

# 出國報告（出國類別：考察）

## 2019 日本礦業永續發展考察

服務機關：經濟部礦務局

姓名職稱：徐主任秘書銘宏

林技正群捷

鍾技士兆豐

劉技士保淇

王技士姿懿

派赴國家：日本

出國期間：108年9月25日至10月1日

報告日期：108年11月20日

## 摘要

本次日本礦業永續發展考察行程，係為延續 APEC 會議指示之施政方針及蒐集鄰近國家的礦業發展高峰後之永續方案，因此選定地質、礦業開發、工業發展、基礎建設等因素相似的日本作為參訪國家，同樣在有限資源下進行礦業開發活動，藉以瞭解日本如何在礦業法相關規範、礦產資源開發政策與環境生態保育維持權衡，可作為我國礦業發展政策的借鏡，又鑒於近年來因我國產業發展變遷與社會氛圍之演變，國內礦業政策已由有效投資利用國家礦產逐漸轉為永續發展、穩定供應為主，如何維持合理開發，並兼顧環境維護，為當前首要政策目標。

我國礦業發展方針為與時俱進並兼顧環境及經濟永續發展，此次考察團著重於「礦業政策發展」、「礦場安全」、「礦場轉型」、「水泥循環經濟」等 4 大議題進行參訪及意見交流，包括訪視東京川崎市經濟勞動局國際經濟推進室、DC 水泥有限公司、第一石產運輸有限公司、埼玉縣太平洋水泥有限公司三輪礦場及島根縣的石見銀山（已登錄為聯合國世界文化遺產），瞭解日本公私部門對於礦業永續發展政策之推動方式、智慧科技在礦業管理與生產流程應用、異業結盟創造契機、礦業開發之限制及衝擊其因應作為，以及產業轉型土地二次再利用、礦場自主安全管理等豐碩經驗與成果。

透過此次實地參訪及意見交流，除促進台日國際間交流，在本報告中詳細述明包括日本礦業政策、嚴格自主管理體制、礦場聯合開採兼顧環境維護、礦場轉型結合在地文化、生態城市計畫等所獲取的資訊及經驗，亦對穩定我國礦產開發、促進經濟永續發展及增進社會福祉之政策推動，亦有相當程度助益，進而邁向「產業與自然和諧共生」的願景。

# 目錄

一、 團員名單.....	4
二、 行程表.....	4
三、 目的.....	5
四、 工作參訪過程.....	5
(一) 拜會川崎市經濟勞動局國際經濟推進室.....	5
1. 背景.....	5
2. 概要.....	5
3. 推動措施.....	6
4. 意見交流.....	7
5. 心得與建議.....	7
(二) 參訪 DC 水泥株式會社.....	9
1. 背景.....	9
2. 概要.....	9
3. 水泥製程與特色.....	10
4. 自動化中央控制室，確保品管.....	11
5. 意見交流.....	12
6. 心得與建議.....	12
(三) 參訪太平洋水泥有限公司三輪礦場.....	13
1. 地質概況.....	13
2. 開採營運.....	13
3. 露天開採（獨立開採轉變為聯合開採）.....	13
4. 意見交流.....	18
5. 心得與建議.....	18
(四) 參訪石見銀山.....	20
1. 石見銀山遺跡概要.....	20
2. 石見銀山遺址的歷史與地域.....	21
3. 保護活動的開始.....	22

4.	意見交流.....	25
5.	心得及建議.....	27
(五)	拜會第一石產運輸有限公司.....	28
1.	公司概要與沿革.....	28
2.	土石採取及法規限制.....	29
3.	砂石開發所面臨之挑戰.....	29
4.	環境維護、植生綠化及企業社會責任.....	30
5.	意見交流.....	30
6.	心得及建議.....	31
五、	結論與感想.....	32
(一)	礦業法相關部分.....	32
(二)	嚴格的管理體制.....	32
(三)	礦場轉型.....	32
(四)	循環經濟.....	33
(五)	行銷廣告的啟示.....	33
六、	參訪花絮.....	35

## 一、團員名單

經濟部礦務局：

徐主任秘書銘宏、林技正群捷、劉技士保淇、王技士姿懿、鍾技士兆豐。

## 二、行程表

日期	行程內容	參訪議題	備註
9月25日 (三)	去程:台北松山機場至東京羽田機場。 下午拜會川崎市經濟勞動局國際經濟推進室、參訪 DC 水泥株式會社。	礦場轉型、 循環經濟	搭乘日航國際線 JL096 班機
9月26日 (四)	參訪埼玉縣秩父市太平洋水泥有限公司三輪礦場	礦業政策發展、 礦場安全、 礦場轉型	
9月27日 (五)	中間移動路程:東京羽田機場至島根縣出雲機場，再轉程至島根縣邑智郡	-	搭乘日航國內線 JL283 班機
9月28日 (六)	參訪石見銀山	礦場轉型	
9月29日 (日)	中間移動路程:島根縣出雲機場至東京羽田機場	-	搭乘日航國內線 JL284 班機
9月30日 (一)	拜會第一石產運輸有限公司 原預訂下午返台	礦業政策發展、 礦場安全	原預訂搭乘日航國際線 JL099 班機，因遇米塔颱風侵台致班機取消
10月1日 (二)	上午回程:東京羽田機場至台北松山機場	-	回程班機延至該日上午

### 三、目的

本次日本礦業永續發展考察行程，係為延續 APEC 會議指示之施政方針及蒐集鄰近國家的礦業發展高峰後之永續方案，因此選定地質、礦業開發、工業發展、基礎建設等因素相似的日本作為參訪國家，同樣在有限資源下進行礦業開發活動，藉以瞭解日本如何在礦業法相關規範、礦產資源開發政策與環境生態保育維持權衡，可作為我國礦業發展政策的借鏡，又鑒於近年來因我國產業發展變遷與社會氛圍之演變，國內礦業政策已由有效投資利用國家礦產逐漸轉為永續發展、穩定供應為主，如何維持合理開發，並兼顧環境維護，為當前首要政策目標，此次考察團著重於「礦業政策發展」、「礦場安全」、「礦場轉型」、「水泥循環經濟」等 4 大議題進行參訪及意見交流。

### 四、工作參訪過程

#### (一) 拜會川崎市經濟勞動局國際經濟推進室

##### 1. 背景

川崎位於京濱東北工業帶的核心地區，在近百年過度工業化，到了 1990 年代經歷了泡沫經濟、產業外移因素作用下，出現了產業空洞化及及環境汙染問題，為了突破困境，政府提出了「川崎市生態城市」計畫，現在聚集著具備公害防制、環境保育等各業類之世界性企業，藉由其經驗及技能，現正進行環境復育及產業振興，透過產業轉型，以減低工業活動對環境影響的方式，創造一個資源循環再利用的社會，以達產業與環境的永續發展。

川崎是在日本高速經濟成長年代，曾深受公害之苦，但後來在企業、市民及政府機關的不懈努力下，如今終於恢復了藍天與碧海。



圖 3.1.1 60 年代的川崎臨海地區

現在的川崎臨海地區

(資料來源:川崎市經濟勞動局國際經濟推進室網站)

##### 2. 概要

(1)人口數量：1,529,790 人（2019 年 9 月）

(2)幅員面積：144.35KM<sup>2</sup>

- (3)產業總值：5 兆 3690 億日元（2018 年 1 月）
- (4)主要產業：製造業、不動產業、服務業
- (5)主要製造業：石油產品、化學工業、鋼鐵業
- (6)發展產業：醫療、社會福利、學術研究、信息通信



圖 3.1.2 環保城對象地區 ■ 第 1 層 ■ 第 2 層 ■ 第 3 層  
(資料來源:川崎市經濟勞動局國際經濟推進室網站)

### 3. 推動措施

日本經濟產業省基於產業轉型與環境復育的理念，自 1997 年即有建構先進環境和諧城市的「零排放構想」，由川崎等城市率先提案制定環保城計畫，聲請硬體設施補助金，健全監督體制及完善公害受害者的救濟制度；本地企業積極投資循環經濟設備並擴充研究開發基地；民眾倘發現有環境汙染缺失情形，可善用通報系統即時通報，藉由企業、市民、政府行政部門之環保技術與經驗，克服了公害問題，進而降低環境負荷，提升循環經濟，將臨海地區建構為高度經濟化的生態城市，其各項措施如下：

#### (1)企業部分：

- A. 積極投資公害措施。
- B. 開發防止公害的技術與經驗。
- C. 培養肩負防止公害重任的技術人才。

#### (2)市民部分：

- A. 通過投訴、請願等各種形式的活動，促進企業和政府行政部門採取防治公害措施。
- B. 提高市民的環保意識。

#### (3)政府部分：

- A. 建構完善公害受害者的救濟制度
- B. 目前已與 39 家工廠簽訂防止大氣汙染協定
- C. 制定防治公害條例
- D. 健全監督體制

川崎生態城市善用循環經濟的模式，將廢棄物及副產物作為原料，充分利用臨海地區的鋼鐵、化學、石油化工、水泥等各種產業集中的優勢，通過生態城地區內各設施之間和大公司及中小企業之間的合作，促進在該地區的資源和能源的高度有效循環利用，將塑料、家電、廢紙的重新循環再利用。

#### 4. 意見交流

Q1：從簡報中了解到日本政府自 1997 年針對全國 26 個地區推動「全國環保城」計劃，尤其是在川崎環保城具體落實的成果更令人敬佩；但是我們也想要了解在 1997 年以前那些既存的工廠是自然淘汰還是透過政府輔導轉型？

A1：在此也要再說明當初川崎市在 1990 年代面臨到泡沫經濟的挑戰，加上資訊業及服務業的興起，使得原先高污染的工廠紛紛倒閉，取而代之的都是環保概念的企業進駐，包括製造業、不動產業及服務業。

Q2：簡報中提到「環保城計劃」是構建先進的環境和諧型城市的「零排放構想」，而且在全國 26 個地區推動，我們想要了解這個計畫是政府由上而下還是企業主動規劃推動？

A2：環保城計劃是一個國家級的計劃，開始由中央政府（經濟產業省、環境省）就硬體設施及軟體給予補助金，直到 2005 年廢止後，直到現在分別由企業及透過市民參與向地方政府申請，帶動城市的蓬勃發展。

#### 5. 心得與建議

此次到訪日本發現周遭環境及往來車輛都非常的整潔，更厲害的是位屬車站周邊人潮眾多的川崎市政府臨時辦公大樓，即使沒有擺放公共垃圾桶，還是顯少在路上看到垃圾，經洽詢旅日經驗豐富的導遊講解並參考相關報導，可歸納為下列幾點：

(1)親力親為維護環境：從幼童教育開始學校都會為學生安排打掃時間，在義務教育期間，校園環境皆由學生親自來打掃，透過清掃學校公共環境，除了能體認清潔人員的辛苦之外，也有助於養成清潔環境的觀念。

(2)對於垃圾的責任感：教導學生對於垃圾的責任感，若是周遭沒有垃圾桶，則不該隨地亂扔垃圾，而是直到找到垃圾桶或帶回家再丟，垃圾不落地的觀念在日本人的心中是非常強烈的。

(3)嚴守垃圾分類規定：日本的垃圾分類規章非常明確，像是垃圾基本上



就會分為可燃垃圾、不可燃垃圾、保特瓶·鋁罐·玻璃瓶、紙類等，且需要在規定的日子裡才能拿出去丟，顯然這種環保意識，已成為基本常識。

(4)團體思考環保意識：義務教育及家庭教育教導下一代，環境的維護需要大家通力合作，促成比起個人更重視群體的活動與思考的民族性，如果大多數人都覺得環保意識概念是對的，那麼這種概念就會逐漸被端正重視。

(5)環境美化志工團體：自發性地由社會團體或企業商號，進行自主環境美化，藉由群眾的力量，集小化大，讓大家所居住的環境能夠一直維持乾淨整潔。

由此可見日本的環保意識養成，是從個人的修身開始，推廣到社會中所有團體，再推廣到國內的所有的人，進而推廣模式影響到周邊國家後，並以振興環境技術與貢獻世界為目標。

因此川崎生態城成功的將傳統產業，轉型推向為資源循環型產業模式，走過嚴重空氣污染的時代，成功推動環保城、零排放構想，每年吸引眾多海外人士的前來考察學習，將成功的企業尖端的環保技術、產品規廣到過內外，並提升人們對環保意識的重視。

藉由政府、企業與民眾高度化的環保意識與自主性，讓川崎由傳統重工業公害嚴重污染的城市，搖身轉變為充滿活力人才濟濟的城市，即便面臨人口高齡化的日本，川崎市在家庭年平均所得及消費、新生兒出生率、人口增長率、學術研發機構人員比率等指標，仍有顯著的表現，值得我們省思與效法。

## (二) 參訪 DC 水泥株式會社

### 1. 背景

DC 水泥有限公司創立於 1917 年 7 月，設廠已有百年歷史，因位屬川崎工業帶的核心地區，周邊並無礦山，故以「城市礦山」作為出發點，大量回收事業廢棄物，活化資源再利用，大大降低產業活動對環境造成的傷害。

藉由生產製造水泥的製程，處理首都遷周邊地區的事業廢棄物，經過分類處理、發酵技術，成為替代料源與燃料，減輕了垃圾、空汙對環境所造成的負荷，為循環經濟重要的一環。



圖 3.2.1 DC 水泥株式會社座落位置

(資料來源:川崎市經濟勞動局國際經濟推進室及 Google 地圖網站)

### 2. 概要

- (1)所在地：神奈川縣川崎市川崎區淺野町 1 番 1 號
- (2)資本額：40 億 1,300 萬日元
- (3)主要事業群：水泥事業、資源事業、環境事業、不動產事業、預拌混凝土事業、居住生活事業等
- (4)生產能力：水泥產品約 100 萬噸/年  
水泥相關固化材料等製品約 50 萬噸/年

無水石膏微粉末約 7 萬噸/年

(5)敷地面積：10.3 萬平方公尺，在潮埔地上進行填海造陸工程開發而來的。

(6)礦石料源：1000 公里外的北海道額朗、700 公里外的土佐山礦山及鳥形山(日鐵)礦山，透過海運每次運送 1 萬噸進廠。

### 3. 水泥製程與特色

DC 水泥川崎工場位屬首都生活圈，臨近並無礦山的水泥廠，雖已經是百年場區，但水泥廠設備投資與時俱進，承襲創業者-淺野宗一郎「九轉十起」不屈的精神與堅持，帶領老字號工廠走向在地化和精緻化，奠定川崎成為工業重鎮的根基。

水泥料源經過礦山開採的石灰石，經由海運運送帶，從礦山直達川崎工場，水泥的製造過程分為原料工程、燒成工程、成品工程、出貨等四個階段：

- (1)原料：料源由礦山之石灰石、硅石、鐵原料，以及建築廢土、爐灰、污泥等廢棄物再利用所組成，經過生料研磨機將原料研磨混合。
- (2)燒成：研磨後的生料粉，經由攝氏 900 度的預熱機預先加熱並脫酸，再經由旋窯（本場共有 2 座旋窯）以攝氏 1,450 度高溫燒成熟料。
- (3)大量使用事業廢塑膠回收，採 2 段式打碎後，分別與煤炭噴入窯內燃燒，已達到 30-35%的燃料替代。
- (4)成品：冷卻後的熟料加入石膏，經由充分細磨成為水泥粉，再存放入水泥儲槽，2 條小窯熟料產量約為 1,100 至 1,300 噸/每天，水泥產能（含研磨高爐石）130 萬噸/年。
- (5)出貨：採取海、陸運方式出貨，而最大特色就是擁有專屬運河碼頭，採密閉式輸送，避免粉塵對環境的污染。



圖 3.2.2 燒成設備



圖 3.2.3 自動化中央控制室

#### 4. 自動化中央控制室，確保品管

此次到訪 DC 水泥從原料、燒成、成品、出貨，全生產流程由 3 至 4 位員工，在中央控制室 24 小時管控，並透過全自動分析系統檢驗，確保品管，並在 1998 年 8 月取得得 ISO9001 認證。目前水泥產品種類依高爐石添加比例不同有 20-30 種類別（約 58 萬噸）、普通水泥 48 萬噸、高爐水泥（高爐石添加約 40%）28 萬噸。經現場訪詢工廠作業人說明，總計產出一噸水泥內含 655kg 循環經濟廢棄回收物資，讓水泥不再只是高耗

能產業，而成為更高階的綠色環保事業。

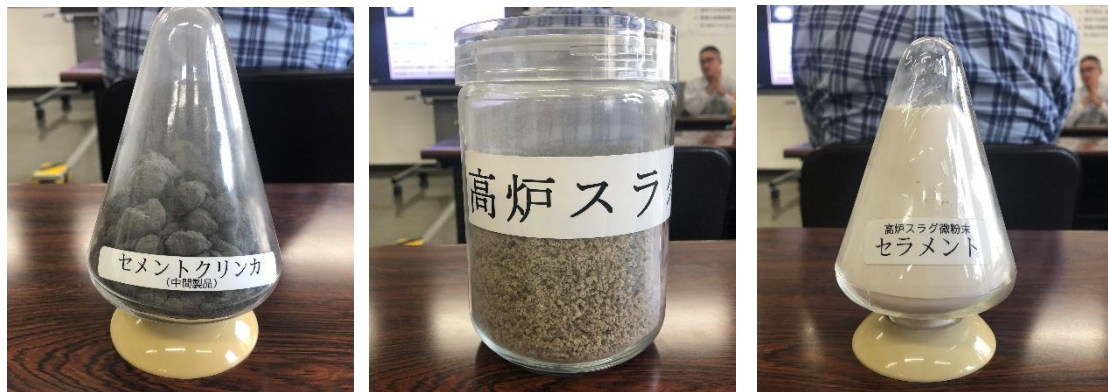


圖 3.2.3 原料半成品

## 5. 意見交流

Q1：從簡介中我們了解 DC 水泥有限公司的事業群包括水泥事業、環境事業及資源事業等等，運作上是有系統性及完整的；其中水泥事業的來源、運送方式及對周遭環境、居民的影響？

A1：DC 水泥的創辦人淺野總一郎(1848－1930)在臺灣推動淺野埋立地，形成哈瑪星等高雄近代化市街、並經營淺野水泥，奠定臺灣水泥產業發展，進而將此一經驗帶回日本，在東京灣的神奈川縣鶴見、川崎市一帶進行大面積填海造陸，建造港口碼頭利用海上運輸，運送石灰石及黏土等原料，主要來源有北海道太平洋水泥峯朗礦場、高知縣高知市太平洋水泥土佐山礦場及日鐵礦業烏形山礦場，由於利用海上運輸一萬噸/次對城市環境的影響極低，所以鄰近居民沒有抱怨過，也沒有所謂敦親睦鄰的回饋之說。

## 6. 心得與建議

透過此次參訪 DC 水泥株式會社，發現水泥產業在日本「循環經濟」扮演者舉足輕重的腳色，又太平洋水泥較具代表性，成功將營建廢棄土、塑膠、爐灰、污泥等廢棄物，回收利用為水泥原料與燃料。利用水泥旋窯的製程特性，在燒成水泥的過程中會達到 1,450 度高溫，將戴奧辛與重金屬等有害物質會完全分解，將投入的廢棄物原料全部再生為水泥，不會出現二次廢棄物，達到完全回收再利用，實踐垃圾變黃金。

### (三) 參訪太平洋水泥有限公司三輪礦場

三輪礦場位於埼玉縣秩父市武甲山地區，於 1925 年成立秩父水泥事業「三輪礦場」，現為日本最大的太平洋水泥有限公司所有，以生產水泥原料為主，開採至今已邁入第 95 年，交通方面從東京都前往車程約 2 小時（約 100 公里）。

本次參訪由秩父太平洋水泥公司三輪礦業所所長江口勝之先生介紹三輪礦場的開採概況及現階段主要工作，包括地質、開採營運、露天礦場聯合開採作業及植生綠化，除現地瞭解採礦場及植生綠化部分，亦就礦場安全管理、保安系統（含火藥庫）、礦業開發之相關限制及衝擊進行經驗交流，如下分述：

#### 1. 地質概況

武甲山為秩父市南部獨立山峰，海拔高度為 1304 公尺，山面北邊屬於陡峭地形，地質概況以石灰岩礦脈呈透鏡狀，礦脈走向為西北 70 度、傾角 60-70 度向北、厚度約 300 公尺，灰白色且品質良好，上下層由砂岩、粘板岩、灰綠泥灰岩組成，第四紀表層土壤覆蓋較薄，其礦山規模在日本屈指可數。

#### 2. 開採營運

1975 年三輪礦場石灰石年產量為高峰期，約 6800 千噸，2001 年之後隨著國內需求量遞減，平均年產量維持在 850 千噸，三輪礦場的石灰石開採模式是利用鑽孔爆破先將階段面破碎後，以鏟裝車將爆破後的礦石鏟運至豎井系統，其鏟裝能力為每次 60 噸，經由初碎至 150mm 大小的礦石，以橫坑的輸送帶運至坑外的儲礦場，最終成品粒度經 2 次破碎機為 50mm 或更小粒徑，主要礦石是經由鐵路運輸至鄰近的同公司熊谷工廠，運輸產能為每趟 700 噸（35 噸/台\*20 輛台車），最高一天 5 趟，目前礦場員工人數合計 31 人，礦業課 9 人、採礦組 17 人及工業社 5 人。

#### 3. 露天開採（獨立開採轉變為聯合開採）

由於武甲山地區石灰石礦脈富集且靠近覆蓋層，僅須剝離淺層表土即可採掘石灰石礦，開採初期是各自礦業公司在半山腰地區進行露天開採，至今仍可見開採遺跡所裸露之表土，後期為整體性開發，同時兼顧邊坡穩定性，1981 年由太平洋水泥公司所屬「三輪礦場」、菱光石灰工業公司所屬「宇根礦場」、武甲礦業公司所屬「武甲礦場」等三家礦業公司進行聯合開採（圖 3.3.1），從山峰由上向下進行階段式開採，並以豎井方式將礦石運輸至山下，同時進行階段綠化作業，避免開發過程裸露面的環境

外觀不整，亦藉由共用運輸道路以減少裸露面積，目前聯合開採海拔約 940~860 公尺，距離山峰高程約 400 公尺，即開採降階高度，整體礦山作業面東西方向，其橫寬約 2 公里、長約 500 公尺。

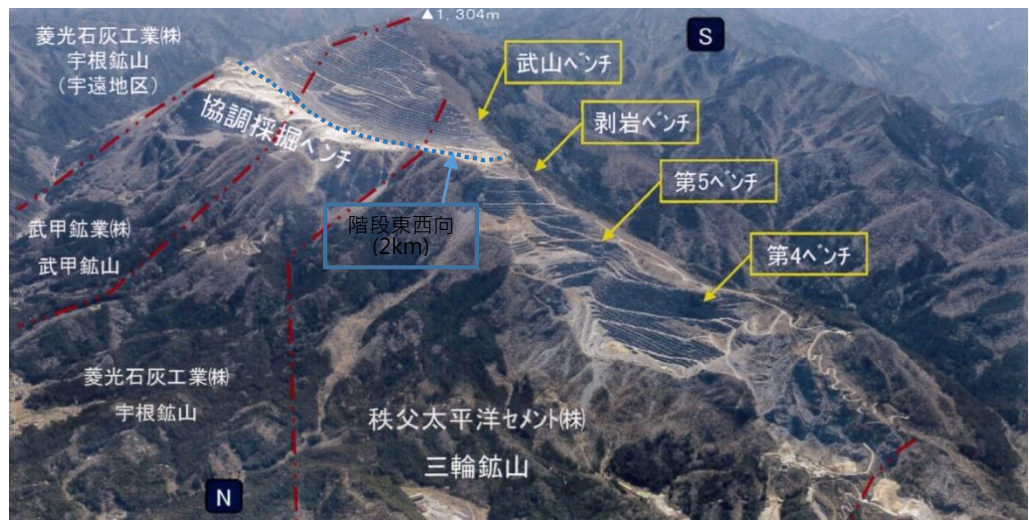


圖 3.3.1、武甲山石灰石礦聯合開採空照圖  
(資料來源:秩父太平洋水泥有限公司提供)

為實地瞭解礦山階段開採情況，在三輪礦場海拔 1000 公尺地方向下俯瞰聯合開採情形，圖 3.3.2、圖 3.3.3 為三輪礦場海拔約 900 公尺的階段，面向北邊之山腳下為秩父市區，採礦作業是以鑽孔爆破方式，平均每次 20 孔、孔徑為 90 公厘、鑽孔深度為 10~11 公尺，填裝硝銨炸藥，主要在中午時段開炸，以維正規露天礦場開採循環作業，圖 3.1.3 中可見兩台破碎機破碎較大顆礦石，以利鏟裝車搬運至豎井，因當時豎井未運作，故豎井入口端覆蓋礦石。



圖 3.3.2 三輪礦場海拔 900 公尺階段面之俯瞰圖



圖 3.3.3 三輪礦場海拔 900 公尺階段之採礦設備

以圖 3.3.2 右側則延伸聯合開採的宇根礦場（屬於菱光石灰工業公司），如圖 3.3.4 所見，利用豎井系統及山下輸送帶將礦石運至山腳下的水泥場。



圖 3.3.4 宇根礦場海拔 900 公尺階段面之俯瞰圖

#### (1) 植生綠化及環境保護

開採後階段殘壁的植生綠化（如圖 3.3.5）是採用噴漿、掛網，由購入的植物苗木（約 30 公分高），經自行培育生長至 1 公尺高度時，再移植到開採後之階段平台上，並護網保護避免動物啃食，如圖中紅框所見，藉由堆置礦石方式以加寬坡趾，以確保邊坡穩固。





圖 3.3.5 開採後的階段殘壁的植生綠化情形

從 1971 年該礦開始從事礦山綠化工作，當時是以一般性、外來種植物作為植生綠化，1989 年在秩父市政府要求下，為保護、復育礦區特有的稀有植物（圖 3.3.6），礦場設立簡易育苗室，盆栽植物培育好，再移植鄰近的森林內，而不是復育於礦場範圍內，在礦山參訪過程中，亦發現有野鹿蹤跡，經礦方人員表示若是新移植的樹苗，須鋪設護網，避免野鹿、山羊啃食，因此綠化的困難度頗高。



圖 3.3.6 秩父市武甲山地區之原生稀有植物

## (2) 礦場安全管理及通報系統

三輪礦場的豎井、運輸設備系統均設有控管設施，以確保機具運作正常，倘發生突發狀況，可由該礦場之保安體系指揮中心調度、處理，就整體礦場安全體系而言，是由各公司每年自行辦理職業教育訓練，並依照採礦安全、爆破安全、機械等各類專職技術，業者依自身礦場特性進行相關專職教育訓練。

在國內礦業權者每年度的開發，依照規定要向主管機關進行申報，主管機關也會依法進行監督管理，礦場安全管理人員及作業人員的教育訓練工作也都有規範，相較之下，日本礦山的開發經過政府部門核准後，一般都是由業者依照原始核准的範圍來進行開發，沒有特別規定或

要求每年都要申報，如果有要申報，也就是整體開發的高程(最終開發高程)的變更；礦場的監督檢查，政府單位亦無經常性派員到礦場進行監督檢查，查核頻率為 1~2 年 1 次。

### (3) 礦場保安系統之一:火藥庫

開採作業採用鑽孔爆破法，因此設有火藥庫設施存放爆炸物(如圖 3.3.7)，日本法規無規範需由看守人員看守火藥庫之保安體系，是以保安監視系統取代，至於從事爆破作業人員經由政府部門取得合格證照後，需定期 2 年回訓 1 次。

依據日本「火藥類取締法」規定，其政府機關有中央(經濟產業省)、地方(縣)之權責明確劃分，主要管轄權為地方所有，此與我國法律有相異之處，依據「事業用爆炸物管理條例」之主要管轄權為中央(即經濟部)所有，地方權責則以會同勘查、失竊查處、災害防救處理等事項為主，經詢問礦方人員日本政府機關查核火藥庫頻率為 1 年 1 次，相較我國之查核頻率採用火藥庫風險等級制度，高、中、低風險之檢查頻率分別為每 1~2、3、5 個月 1 次，此為例行檢查，每年 9~10 月則因應國慶日加強國家保安，聯合內政部消防署、警政署會同檢查。



圖 3.3.7 三輪礦場之一級火藥庫

### (4) 礦業開發之相關限制

日本礦業法對開發行為是以計畫開發的範圍、海拔高度為限制，不受年限影響，如同三輪礦場已開採 95 年，在環評法實施時已屬開發狀態，則不需適用新的環評制度或補辦環評等機制，僅針對環評法施行後新的開發案件才需要適用；至於日本大部分屬於國有土地，是依照使用面積進行租用並繳納租金，並依照實際開採量進行課徵礦山稅，1 噸 2-

3 日幣。

礦山開發過程中不可避免的環境衝擊，如爆破噪音振動、殘壁安定性、採掘面裸露、鄰近居民安全等，目前秩父市政府僅就原生稀有植物的復育保護，要求業者辦理，其它並無特別要求或限制，亦無法令規範地域性的居民回饋或補償措施，就開發過程中衍生的環境衝擊，主要是由業者自主管理及改善。

#### 4. 意見交流

Q1：從簡報中了解到礦場在昭和 48 年（1973 年）生產量從 680 萬公噸降到目前生產量 110 萬公噸，請問這是有計畫性的分年開採還是配合市場供需調節？

A1：由於本國並沒有所謂的展限，整體來說應該是以計畫開發的範圍及海拔標高來約制，對於量的管控僅作為徵收礦山稅的參考（一般礦山稅為 2-3 日幣/噸），所以生產量的減縮純粹是依照市場供需的情形來做調節。

Q2：從簡報中得知礦場業務均由業者自主管理（包括礦場安全監督、開採數量、聯合開採計劃及教育訓練等），政府監管干預極少，業者遵從政府管理，居民對礦業景觀無嫌惡印象，請問從業員工是否有當地居民，另現階段有無企業社會責任及規劃礦業轉型的考量？

A2：從業員工並無當地居民，但將來如有空缺當然會以當地居民優先錄用，附近居民未要求企業回饋，企業也未將鄰近礦區的居民列入 CSR 考量。礦場雖已開採 95 年但蘊藏量還很多，沒有礦場轉型之規劃。

#### 5. 心得與建議

水泥原料是基礎建設、交通、經濟、民生必須要件，以 Google 3D 地圖（圖 3.3.8）顯示武甲山三輪礦場與鄰近秩父市的地理輪廓，三輪礦場開採已近百年之久，具有高度的地域性，兩者之間有一定的密切關聯，然而隨著經濟開發趨於穩定成熟，相對水泥開發的腳步亦逐漸緩慢下來，因此礦方人員無法明確表示可採年限及未來礦山規劃、願景，就參訪的開採營運、環境保護（植生綠化）及安全管理等三大面向，與我國相當之礦場相較之下，開採營運相差不多，礦場設施亦均有符合 ISO 標準，環境保護（植生綠化）方面，該礦亦表示植生綠化部分還不及我國，當然這與氣候、地理位置有關，由於日本的冬雪及該礦區的背陽位置，以致植物生長稀疏、不易，相較我國氣候、地理環境的先天條件，以及因應林地相關法令的後續要求之下，我國業者已投入更多植生綠

化的資源，且成為亞洲地區礦業界之典範，最後，礦場安全管理方面，我國政府部門法令限制、查核較多，日本則仰賴業者自主管理，雖政府干預少，由礦場設施維護狀態，即可觀察出管理品質高，且自我要求之嚴謹態度，亦是我國可加強之處。



圖 3.3.8 武甲山三輪礦場與鄰近秩父市的 Google 3D 地圖

#### (四) 參訪石見銀山

(石見銀山英文：IwamiGinzan Silver Mine and its Cultural Landscape)

##### 1. 石見銀山遺跡概要

石見銀山(石見銀山平假名：いわみざんざん)遺址位於日本本國大島-本州的西側，地處面臨日本海的島根縣大田市，是一座銀礦山的遺址。

石見銀山可窺見遺跡主要由三大要素所構成：「銀礦山及礦山小鎮遺址」、「石見銀山街道」、「港口及港邊小鎮」。

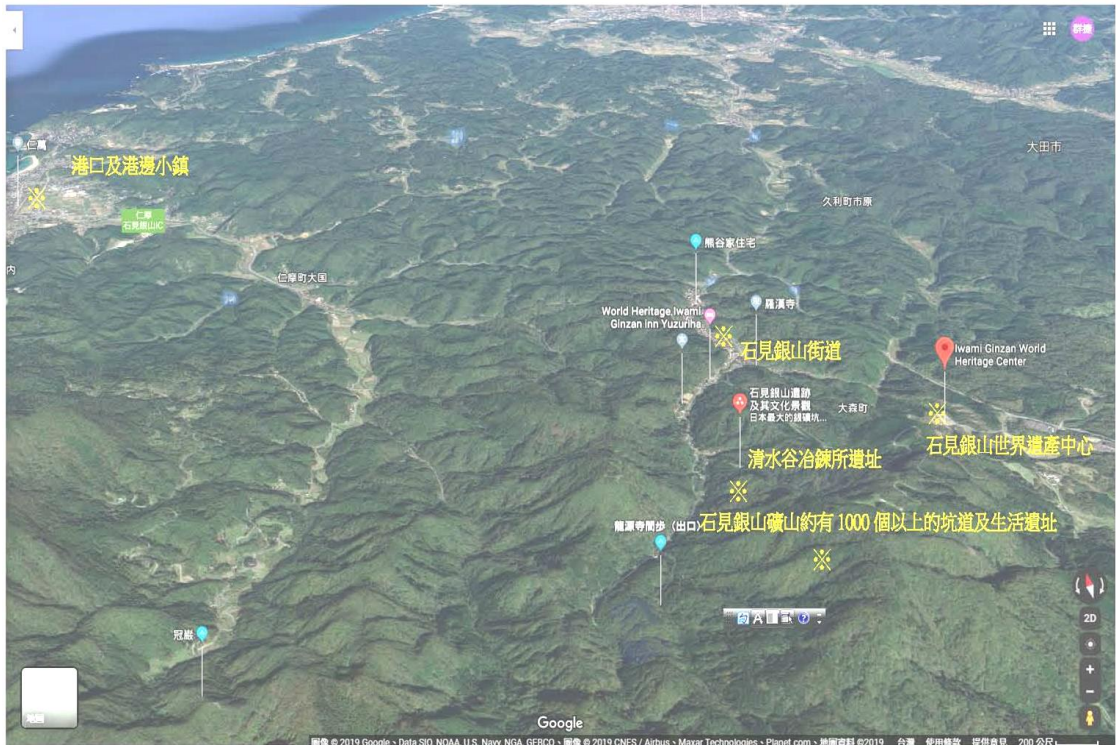


圖 3.4.1 石見銀山遺址 (背景圖來源擷取 Google 地圖)

海拔標高 538 公尺的仙之山是主要的銀礦山，目前山中已考見殘留加工後的平地與岩盤，此外，也有超過 600 處以上的採掘地與坑道，除此之外，與其相鄰的冶鍊場、日常生活場所遺址也完整保留有 1000 多處。

由於礦山位處山區，沿著山麓，為形成礦山搬運及生活物資主要聚落(大森町)聚集地，目前聚落內仍林立 19 世紀~20 世紀的建物，故到此參訪體驗世界文化遺產，仍可窺見到因礦山開發繁榮，受榮該文化呈現的住民生活。

運送銀與日常物資的港口與港町的軀ヶ浦、沖泊及溫泉律中，軀ヶ浦與沖泊尚留有加工岩盤後的殘留設施；溫泉律因港町繁榮，與其相關的迴船問屋與 19 世紀~20 世紀的建物仍有部分殘留。

石見銀山遺址由上述的各要素所組成，實際上整體面積約有 530 公頃左右。

西元 2007 年，以「石見銀山遺跡及其文化景觀」為名，石見銀山被登錄為世界遺產，此時、由以上的諸點開始，該遺址呈現銀的生產到搬出為止的礦山開發社會機構與社會基盤總體的「遺址」與「建造物群」，可以了解當時土地利用情形與機能，而這種土地利用情形仍留存至今，該地區為傳達明顯普世價值的「文化景觀」。



圖 3.4.2 清水谷冶鍊所遺址

## 2. 石見銀山遺址的歷史與地域

石見銀山的開發源自西元 1526 年（明朝嘉靖五年），開發的肇始源自於當時亞洲的經濟情勢，而需要大量的銀，在此時代的背景下，伴隨當時日本僅有灰吹法的運用，經過半世紀後，該地區已發展至可以名留於歐洲的地圖上（地圖紀載當時世界上主要銀礦產地圖）。

透過精鍊廠與住家的發掘調查，現今可以明瞭開發初期，主要採掘集中於仙之山的山頂（礦脈出露地表）附近至山腰處左右，現在，可以窺見的平坦地與加工過的岩盤就是當時主要的開採地點。

歷史考證礦山的繁榮自然會衍生支配權的爭奪，取得最後支配權的是德川家康所建立的江戶幕府。

礦山的開發始於 16 世紀後半最遲至 17 世紀左右，江戶時期大森町在擁有支配權幕府強力支配下，礦山初期自然進行聚落的再編與發展，透過發掘與當時繪圖進行比對調查，可以明瞭該聚落的土地分割。

大森町不僅持有礦山町的機能，也是周邊村落中心所在，從礦山支配中心的奉行所（而後的代官所皆屬地方機關）與官員居住到商人居住地等，皆有規劃，對應相關人員的身分，規劃不同的建築物，而這建物仍有保存。



圖 3.4.3-1 石見銀山街景一隅



圖 3.4.3-2 代官所遺址

再者，也應是此時開始坑道的挖掘（水平坑道）以進行採礦，這時候的方法是在是在地表上尋找礦脈後，進行掘削的動作；也有直接貫穿礦脈的計畫性掘削。沿這山麓可以發現這些間步（礦坑道）。

由於良好的礦脈逐漸枯竭（依當時的技術認定），石見銀山的產銀量雖逐漸減少，江戶時代（17 世紀~19 世紀半）礦山町仍是支配礦山主要據點。

江戶時代結束後，明治政府執政以後，大森由於具地區中心的地位，於村落設置郡役所、警察署及裁判所等主要設施。礦山在 19 世紀後半，在民間資本投資下，運用西洋的技術進行銅的開採以維持礦山的生產。雖然產量不多，確是近代化設施出現的重要時期。

但至此以後，國際情勢的變化與資源的枯竭，西元 1932 年石見銀山宣告休山，也造成了該地社會情勢的改變，西元 1912 郡役所廢止以後，警察署、稅務署及裁判所的廢除與移轉，造成該地喪失中心的地位。

因礦山而繁榮的大森在人口的流出與高齡化等影響下，村落空屋與空地陸續增加，可以明顯看到時代所形成的衰退。故近年對於礦山的相關保護，與地域的存續密不可分。

### 3. 保護活動的開始

礦山在封山後，地域只能面臨衰退，最後形成無人的鬼鎮(或是接近)，這種案例十分常見，而石見銀山也步上上述道路。

但是現在，石見銀山仍留存之前所述，殘留當時礦山作業時狀況的遺構與村落等，皆完整的留存至今，也促成為探訪其奧妙，人潮大量的增加。



圖 3.4.4 石見銀山大森町住民憲章

這個狀況說不定就是登錄為世界遺產的主要原因，這點應該是無庸置疑的。但妥善保護世界遺產的「顯著的普世價值」並不是一件容易的事。換言之，石見銀山作為世界遺產，勢必進行保護的動作，故在維持地區的存續下，配合現地的狀況，實需深思考量呈現事物背後的深意。



圖 3.4.5 石見銀山世界遺產文化中心

石見銀山的保護肇始於距今 50 年前（停礦休山後 60 年後），日本尚未重視地域文化財的時代，發自地區住民保存運動（民間團體），在西元 1957 年成立「大森町文化財保存會」（以下簡稱保存會），進而開始相關保護活動。

在此之前，不能忽略的是尚有將石見銀山的價值宣揚於世的研究者（圖 3.4.6）。礦山停止作業，人們開始遺忘銀山的重要性的 20 世紀初，



有一位研究者開始進行石見銀山的研究，該研究者有效整理石見銀山的資料以解明石見銀山的價值。該成果完整整理於「石見銀山に關する研究」中，此書不僅是研究成果而已，其也涵括地域性住民與多數人們對於礦山遺跡的認知，對新研究的誘發實有一定的貢獻。該研究針對礦山自身周圍，明白偉大價值的同時，也有效探討礦山的實質意義。



圖 3.4.6 敘述石見銀山研究者的石碑

回到文化保存的話題，該會以保護地域文化財為目的，由地區全體住民所組成。該會由遺跡清掃活動與解說的設置開始，由地方居民本身維護遺自先人的遺產，會的組成是自礦山開發以來，作為周邊地域中心的大森在政治與經濟消失下，並在西元 1956 編入現在的大田市後，地域自主黯淡下的一股振興地域的清流，這在地域衰退時該會適時挺身而出，進行保護等基本活動，在當時是十分難得的情事。

而後 10 年，由代官所遺址等被指定為島根縣史蹟為開端，西元 1969 年指定為國家史蹟，西元 1987 年選定大森・銀山重要傳統建造物群保護存地區，開始由行政（官方）的角度進行具法源的保護設置。

保存會的組成造成地域新的動作，並作為世界遺產登錄的基礎，將關係者與保護加以連結，這種關係也維持至今。



圖 3.4.7-1 縣定歷史建物

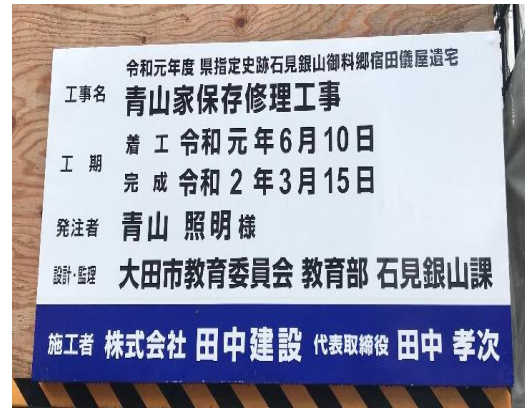


圖 3.4.7-2 縣定歷史建物申請修繕

#### 4. 意見交流

Q1：主講人說道礦山的開發有相關法律（礦業法）的保護，在這個區域範圍內，地方居民已有共識作為一個文化資產保護的地區，並計劃做為保護區限制礦業開發，這個前提之下對於既有權益的合法礦業權者，政府如何居中協調，另外是否有補償機制呢？

A1：對於既有礦業權者的權益是值得保護的，當初在這個地區仍有其他礦業的經營有重疊在保護區範圍內，就主講人所知道就有二案例，並參與協調；其案例一、經過居中協調且經礦山開發業者評估認為整體開發成本（開採位置將深入海底）及獲利評估結果，認未來已沒有經營條件下主動放棄權力。另案例二，則是經過多次協調，仍未獲共識，但後來係老礦主因故身亡，繼承者在評估自身專業及客觀因素等條件下，沒有積極認為要進行採礦，後來接受政府的補償（1 千萬元日幣）後，並將礦業權移轉給政府（政府沒有再開發）。

Q2：如何形成文史保護，係經過許多次的住民會議集體討論下取得共識，參與對象是否有外地居民？相關經費來源為何？

A2：當初設立主要有一位學者山根俊久先生（中學老師）進行相關文史研究，其成果引發當地住民的迴響進而成立相關保存會進行相關文化保存工作，文化遺址的成立，在地居民透過許多場次的公聽會，為了地區現在與未來，取得共識，共存共榮而存在，接著再由政府部門介入進行地區文物保護，並透過立法程序後完整保留下來。有關經費來源-初始籌措則由民間發起募資（原定目標募資三億日幣，實際募得經費約四億日幣）；相關沿革為：保存會（民見團體）→地方單位（大田市）→地區政府（島根縣）→國家單位（文化部門），目前經費雖有國家保護財挹注，但實際上仍嫌不足。

- Q3：石見銀山遺產中心館藏內發現許多的古文物及複製品，並建立許多模型，這些文物取得來源為何？相關模型的建立依據為何？
- A3：館藏內的物品許多是來自地方文物保存館，但這些東西，例如明治 29 年（西元 1896 年）礦山開發截面圖（坑道剖面），據悉當時礦山礦山閉礦封山後，由當時在礦山工作的人們自行取回，後來再由他們的後代提供出來（目前典藏在地方文物館），至於礦坑開發三 D 模擬的部分，則是由這些既有的資料進行加工後製而成；因為地區性的考古作業仍在進行，所以仍有許多文物陸續出土，複製品的背景資料即以此為據。
- Q4：目前石見銀山地區相關從業人員為何？
- A4：目前有編制員工 15 人（負責一般行政工作），另外研究人員有 10 位（負責研究調查工作）。
- Q5：石見銀山地區土地所有權是屬於國家或私人所擁有？對於文物留存私有地主是否會有意見。
- A5：石見銀山地區私有土地約占 30%，其他則為國有土地，具有保存文物位於私有土地，政府會協調地主維護保存，私有地主也會同樣的配合辦理，共存共榮；對於如有將文化遺址的私有地，納入國有土地（收購）的部分，政府也持續在做。
- Q6：從資料中我們了解山根俊久先生，投入石見銀山的研究及配合實際的調查，具有一定的重要性，他與在地的連結性為何？而石見銀山如還有重要文化遺址若位在私有土地上，政府如何處理？
- A6：擔任教師的山根先生並非礦場的工作者，而是在前大田初中任職後，研究了埋在草叢中的石見銀山的遺跡。一本將研究結果以及在老房子中挖掘出的舊文件的記錄一起匯總的書，發布了銀山的歷史而著稱。現在石見銀山基金會每年仍編列 1000 萬日幣繼續購買遺址的土地，如果住家位於遺址上但不破壞遺址可以繼續住，以維持街道的街容。
- Q7：石見銀山轉為文化遺產，當地居民以前靠礦維生，現在靠什麼維生？居民是否大部分都遷移走了，換成另外一批人嗎？
- A7：廢掉礦以後大森町就沒有人了，但也由於銀山遺跡及村落，完好的保留至今，吸引新一批的住民搬進來；這邊的人生活型態主要靠兩大公司，一個是生產手指套公司、一個是服裝公司，都是在地人（大田市）返鄉設立的公司。
- Q8：日本是否有石灰石礦停產後成為世界文化遺產？

A8：礦物成為世界文化遺產的僅有金、銀、銅礦產，沒有石灰石礦山，但  
是否有成為文化財的礦山，需要查證；另外涉及鋼鐵冶煉、造船、煤  
炭等行業。該遺產群最初的申遺名稱為「九州、山口的近代化工業遺  
產群」，是對日本九州、山口地區近代化遺產工業發展遺產的總稱，  
之後由於追加了部分遺產，遂將名稱變更為「明治日本的工業革命遺  
產 九州、山口及相關地區」。

## 5. 心得及建議

石見銀山保護區範圍因礦山開發時期，皆為當時（江戶時代及明治政  
府）的地區（政治、經濟發展）中心的地位。

礦山在封山後，地域只能面臨衰退，最後形成無人的鬼鎮（或是接近），  
原因礦山而繁榮的大森在人口的流出與高齡化等影響下，村落空屋與空  
地陸續增加，可以明顯看到時代所形成的衰退，故近年對於礦山的相關  
保護，與地域的存續密不可分。

現今石見銀山對於文化財的保護，係經過廢礦後 50 年，由地區居民  
自發性取得共識，認知社區的現在與未來（共存共榮）而成立，在一連串  
的保護過程，並過政府部門立法，於西元 1995 年就開始醞釀世界遺產登  
錄的相關活動，經過 10 年以上的努力，石見銀山在西元 2007 年正式登錄  
為世界遺產。

礦山開發遺址如何有效保護及利用，石見銀山係經歷礦山閉山封礦後  
50 年才開始投入文化財的保護（日本主管機關為教育部，台灣為文化部），  
以台灣地區位於新北市瑞芳區水湳洞原台灣金屬公司十三層之遺址（目  
前台電公司接管），與本次考察所見石見銀山清水谷冶煉所遺址設計及投  
資者源出同門，對於文化財保護及利用（轉型）似皆有故事背景可提供後  
人了解，由於牽涉層面包含土地、文物保存及法規面的配合，政府、民間  
未來如何就既有文化遺址保存及利用，營造出新的存在價值，結合整體  
區域再生利用，讓這些歷史文物再發光發熱促進地方風華再現，值得深  
思研議。

## (五) 拜會第一石產運輸有限公司

### 1. 公司概要與沿革

日本第一石產運輸有限公司位於東京都千代田區，設立於西元 1968 年（昭和 23 年）11 月，公司目前從業人數約有 240 名人員。

自昭和 27 年開始，該公司在日本東京及埼玉地區的河川沿岸設立砂石工廠，昭和 39 年日本法令規範禁止開採河川砂石，因此該公司之砂石採取區域由河川逐漸改為農、田地（如圖 3.5.1），近年來因應全球環保意識抬頭，則以林地（如圖 3.5.2）之土石採取及再生骨材（RC）為主要工作項目，該公司目前有 3 座碎石工廠、3 座砂石工廠及 2 座再生骨材回收工廠。



圖 3.5.1 農（田）地砂石開採作業



圖 3.5.2 坡地（陸砂）開採及回填作業

## 2. 土石採取及法規限制

日本之土石採取須依循土石採取法、森林法、爆炸物使用規範及環境開發等相關法令規範，土地之所有權者大部分為私有土地，由土石採取之開採方進行租用，日本政府將開採之權限交由地方政府管轄，因此與礦業開發不同，土石採取之主管機關為地方政府，土地之開採年限依管轄縣市及開採公司之規模而定，大部分為 3 年期，倘土地屬農地之使用租期則為 1 年期，以避免產生坑洞。

## 3. 砂石開發所面臨之挑戰

日本第一石產運輸有限公司表示，目前日本建設資源的原物料價格低迷，以該公司來說，除了於日本東北地區的價格，因受 311 地震影響，需興建道路、橋梁等設施，砂石價格未下跌，於日本其他地區的砂石價格皆呈現低迷之情形。

基此，日本砂石業面對此一困境，在符合政府法令規範下採行因應措施，確保砂石業永續營運維持合理利潤，相關措施大致如下：

(1) 接受營建廢棄土石，回填到採石場開挖後凹地，兼顧土地整復及去化廢棄營建土石方。

(2) 回收 RC 廢料做資源利用，透過循環經濟，讓可再利用的土石方循環使用。

(3) 骨材運輸嚴禁超載(目前僅能載過去重量的一半)，成本大幅提高，如何轉嫁售價至客戶是目前努力克服的課題。

#### 4. 環境維護、植生綠化及企業社會責任

土石之採取及搬運容易產生粉塵、噪音及震動等環境影響，為落實企業社會責任，日本第一石產運輸有限公司推動多項社會參與方案，主動關懷與回饋社會，提供當地居民相關資金援助，並將開採完畢之區域進行廢土回填及綠化。

日本第一石產運輸有限公司表示，開採後之殘壁過去為快速達到植生綠化之目標，以種植快速成長之外來種植種苗木為主，近年來則因環境保育意識及日本政府政策規範，改以種植現地物種來進行植生綠化。

另對於土石開採所產生的粉塵、噪音及震動等環境影響，以位於埼玉縣的小川工廠為例，其為第一石產運輸有限公司所屬最靠近當地居民的工廠，該公司透過建築物覆蓋破碎機等機具，減少對當地居民產生的噪音及震動影響，而對於土石運輸及開採過程中所產生的粉塵汙染，採用定時與定期灑水及清掃之方式防止飛塵，此外，每年會進行一次環境影響評估檢定報告，若發現稀有物種則將其移植栽種。

歸納採石礦場的環境主要對策如下

- ★噪音、粉塵、震動採用建物遮蔽、覆蓋法，並定期環境監測，每年提交監測報告。
- ★場內適時灑水
- ★設置輪型車輛洗車池
- ★道路清掃維護
- ★爆破震動屬於低頻，是最難克服的擾民問題。
- ★珍貴樹種移地保育栽種。
- ★砂石水洗後的汙泥經過脫水製成餅泥，因用途不多，故回填於原採石場。

該公司於埼玉縣熊谷地區的熊谷工廠為利用農、田地之土石採取區域，位維護環境保育，在開採時會將表層覆土暫時搬運堆積在它處，待開採完畢再回填農地，進行土地整復後歸還土地；整復後的土地也可以進行土地二次利用，例如改造成為公園綠地提供民眾休憩娛樂的場址等。

#### 5. 意見交流

台灣地區砂石利用與日本料源結構略有不同，目前台灣地區仍以河川流域產出的砂石骨材為最大宗，進口以及營建剩餘土石方次之，另外日本地區則以陸上土石採取供應為主要來源，其餘則以進口砂石（本島以

外地區)及再生料源為主，下圖為台灣與日本地區砂石來源說明比較。

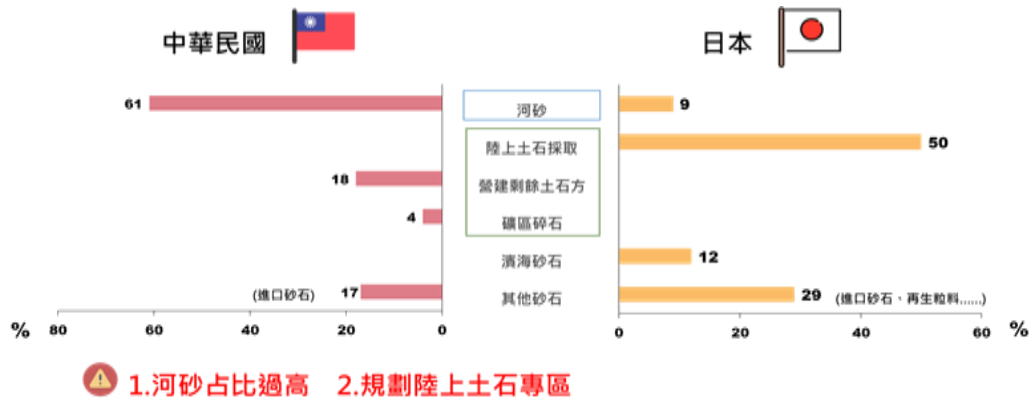


圖 3.5.1 台灣砂石供需趨勢-料源結構比較 (107 年)

Q1：日本國內對於砂石開採的年限？

A1：砂石開發年限審核屬於地方各縣權責，一般年限 3 年或 5 年，各地方不一；像本社位於埼玉縣農地砂石的年限僅為 1 年，採完立即回填，另據瞭解山梨縣為 7 年，同時也參考過去開採表現的紀錄而定。

Q2：日本是否有開放砂石進口？

A2：國內砂石的供應情形自給自足，並無進口砂石；倒是有進口石灰石之情形。

Q3:土石採取之爆炸物使用情形？

A3:該公司目前的開採過程中較少使用到爆炸物，但在福島縣地區的工廠，例如檜原工廠，因地質條件較堅硬，因此有使用到爆炸物。

Q4:土石採取的主管機關是否有礦場安全體系及安全制度查核之檢核機制？是否有指派從事有關礦場安全之檢查、管理及調查之監督業務者？

A4:主管機關規範每年進行 1~2 次的安全檢核，受檢單位不用繳交報告或報表予主管機關。

## 6. 心得及建議

日本與台灣的地質環境相似，皆位於環太平洋地震帶，受到隱沒板塊邊界帶來的火山活動及大地作用力，因此，藉由此次考察面對面交換意見，瞭解日本國內礦業法與土石採取業所涉及的相關規範、礦產資源開發政策與環境生態保育之權衡措施，可以作為台灣產官及地區住民學習的借鏡。



## 五、結論與感想

本次變更為考察的活動首先要感謝各級長官的支持始得成行，另外在行程的安排上大致符合原先的規劃內容進行，稍有遺憾的部分是原訂拜訪日本石礦公會及水泥公會的行程，因為接洽規劃安排日程與該兩公會既定會務無法更動調整，致另外安排拜訪第一石產運輸株式會社（同時社長也是一般社團法人日本砂利協會會長），雖少了與石礦及水泥產業公會互動交流的機會，但也豐碩本次考察行程的多元成果；以下謹就考察的心得分述如下：

### (一) 礦業法相關部分

經濟部礦務局為配合礦業法修法議題，前於民國 107 年間就我國礦業權展限相關事項與各國比較蒐集資料，其中也包括日本，而本次到太平洋水泥有限公司三輪礦場拜訪也蒐集到政府徵收礦山稅（相當於我國礦產權利金）為 2-3 日幣/噸。

植生復育方面政府僅就原生稀有植物的復育比較重視，並要求業者辦理，其他也沒有特別要求或限制；至於回饋金及其他補償措施，更無法令明訂規範要求，附近居民未要求企業應該給予回饋。

相形之下日本社會遵守法治的國家，政府對於產業開發是正面支持的，企業及民間則是高度自律，一切遵從法律規定辦理，地方對於產業的存續也是正面肯定與支持，所於在現行法律的規範下也沒有爭議事件發生。

### (二) 嚴格的管理體制

無論是礦場或是土石採取場相關作業，執行的是自主安全管理和監督安全管理相結合的體制，以自主管理（包括礦場安全監督、開採數量、聯合開採計劃及教育訓練等）為主，而且以武甲山地區礦場為例，礦場下方鄰近秩父市，透過業者依據既有計畫開採作業實施自主管理，政府監管干預極少，業者透過中央管理室就「量」及「安全監測」每月向政府申報（資訊公開透明）也遵從政府管理，所以地方及居民對礦場作業及視覺景觀亦無嫌惡印象。

### (三) 礦場轉型

石見銀山為數百年前採礦設施遺址，經世居在此地居民共同努力下轉為文化遺產，係經過廢礦後 50 年，由地區居民自發性成立經營委員會（包括居民、專家學者等）透過相互理解及合作，認知社區的現在與未來取得共識，另外設立石見銀山基金由個人、企業捐款，維持這個文化遺產的正常運作，政府的主管機關是教育部門。

對照我國目前正在萌芽階段礦場轉型議題，目前仍是多頭馬車並無直

接主管法令或權責管理機關，由於轉型議題，主要涉及土地使用及文化保存等面向問題，而且轉型議題不應只是單純礦場（點）的課綱，以石見銀山為例應結合在地居民的意願，故在維持地區的存續下，配合現地的狀況，實需深思考量呈現事物背後的深意，未來如何研議實值得各方借鏡參考。

#### (四) 循環經濟

DC 水泥川崎工廠，周邊即為川崎市的工業園區，園區範圍內有鋼鐵業、石油化工業及化工業等工廠林立，這些產業產出的物料也都是水泥原料、燃料的來源之處，並且透過水泥窯高達 1450 度 C 以上高溫燒製原料，可分解有害的化合物，實踐了川崎生態城的理念，把廢棄物和生產副料當作原料進行有效利用，可減少替代一部分的礦石需求，據廠方接待解說人員表示，該公司在西元 2014 年，回收再利用廢棄物約 47 萬噸，換算每生產一公噸水泥可處理 655 公斤的廢棄物。

DC 水泥公司生產水泥製程，主要原料為富含碳酸鈣之石灰石礦物，其他副原料則加入煤灰、建築廢棄土、污泥、玻璃碎片等廢棄物，並在入生料管研磨前將石灰石、黏土類先行烘乾，再投入生料管研磨磨成生料後進入旋窯燒製；在燒成階段，燃料則以回收的塑料、木屑、纖維、廢紙、廢橡膠作為替代燃料，據廠方接待解說人員表示，可代替煤炭約 30%~35%。廠區所儲放回收的廢塑料場域，自然散發一股酸臭味，但附近居民也從來沒有提出抗議。在水泥製程階段，會添加發電廠產出的廢石膏一起研磨；另外鋼鐵工廠產生的高爐渣，會在水泥內添加混合，做為高爐水泥，或直接販售研磨後的高爐渣粉，一年可處理高爐渣約 50 萬噸。

國內目前主要水泥廠皆分布在東部的宜蘭、花蓮地區，相較台灣的西部的地區則為鋼鐵業、石油化工業及化工業工廠林立之處，而且人口相對少於西部地區，以日本為例的執行方式，如果單一水泥廠區可去化年約 50 萬噸之廢棄物，似可減少台灣地區每年產出苦無去處垃圾處理問題，但台日兩地民風不同，法規適法性等仍有待相關權責單位協調改善解決之道。

#### (五) 行銷廣告的啟示

圖 3.5.2 所示的葡萄酒行銷廣告是秩父市因為日夜溫差劇烈的內陸性氣候從栽種到釀造販售的葡萄酒，倒不是因為好喝而回來分享。

而是有感於這個廣告產品的背景，將三輪礦場的採掘面正面圖像帶入，廣告形塑的意義，不但凸顯開採百年的礦業開採與農特產品業與釀酒業

不同屬性異業，皆因來自埼玉縣秩父市地方的結合，更是具有共存共榮的不可分割特色意義。

藉由本次考察，對於不同類型的產業如何結合在地生活的經驗，藉由共同行銷（結合地方創生-社區整體營造）創造不同社會價值，除可帶動地方型產業增加能見度外，大型產業也可就近關懷地方發展，異業結盟善盡企業社會責任。



圖 3.5.2 秩父市葡萄酒行銷廣告

## 六、參訪花絮

在此，特別感謝此次日本考察行程中負責出面接待解說的日本方面各單位人員(如附表 5.1.1 日本方面接待及解說人員名單)。

附表 5.1.1 日本方面接待及解說人員名單	
接待單位	接待人員
川崎市經濟勞動局國際經濟推進室	主任 辻裕紀、中澤耕介
DC 水泥株式會社	池田和夫、中林豐
太平洋水泥有限公司三輪礦場	山下直人、古園典子、渡邊禎三、山下光宏、町田強
石見銀山	中田健一、長尾英明
第一石產運輸株式會社	越智良幸、越智康喜、櫻井利雄



圖 5.1.1 參訪川崎市經濟勞動局國際經濟推進室過程



圖 5.1.2 參訪 DC 水泥株式會社過程



圖 5.1.3 參訪太平洋水泥有限公司三輪礦場過程



圖 5.1.4 參訪石見銀山過程



圖 5.1.5 參訪第一石產運輸株式會社過程