airiti

臺大實驗林研究報告 Jour. Exp. For. Nat. Taiwan Univ. 25(1): 33-42 (2011) 研究論文

利用疏伐木開發具臺大實驗林特色之木製紀念品 (I) －相框、文具組及面紙盒

李佳如[1]、莊閔傑[1]、蔡明哲[2]、王亞男[2]、陳啟雄[3*]

【**摘要**】本研究利用疏伐木開發具臺大實驗林特色之木製紀念品，由試驗結果顯示：將銀杏造形融入相框及文具組中除了兼具實用功能之外，亦充分呈現出細緻的視覺效果；「夕陽」面紙盒，則是將臺灣杉多樣的色澤表現於溪頭大學池的交錯線條融合表現於作品中，使此作品更具自然的黃昏景緻，再者，此製品亦將銀杏的特色以結構設計方式保留於中。試驗設計利用臺灣杉、柳杉及杉木等疏伐木做為製品的主體材料，並結合轄區內具代表性之景物將可開發出紀念性的木製品，此成果不僅提供人們對於疏伐木及中小徑木利用之參考，亦可達到森林經營及示範推廣之目的。

【**關鍵詞**】疏伐木、臺灣杉、柳杉、杉木。

Using thinned logs to develop wood souvenirs with the characteristics of the Experimental Forest of National Taiwan University (I) —picture frames, stationery set and tissues box

Chia-Ju Lee[1] Min-Jay Chung[1] Ming-Jer Tsai[2] Ya-Nan Wang[2] Chi-Hsiung Chen[3*]

【Abstract】In this study, we use thinning logs to develop wood souvenir with the characteristics of NTU Experimental Forest. The results reveal that both practical and detailed visual effects were obtained when the ginkgo patterns were showed on the picture frame and stationery set. Furthermore, “Sunset” tissues box stands apart from ginkgo pattern expressed on the structure, it also combined colorful appearance of *Taiwania cryptomerioides* and image lines of Xitou University Pond to express a natural evening view. From above descriptions, it can be concluded that when using thinning logs, e.g. *Taiwania cryptomerioides*, *Cryptomeria japonica* and *Cunnignhamia lancelata*, as the major material for wood souvenir, the monumental products can be developed combining

1. 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處研究助理。
Research Assistant, Experimental Forest, College of Bio-Resources and Agriculture, National Taiwan University.
2. 國立臺灣大學森林環境暨資源學系教授。
Professor, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.
3*. 國立雲林科技大學設計學院創意生活設計系教授（通訊作者）。
Professor (Corresponding Author), Department of Creative Design, College of Design, National Yunlin University of Science and Technology. E-mail：chenchs@yuntech.edu.tw

airiti

representative sceneries. Besides, these results not only can provide references for utilization of thinning log and medium-small diameter wood, but also can promote forest management and demonstration purposes.

【Keywords】Thinning logs, *Taiwania cryptomerioides, Cryptomeria japonica, Cunnignhamia lancelata*

一、前言

森林中的林木即為光合作用下的產物，由於木材中具有超過50%以上為碳的元素，因此王松永（1999）於“促進疏伐中小徑木之用途開發”一文中更指出木材亦可視為一碳的貯存庫（Carbon stock）。再者，林木伐採後即可將碳元素以有機形態固定於材部而不排放至大氣中，藉由有效的長期利用，亦可間接降低碳的排放量（李國忠等，2000），而且伐採後之林地，如進行人工造林及撫育，將可達成永續經營的目的（陳瑩達等，2011）。其人工林中的壯齡木，除了可提高單位林地面積之林木生長量及材積量之外，亦具有較高的森林涵存CO_2速度（王松永等，2005；林俊成等，1999）。而林木撫育作業中，「疏伐作業（Thinning operations）」除了能促進林木更新之外，亦可創造出優美的林相，若能善加利用這些疏伐木，相信更能有助於改善臺灣木材的利用及提升自給率（鄭欽龍等，2006）。根據2011年農委會林務局的森林資源調查結果顯示，臺大實驗林造林地之針葉樹之生產量共計約884.52m^3，其中又以臺灣杉（*Taiwania cryptomerioides*）、柳杉（*Cryptomeria japonica*）及杉木（*Cunninghania lanceolata*）等為主要人工造林樹種，由此可知，轄區內可資利用之木材資源尚稱豐富。近年來，因從事中後期撫育作業所產生的疏伐木，或因天然災害所產生的枯立木，均提供不少可資利用的木材資源。

一般疏伐木（Thinning logs）多為中小徑木，雖具有較高比例的的未成熟材、材質較為輕軟及節多等缺點，因此於加工利用方面，亦受到莫大的限制（Sheng and Bao, 2005；Cao *et al.*, 2008）。但由於疏伐木除了具有自然多變的紋理及色澤之外，其木材亦具有調節濕度、吸收紫外線、隔熱、吸震等特點（王松永，2003；Wang *et al.*, 2005）。有鑑於此，為充分利用國產造林木，並開發造林木的新用途，因此本研究即選用臺灣杉、柳杉及杉木等三種人工造林樹種，嘗試製作高附加價值之木製紀念產品；以達到森林資源有效利用與推廣及營造優質森林之目的。再者，若能了解中小徑木的特性及善加利用做為主體應用材料，並開發出具臺大實驗林特色之木製紀念品做為紀念性產品，除了可提升疏伐木及枯立木利用之附加價值，同時亦可提供木材加工業者對於疏伐木利用之重視及參考。

二、材料與方法

（一）試驗材料

臺灣杉（*Taiwania cryptomerioides*）、柳杉（*Cryptomeria japonica*）及杉木（*Cunninghania lanceolata*）疏伐木材料均來自國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處之營林區內，直徑介於15～30cm，伐採後的木材經乾燥至低於12%含水率後，即利用各式木材加工機具鋸切並製成各所需的加工尺寸。此外，本試驗所使用的塗料為NC拉卡塗料系列的二度底漆、平光面漆及木器香蕉水（型號分別為516、536及216；國榮造漆有限公司），其主要成分為甲苯、異丙醇、乙酸乙酯及丁酮等。

（二）試驗方法

本試驗由最初主題的設定、主題的發展、材

airiti

料特性收集、施作方法及步驟等之研究架構流程如圖1。

1. 第一階段於確認研究主題及目標之後，並藉由資料收集、相關文獻分析及參觀之後，即進行木製紀念品的發展主題。
2. 第二階段即配合主題並利用Auto CAD繪圖軟體進行創意草圖繪製，並確定各主題的發展樣式，接下來即進行疏伐原木的製材及各所需尺寸的備料工作。
3. 第三階段為就產品造形、構造進行打樣、模具

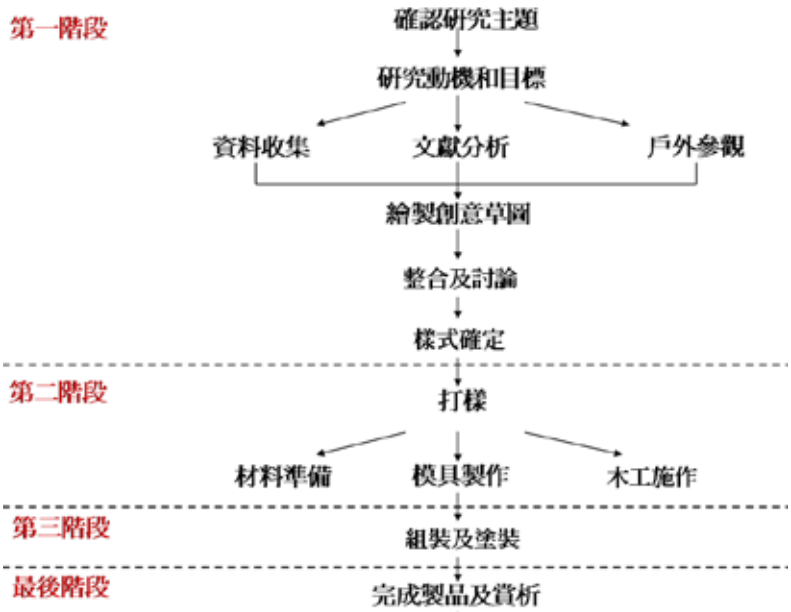


圖 1　研究架構流程

Fig.1　Research process

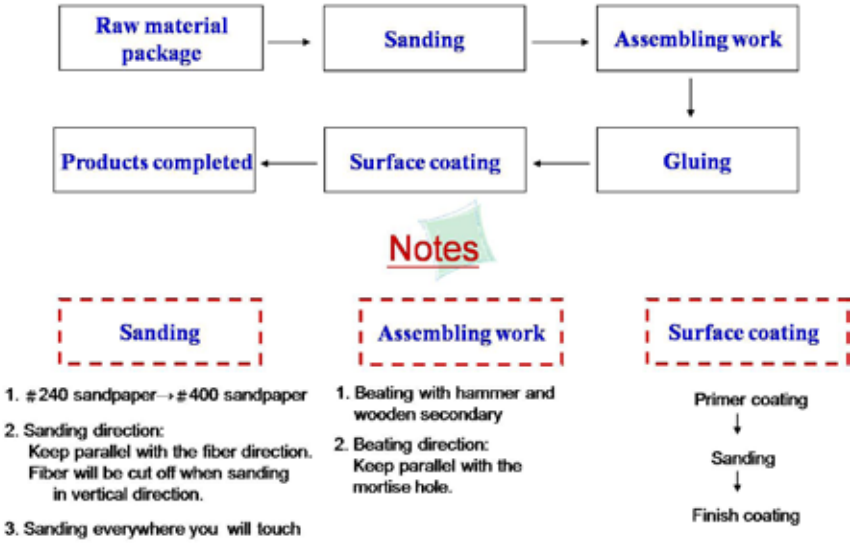


圖 2　木作加工方法及步驟

Fig.2　Wood processing methods and procedures

airiti

圖 3　臺大實驗林溪頭教育園區內的竹廬

Fig.3　Bamboo Cottage in the Xitou Nature Education Area of Experimental Forest, NTU

圖 4　臺大實驗林溪頭教育園區內的銀杏林

Fig.4　Ginkgo Plantation in the Xitou Nature Education Area of Experimental Forest, NTU

圖 5　臺大實驗林溪頭教育園區內的大學池

Fig.5　University Pond in the Xitou Nature Education Area of Experimental Forest, NTU

製作及木作加工施作，其中包含裁切、切斷、榫接、模具製作、砂磨、組裝及NC拉卡平光塗裝等作業，完成產品創作。

4. 最後階段係將完成作品透過文案內容描述及作品展示等。

（三）木材加工機械設備

本試驗所使用的木材加工機械如原木鋸切用的帶鋸機（8S-38A；中工機械廠）、定基準邊及基準面的手壓鉋（HJ-18；中工機械廠）、定厚作業的自動鉋（CO-820；景晟機械有限公司）、橫向切斷作業的圓鋸機（F-90；ALTENDORF Co.）、縱切及鋸切角度的縱切機（TT-14；中工機械廠）、榫孔加工的作榫機（CM-14；中工機械廠）、表面砂磨加工的砂磨機（DW-2-37RP；瑜翔機械股份有限公司）、雷射雕刻機（DC-13090；60W，臺灣三軸科技有限公司）及水幕式噴漆房等加工設備。

（四）加工方法及步驟

經開發木製紀念品的主題設定及材料收集之後，即進入本研究的施作程序。筆者等人為了能有效提升設計製品的生產效能及品質的提升，因

airiti

此亦將所需進行的施作方法及步驟整理如圖2內容。首先，即利用取得的木材進行各項木作加工，其中包含原木製材、模具製作、乾燥、定寬、定厚、鋸切、開槽、製榫、雷射雕刻及倒角等工序。當完成各製品初級加工之後，即再進行製品砂磨、組裝及膠合作業。最後再藉由塗裝來完成最後的加工程序。

三、結果與討論

（一）臺大實驗林特色景緻主題意象分析

臺大實驗林內除了具有豐富的人工造林木之外，轄區內溪頭自然教育中心亦為人們所熟知的臺灣知名景點，由於轄區內具有許多令人印象深刻特色景觀，因此利用轄區內的疏伐木為材料，試驗設計以實驗林的主題意象分析，進行開發具臺大實驗林特色之木製紀念品，將更使得疏伐木的開發利用更具意義。

1.竹廬（圖3）

此獨特的竹建築座落於溪頭教育園區的孟宗竹林內，係於1976年由Pao-Teh Han.所設計建造（王亞男，2007），此棟建築結合了中國傳統及現代建築的元素，建物外觀均由孟宗竹所包覆，巧妙地將竹與建築結合，於孟宗竹林中散發出高雅脫俗的氣息，更是別有韻味，亦令許多遊客在此留下深刻的印象，並形成了溪頭教育園區內的著名特點之一。若能以竹廬之竹建築外形做為為意象的基礎，並將造形轉化於相框設計的造形，或許可在作品中呈現出一種現代化中別具傳統的意涵。

2.銀杏標本園（圖4）

過去臺灣於日本殖民時期，日本東京大學於臺灣設置演習林（即為臺大實驗林現地），並僅於臺大實驗林內栽植並設置銀杏林樣區，而銀杏（Ginkgo biloba），別名白果、公孫樹，屬裸子植物，和它同門的所有其他植物都已滅絕，因此被稱為「孑遺植物」（呂福原等，2000）。銀杏是一樹形優美的樹種，葉富四季變化，在臺灣皆零星分佈，溪頭的銀杏造林地便極具可觀性，並為體驗大自然力量的最佳戶外教室。此外，銀杏葉子在種子植物中很特別，擁有一般裸子植物所沒有的闊葉型葉子，葉子是扇形，葉脈和葉子同形，因其枝條平直，樹冠呈較規整的圓錐形，大量種植的銀杏林在視覺效果上具有整體美感。因此銀杏具有甚高的觀賞價值。銀杏葉在秋季會變成金黃色，在秋季低角度陽光的照射下比較美觀，常被攝影者用作背景，亦在溪頭教育園區內創造出別具特色的觀賞景點。另一方面，當漫步於溪頭轄區內的銀杏林間，將因銀杏葉之美而吸引人們的注意，無時無刻喚起著美好的回憶，無窮回味令人感動。若能將自然型態的銀杏葉造形融入木製紀念品中，亦可增添製品的獨特性與創意性。

3.大學池（圖5）

世界上美麗的大學校園，幾乎都有動人的湖泊或池塘，國立臺灣大學實驗林管理處的大學池，自然地散發出令人深信臺大之所以為臺大的氣質與驕傲。「大學池」原屬於臺灣大學的實驗林場裡面的一潭清池，當日本人統治臺灣時，為東京帝國大學演習林的伐木貯存場所，但是當時並未將它命名。於臺灣光復後，溪頭「大學池」周邊逐漸不再有伐木作業，該池也不再作為原木貯存池，為了將它形塑成一處優質的休憩與景觀場所，臺大實驗林管理處便將該原本荒廢的原木貯存池加以整治，經施設池邊護岸之外，並廣植花木美化環境，亦於池中央利用四年生以上的孟宗竹搭建成拱形竹橋（溪頭大學池，2012），其簡約的竹橋造形及池畔倒影景觀便深深地烙印在人們心中，美麗的景緻及畫面便成了現在聞名全國的溪頭大學池地標。

（二）木製紀念品設計圖繪製、說明及實物

1. 相框－竹轉乾坤

airiti

（1）設計概念：以竹廬意象為發想點將造形轉化於相框設計，採取虛實搭配將俐落線條灑落於相框之中令此相框具設計感與現代性，而整體造形猶如八卦乾坤使作品在現代化中別具傳統，此主題所繪製之設計圖及實物如圖6所示。

（2）作品材料：柳杉（學名：*Cryptomeria japonica*；英文名：Japanese Cedar）

（3）作品尺寸：長 × 寬 × 高為24.5cm x 19.3cm × 1.8cm。

（4）作品製作工序：依繪製之草圖進行打樣→修改並確定樣式→材料準備及模具製作→進行各項木材加工內容→雷射雕刻及切割→組裝及素面整修→塗裝作業→完成製品及包裝。

2.相框－杏星相惜

（1）設計概念：漫步銀杏林間，彷彿一切變得簡

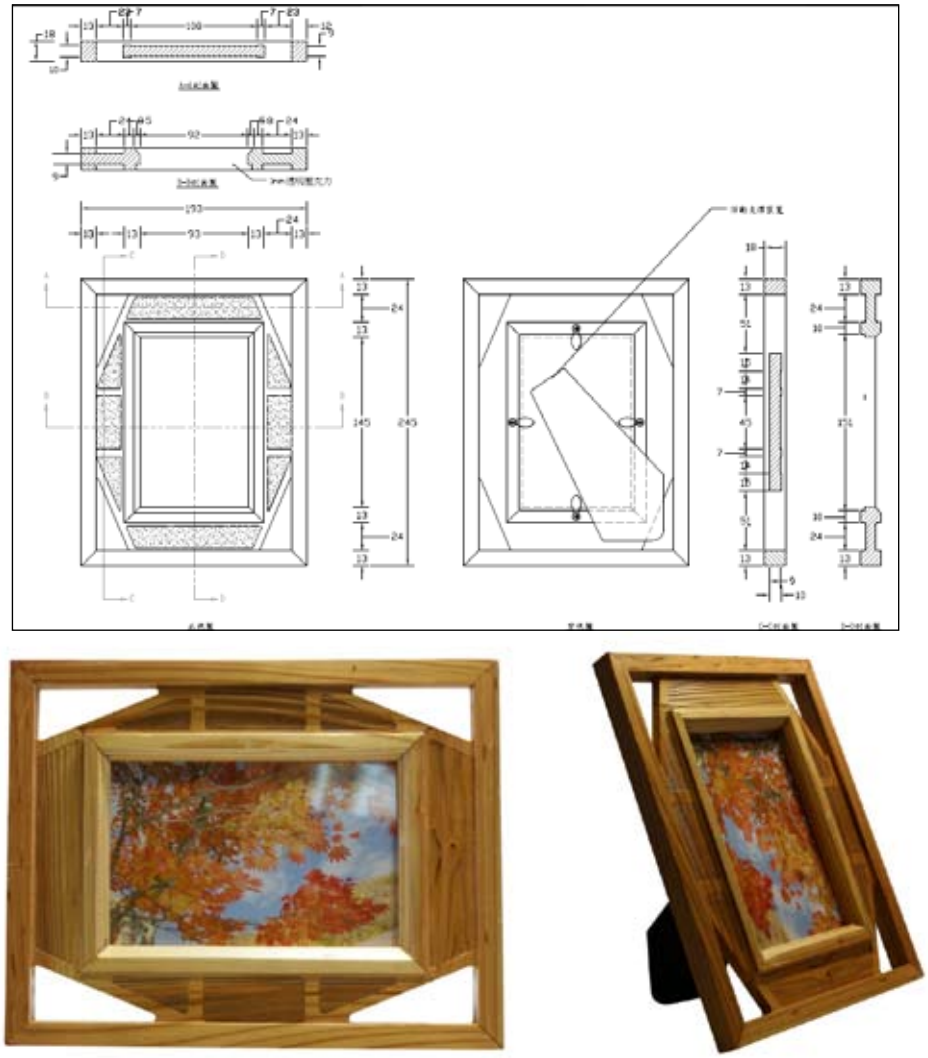


圖 6　「竹轉乾坤」相框完成製品

Fig.6　Photo frame combine with Bamboo Cottage patterns

airiti

單而美好，設計中將大地簡化成幾何，凸顯出銀杏葉之美，無時無刻喚起著美好的回憶，使人心靈漂流至該時空，無窮回味令人感動，此主題所繪製之設計圖及實物如圖7所示。

（2）作品材料：杉木（學名：*Cunninghamia lanceolata*；英文名：Chinese fir）

（3）作品尺寸：長 x 寬 x 高為24.6cm x 19.7cm x 1.6cm。

（4）作品製作工序：依繪製之草圖進行打樣→修改並確定樣式→材料準備及模具製作→進行各項木材加工內容→材料染色→組裝及素面整修→塗裝作業→完成製品及包裝。

3.文具組－杏運之寶

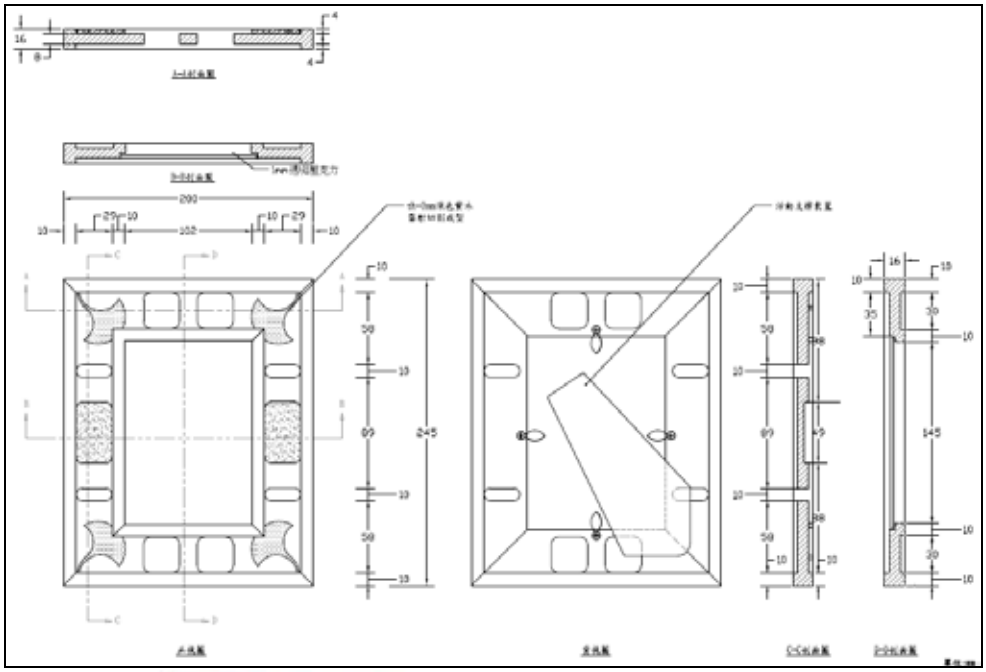
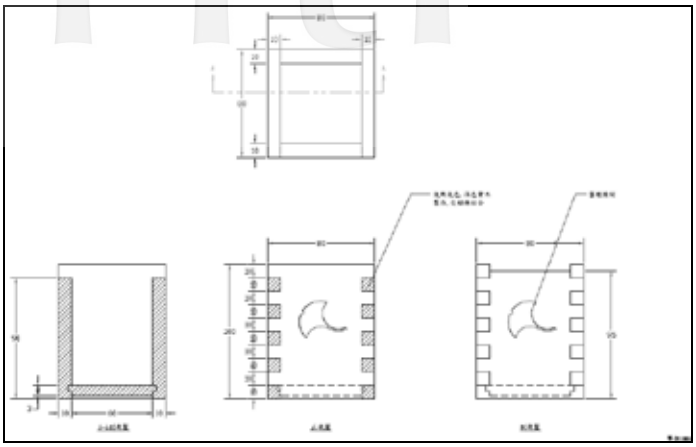


圖 7　「杏星相惜」相框完成製品

Fig.7　Photo frame combine with Ginkgo leaves patterns

airiti



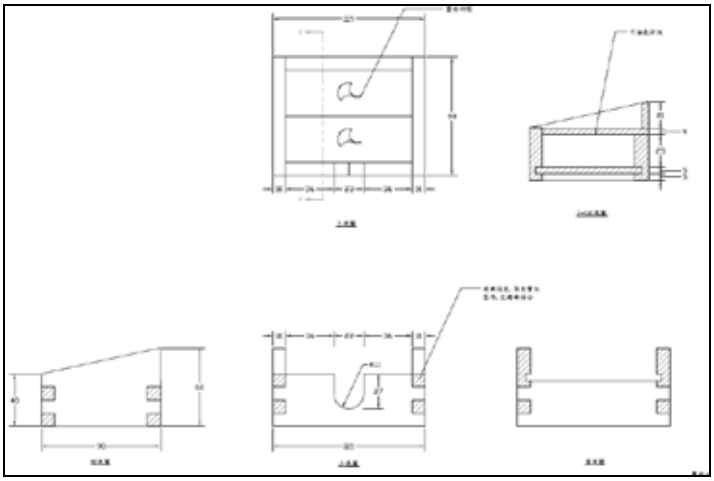


圖 8　「竹轉乾坤」相框完成製品

Fig.8　Photo frame combine with Bamboo Cottage patterns

airiti

（1）設計概念：融合指接傳統技法與溪頭銀杏特色成為發想來源，利用染著技術將杉木加工成深淺相間的顏色，除了可藉由顏色深淺創造出更活潑的搭配個性之外，亦可由染成棕色的杉木因色彩所產生的重量，令此文具組呈現出不同的氣勢、氣度與成熟穩重感，搭配銀杏葉造形的圖元亦增添此指接設計文具組的獨特性與創意性，使造形特色也為一陳不變的桌面產生清新脫俗形象，此主題所繪製之設計圖及實物如圖8所示。

（2）作品材料：杉木（學名：*Cunninghamia lanceolata*；英文名：Chinese fir　）

（3）作品尺寸：筆筒：長x寬x高為10cm × 8cm × 8cm；
便條紙盒：長x寬x高為11cm × 10cm × 5cm。

（4）作品製作工序：依繪製之草圖進行打樣→修改並確定樣式→材料準備及模具製作→進行各項木材加工內容→雷射雕刻、切割及材料染色→組裝及素面整修→塗裝作業→完成製品及包裝。

4.面紙盒－夕陽

（1）設計概念：融合傳統方榫技法與溪頭大學池特色成為發想來源，藉由臺灣杉具有多樣的木材色澤，將可創造出大學池不同黃昏的景緻，更以銀杏葉造形做為面紙抽取口，增添設計的獨特性與創意性，造形特色也為呆板的面紙盒創造出具臺大實驗林特色之紀念品，此主題所繪製之設計圖及實物如圖9所示。

（2）作品材料：臺灣杉（學名：*Taiwania cryptomerioides*；英文名：Taiwania）

（3）作品尺寸：長x寬x高為24cm × 12cm × 12cm。

（4）作品製作工序：依繪製之草圖進行打樣→修改並確定樣式→材料準備及模具製作→進行各項木材加工內容→雷射雕刻及切割→組裝及素面整修→塗裝作業→完成製品及包裝。

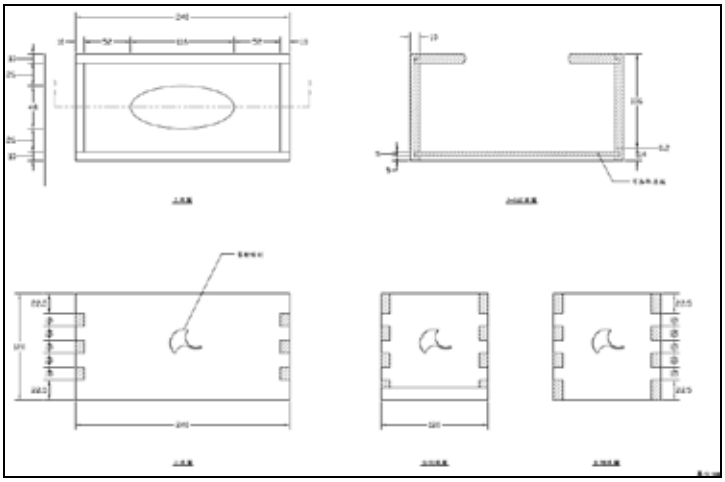


圖 9　「夕陽」面紙盒完成製品

Fig.9　「Sunset」tissue box combine with Bamboo Suspension Bridge patterns

airiti

四、結論

利用臺大實驗林內主要疏伐木，提出開發、設計與利用的構思，並結合具臺大實驗林特色之形態做為產品設計開發之造形元素，開發出新型特色相框與文具組，藉此顯現臺灣國產材開發設計紀念物之獨特風格，達到多樣化之精緻木製產品。此外，經由資料收集分析、產品路徑分析及產品美學之設計探討後，從產品設計至開發量產製品的過程中，將能學習到如何落實設計理念於產品創作上，透過開發推廣計畫與產業需求作結合，期能達到產業升級的目的。

五、致謝

本研究承蒙國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處101年度試驗研究計畫（計畫編號：實試B01）之經費補助，特此致謝。

六、參考文獻

1. 林俊成、李國忠、林裕仁 1999 柳杉人工林碳貯存效果與適應成本研究。臺大實驗林研究報告 13(1)：51-60。
2. 李國忠、林俊成、陳麗琴 2000 台灣杉人工林碳吸存潛力及其成本效益分析 台灣林業科學 15(1)：115-123。
3. 呂福原、歐辰雄、陳運造、祁豫生、呂金誠 2000 臺灣樹木圖誌（第一卷）歐辰雄 第14-15頁。
4. 陳瑩達、鄭欽龍、陳重銘 2011 柳杉疏伐減碳效果之成本效能與不確定性評估 中華林學季刊 44(2)：207-216。
5. 鄭欽龍、陳重銘、陳瑩達 2006 台灣人工林疏伐成本之計量分析 中華林學季刊 39(1)：57-66。
6. 王松永 1999 促進疏伐中小徑木之用途開發 人工林生態系永續經營與利用研討會論文集 第65-81頁。
7. 王松永 2003 木質環境學 國立編譯館 第425-605頁。
8. 王松永、張豐丞、李怡真、楊賜霖、林法勤 2005 柳杉疏伐木有效利用之探討 臺大實驗林研究報告 19(4)：293-300。
9. 王亞男 2007 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處簡介 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 第4-24頁。
10. Song-Yung Wang, Feng-Cheng Chang, Far-Ching Lin 2005 The amount of wooden material in a closed room and its effect on the reverberation time. Journal of Wood Science 51(5): 478-83.
11. Tianjian Cao, Lauri Valsta, Sanna HärkÖnen, Pekka Saranpää, Annikki Mäkelä 2008 Effects of thinning and fertilization on wood properties and economic returns for Norway spruce Forest Ecology and Management 256: 1280–1289.
12. Ying-Yong Sheng, Tai-Xue Bao 2005 Utilization of compressed Chinese fir thinning wood Chinese Journal of Applied Ecology 16(12): 2306-10.
13. 溪頭大學池 2012/03 臺大校史館網站 http://gallery.lib.ntu.edu.tw/archives/443。
14. 森林主副產物查詢系統-統計資料庫系 2012.02 行政院農委會林務局網站 http://forestproducts.forest.gov.tw/。