

太魯閣國家公園管理處
奇萊稜線山屋工程 委託規劃設計及監造服務案
〈期中簡報〉



執行單位：王士芳建築師事務所
計畫主持：王士芳
協同主持：李國玄

簡報內容大綱

一、本採購案範圍及進度流程

1-1 本採購案範圍

1-2 規劃設計及監造進度安排

1-3 山屋工程製作及組裝流程

二、山屋預定地之區位與環境

2-1 山屋預定地之區位

2-1 山屋預定地之地質

2-2 山屋預定地之氣候

三、山屋規劃及設計說明

3-1 山屋機能規劃與設定

3-2 山屋空間設計概念

3-3 山屋平面配置與設計

3-4 主要結構規劃

3-5 主要材料及工法

3-6 生態廁所說明

3-7 太陽能及風力發電

3-8 法規檢討說明

四、舊山屋及步道整修說明

4-1 舊奇萊稜線山屋整修

4-2 步道及成功山屋整修

五、山屋組裝及吊掛說明

5-1 組裝程序說明

5-2 打包裝載及吊掛方式說明

5-3 吊掛預定位置

六、公共工程生態檢核

5-1 生態專家學者意見

5-2 簡易生態檢核

議題討論

- (1) 工區環境必要補充資料調查、蒐集與評估。
- (2) 必要之補充調查測量工作：建物基地及周遭必要地區等細部補充調查測量。
- (3) 依「公共工程生態檢核注意事項」，協助執行並填寫公共工程生態檢核自評表。
- (4) 高山避難小屋及高山廁所等建物設計，應採模組化設計，需評估各項建物之耐久性、簡易性及環境衝擊性之興建方式。
- (5) 評估規劃高山避難小屋內所需設置之急難設備及器材。
- (6) 建材搬運方式及評估，建材單元化、直升機及人力搬運規劃、搬運能量、發包策略及搬運安全。
- (7) 基本設計及細部設計：依核定之基本設計進行細部設計，施作工法應考量當地生態及環境並兼顧遊客安全。
- (8) 協辦工程招標及決標有關事項：協助業主辦理工程招標及決標有關事項。
- (9) 施工技術諮詢：工程施工階段提供業主施工技術諮詢服務。

本技術服務案委辦經費預估總金額約新臺幣148萬8,000元，採總包價法計費。

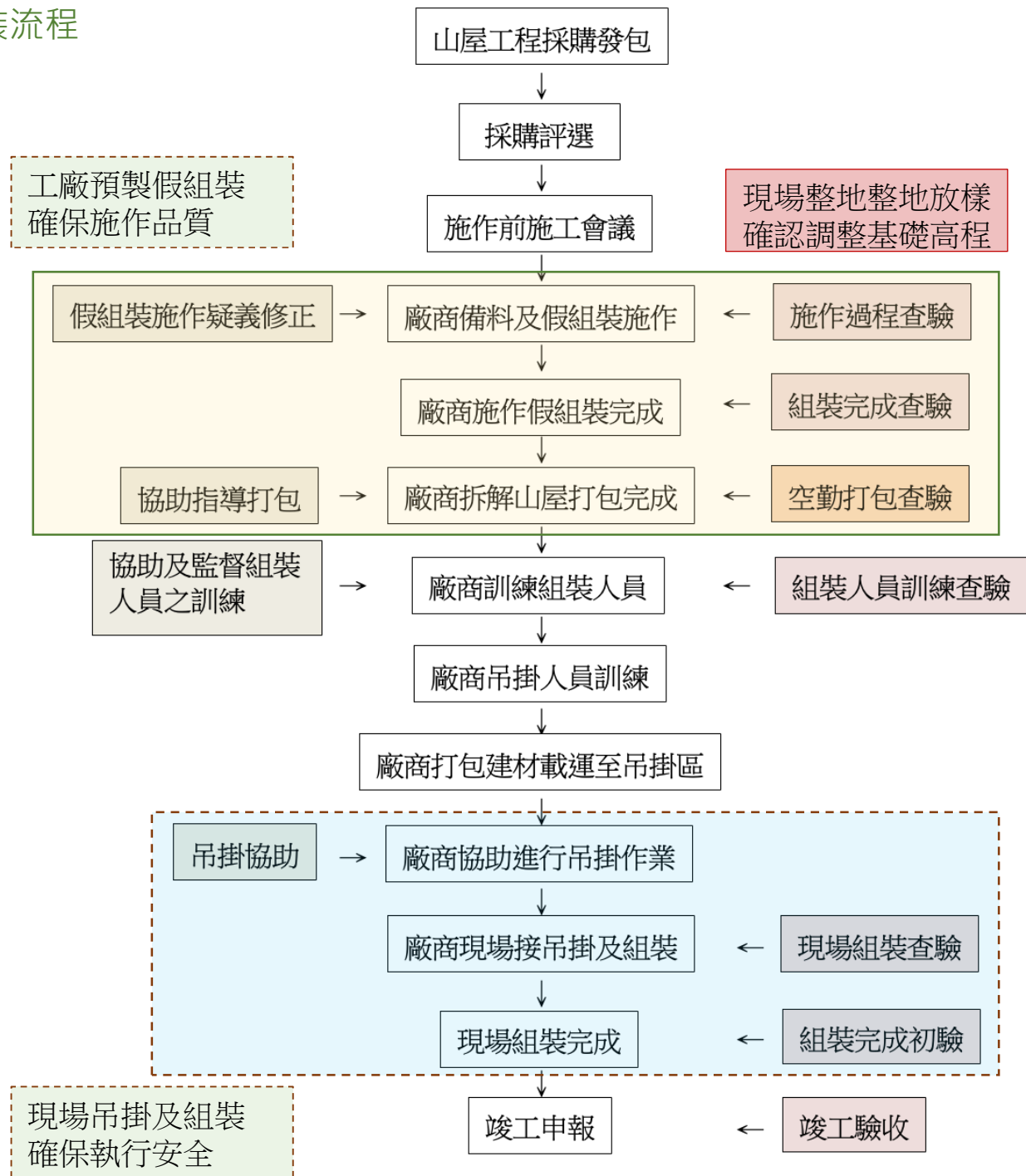
工程總經費為1200萬元，預計於奇萊主北登山路線，原稜線山屋附近，規劃設置山屋1座需達24人床位(含24人)以上，並設置獨立烹飪作業空間及興建廁所。

倘經費許可，改善奇萊主北登山路線部分設施。此外，考量現地地形環境，每處地點不以設置一座避難小屋為限

1-2 規劃設計及監造進度安排

[illegible]

1-3 監造山屋工程製作及組裝流程

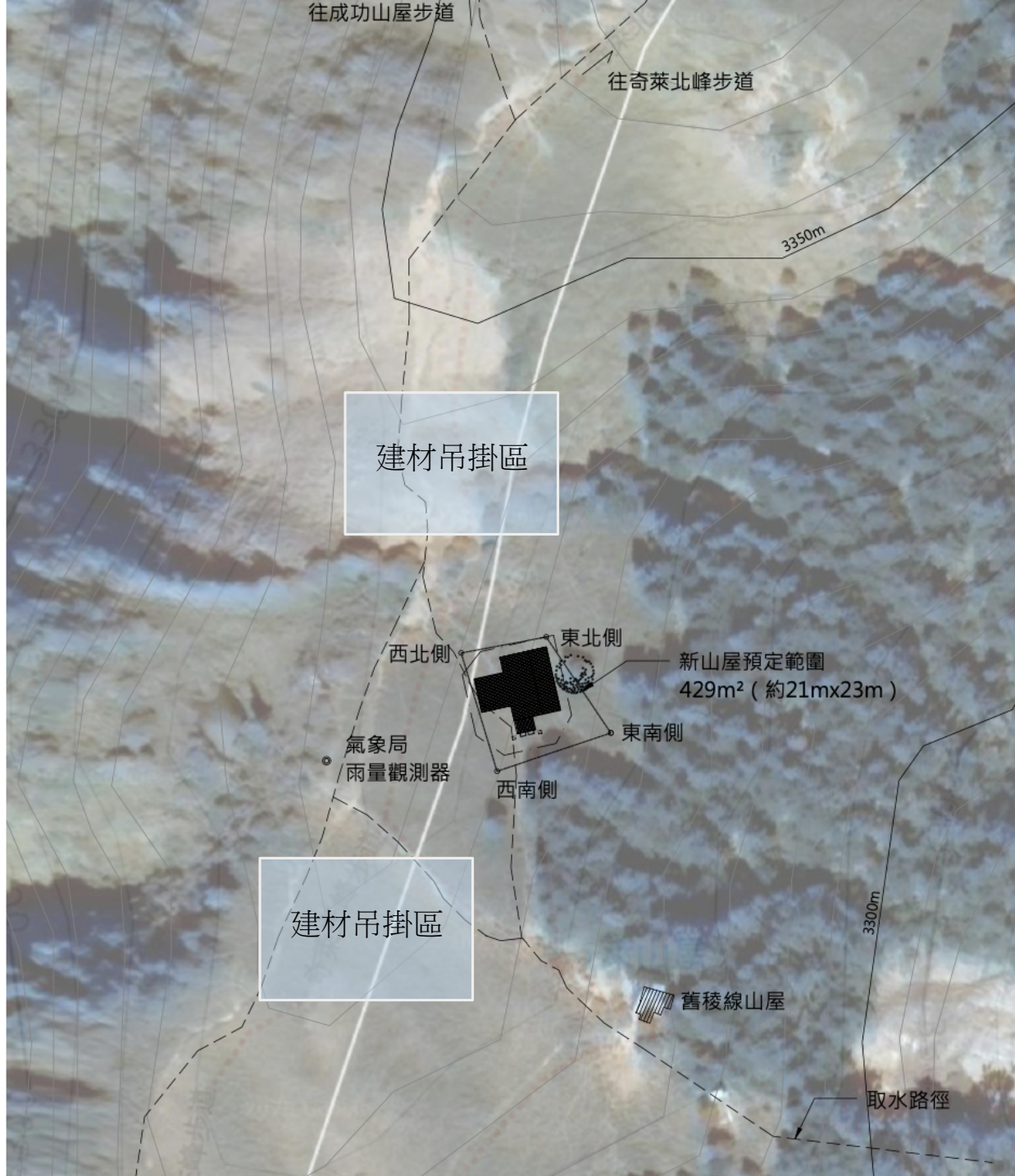


二、山屋預定地之區位與環境



需整地範圍約為21x23m

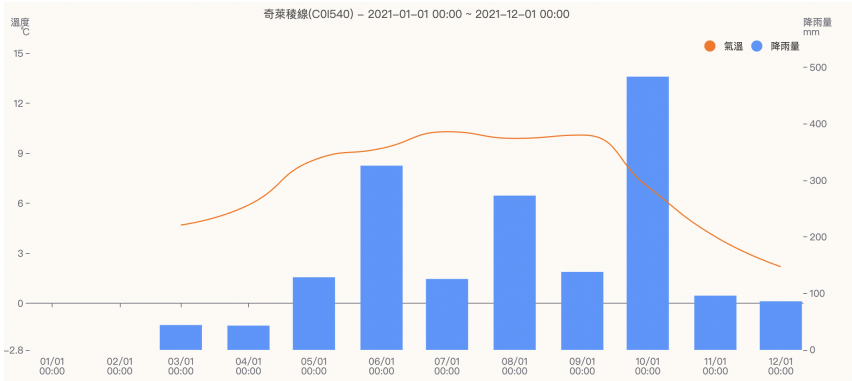
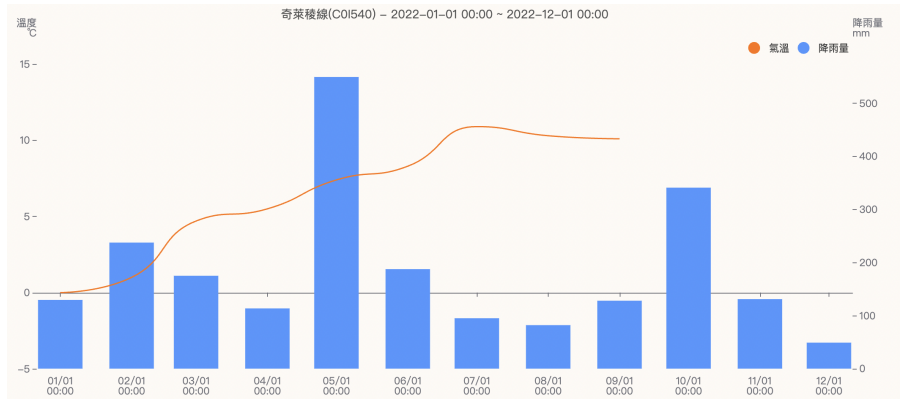
二、山屋預定地區位與環境



2 山屋預定地之氣候

依據中央氣象局奇萊稜線測站自2017年9月設站，下載歷年的雨量氣溫數據顯示，排除較冷的1、2、3、12月份，由降雨量來看，**歷年的4、7、9、11月是平均降雨量較少的月份**，對應工程發包進度，9、11月份應是較為合適安排現地組裝的時程，但考量9月遭逢颱風之可能機率，現場施作寒冷程度，以及直升機吊掛需要清晨穩定的氣候，推估奇萊稜線山屋現地組裝作業，最合宜應為**10月底至11月中旬**。

	降水量(mm)												
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和
2018	160.5	6.0	X	81.0	100.0	183.0	80.5	309.5	58.0	132.5	56.0	16.5	1183.5
2019	45.5	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	45.5
2020	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	-
2021	&	&	44.0	43.0	128.5	326.0	125.5	273.0	138.0	483.5	96.0	86.0	1743.5
2022	129.5	237.5	175.0	113.5	549.5	187.5	95.0	82.0	128.0	341.0	131.0	48.0	2217.5
總和	335.5	243.5	219.0	237.5	778.0	696.5	301.0	664.5	324.0	957.0	283.0	150.5	總和



本案山屋位於奇萊連峰登山路線上，行程難易上屬於中間型路線，本案委託需求可供住宿人數為24人，執行團隊初步規劃出較具營建及後續委外營運管理效益之合宜人數為40人，急難需求時，可擴充接納12~16人，定位屬性介於服務型山屋與避難小屋之間。定位高於避難小屋之需求，但未達服務型山屋之理想床位人數。

鋸東山屋--->奇萊東稜避難小屋--->屏風山屋--->奇萊稜線山屋--->服務型山屋

(8人x2)
(40人)

空間使用需求 營建材料工法 生態環境衝擊

(32人)

營建組裝化、輕量化構材、低度管理維護、施工低擾度、無水泥、國產材

(可行性)

(經濟效益)

(實用性)

(生態干擾低)

(災後可逆)

(景觀協調)

急難救助設備
緊急物資儲藏櫃
攜帶型加壓袋
(PAC) 放置櫃

住宿空間
雙層床位及隔簾
專屬置物櫃

服務空間
濕物吊掛區
更衣室
乾燥區
濕區玄關
入口雨庇

設備倉儲空間
太陽能或風力發電
乾式生態廁所
雨水收集系統
過濾儲水水塔

廚房交誼空間
廚房流理台
用餐交誼區
污水處理槽
食物防護櫃

3-2 山屋空間設計概念

木質設計的永續哲學～～「如果山屋總有一天終將破敗不堪，我們希望它曾經的存在是謙卑的、更可以被自然消化的！」

引自屏風山屋一路報導王一訴

◎材料工法

- 輕鋼管2x4混合材料～構材優缺互補及輕量化
- 建築材料尺寸種類單純化～增加通用性及高利用率
- 輕量及薄板構材～可捲曲易般運
- 通用營建技術～容易維修及調整
- 現場組裝快速～山屋環境衝擊小

國產材

◎表面裝修

- 自然材料～就地老化無污染
- 弱建築弱塗裝～減少細微分化～降低環境污染
- 複合結構系統及材料～構材尺寸模矩及輕量化

老鼠啃食？

低污染回歸自然

◎耐用年限及防災措施

- 建物高架化～通風減緩鐵材鏽蝕及木料腐朽
- 可調式鋁百葉窗～防動物增加通風採光
- 嚴重災損後易拆解再處理

機能空間模組化

無水泥

◎基礎結構

- 可調式基礎～順應地形變化再調整
- 無水泥～承壓板基礎回填現地自然土石
- 複合結構系統及材料～構材尺寸模矩及輕量化

永續
環境

低碳排

綠建築



42年前剛落成的中央尖溪山屋。

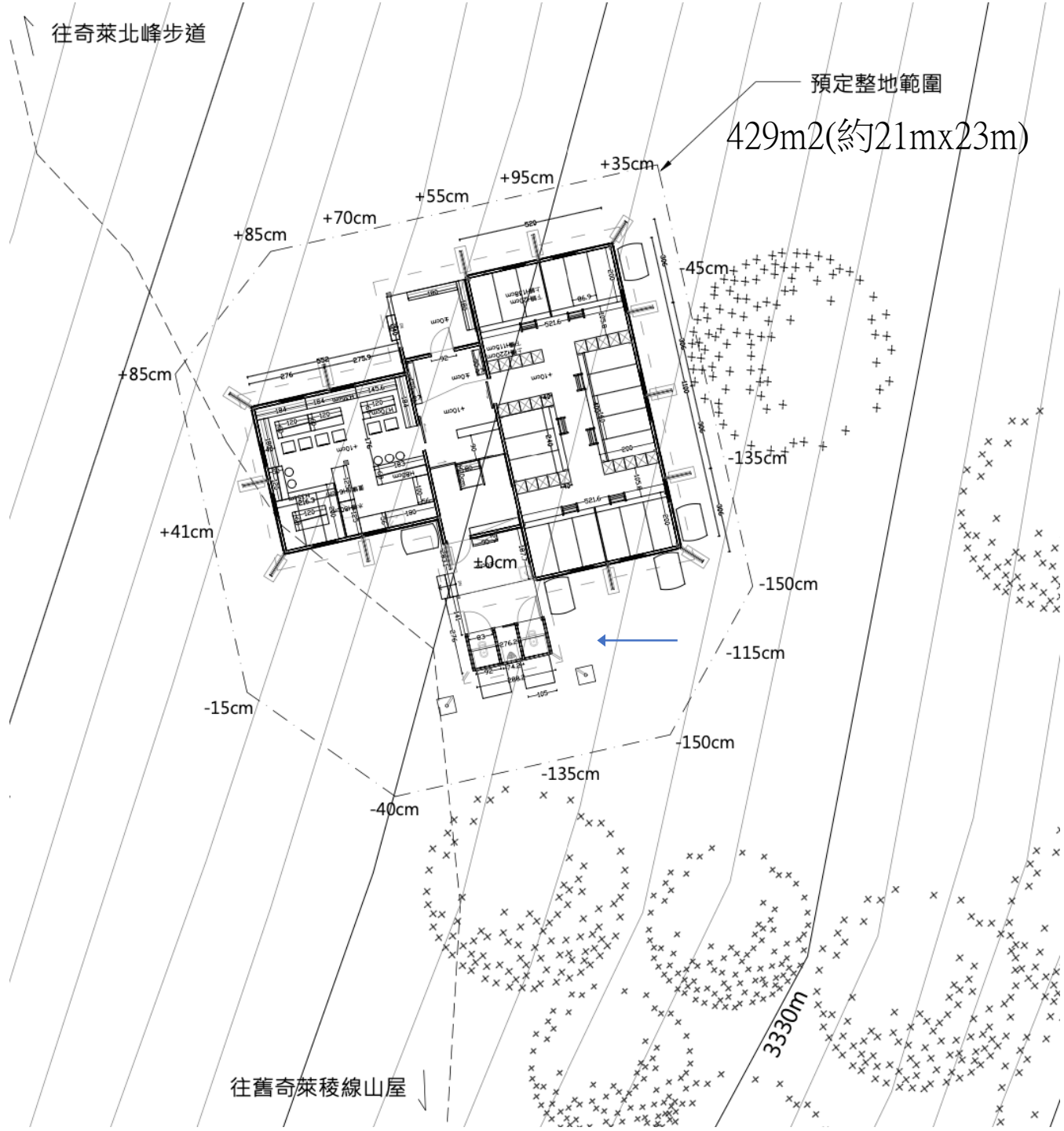


2018年中央尖溪山屋。



2022年完成的磐石山屋

3-3 山屋平面配置與設計



3-3 山屋平面配置與設計

面積計算

建物投影面積：155.9m²

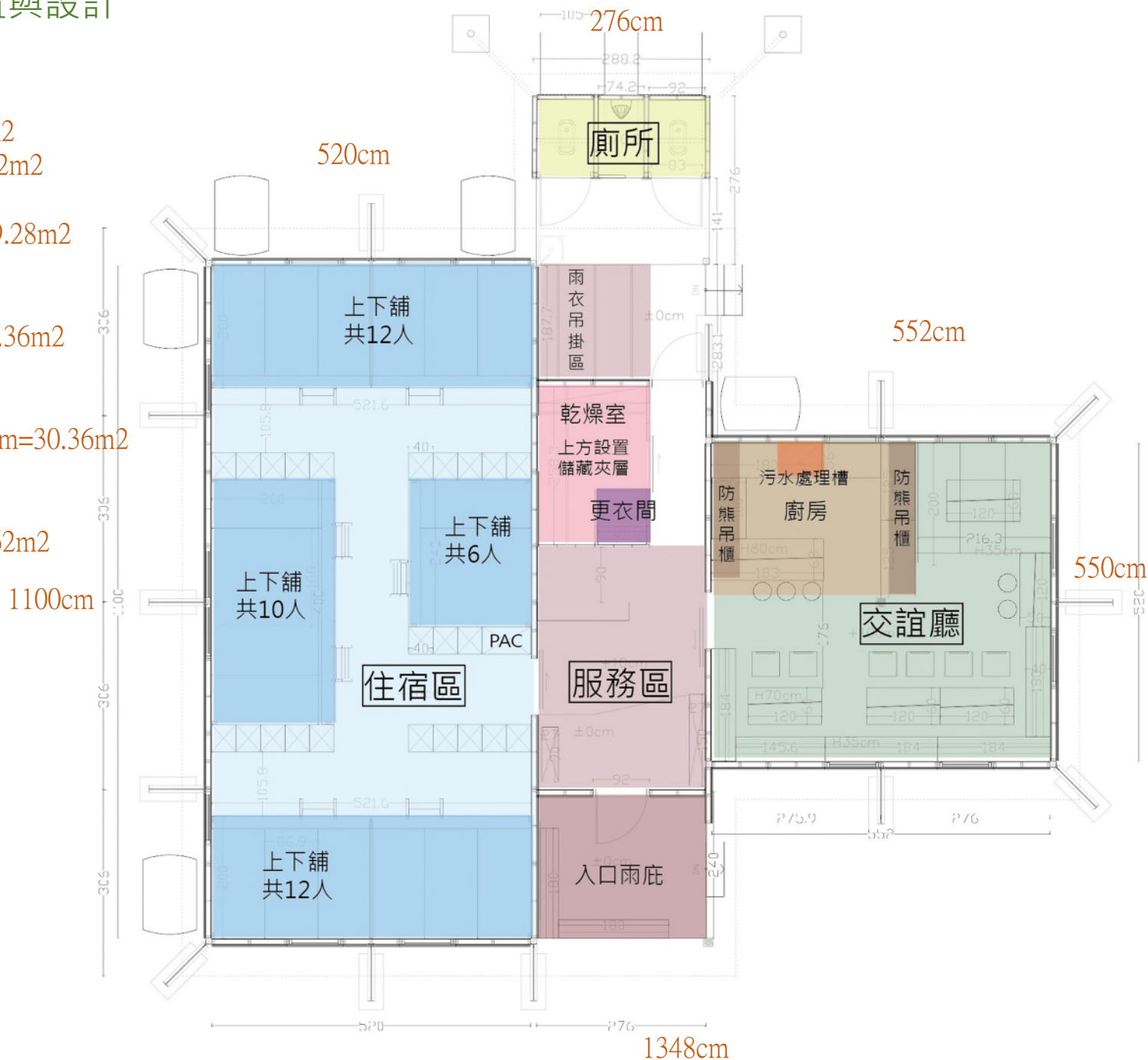
建物樓地板面積：131.2m²

住宿區：11.4x5.2cm=59.28m²
約1.5m²/人

服務區：2.76x11cm=30.36m²
約0.75m²/人

廚房交誼廳：5.52x5.5cm=30.36m²
約0.75m²/人

廁所：2.76x2.76cm=7.62m²

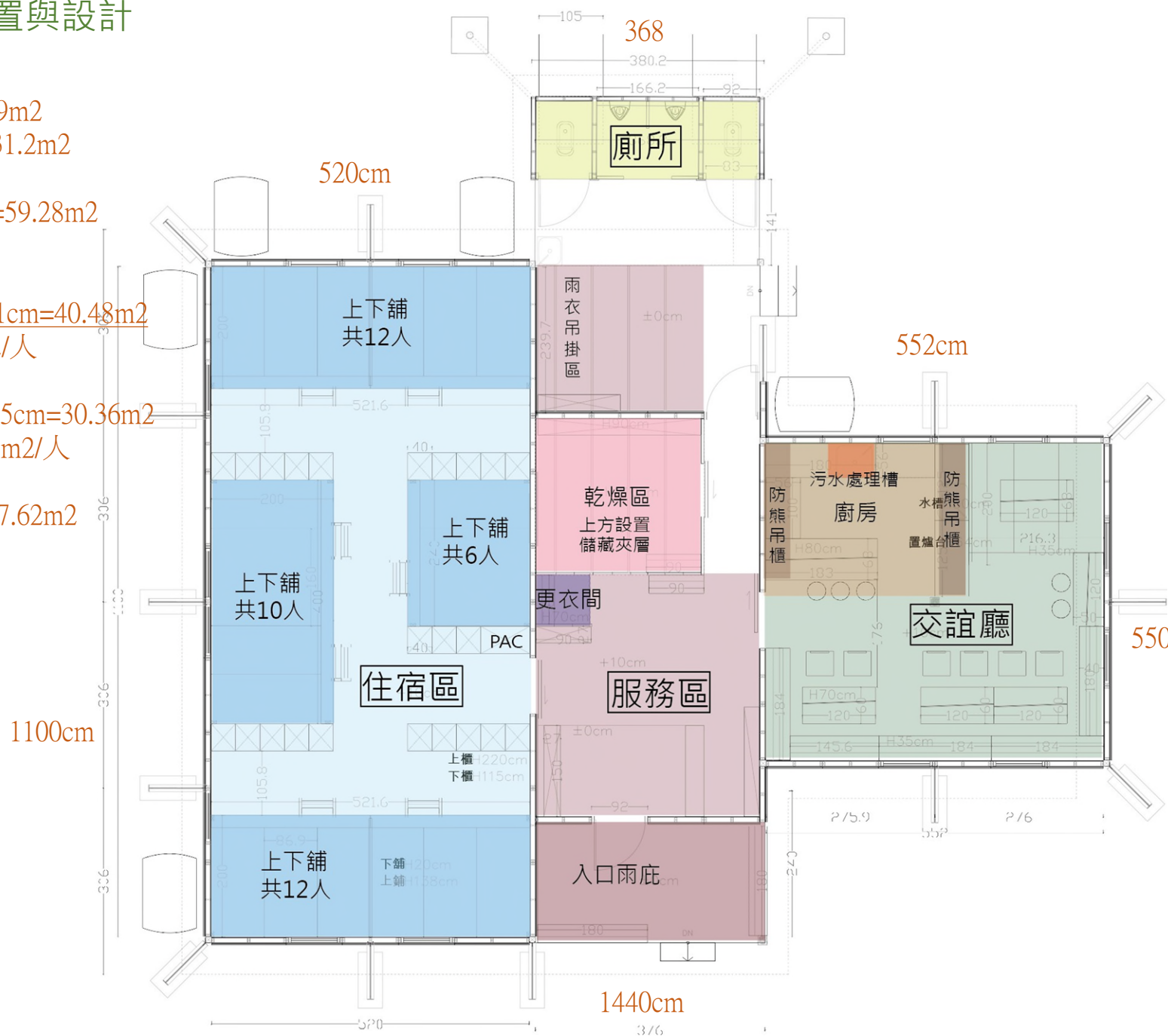


面積計算
建物投影面積：155.9m²
建物樓地板面積：131.2m²

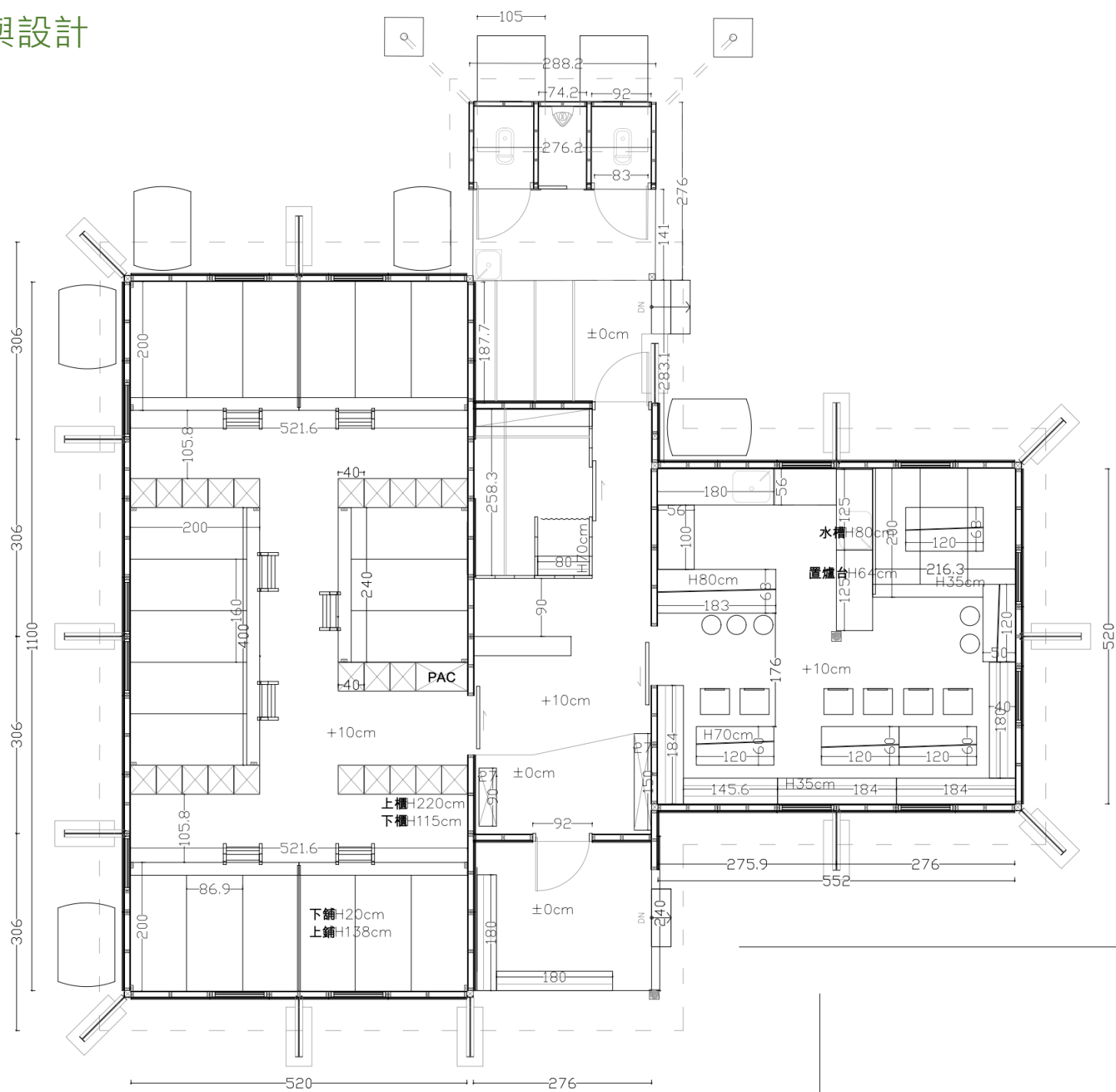
加大服務區： $3.68 \times 11 \text{cm} = 40.48 \text{m}^2$
約 $1 \text{m}^2/\text{人}$

廚房交誼廳：5.52x5.5cm=30.36m2
約0.75m2/人

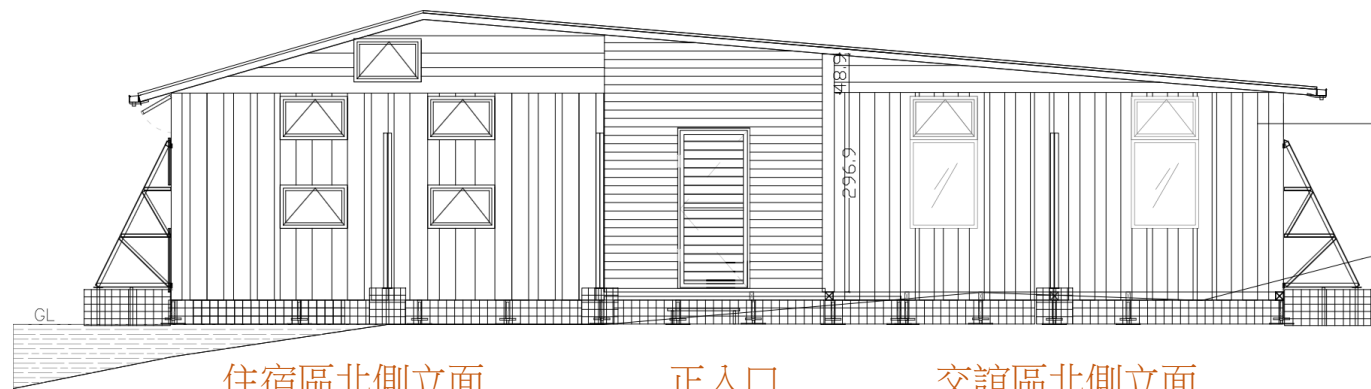
廁所：2.76x2.76cm=7.62m2



3-3 山屋平面配置與設計

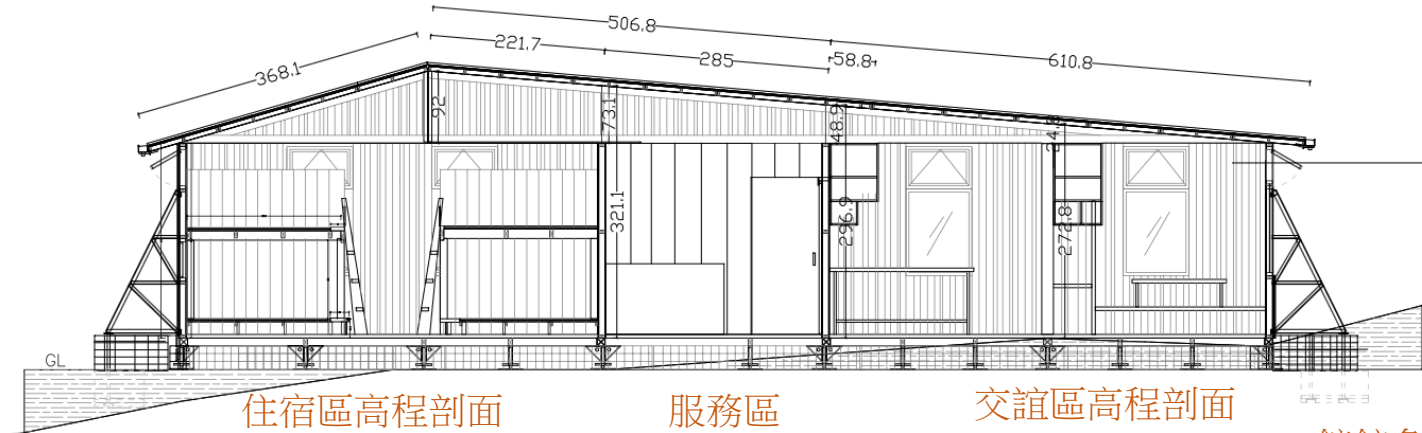


3-3 山屋平面配置與設計



外牆福州杉 (國產材)
w=9~15cm, t=1.8cm
直鋪交疊3cm

住宿區北側立面 正入口 交誼區北側立面

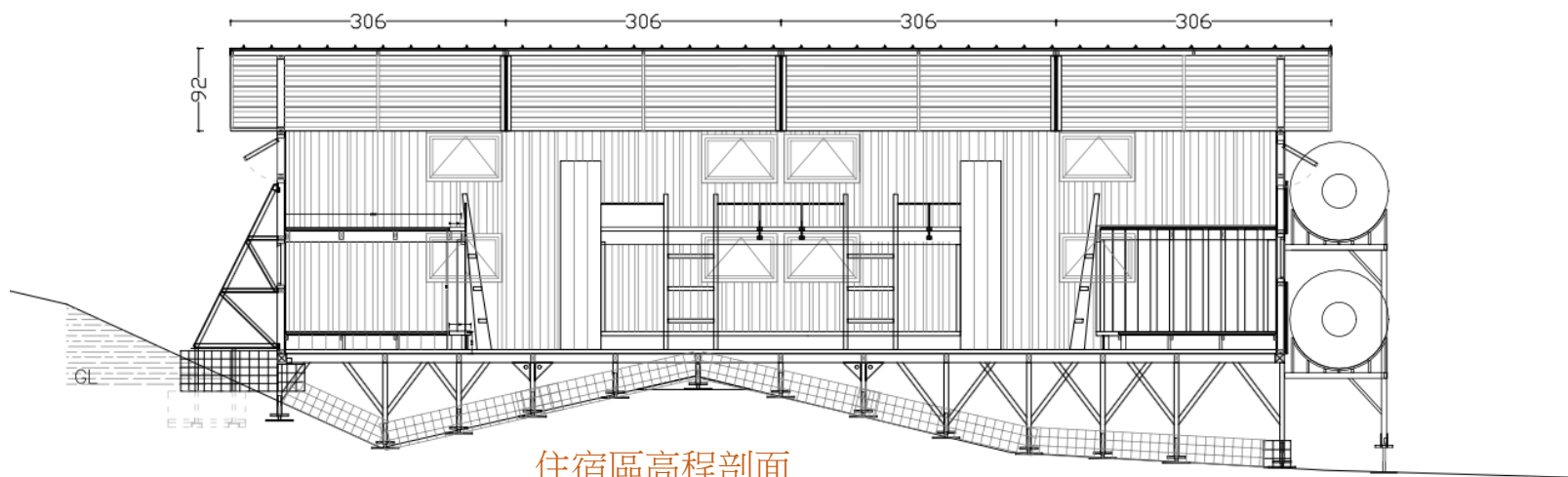


內牆福州杉 (國產材)
w=8cm, t=0.7cm
直鋪離縫0.6cm

住宿區高程剖面 服務區 交誼區高程剖面

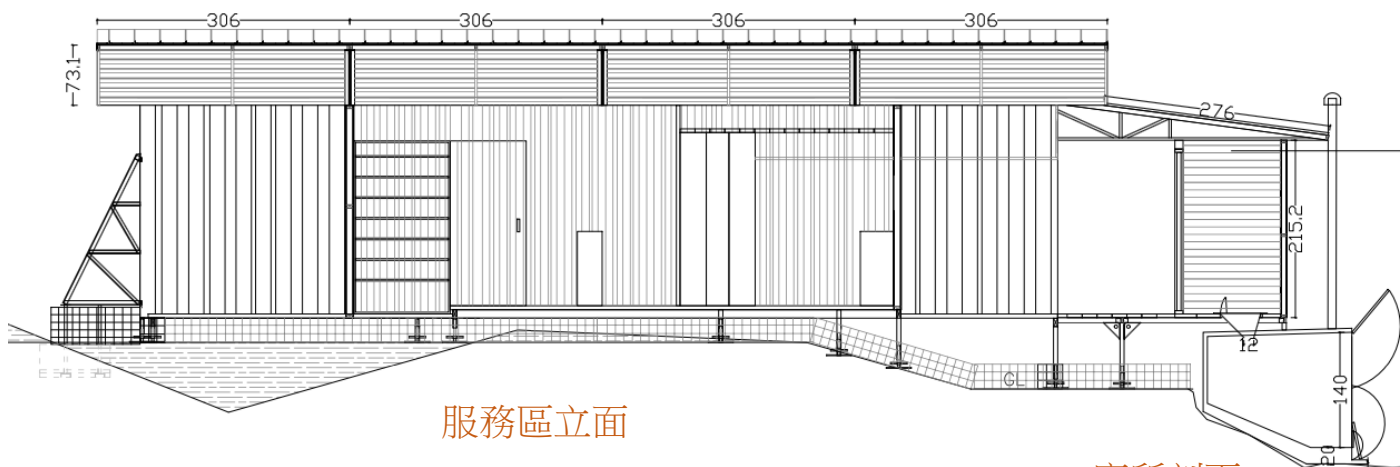
鍍鋅角鋼扶壁柱
基礎腳下挖外擴

3-3 山屋平面配置與設計



住宿區高程剖面

雙層水塔
 $5 \times 2 \times 1000L = 10000L$



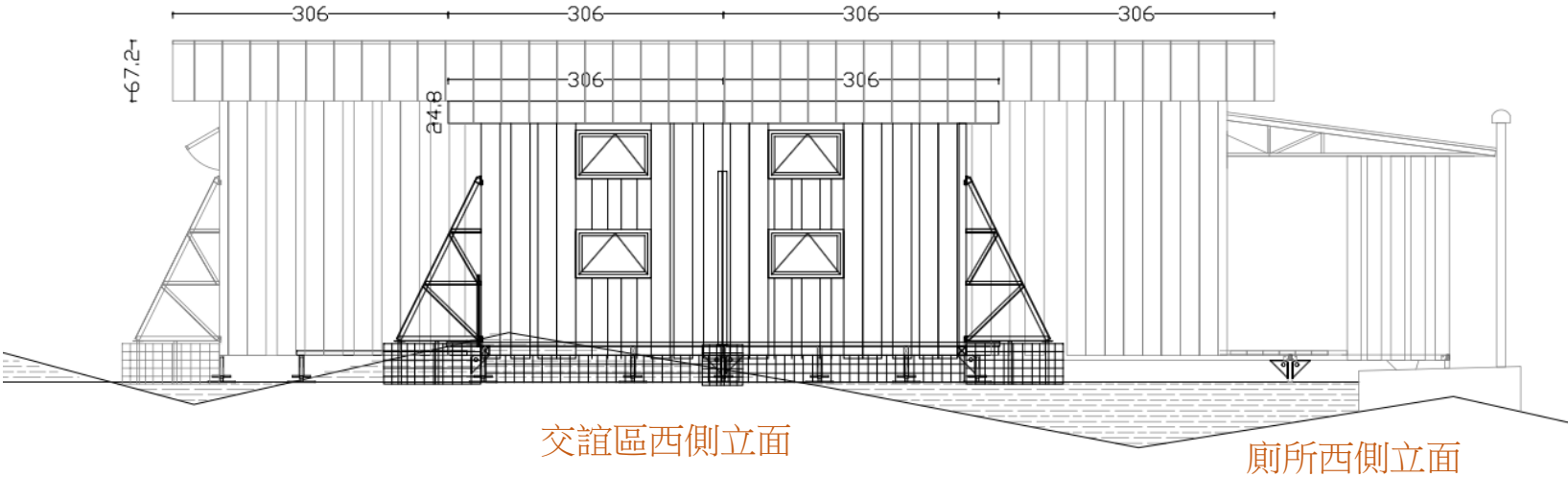
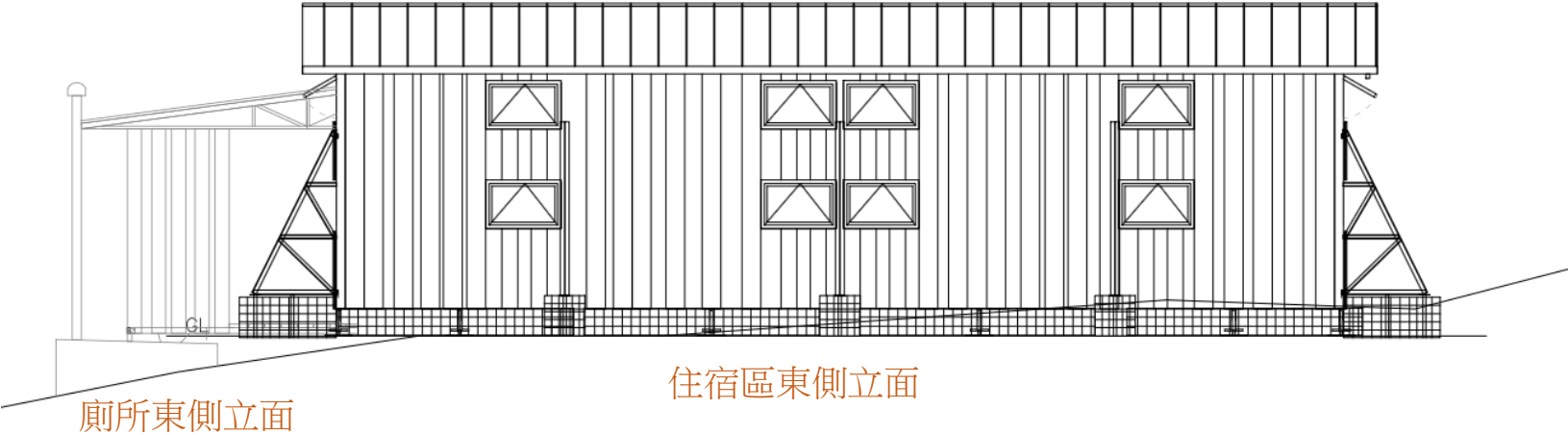
服務區立面

廁所剖面

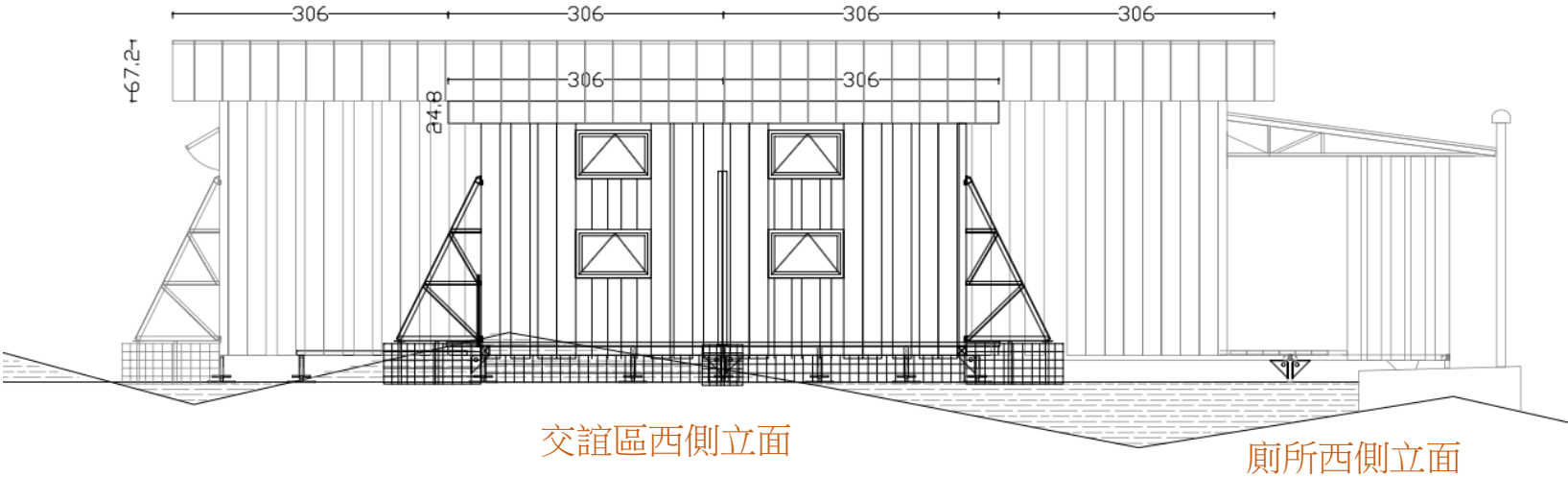
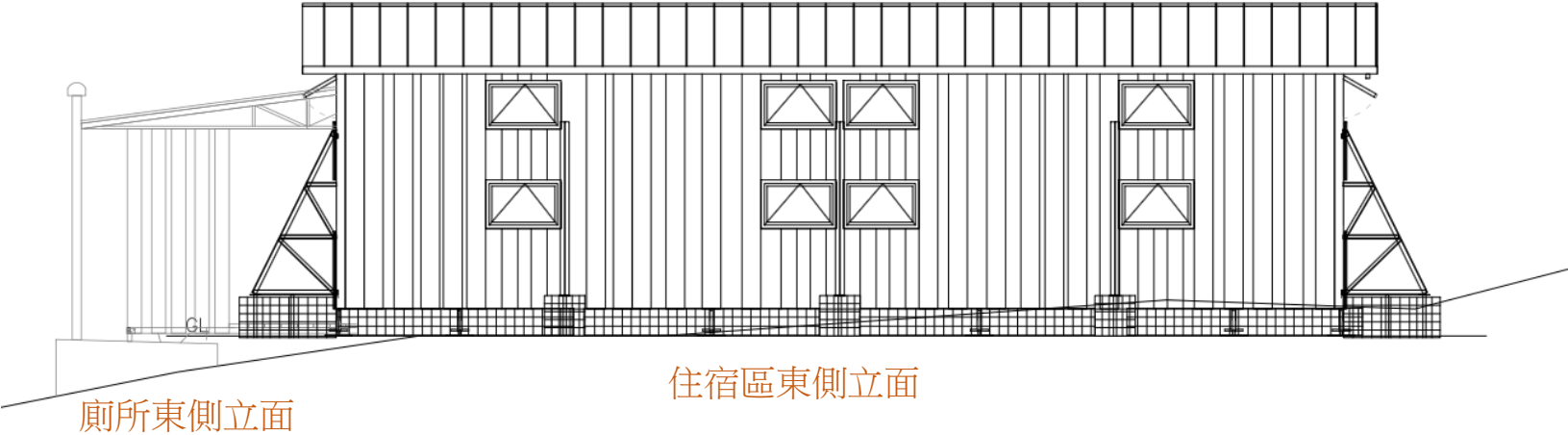
廁所內牆福州杉 (國產材)
 $w=15cm$, $t=1cm$
水平鋪設離縫1cm

排遺儲存槽
6000人次 $\times$ 2座

3-3 山屋平面配置與設計



3-3 山屋平面配置與設計



3-4 主要結構規劃

- (1) 基礎工法（無水泥） 點焊鋼絲網＋土包袋＋塊石＋可調整基腳或現地岩層
- (2) 2x4結構工法概念（框組壁工法）輕鋼構＋構造用合板＝剪力牆結構系統
- (3) 屋架及扶壁柱結構



2022北鞍三叉斜撐施作照片。



2022年磐石中峰廁所照片。



2022年奇萊東稜避難小屋框組式結構



花蓮舊酒廠木造建築之扶壁柱。

3-5 主要材料及工法

1-金屬材料：主結構～鍍鋅方管、鐵材



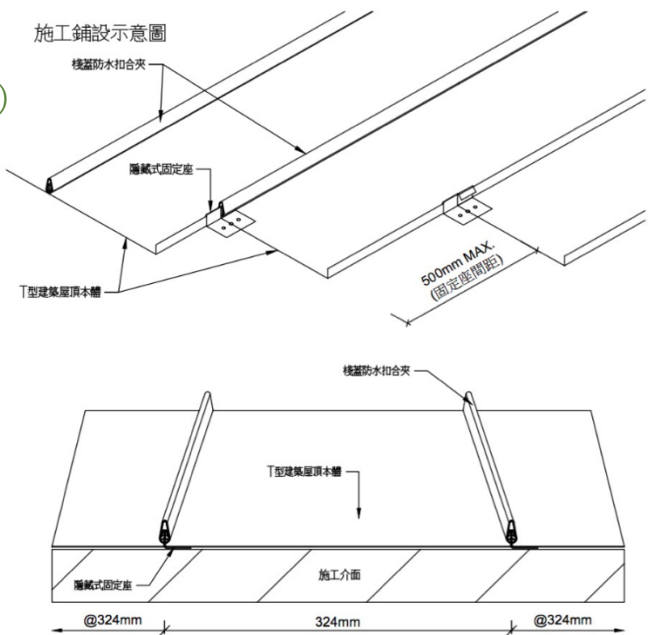
奇萊東稜避難小屋主結構鍍鋅方管



奇萊東稜避難小屋直式屋頂金屬浪板。



屋頂～直式金屬浪板（無外露鎖孔）



3-5 主要材料及工法

老鼠啃咬木料？

「我們認為使用國產材是正確的選擇，不想因為現在部份山友素質仍低落，就在山屋設計上妥協，我們要學習過去看向未來.....」

2-內外牆材料～國產材福州杉及柳杉



奇萊東稜避難小屋外牆柳杉



屹立超過百年的太魯那斯駐在所
2022年現況



本福島縣安達太良山くろがね小屋



奇萊東稜避難小屋室內福杉壁板

3-5 主要材料及工法

(3) 地板材料~國產材亞杉



奇萊東稜避難小屋地板亞杉



因應生態檢核團隊建議，地板加鋪2cm厚仿木紋EVA地墊，可減少山友行走噪音，避免影響附近動物。

山區溫濕度變化大，木質地板縫隙收縮比明顯，可減冷風從縫隙灌入，增加保溫效果，提升山友睡眠品質。

厚仿木紋EVA地墊，表面色澤較無髒污感，巧拼形式方便拆洗清潔。

(4) 木作床架及床墊地墊



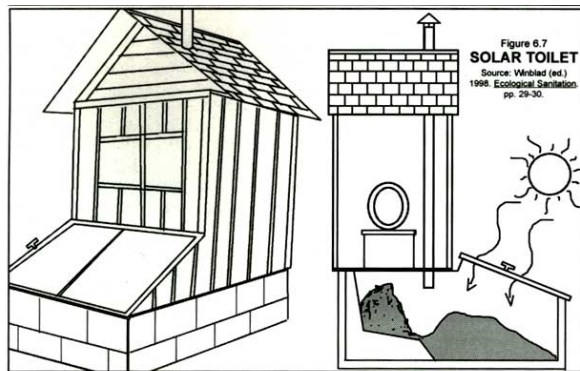
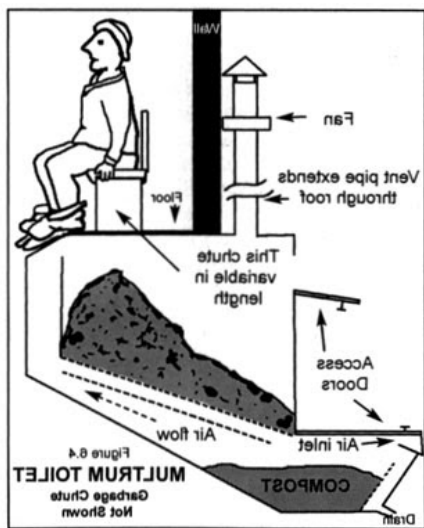
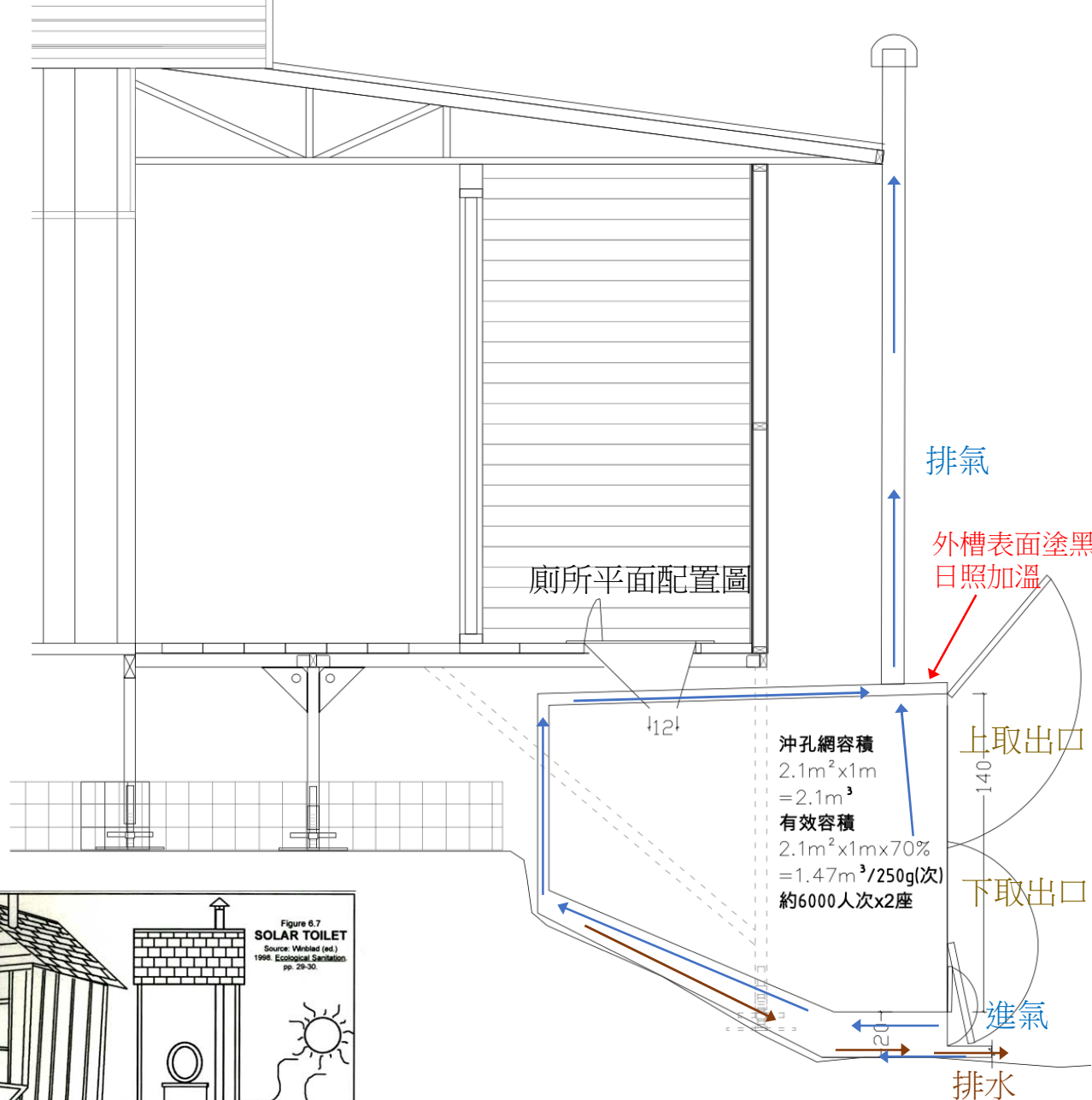
日本長野縣內山小屋內部床位照片



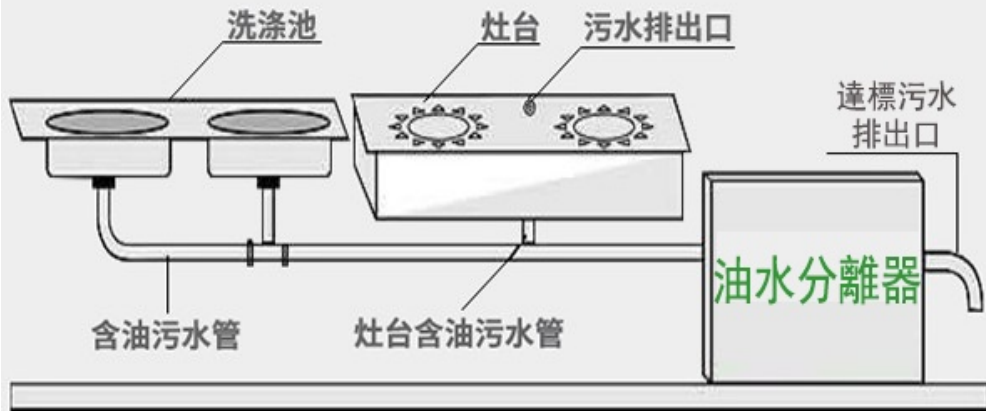
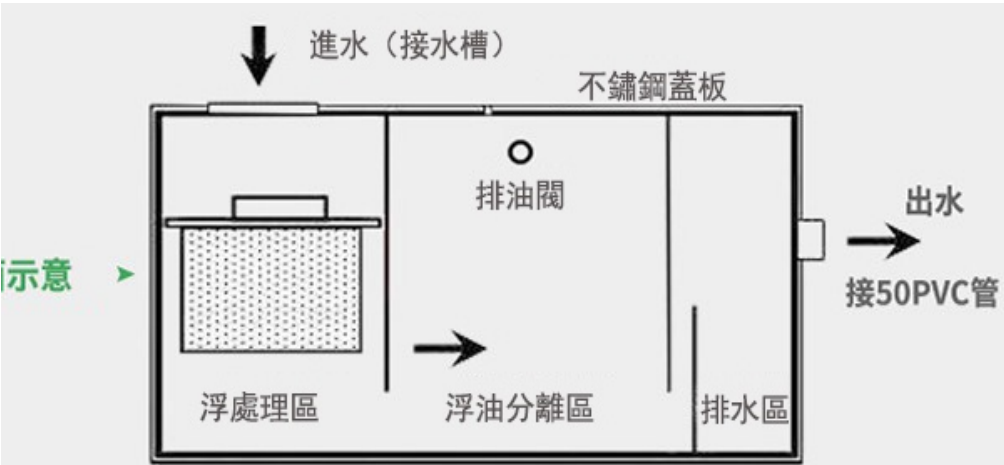
2cm厚仿榻榻米EVA床墊，增加保溫及睡眠舒適性，巧拼形式方便拆洗清潔。

碳、氮、空氣、水
濕度、溫度
介質（木削）

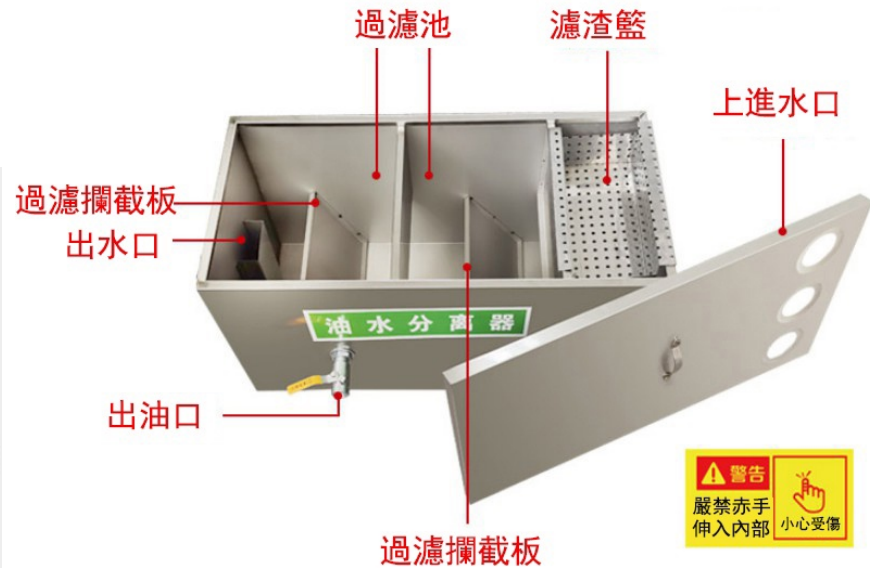
年度	奇萊 主北	奇萊 連峰	奇萊 東稜	奇萊 南峰
107	7,675	645	1,140	7,454
108	8,222	695	1,517	9,932
109	10,154	701	2,471	22,728
110	7,022	241	2,407	11,785
111	9,447	476	3,124	19,442
112 (10月)	7,728	376	2,834	14,348



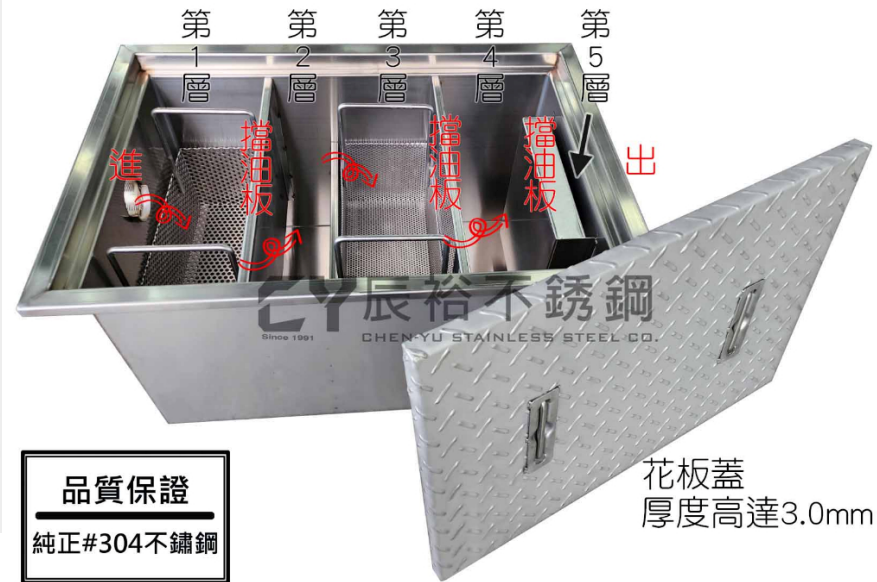
污水處理槽說明



室內第一次過濾說明圖（放置水槽下方）



室內第一次過濾（放置水槽下方）



戶外第二次過濾（埋入式）

3-7 太陽能及風力發電

目前照明部分用電約為**145W**加上**USB充電插座**等，將以**250W**作為太陽能板預估值。其次，風能對於生態環境的影響較小，且風能的使用期間非常長，因而風力發電的成本價錢十分低，台灣的地理環境與氣候相當合適用來設置風力發電。建議在山屋周圍裝設小型風力發電，增加**1座300W**風力發電機並聯使用，可有效增加蓄電量，分攤延長連續陰雨天數，並提供山屋自緊急照明設備。



3-8 法規檢討說明

1、環境影響評估法規

環境影響評估法

環境影響評估法施行細則

「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」

2 預先評估環境影響法規

國家公園法

本案之開發行為須送預先評估環境影響說明書予太魯閣國家公園管理處審查。

國家公園法施行細則

本案須提送預先評估環境影響說明書。

國家公園範圍內預先評估環境影響原則
配合辦理「簡易預先評估環境影響申報」作業。

太魯閣國家公園保護利用管制原則

3 水土保持法規

水土保持法

本案建築面積及開挖整地面積未達500m²，故採簡易水保。

水土保持法審核監督辦法

本案整地面積未滿500m²，如適用本法條，則本案得以「簡易水土保持申報書」

4 建築、消防法規

各類場所消防安全設備設置標準

本案山屋一樓樓地板面積為 131 平方公尺，其開口面積約為 30 平方公尺，其大於 $131/30=4.7$ 平方公尺；並有兩個寬 85cm、高 190cm 以上之開口，因此非屬「無開口樓層」。

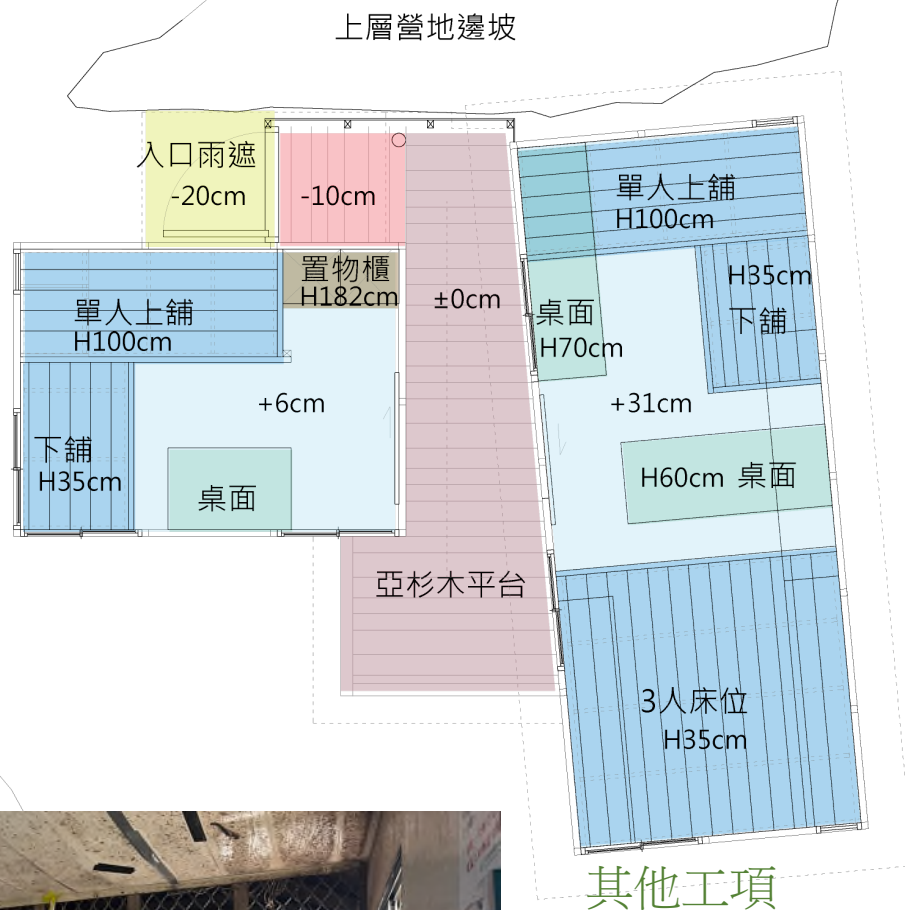
本案若以甲類場所進行計算，則奇萊稜線山屋需滅火效能值 2，若以乙類場所進行計算，則滅火效能值 1。以目前 10 型乾粉滅火器的滅火效能值 (ABC 型，A-3，B-10，C) 而言皆足夠。

建議奇萊稜線山屋山屋於住宿區配置3支、服務區配置1支、廚房餐廳區配置3支。

4-1 舊奇萊稜線山屋整修

- 1、入口改由北側土坡旁進入，增設入口雨遮及擋風牆面及大門
- 2、原有走道及入口平台鋁板，改鋪木平台，原入口處高差過大，增設欄杆。
- 3、西側空間設定為協作房間，設置兩張單人床、置物櫃、桌椅。
- 4、東側空間設定為志工房間，設置兩張單人床、三人通鋪、上層吊櫃、桌椅。

四、舊山屋及步道整修說明



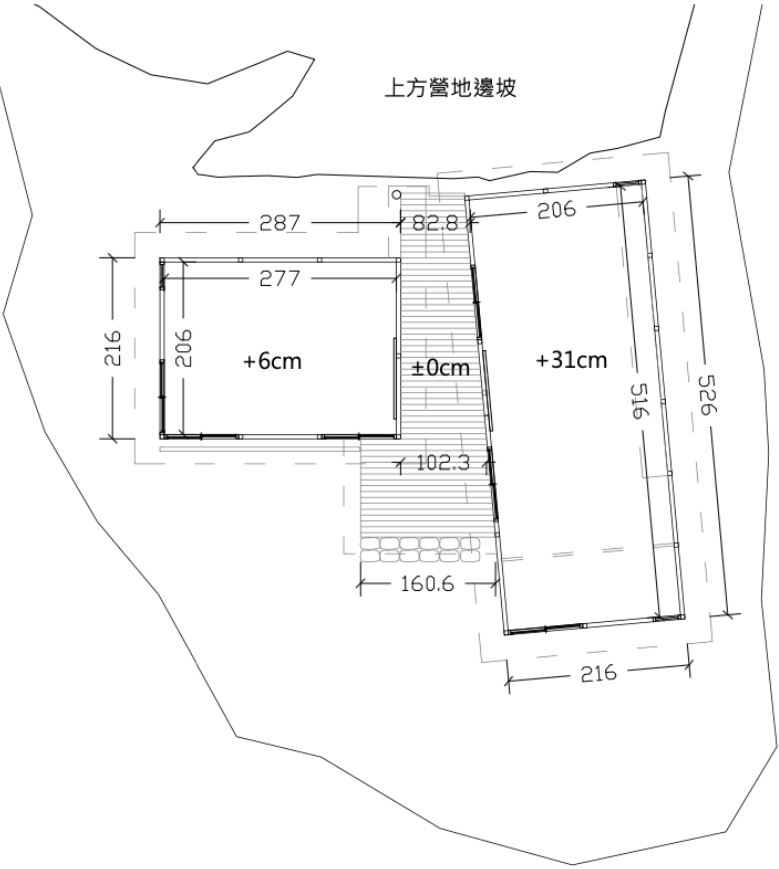
其他工項

步道5.9-6.2k
加設固定錨點20個
舊有固定錨點整理
拉設200m白絞繩

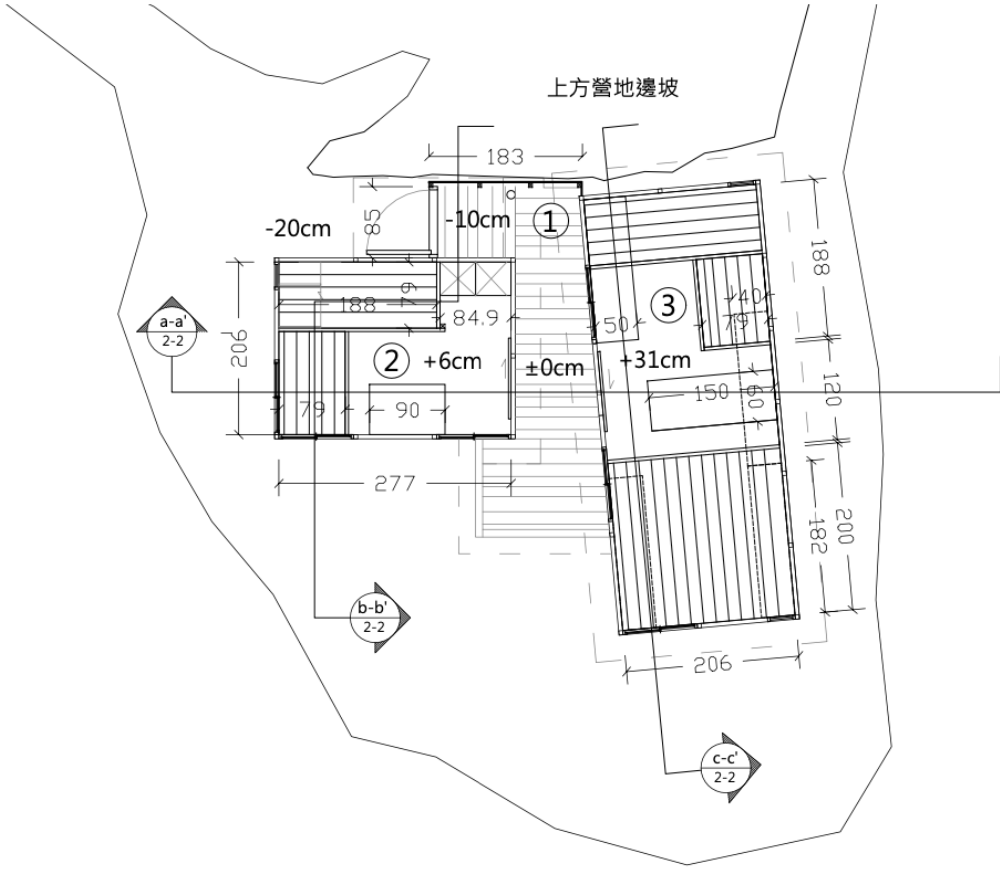
成功山屋屋頂加設封檐板
廁所拉設水龍頭



4-1 舊奇萊稜線山屋整修

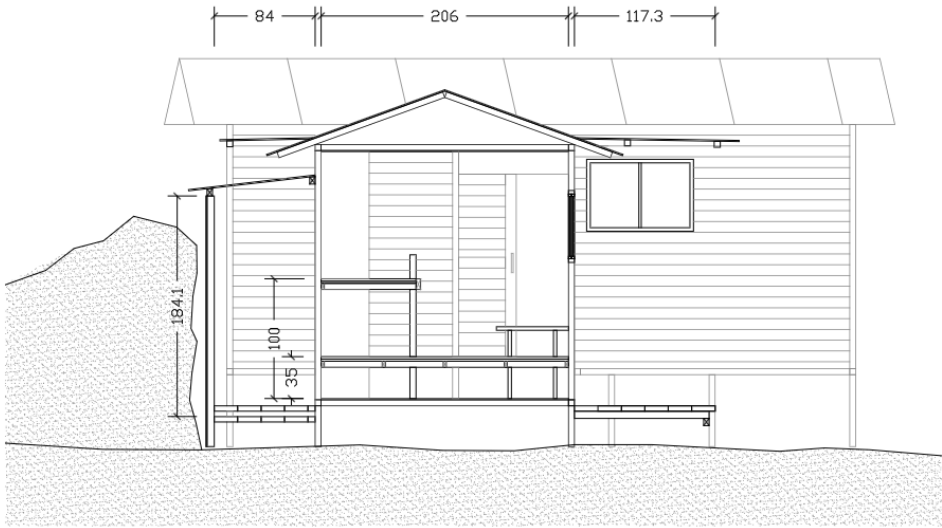


舊稜線山屋現況平面圖

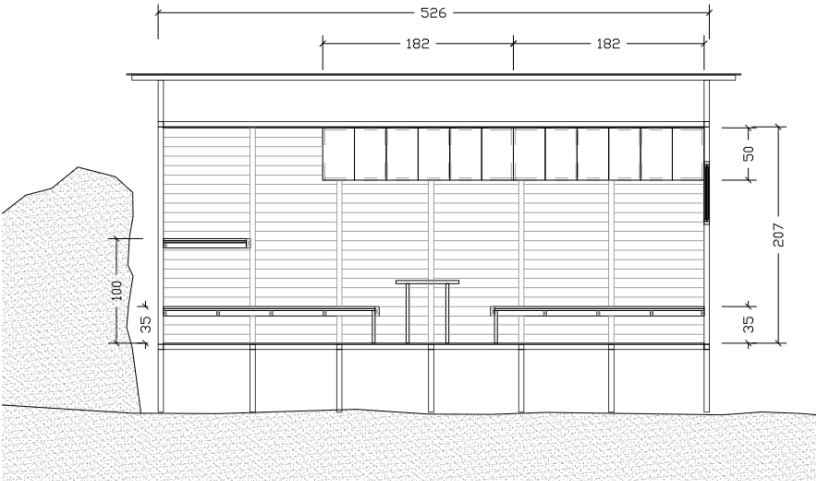


舊稜線山屋整修平面圖

4-1 舊奇萊稜線山屋整修



b-b'剖面圖



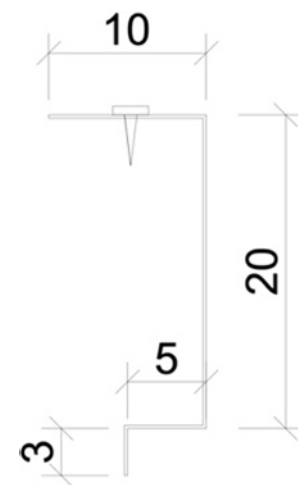
c-c'剖面圖

4-2 步道及成功山屋整修

執行團隊與委託單位於8/8～10進行山屋預定地現地調查，進行奇萊稜線新山屋預定地高程確認及舊山屋測繪。議定增加整修步道5.9-6.2k處之固定錨點，預計新增固定錨點20個及舊點整理，架設250m白絞繩輔助拉繩。

其次整修成功山屋漏水問題，及拉設廁所水源6分管約300m，新增三處水龍頭及相關備品。

成功山屋室內漏水，應是起因於屋頂最上緣，未設置封簷板，倒置雨露水由斜梁接合斷面處縫隙，順著流入斜梁流入立柱頂部，建議製作近ㄇ型烤漆板（詳見下圖），每支長度150cm，共計5支，進行安裝，並以不鏽鋼攻牙螺絲鎖固，塗抹矽利康填縫劑。



成功山屋止漏烤漆板剖面圖



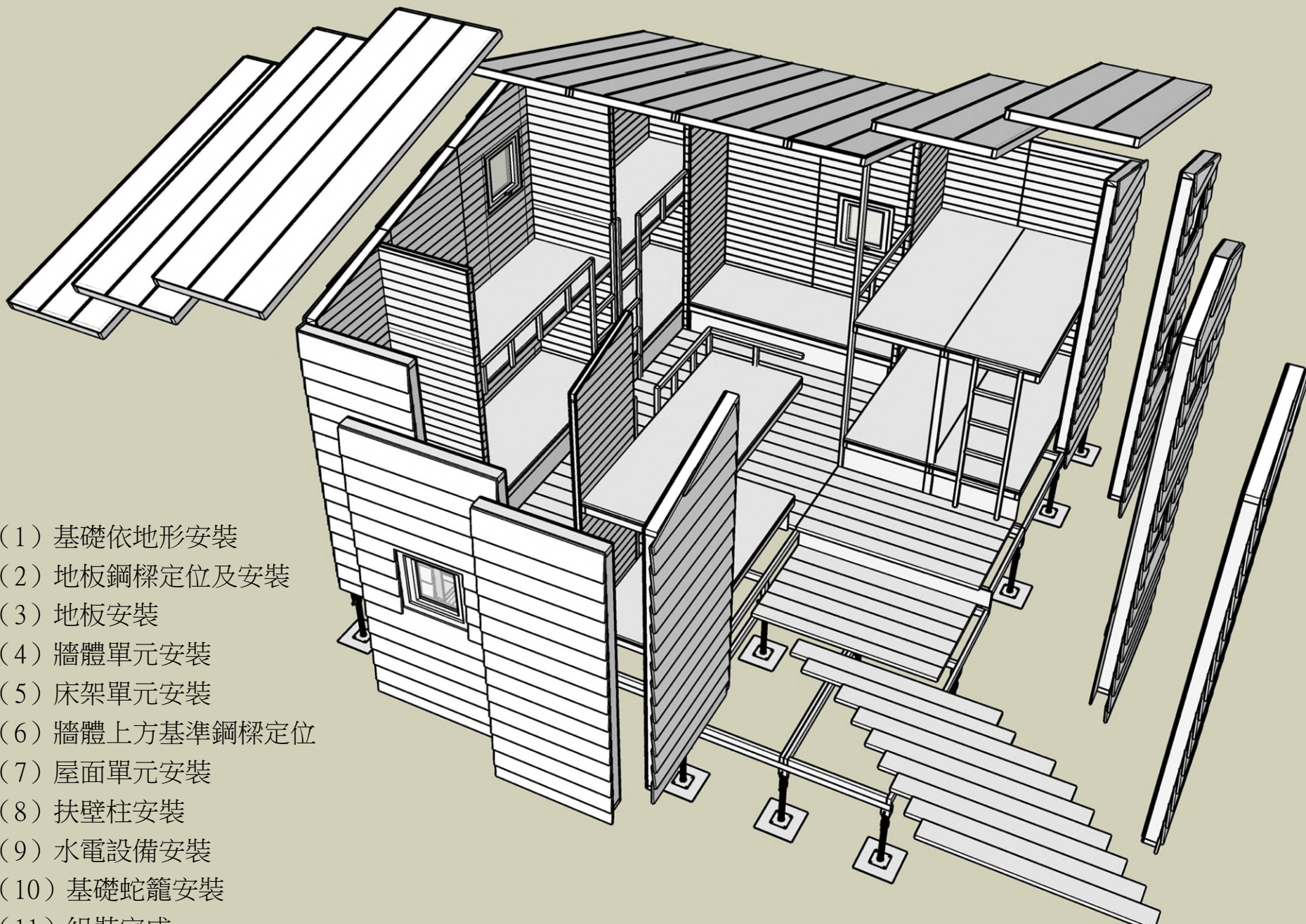
成功山屋照片



奇萊稜線步道固定錨點脫落照片

5-1 組裝程序說明

五、山屋組裝及吊掛說明



2022年奇萊東稜避難小屋單元組構及拆解模擬圖

5-1 組裝程序說明

三、山屋組裝及吊掛說明



2022年奇萊東稜避難小屋工廠預組裝



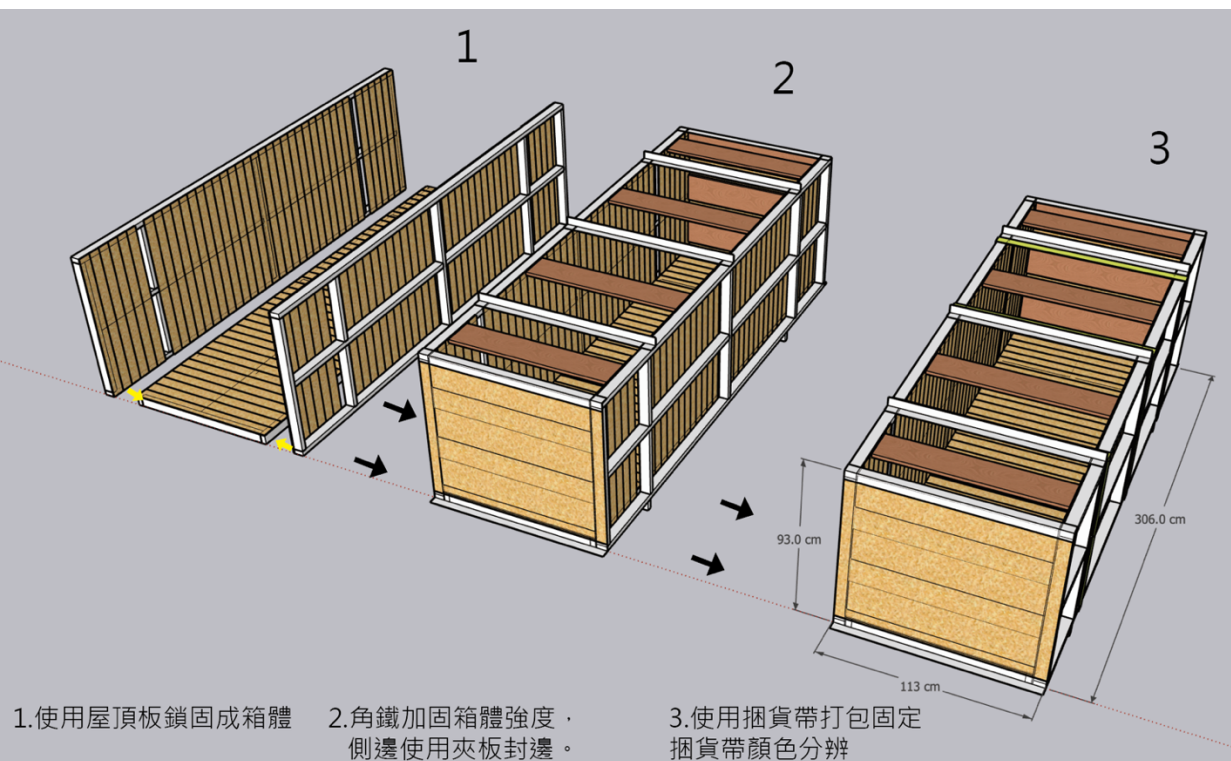
2022年磐石中峰避難小屋現場組裝



5-2 打包裝載及吊掛方式說明

目前預估奇萊稜線山屋總重約為**18.5噸**，直升機吊掛約為**32趟次**，每天安排兩架次吊掛，各架次吊掛**5-6趟**，約需**3-4天**完成吊掛。現場組裝預估**15天**可完成。

以山屋屋頂、廁所屋頂及牆面等構材，每三片合適尺寸組構成一座裝載箱，兩端再加夾板封口，補強角鐵五金及角材補強裝載箱吊掛強度，捆貨帶再確保吊掛物之安全



山屋屋頂模組單元組成吊掛集裝箱示意圖

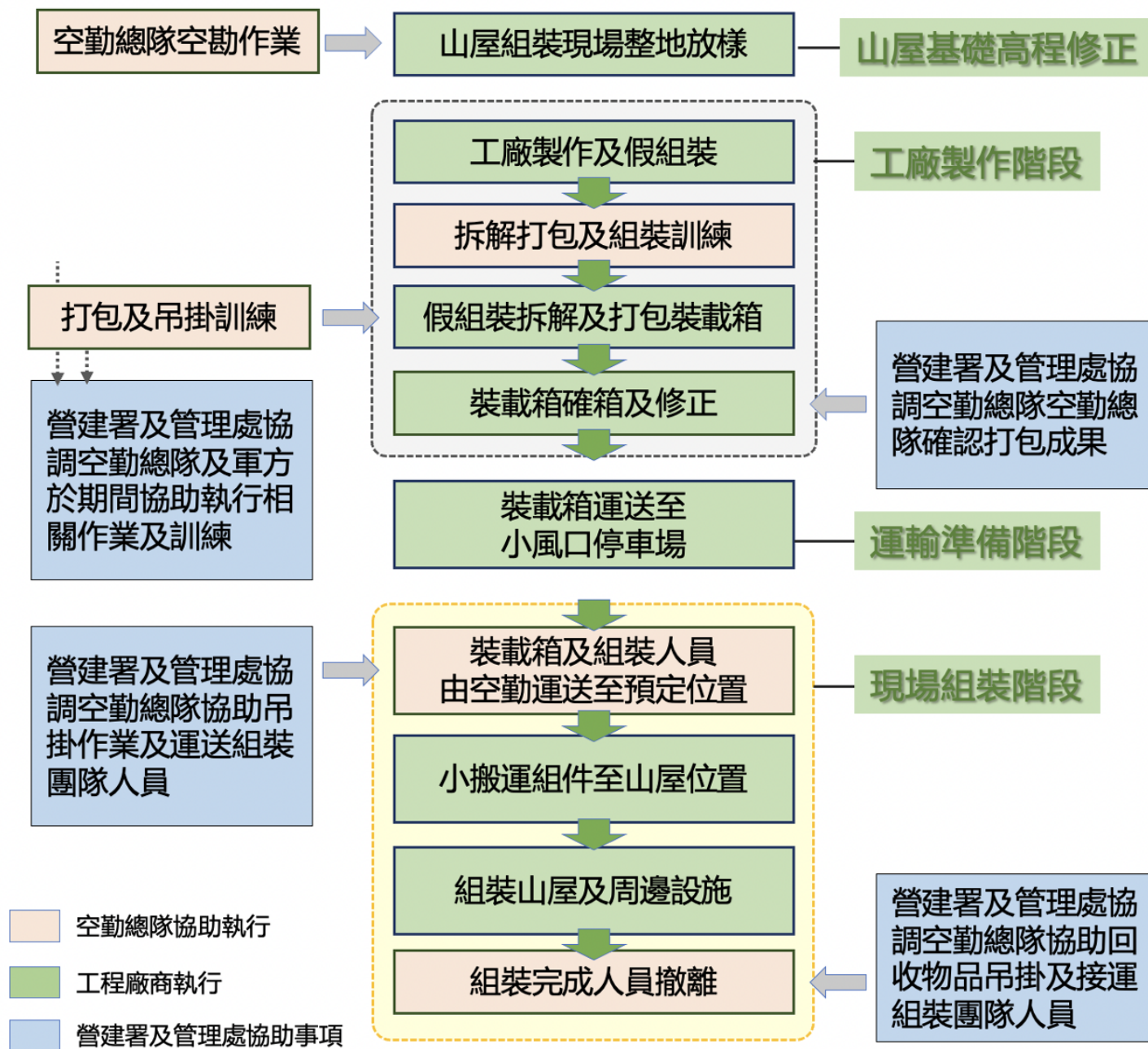
三、山屋組裝及吊掛說明



2022年奇萊東稜避難小屋
屋頂板～作為吊掛裝箱

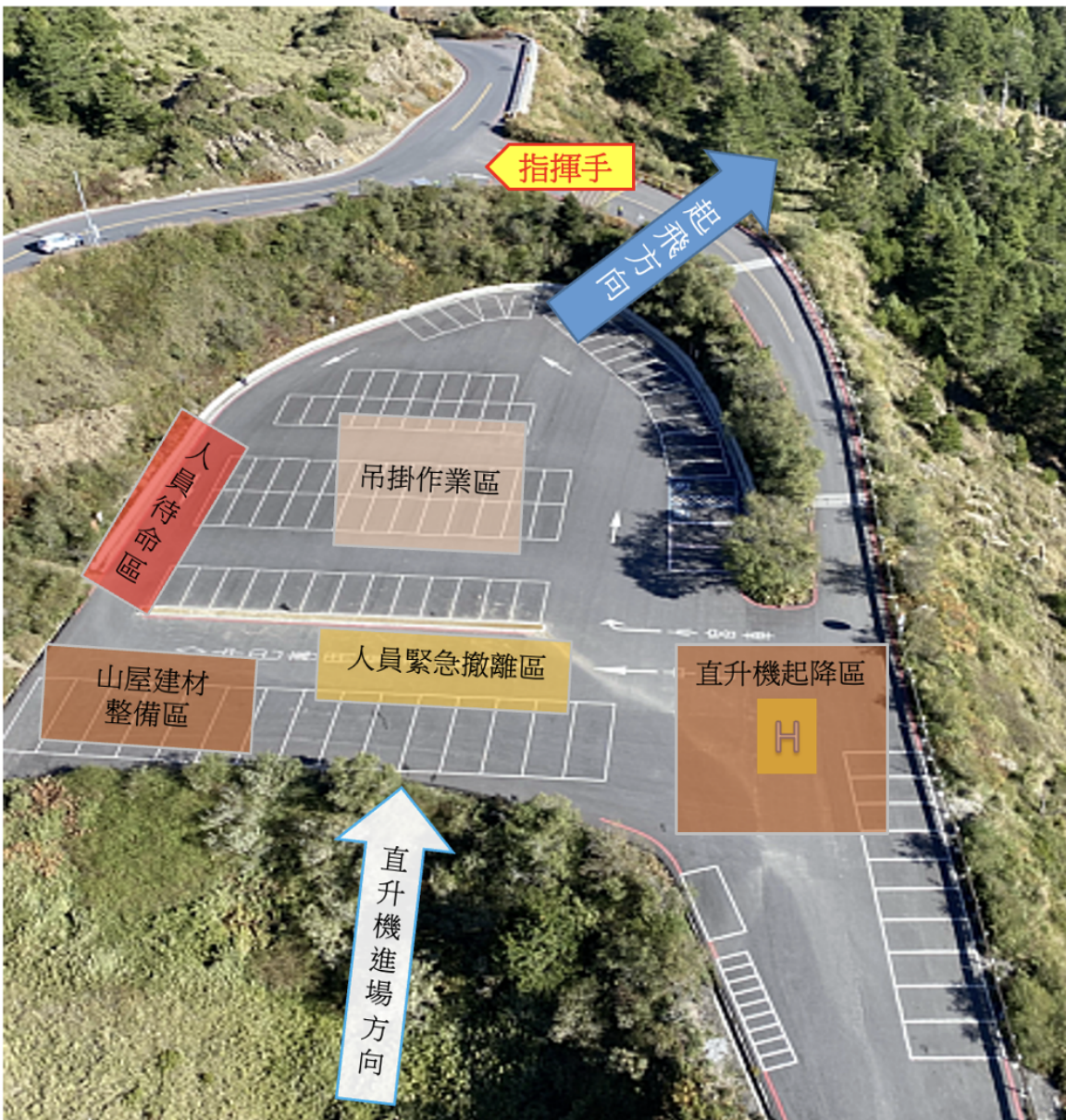


吊掛貨物打包照片～吊掛點補強。

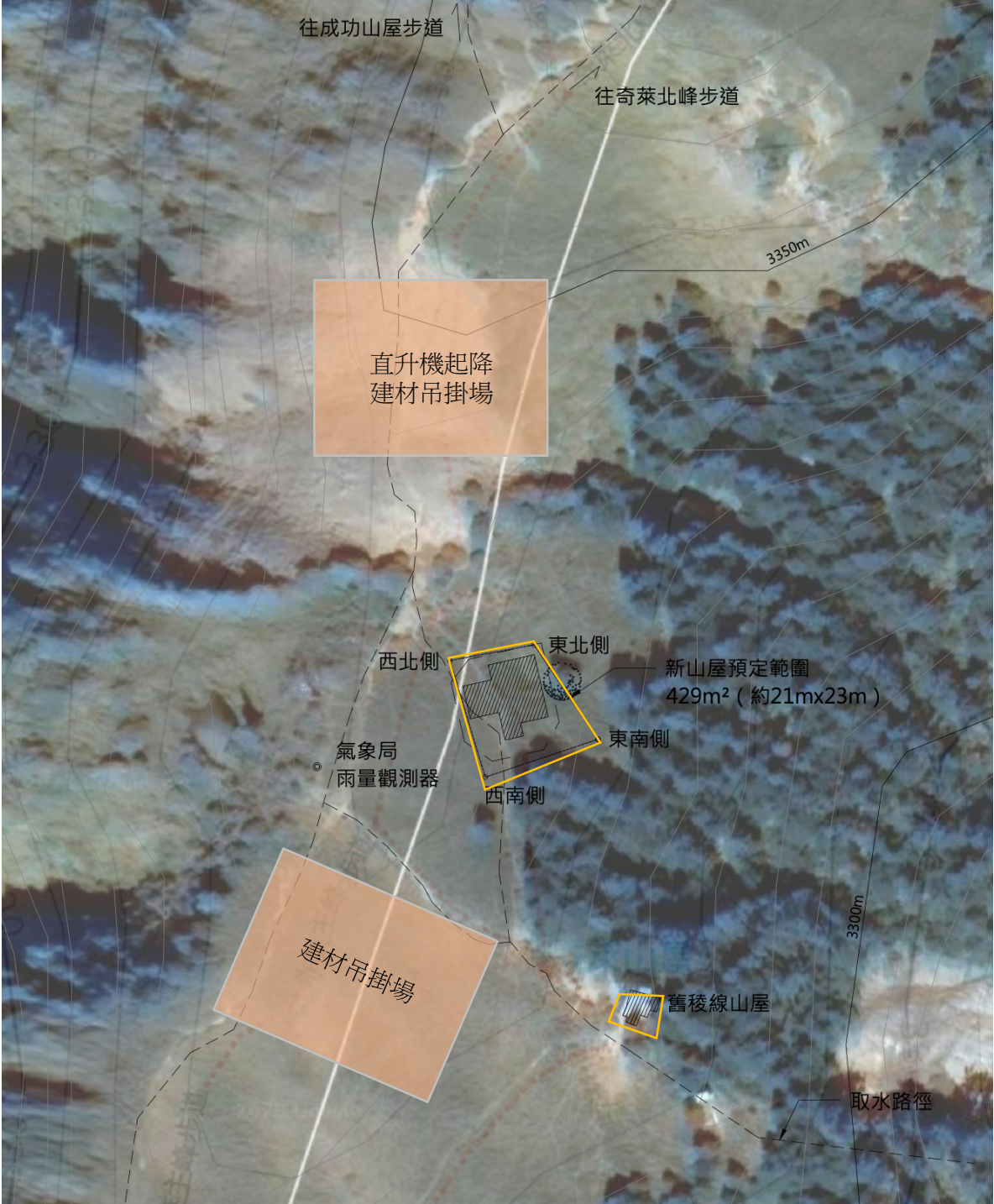


5-3 吊掛預定位置

建議委託單位協調空勤總隊於113年6月進行吊掛現場空勘。



3-3 吊掛預定位置



原奇萊稜線山屋目前現況為鐵皮構造小型山屋，位處稜線上，現地為冷杉林及玉山箭竹優勢林，各物種相單純。目前舊山屋東側有冷杉林避風，但因鐵皮構造無法隔絕室外冷空氣，因此雖狹小但格外寒冷，不利於山友避難使用；另外原公廁為舊滑道式公廁，無法回收廢棄物及排遺，會影響水源及生態環境，因此本次在新址，擬針對山屋老舊空間狹小且影響生態問題，進行新建及改善。

新設址山屋地點因位處另一處冷杉林旁，位於木瓜溪溪源上游(此處亦為水源取水處)，針對排遺及汙水放流，應有適切之設置及設計考量，避免糞尿排入溪流汙染水源。

另外山屋若蓋的太靠近冷杉林，恐怕會遮蔽太陽能板的日照角度，應考慮山屋與冷杉的距離，且山屋興建位置會影響未來冷杉向西遷徙的路徑，應提前考慮，惟新址為玉山箭竹優勢林，出現稀有植物的機會不高。

另外原奇萊山屋附近有一些水鹿族群出現，易受到人類排泄及食物的吸引，建議新設山屋設計應避免動物接觸到排遺及廚餘。



6-2 簡易生態檢核

依據中華民國112年7月18日行政院公共工程委員會新修訂的〈公共工程生態檢核注意事項〉，其主要修正要點如下，作業流程詳見下圖：

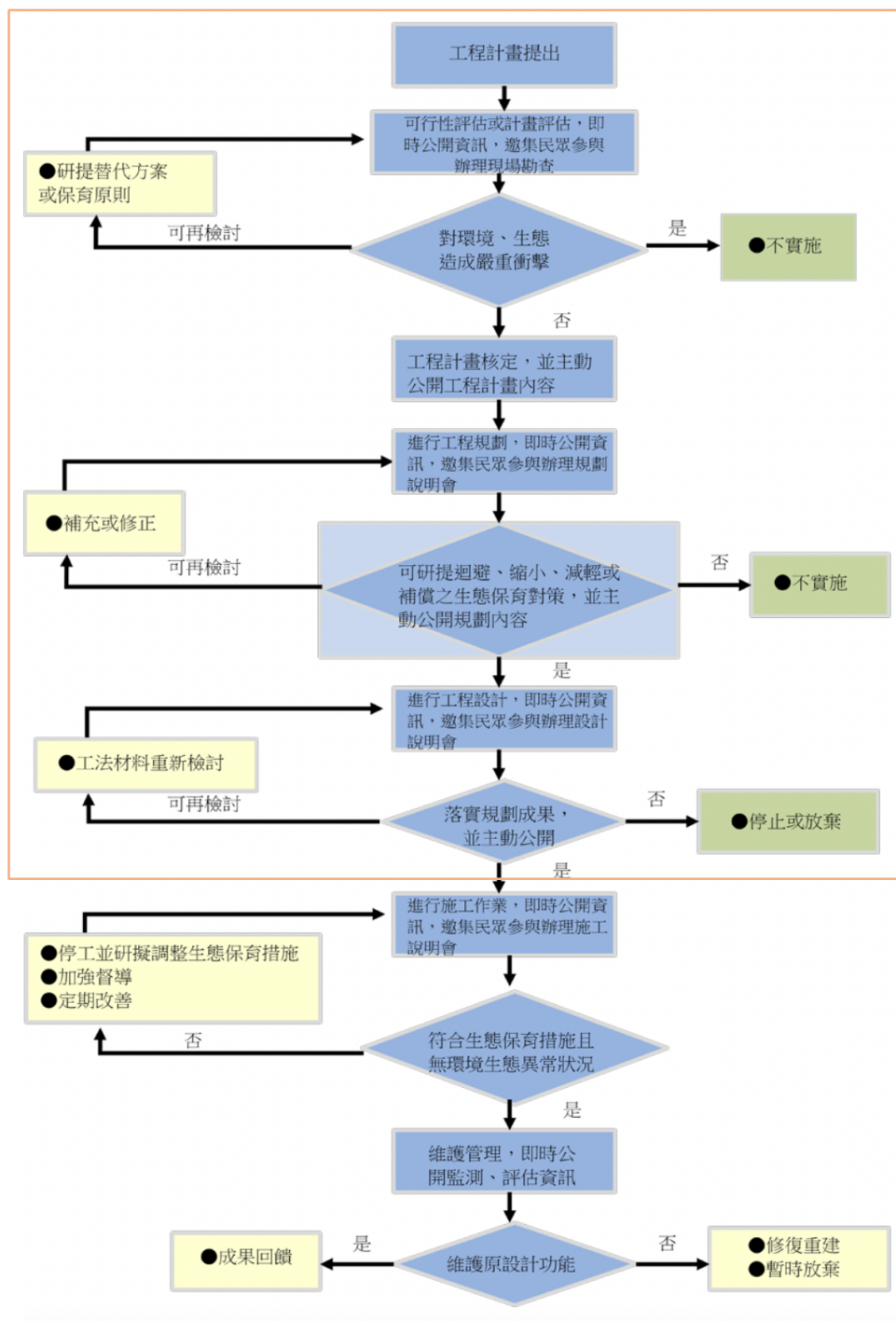
一、原構造物範圍內整建或改善、已開發場所，應經上級機關審查確認無涉及生態環境保育議題，始無需辦理生態檢核。（修正規定第二點）

二、作業流程新增民眾參與、資訊公開時間點及方式。

執行團隊並未具備生態專業，因而於規劃設計階段委由野聲環境生態顧問有限公司協助填寫〈公共工程生態檢核自評表〉，並提供山屋工程基地、材料吊掛暫置場、施工便道、現場環境勘查及生態現況快速評估等協助。

另外規劃設計階段的民眾參與，建議委託單位另案以小額採購方式，另行委託專業團隊辦理並請求協助前期資料蒐集彙整分析。

建議後續施工階段之生態保育對策、措施、工程方案及監測計畫的擬定，建議應納入工程標案內的工作內容，協助施工廠商協同執行生態檢核作業。



1.熊的預防，包括防熊櫃設置、山屋的窗戶和門要設計防熊闖入或打破窗戶闖入，更好的話，山屋的門和窗戶，邊邊要設計可以臨時加上電圍籬的固定點和穿孔設計。

＞外門把手加外蓋及內外門門橫木，外門要強化成為防爆門＋兩道鎖，廚房加設防熊櫃作為第二道保險

2.廚餘的處理要能防熊和避免其他野生動物吃到(包括鳥、老鼠、其他食肉目動物)

＞廚房留設放置廚餘的密閉櫃

3.廢水的處理，包括廚房的清潔水(會有油和食物殘渣)、廁所的尿液排水都會吸引黑熊、水鹿和其他野生動物，導致衝突、水鹿耙土導致土壤裸露(嘉明湖就這樣)

＞油水分離槽設置在山屋內，埋設暗管引流至冷杉林內暗槽排放入岩縫，避免土石流潛勢區

4.廢水怎麼排，要考慮山椒魚(如果排水處有山椒魚潛在溪溝棲地的話)

＞埋設暗管引流至冷杉林內暗槽排放入岩縫，避免土石流潛勢區

5. 水鹿受吸引，山莊附近的植被啃蝕，是否引響水土保持導致山屋的安全性，是否要作怎樣的預防措施

6. 紅皮書植物的保全(玉山石竹等)，移植?

7. 注意山屋角落的設計，可以達到避免老鼠的突破闖入，非木質，或加上角落L型鐵網，避免人與老鼠共通傳染病(漢他、**tick**帶原)。

＞山屋密閉度提高，室內減少密閉死角，櫥櫃不做門

6-2 簡易生態檢核

8. 山屋的儲水收集水塔，要設計避免老鼠吊入死亡，且容易清潔，這在許多山屋都會發生，有疾病的疑慮。山屋水塔滿水時，排水的設計，如何避免附近泥濘潮濕，以及流路上可能的水土保持或其他生態影響。

➢ 雨水收集溢流後，引流至遠處岩溝排放

9. 若有窗戶的設計，請設計避免鳥擊窗殺，貼上點狀貼紙。

➢ 防鳥擊貼紙，貼窗外，規範

10. 使用的燈，特別是戶外的，使用避免吸引昆蟲波長的燈。

➢ 使用不吸引昆蟲波長的燈泡

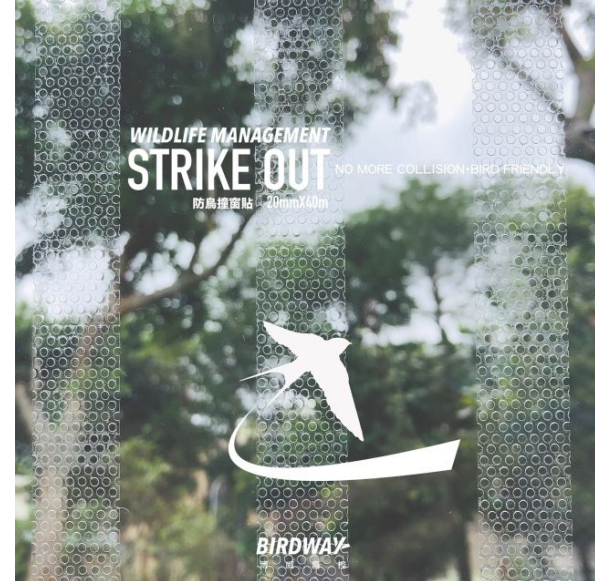
11. 排遺處理兼顧生態廁所。

➢ 乾濕分離，收集溢流後，引流至遠處岩溝排放，裝設感應式太陽能黃燈，協助區驅趕動物，兼具照明用

12. 山莊夜間會有燈、山友平常會喧嘩，走路會踩踏，如何減輕燈光、噪音、踩踏對周遭野生物與土壤的影響，可以構思，如山屋的減噪設計(氣密窗?)、燈光波長的選擇、減輕光的散逸漏出、窗戶避免窗殺、窗戶夠堅固或大小不會被黑熊破壞闖入、部分有敏感植被或陡峭的地方使用棧道避免過度踐踏等等。

➢ 鋪設 EVA 地墊減少噪音，使用不吸引昆蟲波長的燈泡

13. 服務型山屋，建議規劃未來的管理員或志工，可以達到上述的宣導或管理或防熊的功能，避免餵食野生動物(如黃喉貂、獼猴、鳥等)。



簡報結束

謝謝聆聽

序號	生態保育課題	因應對策及措施	備註
1	熊的預防，包括防熊櫃設置、山屋的窗戶和門要設計防熊闖入或打破窗戶闖入，更好的話，山屋的門和窗戶，邊邊要設計可以臨時加上電圍籬的固定點和穿孔設計。	外門把手加外蓋及內外門門橫木，外門要強化成為防爆門+兩道鎖，廚房加設防熊櫃作為第二道保險	
2	廚餘的處理要能防熊和避免其他野生動物吃到(包括鳥、老鼠、其他食肉目動物)	廚房留設放置廚餘的密閉櫃	
3	廢水的處理，包括廚房的清潔水(會有油和食物殘渣)、廁所的尿液排水都會吸引黑熊、水鹿和其他野生動物，導致衝突、水鹿耙土導致土壤裸露(嘉明湖就這樣)	油水分離槽設置在山屋內，埋設暗管引流至冷杉林內暗槽排放入岩縫，避免土石流潛勢區	
4	廢水怎麼排，要考慮山椒魚(如果排水處有山椒魚潛在溪溝棲地的話)	埋設暗管引流至冷杉林內暗槽排放入岩縫，避免土石流潛勢區	
5	水鹿受吸引，山莊附近的植被啃蝕，是否引響水土保持導致山屋的安全性，是否要作怎樣的預防措施	減少食物排遺外露於地表	
6	紅皮書植物的保全(玉山石竹等)，移植?	移植至適當地點	
7	注意山屋角落的設計，可以達到避免老鼠的突破闖入，非木質，或加上角落L型鐵網，避免人與老鼠共通傳染病(漢他、tick帶原)。	山屋密閉度提高，室內減少密閉死角，櫥櫃不做門	
8	山屋的儲水收集水塔，要設計避免老鼠掉入死亡，且要容易清潔，這在許多山屋都會發生，有疾病的疑慮。山屋水塔滿水時，排水的設計，如何避免附近泥濘潮濕，以及流路上可能的水土保持或其他生態影響。	雨水收集以沖孔密蓋，孔隙小於5mm，水量過多溢流後，引流至遠處岩溝排放	
9	若有窗戶的設計，請設計避免鳥擊窗殺，貼上點狀貼紙。	防鳥擊貼紙，貼窗外，依照相關規範辦理	
10	使用的燈，特別是戶外的，使用避免吸引昆蟲波長的燈。	使用不吸引昆蟲波長的燈泡	

序號	生態保育課題	因應對策及措施	備註
11	排遺處理兼顧生態廁所。	乾濕分離，收集溢流後，引流至遠處岩溝排放，裝設感應式太陽能黃燈，協助區驅趕動物，兼具照明用	
12	山莊夜間會有燈、山友平常會喧嘩，走路會踩踏，如何減輕燈光、噪音、踩踏對周遭野生物與土壤的影響，可以構思，如山屋的減噪設計(氣密窗?)、燈光波長的選擇、減輕光的散逸漏出、窗戶避免窗殺窗戶夠堅固或大小不會被黑熊破壞闖入、部分有敏感植被或陡峭的地方使用棧道避免過度踐踏等等。	鋪設 E V A 地墊減少噪音，使用不吸引昆蟲波長的燈泡	
13	服務型山屋，建議應規劃未來的管理員或志工，以達到上述的宣導或管理或防熊的功能，避免餵食野生動物(如黃喉貂、獼猴、鳥等)。		