

系統家具塑合板廢料作為木藝再應用 科普範例

林振榮¹、塗三賢¹、李志璇¹、廖和順²、林文星³

塑合板廢棄物再利用

歐德系統家具是以進口德國塑合板為基板，提供室內設計系統櫃，創造機能與美學的現代家具主體的家具公司，塑合板是以德國永續人造林(Bavarina forest)的木材為原料，生產低甲醛防潮塑合板的健康綠建材(內政部建築中心)，該公司基於社會責任積極從事公益及環境保護活動，並配合循環經濟理念，擬推動塑合板廢棄物回收再利用計畫。歐德家具每年約進口塑合板10,000公噸，利用率約80~90%，廢棄材約有1,000~2,000公噸，不但增加處理搬運費，對環境干擾的影響更大，有鑑於此，歐德擬陸續逐步回收(recycle)、減量(reduce)、利用(reuse)廢棄材變成資材，本報告將建議系統家具塑合板材廢料回收再應用範例，初步以木藝文創再利用模式為對策及基礎，提供作為未來產業指南參考。

系統家具

系統家具，是指可以高度相容、彼此可自由組合搭配的模組化制式家具元(構)件，這些規格化構件，包括基本的板材類與連結的各種五金及配件。以板材來說，有粒片板、木芯板、合板、塑合板等常用到的通用尺寸，再按照設計師規劃設計圖施工，材料先在工廠裁切、包裝好，再到現場組裝，廚具、浴櫃、書櫃、書桌、衣櫃、床組、儲物櫃、更衣室、

吧台、電視牆等皆可使用系統家具。系統家具可依據空間大小形狀量身訂做，空間利用最有效率，空間規劃透過設計師設計，板材樣式、顏色及搭配等風格可以自行選擇，現場組裝約1~5天，工期短，板材與五金的靈活組(裝)合，可因應需要彈性拆裝移動。因此，系統家具優點成為臺灣室內裝潢的選擇趨勢。

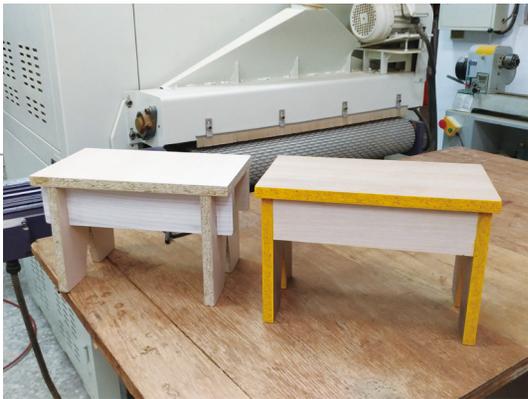


系統家具廠的塑合板(粒片板)廢料1式。(林振榮 攝)



塑合板餘料再生組合板4項，由左至右依序：側拼、美耐敏板貼面、合板貼面、粒片板再製。(林振榮 攝)

林業試驗所。¹森林利用組、²森林經營組
³歐德系統家具公司



小板凳2種。(林振榮 攝)



燈泡座2種。(林振榮 攝)



小書架2種。(林振榮 攝)



存錢筒2種。(林振榮 攝)

塑合板

系統家具中常使用塑合板，塑合板(MFC, Melamine Faced Chipboard)，又稱粒片板(Chip board, Particle board)，採用人工林原木經由打碎變成粒狀木材後，加以防蟲劑、防水劑，可選擇約以85%木屑及15%的樹脂比例混合(甲醛Formaldehyde防腐及硬化膠合)，經由機器高溫、高壓壓製而成素面板(密度約在0.66~0.72 g/cm³)，壓制後的裸面板上下表面需再熱壓貼合美耐敏板。美耐敏板是以含浸硬化劑三聚氰胺(Melamine)之高纖工業紙製成耐磨、耐高溫、防潮、易清理、不助燃的塑合板。

通常塑合板內部是由許多碎木(Chip)加

上膠合劑高壓形成，不必大量伐木，所以符合國際環保的需求，但是膠合劑通常都會含有甲醛，甲醛被世界衛生組織列為一級致癌物，因具有防菌防蟲的保存作用，在製程上好用且不可或缺，所以國際上都有其嚴格規定含量，如甲醛釋出量平均值在0.3 mg/L以下(最大值在0.4 mg/L 以下)，CNS(中華民國國家標準)為F1等級，在德國EN120標準為Super E0等級；甲醛釋出量小於0.5 mg/L，CNS標準為F2等級，在德國EN120標準為E0等級。而在臺灣地區的環境較潮濕，塑合板要有防潮(水)功能，以提高使用穩(安)定性，板材類(塑合板)防潮等級之國際標準，經過標準程序，在浸水24小時膨脹率< 6%時，防潮標示為

V313等級(防水板)；膨脹率6~12%時，防潮標示為V100等級(防潮板)；膨脹率>12%時，防潮標示為V20等級(普通板)。

木廢料再生範例

計畫目標在於將廢料回收及減量作為木藝利用，首先瞭解廢料的種類、大小、厚度、性質等現況及分類，以便於應用，並基於減少能源耗損及方便產業使用，應用原廢料尺寸規劃設計，如燈泡座、小板凳、小書架、小置物架、花架、存錢筒等木藝產品。搭配系統櫃開發周邊商品，可採取DIY模式作為木藝利用，設定產品使用在非結構性場域，強化塑合板的釘著性、防水性等弱點，並利用塑合板的板狀規格化優點，如將廢料尺寸大小分類及應用，採用將小塊廢棄餘料



花架1種。(林振榮 攝)

重新膠合成大塊板材，上下面板再以美耐敏板或厚合板組合成板，可作為非結構強度隔板或產品再度應用模式，此達成實驗階段的研發，接下來的步驟為產業化組合板生產。而對於不規則小片或殘料，重新打成碎片，再製成粒片板應用，或將碎片木料添加到其他異質原料，作為產業製造產品。

創新為永續發展動力

木材加工廠存在廢料回收再利用的議題，本單元介紹系統家具塑合板的廢料收集、分類應用、規劃設計、實驗製作、檢測性能、產業化等的科普應用範例，提供構思參考，尤其是最後一步產業化要具有生產技術、合格的產品、具有競爭力成本等的考量。如何訂定目標在於先回收減量，降低環境問題，提供技術研發生活用產品、安全無慮的產品性能、符合成本具有經濟產業的市場等，但仍需力促發展，面對挑戰。除了規模化、關鍵化、客製化等考量，創新元素將是林產業永續發展的動力。♻️



小置物架3種。(林振榮 攝)