

出國報告（出國類別：考察）

2018年考察日本宮崎永續林業 及木育推廣政策

服務機關：行政院農業委員會林務局

姓名職稱：廖一光 副局長、張弘毅 組長、林濤貞處長、
楊婉辰課長、陳鳳珠技正、王瓊華技士、陳盈綾技士、
楊筑雲技士、簡志光技佐、薛凱元技士、孫憲虹技士

派赴國家：日本

出國期間：107年6月26日至6月30日

報告日期：107年9月

目次

摘要	1
壹、目的	2
貳、過程	3
一、參訪研習行程表	3
二、參訪人員名冊	4
參、參訪地點及內容	5
一、宮崎縣環境森林部-日本宮崎縣森林與林業概況與木育推廣政策	5
二、宮崎縣木材利用技術中心	17
三、吉田產業株式會社	21
四、夾板宮崎協同組合(預切割 PreCut 工廠)	24
五、宮崎大學教育學部 - 日本木育政策推動十年	32
六、小林市市政廳-以公共建築支持國產木材	38
七、日南育子支援中心	42
八、あがた幼稚園(吾田幼稚園)	47
九、綾町人與生物圈保護區—保護區經營與在地參與	53
肆、心得及建議	59
一、參訪心得	59
二、建議事項	61
伍、感謝	63
附錄	64

摘要

本次藉由參訪日本宮崎縣學習永續林業及木育推廣政策之推動經驗。瞭解日本宮崎縣森林環境部於林業推進政策、森林環境稅、組織運作等特定議題上之理念與作法；參訪木材利用技術中心，認識日本公部門試驗機構將其所掌握的基礎及應用知識，配合當地需求而進行開發、研究與教學，以及了解其如何與業界充分合作；了解日本的木育政策，體驗日本的木育設施，體會木生活與木文化的從小扎根。

本次考察參訪係透過中華民國環境教育學會及宮崎縣環境森林部山村與木材振興課戶田てつお先生協助安排行程。參訪團員包括林務局11人、自然教育中心計畫執行單位2人、中華民國環境教育學會3人及翻譯共17人；參訪內容包括拜訪宮崎縣縣政府、宮崎縣木材利用技術中心、宮崎大學教育學部、日南育子支援中心、あがた幼稚園、小林市市政廳木造公共設施參訪、了解木結構構件之預切削(PreCut)技術、並參訪綾UNESCO 生物圈保護區與進行木育活動體驗。本次參訪考察活動讓參與者多面向學習日本在林業與木材產業鏈以及多元且可見的木育學習場域及主題，期望由本次考察學習經驗啟發國內林業與木材產業及木育新新作法。

壹、目的

臺灣自1989年禁伐原始林再加上進入工業化，生活用品減少木材之使用，至本國木材產業鏈逐漸沒落；本局為提升我國木材自給率，促進林產業發展，使人工林的經營符合 FSC 準則，並積極規劃國產材的生產及市場的開拓，打擊非法木材進口，重整市場秩序，也同步經營森林副產物，最終期待回復森林生態系永續服務。

宮崎縣為日本林產第二大縣，與臺灣具有類似的地理條件，且一樣面臨勞動人口老化、減少的問題，宮崎縣內大量運用機械化設施，從伐木、集材、製材，預切等來因應技術人員減少的問題，降低產業技術門檻來吸引年輕族群投入木產業。同時利用森林環境稅收來辦理森林相關議題的推廣、研討及行動。

「木育」政策在日本是一個由地方發起，進而影響中央政府，成為全國一起推動的歷程。日本木育推動迄今已逾10年，一直都是以「社會教育」的形式在進行推廣，不僅是木材產業相關人員積極投入，日本國內與林產相關的業界也漸漸開枝散葉。

因此，希望經由本次的國際合作交流能借鏡宮崎的木育政策、木育課程發展與推動歷程，提升本局國家森林遊樂區、自然教育中心推動森林永續利用及相關課程開發與教學品質；並藉由日本宮崎縣之林業推進政策、森林產業供應鏈、木材利用技術研究發展，瞭解日本政府對於林業推進政策、森林環境稅、組織運作等特定議題上之理念及作法，與其如何與業界充分合作；並體驗日本的木育設施及體會木生活與木文化的扎根教育，以了解日本如何從需求面創造供給面的永續林業生產過程，學習日本永續林業及木育政策之推動，讓全民喜愛木材並支持林業發展的經驗。

貳、過程

一、參訪研習行程表

參訪研習行程表

時間	行程內容
第一天 6/26 (二)	12:30 於桃園國際機場第二航廈中華航空團體櫃檯前集合，搭乘 CI 0114 於 14:25 起飛，於 17:35 抵達宮崎機場。
	訪問宮崎縣政府環境森林部
上午	針對宮崎縣森林林業的概況進行認識與介紹，了解日本的林業推政策，並針對宮崎縣內的林業政策、森林產業、木育等主題進行交流與討論。
第二天 6/27 (三)	木材研究機關參訪與木育體驗
下午	參訪宮崎縣木材利用技術中心，該中心主要執行木材應用相關試驗研究，不論在基礎研究或創新技術研究上，都與縣內林產業應用技術緊密結合，能依據地方產業的問題與需求進行開發研究。並於實地進行木育體驗，包含：書籤製作、突板（削木片）遊戲等。
	宮崎縣內木材企業參訪【日南地區】
上午	參訪木能協同組合、吉田產業株式會社，了解從森林經營到製材過程與製材工廠參訪，包含：自動化製材設施、集成材製作工廠、CLT 加工廠等。
第三天 6/28 (四)	宮崎縣內木育設施參訪【日南地區】
下午	拜訪日南育子支援中心、あがた幼稚園，了解日本木育設施之安排與設計，如何建造木構房舍及教育、設施，成為縣內幼兒木育的典範。
	拜訪宮崎大學教育學部
上午	由宮崎大學藤元嘉安教授說明日本的木育政策研究與如何透過教育的方法來推動，並至該校的木工教室進行筷子製作體驗。
第四天 6/29 (五)	木造公共設施參訪【小林地區】
下午	參訪小林市市政府大樓及市政府內的小林市細野 300 番地，實際體驗日本的大型木造公共建築，感受日本的木生活與木文化，了解日本政府如何從公共建築的建材使用來支持森林產業。
	建築用木材預切工廠參訪
上午	參訪夾板宮崎協同組合，了解日本木材產業如何因應消費端的需求進行生產，如何促進國人支持國產木材。
第五天 6/30 (六)	綾町觀光
下午	綾の照葉大吊橋（照葉樹林文化會館）和綾 UNESCO 生態公園參觀。（備註：綾の照葉大吊橋，全長 250 公尺、最高 142 公尺，為跨谷吊橋，風景優美，費用需 350 日幣，請視個人狀況自由參加，費用自理）
	傍晚，搭乘華航 CI 0115 18:35 起飛，於 19:50 回到桃園機場。

二、參訪人員名冊

單位	姓名	職稱
行政院農業委員會林務局	廖一光	副局長
行政院農業委員會林務局	張弘毅	組長
行政院農業委員會林務局 新竹林區管理處	林浩貞	處長
行政院農業委員會林務局 新竹林區管理處育樂課	陳鳳珠	技正
行政院農業委員會林務局 嘉義林區管理處育樂課	王瓊華	技士
行政院農業委員會林務局 屏東林區管理處	陳盈綾	技士
行政院農業委員會林務局 花蓮林區管理處	楊筑雲	技士
行政院農業委員會林務局 花蓮林區管理處	簡志光	技佐
行政院農業委員會林務局 東勢林區管理處	楊婉辰	課長
行政院農業委員會林務局	薛凱元	技士
行政院農業委員會林務局	孫憲虹	技士
雙流自然教育中心	劉芳如	協同主持人
奧萬大自然教育中心	段智友	環境教育教師
中華民國環境教育學會	李芝瑩	計畫主持人
中華民國環境教育學會	賴鵬智	協同主持人
中華民國環境教育學會	盧居煒	協同主持人
	戴開成	日文口譯

參、參訪地點及內容

一、宮崎縣環境森林部-日本宮崎縣森林與林業概況與木育推廣政策

(一)日本宮崎縣地理位置簡介

宮崎縣位於日本九州地區東南部，為日照時間最長的縣，以及綿延的日南海岸線，有日本的夏威夷之稱。該縣年平均氣溫在18℃左右，年平均降雨量超過2,000毫米，產業以農業為主，主要名產有都城茶、矢部茶、芒果、柑橘、旭蟹、香魚、宮崎牛等。



圖1.宮崎縣地理位置

(二)日本推動木育政策的理念及精神

「木育」(Mokuiku)一詞日本在森林・林業基本法中的「森林・林業基本計畫」裡定義為「為了加深對公民和兒童對木材的了解和對木材的文化理解，各方應該合作來學習以木材作為一種材料的好處、用途與意義，木育就是一種促進木材使用的教育活動」，此為日本推動木育的政策之依據，在這個理念下，日本從學齡前兒童到成人都有不同的木育活動推行，各式的木育設施、木育推動場所，提供民眾親近木製用品，進而喜愛木製產品的機會，從小的木文化培養，加深民眾對森林產品的情感。

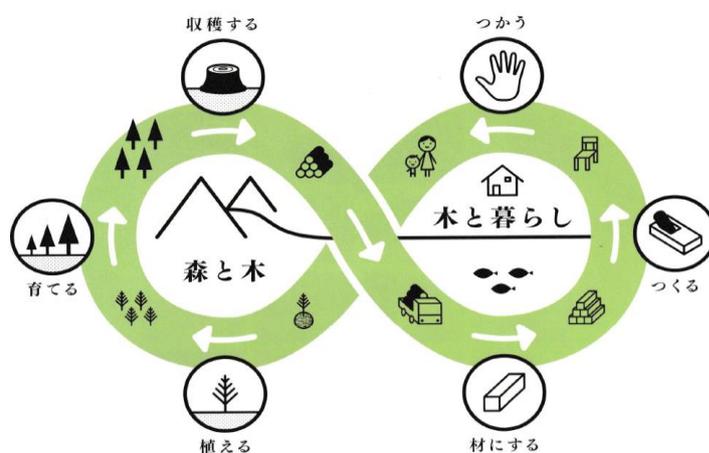


圖2:森林再生資源的永續利用概念

(三) 與宮崎縣政府副縣長及環境森林部交流座談

6月27日上午拜會宮崎縣政府副縣長暨環境森林部，首先在環境森林部由部長甲斐正文、福嶋次長、福滿次長接待，與山村・木材振興課三重野裕通課長、戸田てつお 先生及杉木活用推進室室長田原博美進行座談，說明宮崎縣的木材產業及林業政策，並對宮崎縣內森林資源概況、木材利用、木育推動、森林經營等相關林業主題進行討論，及藉由杉木蛋磨光和比較檜木觸感及香味差異之 DIY 活動，體驗用簡單易操作之木育活動就能讓民眾認識不同木材的差異。再與副縣長鎌原宜文對臺日之經濟、林業發展與合作進行交流並交換紀念品。



圖3.日本九州宮崎縣政府由宮崎市指定為景觀重要建造物建物



圖4. 林務局廖副局長一光致贈紀念品予宮崎縣鎌原宜文副縣長鎌原宜文

(四) 宮崎縣境內森林資源概況

1.森林面積和蓄積

日本的國有林面積為800萬公頃，民有林森林面積為1,700萬公頃，為國有林森林面積的兩倍。宮崎縣的土地面積77.4萬公頃，縣內擁有豐富森林資源，其中森林面積約58.4萬公頃，占該縣土地面積的75%，其中70%為民有林，占40.8萬公頃，國有林為30%，約17.6萬公頃。

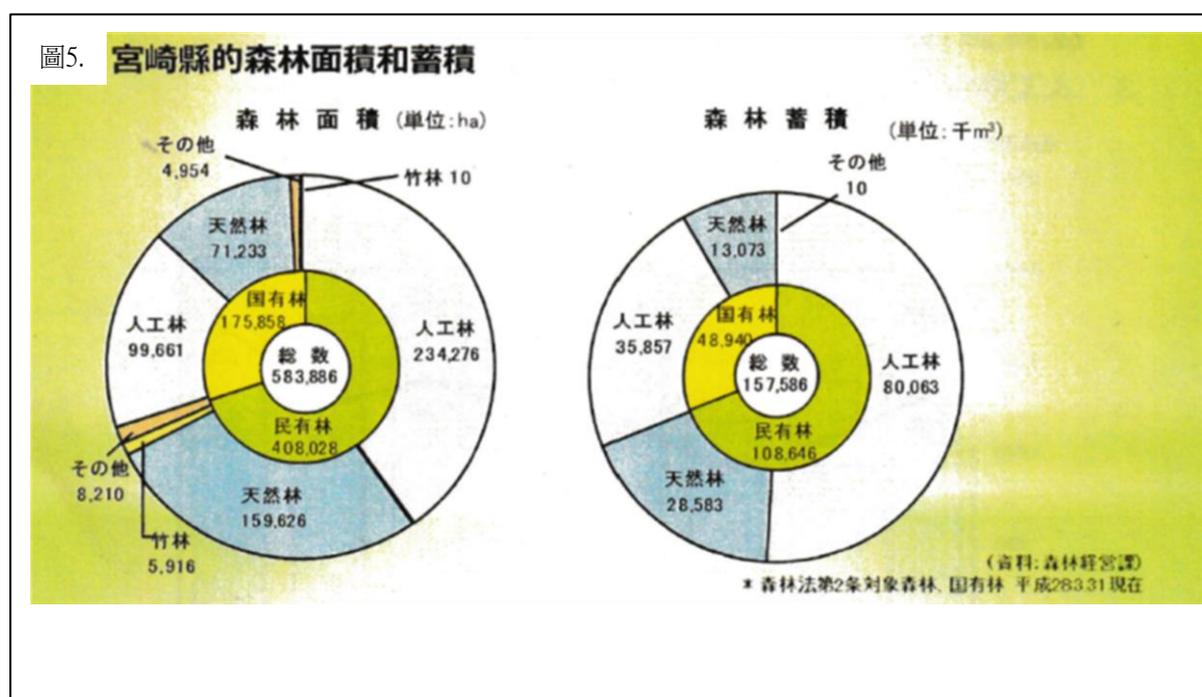
戰後因為積極的擴大造林，人工林的面積達到了33.9萬公頃，其中民有林的人工林為23.8萬公頃，佔民有林的58%；國有林的人工林為10.1萬公頃，佔國有林的57%。

宮崎縣森林總蓄積量是1億5,741萬立方公尺，其中民有林的蓄積量是1億903萬立方公尺，

國有林的蓄積量是4,838萬立方公尺，而森林面積1公頃平均的蓄積量是268立方公尺。民有林人工林樹種主要飼肥柳杉，占 72%，次要為日本扁柏。

表1. 森林面積表

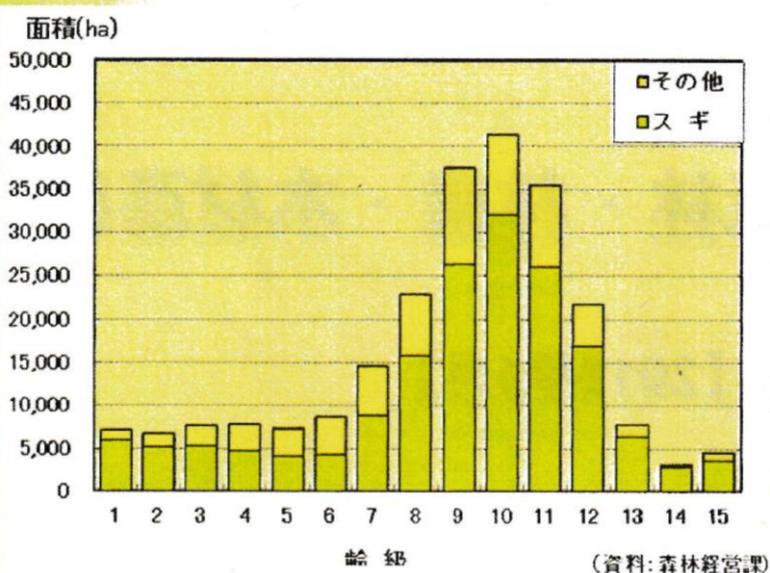
森林面積	國有林 (ha)	民有林 (ha) (包括市有、縣有及私有)
宮崎縣	17.6萬	40.8萬
全國	800萬	1,700萬



2. 民有林的人工林齡級別面積

宮崎縣在第二次世界大戰後，積極擴大造林，以發展未來木材產業鏈，民有林人工林面積的72%，約16.8萬千公頃是杉木。8齡級即36年生以上(胸徑約30至40公分)的杉木人工林有13萬公頃，占杉木人工林面積的77%，可以採伐的部分正在增加，具有擴大杉木木材收穫之潛力。杉木輪伐期為35年，伐採量會控制在生長量以下。民有林的年生長量241萬立方公尺，其中人工林的生長量是195萬立方公尺，而杉木的生長量占其中的150萬立方公尺，顯示柳杉人工林集約經營的成果。

圖6. 宮崎縣的人工林齡級別面積（民有林）



註:1齡級為5年生

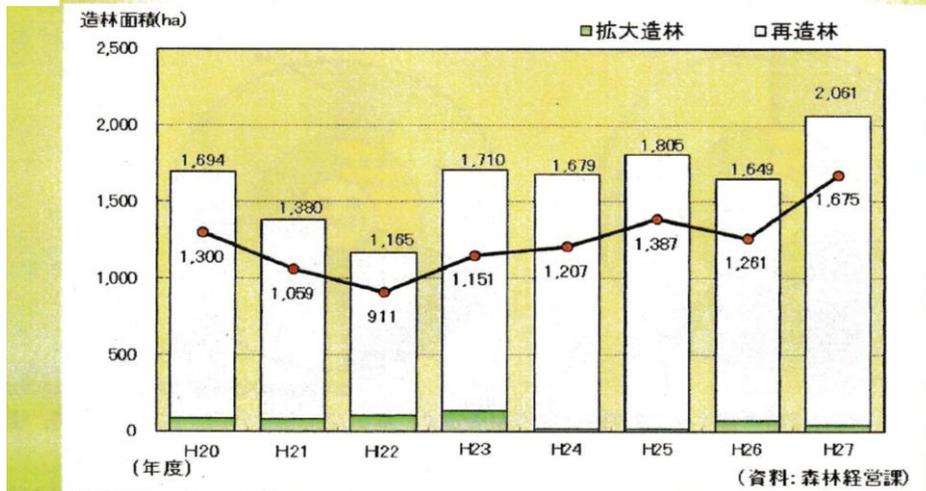
表2. 宮崎縣的森林生長量（單位：萬 m³/年）

	杉木	其他	合計
民有林	150	91	241
國有林	65	45	110
合計	215	136	351

3.人工造林面積的推移

2015年宮崎縣人工造林面積是2,061公頃，其中杉木占1,675公頃，將近整體的81%。再造林面積是2,023公頃，占人工林造林面積將近98%，顯示從育苗、造林、撫育及伐採等人工造林，宮崎縣具有循環式且永續經營森林的概念。

圖7. 人工造林面積的推移



註:H27年度即西元2015年



圖8. 人工造林情形

4. 林內路網密度的狀況

宮崎縣2015年度森林的林道2,619公里，作業道則有7,882公里。該縣的森林內路網密度是37.9 m / ha，位居全國第一（全國平均是23.5 m / ha）。顯示該縣的森林經營蓬勃發展，而林內路網的密度也是很重要的因素之一。

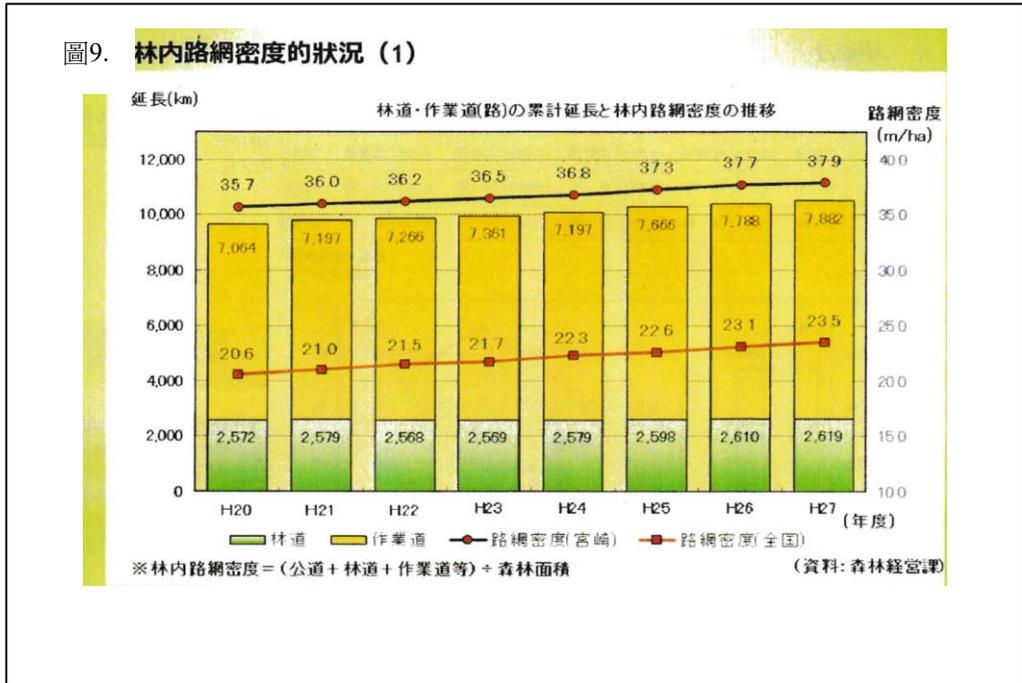


表3. 林内路網密度的狀況(2)

順位	林内路網密度(單位: m/ha)							
	2012年度		2013年度		2014年度		2015年度	
①	36.8	宮崎縣	37.3	宮崎縣	37.7	宮崎縣	37.9	宮崎縣
②	32.2	熊本縣	32.9	熊本縣	33.8	熊本縣	34.6	熊本縣
③	31.0	佐賀縣	31.9	佐賀縣	33.3	佐賀縣	34.3	佐賀縣

(資料: 森林經營課)

(五) 宮崎縣林業的驅動力

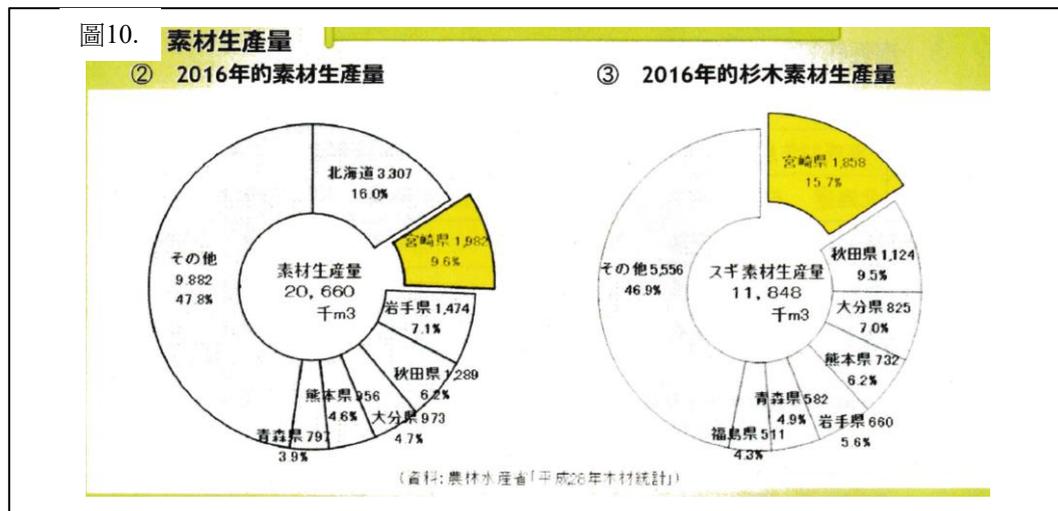
宮崎縣於2015年的林業就業者比起2010年，減少了486人，有2,222人。此外，65歲以上的林業就業者占23%與2010年的19%相比增加了4%，顯示有高齡化的趨勢。政府透過運用林業驅動對策基金、森林林業振興基金等，以及重點整備社會保險、林業退職金等，以利就業條件。

(六) 素材生產

1. 素材生產量

宮崎縣的原木生產量僅次於北海道，位居全國第二。素材生產量的94%的樹種是杉木。杉木素材生產量宮崎縣已連續27年為日本第一。2016年宮崎縣所生產的198萬2千 m³的

素材生産量之中，針葉樹佔97.6%為193萬4千 m³，其中杉木生産量は185萬8千 m³，佔全國生産量の15.7%。



2.高性能林業機械等の持有状況

宮崎縣具有高性能林業機械等の持有數量於2015年已達548台，僅次於北海道，位居全國第二。目前宮崎縣正在推動林業勞動機械化中心的共同利用方式。



(七)製材加工

1.製材工廠的狀況

(1)製材工廠的數量

2016年的製材工廠數量為145間，近年來數量增減幅度不大。所使用的素材，只使用國產材有129間工廠；只用外國素材有9間工廠；國產材及外國材兩者均使用者有6間工廠。

表4. 製材工廠的數量表

年度	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
工場數	167	155	150	149	149	145

(2)1間工廠的指標(2016年)

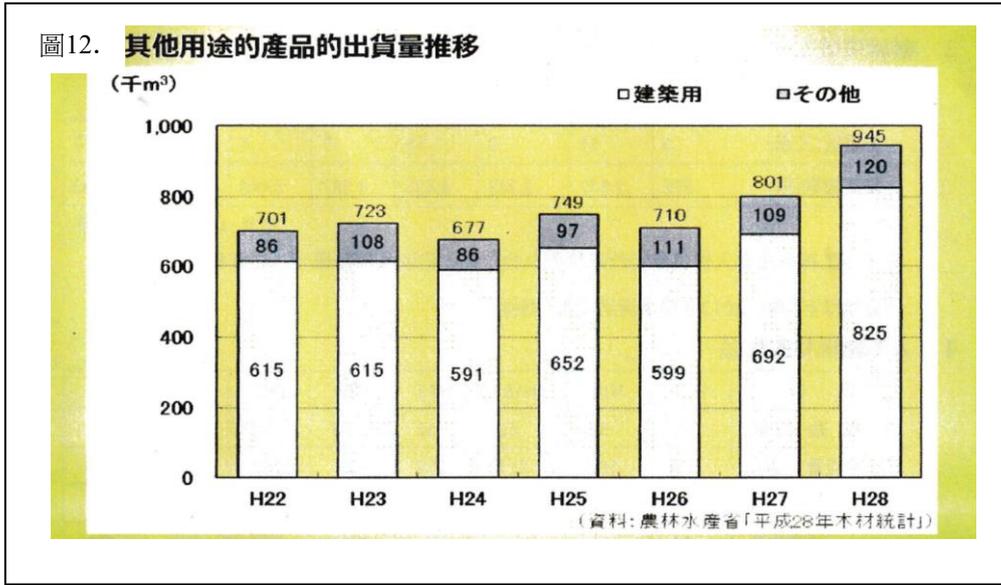
宮崎縣境內1間製材工廠的輸出數是324.6kw 是全國平均的約2.6倍，原木消費量是11,317m³是全國平均的3.4倍。此外，若以輸出數為標準，達到原木消費量34.9m³/kw，便可促進工廠的大型化、效率化。

表5. 1間工廠的指標 (2016年為例)

分區	出力數	原木消費量	從業者數
全國	126.3kw	3,363m ³	5.7人
宮崎縣	324.6 kw	11,317m ³	13.3人

2.其他用途的產品的出貨量推移

宮崎縣的製材品出貨量是94.5萬 m³，位居全國第二。而第一名為廣島縣109.7萬 m³及第三名為北海道88.1萬 m³。建築用製材品占總出貨量的87%。



(八)高次加工工廠

1.集成材(包括修正地板)工廠數量及生產量

2015年度宮崎縣的集成材生產量大約是3.1萬 m³，較前年減少了10.1%。2014年度的集成材製造業的產品出貨額大約是日幣38億元。

表6. 集成材（包括修正地板）工廠數量及生產量

區分	H15	H17	H19	H24	H25	H26	H27
工場数(工場)	10	10	8	7	9	9	10
生産量(m ³)	16,972	19,652	23,116	33,961	39,258	34,993	31,455
うち構造用	3,292	6,525	9,301	22,999	28,273	24,798	20,237

註：H27為西元2015

2.LVL(單板積層材)工廠數及生產量

表7. LVL（單板積層材）工廠數及生產量

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
工場数	1	1	1	1	1	1	1
生産量(m ³)	10,650	10,650	12,100	13,750	16,600	16,654	14,260

3.機械預切工廠與加工實績及人工乾燥的生產

宮崎縣的高次加工工廠在導入機械預切的普及化及全自動化等的影響下，提供的加工棟數在近年都超過了4千棟，產量逐步提升。

2015年的人工乾燥機數是336台，比前年增加了10台，乾燥生產量是31.7m³，較前年減少了3.4%。乾燥材生產量的80%的用途是提供於建築使用。

表8. 機械預切工廠與其加工實績

区分	H4	H8	H12	H17	H24	H25	H26	H27
工場数(工場)	5	11	9	11	7	7	7	7
加工棟数(棟)	599	2,642	2,743	4,435	4,597	5,148	4,604	4,740

表9. 人工乾燥材的生產

区分	H13	H15	H18	H23	H24	H25	H26	H27
工場数(工場)	33	52	52	52	50	56	55	55
乾燥機数(基)	99	182	217	277	281	282	326	336
生産量(千m ³)	65	87	205	279	262	331	328	317
うち建築用	60	80	166	207	196	252	266	253

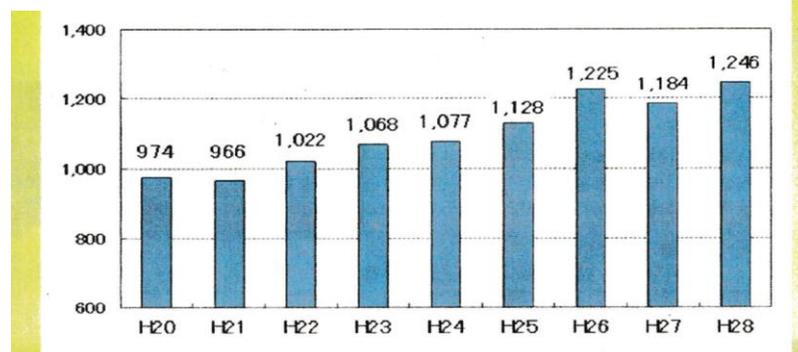
註：H27為西元2015年

(九)木材的流通

1.原木市場吞吐量的推移

原木市場主要篩選及集合原木，除了存貨功能，還有與信的功能。2016年的原木市場總量是124.6萬 m³，比前年增加6.2萬 m³。宮崎縣內的16個原木市場(由林業工會經營)，與其製材用素材需要量的75.9%約164.1萬 m³正在流通中，反映原木市場的供應需求增加趨勢。

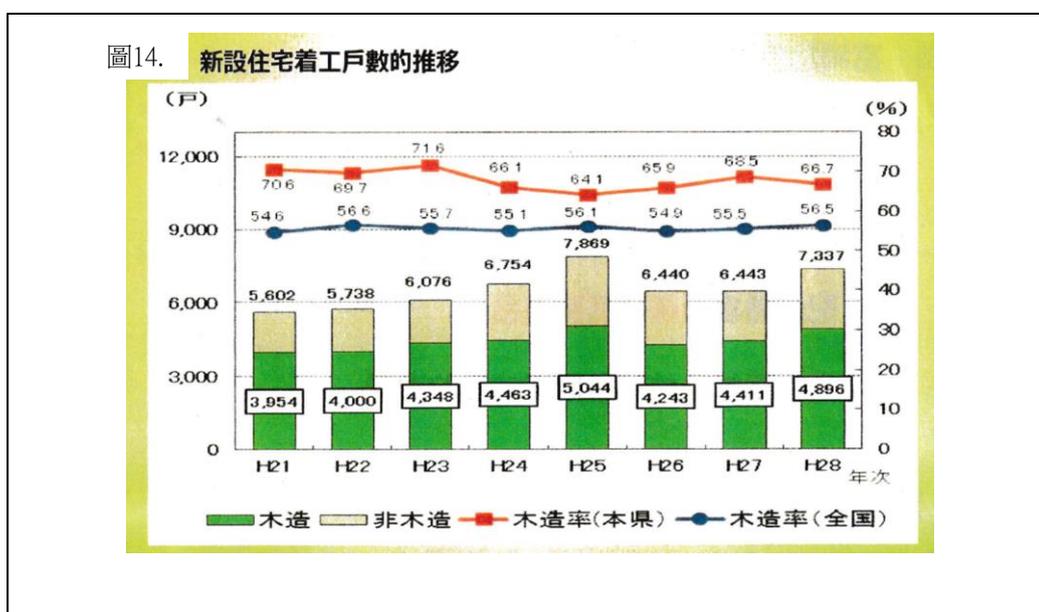
圖13. 原木市場吞吐量的推移



註:H28為西元2016年

2. 新設住宅着工戸數的推移

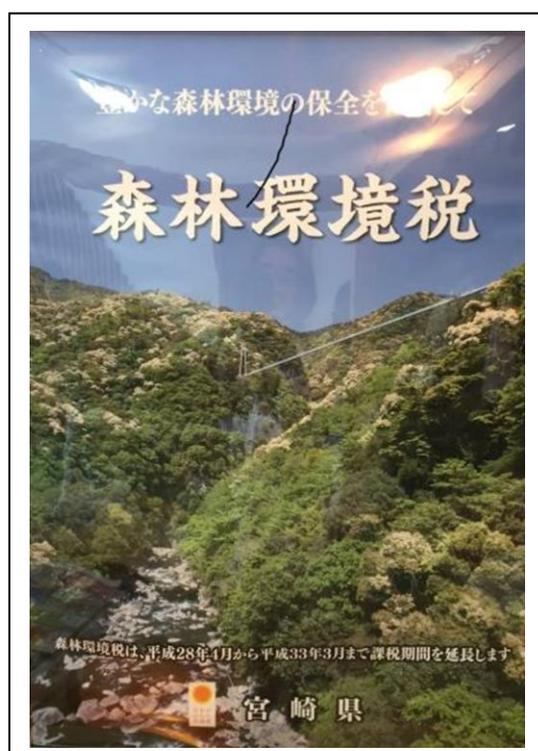
2016年宮崎縣的新設住宅着工戸數是7,337戸，比前年增加了894戸，且該縣的住宅木造率從全國平均56.6%增加到66.7%，達66.7%，顯示大多數縣民接受木材使用於住宅建材等面向的應用以及縣府推動木育政策的成效。



(十)宮崎縣的森林環境稅

日本地方政府的自治法實行若有成效，中央則會進一步採納實行。日本森林法的森林環境稅，在日本41個都道府中，已有37個都道府已實行森林環境稅的徵收，四國高知縣是第一個徵收森林環境稅，而宮崎縣徵收森林環境稅已實施行12年，宮崎縣縣民每年每戶徵收日幣500元的森林環境稅，一年分四次繳納與其他稅一同徵收。中央則預定於明年開始徵收森林環境稅，每年每戶徵收日幣1,000元。

所收取的森林環境稅運用於下列4項林業經營的主要項目：(1) 縣民的理解及參與，森林志工團體數量從2011年的146個，到2016年的



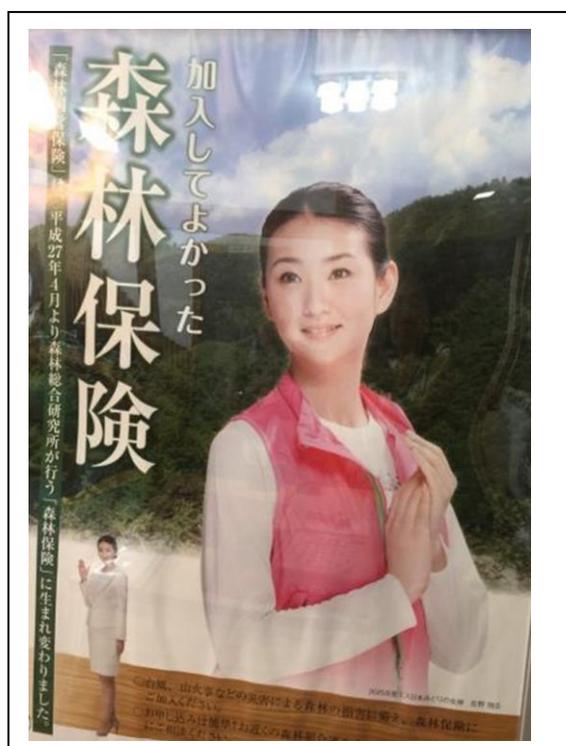
184個，林業發展的企業數量也從19家增加到32家，並持續擴大。(2)公共性與林業相關

的事務，例如水土保持、森林的公有林化、水源地保護等，並透過宮崎縣民間組成的評估委員會審議機制，審核補助的計畫，計畫執行成果也會公開讓民眾查詢。(3) 資源的循環利用，應用於木育活動以及推廣木材的優點等。4. 從小養成森林保護和培育觀念，年輕世代的培力，藉此，培養縣民對於森林保護培育的觀念，以及推展森林環境教育來健全多樣的森林推展。宮崎縣的森林環境稅可實際投入到林業的維護、造林撫育的用途上。

此外，日本也有森林保險制度在大戰之前為民間公司經營，因在某次大災害後，民間保險公司因理賠金額龐大而破產，而日本政府認為森林保險很重要，且森林保險是對火災、氣象災害及火山噴發造成的森林損失給予補償的綜合保險，森林所有者自我防備災害的唯一的安全保障手段，同時也是林業經營的穩定和促進災後再造林，以發揮森林多種功能所不可少的制度。

因此，1937年改由日本政府運營的森林國營保險，在"獨立性行政法人改革等基本方針"(2013年12月24日內閣決定)中明確表明了，到2014年年度末移交給擁有森林自然災害知識的獨立行政法人森林綜合研究所管轄的方針，根據2014年4月1日通過的"森林國營保險法等部分修改的法律"，決定於2015年4月1日移交給森林綜合研究所管轄，獨立行政法人森林綜合研究所依法於2015年4月1日起更名為「國立研究開發法人森林綜合研究所」，國家繼續進行規劃立案業務，同時監督森林綜合研究所森林保險業務的運營工作。

日本森林保險制度非強制性係屬個人意願投保。



(十一)公共的試驗研究機關支援木育政策推動

宮崎縣木材利用技術中心為公共的試驗研究機關，全力支援以杉木為中心的縣產材的有效利用，以提升縣內木材相關產業的加工技術及新產品的開發等。



圖15. 木材利用技術中心建築外觀



圖 16. 木材利用技術中心大廳杉木展示情形

(十二)宮崎縣木業的潛力

宮崎縣具穩定的木材生產力、高級的木材加工技術及能配合需求提供高品質產品，並具有高信譽的公共試驗研究機關的支援，並落實木育政策的推動。

二、宮崎縣木材利用技術中心

日本的技術研究中心在各縣通常會有一所，但在宮崎縣有林業技術中心及木材利用技術中心兩所，然專門研究木材科學者，目前日本國內僅本次參訪的宮崎縣木材利用中心。

宮崎縣木材利用中心(圖17)位於宮崎縣都城市，係屬縣立研究機關，為促進林業及木材產業的發展而於2001年設立，內有6棟木造建築物(管理棟、研究棟、材料實驗棟、加工實驗棟、構造實驗棟、綜合實驗棟)，均以宮崎縣產杉木為主要建材建造而成。



圖17. 宮崎縣木材利用中心(管理棟)

(一)業務內容

此中心以杉木為研究重心，研究方向含括基礎與應用試驗，長期推動縣產材的有效利用、提升縣內木材產業的加工技術及協助新產品的開發，故密切與地區相關的實用研究為其發展主軸。其人員編制現有17名職員，研究人員13位，均為宮崎縣政府之

公務人員，沒有義工或志工；組織架構包含材料開發部、木材加工部、構法開發部、木構造諮詢室及企劃管理課(3部1室1課)等。

- 材料開發部：進行有關木質生物量的利用技術開發及木材耐久性的研究。如：杉木各部位精油成分分析(為產品開發)(圖18)、木質生物量之半炭化試驗(為燃料有效利用)(圖19)、木材室外曝曬耐久性試驗(為掌握室外木材維持管理之期程)等。
- 木材加工部：進行有關杉木大徑材的乾燥技術研究、集成材與木質材料之開發、杉木木材接合鐵件組之開發。如:木材乾燥試驗(因杉木有很高的含水率，乾燥技術對後續加工利用的影響重大)、異樹種集成材試驗(將韌性較低的杉木外覆韌性較高之他種木材製成集成材後進行木材強度試驗)(圖20)、杉木適用之鐵件開發(因杉木材質較軟，製作家具時需輔以鐵件加強結構強度)(圖21)等。
- 構法開發部：進行有關杉木新部材(去心材、直交集成材等特殊木材)之耐性之開發及針對中、大規模木造建築物之接合部開發。如:杉木製牆壁與樓地板等大型構造之強度試驗(壓縮、引張、剪力等試驗)。
- 木構造諮詢室：從建築系統之企劃、設計、施工、維持管理中著手，促進建築物木造化與內裝木質化。主要為各地方政府、各級政府來此諮詢新建公共建築物使用木建材之可能性。
- 企劃管理課：負責內部的試驗研究規劃及期程安排、外部的技術諮詢與受託試驗等業務，此外亦進行木材教育方面的活動。



圖18. 杉木各部位精油成分分析



圖19. 木質生物量之半炭化試驗



圖20. 異樹種集成材試驗



圖21. 杉木適用之鐵件開發

(二)宮崎縣木材利用中心與木育

木育，可簡單說明為木材利用教育，日本於2006年所公布之「森林・林業基本計畫」中揭示其理念，為了讓人民接觸木材、了解木文化，而推廣木材利用相關的教育活動。由下沖誠所長的說明中可知，宮崎縣木材利用中心主要業務以研究為主，但該中心所累積的基礎及應用研究成果，無論哪個年齡層之人士均可在這裡獲得更深一層地木材知識，了解木材的好處跟使用木材的重要性，因此舉辦木育方面的活動是該中心的重要業務之一。

中心的木育活動由企劃管理課負責聯絡與安排，一般多由外來單位、人員提出舉辦活動之需求及欲進行的方案(參訪、見習、DIY 活動)，經中心人員評估活動之可行性並與申請者討論過後進行。例如：鄰近小學的遠足會安排到中心來學一些木材相關知識，作為教育的一環，會讓小學生們自己動手製作筷子、玩積木；附近的南九州大學會安排學生來中心進行參訪；高中生、大學生也會來中心實習、幫忙研究試驗。中心一年大約會有116場活動、1,500名學生過來這裡參觀、學習，其中有一半是小學和中學生，另一半則為高中、大學實習生。

日本的木育活動不像臺灣的教育活動需配合政府的教育政策或課程規劃(課綱)，日本國家政策沒有那麼詳細地說明木育究竟要如何進行，基本上是抽象的概念，所以並無限制傳達理念的方式。中心所規劃的木育活動，包含中心簡介、導覽解說所展示的木

材產品(圖22)及參觀中心研究後，再進行木筷、筷架、木書籤、小飛行玩具等 DIY 活動 (圖23、24)，讓參觀民眾可以在過程中專心地學習。一般民眾透過這樣的活動規劃，以觸摸、創造、理解為主，並不會接觸到專業知識，但可選擇到中心實習作進一步地學習。臺灣常會有成效評估以檢視活動效益，然該中心所舉辦的木育活動並未做這樣的調查、評估，想知道民眾參加完木育活動後獲得了什麼，只能靠民眾主動回應；例如中心有時候會收到小朋友給的來信，訴說感想，以及學習到關於森林、林業方面的知識，並將自己做的筷子帶回去後很珍惜地在使用。

中心的營運經費100%來自縣政府的預算，亦會向國家的研究單位爭取預算，一年的預算扣除人事費後，大概有8,000萬到1億日圓的營運費，故中心所舉辦的木育活動完全免費，此外，為了不浪費資源，中心進行研究時所產生的廢材，也會蒐集起來供作木育活動的 DIY 材料。



圖22. 展示的木材產品解說櫥窗



圖23. 木育 DIY 活動(木筷)



圖24. 木育 DIY 活動(木書籤)

三、吉田產業株式會社

(一)吉田產業株式會社簡介

1. 組織概況

吉田產業株式會社與1946年創業、1952年掛牌，現任代表取締役吉田利生先生現年48歲、為第三代經營，19歲時即入社，公司周邊擁有不小的自有林地，並經常向其他民有林主購買土地或伐採權，保障充足的原料供應，公司業務以生產製材品為主，主要產品為建築用材與住宅用材，並致力於推廣集成材使用於壁板、屋頂及樓地板上，另外也著手發展枝梢材與短尺原木加工製造免洗筷、棧板與模板，廢料粉碎壓縮製作固體燃料磚作為生質燃料或建築保溫隔熱材等，盡量不浪費的使用木材，提升利用率。而木能協同組合則是於2001年成立法人，2004年掛牌，主要執行構造用集成材製造與銷售，公司行政樓即是以自產 CLT(直交集成板)材料建構(如圖25至圖28)。CLT 結構質輕、高尺寸穩定性、具抗震及優良的防火性能，施工簡便快速，且可結合鋼架應用大空間的建築，日本已成立 CLT 協會，積極進行 CLT 木構建築之推廣。

2. 公司理念

吉田先生表示，林業及木材使用是日本文化的一部分，代表各地域獨有的使用習慣、喜好與利用方式，日本自江戶時代起，林業文化即是健康的山林管理影響由山到海的環境，而森林成長收穫需要漫長的歲月，林業自古以來的核心精神是撫育工作，育林就有如兒童教育一般，因此良好的撫育及思考如何更好的利用木材，是現階段重要課題。因此吉田產業株式會社以尊重森林、不浪費每一分林木為公司理念。

3. 面臨困境及因應辦法

該公司與台灣一樣也面臨了人口老化、人才減少等勞動力下降問題，日本移民政策非常嚴格，基本上是無法入籍的，但針對外國人的工作簽證正逐漸放寬，不過仍依不同行業別與職業種類有雇用比例的限制，目前公司160名員工中有30位外國籍、20位外地人，餘皆為本地人。而日本人一樣對收益期久遠的林業不願投資，只是因為法規上的規定才在伐採後造林，過往自營者多世代經營，較無成本概念，現今林主多用投資的角度來看待林地，除了因坡度等受管制林地外，也漸漸有毀林改農的狀況出現；另外山林地的土地稅很低，但交易手續費很高，也造成部分人工林缺乏經營的狀態。近年來中國大陸購買原木的數量慢慢增加，考量在地林木資源的有效活化、利用並提升附加價值，原木出口應改為產地加工出口，對地域發展才有效益，因此公司正在思考出口半成品的策略；另外宮崎縣的林業、林產業者申請 FSC(森林管理委員會)認證的非常少，而日本國內有 SGEC(綠的循環認證會議)認證制度，且有加入 PEFC(森林驗證認

可計畫)體系，因此出口導向的公司在申請產品認證時也多以 SGEC 為主。

(二)營運情形

吉田產業株式會社成立到現在72年，是一個被森林環繞的公司，這附近的山林也是由吉田產業株式會社所買下的，由公司平面配置(圖33)可看出包含公司事務所、乾燥加工、集成加工、製材加工及發電設施，工廠內設備有部份是從台灣進口，並幾乎採自動化因應人力不足的問題，依部門可分成以下：

- 1.山林部：利用高性能的林業機械進行原木的伐採、搬運，及資源調查、境界測量等。
- 2.製材部：建築用材、裝修材、營建業的材料、板模等，以不浪費為原則，以原木作為建材、碎的可以做為燃料。
- 3.生產加工部：木材的乾燥、強度、防災效能數據化，說服大眾木材也可以比水泥堅固。木材用久會腐敗、變形，如果將木材硬化則不易變形，但是加工也會耗能耗時，因此必須有生質能源來供給；只要工廠擴充到一定規模以上那麼能源消耗及生產便能達到平衡。
- 4.發電部：利用木屑、樹皮燃燒發電。福島核災之後，日本開始了電力自由化的制度，開放民間自己發電。

公司可以分為經營木材生產、乾燥與製材業的吉田產業株式會社，經營集成材乾燥與集成等加工的木能量協同組合，進行綠能發電、電力銷售與木質壓縮燃料販售的宮崎 powerline 株式會社，這是公司發展為因應不同經營環境與政策等狀況，而逐漸成立新的組織、部門。

例如木能量協同組合實質上應屬吉田產業株式會社公司結構的一環，據吉田利生董事長表示由於政府對於事業協同組合在稅賦減免、補貼與補助對策上具有優勢，因此與盟友們共同成立協同組合，作為集成材生產販售部門以爭取相關政策優惠。

而生質發電部分，該公司於15年前就開始設置太陽能板及木質固體燃料發電設施，起先所產生的電力全數提供工廠自用，目前能提供公司80%左右的電力，而後日本政府在經歷福島核災後，將電力與永續能源相關法規限制放寬，並於5年前針對太陽能、水力、風力、生質能發電的販售實施減稅優惠(每千瓦3日元)，因此公司也針對此項政策另行成立宮崎 powerline 株式會社，來提供民生電力與木木質壓縮燃料的生產與銷售。廠房的部分有露天的木材貯存場，貯放了包含原木、經去皮分檢分級與初步裁切之圓材、以及大剖後的角、板材。製材廠部分，從原木去皮、粗加工到大剖、中剖、造材相關機械自動化程度頗高，工廠衛生也很好幾乎沒有木粉木屑飛揚，勞工安全措視如工作服裝與安全帽、高空作業裝置等也很到位，主要製品為鷹架板、裝潢壁板、一般

角板材製品、構造用集成材、直交集成板與木質人工壓縮燃料。



圖25. 吉田產業株式會社外觀



圖26. 建物內有設計一道門，打開之後可以看到內部構造。



圖27. 建築物的內部構造，利用鋼釘進行接集成材。



圖28. 門口張貼海報的布告欄使用的便是集成材。



圖29. 工廠位於私有地附近，減少運送過程之碳足跡，由圖可知係大片皆伐後再新植造林，與台灣的林地景象十分不同。



圖30. 製材後的廢料可作為燃料



圖31. 廢料製程的燃料(圓柱型)



圖32. 廠內自動化的製材情形。



圖33. 公司配置圖

四、夾板宮崎協同組合(預切割 PreCut 工廠)

(一)組織概況

夾板宮崎協同組合於 1995 年 3 月成立，1996 年 4 月開始營運，公司正職人員統計至 2018 年 6 月，共有 68 人(男 53 人，女 15 人)，兼職的有 13 人，約聘人員 8 人。主要業務為日本傳統建築木構件預切削(Pre-Cut)加工、西式建築金屬接合木構件之預切削加工、特殊建築工法木構件之預切削加工、合板構材之預切削加工以及木質材料保存(防腐防蟲)處理。

(二)生產及運銷

材料加工的認定與認證方面，目前已分別取得 JAS 認定與 AQ 認證，並且有搭配二級建築士事務所。在 JAS 認定方面，目前已取得人工乾燥構造用製材與保存處理構造用

製材兩項；AQ 認證方面，有高耐久機械預切部材、防腐防蟻處理構造用集成材及防腐防以處理構造用合板三項。

預切プレカット(precut)加工業務在 2017 年度有 2999 棟共 114524 坪的實績，加工項目分為構造材(柱、梁桁、土台等)、羽柄材(間柱、垂木、筋違等)以及合板(床合板、野地合板、壁合板)；保存處理(防腐防蟻處理)在 2017 年有 8207m³的實績，分為乾式注入及濕式注入兩種工法。該公司乾燥處理設備有 4 座高溫蒸氣式的處理機，2017 年有 2937m³的實績。

(三) 產品特點

公司的業務是負責材料的裁切加工，材料基本上是由業主或材料商提供。藉由預切削加工，可生產均一品質之木構件；木構件採高精度加工，可確保結構耐震性能；可透過防腐及防蟲處理提高木材耐久性；住宅建築施工工期短，降低住宅施工成本。

目前大部分的訂單來自於日本客戶，部份來自韓國，中國以及台灣也有案例。皆是經由這間工廠先做構材的預切割，再運到現地組裝。藉由精密的電腦計算及自動化設備產線，配合構件的供應商與設計師，而能大量生產。工廠接受的訂單有不同的材料尺寸，基本上尺寸都有其倍數，如 1 吋、2 吋、3 吋，接單時可利用 CAM 來設定材料製程，例如可能有 5 個案件都需要 2 吋乘 2 吋斷面的構件，就可以同時裁切加工，完成後再進入另一種尺寸的裁切製程，以提升加工效率。已有的實績建築案例如下：於日本宮崎縣內有木城保育所(木城町)、四季之森保育園(宮崎縣日南市)、吾田幼稚園(宮崎縣日南市，圖 34、35)、ソレイユ保育園(宮崎市)、小林市役所(圖 36、37)、日向中學體育館；台灣則有位於嘉義香湖公園公廁(圖 38、39)。

(四) 預切削加工流程

預切削加工的技術，目前結合 CAD/CAM 等電腦軟體，將木造建築物的各個構件材料在工廠及預先裁切加工完成。流程方面簡述如下：

1. 利用電腦輔助設計(CAD)軟體，輸入構件的各部尺寸、並檢查構造的安全性，然後傳送至 CAM 軟體銜接機器的製程端。
2. 從 CAM 可以匯出相關的加工資訊、分割圖、木材材積計算、木材板材的種類數量、構造的剖面，也包括牆壁數量計算、N 值計算以及應力的計算資訊，並將資訊直接傳送至機器切削加工(圖 40)。

3.預切削加工整條生產線因應不同建築工法的構材，而有不同的機台及各式刀具(圖 41)，配合精密規格及標準化即能大量自動生產。工廠有配合的構件供應商，並有配合的設計師，也能配合客戶達到客制化構材加工。

4.防腐防蟻

將切割加工完成之構件運至防腐防蟻設備，進行藥劑浸潤吸收(圖 42)。防腐防蟻過程，木材內可能有水分釋出造成藥劑濃度改變，因此定期每 3 個月檢測藥劑的濃度，因此定期檢測藥劑濃度維持在 1/45(圖 43)。

5.品質檢查

於生產線不同階段取樣，檢查尺寸與加工精度是否在容許誤差內，以及其含水率、接合性能、強度、防腐防蟻性能以及甲醛釋出量檢測等，並進行建築物預組裝作業。

6.包裝

依建築物屋頂系統、牆板系統、樓板系統構件，依序編號分類後組合包裝，並標示客戶名稱與地址(圖 44)。

7.建築現場組合施工

構造接合部可分為在來接合(傳統榫接)以及金物接合(金屬構件)。由於預切割的木構造建築能做到均一品質的構件，且規格化後可降低成本，並且以簡單的工具就能快速組裝。



圖34. 吾田幼稚園活動中心構造案例



圖35. 吾田幼稚園屋頂之傘型骨架結構



圖36. 小林市役所建築案例，木構造營造溫暖的洽公氛圍



圖37. 小林市役所議會廳內部大跨距的木結構建築案例

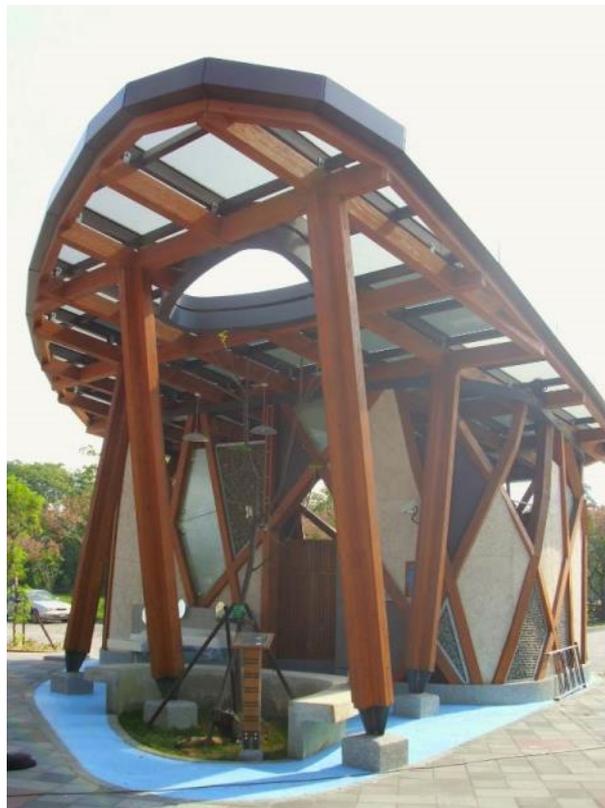


圖38. 嘉義市香湖公園公廁

(圖出處：富田構造設計事務所／富田林工程顧問有限公司官方網頁)



圖39. 嘉義市香湖公園公廁

(圖出處：富田構造設計事務所／富田林工程顧問有限公司官方網頁)



圖40. CAM 匯出加工資訊傳送至機器端切削加工



圖41. 生產線自動化機台及各式刀具，精密及標準化生產



圖42. 切割加工完成之構件進行防腐防蟻處理



圖43. 川上泉專務理事現場解說防腐防蟻藥劑定期檢測維持濃度在1/45



圖44. 依不同客戶及建築物構件編號分類組合包裝

五、宮崎大學教育學部 – 日本木育政策推動十年

「木育」政策在日本是一個由下而上，由地方發起，進而影響中央政府，成為全國一起推動的歷程。

安排拜訪日本宮崎大學教育學系藤元嘉安教授的行程，是為了解日本木育政策的發展歷程，並藉由木育活動體驗，體會木育第一階段「實際觸摸與感受」，以及第二階段「創作、享受、學習」的精神與做法。

（一）木育之理念與目的

「木育」指的是藉由各種活動，讓兒童從幼兒期開始便處於充滿林木的環境中，加深人與林木之關聯，藉此讓這些未來的新市民們，能培育出擁有將生活內涵豐富化、構築健全利用木材的社會、且對造林、育林及國產木材產業有所支持與幫助之特質。

簡單來說，木育就是為了讓大家了解木材的利用、好處與意義，還有讓大家更接近木材的一種活動。2006年9月，日本內閣制定之「森林・林業基本計畫」，將木育視為：「為了讓市民與孩童接觸木材和多了了解林木文化，將與各方相關的業者密切合作，推廣木材利用相關的教育活動，簡稱『木育』」。

日本推動木育的目的，在於透過利用木材，讓一般大眾從出生到老年都能對木材抱有親切感；並學習木材的好處和特徵，運用這些好處進行創造活動；同時了解木材的環境特性，將木材融入日常生活當中。藉由這三點，培育出擁有不同特質的人才，例如：透過參加森林育成的活動，培育出關心自然，能為環境著想且能自發行動的人。

（二）木育如何進行？

木育活動的進行，需針對對象的年齡層與經歷，區分為不同的對應階段，透過每個活動步驟的逐步完成，以達成活動的目標。第一階段是接觸的活動，讓大家接觸木材、感受木材。第二階段是創造性的活動，讓大家動手製作，享受這個過程。第三階段就是讓大家了解與知道木材，進而產生行動。透過這三階段的進行，可以形塑不同背景與經歷的人，在環境關懷和木材運用上有所行動。

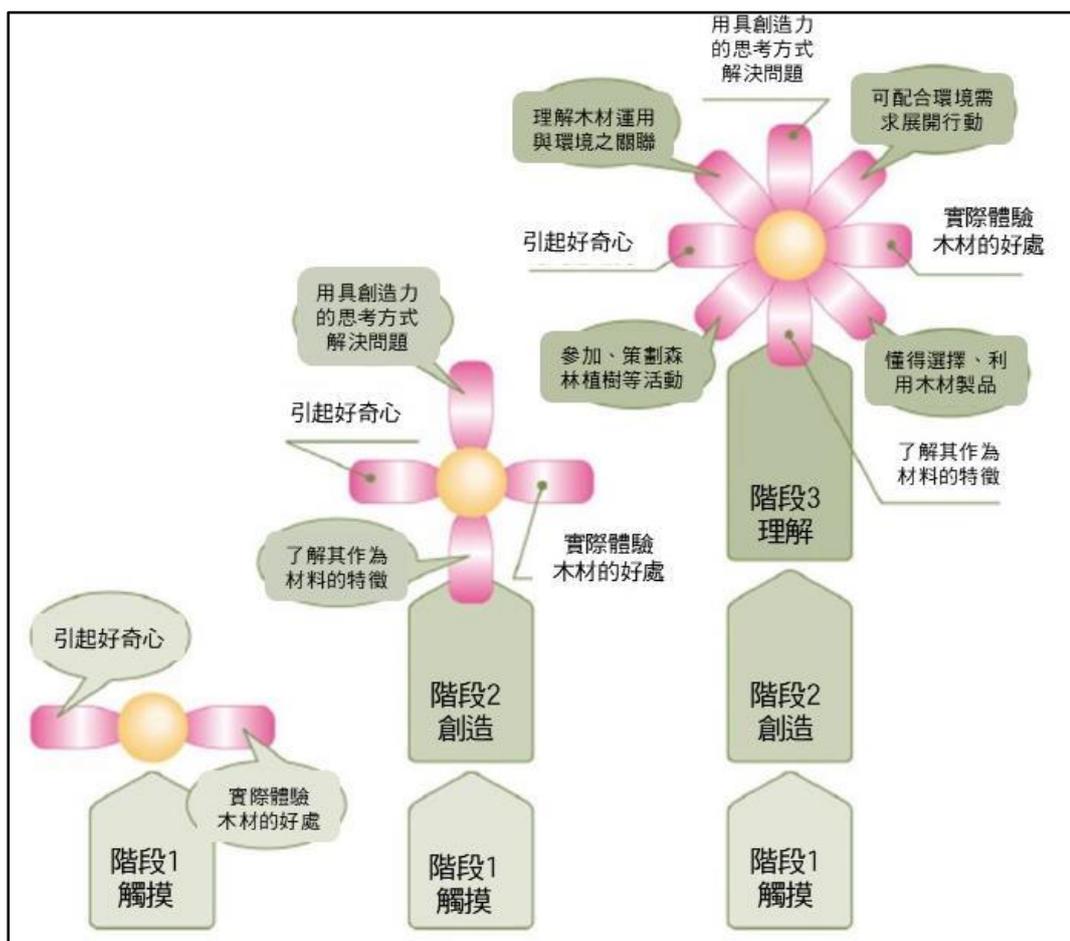


圖45. 木育發展步驟示意圖

(三) 日本木育的發展歷程

日本木育的推動，是由北海道發起，進而影響至日本中央政府，最後形成全國性的木育政策，漸漸擴及整個日本。這種從地方到中央，由下而上的發展方式，為木育的推動帶來了強而有力的推動基礎與力量，進而促進地方木材產業的發展，型塑木文化與木生活。以下為日本木育推動的簡史：

日本木育的發跡（地方的力量）

2004年，率先由北海道地區開啟了木育的推進計畫

2005年，北海道地區參加木育推進計畫的夥伴發起「木育家族」計畫，透過這些人的努力，讓北海道地區的木育活動漸漸普及，其中最重要的推動人物即是 KEM 工坊的領導者煙山泰子女士。

日本政府的加入（中央的力量）

2006年，日本內閣制定之「森林・林業基本計畫」中，定義了「木育」這兩字的意義。

2007年，日本林野廳設置了「木育推進體制整備綜合委員會」，在日本國內各地展開了各項的活動。該委員會的座長（主席）山下晃功教授，致力於木育的推動，對往後木育活動的普及，功不可沒。

日本木育的普及

2008年，舉辦全國層級的木育會議，於北海道地區舉行。

2009年，在埼玉縣和島根縣，開始培育木育活動相關的教育人員。

2011年，舉辦木育円卓會議，截至2017年3月，在日本各地共計開了38次。

2011年，同時亦開始了 Woodstart 活動，這個活動在新宿和伊那地區率先展開。在新宿地區，當地的孩子出生時，就會收到用木頭製成的玩具，讓孩子從出生就開始感受木材的親切感，這些木製品都是運用各區域當地的木材製成而成，有助於活絡當地的木材與林業。從2016年起在日本國內已有43個自治體在執行這項活動。

2013年，大約有30家木材加工公司，結合組成木育全國生產者協議會。

2014年，於各地舉辦木育會談。

2015年，開始舉辦「木育・森育樂會」，除了木材之外，同時也結合森林環境教育的概念與活動。樂會的並不只是在於學習的層面，同時也讓大家可以抱持開心的態度來享受森林與喜歡木材。2017年的12月3日，由宮崎市負責舉辦第三次的「木育・森育樂會」，在這一次樂會當中，特別針對學校教育與木育活動如何進行深度的連結與學習進行討論與研討。

（四）為什麼日本要發展木育？

1. 日本木文化正處於衰退階段

日本國土有67%為森林覆蓋，木文化存在日本非常久的時間，像是住宅建築、內部裝潢、不同的生活用品等皆利用到木材。但隨著科技的發展，許多替代性材料的出現，再加上木材進口不收關稅，以及日圓升值的原因，每年日本從國外進口非常多的木材，反而讓國產材的利用受到限制，日本國內的林業開始衰退，山村區域也出現不活性化，因而森林缺乏管理，造成不健全的森林環境，使森林的公益功能降低。

2. 防止地球暖化

1997年京都議定書的簽定，日本必須在5年間減少排放6%的二氧化碳，需更仰賴木製品的固碳功能，且木材是相對節能的材料，又是可再生資源。目前日本的森

林，因為林業的沒落，需要更多更健全的森林管理機制，讓森林固碳的作用能增加以防止地球暖化。因此，復興木文化是必須的。要讓森林恢復健全的狀態，需要大量的利用國產材，以使森林與林業再次活躍起來，而為了促進民眾利用國產材，因此開啟了木育活動，且在法規上訂定公共建築使用木材的獎勵機制，鼓勵公部門與民間能多多利用木材。

（五）在日本推行的木育活動

日本木育活動的設計，以「促進人們喜歡木材」為前提，透過與木材的接觸、創造與理解，讓人們喜歡木材的紋路、特性等特質，運用五感、動手操作等方式，培養民眾喜歡木頭的感受與態度。因此在活動的設計上，目前是以社會教育推動的方式來推動木育，用輕鬆、好玩、五感感受等方式讓民眾對木材料有深入的認識與體會，進而從創造與動手的過程中愛上木頭。

若仔細觀察日本目前的木育活動，會發現許多的活動都有「木工打磨」的設計，因為打磨的過程中，五感會感受到木材的質地與紋理，達到接觸與觸摸的目的與意義，無形中改變民眾對於木頭的態度與情感。這些木育活動的安排，最終目的都只有一個：就是促使民眾喜歡木材、復興木文化，進而促進國產木材的利用，振興地方的林業經濟，同時也達到減緩全球暖化的目標。

以下為參訪日本木育過程中，所體驗的幾種相關活動：



製作筷子



磨木蛋



做筷架



做木片書籤



做木片竹蜻蜓



做木頭機器人

（六）日本宮崎縣的木材利用（關懷木）運動

由於日本在法規上制定了公共建築運用木材的鼓勵機制，因此宮崎縣內也開始漸漸出現了許多的木構設施，特別是許多的公共建築，不論是從建築本體結構即採用木構造，或是木質化裝修等，促進宮崎當地木材的利用，並達到地產地銷的目標，如：小林市的市政廳、日南市的親子支援中心、吾田幼稚園、都城市的圖書館等。

同時，日本宮崎縣也推動了「宮崎關懷木材縣民會議」，目的在於讓每位縣民都能深度了解和認識木材的好處和利用木材的意義。以「了解」、「使用」、「推廣」為基本理念，讓縣民一起「關懷木材」，一起為縣產木材的地產地銷盡一份心力。該項會議有三大目標：

1. 縣產材利用與普及的啟發活動。
2. 推廣利用縣產材的木造住宅建築。
3. 推廣除了住宅以外的建築能多利用縣產材進行施作。

參與者來自宮崎縣內的各個團體，包含了宮崎縣內的學校、各類企業、銀行組織、地方政府單位、各式協同組合等，大家都為了縣產木材的推動不遺餘力。

（七）日本的木育與森育

森育的發展背景，大致上與木育相同，在面臨日本戰後經濟起飛，經濟進入高度成長期，慢慢的林業式微，大量的進口木材進入日本國內，造成日本的森林管理衰退，整個森林產業也跟著衰退。森育由森林學會等單位發起，針對日本的森林與林業重新省思這些問題，如何讓森林的功能健全，讓整體森林產業在經濟、社會與環境層面上再次提升。

日本的森育就如同台灣的森林環境教育，強調整體森林的功能，在保護森林的條件下，促進森林產業的健全發展；木育則是以如何促進民眾喜愛木文化、木生活，進而促使國產木材的振興與發展為主要目標，兩者同樣都關心森林、強調森林的合理使用、振興國產木材，但其切入角度不同。森育與木育在日本的發展是同時並行的，若以整體森林的發展來看，森育位處上游的角色，木育則位處下游的角色，兩者之間的合作應是緊密結合的，但根據藤元嘉安教授的觀點，日本的森育與木育兩者並沒有太多的聯繫與串連，是比較可惜的部分。

(八) 日本木育的未來發展

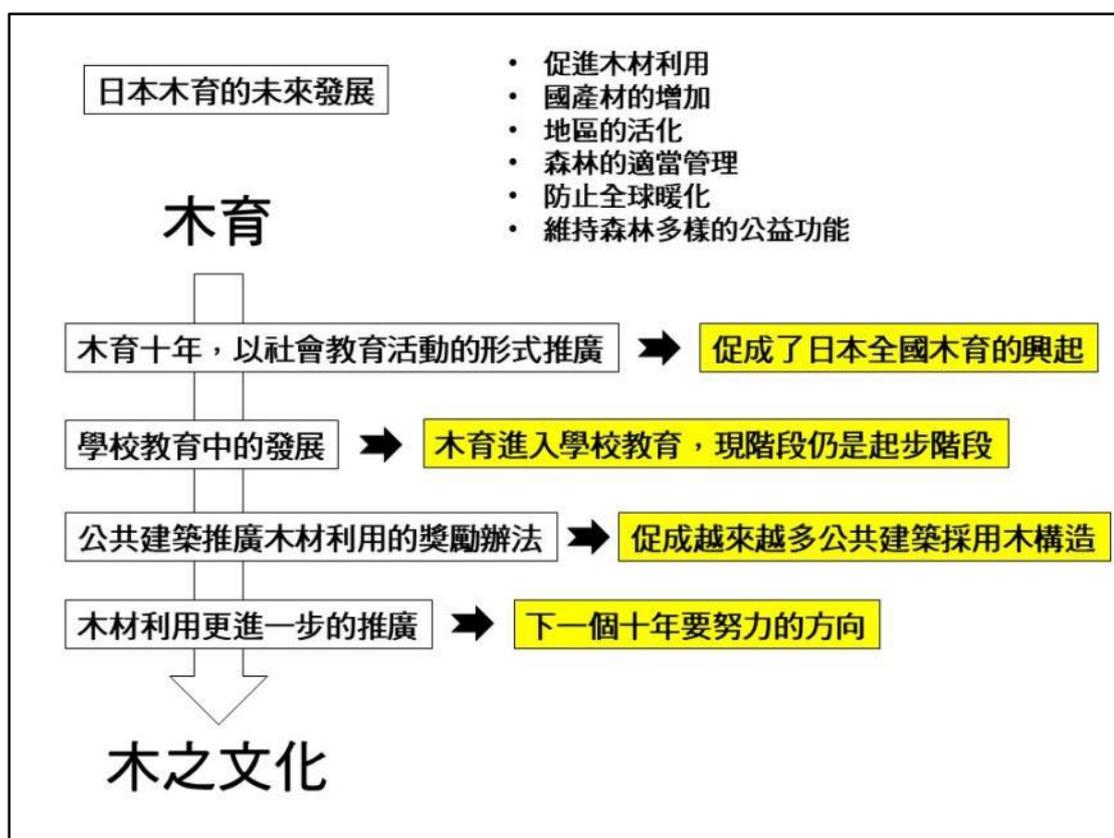


圖46. 日本木育的未來發展

日本木育推動十多年來，一直以社會教育活動的形式來進行推廣，此舉促成了日本全

國木育的興起，也開始在日本各地開枝散葉，以振興木文化、振興在地林業為目標。然而，面對日本木育的未來發展，如何進一步的推廣，結合學校教育，是日本未來在木育推動上需要思考的課題。目前在學校教育端，光是針對宮崎縣內部所做調查，有許多老師都反映課綱的安排，讓老師們在第一線不容易進行木育課程，因此，宮崎大學教育系正在製作教學手冊，讓各級學校老師們實際理解木育課程可以如何推動與執行。

公共建築推廣木材利用的獎勵辦法是木育推動的一個利基點，許多公共建築開始思考木構造或是木質化裝修，再加上大獲好評的現有案例（如：小林市政廳），未來可預期會有更多的木構建築在日本國內出現，這些都是促進木文化復興的機會點。面對未來木育的推動，仍需要透過活動、教育來讓更多的日本民眾理解木文化、木生活的好處，進而使用國產木材，除了保存木文化之外，讓民眾感受日本木材技術與產業的世界頂尖地位，同時達成減緩全球暖化的環境目標。

六、小林市市政廳-以公共建築支持國產木材

小林市是宮崎縣第6大城市，人口約45,240人，小林市市政府大樓位於宮崎縣小林市細野300番地，因舊市政廳館舍已有54年歷史，且無法達到日本建築法規對耐震度的要求（只滿足50%），再加上小林市心在1985年以前林產業興旺，市內有國營木材廠和製材廠，由於近年林產業面臨衰退問題，為再現林產業榮景，故市長積極提案，希望使用當地的林業木材蓋一棟公有建築－市政廳，此舉獲得議會與市民的支持。

(一)小林市新廳舍的核心概念

1.開放給廣大市民，無論是誰都可以輕鬆使用的市政大樓

建築以無論是誰都可以輕鬆利用的高度機能性，再給予市民高度便利性的同時，亦作為市民「休閒」、「交流」、「公告」等社區營造活動之據點，成為凝聚市民向心力的且充滿活力的本市核心。此外，建築以「宜人宜境之市政大樓」為主題，導入了最新的通用設計與環境設計之技術。

2.作為守護市民之防災據點。

大規模災難發生時，小林市正廳將成為防災對策中心，指揮就、修復等作業，以及擔任情報蒐集、防災資訊傳遞之情報中樞。因此建築的設計採用高度防震結構為一般耐震基準的1.5倍，且具備高度防火性能，在無電力供給下亦可自動發電72小時，

做為防災、災後復建之據點設施，絕對可以擔負起保障市民安全，讓市民安心之責。

3.推廣召開議會活動之議會廳舍

為了讓廣大市民更加容易的參與議會活動，建築為此設置了各式各樣的機能設施。

4.促進產業活化性之市政大樓

以此為發展核心，促進小林市產業之活性化，此舉為小林市向全國展現之實例，希望藉此促進各地市政大樓的次世代化。

(二)市產林木充分活用的市政廳舍

小林市新廳舍市為了作為小林市所擁有林地「木」精神之宣傳，亦為了展現長久以來受市民所愛的新樣貌而誕生。另外，SRC(鋼骨鋼筋混凝土造)之本館(行政棟)，採用了木質裝修(圖47、48、49)，強調「木」之主題性，與木造之東館(議會棟)相輔相成，形成了充滿「木」之氣息的廳舍。其特色有三：

1.全國僅此一棟，前所未有的三層市木造廳舍(東館)。

2.充分使用了小林市擁林地之林材(杉、檜等)，使用量為8,080株，伐採數量1,920平方公尺，結構材量365平方公尺，內裝材量：320平方公尺，包含地板、家具、隔間及照明等。

3.採用小林市獨創的木製承重牆

木製建築的東館(議會棟)使用了本地產木材的所致的承重牆(圖50)。為了能提升建築的耐震度，並能讓建築內部間隔保有可調整之自由度，所以於建築外周使用此承重牆(耐力壁)。小林市獨有的承重牆技術，乃是宮崎縣木材利用技術中心與木製建築業界專家所共同研製。

(三)建築設計：

1.廳舍規模：

I 本館(行政棟)：鋼骨鋼筋結構，4層樓，耐震構造，面積5,010平方公尺。

II 東館(議會棟)：木造結構(圖51)，3層樓，耐震構造，面積1,994平方公尺。

III 工期：平成28年3月至平成29年6月，費用：35億5千萬日元。

2.立面的視覺效果，木材利用非直接在外牆使用木材，而是透過玻璃欣賞木材的結構美觀，且玻璃可以保護木材避免紫外線照射以及雨水。

3.各樓層特色及功能介紹：特別之處將機房設置於高樓層，此為新的做法，以往多設置於地下室。

4. 結合節能科技與通用設計的建築：

- (1)採用儲冰空調及地板式送風空調系統(圖52)，可減少尖峰時期的用電量，同時達到快速製冷，快速制暖，並具有靜音、節能、除濕的效果。
- (2)使用複合層雙層隔熱玻璃，其功能有反射率高、不會蓄熱，氣密性高，亦可保護木構造，減少損壞。
- (3)太陽光發電設備設置，
- (4)市政廳之設施及設計均符合通用設計需求，包含指示標示之設計、哺乳室、無障礙電梯等設備，並提供輪椅供民眾使用。

(四)建築結構測試及材料取得

- 1.木造耐火基準：日本的建築法規，若面積低於1,000平方公尺可以使用純木造，然而由於東館(議會棟)建築，樓層面積為2,000平方公尺左右，因此利用防火區劃，將範圍局部區域化為1,000平方公尺以內，以利防火管理避免火勢擴大。
- 2.小林市承重牆(耐力壁)，由宮崎縣木材技術中心協助測試等，測試結果，具5倍的承重效果，除承重外，從一樓至三樓呈現連續的視覺美感。
- 3.在地木材使用：程序包含市有林調查、採伐及原木保管、製材，強度測試。

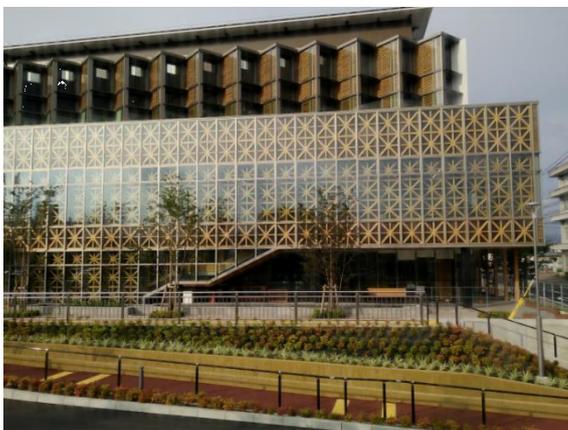


圖47. 本館(行政棟)為 SRC(鋼骨鋼筋混凝土造)，全棟採用木質裝修，與木造之東館(議會棟)相輔相成



圖48. 本館(行政棟)為了和議會棟外觀統一，做了相同(木網承重牆)的裝飾，呼應耐力壁，可達分散光線效果，太陽照入不需再裝設窗簾。

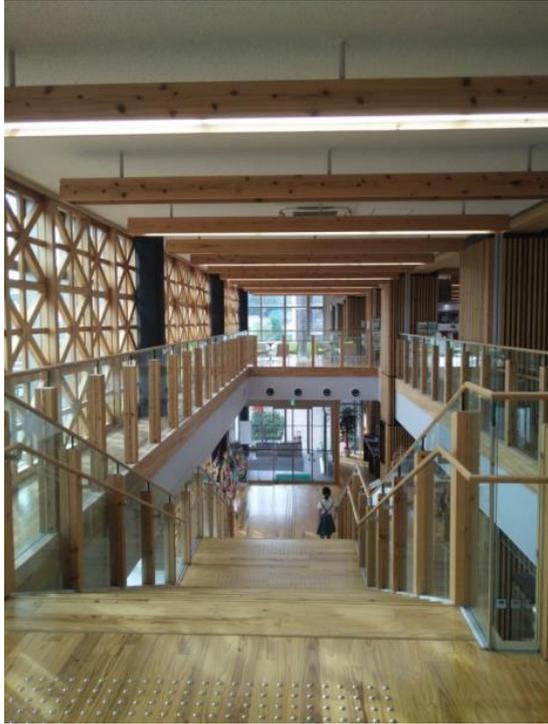


圖49. 室內之木質裝修，大廳地板為杉木經過加壓、加密技術，可提升強度。



圖50. 東館(議會棟)之小林市式耐力壁(承重牆)，3層樓的承受力連在一起



圖51. 東館(議會棟)之木構造梁為集成材，集成材上下二層為檜木，中間為杉木

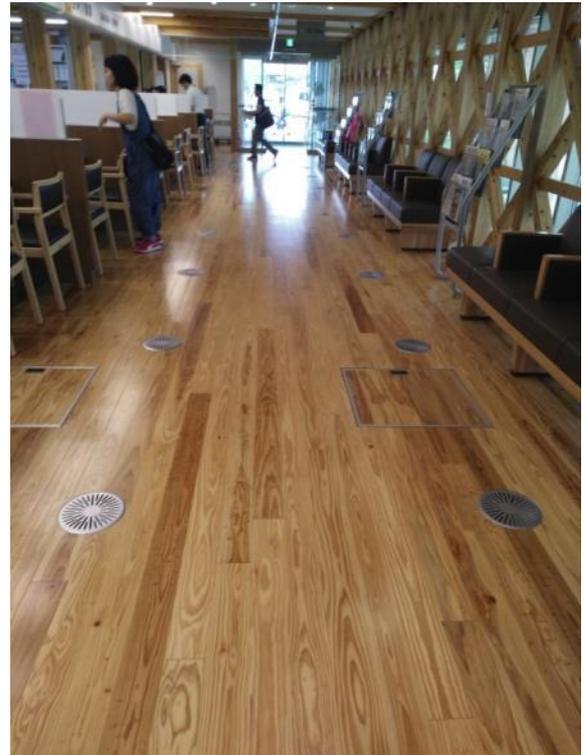


圖52. 冷、暖氣通風孔設置於地板(採用地板式送風空調系統及儲冰空調)

七、日南育子支援中心

(一) **功能說明**：提供親子空間以及諮詢服務，父母較不易覺得孤立。

(二) **管理單位**：隸屬縣政府福祉保健部兒童政策局兒童政策課，為政府經營，建物為市中心活化計畫之一，由民間開發商建造，政府租借，佔地約179坪，內裝日南市出資1億6,000萬。

(三) **民眾參與**：設施落成前之1年8個月透過工作坊跟民眾溝通 17次，讓大家參與討論，增加民眾的參與感，支援中心之空間及部分遊具也透過民眾參與產出。



圖53.日南市育兒支援中心成立過程之工作坊影像

(四) **服務時間**：每週三與新年休息，每日開放時間為9:00-19:00，2017年4月8日開幕，原預計使用者為2萬人，實際使用為3萬人。托兒服務：至2017年共計405件，其中晚上托兒58件。

(五) **服務對象**：親子，托兒人數5人，為學齡前到六歲。

(六) **人力配置**：保育員共8位，志工10位，志工主要負責餐飲與資訊的功能，收費之托兒服務由專業保育員執行。

(七) **托兒服務收費標準**：800日元/3小時。

(八) **空間配置及特色**：

為木育推廣，內裝及家具都是用杉木，內共有100種左右木製的玩具，東京玩具博物館指導中心遊具，並且從日本各地蒐集玩具。



圖56. 採收經驗體驗區

3.杉木球池：7,000個成品是工廠製作，另3,000千個是人工磨的。親子可以在此區域活動，透過不同的感官感受。



圖 17. 杉木球池

4.廚房模擬體驗區：提供簡易的木製廚具、食物、蔬果、牆上亦有可以採收的蔬果，供孩子模擬烹調經驗。



圖58. 廚房模擬體驗區及木製的蔬果

5.各式木質遊具：

木片進行多樣的堆疊



木片收納情形

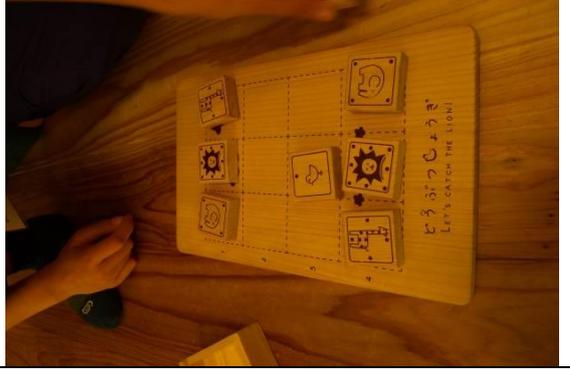


由在地高中生所繪製的木片歌牌



木製保齡球組



<p>木製的平衡挑戰遊具</p> 	<p>木製的平衡挑戰遊具</p> 
<p>抽抽樂</p> 	<p>貨車及貨物裝載</p> 
<p>木製兒童版象棋</p> 	<p>木製兒童版象棋</p> 
<p>平衡挑戰遊具</p> 	<p>牆上的互動式遊具</p> 

(九)其他補充：由於遊輪可抵達日南市，因此也有國外的親子來訪(例如台灣)，園區的木育主要以感受體驗為主，園區內雖有繪本區，然而缺乏以木育為元素的繪本。

八、あがた幼稚園(吾田幼稚園)

(一)教育理念

「在戶外學習，不過度保護，讓孩子適性發展」，依循中央教育法的理念忠實呈現：

- 1.在自然裡學習，自己找尋四季不同可以玩耍的元素，透過多樣空間的營造，讓孩子用五感，感受四季變化。
- 2.學校及課堂(幼稚園是)家庭空間的延伸，親子間、家庭間的交流，有助於家庭氣氛的塑造。
- 3.讓孩子自己選擇想要的、想做的遊戲、學習與生活。

(二)理想國館木建築精神與特色

像一把大傘，空間內的自然木都沒有被截斷，孩子也像是住在大樹裡的小動物一樣。視覺穿透性非常連貫，透過強化玻璃 孩子或媽媽可以看到再不同樓層活動的對方。



圖59. 吾田幼稚園之理想國館木建築外觀

(三)師生比

全校有300位學生，50名老師，不同年齡層師生比不同：0歲 1:3，1-6歲1:6，其他年紀為 1:10

(四)戶外空間

- 1.整體環境：小朋友學習過程中，種植會結果的蔬果，環境中也可以接觸到不同的生物；掃具也用木頭，家具也是，孩子可以利用這些工具自己整理環境。



圖 60. 戶外的掃具

2.木頭日晷：異質的地面鋪面，孩子赤腳可以感受到不同的材質，又稱為感受的時鐘。



圖 61. 木頭日晷

3.爬梯：保留原有金屬爬梯，外加木設施



圖 62. 爬梯(保留原有金屬爬梯外加木設施)

4.樹屋

園方秉持「不要過保護孩子」的理念，因此老師不會協助孩子爬上樹屋，在空間設計上有一些門檻，例如第一段比較高，通常三歲以上的孩子比較有能力爬上去。基本上有能力爬得上去的孩子通常也能下到地面，園方並不會過度限制孩子。



圖 63. 樹屋

5.種菜區(食農教育區)：盡量種植當地的作物。周遭有木製小屋及桌子，可以讓孩子遊憩或在戶外讀書，還有畫板供孩子使用。



圖64. 種菜區(食農教育區)



圖 65. 園方希望不要過保護孩子，讓孩子自由的活動

6.戶外滑梯-榛果軌道，大小速度有差異，讓孩子可以自然而然學會物理。



圖 66. 戶外滑梯-榛果軌道

(五)ニルスの館（尼爾斯館¹）：

1. 1樓以瑞典的建築風格營造，為減輕媽媽的育兒壓力，並提供小朋友開心成長的空間，提供尚未入園的親子單次性體驗活動，讓孩子熟悉環境，作為入園緩衝，也讓育兒的媽媽有空間可以放鬆一下。

(1)以10組家庭為上限的預約制，提供年輕主婦喜歡的活動例如：拼花。

¹ 推測館名應該是來自瑞典著名作家，諾貝爾文學獎獲得者塞爾瑪·拉格洛夫寫的一部著名長篇童話小說騎鵝歷險記，書中主角尼爾斯是個喜愛捉弄動物的14歲男孩，某天因為欺負帶來好運的小精靈，被小精靈施以魔法，身軀瞬間變成拇指般大，書的主旨為讓孩童學會善待愛惜動物與生命，為瑞典學生必讀課外讀物。

(2)收費：每次材料及點心費 每家 300日圓，2個小時(10:00-12:00)。



圖67. ニルスの館室内1樓空間一隅



圖68. 活動辦理時之影像紀錄

2.2樓為5歲孩童的教室，空間內裝也盡量使用木質，具用餐、玩耍之功能。

(1)由於建材以杉木為主，而杉木材質相對較軟，所以用金屬構建增加強度。

(2)小朋友可在室內露營，室內裝置黑管燈，讓斑駁的天花板有星空的感覺。



圖69. ニルスの館室内2樓空間

(六)木香里ホール（木香里堂）

1.自然木：為能原址保留基地內之樹木，於館舍建造時，由園長跟小朋友一同為樹木去除外皮，保留於建築物內，並加裝輔具增加孩子攀爬的功能。室內空間的自然木保留，雖然不是典型的木遊具，但透過巧思，也成為孩子可以攀爬親近的元素。

2.空間設計：採木質裝修，如：彷彿日南地區海岸岩石特色的木質燈罩、具收納功能(大木箱)之木製座椅。



圖70. 室內保留原位於基地內的自然木



圖71. 燈罩仿日南地區海岸的岩石特色

(七)理想國館

- 1.建築精神與特色：像一把大傘，保留空間內的自然木，讓孩子像是住在大樹裡的小動物一樣。視覺穿透性連貫，孩子或媽媽可以透過強化玻璃看到在不同樓層活動的彼此。
- 2.建造難度：樑組裝的次序相當具挑戰性，木結構有透過鐵件補強，榫接之難度很高。
- 3.空間顏色使用：色調為園長的個人喜好，以盡量不讓孩子感受到心理壓力為原則。



圖72. 如傘架般的建築結構及樓層間的視覺穿透性連貫

(八)收費方式

為減少個人負擔以維護孩童受教權，減低育兒的壓力，目前為依據家庭收入狀況按比例繳納學費。政府則依據學員數以及教員數給予園區營運經費支持。

(九)木建築維護管理

館舍委託建造的廠商進行維護，園區之建築物中，其中一棟已有20年歷史，主要為更替生鏽的金屬元件。



圖73. 空間內的自然木

(十)經費補助

園區之理想國館因符合木材使用之原則而獲縣府補助木材原料費用(材料費之1/3至1/2)。

(十一)其他服務

1. 園區可作為在地跨齡(代間)的交流空間。
2. 由於電子式教具的臨場感以及延展性很高，因此每個班都有配有電子式教具使用。

九、綾町人與生物圈保護區—保護區經營與在地參與

聯合國教科文組織生物圈為聯合國教育，於1976年提出了「人與生物圈計畫」(Man and the Biosphere Programme, MAB)，為指定國際性生物圈保護區之名稱。創立旨為致力於協調生物多樣性的保護和自然資源的可持續利用發展。本次參訪為瞭解人與生物圈計畫於生物圈保護區設置之概念、當地組織參與保護區推動及發展情形、保護區經營人與自然環境關係之聯結。

(一)綾生物圈保護區解介

綾町位於宮崎市西北24公里，面積9,519公頃，其中約80%為森林面積，人口約7,300

人。在日本生物圈保護區被暱稱為「教科文組織生態公園」。綾町於2012年7月11日被指定為生物圈保護區，是日本32年以來第5個生物圈保護區，是第1次由當地社區團體主導申請，為人與自然和諧共存的代表，受到高度評價。綾町生物圈保護區以宮崎縣保護地照葉樹林(常綠闊葉林)為中心，由宮崎縣的2個市(綾町及小林市)、2個鎮(西都市及國富町)和1個村組成(西米良村)，面積共14,580公頃。日本的照葉樹就是台灣所說的常綠闊葉樹，在冬天不落葉，具深綠色的光亮葉子，表面有保護性的角質層覆蓋。於亞熱帶到溫暖氣候地區，在日本代表性的照葉樹種為鰲萆錐及橡樹。除了闊葉樹林外，綾町作為推進城鎮建造有機農業與手作工藝品的先驅，照葉樹林區的綾川流域保護和恢復計畫(綾照葉樹林計畫)等政府與民間攜手合作的成果，以及循環型農業皆受到很高評價。

綾町生物圈保護區森林特點，日本最大規模的天然照葉樹林，東亞常綠闊葉樹林的北部邊界，同時為許多日本特有物種棲息地。於海拔1,000公尺以上的天然森林，仍然生長著冰河時期遺留下來的常綠闊葉林樹種，同時為日本西南部自然森林的縮影。在海拔超過1,000公尺地區可看到日本西南典型植被，如夏綠闊葉(山毛櫸)森林。過渡區孕育自然生態系永續經營的城鎮。綾町也得了多項獎項，指定為九州中央山國定公園(1982年)、日本100最佳自然環境之一(1983年)、日本100最佳森林沐浴之一(1986年)、日本100最佳自然水域之一(1995年)及2010年被指定為森林治療基地。保護區內有日本髭羚等多種動物棲息，其中包括熊鷹、金鷄等稀有品種。

綾町地區的居民積極應用當地自然環境，實踐可持續發展的經濟開發和社會活動，保護區特色為有效運用代表自然生態農業的「森林資源」，促進產業與觀光業的蓬勃發展和傳承傳統文化，以及實施自治公民館制度，使政府與居民共同合作發展未來。

(二)參訪照葉吊橋

實地走訪照葉吊橋，橋長250公尺，高142公尺，可看見人工林及天然林交錯生長林相，天然林樹齡約100-400年之間，保護區內也設置相關解說牌及步道指引說明，另外也參觀照葉樹林文化館，文化館以木材建造，提供民眾接觸木材利用的機會，館內展示與自然共生所孕育出的生活用具，如捕鳥及狩獵器具，陳列此區域照葉樹林代表樹種，山毛櫸科樹種及照葉樹林文化學說相關書籍。園區入口處並有規劃販賣當地農產品及木育產品，展示當地特色。

(三)參訪綾町生物圈保護區中心

在綾町生物圈保護區中心由杉本大先生進行解說，杉本大先生分享照葉吊橋架設時的小故事，照葉吊橋為保護天然林所架設，當時推動擴大造林計畫的町長擔心砍除林木對下游及產業經濟之影響，於1980年投資伐木栽植人工林可獲1億日幣收入，町長拒絕，町長用各種方式阻擋開發，其中一項就是架設吊橋，透過觀光客參訪可防堵盜伐濫墾，另保存資源及觀光收入，為經濟發展的典型案例。每一年約有10幾萬人至百萬人來參觀，現今吊橋是第二代，2次工程經費共5億日幣，觀光資源收入可抵工程費用。

日本至2017年共通過9個生物圈保護區(列舉9)，生物圈保護區分為「核心區」、「緩衝區」及「過度區」3區，「核心區」為嚴格保護的生態系統，有助於保護景觀，生態系統，物種和遺傳變異；「緩衝區」為圍繞或鄰接核心區域，用於與可加強科學研究，監測，培訓和教育的良好生態實踐相兼容的活動；「過度區」是保護區內最大活動的一部分，促進社會文化和生態可持續的經濟和人類發展，是世界遺產沒有的獨特區域。綾町生物圈保護區其核心區為682公頃、緩衝區為8,982公頃及過度區4,916公頃。為達到3區域之各項功能，生物圈保護區其功能可分為「保存生物多樣性」、「支援學術研究」及「發展經濟與社會」3項。「保存生物多樣性」包含人為干涉的代表性生物地理學區域所構成之生態系，保存重要的生物多樣性區域；「支援學術研究」為了永續發展提供調查、研究、教育、研習的場所；「發展經濟與社會」保護自然環境與周遭環境之調和，配合實施國內外永續發展之可行性案例。生物圈保護區域的功能並非各自獨立，而是相互強化之關係，生物圈保護區域並非一定是世界自然遺產。

2005年5月通過締結組織營運架構有九州森林管理局、宮崎縣、綾町、日本自然保護協會和照葉樹林協會，共有5個組織協議一同制定「綾照葉樹林計畫」，主要在保存日本最大的照葉林，係管理核心區及緩衝區，計畫是由政府機關和私營部門之間共同合作，計畫目標為100年內恢復到原始狀態。5個單位分工為：(1)九州森林管理局負責照葉樹林的保護及復原(管理國有林3700公頃)；(2)宮崎縣負責複層林化(管理縣有700公頃)；(3)綾町負責照葉林活用推展(管理町有林100公頃)、(4)日本自然保護協會負責調查、計畫的架構與組織；(5)照葉樹林協會為訊息的傳遞及形成市民、法人支持(包含一般民眾及民間企業)。

「綾照葉樹林計畫」納入在地住民的參與，為了繼承綾照葉樹林的未來，綾照葉樹林及鄰接的森林約1萬公頃的範圍，實踐作法有3項，(1)新植保護林、(2)人工林到闊葉樹林的復原、(3)森林環境教育等住民參與森林的建造，及與自然共存之生活區域的建造。在種苗部分考量移入簡單且好取得的樹苗，未來可能造成外來基因進入而破壞原有森林之疑慮，故計畫是採用間伐降低杉木及檜木的密度，讓太陽光進入森林內，留

下來的人工林作為保護樹帶並讓天然下種自然發生，至天然下種之苗木逐漸成長茁壯後，再將人工林全部伐採，讓復原林接近原始的闊葉樹林。

當地居民積極利用保護區的過度區，2014年8月成立「綾生物圈保護區城鎮發展委員會」，是當地居民就城市與實現理想所組成。促進綾生物圈保護區計畫發展合作系統另有「綾生物圈保護區諮詢委員會」，為專家專業科學知識指導；在過度區則由「事務局：綾町生物圈保護區推廣部」(負責與每個組織聯繫和協調、接受建議)及「綾町生物圈保護區管理會議」(包含研究與教育、生物多樣性保護及區域發展委員會)共同管理，前述各組織間透過合作、協調及代表者參與會議，最後由「綾地域生物圈保護區協會」負責協議、確認、維持經濟與社會發展、訊息分享與協調，將計畫調整與確認實施。

「綾町生物圈保護區推廣部」的組成有8個部門，(1)總務稅務部、(2)企劃財政部、(3)公民事務部、(4)公共衛生福利部、(5)農林振興部、(6)產業觀光部、(7)建設部、(8)教育委員會。推廣部組成的宗旨為利用保護區協調發展城鎮、制定保護和管理計畫、檢查員和研究人員的系統驗收及與其他綾町部門進行協調及執行計畫。8個部門的人員由綾町任命，與推廣部合作並分享資料及交流，促進城鎮的全面發展。

綾町地區推動自治公民館，依據法律設置，大致是在各小學學區裡設置的社會教育，終生學習設施機關的「地區公民館」，或是各區域以自主組織團體的居民為主體所營運的「自治公民館」。綾町由於廢止了作為行政末端機關的區長制，考量到各區公民館的區域自治理念，決定推動了綾町公民館的自主性營運。在以前多為區長的行政工作為執行地區行政命令的傳達及調查等，致力於振興地方與提升住民福祉的相關工作。依過往做法外，依據當地居民的全體意志執行各項事務，以提高住民的自治能力和整體意識，推展優質的居住環境與地區發展。為了當地居民，作為由住民自身所營運的自治組織，為現在綾町的城鎮建設有著很大的貢獻。

綾町的有機農業自1973年推動「一坪菜園運動」開始，這個運動以「建造優質、健康的居住環境」為號召，設置以維持鎮民的健康、改善飲食生活為主軸的家庭菜園。伴隨著一坪菜園的普及，於1976年開設了「青空市集」並獲得消費者的一致好評，發展至1989年成立了「綾手工正品中心」開始販售產品至今。並有展覽及販賣綾町所生產的農產品及加工產品。可享用在當地新鮮有機蔬菜及生果，亦是綾町的吸引力之一。另外，綾町自1989年制定「自然生態系農業推進關係條例」的同時，也成為全國當時獨自實施有機農產認證的城鎮。

綾町發展生物多樣性地域，訂定「綾町綜合長期計畫」，計畫實施期間2015年至2061年，短期目標為第1期6年，長期目標為第2~5期以10年為間隔。推動的主體共10類：(1)

町民，自治公民館、(2)市民團體、(3)照葉樹林計畫、(4)教育及研究機構、(5)綾町役場、(6)行政、(7)專業者、(8)綾町生物圈保護區、(9)農林漁業者、(10)市民(來訪者)。在多樣性地域區分為8區：(1)綾町全區、(2)野生動物棲息地、(3)多樣自然共生地區、(4)里山共生區、(5)有機農業耕作區、(6)居住環境區、(7)自然共生的工業區、(8)河川環境地域區，各區皆有長短期地域未來50年的想像。



圖74. 保護區入口處，展售農產品及林產品



圖75. 解說牌設置



圖76. 文化館內以木材建造及擺設



圖77. 照葉吊橋景色壯麗優美



圖78. 解說中心杉本大先生進行解說



圖79. 聯合國教科文組織頒發綾町登錄認證



圖80. 綾町生物圈保護區域圖-設置於地面



圖81. 解說中心展示動物種類及林木斷面



圖82. 照葉樹林計畫展版展示-營運體制及復原計畫



圖83. 林務局同仁與中心人員合照

肆、心得及建議

一、參訪心得

宮崎縣為日本林產第二大縣，與臺灣具有類似的地理條件，且一樣面臨勞動人口老化、減少的問題，而宮崎縣內大量運用機械化設施，從伐木、集材、製材，預切等來因應技術人員減少的問題，降低產業技術門檻來吸引年輕族群投入木產業；且縣府從徵收森林環境稅至充分運用掌握境內森林資源的生產量與蓄積量、森林林內作業道密度、林業就業人口以及木材的流通等，讓供應面及產業面能緊密相互配合，且造就杉木素材生產量連續27年全國之冠。

本次參訪中可深刻感受到，所謂的木育並不是單一或系列的DIY活動，而是林產業多方面的體現，各產業鏈都可以是木育的一環。其中，吉田產業株式會社社長提出：「對於木材或林業的思考，是以育兒的角度來思考林業的全人發展以及多元的發展」，此種思維，也體現日本對林業文化、林業價值及木育之概念。

(一)完善的林業發展政策與政府對林產業的重視

日本的森林環境與臺灣相似，多山的環境下，森林佔其國土面積約三分之二，是其重要的自然資源。日本人重視森林環境，與其生活、文化、產業息息相關。日本的森林相關立法完備，政府以輔助林業、林產業和山村產業及基礎建設來促進合理的森林經營。1964年，日本制訂「林業基本法」，2001年將之修訂為「森林、林業基本法」，規範和獎勵森林資源與森林產業的合理關係；2016年新訂「2016年森林及林業基本計畫」，分成「森林及林業相關的政策施政基本方針」、「充分發揮森林所具有的多功能及有關林產品的供給與利用目標」、「政府針對森林及林業所實施的綜合性政策措施」、「推展森林及林業綜合性計畫時應注意事項」等4個單元，其中關於「促進日本林業永續發展」與「確保林業產品的供給與利用相關政策」部分，值得我們借鏡思考其積極作為。

此外，從本次參訪行程中可展現宮崎縣政府對於林業推動之重視，除了於宮崎縣政府拜會副縣長鎌原宜文之安排座談交流及媒體採訪外，宮崎縣議會議員星原透亦在本局參訪木材利用技術中心時，前來致詞並與本局進行互動，期間行程亦有電視媒體跟拍採訪，因此於日本九州宮崎電視台、日本九州宮崎廣播公司及日本NHK等均有報導本局之考察行程。

(二)森林環境稅的實施

日本地方政府的自治法如有實行績效，中央則會進一步採納實行。日本森林法的森林環境稅，在日本已有37個都道府實行徵收，四國高知縣是第一個徵收森林環境稅，而宮崎縣徵收森林環境稅已實施行12年，每年每戶徵收日幣500元，中央則於明年開始徵收森林環境稅，每年每戶徵收日幣1,000元。

所收取的森林環境稅運用於下列4項林業經營的主要項目：(1) 縣民的理解及參與。(2) 公共性與林業相關事務的補助計畫，例如水土保持、森林的公有林化、水源地保護等。(3) 資源的循環利用，應用於木育活動及推廣木材的優點等。4.培養縣民對於森林保護培育的觀念，以及推展森林環境教育來健全多樣的森林推展。宮崎縣的森林環境稅實際投入到林業的維護、造林撫育及促進產業發展的用途上。

(三)以公部門的木材利用研究機關支援公私部門之林業發展

宮崎縣木材利用中心是目前日本國內唯一專門研究木材科學的單位，主要執行木材應用相關試驗研究，不論在基礎研究或創新技術研究上，都與縣內林產業應用技術密切結合，中心全力支援以杉木為中心的縣產材有效利用，其研究範圍極廣泛，包含木材構造及耐久試驗、杉木精油分析，另外還有集成材開發與鐵件的組成利用、木材加工廢棄材之生質能源開發等相關研究，提升縣內木材相關產業的加工技術及新產品的開發，技術並提供產業運用在建築上，達到與業界充分合作，促進林業·木材產業發展的目的。

(四)由地方發起，進而影響中央政府的木育活動

日本木育的推動，是由北海道發起，進而影響至日本中央政府，最後形成全國性的木育政策，漸漸擴及整個日本。這種從地方到中央，由下而上的發展方式，為木育的推動帶來了強而有力的基礎與力量，而這些以社會教育方式來推行的木育活動，最終目的就是促使民眾喜歡木材、復興木文化，進而促進國產木材的利用，振興地方的林業經濟，同時也達到減緩全球暖化的目標。

由於日本在法規上制定了公共建築運用木材的鼓勵機制，因此宮崎縣內漸漸出現了許多的木構設施，特別是公共建築，不論是從建築本體結構即採用木構造，或是木質化裝修等，促進宮崎當地木材的利用，並達到地產地銷的目標，如：小林市的市政廳、日南市的親子支援中心、吾田幼稚園、都城市的圖書館等。

同時，宮崎縣，為了讓每位縣民都能深度了解木材的好處和利用木材的意義，推動了

「宮崎關懷木材縣民會議」以「了解」、「使用」、「推廣」為基本理念，讓縣民一起「關懷木材」，共同為縣產木材的地產地銷盡一份心力。該會議有三大目標：1. 縣產材利用與普及的啟發活動。2. 推廣利用縣產材的木造住宅建築。3. 推廣除了住宅以外的建築能多利用縣產材進行施作。參與者來自宮崎縣各項團體，包含學校、企業、銀行組織、地方政府單位及各式協同組合等，大家為了縣產木材的推動不遺餘力。

(五)由當地社區團體自主發起之綾町人與生物圈保留區

綾町地區的居民積極應用當地自然環境，實踐可持續發展的經濟開發和社會活動，有效運用代表自然生態農業的「森林資源」，促進產業與觀光業的蓬勃發展和傳承傳統文化，以及實施自治公民館制度，使政府與居民共同合作發展未來。其為首次由當地社區發起申請生物圈保護區，並結合政府機關及非營利組織合作分工，共同推動「綾照葉樹林計畫」，組織間相互合作協調外，減少彼此對自然資源經營想法上的差異。其不但創造多樣人與自然共存的地域及發展城鎮文化和經濟，更提高人與自然環境的聯結度及依存度。

二、建議事項

本次日本宮崎縣永續林業及木育推廣政策考察活動，了解宮崎縣之林業與木材產業鏈推動的策略與實務作法，包含法規政策之實施、森林環境的利用、木材利用中心與林產業應用技術的密切結合、木材協同組合與夾板宮崎協同組合的組織運作、以及木育推進計畫之執行與推動，從而建立宮崎縣在地材供應鏈模式，具體執行林業與木材產業成長目標。提供下述建議事項希望可作為國內林產業及木育推動之參考。

(一)提升國產材之產值及應用

台灣過去30多年來為保護山林及水土，禁伐天然林，甚至人工林也近乎停止生產的階段，大家幾乎忘記木材生產也是林業經營的功能之一，導致國產材利用率嚴重偏低，而且林木採運技術因林產業停滯發展，生產效率低、技術落後，造成國產材之生產成本極高，喪失木材生產競爭條件；提高木材之利用及產值，應該是台灣林業當前最重要的課題，以下彙整幾點建議：

1. 制定林業新政策：為符合現代林業推動的新政策，應制訂新法規支援林業推展。
2. 增加人工林面積：增加造林面積，以達到森林的永續循環利用，達到產銷平衡狀態。

3. 採運技術人員之訓練及養成：由於台灣林業生產技術荒廢多年，技術人才斷層，應優先建置人才培訓機制。
4. 獎勵企業投資：企業願意投資才能開啟產銷動線，增加就業機會。
5. 發展小型機具：運用機具於林業採伐及生產，將可提高作業工作量，節省人力，降低成本。
6. 推動林業異業結合：例如與建築業、設計業、家具業、科技業…等合作。
7. 加強木材商品利用的開發：創新木製產品的利用。
8. 推廣木育活動：將木材利用教育活動落實於日常生活，讓每一個人從日常生活中與木材結合，進而喜愛木材。

(二) 保護區及森林遊樂區經營規劃可參考日本生物圈保護區的推動及經營特色

台灣在自然保護區管理設置上概念與日本類似，建議可參考日本生物圈保護區的推動及特色，盤點資源、面積、設置目的等，保護區經營上考量可持續發展的經濟和社會活動，以居民為中心進行規劃與經營，使自然資源深耕當地，共同發展獨特的文化。而台灣在保護區及森林遊樂區經營規劃時亦可納入民眾、原住民部落及民間企業參與，增加環境教育的廣度外，提供導覽、就業及培育林業經營基層人才的搖籃，並與企業共同善盡保護生態環境責任，達到雙贏。

(三) 將展示及賣店融入當地元素使具有故事性

遊樂區或保護區推廣木育計畫，設置木育場所或展示館，可參考照業樹林國家公園內之照葉樹林文化館以當地木材建造並販賣木製產品，加入當地資源使更具有故事性之方式；利用國產材建造場所或木質內裝，由林木生產端及創作者豐富林產品之故事性，讓產品說話，展示內容可結合當地文化及尋找與資源共生之項目，增加林產品與自然資源間之聯結，改變民眾對林業的刻板印象。

(四) 建立台灣林業品牌

林業是一種文化，具有在地色彩，在不同的文化之下對於木材的使用方式、嗜好、必要性有差異性，在參訪吉田產業株式會社的過程中感受到業者對日南的林業十分自豪，也意識到要與全球夥伴一同提升，並發展成品牌的概念；對吉田產業株式會社而言，木材從生長到能被人類利用，最後回歸於自然界形成一個循環，秉持著尊敬自然、不浪費的理念對待林業，並以此為使命營造所謂的林業品牌，進而使民眾產生認同感而

使用木材；此種理念涵蓋環境保護與環境教育及林業文化傳承，亦是木育的一種。台灣在推行木育時，也可以藉由營造林業品牌及理念的方式，先讓大眾了解自身林業文化，進而認同品牌、使用林木；成就林產業永續經營。

(五)教育民眾森林永續經營的正確觀念

台灣民眾對於伐木的負面印象仍舊很強烈，事實上良好的林業經營是必須有木材收穫營利的，於環境教育課程中持續林產物生產利用與良好森林經營規範的內容，透過教育逐漸導正民眾之錯誤觀念。而木育是一種教育理念，林務局及各林區管理處均已在執行，例如開設木工課程、環教 DIY 課程、使用國產材相關產品等，只是辦理單位與活動名目上的不同，建議整合跨機關的資源共同推動木育。

伍、感謝

本次參訪行程由中華民國環境教育學會統籌規劃，中華民國環境教育學會李芝瑩計畫主持人、盧居煒協同主持人、宮崎縣環境森林部山村與木材振興課戸田てつお 先生協助安排行程並全程陪同；台灣歷史資源經理學會戴開成國際研究員全程翻譯；賴鵬智協同主持人全程錄音錄影及攝影。宮崎縣政府副縣長鎌原宜文特安排座談交流及媒體採訪，宮崎縣議會議員星原透亦在本局參訪木材利用技術中心時，特前來致詞並與本局進行互動，日方相關媒體採訪亦於當日之宮崎 UMK 電視台與 MRT 宮崎放送播放此則新聞，次日亦有 NHK 宮崎放送於參訪吉田產業株式會社時跟拍採訪與播放新聞；宮崎縣環境森林部三重野裕通課長亦於考察最後一日陪同全日之行程，顯見日方對於本次參訪交流活動的重視，使本次參訪得以順利完成，收穫豐碩。

附錄

一、日方提供參考資料

- (一) 宮崎縣環境森林部簡報
- (二) 木本きほん(宮崎編)
- (三) 宮崎縣木材利用技術中心(摺頁)
- (四) 宮崎縣木材利用技術中心建物特徵(摺頁)
- (五) 吉田產業株式會社簡報
- (六) 國產材 100%使用構造用集成材
- (七) 日南育子支援中心摺頁
- (八) あがた幼稚園理念及環境介紹
- (九) 宮崎大學簡報
- (十) 小林市新廳舍簡介
- (十一) 照葉(常綠闊葉)森林鎮，與自然和諧共存-綾生物圈保護區簡介

二、參考網站(中華民國環境教育學會提供)

- (一) 宮崎縣木材利用技術中心
<https://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/kankyo/mokuzai/wurc/>
- (二) 木能量協同組合 <http://www.woodenergy.or.jp/info.htm>
- (三) 吉田產業株式會社 <http://www.obinotakarabako.jp/index.html>
- (四) 日南親子支援中心 <http://www.city.nichinan.lg.jp/main/life/medical-list/child/page000083.html>
- (五) あがた幼稚園 <http://agata-gakuen.com/>
- (六) 夾板宮崎協同組合 <http://www.lumber-miyazaki.jp/>