

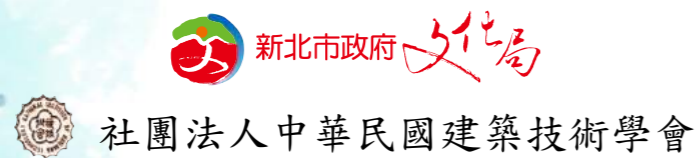
新北市歷史建築三芝新庄里石滬修復或再利用計畫



新北市歷史建築

# 三芝新庄里石滬

修復或再利用計畫



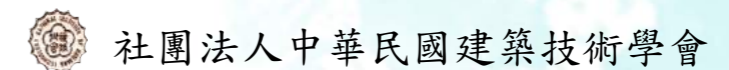
中華民國108年10月

委託單位：新北市政府文化局  
執行單位：社團法人中華民國建築技術學會

委託單位



執行單位



計畫主持 張震鐘  
協同主持 高蘇白

中華民國 108 年 10 月

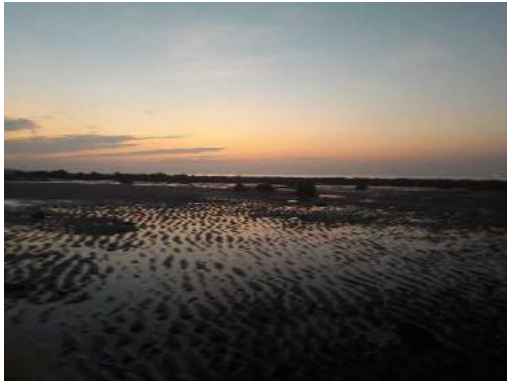
GPN 1010802038  
ISBN 978-986-5413-13-2



2019. 10



石滬樣貌與周邊環境



傍晚的沙灘與石滬



石滬內的沙灘與藻礁



石滬內的石塊與沙灘



石滬內藻礁與石礫



石滬與三處魚巢及石滬內外生態



石滬內藻礁坑洞



石滬內藻礁地貌



舊有完整石滬



舊有石滬與周圍石塊



石滬與海、露營區位置關係



舊有石滬之石塊疊砌與蚵緊密黏結



舊有石滬與 2003 年修復之石滬差異



損壞之石塊堆置



石滬損毀所脫落石塊



舊有石滬與 2003 年所修復石滬交界處



2003 年所修復之石滬



2003 年修復之石滬與藻礁



石滬排水孔



2016 年堆疊之石滬



石滬內採集螺貝類生物



體驗石滬採集之遊客



於舊有石滬訪談當地耆老

# 序

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」，是早期新北市三芝區新庄里地區先民利用潮汐遞換的自然原理，就地取材利用海岸邊的石塊堆砌構築而成的捕魚設施，反映出早期漁業生活與建造技巧，據當地耆老表示原有石滬形狀猶如兩半圓形連結，所以庄民習稱之為「雙連滬」。目前北側部分保存較為完整，即使歷史記錄在新北市北海岸一帶以往有相當多的石滬，但是能夠保留至今構造形狀仍然大致完好的石滬，已不多見，所以此石滬在新北市所轄地區裡，具有見證漁業歷史文化的保存價值。此石滬至海岸邊的陸地之間所圍合的範圍，面積大約 13,800 多平方公尺。本計畫針對此石滬進行文化資產保護範疇的修復調查研究工作，利用蒐集到的歷年航照圖檢視此石滬的構造型態，同時也了解鄰近的海岸石滬分布情形，包含淡水、三芝、石門，以輔助此石滬歷史建築的研究廣度。石滬是順應大自然的海潮潮汐更替之特性而構築的捕魚設施，展現海岸漁業的產業生態與自然環境之關係，塑造特殊地域的產業歷史文化脈絡，是故本計畫採以「文獻回顧法」及「田野調查法」、「水工分析法」進行此歷史建築的各種研究工作。經過深入解析後，依其文化資產價值的確認，研擬未來修復方式及活化再利用可行性的策略，俾利日後執行對此歷史建築之修復設計與管理維護的工作，同時提出修復及再利用之建議。

研究期間感謝新北市政府文化局文化資產科全體同仁對研究工作的協助與支持，三芝區公所及新庄里林文章里長的熱心幫忙，讓此計畫得以順利推動。審查委員周宗賢、李乾朗、戴寶村、王惠君、王淳熙等教授，給予寶貴的研究指導與撰稿文字的匡正，竭盡心力的付出，使得這份研究得以順利完成，謹此特別申謝。

計畫主持人

張震鐘 謹誌

二〇一九年十月



# 目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	VI
照片目錄.....	VII
<b>第一章 前言</b> .....	<b>1</b>
第一節 計畫主旨.....	1
第二節 登錄公告內容.....	3
第三節 基本圖說.....	5
<b>第二章 石滬歷史研究</b> .....	<b>7</b>
第一節 石滬分布地區與發展.....	7
第二節 石滬的文獻記載.....	22
第三節 新庄里石滬歷史沿革.....	29
第四節 石滬社群組織關係.....	35
<b>第三章 石滬構造特色</b> .....	<b>37</b>
第一節 臺灣各地石滬的簡介.....	37
第二節 新庄里石滬構造.....	48
第三節 自然環境分析.....	65
<b>第四章 石滬構造檢測</b> .....	<b>73</b>
第一節 石滬的建構條件.....	73
第二節 石滬劣化分析.....	81
第三節 影響石滬構造機制分析.....	87
第四節 石滬水理分析.....	94
第五節 石滬損壞現況分析.....	106
<b>第五章 文化資產價值評估</b> .....	<b>109</b>
第一節 文化價值與再利用適宜性評估.....	109
第二節 文化資產公告內容修正建議.....	112
<b>第六章 修復計畫</b> .....	<b>115</b>
第一節 修復準則與內容.....	115
第二節 修復對策.....	116
第三節 修復內容與建議.....	120

第四節 修復經費概估 .....	123
<b>第七章 再利用計畫.....</b>	<b>125</b>
第一節 再利用方式及策略.....	125
第二節 再利用說明會及座談會建議 .....	131
第三節 再利用建議方案 .....	135
第四節 管理維護計畫 .....	138
第五節 因應計畫綱要研擬.....	151
<b>參考文獻.....</b>	<b>157</b>
<b>附錄.....</b>	<b>161</b>
附錄一 訪談紀錄.....	161
附錄二 說明會 .....	165
附錄三 日據時期登記石滬.....	171
附錄四 審查會審查意見及回覆表 .....	187
附錄五 石滬測繪圖 .....	195

# 圖目錄

圖 1-1-1	三芝新庄里石滬及鄰近航照圖 .....	1
圖 1-3-1	三芝新庄里石滬鄰近地籍圖.....	5
圖 1-3-2	三芝新庄里石滬地形圖 .....	6
圖 2-1-1	東亞地區海岸石滬的分布位置 .....	7
圖 2-1-2	南非西南沿海石滬分布圖.....	9
圖 2-1-3	法國布列塔尼的木構造石滬.....	11
圖 2-1-4	法國布列塔尼的石滬類型.....	12
圖 2-1-5	法國布列塔尼的幾種石滬案例 .....	13
圖 2-1-6	澳洲康達湖位置 .....	17
圖 2-1-7	澳洲康達湖石滬 .....	17
圖 2-1-8	LeBar, Frank M 在 1960 年代對於楚克群島石滬研究的分類 .....	18
圖 2-1-9	法國運用樹木枝幹及稻穗編織漁滬.....	19
圖 2-3-1	新庄里環境現況圖 .....	29
圖 2-3-2	新庄里環境現況圖 .....	29
圖 2-3-3	新庄里環境 1947 空拍圖.....	29
圖 2-3-4	新庄里石滬損壞位置標示圖.....	30
圖 2-3-5	總督府府報-石滬漁業免許登記（代表案例） .....	33
圖 3-1-1	吉貝石滬的三種造型.....	37
圖 3-1-2	淡水石滬群告示牌.....	38
圖 3-1-3	澎湖石滬滬牙.....	39
圖 3-1-4	門檻及魚井 .....	40
圖 3-1-5	李明儒所提的石滬型態演進.....	42
圖 3-1-6	《台灣日日新報》石滬漁業.....	42
圖 3-1-7	陳憲明所提的吉貝嶼石滬型態發展.....	42
圖 3-1-8	澎湖吉貝地區搬運方式 .....	44
圖 3-1-9	倒 T 型肩抬法示意圖（俯視） .....	44
圖 3-1-10	石滬石頭搬運方式 .....	45
圖 3-1-11	澎湖石滬滬堤構造說明示意圖 .....	45
圖 3-1-12	苗栗外埔地區石滬滬堤構造說明示意圖 .....	46
圖 3-1-13	沙崙石滬工法示意圖.....	46
圖 3-1-14	六塊厝石滬工法示意圖 .....	46
圖 3-2-1	淡北海岸石滬位置圖.....	48
圖 3-2-2	本案石滬巨觀構造 .....	49
圖 3-2-3	本案石滬幾何量測與無名野溪出海口 .....	50
圖 3-2-4	本案石滬衛星照片與地籍圖.....	51

圖 3-2-5	石滬內部卵石堆積及粒徑分布曲線.....	52
圖 3-2-6	本案石滬微觀現況區段構造位置圖.....	53
圖 3-2-7	流體運動外流場示意圖 .....	59
圖 3-2-8	靜力平衡理論.....	60
圖 3-2-9	力矩平衡理論.....	60
圖 3-2-10	Shield Curve 研究實驗圖 .....	61
圖 3-3-1	石滬的位置圖.....	65
圖 3-3-2	本案（紅圈）位於內政部公告潮間帶位置圖 .....	66
圖 3-3-3	研究區域沿岸海流玫瑰圖.....	70
圖 4-1-1	臺灣周圍海洋地形圖.....	74
圖 4-1-2	地形與潮間帶關係.....	75
圖 4-1-3	潮間帶與雙連滬關係.....	75
圖 4-1-4	水深 30m 溫度及流軌圖.....	76
圖 4-1-5	石滬與區域發展關係.....	77
圖 4-1-6	臺灣四季海水溫度比較圖.....	78
圖 4-1-7	大陸棚區生態食物鏈金字塔.....	79
圖 4-2-1	颱風路線圖 .....	81
圖 4-2-2	蘇迪勒颱風 .....	81
圖 4-3-1	石滬損壞現況圖 .....	87
圖 4-3-2	第一區域位置圖 .....	88
圖 4-3-3	第二區域位置圖 .....	89
圖 4-3-4	第三區域位置圖 .....	90
圖 4-3-5	近代修建與舊有石滬交會位置圖.....	91
圖 4-3-6	石滬排水孔位置圖.....	92
圖 4-3-7	魚巢位置圖 .....	93
圖 4-4-1	波浪流速矢量.....	94
圖 4-4-2	波浪在透水斜坡上流速矢量的變化.....	95
圖 4-4-3	波浪作用下孔隙壓力平衡.....	95
圖 4-4-4	浪湧升和湧落 $R_u$ 在透水性結構體內的流場分布 .....	96
圖 4-4-5	low-crested breakwater 流況作用.....	96
圖 4-4-6	碎浪類型圖 .....	98
圖 4-4-7	現場觀察到的碎波模式 .....	99
圖 4-4-8	葛樂禮颱風路徑圖.....	100
圖 4-4-9	六圍砌圖說 .....	102
圖 4-4-10	水理分析成果圖（僅適用於本案） .....	102
圖 4-4-11	水理分析成果圖（僅適用於本案） .....	102
圖 4-4-12	水理分析成果圖（僅適用於本案） .....	103
圖 4-4-13	水理分析成果圖（僅適用於本案） .....	103

圖 4-4-14	無名溪出海口歷年衛星空照圖 .....	104
圖 4-4-15	高解析衛星圖像與地籍圖疊合 .....	105
圖 4-5-1	本案石滬損壞分析與對策檢索圖 .....	106
圖 5-1-1	三和社區文化導覽地圖 .....	110
圖 6-3-1	依傳統排水孔型式修復建議圖 .....	120
圖 7-1-1	「風芝門」自行車道解說牌及建議增設觀景點位置 .....	127
圖 7-1-2	新庄里石滬增設觀景點 .....	128
圖 7-3-1	三和社區-藝遊農創.....	136
圖 7-4-1	日常維修呈報主管機關程序圖 .....	140
圖 7-4-2	開放範圍示意圖 .....	144
圖 7-5-1	三芝新庄里石滬座落位置都市計畫圖 .....	154
圖附-5-1	石滬測繪圖.....	195

## 表目錄

表 1-2-1	歷史建築登錄公告 .....	3
表 2-2-1	史料有關石滬的記載.....	23
表 2-2-2	石滬研究相關出版品－圖書類 .....	25
表 2-2-3	石滬學術研究論文.....	25
表 2-3-1	總督府府報淡水、三芝、石門石滬免許番號表.....	31
表 3-2-1	本案石滬各區段型態構造與構成材料尺寸表 .....	58
表 3-2-2	田野調查描述轉譯為工程師慣用的描述方式 .....	63
表 3-3-1	海域波浪特性表 .....	68
表 3-3-2	後厝海堤設計波高 .....	69
表 4-1-1	北海岸築滬條件分析表 .....	73
表 4-1-2	新庄里石滬生態食物鏈階層.....	80
表 4-2-1	三芝地區量測站風速超過 7 級颱風紀錄表.....	82
表 4-2-2	八里淡水釣場潮時長.....	83
表 4-3-1	石滬第一區域本體構造與形式調查表 .....	88
表 4-3-2	石滬第二區域本體構造與形式調查表 .....	89
表 4-3-3	第三區域石滬本體構造與形式調查表 .....	90
表 4-3-4	第三區域石滬本體構造與形式調查表 .....	91
表 4-3-5	排水孔構造與型式調查表 .....	92
表 4-3-6	魚巢構造與型式調查表 .....	93
表 5-2-1	文化資產公告內容修正建議表 .....	112
表 6-2-1	修復對策表 .....	117
表 7-4-1	執行頻率與人力表 .....	142
表 7-4-2	日常維修對象致災風險評估表 .....	146
表附-4-1	期中報告審查會審查意見及回覆表 .....	187
表附-4-2	期末報告審查會審查意見及回覆表 .....	192

## 照片目錄

照片 2-1-1	關島紅樹林區的石滬 .....	15
照片 2-1-2	紐西蘭石滬群 .....	18
照片 2-1-3	塔哈島戒指型漁滬.....	18
照片 2-1-4	英國泥灘地 V 型漁滬 .....	19
照片 2-1-5	韓國濱海竹構建 V 字石滬.....	19
照片 2-1-6	南非棕櫚樹幹構築滬 .....	20
照片 2-1-7	韓國濱海木竹築滬.....	20
照片 2-1-8	呼爾希尼島戒指型石滬.....	20
照片 2-1-9	美國北方河流石滬.....	20
照片 2-1-10	美國麻薩諸塞州現代漁滬.....	20
照片 2-1-11	竿網漁滬人工材 .....	20
照片 2-3-1	賴呆與新庄里石滬.....	34
照片 2-3-2	賴呆照片 .....	34
照片 2-4-1	訪問曾參與修滬的耆老 .....	36
照片 3-1-1	淡水石滬群.....	38
照片 3-1-2	合歡石滬岸仔 .....	38
照片 3-1-3	合歡石滬利用岸仔捕撈.....	38
照片 3-1-4	滬牙使用馬鞍藤 .....	39
照片 3-1-5	澎湖石滬單滬房 .....	39
照片 3-1-6	澎湖石滬雙滬房 .....	39
照片 3-1-7	合歡石滬滬庵內側.....	41
照片 3-1-8	沙崙石滬排水孔.....	41
照片 3-1-9	吉貝圓弧、單滬房石滬群.....	43
照片 3-1-10	七美雙心石滬 .....	43
照片 3-1-11	苗栗後龍溪口合歡石滬 .....	43
照片 3-1-12	新屋區深圳里石滬.....	43
照片 3-2-1	石滬內部底部沙漣.....	51
照片 3-2-2	石滬內部卵石堆積狀況 .....	52
照片 3-2-3	石滬內部岸際無名野溪出海口 .....	52
照片 3-2-4	石滬第一區段構造配置 .....	54
照片 3-2-5	石滬第一區段構造配置（近岸） .....	54
照片 3-2-6	石滬第一區段構造配置（遠岸） .....	54
照片 3-2-7	石滬第二區段構造（a）石滬頂部.....	55
照片 3-2-8	石滬第二區段構造（b）石滬頂部.....	56
照片 3-2-9	石滬第二區段構造（c）石滬高度.....	56

照片 3-2-10	排水孔外觀.....	56
照片 3-2-11	排水孔內部情形.....	56
照片 3-2-12	石滬第三區段現況完整段.....	57
照片 3-2-13	石滬第三區段現況修復段.....	57
照片 3-2-14	石滬第三區段石塊間牡蠣生長完整.....	58
照片 3-2-15	訪談當地里長及耆老.....	62
照片 3-2-16	訪談當地石滬修護耆老.....	62
照片 3-2-17	耆老示範綁石塊方式-1.....	62
照片 3-2-18	耆老示範綁石塊方式-2.....	62
照片 3-3-1	民眾於潮間帶間撿拾螺貝.....	71
照片 3-3-2	石滬捕捉小章魚.....	71
照片 3-3-3	石滬內河豚逐魚覓食.....	71
照片 4-1-1	廣闊潮間帶及礁岩地形.....	75
照片 4-1-2	雙連滬退潮樣貌.....	75
照片 4-1-3	雙連滬漲潮樣貌.....	75
照片 4-1-4	石滬內珊瑚.....	76
照片 4-1-5	石滬蚵仔黏著.....	76
照片 4-2-1	新庄里石滬河水沖刷.....	84
照片 4-2-2	新庄里石滬河水沖積石滬.....	84
照片 4-2-3	2005 年兩路分流入海.....	84
照片 4-2-4	2012 年形成一路溪谷.....	84
照片 4-2-5	2014 年出水量較大.....	85
照片 4-2-6	2016 年出水口偏右.....	85
照片 4-2-7	藻礁被挖取形成凹洞.....	85
照片 4-2-8	開挖藻礁取海蟲.....	85
照片 4-2-9	石塊表面切割平整.....	86
照片 4-2-10	人為打孔痕跡.....	86
照片 4-2-11	沙灘上人為垃圾.....	86
照片 4-2-12	私設水管排水.....	86
照片 4-5-1	舊有保存完整石滬損壞現況.....	107
照片 4-5-2	舊有損壞石滬損壞現況.....	108
照片 7-1-1	風芝門自行車道解說牌.....	128
照片 7-3-1	遊客於石滬撿拾螺貝.....	135
照片 7-3-2	遊客於石滬嬉戲遊玩.....	135
照片 7-3-3	架設漁網捕撈漁獲.....	135
照片 7-3-4	撿拾螺貝類.....	135
照片 7-3-5	石滬內藻礁坑洞.....	136
照片 7-3-6	荒廢遺留的石灰窯.....	136





# 第一章 前言

「三芝新庄里石滬」位於新北市三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海，於 102 年 8 月 12 日公告登錄為歷史建築，座落於新北市三芝區新小基隆段蕃社後小段 89 地號毗鄰未登錄土地。明顯地位置指認可以說是在新北市三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近海岸的石滬。

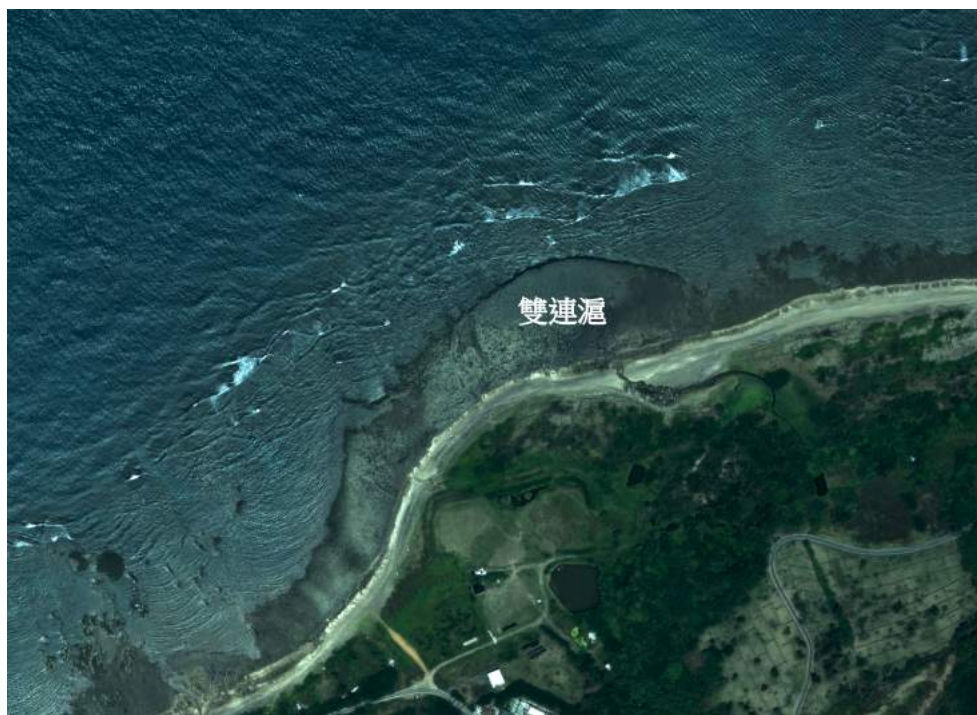


圖 1-1-1 三芝新庄里石滬及鄰近航照圖<sup>1</sup>

## 第一節 計畫主旨

新北市三芝區新庄里介於古庄里與石門區之間的濱海村庄，在乾隆末年有永定縣客籍移民江姓一族，入墾陳厝坑溪與新庄溪會流處「社寮港」北側背風坡下方，創建村落，由於村落形成晚於南方的舊庄，故相對稱為新庄。<sup>2</sup>而此法定登陸之歷史建築「三芝新庄里石滬」，是早期三芝新庄里地區先民利用潮汐遞換的自然原理，就地取材利用海岸邊的石塊堆砌構築而成的捕魚設施，反映出早期漁業生活與建造技巧，據當地耆老表示原有

<sup>1</sup> 引自行政院農業委員會林務局農林航空測量所航照圖。

<sup>2</sup> 引自新北市三芝區公所網頁 [https://www.sanzhi.ntpc.gov.tw/content/?parent\\_id=10069](https://www.sanzhi.ntpc.gov.tw/content/?parent_id=10069)，2018/8/24

石滬形狀猶如兩半圓形連結，所以庄民習稱之為「雙連滬」。目前右側部分保存較為完整，即使歷史紀錄在新北市北海岸一帶以往有相當多的石滬，但是能夠保留至今石滬構造形狀仍然大致完好者，已不多見，所以此石滬在新北市所轄地區裡，具有見證漁業歷史文化的保存價值。此石滬最早建造之確切年代已無從考證，但據當地耆老們表示此石滬已有百年以上的歷史。<sup>3</sup>以石滬至海岸邊的陸地之間所圍合的範圍，大約面積達 13,800 多平方公尺。

本修復再利用計畫工作執行，利用蒐集到的歷年航照圖檢視此石滬的構造型態，同時也了解鄰近的海岸石滬分布情形，包含淡水、三芝、石門，以輔助此石滬歷史建築的研究廣度。石滬是順應海潮潮汐更替的大自然條件而捕魚的設施，展現海岸漁業的產業生態與自然環境之關係，塑造特殊地域的產業歷史文化脈絡，是故本研究採「文獻回顧法」及「田野調查法」、「水工分析法」進行此歷史建築的研究工作：

### 一、 文獻回顧法：

藉由廳志、方志、總督府檔案、地圖等等史籍資料，以及石滬相關論文、研究報告、專書，同時對照各年代的航照圖，以了解淡水至石門一帶北海岸的石滬分佈狀況及歷史發展情形。

### 二、 田野調查法：

田野調查法主要是直接實地現場的構造調查、測量等工作，以了解石滬本身及周遭的海岸地形現況，測量出石滬的形狀、地理位置、以及檢視石滬構造保存完整程度與結構之研究。同時，透過在地里長、耆老及三芝地區文史學者的訪談，了解文獻未記載的此石滬歷史訊息，以及石滬建造方法、捕魚方式、漁獲情形、與石滬相關的習俗、經濟活動、衍生的生活方式等。都必須藉由現場訪談調查才能清楚了解雙連滬的發展過程。

### 三、 水工分析法

運用現今科學界常採用的近岸水工結構物工程基礎理論，進行各種外力對石滬的構造影響分析，以納入修復與保存管理維護工作的參考。

---

<sup>3</sup> 同註 1

## 第二節 登錄公告內容

表 1-2-1 歷史建築登錄公告<sup>4</sup>

類別	歷史建築	種類	產業
三芝新庄里石滬位於三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海未登錄之土地，面積 13,784 平方公尺，無產權登記，為北臺灣少見保存尚屬完整之石滬。			
公告日期	2013/08/12		
公告文號	北府文資字第 1022387240 號		
<b>評定基準</b>			
1.具歷史文化價值者 2.表現地域風貌或民間藝術特色者 3.具建築史或技術史之價值者			
<b>指定理由</b>			
1.三芝區新庄里番社后石滬為先民利用潮汐自然遞換的原理所構築之捕魚設施，為運用大自然資源謀生的智慧產物，具臺灣民生史之意義。 2.石滬為卵石堆砌而成，狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整，反映其構築技巧，在新北市境內已不多見，具漁業文化資源歷史保存價值。			
法令依據	「歷史建築登錄廢止審查及輔助辦法」第 2 條第 1 項第 1、2、3 款評定基準		
所屬主管機關	新北市政府		
所在地理區域	新北市 三芝區		

<sup>4</sup> 引自文化部文化資產局-國家文化資產網，<https://nchdb.boch.gov.tw/assets/overview>，2018/12/28

<b>地址或位置</b>	三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海
<b>主管機關資訊</b>	
名稱：	新北市政府
聯絡單位：	文化局
聯絡電話：	8953-5332
聯絡地址：	新北市板橋區中山路一段 161 號 28 樓
<b>土地使用分區</b>	非都市地區 其他使用區 未登錄土地
<b>所在地地號</b>	三芝區新小基隆段蕃社後小段 89 地號毗鄰未登錄土地，使用面積 13,784 平方公尺。
<b>所有權屬</b>	土地所有人 公有 未登錄土地
<b>管理人使用人</b>	管理人 新北市政府文化局
<b>外觀特徵</b>	卵石堆砌而成，狀如兩半圓形連結。
<b>使用情形</b>	無
<b>現狀</b>	石滬狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整。
<b>應重點維護之事項</b>	卵石砌結構

### 第三節 基本圖說

「三芝新庄里石滬」座落於新北市三芝區新小基隆段蕃社後小段 89 地號毗鄰未登錄土地。

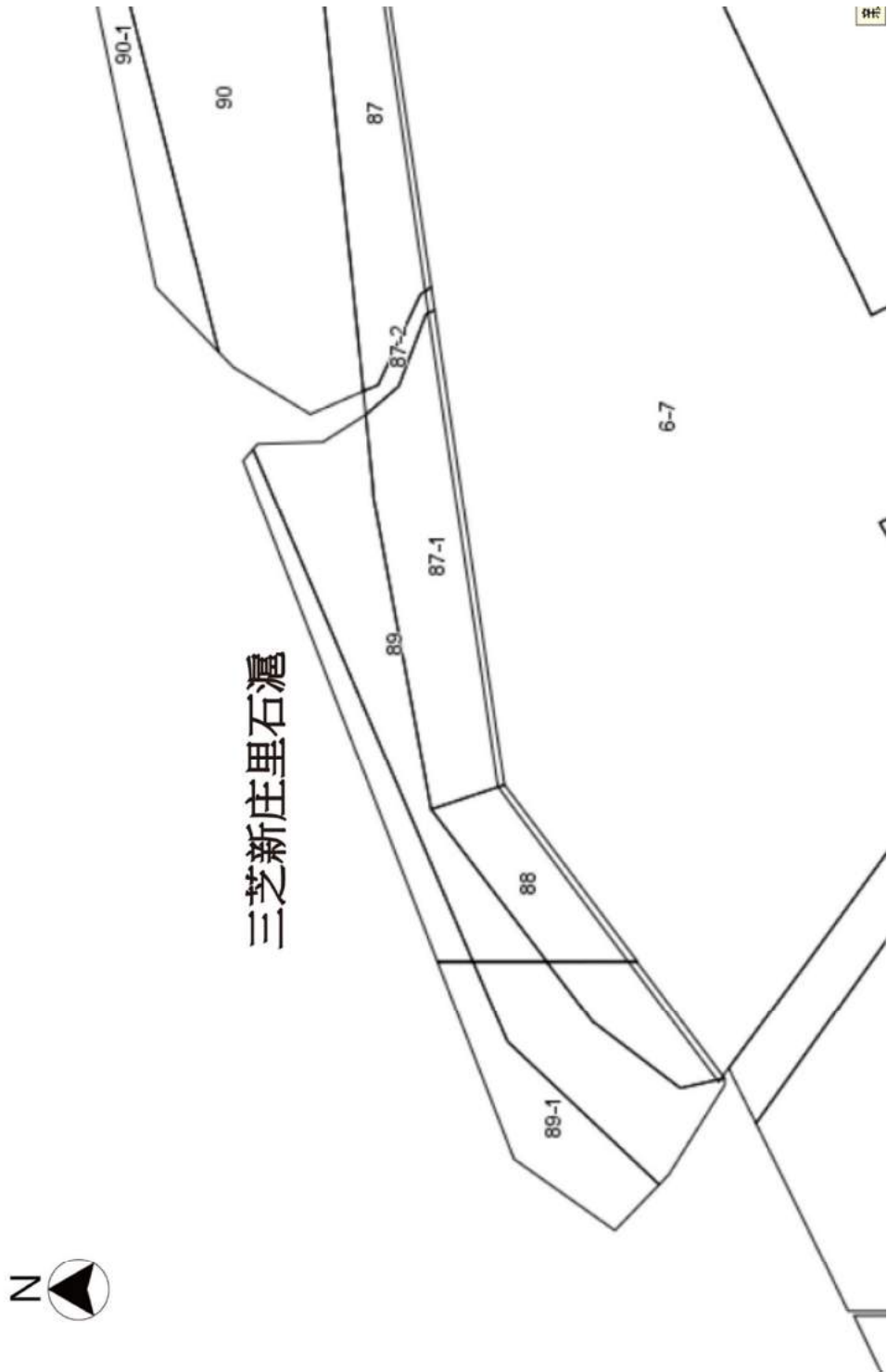


圖 1-3-1 三芝新庄里石滬鄰近地籍圖

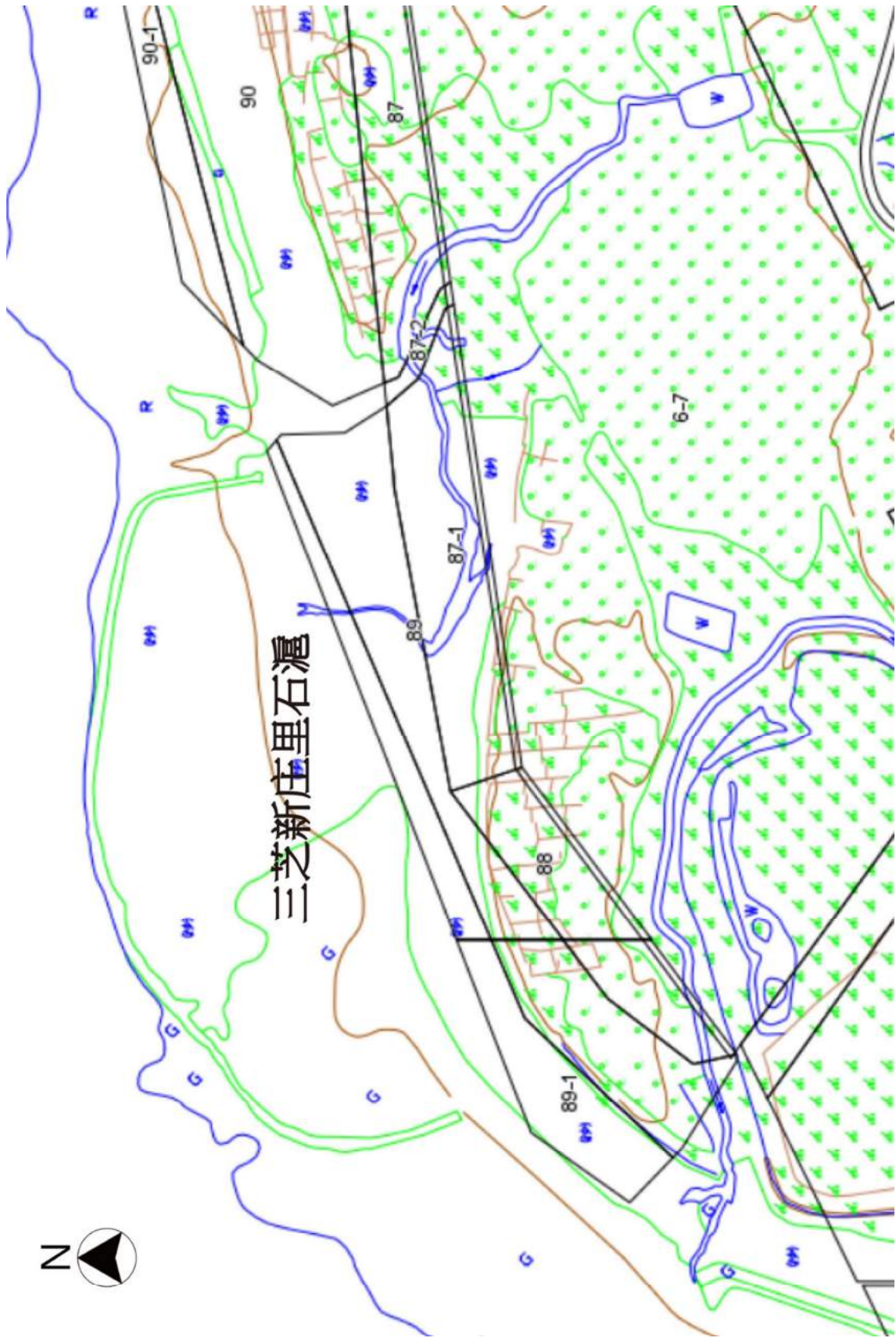


圖 1-3-2 三芝新庄里石滬地形圖

## 第二章 石滬歷史研究

### 第一節 石滬分布地區與發展

漁滬捕魚是一種古老的世界性漁撈活動。由亞洲，歐洲、非洲等地區皆有相似的狩獵文明，而石滬的分佈與太平洋南島語系地區有高度重疊特性<sup>5</sup>，在日本、韓國、臺灣、印度、太平洋島嶼、澳洲、南非地區均相當常見<sup>6</sup>。全世界其他地區的石滬約不到 620 口，在澳洲、夏威夷、密克羅尼西亞、芬蘭等都有文獻記載。臺灣位於西太平洋島鏈的中心位置，自古又為東亞與東南亞海上貿易航線的必經之地，對照臺灣與日本之石滬文化分布（圖 2-1-1），可以發現臺灣與琉球、韓國、日本等地的沿海近岸地區普遍有石滬分布。

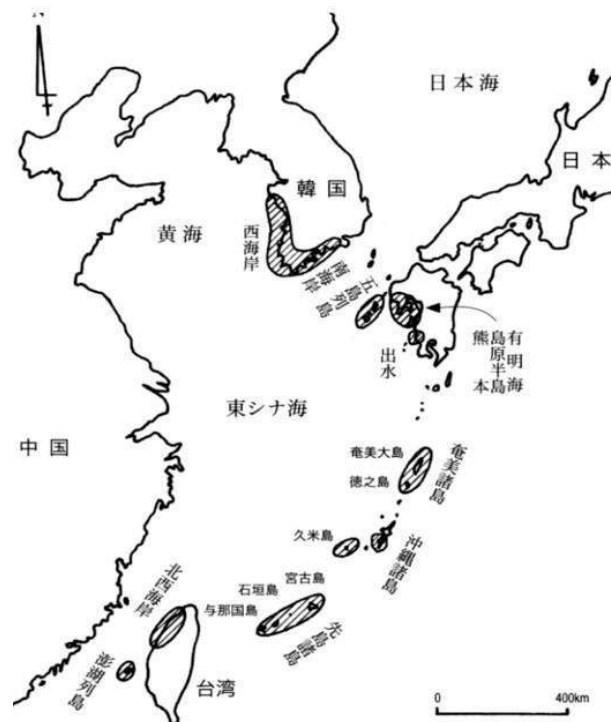


圖 2-1-1 東亞地區海岸石滬的分布位置

田和正孝《石干見-最古の漁法》初版，財團法人法政大學出版局，日本，2007，p.287

<sup>5</sup> 李明儒《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，p113。

<sup>6</sup> 同前註，p28。

臺灣本島的石滬多分布在海岸岩塊地形（澎湖玄武岩、臺灣北海岸安山岩）區域建造，且選擇潮差比較大的近岸淺水海域，此地形因素也即是臺灣石滬分布區域的地理環境限制。根據學者李明儒先生多年來調查研究「魚滬文化」，石滬文化的區域分布與南島語族的分布，有高度的重疊，並推論「石滬」極可能是南島語族漁業文化的共同特徵之一。澎湖縣現有 592 口以上的石滬，吉貝村佔了 92 座，其數量、面積與密度為全球之冠，且有保存最完整、功能尚存的石滬群。世界上石滬的發展早在新石器時代之前，根據可考的最初文獻記載澎湖石滬至少有近 300 年的歷史，於康熙 35 年（1695 年）臺灣府志中就有明示。<sup>7</sup>

除了臺灣以外的其他地區石滬的發展情形，也有一些學者進行石滬相關的課題研究。以下列舉幾篇研究文獻，來了解各地區的石滬發展：

## 一、 南非的石滬研究

2010 年學者 Phillip Hine, Judith Sealy, David Halkett and Timothy Hart 以研究南非古代石滬的考古研究為主題<sup>8</sup>，其研究提出了幾個成果發現：

1. 有關石滬興建時間經常可追溯到殖民時代之前<sup>9</sup>，由於石滬的興建年代不能確定，所以透過在石滬旁所找到的魚骨來分析確認年代。
2. 有大量檔案證據證明歷史發展中，在 19 世紀末到 20 世紀初，石滬是呈現反覆建造和拆除的營建過程。
3. 此研究選擇的地理範圍在西開普省海岸，特別是沿著印度海岸線有許多石滬存在。
4. 此研究的主要目的在評估西開普省石滬的古老性，以前的研究主要在繪製石滬景觀分布，紀錄漁獲量，這次的研究則是挖掘貝殼，從魚類遺骸的垂直分布來了解。
5. 如果石滬捕魚有一定的成效，那麼建造及維護石滬所需的勞動力及提供大量糧食的功能，就能將人們與維持特定地區連繫在一

---

<sup>7</sup> 莊文星，《國立自然科學博物館館刊》第 267 期，國立自然科學博物館

<sup>8</sup> 引自 Phillip Hine, Judith Sealy, David Halkett and Timothy Hart, Antiquity of Stone-Walled Tidal Fish Traps on the Cape Coast, South Africa, "The South African Archaeological Bulletin", Vol. 65, No. 191 (JUNE 2010), "South African Archaeological Society" pp.35-44

<sup>9</sup> 此所指為地理大發現時期的海外拓殖，16、17 世紀之後開始了歐洲國家的海外殖民

起，並使人類選擇某些定點定居<sup>10</sup>。

6. 捕獲魚種、魚類數目提高之後，可運至其他地區曬乾和風乾（短至 4~5 天即可）或者醃製再曬乾則須 2 星期以上。研究成果內容列舉許多當地石滬捕獲的許多魚種名稱，分析其骨骼大小及物種分布，同時仔細討論魚種及加工處理的方式。

由以上的考古研究發現，在南非的石滬漁業發展從 16 世紀就已經開始，19 世紀末則不斷有整修的營建行為，說明石滬漁業在南非至少已經四百年以上，而且可能在 19 世紀時石滬攏魚是相當盛行的產業。

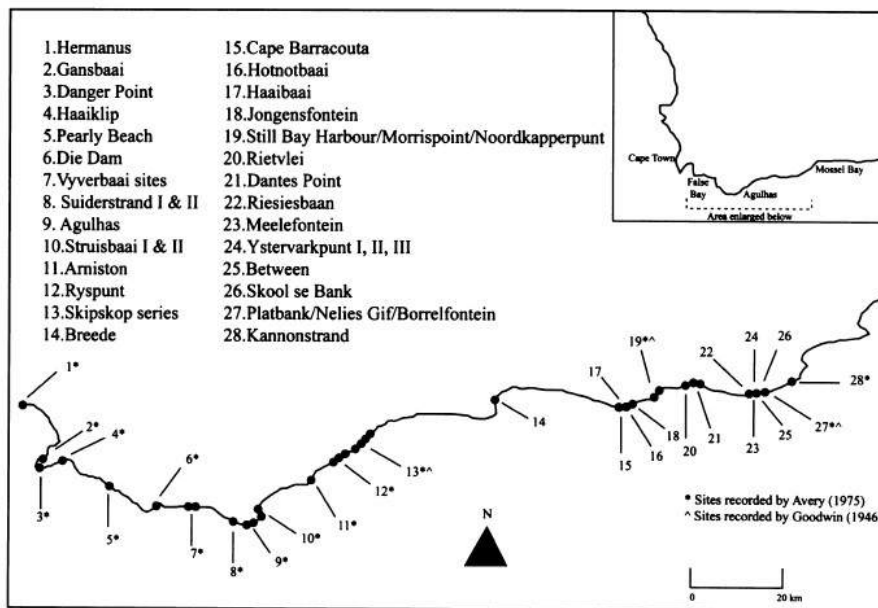


圖 2-1-2 南非西南沿海石滬分布圖

圖片來源：引自 Phillip Hine, Judith Sealy, David Halkett and Timothy Hart, *Antiquity of Stone-Walled Tidal Fish Traps on the Cape Coast, South Africa*, "The South African Archaeological Bulletin", Vol. 65, No. 191 (JUNE 2010), "South African Archaeological Society" p.35

## 二、法國的石滬研究

2009 年 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire 從法國布列塔尼的石滬研究成果，提出人與沿海環境關係的重新評價<sup>11</sup>。論文內提到此地有木構造的石滬，其主要分布及型態說明有以下幾點：

<sup>10</sup> 此所指的是在石滬所在附近的區域定居

<sup>11</sup> 引自 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire, *Ancient Maritime Fish-Traps of Brittany (France): A Reappraisal of the Relationship Between Human and Coastal Environment During the Holocene*, "Springer Science+Business Media" Published online: 6 November 2009, pp. 131-148

1. 石滬為法國西部現今海洋景觀的重要地理特徵，論文研究是用大數據來呈現石滬結合區域及場地規模的調查，並從石滬來看出海平面的變化。
2. 布列塔尼有 1770 公里的海岸線和 850 個大小島嶼，地理環境上有花崗岩懸崖、沙丘、沙灘，河口的沼澤地區受潮汐及海洋的影響重大。
3. 人類選擇定居的自然條件，也就是吸引人們集中於某處居住的主因與食物資源<sup>12</sup>有密切的關係。

該論文的研究方法著重在：

1. 定量和定性的原始方法來研究一些案例並說明石滬規模
2. 石滬研究的初步成果
3. 用海洋生物的年表及演變來廣泛研究

其論文將研究成果提出：

1. 石滬是最重要且有效的捕魚方式之一，石滬的基礎是用木頭或石頭（或組合的）製成靜態的堰堤，將魚類留在潮間帶，而潮汐則對這種狩獵方式至關重要。
2. 在布列塔尼目前潮汐從 7.8~14.4 米深不等，在南部海岸則達 6.6 米，潮水每天 2 次漲落，為沿海居民提供了食物資源，還有海藻、海鹽。
3. 因此我們用遺跡來做石滬研究，但挖掘潮間帶遺跡並不容易，必須有陸地和水中調查技術結合
4. 有些案例可用放射性碳（碳十四）測年代
5. 從石器時代到金屬器時代海平面不斷上升，於是沿海許多陸塊與大陸分開形成島嶼
6. 海平面變化及海岸線轉移是此篇研究的依據，也用於考證石滬的年代。
7. 研究運用精確製圖、場地測量、配合潮汐時間及空間做向度分析。
8. 此研究已詳細的現場調查及測量，同時結合放射性碳（碳十四）

---

<sup>12</sup>食物資源所指的是貝類、魚類、海洋哺乳類動物和鳥類等

測年代的量測，了解石滬建造的年代，以及當時的建造規模、漁獲種類及產值等。

其論文將調查的石滬類型加以分類，尤其特別的是在此地的石滬，有採用木構造方式來建構石滬，面對海浪衝擊、潮汐高低衍替這種巨大的自然水力影響，仍能以木構造來構築，是相當不易保存的石滬類型。

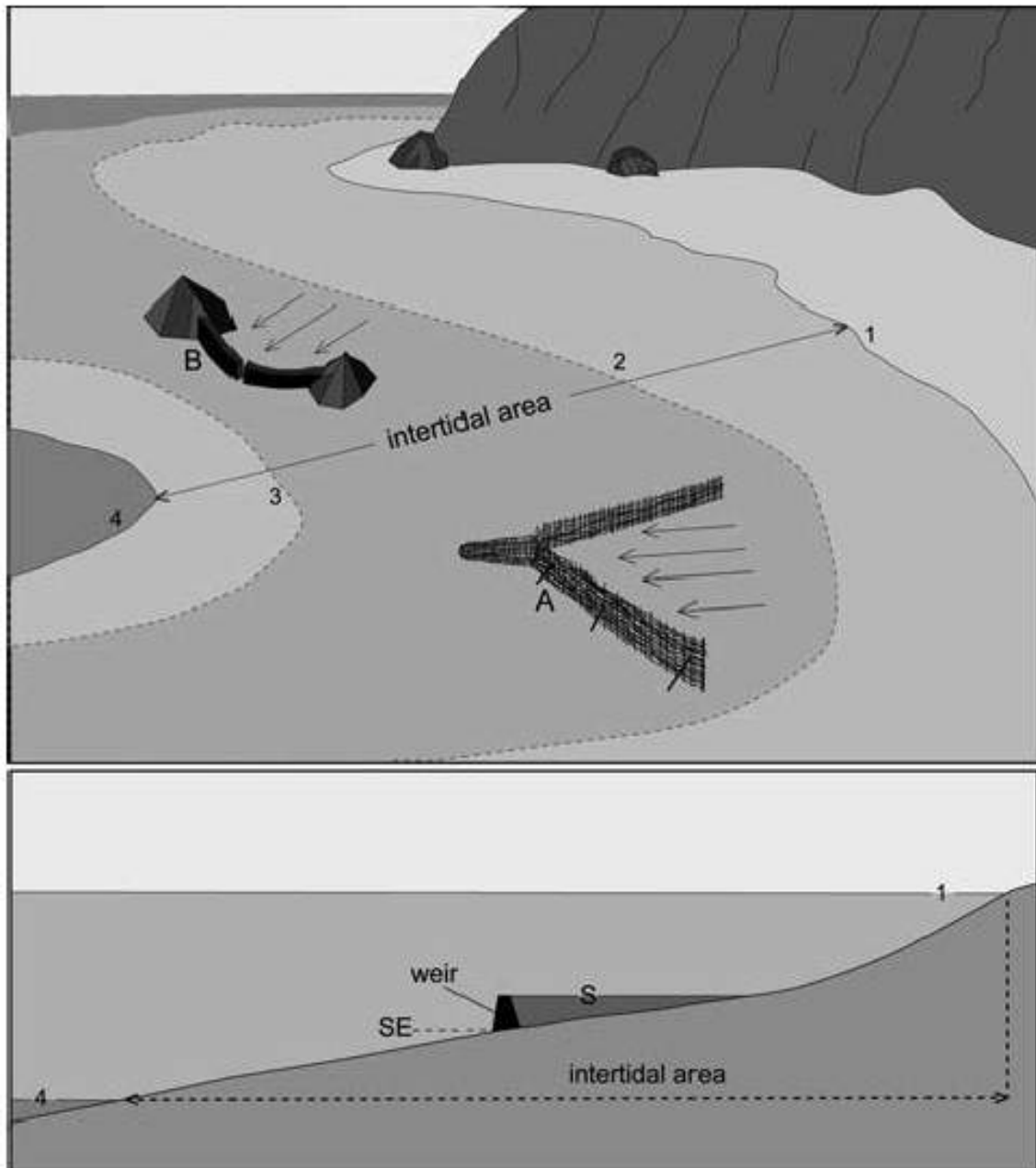


圖 2-1-3 法國布列塔尼的木構造石滬

圖片來源：引自 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire, *Ancient Maritime Fish-Traps of Brittany (France) : A Reappraisal of the Relationship Between Human and Coastal Environment During the Holocene*, "Springer Science+Business Media" Published online: 6 November 2009,p.133.

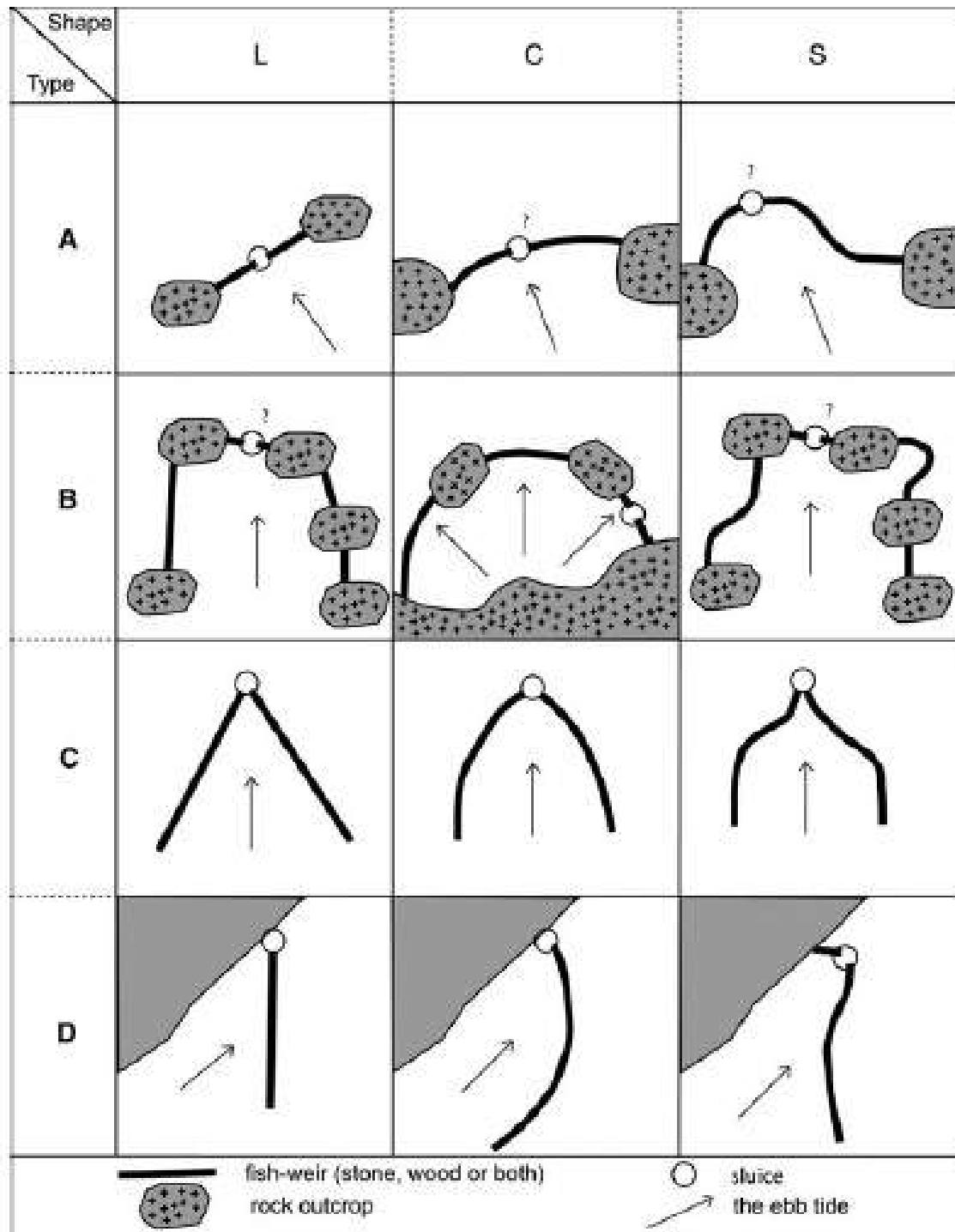


圖 2-1-4 法國布列塔尼的石滬類型

圖片來源：引自 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire, *Ancient Maritime Fish-Traps of Brittany (France) : A Reappraisal of the Relationship Between Human and Coastal Environment During the Holocene*, "Springer Science+Business Media" Published online: 6 November 2009, p.139



圖 2-1-5 法國布列塔尼的幾種石滬案例

圖片來源：引自 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire, Ancient Maritime Fish-Traps of Brittany (France) :A Reappraisal of the Relationship Between Human and Coastal Environment During the Holocene, "Springer Science+Business Media" Published online: 6 November 2009,p.140

### 三、關島的石滬研究

2013 年 Boyd Dixon, Laura Gilda and Tina Mangieri 針對關島紅樹林保護區內的石滬進行研究<sup>13</sup>，其從關島有關石滬的歷史記載討論，然後再從石滬遺留的現場進行挖掘，了解關島石滬的發展歷史。內容主要有以下重點：

1. 1819 年法國船艦在密克羅尼西亞島的阿普拉港（關島）停泊，即有提到石滬的記載。
2. 從紅樹林中挖到了成堆日本製造的瓶子（皆為第二次世界大戰時）被丟棄，推論此地現存的石滬應該建於該時期，其乃是日本佔領關島時強迫當地居民興建以促進貝類生產。
3. 當地老人普遍表示在二次大戰之前，阿普拉港並沒有聽說有貝類收成的記憶。
4. 關島是馬來西亞納群島中最大的島嶼，位於菲律賓島以東約 2414 公里，總土地面積 539km<sup>2</sup>該島為熱帶濕潤氣候，溫度 20-30°C，年降雨量 200-250cm，常有熱帶風暴或颱風。在兩個出海口找到了矮牆（石滬），一般認為第二次世界大戰是這些矮牆的興建時間，但日本學者表示 1941-1944 年他們占領期間並無任何軍事工法建築。
5. 圖 2-1-6 是找到的 7 個石滬建築群，粗糙的石灰石塊和珊瑚做為興建的材料，考古挖掘中第一層是金屬碎片及海洋貝殼，第二層則有深灰色黏土淤泥及有機物，第三層棕色粉質黏土，並有地下水及礫石夾雜的紅黃色黏土，第四層是天然土壤沉積物。
6. 大多數考古學家都認為 1819 年法國船艦 Freycinet 的石滬紀錄是錯誤的，但經過實地探測研究後，這個說法應該是正確的。
7. 石滬不是密克羅尼西亞所獨有，澳大利亞、夏威夷也都有此種水岸構造。
8. 石滬是大洋洲的共同文化遺產，廣闊的海洋意味著無窮盡的棲息地及魚類知識。

---

<sup>13</sup> 引自 Boyd Dixon, Laura Gilda and Tina Mangieri, Archaeological Identification of Stone Fish-weirs Mentioned to Freycinet in 1819 on the Island of Guam, "The Journal of Pacific History" Vol.48, No.4 ,2013,pp.349-368

由以上的研究所提出的成果，其應證了有關 1819 年法國船艦在此處發現石滬的記載真確性，同時也說明了在南太平洋及大洋洲地區、澳大利亞、夏威夷也都有此種水岸構造。更主張石滬是大洋洲的共同文化遺產，以及人類在此地的海洋知識發覺實證。



照片 2-1-1 關島紅樹林區的石滬

圖片來源：引自 Boyd Dixon, Laura Gilda and Tina Mangieri, Archaeological Identification of Stone Fishweirs Mentioned to Freycinet in 1819 on the Island of Guam, "The Journal of Pacific History" Vol.48, No.4

,2013,p.361

#### 四、 澳洲的石滬研究

2011 年 Ian J. McNiven, Joe Crouch, Thomas Richards, Nic Dolby, Geraldine Jacobsen, Gunditj Mirring Traditional Owners Aboriginal Corporation 等針對澳洲的石滬遺址進行考古研究<sup>14</sup>，論文內容提到：

1. 石滬遺址的年代測定是考古學上的一大挑戰，以 Lake Condah（康達湖）的一個構造精緻石滬為研究案例進行研究分析。
2. 近年來的深度研究探掘及 AMS 測定年法有相關分析，發現古代的澳洲土著以玄武岩精心製作了池塘及相關設施，以提供魚類生長環境及更好的棲地，論文聚焦主要在探討石滬及水產養殖系統的複合關係。
3. 論文探討了大多石滬是如何形成，同時探究那些玄武岩塊是人工建構或是天然所形成。
4. 研究成果提到康達湖水位降低的現象，而土著也必得適應這改變來調整漁獵形式，以及建造石滬。
5. 康達湖地區土著所開發複雜的捕魚和水產養殖系統，具有相當古老的年代特性，研究發現了一個有 6600 年歷史的捕魚功能構造，若該功能如果正確，可能是世界上已知的最古老的捕魚陷阱之一。
6. 在這些捕魚陷阱綜合體的挖掘工作，首次研究直接確定這些水流原理和捕獲陷阱特徵的年代，並根據細微的挖掘技術，以及詳細的年代地層學研究成果得到解釋石頭特徵和相關沉積物的事證。

由以上的研究成果，以科學的年代測定考古方法，推測出該石滬建築群的年代可能是全球最古老的捕魚陷阱之一，此考古研究發現，將石滬的漁獵文化上推到遠古時期，提出重要的歷史事證。

---

<sup>14</sup> 引自 Ian J. McNiven, Joe Crouch, Thomas Richards, Nic Dolby, Geraldine Jacobsen, Gunditj Mirring Traditional Owners Aboriginal Corporation, Dating Aboriginal stone-walled fishtraps at Lake Condah, southeast Australia, "Journal of Archaeological Science" no.39,2012,pp.268-286

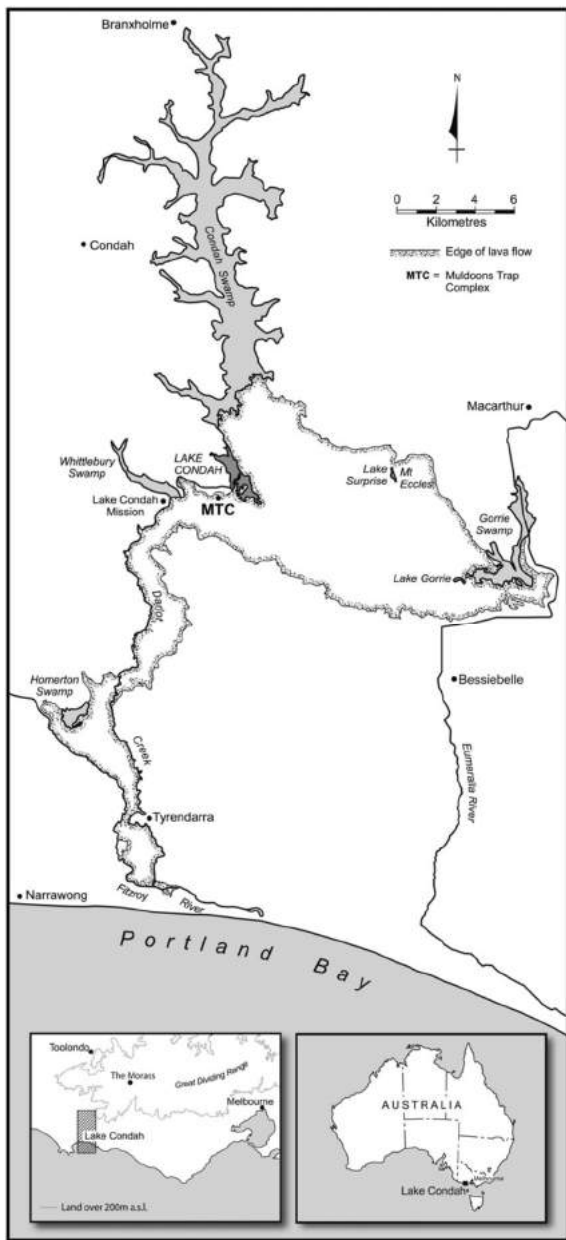


圖 2-1-6 澳洲康達湖位置

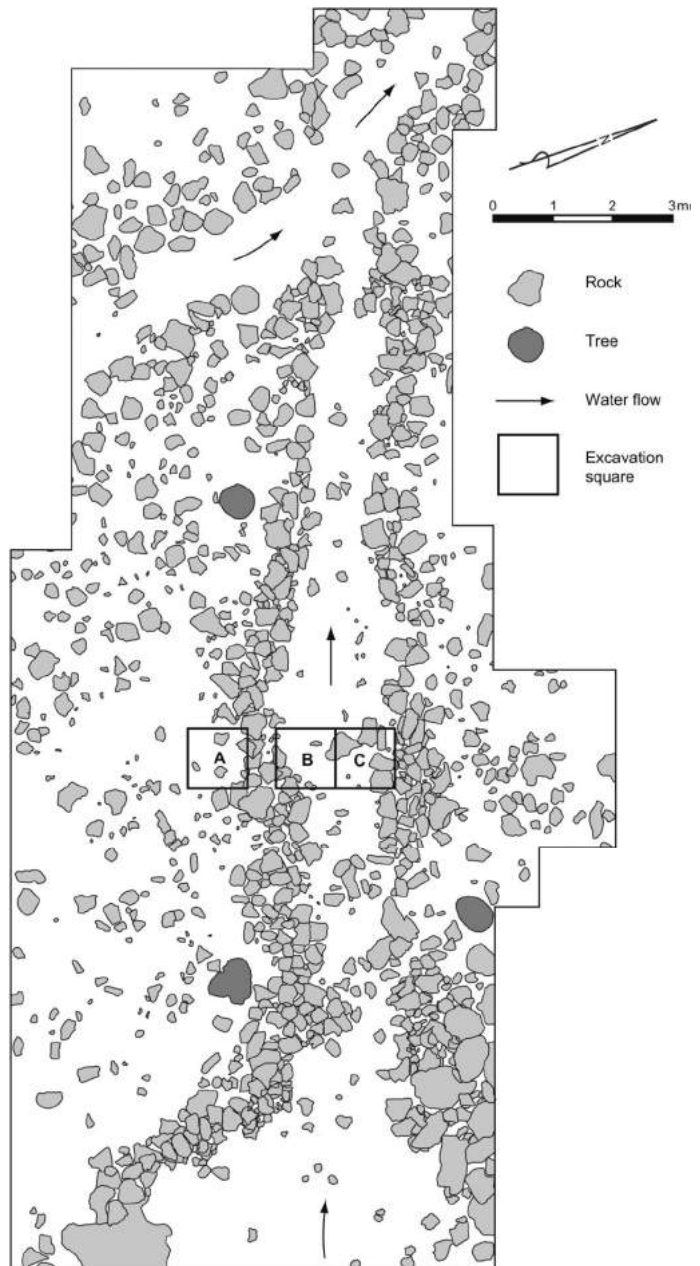


圖 2-1-7 澳洲康達湖石滬

引自 Ian J. McNiven, Joe Crouch, Thomas Richards, Nic Dolby, Geraldine Jacobsen, Gunditj Mirring Traditional Owners Aboriginal Corporation, Dating Aboriginal stone-walled fishtraps at Lake Condah, southeast Australia, "Journal of Archaeological Science" no.39,2012,p.269、272

## 五、 世界各地石滬發展

「石滬」依據 (Tawa 2002) 與 (西村朝日太郎 1974) 研究整理與定義：

石滬是沿海地區民眾建造的定置捕魚器具，利用沿海地區潮汐漲退，所形成的水位差捕捉海洋生物，石滬主要分布在東亞、東南亞與南太平洋。石滬可以概分為四種主要類型 (Tawa 2002)：

Type (1) .它是最常見的結構之一，將其分為半圓形或矩形，朝向近海側，導致魚群落入其中。它廣泛分佈於世界各地。

Type (2) .基本形狀與 Type (1) 的石材觀察相同，但其結構是在海上有另一個捕魚區。常見於東亞，尤其是韓國和台灣 (照片 2-1-2)。

Type (3) 利用直線或曲線磚，用於引導魚類到基本形式 (1) 的海岸側，如箭頭形狀，箭頭形狀，球拍形狀，心形等。常見分布於南太平洋的珊瑚礁地區。(照片 2-1-3)

Type (4) V 形或 W 形石堤，使尖端部分打開。它是一種通過在開口處淹沒網狀物和網狀物來捕獲魚類學校的結構。常發現於珊瑚礁區。(照片 2-1-4、照片 2-1-5)

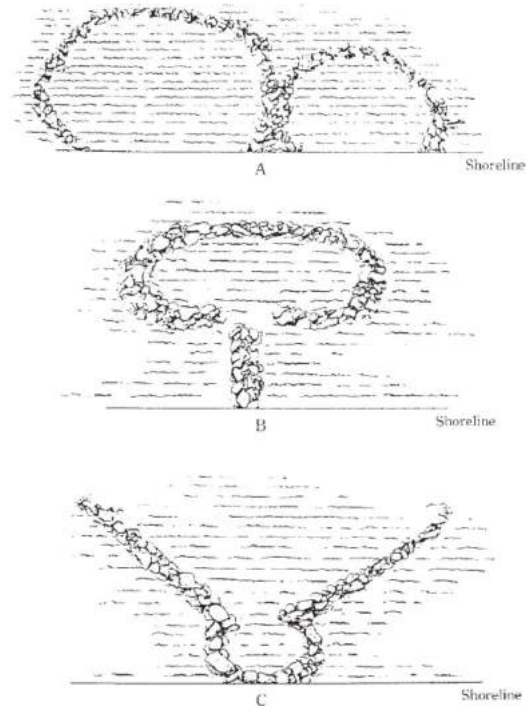


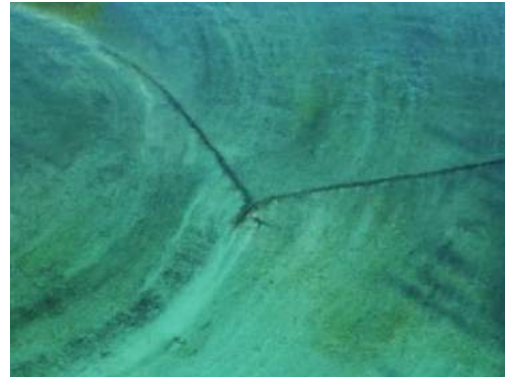
圖 2-1-8 LeBar, Frank M 在 1960 年代對於楚克群島石滬研究的分類



照片 2-1-2 紐西蘭石滬群



照片 2-1-3 塔哈島戒指型漁滬



照片 2-1-4 英國泥灘地 V 型漁滬 照片 2-1-5 韓國濱海竹構建 V 字石滬  
照片來源：引自李明儒《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，p28。

依據《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》及上述案例，主要的漁滬的建構材料分做植物材、石材、人工才三大類，所建構的材料會因地制宜。一、植物材：通常用設置在泥灘類的地質區域，將枝幹、竹子插入地層固定（圖 2-1-9、照片 2-1-6、照片 2-1-7）。二、石材：石材常用於缺乏鬆軟地坪的區域，因為無法將植物材直接插入將其固定，所以就地取材使用較為笨重的石材（照片 2-1-8、照片 2-1-9）。最後因應科技的進步，出現金屬、尼龍、纖維等取得較為方便的人工材料，可塑性高及較無使用限制，成為現今常見的漁滬形式。<sup>15</sup>

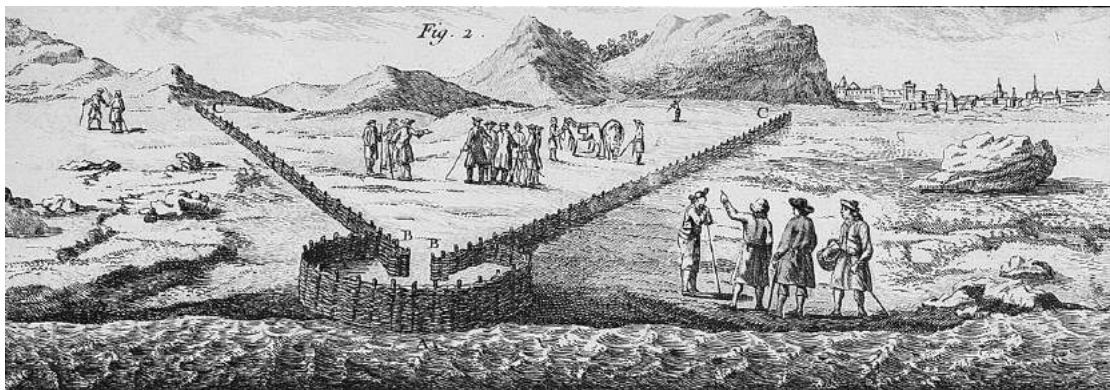


圖 2-1-9 法國運用樹木枝幹及稻穗編織漁滬

圖片來源：引自 Loïc Langouët、Marie-Yvane Daire, Ancient Maritime Fish-Traps of Brittany (France) :A Reappraisal of the Relationship Between Human and Coastal Environment During the Holocene,p.51

<sup>15</sup> 李明儒《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，pp.27-29



照片 2-1-6 南非棕櫚樹幹構築滬



照片 2-1-7 韓國濱海木竹築滬



照片 2-1-8 呼爾希尼島戒指型石滬



照片 2-1-9 美國北方河流石滬



照片 2-1-10 美國麻薩諸塞州現代漁滬



照片 2-1-11 竿網漁滬人工材

圖片來源：照片 2-1-6~照片 2-1-11 引自李明儒《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，照片 4-1-17 引自 insect200650 的部落格，<https://insect200650.pixnet.net>，

2019/06/20

## 六、 小結

從以上各種學術期刊登載有關石滬的研究論文，可以發現幾項共同特點：

1. 首先研究提出此種石滬的漁獵捕魚方式，是一種世界各地海岸地區具有的古老性漁撈活動，由亞洲，歐洲、非洲等地區皆有此種漁業文化。

2. 其次，太平洋南島語系地區有大量的石滬漁獵文化，顯然有產業分佈與語系族群有高度重疊特性，如日本、韓國、臺灣、印度、太平洋島嶼、澳洲等地均相當常見。
3. 此種石滬構造，各地研究發現源自於相當遠古的時代，所以，隨著考古研究的發現，年代可以上達千年以上。也應證以前陸地未上升以前，這些石滬的遺跡，原本位居海岸潮汐地區。
4. 石滬的構造形式，以及運用自然潮汐捕漁的方式，以現有的遺跡清楚紀錄其歷史風貌。
5. 以上的研究文獻，對於本計畫的執行，提供基礎性的石滬文化了解，同時也可以做為研究上的參考。

## 第二節 石滬的文獻記載

築滬捕魚是人類善用自然環境的一種捕魚的方法，它的歷史可能可以上溯到新石器時代。根據《詩經》記載，古代中國已有網、釣、罟、罩、潛、梁等多種捕撈方法。及至東晉，漁民在江河口列竹柵於海邊，利用潮水漲落以攔捕魚類，稱為「瀘」，這種漁法在上海則稱為「滬」。唐代時，「滬」已經是長江下游主要的捕魚方式之一<sup>16</sup>。由《詩經》的記載顯示人類在三千年前就已發展出高度技術的漁獵文化。而至東晉以後以竹柵築滬成為重要的捕魚方式之一。石滬第一次出現在文書記載，為蔣毓英於康熙二十四年所編纂的《臺灣府志》<sup>17</sup>，而在臺灣的石滬發展以石材築滬方式，則要到清康熙五十六年（1717年）周鍾瑄所編纂《諸羅縣志·風俗志·番俗》記載：「自吞霄至淡水，砌溪石沿海，名曰魚扈；高三尺許，綿亙數十里。潮漲魚入，汐則男婦群取之，功倍網罟。」具體記載了清代臺灣以石材築滬的特殊漁滬形式。

然而臺灣本島及澎湖離島的石滬最初緣起於何時已不可考，澎湖漁滬的最早記載，出現於清康熙三十五年（1696年）高拱乾撰的《臺灣府志·賦役》：「澎湖有…大滬二口、小滬二十口…納雜稅」。而對於臺灣本島石滬的記載則始於上述的清康熙五十六年（1717年）《諸羅縣志》：「自吞霄至淡水，砌溪石沿海，名曰魚扈……」的記載<sup>18</sup>。兩者的時間記載相差21年，此應該是來自大陸移民到澎湖早於臺灣本島的關係。

有關石滬記載的史料，淡江大學2018年9月出版的《淡江史學》第30期，即有賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖等幾位學者發表〈滬里滬外：臺灣北海岸地區的石滬發展與變遷〉一文，將淡水、三芝、石門這一帶北海岸地區的石滬田野調查及研究成果發表，讓本研究計畫執行所需要的基礎資料，獲得重要的參考訊息。

這篇論文整理了與石滬有關的歷史文獻記載：

---

<sup>16</sup> 參考 [http://stonefishweir.phhcc.gov.tw/school\\_01.html](http://stonefishweir.phhcc.gov.tw/school_01.html)20140602，2018/10/6。

<sup>17</sup> 蔣毓英，《臺灣府志》臺灣省文獻委員會，臺北，1993。

<sup>18</sup> 周鍾瑄，《諸羅縣志》臺灣省文獻委員會，臺北，1993。

表 2-2-1 史料有關石滬的記載<sup>19</sup>

No.	書名	作者	年代	內容
1	台灣府志	蔣毓英	康熙二十四年 (1685)	台灣縣：大小網、泊、滬三十八張口，每張口徵銀不等…。(賦稅志·雜稅)
2	台灣府志	高拱乾	康熙三十五年 (1699)	台灣縣：澎湖大小網、泊、滬四十張口，…；大滬二口，每口徵銀八錢四分，…；小滬二十口，每口徵銀四錢二分，…。(賦稅志·雜稅)
3	諸羅縣志	周鍾瑄	康熙五十六年 (1717)	自吞霄至淡水，砌溪石沿海，名曰魚扈；高三尺許，綿亙數十里。潮漲魚入，汐則男婦群取之，功倍網罟。(風俗志)
4	台灣縣志	陳文達等	康熙五十九年 (1720)	澎湖：大滬二口（每口徵銀八錢四分）…，小滬二十口，每口徵銀四錢二分，…。(賦稅志·雜稅)
5	澎湖志略	周于仁	乾隆二年 (1737)	大滬二口，徵銀一兩六錢八分。小滬七十三口半，徵銀三十兩四錢五分。(戶口·錢糧)
6	重修福建台灣府志	劉良璧	乾隆六年 (1741)	大滬二口（每口徵銀八錢四分），共徵銀一兩六錢八分（於雍正五年奉文割歸澎湖通判管轄），小滬二十口（每口徵銀四錢二分），共徵銀八兩四錢（於雍正五年奉文割歸澎湖通判管轄）。 雍正六年，溢額小滬三十四口（每口徵銀四錢二分），共徵銀一十四兩二錢八分；…雍正八年，小滬半 7 口，徵銀二錢一分。雍正十三年，報陞…小滬一十八口（每口徵銀四錢二分），共徵銀七兩五錢六分。(戶役·雜稅)

<sup>19</sup> 引自賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖〈滬里滬外：臺灣北海岸地區的石滬發展與變遷〉《淡江史學》第 30 期，淡江大學，2018 年 9 月出版，p158-159。

No.	書名	作者	年代	內容
7	重修台灣府志	范咸	乾隆十二年(1747)	大滬二口（每口徵銀八錢四分），共徵銀一兩六錢八分。小滬七十二口半（每口徵銀四錢二分），共徵銀三十兩零四錢五分（原額二十口，徵銀八兩四錢。雍正六年，報陞三十四口，徵銀一十四兩二錢八分；八年，報陞半口，徵銀二錢一分；十三年，報陞一十八口，徵銀七兩五錢六分）。（賦役・水餉）
8	續修台灣府志	余文儀	乾隆二十九年(1764)	大滬二口（每口徵銀八錢四分），共徵銀一兩六錢八分。小滬七十二口半（每口徵銀四錢二分），共徵銀三十兩零四錢五分（原額二十口，徵銀八兩四錢。雍正六年，報陞三十四口，徵銀一十四兩二錢八分；八年，報陞半口，徵銀二錢一分；十三年，報陞一十八口，徵銀七兩五錢六分）。（賦役・水餉）
9	澎湖紀略	胡建偉	乾隆三十六年(1771)	通澎共小滬六十九口半，每口徵銀四錢二分…。通澎共大滬二口，每口徵銀八錢四分…。（賦稅紀・款項）
10	澎湖續編	蔣鏞	道光十二年(1832)	續報升船、網、滬、繒等項未入額每年徵銀一十七兩二錢二分…先經前廳詳報奉准撥充關聖、天后祭祀之資…。…又小滬半口，徵銀二錢一分…。（賦稅紀・度支）
11	澎湖廳志	林豪	光緒十九年(1832)	通共小滬六十九口半（每口徵銀四錢二分…）。通共大滬二口（每口徵銀八錢四分）。（經政・雜稅）
12	臨時臺灣舊慣調查會	臨時臺灣舊慣調查會	明治四十四年(1911)	於第一編不動產／第三章／第九節敘述石滬的股份權。
13	台灣總督府工文類纂	台灣總督府殖產局商工課	大正三年～昭和七年(1914-1932)	保存石滬漁權公文書：有現今新北、桃園、新竹、苗栗、台中的資料（第 45 卷，冊號 5934）；有目無文（第 46 卷，冊號 5944）；澎湖資料（第 37-38 卷、第 47 卷，冊號 5945-5947）。

No.	書名	作者	年代	內容
14	臺灣風俗誌(完)	片岡，巖	大正十年(1921)	於第三集／第十五章／第二十六節石滬，描述石滬原理及澎湖島為多。
15	臺灣水產雜誌	臺北州水產會	昭和二年(1927)	石滬漁業：一箇所付金五拾錢（經費分賦收入方法・漁業的種類別割・免許漁業）
16	澎湖廳水產基本調查報告書	市川忠雄、長田龜山	昭和七年(1932)	在石滬漁業中紀錄石滬的數量和漁獲量。
17	台灣水產要覽	佐佐木武治	昭和十五年(1940)	僅記載臺北州、澎湖島有石滬漁業。

表 2-2-2 石滬研究相關出版品－圖書類<sup>20</sup>

No.	書名	年份(西元)	作者	內容
1	吉貝嶼：石滬故鄉	2004	張慶海	臺灣澎湖吉貝嶼愛鄉協會
2	石滬守望幾潮汐	2000	劉還月(1958)；臺灣常民文化學會；公共電視臺	公共電視文化事業基金會
3	澎湖的石滬	1999	洪國雄	澎湖文化

表 2-2-3 石滬學術研究論文<sup>21</sup>

No.	書名	年份(西元)	作者	內容
1	新屋石滬生態綠色走廊自行車道形象、休閒滿意度重遊意願關係之研究	2015	陳壽楚	大葉大學運動事業管理學系(碩士論文)
2	臺灣石滬產權之經濟分析	2015	黃瓊儀	國立暨南國際大學經濟學系(碩士論文)

<sup>20</sup>引自賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖〈滬里滬外：臺灣北海岸地區的石滬發展與變遷〉《淡江史學》第30期，淡江大學，2018年9月出版，p160-161。

<sup>21</sup>引自賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖〈滬里滬外：臺灣北海岸地區的石滬發展與變遷〉《淡江史學》第30期，淡江大學，2018年9月出版，p161-163。

No.	書名	年份 (西元)	作者	內容
3	生態博物館概念生態觀光實踐：已澎湖縣七美雙心石滬為例	2015	張芳郡	國立雲林科技大學文化資產維護系(碩士論文)
4	新竹縣沿海的特色休閒資源研究：石滬	2015	李鎮宇	明新科技大學服務事業學院
5	淡北海岸石滬文化研究	2014	何昇樺	中國科技大學室內設計系(碩士論文)
6	澎湖群島濱臺地形發育及其傳統石滬活動之影響	2013	呂政豪	國立高雄師範大學地理學系(博士論文)
7	目的地品牌知識對旅遊意願之影響：以「澎湖雙心石滬」為例	2013	陳宗惠	國立澎湖科技大學觀光休閒事業管理研究所(碩士論文)
8	生態旅遊課程對提升生態旅遊有何幫助？：以合歡石滬生態旅遊活動個案為例	2013	汪淑慧	育達商業科技大學經濟管理學院
9	澎湖石滬早期記載及起源 上	2013	賴阿蕊； 吳培基	啫咕石(單篇論文)
10	澎湖石滬早期記載及起源 下	2013	賴阿蕊； 吳培基	啫咕石(單篇論文)
11	淡水沙崙石滬文化之研究	2013	何昇樺	文化資產保存青年論壇暨國際研討會論文集(單篇論文)
12	生態旅遊遊憩體驗與環境態度關係之研究：以後龍外埔合歡石滬個案為例	2012	林奎佑	育達商業科技大學休閒事業管理所(碩士論文)
13	從文化資產保存到體驗學習：以澎湖縣邵貝村石滬群及其工法研習營為例	2012	曾淑娜	國立臺北藝術大學藝術行政與管理研究所(碩士論文)
14	從環境永續發展探討文化景觀之保存：以澎湖石滬群為例	2011	王嬈妃	中原大學建築學系(碩士論文)
15	文化行銷應用於商品之圖案設計研究：以澎湖雙心石滬圖像為例	2010	李旻珊	國立師範大學設計研究所(碩士論文)

No.	書名	年份 (西元)	作者	內容
16	澎湖西嶼石滬之研究	2009	王國禧	南華大學環境藝術碩士 (碩士論文)
17	遊客參與石滬旅遊遊憩體驗、服務品質、滿意度與忠誠度之關係-以澎湖吉貝地區為例	2009	吳秉榮	國立澎湖科技大學觀光休閒事業管理研究所(碩士論文)
18	澎湖石滬生態旅遊動機、遊憩體驗與服務品質對遊客滿意度與重遊意願之分析	2008	梁家祐； 蔡智勇	運動與休閒研究(單篇論文)
19	臺灣文化景觀保存及管理原則探討；以澎湖吉貝石滬群為例	2008	劉正輝	文資學報(單篇論文)
20	推廣石滬文化觀光策略之研究	2007	于錫亮	挑戰 2007 亞洲地區觀光旅遊發展及新趨勢學術研討會論文集(單篇論文)
21	澎湖石滬發展文化觀光之行銷策略研究	2007	李明儒； 陳元陽； 許世芸	生物與休閒事業研究(單篇論文)
22	石滬發展休閒漁業之研究—以澎湖吉貝為例	2007	梁家祐； 李明儒	啫咕石(單篇論文)
23	澎湖石滬群發展生態觀光的可行性分析	2007	李明儒； 陳元陽	管理實務與理論研究(單篇論文)
24	澎湖石滬 2006 年滬口普查之研究	2006	李明儒； 李宗霖	啫咕石(單篇論文)
25	澎湖石滬發展文化觀光之行銷策略研究	2006	李明儒	2006 海峽兩岸休閒產業發展學術研討會論文集(單篇論文)
26	澎湖石滬數位典藏之研究	2006	李明儒； 詹雅惠	啫咕石(單篇論文)
27	外埔石滬與平埔族、澎湖移民—外埔朱家石滬契書談起	2001	謝英從	臺灣文獻(單篇論文)
28	澎湖群島石滬的漁撈文化	1999	陳憲明	臺灣科技史研究與博物館蒐藏學術研討會(單篇論文)

No.	書名	年份 (西元)	作者	內容
29	澎湖群島石滬之研究	1996	陳憲明	國立臺灣師範大學地理研究報告(單篇論文)
30	湖南地區五德里廟產的石滬與巡滬的公約		陳憲明	啫咕石(單篇論文)

以上由賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖等幾位學者整理出的史籍、專書、學術研究論文等，予以清楚的列表呈現，對本研究工作執行上獲得有關石滬重要的參考文獻。

### 第三節 新庄里石滬歷史沿革

#### 一、 三芝新庄里概述

「三芝新庄里石滬」位於新北市三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海，新庄里介於古庄里與石門區間之濱海村庄，在乾隆末年有永定縣客籍移民江姓一族，入墾陳厝坑溪與新庄溪會流處「社寮港」北側背風坡下方，創建村落，由於村落形成晚於南方的舊庄，故相對稱為新庄。<sup>22</sup>而此法定登錄之歷史建築「三芝新庄里石滬」，建造之確切年代目前仍無法確認，但據當地耆老訪談結果，均表示已逾百年以上。

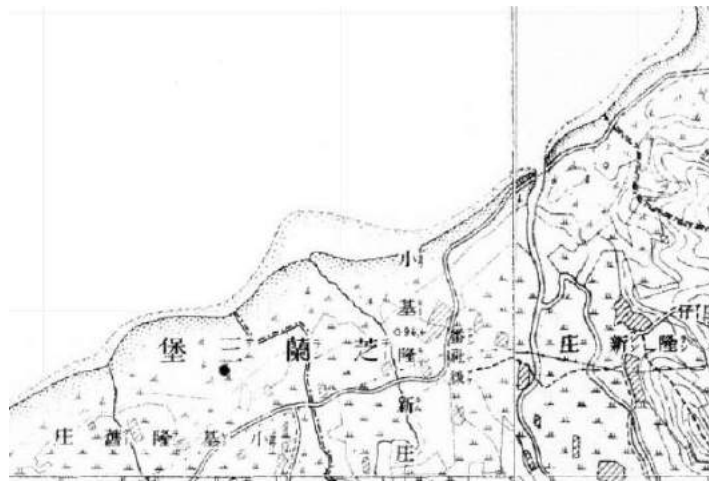


圖 2-3-1 新庄里環境現況圖



圖 2-3-2 新庄里環境現況圖



圖 2-3-3 新庄里環境 1947 空拍圖

圖片來源：圖 2-3-1 引自臺灣百年歷史地圖 <http://gissrv4.sinica.edu.tw>，2018/12/25；圖 2-3-2 引自 [www.google.com](http://www.google.com)，2018/12/25；圖 2-3-3 引自台灣早期空拍圖，<http://webgis.sinica.edu.tw>，2019/08/24

<sup>22</sup> 引自新北市三芝區公所網頁 [https://www.sanzhi.ntpc.gov.tw/content/?parent\\_id=10069](https://www.sanzhi.ntpc.gov.tw/content/?parent_id=10069)，2018/10/24

## 二、 三芝新庄里石滬名稱應為「雙連滬」

「三芝新庄里石滬」為法定的歷史建築登錄名稱，但是當地居民習慣稱之為「雙連滬」。

雙連滬名稱源自於早期溪河口西側有相連石滬兩口，當地將其稱之為「雙連」，根據耆老的訪談得知，「雙連」分為位於北側的「頂滬」，以及南側的「底滬」。目前僅能看到近年修復過的「頂滬」，而另一個「頂滬」南側的「底滬」現已損壞消失，無法看出其位置與形貌。據當地耆老敘述「底滬」較「頂滬」更深入海中，且在當時「底滬」捕捉魚貨量大於「頂滬」。經過與里長及當地耆老共同現場勘查，推測位於測繪圖標示「舊有損壞石滬」的區域可見大量零散的石塊，應該為耆老口中已經損壞的「底滬」殘跡。

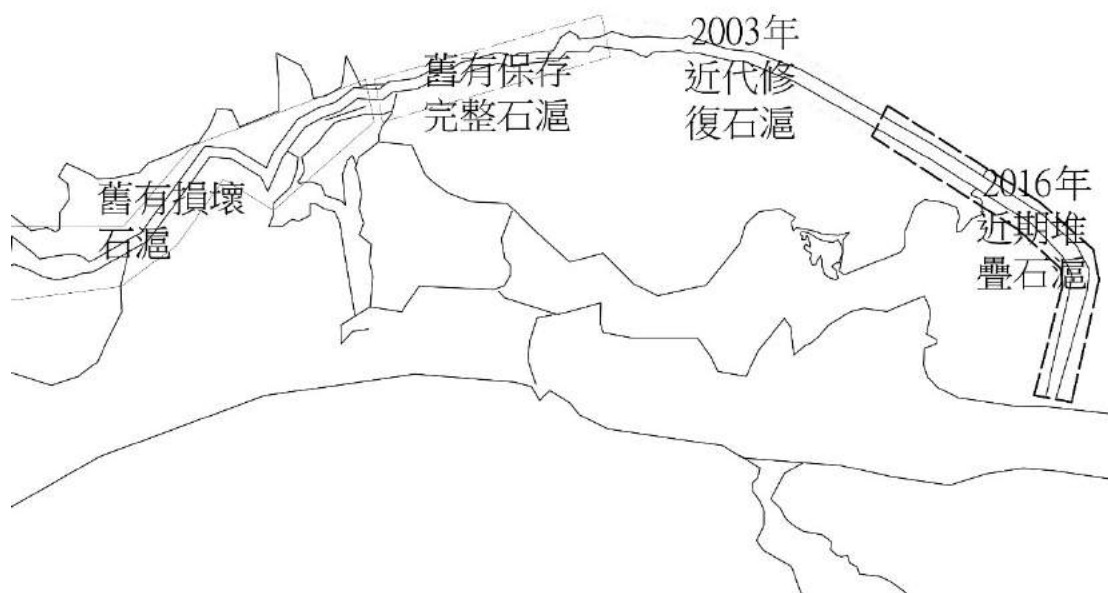


圖 2-3-4 新庄里石滬損壞位置標示圖

## 三、 日據時期登記的石滬資料

從新北市淡水區沿著海岸線往北接續到三芝區、石門區，自古沿海即分布許多先民構築的石滬漁業設施，具體發展的起始年代，目前尚未有清楚的文獻記載，且石滬構造尚能完整保留的更是稀少。本研究蒐集歷史文獻後，在日治時期《臺灣總督府公文類纂》的紀錄，查詢到大正3年至12年之間，淡水、三芝、石門的沿海石滬有74處登錄資料：

表 2-3-1 總督府府報淡水、三芝、石門石滬免許番號表<sup>23</sup>

#	漁場	番號	日治時間	姓名
1	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	21.22.23	大正三年	葉南星
2	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	24.25.26.27 28.29		葉文旺
3	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	30.31.32.33 34.35.36.37		洪文同
4	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	40.41	大正三年	黃保南
5	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	42		葉文旺
6	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	43.44.45.46 47.48.49		林天恩
7	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	50		葉文旺
8	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	51.52.53.54		陳德元
9	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	55.56.57.58	大正三年	歐陽焜
10	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	59.60.		陳德元
11	臺北廳芝蘭三堡沙崙仔庄地先	61	大正三年	陳清泉
12	臺北廳芝蘭三堡大屯庄土名溪口地先	62.63.		李貽壁
13	臺北廳芝蘭三堡大庄埔土名港仔平地 先	64.65.66.67 68		陳清泉
14	臺北廳芝蘭三堡大屯庄土名六塊厝地 先	69.70.		陳允宙
15	臺北廳芝蘭三堡大屯庄土名六塊厝地 先	71		陳照
16	臺北廳芝蘭三堡大屯庄土名六塊厝地 先	72		施灶
17	臺北廳芝蘭三堡下圭柔山庄土名下庄 仔地先	82.83.84		郭天固

<sup>23</sup> 整理自日治時期《臺灣總督府公文類纂》，「漁場」表石滬所在地點；「番號」表日治時期石滬登記編號；「地先」表近海附近的位置。

#	漁場	番號	日治時間	姓名
18	臺北廳芝蘭三堡興化店土名前洲子地 先	85		盧國賀
19	臺北廳芝蘭三堡後厝土名北勢子地先	511		楊添才
20	臺北廳芝蘭三堡錫板土名南勢崗地先	512		陳海諒
21	臺北廳芝蘭三堡後厝土名大片頭地先	256	大正六年	鄭文然
22	臺北廳芝蘭三堡小基隆舊庄土名茂興 店地先	544	大正六年	鍾華
23	臺北廳芝蘭三堡後厝庄土名大片頭地 先	570	大正六年	王榮輝
24	臺北廳芝蘭三堡興化店土名前洲子地 先	576.577	大正六年	李文珪
25	臺北廳芝蘭三堡後厝土名大片頭地先	585	大正六年	陳天喜
26	臺北廳芝蘭三堡後厝土名大片頭地先	586	大正六年	陳和尚
27	臺北廳芝蘭三堡後厝土名大片頭地先	714	大正六年	施參
28	臺北廳芝蘭三堡林仔街庄地先	724	大正六年	盧中庸
29	臺北州淡水郡淡水街下圭柔山地先	(臺北) 18	大正十年	郭天固
30	臺北州淡水郡淡水街灰窯子石頭埔地 先	(臺北) 19	大正十年	李慶隆
31	臺北州淡水郡三芝庄舊小基隆字四棧 橋地先	(臺北) 21		華阿木
32	臺北州淡水郡三芝庄舊小基隆字四棧 橋地先	(臺北) 27		戴珠
33	臺北州淡水郡三芝庄錫板字海尾地先	(臺北) 62	大正十一年	林金水
34	臺北州淡水郡石門庄頭圍字楓林地先	(臺北) 85	大正十二年	徐木
35	臺北州淡水郡大庄埔地先	(臺北) 91	大正十二年	李秀
36	臺北州淡水郡石門庄頭圍字下員坑地 先	(臺北) 99	大正十二年	潘迺明
37	臺北州淡水郡三芝庄後厝字番社後地 先	(臺北) 105	大正十二年	呂換
38	臺北州淡水郡三芝庄後厝字北勢子地 先	(臺北) 106	大正十二年	吳火

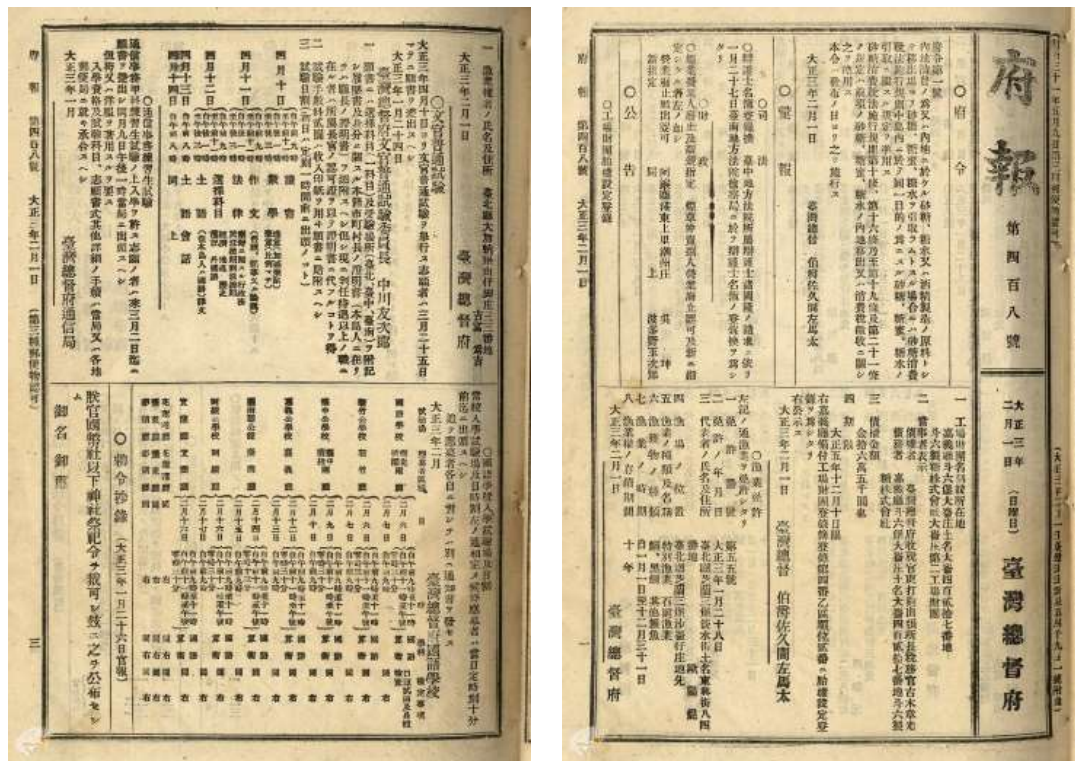


圖 2-3-5 總督府府報-石滬漁業免許登記（代表案例）

圖片來源：台灣總督府檔案，<http://ds3.th.gov.tw>，2019/08/23

由以上的日治時期大正年間所紀錄的北淡三區一帶的石滬登記資料，可了解此海岸沿線過去石滬至少有 74 處以上，並且在官方管理上有編號登記，根據初步地方訪談獲知，過去這些石滬均有命名，而本計畫的研究對象在當地稱之為「雙連滬」，也是目前新庄里附近沿海地區還留存部分構造的僅存石滬。

雙連滬位於新庄子溪出海口附近，位處新庄里境內，新庄里於日治時期編屬三芝庄第四堡，境內有新庄子、番社后兩聚落。新庄子溪石滬魚場以雙連滬、圓窗港口滬為代表。圓窗港口滬於大正 12 年登記 1 口，位於後厝番社后，故此石滬為新庄里境內另一座石滬。「雙連滬」位於新庄子溪河口西側，在日治時期的官方文獻並無登記資料。根據地方民間文史記載<sup>24</sup>，所有權人為「賴呆」，為其祖父始建，距今已歷百年。目前此石滬的產權所屬文史資料的探索，僅能知道新庄里居民認同近代的所有權是屬於「賴呆」，遍尋不著其他相關的歷史文獻資料訊息，即使詢問其賴家家族後代及親戚，也已經不清楚過往的石滬經營與修復歷程情形，反而是附近鄰居耆老比較了解過去修滬及巡滬的狀況。至於有關石滬應該有的日據時期稅籍資料，家族後人皆表示不清楚這些過往的訊息，也無任何書面文件資料。

<sup>24</sup> 引自「小雞籠文史工作室」網站資料，<http://tmec.ntou.edu.tw>，2018/8/22

為了要清楚此石滬的歷史訊息，隨即再進一步深入地方耆老訪談，期待能獲得其確定的歷史背景資料。



照片 2-3-1 賴呆與新庄里石滬

照片來源：周正義提供，拍攝日期 2016/10/13，淡水維基館網站，2018/12/20



照片 2-3-2 賴呆照片

照片來源：周正義提供，拍攝日期 2016/10/13，淡水維基館網站,2018/12/20

## 第四節 石滬社群組織關係

在新北市淡北海岸一帶的居民，早期多為以務農為主，而在沿海地區居民，其擁有田產少而以石滬漁業為生的住民也有，例如初步訪問新庄里附近的「六塊厝」居民陳姓居民，即是當地的石滬滬主，以前仰賴石滬漁獲為生，但是現今後代子孫已經另外謀生，不靠石滬產業。<sup>25</sup>傳統的石滬漁業組織模式乃以親族共同持有營運居多，例如以前的沙崙、六塊厝、前洲子、石門一帶的經營石滬產業的家族。另外，也有部分的石滬經營為不同人共同合股方式，所以也會出現股權買賣的狀況。特別的是鄉里居民共同信仰的廟宇，為了籌募香火延續的資金，而產生了「公滬」，即其漁獲所得做為信仰公廟的廟產，這些均是當地石滬產業衍生的組織關係。本計畫三芝新庄里石滬，經過原滬主賴家人及居民訪談後得知，此滬以前尚在使用時，大家共同巡滬、修滬，漁獲各自索取，鄰里均和睦共享，並無漁獲分配問題，且近年來早已漁獲稀少而荒置。所以此滬也無收穫供奉廟產的信仰活動，完全僅為當地居民除了農業以外的額外產業收成。

對於石滬設施的管理維護，則由石滬持份的所有權人依據彼此的默契輪流巡滬，持股權人之間多以彼此共同遵守的默契進行巡滬工作，彼此信任而不須另立文字契約規範。巡滬須於退潮時進行，除白天巡滬外，夜晚至清晨的石滬漁業工作則須提「磺火」進行，用魚叉及漁網等漁具捕魚。巡滬工作則檢視滬體石材是否脫落，每有殘破必須及時修復才能維持石滬的完整。

三芝雙連滬位於番社後海邊，是由賴呆的祖父於日據時期向淡水漁會申請使用權，每年繳稅金。以前石滬內有「魚巢」的設施，可讓魚有藏身之處。據當地耆老談到，以前在退潮時，整個石滬裡非常多的魚，不知挑了多少擔，怎麼挑都挑不完，收穫豐盛，擔去販賣。<sup>26</sup>由此可見近海漁業尚未枯竭之前，如同淡水、三芝、石門海岸地區諸多石滬一樣，雙連滬藉由潮汐帶來眾多的漁獲，成為沿海居民重要賴以維生的產業。

此石滬原有產權為賴家所有，但是附近的鄰里居民一樣參與石滬損壞修復的工作，石滬內的漁獲除了賴家以外，鄰里參與者有可以至石滬採集螺類、海藻、石菜花等，同時也有固定輪流的巡滬工作，形成良好的社群關係。只是目前這些修復石滬工作、採集漁獲分配方式、巡滬制度等細節規定，已經無人清楚往昔的默契或規範。不似苗栗、新竹、桃園等地的石

---

<sup>25</sup> 屯山里幾位居民訊息提供，2018/9/22

<sup>26</sup> 新庄里江姓幾位耆老共同訪談，2018/10/20

滬，陸續發現以前的先民訂定的石滬權利義務的契約，在澎湖更有立碑說明石滬的管理規定。雙連滬找不到此方面的訊息資料相當可惜，僅留下年長耆老的記憶回顧，運作的細節已經不清楚。

礙於石滬的漁獲已經枯竭，無以賴以維生，居民也鮮少關注石滬的維護，任由長年海潮衝擊損壞。近幾年，當地的居民、里長、關注三芝在地文化人士，推動石滬文化的保存行動，2003年由三芝文化基金會推動修建新庄里的雙連滬，同時由當時的三芝鄉公所籌措經費協助，重建過程由賴呆擔任技術指導。此石滬已經無經濟產業價值，所以居民也不再主動巡滬及維護，為了整修石滬作為歷史保存，又在居民已經無力共同運用人工搬運修護，以及現今人力工資高昂的困境下，2016年當時修復石滬採以「機械怪手」挖鑿石塊直接填出石滬的形狀，修復方式已經不用傳統的造滬工法，石塊也比傳統石滬使用石塊尺寸大上數倍，依原有石滬位置採用填放方式處理，少了石塊的直立相扣咬合。相對的，石滬已經未承繼以往社區居民共同修滬、巡滬，以及共同分配獲利的社群經濟關係。所以，要能夠長久永續的石滬文化保存，仍需要透過石滬產業建構的社群關係開始，才有良好的管理維護機制運行。



照片 2-4-1 訪問曾參與修滬的耆老

### 第三章 石滬構造特色

#### 第一節 臺灣各地石滬的簡介

##### 一、 石滬的構造型態

石滬漁業歷史悠久是漁業尚未現代化之前，最有效率的重要捕魚工具，也是附近居民重要的經濟來源。在世界各地皆有不同石滬文化形成，臺灣的石滬分布有兩大區域，於臺灣本島的西北部沿海，以及西部離島的澎湖群島。其中澎湖群島石滬文化發展最為出色。在澎湖地區使用石滬的時間較為悠久，所發展的石滬種類眾多；在地居民在捕撈文化傳承完善；以及加上石滬為地方政府觀光的重點項目。在地方居民傳承和政府的推廣帶動下，澎湖群島所保留的石滬較臺灣西北部沿海地區的石滬保留完整。參考顏秀玲所著的《赤崁和吉貝漁業活動的空間組織》，書中將石滬的形式分做三種造型（圖 3-1-1 所示）。而在臺灣本島在石滬的發展中，內部則發展出排水口、岸仔及魚巢的捕魚構造。本研究將透過上述石滬的分類型式，說明半圓形式石滬、滬牙式石滬及滬房式石滬因外型演進出各項的捕魚功能差異。

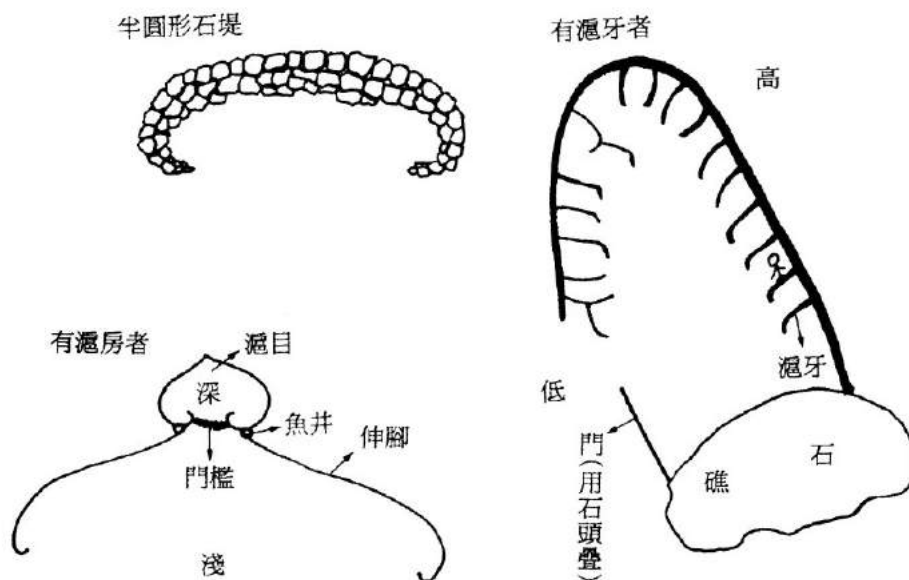


圖 3-1-1 吉貝石滬的三種造型

圖片來源：顏秀玲，赤崁和吉貝漁業活動的空間組織，澎湖縣立文化中心，p47

### (一) 弧形（半圓形）石滬

在澎湖石滬的演進上，弧形石滬為早期出現的最基本之結構形式，位於臺灣西北部沿海地區苗栗通宵、後龍，北至台北淡水、三芝、石門大多皆為此形式。在弧形石滬中又可分做個體、與群體，個體如本計畫案標的雙連滬；群體則為數個石滬組成，形狀如同魚鱗排列，又稱「魚鱗滬」，如淡水河口岬角石滬漁場，<sup>27</sup>雖然受到漁港的建設的影響，但現今在沙崙一帶仍留存有幾座石滬相連的石滬群。



照片 3-1-1 淡水石滬群



圖 3-1-2 淡水石滬群告示牌

照片來源：照片 3-1-1 2002 年林務局空拍圖；照片 3-1-2 翻拍至淡水漁會石滬告示牌。

部分會在滬堤內增設的矮堤，通常有一端會和滬堤相連<sup>28</sup>，例如苗栗後龍的石滬群案例，以卵石運用亂石砌的方式來填築。以岸仔所圍塑出的岸仔溝為石滬內水深較深處，等石滬內的水逐漸退去時，漁民藉由捕魚工具將魚群圍困在岸仔溝中，再加以抓捕魚獲。<sup>29</sup>通常有砌築矮堤構造是在較大規模的石滬才有，此做法在澎湖地區較為常見，而在臺灣本島僅有苗栗外埔地區的合歡石滬有此做法。



照片 3-1-2 合歡石滬岸仔



照片 3-1-3 合歡石滬利用岸仔捕撈

照片來源：鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，PP.3-15、3-21

<sup>27</sup> 桃園縣政府文化局，2016，桃園縣新屋石滬基礎調查研究計畫成果報告書，P.24。

<sup>28</sup> 國立自然博物館，<http://edresource.nmns.edu.tw>

<sup>29</sup> 鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，P.3-14

## （二） 滬牙式石滬

傳說古時漁民在圍捕時為了劃定自己的捕魚區，便拔取在岸邊的馬鞍藤（鬘藤），密編為籬以作為個人領域範圍的界線。<sup>30</sup>而另一則說法為：弧形石滬岸邊地形坡度緩，小潮時在礁棚仍有許多水，魚停留在棚上，使這樣的石堤集魚效果差，因而在半圓形石堤內依不同距離再添加滬牙。<sup>31</sup>



照片 3-1-4 滬牙使用馬鞍藤

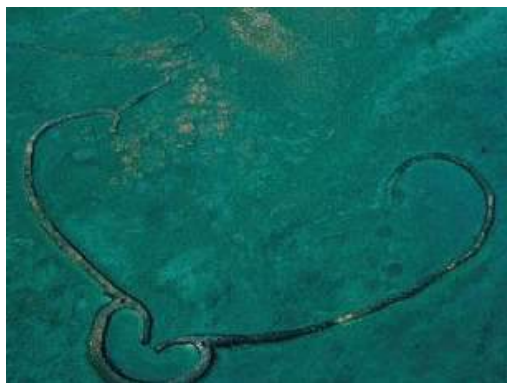


圖 3-1-3 澎湖石滬滬牙

照片來源：照片 3-1-4 王國禧，澎湖西嶼石滬之研究，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班，碩士論文，p95；圖 3-1-3 林文鎮，2005，石滬島的對話-吉貝石滬文化館簡介，澎湖采風文化協會，p26

## （三） 滬房式石滬

在滬牙的擋魚效果下，漁民可站在滬牙上撈魚，雖然比半圓形石堤有效率，同樣遭遇到小潮時集魚有限的困擾，而發展出"滬目"（滬房）<sup>32</sup>。滬房式又可分做單滬房、雙滬房及多滬房石滬。目前很少發現建有三個滬房以上的石滬。可能是多滬房石滬的維護十分不易，漁獲收益卻未必隨之提升，因此導致多滬房石滬難以保存維護至今。<sup>33</sup>



照片 3-1-5 澎湖石滬單滬房



照片 3-1-6 澎湖石滬雙滬房

圖片來源：照片 3-1-5、6 臺灣世界遺產潛力點，擷取自 <https://twh.boch.gov.tw>，2019/01/10

<sup>30</sup> 王國禧，澎湖西嶼石滬之研究，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班，碩士論文，P95。

<sup>31</sup> 顏秀玲，赤崁和吉貝漁業活動的空間組織，澎湖縣立文化中心，p47

<sup>32</sup> 顏秀玲，赤崁和吉貝漁業活動的空間組織，澎湖縣立文化中心，p47

<sup>33</sup> 桃園縣政府文化局，2016，桃園縣新屋石滬基礎調查研究計畫成果報告書，p21。

滬房式石滬所建造的地點較弧形石滬及滬牙式石滬的水域深，又稱作深滬，裡面「滬目」的位置較深，以潮汐判斷滬門的位置，滬門正對著海水流向引入開口處寬度約1公尺<sup>34</sup>，為防止滬目的魚逃走，會在石滬的出口處設置門檻，捕魚時還可用漁網封住滬門。部分的滬房式石滬於門檻（滬碇）兩側設有魚井，以網封住井口暫時存放捕撈過多，卻無法當日帶回的魚。<sup>35</sup>

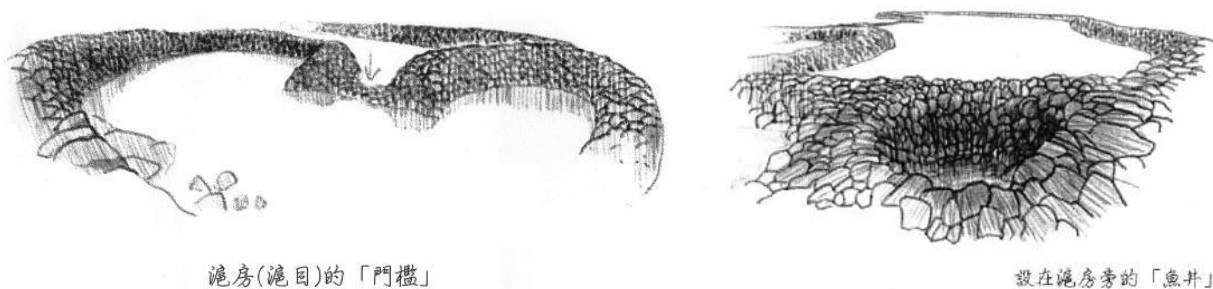


圖 3-1-4 門檻及魚井

圖片來源：林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

兩側的「伸腳」處則越向外側水越淺，可引導魚群進入滬房集中，兩側伸腳若尾一端若未接著陸地，則末端會向內捲曲稱作「滬彎仔」，讓進入石滬魚因為碰壁而回頭游不出石滬。<sup>36</sup>

#### （四） 其他石滬構建

##### 1. 排水孔

在臺灣本島之石滬，部分具有排水孔之設計，如苗栗石滬的排水孔稱之為「滬庵」，石滬內部之小分區，則又近似澎湖吉貝的滬牙。<sup>37</sup>滬庵通常設置在石滬的最深處，洞口設置鐵欄柵防止魚逃出，底下為較大的扁平卵石為底，左右兩側以卵石填築，上方則為最大的扁平卵石（稱作滬庵石）來加以砌築。可加速讓海水退去，讓漁民可有更多的時間進行捕撈<sup>38</sup>，增加滬內的捕魚效率。

北海岸石滬皆設有排水孔，一般取弧頂低處設置。古早排水孔處以竹製滬柵並以石頭頂住，滬柵可排水阻魚，可用數月。<sup>39</sup>

<sup>34</sup> 國立自然博物館，<http://edresource.nmns.edu.tw>

<sup>35</sup> 顏秀玲，赤崁和吉貝漁業活動的空間組織，澎湖縣立文化中心，p48。

<sup>36</sup> 國立自然博物館，<http://edresource.nmns.edu.tw>

<sup>37</sup> 桃園縣政府文化局，2016，桃園縣新屋石滬基礎調查研究計畫成果報告書，p170。

<sup>38</sup> 鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，p3-11。

<sup>39</sup> 何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p85



照片 3-1-7 合歡石滬滬庵內側



照片 3-1-8 沙崙石滬排水孔

照片來源：照片 3-1-7 鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，p47；照片 3-1-8 何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p85

本研究雙連滬現況有兩處金屬排水孔，不像苗栗石滬及的排水孔「滬庵」設置的位置較為最深處，排水孔的位置設置在石滬的中間處，據當地耆老述說此為 15 年前（約 2003 年）後來增建，僅有協助排水的功能，而原先部分當地耆老所述之竹編柵欄排水孔，目前則無相關佐證資料證實。

## 2. 魚巢

魚巢為本歷史建築三芝新庄里石滬的特點，皆為 2003 年賴呆所疊砌，以較大的石塊堆疊，底部些許簍空，保有些許空間供魚類躲藏、歇憩的捕撈陷阱，於新庄里石滬內共有三處魚巢，一處已坍塌，而現在石滬生態枯竭，此處已較無補魚功用。

## 二、 石滬形狀種類

世界上石滬的種類眾多，根據李明儒《漁滬文化的源起與分佈-一個跨國際觀點的探索》專書內容，提出石滬的形狀演進大致分為七種形式（圖 3-1-5），而台灣、澎湖的石滬演變則為圖說左側所示，由圓弧形、漏斗形、奶嘴型、漏斗形，最後演變至具有滬房與長石堤的滬房型石滬。<sup>40</sup>日據時期大正 12 年（1923）3 月 12 日《台灣日日新報》第四版報導，台灣特有石滬漁業介紹報導，將石滬分成圓弧形、圓弧末端向內捲曲「滬彎仔」及前段具有滬房的三種型式。<sup>41</sup>另外，陳憲明〈澎湖群島石滬之研究〉提出澎湖吉貝嶼石滬的型式又與上述石滬有所不同，分為石滬基地緊黏陸地及不緊黏

<sup>40</sup> 李明儒《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，

<sup>41</sup> 台灣日日新報社，《台灣日日新報》，大正 12 年（1923）3 月 12 日第四版

陸地兩大類，其中第二類型石滬另築滬岸，可方便當地居民供巡滬及捕魚使用。其次明顯的轉變為增設了滬牙及滬房。<sup>42</sup>



圖 3-1-5 李明儒所提的石滬型態演進

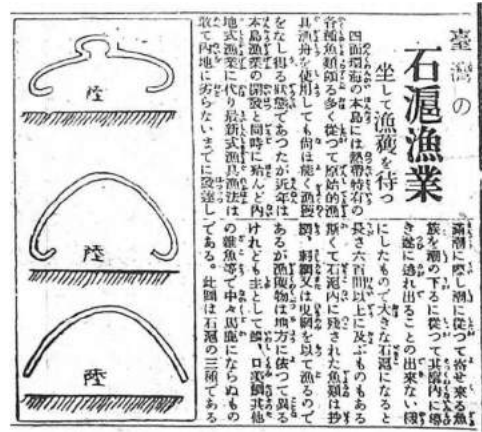


圖 3-1-6 《台灣日日新報》石滬漁業

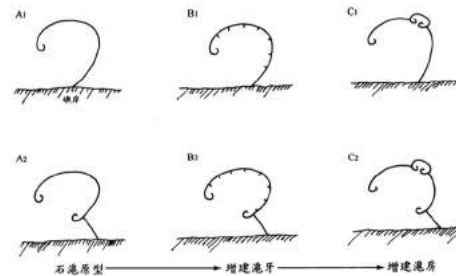


圖 3-1-7 陳憲明所提的吉貝嶼石滬型態發展

圖片來源：圖 3-1-5 引自李明儒，《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局，2009，p37；圖 3-1-6 引自台灣日日新報社，《台灣日日新報》，大正 12 年（1923）3 月 12 日第四版；圖 3-1-7 引自陳憲明，〈澎湖群島石滬之研究〉《師大地理研究報告》第二十五期民國 85 年 5 月，1996，p120

台灣澎湖的石滬群可能為全世界密度最高之地區，石滬也發展演進出多樣的形狀及功能，澎湖現有形狀較為常見的主要分為圓弧、單滬房兩種類型態較為常見（照片 3-1-9），而澎湖著名的雙滬房石滬七美雙心石滬（照片 3-1-10），國立科學博物館網站所述說由吉貝島人外號「芭樂師」設計，最初只有一個滬房，後來因為颱風摧殘崩塌，於 1937 年重新規劃建造完成。<sup>43</sup>可知七美石滬原為單滬房石滬，因颱風損毀 1937 年為重新規劃改建為雙滬房石滬，並成為澎湖現今著名的旅遊景點雙心石滬。而相較於台灣本島之石滬外觀型式上較無澎湖石滬型式多變，主要為最簡單形式的圓弧形石滬（照片 3-1-11、12）。

<sup>42</sup> 陳憲明，〈澎湖群島石滬之研究〉《師大地理研究報告》第二十五期，民國 85 年 5 月，1996，p120

<sup>43</sup> 國立自然博物館，<http://edresource.nmns.edu.tw>，2018 年 8 月 24 日



照片 3-1-9 吉貝圓弧、單滬房石滬群



照片 3-1-10 七美雙心石滬



照片 3-1-11 苗栗後龍溪口合歡石滬



照片 3-1-12 新屋區深圳里石滬

照片 4-1-9~122016 年林務局空拍圖

### 三、 石滬建滬方式

構築石滬的石材大多為當地居民就地取材，依當地條件不同，築滬的石材選用、搬運方式及疊砌方式各有不同。

#### (一) 搬運石材的方式

澎湖吉貝地區石滬使用之排閥或棺材板，將築滬石頭運送至築滬地點，較小塊石塊以畚箕及籬筐裝運，較為大塊石塊則以繩網合力將石搬至滬提（圖 3-1-8）。

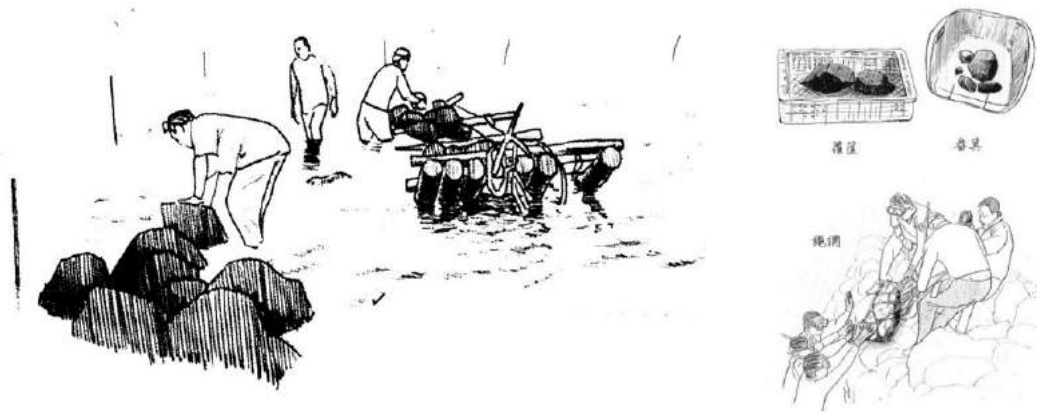


圖 3-1-8 澎湖吉貝地區搬運方式

圖片來源：林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

澎湖西嶼地區石滬分布區周圍玄武岩柱地質發達，附近之玄武岩石頭數量十分豐富，取石相當方便，器材工具之使用亦較單純，然而因石塊之體積較大，重者可達數百斤以上，故發展出一種獨特的「倒 T 型肩抬法」（圖 3-1-9）。在水深及胸時即開始工作，利用水的浮力減輕石塊的重量，節省氣力的消耗。<sup>44</sup>

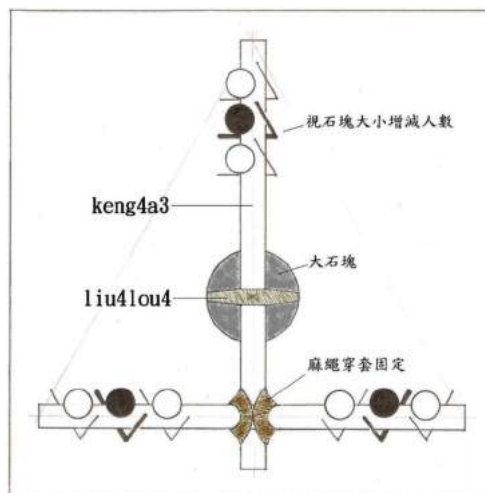


圖 3-1-9 倒 T 型肩抬法示意圖（俯視）

圖片來源：王國禧，澎湖西嶼石滬之研究，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班，碩士論文

北臺灣石滬的構築上，在築石滬時必須使用質堅量重的石頭，海岸上砌築石滬的石頭為海岸周圍就地取材，較大的石頭以麻繩網紮以木棍架起，三至四人共同搬運大石的搬運以俗稱「虎頭仔老鼠尾」的捆紮方法 3 人兩棍共同扛起石頭（圖 3-1-10）。<sup>45</sup>

<sup>44</sup> 王國禧，澎湖西嶼石滬之研究，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班，碩士論文，p.88-89。

<sup>45</sup> 何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p85

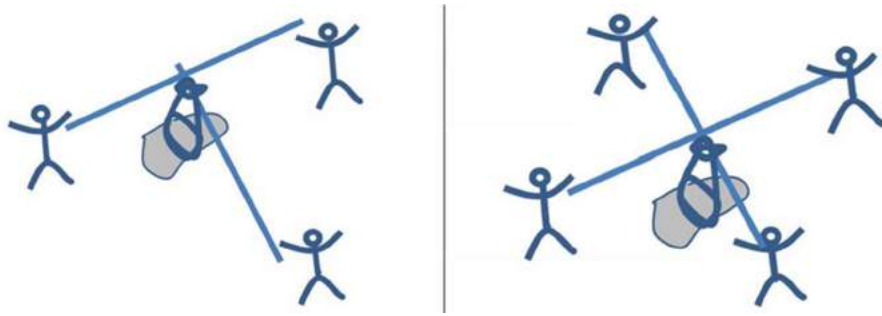


圖 3-1-10 石滬石頭搬運方式

資料來源：何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p85

## (二) 疊砌方式

《石滬工法日記》所述寫的澎湖石滬的築建方式，先以大塊的石頭來砌築基底層，石塊大頭朝外，小頭朝內，並依據石塊的形狀及鄉鄰石塊的組合條件，來做彈性的處理，以大小頭交錯方式來填砌，將其卡榫穩固。<sup>46</sup>

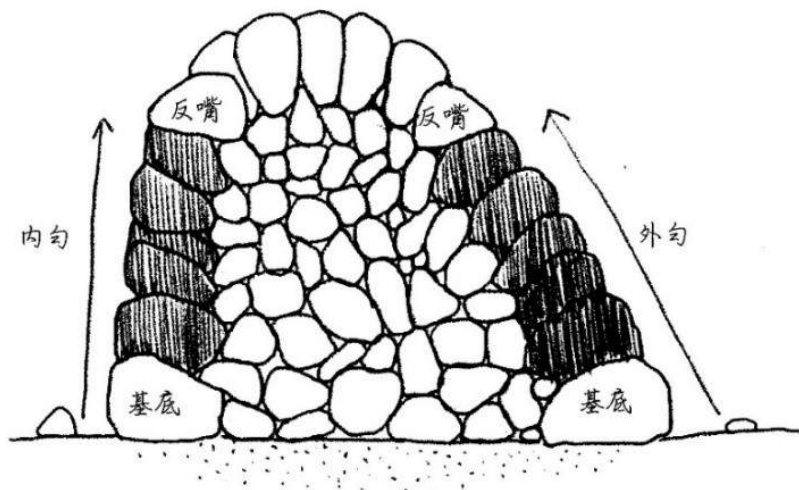


圖 3-1-11 澎湖石滬滬堤構造說明示意圖

圖片來源：林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

《苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫》敘述，外埔地區石滬滬堤的構造主要是以挑選稍微扁平形狀的卵石疊砌。在滬堤的最底層基礎部份，兩側挖掘兩條溝來填築卵石，內部的卵石以中等大小的卵石來做填築，而外側的卵石則以較大的卵石來加以填築。卵石之間有空隙的部份，則以較小的卵石來加以填補，滬堤底部的部份，也是以小卵石來加以填築（圖 3-1-12）。<sup>47</sup>

<sup>46</sup> 林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

<sup>47</sup> 鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，p3-10

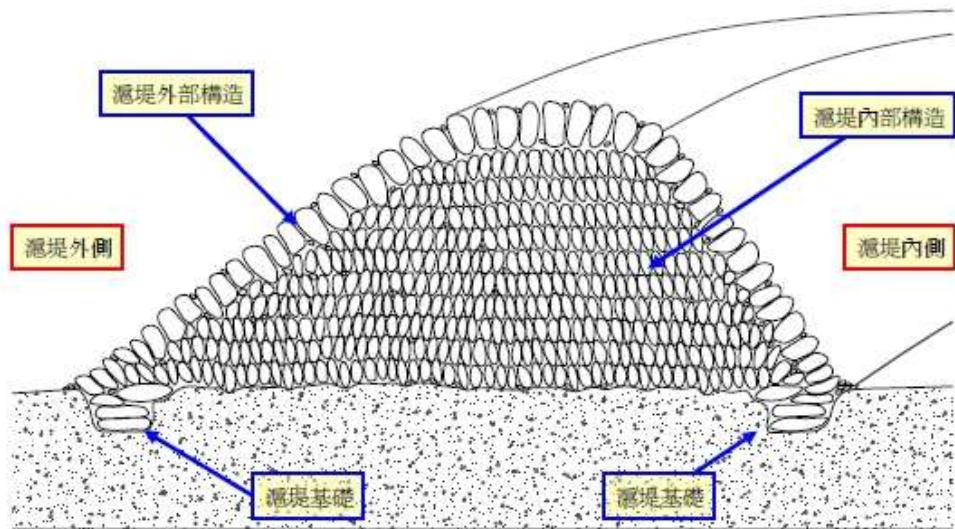


圖 3-1-12 苗栗外埔地區石滬滬堤構造說明示意圖

圖片來源：鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫，p3-10

何昇樺〈淡北海岸石滬文化之研究〉論文圖片，可見在北海岸淡水的沙崙及六塊厝石滬破口中可見其石滬工法，由圖 3-1-13 沙崙石滬地步基底為灘岩基底，是否有挖掘地坪建造石滬基礎圖說則較不明顯。圖 3-1-14 基底與本研究案雙連滬基底類似皆為藻礁基底，而底部以石塊直接堆砌，兩者其疊砌方式接近似圖 3-1-11 示意圖，石滬內部以雜石緊塞填充，並且忌諱填塞泥濘，若泥濘填塞將引響石滬排水功能。

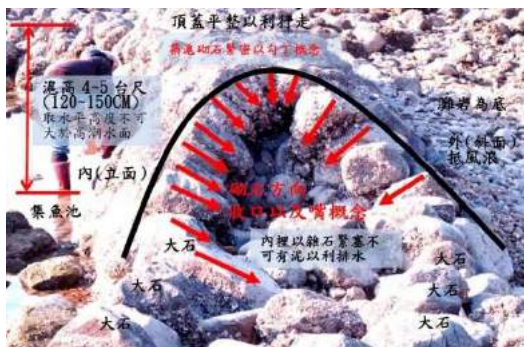


圖 3-1-13 沙崙石滬工法示意圖

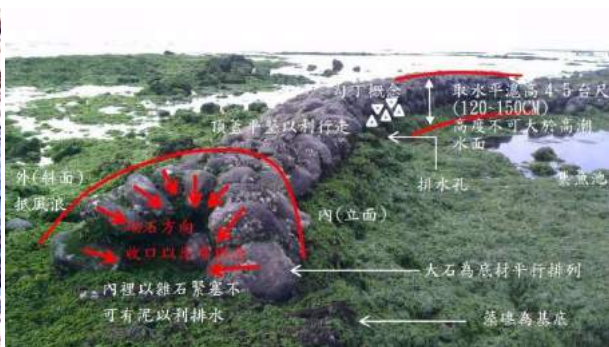


圖 3-1-14 六塊厝石滬工法示意圖

資料來源：何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，pp.86、87

借由上述疊砌方式觀察各種石滬的地坪基底、砌石方向內部及填充材，可做為鄰近雙連滬未來修復或再利用提出較符合的修復參考。

### (三) 石滬的製作流程與維護

填築石滬工程十分的龐大，不是個人或是一戶人家就得以完成的工作，在黃聖閔〈澎湖吉貝嶼乾砌石營造經驗之研究〉提到以血緣、地緣等關

係組織石滬營造團體，運用夏季閒暇的時間砌築。<sup>48</sup>

《石滬工法日記》石滬修造組織團隊地構成，先由發起人尋找建造石滬的合夥人討論修造事宜，石滬損毀及日後維護及石滬的修建則由股東們分擔維修的工作，將注意事項紀錄在滬簿上，防止在修護時所發生的糾紛。如下述：

由發起要興建那口石滬的人（俗稱「發起人」），負責招募「滬份」（股東），尋找有願意一起修建石滬的合夥人。

招集夥人來討論修造相關事宜（如：修造日期、石滬的造形、修造負責區段、缺：工罰金、股權分配等）並詳列於「滬簿」中。

組織形成後發起人為「代表者」，繼續負責協調修建事宜、購置器具、向官方申請漁業權、動工時的祭祀等工作，完工後則要負責每年招集股東來整修石滬，及抽籤排定巡滬捕魚順序。<sup>49</sup>

在黃聖閔〈澎湖吉貝嶼乾砌石營造經驗之研究〉提到由發起人與合夥人於現場會勘再三確認海床的地勢、潮水、流向等，確認方向以石塊或是插竹竿排出位置。如下述：

選定座向的方法，則是使用能漂浮在海面的物品，如布條、竹筒等，拿一條線綁住，另一端再綁一塊石頭，將浮筒放在海面上石塊則沈入水中，根據浮筒漂浮的方向觀測海水流向；另一種方法是潛入海水底下觀察魚類迴游的狀況，以作為滬門開口與石滬形式的參考。<sup>50</sup>

而責任分工則以股權分配多寡訂定，分成多個區段各自施工，皆由底部基礎逐層砌高，如前（二）疊砌方式所述方式堆疊，但於堤體銜接時須由鄰段的股東合力將兩段護堤相連完成。

---

<sup>48</sup> 黃聖閔，2007，澎湖吉貝嶼乾砌石營造經驗之研究，國立臺灣科技大學，設計學院建築研究所，碩士學位論文

<sup>49</sup> 林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

<sup>50</sup> 黃聖閔，2007，澎湖吉貝嶼乾砌石營造經驗之研究，國立臺灣科技大學，設計學院建築研究所，碩士學位論文

## 第二節 新庄里石滬構造

石滬為一種築滬捕魚的陷阱漁法，藉由礁岩的岸邊就地取材以石頭疊砌構築滬堤加以捕魚，透過潮水的漲落，以滬堤將魚群圍困後進行捕撈。石滬類型及發展形式會因當地的自然環境影響，包括洋流、地形、氣候條件、構築材料等，都有密切的關係。在石滬相關歷史記載檔案總督府府報可知於今日淡水三芝至石門一帶的石滬共有 74 筆，而從石滬的構築條件來看，三芝地區主要為礁岩地形、地形平緩、海浪較為低緩，在此條件的影響下，臺灣北海岸所發展出來豐富的石滬文化，圖 3-2-1 可見淡北海岸密集的石滬分布情形。



圖 3-2-1 淡北海岸石滬位置圖

圖片來源：何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p41

### 一、石滬的巨觀構造

本案之石滬的平面配置如圖 3-2-2 中實線圓範圍所示，現存之現況為第二章世界各地石滬發展所述 Type (1) 型態之石滬，但當地民眾表示，石滬早期共有兩個，一個為現存的「頂滬」，另一個為位於「頂滬」南側的「底滬」，「底滬」較「頂滬」更深入海中但是已經損壞，經現場勘查與詢問當地居民，勾略出「底滬」的大約位置在圖 3-2-2 中虛線圓範圍。本石滬名「三芝雙連滬」，所以本案石滬應為「頂滬」與「底滬」兩個石滬雙連，如

此才符合本石滬「雙連滬」之名稱代表意義。<sup>51</sup>。

但是因為「底滬」毀損已久，當地民眾對「底滬」已經很難具體描敘其幾何數據，僅有殘缺的印象，因此資料目前欠缺，但是由 Masataka Tawa (2002) 研究中引用 (LeBar 1964) 在 1960 年代對於楚克群島 (Chuuk) 的石滬研究成果如圖 2-1-8，本案石滬原始巨觀構造應該類似楚克群島的 A 類型石滬。由研究文獻可以初步推估「頂滬」和「底滬」兩個的大小應該有所不同。

因此參考上述兩位學者的研究成果和研究團隊初步調查成果，本案石滬的原始巨觀構造應該是 Masataka Tawa Type1 類型和 LeBar Frank M Type-A 類型。



圖 3-2-2 本案石滬巨觀構造

由衛星照片量測成果 (圖 3-2-3)，本案石滬周長約 289 公尺，石滬右側距離潮間帶低潮線約 111~105m，石滬中央側距離潮間帶低潮線約 68 公尺，石滬南側距離潮間帶低潮線約 67~100m；石滬內部面積約 12,081 平方公尺。

---

<sup>51</sup>訪談當地耆老江先生 (80 歲) 表示，在其記憶中底滬北側 (與頂滬連接處) 曾經有維修過兩次。

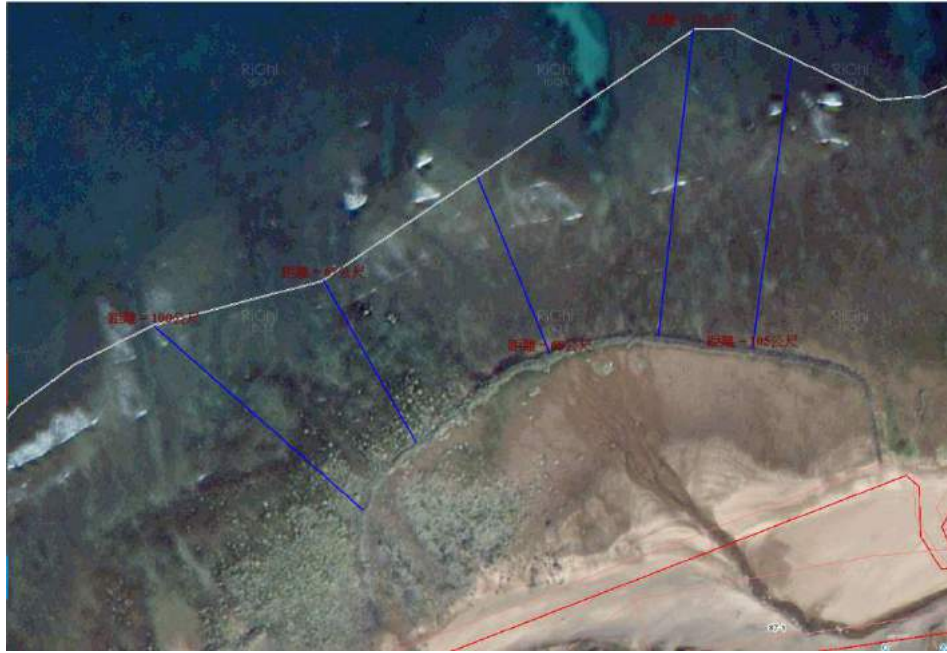


圖 3-2-3 本案石滬幾何量測與無名野溪出海口

本案石滬內部因為岸際有一處無名溪出海口（圖 3-2-3），因此石滬內部堆積大量泥沙，底部已見沙灘（照片 3-2-1），砂層已經堆積一段時間與一定厚度，石滬內部有沙層堆積與淡水進入將影響石滬內海水鹽度與石滬內的漁巢功能進而影響漁獲量，因此一般來說石滬內部是不會有如此大量的沙層堆積。研究團隊調閱水利署資料，本案石滬周遭地籍圖劃分（圖 3-2-4）發現野溪的原出海口應為石滬北面外側並無進入石滬內部，無名溪的原出海口參考地籍圖，應界於為新小基隆段番社后小段第 90 號地與新小基隆段番社后小段第 87-1 號地之間。

現場勘查發現石滬內部有大量卵石堆積（照片 3-2-2），初步判斷為野溪於洪水時所攜帶之卵石，因此特別於大雨時至現場勘查該條野溪（照片 3-2-3），該次勘查發現該野溪輸砂能力、上游沉滓類型與石滬內部卵石型態不完全相符。因此對石滬內部堆積之卵石進行粒徑分析，得出堆積卵石之粒徑分布曲線如圖 3-2-5，石滬內卵石堆積的粒徑分布曲線類似於天然水流淘選的級配曲線，此區域堆積之卵石極大可能為自然級配。



照片 3-2-1 石滬內部底部沙漣



圖 3-2-4 本案石滬衛星照片與地籍圖

黃色圈處應為無名野溪原出口。底圖來源：水利署網站



照片 3-2-2 石滬內部卵石堆積狀況



照片 3-2-3 石滬內部岸際無名野溪出海口

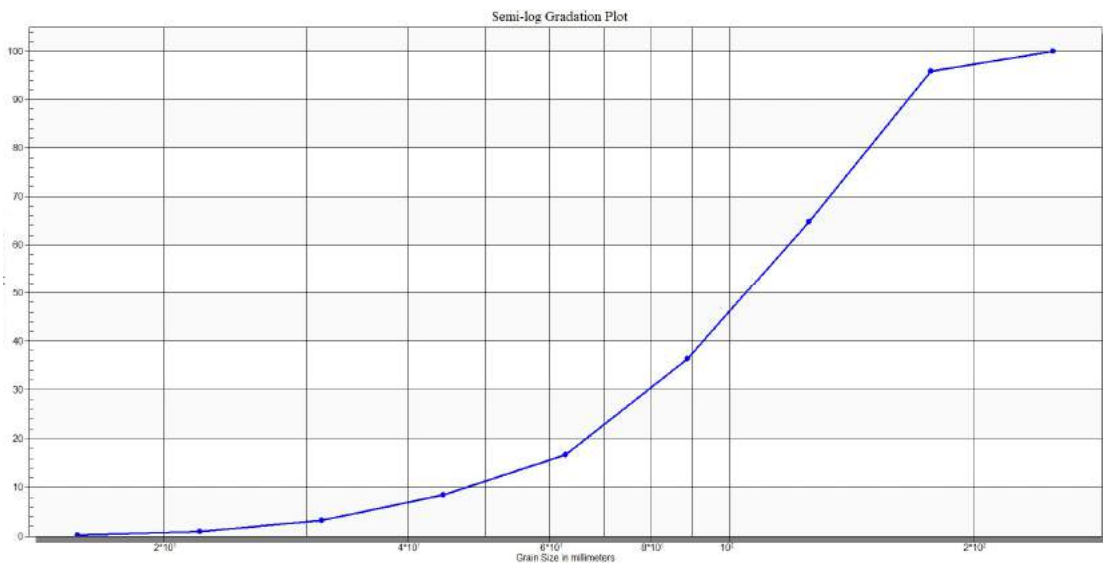


圖 3-2-5 石滬內部卵石堆積及粒徑分布曲線

## 二、 石滬的微觀構造現況

本案現存石滬構造現況，依據現場觀察大約可以區分為三個區段。第一區段（現代修復）為圖 3-2-7 所示的位置（1），第二區段（近代修復）為圖 3-2-7 所示的位置（2），第三區段（修復時間不明）為圖 3-2-6 所示的位置（3），本案石滬主要構築材料為石塊，因本石滬已經登記為新北市產業設施類之歷史建物，僅能採用非接觸性方法辨識構造現況。

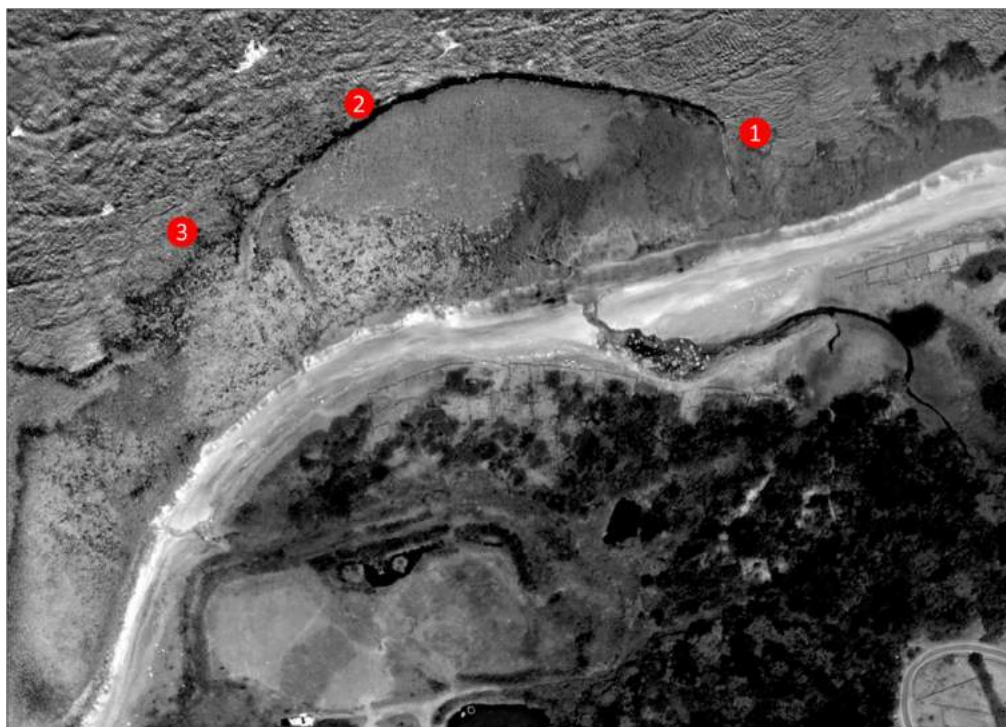


圖 3-2-6 本案石滬微觀現況區段構造位置圖

### （一） 第一區段構造（現代修復）

第一區段構造為寬度兩公尺的石塊推砌構造，外側平躺堆疊大石塊（最大長徑約 80cm 短徑 20cm）（照片 3-2-4），大石塊長徑向朝外，石塊間隙填塞石塊（照片 3-2-5；照片 3-2-6）。照片 3-2-5 為近岸處拍攝，照片 3-2-6 為離岸較遠處拍攝，可見石滬寬度隨離岸距離增加而漸增。由照片 3-2-5 與照片 3-2-6 可見，第一區段的石滬石塊間無牡蠣等生物寄生。



照片 3-2-4 石滬第一區段構造配置



照片 3-2-5 石滬第一區段構造配置（近岸）



照片 3-2-6 石滬第一區段構造配置（遠岸）

## (二) 第二區段（近代修復）

第二區段構造現況如照片 3-2-7、8；本區段石滬為寬度三公尺的石塊堆砌構造，整體結構大略完整，石塊堆砌方式無明顯規律，然大略可見與第一區段有相同處為石滬堤面外側皆以大石塊進行堆砌，石護堤心利用小石塊堆砌。本區段石滬堤面石塊最大長徑約 80 cm，短徑約 70 cm，本區段石滬 整體結構高度約一公尺到二公尺不等，頂寬約三公尺。由照片 3-2-9 可見，石塊與石塊之間有牡蠣寄生。本段石滬並設有排水孔，排水孔的主要功用是在退潮時將石滬內的水位降低至水深 30 cm 左右，方便捕撈石滬內部的漁獲。

照片 3-2-10 為排水孔現況，金屬製排水管孔徑約 700 mm，採用約 4 m 長之金屬製排水管，依據里長說法金屬製排水管設置於石滬已至少 15 年以上，金屬排水管口本有欄柵，經現場勘查柵欄已經不復存在，排水管內部也已經鏽蝕（照片 3-2-11）。現場觀察，該金屬排水管承受上方石滬構造力量，屬於受力元件，若不加以盡速修復，當金屬排水管崩壞，本區段石滬也將受到破壞。建議此段石滬應先進行必要之緊急搶修。搶修方法初步建議以 Stone Arch 方式進行，取代目前的金屬排水管。



照片 3-2-7 石滬第二區段構造 (a) 石滬頂部



照片 3-2-8 石滬第二區段構造 (b) 石滬頂部



照片 3-2-9 石滬第二區段構造 (c) 石滬高度



照片 3-2-10 排水孔外觀



照片 3-2-11 排水孔內部情形

### (三) 第三區段（修復時間不明）

第三區段構造現況如照片 3-2-12；本區段石滬為寬度三公尺的石塊推砌構造，整體結構完整（照片 3-2-12），除有一段 3 公尺可能有受損經過修復外（照片 3-2-13）。石滬整體構造完整，滬頂表面水平，人員可輕易行走，完全符合文獻對於石滬構造之敘述。本區段石塊尺寸小於其他區段使用的石塊尺寸，石滬表面的石塊長徑約 15~20cm，短徑約 10~15cm。本區段石塊間牡蠣生長豐富（照片 3-2-14），石滬結構完整連結。



照片 3-2-12 石滬第三區段現況完整段



照片 3-2-13 石滬第三區段現況修復段



照片 3-2-14 石滬第三區段石塊間牡蠣生長完整

本案石滬各區段型態構造與構成材料尺寸列於表 3-2-1。

表 3-2-1 本案石滬各區段型態構造與構成材料尺寸表

位置	最大石塊長徑 (cm)	最大石塊短徑 (cm)	石滬外側高 (m)	石滬內側高 (m)	石滬頂寬 (m)	最大單一石塊推估重量 (kg)	備註
第一區段	80	20	<1m	<1m	2m	540	2013 年整修
第二區段	80	70	>1m	≐1m	3m	621	2013 年整修有金屬製排水孔
第三區段	15~20	20~15	>1.5m	>1.5m	3m	48	牡蠣生長完整

### 三、 施工方法

從工程角度，石滬是以人工堆積石塊而成的近岸水工結構物，從田野訪談得知在石滬剛完工之時，石塊（塊體）之間並無連結材料（牡蠣等寄生生物）可提供塊體間的鍵結力與增加塊體間的摩擦力，而在完工後石塊（塊體）之間會逐漸自然生成或由人為提供營養物使牡蠣等寄生生物生長，最佳情況為石塊間的牡蠣互相連結，但前提為石塊間的空隙不可太大，如此將有效增加塊體間的鍵結力與摩擦力，使石塊連結成一個石塊群，自重更大，摩擦力更強，石滬更為穩定。因此石滬與現代以鋼筋混凝土

土材料構造的近岸水工結構物最大不同之處在於，一個定期進行完善維護的石滬，結構系統的抵抗力會隨著時間流逝連結材料（牡蠣等寄生生物）的增生而增加，而現代以鋼筋混凝土材料構造的近岸水工結構物則剛好相反。

因此從工程師的觀點來討論石滬的構造特性，必然要從石滬構造最脆弱之初始完工狀態開始分析，也就是塊體之間並無連結材料，此種構造在工程上視為流體運動外流場（圖 3-2-7）顆粒間穩定性問題。

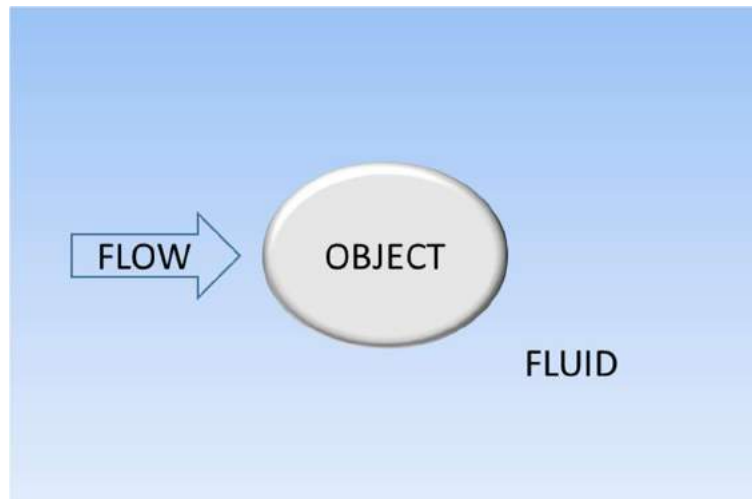


圖 3-2-7 流體運動外流場示意圖

流體運動外流場顆粒（object）間穩定性，是由作用力（ $F_{active}$ ）是否大於穩定力（ $F_{stability}$ ）決定。在流體運動外流場顆粒作用力包括拖曳力（Drag force）、揚升力（Lift force）。穩定力一般包括重力、顆粒的表面摩擦力量。當穩定力大於等於作用力都屬於穩定狀態，但實務工程設計上基於自然環境的不確定性，會加上安全因子。設計時會以安全因子（FS）表示分析的安全性：

$$FS = \frac{F_{stability}}{F_{active}} > (1 \sim \text{門閥值})$$

流場中顆粒間作用力與穩定力間的關聯性，可以使用靜力平衡與力矩平衡理論。荷蘭 Delft 的 Krystian W. Pilarczyk 在其 1995 年的報告中提供二個範例（Pilarczyk 1995）；

1. 靜力平衡理論：假設流向水平衝擊石塊群，水流衝擊對象的目標石塊[0]下游面有反力提供。

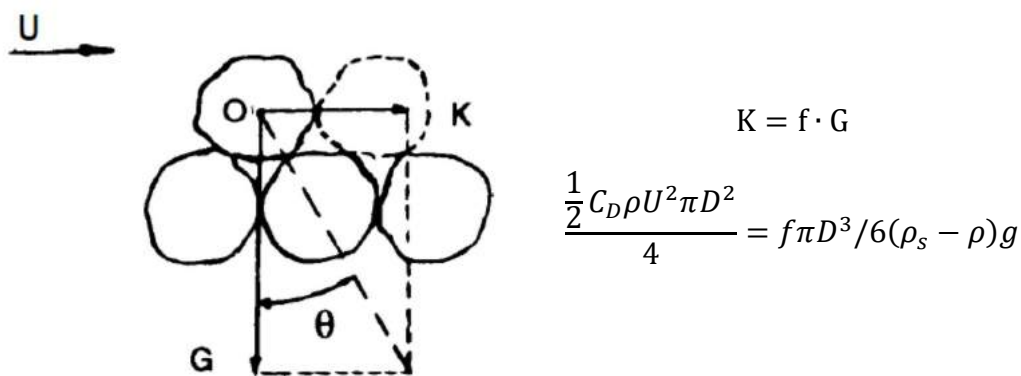


圖 3-2-8 靜力平衡理論

- 力矩平衡理論：假設流向水平衝擊石塊群，目標石塊[O]浸沒水中，水流衝擊對象的目標石塊[O]下游面無反力提供，目標石塊[O]以 S 點為支點做力矩轉動。

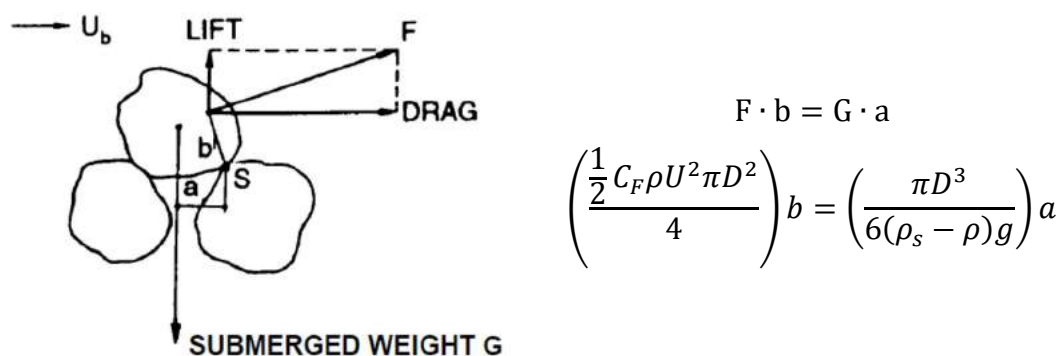


圖 3-2-9 力矩平衡理論

以上為僅考量水流水平作用力作用的簡單理論，然而在近岸工程的實際工程設計所需處理的現象十分複雜，因此現代的近岸水工結構穩定性設計都是基於理論與實驗相互配合的半經驗公式法進行。

Shields, A. 為近岸水工結構穩定性設計領域的研究先驅，Shields, A. 在 1936 年發表他的研究成果 Shield Curve (Shields 1936)。Shield Curve 為 Shields, A. 利用均勻沙在實驗室觀測資料建立水平流動水流的無因次剪力與 Reynold Number 關係 (圖 3-2-10)，該圖中之曲線 (Shield Curve) 代表顆粒起動所需具備無因次剪力之臨界值，曲線以上之區域表示顆粒將被水流所起動，曲線以下則不會被起動。後續的研究者多基於 Shields, A. 的研究，持續進行以不同種類的顆粒實驗。

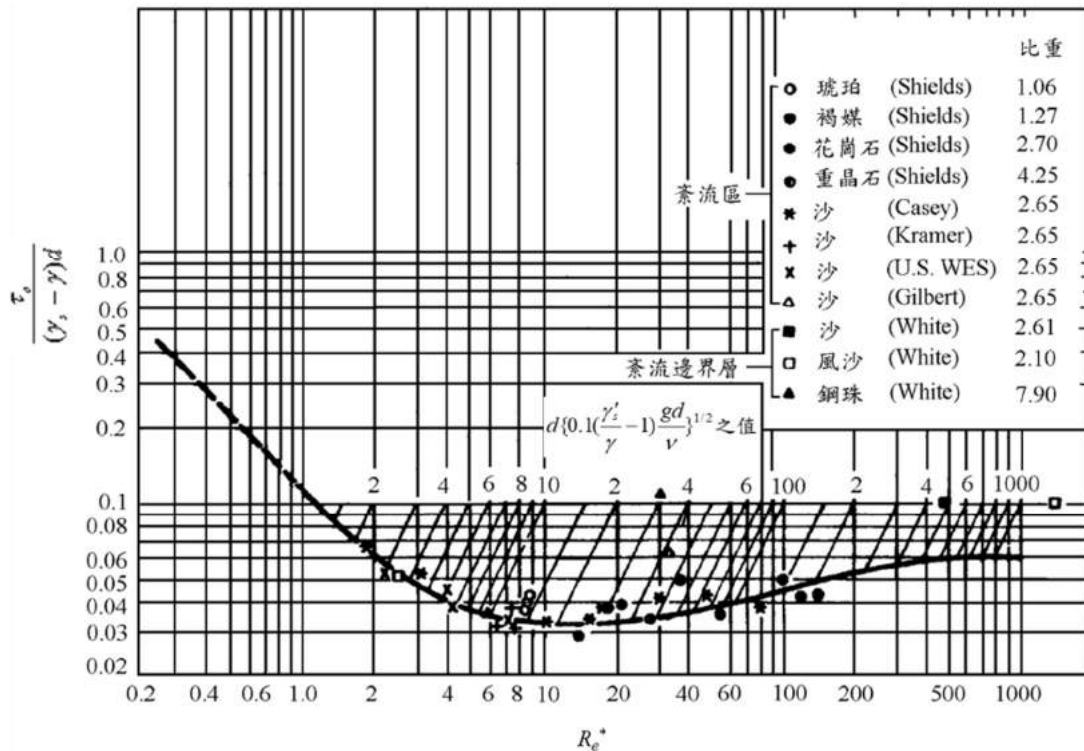


圖 3-2-10 Shield Curve 研究實驗圖

海洋中的塊體除了受水平水流作用力之外，還受到波浪引起的重複波壓、碎波波壓力等不同向量、不同頻率的作用力。因此 Morison 等人認為圓柱體在水流有表面波動的狀態，除了水平向流動力外需加計波動產生的流體力 (Morison et al. 1950)。Morison 認為波動產生的流體力是由圓柱下游面

漩渦發生的壓力差所產生的阻抗力  $dF_D = C_D \rho \frac{|u|}{2} u D dz$  與圓柱周圍之流體因

加速或減速所產生之慣性  $dF_I = C_M \frac{\pi D^2}{4} \rho \frac{\partial u}{\partial t} dz$  之和。

以上為近代設計近岸水工結構物的工程基礎理論。台灣的石滬施工與修復方法多由師傅親自傳授或口耳相傳，所使用的描述用詞多具有地域性特色，工程師較難理解。因此本節將嘗試將田野訪談所得的石滬施工描述，轉譯成工程師慣用的描述方式。本文依據工程慣例，將石滬定義為「結構系統」，構成石滬的石塊定義為「結構元件」，並將田野訪談轉化為工程師慣用的描述方式列於表 3-2-2。本研究比照歐盟土木設計規範 (EN Code) 之概念，在表 3-2-2 工程師慣用的描述方式欄位中註記 (Favorable) 代表此項對於「結構系統」或「結構元件」的穩定有幫助，表 3-2-2 工程師慣用的描述方式欄位中註記 (Unfavorable) 代表此項對於「結構系統」或「結構元件」的穩定沒有幫助或有負面的作用。

本研究團隊多次訪問當地居民對於本石滬建造經歷和建造方式的回憶（照片 3-2-15~18），田野訪談民眾的回應如下：

1. 古早時代，都是人工搬運石塊，最高四人搬運與安裝一塊石塊，最高重量約 300 台斤到 500 台斤（180 公斤到 300 公斤）；
2. 石塊要咬到水過不去才穩；
3. 石塊間要留孔隙；
4. 石塊有浪沒放好會浮起來。
5. 石滬底要穩住；
6. 石滬頂要順流；
7. 石滬石塊間要讓牡蠣長起來，才會穩固；
8. 石塊要立起來放；
9. 外海側要比內側斜；
10. 石滬頂部要在漲潮時上面還有 60cm 水深。



照片 3-2-15 訪談當地里長及耆老



照片 3-2-16 訪談當地石滬修護耆老

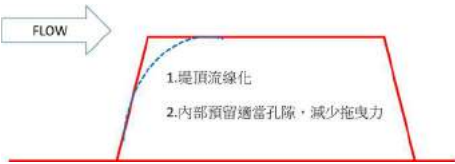




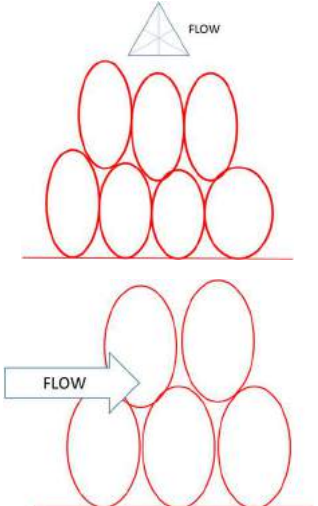
照片 3-2-17 耆老示範綁石塊方式-1



照片 3-2-18 耆老示範綁石塊方式-2

表 3-2-2 田野調查描述轉譯為工程師慣用的描述方式

項次	田野調查描述	工程師慣用的描述方式	備註與說明
1.	人工採取石塊，最高四人搬運與安裝一塊石塊，最高重量約 300 台斤到 500 台斤（180 公斤到 300 公斤）。	基於人力搬運工率的限制，最高石塊重量為 300 公斤；因此結構元件於非浸沒狀態的最大自重為 2943N。	基於文化傳承，緊急搶修或後續維護時，單一石塊重量不應大於 300 公斤。 訪談中提到也有 6 人，但多為 4 人，應是當地石材尺寸多為 4 人可搬運。 訪談中當地民眾強調，須為長型石塊才能用此方法搬運。
2.	石塊要咬到水過不去才穩	水流無法通過將增加結構系統水平拖曳力（unfavorable）；減少表層結構元件所受孔隙水壓力（favorable）；降低單一結構元件上浮力（favorable）。	水流通過時，若有小孔隙會造成堤內局部的孔隙水壓力遽增。
3.	石塊間要留孔隙	水流可以通過將降低結構系統水平拖曳力（favorable）；增加單一結構元件上浮力（unfavorable）。	
4.	石塊沒放好，則有浪會浮起來	每一個結構元件都需為穩定且靜定的狀態（favorable）。	
5.	石滬底要穩住	結構系統建構在穩定基礎面上（favorable）。	
6.	石滬頂要順流	結構系統外型需流線化，降低水平拖曳力（favorable）。	
7.	石滬石塊間要讓牡蠣長起來，才會穩固	將單一結構元件藉由連結材料接合為結構系統（favorable）。增加結構系統自重、抗浮力、抗拖曳力（favorable）。	

項次	田野調查描述	工程師慣用的描述方式	備註與說明
8	石塊要立起來放	長軸垂直於流向，短軸平行於地面，可有效降低水平方向的 Lift Force (favorable)。	
9	外海側要比內側斜	增加受力面積 $A$ ，降低每單位面積所受應力 $P$ (favorable)。 $P = \frac{F}{A}$	
10	石滬頂部要在漲潮時上面還有 60cm 水深	此區域平均高潮位 $=+0.79\text{m}$ ，因此石滬頂部高程應為 $1.38\text{m}$ 。	

### 第三節 自然環境分析

本案石滬全名為「三芝新庄里雙連滬」，簡稱「雙連滬」已於民國 102 年 8 月公告登錄為產業設施類之新北市歷史建築，本石滬的位置如圖 3-3-1，石滬位於新北市三芝區三芝新庄里，研究區域位於台灣北部海岸區域，富貴角西側沿海，約介於淺水灣與麟山鼻之間。依據內政部公告之台灣地區潮間帶範圍<sup>52</sup>（內政部 2017），本案石滬位置位於麟山鼻漁港與後厝漁港間之內政部公告新北市潮間帶範圍如圖 3-3-2。本案石滬位置依據海岸管理法劃歸屬於北海岸沿海一般保護區。

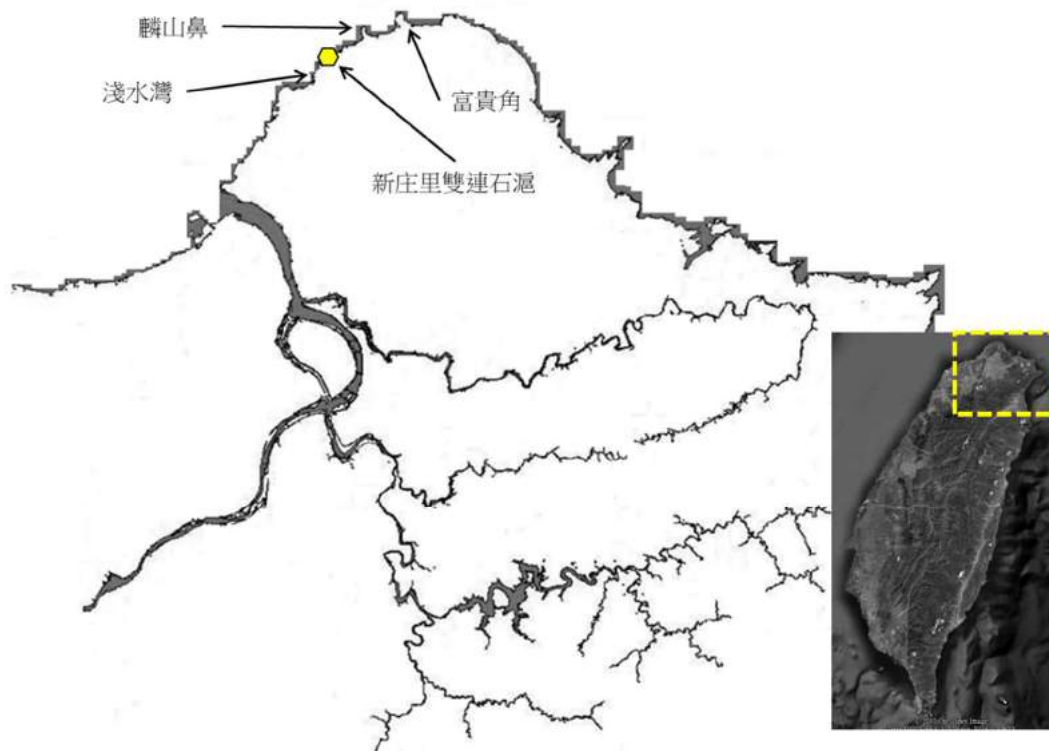


圖 3-3-1 石滬的位置圖

<sup>52</sup> 依據內政部營建署規定潮間帶定義為：天文潮潮位變動中之最高潮位與最低潮位間之範圍。



圖 3-3-2 本案（紅圈）位於內政部公告潮間帶位置圖

## 一、 研究地區海岸地形特色

研究區域海岸地形屬於火山邊緣緩坡海岸，此區域岩岸主要成因為大屯火山群之竹子山亞群，竹子山亞群包括的火山體有竹子山、小觀音山、竹嵩山等三座較大型的火山體，火山噴發的岩漿熔岩流流動至海水冷卻後和火山岩屑堆積所形成。而後經由海潮與陸地水體的交互侵蝕作用，形成目前所見的基岩，而後受到海浪侵蝕作用而形成濱台。此區域因具有內凹型海灣，海灣處流速緩慢易聚集輸砂，因此有海灘發育，形成特殊的岩砂混合海岸地形特徵。然而大部分海岸線皆為岩岸及礫石岸，除了沙灘岸線外，大部分海岸岸線相對穩定（中興工程顧問公司 2014）。此種具有穩定基質，但卻有高沉積物的海岸，使藻礁較珊瑚礁更適合發育（特有生物研究保育中心 2007）。根據前人研究此區域藻礁約從 4500~5200 年前開始發育，因此研究區域海岸具有相當厚度的藻礁。當地民眾表示，因為當地海岸具有相當厚度的藻礁層，早年曾經進行開採作為燒製石灰原料使用，為當地重要產業。另由訪談當地民眾得知，藻礁層在低潮線後傾斜進入外海中。藻礁顏色與離岸距離、水中沉積物多寡有關，離沿岸越遠沉積物越少則藻礁顏色越偏紅，離沿岸越近沉積物越多則藻礁顏色越偏白，當地民眾

以此作為下海捕撈作業的離岸距離參考依據。

## 二、 研究區域水文氣象

### (一) 氣候：

研究區域位於台灣北海岸區域，海岸屬於副熱帶海洋型氣候（科本分類法），晝夜溫差大，年均溫約 22℃，最暖月份平均溫度在 28℃~29℃，最冷月份平均溫度在冬季時有強烈東北季風吹襲。另依據邱祈榮等（邱祈榮 et al. 2004）依據崔瓦沙氣候分類系統對台灣全區進行氣候分區研究，研究中指出此區域氣候為 Cfa 型亞熱帶夏季濕潤炎熱氣候。其大略的氣候特徵定性描述如下：8 個月以上的平均氣溫超過 10℃、夏半年最乾月降水量超過 3 cm、8~12 個月最暖月超過 10℃。本區平均溫度約 22℃，年降雨量 2100~2300mm。

### (二) 地表水文：

研究區域地表水體屬於北海岸沿岸水系，主要有老梅溪水系、大坑溪水系與八連溪水系。水文特色為集水區形狀多為狹長形，集水區面積較小，坡度較陡，逕流時間短，洪峰到達迅速，具有相當的沉澱攜帶能力。

### (三) 潮汐：

研究區域位於台灣西部沿海區域，台灣西部沿海潮汐特性依據潮差大小分為大潮、中潮與小潮，並依全日潮造成該日僅有一次漲退潮者稱為長潮。大潮潮差最大。本研究區域位於台灣西北部沿海，研究區域大潮時間為農曆初一、初二、初三、初四、十六、十七、十八、十九日；中潮時間為農曆初五、初六、七、八、二十、二十一、二十二、二十三；小潮時間為農曆九、十、十一、十二、二十四、二十五、二十六、二十七；長潮時間為農曆十三、十四、十五、二十八、二十九、三十。<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> 研究區域當地民眾稱呼大潮時間為“大流”，非大潮時為“小流”，當地大潮時退潮線可退到紅色藻礁露出海面此時段可以採到石花菜（人可以吃），其他時間只能採到海菜（餵豬），海潮狀況與當地生產生活息息相關。

本區域潮位參考麟山鼻漁港中央氣象局測站資料，潮高以基隆平均海平面為基準；最高高潮位=+1.51m，發生日期為 2009 年 8 月 6 日莫拉克颱風期間。

大潮平均高潮位=+0.98m；

平均高潮位=+0.79m；

平均潮位=-0.07m；

平均低潮位=-0.82m；

大潮平均低潮位=-1.15m；

最低低潮位=-1.88m，發生日期 2005 年 1 月 11 日；

平均潮差=1.61m；

大潮平均潮差=2.13m。

#### (四) 波浪：

本區域海域位於基隆港與台北港之間，海域波浪特性參考交通部港灣技術中心台北港與基隆港波浪測站資料，示性波高<sup>54</sup>如表 3-3-1 所示，全年平均示性波高在台北港為 0.92 m 與基隆港為 1.19 m；夏季平均示性波高在台北港為 0.56 m 與基隆港為 0.60 m；冬季平均示性波高在台北港為 1.31 m 與基隆港為 1.72 m。

表 3-3-1 海域波浪特性表

波浪測站	台北港	基隆港
最大示性波高 (m)	8.75	11.35
最大示性波高發生時間	1998 年 10 月 16 日 瑞伯颱風期間	2002 年 9 月 6 日 辛克樂颱風期間
全年平均示性波高 (m)	0.92	1.19
全年平均示性週期 (sec)	6.3	7.2

<sup>54</sup> 示性波高又稱代表波高，示性波高為海面上某觀測點長期觀測之所有波高取最大 1/3 組平均後所得之波高稱之。

夏季平均示性波高 (m)	0.56	0.60
夏季平均示性週期 (sec)	5.7	6.7
冬季平均示性波高 (m)	1.31	1.72
冬季平均示性週期 (sec)	6.7	7.4

另收集區域附近後厝海堤設計參數表 3-3-2。

表 3-3-2 後厝海堤設計波高

外海波向		NE	NNE	N	NNW	NW	WNW	W	WSW
設計	$H_{1/3}$	--	2.34	2.52	2.38	2.55	2.43	2.05	2.00
波高	$H_{max}$	--	3.38	3.72	3.45	3.77	3.56	2.85	2.75

#### (五) 海流：

本研究區域沿岸地區長期海流流向流速的分布特性海流<sup>55</sup>方向，依據科技部海洋資料庫資料（科技部，2018），台灣沿岸周邊水深-20 m 內的沿岸海流玫瑰圖（圖 3-3-3）敘述如下；量測方格位置經度：121.5 度，緯度：22.55 度；資料時間由 1991 年到 2017 年間；沿岸海流平均流速為 0.134 m/s；沿岸海流平均流向為 43.2 度；分析資料筆數為 51780 個。從圖 3.2 可得知，研究區域沿岸海流流動方向以 NE 為主，佔 16 %。

<sup>55</sup> 海流可分成洋流與潮流兩類型，洋流主要影響因素為地球表面的大範圍風系，潮流為受到星體力影響的水平面規律海水流動又可稱為水平潮，較常聽到的潮汐為垂直潮。

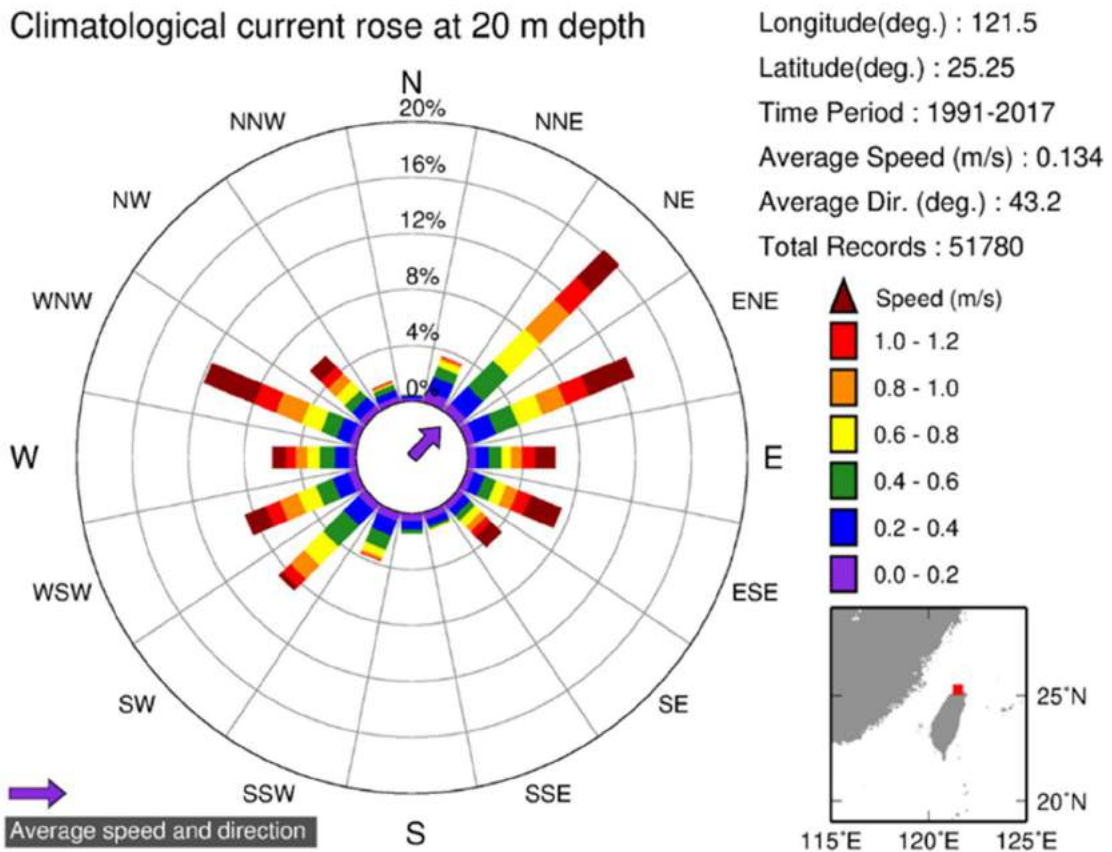


圖 3-3-3 研究區域沿岸海流玫瑰圖

圖片來源：引自科技部海洋資料庫，2018

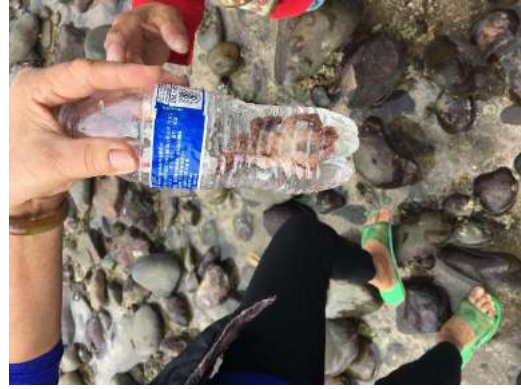
### 三、 生態環境

本案位置位於淺水灣至富貴角海岸之間，潮間帶有珍貴的藻礁存在。藻礁係由珊瑚藻（紅藻門）所形成的植物礁，需經過數千年以上累積方可成為規模，具有珍貴的生態資源價值，藻礁與珊瑚礁相同，是重要的海岸棲地，潮間帶的動物優勢物種為沙蟹、黑齒牡蠣、寶螺、芋螺等。潮下帶則有白鯧、黃魚、嘉鱸等。本區域優勢植物物種，灌喬木為海桐、白水木、雀榕等，草本植物為馬鞍藤、月見草等。

田野調查時，常見民眾於潮間帶間撿拾捕捉小章魚、鳳螺等生物，現場調查時在本石滬內部找到河豚，證實本石滬還是具有捕魚功能。



照片 3-3-1 民眾於潮間帶間撿拾螺貝



照片 3-3-2 石滬捕捉小章魚



照片 3-3-3 石滬內河豚逐魚覓食



## 第四章 石滬構造檢測

### 第一節 石滬的建構條件

「石滬」是珊瑚礁棚漁業文化的特色之一，漁民會依照當地的自然環境發展出來適當捕魚方式，建構出特有的構造物，石滬的設置有其必須要滿足的自然環境條件，發展出不同類型的石滬型態。淡水、三芝及石門地區石滬的分布主要是沿著海岸線呈現線狀的分布，以潮水的漲落關係來進行相關的漁獵活動，淡水、三芝及石門地區石滬分布主要配合當地潮水的漲退關係來加以設置，在潮水退潮時的範圍之內，以海岸線為基準興築石滬，也是因為這樣的地形與潮汐關係，使得石滬的分布情形呈現線狀的排列分布。

由何昇樺《淡北海岸石滬文化之研究》中北海岸築滬條件分析表（表 4-1-1）可見淡水、三芝及石門一帶石滬的建構條件，透過比對可見雙連滬滿足表單的全部的項目，也因此帶動當地石滬文化的發達。

表 4-1-1 北海岸築滬條件分析表

項目	條件	原因	北海岸
地形	海蝕平臺波度不宜過大	腹地廣闊	海蝕平台 1~2 百公尺
地質	堅硬的岩石海岸	非堆積形海岸	侵蝕行海岸
地物	石材、藻礁、咾咕石	築滬材料	安山岩、藻礁、咾咕石
潮差	高潮水深 4~5 公尺以下	便於修建與維護，不必潛水捕魚	潮差 1~2 公尺
風浪	中小浪不可過大	降低維修之次數	中小浪
生態需求	有珊瑚礁發育，珊瑚蟲之寄生附著	可使岩塊與岩塊間逐漸固結強化，降低維修成本	珊瑚礁、貝類（蚵）
東北季風	強盛	有利於驅趕魚群進入石滬	東北季風迎面

資料來源：何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計碩士學位論文，p27

本研究將上條述件自然因素加上現場勘查及與當地耆老相談後，針對雙連滬分析補充建構條件等加以歸納作補充說明。本研究將雙連滬的構成因素，分做上述自然因素及補充因素兩部分，以下為雙連滬的築構因素歸納統整：

## 一、 上述自然因素歸納

### (一) 地形、地質與地物

雙連滬地形腹地寬廣且其坡度較為平緩，傾斜度較小，無較大落差，由圖 4-1-1 可見於淡北海岸等高線較為鬆散落差較小；地質為火山岩層基盤侵蝕型海岸；地物要件上當地藻礁附著沿岸生長，且周圍可輕易取得築滬石塊，雙連滬在地形、地質與地物等上述重要因素皆的滿足。

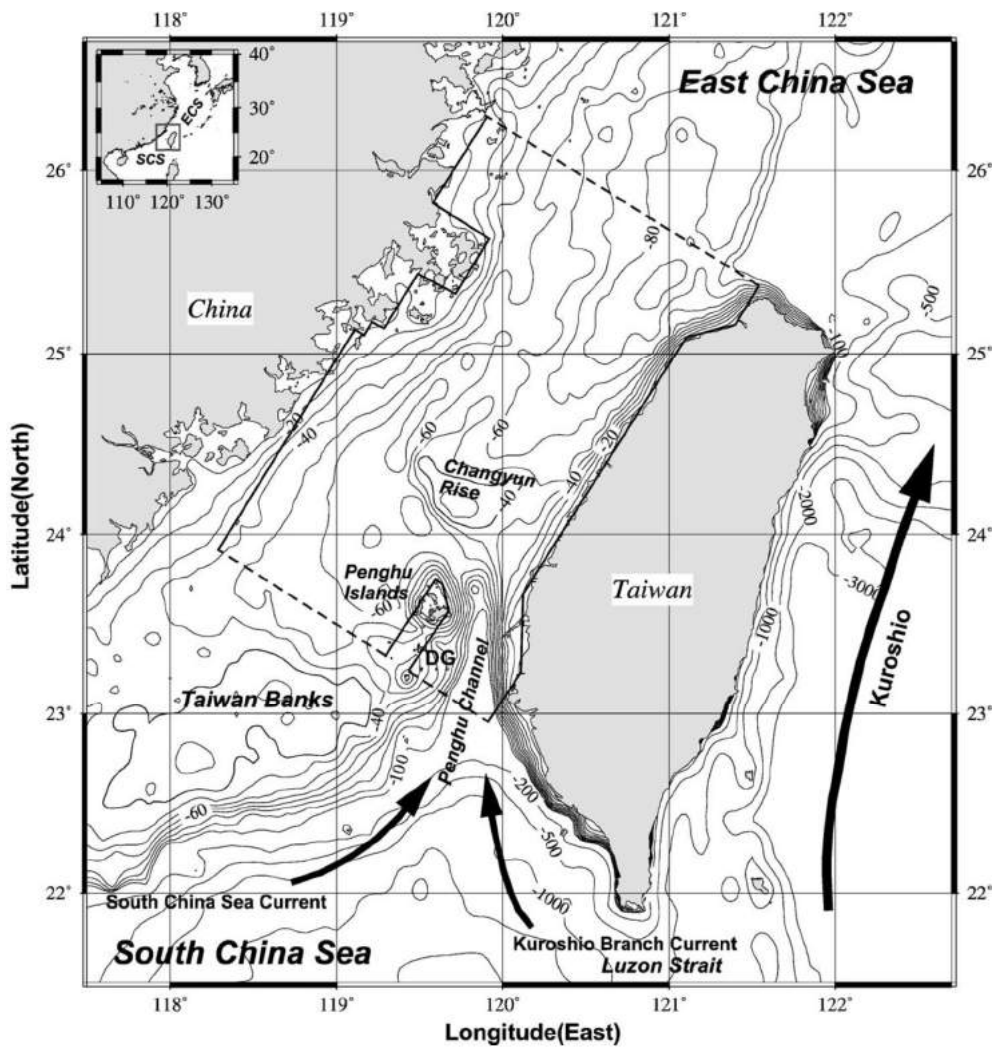


圖 4-1-1 臺灣周圍海洋地形圖

S. Jan et al, 2002, "Journal of Marine Systems 35" Seasonal variation of the circulation in the Taiwan Strait, p250



圖 4-1-2 地形與潮間帶關係



照片 4-1-1 廣闊潮間帶及礁岩地形

## (二) 潮差與潮間帶

潮水漲落的潮汐高低落差較大，潮水漲退的落差約有二至三米多的落差，而因此區域擁有較為寬廣平坦，潮水漲退之間擁有較大範圍，相對於它處潮流較小，且位於陸地水於河口之處的潮間帶，可以滿足魚群餌食的浮游生物，吸引魚群群聚便適於發展石滬漁業。



圖 4-1-3 潮間帶與雙連滬關係



照片 4-1-2 雙連滬退潮樣貌



照片 4-1-3 雙連滬漲潮樣貌

資料來源：照片 4-1-2、3 擷取自淡水維基館

### (三) 季風與風浪

西南氣流或是東北季風影響海流的溫度與方向，夏天時，西南氣流約 2~3 個月盛行期間，在南海北部西南氣流的推波助瀾之下，使得由南邊較為溫暖的海水大量進入台灣海峽。反觀冬天寒冷的東北季風盛行期較長，但海水的流量並未完全逆轉向南，僅是受風阻擋而減小，偶然轉向南。因此潮流特性，於淡北海岸吸引到洄游性魚類游至岸邊避風覓食，讓此區域形成極佳的漁場條件有利發展出石滬。

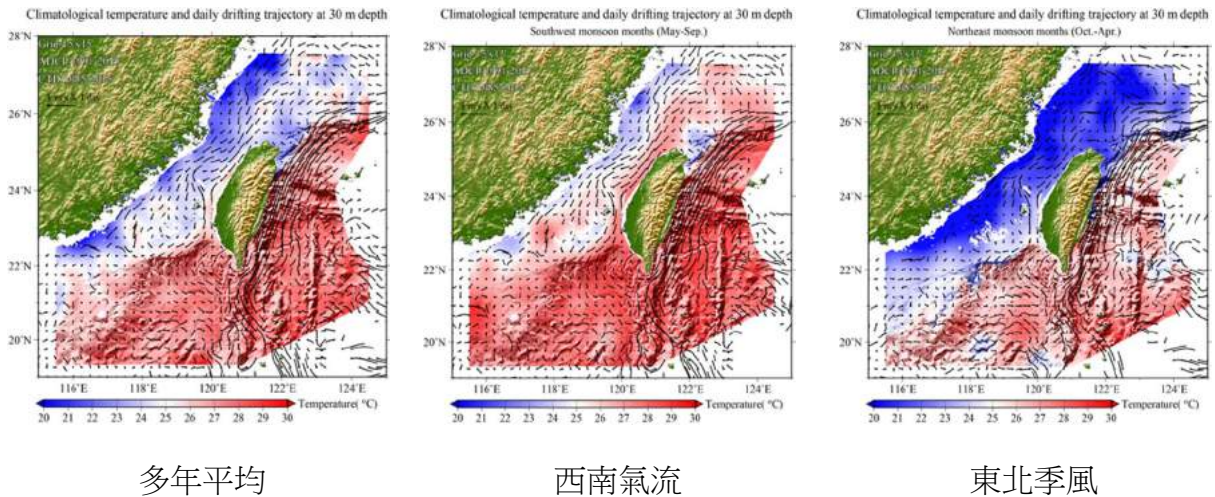


圖 4-1-4 水深 30m 溫度及流軌圖

圖片來源：溫鹽深儀暨附屬探針系統 CTD，擷取自 <http://www.odn.ntu.edu.tw/ctd/?p=1806>，  
2019/01/10

### (四) 生態需求

雙連滬地坪為藻礁構成，當地的氣候、水溫、地坪等地理環境有利珊瑚礁石珊瑚和水螅珊瑚的生長及造礁運動，凹凸的地坪表面適合珊瑚蟲寄生附著；而現況在舊有的石滬，石塊皆被蚵仔黏貼緊實，使石滬的結構更佳穩固牢靠。



照片 4-1-4 石滬內珊瑚



照片 4-1-5 石滬蚵仔黏著

## 二、 補充因素

### (一) 溪流出海口農漁業發展

從今日所在遺留的石滬如：滬尾港、六塊厝、錫板港、社寮港及富基漁港等，大多石滬都位於河川、溪流的出水口，這些區域擁有較多的漁獲資源，而河川、溪流又提供當地農業灌溉需求，也因此助於當地人文聚落及農漁業文化的發展。



圖 4-1-5 石滬與區域發展關係

透過下述「新北市三芝區三和社區農村再生計畫」內容了解到三和社區現今已較無種植稻米，休耕的稻田大都轉型種植較高單價的茭白筍、山藥、花卉，以及部分種植茶樹生產茶油。近年來則更加多元的利用舊有的稻田發展混合養殖，於茭白筍田中養殖大閘蟹增加經濟來源。

民國七十年代政府實施休耕轉作，現在水田不再種植稻米，改種植茭白筍或山藥，現已成為主要農產品，也有部分轉種花卉，收入頗豐。每年9月間仍有茶農採茶籽，製作高級茶油；農田再利用（有機生態）與花的養殖。稻田多元化，大閘蟹養殖與有機茭白筍混合養殖。<sup>56</sup>

與當地耆老們訪談後彙整得知，當地目前的田地較少種植稻米，主要

<sup>56</sup> 引至新北市三芝區三和社區發展協會，2014，新北市三芝區三和社區農村再生計畫。

種植地瓜葉、西瓜、瓠瓜、菜瓜、地瓜、花生及麻竹筍等農作物。

## (二) 海水溫度

淡北海岸區域屬於副熱帶海洋型氣候，於雙連滬一帶年均溫約 22 °C，最暖月份平均溫度在 28 °C~29 °C，雖最冷月份平均溫度在冬季時有強烈東北季風吹襲，但有超過 8 個月平均氣溫超過 10 °C 影響著沿岸的海水溫度。但冬季淡北海岸受黑潮及中國沿岸流，夏季受南海海流的影響下，水溫於 17~28.5 °C 左右適合喜愛海水溫度為 18~30 °C 之間的珊瑚、蚵仔、貝類、螃蟹、章魚等生長在裡，在冬夏季因潮流關係，將帶入於魚類帶入相對舒適的岸邊，避冷避暑，且此區域生態可供其覓食形成天然的魚場，更利於發展出石滬文化。

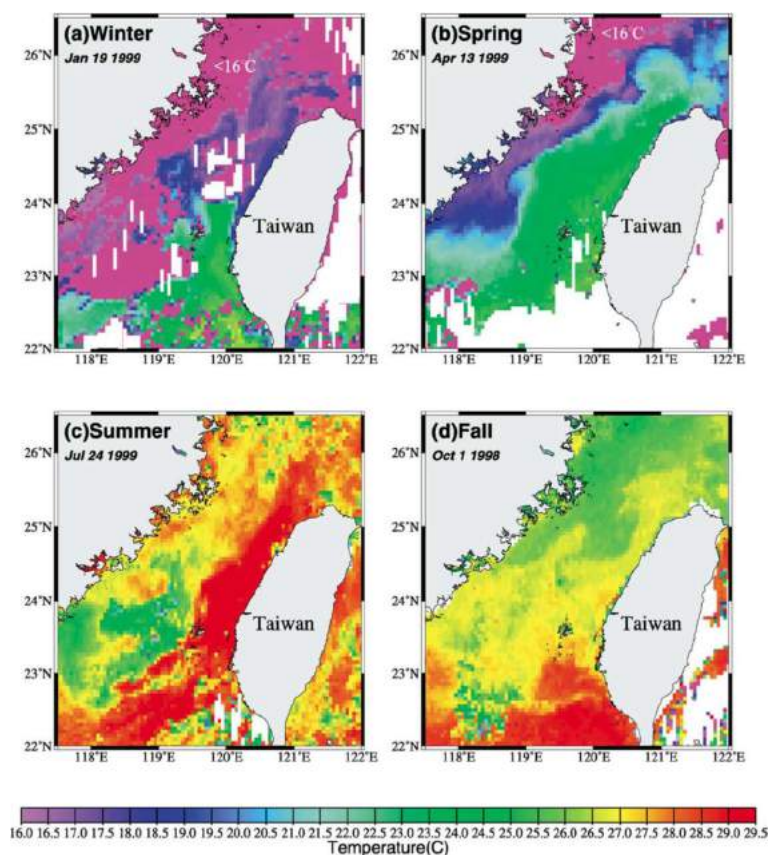


圖 4-1-6 臺灣四季海水溫度比較圖

圖片來源：S. Jan et al, 2002, "Journal of Marine Systems 35"Seasonal variation of the circulation in the Taiwan Strait, p250

## (三) 石滬生態鏈

雙連滬有有豐富的潮間帶生態鏈，本研究透過參考方力行 2004 年科學發展期刊所述「海洋食物鏈是指在海洋生物社群中，從自營性細菌或光合作用形成的有機物開始，經浮游生物、草食性動物至各級肉食性的動物，

依次形成捕食者與被食者的需求關係。食物鏈的結構和金字塔類似，底座很大，而每上一級就比前一級縮小，整個網路是由多種複雜的食物鏈所形成的。」其大陸棚區生態食物鏈金字塔與雙連滬生態較為相似，本段將以此金字塔解釋雙連滬的在地生態鏈。

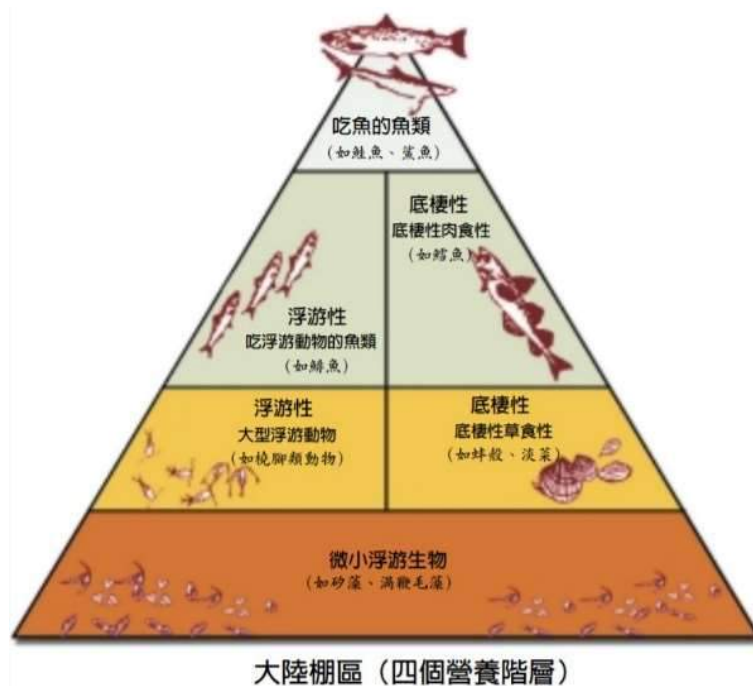


圖 4-1-7 大陸棚區生態食物鏈金字塔

方力行，2004，《海洋與生命》科學發展，7月，379期，p 55

本研究將石滬生態圈出部分為四個階級，層級敘述如下：

第一階：海中植物是食物鏈最主要的初級生產者，如石蓴、石花、馬尾菜、頭髮菜等藻類。藻類透過光合作用將二氧化碳和水變成碳水化合物貯存體內。

第二階：主要的為草食性的魚類、軟體動物、棘皮動物或微生物，可經由食用第一階生物獲得其轉化的熱量，如蚵仔、珊瑚、九孔、螺類、海膽、海綿等動物。

第三階：此階為獵食性動物，主要獵捕第二階的底棲甲殼類、軟體動物、棘皮動物食用，將其熱量吸收供給自身，如章魚、螃蟹、蝶魚、臭肚仔、鰕虎等。

第四階：在此第四階的動物位於雙連滬食物鏈的頂端，主要獵食第二、三階的動物，如河豚、石斑等。

表 4-1-2 新庄里石滬生態食物鏈階層

第一階				
		石蓴	石花	馬尾藻
第二階				
		笠螺	鐘螺	海膽
第三階				
		竹葉鸚鯛	蝶魚	臭肚仔
第四階				
		石斑	獅子魚	海鰻
				
	河豚逐魚獵食	水母	石狗公	雙帶鱸

## 第二節 石滬劣化分析

### 一、 颱風

颱風常於夏秋兩季侵襲臺灣，而颱風中心氣壓甚低，常可將海水吸起，使颱風中心的海水面升高；當颱風接近沿海一帶時，颱風的強勁風力及海底地形的影響，造成迎風面海岸海水堆升。這種由颱風引起的海水位異常現象，常對臺灣沿海地區造成災害，稱之為颱風暴潮，如恰好與滿潮時間一致，則會對陸地造成嚴重水患。<sup>57</sup>

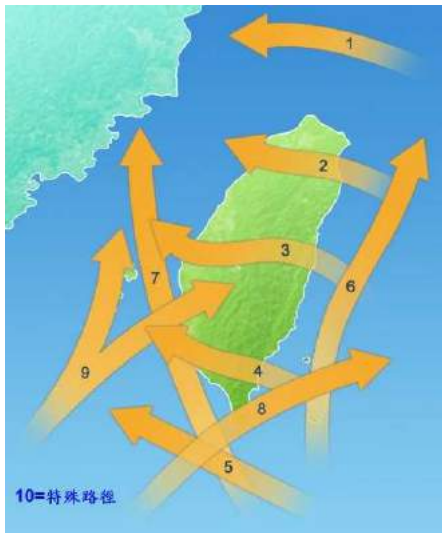


圖 4-2-1 颱風路線圖



圖 4-2-2 蘇迪勒颱風

圖片來源：圖 3-2-1 颱風資料庫，擷取自 <http://rdc28.cwb.gov.tw>，2019/01/09；圖 3-2-2 東網港澳版，擷取自 <https://hk.on.cc>，2019/01/09

根據颱風資料庫之數據可知歷年於三芝地區於颱風過境所受影響，本研究以 2015-2018 年為基準將三芝當地風速超過 7 級之影響較大之颱風列舉如表 4-2-1。

<sup>57</sup> 交通部中央氣象局，擷取自 <https://www.cwb.gov.tw>，2019/01/09

表 4-2-1 三芝地區量測站風速超過 7 級颱風紀錄表

年份及編號	名稱	級別	最大日雨量	最大平均風速
201513	蘇迪勒	中度	192.5mm	11.3 m/s
201617	梅姬	中度	111.0 mm	9.4 m/s
201808	瑪莉亞	強烈	76.5 mm	7.9 m/s

資料來源：颱風資料庫，擷取自 <http://rdc28.cwb.gov.tw>，2019/01/09

由上表可得知近年以 2015 年 8 月 8 日蘇迪勒中度颱風入侵，且此颱風之後更正為強烈颱風其影響臺灣及中國大陸嚴重傷亡及破壞，三芝最大風速測至 11.3 m/s，其造成的狂風巨浪對沿岸影響嚴重。

## 二、 冬季東北季風

冬季東北季風對石滬的影響雖然不如颱風所造成的風浪劇烈，但其影響時間較長可達數個月，其風浪可能造成的損壞可歸類為下列三種：

### （一） 受力面不均產生裂痕

石滬現況為半完整的滬提拱型，在季風風浪的侵蝕下，砌石縫隙擴大導致石滬結構鬆散。

### （二） 砌石掏空

砌石塊因承受波浪力，偶而產生零星石塊掏離滬底，若無迅速修補則於排水孔及結構較為鬆散處開始產生破壞。

### （三） 沖刷散落

在石滬在受力面不均產生裂痕及砌石掏空的情況，又無人做適當維護，持續冬季東北季風強烈風浪的影響下將被沖刷至崩塌散落各處。

### 三、 海水潮汐

在潮起潮落每日的海浪衝擊之下，石滬的結構漸漸鬆散，並在無人維護的情況下，將逐漸崩壞、解體，海浪將珊瑚碎屑、海洋垃圾拍打上岸，造成石滬的淤積及雜亂。

表 4-2-2 八里淡水釣場潮時長

潮型	農曆日期	八里淡水釣場潮時長	
		滿潮	乾潮
大潮	01/16	11:18	05:18
	02/17	12:06	06:06
	03/18	12:54	06:54
中潮	04/19	01:42	07:42
	05/20	02:30	08:30
	06/21	03:18	09:18
	07/22	04:06	10:16
小潮	08/23	04:54	10:54
	09/24	05:42	11:42
	10/25	06:30	12:30
	11/26	07:18	01:18
長潮	12/27	08:06	02:06
	13/28	08:54	02:54
	14/29	09:42	03:42
	15/30	10:30	04:30

資料來源：張希雄，2005，《潮汐和曆法》台灣林業九十四年八月號，p71

#### 四、 河水沖積

河溪水流對於沉滓具有「侵蝕 (erosion)、搬運 (transportation)、沈積 (deposition)」這三種現象在進行。<sup>58</sup>

雙連滬內的無名溪流速較為緩慢，但由照片 4-2-1 可見其侵蝕及搬運作用，溪口兩側沙灘有著明顯的切割面，照片 4-2-2 可見出溪流出水旁有著細小圓礫，為本區的搬運、堆積現象，石滬將因溪流圓礫、海砂或珊瑚礁碎屑堆積水深變淺，逐漸失去捕魚的功用。



照片 4-2-1 新庄里石滬河水沖刷 照片 4-2-2 新庄里石滬河水沖積石滬

從照片 4-2-4~4-2-6 可見 2005 年照片至 2016 照片年雙連滬的溪流出水海口及石滬地表的轉變。於 2005 年照片溪流分做兩路流入海中，這樣對石滬的直接衝擊較不顯著；2012 年照片溪水的侵蝕下形成出海口變為一個路線，且可看到明顯凹陷的溪谷，此時沖刷的溪水會較為集中的衝擊石滬提岸，侵蝕的砂石沈積滬內礁石海床；2014 年照片可見溪谷的水量較大較顯，對石滬的衝擊也會較大；最後由 2016 年照片比較則可發現溪谷較 2012 年與 2014 年的照片出水口較為偏右，對石滬的衝擊逐漸向右偏移。



照片 4-2-3 2005 年兩路分流入海 照片 4-2-4 2012 年形成一路溪谷

<sup>58</sup> 取自《河流的歷史》國立中央大學應用地質研究所-工程地質與科技研究室，擷取自 <http://gis.geo.ncu.edu.tw/>，2019/01/09



照片 4-2-5 2014 年出水量較大



照片 4-2-6 2016 年出水口偏右

照片來源：照片 4-2-3~6 內政部國土測繪中心，擷取自 <https://maps.nslc.gov.tw>，2019/1/10

## 五、 人為破壞干擾

### (一) 礁石開採

早期雙連滬部分居民挖藻礁燒灰及釣魚業者開挖藻礁取餌，在藻礁開挖地區較易堆積砂石，珊瑚蟲較難附著於動床，加上珊瑚礁石形成速度緩慢，其修復至原樣可能需要上百至上千年時間。現場調查於滬內可見人為坑洞，此開採行為造成千年藻礁無法抹滅的迫害。



照片 4-2-7 藻礁被挖取形成凹洞



照片 4-2-8 開挖藻礁取海蟲

照片來源：照片 3-2-12，小六的海濱日記，擷取自 <http://dns.tsps.ntpc.edu.tw>，2019/1/10

### (二) 取石他用

現場可見數顆明顯人為破壞的石塊，石塊的表面有著平整的切割與整齊排列的孔洞痕跡，據當地里長講述此為不肖業者將具經濟價值之石塊切割後變賣，在敲打切割恐導致些石滬石塊鬆動位移，而取塊石所使用的機具將無法避免的損害到藻礁。



照片 4-2-9 石塊表面切割平整



照片 4-2-10 人為打孔痕跡

### (三) 人為汙染

沿岸沙灘處可見遊客遊玩所棄置的寶特瓶、打火機、玻璃瓶等使用器皿；還有沿岸漁業所廢棄保麗龍球塊、浮標、漁網斗捕撈用具；以及經海洋潮汐所沖刷置岸上的海洋廢棄物，這些各式各樣的人為廢棄物，造成景觀髒亂及沿岸汙染。本案沙灘上可見數隻排水管仍在排放廢水，據當居民敘述應為鄰近養殖漁業設置，若其排放為汙水並且沒有環保署（局）排放許可證，議應盡速轉知本轄業務機關查處。



照片 4-2-11 沙灘上人為垃圾



照片 4-2-12 私設水管排水

以上人為因素沿海潮間帶的藻類、底棲性無脊椎動物及魚類棲地受到破壞，無處可棲下轉棲它處，原有豐富的石滬生態圈因此瓦解。石滬失去原有漁場的功用，再無後人傳承修復維護下崩解消失，先人的捕魚智慧逐漸被世人遺忘。

### 第三節 影響石滬構造機制分析

季風風浪、颱風及每日風浪的侵蝕下，於 2016 年後近期所堆疊石滬，石滬主體石頭較為巨大圓滑，較無蚵仔附著，其結構較為鬆散，較有位移及崩塌的危險；於 2003 年賴呆帶淡江領團隊所堆疊的近代石滬，石滬主體石頭，可見較多蚵仔附著，但石滬頂部可見不均勻的凹凸面，以及可見砌石縫隙，石滬縫隙恐有擴大沉陷風險；反觀最早期所留下的舊有石滬，其結構較為緊實較無立即性的危害。

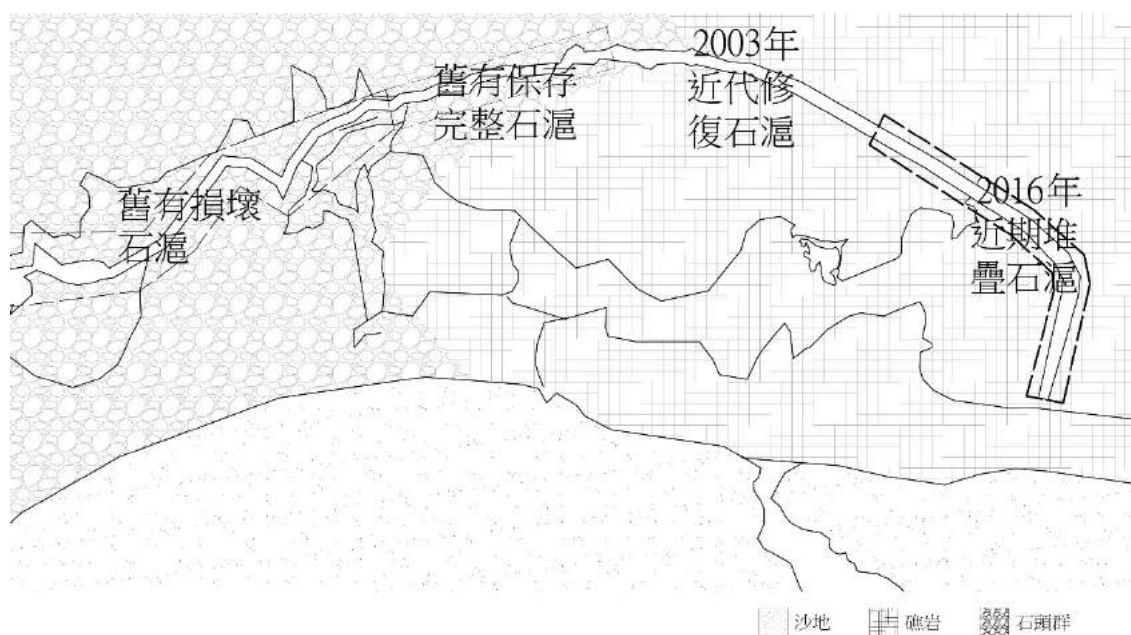


圖 4-3-1 石滬損壞現況圖

以下就三芝新庄里石滬的新舊各段護堤及增設設施的構造與形式加以分析說明：

一、 第一區域：2016 年後近期修建

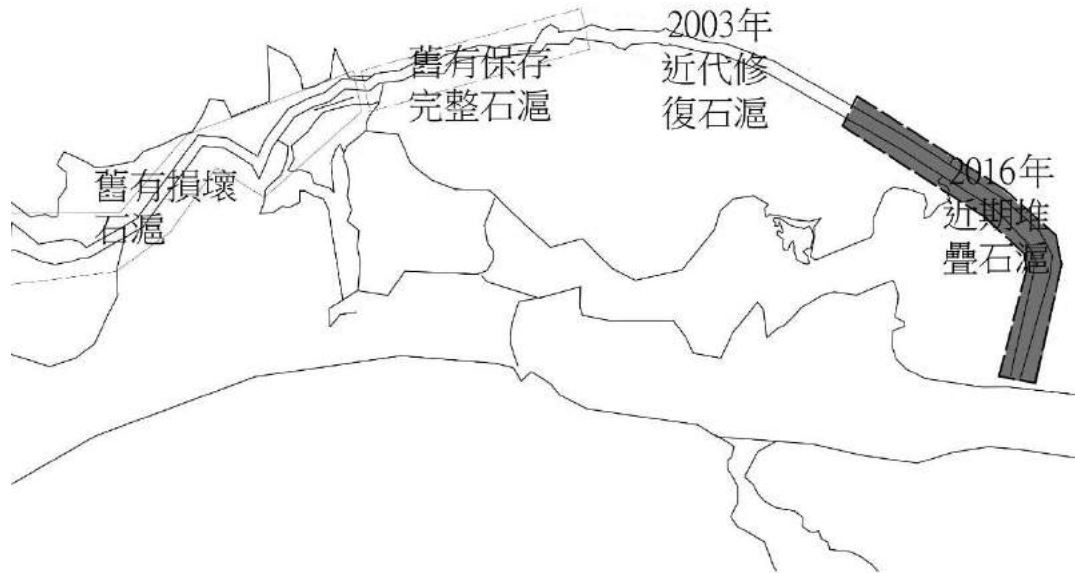


圖 4-3-2 第一區域位置圖

表 4-3-1 石滬第一區域本體構造與形式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>2016 年後由里長以機具疊砌出，石塊較為巨大圓滑，表面較無蚵仔附著，但其結構較為鬆散，較有位移及崩塌的危險。兩側礁石坡度相差不大。</p>	
現況照片	
	

## 二、 第二區域：2003 年賴呆近代修建

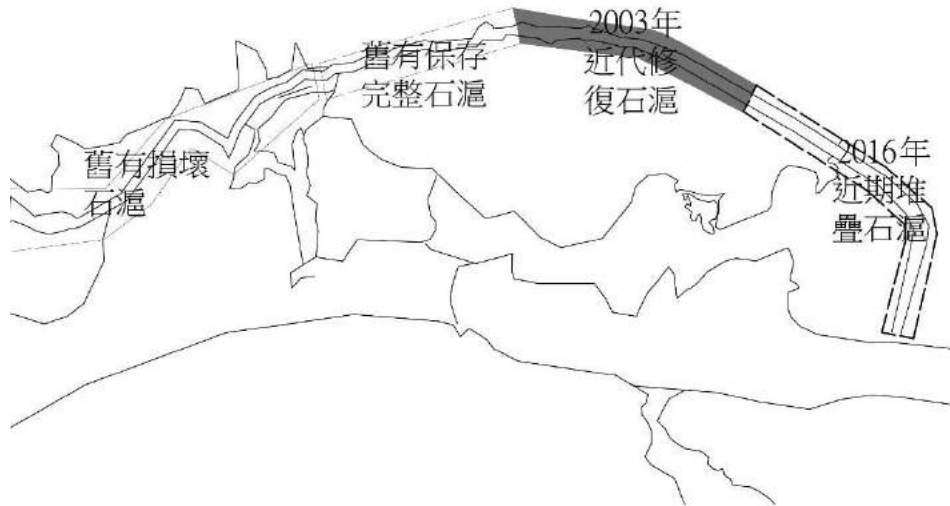


圖 4-3-3 第二區域位置圖

表 4-3-2 石滬第二區域本體構造與形式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>2003 年賴呆帶淡江領團隊所堆疊的近代石滬，石滬主體石頭，可見較多蚵仔附著，但石滬頂部可見不均勻的凹凸面，以及可見砌石縫隙，石滬縫隙恐有擴大沉陷風險。</p>	
現況照片	

### 三、 第三區域：舊有石滬

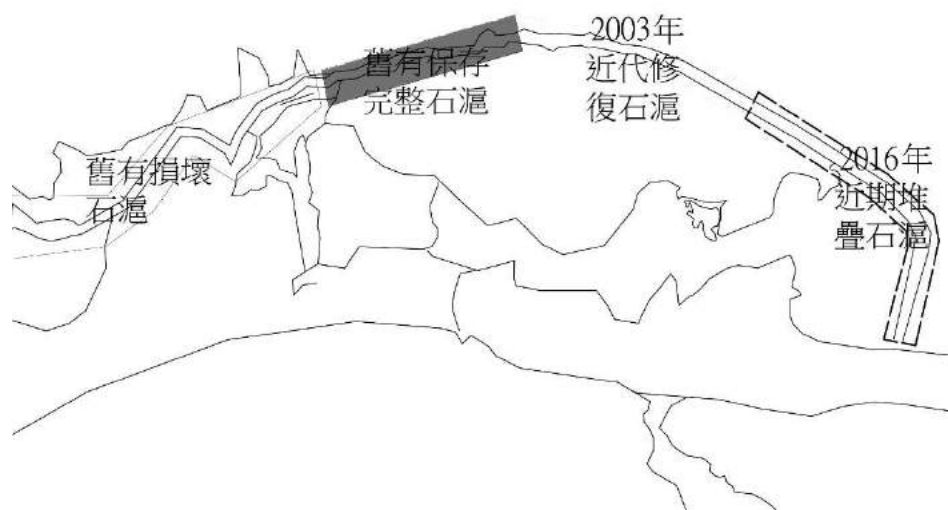



圖 4-3-4 第三區域位置圖

表 4-3-3 第三區域石滬本體構造與形式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>早期留下的舊有石滬，其結構較為緊實，滬頂石塊較為細小，表面石蚵附著密集，兩側大石塊抵擋首衝風浪，目前較無立即性的危害</p>	
現況照片	
	

#### 四、 近代修建與舊有石滬交會處

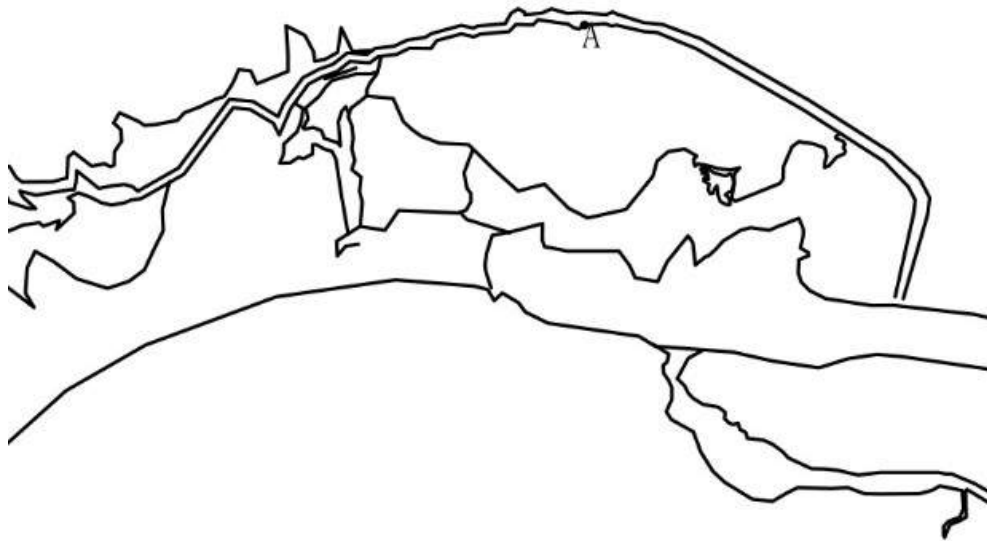


圖 4-3-5 近代修建與舊有石滬交會位置圖

表 4-3-4 第三區域石滬本體構造與形式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>新舊石滬交會處滬堤向內凹，內凹頂端有一顆巨大石塊，據當地耆老述說，此處可將漁網固定巨大石塊上方抓魚</p>	
現況照片	

## 五、 石滬排水孔

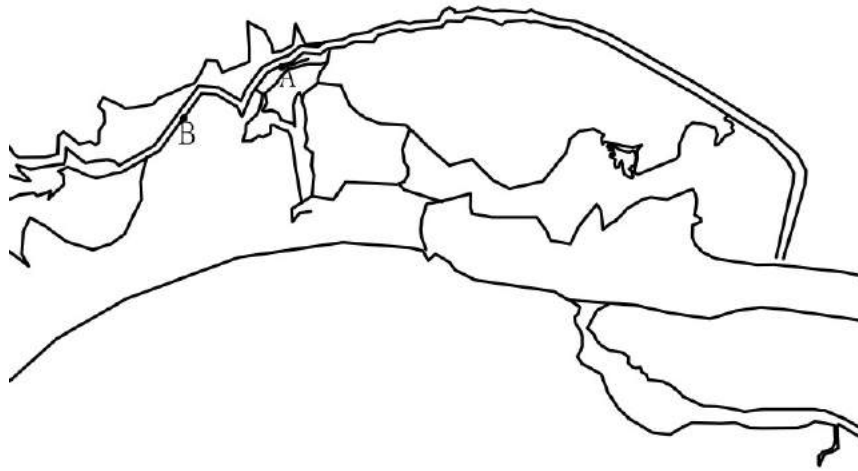


圖 4-3-6 石滬排水孔位置圖

表 4-3-5 排水孔構造與型式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>排水孔位於舊有石滬兩處，上方石滬構造力量，當金屬排水管崩壞，舊有石滬必會坍塌，建議此段石滬應先進行必要之緊急搶修。</p>	
現況照片	

## 六、 魚巢

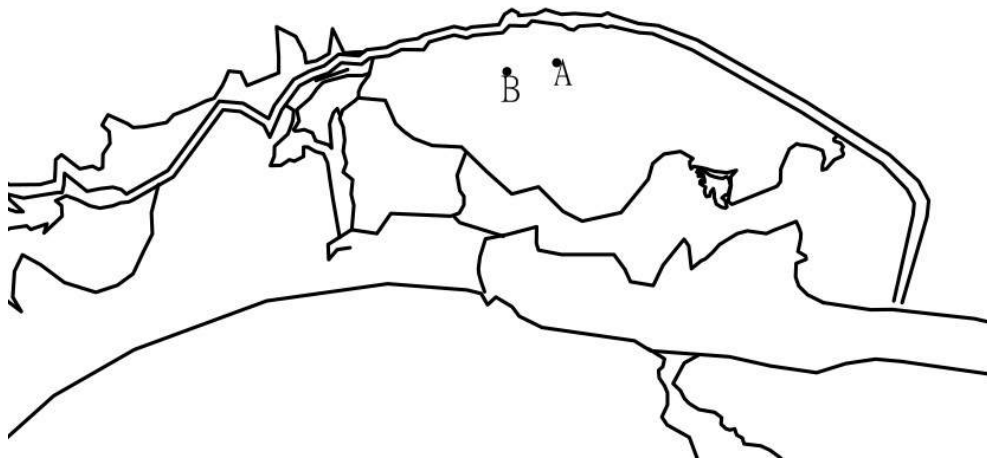


圖 4-3-7 魚巢位置圖

表 4-3-6 魚巢構造與型式調查表

構造說明	石滬構造示意圖
<p>本滬共有三處魚巢，一處已坍塌，為 2003 年賴呆所疊砌，提供魚類躲藏的陷阱，但據當地耆老講述，此處較無補魚功用</p>	<p>The top illustration shows a cluster of large, rounded stones in shallow, light blue water. The bottom illustration shows a more extensive, linear arrangement of similar stones in shallow water.</p>
現況照片	
<p>A photograph showing a stone fish trap structure in the water. A vertical yellow measuring tape is placed against the stones to indicate height. The water is calm and the sky is clear.</p>	<p>A photograph showing a stone fish trap structure in the water. A horizontal yellow measuring tape is stretched across the stones to indicate width. The background shows a long line of similar stone structures extending into the distance.</p>

## 第四節 石滬水理分析

本案石滬構造接近海岸工程的拋石工法，海岸工程的拋石工主要是作為防波堤面海側，堤腳、堤身、堤趾保護使用，此種稱為混合堤。另外，也有單純由拋石或消波塊堆積成的拋石堤。因為作用在此類型的海岸結構物的作用機制十分複雜，考慮到參數的非確定性，目前設計時還是採用半經驗公式進行設計。

此類海岸構造物主要所受之作用力為波浪與結構體間的互相作用機制，可以細分為：

### 一、 水理與結構體作用

#### (一) 波浪湧升與湧落 Wave run up and wave run down on structures

波浪湧升是影響海岸結構物設計最重要的因子，波浪的湧升程度會決定設計的結構物是否受到越波作用，而使結構物在頂部需要針對越波力量進行設計優化，或是將結構物頂部加高，使波浪無法越頂。

風浪在斜面上發生的碎波過程，導致波浪湧升  $R_u$  和波浪湧落  $R_d$ 。

波浪湧升  $R_u$  和波浪湧落  $R_d$  是以 Still-water Level 為基準面，如圖 4-4-1，該圖也顯示在不透水邊坡上流速矢量（flow velocity vector）。

$R_u, R_d$  值是取決於入射波的高度和陡度及其與前一反射波的相互作用，以及斜坡角度，表面粗糙度以及斜坡的滲透率和孔隙度。

$R_u, R_d$  值在相同海況條件下，在平滑的不透水斜坡上其值為最大。

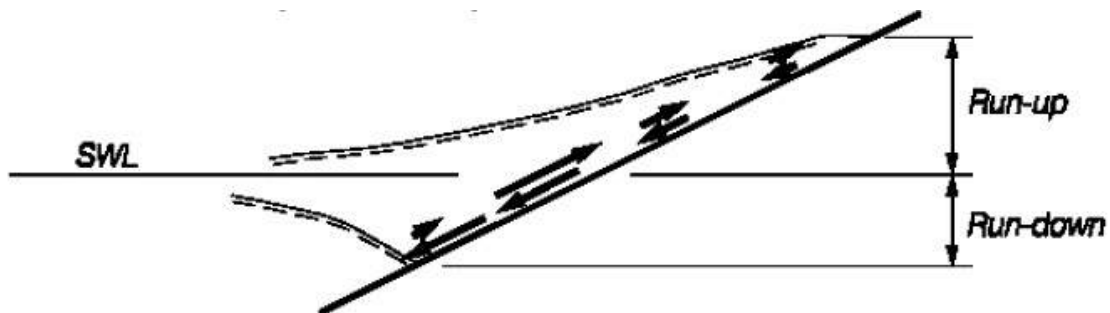


圖 4-4-1 波浪流速矢量

圖 4-4-2 顯示當波浪在透水斜坡上流速矢量的變化，在斜坡上的流速大小與方向會直接影響到斜坡上塊體穩定，依據以往經驗在 SWL 下方的區域在波浪湧落時，會對斜坡上的塊體造成最大的不穩定力量，從圖 4-4-2 的右圖之流速矢量可知當斜坡上的碎浪湧落時，水面線是呈現 S 曲線，會出現由堤心向堤面的流速分量。另外依據現場的經驗，當斜坡之坡度小於 1：3.5 時，碎浪湧升反而對斜坡上塊體造成最大的不穩定力量。

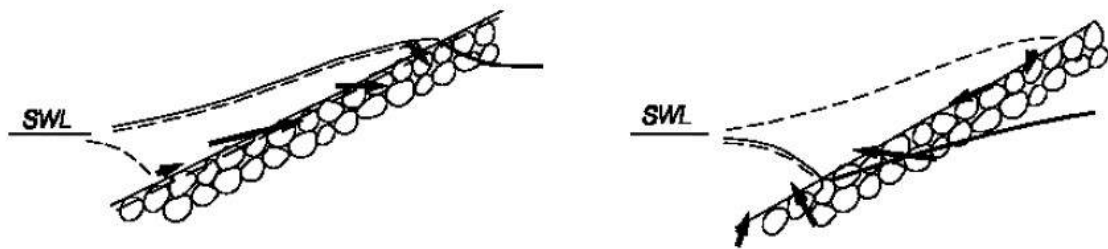


圖 4-4-2 波浪在透水斜坡上流速矢量的變化

增加結構體的孔隙率，因為大量的水流量進入到結構體內部因此可以有效的降低結構體坡面上的流速，但是相對而言，當進入到結構體內的水量越大，相對結構體內的孔隙水壓力也增加。波浪作用將導致圖 4-4-3 中所示的內部波浪水平（地水線）上升，導致平均孔隙壓力增加。波浪湧升期間的流入表面積大於波浪湧落期間的流出表面積。入流的平均流線長度通常都會比出流平均流線長度短，地水線會繼續上升到入流與出流平衡為止。

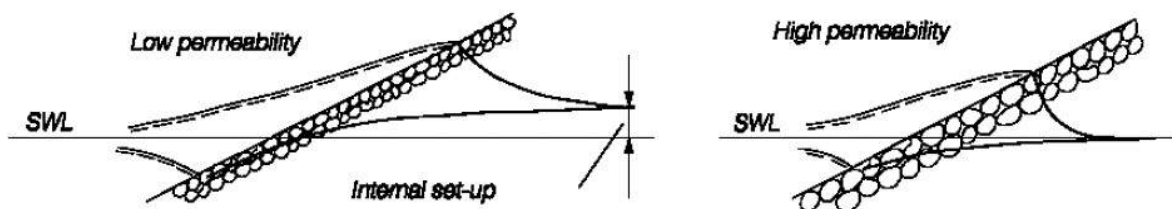


圖 4-4-3 波浪作用下孔隙壓力平衡

參考圖 4-4-4 可以更清楚的解釋波浪湧升和湧落  $R_u$  在透水性結構體內的流場分布。

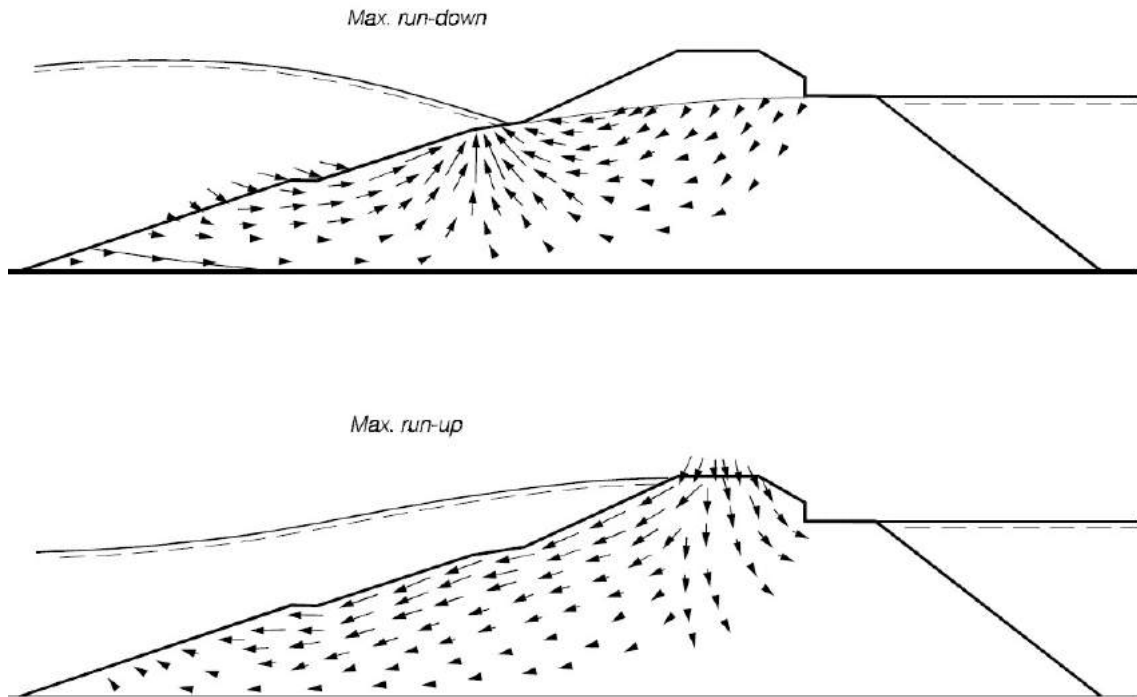


圖 4-4-4 浪湧升和湧落 Ru 在透水性結構體內的流場分布

另一種標準流況與本案流況類似，參考圖 4-4-5，此種流況稱為 low-crested breakwater。雖然與非越波流況相比，波浪在斜面上的上升速度幾乎沒有變化，但是如圖 4-4-5 所示，某些部分頂部的下降速度減小。更大的越頂流量減少了斜坡表面上的流速，因此減少了斜坡表面結構單元上的不穩定流動力。

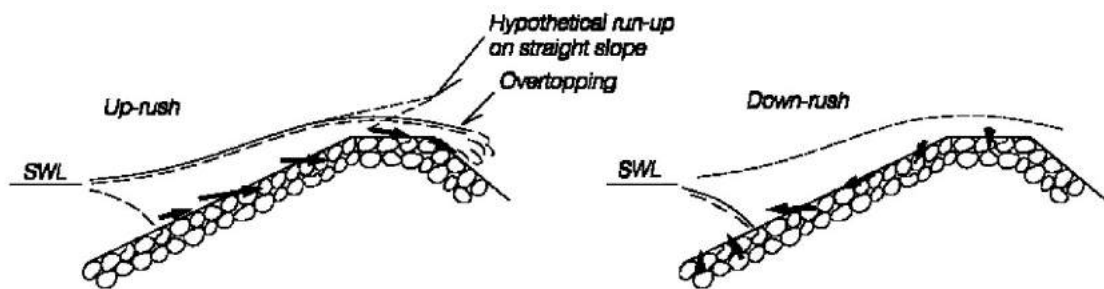


圖 4-4-5 low-crested breakwater 流況作用

## (二) 越波 Wave overtopping

越波是發生在結構物頂部高程低於波浪高程時，波浪將會越過結構物。估算越波流量是決定結構體頂部和結構上部結構等級（重量）的重要設計參考因子。

### (三) 波浪穿透 Wave transmission

越波是發生在結構物頂部高程低於波浪高程時，波浪將會越過結構物。估算越波流量是決定結構體頂部和結構上部結構等級（重量）的重要設計參考因子。

### (四) 波浪反射 Wave reflection

波浪反射主要來自波浪衝擊到固體邊界，此種波浪反射將會有重疊效應，尤其是在港區靜水區內，會對小型船舶造成影響。

### (五) 碎浪類型

碎浪類型是設計海岸結構的重要參考，不同的碎浪類型（等級）對應不同的設計參數與構造物種類。圖 4-4-6 從上而下為崩浪（spilling breaker）、捲浪（plunging breaker）、潰浪（collapsing breaker）、湧浪（surging breaker）。

1. 崩浪（spilling breaker）的特徵為波形的崩潰在波頂附近發生，波頭會發生白浪而發生碎浪。
2. 捲浪（plunging breaker）的特徵為波峯前緣會突出成捲舌狀，飛出前緣之波頂部會被捲入而成為碎波，此種型態會以強烈的衝擊力影響海岸構造物。
3. 潰浪（collapsing breaker）的特徵為介於捲浪與湧浪之間。
4. 湧浪（surging breaker）的特徵為波形和捲浪相同，前後非對稱，前緣過陡不安定造成碎浪。

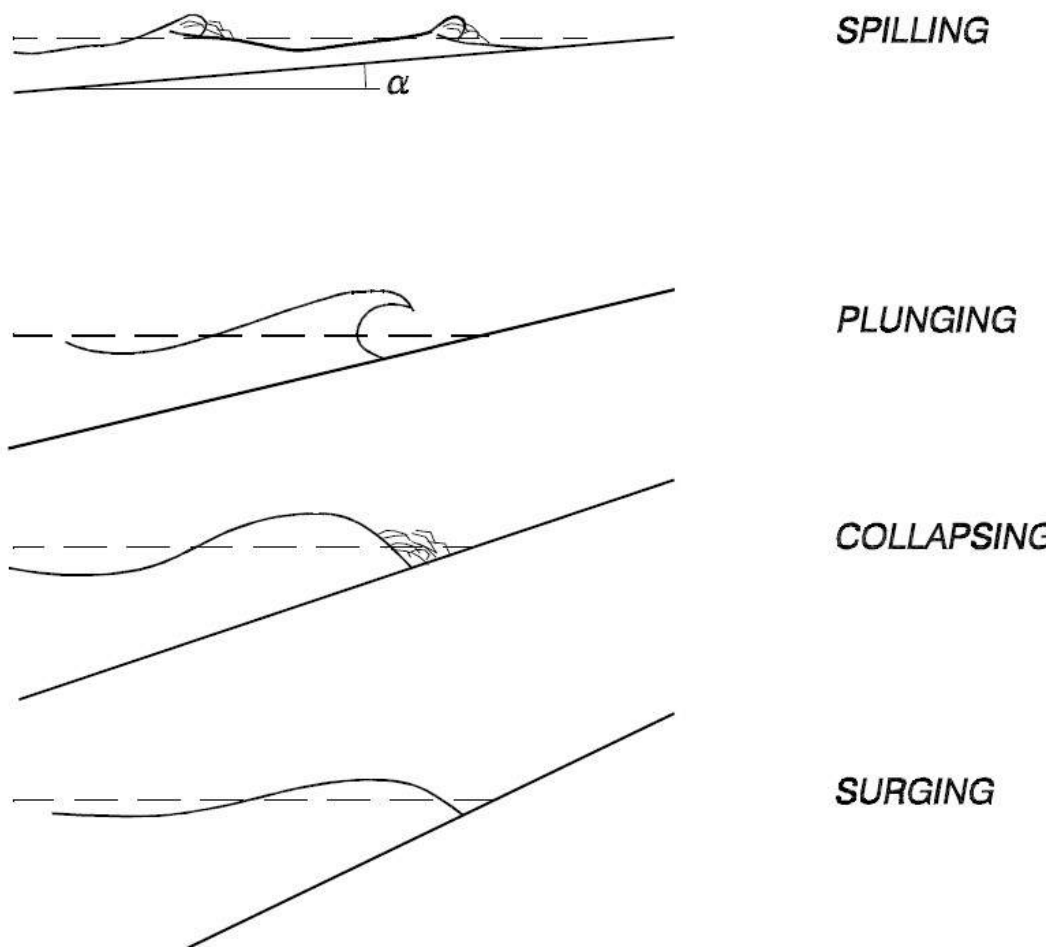


圖 4-4-6 碎浪類型圖

## 二、 結構元件之間的互相作用

依據美國陸軍工兵團設計規範，此類型海岸構造物是以在 50 年重現期，有 50% 機率損失 5% 的石塊（拋石料）設計標準進行規劃設計，規範設計公式為 Hudson 公式和 Van Der Meer 公式。

Hudson 公式是由 Hudson, R.Y. 在 1959 年發表的拋石穩定公式（Hudson 1959）。Hudson, R.Y. 利用理論與實驗合併進行拋石穩定分析，得到以下公式：

$$W = \frac{W_r H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

式中  $W$  為石塊中值重量， $W_r$  為石塊單位重， $H$  為設計波高， $S_r$  為石塊比重， $\theta$  為堤面角度， $K_D$  為消波係數。 $K_D$  為基於塊體材料特性（單位重、

幾何外型) 所訂定之係數，消坡能力越佳，則  $K_D$  值越大， $K_D$  值最小為 1，最大為 12，目前海岸工程設計一般採用 7.5，進行  $K_D$  係數實驗時，Hudson, R.Y. 先假設被害率為 0%~1%，Hudson 被害率的定義為波浪移動的拋石個數除以全部拋石個數的百分比。

與 Van Der Meer 公式

$$k_D = 238.3k^{0.54} \left( \frac{S}{\sqrt{N}} \right)^{0.6} \xi_m^{-1.5} / \cot \theta$$

$$k_D = k^{-0.39} \left( \frac{S}{\sqrt{N}} \right)^{0.6} \xi_m^{3k} (\cot \theta)^{1.5}$$

基本設計參數：

由現場觀察到的海岸碎波為捲波 (Plunging breaker) 圖 4-4-7，捲波是一種波形波降較小之波浪入射於較陡之海岸時會發生。波峰前緣會突出成捲舌狀，飛出前緣之波頂部會被捲入而成碎波，會以極強烈衝擊性之碎波力來影響海岸構造物。



圖 4-4-7 現場觀察到的碎波模式

另由期中審查委員提供意見本案石滬遭到颱風沖損為 1963 年葛樂禮颱風最為嚴重，經查中央氣象局資料，1963 年葛樂禮颱風為超級強烈颱風 (中心風牆的一分鐘平均風速為 315 km / hr)，路徑分類為第一類路徑 (圖 4-4-8)，俗稱西北颱。由颱風路徑圖可知颱風中心風牆非常接近本案場址，依據資料顯示颱風中心風牆風速最高達到 315 km / hr，暴風半徑藉由查詢歷史文獻得知當時氣象人員估計約為 400 公里，計入本地沿岸平均靜水深度 5 公尺，則計算得知該場颱風於本案處之示性波高為 4 公尺，已經遠高於本

案此區域周邊港口防波堤之設計波高，因此即使已無直接證據，但可推論本案石滬在此規模的颱風侵襲下應該有受到嚴重破壞。

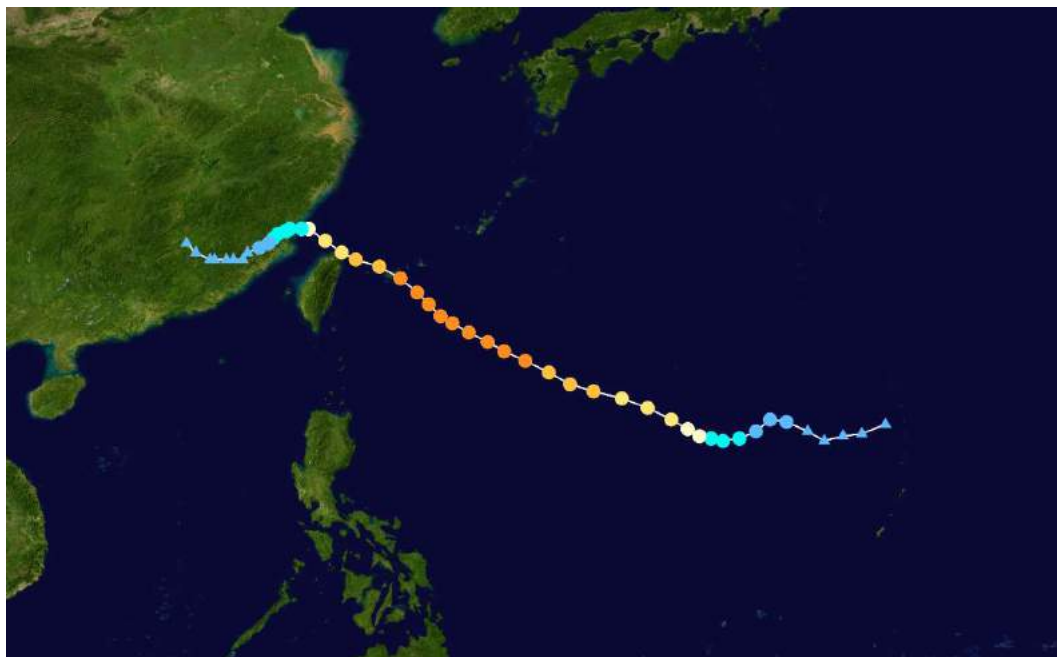


圖 4-4-8 葛樂禮颱風路徑圖

本案水理分析之基本參數如下：

1. 碎波帶相似係數  $\xi = 0.934734$
2. 設計週期  $T = 16.13 \text{ Sec}$
3. 海床坡度  $S \doteq 0.028$  (1/70)

北部近岸段，以淡水河出海口處為分界點，向北海岸延續經鼻頭角至麟山鼻外海的地形特徵，屬噴發形成的大屯火山區的外圍地貌，由陸向海延伸的地形表現顯著（台灣北部及西部外海近岸海床地形分析之研究，2007）。

4. 海水單位重 = 1.03 t/m<sup>3</sup>
5. 主波向與結構體長軸正交
6. 被害率 = 2
7. 波數 = 2000

依照以上條件進行水理之計算成果需使用單一石塊單位重= 2.7 t/m<sup>3</sup>，此結論與現況不符合，原因是因為海岸工程的石塊構造物並未考慮到膠結材料的貢獻，並且海岸工程具有高價值的保全對象人命、船舶等，因此直接使用海岸工程水理分析的整體估算結果會趨於保守。

因此石滬的水理分析必須用另外一種角度去思考，必須利用現有的海岸水理計算方式設定到符合石滬設計所需，由介紹可知，利用海岸結構物設計需依照經驗與現場海況進行計算分析，整體分析流程較為複雜，因此本研究直接將水理分析成果轉化為圖說，提供水理分析成果圖（圖 4-4-10～圖 4-4-13）供後續規劃設計參考。

圖 4-4-10 與圖 4-4-11 為依據以上條件，使用 Hudson 公式計算所得的本場址在不同  $K_d$  值（被害率 0%~5%）之單一石塊重量  $W$  與對應設計波高  $H$  之關係圖。圖 4-4-12 為使用 Van Der Meer 公式計算所得，單一石塊重量  $W$  與對應設計波高  $H$  之關係圖與不同透水率  $K$  值（ $K$  值越高，透水性越佳）之關係圖。

圖 4-4-13 為 Van Der Meer 不同透水率  $K$  值（ $K$  值越高，透水性越佳）之破壞無因次高度比（ $hc'/hc$ ）（被害率 0%~5%）與對應設計波高  $H$ 。

應用程序為先至現場觀察示性波高，波高及週期計算前三分之一最大波高之平均，稱為示性波高，在實務上示性波高與資深船員以人眼評估的海域多數發生波高相近，換言之當地對海域較為熟悉之居民們聯合判斷之波高可為示性波高，得到示性波高後，利用本研究提供的水理分析成果圖進行石塊重量的評估；或是從另一個出發並利用本研究提供的水理分析成果圖可以先行預估可抵抗的波高為多少，因此進一步的可以評估出維修所需的石料類型與大約數量，進而估算修復經費，若超出預算則可再假設抵抗波高重新評估至可接受之預算內為止，如第三節修復經費概估表格。

另，應用本研究提供的水理分析成果上需注意以下要點：

1. 日本土木學會（JSCE）建議在堤肩部位的石塊重量應乘以 1.5 倍，整體結構會比較穩定。
2. 本研究提供水理分析成果圖，僅可以適用在本案場址與本案標的物「石滬」。
3. 海洋沿岸環境具有高度的不確定性，水理分析成果圖所代表之結果有其侷限性，如關係到重要保全對象，如人員、船舶等，則不可以使用本研究提供的水理分析成果圖。
4. “咬三面”力學概念應類似“六圍砌”，六圍砌（陳賜賢,2018）即兩大粒徑石塊夾一個小石塊而成谷型，使其水平面有較大之摩擦面積增加摩擦力，垂直向可由兩個六圍砌互相反向重疊得到最佳荷重傳遞效果，砌石時應由合格匠師指導，使砌石結構達到“六圍砌”類似效果。

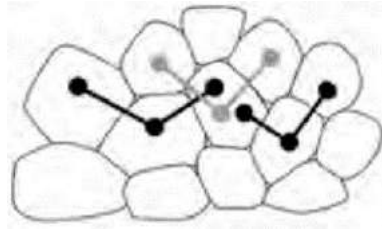


圖 4-4-9 六圍砌圖說 (陳賜賢,2018)

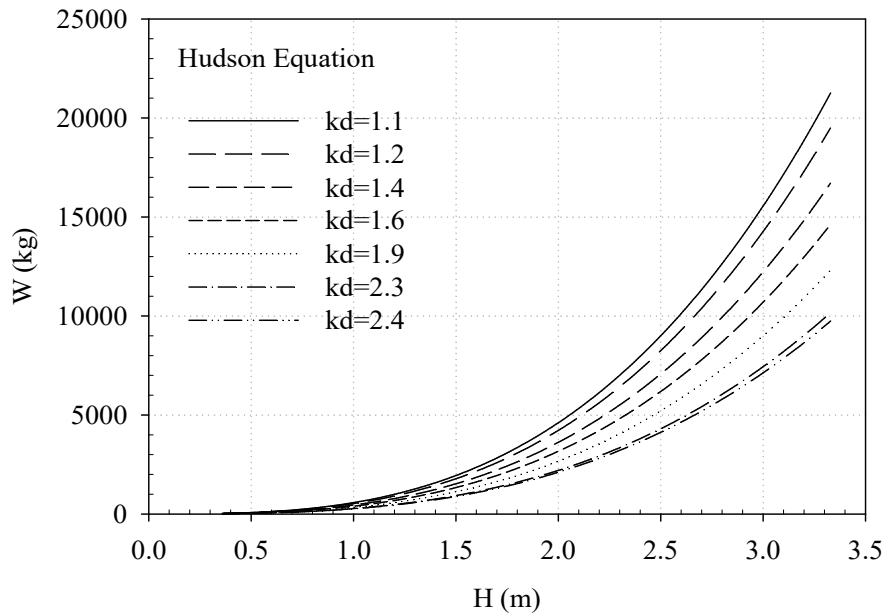


圖 4-4-10 水理分析成果圖 (僅適用於本案)

採用 Hudson 公式與不同 Kd 值 (被害率 0%~5%) 之單一石塊重量 W 與對應設計波高 H

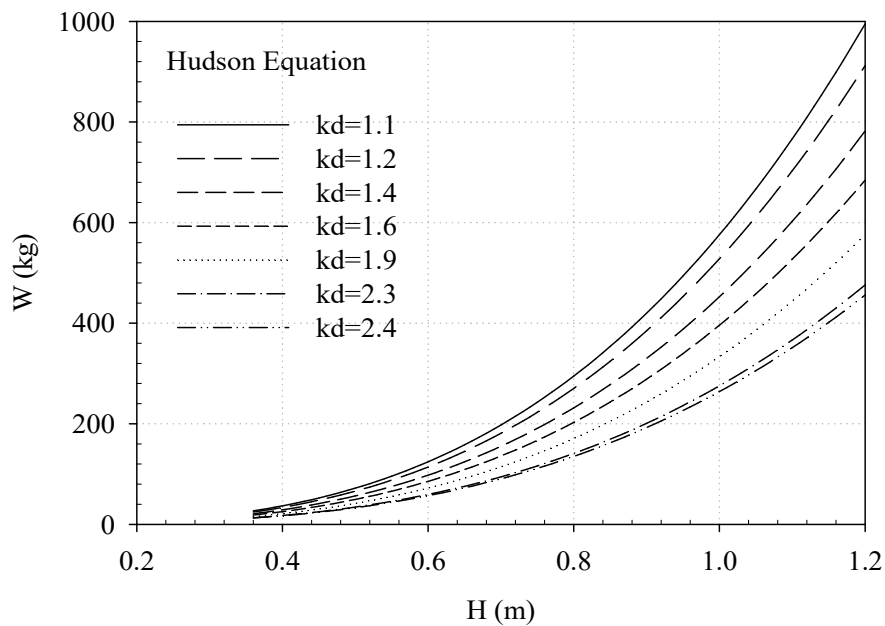


圖 4-4-11 水理分析成果圖 (僅適用於本案)

採用 Hudson 公式與不同 Kd 值 (被害率 0%~5%) 之單一石塊重量 W 與對應設計波高 H [局部]

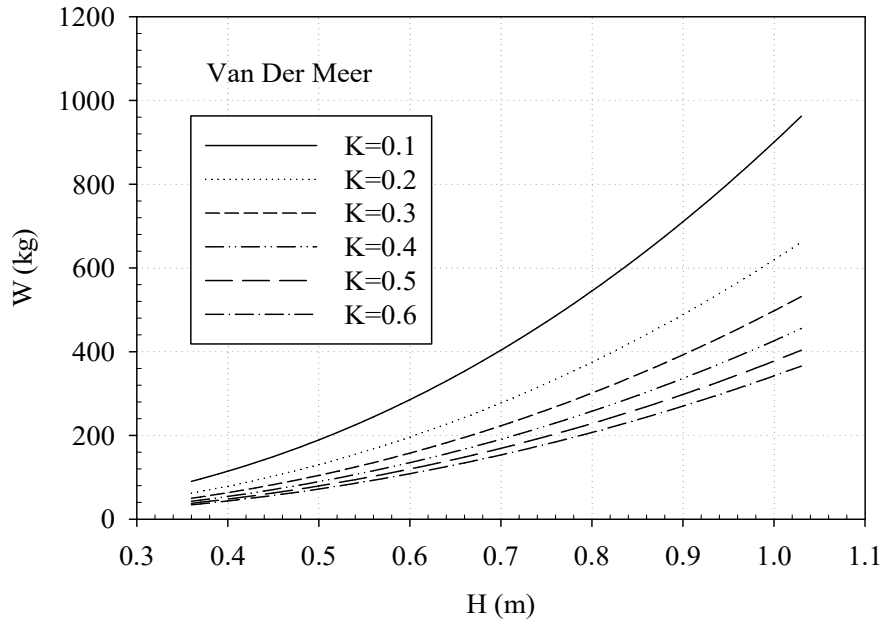


圖 4-4-12 水理分析成果圖（僅適用於本案）

採用 Van Der Meer 公式與不同透水率 K 值（K 值越高，透水性越佳）之單一石塊中值重量 W（被害率 0%~5%）與對應設計波高 H

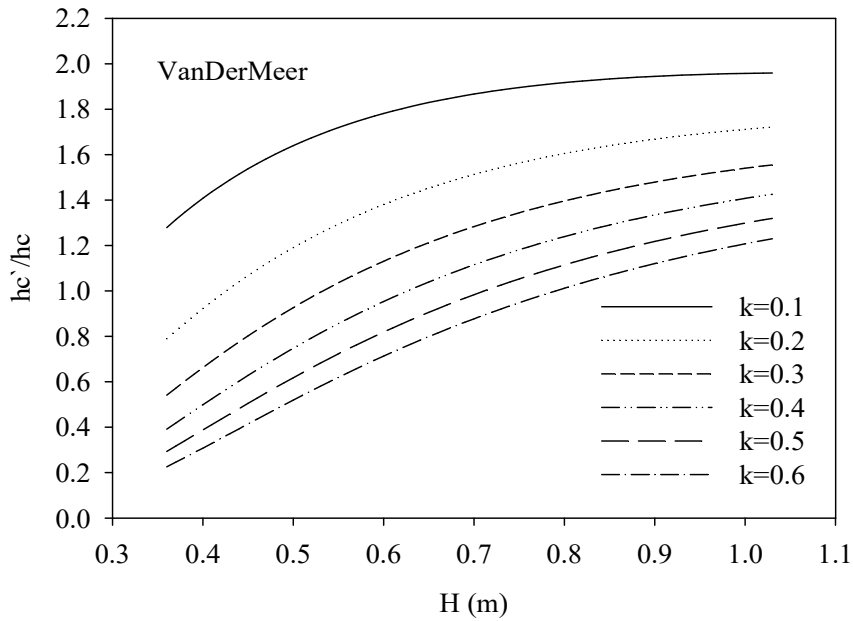


圖 4-4-13 水理分析成果圖（僅適用於本案）

採用 Van Der Meer 公式與不同透水率 K 值（K 值越高，透水性越佳）之破壞無因次高度比（hc'/hc）（被害率 0%~5%）與對應設計波高 H

### 三、 無名溪沖積變化

由現地調查發現有一無名溪灌入石滬內部，收集 2002 年~2018 年歷年衛星空照圖（圖 4-4-14），可發現野溪大致都在石滬內部移動。



圖 4-4-14 無名溪出海口歷年衛星空照圖

但是當將地籍圖資料與高解析度衛星影像疊加，可以發現地籍圖上野溪的出海口是位於石滬外側北面位置，並非是位於石滬內部，請見圖 4-4-15 黃色虛線圓標示處。



圖 4-4-15 高解析衛星圖像與地籍圖疊合

## 第五節 石滬損壞現況分析

由第四節水理分析成果與現場調查成果相互對照，對於石滬損壞現況進行分析，其損壞分析與對策檢索圖於圖 4-5-1。各區損壞現況分析描述如下：

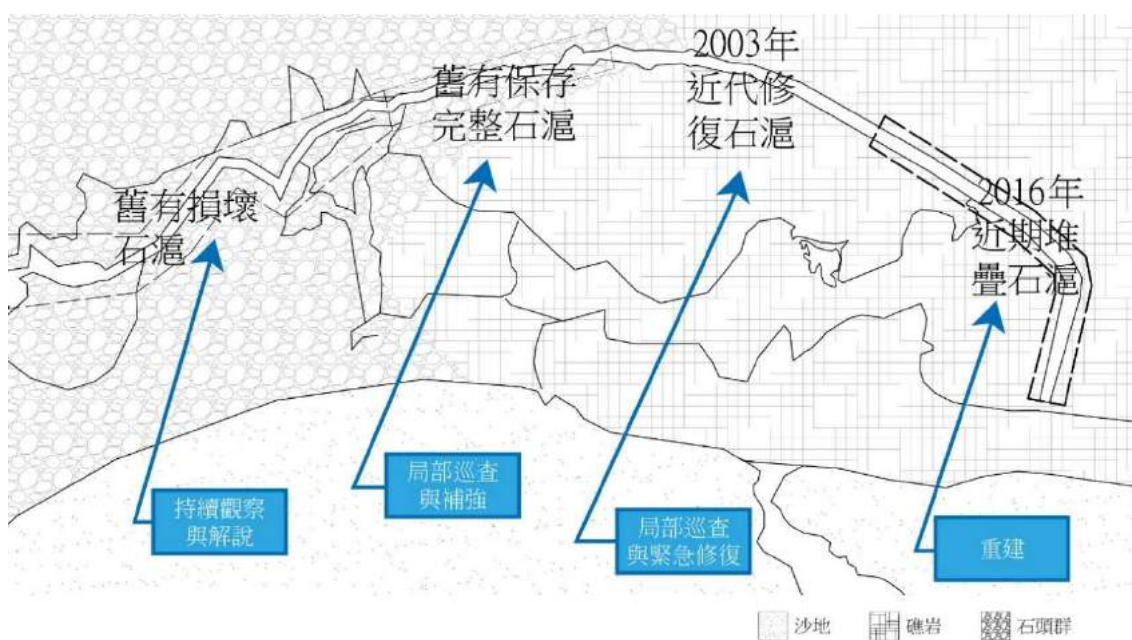


圖 4-5-1 本案石滬損壞分析與對策檢索圖

### 一、 2016 年近期堆疊石滬損壞現況分析

從現代海岸工程水理分析結果可知，而此區域主要面對是示性波高最大值為 2.38 公尺。此區段最大石塊重量約為 540 kg，在石塊堆積結構完整的條件下最大可承受 1.3 公尺之示性波高，換言之，單次修復完成後，有極大的機會在颱風季節還是會有損壞，這也證明重新建立巡滬機制的必要性。

### 二、 2003 年近代堆疊石滬損壞現況分析

從現代海岸工程水理分析結果可知，而此區域主要面對是示性波高最大值為 2.38 公尺，此區段表面最大石塊經現場量測約 621 kg，由水理計算

成果，約可以承受 0.68~1.27 公尺的示性波高，然因為現場石塊間已有膠結材料（牡蠣）膠結，因此損壞並不算嚴重，但仍須定期檢視損壞狀況維護，避免石滬因受到風浪侵襲而造成石塊鬆動掉落。

### 三、 舊有保存完整石滬損壞現況分析

從現代海岸工程水理分析結果可知，而此區域主要面對是示性波高最大值為 2.38 公尺，本區段石滬為寬度三公尺的石塊推砌構造，整體結構完整，除有一段 3 公尺可能有受損經過修護外。石滬整體構造完整，滬頂表面水平，人員可輕易行走，完全符合文獻對於石滬構造之敘述。本區域經目測表面石塊重量約為 48.6 kg。依據水理分析，本區石滬應是損壞最為嚴重的區域，但是現況完全不同，評估應是石塊間的膠結材料成功穩定石塊。舊有保存完整石滬主要面對的損壞風險，在於現況滬體下方的金屬排水管已經鏽蝕，若排水管無法承受上方壓覆的石塊重量，極容易破損遭到壓毀，周邊的石滬構造及鬆動受損，若經過風浪侵襲，排水口將容易加速擴大破壞，直接影響到整區段石滬結構體。



照片 4-5-1 舊有保存完整石滬損壞現況

### 四、 舊有損壞石滬損壞現況分析

此段石滬建造年代不明，當地耆老明確指出為雙連滬的「底滬」這一段，現況已經遭到嚴重損壞，整體結構非常的散亂不完整如照片 4-5-2 所示。雙連滬的「底滬」已經難以考證判斷原有實際的構造型式，又由現場調查得知，研判此散亂石堆曾遭受任意的人為採石，而翻動石滬石塊造成凌亂堆置，如照片 4-5-2 可見到石塊上之人為打鑿孔洞的情況，即是人為採石留存的事證。此處是人為破壞而非自然因素所造成。



照片 4-5-2 舊有損壞石滬損壞現況

## 第五章 文化資產價值評估

### 第一節 文化價值與再利用適宜性評估

本研究經過前述的文獻史料、建築調查、環境調查後，進一步分析本歷史建築在歷史、美學、社會、建築史與地方發展上的價值，並由構造特性、歷史紋理、周邊環境條件與管理單位的期待，分析其再利用之可能性與方向，並擬定兼顧文化資產保存、永續經營，以及在地發展等各項考慮因素，進行適宜性評估。

#### 一、文化資產價值

##### (一) 歷史價值

1. 本歷史建築新庄里番社后石滬為三芝區重要的歷史景觀，過去當地居民的重要經濟來源之一，同時曾經與當地居民的生活有密切關連。
2. 本歷史建築為先民利用潮汐自然遞換的原理所構築之捕魚設施，為運用大自然資源謀生的智慧產物，具臺灣民生史之意義。
3. 本歷史建築石滬為石塊堆砌而成，整座石滬形狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整，反映其構築技巧，在新北市境內已不多見，具備罕見性及特殊性文化價值，在新北市境內漁業文化具有重要歷史地位。

##### (二) 環境價值

1. 本歷史建築可連接周邊石灰窯、八仙宮、古庄福德宮及水口民主公王宮（圖 5-1-1）共同串聯成為三和社區的歷史文化象徵點。
2. 本歷史建築於新北市三芝區北海岸擁有大片的自然藻礁，石滬長期因海潮、海流因素極易累積泥沙，形成沙蟹棲息的沙堆平台，可藉此區豐富的自然資源發展淨灘活動、生態導覽及石滬體驗，推廣雙連滬特有的自然人文景觀。

3. 本歷史建築可連接周邊交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處「風芝門」自行車道及「三生步道」，提供出外踏青的民眾多一個中途賞景及旅遊的景點。
4. 本歷史建築位於三和社區，三和社區發展協會、三芝區公所於農作盛產期間，會舉辦「農夫市集」、「藝遊農創-三生步道」、「筊白筍節」等活動，可提供參訪者各種多元遊覽活動之一部分。



圖 5-1-1 三和社區文化導覽地圖

圖片來源：三芝社區文化營造協會，三和社區-文化導覽地圖

### (三) 建築價值

1. 本歷史建築為先民利用潮汐原理所構築之捕魚設施，其築滬位置及技術具建築史或技術史之價值。
2. 本歷史建築石滬為石塊堆砌而成，加上特有海蚵殼附生，自然黏著讓石滬壁體構造更加穩固的特色，以及滬頂平整使人可在上方行走，充分反映其構築技巧。

## 二、 再利用適宜性評估

本歷史建築雖有部分坍塌而重新構築，但大抵仍維持建成時的形狀樣貌，其所在位置於淺水灣與白沙灣的「風芝門」自行車步道之間，沿路擁

有優美的風景，吸引訪客駐足欣賞，眺望遼闊無邊的大海，環境清幽，自然資源豐富，周邊有石灰窯、八仙宮、古庄福德宮及水口民主公王宮等三和社區的歷史文化景點。

本歷史建築可連接周邊規劃的步道及自行車道，環境舒適宜人，是周邊居民散步的好去處，也適合都會民眾假日郊遊、健行與觀光。

## 第二節 文化資產公告內容修正建議

建議修改公告內容：

修改歷史建築名稱為三芝雙連滬，以及修改登錄類別為文化景觀。

公告文字修正如下表 5-2-1：

表 5-2-1 文化資產公告內容修正建議表

類別	歷史建築	種類	產業
<p>三芝新庄里石滬位於三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海未登錄之土地，面積 13,784 平方公尺，無產權登記，為北臺灣少見保存尚屬完整之石滬。</p> <p><b>建議修正：</b></p> <p><u>三芝雙連滬</u>位於三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海未登錄之土地，面積 13,784 平方公尺，無產權登記，為北臺灣少見保存尚屬完整之石滬。</p>			
公告日期	2013/08/12		
公告文號	北府文資字第 1022387240 號		
<b>評定基準</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.具歷史文化價值者</li> <li>2.表現地域風貌或民間藝術特色者</li> <li>3.具建築史或技術史之價值者</li> </ol>			
<b>指定理由</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.三芝區新庄里番社后石滬為先民利用潮汐自然遞換的原理所構築之捕魚設施，為運用大自然資源謀生的智慧產物，具臺灣民生史之意義。</li> <li>2.石滬為卵石堆砌而成，狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整，反映其構築技巧，在新北市境內已不多見，具漁業文化資源歷史保存價值。</li> </ol> <p><b>建議修正：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.<u>三芝雙連滬</u>先民利用潮汐自然遞換的原理所構築之捕魚設施，為運用大自然資源謀生的智慧產物，具臺灣民生史之意義。</li> <li>2.<u>三芝雙連滬</u>為<u>石塊</u>堆砌而成，狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整，反映其構築技巧，在新北市境內已不多見，具漁業文化資源歷史保存價值。</li> </ol>			

法令依據	「歷史建築登錄廢止審查及輔助辦法」第 2 條第 1 項第 1、2、3 款評定基準
所屬主管機關	新北市政府
所在地理區域	新北市 三芝區
地址或位置	三芝區新庄里蕃社路 31 之 1 號八仙宮附近沿海
<b>主管機關資訊</b>	
名稱：	新北市政府
聯絡單位：	文化局
聯絡電話：	8953-5332
聯絡地址：	新北市板橋區中山路一段 161 號 28 樓
土地使用分區	非都市地區 其他使用區 未登錄土地
所在地地號	三芝區新小基隆段蕃社後小段 89 地號毗鄰未登錄土地，使用面積 13,784 平方公尺。
所有權屬	土地所有人 公有 未登錄土地
管理人使用人	管理人 新北市政府文化局
外觀特徵	卵石堆砌而成，狀如兩半圓形連結。 <b>建議修正：</b> 石塊堆砌而成， <u>石滬</u> 整體形狀如兩半圓形連結。
使用情形	無
現狀	石滬狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整。 <b>建議修正：</b> <u>石滬</u> 整體形狀如兩半圓形連結，目前右側部分較為完整。
應重點維護之事項	卵石砌結構 <b>建議修正：</b> <u>石塊</u> 砌結構



## 第六章 修復計畫

### 第一節 修復準則與內容

石滬是活的歷史建築，它的特殊性在於石滬必須在嚴苛的自然環境中運作、需要持續的維修，因此重要的不僅是構造是新的或舊的，更為重要的還有它所代表的歷史傳承價值與社區團結力量的展現。類似案例如英國國家廣播公司（BBC）於 2019 年世界文化遺產系列報導中，秘魯庫斯科（Cusco）原住民地區的阿普裏馬克河（Apurimac）河上，有一座用草繩編織成的橋，每一年夏天都會被居民被卸下，並重新編織成一座新橋。這座維斯瓦卡橋（Q'eswachaka）是手工編織的，已經存在至少 600 年。維斯瓦卡橋曾是聯繫印加帝國重要城市和城鎮網絡的橋樑，2013 年被聯合國教科文組織列為世界遺產。造橋儀式是一年一度，在每年六月的第二個星期日舉行四天的慶典。第四天會以食物和音樂結束。由草繩編織的舊橋會被卸除入河中，隨著河水漂流而去。由這個案例可知，文化遺產重要的不僅僅是實體，還必須配合人類的活動才是完整的文化。

本案石滬損壞原因：自然環境的影響與大修後沒有持續進行正式的定期維護是主要損壞因素。本案石滬依據建造年代與損壞風險，分為四個區域，損壞風險為北側較南側高、損壞風險最高區域為北側新作石滬。石滬整體結構可以視為拱作用，當拱效應失敗時，整體結構也會逐漸鬆開，因此第一要務為重建北側新做石滬，使其回復拱作用。石滬整體結構也可視為堤岸，堤岸破壞的特徵是只要有一點破壞，水體就會從破壞點侵入並擴大損壞。而由公聽會本地民眾所提供的回饋意見可知，當底滬還存在時，整體結構較為完整，也證明此推論具正確性。

## 第二節 修復對策

歷史建築的修復不可避免必須面對文化價值的評估以及修復分級的判斷。歷史建築現況經歷了不同年代的損毀修復，同時呈現各時代的作工風格；石滬會因主觀需求功能的轉變，或客觀社會變遷的影響，而有所增改。這些紀錄在石滬裡的軌跡，也正是一座歷史建築重要的文化遺存。因此歷史建築石滬年代愈久遠者，其修復斷代之問題益加複雜化。對每一個建築而言，「原有形貌」的意義，均應視其特色或演進過程而各有不同，連帶在斷代的定位也應視各部位的狀況，經詳細研判後作出合宜的判斷。

歷史建築歷經變遷，現存規模與原有形貌之間，普遍存在較大的落差，要完全的保存或回復「原有形貌」，在執行上頗為不易，而歷史建築、歷史建築的變遷過程，也需受到重視，且應經過對於是否具文化價值的解析判斷，從而研擬適切的保存方式。

在價值分級上，將按前述之歷史、石滬價值及其蘊含的文化意義，作為評定的標準，並以空間、立面外觀、構架等方面分為三個層級，如下表 6-2-1 所示。

第一級為特殊具有重要歷史意義或文化意涵者，應依原有形貌保存修復。

第二級以具有建築特色者，或具有重要文物與文化意義者，以加固修復為主。

第三級為因應使用所作的改變或缺乏確切資料無法復原者，應評估文化資產價值，價值較小者建議配合後期再利用進行考量。

依據上訴價值分級的原則，將石滬構造整體況區分為舊有保存完整石滬主體、2003 年近代堆疊石滬主體、2016 年後近期堆疊石滬主體等三部分討論。提出其各部分構造之價值層級，以及修復對策。上述三部分構造之位置如圖 6-2-1 修復位置說明對應圖所示。

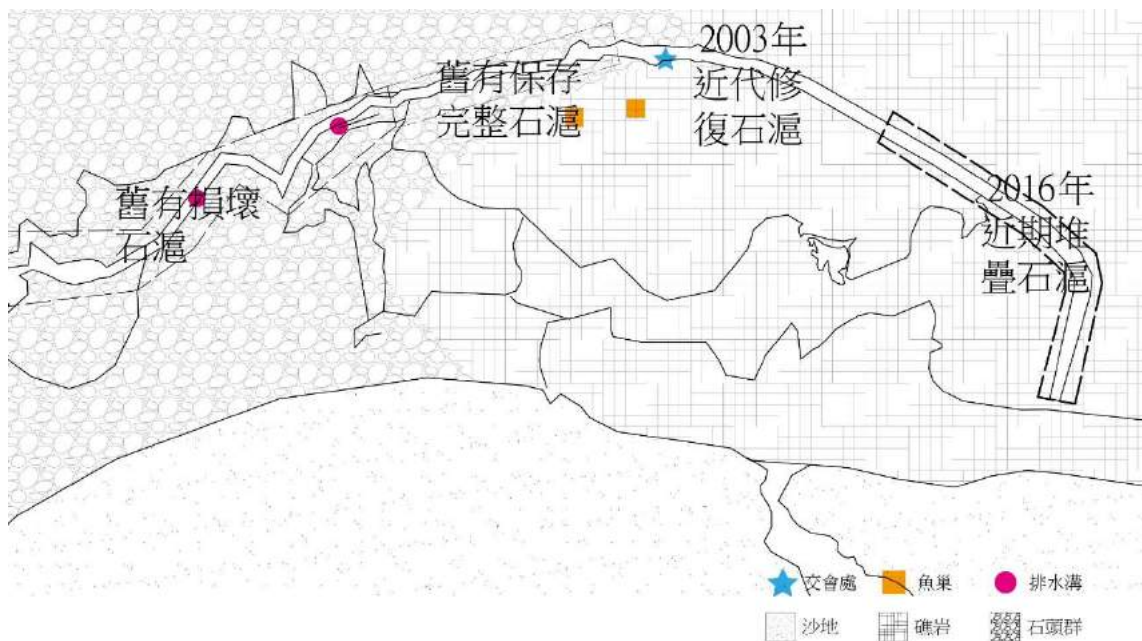


圖 6-2-1 修復位置說明對應圖

表 6-2-1 修復對策表

層級	位置	現況	修復對策
第一級	礁石地形	地坪為珊瑚礁形成的巨大礁石表面幾處人為坑洞，整體保持良好	 原貌保留，須不定時巡守，避免再受人為破壞
	舊有保存完整石滬主體	結構較為緊實，滬頂平整，石塊較為細小，表面石蚵附著密集，兩側大石塊抵擋首衝風浪，目前較無立即性的危害	 為始建時的構造物，期興建工法具有其特殊的工法技術，具文化資產價值。由於石滬需要經常性的維修，須以匠師按現況檢修並傳承工藝

層級	位置	現況	修復對策
第三級	鐵製排水管	排水孔位於舊有石滬兩處，當鐵製排水管崩壞，舊有石滬恐有坍塌危險，建議此段石滬應先進行必要之緊急搶修。	為近代所修繕，按現況評估，以不危害石滬為首要條件，進行補強或移除。
第二級	2003年近代堆疊石滬主體	主體石塊可見較多蚶仔附著，但石滬頂部可見不均勻的凹凸面，以及可見砌石縫隙，石滬縫隙恐有擴大沉陷風險	為賴呆修建其興建工法具雖與舊有石滬有些許差異，但其特殊疊石工法與技術，具文化資產價值，按現況檢修。
第三級	2016年近期堆疊石滬主體	結構較為鬆散，較有位移及崩塌的危險。	為近代所修繕，具的文化資產價值，按現況檢修、清理
第二級	魚巢	本滬共有三處魚巢，一處已坍塌，賴呆所疊砌，提供魚類躲藏的陷阱，剩餘兩處外形完整穩固	為賴呆修建其興建，工法具雖與舊有石滬公法有些許差異，但其特殊疊石工法與技術，具文化資產價值，按現況檢修。

層級	位置	現況		修復對策
第三級	已坍塌石滬部分 (底滬)	<p>當地耆老明確指出為雙連滬的「底滬」，現況已嚴重損壞，石塊凌亂散置。石塊上有打鑿孔洞痕跡，是人為採石留存的事證，非自然因素所造成。</p>		<p>此段石滬已崩塌毀壞，目前地方耆老記憶模糊，嘗試研擬原有「底滬」型式尚無定論，待清楚考證確認底滬原貌後，再行提出底滬的修復方式，建議本處石塊待暫時維持目前堆疊位置及現況保存。</p>

### 第三節 修復內容與建議

#### 一、 2016 年近期堆疊石滬

依據本研究提出的水理分析數據資料，以及尚保存完整的舊有石滬構造型式進行修復。但是本案石滬兩端的滬尾部分已經全部損壞消失，必須參考其他鄰近地區石滬的滬尾型式進行修復工法的參考。石塊重量  $W$  (kg) 可參考本研究水理分析成果圖，選取合宜的示性波高  $H$  (m) 求得適當石塊重量。

#### 二、 2003 年近代堆疊石滬主體

此段為賴杲生前於 2003 年所指導修建，其工法具雖與舊有石滬有些許差異，但其特殊疊石工法與技術，仍具文化資產價值，應按現況定期檢修維護即可。

#### 三、 現有排水鐵管

近代修護石滬主要風險在排水管已經鏽蝕，若排水管完全失去承重強度，其周邊的石滬塊砌石容易坍塌，本區域石滬結構將受損，若經過風浪侵襲，則破壞開口將快速擴大，並影響到整區段石滬結構體。

修復分為緊急搶修與後續修復，緊急搶修建議使用不銹鋼排水管汰換目前嚴重鏽蝕的排水管。後續修復建議找專業石匠採用 Stone Arch Drain 方式，以取代不銹鋼排水管。緊急搶修為更新此處排水管將可以在維修過程中將石滬斷面露出，建議在緊急搶修更新排水管的同時，對於本區段石滬橫斷面進行詳盡紀錄，作為後續維修重要參考。

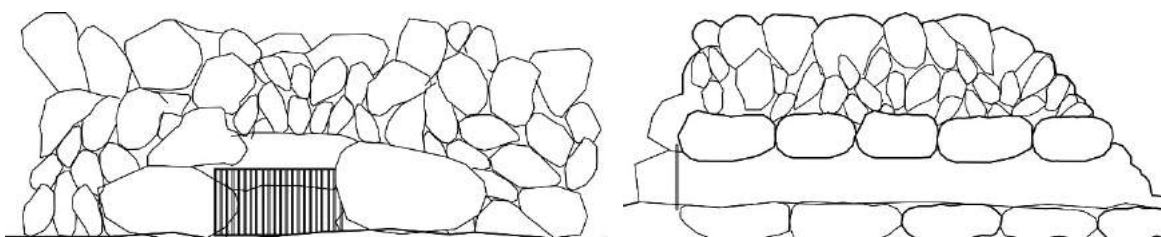


圖 6-3-1 依傳統排水孔型式修復建議圖

#### 四、 舊有保存完整石滬

本區段石滬為寬度三公尺的石塊推砌構造，整體結構完整，除有一段 3 公尺可能有受損經過修護外。石滬整體構造完整，滬頂表面水平，人員可輕易行走，完全符合文獻對於石滬構造之敘述。

建議應建立巡滬組織針對部分石塊脫落區域進行補強，並對部分修復區域進行整理。巡滬組織應特別注意舊有保存完整石滬與舊有損壞石滬間界面是否損壞有擴大的徵兆，若損壞區域有擴大的徵兆，可能要另案評估重建底滬的可行性。

#### 五、 舊有損壞石滬（底滬）

此部分所指的石滬，即是地方耆老所提的雙連滬之「底滬」部分，建造年代不明，現況損壞嚴重，石塊散落在滬體周邊，整體結構不完整，已經難以考證研判原有的構造型式。現場石塊上有明顯的打鑿痕跡，研判此散亂石堆曾遭受人為的採石破壞，且翻動石滬石塊造成凌亂堆置。本研究認為人為採石也是本案石滬所經歷過的歷史部分，且目前地方耆老對底滬的型式也記憶模糊，無法清楚描述原有底滬的形狀。所以，先建議保存石塊堆置現況，暫時先不修復底滬部分，並在歷史建築解說牌予以說明此暫時性的處理方式，待能夠考證確認「底滬」的原貌後，再行提出修復方式建議。

#### 六、 修復工程之經費預估構想

未來對於修復工程的經費預估考量，長期的持續性修滬方式之研擬，本計畫提出建議構想乃依照傳統的修造石滬的經費計算方式，採用點工點料的方式來估算。在修復的工程組織成員，有一位主導的負責人，其為經驗豐富的石滬匠師，帶領大工（師傅工）、粗工、小工等人員，組成施工團隊。依據居民的說法，一般修造石滬由一位大工搭配兩位粗工，以及三位小工來施作，所以一組施工團隊需要 6 人。配合潮汐的漲退，一天工作約 3~4 小時，但是在海岸工作困難度比一般工程難度高，且出工又非上下午的固定時間，所以預計工資仍然要以一天的 1 個工來計算。大工 1 工目前約 2500 元、粗工 1 工約 2000 元、小工 1 工約 1700 元，依此計算一組施工團隊  $2500*1+2000*2+1700*3$ ，共計 11600 元。而實際上石滬的修復費用的估

算還需要視其毀損的範圍、各損壞石滬位置修復的難易度、天候環境影響等因素，依修復的規模程度來明確估算其費用金額。

未來日常維護需區公所成立保滬組織，建議由維修石滬的師傅、里長發起組織「保滬隊」，人數約 20 人，負責石滬維護定期的巡守、風災搶救及建立損壞通報機制，以在地自己的石滬自己修的概念形成維護的團隊，主要的關鍵於「在地人」對石滬的連結。而每年固定配置約 15~16 人的維修人力。最精簡人力可以用一組 5~6 人進行石滬修復，一名砌石師傅，搭配 2 位粗工，以及搬石小工 2~3 位。石滬的日常維護，一年初步估計大約需要 30 萬元，遇到大的風災，造成大規模破堤，需要大面積修復，那就要另外估算。

每年都要依照管理維護的規定進行損壞部位修補，而且不是直接僅有匠師修補，應該由匠師指導新庄里石滬附近的聚落居民與中小學生，讓匠師帶著學生一起修復，形成珍惜在地文化資產的行動教育，讓這一個有生命、有歷史意義的文化資產，成為深入生活的作息的一部份，傳承此任務成為傳統的習俗義務。

經費來源可從政府編列配合款，爭取漁村新風貌的經費，漁會產銷班等，用雇工購料的方式補助。並成立「三芝石滬文化永續維護協會」，請區公所為維護管理單位。亦可依據「文化部文化資產局文化資產保存修復及管理維護補助作業要點」，爭取中央經費補助。

## 第四節 修復經費概估

參考水理分析成果、工程會規定公共工程預算編列標準、營建物價指數，本研究預估本石滬一次性全面修護經費（含設計監造、直接工程費、間接工程費、工作報告書）需要新台幣 7,735,787 元整，而依據工程會函文，可行性分析階段費率容許變動率約為 15%~30%，規劃階段費率容許變動率約為 10%~25%。因此本案預算可有 15%~30% 合理變動空間（工程技字第 10700053180 號函）。

預算編列主要考量為本案施工場所位於潮間帶，屬於環境敏感區域，需鋪設施工便道避免破壞潮間帶生態，且潮間帶每日工作時間較短，須配合潮水漲落，然而工人多是以日薪計價，因此施工期程較長，人工費率較高，且本石滬修護須由匠師協助調整石塊擺放位置，匠師薪資先依據甲級技術士標準編列。另外因為濱海工程安全衛生費用須以較高比例編列，潮間帶為環境敏感區域，所以環境保護費用以較高比例編列。

另建議機關在編列預算時，應需特別注意的是「陸、管理利潤、保險及稅什費」中的保險部分，在海岸工程有「可能為不保」之風險，此時管理利潤費率酌以調整而較充裕。

表 6-4-1 三芝新庄里雙連滬修復經費概估

修復工程經費概估						
施工地點		三芝區		工程編號		
項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價	編碼(備註)
壹	公共工程技術服務費					
壹.一	設計及協辦招標決標	式	1	346,789	346,789	(貳~陸項) x5.5%
壹.二	委託監造	式	1	383,737	383,737	(貳~陸項) x4.5%
	壹、合計				730,526	
貳	直接工程費					
貳.一.1	拋石，石塊，30cm≤長徑，硬石	M3	274.5	1,824	500,688	
貳.一.2	砌排石工，乾砌石，石塊	M2	494.1	2,460	1,215,486	
貳.一.3	臨時施工便道與施工鋪面(含復舊)	M2	4,200	816	3,427,200	防護灘際，潮間帶藻礁之施工便道
	貳、合計				5,143,374	
叁	安全衛生費	式	1	154,301	154,301	濱海工程風險高，x3%
肆	環境保護費	式	1	154,301	154,301	潮間帶環境敏感，x3%
伍	品質管理費	式	1	30,860	30,860	貳項費用 x0.6%
陸	管理利潤、保險及稅什費	式	1	822,425	822,425	(貳~伍) x15%
柒	工作報告書	式	1	700,000	700,000	
	總價(總計)				7,735,787	

## 第七章 再利用計畫

### 第一節 再利用方式及策略

依據文化部文化資產局所公告的「重要石滬修造技術」的保存技術價值與特徵提到：石滬修造首先石塊絕對不可以平放，也不可以一塊塊的往上堆疊；每一塊都必須採取「站姿」嵌砌在下層的兩石塊頭之間才夠牢靠。其次是同一層的石塊必須盡量做到有犬牙交錯，凹突互出的效果；如果石塊的長度足夠壓到更裡面一排的石塊，效果更好。第三是石塊之間的縫隙必須逐層用小石塊填平、塞緊，再往上疊，否則一經海浪的衝擊就容易鬆垮。最後是滬堤必須逐層向內退縮，到最上面的第二層時，還要採取所謂「反嘴」的手法，以便最上層的「敢面」（音 kam2 bin7）<sup>59</sup>。反嘴和敢面做得好的滬堤才能像拱橋的結構一樣，有由左、右兩側向中間推擠的作用力，來抗拒海浪的衝擊和拉扯。此外，哪一段滬堤要砌成多大的坡度，才能降低海浪沖擊的力量；滬房左右兩側的伸腳要做成多大的弧度，才能降低魚兒入滬之後再轉向游出滬堤外的機率等所謂「收軟」、「收硬」的問題，更是完全要靠師傅對水性和魚性的認知去拿捏，才能填造出一口即堅牢又有用的石滬。<sup>60</sup>

所以，未來的修復工作，必須由經驗豐富的傳統修造石滬的匠師來執行，依照傳統的修造滬的技術施作。石滬的維修主要還是必須仰賴人力技術操作，石材可以直接自海岸取石或以石滬滬堤坍塌的塊石直接再利用即可，即是運用在地海岸天然的石材疊砌修復。

#### 一、 再利用適宜性評估

活化再利用構想方面：2014年5月淡水區漁會曾於漁人碼頭第二漁港旁石滬舊址進行整修，除了保存傳統的石滬漁業文化外，也是當今文化觀光推展的一環。顯現淡北地區民眾活化再利用石滬地景，將傳統漁獲產業轉為觀光用途，也保存了先民的產業文化資產。所以，在此推動基礎下，歷史建築「三芝新庄里石滬」的活化再利用。首先可以修復後直接當做產業文化的觀光景點其次以傳統工法修復石滬，做為傳統修造石滬技術的傳

---

<sup>59</sup> 本計畫海岸之石滬由此施工方式，但經過訪談結果稱呼已無法確認。

<sup>60</sup> 文化部文化資產局網頁，2018/8/22

承教育示範學習案例第三做為保護海岸自然生態及地景的維護的示範基地，保護其海岸藻礁與天然地質。第四則是仍然延續其傳統的漁獲型式，讓一般人來體驗先民對應大自然的生活智慧，也是最具體的石滬功能保存方式。

再利用的發展適宜性必須遵照以下保存措施的原則：

- (一) 維持歷史建築原有形貌、歷史意義及其特性、特徵。
- (二) 對於歷史建築材料、構件、文物應達最低的損害程度。
- (三) 對於歷史建築結構、構造上的變更、移動及損失應達到最小的影響範圍。

依三芝新庄里石滬目前的構造特性，以不違背上述原則的前提下，未來再利用的發展方向可朝歷史建築本身實體展示方式處理，並可作為三芝的重要歷史文化地標，再配合三和社區活動發展，發揮與三芝新庄里石滬歷史有關的歷史教育、鄉土文化認知推廣等功能，成為未來深具歷史意涵的重要連結場所。

## 二、 未來使用定位

### (一) 使用方式

三芝新庄里石滬目前因沙礫的淤積及近海漁業的發達，石滬逐建失去原有功能，本案為公有歷史建築，應以民眾申請定時開放參觀為主（如歷史建築日、教學體驗活動等）。

開放參觀目的乃藉由歷史文化教育的施行與石滬實體的見證，將可促進民眾對於此三芝新庄里石滬的認識，進而推廣保存文化資產的認同，在參觀過程與訊息交流裡，進一步的將先民砌石滬捕魚的智慧普及民眾的鄉土教育功能。亦期待此種鼓勵民眾參與保存的活動，能做為未來推動文化資產保存經營的支援力量的來源。

### (二) 開放範圍

#### 1. 開放時間

三芝新庄里石滬及外部環境為寬廣開放空間，並無任何門禁或管制措施。未來日常維護需區公所成立保滬組織，建議由維修石滬的師傅、里長發起組織「保滬隊」，人數約 20 人，負責石滬維護定期的巡守、風災搶救及建立損壞通報機制，定期巡視歷史建築本體及環境維護狀況，以在地自己的石滬自己修的概念形成維護的團隊，主要的關鍵於「在地

人」對石滬的連結。

## 2. 開放方式

三芝新庄里石滬提醒遊客愛惜保護生態環境下開放參觀。

## 3. 開放限制

以保護歷史建築安全的立場而言，在開放參觀的時，應該訂定有關每日參觀或每次參觀的人數及方式，這些規定端視不同歷史建築個別的維護需求狀況及再利用方向等而有所不同。而三芝新庄里石滬在現有的空曠環境狀況下，空間面積及地坪的安全承載並無問題，但在下一階段的修復規劃設計工作時，仍應由修復工程師（水利技師）提出詳細的因應計畫，故應適當的限制石滬本體及藻礁上最大的容留人數，以維護滬石滬的乘載安全及北海岸獨特的天然藻礁地坪。

## 4. 解說導覽

建議規劃於假日或特定節日，由三芝新庄里石滬管理委員會進行歷史建築的導覽工作；平時則以交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處所設置的「風芝門」自行車道上，有設置解說牌及觀景臺，標註此石滬歷史建築的入口路徑及位置，讓到訪參觀民眾導讀了解本歷史建築傳達的歷史訊息，內容應詳細記載三芝新庄里石滬構造、特有的捕撈文化及其得天獨厚的天然藻礁，以彰顯歷史建築的文化教育功能。



圖 7-1-1 「風芝門」自行車道解說牌及建議增設觀景點位置



照片 7-1-1 風芝門自行車道解說牌 圖 7-1-2 新庄里石滬增設觀景點

照片來源：照片 7-1-1 擷取自 google 地圖，2019/8/30

## 5. 指示引導標示

三芝區道路的主要幹道沿路明顯處設立引導指示牌，讓參觀的民眾能明確找到進入此歷史建築地點參觀的引導標示。目前三芝新庄里石滬可以由「風芝門」自行車道側邊的路徑進入，行走穿越過沙灘至石滬。但目前仍然欠缺其他地點位置能夠看到路徑的出入口及道路的引導事物，石滬現場亦無明確的指引標示，建議製作引導標示，以利到訪民眾清楚從鄰近各處位置找到進入三芝新庄里石滬的路徑。

## 三、 環境管制

### (一) 環境管理

三芝新庄里石滬位於三芝郊區，如何有效保持維護歷史建築現有環境，是一項重要的課題，具體之環境管理建議如下：

1. 修復工作使用當地的材料與工法，避免影響歷史建築整體景觀。建議石滬環境的修復以保持現有的寧靜、自然、樸素為主，修復亦以保存現有歷史建築的構造現況為最基本原則，除非必要的安全需求，並不改變現有的歷史建築本體現況。
2. 現有環境景觀應加以整理，鄰近歷史建築附近海岸若必須要設置新增電線、照明或其設備等設施，應加以美化妥善安置，避免破壞整體景觀。
3. 參觀動線應注重安全設施之規劃與設計，並加強到訪參觀安全有疑慮之區域，動線指標系統位於清晰可見之處。

## （二） 管制準則

歷史建築所在地其周邊環境應予管制，任何形式的新建工程均須檢討對於三芝新庄里石滬歷史建築本體的影響，以免危害歷史建築的參觀及各方面的安全維護。為了保護三芝新庄里石滬的完整風貌。未來周邊環境因使用需求與區域發展的改變，必須依據《文化資產保存法》的 34 條之規定，檢視其是否影響歷史建築本體的文化資產保存。基於此觀點提出下列準則：

1. 周圍新建工程須注意與現有環境融合，並須會同歷史建築管理單位（新北市文化局）審核通過，方能興建。
2. 修復與再利用之精神，應以尊重並呈現歷史建築之情境與空間秩序為首要目標，包括鋪面、景觀、照明、指示等以及景觀植栽。
3. 因應再利用的新建或相關工程，不得減損三芝新庄里石滬的文化資產價值，亦需符合《文化資產保存法》的規定。

## 四、 執行方式建議

### （一） 開放參觀的相關配合設施

1. 成立管理委員會以執行歷史建築研究、教育推廣及管理維護工作

三芝新庄里石滬平日的保養與修繕由「三芝區公所」負責，因其為歷史建築，維護及整修則需受新北市政府文化局督導。因而如何建立一套制度因應平時之開放及修繕或史料蒐集保存，是非常重要的事。

建議三芝三和社區地方居民組織成立管理委員會，並諮詢地方耆老、鄉土史專家及文化局主管人員協助所有研究、教育推廣及管理，以及修繕維護工作。

2. 訓練歷史建築現場之解說導覽人員

三芝新庄里石滬應設立自導式之解說設施，倘特定時段現場能有專人解說，將使參觀者受益更多，也更能讓參觀者了解石滬本體的構造特色。解說必須有良好的專業訓練，新北市政府文化局擔任輔導協助管理委員會舉辦解說員講習會，以培養優秀稱職的解說人員。

3. 現場之說明牌

說明牌之種類區分為總配置、歷史沿革、建築特徵、路徑方向指引、警告限制等。分項按實際需要佈置，其材料與樣式必須與歷史建築風

貌搭配。說明牌的內容文字撰寫應正確而簡要，文字應請歷史學者校訂。

#### 4. 說明書印刷品之編印製作或其他紀念品

- (1) 簡易的摺頁型式，可在鄰近的三和社區活動中心及淡水漁會等景點自由取閱。
- (2) 較詳細的出版石滬相關圖書，則可以合理價格販售，或致贈民眾。

### (二) 遊客參觀時之具體工作要項

與民眾參觀有關之具體事務，茲條列如次：

1. 編印解說手冊，免費贈閱，亦可編輯導覽書刊販賣。
2. 應於易遭破壞的部分，設立警示標語，提醒遊客小心愛護。
3. 不隨意移動石滬本體及附近之石塊等。
4. 不可吐痰、吃檳榔、亂丟煙蒂、塗鴉、刻字、丟棄垃圾及雜物等。
5. 保存區範圍內全面禁煙。
6. 管理人員應加以宣導並制止參觀者損壞歷史建築的行為，設製禁止告示牌，情節重大或不服制止者則按相關法規處理。
7. 禁止攀爬石滬本體。

以上數點建議，是針對後續執行歷史建築日常管理維護工作中，管理單位應積極進行的工作所提出的建議。然而，要落實文化資產的維護與保存工作，除了第一線的日常管理維護單位與主管機關外，歷史建築所在地的地方人士、專業人士、學術人士與前來參觀的遊客亦都是缺一不可的管理工作配合推動的一份子。

## 第二節 再利用說明會及座談會建議

新北市政府文化局委託社團法人中華民國建築技術學會辦理新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫，為使此歷史建築能夠獲得良好完善的保存再利用規劃及管理維護，即提出執行計畫成果說明會，邀請在地鄉親及關心人士，共同商議相關規劃及未來管理維護課題。

### 一、 石滬堆疊與結構形成

會議中主持人提出石滬的修復與方式，石塊的大小規格、運送的設施與方式，以及目前石滬內部堆積大量沙的問題，與參與的探討這些的問題因素，由此了解石滬的堆疊方式、積沙、藻礁等問題。

#### （一） 石滬接縫啫咕石的形成

參與者提到聽老一輩的說過，石滬在堆疊的過程中一些相交處會以糯米糰加強接縫的黏接，而那些糯米糰會加速石蚵的生長，成為啫咕石。

#### （二） 現今與以前石滬的差異

雙連滬之所以稱之為雙連是因為有兩個半弧相連，但其中一弧底滬因為年久失修被沖毀，造成現今石滬頂滬內較多砂石的淤積，改變石滬原有的生態，使內部可捕撈的生物變少。

#### （三） 地坪的藻礁

地坪原本藻礁密布，因為一些不肖業者為了取海蟲在藻礁上撒毒，使島藻礁受損表面海菜死亡，造成現今內部較無海菜生長及坑洞。

#### （四） 溪流的改道

之前因為開發的關係，溪流被改道，溪流的改道石滬的生態發生改變，原有的石滬在退潮時內部潮水最深的區域會到腰部，現在因為砂石的淤

積變得沒那麼高，裡面的生物也減少許多。

## 二、 日常維護經費預估構想建議

石滬本體的修復需的修復費用的估算還需要視其毀損的範圍、各損壞石滬位置修復的難易度、天候環境影響等因素，目前尚難明確估算其費用金額。初步概估歷史建築「三芝新庄里石滬」的規模，由一組修復團隊施工、工期一年，則初估包含現地取材的費用及使用輔助修復施工機具經費，粗估修復經費大約在新台幣 800 萬元。

每年固定配置約 15~16 人的維修人力。最精簡人力可以用一組 5~6 人進行石滬修復，一名砌石師傅，搭配 2 位中工，以及搬石小工 2~3 位。石滬的日常維護，一年大約需要 30 萬元，遇到大的風災，造成大規模破堤，需要大面積修復，那就要另外估算。修復的時候希望以在地的師傅指導，並由在地的年輕人來幫忙修復及巡視。每週幾次由居民來巡視，通報石滬損壞處，使地方可盡快的修復處理。

經費來源在本次會議中詢問區公所代表，並成立「三芝石滬文化永續維護協會」，請區公所為維護管理單位。為求修復工程盡快地進行，由區公所、淡水漁會向協助爭取中央經費補助會比上報至文化局申請工程快速，並由區公所協助工程點工點料。但文化部所承接的案件過多金費的申請可能排的較慢，看可否與農業局或客委會等，其他單位申請修復的經費，這樣修復可盡快的執行，由於今年度區公所已申請桐花步道之費用，恐需再考慮其他經費申請方式。

## 三、 石滬的管理維護

### (一) 保滬隊

維修石滬的師傅、里長發起組織「保滬隊」，人數約 20 人，負責石滬維護定期的巡守、風災搶救及建立損壞通報機制，以在地自己的石滬自己修的概念形成維護的團隊，主要的關鍵於「在地人」對石滬的連結。

## （二） 設立巡邏點

在地居民石滬有撒毒取海蟲的問題，希望三和社區組織設置巡邏點，如有破壞情形，並由居民舉報給海巡單位及警方，讓警務人員開發或警告。但由於社區為兩個里，範圍過於狹長龐大，住山區附近的居民恐無法配合巡守，可能需要請新庄里的組立巡守隊設置社區的巡守點，協助石滬的維護管理。

## （三） 監控設備

居民表示石滬有撒毒取海蟲的問題，建議加裝監視系統，協助錄影舉報，避免早晚有人來撒毒將石滬的礁石生態破壞。

# 四、 環境教育與觀光

## （一） 學校的教育

配合當地的中小學帶入鄉體、生態或 STEM 教育課程，培養在地青年了解石滬，並著手協助石滬的修繕工作，讓石滬的保存延續，未來可作為教科書上的教育內容。

## （二） 社區的活動

目前社區所辦的活動有桐花節、菊花節、筴白筍節在地特產活動，未來也可舉辦關於雙連滬的相關活動，將石滬的構成、捕撈的方式、巡滬的組織歷史等，傳播出去讓更多的人知道此石滬。

## （三） 觀光的效益

石滬位於露營區附近，來這邊的觀光客大都因為要體驗自然而來，但大部分遊客不知道雙連滬，也不清楚他的樣貌及來歷，看了也不知這個是石滬。曾有父母帶著孩子會將海邊的垃圾撿起帶走，所以石滬在修復完成後，更多的觀光客到訪，應該另外增加協助巡守的人士，也可以防止有人於海岸灑毒取海蟲的事情發生。

## 五、 石滬修復樣貌與範圍

### (一) 砂地遊玩水池

居民建議修復的時候多增一個區域，因為石滬內部的礁石較為尖銳，以及石滬內部有許多大小不一的石塊，不適合孩童嬉戲，希望能多規劃出一個區域類是海水浴場一般的場域，較適合孩童遊玩。

由於海岸線受潮汐、風浪等各種環境因數影響，較不適合戲水池，而且內部的填沙，會因潮水而沖刷流失，因此此方案較不可行。

### (二) 修復石材編碼

在露營區活動之民眾表示，石材可否將其編碼，以利協助修繕的人可以將傾倒石塊堆疊至原有位置。

由於石滬雖有登錄歷史建築身分，但此編號方式主要針對陸地上的建築使用，石滬會因滿潮淹沒於大海，退潮又露出水面，石塊受衝擊影響而變動大，編碼對修復之作用幫助有限。而且石滬的堆疊主要以匠師的經驗為主，直接將受損的編號石塊插入，可能會使石滬的破壞更加嚴重。

### (三) 頂滬、底滬修復

石滬左側的「底滬」因為年久失修被沖毀，建議除了編列預算將現有的頂滬修復外，能再增加將被沖毀之底滬一同修復，讓其歷史意義更加顯現，此已消失之「底滬」部分，目前尚無任何可考證之資料及滬體殘跡，建議待具有充分之構造型式考證確認後，再行仿作修復。

### 第三節 再利用建議方案

石滬的保存及再利用重點在於持續地作漁獵使用，過去當地居民的重要經濟來源之一，同時曾經與當地居民的生活有密切關連，雖然產業因漁業技術的提升及滬體漁獲的減少逐漸沒落，所以在未來石滬的再利用上除了保留傳統的漁獵方式，亦可思考適度地發展休閒漁業，依循著傳統的步調，配合潮汐作預約導覽，利用各式各樣的撈網、簍具之應用教學，提供鄉土教育或觀光客體驗先民承傳下來之捕魚智慧。



照片 7-3-1 遊客於石滬撿拾螺貝



照片 7-3-2 遊客於石滬嬉戲遊玩

現在三芝新庄里石滬因沙堆積，形成沙堆平台成為當地沙蟹棲息地，礁石因應季節長滿海草，可藉此區豐富的自然資源發展淨灘活動、生態導覽、石滬採集與捕撈體驗，推廣雙連滬特有的自然文化景觀。



照片 7-3-3 架設漁網捕撈漁獲



照片 7-3-4 撿拾螺貝類

本歷史建築擁有大片的自然藻礁，內部雖有數個凹陷的坑洞，為早期鑿礁石所留下的痕跡，連接周邊景點石灰窯，北海岸僅存的四個石灰窯（番社后、社寮港出海步道旁）。主體 4 尺、直徑約 10 尺的圓牆，製作石

灰時，底下鋪稻草、煤炭、咾咕等，燒一次至少需費 7 小時十分費工。<sup>61</sup>石滬與石灰窯兩者可做為當地的產業歷史見證，運用兩者的關聯性發展主題式教育。



照片 7-3-5 石滬內藻礁坑洞



照片 7-3-6 荒廢遺留的石灰窯

三和社區發展協會、三芝區公所於農作盛產期間，會舉辦農夫市集、藝遊農創-三生步道、筊白筍、菊花、櫻花節、油桐花節等活動，未來可石滬的體驗活動提供參訪者各種遊覽之可能性。



圖 7-3-1 三和社區-藝遊農創

圖片來源：新北市三芝區三和社區發展協會臉書

目前三芝新庄里石滬位於「風芝門」側邊的小路沿沙灘行走至石滬，並無不明顯能看到路徑的出入口及道路，建議石滬位置可連接「風芝門」的步道及自行車道，並在淺水灣及白沙灣的入口處設立引導指示牌，讓參觀的民眾能明確地依照引導標示，進入三芝新庄里石滬體驗參觀，讓「風芝門」自行車的遊客多一個觀看及嬉戲的景點。另外鄰近三生步道，環境舒適宜人，是周邊居民散步的好去處，也適合都會民眾假日郊遊、健行與觀光。

<sup>61</sup> 三芝社區文化營造協會，三和社區-文化導覽地圖

由市政府及區公所漸次輔導石滬管理委員會及結合社區資源，透過導覽的培訓、組織的行銷，收取合理的導覽及體驗費用，增加石滬維護管理的收入，未來一旦巡滬發現有損壞時，即可運用此收入作支應，短期仍需要政府的經費補助，長期才能使得石滬得以永續的保存。

## 第四節 管理維護計畫

依據《文化資產保存法》第 23 條之規定：

古蹟之管理維護，指下列事項：

- 一、日常保養及定期維修。
- 二、使用或再利用經營管理。
- 三、防盜、防災、保險。
- 四、緊急應變計畫之擬定。
- 五、其他管理維護事項。

古蹟於指定後，所有人、使用人或管理人應擬定管理維護計畫，並報主管機關備查。

古蹟所有人、使用人或管理人擬定管理維護計畫有困難時，主管機關應主動協助擬定。

第一項管理維護辦法，由中央主管機關定之。

文化部為了落實文化資產的管理維護計畫，於 2010 年起推動「古蹟歷史建築及聚落分區專業服務中心」，主要執行項目為管理維護訪視、協助完成管理維護計畫、協助辦理緊急搶救計畫以及舉辦管理維護講座等。

三芝新庄里石滬目前尚無相關經費和管理維護計畫，茲就管理維護辦法規定事項，提出三芝新庄里石滬管理維護架構，以利日後撰寫之依據。

### 一、 歷史建築概況

三芝新庄里石滬建築現況，如第三章所述，本章節不另說明。

### 二、 管理維護組織及運作

協助其擬定管理維護方式，確保石滬之永續保存機制，策劃能恢復日常的「巡滬」工作，隨時檢查石滬是否損壞，立即提報主管機關尋求行政

及專業技術的協助。其次可以結合社區組織義工管理機構，讓在地社區居民共同關心先民的產業文化資產，共同來協助維護工作。第三則是可以收費提供鄉土教育教學或觀光客體驗活動，挹注小型石滬的修繕經費。第四乃是可由政府補助經費做為宣傳行銷文化資產的訊息，讓一般大眾能夠實際參與保存教育及文化觀光活動。

### （一） 「保滬隊」

日常維護需區公所成立保滬組織，建議由維修石滬的師傅、里長發起組織「保滬隊」，人數約 20 人，負責石滬維護定期的巡守、風災搶救及建立損壞通報機制，以在地自己的石滬自己修的概念形成維護的團隊，主要的關鍵於「在地人」對石滬的連結。而每年固定配置約 15~16 人的維修人力。最精簡人力可以用一組 5~6 人進行石滬修復，一名砌石師傅，搭配 2 位中工，以及搬石小工 2~3 位。石滬的日常維護，一年大約需要 30 萬元，遇到大的風災，造成大規模破堤，需要大面積修復，那就要另外估算。

經費來源可從議員配合款，爭取漁村新風貌的經費，區公所用雇工購料的方式補助。並成立「三芝石滬文化永續維護協會」，請區公所為維護管理單位。依據「文化部文化資產局文化資產保存修復及管理維護補助作業要點」，爭取中央經費補助。

### （二） STEM 教育

STEM：STEM 是科學（Science）、技術（Technology）、工程（Engineering）及數學（Math）四個學科的首字母縮略字，1990 年代美國國家科學基金會（NSF）為提升美國國家競爭力在 1990 年代在全美中小學開始推動 STEM 教育，新加坡、香港接續推動，台灣近年才開始推動。

透過小學、中學老師參考本研究提供的資訊，引領學生建立石滬模型，增進學生團隊合作、溝通、獨立思考、研究與解決問題的能力，並透過模型與石滬捕撈體驗，讓參與的學生瞭解在地自然環境、先人智慧與歷史。使三芝新庄里石滬的維護不僅限於是歷史傳承，也可以是 STEM 教育的一部分。

### （三） 保存教育及文化觀光活動

配合在地櫻花季、油桐花季、筊白筍節及淨灘活動，於三芝新莊石滬為其中一項的活動標地，舉辦石滬相關的環境教育活動。

### 三、 日常保養及定期維修

#### (一) 執行重點與觀念

日常保養與定期維修之目的，在於平日透過檢測方式，及早發現歷史建築異常現象與破壞劣化的情況，並進行維修補強石滬構造並無設施設備的保養維護，以及延長設施器材的使用期限的課題。但能需進行檢測保養與維修項目詳加紀錄以作為後續的參考利用，日常保養與定期維修程序依照檢核表按每月、每年與災前、後執行檢測。然如遇問題時，即須依圖程序呈報，通知文化主管機關進行搶救處理。日常保養與定期維修程序如下圖所示。

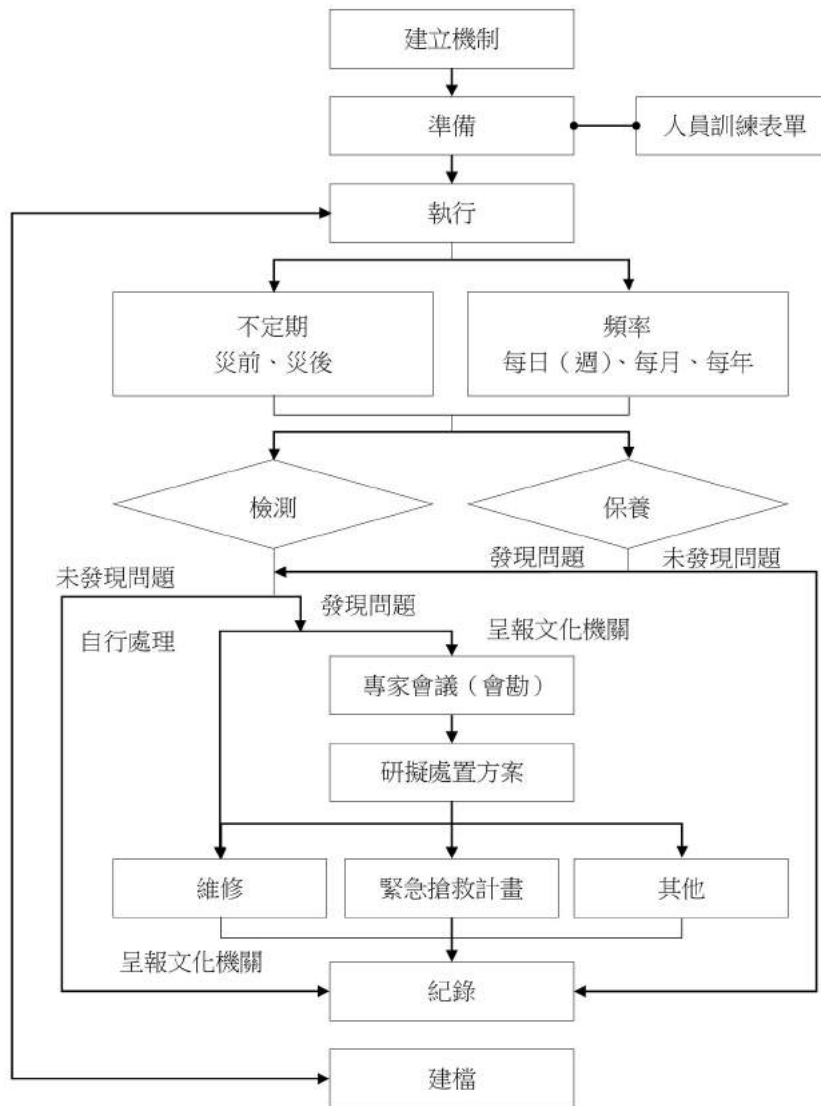


圖 7-4-1 日常維修呈報主管機關程序圖

## (二) 名詞定義

### 1. 檢測

檢測旨在早期發現歷史建築破壞劣化及早維修補強，以維歷史建築之健康。檢測重點在於歷史建築異常現象觀察，根據劣化檢查及其嚴重程度診斷，將之做成記錄，以作為維修層級判斷之依據。歷史建築所有（使用或管理）人應先擬訂必要之檢測頻率及檢測項目，再據以落實執行與記錄。

### 2. 保養

一般之文化資產的保養重點在於保持歷史建築及其周圍環境清潔，維持歷史建築良好通風與排水，維護歷史建築及附屬設施群的設備功能，本案為石滬，保養重點應該是在於定期的「巡滬」工作。歷史建築所有（使用或管理）人需明訂巡滬工作頻率並確實執行與記錄。

### 3. 維修

維修是保存歷史建築最主要手段。歷史建築破壞劣化由於結構不同、部位不同、構材不同、程度不同、成因不同，導致維修會有所不同。小自構材組件修理，大至重大災害的修建，均屬維修範疇。因此歷史建築所有（使用或管理）人對歷史建築破壞劣化應有早期發現早期維修觀念，藉由保養過程發現異常現象或檢測過程發現之破壞劣化，再委由專業人員診斷嚴重程度，以擬訂本歷史建築之維修項目與層級，於適宜時機依下列原則執行維修。本計畫之石滬維修較不同於一般歷史建築，建議由地方管理，成立「保滬隊」維修。

### 4. 紀錄

記錄是建立古蹟、歷史建築病歷及史料之重要資訊，歷史建築所有（使用或管理）人應將上述之保養、檢測及維修等項之工作過程與成果，以年度別應用表格、照片及文字詳細記載，製成表格化、數位化之記錄資料，以供後續記錄建檔之依據。

上述檢測與保養項目，依三芝新庄里石滬特性，可將工作頻率分為每週、每月、每年及災前、後，各頻率定義如下：

- (1) 每週：每週工作主要為石滬石塊及形體是否損壞巡查、小損壞維修與盤點，這些維護項目是簡易且必須的，「保滬隊」成員可以自行檢視維護，不需透過專家或委請他人，亦可委託專人或機構進行。

- (2) 每月：每月工作的項目主要目的在於查驗歷史建築建築本體與海岸周邊環境的異常變化，以及早掌握問題並進行維修工作。
- (3) 每年：每年工作項目為全面的檢查，依據三芝新庄里石滬管理項目區分，進行完整的體檢，這些檢測項目屬於石滬構造專業領域，需由主管機關協助管理單位委請修造石滬專家進行檢查，並根據結果決定是否需進行維修。
- (4) 災前、後：災前係指氣象局發布的颱風、豪雨警報後，針對環境、建築物、設備及設施等實施檢查；災後即指如發生風災及震災，是否立即通知相關單位，並進行現場確認。石滬的損壞衝擊最主要來自颱風及冬天的北方季風侵襲。

### (三) 檢測項目

依據上述日常保養及定期維修所提執行重點、觀念及各項目之定義，與三芝新庄里石滬現況結合，提出日常保養及定期維修之計畫內容，如下所示。

#### 1. 執行頻率與人力

每日（週）與每月之工作可由當地民眾成立「保滬隊」來進行，每年之工作項目則需由修造滬專業人士進行查測維護，災前、後項目由管理人進行事前防災工作，遇有異常狀況，即通知相關單位至現場勘查並建置不同頻率之表單紀錄資料，如下表 7-4-1 所示：

表 7-4-1 執行頻率與人力表

人力 執行頻率	專人 (保滬隊)	委外專業人士 (學者、水利技師)	備註
每日(週)	○		
每月	○		
每年		○	
大規模損害後	○	○	

#### 2. 日常保養及定期維修對象

依據三芝新庄里石滬範圍內之環境、設施，將其分為外觀為石滬主體、魚巢等，列為日常保養及定期維修施行之對象。

#### 3. 日常保養及定期維修內容

根據上述日常保養及定期維修所列的對象，與前面提到的每日（週）、

每月、每年的工作頻率分級做配合，細項的列出每個分級的工作內容，各頻率重點工作內容如下列所示：

(1) 每週保養維護

主要通道需維持暢通、清潔，石滬周圍不可任意搬動時塊及挖掘；若環境有髒亂，應立即進行清除動作，並按時清理海灘及石滬內堆積之垃圾雜物。

(2) 每月保養維護

石滬構造本體是否有明顯的破壞石塊間鬆動或劣化現象，造成滬體鬆弛、藻礁表面坑洞、生物死亡情形。

(3) 每年保養維護

- A. 周邊環境：沿岸地形評估，確認是否有重大變遷。
- B. 歷史建築本體：石滬構造本體是否下陷、滬體龜裂，並對整體之建築結構安全評估。

(4) 大規模損害後保養維護

大規模損害後保養維護係指於颱風、豪雨、地震或其他意外災害前後，針對環境、建造物等之破壞部位（尚無立即危險者）所實施之專業保養維護工作。本計畫之石滬最主要是面對颱風、豪雨及季風波浪之衝擊影響，進行災前、後之保養維護。

#### 四、 使用管理

再利用經營管理是活用古蹟、歷史建築最關鍵的工作，對保存亦有輔助的功能，因此成為歷史建築管理維護計畫裡的重要事項之一，依據古蹟管理維護辦法第9條、第10條規定，古蹟、歷史建築開放大眾參觀者，其開放時間、開放範圍、開放限制、收費、解說牌示、導覽活動、圖文刊物、參觀者應注意事項及其他相關事項，且有經營行為者，其所有人、使用人或管理人應就經營組織、業務章程、經營目標、營運內容、作業流程及財務計畫等事項，訂定經營管理計畫實施，並於管理維護計畫中載明。

## （一） 開放參觀計畫

### 1. 開放時間

三芝新庄里石滬位於新北市三芝新庄里沿海，為參觀者安全，建議開放時間為白天。

### 2. 開放範圍

三芝新庄里石滬為全區開放，如圖 7-4-2 所示。



圖 7-4-2 開放範圍示意圖

### 3. 開放限制

三芝新庄里石滬開放性公共空間，無其他開放限制。

### 4. 參觀收費

目前不收取費用。

### 5. 解說牌

目前三芝新庄里石滬無設置任何解說牌註明地點，建議設置簡易歷史建築解說牌，可依本研究內容製作。

## （二） 再利用計畫

三芝新庄里石滬目前僅有些許耆老及遊客會至岸邊採及捕撈，未來修復後，可與文化單位結合，開放大眾前往參觀。

## 五、 防盜、防災、保險

歷史建築大多具有悠久歷史，當透過活化再利用，其構造、材料以及設備都會自然發生老化的現象，除此之外更有因各種天然因素造成的風災、水災、震災、火災與其他災害以及人為因素的破壞，使歷史建築蒙受重大災害，為降低其災害，應首重於事前防範工作。

在說明會中在的居民特別提出本石滬位置有撒毒採集海蟲，造成海岸礁岩藻類死亡問題，本節將針對三芝新庄里石滬現況擬定相關防盜、防災計畫提出相關建議。

### （一） 防盜事項

#### 1. 安排值班人員

由三芝新庄里石滬管理委員會，安排不定期巡邏，可有效遏止人為的破壞，巡視的重點包含檢視外觀是否遭到人為破壞。

#### 2. 設置巡邏箱

平時除管理委員會巡視外，無任何巡邏人員支援，建議可向警察單位申請設置巡邏箱，定期巡邏。

#### 3. 裝置監視系統

目前三芝新庄里石滬並無設置監視系統，且周圍附近內也無設置監視系統，若能夠克服戶外天候環境影響因素，建議設置 24 小時監視系統，範圍涵蓋三芝新庄里石滬全區與主要進出通路，增加對歷史建築的保護。

### （二） 防災事項

臺灣地處歐亞板塊與菲律賓板塊間，地震的發生相當頻繁，加上屬於熱帶與亞熱帶的海島型氣候，夏、秋二季颱風頻傳，災害可能隨時發生，對建築類型的文化資產帶來傷害，防災計畫的目的便在於減少或避免各類自然災害所帶來的破壞，如風災、水災、震災、火災及其他災害，按災害風險評估及實際執行管理維護現況。相關致災風險評估，如表 7-4-2：

表 7-4-2 日常維修對象致災風險評估表

	顯著	不太顯著	不顯著	說明
地震		○		
風災	○			
水災	○			
火災		○		
土石流		○		
人為災害	○			

災害初期控制以三芝新庄里石滬之現況研判，容易引發的災害類型為風災及一般人為破壞，於災害發生時，判斷災害為危性通報或舉報至相關單位，待相關單位前來進一步處理。基於「價值優先」評估確認後，將平面圖標註製成搶救圖，提供相關單位瞭解轄區內歷史建築的特殊性，可作為日常防災管理作業之協助，逐步操作演練，並可作為相關案例日常管理之參考。

### （三） 保險事項

三芝新庄里石滬的特色為其建築的本體，為確保文化資產的長久保存與遭受意外災害後的維修補償，需替歷史建築範圍內的建築加以保險，管理單位應參考調查研究之內容，確認三芝新庄里石滬之文資價值，並考量使用現況、周邊環境、天然災害等因素，與保險公司洽談相關保險事宜與種類。

目前三芝新庄里石滬並無辦理任何保險，海岸沿岸構造物有不保之風險。

## 六、 緊急應變計畫之訂定

緊急應變計畫用意在於當歷史建築遭受火災、地震、風災、水患或其他災害時，能由事先成立之緊急應變處理小組，依據擬定的緊急應變處理程序進行災害處理，避免災害擴大或重要構件損毀、滅失。

依《古蹟管理維護辦法》第 15 條規定緊急應變計畫，應包括災害緊急應變處理之方式及程序，其內容如下：

對於重要文物、構件之搬運撤離。

救災中容易受損之具重要價值而不可移動之構件，應特別訂定對策，以確保救災過程中文化資產價值損失降至最低。

災害發生時，所有人、使用人或管理人應立即進行災害現場管制防護，禁止閒雜人進出，防止重要構件或文物再次受損或遺失。

依通報系統報請主管機關派員勘查災害現場，並依災情輕重程度或依古蹟及歷史建築重大災害應變處理辦法規定之程序，進行災後處理。

因此，下列各節將以三芝新庄里石滬提出緊急應變小組、緊急應變處理程序和防災訓練及演練做說明。

### (一) 緊急應變小組

三芝新庄里石滬緊急應變小組應由新北市政府文化局為召集人，而三芝區公所及保滬隊可擔任召集人底下的防範應變小組，組織架構與工作，內容如下圖 7-4-3 所示：

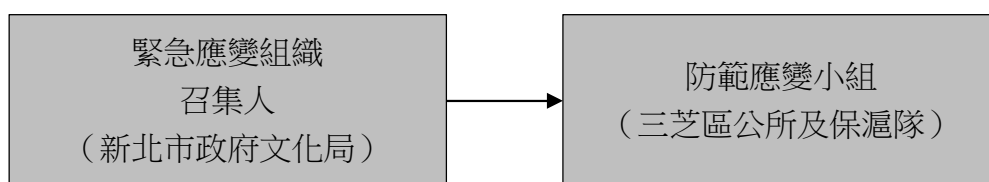


圖 7-4-3 緊急應變組織圖

#### 1. 緊急應變小組之召集人

負責行政協助三芝新庄里石滬重大災害防範計畫與緊急應變計畫，並推動重大災害防範計畫與緊急應變計畫的執行，輔導防範應變小組分配組織各小組之任務，於災害發生協助及督導現場指揮。

#### 2. 防範應變小組

由三芝區公所負責訂定三芝石滬重大災害防範計畫與緊急應變計畫。同時，成立「保滬隊」，負責平日重大災害防範計畫之執行，並於重大災害發生時，負責進行初期應變程序與災害之善後處理。

### (二) 緊急應變處理程序

緊急應變處理程序包含災情呈報通報、初期災情控制、人員傷亡搶救，處理程序與內容如圖 7-4-4 所示：

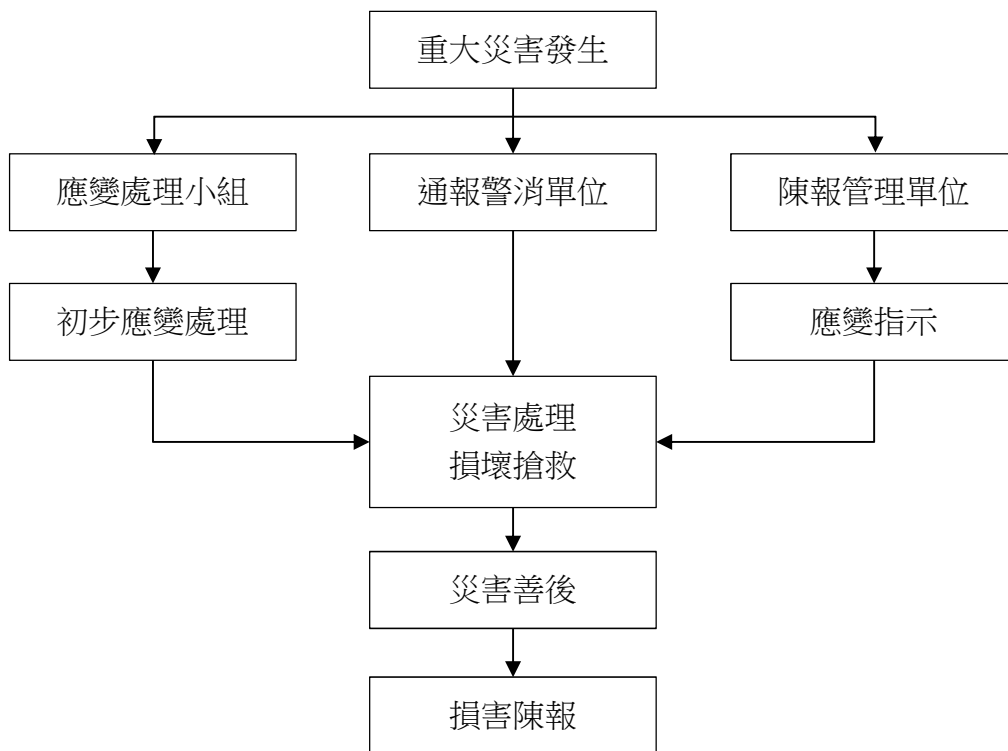


圖 7-4-4 緊急應變處理程序圖

## 1. 災情陳報通報

(1) 依災害類型的需要通報警消及醫療單位支援，詳細內容如下：

- A. 建築物名稱、地點。
- B. 災害類型。
- C. 受損情況。
- D. 是否有人員（維修人員、居民、遊客等）傷亡。

(2) 依災害的類型、規模、現況呈報文化局。

## 2. 初期災情控制

- A. 震災  
遊客疏散；震後，巡視無損壞處。
- B. 風災、水災複合式災害

本區域發布熱帶低氣壓特報、颱風警報、大規模或劇烈降雨特報、長浪警報時候，防範應變小組隨時注意沿岸風浪，並採用遠端監控歷史建築及其周圍，避免民眾於此觀浪、海釣、及捕撈及逗留造成死傷。在警報解除過後確認周邊環境安全後，再接近巡視石滬紀錄損壞

情況。

### 3. 災後處理

#### A. 現場管制防護

現場管理人員配合警消單位監控災害現場，確認損失狀況，並全面檢查歷史建築本體損壞情形且提出報告，並暫時封鎖現場，禁止閒雜人等進入，待狀況排除後恢復原有機能。

#### B. 災害勘查鑑定與訂定處理原則

重大災害發生後，由現場人員將受損情況呈報新北市政府文化局，依受損情況文化局需延請專業人士前往現場進行災害勘查，經現場初步勘查後，擬定應急的處理方式與原則，提供現場處理人員參考，先行對受損部分進行保護。

#### C. 緊急搶修及修復

由現場勘查擬定的應急處理方式與原則先進行保護，再由文化局依《文化資產保存法》第 21、23 條、文資法施行細則第 11 條古蹟、歷史建築重大災害應變處理辦法，提出緊急搶修計畫或緊急修復計畫，經審核後，再進行搶修或修復工程，以復原使用。

### (三) 防災訓練及演練

為確保上述的防災計畫與緊急應變計畫能確實執行，需定期對三芝新庄里石滬管理人員進行相關防災訓練與演練，當災害發生時，才能依程序完成分內工作，相關重點如下：

1. 防範應變小組需確實瞭解防災計畫執行內容，並熟悉緊急應變程序，以便在災害發生時提供必要支援。
2. 防範應變小組需定時舉辦防災演練，並參與政府、警消單位所舉辦有關防災之講習或訓練。

## 七、 其他管理維護之必要事項

依《古蹟管理維護辦法》第 19 條，於民國一〇三年（2014）二月六日文授局資字第 103300053414 號訂定古蹟管理維護資料檔案建檔與彙送要點，中華民國 106 年 8 月 14 日文化部文授資局蹟字第 10630085601 號令修正發布 第 7 點，並自即日生效，第三點提出「古蹟管理維護資料檔案，屬於

本辦法第四條定期維修、第六條異常狀況、第八條第三項使用或再利用屬應取得使用許可因應措施、第十一條第一款古蹟內重要構件及文物列冊清點紀錄等，古蹟所有人、使用人或管理人應彙整提送主管機關備查。」檔案傳輸程序主要分為第一部分為管理人每年彙整資料送至主管機關備查，第二部分為資料的建立與檔案傳送流程圖如下圖 7-4-5 所示：<sup>62</sup>

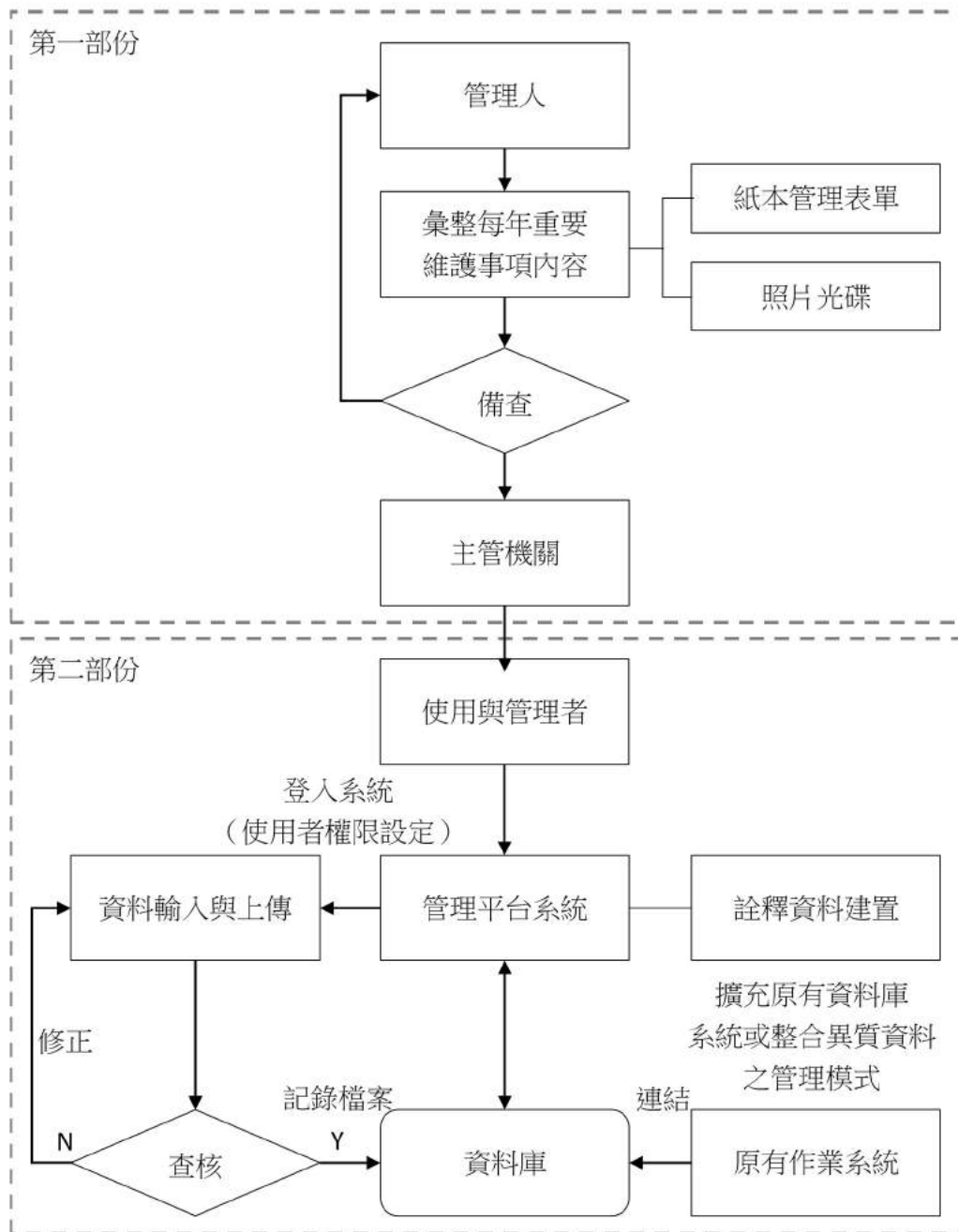


圖 7-4-5 管理維護傳輸程序圖

<sup>62</sup> 文化部文化資產局，「古蹟及歷史建築管理維護」之「應建立管理維護資料檔案之彙整內容、檔案格式及傳送期間與方式等事項」(2012)。

## 第五節 因應計畫綱要研擬

歷史建築因興建的年代較為久遠，且其興建時期尚無相關建築、消防等相關法令或其規定而限制較為寬鬆，致使部分歷史建築修復或再利用時，以目前的法令檢討，有相當程度的困難；而且為了保存歷史建築原有形貌的真實性，經常無法於修復或再利用計畫中增設相關設施，以符合現行建築、消防、土地使用、都市（區域）計畫等規範。但歷史建築為了供公眾使用或參觀之需求，仍有必要於修復或再利用時，要求其在建築結構、消防安全上有符合個別需求之特殊限制條件，落實保障公共安全之目的。

本案三芝新庄里石滬的使用與構造雖相對單純，但仍建議依法提出因應計畫，主要重點在於文化資產之特性與再利用適宜性分析、土地使用之因應措施或排除、構造安全及承載量之分析、致災風險評估等。

### 一、 法令依據

《文化資產保存法》第 26 條：「為利古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群之修復及再利用，有關其建築管理、土地使用及消防安全等事項，不受區域計畫法、都市計畫法、國家公園法、建築法、消防法及其相關法規全部或一部之限制；其審核程序、查驗標準、限制項目、應備條件及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關會同內政部定之。」

爰此，古蹟、歷史建築及聚落之修復再利用，有關建築管理、土地使用、消防安全不受相關法令一部或全部之限制，並得以排除檢討，而另以因應計畫取代之。

《古蹟歷史建築紀念建築及聚落建築群修復或再利用建築管理土地使用消防安全處理辦法》（106.7.27 修訂）第 4 條：

「古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群修復或再利用，於適用建築、消防相關法令有困難時，所有人、使用人或管理人除修復或再利用計畫外，應基於該文化資產保存目標與基地環境致災風險分析，提出因應計畫，送主管機關核准。

前項因應計畫內容如下：

- 一、文化資產之特性、再利用適宜性分析。
- 二、土地使用之因應措施。

三、建築管理、消防安全之因應措施。

四、結構與構造安全及承載量之分析。

五、其他使用管理之限制條件。」

承上，三芝新庄里石滬以現今的建築、消防等相關法令檢討並不適宜，應逕予排除；並於修復設計階段，由主持建築師或相關技師依《文化資產保存法》與《古蹟歷史建築紀念建築及聚落建築群修復或再利用建築管理土地使用消防安全處理辦法》，提出「新北市歷史建築三芝新庄里石滬修復再利用因應計畫大綱」。

另依《古蹟歷史建築紀念建築及聚落建築群修復或再利用建築管理土地使用消防安全處理辦法》第6條：

「古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群修復或再利用工程竣工時，由主管機關會同古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群所在地之土地使用、建築及消防主管機關，依其核准之因應計畫查驗通過後，許可其使用。」

三芝新庄里石滬的修復再利用依法不需請領或補發使用執照，改以由文化局發給之「使用許可」，以符合文化資產保存的精神，並可省卻許多繁複的作業時間。

綜上所述，歷史建築依《文化資產保存法》可排除其他法令之適用，但為確保文化資產之價值與使用安全，於修復設計階段，依法提出因應計畫，相關執行重點如次：

#### （一） 因應計畫的研提

於修復設計階段，由受託建築師或相關技師提出。

#### （二） 相關執照的排除

##### 1. 歷史建築本體

依《文化資產保存法》提出因應計畫，逕予排除。

##### 2. 新建建築與雜項工作物

本計畫為石滬，海岸應維新建築之行為。

#### （三） 因應計畫的內容

1. 依《古蹟歷史建築紀念建築及聚落建築群修復或再利用建築管理土地使用消防安全處理辦法》第 4 條之各項內容，並註明與設計書圖之對應方式。
2. 指認標的物文化資產價值。
3. 再利用適宜性分析。
4. 建築管理與土地使用因應措施。
5. 設置消防設備因應措施。
6. 結構與構造安全及承載量分析。

#### (四) 審查機制

1. 文化資產主管機關召開聯席審查時，應視修復規模，擇必要之專家學者，進行「實質審查」。建管、消防、都市計畫主管機關應派員出席，提供行政程序審查之意見與必要之諮詢。
2. 文化資產主管機關應將聯席審查結果，送請各該管建築、消防、都市計畫主管機關備查，並作為會同竣工查驗之依據。竣工查驗通過後，發給使用許可。

#### (五) 各該管建築、消防主管機關依竣工圖說，進行「建築物公共安全檢查」、「消防安全、設備、檢修申報」。

由於文化資產的特殊性，以保存與凸顯文化資產價值為第一優先，並以提高文化資產價值為目標，故修復與再利用可排除法規的限制，後續的修復設計、再利用規劃及經營管理等，任何作為都不得減損或減失文化資產價值，此價值必須持續不斷的被檢視與評估，各階段的參與人員，都應確保價值能正確無誤的保存下來。

## 二、 保存標的

三芝新庄里石滬歷史建築本體。

## 三、 致災風險評估

建築師或相關技師可參考本研究對主要災害之分析與初步建議進行評估。

- (一) 構造物劣化調查與建議，詳參閱本研究報告「第四章」。
- (二) 日常使用管理，詳參閱本研究報告「第七章」。

#### 四、 因應計畫實質內容建議

- (一) 文化資產價值分析

可參考本報告「第七章三芝新庄里石滬文化資產價值評估」。

- (二) 土地使用分析

三芝新庄里石滬所定著土地於新北市三芝區新小基隆段蕃社後小段 89 地號毗鄰未登錄土地。沿岸土地使用分區為三芝都市計畫中的自然保留區。此保護區乃於都市發展用地外圍之山林地以及為河川防汛緩衝空間劃設為保護區。即必須依據《北市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點》(106.1.19) 規定，受到相關的開發管制。同時三芝新庄里石滬為歷史建築，本身座落土地不應有任何因應管理、參觀及安全維護需求以外的新添加事物。週邊鄰近的土地開發計畫，亦必須依據《文化資產保存法》第 34 條規定，經過歷史建築主管機關同意後，始得為之。三芝新庄里石滬南側為露營區，為指定歷史建築之前即已存在，都市計畫公告該露營區坐落保護區內，未來若有營建開發行為必須依照建築技術規則及都市計畫，以及文化資產保存法第 34 條規定辦理。

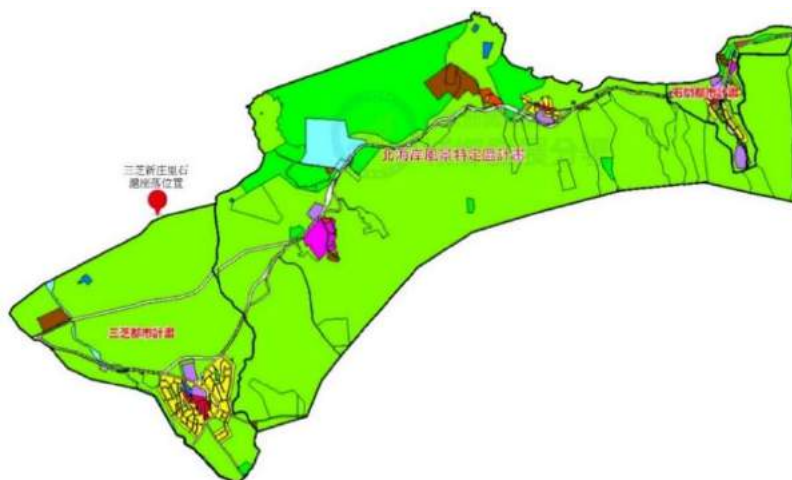


圖 7-5-1 三芝新庄里石滬座落位置都市計畫圖

### （三） 建築管理

本歷史建築目前仍有些許居民、遊客於石滬內部採集海菜及捕撈作業，但因沿海沙灘使用輪椅者轉輪較容易陷入，以及天然藻礁本身就凹凸不平，以致無法符合無障礙之要求，但為維護此區生態建議維持原有海岸型式，仍以維持現況海岸為主。

### （四） 消防設備因應措施分析

由於本歷史建築為石滬，每日會因潮汐而被海水淹沒，所以此處火災發生狀況較不顯著，因「各類場所消防安全設備設置標準」未有石滬的消防設備設置標準，建議可輔以監視設備作災害的監控。

### （五） 結構與構造安全承載量分析

可參考本研究報告第四章。

### （六） 其他

請建築師或相關技師依再利用設計與管理方式研提。



# 參考文獻

## 一、 專書

西村朝日太郎，1974，海洋民族学—陸の文化から海の文化へ，日本放送出版協會，東京

李明儒，2009，《漁滬文化的源起與分佈：一個跨國際觀點的探索》，澎湖縣政府文化局

周鍾瑄，《諸羅縣志》臺灣省文獻委員會，臺北，1993

林硯芬，2012，石滬工法日記，澎湖海洋文化協會

林文鎮，2005，石滬島的對話-吉貝石滬文化館簡介，澎湖采風文化協會

桃園縣政府文化局，2016，桃園縣新屋石滬基礎調查研究計畫成果報告書

蔣毓英，《臺灣府志》臺灣省文獻委員會，臺北，1993

鍾心怡，2010，苗栗縣後龍溪口合歡、母乃石滬調查研究與修護計畫

顏秀玲，1996，《赤崁和吉貝漁業活動的空間組織》，澎湖縣立文化中心

## 二、 學術論文

王國禧，澎湖西嶼石滬之研究，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班，碩士學位論文

黃聖閔，2007，澎湖吉貝嶼乾砌石營造經驗之研究，國立臺灣科技大學，設計學院建築研究所，碩士學位論文

何昇樺，2014，淡北海岸石滬文化之研究，中國科技大學，室內設計系，碩士學位論文

## 三、 期刊

Boyd Dixon Laura, Gilda and Tina Mangieri, 2013, Archaeological Identification

of Stone Fish-weirs Mentioned to Freycinet in 1819 on the Island of Guam,  
"The Journal of Pacific History" Vol.48, No.4 , pp.349-368

Ian J. McNiven, Joe Crouch, Thomas Richards, Nic Dolby, Geraldine Jacobsen ,  
2012 , Gunditj Mirring Traditional Owners Aboriginal Corporation, Dating  
Aboriginal stone-walled fishtraps at Lake Condah, southeast Australia, "Journal  
of Archaeological Science" no.39 , pp.268-286

LeBar, F. M. , 1964 , The Material Culture of Truk, Yale University publications in  
anthropology, USA.

Loïc Langouët , Marie-Yvane Daire , 2009 , Ancient Maritime Fish-Traps of  
Brittany ( France ) :A Reappraisal of the Relationship Between Human and  
Coastal Environment During the Holocene, "Springer Science+Business  
Media" Published online: 6 November , pp. 131-148

Morison, J. R., Johnson, J. W., and Schaaf, S. A. , 1950 , "The Force Exerted by  
Surface Waves on Piles." Journal of Petroleum Technology, 2 ( 5 ) , 1~6.

Phillip Hine, Judith Sealy, David Halkett and Timothy Hart , Antiquity of Stone-  
Walled Tidal Fish Traps on the Cape Coast, South Africa , "The South African  
Archaeological Bulletin" , Vol. 65, No. 191 ( JUNE 2010 ) , "South  
African Archaeological Society" pp.35-44

Pilarczyk, K. W. , 1995 , "Simplified Unification of Stability Formulae for  
Revetments under Current and Wave Attack." River, Coastal and Shoreline  
Protection: Erosion Control Using Riprap and Armourstone, C.R. Thorne, S.R.  
Abt, F.B.J. Barends, S.T. Maynird, and K.W.Pilarczyk, eds., Wiley and Sons  
Ltd.

S. Jan et al , 2002 , "Journal of Marine Systems 35"Seasonal variation of the  
circulation in the Taiwan Strait , p250

Shields, A. , 1936 , "Application of Similarity Principles and Turbulence Research  
to Bed-Load Movement."California Institute of Technology, Pasadena  
( Translate from German ) .

Tawa, M. , 2002 , "Notes on Stone Tidal Weirs." 国立民族学博物館研究報告,  
国立民族学博物館, Japan, pp.189-229.

中興工程顧問公司 , 2014 , "台北海岸環境營造規劃." 經濟部水利署第十  
河川局, 台北, 300

方力行, 2004 , 《海洋與生命》科學發展 , 7 月 , 379 期 , p 55

- 台灣日日新報社，《台灣日日新報》，大正 12 年（1923）3 月 12 日第四版
- 邱祈榮,梁玉琦, 賴彥任, and 黃名媛，2004，"臺灣地區氣候分區與應用之研究." 台灣地理資訊學刊，1，pp.41-62
- 張希雄，2005，《潮汐和曆法》，台灣林業九十四年八月號，p71
- 莊文星，《國立自然科學博物館館刊》第 267 期，國立自然科學博物館
- 陳憲明，1996，〈澎湖群島石滬之研究〉《師大地理研究報告》第二十五期  
民國 85 年 5 月，p120
- 賴惠如、林信成、李其霖、陳美聖，2018，〈滬里滬外：臺灣北海岸地區的石滬發展與變遷〉《淡江史學》第 30 期，淡江大學，2018 年 9 月出版，p160-161

#### 四、 網站

- 《河流的歷史》國立中央大學應用地質研究所-工程地質與科技研究室，擷取自 <http://gis.geo.ncu.edu.tw>，2019 年 01 月 09 日
- 「小雞籠文史工作室」網站資料，2018 年 8 月 22 日
- 小六的海濱日記，擷取自 <http://dns.tsps.ntpc.edu.tw>，2019 年 1 月 10 日
- 內政部國土測繪中心，擷取自 <https://maps.nlsc.gov.tw>，2019 年 1 月 10 日
- 文化部文化資產局-國家文化資產網，擷取自 <https://nchdb.boch.gov.tw>，2018 年 12 月 28 日
- 台灣總督府檔案，擷取自 <http://ds3.th.gov.tw>，2019 年 08 月 23 日
- 交通部中央氣象局，擷取自 <https://www.cwb.gov.tw>，2019 年 01 月 09 日
- 東網港澳版，擷取自 <https://hk.on.cc>，2019 年 01 月 09 日
- 特有生物研究保育中心-藻礁簡介，2007，擷取至 <https://tesri.tesri.gov.tw>，2018 年 12 月 9 日
- 國立自然博物館，擷取至 <http://edresource.nmns.edu.tw>，2018 年 8 月 24 日
- 淡水維基館網站，擷取自 <https://tamsui.dils.tku.edu.tw>，2018 年 12 月 20 日
- 新北市三芝區公所網頁，擷取至 <https://www.sanzhi.ntpc.gov.tw>，2018 年 8 月 24 日

新北市文化資產數位學習網網頁，擷取至 <http://www.newtaipeiheritage.tw>，2018年8月24日

溫鹽深儀暨附屬探針系統 CTD，擷取自 <http://www.odb.ntu.edu.tw>，2019年01月10日

颱風資料庫，擷取自 <http://rdc28.cwb.gov.tw>，2019年01月09日

澎湖縣政府文化局，擷取自 <http://stonefishweir.phhcc.gov.tw>，2018年10月6日

## 五、 其他

三芝社區文化營造協會，三和社區-文化導覽地圖，摺頁簡介

內政部，2017，"公告台灣本島各直轄市、縣（市）及金門縣潮間帶範圍圖"  
台內營字第 1060815650 號，內政部，台北

科技部，2018，"科技部海洋學門資料庫."，科技部，台灣

# 附錄

## 附錄一 訪談紀錄

### 一、 訪談紀錄 1

日期：107 年 10 月 20 日

訪談對象：小雞籠文史工作室 周正義

地點：三芝區金寶發五金行

訪談人：張震鐘、高蘇白、邱瑞銀

訪談內容：

問：您曾經有做過影像調查紀錄，針對雙連滬，訪問過賴呆先生，請談一下大概的情形。

周正義：以前曾經訪問賴呆有關雙連滬的歷史，現在他也已經過世了。當時有提到，雙連滬在他祖父時就已經有了，要確定最早是誰造的滬，也沒人知道。以前還可以補一些魚自己吃，多出來的魚可以拿去街上去賣。一個石滬單靠自己一家人來維護非常困難，要鄰居一起來共同整理維修，當然靠石滬抓魚，也會大家共同分享收成。

問：以前整修石滬的工作，除了賴呆本人，還有哪些人幫忙，需要特別的師傅嗎？

周正義：以前在海邊的居民，就憑著經驗的傳承，老一輩帶著年輕一輩，隨時共同來維修石滬，這些疊石頭的技術也是憑著經驗來選擇石頭大小，以及應該排列的方式及位置。石頭都是海邊現場的各種大小天然石塊。會修建石滬的老一輩幾乎都已經不在了，憑著一代傳一代的疊石經驗逐漸消失。目前在淡水還有以前造過石滬的長輩健在，大概也只有兩、三位還可以指導石滬修築的疊砌方式。古早以前大概海邊有運用石滬捕魚的居民，大多自己就會整修石滬，只要有局部的地方石塊損壞，依照需要運用石塊的大小，以單人或兩三人共同搬石塊修復。現在均以漁船捕魚，會到沿岸的魚已經很少，石滬荒廢廢費幾十年，已經無魚可以補，石滬沒有捕魚的作用，損壞也無人去關心了。

問：今天早上正好是退潮，有看到在石滬內有人撿螺貝，現在居民還有在依賴石滬捕魚及撿螺貝嗎？石滬產權情形。

周正義：根據一般的石滬文獻紀錄，日據時期以前石滬算是私人財產，要進石滬捕魚的還須繳納稅金，但是兩岸對峙以後，長期以來海岸線是軍方在管制，石滬在陸地以外，已經沒有私人的產權登記，這裡村民都知道雙連滬是賴呆所有，只是文獻或以前的繳稅紀錄資料沒找到。同時，海岸捕魚的收穫逐漸稀少，石滬的主要捕魚功能也已消失，無經濟利用價值，石滬內的淺礁因為濫挖去燒石灰，也已經損毀了部份的潮間帶。目前有居民去採海菜、珠螺、螃蟹等，也有觀光遊客到此玩水、撿螺貝，全家親子來遊玩比較多。退潮時在石滬內玩水也比較安全。現在螺貝、海菜都是自由採收，有時拿去街上市集賣，有些則拿來自己家裡食用。

問：雙連滬的座落位置有特別原因嗎？

周正義：以前沿海漁業並不是每一戶人家有能力擁有漁船，所以採用古老的沿岸堆疊石頭造滬的方式，補貼家裡的收入，或是自己食用，在三芝主要還是以農業發展為主。造石滬時，居民憑著對海潮的經驗，知道那裡潮水衝擊大、每個季節的滿潮及乾潮的高度位置，石滬高度不會高於每年最低滿潮的高度位置，相同地也不會比每年最乾潮的退潮水位低，這樣才能夠讓魚順利進到石滬內，退潮時石滬露出海面，魚也逃不出去。這個經驗法則，都在居民的經驗傳承。而且每一年的滿潮與乾潮高度不同，海潮也一直會改變，石滬修復也會不斷調整位置及高度。現實的石滬荒廢不用的問題，下一代也已經不知道這些修石滬的技術，老一輩的經驗也流失無人傳承，非常可惜。

問：現在有辦理與石滬相關的活動嗎？

周正義：在澎湖及桃園新屋有文化團體舉辦石滬巡禮的活動，淡水區漁會也有推出「石滬巡禮與淨灘活動」，淡江大學曾經舉辦有關石滬的研討活動。三芝區在鄉公所時期有曾提撥經費整修雙連滬，三芝地區以生產筊白筍、梯田等農業景觀比較知名，石滬就比較少人關注。

## 二、 訪談紀錄 2

日期：107 年 12 月 1 日

訪談對象：新北市三芝區新庄里石滬耆老 江奎海先生

訪談內容：

早期的石滬是以人工疊砌的方式去施作，疊的方式很有技術性的，整體完成性都很好，而過了幾十年，石滬也多少有損壞，但一部分的石滬還保留完整性。透過訪問當地耆老了解早期怎麼把石頭疊起來的技術，知曉來如何修補石滬損壞的部分。

1. 石滬的石頭是如何搬運石頭?

早期都是人工扛的，石頭就用繩子綁好，用扛的，但石頭有大有小，若石頭太大就會是 2、3 個人一起搬，因早期沒有機器都是以人工施作。

2. 那早期是怎麼疊石頭的?

要先在地面要預留好放石頭的洞，把石頭放下去後就會卡在裡面，這樣才會穩固，就像木工的卡榫一樣。

### 三、 訪談紀錄 3

日期：108 年 1 月 21 日

訪談對象：新北市三芝區新庄里里長 林文章

訪談內容：

慶煌：以前整修石滬的工作，除了賴呆本人，還有哪些人幫忙，例如：江姓？.....

林里長：當時修建石滬老一輩的人很多都已經不在了，不然就因年紀大比較難溝通了，現在的石滬已無人進行整修和捕魚的活動了，因此請政府幫忙整修想保留下這文化資產，如果要更詳細情形可能須詢問賴呆（已過世）本人。

慶煌：以前石滬捕魚採海菜，村民都可以去採嗎？

林里長：以前日本時代石滬算是私人財產，要進石滬捕魚的還須繳納稅金，現在附近的海菜、珠螺、螃蟹等都是自由採收，並且將採收海菜、珠螺等進行買賣，或拿來自己家裡食用。

慶煌：以前除了賴呆以外，其他村民要繳交費用給賴呆嗎？還是也幫忙繳交稅金給政府？

林里長：現在沒有進行捕魚的行為，而且也沒人在管理，因此沒有進行收費了，現在都自由開放讓民眾進行參觀等……。

慶煌：那目前石滬的使用行為與現況？

林里長：現在沒有人在管理了，因為漁獲大量減少，被大型漁船給抓完了，以前捕魚和培養魚苗的使用行為也漸漸消失，沒辦法，時代在改變。而且老一輩很多都已過世或不方便管理，已無人傳承。

以前魚很多的時候養活很多人，但現在整個海岸線都沒魚了，三芝以前除了農作、漁貨也是很豐富的。

## 附錄二 說明會

新北市政府文化局委託社團法人中華民國建築技術學會辦理新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫，為使此歷史建築能夠獲得良好完善的保存再利用規劃及管理維護，即提出執行計畫成果說明會，邀請在地鄉親及關心人士，共同商議相關規劃及未來管理維護課題。

**時間：**108年6月29日（星期六）

**地點：**新北市三芝區三和市民活動中心

**參與人數：**列席4人、出席11人，共15人

**列席：**新北市文化局代表1人、研究單位3人

**出席：**11人

**討論內容：**

張震鐘（主持人）：石滬的修復與方式，石塊的大小規格、運送的設施與方式，以及目前石滬內部堆積大量沙的問題，與參與的探討這些的問題因素，由此了解石滬的堆疊方式、積沙、藻礁等問題。並提出組織「保滬隊」以在地的居民參與石滬的修復工程、巡滬通報、修繕經費概估與經費的來源，及將石滬帶入鄉土教育及與地方活動結合。

江澄波：聽老一輩的說過，石滬在堆疊時在交接處用糯米糰，將兩石塊頭加強接縫的黏接，而且那個糯米糰會加速石蚵的生長，之後會成為啫咕石。

張震鐘（主持人）：這個工法跟澎湖的類似，澎湖那邊也會用些許的糯米及其他材料混合後，將他放置在石頭的交接處，但我們目前不知道他的比例與放置接合的位置，還需要在考究。

賴清水（賴呆兒子）：要做那個石滬主要得那個啫咕，要防止啫咕的破壞，要先把破壞的人抓起來，不然這邊的生態都破壞了，抓海蟲的人都在啫咕石上面灑毒，把那邊的生態都破壞掉。

江澄波：那個啫咕石死去就無法發海菜。

張震鐘（主持人）：經由這此的說明會，我們才知道還有這種撒毒抓取海蟲的需要防範，這樣就需要在那邊設置巡邏箱，請地方的員警及三合社區的巡守隊幫忙巡守。

江慶學（三和社區理事長）：由於三合社區兩個理腹地十分廣闊，住山區附近的居民恐無法配合巡守，可能需要請新庄里的組立巡守隊設置巡守點，由附近居民協助石滬的維護管理。

賴清水（賴呆兒子）：

那些撒毒抓海蟲的人大部分都在晚上出沒，建議加裝監視系統，協助錄影舉報。

張震鐘（主持人）：

配合當地的中小學帶入鄉體、生態或 STEM 教育課程，培養在地青年了解石滬，並著手協助石滬的修繕工作，讓石滬的保存延續，未來可作為教科書上的教育內容。並且配合當地的活動可宣傳石滬，給遊客體驗，讓更多人知道。

江澄波：社區所辦過的活動有桐花節、菊花節、筊白筍節在地特產活動。

張震鐘（主持人）：

未來也可舉辦關於雙連滬的相關活動，將石滬的構成、捕撈的方式、巡滬的組織歷史等，傳撥出去讓更多的人知道。

石滬本體的修復需的修復費用的估算還需要視其毀損的範圍、各損壞石滬位置修復的難易度、天候環境影響等因素，目前尚難明確估算其費用金額。初步概估歷史建築「三芝新庄里石滬」的規模，由一組修復團隊施工、工期一年，則初估包含現地取材的費用及使用輔助修復施工機具經費，粗估修復經費大約在新台幣 800 萬元。

每年固定配置約 15~16 人的維修人力。最精簡人力可以用一組 5~6 人進行石滬修復，一名砌石師傅，搭配 2 位中工，以及搬石小工 2~3 位。石滬的日常維護，一年大約需要 30 萬元，遇到大的風災，造成大規模破堤，需要大面積修復，那就要另外估算。修復的時候希望以在地的師傅指導，並由在地的年輕人來幫忙修復及巡視。每週幾次由居民來巡視，通報石滬損壞處，使地方可盡快的修復處理。

經費來源在本次會議中詢問區公所代表，並成立「三芝石滬文化永續維護協會」，請區公所為維護管理單位。為求修復工程盡快地進行，由區公所、淡水漁會向協助爭取中央經費補助會比上報至文化局申請工程快速，並由區公所協助工程點工點料。

江雅芳（區公所）：今年度區公所已向農業局申請桐花步道，費用一千萬。

張震鐘（主持人）：文化部所承接的案件過多金費的申請可能排的較慢，看

可否與客委會等，需再考慮其他經費申請方式。

曾水金（賴呆兒子）：修復是為了讓其歷史意義更加顯現，建議修復的時候多增一個區域，因為石滬內部的礁石較為尖銳，以及石滬內部有許多大小不一的石塊，不適合孩童嬉戲，這樣家長會不放心孩童在此遊玩，希望能多規劃出一個區域類是海水浴場一般的場域，較適合孩童遊玩。

高蘇白（協同主持人）：由於海岸線受潮汐、風浪等各種環境因數影響，較不是何做個戲水池，而且內部的填沙，也會因潮水而沖刷流失，因此此方案較不可行。

白建國（逐風踏浪露營區）：石材可否將其編碼，以利協助修繕的人可以將其堆疊至原有位置。

張震鐘（主持人）：此編號方式主要針對陸地上的建築使用，像我現在在修一個石塊疊砌的墓，就會一個個的編碼，在修復時會按著編碼堆放回去。但石滬會因潮汐淹沒於大海，編碼標示的效用不大會因潮汐沖刷而消失，而且石滬的堆疊主要以匠師的經驗為主，直接將編號石塊插入，可能會使石滬的破壞更加嚴重。

賴清水（賴呆兒子）：之前因為開發的關係，溪流被改道，溪流的改道石滬的生態發生改變，可查 00 年的空拍圖看看，那時候因為開發原因將溪流變道流出。

江澄波：石滬的底滬因為年久失修被沖毀，原有的石滬在退潮時內部潮水最深的區域會到腰部，現在因為砂石的淤積變得沒那麼高，裡面的生物也減少許多。希望研究團隊能建議除了編列預算將現有的頂滬修復外，能再增加將被沖毀底滬一同修復，將底滬修復完後說不定石滬原有的生態也會跟著回來。

白建國（逐風踏浪露營區）：到我們那邊露營的遊客有些會看指示，走到雙連滬，但他們不知道什麼是雙連滬，也不清楚他的樣貌及來歷，看了指示牌也不知這個是石滬，印象就只有澎湖的石滬，而且只有看到一環不向訴說雙連的兩環。

張震鐘（主持人）：我們未來會再考慮是否將底滬修復起來，說不定在修復後石滬的生態回來。

白建國（逐風踏浪露營區）：到我們那邊露營的遊客大都因為要體驗自然而來，曾有看過父母帶著孩子會將海邊的垃圾撿起帶回去丟，所以石滬在修復完成後，有更加多的觀光客，也另外增加協助巡守的人士，便可避免有人於海岸灑毒取海蟲的事情發生。

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫說明會

時間：108年6月29日上午10時整 地點：新北市三芝區三和市民活動中心

簽到單

單位：新北市政府文化局 姓名：林有堯	單位：新莊區公所 姓名：林文亭
單位：中報國建築技師公會 姓名：張君鐘	單位：中報國建築技師公會 姓名：周靜芬
單位： 姓名：白建國	單位： 姓名：
單位： 姓名：江振芳	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫說明會

時間：108年6月29日上午10時整 地點：新北市三芝區三和市民活動中心

簽到單

單位： 姓名：謝慶煌	單位： 姓名：
單位：三和社區 姓名：江陳學	單位： 姓名：
單位： 姓名：江國樺	單位： 姓名：
單位： 姓名：江國樺	單位： 姓名：
單位：賴清水 姓名：	單位： 姓名：
單位：賴 菲 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫說明會

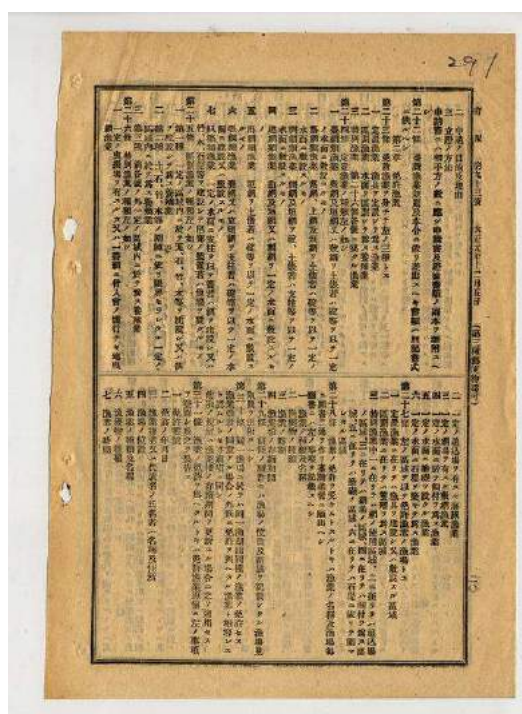
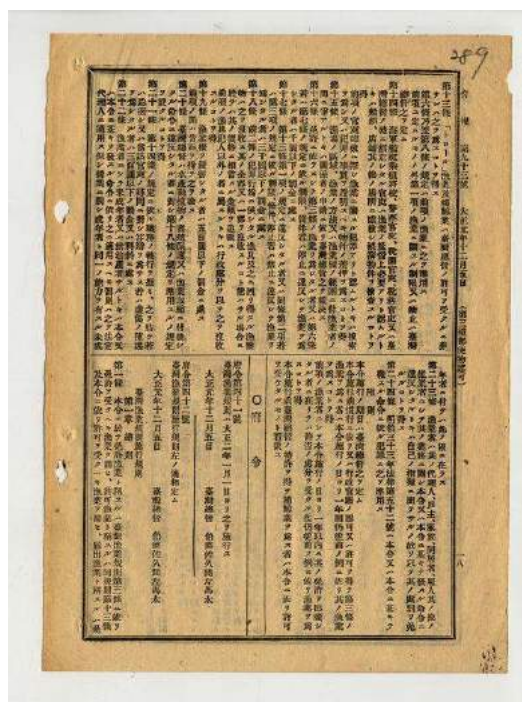
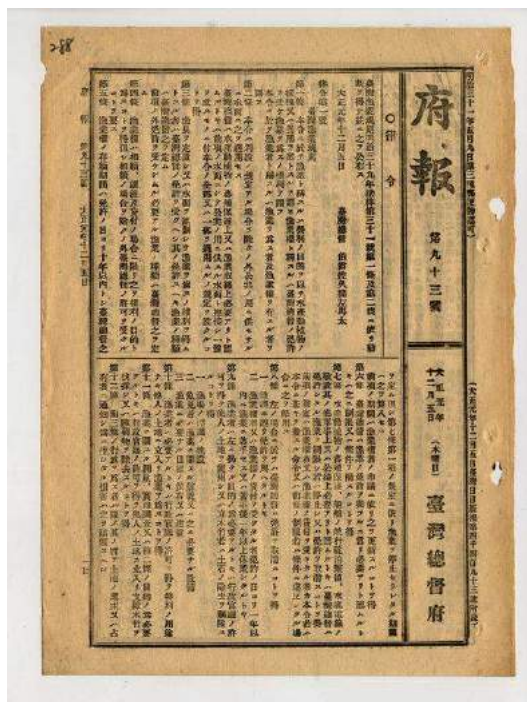
時間：108年6月29日上午10時整 地點：新北市三芝區三和市民活動中心

簽到單

單位： 姓名：許育菱	單位： 姓名：
單位： 姓名：賴亭綸	單位： 姓名：
單位： 姓名：曾水金	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：
單位： 姓名：	單位： 姓名：

# 附錄三 日據時期登記石滬

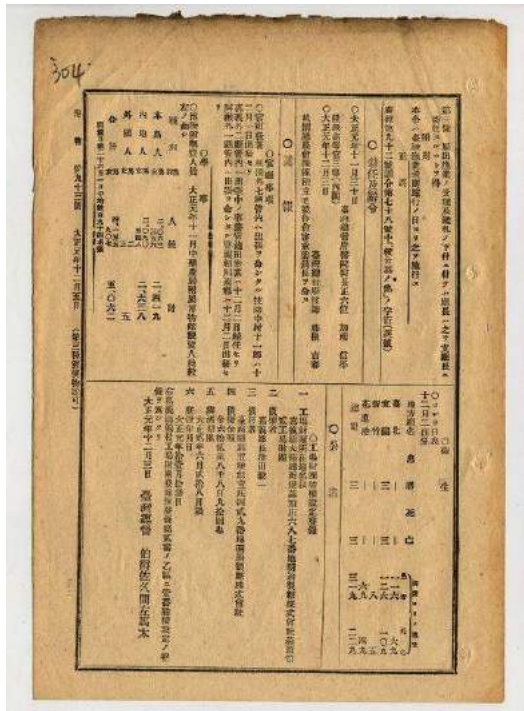
## 一、 大正元年 12月5日



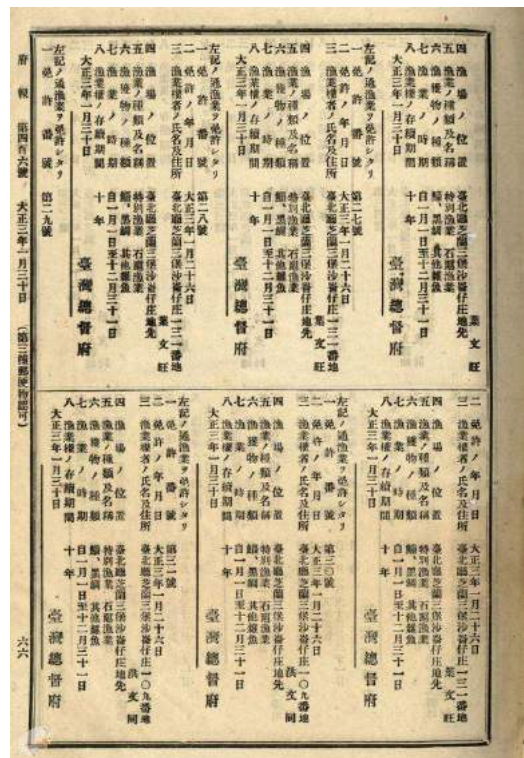








二、 大正三年1月30日











七、 大正六年2月11日

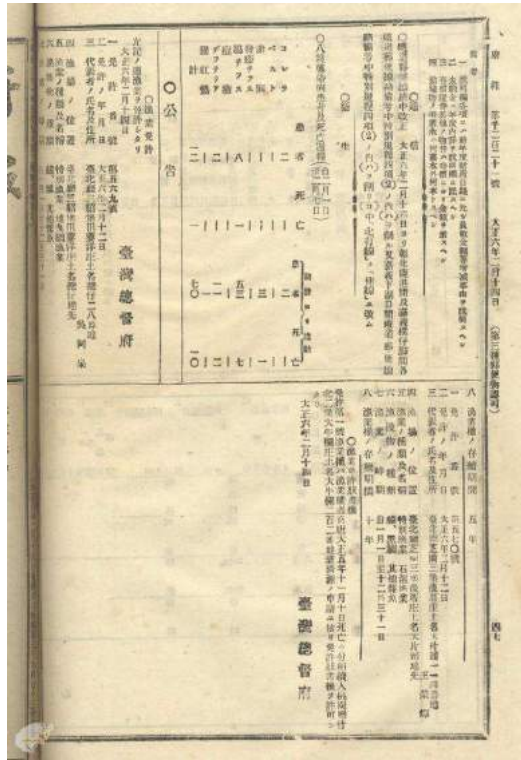
中華民國六年二月十一日  
臺灣總督府  
公告  
知照  
一、公告  
二、知照  
三、...

中華民國六年二月十一日  
臺灣總督府  
公告  
知照  
一、公告  
二、知照  
三、...

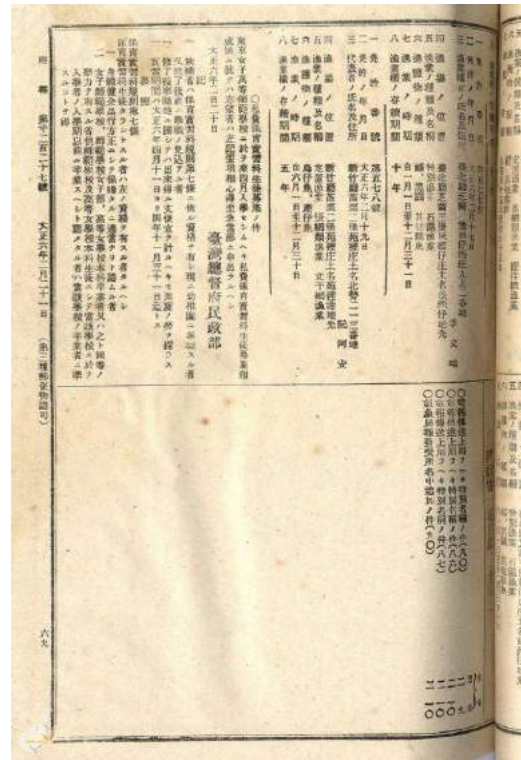
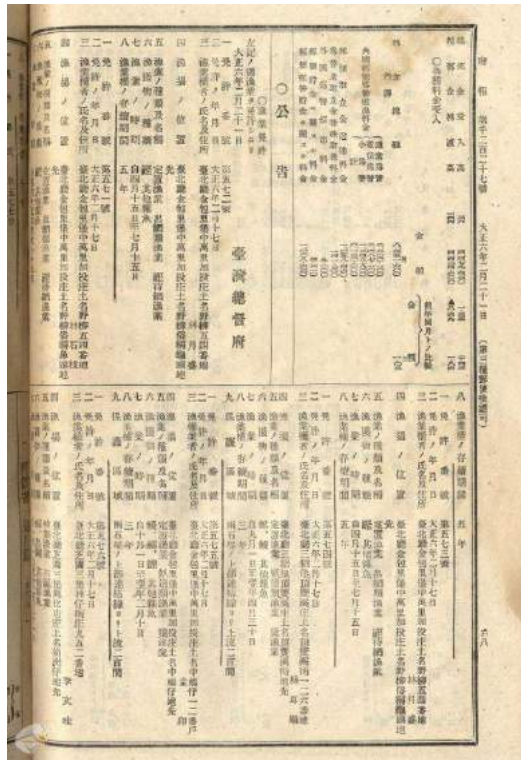
中華民國六年二月十一日  
臺灣總督府  
公告  
知照  
一、公告  
二、知照  
三、...

中華民國六年二月十一日  
臺灣總督府  
公告  
知照  
一、公告  
二、知照  
三、...

八、 大正六年2月14日

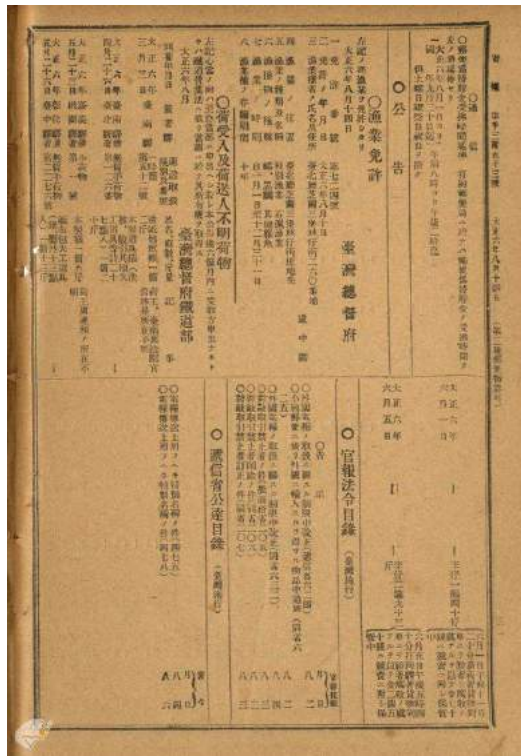


九、 大正六年2月21日

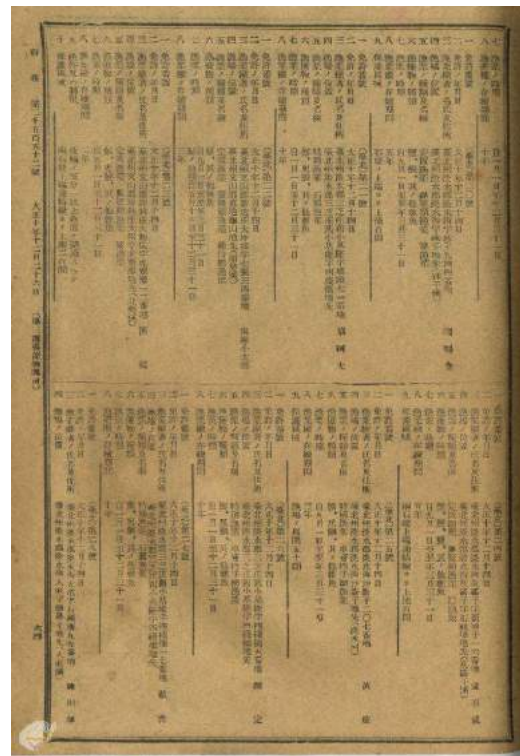
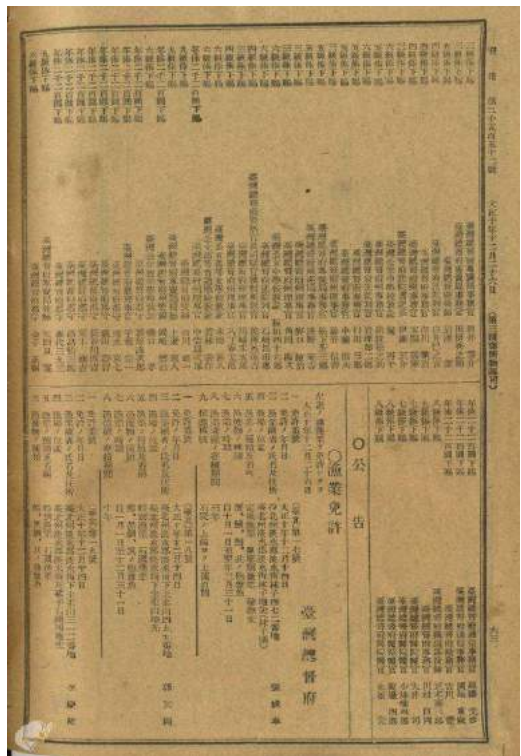




十二、大正六年 8 月 14 日



十三、大正十年 12 月 26 日



一九八七六三四二一	一九八七六三四二二	一九八七六三四二三	一九八七六三四二四	一九八七六三四二五	一九八七六三四二六
一九八七六三四二七	一九八七六三四二八	一九八七六三四二九	一九八七六三四三〇	一九八七六三四三一	一九八七六三四三二
一九八七六三四三三	一九八七六三四三四	一九八七六三四三五	一九八七六三四三六	一九八七六三四三七	一九八七六三四三八
一九八七六三四三九	一九八七六三四四〇	一九八七六三四四一	一九八七六三四四二	一九八七六三四四三	一九八七六三四四四
一九八七六三四四五	一九八七六三四四六	一九八七六三四四七	一九八七六三四四八	一九八七六三四四九	一九八七六三四五〇

十四、大正十一年九月 26 日

**○公告**

電話加入申請先登催告

電話加入申請先登催告

電話加入申請先登催告

**○營業免許**

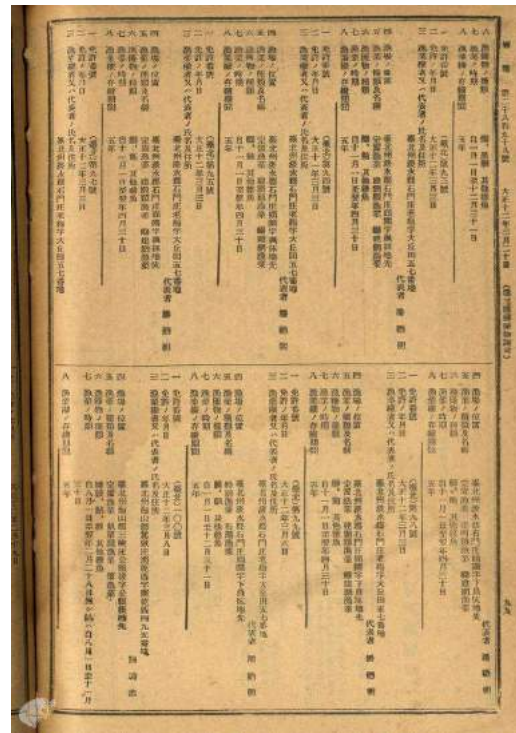
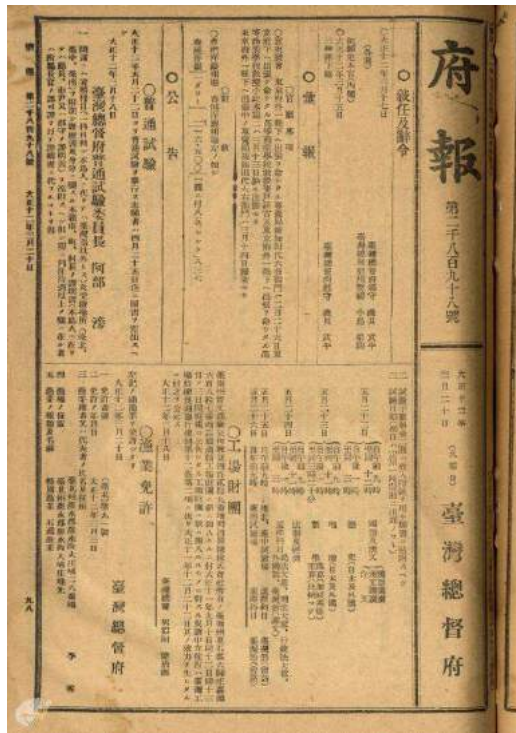
營業免許

營業免許

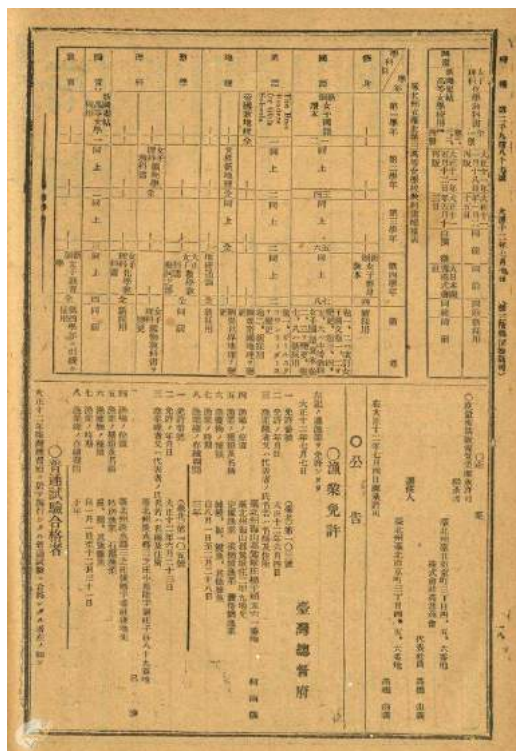
營業免許

臺灣總督府

十五、大正十二年3月30日



十六、大正十二年7月7日



十七、大正十二年8月19日

中華民國十二年八月十九日 星期一 第...號

臺灣總督府 公告

○漁業免許

一、凡欲在下列各處從事漁業者，應向本府申請免許。

二、申請時應提出下列各件：

（一）申請書。

（二）漁業免許費。

（三）漁業免許證。

三、本府得視需要，隨時停止或廢止該項免許。

四、本府得視需要，隨時收回該項免許。

五、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

六、本府得視需要，隨時收回該項免許。

七、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

八、本府得視需要，隨時收回該項免許。

九、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

十、本府得視需要，隨時收回該項免許。

臺灣總督府 公告

○漁業免許

一、凡欲在下列各處從事漁業者，應向本府申請免許。

二、申請時應提出下列各件：

（一）申請書。

（二）漁業免許費。

（三）漁業免許證。

三、本府得視需要，隨時停止或廢止該項免許。

四、本府得視需要，隨時收回該項免許。

五、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

六、本府得視需要，隨時收回該項免許。

七、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

八、本府得視需要，隨時收回該項免許。

九、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

十、本府得視需要，隨時收回該項免許。

臺灣總督府 公告

○漁業免許

一、凡欲在下列各處從事漁業者，應向本府申請免許。

二、申請時應提出下列各件：

（一）申請書。

（二）漁業免許費。

（三）漁業免許證。

三、本府得視需要，隨時停止或廢止該項免許。

四、本府得視需要，隨時收回該項免許。

五、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

六、本府得視需要，隨時收回該項免許。

七、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

八、本府得視需要，隨時收回該項免許。

九、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

十、本府得視需要，隨時收回該項免許。

臺灣總督府 公告

○漁業免許

一、凡欲在下列各處從事漁業者，應向本府申請免許。

二、申請時應提出下列各件：

（一）申請書。

（二）漁業免許費。

（三）漁業免許證。

三、本府得視需要，隨時停止或廢止該項免許。

四、本府得視需要，隨時收回該項免許。

五、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

六、本府得視需要，隨時收回該項免許。

七、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

八、本府得視需要，隨時收回該項免許。

九、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

十、本府得視需要，隨時收回該項免許。

臺灣總督府 公告

○漁業免許

一、凡欲在下列各處從事漁業者，應向本府申請免許。

二、申請時應提出下列各件：

（一）申請書。

（二）漁業免許費。

（三）漁業免許證。

三、本府得視需要，隨時停止或廢止該項免許。

四、本府得視需要，隨時收回該項免許。

五、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

六、本府得視需要，隨時收回該項免許。

七、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

八、本府得視需要，隨時收回該項免許。

九、本府得視需要，隨時廢止該項免許。

十、本府得視需要，隨時收回該項免許。

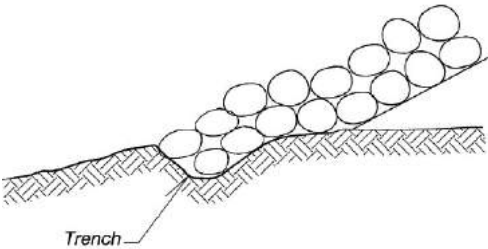
## 附錄四 審查會審查意見及回覆表

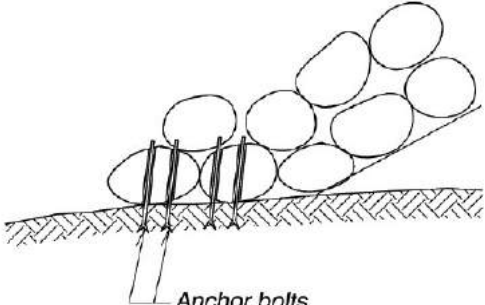
表附-4-1 期中報告審查會審查意見及回覆表

周委員宗賢：	
審查意見	審查回覆
（一）第三章石滬構造這一章，可補臺灣石滬較完整性、複雜性的石滬，寫一段最完整的，因為三芝的石滬屬較簡單型的。	感謝審查意見，補充於第三章第一節臺灣各地石滬的簡介。pp.37-41
（二）請將石滬的結構名詞，如石堤、岸仔、滬牙、滬房、滬門、滬碇、伸腳、魚井、滬灣仔、滬厝仔等做一介紹。	感謝審查意見，補充於第三章第一節臺灣各地石滬的簡介。pp.37-41
（三）石滬的民俗，如拜滬、巡滬、漁獲分配等可略加描述。	感謝審查意見，補充於第二章第四節石滬社群組織關係。p35.
（四）本案石滬已修復過，目前有什麼功效？例如捕漁、教育、社區互動、觀光休閒等。	感謝審查意見，補充於第五章第一節文化價值與再利用適宜性評估。pp.109-110
（五）訪談已有2次，建議訪問三芝文化基金會的周正義老師。	感謝審查意見，補充於附錄一 訪談紀錄 pp.157-158
戴委員寶村：	
審查意見	審查回覆
（一）能提世界其他國家案例，提升本歷建之價值意義。	感謝審查人的肯定與勉勵。
（二）進行水工分析法，具學理性。	感謝審查人的肯定與勉勵。
（三）可對臺灣本島石滬狀況，突顯新北市是石滬最多地區，而三芝雙連滬有其特色。	感謝審查人的肯定與勉勵。
（四）潮汐與築滬、修滬、巡滬的關係可再深入敘述。	感謝審查意見，補充於第二章第四節石滬社群組織關係及第四章第四節石滬數值水力分析。pp.35-36、93-104

(五) P.50 排水涵孔早期是木柵欄。	感謝審查意見，由於此排水涵孔早期是木柵欄現今較無法考證，所以暫無列入本告內。
(六) 颱風造成的沖損更早為葛樂禮(1963)等巨大應力作用，可酌述。	感謝審查意見，補充於第四章第四節石滬數值水理分析。pp.98-99
(七) 無名溪的沖積與海岸線變遷可留意。	感謝審查意見，補充於第四章第四節石滬數值水理分析。pp.103-104
(八) 修護的石材可盡量以沖移至週邊的石頭再利用堆砌。	感謝審查意見，補充於第四章第二節修復對策。p.116
(九) 修護過程，公部門與社區在地人的協同可列入考量。	感謝審查意見，補充於第四章第三節修復內容與建議及第七章再利用計畫。
(十) 再利用方面，可充實北觀處的資源，並作為中小學海洋教育資源。	感謝審查意見，補充於第七章再利用計畫。
(十一) 日本關西大學田和正孝專研石滬(石干見)可參考。	感謝審查意見，補充於第二章第一節石滬分布地區與發展。p.7

李委員乾朗：

審查意見	審查回覆
(一) 本案之石滬與澎湖或太平洋其他石滬之最大差異為何？是否有斷面圖可與各地比較？「咬三面」的力學分析？	感謝審查意見，形態上較為簡單，但相通。 斷面圖因為本案為歷史文物無法做破壞性檢測，因此只能從部分損壞段側面和表面推估可能斷面。 咬三面力學理論應類似”六圍砌” p.100
(二) 石滬之研究不易，本案用創新的研究法，值得肯定。	感謝審查人的肯定與勉勵。
(三) 是否可找到賴呆先生？	感謝審查意見，由於賴呆先生以過世，所以僅能詢問其後代。
(四) 石頭垂直放？反而不穩定，但用何種方法固定？	感謝審查意見，近代工程方法是以挖溝或是加錨定進行固定 (USACE)。 

	
<p>(五) 圖標可再細一些，除了平面，再有 Section 圖更好。</p>	<p>感謝審查意見，補充於附錄三圖號 A-02。</p>
<p>王委員惠君：</p>	
<p>審查意見</p>	<p>審查回覆</p>
<p>(一) 其他國家或地區之石滬構造特色是否在文獻中有記載？是否能簡述之，以了解國內外石滬之異同，特別是木構造石滬很特別，如能簡單說明，可增進大家對石滬之了解。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第二章第一節石滬分布地區與發展。pp.17-20</p>
<p>(二) P.24 之既往研究可做重點成果分析，以了解過去國內對石滬之了解狀況。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第三章第一節臺灣各地石滬的簡介。pp.37-41</p>
<p>(四) P.44 圖 3-2-2 之引用，是否可在內文中說明本石滬是屬於哪一種，或有何異同。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第四章第三節影響石滬構造機制分析 p.86-92</p>
<p>(五) 石滬之種類，在 P.70 中之說明，可在內文中具體記述本石滬屬於弧形（半圓形）石滬，而不只是在照片中說明，或雙連滬之特色。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第四章第三節影響石滬構造機制分析 p.86-92</p>
<p>(六) 其他地區之石滬構造圖中，依石滬之構造原理來看，圖 4-1-15 之外埔地區石滬示意圖，可能石塊之和合有所不足，可能以澎湖圖 4-1-16 之圖較具參考價值。</p>	<p>謝謝指教，我們會以澎湖圖做為主要參考依據，由於外埔地區石滬示意圖為各區域之差異，所以仍放置報告書內。</p>
<p>(七) P.33 軍事可能為「均是」，P.76 「時滬」為「石滬」等錯字請修正。</p>	<p>謝謝審查人的指導，已將其錯字更正 p35、p78。</p>

王委員淳熙：

審查意見	審查回覆
<p>(一) 此一歷史建築屬於由民間自行依照經驗所逐漸興建而成，在概念上更偏向於長時間的持續維護與運作，因此後續保存與管理維護，其觀點將不同於具體的建築物，更重視技術的發掘與傳承。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第六章修復計畫與第七章再利用計畫。</p>
<p>(二) 由於位於海面上，未能以地籍之方式標定或敘述位置，建議能透過疊圖標定座標，以利後續的行政與保存工作。</p>	<p>感謝審查意見，補充於附錄三圖號 A-02。</p>
<p>(三) 由於石滬的運作，除了海上的物件之外，更會與陸上的聚落、社群有所關連，建議對方令周邊陸上的環境、聚落等變遷，稍做說明其歷程，更能輔助了解海上石滬的運作與變遷。</p>	<p>感謝審查意見，補充於第四章第一節石滬的建構條件。pp.75-76</p>
<p>(四) 目前已經訪談的民眾，其背景與代表性為何？是否曾經參與石滬的使用與運作？若目前周邊的地方民眾與社群，對於石滬已經沒有繼續維護的意願與能力，則僅以一次性的修復，並未能對於歷史建築的保存與維護。P. 103 受訪者背景為何？宜有更清楚的陳述。</p>	<p>感謝審查意見，補充於新庄里江奎海老先生。pp.160-161</p>
<p>(五) P.31 附註 24，為引網站資料，則網站之網址與具體的敘述為何？</p>	<p>感謝審查意見，補充於 p. 33。</p>
<p>(六) P.33 附註 26，對於石滬內使用的內容，係依靠口述而來，顯示此一內容並未能在文獻中有詳細的記載。準此，建議依照口述歷史的模式，紀錄分析不同的訪談結果，以建構相關的資訊。</p>	<p>感謝審查意見，由於此口述為於石滬內所遇之居民分享，無詳細之居民資訊。因此本報告書未將其列入附錄的訪談資料。</p>
<p>(七) P.36 附近設置有許多漁港，則漁港開設與石滬的廢棄是否有連帶的關係？建議併同陸上的環境變遷說明。</p>	<p>感謝審查意見，本石滬與尚有些距離漁港，較無直接關係影響。因此本報告書未將其列入。</p>
<p>(八) P.38 附註 28，其內容似為口訪資料，則在附錄中宜有完整的呈現。</p>	<p>感謝審查意見，由於此口述為於石滬內所遇之居民分享，無詳細之居民資訊。因此本報告書未將其列入附錄的訪談資料。</p>
<p>(九) P.58 列出的田野調查的敘述與工程</p>	<p>謝謝委員意見，我們會在公聽會聽取民眾</p>

<p>師的觀點對照，是將地方知識轉換為通用的科學知識的方法，有助於以現代的知識來解釋並且協助保存；但除了理解其中的原理之外，在後續的保存維護管理工作上，採用的觀點仍須注意。地方觀點是社區的技術傳承，而工程師觀點是發包修復，也將決定了後續此一石滬的命運。</p>	<p>意見後，因本石滬久未維修，部分損壞嚴重，考量到當地居民人力有限，對於大規模工程較無法執行，暫定先以工程採購的方式第一次大修，之後再繼續以社區營造類，由社區地方維護管理的方式進行維護，也可以符合石滬的維護歷史。第七章第二節再利用說明會及座談會建議。 pp.128-131</p>
<p>(十) P.75 圖 4-1-14，以及前段的敘述，是專指本石滬，或北臺灣？</p>	<p>謝謝審查人的指導，已依審查人意見補充及修改。於 p.59</p>
<p>(十一) P.101 對於石滬的構造名稱，是採用訪談當地民眾？或是借用其他地方的研究成果？若為其他地方之名稱，是否可能與當地慣用之作法與名稱有所差異？</p>	<p>感謝審查意見，由於本計畫海岸之石滬由此施工方式，但經過訪談結果稱呼已無法確認，補充於 p. 123 註解。</p>
<p>(十二) P. 101 是否仍有匠師？以其他地方匠師來修復，會不會喪失具有的地方特色與工法？</p>	<p>新庄里江奎海老先生，曾參與過石滬的堆疊，以及現今能會去石滬架網捕撈些許魚貨。pp.160-161</p>
<p>三芝區公所：</p>	
<p>審查意見</p>	<p>審查回覆</p>
<p>藉由張老師之調查研究了解石滬是先人智慧的結晶，甚至可與世界上其他石滬相比擬，期望公部門後續能積極修復，其修復經費來源與辦理方式係地方較為關切事項。</p>	<p>謝謝審查人的指導，已依審查人意見補充及修改，於第七章再利用計畫。</p>

表附-4-2 期末報告審查會審查意見及回覆表

周委員宗賢：	
審查意見	審查回覆
（一）本報告書內容詳實,與本石滬有關的事項，如：石滬的歷史、種類型態、形成的條件、築造工法、材料等都能參考他例及學術研究，有助未來修復與再利用的進行。	感謝委員的肯定與勉勵。
（二）石滬建造的順序可在第 3 章第 1 節之 2 補述更佳。	感謝審查意見，將目前較完整的石滬案例建造順序補充於 pp.46-47
（三）P. 46 第 1 段重複，可刪。	感謝審查意見，已將重複內容刪除。
（四）排水管是否為原有做法？	排水管為 2003 年修滬時所設置。始建排水口型式無照片紀錄，且當地耆老亦已經印象模糊，本石滬排水口型式修復建議，參考鄰近的沙崙石滬之作法。p.40、p.41、p.120
李委員乾朗：	
審查意見	審查回覆
（一）石滬之研究資料詳細，值得肯定，斷面是否有基礎？	感謝委員的肯定與勉勵。由於目前的石滬無損壞缺口，尚無法調查其底部基礎，需於修復工程時，清理坍塌滬體調查基礎。但是依據相關的石滬案例推估，底部應該具有大石砌築基礎。P.46
（二）三芝海岸線之古地圖是否蒐集？或許可見到海岸線之變化？台灣各地石滬之形狀有哪些差異？	感謝審查意見，補充在三芝海岸線新庄里之各時期繪製之地圖及航照圖，與現況海岸進行差異對照說明。p.29
（三）要如何安排參觀？是否應有 1、2 個觀察點？現場有說明牌顯示範圍與特色說明？	感謝審查意見，位於雙連滬的通路入口處，交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處已設置腳踏車道、觀景點及解說牌。P.127、p.128
（四）24 小時監視？是否有必要？自然的變化是一種合理現象。	感謝審查意見，石滬之變化雖為自然現象，但為避免石滬藻礁灑毒取海蟲之危害生態行為及一般遊客安全，仍建議適當設置監視設備。
（五）未來修復石材之取得是否有困難？	感謝審查意見，目前石滬周邊塊石即為原

直接在海岸取石是否合法？有新舊之不同石滬也可接受。	石滬受海潮衝擊坍塌之塊石，石滬位置為海潮線以下，並無地號，乃依據運用原構造取材之原則，建議由周邊坍塌所留下塊石取材修復，不從外地購取修復塊石。
（六）本案登錄為「歷史建築」，但實際上似較近於「文化景觀」。	感謝審查意見，建議新北市政府文化局再行召開登錄審查會議，決議是否需更改為登錄文化景觀。P.112
（七）要保存永遠不變化可能有困難，古時之「石滬」可能也因應季節或潮水變化，每隔幾年可能有一些變動，因此本案並不需要匡定在某種特定形狀之內。	感謝審查意見，本研究提議社區組織保「滬」隊及鄉土課程推廣，經由定期巡滬，當石滬有損壞狀況時能及時修補，將石滬的文化精神傳承下去。
王委員惠君：	
審查意見	審查回覆
（一）P.30-P.32 之總督府府報淡水、三芝、石門石滬免許番號表，是否能另附府報原文，以了解其編號方式或其他資訊。	感謝審查意見，已將編號方式再做修正，石滬免許番號表引用總督府檔案原稿，列於報告書附錄三內。pp.171~186
（二）P. 60 表 3-2-2 以專業方式解讀在地人之描述方式非常有偵值，4 圖不易解讀，或許可以不必要。	感謝審查意見，將此圖刪除。
（三）P. 115 修復對策表是否能配合位置圖，以具體了解所在位置。	感謝審查意見，依建議於修復對策表前增加修復位置對應圖。p.116
（四）P. 120-P. 121 之修復經費概估是否包括新作、近代修復與舊有石滬 3 段？	感謝審查意見，修復經費包含新作，近代修復與舊有石滬三段。pp.120~122
（五）不銹鋼排水管之設置原因與時間是否知道？移除後如何修復，是否需特別說明。	經當地耆老訪談結果，現況設置排水管此段應是 2003 年賴呆先生生前時所指導的修復工程。建議此段石滬應先進行必要之緊急搶修。搶修方法初步建議以 Stone Arch 方式進行，取代目前的金屬排水管。原有構造型式係訪談當地耆老共同記憶的排水口原有型式，經過比對合歡石滬及鄰近沙崙石滬作法，確認後提出建議的修復型式。見 p.40、p.41、p.120。
（六）不明之 PVC 排水管是否請區公所了解？是否會因排水影響到石滬之水質？	感謝審查意見，與當地居民訪談後了解，排水管為鄰近養殖漁業設置。p.86

<p>(七) 底滬是否修復？需修復位置是否標明？</p>	<p>感謝審查意見，本次主要修復新作、近代與舊有石滬三段，底滬已損毀嚴重，無法考證其具體形狀及滬體位置，目前暫時先不修復，待能夠考證確認底滬原貌後，再行提出底滬的修復方式建議。P.119、p.121</p>
------------------------------	---

## 附錄五 石滬測繪圖

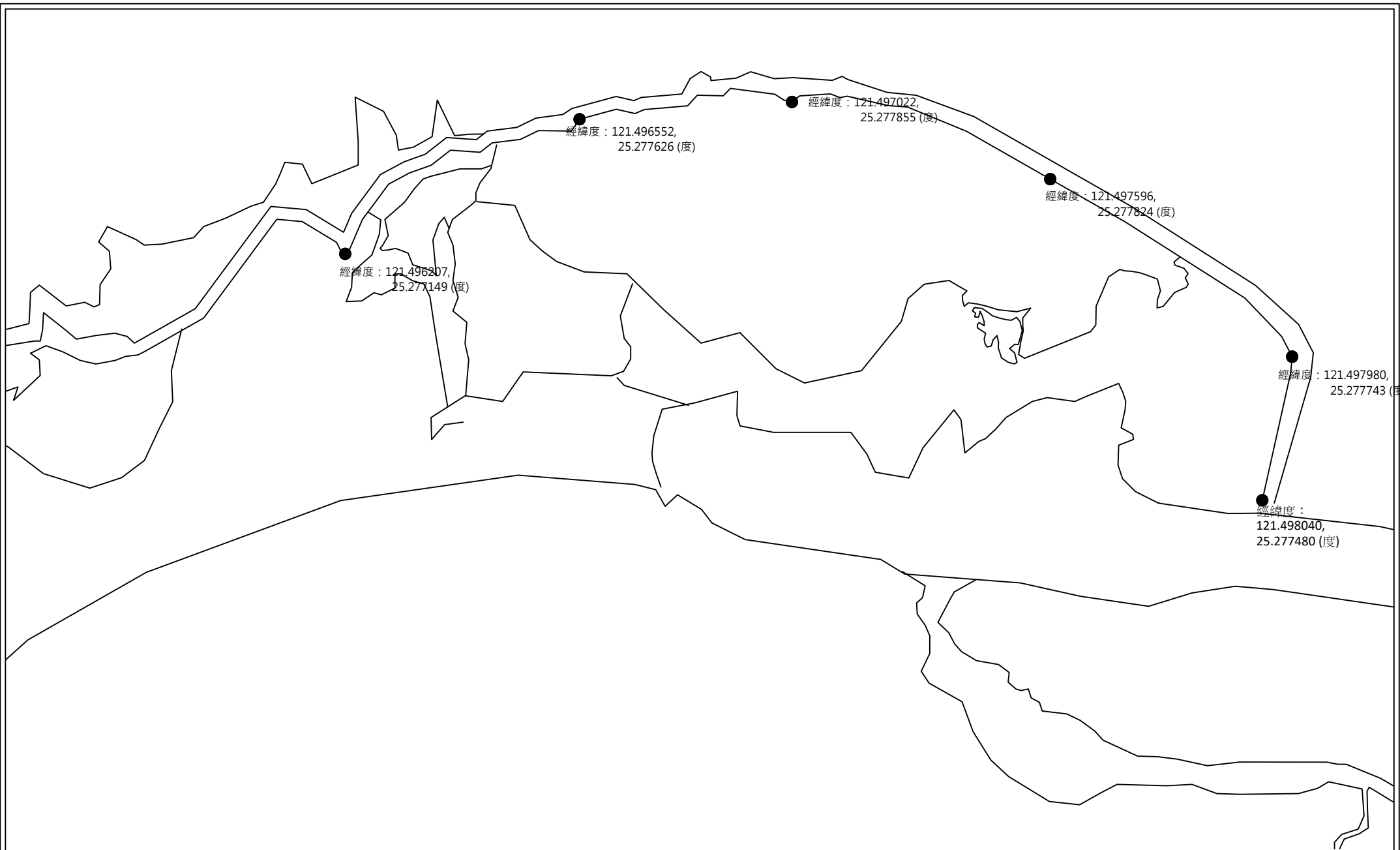


圖附-5-1 石滬測繪圖

## 圖號索引表

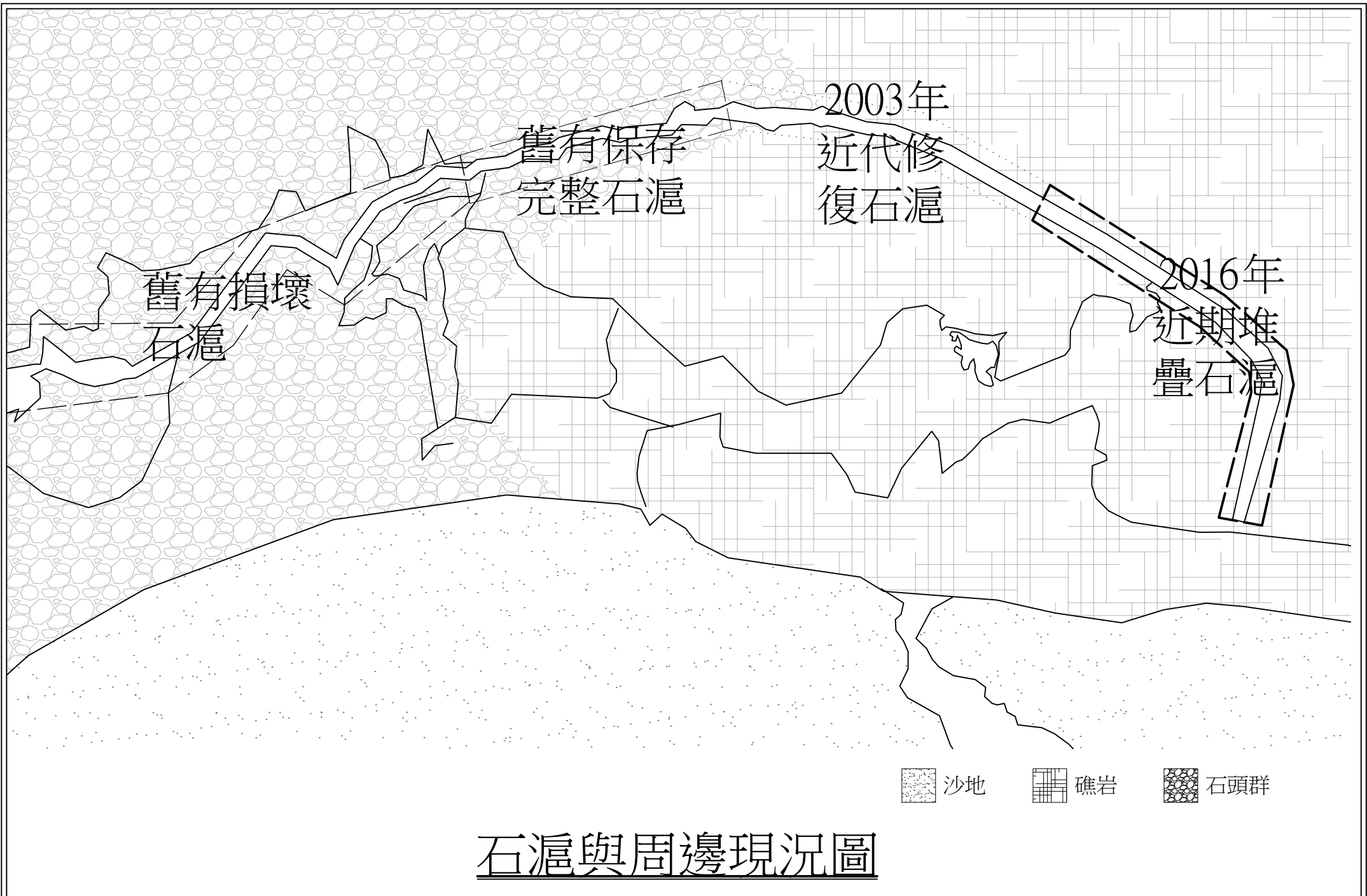
圖 號	圖 名
A -01	石滬配置圖
A -02	石滬位置座標圖
A -03	石滬與周邊現況圖
A -04	石滬損壞現況圖
A -05	2016年近期堆疊石滬構造圖
A -06	2016年近期堆疊石滬剖立面圖
A -07	2003年近代修復石滬剖立面圖
A -08	舊有石滬及2003年近代修復石滬交接處外觀立面圖
A -09	舊有保存完整石滬剖立面圖
A -10	石滬排水孔構造現況圖
A -11	石滬排水孔構造修復建議圖
A -12	人工魚巢構造圖





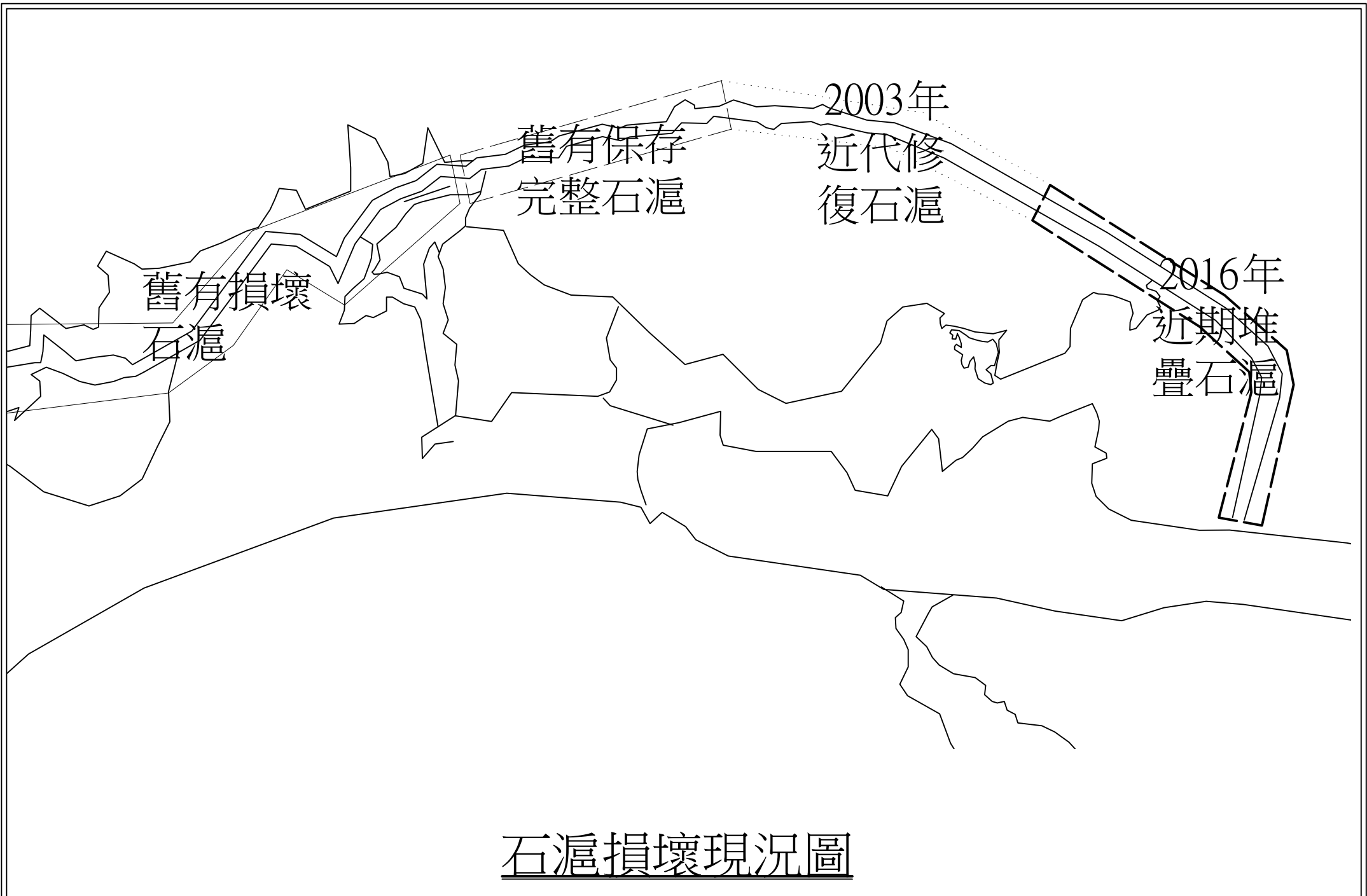
# 石滬位置座標圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	石滬位置座標圖	1 : 600	2019/06/20	許育菱	A-02	02



## 石滬與周邊現況圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	石滬與周邊現況圖	1:600	2018/11/20	許育菱	A-03	03



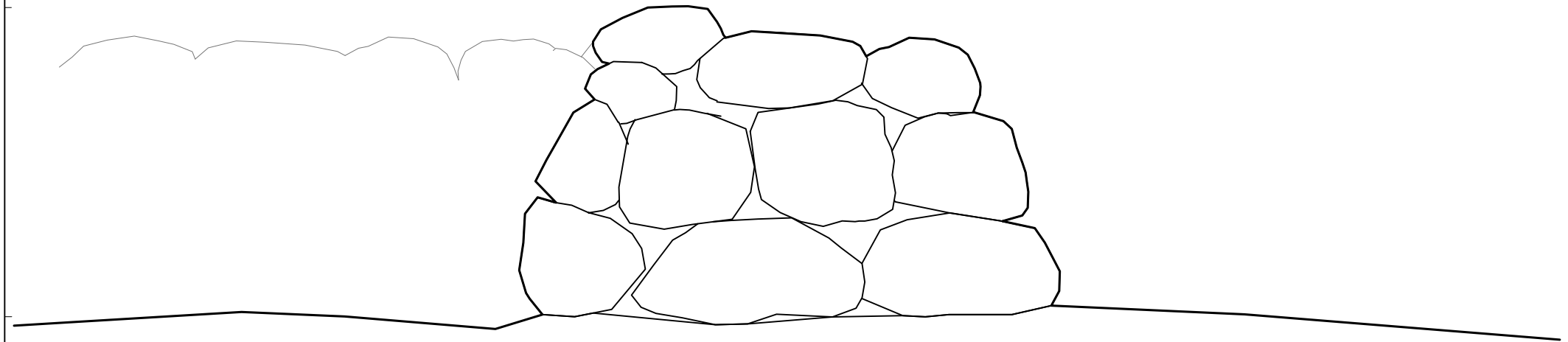
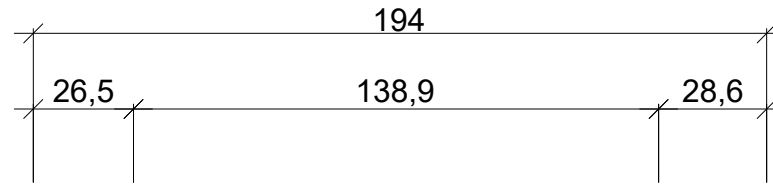
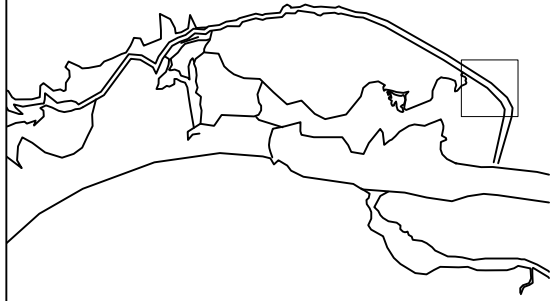
# 石滬損壞現況圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	石滬損壞現況圖	1:600	2018/11/20	許育菱	A-04	04



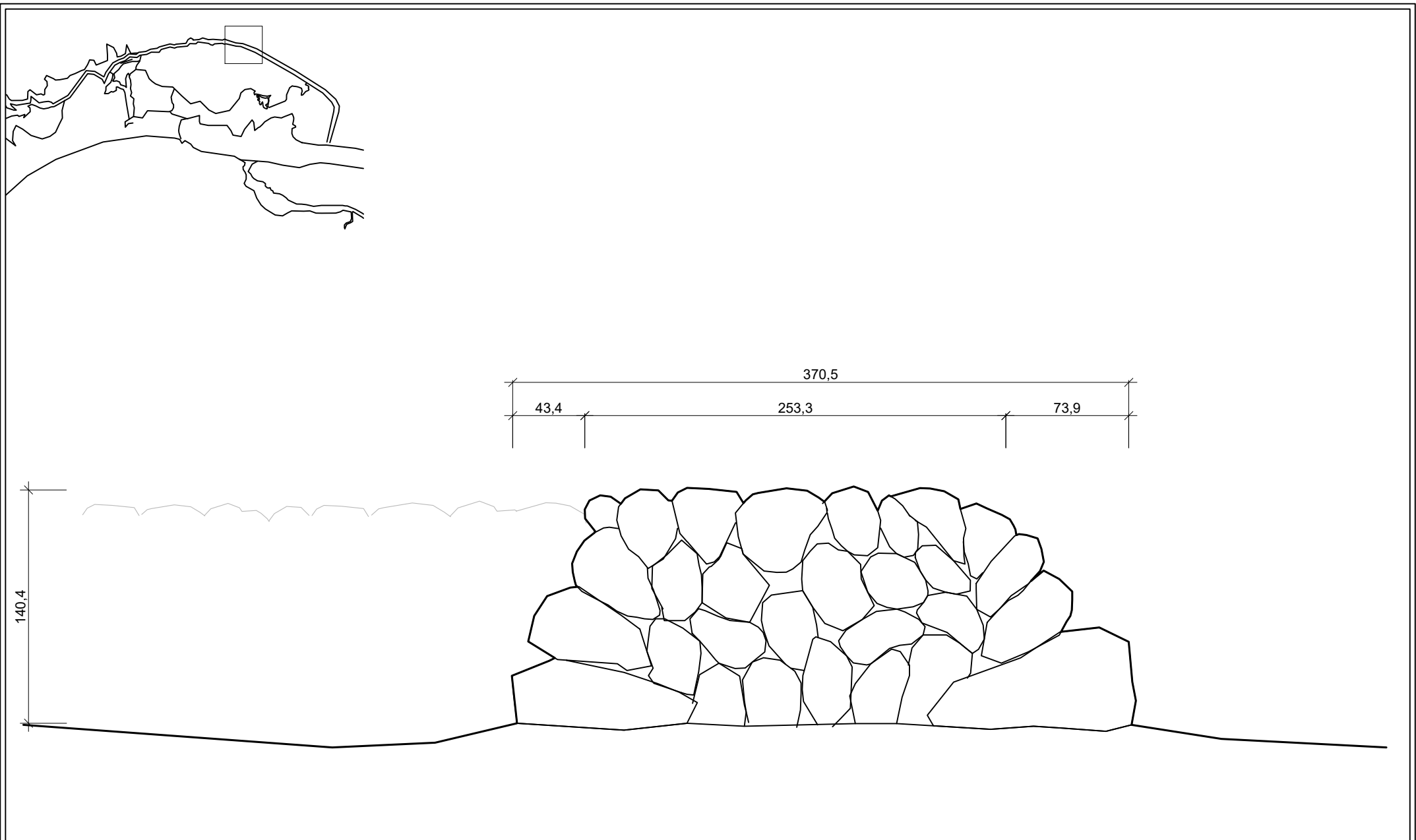
## 2016 年近期堆疊石滬構造圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	2016年近期堆疊石滬構造圖		2018/11/20	許育菱	A-05	05



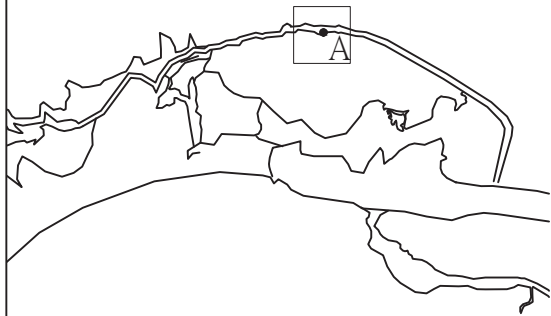
## 2016年近期堆疊石滬剖面圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	2016年近期堆疊石滬剖面圖	1:20	2018/11/20	許育菱	A-06	06



## 2003年近代修復石滬剖面圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	2003年近代修復石滬剖面圖	1 : 30	2018/11/20	許育菱	A-07	07

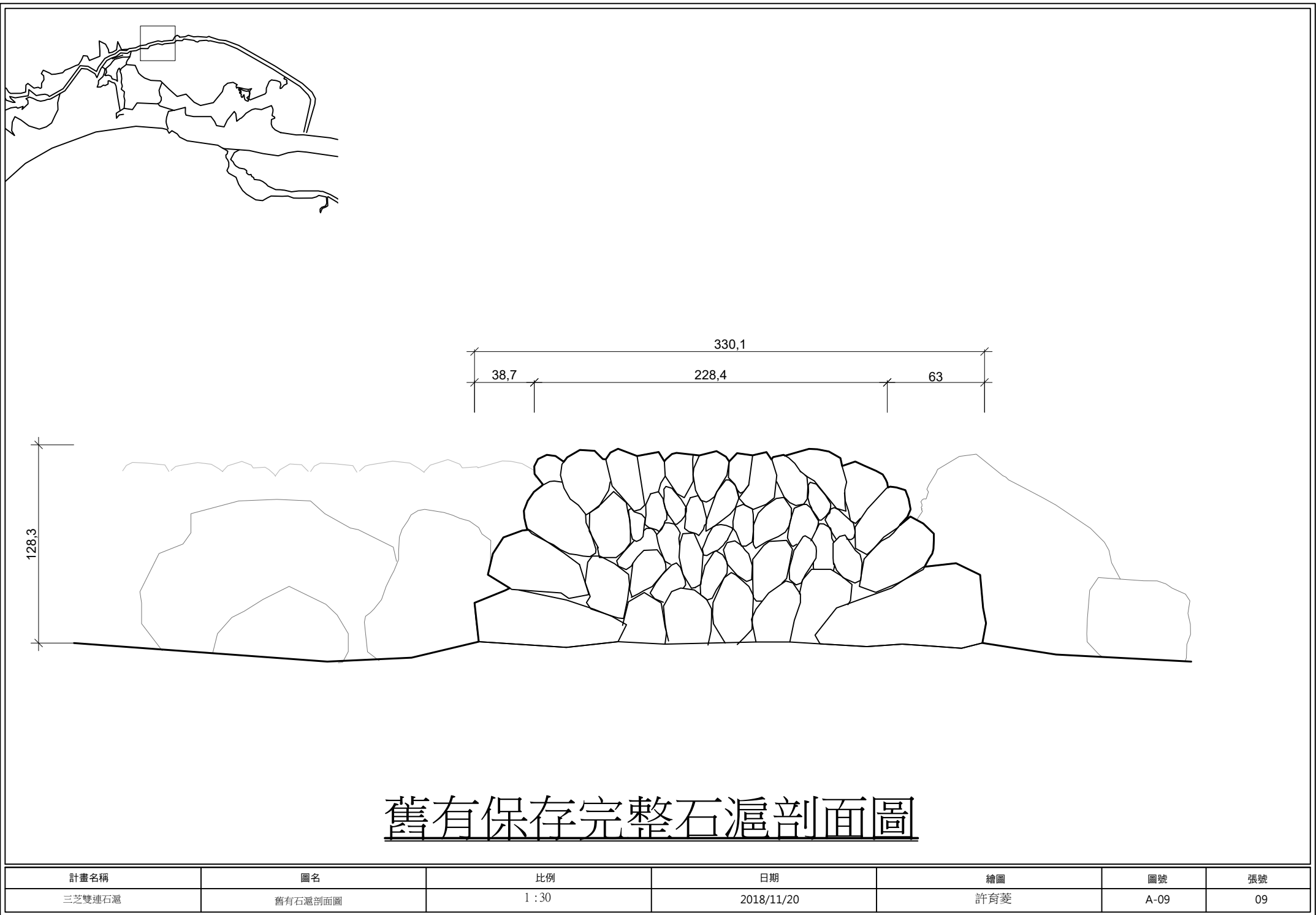


793.7



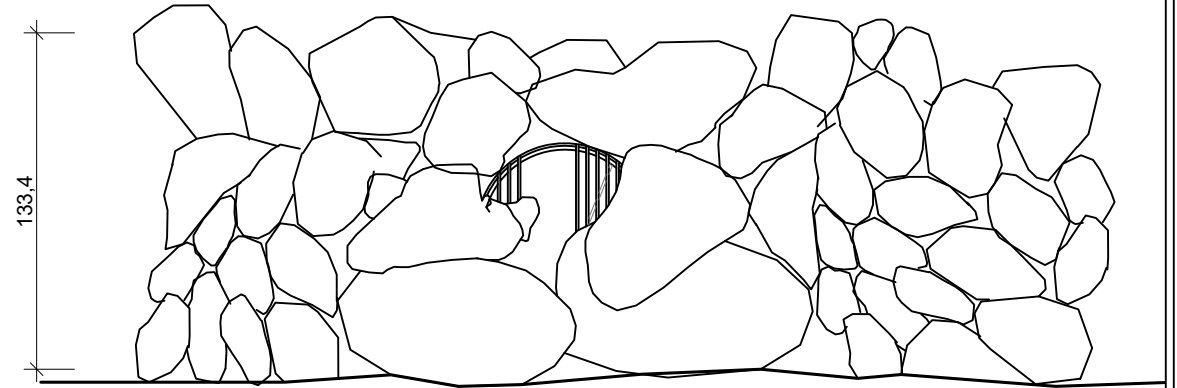
舊有石滬及2003年近代修復石滬交接處外觀立面圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	舊有石滬及 2003近代修復石滬交接處外觀立面圖	1:30	2018/11/20	許育菱	A-08	08

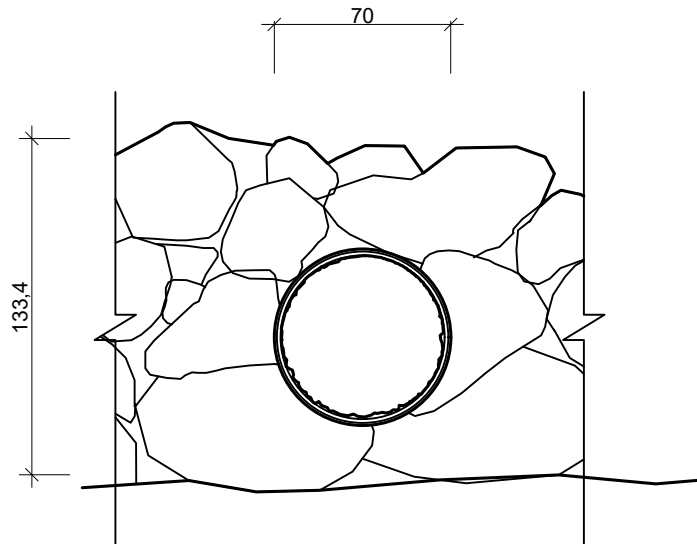


## 舊有保存完整石滬剖面圖

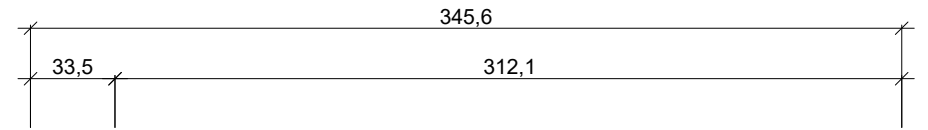
計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	舊有石滬剖面圖	1:30	2018/11/20	許育菱	A-09	09



石滬排水孔外觀立面圖



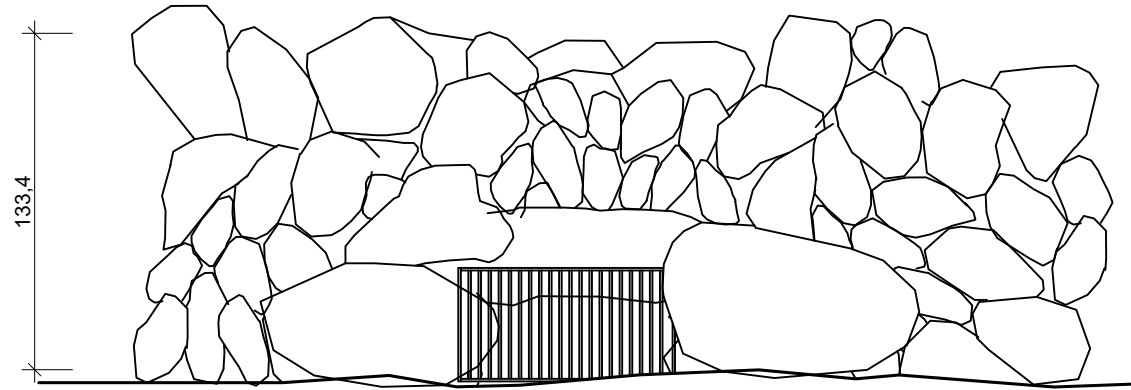
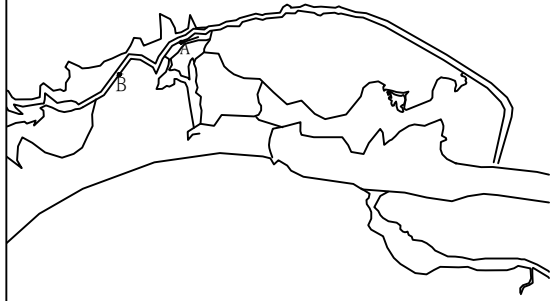
石滬排水孔橫向剖面圖



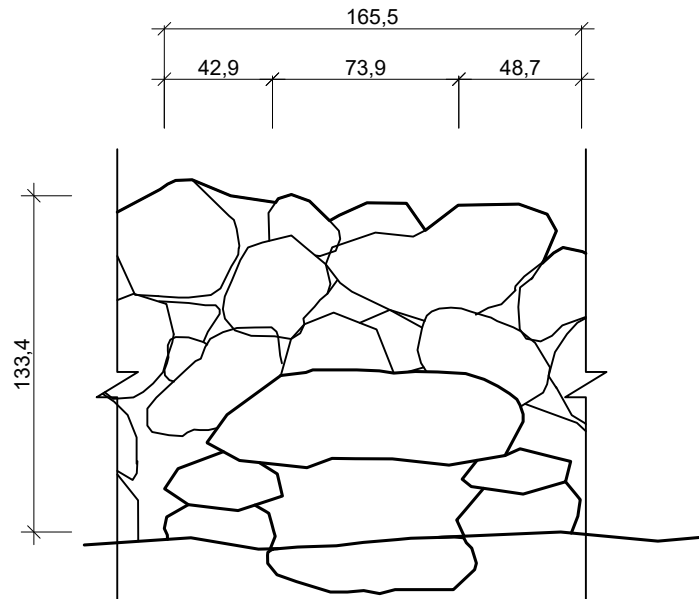
石滬排水孔縱向剖面圖

石滬排水孔構造現況圖

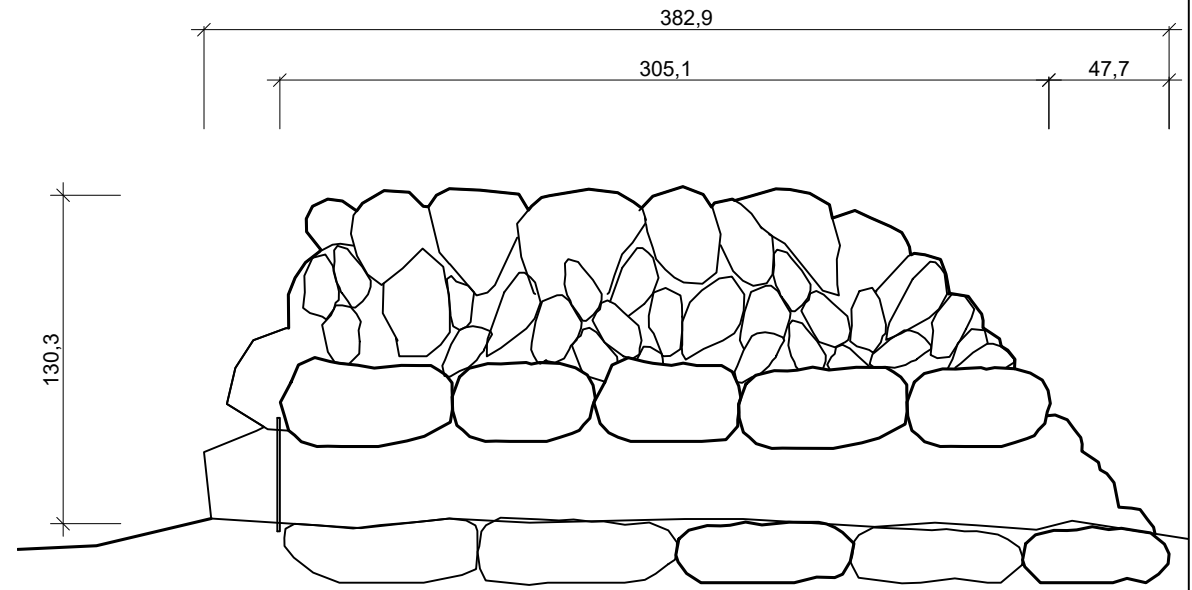
計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	石滬排水孔構造現況圖	1:30	2018/11/20	許育菱	A-10	10



石滬排水孔外觀立面圖



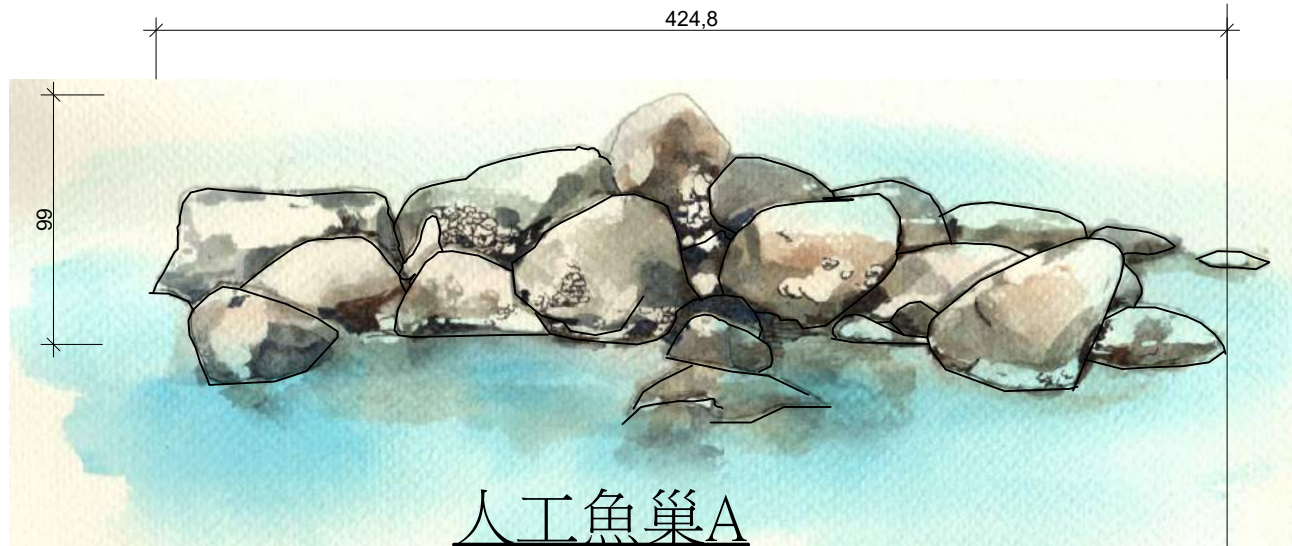
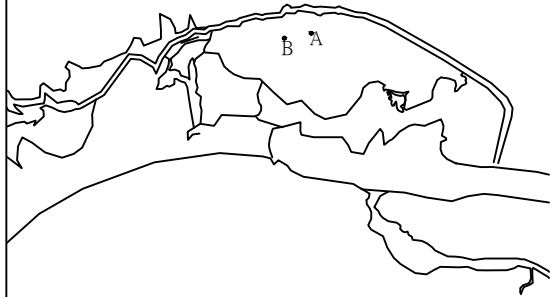
石滬排水孔橫向剖面圖



石滬排水孔縱向剖面圖

石滬排水孔構造修復建議圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滬	石滬排水孔構造修復建議圖	1:30	2018/11/20	許育菱	A-11	11



人工魚巢構造圖

計畫名稱	圖名	比例	日期	繪圖	圖號	張號
三芝雙連石滯	人工魚巢構造圖	1:30	2018/11/20	許育菱	A-12	12

## 國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫  
/ 張震鐘計畫主持. - - 新北市 : 新北市文化局, 民 108.10  
面 ; 21x29.7 公分  
ISBN 978-986-5413-13-2 (平裝附光碟片)

1.文化景觀 2.古蹟修護 3.新北市三芝區

541.27

108018094

新北市歷史建築「三芝新庄里石滬」修復或再利用計畫  
中華民國 108 年 10 月出版 (第一版)

委 託 單 位： 新北市政府文化局  
出 版 單 位： 新北市政府文化局  
220 新北市板橋區中山路 1 段 161 號 28 樓  
(02)29603456

研 究 單 位： 社團法人中華民國建築技術學會  
116 臺北市信義區基隆路二段 189 號 8 樓  
(02)23775899

理 事 長： 黃然

主 持 人： 張震鐘  
協 同 主 持 人： 高蘇白  
審 查 委 員： 周宗賢、李乾朗、戴寶村、王惠君、王淳熙  
研 究 助 理： 林文隆、許育菱、楊進忠、賴保吟、謝慶煌  
承 印： 藝群印刷品有限公司  
臺北市文山區興隆路三段 112 巷 4 弄 48 號 1 樓  
(02) 8931-0376

工 本 費： TWD 700 元

版權所有，未經同意請勿任意引用

GPN 1010802038  
ISBN 978-986-5413-13-2