

(四) 毗鄰土地概況

與本公司林地毗鄰的土地，以森林為最主要的土地利用型，僅少部分為溪流或村落等非森林土地利用型；若進一步探討毗鄰地的森林林型，左右兩側林地被林坤木等人之租地所分隔，其林型為人工闊葉林，西南側則有一部分與本公司經營的林地（未納入驗證範圍的林地）相鄰，同樣屬人工闊葉林，其餘部分因無從得知林地所有人，以及是否造林，因此透過 82 年全國第三次森林資源調查圖層與 98 年國土利用調查圖層來辨識，林地東北側與南側以人工闊葉林為主要的林型，西側則多與天然闊葉林相鄰。

二、前期經營活動分析

由於此為本公司的第一期經營計畫，並無前期規劃之經營活動，因此分析對象以過去所有於林地所進行之作業為主。

(一) 獎勵造林

林地自民國 81 年起陸續申請獎勵造林，僅有部分地號未申請，造林之樹種、栽植密度皆依照合約書種植，並依《獎勵造林實施要點》規定進行成活率檢測，前六年造林成活率達 70% 以上，自造林第七年起，每年造林成活率得扣除自然枯死率 2%。

(二) 更新作業

本公司林地以經濟生產為導向，於 103 年 4 月首次申請伐採林木，伐採作業採用小面積皆伐的方式進行，皆伐地點位於地號 25-63 與 25-84 各 1.9 公頃之林地，目前僅先取得伐採許可，尚未開始動工，許可之伐採量如下表所示。伐採區域位於厚殼溪東側，距離溪邊留有 5 公尺之緩衝區，以降低伐採作業可能對溪流造成之衝擊。

伐採許可材積量

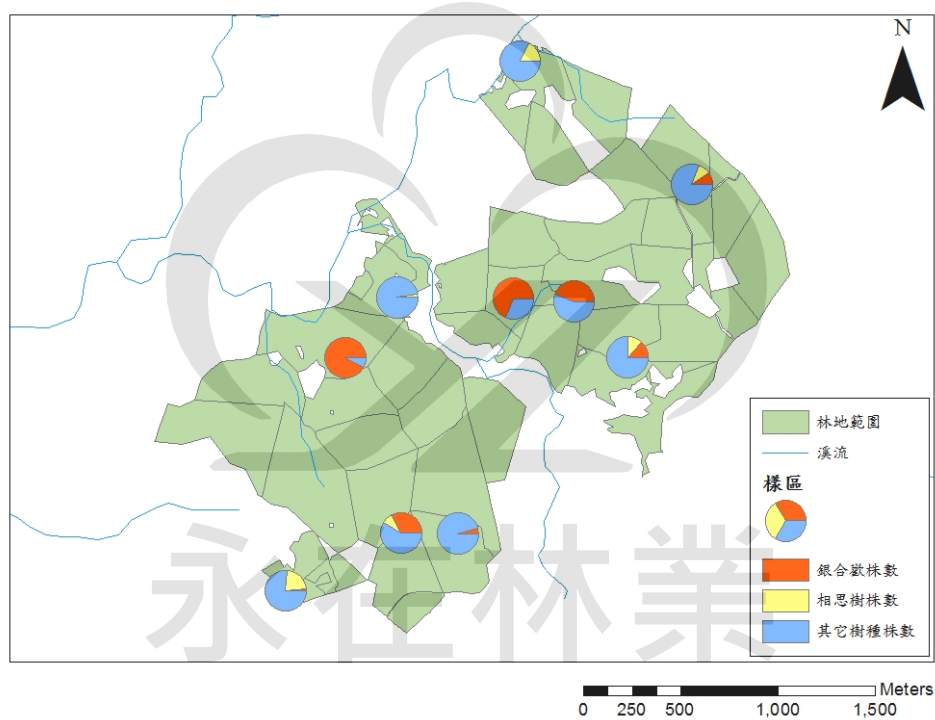
	25-63	25-84	總計
相思樹用材 (m ³)	11.97	67.83	79.80
雜木用材 (m ³)	66.76	10.37	77.13
相思樹薪材 (m ³)	0	7.22	7.22
雜木薪材 (m ³)	12.16	8.74	20.90
總計 相思樹 (m ³)	11.97	75.05	87.02
總計 雜木 (m ³)	78.92	19.11	98.03

(三) 監測作業

監測調查樣區位置參考林地蓄積量調查以系統取樣所設置之 39 個樣區，從

中選出 10 個樣區，以長期監測樣區之方法設置，以供後續長期監測銀合歡影響與林地生長量；選取之原則主要有三：一是均勻分布於林地範圍內（林地左右兩側各 5 個樣區）；二為林地銀合歡的數量，樣區要能包含不同密度之銀合歡，甚至是沒有銀合歡之樣區，以監測銀合歡擴散情形；第三則是樣區之可及性，可及性高的樣區對於突發之環境衝擊（可能來自於天災或人為）能夠即時進行調查，了解林地狀況，且有利於未來調整監測頻度。

目前監測樣區中，以樣區 11 跟 25 銀合歡數量最多，其株數比例佔一半以上，為該區域的主要樹種，樣區 13、29 及 32 銀合歡約佔一至三成，樣區 3、19 及 37 銀合歡的比例則是在 10% 以下，而樣區 17 跟 28 目前尚無銀合歡生長。未來將持續觀察銀合歡天然更新之情形，了解是否有增加及擴散的趨勢。



監測樣區各樹種株數比例

進一步探討銀合歡分布情形，可以發現，在相思樹較多、生長較佳的區域，銀合歡的比例相對也較低。若將蓄積量調查的成果一並放入討論，林地西南側與東北側相思樹比例較高，林地中央則是銀合歡生長較好的區域。

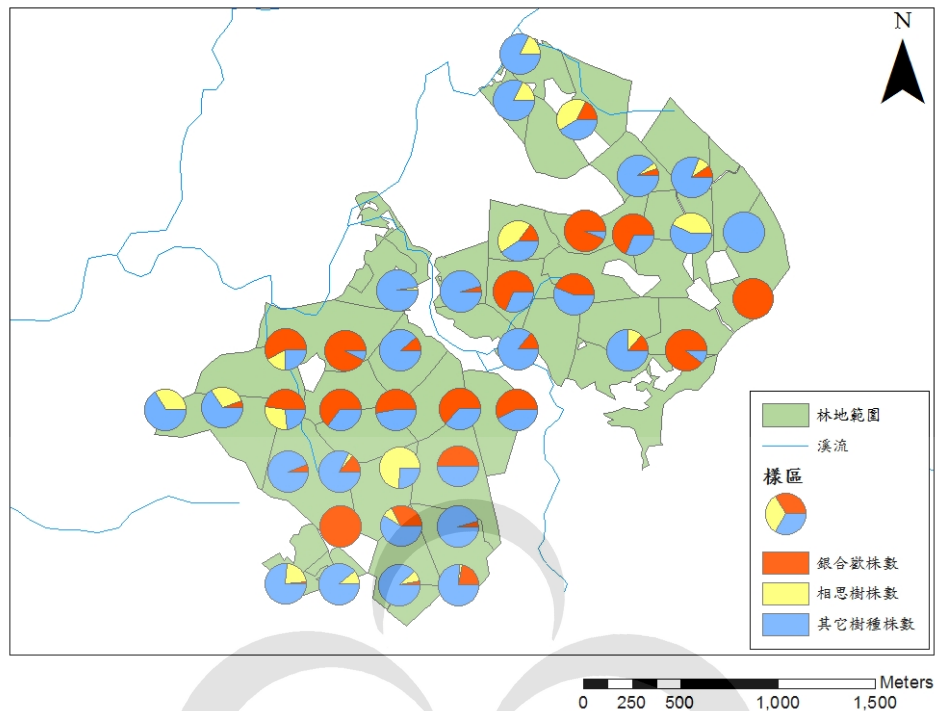


圖 1、蓄積量調查樣區各樹種株數比例

貳、經營活動評估

一、環境影響評估

(一) GIS 分析

環境影響評估分成兩個層次進行，首先透過 GIS 分析，找出林地中環境敏感之區域，此部分主要著重於經營作業可能對土壤與水資源造成之衝擊，如陡坡與溪流兩側，於規劃經營活動時應特別留意，除作業上須謹慎小心，必要時應採取保護措施或限制伐採，分析結果如下：

1. 坡度

依據《山坡地土地可利用限度分類標準》，坡率大於 55% 區域為六級坡，非沖蝕嚴重、崩塌、地滑區域劃設為宜林地，進行林業經營，各地號之林地皆符合宜林地劃設要件。

雖全區均屬可經營林地，但考量到在陡坡進行林業伐採作業或其它對林地衝擊較大經營作業時，應在作業上更加謹慎小心，因此，參考國有林地分區之標準，以坡度大於 35° 為條件，視為環境敏感區域，劃設出作業敏感區域，在此區域進行各項經營作業，如伐採、造林等作業，將在作業規劃及勞工安全方面，更加嚴格要求，希望在環境敏感地區，作業上能更加周延，達到環境無虞、作業順利

與人員安全的三贏局面。

透過 GIS 作業分析，林地內作業敏感區域約有 0.86 公頃。

2. 水資源

林地位於保力溪流域之上游，其中流經林地北方之溪流為保力溪主流，屬於保高育價值，參考《保安林施業方法》，主要溪流兩岸應設置 50 公尺以上之保護林帶，因此將溪流兩岸 50 公尺視為環境敏感區域，劃設為保護林帶，禁止砍伐，以維護高保育價值。

此外林地間尚有保力溪之支流—厚殼溪，以及其它小溪溝，由於大部分之小溪僅於雨季有水，冬天旱季則呈現乾枯狀態，屬間歇河或臨時河，加上此些溪溝不為當地社區的飲用水或日常用水來源，因此在環境與社會之重要性較低，但仍會保留 5 公尺之緩衝帶，以降低雨水與溪水對土壤的沖刷。

(二) 現地評估

於作業開始前由森林作業組於預訂作業現場進行更加詳細之評估，以彌補 GIS 大尺度分析可能產生的誤差以及無法分析到的事項，評估的項目有：是否有當地社區取水水管、坡度是否大於 35°、有沒有崩塌的跡象、是否鄰近本公司所保護之林地（溪流兩側、復育天然林區域）、林道與集材線狀況等，調查後再根據評估結果告知現場作業人員應注意事項，並做為修訂經營計畫的依據。

二、社會影響評估

為了解經營活動是否對當地社區造成影響，以及當地社區對本公司之看法，希望本公司提供哪些幫助，因而進行社會影響評估，以問卷與訪談的方式對林地週邊之權益關係人進行評估，並將結果整理分析成「[社會影響評估報告](#)」，作為制訂與修正經營計畫之參考依據。

社會影響評估的對象以林地週邊的原住民村落與社區為主，原住民村落有保力村第 4 鄰與四林村第 9 鄰，屬於排灣族村落，社區則是保力林場與保力農場；此外林木從林地運送至工廠時，卡車會行經保力村後方之道路，因此也將保力村納入評估範圍內。

整體而言，本公司經營活動對當地社區最主要的影響在於水資源的部分，鄰近社區皆以山泉水為主要用水，雖然本公司經營活動並不會對取水處的水質與水量造成直接影響，但取水用水管行經林地範圍內，因此在經營作業上應特別留意，避免破壞水管，若不慎對水管造成影響，也應立即補救，使衝擊降至最低。

其次則是當地居民仰賴林地資源的部分，雖然原住民會於林地附近打獵，但本公司林地並非唯一的狩獵場所，只是未來經營作業實施後，應持續監測是否對原住民狩獵的資源造成影響。其它評估項目則顯示經營活動並不會對當地社區帶來影響，如林地內或相鄰之林地並無當地居民所有之土地或資源，亦無特殊文化或宗教場所。

另外，當地社區對於本公司之運作抱有高度期望，希望能提供當地工作機會，增加經濟收入，因此本公司在伐木與造林等作業，將優先採用當地社區居民。而當地社區亦期望隨著本公司之運作能吸引人潮前往，促進當地經濟收益。

參、 經營規劃方案

一、林相更新計畫

目前林地樹冠已幾乎鬱閉，林分健康度不佳，將規劃伐採與造林作業進行林相變更，未來林地的經營管理將以 20 年為輪伐期，伐採作業後於林地種植相思樹，每公頃栽種 3,500-4,000 株，或採取天然更新的方式，造林後 5-6 年將進行疏伐作業，每公頃保留 2,500 株林木，再過 5-6 年進行第二次疏伐，並於林下補植，透過三階段之造林伐採作業，使林地形成複層林，增加結構多樣性，至 20 年生時進行皆伐作業，同時保留約 100 棵的林木作為下種的母樹。本期經營計畫詳細之作業規劃如下：

(一) 伐採計畫

為確保林地得以永續經營，林地伐採量不得超過（少於或等於）永續利用的水準，應參考林地資源調查結果來訂定容許伐採量。根據錯誤！找不到參照來源。結果，將 A、B 兩林分之蓄積量分別除上其林齡後，可得 A 林分每年生長 791 m^3 ，B 林分生長 579 m^3 ，即整個林地一年可增加 $1,370 \text{ m}^3$ 之蓄積量，於經營計畫的 5 年期間，伐採量不得超出 5 年之生長量，本經營計畫期程可砍伐 $6,849 \text{ m}^3$ 。

然而，早期政府獎勵造林政策允許種植外來種銀合歡，但隨後發現其具有入侵性，嚴重影響原生物種的生長，故現已取消銀合歡的獎勵造林，並著手整治、移除銀合歡；又由於林地過去未積極經營，使得林分生長不佳，幾乎呈現停滯狀態，相較於邱祈榮（2014），台灣南部人工相思樹林之年生長量約 $8.7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ，其它闊葉樹人工林年生長量為 $5.9 \text{ m}^3/\text{ha}$ ，人工闊葉混淆林年生長量則是 $5.0 \text{ m}^3/\text{ha}$ ，理論上林地之年生長量應界於 $8.7-5.0 \text{ m}^3/\text{ha}$ 之間，然 A 林分之年生長量 $5.05 \text{ m}^3/\text{ha}$ 勉強介於理論值間，但 B 林分年生長量僅 $2.54 \text{ m}^3/\text{ha}$ ，明顯偏低。因此本公司經營初期為促進林相更新，提升林分生長，將採用強度較高的伐採作業，以求早日移除銀合歡，轉變為台灣原生相思樹林。

除了銀合歡屬於欲移除樹種，不受容許伐採量限制，若以文獻數據計算其餘樹種之容許伐採量，相思樹、印度紫檀、桃花心木與其它樹種分別佔總蓄積量之 0.37、0.05、0.01 及 0.39，其單位面積年生長量為 $3.3 \text{ m}^3/\text{ha}$ 、 $0.3 \text{ m}^3/\text{ha}$ 、 $0.06 \text{ m}^3/\text{ha}$ 及 $2.3 \text{ m}^3/\text{ha}$ ，5 年之容許伐採量則為 $6,349 \text{ m}^3$ 、 577 m^3 、 115 m^3 及 $4,425 \text{ m}^3$ 。未來將搭配監測作業，了解更新後林分之生長量，藉此修正更新後林分之容許伐採量，使林地更新後能達永續利用的水準。

本期經營計畫更新作業將集中於生長較差之 B 林分，各年度預計砍伐之數

量如下表所示。確切之伐採位置將於每年年初制定年度計畫，進行規劃。

伐採作業將採用帶狀皆伐的方式進行，採用帶狀皆伐是期望能在最短時間內完成林相更新，因申請規定限制，每個地號最高僅能申請 2 公頃林地皆伐，若以帶狀皆伐之方式，則一塊地最多四次即可完成更新。伐採帶之寬度預計 12 公尺，將視現場每木調查的狀況再詳細規劃，如伐採區域內發現有 DBH 35 公分以上之相思樹，應予以標記並定位，保留不伐，作為提供育苗種源的母樹。

(二) 造林計畫

為避免伐採後，地表因缺乏林木保護，導致水土流失，將於伐採作業後盡速整地，只要氣候適宜將立即造林。過去申請獎勵造林需等伐木跡地檢查完成，取得公文後，方能申請造林補助，由於上述程序相當費時，此外獎勵造林限制多，於合約期限內不得伐採，無法進行疏伐作業，因此將自費自備苗木，不再參與獎勵造林，以期能提升經營成效。造林樹種上選擇種植台灣原生樹種，林地所在之海拔與氣候，原始天然林以相思樹為主要林型，因此樹種選擇以相思樹為主，同時會搭配其它樹種，如杜英、楓香等，促進多樣性。

本期經營計畫預定之造林規劃如下表所示：

造林計畫表

預定造林年度	造林面積 (ha)	造林樹種	株數
104	98	相思樹、杜英、楓香等	392,000
105	40	相思樹、杜英、楓香等	160,000
106	40	相思樹、杜英、楓香等	160,000
107	50	相思樹、杜英、楓香等	200,000
108	50	相思樹、杜英、楓香等	200,000

圖 2、苗圃預定位置

二、非木材林產品經營計畫

為促進產品多樣化，避免仰賴單一林產品，本公司將積極開發非木材林產品，預定開發之產品有：

(一) 蚓肥

利用回收之太空包木屑，並收購豆渣、菜葉，與稻草、稻殼等農業廢棄物，於林地內飼養蚯蚓，製作蚓肥；除了做為商品販售外，林地土壤劣化時，亦可藉此恢復地力，避免使用化學肥料。

(二) 羊、雞

利用林地之空間飼養雞與羊，平時將雞隻與羊群放牧至林地中，除可提供廣闊的空間給雞、羊奔跑外，林下之植物、昆蟲等將作為天然的飼料。

(三) 混農林業

當造林木長大成林，將利用林下空間栽植林下經濟作物，例如香菇、咖啡等。

本經營計畫之五年期程主要著重於相關資料之收集，透過拜訪相關領域專家，學習經營技術，同時尋找適宜之林地與設備，待上述資訊與前置作業準備完成後，將著手制定程序書，作為後續經營作業之依據。

三、崩塌地復育計畫

林地內目前僅有小面積土石滑動，無大面積崩塌之情形，因此本期經營計畫並未規劃崩塌地復育計畫。

四、天然林復育計畫

林地所在海拔，原始天然林屬榕楠林帶，以各種桑科榕屬和樟科楠木類為主要喬木，因此決定以樹種較多之林分做為復育天然林區域。

林地調查時，發現該區域闊葉樹種類繁多，且部份與河道相鄰，另一部分與其他承租地未經營的林地相鄰，故選定於此處劃設 4.81 公頃的區域來復育天然林，林相更新時將不進行砍伐，使其慢慢恢復至天然林的狀態，且為避免其它經營活動不小心誤伐，於林地中以塑膠管及紅色尼龍繩拉出邊界，以作區隔。未來林地將逐步進行林相更新，種植相思樹，待週邊區域林相更新完成後再逐步納入，擴大復育範圍。

五、高保育價值維護計畫

本公司已根據林地範圍內之保育類物種擬定不同的維護計畫：

(一) 高保育價值 1—百步蛇

由於百步蛇的活動範圍相當廣泛，並非集中棲息於本公司林地中，週邊鄰近之天然林與人工林皆為其活動範圍，因此若僅於林地內進行小面積伐採對於動物棲地之破壞較小，週邊林地仍可提供足夠之棲息空間，故維護措施主要採管控現場作業的方式，避免作業過程傷及百步蛇，並於伐採後立即造林，使伐木跡地盡速恢復至森林狀態。

若作業過程中發現作業範圍內有百步蛇，應協助引導百步蛇離開作業區後方能動工，避免傷及百步蛇；而 7-8 月是百步蛇的生殖季節，評估時應額外留意，若有母蛇在作業範圍內產卵、護卵，則應待蛇卵孵化後再開始動工。

對於百步蛇之相關資訊，將透過教育訓練使所有森林作業人員對百步蛇之特徵及特性有所瞭解，不僅有助於百步蛇之保育，亦可有效避免因蛇咬所造成之工安意外。

透過巡護避免百步蛇被非法捕抓或獵殺。此外，所有觀察到的紀錄，包括時間、地點與數量等，將保存下來，做為監測數據。

(二) 高保育價值 1—紅隼、灰面鷺、領角鴉、山羌

位於林地附近之保力林場於冬季時可觀察到「紅隼」與「灰面鷺」兩種保育類候鳥，於該候鳥過境的 3-4 月與 9-10 月偶爾可見其於林地上空盤旋，但目前尚未於林地內發現其棲息地；在「領角鴉」及「山羌」部分，亦是在保力林場附近發現，且林地內尚未發現其蹤跡，但由於保力林場與本公司林地距離相當近，仍有可能是牠們的活動範圍，因此於森林作業組人員在作業前應先進行評估，並告知所有作業人員需多加留意，作業過程中若於作業範圍內發現候鳥、稜角鴉或山羌的活動，則應等待該物種離開作業範圍後再於該區域進行作業，避免對牠們造成傷害，若發現該物種之棲息地，則應立即停止作業，並通報公司進行標記、保護，待保護區劃設完成後始可復工。

透過巡護，嚴禁非法捕抓或獵殺。而上述所有觀察到紅隼與灰面鷺、領角鴉及山羌的紀錄，包括時間、地點與數量等，將保存下來，做為監測數據。

(三) 高保育價值 4—保力溪主流

於保力溪主流兩側 50 公尺劃設為高保育價值的保護區，此區域內嚴禁伐採，以保護水質與水量。同時每年將進行監測。

(四) 高保育價值 6—墳墓

於地號 25-102 中的道路邊坡上發現的無主墳墓，規劃以墳墓為中心，方圓 5 公尺內之林木皆列為保護帶，未來該區域進行森林作業時，需規劃保護帶進行保護，確保墳墓不受森林作業影響。

六、森林火災防治計畫

根據《行政院農業委員會林務局各林區管理處重要作業地區防火安全檢查要點》，在進行林產處分前要先進行防火安全檢查，避免於作業期間對環境及工人造成重大危害。

七、病蟲害防治計畫

本公司透過林地護管隨時注意林地內病蟲害發生之情形。雖然目前林地內並無病蟲害之發生，但針對未來可能於林地內發生之病蟲害，本公司制定有**病蟲害防治程序**，以期能在病蟲害發生初期即給予適當之處置，避免造成大規模的傷害、經濟損失或林木降級的情形。透過預防措施來避免病蟲害之發生，並建立巡護與通報程序，使病蟲害在發生初期就得以控制，在處理方式上若非不得已盡量避免化學藥劑之使用，使用化學藥劑應符合國家及 FSC 標準之規範，並只用於病蟲害發生之區域，使用後也應清楚記錄所使用之藥品；詳細之處理措施見程序書。

八、監測計畫

為確保經營計畫與策略能夠符合社會及環境之變化，達到社會、環境及經濟三層面的平衡，因此本公司對森林資源與經營活動進行監測，並根據監測結果調

整經營計畫。監測項目如下：

(一) 收穫監測

本公司收穫林產品依據伐採許可證伐木，於伐採後須向主管單位提出放行申請，放行許可後，再向主管單位提出搬運申請，因此對於林產品之收穫量有嚴格管控，該程序所產生的紀錄將做為收穫監測之依據。

伐採後，從集材運輸，一直到木材出入庫、銷售等後續作業，亦會依照規定來管理木材數量。

(二) 造林監測

為確保林地得以永續經營，造林作業後將評估造林木之存活率與生長情形，每塊造林地監測時間為期 6 年，每年監測一次，視林木生長情形得延長監測年限或調整監測頻度，直至造林木穩定生長方能停止監測。監測成果將做為修訂經營計畫之依據，若監測結果顯示造林成效不佳，將增加撫育作業頻度或規劃補植作業。

(三) 蓄積量調查

妥善的經營管理應以林地內資源現況為基礎進行規劃，適度更新資源狀況是必要的，因此於每期經營計畫期末將進行蓄積量調查，做為規劃下一期經營計畫的依據，即每五年調查一次，本期調查時間規劃於 108 年 7-9 月進行。

(四) 生長監測與外來種監測

為掌控外來種—銀合歡對環境之影響，並了解是否對造林樹種生長造成影響，將定期對林地造林樹種與銀合歡進行監測，為使監測成果具有對比性，將採用一致之調查方式，分析項目有銀合歡與造林樹種的株數變化、小苗天然更新情形、胸徑、樹高與材積的生長量等。

林地目前林齡約 14 年與 21 年生，林木已長大，樹冠層也幾乎近於鬱閉狀態，對於銀合歡生長有所抑制，因此目前之監測頻度設定為 5 年一次，同樣規劃於 108 年 7-9 月進行監測調查，而後分析數據，作為制訂下一期經營計畫之參考依據。未來可視林地更新狀況與監測數據調整監測頻率。

(五) 劣化與崩塌地監測

林地內目前無劣化地與崩塌地。

(六) 動物組成與變化監測

對於動植物之變化將配合林地護管進行，若當中發現有特殊物種或瀕危動植物出現，將制訂保護措施。

(七) 環境影響監測

針對經營活動是否對環境造成衝擊，將於作業結束後，評估環境破壞程度，並搭配後續之造林作業進行。

(八) 社會影響監測

為了解本公司經營活動對當地社區可能造成之衝擊，將透過問卷與訪談之方式，定期於每年年底對當地社區進行社會影響評估；此外，當接獲當地社區抱怨或投訴，也將額外對受影響地區進行評估。

監測評估之結果將做為修訂本期經營計畫與制訂下一期經營計畫之參考依據。

(九) 高保育價值監測

為確認已界定之高保育價值是否受到妥善的保護，每年將進行調查，了解高保育價值狀況；將不定時巡護，上述所有觀察到高保育價值的紀錄，包括時間、地點與數量等，將保存下來，做為監測數據。

(十) 經營成本監測

對於經營成本之監測則須保留所有經營活動之財務紀錄，包括伐木工資、繳納之分收價金、造林工資等。

九、人力資源

本公司林地由林家鼎先生為經營管理之負責人，負責經營作業之規劃與行政作業處理，或與行政主管機關聯繫接洽。

並委派陳惠珊小姐擔任公司職業健康與安全代表，負責公司森林經營系統運作之程序中，確保所有員工的職業健康與安全，也對所有員工進行健康、安全程序及其他相關林地經營之教育訓練之統籌規劃。

十、文件管理

與森林經營及監管鏈有關之程序文件、紀錄等，為經營作業執行與管控的基礎，為確保所有相關文件，均能保持其適用性與有效性，以符合實際作業情況，並能安全有系統地被管制與使用，避免誤用不適用之文件。

十一、經營計畫修訂

本公司之經營計畫以五年為期程，於經營計畫實施期間，為使作業規劃能符合實際經營現況，並確保經營作業能達成經營目標，應根據評估與監測結果適時修訂經營計畫，修訂期限訂為一年一次，由行政作業組會同森林作業組，於每年年底整理該年度所收集之評估、作業與監測結果，提出修訂內容，經公司主管級部門主管同意後進行修改。

並且於經營計畫期程最後半年，開始著手進行相關資料收集，以撰寫下一期經營計畫。

肆、 參考文獻

邱祈榮 (2014) 建置符合 MRV 原則林業溫室氣體清冊編製機制及試算 (1/2)。

林務局委託計畫期末報告。
孫士峯(2012)恆春事業區第 23 林班天然與人工林植群分析之研究。國立屏東
科技大學森林系碩士學位論文。

