

# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute

## 化學品租賃國際案例分享

劉致中

材料與化學研究組

工研院產業科技國際策略發展所

2020年6月22日



# 簡報大綱

- 循環經濟的由來原因
- 循環經濟下歐盟材料封閉循環的思考邏輯
- 擁有權移轉的創新商業模式
- Chemical Leasing
- 國際執行案例(4案例)
- 結論

# 簡報大綱

- 循環經濟的由來原因
- 循環經濟下歐盟材料封閉循環的思考邏輯
- 擁有權移轉的創新商業模式
- Chemical Leasing
- 國際執行案例(4案例)
- 結論

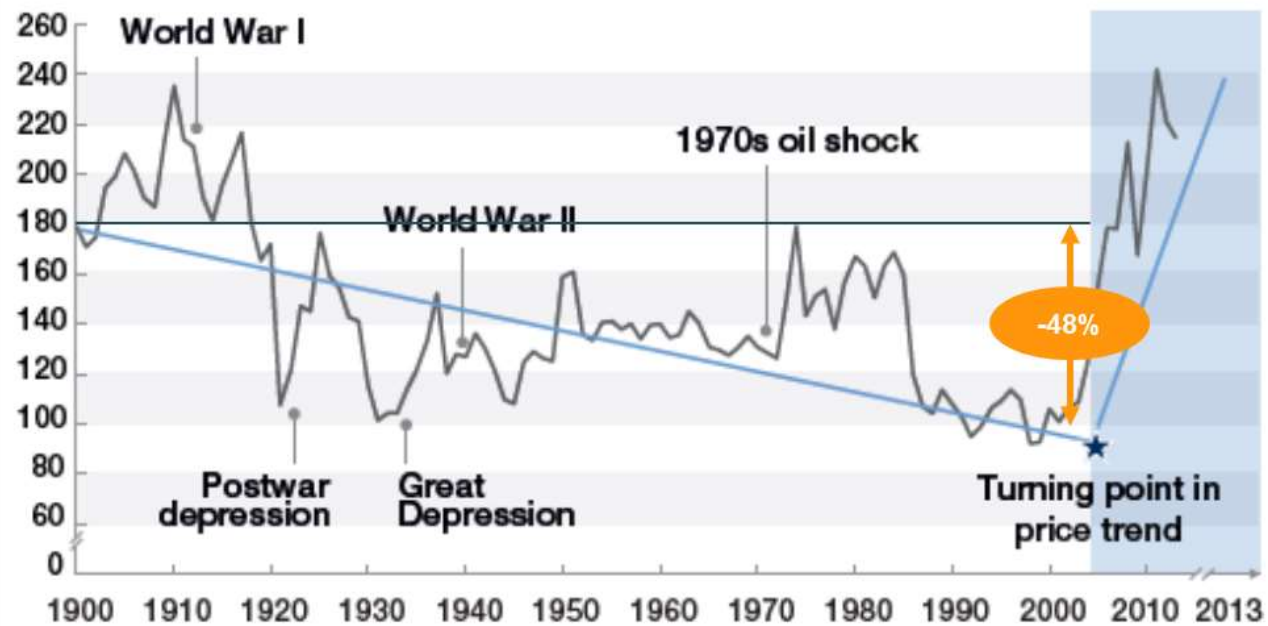
# 未來產業面臨的經營環境

## 大宗原物料價格變動幅度與次數越來越頻繁

McKinsey Commodity Price Index<sup>1</sup>

Index: 100 = years 1999–2001<sup>2</sup>

1 Based on the arithmetic average of four commodity sub-indexes: food, non-food agricultural



items, metals, and energy.

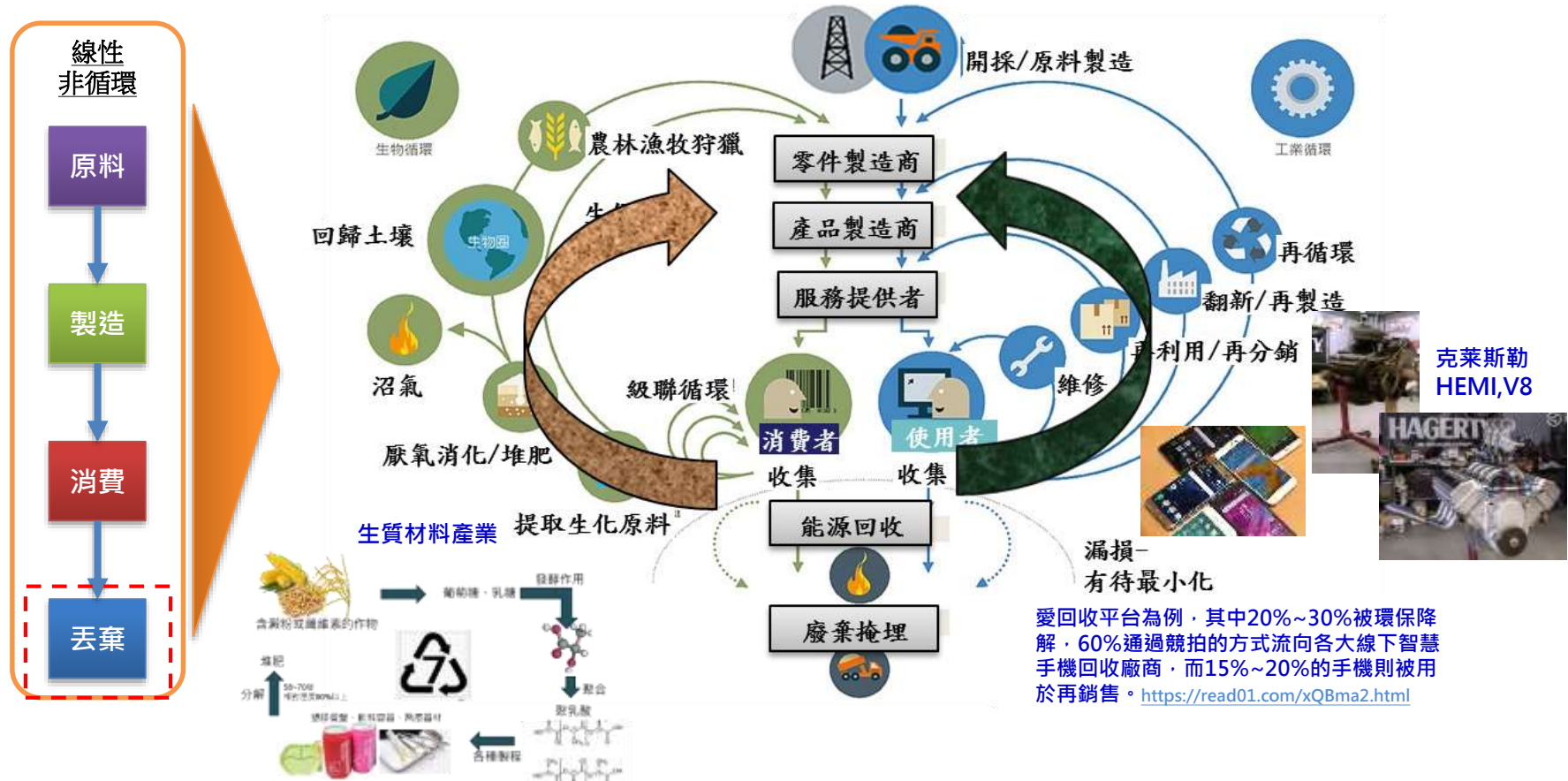
2 Data for 2013 are calculated based on the average of the first three months of 2013.

Source: Grilli and Yang; Pfaffenzeller; World Bank; International Monetary Fund; Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) statistics; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); UN Comtrade; McKinsey Global Institute analysis

資料來源：Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs, McKinsey(2011/11)

# 循環經濟與線性經濟的不同

- 2014年1月世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 中英國艾倫·麥克阿瑟基金會 (Ellen MacArthur Foundation, EMF) 發表了邁向循環經濟 (Towards the Circular Economy) 一文，循環經濟一詞才開始廣為經濟學者所使用。



- 艾倫·麥克阿瑟基金會委託的麥肯錫公司 (McKinsey) 於在2011年11月發表的「資源革命 (Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs)」一文為「邁向循環經濟」一文的主要基礎。

# 循環經濟的【五大概念】

## □ 產品材料的重新設計

- 在產品循環的過程裡，最重要的第一步就是設計，因現有產品的設計很少考慮後續回收的流程，所以回收廠不得已只好攪碎，摧毀所有價值。可是如果在產品設計的時候，能設計出更耐用、模組化、易於維修的產品，提供可再生、可回收、可生物分解的資源，不選用稀缺資源當作原材料，加上適合的生產方式及回收系統，達到減少廢棄物並減少低效能的應用，甚至開拓新市場。

## □ 擁有權移轉的創新商業模式

- 福特汽車的創辦人，亨利福特曾說：「如果我當年去問顧客他們想要什麼，他們肯定會告訴我：一匹更快的馬。」對消費者來說，需要的不是「擁有」那個商品，而是「使用」商品的功能，達到他們的目標。在這個狀況下，企業可以不再販售「商品」，而是提供產品與服務整合的創新商業模式，讓企業對資源有更多的掌控權，不單靠製造生產獲利，還能利用各種服務為企業創造新價值，也讓企業更有動力去回收被使用過的商品，讓商品的零件可以被重新整理再利用。各種具有彈性、客製化的租賃模式、共享機制，已經逐漸在生活及產業中被應用。

## □ 內循環的力量創造最高價值

- 在循環經濟的系統裡，資源的價值應該在任何時刻都確保是最大的，能夠循環再生，不斷被利用。因為一個產品從開採原料、設計產品到最後製作出產品，人們投入了勞力、智力就為了將價值層層疊加，所以在使用時、使用後都應該盡力去維持產品的最高價值：透過修理、升級、再製造、再行銷來維持產品的經濟效能，用更少資源，創造更大價值。

## □ 廢棄物資源化

- 把廢棄物轉換成資源，將一個產品生命終點隱含的原料價值回復，將原本的廢棄物藉由創新的回收和升級回收轉換成資源，回到另一個產品的循環。重新看待並處理只是被降級回收的副產品，短期之內可以省下事業廢棄物的處理成本，更創造新的收入來源。長期來看，可以幫助企業節省原物料成本，帶來在地的基礎建設與就業機會，生活環境品質也因減少廢棄物和污染排放而改善。

## □ 產業共生

- 將不同的產業群聚在一起，透過物質、能源、水或是副產品的交換，共用基礎設施達成彼此的競爭優勢，降低對生態的衝擊，減少處理廢棄物及生產產品的成本。在規劃新科學園區與工業區時，不再以低水費、低電費、租稅優惠吸引投資，而是有效盤點工業區副產品與廢棄物，讓具互補性的產業進駐，設置公用管路，提升企業之間連結的意願，讓有需求的業者可以把別人的廢物當作自己的原料。讓工業區跳脫經濟成長與環境保護的兩難陷阱，結出累累碩果

# 循環經濟的【五大概念】

## 產品(重新)設計



內循環的力量  
創造最高價值  
擁有權移轉



## 廢棄物資源化



資料來源：EMF循環經濟小組



## 產業共生



### 供給整合：

園區內的各個生產廠都以密集的管線連接，並用來運輸基本的生產原料以及製程的中間產物，除安全、快速外也降低了運輸成本與對環境的影響。

### 能源整合：

生產丙烯酸的过程中使用到的丙烯在反應過程中會產生大量的熱能，為了使用這些熱能而將其轉換成蒸氣，並透過管線運輸，成為其他生產廠重要的能量來源。

### 架構整合：

BASF的汙水處理廠透過處理園區內160生產廠、路德維希港以及其他外部客戶的廢水達成了規模經濟。

# 簡報大綱

- 循環經濟的由來原因
- 循環經濟下歐盟材料封閉循環的思考邏輯
- 擁有權移轉的創新商業模式
- Chemical Leasing
- 國際執行案例(4案例)
- 結論



# 歐盟【循環經濟】的推動作法(I)

## 歐盟朝塑膠材料封閉循環的作法邁進

- 2015年12月歐盟委員會(European Commission)提出「循環經濟行動計畫(Circular Economy Action Plan)」
  - 提出了54種可以形成「產品封閉循環生命週期 (close the loop of product lifecycles)」的方式，著重由尋找創新方式(例如：通過長時期的回收和再利用產品)，來取代「開發自然資源-製造商品-消費後拋棄(Take-Make-Dispose)」的線性經濟
  - 歐盟希望這54項「產品封閉循環生命週期」的行動方案，可以從「永續消費和生產」以及「合宜的廢棄物管理」兩方向來建立二級原料市場(Secondary Raw Materials)。歐盟委員會並確定了「塑膠」為當中最為重要的項目，並承諾需要一項執行策略來應對塑膠材料整個價值鏈所面臨的挑戰。
- 歐盟將在2016~ 2020年投入超過100億歐元的資金，估計將可為歐盟國家帶來下列效益：
  - 至2030年，歐盟國家碳排放總量減少4.5億噸
  - 歐盟企業將可節省6,000億歐元的營運成本(約佔其年營業額的8%)
  - 創造58萬個新工作機會

# 歐盟【循環經濟】的推動作法(II)

- 2017年歐盟委員會確認未來將聚焦在「塑膠的生產和使用」，並朝向2030年3月讓所有歐盟境內的塑膠包裝材料達到可回收的目標而努力。
- 2018年1月歐盟委員會正式提出了「歐盟塑膠戰略(EU Strategy for Plastics in the Circular Economy)」，提出了2個願景：
  - 在塑膠製品充分的再利用、維修與再循環下，**透過產品的設計與生產**，來**建構**一個**創新和可永續發展的塑膠產業**，為歐洲帶來經濟成長和就業機會，並有助於**減少**歐盟的**溫室氣體排放和對化石燃料的進口依賴**。
    - 塑膠和內含塑膠的製品需朝向達到高耐用性、高再利用性和高品質回收的方向進行設計。2030年在歐盟市場的所有**塑膠包裝**須達到可以重複使用或可以以具有成本效益的方式進行回收。
    - 經由改善生產製程與產品設計，**提升所有市場重要製品的塑膠回收率**。2030年達到**歐洲使用後產生的塑膠廢棄物中一半以上被回收再利用**。塑膠廢棄物的分類與收集達到很高的水平，塑膠包裝廢棄物的回收利用率達到與其它包裝材料相仿的水平。
    - 歐盟的塑膠回收產能顯著地增加並現代化。2030年廢塑膠分揀和回收的產能較2015年增加四倍，創造20萬個新工作機會。
    - 受惠於塑膠廢棄物分選的改善與在新創上的投資，相關技術和產能均大幅提升，出口未經分類塑膠廢棄物的情況不再復見，回收的塑膠原料成為國、內外產業可使用且越來越有價值的原料。
    - 塑膠產業價值鏈整合程度越來越高，化學產業與塑膠回收商的緊密合作，幫助他們找到更廣泛、更高價值的產品應用。

# 歐盟【循環經濟】的推動作法(III)

- 隨著更多的產品使用回收原料，建立「回收塑膠」和「新創塑膠製品」的市場，歐洲回收塑膠的需求將成長四倍，對回收產業提供了穩定的收入流。
- 更多的塑膠回收再利用將幫助減少歐洲對石化燃料的進口依賴，並減少CO<sub>2</sub>排放以符合「巴黎協定」的承諾。
- 在塑膠生產中使用創新材料和生質原料，與不可再生產品相比時，顯示其更具永續性，這對脫碳工作與創造更多產業成長機會是有助益的。
- 歐洲逐步確認其在分類和回收設備與技術方面的領導地位，並隨著全球對廢塑膠原料的需求成長，出口同步成長。

## ● 歐盟的民眾、政府和產業界均支持更永續、安全的塑膠消費和生產方式。

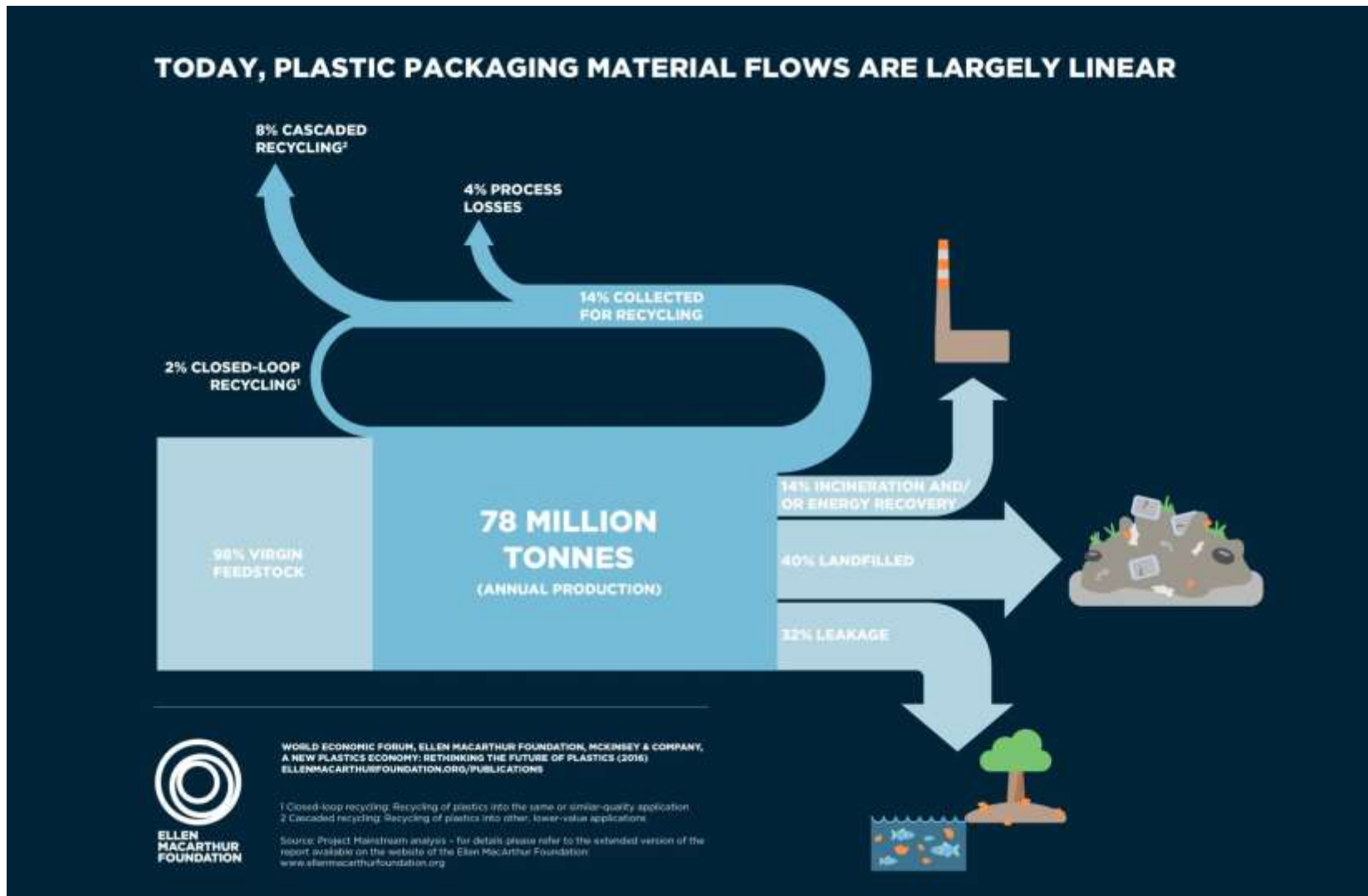
- 塑膠廢棄物的產生與增長脫鉤，歐盟公民意識到需避免浪費，並做出對應的選擇。更好的設計、新的商業模式和創新的產品應運而生，提供了更多永續消費的模式。
- 許多企業家認為有必要在塑膠廢棄物的預防方面採取更加堅決的行動，這是一個商機。越來越多的新興公司提供循環解決方案，例如包裝的逆向物流或一次性塑膠的替代品。
- 有效的廢棄物收集系統、廢棄物產生量的減少和消費者避免亂扔垃圾的意識增強，確保了廢棄物得到適當的處理，廢棄塑膠洩漏進入環境的量急劇減少。從船舶、漁業和水產養殖業產生的海洋垃圾大幅減少，乾淨的海灘和海水促進了旅遊和漁業等活動，並保護了脆弱的生態系統。
- 創新的解決方案將阻止塑膠微粒進入海洋，人們更加了解塑膠微粒的起源、旅行路線以及對人類健康的影響，並經由工業界和政府部門的共同努力，防止它們最終進入海洋、空氣、飲用水或我們的盤子中。
- 歐盟在全球減塑中發揮領導作用，各國參與並合作制止廢棄塑膠向海洋的流動，並對已經積累的塑膠廢棄物採取補救措施。



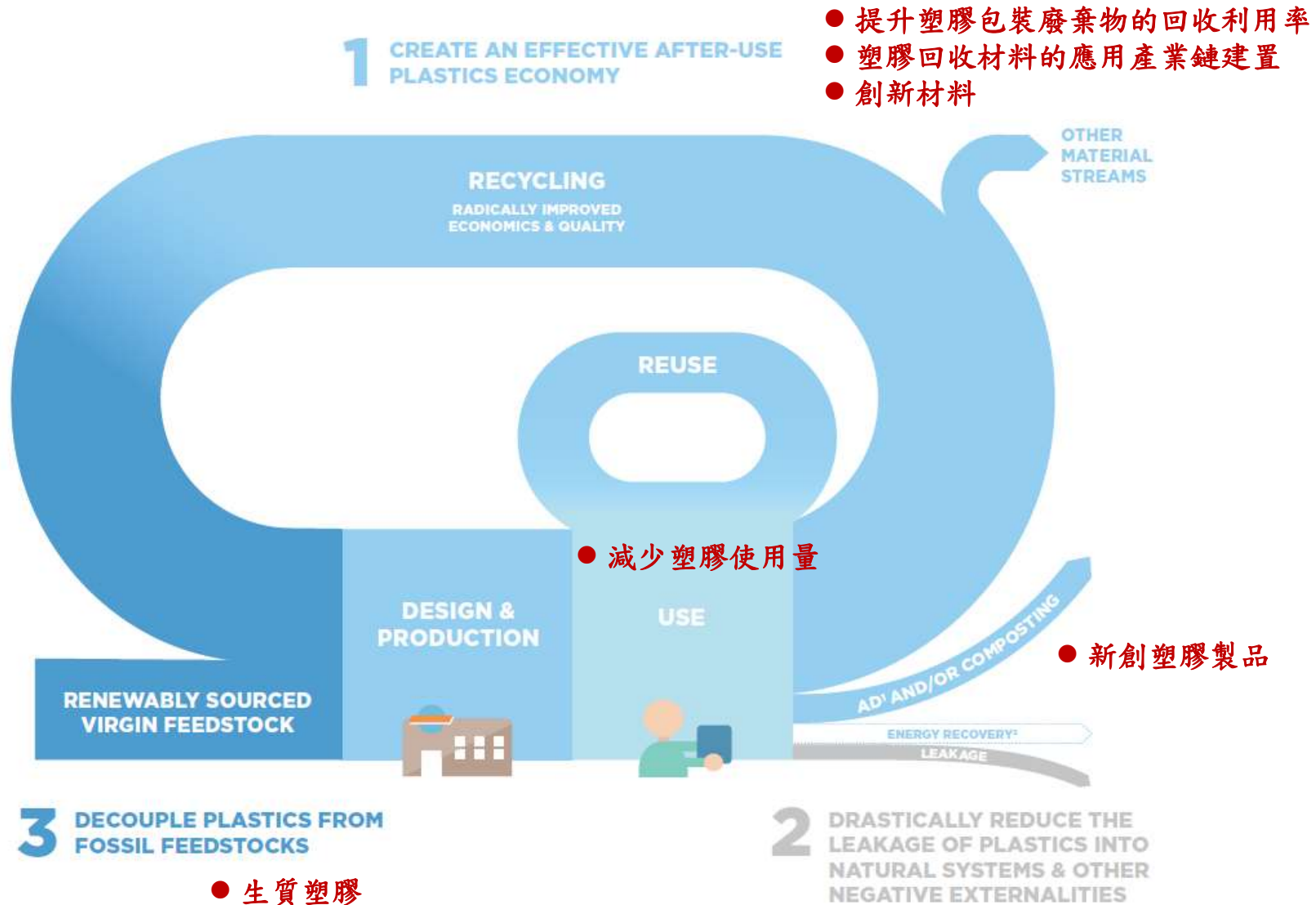
- 歐盟建構54種可以形成產品封閉循環生命週期的方式，建立回收材料的應用體系。
- 塑膠材料的重點為「提高歐盟各國的塑膠回收比例」與「建置塑膠回收材料的應用產業鏈」，同時推動「新創塑膠製品」、「創新材料」與「生質塑膠」的應用。

# 全球塑膠包裝材料之物質流流向

## 封閉循環的作法



# 歐盟解決塑膠材料造成問題的策略



# 簡報大綱

- 循環經濟的由來原因
- 循環經濟下歐盟材料封閉循環的思考邏輯
- 擁有權移轉的創新商業模式
- Chemical Leasing
- 國際執行案例(4案例)
- 結論

# 循環經濟下的新商業模式(I)

## 擁有權移轉的創新商業模式

### (一)租賃—使用權與擁有權分開計價的商業模式

適合租賃的產品：高單價、高維護成本、高折舊率。



### (二)循環經濟下擁有權移轉的創新商業模式

適合租賃的產品：使用時間短、維護成本高、高保存成本、使用具高風險性、使用須具備專業知識、廢棄後對環境影響大



# 循環經濟下的新商業模式(II)

## 擁有權移轉的創新商業模式

### 荷蘭Bundles洗衣月租型服務



### 荷蘭Mud Jeans的租賃服務



### 荷蘭史基浦機場的照明租賃



### 孕婦裝租賃服務



ORGANIC & RECYCLED COTTON • PRODUCED IN FACTORIES • NO CHEMICAL BLEACHING OR STONE WASHING  
RETURN YOUR MUD JEANS FOR RECYCLING AFTER USE  
AND GET A DISCOUNT OF YOUR NEXT PAIR



採用租賃式的照明設施。機場向飛利浦租借燈具，飛利浦則根據其需求及周圍環境的情況，設計出最佳的照明應用。在租賃服務到期後，這些燈具能夠被100%循環再利用。

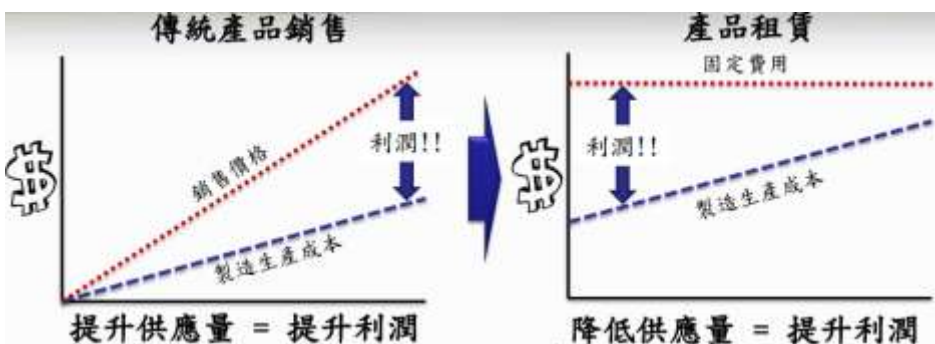
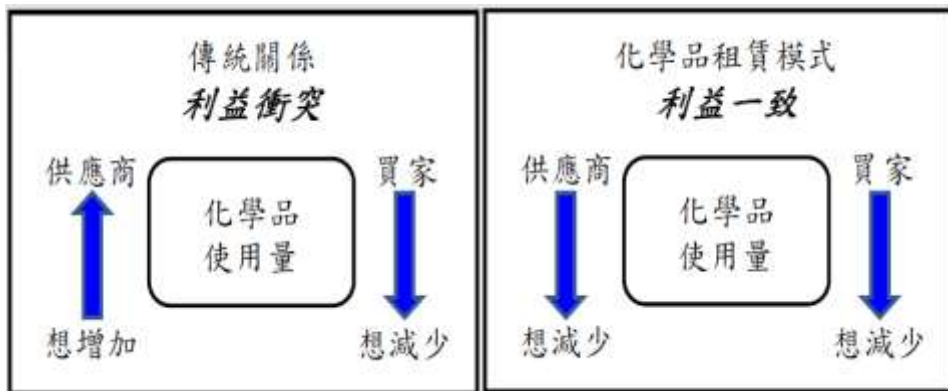
租賃到期，Mud Jeans視商品狀態，選擇將原料修復再製或回收。



# Chemical Leasing(I)

## 「化學品租賃」創造的新服務模式

- 利用化學品租賃的推動達到清潔生產的成效
- 減少廢棄物產生同時，亦創造產業利益，而非經濟負擔
- 減少製造者的風險
- 專業知識及技術的轉移



 杜邦(提供者)	 福特汽車(使用者)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每加侖塗料之成本在前兩年均減少8%，而在第三年減少了4.5%</li> <li>• 成為福特汽車所優先選擇的塗料供應商，提供北美洲18個廠中11家之塗料，佔區域總使用量之50%</li> <li>• 提昇其競爭門檻，並維持其市場佔有率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 減少35%至40%之表面處理成本</li> <li>• 揮發性有機化合物排放量已減少50%</li> <li>• 塗料使用效率之提昇，進而減少廢氣及廢水之排放</li> </ul>

--當計價方式以輛時，材料商會開發更高效率的塗料(單位用量能塗佈的車輛增加)，也進而降低總體的塗料用量。

# Chemical Leasing(II)

## 化學品管理服務(Chemical Management Services, CMS)

Industry sectors/processes	Chemicals
Manufacture of electronic equipment	Coating powder
Car manufacture	Hydrocarbon solvents for cleaning
Various industries/steel treatment	Galvanizing and phosphating agents
Beverage production	Lubricants for packaging conveyers; cleaning agents for pipes and vessels
Waste water and drinking water treatment	Water treatment chemicals
Hotel and service sector	Cleaning & disinfectants chemicals
Beverage and food-processing	Glue
Petrochemical industry	Catalysts and water treatment chemicals
Agriculture	Pesticides and fertilizers
Printing Industry	Ink, printing chemicals

特色：每個個案計價方式不同  
 模式成型的驅動力：資源或經費的節省



# 簡報大綱

- 循環經濟的由來原因
- 循環經濟下歐盟材料封閉循環的思考邏輯
- 擁有權移轉的創新商業模式
- Chemical Leasing
- 國際執行案例(4案例)
- 結論

# 案例：Integrated Painting of Washing machines(Egypt)

## 三贏局面的創造



### CASE IN EGYPT

The chemical leasing project was implemented at Delta Electrical Equipment (DEA), which brought together three companies, and their respective knowledge: DEA, together with Akzo Nobel Powder Coating SAE (supplier of coating chemicals), and Chemetall Italy (supplier of surface pre-treatment chemicals). The project was developed in close cooperation with the Egyptian National Cleaner Production Centre.

Before becoming involved with chemical leasing, DEA faced various losses and high costs, mainly due to high amounts of waste and inefficient operational management. The knowledge of workers on chemicals and risk management was very limited, which also affected the overall performance of the company.



Surface treatment

Electro-deposition coating

Electro-static powder coating

The scope of the chemical leasing model applied to the process of washing machine painting includes surface treatment, electro-deposition and electrostatic powder coating.

#### Chemicals applied

- Surface pre-treatment (degreasing chemicals, conditioning and activation chemicals, zinc phosphate)
- Electro-deposition chemicals
- Electrostatic powder coating

Before chemical leasing: the basis for payment was Egyptian pounds (EGP) per unit (kg, etc.) of chemicals.

After chemical leasing: the basis for payment is Egyptian pounds (EGP) per washing machine produced.

# 案例：Integrated Painting of Washing machines

## 經濟、環境、社會面效益改善

### BEFORE CHEMICAL LEASING

- High consumption of powder coating chemicals due to unnecessarily thick coating layers and a non-optimized coating process
- High production costs (costs of pre-treatment, coating and electrostatic powder coating) per washing machine
- Percentage of reworks and rejects amounts to 9 per cent
- Sludge waste generated during the phosphating process amounts to 0.021 grammes per unit (approx. 6 ton in 2008) and deposited at a nearby landfill site
- 30 m<sup>3</sup> of waste water generated per day
- 10 per cent of fine powder wasted and dumped
- No full compliance with REACH or RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive)
- Workers have limited information on chemicals and risk management

### AFTER CHEMICAL LEASING

#### Economic benefits:

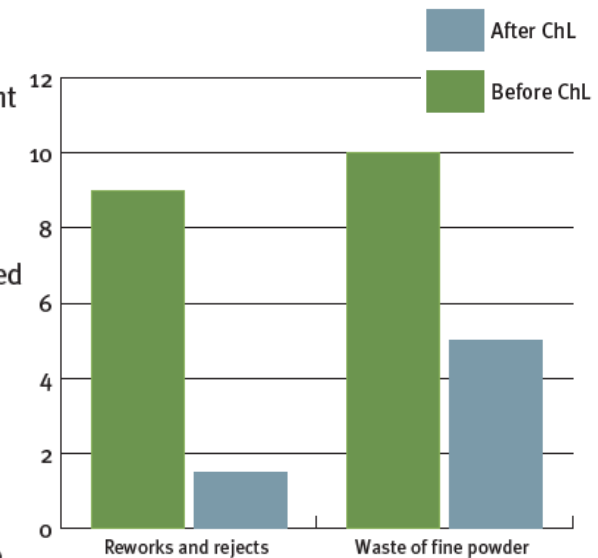
- Reduced consumption of chemicals for pre-treatment chemicals by 15-20 per cent and for powder coating by 50 per cent
- Reduction of the total cost per washing machine by 15-20 per cent
- Percentage of reworks and rejects reduced to 1.5 per cent
- Losses reduced to 1 per cent

#### Environmental benefits:

- Elimination of sludge waste by using environmentally friendly pre-treatment process (e.g. non-cyanide and nickel-free phosphating technologies)
- Reduction of fine powder waste from 10-5 per cent
- Reuse of waste water
- Recycling of waste
- Compliance with REACH

#### Social benefits:

- Training and capacity-building for workers on chemicals management and chemical risks



# 案例：Cleaning and Housekeeping(Brazil)

- 旅館使用一系列化學品和清潔產品來進行清潔和家政服務。它們與家庭的使用不同，因為必須符合衛生標準，以保持大範圍的清潔和安全。例如，酒店洗衣房中使用的化學藥品必須保持床上用品，毛巾和其他亞麻的質量，並符合白度標準。總而言之，化學藥品和清潔劑的成本佔酒店總運營成本的5%至15%。
- Windsor Atlantica酒店是一家五星級酒店，擁有545間客房和32間會議室，位於巴西里約熱內盧的科帕卡巴納，於2010年以全面的可持續發展理念開業，並於2012年獲得Travelife金獎。
- Windsor Atlantica酒店的清潔化學品供應商Ecolab以及里約熱內盧的許多其他酒店、洗衣服務和餐館的供應商一起，建立了清潔標準並定義了用於各種目的的化學品。在洗碗機中引入了新技術，允許他們使用工業固體洗滌劑，結合配備有自動化學劑量的工業洗衣機，從而避免了工人接觸高濃度化學藥品。引入可回收容器以減少處理包裝的成本。

Before Chemical Leasing:	Reais (R\$) per gallon or kg of products
After Chemical Leasing:	Reais (R\$) per occupied room per day



# 案例：Cleaning and Housekeeping(Brazil)

環境、經濟、社會面效益改善

## Situation in other hotels in the Windsor Hotels chain

- The purchase of chemicals in other hotels in the Windsor chain is conventional (per litre, kg or gallon). Despite training workers, chemical consumption is higher and more waste (wastewater, packaging) is being produced.
- Ecolab's average chemical consumption is 0,46 kg of chemicals per occupied room per day.
- The cost of chemicals per occupied room per day is R\$ 4,16.

## Social benefits:

- Employees are not in direct contact with chemicals due to the introduction of an automatic dosage system.
- Employees are trained by Ecolab on hazard analysis and critical control point cleaning, health protection, environmental and economic issues.
- Long-term partnerships between users and suppliers have been established.

## Situation in the Windsor Atlantica Hotel under Chemical Leasing

### Environmental benefits:

- The consumption of Ecolab cleaning is 0,28 kg per occupied room per day (40 per cent less).
- Less water is used than in other hotels of the same chain.
- Greywater is being totally recycled in the hotel's toilets and garden.
- Packaging waste has been eliminated.

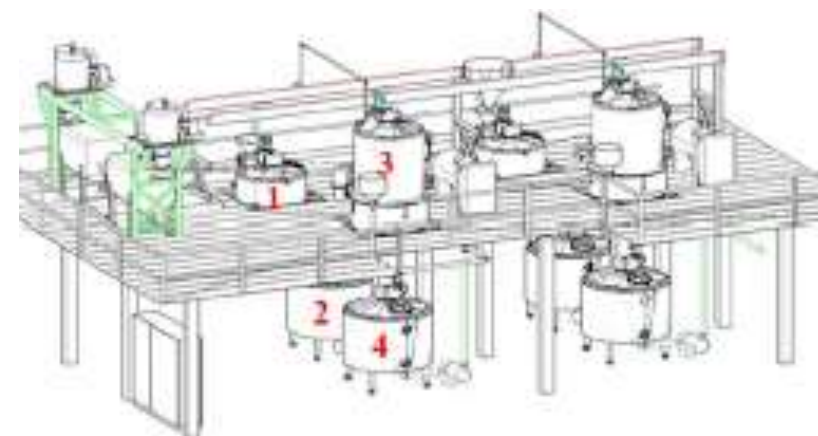
### Economic benefits:

- Windsor Atlantica Hotel pays R\$ 2,00 per occupied room per day for chemicals.
- New machines with an automatic dosage system help reduce water and energy consumption.

# 案例：Costa Rican Food and Beverage Sector

- 清潔和消毒是食品和飲料加工產業中必需的過程，與食物直接接觸的所有表面(設備、器皿)，以及不與食物直接接觸但可能影響食品安全的表面(即高架結構、護罩、牆壁、天花板、照明設備)均須符合清潔指導原則。
- 【清潔】為使用適當的清潔劑去除食物或飲料中的污垢，【消毒】是將微生物減少到從公共衛生角度認為安全的水平。通常會使用不同類型的清潔劑進行清潔和消毒，消毒又區分為熱消毒(高溫)和化學消毒。
- 全球洗滌業領導公司--聯合利華(Unilever)與在哥斯達黎加的CIP公司，對加工絞碎豆子與其他食品製程設備清洗與消毒進行合作。Unilever公司聯合了化學供應商Ecolab，Ecolab是食品和飲料行業衛生技術領域的全球領導者之一。

Before Chemical Leasing:	US \$ per liter of chemical purchased
After Chemical Leasing:	US \$ per m <sup>3</sup> of cleaned tank





# 案例：Costa Rican Food and Beverage Sector

## 環境、經濟、社會面效益改善

### Before Chemical Leasing

- High chemicals consumption of 45 kg per cleaning cycle resulting in annual chemicals consumption of 13,000 liters
- Detergent concentration was 1.5-2% and disinfectant concentration was 5,000 ppm)
- Washing temperature ranged from 80-85° C
- Consumption of water that had to be treated was 1900 m<sup>3</sup> per year

### Social benefits:

- Cleaning staff had no more contact with chemicals, which significantly reduced the risk of chemical burns

### Economic benefits:

- Savings of about 19,000 US \$ per year
- Cleaning and disinfection operations 15 minutes shorter
- Enhanced partnership based on mutual trust and long-term commitment established

### After Chemical Leasing (2010 onwards)

#### Environmental benefits:

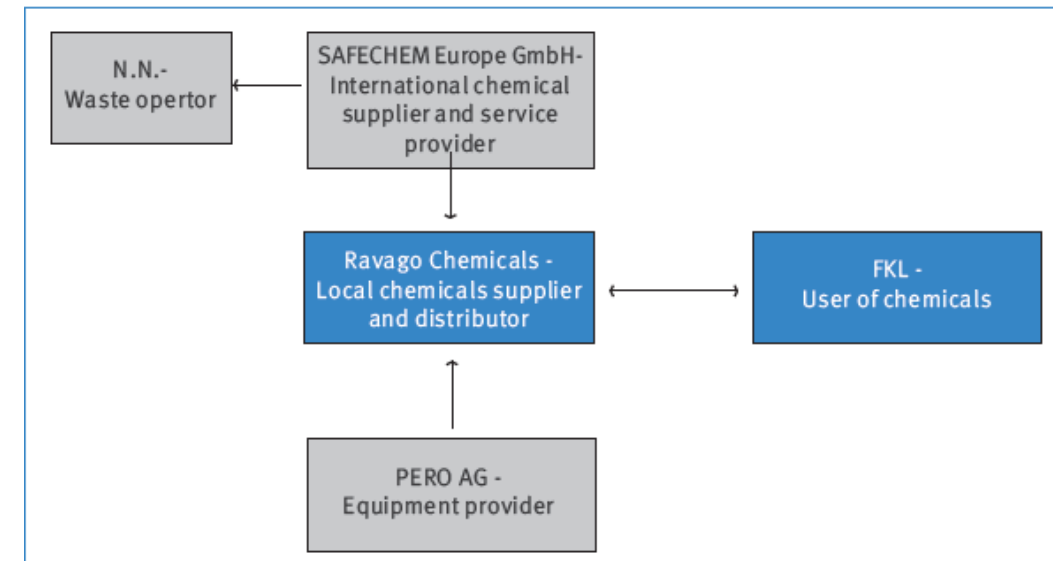
- Chemical consumption reduced to 28.2 kg per cleaning cycle, resulting in annual chemicals consumption of 8,100 liters per year
- Decrease in detergent concentration to 0.5-1% and sanitizer concentration to 500 ppm
- Amount of chemicals used per cleaning and sanitizing cycle almost six times lower than before (calculation based on active ingredients content)
- Washing temperature ranges from 50-55° C obtained
- Energy consumption reduced, respective carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions reduced by 38,330 kg per year
- Water consumption decreased by 2m<sup>3</sup> per cleaning/ sanitizing cycle - 40%, in total 580 m<sup>3</sup>
- Less consumption of chemicals for waste water treatment

# Metal Parts Cleaning in Automotive Industry(Serbian)

## 環境、經濟、社會面效益改善

- 汽車行業及其供應鏈中，金屬零件的清潔是汽車翻新或維修過程的一部分。清潔操作取決於有效和高效化學品的使用。例如：去除金屬表面的機油、油脂或污垢，通常使用清潔劑、溶劑或其他清潔劑來完成。
- FKL公司為全球汽車工業生產軸承和萬向軸的金屬零件，使用全氯乙烯(PCE，一種氯化溶劑)來進行金屬表面清潔。FKL公司與【Dow子公司Ravago Chemicals】與【德國化學供應商SAFECHEM Europe GmbH】及【德國金屬清潔機製造商PERO AG】合作，實施清潔業務化學租賃業務模式的評估。示範測試獲得令人鼓舞的結果，最後FKL與SAFECHEM、Ravago Chemicals簽署了為期五年的合約。

<b>Before Chemical Leasing:</b>	EUR per liter of solvent
<b>After Chemical Leasing:</b>	EUR per number of working hours (machine working time per month) <sup>2</sup>



# Metal Parts Cleaning in Automotive Industry(Serbian)

## Before Chemical Leasing

- Large quantity of hazardous waste produced (25 tons per year)
- Waste contained 95% of the solvent
- High consumption of solvent (30 t per year)
- Solvent was fed into the machines manually
- Solvent was emitted to the environment and the working environment
- The solvent used in the cleaning machines had to be changed weekly (2 machines/ 300 litres)
- Cleaning was a bottleneck in the production
- By the end of the working week the quality of cleaning was dropping
- Weekly change of solvent caused shortages due to maintenance work
- The two cleaning machines were heavily corroded; metal parts (iron and copper) had to be substituted very often
- Costs for waste export of about 70,000 EUR

## After Chemical Leasing (2010 onwards)

### Environmental benefits:

- The consumption of PCE was reduced to 5 tons per year
- Generation of hazardous waste declined to 1.5 tons per year
- Content of the solvent in the waste was reduced to less than 5%
- No emission of the solvent to the environment

### Economic benefits:

- Savings of about 100,000 EUR per year
- Increased productivity due to shorter cleaning cycles
- Consistent quality and significantly lower maintenance costs
- Less frequent changes of the solvent resulted in less shortages due to maintenance work
- Reliable long-term business partnership was established

### Social benefits:

- No more emissions of the solvent to the working environment
- Containers (hermetically closed) with drums were equipped with wheels and much easier and safer to handle

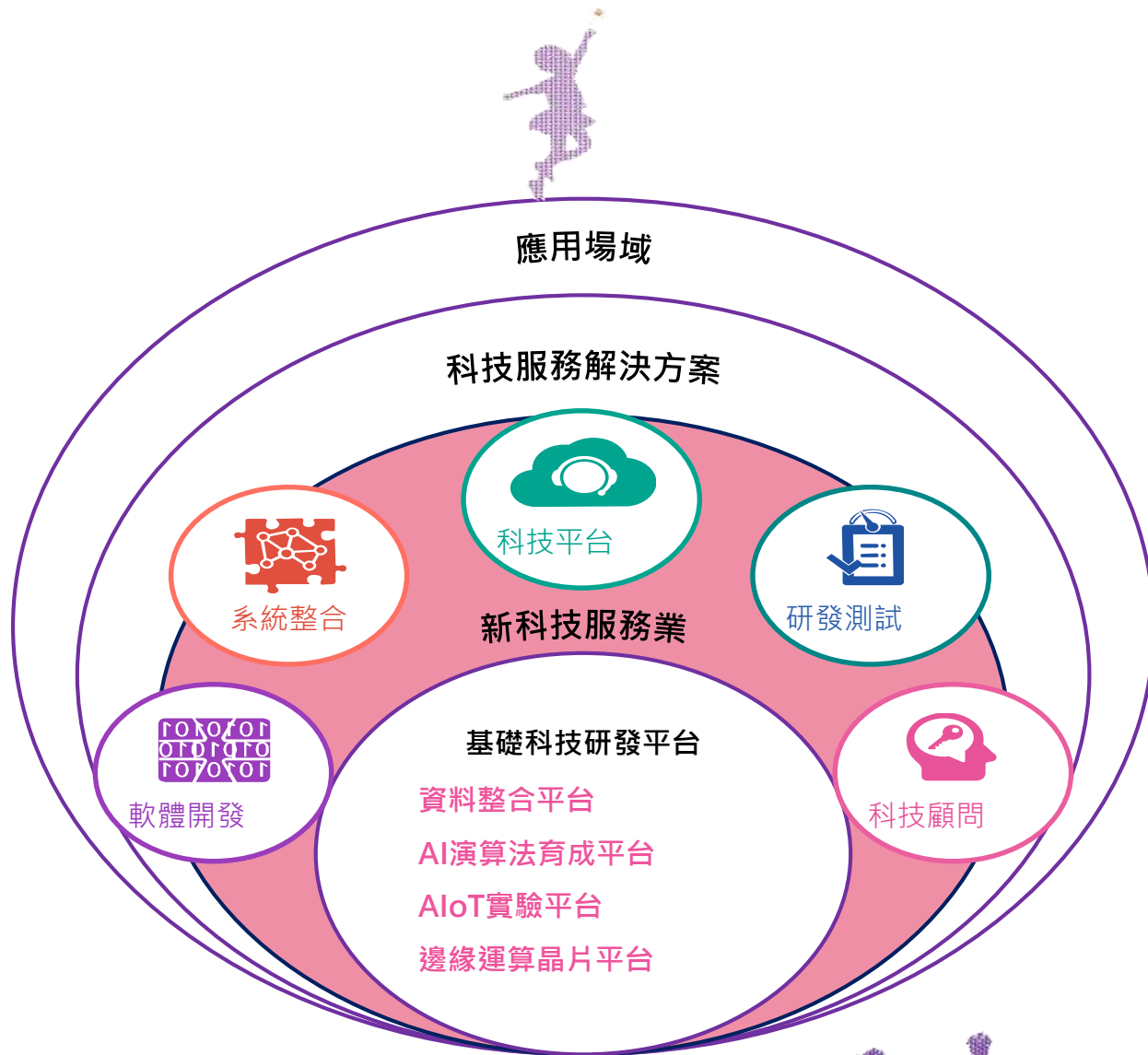
### Other benefits:

- Better and consistent quality of cleaning

# 結 論

- ❑ 歐盟的政策思維均朝向產品封閉循環生命週期 (close the loop of product lifecycles)」思考，建構**二級原料市場(Secondary Raw Materials)**體系為其重要的新發展方向。
- ❑ 循環經濟概念開啟了擁有權移轉的創新商業模式，【使用時間短】、【維護成本高】、【高保存成本】、【使用具高風險性】、【使用須具備專業知識】、【廢棄後對環境影響大】均有創新商業模式的發展機會。
- ❑ **Chemical Leasing**須視【產業分工狀況】與【廠商核心能力】設計適合商業機制進行合作，【**循環服務產業**】是其中的衍伸商機。

# 感謝聆聽！



陳明君/劉致中

材料與化學研究組

+886-3-5912407

perryliu@itri.org.tw

以上簡報所提供之資訊，在尖端科技發展與產業變動中，無法保證資訊的時效性及完整性，使用者應自行承擔因使用本簡報資料可能產生之任何損害。著作權歸工研院所有，非經書面允許，不得以任何形式進行局部或全部之重製、公開傳輸、改作、散布或其他利用本簡報資料之行為。

