

原木與製材分等—以六龜研究中心臺灣杉造林地疏伐木為例

◎文、圖/林業試驗所森林利用組·李志璇 (hsuan0521@tfri.gov.tw)、林振榮
◎中興大學森林系·楊德新

前言

森林具有水源涵養、國土保安、提供野生動物棲地、森林遊樂及林木生產等功能，其中林產物所生產的各類產品更與人們的生活息息相關。自民國64年政府頒布「臺灣林業經營改革方案」起，逐年減少伐採量限制及全面禁伐天然林等林業政策下，木材來源

逐漸萎縮，使今日臺灣的木材來源有99%需仰賴進口，木材自給率不足1%。近年來因「溫室效應」及「永續經營木材認證」之議題受到重視，根據統計，臺灣每年木材總需求量約600萬 m^3 ，顯示國人對木材相關製品的需求量並未減少，目前過度依賴進口材，若有朝一日其他國家限制木材出口，臺灣將面臨原料取得不易的困境，提升國內木材自給率如日中天且勢在必行。



臺灣杉造林地。

為何要做原木及製材分等?

木材在使用前，是需先經過裁切、分等及乾燥等繁瑣的加工程序，最後才會到消費者手中，其中木材分等作業就是非常重要的一環，除了不同樹種間的差異外，經過分等後的木材才能決定該木材的利用價值，也能確保木材所持有的各項工程性能。近年來林產業結構轉型，高成本與使用的木材不再像從前可取得大斷面的原木來施工，轉向小尺寸



臺灣杉原木裁切及原木分等。





臺灣杉原木大剖情形。

材料的開發利用，在結構技術及木質結構工程的進步下，使木結構可進行多層結構和更大的尺寸設計，以集成材為例，透過分等後的木材，再經由不同木材等級的配置與膠合後可組成穩定且強度均一的大斷面結構用材。

過去臺灣林業以保育為重，林木生產力低，導致國內木材市場長期低迷，且目前常見的國產材，多屬疏伐後的中小徑木，此類木材因樹齡較短，造成木材本身節多、性質不佳、尺寸較不穩定與徑級較小等缺點，可使用的途徑有限。此外，傳統製材業者普遍對此類小徑木之使用方式較無概念，無法有效發揮木材最大效益，導致過多木料浪費，實為可惜。因此，在原木製材前若能以原木及製材分等的概念，先評估原木本身的各項特性(如樹種、產地及外部特徵等)，後再依據原木分等的資訊來進行後續的裁切作業，則可將材料的利用效益達最大化，進而增加小徑木材料的可使用範圍。

重啟臺灣杉造林木產業鏈

2015年第11屆聯合國森林論壇(United

Nation Forum on Forests, UNFF)明確指出未來林業發展三大趨勢：加強防止森林退化、增加永續性森林經營資源以及改善依靠森林生活者的生計。近年來，在農委會及林業相關主管機關的努力下，推動新農業與林業循環經濟等政策，認為臺灣具有豐富的森林資源，必須予以善加利用，推廣國產材的應用，在提升國內木材自給率的同時，讓國內民眾具有認知，使用國產材是環保，對森林的健康是有益的。

臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)，又名為「亞杉」，是臺灣最高大的喬木，原住民稱為撞到月亮的樹，更是世界上唯一以「臺灣」來命名的植物。臺灣杉樹幹挺拔高大且通直，材質優異，常做為家具與建築用材，是臺灣重要經濟樹種之一。林業試驗所於106年底在六龜研究中心，樹齡約30至40年生臺灣杉造林地樣區，以中層疏伐方式進行林地更新，並與各大專院校及設計相關人才合作，從臺灣杉造林木之生產、伐採、製材，至後續的設計利用，建立臺灣杉造林木生產一條龍生產模式，除了能達到林地更新森林



臺灣杉裁切製成板材。



永續經營之目的外，此種更新方式，使收穫的木材除了有中小徑木，更有部分具有較大徑級的木材可供使用，更能增加木材的收穫及利用價值。本研究蒐集臺灣杉疏伐後的原木、製材分等及製材利用率等資訊，統計該樣區生產的原木及板材等級數量，作為臺灣杉造林木基礎資料的建立。

臺灣杉原木及製材分等

一般常見的分等方式可依樹種、地區、外觀特徵、強度與木材所表現的各種缺點等來區分，可利用目視評估、機械強度以及非破壞性檢測等方式來將木材分級，決定該木材的最終用途。本研究主要係以目視評估的方式，來進行木材臺灣杉原木及製材分等。

一、原木分等

以中華民國國家標準(Chinese National Standard, 以下簡稱CNS) CNS 442號木材之分類進行原木分等，依照不同的缺點種類如節的大小、彎曲、縱裂、環裂、腐朽、蟲蛀或幹空等來區分原木等級，將疏伐後的臺灣杉

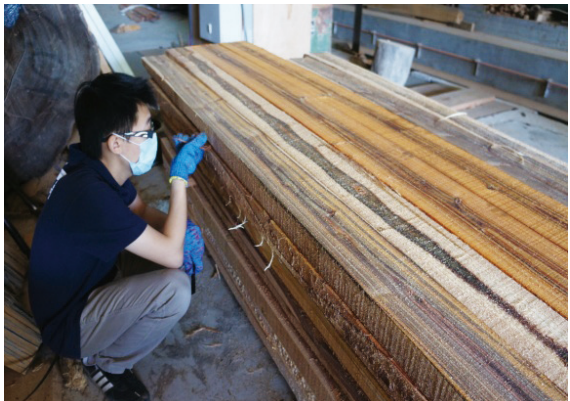
表1 臺灣杉原木分等及製材率

原木分等	百分比(%)	製材率(%)
1	52.22	56.63
2	31.67	51.58
3	16.11	51.85

原木等級分為1等、2等及3等，另外再分別計算各原木等級之製材率，結果如表1所示。

二、製材分等

製材，即將分等後的臺灣杉原木裁切成所需尺寸大小的板材，供後續製成家具、建材及木藝品等使用。在製材分等時，依據CNS 14630號針葉樹結構用製材來評估木材的材面品質，如節、弧邊、蟲蛀、腐朽、扭曲、反翹與變色等特徵，將板材等級分為1等、2等、3等及不入等材。所生產各等級臺灣杉板材所占百分比如表2所示，表3為臺灣杉不同原木等級與製材等級之關係。



進行臺灣杉材面性質評估。

表2 臺灣杉各製材等級所占百分比

製材等級	百分比(%)
1	20.56
2	21.38
3	42.27
不入等	15.79

表3 不同原木等級與製材等級之關係

原木等級	製材等級	百分比(%)
1	1	32.10
	2	23.01
	3	35.80
	不入等	9.09
2	1	4.29
	2	18.40
	3	53.99
	不入等	23.31
3	1	5.38
	2	20.43
	3	46.24
	不入等	27.96

結論及展望

本研究針對六龜研究中心臺灣杉造林地樣區，進行臺灣杉疏伐木原木與製材等級資料蒐集，若能在製成板材前了解不同等級與徑級大小的原木所能生產各等級板材的數量，即可增加材料的利用率及提升其價值。且藉由生產板材過程中材料的分等結果，可用來幫助調整營林時的撫育工作，例如當節的數量過多且大節比例偏高時，則需增近修枝間隔與增加次數，有效改善前端原木品質，另外，建立該地區不同樹種材積與分等的基礎資料，可用來推估該林分未來的總收成量與經濟效益，亦是推動提升國內木材自給率及建立優質林木生產鏈的關鍵。♻️