

師大

台灣史

學報

No. 16-17

2024年2月29日出刊

BULLETIN OF TAIWAN HISTORICAL RESEARCH, NTNU

TAIWAN

日軍陣地的建築構工——  
以石頭營要塞為例

傅聖凱

# 日軍陣地的建築構工—— 以石頭營要塞為例

傅聖凱\*

## 摘 要

二戰末期，日軍在枋寮石頭營設置了指揮、觀測與攻擊陣地。設施類型可略分為「框舍」、「掩體」和「穹窖」。日軍利用山勢地形，於山谷間以機槍堡及坑道系統配置外圍陣地，山脊處以砲陣地和觀測所配置火砲陣地，165 高地則為要塞核心，以戰鬥指揮所和砲穹窖建構重砲陣地。

陣地構工依使用機能搭配不同空間形制，如砲掩體和機槍掩體以砲車和槍械運作為首要考量。不同的運作特性對附屬空間、射口形式，甚至空間裝修皆有不同做法。內部動線與空間配置則考量敵軍入侵、物料倉儲、人員掩蔽等，而有阻絕壁、彈藥室及儲藏兼人員掩蔽空間。

本研究透過美日軍事史料，以石頭營為例，進行測繪及空間調查。期待能對保存軍事設施與戰爭記憶略盡心力。

關鍵詞：屏東、枋寮、石頭營、陣地、框舍、穹窖

---

\* 國立成功大學建築學系碩士。

## 一、緒論

二次世界大戰期間，日軍在臺灣有系統地構築了各類軍事設施及運作系統，將臺灣建設為可頑強抵抗戰火的堅固陣地。其中又以戰爭後期「陸主、空從」的戰略思維，發展出誘敵深入、進行內陸作戰的方針。<sup>1</sup> 1942 年的《築城學教程》中，日軍將陣地營建分為「野戰築城」和「永久築城」兩類。前者是為了維持並增強軍隊的戰鬥興建的應急工事；後者則是利用較豐富的物料與高效率的建築設備，營造相對堅固耐用的軍事設施。<sup>2</sup> 無論在陣地擇址、整體配置、營造工法和構工形式等方面，都展現了日遺軍事文化資產的特殊價值。雖然許多軍事設施仍完整保存了構造型態，但戰後軍事要塞的長期管制，亦導致即便撤廢至今，許多陣地的位置並非廣為人知，加上工事的掩蔽性，以致可及性較差，也不容易進行建物再利用。相關單位往往任其傾頹，枉費其中寶貴的知識遺產，錯失了軍事文化遺產能夠傳達的反思戰爭與追求和平的意義。<sup>3</sup>

近年來，臺灣各地因陸續發現軍事遺址，出現了不少日軍工事的調研報告。如陳啟仁教授主持之《半屏山日治時期戰備設施調查測繪及保存再利用評估》中，便回顧了戰爭末期永久陣地營造的歷史背景。該報告認為，1945 年初，日軍空戰優勢已失，築城所需的水泥及鋼筋業已逐漸枯竭，面對盟軍的空襲，日軍檢討了掩體、框舍及馬特洛塔等設施，逐漸轉移至地底、丘陵、山區，改建造半地下構造的防禦設施。工事盡量潛入地底、山壁內成為「穹窖」。有關日軍在臺築城之情況亦有杜正宇、魏以恩等人之研究。<sup>4</sup> 黃智偉則在《全島要塞化—二戰陰影下的臺灣防禦工事》一書中，從構造形式和機能的角度切入，論述了日軍在臺灣的主要軍事構工類型：框舍與穹窖。<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 陳啟仁、陳坤毅，《半屏山日治時期戰備設施調查測繪及保存再利用評估》（國家自然公園管理處，2019），頁 3-72。亦可參見陳啟仁等，《哈瑪星及周邊整體環境軍事遺址調查研究》（高雄市文化局，2021）。

<sup>2</sup> 日本陸軍士官學校在 1942 年出版的《築城學教程》將陣地營造行為區分成「野戰築城」和「永久築城」兩類，前者是為維持並增強軍隊的戰鬥力，且促進戰鬥協調性而建的應急工事，而後者則是利用較豐富的物資和高效率的建築設備營造相對先進且耐久的軍事設施。

<sup>3</sup> 黃昱翔在〈讓戰爭遺跡說話：「和平導覽員」傳承的「沖繩戰」故事〉一文中，探討沖繩戰爭遺跡觀光發展中出現的「和平導覽員」，透過當時居民經驗（證言）傳承民眾視角的戰爭記憶。搭配導覽員反思性的導覽實作，弭平自身非親歷戰爭卻述說戰爭故事的當事人困境，更豐富了以負面遺產討論和平的可能性，可做為臺灣戰爭遺址再利用詮釋手法及導覽模式的借鏡。《博物淡水》，第 9 期（2018），頁 100-111。

<sup>4</sup> 如杜正宇等，《枋寮二戰石頭營軍事遺跡調查研究計畫成果報告書》（屏東：屏東縣文化資產保護所，2022）；杜正宇、魏以恩，〈二戰末期鳳山丘陵防禦陣地之形成與演變〉，《臺灣文獻》73：1（2022）。

<sup>5</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》（臺北，如果，2015）。

過去對日軍在臺構工的史料，存在著臺灣既有資料殘缺，日美資料蒐集不易的問題，部分標的更有因軍事管制而難以踏查的困境。<sup>6</sup> 但近年學者自美國國家檔案館（National Archives and Records Administration）蒐羅了二戰期間美軍聯合情報中心（Joint Intelligence Center）及美國太平洋艦隊（United State Pacific Fleet）於 1944~1945 年間的日軍軍事設施測繪資料，<sup>7</sup> 可供本研究比對枋寮石頭營軍事設施與太平洋戰區日軍設施的異同，加上日本陸軍士官學校<sup>8</sup> 的《築城學教程》（1942）等文獻，<sup>9</sup> 得以從日方的觀點研究陣地工事的設計基礎。本文期能透過近年發掘的軍事史料，以及對石頭營要塞主要建物的測繪與調查，從建築史的角度補充日遺軍事設施在軍事構工方面的研究。

## 二、日軍工事主要類型

日軍陣地的設施依建築工法分類有「框舍（Block House）」、「掩體（Bunker）」和「穹窿（Casemate）」三種，並有「坑道」串聯各設施。以下分析各類設施的空間型制，作為對枋寮石頭營防禦工事的比對基礎。

### （一）框舍

為了徹底防爆，不挖地穴，直接以混凝土灌出上下四方一體的「盒子」，此為「框舍」。豪華型的框舍不只包容火炮，並附有起居空間，甚至戰鬥指揮所。完工後，外觀覆土植樹，只露出射孔和觀測孔。<sup>10</sup>

從美軍在太平洋諸島對日軍防禦工事的測繪紀錄中，框舍類設施包含通訊所、指揮所、油料或物料倉儲空間。從【圖 1】一處作為指揮所的框舍平面圖，可見其中除了指揮所之外，另有休息室、發電機室、通訊室、發報室（電報）等附屬空間，對外窗則設有金屬門作為阻隔，休息室內也設有通氣設備。剖面圖【圖 2】則清楚顯示框舍背著土坡而建，指揮所上層另外設置一座觀測塔輔助指揮官理解外界情勢，框舍厚達 1 公尺的頂蓋上另有覆土與植物被作為偽裝，室內裝修則使用木料做隔板、門扇、邊桌等。

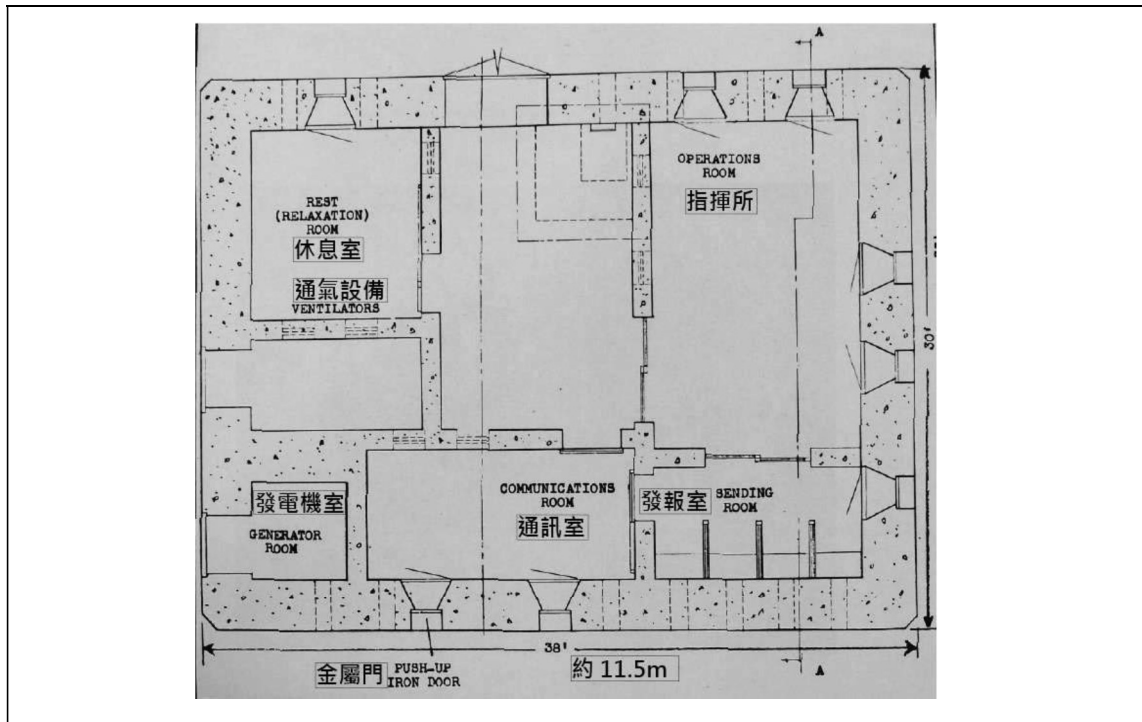
<sup>6</sup> 丁文婷《日治時期軍事遺產保存價值—以臺南地區日軍飛行場為例》，成大建築所碩士論文，2014，頁 8-9。

<sup>7</sup> 特別感謝杜正宇博士提供美、日軍史料，為本研究提供較為完整之研究基礎。

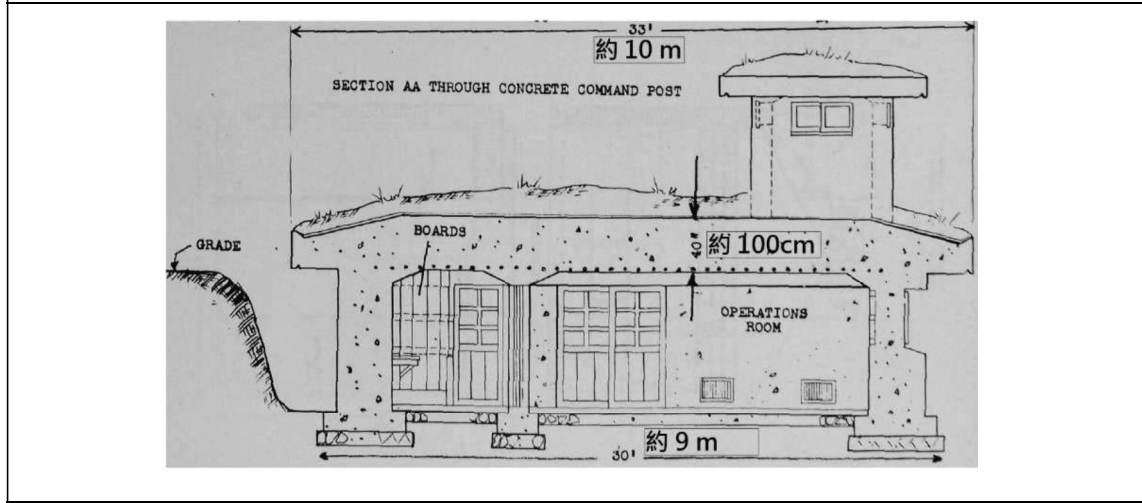
<sup>8</sup> 該校為培育大日本帝國陸軍軍官的機構。日文所稱「士官」相當於我國之「軍官」，我國之「士官」則為日文所稱「下士官」。

<sup>9</sup> 特別感謝國立高雄大學陳啟仁教授提供日軍史料，以利本研究進行美、日軍文獻交叉比對。

<sup>10</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 45。



【圖 1】作為指揮所使用的框舍。<sup>11</sup>



【圖 2】框舍剖面圖。<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Joint Intelligence Center, Pacific Ocean Areas, "Japanese Military Installation", JICPOA Bulletin No.7 1-44, June 15, 1944. RG226, NM 84, Box.487 (National Archives and Records Administration, NARA), p.318.

<sup>12</sup> 同上註, p.318。

## (二) 掩體

先挖地洞，然後頂部加蓋，這就是「掩體」。使用裝甲或混凝土，可有效防護包括飛機、手榴彈、迫擊砲或榴彈破片。<sup>13</sup> 掩體的種類繁多，有人員掩體、觀測所掩體、機槍與各式火砲掩體、飛機與車輛掩體等。規模小者僅能容納單兵一員，大則可容納飛機。掩體施做的工法為「明挖覆蓋法」(如【圖 3】、【圖 4】)，是壕溝陣地從局部設施加蓋到全面地下化的過程中發展而來的構築方式。



### 1. 機槍掩體

在日軍 1942 年（昭和 17 年）出版的《築城學教程》中，半地下鋼筋混凝土造的機槍掩體歸類為「機關銃掩體」中的「機槍穹窖」：<sup>16</sup> 頂蓋、牆體以鋼筋混凝土構成，以射擊室和附屬空間（彈藥置場、兵員待機室）組成，內有隔音、防毒和換氣設備，射擊室前方有機槍座（銃座）及射口（銃眼）。射口部分呈外八形階梯狀開口，避免子彈滑跳，而開口可插入鋼板或閉塞板做為防護。

美軍的測繪資料顯示，日軍機槍掩體常有交通壕或坑道串聯，形成一整列的防禦工事，掩體本身設有排水溝、通氣孔以及頂部偽裝網等設施（如【圖 5】、【圖 6】）。鋼筋混凝土造的掩體厚度約 30 公分或更厚，室內空間淨高約 1.5 公尺至 1.8

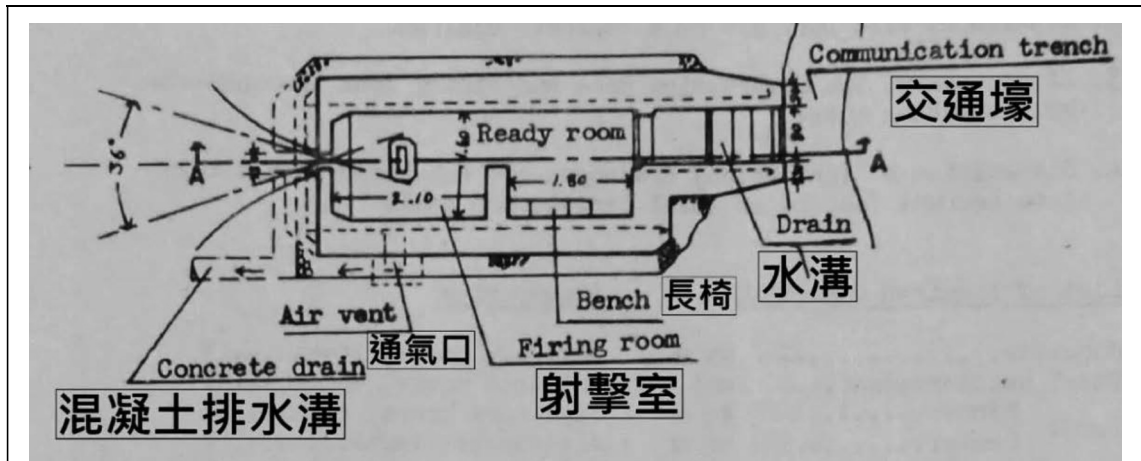
<sup>13</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 17。

<sup>14</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Weekly Intelligence", Vol.I, NO.9, Sept 8, 1944. RG165, NM84, Box.540 (NARA), p.34.

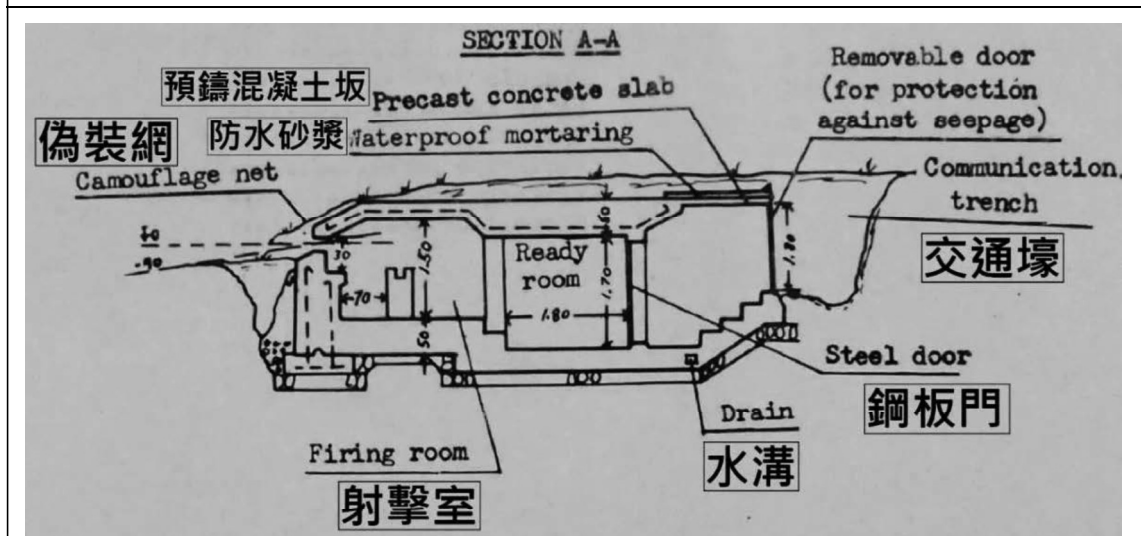
<sup>15</sup> 同上註，p.34。

<sup>16</sup> 陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，頁 67。

公尺左右，設有準備室，可收納彈藥或供人員休憩，小單元的平面規模約 1.8 公尺乘 1.6 公尺（無準備室者設有彈藥收納櫃）；而射擊室則放置機槍，平面規模約 2.1 公尺乘 1.6 公尺。機槍安置空間方面，射口下方有支撐平臺，往後約 70 公分設機槍座，供重型機槍托架使用（如【圖 8】）；而射口通常呈外八放大的造型，提供足夠的射擊廣度，外部或設有偽裝網增加隱密性（如【圖 7】）。



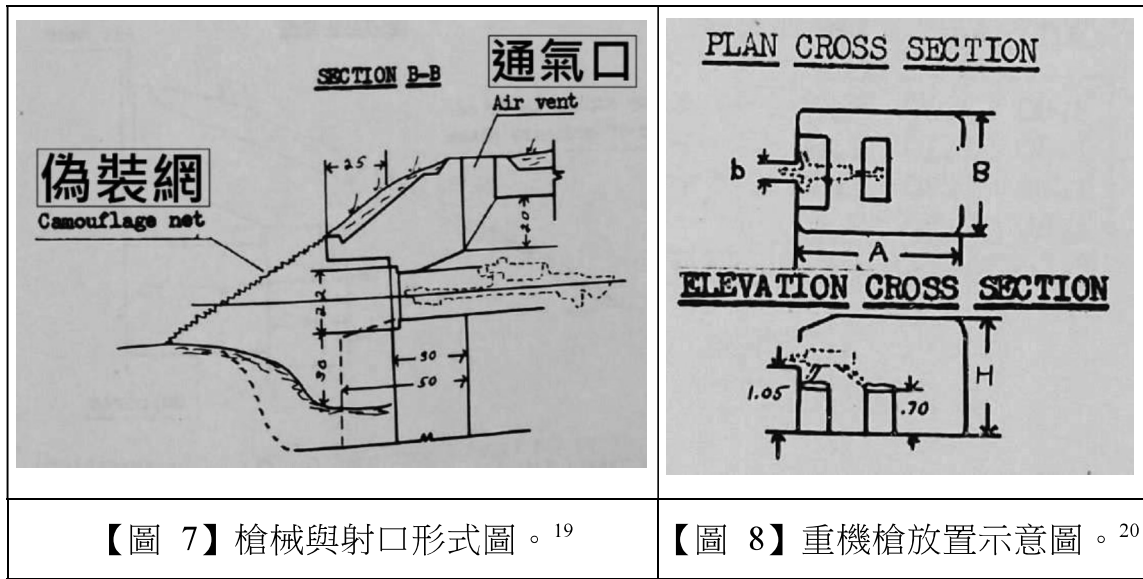
【圖 5】機槍掩體平面圖。<sup>17</sup>



【圖 6】機槍掩體剖面圖。<sup>18</sup>

<sup>17</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Japanese Deliberate Field Fortifications – Special Translation Number 58", CINCPAC.CINCP OA Bulletin, NO.94-45, May 20, 1945. RG226, NM84, Box.498 (NARA), p.26.

<sup>18</sup> 同上註，p.26。

【圖 7】槍械與射口形式圖。<sup>19</sup>【圖 8】重機槍放置示意圖。<sup>20</sup>

## 2. 砲掩體

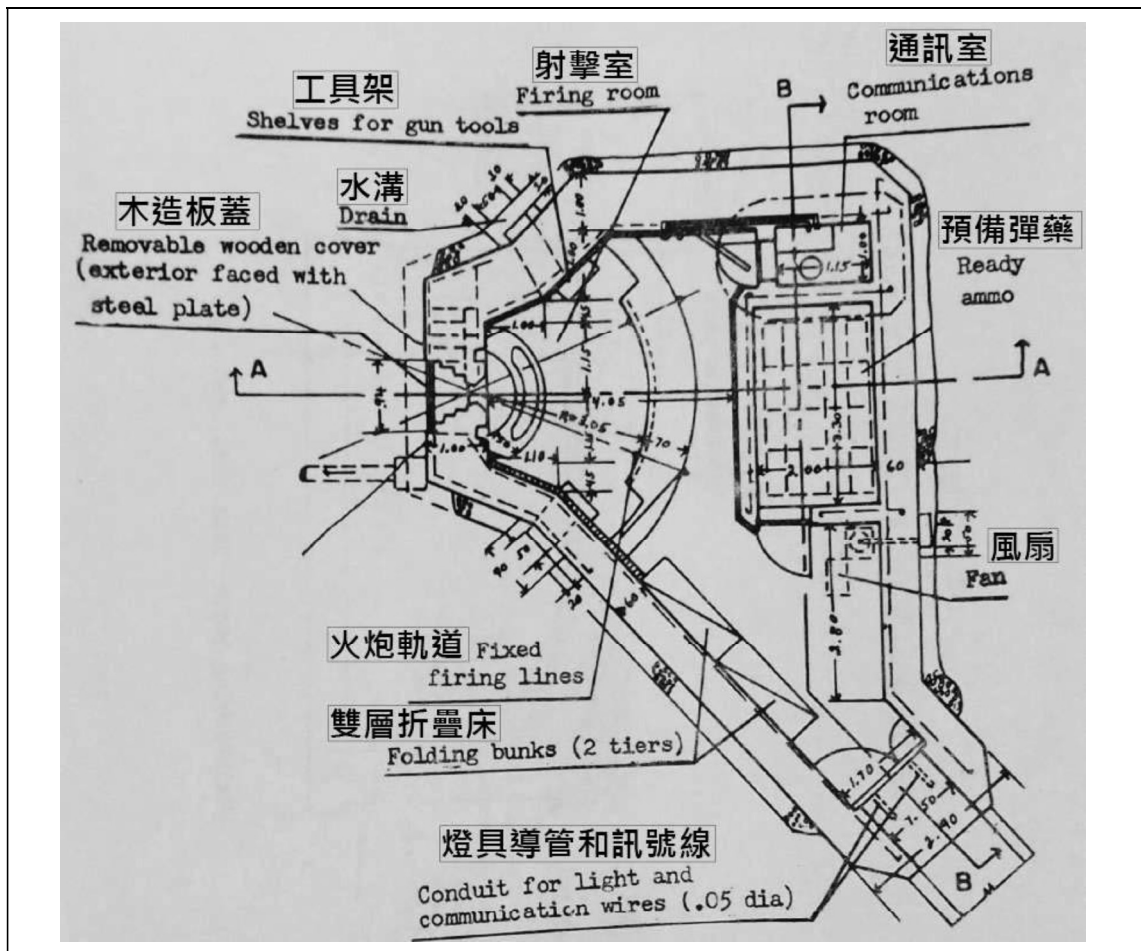
鋼筋混凝土所造之砲掩體，因不同砲種而有不同的規模與形式，但空間配置多以射擊室（砲車放列區）、觀測所、休憩空間、預備彈藥室（敵人砲擊階段亦可供步兵掩蔽，如【圖 11】）四者為基本組合（如【圖 9】），以便戰時能讓掩體自主運作；而掩體為了砲車出入，也設有較它種掩體寬大的出入口。以太平洋戰爭中日軍的九十式野砲掩體為例，射擊室的地坪依火砲形式設有扇形後座坑和砲尾駐鋤溝，而駐鋤溝的扇形開角範圍，即是砲車轉向極限（如【圖 12】），又為了減緩火砲發射時的噪音，射擊室內牆體設有降噪板，掩體亦有排風口或風扇，方便砲車運作所產生的煙霧排出。

作為遠程射擊武器的火砲，為了有效確認射擊標的資訊，在掩體高處另外設置一個通訊室（觀測所，如【圖 10】），規模約可容納信號手或砲長一人，內部設有傳聲管，以非常原始但有效的方式直接向射擊室的砲手傳達指令，有些通訊室另設有電話線和通訊設備，可和指揮所或其他火砲陣地聯繫。

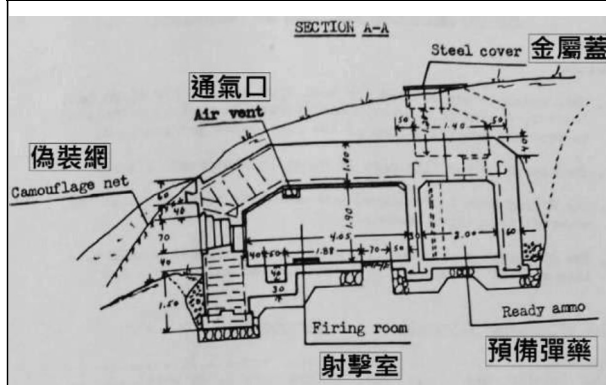
<sup>19</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Japanese Deliberate Field Fortifications – Special Translation Number 58", p.53.

<sup>20</sup> 同上註，p.328。

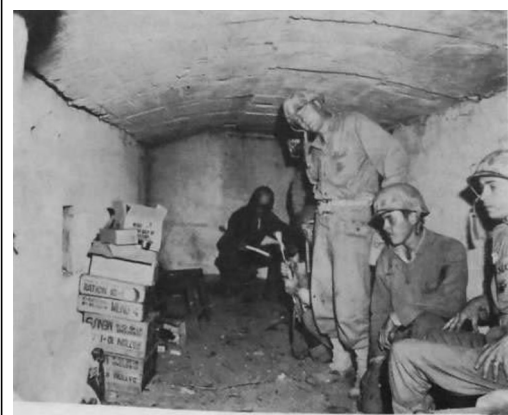




【圖 9】九十式野砲掩體平面圖。<sup>21</sup>



【圖10】九十式野砲掩體A-A剖面圖。<sup>22</sup>

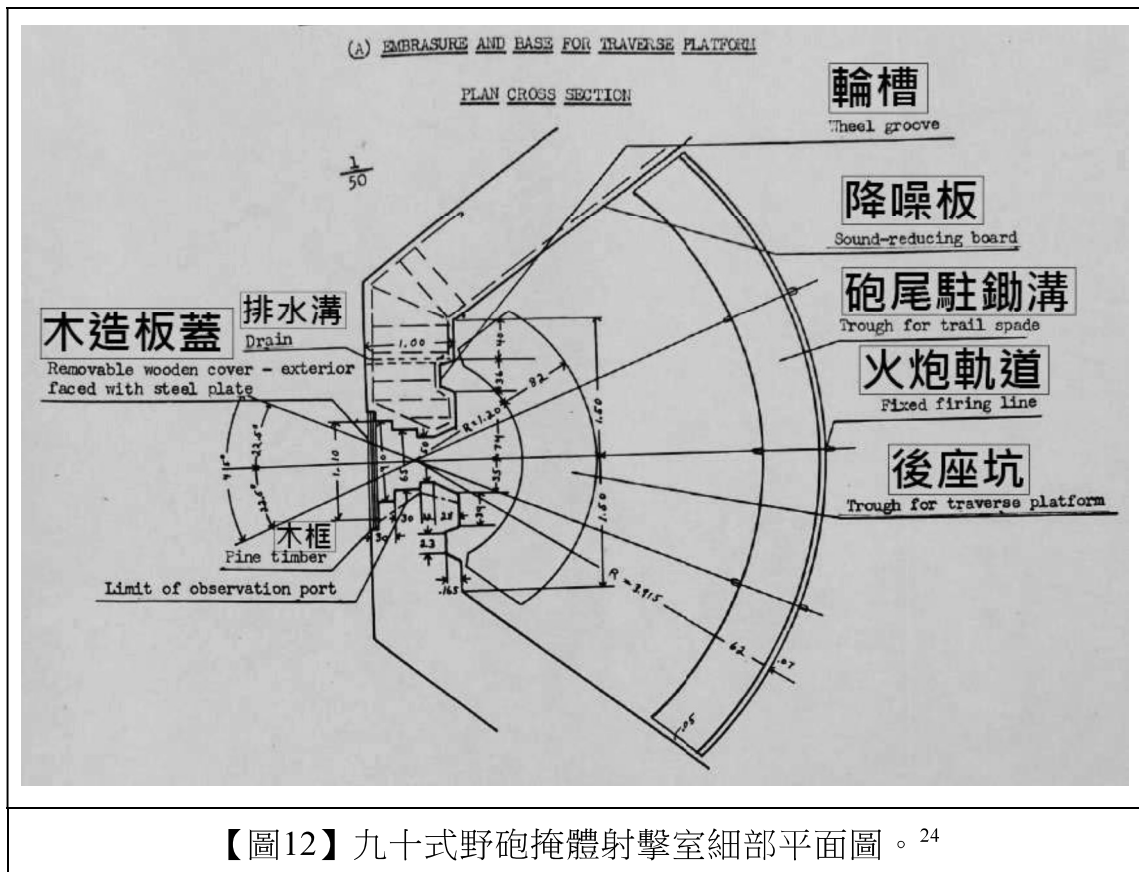


【圖11】彈藥庫兼做人員掩體。<sup>23</sup>

<sup>21</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Japanese Deliberate Field Fortifications – Special Translation Number 58", pp.42-43.

<sup>22</sup> 同上註，pp.42-43。

<sup>23</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Defense Installations on I-Wo Jima", CINCP AC.CINCPOA Bulletin, NO.136-45, June 10, 1945. RG226, NM84, Box.501 (NARA) , pp.42-43.



【圖12】九十式野砲掩體射擊室細部平面圖。<sup>24</sup>

### 3. 觀測所掩體

在日軍的《築城學教程》中，「視察、指揮設施」章節歸納了「監視所」和「觀測所」等兩類觀測設施。<sup>25</sup> 「監視所」做一般狀況視察和敵情監視使用，內部配置展望空間、人員待機室，並設置通訊及警報設備。展望空間常以裝甲或鋼筋混凝土構成，除監視口外，以潛望鏡和較高位的優勢，在有濃煙的情況下仍可進行觀察；「觀測所」則可透過測距儀，提供前方資訊予後方砲位做射擊依據，而室內空間依任務及設備不同，計有觀測室、指揮室、計算室、作業室及通訊室等，各室有通訊設備和傳聲管可互相連絡，基本上觀測室位於上層，其他設施位於下層，觀測所為鋼筋混凝土構成之掩體，設施後方設有安全地下通路與其它設施相連。

「前進觀測」是野戰砲兵的基本觀念，長射程的重砲兵更需要前進觀測，設置比砲位更接近敵人的前進觀測所，能提早發現目標，快速計算距離與方位，提供長射程砲兵正確參數，方能制敵於機先。<sup>26</sup> 觀測所為獨立的掩體，或有搭配機

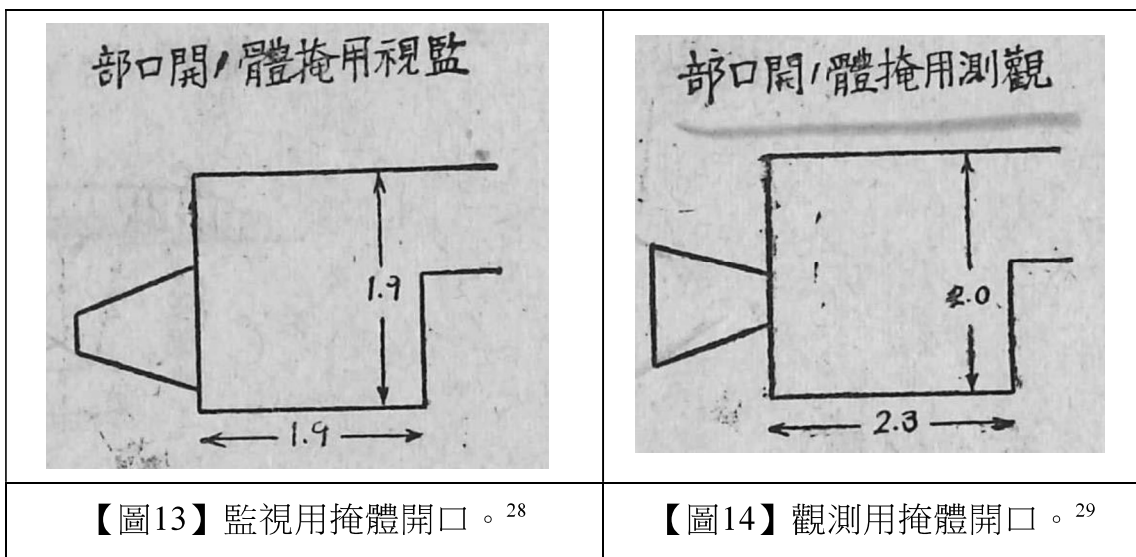
<sup>24</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Defense Installations on I-Wo Jima", CINCPAC.CINCPOA Bulletin, NO.136-45, June 10, 1945. RG226, NM84, Box.501 (NARA), p.47.

<sup>25</sup> 陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，頁 70-71。

<sup>26</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 100。

槍射口者，主要機能即是傳遞前線資訊予後方砲位。以【圖 15】的觀測所掩體為例，室內配置觀測室和通訊室兩個空間，並有數道門扇做室內空間和交通壕的區隔；設備方面，觀測室以傳聲管和通訊室人員溝通，通訊室內設有簡單的桌椅，供通訊設備和人員使用，掩體尾端另有電線導管連至交通壕，可牽引電話線纜和遠方砲位溝通。

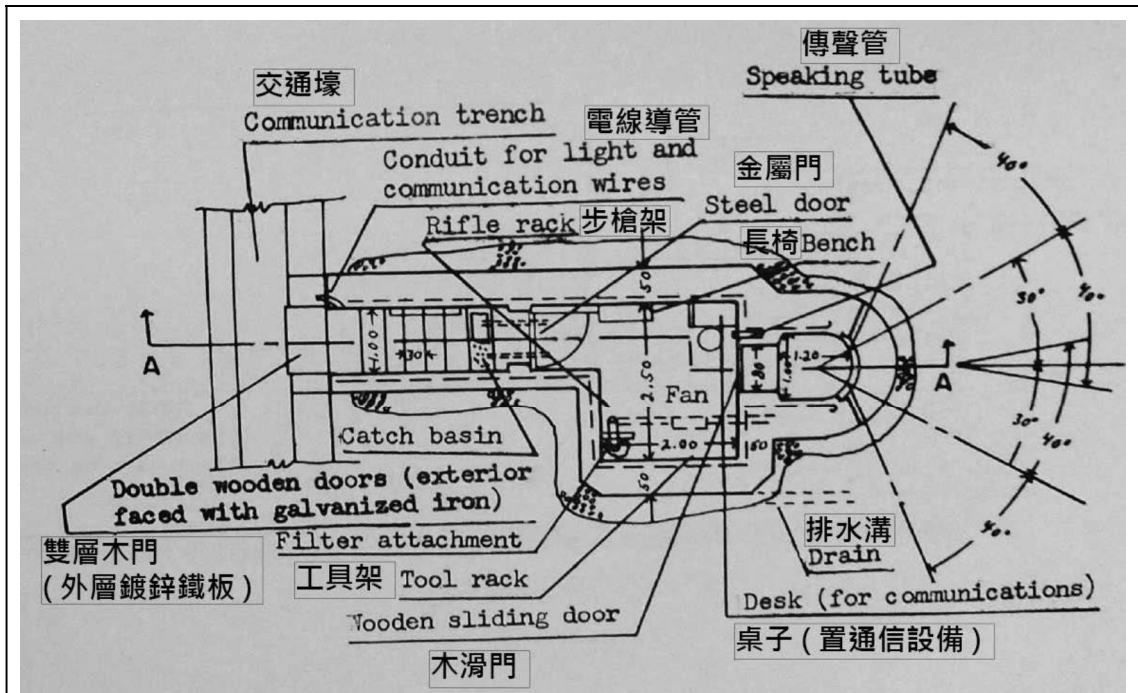
觀測所常設於高處，將觀測孔下緣緊貼地面（如【圖 16】），頂部盡量降低露出於地表的高度，並在掩體上部設置草木偽裝增加隱蔽性，避開航空偵測。觀測所與砲位間雖然設有線電話，但在密集的砲火之下線路易毀，最原始和保險的還是旗語，因此觀測所會開設通往戶外的出入口，讓信號手登上掩體頂外傳遞訊息。<sup>27</sup> 另外，各類掩體多設有觀察口，在日軍《築城學教程》一書中，明確定義這類作為觀察用的開口有「監視用」和「觀測用」兩種，前者為直接目視觀察，開口為內八造型（如【圖 13】），人員可以移動眼睛位置來增進視角；後者以潛望鏡、測距儀或其他儀器進行觀察測量，開口呈外八造型（如【圖 14】）。



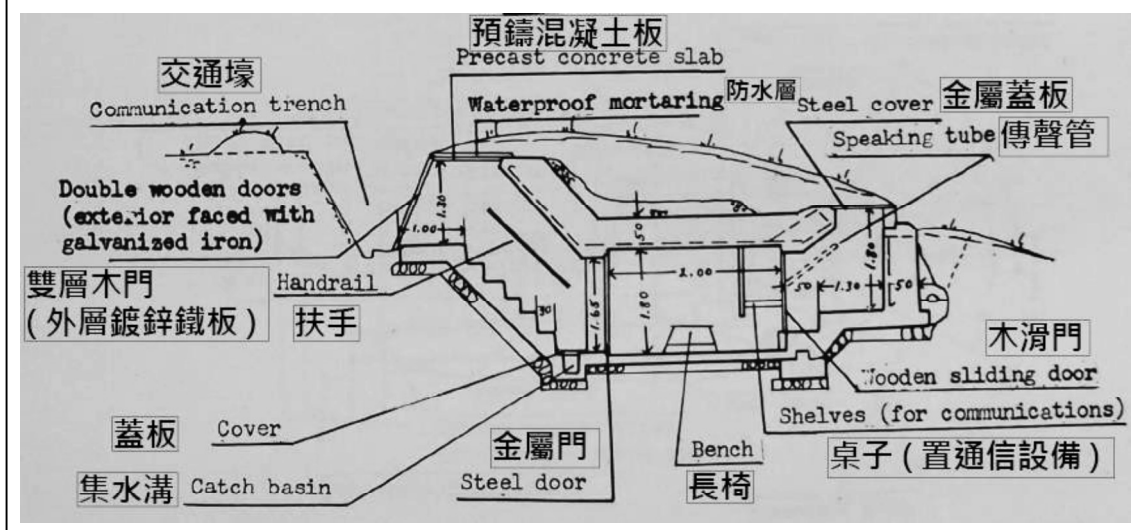
<sup>27</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 44。

<sup>28</sup> 陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，頁 13。

<sup>29</sup> 同上註，頁 13。



【圖15】觀測所掩體平面圖。30



【圖16】觀測所掩體剖面圖。31

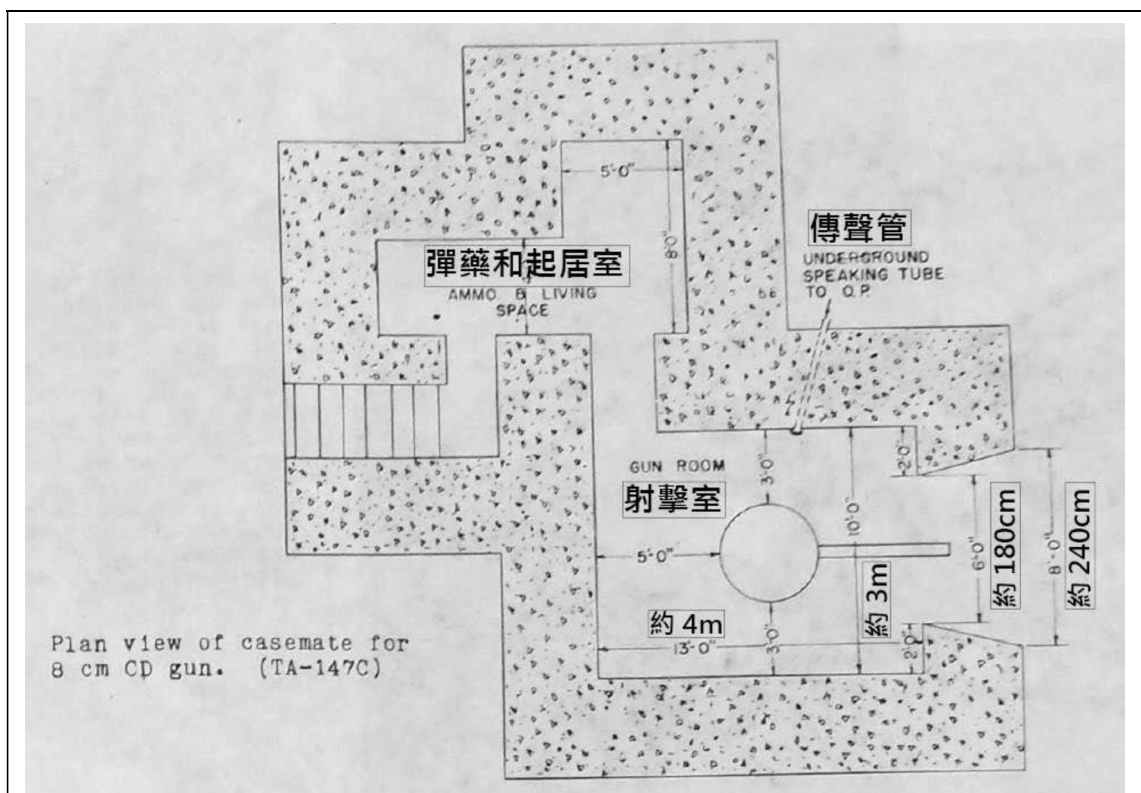
30 United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Japanese Deliberate Field Fortifications – Special Translation Number 58", pp.89-90.

31 同上註，pp.89-90。

### (三) 穹窖

所謂穹窖，就是先挖出山洞空間，然後在裡面蓋框舍（隧道式掘進工法）。穹窖四壁頂蓋不必很厚，利用整座山抵抗砲彈，才是生存之道。穹窖只容納槍砲，其他所有儲存和起居空間，都透過坑道深入山腹。<sup>32</sup>

穹窖的空間型態與掩體類似，放置砲車的砲穹窖同樣因應砲種不同，而在射口與射擊室的地坪上有不同設計，但和掩體同樣存在射擊室、彈藥室、起居室（人員掩蔽空間）和觀測所等空間（如【圖 17】～【圖 19】），以維持基本的單位運作。



【圖17】硫磺島日軍 8 公分艦砲（coastal Defense gun）穹窖平面圖。<sup>33</sup>

<sup>32</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 125。

<sup>33</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Defense Installations on I-Wo Jima", pp.38-39.



#### (四) 坑道

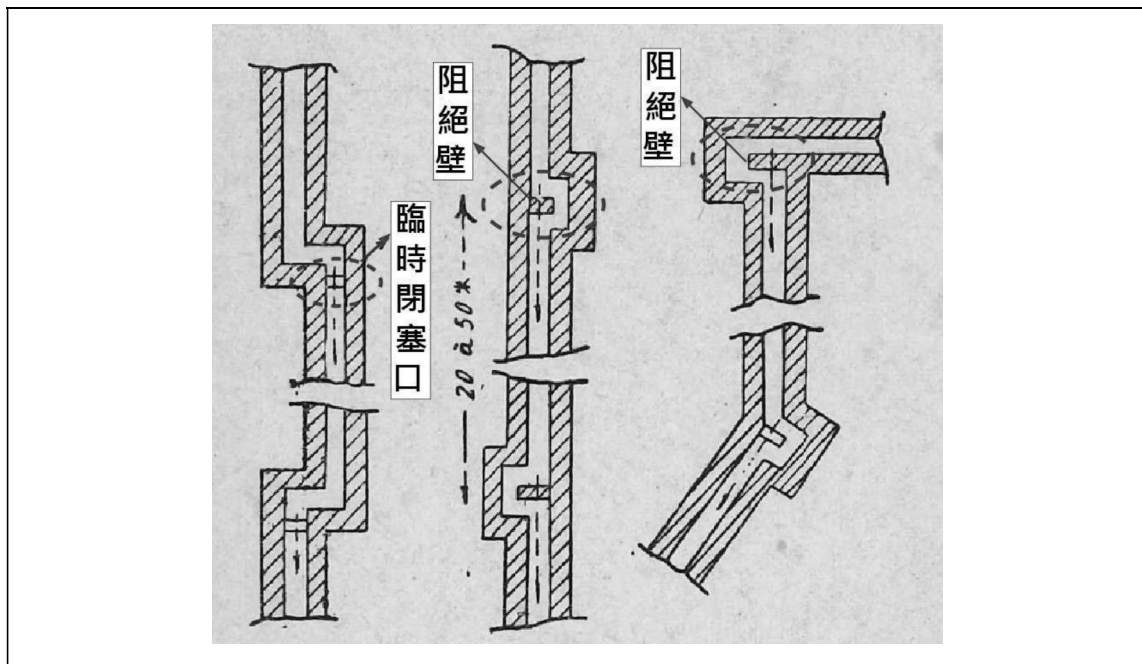
坑道是串聯掩體、穹窿和框舍的路網。戰爭後期，傳統框舍作戰與生活一體的想法得到修正，槍砲框舍和掩體只提供作戰空間，另外透過地下坑道連通人員起居洞窟，<sup>36</sup> 因而在坑道內出現宿舍、廚房、物資儲存所等設施。坑道入口須成曲折形式，入口迴廊設有步槍射口，並裝設防火、耐彈及防毒之鐵門，又考量遭受敵人入侵後發生地下戰鬥，坑道連通室之壁體開有步槍及手槍射口，坑道內曲折部分於撤退路線上設置「阻絕壁」，可迅速封閉通路，由暗路進行射擊（如【圖 21】）。

工法方面，有以明挖覆蓋法或隧道式掘進工法施工的鋼筋混凝土坑道，或有直接鑿開堅硬土石，以自然材質構成者（稱為「素掘」，如【圖 22】），雖然工法各異，但斷面均呈圓拱型（馬蹄形）或有切角的多邊形，以形成合理的力學傳遞，防止坑道崩塌。

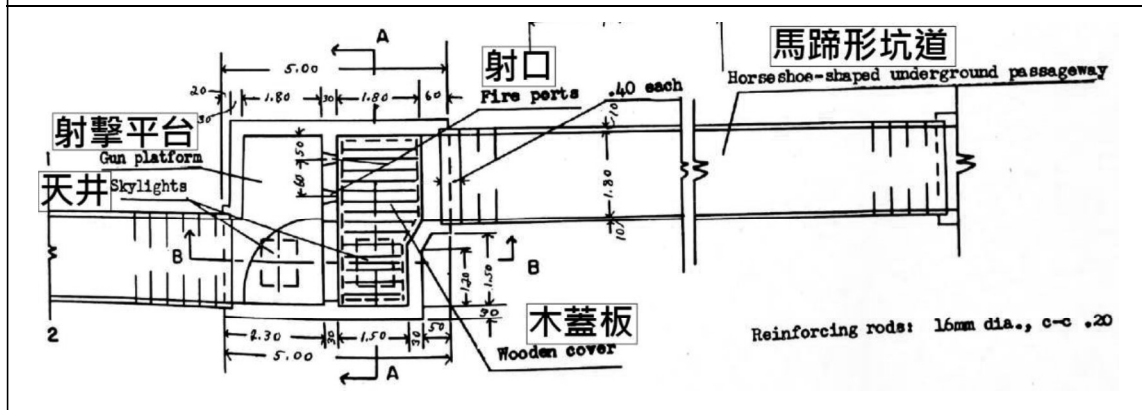
<sup>34</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, "Defense Installations on I-Wo Jima", pp.38-39.

<sup>35</sup> 同上註，pp.38-39。

<sup>36</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 82。



【圖20】地下通路曲折動線與阻絕壁範例。<sup>37</sup>

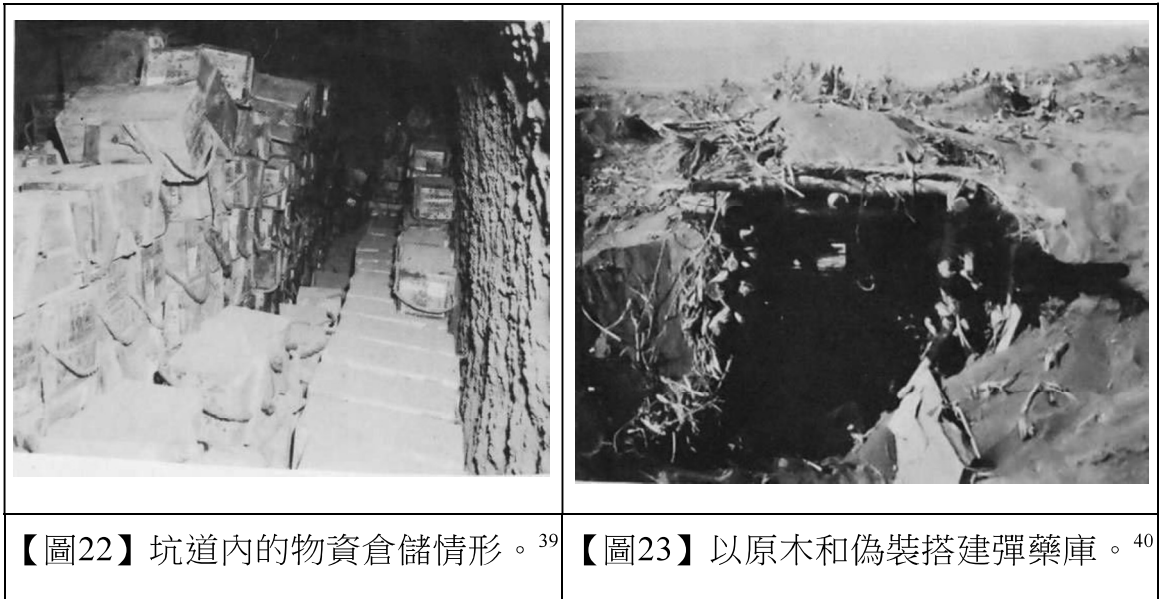


【圖21】坑道與中繼空間平面圖。<sup>38</sup>

一組完整且能自主運作的坑道系統，內部包含物資儲存所（彈藥、食物、飲用水，如【圖 22】）、宿舍和廚房，並有通風與照明設備，以及可供人員探出地表進行觀測的空間。出入口方面，為保持隱蔽性，供人員出入的坑道，多以豎坑做出入口，內部以木板和土石夯實作爬梯，或有木梯、鋼筋製爬梯，而豎坑開口附近則以藤蔓或鐵絲固定雜草樹葉作為偽裝（如【圖 23】）。

<sup>37</sup> 陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，附圖十七：「地下通路屈折部」一例。

<sup>38</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, “Japanese Deliberate Field Fortifications – Special Translation Number 58”, pp.181-184。



### 三、枋寮石頭營要塞構工型制分析

#### (一) 要塞概要

隨著太平洋戰爭的局勢變化，1944 年後臺灣成為美軍攻擊的目標之一，而南部高屏地區更位在前線，因此日軍開始增強各處陣地的修築。因美軍可能從枋寮海岸登陸，具備地理優勢的石頭營一帶山區，成為日軍要塞的修築地點。

根據〈第五十師團陣地編成要圖〉<sup>41</sup> 標記的陣地部署情形可知，石頭營的設施部署以 165 高地上的戰鬪司令所及相連的砲穹窖為核心，搭配機槍堡、野砲、重砲掩體及觀測所組成的各處陣地群，形成一座大型要塞（如【圖 24】）。此外，石頭營所在的中地區隊附近，另有枋寮和佳冬一帶的其他三個地區隊（左、右地區隊及鯉魚山地區隊），可相互提供火力支援。<sup>42</sup>

<sup>39</sup> United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas, “Defense Installations on I-Wo Jima”, pp.116-117。

<sup>40</sup> 同上註，pp.116-117。

<sup>41</sup> 〈日軍在臺灣兵力部署圖〉(國防部史政編譯局移交國家檔案)，檔案管理局檔號：B5018230601/0034/511.1/6010.6。

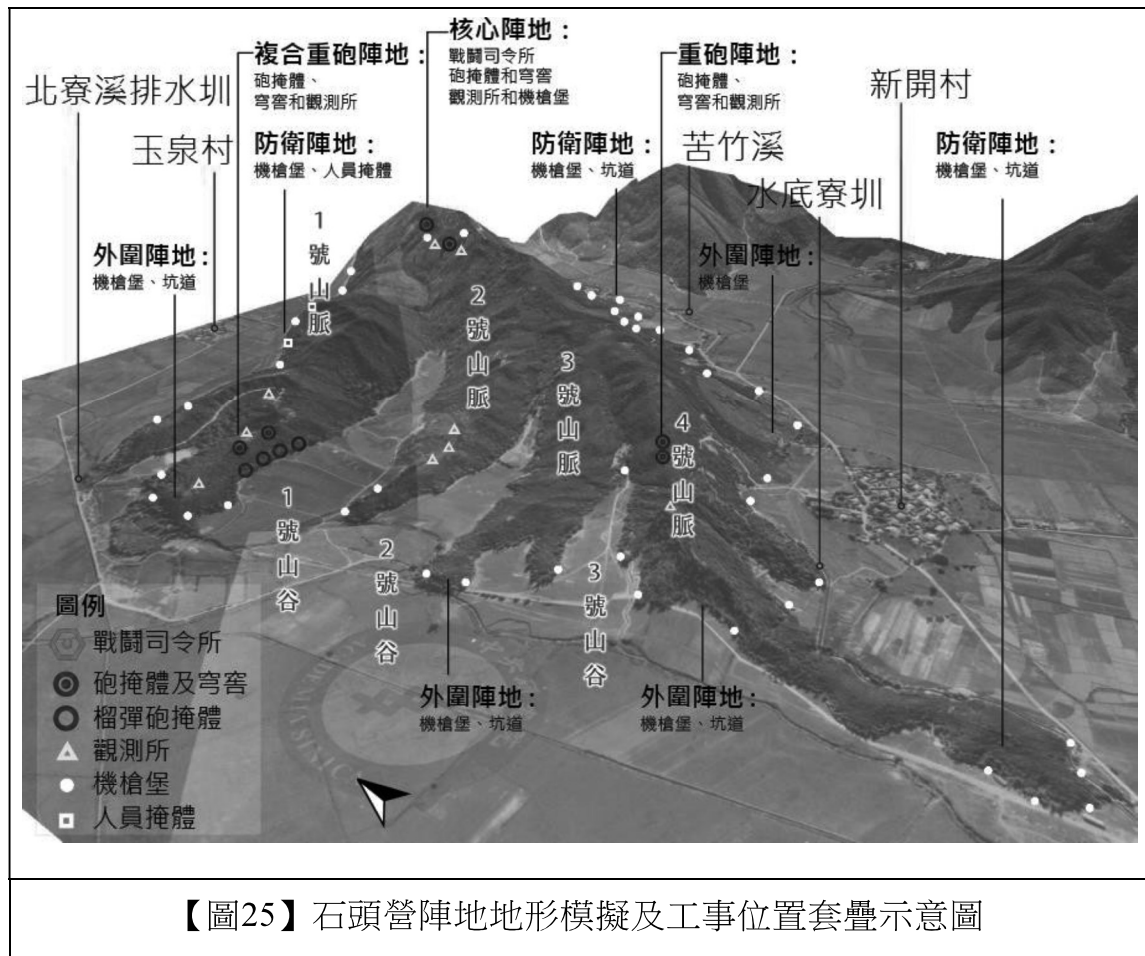
<sup>42</sup> 黃智偉，《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》，頁 62-63。





【圖24】1945 年石頭營陣地設施與周邊道路系統關係圖。<sup>43</sup>

<sup>43</sup> 底圖來源：臺灣百年歷史地圖。設施位置資料來源：〈日軍在臺灣兵力部署圖〉(國防部史政編譯局移交國家檔案)，檔案管理局檔號：B5018230601/0034/511.1/6010.6。圖例資料來源：字垣一成，《陸軍軍隊符號別冊ノ通改正ス》，大正十三年八月十三日。感謝魏以恩先生的比對與解讀。



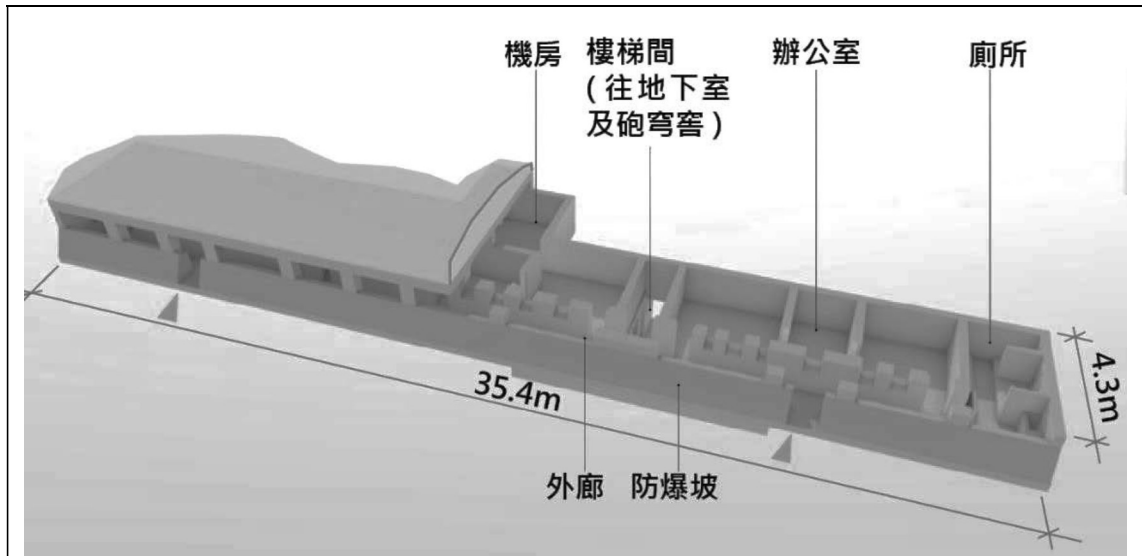
【圖25】石頭營陣地地形模擬及工事位置套疊示意圖

## (二) 軍事構工型制分析

### 1. 框舍 (戰鬪司令所)

石頭營戰鬪司令所的構造形式屬於「框舍」，是先綁鋼筋、搭設木模板，再以混凝土澆置而成且露出地表的設施（窖室樓板上遺留的 U 型鐵環和木桿推測為灌漿模組，如【圖 28】）；厚實的牆體撐起具備防爆功能的 RC 頂蓋，上部再覆土植樹，可避免敵機偵查（形式同【圖 2】）。該工事露出地表部分之高約 3.4 公尺、深約 5.2 公尺、長約 37.1 公尺、牆體厚度約 0.8 公尺，為達到防爆、防入侵的需求，乃背對山壁，並在空間外緣設置梯形防爆坡（可架設機槍），搭配各空間深達 80 公分的窗臺，則可減少流彈和破片進入室內的風險，亦可堆置沙包，透過個窗扇上預留的圓孔進行透氣和採光（如【圖 29】）。

空間配置方面，地面層有 10 處辦公空間、1 處機房，以及位於最兩端的廁所；通過中央階梯可通往地下坑道系統，以及地下兩個寢室。比對【圖 1】中日軍指揮所的機能配置以及日軍對指揮所的定義，<sup>44</sup> 石頭營戰鬥司令所的空間內應具有指揮所、發報室、通訊室、發電機室、休息室等機能。廁所設計則與日軍《土木工程教程》中的標準圖說相仿（如【圖 30】）



【圖26】戰鬥司令所透視圖

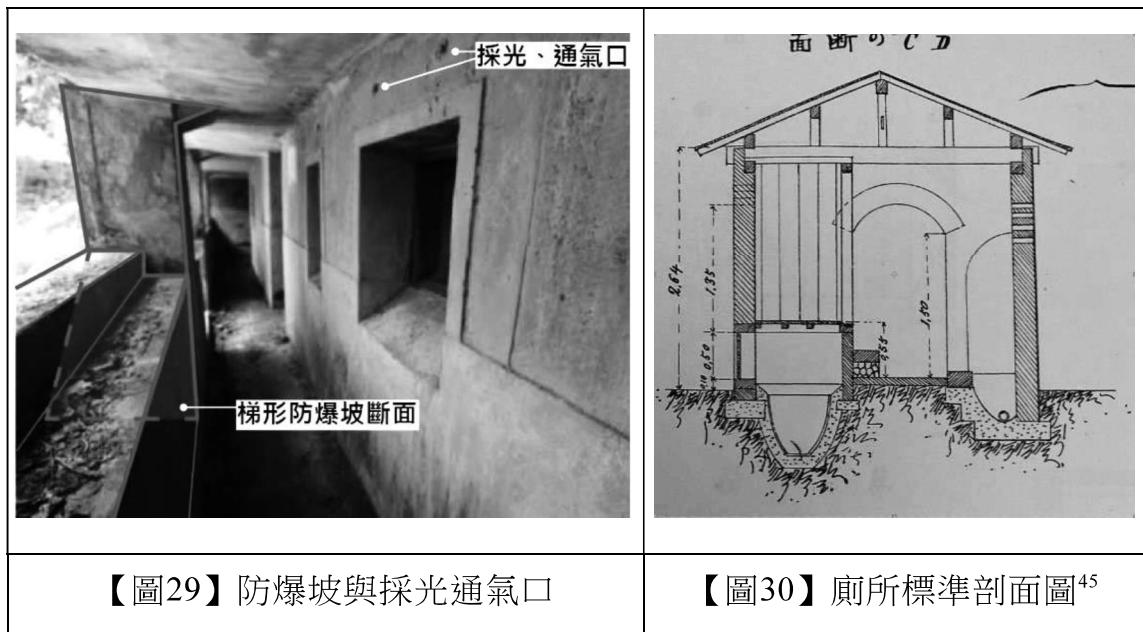


【圖27】戰鬥司令所外貌



【圖28】混凝土灌漿模板遺構

<sup>44</sup> 根據陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，頁 71，「視察、指揮設施」之定義，「指揮所」為指揮機關，依編組任務不同而在配置上有所差異，通常設有指揮、監視、通訊、聯絡及人員待機等空間；而「司令所」則設有司令室、監視室、作戰室、通訊室、事務室、傳令室、待機室等空間。



## 2. 掩體

石頭營屬於掩體類型的設施眾多，大致有觀測所、機槍堡、人員掩體和砲掩體等幾種類型。以下就前節所述之各種掩體類型和石頭營工事進行比對。

### (1) 單層觀測所

單層觀測所位在兩座 155 加農砲掩體之間，應負責其中一處砲陣地的觀測任務，可瞭望遠方高地，俯瞰枋寮沿岸，遠望小琉球、駱駝山與高雄壽山。該設施為鋼筋混凝土構造，露出地表高度約 2.1 公尺，設施內為單室的觀測空間，設有三處內嵌於壁體的收納櫃，可放置觀測器具和燈具（如【圖 33】），但室內並無通訊管，推測應是以電話線通過坑道系統連至砲掩體進行聯繫。

該掩體主要空間埋藏於地下，僅露出觀測口和厚實的頂蓋，頂蓋也形成深邃的出簷，防止室內人員受砲擊破片或流彈的波及。掩體的觀測開口狹長，平面呈外八字形，是標準供給儀器觀測用的開口形式（如【圖 14】、【圖 15】），而開口中央設有一片鋼板支撐（如【圖 33】），除了做結構支撐，可能也作為觀測時儀器校正、方位確認之用；而正對觀測口中央的掩體內部，另外設有預鑄的混凝土測距儀基座，基座上方設有內嵌的測距儀腳架收納口（如【圖 32】）。通道方面，觀測所連結戰鬥司令所和砲穹窿一帶的坑道系統，可通往其他砲陣地和三層觀測所；掩體內另有一座爬梯通道，作為人員脫出豎坑（如【圖 34】）。

<sup>45</sup> 陸軍士官學校長牛島滿，《築城學教程 全（昭和十七年改訂）》，頁 71。

	
<p>【圖31】觀測所外貌</p>	<p>【圖32】觀測所內部空間 (望向開口側)</p>
	
<p>【圖33】觀測所內部空間 (望向坑道側)</p>	<p>【圖34】觀測所豎坑</p>

## (2) 三層觀測所

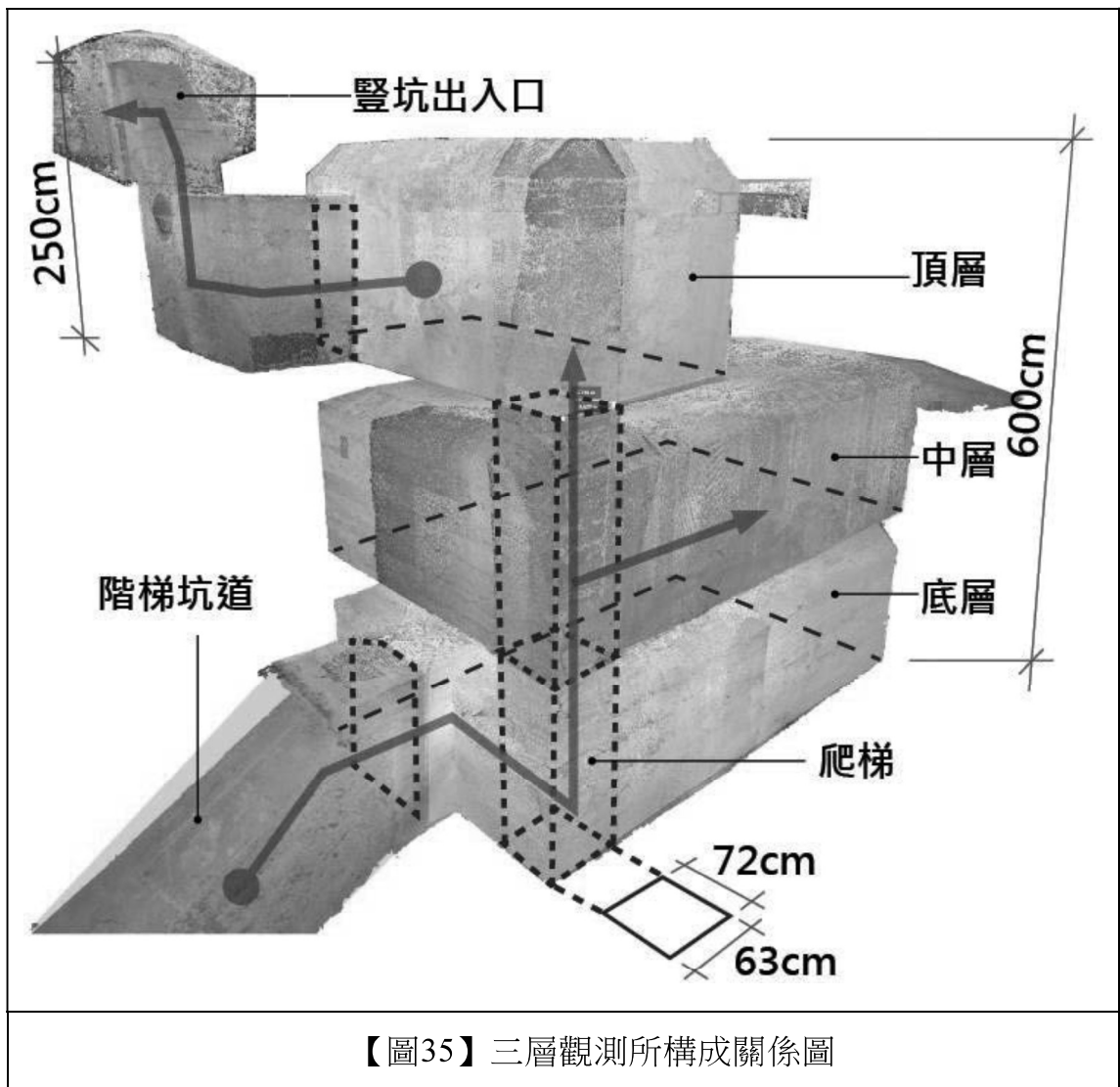
三層觀測所位處 165 高地前山，三條崙 1 號山谷上方，可俯瞰枋寮沿岸，遠望小琉球、駱駝山與高雄壽山，是最佳的觀測點。

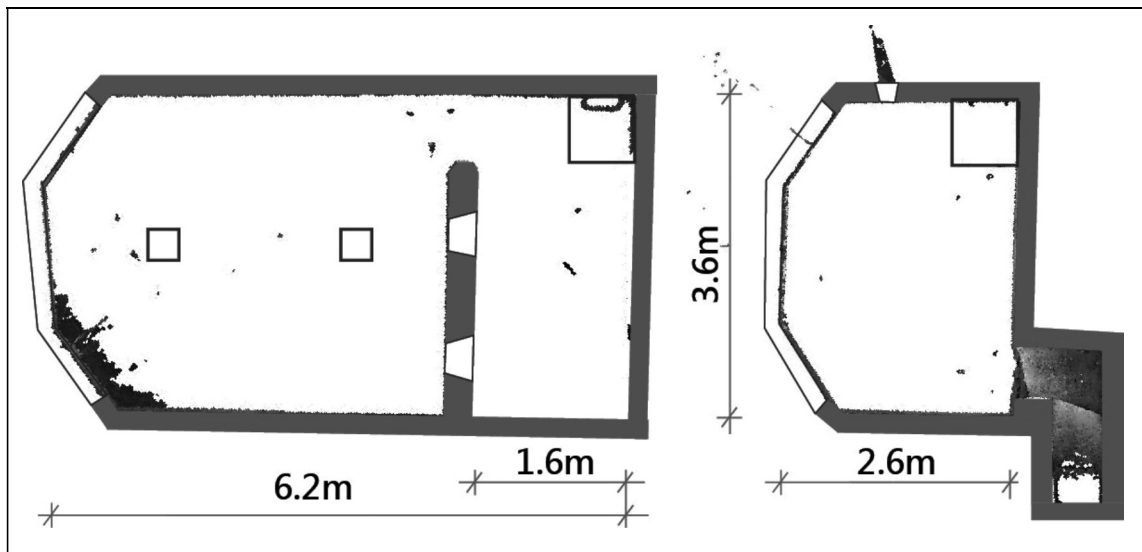
工事規格高約 5.8 公尺、寬約 3.77 公尺、長約 4.47 公尺、鋼筋混凝土壁體厚度約為 0.7 公尺。配置方面，掩體分為三層，頂層為觀測室，並有一對外出入口豎坑；中層同為觀測室，以一道阻絕壁區隔觀測空間和垂直爬梯間；底層無觀測口，推測為倉儲或人員休憩空間，底層空間同樣以一道阻絕壁區隔倉儲空間和梯間，梯間內可進入階梯坑道，通往戰鬥司令所一帶的坑道系統，連結 155 公釐加農砲穹窿。

三層觀測所的觀測空間形制與另一個單層觀測所類似，頂層設有厚實的鋼筋混凝土出簷阻擋砲擊傷害，觀測口為開闊的外八造型，中央設有支撐鋼板，但內側並無設置測距儀腳架和收納凹槽，與單層觀測所不同的是，室內另設有目視監

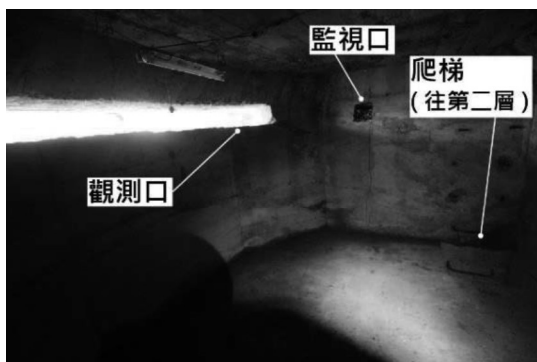
視口（如【圖 37】，參【圖 13】）和通訊管路，中層觀測空間另於地板設置兩處開口，推測為底層倉儲空間通氣和採光之用（如【圖 38】）。

由於三層觀測所直接連通戰鬥司令所一帶的坑道系統，一旦遭受入侵，後果不堪設想，因此掩體內部各層均隔為兩室，將爬梯通道和觀測空間以一道厚實的阻絕壁（RC 造）分隔，頂層空間將入口設置為迴廊，並於阻絕壁上設緊急閉塞口；中層和底層的阻絕壁均設有兩個射口，用以阻擋入侵的敵軍（如【圖 38】，參【圖 21】）。





【圖36】三層觀測所中層（中）、頂層（右）現況平面圖



【圖37】頂層觀測空間內部情形



【圖38】中層隔間觀測口和樓板開口

### (3) 機槍掩體

石頭營之機槍掩體和人員掩體及坑道構成多處外圍陣地，防禦從山坡或山谷進攻的敵軍，其中多有坑道串聯個別或多個機槍堡，以便相互支援及兵員移動，形成一系列的防禦工事，和日軍在太平洋諸島的做法類似。

這些機槍掩體的構造形式十分雷同，均為鋼筋混凝土造的圓筒形單層掩體，頂蓋略有出簷，上部覆土和植被（如【圖 39】、【圖 40】、【圖 41】），而室內僅有一直接連通坑道系統的射擊室，未設準備室或彈藥收納空間。掩體靠近山坡部分設有一至兩個低矮的對外出口。掩體工事規模相同，高約 2.1 公尺、寬 3.77 公尺、長 4.47 公尺，壁體厚度為 0.7 公尺。

設施方面，機槍掩體的對外開口有外八造型的「機槍射口」，以及內八造型的「監視口」（如【圖 43】），而開口內部均設有連貫的弧形或獨立的 RC 機槍腳架放置座，可見監視口也兼做機槍射口使用。射口與監視口內緣四周略微內凹，或再向左右下角設置凹槽形成「凸」字形內凹，這些做法均是為了機槍前的腳架放置使用，而在機槍放置座上亦有出現泥塑弧形凹槽和方形塊體，同樣是方便機槍腳架放置的輔助設施。另外，機槍射口為避免子彈滑跳，設計成由內向外漸寬的階梯狀（如【圖 42】），此作法亦可防止敵人從射口向內丟擲炸藥包。

出入口方面，機槍掩體靠近山坡的出入口都十分低矮窄小，形式上有直接於壁體開設門洞，或略為外凸兩種；其中出入口外凸者，均在外側以卵石疊砌矮牆，推測具有偽裝和防爆等機能。







【圖43】機槍掩體內部情形

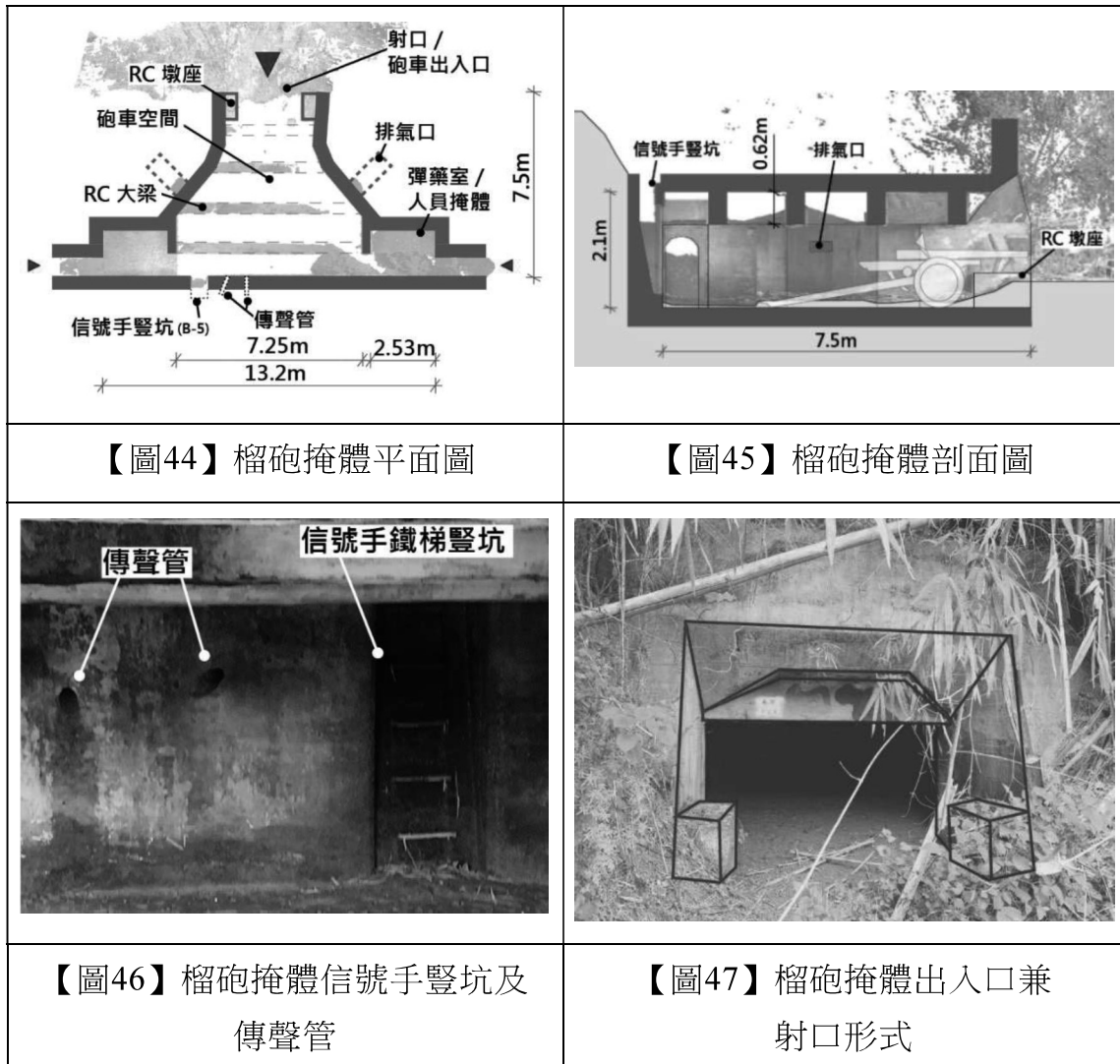
#### (4) 砲掩體

石頭營有四座榴彈砲掩體，設置在石頭營北側第一條山脈的山腳下，利用該地區的第二條山脈做天然屏障，阻擋敵人的視野和砲彈襲擊。

由於美軍在塞班島一役前實施大規模艦砲射擊，證明火砲收納掩體的必要性，日軍汲取教訓，將反登陸兵力退避到艦砲射程之外，珍稀的火砲更是利用自然地形隱藏在堅固的掩體內，<sup>46</sup> 因此產生了如石頭營這些隱身在山中的火砲掩體設計。

這四座砲掩體的構造形式相似，掩體平面呈漏斗狀，並設有砲車出入口（如【圖 47】），中央大空間可擺放砲車，後方兩端設置彈藥室兼人員掩體，並設有對外出入口（如【圖 44】，參【圖 11】），而射擊室正後方則有供信號手通往掩體頂部接收前方山脈觀測所旗手訊號的豎坑（如【圖 45】）。

掩體設施方面，將砲車拖入掩體後，再以沙包堆置臨時矮牆，形成屏蔽。室內左右側牆設置排氣口；又為了室內空間的大跨距需求，灌鑄四支鋼筋混凝土梁，用以撐起頂板本身和頂部覆土的巨大載重。砲掩體的通訊方面，研判當時亦可透過豎坑附近的傳聲管（如【圖 46】），將訊息傳達給掩體內的人員。相對於可能在作戰過程中遭破壞的電話線，構造簡單又耐用的傳聲管更為實用。



### 3. 掩體複合穹窖

#### (1) 155mm 加農砲掩體

石頭營有兩座 155mm 加農砲掩體，位處丘陵最東端之 165 高地前山、三條崙 1 號山谷上方。由於 165 高地對於防衛枋寮沿岸、佳冬飛行場之戰略價值極高，故日軍於此部署強大的美造 155mm 加農砲。

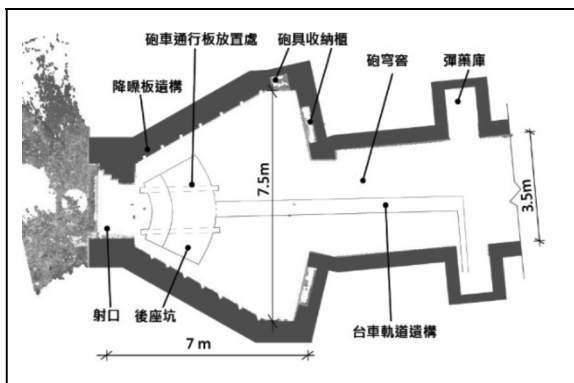
這兩座加農砲掩體相距約 60 公尺，透過掩體後方的砲穹窖之間的坑道相連，砲穹窖中設有彈藥室兩座，另有可通往觀測所和日軍第 50 師團戰鬥司令部之坑道，可判斷兩座加農砲掩體是石頭營的核心工事。

兩座加農砲掩體內部成開闊的扇形空間（如【圖 48】），西側朝佳冬方向火砲射口，後方設置扇形後座坑，並連接送彈臺車軌道，一路延伸至後方砲穹窖內部（如【圖 49】），而掩體在砲位後方兩側的壁體上則設有方形凹槽，作為砲具收納

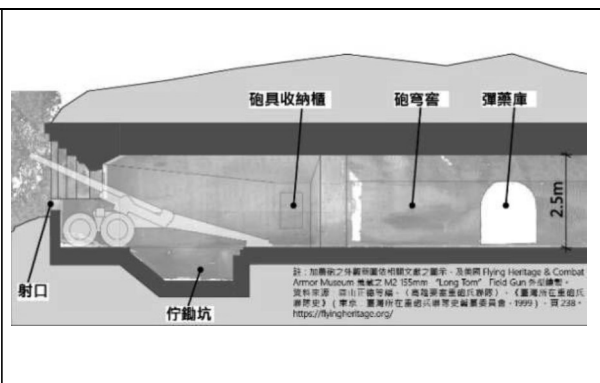
使用（如【圖 50】）。兩座掩體工事規格高約 2.1 公尺、寬約 3.77 公尺、長約 4.47 公尺、牆體厚度約為 0.7 公尺。

設施方面，為減少火炮射擊時引發的音波，掩體射口兩側設置卵石砌成的放射狀邊坡，射口本身以皺褶式消音牆的形式設計（如【圖 52】），而掩體內部的砲位兩側壁體則設有降噪板（參【圖 12】）。

砲車設施方面，由於 155 mm 加農砲砲管較長，因此設置後座坑以容納砲尾後座，而後座坑的扇形涵蓋範圍，則是砲車轉旋轉角度的界線。另外，在後座坑兩側設有矩形凹槽，作為砲車輪通行板的架設使用（如【圖 53】）。



【圖48】155 mm加農砲掩體平面圖



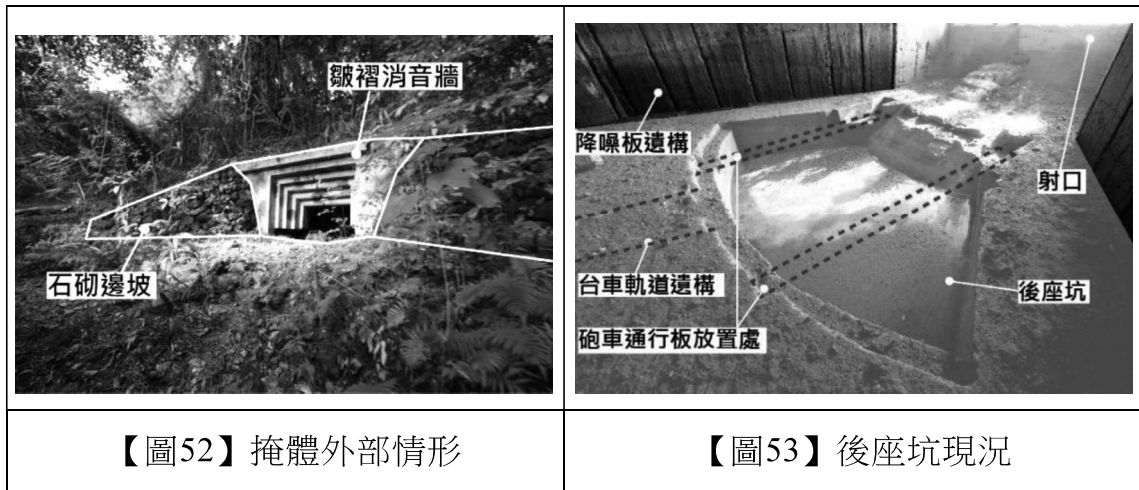
【圖49】155 mm加農砲掩體剖面圖



【圖50】掩體內部和穹窖入口情形



【圖51】掩體內部情形

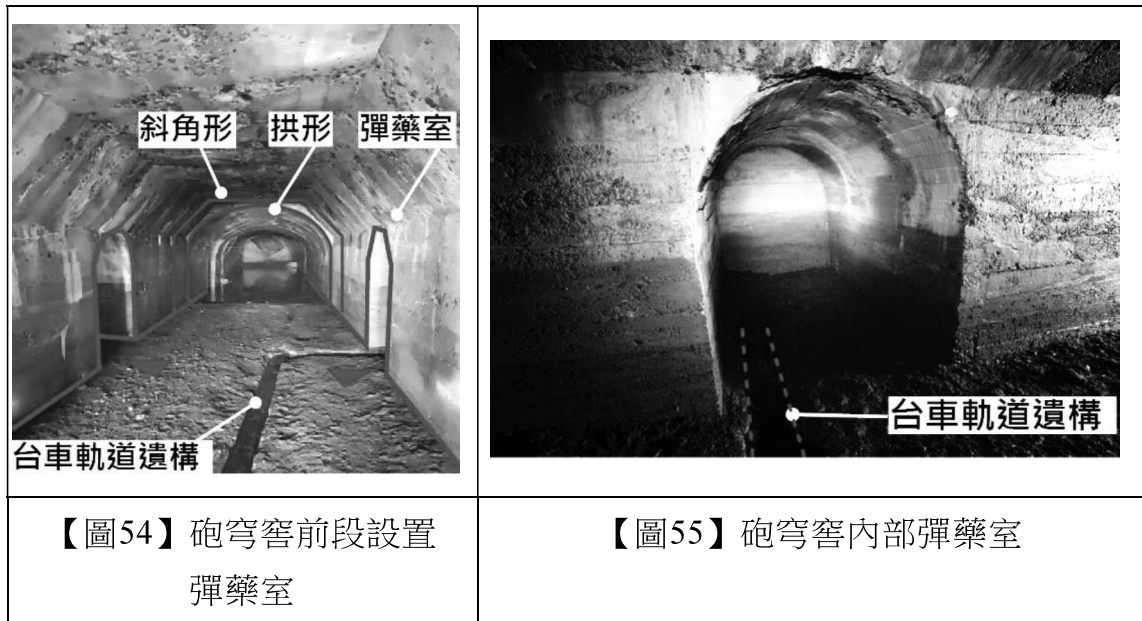


## (2) 砲穹窖

位於 155mm 加農砲掩體後方、戰鬥司令所下方的砲穹窖，是石頭營最核心的地下運作空間，彼此之間以坑道互通，坑道中段和南側砲穹窖又連接鋼筋混凝土坑道，可通往單層、三層觀測所，構成了一個複合指揮、砲擊、觀測、掩蔽、倉儲和起居的要塞核心運作系統。

埋藏於山體內的砲穹窖（如【圖 54】），可供砲車運輸、掩蔽，並有彈藥室（兼作人員掩體，如【圖 55】，參【圖 11】）可支援前方砲位運作。砲穹窖前段斷面成六角形，後段為圓拱形，均是為了承受山體內部巨大載重而設計的構造形式，工事規格高約 3.5 公尺、寬約 2.5 公尺、長約 50 公尺。

依據日軍在其他地區對穹窖的使用模式以及戰鬥司令所一帶作為石頭營核心區域的條件判讀，兩座掩蔽在山體內的砲穹窖除了彈藥和砲車倉儲掩蔽之外，可由坑道兩側進入的大小空間，可能還具備人員起居、炊事或其他戰備物料倉儲的機能，是永久陣地中安全性最佳，機能也十分完善的所在。



#### 4. 坑道

##### (1) 觀測所鋼筋混凝土坑道

單層及三層觀測所坑道位處 165 高地山體內部，連通砲穹窖及其間的聯絡坑道。兩處觀測所的坑道均為鋼筋混凝土造，斷面呈高窄的六角形，僅容單人單向通行（如【圖 56】），工事規格高約 1.8 公尺、寬約 0.8 公尺。

由於這兩座坑道連結的穹窖和觀測所分別位於山體的低點和高點，因而內部設有階梯，而坑道兩側壁體則設有預先安置模板灌漿的收納櫃，或完工後再鑿開的收納孔洞，推測可能是作為燈具放置使用（如【圖 57】）。

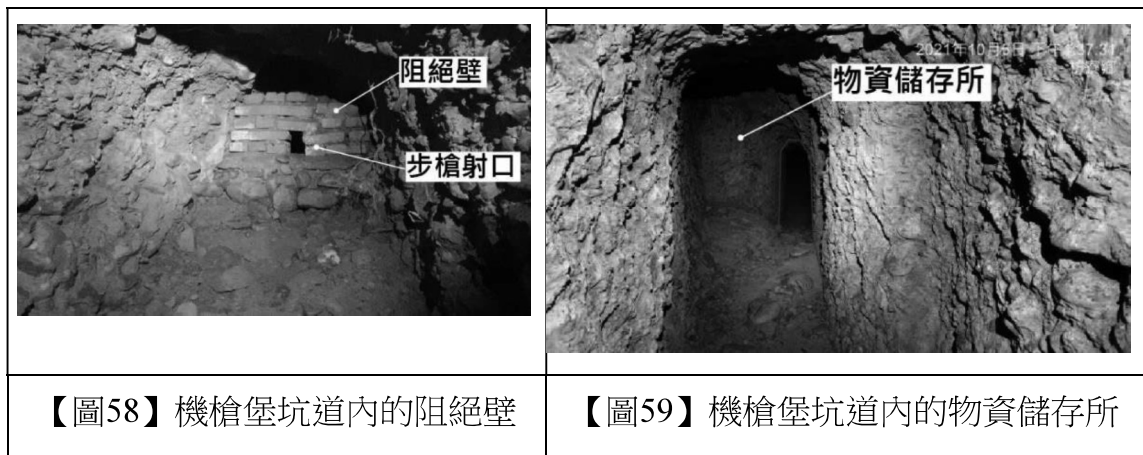


<sup>46</sup> 〈附錄-坑道用具〉，《坑道教範草案》，1908年（明治41年），国立国会図書館編號：00000048319。

## (2) 機槍掩體聯絡之素掘坑道

石頭營山腳下的外圍陣地多有山體內部的地下通路相連，使機槍掩體得以相互支援，坑道內部也有相關設施可支援陣地運作。坑道除了鄰接機槍堡的前段設有鋼筋混凝土壁體，山體內部皆是直接鑿開山壁的素掘坑道，應為戰時應急的作法。坑道斷面呈瘦窄的圓拱形，整體工事內部淨高約 1 公尺、寬約 1 公尺。

坑道內部設有阻絕壁，可在敵人入侵時進行阻斷和火力壓制，阻絕壁以卵石和紅磚砌成，中央有一步槍射口可進行攻擊（如【圖 58】）。由於永久工事是作為屬於長期抵抗之所，坑道內部因此設置稍微寬大的區域，可作為物資儲存或人員待機使用（如【圖 59】，參【圖 22】）。



## 四、結論

透過對枋寮石頭營各類工事的比對與分析，可見日軍從基地選址、營建工法、構工型制和內部設施等方面，均展現了扎實的土木科學技術。各類以鋼筋混凝土技術構成的設施，則呈現土木技術為了克服敵方砲擊、承受山體載重而設計的巨大梁體、拱頂和厚實的壁體。設施中因應機槍和不同火砲而設計的機槍座、後座坑和各類射口，以及內部迂迴的動線和阻絕設計，都是軍事營建技術的見證。

石頭營一帶，地勢居高臨下，可監視海岸。日軍將其修建為反登陸要塞，並依據地形特色搭配各設施相應的需求，以達成防禦效果和使用效益。由於美軍並未登陸臺灣，這些軍事設施得以留存至今，對比日軍在太平洋諸島遭戰火嚴重破壞的情況，石頭營的軍事遺跡更顯可貴。

## 引用書目

《臺灣百年歷史地圖》

〈日軍在臺灣兵力部署圖〉(國防部史政編譯局移交國家檔案), 檔案管理局檔號: B5018230601/0034/511.1/6010.6。

砲工学校,《土木学教程第三版附図-軍用建築ノ部》,第三十九版第百五圖,(中央)軍隊教育教程各種學校 515。

小林又七

1908 《坑道教草案》。

丁文婷

2014 《日治時期軍事遺產保存價值—以臺南地區日軍飛行場為例》,成大建築所碩士論文。

字垣一成

1924 《陸軍軍隊符號別冊ノ通改正ス》。

杜正宇等

2022 《枋寮二戰石頭營軍事遺跡調查研究計畫成果報告書》(屏東:屏東縣文化資產保護所)。

杜正宇、魏以恩

2022 〈二戰末期鳳山丘陵防禦陣地之形成與演變〉,《臺灣文獻》,73 卷 1 期。

第一復員局

1946-1949 〈第十方面軍作戰記錄:臺灣及南西諸島〉。

陳啟仁等

2021 《哈瑪星及周邊整體環境軍事遺址調查研究》(高雄市文化局)。

陳啟仁、陳坤毅

2019 《半屏山日治時期戰備設施調查測繪及保存再利用評估》(國家自然公園管理處)。

陳啟仁等

2021 《哈瑪星及周邊整體環境軍事遺址調查研究》(高雄市文化局)。

陸軍士官學校長牛島滿

1942 《築城學教程 全(昭和十七年改訂)》。

黃昱翔

2018 〈讓戰爭遺跡說話:「和平導覽員」傳承的「沖繩戰」故事〉,《博物淡水》,第 9 期。

黃智偉

2015 《全島要塞化：二戰陰影下的臺灣防禦工事（1944-1945）》（臺北：如果）。

Joint Intelligence Center, Pacific Ocean Areas,

1944 “Japanese Military Installation”, JICPOA Bulletin 71-44.

United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas,

1944 “Weekly IntelligenceE”l(9)

United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas,

1945 “Japanese Deliberate Field Fortifications - Special Translation Number 58”,  
CINCPAC.CINCPOA Bulletin 94-45.

United State Pacific Fleet and Pacific Ocean Areas,

1945 “Defense Installations on I-Wo Jima” CINCPAC.CINCPOA Bulletin 136-45.



## Architectural Composition of Japanese Military Positions: taking Fortress Shitouying as an Example

Sheng-Kei Fu

### Abstract

During the last stage of WW2, the Japanese army set up military positions at Shitouying, including a command center, observatories and bunkers. The facilities could be divided into Blockhouse, Bunker, and Casemate depending on the needs. The Japanese took advantage of topography and set up machine gun bunkers and tunnel systems in the valleys, for arranging the peripheral defense positions. Artillery bunkers and observation posts were located at the mountain ridges for complex artillery positions. The center of the Sekitoei Fortress was at Hill 165. The main heavy artillery force included a command center and artillery casemate system.

The structure of Japanese military positions has different space forms based on different functions; for example, the space inside artillery bunkers and machine gun positions are related to the artillery vehicles and firearms.

Because of different operational features, there are different approaches to the subsidiary space, the form of gun ports and space layout. These approaches reflect military tactics such as enemy invasion, supplies storage, and personnel shelter. As a result, there are walls, ammunition and storage rooms, and personnel shelter spaces.

Based on the US and Japanese military historical materials, the mapping and investigation of specific cases, the author hopes this essay could contribute to the historic preservation of Japanese military positions and war memories.

Key Words: Pingtung, Fangliao, Shitouying, Blockhouse, Bunker, Casemate