

出國報告（出國類別：考察）

考察日本黑部峽谷鐵道、大井川鐵道與 相關軌道設施報告

服務機關： 行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
交通部台灣鐵路管理局阿里山森林鐵路管理處

姓名職稱： 廖一光處長
劉金源課長
林其德技正
劉文宜課員
王燦敏組員

派赴國家： 日本

出國期間： 104 年 5 月 11~15 日

報告日期： 104 年 8 月

摘要

阿里山森林鐵路在民國 75 年 1 月 25 日與日本大井川鐵道締結為姊妹鐵道，102 年 4 月 20 日又與日本黑部峽谷鐵道締結為姊妹鐵道。其中，黑部峽谷鐵道與阿里山鐵道一樣都是 762mm 軌距之登山鐵道，兩者皆是為了開發山上之資源而開發，只不過黑部峽谷鐵道與大井川鐵道都是為了開發水資源而構築，而阿里山森林鐵路則是為了採伐森林資源而開發建造，三條鐵道都是完成原目的任務後才慢慢轉變成為觀光鐵道。

本次參訪團於 105 年 5 月 11 日出發飛抵日本富山機場後，令人感到高興的是，在出關後，黑部峽谷鐵道藤田義弘營業部長與吉田守營業主任已在出口等候，此番熱情令本團成員對此次交流參訪行程信心大增。一行人在與藤田部長與吉田主任簡單寒暄後，吉田先生隨即遞上我們在富山縣的 2 日行程表，給予簡單說明後即與我們短暫道別，驅車回宇奈月安排我們晚上的會談。

在翻譯黃先生的引導下首先前往富山縣廳拜會，富山縣廳由富山縣觀光地域振興局漆畑有浩局長率領該局夏野光弘次長、砂原賢司觀光課長、水落仁觀光課課長(國際觀光擔當)等人接待本參訪團，漆畑局長除表熱誠歡迎我們來訪外，對於此次交流有助於雙方觀光事務提升，並促進兩國間的友好，尤其得知阿里山森鐵最大坡度 6.25% 且無齒軌等其他輔助設施表示驚訝與佩服。在本參訪團領隊廖處長表達邀請對方參加今(104)年底阿里山森林鐵路全線通車典禮時，從未到過阿里山的漆畑局長等數位人員，隨即表示有極大的興趣並期望能來阿里山森林鐵路拜訪。

當日拜訪完富山縣廳後，隨即驅車前往宇奈月溫泉飯店下榻處，黑鐵吉田主任已在飯店等候，稍事休息後於 18:30 分由黑部市堀內康南市長率領富山縣廳砂原賢司觀光課長、小橋一志社長、藤田義弘營業部長、吉田守營業主任與我方展開懇親會(交流會議)，會中除詳細說明隔日參觀黑部峽谷鐵道相關設施之流程外，並交流兩條鐵路之旅遊情報、網站相互連結、目前互惠方案之執行情形等意見交流與未來阿里山森林鐵路全線通車後之相互票證優待方案，會中本處廖處長也邀請對方能參加阿里山森林鐵路全線通車典禮與參訪。

翌日，除一開始簡單再次說明當日行程後，本團一行人在小橋一志社長、藤田義弘營業部長、吉田守營業主任的帶領下，開始領略黑部峽谷鐵道對我們毫無保留的參訪行程，整個參訪行程包括黑部峽谷鐵道車站設施、維修工廠、行控中心、調度室等，並搭乘列車至黑薙站，途中各項景觀、路線設施、維修設施等，過程中日方人員幾乎是知無不言、有問必答，令本團一行人感受姐妹鐵道的熱情。

104 年 5 月 15 日拜會「大井川鐵道株式會社」-日本著名的蒸汽火車動態保存營運機構，同樣也參訪了他們的車站及其周遭設施、維修工廠、行控中心與調度室等，並與特地前來的靜岡縣廳人員及島田市代表人員寒暄交流，緊接著搭乘著名的蒸汽火車與懷舊車廂前往千頭，再換乘以柴油機車編組的井川線鐵道，並體驗坡度達千分之九十的齒軌列車，以及旅途中位於湖中小島的「奧大井湖上站」的特殊景觀。

此外，利用從富山縣驅車移動到靜岡縣 1~2 天的車程，順道參訪立山黑部阿爾卑斯山脈觀光路線、日本國寶松本城、昇仙峽國家公園及山梨縣磁浮列車展示中心，除了解日本如何運用各種運具讓遊客在欣賞大自然美景之餘，也能體驗不同交通運具的差異，也藉此領略日本古蹟維護的用心與活化、國家森林公園的維護管理以及全世界最快速的磁浮列車，該列車

目前在長度 42.8 公里的實驗路線上已可達到以 600 km/h 世界最高軌道車輛行駛速度，並預定在今(104)年 7 月開始徵求體驗乘車的載人測試，以測試在高速行駛下乘客的舒適性感受。

近幾年來阿里山鐵路歷經委託民間投資經營 OT&BOT 案的慘痛經驗，以及百年來最大天災莫拉克颱風之摧殘後，至目前奉行政院政策指示下將阿里山森林鐵路委託交通部台灣鐵路管理局協助營運，種種的變革係為使阿里山森林鐵路除了在擁有舉世聞名的先天自然美景與歷史悠久的文化內涵外，更期望她能銳變成能自給自足的營運機構，並成為擁有自然景觀文化的安全舒適觀光鐵道，更進一步朝向世界遺產的目標邁進，以彰顯阿里山森林鐵路特殊的鐵道技術與文化景觀。為此目的，此次姐妹鐵道的參訪，對於相互間軌道工程技術、車輛設施維護管理與營運管理等議題進行交流，具有顯著的成果，更可增進台、日兩國之友誼與觀光交流。

目 次

壹、 前言

- 一、 阿里山森林鐵路的歷史與特殊性..... 1
- 二、 阿里山森林鐵路的普世價值..... 1
- 三、 參訪目的..... 2

貳、 富山縣

- 一、 簡介..... 4
- 二、 過程..... 4
- 三、 心得..... 6

參、 黑部峽谷鐵道

- 一、 簡介..... 8
- 二、 過程..... 12
- 三、 心得..... 20

肆、 立山黑部阿爾卑斯山脈路線

- 一、 簡介..... 23
- 二、 過程..... 25
- 三、 心得..... 28

伍、 磁浮列車展示館

- 一、 簡介與過程..... 30
- 二、 心得..... 32

陸、 大井川鐵道

- 一、 簡介..... 34
- 二、 過程..... 38
- 三、 心得..... 44

柒、 建議

一、 發展國際間鐵路交流計畫之建議.....	47
二、 發展阿里山森林鐵路文化深度旅遊建議.....	48
三、 阿里山森林鐵路經營發展建議.....	50
附錄 A、 大井川鐵道組織圖與近 3 年營運資料.....	54
附錄 B、 大井川鐵道 2013 年度安全報告書.....	58
附錄 C、 2014 年大井川鐵道教育訓練實施計畫表.....	69
附錄 D、 黑部峽谷鐵道車輛統計及車輛檢查實施週期表.....	71
附錄 E、 黑部峽谷鐵道 2013 年度安全報告書.....	82
附錄 F、 黑部峽谷鐵道 2013 年公司概要.....	88
附錄 G、 黑部峽谷鐵道介紹與地名由來.....	91

壹、前言

一、阿里山森林鐵路的歷史與特殊性

阿里山鐵路開發始於日據時期；1899年日本派出技工小池三九郎勘查阿里山，發現此區蘊藏珍貴林業資源，陳報該區域醞藏有大量品質優良的針葉樹林，樹齡大都達千年以上。

1900年總督府派員著手勘查，1903年2月8日臺灣總督府特命林學博士河合鋪太郎，負責阿里山森林的開發與鐵道選線事宜；同年3月10日即委由鐵道部技手川津秀五郎著手選線實測，川津氏從諸羅山（嘉義市）平地一路探訪至山地古道，選擇竹崎、樟腦寮、獨立山、紅南坑、交力坪、奮起湖至十字路，沿路平緩上升以適於鐵道鋪設。

1906年5月1日，日本民間企業「藤田組」成立嘉義施工所，為興建阿里山森林鐵路開啟序幕，惟因工程艱鉅，經費膨脹而於1908年2月11日告終。至1910年起由臺灣總督府接手，阿里山鐵路繼續興築，1912年12月25日阿里山鐵路從嘉義至二萬平正式通車。由於二萬平腹地有限，復因有繼續興築鐵道往上開發原始森林的必要，1914年3月14日鐵道延伸至現今的沼平車站（當時名為阿里山站），此即為今日所見的阿里山森林鐵路登山本線，阿里山森林鐵路本線全長71.9公里，就此完成。

林場與森林鐵道最初由臺灣總督府殖產局管理；1915年改隸營林所轄管；1920復歸殖產局管理；1943年又移交臺灣拓殖株式會社由其轄下的林業部管理；1945年日本投降後歸臺灣省行政長官公署農林處林務局管轄。在林業日衰的情況下，1960年代阿里山鐵路逐步轉型為觀光遊憩及林業文化保存；1999年因台灣省政府精簡作業又改為由行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處管理。

阿里山森林鐵路自1918年起應沿線居民交通的需要，除運載原木與貨品以外，並以貨車改造代替客車，以提供旅客便乘，這是阿里山鐵路客運的開始。臺灣光復後，國人接手營運，鐵路逐步重視法規化與制度化，以提升行車運轉，強化客貨運的安全，林務局於民國50年8月28日取得交通部專用鐵路立案執照。

阿里山森林鐵路的開發具有許多重要的意義，除了作為運輸的工具外，它同時也帶動了嘉義縣市林業與木材產業的發展，具有產業文化的價值。而鐵道路線本身是762公釐軌距的窄軌登山鐵道，也使用了與世界遺產大吉嶺喜馬拉雅鐵道相同的180度U型大轉彎、螺旋形登山路線、Z字型折返路線及特殊設計直立式汽缸的火車機車頭等登山鐵道工法，更是集合了森林鐵道、登山鐵道與高山鐵道三種鐵道特色。鐵道穿越的熱帶、暖帶、溫帶三種林相區域，豐富的林產，也提供野生動物良好的自然生態景觀。

二、阿里山森林鐵路的普世價值

阿里山不只在實質的產業、市鎮發展上具有影響力，也在歷史的流動中成為嘉義甚至於臺灣的精神象徵，深入影響文學、音樂、繪畫、影劇、觀光各方面，再向外擴張蔓延並相互影響，這讓不論是曾經探訪或是未曾去過阿里山的大眾都沉浸

在阿里山的無限風華之中；其中的關鍵因素正是阿里山鐵道的存在。

至今為止，全球被聯合國教科文組織（UNESCO）登錄世界遺產的鐵道共有五條。這五條鐵道全部都是屬於山岳鐵道，無一例外。或許一般人難以理解，為何都是登山鐵道，而非高速鐵道；因為登山鐵道特別能彰顯人類在工業文明初期，以最簡單的物理技術，建設出與天爭高的設施奇觀。然而，經過近兩百年鐵道文明的演進，世界各國知名的山岳鐵道，不只是穿越山區的鐵道而已，狹義上還必須具備某些的「特殊性」。這個特殊性往往是在某些車輛構造、軌道工程數據（坡度大、半徑小），顯得與眾不同，具有特殊時代意義，或是山岳地區的代表性等等。例如阿里山鐵道就是特殊性極強的鐵道。

近兩百年的鐵路歷史，人類為克服環境地形的限制條件，在登山鐵路的建造上，於19世紀逐步發展出登山鐵路五大工法。1. 馬蹄彎路線與180度大彎(Horseshoe curve line and U-turn line)、2. 迴圈形路線與螺旋形路線(Loop line and Spiral loop)、3. 齒軌式登山鐵路(Rack railway、Cog rail)、4. Z字形折返路線(Switch back、Zig Zag)、5. 特殊設計的登山火車(Special engine)等等。是以，世界登山鐵路五大工法，是登山鐵路的普世價值，阿里山森林鐵路具備其中四項（除齒軌式登山鐵路工法外），足證實世界登山鐵路之實力。

雖然，山岳鐵道中的登山鐵道已有多個世界遺產案例，可作為阿里山森林鐵道的指標，但是由於世界遺產之申請重視普世性的對比，在這種已經有許多登錄對象的情況之下，並非有利於阿里山申請世界遺產。紐西蘭自然資源保護部經理Paul John Mahoney 於2013 年發表的《阿里山鐵路的世界遺產價值-與全球森林工業的比較》一文中也提出目前聯合國教科文組織中，已有些許人士認為「登山鐵道」項目已有過多案例而無需再指定新案例的意見。亦提及林業鐵道的文化價值與重要意義，並不亞於彰顯技術的「登山鐵道」。林業鐵道的關鍵價值，共有以下五點：

- 1.木材加工和利用是世界上最重大的行業之一。
- 2.林業鐵路是一項關鍵技術的突破，它得以使木材產業化。
- 3.林業鐵路分佈在全球各地，且規模很大。
- 4.與其他相比森林鐵路是一個獨特形式的鐵路。
- 5.林業鐵路把鐵路技術推至極限。

阿里山森林鐵路雖已不再伐木，沿途的森林景觀仍是觀光重點之一，仍是一條森林鐵路，加上它的大坡度與海拔高度，亦是登山鐵路與高山鐵路。因此，阿里山鐵路擁有最複雜的鐵路多元性，集森林鐵路；登山鐵路與高山鐵路於一身。全球如此之山岳鐵路實在不多，這一點值得國人重視。

三、參訪目的

為提升我國觀光旅遊國際知名度，積極吸引日本旅客來台觀光以帶動國內旅遊消費市場，阿里山森林鐵路於民國 75 年 1 月 25 日與日本靜岡縣大井川鐵道締結為姊妹鐵路，後於 102 年 4 月 20 日再與日本富山縣黑部峽谷鐵道締結為姊妹鐵路，並與兩條姐妹鐵道互推雙方票證優惠方案、網路連結、旅遊資訊相互宣傳等等措施。

本次考察除與日方商討繼續推動原有之相關票證優惠與旅遊資分亨外，並針

對相關軌道工程技術、車輛設施維護管理、日常營運管理與經營管理技巧等等相互交流，以提升阿里山森林鐵路的工程技術、管理績效與營運安全。據此，雙方秉持善意、平等、互惠的原則，結合雙方資源共同推動相關合作交流事宜，對日行銷我國阿里山森林鐵路與臺灣山林之美，亦對國內展示大井川鐵道與黑部峽谷鐵道對於國人赴日旅遊的重視，藉由雙方深植國際觀光價值，帶動周遭地區觀光產業及國內旅遊消費，提振經濟。本次出訪亦隨行拜訪富山縣廳，表達感謝日本政府部門對於阿里山森林鐵路姐妹鐵道締結案的重視與支持協助，提升兩國間人民的交流與友誼。

本次考察於 104 年 5 月 11 日拜會富山縣廳，並於隔日(5 月 12 日)參訪黑部鐵道車站、維修工廠與行車控制中心。亦於 104 年 5 月 15 日拜會「大井川鐵道株式會社」—日本著名的蒸汽火車頭動態保存營運機構，交流相關鐵路合作計畫，並參觀蒸汽火車維修工廠，搭乘蒸氣機車及懷舊車廂編組的大井川鐵道本線，以及坡度達千分之九十的齒軌式井川線，對於阿里山森林鐵路的營運管理、維護管理技術與文化資產保存知識的增進，有莫大助益。

此外，於參訪期間旅程，亦順道參觀立山黑部阿爾卑斯山脈路線、古蹟松本城、山葵種植園、磁浮列車，這段旅程也讓我們對於古蹟的保存、文化觀光及自然生態旅遊的推廣，以及鐵道技術的進步有更進一步的感受與收穫，其中立山黑部阿爾卑斯山脈路線是國際知名的觀光旅遊路線，由富山縣立山站至長野縣扇澤站，旅客藉由轉換 6 段交通工具間的接駁（立山登山纜車、立山高原巴士、立山隧道無軌電車、立山架空纜車、黑部登山纜車、關電隧道無軌電車），橫渡立山連峰，由低海拔的立山站至最高點海拔 2450 公尺的室堂，沿途觀賞山區氣候與林相間的變化，值得我國阿里山森林鐵道借鏡發展深度旅遊的參考。

貳、 富山縣

一、 簡介

富山縣位於日本北陸地區，人口計 107 萬 70 人（2014 年 10 月），屬於日本 47 都道府縣自治體中排行第 38 位，相較歷年人口統計資料，係屬日本人口逐年減少的區域；面積 4247.55 平方公里（東西約 90km、南北約 76km），屬於日本 47 都道府縣自治體中排行第 33 位。富山縣廳（縣政府）位於富山市，人口約 42 萬 1630 人，縣內行政轄區劃分為 10 市、4 町、1 村。

富山縣位於南北延伸的日本列島的中心、本州島的中央北部，東臨新瀉縣和長野縣，南與岐阜縣、西與石川縣相鄰。三面環繞險山峻嶺，單面環抱深水灣，中央有廣闊平原不斷延伸，形成以富山市為中心、半徑約為 50km 的統一連貫的地形。位於面臨日本海中央位置的富山縣，自古以來就與亞洲大陸、朝鮮半島及對岸各國進行著活躍的交流。尤其北陸新幹線於今(104)年 3 月 14 日開通東京⇄富山，車行時間縮短為 2 時 8 分，更帶來眾多旅遊觀光人潮，近年來富山縣廳積極向外推廣國際觀光，立山黑部一帶更是我國國人特別喜愛的旅遊路線。

二、 過程

本團於 104 年 5 月 11 日上午 11 時 40 分飛抵富山機場，出乎意料之外的是，除了導遊外黑部峽谷鐵道株式會社營業部長藤田義弘與營業主任吉田守等人已在出口等候，親自專程接待我方。對於一早就風塵僕僕趕赴桃園機場搭機飛往日本的本團成員，倍感窩心。

本次造訪富山縣廳，聯繫安排的行程係拜會該縣觀光地域振興局的局長，設定為禮貌性質的見面寒暄，表達感謝該局過去對於姐妹鐵道締結案的協助與支持。抵達富山縣廳時因離會議時間尚早，旋即步行前往周邊富山城址公園參觀直至拜會時間屆臨，方驅車前往富山縣廳，一下車被邀請至該縣廳 2 樓觀光地域振興局的會議室，由富山縣觀光地域振興局局長漆畑有浩局長率領該局夏野光弘次長、砂原賢司觀光課長、水落仁觀光課課長(國際觀光擔當)等相關官員接待本處人員，會議室現場亦有多家媒體記者守候，一字排開架設好鏡頭準備採訪本局拜會富山縣的過程（相關日媒報導詳如照片 2.3）。



照片 2.1 雙方人員合照



照片 2.2 雙方人員互贈紀念品

5月12日晚上入住黑部峽谷鐵道的首站－黑部市宇奈月地區，當晚即由黑部峽谷鐵道株式會社社長小橋一志、富山縣觀光地域振興局觀光課長砂原賢司、黑部市長堀內康男共同作為東道主，與我方成員聯席晚餐，逐一介紹當地特產美食及簡要說明翌日參觀行程，氣氛融洽，賓主盡歡。



照片 2.4 與黑部市長互換禮物



照片 2.5 雙方互表歡迎與祝賀之意

三、心得

- (一) 本日在參訪前利用空檔時，在市區與富山縣廳旁富山城址公園參觀，發現富山市僅類似嘉義市或新竹市大小，但區內鐵道縱橫，主要以輕軌電車為主，再配合公車巴士，交通相當便利；富山城址公園則是舊城古蹟重新規劃，除將舊富山城改為鄉土博物館，展示著富山藩有關的資料，不但推廣富山市文化歷史，收取費用又可做為古蹟維護之經費。而原來之護城河則闢為松川，遊覽船運行其中，兩岸妝點櫻花樹與楓樹，四季紛呈的風情盡在不言中，將原本需須花大量經費維護之古蹟，透過巧思在不影響古蹟完整性下，充分妝點吸引旅客創造收入，以達推廣文化觀光之目的。
- (二) 本次參訪姊妹鐵路深受日本媒體重視，日方亦主動剪輯5月11日本局造訪富山縣廳及5月12日阿里山森林鐵路參訪黑部峽谷鐵道姊妹鐵路的新聞資料，讓本團成員得於第一時間看到日本媒體報導來自於「自己」的新聞，亦對於日人對於接待外賓的體貼，倍感溫馨。



照片 2.6 市區內輕軌電車與汽車共行



照片 2.8 富山城

照片 2.7 地鐵站外輕軌電車車站



照片 2.9 富山城與現代大樓呼應



照片 2.10 城址公園外圍松川遊覽船



照片 2.11 城址公園內認真整理環境的員工

參、 黑部峽谷鐵道

一、 簡介

(一)發展沿革

日本的北阿爾卑斯山大致呈一個「Y」字型，主稜線南起乘鞍岳，自「鷲羽岳」區域起，分叉形成為「立山連峰」和「後立山連峰」，而「黑部川」流經其間，因長期侵蝕形成長 86 公里、落差 3000 公尺黑部峽谷，為日本第一深 V 型峽谷，黑部峽谷鐵道即行走其間。

日本自 1909 年開啟探勘黑部川，積極籌備開發黑部川水力發電的相關規劃方案，於 1923 年（大正 12 年）著手開始自富山縣最大溫泉區宇奈月興建載運建設用器材和作業人員的專用 762mm 窄軌鐵道，遂於 1926 年（大正 15 年）完成到貓又之間長約 11.8 公里的「黑部峽谷鐵道」，期間又為開發更上游的水力發電廠區，逐步向黑部川上游延伸鐵路長度，爰於 1937 年（昭和 12 年）開通至櫛平，全線起點自富山縣最大溫泉區宇奈月，終點站櫛平全長 20.1 公里遂告完成，並於 1971 年由母公司—關西電力集團旗下成立一子公司「黑部峽谷鐵道株式會社」，全權負責鐵路運轉，逐漸投資相關旅運設備以提升其安全性與運量。

黑部峽谷鐵道列車平均時速 16 公里，至終點站櫛平行車時間約 1 小時 20 分鐘，鐵道原係載運工程物料與作業人員的專用鐵路，因風景明媚順帶開放一般遊客搭乘便車，在開始發售的車票「便乘票」背面，寫上「不保證生命安全」，可見得沿途的艱險。然而，黑部峽谷的秘境絕景實在是太讓人驚嘆不已，黑部峽谷鐵道愈來愈勝名遠播，直到現在，黑部峽谷 トロツコ 電車仍是深受日本國內遊客歡迎的秘境電車之旅。旅客可搭乘富山地方鐵道（軌距 1067mm，同國內臺鐵局軌距）到達宇奈月車站，轉搭黑部峽谷的 762mm 軌距窄軌山岳鐵道，從宇奈月到櫛平，全長 20.1 公里，在長達 1 小時 20 分的旅行中，感受深山環抱的美麗風景。

黑部峽谷的自然景觀與阿里山一樣豐富，四季各有其特色，除冬天大雪封山無法親近外，春天樹梢新綠搭配殘雪景象迷醉眾人眼神，夏天清涼潺潺流動的黑部川河水淨化躁動心靈，10 月滿山楓樹開始變紅，11 月中旬楓葉染紅山林，漫步其間如履仙境。

(二)營運路線

黑部峽谷鐵道自海拔 224 公尺的宇奈月站起，沿途經過「柳橋(距離 2.1 km、標高 266m)、森石(距離 5.1 km、標高 309m)、黑薙(距離 6.5 km、標高 326m、宇奈月溫泉源頭-黑薙溫泉)、笹平(距離 7.0 km、標高 327m)、出平(距離 9.1 km、標高 370m)、貓又(距離 11.8 km、標高 358m)、鐘釣(距離 14.4 km、標高 444m)、小屋平(距離 17.5 km、標高 532m)」，直至海拔 599 公尺的終點站—「櫛平站」，全線共 10 個車站，惟目前僅規劃旅客只能在宇奈月站、黑薙站、鐘釣站及櫛平站上下車，其他車站則僅供列車辦理交會或水力發電工程所用。宇奈月至櫛

平路線總長度共 20.1 公里，最大坡度為 5%，運行間約為 80 分鐘，平均時速 16 公里／小時，最高時速可達 25 公里／小時。

黑部峽谷鐵道為配合當地雪季來臨，山區積雪過深，每年營業時間僅於 4 月 20 日方通車復駛，營運至 11 月 30 日止。列車最多 13 輛編組，可搭乘 350~450 名乘客，每天最多有 19 班次列車運行，每年約有 80 萬人次搭乘。雖說今年 4 月 20 日即恢復營運，惟在我們抵達當地前幾天，立山上又降下大雪，因此僅通車「宇奈月－貓又」區段，全區段「宇奈月－樺平」完全恢復營運尚需至 6 月初，足見特殊的環境因素影響鐵路的營運。



(三)票價與車型

由首站「宇奈月」至終站「樺平」，單程的普通客車廂全票為 1,710 日圓、半票 860 日圓。普通客車屬開放型車廂，外型像國內的太平山蹦蹦車，旅客可直接接觸大自然，惟地處山區且氣候寒冷，即便在炎熱的 7、8 月的盛夏時分，搭乘起來也頗有涼意。因此，旅客尚可選擇其他二種客車廂，按費率等級區分為特別客車與逍遙客車，需分別再加價 370 日圓及 530 日圓。以逍遙客車(3,100 型)為例，車廂尺寸長 7,400mm、寬 1,675mm、高 2,423mm，車廂密閉且較為舒適，亦可拉開車窗玻璃與大自然接觸，雖與阿里山森林鐵路同屬於 762mm 軌距，車廂尺寸確實較目前阿里山森林鐵路的車廂來得小巧許多。除此之外上有許多電氣機車、內燃機車、蓄電池機車以及工程用板車、貨車、鏟雪車等等共 323 輛。

黒部峡谷トロッコ電車のいろいろ紹介（機関車・客車編）

No.1 V-shaped Gauge in Japan

黒部峡谷トロッコ電車

機関車 車両形式：EDR形
(E:電気, D:4軸, R:リニューアル)



現在の主力的な電気機関車であり、通常は2両を重連(連結)にして運転します。類似型のEDM形、EHR形と合わせて19両が活躍しています。EHR形は、昭和50年度のローレル賞を受賞しています。

(車両寸法) 6900×1662×2730 (mm)
(重量) 180 (t)
(定格出力) 42.0×4 (kW)
(定格速度) 24.8 (km/h)

機関車 車両形式：DD形
(D:ディーゼル, D:4軸)



冬期運転休止期間前後の電車線復旧撤去作業時や、シーズン期間の電車線の停電時や黒滝線への貨物輸送等で活躍しています。平成24年にDD25が加わり現在3両が活躍しています。

(車両寸法) 7780×1650×2436 (mm)
(重量) 155 (t)
(定格出力) 240 (PS)
(定格速度) 16.0 (km/h)

機関車 車両形式：ED形
(E:電気, D:4軸)



戦前の昭和10年前後から動いている古いタイプの電気機関車で、主に樺平で入換用として活躍しています。制御方式は直接制御方式で、運転士は横向きで運転をします。現在3両が活躍しています。

(車両寸法) 6040×1662×2704 (mm)
(重量) 151.9 (t)
(定格出力) 30.56×4 (kW)
(定格速度) 16.0 (km/h)

機関車 車両形式：EDS形
(E:電気, D:4軸, S:sum)



昭和32年に製作された凸型の電気機関車で、凸EDタイプと比べ出力がアップしています。制御方式は半間接制御方式で、旧タイプと同じく、運転士は横向きで運転をします。現在1両が活躍していて、本線を定期的に走る唯一の凸型車両です。

(車両寸法) 6900×1646×2728 (mm)
(重量) 151.9 (t)
(定格出力) 35.0×4 (kW)
(定格速度) 16.0 (km/h)

機関車 車両形式：EDV形
(E:電気, D:4軸, V:VVVF)



平成24年6月デビューの新型機関車。直流600Vの電機電源をインバーターにて交流に変換、交流モーターを駆動させています。また下り坂でのブレーキ操作において回生電力を発生させ、他の機関車に有効利用できるなど、省エネ対策に優れた機関車です。

(主電動機種類) 3相かご形誘導電動機
(車両寸法) 6900×1625×2730 (mm)
(重量) 17.6 (t)
(定格出力) 42kW 440V 77A 45Hz

機関車 車両形式：BB形
(B:バッテリー, B:2軸)



昭和12年に製造された凸型2軸の蓄電池機関車で、製造当初より大きな改造は行っておらず、当時の姿のまま今日に至っています。シーズン中の運行は減少に見られませんが、春の復旧工事で活躍しています。機関車部門では日本一出力の小さな車両です。

(車両寸法) 4700×1600×1980 (mm)
(重量) 9.0 (t)
(定格出力) 24.6×2 (kW)
(定格速度) 12.0 (km/h)

旅客車 車両形式：3100型



2500形を基本としてバリアフリー化(車いす、貴通路、乗降口拡大)を積極的に取り入れまし。新緑の緑と紅葉の赤を前面に押し出したデザインとなっています。平成23年5月1日運行開始。現在2編成の12両が活躍しています。

(車両寸法) 7400×1675×2420 (mm)
(空車質量) 49 (端部車 5.1) (t)
(座席定員) (端部車車いす)11
(中間車)21 (端部車)15(名)

旅客車 車両形式：ハ型



大正12製造の2軸客車、いわゆる「トロッコ」=ト車で、今でも当時のスタイルのまま現役で活躍しています。民鉄・旅客のなかでは「現役長寿」「全長最小」「最軽量」「最小定員」の4部門で日本一の車両です。全鋼製車体の更新型を含め、23両が活躍しています。

(車両寸法) 4226×1660×2180 (mm)
(空車質量) 2.3 (t)
(座席定員) 18 (名)

特殊車 車両形式：保線車



主に毎日の始発前パトロールや夜間の沿線点検作業で活躍しています。通常ダイヤで運行しないのでお客様にとっては珍しい車両です。制御方式はHST 式でNo.2・No.3の2両が活躍しています。

旅客車 車両形式：2000型



密閉型客車(ボギー車両)で、製造当初は開放型の車両しかなかったため、特別車と名付けられました。現在、2編成12両が活躍しています。

特別客車
(車両寸法) 7400×1675×2420 (mm)
(空車質量) 4.4 (端部車 4.7) (t)
(座席定員) 27 (端部車) 24(名)

旅客車 車両形式：2500型



密閉型客車(ボギー車両)で、お客様がゆったり座れるよう座席が改良されています。現在、2500型に2800型・2550型を加えて5編成30両が活躍しています。

リラックス客車
(車両寸法) 7400×1675×2420 (mm)
(空車質量) 4.9 (端部車 5.1) (t)
(座席定員) 21 (端部車) 18(名)

旅客車 車両形式：1000型



ポスターやCMでおなじみの開放型の客車(ボギー車両)です。近年は、車体をステンレスに順次更新しており、現在、6編成56両が活躍しています。

普通客車
(車両寸法) 7060×1660×2250 (mm)
(空車質量) 4.1 (t)
(座席定員) 27 (名)

図 3.2 日本黒部峡谷鐵道各式機関車與客車

黒部峡谷トロッコ電車のいろいろ紹介（貨物車両編）

貨物車 車両形式：ト型



主に砂利やセメントを運搬する車両です。本線以外で関西電力専用線へ乗り入れるため、全長が短い構造となっています。現在、73両が在籍し、貨車の中では最も多い車両です。

ト = トラック
 (車両寸法) 3598×1646×1270 (mm)
 (空車質量) 1.8 (t)
 (積載重量) 3.00 (t)
 (製造年月) 昭和31.12～

貨物車 車両形式：オト型



主な使用目的はト形と同様ですが、最大長が4672mmと大きく、ト形より運搬能力の高い車両です。現在、33両が活躍しています。

オト = 大型のトラック
 (車両寸法) 4672×1580×1270 (mm)
 (空車質量) 1.8 (t)
 (積載重量) 3.60 (t)
 (製造年月) 昭和33.8～

貨物車 車両形式：チ型



主に長尺物(レール等)を運搬する車両です。ト形同様、関西電力専用線に乗り入れるため、全長が短い構造となっています。現在、22両が活躍しています。

チ = 英語の木材を意味するチンパーもしくは長物のチ
 (車両寸法) 3598×1660×1835 (mm)
 (空車質量) 1.7 (t)
 (積載重量) 3.60 (t)
 (製造年月) 昭和33.8～

貨物車 車両形式：オチ型



主な使用目的はチ形と同等ですが、運行箇所は本線専用です。現在、15両が活躍しています。

オチ = 大型のチ車
 (車両寸法) 4537×1498×1574 (mm)
 (空車質量) 1.8 (t)
 (積載重量) 3.60 (t)
 (製造年月) 大正15.10～

貨物車 車両形式：チ形



チ形の大型車両です。単独では重機運搬、2両編成で長尺物を運搬したりします。現在、4両が活躍しています。

チ形 = 長尺物を運ぶチ車
 (車両寸法) 6000×1674×1836 (mm)
 (空車質量) 3.3 (t)
 (積載重量) 7.00 (t)
 (製造年月) 昭和9.5～

貨物車 車両形式：シ型



オシの縮小版として、拡大物の中でも比較的軽量物の運搬に使用しています。現在、1両が活躍しています。

シ = 重量物の運搬車
 (車両寸法) 8361×1606×1269 (mm)
 (空車質量) 3.7 (t)
 (積載重量) 5.00 (t)
 (製造年月) 昭和33.4

貨物車 車両形式：オシ型



当社では積載量が最大(20t)の貨車で現在、製造年数は大正15年と貨車の中では最も古い車両です。現在、2両が活躍しています。

オシ = 大型重量物の運搬車
 (車両寸法) 9601×1670×1600 (mm)
 (空車質量) 11.4 (t)
 (積載重量) 20.00 (t)
 (製造年月) 大正15.5～

貨物車 車両形式：ワ型



当社唯一の有蓋貨車で、当初は火薬運搬車として活躍していましたが、現在は主に食料運搬等に使用しています。現在、3両が活躍しています。

ワ = ワゴン車
 (車両寸法) 3598×1670×1995 (mm)
 (空車質量) 2.1 (t)
 (積載重量) 3.00 (t)
 (製造年月) 昭和33.4～

貨物車 峡谷美人(ごみ運搬車)



営業期間中の沿線が発生するごみを宇奈月まで運ぶための運搬車です。まさに峡谷全体をごみのないきれいな美人にするためオト型を改造して使用しています。現在、4両が活躍しています。

図 3.3 日本黒部峡谷鐵道各式貨車

二、過程

(一) 宇奈月車站

本參訪團於 5 月 11 日拜訪過富山縣廳後，即驅車前往黑部峽谷鐵道株式會社所在地的宇奈月，住宿於該地之溫泉飯店，12 日一早即前往宇奈月車站，為迎接我方的來臨，日方特別在宇奈月站正門大大地架設著「歡迎：臺灣行政院農業委員會林務局」的立牌看板，並逐一署名本團成員姓名。進入車站，本局先前寄發與黑鐵交流用的「阿里山森林鐵路宣傳海報」張貼在車站內四周（日方也在宇奈月站廣告專區置放阿里山森林鐵路的簡介 DM），讓本團成員感受到黑鐵對姐妹鐵道交流的用心與重視，而且也讓其他正在黑部峽谷鐵道旅遊的臺灣觀光客，倍感驚喜。



照片 3.4 宇奈月車站外觀



照片 3.5 本團人員與黒部峽谷鐵道人員於宇奈月車站前歡迎我方立牌前合影



照片 3.6 於宇奈月車站旁後曳橋模型前合影

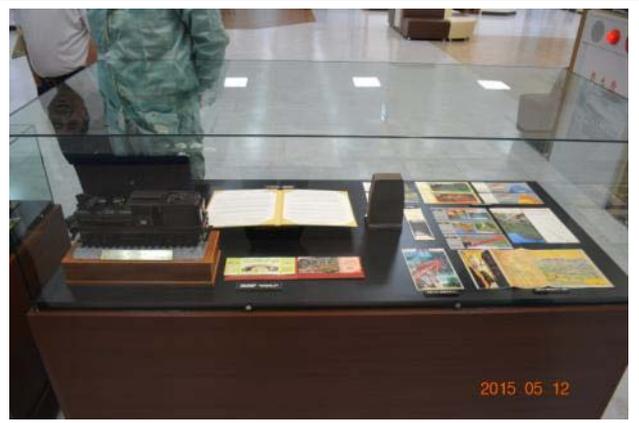


照片 3.7 車站入口供人拍照之新山彥橋模型

該車站最近剛完成 2 樓展覽廳之佈置，整個展覽廳主要在向遊客說明黑部峽谷鐵道的開發過程(黑部川電源開發)與人物介紹、黑部峽谷鐵道沿線旅遊導覽展示、鐵道舊時所用材料器具展示，當然也包括與阿里山森林鐵路締結姐妹鐵道的過程、文件與紀念品，令本團人員感受到黑部峽谷鐵道對阿里山森林鐵路這條姐妹鐵道的重視與尊重。



照片 3.8 車站 2 樓展室示姐妹鐵道合約



照片 3.9 姐妹鐵道合約與交換之紀念品



照片 3.10 鐵道上用的鐵軌、道釘等器具材料



照片 3.11 黒部川電源開發歷史展示



照片 3.12 宇奈月車站內張貼阿里山森林鐵路之海報與 DM 宣傳品



(二)、車輛區

黑部峽谷鐵道為因應當地特殊環境與工程所需，車輛區包括修理工廠、車庫與廠外的鐵路股線，與阿里山森鐵一樣，除了價值昂貴的機關車、鏟雪車、保線車等特殊車輛停放於車庫內之外，其餘車輛(客貨車廂)大都停放於室外股線上，因此股線上面停放著多種不同功能的車輛，例如出發執勤的各種電力或柴油動力機關車、檢修路線專用的掃雪車與保線車、用於載運圾垃而整車密封的「峽谷美人」號，以及台車與其上之維修機械等等。但外觀保養維護得很好，無明顯鏽蝕出現。可見他們平時維護的用心與細心，後來在參觀修理工廠實更印證了此點。



照片 3.13 台車上工程維修用機械



照片 3.14 載運較長物件之台車(貨車)



照片 3.15 停放於股線上之客貨車



照片 3.16 停放於股線上之客車

參訪修理工廠時，只見各式零件櫃、待修或待保養之各式車輛排列整齊，維修整理過之客貨車外殼、車架皆重新噴漆，就像新的一樣。尤其工廠內看不到手工具、抹布隨意置放、螺絲或螺帽到處都可見的情形，廠區內各式材料、零件與工具的存放擺設得相當整齊，並且分門別類標示清楚，表示作業人員可以很迅速的取得需要的物料或工具，這對於耗材的回收與庫存查點，有相當助益。由此可見，他們對於國內工安推行許久的5S(整理、整頓、清掃、清潔、教養)運動，落實得相當徹底，相當值得我們學習。



照片 3.17 黑鐵修理工廠整齊乾淨



照片 3.18 維修保養過之車架閃亮如新



照片 3.19 修理工廠通道上無雜物致放



照片 3.20 更換之零件整齊排放旁邊

車庫內停滿各式電力機車、柴油機車、路線巡是用保線車、鏟雪車等等，車庫除停放機關車外，機關車之定期保養維護，也是在此進行，尤其黑鐵大都是電力機車，因此所有電氣保養皆在車庫進行，以免油汙灰塵汙染電氣設備。



照片 3.21 車庫內每天路線巡視用保線車



照片 3.22 鏟雪車



照片 3.23 機關車正面皆貼有姐妹鐵道標誌



照片 3.24 電力機關車背面

(三)、指令所

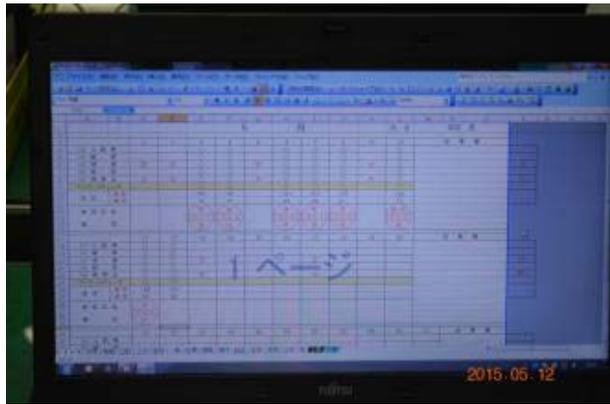
黑部峽谷鐵道的指令所分為營運調度所與行車管制中心兩處，營運調度所主要係安排每日營運車輛及人員分配，因此駕駛人員與列車長於開車前須先至調度所辦理報到，並透過自我健康管理方式、進行呼氣酒精量測與血壓心跳量測，並將結果自行印出後再向調度員報到。調度員會針對駕駛員一般生理條件（血壓、酒測）及精神狀態（是否睡眠充足等）進行檢查，確認合格後始發給派車單、車鑰匙和牌證，駕駛員方可上車出勤，以確保行車安全，而牌證上很貼心的附上時鐘與列車運行圖，讓行車人員清楚知道該列車幾點幾分會到哪個車站，那些車站停靠多久；在完成勤務後，駕駛員亦需回到調度室，匯報運行情況，交還車鑰匙和牌證。這是一種普遍存在於日本道路運輸業的安全管理制度，藉由每次執勤前後逐一朗誦工作手冊上的服務標語，潛移默化敬業精神，以確保行車安全，並透過電腦管理駕駛員之身體狀況，以及行車前之各項檢查是否完成，以及事後將行車相關紀錄輸入電腦，作為日後分析與追蹤考核之紀錄。



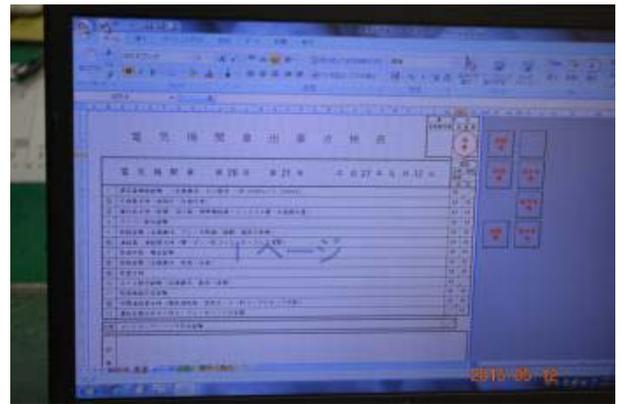
照片 3.25 駕駛員自主健康檢查



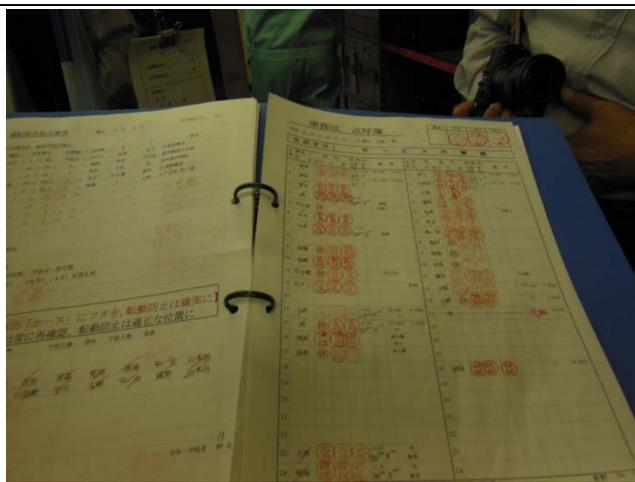
照片 3.26 駕駛員、列車長進行「點呼」作業



照片 3.27 透過電腦執行健康管理與記錄



照片 3.28 收班後將相關行車檢點紀錄輸入



照片 3.29 紙本點呼簿



照片 3.30 行車區間牌證

黑部峽谷鐵道為避免天然災害影響確保行車安全，於重要地點均設有風速及雨量監測之設施，並與當地氣象單位做地震預測連線，因此，行車管制中心設有雨量、地震、風速等連線監測儀器，以便及時通知乘務人員依 SOP 辦理行車作業。管制中心係以無線電與車輛上乘務人員聯絡，並確保乘務人員是否有依 SOP 做指差呼喚確認。



照片 3.31 行車管制中心與地震預報聯線



照片 3.32 運轉情報監視



照片 3.33 雨量監測裝置



照片 3.34 類比式無線電

(四)、參訪黑部峽谷鐵路沿線

參訪當日早上天氣晴朗，為親近黑部峽谷鐵道的青山綠水，我們乘坐開放式普通車廂，可以近距離親近大自然，呼吸黑部川清涼乾淨的空氣，對於觀察鐵路路線設施、賞景拍照都有更好的視野與空間。



照片 3.35 開放式普通客車廂



照片 3.36 密閉式特別客車

旅客搭乘著小火車沿著山谷，穿梭在黑部川上，列車一駛離宇奈月站旋即穿越鮮紅色的新山彥橋，因小火車汽笛的回音(Yamabiko)，響徹溫泉街而得名「山彥」，是日文回音的意思。列車一路鳴著汽笛，穿山越水，駛過橋樑，穿越隧道，當火車通過小曲線半徑路線時，車輪與鐵軌摩擦所發出的熟悉聲音，彷彿回到阿里山森林鐵路，當前面出現一片寧靜的湖水時，建於宇奈月湖的湖畔，宛如歐洲古城堡的新柳河發電廠已緩慢的出現在眼前，蒼翠的森林、碧綠的河水與倒映在湖面的古堡，讓人誤以身在仙境之中。窄軌小火車以時速 15 公里緩緩前進著，忽然前面的湖面上方，出現一條橫跨宇奈月湖，專供猿猴通過的吊橋，雖然沒有目睹猿猴通過，但也讓人不禁會心一笑。終於抵達目的地黑薙，看著

前方聳立在深邃的峽谷上的後曳橋時，頗能感受前人走到這裡被嚇得腿軟，需要別人將他往後拉回(後曳)的處境了。



照片 3.37 新山彥橋風景與山彥遊步道鐵



照片 3.38 宇奈月水壩



照片 3.39 新柳河源發電廠



照片 3.40 猿猴專用吊橋



照片 3.41 後曳橋上火車



照片 3.42 簡單站房與彎曲軌道的黒薙車站

緊接著開始步行爬山前往黑薙溫泉，順著站旁山壁小路，蜿蜒而上，偶而回頭或駐足向下一望，深 V 型的山谷頗為震懾人心，剛剛雄偉的後曳橋，在此觀看也變得渺小了。氣喘吁吁的步行 1 小時，終於抵達黑薙溫泉，參觀了冬天工作人員步行的隧道，溫泉飯店簡單的建築與環境。工作人員還特別打開溫泉孔讓我們觀賞溫泉噴發景象。



照片 3.43 黑薙溫泉小屋(有住宿與供餐)



照片 3.44 大雪封山時工作人員步行之隧道



照片 3.45 石頭圍成之露天風呂



照片 3.46 工作人員打開溫泉孔讓溫泉噴發

三、心得

(一)本次參訪黑鐵，看到它們沿線的車站、月台、車輛，都與所謂大眾交通運輸系統不太一樣，車站除宇奈月腹地較大較具規模外，其餘車站均皆保留原來態樣，車輛更未如大眾交通運輸系統般講究的舒適與大量運輸，反而為因應軌道小區率半徑，除機關車需大動力採轉向架模式外，客車廂皆採用與本局烏來台車類似樣式(車體與車輪一體，無轉向架)，各種設施、設備、車速等皆因地制宜設置與運轉，因此軌上交互可見 PC 枕、木枕及合成枕，隧道大都採用明隧道。在安全設施上因該鐵路係為建設水力電廠而設置，且路線強度與環境地質較穩定，因此採用現代化軌道電路做為安控設施。阿里山森林鐵路沿線地質不穩定，採用軌道電路可靠度不佳，但其他有關風速、雨量監測及沿線行車資訊，不應僅依靠氣象局提供(地點太少，部分離鐵

路太遠)或人員通報，實應慢慢建立鐵路沿線監測系統，以做為行車運轉參考，確保行車安全。

- (二)從黑鐵的設施、設備與車速(平均速度 15 km/hr)，很明顯看出並未將大眾運輸系統舒適快速大量運輸的概念，做為它們行車運轉的主要目的，反而希望旅客以慢活的心情，以步行、遊憩方式，深入體驗森林裡的各式各樣的植物與動物生態及附近的鄉土民情，藉燃起旅客心中寧靜與思古之幽情。因此從他們官網上揭露之訊息得知，載運的遊客除一般散客、旅行團外，很大一部分是各地學校的校外教學。這應也是我們開發客源可思考之方向，以及行程規劃的參考。
- (三)黑鐵沿線除深谷、河湖及隨季節變換之森林顏色外，感覺並無特別之焦點，黑鐵吸引人的其中關鍵在於黑鐵本身及沿線車站、景點具有故事性(歷史、傳說或自行創造)，透過網路及文宣的宣傳，自能一再吸引旅客的到訪，更讓中小學的校外教學更具合理性與吸引力。阿里山森鐵具有動人歷史，原住民的美麗或淒美的傳說，更不乏稗官野史故事，因此如何將這些故事，慢慢透過網路宣傳，將旅客吸引過來搭乘，將是未來努力的目標。從附錄中黑鐵會社的概要中可知最高曾每年約137萬人次搭乘，但目前每年僅吸引約 80 萬人搭乘，因此他們才想透過姐妹鐵道的締結，再加上三月間 JR 高鐵東京至富山市通車，多方的嚐試與推廣，看看能否回復以往榮景，根據黑鐵人員口述：去年營業額達 27 億日幣，但是，還是虧損 1 億 7000 多萬日幣，他們表示感到非常汗顏。
- (四)宇奈月車站及對面的黑部川電氣紀念館皆設有展覽場館，透過模型、照片、多媒體及實物的展示，詳盡地介紹黑部川的地理環境，電廠與黑部峽谷鐵道的歷史關係與由來，懷舊與今日優美的照片與實物相互對照，更令遊客興致勃勃。因此，如能積極尋找場所設置展覽館，展示阿里山的過去與現在，林業與鐵道的歷史關係，更能讓遊客在欣賞美景之餘，更多些深具文化底蘊的歷史故事。
- (五)參訪黑鐵的調度室與行控中心是今天行程最大的收穫，黑鐵雖然僅有短短的 20.1 公里，但對安全確一點也不馬虎，對於嚴重影響森林鐵路行車安全的地震、雨量及風速，都在重要地點設觀測點，並隨時將數據傳回行控中心監控，方便行控中心透過無線電話與列車乘務人員現場狀況確認，做為行車運轉的管制，阿里山森鐵在這部分還有許多可以學習與改善的地方，但首先應成立行車管制中心，方便行車資訊與資料的匯集，而不是像目前由運務、工務、機務各部門個別通報，待今(104)年數位無線通訊系統改善完畢，即能應用此部分功能進行統一行控調度，再慢慢於危險地段設置相關觀測設備，並透過無線電微波系統傳回行控中心，進一步確保阿里山森林鐵路行車安全。此外，調度室除了佈滿各種安全標語外，對於緊急應變聯繫、鐵路沿線危險地段與環境狀態，也於明顯地方公告，提醒調度員與乘務人員於出車前須交互確認了解，以便乘務人員於行車運轉中妥適處理，這種認真的態度值得我們學習。
- (六)黑鐵因為每年僅能營運八個月，因此其餘四個月都在作人員訓練與機械保養，為了在營運安全與財務上取得平衡，因此用人相當精簡，目前共有 250 人，其中僅 215 人是正社員(正式職員)。舉凡車上、車站販賣紀念品與路線上小車站一般站務人員都是臨時約聘僱，其大部分都是附近居民及退休員工再回來工作。而四個月的整備

期，人員除了在行車規章 SOP 訓練、服務禮儀、風險管理與緊急應變演練外，較特殊的是駕駛員與列車長都需至修理工廠協助車輛維護保養，除了疏解修理工廠應付四級大保養人力的不足外，更讓駕駛員與列車長進一步了解車輛結構與維修，對於未來在路線上行車時發生的車輛故障處理有極大幫助，而這麼多人在協助修理工廠，也難怪它們每輛車看起來都閃亮如新。

(七)黑鐵的各式車輛總共多達 323 輛，每天最多車次 19 班次來回，最少也有 11 班次來回，因此 137 輛客車廂幾乎每天都在使用，電氣機車 25 輛最少隔 1 日就會使用到，因此根據他們的車輛檢查實施週期表，電氣機車 2 日內、客車每日皆須列車檢查(一級保養)，因此整個修理工廠編排約有 80 人在做列車整備工作，我們阿里山森鐵修理工廠人力 14 人與之相比，也難怪黑鐵每個車輛看起來狀況相當好。而全長 20.1 公里的路線，整個路線維修管理人力有 6 人，實際維修之保線區人力僅用了 9 個人，與阿里山森鐵 1 個道班人力及維護的路線長度很相近，但阿里山森鐵道班僅需負責路線的維護，而黑鐵路線維修管理人員則辦理路線相關維護整建工程等作業，許多的工作外包給專業廠商施作，而黑鐵之地質狀況較阿里山森鐵為佳，阿里山森林鐵路經過之山區多為破碎帶，黑鐵路線狀況則十分良好。

(八)黑部峽谷鐵道特別重視鐵道運行安全，從每年的安全報告書就可了解，黑鐵從 2007 即設置輸送安全委員會，由取締役社長任委員長，每月召開 1 次，將公司每年的安全重要目標及相關執行方案公布，並於每月會議中檢討改進，而黑鐵提出之安全重點對策，就讓人覺得很具體化，不只是宣傳口號而已，例如附錄中 2013 年安全報告書就提出以下安全管理方案，不斷致力於安全運輸：

1.確保安全運行(活用數據庫、排除運行阻礙原因、提高安全意識)。

2 教育及訓練(強化乘務員指導、事故災害時的應對訓練)。

每個子項下都列有明確實施內容，透過這樣不斷執行、討論與改善，慢慢累積每位員工的安全意識與落實 SOP 的精神，這也是日本鐵道事故很少的原因所在。

肆、立山黑部阿爾卑斯山脈

一、簡介

日本本州中部地區山勢高聳，主要可分為飛驒、木曾、赤石三大山脈，早期一名英國工程師來到此地，發現這裡的山形與歐洲的阿爾卑斯山地區的景色非常類似，便稱此地為「日本的阿爾卑斯山脈」，後經廣為流傳，約定成俗，於是將日本的飛驒山脈又稱為「北阿爾卑斯山脈」、木曾山脈為「中央阿爾卑斯山脈」、赤石山脈為「南阿爾卑斯山脈」。其中以北阿爾卑斯山脈的規模最大，範圍跨越長野、岐阜、富山、新潟等四個縣，於 17 世紀~19 世紀立山、富士山、白山被列為日本三大靈山，朝聖者絡繹不絕，復因開發「黑部大壩」之時一併開通的一些路線，使得整個「立山黑部阿爾卑斯山脈路線」逐漸成型。

立山黑部神秘、雄壯，有日本阿爾卑斯山之稱的立山黑部。從富山地方鐵道的立山車站到長野縣扇澤，全長約 86 公里的高山山道(ALPINE ROUTE)，是利用多種巴士、有軌纜車、空中索道等為交通工具，來穿越立山黑部峽谷的專用道路。它是為了建造黑部川第 4 發電所而修建的一條運輸道路，在 1972 年全線開通。沿途峻嶺、深谷、開闊的天地、和媲美瑞士的高山美景。

(一)黑部大壩

日本二次大戰後的 1950 年代經濟逐漸復甦，關西地區的電力供應趕不上發展的腳步，經常性的限電、分區停電衝擊工業發展與民生需求。愛關西電力株式會社為有效解決供電問題，決定在水利豐沛的黑部川上游興建「黑部大壩」，攔截立山連峰和後立山連峰之間的高深峽谷內的豐沛水利，隨著大壩的建成，大壩以上因而形成了一個人工的「黑部湖」，而大壩其所在之發電廠區則稱之為「黑部川第四發電所」。

黑部水庫，黑部川上游的黑部水庫高堤高 186 公尺(為日本最高之水壩)、提長 492 公尺，為穹頂型拱壩，蓄水量達 2 億噸，每年發電量高達 10 億 kWh，從水庫展望台看水庫放水(每秒 10 立方公尺)，氣勢宏壯，使人百看不厭。行走於行人專用之通道上，您可以感受到大地造物之美及險峻水壩工程之間的強烈對比。黑部峽谷，被立山連所環繞的黑部峽谷，是日本最大的峽谷，由於氣候多雨雪及地勢險峻等自然條件，使得大自然保存完好的狀態近乎原始。因此黑部河水豐富落差很大，是興建水利發電站最佳之處而倍受注目。1956 年關西電力廣泛運用科學、知識、與經驗，歷時七年，工程耗資 513 億日元(當年經費)，動用 1,000 萬人的勞力，並造成 171 人殉職，於 1963 年建成大壩，被稱為「世紀工程」絕不為過。黑部水壩除了提供日常生活所需之能源外，同時維持周遭之自然景觀，環境並保護自然是人類追求與自然共存的新指標。在黑部源流與日本阿爾卑斯山雄偉的大自然融合，創造出美麗的景觀。

(二)立山黑部登山路線

「立山黑部阿爾卑斯山脈路線」是日本國際知名的觀光路線，西起富山縣側的立山站，東迄長野縣側的扇澤站，旅客藉由轉換「立山登山纜車、立山高原巴士」、

立山隧道無軌電車、立山架空纜車、黑部登山纜車、關電隧道無軌電車」等 6 種運具，橫渡立山黑部，將體驗各式不同的交通運具作為該路線觀光的特色。



(三) 相關各段交通工具說明如下：

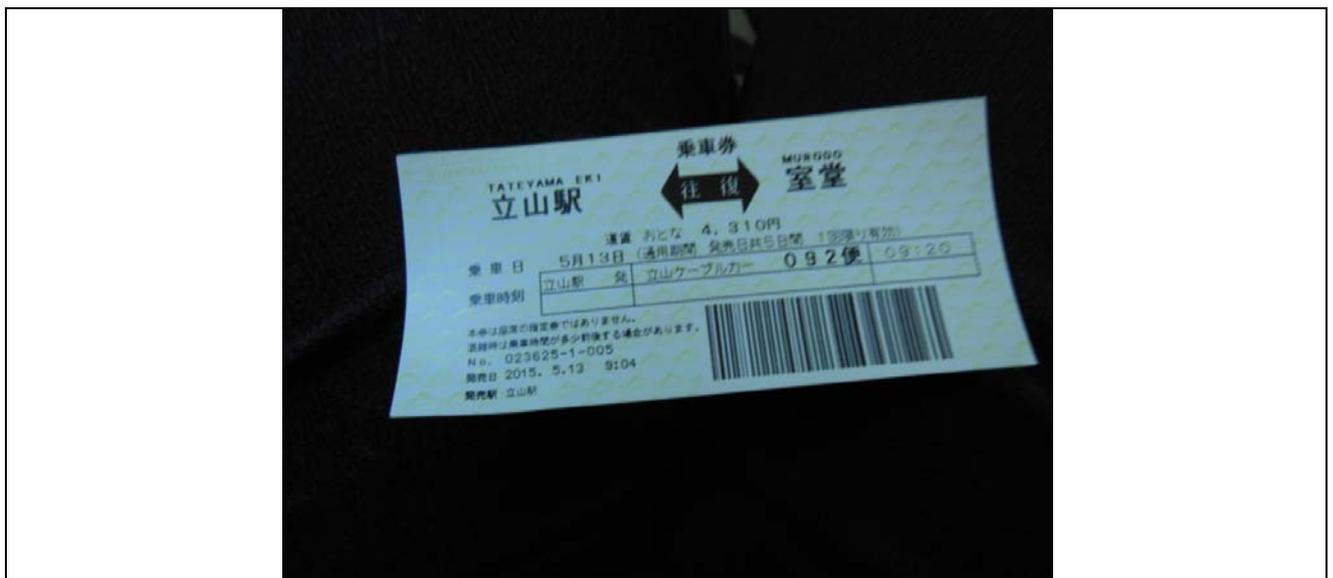
1. **立山登山纜車**：纜車以鐵軌導引，於下方設纜線牽引車輛上升，從海拔 475 公尺的「立山站」與海拔 977 公尺的「美女平站」，爬升距離約 1,300 公尺，垂直落差 502 公尺，平均坡度約 24 度，沿途可觀察林相在海拔升降間的變化，以及完整鳥瞰立山車站附近景緻。
2. **立山高原巴士**：由美女平站至室堂站，不開放私人交通工具進入，僅能搭乘該公司提供之巴士，由蜿蜒的山路連結海拔 977 公尺的「美女平站」與海拔 2450 公尺的「室堂站」，路線全長約為 23 公里，垂直落差 1,473 公尺，巴士的車行時間約為 50 分鐘，途中有「天狗平」和「彌陀原（ 弥陀ヶ原）」兩個車站可供遊客上下車登山郊遊。
3. **立山隧道無軌電車**：由海拔 2,450 公尺的「室堂站」穿越長約 3,700 公尺的立山隧道，可達海拔 2,316 公尺的「大觀峰站」，行車時間約 10 分鐘。隧道寬度可供通行 2 輛電車，無軌電車藉由沿著隧道內上方的電線提供電力驅動電車，可避免在高海拔地區的隧道中排放廢氣，維持路線上觀光品質，該路段也是日本海拔最高的電車路線。
4. **立山架空索道**：日本最長無鐵柱索道，全長 1.7 公里無任何一支柱的長跨距的架空纜車，連結海拔 2,316 公尺的「大觀峰站」至 1,828 公尺的「黑部平站」，落差 488 公尺，所需時間約 7 分鐘，可謂一部移動的空中景觀台。
5. **黑部登山纜車**：與立山登山纜車（M1）相同，以纜線在傾斜的隧道牽引

運行，連結海拔 1,828 公尺的「黑部平站」與海拔 1,455 公尺的「黑部湖站」，垂直落差 373 公尺，行車時間約 5 分鐘。當中，旅客必須步行約 600 公尺通過黑部大壩，抵達「黑部大壩站」。

6. **關電隧道無軌電車：**與立山隧道無軌電車（M3）相同，藉由沿著隧道內上方的電線提供電力驅動電車，由海拔 1,470 公尺的「黑部大壩站」穿透黑部山腹，連結海拔 1,433 公尺的「扇澤站」，全長約 6 公里。本隧道是當年興建黑部大壩時最艱難之工程，此區域每秒噴出 600 公升地下水及大量土石，僅掘 80 公尺卻花費長達 7 個月時間。在約 16 分鐘的隧道旅途中，仔細一瞧可以看到標示「破碎帶」的燈號，而這短短 80 餘公尺一閃即逝，也正是這一小段路的距離，讓當年多少日本工程人員望穿秋水、不得寸進，功成身退所留下的觀光路線。

二、 過程

- (一) 本次行程在抵達「立山黑部阿爾卑斯山脈路線」的前幾天，立山上都還繼續飄雪，前往立山當天則是天氣晴朗，不過山區道路路面部分尚有積雪，上山前已聽說立山架空纜車因某重要機械元件損毀已停止營運 2 天，原本期望上山那天能恢復運轉，但因路途遙遠且該零件無庫存，須遠從其他城市調集零件，但希望落空；因此，當天我們僅搭乘立山登山纜車、立山高原巴士到室堂。話雖如此，依舊有許多旅行團於參觀黑部大壩後，從信濃大町搭車穿越日本中部到立山站，再轉乘立山登山纜車與立山高原巴士到室堂欣賞雪壁風光。
- (二) 抵達立山站後，購買「立山站至室堂來回票」，雖然在車票上特別註明班次時間，但是在首段由立山站前往美女平站的「立山登山纜車」，為分散遊客進入路線的數量與速度，故在套票上的「立山登山纜車（M1）」段特別加註應搭乘的班次時間，以逐批入山的方式調節上山的遊客數量，不至於旅客過度集中於某個時段，造成轉乘其他運具時，大批遊客候車時間過長，相當有效的人數控管措施。



照片 4.2 立山－室堂車票照片



照片 4.3 立山站外觀



照片 4.4 立山站內候車廳管制班次人員

(三)「立山登山纜車」的車廂可搭乘 120 人，當天因我們抵達時間算早，加上立山架空纜車中斷，因此上山遊客尚未擠滿車站大廳，但排隊等候上車的遊客仍站滿要上山的後車處，從車站大廳內傳來的對話的腔調，來自「臺灣」的遊客不少。該纜車使用的車廂是國內未曾見過的傾斜式階梯車廂，靠著鋼纜索與鐵軌以穩定的速度上下兩站之間，大約車行 7 分鐘就抵達海拔 977 公尺高的美女平站，由於上下海拔落差 502 公尺，敏感的人可以感覺到氣壓在耳膜上的變化，往車外望去，山下景色一覽無遺。



照片 4.5 立山站月台



照片 4.6 立山站上行方向



照片 4.7 立山登山纜車乘車情況



照片 4.8 立山登山纜車登山路線情況



照片 4.9 美女平站月台(1)



照片 4.10 美女平站月台(2)

(四) 美女平站附近有一顆美女杉，1,300 年前開拓立山的青年有位定情少女，少女為見青年而入山，卻因女性進入山林之禁忌被迫下山，途中向一棵杉木許願『美麗的杉樹啊！請傾聽我心中的願望啊！』。之後少女如願和青年永結連枝。因此這棵杉樹被稱為『美女杉』，此區域被稱為美女平。美女平因高度適中，雨水豐富，因此附近擁有許多巨大千年立山杉與山毛櫸的原始林，在搭乘『立山高原巴士』前往室堂站的途中，司機除了短暫停車觀賞遠處『稱名瀑布』的轉彎處外，也屢屢緩慢靠近路邊巨木，讓旅客就近觀賞高聳雲霄的千年巨木，但對於看慣阿里山眾多巨木的我們，倒覺得日本人大驚小怪了。在長達 50 分鐘的巴士旅程上，撥放著介紹立山黑部四季生態與風景的旅遊影片，介紹內容巧妙地與即將通過的景點相應，對於究竟要觀賞窗外的景色或觀看介紹影片，令人難以分心抉擇。隨然山區海拔逐漸遞升，立山黑部著名的雪壁也由巴士齊高的 3 公尺厚，逐漸變成高達 10 餘公尺以上的大雪牆。



照片 4.11 稱名瀑布落差 350 公尺日本第一



照片 4.12 路旁千年巨木

(五) 室堂站是整個「立山黑部阿爾卑斯山脈路線」的海拔最高點(2,450 公尺)，此後便一路往長野縣方向逐段降低海拔高度下山，旅客可以在站外的瞭望台遠眺山景，由此地眺望立山(3,015 公尺)、雄山(3,003 公尺)、別杉(2,880 公尺)、淨土山(2,831 公尺)等被大雪覆蓋的白色山脈，讓來自亞熱帶的我們，不僅驚嘆不已，

更不畏風寒直奔雪地，直到凍得受不了，才心滿意足回到室內。立山黑部因為面臨來自日本海的寒冷水氣，所以整個冬季山區都被豐沛的降雪所覆蓋，一直要到隔年的春天，整理出被厚雪所深埋的道路後，才能由美女平站向室堂站方向開出高原巴士。故每年的立山黑部開山，總是能吸引許多日本國內外的旅客，沿著雪白色大地中所切割出的蜿蜒道路上山，穿梭在高達 10 公尺的雪壁之中。

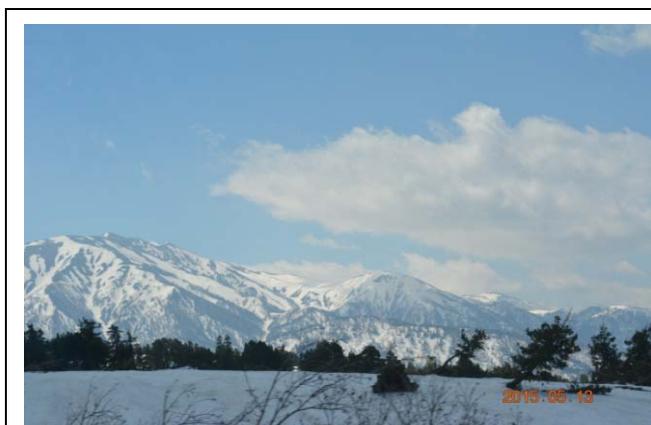
在車行途中經過了彌陀原，因沿途仍舊白雪靄靄，若非看了影片與簡介，很難想像該處於 2012 年 7 月被登記在拉姆薩爾公約(國際重要濕地公約) 內，是世界上珍貴的濕地。



照片 4.13 到室堂的中途站彌陀原



照片 4.14 立山路線最高點室堂站



照片 4.15 遠眺別山與雄山



照片 4.16 室堂著名的大雪牆

三、心得

(一) 立山黑部阿爾卑斯山脈山脈路線是國際知名的觀光旅遊路線，由富山縣立山站至長野縣扇澤站，旅客藉由轉換 6 段交通工具間的接駁（立山登山纜車、立山高原巴士、立山隧道無軌電車、立山架空纜車、黑部登山纜車、關電隧道無軌電車），橫渡立山連峰，沿途觀賞山區大自然之造化與林相間的變化，健行路線佈滿整個區域，透過交通工具的管制，管控上山旅客數量，相關路線簡介也感覺相當完整，不但將同區域不同路線之步行時間，沿途自然生態詳細簡介，對於特別的植物與

動物，更以傳說故事方式娓娓道來，並將它們以圖片、影片、模型、遊戲融入其中，引人入勝，如美女杉、雷鳥、御庫裏池(火山口湖)等等皆有一小段美麗傳說，作為該生態觀光旅遊的特色，值得我國發展生態旅遊，吸引旅客的參考。

- (二) 對於前來「立山黑部阿爾卑斯山脈路線」觀光的旅客而言，行李托運服務，也包含旅客自駕車輛的托運，不但讓旅客覺得方便輕鬆，對於提高當地的經濟與居民收入也有莫大幫助。可說是皆大歡喜。
- (三) 日本在許多重要觀光景點皆設有類似博物館或教育中心的設施，用來介紹說明該處景觀、文化特色等與相關特殊之動植物影像，台灣在這部分已慢慢追上，但感覺較為欠缺是實體模型，不管是動植物標本與模型，還是自然景觀模型，我們都較為注重平面影像與多媒體展示，欠缺立體感與空間感。



照片 4.17 立山國家公園保護中心雷鳥模型



照片 4.18 室堂站頂樓教育中心(雄山山神廟)

伍、磁浮列車展示館

一、 簡介與行程

在參訪完富山縣後於 13 日參訪團從長野縣跨過山梨縣到阿里山森林鐵路另一姐妹鐵道-「大井川鐵道」所在地靜岡縣，前往磁浮列車展示館途中我們就順道參觀了下列幾個景點：

(一) 大王わさび農場(大王山葵農場)

首先抵達的是位於日本長野縣安曇野市的『安曇野山葵園』，行進間可見日本阿爾卑斯山麓田園景緻明媚，因為這裡的環境氣候好，所種植的山葵植株較大，有「大王山葵」之稱，為日本最大規模山葵園。大王山葵農場位於郊區的穗高和平鎮、在日本是被確認為當地規模最大的農場產品。該農場有悠久的歷史，成立於 1915 年，這些年來除維繫既有的農業生產外，亦積極轉型朝向休閒農業與觀光，我們甚至看到了功能保存良好的傳統水車，在 1990 年由國際著名導演黑澤明拍攝的電影「夢」就是在此取景，該片中古樸的傳統水車以及那些為電影場景建造的傳統設施至今仍留在農場裏。



照片 5.1 大王わさび農場山葵園



照片 5.2 農場內黑澤明拍片場景-水車

(二) 日本國寶松本城

松本城是在文祿(1593~1592)時代建造而成的五層六階的天守閣，城內是日本國內現存最古老的建築，天守閣曾數度面臨改建的命運，但由於市民的熱情支持和保護，使得有 400 年歷史的松本城天守閣能從戰國時代到現在妥善的被保存下來。松本城曾在明治時代經過大規模的修改，昭和 11 年被指定為日本國寶，別名深志城，和姬路城，彥根城，太山城，並列為日本 4 大國寶級城郭，城的四周已修建成了公園，提供民眾遊訪，園內四季風景優美，春天美麗的櫻花，夏天綠意盎然，秋天的紅葉，冬天的雪景，讓松本城成為松本市的象徵，受到大家的喜愛。在過程中還遇到穿著古代傳統和服的美女與手持武士刀的戰國武士。



照片 5.3 松本城與穿著傳統和服女性



照片 5.4 松本城與戰國武士

(三) 昇仙峽國立公園

昇仙峽是位於山梨縣甲府盆地北側，「笛吹川」支流「荒川」上流的溪谷，是甲府市內最大的觀光景點，正式名稱為「御岳昇仙峽谷」。昇仙峽悠久的歷史，可以回溯至日本江戶時期後期，由長田圓右衛門開設御岳新道為起源。本溪谷是「秩父多摩甲斐國立公園」的代表勝地，優美的景觀被稱為「日本第 1 的溪谷」，不僅被列為特別名勝，也被選上日本全國觀光地百選中溪谷部的第 1 名。溪谷全長 5 公里，四處可見花崗岩被深深侵蝕而形成的奇岩異石，有趣的是各個岩石各有名字，如登龍岩、人面岩、貓岩、駱駝岩等，大開眼見。除了大自然所創造出的奇妙岩石藝術之外，昇仙峽著名景點還包括 180 公尺高的巨岩覺圓峰(昇仙峽的主峰)、仙娥瀑布、高 30 公尺的大瀑布、被巨大花崗岩包圍著的石門、歷史名橋 長潭橋、位於奧昇仙峽的荒川水壩，都值得停下腳步，慢慢欣賞。此外據說日本國內所有的鳥類種類都棲息在這裡，豐富的自然生態資源亦值得親身體驗，但與台灣相比，台灣類似的景點實不遑多讓。



照片 5.5 昇仙峽步道中之仙娥瀑布



照片 5.6 昇仙峽主峰覺圓峰

(四) 磁浮列車展示館

日本研發的超導體**磁浮列車**由東海旅客鐵道（JR 東海）和鐵道總合技術研究所（JR 總研）主導。首列實驗列車 JR-Maglev MLX01 從 1970 年代開始研發，並且在山梨縣建造了五節車廂的實驗車和長 42.1Km 實驗線軌道。2003 年 12 月 2 日最高速達到 581km/h，目前最高速度已可達 603 km/h。傳統新幹線從東京到名古屋大約需要 90 分鐘，但新一代磁浮列車將可使得兩地間車程縮短到 40 分鐘。而東京到大阪更可從二個半小時車程大幅縮短到一個小時，速度幾乎和飛機一樣快。目前發表的磁懸浮新型列車是“L0”系列，共有 16 節車廂，可載運一千名乘客。這條被稱為「中央新幹線」的新路線將穿山越嶺，從「赤石山脈」一路通到「富士山」，於 2014 年開始動工，預計將於 2025 年正式營運，連接「東京」與「名古屋」之間；此外，這條新磁浮列車線預計將在 2045 年時延伸到「大阪」。

在參觀過程我們也實際看到磁浮列車以時速 500 公里的速度高速測試運行，速度之快有如閃電一瞬間就消失在軌道一端，僅能從 1 比 1 實體模型中觀賞她的外觀與內裝，或從小型磁浮車去體驗無摩擦力運行的感覺。



照片 5.7 MLX01 磁浮列車實體模型



照片 5.8 磁浮列車與各式運具共構模型

二、心得

從長野縣安曇野出發到靜岡途中，參訪團順便走訪大王わさび農場(大王山葵農場)、日本國寶松本城、山梨縣昇仙峽國立公園與磁浮列車展示館，行程雖匆促，但依舊讓我們留下深刻印象。

(一) 在阿里山看過部分山葵田，印象中都是種在森林內大樹下，而且遠遠即可聞到肥料雞糞味，對於自然環境產生嚴重的破壞，尤其對於水資源也會產生汙染。而在日本大王山葵農場的山葵田，則是利用天然山泉流出的河水灌溉，整個山葵田覺得很整齊乾淨又無汙染，令人感到環境非常自然、清淨。從簡介中

可知農場餐廳內有如芥末蕎麥麵(當地特產)和芥末天婦羅(油炸大蝦和蔬菜)、山葵冰淇淋和芥末啤酒。

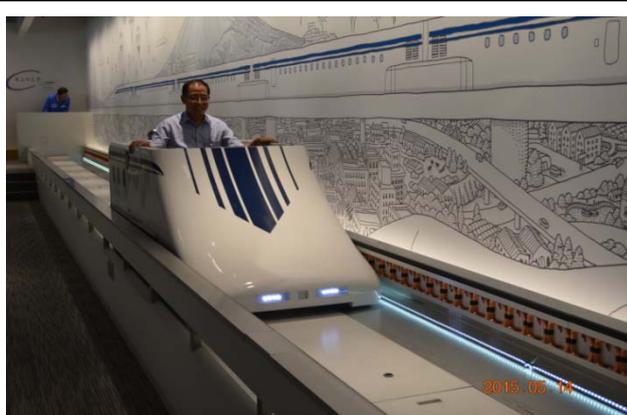
- (二) 日本 4 大國寶級城郭中,400 年歷史的松本城天守閣能從戰國時代到現在妥善的被保存下來,都歸功於民間的力量。我國近幾年來在政府與部分民間人士的努力與推廣下,社會上對文化資產已逐漸重視,但還是會偶而傳出因個人利益而破壞文化資產的訊息,或是高舉文化資產大旗,卻阻礙任何開發與進步;此有賴於市場經濟的注入與教育民眾,才能有充裕的經費去管理維護與重視文化資產,日本對文化資產的重視與導入市場經濟的做法亦值得我們學習。
- (三) 在書本上雖有看過許多低溫超導的理論與應用,但卻是第一次看到如此鮮活的應用實驗,利用液態氮低溫產生一塊超導體與一條彎曲的軌道,讓磁浮原理簡單明瞭,就在伸手可觸之處卻是首見,這就是日本推廣科學教育的細心與落實之處,僅利用簡單實驗就讓大家明瞭又有興趣。



照片 5.9 從液態氮中取出低溫超導體與說明



照片 5.10 利用位能差磁石即可繞完長長軌道



照片 5.11 可供搭乘 1 人之磁浮車試乘



照片 5.12 實驗線磁浮列車行駛位置與速度

陸、大井川鐵道

一、簡介

大井川鐵路係因沿著日本靜岡縣大井川鋪設之鐵路，故以此命名，最初是為了運送建造接岨峽長島水壩、井川湖水壩及發電廠設備而建的鐵路，後來轉用於運輸附近山區所產木材，並發展為民間經營的觀光鐵路，1976年由於SL列車加入，成了十分人氣的觀光鐵道。鐵路全線分為本線及井川線，共通過隧道約65座，橋樑約45座，合計全長65公里，隸屬於名古屋鐵道集團的私有鐵道，在日本又簡稱為大鐵（だいてつ、Daitetsu）。大井川鐵道擁有兩條鐵路線，一條是大井川鐵道本線，另一條是井川線；其中大井川鐵道本線有動態保存的蒸汽火車，井川線是日本現存僅有的Abt式鐵道(齒軌式鐵道)，因此又稱為「南阿爾卑斯Abt線」。這條鐵道運行在當地的島田市與川根本町之間；除了鐵路以外，該公司也經營巴士客運服務。

(一)大井川鐵道本線

大井川鐵道本線係由金谷站至千頭站的路段，沿途經過「金谷、新金谷、代官町、日切、五和、神尾、福用、大和田、家山、拔里、川根溫泉笹間渡、地名、塩郷、下泉、田野口、駿河德山、青部、崎平、千頭」等19個車站，全長39.5公里。路線最高海拔299公尺，最大坡度千分之22，最小曲線半徑300公尺，軌距為1.067米，車廂寬2.7米，行駛蒸汽火車及電車，搭乘電車約需1小時15分，蒸汽火車原約需1小時25分，目前已進步到與電車相同時間。本線於1931年12月通車，並於1949年全線電氣化。

蒸汽火車的起點站為新金谷站，包括大井川鐵道株式會社、維修工廠及車庫皆位於此地，為便利遊客的轉搭，而興建長約2.3公里鐵道由新金谷站連接至金谷站，大井川鐵路起點「金谷站」便與「JR東海道線的金谷站」共站。靜岡縣是日本知名的綠茶產地，旅客搭乘大井川鐵路由新金谷站出發，車窗外不時出現綠色茶園景色，直到第一個有站務人員車站「家山站」，木造的家山站有許多電影在此拍攝，還有一條長約1公里的櫻花步道，相當具有地方特色。

通過「拔里站」後視野突然開闊起來，火車即將駛進橫渡大井川之第一座橋樑，右手邊遠處的川根溫泉區內許多泡湯的裸男也站起身來向通過的火車列車上的遊客揮手，相當有趣，令人玩繻一笑。接著通過「川根溫泉笹間渡站」，此時至下泉站間幾乎是以連續千分之20坡度上坡，對蒸汽火車機車頭的爬坡能力而言，是相當具有挑戰性的路段。列車逐漸一路向上，其中，從「青部站」到「千頭站」之間可來回穿梭大井川3次，且本線最陡坡度的千分之22，即為「崎平站」到「千頭站」路段。最後，抵達大井川本線的終點站－「千頭站」。



照片 6.1 大井川鐵道新金谷站月台



照片 6.2 大井川鐵道本線電車



照片 6.3 大井川鐵道本線窗景的綠茶園



照片 6.4 大井川鐵道千頭站

(二)井川線

井川線雖然沒有 SL 蒸汽火車的加持，但這段鐵道，保留著日本目前僅存的唯一一條「齒軌登山鐵道」，也是鐵道迷朝聖的必遊鐵道。井川線這一段從千頭站至井川站的路段，地勢比起本線的部份更加陡峭，沿途也會經過當初修築的水壩，沿途所經車站分別有「川根兩國、沢間、土本、川根小山、奧泉、阿伯特（アプトいちしろ駅）、長島水庫、菲蘭多（ひらんだ駅）、奧大井湖上、接岨峽溫泉、尾盛、閑藏、井川」等 13 個車站，全長 25.5 公里。路線最高海拔 686 公尺，最大坡度千分之 90，最小曲線半徑 50 公尺，軌距為 1.067 米，車廂寬 1.84 米，主要為行駛柴油機車，全程搭乘約需 1 小時 50 分。井川線於 1959 年 8 月營運，僅部分路段為電氣化。

井川線為興建井川水庫運輸器材鋪設之鐵路，路況、車廂、電氣化等各項營運條件較本線簡化，欲搭乘鐵路前往井川的乘客，需至千頭站轉乘井川線鐵路，該站亦保留著手動式轉車台。比起本線的景色井川線鐵道，更有種在山間旅行的氣氛，不似本線的開闊視野以及平緩的路況，在這一段多了一點坡道的路程，也與山更加貼近。

列車通過千頭站前之平交道後，便沿著大井川北上爬升，井川線全長約1小時50分鐘，因為爬坡、車速緩慢，所以更能悠閒的體會沿途的鐵道風光，一路上停了不少小站，看來也是當地居民移動往來的重要交通工具，而突然，到了其中一站車上的乘客全都起身了，不像是到站，而像是趕著去看什麼似的。下車的地點是「阿伯特站」這裡可以眺望「長島水庫」的美景，特別值得一提的是「阿伯特—長島水庫」的路段，井川線中千分之90坡度即為此路段，需使用齒軌式機車才能將列車推上去，阿伯特站是齒軌鐵路的起點。列車在此停靠等待聯結，阿伯特（ABT）路線用ED903電力機車慢慢前來聯結於列車後端，此處可看見顯示千分之90上坡的標示牌，俟連結完畢後再行上山。ED903電力機車藉由前後轉向架中心齒輪嚙合齒軌而推進爬升，在此路段可飽覽長島水庫全部風光，列車到達長島水庫站後，ED903電力機車即與列車分離，列車恢復以原本柴電機車推進的方式運轉。在此路段上下坡運轉均以電力機車為主要動力及阻力，且與阿里山森鐵一樣，機車永遠都在下山方向位置不變。

阿伯特（ABT）式齒軌鐵路，是瑞士工程師羅曼阿伯特所研發，故以此命名。該路段係大井川鐵路於奧泉站至長島站間因興建長島水庫後，水位上升導致淹沒原有鐵路而必須繞道以連接原路線，使約1.5公里的路段必須以千分之90陡坡軌道運行。因此，坡度已超過一般機車上下坡極限，為安全起見，採用齒軌並以特製齒輪電車為動力，軌枕則以鋼鐵製成，並在軌道間隔設置齒條與機車車輪之齒輪互相嚙合登山行駛，由於目前井川線之阿伯特式齒軌鐵路區間是日本唯一千分之90最大坡度，亦是大井川鐵路重要特色。

列車在與齒軌式電車分離後，繼續向上爬行，沒多久我們穿過一條長長的隧道，隧道裡很特別的是沿途山壁上放置了許多當地的美麗風景照片，火車的速度很慢，因此我們也能一個個欣賞大井川線沿途瑰麗的美景，穿過山洞後眼睛突然一亮，哇！鐵道直接在接咀湖上穿過，行經接咀湖的「奧大井湖上站」附近時，可盡覽水庫之景觀，這也是大井川鐵道相關明信片、宣傳海報等的經典影像。最後，列車抵達井川線之終點「井川站」，海拔687.6公尺。



照片 6.5 井川線千頭站上湯瑪士機車



照片 6.6 井川線沿線窗景(很像阿里山森鐵)



照片 6.7 ED903 電力機車外觀



照片 6.8 ED901 電力機車辦理連結



照片 6.9 大井川鐵道齒軌路線



照片 6.10 長隧道內山壁上佈置的照片



照片 6.11 列車即將穿越接咀湖



照片 6.12 日本百選車站－奧大井湖上站

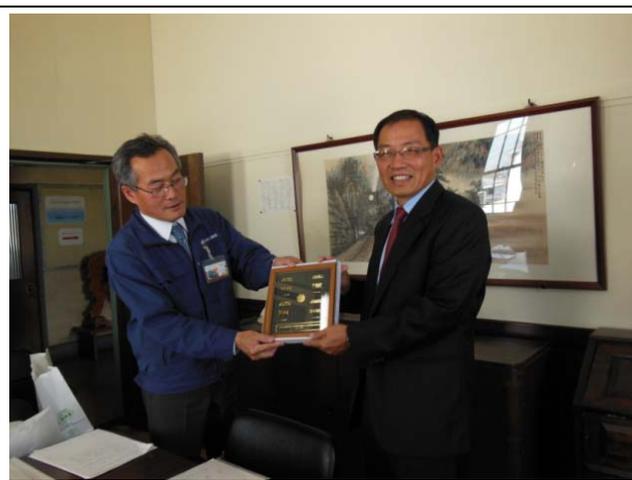
二、過程

(一) 大井川鐵道株式會社

1. 本次造訪大井川鐵道，在抵達大井川鐵道株式會社所在地的新金谷站時，大井川人員已經在車站前等候接待本團，隨即引領進入車站內 2 樓的會議室，會議室內的四面牆壁與櫃子上，掛貼著我國阿里山森林鐵路與大井川鐵道締結姊妹鐵道的標誌與紀念品，尤其是印有「中華民國」的國旗標誌，雖然兩國之間因特殊的外交處境，而未有正式邦交關係，這些展現民間實質的親善力量，特別讓本團成員有深厚的感觸。而更令人感動的是長期關懷我國阿里山森林鐵路的日本企業人士－靜岡縣長青會會長高齡 80 餘歲鈴木邦夫先生也不辭辛勞到會議現場與我們會面。相當讓本團成員動容與感動，深深感受到日方對阿里山森林鐵路的重視與友善。
2. 現場除了大井川鐵道株式會社社長伊藤秀生與相關一級主管接待本團成員外，靜岡縣廳規劃宣傳部地域外交局局長淺山肇、島田市役所（市政府）產業觀光部部長北川雅之亦參與本次會議交流，另外靜岡縣長青會會長鈴木邦夫及島田市國際交流協會等友善人士也都列席歡迎本團成員的到訪。



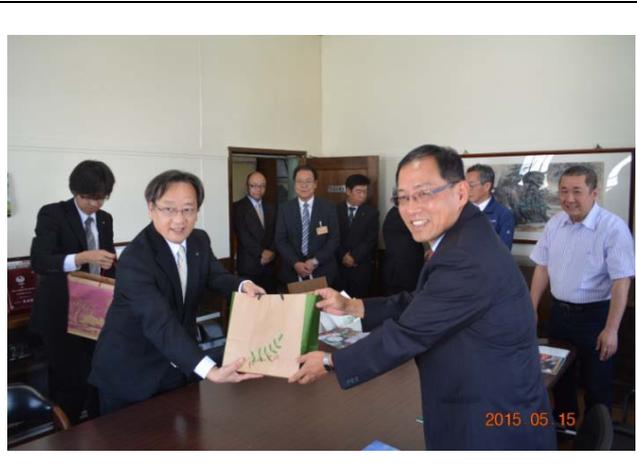
照片 6.13 大井川鐵道社長伊藤秀生致詞



照片 6.14 雙方互贈紀念品

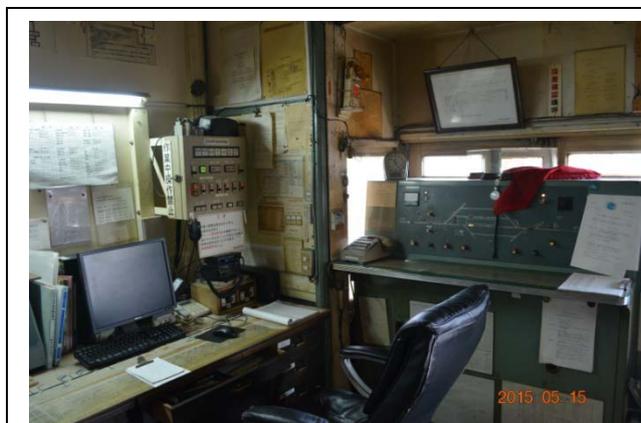


照片 6.15 締結姐妹鐵道之紀念品與文書

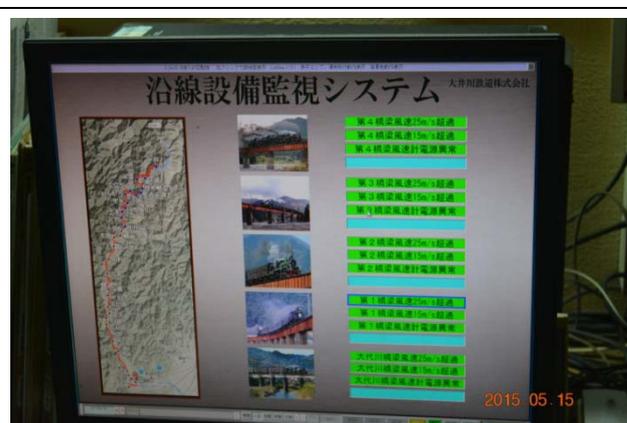


照片 6.16 與靜岡縣廳人員互贈禮物

3. 阿里山森林鐵路於 1986 年與大井川鐵路締結為姊妹鐵路，台日雙方不定期派員互訪並交流相關鐵路文化與技術經驗，以提升登山鐵路的普世價值，大井川鐵道亦相當積極推廣交流彼此之間的姊妹締結關係，而島田市役所（市政府）亦曾造訪阿里山森林鐵路起點站所在地－嘉義市政府，為兩國外交做了良好的示範。
4. 車站 1 樓大廳隔壁就是大井川鐵道的行控中心與調度室，他們也很慷慨的開放讓我們參觀，整個空間不算寬敞，佈置也顯得使用很久了，但與黑部峽谷鐵道一樣，再沿線特特地點都設有雨量、風速等監測系統，及與氣象局聯線之地震預警系統，由此了解日本人對於天災的預防與努力可見一斑，另外他們的行控中心是 24 小時輪班，雖然夜間無列車行駛，但依舊隨時監控沿線天氣狀況，以做為隔日列車行駛之參考。



照片 6.17 大井川鐵道行控中心



照片 6.18 大井川鐵道沿線監視設備

(二) 修理工廠

1. 大井川鐵道自 1976 年修復 C11227 蒸汽機車在大井川鐵道上運行以來，陸續於 1980 年修復 C5644，1997 年恢復 C108 動態運轉，最近在 2003 年將原本在熊本縣八代市靜態展示的報廢車 C11190 大事整修恢復運行後，目前僅有這 4 輛蒸汽機可於大井川本線上運轉，另一輛 C12164 僅能靜態展示。由於所搜羅的舊式蒸汽機車型是相異，為了維護老舊機車原有的機械構造，修理工廠內所需準備的零件種類較為繁多，故廠內相關物品、工具的儲存空間也就更多了。據悉，各級車輛的保養與維修工作皆由大井川鐵道的機務員工辦理，包含車廂噴漆工作等，少有外包維護，而為了要維持舊式蒸汽機車的動態保存，多數機件老舊，零組件籌補不易，市場上不易找到相關零件，而大井川鐵道株式會社可定期幾乎每天發出蒸汽機車的列車營運，便想像到其維修人員的努力與高超技術，這與阿里山森林鐵路以前的修理工廠一樣，在 Shay 蒸汽機車停止生產後，所有的維修用零組件，都是修理工廠員工自行重新開模加工製造。

2. 大井川鐵路除保存日本各式蒸汽機車外，也保存曾經活躍於日本各鐵路的電車，於各鐵路汰換後移轉至大井川鐵路運用，如京阪電氣鐵道 3000 型、近畿日本鐵道 16000 型與 420 型、南海電氣鐵道 21001 型等，以及目前擔當工程貨運列車的 E10、ED500，也都分別有 60 年與 40 年的歷史了，復加以一群極具蒸氣機車維修能力的技術人員為底，所以保有編號 C10 8、C11 190、C11 227、C56 44 等 4 輛蒸汽機車可動態運轉，在這裡的每輛蒸汽機車與電氣機車均具歷史意義，是相當珍貴的鐵路文化資產。
3. 為了讓旅客了解蒸汽機車的維修過程，大井川鐵道特別於修理工廠旁設一玻璃廊道，既不會影響工作人員維修工作，又能讓旅客清楚看到維修過程，廊道內也佈置實物展式與圖表，讓旅客更了解蒸汽機車的結構。值得一提的是，每次要啟動蒸汽機車，光是要產生蒸氣的加熱生火，就非常費時，機務人員從置放柴薪、點火引燃、添加煤炭等作業，必須花費 2 小時以上的點燃過程才能以逐步增加蒸氣壓力，始得運轉行車，足見蒸汽機車駕駛員的辛勤與高深技術了。



照片 6.19 修理工廠外觀



照片 6.20 修理工廠內維護車與股線上展示車



照片 6.21 修理工廠內玻璃廊道展示之圖片



照片 6.22 修理工廠內玻璃廊道展示



照片 6.23 蒸氣火車鍋爐生火加熱



照片 6.24 蒸氣火車 C11 227 內部

(三) 大井川鐵道

1. 在參觀完修理工廠後，終於到了搭乘鼎鼎有名的蒸氣列車時間了，在開車前本團人員先在懷舊列車旁與伊藤秀生社長、鈴木邦夫先生、取締役營業部長坂下肇先生合影一張，因為後續行程將由取締役營業部長坂下肇先生陪同導覽，進入列車後，發現列車內部配置也都維持原來舊貌，並未整個翻新，座椅都已泛舊，每一道斑駁的痕跡都是歷史的見證，車廂天花板還是保留著可轉動的老舊電風扇，讓人有走進時光隧道的感覺。乘客可藉由列車上的乘務人員沿線解說來體驗大井川鐵道，可更快速深入了解當地特色。而相關的服務人員，在列車開行後，販賣部人員推著小推車隨車叫賣飲料、車上限定版紀念品及自家工廠製作的便當。本次考察行程的所搭乘的蒸汽列車還有 1 位隨車老車長先生，除了長相和藹可親、性情平易近人外，還會吹奏口琴、哼著日本小調或唱歌，並大方地與列車上的乘客合影留念，讓旅程賓主盡歡。
2. 整組列車雖然老舊，但可能是軌距較大的關係，行走起來感覺較阿里山森鐵平穩，沿途左側經常是一整片的綠色茶園，右側則是大井川河谷，來到下泉站暫停讓部分旅客下車，再開動時，傳來一陣陣抖動，蒸汽機車也傳

出蒸氣大量噴出的聲音，列車就這樣無法再行動了，經過駕駛員約 40 分鐘的努力，列車終於再度啟動了，我想這就是搭乘老蒸汽機車必須有的體認，隨時可能暫停路旁讓旅客拍照盡興，在車上與到千頭時站也未聽聞有任何人要求補償，這就是觀光蒸汽車的魅力與意外驚喜吧。



照片 6.25 懷舊蒸氣列車旁合影



照片 6.26 蒸汽機車 C11227 將載我們前往千頭



照片 6.27 大井川鐵道的老車長



照片 6.28 火車上推著小推車賣東西的阿姨



照片 6.29 下泉站蒸汽機車出現問題



照片 6.30 在下泉站看著對向電車慢慢離去

3. 搭乘本線的蒸汽機車列車至千頭站後，因為在下里站蒸汽機車故障的延誤，導致無法如預期行程參觀藏有大井川鐵道的歷史照片與文物的千頭SL資料館，於匆忙間與久候的靜岡縣川根本町鈴木敏夫町長簡短寒軒及交換禮物後，便急忙趕往千頭車站另一側井川線月台搭乘列車，連聞名的湯瑪士火車頭，也僅能快速拍幾張照後，便進入井川線車廂，前往井川。
4. 井川線登山列車外觀與阿里山森林鐵路車廂極為相似，鮮紅的車廂上橫過幾條簡單的白色線條，井川線的柴油機車之引擎為 350 匹馬力，齒軌電車引擎為 562KW(約 750 匹馬力)重約 56 公噸，柴油機車引擎馬力大約只有阿里山森鐵柴油機車引擎的一半，重量 20 公噸，平均車速在每小時 20 公里，除齒軌列車那一小段外，平均坡度僅約千分之 25，因此軌道與車輪間的磨損，不像阿里山森林鐵路車輛嚴重。大井川鐵路為達到減省人力與安全，採用列車聯控駕駛的方式，將客車前端改裝成駕駛台，車廂間除了軔管外尚需連接一條電源纜線及一條 24 伏特訊號纜線，無論 連接幾輛柴油機車及客車廂，皆可由最前端客守車控制，阿里山森鐵本線阿里山號客車目前也改裝成這種連控駕駛型式，可同時控制機車引擎出力與軔機的鬆緊剎車。



照片 6.31 與川根本町鈴木敏夫町長交換禮物



照片 6.32 井川線列車



照片 6.33 井川線列車車廂內部情形



照片 6.34 列車長透過車內電話與駕駛員聯繫

三、心得

- (一)此次參訪日本大井川鐵道的過程，原本因大井川鐵道票務人員不熟悉票證互惠作業之情形下，續約意願不高，導致票證互惠中斷數月，在長青會會長鈴木邦夫先生積極向大井川鐵道管理高層推廣兩條姐妹鐵道之間的合作交流，以及我方的詳細說明下，使得中斷的票證互惠交流，終於能夠再度進行，讓兩條鐵路的「官網互聯、鐵路旅遊資訊互通、票證互惠、行銷廣告互置」等交流事項持續進行，對於彼此在未來技術上與管理上的交流有莫大幫助，更能大大促進兩國民間的觀光旅遊。
- (二)大井川鐵道自 1976 年開始讓蒸汽機車恢復動態運轉，經過 40 年的努力，慢慢建立蒸汽機車維修技術及零件製作的技術能力，才具有今天有 4 輛蒸汽機車可動態運轉的成就，並奠定她在日本以及世界上蒸汽機車動態運轉標竿的地位。大井川鐵路光是蒸汽機車的維護人力即達 14 人，而在台灣已慢慢喪失蒸汽機車維修能力了，原因總是為降低成本，不管是人力還是物力，能夠外包就盡量外包，但廠商也因市場不夠大，無意願投入太多人力物力，當然就逐漸喪失關鍵維修技術能力，若我們覺得蒸汽機車等相關列車是重要文化資產，那麼這些關鍵技術的傳承就是我們應該要努力的方向。
- (三)參觀大井川鐵道當日恰好有劇組借用場地拍攝電影，從許多資訊得知透過媒體的力量，常能帶動一股流行，像是奮起湖的「星空小屋」、恆春的「海角七號」、雖然已上映許久了，但依舊吸引許多人前往拍攝現場朝聖，皆為當地帶來許多的觀光人潮，像大井川所在的靜岡縣、島田市、川根本町的 DM 宣傳單上，都以大井川鐵道為主軸，並宣傳附近地方的特色，期盼大井川鐵道能吸引旅客到附近旅行，難怪鐵道附近居民從不抗議火車帶來的噪音與黑煙，反而極為歡迎蒸汽機車的到來。故如何應用阿里山森林鐵路的歷史文化資產，去創造吸引人的故事、小玩意及媒體，以便帶動森鐵周遭地方的觀光產業，讓附近民眾以阿里山森鐵為榮，也能为他們帶來較多的經濟收入。
- (四)參觀完修理工廠除了認真的工作態度與專業的技術讓人佩服外，對於他們維護自然環境與惜物的用心處處可見，像燃煤蒸汽火車在熱機時易因燃燒不完全冒出大量黑煙，而冒出的黑煙易散佈在人口眾多的車站附近，因此他們在熱機時皆將排氣管接到廢氣處理設施上，不但不易造成空氣汙染，對員工的健康與工作環境都有很大幫助。而物料的整理除可維持環境整潔外，對於物料的使用便利性與經濟性更有莫大幫助。光看物料的排列整理便可知他們平時對工作場所的用心。
- (五)大井川鐵道本線 39.5 公里加支線 25.5 公里全長共 65 公里，所使用人力比黑鐵更精簡，全部 152 人，正式員工僅 126 人，與阿里山森林鐵路相比更是精簡，由附錄中資料可知大井川鐵道前幾年也是虧損狀態，但自去年(平成 26 年、2014 年)起已開始轉虧為盈，去年載客人數本線約 57.1 萬人、井川線 8.9 萬人，營運收入約 11 億日圓，盈餘約 2 百萬日圓，細看與前年營運之比較，旅客人數稍減，但本線收入增加約 12%，除拜調整票價增加收入外，對於內部人員、物料的控制，也是轉虧為盈的重要因素。根據大鐵的分析本線加井川線運輸收入占比約 64.4%，

其他收入包括自動車(巴士客運)、房屋租賃收入及其他販售收入，可見多角化的經營對他們確有實質幫助。

- (六) 本日也參訪了大井川鐵道的調度室與行控中心，與黑部峽谷鐵道類似，對於嚴重影響鐵路行車安全的地震、雨量及風速，都在重要地點設觀測點，並隨時將數據傳回行控中心監控，方便行控中心透過無線電話與列車乘務人員現場狀況確認，做為行車運轉的管制。另外，調度室也佈滿各種安全標語，對於緊急應變聯繫、鐵路沿線危險地段與環境狀態，也都公告於明顯地方，提醒調度員與乘務人員於出車前須交互確認了解，以便乘務人員於行車運轉中妥適處理，我想這應該是日本鐵道業的傳統，以及對鐵道營運安全的標準與執著，這種徹底落實營運安全的態度實在值得我們學習。
- (七) 大井川鐵道每年營運天數與阿里山森鐵一樣，除遇天災停駛外，幾乎都是全年 365 天營業，但她們對於日常的教育訓練卻也不鬆懈，每年都會先排出職場相關教育訓練課程，因此對於安全、防災、規章與實務訓練等皆是教育訓練得重要內容，透過不斷的教育訓練，達到人員技術熟練與安全意識的提升，進而達到防災與救災的基本要點。
- (八) 日本鐵道業對鐵道運行安全的重視，從每年的安全報告書就可了解，而且這些安全報告書是要公開的，因此對於旅客信心的建立，以及內部自我的鞭策，皆有相當助益。大井川鐵道同樣有設立鐵道安全組織，由取締役社長負全權責任，並由取締役鐵道部長負責相關業務執行，每月召開 1 次，也將公司每年的安全重要目標及相關執行方案公布，並於每月鐵道管理會議中檢討改進。針對安全報告書，我國交通部已於 2014 年立法要求各鐵道營運機構須每年陳報，但對於是否公開則還在討論中，也期望藉由立法的要求驅策鐵路機構，從軟體與硬體能都能精進鐵路行車安全。



照片 6.35 參訪當日也有幼稚園學童參觀



照片 6.36 新金谷站拍電影劇組與演員



照片 6.37 機車熱機時排氣汙染處理設備



照片 6.38 排列整齊的鑄件材料



照片 6.39 自行噴漆後的車廂地面整潔



照片 6.40 堆置整齊的燃煤堆置場

柒、 建議

一、 發展國際間鐵路交流計畫之建議

我方於民國 102 年由本局張彬主任秘書率團前往日本與黑部峽谷鐵道締結為第 2 個姊妹鐵道後，一併造訪另一姐妹鐵道大井川鐵道，並與黑部峽谷鐵道與大井川鐵道商談「官網互聯、鐵路旅遊資訊互通、票證互惠、行銷廣告護置」等交流計畫，期望在雙方秉持「善意、平等、互惠」的原則下，結合雙方資源推動相關合作交流事宜，共同保存登山鐵路的普世價值、行銷登山鐵路之美，同時藉由雙方深植國際觀光價值，帶動周遭地區觀光產業及國內旅遊消費，提振經濟，並透過民間交流的增加，以提升兩國間人民的熟悉與友好，並獲得具體成效。

去 (103) 年，黑部峽谷鐵道人員隨同富山縣官員來台推展當地農漁產品時，順道拜訪阿里山森林鐵路，並在森鐵主要車站發送宣傳單，讓我國及國外旅客驚喜連連，對於黑部峽谷鐵道的推展應有相當的助益，因此今(104)年在本局嘉義林區管理處廖一光處長(訪日時已發布人事命令升任本局副局長)的率領下，前往 2 條姐妹鐵道做業務及軌道技術交流，並繼續推動「官網互聯、鐵路旅遊資訊互通、票證互惠、行銷廣告護置」等交流，而此次的鐵路親善外交讓我們收益甚多，茲將此次交流之心得建議如下。

(一) 針對前(102)年考察建議：考量黑部峽谷鐵道與阿里山森林鐵路同屬 762mm 軌距，其曲線半徑（森鐵：最小 35 公尺，黑鐵：最小 21.5 公尺）與坡度（森鐵：最大 6.25%，黑鐵：5.00%）尚可相容，惟鐵路之建築界限、隧道斷面與車廂聯結器等系統標準差距較大，建請研商雙方車輛交流的可行性或機械工程交流事項。

經本次實際參訪後發現阿里山森鐵車廂與黑部峽谷鐵道車廂軌距相同、聯結器相似，森鐵車廂底盤為 2 組轉向架，黑鐵車廂底盤與台車一樣無轉向架，且車廂尺寸較森鐵小，森鐵本線列車採連控裝置以推進方式運行，黑鐵無連控裝置採牽引方式運行。

總結黑鐵的系統運行與森鐵山上支線運轉模式較為相仿，基本上可連結運轉，但因無轉向架且軸距較大，若於推進模式運轉時容易出軌，故不建議與阿里山鐵路之車廂直接連結行駛。

但為擴大交流起見，建議將森鐵祝客車廂、烏來台車或太平山蹦蹦車整理後，贈送予黑部峽谷鐵道置於宇奈月站外廣場展示或使用，並向黑鐵索取相關客車工程圖，及取得授權複製車廂營運，可用於阿里山水山線或未來眠月線營運使用，因為黑鐵之車廂構造較為簡單輕盈，造價較低，對新購或維修財務負擔也相對較輕，以目前路線整備強度僅需再局部加以整修即可安全營運使用，其普通客車廂為開放式，對水山線與眠月線營運而言，可讓遊客直接感覺、感受、體驗真的進入森林、擁抱森林，尤其水山線全段無隧道，對其而言是再適合不過了，甚至也可將該列車運行於日間沼平站至祝山站(動力夠大時)之間的區間車，以分散阿里山森林遊樂區日間旅客至祝山場域旅遊。不但可收雙方互惠交流目的，且具實際廣告行銷效果，對於森鐵收入應有莫大幫助。

(二) 大井川鐵道與阿里山森林鐵路締結姊妹鐵道明(105)年即將屆滿 30 年，建議於邀請大井川鐵道人員參加阿里山森林鐵路全線復駛通車之外，應邀請其蒸汽機車

維修人員前來交流蒸汽機車維修技術，做為未來蒸汽機車定期營運準備。

目前阿里山森林鐵路蒸汽機車僅於特殊節日或活動時才會風光亮相，但從機械運轉角度而言，高溫、高壓設備的運轉，最好是經常且連續運轉，定期維護保養，避免高溫後休息過久，容易導致設備鏽蝕，目前 3 輛可動態運轉之蒸汽機車頭就是因以此不良模式運轉，25 號燃煤蒸汽機車已無法再動態運作，目前台鐵局森鐵處已委外修理中，26 號、31 號柴油蒸汽機車鍋爐效率已因部分爐管蝕穿封閉降低許多，再放下去很可能就此提早壽終正寢，若能定期運轉，不但可提高蒸汽機車零件壽命，也因需定期保養，可慢慢建立人員維修保養之技術，深化本局對蒸汽機車關鍵技術之掌握。

二、 發展阿里山森林鐵路文化深度旅遊建議

昔日的三大林場以林木採伐為主要事業，帶動周邊相關產業之發展，嘉義市、羅東鎮及台中市豐原區，均因木材而興盛。林業資源的開發奠定了國家發展的基礎，隨後各林區的林產事業次第開展資源利用，挹注國庫，熟悉臺灣政經及社會發展歷程的人，斷不能否認臺灣森林經營對臺灣發展的卓越貢獻。

如今的臺灣三大林場之中，除了阿里山森林鐵路因為路線完整而持續營運並轉型為觀光用途外，太平山森林鐵道僅保留太平山莊至茂興段約 2.5 公里「蹦蹦車」慘澹經營，與新北市烏來台車另存留一小段旅程供遊客體驗，然八仙山森林鐵路與其他林場線則多半已埋沒入荒煙漫草之中，與周遭早年於開發山林時所剩餘的斷木殘枝，慢慢化成大自然的一部分。

早年各大林場藉由軌道運輸的便利性而逐步發展起來，大量且快速地將人員與物料往返運輸於山地與平原，開採涵養了千年的巨大林木。在伐木全盛時期，這些鐵道與索道忙碌地穿梭迴轉在各大山頭之間，如今俯瞰這些早已廢棄的林場建物，實在難以想像早年熱絡的程度。

時代過去，最終也因為林業資源的殆盡與保育觀念的提升而逐漸沒落荒廢。回顧過往，這些設施遺蹟為臺灣早年經濟發展提供重要的貢獻，它們所隱附的人文價值是其他新興的機械遊樂設施所沒有的山林風味與歷史故事。對於發展阿里山森林鐵路文化深度旅遊建議如下：

(一)觀察日本的做法，將這些早年開發產業（水利、電力、林業、礦業、防砂等）

所遺留下的交通設施，視為重要的文化財，發展轉型為極具地方人文特色的觀光遊憩設施，除了承載著地方產業變遷的歷史記憶之外，其前人筭路藍縷的故事，更是其他鄉鎮所無法取代的人文觀光特色。這些臺灣早年的輕便的產業鐵路（森鐵、糖鐵等），雖然沒有現今四通八達的臺鐵局環島路線與高速鐵道來得穩定可靠與快速便捷，但是作為發展具地方特色的交通工具或遊憩設施，非但不亞於這些鐵道，其場站的文化深度、機關車的多樣性及路線的秀麗，更是適合發展慢活、自在與文化知性的鐵道旅行。

唯有走進鐵道深處，才會看見臺灣的伐木史。林場藉由林業資源帶來了繁榮，也因為沒落而帶走了繁榮，千年的林木已被伐取，年輕的樹苗尚在茁壯，在寧靜的山嵐寂寥之中，她以美麗的滄桑來感動爾等晚輩旅人。

如何思考在這些舊有產業設備再活化利用，除了增添當地山城的人文歷史特色外，進一步發展出其他鄉鎮所無法取代的觀光資源，國家下一個綠色產業春天。

故建議像黑鐵的黑部川電氣紀念館、大井川鐵路的千頭 SL 資料館般，先建置鐵道林業文化園區，將林業與鐵道的重要資產集中建置資料館，展示當年的繁華雲煙與訴說前輩的無盡山林歲月，以及人類為克服環境地形的限制條件，所發展出來的特殊鐵道技術；透過資料館教育與推廣的功能，逐漸累積全民共識後，在財政與人力的支援下，擇定數段景觀優美、地質狀態良好，但目前荒廢的路段，再採逐段整修體驗林產鐵道，以恢復昔日林業與鐵道光采。

(二)規劃林業鐵道見學之旅：大井川鐵道有一個特殊遊程「轉車台&整備工場見學體驗」令人驚訝，需預約且收費 500 日圓，將原本僅做為蒸汽機車掉頭用轉車台與整備工場參觀搭配成一個見學行程(詳附錄)。行程中除讓旅客實際推動轉車台外(蒸汽機車在上面)，也近距離介紹蒸汽機車的構造，並讓旅客接觸煤炭與止滑砂，進而讓旅客進入蒸汽機車駕駛室，觀看鍋爐內燃燒情形，最後再帶旅客到整備工場旁的玻璃廊道，觀看技術人員維修蒸氣機車與部分拆解之蒸汽機車重要零件，透過這種收費的教育參觀行程，不但達到增進旅客對蒸汽機車的認識，更讓旅客進入平常無法參觀的駕駛室參觀，滿足旅客的好奇心，讓旅客了解技術人員的辛勞與高超技術，也對鐵道公司的收入有所幫助。

阿里山森林鐵道在嘉義車庫也有一個轉車台，竹崎車站與二萬平車站有三角線，這些設施都是為了讓機車轉向的設備，但因但因無相關配套措施，要實施收費有其困難，或許等待森鐵員工具有蒸汽機車維修能力後再規劃此見習學行程，才較有吸引力。但阿里山森林鐵道比兩條姐妹鐵道更具吸引力之處在於水庫不能重蓋，但嘉義林管處最近已開始辦理疏伐，林業鐵道可重復當年風采，若能規劃一個伐木的鐵道見習行程，透過行程教育民眾疏伐的必要性，也讓民眾深入森林體驗先民採伐林木為台灣經濟貢獻的辛勞，以及的重現森林鐵路載運林木的盛況，最好載運著林木的板車能置放於沼平車站與集材機一併展示，更可讓旅客明瞭當初採伐林木整個過程，待疏伐結束後再將木材一併運出處理。

當然，最完整的方式是在沼平站集材機附近能製作一組實體電動模型，讓旅客清楚了解整個伐木、集材、輸運流程。這樣一個收費的見學行程，不但可達到教育民眾的目的，增加森鐵收入，應該也能有不錯的廣告行銷效果，對於林業與鐵道文化的推展，應該有實質的助益，畢竟現在要看到這種場景，可不是隨時可見，要功逢其時方能一飽眼福。

目前台鐵局森鐵處僅辦理觀光旅遊方式的遊輪列車，停幾個車站，志工解說附近的景點與由來，對於林業文化的推展幫助有限，若能結合本局對林業文化的專業，搭配森鐵規劃出具備環境教育與林業文化的體驗行程，應該會叫好又叫座吧。

三、 阿里山森林鐵路經營發展建議

本次參訪日本黑部峽谷鐵道與大井川鐵道等 2 條姐妹鐵道，根據對方提供的資料後，我們將這些資料與阿里山森林鐵路做一番比較，發現了一些有趣的現象，因此我們將差異處做成對照表，詳如下表：

阿里山森林鐵路、黑部峽谷鐵路及大井川鐵路系統比較表(103年)

項目	阿里山森林鐵路	黑部峽谷鐵路	大井川鐵路
興建目的與經營型態	1912 年通車，位於臺灣嘉義縣市，為開發阿里山林場興建，用於伐木運輸，現由林務局經營，屬公營專用鐵路	1926 年通車，位於日本富山縣，為開發黑部川電源興建，用於運送物資器材，由關西電力集團旗下黑部峽谷鐵路公司經營，屬私人鐵路，於 2013 年與阿里山森林鐵路締結為姐妹鐵路	1931 年通車，位於日本靜岡縣，為開發大井川沿線 林業興建，用於伐木運輸，由名古屋鐵道集團旗下大井川鐵路公司經營，屬私人鐵路，於 1986 年與阿里山森林鐵路締結為姐妹鐵路
鐵路基本設施	全長84.99 公里（本線 71.34 公里、支線13.65 公里-眠月、祝山、水山），非電氣化(柴油機車)、軌距762公厘、最高海拔2451公尺、最大坡度千分之62.5、最小曲線半徑35 公尺、橋樑 99座、隧道63 座	全長 20.1 公里、已電氣化 電源 DC600V、軌距 762 公厘、最高海拔 600 公尺、最大坡度千分之 50、最小曲線半徑 21.5 公尺、橋樑 22 座、隧道 41 座	全長 64.9 公里（本線 39.5 公里，支線 25.4 公里）、已電氣化電源 DC1500V、軌距 1067 公厘、最高海拔 686 公尺、最大坡度千分之 25、其中約 1.5 公里路段達千分之 90、最小曲線半徑 38 公尺、橋樑 162 座、隧道 79 座
鐵路車輛、車速、行車時間及平交道措施	機車及車輛共 105 輛、平均時速 25 公里、本線行車時間約 3 時 20 分；主要幹道之平交道為自動柵欄，部分為警音裝置	機車及車輛共 323 輛、平均時速 15.5 公里、行車時間約 1 時 20 分；全線無平交道	機車及車輛共 110 輛、平均時速 20 公里、行車時間本線約 1 時 15 分，支線 1 時 50 分；大部分為自動柵欄，部分為警音裝置。本線平交道有紅外線感測裝置及緊急按鈕
通訊、閉塞方式及行車保安裝置	列車與管制中心以無線電聯絡；閉塞方式為通券式。尚無行車保安裝置。	列車與管制中心以無線電聯絡；閉塞方式為自動閉塞。設有 ATS 行車保安裝置	列車與管制中心以無線電聯絡；閉塞方式為自動閉塞，僅 2.3 公里為人工閉塞；設有 ATS 行車保安裝置
人員編制	正式員工234人(不含管理職)，18個車站僅8站有人，1站凌晨有人	員工總數 250 人，正式員工 215 人，10 個車站僅 3 站有人	員工總數 152 人，正式員工 126 人，19 個車站僅 4 站有人

旅客人數	本線約15萬人，支線約168萬人，營收約1.15億	約 80 萬人，營收約 27 億日圓(台幣約 6.7 億)	本線約 57 萬人，井川線 9 萬人，營收約 11 億日幣(台幣約 2.7 億)
多角化經營	無	紀念品及餐飲販賣、不動產	紀念品及餐飲販賣、公路汽車客運、不動產

從以上簡單的分析可知，阿里山森林鐵路歷史最悠久，且還是柴油機車、正式員工人數最多、旅客人數最多、有人管理的車站最多，但營收最少，虧損應該也是最多。

由這個簡單分析我們理解到，因為歷史最悠久，路線基礎最差，但也最傳統；因為路線地質狀況差，所以至今未現代電氣化；因為路線最長，所以員工人數與有人管理車站最多；旅客人數最多，但收入反而最少，其主要有 2 個原因：

1. 主、支線票價均過低。
2. 旅客人數集中於支線，惟支線票價亦僅 50 元。

我們再來比較一下黑部峽谷鐵道與大井川鐵道，黑部峽谷鐵道營運路線僅大井川營運路線的長度的 1/3。員工人數是大井川鐵道的 1.6 倍，黑部峽谷全年營運僅約 8 個月，但營收是大井川鐵道的 2.45 倍，卻虧損約 1 億 7000 萬日圓，大井川鐵道還盈餘約 200 萬日圓，兩條鐵路的鐵路運輸收入都約佔總收入的 65%。因此，營收與員工人數並非盈虧的主要原因，我們推測應與路線自然環境有關，因為富山縣面向日本海，冬季濕氣長驅直入，當地雪量豐沛，因此僅能營運 8 個月，且大雪極易造成路線與設備損壞，光是春天開始清除大雪就要花費許多金錢，因此其路線維護經費自然較大井川鐵道高上許多。

阿里山森林鐵路因地質環境脆弱，下季豪雨易導致土石流，路線坡度陡峭，維護成本相當高，但也因自然環境惡劣，才有今日阿里山森林鐵路擁有高山鐵路為克服險峻環境而發展出 5 大工法中的 4 種工法，也造就阿里山森林鐵路獨特的鐵道文化。為此，在參訪過兩條姐妹鐵道後，他們的一些做為值得我們學習參考，以下是我們對阿里山森林鐵路的經營上一些建議，希望有助於改善其經營困境：

(一) 多角化經營：

從 2 條姐妹鐵道營收即可明顯看出，鐵道運輸收入僅約占總營收的 65%，其餘 35% 收入都是多角化經營的結果，雖然阿里山森林鐵路無法像私人鐵道公司般靈活經營，且受國內鐵路法等規定限制，多角化經營有其限制。像委託台鐵局協助營運阿里山森林鐵路行政契約內就有提到，請台鐵局開發鐵路周邊附屬商品，增加森鐵收益等條款，但台鐵局因目前僅協助營運，故堅持若由該局餐旅總所開發之商品收亦屬台鐵局所有，建議由本局或台鐵局森鐵處開發後，委請台鐵局車站行銷，因此若要多角化經營應成立專責單位，像 2 條姐妹鐵道就都設有營業部，專施各種鐵道附屬事業之經營與行銷，而鐵道部或運輸部，僅是單純配合營業部的營運策略，像黑部峽谷鐵道就利用漂流木，製作木片車票(以雷射印製)、便當、車輛模型、車輛形狀銅鑼燒與小點心糖果等等，甚至利用大雪停休期間，安排教導員工利用漂流木、種子等創作工藝品拍賣，增加公司收入。

阿里山森林鐵路擁有百年歷史，歷史紀錄片不計其數，鐵路沿途傳說與故事題材不缺，若有專責單位負責開發，應可創造可觀收益。



照片 7.1 員工創作工藝品行銷



照片 7.2 漂流木製作之木質車票

(二) 建構完整的安全文化：

安全是回家唯一的路，鐵道運輸安全是基本價值，森鐵歷經民國 92 年 3 月 1 日 0301 人為事故與民國 100 年 4 月 27 日 0427 意外事故的重大災難，對各項影響鐵路行車安全項目，皆已慢慢建立對應的標準作業程序(SOP)，但組織的文化非一日可達，且森鐵目前人員流動率太高，唯有不斷透過宣導與訓練，腳踏實地慢慢建立重視鐵路行車安全的文化，目前森鐵已透過交通部運研所計畫「鐵路機構自主式風險管理」與執行單位中興顧問社合作，從去年開始已辦理過 3 場相關教育訓練，透過教育訓練讓同仁了解鐵路運輸安全如何落實，知道標準作業程序的執行過程意義在哪裡，落實已建立之標準作業程序就能達到鐵路運輸安全，教導同仁從實作經驗中慢慢將森鐵的各項危害辨識出來，慢慢建立屬於森鐵專屬的風險管理計畫，未來計畫透過電腦化將辨識出來之危害事項與過去發生之事故資料集中管理，便於同仁閱讀吸收與盡速了解森鐵的為害項目在哪裡，也讓同仁了解所有的事故都是一連串的疏忽與未落實 SOP 所導致。

從過去兩年森鐵所提之安全管理計畫明顯可看出並無計畫性建立安全文化之企圖心，僅為應付交通部監理作業。台鐵局因組織龐大，建立非常多的標準作業程序，也時時宣導員工應落實，但小狀況依舊不斷，像站內出軌、擠壞轉轍器、列車分離、工程維修車與區間客車相撞等等事件，在在表示出其安全管理亦有漏洞，員工並未落實執行相關標準作業程序。

阿里山森林鐵路組織小但五臟俱全，是一個小型鐵路機構，且目前員工年輕可塑性高，因此建議應仿日本鐵道營運機構於森鐵組織內高層專責辦理森鐵之運輸安全推動與風險管理，並明確提出逐步漸進之做法，逐步建構阿里山森林鐵路的運輸安全文化。

(三) 靈活的組織編制：

一個僵化的組織編制只會讓效率更加低落，同工不同酬的現象愈發明顯，

造成組織內部不和諧與工作態度頹喪，更是扼殺員工的創意思考與創造性，森鐵員工以前在本局時就因組織員額的控管被區分為約聘雇，分工不明顯。組織員額僵化，造成約雇副站長管理約聘列車長，薪資又較低，目前委託台鐵局協助營運，這些問題依舊存在，而另一個更嚴重的問題是進入森鐵工作等於沒前途，從業人員最多升遷到站長，未來若台鐵局森鐵處變成正式編制單位，雖然有明列從業人員可升遷致森鐵處組長等管理職，但台鐵局內許多有鐵路特考資位的人應該都會想到森鐵升遷才是，屆時這些從業人員更升遷無望，同仁僅能努力念書，通過國家考試才有更好的機會，既然無願景，同仁怎會全力以赴為森鐵付出，難怪近幾年員工離職率相當高。

依照森鐵去(103)年營收顯示本線收入約 2 仟 250 萬元，山上支線營收約 9 仟 250 萬元，合計營收約 1 億 1 仟 500 萬元，山上營收約佔總營收 80%，但僅比山下多約 5000 元高山加給，補貼油錢差不多，應比照資本市場原則，貢獻越多領越多才是，以激發於本線服務同仁創意，大家一起提出改善營運盈餘的方法，不但可增加個人收入，也能增進森鐵收益。

前面所提到多角化經營、安全文化的建構，都需要一個良好的組織編制與激勵措施，因此建議應重新檢視組織編制的合理性與靈活性，讓現在與未來幾年投注於改善阿里山森林鐵路的硬體設備能發揮功效，除了營運更安全外也能有更好的營運收益。