

櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場規劃設計

Design of Brood fish rearing ponds and hatchery for
the Formosan landlocked salmon

委託單位：內政部營建署雪壩國家公園管理處

執行單位：中華民國人際關係發展學會

計畫主持人：蔡西銘

中華民國八十七年六月

摘要

由於環境惡化，七家灣溪適合之棲息地變少，櫻花鉤吻鮭有面臨絕種之危機，復育工作為目前努力之事。而種魚蓄養及魚苗繁殖為復育工作最重要之項目。

本計畫除評估基地場所外，並已完成下列設計工作：

1. 魚苗繁殖場設計(30,000 尾/年)

- (1) 孵化槽 6 只檜木桶。
- (2) 魚苗桶 4 只 F.R.P 桶。
- (3) 魚苗槽 4 座 RC 水槽。

2. 種魚蓄養池設計

- (1) 魚苗池(3.5~8cm) 2 池×10,000 尾/池，RC 水槽。
- (2) 中魚池(8~15cm) 2 池×5,000 尾/池，塊石水池。
- (3) 成魚池(15cm 以上) 2 池×2,000 尾/池，木材岸邊水池。

3. 水源引水、輸水、儲水及過濾槽設計。

4. 備用電源系統設計，同時也規劃含魚苗場、種魚蓄養場、暴雨期鮭魚避難人工河道之整體佈置。

Design of Brood fish rearing ponds and hatchery for the
Formosan landlocked salmon

Abstract

This project is to evaluate the new adequate hatchery grounds was selected by the project of "studies on the population ecology of the Formosan landlocked salmon *Oncorhynchus masou formosanus* and evaluation of hatchery ground" (26,oct,1997) and design the Brood fish rearing ponds and facilities of hatching field.

Besides the evaluation of hatchery ground is finished, Some works were designed as follow:

1. Facilities of hatchery
 - a. 6 sets wood hatching flume $6 \times 1.45\text{M} \times 0.4\text{M} \times 0.3\text{M}$
 - b. 4 sets F.R.P fry tank $4 \times 1.2\text{M} \times 1.2\text{M} \times 0.6\text{M}$
 - c. 4 sets R.C fry flume $4 \times 9.0\text{M} \times 1.0\text{M} \times 1.0\text{M}$
2. 3 kinds Brood fish rearing pond
 - a. 2 sets R.C structure pond for little size fish
 - b. 2 ponds for middle size fish
 - c. 2 ponds for large size fish
3. Facilities for Water supply system
 - a. Water collecting engineer
 - b. Water Conveyance Pipe
 - c. storage tank
 - d. filter flume
4. Spare power supply system.

The full outline of Brood fish rearing ponds, hatchery and art canal for fish escape calamity when storm happen were planed too.

一、前言

(一)設置種魚蓄養池及魚苗繁殖場之背景分析

櫻花鉤吻鮭已被政府明定為保育類生物，而其棲息地亦在 84 年 9 月行政院農業委員會公告『台中縣大甲溪上游七家灣流域為瀕臨絕種野生動物—櫻花鉤吻鮭重要棲息環境』為保護區，而雪壩國家公園保育科近年之一連串保育措施，可見對櫻花鉤吻鮭復育之期待。而經多次勘察七家灣溪與武陵溪，發現棲息所在地，於每年颱風季節，很多鮭魚因無適當藏身處遭致沖失；故雖年年人工孵化放流不少，但族群卻不見增多。故欲達復育之成效，棲息地應儘速恢復天然河川型態。然河川改善乃重大工程，須同時考慮兩岸沖蝕等諸多問題，頗費時日；為使鮭魚族群早日復育成功，應致力於蓄養種魚、人工孵化而大量放流以彌補天然流失。故有種魚蓄養場及魚苗繁殖場規劃設計之構案。

(二)種魚蓄養池必要性(功能性)評估

- 1.依賀伯颱風經驗，以七家灣溪河川棲息地尚未改善前(七座 3 公尺高以上攔砂壩)，每逢豪雨，櫻花鉤吻鮭均有可能被洪水沖走之可能，甚至有絕跡之危險。
- 2.種魚蓄養池除可預防洪水沖走外，並可用以人工產卵受精做魚苗繁殖之種魚。
- 3.藉種魚蓄養可進一步觀察研究鮭魚生態，係鮭魚復育基本工作。
- 4.種魚蓄養池，除可蓄養繁殖用種魚，同時可將魚苗暫時蓄養，供應足夠飼料，使其肥壯後再放流，可增加放流存活率。
- 5.種魚蓄養池亦可供國人參觀，使國民認識國寶魚之面貌，增加國家公園休閒遊憩項目。

(三)魚苗繁殖場必要性評估

1. 七家灣溪之自然河川型態已被攔砂壩及兩岸農業墾殖破壞，最佳自然產卵孵化場已不多見；又鮭魚互殘食及鳥類為害，故自然孵化率極低。
2. 因幼苗棲息所(密佈河岸林、水質清淨、水流平衡)不多，即使自然孵化，幼魚存活率亦低。
3. 七家灣溪因河岸平直化且兩岸寬無河岸林，故幼魚餌料不足，亦形成幼魚自然存活率偏低。

基於上述3點，欲繁殖櫻花鉤吻鮭，絕對必要設置魚苗繁殖場。

二、位置選定

本節在計畫研擬之初，即議定參考 86 年櫻花鉤吻鮭族群生態調查和育種場位置評估報告(1)(以下稱曾氏報告)之結果再加以討論應用。

(一)曾氏報告摘要

1.場地評估因素

(1)場址的安全性：

由於七家灣溪的流心經常變動，導致河岸的堆積不穩定，原有的復育中心只是一個相當新的堆積層，雖然在興建的時候就考慮以蛇籠做為護岸，但是在去年賀伯颱風的侵襲下，仍舊擋不住其強大的破壞力。原有的復育室與養殖池都遭受嚴重的破壞，使用上已經具有危險性。

(2)引水的困難性：

雖然舊有復育中心的引水工程花了相當大的工程經費與設計，但是終究抵擋不了颱風洪水的侵襲，因此整個復育中心就因為缺水而停擺。這兩年來的復育工作都是以相當克難的方法自對岸的山壁引取山泉水，雖然水流是相當小，但是還是可以做小規模的孵化工作。

(3)養成池的規模：

由於考慮要有較大放流的魚苗體型等因素，原先設計的復育場有相當多養殖池，但是因為水源的問題，以及魚苗的數量問題，這些養殖池從來都沒有發揮其應有的功效。

(4)保育教育功能的考量：

由於櫻花鉤吻鮭的復育工作是全民矚目的焦點之一，過去幾年來無時無刻都有人想來參觀政府所投資的復育成果。以往的復育中心有如禁區一般，一般的人根本無緣見識其廬

山真面目。事實上，這類的保育工作只要不妨礙工作的進行，能夠適當的提供一些展示場所，不僅可以滿足國人的好奇心，同時也可以藉由機會教育讓大家明瞭保育工作的重要性，以爭取大家對於此種魚類保育工作的支持。

綜合以上要求，列舉條件如下：

- A.適度的降雨。
- B.地面有適度的斜度。
- C.周邊有良好的樹木、草地等覆蓋。
- D.有適當的石灰岩和其他礦物沉積物。
- E.一定的適度溼度。
- F.孵化場上游水域避免有畜牧、砍伐木材、採礦等類似的活動。
- G.取水口可以用暗渠式的水底取水口。
- H.取水口到孵化場之間有適當的斜度。
- I.輸送水管儘量採用溫度變化較小的暗管或是保溫的被覆管。
- J.可以有適當的曝氣設施。
- K.對於水源的污染或是水質的保全必須有適當的保護圍籬等措施。
- L.緊急用水的準備必須充分。

2.場地評估

(1)桃山北溪林務局苗圃：

本處是林務局最早興建櫻花鉤吻鮭復育池的位置附近，主要的水源是因自煙聲瀑布直下方的小山澗，水流量變化大，同時也容易遭受污染。再者本處目前只有步道可以到達，周邊已經有相當大面積苗圃在持續經營。然而本處的水溫是全區最低，地點也隱密不易受到干擾。

(2)湧泉池周邊：

雖然湧泉池的水溫週年的穩定性，以及水源的水質也相當好，但是因為其上方的菜園仍有帶來污染的可能性，同時河岸側的赤楊林在的颱風中有部份被淘蝕，因此所能興建的育種場必須仰賴動力抽水，並不符合經濟成本。然而本處如能稍加整理，將是一處相當好的天然育種場。

(3)復育中心現址：

由於目前的復育池基地已經岌岌可危，如果要重新改建可能不能保證還可以恢復舊觀。加上孵化池所需的水源無法直接引用七家灣溪的水而必須仰賴對岸的山泉水，水量仍嫌不足。

(4)武陵溪一號壩南岸：

本處的周邊水源雖然相當優異，但是因為地形落差的關係，無法簡單的自附近的溪段以重力引水來供應整個育種場的所需，因此未來所需興建的引水設施將是一項大工程，因此也不是最理想的地點。

(5)武陵農場露營場：

本處地點雖然已經相當接近下游河段，同時遊客的壓力也遠超過其他幾處可能的場址，但是卻有幾點其他位址所缺乏的優越條件。其中包括腹地面積寬廣，在武陵農場所轄的露營場林地內的空間適合興建小型繁殖室，露營場下方的河川地則可以規劃作為自然種苗生長的養成池或天然水道；整體基地略有傾斜(高程 1686m 至 1677m)，同時目前本基地上的古木參天，顯見這一處基地雖然緊臨七家灣溪河畔，但是地基在過去的年代裡應當非常穩固；本基地的交通非常方便，目前有車輛便道可以直達基地內；最重要的有低溫水源(高山溪)。由於高山溪近年來天然魚苗的繁殖情形相當好，顯示水質的狀況應當適合櫻花鉤吻鮭的繁殖。未來如果育種場的規劃可以做到近似自然的產卵場，或許櫻花鉤吻鮭也可以自行在人工興建的育種內繁殖。至於遊客壓力過大等可能的負面因素，在幾次考察日本類似的育種場之後，發覺沒有必要將遊客完全驅離繁殖場，許

多的非常大規模的繁殖場(2)甚至都設有遊客參觀的解說館與參觀池，只在孵化池的部份以玻璃牆或消毒區加以區隔，魚苗孵化箱也可以藉由簡單遮光的措就可以達到效果。

(二)本計畫復評

本計畫經多次勘察現場，會同日本專家妹尾優二(流域生態研究所所長)、梅田安治(農村空間研究所所長)及台灣省水產試驗所養殖系主任徐崇仁、鹿港分所分所長及雪壩國家公園吳祥堅秘書、保育科同仁等，最後以下列優點而決定選定武陵農場露營場。

- 1.清大曾晴賢教授指該水溫及水質均符合鮭魚生息。
- 2.該處水源穩定，平時引用高山溪水源，枯水期，可在河川浮覆地打井取水。
- 3.地勢平坦面積足夠，穩定平坦地有 0.71 公頃，需保護後可穩定川地約 1.5 公頃。
- 4.交通方便，可發展鮭魚博物館。
- 5.基地安全，勘查露營區堤岸，在七家灣溪與高山溪交會口後之堤岸為岩石；且基地上古松約有百年之齡，可判斷洪水從未沖毀此基地，且依賀伯颱風洪水跡記錄約在標高El 1680 位置，而整個基地在El 1681~El 1687 間。依此判定此基地安全性頗高。

三、相關位置確認與土地取得

(一)相關位置

選定之種魚蓄養場魚苗繁殖場之位置在於七家灣溪與高山溪交會點下游約 100 公尺之武陵農場場本部北側七家灣溪南岸。詳見圖-1。其位置及交通狀況，可從武陵路在氣象站前方之道路通達預定位置。

(二)土地取得

該位置經選定、勘查、定樁、測量發現土地所有權，分屬二個機關，詳見圖-2，位置及所屬之土地使用狀況均標示於圖上。以上土地經管理處與所屬單位洽商，已取得同意使用。惟 B 區中靠七家灣溪河岸有小部份保安林地，主管單位囑咐必須保留，故本計畫擬距場岸 10 公尺範圍內，不做固定構造物，以維持保安林之存在。A.B.C 三區所屬地標如下：

(1)A 區武陵農場武陵林 6 地 0.0811 公頃

(2)B 區林務局之大甲溪事業區第 37 林班地 0.6283 公頃

(3)C 區林務局大甲溪業區 37 林班地 1.4463 公頃

四、全場構案

本種魚蓄養場及魚苗繁殖場之構案，其目標有二，其一為迫切之復育需求；其二為長遠目標，提供國人觀賞櫻花鉤吻鮭生態之教育目標。基於上述理由，經多次與管理處商識，決定先做全盤性規劃。規劃邏輯程序如下：

(一)復育飼養基本要求：

於 86 年 10 月 29 日在管理處，舉辦期初簡報，會中確定下列規模：

1.種魚蓄養池：

(1)魚苗(3.5~8cm)2 池×10,000 尾/池、水泥池。

(2)中魚(8~15cm)塊石堤池、2 池×5,000 尾/池。

(3)成魚(15cm 以上).....木質堤池、2 池×2,000 尾/池、二池間有
人工河道相通，其中一池考慮兼做溪中鮭魚颱風避難。

2.育苗場：以 30,000 尾/年之規模。

(二)洪水河川鮭魚避難所之需求：

七家灣溪及高山溪在河川未改善前，每逢颱風，溪中鮭魚必然流失，故無論放流多少幼魚，每年颱風季節後均所剩無幾，族群未見增加，故為使復育工作有成效，在適當地方做洪水避難所確有必要。在賀伯颱風過後，發現有多條櫻花鉤吻鮭躲在武陵農場烤肉區高地下低窪處。究其原因，蓋因洪水期水位高，鮭魚可能游至高地後之靜水區，但洪水退去以後，來不及隨水位下降而去，故有些鮭魚幸運暫活於低處水窪，但有些則因靜止水供氧不足早已死亡。從此倒可見洪水期間確需要避難場所。而武陵農場烤肉區下游河川地恰在轉彎地形，應為適宜地方。

(三)兼具研究、教育目標：

櫻花鉤吻鮭，自民國 73 年開始，政府投入不少經費與人力做復育工作。十幾年來之調查，繁殖試驗，魚病研究，溪流物理化學測試已奠定相當程度基礎，若能契而不捨，復育應可指日可待，故對河川，鮭魚，昆蟲等均有必要再繼續研究；又國人每從錄影片或國片中看到國寶魚，很想到國家公園來親睹其廬山真面貌，可惜一到武陵農場，七家灣溪沒有幾處可供遊客接近，很難見到鮭魚，大半遊客是乘興而來敗興而回。故國家公園期望藉種魚蓄養池及魚苗場之建立，能提供觀賞及教育場地。

(四)全場佈置

全場分成五大部份(詳見整體規劃佈置圖〈圖-3〉)。

1.魚苗繁殖場(詳見櫻花鉤吻鮭魚苗繁殖場配置圖〈圖-4〉)

基地面積：30M×16M

一層建築物(RC 構架)

2.種魚蓄養池

(1)2 個幼魚池：R.C 構造

(2)2 個中魚池：PC 底，塊石堤 仿天然河川

(3)2 個成魚池：PC 底，木材堤 仿天然河川

3.觀魚設施

(1)2 座觀魚亭

(2)2 座木製拱橋

4.河堤保護工

此部份為使避難所成為安全地方，故必須加強河堤保護，全部含：

(1)河川保護工 320 公尺蛇籠堤岸工程

(2)塊石混凝土丁壩 15 支

(3)鋼管基樁 5 條

5.洪水避難所

- (1)控制水門1 座
- (2)沉砂石池1 個
- (3)人造深潭1 個
- (4)淺灘1 處
- (5)人工河道約250 公尺

以上 1.2.為細部設計，3.4.5.為初步規劃。

五、魚苗繁殖場設計

(一) 孵化槽

1. 規模：30,000 尾/年

2. 孵化槽設計圖：

一般日本養櫻花鮭或養鱒場使用孵化槽之大小為 120cm × 40cm × 30cm 之槽底網狀環雙層以上則每個孵化盆可放置 10kg 卵；依雪霸國家管理中心之經驗，145cm × 45cm × 30cm，大小操作方便，而每個可孵化 2,000 尾櫻花鉤吻鮭。依預定年產 30,000 尾規模，則應設置 15 只孵化槽；但該孵化槽尺寸不大，可移動；同時也需使用後再修正，故第一期先做六只。詳圖-5。

3. 材料規格數量

孵化槽為防止漏水及變形，故材料採用台灣產檜木，且底板及左右側牆板，前後側牆板均採用整塊木板，每槽材料數量如下：

a. 底板： $(128\text{cm} \times 44\text{cm} \times 2\text{cm}) / 2781.8 = 4.05 \text{ 才} \times 1.15 = 4.66 \text{ 才}$

b. 左右側牆板： $(128\text{cm} \times 40\text{cm} \times 2\text{cm}) \times 2 / 2781.8 = 7.36 \text{ 才} \times 1.15 = 8.46 \text{ 才}$

c. 前後側牆板及整流板： $(44\text{cm} \times 40\text{cm} \times 2\text{cm}) \times 3 / 2781.8 = 3.80 \text{ 才} \times 1.15 = 4.37 \text{ 才}$

小計 17.49 才

d. 整流槽、孵化盆、防逃網撐架

導水槽撐架： $(2\text{cm} \times 1.5\text{cm} \times 40\text{cm}) \times 8 / 2781.8 = 0.35 \text{ 才} = 0.4 \text{ 才}$

孵化盆撐架： $(2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 100\text{cm}) \times 2 / 2781.8 = 0.29 \text{ 才} = 0.33 \text{ 才}$

防逃網撐架： $(2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 22.4\text{cm}) \times 2 / 2781.8 = 0.06 \text{ 才} = 0.07 \text{ 才}$

小計 0.8 才 = 1 才

(1)經費估算

a.材料單價

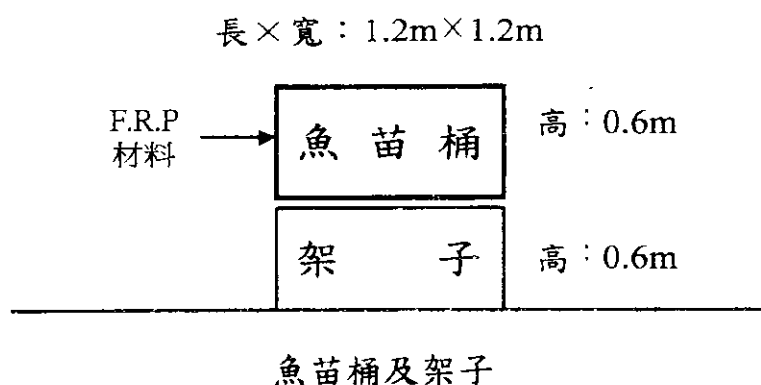
整塊木板材料：350 元/才

b.撐架木條材料：200 元/才

c.特殊技術工工資：3000 元/天

(二)魚苗桶

在卵剛發眼時，也可用魚苗桶養，以雪壩國家公園管理處之經驗，用 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m} \times 0.6\text{m}$ 適合管理採用廠製玻璃纖維(F.R.P)產品，為使操作方便，魚苗桶應置放在 0.6 公尺高之架子上，其佈置如下圖：



魚苗桶材料：玻璃纖維(F.R.P.)

規格：長 × 寬 × 高 × 厚為 $120\text{cm} \times 120\text{cm} \times 60\text{cm} \times 0.5\text{cm}$

架子材料：塊石混凝土，表面粉光

數量：塊石混凝土 $[2 \times (1.2+0.4)] \times [2 \times (1.2+0.4)] \times 0.6 = 6.144\text{m}^3$

1：3 水泥粉刷水泥漆

$4 \times (1.6\text{m} \times 1.6\text{m}) + 4 \times (3.2\text{m} \times 0.6) = 10.24 + 7.68 = 17.92\text{m}^2$

模板： $(3.2\text{m} \times 3.2\text{m}) \times 4 = 7.68\text{m}^2$

(三)魚苗槽

從魚卵孵化發眼至 2cm 長之階段。希望魚苗有 30,000 尾，倒推孵化率及存活率若以 60%計，則剛孵化之魚苗應為 $30,000 \text{ 尾} / 0.6 = 50,000 \text{ 尾}$ ，在魚身 2cm 亦即 1g/尾程度其飼養密度 $10,000 \text{ 尾} / 3.3\text{m}^2$ 故魚苗槽必要面積 $50,000 \div 10,000 / 3.3 = 16.5\text{m}^2$ ，使用 2 槽 $9\text{m} \times 1\text{m} \times 0.8\text{m}$ 即可。本次全場佈置採保守，放養密度為一半做法，設計四槽 $9\text{M} \times 1\text{M} \times 0.8\text{M}$ 魚苗槽該魚苗槽同時可利用為種魚取卵、精前暫時蓄養槽。(詳見圖-6)魚苗槽構造為鋼筋混凝土構造。為捉魚之方便，槽底與側牆為平整垂直角度。為使排水可以完全排乾，故坡底採用 $\frac{40}{900}$ 即前後相差 40CM，而水槽中間保持 80CM 水深，上游 60CM 深，下游 100CM 深。

(四)用水量設計

水量設計涉及水源水溫及溶氧；本計畫，認為應分春夏秋冬監測水源，另依必要性以純氧補充，故魚苗場之水量由養殖單位依需要調整之。而為確保魚苗繁殖場之用水水質，本計畫特設計一過濾槽。詳見過濾槽設計。

六、種魚蓄養池設計

(一)蓄養池設計基本資料(3)

- 1.蓄養用水質良好，水溫在於 5-16°C 間。
- 2.蓄養池之水深 40cm 以上，基本上取 50cm。
- 3.注水期望注水口往上吐出。
- 4.為了使種魚安靜，要設置遮陰及沖水設施。
- 5.池中水流速 10cm/sec 以下。
- 6.養殖密度以收容魚體重計算之，一般採用 15kg/3.3m²。
- 7.注水量依下式計算：

$$\begin{aligned} \text{水量}\left(\frac{\text{公升}}{\text{分}}\right) &= \frac{\text{收容種魚每分鐘消耗氧氣量}}{\text{使用的水每分鐘種魚可用氧氣量}} \\ &= \frac{\text{收容重量kg} \times 2(\text{cc} / \text{kg.分})}{(\text{注水源DOppm} - 5\text{ppm}) \times 0.7} \end{aligned}$$

註：2：攝氏 13 度安靜時種魚氧氣消耗量(cc/kg.分)

5：下限溶氧量(ppm)

0.7：ppm 化成 cc/l 之係數

依表-1 武陵地區各測站水中飽和溶氧度除第七站外，一般均高於 80%，又依表-2 之各測站水質其溶氧均大於 9.2ppm，本計畫採用 8ppm。

(二) 幼魚池之基本設計

1. 幼魚(3.5cm-8cm)規模要求 20,000 尾

2. 養殖池大小設計

魚長 8cm 左右，體重估計約 50g/尾

$$(20,000 \text{ 尾} \times 50\text{g/尾}) / 1000\text{g/kg} / 15\text{kg} / 3.3\text{m}^2 = 220\text{m}^2$$

3. 供應水量

依收容魚量 20,000 尾 \times 50 尾 = 1000kg

$$\text{水量} \left(\frac{\text{公升}}{\text{分}} \right) = \frac{(1000\text{kg} \times 2\text{cc/kg})}{(8-5) \times 0.7} = 952 \text{ 公升/分}$$

每分鐘需要水量約 $1\text{m}^3/\text{min}$

(三) 中魚池基本設計

魚大小(8cm-15cm)，可估計 75 尾，需要規模 10,000 尾

$$\text{養殖池面積} = \frac{10,000 \text{ 尾} \times 75\text{g/尾}}{1000\text{g/kg} \times 15\text{kg} / 3.3\text{m}^2} = 165\text{m}^2$$

如果使用養殖槽，則可用 165m^2 即可。如果考慮以自然河川型式，則密度以 6 尾/ m^2 ，以下採用 5 尾/ m^2 ，則需 5000 尾/5 尾/ $\text{m}^2=1000\text{m}^2$ ，10,000 尾，則需 $2,000\text{m}^2$ ，但限於用地，本計畫採用介於養殖槽與自然河川間方法以 $50\text{m} \times 6\text{m}$ 池二個共 600m^2 ，其用水量計算如下：

$$\text{水量} \left(\frac{\text{公升}}{\text{分}} \right) = \frac{(10000 \times 75\text{g/尾} \times 2\text{cc/kg分})}{1,000 \times (8-5) \times 0.7} = 714 \text{ 公升/分}$$

$$\approx 1\text{m}^3 / \text{min}$$

(四)成魚池基本設計

成魚大小(15CM 以上)，估計魚種 100g/尾，須要規模 4000 尾

$$\text{養殖池面積} = \frac{4000 \text{尾} \times 100\text{g} / \text{尾}}{1000\text{g} \times 15\text{kg} / 3.3\text{m}^2} = 88\text{m}^2$$

若採用天然河川型，養殖密度：

4 尾/m²，則須 4000 尾/4 尾/m²=1000m²，用 2 池每池 500m²，其

$$\begin{aligned} \text{用水量} \left(\frac{\text{公升}}{\text{分}} \right) &= \frac{4000 \text{尾} \times 100\text{g} / 1000\text{g} / \text{kg} \times 2\text{cc} / \text{kg分}}{(8-5) \times 0.7} \\ &= 380 \text{公升} / \text{分} \approx 0.5\text{m}^3 / \text{min} \end{aligned}$$

(五)種魚蓄養池設計圖說

種魚蓄養池，因置於室外，而基地上有諸多大樹，正為遮蔭天然條件，故水池彎曲沿樹間佈置。詳見圖-8 佈置圖。而各池構造詳見圖-9~圖-14。

至於材料方面，幼魚池為鋼筋混凝土構造；中魚池為池底混凝土，池堤砌塊石；而成魚池，池底混凝土，池堤為木樁。

七、水源設計

(一)設計水量及輸水管徑

1. 幼魚池.....1000 公升/分
2. 中魚池.....1000 公升/分
3. 成魚池.....500 公升/分
4. 孵化池..... 暫估 1000 公升/分

$$\begin{aligned} \text{總計：} & 3500 \text{ 公升/分} = 3.5 \text{ m}^3/\text{min} \\ & = 0.058 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

水源標高 El 1710，而預定儲水槽在標高 El 1690，若儲水槽基礎原 1 公尺則高程差 19 公尺，水源距養殖池約 200 公尺。

$$\begin{aligned} H_f &= 200 \times 10.66 \times 150^{-1.85} \times 0.1^{-4.87} \times Q^{1.85} \\ &= 200 \times \frac{10.66}{10611} \times \frac{1}{0.000097} \times 0.005156 \\ &= 10.68 \end{aligned}$$

其他損失水實估計 20% H_f ，總計損失水實 $H_F = 1.2 H_f$

$$H_f = 12.816$$

$$12.816 < 19$$

得知 $H_f < \Delta El$ ，故 $\varphi 150\text{mm p.v.c}$ 可供足夠水量

故使用 1 支， $\varphi 150\text{mm p.v.c}$

(二)枯水期水量檢討

- 1.枯水期安全水量 3.5 m³/分
- 2.水量不足，使打氧氣使水源溶氧提升至 9ppm，則用水量可減少 3/4 水量即 2.625m³/min 即可。
- 3.為安全起見，本蓄養殖及魚苗繁殖場應設置一口水井(待後續計畫詳細設計)。

(三)取水設施設計

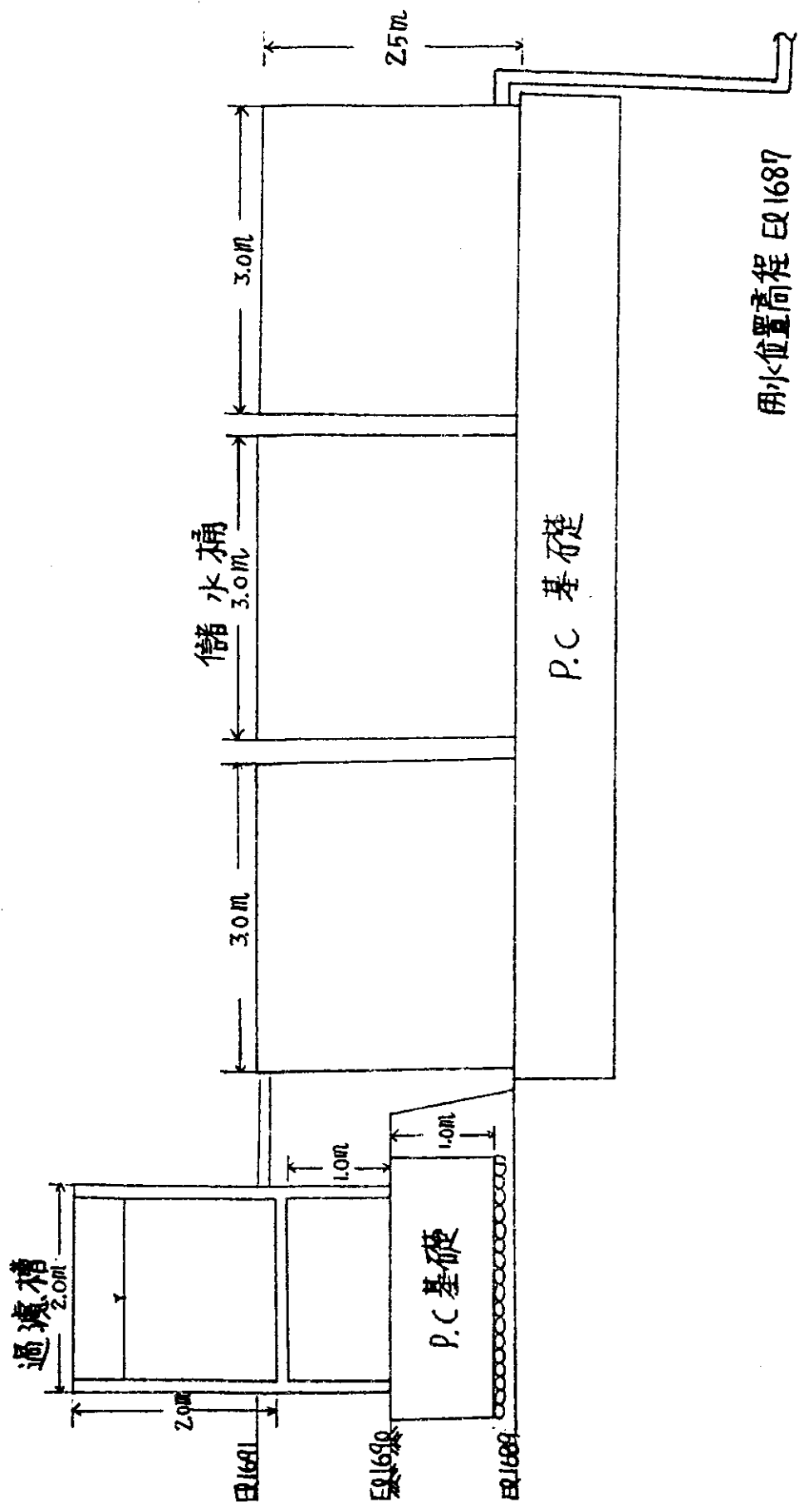
為取乾淨水源，在高山溪(以前渭武陵溪)一號壩前方埋設長 50 公尺，2 支 ϕ 4"PE 濾水管，並在壩前置放一頂鑄鋼筋混凝土製集水箱 2M × 2M × 1.5M，詳圖-15。

(四)儲水槽設計

儲水槽採用不銹鋼水桶，為考慮搬運方便，採用 3 只 10m³ 容量者，厚度為 1m³；因基地為斜坡，在 El 1690 與 El 1688 間，將之填平並做坡坎使成為平台，並以混凝土做 1 公尺厚基礎，則最低水位為 El 1691。最高 El 1694。詳見儲水槽設計，圖-16。

(五)濾水槽設計

濾水槽採鋼筋混凝土構造，與儲水槽相關佈置如圖-17，濾水槽構造圖詳圖-18~圖-20。



用水位置高程 1687

八、備用電源設計

1.本場主要電源為：

(1)抽水機 $10\text{Hp} \times 0.746 = 7.46\text{KW}$ 。

(2)打氣機 $3\text{Hp} \times 0.746 = 2.238\text{KW}$ 。

(3)魚苗繁殖場內照明燈 20 盒 200 瓦 = 4KW 。

(4)其他用電不列在備用電源內。

計 13.698KW

馬達使用 Y- Δ 起動，起動容量 $1\text{KW} = 2.7\text{KVA}$

2.發電機容量(KVA)

$$\frac{\text{負載總容量} 13.698\text{KW}}{(0.8)\text{效率} \times \text{動率因素}(0.8)} + \frac{\text{起動容量} 13.698 \times 2.7}{1.25}$$

$$= 21.4 + 29.58 = 50.98\text{KVA} \approx 55\text{KVA}$$

3.引擎馬力數

$$\text{P.S} = \frac{\text{發電機容量}}{\text{發電機效率}} \times 1.36$$

$$= \frac{55\text{KVA} \times 0.8}{0.8} \times 1.36 = 74.8 \approx 80\text{P.S}$$

4.發電機組外型：室內開放型

5.控制箱：壁掛全自動型

6.交流發電機組總規格如下：

發電機組 60KVA ，三相， $220\bar{V}$

60HZ，P.F，柴油引擎，810P.S 以上

4 循環、水冷式，1800R.P.M

控制箱，壁掛全自動型

含 8 小時容量儲油槽及排氣管等附件。

九、結論與建議

1.本計畫完成下列設計，櫻花鉤吻鮭魚蓄養場及魚苗繁殖場工程，工程圖說及工程預算書詳如附錄二。

(1)孵化槽 6 只：細部設計

(2)魚苗池 4 座：細部設計

(3)幼魚池 4 座：細部設計

(4)中魚池 2 池：細部設計

(5)成魚池 2 池：細部設計

(6)引水工程 1 處：規劃圖

(7)輸水工程 1 全：規劃圖

(8)儲水槽 1 全：規劃圖

(9)過濾槽 1 全：規劃圖

(10)備用發電機組 1 全：規劃規格

2.魚苗繁殖場佈置規劃，含孵化槽、魚苗桶、魚苗槽、儀器室、值夜室、研究室。

3.全場考量復育、教育及國人觀光目標，故含溪岸整治及自然溪流洪水期間避難所。

4.魚苗繁殖場建築物因須配合景色外觀，故不在本次設計項目內，惟提供室內必要空間配置，做為建築設計參考。

5.本計畫無論在溪流整治或魚苗繁殖場安全考量，均非常需要烤肉區(亦即本計畫基地地段)七家灣溪河川地形及經年流量、水位記錄，故建議後續工作如下：

(1)七家灣溪自與高山溪會合口至武陵賓館前，及高山溪自一號壩至與七家灣溪會合處溪流全面做地形測量。

(2)在高山溪與七家灣溪會合口下游 100 公尺處設置自記水位計。

6.繁殖場穩定乾淨水源為基本要件，一般均有備用水井，本計畫場地位於河灘地，地下多岩石，打井前必須做地質試探，建議後續計畫做鑿井地質鑽探及水井設計。

參考文獻

- 1.曾晴賢，櫻花鉤吻鮭族群生態調查和育種場位址評估，中華民國自然與生態攝影學會研究報告，86年8月26日。
- 2.Hokkaido Fish Hatchery, Introduction to the Hokkaido Fish Hatchery.
- 3.北海道立水產孵化場，養鱒 知識，改訂版，昭和46年3月。

附錄一 期中報告專家意見及結論處理情形

專家意見	處理情形
<p>1.段錦浩教授：</p> <p>(1)有關法令問題(如環境影響評估及水土保持計畫，建築法之限制)等，需掌握辦理時程，以利推動整體建設。</p> <p>(2)擋土牆與建築物共構應考量其安全性並審慎評估。</p> <p>(3)以台灣河川環境而言，蛇籠工使用壽命較短，可考慮大石塊為模板，內面灌漿加以穩固。</p> <p>(4)階梯式拋石工有無設施必要，若為考量生態環境，應注意所使用石頭之大小，避免洪水期阻礙水流。</p>	<p>(1)建請管理處辦理。</p> <p>(2)修正規劃案，建物離開駁坎。</p> <p>(3)依照建議辦理。</p> <p>(4)取消階梯式拋石，並降低沈砂池高程，以水門控制降雨時含砂水量不入人工河道。</p>
<p>2.李清彬組長：</p> <p>(1)建築物基地位於武陵農場土地部份，因涉及財產之問題，請研究後再行協商</p>	<p>(1)建請管理處辦理。</p>
結 論	
<p>(1)與會人士意建請受託單位列入參考。</p> <p>(2)請先就本案合約書中要求之成果完成規劃設計，並請於六月廿二日再舉行一次簡報。</p> <p>(3)其餘有關展示館、避難所等，因涉多項因素，僅做初步規劃，建議做整體性規劃。</p>	<p>(1)遵照辦理。</p> <p>(2)遵照辦理。</p> <p>(3)遵照辦理。</p>

附錄二

孵化槽、魚苗桶及架、魚苗槽、幼魚池、
中魚池、成魚池工程預算書

工程名稱：櫻花鈎吻鮭魚苗繁殖場及種魚蓄養場工程

內政部營建署雪壩國家公園工程預算書

中華民國人際關係發展學會編製
中華民國八十七年六月三十日

內政部雪壩國家公園管理處 櫻花鈎吻鮭種魚苗養殖場及魚苗繁殖場工程計畫書

一、緣由：雪壩國家公園為復育國寶魚櫻花鈎吻鮭故必須人工繁殖魚苗，但原有孵化場已被賀伯颱風洪水沖毀大半，故擬在武陵農場烤肉區建一處種苗養殖場及魚苗繁殖場。

二、工程位置：武陵農場場本部下林6及林37地上。

二、工程內容：

1. 孵化槽六只：台灣檜木：1.2m×0.4m×0.3m
2. 魚苗桶及架子：1.2m×1.2m×0.6m FPR 材質四只。
3. 魚苗槽：R.C 構造：9m×1m×0.8m，四槽。
4. 幼魚池：R.C 構造：8m×6m×1.4m，四槽。
5. 中魚池：R.C 底部卵石：5.75m×4.9m 一池。7.25m×4.9m 一池。
6. 成魚池：R.C 底部都安圓木岸：9.15m×65.8m 一池。6.825m×54.9m 一池。

三、工程經費：

1. 發包工程費：七、一三七、一〇〇元。
2. 管理費：二一〇、〇〇〇元。

計新台幣柒佰參拾肆萬柒仟壹佰元整。

四、施工期間：

1. 預定開工日期：
2. 預定完工日期：

雪壩國家公園管理處

工程預算書

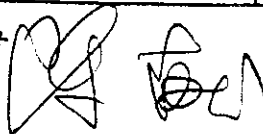
共 3 頁第 1 頁

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場

89年 6 月 30 日

工 程 項 目	說 明	單 位	數 量	單 價	總 價	附 註
發包工程費						
一. 孵化槽		只	600	10400.00	62400.00	單價分析表件
二. 魚苗桶及架		全	100		55,100.00	詳 No. 明細表
三. 魚苗槽		全	100		232913.00	No. 2 "
四. 幼魚池		全	100		1060,000.00	No. 3 "
五. 中魚池		全	100		3,520,000.00	No. 4 "
六. 成魚池		全	100		1,200,000.00	No. 5 "
山計					6,130,413.00	
七. 勞工安全衛生	約 0.3%				18,390.00	
八. 保險費	約 0.5%				30,650.00	
九. 包商管理費	約 10%				612,847.00	
十. 營業稅	5%				339,800.00	
小計					7137,100.00	
管理費						
工程管理費	約 3.0%				210,000.00	
計					7347,100.00	
本工程預算總計						
柒佰參拾肆萬柒仟壹佰元整						

設計者



校核者



審核

雪壩國家公園管理處

工程預算書

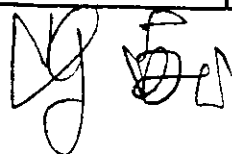
共 3 頁第 2 頁

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場

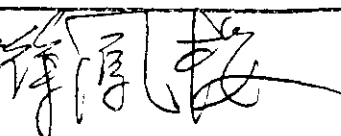
89年 6月 30日

工 程 項 目	說 明	單 位	數 量	單 價	總 價	附 註
No.1 明細表 魚苗桶及架						
FRP桶 1.2×1.2×0.6	t=0.5cm	只	400	8000.00	32000.00	
混凝土 125 kg/cm ²		m ³	5.4	3674.00	19839.60	No.6 單價分析表
模板		m ²	7.2	440.00	3168.00	No.4 "
雜項			1.00		92.4	
計		全	1.00		55100.00	
No.2 明細表 魚苗槽						
混凝土 140 kg/cm ²		m ³	8.20	3430.00	28125.00	No.5 單價分析表
混凝土 210 kg/cm ²		m ³	22.50	4060.00	91350.00	No.7 "
模板 清水模		m ²	201.00	440.00	88440.00	
鋼筋及加工組立		T	1.45	17240.00	24998.00	No.8 "
計		全			232,913.00	
No.3 明細表 幼魚池						
天然級配料		m ³	131.00	270.00	35,370.00	
排卵石		m ³	35.50	1306.00	46,363.00	No.12 單價分析表
混凝土 210 kg/cm ²		m ³	83.50	4060.00	339,010.00	No.7 "
模板		m ²	401.00	440.00	176,440.00	No.4 "
鋼筋及加工組立		T	20.14	17240.00	347,213.60	No.8 "
P.V.C 孔口板		組	4.00	6000.00	24,000.00	
防逃網		組	16.00	3000.00	48,000.00	
排水管組		組	16.00	2000.00	32,000.00	
雜項		全	1.00		11,603.40	
計		全	1.00		1060,000.00	
本工程預算總計						

設計者



校核者



審核

雪壩國家公園管理處

工程預算書

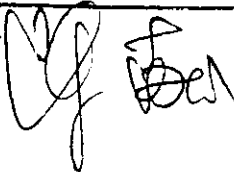
共 3 頁第 3 頁

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場

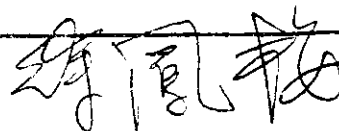
87年 6 月 30 日

工 程 項 目	說 明	單 位	數 量	單 價	總 價	附 註
No.4 明細表中魚池						
混凝土	175 kg/cm ²	m ³	897.00	3674.00	3295,578.00	No.6 單價分析表
排卵石		m ³	17.80	1306.00	23,246.80	No.12 "
機具挖方及回填		m ³	705.00	266.00	187,530.00	No.10 "
雜項工程		全			13,645.20	
	計	全			3520,000.00	
No.5 明細表成魚池						
混凝土	140 kg/cm ²	m ³	104.00	3430.00	356,720.00	No.5 單價分析表
柳安木	Φ10cm 圓木	才	10888.00	40.00	435,200.00	基本單價
天然級配料		m ³	104.00	270.00	28,080.00	No.12
機具挖方及回填		m ³	1352.00	266.00	359,632.00	No.10
雜項工程		全	1.00		20,368.00	
					1200,000.00	
本工程預算總計						

設計者



校核者



審核

雪壩國家公園管理處

共 頁第 / 頁

基本單價表

工程名稱 櫻花鋼吻駐種魚蓋壩及魚苗繁殖壩工程

87年6月27日

工程項目	說明	單位	數量	單價
一. 工資				
1. 技工	(油漆. 裝潢. 電焊. 水電)	I	1	2,200.00
2. 木工		I	1	2,200.00
3. 泥水工		I	1	2,200.00
4. 砌石工		I	1	2,200.00
5. 大工		I	1	1,850.00
6. 小工		I	1	1,650.00
二. 材料				
1. 竹節鋼筋	(中級. 不含加工) 2800 kg/cm ²	kg	1	10.00
2. 鍍鋅鐵絲	#18	kg	1	20.00
3. 水泥	50 kg 袋裝	包	1	150.00
4. 預拌濕泥土	140 kg/cm ²	m ³	1	1,927.00
5. 預拌濕泥土	175 kg/cm ²	m ³	1	2,094.00
6. 預拌濕泥土	210 kg/cm ²	m ³	1	2,242.00
7. 細砂		m ³	1	500.00
8. 粗砂		m ³	1	500.00
9. 1:2 水泥砂漿		m ³	1	3,330.00
10. 1:3 水泥砂漿		m ³	1	2,765.00
11. 碎石級配	1 cm	m ³	1	400.00
12. 碎石級配	2 cm	m ³	1	400.00
13. 天然級配		m ³	1	290.00
14. 卵石	φ 15 cm 以上	m ³	1	500.00
15. 填縫石子		m ³	1	600.00
16. 柳安木	杉木	才	1	40.00
17. 台灣檜木	上材 寬 40 cm. 整塊木板	才	1	350.00

設計者 李國

校核者 徐厚

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 1 頁共 8 頁

號數	1	工程項目	1:2 水泥砂漿				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
水泥		包	13	00	150	00	1,950 00	
水泥小運搬		包	13	00	10	00	130 00	
清砂		m ³	0	80	500	00	400 00	
小工		工	0	50	6,650	00	825 00	
工具損耗		式	1	00			15 00	
計							3,320 00	
每 m ³ 單價計						3,320 00		
號數	2	工程項目	1:3 水泥砂漿				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
水泥		包	9	00	150	00	1,350 00	
水泥小運搬		包	9	00	10	00	90 00	
清砂		m ³	0	95	500	00	475 00	
小工		工	0	50	6,650	00	825 00	
工具損耗		式	1	00			10 00	
計							2,750 00	
每 m ³ 單價計						2,750		

設計者

校核者

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 2 頁共 8 頁

號數	3	工程項目	1:2 水泥粉刷				單位	m ²	
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備	註	
1:2 水泥砂漿		m ³	0	02	3,330	00	66	60	
泥水工		工	0	06	2,200	00	132	00	
小工		工	0	05	1,650	00	82	50	
工具損耗		式	1	00			3	90	
計							285	00	
每 m ² 單價計							285	00	
號數	4	工程項目	清水磚				單位	m ²	
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備	註	
板料(厚2.5m)		才	1	50	30	00	45	00	
支撐料		才	0	75	30	00	22	50	
木工		工	0	12	2,200	00	264	00	
小工		工	0	06	1,650	00	99	00	
鐵絲及鐵釘等		kg	0	20	20	00	4	00	
工具損耗		式	1	00			5	50	
計							440	00	
每 m ² 單價計							440	00	

設計者

校核者

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 3 頁共 8 頁

號數	5	工程項目	140 kg/cm ² (2000 PSI) 混凝土(場拌) 單位				m ³
工料項目	說明	單位	數量	單價	總價	備註	
技工		工	0.03	2,200.00	66.00		
大工		工	0.07	1,850.00	129.50		
小工(含保養)		工	1.00	1,650.00	1,650.00		
工具搬運及損耗		式	1.00		34.50		
淨砂		m ³	0.45	500.00	225.00		
淨寸石		m ³	0.90	500.00	450.00		
機電設備及動力費		式	1.00		100.00		
水泥小運搬		kg	250.00	0.10	25.00		
水泥		kg	250.00	3.00	750.00		
計					3,426.00		
每 m ³ 單價計					3,430.00		
號數	6	工程項目	175 kg/cm ² (2500 PSI) 混凝土(場拌) 單位				m ³
工料項目	說明	單位	數量	單價	總價	備註	
技工		工	0.03	2,200.00	66.00		
大工		工	0.07	1,850.00	129.50		
小工(含保養)		工	1.10	1,650.00	1,815.00		
工具搬運及損耗		式	1.00		36.00		
淨砂		m ³	0.45	500.00	225.00		
淨寸石		m ³	0.90	500.00	450.00		
機電設備及動力費		式	1.00		100.00		
水泥小運搬		kg	275.00	0.10	27.50		
水泥		kg	275.00	3.00	825.00		
計					3,674.00		
每 m ³ 單價計					3,674.00		

設計者 傅心

校核者 符鳳梅

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 4 頁共 8 頁

號數	7	工程項目	210 kg/cm ² (3000 psi) 混凝土(場拌)	單位	m ³	
工料項目	說明	單位	數量	單價	總價	備註
技工		工	0.04	2,200.00	88.00	
大工		工	0.08	1,850.00	148.00	
小工(含保養)		工	1.20	1,650.00	1,980.00	
工具搬運及損耗		式	1.00		30.50	
淨砂		m ³	0.50	500.00	250.00	
淨寸石		m ³	0.90	500.00	450.00	
機電設備及動力費		式	1.00		1.00.00	
水泥小運搬		kg	325.00	0.10	32.50	
水泥		kg	325.00	3.00	975.00	
計					4060.00	
每 m ³ 單價計					4060.00	
號數	8	工程項目	鋼筋加工及組立	單位	T	
工料項目	說明	單位	數量	單價	總價	備註
鋼筋		T	1.00	10,000.00	10,000.00	每層摺約
鐵工		工	2.50	2,200.00	5,500.00	增加小工
小工		工	1.00	1,650.00	1,650.00	0.5工
鐵絲		kg	4.00	20.00	80.00	
工具損耗		式	1.00		10.00	
計					17,240.00	
每 T 單價計					17,240.00	

設計者

校核者

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 5 頁共 8 頁

號數	9	工程項目	漿砌卵石				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
1:3水泥砂漿		m ³	0	30	2,765.00	829.50		
卵石(或塊石)		m ³	1	00	500.00	500.00		
砌石工		工	0	35	2,200.00	770.00		
小工		工	0	70	1,650.00	1,155.00		
零星工料		式	1	00		5.50		
計						3,260.00		
每 m ³ 單價計						3,260.00		
號數	10	工程項目	機具挖土方及回填				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
挖土機	(0.7m ³)	時	0	07	1,250.00	87.50	深度0.4m	
小工		工	0	02	1,650.00	33.00	整修工作	
回填土或棄土(大工)		工	0	07	2,000.00	140.00		
工具損耗		式	1	00		6.00		
計						266.00		
每 m ³ 單價計						266.00		

設計者

校核者

審核

雪壩國家公園管理處

單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程

施工地點 武陵農場烤肉區

第 6 頁共 8 頁

號數	11	工程項目	人工挖硬土及回填				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
小工		工	0	60	1,650	00	990 00	深度 0~2m
回填土或棄工	(大工)	工	0	12	1,850	00	220 00	每增加 1m
工具損耗		式	1	00			8 00	約增加小
計							1,220 00	I 0.06 I
每 m ³ 單價計							1,220 00	
號數	12	工程項目	排卵石				單位	m ³
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
卵石 $\phi 15\text{cm}$ 以上		m ³	1	10	550	00	550 00	
塞縫石		m ³	0	15	600	00	90 00	
小工		工	0	40	1,650	00	660 00	
工具損耗		式	1	00			6 00	
計							1,306 00	
每 m ³ 單價計							1,306 00	

設計者

校核者

審核

雪壩國家公園管理處

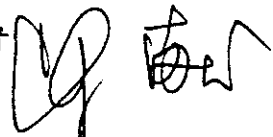
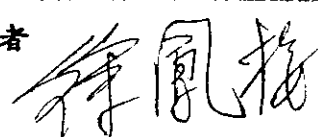
單價分析表

工程名稱 櫻花鉤吻鮭卵孵化槽

施工地點

第 8 頁 共 8 頁

號數	片	工程項目	卵孵化槽				單位	只
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
檜木板	128 cm x 44 cm x 2 cm	才	4	66	350	-	1631.00	台檜
檜木板	128 cm x 40 cm x 2 cm	才	8	46	350	-	2961.00	"
檜木板	44 cm x 40 cm x 2 cm	才	2	91	350	-	1018.50	"
檜木條	2 cm x 1.5 cm x 40 cm	才	0	40	200	-	80.00	"
檜木條	2 cm x 2 cm x 100 cm	才	0	33	200	-	66.00	"
檜木條	2 cm x 2 cm x 22.4 cm	才	0	07	200	-	14.00	"
技術工		工	1	50	3000	-	4500.00	
工具損耗		全	1		100	00	100.00	
其他材料		全	1		30	00	30.00	
每 只 單價計						10400.00		
號數		工程項目					單位	
工料項目	說明	單位	數	量	單價	總價	備註	
每 單價計								

設計者  校核者  審核

雪壩國家公園管理處

共 5 頁 第 1 頁

工程數量計算表

工程名稱

年 月 日

工程項目	單位	算 式	數 量	備 註
(生化槽)	只	魚苗槽大	6.00	✓
(魚苗桶)	只	F.R.P 材料	4.00	✓
(魚苗槽)				
混凝土	m ³		8.20	✓
140 kg/cm ²		$\frac{(40+5) \times \frac{1}{2} \times (245 \times 2 + 100) \times 930}{1000000}$ $= \frac{22.5 \times 390 \times 930}{1000000}$ $= 8.16 \approx 8.20$		
混凝土	m ³		22.50	✓
210 kg/cm ²		<p>本体</p> $\frac{(75+115) \times 15 \times 930 \times 6}{1000000}$ $= \frac{75 \times 15 \times 930 \times 6}{1000000} = 7.95 \approx 8.0$	8.00	
		<p>側牆</p> $\frac{(75 \times 245) \times 15 \times 2}{1000000}$ $= 0.55$	0.55	
		<p>後牆</p> $\frac{(115 \times 245) \times 15 \times 2}{1000000}$ $= 0.85$	0.85	
		<p>底部</p> $\frac{(265 \times 930) \times 15 \times 2}{1000000}$ $= 6.83$	6.83	
		<p>排水溝</p> $\frac{(105+105+85) \times 15 \times 1400}{1000000}$ $= 6.20$	6.20	
計		$8 + 0.55 + 0.85 + 6.83 + 6.20 = 22.5$		

設計者

WJ

校核者

徐鳳樓

審核

雪壩國家公園管理處

工程數量計算表

工程名稱

年 月 日

工程項目	單位	算 式	數 量	備 註
模稜	m ²	$(1.1 \times 9.3) \times 12 + (1 \times 1.1) \times 16$ $+ (1 \times 14) \times 4 + (1 \times 1) \times 4$ $= 122.76 + 17.6 + 56 + 4$ $= 200.36 = 201$	201.00	
鋼筋	kg	$(7 \times 2.45) + (25 \times 0.6)$ $+ (91 \times 2.45) + (25 \times 9)$ $+ (10 \times 2.45) + (25 \times 1)$ $+ (8 \times 9) + (91 \times 1) \times 2 / 0.995$ $(7.15 + 15 + 222.95 + 225 + 24.5 +$ $25 + 72 + 91) \times 2 \times 0.995$ $= 1378.2$	1448.00	
損耗 5%		68.9		
		計 1448		
幼量池				
天然級配	m ³	$\frac{1}{2} (2.6 + 2.6) \times 20 \times 8 \times 12.6 = 131$ $=$	131.00	
排卵石	m ³	$(1.2 + 8 + 0.2) \times 2 \times 12.6 = 236.88$ $\times 0.15 = 35.5$	35.50	
混凝土	m ³			
210kg/cm ²		$(1.2 + 8 + 0.5 + 1.4 + 0.5 + 8 + 1.2) \times$ $12.6 \times 0.2 = 52.4 = 52.5$	52.50	
		側牆		
		$(8 \times 1.5) \times 0.2 \times 6 = 14.4$	14.40	
		前後牆		
		$(6 \times 1.5) \times 0.2 \times 8 = 14.4$	14.40	
		柱		
		$(0.2 \times 0.3) \times 1.5 \times 24 = 2.16$	2.16	

設計者 *Ng*

校核者 *徐*

審核

雪壩國家公園管理處

共 5 頁 第 3 頁

工程數量計算表

工程名稱

年 月 日

工程項目	單位	算 式	數 量	備 註
		計 $(52.5 + 14.4 + 14.4 + 2.16) \div 83.5$	83.50	
模板	m ²	$(1.2 + 8 + 0.5 + 0.2 + 1.0 + 0.2 + 0.5 + 8 + 1.2) \times 1.5 \times 6 = (20.8) \times 1.5 \times 6 = 187.2$	401.00	
		$+ (12.6 \times 1.5) \times 10 = 189$		
		$+ (0.2 \times 2 + 0.3 \times 2) \times 1 \times 24 = 24$		
		計 $187.2 + 189 + 24 = 400.2$		
鋼筋	Kg		20139.00	
		底 $(130 \times 20.8 + 210 \times 12.6) \times 0.995$	5323.00	
		$= (2704 + 2646) \times 0.995$		
		$= 5323 \text{ Kg}$		
		前後牆	1630.00	
		$(130 \times 1.6 + 16 \times 12.6) \times 4 \times 0.995$		
		$(208 + 201.6) \times 4 \times 0.995 = 1630$		
		側牆		
		$(210 \times 1.6 + 17 \times 210) \times 3 \times 0.995$		18612.4
		$= (336 + 3570) \times 3 \times 0.995$		
		$= 11718 \times 0.995 \div 11659$	11659.00	
		柱 $(4 \times 1.6 + 0.2 \times 2 \times 17) \times 24$		
		$\times 0.995$		
		$= (6.4 + 17.4) \times 24 \times 0.995$		
		$= 568.34$	568.00	
		小計 $(5323 + 1630 + 11659 + 568) \times 1.05$		
		$= 20139$		
PVC 200 管	m		400	
防逃網	m ²		1600	
排水彎管	m		1600	

設計者

Ng Hui

校核者

符有權

審核

雪壩國家公園管理處

工程數量計算表

工程名稱

年 月 日

工程項目	單位	算 式	數 量	備 註
中魚池				
混凝土	m ³		897.00	
175 kg/cm ²		$\frac{(5+5.5+5.5+7)}{4} \times (5+9+15+14+6) \times (0.2+0.6 \times 2)$ $= (5.75) \times (49) \times (1.4)$ $= 394.5$		
		$\frac{(4.5+8+7.5+9)}{4} \times (4+13+10+10.5+12) \times (0.2+0.6 \times 2)$ $= 7.25 \times 49.5 \times 1.4$ $= 502.4$		
	計	$394.5 + 502.4 = 896.9 \approx 897$		
排卵石	m ³	$(0.6 \times 2 \times 0.15) \times (49.5 + 49)$ $= 17.73 \approx 17.8$	17.80	
機具挖方及填土	m ³	$1.1 \times (5.75 \times 49 + 7.25 \times 49.5)$ $= 11 \times (281.75 + 358.87)$ $= 704.6 \approx 705$	705.00	
成魚池				
混凝土	m ³			
40 kg/cm ²		$\frac{(2.3+9+11.2+9.13)}{4} \times (6+14.8+14+14+8) \times 0.1$ $+ \frac{(5.5+5.5+7.5+8.8)}{4} \times (3+15.8+15.3+13+7.8) \times 0.1$ $+ 1.3 \times (56.8+54.9) \times 2 \times 0.1$ $= [(9.15) \times (56.8) + (6.825) \times (54.9) + (145.21)] \times 0.1$ $= (519.72 + 374.69 + 145.21) \times 0.1$		

設計者

校核者

審核

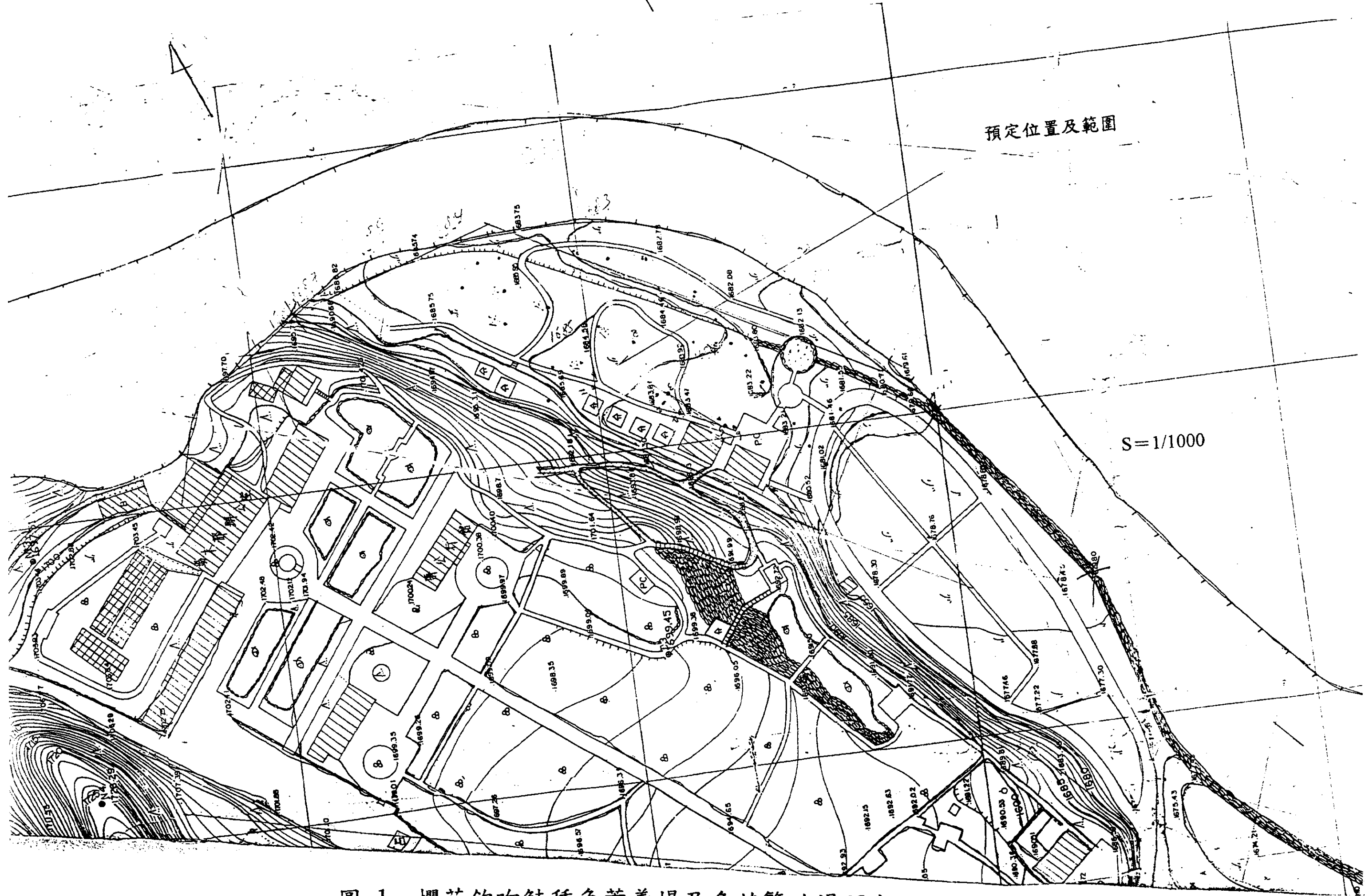
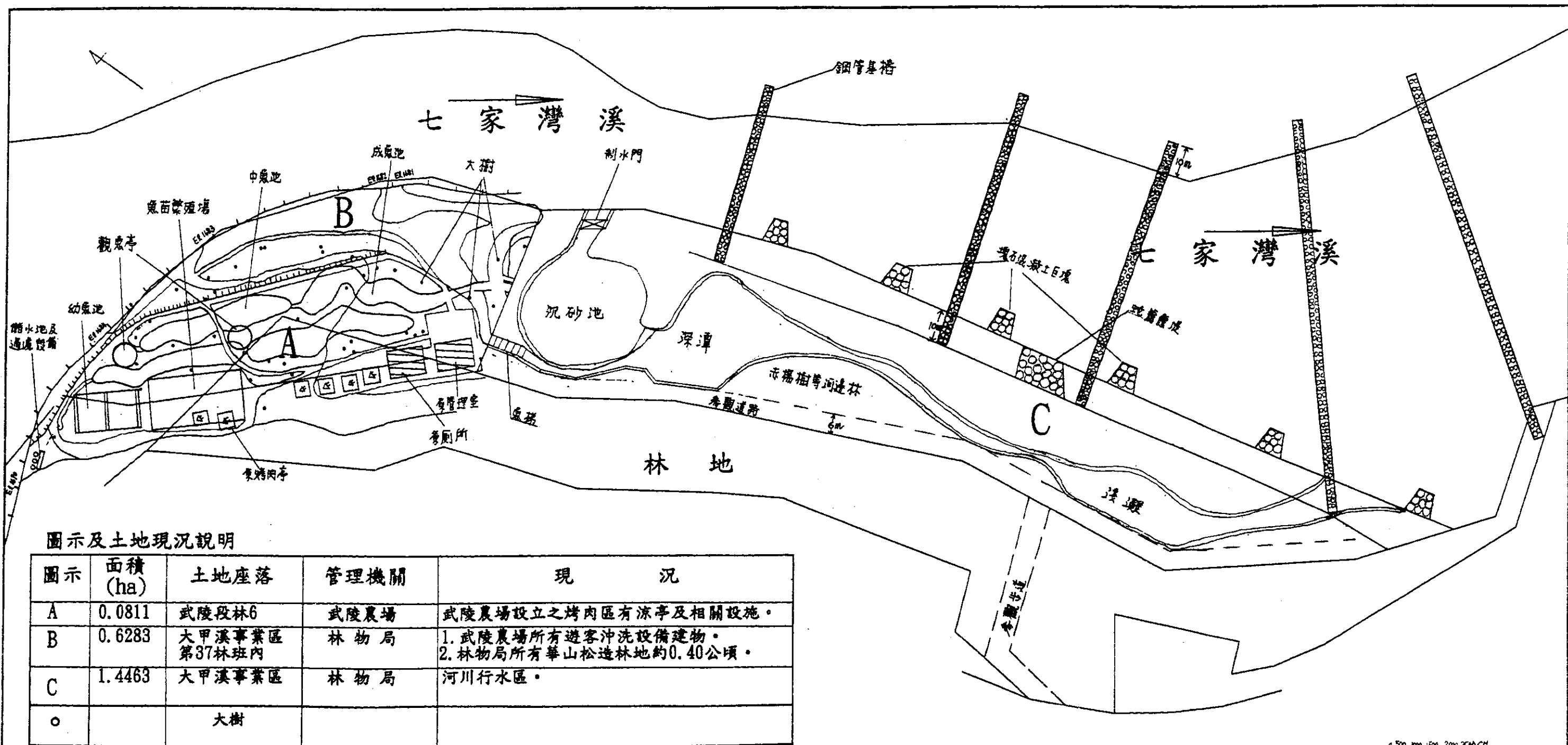


圖-1 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場預定位置

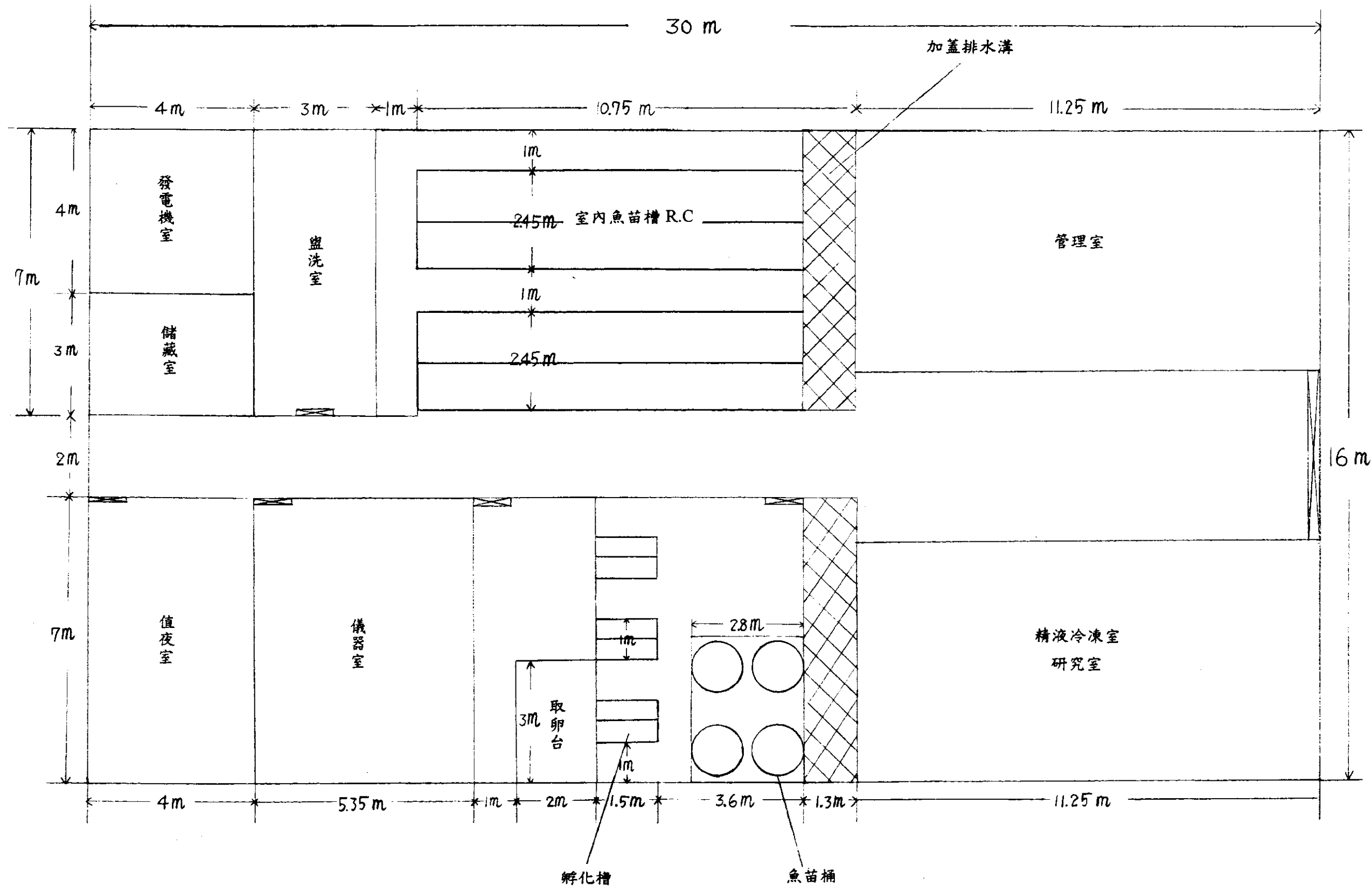


圖示及土地現況說明

圖示	面積 (ha)	土地座落	管理機關	現況
A	0.0811	武陵段林6	武陵農場	武陵農場設立之烤肉區有涼亭及相關設施。
B	0.6283	大甲溪事業區第37林班內	林物局	1. 武陵農場所有遊客沖洗設備建物。 2. 林物局所有華山松造林地約0.40公頃。
C	1.4463	大甲溪事業區	林物局	河川行水區。
○		大樹		

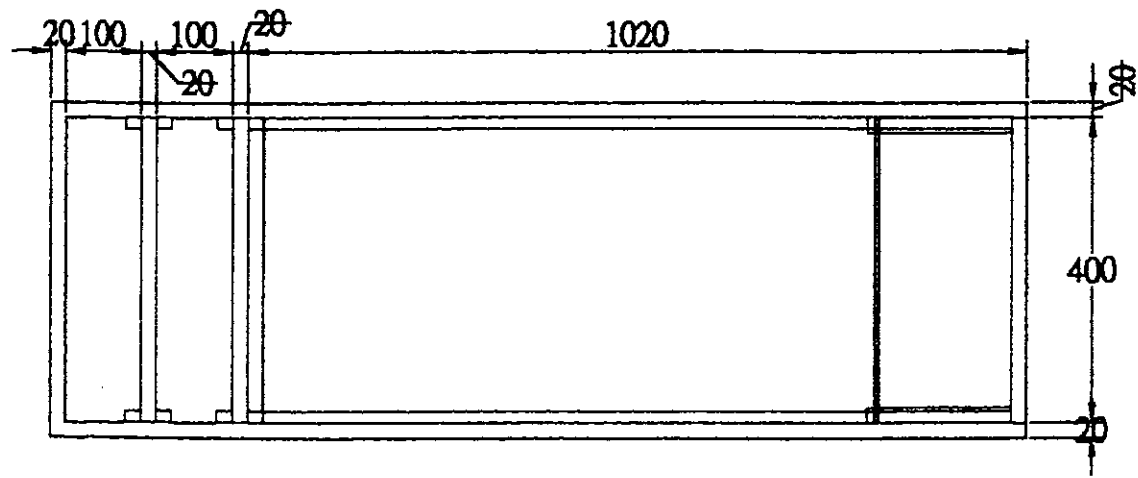
圖-2 圖-3 櫻花鈎吻鮭種魚蓄養場及魚苗繁殖場位置圖

單位：公尺
比例尺：1/500

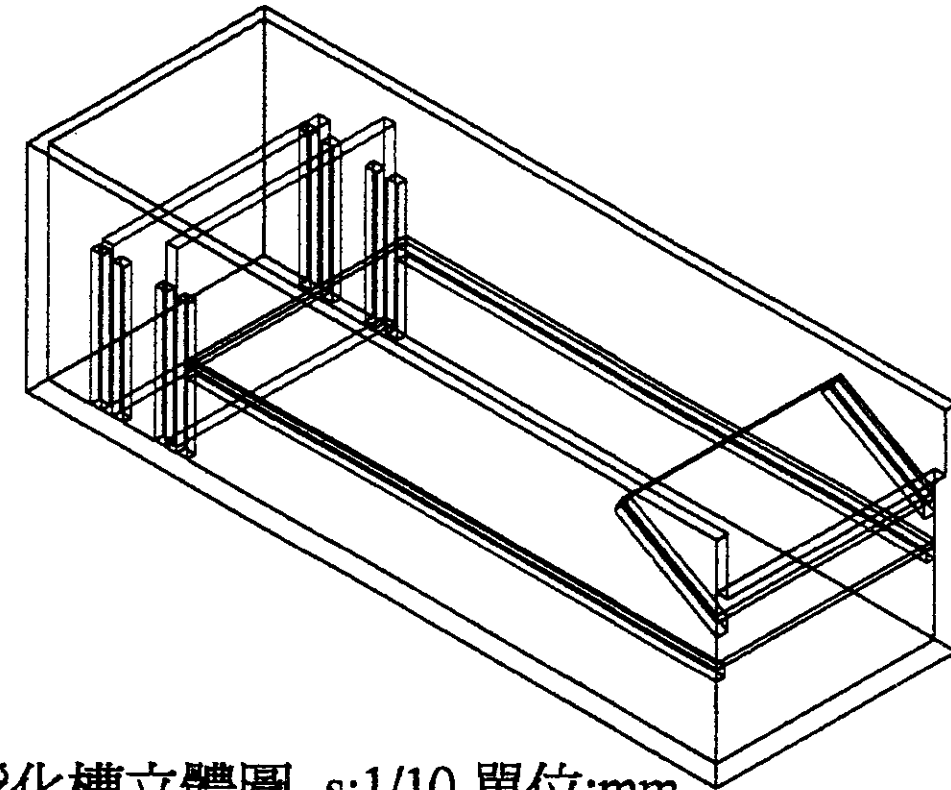


櫻花鈎吻鮭魚苗繁殖場配置圖
圖-4

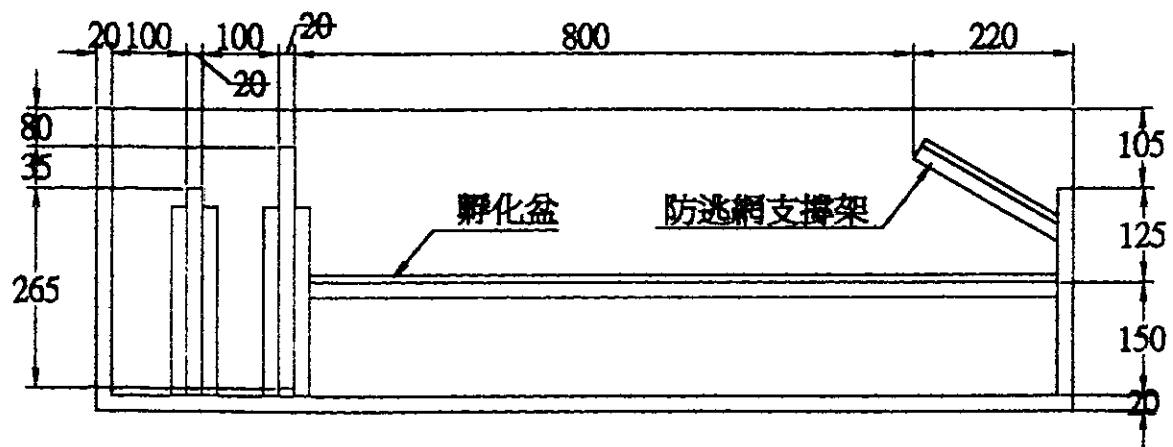
$S = \frac{1}{100}$ 單位 CM



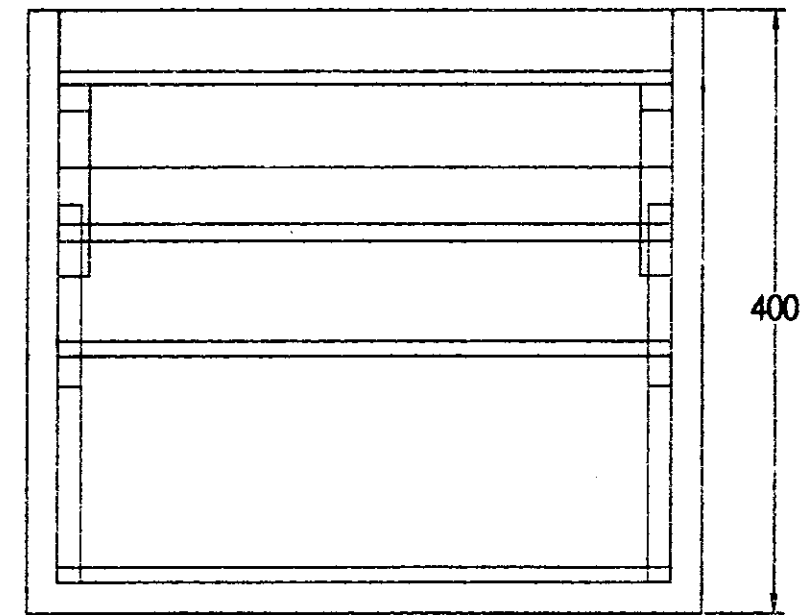
孵化槽平面圖 s:1/10 單位:mm



孵化槽立體圖 s:1/10 單位:mm



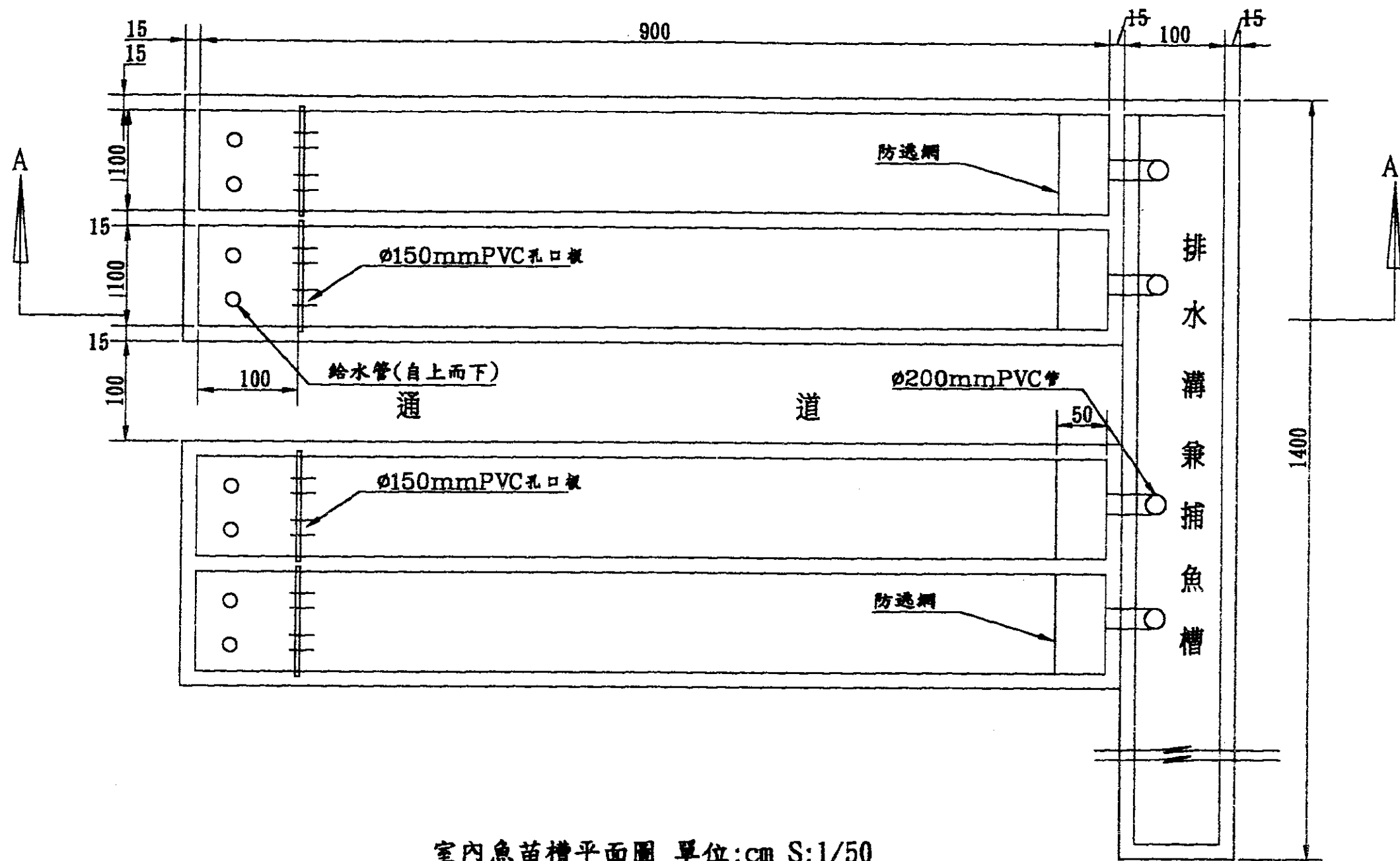
孵化槽正視圖 s:1/10 單位:mm



孵化槽右側視圖 s:1/5 單位:mm

圖-5 孵化槽平面圖

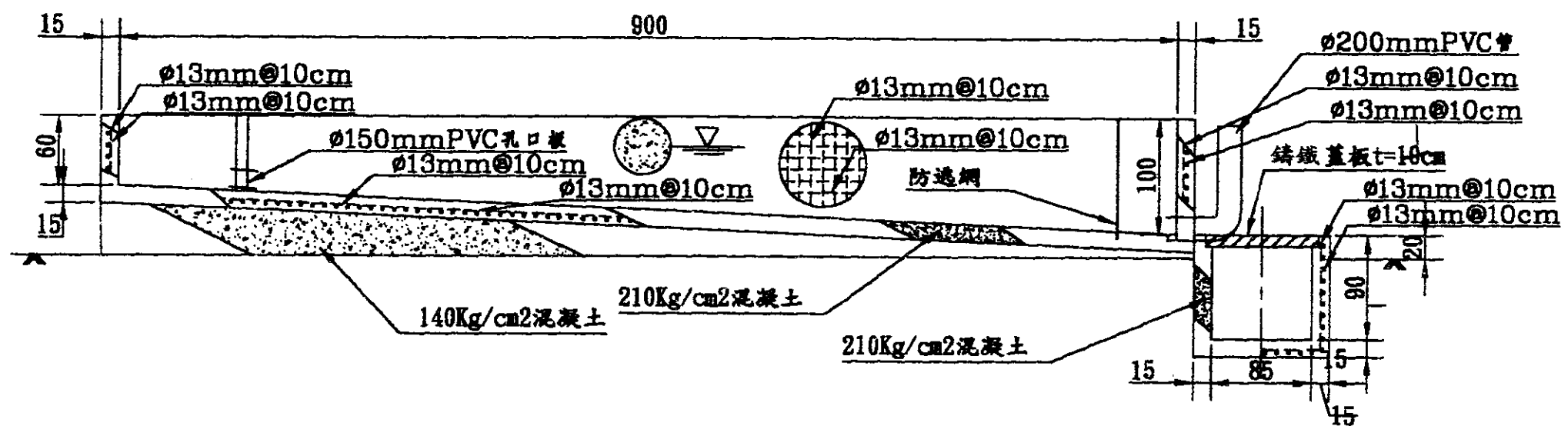
雪壩國家公園管理處			
工程名稱	種魚蓄養場及魚苗繁殖場工程		
圖名	孵化槽平面圖		
設計	陳獻	審核	
製圖	賴國興	核定	
日期	87.06.10	圖號	5



室內魚苗槽平面圖 單位:cm S:1/50

圖-6 室內魚苗槽平面圖

雪壩國家公園管理處			
工程名稱	種魚營養場及魚苗繁殖場工程		
圖名	室內魚苗槽平面圖		
設計	陳 康	審核	
繪圖	顏 國 興	核定	
日期	87.06.10	圖號	6



室內魚苗槽 A-A剖面圖 單位:cm S:1/50

圖-7 室內魚苗槽

雪壩國家公園管理處			
工程名稱	稚魚營養場及魚苗繁殖場工程		
圖名	室內魚苗槽		
設計	陳康	審核	
監圖	顏國興	核定	
日期	87.08.10	圖號	7

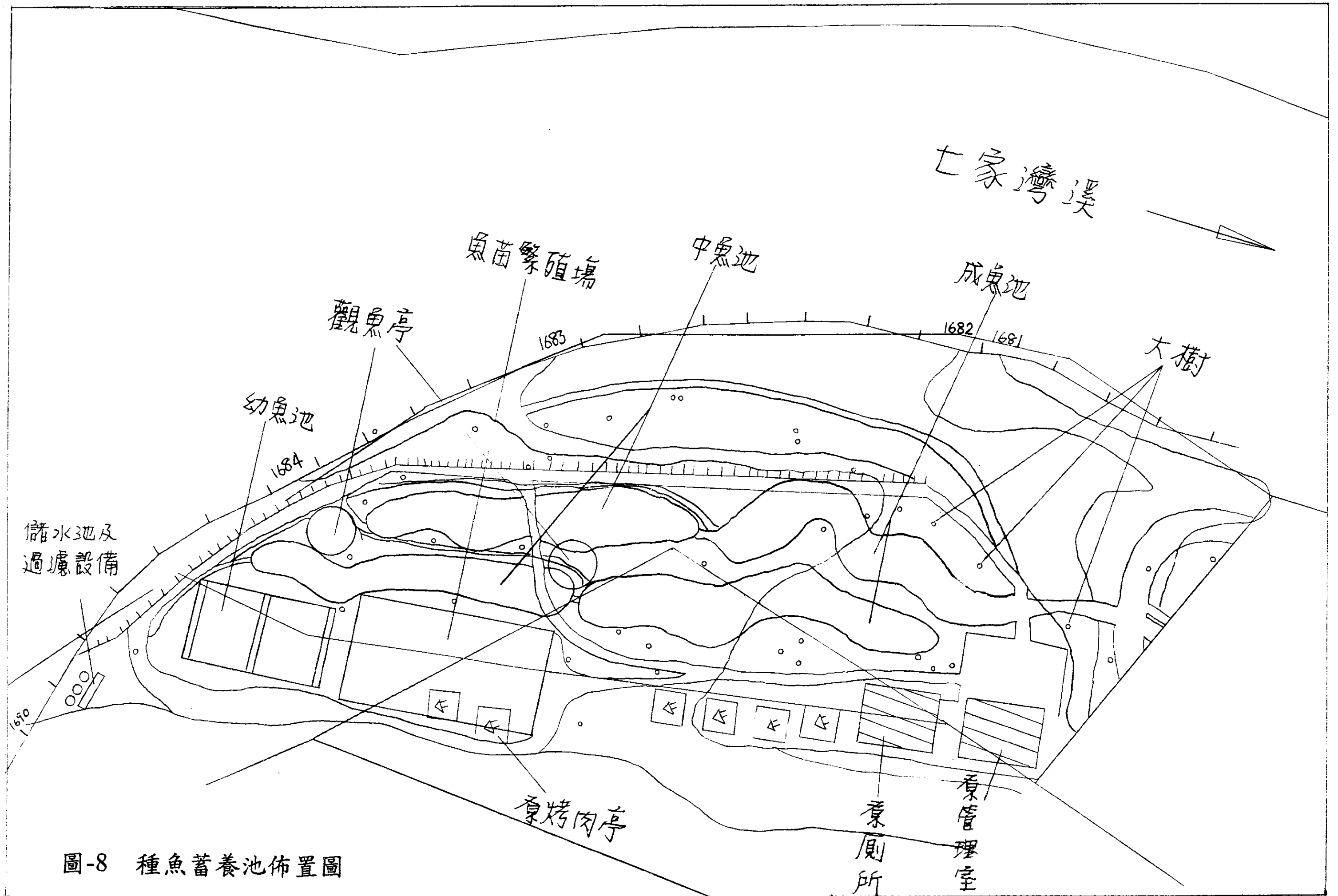


圖-8 種魚蓄養池佈置圖

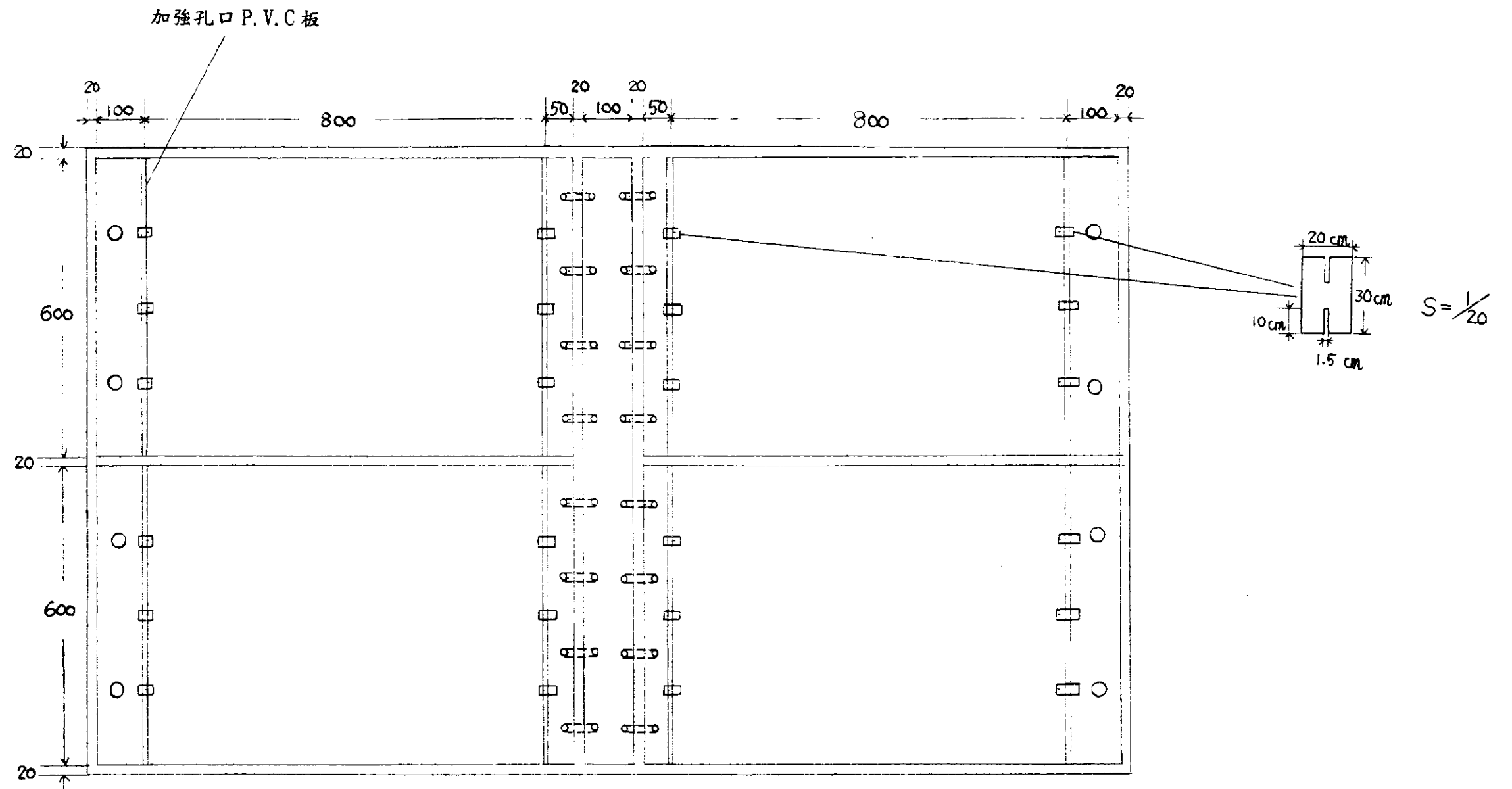


圖-9 幼魚池平面圖

$S = \frac{1}{100}$ 單位 CM

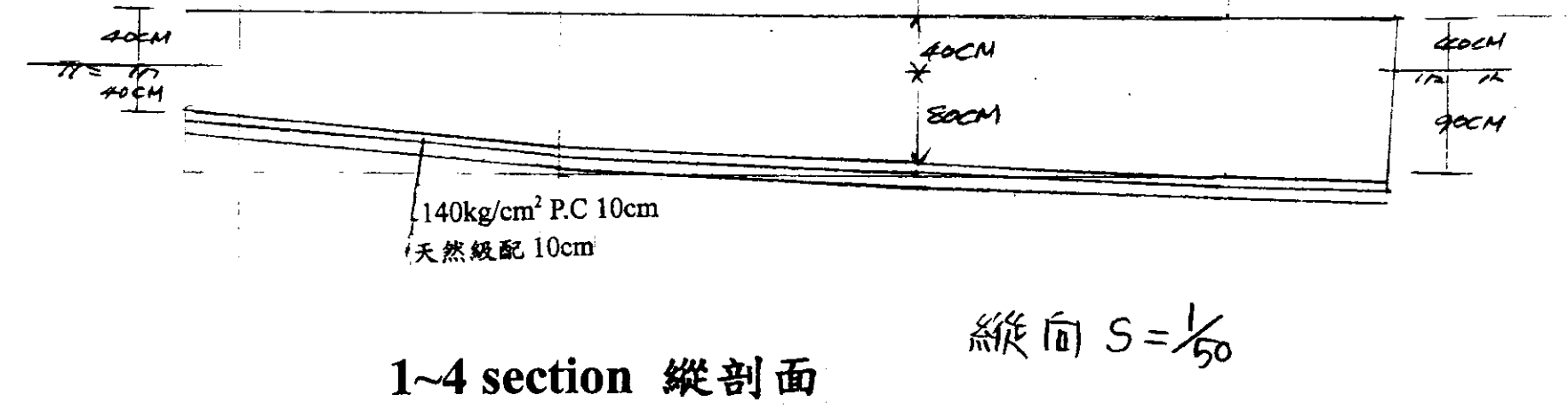
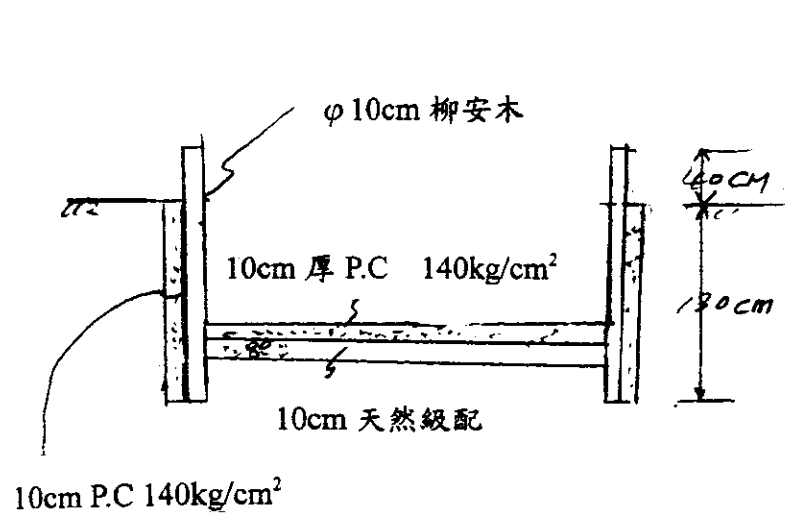
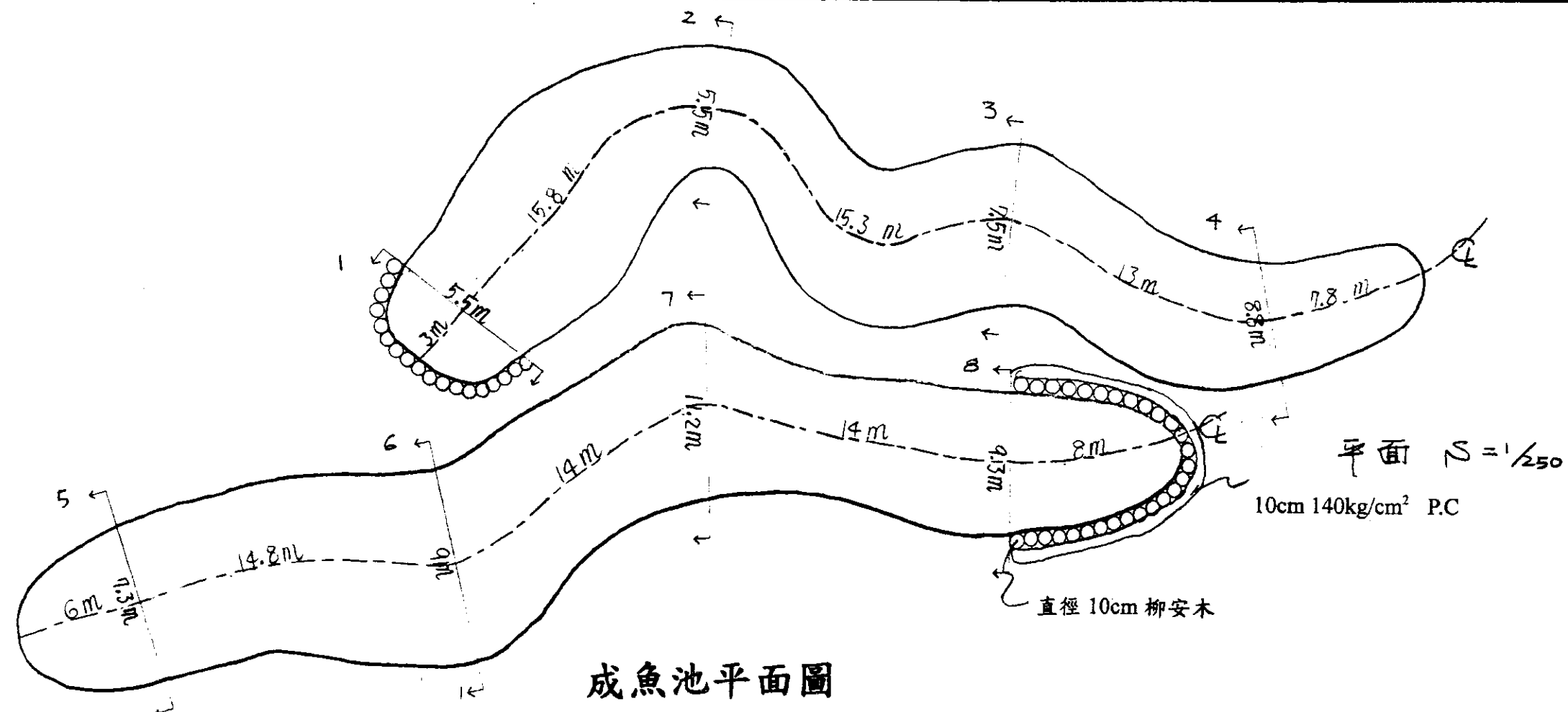
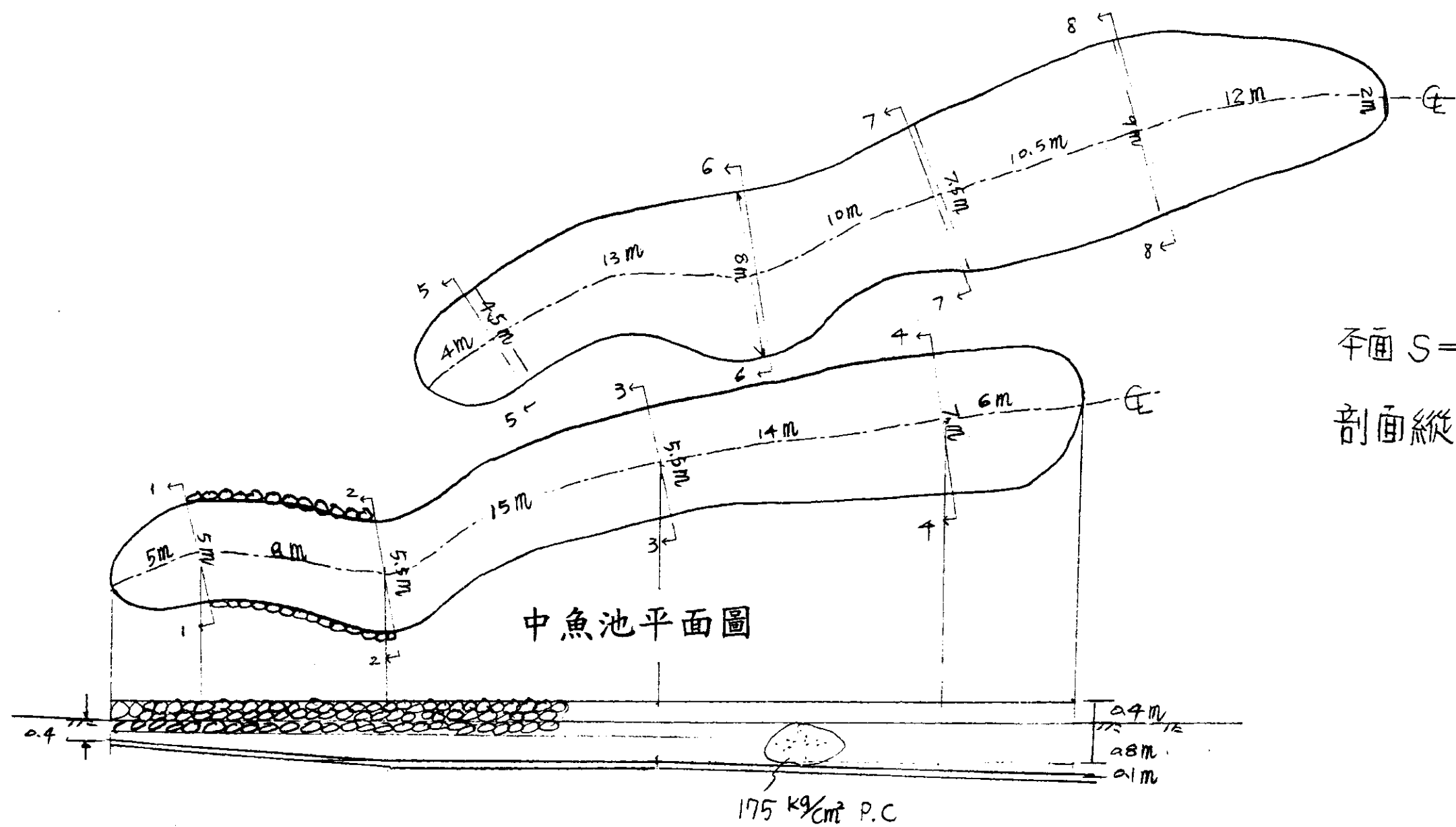


圖-11 圖-12



平面 $S = \frac{1}{250}$

剖面縱向 $S = \frac{1}{100}$

1~4 section 縱剖面

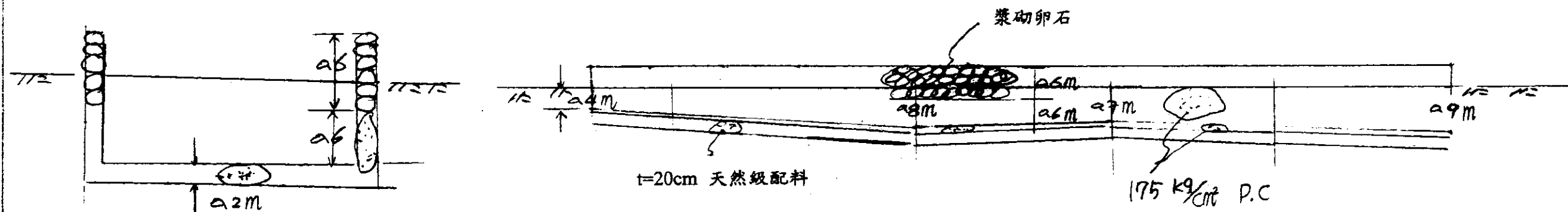
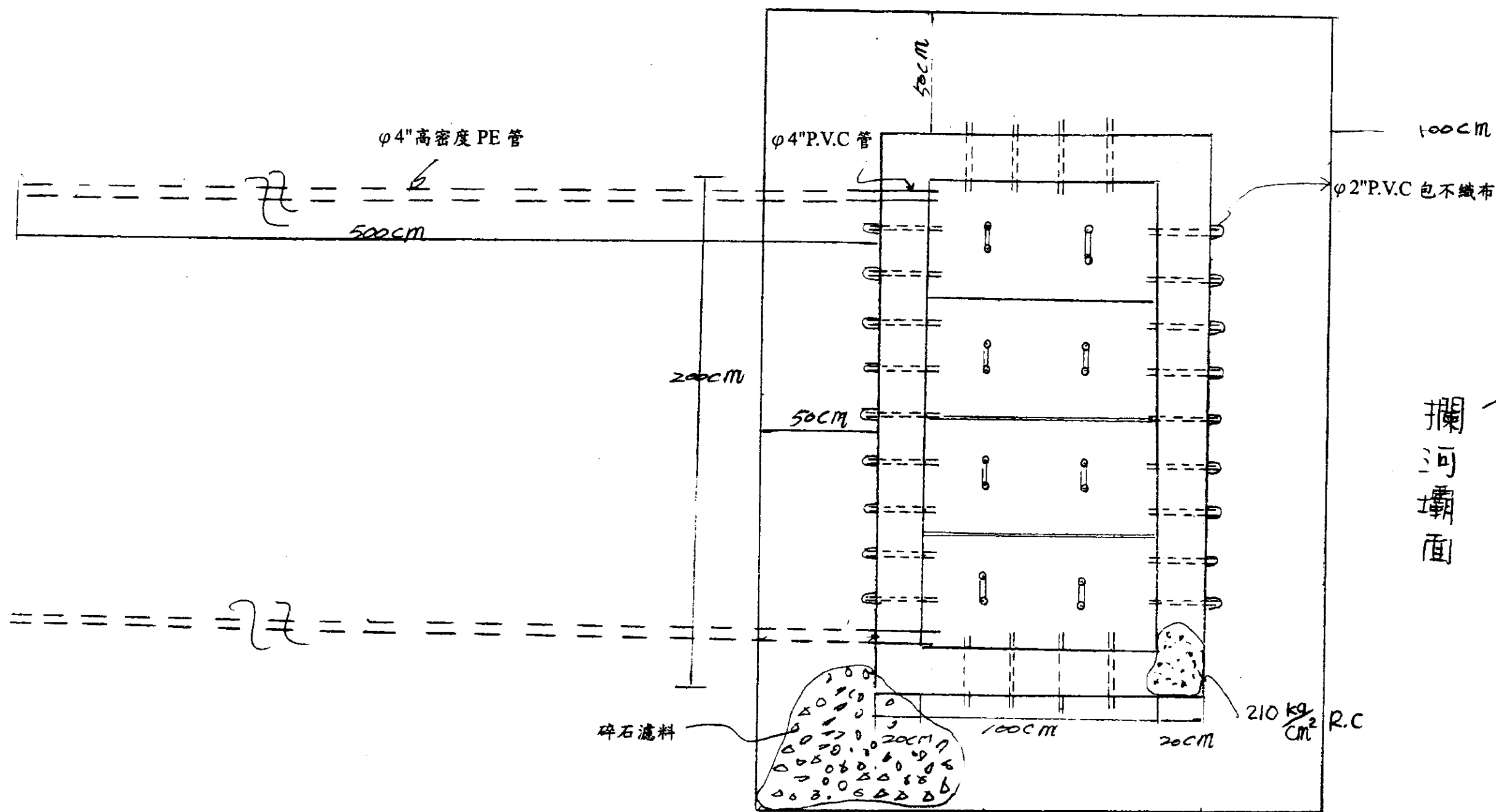


圖-13 圖-14

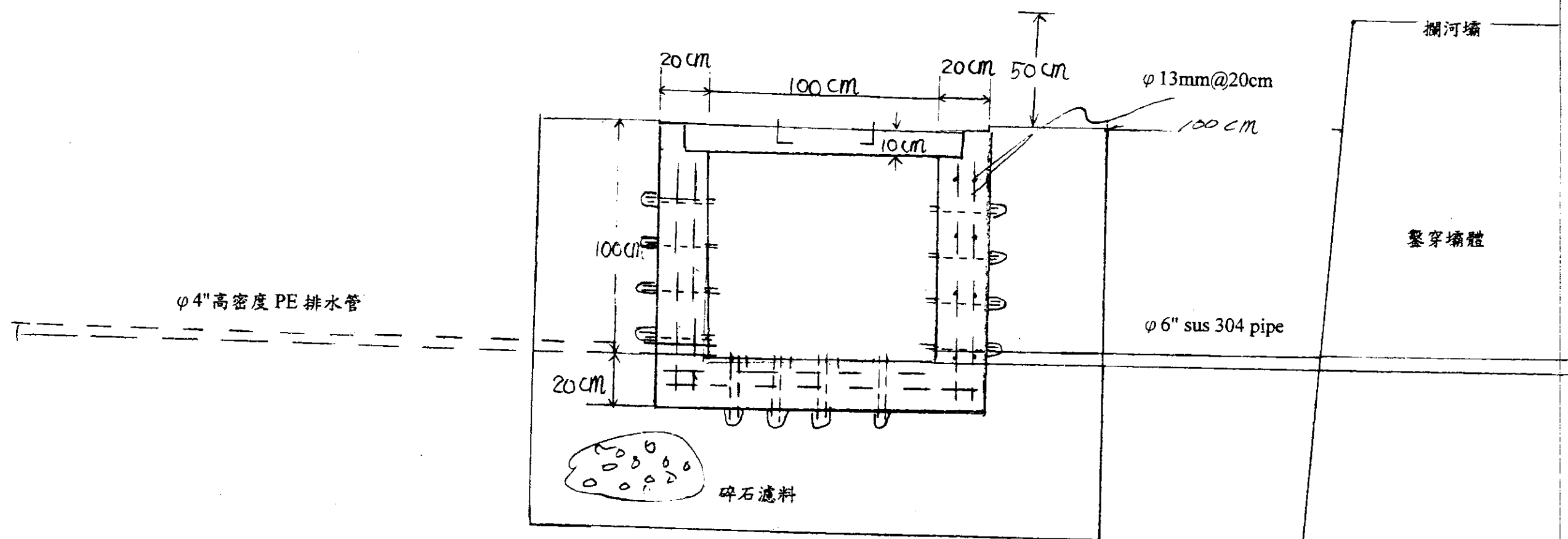


集水管及 R.C 集水箱平面圖

$$S = \frac{1}{20}$$

圖-15-a

攔河壩面



集水管及 R.C 集水箱剖面圖

圖-15-b

$$S = \frac{1}{20}$$

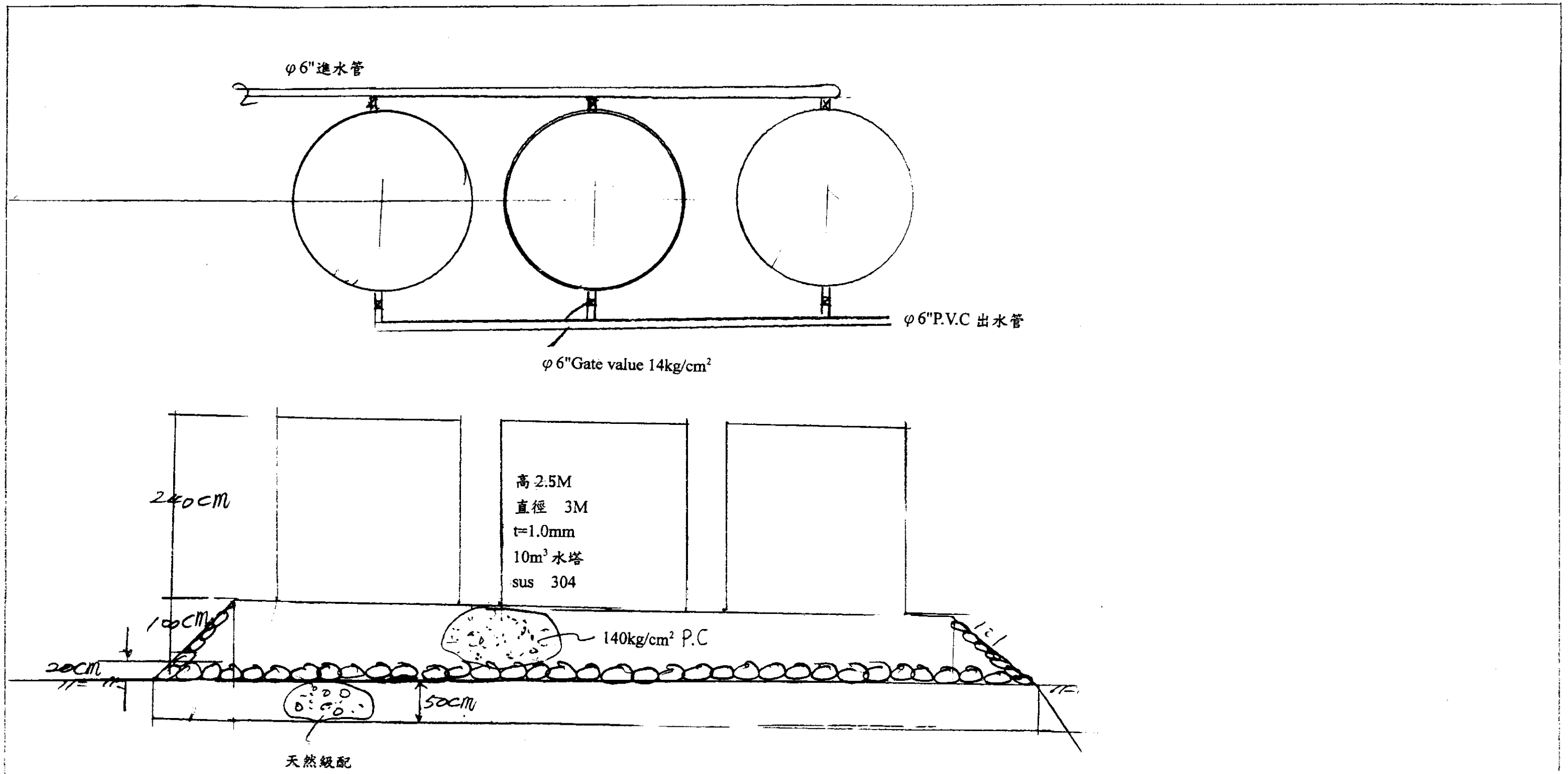


圖-16 儲水槽及基座

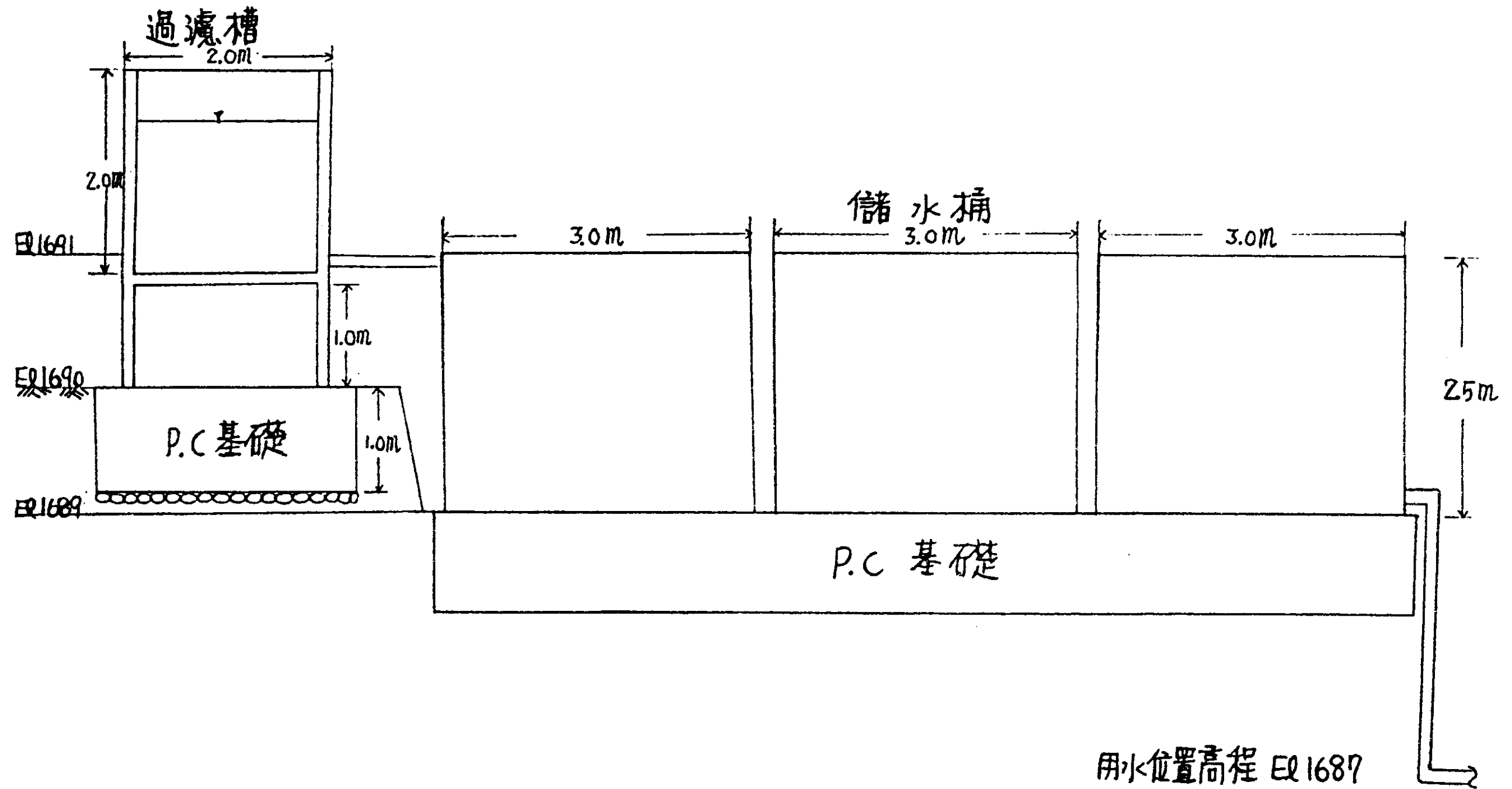


圖-17 濾水槽與儲水槽相關佈置

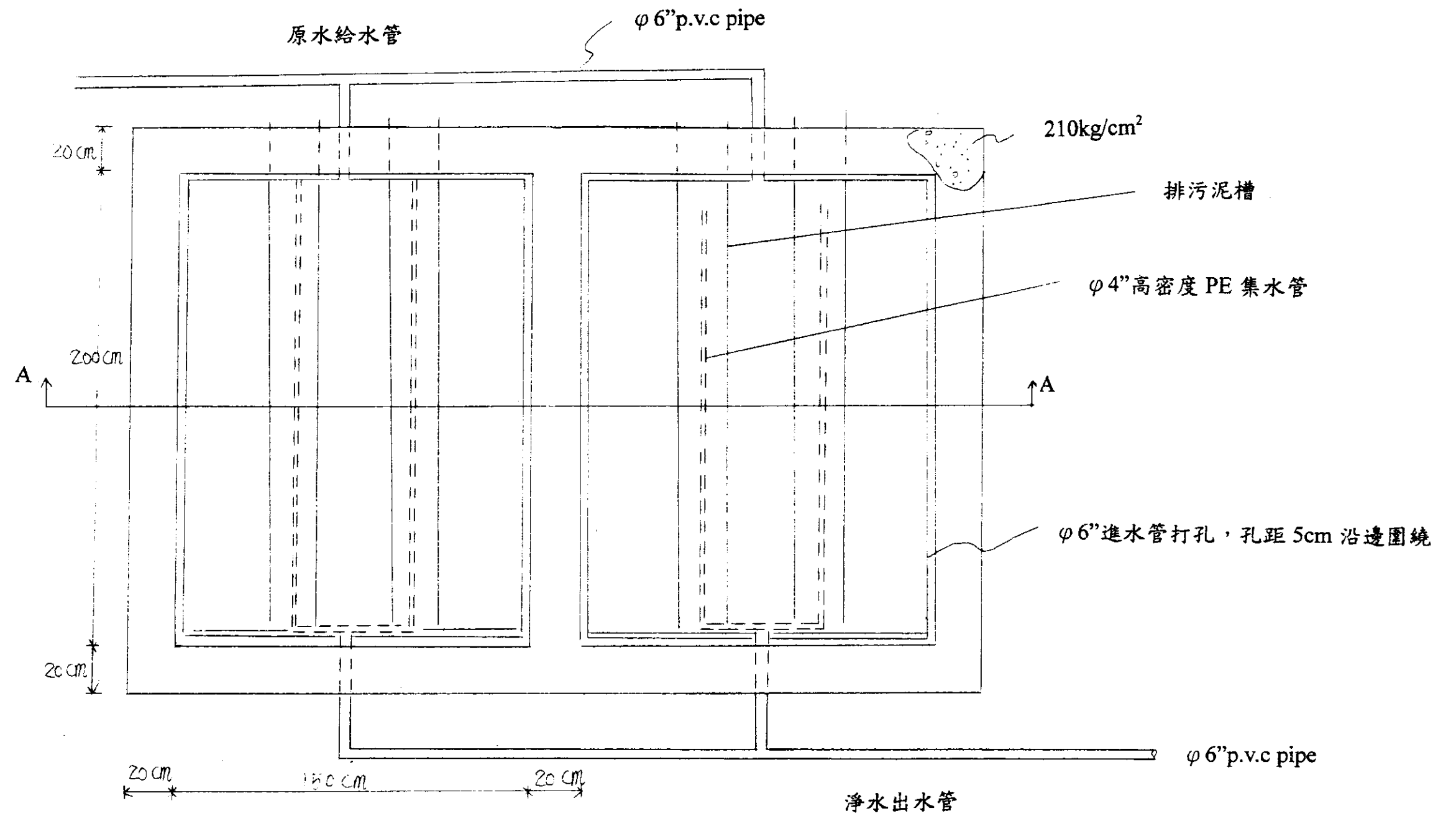


圖-18 過濾槽平面圖 S=1/20

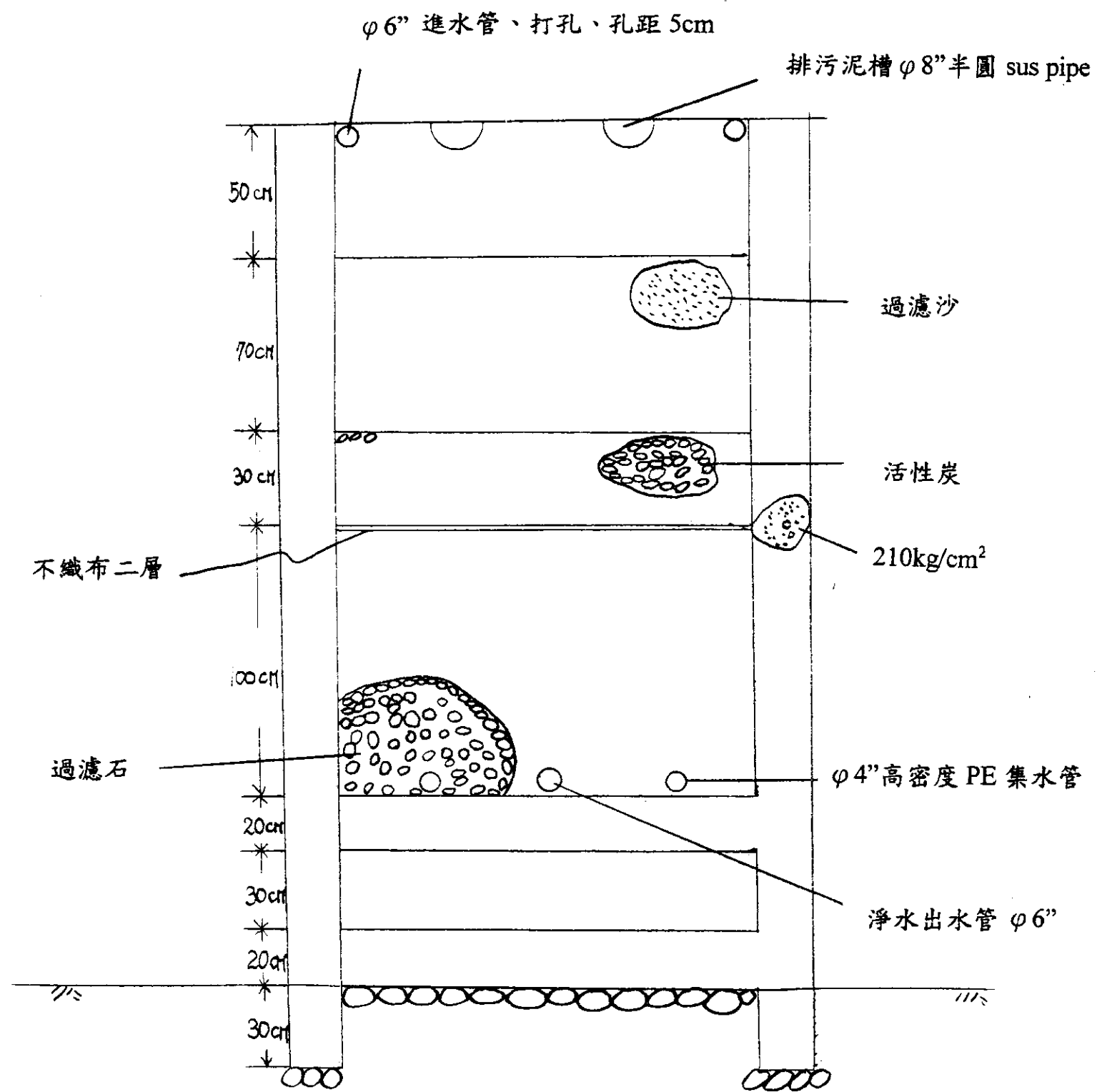


圖-19 過濾槽 A-A 部面 S=1/20

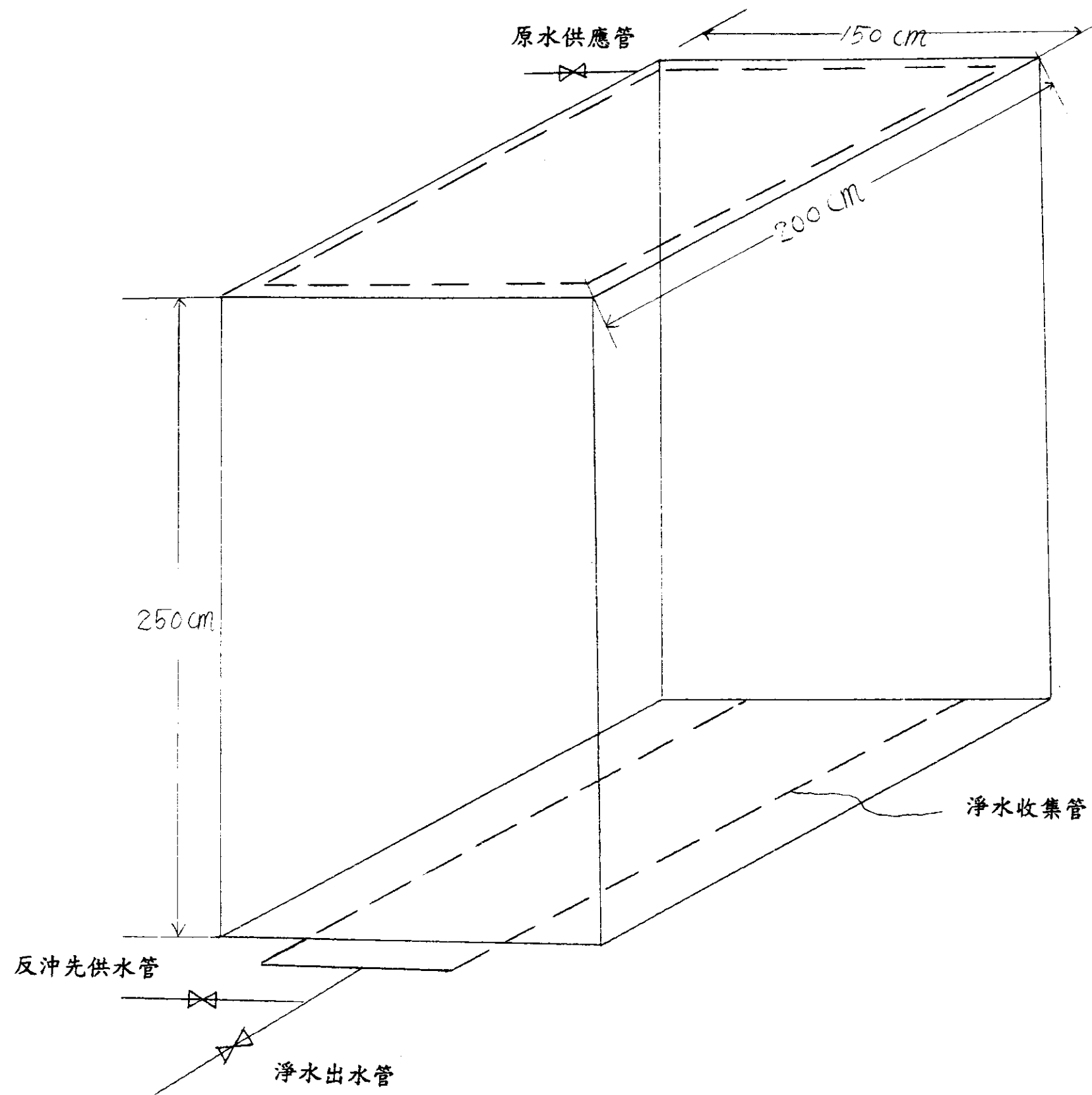


圖-20 過濾供水出水及反沖洗配管示意圖