

ザンビア大学獣医学部技術協力計画 実施設計調査団報告書

JICA LIBRARY



1178887(4)

国際協力事業団

昭和61年1月

LIBRARY OF THE
ZAMBIA UNIVERSITY
LUSAKA
JAN 1991

農開畜
J R

目 次		頁
第1章	実施調査団の派遣	1
第2章	ガambia国の現況	10
2-1	自然条件	10
1)	地勢、面積、人口	10
2)	気象	11
2-2	社会条件	14
1)	経済事情	14
2)	貿易事情	16
2-3	農業事情	19
1)	土地利用状況	19
2)	主要栽培作物	20
3)	畜産事情	21
第3章	プロジェクト対象地域の現況	23
3-1	気象及び水文	23
3-2	地下水	25
3-3	地勢及び土壌等	26
第4章	牧場及び牧場施設の実施設計	30
4-1	計画の概要	30
1)	計画の基本方針	30
2)	計画の概要	31
4-2	牧場整備計画	36
1)	土地利用計画	36
2)	草地の維持管理	39
3)	排水計画	40
4)	道路計画	46



1178887【4】

	頁
5) かんがい計画	47
イ) 作物消費水量	47
ロ) 用水源	50
ハ) かんがい方式の検討	50
ニ) かんがい計画	51
ホ) かんがい施設	53
6) 貯水槽の設計	63
4-3 工事費	67
1) 工事概要	67
2) 積算条件	69
3) 工事費	70
4) 数量計算	71
4-4 工事工程	111
4-5 施工業者	112
4-6 契約書(案)	
1) 契約書	
2) 技術仕様書	
3) 数量調書 (Bill of Quantities)	
4) 添付図面	

第1章 調査団の派遣

調査団の派遣

- (1) 調査団の目的 1
- (2) 調査団の構成 2
- (3) 調査団の日程 2
- (4) 調査団の訪問先と面会者 4

調査の報告

- (1) 調査団のT/R 6
- (2) 付属牧場（パドック）に関する要請内容 7
- (3) ザンビア側関係者との協議内容 8

別紙－1 MINUTES OF PRELIMINARY MEETING FOR EXPERIMENTAL PLAN

別紙－2 SUPPLEMENTARY NOTE ON THE RECORD OF DISCUSSION ON THE
TECHNICAL COOPERATION FOR THE UNIVERSITY OF ZAMBIA:
VETERINARY EDUCATION PROJECT

別紙－3 OUTLINE OF THE SYSTEM OF PROJECT, INFRASTRUCTURE
IMPROVEMENT WORK

別紙－4 SUMMARY REPORT OF THE DETAILED DESIGN SURVEY ON THE
MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR THE UNIVERSITY
OF ZAMBIA : VETERINARY EDUCATION PROJECT

別紙－5 MINUTES OF THE MEETING REGARDING VETERINARY PADDOCKS

位置図－1 UNZA施設配置図

位置図－2 獣医学部施設配置図

位置図－3 付属牧場（パドック）配置図

1. 調査団の派遣

1. 調査団派遣の目的

本プロジェクトは報告国と我が国が畜産疾病等に関する畜産生産性の向上が
この国の現状を改善するに、その原因の一つである獣医師不足を以
てするに、無償資金協力及び技術協力により、獣医学部の新設等
の国際水準に合致した獣医師教育を実施し、獣医師を養成することを
目的として、昭和60年1月22日、R/D-備後(1)山、5年間の協力を実施
した。

本調査団はプロジェクトの實質的任務として、畜生、実験、実習等に
必要となる畜舎を創設するに、付属牧場(ハドック)造成の要請に応じ
てこのプロジェクトにモグ、V-インテラ整備事業に付属牧場(ハド
ック)造成計画の概要詳細実施設計を行うことを目的として派遣さ
れた。

2. 調査団の構成

総括・牧場計画	駒村勝善	北海道開発局 農業水産部 農業設計課 課長補佐
業務調整	山縣正安	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課代理
牧場設計	山田朝男	(株)太平洋コンサルタント 常務取締役 技術部長
牧場施設設計	吉田泰樹	(株)太平洋コンサルタント 技師

3. 調査日程

順	月日	行程	調査内容
1	10.20	東京	往 臨 午後: 大使館に表敬 打合せ 森内家干土に打合せ
2	10.21		
3	10.22	ルサカ	
4	10.23	ルサカ	午前: 大蔵省、ホセア大学表敬 午後: ホセア大学獣医学部とNCSRの協議 (第1回)
5	10.24	"	独立記念日
6	10.25	"	午前: ホセア大学農学部付属農場視察 午後: 科学研究会誌(NCSR)視察
7	10.26	"	調査団内部打合せ
8	10.27	"	資料整理
9	10.28	"	午前: 現地調査 午後: 日建設計、清水建設と打合せ
10	10.29	"	午前: 現地調査 午後: ホセア大学MWEENE副学長補及 獣医学部とNCSRの協議(第2回)
11	10.30	"	現地調査
12	10.31	"	大蔵省にて本加盟外債の無償化の準備 事業への説明、協議
13	11.1	"	追記 R/O 署名
14	11.2	"	民間牧場視察(KRIGE'S FARM)

4. 調査団の訪問先之面会者

U) MINISTRY OF FINANCE AND NATIONAL COMMISSION FOR DEVELOPMENT PLANNING

MR. E. S. NIEBUE ^{代表} PERMANENT SECRETARY

MR. SIADIE SENIOR ACTING SECRETARY

MR. ZIMBA ASSISTANT SECRETARY

Q) UNIVERSITY OF ZAMBIA

DR. J. M. MWANZA ^{副学長} VICE CHANCELLOR

PROF. B. F. MWEENE DEPUTY VICE CHANCELLOR

PROF. K. MWALUKA PRINCIPAL CAMPUS OF LUSAKA

PROF. R. P. LEE DEAN, SCHOOL OF VET. MED.

PROF. C. E. A. LOVELACE SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE

DR. M. N. SHANDOMA "

DR. B. YERBOE "

DR. R. McCracken "

DR. R. THOMAS "

DR. KOOMSON "

DR. J. Houska "

DR. J. MARCANIK "

MR. R. V. J. GRIFFIN "

MR. K. M. Muzimbo "

MR. NALL "

Miss. T. BUCKLEY "

(3) NATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH

DR. CHIPEDA REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY

MR. HARRISON NUTRITION

MR. MULILO TICK

MR. NSOFRISI REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY

MR. NJADAY MYCOTOXINS

MRS. MURUNGAI MYCOTOXINS

DR. PURDIKAL TICK CONTROL

(4) 在加比下日本大使館

吉中 廣介

参事館

石田 喜平

二等書記官

宮川 忠男

専門調査員

(5) 青森県協働事業局 加比下駐在員事務所

山口 廣治

加比下駐在員

小瀬川 修

調査員

(6) 株式会社 日建設計

佐藤 隆生

監理主管

(7) 清水建設K/c 加比下学級生管理課 建築工事化課

三輪 道郎

所長

比高 芳樹

事務長

(8) 日本人専門員

石谷 類造

干し川分析兼病理学

清水 晃平次

微生物学

北園 茂男

外部寄生虫学

野口 融石

内部 "

寺村 政衛

総括調整

橋本 荣治

業務調整

II. 調査報告

1. 調査団のT/R

(1) 毛和川への整備事業に関するR/Rの進捗及び諸手帳(特記契
約方式)の説明

(2) 付原牧場(10000)整備計画に関する毛和川下側関係者及び
日本人専門員等の整備内容要望調査

(以下、コンパイル業務)

(3) 現状調査(地形、土壌、土質、気象、用水、地下水等)

(4) 付原牧場(10000)整備、概略設計、積算

(5) 工事施行に必要な資料収集

2 付属牧場(ホビー)に関する要請内容

建設中の獣医学部関連施設には教材として必要な家畜の収容が
付属牧場(ホビー)にないため、学生の実習は専ら個人の牧場に頼っている。

このため、次の基本構想に基づく付属牧場(ホビー)造成の要請がある。

(1) 付属牧場(ホビー)造成の目的 …… 別紙 1

- ① 学生の実験実習に必要な家畜の恒常的の確保を図る。
- ② 臨床症状を呈した家畜の治療経過を正確に観察する。
- ③ 小規模な畜産製造 (FRAYING SKINS, CARCASS PREPARATION, HAND MILKING) と家畜繁殖の実習を行う。
- ④ 家畜の飼養管理を通じて、学生に家畜の慣れさせる。

(2) 土地の平当

大学提供の獣医学部用地

(3) 主要工事内容

上記工事、整地工事、7区画(ホビー)厩舎及び飼料置場、給水
及びガス配管、防疫用スプレー、水路又は溝、深井戸

(4) 対象家畜及び飼養規模

牛 20頭程度(但し、ヤギ、山羊の場合100頭)

3. ホンビーア側肉係着との訂合せ

(1) R/O の追記

別紙V 2 のとおり

相手側署名者は R/O 本文署名時の国家開発計画局 (N.C.D.P. NATIONAL COMMISSION FOR DEVELOPMENT PLANNING) から
機構改革により大蔵省の管轄下に入り、大蔵省 (MINISTRY OF FINANCE AND N.C.D.P.) 次官 MR. E.S.N. NEBWE に
変更となった。

又、当方案にある牛舎牧場名 (LIVESTOCK FARM) については、
性能規模を考慮して VETERINARY PADDOCK として
出札あり、検討の結果、これに承けた。

(2) 諸手続について

別紙(V 3) のとおり

但し、工事開始時期については、^{（設計）}最終決定 (61年10月) 後の手
続 (施行業者との契約、施行管理票の取付、資材の購送等)
を考慮して 61年5月頃とした。

(3) 工事計画概要

別紙(V 4) の5の(1)の

① 土地

獣医学部建物とカンガリが通りとの間に位置する約 9 ha の
土地

② 入込工

handling area 整備した入込工を造成する。(整地、耕起、播種)

③ 道路、排水溝

現在舗装道路は、サビヤ大学から公道(川沿い)まで延長する。本事業では、延長道路沿いに簡易排水路を掘る

④ 灌漑装置

若入込工は、スプリンクラーに灌漑する

⑤ 井戸

深さ 70m, 直径 20cm

⑥ 壁及びフェンス

外側は盗難防止のためブロックの壁を囲い、内部は若入込工の間に有刺鉄線を仕込む。

⑦ 付帯施設等

乾草置き場

連込棚

防疫用スロー

保定柵

厩舎

家畜種荷台

⑧ その他

- ・電気施設の手当はサビヤ大学が行う
- ・牛舎の増設、灌漑材の材料供与を決定する。
- ・牛舎の増設、施工管理費用は派遣する。

3/15/71

Minutes of Preliminary Meeting for Experimental Pasture Plan

Date & Time: Oct. 18, Friday, 9.00 - 11.00

Place : Conference Room, School of Mine

Participants : Prof. Lee, Prof. Lovelace, Prof. Ishitani, Prof. Shimizu,
Mr. Griffin, Dr. Yeboa, Mr. Hashimoto, Mr. Ishida (Japanese
Embassy), Mr. Naik (Acting Chief Architect)
Mr. Teramura (Minutes Taker)

1) Purposes of experimental pasture.

Early July, before JICA had opened national committee meeting in July 12th, the purposes of experimental pasture, was intesively discussed among the school of veterinary medicine, and transfered to JICA by telex as below :

- a. These paddocks will be used to hold clinical cases being treated in the clinic.
- b. These paddocks will be used for the accomodation of experimental animals for the school.
- c. These paddocks will be used to let students well acquainted with the handling of animals.
- d. These paddocks will be used to train students for reproduction of animals as well as small scale animal production.

However, when JICA office submitted these description to the national committee, they have deluted last part of sentence " small scale animal production ". Originally, this part of the words, meant some primary preparation such as fraying skins, carcass preparation or hand milking. Apart from minor modification, the principal aim of the experimental pasture was approved by the national committee and budget was allocated for the development.

With this background in mind, Prof. Lee pointed out that we should make priority order on the purposes of the experimental pasture, namely,

- a. First priority should be placed to keep animals for experimental uses. Although we may be able to buy animals from local farm in some occasion, we cannot rely on chance in order to proceed timely arranged veterinary education. We need constant supply of animals.
- b. Second priority must be placed on the observation of clinical cases. Sequential development of diseases must be observed for teaching purpose. In this relation, non-infectious diseased animals could be hold in paddocks.
- c. Next priority should be given to the controlled experiment. Experiment has to be observed timely in sequence.
- d. Last priority should be given to the importance of handling animals.

2) It was also pointed out that we still have to be engaged with tied farmers, since the capacity of experimental pasture is limited.

3) It was pointed out that some consideration would be required for the second phase enlargement, because once heavy concrete block fence were established, between the site of first phase and that of second phase, it would be rather costly to remove it for expansion. However, it was also recognized that most of the expected site for expansion, seemed to belong to the school of agriculture. Therefore, expansion would not be materialized in near future.

- 4) Then, discussion was continued regarding the number and the kind of animals. Prof. Lee pointed out that the animals to be kept, would be cattle, sheep, goat and horse, mainly large and small ruminants. Small animals like pigs or chicken are not desirable because they need quite amount of concentrated foods, which are expensive. Ruminants are easier to keep with some hay supplement. Because of traditional requirement, at least one paddock should be allocated for horses. Special fencing must be considered for horse paddock. Barbed wire fence will not be used for it.
- 5) The problem of shelter was discussed. The difficulty to obtain roof material in local market, was suggested. It was also pointed out that the order should be placed at least four months before, if local materials were to be purchased. The possibility to import pre-fabricated house frame was also considered. The trees would give good shelters. However, at least 6 years would be required to grow. In a mean time, huts are essential.
- 6) Then the holding capacity of the pasture, was discussed. According to the western standard, one cattle per acre is preferable. Subsequently, 22 heads of cattles or 100 heads of sheep could be kept in this pasture.
- 7) The advantage to use spray-race rather than dip, was suggested. The necessity to have weighing machine for animals was also pointed out.
- 8) Preliminary estimate, made by Mr. Griffin, was presented. However, because of recent devaluation of local currency, new estimate would be necessary. Regarding the materials for fence, it was pointed out that block concrete of local made, would be much cheaper than wire fencing. The advantage of irrigation in comparison with the cost of feed purchase, was discussed and agreed. One bore-well, now installed in new building, is not sufficient to supply to the pasture. One more bore-well will be necessary.
- 9) The source of animals, was discussed. It was agreed that animals would be purchased with current budget of UNZA.
- 10) The maintenance cost of experimental pasture, was discussed. Four labours including one supervisor was envisaged. They will be recruited by university and the cost of feeds and general expenses are to be paid by university. Small amount of foreign currency might be required, but it would not be serious problem.
- 11) The problem of counter part for JICA team was discussed, and it was agreed that all participants would take part in respective field of knowledge.

SUPPLEMENTARY NOTE ON THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON THE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE UNIVERSITY OF ZAMBIA:VETERINARY EDUCATION PROJECT

The Japanese Detailed Design Survey Team organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. KATSUYOSHI KOMAMURA and the authorities concerned of the Government of the Republic of Zambia exchanged views on the special measures to supplement a portion of the local cost expenditures on the Technical Cooperation for The University of Zambia:Veterinary Education Project (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective Governments the following for the successful implementation of the Project.

For fostering the smooth promotion of the Project, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to supplement a portion of the local cost expenditures for the execution of the improvement works of the physical infrastructure of the Project, such as construction work of the veterinary paddock and related facilities in the Project site when necessity arises.

Lusaka, November 1, 1985

Katsuyoshi Komamura
Mr. KATSUYOSHI KOMAMURA

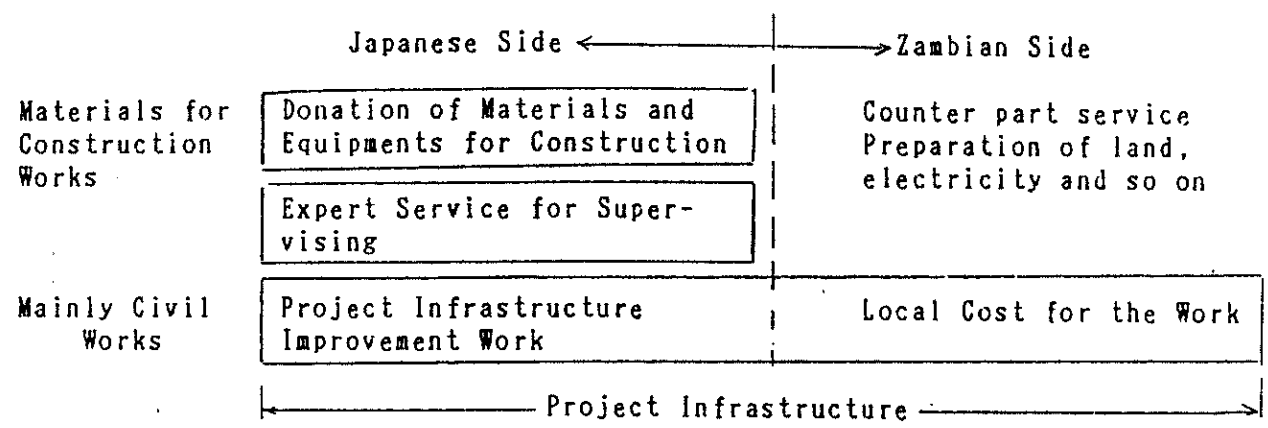
Leader, the Japanese Detailed Design Survey Team,
Japan International Cooperation Agency, Japan.

E.S.S. Nebwe
Mr. E.S.S. NEBWE

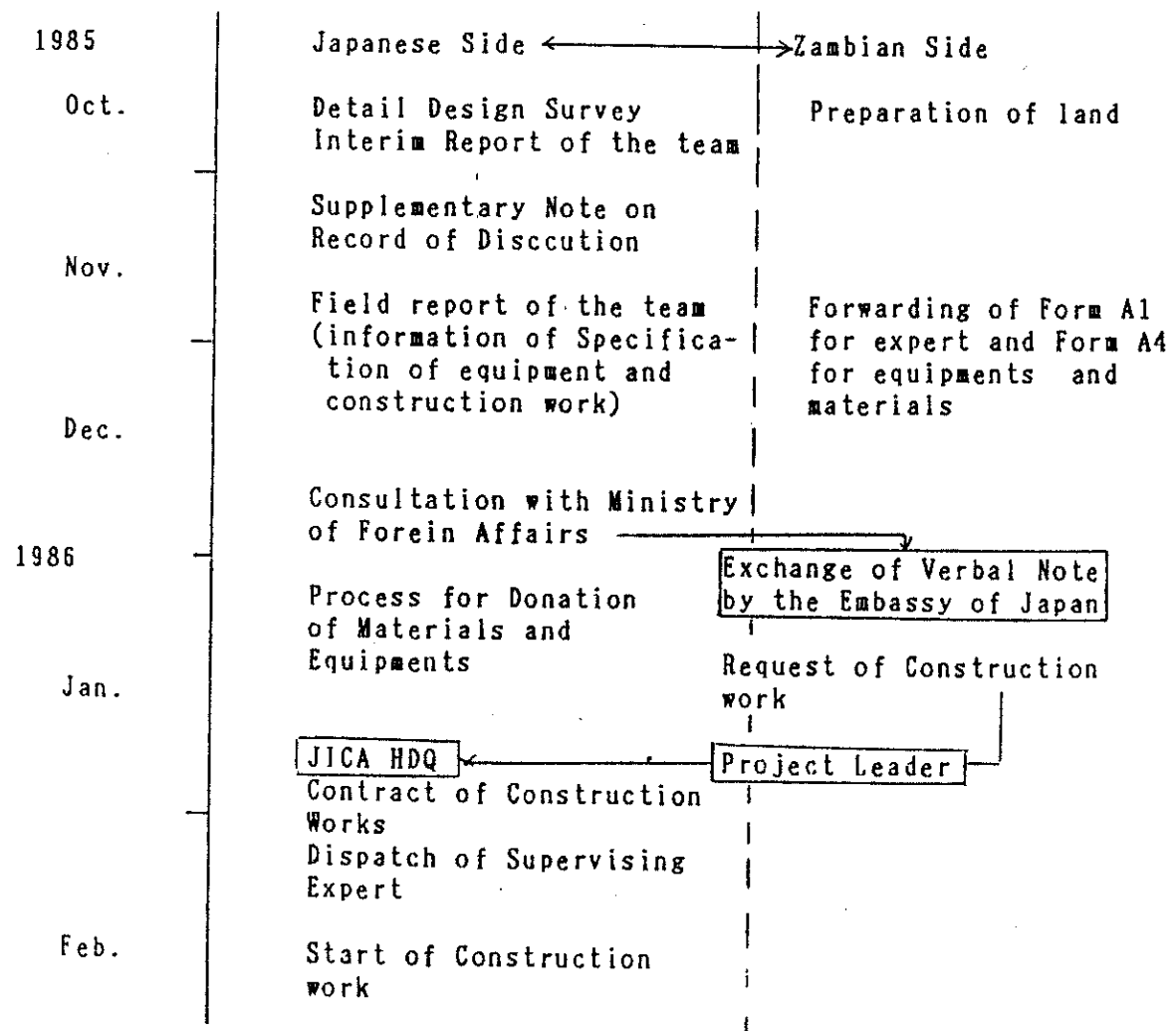
Permanent Secretary
Ministry of Finance and National Commission
for Development Planning,
Republic of Zambia.

OUTLINE OF THE SYSTEM OF PROJECT INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORK

1. This is the budget of Japanese Government to supplement a portion of the local cost expenditures, and is very effective if it is combined with other budget as shown below;



2. (Tentative) Schedule of the Work



4

Mr. E.S.S. Nebwe, Permanent Secretary, Ministry of Finance
and National Commission for Development
Planning.

Date: November 4, 1985

Subject: Summary Report of the Detailed Design Survey on
the Modle Infrastructure Imprevement Works
(Veterinary Paddock) for the University of
Zambia: Veterinary Education Project.

Dear Sir,

The Japanese Detailed Survey Team (herein-after referred to as "the Team" organized by Japan International Cooperation Agency (herein-after referred to as "JICA") visited the Republic of Zambia, from October 22nd to November 4th (up to December 2nd for the consultant), for the purpose of formulating a detailed plan on the Model Infrastructure Improvement Works which is named as Veterinary Paddock, (herein-after referred to as "the Works") for the University of Zambia: Veterinary Education Project (herein-after referred to as "the Project").

During its stay in Zambia, the Team exchanged views and had a series of discussion with Zambian authorities concerned of the Project on the necessary measures to be taken by both governments for successful implementation of the Works for the Project.

As the result of exchange of views and surveys, I have the honour of submitting you the Summary Report of the Team attached hereto, showing the outline of the design of the Works which will be consolidated by consultant members during their stay in Zam^via.

/2...

Finally, I express my deep appreciation for your kind cooperation and I hope that necessary arrangement will be taken for the effective implementation of the Works.

Yours sincerely,

Katsuyoshi Komamura

KATSUYOSHI KOMAMURA

TEAM LEADER

Japanese Detailed Design Survey Team for the
Model Infrastructure Improvement Works
(Veterinary Paddock) for the Univerity of
Zambia: Veterinary Education Project.

cc. Professor Mweene - Deputy Vice-Chancellor, UNZA
cc. Embassy of Japan
cc. Mr. Yamaguchi, Resident Representative of JOCV, JICA

SUMMARY REPORT
OF
THE DETAILED DESIGN SURVEY
FOR
VETERINARY PADDOCKS
IN
THE UNIVERSITY OF ZAMBIA

I. Background and purpose of the survey: Although stock-farming has been traditionally performed in Zambia, its productivity remains in a poor condition due to prevailing diseases of livestock. The shortage of the veterinarians is one of the reasons of the low productivity. Accordingly the technical cooperation for five years by the Grant Aid and the Technical Cooperation is being carried out since the conclusion of the record of discussion on 22nd of January in 1985 to educate veterinarians on a high technical level.

At the substantial commencement of the cooperation, the University of Zambia requested to establish the supplementary paddocks for raising laboratory animals required for the experiment in veterinary education. In response to the request, the Government of Japan sent the survey mission to Zambia. Consequently the purpose of this survey is to formulate the detailed plan on the Model Infrastructure Improvement Work to establish the veterinary paddocks affiliated to the University.

II. Guideline for the construction of the veterinary paddocks.

1. Location and area

The open area at the Lusaka Campus of UNZA between the New Building of Veterinary School and public road called Kalingalinga Road was proposed to be the construction site of veterinary paddocks. The area is estimated to be about nine hectares.

(Refer fig. - 1)

2. Proposed constructions and facilities.

(1) Seven paddocks including one handling area. They are to be properly cleared, ploughed, harrowed and sown.

(2) Road and drain canal.

The existing road which is being paved at present is to be extended straightly to the public road by the University. The unlined drain canal will

be excavated along the proposed road by JICA.

(3) Installations of irrigation pipeline.

The proposed paddocks are to be irrigated by means of the sprinkler system. Hence, the properly located pipeline network is to be necessitated for this purpose.

(4) Well drilling.

As there is no surface water resources in this area, the deep well is proposed to be constructed in the handling area.

Its diameter is estimated to be 200mm and the depth of borehole is about 70 meters.

(5) Wall and fencing.

This area is to be surrounded with a burglarproof wall made of concrete blocks. Seven paddocks surrounded within the wall are to be divided by the barbed wire fence.

(6) Handling area.

Following facilities are proposed to be constructed in the handling area. Their type and size will be decided after the detailed investigations.

- a. Hay stock
- b. Corral
- c. Spray race
- d. crush
- e. chute
- f. Handling sheds
- g. Loading ramp

III. Others.

(1) Preparation of Electricity.

Two pumps for the deep well and the sprinkler system will be furnished. The capacity of the motor is estimated to be about 37KW-400V and 22KW-400V respectively. The power supply

for these pumps will be prepared by UNZA.

- (2) A letter of the request addressed to the Embassy of Japan.

If there is the necessity of Japanese Cooperation on the construction of the veterinary paddocks, a formal letter to request the Japanese Cooperation to implement the construction work should be forwarded by the name of the Permanent Secretary of the Ministry of Finance to the Embassy of Japan.

- (3) Submissions of the Interim Report of the Detailed Design Survey.

Messrs. A. Yamada and Y. Yoshida will submit the Interim Report of the Detailed Design Survey of the Project to the concerned organizations before their departure on December 2nd, 1985.

- (4) Donations of Equipments and Materials for Construction.

If necessity arises, equipments and materials for construction will be donated, and Form A4 will be forwarded to the Embassy of Japan as soon as possible.

- (5) Dispatch of the Short Term Expert.

If necessity arises, the construction supervisor will be dispatched, and Form A1 will be forwarded to the Embassy of Japan as soon as possible.

8/12/85

Minutes of the meeting regarding Veterinary Paddocks

Chairman : Prof. B.F. Mweene, Deputy Vice Chancellor

Date ; Oct. 29, 1985

Time : 14.30

Place : Committee Room B

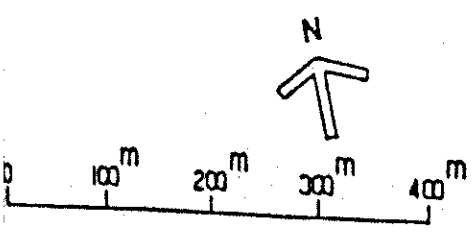
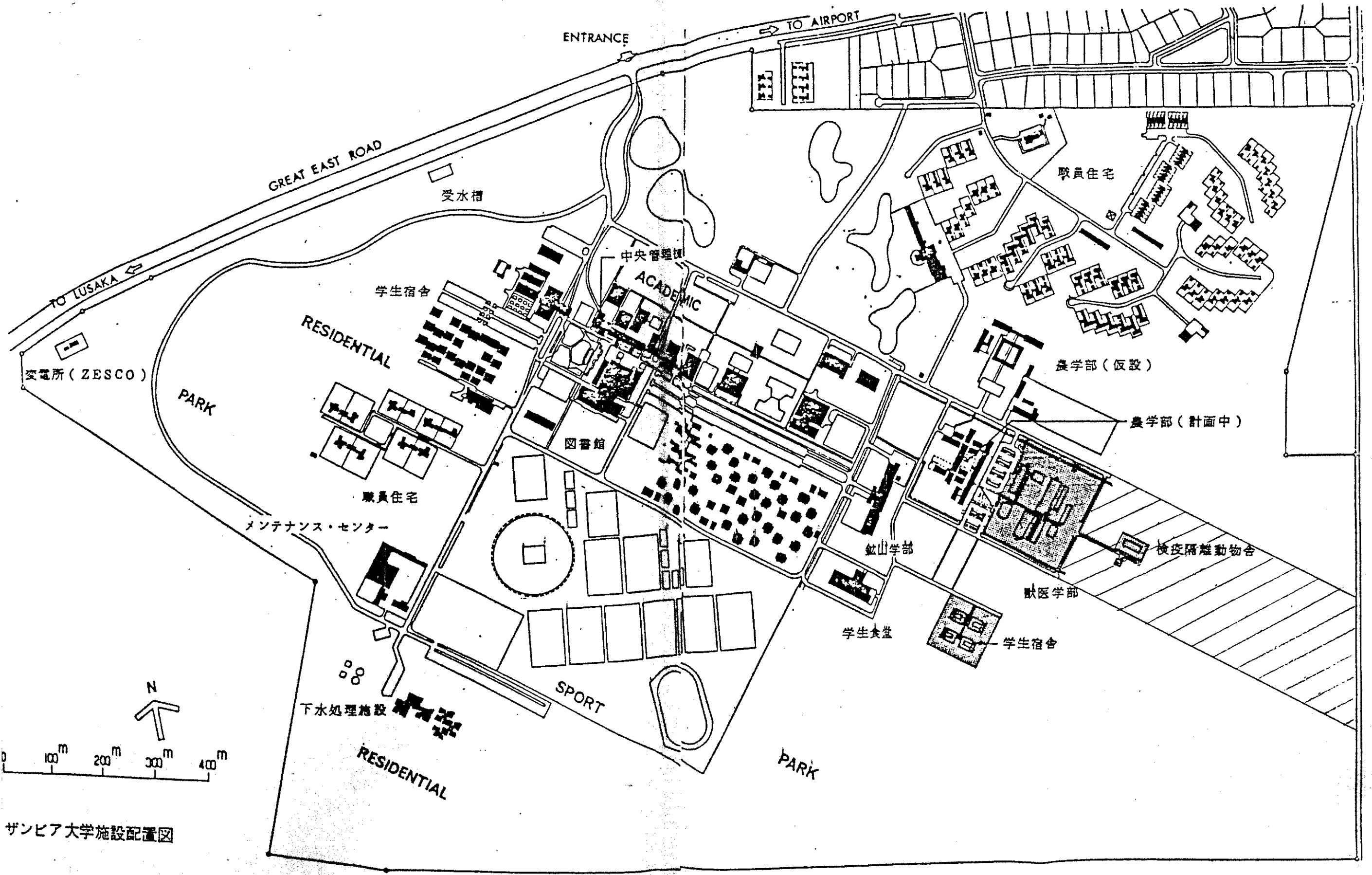
Participants : Prof. Mweene, Prof. Lee, Prof. Lovelace, Prof. Ishitani
Prof. Shimizu, Mr. Griffin, Dr. Yeboa, Mr. Mwanza,
Mr. Komamura (Team Leader) Mr. Yamagata, Mr. Yamada
Mr. Yoshida, Mr. Teramura (minutes taker)

- 1) By request made by chairman, minutes taker explained the outcome of last discussion, which was taken place between visiting team and school of veterinary medicine, in the afternoon of Oct. 23rd, as well as some findings of following survey, made by visiting team.
 - a. Official name for this project was discussed. Several names were suggested, but after discussion, the official name was agreed to be " Veterinary Paddocks ".
 - b. Purposes of veterinary paddocks, had to be clearly defined, since this paddocks should be effectively utilized for veterinary education. Prof. Lee suggested that among suggested purposes, there should be priority order. First priority would be given to the holding of experimental animals, but, secondary, the observation of clinical cases, was considered important for the education. The holding of animals with non-effectual diseases, in some instances, was considered and unanimously agreed.
 - c. Holding capacity of paddocks were discussed. In order to minimize feeds purchase, one cow per acre was considered as good standard. In consequence, holding capacity of this paddocks, was figured to be 22 heads of cattle, or 100 sheep. This will give the figuring base of maintenance cost.
 - d. Expected position for boring well was estimated by Lusaka water bureau. Although final data were not available yet, underground water reservoir seemed to be located along the expected extension of chancellor's road.
 - e. Extension of chancellor's road which has been conveniently used by local people, is not straight to Kalingaling road, but rather curved toward Great East Road. For construction purpose, it is assumed, that future extension of chancellor's road would be straight to Kalingalinga road.
 - f. Necessity to establish sub-station for power supply, was suggested. It was agreed to ask Nikken Sekkei, regarding availability of present sub-station at new building.
 - g. Shelter for animals are required in each paddock. Simple huts without walls, could be built. However, in same time, quick growing trees should be planted for future shelters.

- h. The advantage of spray-race, compared with dipping, was recognized. Since Mr. Hashimoto confirmed that weighing machine was not included in coming JICA supply list, this item has to be included in the supply for veterinary paddocks.
 - i. Preliminary leveling and plowing was considered in order to prevent expected troubles with local people who may illegally start cultivation for maize raising, possibly next month. Chairman suggested that the university will plow most of the area within few weeks.
 - j. Kind of grass to be seeded right after plowing, was discussed. Mr. Griffin agreed to consult with people in the school of agriculture regarding suitable mixture of grass for local condition.
 - k. Problem of "work permit" for expected Japanese constructor or supervisors, was brought up. Chairman agreed to apply their work permit through the university.
 - l. It was agreed that "Import Licences" for importing items for this project, will be applied through the university.
 - m. Management of the paddocks will be performed by the university.
 - n. Mr. Yoshida of JICA team, suggested three alternatives for fence design. However, it was unanimously agreed that the protection from thieves would be first consideration rather than landscaping. Therefore, it was agreed to have concrete block wall of 2.5 m high on Kalingalinga road side, and 2 m high walls on left and right hand.
- 2) Then, the draft of record of discussion, was presented. Minutes taker explained that Japanese Embassy is now feeling some difficulties to obtain full understanding from Ministry of Finance, because previous exchange of signatures had been proceeded between NCDP and JICA. In this respect, he asked chairman for his assistance to get in touch with Ministry of Finance in order to eliminate any misunderstanding. Chairman kindly agreed to take action with this regard.

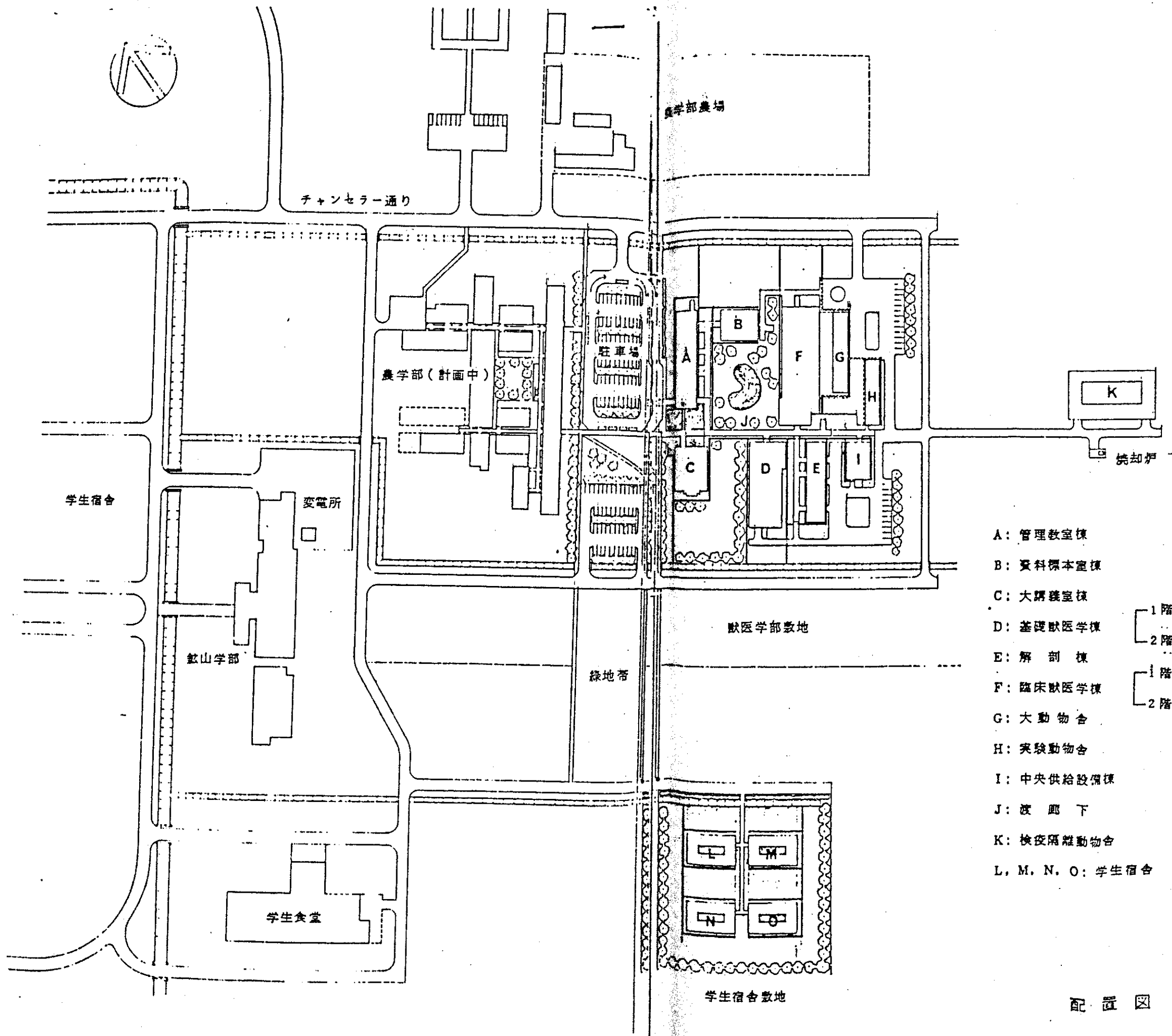
The meeting adjourned.

位置図-1
UNZA 施設配置図



ザンビア大学施設配置図

位置図-2
獣医学部施設配置図



- A: 管理教室棟
- B: 資料標本室棟
- C: 大講義室棟
- D: 基礎獣医学棟
 - 1階 病理・微生物・寄生虫学講座
 - 2階 生物医科学講座
- E: 解剖棟
 - 1階 臨床獣医学講座
 - 2階 疾病予防獣医学講座
- F: 臨床獣医学棟
- G: 大動物舎
- H: 実験動物舎
- I: 中央供給設備棟
- J: 渡廊下
- K: 検疫隔離動物舎
- L, M, N, O: 学生宿舎

配置図

第2章 ザンビア国の現況

2-1 自然条件

1) 地勢、面積、人口等

南部アフリカ地域に属するザンビアは、アフリカ高原の一部をなし、その北東部に世界最大の地溝帯である東アフリカ地溝帯が走っているが、国土の大部分は、標高1,000~1,500mの起伏に富む高原からなっている。サイール川とザンベジ川の水界は、標高1,500mを越え、サイールとの国境がほぼ東西に延びる部分と一致している。その東では、北東に延びてルワングワ川(ザンベジ川支流)とチャンベシ川(コンゴ川源流)を隔てムチンガ山脈となる。この山脈の北西部地域は、ルアプラ盆地の大部分を占め、チャンベシ川がバングエウル湖に入り、西の国境をなすルアプラ川(コンゴ川支流)として流れ出てムウエル湖に注いでいる。

ザンビアの大部分の地域は、ザンベジ川とその支流のルワングワ川及びカフエ川によって集水されている。ルワングワ川は、ムチンガ山脈南東の凹地を北東から南西に流れファイラ付近でザンベジ川に合し、中西部を流れるカフエ川流域の平坦地は、最大幅80km、東西240^{km}に及ぶ。表層がカラハリの砂からなるバロツエラントでは、ザンベジ川が季節的に氾濫してバロツエ平野を形成する。ジンバブエとの国境になっているザンベジ川中流のビクトリア瀑布は、タンザニア国境にあるカランボ滝とならび壮観である。

面積は、日本の約2倍の75万平方キロで、人口は616万人(1982年)、人口密度は、8.2人/km²と、国土面積に比して人口が少い。

世界でも有数の銅産出国であり輸出収入の約90%が銅による。しかし最近の銅の国際価額の低迷で経済情勢は、苦境に陥っている。

「建国の父」カウンダ大統領は、社会主義国家の建設を目標にかけ、タンザニアのニエレ大統領とともに長老的存在として、隣国ナミビア独立問題や南アフリカの人種紛争の平和的解決に向けて指導的役割を担っている。しかし、国内的には、本年(1985年)10月11日より導入した対米ドルに対する本国通貨(クワチャ)のレートを国民参加のオークションで決定する政策のため、ますますインフレは進行し、食糧その他物資の不足をもたらし、反カウンダの動きも出はじめている。

2) 気象

熱帯地方にあること、高原であることとの両方が影響をうけ、5~7月の冷涼で乾燥した冬、高温で乾燥した8~10月、温暖な夏の雨期にあたる11~4月の3つの季節に分れる。

気温は緯度以上に高度との関係が深く、冷季で16℃から27℃、暑季で27℃から38℃まで様々である。

又、降雨に関しては、その型は全土にわたって一様であるが雨量には地域差があり、高原北部では大体1000~1400mm、

南下するにつれて減少し、ルサカでは約800mm、ルサカ以南では500~800mmと存る。降雨はほとんど11月から4月の雨季に限られぬ。

図2-1-1には、等雨量線図を、図2-1-2には、月別平均気温及び雨量を示す。

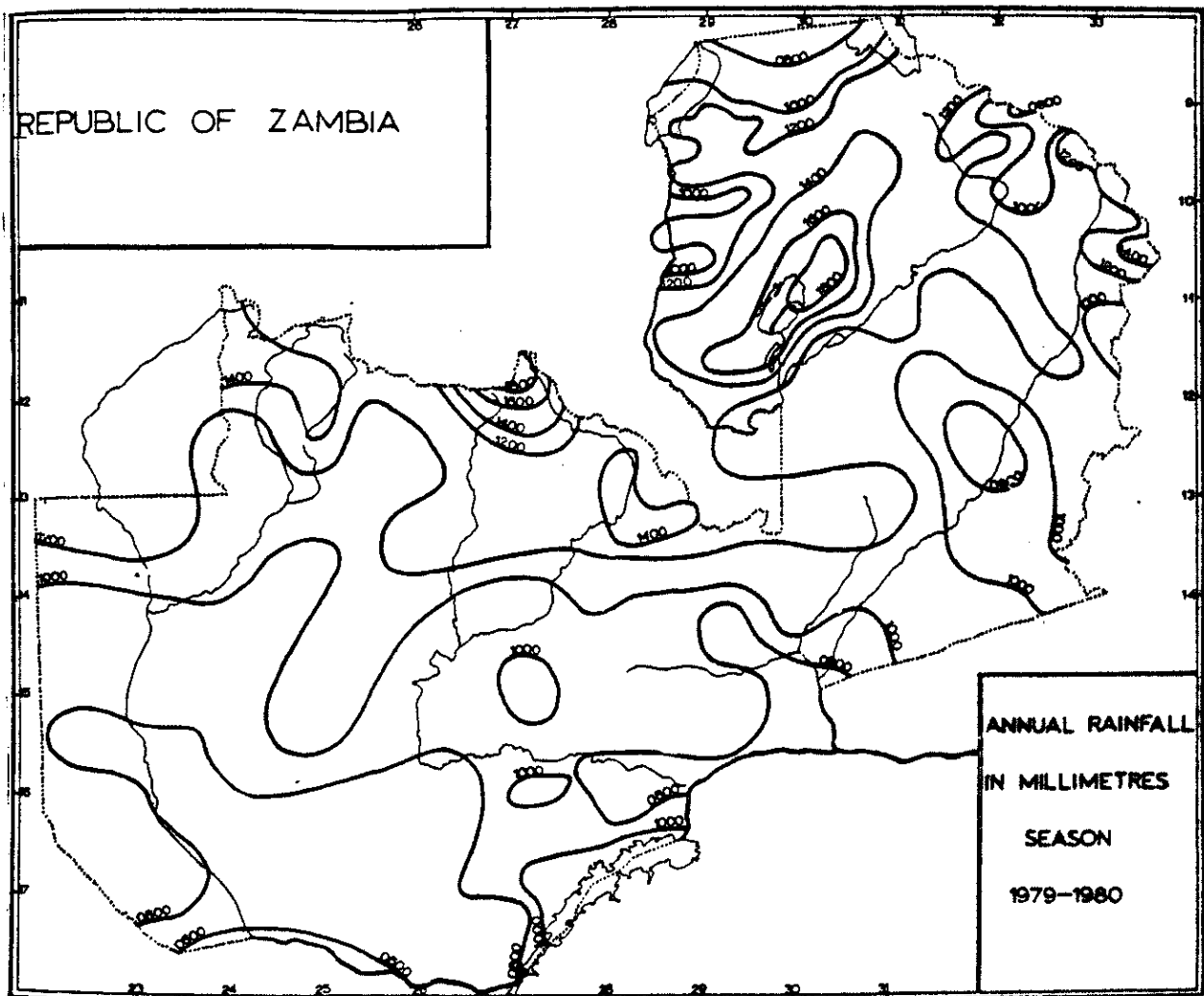


図 2-1-1. 等雨量線図

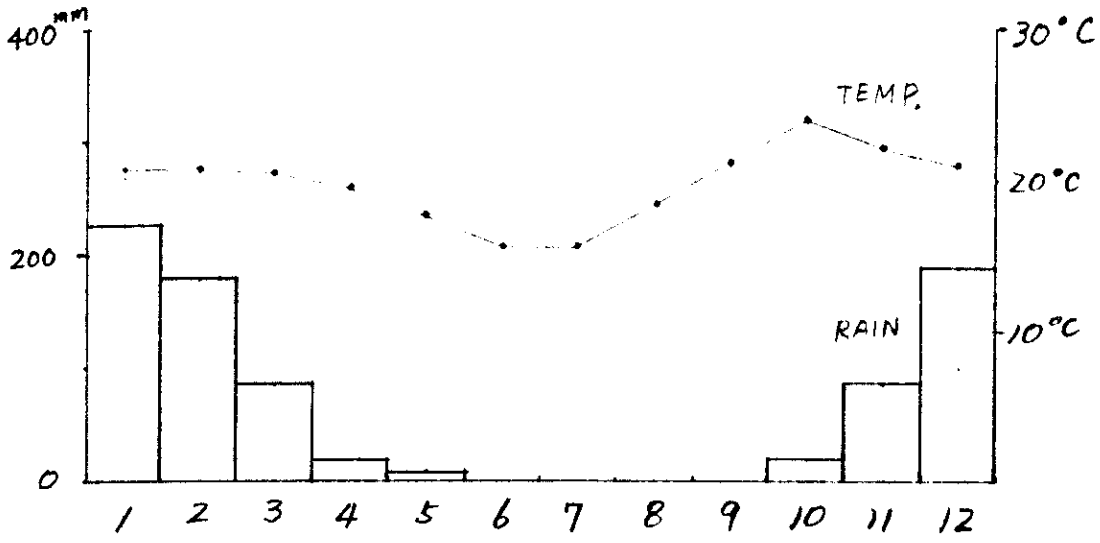


图 2-1-2 月别平均气温及降雨量
LUSAKA

2-2 社会条件

1) 経済事情

ガンビア国の経済は、鉱物資源、特に、銅の輸出で支えられている。輸出産品の序列は、銅、鉛、錫、タバコ、コバルトとなっているが銅の占める割合は、約90%と他を圧している。1978年までは、トウモロコシの輸出国であり、70年代のはじめまでは、木材の輸出国でもあったが、最近では、鉱石以外の輸出品としては、やはりタバコがあるにすぎない。

一方輸入品としては、石油及びその産品が1位を占め以下、一般機械、自動車、肥料、繊維、鉄鋼材と続く。農産物の輸入額も無視できない割合となっている。

最近の物価の高騰は、すさまじく、主食であるトウモロコシ粉が50%、ガソリン100%、パン100%、航空貨100~200%の値上げがなされた。賃金に関しては、一流企業にあては、30%程度の値上げを行う。広告文が新聞に掲載されているが、一般大衆のそれは、固定されており、政情不安の感は、ぬぐえない。図2-2-1に経済諸数を示す。

圖 2-2-1 經濟諸數

Monthly Digest of Statistics 57.

	Unit	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1. Population (Mid-year est)	million	5.20	5.36	5.52	5.68†	5.87	6.05	...	..
2. Gross Domestic Product									
At current purchasers' values	K'million	1,986.4	2,250.7	2,660.4	3,063.6	3,485.4	3,595.3	4,181.2	4,733.3
At 1977 purchasers' values‡	K'million	1,986.4	1,997.8	1,937.0	1,995.8	2,118.5	2,059.3	2,018.2	1,992.1
At 1977 purchaser's values	K'million	1,986.4	1,983.4	2,068.8	2,010.7	1,982.0	1,773.1	1,821.0	1,814.7
3. Per Capita Gross Domestic Product									
At current prices	Kwacha	382.0	419.9	482.0	539.4	596.8	594.3	672.2	737.3
At 1977 prices (unadjusted)	Kwacha	382.0	372.0	350.9	351.4	362.8	340.4	324.6	310.3
At 1977 prices (Adjusted for terms of trade)	Kwacha	382.0	370.0	374.8	354.0	339.4	292.9	292.8	282.7
4. National Income									
At current market prices	K'million	1,607.4	1,809.8	2,124.3	2,495.9	3,004.1	2,870.3	3,308.3	3,910.3
At 1977 market prices (unadjusted)	K'million	1,607.4	1,616.9	1,575.5	1,671.2	1,856.6	1,778.2	1,773.2	1,770.1
At 1977 market Prices (adjusted)	K'million	1,607.4	1,512.5	1,707.3	1,686.1	1,719.7	1,492.0	1,595.5	1,592.7
5. Per Capita National Income									
At current prices	Kwacha	309.1	337.6	384.8	439.4	514.4	474.4	564.0	609.1
At 1977 prices‡	Kwacha	309.1	301.7	285.4	294.2	317.9	293.9	285.1	275.7
At 1970 prices	Kwacha	309.1	282.2	309.3	296.8	294.5	246.5	253.3	248.1
6. Gross National Product									
At current prices	K'million	1,898.3	2,109.4	2,431.8	2,835.0	3,387.5	3,276.1	3,935.0	4,358.0
At constant 1977 prices									
At constant 1977 prices (Unadjusted)	K'million	1,898.3	1,883.3	1,788.6	1,879.1	2,078.2	1,981.5	1,945.0	1,915.7
At constant 1977 prices (adjusted)	K'million	1,898.3	1,866.1	1,920.4	1,894.0	1,941.3	1,695.3	1,747.2	1,738.3
7. Copper production, exports, price									
Production	'000 tonnes	659.8	635.4	584.5	610.2	560.6	584.8	144.0	..
Exports	'000 tonnes	666.6	589.4	651.1	621.7	531.8	268.0	...	..
LME Cash and Settlement Price per ton	Kwacha	1,016	1,090	1,572	1,719	1,514	1,374	198.5	..
8. Index of Production									
Mineral Production	1973=100	96.2	95.4	86.1	89.2	82.0	86.0	84.4	..
Manufacturing	1973=100	98.5	102.4	96.2	99.2	104.9	99.3	98.0	..
Electricity	1973=100	265.0	240.7	268.4	280.7	293.8	321.9	384.8	..
9. External Trade									
Exports	K'million	708.0	686.8	1,090.0	1,023.3	936.3	...	...	..
Imports	K'million	530.0	492.6	593.7	876.7	881.0	...	...	..
10. Prices									
Index Numbers of Consumer Prices									
High Income	1975=100	136.8	152.4	169.8	189.4	209.1	236.6	278.6	..
Low Income	1975=100	142.3	165.6	181.6	202.9	231.3	260.2	311.2	..
Index Numbers of Wholesale Price									
Including Copper	1966=100	211.6	246.4	306.2	334.3	352.1	375.5	465.8	..
Excluding Copper	1966=100	276.9	333.7	398.6	439.2	487.5	541.9	652.3	..
11. Employment and Earnings									
Number of employees as on 31st December.									
Zambian	'000	344	343	351	359	355*	350†	...	..
Non-Zambian	'000	26	23	23	20	19*	17†	...	..
Total	'000	370	367	374	379	373*	368†	...	..
Average annual earnings									
Zambian	Kwacha	1,566	1,740	1,687	2,301	...	...	...	..
Non-Zambian	Kwacha	7,086	6,887	6,122	8,715	...	...	...	..
12. Government Finance									
Receipts	K'million	638	686	854	1,174	1,220	1,191	1,208	..
Payments	K'million	821	815	956	1,658	1,389	1,643	1,337	..
13. Money Supply	K'million	418	420	551	558	599	727	827	..

*30th June, 1981.

†30th June, 1982.

‡1980 Census of Population and Housing.

§unadjusted for changes in terms of trade.

The constant price series is at 1977 prices unlike the previous published series which were at 1970 prices.

2) 貿易事情

貿易は、銅を主として、鉛、錫、コバルト、タバコが輸出品のすべてである。輸入品としては、石油を筆頭に、機械類、肥料、食料、繊維、その他あらゆる品目に及んでいる。1983年で輸出額は約8億7千万ドル、輸入額は7億4千万ドルとなっており貿易収支では、1億3千万ドルの黒字となっている。(1ドル=1.2774円とした。)

図2-2-2に年々の輸出入のバランスを、図2-2-3には、輸出品目ごとの金額を、図2-2-4には、年々の全輸入品目とその金額を示す。

図 2-2-2 年別 輸出入のバランス

(K'000)

	Exports			Imports	Export surplus
	Total	Domestic	Re-exports		
1970	714,964	710,388	4,576	340,711	374,253
1971	485,177	480,011	5,166	399,282	85,895
1972	541,564	536,043	5,521	402,471	139,093
1973	741,955	738,004	3,952	346,867	395,089
1974	905,091	900,428	4,663	506,636	398,455
1975	521,049	517,990	3,059	597,611	-76,562
1976	751,850	748,756	3,094	468,748	283,102
1977	708,016	706,406	1,610	529,970	178,046
1978	686,808	685,280	1,529	492,605	194,203
1979	1,090,006	1,087,250	2,756	593,640	496,366
1980*	1,023,276	1,020,485	2,790	876,688	146,588
1981*	936,496	929,549	6,947	924,444	12,052
1982*	950,456	945,235	5,221	929,997	-20,459
1983*	1,047,545	1,047,545	..	893,174	154,371

図 2-2-3 年別、品目別 輸出入状況

	Copper		Zinc		Lead		Cobalt		Tobacco		Malza		Timber
	'000 Tonne	K'm	Tonne	K'000	Tonne	K'000	Tonne	K'000	Tonne	K'000	Tonne	K'000	K'000
1971	635	450.2	49,483	11,387	23,898	4,557	1,189	4,125	8,212	3,512	8,598	177	423
1972	711	490.9	60,572	16,368	26,694	5,596	2,329	8,598	4,181	2,737	1,896	100	100
1973	670	498.3	51,113	16,666	120,812	5,411	1,148	4,862	3,048	4,758	30,086	2,643	5
1974	673.4	838.5	50,227	25,162	18,776	7,150	1,894	7,926	4,872	5,798	111,213	7,632	—
1975	641.2	472.0	41,264	20,346	9,376	5,665	1,344	7,066	5,337	4,969	16,621	1,434	28
1976	745.7	682.6	51,160	26,552	14,768	4,421	2,312	15,939	4,596	5,095	8,808	513	—
1977	666.6	644.9	36,470	17,920	11,673	5,705	1,682	16,226	3,425	5,783	25,606	3,517	—
1978	589.2	597.7	35,437	17,630	6,649	3,277	1,793	36,679	1,610	3,481	61,008	7,830	—
1979	651.8	897.2	42,086	27,078	8,465	6,879	3,060	129,891	1,631	2,577	—	—	—
1980*	681.1	872.4	31,781	19,597	8,749	6,528	2,059	874.92	2,537	2,714	—	—	—
1981*	351.8	835.6	31,520	22,895	8,282	5,132	2,211	38,979	1,231	4,025	—	—	—
1982*	606.6	855.4	32,992	25,062	9,008	4,687	2,451	25,879	853	1,585	—	—	—
1983*	570.6	930.3	36,845	34,698	12,307	6,866	3,122	2,876.8	1,571	3,760	—	—	—

以上 Monthly Digest of Statistics

2-2-4 年別、品目別 輸入状況

(K'000)

Code No.	Description	1978	1979	1980*	1981*	1982*
00	Live animals	540	1,193	1,173	331	360
01	Meat and Meat preparations	439	204	16	27	12
02	Dairy Products and Eggs	3,701	5,009	6,406	5,493	8,429
03	Fish and Fish preparations	1,009	943	1,226	1,354	1,375
04	Cereals and cereal preparations	14,670	23,055	22,056	37,571	29,920
05	Fruit and Vegetables	771	864	818	447	470
06	Sugar, Sugar preparations and Honey	142	618	256	121	126
07	Coffee, Cocoa, spices, Tea and Manufactures	1,086	2,059	1,530	761	552
08	Animal Foods (not unmilled cereals)	7,497	2,310	2,950	2,564	3,998
09	Miscellaneous Food preparations	1,758	1,558	2,318	2,129	4,150
11	Beverages	657	1,281	747	1,158	949
12	Tobacco and tobacco manufactures	21	18	30	17	59
21	Hides, Skins and furskins, Raw	—	7	5	—	1
22	Oil seeds and oleaginous fruit	557	1,798	208	947	31
23	Crude Rubber (including synthetic and reclaimed)	2,751	3,041	4,107	4,323	2,514
24	Wood, Lumber and cork	1,114	2,039	1,771	3,136	2,025
25	Pulp and Waster Paper	15	13	30	—	884
26	Textile Fibres (not Manufactured into yarn Thread of Fabrics)	424	321	976	425	449
27	Crude Fertilisers and crude Minerals (excluding coal, Petroleum and precious stone)	2,268	2,318	3,056	3,654	3,717
28	Metalliferous ores and Metal scrap	30	23	93	63	59
29	Crude animal and vegetable materials n. e. s.	1,861	1,354	1,761	1,020	1,366
32	Coal, Coke and Briguettes	7,544	1	2,293	56	11,519
33	Petroleum Products and Petroleum	79,421	106,339	195,974	202,371	181,577
34	Gas, natural and manufactured	13	23	17	12	10
35	Electric current	—	—	—	—	—
41	Animal Oils and fats	1,510	1,847	1,195	1,130	1,497
42	Fixed Vegetable Oils and Fats	5,543	7,675	6,044	9,434	10,231
43	Animal and Vegetable Oils and Fats, processed and Waxes of animal or Vegetable origin	99	471	145	111	87
51	Organic Chemicals	5,651	7,575	10,946	6,831	6,217
52	Inorganic Chemicals	8,734	10,105	12,707	12,828	15,092
53	Dyeing, tanning and colouring Materials	1,874	2,642	3,241	3,664	3,273
54	Medical and Pharmaceutical Products	10,866	14,732	19,625	14,287	15,209
55	Polishes, Essential Oils and toilet preparations	3,382	3,902	8,999	8,796	17,368
56	Fertilisers Manufactured	11,860	13,131	12,389	46,711	58,588
57	Explosives and Pyrotechnic products	3,102	1,447	3,044	3,929	3,505
58	Plastic Materials, Regenerated cellulose and Artificial Resins	8,779	12,005	18,807	14,398	14,485
59	Chemical materials and products, n. e. s.	10,784	13,589	18,530	14,857	15,298
61	Leather, Leather manufactures, n. e. s. and dressed furskins	371	509	1,097	972	1,016
62	Rubber manufactures n. e. s.	6,778	8,071	13,827	12,715	14,856
63	Wood and Cork Manufactures (excluding furniture)	2,114	1,053	1,972	1,445	1,795
64	Paper, paper board and manufactures	10,489	13,195	15,781	14,176	14,233
65	Textile Yarn, Fabrics and Related products	28,420	32,986	41,570	30,222	46,105
66	Non-Metallic mineral Manufactures n. e. s.	7,973	9,706	16,533	14,804	9,924
67	Iron and Steel	18,241	26,552	44,028	43,146	42,522
68	Non-Ferrous Metals	2,815	4,911	3,716	3,771	5,250
69	Manufactures of Metal, n. e. s.	20,865	24,695	40,032	44,227	30,072
71	Power Generating machinery and equipment	11,225	13,852	15,947	14,821	14,193
72	Machinery specialised for particular Industries	29,515	38,119	61,820	65,584	77,093
73	Metal working machinery	1,553	3,029	4,265	4,843	3,019
74	General Industrial Machinery and equipment n. e. s. and Machine Parts, n. e. s.	42,475	44,271	66,590	80,828	88,636
75	Office machine and automatic data processing equipment	1,778	2,212	3,951	3,061	2,285
76	Telecommunications and sound recording and reproducing apparatus and equipment	15,458	9,829	18,054	17,676	12,158
77	Electrical machinery, apparatus and appliances and electrical parts thereof	18,672	20,856	27,403	25,696	35,947
78	Road Vehicles (including air cushion Vehicles)	42,873	58,128	88,059	87,700	79,730
79	Other Transport equipment	12,316	10,865	15,933	14,235	7,934
81	Plumbing, Heating and Lighting Fixtures and Fittings	1,241	1,077	1,690	1,593	1,787
82	Furniture and Parts thereof	160	248	598	402	376
83	Travel goods, handbags and similar containers	159	174	301	150	122
84	Clothing	1,812	3,094	3,754	3,875	2,857
85	Footwear	1,448	2,576	2,783	2,989	2,912
87	Professional Scientific and controlling Instruments and apparatus, n. e. s.	4,439	5,589	7,837	8,441	7,454
88	Watches, Clocks, Photographic apparatus and Optical Goods, n. e. s.	1,701	4,000	2,696	2,564	2,395
89	Miscellaneous manufactured articles, n. e. s.	7,053	7,016	9,642	8,592	9,055
91—99	Commodities and Transactions not classified elsewhere in the SITC.	410	1,449	772	1,954	938
	Grand Total	492,827	593,640	876,637	924,444	929,997

*Provisional

出典: Monthly Digest of Statistics

2-3 農業事情

1) 土地利用状況

ザンビアの国土面積は75,261,000 haで、内水面（主要河川及び湖沼を含む）を除く国土面積は74,072,000 ha（1981/2 FAO農業生産年報）である。1982年の同年報の報ずる土地利用形態は、耕地が5,150,000 ha、永年作物地が8,000 haで総国土面積の6.8%を占めている。永年草地（栽培または野生の草木、飼料作物として5年以上の永年使用をしているもの）は総国土面積の46.5%、森林及びWoodlandと呼ばれる2次林地が26.9%となっている。

表 2-3-1 土地利用区分

項目	1982		1969~71	
	面積 (10 km ²)	割合 (%)	面積 (10 km ²)	割合 (%)
総面積	75,261	100.0	75,261	100.0
土地面積	74,072	98.4	74,072	98.4
耕地及び永年作物地	5,158	6.9	4,957	6.6
耕地	5,150	6.8	4,950	6.6
永年作物地	8	-	6	-
永年草地	35,000	46.5	35,000	46.5
森林及び林地	20,250	26.9	21,430	28.5
其他の土地	13,664	18.2	12,685	16.9
灌漑耕地	18	-	3	-

注) 『灌漑耕地』は、『耕地及び永年作物地』の中に含まれる。

出典) FAO 農業生産年報 1982年度版、1981年度版。

なお、第3次国家開発計画では、森林及び林地等に於いての森林の経営・保護を行なう指定地以外に、主として農地等に利用開発可能な可耕地面積を32,000,000 haと見込んでいる。

灌漑耕地の内訳は、マガブカにある Nalcambala 砂糖栽培農場が約10,000 ha、シラ近くの Mpongwe 農業開発地で約1,500 ha（小麦）その他は、多数の民間農場となっている。

以上の通り灌漑面積は、耕地の1%にも満たず、はげしい乾季のある当国であるにもかかわらず全面的に天水農業に依存しており農業的に未開の状態にあると見て過言でない。

2) 主要栽培作物

ザンビアにおける主要栽培作物は、砂糖キビ、とうもろこし、ひまわり種子、落下生、煙草、小麦、米などであり、1983年、1984年の生産の状況は、表2-3-2の通りである。

表2-3-2 作物別 収量、面積、単位収量

作物名	1984年			1983年		
	生産量 10 ³ t	収穫面積 10 ³ ha	単位収量 t/ha	生産量 10 ³ t	収穫面積 10 ³ ha	単位収量 t/ha
食糧穀物						
とうもろこし	872	506	1.7	935	547	1.7
ミレット	14	19	0.7	13	20	0.7
ソルガム	15	22	0.7	13	17	0.8
小麦	12	3.6	3.3	18	4.5	4
米 (E3)	9.2	8.7	1	9.6	7.0	1.4
商品作物						
砂糖キビ	141	9.7	14.5	132	9.5	13.9
落下生	13	30	0.4	11	31	0.4
ひまわり種子	40	58	0.7	33	47	0.7
大豆	11	9.4	1.2	7	5	1.4
煙草	2,620t	2	1.26	2,337t	2.2	1.07
豆(大豆以外)	5.4	7.6	0.7	6	17.7	0.4

出典: Agricultural Statistics Bulletin

3) 畜産事情

ザンビアにおける家畜頭数は、表2-3-3の通りである。

表2-3-3 ザンビアの家畜頭数

年	牛 cattle 千頭	豚 Pigs 千頭	ひつじ Sheep 千頭	やぎ Goats 千頭
1984	2,596	200	73	384
1983	2,436	194	58	369
1982	2,335	188	56	348

出典: Agricultural Statistics Bulletin.

上表より主要畜産物は、牛をもって代表されるので牛について記す。

ザンビア国内の牛の飼養頭数は、上記の通り約260万頭であるが、このうち約35万頭は Commercial Production により、残り225万頭は traditional african cattle keeper により飼養されている。ザンビア国内の牛肉の消費量は、年間約11万頭でありこの内40%は輸入に依存している。ザンビアが牛肉を国内自給できないのは、多くの理由がある。ザンビア国の大半が ツェツェバエ汚染地域である。北西部、中央部、南部を中心に広がっている。ツェツェバエは、トリパノソーマを媒介し、家畜を死亡にいたらしめる。その他多くの疾病があり、1970年には Western Province で疾病のため1万頭の牛が死亡するなど被害を生じている。

多くの traditional cattle owner は牛を生産のためだけでなく Prestige のために保存している。即ち牛は富のシンボルであり保険である。そのため、彼等は牛を売却した

が乏しい。家畜の頭数のみに関心があり、家畜の質は大変劣る。すなわち形質 *Breed and quality* に重点を置いていない。この結果として豊かでない放牧地での *overstocking* の問題がしばしば生ずる。家畜がせまい草地の草を食いつくし土壤浸食に至る。

さらには飼料が不十分なことと未熟な飼養管理により、わずか3分の1の仔牛が生きのこり、出産時の死亡率も高い。農民は、家畜を耕作地で輸送 (*drawing cart*) の荷役につかうので、大型でこの目的に適する雄牛は去勢され、劣性の雄牛が繁殖用に残される。家畜の多くは草の少ない森林地で飼われるため、栄養が十分でない。長い乾季に草以外の追加飼料 (*extra feeding*) を与えることはない。

Commercial producer が年間15%の牛を屠場に売却するが *traditional owner* はわずか3%を売るにすぎない。また前者の牛の平均体重は225kg、後者のそれは170kgと格差がある。

出典：実施協議報告書

第3章 プロジェクト対象地域の現況

3-1 気象及び水文

プロジェクト対象地域は、ザンビア大学ルサカキャンパスの中にあり、標高 1280m 南緯 15°25' 東経 20°18' に位置している。

ルサカ市飛行場内の測候所の 1970年以前 26年間の記録によれば、年平均気温は、19.6度であり、月の平均気温では、10月が 24.2度で最高、6月、7月が 15.6度で最低となっている。

一方雨季と乾季があるため相対湿度の月別変化がはげしく 2月で 85%、9月で 41%となっている。

降水量は、年間 800mm となっており、最高は、1月の 222mm、最低は、6月～9月にわたり降水量なしとなっている。上記測候所における気象データを表 3-1-1 に示す。

表 3-1-1 ルサカにおける気象データ

Months	Pressure (0800)	Thermograph Mean Temperature °C	Mean Max Temperature °C	ABS MAX Temperature °C	Mean of ABS Max Temperature °C	Mean Min Temperature °C	ABS Min Temperature °C	Mean of ABS Min Temperature °C	Dew Point °C	Rel Hum %	Sunshine Hours Per Day	Wind Speed Knots	Rainfall Total mm
No. of Yrs. Available	26	26	26	26	26	26	26	26		26	26	26	26
July	878.0	15.6	22.7	28.3	26.4	9.6	4.4	6.7		54	8.7	7.7	Nil
August	876.4	18.0	25.4	33.9	29.7	11.7	3.9	7.5			9.6	8.5	Nil
September	875.1	21.3	28.9	35.0	33.0	14.7	6.7	10.6		41	9.7	8.9	1
October	873.2	24.2	31.2	37.8	34.9	17.3	10.6	14.2			8.7	7.6	16
November	872.7	22.4	28.7	38.3	33.6	17.8	11.7	14.9		61	6.9	5.7	82
December	872.4	21.1	26.5	33.9	30.8	17.3	12.8	15.3		76	5.5	4.7	194
January	871.9	20.6	25.8	35.0	29.1	17.2	13.9	15.3		82	5.1	4.1	222
February	871.9	20.4	25.8	31.1	28.7	17.1	11.7	15.1		85	5.2	3.7	179
March	873.2	20.2	26.1	32.8	28.8	16.3	11.7	13.4		75	6.9	6.3	88
April	874.7	19.7	26.3	31.7	29.6	14.0	8.0	11.8			8.5	7.2	15
May	876.4	17.6	24.6	29.4	28.2	12.2	7.2	8.9			9.0	7.1	5
June	877.9	15.6	22.8	28.3	26.4	10.2	3.9	6.8		53	8.9	7.8	1
Year	874.5	19.6	26.2	38.3	29.9	14.7	3.9	11.7			7.7	6.6	803

LUSAKA CITY AIRPORT

LAT. 15°25'S LONG. 28°18'E ALT. 1280 M

出典: Climatological Summaries for
Zambia

3-2 地下水

ルサカ市は、地下水が豊富で、多くの学校、家庭で井戸水にたよっている。60m程度の深井戸が一般的である。大学構内での揚水テスト結果では、22ℓ/secの揚水を8時間続けた場合、約21mの水位低下が観測された。ポンプの深さは、40m程度が並通であるので、1つの井戸から20ℓ/sec以上の取水が可能となる。

農業省のかんがい計画では、φ150mmのケーシングの井戸で通常10ℓ/secの取水が可能であるとしている。

当プロジェクトの揚水量は、後述のごとく約10ℓ/secであるので、安定取水が可能であろう。なお Ministry of Rural Development の Water Affairs Department が当プロジェクトの井戸候補地において電気探査を行った結果では、60m程度の井戸を掘れば、水が得られるとしている。

なお、プロジェクト地区の地下水位は、乾季の終了する10月で地表面下約5mの所にあり、構内の基準点から測れば、標高約95mである。

3-3 地勢及び土壤等

プロジェクト サイトは、ザンビア大学ルサカキャンパス内にありその北東は、大学によって延長されたことになっている CHANCELLOR DRIVE に接し、その東側は KALINGALINGA ROADに、南西は、CHANCELLOR DRIVEと平行で約190mはなれた線に接し、西及び北西側は、新設された檢疫隔離動物舎に接している。

大学構内に設置されている仮ベンチマーク(EL 100.00)を基準にするとサイトの標高は、100m~103mの範囲にある。所々に高さ2m程度の小山がある。

排水路はなく、雨水は、ほぼサイト中央を境として北東及び南西方向に自然排水されている。

サイトの面積は、8.2haであり、付近の人々によって雨季に耕作が行われている。大学当局としては、従来、未利用地として放置してきたものであり不法に侵入、耕作されているのを黙認してきた。大学幹部の話では、播種前あるいは、収穫後であれば立ち退きを命じうるということである。

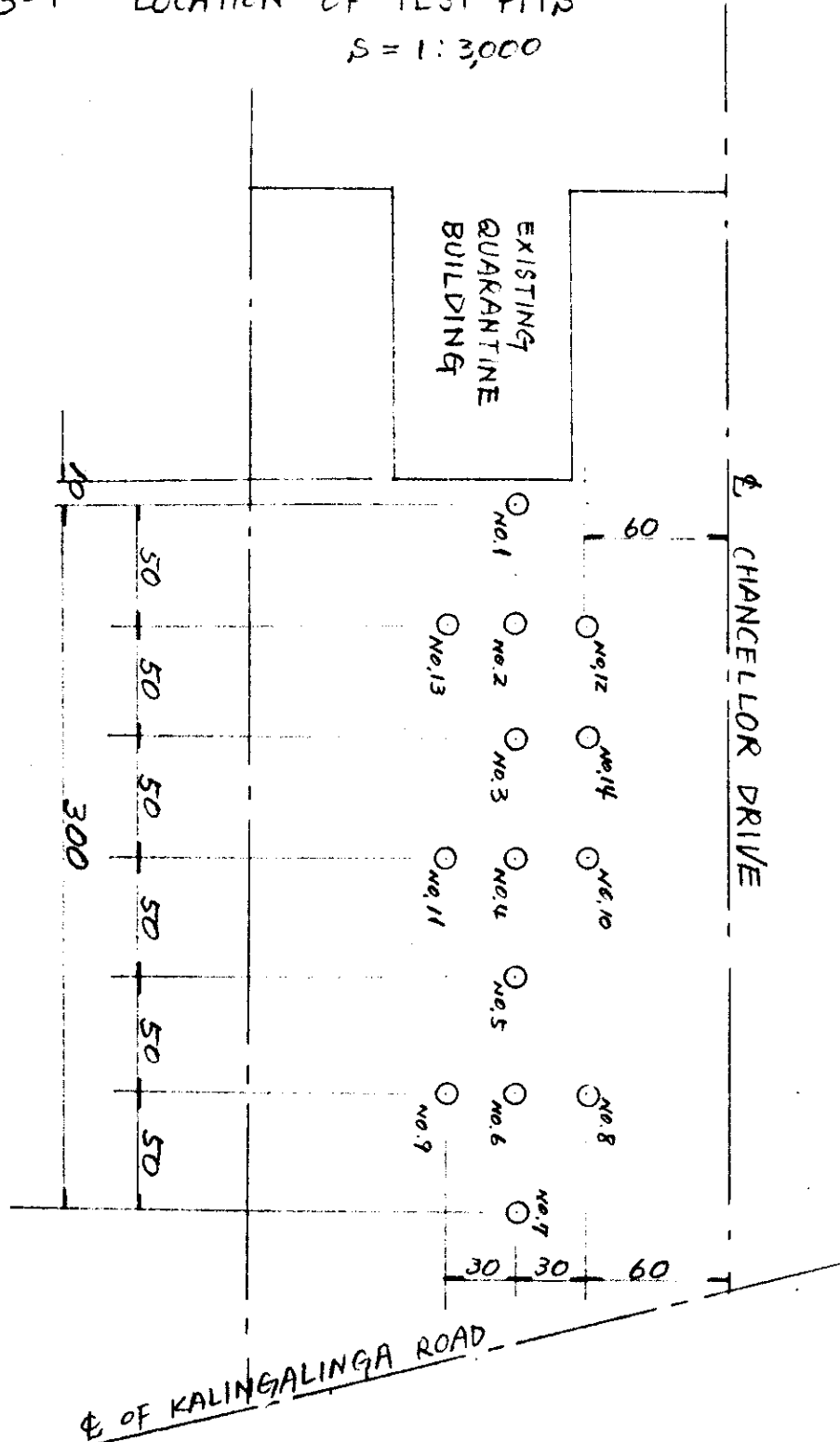
サイトの所々に小礫あるいは建設廃棄物が散乱している。これは、パトック建設の際、搬出する必要がある。土地の起伏は、適度なものと考えられ、切盛りを併う本格的な土工事を行う必要はない。

一方、サイト内を14ヶ所におおむね人力にて試堀を行った。その位置を図3-3-1に示し、試堀柱状図を図3-3-2に示す。いずれの場所においても表層より80cmまでは、人力堀削可能で、きわめて風化の可

んだ小石礫の出現はあったものの、未風化の小石(かたい小石)すらなく、牧草地として適している。

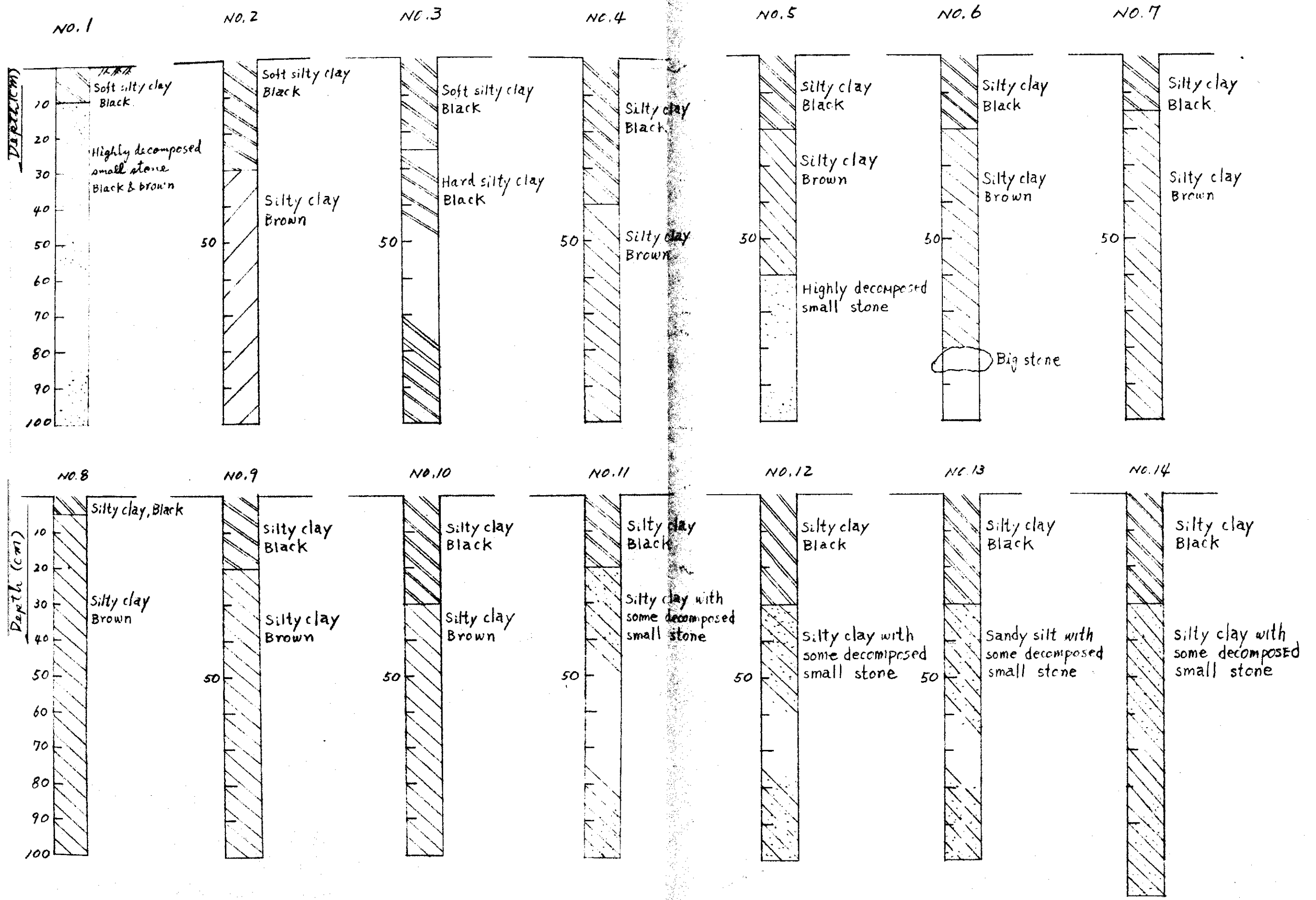
土壌の pH を測定した。表層で pH 5.6、地表より 10cm 下の表層(黒色)で pH 7.2 を得た。一般に作物の生育には pH 6.0~6.5 が適当な pH と言われている。耕起した後に再度くわく測定して炭カル(CaCO_3)の投入量を決定するべきであると考へる。

3-3-1 LOCATION OF TEST PITS
S = 1:3000



3-3-2

PROFILE OF TEST PITS



第4章 牧場及び牧場施設の実施設計

4-1 計画の概要

1) 計画の基本方針

本計画は、獣医学部教授会の決定事項を基本方針として進めるものとする。その内容は、以下の通りである。

(1) Veterinary Paddock 建設の目的として、次の通りの優先順位をもたせるものとする。

NO.1 実験用動物を飼育しておく場所とする。

NO.2 病気の経過を観察できる施設とする。

NO.3 学生が動物のとりあつかい方法を習得するための施設とする。

(2) 盗難防止の目的で、全体を高いコンクリートブロック塀で囲む。

(3) 牛、ヒツジ、ヤギ及び馬等主として大小草食動物を飼育する。豚は、飼料代がかさむので除外する。馬用の paddock を1つ設ける。その paddock の囲いは、有刺鉄線柵ではなく木柵とする。

(4) 種々の動物を飼う目的から全体を7つの paddock にわけるとする。

(5) 草以外の追加飼料をできるだけ与えないで済むよう、paddock 内での草の生産を年周まとうして可能なようにする。そのためかんがい施設は不可欠である。

(6) paddock 内には、日陰樹を植樹するものとするが、数年の樹木の育つ間、簡易な日陰小屋を建て代用する。

(7) かんがい草地の収容能力として 1エーカー当り1頭が標準とわかれている。従って全体草地面積が 6.2ha であるので牛のみ飼育すれば 16頭、ヤギヒツジ類のみならば 70頭飼育可能となる。(収容能力については、4-2-1)で再検討する)

(8) 牛のダニ防除施設としてドリフアヨリスプレーレスを経済的理由で採用する。牛の体重測定用計りも設置すべきである。

以上を念頭において、実施設計を進めていくものとする。

2) 計画の概要

(1) 全体を7つの paddock に分ける。各々の面積は次のとおりである。

paddock	no.1	0.546	ha
"	no.2	0.560	"
"	no.3	1.120	"
"	no.4	0.780	"
"	no.5	1.155	"
"	no.6	1.155	"
"	no.7	0.874	"
合計		6.19	ha

(2) 地区全体をコンクリートブロック塀で囲む。Kalingalinga Road 側の壁高は 2.5m とし、他は 2m とする。

(3) Chancellor Drive 沿い、中央付近に Handling Area を設ける。同エリアの面積は 0.4ha で、内部に建設されるべき諸施設は、以下のとおりである。

a. コラール

約400m程度のコラールを設ける。全体は木柵で囲まれ内部は4部屋に分れている。各部屋には、ゲートを設け、目的に応じて牛を移動させる。このコラールには、クラッシュ、スプレーレース及びローディングランプ(牛の荷役台)が設けられる。コラール床面全体は、厚さ10cmのコンクリートで舗装される。

b. スプレーレース

5m x 1.35mの小屋を建て内部にスプレーをとりつける。ポンプはポータブルタイプとし、使用中以外は倉庫に保管する。小屋のわきに0.7 x 0.7 x 1.0^mの薬液槽を作る。スプレーレースは、all steel portable cattle raceと称されるものでルサカで入手可能である。

c. クラッシュ

コンクリートベースの上にはクラッシュを設置する。同じくルサカで入手可能である。体重測定 (weighing), 焼き印 (branding), 投薬 (dosing) 及び口の中の処置 (mouthing) 等の処置が可能なおものである。材質は、鋼製とする。

d. ハイストック (乾草貯蔵庫)

4m x 10m x 3m (高さ) のハイストックを建設する。床面は、コンクリート張りとし、周囲の地盤より20cm高くする。コンクリートブロックの柱を6本立てて、屋根を支え、四方には、壁を作らないう形とする。(ザンビアでは、一般的である。)

e. 畜舎 (holding shed)

3m×2.5mの仕切りを10ヶ所持った約110平方メートルの畜舎を建設する。各仕切りには、飼槽 (feed trough) がついている。床面はコンクリート仕上げとし、2%の傾斜がついていて清掃が容易に行える仕組みとなっている。

f. 荷役台 (loading ramp)

高さ1.0m 幅員2.0mのブロック積荷役台を設ける。トラックで家畜を搬出入する際使用されるもので、台の両側は、木柵がたてられ コラールの一室に接続している。万一、新来の子がにげてもその空間は、コラールの一部となる木柵及びパドックの木柵で囲まれているので容易につかまえることができる。

g. 倉庫

スプリングロー及びスプレースのポンプ等を格納する目的で倉庫を建設する。4.4m×2.8mの大きさとしコンクリートブロック製である。

h. 水のみ場

コンクリート製の枠を設け、かんがり用パイプラインが立上あがった給水栓が直接水を入れ得る仕組みとする。

i. 貯水池、ポンプ場

鉄筋コンクリート製とし、15m×15mの大きさである。

有効水深 1.0m であるので貯水量 225 m^3 となる。
井戸ポンプとかんがい用ポンプとの間に量的アンバランスが生じても充分その差を吸収できる容量となっている。かんがい用ポンプの容量は約 600 l/min であるので井戸ポンプが故障しても約 6 時間ほどかんがい可能である。

かんがい用ポンプは片吸込うす巻ポンプとし安全性を考へて 2 台に分割する。1 台当りの出力は 7.5 KVA である。

- (4) 7 つのパドックは、有刺鉄線柵で仕切るものとする。
ただしパドック NO. 7 は馬用のものであるので、木柵とする。

(5) 排水路

Chancellor Drive 沿いには、素堀り排水路を設け既存の排水路に接続してその方向に排水する。コンクリートブロック塀内のアクセスロード沿いには、コンクリート製側溝を設け 50m 向かくには柵を設け $\phi 200$ のコンクリート管で上記素堀り側溝に排水する。

(6) 深井戸

井戸予定地点で地下水電気探査を行った。その結果 60m 以上の井戸を掘るといふことで水が得られることが判明した。本プロジェクトでは、4-2-5) で詳述する理由によつて 11 KVA の水中ポンプを $\phi 150$ のケーブルの中に入れて揚水する。電源は、大学当局で用意するものとし、モテルインフラの工事費では、数十メートル以内の接続費用のみ計上する。

井戸から揚水された水は貯水池に貯留されて、別に設けられる2台のかんがい用ポンプによって加圧されたホ場に送水される。

(7) かんがい用パイプライン

平面図(図面No.1)に示すごとくφ125及びφ100の塩ビパイプを埋設する。土被りは最低50cmとする。布設勾配は、全線のほり勾配とし、(その勾配は2%)ポンプ場付近の最低点にドレーンを設け、排泥槽に排泥もかねて排水可能なようにする。

支線(φ100)には、立ちあがり管及びバルブを付けてスプリンクラー用ホースを接続する。

(8) 地ならし、耕起、砕土、播種

D-4 クラス フルトラクターでレベリングを行う。トラクターで耕起、砕土を行い、ザンビア国で一般的に必要とされている施肥を行う。1クタール当り800kgの混合肥料“A”あるいは“V”と20kgのソルバー(soluble)を施肥する。

大学で施工時までには草種を決定するとのことである。ローズグラス、アルファルファ等が候補にのぼったが、これらの種は、Zambia Seed Companyにて購入することができる。

(9) その他(消毒槽、堆肥小屋)

進入路正内わきには消毒槽を設ける。又、厩舎わきには、堆肥を集めておく小屋を設ける。堆肥は、随時草地へ投入するものとする。

4-2 牧場整備計画

1) 土地利用計画

a. 飼育頭数等

本来 学生数が判断して 必要な飼育頭数が決定され、その後には 必要な放牧地の面積が定まってくるものである。しかしながら、当プロジェクトにおいては、利用可能面積が限られている。パドックのネット面積は、6.2 ha となっている。現地での会議で最大16頭程度飼育可能であるとのことであったが、下記のような理由によって最大12頭を目標値として計画をたてることとが妥当と考えた。

当パドックでは、放牧して牛を飼育することを前提として土地利用計画を考える。原則として自給を目標とするので、適切に草地管理を行い、草の生産量をあげなければならない。そのためには、毎月1回 成分量で N 50kg/ha K₂O 50kg/ha 程度の追肥が必要となる。かかる条件のもとに草の生産量を推定すると生草量 60t/ha・年程度が妥当である。一方育成牛の1日1頭当り可食草量を 50kg とし、草生産に対する放牧利用率を 60% とすると 0.5 ha 当りの放牧頭数は、以下の通りである。

$$\frac{60,000 \text{ kg/ha} \times 0.6 \times 0.5 \text{ ha}}{365 \text{ 日} \times 50 \text{ kg}} = 1.0 \text{ 頭}$$

以上の通り、当パドックに放牧可能な頭数は、1 ha 当り 2 頭となる。(全体で 12 頭)

しかし、上記生産目標値は、採草地での草生産値であり、放牧地では、牛の習性によって 100% の草が

食べつくされるわけではない。従って、12頭の牛を飼育するための全体栄養源を当パドックのみにするには、多少無理と考える。安全のために、外部に採草地を確保するが、University Farm が必要に応じて乾草を融通してもらえる仕組みを確立しておくべきであろう。

牧草地の区割りについては、1パドック1ha程度とし、各パドックに育成牛各2頭ずつ飼育するにとする。添付図面（平面図）に示すごとく全地帯を7パドックに分割した。

地区北東側中央部にハドリングエリアを計画した。
面積は約0.4haとし、諸施設を配置した。(ハドリング
エリア詳細図参照) 各パドックからついできた牛を処
置する為に便利な場所であると考えた。

当エリア内に井戸を掘り貯水池に水をためて、加圧
ポンプで送水する。ポンプは、貯水池から最遠点
まで送水する能力を持たなければならず、ほぼ中央に位置
しているのを最小の能力で全地区に送水できるようにして
いる。

c. 地区全体は、現状のままを牧草地にする事が可能で
ある。切盛土工を必要としなが部分的に整地程度
の土工が必要である。ハドリングエリアについては、全体を
整地するものとする。

d. 造成と小る7つのパドックには、馬、羊、牛等
別々のパドックに飼育することとする。その場合には、飼育可
能な牛の頭数は減少することとなる。サビアでは
牛1頭につき羊は5頭程度を飼育できるといわれ
ている。

2) 草地の維持管理

新しい草地で固定放牧を行う場合 維持管理上次のような考慮をすることがある。

1. 草種は、後に大学側が決定するとのことであるが、どの牧草であっても踏みあふさぐと草のほえな部分ができくる。このような場合は *tooth harrow* で部分的に耕起し種の追りまきとする。播種後、家畜に種を踏ませた後、4週間程度放牧を中止し、出芽成長を促すこととする。
- ロ. 数年で草が株状になり、草のまばらな草地となる。これをふせぐためには、あらかじめ豆科の草を混ぜて播種するべきである。例えば、亜熱帯性の豆科植物 サイトロ 等がよいであろう。
- ハ. 採集 有刺鉄線柵がこわれてくるので、柵沿いには豆科の木であるルキーナを播種しておくことよい。飼料にもなるし成長した場合は、フェンスの役割をはたす。
- ニ. 当初計画では、7パドックに区切られているが、中を各々3区画に区分し、輪換放牧を行うことは、草地の利用度を高め草地及び家畜の管理もしやすくなる。
- ホ. 厩舎からの廃泄物で堆肥を作り草地に定期的に投入することが望ましい。

3) 排水計画

3-3で述べている様に、当地区の地表水はほぼ中央を境として、北東・南西方向に流出している。

当計画における整地計画は、現況地形形態をこの方向で行われる事から、現況排水流域 = 計画排水流域とする事ができる。従って現況流域と計画流域区分を行なう。

又、この辺一帯の排水形態を見ると大学の構内側、及び南西もしくは北西方向に流す排水は流出しており、Chancellor driveに側している排水路は大学構内側に排水を導き、沼地に放流している。

当計画においても、大きく分された区域内流出量をそれぞれ排水路を設けた大学構内側に導く事があるが南西側に引いた地区外計画が確定しているため、与る区画に集水された地表水を自然排水形態に戻す。

又、北東側は前述した様に Chancellor drive に沿って排水路が設置されているため当計画ではこの水路に当地区の地表水を導く排水路を計画する。

Chancellor drive は、現在まで施工されている道路が将来 Kalingalinga 道路(公道)まで直線方向に施工される事になり、当計画区域はこの道路の路肩を地区界としている。

従って、計画水路は、現在施工されている水路断面を引き継いで Kalingalinga 道路際まで直線に計画する。

なお、当計画は Parlock 内を Concrete Block の囲む様にするため、この Concrete Block の内側にキャッチ水路が、もしくは水抜き工が必要となる。

よって北東側は進入道路沿いに道路側溝を設け、50m²以上の水抜き箇所は前述した水路に雨水を導く計画とし、

南西側は排水パイプのみを設けて雨水を地区外に排除する。
以下に、流出量及び水路断面の検討を行なう。

(1) 流出量の算定

合理式より求める。

$$Q = 1/360 \times C \times I_t \times A$$

C ----- 流出係数

I_t ----- 到達時間内平均降雨強度 (mm/hr)

A ----- 流域面積 (ha)

④ 流出係数

表-3.5.1 従来よりよく用いられているピーク流出係数

地形の状 態	C_p
急しゅんな山地	0.75~0.9
三紀層山地	0.7~0.8
起伏のある土地及び樹林地	0.5~0.75
平らな耕地	0.45~0.61 → 0.5
かんがい中の水田	0.7~0.8
山地河川	0.75~0.85
平地小河川	0.45~0.75
流域のなかば以上が平地である大河川	0.5~0.75

「土地改良事業計画設計基準 - 計画・排水」より

⑥ 降雨強度

サンビヤにおける時間雨量・日雨量のデータを得る事ができ
ないため、推定にたよらざるを得ない。

当地区は地区外からの流入水が1/2の2地区内の地表水のみ
を排除する事になるため、到達時間は10分以内になる。

よって降雨強度は 80 mm 程度とする。

⑦ 流域面積

Case I 地区末端における流域面積 (Chancellor 道路)

$$A = 0.2/2 = 4.1 \text{ ha}$$

Case II 路線中央部における流域面積 (Chancellor 道路)

$$A = 4.1/2 = 2.1 \text{ ha}$$

Case III 水扱至 Pipe 1720" Access 道路側溝

$$A = 80 \times 50 / 10000 = 0.4 \text{ m}^2$$

排水流出量

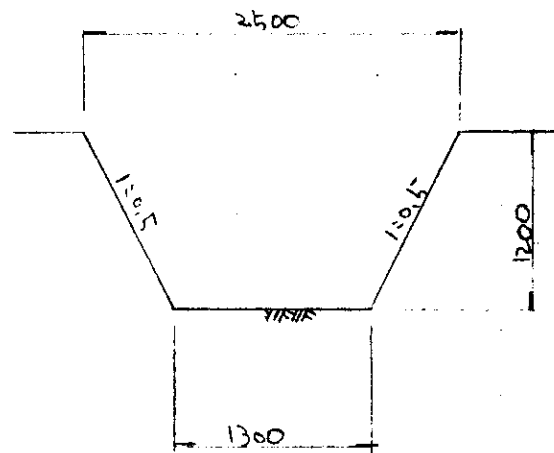
$$\text{Case I} \quad Q = \frac{1}{360} \times 0.5 \times 80 \times 4.1 = 0.466 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Case II} \quad Q = \frac{1}{360} \times 0.5 \times 80 \times 2.1 = 0.234 \text{ m}^3/\text{s}$$

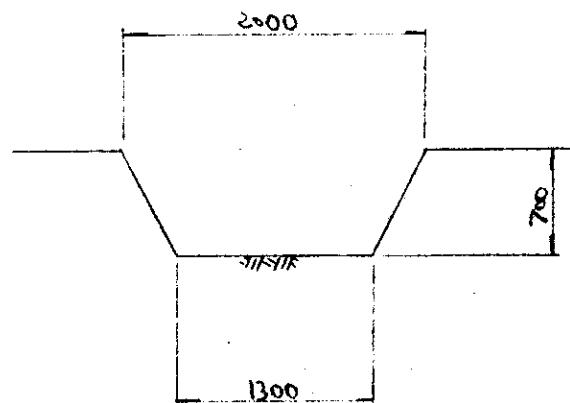
$$\text{Case III} \quad Q = \frac{1}{360} \times 0.5 \times 80 \times 0.4 = 0.044 \text{ m}^3/\text{s}$$

(2) 水路断面の検討

Case I. 施工断面と同様にする。



Case II 水路天端高を Case I と同様水路勾配を $\frac{1}{1000}$ とする



Case III 水扱至 Pipe は HPφ200. 側溝は 300-150-150 側溝

$$300 \times 150 \times 330$$

(3) 流下能力の検討

Manning 式より通水可能量を算定する。コンクリート水路は
 満流、土水路は8割水深で検討し水路勾配は土水路を1/1000
 コンクリート水路を1/25、水技 Pipe を1/50とする

$$Q = A \cdot V \quad (\text{Manning 式})$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q ---- 通水量 m^3/s

V ---- 流速 m/s

A ---- 通水断面 m^2

n ---- 粗度係数

R ---- 径深

I ---- 水路勾配

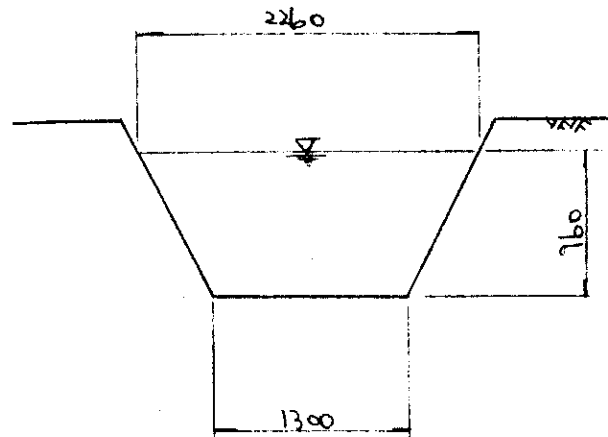
トンネル、睡草、マイコン、管水路

水路の材料と状態	粗 度 係 数		
	最 小 値	標 準 値	最 大 値
鋼 (ニッケルめっき)	0.010	0.012	0.014
" (リベット)	0.013	0.016	0.017
鋼 鉄 (磨 擦 面)	0.010	0.013	0.014
" (磨 擦 面 な し)	0.011	0.014	0.016
セメント (セメント)	0.011	0.013	0.015
コンクリート (スチールホーム)	0.012	0.015	0.016
" (鋼製パネル製ホーム)	0.012	0.015	0.016
" (滑らかな木製ホーム)	0.012	0.015	0.016
" (粗い木製ホーム)	0.015	0.017	0.020
木 (木)	0.010	0.012	0.014
" (海苔、フレスコ処理)	0.015	0.017	0.020
陶 管	0.011	0.014	0.017
コンクリート管	0.012	0.014	0.016
鉄筋コンクリート管 (適心力、富配合コンクリート)	0.011	0.013	0.014
石綿セメント管	0.011	0.013	0.014
塩化ビニール管		0.012	
全断面ノーライニングの岩トンネル	0.030	0.035	0.040
区間だけコンクリートを打ったノーライニングの岩トンネル	0.020	0.025	0.030

睡草またはシェンケン水路

水路の材料と状態	粗 度 係 数		
	最 小 値	標 準 値	最 大 値
土、直線で一様な場合			
1. 雑草なし (完 全 剪 草 後)	0.016	0.018	0.020
2. " (剪 草 し 後)	0.018	0.022	0.025
3. 砂 利 (雑草なし)	0.022	0.025	0.030
4. 短い草はあるが雑草は少ない	0.022	0.027	0.033
土、わん曲し一帯でない場合			
1. 雑 草 状 態 な し	0.023	0.025	0.030
2. 石 干 の 雑 草	0.025	0.030	0.033
3. 雑草または水草発生深い	0.030	0.035	0.040
4. 底面は土で側面は岩石	0.028	0.030	0.035
5. 底面は石で側面は雑草	0.025	0.035	0.040
6. 底面は玉石で側面雑草なし	0.030	0.040	0.050

Case I



$$A = \frac{1}{2} \times (1.30 + 2.26) \times 0.96 = 1.78 \text{ m}^2$$

$$P = \sqrt{1.30^2 + 0.96^2} \times 2 + 1.30 = 4.532$$

$$R = A/P = 1.78 / 4.532 = 0.393$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

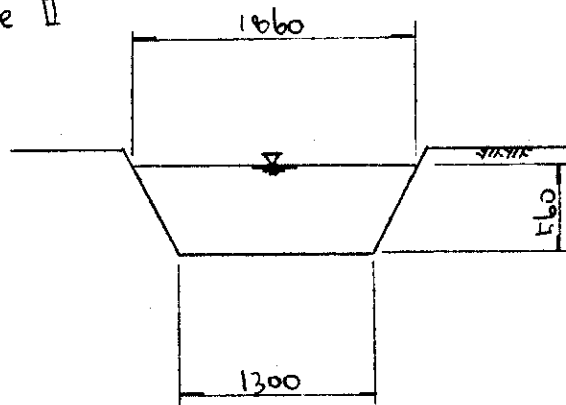
$$= \frac{1}{0.022} \times 0.393^{2/3} \times (1/1000)^{1/2}$$

$$= 0.771 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot V$$

$$= 1.78 \times 0.771 = 1.373 \text{ m}^3/\text{s} > 0.456 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{o.k.}$$

Case II



$$A = \frac{1}{2} \times (1.30 + 1.86) \times 0.56 = 0.88 \text{ m}^2$$

$$P = \sqrt{1.30^2 + 0.56^2} \times 2 + 1.30 = 4.131 \text{ m}$$

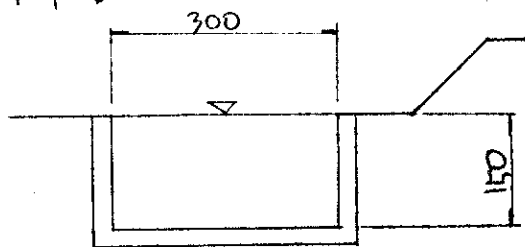
$$R = A/P = 0.88 / 4.131 = 0.213 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{1}{0.022} \times 0.213^{\frac{2}{3}} \times (1/1000)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 0.513 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= A \times V \\
 &= 0.88 \times 0.513 = 0.451 \text{ m}^3/\text{s} > 0.234 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{o.k}
 \end{aligned}$$

Case III

I = 711-1 木 路



$$A = 0.30 \times 0.15 = 0.045 \text{ m}^2$$

$$P = 0.15 \times 2 + 0.30 = 0.60 \text{ m}$$

$$R = A/P = 0.045 / 0.60 = 0.075$$

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{1}{0.015} \times 0.075^{\frac{2}{3}} \times (1/25)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 1.060 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= A \times V \\
 &= 0.045 \times 1.060 = 0.048 \text{ m}^3/\text{s} > 0.044 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{o.k}
 \end{aligned}$$

木 路 = Pipe HP ϕ 200

$$A = 0.0269 \text{ m}^2$$

$$P = 0.4429 \text{ m}$$

$$R = A/P = 0.0607$$

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{1}{0.013} \times 0.0607^{\frac{2}{3}} \times (1/50)^{\frac{1}{2}} = 2.657 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$Q = A \times V = 0.0269 \times 2.657 = 0.071 \text{ m}^3/\text{s} > 0.044 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{o.k}$$

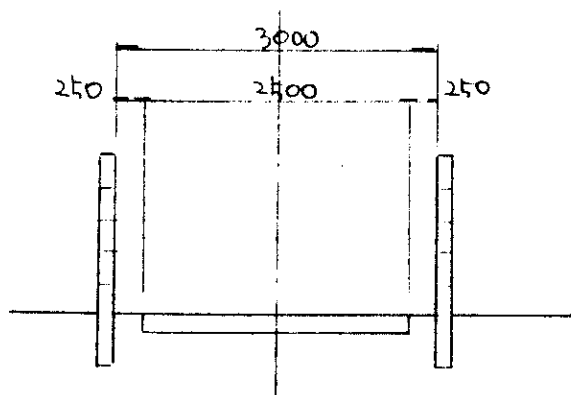
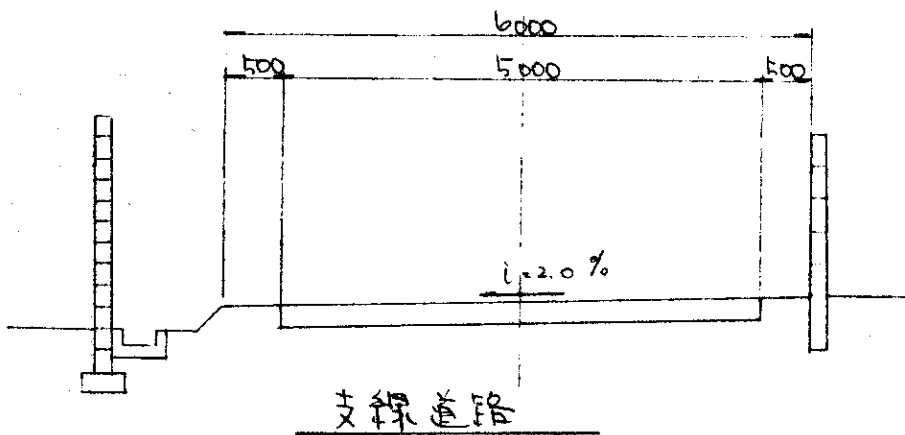
4) 道路計画

各々の Paddock 及び Handling area の進入路を計画する。
地区の北側に獣医学部入場の道路に近し所を進入路の取付部とし、Block wall に沿って進入路を計画する。

この道路は、各々 Paddock の取付口、Handling area の連絡道路を兼ねる事ができるが、Paddock への支線道路を別に計画する。

進入路(幹線)は車が交差する事が予想されるため 2車線道路の、全巾 6.0m、有効巾 5.0m とし、Paddock への取付道路は全巾 3.0m、有効巾 2.5m とする。

舗装は、構内に多く使用されているラテライトを用いる。

幹線道路

5) かんがい計画

1) 作物消費水量

現地で収集した気象資料から Blaney-Criddle 法及びクラス A パン法にて作物消費水量を求める。乾季の5月～10月の気象資料は、下記の通りである

表 4-2-1

	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	
TEMP MEAN DAY °C	17.6	15.6	15.6	15.0	21.3	24.2	CLIMATOLOGICAL SUMMARIES
PRECIPITATION mm	5	1	0	0	1	16	CLIMATOLOGICAL SUMMARIES
PAN EVAPORATION mm	6.5	6.0	6.7	8.5	10.0	12.6	PAN EVAP. IN ZAMBIA 1959-68 MEAN
WIND SPEED m/sec	3.7	4.0	4.0	4.4	4.6	3.8	CLIMATOLOGICAL SUMMARIES
REL. HUM. %		53	54		41		"

① クラス A パン法

guidelines for predicting crop water requirements (FAO) に従って計算する

$$ET_c = K_p \cdot E_{pan}$$

ET_c : reference crop evapotranspiration

E_{pan} : クラス A pan からの蒸発量 mm/day

K_p : pan 係数

表 4-2-1 より蒸発量の一番大きい 10月を計算する。

相対湿度は、10月の資料はないが40%程度と推定されるので low あるいは medium とする。

このデータはルサカ市空港で得られた値であり 10月
すなわち乾季の終りには付近に緑はないものとする。

風速は 3.8 m/sec であり moderate に属するので
同書 Table 18 より $K_p = \frac{0.45 + 0.55}{2} = 0.5$ が得ら
れる。

$$ET_0 = 0.5 \times 12.6 = 6.3 \text{ mm/day}$$

一方 reference crop evapotranspiration と
作物消費水量 ET_{crop} との関係は次のように表される。

$$ET_{crop} = ET_0 \times K_c$$

すなわち K_c : 作物係数

よって、本計画で考えているのは ロースグラス等の草で
あり同書 Fig 4 によれば 草の場合 $K_c = 1$ としている
よって 作物消費水量 $ET_{crop} = 6.3 \text{ mm/day}$ を得る。

② Blaney-Criddle 法

$$ET_0 = C [P(0.46T + 8)] \quad \text{mm/day}$$

すなわち、 T : 当該月の平均月間温度 $^{\circ}\text{C}$

P : 1日当り日照時間の年値に対する比率 %

C : 相対湿度、日照時間及び風速から定まる係数

ルサカの気象資料によつて

$T = 24.20^{\circ}\text{C}$, 緯度 $15^{\circ}25'S$ 標高 1280 m

$P = 0.27$,

最低相対湿度 $RH_{min} = \text{medium}$

n/N High ($n/N = 0.95$)

風速 $U_{\text{daytime}} = 3.8 \text{ m/sec}$ moderate

$$\begin{aligned} \text{以上より } P(0.46T + 8) &= 0.27 \times (0.46 \times 24.2 + 8) \\ &= 5.17 \end{aligned}$$

同書 Fig 1 511 (II 7.0.17 2 ライン参照)

$ET_0 = 6.3 \text{ mm/day}$ を得る。

従って、作物消費水量 $ET_{\text{crop}} = 6.3 \text{ mm/day}$ とする。
 なお、標高が 1,000 m 高まることは上記値を 10%
 減じてよいことになっているが、クラス A パン法の値でも
 6.3 mm/day を得ているので、このことは無視して、
 当計画に使用する作物消費水量と。

$$ET_{\text{crop}} = 6.3 \text{ mm/day} \text{ とする。}$$

D). 用水源

当計画は乾季の間かんがいする事により、一年を通じて牧草の維持管理を行ひ、乾草を購入する事なくバド、クを運営する事を基本としらる。

よ、てかんがい用水の確保が必需となる。ルサカ市の北方約50kmの所には大河川(カフエ川)が控えておるが、地理的条件から市内までの導水路をもちない。

一方地下水は比較的豊富で、ルサカ近辺の多くの農地が地下水をかんがい用水として利用して居る。当計画においては地下水の利用を、かんがいの基本とす。

地下水は3-2で述べられている様に、大学構内での揚水テスト及び当地区の水源地調査(電気探査)より必要水量の確保の確証を待た。井戸の位置は水源地調査結果の計画平面図に示す位置とする。

E). かんがい方式の検討

当地区は3-3で述べられている様に平らな地形であり、

又、放牧地である事から地表かんがいは適当でないとして、スプレッパかんがいを計画する。

尚、施設は設備が安く、維持管理上にも特に支障はない。準可搬式のタイプを採用する(定置式の給水管と可搬式の散水支管との組合せ)。

二) かんがい計画

3-4)-1) 2) 米とE作物の消費水量を基にして、必要水量、
1147-シヨンの施設、ポンプ設備等の検討を行なう。

① 土壌の有効水分

土壌水分のうち作物根が吸収・利用できる水分(Available moisture AM)を求むる。

有効根群根深Rが土壌水分消費型は気象・土壌・作物
地下水等の条件により異なるが、当計画に於ては現地調査
結果より有効根群深を40cm、土壌水分消費型を標準タイプ
とした。

区分層	層 深	作物の 水分吸収 比率	各層の 有効水量 A.M	当該各層の 水分消費を基 率とした場合の 消費水量	制限層	総容積有効 水分量 T.P.A.M	T.P.A.Mを 給水した場合 の各層消費量
	(cm)	(%)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)
第1層	0~10	40	17.00	42.50	1	42.50	17.00
第2層	10~20	30	"	56.67			12.75
第3層	20~30	20	"	86.00			8.50
第4層	30~40	10	"	170.0			4.25
計			66.00				42.50

* 土壌の有効水分量は次ページのLoamの値をとる

アメリカ、ワシントン州の主要タイプの土壌に対する A.M.

土 性	F.C.	W.P.	A.M. (重量%)	仮比重	A.M. (容量%)	記 事
Silty Clay	36	19	17	1.20	20.4	
Sandy Clay	31	15	16	1.23	19.7	
Silty Clay Loam	30	14	16	1.25	20.0	
Clay Loam	29	14	15	1.28	19.2	
Sandy Clay Loam	27	13	14	1.31	18.3	
Silty Loam	26	12	14	1.36	19.0	
Loam	23	11	12	1.41	17.0	
Very Fine Sandy Loam	18	9	9	1.42	12.8	
Fine Sandy Loam	14	7	7	1.44	10.1	
Sandy Loam	13	6	7	1.52	10.6	
Loamy Fine Sand	11	5	6	1.54	9.24	
Loamy Sand	9	4	5	1.57	7.85	
Sand	7	3	4	1.60	6.4	
Coarse Sand	5	2	3	1.63	4.9	

「PLAN AND DESIGN OF FIELD IRRIGATION」(畑地農業研究会)

② 間断日数

最短間断日数 n は最大かんがり傾度 n を次式により求めらる。

$$\begin{aligned} \text{間断日数} &= \frac{T.R.A.M \quad (\text{mm})}{\text{ヒ-リ時の消費水量} \quad (\text{mm/day})} \\ &= \frac{42.50}{6.30} \\ &= 6.7 = 6 \text{ 日 とする。} \end{aligned}$$

③ かんがり効率

かんがり効率、適用効率は次表により以下の通りとする。

適用効率 ----- 85%

かんがり効率 ----- 80% (搬送損失 5%)

「土地改良事業計画設計基準—畑地かんがい」
3-2-3 (1) より

かんがい効率等

区 分	適用効率	搬送損失率	かんがい効率
スプリンクラーかんがい	80~90%	5~10%	70~85%
地表かんがい	70%	5~10%	60~65%

(注) かんがい効率は適用効率から搬送損失率を減じたものである。

④ かんがい水量

● 総かんがい水量

最大計画消費水量 × 向断日数

$$= 6.3 \times 6 = 37.8 \text{ mm}$$

● ほ場かんがい水量

総かんがい水量 / 適用効率

$$= 37.8 / 0.85 = 44.5 \text{ mm}$$

● 粗かんがい水量

総かんがい水量 / かんがい効率

$$37.8 / 0.80 = 47.3 \text{ mm}$$

ホ) かんがいの施設

① スプリンクラーの配置

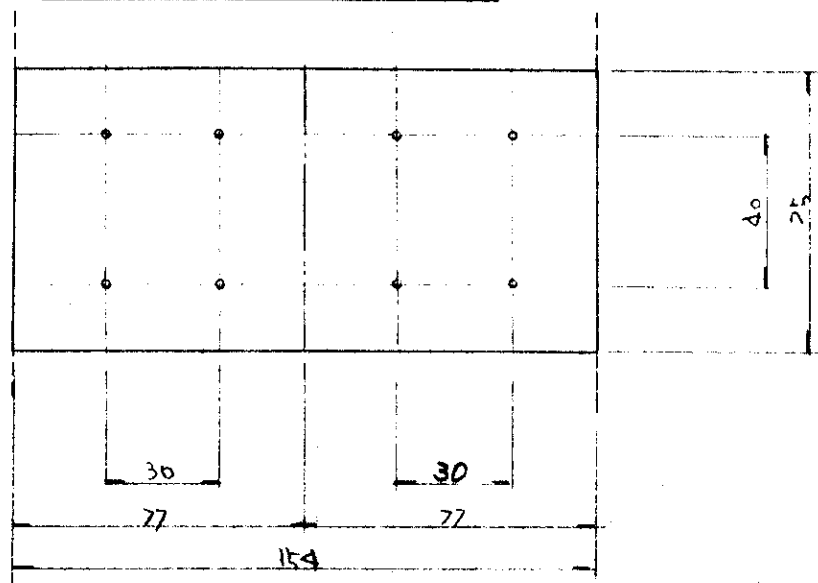
散水方法は、支配面積の小正1, 2ノドックを1日2, 残りの3~7ノドックを各2日2かんがいする。

従って2日当りの支配面積を $25 \times 154 = 11550 \text{ m}^2$ とすると

1ノドックを2ヶ所に分割して散水する事が必要らしい。

又、スプリンクラーは可搬式のものを使用する事から、配置間隔をより小さくした方がよい。よって散水直径60cm前後の高圧式スプリンクラーを使用し、配置は以下の様にする。

スプリンクラーの配置



スプリンクラー2台の4ヶ所配置

② かんがい作動時間

サレシヤ国農業省の報告より、かんがい平均時間 τ を6時間とし、2ヶ所当りのかんがい作動時間は次の通りとする。

$$T = (16 - 1) / 4 = 3.75 \text{ t}$$

③ スプリンクラー容量の決定

$$Q = \frac{D \cdot SL \cdot SM}{60 \cdot T}$$

D ---- 散水深(粗かん水量) (mm)

SL ---- スプリンクラーの支管上の間隔 (m)

SM ---- 散水支管間隔 (m)

T ---- かんがい作動時間

$$Q = \frac{47.3 \times 30 \times 40}{60 \times 3.75}$$

$$= 252 \text{ l/min}$$

散水直径、スプリンクラー容量等の条件に適合するスプリンクラー。下記に示す様なものがある2種の機種仕様を基にし、以下の検討を行なう（従ってスプリンクラーは下記の製品もしくは同等品とする）。

TS-105 No (12"口径 14×22×4.8)
 作業圧力 4.0 kg/cm²
 放水量 298 l/min
 散水直径 60.5 m

④ 散水強度

$$I = \frac{60 \cdot Q}{A}$$

I ----- 散水強度 (mm/hr)

Q ----- 散水機の平均容量 (l/min)

A ----- SL × SM (m²)

$$= \frac{60 \times 298}{40 \times 30} = 14.9 \text{ mm/hr}$$

⑤ 1回の実かし時間

$$T_0 = \frac{\text{1回の実かし水量}}{\text{散水強度}}$$

$$= \frac{44.5}{14.9} = 2.99 \text{ hr}$$

⑥ 1日の実かし時間

S: 移動回数

$$T = T_0 \times S$$

$$= 2.99 \times 4 = 11.96 \text{ hr}$$

⑦ 組織容量

$$Q_0 = 166.7 \times \frac{A_0 \cdot D}{H \cdot F}$$

① 基礎計画 送水 配水
 ② 基礎計画 送水 配水
 ③ 基礎計画 送水 配水
 ④ 基礎計画 送水 配水

⑤ 基礎計画 送水 配水

⑥ 基礎計画 送水 配水
 ⑦ 基礎計画 送水 配水

⑧ 配管計画

A) 各種管径の選定

各種の管径は、その配管管径の基準に規定した管径
 規定は、その管径の基準に規定した管径の基準に
 規定した管径の基準に規定した管径の基準に
 規定した管径の基準に規定した管径の基準に

B) スプリンクラー

前述した様に全施設のうち、各フロアまでの給水管路を
 定巻式の埋設管とし、取水栓から散水位置までの散水
 支管を可搬式のものとす。
 なお可搬式散水支管は、維持管理上有利な布ホースを
 使用する。

C) 弁工

送水管のホースステーションから取水栓方向に $i=1.0\%$ の
 上り勾配で設置する。従って取水栓でエア抜きを
 行う事ができるが、空気弁は設置しない。
 又、ホースステーション側が、一番低位置にあるので、ホースステーション
 の手前で排泥弁を設置する。
 送水管の維持管理を考えると主要なポイントに制水弁を

設ける必要がある。よって当該計画では、ポンプステーションの
圧送はこれ最初に分岐した地点に2箇所制水弁を設置
する。

④ 加圧ポンプ

配水容量は、スプリンクラー2機の散水量に搬送損失率を
乗じて求める。

$$Q_{max} = Q_0 \times n \times (1 + d)$$

Q_0 ---- 散水機1台の容量 (ℓ/min)

n ---- スプリンクラーの台数

d ---- 搬送損失率

$$= 298 \times 2 \times 1.05$$

$$= 625.8 \text{ ℓ/min}$$

ポンプは2台を並列にして利用した方が維持管理上有利に
なる。よってポンプ2台とし、1台当りの配水容量は次の
様になる。

$$Q' = 625.8 / 2 = 313 \text{ ℓ/min}$$

ポンプ口径は

$$D = 146 \times \sqrt{\frac{Q'}{V}}$$

Q' ---- ポンプ吐出量 (ℓ/min)

V ---- ポンプ吸込口流速 (m/s)

$$V = 3.0 \text{ m/s} \times 33 \text{ s}$$

$$D = 146 \times \sqrt{\frac{0.313}{3.0}}$$

$$= 47$$

$$\approx 50 \text{ mm} \quad \times 33 \text{ s}$$

全揚程は下記の様になる。

(1). 配水管摩擦損失水頭	1.9 ^m
(2). 給水栓損失水頭	1.0
(3). スポンジウ-作業水頭	40.0
(4). ホ-ス摩擦損失水頭	1.1
(5). ホ-ソ-廻り損失水頭	3.0
(6). 吸込実揚程	2.0
(7). その他損失	0.5
	49.5 ^m

※ 配水管(φ125, φ100)R2"ホ-スの損失水頭計算の
次のページに添付。

電動機容量の算定

ホ-ソ-原動機は電動モ-タ-とする。

$$P = \frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta_p \times 0.01}$$

γ ----- 水の比重

Q ----- ホ-ソ-の揚水量

H ----- ホ-ソ-の全揚程

η_p ----- ホ-ソ-効率

$$P = \frac{0.163 \times 1 \times 0.313 \times 49.6}{0.45 \times 1}$$

$$= 5.6 \text{ kW}$$

ポンプ口径と標準効率

口径 (mm)	50	65	75	100	125	150	170	200	250	300
効率 (%)	45	50	55	60	65	70	72	73	74	75

「FIELD IRRIGATION HAND BOOK - 第3編
 2章 第4項」より

5.2 加圧ホールの仕様は次の通りとし、下記に示す様
 の製品もしくは同等品を使用する。

吐出量 ----- 0.32 t/min
 全揚程 ----- 50 m
 口径 ----- 50 mm
 原動機容量 ----- 5.6 kW

製品例 ----- SD-JA53AK型片吸込うす巻
 ホール (久保田鉄工)
 片吸込うす巻ホール FS2H525
 (荏原製作所)

摩擦損失計算

i). 諸条件

- (a) 水理公式 1-セ・ン・ウリアム式
 (b) 管種 V.P管 (C=100)
 (c) 流量 $Q = 298 \text{ l/min}$
 (d) 平均流速 $V = 0.85, 0.67, 1.15 \text{ m/s}$ ($\phi 125, 100, 75$)
 (e) 路線延長 $\phi 125$ ---- $L = 251 \text{ m}$
 $\phi 100$ ---- $L = 71 \text{ m}$
 $\phi 75$ ---- $L = 60 \text{ m}$

ii) 水理計算

$$H_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{133.7}{140^{1.85} \cdot 0.125^{-1.67} \cdot 0.85^{0.187}}$$

L: 管路長 (m)

D: 管径 (m)

V: 平均流速 (m/s)

< $\phi 125$ >

$$f = \frac{133.7}{140^{1.85} \cdot 0.125^{-1.67} \cdot 0.85^{0.187}} = 0.021$$

$$H_f = 0.021 \times \frac{251}{0.125} \times \frac{0.85^2}{2 \times 9.8} = 1.55 \text{ m}$$

< $\phi 100$ >

$$f = \frac{133.7}{140^{1.85} \cdot 0.100^{-1.67} \cdot 0.67^{0.187}} = 0.022$$

$$H_f = 0.022 \times \frac{210}{0.100} \times \frac{0.67^2}{2 \times 9.8} = 0.36$$

< $\phi 75$ >

$$f = \frac{133.7}{140^{1.85} \cdot 0.075^{-1.67} \cdot 1.15^{0.187}} = 0.021$$

$$H_f = 0.021 \times \frac{60}{0.075} \times \frac{1.15^2}{2 \times 9.8} = 1.13$$

$$\langle \phi 125 + \phi 100 \rangle \quad H_f = 1.55 + 0.36 = 1.91 \text{ m}$$

⑩ 揚水ポンプ

揚水量は散水量に水飲み場への供給量を加えたものになるが、水飲み場への供給は、ごく少量にとどまるので、損失率にふくまれるものとする。

全揚程の決定

1) 運転水位	43.3 ^m
2) 揚水管の摩擦損失水頭	5.2
3) ポンプ廻り損失水頭	0.4
4) その他損失	2.8
	<hr/>
	51.7 ^m

電動機容量の決定

$$P_m = \frac{0.163 \times r \times Q \times H}{\eta_p \times \eta_c} \times (1 + d)$$

$$= \frac{0.163 \times 1 \times 0.626 \times 52.4}{0.65 \times 1.0}$$

$$= 10.6 \text{ kW}$$

揚水ポンプの仕様は次の通りである

揚水量	-----	$Q = 0.63 \text{ t/min}$
全揚程	-----	$H = 52.4 \text{ m}$
口径	-----	$D = 25 \text{ mm}$
電動機容量	-----	$P_m = 10.6 \text{ kW}$
井戸径	-----	$D' = 150 \text{ mm}$

5.2 製品の目下及び示す同等品以上のものを認む。

DH5型水中ポンプ 80(E) 11-11
(荏原製作所)

揚水管摩擦損失水頭の計算

$$h_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{133.7}{c^{1.852} \cdot D^{0.167} \cdot V^{0.148}}$$

$$L = \text{管路長 (m)} \quad 51 \text{ m}$$

$$D = \text{管径 (m)} \quad 0.08 \text{ m}$$

$$V = \text{平均流速 (m/s)} \quad 2.1 \text{ m/s}$$

$$f = \frac{133.7}{100^{1.852} \cdot 0.08^{0.167} \cdot 2.1^{0.148}}$$

$$= \frac{133.7}{505.6 \cdot 0.656 \cdot 1.116} = 0.36$$

$$hf = 0.036 \times \frac{51}{0.08} \times \frac{2.1^2}{2 \times 9.8}$$

$$= 5.16 \text{ m}$$

ホシ7°廻り損失水頭

$$hf' = C \times \frac{D^2}{2g}$$

4エツ弁

211-2弁

90°曲管

$$hf' = 0.309 \text{ m}$$

$$= 0.033$$

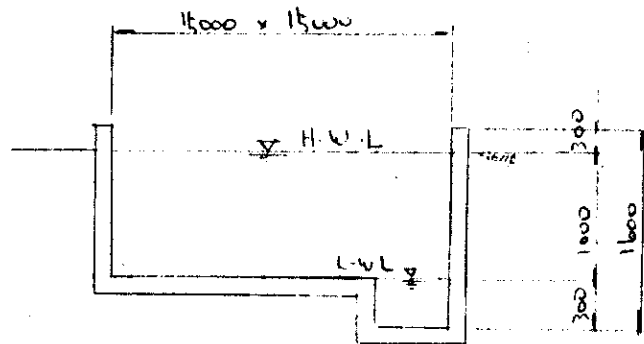
$$= 0.093$$

$$0.435 \text{ m}$$

6) 貯水槽の設計

当計画で日水添揚水量が配水量を上回る事がないので、理論的には貯水槽は不要であるが、コスト、維持管理等を考慮すると、貯水槽を設けて、簡易な機械設備の運転管理が望ましい。

よって水中ポンプがよきこと、約6時間配水可能な施設を計画した。なお構造は鉄筋コンクリートで、当地の表層差が5mあり、等圧式、エキスパンションジョイントは設けず、農政局基準により、必要温度鉄筋量以上を配筋することとする。



$$\text{放水量} \quad 0.63 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times 60 = 37.8 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

$$V = 15.0 \times 15.0 \times 1.0 = 225.0 \text{ m}^3$$

$$T = 225.0 / 37.8 = 5.96 \text{ hr}$$

構造計算

(1) 設計条件

a) 単位重量

鉄筋コンクリート 2.5 t/m^3

土

 1.8 t/m^3

b) 水荷重

 1.0 t/m^2

c) 土圧

内部摩擦角

 $\phi = 30^\circ$

主動土圧係数

$$KA = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$= 0.33$$

d). 鉄筋 SD-30

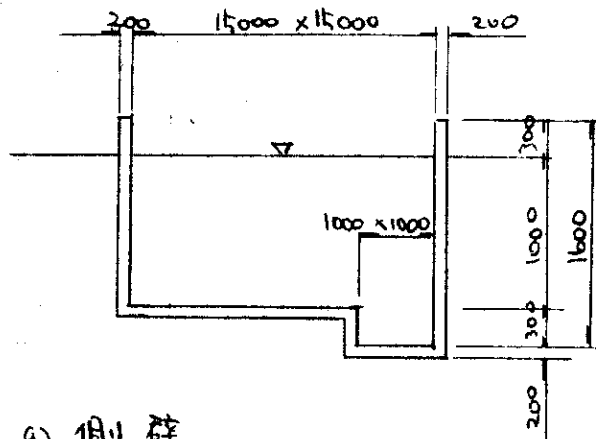
e). 許容圧力度

I > II - I 許容曲中圧縮応力度 $\sigma_{ca} = 20 \text{ kg/cm}^2$

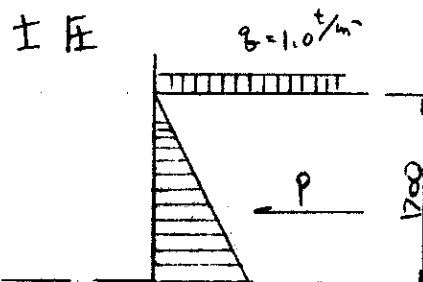
許容引張 " $\tau_a = 3.6 \text{ kg/cm}^2$

鉄筋 許容引張応力度 $\sigma_{sq} = 1600 \text{ kg/cm}^2$

iii) 断面算定



a). 側壁



$$P_1 = kA \times q \times H = 0.33 \times 1.0 \times 1.70 = 0.56$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \times V \times kA \times H^2 = \frac{1}{2} \times 1.0 \times 0.33 \times 1.70^2 = 0.86$$

$$P_a = P_1 + P_2$$

$$= 0.56 + 0.86 = 1.42 \text{ t}$$

曲中E-x

$$\frac{1}{2} \times 0.56 \times 1.70 = 0.48 \text{ t.m}$$

$$\frac{1}{3} \times 0.86 \times 1.70 = 0.49$$

$$0.97 \text{ t.m}$$

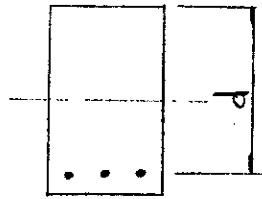
有効厚 B_2 応力度の検討

$$d = 0.297 \times \sqrt{\frac{M}{b}}$$

$$= 0.297 \times \sqrt{\frac{97000}{100}} = 9.3 \text{ cm}$$

$$h = 9.3 + 5.0 = 14.3 < t = 20 \text{ cm} \quad \text{o.k.}$$

鉄筋 Σ D-13 $\text{O} 200$ とする $A_s = 6.34$



$$d = 15 \text{ cm}$$

$$p = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$$= \frac{6.34}{100 \times 15} = 0.00423$$

$$j = 0.90$$

$$\left(\frac{1}{L_c}\right) = 2.4$$

$$\left(\frac{1}{L_s}\right) = 260$$

1.2 応力度 σ_c

$$\sigma_c = \frac{M}{b \cdot d^2} \left(\frac{1}{L_c}\right)$$

$$= \frac{97000}{100 \times 15^2} \times 2.4 = 31.9 < 70 \text{ kg/cm}^2$$

o.k.

$$\sigma_s = \frac{M}{b \cdot d^2} \left(\frac{1}{L_s}\right)$$

$$= \frac{97000}{100 \times 15^2} \times 260 = 1120.9 < 1600 \text{ kg/cm}^2$$

$$z = \frac{s}{b \cdot j \cdot d} \quad \text{o.k.}$$

$$= \frac{1.42 \times 1000}{100 \times 0.90 \times 15} = 1.05 < 3.6 \text{ kg/cm}^2$$

o.k.

b). 底版

当地区の地質調査結果より G.L.-1.0m 以下は、砂礫の締った強固な地層及び岩盤が得られる。よって無筋コンクリート構造で計画可能と見做す。当地区周辺の実施例（当規模と同等）を見ても無筋コンクリートで施工されている。よって底版にもこれと同様に前述の様上温度鉄筋量をクリップ-2.3の量のみを配筋する。

$$A_s = 100 \times 20 \times 0.0030 \\ = 6.0 \text{ cm}^2$$

よって側壁と同様に D-13@200mm 配筋する。

4-3 工事費

1) 工事概要

本プロジェクトの工事概要は次のとおりである。

工事概要

工 種	数 量	摘 要
1. 整地工	1 式	整地を必要とする面積 1.4ha.
2. 道路工		
幹 線	374 m	幅員 6m, ライト舗装
支 線	120 m	幅員 3m, "
3. 排水路工		
素堀側溝	487 m	
コンクリート側溝	474 m	柵及び排水パイプ含む
4. 耕起, 碎土, 播種	6.19 ha	施肥含む
5. コンクリートブロック塀		
タイプ I	174.5 m	H = 2.5m
タイプ II	1,439 m	H = 2.0m
6. 有刺鉄線柵	1,042 m	H = 1.3m
7. 木柵	191 m	H = 1.6m
8. かんがい施設		
PVC φ125 布設	504 m	
PVC φ100 布設	355 m	
給水栓	1 式	
井 戸	1 式	堀削長 60m, 7-27φ150
貯水池	1 基	15m x 15m x 1.3m
加圧ポンプ室	1 棟	3.8m x 3.4m

9 コラール			
木柵工	158	m	H=1.6
固定枠工	1	式	体重計 max 1t 含む.
スプレー レース	1	式	小屋. タンク含む
ゲート タイプ II	5	基	3.0m x 1.4m スチールパイプ製
ゲート タイプ IV	4	基	1.0m x 1.6 木製
荷役台	1	式	コンクリートブロック製
コラール床	348.8	m ²	コンクリート厚さ 0.1m
10. 乾草貯蔵庫	1	棟	4.0m x 10m
11. 厩舎	1	棟	
12. その他			
倉庫	1	棟	2.4m x 4.4m コンクリートブロック造り
水飲み場	6	箇所	2.0m x 1.0m コンクリート造り
日陰樹	50	本	火炎樹 又は マンゴ
日陰小屋	7	棟	3.0m x 2.5m
堆肥小屋	1	棟	1.8m x 1.8m
消毒槽	1	箇所	1.0m x 0.5m
ゲート タイプ I	2	基	6.0m x 1.4m スチールパイプ製
ゲート タイプ III	10	基	2.0m x 1.4m "
排水ボックス	1	箇所	1.5m x 1.5m コンクリート製

なお、下記資機材については、機材供与で対応し、
その布設あるいは据付け手間のみ本工事を含める。

1. スプレリッカラー: 2 set.
2. 両口管材: PVC VP φ125 595m, φ100 320m
3. 井戸用水中ポンプ: 11 KVA φ80
4. 加圧ポンプ: 片吸込ろく巻ポンプ 7.5 KVA 2台

2) 積算条件

2-2-1) 経済事情で述べたようにザンビアにおける最近の物価上昇ははげしく、調査した価額は、1985年11月現在のものであり、全般的に上昇する事が予想される。例えばセメント、木材共1月には、30%程度価額をUPする事を各社で発表している。(Chilanga Cement社及びZambia Forestry and Forest Industries社にて聴取)

工事費の積算は、下記条件のもとで行った。

- (1) 用地費は、含まない。
- (2) 予備費を15%計上しておく。
- (3) 積算に用いた主な基礎単価は、下記の通りである。

1. 労務費

世話役	K. 30.00/日
熟練工	K. 28.00/日
人夫	K. 25.00/日

2. 材料費 (現場渡し)

砂		K. 82.50/m ³
砕石		K. 104.50/m ³
セメント		K. 260.00/t
コンクリートブロック	200x150x400	K. 1.70/7
"	200x200x400	K. 2.00/7
有刺鉄線		K. 1.50/m
木材		K. 793.00/m ³
丸太	φ100~150 l=2.1m	K. 20.00/本
鉄筋	D13	K. 4480.00/t

ハ 機械費 (オペレーター、燃料油脂含む)

ブルドーザー	11t	K. 390.00/時
バックホー	0.4m ³	K. 351.00/時
ダンフトラック	4t	K. 127.00/時
モーターグレーダー	幅3.1m	K. 369.00/時
タイヤローラー	6~8t	K. 220.00/時

3) 工事費

	単位	千円
(1) 整地工事	513	
(2) 道路工	1,233	
(3) 排水路工	1,464	
(4) 耕起、碎土、播種	410	
(5) コンクリートブロック塀	7,067	
(6) 有刺鉄線柵	598	
(7) 木柵	212	
(8) かんがり施設	4,023	
(9) コローラ	1,408	
(10) 乾草貯蔵庫	305	
(11) 厩舎	855	
(12) その他 (倉庫、水飲み場等)	1,012	
小計	19,100	(A)
諸経費	A×20%	3,820 (B)
予備費	(A+B)×15%	3,438 (C)
計	(A+B+C)	26,358
工事諸費	10%以内	2,542
合計		<u>28,900</u>

4-4 工事工程

工事期間は、5ヶ月を予定しその工事工程は下記の通りである。ただし、地元業者を使う場合は、入札、ネゴ契約までの一連の手続きの期間として事前に約一ヶ月間を見込む必要がある。

工種	工事量	月					
		1	2	3	4	5	6
入札手続	1式		4	5	6	7	8
準備工	1"						
整地工事							
道路工							
排水路工							
耕起、砕土 播種							
コンクリートブロック塀							
有刺鉄線柵							
木柵							
かんがい施設							
コラール							
乾草貯蔵庫							
厩舎							
その他							
跡片づけ							

4-5 施工業者

ガニア公共事業省の仕事はその工種別、規模別に業者登録をおこなう資格を得た業者が入札に参加して行われる。当プロジェクトの場合は、主要工種がブロック塀、井戸、その他であるので Building Department 1 の登録業者が対象となる。(Ministry of Works and Supply にて聴取)

登録業者のグループ分けは、G.I から G.V までの5段階になっていてそれぞれ下記のような請負金額制限が設けられている。

G. I	—————	K 75,000 まで
G. II	—————	K 75,000/84 K 300,000 まで
G. III	—————	K 300,000/84 K 750,000 まで
G. IV	—————	K 750,000/84 K 2,000,000 まで
G. V	—————	無制限

今回の工事規模(約2千5百万円≒71万7千7千ヤ)から見ると G.III あるいは G.IV に属する業者と契約を要するに値が適当と思われる。この件に關し大学の Resident Engineer に確認したところそれが適当であろうとの回答を得た。G.V に属する業者では、工事規模が小さいことから本質になってとりにくいため、工期も守れないことになるのである。G.III, G.IV に属する業者名は、次の通りである。

G. III	1. ALPHA BUILDING AND JOBBING	LUSAKA
	2. ITAL CONSTRUCTION LTD.	LUSAKA
	3. KEARNEY AND CO. LTD.	LUSAKA
	4. P. K. ENGINEERING	LUSAKA
G. IV	1. STEEL FABRICATION LIMITED	LUSAKA
	2. JAMES DAKA LIMITED	LUSAKA
	3. M. S. MEIRA CONTRACTORS	LUSAKA
	4. SUNIK CONSTRUCTION LIMITED	LUSAKA

4-3-4) 数量計算

数量集計表 (1/3)

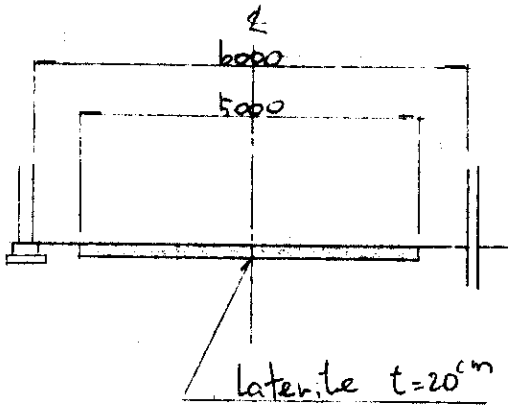
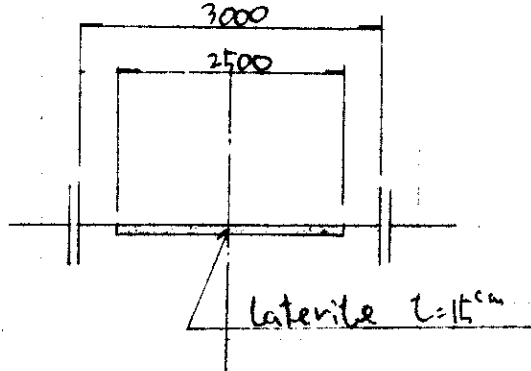
工種	項目	規格	数量	単位	摘要
1 整地工	1) 石礫除去		6.19	ha	
	2) 整地		6.57	"	6.19 + 0.38
2 道路工	1) 取付道路	$w = 5.0^m / 6.0^m$ $t = 20^cm$	374.0	m	汚下仕飾装 (Type I)
	2) 場内道路	$w = 2.5^m / 3.0^m$ $t = 15^cm$	120.0	m	" (Type II)
3 排水路工	1) 素掘側溝	$w = 3.0^m$	482.0	m	
	2) 工川側溝	$w = 0.30^m$	474.0	"	
	3) 水抜き工		10	箇所	
	排水料	Pipe $\phi 125 \quad l = 10.0^m$	10	本	
4 耕起・碎土・播種	1) 耕起		6.19	ha	
	2) 碎土		6.19	"	
	3) 播種		6.19	"	
5 工川側溝の塀	Type 1 (H=2.4)	$200 \times 150 \times 400^m$	174.5	m	
	Type 2 (H=2.0)	$200 \times 150 \times 400^m$	1439.0	"	
6 有刺鉄線柵		H=1.30 ^m	1042.0	m	
7 木柵工		H=1.60 ^m	191.0	m	39.0 + 152.0
8 川側施設	1) VP $\phi 125$		504.0	m	
	2) VP $\phi 100$		355.0	"	

数量集計表 (3)

工種	項目	規格	数量	単位	摘要
	3) 給水栓施設				
	取水栓	$\phi > 5$	10	ヶ所	
		$\phi \leq 5$	6	"	
	刺水弁		2	"	
	排泥弁		1	"	
	4) 深井戸工	$Q=60^m$	1	ヶ所	
	5) 貯水池工	$V=225^m^3$	1	ヶ所	
	6) 加圧ポンプ室		1	棟	
	7) ポンプ格納庫		1	式	
	8) 電気設備		1	式	
1. J-1	1) 木柵工	$H=16^m$	156.0	m	
	2) 固定枠工		1	台	
	3) スケール		1	式	小屋. 4ヶ所を含む
	4) 柵	Type II $W=2.0^m$ $H=1.4^m$	5	ヶ所	
		Type IV $W=1.0^m$ $H=1.6^m$	4	"	
	6) J-1 庫	J-1-1 $t=10^cm$	346.8	m^2	
2. 貯水施設			1	棟	
3. 厩舎			1	棟	
4. その他	1) 倉庫		1	棟	
	2) 水餃子場		6	ヶ所	

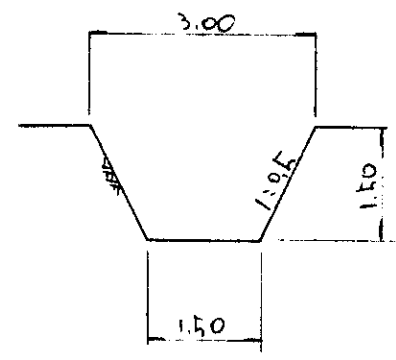
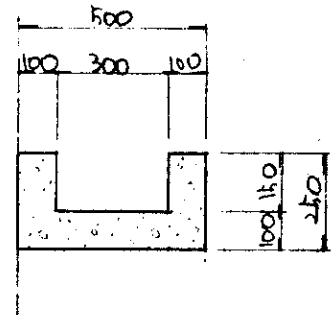
道路工単位数量

10m当り

細目	規格	算式	数量	単位
(Type I)		 <p>laterite $t=20\text{cm}$</p> <p> $6.0 \times 10 = 60.0 \text{ m}^2$ $5.0 \times 0.20 \times 10.0 = 10.0 \text{ m}^3$ $5.0 \times 0.20 \times 10.0 \times 1.1 = 11.0 \text{ m}^3$ </p>		
(Type II)		 <p>laterite $t=15\text{cm}$</p> <p> $3.0 \times 10.0 = 30.0 \text{ m}^2$ $2.5 \times 0.15 \times 10 = 3.8 \text{ m}^3$ $2.5 \times 0.15 \times 10 \times 1.1 = 4.1 \text{ m}^3$ </p>		

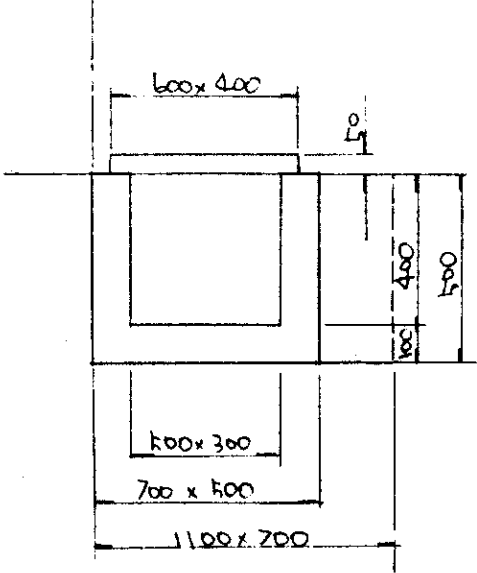
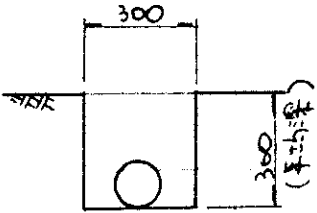
排水路工 单位数量 (1/2)

10^m当在)

項目	規格	算式	数量	単位
1). 素掘側溝	w = 3.0 ^m	 $\frac{1}{2} \times (1.50 + 3.00) \times 1.50 \times 10.0$	33.8	m ³
掘削				
2). 工字側溝		 $0.25 \times 0.50 \times 10.0$ $(0.25 \times 0.50 - 0.15 \times 0.30) \times 10.0$ $0.25 \times 10.0 \times 2 = 5.0$ $0.25 \times 10.0 \times 2 = 5.0$	1.25	m ³
掘削				
工字側溝	(1:3=b)		0.8	m ³
形枠	外		5.0	
	内		5.0	m ²

排水路工單位數量 (1/2)

1, 所當列

項目	規格	算式	數量	單位
3) 木技三工 a) 集水樹				
掘削		$1.10 \times 0.70 \times 0.50$	= 0.4	m ³
埋戻し		$0.39 - 0.70 \times 0.50 \times 0.50$	= 0.2	m ³
工割土 (1:3.6)		$0.70 \times 0.50 \times 0.50 - 0.50 \times 0.30 \times 0.40 = 0.12$		
(蓋)		$0.60 \times 0.40 \times 0.05$	= 0.01	0.13 m ³
型枠		$0.50 \times (0.70 + 0.50) \times 2$	= 1.2	
		$0.50 \times (0.50 + 0.30) \times 2$	= 0.8	
(蓋)		$0.05 \times (0.60 + 0.40) \times 2$	= 0.1	2.1 m ²
b). Pipe				
掘削		$0.30 \times 0.30 \times 10.0$	= 0.9	m ³
埋戻し		$0.9 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.13^2 \times 10.0$	= 0.8	m ³
Pipe	VP φ125	$l = 10.0 \text{ m}$	10.0	m

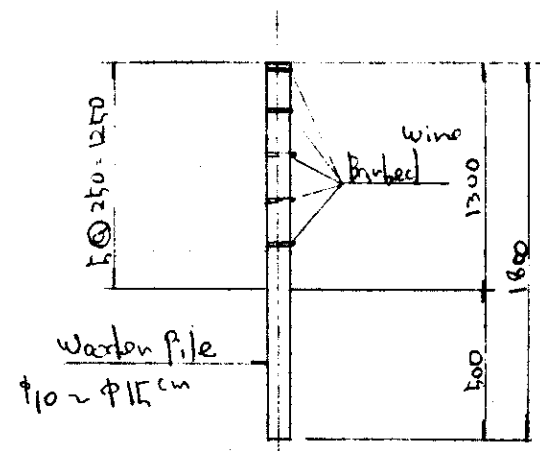
コンクリートブロック塀 単位数量

10^m当り

項目	規格	算式	数量	単位
1) Type 2	H=2.0 ^m			
掘削		$(0.55 \times 0.5 - 0.15 \times 0.15) \times 10$	2.53	m ³
埋戻し		$0.4 \times 0.35 \times 10$	1.40	"
7D ₇ 7	150x200x400	$240 \times 10.0 + 0.40 \times 2 \times 2.0 \times 2^4$	27.2	m ²
E/A/L		$(11 \frac{1}{2} \times 10.0 + 25 \times 2.4) \times 0.01 \times 0.15 = 0.26$		
		$(24 \times 10.0 / 0.20 \times 0.4) \times 0.06 \times 0.09 \times 2 \times 0.20 = 0.65$	0.71	m ³
2) Type 1	H=2.5 ^m			
掘削		Type 2 x 1.5	2.53	m ³
埋戻し		"	1.40	"
7D ₇ 7	150x200x400	$2.80 \times 10.0 + 0.40 \times 2 \times 2.4 \times 2^4$	31.84	m ²
E/A/L		$(13 \times 10 + 25 \times 2.8) \times 0.01 \times 0.15 = 0.30$		
		$(2.8 \times 10 / 0.20 \times 0.40) \times 0.06 \times 0.09 \times 2 \times 0.20 = 0.77$	1.07	m ³
基礎コンクリート	Type 1.2 共	$0.35 \times 0.15 \times 10.0 \times 1.05 (5\% 増)$	0.55	m ³

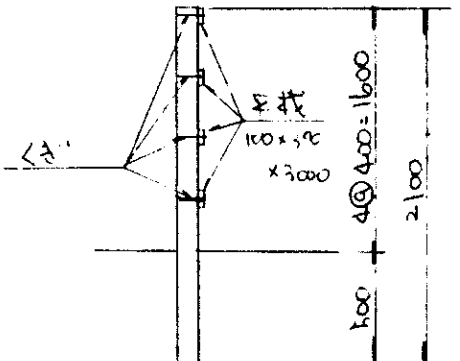
有刺鉄線柵 単位数量

10^m 当り

項目	規格	算式	数量	単位
<p>杭 (2-11)</p> <p>掘削 埋戻し</p> <p>Barbed wire</p>	<p>φ10~15^{cm} l=1.80</p>	 <p>杭間隔 3.0m.</p> <p>5% 増加</p> <p>0.30 x 0.30 x 0.50 x 4</p> <p>0.18 - $\frac{1}{4} \times \pi \times 0.15^2 \times 0.50 \times 4$</p> <p>10.0 x 5 x 1.05</p>	<p>3.50</p> <p>0.18</p> <p>0.14</p> <p>52.5</p>	<p>本</p> <p>m³</p> <p>m³</p> <p>m</p>

木柵工事位数量

10^m当り

項目	規格	算式	数量	単位
				
杭	φ10~φ15 ^{cm}	10.0 ÷ 1.5 × 1.05	7.03	本
掘削		0.30 × 0.30 × 0.50 × 6.7	= 0.30	m ³
埋戻し		0.30 - 1/4 × π × 0.15 ² × 0.50 × 6.7	= 0.24	m ³
干枝	100 × 30 × 3000	0.10 × 0.04 × 10 × 4	0.16	m ³
くさ	L=10 ^m	6.7 × 4 × 2	= 54	本

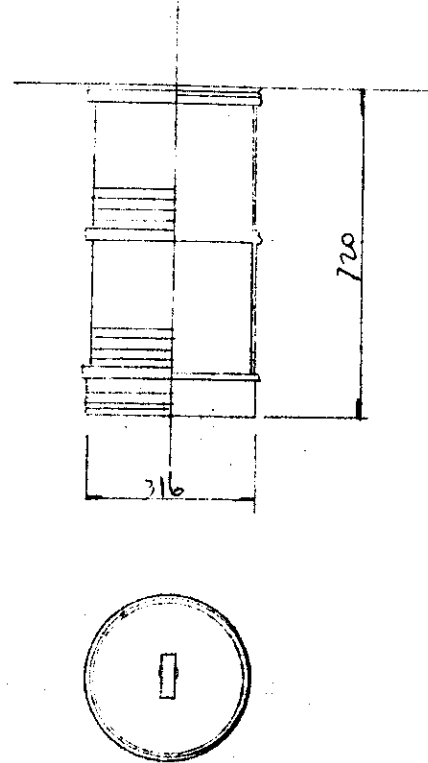
Irrigation Pipe φ125, φ100 布設 單位數量

10m 當たり

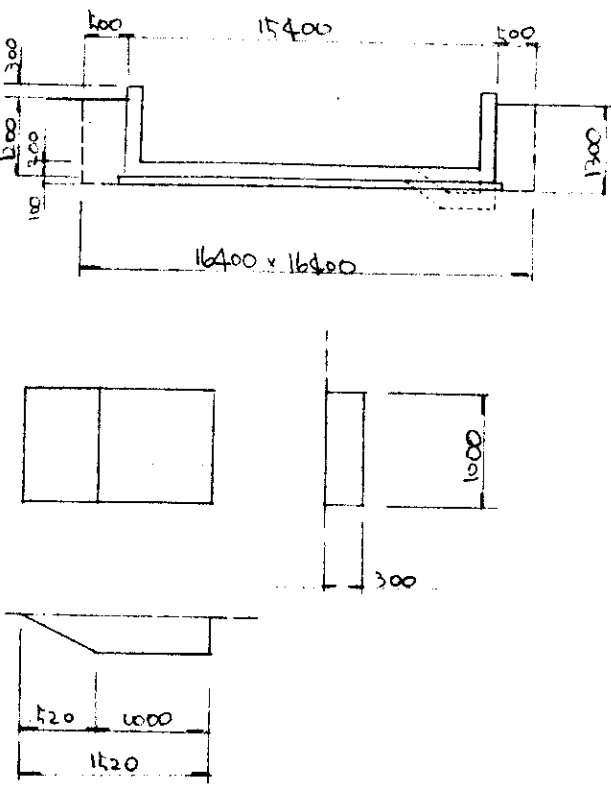
項目	規格	算式	數量	單位
1. VPφ125 掘削 山砂 埋戻し VPφ125 l=4000 2台輸付		$0.80 \times 0.50 \times 10.0$ $0.05 \times 0.50 \times 10.0$ $4.75 - (0.25 + \frac{1}{4} \times \pi \times 0.13^2 \times 10)$ $10.0 \div 4.0$	= 4.0 = 0.25 = 3.6 = 2.5	m^3 " " 本
2. VPφ100 掘削 山砂 埋戻し VPφ100 l=4000 2台輸付		$0.68 \times 0.50 \times 10.0$ $0.05 \times 0.50 \times 10.0$ $3.4 - (0.3 + \frac{1}{4} \times \pi \times 0.10^2 \times 10.0)$ $10.0 \div 4.0$	= 3.4 = 0.25 = 3.0 = 2.5	m^3 " " 本

給水柱設置

(1ヶ所当り)

項目	規格	算式	数量	単位
掘削 ボア 蓋	φ300	 $\frac{1}{4} \times \pi \times 0.32^2 \times 0.72$	0.1 1 1	m ³ 式 ヶ

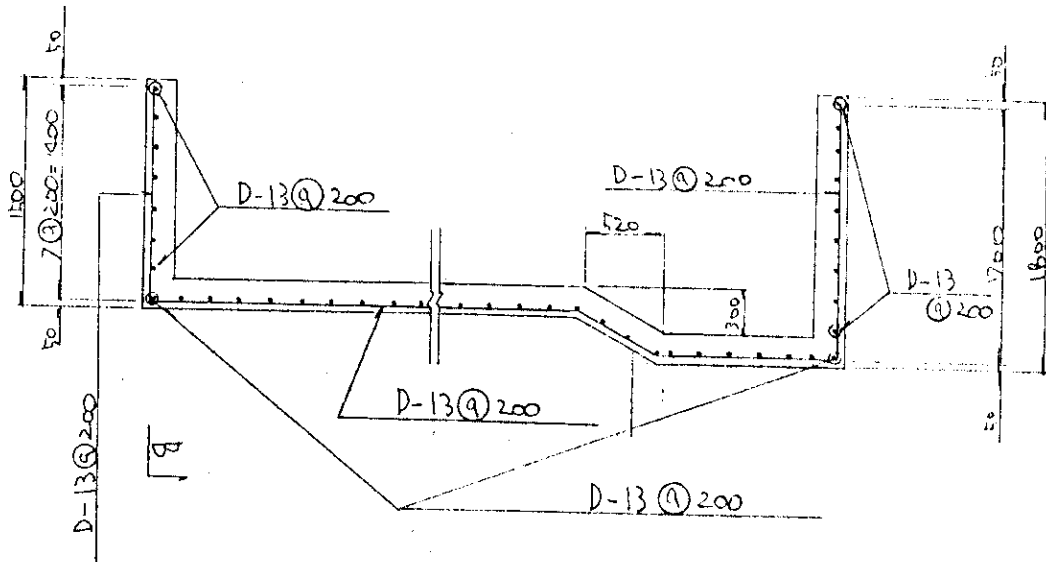
貯水池数量調査 (1/3)

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削		$16.40^2 \times 1.30 = 349.6$ $\frac{1}{2} \times (1.00 + 1.52) \times 1.00 = 1.3$	350.9	m ³
埋戻し		$(15.40 + 0.50) \times 1.30 \times 4 = 82.7$	82.7	m ³
2. 基礎工 砕石	C-0~20	$16.60^2 \times 0.10 = 24.3$	24.3	m ³
3. 本體工 コンクリート	(1:2:4)	$15.4^2 \times 1.50 - 15.0^2 \times 1.30 = 63.24$ $(\sqrt{0.30^2 + 0.52^2} \times 1.2 + 0.30 \times 1.5 \times 3) \times 0.20 = 0.36$	63.60	m ³

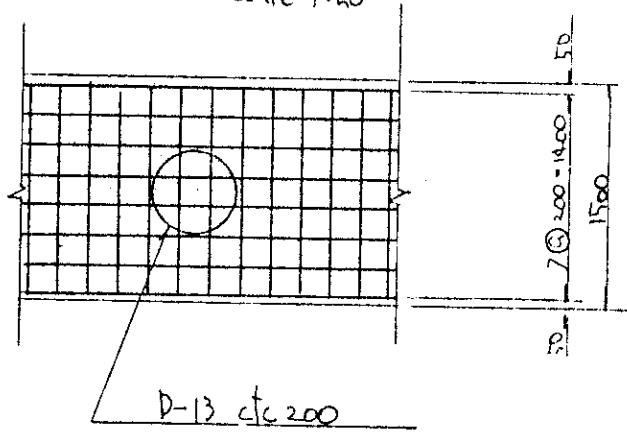
貯水池数量調査 (3)

項目	規格	算式	数量	単位
鉄筋	D-13	$m^2 \text{ 当り の 鉄筋量}$ $(1.0 \text{ m} \times 5 \text{ 本}) \times 2 \times 0.995 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 995 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ $1.50 \times 15.2 \times 4 + 15.0 \times 15.0 = 316.2 \text{ m}^2$ $\sqrt{0.30^2 + 0.52^2} \times 12 + 0.30 \times 1.2 \times 3 = 1.60 \text{ m}^2$ $(316.2 + 1.6) \times 995 = 3164 \text{ kg}$ <p>沟下部の鉄筋量</p> $15.4 / 0.2 \times 2 = 154 \text{ 本}$ $0.13 \times 3 \times 154 \times 0.995 = 60 \text{ kg}$ $3164 + 60 = 3224 \text{ kg}$	3.22	t
型枠		$1.50 \times 15.4 \times 4 = 92.4$ $\frac{1}{2} \times (12 + 1.72) \times 0.3 \times 2 + 1.4 \times 0.3 = 1.3$ $1.50 \times 15.0 \times 4 = 90.0$ $\frac{1}{2} \times (1.0 + 1.50) \times 0.3 \times 2 + 1.0 \times 0.3 = 1.1$	164.8	m ²

(3/3)



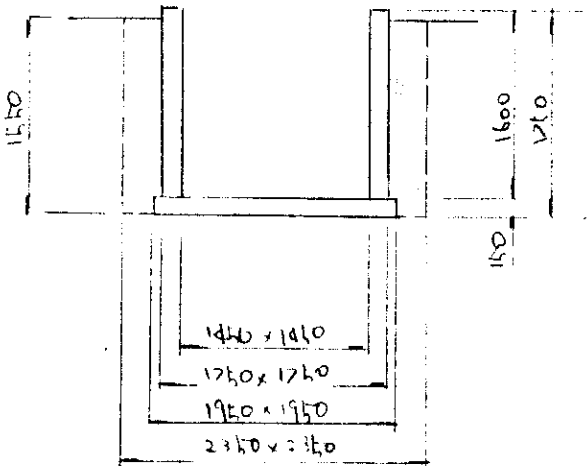
B - B' section
scale 1:50



ホコリ小屋 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工 掘削		$3.95 \times 3.55 \times 0.10$	= 1.4	m ³
2. 床 コンクリート		$3.95 \times 3.55 \times 0.20$	= 2.80	
		$1.00 \times 0.60 \times 0.10 \times 2$	= 0.12	2.72 m ³
3. 7" D.W.V. EILALU	150 x 200 x 400	$2.0 \times (3.6 + 3.2 \times 2)$	= 20.0	
		$2.2 \times 3.6 - 1.20 \times 2.0$	= 5.52	25.52 m ²
		$(3.6 + 3.2 \times 2) \times 9 \times 0.15 \times 0.01$	= 0.14	
		$(3.6 + 3.2 \times 2) / 0.4 \times 2.0 \times 0.15 \times 0.01$	= 0.08	
		$(3.6 - 1.2) \times 10 \times 0.15 \times 0.01$	= 0.04	
		$(3.6 - 1.2) / 0.4 \times 2.2 \times 0.15 \times 0.01$	= 0.02	0.28 m ³
3. 屋根 梁	φ15	3.6×2	= 7.6	m
	6cm x 4cm	$0.06 \times 0.04 \times 3.5 \times 11$	= 0.09	m ³
アスベスト板		4.0×3.6	= 14.4	m ²

排水ボックル数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工 掘削 埋戻し		 $235^2 \times 1.55 = 8.56$ $8.56 - (195^2 \times 0.15 + 125^2 \times 1.50) =$	8.6 m ³ 3.4 m ³	
2. 土留	(1:3:6)	$1.95^2 \times 0.15 =$	0.57 m ³	
3. 7'Dの 毛布		$1.6 \times 1.6 \times 4 =$	10.24 m ²	
		$1.6 \times 7 \times 0.15 \times 0.01 \times 4 = 0.07$		
		$1.6 \times 4 \times 0.15 \times 0.01 \times 4 = 0.04$	0.11 m ³	
4. 型枠		$1.95 \times 0.15 \times 4 =$	1.17 m ²	

Corral 数量調査

項目	規格 Res Type	数量	単位	摘要
		敷地面積		
		$7.0 \times 7.0 = 49.0$		
		$\frac{1}{2} \times (1.20 + 3.60) \times 2.0 = 4.7$		
		$1.20 \times (3.0 + 5.0 + 4.0) = 14.4$		
		$6.5 \times 1.0 = 6.5$		
		$9.0 \times 10.5 = 94.5$		
		$\ominus \frac{1}{2} \times (3.50 + 6.3) \times 2.0 = 11.8$		
		$\frac{1}{2} \times (1.0 + 3.0) \times 2.0 = 4.0$		
		$8.0 \times 12.5 = 100.0$		
		$2.0 \times 12.5 = 25.0$		
		348.8 m ²		
1. 基礎コンクリート		348.8 x 0.10	34.88 m ³	
2. 木柵	H=1.60m	$12.0 + 10.0 + \sqrt{2.0^2 + 2.0^2} + 6.5 +$ $3.0 + 5.0 + 12.5 \times 2 + 2.0 + 4.0 +$ $9.0 + 6.5 + 6.5 + \sqrt{2.0^2 + 2.8^2} + 3.5$ $+ \sqrt{2.0^2 + 2.0^2} + 4.0 + 3.0 + \sqrt{2.3^2 + 2.0^2}$ $+ 3.5 + 7.0 + 7.0 + 1.0 + 6.5 + 6.0$ $+ 3.5 + 4.0 = 150.15$ 5%増 158 m		単位数量参照
3. グラウシズ	steel pipe		1 台	既製品
4. スチールレス	小屋毛管		1 式	別紙数量調査参照
5. ゲート	Type II		5 台	単位数量参照
	Type IV		4 台	
6. 荷役台			1 台	別紙数量調査参照

Spray Race 数量調査 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削		$0.60 \times 0.50 \times 5.4 = 1.62$	1.6	m ³
埋戻し		$1.62 - (0.15 \times 0.30 + 0.35 \times 0.20) \times 5.0 =$	1.0	"
2. 基礎工		Spray race の基礎はコンクリート基礎として		
工割り	(1:3=6)	$0.35 \times 0.20 \times 5.20 \times 2 =$	0.73	m ³
型枠		$0.20 \times 5.2 \times 4 + 0.35 \times 0.20 \times 4 =$	4.4	m ²
3. 小屋		$260 \times 5.0 = 13.0$		m ²
工割り 7' D. 7'		$2.90 \times 5.0 = 14.0$	27.0	m ²
足場		$(13 + 14) \times 1.0 \times 0.01 \times 0.15 = 0.20$		m ²
		$(27.0 / 0.20 \times 0.40) \times 0.06 \times 0.09 \times 2 \times 0.20 = 0.73$	0.93	m ³
木杭	100 x 30 x 5000	$0.10 \times 0.10 \times 5.0 \times 2 = 0.10$		m ³
		$0.10 \times 0.0396 \times 5.0 \times 1.70 \times 13 = 0.42$	0.52	m ³
屋根	FRP 2x2 工割り	$1.90 \times 5.20 =$	9.9	m ²
4. 20L-L-7			1	式
5. Pump			1	台

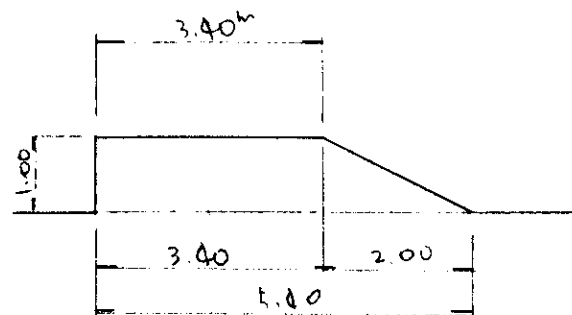
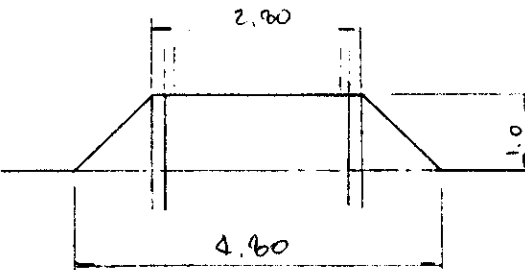
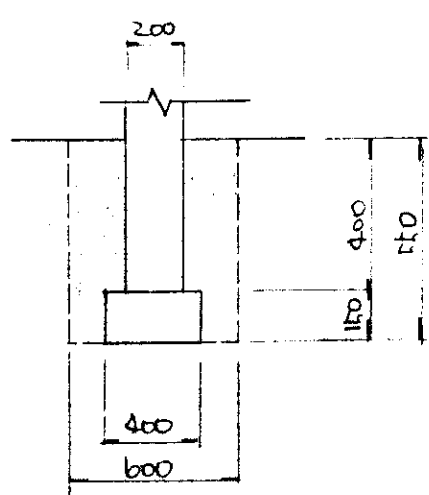
Y-T I (Type II) 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
基礎工				
掘削		$0.70^2 \times 0.5 \times 2$	≈ 0.49	m^3
埋戻し		$0.49 - 0.30^2 \times 2$	-	m^3
コンクリート	(1=3=b)	$(0.30^2 \times 0.50 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.10^2 \times 0.5) \times 2$	=	$0.08 m^3$
型枠		$0.30 \times 0.50 \times 4 \times 2$	=	$1.20 m^2$
Y-T				
pipe φ100		$190 \times 2 \times 7.8 \frac{kg}{m} / 1000$	=	$0.03 t$
" φ50		$1.45 \times 4 + 3.0 \times 2 + 1.1 + 1.0 + 1.4 = 15.3 m$		
		$15.3 m \times 2.7 \frac{kg}{m} / 1000$	=	$0.04 t$
平鋼板	t=50	$0.17 \times 0.08 \times 0.05 \times 4 \times 7.85 \frac{kg}{m^3}$	=	$0.02 t$
ねじ				$0.4 m$
溶接				16 箇所
		全体で 5ヶ所		

T-T (Type IV) 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工掘削埋戻し		<p style="text-align: center;">機 $\begin{matrix} W \\ 1.0 \\ H \\ 1.6 \end{matrix}$</p> $0.30^2 \times 0.50 \times 2 = 0.09 \text{ m}^3$ $0.09 - 0.10^2 \times 0.05 \times 2 = 0.08 \text{ "}$		
2. T-T 支柱	$0.1 \times 0.1 \times 2.1 \text{ m}$	$0.1 \times 0.1 \times 2.1 = 0.02 \text{ m}^3$		
門扉	$0.1 \times 0.04 \text{ m}$	$(0.90 \times 4 + 1.3 \times 2) \times 0.10 \times 0.04 = 0.02 \text{ m}^3$		
くま座かね		6ヶ所 \times 5本	40	本
			4	ヶ
	全体	2ヶ所 \times 4ヶ所		

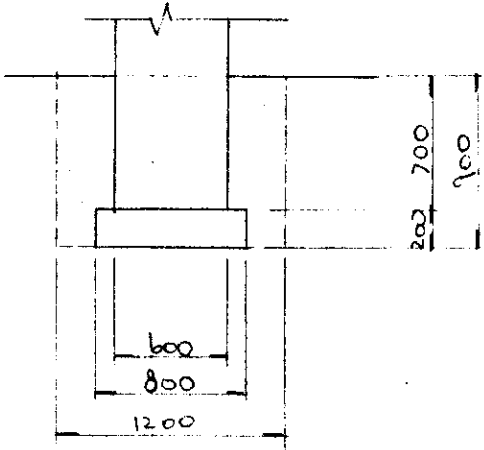
荷役台 数量調査 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工		 		
盛土		$\frac{1}{2} \times (2.80 + 4.60) \times 1.0 \times 3.40 = 12.92$ $2.8 \times 1.0 \times 2.0 / 2.0 = 2.8$ $\frac{1}{3} \times 2.8 \times 1.0 \times 2.0 \times 2 = 3.7$ 	19.4	m ³
掘削 埋戻し		$0.60 \times 0.15 \times (4.0 \times 2 + 2.0) = 3.3$ $3.30 - [0.20 \times 0.40 \times (3.0 \times 2 + 2.8) + 0.40 \times 0.15 \times (3.0 \times 2 + 2.8)] = 2.1$	3.3	m ³

荷役台 数量調査 (2/2)

項目	規格	算式	数量	単位
2. 基礎工				
工割り十 型 枠	(1:3:6)	$0.40 \times 0.15 \times (3.6 \times 2 + 2.2) =$ $0.15 \times 3.6 \times 2 \times 2 + 0.15 \times 2.2 \times 2 + 0.40 \times 0.15 \times 4 =$	0.56 3.1	m ³ m ²
3. 7D, 刀壁				
工割り十7D, 毛丸丸	200×200×400	$3.2 \times 1.4 \times 2 + 2.6 \times 1.4 =$ $6 \times 3.2 \times 2 \times 0.01 \times 0.15 = 0.06$ $6 \times 1.4 \times 2 \times 0.01 \times 0.20 = 0.04$ $6 \times 2.6 \times 0.01 \times 0.15 = 0.03$ $6 \times 1.4 \times 0.01 \times 0.15 = 0.01$	12.66 0.14	m ² m ³
4. 木柵	H=1.6m	$(3.0 + 2.0) \times 2 =$	10.0	m

乾貯蔵庫 数量調査 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削		$1.20^2 \times 0.90 \times 6 = 7.76$	7.8	m ³
埋戻し		$7.76 - (0.60^2 \times 0.70 + 0.80^2 \times 0.20) \times 6 =$	5.5	m ³
2. 基礎工 (支柱)				
コンクリート	(1:3:6)	$0.80^2 \times 0.20 \times 6 =$	0.77	m ³
型枠		$0.80 \times 0.20 \times 4 \times 6 =$	3.84	m ²
3. 支柱				
コンクリート		$0.40 \times 4 \times 3.6 \times 6 =$	34.56	m ³
モルタル		$(0.20 \times 4) \times 3.6 \times 0.01 \times 6 = 0.17$		
		$(0.60^2 - 0.20^2) \times 0.01 \times (3.6/0.2 - 1) \times 6 = 0.33$		
		$0.20^2 \times 3.6 \times 6 = 0.86$	1.26	m ³
4. 基礎工 (床)				
コンクリート	(1:3:6)	$4.40 \times 10.40 \times 0.10 =$	4.6	m ³
型枠		$(4.40 + 10.40) \times 2 \times 0.1 =$	2.96	m ²
5. 屋根				

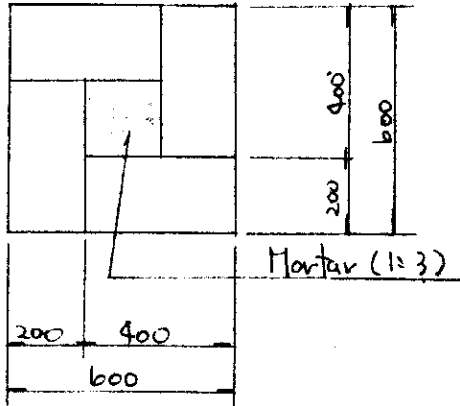
乾草貯蔵庫 数量調査 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
梁	150×150	$0.15 \times 0.15 \times 9.6 \times 2$	= 0.43	
		$0.15 \times 0.15 \times 3.6 \times 5$	= 0.41	
		$0.15 \times 0.15 \times 0.40 \times 5$	= 0.05	
	100×100	$0.10 \times 0.10 \times 9.60 \times 3$	= 0.29	
足木	60×40	$0.06 \times 0.04 \times 1.90 \times 24 \times 2$	= 0.22	1.40 m ³
トナリ		$3.0 \times 10.0 \times 2$	=	60.0 m ²
ノミ	$l = 5\text{cm}$	$24 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1.1$	=	211 本
	$l = 10\text{cm}$	$6 \times 5 \times 4 \times 1.1$	=	132 本

既 令 数 量 調 査 (1/3)

項目	規 格	算 式	数 量	単 位
1 土 工		<p style="text-align: center;">支柱の基礎</p>		
掘 削	支柱 22711-7D-7	$1.20^2 \times 0.30 \times 22 = 15.84$ $0.60 \times 0.25 \times 26.65 = 4.00$ $0.60 \times 0.25 \times (2.65 - 1.20) \times 10 = 2.18$ $0.60 \times 0.25 \times (3.20 - 0.90 - 0.22) \times 11 = 3.43$ <hr/> 25.45	25.5	m ³
埋 戻 し	支柱 22711-7D-7	$(0.90^2 \times 0.20 + 0.60^2 \times 0.30) \times 22 = 5.19$ $(0.35 \times 0.15 + 0.15 \times 0.10) \times 26.65 = 1.80$ $(0.35 \times 0.15 + 0.15 \times 0.10) \times 2.05 \times 10 = 1.38$ $(0.35 \times 0.15 + 0.15 \times 0.10) \times 2.60 \times 11 = 1.93$ <hr/> 10.30 $25.45 - 10.30 =$	15.2	m ³

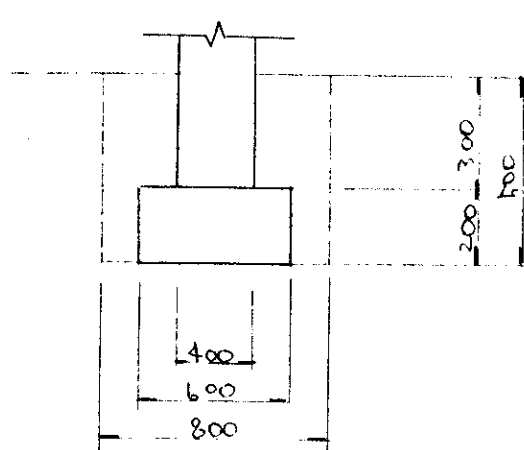
厩舎数量調査 (73)

項目	規格	算式	数量	単位
2. 支柱		 <p>7D.7 長 $0.40 \times 4 = 1.6$ m</p>		
基礎工	(1:3:6)	$0.80^2 \times 0.20 \times 22$	2.82	m ³
型枠		$0.80 \times 0.20 \times 4 \times 22$	14.1	m ²
工	200×200×400	$2.4 \times 1.6 \times 11$		
		$2.6 \times 1.6 \times 11$	88.0	m ²
モルタル	(1:3)	$2.4 \times 0.20 \times 4 \times 0.01 \times 11$	0.21	
		$(2.4/0.2 - 1) \times (0.60^2 - 0.20^2) \times 0.01 \times 11$	0.39	
		$2.4 \times 0.2^2 \times 11$	1.06	
		$2.6 \times 0.20 \times 4 \times 0.01 \times 11$	0.23	
		$(2.6/0.2 - 1) \times (0.60^2 - 0.20^2) \times 0.01 \times 11$	0.42	
		$2.6 \times 0.20^2 \times 11$	1.14	3.45 m ³
3. 7D.7 土屏				
基礎工	(1:3:6)	$0.35 \times 0.15 \times 26.65$	1.40	
		$0.35 \times 0.15 \times 20.5 \times 10$	1.08	
		$0.35 \times 0.15 \times 260 \times 11$	1.50	3.98 m ³

既合数量調書 (3/3)

項目	規格	算式	数量	単位
型枠		$0.15 \times 26.65 \times 2 + 0.35 \times 0.15 \times 2 = 8.10$ $0.15 \times 2.05 \times 2 \times 10 = 6.15$ $0.15 \times 2.60 \times 2 \times 11 = 8.58$	22.8	m ²
コンクリート	200 × 110 × 900	$0.8 \times 26.6 = 21.28$ $(1.0 \times 2.0 - 0.4 \times 1.4) \times 10 = 14.40$ $1.0 \times 2.6 \times 11 = 28.60$	64.28	m ²
モルタル	(1:3)	$0.15 \times 26.65 \times 3 \times 0.01 = 0.12$ $26.65 / 0.4 \times 0.80 \times 0.15 \times 0.01 = 0.08$ $(2.05 \times 3 - 1.4) \times 0.15 \times 0.01 \times 10 = 0.07$ $2.05 / 0.4 \times 0.60 \times 0.15 \times 0.01 \times 10 = 0.05$ $0.15 \times 2.60 \times 4 \times 0.01 \times 11 = 0.17$ $2.6 / 0.4 \times 1.0 \times 0.15 \times 0.01 \times 11 = 0.11$	0.60	m ³
4. 床	(1:3:6)	$(3.2 \times 2.5 - 0.45 \times 0.23 \times 2) \times 10 \times 0.10 = 7.79$ $0.65 \times 0.10 \times 20.0 = 1.82$	9.61	m ³
5. 飼槽				
コンクリート	(1:3:6)	$(0.95 \times 0.40 - \frac{1}{4} \times \pi \times 1.0^2 \times \frac{1}{4}) \times 26.65 =$	4.89	m ³
6. 屋根				
梁	φ15 ^m	$26.95 \times 2 \times 0.952 \text{ m}^3 =$	53.9	m
	6 ^{cm} × 4 ^{cm}	$0.06 \times 0.04 \times 485 \times 67 =$	0.78	m ³
アスベスト板		$5.20 \times 26.95 =$	140.1	m ²

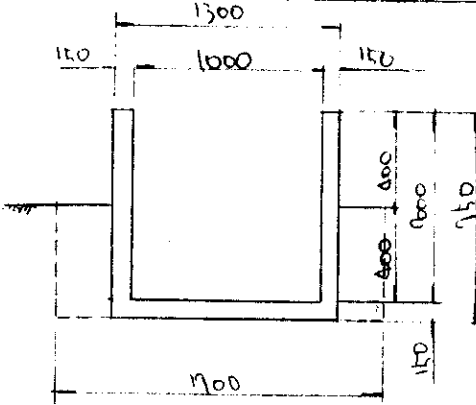
倉庫 数量調書 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削	基礎工	$0.80^2 \times 0.50 \times 4$	$= 1.28$	
	床	$4.4 \times 2.6 \times 0.05$	$= 0.62$	1.9 m ³
埋戻し	基礎工	$1.28 - (0.40^2 \times 0.3 + 0.60^2 \times 0.20) \times 4$	$=$	0.8 m ³
2. 基礎工				
工割ト	支柱	$0.60^2 \times 0.20 \times 4$	$= 0.29$	
	床	$(4.0 \times 2.4 - 0.20^2 \times 4) \times 0.15$	$= 1.42$	1.71 m ³
型枠		$0.60 \times 0.20 \times 4 \times 4$	$=$	19 m ²
3. 7D, 7I				
工割ト7D, 7I	200x200x400	$2.0 \times 2.6 \times 2 - 0.6 \times 0.2 \times 2$	$= 10.08$	
		$3.6 \times 2.6 - 2.0 \times 2.0$	$= 9.36$	
		$3.6 \times 2.6 - 2.0 \times 2.0$	$= 6.08$	24.52 m ²
E11711	(1=3)	$2.2 \times (6 \times 2 + 10) \times 0.20 \times 0.01$	$= 0.10$	
		$2.2 / 0.2 \times (2.0 \times 2 + 3.6) \times 0.20 \times 0.01$	$= 0.17$	
		$(= 4 \times 4 + 0.4 \times 6) \times 0.20 \times 0.01$	$= 0.02$	
		$(3.6 + 0.4 \times 10 \times 2) \times 0.20 \times 0.01$	$= 0.02$	0.31 m ³

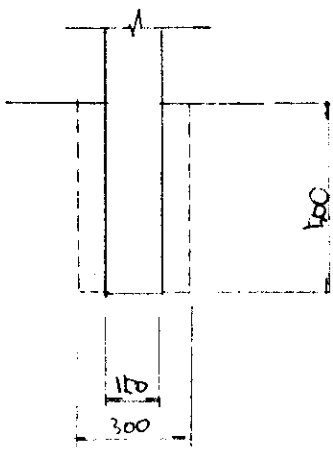
倉庫数量調査 (1/2)

項目	規格	算式	数量	単位
4. 支柱				
7D-7	200×200×400	$(2.60 + 2.80) \times 2 \times 0.4 \times 2 =$	8.64	m ²
モルタル	(1:3)	$(2.6 / 0.2 - 1) \times 0.40^2 \times 0.01 = 0.02$		
		$(2.8 / 0.2 - 1) \times 0.40^2 \times 0.01 = 0.02$	0.04	m ³
5. 屋根				
梁	10 ^{cm} × 10 ^{cm}	$6.10 \times 0.10 \times 4.40 \times 2 = 0.09$		
	10 ^{cm} × 20 ^{cm}	$0.10 \times 0.20 \times 4.40 = 0.09$		
		$0.10 \times 0.04 \times 2.80 \times 12 = 0.13$		
窓枠		$0.20 \times 0.02 \times 2.0 = 0.01$	0.32	m ²
FRP 2 1 板		$3.0 \times 4.6 =$	13.8	m ²
6. F.P		2.0×2.0^m	1	4

水餃場 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削		$1.70 \times 0.65 \times 2.9 = 3.03$	3.0	m^3
埋戻し		$3.03 - 1.3 \times 0.65 \times 2.3 =$	1.4	
2. 本土工		$1.30 \times 0.95 \times 2.3 =$	1.24	m^3
工=71-1	(1:3=6)	$1.30 \times 0.95 \times 2.3 - 1.0 \times 0.6 \times 2.0 =$	1.24	m^3
型枠		$(1.3 + 2.3) \times 2 \times 0.95 = 6.84$		
		$(1.0 + 2.0) \times 2 \times 0.95 = 5.70$	12.54	m^2
		全体 2=6ヶ所		

日陰小屋 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 基礎工				
				
掘削		$0.30^2 \times 0.10 \times 4$	$= 0.18$	0.2 m^3
埋戻し		$0.18 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.15^2 \times 0.10 \times 4$	$=$	0.14 m^3
2. 支柱	$\phi 15^{\text{cm}}$	2.6×4	$=$	10.4 m
3. 屋根				
梁	$10^{\text{cm}} \times 10^{\text{cm}}$	$0.10 \times 0.10 \times 2.9 \times 2$	$= 0.06$	
	$10^{\text{cm}} \times 4^{\text{cm}}$	$0.10 \times 0.04 \times (2.3 + 2.9) \times 2$	$= 0.04$	
	$6^{\text{cm}} \times 4^{\text{cm}}$	$0.06 \times 0.04 \times 2.5 \times 9$	$= 0.06$	0.16 m^3
アスベスト板		$2.5^{\text{m}} \times 3.0^{\text{m}}$	$=$	2.5 m^2

manure stock 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1 基礎工				
掘削	支柱	$0.30^2 \times 0.50 \times 4 = 0.18$	0.2	m ³
埋戻し		$0.18 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.15^2 \times 0.5 \times 4 =$	0.14	m ³
工割り	床	$2.40^2 \times 0.10 =$	0.58	m ³
2. 支柱	φ15cm	$(2.3 + 2.5) \times 2 =$	9.6	m
3. 7D, η		$2.0 \times 0.6 \times 4 =$	4.8	m ²
埋戻し		$2.0 \times 3 \times 4 \times 0.15 \times 0.01 = 0.04$		
		$2.0 / 0.2 \times 0.60 \times 0.15 \times 0.01 = 0.01$	0.05	m ³
4. 屋根				
梁	10cm x 10cm	$0.10 \times 0.10 \times 2.3 \times 4 = 0.09$		
	6cm x 4cm	$0.06 \times 0.04 \times 2.3 \times 7 = 0.04$	0.13	m ³
FRP支柱		$2.6 \times 2.6 =$	6.76	m ²

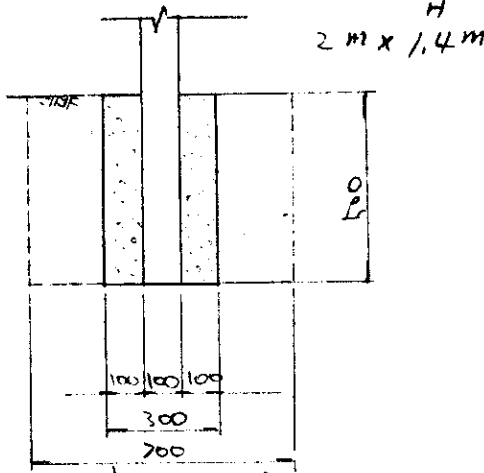
消毒槽 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 土工				
掘削埋戻し		$1.00 \times 1.50 \times 0.30 = 0.45$ $0.45 - 0.70 \times 1.20 \times 0.3$	 0.5 0.2	 m^3 m^3
2. 本土工 工割付 型枠	(1:3:b)	$0.7 \times 1.2 \times 0.4 - 0.5 \times 1.0 \times 0.3 =$ $(0.70 + 1.20) \times 0.4 \times 2 = 1.52$ $(0.50 + 1.00) \times 0.4 \times 2 = 1.20$	 0.19 2.72	 m^3 m^2

T-I (Type I) 数量调查

項目	規格	算式	数量	単位
1. 基礎工				
掘削		$0.70^2 \times 0.5 \times 2 = 0.49$	0.5	m ³
埋戻し		$0.49 - 0.30^2 \times 2 =$	0.4	m ³
J=71)-I 型 枠	(1=3=6)	$(0.30^2 \times 0.50 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.10^2 \times 0.5) \times 2 =$ $0.30 \times 0.50 \times 4 \times 2 =$	0.08 1.20	m ³ m ²
2. T-I Pipe φ100		$1.90 \times 2 \times 7.8 \frac{\text{kg/m}}{1000} =$	0.03	t
" φ50		$2.95 \times 8 + 1.10 \times 2 + 1.40 \times 2 = 26.6 \text{ m}$ $26.6 \text{ m} \times 2.7 \frac{\text{kg/m}}{1000} =$	0.08	t
平鋼板	t=50	$0.17 \times 0.08 \times 0.05 \times 4 \times 2.85 =$	0.02	kg
手 - 2 溶接			0.4 20	m 箇所
		全体 T-I 2ヶ所		

Y-T (Type III) 数量調査

項目	規格	算式	数量	単位
1. 基礎工				
工型Y-T 掘削 埋戻	(1:3=6)	$(0.30^2 \times 0.50 - \frac{1}{4} \times \pi \times 0.10^2 \times 0.50) \times 2 =$ $0.30 \times 0.50 \times 4 \times 2 =$ $0.70^2 \times 0.50 \times 2 = 0.49$ $0.49 - 0.30^2 \times 0.50 \times 2 =$	<p>0.08 m²</p> <p>1.20 m²</p> <p>0.5 m³</p> <p>0.4 "</p>	
2. Y-T				
Pipe φ100		$190 \times 2 \times 2.7 \text{ kg/m} / 1000 =$	0.03	t
Pipe φ50		$2.0 \times 4 + 1.4 + 1.1 = 10.5 \text{ m}$ $10.5 \times 2.7 \text{ kg/m} / 1000 =$	0.03	t
平鋼板	t=50	$0.17 \times 0.06 \times 0.05 \times 4 \times 2.95 \text{ kg/m}^3 =$	0.02	kg
4E-2			0.4	m
溶接			10	箇所
		全体 2" 10箇所		

REPUBLIC OF ZAMBIA

ATTACHED DRAWINGS

FOR

CONSTRUCTION OF
THE VETERINARY PADDOCK
VETERINARY EDUCATION PROJECT

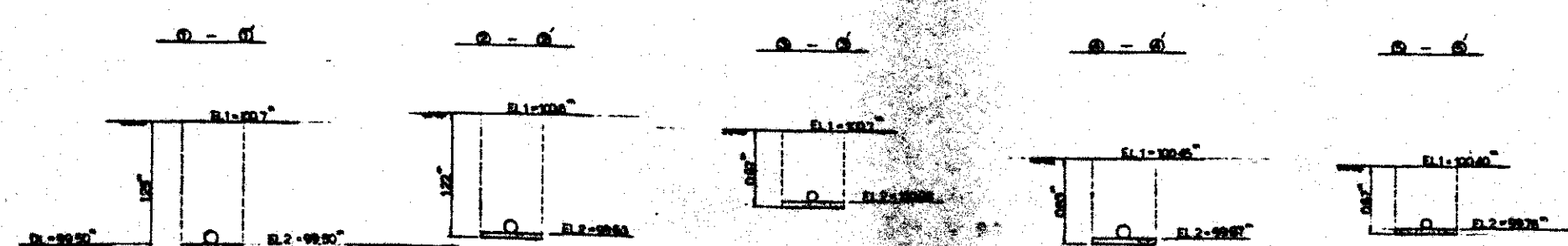
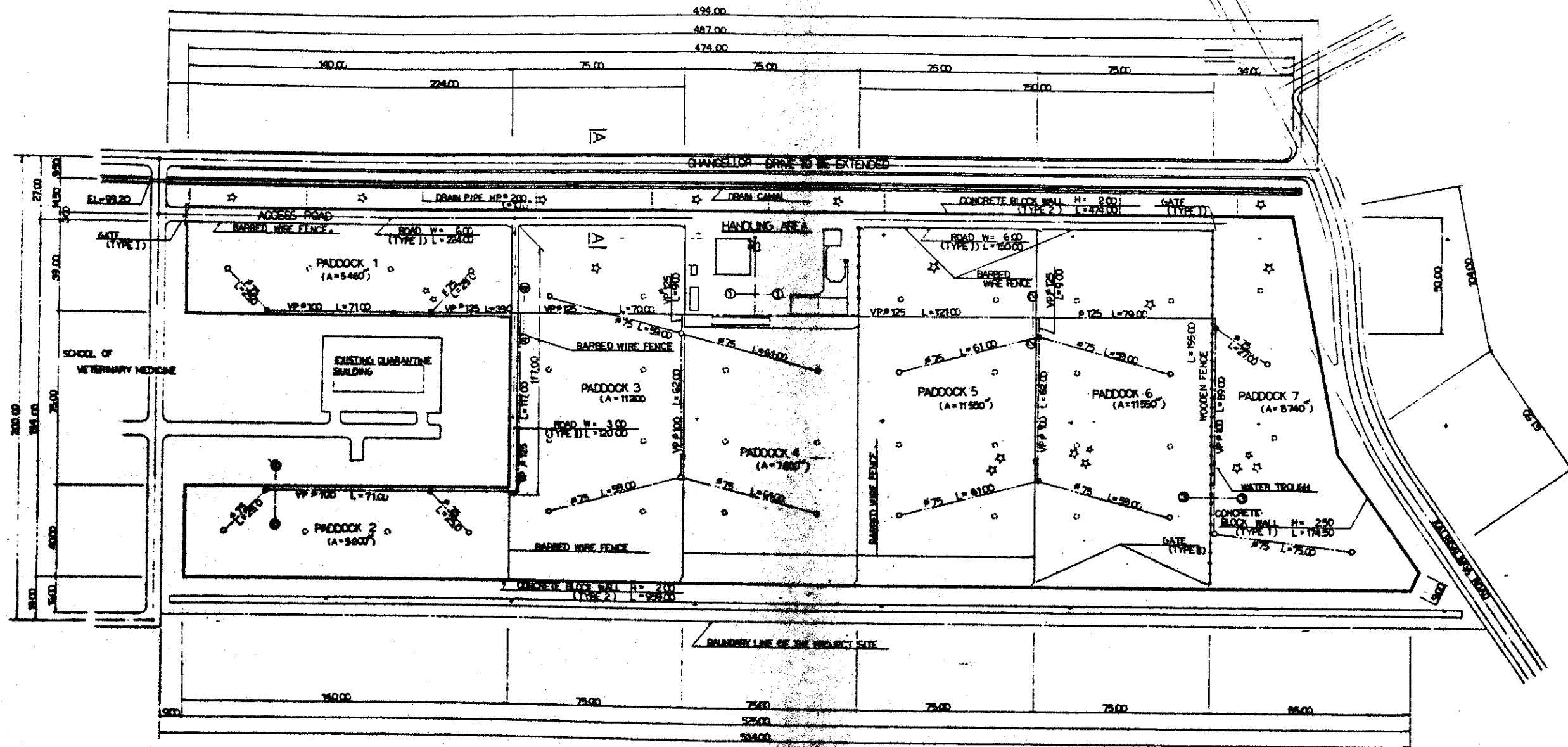
JANUARY , 1986

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

INDEX OF DRAWINGS

DWG. NO	TITLE	PAGE
1	GENERAL PLAN OF THE VETERINARY PADDOCK	
2	TOPOGRAPHIC MAP OF THE PROPOSED SITE	
3	PLAN OF THE HANDLING AREA	
4	TYPICAL SECTION OF CHANCELLOR DRIVE & ACCESS ROAD	
5	TYPICAL SECTION OF ACCESS ROAD	
6	DTAILS OF CONCRETE BLOCK WALL	
7	DTAILS OF BARBED WIRE FENCE	
8	DTAILS OF WOODEN FENCE	
9	DTAILS OF GATE NO 1	
10	DTAILS OF GATE NO 2	
11	DTAILS OF CRUSH & SHADE SHELTER	
12	DTAILS OF SPRAY RACE	
13	DTAILS OF HAY STOCK	
14	DTAILS OF HOLDING SHED	
15	DTAILS OF STORAGE	
16	DTAILS OF RESERVOIR	
17	DTAILS OF LOADING RAMP	
18	DTAILS OF MANURE STOCK	
19	DTAILS OF WATER TROUGH & STERILIZING BASIN	
20	INSTALLATION OF PUMP & PUMP HOUSE	
21	DTAILS OF SPRINKLER	
22	PIPING PLAN & FITTINGS NO 1	
23	PIPING PLAN FITTINGS NO 2	
24	PIPING PLAN FITTINGS NO 3	

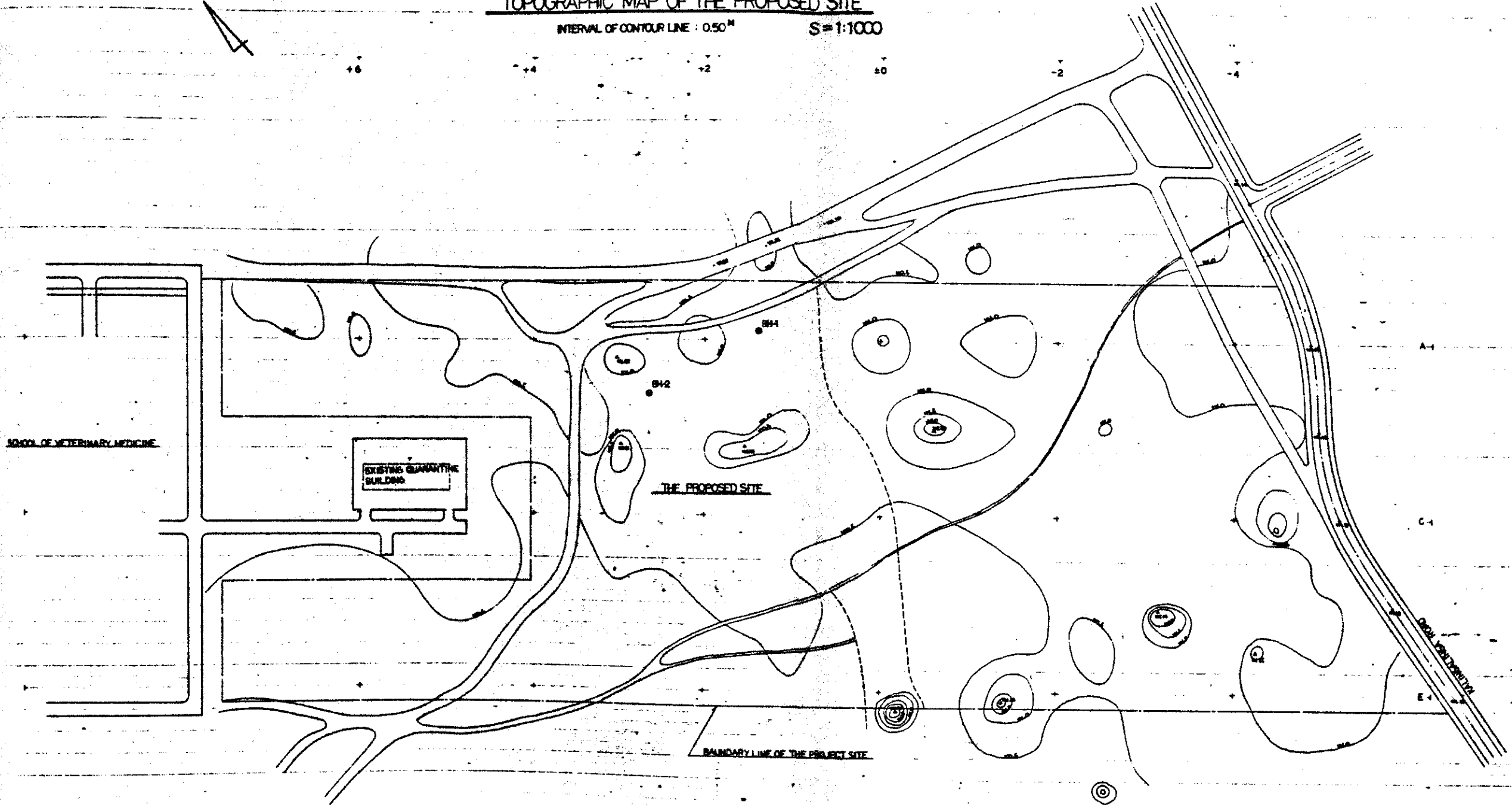
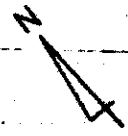
GENERAL PLAN OF THE VETERINARY PADDOCK
SCALE 1:1000



PROJECT	UNIVERSITY OF ZAMBIA
TITLE	VETERINARY EDUCATION PROJ.
SCALE	GENERAL PLAN
DATE	OF THE VETERINARY PADDOCK
DESIGNED	NO 1

TOPOGRAPHIC MAP OF THE PROPOSED SITE

INTERVAL OF CONTOUR LINE : 0.50^m S=1:1000



SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE

EXISTING QUARANTINE BUILDING

THE PROPOSED SITE

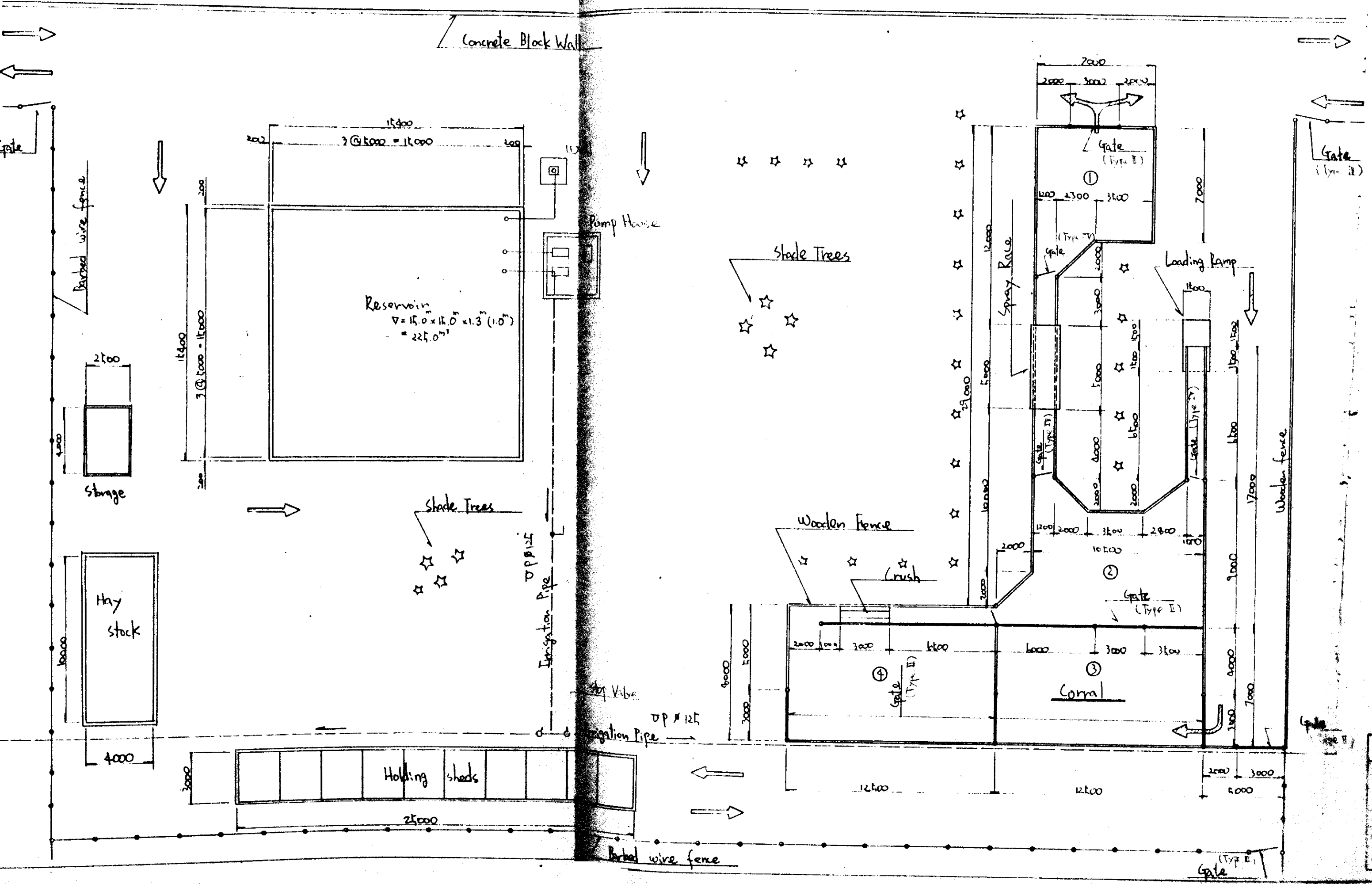
BOUNDARY LINE OF THE PROJECT SITE

$\Sigma A = 8810 \text{ ha}$

PROJECT	TOPOGRAPHIC MAP OF THE PROPOSED SITE		
TITLE	TOPOGRAPHIC MAP OF THE PROPOSED SITE		
SCALE	NO	2	
DATE			
DESIGNED			

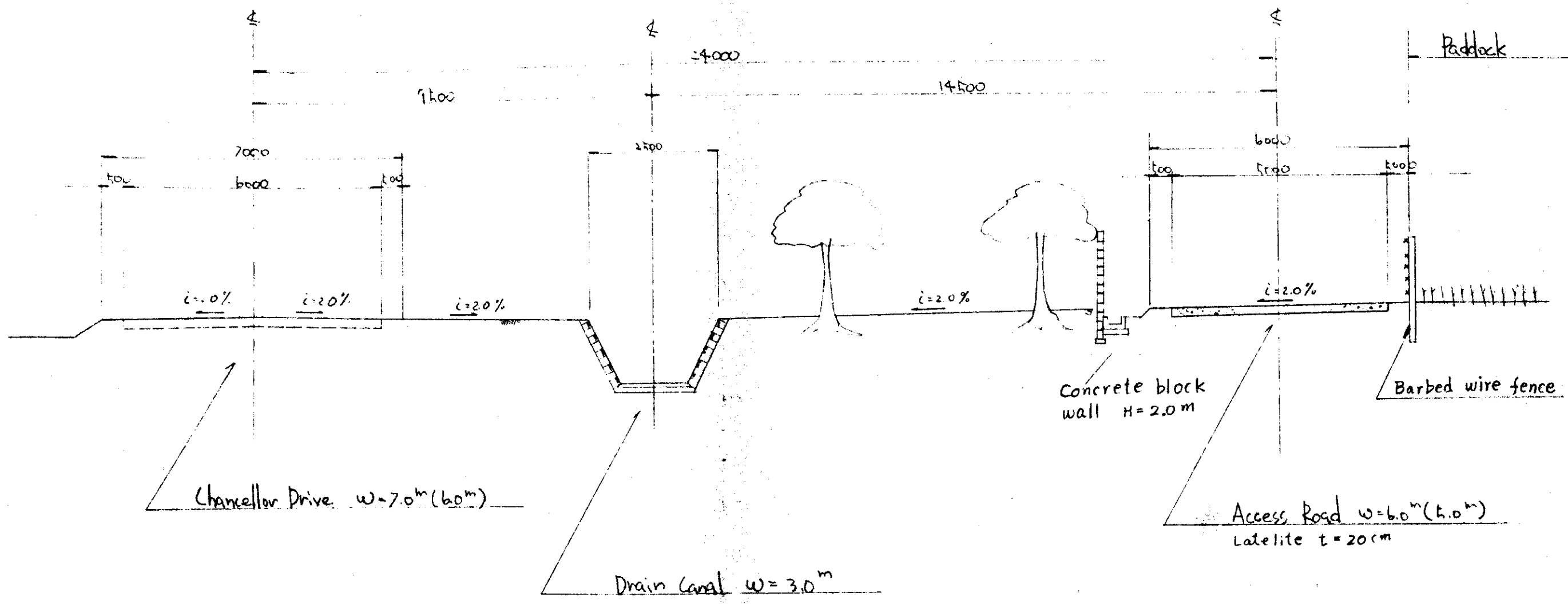
PLAN OF HANDLING AREA

SCALE 1:200



A - A Section

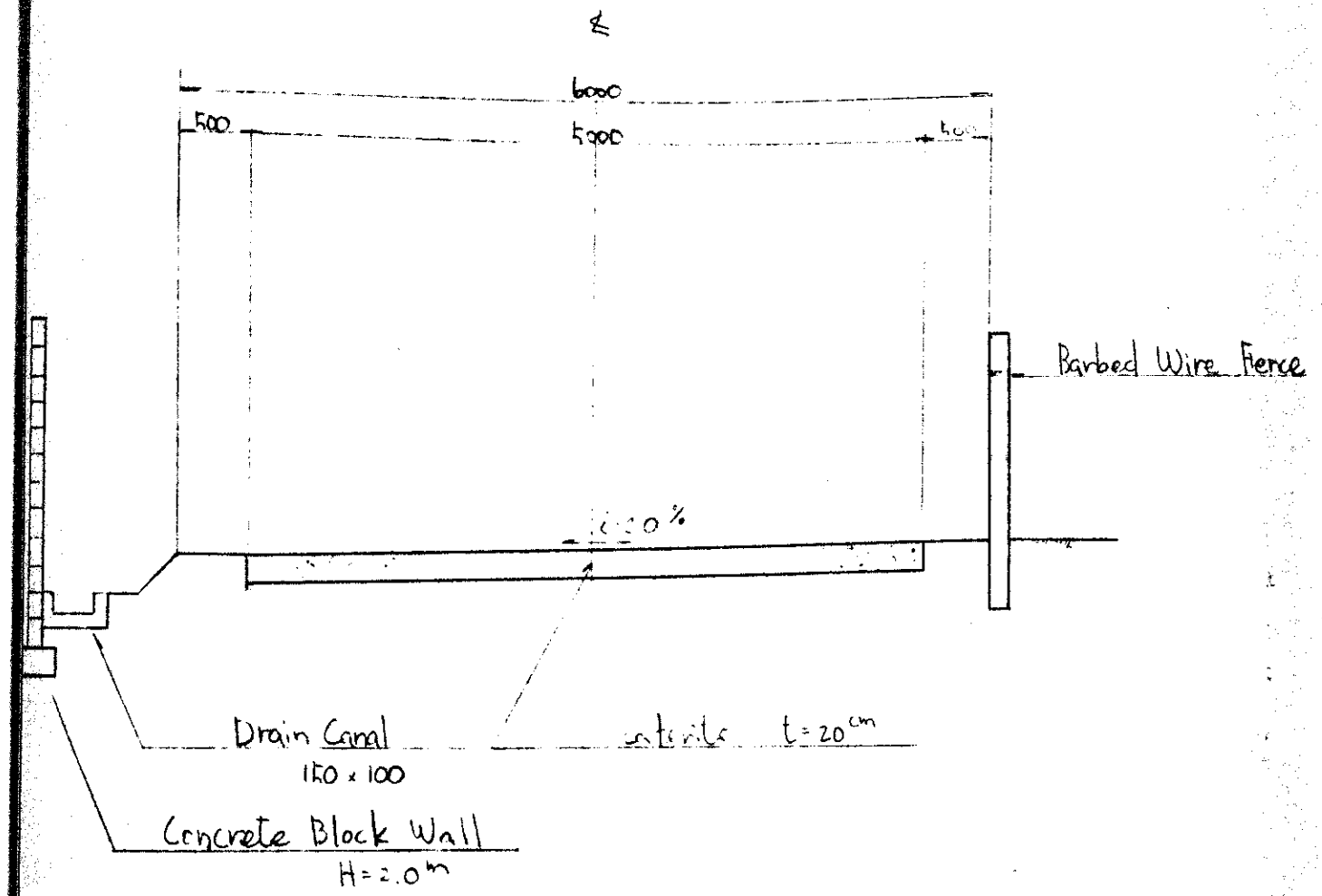
scale 1:100



UNIVERSITY OF ZAMBIA
 VETERINARY EDUCATION PROJECT
**TYPICAL SECTION OF
 CHANCELLOR DRIVE
 & ACCESS ROAD**
 DATE: _____ 4
 JAPAN INTERNATIONAL CO-OPERATION AGENCY

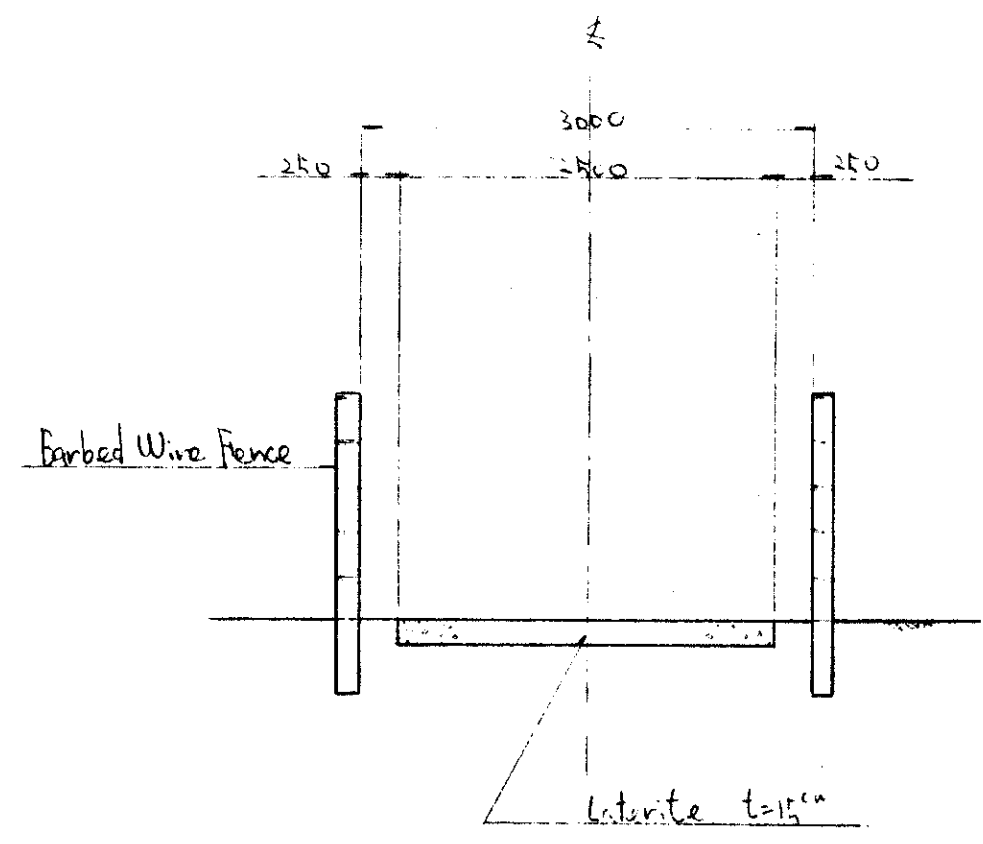
ROAD (Type I)
Scale 1:40

$W = 6.0^m (6.0)$



ROAD (Type II)
Scale 1:40

$W = 3.0^m (2.5)$



UNIVERSITY OF ZAMBIA
VETERINARY EDUCATION PROJECT

**TYPICAL SECTION OF
ACCESS ROAD**

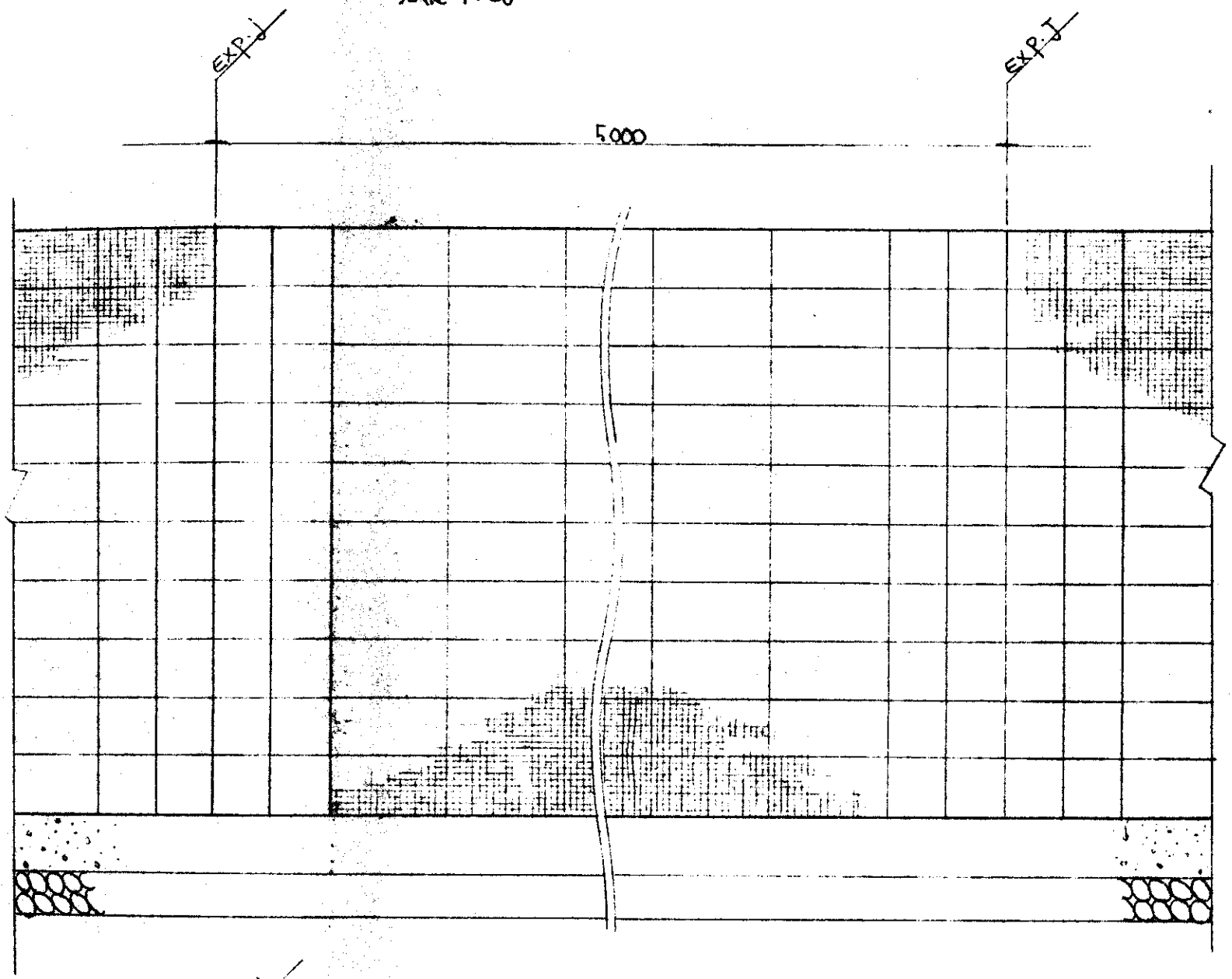
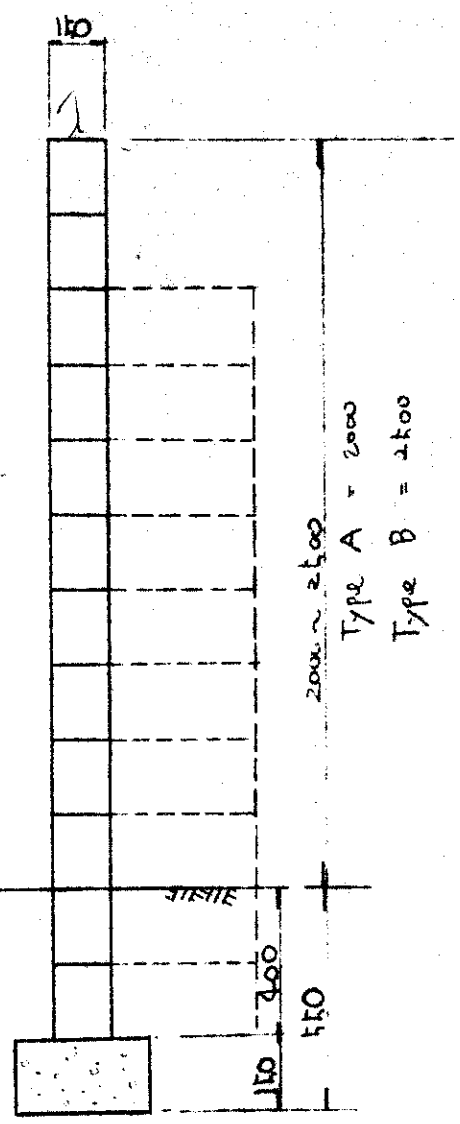
SCALE: _____

DATE: _____ DRAWN TO: **5**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

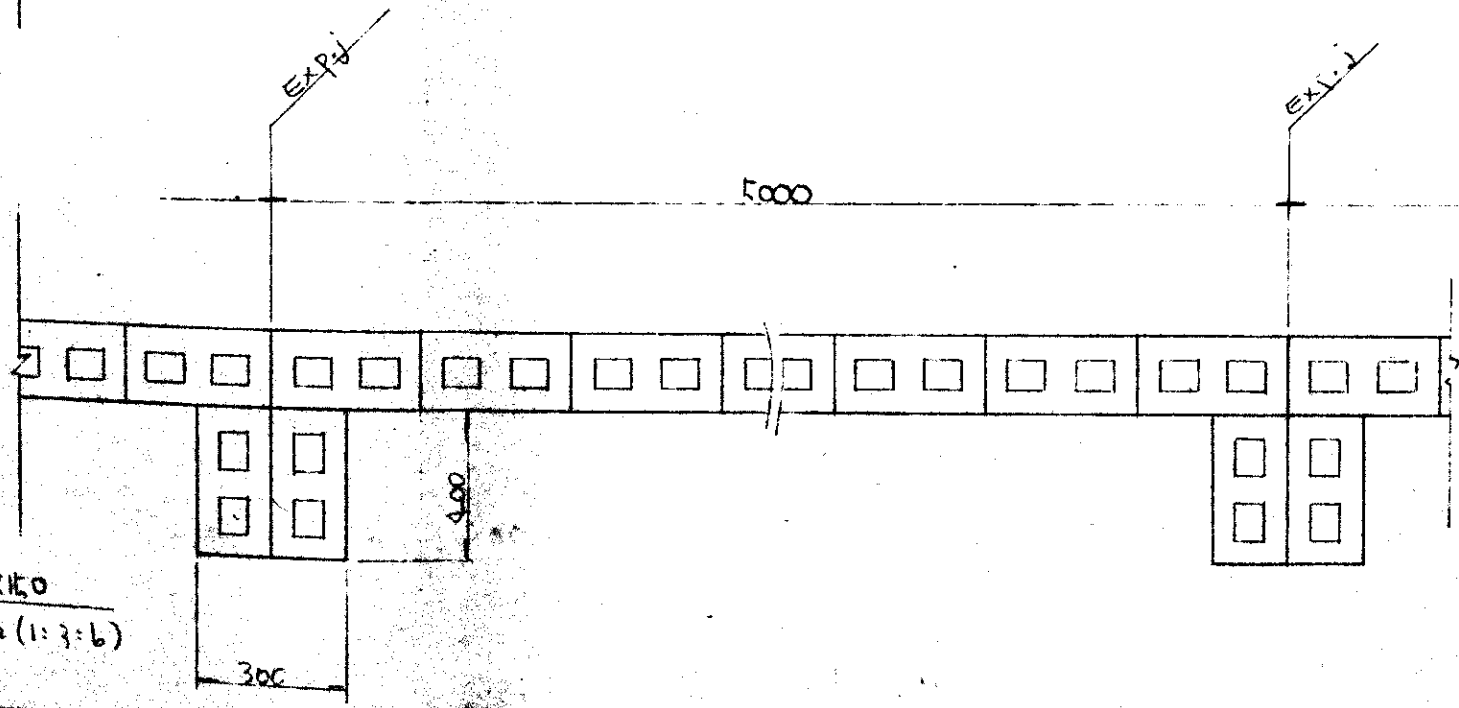
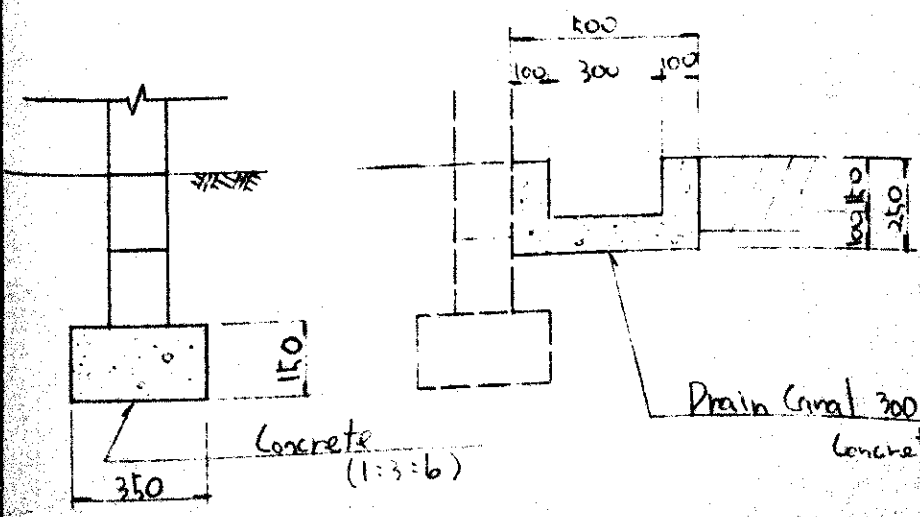
Concrete Block Wall

scale 1:20



Foundation treatment

Drain Canal



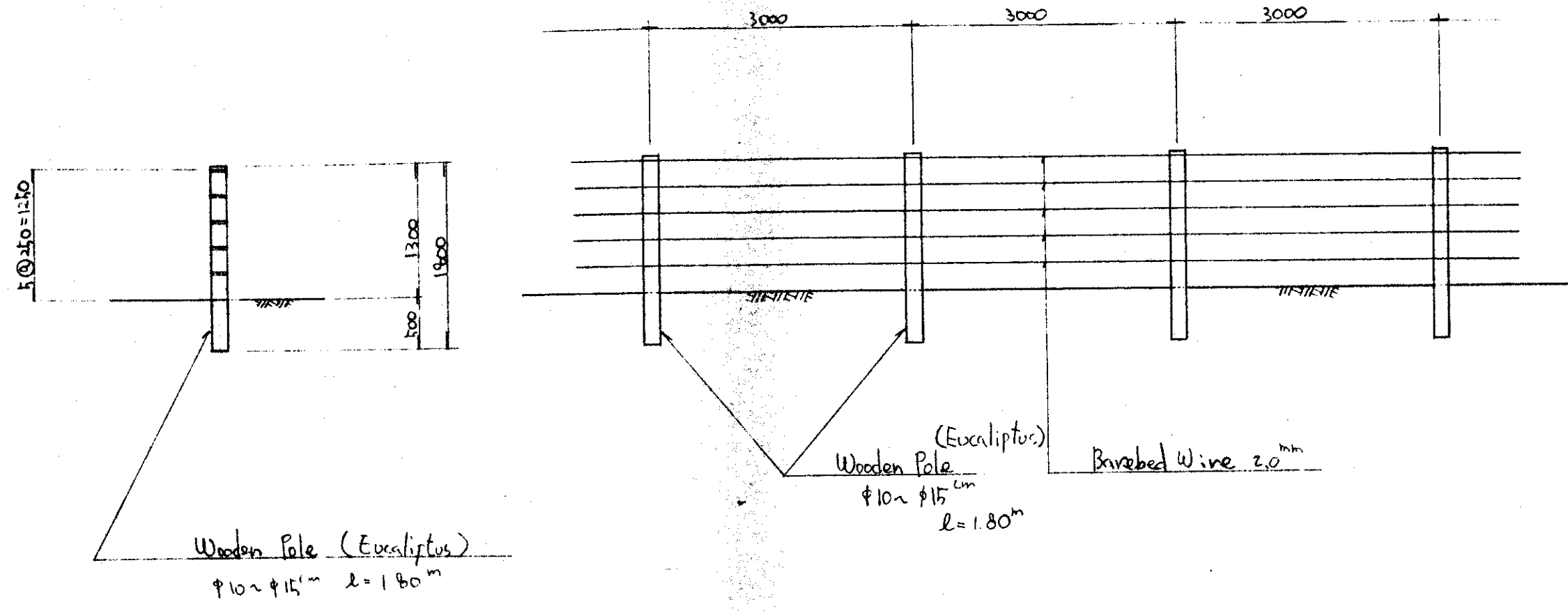
UNIVERSITY OF ZAMBIA
VETERINARY EDUCATION PROJECT

DETAILS OF CONCRETE BLOCK WALL

SCALE: _____

DATE: _____ 6

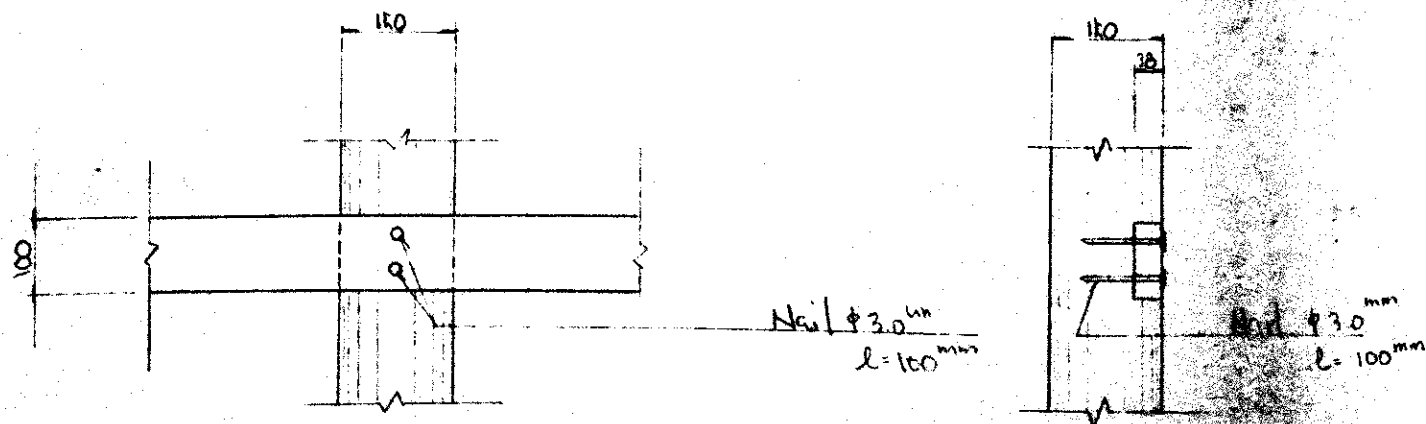
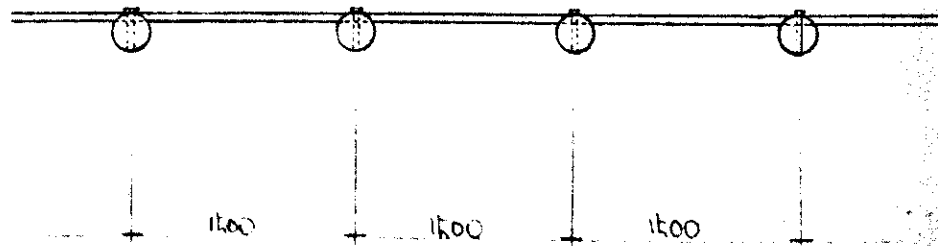
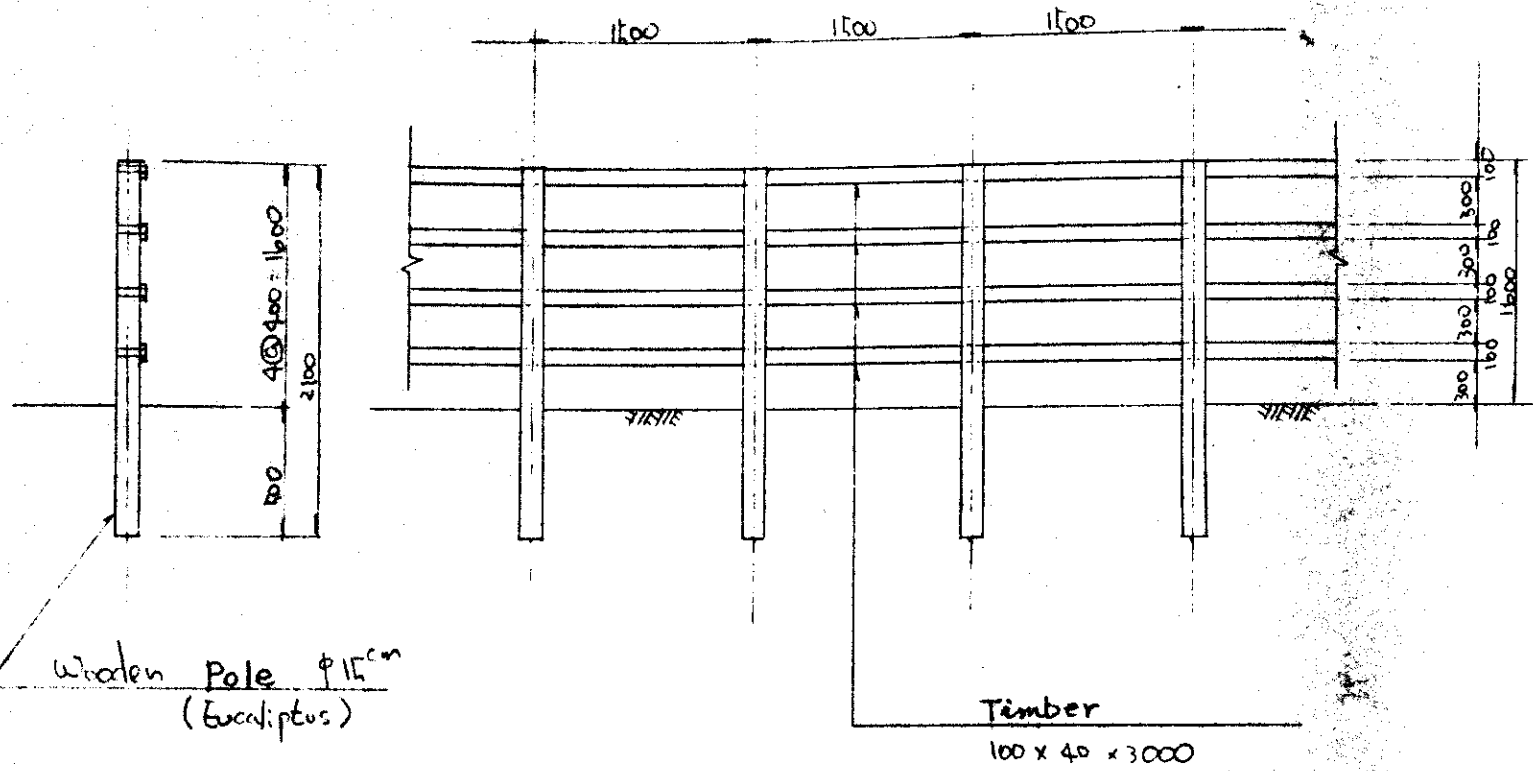
JAPAN INTERNATIONAL CO-OPERATION AGENCY



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF BARED WIRE FENCE	
SCALE:	
DATE:	DWG. NO. 7
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

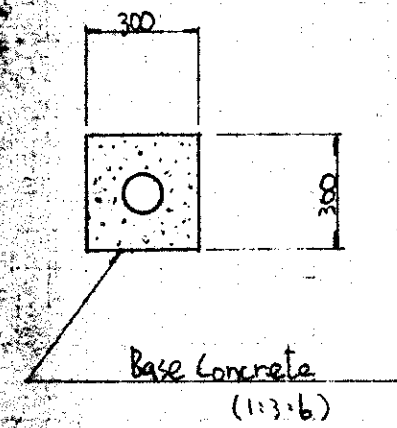
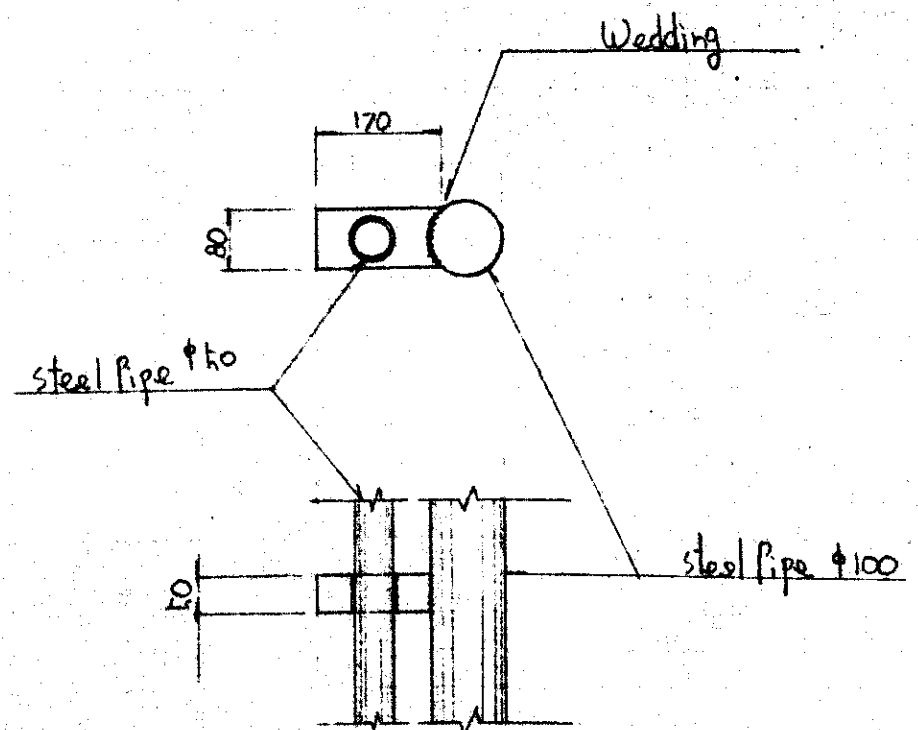
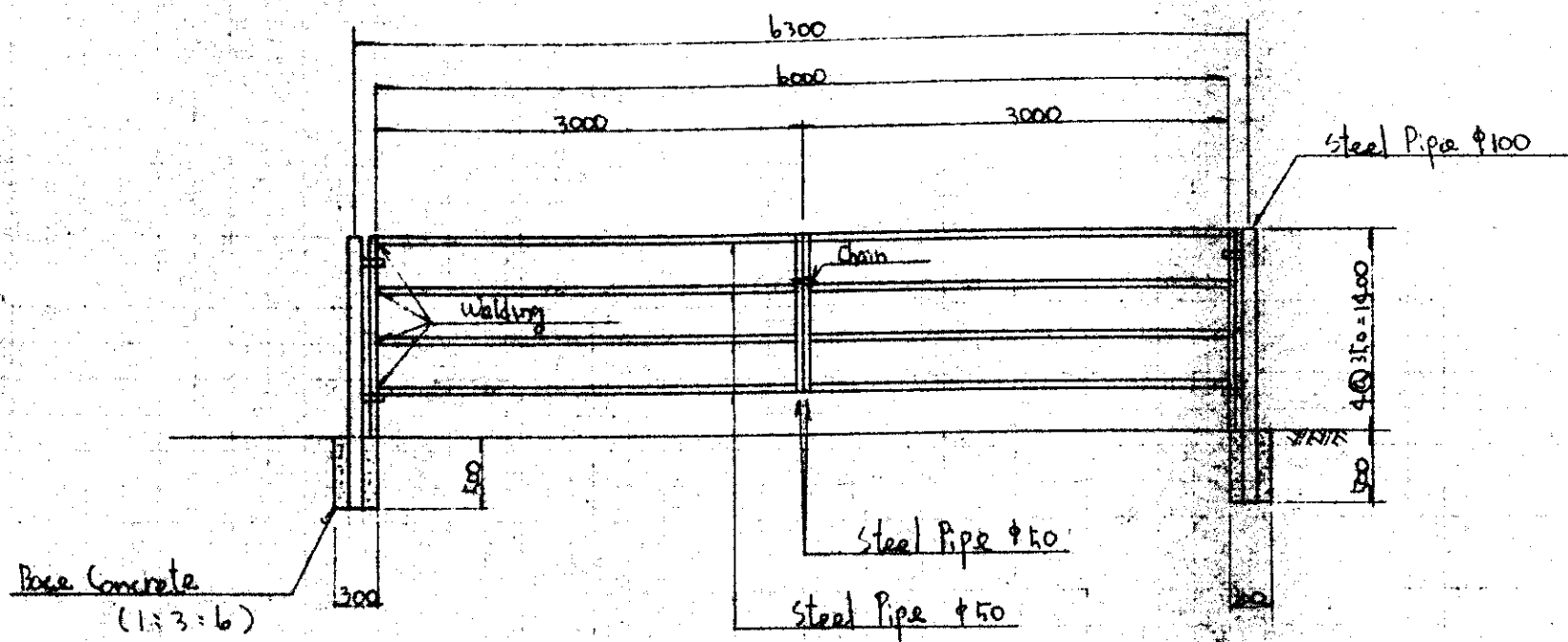
Wooden Fence

Scale 1:50



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF WOODEN FENCE	
SCALE	
DATE	8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION	

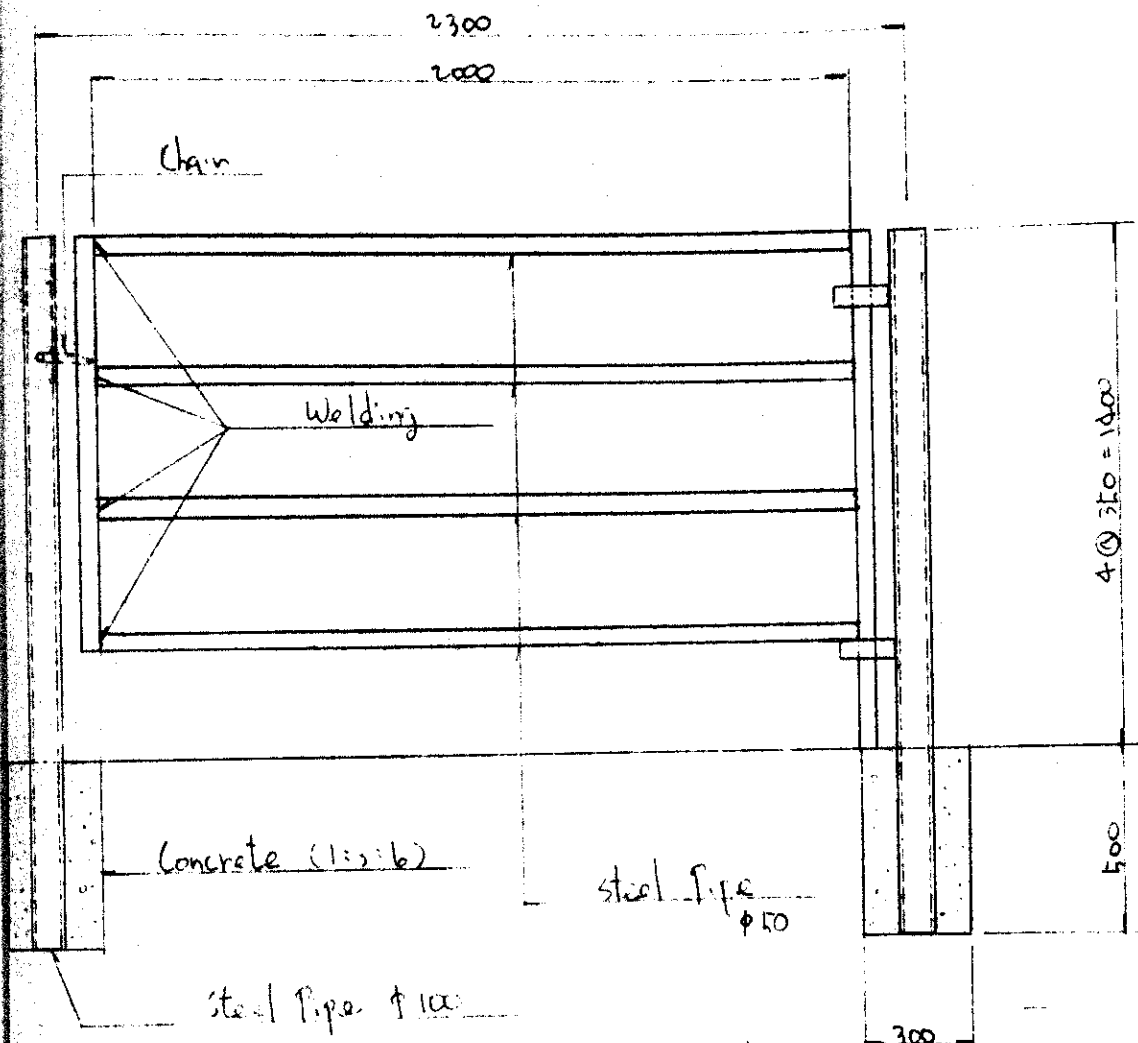
Gate (Type I) scale 1:50



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF GATE NO 1	
SCALE:	
DATE:	DWG. NO. 9
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

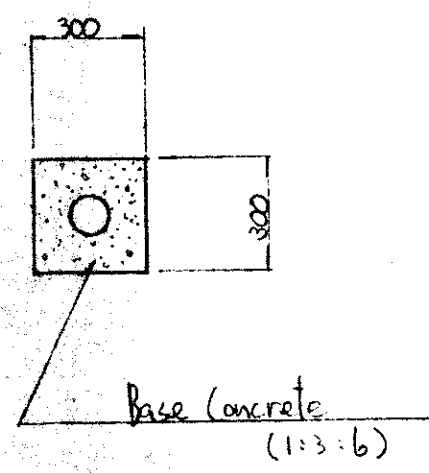
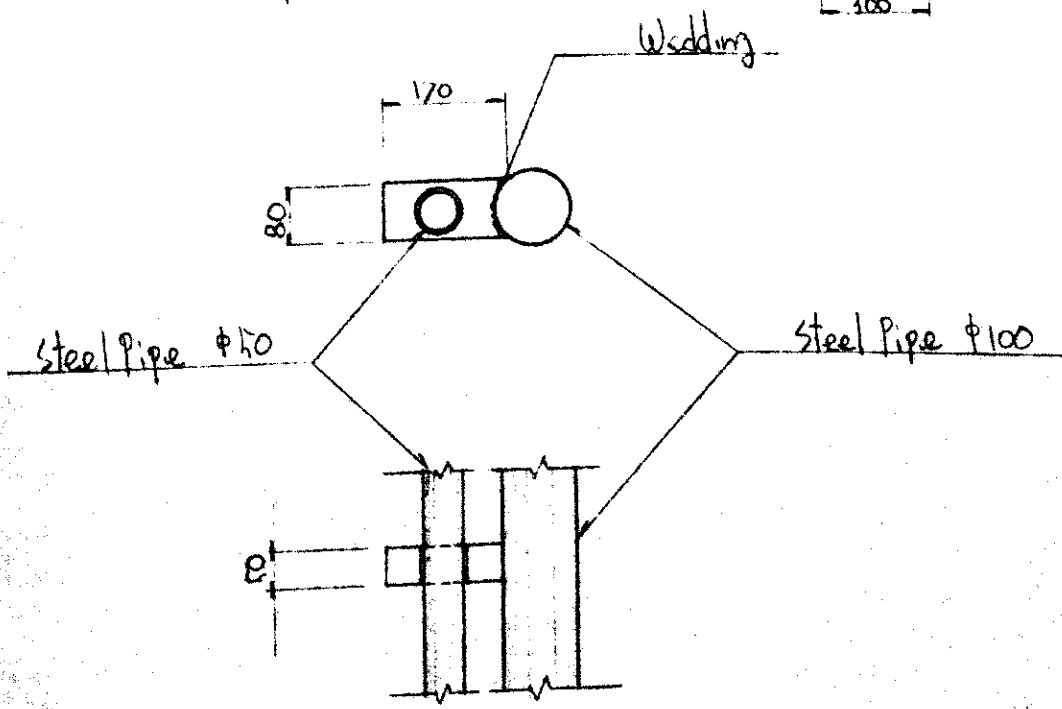
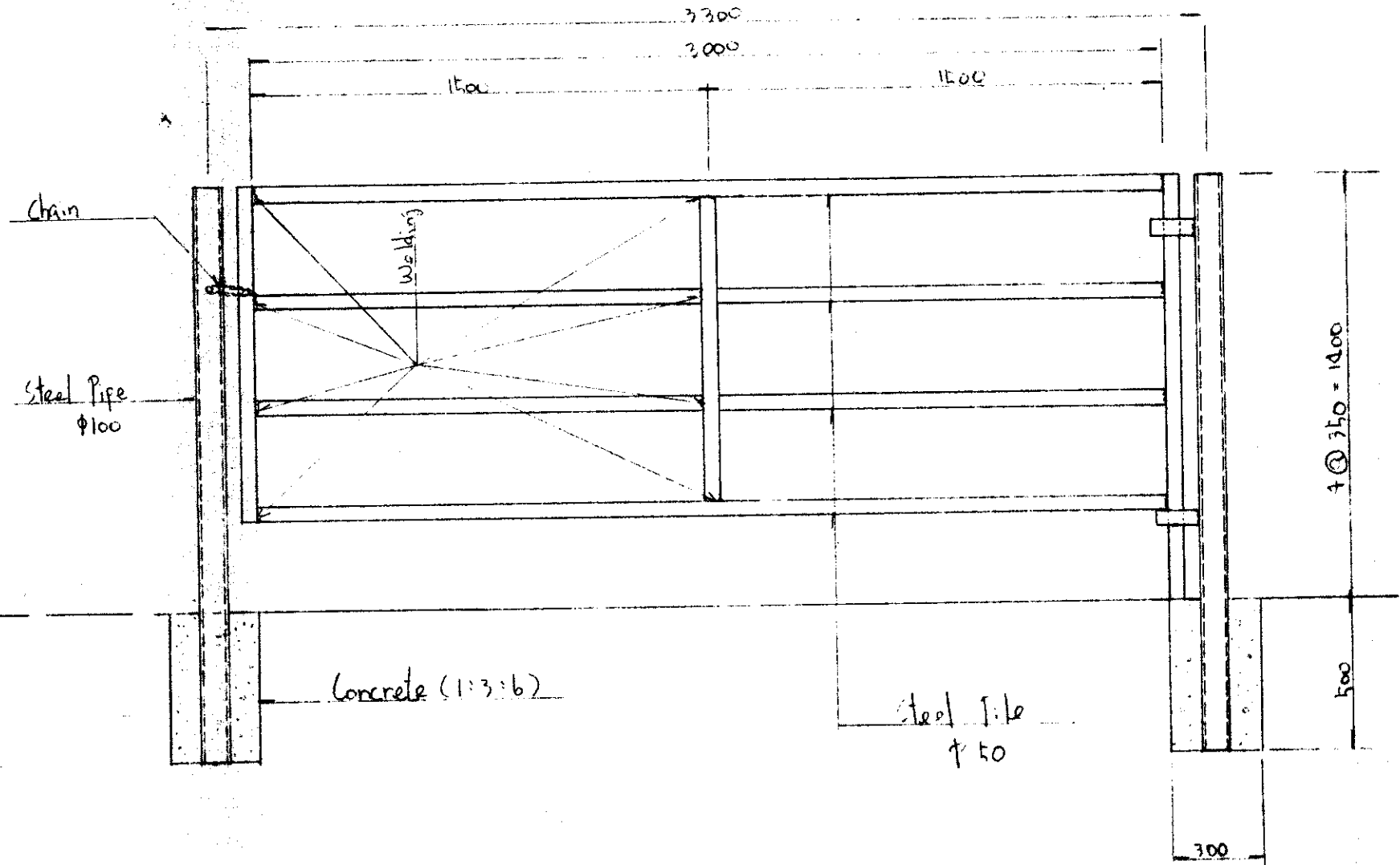
Gate (Type III)

Scale 1:20



Gate (Type I)

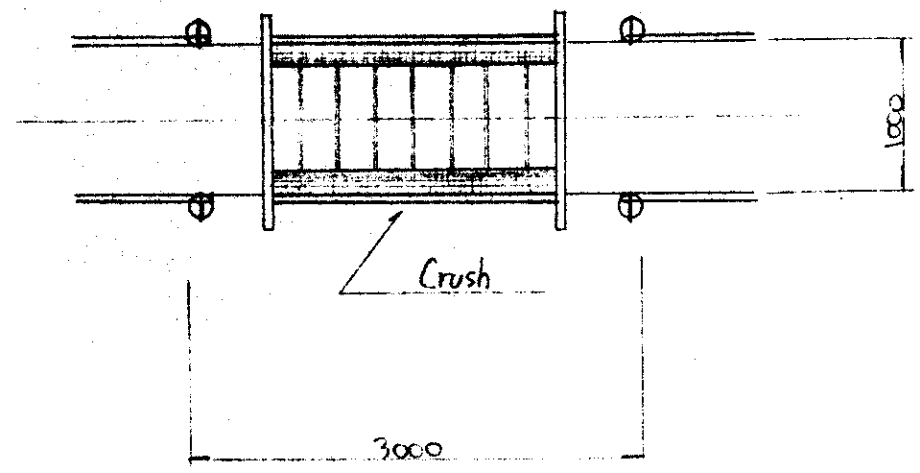
Scale 1:20



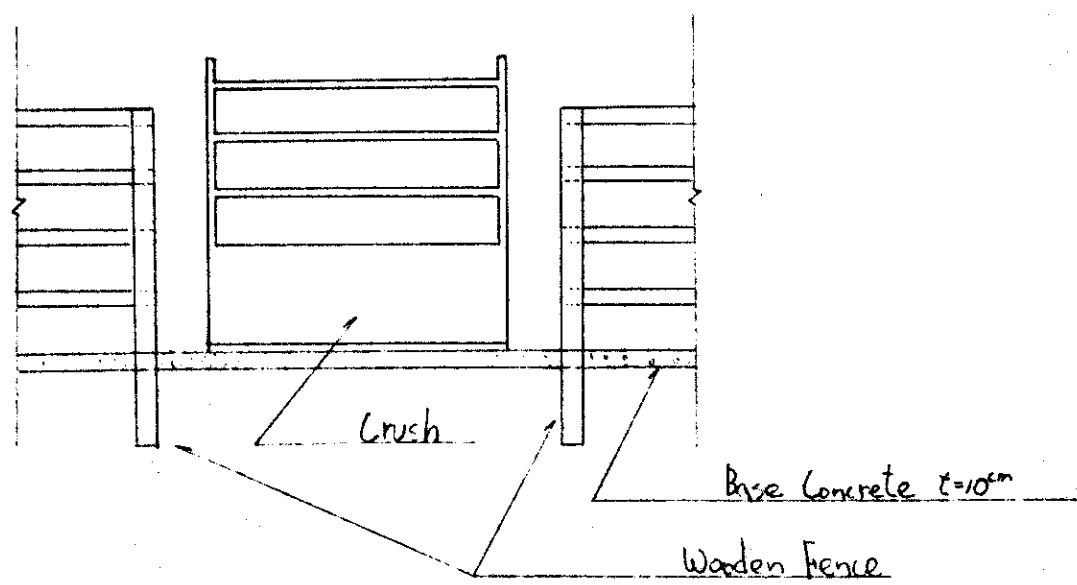
UNIVERSITY OF ZAMBIA
 VETERINARY EDUCATION PROJECT
 DETAILS OF GATE NO 2
 DATE: _____
 10
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Crush for Weighing, Branding, Dosing and Mashing

Plan



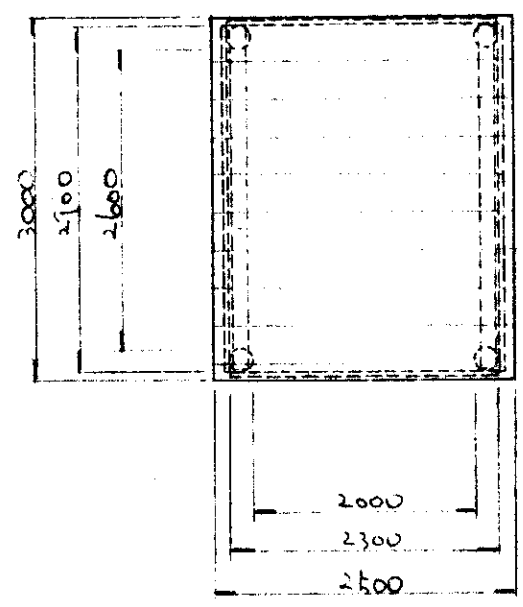
Section



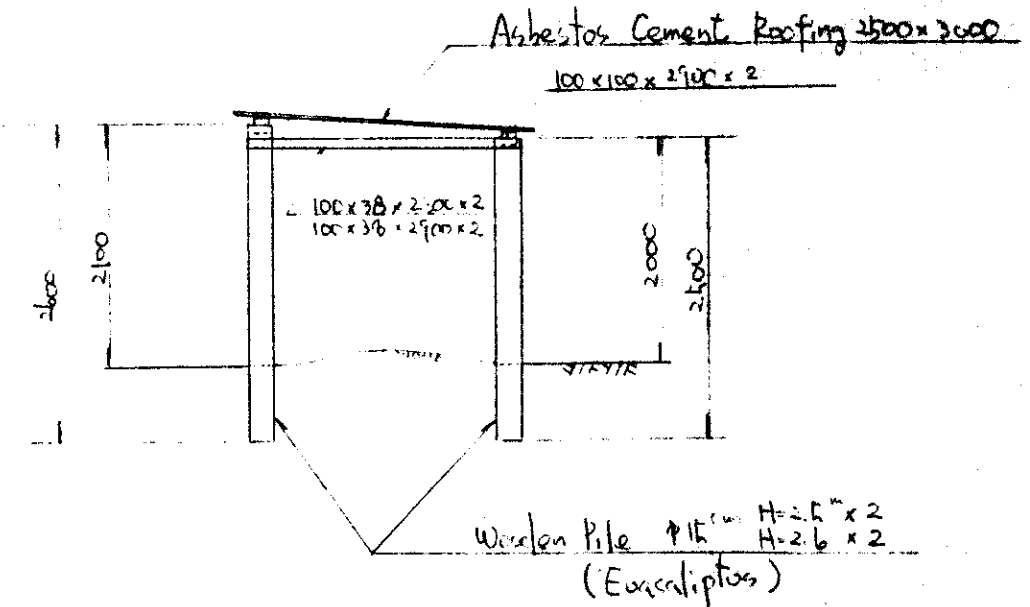
* Type: All steel with weighing scale

Shade Shelter

Plan



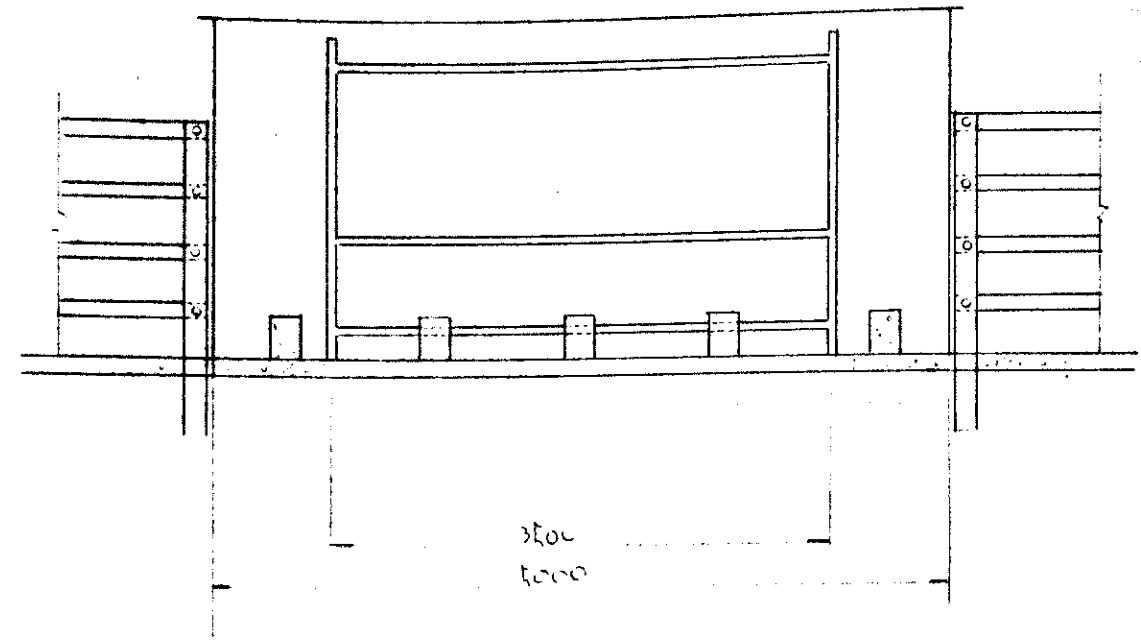
Section



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF CRUSH & SHADE SHELTER	
SCALE:	
DATE:	11
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

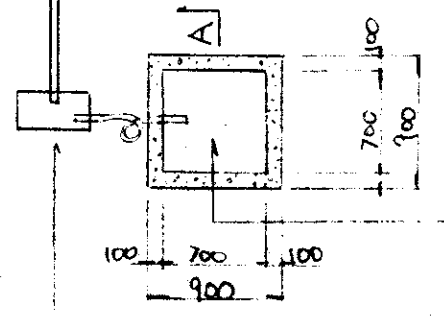
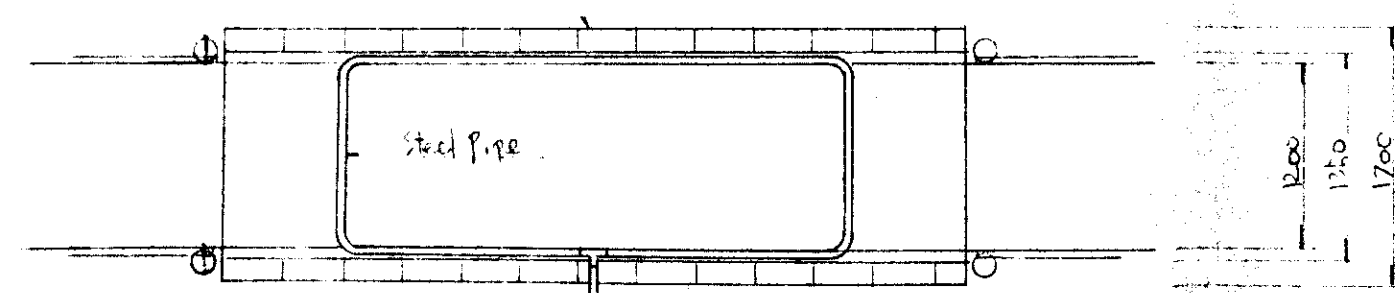
Spray Race
scale 1:10

Front Elevation/Section



Plan

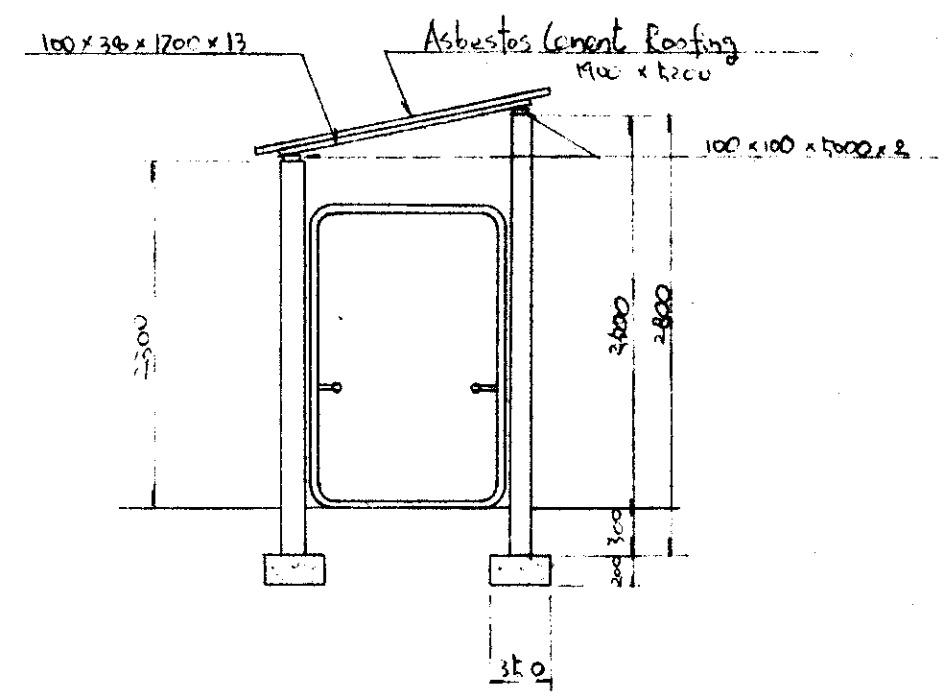
Concrete Block 110 x 100 x 400



Tank (Concrete)
V = 0.37 m³

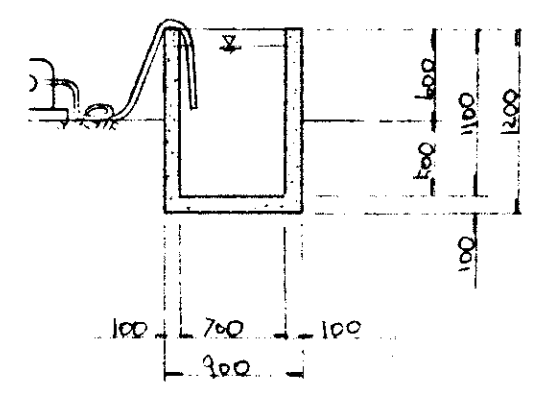
Pump

End Elevation/Section



A-A Section

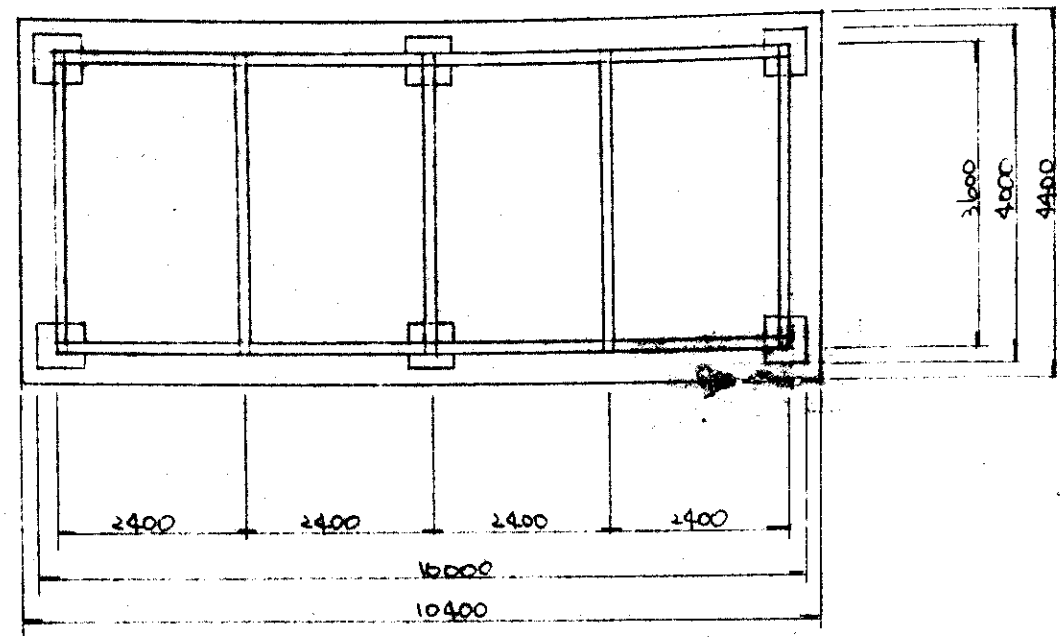
Tank



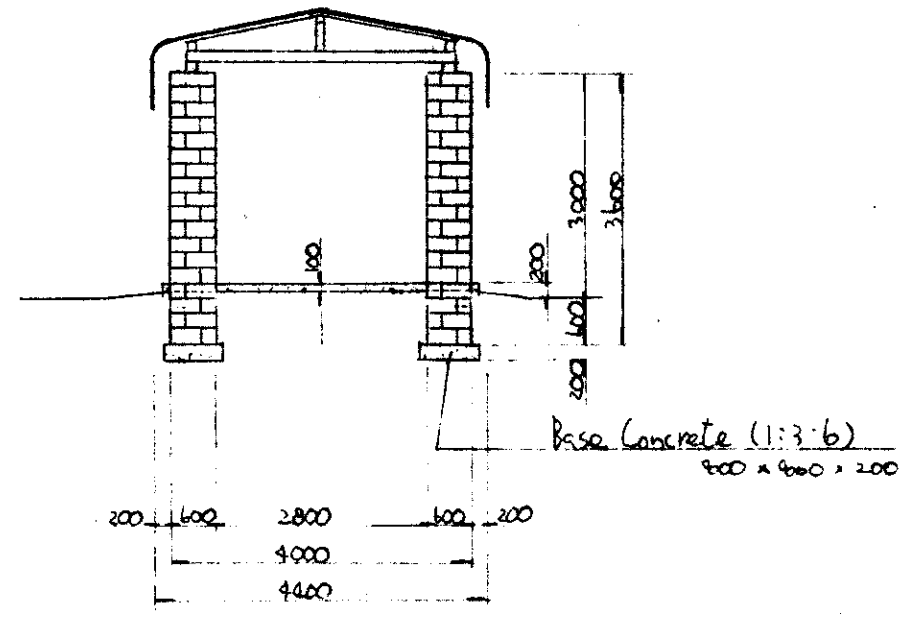
UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF SPRAY RACE	
NO. 12	
DATE	NO. 12
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

Hay Stock
scale 1:100

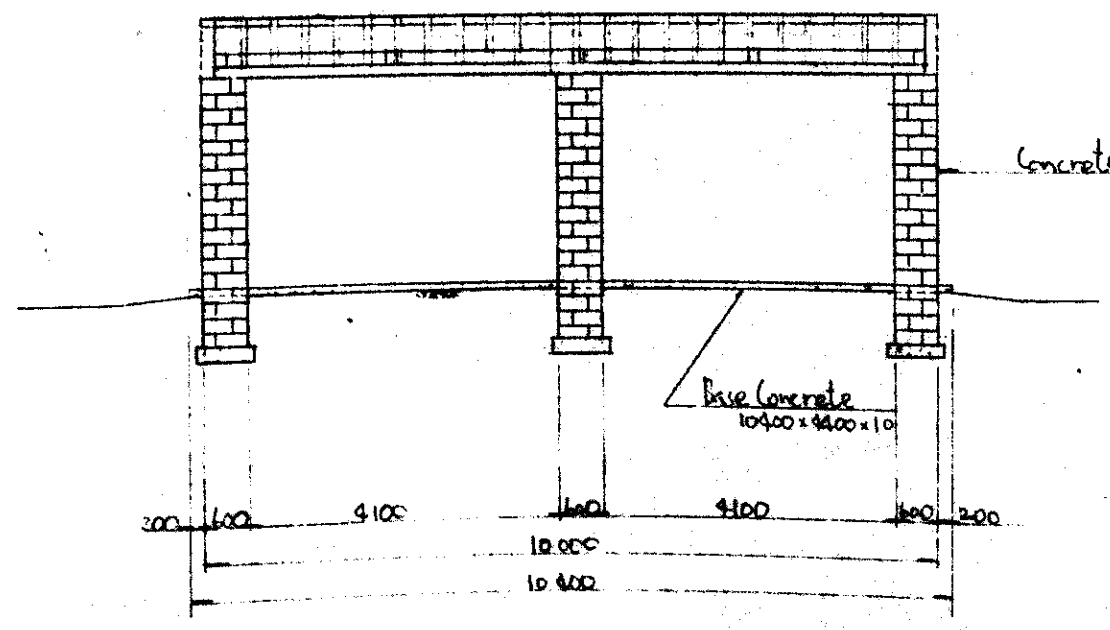
Plan
scale 1:100



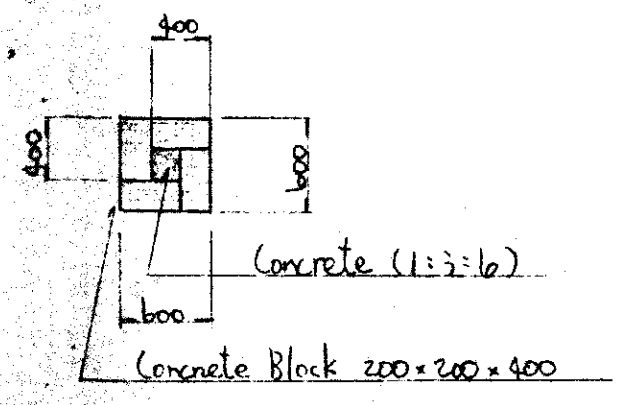
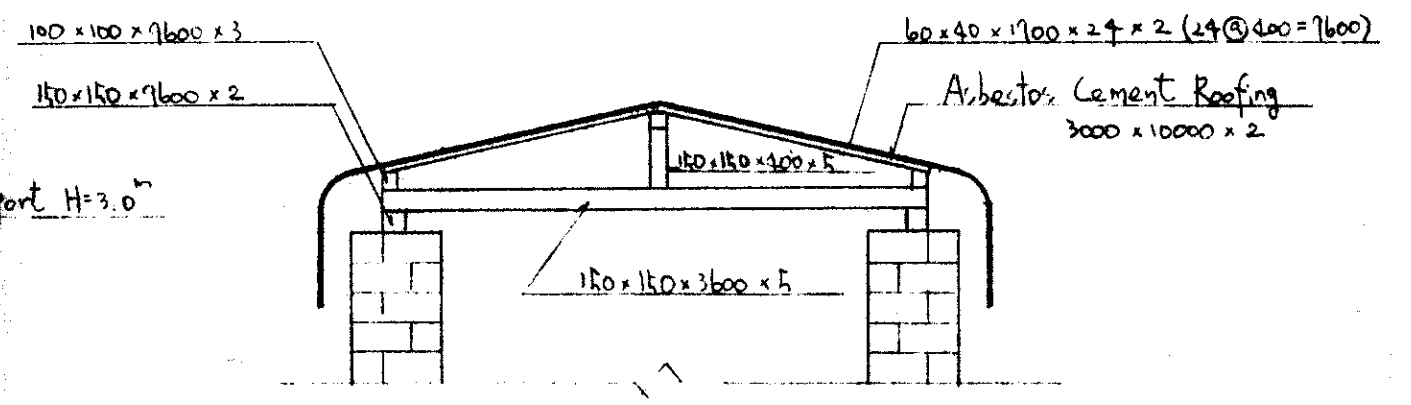
Section
scale 1:100



Section
scale 1:100



Roof
scale 1:50



UNIVERSITY OF ZAMBIA
VETERINARY EDUCATION PROJECT

DETAILS OF HAY STOCK

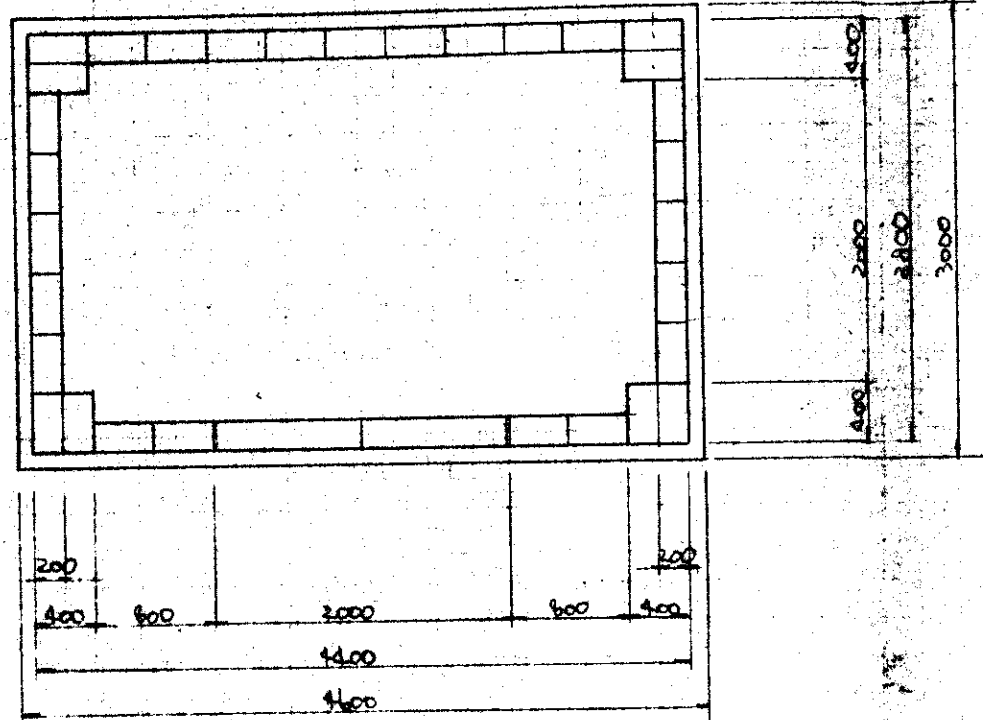
DATE: _____

BY: _____

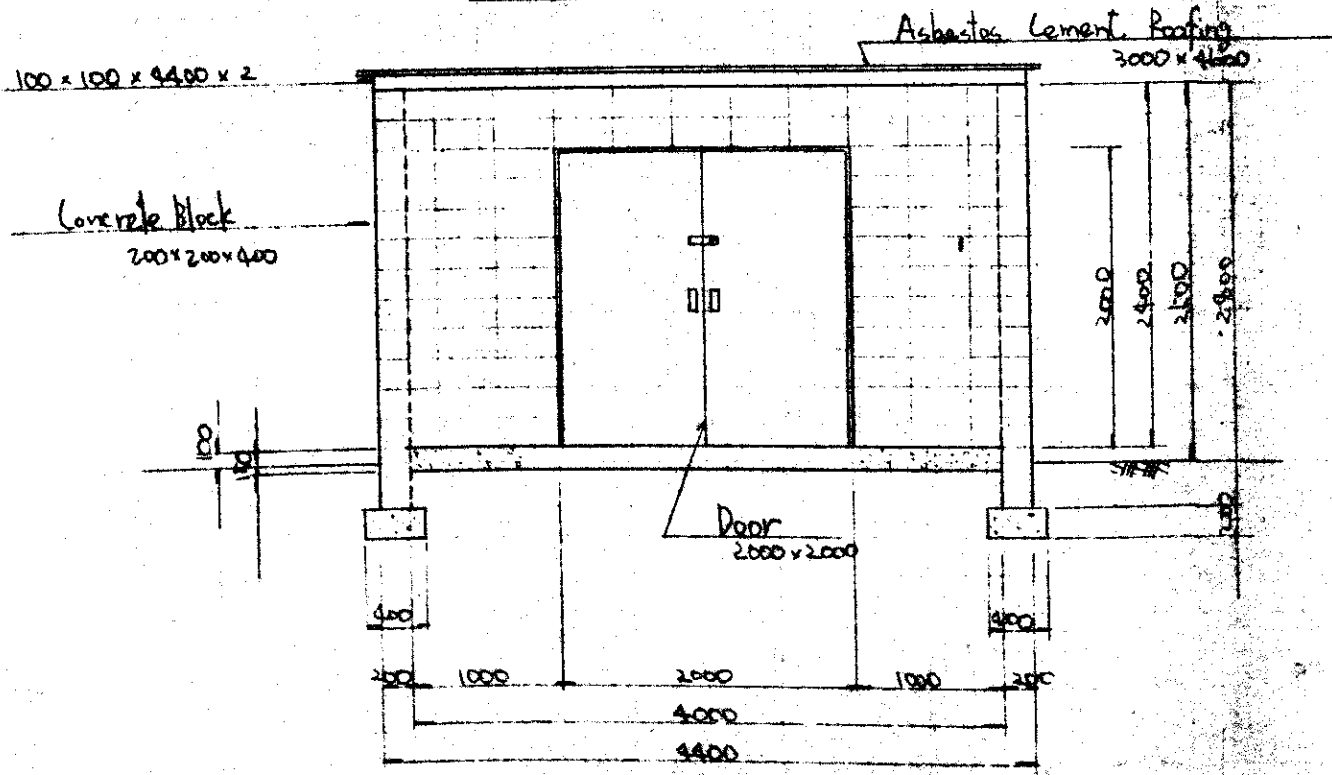
JAPAN INTERNATIONAL CO-OPERATION AGENCY

Storage

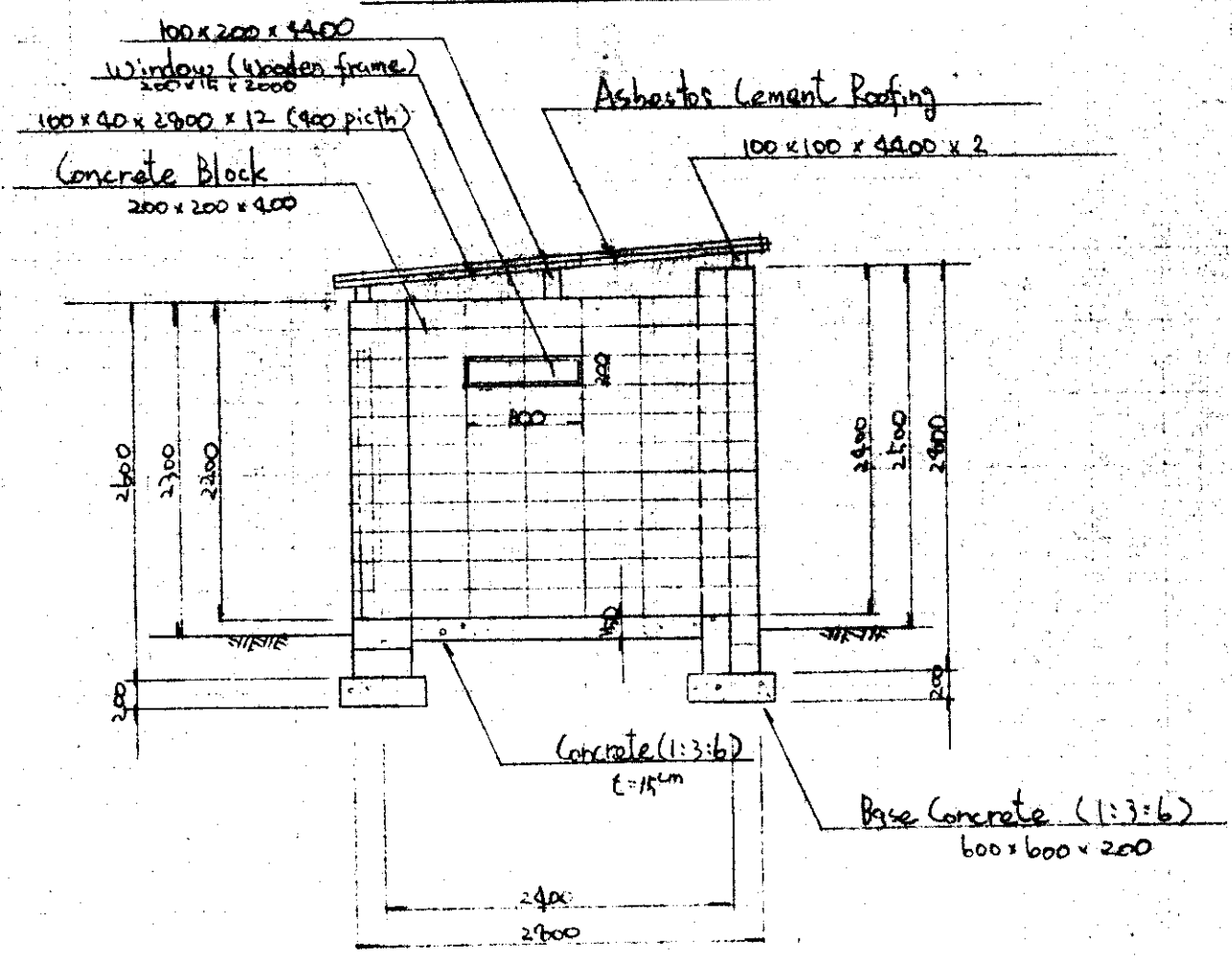
Plan



Front Elevation/Section

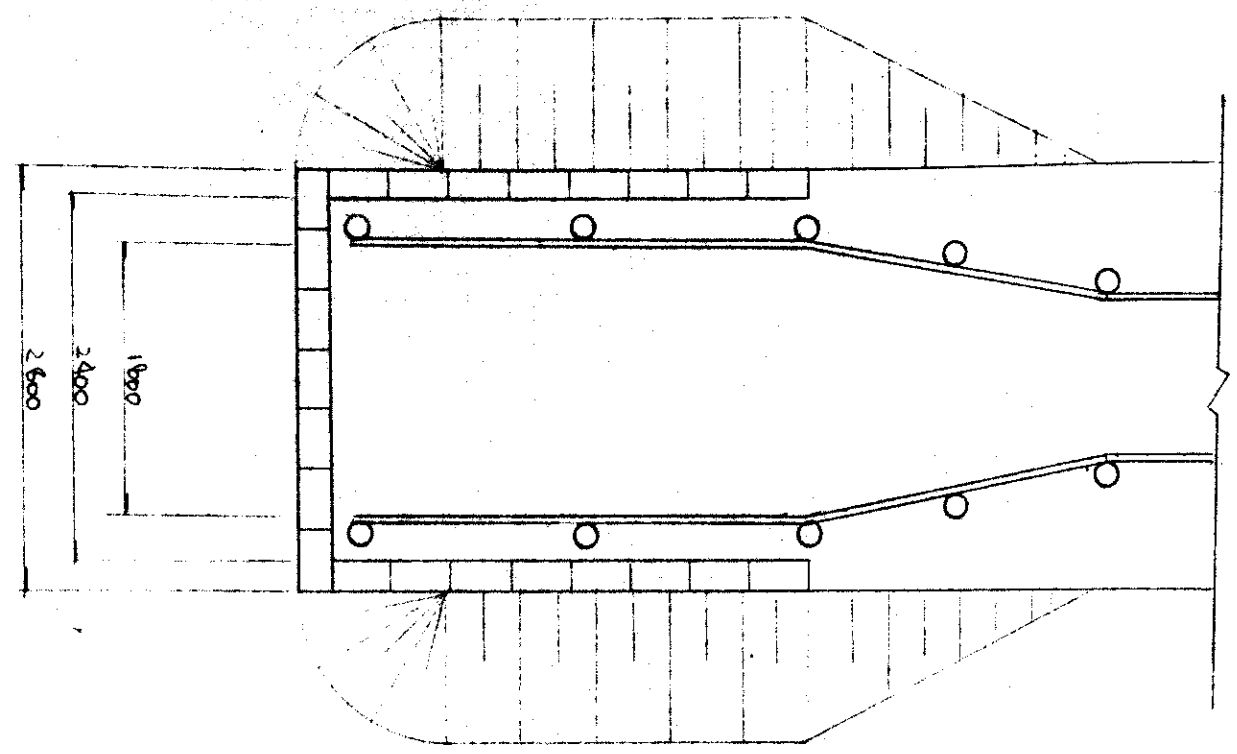


End Elevation/Section

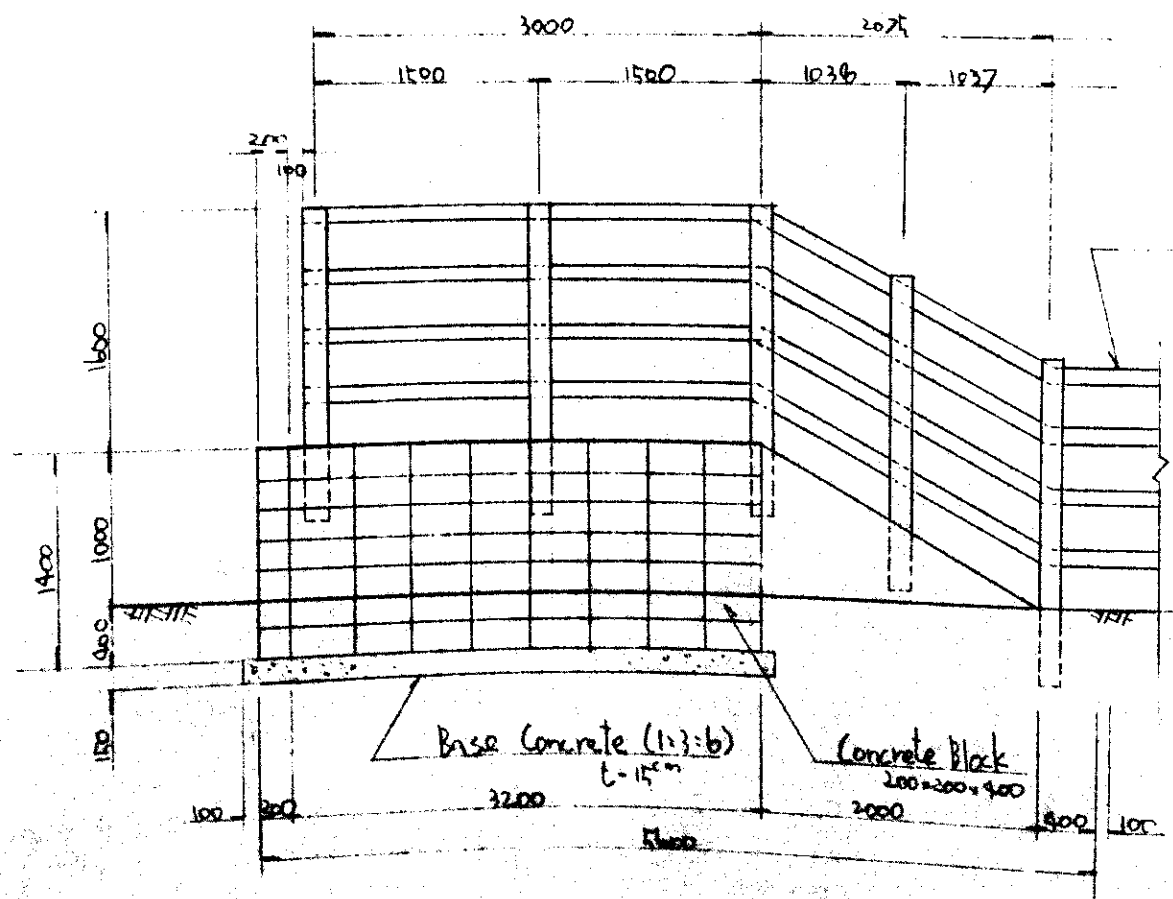


UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF STORAGE	
SCALE:	
DATE:	DWG. NO. 15
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

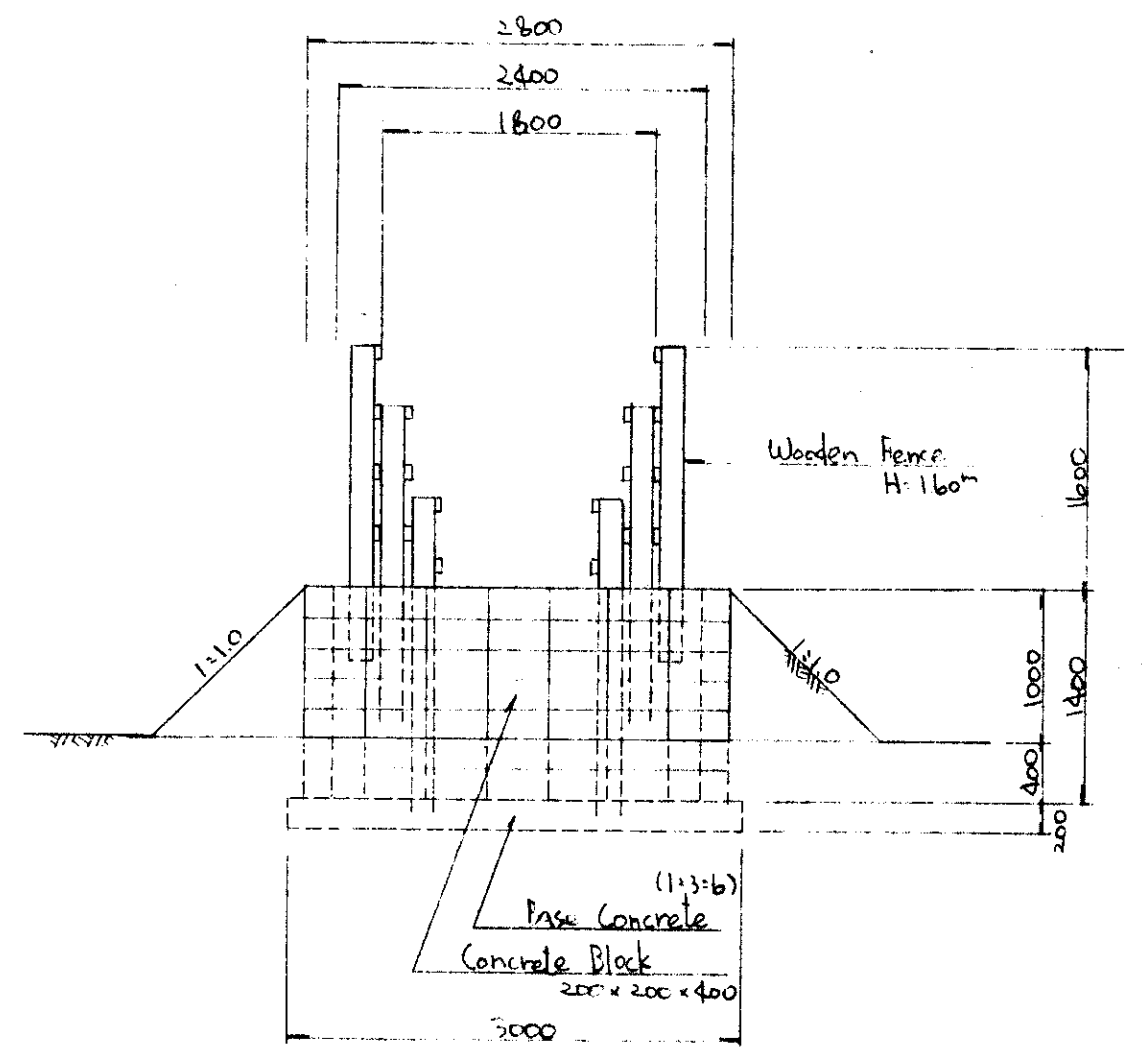
Plan
Scale 1:40



Section
Scale 1:40



Section
Scale 1:40



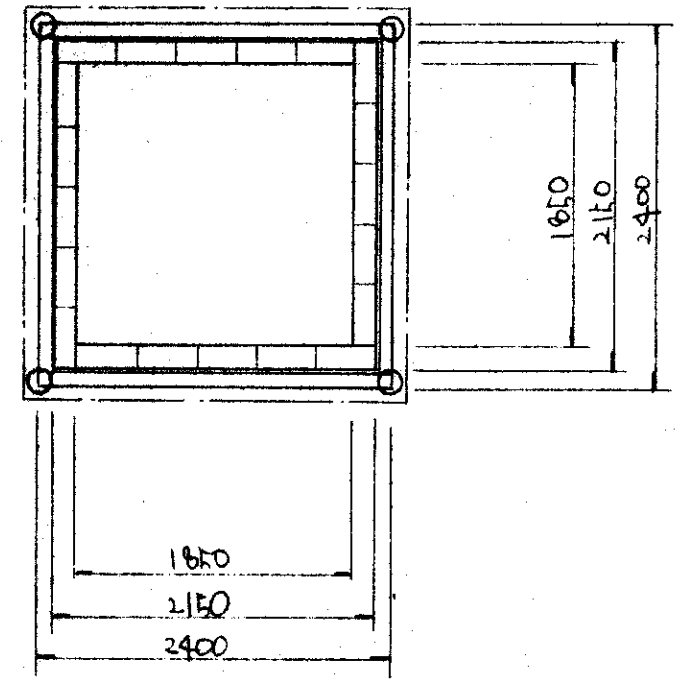
Wooden Fence
H=1600

UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF LOADING RAMP	
SCALE:	
DATE:	DWG. NO. 17
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

Manure stock

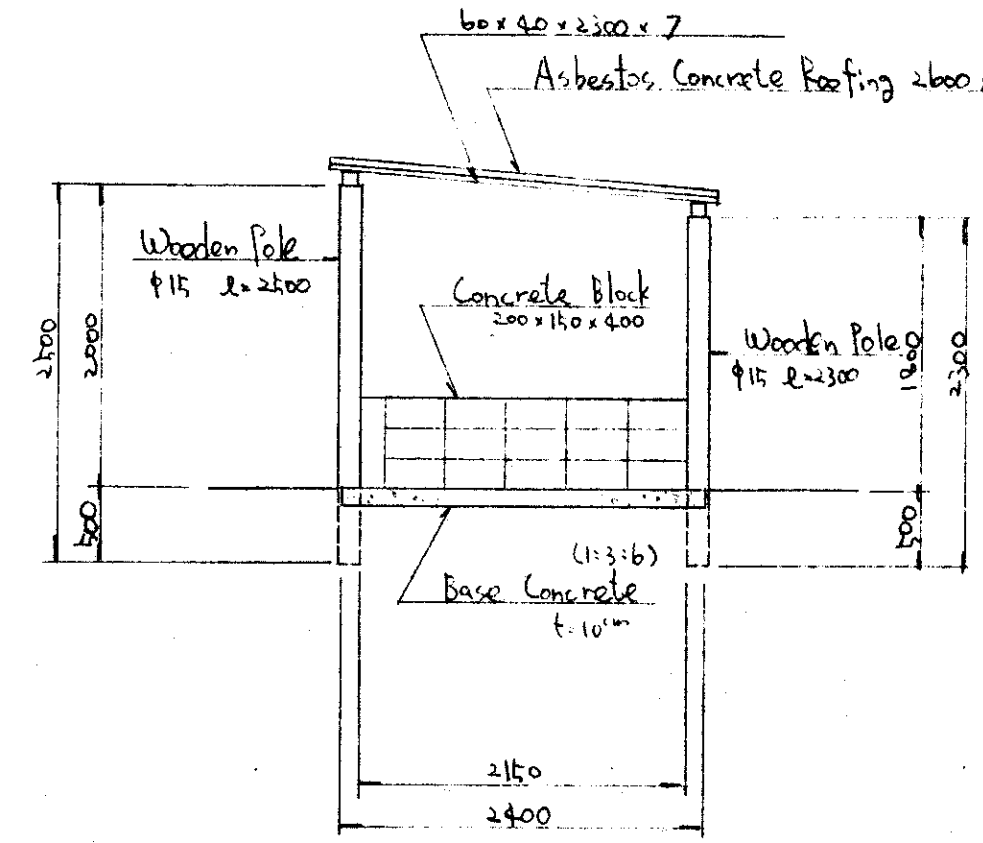
Plan

Scale 1:50



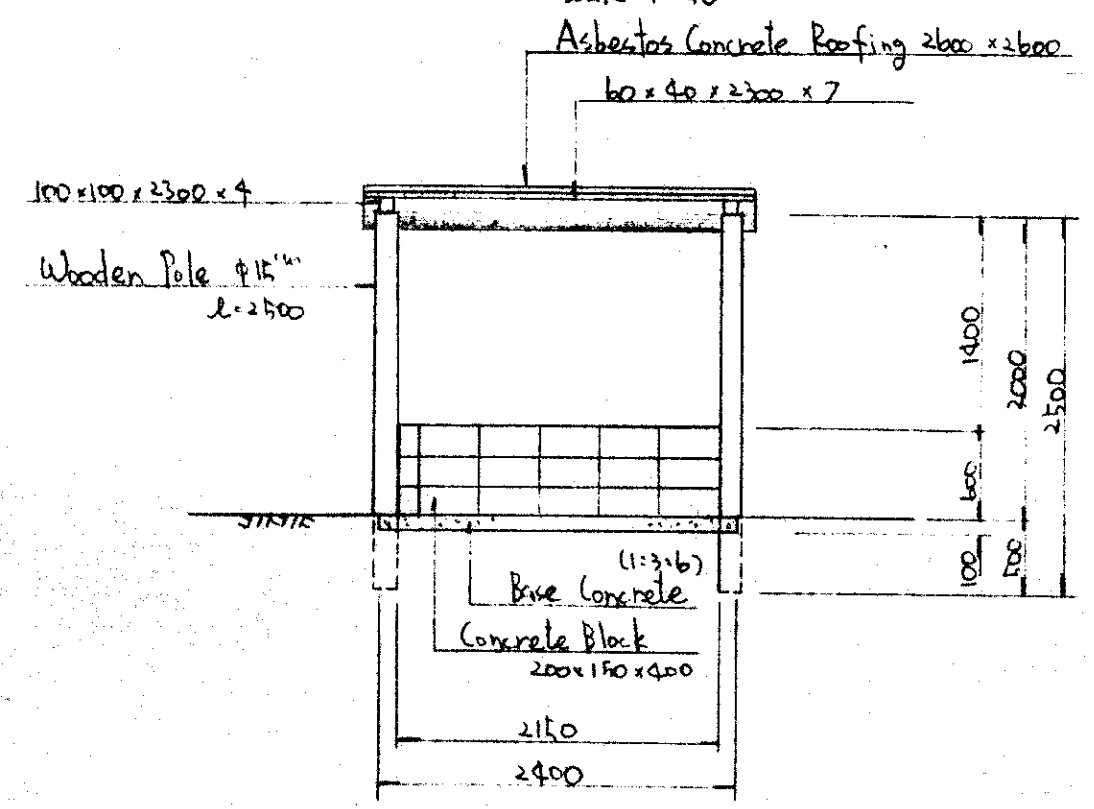
Section

Scale 1:50



Section

Scale 1:50

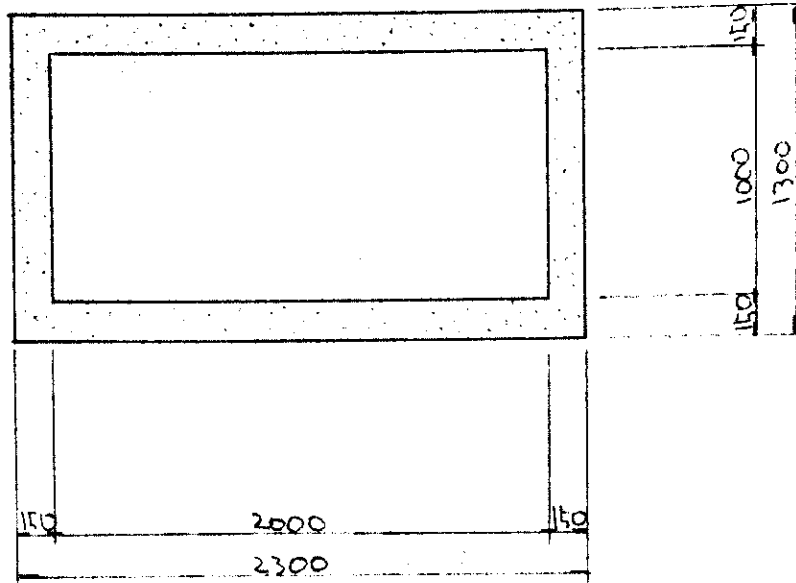


UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
DETAILS OF MANURE STOCK	
SCALE:	
DATE:	DWG. NO. 18
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

Water Trough

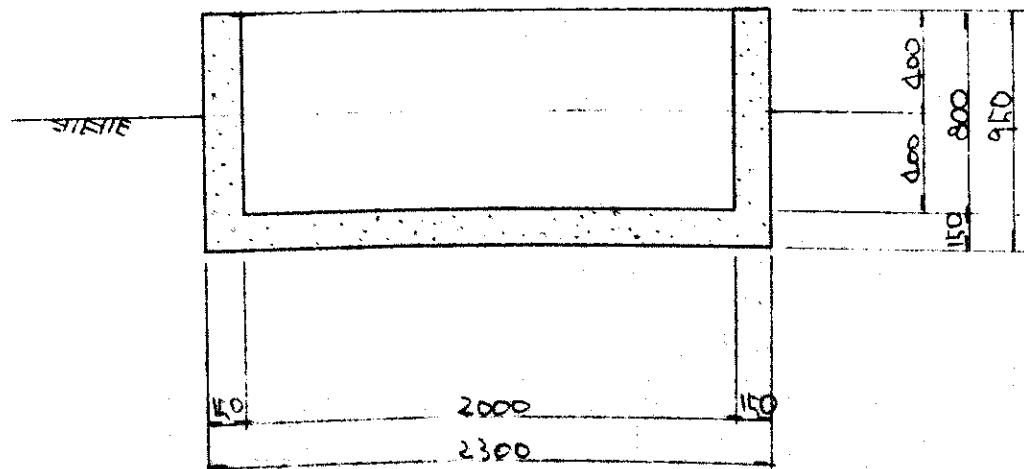
Plan

Scale 1:30



Section

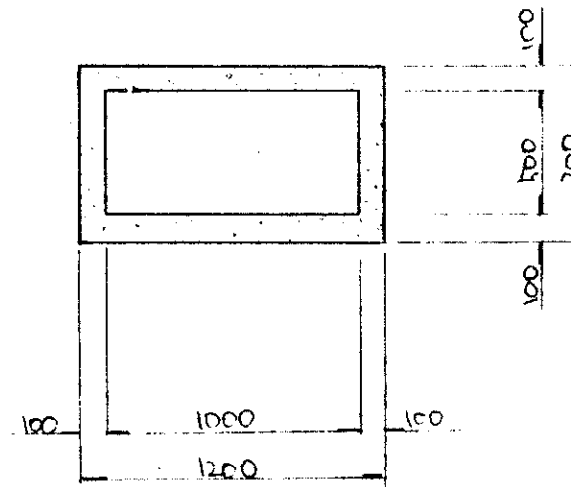
Scale 1:30



Sterilizing Basin

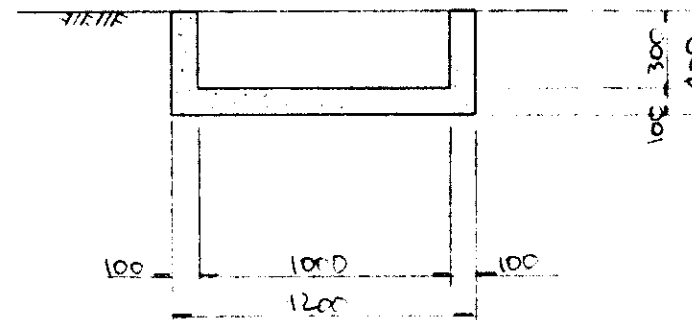
Plan

Scale 1:30



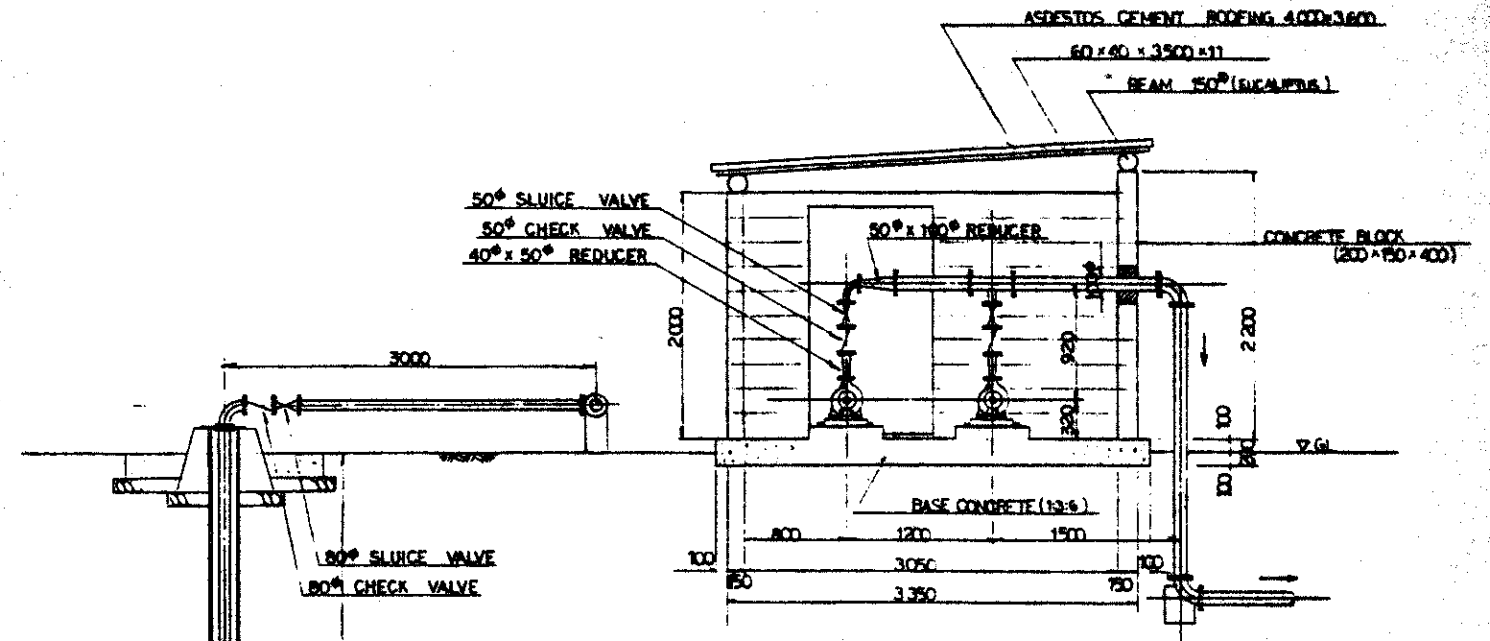
Section

Scale 1:30

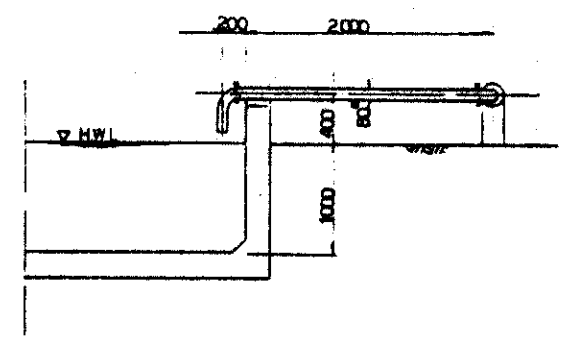


UNIVERSITY OF ZAMBIA
 VETERINARY EDUCATION PROJECT
DETAILS OF WATER TROUGH & STERILIZING BASIN
 SCALE:
 DATE: | DWG NO. 19
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

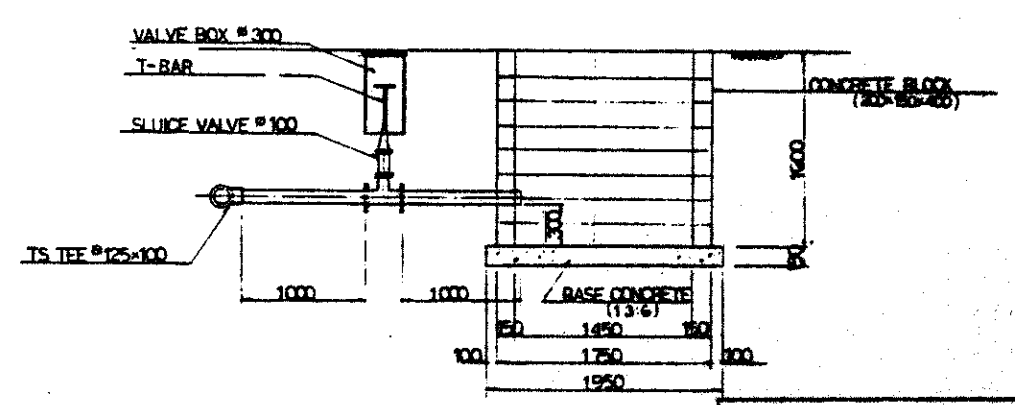
SECTION A-A s=1/30



SECTION C-C s=1/30

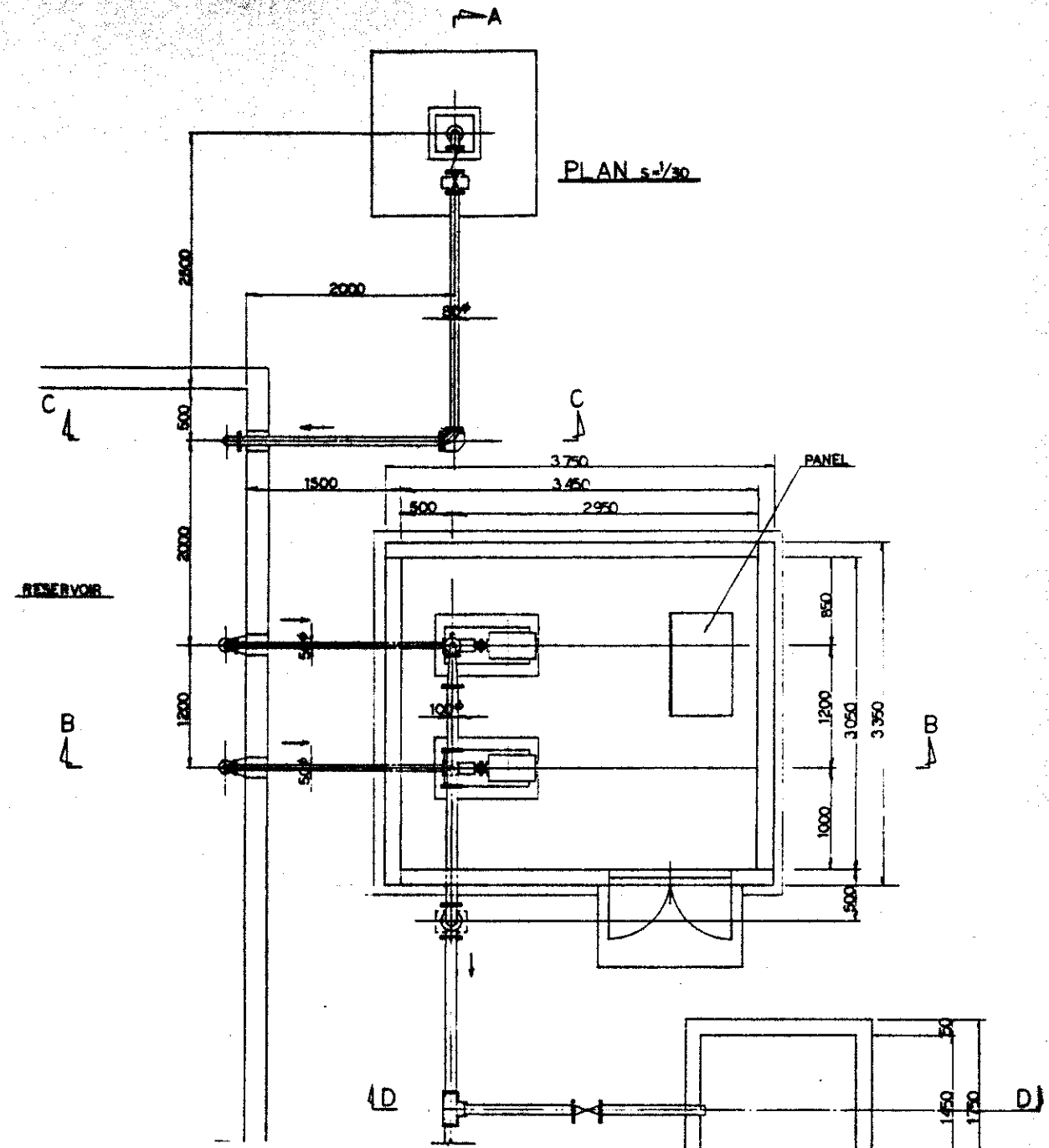


SECTION D-D s=1/30

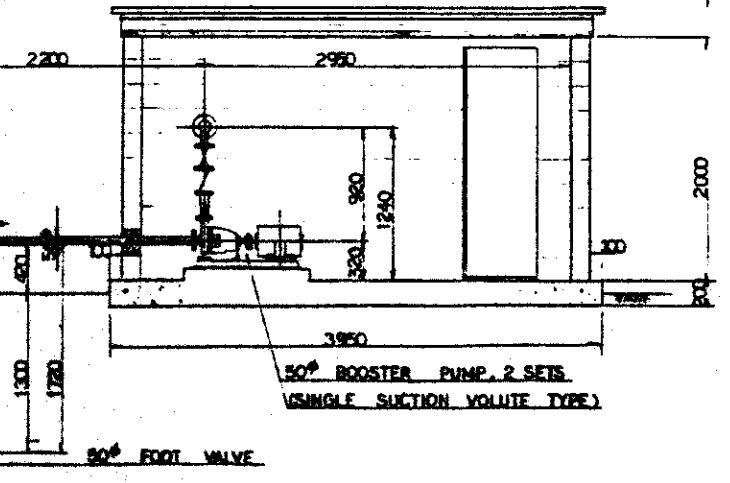
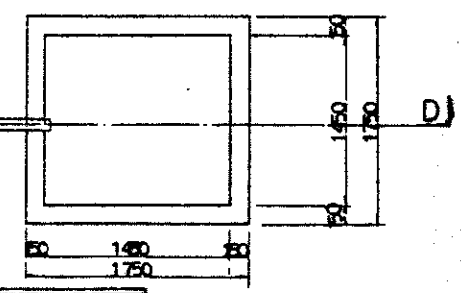


80# INTAKE PUMP
(SUBMERSIBLE MOTOR TYPE)

PLAN s=1/30

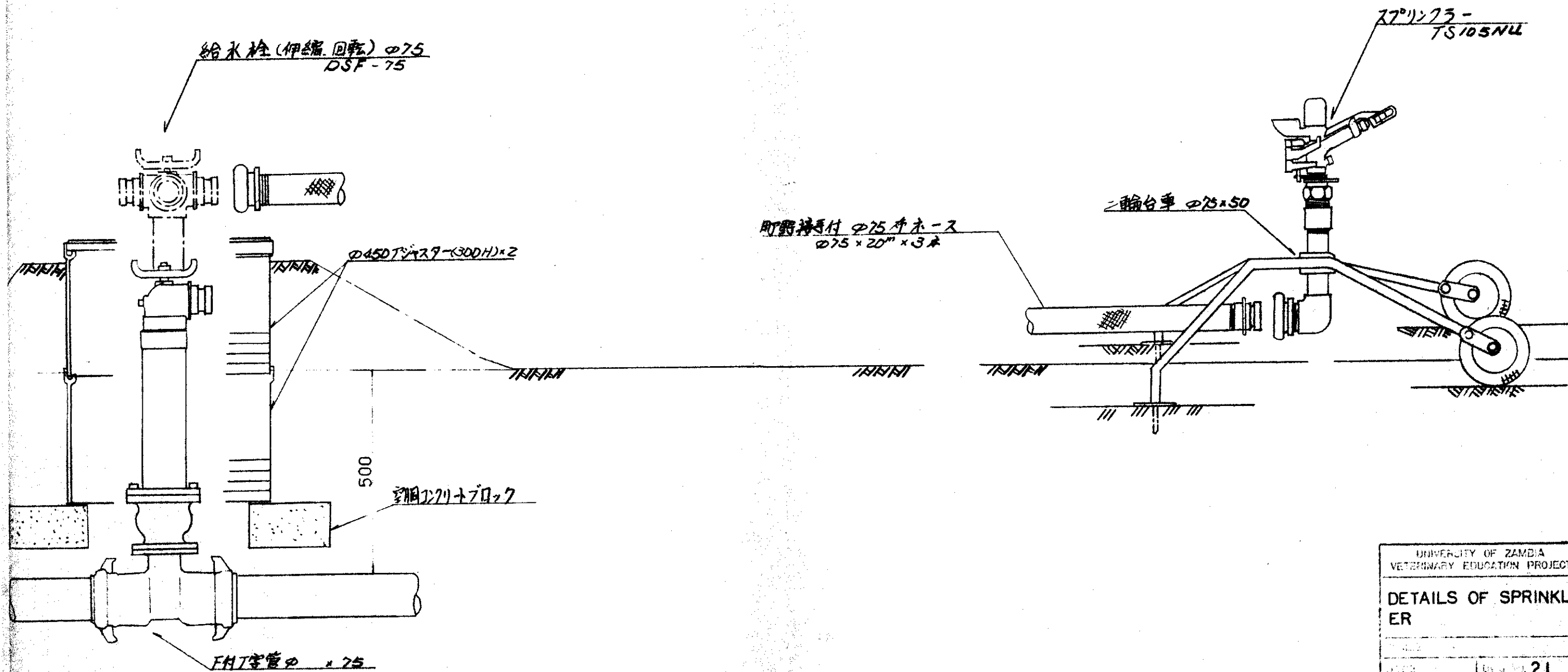


SECTION B-B s=1/30



INSTALLATION OF PUMP & PUMP HOUSE	
DATE	DWG-NO 20
JICA	

給水栓工φ75. 未端可搬スプリンクラセット標準図

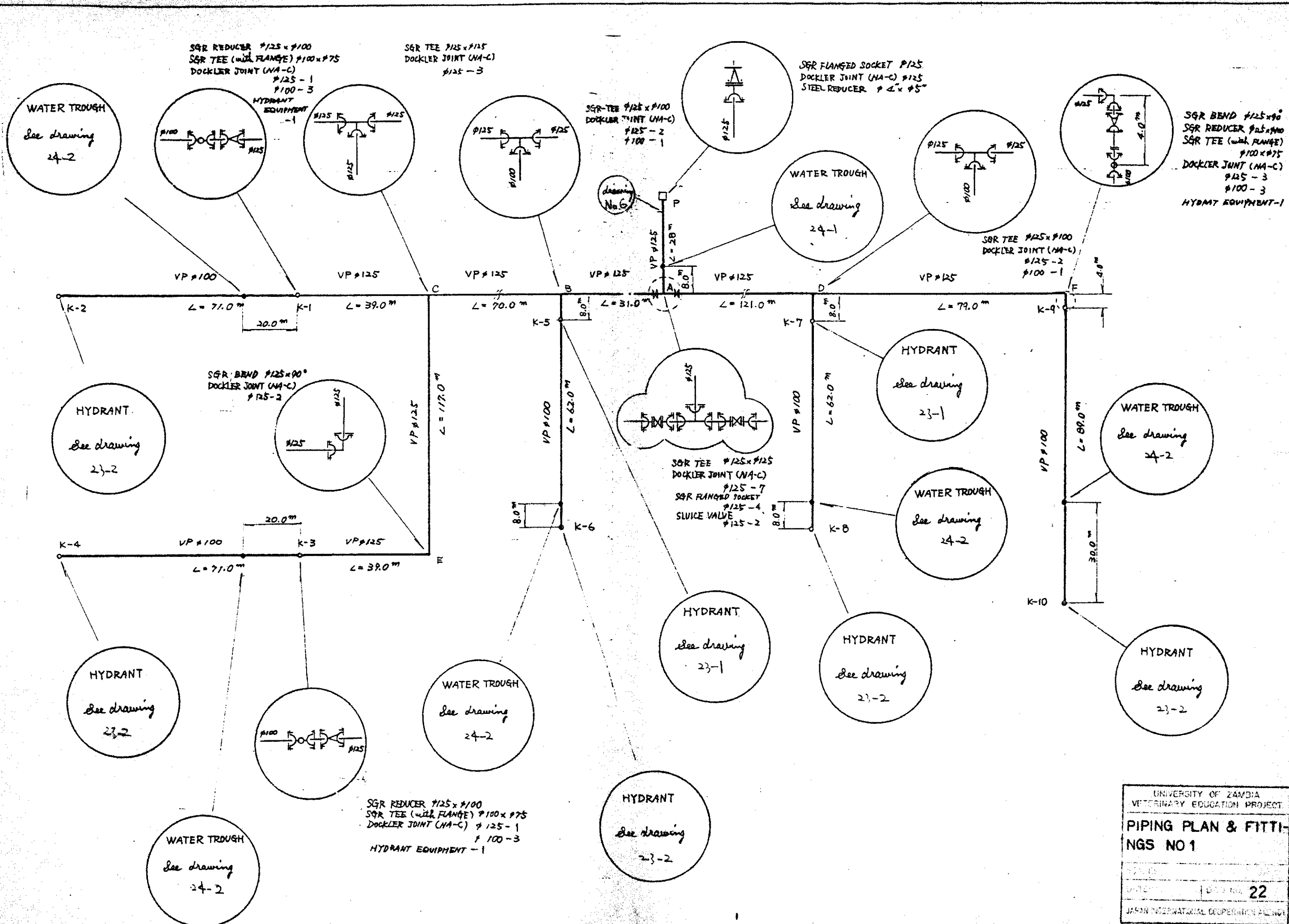


UNIVERSITY OF ZAMBIA
VETERINARY EDUCATION PROJECT

DETAILS OF SPRINKL-
ER

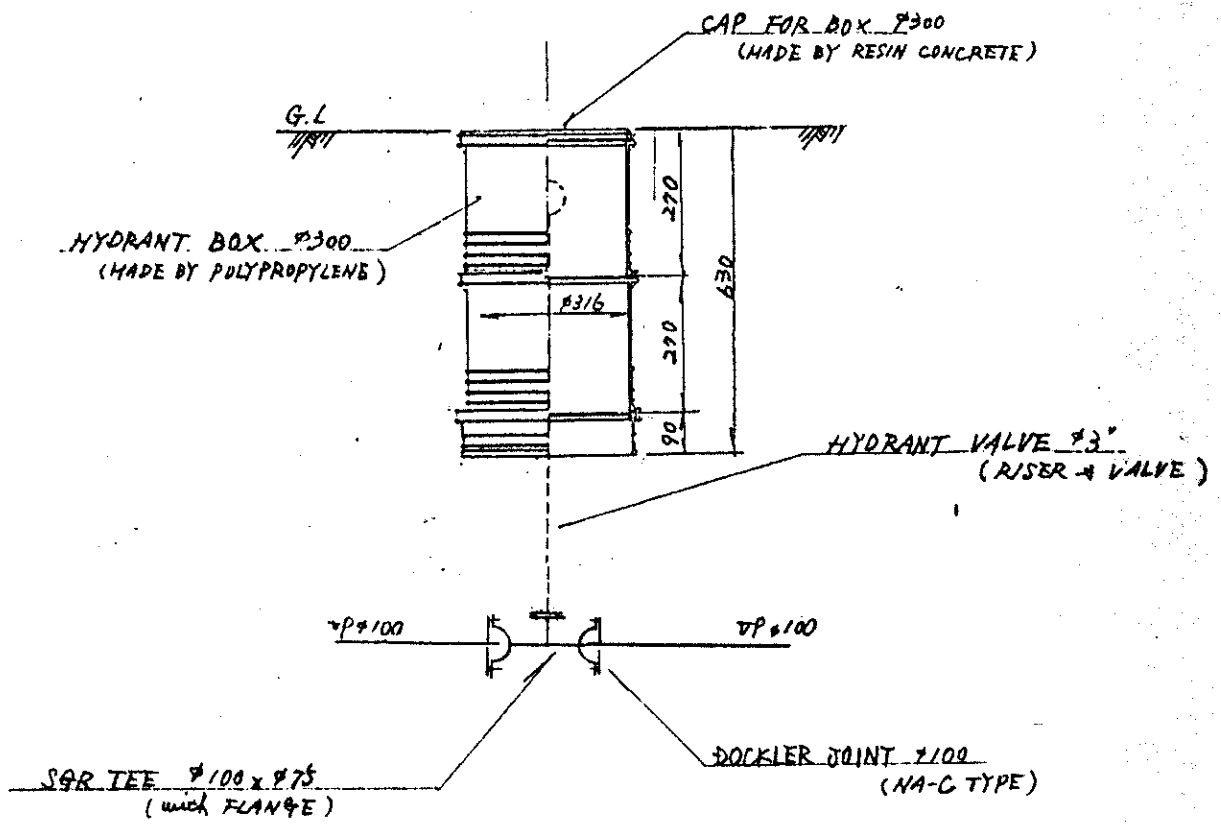
DATE: _____ BY: 21

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

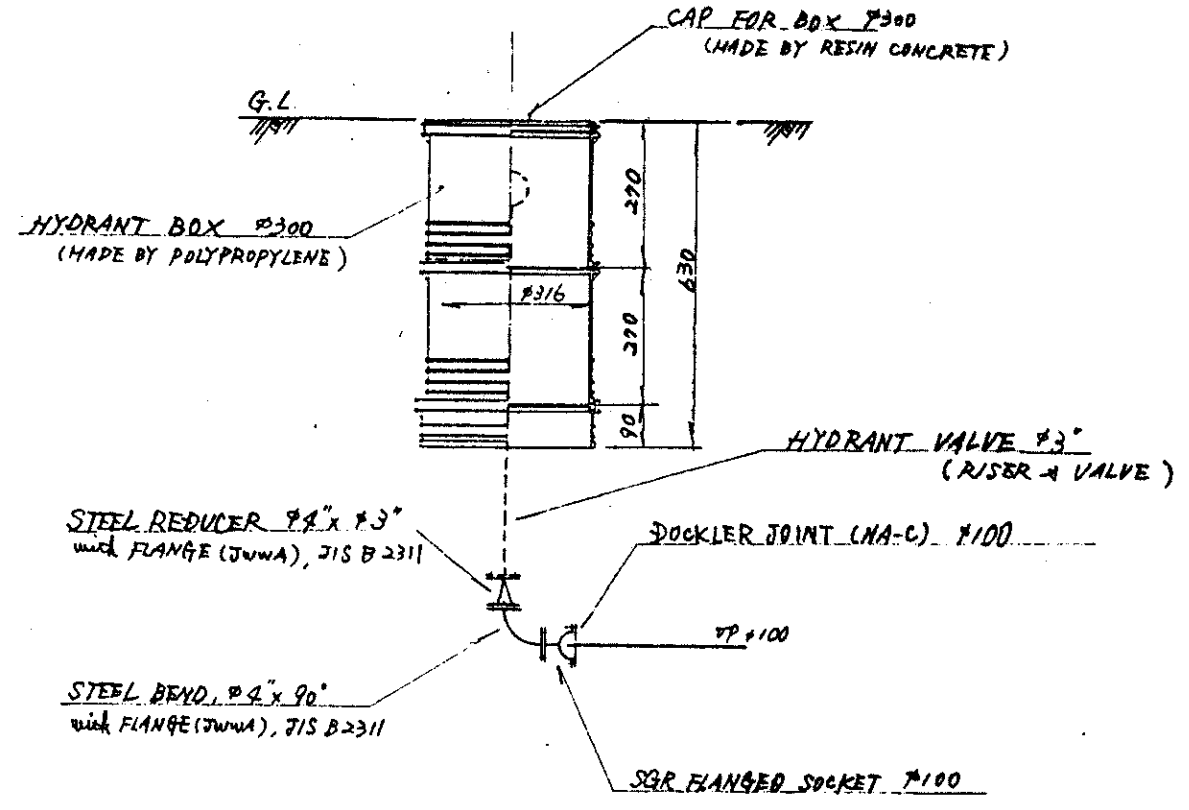


UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
PIPING PLAN & FITTINGS NO 1	
DATE	22
JASON INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

23-1



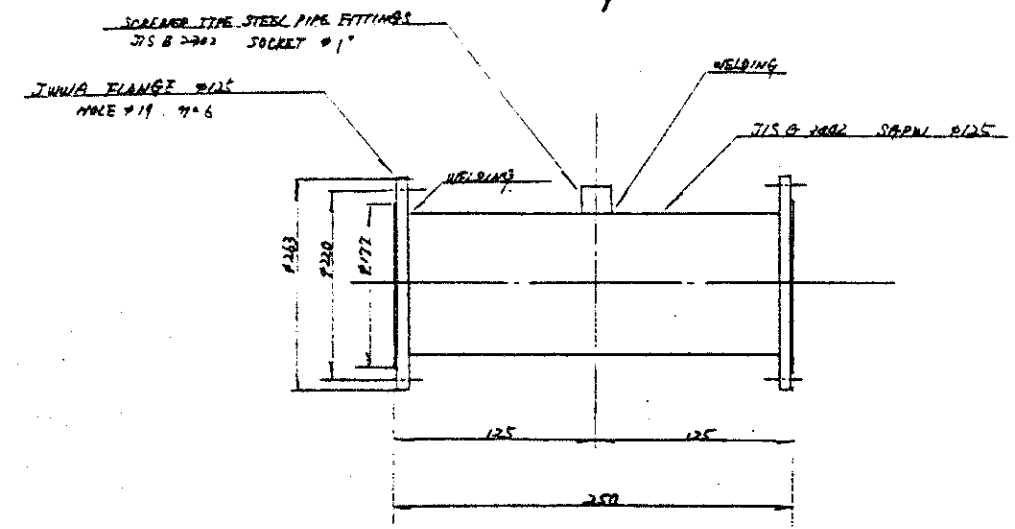
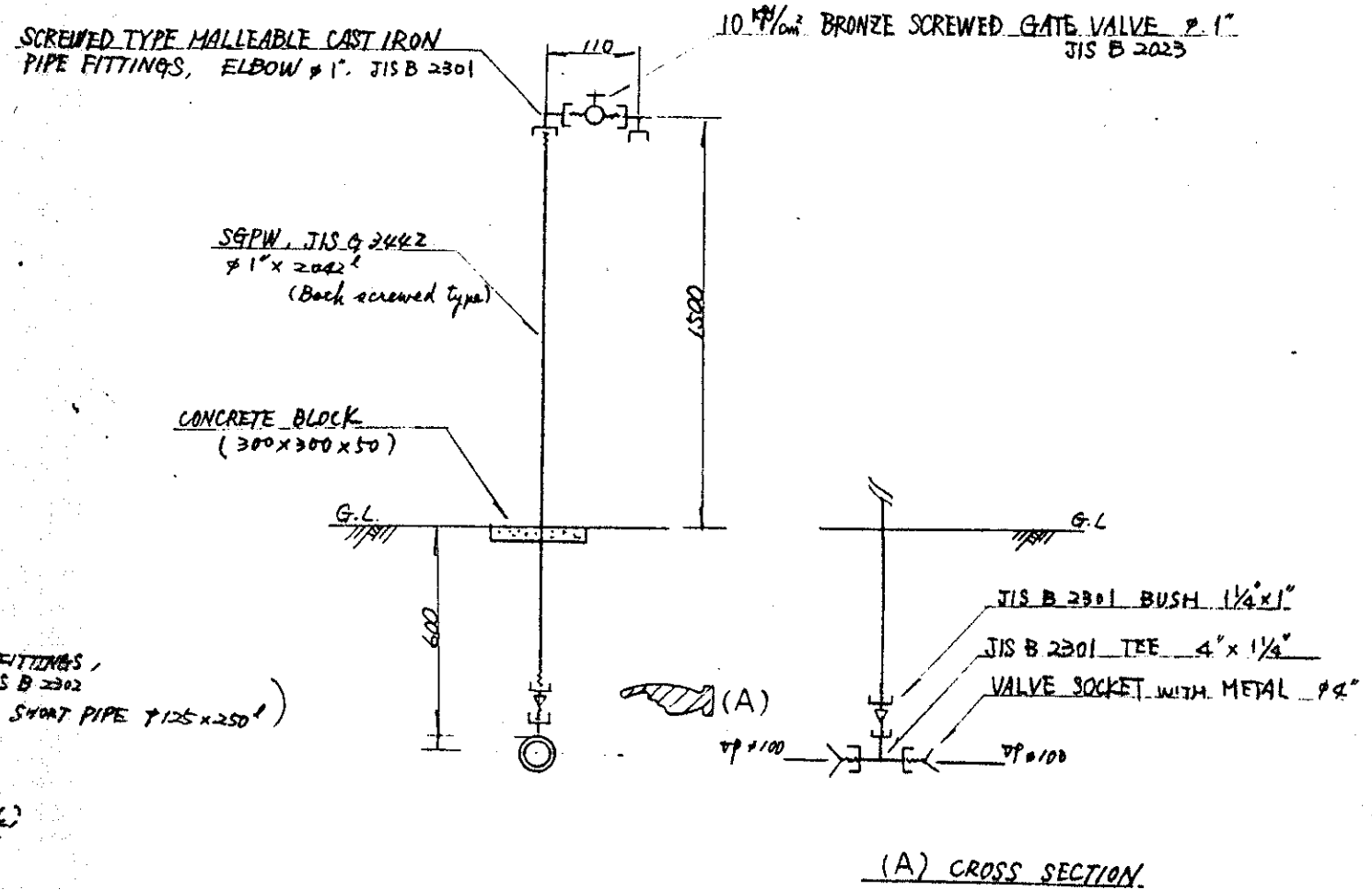
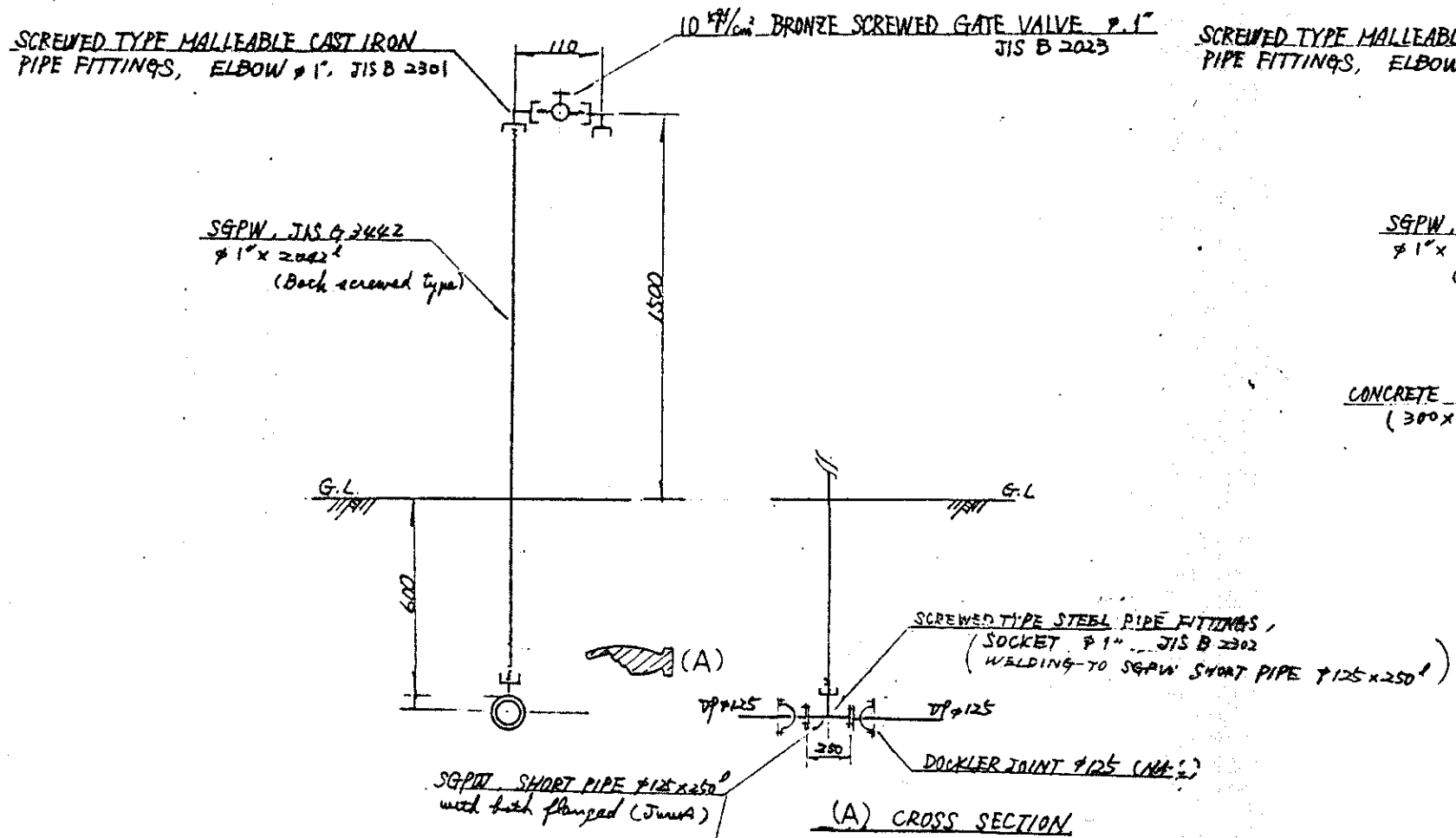
23-2



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
PIPING PLAN & FITTINGS NO 2	
SCALE	
DRAWN BY	DWG NO 23
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

24-1

24-2



UNIVERSITY OF ZAMBIA VETERINARY EDUCATION PROJECT	
PIPING PLAN & FITTINGS NO 3	
SCALE:	
DATE:	24
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

