

新北市立黃金博物館
[金水地區石砌駁坎調查紀錄委託計畫]
成果報告書



執行單位：禾研有限公司
中華民國 110 年 9 月 30 日

目錄

第一章、計畫概述	1
第一節、研究背景與目標	1
第二節、研究範圍與內容	2
1-2-1 所在位置與範圍	2
1-2-2 研究標的	3
1-2-3 研究內容	4
第三節、執行步驟	5
第四節、工作期程說明	6
第二章、調查研究方法	7
第一節、名詞解釋	7
第二節、文獻蒐整與歷史考據	13
2-2-1 調查要點	13
2-2-2 日本石砌構造簡介	13
2-2-3 石砌駁坎與礦山發展	18
2-2-4 金水地質環境與駁坎之地域關係	21
第三節、現地田野調查與記錄	25
2-3-1 調查與記錄步驟	25
2-3-2 調查工作執行規劃	27
2-3-3 專家及技術者諮詢	30
第三章 調查標的記錄與說明	33
第一節、調查標的擇定	33
第二節、調查紀錄與說明	36
3-2-1 屬性：宿舍住宅	36
3-2-2 屬性：公共設施	69
第三節 調查紀錄彙整	84
3-3-1 金瓜石區域	84

3-3-2 水湳洞區域	85
第四章 展示規劃構想與後續研究建議	87
第一節 金水地區石砌駁坎之文化景觀價值論述	87
第二節 展示規劃構想	91
4-2-1 總論：從山到礦山	91
4-2-2 展示主題建議	91
第三節 後續研究建議	98
附件一、參考文獻及研究資料清單	100
附件二、石砌駁坎調查紀錄表	104

圖目錄

【圖 1】研究行政區位	2
【圖 2】計畫執行步驟	5
【圖 3】疊石加工示意_天然石砌+亂石砌	15
【圖 4】疊石加工示意_切整接+龜甲砌	15
【圖 5】疊石加工示意_斜角砌	15
【圖 6】疊石加工示意_切整接+長短疊砌	15
【圖 7】疊石加工示意_卵石砌	15
【圖 8】疊石加工示意_敲打接+長短疊砌	15
【圖 9】日本石砌駁坎構造	17
【圖 10】釜石鑛山手推車道駁坎	18
【圖 11】釜石鑛山大橋分工廠山神社駁坎	18
【圖 12】大正初期之水湍洞水力發電所	19
【圖 13】久盛坑	19
【圖 14】金瓜石鑛山水湍洞住宅地計畫設計配置圖	20
【圖 15】水湍洞鑛工宿舍群現況	20
【圖 16】淺灰色基隆山安山岩含斑晶	23
【圖 17】本山安山岩含斑晶	23
【圖 18】水湍洞聚落之基隆山大型落石	23
【圖 19】基隆山大型落石局部	23
【圖 20】換質岩類貝殼狀斷口	24
【圖 21】換質岩類局部	24
【圖 22】駁坎調查與記錄步驟	26
【圖 23】駁坎調查紀錄表	27
【圖 24】顧問黃克峻老師線上諮詢會議	30
【圖 25】顧問郭義華於嘉義縣圳北社區駁坎工法諮詢	32
【圖 26】金瓜石宿舍住宅調查標的位置圖 (DH-K01~K04)	34
【圖 27】金瓜石宿舍住宅調查標的位置圖 (DH-K05)	34
【圖 28】水湍洞調查標的位置圖 (PF-S01、DH-S01、DH-S02)	35
【圖 29】金瓜石公共設施調查標的位置圖 (PF-K01)	35
【圖 30】地質圖資-金瓜石鑛山事務所所長宿舍	37
【圖 31】地質圖資-金瓜石太子賓館	41
【圖 32】DH-K03 金瓜石高級職員宿舍 A 區地理位置	45
【圖 33】地質圖資-金瓜石高級職員宿舍 A 區	46
【圖 34】DH-K04 金瓜石高級職員宿舍 B 區地理位置	49
【圖 35】地質圖資-金瓜石高級職員宿舍 B 區	50

【圖 36】金瓜石鑛山寫真帖中的三列厝	53
【圖 37】地質圖資-金瓜石金瓜石職工宿舍-三列厝	54
【圖 38】水湳洞職工宿舍分區說明.....	58
【圖 39】地質圖資-水湳洞職工宿舍區 A	59
【圖 40】地質圖資-水湳洞職工宿舍區 B	64
【圖 41】金瓜石公學校敷地整理工事設計書	69
【圖 42】1937 年金瓜石公學校敷地工程間知石單價表	70
【圖 43】2009 年瓜山國小校門左側圍牆原有間知石石砌駁坎狀況	70
【圖 44】2012 年瓜山國小校門左側圍牆原有間知石石砌駁坎狀況	70
【圖 45】地質圖資-新北市立瓜山國小	71
【圖 46】第二代金瓜石神社石砌駁坎 (1937)	75
【圖 47】地質圖資-黃金神社	75
【圖 48】原校門口處石砌駁坎	80
【圖 49】濂洞國小校門口已改建至 101 巷，原校門目前為混凝土擋土牆	80
【圖 50】地質圖資-水湳洞職工宿舍區	81
【圖 51】金瓜石第一精礦所及第二精礦所全景	87
【圖 52】金瓜石第一精礦所及第二精礦所全景	88
【圖 53】金瓜石第三精礦所全景	88
【圖 54】斜坡索道-局部放大	88
【圖 55】瑞芳地質圖	93
【圖 56】以插畫解說砌石工法示意	94
【圖 57】線稿疊合照片動畫示意	95
【圖 58】金瓜石田中事務所時期長仁停車場	95
【圖 59】金瓜石田中事務所時期斜坡索道	95
【圖 60】駁坎積木道具示意	96
【圖 61】探索駁坎散步地圖示意	97

表目錄

【表 1】工作項目	4
【表 2】計畫預定工作期程	6
【表 3】計畫重要查核點與項目內容說明	6
【表 4】中日文石砌駁坎專有名詞對照表	7
【表 5】日本石砌駁坎分類	14
【表 6】1931 年臺北廳產出之硬石對照表	21
【表 7】諮詢顧問紀錄表	30
【表 8】調查標的清單	33
【表 9】金瓜石地區石砌駁坎調查標的綜合表	85
【表 10】水湳洞地區石砌駁坎調查標的綜合表	86
【表 11】展示單元規劃建議表	91

第一章、計畫概述

第一節、研究背景與目標

本計畫主要目標為：透過金水地區內現存石砌駁坎實地調查與記錄，並蒐集相關文獻俾便歷史考據，建立基礎資料，除累積礦業文化資產保存論述的內涵，並作為後續教育推廣與展示應用之基礎。¹

金瓜石、水湳洞地區為日治時期「金瓜石鑛山」主要經營範圍，曾經被喻為「亞洲第一貴金屬鑛山」。儘管礦業最風光的年代已經過去，相關礦業構造設施、建築物等多也傾頹消逝，但依然可以從現存的有形礦業遺跡，如礦場、坑道、選煉礦設施、運輸系統、事務所、學校、宿舍、神社等等探索金水地區礦業文化景觀。

在礦業山城聚落中，尚有些常見但小尺度的景觀元素不可忽視，例如石砌駁坎即為其中之一。行經水湳洞、金瓜石、九份鑛山社區聚落，我們都可以觀察到作為設施及屋舍之地基或保護邊坡的各式石砌駁坎，一方面形構了人類活動的安全範圍，另一方面在礦業大規模的發展前提下，為了改善與提升生產或生活條件，前人進行區域規劃時，克服山坡地的限制，所採取的整地行動。

歷年有關本區礦業文化資產調查研究中，也多次納入文化景觀的概念評估保存維護礦業元素，相關計畫包括「台北縣瑞芳風景特定區文化景觀操作準則暨實際保存與再利用機制規劃研究計畫」(2008)、「水湳洞選煉廠遺址及其週邊設備文化景觀研究調查計畫」(2008)、「水金九礦業文化景觀登錄先期調查研究案」(2018)、「水金九礦業文化景觀範圍與價值評估研究案」(2020)等，研究中也都指出，石砌駁坎(日文：石垣、石積み、石塁)為金水地區具有重要歷史文化意涵的文化景觀元素之一，然而皆未對駁坎有進一步的說明或調查研究。

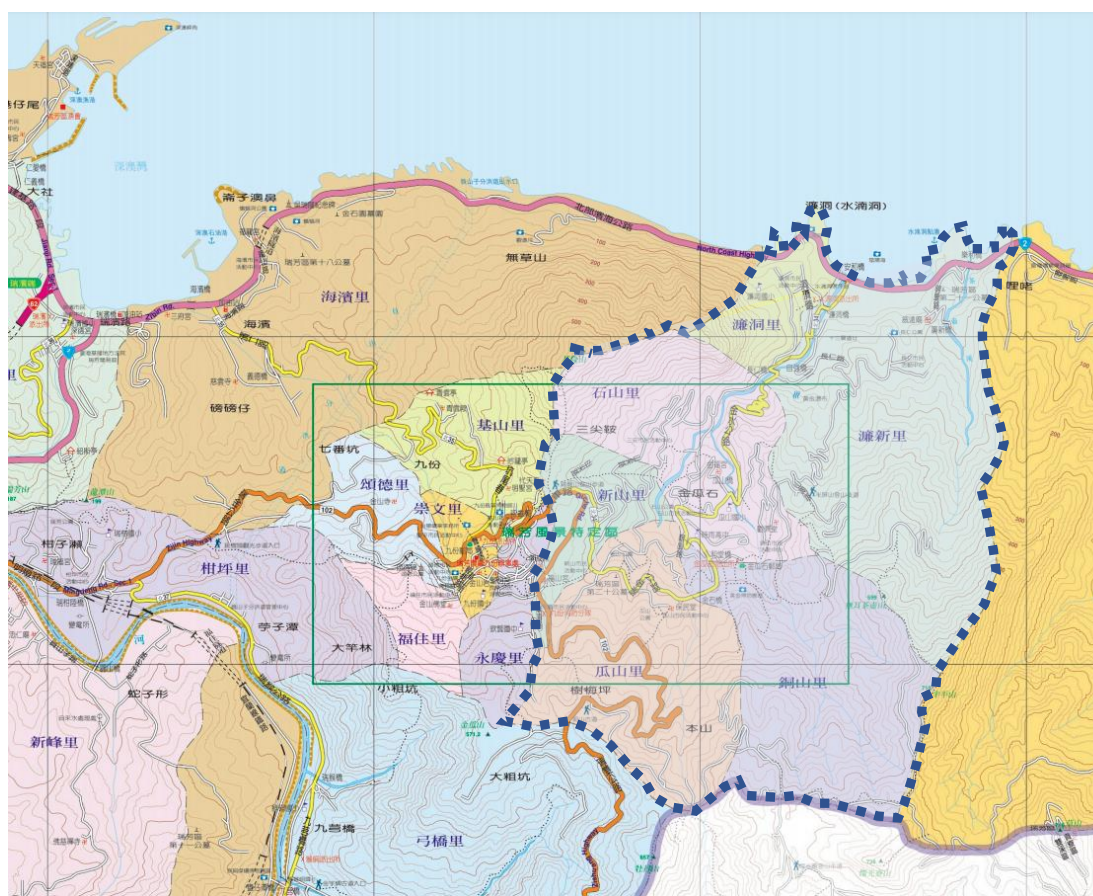
因此，本計畫將針對金水地區的石砌駁坎進行現況基礎調查及圖文記錄，並蒐集相關文獻史料及考證，以期支援整體性文化景觀研究之佐證，提供館方進行後續教育推廣或展示等之應用。

¹ 引用自本案工作說明書。

第二節、研究範圍與內容

1-2-1 所在位置與範圍

本計畫受委託研究範圍為金瓜石及水湳洞地區，屬日治時期金瓜石鑛山開發區域。依行政區界定，金瓜石地區隸屬現今新北市瑞芳區銅山里、石山里、新山里、瓜山里；水湳洞地區的聚落包含新北市瑞芳區濂洞里和濂新里。區域範圍內可發現金瓜石田中事務所時期、金瓜石鑛山株式會社時期、臺灣鑛業株式會社時期、臺灣金屬礦業股份有限公司等各階段礦業設施及相關附屬設施或遺構。



【圖 1】研究行政區位

(研究行政區範圍以藍色虛線框表示)

1-2-2 研究標的

依據本計畫工作說明書的描述，主要以整地工程基礎的石砌駁坎作為研究標的，在有限的研究資源與期程下，本研究團隊初步設定調查案例的擇定重點包含：

- 原始構造不使用水泥砂漿等黏著劑進行堆疊的乾式砌石案例
- 具有克服地形障礙，整地工程就地取材，或將挖掘石塊加工之案例
- 具有保護上方或下方邊坡等用途，以防止開挖面土石崩落或作為相關構造物基礎之案例

關於石砌構造的文獻研究及調查紀錄對象初步先排除：

- 獨立構造的圍牆（例如空間隔離用之石牆）
- 建築物牆面（例如石板屋）或裝飾材
- 利用水泥砂漿等黏著劑加固之石砌構造

為進一步梳理推論不同時期礦山開發所建構出的景觀元素之差異，在實地調查過程中，本團隊預計擇定 1 至 2 處已經整修或運用現代工法補強之案例，藉由圖像現況比較對照，逐步累積石砌駁坎的礦業文化景觀價值論述。

1-2-3 研究內容

本次計畫主要委託執行內容包括透過匯集盤整相關文獻並進行歷史考據；再經由現地調查擇定建議調查紀錄標的，並諮詢學者專家或工匠之意見，強化石砌駁坎之研究內涵；同時，進行現況調查及記錄，提出後續研究或展示規劃構想。

研究工作分項概述如下²：

【表 1】工作項目

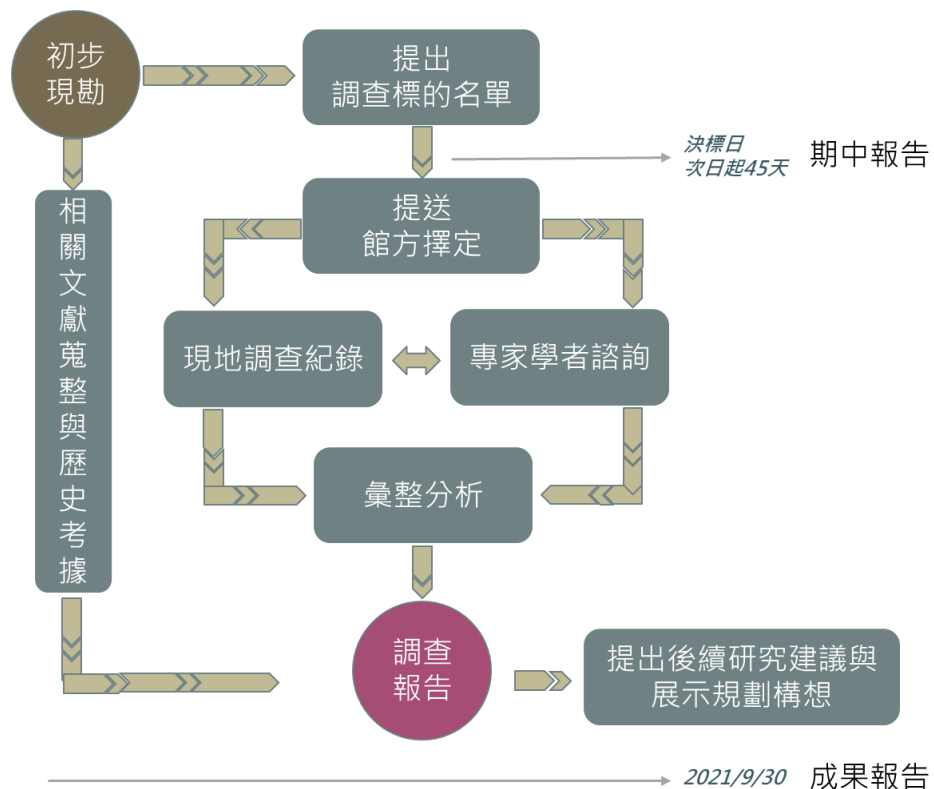
編號	工作事項	執行內容
一	相關文獻蒐整與歷史考據	1. 可論述或佐證石砌工法歷史脈絡、運用方式、工法及材質等文獻資料，並進一步梳理金水地區石砌駁坎之景觀價值論述，前述內容至少撰寫 3,000 字以上，搭配圖片說明更佳，圖片使用如須授權，廠商應負責取得。 2. 本計畫蒐整之文獻資料，應於結案時併同工作成果報告書送交本館備查。
二	擇定調查紀錄標的	就規定調查範圍內，進行實地踏查後，提出擇定現況調查標的之理由與標的名單，並提出相關領域之學者專家或工匠建議名單，作為本計畫顧問或訪談對象，以加強計畫之專業性與學理性，本項工作須經館方同意後進行。
三	現況調查紀錄製作	內容包含標的所在位置與環境、構造與保存狀況，以及石頭材質等，並拍照記錄或製作相關圖說，每張照片檔案應為 1MB 以上，解析度為 300dpi，俾利後續大圖輸出或出版應用，所有現況調查照片或相關紀錄圖說，應於結案時提交 PC 可讀取修改之原始檔。
四	提出後續研究建議與展示規劃構想	

² 整理自本案工作需求說明書，執行步驟及期程規劃請參閱本章第三~四節。

第三節、執行步驟

整體而言，本計畫將從盤點區域文化景觀元素的角度出發，主要目標為協助建立石砌駁坎的系統性基礎資訊。執行構想上，主要借重工作團隊成員們在不同領域的專業經驗，並諮詢相關專家學者與技術者，透過史料文獻彙整與現地田野調查結果交互比對，以進一步解讀石砌駁坎之文化意涵。

計畫執行步驟請參考【圖 2】。



【圖 2】計畫執行步驟

第四節、工作期程說明

本計畫工作執行期程自決標日次日起至 2021 年 9 月 30 日止，並應繳交全案成果報告與檔案資料。

【表 2】計畫預定工作期程

項目	四月	五月	六月	七月	八月	九月
文獻搜集與考據						
初步現勘						
擇定標的原則及名單						
設計調查表單						
實地調查						
諮詢專家學者						
歸納分析調查成果						
館方工作會議						
第一期成果報告 (決標日後次日起45天)			★			
成果報告 (9月30日)						★

【表 3】計畫重要查核點與項目內容說明

階段	計畫查核點	交付項目	內容說明
一、	決標日之次日起「45」個日曆天內	【第一期成果書】	①初步現勘 ②說明調查紀錄工作方式 ③提出學者專家或工匠建議名單 ④提出後續調查紀錄標的之擇定原則與標的名單
二、	2021/9/30 前	【成果報告書】 1 式 8 份及電子檔	完成本案所有工作事項： ①金水地區石砌駁坎之景觀價值論述：至少 3,000 字 (包括歷史脈絡、運用方式、工法及材質等) ②調查紀錄表 ③現況調查照片或相關紀錄圖說 (照片檔案 1MB 以上，解析度 300dpi) ④後續研究建議與展示規劃構想 ⑤提供相關蒐整之文獻資料

第二章、調查研究方法

針對本計畫之研究對象「金水地區石砌駁坎」進行基礎性調查與紀錄，本研究團隊將主要透過文獻蒐集與歷史考據、現地調查記錄兩種取徑，作為判別與分析之依據。同時，為了更清晰地描述本區駁坎之源流與構造，首先將說明日本石砌駁坎相關名詞之日文原文及其意義。

第一節、名詞解釋³

本次調查使用的石砌駁坎相關專有名詞源自於日文，如依照日文原意且在國內已有習慣用語則從之，例如「空石積み」譯為「乾式砌石」；如果無相對應用語則根據其詞意，以中文字詞表示，以利理解，如「積み」譯為「(石)砌」、「布積み」譯為「平石砌」；如日文漢字和中文字意相近，則直接採用，如「根石」。源流說明及圖例請參考第二章第二節。

簡要來說，以石材加工程度分類的石砌工法，分為天然石砌、敲打接、切整接、龜甲砌，使用卵石堆積，稱之為卵石砌。以堆積方式分類的石砌工法，分為亂石砌、平石砌、斜角砌、長短疊砌。堆積過程有無使用水泥、石灰等固著物，分為乾式砌石、濕式砌石。石牆結構元素，分為間知石、築石、角石、根石、天端石、栗石、間石、飼石等。

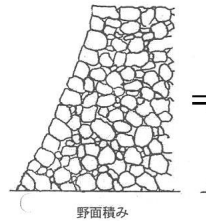
【表 4】中日文石砌駁坎專有名詞對照表

1.石砌駁坎
✓ 日文：石垣（いしがき, ishigaki）、石積（いしづみ, ishidumi）、石罍（せきるい, sekilui） ✓ 解釋：堆疊石材所構築的牆面。在日文文獻資料中，可以發現多種有關石砌構造的用語，同指堆疊石材所構築的牆面，在說明傳統城牆或寺社的基礎等多用「石垣」，在說明如庭園、河堤護岸、梯田、山林農村景觀等石砌構造時，則常用「石積」或「石罍」，亦有稱為「石垣」。中文將統稱為「石砌駁坎」或「駁坎」。

³ 本小節資料主要參考自：三浦正幸（2008），日本古城建築圖典（詹慕如譯），臺北：商周城邦文化。（原著出版於 2005）。萩原さちこ（2016），精湛圖說！日本戰城的構造與歷史（劉蕙瑜譯），瑞昇文化。<https://shirobito.jp/>。 http://www.hat.hi-ho.ne.jp/moch/castle/castle_klg04.htm

2.天然石砌

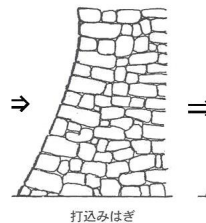
- ✓ 日文：野面積み (のづらづみ, noduladumi)
- ✓ 解釋：使用未經太多加工的天然石塊堆疊駁坎的工法，其特徵是石塊與石塊之間有相當多空隙。



圖例來源：山本浩之 (2011)。文化財城郭石垣の工学的特性と安定性評価手法に関する研究。日本關西大學博士論文。

3.敲打接

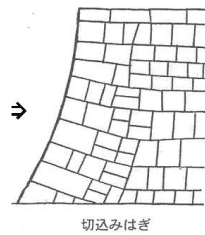
- ✓ 日文：打ち込み接ぎ (うちこみはぎ, uchikomihagi)
- ✓ 解釋：中文延用日文「接ぎ」，表示石塊接合之意。指的是石塊接合面經過敲打修飾加工，減少石塊間縫隙，接觸面更緊密，增加駁坎穩定度的工法。



圖例來源：山本浩之 (2011)。文化財城郭石垣の工学的特性と安定性評価手法に関する研究。日本關西大學博士論文。

4.切整接

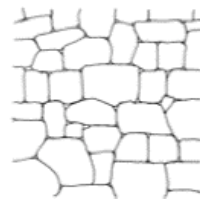
- ✓ 日文：切り込み接ぎ (きりこみはぎ, kilikomihagi)
- ✓ 解釋：石材經徹底加工切割平整，讓駁坎石塊密切疊合，接觸面看起來幾乎無縫隙的工法。



圖例來源：山本浩之 (2011) 。文化財城郭石垣の工学的特性と安定性評価手法に関する研究。日本關西大學博士論文。

5.亂石砌

- ✓ 日文：乱積 (みらんづみ, mirandumi)
- ✓ 解釋：日文「積み」有疊砌之意，在此翻譯為亂石砌。意指橫向混亂堆積大小不一石塊，不特別對齊橫向接縫，外觀呈現不規則多角度接縫，看似無章法堆疊，但事實上為難度相當高的砌石工法，施工時需精準組合上下左右石材，不得對齊縱向接縫。



圖例來源：日本国土交通省河川局河川環境課 (2006) 。石積み構造物の整備に関する資料。 https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/stone-structure/s-1.pdf

6.平石砌

- ✓ 日文：布積み (めのづみ, nunodumi)
- ✓ 解釋：橫向整齊排列石材再向上堆疊，一般會挑選石材大小較為一致的石材，外觀可看到石塊間呈現有規則水平接縫。

7.斜角砌

- ✓ 日文：谷積み (たにづみ, tanidumi) 、落積み (おとしづみ, otosidumi)
- ✓ 解釋：以石材斜角 (對角線) 向下斜向排列堆疊，溝縫形成山谷型 (V 型) ，可形成穩定度較高的駁坎。

8. 龜甲砌

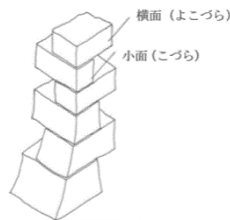
- ✓ 日文：龜甲積み (きっこうづみ, kikkoudumi)
- ✓ 解釋：將石材切整形成六角形後排列堆疊，疊砌後無空隙。

9. 卵石砌

- ✓ 日文：玉石積み (たまいしづみ, tamaishidumi)
- ✓ 解釋：以卵石堆疊的駁坎。

10. 長短疊砌

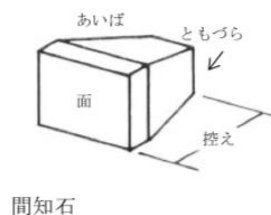
- ✓ 日文：算木積み (さんきづみ, sankidumi)
- ✓ 解釋：在駁坎轉角處，將長方形棒狀的石材隔段交錯放置長邊短邊，進行堆疊的工法，可強化轉角的結構。算木是日本以前計數用的木棒，因為砌石所使用長方形棒狀的石材很像算木而被稱作「算木積み」。



圖例來源：日本国土交通省河川局河川環境課 (2006)。石積み構造物の整備に関する資料。 https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/stone-structure/s-1.pdf

11. 間知石：

- ✓ 日文：間知石 (けんちいし, kenchishi)
- ✓ 解釋：將石材規格化切整成為較小四角形錐體，方便搬運。間知石以斜角砌的方式進行堆疊，此工法出現明治時期，並在昭和時期大量使用，以利快速建造石砌駁坎。現在也發展出水泥製的規格品。



圖例來源：日本国土交通省河川局河川環境課（2006）。石積み構造物の整備に関する資料。https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/stone-structure/s-1.pdf

12. 乾式砌石

- ✓ 日文：空石積み（からいしづみ, karaishidumi）
- ✓ 解釋：主要以天然石塊為原料，不使用石灰、水泥、砂漿等固著物，直接堆砌石塊的工法。

13. 濕式砌石

- ✓ 日文：練石積み（ねりいしづみ, neriishidumi）
- ✓ 解釋：使用石灰、水泥、砂漿等固著物固定疊石構造的工法。

14. 築石

- ✓ 日文：築石（つきいし, tsukiishi）
- ✓ 解釋：疊砌駁坎用的石材

15. 角石

- ✓ 日文：隅石（すみいし, sumiishi）
- ✓ 駁坎轉角用的石材

16. 根石

- ✓ 日文：根石（ねいし, neishi）
- ✓ 解釋：石砌駁坎位於最底層作為基礎的石材

17. 天端石

- ✓ 日文：天端石（てんばいし, tenbaishi）
- ✓ 解釋：位於石砌駁坎最頂部的石材

18. 栗石

- ✓ 日文：栗石（ぐりいし, guriishi）

✓ 解釋：石砌駁坎背面和土坡之間填放的小石塊，其作用為幫助穩定駁坎，另外也有排水的作用。
19.間石
✓ 日文：間石（あいし, aiishi）、間詰石（あいつめいし, aitsumeishi） ✓ 解釋：填塞在駁坎石塊與石塊間隙縫的小石塊
20.飼石
✓ 日文：飼石（かいいし, kaiishi） ✓ 解釋：墊於駁坎石塊背面用來調整角度的小石塊

第二節、文獻蒐整與歷史考據

2-2-1 調查要點

本次調查要點有二：首先，透過檢索與研讀本區有關之史料文獻檔案、圖說及歷年相關研究計畫報告、期刊、著作等，以建立本區礦業發展與空間變遷之基礎資料。

根據歷年調查研究資料，初步判定本區之石砌駁坎與日治時期日籍人士來臺經營礦山事業有相當密切的關係。因此，將就日本石砌構造之歷史發展脈絡、工法、所需工具及運用範圍等進行解析，並嘗試對日本在具歷史價值之石砌駁坎維護經驗進行初步考察。

2-2-2 日本石砌構造簡介

一、依時間脈絡

在日本，石砌駁坎構造可以追溯至飛鳥時代末期(7世紀後期)，當時是用煉瓦般平坦的石材垂直堆積而成，屬朝鮮式山城，但相關技術並未傳承下來。再次出現石砌構造，要到13世紀末的鎌倉時代後期出現的「石築地」(元寇防壘)以及作為城郭、寺院地基。較完備的加工疊石構造一直到16世紀後期，近世城郭採用不使用黏土直接堆疊組合石材的工法，⁴而開始普及並形成多樣形態。⁵

時代	飛鳥時代末期 (7世紀末)	鎌倉時代後期 (13世紀末)	桃山、江戶時代 (16世紀後期)
石砌構造	垂直堆積	石築地、地基	城郭石壁

二、依工法技術

石砌駁坎構造可依據石材加工程度及疊石方式分為兩種系統。

一般而言，依據石材加工程度可分為天然石砌、敲打接、切整接三類。天然石砌使用天然石材或未經過多切割等加工處理的石材進行堆疊駁坎；敲打接使用

⁴ 此種工法日文稱作「空石積」(からいしづみ, karaisidumi)，如使用水泥砂漿等作黏合稱為「練積」(練積み, ねりづみ, neridumi)。

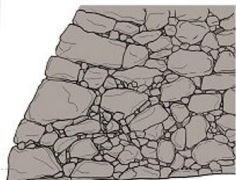
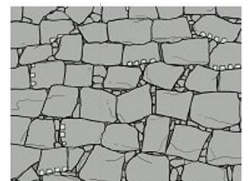
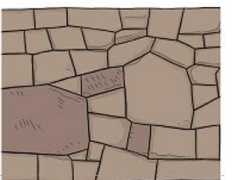
⁵ 三浦正幸(2008)，日本古城建築圖典(詹慕如譯)，臺北：商周城邦文化。(原著出版於2005)。

的石材會經過剖石、並針對接合部做敲打加工，提高石材間的密合度，減少空隙；切整接則是將石材加工為表面平整再進行疊石，完成的駁坎幾乎完全沒有縫隙。

疊石構造的觀察重點為駁坎石材與石材間的縫隙，主要分為亂石砌與平石砌兩種。將石材橫向排列，使用石材大小不一，不對齊橫向接縫，外觀呈現不規則多角度接縫，稱為亂石砌。將大小較為一致的石材橫向排列再向上堆疊，外觀可看到石塊間呈現有規則水平接縫稱為平石砌。事實上亂石砌看似混亂，其實困難度相當高，需要技術熟練經驗豐富的工匠，因此，近代越來越少看到亂石砌的作品。

另外，常見的疊石構造包括使用卵石堆疊的卵石砌。到江戶末年發展出將石塊斜堆的斜角砌，以及將石材加工為六角形再進行堆疊的龜甲砌等構造。到了昭和時代，開始出現將斜角砌所使用的石材規格化的工法，稱為間知石砌。另外，為了提升駁坎轉角處的強度，將加工為長方體的石塊由下而上長邊短邊交錯組合堆疊，稱為長短疊砌。⁶

【表 5】日本石砌駁坎分類⁷

加工 \ 疊石	亂石砌	平石砌	其他常見樣式： ▶ 玉石砌：用卵石堆疊 ▶ 斜角砌：石材斜堆 ▶ 龜甲砌：六角形石材堆疊 ▶ 長短疊砌：長邊短邊交錯堆疊
天然石砌 (無加工)	天然石砌+亂石砌 	天然石砌+平石砌 	
敲打接 (不規則加工)	敲打接+亂石砌 	敲打接+平石砌 	
切整接 (平整面加工)	切整接+亂石砌 	切整接+平石砌 	

⁶ 相關說明可參考三浦正幸（2008），日本古城建築圖典（詹慕如譯），臺北：商周城邦文化。（原著出版於 2005）。萩原さちこ（2016），精湛圖說！日本戰城的構造與歷史（劉蕙瑜譯），臺北：瑞昇文化。

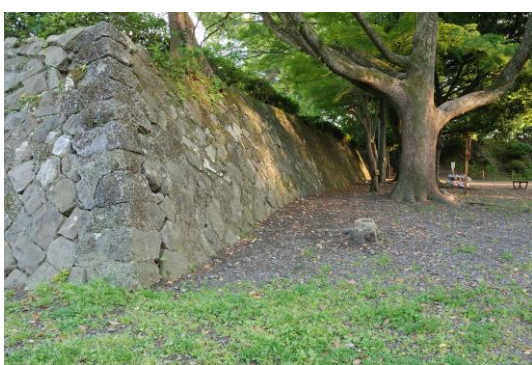
⁷ 城びと（2018 年 11 月 5 日）。第 41 回【鑑賞】石垣って積み方に違いがあるの？
<https://shirobito.jp/article/554>



【圖 3】疊石加工示意_天然石砌+亂石砌



【圖 4】疊石加工示意_切整接+龜甲砌



【圖 5】疊石加工示意_斜角砌



【圖 6】疊石加工示意_切整接+長短疊砌



【圖 7】疊石加工示意_卵石砌



【圖 8】疊石加工示意_敲打接+長短疊砌

以上圖 3-圖 8 資料來源：[HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/](https://commons.wikimedia.org/wiki/)

三、材質與構築

石砌駁坎構造的材料主要來源為就地取材，常利用的石材有花崗岩、頁岩、安山岩、礫岩等，依據當地岩石種類選擇。例如，和歌山城的石砌駁坎因為使用了紀州當地獨特的青石（綠泥片岩）而呈現綠色。金澤城的石砌駁坎使用了城外 12 公里戶室山產的戶室石（安山岩）而呈現紅色與綠色兩種不同的顏色。此外還可以發現河岸兩側護岸用駁坎採用不同石材的案例。⁸

日本最初石砌構造常見於寺廟、神社以及農村的田埂或堤防等，石砌構造發展與戰國時代作為軍事設施的城郭有相當密切的關聯性。為了防禦所需而提升築城技術，1567（天正 4）年由織田信長所築的安土城，為日本最早全部用石砌構造堆砌起來的城郭，其後石城構築的技術也不斷提升強化穩固性與強度，到 17 世紀初就已經發展相當完整。⁹ 也成為 19 世紀以來興築大型港灣，闢建山坡農地、開發礦山時，克服地形障礙之重要土木工程技術，至今，常見於河川護岸、梯田、果園、坡地擋土牆或建築基礎等。

駁坎用石材，會先依大小進行分類，如採取亂石砌，一般而言越上層會使用較小的石材；如採取平石砌或是斜角砌，則會挑選大小接近的石材，但亦可見使用大小不同的石塊的案例，顯示出數百年來依據工匠的專業和經驗，發展出非常多樣的砌石樣式。

明治時代開始採用斜角砌，因其技術門檻較低，不需資深工匠就可排列堆疊成穩固的駁坎，可維持石砌駁坎品質及增進構築效率；而到昭和時代以後，出現將斜角砌規格化的間知石砌，間知石的外型為正面四角形錐體，將大小均等的間知石以斜角砌方式堆疊，這也擴大了石砌構造的運用範圍。¹⁰ 而間知石砌也成為當代運用於河川水利工程或山坡土木工程之常見工法，在多處近代礦山案例中也常看到類似的工法，並發展出運用水泥等其他資材。

在傳統上，此類主要以天然原石為原料，不使用石灰或水泥砂漿等架固疊石構造，直接堆砌嵌合，多半利用現場資材；且因具有適當的孔隙，可以提供多種生物生長棲息，並具有良好透水性，被認為是有益於生態環境的工法，一般稱為乾式砌石工法。¹¹ 乾式砌石工法主要依靠石材與石材交界面充分咬合所形成摩

⁸ 萩原さちこ（2016），精湛圖說！日本戰城的構造與歷史（劉蕙瑜譯），臺北：瑞昇文化，頁 118。

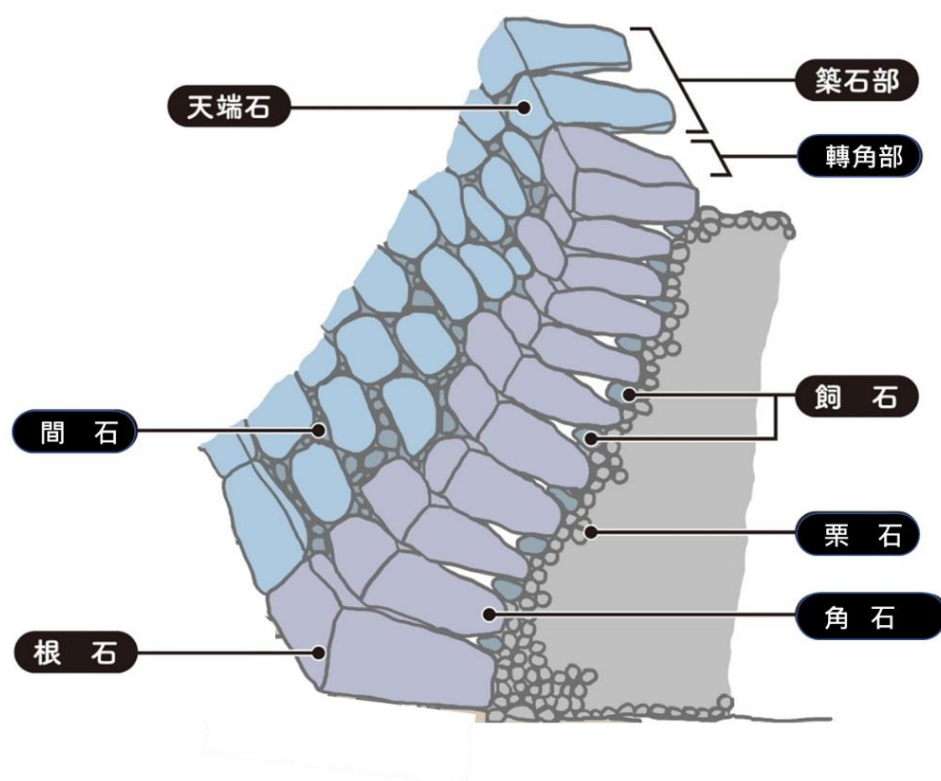
⁹ 同前註。頁 28-29。

¹⁰ 三浦正幸（2008），日本古城建築圖典（詹慕如譯），臺北：商周城邦文化。

¹¹ 特有生物研究保育中心（2007），砌石之美（第一版），特有生物研究保育中心。

擦力以抵抗滑動，雖然在原理及工法上並不困難，例如亂石砌，僅依靠石材和石材間的重力與摩擦力，有經驗的工匠會特別注意觀察每塊石材所謂面部和尾端，將面部朝外，與土坡保持固定距離維持斜率，並且確認每塊石材疊放的位置都有確實緊靠下方與周邊的石材，至少有 3 點固定等訣竅，由於需依靠大量人力並須仰賴現場經驗傳承，因此在現代土木工程實務上大量被水泥取代，而面臨失傳危機。

一道石砌駁坎的基本構造從下而上，從外而內簡要說明如下：位於最底層的石材稱為根石，通常會有一半埋在地底，整個駁坎正立面疊石的區域稱做築石部，疊石用的石材稱為築石，轉角處稱為轉角部，使用的石材稱為角石，位於駁坎最頂部的石材稱為天端石，石塊和石塊之間會在隙縫間添加的小石塊叫做間石，在石塊背面調整角度用的小石塊叫做飼石。而在築石部與土坡之間會堆置許多稱做栗石的小石塊，其作用為幫助穩定築石部的石塊，另外也有排水的作用。



【圖 9】日本石砌駁坎構造

本圖專有名詞用法按第二章第一節調整。

原圖來源：城びと（2020 年 7 月 10 日）。理文先生のお城がっこう-城歩き編 第 27 回
石垣の構造と築き方（作り方）。[HTTPS://SHIROBITO.JP/ARTICLE/1109](https://shirobito.jp/article/1109)

2-2-3 石砌駁坎與礦山發展

金瓜石、水湳洞地區在清末仍為荒山僻野，僅幾戶農家落戶於此，後因為 1894 (光緒 20) 年發現大金瓜露頭，而吸引大批採金客前來，也開啟了金水地區礦業榮景的序幕。日本殖民臺灣後積極展開殖產調查，對於瑞芳地區蘊藏的豐富金屬礦產，自然也是希望透過引進具備礦山經營能力的日籍資本進行開發。

1896 (明治 29) 年，臺灣總督府頒布「臺灣鑛業規則」，明定鑛業經營限於日人為之。根據總督府技師石井八萬次郎與技手西村三木雄等人當地調查結果報告，臺灣總督府將瑞芳一帶礦區以基隆山南北向軸線為界分成兩部分，以西之礦權為鑛一號，交由藤田傳三郎的合名會社藤田組，將礦區命名為瑞芳鑛山。而基隆山以東之礦權為鑛二號，田中長兵衛取得經營權，設立田中事務所，將礦區命名為金瓜石鑛山，從日本當地除了帶來採礦、選鑛、製煉鑛業專業技術，同時帶來包括整地相關的土木技術，建設工廠、辦公室、住宅，以及其他設施之建築技術。¹²

田中長兵衛在 1887 (明治 20) 年左右，開始經營日本東北的釜石鑛山，建設了鑛業設施、鐵道、道路、宿舍、娛樂設施、學校等鑛山需要所有的設施。其後田中長兵衛於金瓜石建設了與釜石鑛山類似的設施，而且當時的日本人員工有一部分是從釜石鑛山過來的，所以推測金瓜石鑛山與釜石鑛山設施建設上有相當的關連性。¹³ 初步透過兩座鑛山的照片比對，可以看到石砌駁坎所運用的工法十分相似，以施工技術規格化的間知石斜角砌為主。



【圖 10】釜石鑛山手推車道駁坎



【圖 11】釜石鑛山大橋分工廠山神社駁坎

圖 10-圖 11 資料來源：森樹下整合設計有限公司 (2017)。日鑛業遺址歷史調查暨活化再利用研究案成果報告書。新北市立黃金博物館委託。

¹² 波多野想，〈金瓜石鑛山文化景觀再覽〉，新北市立黃金博物館學刊(7)，新北市立黃金博物館，2019 年 01 月，頁 42-51。

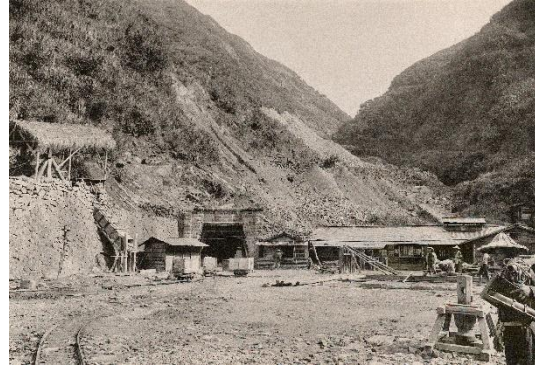
¹³ 森樹下整合設計有限公司 (2017)，臺、日鑛業遺址歷史調查暨活化再利用研究案成果報告書，新北市：新北市立黃金博物館。

在田中事務所經營階段，金瓜石鑛山已完成包括精煉廠、事務所、幹部及職員宿舍、水力發電廠等礦業基礎設施，也逐步設置了郵局、警察局、神社、學校、醫院等生活、社會基礎設施。¹⁴



【圖 12】大正初期之水湍洞水力發電所

圖左側興建時整地所挖出的石塊疊砌於邊坡
資料來源：絹川健吉（1914）。金瓜石鑛山
寫真帖。基隆郡：絹川寫真館



【圖 13】久盛坑

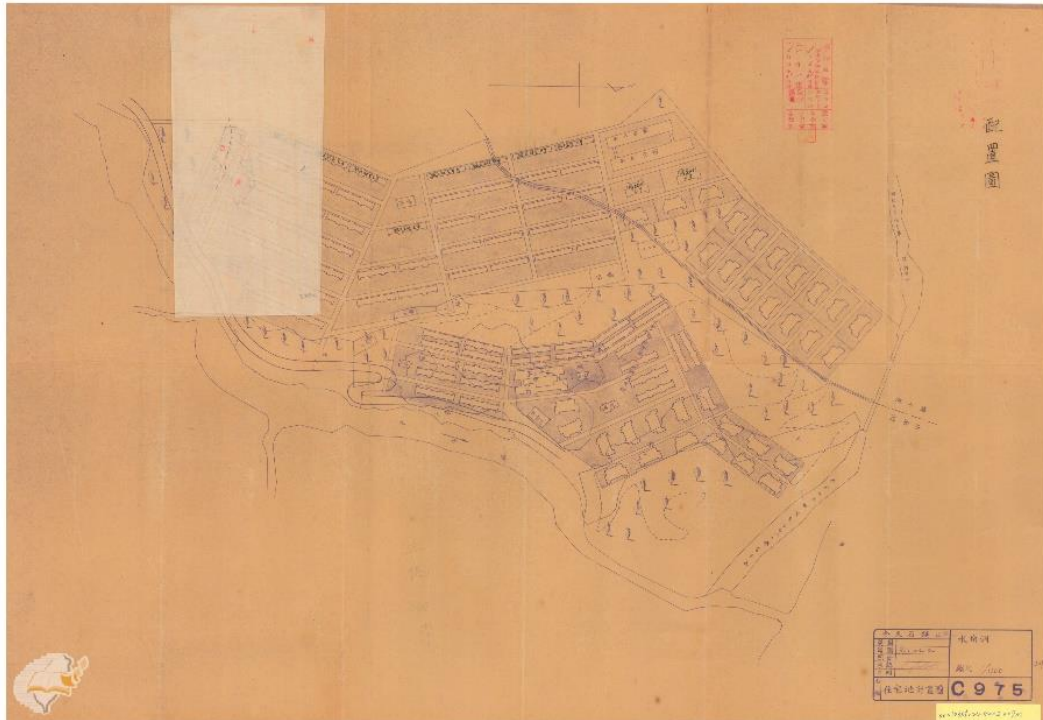
坑口外邊坡可見石砌駁坎
資料來源：絹川健吉（1914）。金瓜石鑛山
寫真帖。基隆郡：絹川寫真館

1925 年開始後宮信太郎接手經營階段，雖歷經全球經濟蕭條等波折，但藉由金價騰飛之勢，新建選礦場與本山六坑的電車道等，擴大礦場規模，到 1931 (昭和 6) 年的金瓜石鑛山，有 4,211 名職工，其中職員 88 人、日籍監督 173 人、臺籍與中國籍勞工佔 3,951 人。¹⁵ 1933 年金瓜石鑛山全部併入日本鑛業株式會社，日本鑛業株式會社立刻將名稱改為「臺灣鑛業株式會社」，展開選煉礦砂及運輸設施的大規模改造工作，同時也興建第二代神社、修建金瓜石小學校校舍，並改增建更多不同尺度的宿舍提供給幹部、職員及礦工等，主要建設集中在水湍洞地區。

水湍洞瀨洞里範圍內現存建築物，與 1935-1940 年左右所建造的宿舍群的配置布局大致相符，儘管建築體有不同程度的損壞及改建，但是仍可以看到開挖整地所使用石砌駁坎所勾勒出的階梯式山城風貌，也可以清楚理解當年土木工程技術水準。

¹⁴ 駱淑蓉，〈硫砷銅礦的發現與金瓜石鑛山〉，新北市立黃金博物館學刊(4)，新北市立黃金博物館，2016 年 01 月，頁 76-93。

¹⁵ 符宏仁建築師事務所（2008），臺北縣縣定古蹟金瓜石鑛業圳道及圳橋調查研究及修復計畫，臺北縣政府文化局，頁 48-49。



【圖 14】金瓜石礦山水涵洞住宅地計畫設計配置圖

圖名：基隆郡瑞芳庄水南洞煥子寮官有地貸下願出願地住宅地計畫圖

資料來源：「官有地貸下許可ノ件（臺灣礦業會社）」（1935-01-01），〈昭和十年臺灣總督府公文類纂永久保存內務〉，《臺灣總督府檔案・總督府公文類纂》，國史館臺灣文獻館，典藏號：00010351024。



【圖 15】水涵洞礦工宿舍群現況

資料來源：新北市立黃金博物館

2-2-4 金水地質環境與駁坎之地域關係

金瓜石、水湳洞地區在明治、大正年間，因選、煉礦礦業設施、生活機能的建設所需，大規模山坡整地以及土木工程持續性地進行，礦山特殊地質環境不僅僅只做為礦業資源，亦為建築石材重要產地之一。

依據日治時期文獻記載，在臺灣產出且運用在建築上的石材多以砂岩及安山岩為主，基隆堡社寮庄及八尺門（今基隆社寮、八斗子一帶）為砂岩產地之一，硬質安山岩僅有臺北廳產出，俗稱硬石，包括芝蘭一堡石角庄、大八里坌庄、基隆堡煥仔寮庄。特別是煥仔寮庄的硬石產區包含臺北廳瑞芳支廳水湳洞，岩類為基隆山暗灰色的英閃安山岩（Quartz hornblende andesite，文獻原文為英閃安山岩，目前地質學用法建議以石英黑雲母角閃石安山岩為宜），質地堅硬，品質優於士林、淡水、內岩山的輝石安山岩，加上產地偏遠，運輸費用較高，昭和時期煥仔寮庄硬石一才價格約八十錢，比其他產地硬石貴。硬度為 5-7，適合強度高的建築工事。¹⁶

【表 6】1931 年臺北廳產出之硬石對照表

產地	岩石種類	顏色	摩氏硬度	一才價格	應用
煥仔寮庄 臺北廳瑞芳支 廳水湳洞	英閃安山岩 (Quartz hornblende andesite)	暗灰	5-7 度	八十錢	基隆地方使用 南部需要強度高的建 築工事
士林 臺北廳芝蘭堡	輝閃安山岩 (Augite, hornblende andesite)	灰色	5-7 度	五十錢	中央研究所 臺北醫院
淡水 臺北廳八里坌 堡大八里坌庄	兩輝石安山岩 (Two pyroxene andesite)	暗黑色	6-7 度	六十錢	墓石、臼石、石碑
內岩 臺北廳八里坌 堡觀音坑庄	輝石安山岩 (Augite andesite)	淡灰色	5-7 度	五十五錢	總督府廳舍 新公園紀念博物館 三十四銀行支店

備註：以上為本研究團隊彙整製表。資料來源：藤澤國太郎（1931）。調查研究－臺灣產石材の強力試験。臺灣建築會誌第 3 輯第 6 號。頁 5-18。

依據上述文獻推測，礦山整地建設的駁坎石牆，為了防止開挖面土石崩落，極有可能取用當地高強度的硬石。由於金水地區多數礦區地質環境各異，即便推測駁坎石牆為就地取材或鄰近地層硬度合適的岩類做為建材，所謂的「現地石材」不盡然為上述的英閃安山岩。基本上常見的岩石可歸納為三種岩類，分別為沈積

¹⁶ 參見：臺灣漢文日日新報。本島石材。1911 年 11 月 21 日第 2 版；藤澤國太郎（1931）。調查研究－臺灣產石材の強力試験。臺灣建築會誌第 3 輯第 6 號。第 5-18 頁。

岩類、火成岩類、換質岩類，以下重點匯整三種岩類岩像特徵與區域，做為田野調查辨別基礎。

一、沈積岩類

金瓜石、九份地區的沈積岩主要屬於中新世的石底層、南港層及南莊層，岩性以砂、頁岩為主，並有少量的煤層。石底層的年代較老，分布在此區西邊的九份附近為主，南港層年代居中，出露在此區中部的本山及長仁礦體附近，而較年輕的南莊層則分布在本區東邊的半平山及粗石山一帶。¹⁷

(一) 砂岩

砂岩是指顆粒介於 2~1/16 公釐的碎屑沈積岩，是金瓜石-九份地區內最常見的沈積岩。在金瓜石-九份地區西邊的石底層及東邊的南莊層是含有煤礦的地層，砂岩顏色通常較白，較少化石產出。中間南港層的砂岩在新鮮時的顏色為青灰色，其內部常可發現許多化石或古代生物活動所形成的生痕化石。¹⁸

- 特徵：細微顆粒，具有細小裂隙。以稀釋鹽酸測試，如有起泡，則為含有化石的砂岩。
- 調查地點：本次調查區域水湳洞聚落座落在南港層。

(二) 頁岩

頁岩是由細泥所形成的岩石，組成的礦物顆粒非常細，孔隙也較小，一般用肉眼無法辨識。由於常含較多的有機物質，通常顏色較黑。

- 特徵：頁岩顏色較為深黑。¹⁹

二、火成岩類²⁰

在金瓜石地區有 6 個主要的火成岩體賦生，包括基隆山、九份、本山、武丹坑、草山及雞母嶺等火成岩體，統稱「基隆火山群」，主要由安山岩構成。

¹⁷ 余炳盛、方建能、蘇建華（2019）。黃金山城地質趣。臺北市：國立臺灣博物館、財團法人臺灣博物館文教基金會。第 28 頁。

¹⁸ 同上註。第 29 頁。

¹⁹ 同註 17。第 30 頁。

²⁰ 黃鑑水、劉桓吉（1988）。五萬分之一臺灣地質圖及說明書：圖幅第五號雙溪。臺北市：經濟部中央地質調查所。第 21 頁。

- 特徵：具有斑狀岩理，粒徑一般在 0.1~0.4 公分，基質為玻璃質、隱晶質或全晶質結構，珍珠狀結構亦屬常見。在新鮮時呈淺灰色至綠灰色，風化後呈淺灰色、暗灰或黑色。
- 調查地點：水湳洞聚落、金瓜石三列厝及日式宿舍區



【圖 16】淺灰色基隆山安山岩含斑晶
拍攝地點：水湳洞聚落



【圖 17】本山安山岩含斑晶
拍攝地點：新北市立黃金博物館「水金九·大地的博物館」特展



【圖 18】水湳洞聚落之基隆山大型落石
拍攝地點：水湳洞洞頂路 101 巷 25 號、29 號之間



【圖 19】基隆山大型落石局部
此為圖 18 之小尺度圖像，可以觀察到岩石表面呈現淡粉紅色和分佈許多細小孔洞，此為安山岩經風化作用後的特徵

三、換質岩類²¹

指的是岩層受到熱水礦液活動所產生的換質作用轉化而成的岩類，換質作用包含矽化作用、黏土化作用與青磐岩化作用。

- 矽化作用換質岩類：岩石礦物被熱液溶蝕，由沈澱的二氧化矽礦物所取代，或有時未被充填則留下孔洞，在安山岩、砂岩及頁岩均可發現。其特徵為岩

²¹ 余炳盛、方建能、蘇建華（2019）。黃金山城地質趣。臺北市：國立臺灣博物館、財團法人臺灣博物館文教基金會。第 36-37 頁。

石堅硬，聲音清脆，²² 硬度接近 7，斷裂面易有貝殼狀斷口，看起來有稜有角。另一特徵為熱液溶蝕後所遺留的孔洞。此外，岩石如含有金屬礦物，經氧化後，岩石顏色偏黑。

- 黏土化作用換質岩類：岩層內原有礦物被黏土礦物所置換，只有石英、鋯石等穩定性高的礦物保存下來。其特徵為發生在矽化帶外圍，岩石基調偏白，質感較為鬆軟，用手可以捏碎。²³
- 青磐岩化作用換質岩類：岩層內原有礦物被綠泥石礦物所置換，其特徵為顏色偏青綠。例如安山岩底色為灰白色，受到青磐岩化作用之後，部分礦物被綠泥石所取代，而形成偏暗綠色的岩石。²⁴
- 調查地點：金瓜石日式宿舍區、黃金神社



【圖 20】換質岩類貝殼狀斷口

拍攝地點：金瓜石金光路日式宿舍聚落



【圖 21】換質岩類局部

拍攝地點：金瓜石金光路日式宿舍聚落

²² 余炳盛、方建能（2000）。認識本土礦藏。臺北市：國立臺灣博物館。第 19-20 頁。

²³ 余炳盛、方建能（2003）。台灣的金礦。新北市：遠足文化。第 17 頁。

²⁴ 同註 22。

第三節、現地田野調查與記錄

2-3-1 調查與記錄步驟

一、文獻檔案及圖版資料判別

為增進現場記錄之效益，調查研究人員在田野調查前將對於所蒐集有關金水地區礦業發展沿革及其礦區設施空間分布之參考史料檔案、研究報告、舊圖面以及舊照片等，以及有關石砌駁坎構造、工法歷史與技術等文件進行研讀與判別，做為現場記錄工作進行之判斷依據。

二、調查前置作業

藉由實地的現況踏勘，再依據現場的實際情況、規模等擬定調查計畫與製作調查紀錄表，並提出建議調查紀錄標的名單。經與館方討論後確認本案主要調查標的以及調查紀錄表格式。

調查紀錄表欄位包含：所在區位、環境描述、範圍尺度、石塊材質、加工技法、堆疊方式、保存與損壞描述（例如修復或加固痕跡等）及標的特色等。

三、現場調查與記錄操作

進行現場調查前，調查研究人員應先確實了解調查標的之位置與紀錄要點，並備妥相關文件及工具，包括調查紀錄表、鉛筆、草圖紙、雷射測距儀、捲尺、相機、地圖等。

依據現場實測記錄之內容，謄寫相關資料於調查紀錄表上，如有必要可以繪圖方式表達說明，並附上調查標的之照片至少 6 張，現場空間許可下，應包括正向立面、左右側立面、細部特徵（含比例對照）或損壞狀況等，顯示駁坎所在區位環境、與上方及周邊設施等之關係。

四、紀錄彙整與諮詢

彙整實地調查資訊，比對相關文獻資料、歷史圖資，完成第一階段案例之調查紀錄表，據此進一步請益專家學者，補充案例之工法、作用、材質等專業判定後，再於最後階段完成案例調查紀錄表。

由於自今年（2021）5 月中旬起臺灣因新冠肺炎疫情全臺進入三級警戒之狀況，時至 7 月 27 日後降為二級警戒，在種種防疫規定下，顧問諮詢僅能以口訪或視訊方式進行，無法安排現地勘查。



1. 文獻檔案及圖版資料判別



2. 調查前置作業



3. 現場調查與記錄操作



4. 紀錄彙整與諮詢

【圖 22】駁坎調查與記錄步驟

2-3-2 調查工作執行規劃

一、駁坎紀錄表設計

為記錄彙整現勘所得相關資訊，設計「金水地區石砌駁坎調查紀錄表」作為調查研究人員之執行依據，將與館方確認後執行調查工作。紀錄表表格請詳見附件二。

金水地區石砌駁坎調查紀錄表			
1	標的編號		標的位置
	標的名稱		2 地號
	類型建物	☐ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡	3 所在地質岩層
4	範圍尺寸(m)	長度	
		高度	
		深度	
5	石材加工	☐ 天然石砌 ☐ 敲打接 ☐ 切整接	
6	主要疊石法	☐ 亂石砌 ☐ 平石砌 ☐ 斜角砌 ☐ 間知石砌	
7	轉角疊石法	☐ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____	
	主要石材尺寸		
	石材材質	接觸面材質	
8	現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☐ 局部修復或加固 ☐ _____	石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☐ _____
		損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☐ 缺石 ☐ 植物根系破壞 ☐ _____	
9	地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）		
10	現場照片		

【圖 23】駁坎調查紀錄表

二、記錄方式說明

紀錄表主要分為基本資料及現場照片兩部分，以顯示並說明駁坎實際狀況、細部特徵、周邊環境等，必要時可自行增加頁數。欄位填寫方式簡要說明如下：

① 標的編號

屬性 2 碼 - 區域 1 碼 序號 2 碼。例：黃金神社 PF-K02

- 屬性代號：宿舍住宅「DH」、公共設施「PF」、礦業設施「MF」
- 區域代號：金瓜石「K」、水湳洞-「S」
- 序號編碼採 2 位數，依調查規劃順序編號

② 地號

查詢「內政部地政司地籍圖資網路便民服務系統」

<https://easymap.land.moi.gov.tw/Home>

③ 所在岩層

查詢「經濟部中央地質調查所地質資料」系統

<https://gis3.moeacgs.gov.tw/gsb108-1/>

④ 範圍尺寸

記錄單位為公尺，記錄至小數點後 2 位。丈量尺寸以最大外徑為原則。如記錄範圍非單一構造，或無法填入欄位則另外說明。

- 長度為記錄標的最長（寬）之處之長度；上緣長為左右側頂部長度；下緣長為左右側底部長度。
- 高度分別依左側高、中心點高、右側高，進行測量記錄，如外觀尺寸特殊，另以圖示方式標明。

⑤ 石材加工

根據調查標的之石材加工程度進行勾選。

⑥ 主要疊石法

根據調查標的之主要疊石工法進行勾選。

⑦ 轉角疊石法

根據調查標的之轉角樣式進行勾選或另作說明。

⑧ 現況紀錄

依據現場勘查之結果，分別描述 (1) 外觀現況：如表面是否完整、有髒污、有裂縫、塗抹水泥、鑽孔等；(2) 描述損壞狀況：如是否崩塌缺角、缺石、植物根系破壞等；(3) 描述植被狀況：說明植物覆蓋位置及植栽種類、生長狀況等。

⑨ 地圖/衛星空照圖

使用 google map 或其他航測圖圖資為底圖，標明調查標的及座標。

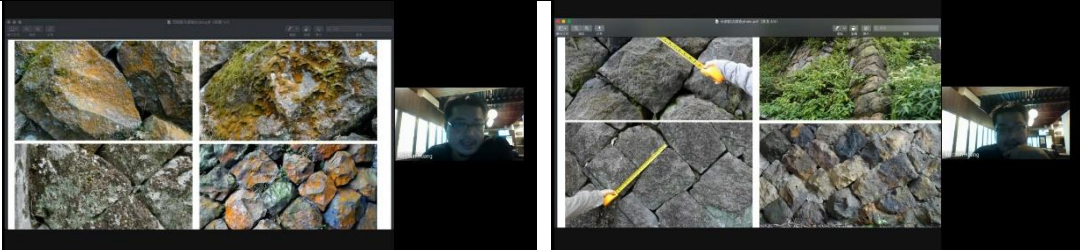
⑩ 現場照片

照片應包括立面、側立面及細部特徵或損壞狀況等，顯示駁坎所在區位環境、與上方及周邊設施等之關係及特殊現象表徵等。。

2-3-3 專家及技術者諮詢

本計畫根據不同課題諮詢一位地質專家與一位專業技術者，相關主題包括關於金水地區石砌駁坎所使用石材材質與觀察辨識、砌石技術、修砌工法等面向。

【表 7】諮詢顧問紀錄表

姓名	現職	專長領域
黃克峻	成功大學地球科學系博士候選人	礦物學、岩石學、地質教育
諮詢建議 ■ 礦山礦石在營建工程上的運用 石材系統分類：分為三類，一個火成岩類就是安山岩，第二個沈積岩類是砂岩，第三個換質岩類，砂岩和火成岩因為受到金礦、銅礦生成的影響，變得更堅硬，材質不一樣。這三大類跟金瓜石、水湳洞、九份聚落分佈有密切的關係。 歸納出這三類的特徵，作為實地調查的觀察要點。例如：火成岩類的斑晶與基質顏色；沈積岩類的粗細顆粒與化石反應；換質岩類的剖面特徵與顏色等。 ■ 調查標的石材辨識 1. 微觀紀錄要點：如果要直接目視，辨識岩石種類，需要微觀拍照記錄，大約是 1:1 的距離，或是圖幅範圍約 10 公分左右，包含比例尺，可以看到石頭上面的組織、礦物組合，以作為鑑別依據。中尺度的照相記錄可以觀察到石頭堆砌的工法與駁坎整體狀態，兩者的觀察重點不同。 2. 地質圖資運用：利用經濟部中央地質調查所的地質圖幅，確認調查標的的聚落座落在什麼樣的地層與周圍岩性，藉以推測現地取材的可能性。 ■ 日治時期文獻的佐證 水湳洞石材以堅硬聞名，稱之為硬石，作為建材之用，可參照相關文獻作為佐證。 ■ 研究上的限制 石材的屬性確認最理想方式需要透過取樣及顯微鏡等儀器，後續研究可納入考量。		
		
【圖 24】顧問黃克峻老師線上諮詢會議		

姓名	現職	專長領域
郭義華	嘉義縣圳北社區營造砌石匠師 曾任行政院農業委員會水土保持局 - 砌石工作坊講師	砌石工法
諮詢建議 - 關於砌石工法 1. 石砌牆的承重與石塊長度大小有關，下方根基石塊通常較大、較長，基礎才會穩。堆疊石塊要想辦法讓承载力從單一石頭延伸至整面石牆，垂直排列或單一方向過於整齊排列，越往上越有崩塌的危險。 2. 邊坡石牆施工前，須先了解土方高低、地基土質軟硬程度，再來決定石塊大小，會滑動的軟土絕對不適合搭石牆。 3. 現在都會搭配機器施工，像是怪手剖石、搬運、堆疊，缺點是裁切面比較粗糙，無法像手工鑿石細緻。 4. 石牆高度高，做法有兩種，一種是牆面需要有弧度，像是上方和基礎在差不多的垂直面，中間微微內凹，讓牆面有個緩衝彈性的弧度，支撐力比較好，也比較美觀；另外一種做法是拉斜度，微微傾斜向上，缺點是牆面需要的面積較大，也有可能在受力不均情況下，產生石塊外凸的情形。 5. 堤防邊坡的施工，石材體積較大，一般會使用怪手操作，使用水泥砂漿做基礎，再堆疊石牆。 - 關於石砌工程 1. 我們這裡(嘉義縣梅山)石砌牆材料大多就地取材，不能隨便找石頭來用，通常在整地過程開挖出來的石頭，便直接剖開裁切成需要的尺寸使用。紋路比較漂亮的是砂岩(受訪者原用詞為粉石)，另外一種比較常見的是礫砂岩(受訪者原用詞為砂粉石)，紋路不規則，切面凹凸不平。石塊尺寸面寬約 8 寸*長度約 1 尺 2~3 寸(約 35-40 公分)，石塊後方、下方、接縫都要堆疊小石頭支撐，長度要足，石塊之間不能有鬆動，咬合密實，石砌牆才能穩固。 2. 以個人經驗分享，現在石砌駁坎比較常見在居家景觀小工程、梯田邊坡、小範圍的道路邊坡，或是強調文化保留，石砌牆面應該有環境氣氛，石塊不要整切得太平整、太人工化，整體看起來反而單調刻板，石塊帶點鑿痕、立體感，景觀氛圍比較好。另外我自己會特別修飾石塊和石塊之間的堆砌面，減少落差，視覺上比較平順，為了安全考量，現在轉角以有弧度的圓角處理。		

- 關於駁坎維護

1. 以自然生態來看，駁坎堆砌本身就會有間隙，間隙中有植物自然生長，石頭看起來像是有生命力。
2. 如果是擔心崩塌或是蟲蛇藏躲，用水泥填補，在支撐力上不會有太多作用。
3. 一般來說，如有石塊突出，表示牆面的支撐力可能有問題。



【圖 25】顧問郭義華於嘉義縣圳北社區駁坎工法諮詢

第三章 調查標的記錄與說明

第一節、調查標的擇定

本計畫之調查標的擇定重點包含：

1. 原始構造不使用水泥砂漿等黏著劑進行堆疊的乾式砌石案例
2. 具有克服地形障礙，整地工程就地取材，或將挖掘石塊加工之案例
3. 具有保護上方或下方邊坡等用途，以防止開挖面土石崩落或作為相關構造物基礎之案例

據此標準，在現存宿舍住宅、公共設施等類型所在區域，依據建築物或區域之建築年代、完整性、重要性以及是否可以具後續比較研究價值等，選定 10 處進行實地調查。

【表 8】調查標的清單

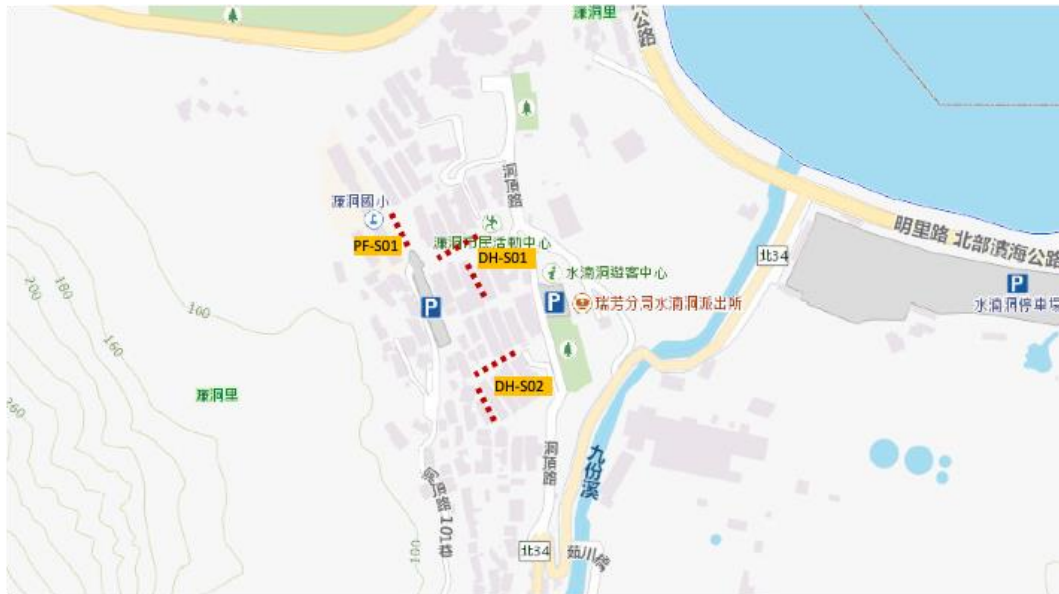
屬性	編碼	所在區位
宿舍住宅 (Dormitory House)	DH-K01	金瓜石鑛山事務所所長宿舍
	DH-K02	金瓜石太子賓館
	DH-K03	金瓜石高級職員宿舍 A 區
	DH-K04	金瓜石高級職員宿舍 B 區
	DH-K05	金瓜石職工宿舍-三列厝
	DH-S01	水湳洞職工宿舍 A 區
	DH-S02	水湳洞職工宿舍 B 區
公共設施 (Public Facilities)	PF-K01	新北市立瓜山國民小學外牆駁坎 (金瓜石公學校)
	PF-K02	金瓜石神社
	PF-S01	新北市立瀨洞國民小學外牆駁坎



【圖 26】金瓜石宿舍住宅調查標的位置圖 (DH-K01~K04)



【圖 27】金瓜石宿舍住宅調查標的位置圖 (DH-K05)



【圖 28】水濁洞調查標的位置圖 (PF-S01、DH-S01、DH-S02)



【圖 29】金瓜石公共設施調查標的位置圖 (PF-K01)

第二節、調查紀錄與說明

3-2-1 屬性：宿舍住宅

一、金瓜石鑛山事務所所長宿舍

■ 編號：DH-K01

■ 位置：新北市瑞芳區金光路 38 號

■ 擇定要點

- 1.建物獨特性：獨棟日式住宅，設有獨立圍牆，圍牆下方為石砌駁坎。
- 2.標的完整性：所在位置為金光路與時雨中學之間的坡地，石砌駁坎保存完整。

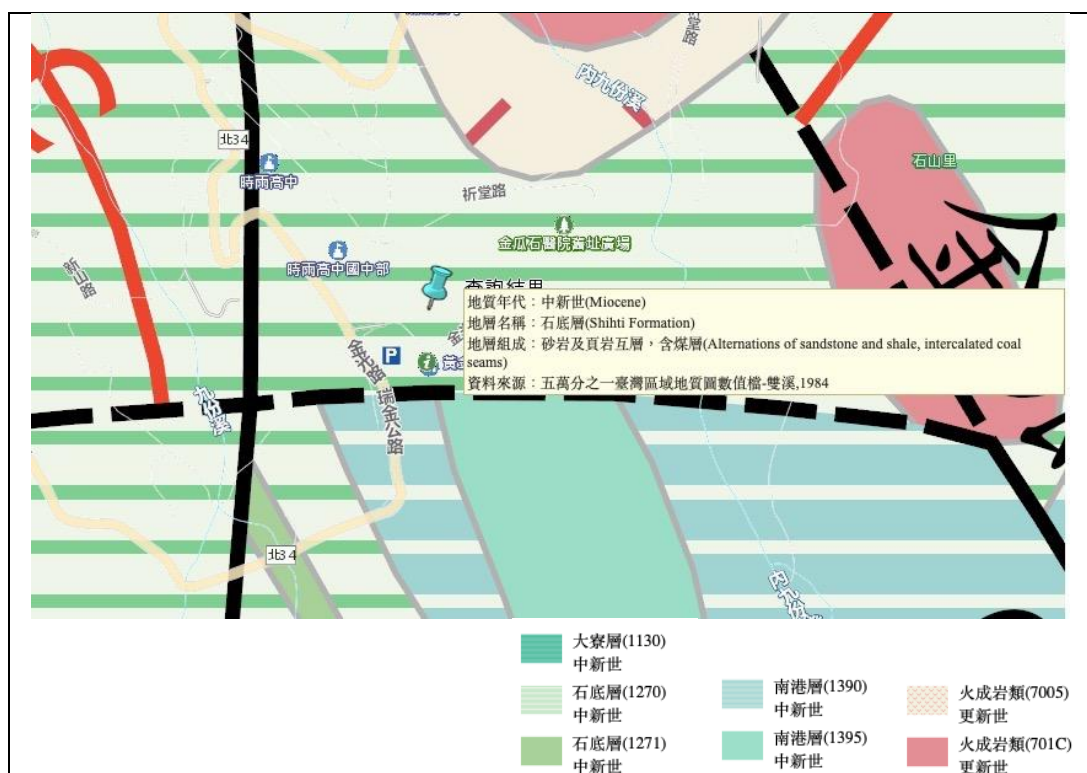
■ 整體說明

1. 金瓜石鑛山事務所所長宿舍為獨棟式社宅，建於金光路旁獨立的坡地平台上，無法確認建成時間，1933 年三毛菊次郎擔任金瓜石鑛山事務所所長時，已使用本建築物。目前上方為四連棟及原金瓜石車站，下方為時雨中學校區。
2. 入口左側及時雨中學側可見完整的石砌駁坎邊坡，高度約 4.5 公尺，駁坎上緣有磚造圍牆。石材切割大小相當一致，正面及接角較平順，四邊平整度高，約 25~35 公分四邊形，有少部分為調整角度加工為長方形；位於轉角處的石材加工為長方體，越上方的石材逐漸縮小。疊石方法為切整接斜角砌，轉角部採長短疊砌，並且出現「扇形斜面」石壁，類似扇子展開般的曲線，此具有弧度的構法有阻止想攀登上來的敵兵的功能，因此又稱為「武者返」或「忍返」，另外因這種駁坎是日本建築石城名家加藤清正所擅長的工法，也有人稱為「清石流石垣」，²⁵ 因本建築為當時鑛山重要建築物，研判可能為具有經驗的資深工程人員所施作。
3. 所長宿舍所在地地層為中新世石底層，周圍近 500 公尺往新北市立黃金博物館遊客中心方向的岩層為受到輕度換質作用的南港層砂岩（請參見圖 30 地質圖資），該區域位在本山礦體前緣，根據石塊外觀破裂呈貝殼狀，推測受到輕度矽化作用，部分石塊經氧化作用，顏色呈現黃褐色、深色，可能含金屬礦物質，初步推測為輕度換質砂岩，建議後續需進一步採樣檢測為宜。調

²⁵ 三浦正幸（2008），日本古城建築圖典（詹慕如譯），臺北：商周城邦文化。（原著出版於 2005）。頁 66-67。

查期間因新冠肺炎疫情進入三級警戒及後續防疫規定，禁止進入時雨中學現地復勘，故本次調查結案前，無法取得本標的小尺度近照之紀錄。

4. 整體而言本區駁坎構造完整，石材切割加工平整，轉角部為金水地區少見完整具有曲線弧度的工法，現況外觀良好，石材接合處幾乎無使用水泥補強，僅部分區域有植物及青苔，與新建圍牆間有小部分水泥加固，非常具有保存價值，建議應於金瓜石鑛山事務所所長宿舍古蹟管理維護計畫中納入此區駁坎之保存維護工作。



【圖 30】地質圖資-金瓜石鑛山事務所所長宿舍

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-K01		標的位置	新北市瑞芳區金光路 38 號
標的名稱	金瓜石鑛山事務所所長宿舍 (在地稱三毛宅)		地號	新北市瑞芳區金瓜石 段 51、2-121 地號及未 登錄地
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施		所在地質岩層	中新世石底層
	☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		近 500 公尺岩層	中新世南港層
範圍尺寸 (m)	長度			
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 野面	☐ 敲打接		☒ 切整接
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☒ 斜角砌	☒ 間知石砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	石材加工為四邊形，長寬約 25~35cm，轉角處採長短疊砌，長度約 48~55cm			
石材材質	換質岩（輕度換質砂岩）		接觸面材質	水泥、紅磚
現況紀錄	整體外觀 ☒ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☐ 局部修復或加固 ☒ 局部有植物及青苔_____		石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☒ 氧化後黃褐色、深色_____	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☐ 缺石 ☐ 植物根系破壞 ☐ _____
調查備註	因新冠肺炎疫情進入三級警戒及後續防疫規定，禁止進入時雨中學校園 現地復勘，故現階段無取得本標的小尺度近照記錄			
地圖/衛星空照 圖（或現場標 記相對位置）				



【DH-K01-圖 1】入口左側圍牆沿駁坎上緣興建，駁坎與圍牆接合處有縫隙



【DH-K01-圖 2】使用切整接斜角砌工法



【DH-K01-圖 3】駁坎構造原樣保存完整（位於時雨中學校內），有植物攀附及青苔生長



【DH-K01-圖 4】轉角部構造採用長短疊砌，與水泥牆接縫使用水泥填縫



【DH-K01-圖 5】轉角部構造採用長短疊砌，並呈現扇形弧度



【DH-K01-圖 6】疊石密合度高



【DH-K01-圖 7】石塊外觀破裂略呈貝殼狀，推測受到輕度矽化作用

二、金瓜石太子賓館

■ 編號：DH-K02

■ 位置：金光路 6 號，內九份溪溪谷台地

■ 擇定要點

1. 建築時間：田中鑛山株式會社興建，創建時間推測為 1922 或 1924 年之前。在金瓜石鑛山株式會社時期，進行增建。²⁶
2. 建物獨特性：為了招待當時日本的皇太子（即昭和天皇）預定視察金瓜石礦業所興建的臨時行館，為金瓜石地區最高級的日式建築。
3. 標的完整性：建築基地位在內九份溪溪谷台地，腹地東側為高聳之石砌駁坎，西側及北側亦築有駁坎。後側庭院迷你高爾夫球場旁亦有駁坎。

■ 整體說明

1. 金瓜石太子賓館位在本山鑛山的山腰處，創建於日治時期之大正末期，屬於金瓜石地區少數豪宅形式的日式建築空間。
2. 庭院及屋舍四周均設有駁坎，作為劃分建築空間的區隔，由於本計畫調查期間管理單位台電公司因修復工程維護，未對外開放，無法確認駁坎石牆除了作為獨立圍牆之外，是否亦為保護邊坡的建物基礎，且無法觀察記錄後面庭院駁坎之現況。
3. 外側駁坎牆面高度不一，約 2 公尺至 3.5 公尺不等，石材切割大小相當一致，正面及接角較平順，四邊平整度高，接縫密合度極高，石塊約 25~40 公分四邊形，有少部分為調整角度加工為長方形，體積也比較大；位於轉角處的石材加工為長方體。疊石方法為切整接斜角砌，轉角部採長短疊砌，天端石修整平切，部分另砌為花圍。門口外側駁坎部分已經有水泥砂漿固著物。
4. 所在位置地層為中新世南港層，位於本山犀牛脊下方，鄰近本山礦體換質岩區，推測為輕度換質作用之矽化砂岩，部分石塊表面略有顆粒感，顏色呈黃

²⁶ 中原大學建築學系（2007）。太子賓館保存維護研究調查案。臺北縣：臺北縣立黃金博物館。第 6 頁。

褐色或深黑色，初步觀察石材岩性為輕度換質岩，但因表面覆生青苔，不易辨別是否為含金屬礦物質之輕度換質砂岩，建議後續進一步採樣檢測為宜。



【圖 31】地質圖資-金瓜石太子賓館

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-K02		標的位置	新北市瑞芳區金光路 6 號
標的名稱	金瓜石太子賓館		地號	金瓜石段 25-1、25-2、25-3、25-4、25-10、25-20 地號
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施		所在地質岩層	中新世南港層(近本山換質岩區)
	☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		近 500 公尺岩層	中新世石底層
範圍尺寸(m)	長度			
	高度	高度不一，約 2 公尺至 3.5 公尺不等		
	深度			
石材加工	☐ 野面		☐ 敲打接	☒ 切整接
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☒ 斜角砌	☒ 間知石砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	石材加工為四邊形，長寬約 35~45cm，轉角處採長短疊砌，長度約 48~55cm			
石材材質	換質岩（輕度換質砂岩）		接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☒ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部有青苔		石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☒ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☒ 深色	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☐ 缺石 ☐ 植物根系破壞 ☐ _____
調查備註	調查期間管理單位台電公司因修復工程維護，未對外開放，無法確認駁坎石牆除了作為獨立圍牆之外，是否亦為保護邊坡的建物基礎，且無法觀察記錄後面庭院駁坎之現況及復勘取得本標的小尺度近照。			
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【DH-K02-圖 1】金瓜石太子賓館外牆駁坎局部縫隙已使用水泥砂漿填補



【DH-K02-圖 2】金瓜石太子賓館外牆駁坎使用水泥砂漿填補之近照



【DH-K02-圖 3】金瓜石太子賓館外牆駁坎使用水泥砂漿填補之近照



【DH-K02-圖 4】金瓜石外牆駁坎轉角長短疊砌工整，天端石修整平切



【DH-K02-圖 5】金瓜石太子賓館外牆駁坎覆有茂密植被

三、金瓜石高級職員宿舍 A 區

■ 編號：DH-K03

■ 位置：金屬工藝館東側階梯往輕便車道方向(金瓜石段 24-11、24-10、24-25、23-2)

■ 擇定要點

1. 建築時間：建造時間約為 1933-1935 年間。
2. 建物特定類型：高級職員社宅為木造雙併，並有寬敞庭院空間。
3. 標的完整性：建築基地沿著階梯興建，設有紅磚圍牆，以駁坎作為圍牆基座與邊坡，有些駁坎已經坍塌，可記錄石塊加工堆疊以及後續維護方式。

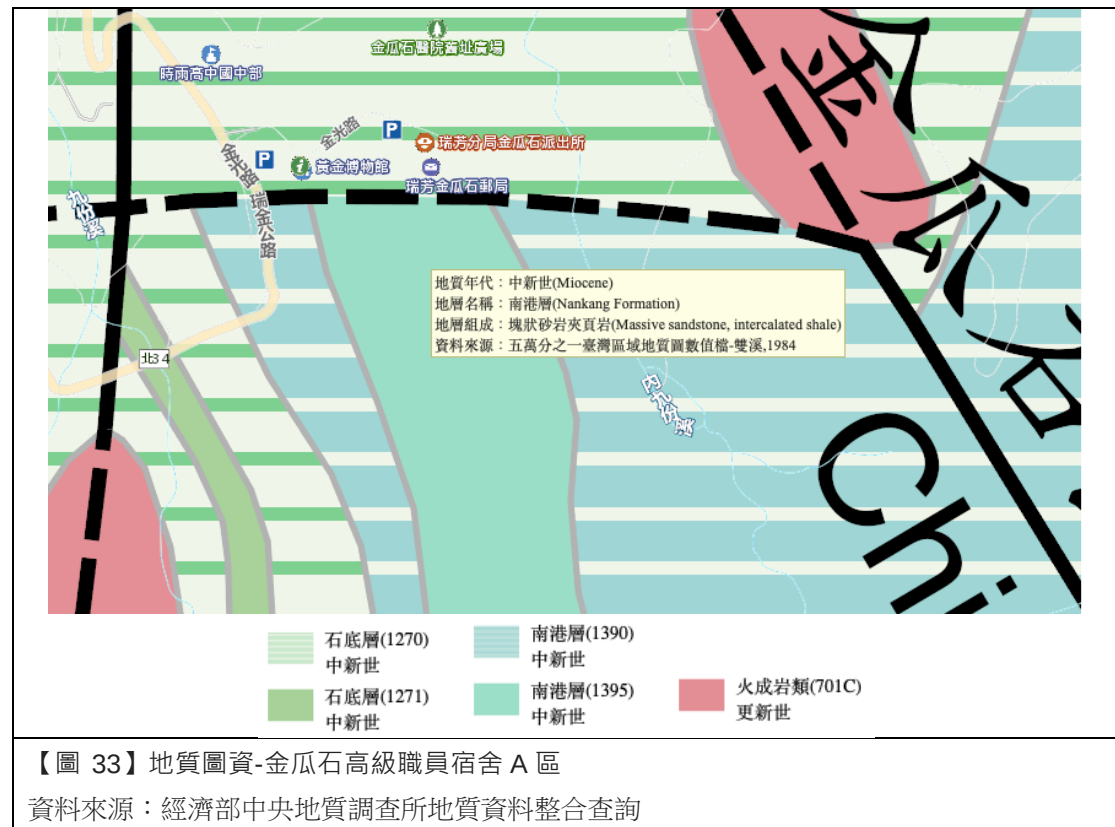


【圖 32】DH-K03 金瓜石高級職員宿舍 A 區地理位置

■ 整體說明

1. 本區靠近今金屬工藝館及台糖金瓜石辦公室（原職工第二合宿），沿階梯上行可至輕便車道，為遊客經常路過之處。本區石材切割大小相似，約 25~35 公分四邊形的間知石；疊石方法為切整接斜角砌，轉角採長短疊砌。本區以駁坎做為宿舍區整地基礎及階梯邊坡，正面及四邊鑿面較為粗獷，石材間縫隙較大，可觀察到明顯鑿痕。
2. 所在地層為中新世南港層，鄰近本山換質岩區，以石塊表面的顆粒感初步推測輕度換質砂岩，質地堅硬，不易風化，關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。

3. 現況有部分石材有崩塌缺角狀況以及缺石狀況，新鋪設之水泥階梯下方可見原石板狀疊石階梯，有部分石材散落在階梯旁，可見間知石的四角椎形體構造以及轉角不使用的長條棒狀石材，建議可進行整理集中堆置或整理後作為導覽解說之用。



■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-K03		標的位置	新北市瑞芳區金光路
標的名稱	金瓜石高級職員宿舍 A 區		地號	金瓜石段 24-11、24-10、24-25、23-2 號
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		所在地質岩層	中新世南港層 (近本山換質岩區)
			近 500 公尺岩層	中新世石底層
範圍尺寸(m)	長度			
	高度	0.6-2 公尺不等，沿階梯興建		
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌		☐ 平石砌	☒ 斜角砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	石材加工為四邊形，長寬約 25~35cm，轉角處採長短疊砌，長度約 48~55cm			
石材材質	輕度換質矽化砂岩		接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☒ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部有青苔		石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤 深灰、黃褐 ☐ _____	損壞狀況 ☒ 崩塌缺角 ☒ 缺石：以磚塊填補 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____
地圖/衛星空照圖 (或現場標記相對位置)				

現場照片



【DH-K03-圖 1】階梯邊施作駁坎做為建築用地基礎，與階梯之間留有排水溝



【DH-K03-圖 2】採間知石斜角砌工法，上方天端石已不見



【DH-K03-圖 3】受樹根破壞之駁坎



【DH-K03-圖 4】駁坎缺石處以磚塊填補



【DH-K03-圖 5】步道旁可見本區駁坎用石材



【DH-K03-圖 6】現有水泥階梯下方可見原石板階梯



【DH-K03-圖 7】石材基質顏色



【DH-K03-圖 8】石材基質顏色

四、金瓜石高級職員宿舍 B 區

■ 編號：DH-K04

■ 位置：金屬工藝館東側往金水茶坊（金瓜石段 24-2 與 24-4 之間）

■ 擇定要點

1. 建築時間：建造時間約為 1933-1935 年間。
2. 標的完整性：建築基地沿著階梯興建，以駁坎作為邊坡，保留石砌駁坎轉角，以及磚造混凝土包覆排水管線。

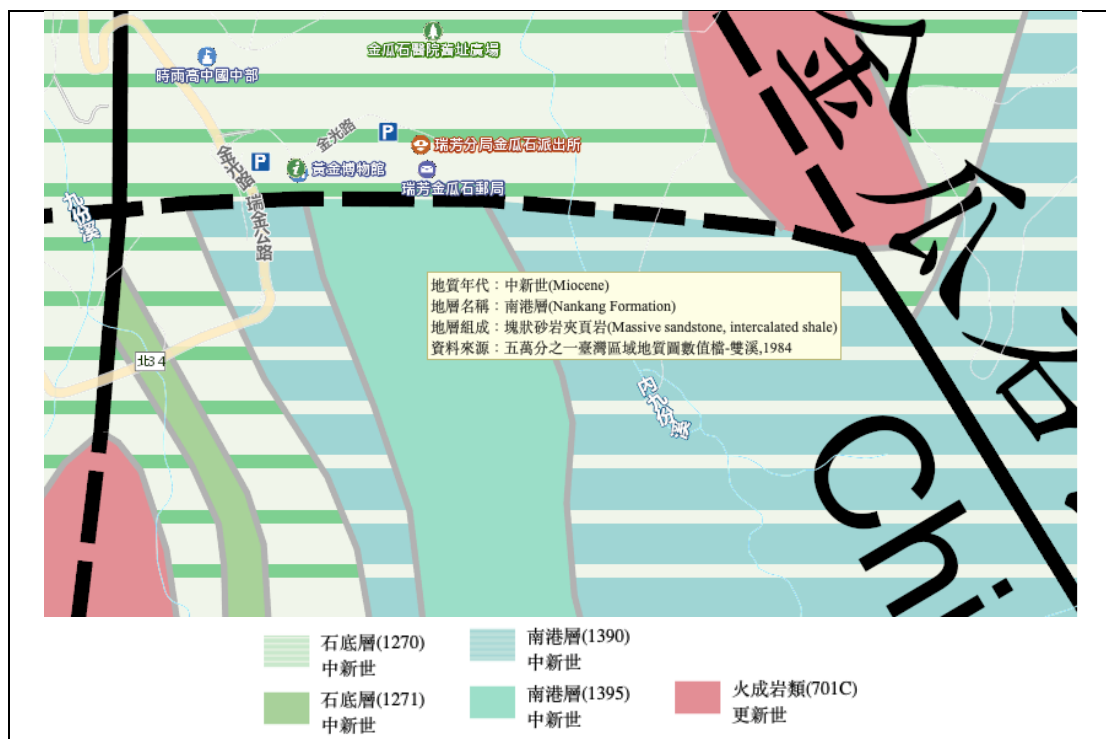


【圖 34】DH-K04 金瓜石高級職員宿舍 B 區地理位置

■ 整體說明

1. 本區為高級職員社宅區的下方邊坡，維護尚稱良好，位於台糖金瓜石辦公室（原職工第二合宿）上方廊道，為遊客經常路過之處。
2. 所在地為中新世南港層，鄰近本山換質岩區，石塊表面氧化後呈現黃褐色與深色基質顏色，初步推測輕度換質砂岩，質地堅硬，不易風化。關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。
3. 本區石材切割大小大致相同，約 25~35 公分四角形，屬間知石；疊石方法為斜角砌，轉角採長短疊砌。現況可見高度約在 2.5~3.2 公尺左右（因園區已鋪設地坪並加設水溝，無法確認原駁坎高度），疊石的孔隙較大，有部分石材崩塌缺角狀況。駁坎上增加磚造水泥飾材以包覆落水管，稍微影響整體景觀，東側駁坎被樹根根系攀附上方樹叢遮擋陽光直射，已形成成為適合蕨類

生長的環境，可在此觀察到傅氏鳳尾蕨、腎蕨、愛德氏肋毛蕨、伏石蕨、全綠貫縱蕨等豐富蕨類生態。適合後續規劃串連園區其他礦業文化設施地景進行生態環境導覽解說。



【圖 35】地質圖資-金瓜石高級職員宿舍 B 區

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-K04		標的位置	新北市瑞芳區金光路
標的名稱	金瓜石高級職員宿舍 B 區		地號	
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		所在地質岩層	中新世南港層 (近本山換質岩區)
			近 500 公尺岩層	中新世石底層
範圍尺寸 (m)	長度	約 60 公尺		
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌		☒ 斜角砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	石材加工為四邊形，長寬約 25~35cm，轉角處採長短疊砌，長度約 48~55cm			
石材材質	換質岩 (輕度換質矽化砂岩)		接觸面材質	紅磚、混凝土
現況紀錄	整體外觀 ☒ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部有蕨類等植物生長_____		石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤 深灰、黃褐、黑 ☐ _____	
			損壞狀況 ☒ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____	
地圖/衛星 空照圖(或 現場標記相 對位置)				



【DH-K04-圖 1】西側轉角有缺石，石材結合面縫隙較大



【DH-K04-圖 2】駁坎面加設磚造水泥飾材以包覆落水管



【DH-K04-圖 3】東側轉角有缺石，部分石材有龜裂狀況，石材有鬆動現象



【DH-K04-圖 4】植物根系沿石縫生長攀附



【DH-K04-圖 5】東側駁坎面可見水泥製落水管飾材



【DH-K04-圖 6】金水茶坊前方的駁坎植被茂密，適合觀察蕨類



【DH-K04-圖 7】石材基質顏色



【DH-K04-圖 8】石材基質顏色

五、金瓜石職工宿舍-三列厝

■ 編號：DH-K05

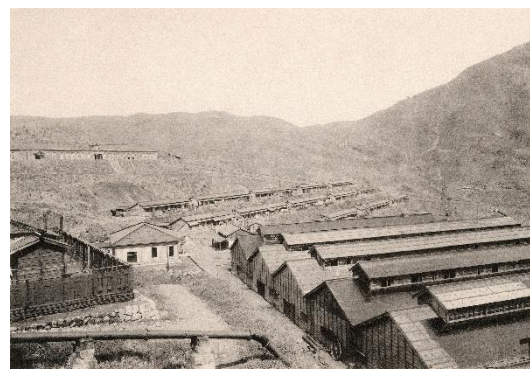
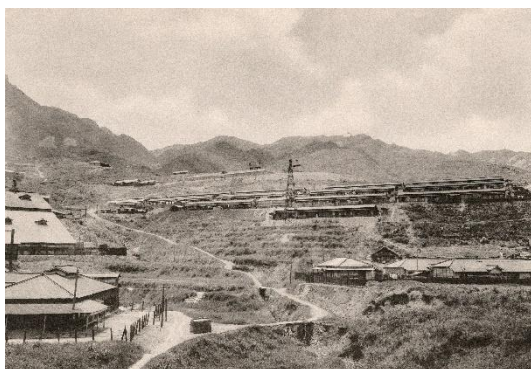
■ 位置：五號路

■ 擇定要點

1. 建築時間：本區礦夫長屋興建於 1913 年以前。
2. 建物特定類型：連棟長屋日式建築，歷經多次改建。
3. 標的完整性：建築基地為多層坡面台地，現存部分石砌駁坎及轉角。

■ 整體說明

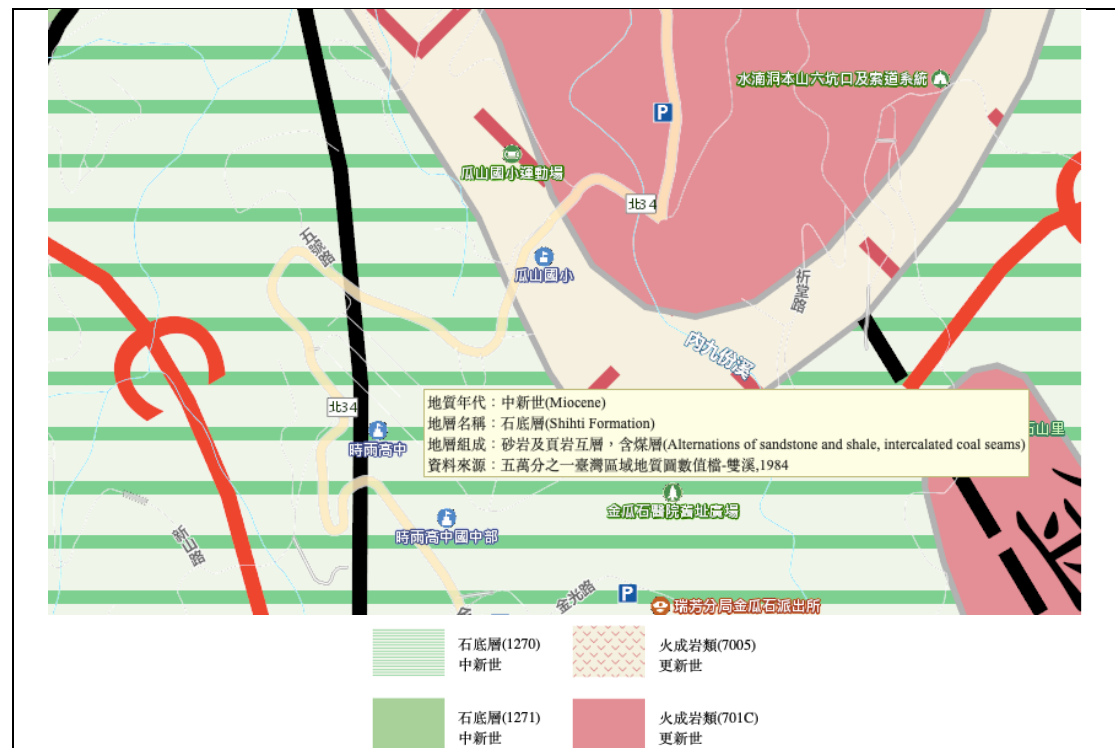
1. 此區為金瓜石礦山職工宿舍區，依山勢而建成三排木造礦夫長屋，在 1914 年《金瓜石鑛山寫真帖》中已可見當時規模，當地人稱為三列厝（台語音：三爪厝仔），臺金時期做為職員宿舍，已歷經多次增改建，仍完整保留區域配置，唯目前多處駁坎已改採混凝土擋土牆工法，或增建花台、加附水泥等。較完整的區段為石山社區活動中心（五號路 130 號）前方巷道以及後方遊樂園，以及五號路 116 號門前巷道可清楚觀察駁坎構造。現場測量最上層駁坎高度約 5 公尺，另發現有防空洞等戰時設施；次層駁坎高度約 4~4.5 公尺依坡地略有差異，同時因已都加鋪柏油路面或增建，故無法得知精確尺寸。
2. 本區現場可見加工後的石材與大塊岩體有相似特徵，石材接合岩體進行疊砌，主要規格約 25~35 公分四邊形，但與金瓜石高級職員宿舍區相較，這裡有較多石材為不等邊形，也更常見到使用間知石。疊石方法為切整接斜角砌，轉角部採長短疊砌。從《金瓜石鑛山寫真帖》可以看到當時進行山坡整地，已經大量運用石砌駁坎做為礦業設施的基礎與護土邊坡，根據出版的時間推測此區可能建造時間為 1910 年代即已完工石砌駁坎構造之一。



【圖 36】金瓜石鑛山寫真帖中的三列厝

資料來源：絹川健吉（1914），金瓜石鑛山寫真帖，基隆郡：絹川寫真館

3. 本區中心地層為中新世石底層，鄰近 500 公尺、往瓜山國小方向之地層即為基隆山火成岩層，從現場觀察石材特徵，部分駁坎石材基質顏色偏灰，有明顯黑色斑晶，推測為屬火成岩類的安山岩；部分石材表面斷裂破口尖銳，質地堅硬，經氧化後呈現褐色、黑色，推測為受到輕度換質作用之砂岩。關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。



【圖 37】地質圖資-金瓜石金瓜石職工宿舍-三列盾

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-K05		標的位置	新北市瑞芳區石山里五號路
標的名稱	金瓜石職工宿舍-三列厝		地號	
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		所在地質岩層	中新世石底層
			近 500 公尺岩層	更新世火成岩（基隆山安山岩體）
範圍尺寸(m)	長度			
	高度	最上層駁坎高度約 5 公尺		次層駁坎約 4~4.5 公尺 依坡地略有差異
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌		☐ 平石砌	☒ 斜角砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	主要規格約 25~35 公分四邊形			
石材材質	火成岩、換質岩（輕度換質）		接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☒ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部有蕨類生長		石材特徵 ☒ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤 灰、黑、褐 ☐ _____	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____
調查備註	發現有防空洞等戰時設施；因已加鋪柏油路面或增建，故無法得知精確尺寸			
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【DH-K05-圖 1】三列厝改建屋舍（五號路 118 號及周邊）與屋前駁坎



【DH-K05-圖 2】三列厝木造礦夫長屋（五號路 78 號及週邊）與屋前駁坎



【DH-K05-圖 3】三列厝駁坎與增建花台



【DH-K05-圖 4】三列厝駁坎植被旺盛



【DH-K05-圖 5】石山社區活動中心（五號路 130 號）後方遊樂園及駁坎



【DH-K05-圖 6】石山社區活動中心遊樂場駁坎含有明顯斑晶



【DH-K05-圖 7】三列厝路旁可見四方錐體間知石



【DH-K05-圖 8】三列厝駁坎排列方式



【DH-K05-圖 9】石山里活動中心前方駁坎



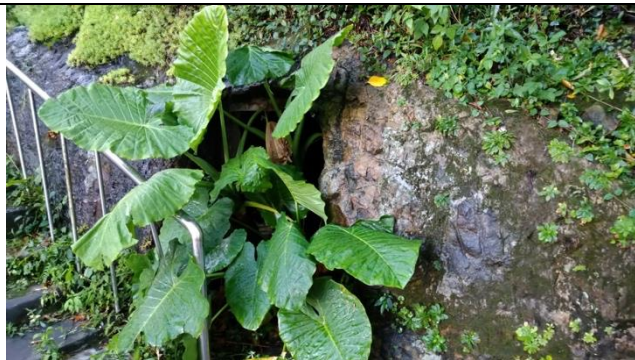
【DH-K05-圖 10】石山里活動中心前方駁坎石材基部顏色及斑晶



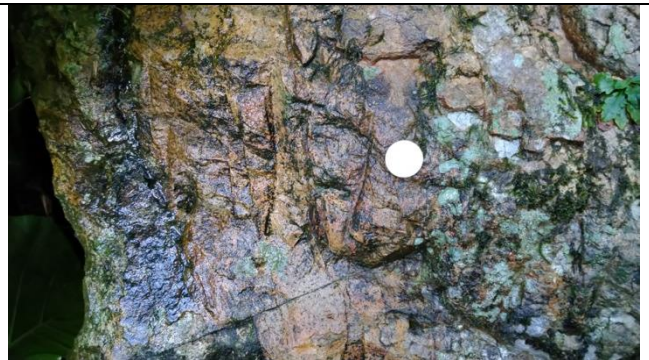
【DH-K05-圖 11】三列厝階梯旁駁坎排列



【DH-K05-圖 12】三列厝階梯旁駁坎石材基部顏色



【DH-K05-圖 13】三列厝防空洞



【DH-K05-圖 14】三列厝防空洞岩體細部

六、水湳洞職工宿舍 A 區

■ 編號：DH-S01

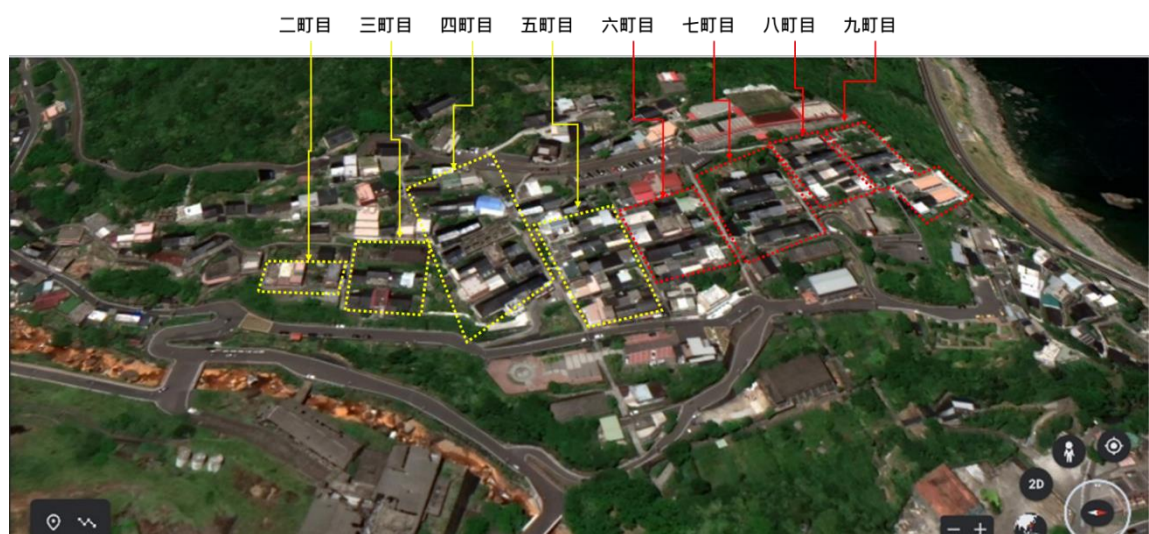
■ 位置：洞頂路，銜接濂洞國小與中山堂之間階梯兩側與房舍

■ 擇定要點

1. 建築時間明確：依據現存於總督府檔案資料之水湳洞相關住宅地計畫圖，水湳洞職工舍宅建造為 1933 年至 1935 年間。
2. 建物特定類型：連棟長屋日式建築，歷經多次改建。
3. 標的特定類型：同一時期整地所搭築之石砌駁坎，作為擋土牆。

■ 整體說明

1. 為因應新建水湳洞選煉廠所增加大量人力需求，臺灣鑛業株式會社於 1934 年向臺灣總督府提出水湳洞相關住宅地計畫，於選煉廠北側坡地新建職工宿舍，區段名稱從南到北依序稱為一丁目到九丁目。²⁷ 礦工長屋有一棟 6 戶及一棟 4 戶兩種形式，另有職員宿舍為雙拼形式，但已於戰後拆除。



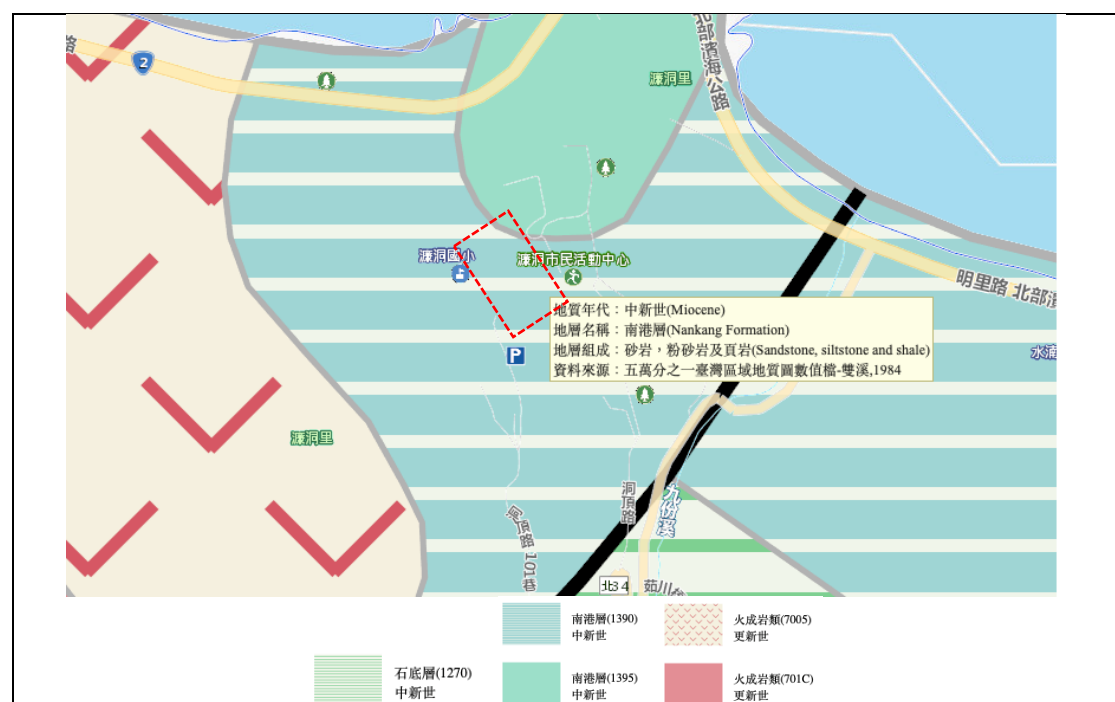
【圖 38】水湳洞職工宿舍分區說明

紅色框線標示範圍為 A 區（六~九丁目）；黃色框線標示範圍為 B 區（二~五丁目）

2. 本區位於濂洞國小東側屬於金瓜石礦山水湳洞住宅地計畫之新建職工宿舍範圍北側 - 六~九丁目範圍；在臺金公司時期做為員工宿舍，臺金公司結束營運後，將建物售予員工，土地產權則轉移至台糖公司，2011 年開放承租戶購買。

²⁷ 因曾發生火災，現在水湳洞地區無一丁目宿舍。

3. 由於建物老舊及不符居住需求等因素，目前幾乎所有住戶都於後院加建，甚至拆除改建為磚造或 RC 造兩層樓建築，造成原有石砌駁坎承重負擔增加。當地居民表示這些駁坎是日本時代留下來的，其實很堅固，不用水泥填砌，以前房子後院只是用來種菜養雞，但現在幾乎都有擴建或加蓋兩層樓，重量太重就沒辦法支撐；之前有些區域石壁面出現壟起或崩壞，為了安全而改為混凝土擋土牆。另外亦有居民因為擔心石縫間藏有蛇，也常見以水泥填縫或塗抹在駁坎表面。
4. 水湳洞位於中新世南港層，鄰近基隆山安山岩體，附近亦為安山岩的崩積岩區，巷弄間可見巨型安山岩塊，有些駁坎石塊表面佈滿細小孔洞，有些石塊表面則呈現淡粉紅色，這些都是石英黑雲母角閃石安山岩經長時間風化的特徵，初步推測駁坎使用之石材為鄰近基隆山石英黑雲母角閃石安山岩，這種石材從日治時期開始，稱之為硬石，是堅硬耐用的建材。關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。
5. 主要切割加工為正面面寬約 25~35 公分四角錐形體的間知石，以斜角砌方式疊石。本區駁坎高度大約都在 3~4 公尺，每段總長約 40~43 公尺，依坡地的走向，闢建成如梯田般的基礎地臺，再興建礦工長屋等設施。



【圖 39】地質圖資-水湳洞職工宿舍區 A

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

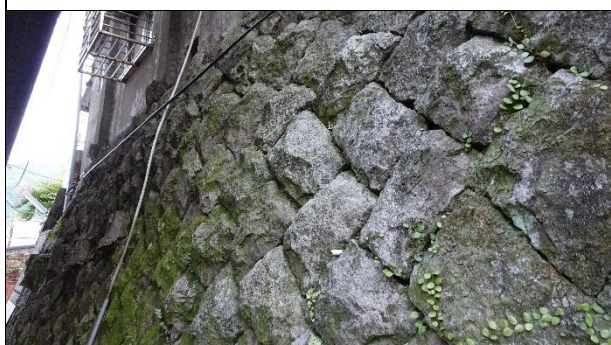
金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-S01		標的位置	新北市瑞芳區濂洞里洞頂路
標的名稱	水湳洞職工宿舍 A 區		地號	
類型建物	☒ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		所在地質岩層	中新世南港層
			近 500 公尺岩層	更新世火成岩層
範圍尺寸(m)	長度	每段總長約 40~43 公尺		
	高度	平均約都在 3~4 公尺		
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌		☒ 斜角砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	四方形正面面寬約 25~35 公分。長形石尺寸約長 35*寬 20 公分。			
石材材質	石英黑雲母角閃石安山岩		接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☒ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部改建_____	石材特徵 ☐ 晶體 ☒ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤_____ 灰、淡粉紅 ☐ _____		損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____
地圖/衛星空照圖 (或現場標記相對位置)				



【DH-S01-圖 1】洞頂路 259 號前駁坎縫隙已經填充水泥



【DH-S01-圖 2】洞頂路 259 號已經改建為磚造水泥建築，下方駁坎整面鋪設水泥



【DH-S01-圖 3】水湳洞職工宿舍駁坎以工整斜角砌堆疊



【DH-S01-圖 4】水湳洞職工宿舍駁坎外加鋼筋、水泥塊



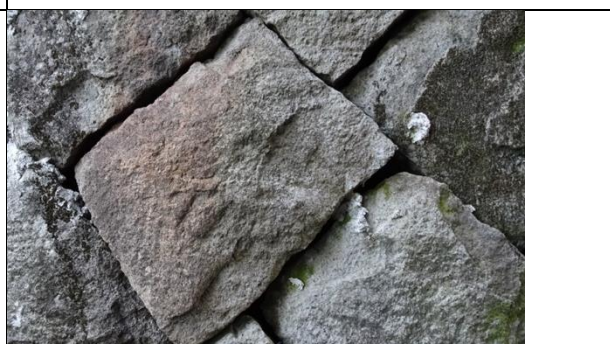
【DH-S01-圖 5】水湳洞職工宿舍駁坎所使用的長形石尺寸約長 35*寬 20 公分



【DH-S01-圖 6】水湳洞職工宿舍駁坎所使用的間知石尺寸約 30 公分見方



【DH-S01-圖 7】石材呈灰色，表面孔洞為石英黑雲母角閃石安山岩經長期風化之特徵



【DH-S01-圖 8】石材表面呈淡粉色，為安山岩長期風化之特徵



【DH-S01-圖 9】水湳洞職工宿舍
A 區階梯駁坎構造



【DH-S01-圖 10】水湳洞職工宿舍 A 區駁坎斜角砌
及保麗龍填充縫隙

七、水湳洞職工宿舍 B 區

■ 編號：DH-S02

■ 位置：洞頂路 101 巷

■ 擇定要點

1. 建築時間明確：依據現存於總督府檔案資料之水湳洞相關住宅地計畫圖，水湳洞職工宿舍宅建造為 1933 年至 1935 年間。
2. 建物特定類型：連棟長屋日式建築，歷經多次改建。
3. 標的特定類型：同一時期整地所構築之石砌駁坎，作為擋土牆。

■ 整體說明

1. 為因應新建水湳洞選煉廠所增加大量人力需求，臺灣鑛業株式會社於 1934 年向臺灣總督府提出水湳洞相關住宅地計畫，於選煉廠北側坡地新建職工宿舍，區段名稱從南到北依序稱為一町目到九町目。本區屬於金瓜石礦山水湳洞住宅地計畫之新建職工宿舍範圍南側，二~五町目範圍，較靠近選煉廠廠區，二、三、五町目為一棟 6 戶長屋，四町目為一棟 4 戶長屋。目前本區石砌駁坎與六~九町目（B 區）面臨相同的問題，由於建築物增改建幅度相當大，造成駁坎負荷過重，而改採混凝土擋土牆。
2. 本區每層駁坎高度約介於 2.5~4 公尺之間，越往高處，駁坎高度較矮，同時砌石工法也較類似亂石砌，使用大小不一的石材，並且可看到岩石露頭。經比對 1934 年水湳洞相關住宅地計畫圖面，發現四町目沿著坡地而上原本僅規劃由興建四列礦工長屋，因此第五列以上的住宅極有可能為後期住民自行興建，而非礦山的工程人員施工。這可以說明為何第一列到第四列長屋的駁坎所使用的石材相當一致，與 A 區同樣都加工為間知石，正面規格約 25~35 公分的四角錐體；疊石方法主要為斜角砌。
3. 同樣地，在五町目原規劃的五列長屋區域範圍內的駁坎，石材大小與工法都相當一致，但在第五列長屋之上的駁坎，則顯得差異性較大。常見不等邊四角形及長方形石材，尺寸約在 35~40 公分 x 18~25 公分，觀察其堆疊方式及構造發現有部分駁坎的石材與石材之間接觸面不足，或僅作為表面裝飾材，主要承重是依賴石材內側的土石，排列方式類似亂石砌，但又缺乏結構性，推測應非內行人所築，或是後期房屋整修後仿作。

4. 水湳洞位於中新世南港層，鄰近基隆山安山岩體，附近亦為安山岩的崩積岩區，巷弄間可見巨型岩塊，岩塊上肉眼可見黑色斑晶，表面局部則呈現淡粉紅色(安山岩經長時間風化特徵)，推測為基隆山石英黑雲母角閃石安山岩。水湳洞職工宿舍 B 區駁坎石塊表面亦有明顯的黑色斑晶，初步推測駁坎使用之石材為鄰近基隆山石英黑雲母角閃石安山岩，這種石材從日治時期開始，稱之為硬石，是堅硬耐用的建材。關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。
5. 本區多處駁坎表面已塗抹水泥或上漆，並且有植物根系攀附的情況，以及固定各種管線、路燈、增加排水管、水泥基座等痕跡，長期來說可能會造成安全上的疑慮。



【圖 40】地質圖資-水湳洞職工宿舍區 B

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	DH-S02		標的位置	新北市瑞芳區濂洞里洞頂路
標的名稱	水湳洞職工宿舍 B 區		地號	
類型建物	☒ 宿舍住宅	☐ 公共設施	所在地質岩層	中新世南港層
	☐ 礦業設施	☐ 道路邊坡	近 500 公尺岩層	更新世火成岩層
範圍尺寸(m)	長度			
	高度	介於 2.5~4 公尺之間		
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☒ 斜角砌	
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	不等邊四角形及長方形石材，尺寸約在 35~40 公分 x 18~25 公分			
石材材質	石英黑雲母角閃石安山岩		接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☒ 表面汙損 ☒ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部改建_____		石材特徵 ☒ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤 灰色、粉色 ☐ _____	損壞狀況 ☒ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【DH-S02-圖 1】四町目最下層第一棟長屋後院駁坎構造，斜角砌，左側轉角長短疊砌



【DH-S02-圖 2】四町目最下層第一棟長屋後院駁坎灰色石材黑色斑晶，初步推測為安山岩



【DH-S02-圖 3】圖左側為五町目最上層 6 戶長屋遺構，右側屋舍（洞頂路 101 巷 7 號）下方駁坎高度約 1.5 公尺，砌法較為凌亂，駁坎上方為磚砌女兒牆，推測為日治後期或戰後整地建構



【DH-S02-圖 4】洞頂路 101 巷 7 號屋舍下方駁坎現況



【DH-S02-圖 5】類似防空洞的內凹空間



【DH-S02-圖 6】洞頂路 101 巷 7 號屋舍下方駁坎灰色石塊有斑晶



【DH-S02-圖 7】洞頂路 101 巷 7 號屋舍下方駁坎內凹空間內石塊有一塊硬幣大小的黑色斑晶



【DH-S02-圖 8】五町目最上層長屋遺構前方駁坎堆砌較為凌亂



【DH-S02-圖 9】轉角砌法與日治時期不同



【DH-S02-圖 10】五町目最上層長屋遺構前方駁坎石塊明顯黑色斑晶



【DH-S02-圖 11】石塊細部



【DH-S02-圖 12】水湳洞居民運用駁坎的生活語彙：搭建雨遮、洗手台、花台等



【DH-S02-圖 13】水湳洞臨海風大，屋舍正門正對駁坎，後門及後院面海



【DH-S02-圖 14】日治時期斜角砌駁坎縫隙填注水泥



【DH-S02-圖 15】從堆砌咬合、不規則石塊及上方磚砌牆推測此面駁坎為戰後重建（洞頂路 105 號旁）



【DH-S02-圖 16】水湳洞常見的巨型安山岩塊



【DH-S02-圖 17】水湳洞常見的巨型安山岩塊



【DH-S02-圖 18】水湳洞常見的巨型安山岩塊



【DH-S02-圖 19】巨型安山岩塊有黑色斑晶，表面呈現長期風化後的淡粉紅色

3-2-2 屬性：公共設施

一、新北市立瓜山國民小學外牆駁坎

■ 編號：PF-K01

■ 位置：新北市瑞芳區石山里五號路 306 號

■ 擇定要點：

1. 建築時間：金瓜石公學校敷地整理工事，施工時間為 1937 年間。
2. 標的改建：石砌駁坎經多次改建，記錄改建差異性。

■ 整體說明：

1. 金瓜石礦山於 1918 (大正 7) 年設立供漢人就讀的瑞芳公學校金瓜石分校，也就是新北市立瓜山國小的前身。根據《瑞芳鎮誌-教育篇》記載，現瓜山國小校舍所在位置為原砂礦製煉場，於 1935 (昭和 10) 年新校舍落成，²⁸ 校區整地設置石砌駁坎，而從臺灣總督府檔案中有關「金瓜石公學校敷地整理工事」之相關計算書與圖面，推測該區石砌駁坎完工時間應為 1937 年或是更早。²⁹

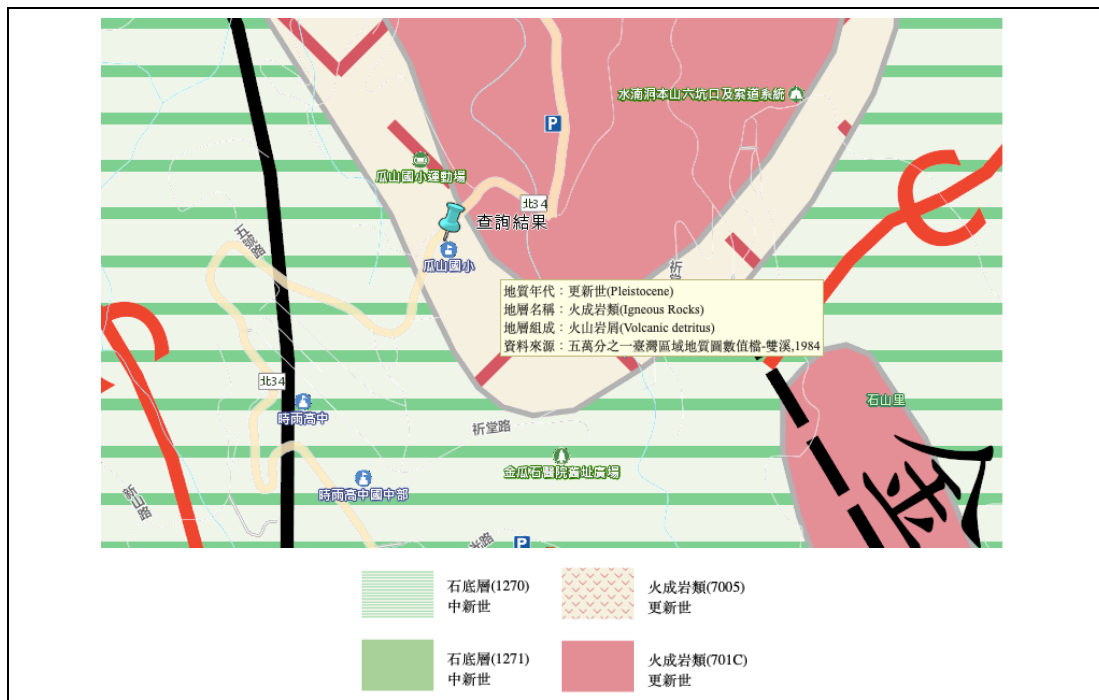
【圖 41】金瓜石公學校敷地整理工事設計書

從工項名稱「間知石垣」欄位註記可見採「空積」方式疊砌。

²⁸ 鍾溫清 (2002)。瑞芳鎮誌－教育篇。臺北縣：瑞芳鎮公所

²⁹ 金瓜石公學校敷地整理工事相關計算書及圖面取自「瑞芳庄小公學校校舍並宿舍營繕費」，〈昭和十二年國庫補助永久保存第一一五卷地方〉，《臺灣總督府檔案・國庫補助永久保存書類》，國史館臺灣文獻館，典藏號：00010756001。砂礦製煉場為原 1903 (明治 36) 年的第五製煉所，在 1914 年出版的鑛山寫真帖中可看到砂礦選煉廠右側廠房的基礎已採用間知石駁坎。

3. 校門左側圍籬原為間知石斜角砌駁坎，從 2009 年 google 街景圖可看到因上方樹根生長擠壓而有部分崩塌，2012 年石砌駁坎狀況與 2009 年相似，但從 2016 年已重建改使用混和碎石子及玻璃的水泥磚。
4. 瓜山國小所在地地層為基隆山安山岩區，周圍鄰近地層為中新世石底層，從校門口保留的駁坎石材觀察，可見黑色斑晶，初步推測為安山岩，關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。



【圖 45】地質圖資-新北市立瓜山國小
資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	PF-K01		標的位置	新北市瑞芳區石山里五號路 306 號
標的名稱	新北市立瓜山國民小學外牆駁坎		地號	
類型建物	☐ 宿舍住宅	☒ 公共設施	所在地質岩層	更新世火成岩
	☐ 礦業設施	☒ 道路邊坡	近 500 公尺岩層	中新世石底層
範圍尺寸(m)	長度	沿五號路往淘金教室方向之側門前圍籬內，可看見有段長約 5 公尺之駁坎		
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☒ 斜角砌	
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸	約 25~35 公分左右，正面呈菱形或長方形			
石材材質	石英黑雲母角閃石安山岩		接觸面材質	土石、水泥
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 改建幅度大、植物生長_____		石材特徵 ☒ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☒ 色澤 灰_____ ☐ _____	
			損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____	
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【PF-K01-圖 1】校門口左側圍籬現況-改用混碎石玻璃水泥磚



【PF-K01-圖 2】校門口右側圍籬現況-新增濕式砌石牆，樹叢後方可見另一道石砌駁坎



【PF-K01-圖 3】校門左側矮牆駁坎，已使用水泥進行加固



【PF-K01-圖 4】校門右側亂石砌駁坎



【PF-K01-圖 5】校門口左側圍籬使用的混碎石玻璃水泥磚細部



【PF-K01-圖 6】校門右側亂石砌駁坎石材有斑晶，推測為安山岩



【PF-K01-圖 7】原有間知石石砌駁坎植被茂盛



【PF-K01-圖 8】推測本段為原有間知石石砌駁坎

二、金瓜石神社

■ 編號：PF-K02

■ 位置：本山五坑坑道體驗出口上方坡地

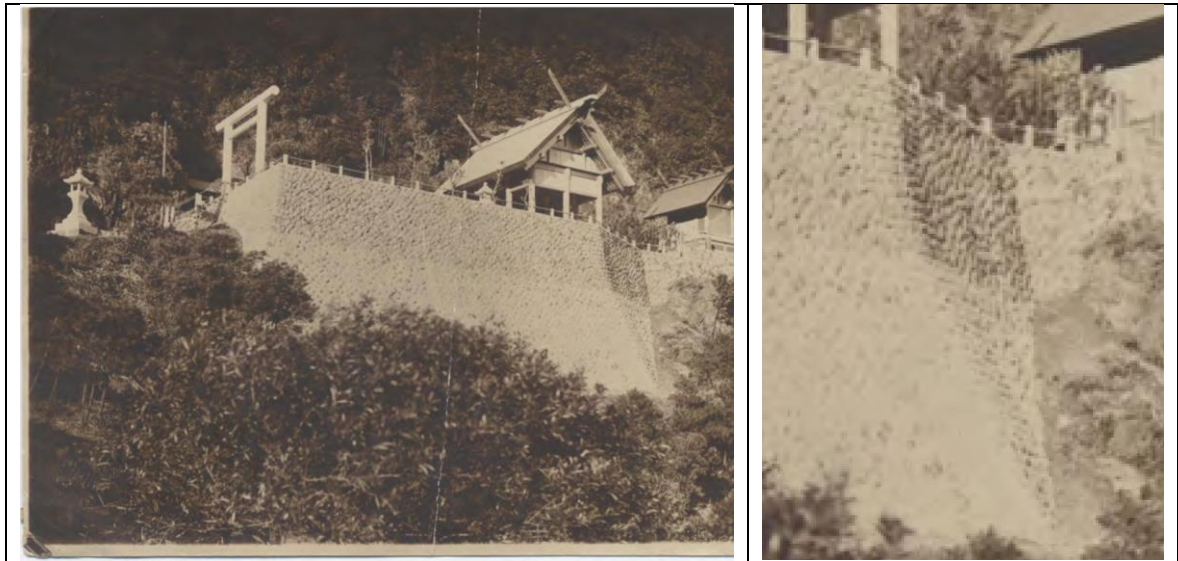
■ 擇定要點

1. 建築時間：礦山經營者田中長兵衛（田中組）創建於 1898（明治 31）年 3 月 2 日。臺灣鑛業株式會社於 1936（昭和 11）年 4 月 8 日至 1937（昭和 12）年 7 月 15 日間整建。
2. 建物特定類型：宗教建築
3. 標的改建：根據 2014 年「金瓜石神社活化再利用規劃研究案」與 2018 年「新北市市定古蹟金瓜石神社修復及再利用計畫成果報告書」之研究成果，神社駁坎於 1898 年興建形式為亂石砌，1937 年於原本駁坎外以斜角砌形式增建更大更高的駁坎。

■ 整體說明

1. 金瓜石神社位於金瓜石礦山本山五坑上方坡地，歷經兩次修築，第二代神社在原有的駁坎基礎上擴大並且加高駁坎的範圍，為金水地區海拔最高的石砌駁坎構造。
2. 主要運用間知石斜角砌疊石工法，並未發現亂石砌構造；在駁坎轉角部採用長短疊砌工法，並形成如扇子展開般的弧度，此工法在江戶後期會運用神社佛寺，³⁰ 在臺灣相當特殊罕見。另一個值得注意的地方是，在拜殿區地臺下方區域則可看到運用平石砌工法，經比對拍攝於 1937 年 6 月 24 日的第二代神社落成前照片【圖 46】，從右邊局部放大圖可看到從本殿往拜殿的地臺內縮，因此在鈍角轉彎處的駁坎使用平石砌工法施作而非斜角砌。
3. 本區駁坎下半部約 2/3 的區域石材接合部溝縫都已用水泥填補，但已有部分剝落，應為早期修復工程所為。整體外觀尚稱良好，較大的危機是從石縫中長出植物，其根系可能造成石材位移，而進行中的修復工程應避免使用重機具或造成振動，未來使用上也應注意承重及結構問題，並且定期移除植物根系，以確保駁坎之安全並維持原有風貌。

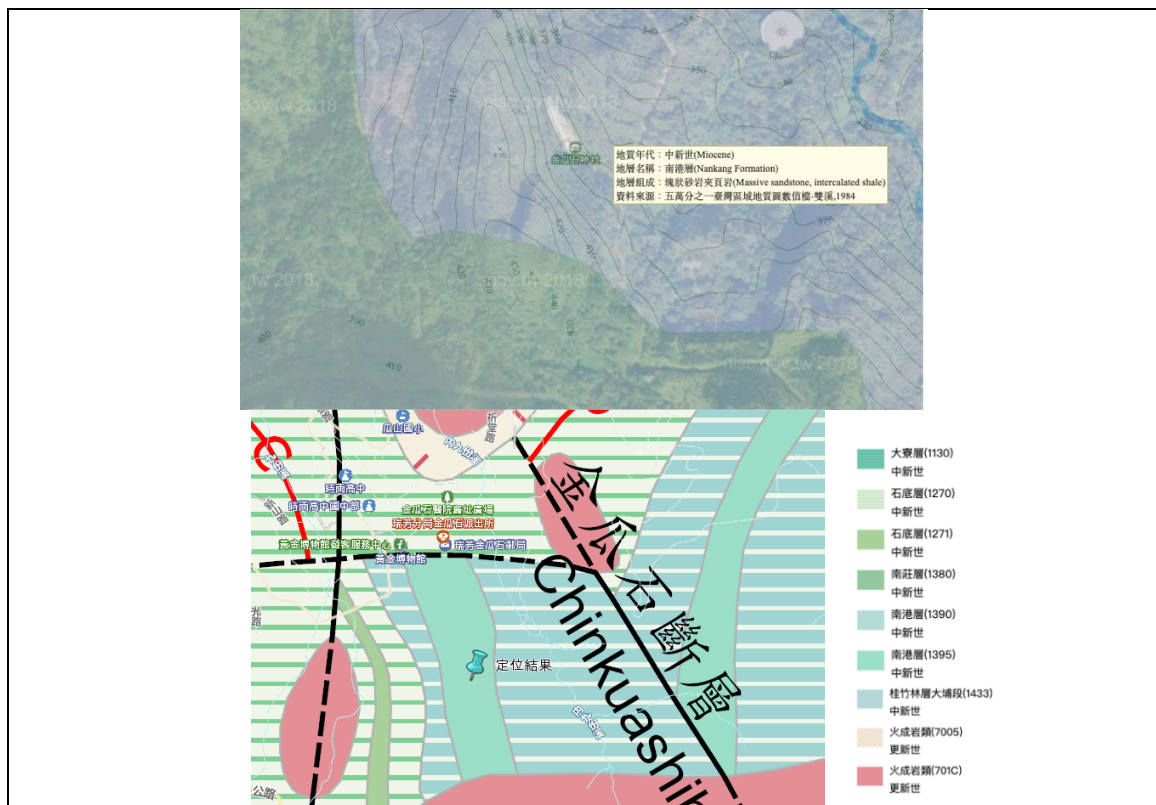
³⁰ 三浦正幸（2008），日本古城建築圖典（詹慕如譯），台北：商周城邦文化，頁 67（原著出版於 2005）。



【圖 46】第二代金瓜石神社石砌駁坎 (1937)

資料來源：新北市立黃金博物館，引用自林承緯 (2012)。金瓜石神社活化再利用規畫研究案結案報告書。新北市立黃金博物館委託。頁 100。

5. 金瓜石神社所在區域地層為中新世南港層，由於相對位置接近本山四坑與五坑，接近本山礦體換質岩區，加上神社的宗教建築要求不同一般建築工事，從石材表層破裂面呈貝殼狀斷口，初步推測為矽化砂岩或矽化安山岩，質地堅硬，不易風化。關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。



【圖 47】地質圖資-黃金神社

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	PF-K02		標的位置	本山五坑坑道體驗出口上方坡地
標的名稱	金瓜石神社		地號	
類型建物	☐ 宿舍住宅 ☒ 公共設施		所在地質岩層	中新世南港層
	☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		近 500 公尺岩層	更新世火成岩
範圍尺寸(m)	長度	約 20 公尺（目視範圍）		
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☒ 平石砌		☒ 斜角砌
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸				
石材材質	換質岩（矽化砂岩或矽化安山岩）		接觸面材質	土石、水泥
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 局部植物覆蓋_____		石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☒ 破口呈扇貝狀	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____
調查備註	調查期間管理單位台電公司因進行修復工程，未對外開放，無法實地觀察記錄駁坎現況取得本標的小尺度近照，僅能以文獻檔案與空拍照片記錄。			
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【PF-K02-圖 1】從圖片左下方可明顯看到駁坎下半部塗覆水泥



【PF-K02-圖 2】植物根系攀附駁坎表面，右側有部分石材接合面出現縫隙



【PF-K02-圖 3】本殿區的駁坎外側林相茂盛



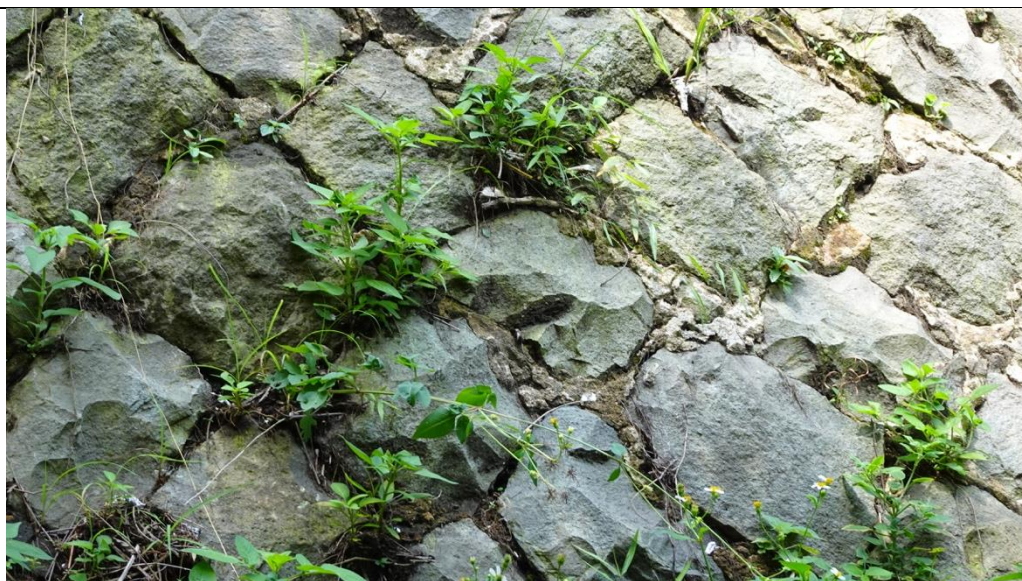
【PF-K02-圖 4】駁坎右側轉角處採用平石砌工法



【PF-K02-圖 5】轉角採用長短疊砌並微微朝上彎弧



【PF-K02-圖 6】駁坎最上方平台現在設手水泥欄杆



【PF-K02-圖 7】石材表層破口呈扇貝狀，初步推測為換質岩



【PF-K02-圖 8】石材表層破口呈扇貝狀，初步推測為換質岩

三、新北市立濂洞國民小學外牆駁坎

■ 編號：PF-S01

■ 位置：新北市瑞芳區洞頂路 101 巷 80 號

■ 擇定要點

1. 建築時間：興建時間約為 1948 年。
2. 標的改建：石砌駁坎經多次改建，記錄改建差異性。

■ 整體說明

1. 濂洞國小校址位於水湳洞七丁目、八丁目、九丁目上方石砌駁坎擋土牆所形成的平台。根據當地居民口述，1956~1971 年左右的校門口位於七丁目與八丁目之間階梯的最上方，當時校門口兩側為石砌駁坎，校門口位移後，原有駁坎及校門位置現在已全部改建為混凝土擋土牆。



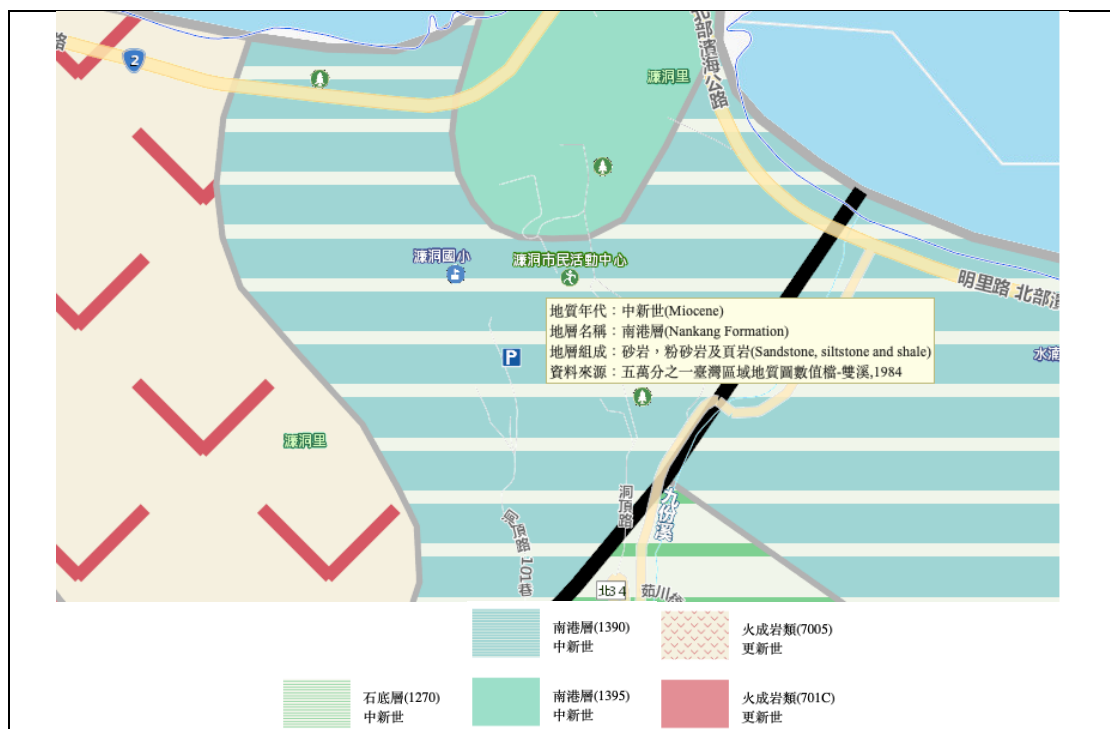
【圖 48】原校門口處石砌駁坎

資料來源：新北市立黃金博物館（2018）。金瓜石礦山山城記憶（影片）



【圖 49】濂洞國小校門口已改建至 101 巷，原校門目前為混凝土擋土牆

2. 在鄰近現在校門口的區域可見到直接以水泥加固或局部應用原有石材，改採濕式砌石工法的擋土牆。另有住戶直接加建閣樓於駁坎和原有屋舍之間，有機擴張建築使用空間。
3. 濂洞國小所在地層為中新世南港層，鄰近基隆山安山岩體，附近亦為安山岩的崩積岩區，巷弄間可見巨型岩塊，巨型岩塊上肉眼可見黑色斑晶，表面局部則呈現淡粉紅色（安山岩經長時間風化特徵），推測為基隆山石英黑雲母角閃石安山岩。濂洞國小為戰後興建之公共設施，但從「金瓜石礦山山城記憶」影片中舊照片背景的駁坎仍以日治時期砌石法建構，目前已經不存在，初步推測當時駁坎使用之石材可能與水湳洞職工宿舍區的相同建材，為鄰近基隆山石英黑雲母角閃石安山岩。濂洞國小現存的駁坎牆因植被茂盛，不易目測石材細部，關於石材的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。
4. 擇定濂洞國小做為調查標的之目的，主要針對石砌駁坎多次改建差異性進行記錄，從建築元素變異去觀察區域性文化景觀之影響，以期對後續水湳洞文化景觀之研究有所助益。



【圖 50】地質圖資-水湳洞職工宿舍區
資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢

■ 調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號	PF-S01	標的位置	新北市瑞芳區洞頂路 101 巷 80 號	
標的名稱	濂洞國小外牆	地號		
類型建物	☐ 宿舍住宅 ☒ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡	所在地質岩層	中新世南港層	
		近 500 公尺岩層	更新世火成岩（基隆山安山岩體）	
範圍尺寸(m)	長度	約 85 公尺		
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌	☐ 敲打接	☐ 切整接	☒ 間知石
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☒ 斜角砌	
轉角疊石法	☒ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸				
石材材質	石英黑雲母角閃 石安山岩	接觸面材質	土石、混凝土、水泥	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☒ 局部修復或加固 ☒ 改建幅度大、局部青苔____	石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☐ _____	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☒ 缺石 ☒ 植物根系破壞 ☐ _____	
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				



【PF-S01-圖 1】現校門側之濕式砌石駁坎



【PF- S01-圖 2】原有駁坎以水泥加固



【PF- S01-圖 3】駁坎植被茂盛



【PF- S01-圖 4】混凝土擋土牆使用地錨加固



【PF- S01-圖 5】原校門改建為司令台，下方新建擋土牆



【PF- S01-圖 6】駁坎與屋舍間加建之閣樓

第三節 調查紀錄彙整

本計畫擇定 10 個調查標的進行實地調查，位在金瓜石地區標的有 7 個，其餘 3 個位在水湳洞地區，分別針對兩個區域的駁坎砌石工法與石材岩性歸納彙整如下，並請參酌表 9 及表 10。

3-3-1 金瓜石區域

金瓜石地區礦山建設發展較早，從 1896（明治 29）年取得金瓜石礦山礦權的田中長兵衛於次年開始整頓礦區，大規模山坡整地，興建廠房、運輸設施、礦坑、宿舍等建設工程，石砌駁坎是山坡地運用必要的土木工程，具有維持邊坡穩定度的作用。現存的建築類型可以觀察到宗教建築神社、學校、獨棟一戶建的住宅、連棟式長屋等不同形式，參照 1914 年出版的《金瓜石鑛山寫真帖》收錄影像，可見金瓜石礦區層層山坡建設之間，大量運用石砌駁坎的情況。

此外，日本在 19 世紀後期發展出尺寸規格化的間知石以斜角砌方式疊砌駁坎的構築工法，堆疊技術較容易學習，可提升工程效率，所以這次調查標的幾乎都是使用間知石斜角砌疊砌方式，轉角處以長短疊砌構築。值得觀察的是，在金瓜石太子賓館及金瓜石鑛山事務所所長宿舍的特殊獨戶豪宅建築，除了使用間知石斜角砌和長短疊砌之外，石材切整度、疊砌密合度均比職工宿舍區高，像是所長宿舍後門駁坎高度超過 3 米，轉角處則處理成帶有弧度的扇形斜面，增加牆面的承重與穩定度，而太子賓館駁坎牆具有圍牆功能，則是牆頂的天端石修整特別平整，維持點線面的視覺美感。金瓜石神社的駁坎是這次調查中規模最大、保存最完整的案例，也是目前唯一可以觀察到平石砌的駁坎，可以明顯感受到宗教建築與住宅在擇址、規劃設計、營造施工上的差異。

在石材種類的觀察記錄，金瓜石地區調查標的大多接近本山礦體換質岩區，從石材表面破口呈貝殼狀、質地堅硬、部份石塊顏色呈黃褐色與黑色等特徵，初步推測為輕度換質砂岩，而金瓜石神社所在位置更為鄰近本山礦體換質岩區，石材貝殼狀鑿切面更為明顯，有可能為矽化砂岩或矽化安山岩。三列厝職工宿舍和瓜山國小則是鄰近基隆山火成岩區，以灰色石塊表層零星分佈黑色斑晶的特徵，初步推測為基隆山石英黑雲母角閃石安山岩。關於石材岩性的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。

3-3-2 水湳洞區域

水湳洞地區職工宿舍興建於 1933 年至 1935 年間，沿山坡以平行長屋或連棟形式規劃設計，由於臨海氣候影響，房舍正門面對駁坎，後門面海，日本木造住宅習慣規劃後院空間，建構出生活場域與周圍環境的過渡空間，不過延續至今，大多屋舍均有磚造水泥改建或各種有機增建的情況，對於原本的間知石斜角砌駁坎牆而言，載重負擔比木造宿舍不同，部分駁坎開始有石塊外凸的現象，需要規劃修繕補強；此外，水湳洞地區駁坎縫隙填充固著物、重砌堆疊工法凌亂的情況亦比金瓜石地區普遍。

在石材種類的觀察記錄，水湳洞緊鄰基隆山，也是基隆山崩積岩區，基隆山石英黑雲母角閃石安山岩在日治時期以硬石聞名，為北臺灣常用的建材。這次實地觀察石塊，基質顏色為灰色，帶有黑色斑晶，部分石塊表面呈現淡粉紅色及細小孔洞，為安山岩長期風化的特徵，所以初步推測水湳洞地區駁坎多採用基隆山石英黑雲母角閃石安山岩。關於石材岩性的辨別，建議後續進一步採樣檢測為宜。

【表 9】金瓜石地區石砌駁坎調查標的綜合表

編碼	所在區位	屬性	興建時間	砌石特徵	石材岩性
DH-K01	金瓜石鑛山事務所 所長宿舍	宿舍住宅	無法判定 1930 年代已存在	斜角砌 間知石砌 長短疊砌 扇形斜面	換質岩 (輕度換質 砂岩)
DH-K02	金瓜石太子賓館	宿舍住宅	田中鑛山株式會社興 建，推測為 1922 或 1924 年之前	斜角砌 間知石砌 長短疊砌 天端石修整 平切	換質岩 (輕度換質 砂岩)
DH-K03	金瓜石高級職員宿舍 A 區	宿舍住宅	1933-1935 年間興建	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	換質岩 (輕度換質 矽化砂岩)
DH-K04	金瓜石高級職員宿舍 B 區	宿舍住宅	1933-1935 年間興建	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	換質岩 (輕度換質 矽化砂岩)
DH-K05	金瓜石職工宿舍- 三列厝	宿舍住宅	興建於 1913 年以前	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	火成岩 換質岩 (輕度換質)

編碼	所在區位	屬性	興建時間	砌石特徵	石材岩性
PF-K01	新北市立瓜山國民小學外牆駁坎 (金瓜石公學校)	公共設施	施工時間為 1937 年間	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	基隆山 安山岩
PF-K02	金瓜石神社	公共設施	創建於 1898 年； 於 1936 年至 1937 年間整建	斜角砌 間知石砌 長短疊砌 扇形斜面 平石砌	換質岩 (矽化砂岩或 矽化安山岩)

【表 10】水湳洞地區石砌駁坎調查標的綜合表

編碼	所在區位	屬性	興建時間	砌石特徵	石材岩性
DH-S01	水湳洞職工宿舍 A 區	宿舍住宅	1933 年至 1935 年間	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	基隆山 安山岩
DH-S02	水湳洞職工宿舍 B 區	宿舍住宅	1933 年至 1935 年間	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	基隆山 安山岩
PF-S01	新北市立濂洞國民小學外牆駁坎	公共設施	學校興建於 1948 年， 原校門前方設有駁坎。 校門口位移後，原有駁坎已改建為混凝土擋土牆	斜角砌 間知石砌 長短疊砌	基隆山 安山岩

第四章 展示規劃構想與後續研究建議

第一節 金水地區石砌駁坎之文化景觀價值論述

從 1903 年發行的《臺灣金瓜石田中鑛山全景》以及 1914 年出版的《金瓜石鑛山寫真帖》，我們可以看到一百多年前金瓜石、水湳洞地區持續建設鑛山的榮景，以及地貌變遷的過程。但是在鑛坑、煉製所、發電所、斜坡索道、架空索道、事務所、職工宿舍等等設施之外，甚少有人關注或意識到石砌駁坎是支撐著金瓜石鑛山開發建設的重要基石之一，並且也是構成金水地區鑛業文化景觀的重要元素。

於 1896 (明治 29) 年取得金瓜石鑛山鑛權的田中長兵衛於次年開始整頓鑛區，改變清末以來濫採鑛床以及簡易煉金的作業方式，開始有系統地規劃開挖地下坑道，以工業化的方式興建選、煉設備，於本山鑛床依序向下開挖一～五番坑，並以濕式製煉法 (混汞法) 煉金，陸續設置第一精鑛所 (1898 年)、第二精鑛所 (1899 年)、第三精鑛所 (1900 年) 等選煉設施。從 1903 年發行的《臺灣金瓜石田中鑛山全景》的照片中，可以清楚地看到當時積極引進土木及建築工程技術發展鑛山事業所構築的地景，其中第一、第二精鑛所建築物所在位置都可以看到石砌駁坎構造，主要為石材表面野面亂石砌做為建築物之基礎或擋土牆；而第三精鑛所前方則採用平整切的亂石砌。



【圖 51】金瓜石第一精鑛所及第二精鑛所全景

資料來源：絹川健吉 (1903)。臺灣金瓜石田中鑛山全景。基隆堡九份庄：共救義會



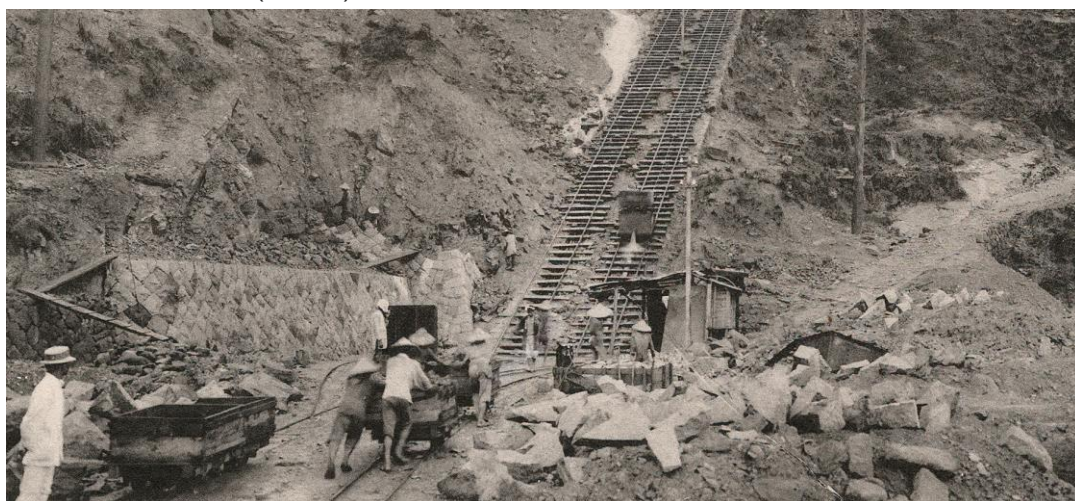
【圖 52】金瓜石第一精礦所及第二精礦所全景

資料來源：絹川健吉（1903）。臺灣金瓜石田中鑛山全景。基隆堡九份庄：共救義會



【圖 53】金瓜石第三精礦所全景

資料來源：絹川健吉（1903）。臺灣金瓜石田中鑛山全景。基隆堡九份庄：共救義會



【圖 54】斜坡索道-局部放大

資料來源：絹川健吉（1914）。金瓜石鑛山寫真帖。基隆郡：絹川寫真館

在 1914 年出版的《金瓜石鑛山寫真帖》更可見到石砌駁坎出現在多張照片中，其中名為斜坡索道的照片，經仔細觀察可以清楚看到畫面左側山壁邊有整齊排列的間知石斜角砌，上方有多名頭戴斗笠的工人正在搬石施工，而索道右側地面上堆積許多石材，從形狀判斷應已加工為間知石。此種加工方法因為現場施工較為容易，在明治維新之後開始大量使用在土木工程中，也引進臺灣廣泛運用在鐵路、港口、河堰堤防、工業設施、山林產業開發等建設上。

對照臺灣傳統砌石文化，金水地區的石砌駁坎主要是日治時期為礦業發展需求而修築，其特徵為不使用水泥等接著材料，經過適當地切割石材、直接利用石材與石材之間的磨擦力及重力堆疊，使用間知石更可說是將日本傳統砌石築城的工法轉化運用在近代化建設的具體見證。

石砌駁坎承載著礦山產業興衰的故事，儘管礦業生產已經結束，昔日礦業設施多已不復存在，今日依然與聚落生活關係密切，以水湳洞地區宿舍區為例，除了拆除改為混凝土構造擋土牆，許多戰後移入者為爭取更多室內使用空間而進行不同程度的增改建工程，有相當高的比例於後院增設圍牆、樓板與屋頂，另外也可看到自行修築的駁坎或用水泥等塗抹石材間縫隙、增設排水孔、種植蘭花等植栽、彩繪駁坎牆面、甚是直接利用石砌駁坎做為建築物的牆面案例，呈現多元而有機的應用方式，也形成當地獨特的文化景觀。簡言之，石砌駁坎的價值可從兩個面向來說明：

一、見證十九世紀末葉近代土木技術推展的軌跡

日本殖民政府為積極開發運用臺灣產業資源，在產業資源調查後，引入近代土木工程技術進行電氣、水利、道路、鐵道、港灣等基礎建設，同時鼓勵日商投資開發礦、林、農等產業設置工廠。田中長兵衛在取得金瓜石礦山礦權之前，曾經經營日本東北的釜石礦山，因此，在經營金瓜石初期，即快速投入開發整地，建設礦業開採及煉製設施。在山坡地開發過程中，運用炸碎的石塊堆疊作為邊坡擋土牆及相關建築設施的基礎，以確保相關作業之安全。

疊石構造常見於各地丘陵地與河岸，日本在 16 世紀後期發展出不使用黏土直接堆疊組合石材的工法，並大量運用在近世城郭；19 世紀後期開始使用尺寸規格化的間知石以斜角砌方式疊砌駁坎，不同於傳統砌石工法需要依靠有經驗的匠師，才能確保結構穩固及美觀；由於間知石加工為方便一人搬運的尺寸，並且使用斜角砌，不須太多經驗即可上手，有助於施工效率之提升。在日本近代土木工程常運用此工法於鐵路、港灣、軍事要塞、產業設施等，臺灣總督府也在推動

殖產興業時引進臺灣。從釜石礦山來金水地區的技術工程人員，除了開採製煉技術，也帶來石砌駁坎構築工法，經過時間洗禮，儘管廠房設備機具消失了，這些原本在地層底下的岩石，以另一種身分守護著礦山，成為礦山興衰的重要見證者，並做為礦山文化景觀之尋常而又獨特元素。

二、延展地質環境與生活空間的共域連結

煥仔藁庄水湳洞一帶為硬石產區，其特色為硬度約在 5~7 之間，非常適合需要高強度的土建工程使用。金瓜石礦山得地利之便，運用當地的基隆山石英黑雲母角閃石安山岩以及輕度換質砂岩做為建材，在此看到超過百年的駁坎構造也不令人意外。金瓜石礦山除了礦業曾經創造經濟、建設所承載的歷史、記憶之外，更可透過隨處可見的景觀元素-駁坎，觀察辨識石材特徵與構造工法，從地層環境開展並延伸生活空間的共域連結，逐步建構地方與文化景觀的認知及共識。

此外，我們可以看到駁坎上已經有苔蘚、蕨類等植物生長，也有被樹木根系所攀附或原本構築時便與現場岩體接合在一起的駁坎。也就是說石砌駁坎的石材來自於當地，無論構築當時的目的為何，在歷經數十或數百年後依然可以沒有違和感地與環境共生。保持石砌駁坎的孔隙，其實是很重要的，就如同土壤必須適度地利用植物根系增加穩定性，而這些駁坎的孔隙則可讓土壤呼吸及自然排水，可以避免土地蓄積過大壓力無法釋放，反而可避免被大雨沖蝕、土石流動的隱憂。比較要警覺的是現代人可能為了自身的便利性而破壞了與自然間的平衡，而以安全為理由移除或改建。事實上，透過重新認識自然的關係，修整回復原始生態工法下的石砌牆，讓我們開啟與土地的永續對話。

第二節 展示規劃構想

4-2-1 總論：從山到礦山

當我們走在金水地區，相當容易在坑道口、日式宿舍、屋舍周邊、臺階兩側、金瓜石神社、金水公路沿線等處，看到許多利用堆疊排列塊狀石材的構造，這些石砌駁坎彷彿理所當然般地存在於礦山，但卻甚少有人意識到並且進一步探討石砌駁坎與礦山發展之間的關係。

1896 年田中長兵衛取得基隆山以東之礦權，隔年設立金瓜石礦山田中事務所，引入探礦、採礦、選礦、製煉等礦業專業技術，同時進行礦業生產基地整備工作，展開山坡整地、道路、軌道、邊坡修築等各項土木工程，作為建設礦坑、廠房、事務所、住宅等類型設施之基礎。這種不使用任何接著材料，直接疊砌石材而成的駁坎就是在這段期間開始大量出現在金瓜石、水湳洞地區。

大規模土木工程建設，迅速改變了山林的面貌，昔日人煙罕至的溪谷山區，青色的樹林消失了，水湳洞的農田景觀也成了一列列長屋以及巨大的廠房。儘管現在廠房傾頹、屋舍也變了模樣，但一道又一道石砌駁坎依然堅固地守護著這座山，也成為我們回溯礦業歷史的重要線索。

4-2-2 展示主題建議

作為礦山開拓的重要基石，石砌駁坎見證了金水地區山林地景變遷歷程，透過觀察現存的駁坎構造，可解讀許多來自地底以及過去的訊息。

展示單元規劃建議可從觀察探索石材的來源開始認識本區地質環境，接著透過追溯砌石工法源流及傳統施作方式來理解如何運用駁坎建設礦山，最後再從礦業地景的角度探討駁坎的歷史文化價值與保存維護的重要性。

【表 11】展示單元規劃建議表

編號	展示單元	展示內容概說	展示子題	展示手法
一	地質環境與駁坎地域性	說明使用在駁坎在石材從何處取得，藉此讓觀眾了解本區的地質環境。	- 金水地區地質構造 - 岩石分類 - 岩性特徵	- 實物展示：岩類、石材樣本 - 區域模型、地質圖：呈現與解說本區地層分布 - 石材質感體驗

編號	展示單元	展示內容概說	展示子題	展示手法
二	砌石工法及應用	解析石材加工與堆疊工法，及駁坎背後的構造、施工工序等	- 石材加工方式 - 堆疊工法 - 駁坎構造 - 砌石工序	- 等比模型：展示不同堆疊工法駁坎與背後結構 - 實物展示：剖石、砌石工具 - 動畫或插畫：說明石材加工及砌石步驟 - 實景照片：配合解說
三	礦業文化景觀視野下的駁坎	說明石砌駁坎對於礦山的重要性，以及共同守護金水地區現有石砌駁坎的迫切性與價值	- 礦業文化景觀 - 駁坎之運用 - 礦山駁坎 - 如何維護駁坎	- 實景影片：配合解讀礦業文化景觀的元素 - 歷史圖資 - 動畫：疊合影像與線稿強化駁坎與環境的關係

一、地質環境與駁坎地域性

■ 展示內容：

- 猜猜看，使用在駁坎的石材從何處取得？
- 摸摸看，這些石材有什麼特徵？

礦山建設過程中，作為整地、修築邊坡駁坎所使用的的石材，主要為「就地取材」，在金瓜石、九份、水湳洞地區主要地質構造分布包括沉積岩類、火成岩類、換質岩類等三種岩類，在不同區域的石砌駁坎，所用的石材主要屬因地制宜。藉由觀察駁坎所使用的石材，可以理解各種岩類之岩性特徵與分布區域，因此石砌駁坎可辨識地質環境的重要線索，每一塊嵌合成為駁坎的石材都訴說著一段礦山岩石的生命史。

19 世紀末日本發展出更有效率的間知石斜角砌工法，並且廣泛運用在近代化土木工程建設上。田中長兵衛在取得金瓜石礦山礦權之前曾經經營日本東北的釜石礦山，在經營金瓜石初期，即快速投入開發整地，興建礦業開採、煉製、運輸設施，間知石斜角砌工法也隨之大量運用在本地。現在走在黃金博物館園區內金瓜石高級職員宿舍區周邊、階梯步道旁以及三列厝聚落、水湳洞聚落、選煉廠遺址、金瓜石神社等地方都可以看到石砌駁坎構造，大家可以仔細看，他們的構造有什麼相同和不一樣的地方。

■ 展品及展示手法：

運用與實際駁坎等比例之模型呈現各種石砌駁坎之構造。

展示不同時期剖石、砌石使用之工具，製作插畫或動畫，搭配資深匠師的聲音，解說採石加工的步驟、砌石工法之程序以及要領。搭配金水地區現場實景照片，說明各種工法實際運用的情況。



【圖 56】以插畫解說砌石工法示意

資料來源：<http://www.e-zabuton.net/image/yamazato-24.html>

三、礦業文化景觀視野下的駁坎

■ 展示內容：

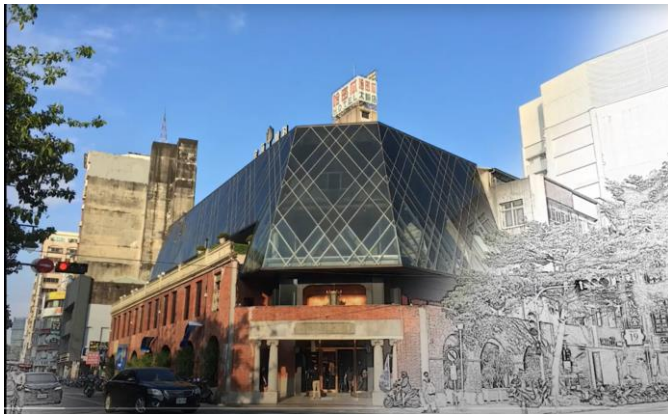
- 想想看，石砌駁坎的優點，我們要如何維護？

透過解讀歷史照片、史料文獻，帶領觀眾一起思索礦業文化資產整體性價值以及所涵蓋的面向、元素，傳遞石砌駁坎與礦山產業聚落發展的關連性與重要性，進而共同守護金水地區現有石砌駁坎的迫切。

當我們走進礦山，沿途所看見的駁坎靜靜地已存在數十年，甚至百餘年，從老照片中，可以看到一百多年以來，金瓜石、水湳洞地區持續建設礦山的榮景，以及地貌變遷的過程。但是在礦坑、煉製所、發電所、斜坡索道、架空索道、事務所、職工宿舍等等設施之外，甚少有人關注或意識到石砌駁坎是支撐著金瓜石礦山開發建設的重要基石之一，並且也是構成金水地區礦業文化景觀的重要元素。

■ 展品及展示手法：

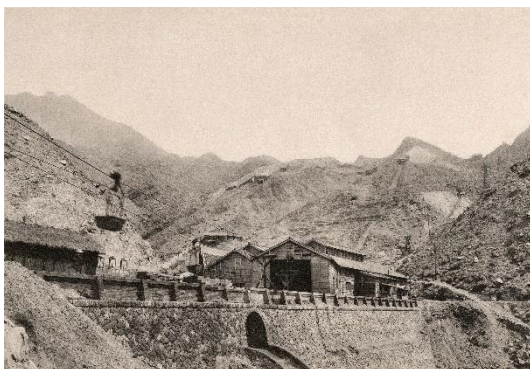
選擇數張有關本區設施或地景的照片，勾勒駁坎線稿並疊合照片製成動畫，以動態的方式，讓觀眾聚焦在照片上與駁坎相關的畫面，進一步理解駁坎與環境、設施間的關係以加深觀眾對於駁坎的印象。



【圖 57】線稿疊合照片動畫示意

資料來源：<https://youtu.be/oESftbfY7uM>

透過展示歷史照片，強化開發礦山過程中，除了進入坑內工作的礦工，負責鋪設軌道、新建廠房、設備以及疊砌駁坎的工人同樣艱辛且同樣在礦山歷史扮演重要的角色。



【圖 58】金瓜石田中事務所時期長仁停車場
停車平台邊坡駁坎為間知石斜角砌構造
資料來源：絹川健吉（1914）。金瓜石鑛山寫真帖。基隆郡：絹川寫真館



【圖 59】金瓜石田中事務所時期斜坡索道
左側山壁可見砌石工人、索道右側也可看到已加工好的石材（局部放大圖請參照圖 53）
資料來源：絹川健吉（1914）。金瓜石鑛山寫真帖。基隆郡：絹川寫真館

四、教育體驗活動

配合展覽設計學習單及可親自動手體驗的互動裝置，強化觀眾對於展示石砌駁坎所傳達的自然科學與歷史人文意涵之理解。規劃建議如下：

1. 駁坎五感體驗：於展場規劃合適場域放置駁坎石材，讓觀眾進行觸摸、敲打及搬石體驗，真實感受石材的重量與質感。
2. 砌石疊疊樂：製作小型駁坎道具，設計疊石遊戲，讓觀眾動手操作體驗各種工法，砌石之秘訣的差異，藉此理解力學、結構支撐的秘訣。



【圖 60】駁坎積木道具示意

資料來源：沖繩中城村護佐丸歷史資料圖書館 <https://loh530.ti-da.net/e10374284.html>

3. 實作技術工作坊：聘請具專業實務經驗之匠師擔任講師，辦理工作坊，優先以當地居民及具有土木工程相關經驗者為對象，擇定適合場域，傳授指導石砌工法，期能傳遞正確文化景觀保存觀念，並培育可共同維護礦山地景的夥伴。
4. 走讀活動：設計探索金水地區駁坎散步地圖，配合展覽依不同年齡層規劃辦理主題走讀活動。實際進入礦業聚落，理解石砌駁坎與自然環境、產業的關聯性。

第三節 後續研究建議

一、日本近代化礦業遺產之探究

在 2017 年新北市立黃金博物館委託研究案《臺、日礦業遺址歷史調查暨活化再利用研究案成果報告書》著墨了最早開發金瓜石礦山的田中組，在 1887(明治 20) 年左右已經開始經營日本東北的釜石礦山，但當時的釜石礦山早已開發超過百年，³¹ 田中組將近代化礦業經營的經驗與技術工程師帶到臺灣，在金瓜石建設了探、採、煉的礦業設施，以及日人礦山生活之基礎建設。關於田中時期金瓜石礦山的礦業研究，由於現存史料十分有限，後續研究建議可以更深入考察日本釜石礦山產業遺產現況與文史資料、歷史圖像，以期對照兩地礦山設施的關聯性之外，田中家族在各時期的礦業企業經營，例如釜石鑛山田中製鐵所、田中鑛山株式會社、釜石鑛山株式會社、三井鑛山株式會社、日鐵礦業株式會社等文獻資料，可能有機會進一步還原田中組開發金瓜石礦山的組織及營運方式，包含土地開發計畫、礦業工程師、技術人員、臺籍人力雇用、物資設備、生活條件等資訊。

另外，日本國立大學法人秋田大學前身為 1910 年創校的秋田礦山專門學校，為培育礦業工程師與技術人員之高等教育單位，校內設有大學院國際資源學研究科附屬鑛業博物館，展示內容從地球科學、地質學、岩石學、探採選煉礦業技術到秋田礦業文史等主題，典藏重要礦石礦物標本及各類礦業機具，近期與秋田大學圖書館共同典藏研究「鑛山繪圖繪卷」，包含阿仁鑛山、院內銀山、荒川鑛山、太良鑛山、佐渡金山等地之珍貴地形繪圖及探採選煉流程繪卷，³² 對於日本礦業歷史發展、工程技術、地質礦物推廣等面向的探究，後續可考慮納入研究參酌或館際交流。

二、研究標的的擴大採選及比對

本次研究範圍設定在金水地區宿舍住宅與公共設施，作為石砌駁坎基礎調查，後續石砌駁坎實地調查，在評估安全無虞及熟悉地形環境之人員帶領的前提下，建議可納入選煉廠、水圳、運輸系統、礦區遺址等礦業設施，可以進一步比對現存較為完整的階段性歷史圖像。

³¹ 1727 年日本釜石鑛山發現磁鐵礦，視為開山之始，1822 年以後才陸續進行規模開採及建設。

³² 請參見：秋田大學鑛業博物館。<https://www.mus.akita-u.ac.jp/index.html>。秋田大學附屬圖書館鑛山繪圖繪卷數位資料庫。<https://archive.keiyou.jp/akitaunivda/>

另一個值得延伸研究的範圍是將金瓜石臺人聚落、九份聚落及礦業設施納入評估採選，針對臺人聚落駁坎砌石工法、九份地區駁坎形式、岩石取材與地質環境的差異性等面向，進行比較分析。

三、區域環境與取材應用的可能性

本次田野調查過程，受限於時間、經費、防疫規定等研究條件，初步透過岩石分類與岩性特徵的現地觀察，比對地質圖資，作為駁坎石材岩類的推測。後續如有延續石砌駁坎的研究計畫，在規劃計畫經費與地質專業人力的合理範圍內，建議將石材取樣與儀器檢測納入研究考量。

此外，關於礦山有形建物或景觀調查研究，建議納入區域環境與建築材料的相關議題，包含地質區位圖資、礦石/礦物取材應用的可能性與環境場域關係，以期逐步建立礦山文化資產/景觀的價值判定與維護整修原則。

四、建立石砌駁坎之地方知識學

金水地區聚落處處可見石砌駁坎，由於居住需求的改變，建物的改建或有機增建，例如木造房舍改建為 RC 建物、擴建居住空間等，增加了原本石砌駁坎的可承重壓力，不少駁坎開始出現石塊突出、牆面變形或崩解等問題，或是因顧慮植物生長、環境溼度過高、蟲蛇藏匿、石牆崩塌等狀況，駁坎石塊間隙填補水泥砂漿或其他固著物，「黏住石塊」可能是治標不治本的做法，既無法證明能有效提升駁坎的支撐力，反而改變了乾式石砌的力學結構。

以長遠來看，基於居住安全與景觀維護的考量下，建議將石砌駁坎的基礎知識與維護方法作為金水社區與博物館共同建立的地方知識學，「自己家園自己顧」--從觀察自身居所、周遭環境的駁坎現狀開始，同步學習石砌駁坎的先備知識，包含建築原理、牆面結構、岩石特性等主題，規劃實作工作坊，延請景觀石砌匠師技術指導砌石技術與工法，累積實作紀錄與維護經驗。另一方面，亦可共同建立「金水礦山建材銀行」，收集儲藏聚落裡廢棄或崩塌的石材、磚、木、瓦等可用建材，作為礦山整修維護的永續資材。

附件一、參考文獻及研究資料清單

一、史料文獻

金瓜石田中鑛山共救義會 (1903)。臺灣金瓜石田中鑛山全景。基隆：臺灣基隆堡九份庄金瓜石田中鑛山共救義會。

絹川建吉 (1914)。金瓜石鑛山寫真帖。基隆郡：絹川寫真館。

臺灣漢文日日新報。本島石材。明治 38 (1905) 年 8 月 8 日。日刊第 4 版。

臺灣漢文日日新報。兼製石灰。明治 43 (1910) 年 1 月 27 日。日刊第 3 版。

臺灣漢文日日新報。本島石材。明治 44 (1911) 年 11 月 21 日。日刊第 2 版。

藤澤國太郎 (1931)。調查研究 - 臺灣產石材の強力試験。臺灣建築會誌第 3 輯第 6 號。臺北市：社團法人臺灣建築會。

中華民國鑛業協進會 (編) (1983)。台灣礦業史續一冊：(民國 53 年至 68 年)。臺北：中華民國鑛業協進會。

中華民國鑛業協進會 (編) (2000)。台灣礦業史續二冊：(民國 69 年至 87 年)。臺北：中華民國鑛業協進會。

林朝榮 (1950)。臺灣之金鑛床。臺灣之金。臺北：臺灣銀行，臺灣銀行金融研究室

齋藤讓 (1900)。瑞芳及金瓜石鑛山視察報文。臺北：臺灣總督府民政部殖產課

施家福 (1949)。臺灣金瓜石金銅鑛概況。臺北：資源委員會臺灣金銅鑛務局

基隆市文獻委員會 (1957)。基隆市志 - 工礦篇。基隆市：基隆市文獻委員會

鍾溫清 (2002)。瑞芳鎮誌 - 地理篇、礦業篇、教育篇。臺北縣：瑞芳鎮公所

唐羽 (1996)。魯國基隆顏氏家乘。卷 26。臺北市：基隆臺陽家族

唐羽 (1999)。臺陽公司八十年志。臺北：臺陽股份有限公司

唐羽 (2003)。基隆顏家發展史。南投：國史館臺灣文獻館

譚立平、魏稽生 (1997)。臺灣經濟礦物，第一卷，臺灣金屬經濟礦物。臺北縣：經濟部中央地質調查所。

盛清沂總編 (1985)。臺北縣志。卷 21。礦業志。頁 4204-4210。臺北：成文出版社

1935 金瓜石鑛山概要。東京都：臺灣礦業株式會社

臺灣省文獻委員會 (1969)。臺灣通誌。卷 4。經濟志礦業篇。臺北：眾文圖書公司

臺灣銀行金融研究室編 (1950)。臺灣之金。臺北：臺灣銀行金融研究室

臺灣礦業史編纂委員彙編 (1960)。臺灣礦業史。上冊。臺北：臺灣省礦業研究會

二、專書

三浦正幸 (2008)。日本古城建築圖典 (詹慕如譯)。臺北：商周城邦文化。(原著出版於 2005)

萩原さちこ (2016)。精湛圖說！日本戰城的構造與歷史 (劉蕙瑜譯)。臺北：瑞昇文化

特有生物研究保育中心 (2007) · 砌石之美 (第一版) · 南投縣：特有生物研究保育中心

方建能、余炳盛 (1995) · 金瓜石—九份金銅礦床導覽 · 臺北市：台灣省立博物館

江明親等 (2004) · 金光下的山城：黃金博物園區導覽手冊 · 臺北縣：臺北縣黃金博物園區

林全洲 (2004) · 金瓜露頭：深度旅遊指南 · 臺北市：聯經出版

余炳盛、方建能 (1998) · 金瓜石：九份地質觀察路線 · 臺北市：臺灣省立博物館

余炳盛、方建能、蘇建華 (2019) · 黃金山城地質趣 · 臺北市：國立臺灣博物館、財團法人臺灣博物館文教基金會

陳斐翊 (2004) · 黃金城傳奇：金瓜石 · 臺北市：秋雨文化

黃清連 (1995) · 黑金與黃金：基隆河上中游地區礦業的發展與聚落的變遷 · 臺北縣：臺北縣立文化中心

唐羽 (1985) · 《臺灣採金七百年》 · 臺北市：錦綿助學基金會

夏野芹 (2010) · 金瓜石的故事 · 臺北縣：臺北縣政府文化局

張藝曦 (2007) · 孤寂的山城—悠悠百年金瓜石 · 臺北市：麥田出版

黃鑑水、劉桓吉 (編) (1988) · 五萬分之一臺灣地質圖幅及說明書第五號：雙溪 · 新北市：經濟部中央地質調查所。

顏滄波、陳培源 (編) (1953) · 五萬分之一臺灣地質圖幅及說明書第十號：瑞芳 · 臺北市：臺灣省地質調查所。

三、期刊論文

張藝曦 (2007 年 12 月) · 〈日治時期金瓜石黃金神社與礦業發展〉 · 《臺北縣立文化中心季刊》 · 95 · 頁 82-96。

黃金博物館學刊

四、研究計畫

清寰管理顧問股份有限公司 · 林欽計畫主持 (2002) · 台電公司金瓜石、水湳洞及八斗子地區土地最適開發模式研究 · 臺北市：台灣電力公司

中國科技大學 · 波多野 想計畫主持 (2007) · 文化景觀保存哲學及國際案例比較研究計劃 · 臺北市：行政院文化建設委員會

中國科技大學 · 波多野 想計畫主持 (2008) · 臺北縣瑞芳鎮金水地區文化資產環境保存及活化計畫 · 臺北縣：臺北縣立黃金博物館

符宏仁建築師事務所 · 符宏仁建築師計畫主持 (2008) · 臺北縣縣定古蹟金瓜石礦業圳道及圳橋調查研究及修復計劃 · 臺北縣：臺北縣政府文化局

台北市古風史蹟協會 · 張璦文計畫主持 (1994a) · 九份口述歷史與解說資料彙編 · 臺北市：行政院文化建設委員會

台北市古風史蹟協會。張璦文計畫主持 (1994b)。九份歷史之旅。臺北市：行政院文化建設委員會

雞籠文史協進會。曾子良計畫主持 (2006)。臺北縣立黃金博物館 水湳洞口述歷史暨影像紀錄成果報告書。臺北縣：臺北縣立黃金博物館

社團法人中華民國自然步道協會。潘偉華計畫主持 (2005a)。臺北縣黃金博物園區區金瓜石老礦工口述歷史暨影像紀錄期末報告~聚落地景篇。臺北縣：臺北縣鶯歌陶瓷博物館

社團法人中華民國自然步道協會。潘偉華計畫主持 (2005b)。臺北縣黃金博物園區區金瓜石老礦工口述歷史暨影像紀錄期末報告~廟宇歷史。臺北縣：臺北縣鶯歌陶瓷博物館

安嘉芳 (計畫主持) (2009)。瓜山校友會口述歷史暨影像紀錄成果報告書。臺北縣：臺北縣立黃金博物館

李東明 (計畫主持) (2011)。日治時期水金九礦業聚落研究調查。新北市：新北市立黃金博物館

卓文義 (計畫主持) (2011)。金瓜石戰俘營研究調查案。新北市：新北市立黃金博物館

閻亞寧 (計畫主持) (2011)「100 年度世界遺產文資整備平台委託案-金九礦業聚落」。新北市：新北市立黃金博物館

張藝曦 (2008)。九十六年度黃金博物館歷史研究案結案報告—日治時期金瓜石礦山史研究。台北縣：台北縣立黃金博物館

新北市瓜山國民小學校友會文史組 (編) (2012)。1942 金瓜石事件：鑛城蒙冤悲歌。新北市：新北市瓜山國民小學校友會。

草圖意識設計工房 (2020)。水金九礦業文化景觀範圍及價值評估研究報告 / 新北市：新北市立黃金博物館

森樹下整合設計有限公司 (2018)。水金九礦業文化景觀登錄先期調查研究案成果報告書 / 新北市：新北市立黃金博物館

森樹下整合設計有限公司 (2017)。臺、日礦業遺址歷史調查暨活化再利用研究案 / 新北市：新北市立黃金博物館

臺灣地質公園學會 (2020)。金水地區地質景觀資源盤點委託計畫 / 新北市：新北市立黃金博物館

島根縣教育委員會 (2017)。瑞芳礦山、金瓜石礦山與近代石見銀山-藤田組的礦山開發與文化景觀 / 日本：島根縣教育委員會

佐渡市世界遺產推進課 (2017)。佐渡相川の鉾山及び鉾山町の文化的景觀-保存計畫書 / 日本：佐渡市世界遺產推進課

中國科技大學 (2009)。水湳洞選煉廠及其周邊遺址文化景觀研究調查案 / 臺北縣：臺北縣立黃金博物館

日本国土交通省河川局河川環境課 (2006)。石積み構造物の整備に関する資料。
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/stone-structure/s-1.pdf

五、博碩士論文

- 王逢君 (2008)。評估區域作為文化景觀的潛力—以金瓜石與水湳洞為例。臺南市：成功大學建築研究所碩士論文
- 何志豪 (1999)。金瓜石之金礦博物館。臺中市：東海大學建築研究所碩士論文
- 張雅娟 (2003)。礦業山城的歷史記憶與生活空間研究 - 金瓜石紀實。嘉義縣：南華大學環境與藝術研究所碩士論文
- 洪慈蔭 (2008)。水湳洞地區居民記憶在文化景觀保存中扮演角色之研究。臺北市：中國科技大學建築研究所碩士論文
- 廖美莉 (2000)。九份再發展之研究—聚落再發展理論之建構。臺北市：國立臺北大學都市計劃研究所碩士論文
- 鄭甘密 (2000)。日治時期礦業經營對九份聚落空間的影響初探。臺北市：國立臺灣科技大學建築研究所碩士論文
- 劉珮君 (2011)。從礦產業到文化產業：濱海山區聚落金瓜石的變遷。基隆市海洋大學海洋文化研究所碩士論文。
- 劉雅琪 (1999)。從工廠到神殿：荒廢地景的論述—以台金廠為例。臺北市：國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
- 莊珮柔 (1999)。日治時期礦業發展與地方社會--以瑞芳地區為例 (1895-1945)。桃園市：中央大學歷史研究所碩士論文
- 孫家珍 (2012)。台灣石文化及傳統砌石技術之研究。嘉義縣：南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士論文。
- 劉家漪 (2014)。噶哩岸地方打石之研究。宜蘭縣：佛光大學文化資產與創意學系碩士論文。
- 山本浩之 (2011)。文化財城郭石垣の工学的特性と安定性評価手法に関する研究。日本關西大學學位論文。

六、網路資料

- 內政部地政司地籍圖資網路便民服務系統。<https://easymap.land.moi.gov.tw/Home>
- 經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢。<https://gis3.moeacgs.gov.tw/gsb108-1/>
- 經濟部中央地質調查所臺灣地質知識服務網。
<https://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/mp?mp=6>
- 國立臺灣大學圖書館數位典藏館。https://dl.lib.ntu.edu.tw/s/ntu_digital/page/all
- 國史館臺灣文獻館國史館臺灣文獻館文獻檔案查詢系統。
<https://onlinearchives.th.gov.tw/index.php?act=Archive>

附件二、石砌駁坎調查紀錄表

金水地區石砌駁坎調查紀錄表				
標的編號			標的位置	
標的名稱			地號	
類型建物	☐ 宿舍住宅 ☐ 公共設施 ☐ 礦業設施 ☐ 道路邊坡		所在地質岩層	
範圍尺寸(m)	長度			
	高度			
	深度			
石材加工	☐ 天然石砌 ☐ 敲打接		☐ 切整接	
主要疊石法	☐ 亂石砌	☐ 平石砌	☐ 斜角砌	☐ 間知石砌
轉角疊石法	☐ 長短疊砌 ☐ 使用縱石 ☐ 其他_____			
主要石材尺寸				
石材材質			接觸面材質	
現況紀錄	整體外觀 ☐ 外觀良好 ☐ 表面汙損 ☐ 局部損壞 ☐ 局部修復或加固 ☐ _____	石材特徵 ☐ 晶體 ☐ 孔洞 ☐ 粉粒感 ☐ 色澤_____ ☐ _____	損壞狀況 ☐ 崩塌缺角 ☐ 缺石 ☐ 植物根系破壞 ☐ _____	
地圖/衛星空照圖（或現場標記相對位置）				
現場照片				