

105年度工業局
高值化學材料推動平台計畫
輕量化硬質聚酯塑料應用聯盟
聯盟廠商交流會議

主辦單位： 經濟部工業局

執行單位： 工業技術研究院

中華民國 105 年 5 月 31 日

1.計畫背景與依據-國際技術與產品狀況

⇒高值化藍圖項目：輕量化硬質聚酯塑料應用聯盟

- ⇒熱塑性聚酯系工程塑料(如PET)屬於國產大宗綠色環保材，國內年產約**400萬噸**，主要應用於人造纖維與寶特瓶，近年面臨大陸大幅擴充產能，遭遇嚴酷競爭，亟需高值化轉型。熱塑性聚酯特徵是較泛用聚烯具**更高剛性、耐熱性與耐候性**，但流變特性影響不易發泡加工。
- ⇒國內業者應於上游原料或下游相關產品找尋機會及切入點，FY104透過**聚酯工程塑料輕量化合成改質技術平台**，已建立高熔融強度(high melt strength)硬質聚酯塑料合成改質技術，此材料具有**低毒性、低排碳、可循環利用**等特性，可運用於食品包裝、**隔熱**建材及**輕量化運輸**工具材料等領域，可串接五大創新研發產業之**綠能科技**，進而推動石化產業轉型升級。



耐熱性食品容器



綠色隔熱建材



輕量化運輸工具材料

⇨石化高值化藍圖項目：輕量化硬質聚酯塑料應用聯盟-金屬塑料輕量複合板

鋼塑複合板之特性：

項目	測試方法	單位	結果	
規格				
板厚	-	mm	3	4
上下鋼厚	-	mm	0.3	0.3
耐溫度測試				
熱變形溫度	ASTM D-648 (66psi)	°C	>120	>120
熱膨脹係數	ASTM D-696	°C ⁻¹	1.48×10 ⁻⁵	2.54×10 ⁻⁵
熱阻抗係數	ASTM C-177	Hr-ft ² - °F/BTU	0.051	0.073
熱傳導係數	ASTM C-177	BTU-in/hr-2 ft ² - °F	2.29	2.17
強度測試				
剝離強度	ASTM D-1781	in-lbs/in	62.4	89.8
抗折強度	ASTM D-790 Method I Procedure A Support Span/Depth=16	PSI	29240	22590
抗拉強度	ASTM D-638 Type I Specimen Test Speed :5mm/min	PSI	10960	8790
防水隔音測試				
吸水率	ASTM D-570 (23°C×24hrs)	%	0.01	0.01

▶金屬複合板是上下層為金屬板材，中間夾高分子塑料(PE/PP)，形成夾層結構的複合板材，具有**高強度、重量輕與高度隔音、施工簡便**的特性，主要應用於企業廠辦、公共建設、百貨公司、購物中心的帷幕外牆與隔板、貨櫃車體等，全球產值超過**1500億元**以上。

⇨國內外技術狀況說明：

- ▶國內業界目前以鋁塑複合板主，強度較弱且貼合夾心以PE/PP塑料為主，**剛性較低且有黏著不易問題**。
- ▶國外廠家掌握**不同金屬與塑料**的貼合成型技術，並能應用**輕量化耐溫工程塑料**為夾層核心，達成減重與高強度的特性，競爭力強。
- ▶國內近年逐步開發鋼塑複合板，希望結合國內優勢工程塑料，並導入輕量化技術，期望能開發出高強度、低比重、耐腐蝕的高附加價值的鋼塑輕量複合板，增廣應用範圍。

輕量化金屬複合板應用(建材/車體)



台北小巨蛋



奇美五廠

- 耐衝撞
- 耐燃性
- 輕量
- 耐化學腐蝕
- 易組裝
- 低成本



嘉義博物館



嘉義客運總廠

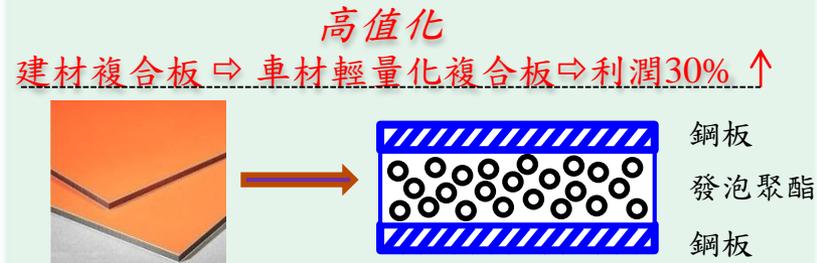


計畫工作規劃

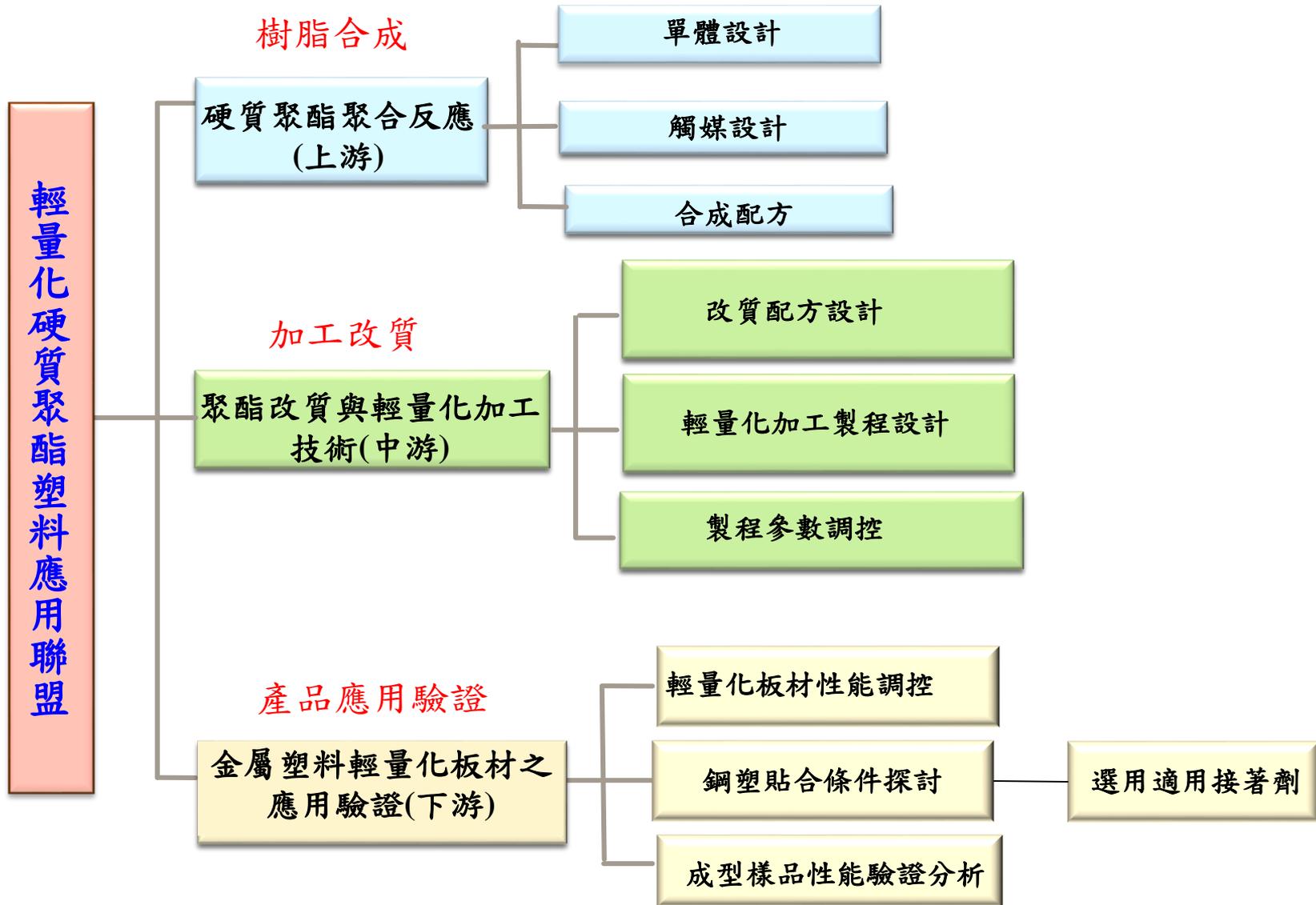
輕量化硬質聚酯塑料應用聯盟

⇒ 聯盟推動原則：

- 開發項目符合傳統產業特色高值化(高值化藍圖項目)
- 聯盟廠商推動以具中堅企業潛力廠商為主
- 串聯上中下游廠商以完整推動產業鏈符合製造業服務化



整體計畫架構



●輕量化硬質聚酯塑料應用技術分為合成、加工改質與應用驗證三項說明

上游段(樹脂合成)

以分子結構配合觸媒設計進行聚合反應，來開發可進行發泡之硬質聚酯塑料

中游段(加工改質)

以聚合出來之硬質聚酯塑料，以熔融混練方式來改質並進行輕量化加工

下游段(應用驗證)

以發泡加工技術得到輕量聚酯板與金屬板進行下游雛形成品的貼合並完成成品驗證與性能分析

技術規格

- $IV \geq 1.0$
- Tensile strength $\geq 150 \text{ kgf/cm}^2$
- 伸長率 $\geq 2.5\%$
- 硬度 $\geq 70 \text{ shore D}$
- 熔點 $\geq 200^\circ\text{C}$

技術規格

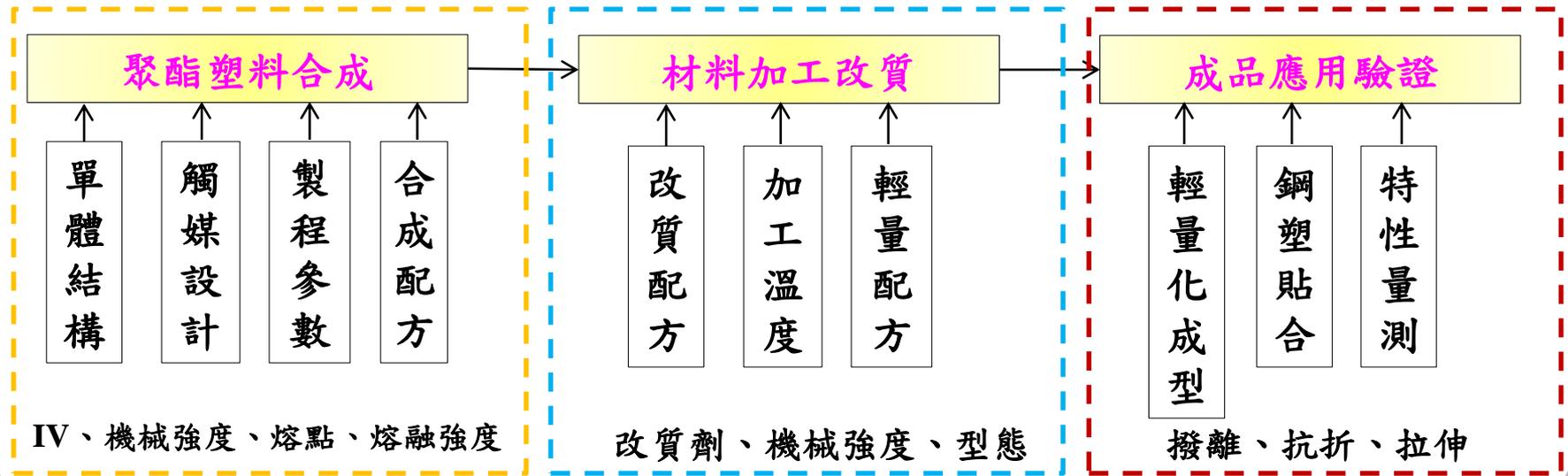
- Izod impact strength $\geq 8 \text{ kg.cm/cm}$
- Tensile strength $\geq 100 \text{ kgf/cm}^2$
- 伸長率 $\geq 10\%$
- 硬度 $\geq 65 \text{ shore D}$

技術規格

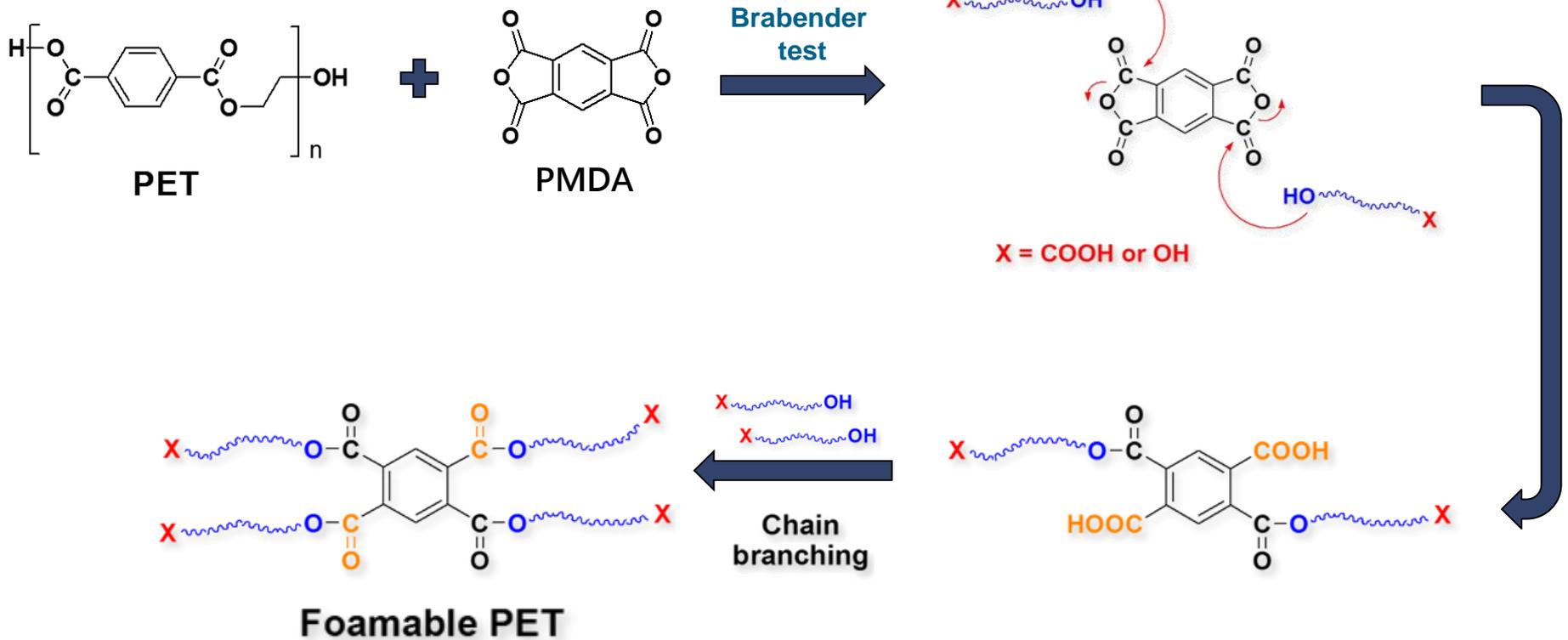
- 剝離強度 $\geq 26.4 \text{ kgf/cm}^2$
- Tensile strength $\geq 600 \text{ kgf/cm}^2$
- 抗折強度 $\geq 1500 \text{ kgf/cm}^2$

聯盟整體計畫實施方法

輕量化硬質聚酯塑料應用技術



實驗構想：加入多官能基二酸酐單體進行硬質聚酯塑料改質，藉此增加高分子鏈分支，以提高高分子黏度、熔融強度與控制其結晶行為。



預期實質效益

預 期 FY105 效 益	
產業 效益	<ul style="list-style-type: none"> ● 預期提升國內硬質聚酯應用價值：每年可創造鋼塑輕量化複合板在建材/車體應用市場約20萬m²，預期創造市場產值NT\$20,000萬元/年。 ● 預期增加產值：此高熔融強度聚酯材料每公斤NT\$70元，預計量產後可銷售5000噸/年，增加產值達NT\$ 3.5億元/年。現有新光PET年產量約60萬噸，年產值約240億元。 ● 預期促進投資：可建立2條以上加工生產線，促進廠商投資5,000萬元以上在廠房、設備硬體上。 ● 預期增加就業機會：增加研發人力4人，生產技術人力10人以上，增加就業機會。
技術 效益	<p>⇒本計畫主要投入企業廠辦/公共建設外牆/貨運車體之應用開發，預期可提升石化工程塑料進入民生建材/車材應用，提升產業競爭力。</p> <p>⇒透過本案所開發輕量化硬質聚酯塑料應用技術之合成反應、材料改質與應用驗證系統，可快速提升國內聚酯塑料技術與產值，並能提供國內自產之優質高性能原料</p> <p>⇒透過本計畫所開發，可提供輕量化塑料與金屬結合進而降低成本及符合新建材與車體材產品需求，可以協助國內廠商進行不同產業連結，預估可運用於百貨公司及貨櫃車體等，得到所需之輕量複合材料。</p> <p>⇒透過輕量化硬質聚酯塑料材料開發，可以提高國內石化原物料及下游加工業之間的異業整合，完整供應鏈，促進石化產品轉型升級，並且建立國內上中下游石化與其他產業鏈跨業結合，更具靈活性與符合客製化需求之產品競爭力。</p>

簡報結束

