

# 再生能源技術與循環經濟

永豐餘綠能團隊

2022/8/29

綠能開發處副處長 蕭振宗

# 簡報大綱

一.資源循環概述- 崛起、創新理念

二.關鍵項目-循環經濟整合模式、創新優勢

三.成果與效益- 競爭力、應用價值

四.未來挑戰與建議- 實務問題、條件

# 永豐餘集團



## 林漿紙事業群

- 永豐餘投資控股 \*
- 中華紙漿 \*
- 廣東鼎豐紙業有限公司
- 肇慶鼎豐林業有限公司
- 永豐餘工業用紙
- 永豐能源有限公司
- 捷比達(YFY Jupiter)
- 永豐餘消費品實業\*
- 永昇園農業生物科技
- 永豐紙業
- 中華彩色印刷
- 沈氏藝術印刷 \*



## 金融事業群

- 永豐金融控股 \*
- 永豐商業銀行
- 永豐金證券
- 永豐金租賃
- 永豐創業投資
- 永豐管理顧問
- 永豐客服科技
- 永豐證券投資信託
- 永豐餘典範投資
- 永豐餘保理
- 永豐商店(電商)



## 科技事業群

- E Ink元太科技 \*
- 川奇光电科技(揚州)
- 永道射頻技術
- 宏通數碼科技
- 永豐能源科技
- 申豐特用應材 \*



## 生技事業群

- 上騰生技顧問
- 永豐餘生物科技
- 太景醫藥研發\*
- 益安生醫\*
- 上準微流體
- 再生緣生物科技
- 台灣基因科技



## 慈善公益

- 信誼基金會
- 上善人文基金會
- 遠哲科學教育基金會
- 肝病防治基金會

註：標示 \* 號者為上市上櫃公司

永豐餘工業用紙



永豐金控  
SinoPac Holdings



永豐紙業股份有限公司  
YUEN FOONG PAPER CO., LTD.

GREEN & SAFE



先豐通訊  
BoarTek

永豐商店  
YUEN FOONG SHOP

LIVEBRICKS  
生活磚資訊服務

永道無線射頻標籤

中華彩色印刷股份有限公司  
CHINA COLOR PRINTING CO., LTD.

沈氏藝術印刷股份有限公司  
SHEN'S ART PRINTING CO., LTD.

Y2011

YFYJUPITER  
Packaging Mottos

E Ink

POLYLAC®

# 再生能源 - 崛起

## • 全台第一座零燃煤鍋爐(9500kW)

- 2019年，以完全使用固體再生燃料之無燃煤鍋爐展開全新混燒技術。
- 燃料來源以回收處理塑膠為主的高熱值廢棄物，取代化石燃料的使用，產出70噸的蒸汽，或可發 9,500度的電力。

## • 全台最大綠能沼氣發電廠(5212kW)

- 2018年，以厭氧系統產生的甲烷( $\text{CH}_4$ )純度約可達83%，經不斷優化水處理操作條件，於同年建置全台最大沼氣發電系統，一期裝置容量達 2,400kW。
- 2021年擴大技術領先，引用外部污泥資源活化，達到污泥減量，促使能源再分配運用。於第三季正式運轉二期沼氣綠電工程再增 2,812 kW運作。

## • 能源轉型與綠能發展

- 2021年，以碳捕集與磷酸鹽回收應用等雙軌模式，開發分析均質結晶技術，由氣相以洗滌吸收捕獲二氧化碳，再由結晶封存，有效減少二氧化碳排放，液相以磷酸鹽轉化結晶，製程排放水中營養源元素，雙項回用製程，達到處理成本低、吸收再生條件等優勢。
- 2022年，永豐餘綠能團隊跨階精進運用農剩，將高濃度有機質化經由技術快速轉化，結合為天然燃料與替代綠能新選項。



餘料再造 再生替煤



生物轉化 純淨能源

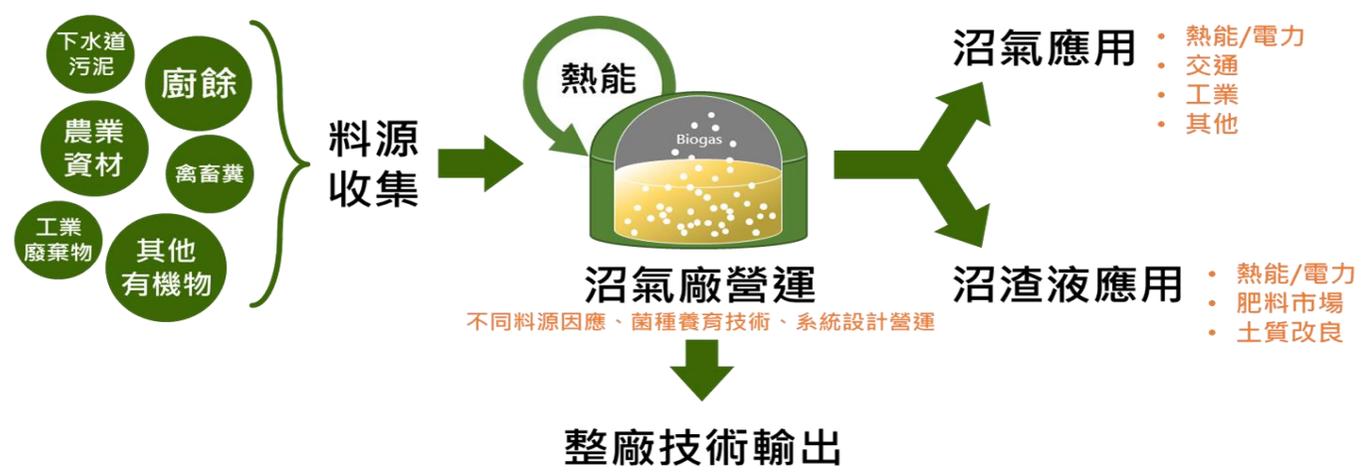


發展循環型綠能



# 永豐餘 – 關鍵優勢：生物與燃燒

- 結合**生物與燃燒**兩大關鍵技術
  - 擁有最佳厭氧活性菌種、預酸調控、水解速率關鍵技術
  - 大數據實驗與資料庫統籌分析，掌握料源特性管理
- 全台唯一**串連整併再生能源系統(完備的生質能系統)**：
  - 上游 **污泥消化**：高濃度廢棄物轉化，納入多層面有機物擴展允收能量
  - 中游 **厭氧沼氣**：有機物分解、高純度甲烷、高效能綠電運作與躉售
  - 下游 **鍋爐混燒**：調控燃料混燒配比、統籌生質能發電效益極大化

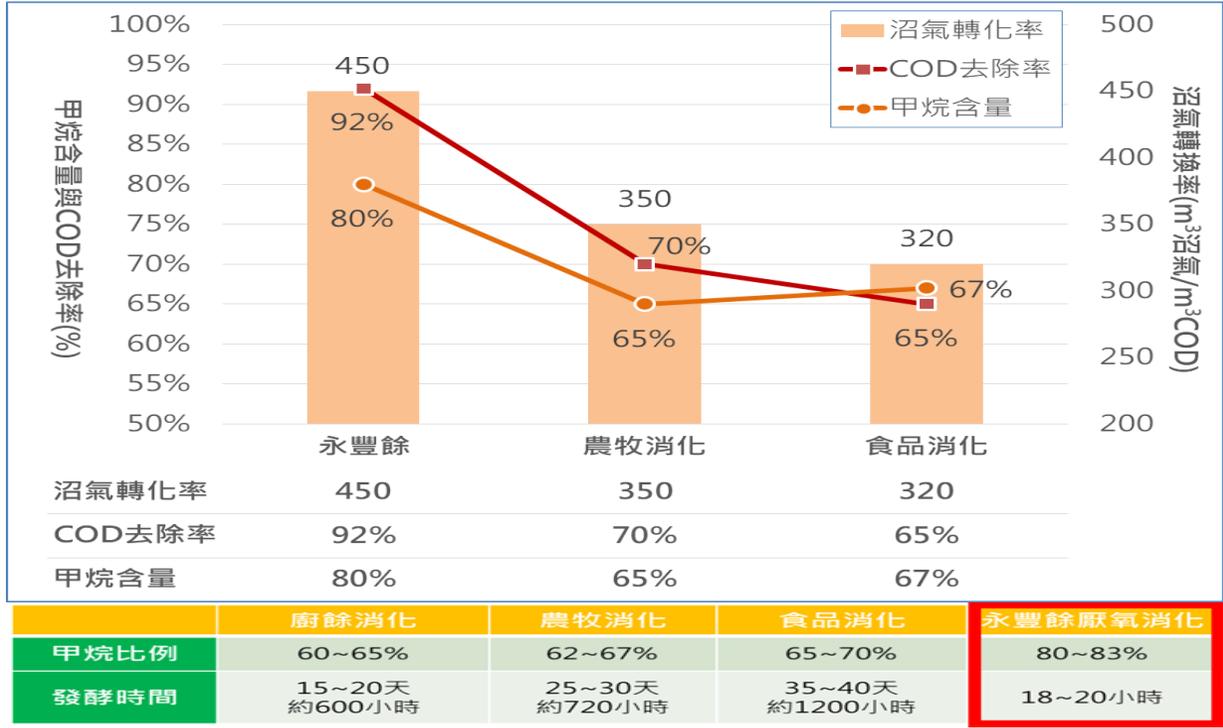


外部厭氧消化實績 - 市政廚餘瀝水應用

沼氣發電，全台裝置容量(永豐餘占比全國 84%)

# 高濃度有機質處理：厭氧污泥共消化系統

穩定分解高濃度有機質，整合環境友善兼具循環效益的去化管道  
成熟厭氧生物操作技術，獨步全球高濃度有機質消化處理系統



◆ 污泥日處理量800噸，水解轉化速率由30天加快至**18小時內**。

◆ 減少污泥產量125噸/日(160噸→35噸)  
**污泥降解率78%**

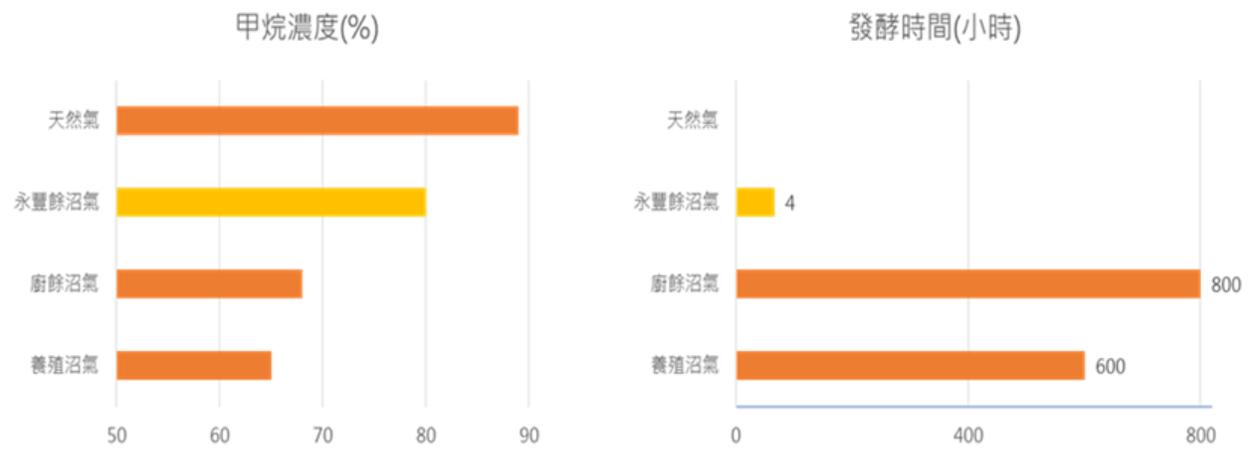
◆ 利用菌種配比、攪拌動力設計  
可去化**85~92%COD**

# 全台最大厭氧與沼氣發電系統

- 優化操作條件

將甲烷濃度提高至 **83%**，直追潔淨能源「天然氣」，沼氣每 m<sup>3</sup> 可發 **3度電**

- 掌握**厭氧菌配比與操作參數**、**培育技術**大幅降低反應時間。反應時間最短**4小時**，COD 去除率最高**90%**



	養殖沼氣	廚餘沼氣	永豐餘沼氣	天然氣
甲烷比例	65%	65~70%	<b>83%</b>	89%
發酵時間	20~30天 約600小時	30~35天 約800小時	<b>4小時</b>	(化石燃料進口)



# 廢棄物能源化-排渣轉化為再生能源

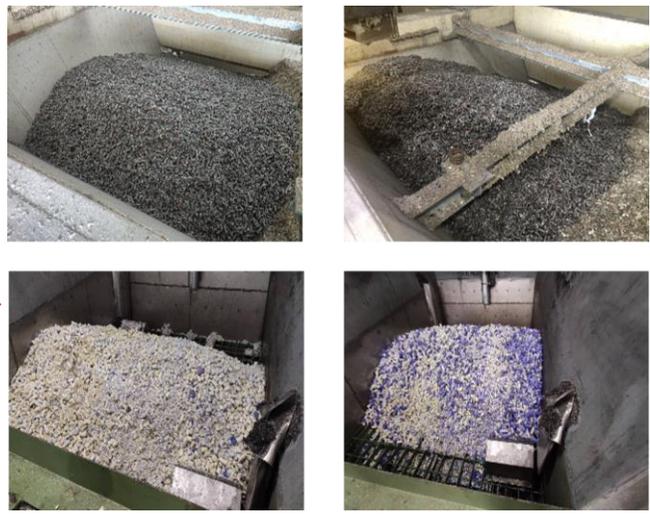
- 全台首座無燃煤鍋爐(新屋廠)完全使用固體再生燃料
- 全集團分布北、中、南多點區域進行整併合作運用再生固體餘料
- 製程中產出的輕排渣篩選、分類轉化為衍生燃料，以達到廢棄物能源化、低碳減量之目的
- 協助外部料源轉換為「SRF固體再生燃料」，供汽電共生系統作為低碳來源



廢紙排渣、餘料



外收燃料輸送



SRF 纖維造粒



# 廢棄物資源化-實際應用遭遇之瓶頸與建議

- **SRF燃料品質規範法案已公告，但使用端仍未有足夠料源**
  - 廢棄物資源化受限廢清法的限制，無法由產源業者直接至再利用企業一條龍的處理。
    - ✓ 必須透過清除業者或處理機構，不僅路徑不明且複雜，易造成堆放、任意棄置與不當處理的風險。
    - ✓ 無法建立完整循環再利用途徑，造成過度加工、任意摻配或無效運輸，中間處理商的層層剝削或以取得補助為目的，亦造成市場機制錯亂，資源化價值驟降。
    - ✓ 再利用企業無法確定料源之持續性，造成投資卻步。
  - 建議修法讓產業對接，產源業者以減廢、淨零排廢為目標，再利用企業以資源化為目的。
    - ✓ 路徑點對點，雙方可取得最佳的資源化夥伴，從源頭資源管理且資訊透明。
    - ✓ 可明確掌握料源動態，有效營運管理；且料源成份穩定，有助再利用的可靠度。
    - ✓ 一條龍處理，可取得完整循環路徑與減碳足跡，企業共創減碳成果，達到異業合作、資源共享。
  - 建議加強污染排放管制，取代前端過多的法令限制。
    - ✓ 鍋爐操作的安全性與污染物排放達標是廢棄物再利用的根本，前端料源管制並非重點，最終的排放才是關鍵。
    - ✓ 以SRF用於鍋爐，重點應該是粒狀污染物、氣狀污染物排放與飛灰、底灰是否符合管制標準。
    - ✓ 以有機質用於共消化，重點應該是放流水的 COD、SS...是否符合管制標準。

# 廢棄物資源化-實際應用遭遇之瓶頸與建議

- **跨部會廢棄物之再生能源認定問題**

- 廢棄物能源認定過於狹隘，忽略了能源設備之多樣性、蒸汽需求與燃料條件等因素，造成認定困難。
- 躉購制度獎勵性質對廢棄物再生能源認定設下高門檻，將大幅影響廢棄物能源化的推展。
- 料源收集媒合平台需加強技術推廣，以增加平台的使用者與媒合成果。
- 料源盤點整合政府既有資料庫，掌握區域的有機資源分布。進一步分析有機資源投入與產出（如廢棄物、農剩、有機廢水）等數量、品質，有助沼氣能源做長期系統性規劃。



**Thank You**

2022.8.29 (一) 14:00-17:00

0

集思北科大會議中心 貝塔廳

# 淨零轉型關鍵戰略08 「資源循環零廢棄」 社會溝通會議

## 無機再生粒料推動經驗 ---電弧爐煉鋼還原渣資源化再利用---

分享單位:台鋼資源股份有限公司

分 享 人:蔡文博 總經理

# 目錄

01

單位/講者簡介

---

02

推動資源循環之動機與背景說明

---

03

執行之關鍵項目

---

04

成果與效益

---

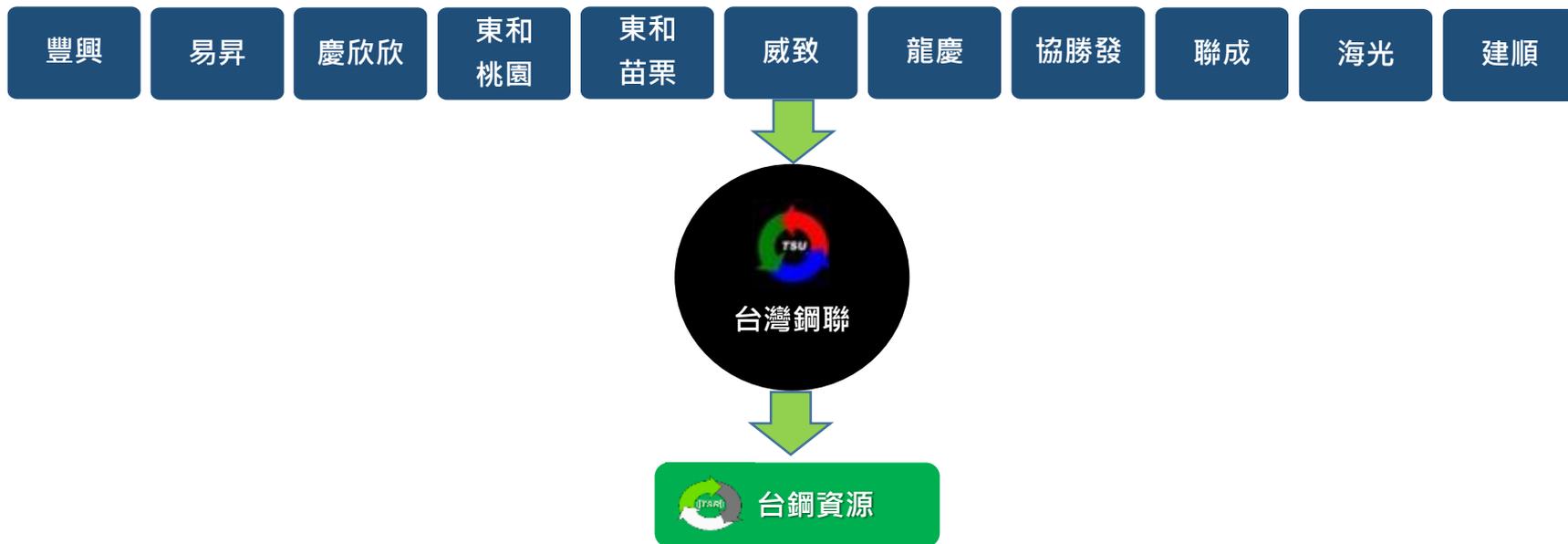
05

未來挑戰

---

# 台鋼資源股份有限公司

股票上市公司 **台灣鋼聯股份有限公司** ( 股票代碼：6581 ) 100%轉投資子公司，秉持著與台灣鋼聯相同綠色環保之經營理念，為達成零廢棄物之目標，一路走來始終如一，為環境保護善盡一份社會責任，並為台灣這片「藍天綠地、青山淨水」的永續環境盡一份責任。



# 台鋼資源股份有限公司

淨零轉型關鍵戰略08「資源循環零廢棄」  
社會溝通會議

## 台鋼資源股份有限公司

成立於民國105年7月，位於彰化縣之彰濱工業區線西區，主要業務為電弧爐煉鋼爐碴與旋轉窯爐碴再利用，其中安定化處理電弧爐煉鋼所產生之【還原碴】，為全世界首創採用 $21\text{kgf/cm}^2$ 蒸氣壓力之安定化工廠，穩定後之爐碴不再膨脹



### 2條爐碴破碎篩分產線

旋轉窯碴、氧化碴破碎篩分；年產能約20萬噸  
還原碴破碎篩分；年產能約15萬噸



### 5座高壓蒸釜(全球唯一)

還原碴安定化；年產能約15萬噸



### 2套混凝土拌合設備

預拌混凝土成品；年產能約12萬立方公尺



5座高壓蒸釜



預拌廠

# 推動資源循環之動機與背景說明

- 電弧爐爐渣去化困難
  - 2016年爐渣事件發生，爐渣頓時成為台灣舉國關注的焦點，人人聞爐渣色變，還原渣面臨無處可去之窘境，鋼鐵產業苦思解決之道
- 電弧爐煉鋼產業成立台鋼資源，推動爐渣無機粒料資源循環
  - 爐渣乃廢棄鋼材經過1600°C高溫熔煉，為**無害無毒**之無機粒料
  - 研發創新打造全球最大產能，全世界首創之**超高壓蒸汽還原渣安定化生產線**，製成品質穩定之再生粒料，推動爐渣無機粒料資源循環
  - 經安定化處理後，可產製體積穩定性無虞再生粒料，再利用於**合適的營建用途**上，重新導入營建業材料循環中，可有效發揮其的適用性與價值性

# 執行之關鍵項目

- 還原碴非構造物用預拌混凝土
  - 工業區廠房廠區道路基底層回填
  - 工業區廠房廠區道路鋪面工程



現地鋪設位置



廠區道路工程

Steel slag amount in Taiwan  
( 1,500,000 tons) per year

Waste material

Recycling to replace natural  
aggregate

Using to reducing slag in co  
ncrete production as aggreg  
ate

# 還原渣再利用製程說明

【從產源到產品，品質嚴格管控，確保工程品質】



- 還原渣經過3道破碎、3道磁選、2次篩分，將粒徑破碎至5mm以下採輸送帶送至蒸壓釜，進行安定化。
- 還原渣安定化之條件為以壓力 $21\text{Kgf/cm}^2$ (溫度約 $215^\circ\text{C}$ )之高壓蒸氣，持壓時間3hr以上。
- 還原渣成品後待品檢合格(浸水膨脹率試驗或熱壓膨脹試驗)，方可進行再利用。

# 安定化後還原渣粒料



- 還原渣粒料可符合CNS1240規範
- 還原渣粒料可符合環保署粒料環境溶出檢驗標準(重金屬溶出)

天數	1	2	3	4	5	6	7
水溫(°C)	69.7	69.7	69.8	70	69.7	70.3	70.3
膨脹百分比1(%)	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
膨脹百分比2(%)	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
膨脹百分比3(%)	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
膨脹百分比平均值(%)	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

≤0.5%

# 工程品質驗證

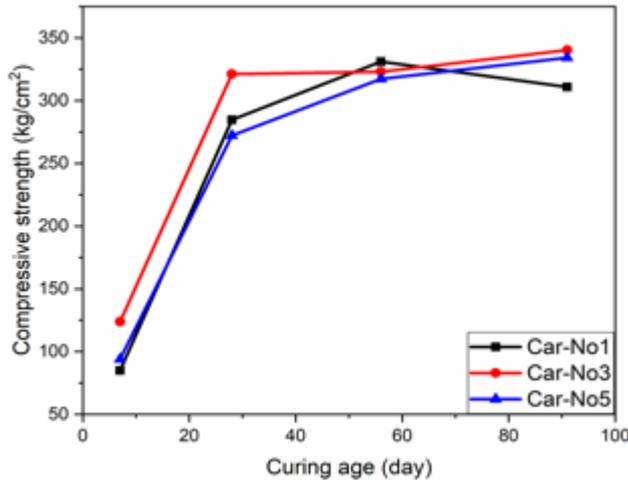


- 工程品質符合工程需求

- 現場施工性能佳(泵送性佳)
- 28天抗壓強度 > 245kgf/cm<sup>2</sup>(符合工程210kgf/cm<sup>2</sup>品質需求)

- 體積穩定性無虞

- 無爆裂, 局部爆孔, 崩解及破裂
- 試體經熱壓膨脹試驗後的膨脹率低於0.8%



Mixtures	Length change (%)
NR-S	-0.007

# 成果與效益

- 還原碴受水合作用潛在膨脹率，以及非構造用預拌混凝土製品之熱壓膨脹率均符合要求，顯示還原碴之安定性與適用性
- 現地平坦度與鋪面狀況指標之試驗結果皆為良好狀態，顯示非構造物用預拌混凝土鋪築於道路上具有相當之可行性
- 將煉鋼爐碴轉變成穩定且高品質之營建再生材料，導入於**合適的非結構性營建用途**，不僅可有效發揮其適用性與價值性，同時具有**兼顧工程品質、節省工程經費用、減少廢棄物等三重效益**，達成營建材料循環與永續經濟的政策目標

# 未來挑戰

- 提升市場接受度

- 台鋼資源產品由煉鋼產源經過安定化程序變成產品，一貫作業溯源管理，產品品質穩定，但仍需市場更多認可

- 完善規範與法規

- 再利用技術不斷創新，相關規範及法規亦需與時俱進，讓循環資源使用者有所依循，以利資源循環有效推動



"Waste is material  
without an identity."

Thomas Rau

台鋼資源股份有限公司  
總經理 蔡文博 博士  
Tel : 04-7910502#110  
E-mail : [tonytsai@tsrtw.com.tw](mailto:tonytsai@tsrtw.com.tw)

The logo for TCA (Taiwan Computer Association) is displayed in white text on a dark blue rounded rectangular background.

企業綠色競爭力聯盟  
Corporate Green Competitiveness Alliance

# 電子產品資源循環 推動經驗

報告人：

江惠櫻

企業綠色競爭力聯盟副會長

慧與科技股份有限公司永續環境部 亞太區協理

# 台北市電腦公會



彭双浪 理事長  
(友達光電董事長)

## 理事長

1974年11月5日由陶鴻傑理事長創會，由15家會員立會，歷經8任理事長，現任理事長為彭双浪先生

## 主要任務

參與產業政策規劃制訂及推廣  
創造健全之產銷環境、  
協調產業資源分工及整合  
加強服務會員、促進團結共榮、  
提升產業國際形象、參與國際事務

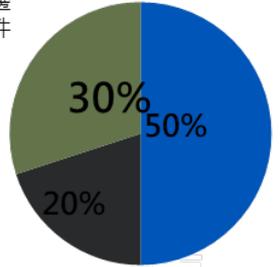
## 產業界角色

本會是台灣資訊產業公會與協會組織的一大龍頭，會員數已突破 4,000 家，遍及台灣21縣市；會員涵蓋台灣ICT產業前100大 ACER、ASUS、Microsoft、Intel、IBM、HP等八成以上標竿企業

## 服務項目

產業資訊、同業聯盟、人才培訓、能力測驗、展覽行銷、政府專案、政策建言、場地租借

電腦硬體、周邊  
半導體零組件  
商業軟體、系統、  
通訊、多媒體、數位內容



資訊通路、網路服務、  
電信電子商務、  
物聯網應用服務



# 企業綠色競爭力聯盟

- 成立宗旨: 協助聯盟會員因應全球綠色環保規範、掌握綠色趨勢，創造綠色價值，建構綠色供應鏈生態系，並彙整產業建言及政策議題，形塑互助共榮的企業永續發展環境。
- 會長：白光華營運長/技嘉科技



企業綠色競爭力聯盟  
Corporate Green Competitiveness Alliance

GIGABYTE™

acer

ASUS

Hewlett Packard  
Enterprise

IIIS

INNOLUX  
群創光電

EPSON®

MITAC  
MITAC HOLDINGS CORP.

LITEON

KPMG

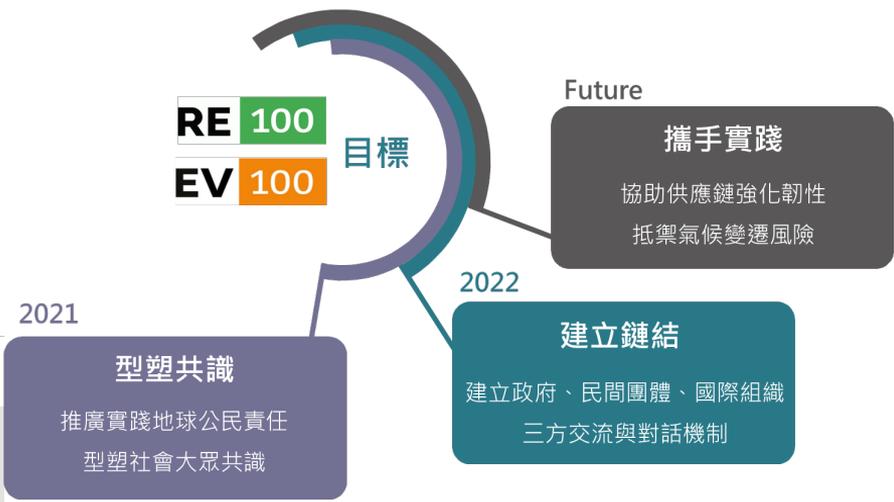
eTi

Renato  
lab



# 台灣氣候聯盟

- 成立宗旨：以強化台灣企業與各界對氣候議題的重視，由ICT產業供應鏈示範先行，鏈結國際參與，共同以正面力量推動台灣氣候變遷的應對力道為宗旨。
- 理事長：海英俊董事長/台達電子



# 綠色科技新創聯盟

TCA

#加強新創與產業連結 #加速綠色議題成熟發展 #協助產業生態成形

## 發起單位



華陽創投集團  
SUNSHING VENTURE GROUP



臺北創新實驗室  
Taipei Co-Space

數位時代  
BUSINESS NEXT  
www.bnext.com.tw

聯經數位  
udnDigital

## Resource integration

促使綠色新創進行解決方案的整併與合作。

## Community

促進綠色新創間的趨勢、技術、與情報交流。

## Collaboration

促成綠色新創與需求企業(政府單位)間的合作、成為大型綠色企業的生態系夥伴。

## Output

催熟國內綠色產業生態系完成垂直整合及成為國際重要綠能解決方案輸出方。

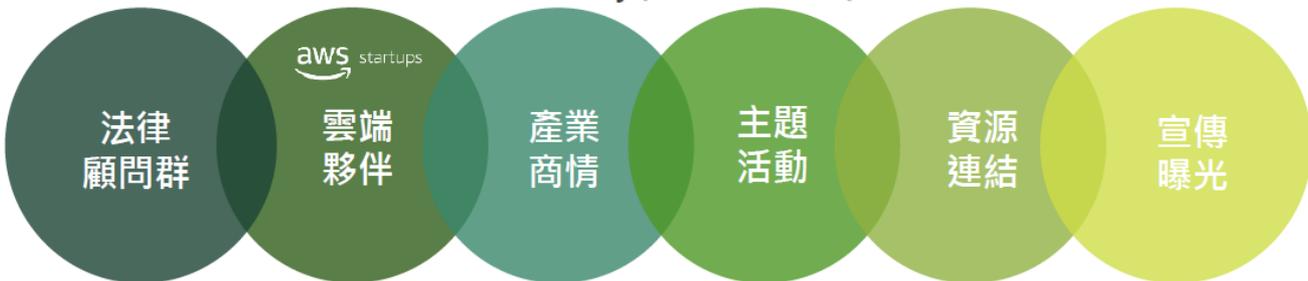


# Greentech

## 綠色科技新創聯盟

# 新創會員only (公司成立8年內)

會長：  
李孝忠總經理/友達宇沛



## Linker

活水影響力投資  
B CURRENT IMPACT INVESTMENT

aws startups



台灣經濟研究院  
TAIWAN INSTITUTE OF ECONOMIC RESEARCH

Osema 歐司瑪再生能源科技

EY 安永 新擘管顧

pwc 資誠 ASUS

CORNING



Join Us Now!

# 資源「循環」

= 讓自然資源在價值鏈中旅行，以各種形式與手段。

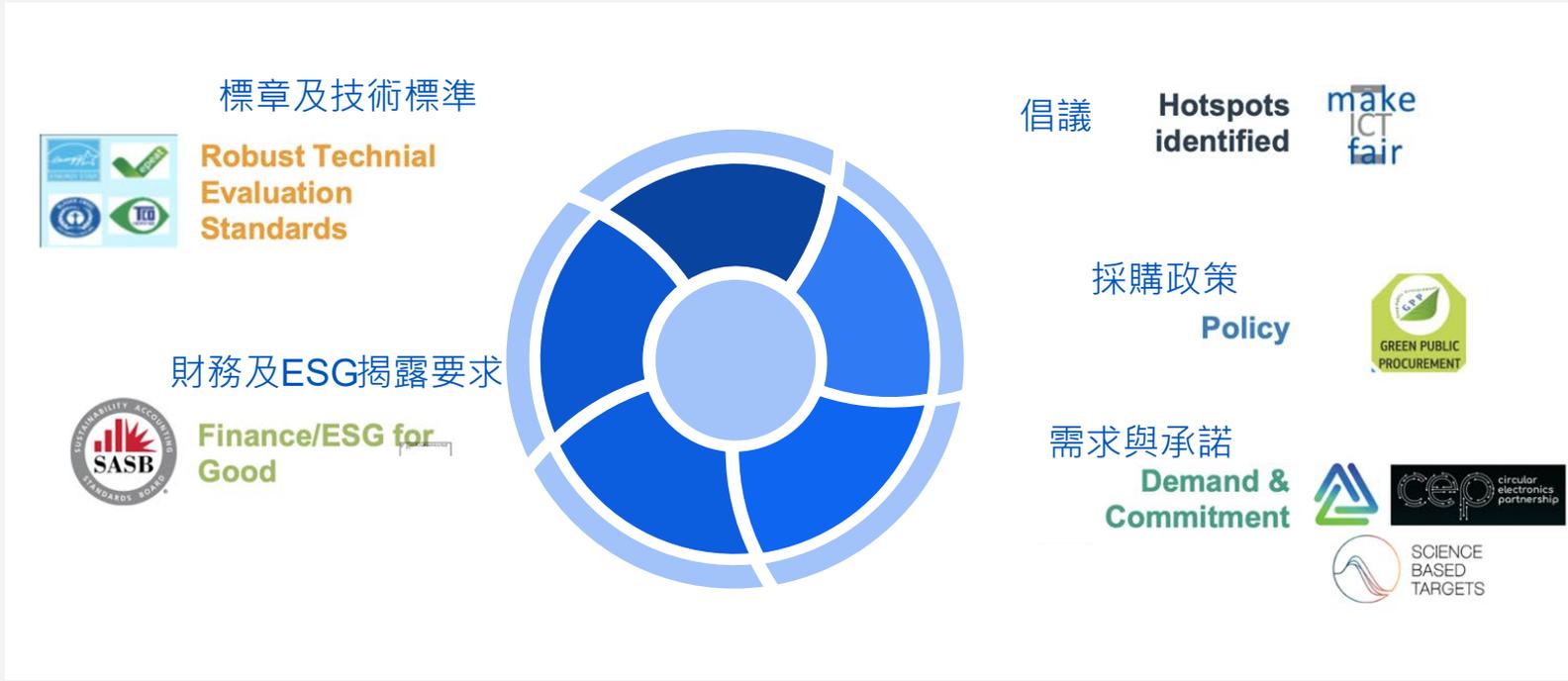
# 電子廢棄物問題

## Global E-waste Generated by year



根據聯合國大學的報告，2019年，全球電子垃圾產生量約為5360萬公噸，預計到了2030年數量將會超過7470萬公噸，卻只有20%的電子垃圾被回收。電子電器相關法規的發展，也從廢棄物管理，進階到考量整體資源的循環。

# 各方推動電子產品循環永續的驅動力



# 品牌永續承諾

## Apple

### 承諾

- ▶ 2030前達碳中和
- ▶ 100%再生能源使用
- ▶ 使用**100%回收材料**
- ▶ **100%供應鏈取得零填埋認證**



### 進展

- ▶ 2020.4起營運達碳中和
- ▶ Macbook Air 全機使用再生材料比例達40%
- ▶ 2020底全部組裝廠取得零填埋認證

## ASUS

### 承諾

- ▶ 2035年全球營運據點再生能源使用達100%
- ▶ 每年主要產品能源效率優於Energy Star 標準30%



### 進展

- ▶ 2018年能源效率更優於Energy Star標準29%
- ▶ **2020年企業總部廢棄物轉化率達90% · 2025年全球產品回收率達20%**

## Dell

### 承諾

- ▶ 2050年達碳中和
- ▶ **2030年每賣出一個產品 · 將回用回收等量的產品**
- ▶ **2050年所有產品含至少50%再生材料**



### 進展

- ▶ 開發再生碳纖維、生物塑膠、海廢塑膠等永續材料
- ▶ 合作供應鏈有價金屬回收

## HP

### 承諾

- ▶ **2025前 · 回收120萬噸硬體裝置(ref. 2016)**
- ▶ **所有產品含有至少30%再生塑膠**
- ▶ 2025前 · 協助供應鏈完成200萬噸碳排放減量



### 進展

- ▶ 74個國家設立take-back system, 2016至今回收超過27萬噸硬體及線材
- ▶ 超過80%HP墨水匣含量達45-70%

# 品牌永續承諾

## Google

### 承諾

- ▶ **Google** 硬體產品皆含有**20%-75%**消費後再生塑膠
- ▶ 從**2022**年起，**100%**Google自製產品都會使用盡可能最大量使用回收材料



### 進展

- ▶ 2017年起Google所有營運**100%**使用再生能源
- ▶ 推出Circular google循環白皮書

## Cisco

### 承諾

- ▶ 減少**60%** scope1&2 溫室氣體排放(ref.2007)
- ▶ **2025**年前原生塑膠使用量減量**20%** ( decrease our use of virgin plastic by 20%)



### 進展

- ▶ 達成2012-2020年間，共避免**100萬噸**供應鏈的溫室氣體排放

## Lenovo

### 承諾

- ▶ 所有產品將含有**2%**再生塑膠，其中伺服器機殼至少**10%**
- ▶ **2007**年起電腦產業中首度使用**30%**PCR塑膠



### 進展

- ▶ 所有筆電、螢幕、工作站等新發行產品線皆含**10%-85%**PCR塑膠
- ▶ 2018 使用PCR塑膠超過**1200萬磅**

## Acer

### 承諾

- ▶ **2025**年所有產品含有**20-30%**再生塑膠
- ▶ 2035年實現使用**100%**再生能源

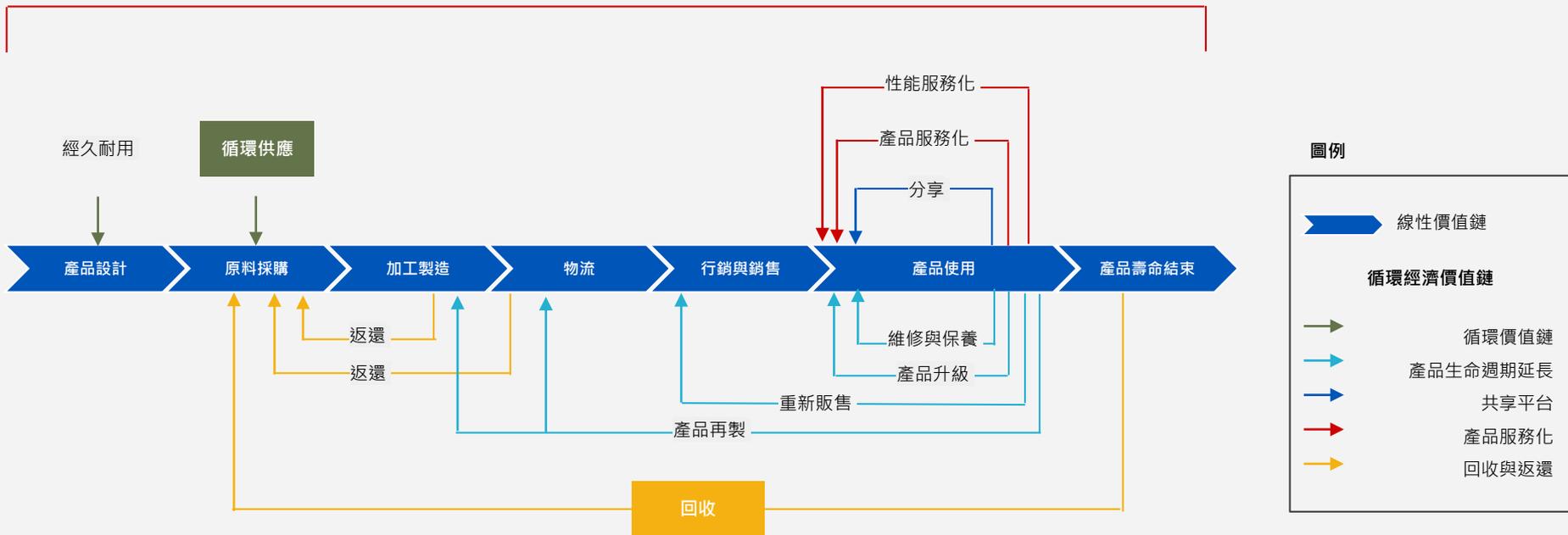


### 進展

- ▶ 推出子品牌 **Vero**以再生材料為導向
- ▶ 成立永續平台 **Earthion**號召供應商加入

# 在價值鏈中檢視EEE產業遇到的挑戰

服務化的模式主要聚焦在產品使用階段，但也與整條價值鏈的資源使用效率有關



# 循環電子產品——六大路徑



# 循環電子產品——六大路徑



## 路徑四 | 提高規範回收率

- |                                                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 繪製全球回收生態系統地圖</li> <li>■ 將回收納入現有業務模式</li> <li>● 為WEEE/EE的回收提供定義和報告</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 在循環性方面考慮生態標籤</li> <li>▲ 建立循環電子產品的行業智庫</li> <li>● 為循環產品和服務的銷售創造有利環境</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 加強便利的回收</li> <li>● 在全球層面加強回收治理</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|



## 路徑五 | 再使用與再生利用

- |                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 根據貿易便利化和能力高低程度，完善廢棄物分類</li> <li>● 轉向保險擔保的金融模式</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加快巴塞爾公約PIC程序數字化進展</li> <li>● 試點「綠色溝通」，減輕將廢舊電子產品運送到認證的回收商的複雜性</li> <li>▲ 在區域和全球層面計畫分類、預處理和回收操作</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 過境國知情措施</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|



## 路徑六 | 擴大再生材料市場

- |                                                                                                                                      |                                                                                          |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 制定再生材料的數據標準和定義</li> <li>● 鼓勵對技術投資，從而滿足未來對再生材料的需求</li> <li>▲ 為再生材料創建環境、職業健康安全管理体系</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 規範材料溯源，創建可追溯性平台</li> <li>● 鼓勵再生材料的銷售</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 提高再生材料需求和供應的透明度</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

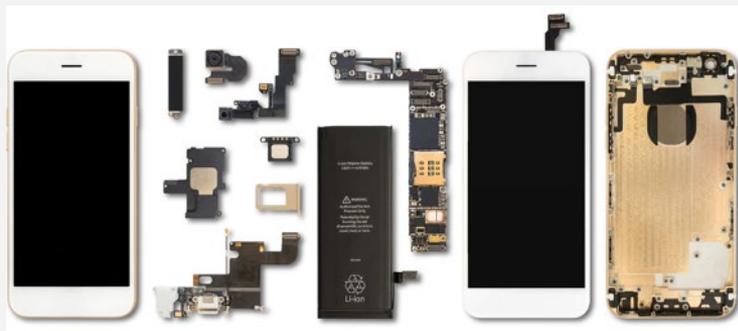
Source: CEP

# 模組化設計 Modularity

路徑一 | 易於循環的設計

模組化設計—易於維修、再製造和升級，適應使用者的變動的和長期需求

- 使用者可自行維修，零件於網路商店購買
- 零件使用物理性連結，避免黏膠
- 避免融合金屬及多樣材料，增加可回收比例
- 在非洲迦納回收舊手機中的金屬，在生產新公平手機時使用



## 最后的想法

- ✔ The opening procedure couldn't be easier.
- ✔ Basic repairs and upgrades can be performed with standard tools or even no tools at all.
- ✔ Major components are highly modular and use industry-standard sockets and interfaces, making replacements and upgrades a snap.
- ✔ Apple provides some step numbers and diagrams right on the device, and publishes free repair manuals for some repairs to help you get it right.
- ✖ The SSD cards are modular, but custom-made by Apple, complicating replacement.
- ✖ If you need a replacement part that's not on Apple's limited list of approved repairs, you'll likely pay a dizzying price—if you can find them at all.

## 可修复性评分



可修复性10分中得9分  
(10是最容易修复)

# 產品再製造服務

路徑二 | 推動循環產品和服務的需求

## 報廢管理服務

我們為製造過程中生產廢料作為副產品或從客戶處回收廢品的工業製造公司提供報廢管理服務。我們的專業團隊將與您密切合作，分析、設計、實施和管理定制解決方案，盡可能提高您特定廢料投資回收需求的價值。



## 再製造

再製造使產品再次經歷生命週期。在拆解、清潔和檢查核心零組件後，我們重新組裝成最終的再製造產品。再製造不僅可以幫助您與依賴一次性產品的企業建立更好的長期客戶關係，還可以為您提供比新產品更高的利潤率。所以為何不給你的產品再次獲利的機會呢？

## 拆解

由於許多原因，例如備料無法取得、緊急情況、在長期補給期間、實際距離遙遠，或計劃或預算不足，購買新零件可能不是一種選擇。我們可以為客戶提供拆解服務，以在不購買新零件的情況下維修產品。透過拆解，我們還可以減少對環境的影響。



## 再製造

在拆解、清潔和檢查核心零組件後，重新組裝成最終的再製造產品。

## 報廢管理服務

為製造過程中生產廢料作為副產品或從客戶處回收廢品的工業製造公司提供報廢管理服務。

## 拆解

由於許多原因，例如備料無法取得、緊急情況、在長期補給期間、實際距離遙遠，或計劃或預算不足，購買新零件可能不是一種選擇。



Bestyield

# 產品服務化 Product as service

路徑三 | 建立負責任的商業模式

[Overview](#) [Programs and Promotions](#) [Value-Added Services](#) [Case studies](#)



**hp** Integrated Financial Solutions

## Enabling your transformation

Speed innovation and better adapt to change with a flexible investment solution on terms that work for your business.

### HP Device as a Service

Keep up to date on the latest solutions to enable predictability, security, and workplace transformation.

[Learn more](#)



# 建立回收通路及循環路徑

路徑四 | 提高規範回收率

路徑五 | 再使用與再生利用



在2018年與ACER合作，協助媒合7-11建立回收通路，將回收的筆電透過回收處理業者及電池材料業者，變成新的電池產品，重新用於製程中。

# 消費後再生塑料

路徑六 | 擴大再生材料市場



DELL 2020年設定多項目標如：

- ▶ 於產品中使用回收塑膠累積1億磅
- ▶ 使用永續材料達100%
- ▶ 使用再生能源達50%



Dell 利用海洋回收廢棄塑膠重製包裝筆電的塑膠隔板。



## Lenovo

- ▶ 2007年起電腦產業中首度使用30% PCR塑膠
- ▶ 所有筆電、螢幕、工作站等新發行產品線皆含10%-85% PCR塑膠
- ▶ 2018 使用PCR塑膠超過1200萬磅

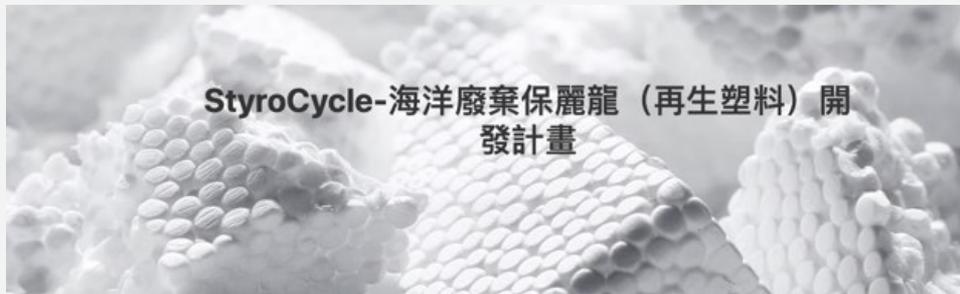
# 海廢保麗龍應用

路徑六 | 擴大再生材料市場

LITEON®



海廢保麗龍之回收後製成的電腦鍵盤及滑鼠機殼。



2018年起與澎湖縣府合作，補助澎湖清運海廢保麗龍至台灣，再與位於桃園的齊輝環保企業合作，將保麗龍溶解改質再製為塑膠原料再生塑膠粒料做成鍵盤和滑鼠。

- 已協助澎湖處理超過10噸保麗龍
- 未來預期所有鍵盤產品都能含至少2%回收保麗龍
- 正在申請美國和歐洲的綠色產品認證

# 電子業法規、品牌承諾方向

## Build phase

### 永續產品製造

- 有害物質限用或改成正面表列
- 製造及使用節能減碳
- 稀缺/衝突礦產
- 再生能源使用
- 提高再生塑膠、再生金屬比例
- 二次料規格化
- 再生材料認證

## Use phase

### 循環電子產品

- 延長產品生命 ( 可維修、共享平台、翻新產品、充電器共用規格 )
- 促進政府綠色採購
- 綠色認證
- 消費者資訊揭露

## Loop phase

### 電子廢棄物

- Takeback 收集系統建立
- 提升電子廢棄物收集率
- 易拆解、可回收設計

# 電子產品轉型方法 & 趨勢



1. 將循環概念導入產品生命週期



2. 產品拆解與重整流程自動化



3. 善用物聯網及大數據資料找出需求



4. 增加二手市場流通效率，延長產品價值



5. 提升雲端與網路整合能力

## 做法

- 技術創新  
The pace of technological innovation
- 元件最小化  
Miniaturisation of components
- 軟硬整合  
The strong link between software development and hardware requirements
- 裝置配件時尚化  
The increasing use of devices as “fashion accessories”

A vertical blue line is positioned to the left of the "謝謝" text.

# 謝謝