

南 華 大 學

建築與景觀學系

碩 士 學 位 論 文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER PROGRAM IN G,
GRADUATE INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND LANDSCAPE
DESIGN, NANHUA UNIVERSITY

日式木造宿舍再利用之屋架補強設計研究

——以嘉義舊監獄宿舍為例

The Research of the Timber Truss Strengthening Design for Reusing Japanese
Wooden Dormitory : By Case of the Dormitory for Chiayi Old Prison

研 究 生：曾百毅

GRADUATE STUDENT : TSENG, BAI-YI

指 導 教 授：陳正哲 博士

ADVISOR : CHEN, CHENG-CHE Ph.D.

中 華 民 國 一 〇 七 年 一 月

南 華 大 學

建築與景觀學系

碩士學位論文

日式木造宿舍再利用之屋架補強設計研究
——以嘉義舊監獄宿舍為例

The Research of the Timber Truss Strengthening Design for Reusing Japanese
Wooden Dormitory : By Case of the Dormitory for Chiayi Old Prison

研究生：曾百毅

經考試合格特此證明

口試委員：許七招
蔡明修
陳惠民

指導教授：許七招

系主任(所長)：陳惠民

口試日期：中華民國 106 年 6 月 30 日

摘要

嘉義舊監宿舍群是公有宿舍，又因為監獄的搬遷，導致只剩 20% 的房舍尚有眷屬居住，然而住屋產權繳回管理單位後便處於閒置狀態，致使宿舍群產生空洞化問題。目前因為公部門閒置空間的問題嚴重，所以有文化局的介入，加上木產業是嘉義市的文化基因，以此規畫媒合與木文化相關的產業或藝文團體進駐，一來讓閒置老屋有新生命，再者讓木產業以新型態在嘉義市創造新的經濟價值。

整體舊監宿舍區多為四併或雙併的宿舍，本身空間無法應付大空間的使用，故選擇一四連棟宿舍中的兩戶，調整其結構系統，使其符合大空間之使用需求。然而結構改變必須進行補強作業，故開始進行現場測繪、損壞調查，以作為補強設計的基礎。

本研究主要先透過與專業者的討論，並完成補強工程的前置作業，再於討論時提出空間規劃構想、結構補強方案與施工程序來檢討並修正，最後從中決定最佳的補強方式。補強工程進行時，記錄過程照片與現場所遇到的困難以及變更設計的原因。本研究將施工過程彙整，並提出整體結構改變的系統化流程，說明結構改變的限制以及補強方案的適用性。

關鍵詞：日式木造宿舍、再利用、屋架、補強、嘉義舊監獄宿舍

Abstract

The dormitory for Chiayi Old Prison is public dormitory, and because of the relocation of the prison, resulting in only 20% of the premises still have families to live, but the housing property rights returned to the management unit is in idle state, resulting in the dormitory group hollowness problem. Now because of the serious problem of vacant space in the public sector, so there is the involvement of the Cultural Bureau, plus the wood industry is Chiayi culture gene, with this plan to find wood culture-related industries or arts groups stationed, one to let idle old house has a new life, and let the wood industry to new state in Chiayi to create new economic value.

Most of the dormitory area for old prison is four or double consecutive dormitories, its own space can not cope with the use of large space, so the choice of a four consecutive dormitory two households, adjust its structural system to meet the needs of large space use. However, structural changes must be carried out, so the site mapping, damage investigation, as the basis for strengthening design.

This research mainly through discussion with the professional, and completed the strengthening project of pre-work, and then in the discussion of the space planning concept, structure reinforcement program and construction procedures to review and revise, and finally determine the best way to strengthening. When the strengthening project is in progress, it records the process of photos and the difficulties encountered in the scene and change the design of the reasons. This study will integrate the construction process, and put forward the systematic process of the whole structure change, explain the restriction of the structure change and applicability of the strengthening scheme.

Keywords : Japanese wooden dormitory, Reuse, Timber truss, Strengthening, The dormitory for Chiayi Old Prison

目錄

摘要	I
Abstract	II
目錄	III
圖目錄	V
表目錄	VIII
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
1-1-1、 研究動機	1
1-1-2、 研究目的	1
第二節 研究範圍	2
第三節 研究方法與流程	2
第四節 相關研究回顧	4
第二章 整體環境說明	6
第一節 舊監宿舍區之發展與現況	6
2-1-1、 舊監宿舍區之創建	6
2-1-2、 舊監宿舍區之範圍與現況	7
第二節 基地宿舍建築現況	8
2-2-1、 測繪圖面	9
2-2-2、 損壞紀錄	13
第三節 連棟宿舍之基本結構構成	15
2-3-1、 宿舍空間分析	15
2-3-2、 主結構	18
2-3-3、 構造接點	19
第三章 再利用設計構想與實施	20
第一節 合棟再利用構想	20
3-1-1、 合棟空間規劃	20
3-1-2、 減柱策略	24
第二節 屋架補強設計構想	26
3-2-1、 減柱之屋架補強方案與演變	26

3-2-2、 補強之施工程序.....	29
第三節 實際施作.....	30
3-3-1、 因應既有構材問題之設計調整.....	30
3-3-2、 過程紀錄.....	33
第四章 應用分析與探討.....	39
第一節 應用分析.....	39
4-1-1、 結構改變之限制.....	39
4-1-2、 補強方案對外運用探討.....	40
第二節 補強作法之體系化呈現.....	41
第五章 結論.....	44
參考文獻.....	46



圖目錄

圖 1-2-1 宿舍區位置圖	2
圖 1-3-1 研究流程圖	3
圖 2-1-1 臺南刑務所嘉義支所配置圖	6
圖 2-1-2 嘉義舊監獄古蹟保存區內宿舍管理機關分佈圖	7
圖 2-2-1 基地位置圖	8
圖 2-2-2 17,19,21,23 號全區平面現況測繪圖	9
圖 2-2-3 17,19,21,23 號屋架平面圖	10
圖 2-2-4 Y5,Y6,Y7 屋架透視圖	10
圖 2-2-5 Y4 屋架剖面圖	11
圖 2-2-6 Y5 屋架剖面圖	11
圖 2-2-7 Y6 屋架剖面圖	11
圖 2-2-8 Y3 屋架現況照片	12
圖 2-2-9 Y5 屋架現況照片	12
圖 2-2-10 Y5 屋架現況照片	12
圖 2-2-11 Y6 屋架現況照片	12
圖 2-2-12 Y6 火打梁現況照片	12
圖 2-2-13 Y7 屋架現況照片	12
圖 2-3-1 19,21 號空間復原平面圖	15
圖 2-3-2 19 號客間現況照片	16
圖 2-3-3 19 號客間現況照片	16
圖 2-3-4 19 號玄關現況照片	16
圖 2-3-5 19 號居間現況照片	16
圖 2-3-6 19 號緣側現況照片	16
圖 2-3-7 19 號台所現況照片	16
圖 2-3-8 21 號客間現況照片	17
圖 2-3-9 21 號客間現況照片	17
圖 2-3-10 21 號玄關現況照片	17
圖 2-3-11 21 號居間現況照片	17
圖 2-3-12 21 號緣側現況照片	17
圖 2-3-13 21 號台所現況照片	17
圖 2-3-14 和小屋基本型	18

圖 2-3-15 和小屋力傳遞示意圖	18
圖 3-1-1 19,21 號展覽活動平面示意圖	20
圖 3-1-2 19,21 號演講活動平面示意圖	21
圖 3-1-3 19,21 號走秀活動平面示意圖	21
圖 3-1-4 空間使用示意圖(1)	22
圖 3-1-5 空間使用示意圖(2)	22
圖 3-1-6 空間使用示意圖(3)	23
圖 3-1-7 空間使用示意圖(4)	23
圖 3-1-8 19,21 號減柱平面示意圖	24
圖 3-1-9 Y5 減柱剖面示意圖	25
圖 3-1-10 Y6 減柱剖面示意圖	25
圖 3-1-11 Y7 減柱剖面示意圖	25
圖 3-2-1 補強原型方案一	26
圖 3-2-2 補強原型方案二	26
圖 3-2-3 方案三示意圖	27
圖 3-2-4 方案四示意圖	27
圖 3-2-5 方案四爆炸透視圖	28
圖 3-2-6 方案五內部框組構造	28
圖 3-2-7 方案五封板後示意圖	28
圖 3-2-8 施工程序圖	29
圖 3-3-1 屋架新增位置圖	30
圖 3-3-2 洋小屋力傳導示意圖	30
圖 3-3-3 新增屋架剖面圖	31
圖 3-3-4 Y5, Y7 補強後剖面圖	31
圖 3-3-5 Y6 補強後剖面圖	31
圖 3-3-6 補強後透視圖	32
圖 3-3-7 Y5 垂壁拆除	33
圖 3-3-8 Y7 垂壁拆除	33
圖 3-3-9 Y6 壁體拆除	33
圖 3-3-10 整體照片	33
圖 3-3-11 屋架梁比對	33
圖 3-3-12 屋架梁嵌入軒梁	33
圖 3-3-13 裝上小屋束	34

圖 3-3-14 檢查裝上狀況	34
圖 3-3-15 單邊人字梁比對	34
圖 3-3-16 完成單邊人字梁	34
圖 3-3-17 另一邊人字梁比對	34
圖 3-3-18 人字梁完成	34
圖 3-3-19 屋架內斜撐照片	35
圖 3-3-20 整體完成後照片	35
圖 3-3-21 新屋架試組	35
圖 3-3-22 Y6、Y7 間新屋架	35
圖 3-3-23 Y6 柱子拆除	35
圖 3-3-24 柱子拆除後照片	35
圖 3-3-25 Y5 補強照片	36
圖 3-3-26 Y7 補強照片	36
圖 3-3-27 Y6 補強照片	36
圖 3-3-28 Y5 與新屋架間火打梁	36
圖 3-3-29 Y7 與新屋架間火打梁	36
圖 3-3-30 Y6、Y7 間剪力撐	37
圖 3-3-31 Y7 與新屋架間剪力撐	37
圖 3-3-32 Y6 與新屋架間剪力撐	37
圖 3-3-33 Y6 下斜撐	37
圖 3-3-34 Y7 下斜撐	37
圖 3-3-35 Y5 下斜撐	38
圖 3-3-36 Y5 完成照	38
圖 3-3-37 Y6、Y7 完成照	38
圖 4-1-1 壁體示意圖	39
圖 4-1-2 建築壁體平衡示意圖	40
圖 4-1-3 和小屋折置組	40
圖 4-1-4 和小屋京呂組	40

表目錄

表 2-2-1 屋架構件損壞紀錄表	13
表 2-3-2 接點樣式表	19
表 3-3-1 施工過程記錄表	33
表 4-2-1 補強作法體系化表	43



第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

1-1-1、研究動機

現今是活化老屋與再利用的一個時代，對於老屋空間再利用的構想而需改變原有結構，將會產生補強或修繕結構的需求。本研究以研究日式宿舍為主，對於日式宿舍在結構改變上所需的任何步驟進行規劃與紀錄；日式宿舍主要是木結構居多，也是討論木結構的一個開始。對於房屋多為鋼筋混凝土的現今，可提出木結構的利用方式，以及提出木結構可能修補之模式做一個參考。

嘉義市文化局委託南華大學的嘉義舊監宿舍群木構造建築復甦計畫，第一期於 2016 年已將維新路 134 巷 17 號宿舍的修繕執行完畢。因應辦活動、展覽等等的空間需求，需要一個大的彈性空間來使用。為此第二期計畫將要整修一個共同活動空間，為此區未來所辦之活動提供空間。

但整體宿舍群皆是傳統的日式宿舍空間，有著日式建築的多柱與明確的空間分隔的特色，所以最終選擇於 17 號旁的 19、21 號，將兩間作為一間使用的再利用方式，從而需要做一種突破的空間規劃。因應未來更多元的再利用型態，日式木結構宿舍常有空間改變上的需求，為此所進行的結構系統調整而需執行的結構補強，是本研究的主要課題。

1-1-2、研究目的

本研究之目的具體說明如下：

1. 探討日式宿舍再利用之屋架結構補強可能性

再利用是對於目前舊建築的一種活化方式，將不再被使用的空間以現在的需求帶入空間，只是新需求所需之空間可能要改變原本建築之結構，所以探討改變結構的補強方式，作為再利用的新可能。

2. 彙整屋架結構修復或補強之系統化程序

將修復或補強所需的過程、施工的程序，整理彙整，將其系統化，可供他人簡單的認識瞭解，他人在木結構的老屋、舊屋整修中，可透過此系統簡單的瞭解自我房屋的修復補強需求，以及工程之順序。

第二節 研究範圍

研究範圍為北鄰嘉義舊監獄、東鄰新生路、南鄰維新路 130 巷、西鄰維新路之嘉義舊監獄宿舍區，區內均是連棟宿舍，主要以其中一棟四連戶宿舍（17、19、21、23 號）為研究對象。此為日治時期的丁種四戶建官舍，過去為舊監員工的宿舍，現今已撥用給嘉義市文化局，未來將作為此宿舍區之共同活動空間。本研究因應之後的使用方式，提出再利用的設計，並檢討結構改變的可能性與修復補強的需求。



圖1-2-1 宿舍區位置圖

(圖改繪自：內政部營建署城鄉發展分署 全國土地使用分區資料查詢系統)

第三節 研究方法與流程

1. 文獻回顧：藉由下述分類資料對日式木構造逐一瞭解及整理，再從回顧中探討並發現問題。

- (1) 相關雜誌期刊：國內外日式木構造相關研究的期刊雜誌之趨勢瞭解。
- (2) 建築構造相關專書：相關日式木構造構法與名詞之知識整理瞭解。
- (3) 日式木屋架相關研究論文：國內外研究論文。
- (4) 相關研究調查報告。
- (5) 古蹟/歷史建築：修復報告書、調查報告書。

2. 調查研究：
 - (1) 現地調查：對現場做調查測繪與損壞紀錄，以供後續再利用結構設計研究使用。
 - (2) 結構補強案例研究：研究其他木構造的補強方式與原則。
3. 設計：
 - (1) 空間規劃設計：提出再利用的空間規劃構想。
 - (2) 結構補強方案：針對再利用的空間規劃探討結構的修復與補強。
4. 透過與專業人士的討論，記錄並探討結構修復補強的原則，以及最終修復定案的推演過程彙整。
5. 施工過程紀錄與回饋。
6. 結果分析：
 - (1) 日式木構造結構改變的限制。
 - (2) 補強方案的對外運用探討。
 - (3) 補強系統的可視性。

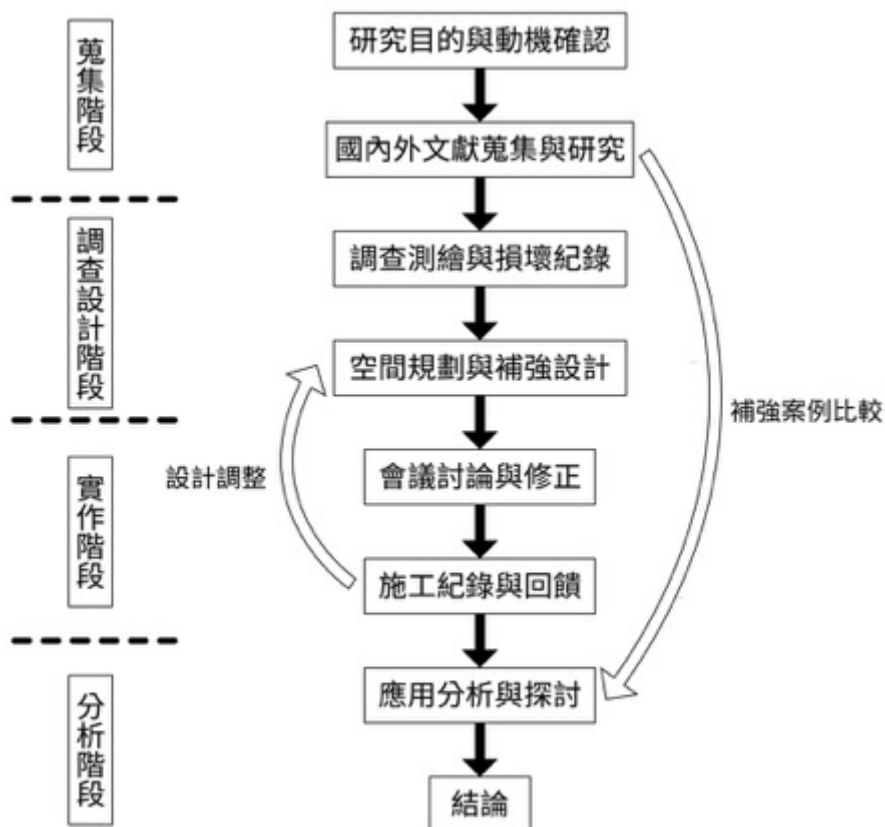


圖1-3-1 研究流程圖

第四節 相關研究回顧

木屋架相關研究

目前國內在木屋架構造的相關研究上，大多是探討屋架的耐震補強、力的行為、構造形式與安全評估，對於因應使用需求上的修復補強探討較少涉及與論述。儘管如此，這些相關的研究成果中，所提供的相關知識與文獻資料，仍是本論文重要的參考資料。

- (1) 蔡品蕙，2003，〈正同柱式木屋架構材安全評估法之初步研究-以臺灣西式歷史建築為例-〉，碩士論文，國立成功大學建築研究所。此文針對正同柱式木屋架(king-post truss)的構件，用現今的安全標準與計算數值套入，進行應力的安全係數計算後評估，並提出此屋架於安全評估時的參考依據。
- (2) 林澤昇，2005，〈臺灣日治時期洋式木屋架構造應用發展之研究〉，碩士論文，中原大學文化資產研究所。將台灣地區的洋式木屋架構造，從日治時期初期的構造技術帶入，到後期的廣泛應用中，詳述其構造技術與觀念上的變遷歷程，並舉重要案例與現場調查來說明。
- (3) 鄭逸萍，2007，〈台灣古蹟及歷史建築西式木屋架屋頂構法調查調查之研究〉，碩士論文，國立成功大學建築研究所。彙整了台灣南部地區古蹟與歷史建築共 78 棟案例，將各屋頂構法比對文獻書籍作法，進而對照台灣本土作法之異同並系統化說明，作為修復設計及施工之參考。
- (4) 陳侑謙，2009，〈日治時期古蹟與歷史木造建築屋架行為探討〉，碩士論文，高苑科技大學建築研究所。以統計與分析來討論現今仍保存之 33 棟古蹟與歷史建築，其具有日式傳統屋架(和小屋)及西洋式屋架(洋小屋)，使之與日治時期所制定之規格比較，作為安全評估之參考。再進一步取一架和小屋及洋小屋，用結構分析軟體分析討論，再對有安全疑慮之構件提出補強之建議。
- (5) 蔡侑樺，2009，〈由台灣總督府公文檔案探究日治時期西式木屋架構造之發展歷程〉，博士論文，國立成功大學建築學系。其文將基本史料之重新確認，做為對照討論關於西式木屋架相關建築學發展上的關係，並就建築教育及建築活動上之史料建構。從台灣總督府公文檔案仕樣書圖中所見西式木屋架，盡可能詮釋台灣日治時期官方於西式木屋架構造之應用及發展脈絡。

本研究主要因公共空間需求的問題，需要使用將近百年的木造宿舍供未來的使用需求，並且在經費有限的限制下，將探討空間再利用的結構修復補強的可能。過去相關研究的探討，主要隨著當時期的議題，較著重於安全性的評估從而因應的結構補強，對空間使用需求上的探討較無論述。未來會是越來越多的老屋被活化再利用，為了新的使用需求，早期的房屋空間可能已不適用，所以往後討論與再利用需求相對應的結構補強會成為主要的議題。故本研究探討的是，未來於木造宿舍所規劃的公共空間需求，造成結構改變並進行的修復補強設計。



第二章 整體環境說明

第一節 舊監宿舍區之發展與現況

2-1-1、舊監宿舍區之創建

自大正八年（1919）位於當時的「山下町」，臺南刑務所嘉義支所設立，為嘉義舊監獄宿舍區的開始，同年六月動工，竣工於大正十一年（1922）三月。當時監造是由監獄管理人員帶領受刑人建造完成。

當大正十一年嘉義出張所建造完成且改制為嘉義支所後的人員編制，共設置主任一名、看守部長四名、看守十名、女監取締一名，共十六名，且均為日本人。這一批管理人員應該是當時嘉義支所宿舍區的第一批居民。（嘉義市政府文化局，2016：4-5）

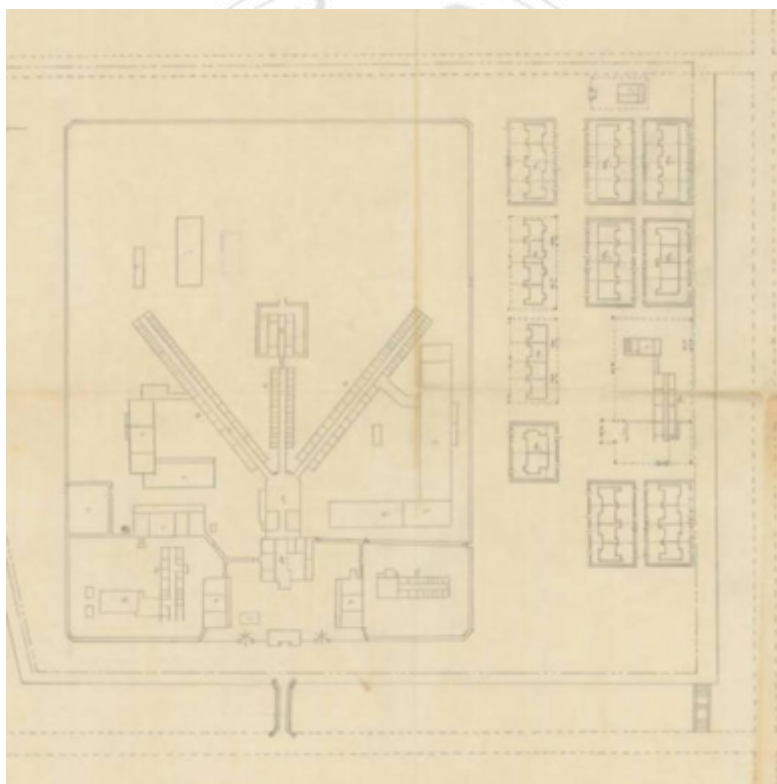


圖2-1-1 臺南刑務所嘉義支所配置圖

（圖引用自：國史館臺灣文獻館，臺灣總督府檔案，典藏號 00011488001）

由圖 2-1-1 中的嘉義支所配置圖可發現，鄰嘉義舊監獄南邊的宿舍區，約有十餘棟建築物，當中包括典獄長宿舍、員工宿舍、武德殿、澡堂等不同功能之建築，主要分佈於今日宿舍區中央以東的區塊，一直到二次大戰結束，大約都維持此規模。

嘉義監獄於 1994 年遷往嘉義縣鹿草鄉，嘉義市的嘉義監獄舊址改設為嘉義分監，開始遭遇地方上的拆除壓力。自 1996 年起法務部計畫將嘉義舊監獄保存再利用，並提出「獄政史蹟館」的規劃方向。經過許多相關人士團體之熱心協助與奔走，到了 2002 年，嘉義舊監獄終獲指定為市定古蹟，於 2005 年，內政部公告將其指定為國定古蹟，文資深份確定後，嘉義舊監獄宿舍區也在同時劃設為古蹟保存區，整個保存區中舊監獄約 2.38 公頃，宿舍區 1.28 公頃，合計約 3.66 公頃。（嘉義市政府文化局，2016：5）

2-1-2、舊監宿舍區之範圍與現況



由圖 2-1-2 可知，舊監南側宿舍區在權屬上分為三種類別，分別為嘉義監獄、嘉義地檢署、嘉義看守所，對應權屬的不同建築類型也不盡相同，嘉義監獄與嘉義看守所權屬的宿舍樣貌多為日治時期的官舍形象，有著木造雨淋板的立面，而嘉義地檢署的則是磚造立面。

因為是公有宿舍，又因為監獄的搬遷，導致只剩 20% 的房舍尚有眷屬居住，然而住屋產權繳回管理單位後便處於閒置狀態，致使宿舍群產生空洞化問題。目前因為公部門閒置空間的問題嚴重，所以有文化局的介入，加上木產業是嘉義市的文化基因，以此規畫媒合與木文化相關的產業或藝文團體進駐，一來讓閒置老屋有新生命，再者讓木產業以新型態在嘉義市創造新的經濟價值。

舊監宿舍區位在古蹟保存區，修繕的第一原則須掌握「外觀保存內部活用」原則(嘉義市政府文化局，2016: 23)，修繕過程中文化局會從旁協助，透過嚴格的把關，讓宿舍區儘量保持原來風貌。由於近年來十分流行運用老屋作為青年創業基地，這次主動移撥嘉義舊監獄旁閒置宿舍，導入地方文化產業元素，讓老屋活化再利用的模式更能呈現嘉義文化內涵。

第二節 基地宿舍建築現況



圖2-2-1 基地位置圖

圖 2-2-1 為本研究實施的基地位置，17、19、21、23 號四連棟宿舍。宿舍區兩旁有維新路與新生路兩條道路，維新路 134 巷則是這兩條道路的主要連接路線，也是整個宿舍區的中心據點，故將共同活動空間選在此基地。

2-2-1、測繪圖面

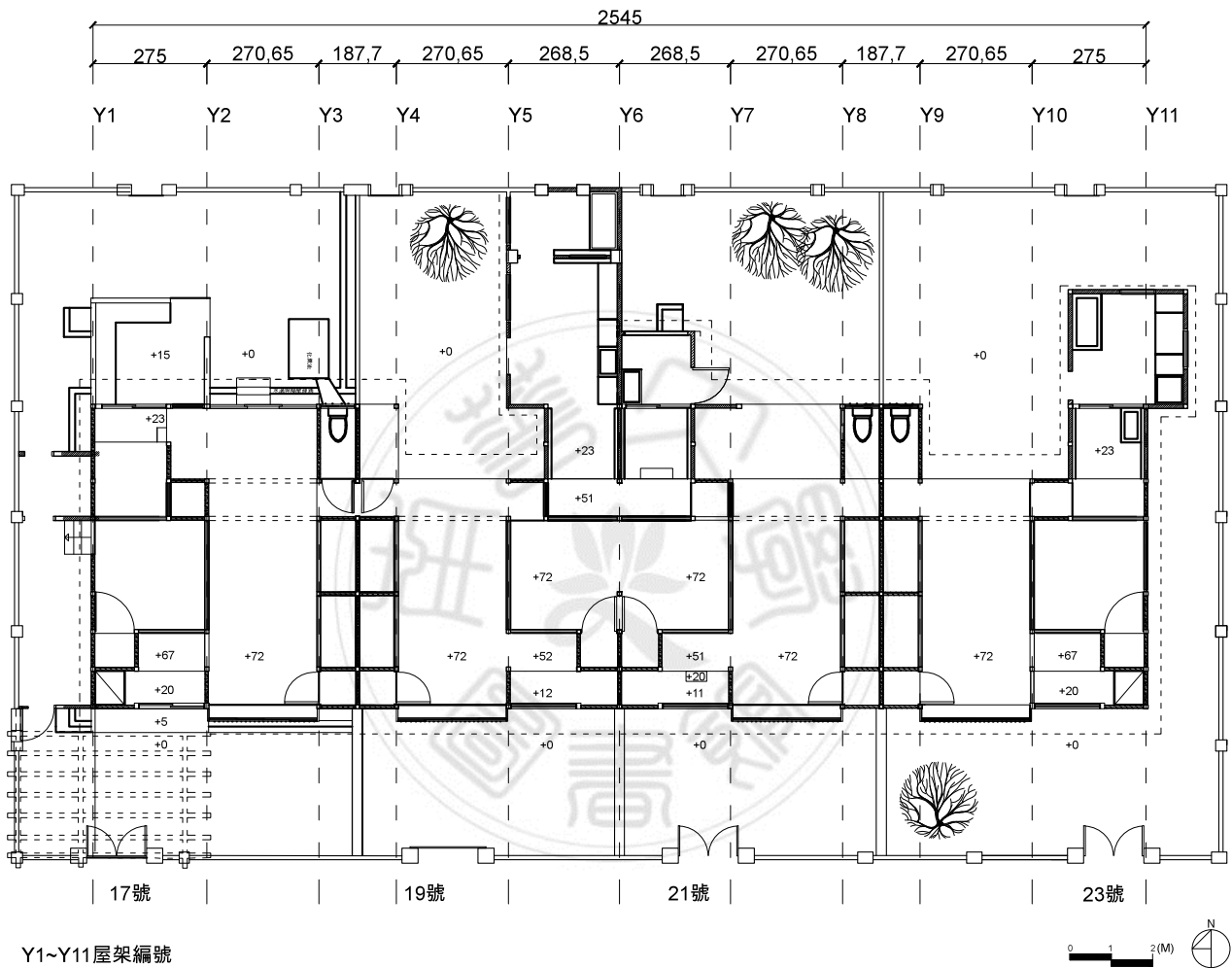


圖2-2-2 17,19,21,23 號全區平面現況測繪圖

從圖 2-2-2 可看出，每個門戶的建築面積是一樣的，空間配置因為雙併而對稱。未來使用需要能辦活動的大空間，更會是此舊監宿舍區的共同活動空間，大空間的使用是此再利用構想的主要考量。17 與 19 號或 21 與 23 號合併，都會造成使用偏向一方，因活動空間在使用頻率上會低於其他進駐工作室的使用，則會在此空間無活動時，形成連棟宿舍中一半活絡，一半冷清之跡象。若選於 19 與 21 號，因位於此連棟宿舍之中央位置，無活動時，17 號與 23 號都能有所照映，有活動時，更因為在中央，而不會呈現出不平衡的狀態。

連棟宿舍中每戶皆有前庭後院，後院因為與原本的日本人員使用習慣不同，而有增建空間的出現。不過在未來的規劃構想上，主要以保存原有的木構造宿舍為主，後院的增建部分會拆除還原，使原本就有的前庭後院景觀呈現出來。

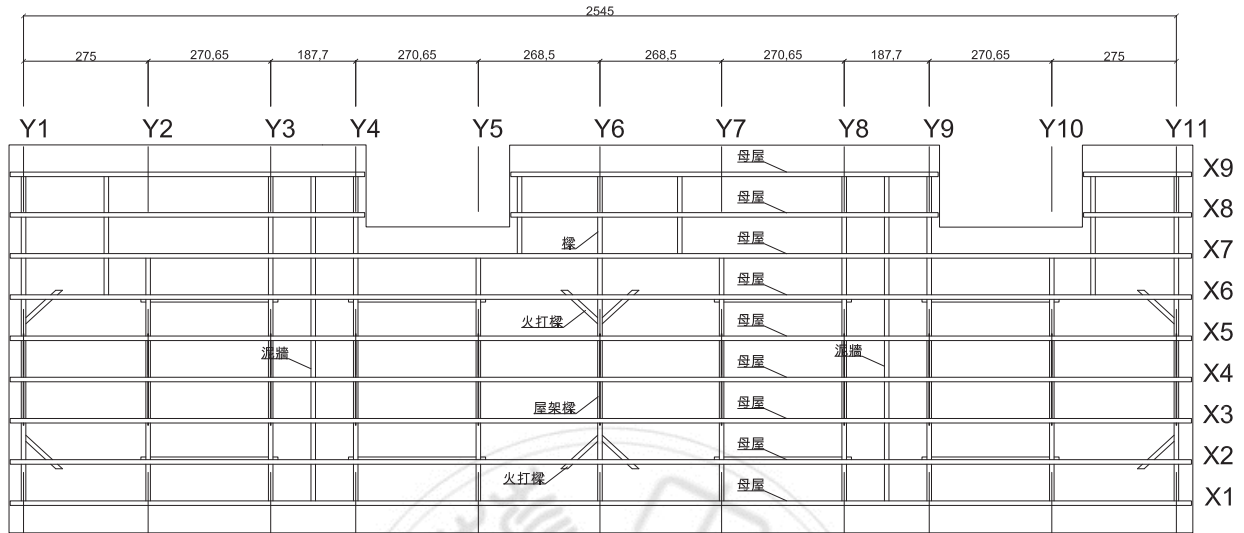


圖2-2-3 17,19,21,23 號屋架平面圖

19 與 21 號的屋架有 Y4、Y5、Y6、Y7、Y8，其中 Y6 為 19 與 21 號間的共用壁。圖 2-2-4 為此宿舍的日式傳統屋架（和小屋），主要構材為水平方向的小屋梁，透過垂直構件的小屋束傳遞屋面與屋架之重量至小屋梁，小屋梁有較大的斷面尺寸，可抗彎抗剪以撐起屋面。整體屋架的剛度透過屋架間的大貫、垂木與屋面板來維繫。火打梁在整體宿舍的兩邊與中間，也維持整個屋面的水平剛度，如圖 2-2-3。

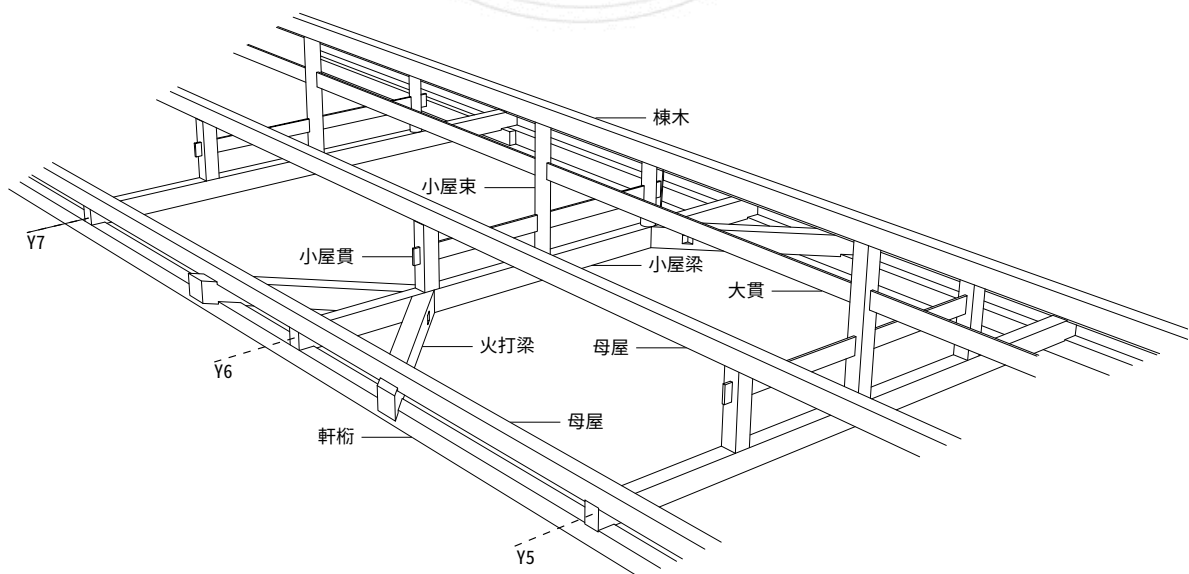


圖2-2-4 Y5,Y6,Y7 屋架透視圖

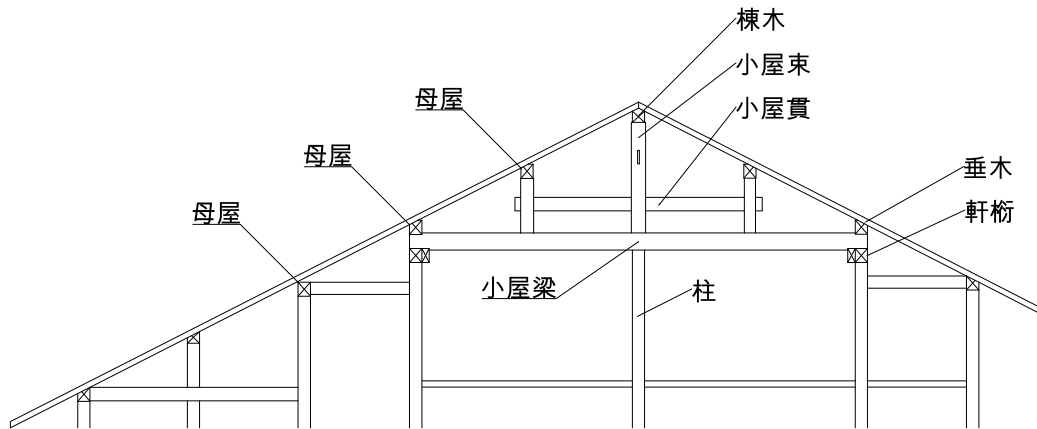


圖2-2-5 Y4 屋架剖面圖

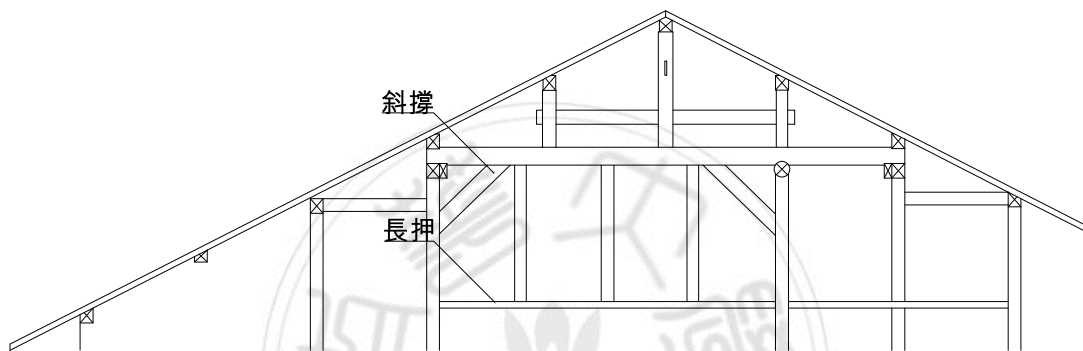


圖2-2-6 Y5 屋架剖面圖

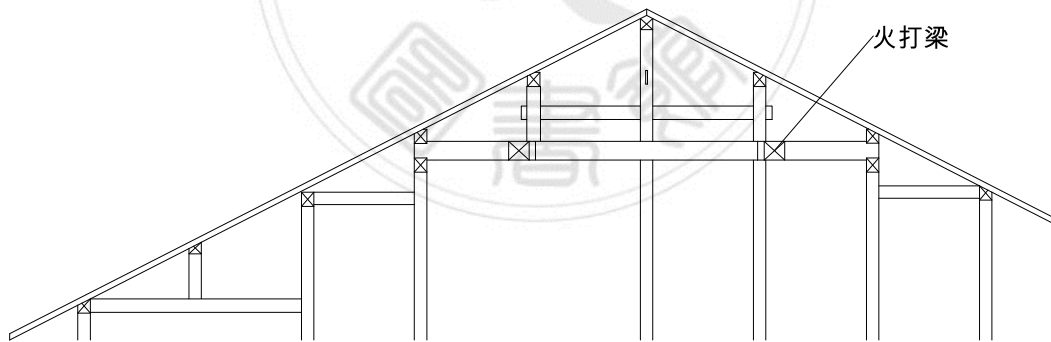


圖2-2-7 Y6 屋架剖面圖

Y4、Y5 及 Y6 為 19 號的三個屋架，其中只有屋架梁下方與柱子相接處有所不同，Y4 下方為押入的空間以及中間的一根柱子，Y5 下方有編竹夾泥牆的垂壁，並且壁內有斜撐，Y6 下方則是整個編竹夾泥牆與兩根柱子。因為是四併的宿舍，所以 21 號的屋架也與 19 號一樣，只是位置相互對稱而相反，即 Y4 與 Y8、Y5 與 Y7 屋架下方為相同。



圖2-2-8 Y3 屋架現況照片



圖2-2-9 Y5 屋架現況照片



圖2-2-10 Y5 屋架現況照片



圖2-2-11 Y6 屋架現況照片



圖2-2-12 Y6 火打梁現況照片



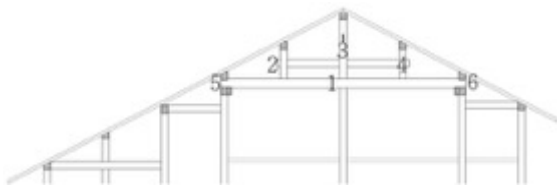
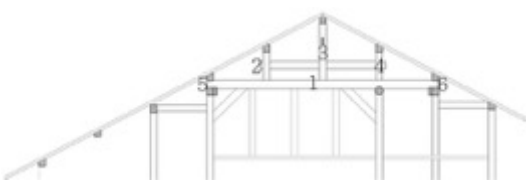
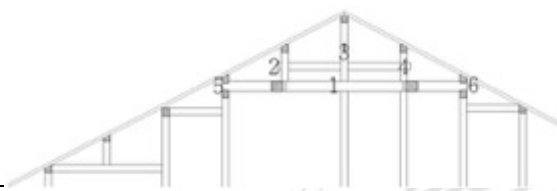
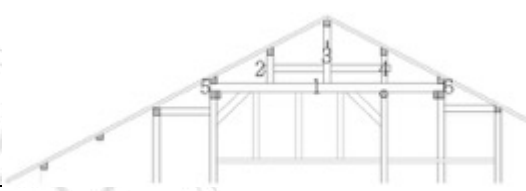
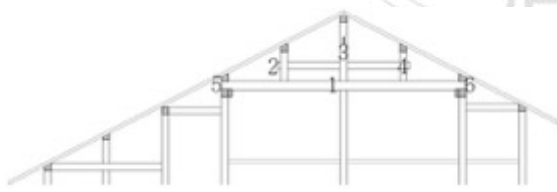
圖2-2-13 Y7 屋架現況照片

2-2-2、損壞紀錄

此建物的年代久遠，房屋結構皆有損壞。在現況測繪調查時會以木棒敲擊的方式檢查木構件的損壞程度，區分為完整、堪用、腐朽，以利後續補強的設計與施工的進行。此損壞紀錄主要對象為 19、21 號屋架狀況，調查時因為部分天花板沒有拆除的打算，故檢測範圍主要針對 Y5 到 Y7 的範圍。

表2-2-1 屋架構件損壞紀錄表

損壞分級：a 完整，b 堪用，c 蛀朽			
屋架平面編號圖			
木構件編號	損壞分級	木構件編號	損壞分級
Y5-Y6 屋架母屋		Y6-Y7 屋架母屋	
X1		X1	
X2	c	X2	b
X3	c	X3	b
X4	b	X4	b
X5	b	X5	b
X6	a	X6	a
X7	c	X7	a
X8	b	X8	b
X9		X9	
Y5-Y6 屋架火打樑			
X2-X3	b		
X5-X6	a		

			
Y4 屋架剖立面編號圖		Y5 屋架剖立面編號圖	
木構件編號	木構件編號	木構件編號	損壞分級
1	b	1	b
2	b	2	a
3	a	3	a
4	a	4	b
5	a	5	a
6	a	6	a
			
Y6 屋架剖立面編號圖		Y7 屋架剖立面編號圖	
木構件編號	損壞分級	木構件編號	損壞分級
1	b	1	c
2	b	2	b
3	b	3	b
4	c	4	b
5	a	5	a
6	a	6	a
			
Y8 屋架剖立面編號圖			
木構件編號	損壞分級		
1	b		
2	c		
3	b		
4	b		
5	a		
6	a		

第三節 連棟宿舍之基本結構構成

2-3-1、宿舍空間分析

圖 2-3-1 將 19 與 21 號空間還原最初的型態，增建部分皆移除，可推測出原有的宿舍空間。從入口進到宿舍會先在踏進脫鞋，走上玄關後進到客間，此空間可直接觀賞前庭後院的景觀，是適合接待賓客的場所，一旁有兩個押入可收納物品以及一個床間可擺設裝飾。居間則是主人的休息空間，附有一個押入收納寢具，後方緣側通往廁所，也能於緣側觀賞後院景色，台所則須通過居間才能到達，過去的烹飪都在此進行。

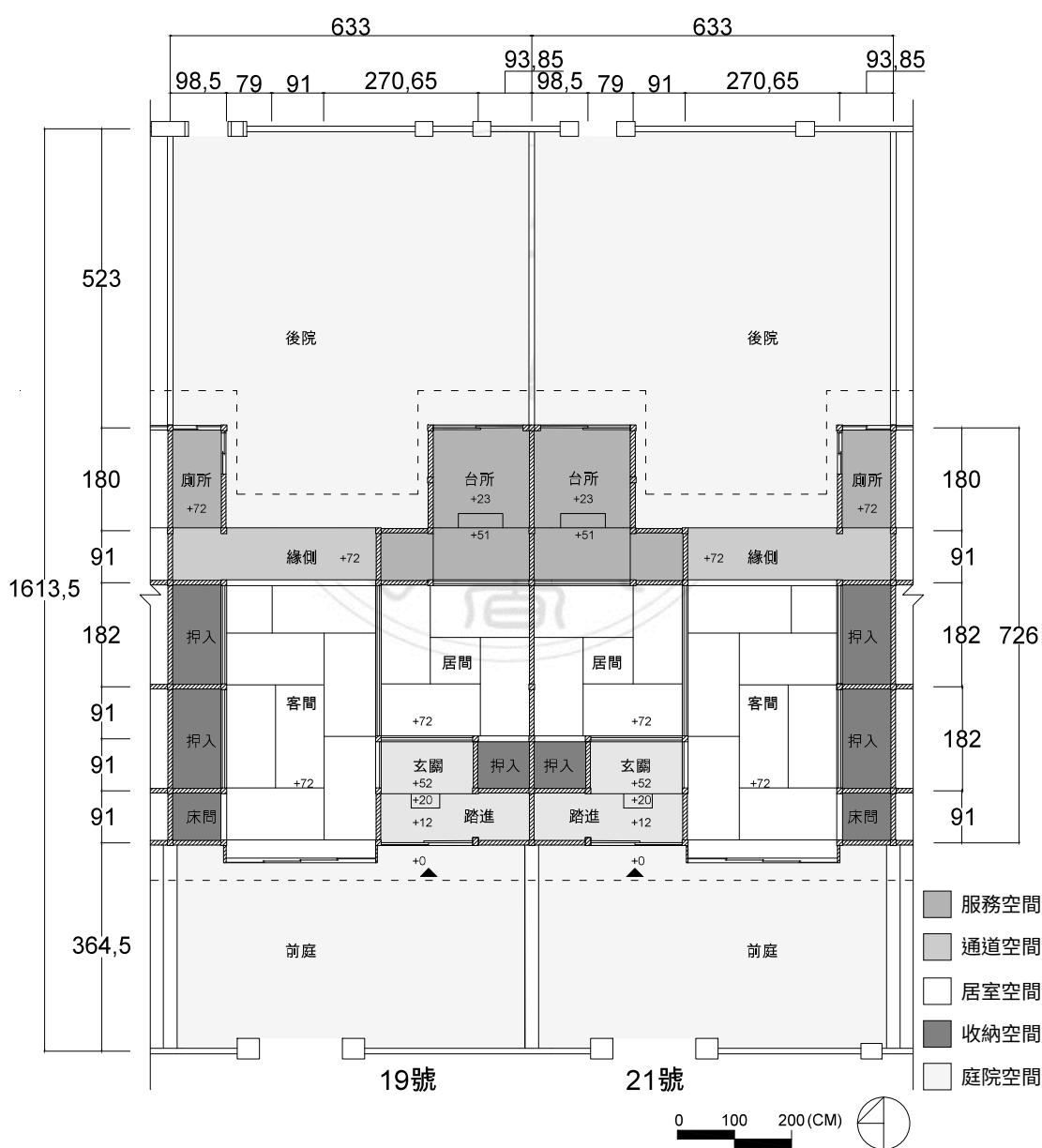


圖2-3-1 19,21 號空間復原平面圖

此宿舍原本是日治時期監獄官員所居住，當時皆為日本官員，並因生活習慣不同，沒有盥洗的空間，國民政府後開始有不同的增建空間以符合當時的使用習慣。宿舍空間因其不同的分割使得空間形式多樣，但是未來作為共同活動空間使用，大型的活動將無法負荷，所以必須合併兩個空間，雖然改變空間可能會有遺憾，但是新的活力注入才是對閒置房屋最佳的使用方式。



圖2-3-2 19號客間現況照片



圖2-3-3 19號客間現況照片



圖2-3-4 19號玄關現況照片



圖2-3-5 19號居間現況照片



圖2-3-6 19號緣側現況照片



圖2-3-7 19號台所現況照片



圖2-3-8 21 號客間現況照片



圖2-3-9 21 號客間現況照片



圖2-3-10 21 號玄關現況照片



圖2-3-11 21 號居間現況照片



圖2-3-12 21 號緣側現況照片

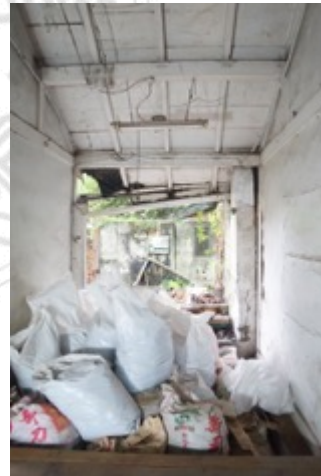


圖2-3-13 21 號台所現況照片

2-3-2、主結構

本研究之宿舍為日式木造建築，主要屋架結構為傳統日式屋架，圖2-29為典型之「和小屋」基本型，僅以「小屋束」搭接於「小屋樑」之上，撐起屋面頂，適用於較小空間跨距需求之建築，通常不超過2間¹。「和小屋」是日人大量引入的傳統屋架形式，在結構特性上與中國傳統棟架(穿鬮、抬樑、擱樑)類似，均透過垂直水平之桿件將所承載的重量由上往下傳遞(如圖2-3-15)，側向的剛度則有賴架扇間之軒榫維繫，此屋架無法解決較大跨距，本身之水平剛性也較差。(陳啟仁，吳惠萍，2003)

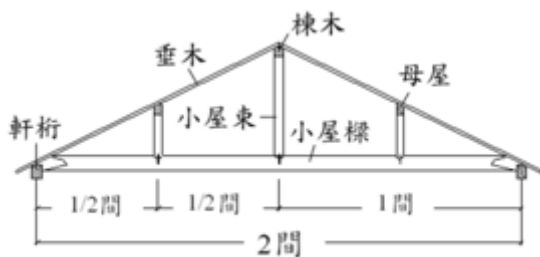


圖2-3-14 和小屋基本型

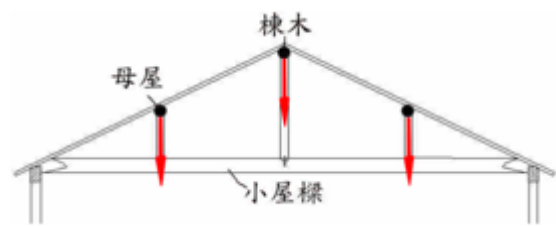


圖2-3-15 和小屋力傳遞示意圖

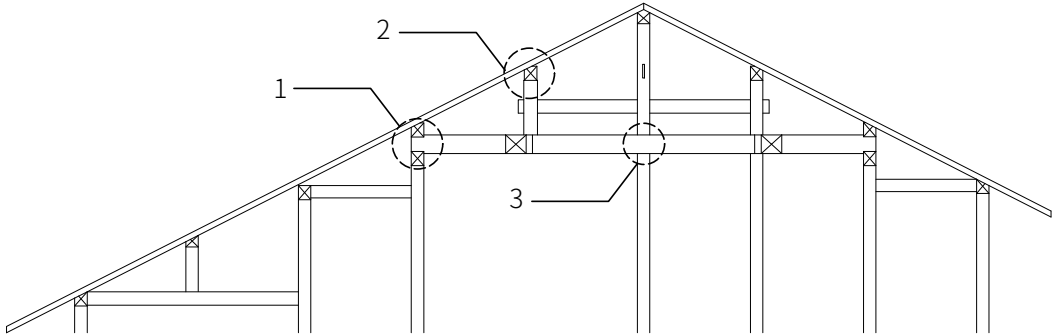
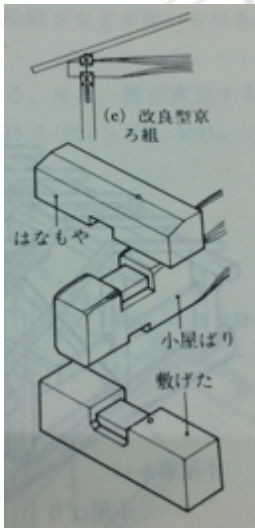
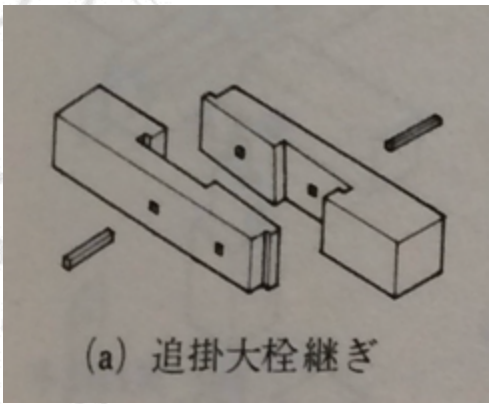
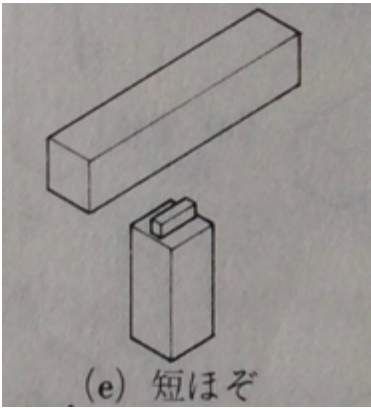
(圖引用自：陳啟仁，吳惠萍，2003)

17、19、21、23 號之宿舍，屋架跨距為 2 間（約 364cm），等同於和小屋之基本型最寬限制，從而可以考慮將屋架下除兩側外的柱子移除，使空間的分割減少，並提高空間的可利用性，由於柱子的移除則可以使相鄰之空間合併，從而符合嘉義市文化局所需的大空間之需求。

¹ 日本於榻榻米化過程中，產生兩種模矩系統，大阪系統為「京間法」，其中一「間」為 6.5 尺（1 尺約 30.30cm）；在東京則為「田舍間法」，其中一「間」為 6 尺。此宿舍依復原平面圖（圖 2-3-1）尺寸所示，一間為 182cm。較相似於東京的「田舍間法」。(沈社杏，2002：63)

2-3-3、構造接點

表2-3-2 接點樣式表

		
編號	1	2
構件	小屋梁、軒桁、鼻母屋之搭接	軒桁，母屋之續接
圖示		
編號	3	
構件	柱子與小屋梁之接合	
圖示		
<p>(圖引用自: 内田翔哉, 1981:111-8)</p>		

第三章 再利用設計構想與實施

第一節 合棟再利用構想

3-1-1、合棟空間規劃

未來此共同活動空間需要多樣性的用途，故將地板高層統一，讓空間的連通性更大，並且減少上下空間的不便性。變大的空間除結構改變之外，其餘皆將原有的日式宿舍元素保留，損壞的地方則會修繕還原。

此空間可視活動的規模，將中間的拆裝門裝上或卸下，使其可以多元的使用合併或是一半的空間，可將空間作為演講、展覽、教學、會議等等的用途使用。兩旁的押入中原本的床間空間，將保留原本裝飾與展示用途，未來用作展示與舊監宿舍相關之物品的展示櫃，其餘押入則同樣作收納之使用。

後方空間用一座貫通兩區的中島作為茶水區使用，拉長的中島可讓參觀者坐於四周相互交流，可以辦美食分享、茶會等的活動。原本的宿舍空間僅有如廁用的廁所空間，並無盥洗空間，若有活動須留宿時則需要向外借用浴室，故在廁所旁增設淋浴間可供盥洗使用。

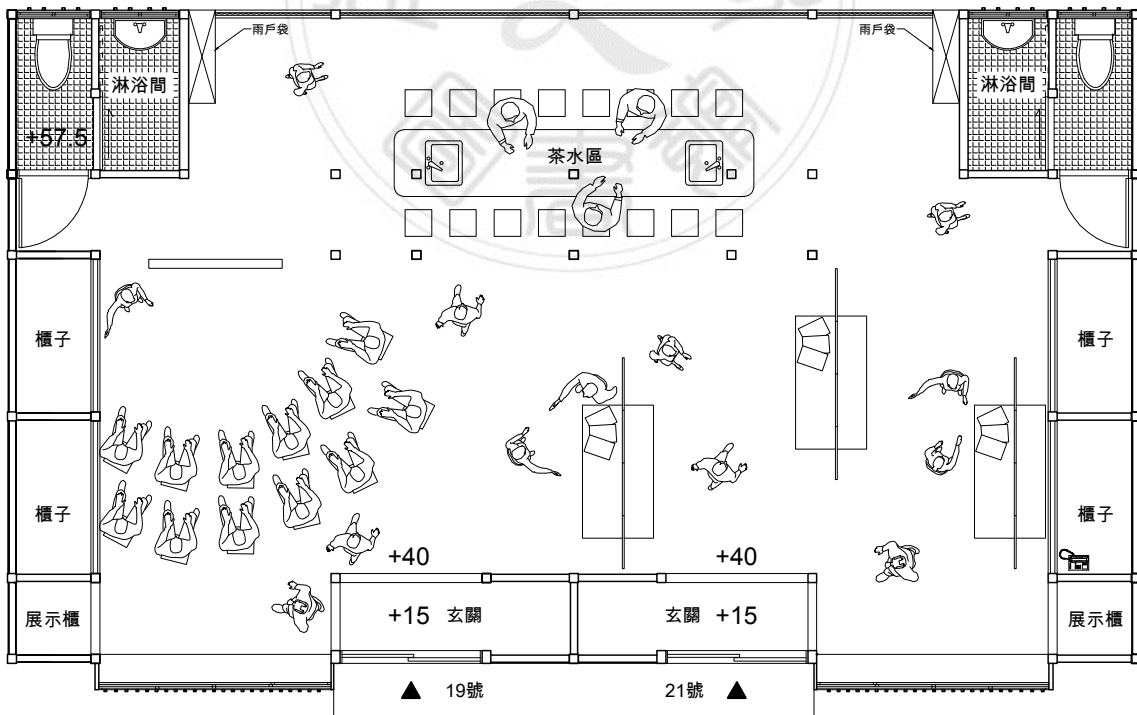


圖3-1-1 19,21號展覽活動平面示意圖

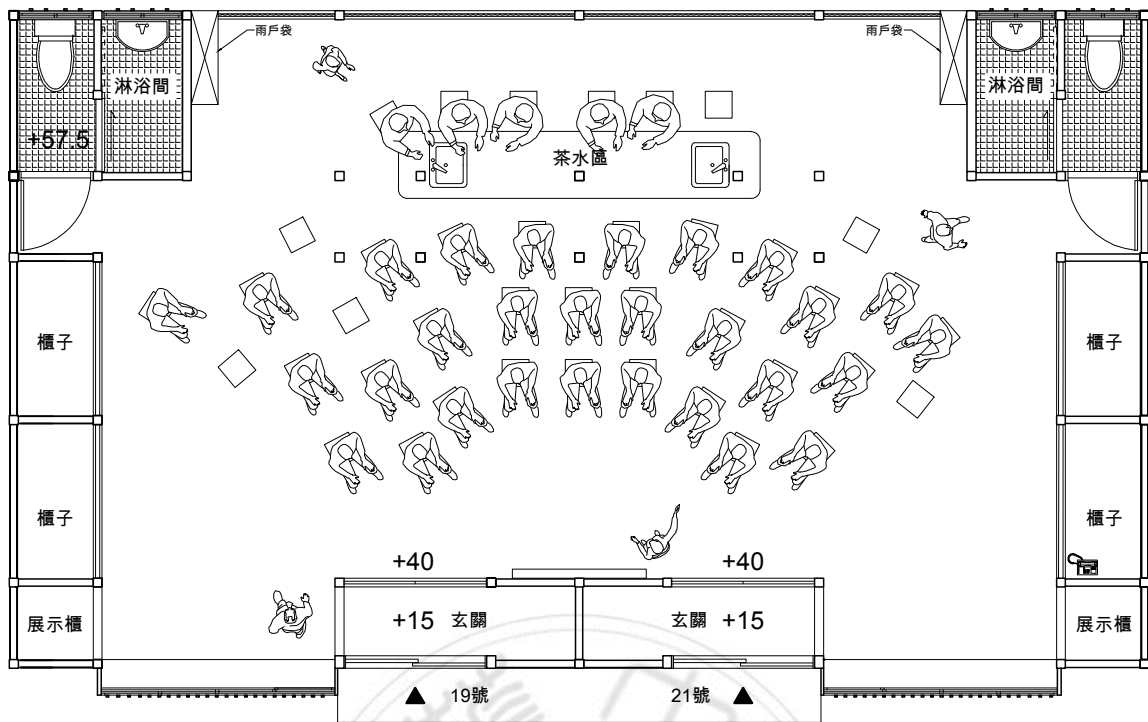


圖3-1-2 19,21號演講活動平面示意圖

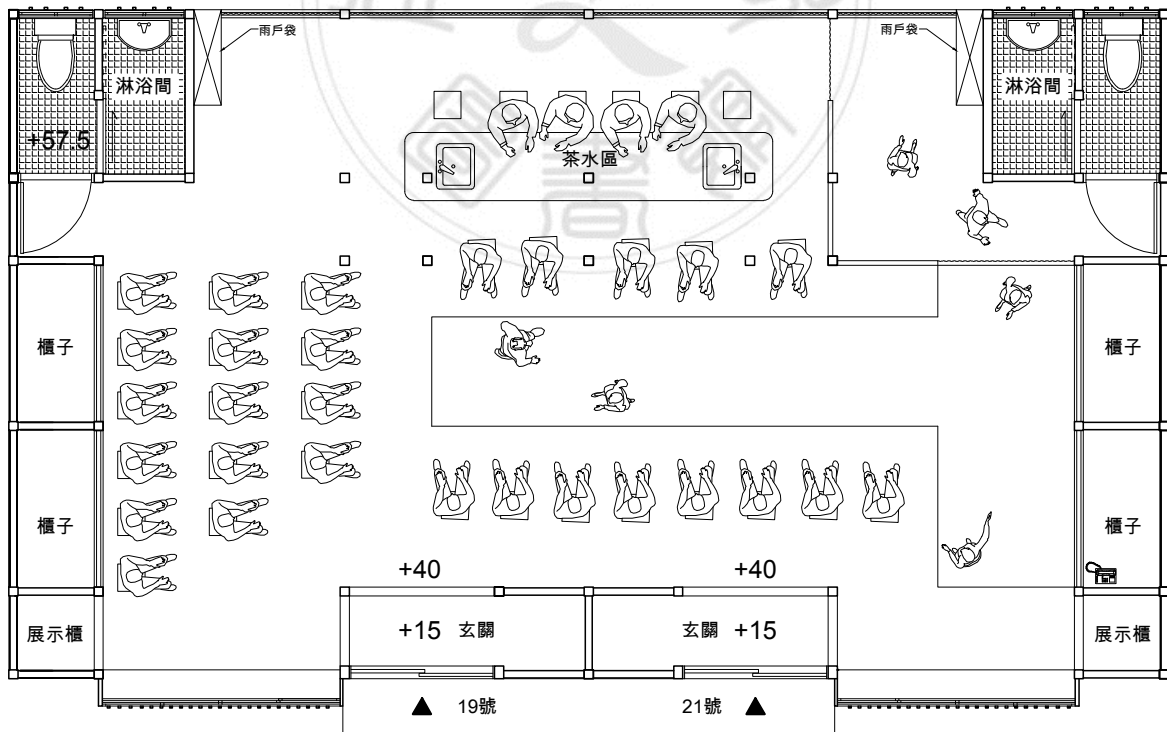


圖3-1-3 19,21號走秀活動平面示意圖



圖3-1-4 空間使用示意圖(1)



圖3-1-5 空間使用示意圖(2)



圖3-1-6 空間使用示意圖(3)



圖3-1-7 空間使用示意圖(4)

3-1-2、減柱策略

為了將 19 號與 21 號空間合併，需將 Y5 至 Y7 間的柱子與壁體拆除，雖然拆除壁體後，於視線上的通透有所幫助，但在使用上，柱子的存在是增加使用上與活動配置上的困難，故而選擇減少柱子。然而這之間的柱子基本是接於屋架下方，於是必須考量整體補強方式的施工程序，以避免不當拆除而造成的構件損壞。

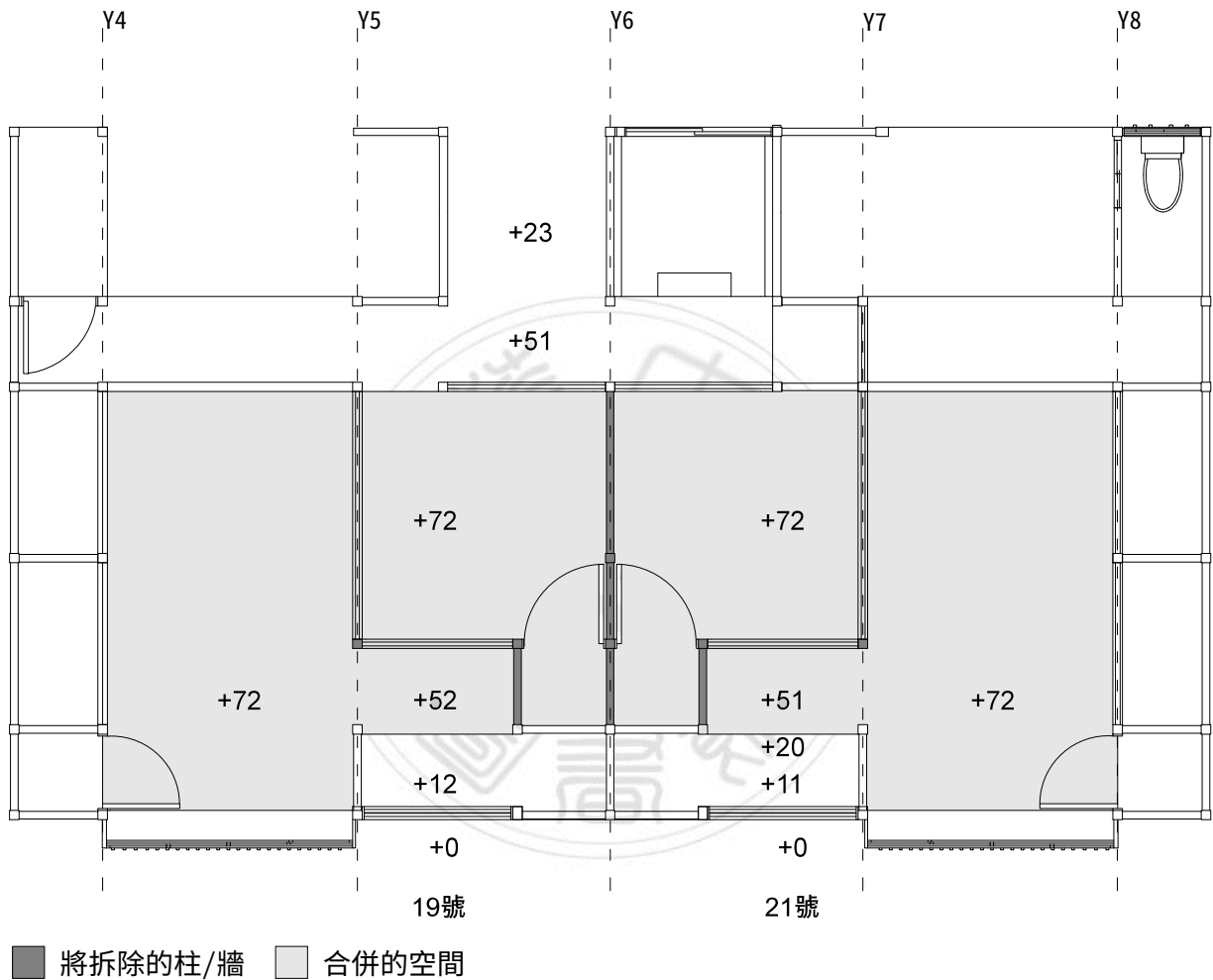


圖3-1-8 19,21 號減柱平面示意圖

其中 Y5 與 Y7 將拆除一根柱子，Y6 將拆除兩根柱子，Y5 及 Y6 間與 Y6 及 Y7 間皆有一個小押入空間，若是保留則兩戶中央的空間受限，故選擇將此押入拆除。由於押入各有一個柱子，並且此柱子是直接連接母屋之通柱，於是在補強構想上，須考慮這兩根柱子拆除後對母屋之影響，再從母屋之狀態去討論是否補強。

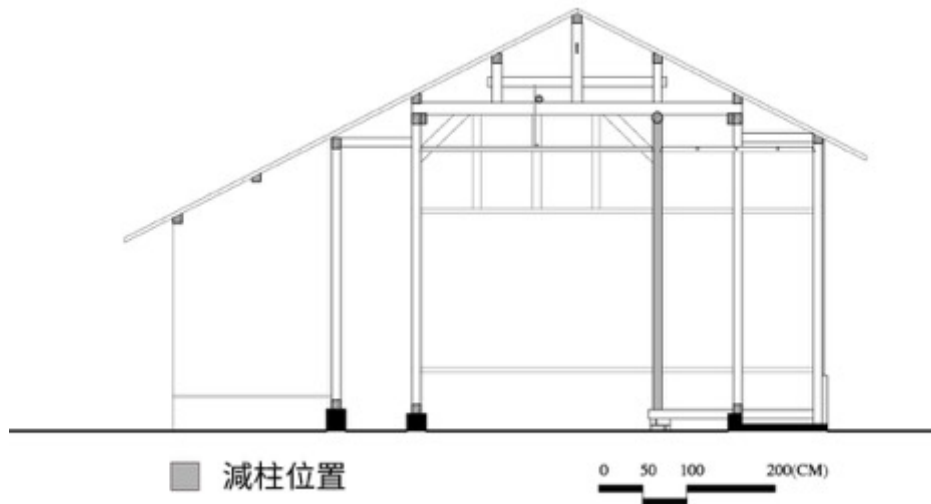


圖3-1-9 Y5 減柱剖面示意圖

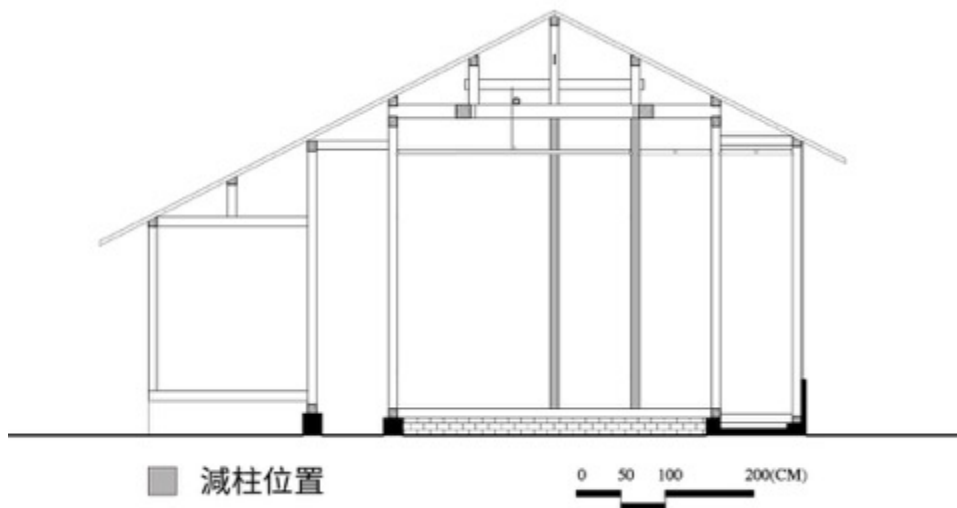


圖3-1-10 Y6 減柱剖面示意圖

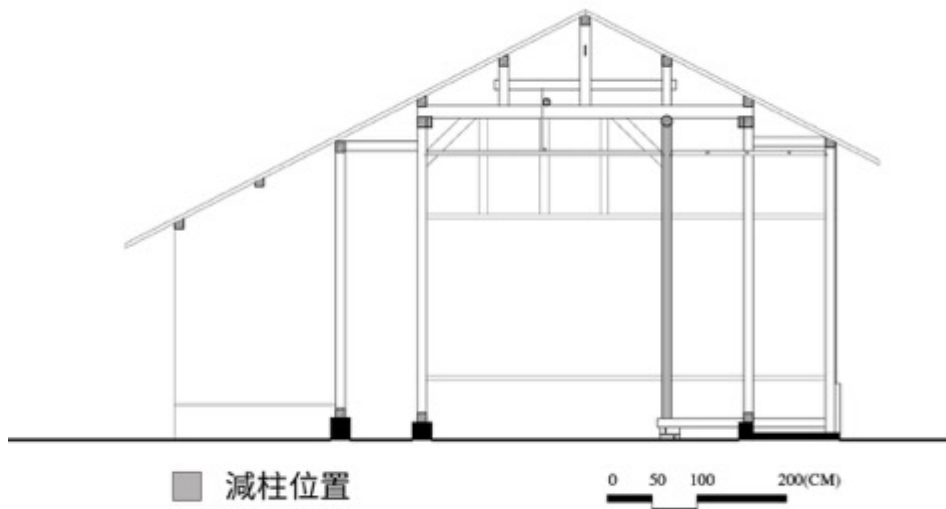


圖3-1-11 Y7 減柱剖面示意圖

第二節 屋架補強設計構想

3-2-1、減柱之屋架補強方案與演變

因為屋頂傳遞下來的力，會先通過小屋束再集中於小屋梁，小屋梁再將力傳於柱子。此時柱子減少，無疑是對小屋梁增加負擔，減少了力的傳導途徑，小屋梁本身的抗彎能力下降，故以增加小屋梁之抗彎力，或是提高屋架的承受力為初步補強之構想。

初步補強原型

1. 方案一：增加樑厚

梁厚度增加可加強梁的抗彎性，但因梁重量之增加，而且接於原本梁之下方，無法搭軒榭之上，故下方需有斜撐支撐。

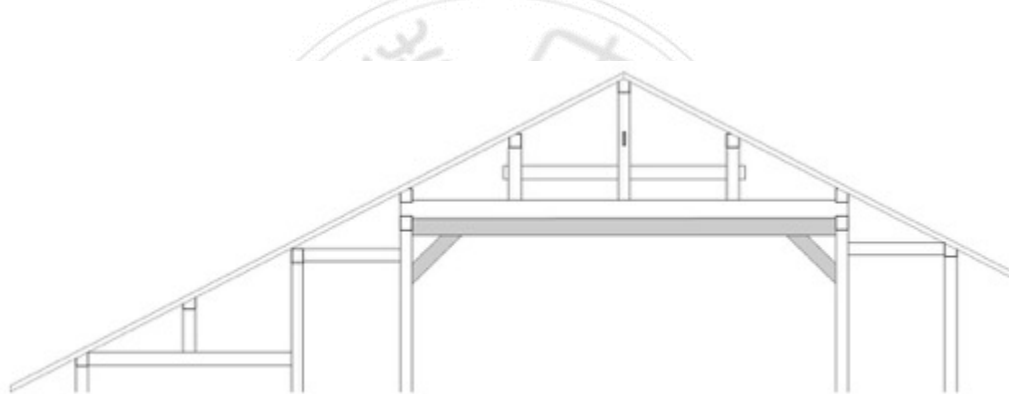


圖3-2-1 補強原型方案一

2. 方案二：屋架兩側加裝三角形結構

三角形結構是補強原本日式屋架缺少的斜梁，對整體承受力有所提升。

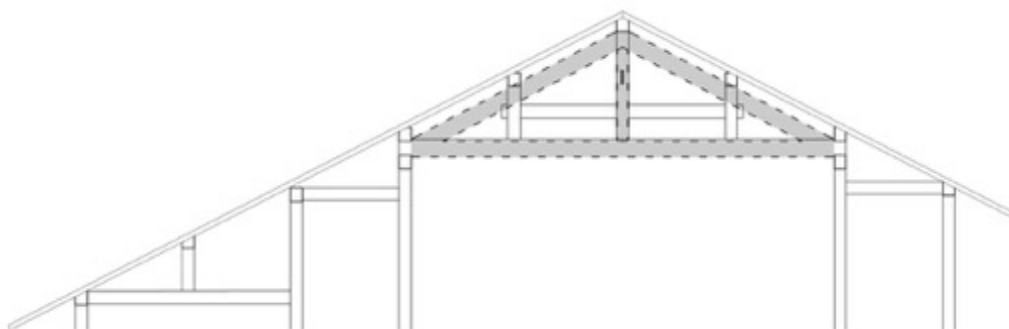


圖3-2-2 補強原型方案二

透過初步補強之構想，以增加小屋梁之抗彎性，或是提高整體屋架之承受力為其發想，於下提出演化補強方案。

演化補強方案

1. 方案三：兩側半夾補強

在減柱的屋架兩側，將日式屋架缺少的人字梁切半，裝於兩側之一前一後、一左一右，主要輔助日式屋架沒有的斜撐部分，使力的傳遞可透過斜向材傳達至兩側柱子。因為人字梁中間較薄弱而再增加一斜撐材，接於和小屋之中間，整體可小部分提升屋架的承受力。

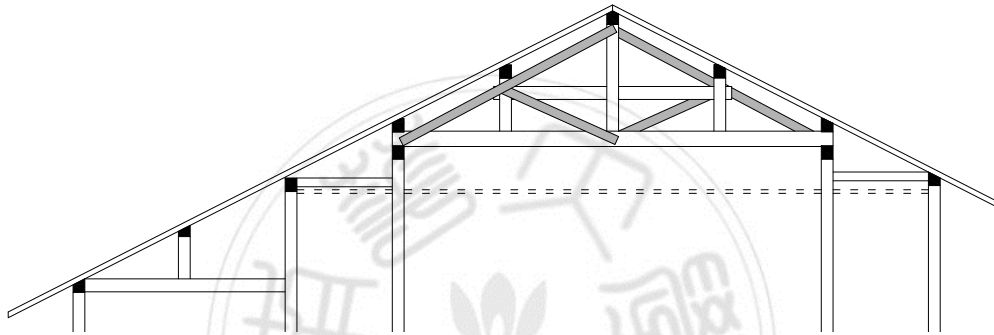


圖3-2-3 方案三示意圖

2. 方案四：雙夾式補強

用 16.8 公分寬度以及 4 公分木板，互相以鐵件相接成一個左右皆有三角結構的屋架，在三角形中間用可調支撐使其上方木板可有效性的撐住上方母屋。可以較大的提升整體屋架之承受力。

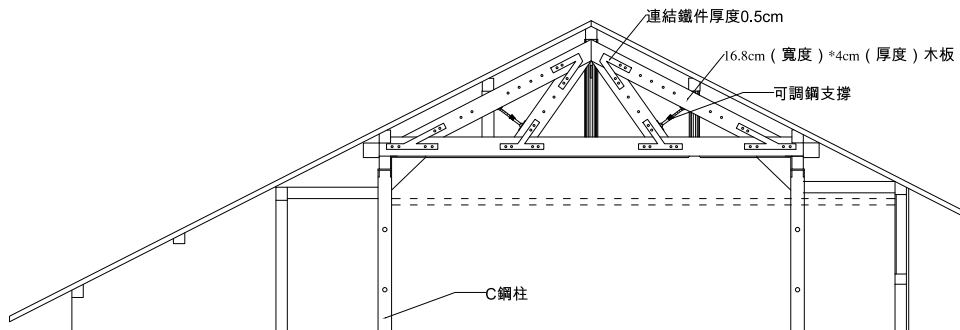


圖3-2-4 方案四示意圖

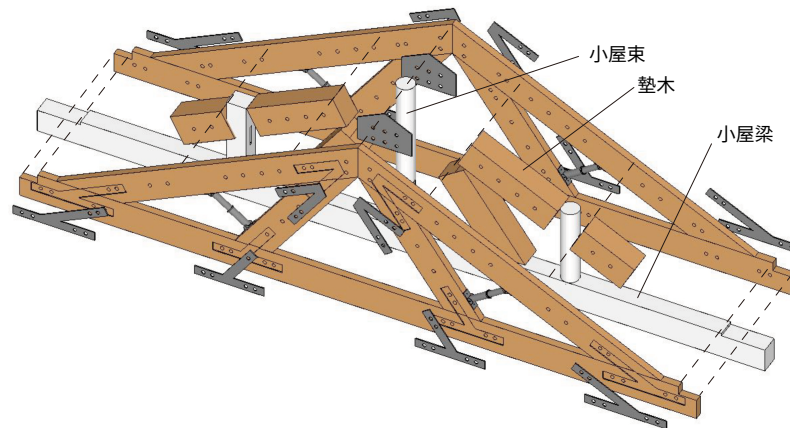


圖3-2-5 方案四爆炸透視圖

3. 方案五：屋架框組化

採取將屋架壁體化的方式，把屋架的束除了中間束之外，其餘皆拆除，於兩側用木料加裝成框組骨架，透過內部框架不僅能向上有效的撐住母屋。框架完成後於兩側封上 1.5 公分的結構合版，使其成為一面結構壁體，能減少屋架樑的向下拉力，於下方增加斜撐以支撐增重的屋架。

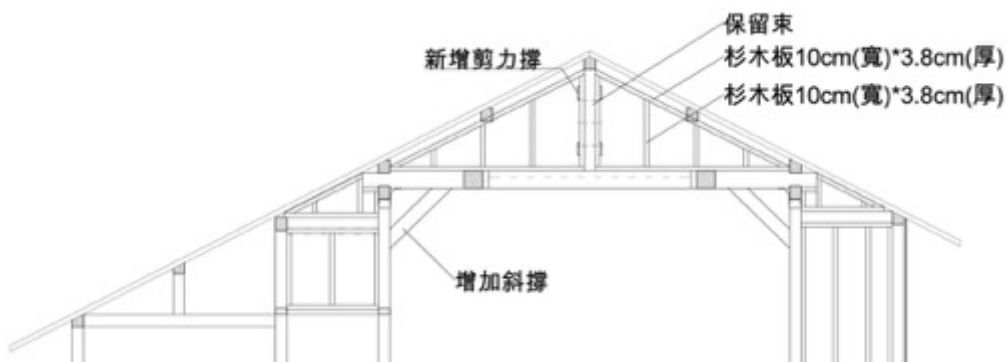


圖3-2-6 方案五內部框組構造

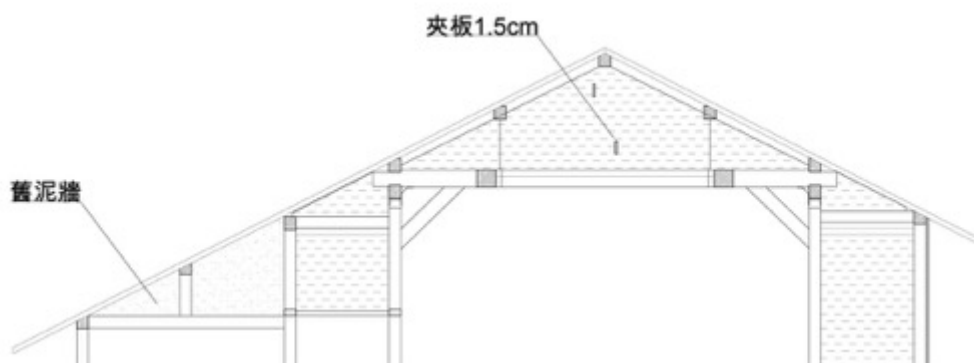


圖3-2-7 方案五封板後示意圖

3-2-2、補強之施工程序

此次補強施工主要是盡可能地不破壞原有構件，故在施工上會先做好屋架的補強，接著才將壁體與柱子拆除。屋架補強過程中，因為建物年代久遠，放樣施工圖會與現況有所不同，需要與現況進行多重檢查及調整，才能最佳的完成此施工作業。完整施工程序如圖 3-2-8 所述。

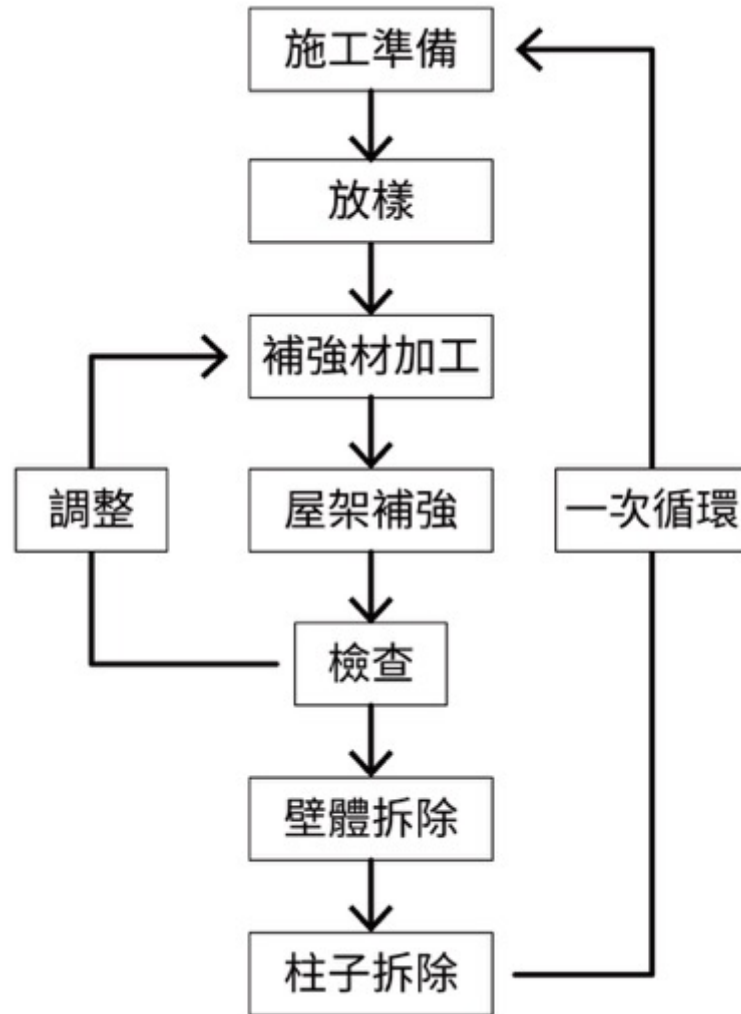


圖3-2-8 施工程序圖

第三節 實際施作

3-3-1、因應既有構材問題之設計調整

於工程進行前，再次檢測需施工之構件狀況，母屋狀態基本完整，從表 2-2-1 中可見 Y5、Y6、Y7 小屋梁與小屋束狀態為堪用，若使用先前之補強方案，著釘點多，屋架構件可能不堪負荷。再從表 2-2-1 中可發現，雖然小屋組本身狀態較不好，但左右兩邊的軒榭部分皆是完整，狀態相當良好，故退而求其次，決定舊屋架構件保持原樣，提出分攤舊屋架受力的方案。

補強定案：新增屋架，舊屋架以方案一補強

在被減柱的屋架之間，Y5 與 Y6、Y6 與 Y7 之間各增加一座新的屋架，以分攤屋頂的重量，減輕 Y5、Y6、Y7 三架屋架的壓力。於 Y5、Y7 增加火打梁，連著兩旁軒榭，使屋頂重量可更多的向兩旁傳遞，減少對小屋梁的受力。

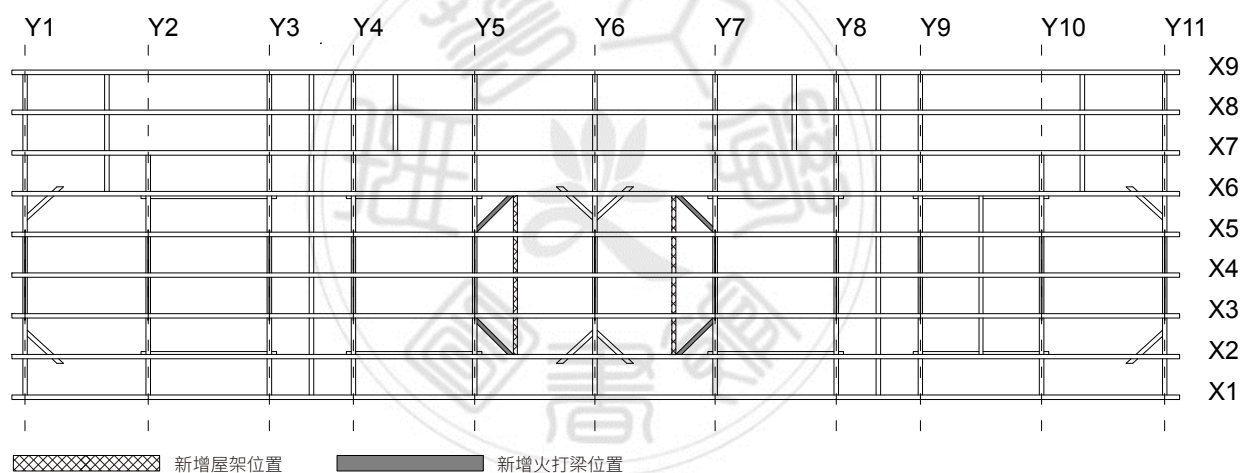


圖3-3-1 屋架新增位置圖

新屋架形式以洋式屋架（洋小屋）為主，座落於圖 3-3-1 的位置，主要因為洋小屋是以穩定三角形的力學原理，並具有斜向構件，較可滿足跨距較大的空間。新屋架與舊屋架間會以剪力撐相連，以增加整體屋架之剛性。

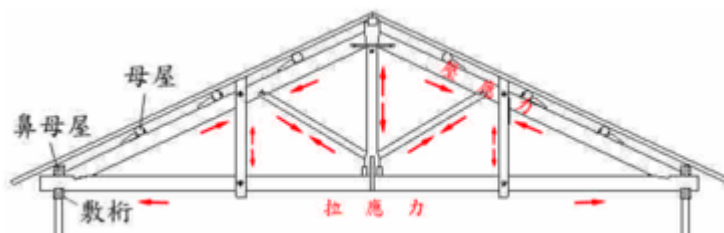


圖3-3-2 洋小屋力傳導示意圖（圖引用自：陳啟仁，吳惠萍，2003）

舊屋架則補強小屋梁，用方案一的方式，增加梁之厚度，提升其抗彎抗剪能力，使之更能負荷柱子減少之狀態。並於增加的梁厚底部加裝斜撐，Y5、Y7 會加在原本斜撐之位置，Y6 因為下部有設置拆裝門，故將單邊之斜撐分為兩片，中間留空使門可裝卸。由於 Y6 補強梁左右可與木柱直接相接（圖 3-3-5），所以新增屋架梁左右之接點無木頭之托梁。反之，Y5、Y7 補強梁兩邊之接點並無法與柱子直接相接（圖 3-3-4），故以托梁之方式連接兩者。

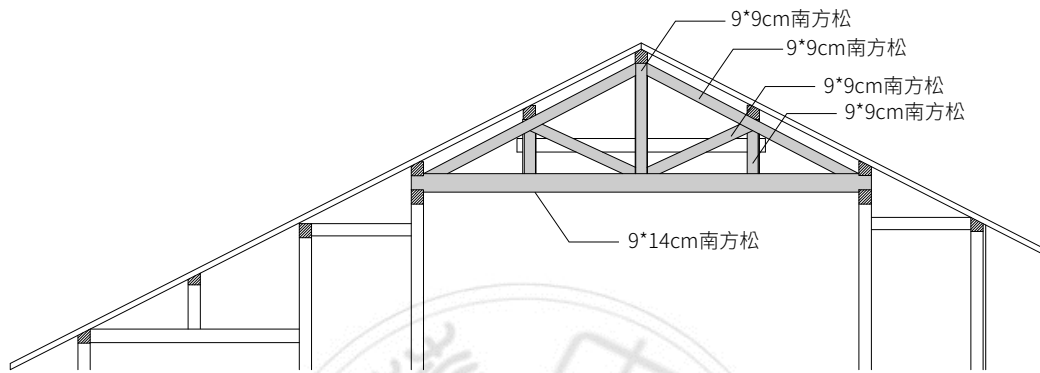


圖3-3-3 新增屋架剖面圖

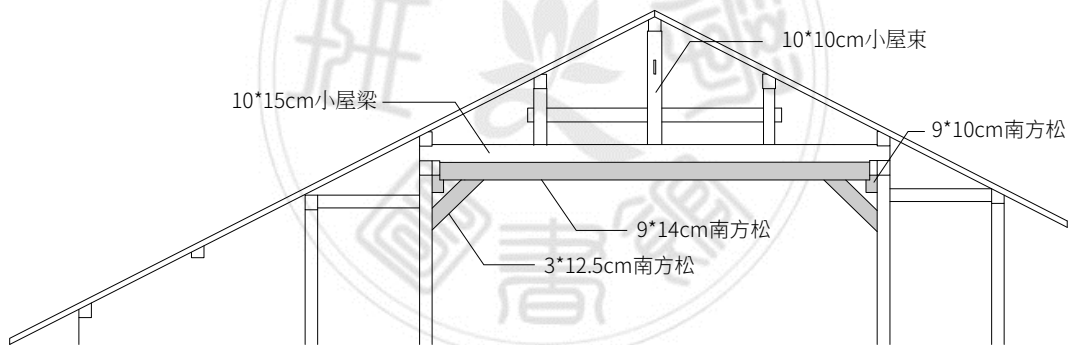


圖3-3-4 Y5, Y7 補強後剖面圖

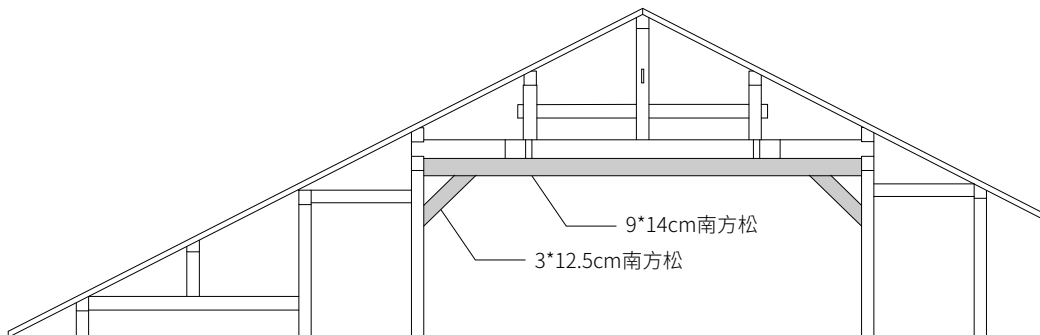


圖3-3-5 Y6 補強後剖面圖

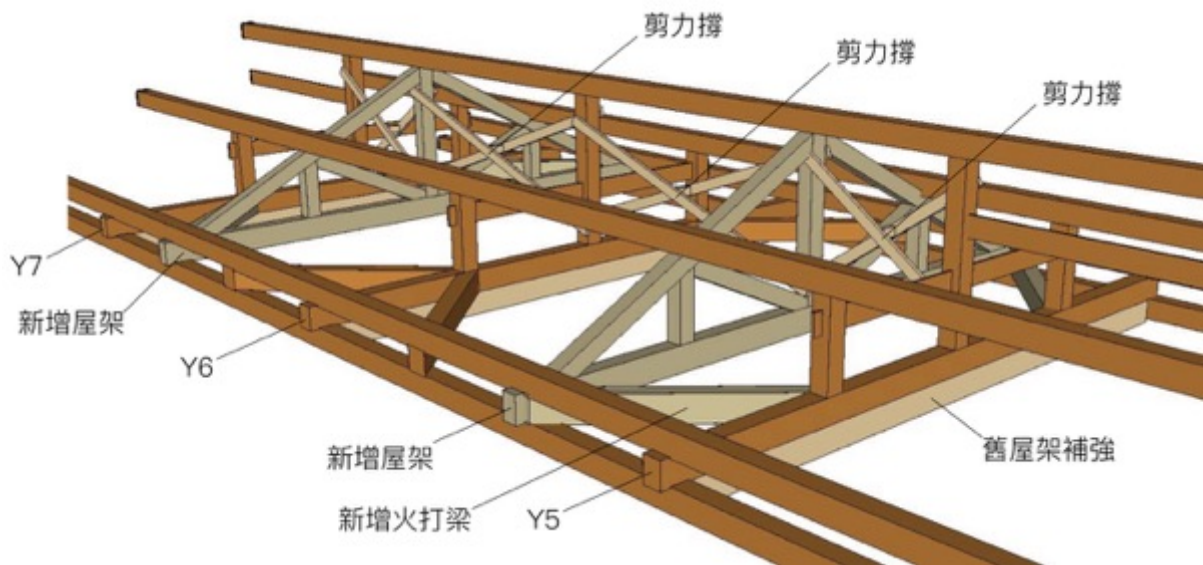








圖3-3-6 補強後透視圖

補強定案主要遵循「舊的不碰，保持原狀」的原則，因為原有的小屋組構件狀態不佳，則用方案一的補強方式來加強原本屋架的承受力。減柱後的屋架，Y6相較於Y5與Y7影響較大，因為原本Y6下方為兩戶之共用壁，其柱子減少後，壁體支撐相對減少，這對長期有壁體與柱子支撐的Y6來說，小屋梁的影響會大過Y5與Y7。所以利用新增的兩座屋架，將Y6之所承受的屋頂載重，往Y5、Y7之間分攤，因為有狀態良好的軒桁，更能穩當的將力傳至兩側，讓力的傳遞擴散，不只能減少對Y6的受力，也相對減少對Y5與Y7的受力，使減柱後對原屋架的影響降低。







3-3-2、過程紀錄

下表就 19、21 號施工現場進度與紀錄作程序敘述。

表3-3-1 施工過程記錄表

步驟	一	工程項目	屋架下壁體拆除作業
操作說明	將 Y5, Y6, Y7 下的垂壁、壁體敲除。Y5、Y7 斜撐保留，長押拆除。		
照片			
	圖3-3-7 Y5 垂壁拆除	圖3-3-8 Y7 垂壁拆除	
			
	圖3-3-9 Y6 壁體拆除	圖3-3-10 整體照片	
步驟	二	工程項目	新作屋架梁開榫槽作業
操作說明	因為宿舍已年代久遠，結構間的偏移誤差較大，故先放樣水線，再用將要裝上的屋假梁比對，並於軒梁將搭接需要的榫孔做出。		
照片			
	圖3-3-11 屋架梁比對	圖3-3-12 屋架梁嵌入軒梁	

步驟	三	工程項目	屋架梁上小屋束作業
操作說明	於新作的屋架梁開橫向的水平樺，往上的棟木開垂直屋架梁的樺，再將小屋束接於兩者之中。		
照片			
	圖3-3-13 裝上小屋束	圖3-3-14 檢查裝上狀況	
步驟	四	工程項目	新作屋架上人字梁作業
操作說明	將人字梁比對小屋束與屋架梁，將要相接處開榫槽後，再嵌進去。另一邊以一樣的方式進行。		
照片			
	圖3-3-15 單邊人字梁比對	圖3-3-16 完成單邊人字梁	
			
	圖3-3-17 另一邊人字梁比對	圖3-3-18 人字梁完成	

步驟	五	工程項目	屋架內上斜撐作業
操作說明	將斜撐一邊對向中間小屋束，一邊對向母屋，開榫槽後裝上。		
照片			
	圖3-3-19 屋架內斜撐照片		圖3-3-20 整體完成後照片
步驟	六	工程項目	Y6、Y7 間新屋架作業
操作說明	重複步驟一至五。		
照片			
	圖3-3-21 新屋架試組		圖3-3-22 Y6、Y7 間新屋架
步驟	七	工程項目	柱子拆除作業
操作說明	新屋架做完後拆除舊屋架下的柱子。		
照片			
	圖3-3-23 Y6 柱子拆除		圖3-3-24 柱子拆除後照片

步驟	八	工程項目	舊屋架補強作業
操作說明	於舊屋架下方加一根木頭鎖在小屋梁，Y5、Y7 兩邊與柱子交接處加一個木頭拖住。		
照片			
	圖3-3-25 Y5 補強照片	圖3-3-26 Y7 補強照片	
			
	圖3-3-27 Y6 補強照片		
步驟	九	工程項目	加裝火打梁作業
操作說明	將 Y5、Y7 與新屋架間加裝火打梁，以更加穩固小屋梁。		
照片			
	圖3-3-28 Y5 與新屋架間火打梁	圖3-3-29 Y7 與新屋架間火打梁	






步驟	十	工程項目	屋架間加裝減力撐作業
操作說明	於各屋架間的小屋束，往相鄰的屋架做一個交錯的斜撐，並於中間焦點處放一個墊木對鎖。		
照片			
	圖3-3-30 Y6、Y7 間剪力撐	圖3-3-31 Y7 與新屋架間剪力撐	
			
	圖3-3-32 Y6 與新屋架間剪力撐		
步驟	十一	工程項目	舊屋架下加裝斜撐作業
操作說明	於舊屋架 Y5、Y6、Y7 加裝斜撐。因為 Y6 下有拆裝門的需求，故分為兩個斜撐，使門可從中裝上。		
照片			
	圖3-3-33 Y6 下斜撐	圖3-3-34 Y7 下斜撐	



圖3-3-35 Y5 下斜撐



圖3-3-36 Y5 完成照



圖3-3-37 Y6、Y7 完成照



第四章 應用分析與探討

第一節 應用分析

4-1-1、結構改變之限制

現今老屋修繕，多半是為了帶入新的行為進入到那個空間，並從中規劃出適合的空間型態，然而多數的老房子在空間上，是無法滿足未來使用者的需求，故會想改變其結構。本研究主要針對日式木造宿舍，並且主要屋架形式為和小屋之房屋，所以非此類型者之結構改變非本研究討論範圍。

若與本研究之類型相符合，接著討論其改變之限制。於選擇位置上，將可選擇屋架下方之柱子以及鄰近的柱子，其跨距基於和小屋之基本型小於2間（圖 2-3-14）為佳，以上之跨距非本研究之討論範圍。

位置選擇須從整棟建築物去觀察，原有結構、壁體較多處不去選擇。如圖 4-1-1，以本研究四連棟宿舍所繪之簡圖，左右兩戶相併之押入位置，為此連棟宿舍壁體最密集處，從而形成一個鞏固結構，若改變一邊之結構則會造成此棟宿舍的結構不平衡。



圖4-1-1 壁體示意圖

以耐震評估之角度來看，連棟宿舍之耐震原則為左右、前後之壁體量均衡。如圖 4-1-2 所示，將整棟之左右、前後各分四等份，就像桌子一樣，四角、周邊均衡，即可穩固，一邊不均衡則有傾倒之可能，中央部分則是最不受影響之處。故選擇結構改變之處，須以整棟建築物做評估，除非是獨棟宿舍，否則皆須考量整棟之壁體位置，與壁量是否均衡，結構改變位置也必須選擇於影響最小之處。

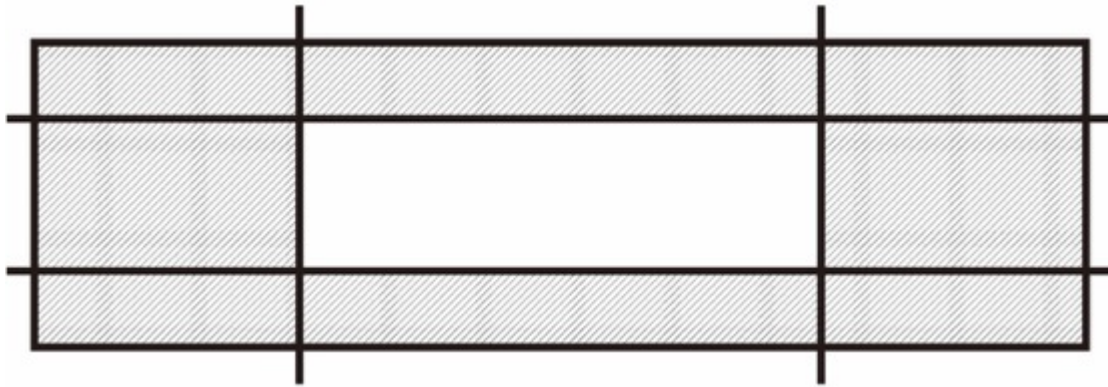


圖4-1-2 建築壁體平衡示意圖

上述限制說明，可由個人對房屋的調查進行，但因為是木造建築，想改變結構還須得檢測當前房屋構材的損壞狀況，若整體狀況良好，則可能可行結構改變之補強，狀態不好建議向專業人士諮詢，從損壞根本開始修繕，再行空間之改變為上策。

4-1-2、補強方案對外運用探討

此次補強方案皆以和小屋之屋架為探討，和小屋因柱子與小屋梁之連接方式，而分為折置組與京呂組。折置組柱子接於小屋梁之下，小屋梁上接軒桁（圖 4-1-3）。京呂組則是柱子先接於軒桁之下，其後是小屋梁，上方再接鼻母屋（圖 4-1-4），本研究之連棟宿舍為此類別。故本研究提出之屋架補強方案，只針對京呂組所設計，折置組之補強非本研究討論範圍。

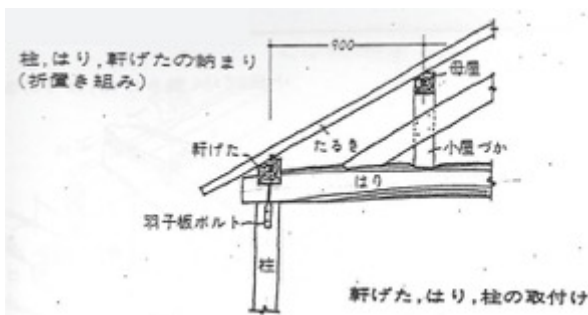


圖4-1-3 和小屋折置組

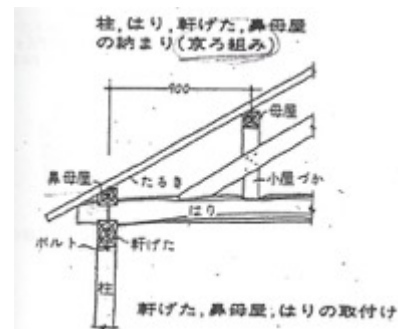


圖4-1-4 和小屋京呂組

(図解木造建築の技術, 1992: 39)

結構補強在損壞評估上，本研究損壞調查整理於表 2-2-1，損壞程度分有 a: 完整，b: 堪用，c: 蛀朽（以下以 a、b、c 代表）。基本上能補強的構件應為 a 為最佳，損壞程度為 b、c 狀態已不適合在此構件上有著釘行為。最終補強定案，最重要的為左右兩支軒桁的狀態，因新增之屋架、火打梁皆搭於軒桁之上，軒桁的狀態必須為 a 才可行此方案之屋架補強。

舊屋架的補強，以方案一來補強，用增加梁厚方式提高其抗彎性。因其補強會與左右之柱子相接，於下方再增加斜撐，連接均是接於兩旁柱子，故柱子本身的狀態需完整方可進行方案一補強。方案一對於和小屋來說皆是可行的，可不論折置組與京呂組之分，洋小屋以此方案一之補強則非本研究討論範圍。若是和小屋之小屋組整體狀態良好（小屋梁與小屋束之狀態），結構改變範圍不大，並不超出結構改變之限制，僅以方案一的補強是可行的。

第二節 補強作法之體系化呈現

補強作法之體系化，可以提供非專業人士簡單的了解，結構補強的整體流程，以及過程中可能遇到的事項，以下會以此次經驗做一個詳細的述說，並反思此次補強流程中的問題，供後續人員參考。

首先從修繕作業最初的基地環境的清除、整理，因初步開始，要讓之後的調查能較方便地進行，會簡單地將久未整理的基地環境整理。此時可能會遇到，許多破損嚴重的設施、構材，需考量是否馬上清除，這時應該將調查納入其中，把初步清除整理與初步調查一併進行，讓可能須先拆除的事物有一個紀錄。

下一階段開始整體的測繪調查，以及初步的損壞紀錄，此時就需將整體建物的基本狀態調查、測繪清楚，但像是基礎、床組、屋架部分可能需將地板或天花拆除才能調查清楚，但可以因未來設計的規劃，選擇影響較小的部位進行拆除調查，待工程進行時再進行完整的調查紀錄。

初步調查時應做一個有系統性的調查，建議由外到內，並由上到下作各層分類，外部分為屋頂、外壁、基礎，內部分為屋架、天花板、內壁、柱、床、土台、床組、基礎，內外調查完後再調查排水、給水設施，有了系統化的調查，即可清楚地了解損壞的類別，用以判斷房屋整體損壞情形。其調查的損壞，可能是裂縫、剝落、碎裂、水痕、翹曲、膨脹、蛀蝕、植生等等的損壞，並將損壞之位置、原因標示清楚，因修繕是需要知其原因才能提供最好的修繕方式。

調查通常不會一次就結束，於多次調查中補足所有資訊，並於此期間提出再利用的設計構想，以及結構改變與補強之可能性。結構改變與補強上需與專業人士多次探討，於構想上、材料上、尺寸上須一一討論，上一階段的調查即益於此階段構想的可行性，參考調查成果並討論出此基地最適合的方案。







整體方案有了一定的定案後，須將設計平、立、剖、細部修復大樣、拆除平面、修復平面等等的圖說產出，即可開始討論施工程序、補強方式的進行，以及需要注意的事項，須多與專業人士討論，就算進到了施工階段也還需因應現況的不同而與專業人士探討如何應變。施工程序、規劃有了之後，開始可以讓專業技師進場，進入到施工的階段。

到了施工階段，專業技師會進行精確的放樣，此時會發現房屋的現況可能與圖上的繪製有所不同，因為老舊建築長年累月的痕跡，導致它可能不再方正。又因為是木建築，建物可能因地震、風化、濕氣等等因素造成變形，故須與專業技師一同了解此建築之狀態，再思考設計方案或補強方案的可行性與否。

工程進行階段，需時刻的在現場查看，老舊建築許多的不確定因素都會在現場討論並決定，技師們也會提出他們做法上的困難，或是他們有更好地執行作法，都是需要當場決定執行的。有時技師會有意見上的衝突，或是他們過去做法的認知與現在的認知不同，此時也是需要到場人的溝通，並尋找其他專業人士的幫助以得出最佳的解答。

經過許多的難題後，此建築物的修繕補強也會更加的邁進完成階段，待完成後則可以探討修繕補強方案的推廣性，或是反思此方案與過程的改善，將修繕經驗延續給下一位修繕者。

表4-2-1 補強作法體系化表

階段	作業名稱	要點
一	 基地環境清除、整理	1. 損壞之構件、設施的去留，與未來之使用有無相關。
二	 調查測繪、損壞紀錄	1. 損壞紀錄的系統化，以清楚判斷房屋之損壞狀況。 2. 損壞原因的紀錄，用以給予最佳的修繕方案。 3. 基礎、床組、屋架等難以調查部位，可因未來設計規劃，選擇影響較小的部位拆除以利調查。
三	 再利用構想探討、 結構補強方案構想	1. 需與專業人士多次探討，並與損壞調查作對照。 2. 產出修繕、補強所需之圖說。
四	 施工程序、期程規劃	1. 整體修繕的順序確定。 2. 材料的進場、技師的進場時間規劃。
五	 施工階段	1. 設計圖說與現況的對照，可能需變更設計。 2. 最終與技師檢討補強的可行性。 3. 與技師認知衝突的排解。
六	 完成階段	1. 施工過程之檢討。 2. 補強方案的改善與延續。

第五章 結論

本研究主要針對嘉義舊監宿舍區中，一棟四連棟宿舍(17、19、21、23 號)將其柱子減少，使空間可以合併，以利大規模的活動使用。針對被減少柱子的屋架，提出補強方案，並透過和專業人士多次的討論與修正，最終實施補強設計，以及再利用設計方案，作為未來舊監宿舍區之共同活動空間使用。

本研究通過此次的再利用之屋架補強設計研究過程，證實因應使用需求改變結構的屋架補強的可行性。並於多次討論過程中，將原本只有垂直水平的日式和小屋屋架組，以補強方式加入大量原本沒有的斜撐材，像是新增洋小屋屋架中的合掌、方丈，新屋架與舊屋架間的剪力撐、火打梁，除了可以增加整體屋架之剛度外，也提高了力的水平傳導。

補強方式以考量屋架的力之承受與傳導為基礎，使用分攤受力的方式增加屋架，舊屋架補強以不碰並保留原狀的原則補強，故以增加梁厚為補強方式。補強方式上不應僅僅是補強結構的作用，還有補強材料、形式與空間上的融合，使其有結構補強效果，更兼具建築空間的美學。故最終的補強皆用木材來補強，除了木料加工容易外，木料與此宿舍空間的契合度較高，補強後不會顯得突兀，形式上與原有的空間元素呼應，使補強方式能有簡單平凡的呈現。

體系化流程的重要階段

本研究將整體修繕過程彙整後，使其體系化呈現(表 4-2-1)，其中本研究認為舊建築修繕，主要以階段二與階段五最為重要。階段二調查測繪與損壞紀錄，於前期的調查階段完整的檢測與記錄，作為提出補強方案的基礎，可以更加根本的解決將修繕的建築問題，在調查損壞時，更需要探究其損壞原因，了解為何損壞後，提出的補強或修繕方案可以進一步預防同樣的損壞模式。

階段五施工階段，因為舊建築長年累月後的變形、損壞都會造成許許多多施工上的影響，便無法像蓋新建築一樣的放樣、建造，必須一一的對照確認後才可動工修繕。此次修繕就遇到前後的水平不一，房屋為歪斜的狀態，或是柱子有所傾斜需喬正，以上情形都是需要現場討論才可將工程進行下去，所以在整體修繕過程中需有一位配合度高的專業者，可依據不同的狀況作出修繕調整，還需有現場監工人員，時時確認現場狀況並與專業者討論後續修繕方向。

通過本研究之整理，供未來他人將修繕類似木造宿舍參考，從整體結構的調查開始，即可推斷本研究之補強方案的可用性。若基本結構相符，則要開始檢查每個構件的損壞情形，最終確定後才進行補強修繕。若與本研究之基本結構不符合，也可照本研究整理之補強作法體系化流程探討，研究一個適合的補強方案。



參考文獻

山辺豊彦

2016 《圖解木構造》，台北：易博士文化。

內田翔哉（監修）

1981 《建築構法》，市ヶ谷出版社。

內政部營建署城鄉發展分署

全國土地使用分區資料查詢系統，引自 <http://luz.tcd.gov.tw/WEB/>，
2017/06/17。

王詠紳

2011 《嘉義市北門地區歷史性建築群保存再利用之研究》 碩士論文，南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班。

尾上孝一

1992 《図解木造建築の技術》，東京：理工学社。

巫珮瑄

2016 《閒置空間再利用—以台中文學館為例》 碩士論文，國立雲林科技大學文化資產維護系。

沈祉杏

2002 《日治時期台灣住宅發展 1895-1945》，台北：田園城市文化事業有限公司。

林澤昇

2005 《台灣日治時期洋式木屋架構造應用發展之研究》 碩士論文，中原大學文化資產研究所。

孫伯任

2011 《Guest House 舊台中刑務所官舍再生》 碩士論文，東海大學建築研究所。

國史館臺灣文獻館

1945 〈事務處理要綱〉《臺灣總督府檔案》，典藏號 00011488001，引自 http://ds3.th.gov.tw/ds3/app000/list_pic1.php?ID1=00011488001&t=B&v=9002001M，2017/06/17。

崛込憲二

2007 《日式木造宿舍 修復・再利用・解說手冊》，行政院文化建設委員會。

陳侑謙

2009 《日治時期古蹟與歷史木造建築屋架行為探討》 碩士論文，高苑科技大學建築研究所。

陳柏元

2012 《臺東市閒置空間再利用之研究：以警察宿舍為例》 碩士論文，國

- 立臺東大學公共與文化事務學系區域政策與發展研究碩士班。
- 陳啟仁、吳惠萍
2007 〈影響日治時期臺灣學校建築木構造屋架之變遷因子研究〉《中華民國建築學會第19屆第一次建築研究成果發表會論文》。
- 陳銘修
2008 《齊東街日式宿舍保存的經營管理與國民信託之研究》 碩士論文，國立臺北大學都市計劃研究所。
- 陳儷文
2014 《無所。不在。In my house.》 碩士論文，東海大學建築研究所。
- 黃俊熹
2016 《彰化縣歷史建築空間再利用為餐飲類型空間之研究》 碩士論文，大葉大學設計暨藝術學院碩士班。
- 嘉義市政府文化局
2016 《嘉義舊監宿舍群木構造建築復甦計畫委託案成果報告書》。
- 劉慶禧
1975 《建築一般構造》，台北：科技圖書股份有限公司。
- 蔡侑樺
2009 《由台灣總督府公文檔案探究日治時期西式木屋架構造之發展歷程》 博士論文，國立成功大學建築學系。
- 蔡品蕙
2003 《正同柱式木屋架構材安全評估法之初步研究-以台灣西式歷史建築為例-》 碩士論文，國立成功大學建築研究所。
- 鄭逸萍
2007 《台灣古蹟及歷史建築西式木屋架屋頂構法調查調查之研究》 碩士論文，國立成功大學建築研究所。