	趙文豪
6	捷順企業有限公司	副總經理	陳瑄筑
7	FENKO 鳳嬌催化室	品牌統籌	李依耘
8	Nova Design 浩漢設計	總經理	蔡文傑
9	Nova Design 浩漢設計	品牌經理	林良駿
10	DESIGNHASA GmbH(駐德國台商)	總經理	蔡玉峰

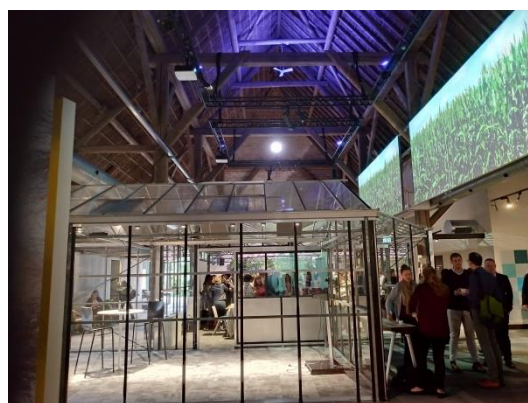
## 參、參訪單位與行程

日期		行程	
6月11日(一)	下午	參加荷蘭循環經濟週(HCEW)活動	1.參訪 Park 20 20
	晚上		2.台荷循環經濟合作研討會
6月12日(二)			上午
	6月13日(三)		全天
循環經濟 案例參訪			
6月14日(四)	上午	荷蘭-鹿特丹 設計參訪	1.拜會 MVRDV 建築事務所
			2.參觀方塊屋(De Kijkkubus)、鉛筆屋、水管圖書屋
	下午		3.參訪 Markthal 市集廣場
			4.參訪 Blue City
			5.參訪 Floating Pavilion 漂浮亭
			6.參訪 Waterplein Benthemplein 倍恩特姆廣場
6月15日(五)	上午	荷蘭-安荷芬 設計參訪	1.拜訪 Philips 總部/研究中心
			2.拜訪 VanBerlo 設計公司
	下午		3.拜訪 TU/e 恩荷芬理工大學
			4.拜會 FloInteractive 與媒合
			5.拜會 Duurzame Kost City Farm
			6.參訪 YksiConnect 與 Material Sense
6月15日(六)	上午	自荷蘭安荷芬移動至德國杜塞道夫	
	下午		1.參訪 Medienhafen_Kaistrasse 媒體港建築
6月17日(日)	上午		2.拜會設計公司-DESIGNHASA GmbH
	下午		3.參觀 Gasometer Oberhausen 博物館
4.參觀埃森魯爾工業區(魯爾博物館)			
6月18日(一)	上午	德國設計交流	5.拜會 GROHE Dusseldorf 與媒合
	下午		6.拜會 Thyssenkrupp 蒂森克虜伯電梯
			7.拜會埃森 EWG 城市發展局
6月19日(二)	上午		8.拜會 Henkel AG & Co
	下午		9.拜會紅點設計博物館 Reddot Museum

## 肆、考察及會議實錄

### 一、參加荷蘭循環經濟週(HCEW)活動

本次出國參訪前三天係參加荷蘭循環經濟週(HCEW)活動，該活動由荷蘭 Circular Hotspot 舉辦，集合場地在海牙附近農村的 C-Beta 會場，該會場屬循環經濟的示範場域，由農舍改建，除展示循環經濟的理念、產品，也用於推廣，並提供場地，供相關人士舉辦活動，做經驗分享與交流。



C-beta 所應用的循環材料來自不同廠商的租借，其中有傢俱(Ahrend 和 Drentea)、油漆(Graphenstone)、入口框架(Ecoboard)、LED 燈架、廚房裡植生牆牆(Ahrend)、燈具(飛利浦)、熱泵系統(Optima)、垃圾箱(Lune)、窗框(ODS)、磁磚(Studio Wae)等

荷蘭循環經濟週以循環熱點計劃為基礎，同時從世界各地締結許多公家、私人夥伴進行合作。活動架構以世界各國國際代表團的參訪為主軸，其中講者分享更是本次活動不可或缺的一大亮點。在活動的期間，各代表團也會參與工作坊、雙方會談、以及與各國國際組織的媒合。

#### (一)參訪 Park 20|20

Park 20|20 位於史基浦機場旁，佔地 60 萬平方英尺（約 1.6 萬坪），不僅是一個現代工業園區（含商辦、會議中心、飯店），也是一個以搖籃到搖籃理念設計規劃的園區，是三角洲開發集團負責開發與經營；目前第一期的建設都已完成，已有西門子、BOSCH、NEFF...等知名企業進駐，

整區建築設計不用水泥，改成只租不賣的建材。荷蘭市政府在循環經濟政策上的決心與示範案例，是本團拜會的主要目的。而 Park20|20 目前也國際最成功且知名的案例，是全球第一個運用循環經濟概念來設計的商業園區。整個園區除了一般綠建築常見的設計之外，最重要的是應用了「建材銀行」的創新商業模式。

所有建物使用可回收建材，並採用容易拆除、回收建材的設計。如在施工方法上，幾乎不用水泥灌漿，而是像縫衣服一樣，把所有建材「卡扣在一起」，讓建物在使用壽命的期限內，可隨時依據不同需求，如新建材、或新科技的出現，更換建材，也可依進駐廠商的使用需求做調整；而使用壽命結束後，也容易拆除。雖然本身還有許多實際應用層面需調整，但這整個示範計畫，讓租用建材這件事情，有新的可能性。

園區主要的成功因素還是在於身為建商的三角洲集團和建材供應商、營造商共同合作，讓建材供應商保留建材所有權。

建商和營造商付給供應商「建材使用費」，等到建物因使用壽命結束而被拆除時，由供應商回收建材再利用，因此建物本身就像是個儲存各式各樣建材的銀行。這種設計，對建商來說，因不需要大量水泥、不用「買」建材，可大幅降低建造和拆除的成本，省下的資金，可以提供客戶更好的物業服務。對建材供應商來說，可減少建材折舊，拆除後回收再利用，重複「出租」建材，增加收入，尤其是鋼材。客戶付的租金，就拆分成建商的建案管理費、建材供應商的建材使用費和營造商的建造費。且園區中的建築硬體依英國綠建築認證(BREEAM)標準。



▲ Park20|20 建築設計



負責導覽 Park20|20 顧問 Olaf Blaauw 介紹說明重點如下：

1. 園區內的建築物皆是以人為本的設計理念，玻璃帷幕、外牆磚瓦、鋼構結構...等都採租用模式，且為最先進的建築技術以回應本園區設置的循環永續目標。
2. 空間規劃方面，以社區化的構想進行規劃，具有創意及專業知識的人士可於園區內輕易找到交流的空間，包括網路會議的軟硬體設備，彈性隔間的設計，在園區內的企業組織可視實際情況擴大或縮小，這都是在最初其一開始就納入規劃構想中。
3. 導入租用建材的商業模式，有點類似資本市場的共同基金，營造商、建材供應商就像出錢的投資人，建商是基金管理人，最後大家一起分配利潤（租金收入），拿回本金（建材）。這個創新的商業模式，完全顛覆了現行建築業的遊戲規則，必須改變從設計、發包、採購到施工的做法，也挑戰建築師、建商、建材供應商和營造商的既有觀念和工作習慣，還牽涉銀行融資給建商的商業模式和法律規定，改變合約和產品價值的定義，並思考什麼才是最重要的價值。



▲曾參與 Park20|20 設計規劃的 Delta 顧問 Olaf Blaauw  
(地上為特殊雨水蒐集地磚)

4. 園區中央的生態池，為水資源處理系統，除可蒐集雨水作為衛廁清潔使用外，並過濾園區汗水，進而減少園區的廢水與節省耗水量；園區內公共路面鋪地的磁磚、建築屋頂採用綠草皮的特殊設計，都是為了可有效儲存雨水，並引導到生態池中。



▲ Park20|20 的生態池及建築物上的植栽牆與綠化工程



▲ Park20|20 參訪



▲ Park20|20 都市農場，栽種的植物供園區內餐廳使用

## (二)台荷循環經濟合作研討會

會議由循環經濟熱點基金會的新任總監 Herman Bavinck 與台北駐荷蘭辦事處代表周台竹熱情致詞歡迎大家的到來。此次台灣代表成員含本團共約 30 人；與會人員除了荷蘭代表的設計師外，另有來自台灣行政院環境保護署廢棄物管理處的賴瑩瑩處長與大家分享目前台灣廢棄物清除處理政策與成果、及循環台灣基金會陳慧琳執行長分享台灣推動循環經濟的現況與案例。

荷蘭三角洲開發集團 Delta 的資深顧問 Olaf Blaauw 分享從他的眼光看台灣發展循環經濟與未來合作議題；該會議由荷蘭循環熱點機構 Herman Bavinck 總監主持。我們團隊也於會議中，介紹了 NOVA 設計團隊、茶籽堂、Fenko、Planb 等單位。會後與荷蘭設計師及來自台灣的其他團隊成員互動交流。

### 1. 「台灣廢棄物清除處理政策與成果」專題演講

(1)主講人：行政院環保署廢棄物管理處-賴瑩瑩處長

(2)演講重點：

- A. 台灣一般廢棄物減量政策及目標、預期效益、一般廢棄物清理管理方式、台灣生活廢棄資源管理資訊系統。
- B. 近年來海洋生物誤食吸管、塑膠製品等消息時有所聞，喚起民眾重視海洋汙染議題。環保署 2018 年 6 月 8 日預告「一次用塑膠吸管限制使用對象、實施方式及實施日期」草案，規定公部門、公私立學校、百貨公司及購物中心、連鎖速食店等 4 大類業者，不得提供一次用塑膠吸管供內用消費者使用，並預計於明（2019）年 7 月 1 日起正式上路。

### 2. 「台灣推動循環經濟的現況與案例」專題演講

(1)主講人：循環台灣基金會-陳惠琳執行長

(2)演講重點：

- A. 循環台灣基金會背景、發展沿革、合作夥伴
- B. 循環經濟的概念如何被運用在台灣國家經濟發展的關鍵政策上，以創造出有利循環經濟發展的環境(如台糖綠色企業計劃案例、台北社會住宅、校舍翻新等)。
- C. 台糖於 2018 年初拋出沙崙智慧綠能循環住宅開發計畫，預計建材

要藉著模組化、建材銀行、建材護照等機制，快速且有規模的讓建材可以回到市場再使用；設置雨水收集、中水處理有效水資源並強化用水品質；食物的部分，則從社區農園、城市養蜂、魚菜共生、生態池等設計，利用中水與廚餘；以運用再生能源、節能改善能源使用；以租代買的租用家電服務、共享交通工具等創新商業模式；與智慧電網、智慧管理的調配資源的使用。

- D. 循環台灣基金會如何透過課程、媒體宣傳，建立大眾及相關團體對循環經濟的認知。
- E. 台灣在地水泥業的困境、及水泥廢棄物處理方式(回收再利用率達98%)。
- F. 循環經濟案例:米糠、牲畜廢棄物、貝殼(可運用於鈣粉、粉筆、工業原料)等。

### 3. 「循環經驗及關聯性」專題演講

(1)主講人：荷蘭三角洲開發集團 Delta Development Group 資深顧問. Olaf Blaauw

(2)演講重點：

- A. 分析台灣經濟、人口現況、兩岸局勢。
- B. 台灣地理位置是東亞門戶，就跟荷蘭位於歐洲大陸的門戶一樣，都具備運籌中心的先天優勢。
- C. 兩國人口、面積與天然資源貧瘠的狀況，都十分相同。台灣人口2300萬，荷蘭人口1600多萬。台灣3萬6000平方公里，荷蘭4萬1000平方公里。台灣多高山，荷蘭則是1/3在海平面以下。
- D. 在內需市場小的情況下，荷蘭以貿易立國，重視海外市場，情況與台灣相似，目前荷蘭人均所得是台灣二倍，具有許多領先世界的科技與花卉產業。
- E. 自2013年，荷蘭當地民間組織主動向政府建言發展循環經濟後，經過社會上不同利益團體溝通，一年前荷蘭政府宣布，要成為世界循環經濟的熱點。今年荷蘭輪值歐盟主席時，也把循環經濟當作主軸，籌辦特展，邀請世界各國到荷蘭觀摩。
- F. 荷蘭政府協助融資荷商國際合作夥伴(50%)，高達350000歐元，

荷蘭恩荷芬(Eindhoven)市長 John Jorritsma 2018 年 6 月 7 日率團拜會台中市政府，與市長林佳龍簽署「台中宣言」共同倡議綠色生產、自然生態及人文生活理念，11 月將舉辦經貿相關論壇。



▲賴瑩瑩處長演講



▲荷蘭三角洲開發集團資深顧問演講



▲參訪團員與荷蘭設計師發表介紹



▲與駐荷蘭海牙周代表合影

### (三)國際代表團-VIP 歡迎會

和平宮(Peace Palace)完工於 1913 年，由美國鋼鐵大王卡內基 (Andrew Carnegie) 捐錢所興建。建築體用花崗岩、沙岩、紅磚所構成，屋頂是灰色石板，設計採新文藝復興的風格，古典且華麗，位於荷蘭海牙，海牙被認為是國際法之都，2014 授予歐洲文化遺產稱號。

此次荷蘭市政府特別選用此場域，作為招待各國代表參與荷蘭循環論壇的歡迎晚會場地，規格隆重，且邀請到前經濟部長代表致詞，也顯現出荷蘭政府對循環經濟政策導入之決心。這是一個像徵性的開端。

和平宮卡內基基金會董事 Erik de Baedts 在致詞時表示，從經濟和環境意義上而言，從事循環經濟 (CE) 的工作是一件非常明智的事，而且也有助於實現和平宮的目標。如果我們創造更多就業機會，如果我們能夠養活全世界，如果更好地利用資源，如果我們能保留自然資本並為下一代提供平等機會，和平的可能性就會大很多。

荷蘭國家基礎設施和水資源管理部長 (國務卿) Stientje van Veldhoven 則在致詞時表示，對最近歐盟提出打擊一次性塑料的建議表示認同，同時暗示應延長生產者的責任，例如服裝、傢具和一次性用品。並強調生態設計，知識交流和國際合作是未來循環經濟能發展成功的關鍵因素。



▲ 荷蘭貴賓代表致歡迎詞



▲ 媒體港周邊多元建築設計大樓



▲ 貴賓 Stientje van Veldhoven 致詞



▲ 團員代表於和平宮會場合影

#### (四) 國際循環經濟座談會暨分組工作坊

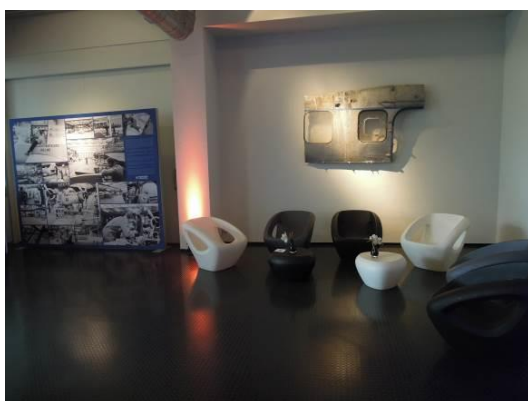
今年荷蘭循環經濟論壇大會地點在海牙的 Fokker Terminal 會場。這是一棟充滿創意活力的工業建築。該建築本身由前航空工程學校改建，並於 2009 年重新開發將場域改為商業活動場所使用。該建築的中心是由 9 米高的機庫組成，機庫寬 35 米，長 68 米；機庫由鋼結構構成，會場並有一個宏偉的機庫門作為迎賓的象徵。Fokker 有 18 個不同的子空間（教室）圍繞在主會場(機庫)周圍，可靈活性使用依會議主題使用，本次上午的專題講座與論壇即是在機庫主場舉辦，下午的分組討論工作營則依主題分場於機庫旁的教室舉行。



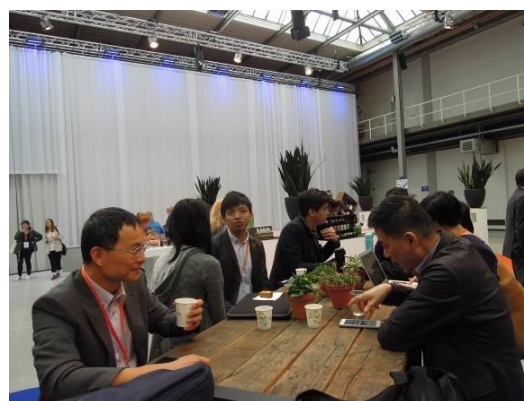
▲ Fokker Terminal



▲大會報到的服務台



▲ Fokker Terminal 貴賓休息區



▲團員抵達會場討論照



▲各國代表與業者交流



▲大會現場展示荷蘭循環設計作品



▲大會現場展示荷蘭循環設計品(PlasticWhale 公司回收材料製成的桌椅面)

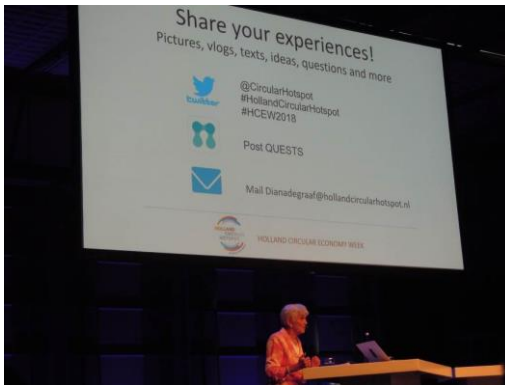
### 1. 貴賓致詞

活動上午由循環經濟熱點主席 Jacqueline Cramer 女士開場主持；Jacqueline Cramer 是阿姆斯特丹循環經濟大使、經濟委員會成員、烏得勒支可持續發展研究所戰略顧問、也是烏特勒支大學永續創新策略的教授。她於開場中特別說明本循環經濟論壇活動的目的，循環經濟的推動將是本世紀最重要的國家與產業轉型之一；並期望荷蘭的政府組織、民間單位與研究機構可以發揮效率共同合作，以達到荷蘭政府所設定 2030 的永續發展目標。

第二位致詞貴賓由荷蘭國家基礎設施和水資源管理部的部長 Stientje Van Veldhoven 分享荷蘭在永續發展、氣候變遷調適、再生能源發展及國際交流合作等目標。過去一個世紀，全球原物料的使用量比以往增加了 34 倍、礦物的使用量增加了 27 倍；全球人口數到 2050 年有可能成長到 100 億。因此我們必須加快腳步發展循環經濟，目前荷蘭的循環經濟措施顯得分散，但若要成功，更需要社會轉型，每個人都扮演這新經濟體系內的重要螺絲釘並一起努力；只靠政府的力量是永遠無法達成目標的，這也是荷蘭為什麼要促進全國原物料使用協議的原因。在此也要呼籲商業界一起接受這個挑戰，勇於創新、脫穎



而出將成為新的經濟贏家，並透過共同合作，邁入新領域，透過國際合作，可以創造物料資源新市場。



▲ Jacqueline Cramer 女士



▲ Stientje Van Veldhoven

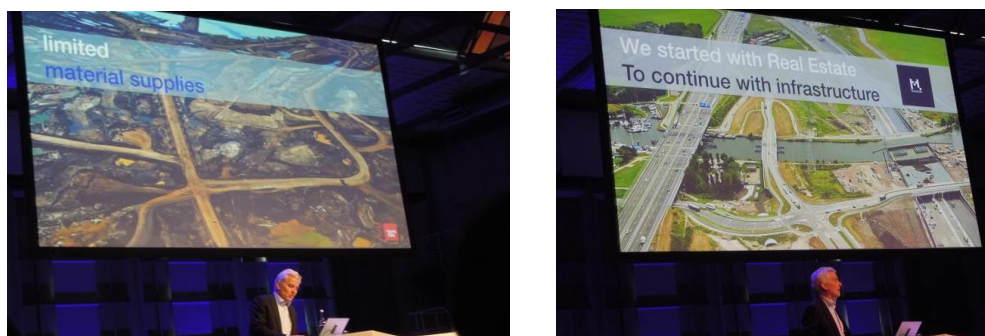
## 2. 專題演講與論壇

上午場的專題演講為歐洲著名建築師兼企業家，也是荷蘭循環設計推手之一德國 Thomas Rau。他演講重點如下：

- (1) 強調我們都必須改變我們既有的思維(mindset)，我們都必須知道自己只是地球上的客人，且面對的是一個資源有限、不可逆轉的系統。
- (2) 在理想的情況下，所有的原物料應該都要有自己的身分(ID)，  
“Waste is material without an identity”，若物料沒有辦法追蹤處理，那就只是廢棄物或垃圾；但若有識別碼，以利於追蹤、管理與重新利用，那就會是材料。
- (3) 身為建築領域的專家 Rau 在 2014 年設計了世界上第一座具建材護照、可拆解的「物質倉庫」，並配合一家鋼材營造廠研發的可拆式輕便鋼材，有效減少了該建物 20~25%鋼材的使用量。
- (4) 現也是馬達斯特基金會(Madaster)主席的 Rau 表示，製造商必須對其生產的材料負責，並保有該材料的所有權，產品本身也是服務，供應商可以透過長期租賃模式收取服務費用，也讓使用者能獲得最新的服務與保障，好比 Philip 電燈泡 “I don’ t want a lamp, I want light” 將賣燈泡，改成賣燈光。透過將物料服務化的過程，使從地球再取製造的物料與能源使用量降低。
- (5) 他也分享 Madaster 正在努力推進的事，協助政策制定 5 年計畫與

藍圖，“every product designed as a materail depot” 只有通過強迫我們尊重物質的擁有，我們才能真正保護自然，並成功地從占有的概念轉變為管家的概念，也分享了他對機場航廈設計的新理念，透過輪盤式的運輸方式，提高大型航空站空間的使用效率。

(6)Rau 不段推陳出新的對現有的建築與材料進行革命，這也是他想與大家分享循環經濟能成功關鍵的核心—改變觀念、改變使用心態。



▲Rau 專題演講照

(7)Rau 於會中表示真正的挑戰不是氣候變化，而是心靈變化。The real challenge is not Climate Change but Mind Change。

### 3. 圓桌討論會議

在主題分享後，由主持人 Jacqueline Cramer 開場介紹並邀請 2 場圓桌會議主持人 Kim Coppes 與談人。各場之參與者及談話重點如下：

(1)第一場圓桌主題為「如何擴大循環經濟的商業模式」由 Douwe Jan Joustra-C&A foundation 主管、Joost de Kluiver-Closing the Loop 總監、Carola van Rijssoever-荷蘭綠色增長和可持續發展大使及北極地區大使、Ladeja Godina Kosir-Circular Change 創辦人共 4 位共同針對該議題提出見解與討論。Circular Change 的創辦人 Kosir 表示：你不能只是複製循環的想法，更必須因在地的情況作出調整。

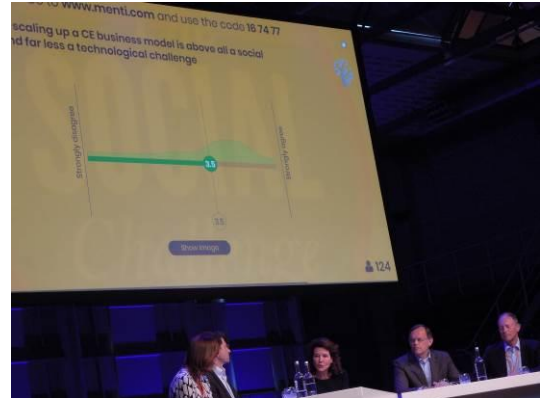
(2)第二場圓桌討論會議主題則為「面對循環經濟的態度」，由 Alain Cracau-Rabobank、Bas Blom-總經理 Renewi plc、Jeff Passmore-加拿大 Passmore Group Inc. 創辦人暨執行長、Hans de Jong-Philips 總裁等 4 位共同討論並發表看法。飛利浦荷蘭總裁 Hans de Jong 表示，到 2020 年 Philip 25% 的營業額將來自循環經濟。Renewi 總經理 Bas Blom 表示：循環經濟就是價值鏈中的合

作，一起在循環中成長。

圓桌會議現場並透過 APP 議題與聽眾互動，即時針對台下聽眾答題數進行統計並回饋到大螢幕上。不同領域的講者分別以自身立場表達其認為正確的見解，台下的聽眾同時間也可藉 APP 進行線上提問。針對兩場議題的總結，了解大家對於循環經濟在實際落地做法及精神層面的認同有很大的差異。



▲論壇活動照



▲論壇議題 APP 與聽眾即時互動

#### 4.時裝秀

論壇最後以實踐循環經濟理念的荷蘭新創紡織回收公司 Dutch Awearness 與 Brightloops，展現回收衣物再製的時裝秀，展現循環經濟可落地的實際成果—不使用化學藥劑與水的零廢棄。



▲回收織品在至的時裝秀



#### 5.HCEW 專題分享

(1)首先由荷蘭前總理 Jan Peter Balkenende 分享他對循環經濟的觀點。他表示，循環經濟是關於生活質量的展現，聯合國氣候變化大會(COP21)在巴黎協議奠定了新里程碑，啟發大家一種新的思維方式，一種新的道德準則。

(2)接著由循環經濟(Circle Economy) 執行長 Harald Friedl 分享 The

Circularity Gap 報告。其重點如下：

- A. 他於會中表示目前全球只有 9.1% 屬於循環經濟，這個驚人的統計數據是第一個循環經濟差距報告，在該報告中為地球的循環狀態發布了衡量標準。以“聯合國環境整合-排放差距的報告”作為靈感，“循環差距報告”則提供一個框架和事實基礎，用於衡量與監測彌補這中間差距的進展情況。



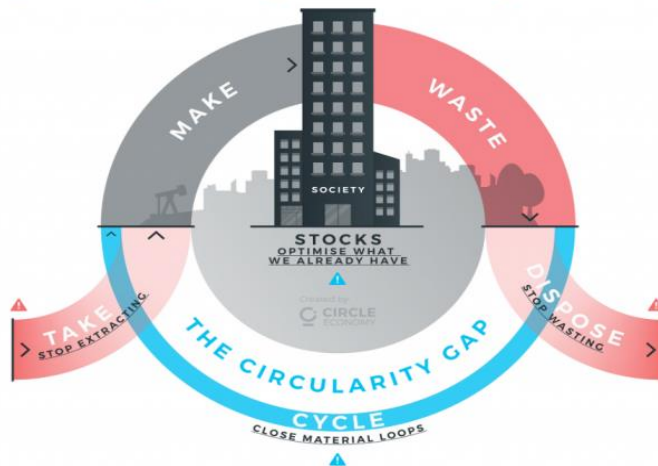
▲ 荷蘭前總理 JAN PETER BALKENENDE 的專題分享照

- B. 通過全球通用度量標準跟追蹤和定位績效將有助於我們以最有影響力的方式參與目標的設定並指導未來循環經濟的相關行動。縮小循環差距有助於防止進一步環境加速退化和社會不平等的目標。因此，朝循環經濟發展是一個對多方都有利的商業模式：循環經濟(CE)有能力將全球社會團結在一個行動議題的背後，集體或個人參與並賦予其權力，提高滿足社會需求的能力：創業，創新和協作的力量。
- C. 有鑑於全球溫室氣體的排放大部分(67%)都與材料管理有關，循環經濟戰略有可能有助於減輕相關的氣候影響，該報告顯示出，如何滿足關鍵的社會需求及實踐目的資源，報告中揭示了全球物質足跡，顯示哪些需求消耗了哪些資源。全球新陳代謝視覺展示出產品和材料在社會功能性的使用後，會造成什麼影響，並揭示當物質循環回到經濟中的適度資源流能幫助我們估計浪費了多少材料。這顯示出我們的線性系統在消費者的日常生活中是根深蒂固的程度。
- E. 縮小循環差距需要在整個社會範圍內進行擾動，在國家、公司、

供應鍊和城市中採取行動；需要進行主要趨勢修正才能使全球經濟走上循環之路。本報告確定了全球層面的關鍵槓桿，並指出了“不願意面對的真相”與我們所面對的系統性挑戰。

TO BRIDGE **THE CIRCULARITY GAP** WE NEED TO:

▲ Stop extracting ▲ Stop wasting ▲ Optimise what we already have ▲ Cycle more and better



▲Harald Friedl 分享 The Circularity Gap 報告

## 6.HCEW 分組 workshop 討論會議

分組工作坊討論議題分別為循環經濟下的設計思考(CE Design)、循環經濟轉型管理、延伸生產者責任、循環經濟金融管理、循環經濟商業模式、城市與區域的循環診斷、新創企業與規模化、消費者行為、物質流圖繪、循環經濟的採購策略(Circular Procurement)等10個類別，與會者可事先於APP上登記想參與的2個議題，透過分組交流進行討論。茲就我參加的2類重點說明如下：

### (1)循環經濟下的設計思考(CE Design)

講師透過6個步驟的設計指引，分析材料價值的損耗、材

料可以保存的價值、材料在循環利用下的新機會、思考產品生命終點的可能情形。設定要解決的挑戰項目、結合經濟模型、設計與服務對象來擬定最終策略，引導大家在短時間內以設計的思維重新設計循環經濟產品。

## (2)循環經濟的採購策略(Circular Procurement)

循環經濟的採購為產業是否能實踐中相當重要的課題，除了技術外，不能忽略所要採購的產品或服務在循環概念下應可回收的能力與執行效率。在採購系統中，購買者扮演著重要關鍵角色，畢竟採購不僅負責購買商品和服務合約，還須思考與負責處理廢棄物後續情況。採購規劃應考量整個循環系統，先釐清誰是潛在的合作夥伴，並決定供應商及最後封閉循環的執行者，透過合作的共同產出不會出現在垃圾掩埋場裡的產品。採購方案應包含「使用」及「管理」兩部份，並確認商業模式是所有合作夥伴的最終共識。因此任何採購案在正式招標前，必須思考與確認下列各項內容：

- A. 循環採購的商業模式。
- B. 針對既有資源或相關資源的全面盤點(物質流)。
- C. 事先思考循環採購的過程中，成功的因素及可能遭遇的困難。



▲台灣團員 Planb 代表參與分組討論照

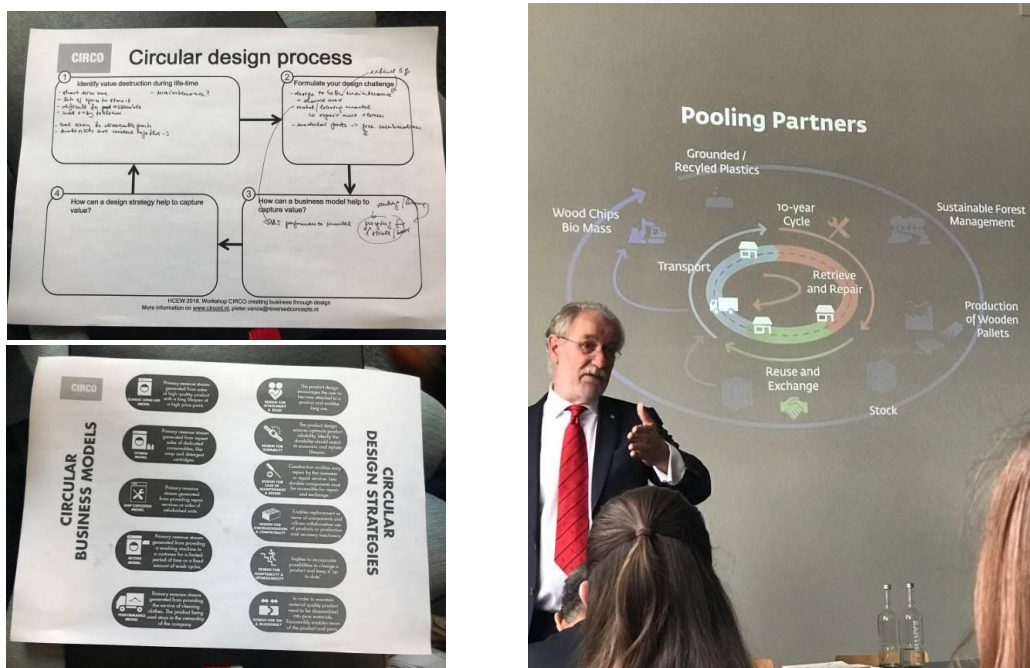
## 7.活動的總結會議

荷蘭政府與參與者展示了他們進入循環經濟的決心、看法和工具。主持人表示，我們在這場活動中不是要宣傳自己（荷蘭），而是要向其他的國家學習並交換意見與經驗；結合民間公司、政府、科學家、非政府組織…等共同努力，以加速全世界的循環經濟(CE)發展。

(1)我們從 TNO 那裡了解到，CE 不僅僅是關於資源而且是為氣候目標

做出重大貢獻的有效方式。

- (2) Drift 的 Roel van Raak 與 Chris Roorda 表示 CE 是一個系統變化，並用時尚產業的路線圖進行說明。
- (3) Accenture 的 Jan Jonker 教授則介紹了商業模中最新見解（超越廢物管理的方式）。
- (4) Circo 則向我們展示在設計階段的初期和應該思考的事情，因為產品在設計的階段，可確定 80% 的使用壽命與未來對環境足跡影響。
- (5) Circular-Economy 社會企業則表示，將 CE 轉變為地方層面，並在城市實施 CE 工具包。
- (6) 史基浦地區開發公司展示公私合作力量，擴大該地區的循環經濟。
- (7) 在 Afvalfonds Verpakkingen 和 WeCycle 分享實施包裝和 WEEE 的生產者責任延伸時的關鍵流程。
- (8) Rabobank 與可持續金融實驗室則分享 CE 的融資主題，“金錢讓世界變得圓滿”，但從線性經濟邁向循環世界的轉變，在實務上卻充滿了巨大的融資挑戰及潛在的商機。我們已經看到政府透過荷蘭綠色交易 (PPP) 或循環公共採購，來說明政府可以為循環經濟做些什麼，這將有利於 GDP 10%~20% 的成長。
- (9) Milieu Centraal 與格羅寧根大學，則針對“如何使消費者行為更具可持續性”…最終，這一切都始於我們個人。



▲工作營講師分享照

## (五)參訪 Philips Healthcare Customer Visitor Center

Philips 接待代表表示，Philips 推行循環經濟政策的成功主要是因為現在的領導者 Frans van Houten 皇家飛利浦執行長本身的身體力行，並親自帶領循環經濟的新企業文化，甚至在公司的接待處可看到領導者勉勵同仁為地球盡一份責任的理念。



▲ Philips 執行長的話

Philips 依 SDGs 的永續發展目標，重新思考未來，將原線性發展模式轉型朝循環經濟邁進；並擇選與自身核心最相關，也最重要的「SDG3. 確保健康的生活，促進社會福祉」與「SDG12. 實現可持續的消費與生產模式」制定了 5-10 年企業發展目標，以打永續地球的願景。

- 1.到 2025 年改善 30 億人的生活與健康。
- 2.改善世界上最弱勢群體和社區的生活。



▲與 Philips 企業醫療事業部之代表合影

Philips 開始思考，要提供怎樣的醫療設備給醫院？如何協助未開發國家的社區注重健康，改善醫療問題。他們積極在非洲、東南亞城市，與地方合作，建立示範案例。此外也回收高價值的醫療器材設備，重新整理成新品後，再出口至東南亞國家。這過程中也曾面臨市場的挑戰，比如海關認定回收再製的產品是廢棄物，而非機台的情況。





▲ Philip 簡報介紹(左)與 Kenya. Life Center 案例(右)

飛利浦透過迴圈內的循環，產生的效益，已超過預期，重新整理過後的高單價機台，減少了生產人力與成本。此外透過工程師與設計師的討論，針對未來商品模組化的實踐將更具體。飛利浦也創建了綠色採購計畫，重新思考產品的銷售方式。這些產品與循環經濟的原則一致，在這些原則中，每一次產品生命週期的盡頭，產品材料都會得到妥善的恢復並重新使用，讓他們盡可能長久地保持循環使用。

飛利浦在永續企業經營上不僅是先驅，同時居於領導地位，各事業部皆身負一項關鍵績效指標的重責大任，醫療保健事業部主導「健康照護」的目標，照明事業部為推動「能源效率」目標事業體，優質生活事業部負責達成「材料回收」的營運目標。2025年將透過提高能源與資源效率的綠能環保產品組合，在生態方面做出貢獻。

Phillips 說明他們醫療設備回收再製銷售作法，並參觀部分醫療設備回收再製的施工，目前回收再製品約占 10% 的銷售量(5~7% 的銷售額)。

#### (六) 參訪荷蘭電子產品回收公司 Coolrec

Coolrec 是荷蘭廢物處理公司 VanGansewinkel 的子公司，其在荷蘭埃曼開設一個新的塑料複合加工廠。工廠中，主要是以 PE、PP、PS、ABS 硬質塑料再加工進行精製，供應給消費品的製造商。這些二次生產的原材料與原料具有同樣的屬性，並且更具材料可持續性，此次拜會由公司負責國際事務的專案經理 Reinoudt Klokke 先生接待解說。



▲ Coolrec 廠內回收電冰箱之拆解作業線(左)與回收材料再製的名片盒(右)



▲ Coolrec 廠外待整理之電冰箱整齊地擺放著



▲ 回收基金會 wecycle 的宣傳廣告(左)與 Coolrec, Reinoudt Klokke 簡報說明(右)

Renewi 的子公司 Coolrec 也分享他們將回收材料再利用的案例。如提供給飛利浦咖啡機與吸塵器做為二次塑料的外殼運用，如 Phillips SENSEO Original 系列產品中使用再生塑料做為咖啡機的底板。雙方共同研究哪些部件可以用再生材料製成，而 SENSEO Original 的黑色底板特別適合用再生塑料製成，因為它不會與咖啡接觸。

在研究和生產過程中，飛利浦對於再生塑料的使用提出了三項要求：塑料不得造成不好的氣味體驗、塑料必須滿足所有耐熱要求、

底板看起來應該與現有部件一樣好。Coolrec 突破所有技術困難達成了上面的要求，這個過程耗時了約 3 年多的時間，目前已有超過 30% 的回收塑料用於新產品中。

Coolrec 花了 5 年多的時間，與許多知名企業共同研究合作開發，如何將廢棄材料成為可用的再製材料；如與 Better Future Factory 共同開發 3D 列印線材，運用該線材所列印的 3D 花瓶 1 個可賣到 15 歐元。目前公司運用再生材料所創造的獲利約 35%。



▲ Coolrec 案例分享

為 Thialf 的 NK Allround & Sprint 生產金牌，銀牌和銅牌；這些獎牌則是由廢棄手機中提煉的貴金屬所製成（金牌由銅和鍍金的鋅製成，銀牌由鍍銀和鍍鋅的銀組成，銅牌是鋅和銅的組合）。這些圓形獎牌的製作沒有使用任何新材料，獎章絲帶也是用舊旗子所製成；外包裝則是用 3D 列印機（採用回收後的塑膠材料）列印而成。除了 KNSB 標誌外，回收標誌也被壓印在獎牌上以強調循環經濟。



▲ Coolrec 案例分享

## 二、荷蘭-鹿特丹設計參訪

### (一) 拜會 MVRDV 建築事務所

MVRDV 事務所由 Winy Maas, Jacob van Rijs 與 Nathalie de Vries 於 1993 年在荷蘭鹿特丹創立，其設計和研究遍及城市規劃、建築設計和景觀設計三個領域。MVRDV 的創作過程基於研究與高度協同創作，涵蓋各領域的專家(除建築師之外，還有社會學家，市場研究等)。設計成果包含了大膽直接的建築單體、城市規劃、學術研究及客體研究，帶領都市及城市願景邁向未來，引領業界風向。在荷蘭求學念書的台灣人不少，此次的拜會也是由已在荷蘭 10 多年的建築師廖慧昕為我們導覽解說。

MVRDV 全球知名的專案有「2000 年漢諾威世博會荷蘭館、鹿特丹的市集住宅、荷蘭埃因霍溫 Flight Forum 創新工業園區、阿姆斯特丹 Silodam 住宅綜合體、日本松代町藝術中心、荷蘭 Spijkenisse 公共圖書館、德國慕尼黑 Unterföhring 辦公園、阿姆斯特丹勞埃德酒店、海牙 Ypenburg 住宅社區規劃、鹿特丹屋頂加建住宅 Didden 家園、埃因霍溫 De Effenaar 文化中心、上海虹橋花瓣樓、東京 Gyre 精品購物中心、挪威奧斯陸的 DNB 銀行總部大樓，菲爾德霍芬 Maxima 醫療中心，及馬德里標誌性住宅樓 Mirador 和 Celosia…等」。MVRDV 也參與多項大規模城市規劃專案，如：挪威奧斯陸城市規劃、法國波多爾總體規劃、西班牙洛格羅尼奧生態城設計、大巴黎未來都市構想、荷蘭阿爾梅勒新城市規劃專案…等。

MVRDV 也致力於全球生態問題的研究，不僅包括大規模的研究計畫如 PIG CITY(“豬城”)，也包含小規模實用性建築解決方案，例如新奧爾良受災地區的研究。MVRDV 的作品贏得眾多國際性獎項。公司有 170 多位建築師，設計師及其他相關專業工作人員，在多學科交叉的設計過程中嚴謹的技術、創新的研究以及貫穿始終的自我高標準要求。MVRDV 同時採用 BIM 系統，也是 BREEAM 和 LEED 顧問。近年並與荷蘭 TELF 台爾夫特理工程大學合作，建立 The Why Factory，構想未來城市願景的獨立建築規劃智慧庫及研究所。

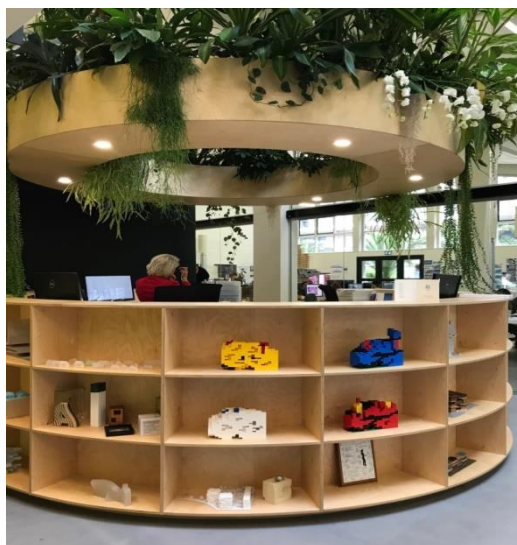


▲MVRDV. 智囊團. 荷蘭建築研究所 The Why Factory

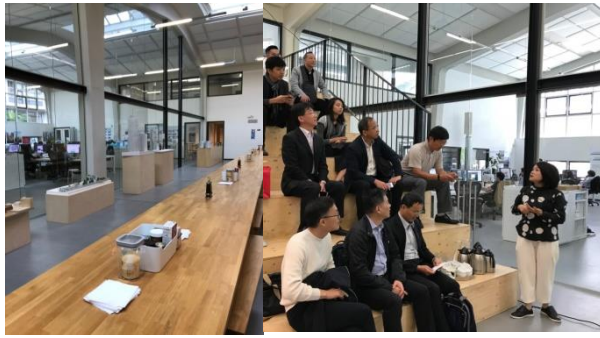
MVRDV 專案運作方式依國家別、專案別區分，並依其性質擇選適合的專案成員。目前共有 8 組團隊。施工則與各國的在地的工班配合。與台灣合作密切，如台南的潟湖親水公園、忠泰演講廳，也期望能透過此次拜會再次跨域加深設計交流。



▲MVRDV. 台南海安路上的潟湖親水公園，具防洪與都市再生功能



▲MVRDV 建築事務所入口接待處(左圖)與大門(右圖)



▲ 公司內有巨幅長桌，可供員工共同午餐，也可當討論桌



▲ 公司內之會議室寬敞明亮，且用顏色區隔，讓員工可調劑身心，並可依使用需求調成為展示間、會議室或休閒空間，相當具創意。

## (二) 參觀方塊屋(De Kijkkubus)、鉛筆屋、水管圖書屋

方塊屋就像鹿特丹的樹屋，造型奇特，由幾何線條與立方體構成，是 Piet Blom 在 1984 年所設計，透過視覺錯位效果，打造出傾斜 45 度的立方體建築。方塊屋有著大量的窗戶，可從不同的角度引進光線。當地人稱 The Blaakse Bos Forest，象徵整個社區群體就是一片欣欣向榮的森林，近年來部分改為青年旅館。

方塊屋共有 38 間住宅，還有 2 個較大和 14 個較小的方塊，分別用於辦公室、學校、旅館、商店、餐廳等。在方塊屋的旁邊另一棟獨特的建築是鉛筆屋與鄰近的水管圖書館，這些特色設計建築都在鹿特丹的 Blaak 廣場周，成為鹿特丹新城的縮影。



▲ 參訪團員於方塊屋前合影



▲ 特色郵箱。可在郵箱上貼上禁止投遞廣告信件의標誌(左)|鉛筆屋(中)與水管屋(右)

### (三)參訪 Markthal 市集廣場

由 MVRDV 建築事務所設計規劃，當初興建的原因是因歐盟為了衛生問題，要禁止戶外攤販販賣熱食，後來雖沒有真的實施這項政策，但荷蘭政府為促進經濟，還是把這棟建築完成了。這棟以新概念的所呈現的市場，在 2014 年底落成後，被公認為世界最美最時尚的市場。市場的樓上則為私人住宅區。

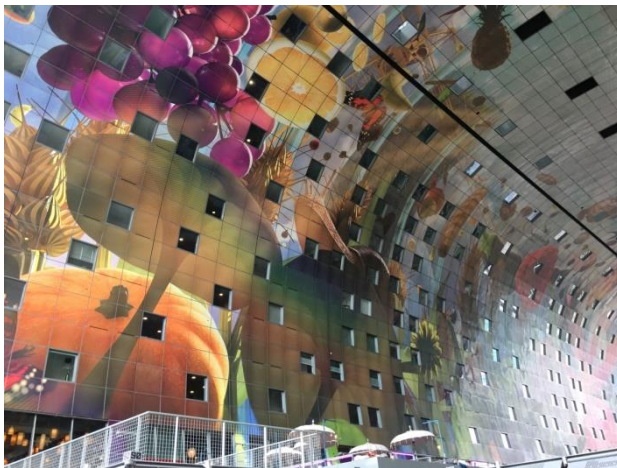
歷經 5 年的建築時間，一個整合了 228 戶公寓、100 個攤位、15 間商店、8 間餐廳、1200 格停車格及 1000 平方公尺大尺度彩繪的「新型態市場」在開幕 3 周內觀光人次就突破 100 萬人，至今每個月都有將近 800 萬的參觀人潮，是都市再造相當成功的案例。

牆上的室內彩繪(荷蘭藝術家 Arno Coenen)面積達 11,000 平方公尺，採用最新塗料技術，可耐久保鮮，是目前世界上最大面積的彩繪作品；上面全是蔬菜與果的圖騰，鮮豔的色彩讓整體空間更顯熱鬧活潑，與市場內的人氣相呼應。同時也藉由超大筆立的蔬果圖案，混淆人類的視覺判斷，讓民眾產生相度小尺度的錯覺，透過視覺營造出較為友善的人體尺度空間。

該建築施工法非常獨特，由於荷蘭沒有地震，所以採用拱型的施作方式(隧道工法)，拱型本身就是一個強力的建築結構元素，透過模組化預鑄施工組件、到現場 RC 堆疊成拱型，較省成本，施建速度也比傳統工法來的快速。高 40 公尺馬蹄形的拱頂建築因為了塑造中央開放市場空間，而設計了拱型的中空量體，有歐洲面積最大的玻璃窗以供引進自然光，大型的玻璃帷幕後方並沒有混凝土或鋼構系統支撐或傳遞大片玻璃所產生的風壓，因此設計團隊在

Markthal 利用近似於網球拍的原理，在玻璃帷幕上加設彈性鋼索，保留了受壓時的彈性，以柔克剛化解掉荷蘭強勁的自然風，這在建築上面是一大突破。而停車場則是由政府出資蓋設。

MVRDV 設計團隊表示，本案主要的成功因素在是由開發商尋找搭配的建築團隊(MVRDV)，開發團隊與設計者共同擬定開發計畫(統包案)。建築師精準的空間計畫能力與開發團隊靈敏的商業嗅覺，兩者激盪出新型態的商業空間模式。且市場內具多元特色文化，內含西班牙、義大利…等各國餐廳商店，能讓各國移民在此滿足購物需求。



▲ Markthal 市場內巨幅彩繪



設計師特別帶特殊建材讓大家了解



▲ Markthal。MVRDV 設計師帶團員參觀解說

#### (四)參訪 Blue City

位在鹿特丹水岸的 Blue city，是荷蘭循環經濟圈具高知名度的新創育成基地。這裡原是廢棄多年的游泳池，也曾是鹿特丹市民的共同回憶，但原持有者因為財務問題在 2010 年倒閉。當地政府希望能保留這棟建築，因它所具的歷史回憶，不希望這棟建築的外



觀受到破壞；因此透過設計改造活化再利用，將該場域打造成具創意與創造廢物價值的平台。基地內有企業，研究員，居民，政府和教育機構…等共 16 家創新型循環企業，同時透過專案的交流互動將他們的廢物流串聯起來。

Blue city 導覽人員帶領我們走入戲水區上方的圓頂玻璃帷幕並解釋，「現在你們進到這裡，應該可以感受到裡面滿熱的，這個戲水區的設計就像一個溫室，後來新的團隊接手之後，也確實讓它發揮溫室的功能，運用這個空間來種菇」；如 2013 年希曼·考克斯（Siemen Cox）創立 Rotterzwam 公司，回收咖啡渣做成養菇的太空包，販賣之外也在空間裡種植。戲水區的圓頂玻璃帷幕設計成溫室的效果，成為理想的種植地點。Blue city 隨後吸引其他新創的循環經濟相關企業進駐，一樓大廳展示新創企業的產品，在這裡企業思考的是如何從設計端解決問題，並且推行到消費者行為中。

而在 Blue City 內本身就是個內循環的最佳案例。Aloha Bar-Restaurant 生產的咖啡渣提供 RotterZwam 成為蘑菇的營養土壤。菌絲體用於開發包裝材料 Spireaux 使用其中釋放的二氧化碳來生產螺旋藻。這樣生產的蘑菇最後會在同一家餐廳的菜單上找到 Aloha 料理。

另外還有 Abderrahim Bouna 被家具製造商 OKKEHOUT 使用，Community Plastics 將鄰里塑料廢物回收利用於鄰近的產品中，如蛋形鳥籠。慢時尚標籤 KEES 將汽車和自行車輪胎回收成獨特的配件。Twisted Well 將企業廢棄物轉化成消費品。地下室工藝紙和自然廢物中的蠕蟲以及 aquaponics 系統為 BlueCity 提供了新鮮空氣。未來 BlueCity 可成為容納 800 人活動的會議中心。目前還有 70% 的場域待開發。



▲溫室重植



▲循環經濟文宣



▲ BlueCity 接待說明的人員(左)與團員互動交流(右)

#### (五)參訪 Floating Pavilion 漂浮亭

荷蘭漂浮綠建築「鹿特丹漂浮亭」(Rotterdam Drijvend Paviljoen) 是具節能效益的旗艦建築，充分展示建築師對環境保護的重視。漂浮亭表面使用高透光性的環保薄膜材料 (ETFE)，位於屋頂處更設置開口，利用特殊機構控制冷、熱空氣的進出，達到冬暖夏涼的效果。從永續發展的觀點而言，荷蘭在浮動建築的技術是相當好的教科書，而這股風潮也帶動像是美國西雅圖、泰國曼谷等地效法荷蘭發展水上建築，因此相信在未來幾十年會有更多國家導入這項技術，在不破壞生態環境的前提下去規劃新的住宅區。



▲Floating Pavilion

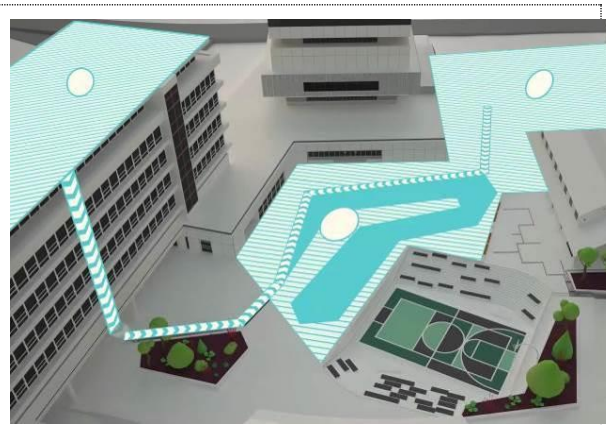
#### (六)參訪 Waterplein Benthemplein 倍恩特姆廣場

倍恩特姆廣場是全世界第一個都市空間設計結合防洪系統的水廣場；平時是打籃球和溜滑板的遊憩場，雨天就成為都市的滯洪池。水廣場由三個大小不一的水盆組成，在傾盆大雨時，雨水經由不鏽鋼製成的排水溝收集起來，再加上附近建築物屋頂收集的雨水，總量可達 170 萬公升。

這些雨水被儲存起來，不立即排入下水道系統，以降低都市洪泛的機會。兩個較淺的水盆直接收集儲存雨水，較深的則視雨量大小而定暫存雨水在地面。為了讓民眾能夠了解預期淹水部分在哪裡，水盆塗上深淺不一的藍色標記。鹿特丹荷式創新：如同現今各地的許多大城市，鹿特丹市由密集的建築物和大面積不透水的鋪面組成，在全球氣候變遷的影響下，鹿特丹將面臨更密集的雨季，市中心沒有多餘的空間容納這些雨量。在2005年鹿特丹建築雙年展的會議期間，水廣場的構思誕生了一座同時解決雨季儲水問題及提升都市空間和居住品質的廣場，成為顧及氣候變遷、水資源管理、都市設計的經典作品。水廣場成功的經驗也成為世界各地團體爭相學習的對象，該案例更獲得2013年荷蘭國家水資源創意獎及2014年國際綠色科技特別獎。



▲倍恩特姆廣場



▲倍恩特姆廣場蓄水結構示意圖

### 三、荷蘭-安荷芬設計參訪

#### (一) 拜訪 Philips 總部/研究中心

飛利浦仍透過前端設計與後端服務，將循環經濟精神融入到設計原則之中，在產品的源頭設計階段，鼓勵設計師選用綠色材質（如回收塑膠），並致力於讓產品模組化，使產品更容易拆解和修復。同時也以減輕產品重量與包裝減量為目標，不但讓包裝的材料可被回收利用，也能降低運輸導致的成本及二氧化碳排放。飛利浦在後端服務與商業模式上，也運用循環經濟的精神做出革新。因為封閉循環的附加價值不只在回收本身，更在於產品壽命結束之際，還能結合創新服務模式來延續產品的價值。例如：一般醫療創新設備到了使用時限，價值即歸零，但結合了維修服務後，使用壽命與價值都能獲得延長，有助於未來的再利用，或是

取出有剩餘價值的元件投入新產品。而所謂的剩餘價值不僅指物質價值，也包括省下的間接成本如製造元件的勞力。



▲ 學習飛利浦之前端設計與後端服務



▲ 飛利浦解說循環經濟創新研發

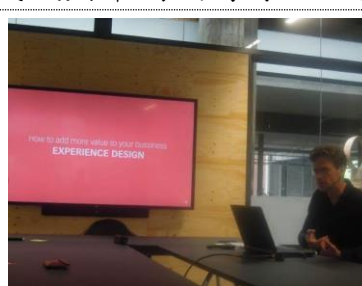
## (二) 拜訪 VanBerlo 設計公司

VanBerlo 成立於 1981 年，由 Ad van Berlo 創辦，現公司員工約 140 人左右，主要設計核心含蓋以使用者經驗(機場、智能家居)、兒童照護、社會公益 (如:研發開發中國家也負擔得起的洗手乳)、服務設計、社會設計、電子產品設計...等。專注的產品設計開發領域為電動汽車、穿戴式裝置、交通安全。Berlo 先生是個兼具創意且具管理能力的優異設計企業家，業務服務除歐洲市場外，近年來也積極拓展亞洲市場。現公司本身的建築是與安荷芬市政府承租閒置空間後改造，保留原工業風格，Berlo 花了許多時間重新打造創意空間。

本次拜會由負責事業發展策略總監 Han Toebast 介紹公司的核心理念、設計流程與成果。並強調每個專案都是為了幫客戶創造創新力。公司在承接每個設計案前，都會進行專案研究評估，在執行初期，會視每個專案所需條件拉近不同技術領域的同仁，VanBerlo 與其他設計公司最大的差異是，內部有機構、電子、機械與市場的專家，並擁有多項專利。



▲ 拜會 VanBerlo 設計公司



▲ VanBerlo 設計公司介紹

### (三) 拜訪 TU/e 恩荷芬理工大學

恩荷芬理工大學 (TU/e) 為世界百大名校之一，位於荷蘭科技中心恩荷芬市。恩荷芬市是荷蘭多家科技公司總部的所在地；如 Philips, ASML, DAF, etc.，這些企業與恩荷芬理工大學各科應用皆有產學合作項目。2017 年泰晤士報全球大學排名 (the World University's Ranking) 發布的「全球 25 所與創新企業合作最緊密大學」排行中，恩荷芬理工大學產學成就高居榜單榜首，超過美國哈佛大學等其他世界名校。

當日交流由工業設計學院的陳玲玲院長安排，由 3 位台灣在 TU/e 任職的陸遠、陳 Athena、莊 Yaliang 老師與大家分享學校在設計跨領域的成果；如結合生技或電機系等專業與設計做商品開發...等。也期望未來能與台灣企業有更多的設計合作交流。



▲ 拜會恩荷芬理工大學團員合影 (教室內全為飛利浦燈具)



▲ 與 TU/e 工業設計系陳玲玲院長合影

### (四) 拜會 FloInteractive 與媒合

Flointeractive 位在 Strijp-S 新創文創園區內新創大樓中的產品設計與服務設計公司，成立於 2010 年，該公司專精於消費電子、醫療保健與系統等產業領域。拜訪過程中創辦人 Paul Neervoort 先生向我們分享了

Flointeractive 設計理念與流程；並以執行 IKEA 的案例說明，導入使用者經驗後，所設計開發的家庭智慧電視產品標的與傳統家電產品的使用差異與價值。也期望日後能與台灣有所交流跟合作。



▲ 解說 FloInteractive 商業模式

▲ 解說 FloInteractive 經營理念

#### (五) 拜會 Duurzame Kost City Farm

DuurzameKost 是法人組織，成立於 2015 年，目前員工約 10 名。農場位於埃因霍溫 Veem 大樓的 5 樓。創辦人 Jos Hakkennes 跟我們介紹 aquaponics 系統，這是一個可持續的食品生產系統，它將水產養殖與水培法結合在一個循環系統中。透過水產養殖中養殖魚類的排泄物作為水耕植物的養分；水培部分的細菌分解為植物的營養成分，在經過植物水池過濾後將水在引流回到魚類養殖(鱒魚)的水桶中，而魚的食物則是種植這些水耕植物所產生的蝸牛、或其他幼蟲，這形成一個良好的內循環系統。所栽種的蔬菜與魚類(副產品)會銷售至園區附近的餐廳，由於距離短，很多生菜或中藥可依據客戶訂單進行生產。Jos Hakkennes 表示生菜的生長期約為 6 週，水芹則約 3 週內即可完全生成，許多餐廳廚師直接把這裡當成他們自己的菜園，下午來收割晚上直接上菜。

該系統所使用的水，比開放式地面的園藝減少 90%，因為水是再循環的，只有植物吸收的部分或空氣蒸發的部分需要重新再補充(約 10%)。該系統也不需使用會造成環境污染的農業機械，或任何為魚類或植物有害的物質、激素、抗生素、及添加劑等。這套系統運作只需約 50 瓦泵和 12 瓦的通風等少量能源。該公司專注於研發產生能源之溫室生態系統、水上浮動溫室，及新型節能溫室生產系統。

此外， Duurzame Kost 也是一個社會企業，他們與 Futuris Zorg & Werk 共同合作。由 Futuris 指導自閉症青少年，教導他們如何栽種與養殖，並聘用他們。這套完整的循環實踐與社會責任，更獲得國家綠色基金的挹注，以擴散 DuurzameKost 的成果能量。



▲與 Jos Hakkennes 合影



▲Jos Hakkennes 介紹解說循環系統



▲DuurzameKost 內的蔬菜田與魚池

## (六)參訪 YksiConnect 與 Material Sense

YksiConnect 是一個將設計師與產業聯結起來的平台，提供雙方靈感與合作交流的機會。此趟拜會由 Material Sence 的創意總監 Simone de Waart 與 Leonne Cuppen 策展人暨創辦人共同介紹與導覽。Leonne 是一名室內設計師也是產品設計師，他期望能讓設計師們能與不同學科領域的專業有更多的交流，包括攝影、技術、藝術、多媒體、製造...等等。此外她認為設計的功能已經從「創造美好的事物」轉變為「關注事件的起源、過程及與社會的互動」，利用設計師的知識與專業來解決社會問題。建立 YksiConnect 這個平台的目的除了跨領域的交流外，更重要的是透過集體的力量來創造真正的變化。因此在 YksiConnect 內所策畫的展覽多以關注「循環設計、社會設計與可持續性創新」的議題為主，這也是此趟我們特別來拜會參訪的原因。



▲團員與 Simone、Leonne Cuppen 及荷蘭設計師於 yksiconnect 合影

此次拜會剛好參觀到由 Simone de Waart 所率領的設計師群們(含台灣、荷蘭與韓國的設計學生們)所策畫紙、漆...等自然素材的設計創作。Simone 本身的背景也曾跟紙的生產有關，這次她也看到團員中 Fenko 的產品與技術，很期待能與台灣的廠商交流。也期望能將一些設計作品商品化。該空間除了展示作品外，另有設計商品的販售與咖啡廳結合在一起，是個複合式的活動空間，很受在地人的喜愛。



▲團員與荷蘭設計師及策展團隊交流互動





▲yksiconnect 展覽空間

### 三、德國設計交流

#### (一)參訪 Medienhafen\_Kaistrasse 媒體港建築

媒體港是 1976 年杜塞道夫市政府所規劃設計區域，經過 30 多年的積極轉型，將原本運送煤炭的萊茵河航運港(舊船塢區)，重新設計打造蛻變為電視台報社新媒體等相關產業之產業新區。保留港口之工業遺址（碼頭裝卸機具、倉庫...等），建設新大樓，融合辦公、住宅與旅店；其中各棟別具設計感的建築群是該區的一大特色。

由知名美國建築師 Frank Gehy 沿河岸所設計的三棟辦公大樓（紅、白、金屬）如下圖。白色建築以灰泥粉刷、銀色建築以金屬片包裹、紅棕色建築則採貼面磚，在外觀線設計上，以展現能觀賞到最大的水岸視野為主，跳脫舊有建築造型框架，創造新的視覺景觀。港內除了有悠游的鴨群，還有不少人從事划船與水上摩托車..等活動，水質清澈，是個適合水上休閒之處。



▲Frank Gehy 建築設計



▲德國杜塞道夫媒體港團員合影



▲河岸觀賞 Frank Gehy 建築設計



▲媒體港周邊多元建築設計大樓

德國人的嚴謹造就了他們的工藝成就，在美麗又悠遊的萊茵河旁，詮釋出德國的民族性格，內斂、厚實而不浮誇，不論是在科技，建築的表現上，都是規劃、規劃、再規劃，執行、執行、再執行，不論是媒體港的改造，以及公部門的綠建築化，都是紮紮實實的具體表現。杜塞道夫是登陸歐洲的理想之地，位於歐洲中心點，不論從巴黎、倫敦、阿姆斯特丹或布魯塞爾，僅僅 2 小時，就可以抵達。58 萬人口中，18% 是外來移民，更把廣告業產值推上德國第一。杜塞道夫政府從 30 年前就開始進行城市轉型的政策，將工業化的城市轉型成腦力創意密集的都市，更積極投入綠能綠化的工作。此次假日參觀，受限於時間關係，僅能媒體港一窺全貌。



▲河岸旁舊機具遺址



▲路橋下的公共空間。劇院與咖啡廳，知名 CAT 表演劇團曾在此演出

(二)拜會設計公司-DESIGNHASA GmbH

德國設計公司 DESIGNHANSA 成立於 2004 年，以產品設計、市場研究、品牌推廣、企業協同運作為商業核心，曾服務過的客戶有 BOSCH、SIEMENS、MIELE、L'OREAL、BENZ、BMW...等。創辦人是來自台灣的蔡玉峰博士；蔡博士也是雲林科技大學工業設計系畢業的傑出校友，後到德國深造，留學期間曾在 BMW 與賓士公司內設計實習，他提到在那段實習的時間，BMW 定期會請老師與模特兒到公司上人體骨骼與肌肉關節特徵說明與繪畫的課程；這也說明了為何 BMW 的前後車燈會有與眾不同的眼神及形態鮮明有力的速度感，這從 BMW1、3、5 系列車款的側面便可了解。

在德國攻讀設計碩士期間也多次與在地企業合作，設計開發生活用品、並擁有自己的設計開發專利，累計至今已超過 50 多件全球設計創新專利，同時透過設計授權（學校 2%、教授 2%、學生 2%）持續推廣設計創意，並累積自己開設公司的資金。

當初在德國成立設計公司取名 HANSA（德語字義為連結）主要的原因是博士他很重視有關設計的每項的互助與關聯，透過細節的觀察與落實才能做好設計。蔡博士因對建築的興趣與熱愛，後至中國浙江大學建築工程學院攻讀建築博士；將旅居魯爾工業遺址的歷史文化與建築精神透過量子力學的方式詮釋，為我們帶來非常精闢的設計人文分析。

本次拜會蔡博士從設計、買地、自行建設的設計公司，他也與我們分享在德國該如何經營與融入在地文化的心路歷程（德語的學習過程與在地夥伴）。同時介紹 2017 年 DESIGNHANSA 與其他領域的合作夥伴成立浙江同聯科技、德國聯合動能、香港動能公司，專注於用戶體驗、產品生產、系統、與數據應用等技術，以解決中國複雜的交通與城市問題的設計構想。

DESIGNHANSA 在不斷發展與成長的過程中，該公司已從早期設立的個人設計工作室，成功轉型成為一家以產品設計、市場服務與品牌策劃為主導的專業設計和市場諮詢公司。

蔡博士也與我們分享了德國的商業合作與產業發展的重點單位-Fraunhofer 夫朗和斐基金會，成立於 1949 年，該會在德國有 80 多個研究所或單位、約 15,000 名研究人員（含德國合作院校的教授與參與實習

的學生與研究生)是德國也是歐洲最大的應用科學研究機構，研究經費每年約 10 億歐元，一年服務約 3,000 多家企業、10,000 多項開發專案。為德國企業、特別是中小企業開發新技術、新產品或新工藝，協助企業解決在創新發展中，所面臨組織與管理的問題。



▲蔡博士的建築設計作品

▲蔡博士的產品設計作品

該協會其中有 1/3 的專案是來自德國聯邦政府和各州政府的委託項目，多屬前瞻性的研發工作，以確保德國科研水平處於領先地位。在 10 億歐元的經費中會有至少 40% 會使用在於對社會性，非商業化的專案工作。



▲團員與蔡博士合影(左)、團員討論照 (右)

### (三)參觀 Gasometer Oberhausen 博物館

奧伯豪森瓦斯槽博物館，該瓦斯槽曾經是歐洲最大的瓦斯槽，用以鑄鐵、發電。在二次大戰時多次遭受轟炸，在戰爭結束前一年關閉。原本可能像許多其他的瓦斯槽一樣直接被拆除，然而北萊茵—西伐利亞邦政府和埃姆瑟國際建築博覽股份有限公司 (Internationale Bauausstellung

Emscher Park GmbH, IBA) (簡稱：埃姆瑟公司) 相中此處發展的潛力，決定保留並加以改造。如今這個瓦斯槽搖身一變成了大型的展覽和表演廳，是工業遺構的轉化再利用的最佳案例。



▲ 瓦斯槽主體與售票服務中心

在奧柏豪森地區因過去的製鐵工業，有多座這樣的瓦斯儲存槽，現在碩果僅存，變身為藝術展覽空間之後，也成為當地獨特的地景物件。四面體觀景台，由 210 噸的鐵和鋼筋建成，長 1.5 公里。底部由四根鋼筋混凝土柱撐起。主要架構是許許多多的階梯，不同層的階梯有不一樣的風景。我們進到瓦斯槽內部，高聳與壯大的尺度空間是令人震撼的。瓦斯槽的頂部，則可俯瞰整個奧柏豪森地區的美景與瓦斯槽及礦處理廠的運輸管道。



▲ 瓦斯槽內部展場 1F.(原先碟狀控制閥的下方，環形的空間與鋼柱)

參訪時期，正好展出“這座山正在呼喚”的大型展覽，本展覽為 Gaste Oberhausen GmbH 與德國航空航天中心(DLR)共同技術合作。邀請的策展人為 Peter Pachnicke 教授和 Nils Sparwasser 教授。

策展人在瓦斯儲存槽的正中央，100 公尺的空間中，吊掛著巨大的模擬立體造型，將 DLR 的地球觀測中心計算出 700 億像素的高精度虛擬模型，透過 17 台最先進的 3D 投影技術，共同構成“漂浮的馬特宏峰(阿爾卑斯山群中最著名的山峰)，並藉由地面鏡面反射，形成上下呼應，我們以可從鳥瞰的角度俯瞰阿爾卑斯山最著名的山峰，也有許多參觀者躺在 2 樓的懶骨頭椅上，觀賞這令人震撼的自然。

策展主題以“山脈的呼喚”展示各種山脈的多樣性，講述這些雄偉的世界在荒蕪的高度和稀薄的空氣對我們人類施加的永恆魅力。展覽將參觀者帶到世界上最著名的山峰，描述征服偉大的勝利與戲劇性的失敗；說明人們與山脈相遇的千年崇敬；因為他們一直是宗教崇拜的場所，隱居的避難和沈思，充滿了神話和秘密。



▲3D 投影馬特宏峰

1 樓展區則以獨特的電影剪輯手法與華麗的照片，展示如何在地球上巨大的山地丘陵中，創造出獨特的生活世界和動植物。它使岩石的永恆循環易於理解，並在數百萬年中展開，在相同的侵蝕時期被壓碎並再次消失。這個展覽據主辦方表示從開展以來，參觀人數已超過 25 萬人。



▲瓦斯槽 1F 展品



▲瓦斯槽 1F 展品

瓦斯博物館策的展覽多以環境生態有關，因為當初這塊區域因工業發展所造成的環境生態破壞太過嚴重，政府與居民都付出慘痛的代價，因此透過展覽手法，傳遞對自然的關懷與永續地球的理念。除了警示世人外，也提醒我們珍惜目前所擁有的一切。



▲瓦斯槽屋頂的景觀台



▲瓦斯槽附近景觀

#### (四) 參觀埃森魯爾工業區(魯爾博物館)

由重工業中心轉向文化大都會的魯爾區 (Ruhr) 魯爾區 (Ruhr) 位於德國西方，萊茵河支流下游，面積 4,435 平方公里，區域內人口達 570 萬人，佔德國人口的 9%。它曾經是歐洲最大工業區、歐洲工業心臟，聚集煤炭、電力、鋼鐵、機械、化工等產業。區域內有 53 個城市，前四大城市是多特蒙德 (Dortmund)、埃森 (Essen)、杜伊斯堡 (Duisburg)、波鴻 (Bochum)。

相較於其他歐洲文化首都，魯爾區是第一個非以單一城市獲得歐洲文化首都的地區。它申辦初衷是著眼於提振區域經濟，以及整合區域內城市，讓魯爾區不再只是城市集合，而是藉由歐洲文化首都活動讓「魯爾工業區」(Das Ruhrgebiet) 轉型為「魯爾大都會區」(Metropole Ruhr)。

過去提起魯爾，大多數人馬上聯想到的就是鋼、煤、一座座的礦山和一支支的煙囪。魯爾作為工業革命的重要基地，付出的代價就是自然環境，整排的煤炭工廠煙囪不斷地冒著黑煙，鑄造廠排放出鐵褐色的污

水，空氣中的懸浮粒子為天空蒙上一層厚重的灰。這是 20 世紀的魯爾區，因為盛產煤礦，成為歐洲當時最大的煤鐵工業區。快速的經濟發展甚至吸引東歐地區的勞工移民，使魯爾成為一個移民社會。1932 年的廠區重整讓魯爾地區的「關稅聯盟」（Zollverein）成為當年全世界最現代化、面積最大的煤礦產區。

但魯爾的繁榮光景，因為不敵隨後崛起的拉丁美洲和亞洲新興國家的鋼鐵廉價傾銷，漸漸步入經濟衰頹之路。1970 年後，魯爾區鋼鐵廠陸續關閉，出走的從業人口、高失業率與破壞殆盡的生態環境，使得政府不得不當機立斷，決定魯爾區的未來。

1988 年，北萊茵－西伐利亞邦政府為挽救魯爾區生態與產業危機，並改造其城市體質，以因應下世紀的競爭力，特別提供 3,500 萬馬克（約 6 億 5,000 萬台幣）的營運資金，成立埃姆瑟公司（IBA. International Building Exhibition）作為整個改造方案的總部，開始為期長達十年、結合 17 個城市，進行超過 120 個改造計劃；將傳統工業區規畫為新的生態景觀公園，再以文化為重整的催化劑，保存工業遺址，以古蹟標準為原則加以整修，有些遺址則轉型成博物館、美術館或是展覽中心。希望將魯爾傳統工業區地景，發展成為一個連貫的生態景觀大公園；讓原本作為工業污染廢水排放管道的埃姆瑟河，恢復為一條自然生態河道；讓過去被極度污染的萊茵河內運河改建成可被生活和體驗的空間；讓工業區內的工業建築被保存為在地歷史見證；讓過去工業區土地變成現代化科學園區和工商發展園區、服務產業園區；讓人民在公園中就業；創造新的文化活動，帶動地方活化。整體而言，讓魯爾成為永續生活的家園，一個綠色之都。為達成綠色城市的願景，IBA 公司進行以下改造計畫：

1. 對現有的建築物進行維護、改善與舊空間再利用。

這個策略是使魯爾區改造計畫成功的重要因素，因為魯爾區過去的發展軌跡是無法複製、獨一無二的；與其更新、或添加新的東西，保留過去工業發展留下的廢棄建築，並賦予它們新的功能，更能發揮文化創意的想像和功能。最典型的例子就是奧伯豪森瓦斯槽，一度要被拆除的醜陋瓦斯桶，重新改造成為令人驚豔的展覽場，甚至標榜「不



夠新潮、不夠現代、不夠創意的作品，不夠資格展出」的口號，如今全世界的藝術家們均以能夠在此展現創作為榮。

## 2. 以漸進手段恢復生態，同時防止未開發的土地繼續開發。

環境被破壞殆盡的魯爾區要怎麼復育，是個棘手的問題。首先，把高度污染的土壤挖掉，填上新土，並做好防水措施隔開已污染區域和未污染區域，以免下雨時雨水擴散污染物。要種什麼植物才能綠化植被，設計師讓居民廣撒種子、多方嘗試。而另外是杜伊斯堡景觀公園裡的污水道，設計師沒有使用「移土填平，水泥固化，再種樹、蓋涼亭、砌桌椅」的掩蓋式作法，也沒有「直接換上乾淨的水，然後設計一段親水河道讓民眾戲水」的單線思考，而是透過一些簡易的周邊環境改善，如設置坡道和可以讓雨水下滲式的地表，再匯集雨水引入廢河道，讓污河慢慢自清淨化，並逐漸變成被用來澆灌周遭植物的活水，最後使其成為一條生態景觀的河流。

## 3. 在公園裡創造就業機會，同時使居民投入。

當時魯爾的發展困境是萎縮的煤鋼產業和高失業率，政府為了鼓勵居民留下來重建家園，並非提供失業金等救濟措施，而是改以埃姆瑟公司的改造計畫為著力點，推行了一個和這些計畫環環相扣的「就業工程」。再以北杜伊斯堡景觀公園為例，無論是計畫構想的提出，到參與討論及實行，居民都不是以單純「義工」的身分投入的，而是一種職業，是受計畫經費支持的。一個開放性的公園改造空間，能為大家創造各種不同層級的工作機會，例如有人專門研究如何綠化、有人維護環境；原先在工廠做事的優秀工人，被轉化成以一種十分榮耀的心情來擔任導覽員，當他帶著遊客體驗這些高度複雜的機器設備，是如何轉變成德國強大的動力時，等於也是在藉由貼近這個被保存下來的工業古蹟，去聆聽一百五十年來德國工業發展的生命史。

這樣的作法，使魯爾區的所有改變都能得到其最大的效益與效果。既然這一切都是藉由專業團隊與民眾共同想像並實踐，居民的心態也從被動轉為主動，因此能讓所有博物館、新的能源建築都達到其用途，不會淪為浪費資源的蚊子館。如此建立出當地居民可以認同在地、並

承載所有文化、經濟活動的機制，是整個計畫能成功並維持到現在的關鍵。

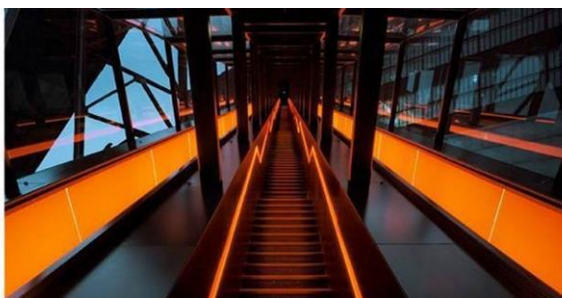
這些建設的經費主要來自各級政府的各項投資計畫經費，屬於地方政府的計畫案則由各地方政府依正常制度編列預算支應，私人部門則在「公私夥伴關係」的架構下合作投資各單項計畫案。當一個計畫案的基本取向及內容符合IBA的精神，並經由IBA指導委員會核准後，計畫便可以在各級預算的編列與支應上享有最高優先的權利。IBA成立十年間，總共投入100億馬克支持計畫，其中三分之二的資金來自公部門，三分之一則來自私人企業的投資。

魯爾博物館-在工業焦土上，開出綠色希望之花從洗煤場的前身蛻變成博物館，是荷蘭OMA建築團隊規劃設計，設計的概念是讓參觀者沿著煤礦石的清洗路線，由最上層一層層往下下。並透過展示在地文物，讓民眾從過去的生活記憶來了解歷史的生活文化。讓過去的生活顯得有尊嚴，重行凝聚魯爾地區居民對自我的認同。



▲魯爾工業區的地標-豎井前合影

關稅同盟煤礦工業建築群世界文化遺產區內分三大空間，分別是博物館、藝文租用空間，及廢棄廠房。乘著橘紅手扶梯上去即是博物館，館內展出內容包含魯爾當地的煤礦歷史、史前文物、動物標本等。



▲博物館入口處



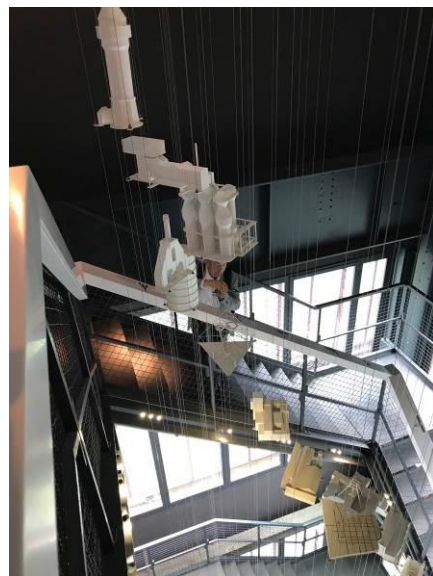
▲魯爾工業區的地標-豎井



▲原先黑漆漆的燃煤室設計後變成明亮的歷史照片展區(樓梯)



▲在博物館的頂樓，俯瞰園區內的運煤軌道動線



▲創意展示，將魯爾工業區內指標建物透過立體空間標示初期位置與關聯

#### (五) 拜會 GROHE Dusseldorf 與媒合

德國 GROHE(高儀集團)是全球最大的單一品牌衛生設備製造商，提供浴室及廚房全方面與水相關的產品。GROHE 專注經營中高價位的市場，並

在 130 個市場銷售其產品。

GROHE 秉持精細品質、創新技術和美學角度，持續設計研發符合居家生活需求的商品，為全球最大生產高級衛浴銅器製造品牌商，同時也是各家衛浴大廠中第一個開發出「定溫水龍頭」的領導品牌，全球市佔率 8%。



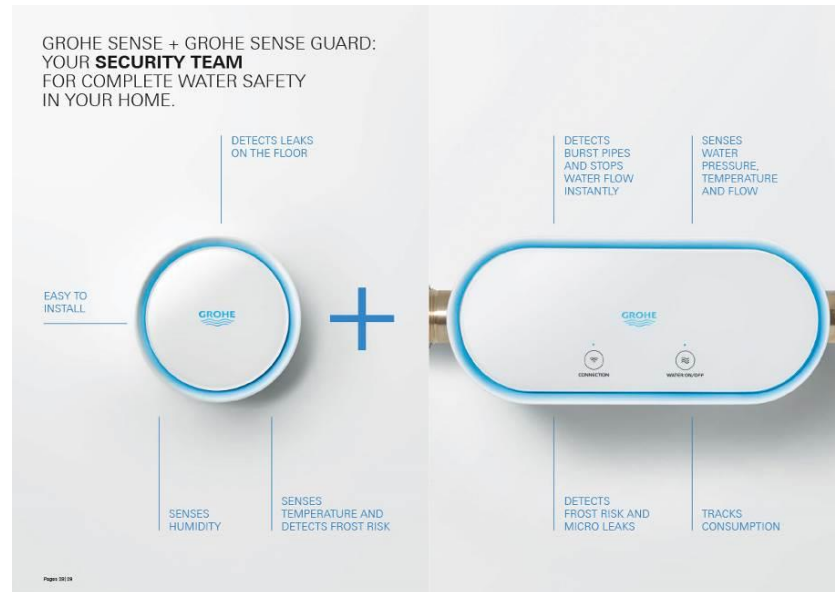
▲ 團員與 GROHE Christian 合影

本次拜會由 Grohe 負責產品訓練與發展的 Christian 介紹該公司符合循環經濟與永續相關之產品設計理念，其重點如下：

### 1. 永續設計

- (1)專注於有效用水的概念及可持續發展，一直是 GROHE 堅持的品牌理念之一，在任何一個生產過程中，該公司都制定一套明確的指引手冊，包括產品、生產過程及社會責任，含括產品包裝、循環再用及運輸效能...等，將二氧化碳的排放減至最低。從 2007 年 GROHE 開始控制碳排放量，至 2011 年止，這個系統已覆蓋 GROHE 產品的全部生產基地。
- (2)以 GROHE 水龍頭陶瓷軸心為例，經測試可使用超過 20 萬次以上，透過德國權威認證機構 TUV SUD 認證的測試評比，即使經過 21 萬次的使用，水龍頭的手把依舊是非常堅固，其產品也通過德國政府省水標章的認證，並符合歐盟低鉛檢測標準。
- (3)跨域合作，打造智能居家物聯網產品，GROHE 除一般的水龍頭設備外，近年也積極投入智能省水馬桶，並與美國科技大廠 Nest 合作，共同開發 smart home 智慧居家商商品，如 grohe sense。因 54 %的歐洲家庭都曾經歷房屋內因漏水所造成的損失，因此透過與美國科技公司的合作開發智慧科技工具，主動偵測室內或戶外管線是

否漏水，並運用 IOT 物聯網技術，即時自動關閉水源或遠端控制關閉水源，以達節能水資源並避免災害的發生，且使用者安裝便利快速(10 分鐘)，降低因複雜的安裝程序所造成的物質或人工浪費。



▲ grohe sense

(4)此外，GROHE 也設計開發在家中也能輕鬆享用汽泡水的淨水設備及周邊產品(GROHE BLUE HOME)，透過顏色與科技，能輕鬆掌握淨水情況與飲用水量，鼓勵消費者自帶水壺，降低外購塑膠瓶裝水的行為。與瓶裝水相比，該設備將能減少碳排放總量約 61%。



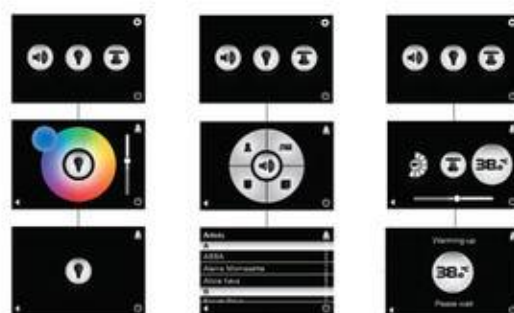
▲ 享用汽泡水的淨水設備

(5)GROHE BLUE 更獲得 2017 年綠色優秀設計獎、紅點 best of best、2017 年室內創新獎與 2017 年度廚房創新競賽中的最佳金獎。

## 2. 體驗設計

GROHE 考量到現代生活讓人筋疲力盡，人們需要平和寧靜的環境及私人的空間需求，浴室的要求愈來愈高，因此提供客製化的 SPA 水

療設計，每件衛浴產品，不論是水龍頭、恆溫系統、花灑、手巾掛架、漱口杯架等，都可依消費者需求與喜好而設定，將衛浴風格化，讓使用者在家中也可盡放鬆身心。另 GROHE 也設計 F-Digital Deluxe 全新淋浴系統，透過數位操控或 ipad 連線，導入光線、溫度與音響，讓淋浴成為享受生活的一部份。



▲客製化的 SPA 水設計

本次交流參訪會議，特別媒合台灣 Fenko 苔自然循環植生牆，針對 GROHE 的生態智能衛浴系統期望創造未來合作的空間，或導入於該公司的展示系統中。



▲兩國業者交流

#### (六) 拜會 Thyssenkrupp 蒂森克虜伯電梯

Thyssenkrupp 是德國重工業公司，也是全球知名的鋼鐵生產商，專門為汽車工業、電梯等提供零件與系統設一。該集團旗下有 670 個子公司，分部全球。1999 年由 Thyssen(汽車機械技術)和 Krupp (是二戰時期的軍工

產品的主要生產商，為德軍設計及製造大量火砲) 合併而成，2010 年財富 500 強中排名第 123 位。該公司重視永續發展，並將其列為公司政策之一。

此次拜會由 Thyssenkrupp 集團負責電梯事業部之 MULTI 首席執行長 Michael Cesarz 博士接待並分享 Thyssenkrupp 最新設計節能智慧的先進電梯技術與系統；Michael 本身是建築師也是創新專家，擁有豐富的國際經驗。他說明的重點如下：

### 1. 永續設計的電梯創新

MULTI 是改變建築和城市形態的新交通系統，以高效能的經濟方式，全面實現工業化技術與創意。這種革命性的設計讓電梯不受繩索的影響，可以在連續的地鐵系統中垂直與水平移動電梯轎廂，同時可運行多部電梯車廂，以節省並縮短使用者因等待所消耗的時間與能源。它的革新技術，突破了傳統電梯在建築物內之高度與形狀沒的限制，節省了建築物內部空間，讓建築設計師完全可以重新思考建築發揮創意，也改變城市建築與建築間的聯繫方式，該設計具有全球 20 多項的創新專利，為智能城市的移動方案以革命性的技術開創新可能。

### 2. 產品的循環設計

Thyssenkrupp 標準電梯車廂取得了「材料健康性認證」，只要客戶指定，便能在客製化的電梯中採用經過「搖籃到搖籃認證」的表面處理程序。上面兩種認證中的材料安全性評估流程與項目近似，但「搖籃到搖籃認證」除了材料安全性之外，還另包含其他四大面向的評估—材料循環度、再生能源與碳管理、水管理、社會公平性。Thyssenkrupp 集團秉持不間斷的產品優化，從電梯液壓系統、滾輪，到車廂面板，並利用資訊透明、系統智能檢測、AR 遠端維修等方式，朝永續循環的目標邁進。

本交流會中，由台灣留德設計公司 DESIGNHANSA 創辦人蔡玉峰博士分享交通智能工具設計概念，及最大產品設計公司浩漢蔡文傑總經理分享台灣設計案例與能量。Michael Cesarz 也於交流會中表示期望能與台灣業者合作，共創中國與亞洲市場的發展。



▲我國代表與講師合影



▲兩國業者交流



▲我國代表聽取簡報



▲ Thyssenkrupp 節能建築解決方案

### (七) 拜會埃森 EWG 城市發展局

此次拜會由埃森經濟發展局負責商務專案的 Matthias Kopke 接待並介紹埃森經濟發展概況與重點推動模式。其重點如下：

1. 埃森自 2005 年以來經濟發展連續成長，是德國與歐洲領先持續經濟成



長的城市之一。獲選 2010 歐洲文化之都

2. 埃森是德國 10 大城市之一。建立於公元 852 年(修道院設立)具有悠久的宗教歷史文化。總面積為 210.3 平方公里、城市人口約 59 萬人、人口密度約每平方公里 2800 人、目前有 23,400 家企業。其中德國許多百大公司的集團總部設立於此,如 RWE AG, E.ON SE, thyssenkrupp AG, DB SCHENKER, NOWEDA 等。
3. 埃森領先與重點產業涵蓋「能源產業、健康照護產業、設計、教育、資通訊產業,及環境保護與水資源產業」。營造友善居住城市環境,透過設計讓閒置空間充滿創意。
4. 埃森不僅是一個商業、服務和貿易中心,也是一個大學城(歐盟有 10 所學校在此設立分校、21 所雙語學校、3 所聯合國教科文組織認定之學校) 平均每年有 43,000 名學生。
5. 2010 年獲選為歐洲文化首都(Still-Life A40 & Shaft Signs)、2017 年獲選為綠色首都(Grugapark, City-Park, Baldeney Lake)具有國際等級的商業展覽中心、購物設施、豐富的自然與大型文化休閒場所。埃森也是北萊茵 - 威斯特法倫州最環保的城市,是杜賽道夫行政區的聯邦州總中心之一。

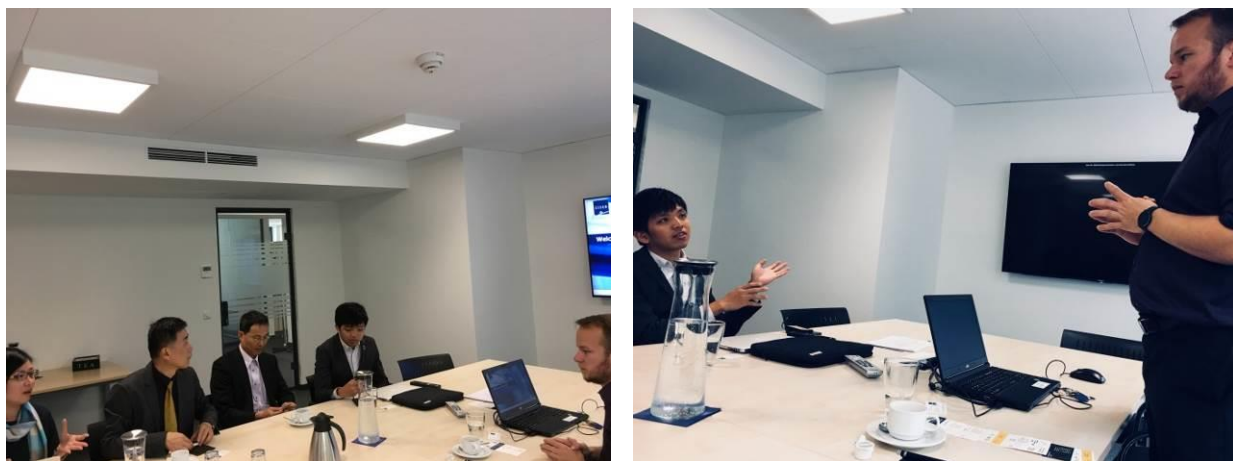
European Capital of Culture  
ESSEN/RUHR.2010  
and its concept of sustainability

International Relations Directors Forum  
15. September 2015, Tel Aviv  
Michael Theisen, City of Essen, Germany



6. 埃森經濟發展局在推動創意產業發展、保護及加強自然和生物多樣方面的做法特別突出,並努力降低水耗,改變以前因煤礦造成水汙染的問題,為歐洲城市作了良好的示範,並為減少溫室氣體排放的努力,導入開闢用於雨水管理、防洪和地下水補給的多功能綠地外,也採用最先進的科技及方法,防止雨水流入排污水道網絡,提高城市應對氣候變化的能力和彈性。

7. 創意產業為埃森城市發展之重點產業，埃森不僅在魯爾區作為創意中心處於領先地位，且在歐洲也享有盛譽。荷蘭商業報紙“Het financieele Dagblad”認為埃森是歐洲 50 個最具創意的城市之一。其創意產業範疇含括「設計、廣告、藝術、音樂、電影、廣播、建築、軟體及媒體…等」約有 1,800 多家企業、10,000 多名從業人員在此工作，提供創意產品與服務。目前「遊戲軟體、廣告新聞與出版」為埃森創意產業的前三大行業，並在德國市場具有良好聲譽。



▲EWG 城市發展局 Matthias Kopke 介紹埃森

8. 城市內之閒置空間設計再利用，Landschaftsarchitekten 土地面積約 13 公頃，已荒廢近 30 年。透過設計重建改造成「埃森綠色中心」為複合住宅與商業用途的區域中心。



▲埃森城市一角

9. 獨特設計文化發展，培育設計創意相關人才，埃森設計相關企業與部門大約有 400 多個設計公司或工作室，含「工業設計、產品設計、通訊、珠寶和時尚設計…等」；設計從業人員約有 1,300 多名。具有出色設計

的表現因是 Folkwang 埃森工藝美術學校為音樂，戲劇，舞蹈，設計和科學藝術創意人才培育的搖籃；該校成立於 1927 年（至今已 91 年），並在藝術跨學科、設計上有諸多亮眼的表現；並於 1948 年設立設計科系 Folkwangschule für Design，具攝影，通信設計和工業設計系。2017 年有約 600 名設計相關專業學生搬進位於 Zollverein 新建築設計的園區 Folkwang 內。Folkwang 已是德國的文化商標，同時擁有全德國最著名的藝術博物館 Museum Folkwang，也是德國現代藝術的先驅博物館，享譽全球。

10. ZOLLVEREIN-魯爾關稅同盟煤礦工業建築群，聯合國教科文組織世界遺產地—Zollverein 被認為是“世界上最美麗的煤礦”，它是魯爾區的商標，是工業文化的紀念碑和變革的象徵。作為歐洲最大的煤礦，該地區已發展成為一個生活文化的地方。2001 年成立關稅同盟發展責任有限公司、關稅同盟基金會與工業紀念物歷史文化保存基金會等，為這些工業建築群的保存與再利用進行管理與維護。

11. 設計創意、藝術、文化、建築和旅遊是 Zollverein 的新經濟支柱。Zollverein 每年有超過 150 萬遊客，屬於德國最受歡迎的 15 大旅遊景點之一。前煤礦本身就是形式與功能之間聯繫的一個很好的例子，代表了 Fritz Schupp 和 Martin Kremmer 所宣傳的建築美學規則。突破性的重新設計利用使得 Zollverein 成為一個充滿創意的地方，並對於有志於構思新方向的人才來說是一個鼓舞人心的環境。埃森煤礦關稅聯盟工業區第十二號礦井（Zeche Zollverein Schacht XII, Essen）在當年曾是世界上規模最大、最現代化的煤炭運輸系統，是歐洲重工業發展的縮影。如今這個礦區憑藉其深受包豪斯（Bauhaus）風格影響的建築成為現代工業建築的標誌。

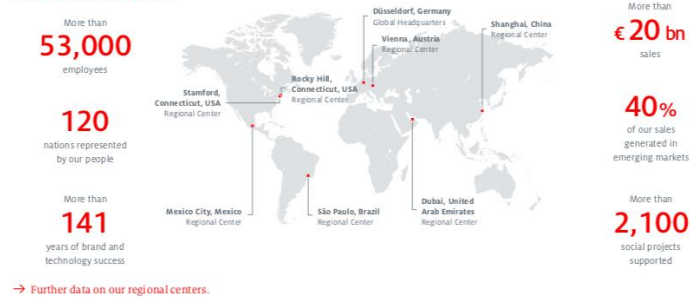
此次拜會交流，EWG 也對台灣運用設計改造閒置空間 Plan b 的做法與案例感到讚嘆，也期望能與台灣設計業者共同合作，創造更多國際交流的機會。

#### （八）拜會 Henkel AG & Co

公司成立已有 142 年（成立於 1876 年 9 月）。成立初期，漢高就致力於開發新型、可持續性發展的產品，例如無磷洗滌劑。漢高是德國第一

家(1992 年至今已有 27 個年頭) 發佈永續發展報告的企業之一。目前集團總部位於杜塞道夫，擁有 5 萬多名員工，營業額額超過 180 億歐元，有寶滢、施華蔻、樂泰...等全球家喻戶曉的產品品牌。

### About Henkel



### Brands & Businesses

#### Adhesive Technologies

Our top brands

**LOCTITE**

**TECHNOMELT**

**TEROSON**

#### Beauty Care

Our top brands

Schwarzkopf

syoss

Dial

#### Laundry & Home Care

Our top brands

**Persil**

**all**

**Purex**

### ▲ Henkel AG & Co 的重要數字及品牌

2015 年漢高集團即達成 2030 年永續發展戰略的第一個中期目標。經營團隊也堅持永續業務的發展，盡力減少企業營運對環境的影響，並同時創造客戶、消費者與社會及集團更大的價值。



### ▲ Henkel AG & Co 企業經營核心理念 (入門大廳)

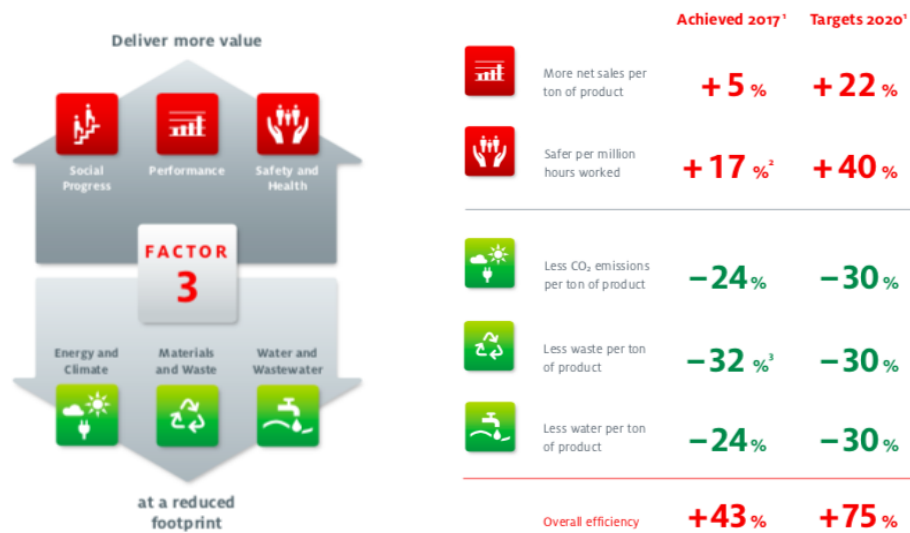
此次的拜會 Henkel 集團與會人員有負責家用品事業國際包裝技術與國際技術發展之包裝技術總監 Stefan Strathmann 博士、工業設計經理的 Katja Gerhards 女士等部門人員，針對循環經濟與循環設計的目標與理念進行說明，並參觀該公司之包裝測試部門現場，了解該公司在循環經濟與設計的現況想法。其重點如下：



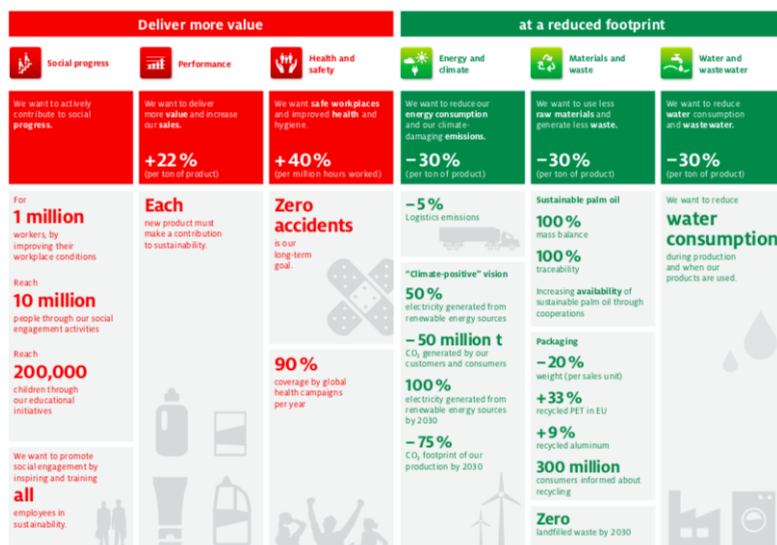
▲ 團員聽簡報

## 1. 漢高的循環經濟與循環設計

(1) 公司的永續策略與目標：如下圖



(2) 目前公司導入循環系統後已達成的目標：如下圖



- (3)公司大部分品項屬清潔化學用品，容器多以塑膠製品為主；考量到產品銷售的安全性與塑膠可在回收的利用性。產品的外瓶包裝在一開始的設計階段，就會先從公司內部的實驗室進行測試，包括設計初期以 3D 列印（採用 PolyJet 技術與設備 2 台，可達 0.1 mm 的精度）精密的打樣進行產品外觀與結構評估、材質測試、及落下測試…等，降低產品設計失誤的成本與風險。
- (4)另為避免在長途的運輸過程中，因碰撞或顛頗等外力因素造成的液體外漏，相關產品都取得 ISTA 驗證（國際安全運輸協會），以確保產品在運輸過程中仍保有一定的品質，而這必須在產品外觀設計的初期與包裝設計就須同步考量，以使商品能夠以離開生產線時的狀態符合最終市場的客戶需求。為了讓整體品質與品牌形象提升，實驗室內還具有模擬運送過程情況之實驗設備。公司認為這樣的投資是必須的，以避免後續客訴或品質不良造成的退貨造成的成本。
- (5)公司的回收設計。一般消費者可將使用過的產品裝到 Gelber\_Sack（黃色透明塑料袋）或 Yellow Pin（黃色垃圾桶）進行回收。這是德國針對包裝廢棄物統一收集處理的回收方式（如下圖）。因大部分容器會殘留化學成分液體，所以回收後會由專門的塑料清理與再製企業，將回收容器進行處理後轉換成可再生之塑料。
- (6)部分商品或零件使用可回收之再生塑膠（20% 高密度聚乙烯 HDPE）。2016 年，漢高在包裝中使用再生塑料，約 11 億個洗滌劑、家用清潔和美容護理產品。這表現出漢高對對可持續性包裝使用的承諾與源頭的浪費，Henkel 遵循三個設計重點：減少包裝浪費，改善包裝，實現循環經濟。



▲Henkel 的回收標示與設備

(7)2017 年與全球非營利組織“塑料銀行-plastic bank”合作，並建立夥伴關係，將廢棄物轉換為機會。Plastic Bank 是一個阻止海洋塑料並為貧困人口提供機會的社會企業。目前正在海地建立新的塑料收集中心，社區將有機會透過從水道或海洋之清除塑料廢物來賺取金錢或服務。漢高是第一家與塑料銀行合作的全球快速消費品公司。收集的塑料經過分類和處理後，會再整合到回收價值鏈中成為 SocialPlastic®-是經過塑料銀行驗證的材料。

(8)漢高另一個事業產品為“包膜”-可包覆在飛機外部以保護的高端複合式材料、可填充空隙和孔洞，提升表面光滑度並有助於上漆，使用漢高的表面材料可減少生產時間，飛機製造商不再需要費時刮掉銅網而可以降低成本。

2. 漢高的服務設計：該公司從預約拜會到現場登記，行程相當嚴謹，也善用科技網路工具來處理不同單位的拜會行程或商務會議，值得台灣借鏡效仿。



▲Henkel 的前台服務一角

3. 未來國際合作需求與面向：漢高於 1988 年進入台灣市場，主要業務為“洗滌劑家用品、美髮品與化妝品、及接著劑等三大事業。產品與技術均獲得不錯的評價、也擁有良好的業務網路。2015 年，漢高在新竹成立了亞太半導體技術中心，致力於為電子科技產業客戶提供客製化解決方案。漢高非常重視台灣市場，希望能夠為台灣產業貢獻心力、滿足當地客戶需求，結合區域發展趨勢，加快台灣市場朝向高品質的經濟成長模式前進。

(九)拜會紅點設計博物館 Reddot Museum

紅點設計博物館 (Red Dot Design Museum) 位於埃森(Essen) Zeche Zollverein 煤礦工業園區內，是二十世紀早期的採煤處理綜合廠，廠區規模

巨大，也有德國魯爾區內最大的豎井系統。在 1986 年煤炭生產經濟衰退後退役。



▲紅點博物館區域位置圖

魯爾區政府決定將該遺址作為區域文化中心重新啟用，並保留象徵工業考古強者傑作的煤礦建築 - 轉換成為藝術中心的所在地，以促進德國和國外的當代設計之間的交流。該園區也獲得聯合國教科文組織所認定的世界遺產。

埃森紅點設計博物館則位於園區內前鍋爐房內，共 5,000 平方米，其中展示空間約 4,000 平方米，擁有來自 45 個國家 2,000 多件設計展品，是世界上最大的當代設計展覽館。



▲紅點博物館內部一角 1



▲紅點博物館內部一角 2



▲團員於紅點博物館前合影



紅點博物館為全球知名英國建築師事務所 Foster+Partners 的明星建築師諾曼·福斯特勳爵（Lord Norman Foster）所設計，採用玻璃和混凝土的新內部建築設計與舊的煤礦管道配件和鋼樓梯融合為一體，在鋼製蒸汽鍋爐之間，這個氣勢宏偉的大廳的入口打開，新的區域展示了兩側的傑出設計。懸臂式人行道引導遊客沿著鋼樑，經過金屬管道和燒毀的瓷磚，可以看到超過 4000 平方米的展覽空間。

本次拜會除現場感受紅點博物館新舊建物融合的魅力外、也觀摩到許多獲獎產品在設計方面的特點。另也學習到博物館動線設計規劃的考量及展品該如何呈列等。雖然紅點設計博物館的賣店雖小，但仍呈現出德國極簡風格。此外 Peter Zec 也鼓勵台灣業者能善用紅點設計行銷資源，進行歐洲市場的拓展；同時也讚許也驚艷台灣新一代的設計創業家(Plan b)、Fenko 苔蘚自動循環植栽牆、紙纖維的產品...等，後續也將推薦適合之德國業者與 Fenko 團隊接洽合作。



▲與紅點設計創辦人/執行長 Peter Zec 與紅點營運總監 Vito Orazem 合影



▲與紅點設計創辦人/執行長 Peter Zec 交流



▲紅點設計賣店

## 伍、結論與建議

### 一、結論

本次至德國、荷蘭為期 11 日的考察參訪，我們觀察到「搖籃到搖籃」理念受到荷蘭政府大力的支持並在全國推廣，政府設立了明確的目標-2050 年達成零廢棄的循環經濟，並在 2030 年減少 50% 原物料的使用量。荷蘭政府並將從搖籃到搖籃永續理念納入國家可持續發展及資源利用的策略中，以推動產業永續和工業創新。荷蘭政府在永續建築、回收系統、循環設計、行政管理、水資源…等皆制定了相關推動目標與策略，甚至在初期由荷蘭類似經濟部角色的公務員共同參與荷蘭循環熱點機構的建置與民間活動的推動協助。

荷蘭是小國，所以特別強調它自己在歐洲整個循環體系中的角色與定位，鼓勵國內企業、與設計服務相關顧問與周邊鄰近國家合作，創造新的經濟優勢。從國務卿到部長、政府到民間都有一致的目標共識。荷蘭政府亦將搖籃到搖籃產品納入政府永續採購計畫中，並將此理念運用到相關公共建設專案中。循環經濟與設計在整個荷蘭社會引起極大迴響，從企業、學術機構、科研機構，到民間團體都展開相關計畫的研究、討論及實踐。在荷蘭無疑已形成了一個充滿活力的循環經濟社群，每一步都讓荷蘭朝國家政策的永續發展目標邁進；這點相當值得台灣在推動循環經濟政策時學習。由於台灣企業在循環的實做上，實力其實比歐洲的國家優異，但卻不懂的行銷與輸出自己；欠缺鏈及面的整合，此部分其實需要政府資源的投入與協助。

相較荷蘭小而豐富的循環企業與設計應用，德國政府在協助設計服務業發展與應用循環設計的推動顯得較不活絡；主要還是由民間企業，特別是已發展到國際的集團，在此議題上表現較為出色。但兩國也都有一個共同點，就是在閒置空間與廠房的運用上，都大量的引入創意設計相關的資源，來重新活化區域發展，並重視與周圍社區或居民的互動。

在感受荷德兩國文化差異性下，針對兩國的優勢與對循環經濟與設計的推動模式，有下列幾點值得我們學習與借鏡：

- (一) 荷蘭循環經濟週的每一位致詞者及專業講師都強調對於循環經濟而言，思維(Mind set)的改變最重要，因此，推動循環經濟有必要由上而下不斷的強調與推廣，只有不斷的實踐循環經濟才能成功。
- (二) 透過國際型活動的舉辦，除可學習各國的做法外，也能藉此行銷國內企業與顧問服務業，創造商業輸出或合作機會。
- (三) 政府支持，鼓勵民間以實驗性質的方式發展，創造多元交流與合作平台，以激盪出更多元的成果。
- (四) 與鄰近國家合作緊密，發展區域循環經濟，藉由彼此的優點，形成循

環經濟系統與生態圈。

- (五)荷德產學合作密切，許多企業都有與鄰近的學校進行技術交流與研發，使的相關領域的人才得以孵化培育。
- (六)政府示範性計劃與獎勵措施的推動；如綠色採購政策(特別是在公共採購上)、循環經濟園區或點的示範案..等，是推動企業自主投入循環設計與循環經濟的重要誘因。
- (七)系統性的設計是重要的，所有產品或服務在企劃設計階段，應先建立巡環概念之實建規範，透過模組化設計、易拆解設計、單一材料、創新商業模式…等面向思考。並須促成產業鏈下各領域利害關係人的共識，才能建立在封閉物質流迴圈下的系統性合作，達成生產、生態與生活的相容。

最後，對於運用創新循環經濟模式帶動傳統產業升級轉型，本次參訪也看到了像 Dutch Awareness，應用循環經濟概念設計、製作的各行業制服、生活化衣物等的成功案例。該企業捨棄追求大的企業規模、大的營業額以及大的市占率，而朝向專業、美學加值、服務金字塔頂端菁英客戶的方向轉型，這對於台灣許多亟待升級轉型的傳統產業而言，是值得借鏡的案例。

## 二、建議

- (一)德國、荷蘭循環經濟產業政策的對象則從「文化」轉變成「文化內容」再轉變成「內容」，無論在產業本身或是市場環境，都顯示出以聚焦方式推動相關措施，並創造預期效益。具體應可借鏡德國北萊茵—西伐利亞邦政府挽救魯爾區生態與產業危機，並改造其城市體質，提供營運資金，成立埃姆瑟公司 (IBA. International Building Exhibition) 作為推動改造方案做法。
- (二)循環經濟與循環設計，本身就是個跨領域與跨部會的議題，這需要部會高度的整合；特別是在政府相關政策擬定與實施上，這點荷蘭政府做的很好。反觀我國在此更需要積極的協調跨單位及中央地方共同協作，讓循環經濟的產業發展與社會利益相結合。
- (三)宜建立循環經濟價值鏈、示範企業、循環設計業者、回收材料應用資料庫與整合平台，讓相關業者(含生產製造端與設計端)得以整合資訊串接合作開發。
- (四)台灣宜積極參與循環經濟國際合作相關議題或專案，循環經濟(循環設計)與社會企業(社會設計)、科技應用是緊密相扣，這可創造新的區域經濟發展模式，也能藉由國際合作的面向，輸出台灣軟實力與硬實力。
- (五)本次出國參訪最大的缺點是每天排的行程都很滿，由於點太多，不容

深入交流，未來類似出國計畫，可聚焦幾個重點對象，每日會前事先研擬想了解的議題和內容，會後即刻撰寫心得，並研提次日交流重點，這樣應可以有更深入的收獲，行程排太滿則難以達成上述目標。