

# 109年度工業局 創新循環新材料輔導與推動計畫 執行成果

# 產業循環化與高值化投資落實與推廣

# 1-1產業循環化與高值化投資落實與推廣

## 執行工作內容說明

### 促進產業循環化、高值化投資，協助投資障礙排除

#### 1.承O油脂 - 以酵素法生產生質柴油產線投資案

##### 遭遇困難:

彰濱工業區土地無法在期限內達成規定  
建蔽率而面臨土地被收回的困境

##### 協助障礙排除措施與成果:

- (1)協助開發生質柴油市場與測試
- (2)建議承O盡速提出投資計畫，並協助於109/4/16 通過工業區服務中心審核，可展延110/1/30日

#### 2.中O綠能所 - LTO(鈦酸鋰)材料製造廠投資案

##### 遭遇困難:

高雄市政府對鈦酸鋰材料製造廠是否符合  
乙種工業區容許設置範疇產生疑義

##### 協助障礙排除措施與成果:

協助與高市府經發局溝通，釐清本案是產製材料，  
非產製電池，中O公司並已進行地上物拆除作業

#### 3. 新O美 - 彰濱光纖塗料投資案

##### 遭遇困難:

109年進行第一期工程，面臨VOC量、綠  
電需求、用水以及新冠肺炎疫情等問題

##### 協助障礙排除措施與成果:

- (1)提出空污許可量、綠電、用水之建議解決方案
- (2)於109年9月將彰濱廠賣給 Covestro，而Covestro也已原則上同意正在進行中的投資計畫，預計在110年上半年以前完成交接。

### 推動產業研發及技術相關資訊

#### 舉辦「微反應器應用產學研交流座談會」

時 間：109年7月1日（星期三）下午14時

地 點：台○科技大學化工系會議室

出席單位及人員：(職稱敬略)

工業局:羅○藩、尤○、鄭○元

中油:陳○輝、蔡○璋、曾○峰、王○萍、張○狀、  
楊○傑、吳○騰

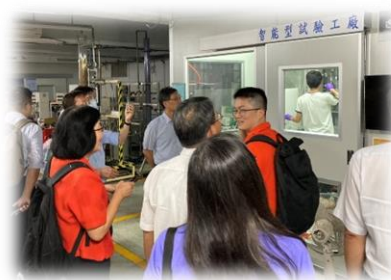
尹諾士:劉○良、陳○光、顏○吟

台灣科技大學:魏○圻、曾○宣

石化產業高值化推動專案:黃○維、高○美、陳○均

#### 會議討論紀要：

1. EHRFELD微型反應器相較於傳統化工反應器，可節省65倍的空間，並可大幅節省用料以及反應時間，有助於縮短研發時程，搶占市場先機。
2. 微型反應器在使用上有觸媒尺寸、流體黏度等限制，若業者有使用需求，可與尹○士及台○大曾○宣教授共同討論評估適用性。
3. 推動專案建議中○可考慮與台○大合作使用微反應器進行單體的研究。
4. 推動專案將持續協助引進工研院等研究單位共同推廣微型反應器於石化廠的應用。



### 推動產業聯盟交流

#### 舉辦「以甘油為生質原料發展綠色材料產業聯盟會議」

時 間：109年7月2日（星期四）上午10時

地 點：承德油脂會議室

出席單位及人員：（職稱敬略）

工業局:朱○方、羅○藩

承德油脂:李○發、王○瑞、賴○麒

義芳化工:陳○文、黃○軒

工研院:劉○昌

石化產業高值化推動專案:黃○維、楊○群

#### 會議討論紀要：

1. 承○油脂與義○化工同意合作推動『以生質甘油的原料綠色材料產業聯盟』，申請工業局的高端新材料試量產研發與驗證推動計畫。
2. 承○油脂將與台○大合作，發展生產生質柴油所需要的酵素，其副產物 - 粗生質甘油的鹽類比例較甲醇法的純度更高。
3. 而粗生質甘油將由義○化工進行油純化再用作生產生質環氧氯丙烷。並已規劃與長○合作，由長○進行生質環氧氯丙烷的驗證及市場開發。
4. 工研院將協助雙方進行計畫撰寫，協助完成此聯盟的計畫推行，設立生質甘油與生質環氧氯丙烷的試量產廠。



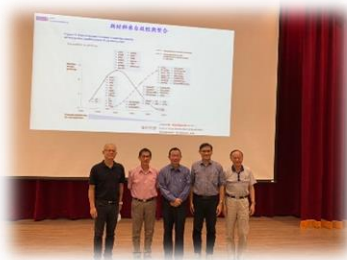
# 1-1產業循環化與高值化投資落實與推廣

## 執行工作內容說明

### 加強在地產業形象宣傳

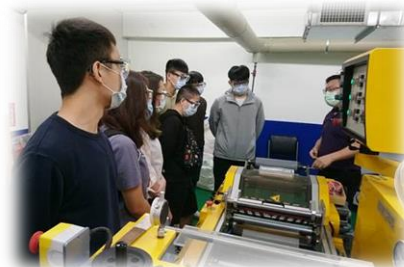
#### 安排企業領袖校園演講與座談3場次

- (1) 3/13新O合纖吳O昇董事長赴台大化工系演講: **人生的風險管理**
- (2) 4/28推動專案黃O維執行長應邀至高雄大學化材系演講: **防疫見真章有化學產業真好**
- (3) 10/23邵O益總經理赴台大化工系演講: **從認識荷蘭到一個改變世界的公司**



#### 安排台O大至台O研發中心參訪

11/18	內容
09:00~09:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台聚集團公司簡介</li> <li>● 參訪設備介紹</li> <li>● 廠內參訪動線說明</li> <li>● 安全規範宣達</li> </ul>
09:30~10:45	設備功能介紹及動態演示 A. 吹膜機(Film casting) (PE吹袋製程介紹-易撕膜) B. 混練機(Compounding) (原料配方拉條、造粒製程介紹) C. 押膜機(Blown film) (押出roll to roll製程簡介) D. 發泡機(Foaming) (EVA發泡製程及成品特性介紹) E. 射出機(Injection molding) (CBC射出加工製程介紹)
10:45~11:10	Q&A合照留念



# 1-1產業循環化與高值化投資落實與推廣

## 執行工作內容說明

### 資訊交流平台維護與更新

- 完成資訊安全與弱點掃描3次
- 資訊系統含網站管理暨資安檢核表上傳
- 新增網站科普教育與產學交流單元化學材料高值化主題文件10則

項次	高值化主題文件
1	氫化植物燃料油HVO
2	國際限塑政策及產業因應
3	綠色高階工程塑膠製程與應用趨勢
4	熱塑性聚酯彈性體綠色製程及應用
5	歐盟各國限塑規範探討與商機
6	高效能自動化微反應器系統開發
7	5G在智慧製造之應用
8	智慧製造於橡塑膠產業的發展
9	人工智慧—材料研發的登雲梯
10	大循環—未來材料化學品產業永續經營之鑰



# 1-1產業循環化與高值化投資落實與推廣

## 執行工作內容說明

### 配合辦理應辦事項

#### 辦理研發聯盟輔導計畫審查2場次

##### 1.工研院材化所研發聯盟輔導計畫審查

會議時間：109/4/28(二)10:00-12:35

會議地點：經濟部工業局石化高值化推動專案辦公室

主持人:石化科朱科長O方

時間	項目	議程主題
10:00~10:05	主席致詞	輔導計畫審查作業說明 主持人：朱科長允方
10:05~10:15	高端新材料試量產 研發與驗證推動計畫	1.耐溫聚酯彈性體超薄膜開發與應用聯盟
10:15~10:30		委員提問及回應說明
10:30~10:35		換場/委員填寫審查意見表
10:35~10:45		2.積層列印材料製備與應用加工研發聯盟
10:45~11:00		委員提問及回應說明
11:00~11:05		換場/委員填寫審查意見表
11:05~11:15		3.可分解聚酯(PBS)改質與應用研發聯盟
11:15~11:30		委員提問及回應說明
11:30~11:35		換場/委員填寫審查意見表
11:35~11:45		4.環保水性油墨材料研發聯盟
11:45~12:00	創新循環新材料輔導與推動計畫	委員提問及回應說明
12:00~12:05		換場/委員填寫審查意見表
12:05~12:15	複合材料產業循環推動計畫	5.橡膠解聚與循環應用研發聯盟
12:15~12:30		委員提問及回應說明
12:30~12:35		委員填寫審查意見表

##### 2.塑膠中心研發聯盟輔導計畫審查

會議時間：109/4/28(二)13:20-15:30

會議地點：經濟部工業局石化高值化推動專案辦公室

主持人:石化科朱科長O方

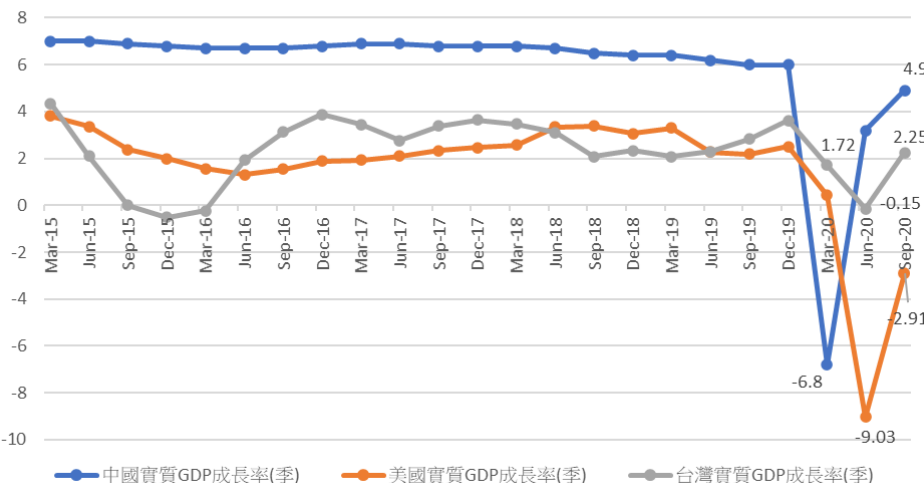
時間	項目	議程主題
13:20~13:30	複合材料產業循環推動計畫	1.循環回收碳纖維應用開發產業鏈
13:30~13:45		委員提問及回應說明
13:45~13:50		委員填寫審查意見表
13:50~14:00	高分子通路計畫簡介	
14:00~14:10	高分子材料創新循環應用技術暨通路推廣計畫	2.高阻氣生質密封包材研發聯盟
14:10~14:25		委員提問及回應說明
14:25~14:30		委員填寫審查意見表
14:30~14:40		3.高強複材手工工具產品研發聯盟
14:40~14:55		委員提問及回應說明
14:55~15:00		委員填寫審查意見表
15:00~15:10		4.聚烯烴回收循環再製產品研發聯盟
15:10~15:25		委員提問及回應說明
15:25~15:30		委員填寫審查意見表

# 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

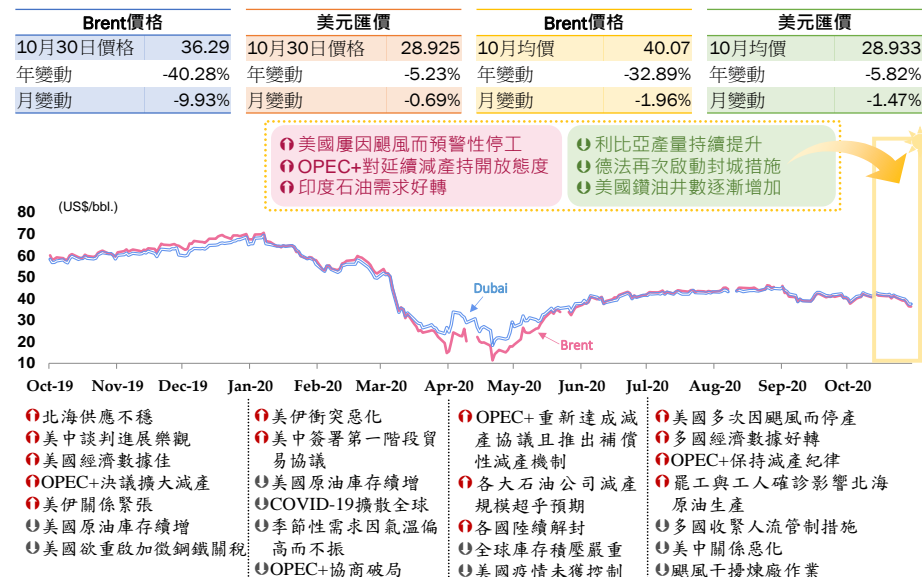
# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 1.執行工作內容說明-產業景氣

台美中實質GDP成長率(季)



國際油價趨勢圖



製造業生產指數年變動率

單位:%

行業別	2020/1	2020/2	2020/3	2020/4	2020/5	2020/6	2020/7	2020/8	2020/9
化學原材料	-3.84	6.05	-4.81	-5.84	-8.84	-3.08	-2.46	-6.06	7.92
其他化學製品	-18.29	30.21	7.74	-8.25	-15.44	-9.66	-10.68	-8.31	-0.46
橡膠製品	-20.77	36.12	2.61	-25.24	-30.31	-13.72	-5.78	-0.61	16.07
塑膠製品	-22.36	30.51	5.28	-3.18	-11.92	-1.57	-2.01	-2.75	15.33

外銷訂單金額變化

單位:億美元:%

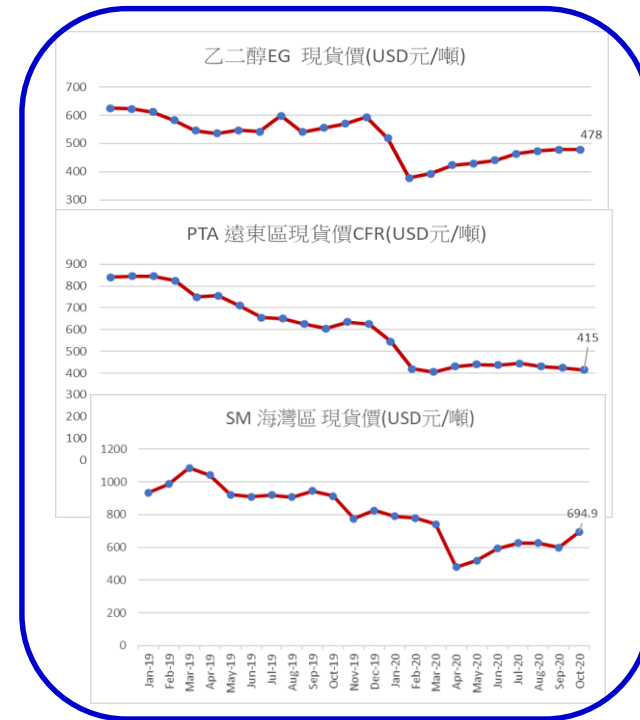
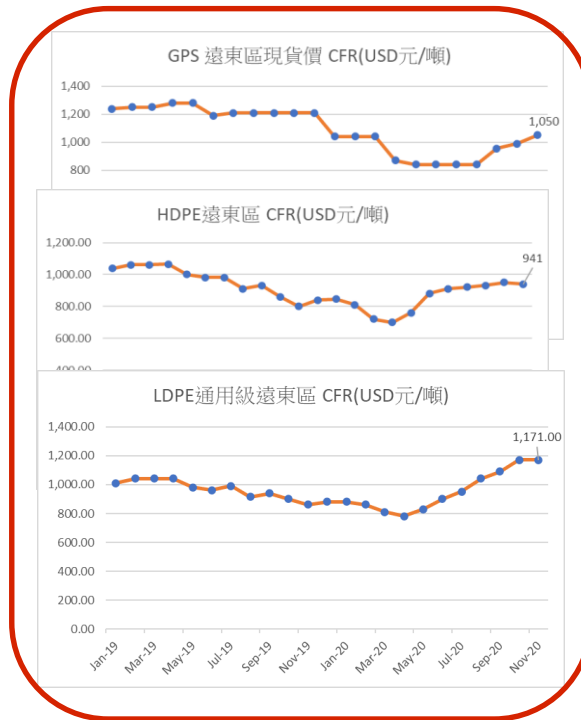
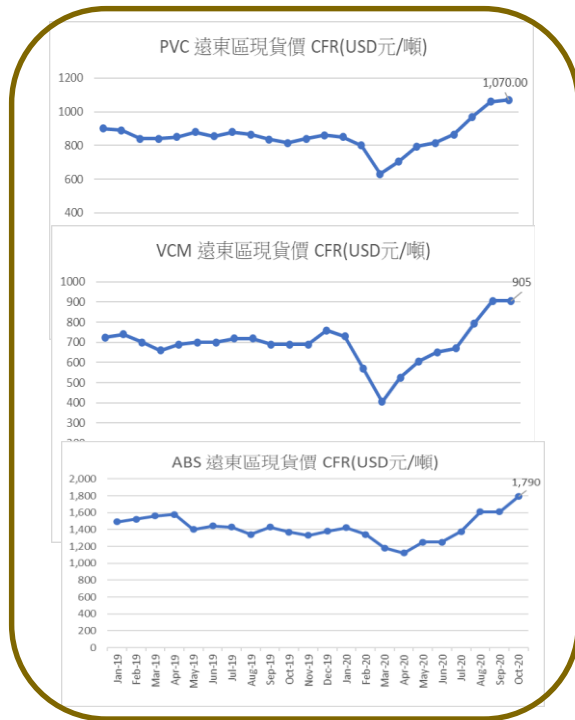
行業別	行業別	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Sep-20
塑橡膠製品	金額	16.2	15.2	17.4	15.2	15.0	16.5	18.3	17.9	20.4
	年增率	-21.2	1.4	-11.6	-23.3	-21.9	-10.0	-4.7	-3.0	13.9
化學品	金額	15.2	15.5	14.7	13.3	12.0	13.0	14.3	12.9	14.4
	年增率	-21.6	-4.5	-19.8	-22.7	-29.1	-20.1	-22.7	-20.1	-2.6

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

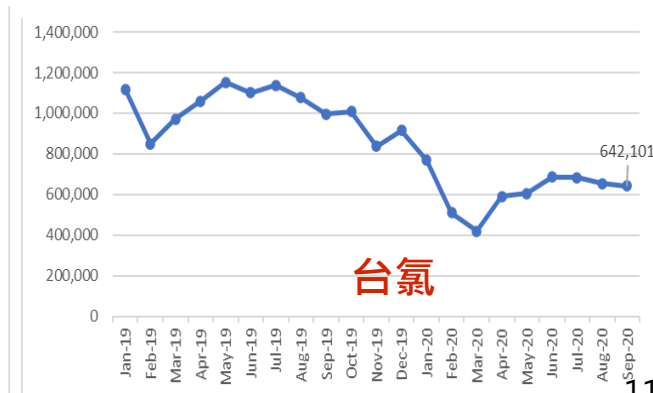
## 價格表現較好

## 價格表現普通

## 價格表現較差



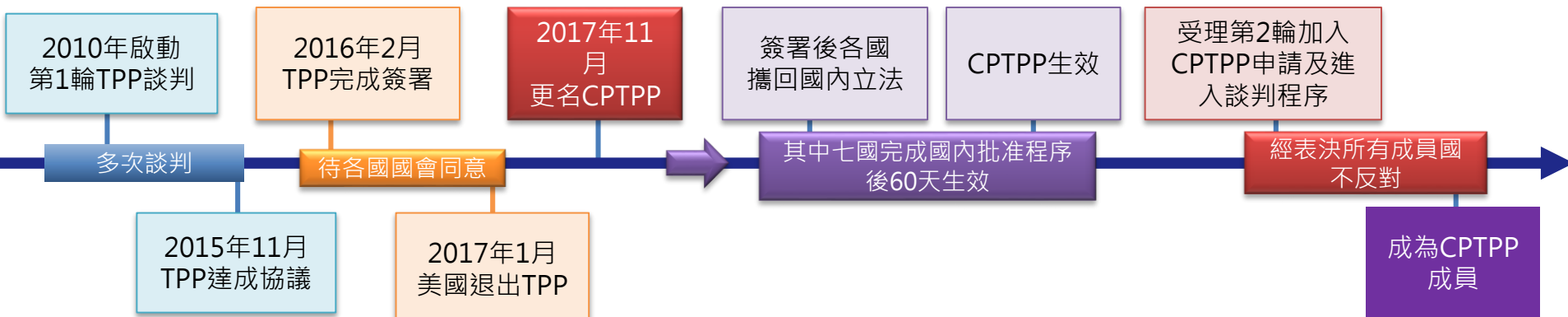
## 各公司恢復情形不一



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

### (1) CPTPP進程

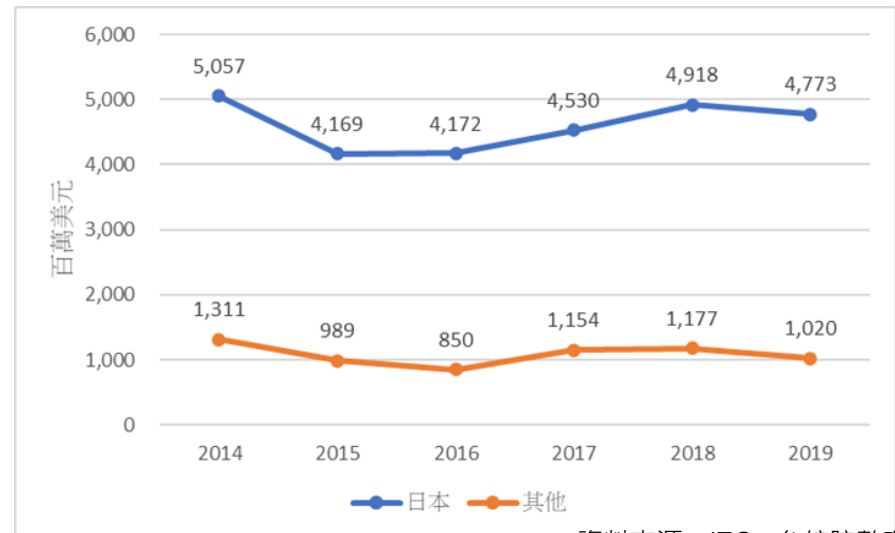


### (2) 石化、塑膠及橡膠製品進出口國家分析

#### 台灣石化品對CPTPP各國出口趨勢



#### 台灣石化品對CPTPP各國進口趨勢



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

### (3) CPTPP對石化、塑膠及橡膠製品產業之商機

#### 1 CPTPP整體市場前景分析

- ◆ CPTPP於全球GDP占比高：2019年CPTPP總體GDP高達11兆美元，占全球比重14%，其中又集中於日本(5.15兆美元)、加拿大(1.73兆美元)、澳洲(1.38兆美元)、墨西哥(1.27兆美元)等4國。
- ◆ CPTPP參與國人口數多，未來市場大：CPTPP各國人口數總計約4億9千萬人，以日本(1.38億人)為最高、其次為墨西哥(1.26億人)、越南(0.96億人)、加拿大(0.38億人)。
- ◆ 未來美國可能參與：由於美國先前已談妥加入之條件且擁有完整的市場開放結構，雖因現任總統川普決策而退出，但現行不排除未來再次加入CPTPP的可能性，因此盡早加入CPTPP取得重要貿易夥伴為勢在必行。

#### 2 篩選CPTPP石化、塑橡膠產業商機

我國出口  
貿易額大

該國關稅  
稅率高

該國市場有  
需求缺口

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## (3-1)CPTPP對石化、塑膠及橡膠製品產業之商機

有機化學品

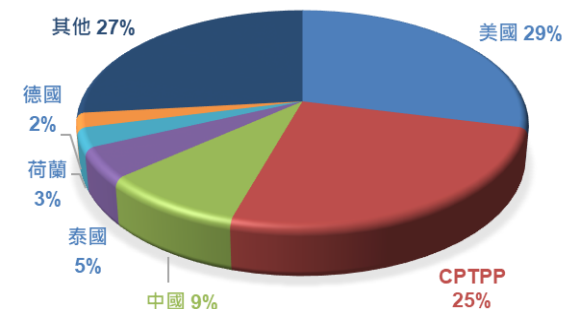
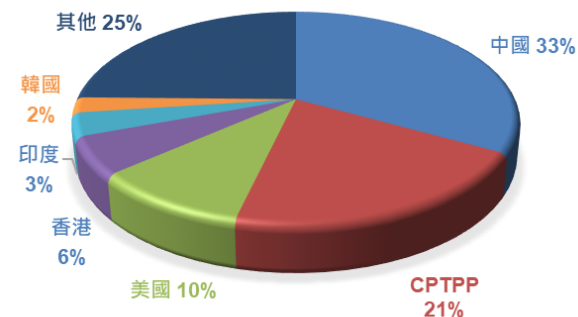
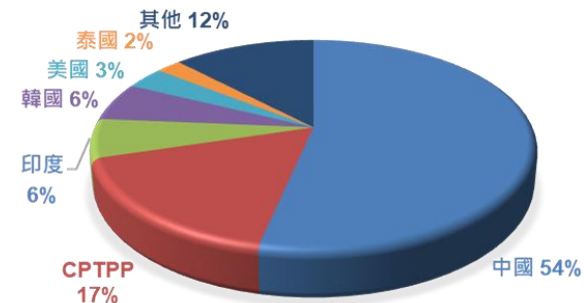
2019年台灣出口 CPTPP國家	貿易額	占出口CPTPP國家 比率	占出口全球比率
越南	734	48.15%	8.2%
日本	387	25.37%	4.32%
新加坡	176	11.55%	1.97%
馬來西亞	163	10.67%	1.82%
其他	64.2	4.26%	0.73
總計	1,525	100%	16.92%

塑膠及其製品

日本	1,654	37.72%	8.33%
越南	1,412	32.19%	7.11%
澳洲	341	7.78%	1.72%
馬來西亞	313	7.15%	1.58%
其他	666.2	15.17%	3.35%
總計	4,385	100%	20.71%

橡膠及其製品

馬來西亞	226	30.86%	8.27%
日本	151	20.58%	5.52%
越南	148	20.21%	5.42%
加拿大	81	11.02%	2.95%
墨西哥	47	6.46%	1.73%
澳洲	37	5.08%	1.36%
其他	42	5.78%	1.55%
總計	733	100%	25.62%



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## CPTPP國家高關稅降稅商機

### 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

#### (3-2)CPTPP對石化、塑膠及橡膠製品產業之商機

##### 在CPTPP國家面臨高關稅(5%以上)情形

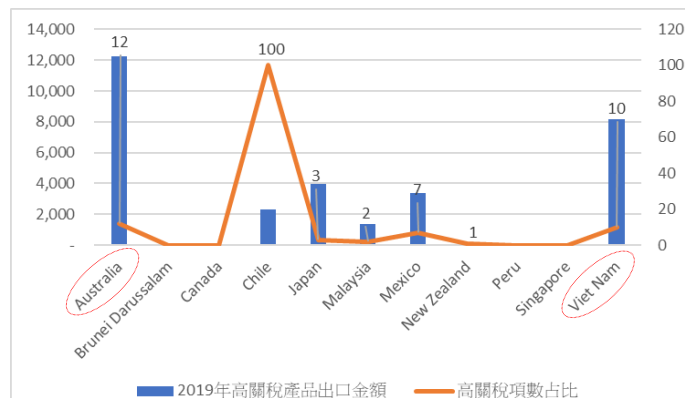
➤**有機化學品**:智利所有石化產品皆為6%高關稅，但貿易額低，開放後商機有限。

➤**塑膠及其製品**:貿易額大及項數占比高，若未來開放，商機效益大。**澳洲**各產品高關稅項數占比皆高，出口貿易額亦大，**馬來西亞**則對於下游塑橡膠製品業之高關稅項數占比高，若未來開放為零關稅，商機大。**越南**塑膠及其製品之出口貿易額最大，高達518百萬美元。

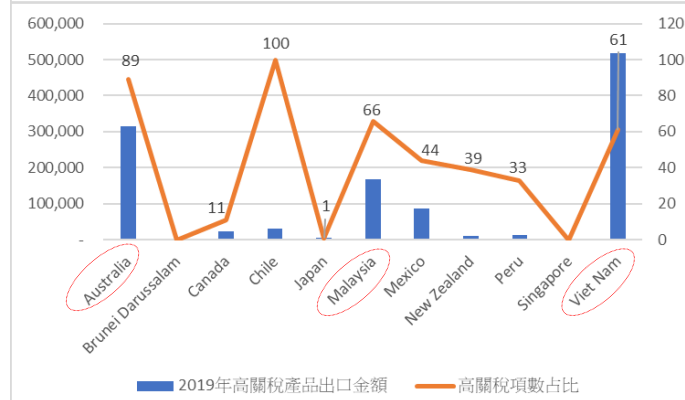
➤**橡膠及其製品**:**加拿大**雖然貿易額大但關稅較低，潛力有限，其他**澳洲**、**馬來西亞**、**越南**出口貿易額大，未來開放商機有潛力。

資料來源：WTO國際關稅資料、關務署、台綜院整理。

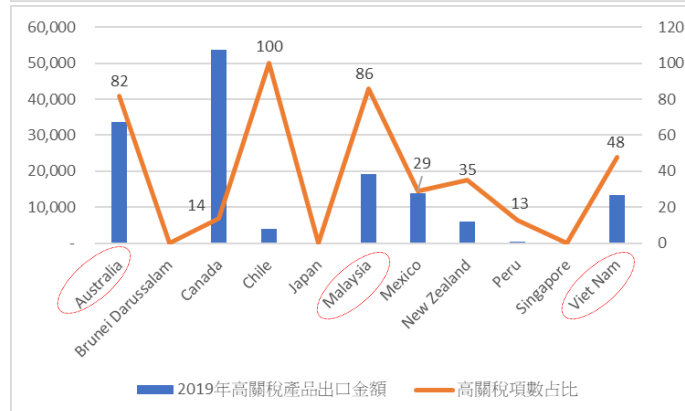
##### 有機化學品



##### 塑膠及其製品



##### 橡膠及其製品



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

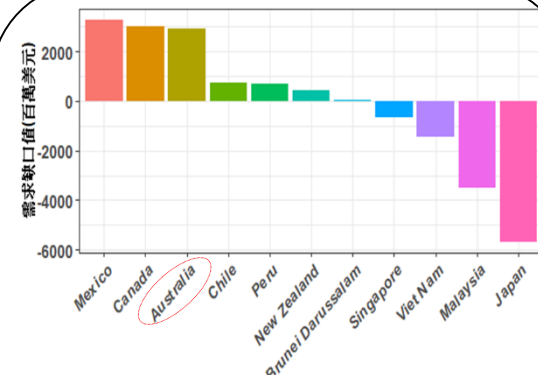
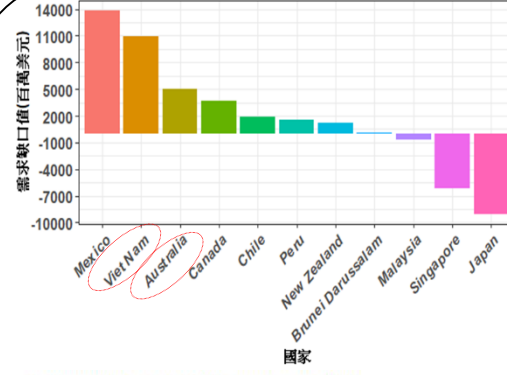
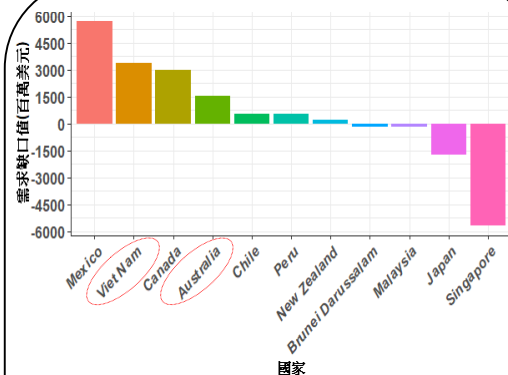
### (3-3)CPTPP對石化、塑膠及橡膠製品產業之商機

#### 有機化學品(HS 29)

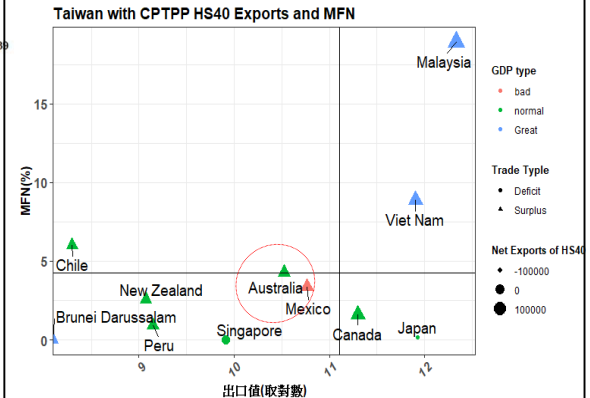
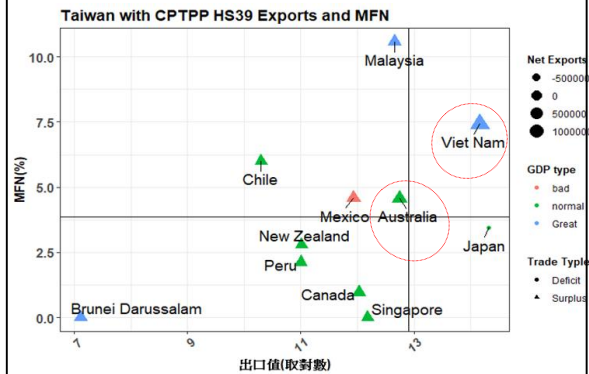
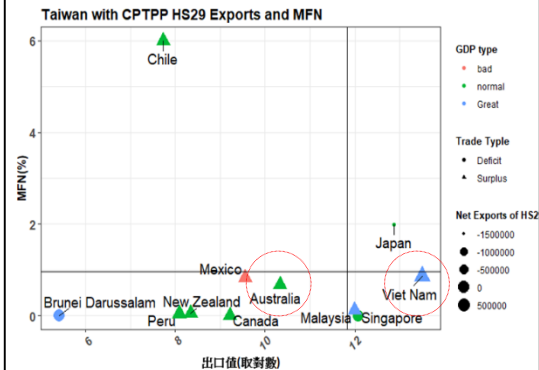
#### 塑膠及其製品(HS 39)

#### 橡膠及其製品(HS 40)

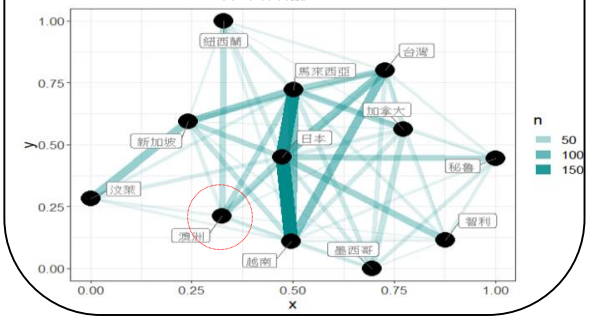
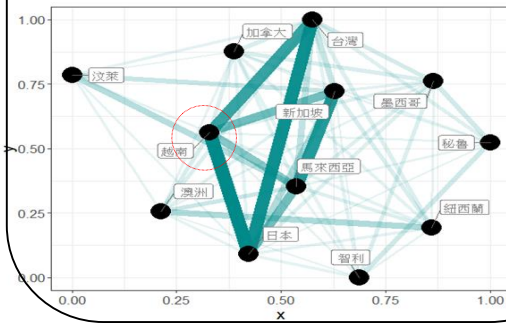
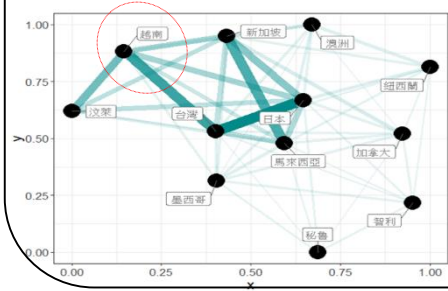
需求缺口分析



經濟分析



貿易緊密度分析



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

### (3-4)CPTPP對石化、塑膠及橡膠製品產業之商機

子產業別	國家	降稅後商機	具商機商品
有機化學產品 (HS 29)	澳洲	<b>澳洲:</b> 原關稅0.67%，出口額非零之關稅為1.37%，台灣2019年出口澳洲貿易額為3,100萬美元。	醋酸(乙酸)、異丙醇、乙二醇、鄰苯二甲酸二辛酯..等
	越南	<b>越南:</b> 雖然關稅僅0.86%，但出口額達7.3億美元，關稅損失為820萬美元，仍有一定的商機。	
塑膠及其製品 (HS 39)	馬來西亞	<b>馬來西亞:</b> 塑膠及其製品原關稅10.57%，多數生效當日即為零關稅(部分高關稅分5年或10年降至0)，台灣2019年出口馬來西亞貿易額為3.13億美元。	聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚對苯二甲酸二丁酯、塑膠製自粘性板、片、薄膜
	越南	<b>越南:</b> 原關稅7.42%，多數生效當日即為零關稅(部分高關稅分3年降稅)，台灣2019年出口越南貿易額14.12億美元。	聚乙烯硬管、聚氯乙烯硬管、其他塑膠管、玻璃纖維強化塑膠
	澳洲	<b>澳洲:</b> 原關稅4.57%，多數生效當日即為零關稅(部分5%關稅項目分2年降稅)，台灣2019年出口澳洲貿易額為3.41億美元。	發泡級聚苯乙烯、聚氯乙烯、塑膠製自粘性板、片、薄膜、箔
橡膠及其製品 (HS 40)	馬來西亞	<b>馬來西亞:</b> 橡膠及其製品原關稅18.92%，多數生效當日即為零關稅(部分高關稅分5年或10年降稅)，台灣2019年出口馬來西亞貿易額為2.26億美元。	輸送帶或輪帶、新橡膠氣胎、多孔性硫化橡膠、橡膠內胎、硫化橡膠管
	越南	<b>越南:</b> 原關稅8.86%，多數生效當日即為零關稅(部分高關稅分3、5、7、10年降稅)，台灣2019出口越南貿易額為1.48億美元。	新橡膠氣胎、V型傳動帶、地板覆蓋物、硬質橡膠製品
	澳洲	<b>澳洲:</b> 原關稅4.26%，多數生效當日即為零關稅(部分高關稅分2、3年降稅)，台灣2019年出口澳洲貿易額為3,700萬美元。	新橡膠氣胎、輸送帶或輪帶、熱可塑性橡膠、車用密合墊、墊圈

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

### (4) CPTPP對國內石化業影響評估

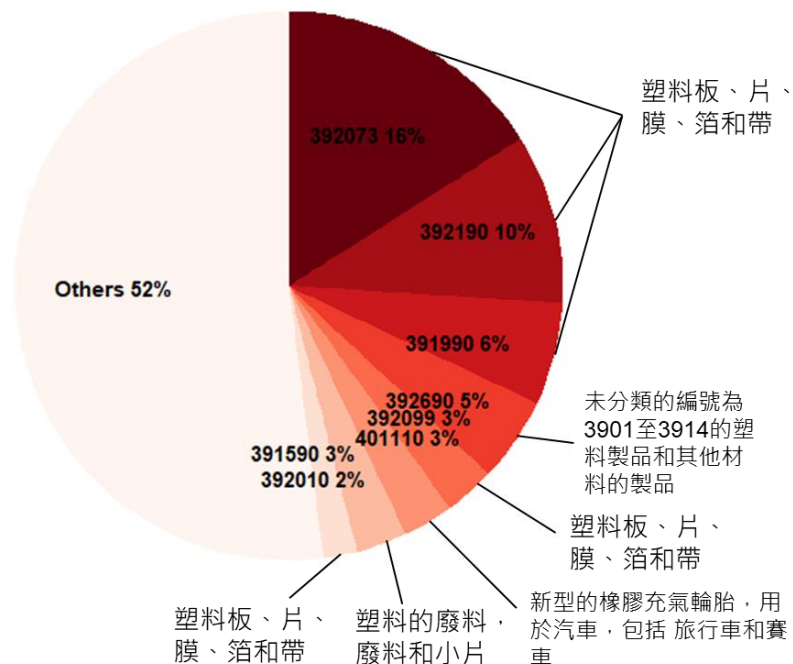
我國進口日本塑膠製品量大，但進口日本塑膠製品與台灣品級有差異性，部分電子級化學品台灣並無生產，因此開放**有利下游電子廠**，卻會**影響高值化之發展**。

產業別	有機化學品	塑膠原料	塑膠製品	橡膠原料	橡膠製品	合計	占比
CPTPP合計	2,189.1	1,068.9	2,326.1	248.7	206.3	6,039	100
日本	1,708.2	745.2	2,178.1	144.7	159.1	4,935	81.7
新加坡	221.5	231.1	25	7.3	7.6	492	8.2
馬來西亞	145.6	53.7	51.7	31.2	17.9	300	5.0
其他	113.8	38.9	71.3	65.5	21.7	311	5.2

單位:百萬美元 · %

### 日本進口影響評估

章節編號	2019關稅 值(千美元)	進口值(千 美元)	關稅(%)
392073	20,743	414,863	5
392190	13,050	274,730	4.75
391990	8,583	257,498	3.33
392690	6,458	129,169	5
392099	4,581	124,941	3.67
401110	3,554	35,543	10
391590	3,421	52,638	6.5
392010	3,278	89,388	3.67
其他	70,046	3,394,348	3.4
總和	133,716	4,773,400	3.44



# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-CPTPP貿易協定對產業影響

### (5) 舉辦與業界溝通作談會

- 開會時間：109年10月30日下午2時2
- 開會地點：全國工業總會12樓第二會議室
- 主持人：林○文總督導、翁○松副組長
- 出席者：業者共26位。



### 總結

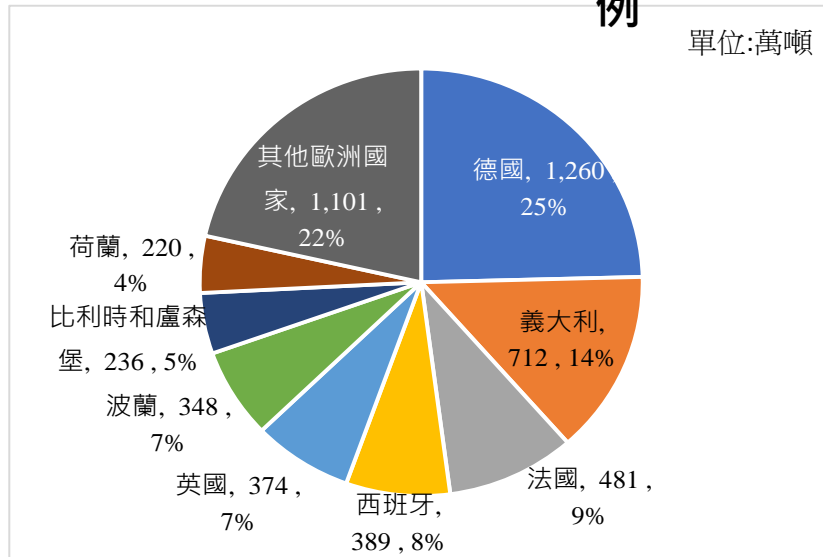
1. **關稅誘因**: CPTPP各國石化上游及中游泛用塑膠原料平均關稅均高於我國，**降稅有利業者出口拓展市場**。
2. **人口紅利**: CPTPP很多東南亞國家都有**大量人口紅利**(越南勞動人口占總人口70%、馬來西亞68.5%)，有利於石化與塑橡膠業進入新興具潛力市場。
3. **分散及開拓市場**: 由於目前塑化原料集中大陸，面對大陸以國家力量推行煉化一體石化專區，加入CPTPP可以**及早分散市場**。
4. **最有利出口國家**: 目前以高關稅之**越南、馬來西亞**可獲利較具潛力國家，可列入談判優先名單。
5. **值在內量在外**: 我國石化業因環保等因素，不利發展上游輕裂廠，加入CPTPP可**先拓展市場**，達經濟規模後**再至當地設上游廠**，為石化業者找出永續之路。
6. **可能機會**: 對於因東協0關稅市場而至大陸設廠**台商回流**。
7. **未來產業方向**: 對於勞力密集之下游，加速以**人工智慧、大數據**等輔導措施，增強產業競爭力。

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

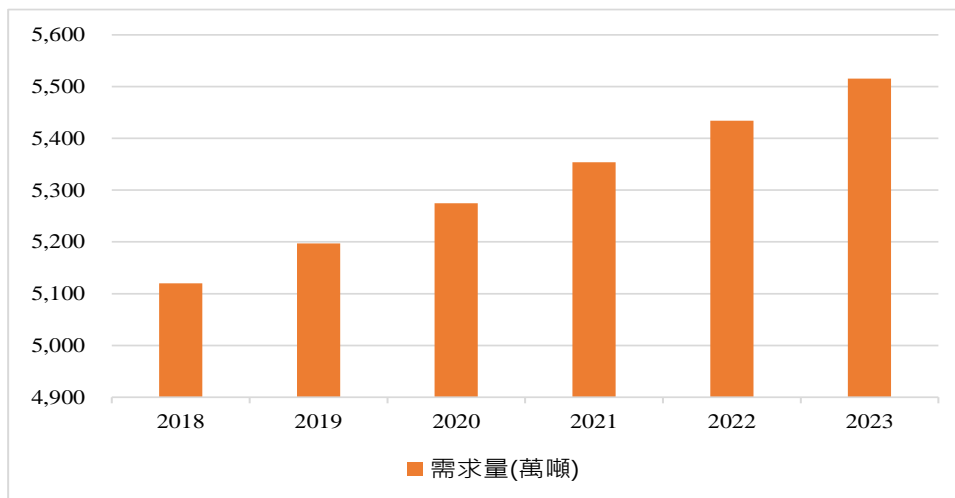
## 3.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

### (1)歐洲塑膠需求推估

### 2018年歐洲塑膠需求比例



### 2018-2023年歐洲塑膠需求預估



根據AMI Consulting預估未來的歐洲塑膠需求，至2023年需求將以每年1.5%速率成長，需求量將從2018年5,120萬噸上升至2023年5,516萬噸，預計成長約400萬噸。

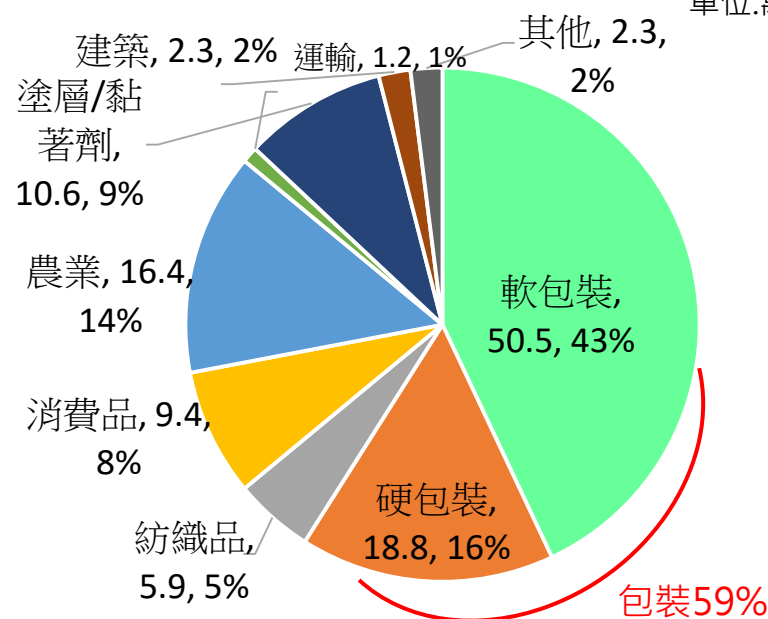
# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 3.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

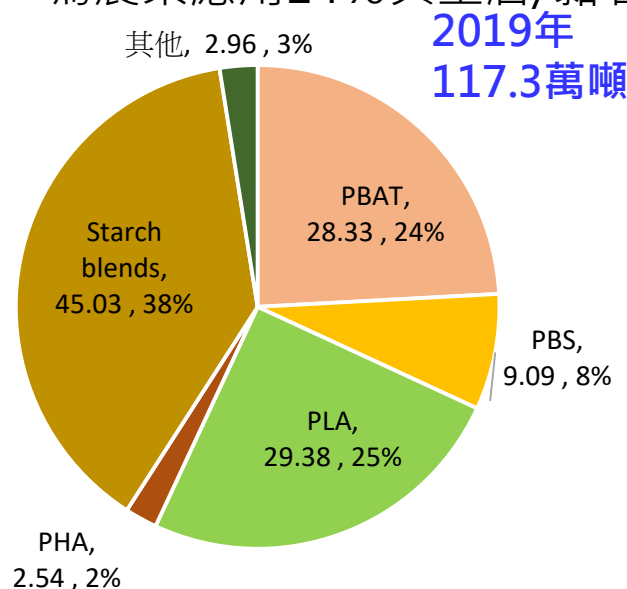
### (2)生物可分解塑膠產能與應用領域

- 根據European bioplastics 預測2019-2024年  
全球生物可分解塑膠總產能從117.3萬噸  
成長至133.2萬噸，產能成長以**PHA**為主，  
與目前產能相比將從**2.5萬噸至16萬噸**，產  
能擴張五倍以上，其次則為**PLA**，從**29.4萬  
噸成長至31.78萬噸**。
- **包裝**為生物可降解塑膠最大應用領域，2019  
年占生物可降解塑膠市場59%以上，其次則  
為農業應用14%與塗層/黏著劑9%。

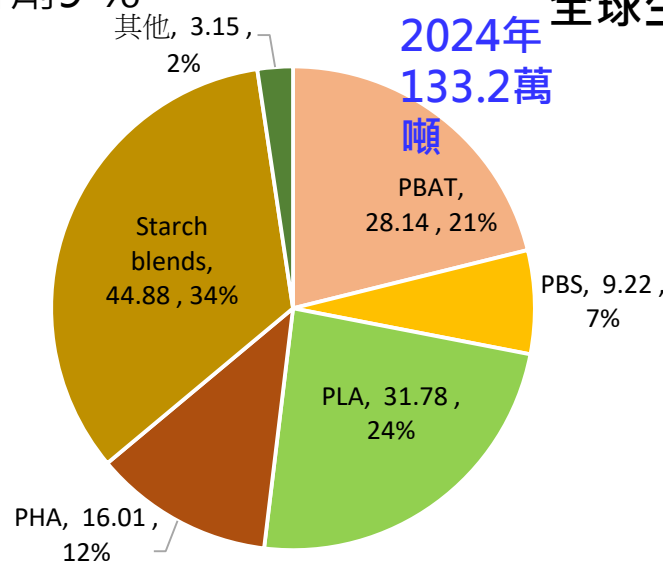
單位:萬噸



全球生物可分解塑膠應用



全球生物可分解塑膠產能



資料來源：European bioplastics。

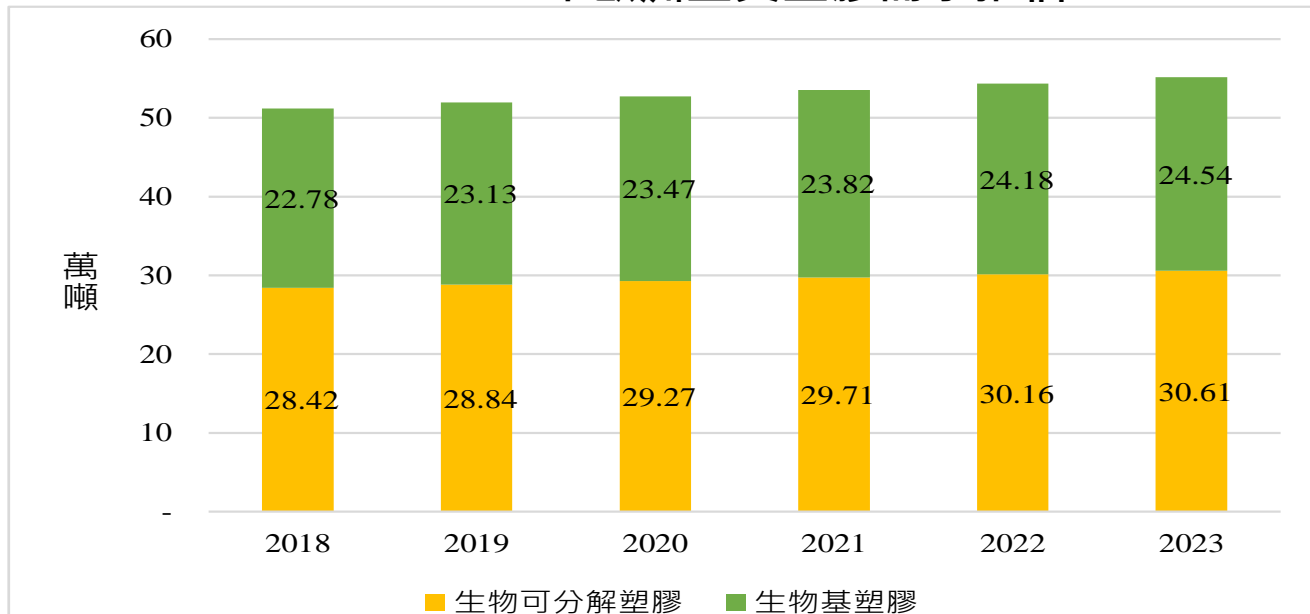
# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 3.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

### (3)歐洲生物可分解塑膠需求推估

- 現階段生質塑膠產量約占每年塑膠生產量的**1%**，其中生物基塑膠與生物可分解塑膠分別占**44.5%**與**55.5%**。
- 透過生質塑膠替代率推算歐洲生質塑膠需求，推估2023年**生物可分解塑膠需求約為31萬噸**。
- 以2016年生物可分解塑膠**平均價格約4.43美元/kg**，假設至2023年價格不變的情況之下，預估2023年**歐洲生物可分解塑膠商機約13.56億美元**。

2018-2023年歐洲生質塑膠需求推估



資料來源：台綜院繪製。

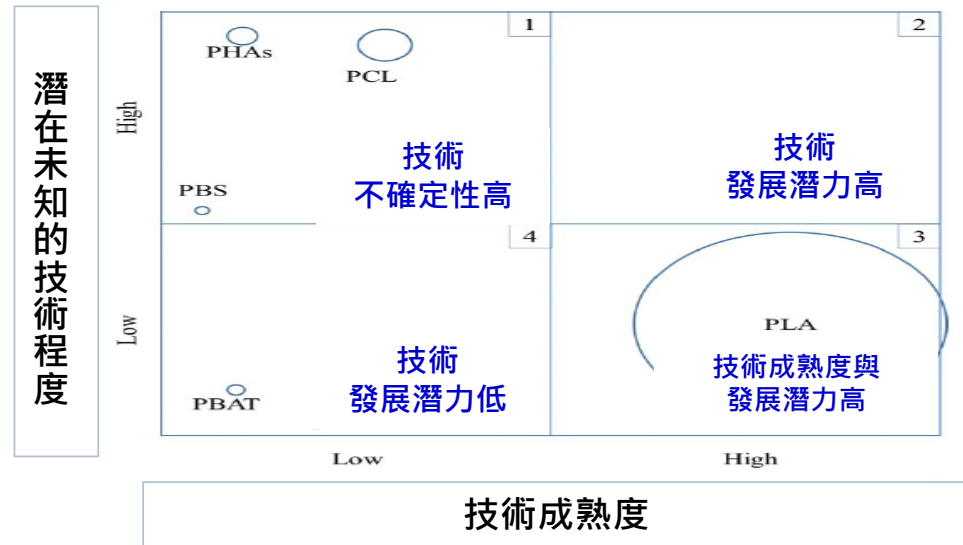
# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 2.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

## 生物可分解材料技術發展潛力

### (4)生物可分解塑膠材料發展

- 泡泡大小代表已獲得專利數量
- 技術成熟度與發展潛力高-PLA
- 技術發展不確定性高-PHA、PCL、PBS
- 技術發展潛力較低-PBAT



### 生物可分解塑膠材料主要廠商

名稱	可被替代品	主要生產商	國家	品牌名稱	產能(萬噸)
澱粉混合物	取決於混合物種類	Novamont	義大利	Mater-Bi	15
		Biotec	德國	Bioplast	3
PLA	PS、PP、ABS	Natureworks	美國	Ingeo	20
		Total-Corbion	泰國	Luminy®	7.5
PHA	PE、PP、PVC	Newlight	美國	AirCarbon™	2.3
		Danimer scientific	美國	Nodax™	1.5
PBAT	PE、PS	BASF	德國	ecoflex®	7.4
Bio-PBS	PE、PS	PTT MCC	泰國	BioPBS™	2

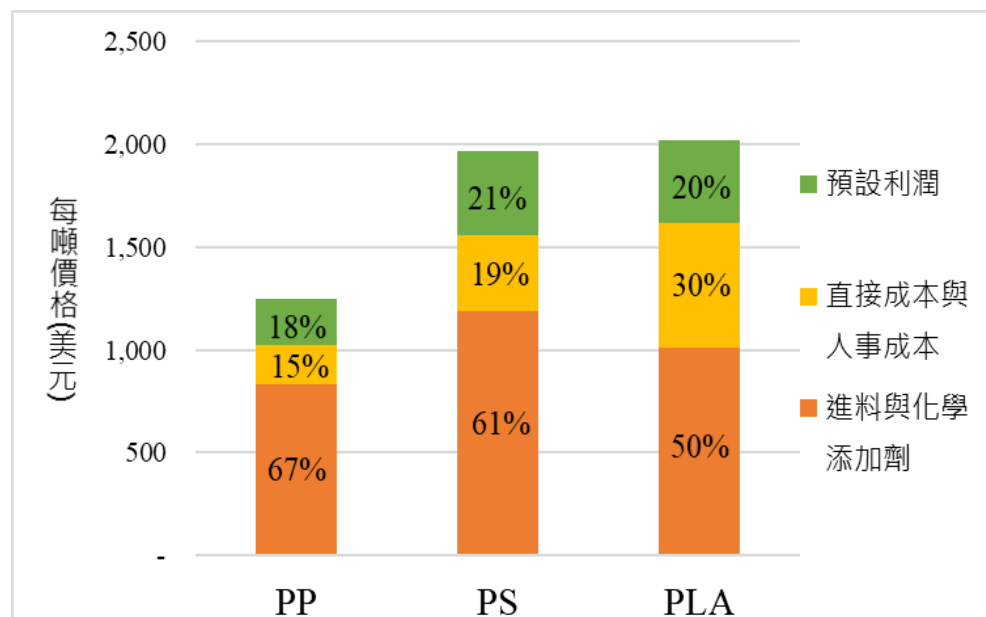
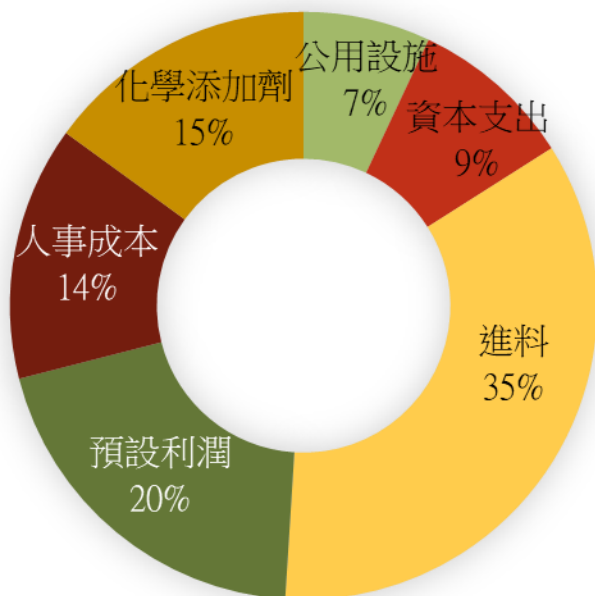
資料來源：BloombergNEF；台綜院彙整。

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 3.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

### (5)生物可分解材料成本推估-以PLA為例

- Bloomberg調查位於美國年產能15萬噸、利用率為80%的大型工廠進行價格結構成本假設，在美國PLA市場價格約為2,022美元/公噸，假設生產PLA與有類似用途的PP和PS利潤率相當，設定約20%。
- 進料和化學添加劑占PP、PS、PLA生產成本比重最高，且PP、PS所占比例較PLA高，然而在直接與人力成本上，PLA投入比例高於PP、PS，PLA生產規模較小，價格波動劇烈。



PLA價格結構與一般化石基材料比較

# 1-2 拓展國際循環經濟通路利基市場研究

## 3.執行工作內容說明-歐盟可分解材料市場分析

### (6)結論

#### 朝自主化生物 可分解原料發展

- 國際合作掌握**東南亞料源**，取得長期穩定之原料。
- 應用**國內農林廢棄物**作為生物可分解原料。
- 化石基合成的**PBAT、PBS**生物可分解聚酯技術。

#### 建立生物可分解塑膠的 封閉回收系統

建議需發展完善**後端回收機制**，制定生物可堆肥相關的國家標準，確保材料分解特性對環境之影響性，並**建立堆肥場域**形成封閉之回收處理系統。

#### 協助廠商取得環境友善 產品認證，提升產品之 附加價值與競爭力

利用**先進國家對環境友善產品需求作為出海口**，協助業者取得國際認證，以提升產品附加價值與競爭力。



#### 穩固既有市場， 進而開創新的技術與商機

隨著全球**限塑與綠色議題**陸續發酵，企業應持續穩固既有市場，並開發新的商機，尚未轉型之廠商也應加快腳步改變思考模式，及早思考轉型方向。

#### 加速產品應用研發和產業化，及早因應環境友善材料產業趨勢

積極開發創新產品與用途，提供石化基塑膠無法取代的創新性能，掌控材料設計共同**開發具差異化的材料**。

#### 積極與消費品牌商合作 拓展海外市場

優化其產品性能，與**消費品牌商合作**，並協助應用端客戶更改原有產品設計、使用方式，將新材料應用至產品上，**擴大材料應用範圍**。

我國發展生物可分解材料方向與策略

## 熱塑性工程塑膠PPS回收再製技術平台

## 1.計畫緣起

### 產業問題

⇒我國為全球自行車最大出口國，2018年在自行車零件部分產值高達642億元，創下歷年新高，年增15.5%，為了因應自行車品牌大廠客製化車架產品，國內碳纖自行車架廠商希望開發**可回收熱塑性高階工程塑膠PPS模具**取代原有**不鏽鋼模具**；由於不鏽鋼模具開模費用高，**不鏽鋼模具開模後不易回收利用(鋼鐵鑄造耗能極巨)**，造成額外成本開銷並產生空間堆置問題。

### 解決方法

高階熱塑性工程塑膠 - 聚苯硫醚(PPS)，具有高耐熱性(熔點 $\geq 280^{\circ}\text{C}$ )、高剛性、紅外光不吸收等特性；同時兼具可熔融回收，以及**紅外光不吸收**等特性，可做為不鏽鋼模具之替代產品。

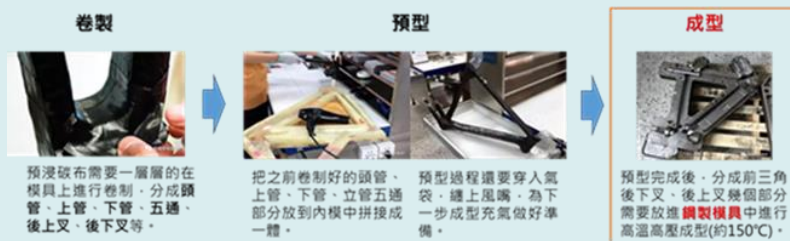
### 指標：

#### (A)PPS材料特性：

- $T_m \geq 280^{\circ}\text{C}$
- $100 \leq \text{Melt index} \leq 200$
- $\text{Tensile strength} \geq 60\text{MPa}$

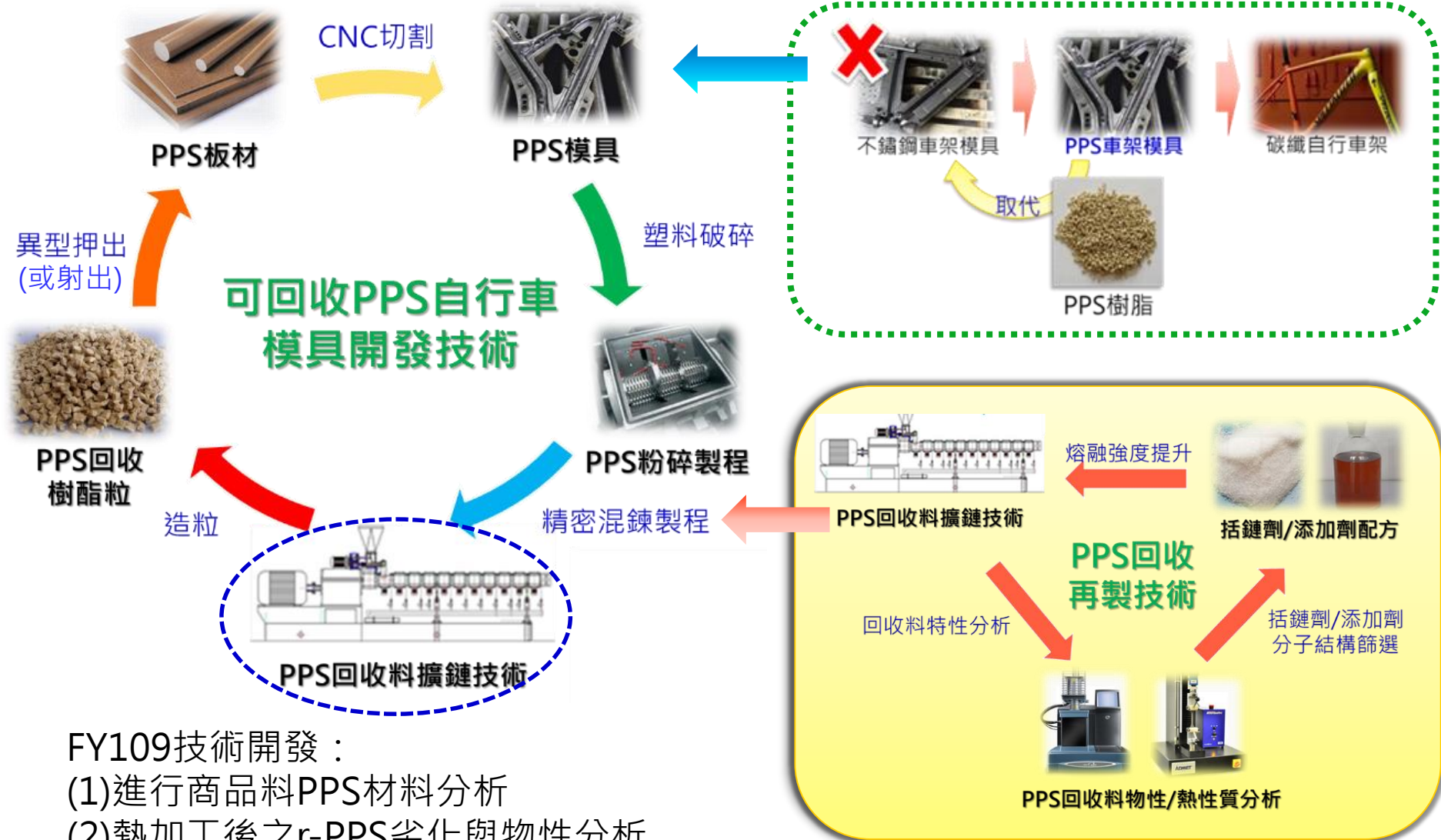
#### (B)PPS回收製程評估：

- 回收次數 $\geq 5$  cycles
- tensile strength維持率 $\geq 80\%$   
(與PPS純料比較)



# 熱塑性工程塑膠PPS回收再製技術平台

## 2.執行工作內容說明



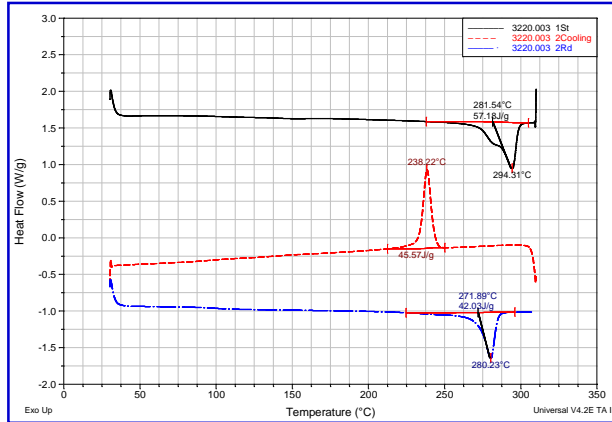
FY109技術開發：

- (1)進行商品料PPS材料分析
- (2)熱加工後之r-PPS劣化與物性分析
- (3)評估補強添加劑(PKHH)導入提升r-PPS物性

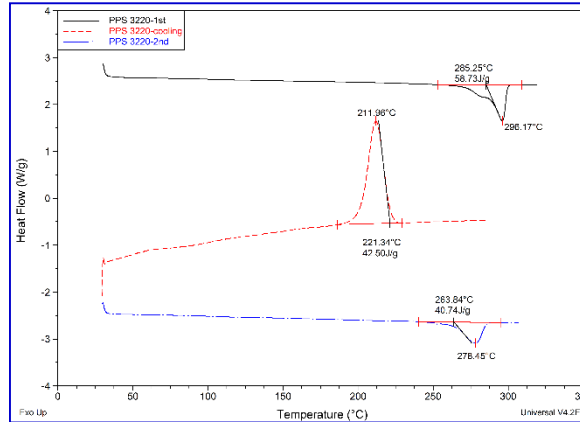
## 2.執行工作內容說明

### 熱性質分析(DSC)

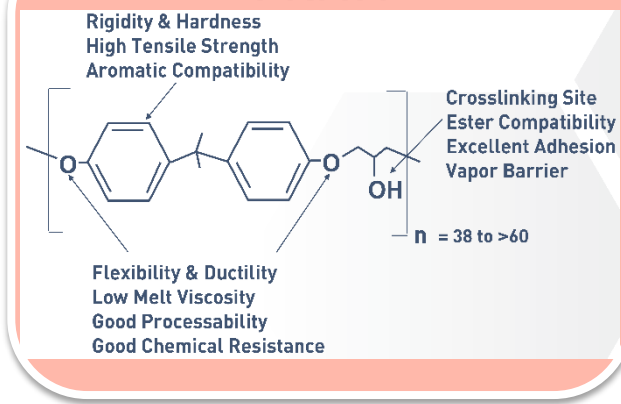
NHU 3220



6-cycled r-PPS+5%PKHH



### PKHH

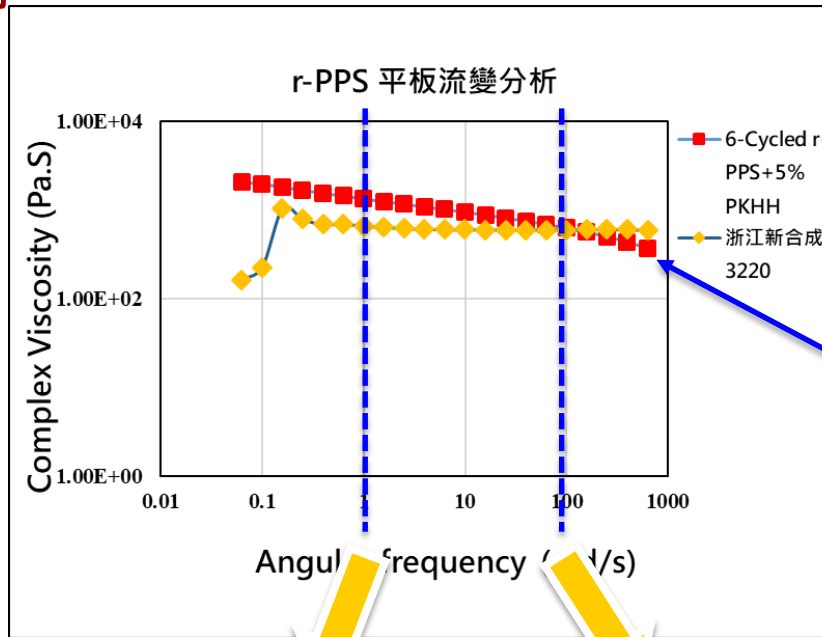


	Tm (°C)	Tcc (°C)
Fortron 0214C1	280	209
Toray E2281	280	204
浙江新合成 3220	280	238
6-cycled r-PPS+5% PKHH	278	212

- ✓ Fortron 0214C1, Toray E2281, NHU 3220之熔點均為280°C，可使用相同熱加工溫度。
- ✓ 結晶速度以NHU 3220最快，更適用於射出級PPS加工成型。
- ✓ 5% PKHH交聯補強劑導入r-PPS，略降低熔點 & 降低r-PPS結晶速度(Tcc: 238→212°C)

# 熱塑性工程塑膠PPS回收再製技術平台

## 2.執行工作內容說明



6-cycled r-PPS+5% PKHH  
在提高剪切力狀態下，黏度  
變化較大

### 平板流變分析

Complex Viscosity	Frequency( $\omega=1$ )	Frequency( $\omega=100$ )	MI(g/10min)
Fortron 0214C1	250	151	167
Toray E2281	243	148	170
浙江新合成 3220	284	203	130
6-cycled r-PPS+5% PKHH	622	211	150

變化明顯

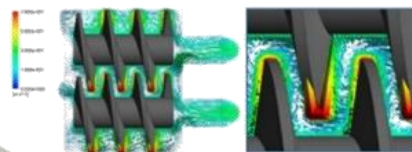
- ✓ Fortron0214C1, Toray E2281, NHU 3220之MI介於100~200g/10min，符合射出級PPS應用規格。
- ✓ 6-cycled r-PPS+5% PKHH在提高剪切力狀態下，黏度變化較大。

# 熱塑性工程塑膠PPS回收再製技術平台

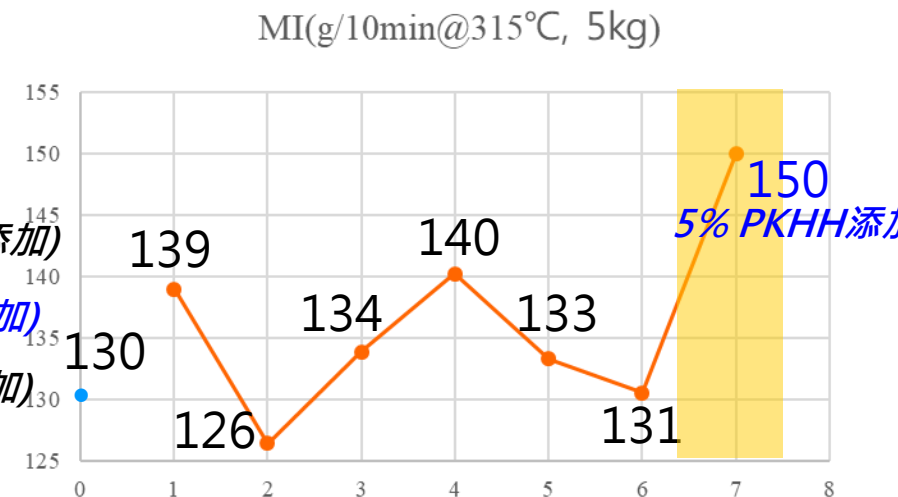
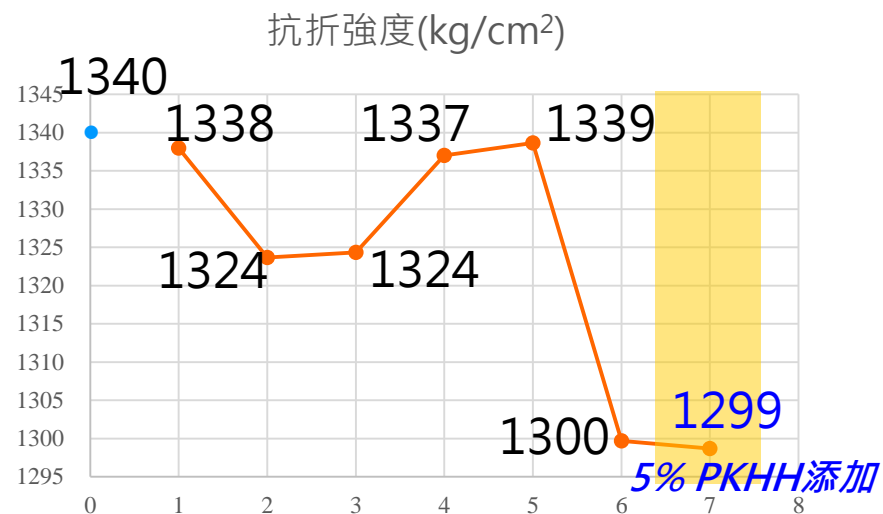
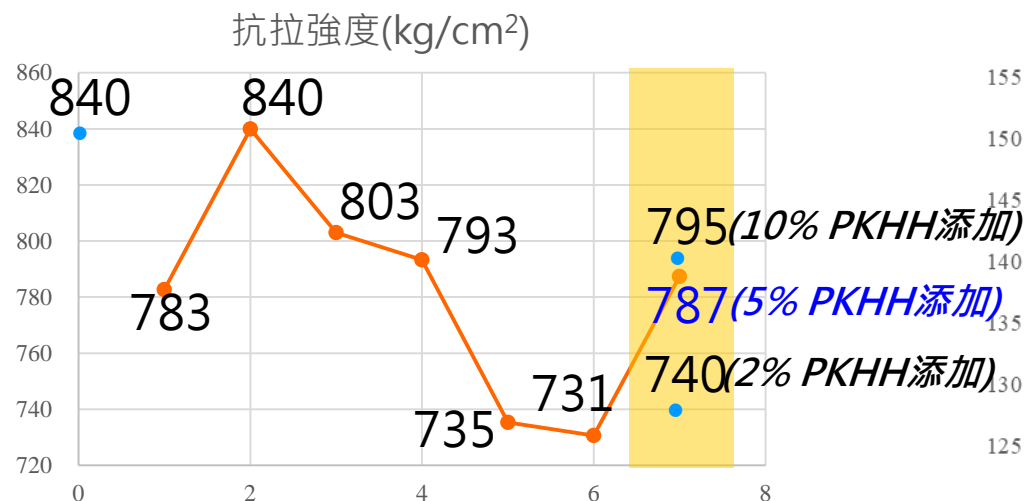
## 2.執行工作內容說明



雙螺桿剪切力會造成高分子斷鍵，機械物性下降



- 1.PPS商品料進行6次雙螺桿熱加工，評估r-PPS材料熱降解特性：
- 2.將5%補強添加劑(PKHH)導入r-PPS，評估r-PPS材料物性：

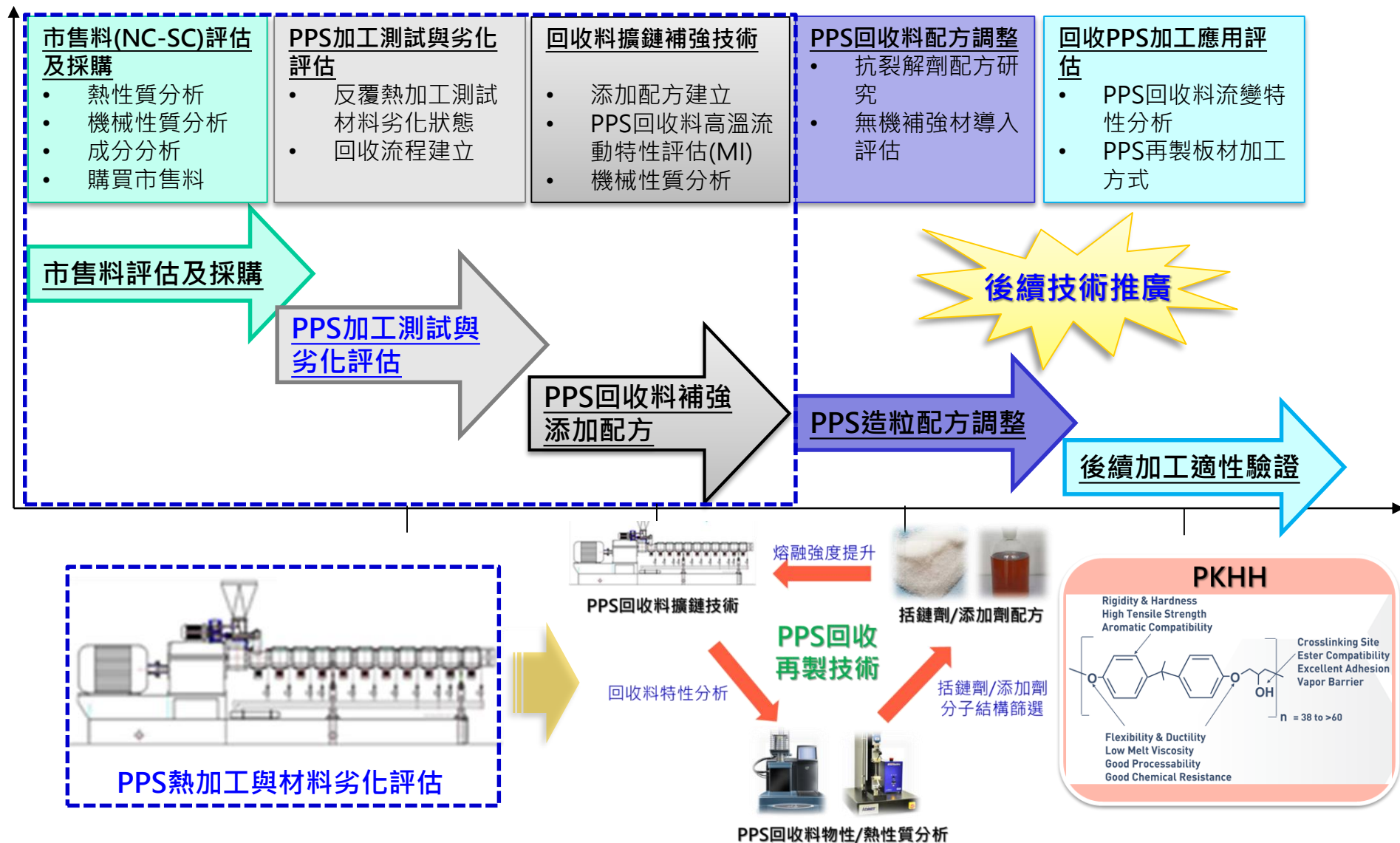


- ✓ 浙江新合成 3220商品料進行雙螺桿熱加工，PPS商品料進行到第六次熱加工後，抗拉強度與抗折強度有明顯下降，顯示材料開始產生熱降解效應。
- ✓ 5%補強添加劑(PKHH)導入r-PPS後，抗拉強度由731→787kg/cm<sup>2</sup>。

# 熱塑性工程塑膠PPS回收再製技術平台

## 3.成果說明

Phase1: PPS塑料加工測試與材料劣化評估(FY109) Phase2: PPS回收加工應用評估



## 環保水性油墨材料研發聯盟

# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 計畫背景與依據-全球印刷油墨市場分析

- 印刷油墨材料主要應用於3C產品、包裝、標籤、薄膜印刷等產品，到2022年全球印刷油墨產值將達到200億美金。
- 全球印刷油墨應用市場中oil-based占40%，solvent-based占30%，water-based佔20%，其他占10%，隨著世界環保議題發酵，水性油墨需求在2018-2022年將以接近6%的複合年增長率增長。
- 亞太地區，尤其是中國為印刷油墨市場發展最快的地區，其印刷油墨業的複合年均增長率達5.5%，為了減少溫室氣體的排放，中國大陸對於油墨中的VOC含量已有嚴格的規範，因此水性油墨開發已成為印刷行業迫切需求的重要技術。

## 全球3C面板印刷油墨市場分析

- 從全球3C產業整體來看(智慧手持裝置、筆電+桌機、液晶電視)，及車用電子對面板油墨的需求量，推估2018年超過1萬公噸，遮光油墨年產值可達230億以上，市場呈現穩定之成長。
- 然而目前絕大部分的3C面板印刷仍以傳統溶劑型油墨進行印刷，其中的有機毒性氣體（VOC）排放，是印刷行業裡空氣汙染的主要來源，且易燃易爆。因此市場上急切需求可應用於3C面板印刷的環保水性油墨。

### 3C產品遮光面板



側視圖  
Cover Lens  
油墨要求總厚 $\leq 15\mu\text{m}$

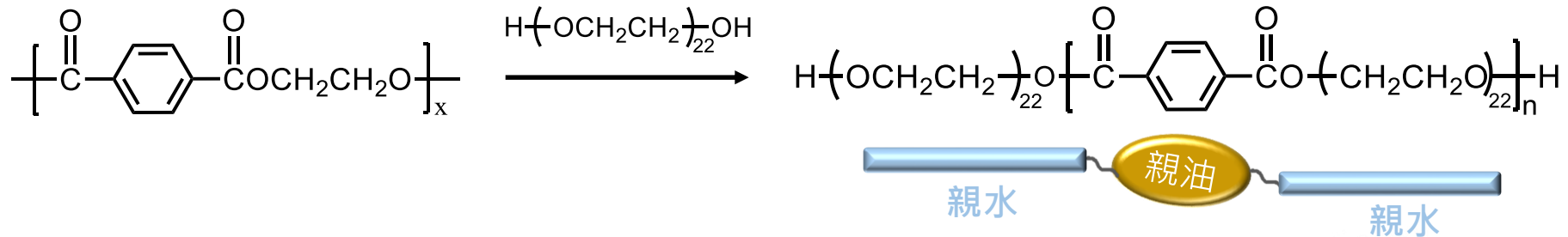


# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 3.執行工作內容說明(1)

### 技術亮點說明

#### 水性分散劑化學結構設計



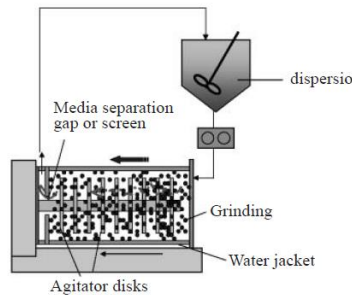
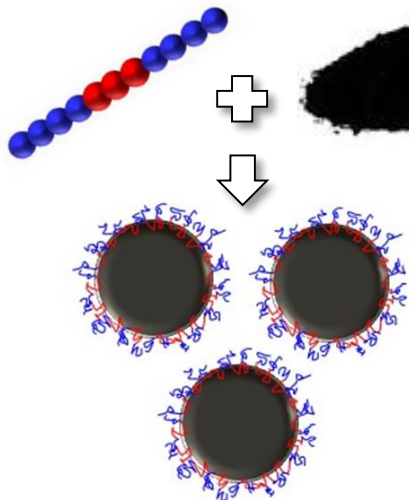
#### 顏料水相分散技術

#### 水性油墨配方與研磨技術

#### 油墨印刷

水性三嵌段分散劑

碳黑



# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 3.執行工作內容說明(1)

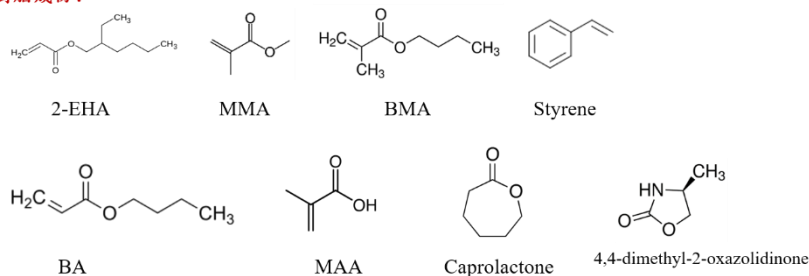
### (1)完成市售水性油墨商品分析

#### KF945

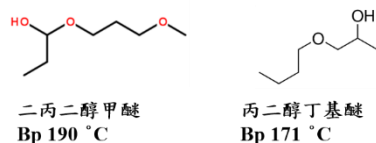
顏料粒徑(nm)	~ 200
顏料類型	TiO <sub>2</sub>
油墨液體(%)	41%
油墨高分子(%)	36%
油墨固含量(%)	22%
樹脂種類	聚丙烯酸酯

#### 組成分析

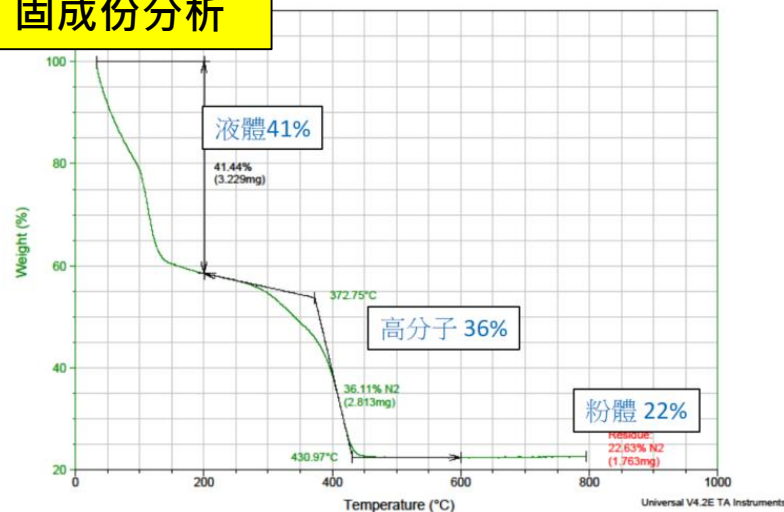
##### 樹脂成份:



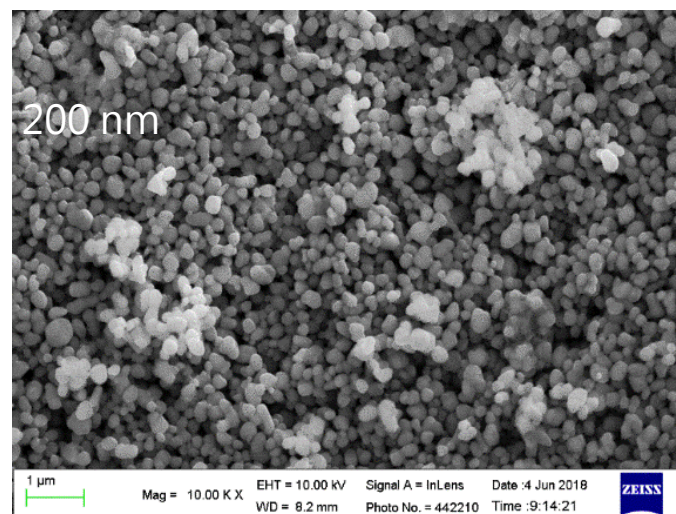
##### 溶劑成份:



#### 固成份分析



#### 無機粉體尺寸分析

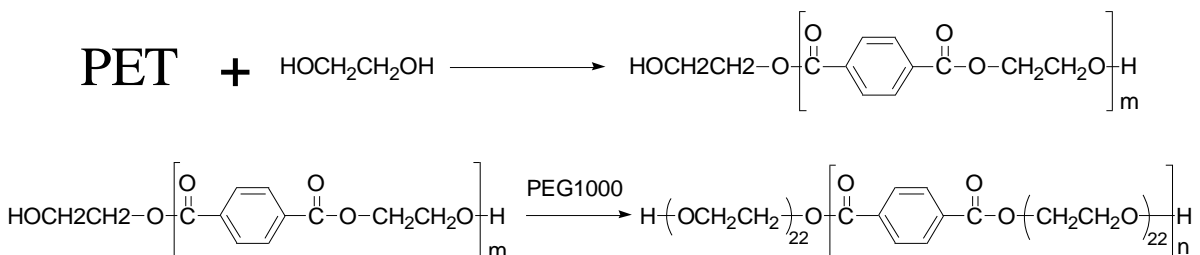


# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 3.執行工作內容說明(2)

### (2)完成水性機能化分散劑設計與合成

PET醇解反應(以乙二醇進行醇解，再與PEG1000反應)

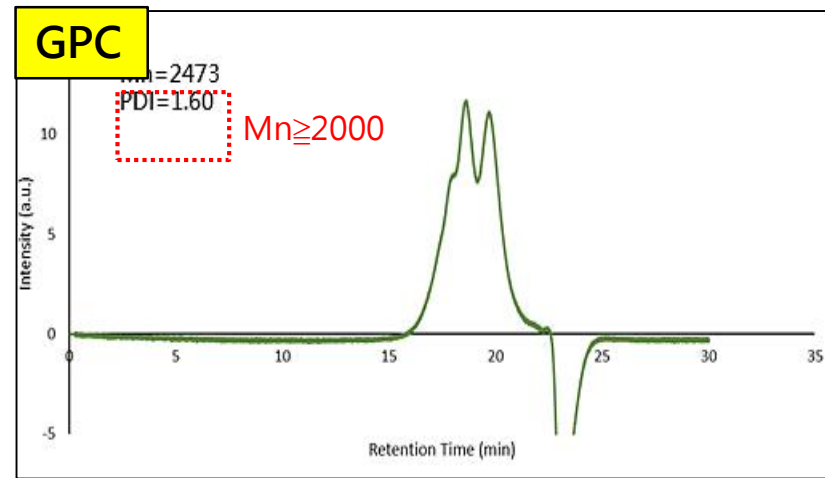
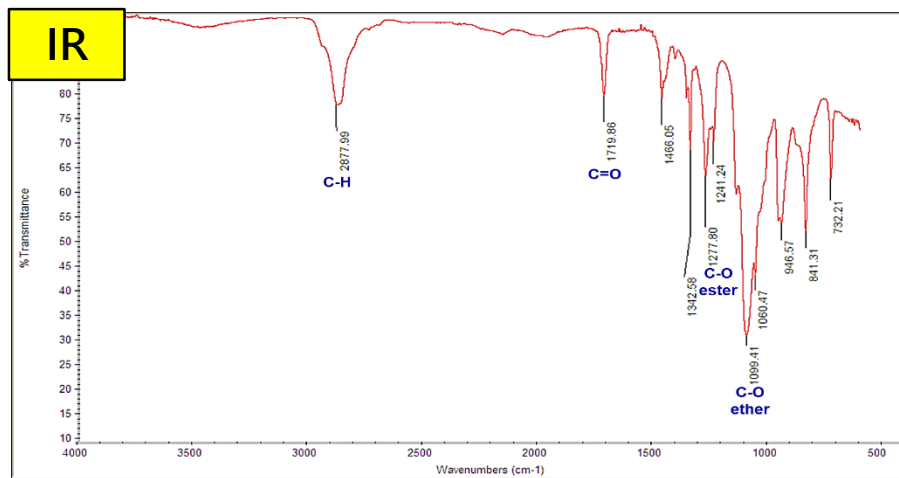


PET解聚反應之分散劑

加水溶解



固含量60wt%-之水性分散劑



聯盟名稱	計畫前產業狀況	完成後產業狀況
環保水性油墨材料研發聯盟	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.回收PET以重塑或解聚重聚為主，經濟價值難以與原PET相比。</li> <li>2.國內油墨材料以溶劑型為主，對於環境及人體健康影響大。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.導入親水性的PEG進行解聚，可得到機能化的PET產品，提升回收PET的價值。</li> <li>2.油墨材料由溶劑型轉為低毒性的水性商品，且對生態環境友善。</li> </ol>

# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 3.執行工作內容說明(3)

### (3)完成水性油墨材料最適化配方技術

#### ★ 自製水性油墨-配方5

油墨黏度 7157 cPs

油墨固含量 61.86 wt%

固化溫度 80°C

固化時間 10 min



#### 水性油墨製備流程

- 1.加入樹脂
- 2.將分散劑、助劑、水加入PP塑膠罐中，1500 rpm
- 3.將碳黑慢慢加入(有浸潤後可繼續添加)，1500 rpm
- 4.轉速3000 rpm 3小時，使用鉬珠2mm研磨

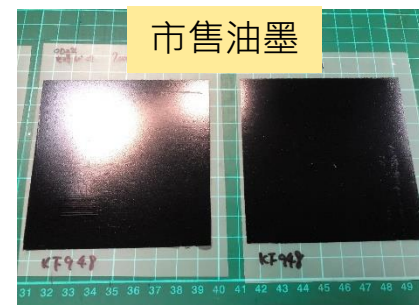
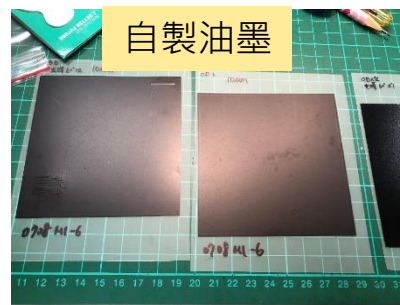
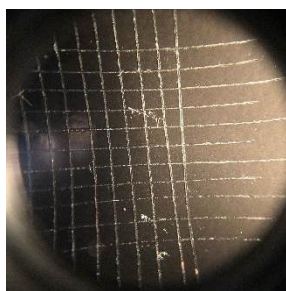
	樣品名稱	碳黑	樹脂	分散劑	水	備註
分散劑1 (PEG400)	1	20	20	1.85	49.15	分散劑加入後黏度高無法量測
	2	20	20	5.56	45.44	
	3	20	20	9.26	41.74	
分散劑2 (PEG1000)	4	20	20	3.75	47.25	降黏效果沒有分散劑3佳 但起泡性低，選用5號配方做水性油墨
	5	20	20	11.25	39.75	
	6	20	20	18.75	32.25	
分散劑3 (PEG2000)	7	20	20	1.50	49.50	起泡性高，但降黏效果好
	8	20	20	4.50	46.50	
	9	20	20	7.50	43.50	

#### 配方5

細度(μm)	厚度(μm)
30	10

基材接著：5B ≥ 4B

光學密度：6 > 3



# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 4.技術輔導案

技術輔導照片	說明
<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>本計畫目標: 環保水性油墨開發與應用</b>  <p>環保水性油墨材料</p> <p>回收PET → 水性分散劑 → 水性油墨</p> <p>標籤印刷   3C面板印刷   包裝印刷   薄膜印刷</p> </li> <li> <b>完成水性油墨分散劑合成與分散技術</b>  <p>水性分散劑合成技術 → 水性油墨配方與研磨技術</p> <p>回收PET → 水性分散劑</p> <p>團塊體 → 剪切分散 → 分散劑吸附</p> <p>分散劑 + 分散劑</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>             本計畫以回收PET作為分散劑的原料，設計解聚改質的製程，開發水性油墨分散劑。透過此計畫，將回收PET做高值化的塑料永續利用，且將傳統油墨轉為水性化，兼具環保的優點。         </li> <li>             完成水性油墨分散劑合成製程與水性油墨最適化配方之技術。本計畫調配之水性油墨固含量可達50wt%以上，油墨黏度穩定分散不分層。固化溫度80°C，固化時間10分鐘，符合查核點目標規格。         </li> <li>             完成車用面板印刷應用驗證，塗佈於基材上，厚度10μm，百格測試之基材接著可達5B，光學密度6。         </li> <li>             4家合作廠商完成研發簽約：岱稜科技、晉一化工、中日合成、正美，研發自籌金額共294萬元。         </li> </ul>

# 環保水性油墨材料研發聯盟

## 5.成果說明

- 環保水性油墨材料研發聯盟，完成4家廠商研發簽約。
- 完成水性油墨分散劑合成製程與水性油墨最適化配方之技術。本計畫調配之水性油墨固含量可達50wt%以上，油墨黏度穩定分散不分層。固化溫度80°C，固化時間10分鐘，符合查核點目標規格。
- 完成車用面板印刷應用驗證，塗佈於基材上，厚度為10μm，百格測試之基材接著可達5B，光學密度6。

### ➤串聯上下游廠商完整推動產業鏈



### 水性分散劑階段產品



回收PET



水性分散劑



水性油墨

# 創新循環新材料推動與管理

# 創新循環新材料推動與管理

## 2-2-1執行計畫之規劃與管理

- 11/12辦理創新新材料成果發表會。  
在台中集思會議中心辦理109年度石化高值化相關計畫成果發表會暨110年度計畫說明，有112人參與。
- 推動次年度研發聯盟籌組等預備工作，及分包計畫推動與管理。



## 2-2-2 協助申請計畫

- 為提升產業高值化，持續協助廠商針對有意願申請政府研發計畫之業者，協助申請計畫之相關事宜。。
- 1. 協助**謙○公司**研提 " 超高速列印熱昇華色帶用耐熱材料開發 " 申請。受新冠肺炎疫情影響。預期透過本計畫之申請，能持續鞏固及提升本公司營運技術與能量。
- 2. 協助**基○公司**研提 " 高穩定性數位噴墨用團塊高分子分散劑開發 " 申請。本計畫主要開發新世代團塊高分子分散劑用於數位噴墨體系或網印油墨體系的高沸點溶劑系統，預期本計畫產品開發成功後，可建立關鍵材料自主化之優勢，提升印刷油墨產品品質，同時帶動黑色油墨產品的大幅成長。
- 本計畫推動模式藉由掌握產業需求、計畫規劃、產品技術開發與輔導、計畫進度查核、計畫資源的控管與結案等工作進行進度控管與協調，並依時程完成每月月報、季報、期中、期末查核與檢討，俾使計畫順利進行與結案。