

添付資料 -7 土質調査レポート(1) 和文

クライアント: JICA

八千代エンジニアリング株式会社

書 類 : 91/S1034/A6

プロジェクト : スキラット IFEER

調 査 : 基礎土質調査

日 付 : 1991年2月13日

調査実施者 : A. レファス A. アラ

八千代エンジニアリング株式会社を代表する、荒井三郎氏の依頼に従い、スキラット I F E E R の基礎土質調査を実施した。プロジェクト案内図については、本レポート巻末図-1に示す通りである。

1. 土質調査

今回の土質調査では、下記を実施した。

- ※深さ2.20~4.80mの手掘り 12ヶ所
- ※重・ダイナミック・貫入試験 13ヶ所

以下の手掘り箇所については、巻末(図-2)に示す通りである。

1. 1 手掘り

手掘りにより、下記の通りの地層が明らかになった。

手掘り S 1

- 0.00~0.30m : 根を含む腐植土
- 0.30~1.70m : コンパクトな赤粘土
- 1.70~3.20m : 表面が若干風化した片岩

手掘り S 2

- 0.00~0.30m : 根を含む腐植土
- 0.30~2.00m : コンパクトな赤粘土
- 2.00~2.30m : 小孔・ふくらみのある砂岩
- 2.30~2.90m : 風化した片岩

手掘り S 3

- 0.00~0.50m : 根を含む腐植土
- 0.50~1.80m : コンパクトな赤粘土
- 1.80~2.25m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 4

- 0.00～0.30m : 黒色腐植土
0.30～1.90m : コンパクトな赤色・褐色粘土
1.90～2.20m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 5

- 0.00～0.50m : 根を含む腐植土
0.50～2.10m : 赤～褐色の粘土
2.10～2.40m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 6

- 0.00～0.40m : 根を含む腐植土
0.40～3.10m : コンパクトな赤粘土
3.10～3.40m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 7

- 0.00～0.40m : 根を含む腐植土
0.40～1.30m : 赤～褐色の粘土
1.30～1.60m : 小孔・ふくらみのある砂岩
1.60～2.40m : 風化した片岩

手掘り S 8

- 0.00～0.40m : 黒色腐植土
0.40～2.10m : コンパクトな赤～褐色土
2.10～2.50m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 9

- 0.00～0.50m : 根を含む腐植土
0.50～1.90m : コンパクトな褐色粘土
1.90～2.20m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 1 0

- 0.00～0.40m : 根を含む腐植土
- 0.40～2.10m : コンパクトな赤粘土
- 2.10～2.50m : 小孔・ふくらみのある砂岩

手掘り S 1 1

- 0.00～0.50m : 黒色腐植土
- 0.50～2.60m : コンパクトな赤粘土
- 2.60～4.80m : 表面が若干風化した片岩

手掘り S 1 2

- 0.00～0.30m : 黒色腐植土
- 0.30～2.60m : コンパクトな赤粘土
- 2.60～2.90m : 風化した砂岩

以上の手掘り断面により、比較的均一な地層であることが判明する。即ち、腐植土層の下部に赤～褐色の粘土層がきており、この粘土層は部分的には 2.7mの厚さがある。粘土層の下部には、砂岩もしくは片岩系の基層があり、その上盤深さは、地表から1.4～5mとなっている。

以上の手掘りでは、自由地下水脈レベルには出会わなかった。

1. 2 貫入試験

貫入試験（巻末図－4～16参照）により、下記が判明した。

- a－ボーリングにより、地中は、調査した全ての層厚について比較的均一であることが確認された。
- b－表層部分の先端抵抗は、最初の深さ1m以内では、23～100barsであり、それ以上の深さになると、200～300barsとなる。このことから、砂を含む粘土の密度は深くなればそれだけ上昇することが判る。
- c－貫入停止は、深さ1.4～5mで見られた。このことは、手掘りで見つかった砂岩又は片岩層に対応している。

以上全ての考察から、図No.2（巻末添付）に示す様に、サイトを4つのゾーンに区分することができる。

ゾーンⅠ、Ⅱ、Ⅲ：ここでは砂岩が、地表より1.40～2.40mの深さで見つかる。

ゾーンⅣ：ここでは砂岩は、地表より2～5mの深さで見つかる。

2. 室内試験

以下において、調査上明らかとなった二つの主要な土質に関し、室内試験によって判明した、物理的・機械的特性について記述する。

2. 1 粘土

粒度的には（図－3参照）、細粒分が非常に多く（70～78%）、砂を20～27%含んでいる。

塑性試験からは、粘土のこの細粒分は塑性指数29～32%に対して、液性限界48.5

～55%である。このことから、L.P.C.の規準に従えば、非常に塑性のある粘土である
とすることが出来る。

乾燥密度は：1.63オーダーであることから、中程度の密度である。

機械的な特性については、せん断試験(C.D.)で測定し、下記の値を得た。

※固有摩擦角 $\phi = 33^\circ$
 ※粘着力 $C = 0 \text{ bar}$

又、圧密試験の結果から（図-4参照）下記の数値を得た。

※圧密力 $P_c = 1$
 ※圧縮指数 $I_c = 0.19$
 ※膨潤率 $I_g = 0.01$

2.2 砂岩

地質調査で採取した砂岩のサンプルについて密度及び一軸圧縮テストを行った。
結果は次表に示す通りである。

サンプル	深 さ	抵抗 (バール)
試掘 S 2	2.10m	235
	2.30m	244
試掘 S 3	1.90m	197
	2.00m	215
試掘 S 7	1.30m	133
	1.60m	181
	1.60m	153
平均値		194
標準偏差		41
定格値		161

抵抗値は高く、133～244 バールにあり、平均では194バールである。

以上の抵抗値は、崩れずにボーリング・コアで採取された最も固い砂岩の強度であるから、基礎を計画する際には、この点を考慮に入れておくものとする。

3. 基礎計画

建屋の基礎という観点から、岩層の上盤深さに応じて上述したように、サイトを4つのゾーンに分けた。

3. 1 ゾーン I、II、III

これらのゾーンでは、岩層（砂岩）は深さ1.4～2.4mにある。このことから基礎としては、下記の可能な2つの案を検討した。

a-第1案

基礎レベルとしては、砂岩層とし、約30cmの独立基礎で固定する。

許容地耐力（アネックス23ページで計算）は、4バールである。

沈下については、この場合は、主に岩の弾力変形であることから、無視しうる程度である。

b-第2案

基礎として、粘土層の中に、独立基礎を置く。

この場合の許容加圧力は、次の公式によって算出される（詳細については、アネックス24ページ）。

$$S p = (0.75 B + 1.36 D) \text{ bars ;}$$

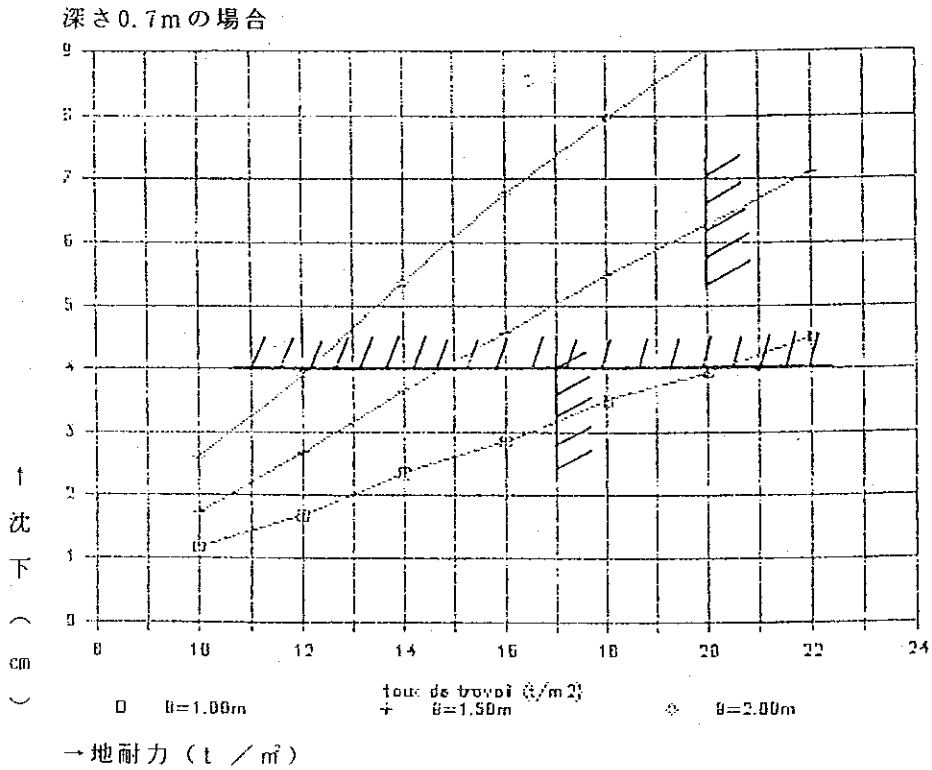
ここにおいて、B、Dは、各々基礎板の幅及び埋め込み深さ（m）とする。

次の表は、基礎板の種々の寸法に応じた、埋め込み深さに対する許容加圧力を示す。

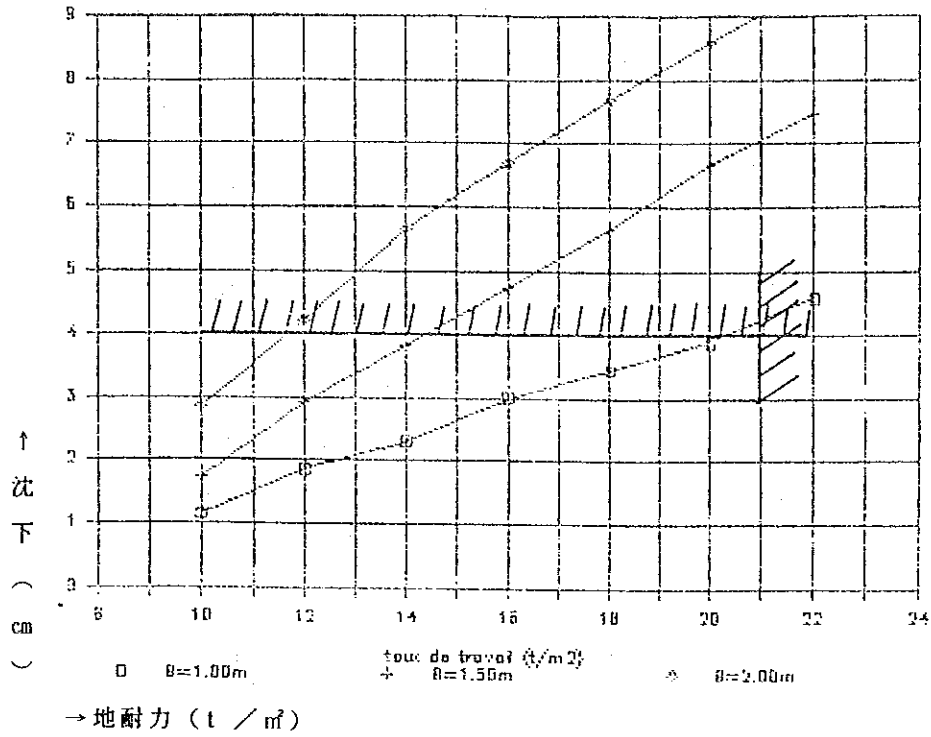
B (m) D (m)	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
0.70	1.72	1.89	2.07	2.26	2.45
1.00	2.11	2.29	2.48	2.67	2.86
1.50	2.79	2.98	3.16	3.35	3.54

沈下については、ボーリングS5の深さ1.5m地点で採取したサンプルの、圧密試験をベースとしてスライシング法で算出した。

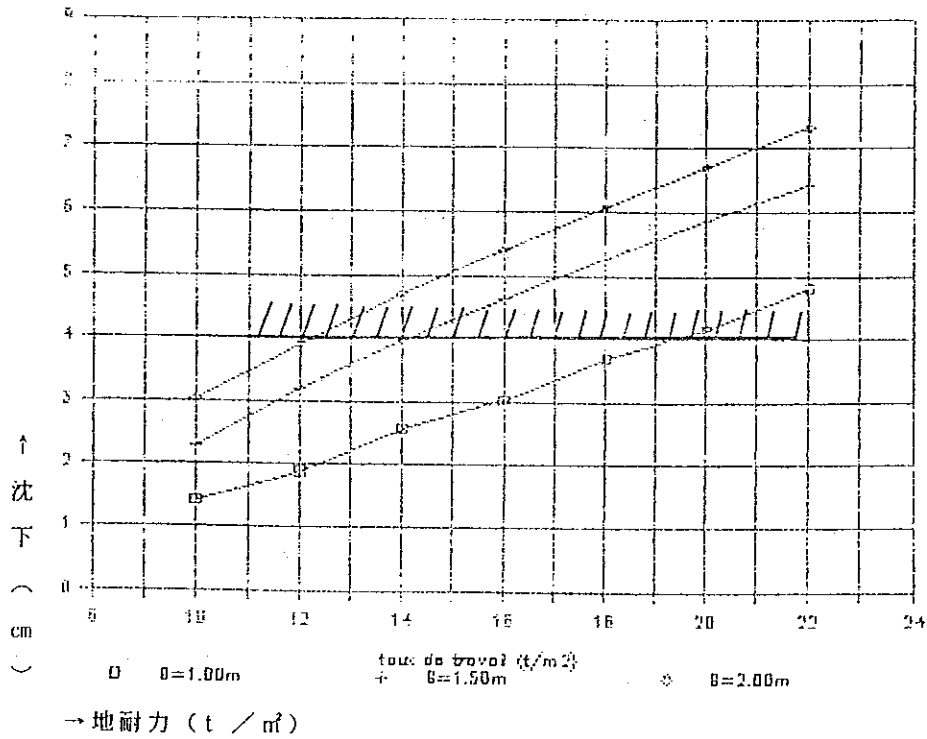
種々の地耐力及び基礎板寸法に応じた沈下については、下図に示す通りである。



深さ 1 m の場合



深さ 1.5 m の場合



最大許容沈下 4 cm を考慮し、上記グラフから得られる結果から、地耐力は下記を限度とする。

- ※ 深さ 0.7 m に対し、1.4 バール
- ※ 深さ 1.0 m に対し、1.6 バール
- ※ 深さ 1.5 m に対し、1.7 バール

D : 地表よりの埋め込み深さ

3. 2 ゾーン IV

このゾーンでは、岩基層は深さ 2 ~ 5 m で見出せる。従って、基礎レベルとしては粘土層とする。

粘土層の許容加圧力は、次の公式によって算出される。

$S p = (0.75 B + 1.36 D) \text{ bars}$: ただし B 及び D はメートルである。

(文章と計算の詳細については、ゾーン I、II、III の第 2 案を参照のこと)

4. 土工事

表層については、土工事は従来の方法にて、容易に可能である。(パワーショベル、又は、シャベル・つるはしの手作業)

岩層については、埋め込み施工には空気削岩機の使用が必要となろう。

5. 結論

スキラット・I F E E R の基礎地質調査によって、サイトは比較的均一な地表で覆われており、砂岩もしくは表面が若干崩れた片岩層の上に、赤~褐色の粘土層がある。

今回の地質調査では、自由地下水脈には、出会わなかった。

基礎地盤として、比較的均一な4つのゾーンに区分した。

※ゾーンⅠ、Ⅱ、Ⅲ

これらのゾーンでは、粘土層の下部、地表より1.40～2.40mの深さの所に、岩層（砂岩）がある。

基礎としては、2つの案が考えられる。どちらにするかは、何よりも、経済的な観点からであろう。

a - 第1案

基礎レベルを砂岩層に置き、地耐力4バールで約30cmの独立基礎とする。

b - 第2案

基礎レベルを粘土層とし、地耐力を下記として、独立基礎とする。

※深さ0.7mで1.4バール

※深さ1.0mで1.6バール

※深さ1.5mで1.7バール

※ゾーンⅣ

このゾーンでは、粘土層の深さは地表より5mに達しているところがある。

基礎レベルを粘土層とする。

（ゾーンⅠ、Ⅱ、Ⅲの第2案bを参照する。）

表層については、土工事は従来の方法にて容易に可能である（パワーショベル、又はシャベル・つるはしの手作業）。

ゾーンⅠ、Ⅱ、Ⅲに対し、第1案を採用する場合は、砂岩層に埋め込みを実施するには、空気削岩機の使用が必要となるだろう。

我々としては、作業終了後、以上の我々の考察、その全ての点と、サイト全体との整合性をチェックするため、NBRコンサルタントのエンジニアと共に掘削低部を見て頂きたいと思っている。

ただし、場合によっては、今回の調査で発見できなかった土質上の欠陥（おそらくないであろうが）が指摘されることもあろう。

-以 上-

アネックス

許容加圧力の計画

岩の地耐力は、次の公式によって計算される。

$$\text{(許容加圧力)} \quad S_p = \frac{1.67 \text{ O E}}{F} \sqrt{\frac{h}{B}}$$

ひび割れ寸法効果に関するWEIBULLの法則からの結果。
ここにおいて、

S_p = 許容加圧力

$O E$ = 圧縮強さ 161バール

h = サンプルの高さ10cm (コア直径の2倍)

B = 基礎板の直径：一辺平均2mのケースとした。

F = WEIBULL理論では考慮に入っていない大きな不均一性という、一定の不確実性を考慮に入れる安全係数。この砂岩に対しては、 $F = 15$ とした。

許容加圧力の計算

土中基礎に関しては、破断応力 q_r は、一般的に、また、長方形の基礎板に対しては、次の公式によって与えられる。

$$q_r = \sigma \cdot (1 - 0.2 \cdot a) B \cdot N_o / 2 + \sigma D (N_q - 1) + (1 + 0.2 \cdot a) \cdot C \cdot N_c$$

ここにおいて、

a : B/L

B : 基礎板の短い方の寸法

L : 基礎板の長い方の寸法

D : 施工基面からの基礎板埋め込み深さ

σ : 土の単位体積重量 (ここでは 1.63)

C : 土の粘着力 (ここでは $C = 0$)

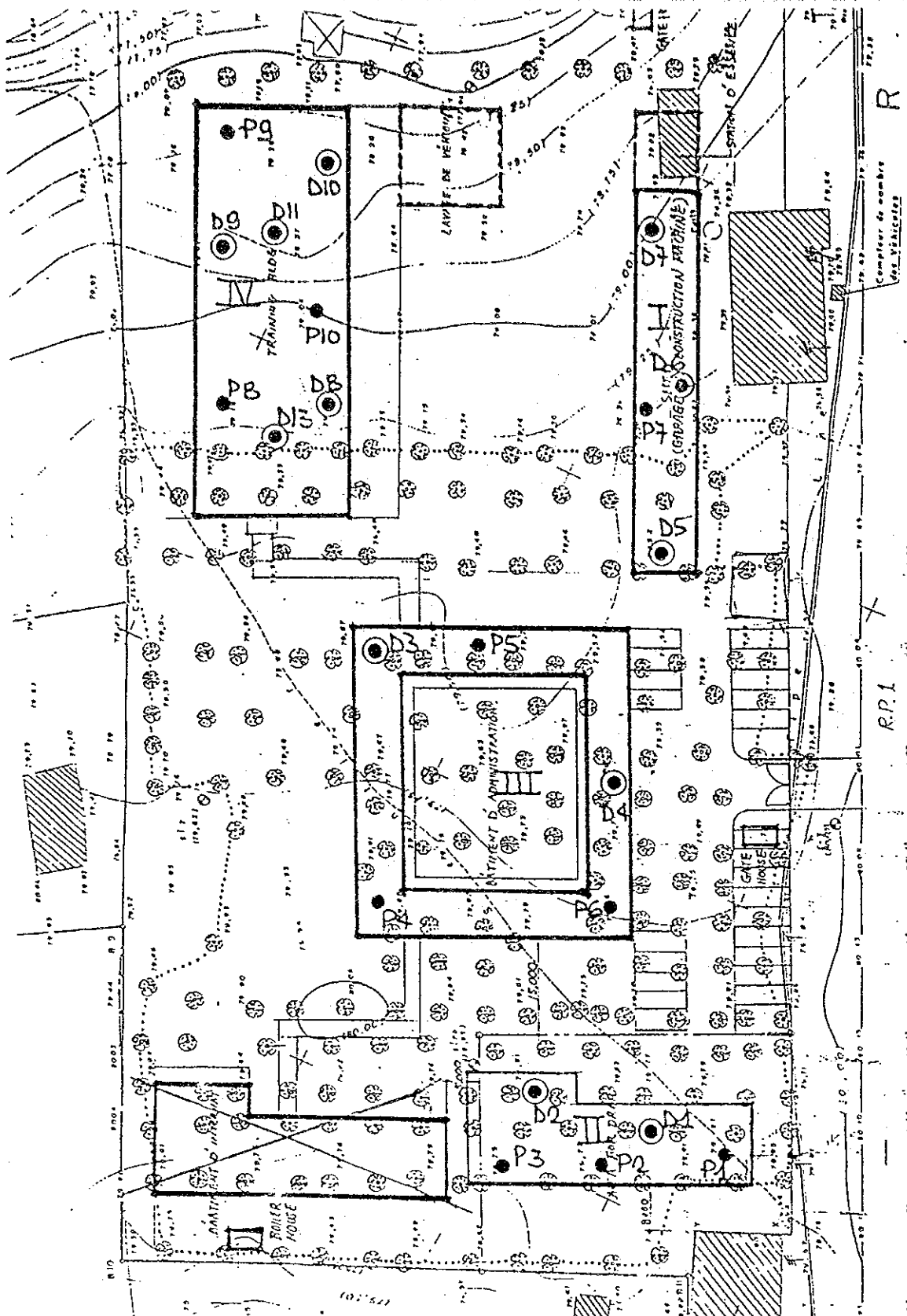
N_o , N_q , N_c : 許容摩擦角に従う支持力係数

この粘土に対しては、 $\Phi = 33$ 又は $N_o = 34.8$ 、 $N_q = 26.1$ 、 $N_c = 38.7$ である。

この破断応力にて、許容加圧力 S_p を求めるために、安全係数 = 3 を使用する。

即ち、

$$S_p = q_r / 3$$



GENERAL LAYOUT OF IFEER (1/500)

Legende

- ⊙ D. Pénétrómetros dynamiques
- P. Sondages manu

Dossier n°: 90S1134A0

CONSULTANTS

3, Rue Hassan Bouraid - Casablanca (02)

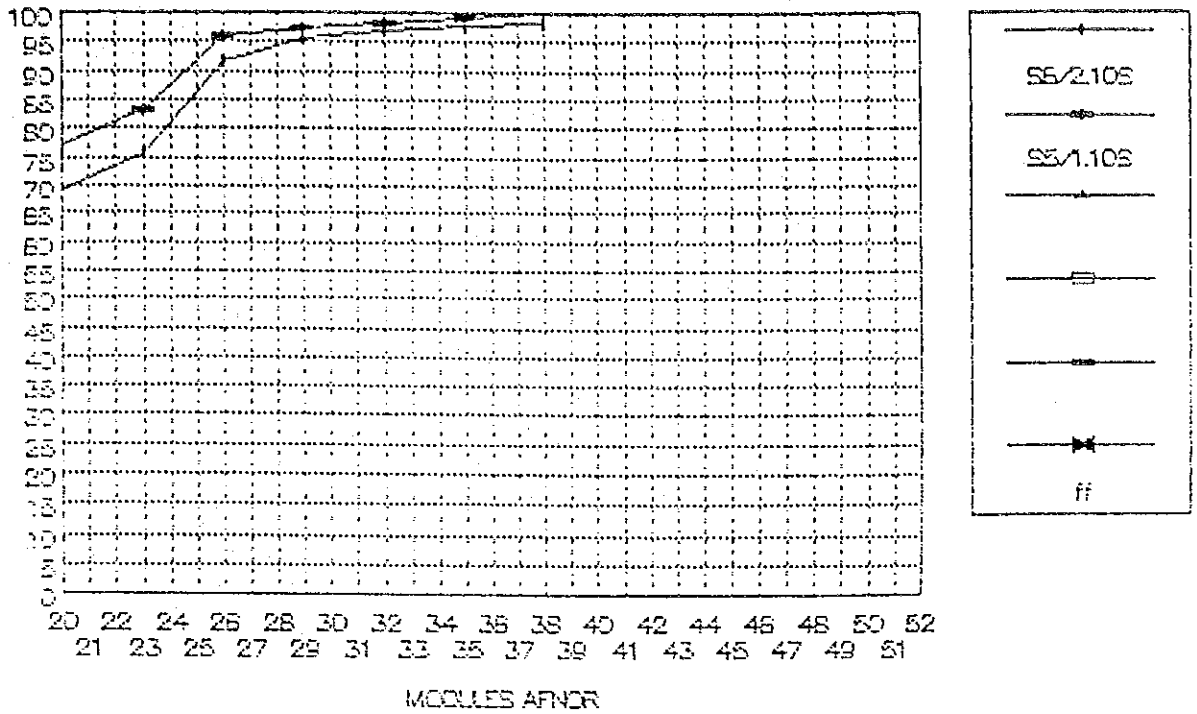
Tel : 23.10.23.11.22

PLAN D'IMPLANTATION

Figure: 1

Page: 25

GRANULOMETRIE



Dossier n°: 9051134A0

GER CONSULTANTS
 3, Rue Ibnou Douald - Casablanca (07)
 Tél. : 23.10.23/23.11.23

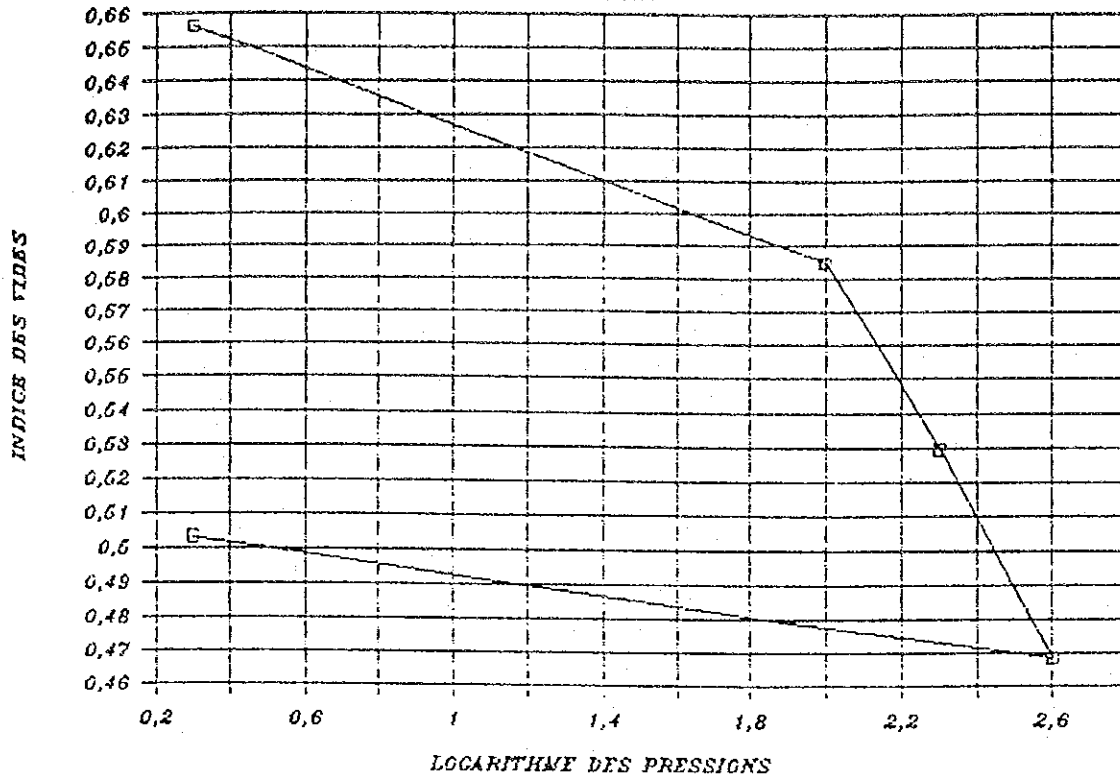
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Figure: 12

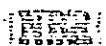
Page: 26

ESSAI OEDOMETRIQUE

RESULTAT



Dossier n°: 3051134A0



CONSULTANTS:

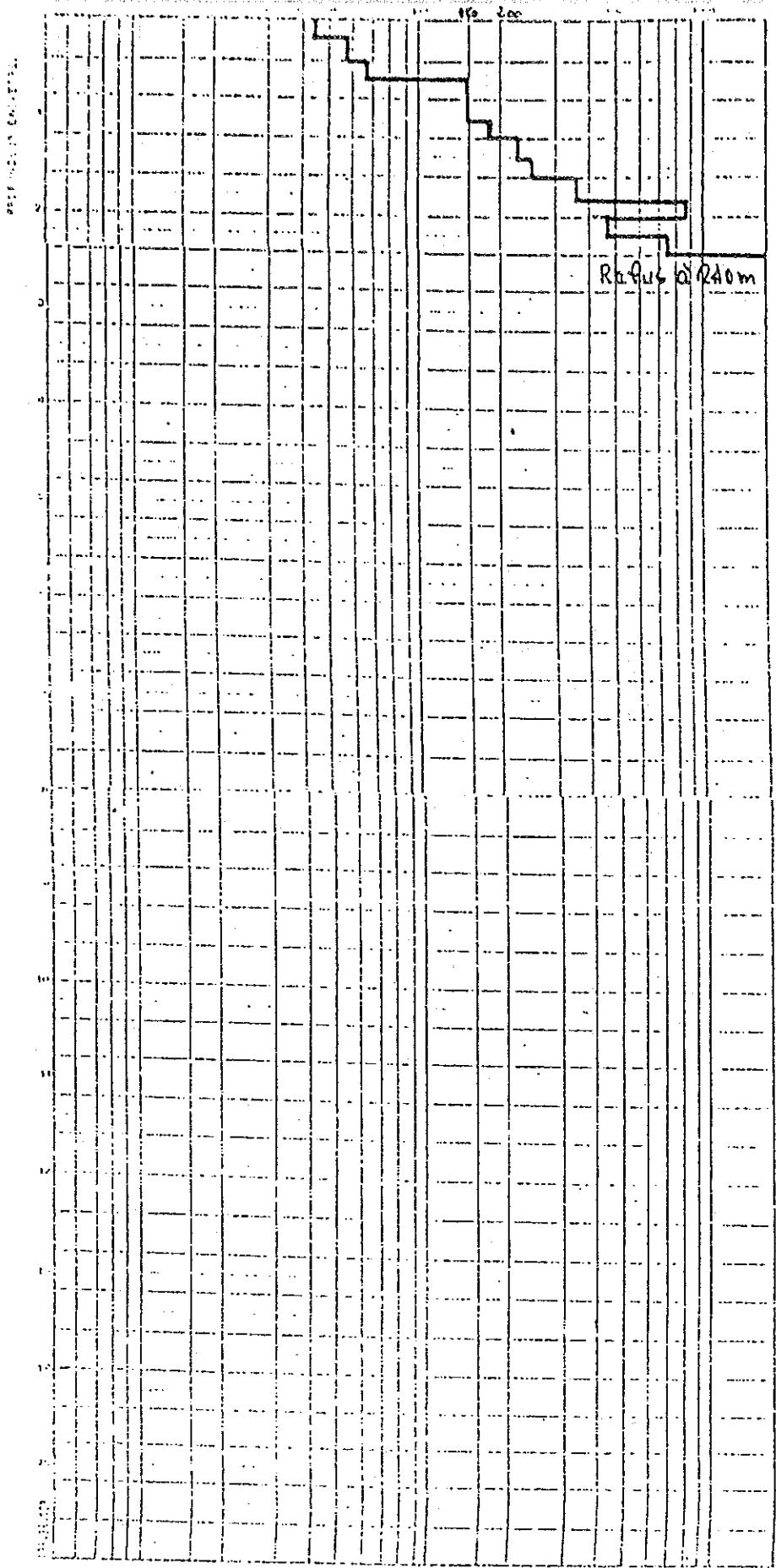
3, Rue Ibnou Bouraid - Casablanca (02)

Tel.: 23.10.23/23.11.23

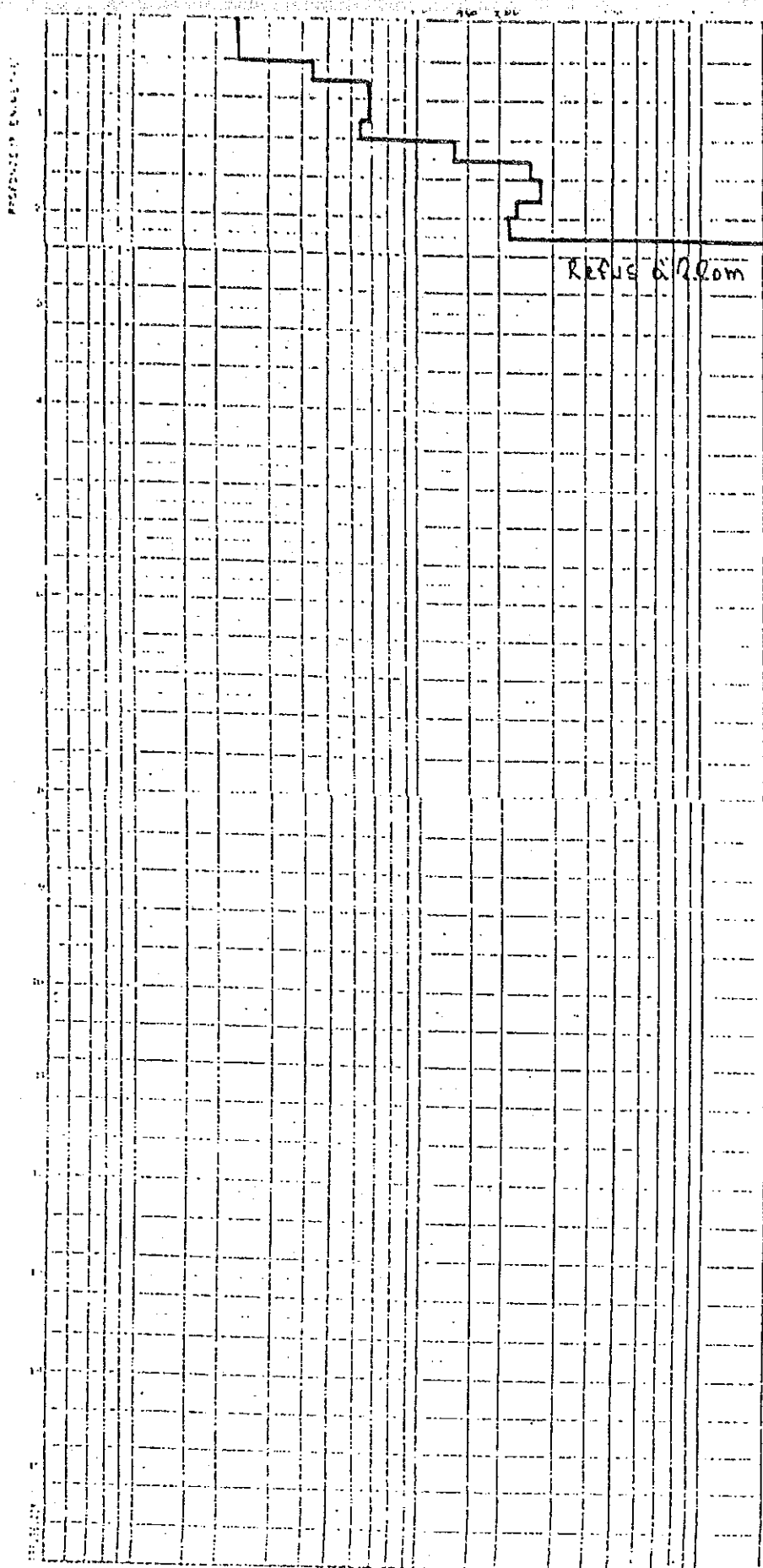
ESSAI OEDOMETRIQUE

Figure: 3

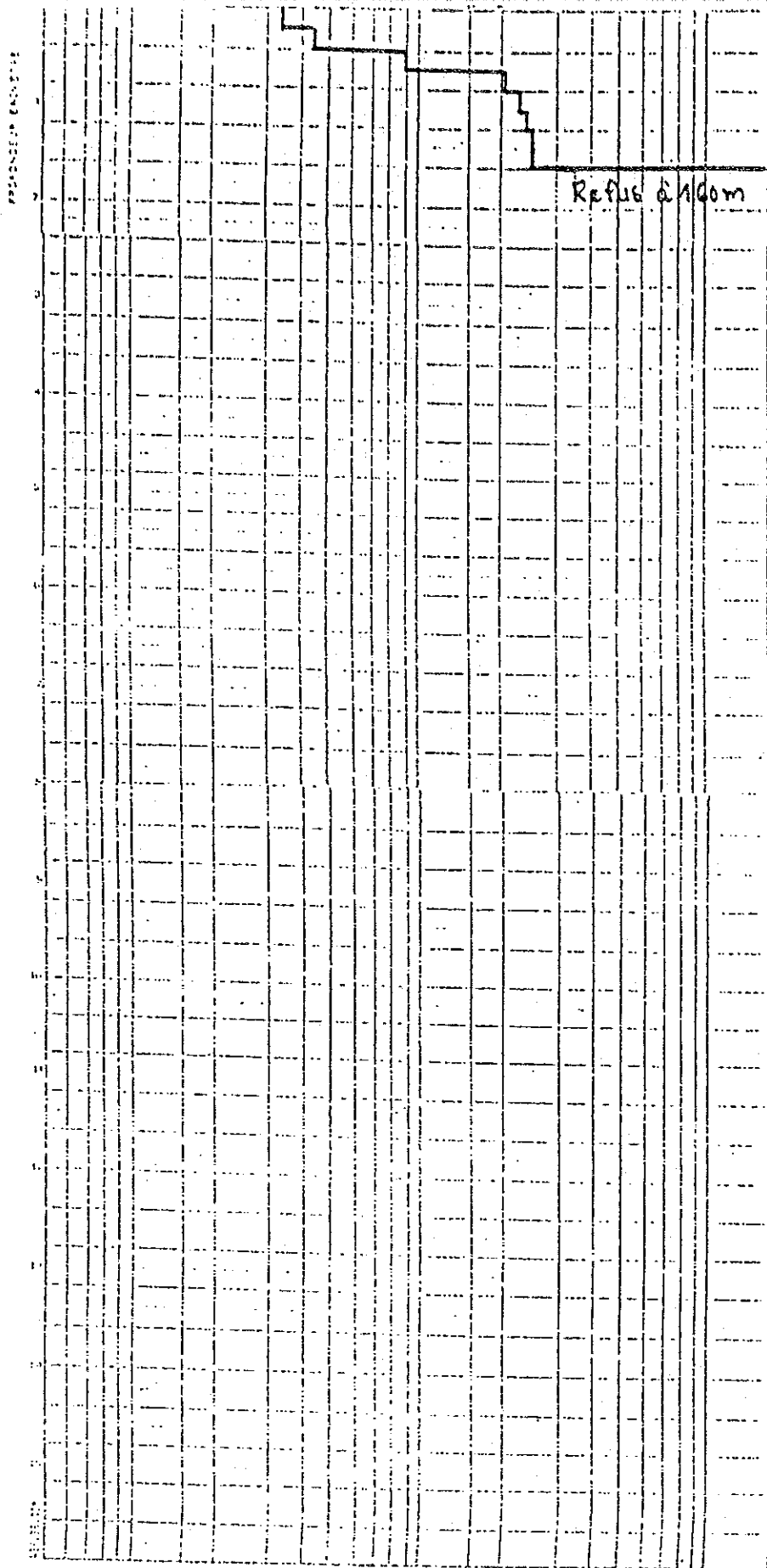
Page: 27



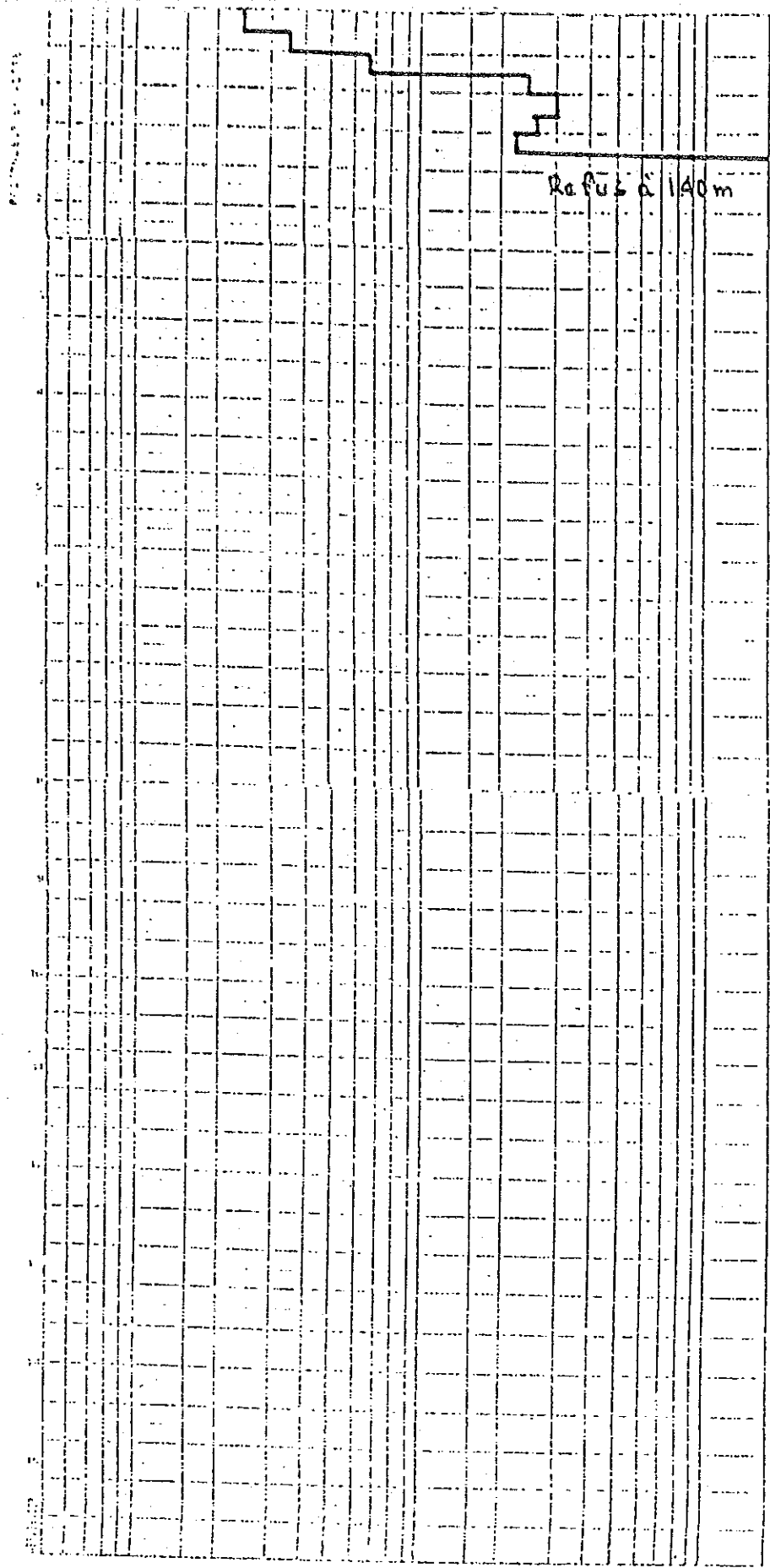
NUMBER 0851134A01 INDEX CONTROL LABEL A-72	FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION DEPARTMENT OF JUSTICE 02	Page 5 Page 28
--	--	-------------------



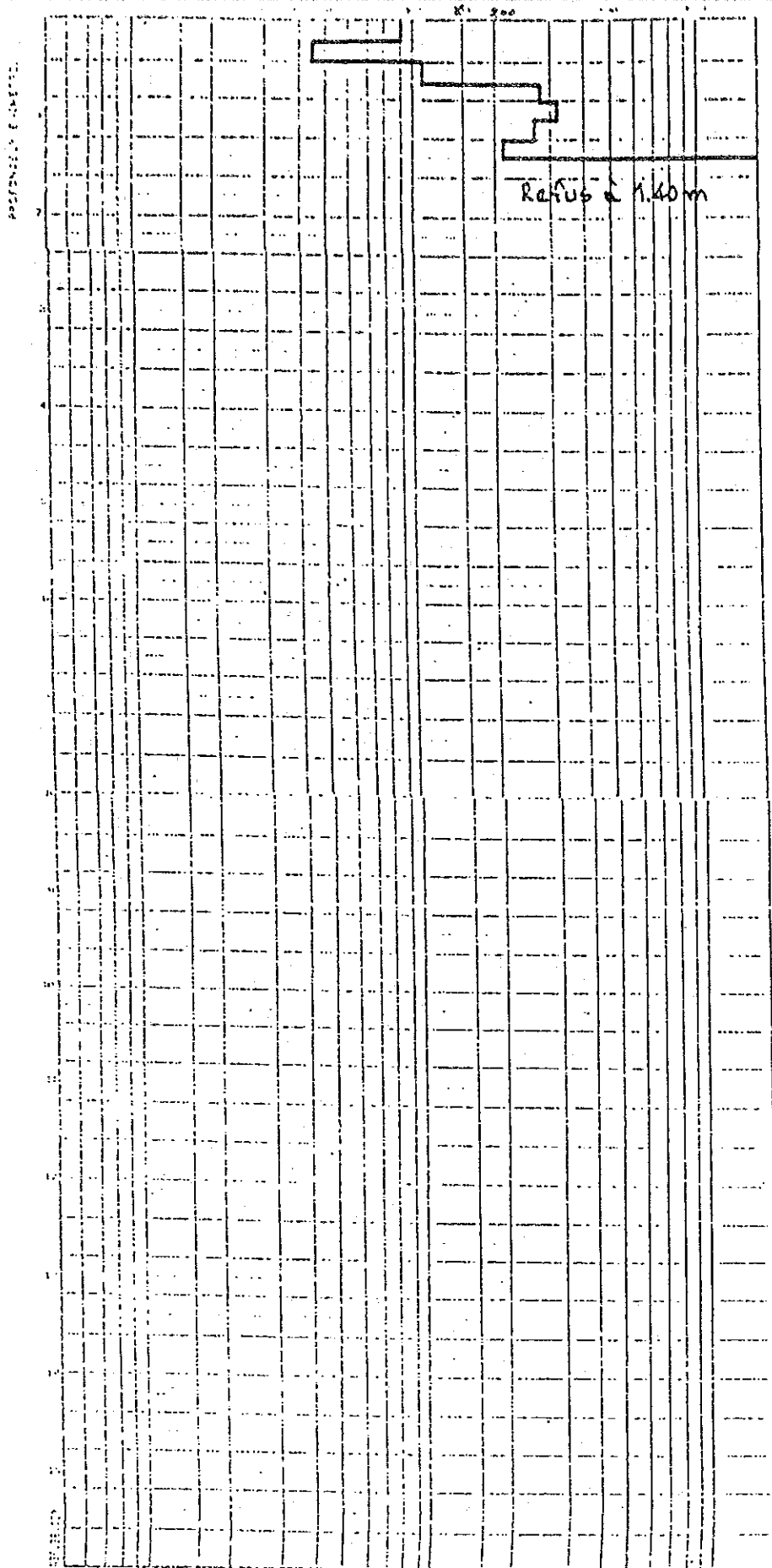
Drawing No. 9051134A01 0020 <small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF THE UNITED STATES GOVERNMENT AND IS LOANED TO YOUR ORGANIZATION; IT AND ITS CONTENTS ARE NOT TO BE DISTRIBUTED OUTSIDE YOUR ORGANIZATION.</small>	REACTOR OPERATING PROCEDURES D3	Figure 6 Page 30
---	--	-----------------------------------



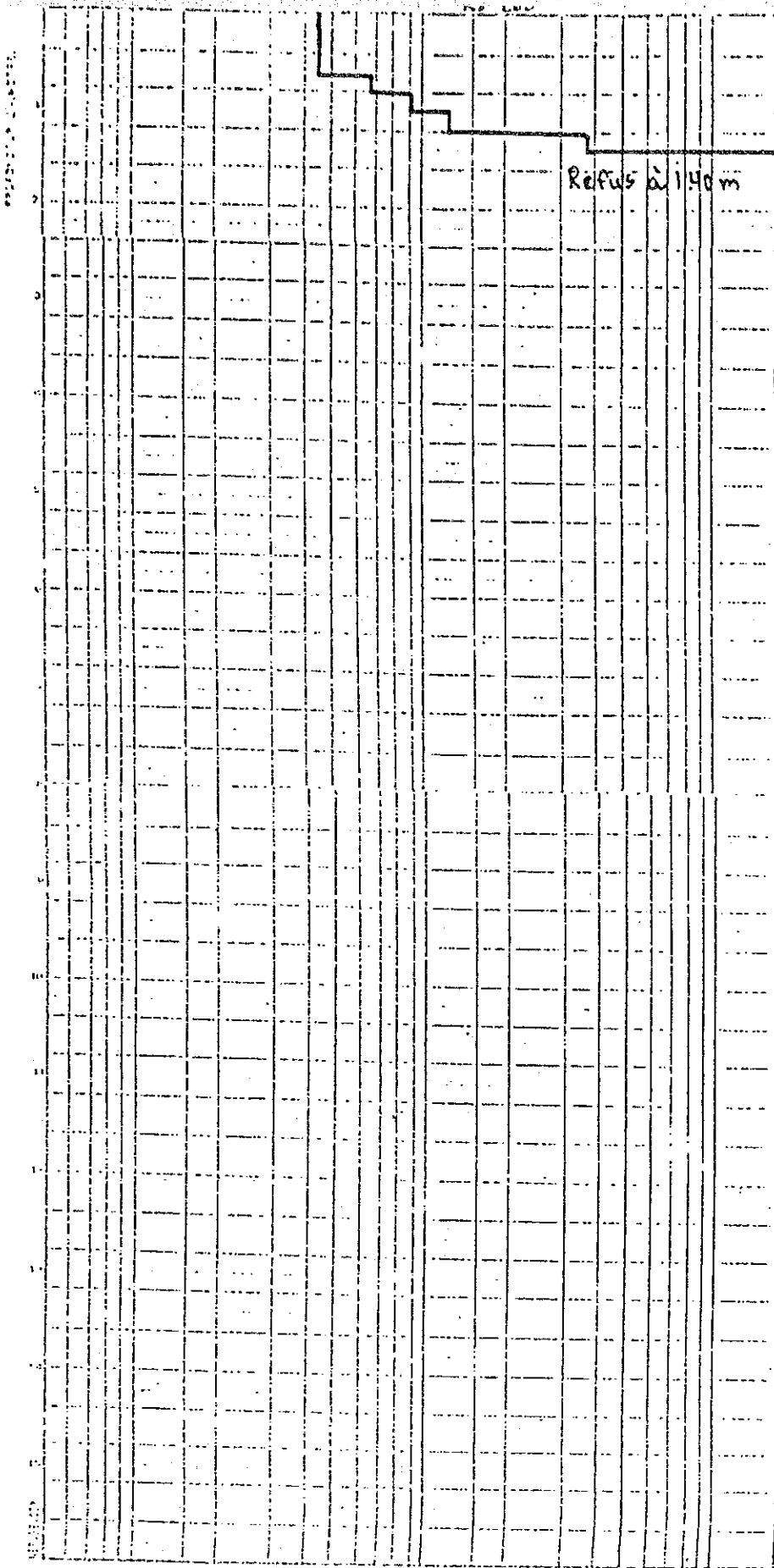
Model # 9051134A0 HITEC <small>MANUFACTURED BY HITEC</small> <small>MADE IN U.S.A.</small>	04	Page 7 Page 31
---	----	-------------------



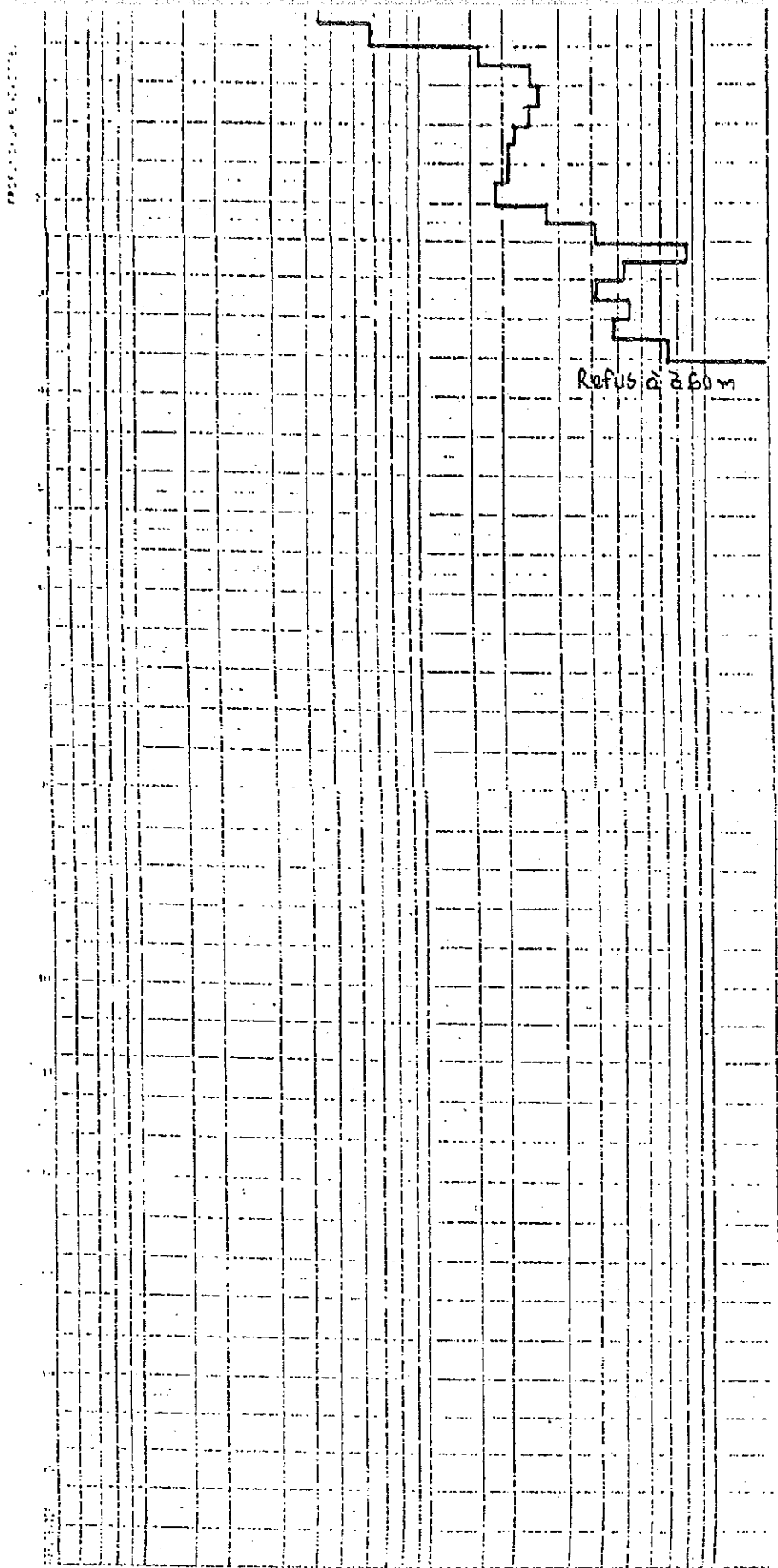
Dossier n° 905113440 LIEU : DATE :	DÉSIGNATION DE L'ÉLÉMENT 05	Figure 8 Page 30
--	--------------------------------	---------------------



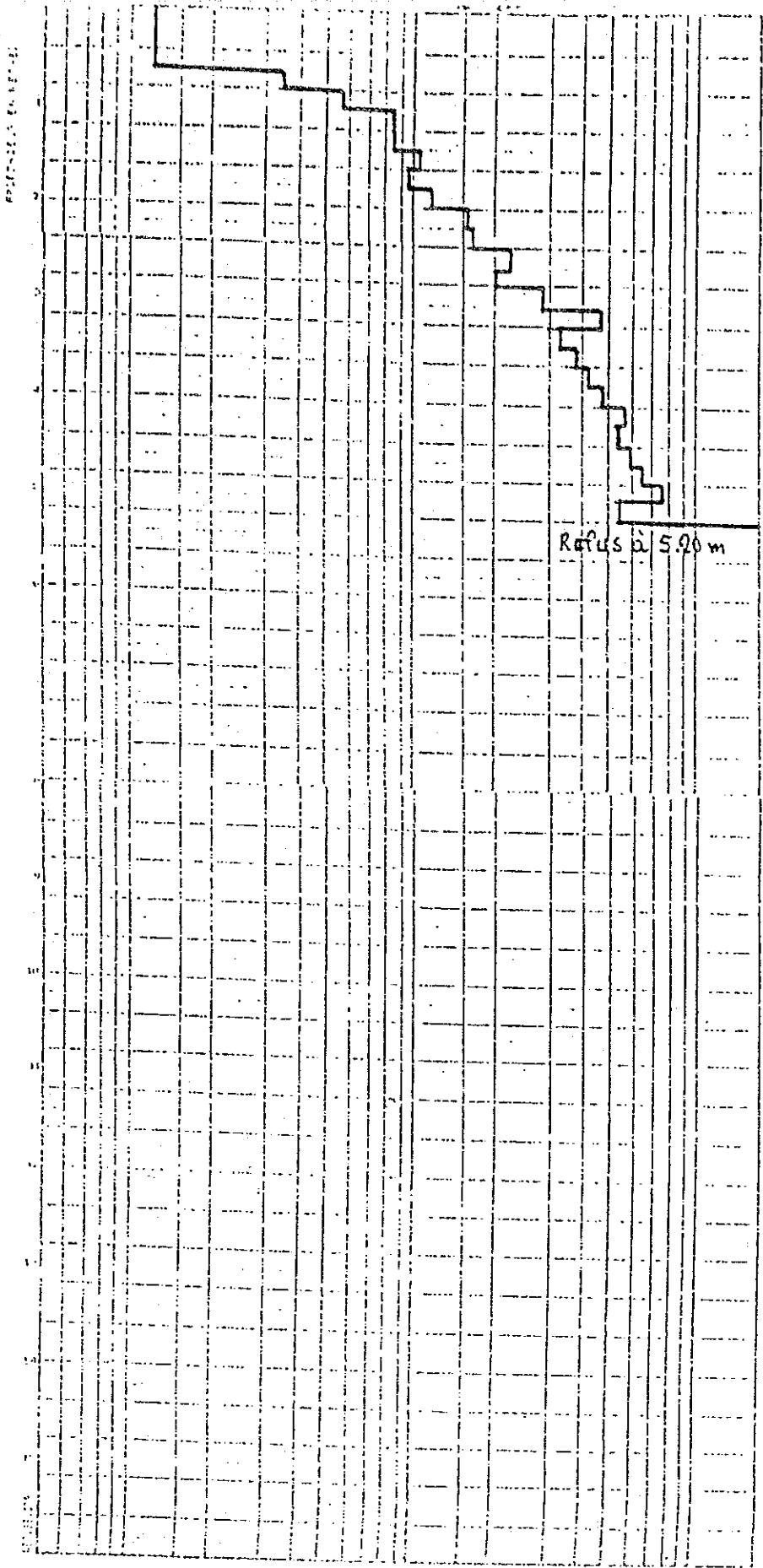
Date: 9051134A0 1/1/2000 10:00:00	PROJET: DC DC	Figure: 9 Page: 33
---	------------------	-----------------------



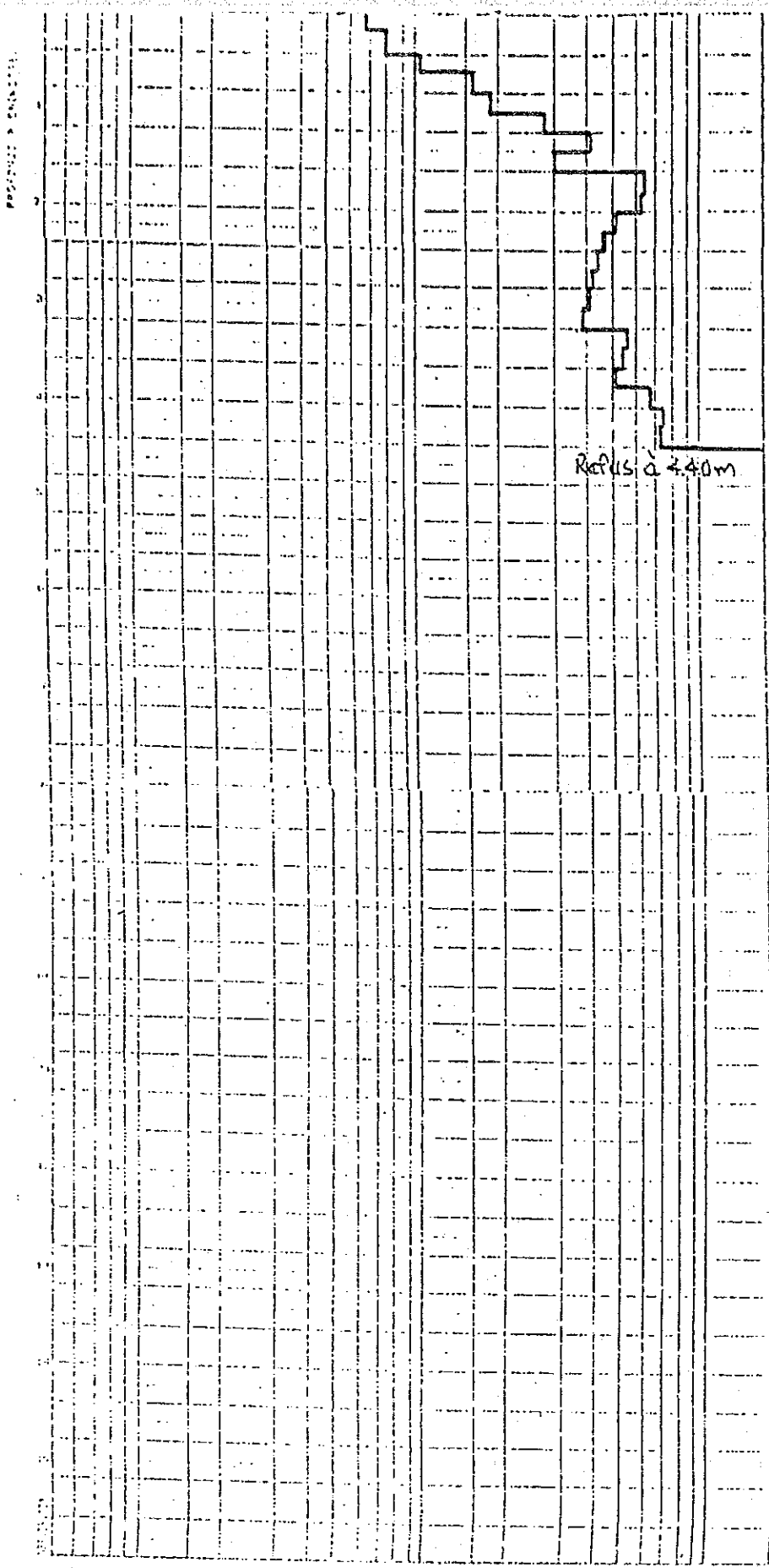
No. 9051134A0 3100 ESTACIONADO EN... 1951	DEPARTAMENTO DE... D7	Hoja 10 de 34
--	--------------------------	------------------



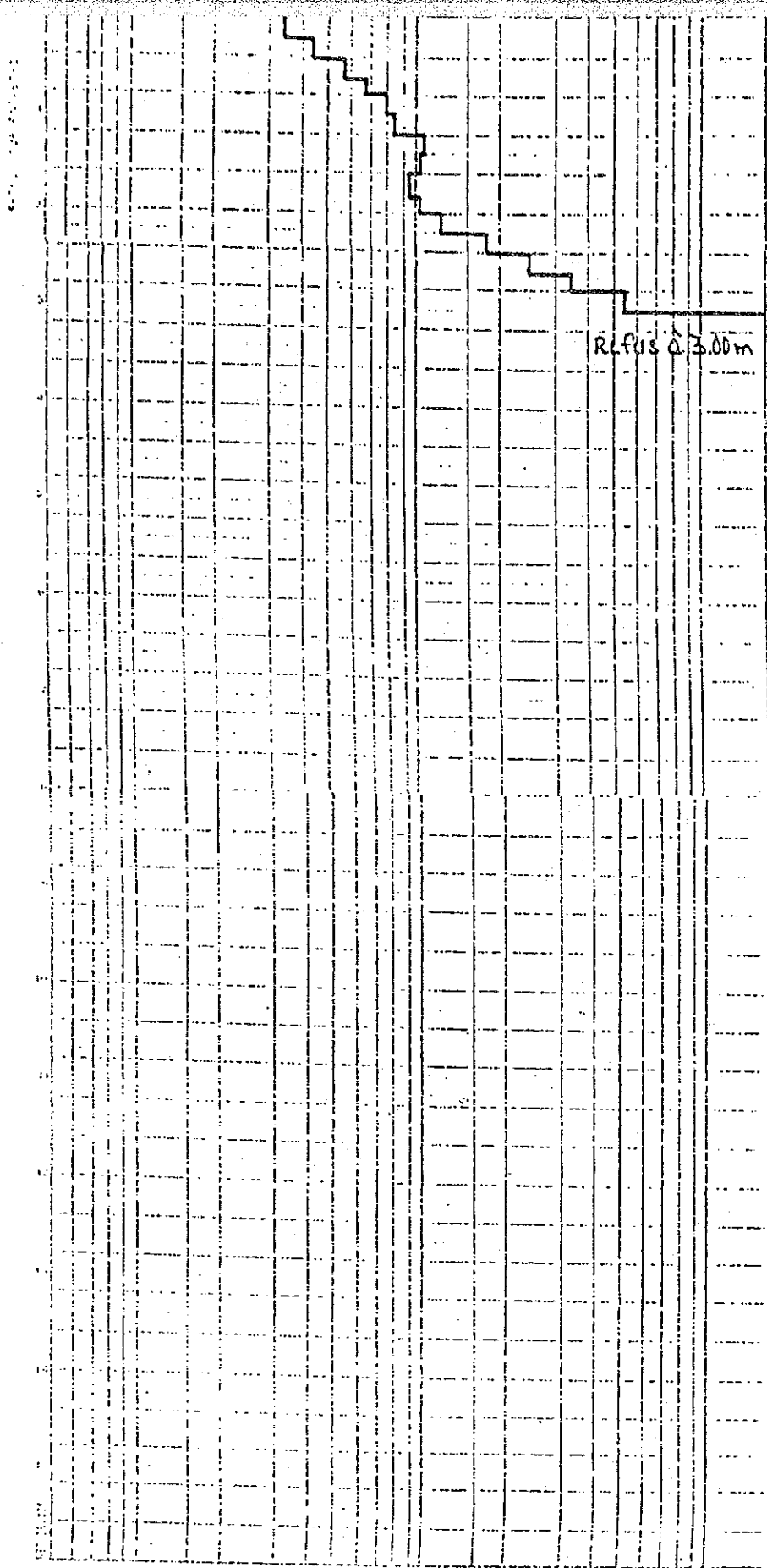
Dossier n° 9051134 A0 11/23 2011	BUREAU CENTRAL DE LA GENDARMERIE DB	Page 11 Page 35
--	--	--------------------



Dispersi B061134A0 B061134A0 B061134A0	B061134A0 B061134A0 B061134A0	B061134A0 B061134A0 B061134A0
	D9	Page 12 Page 36

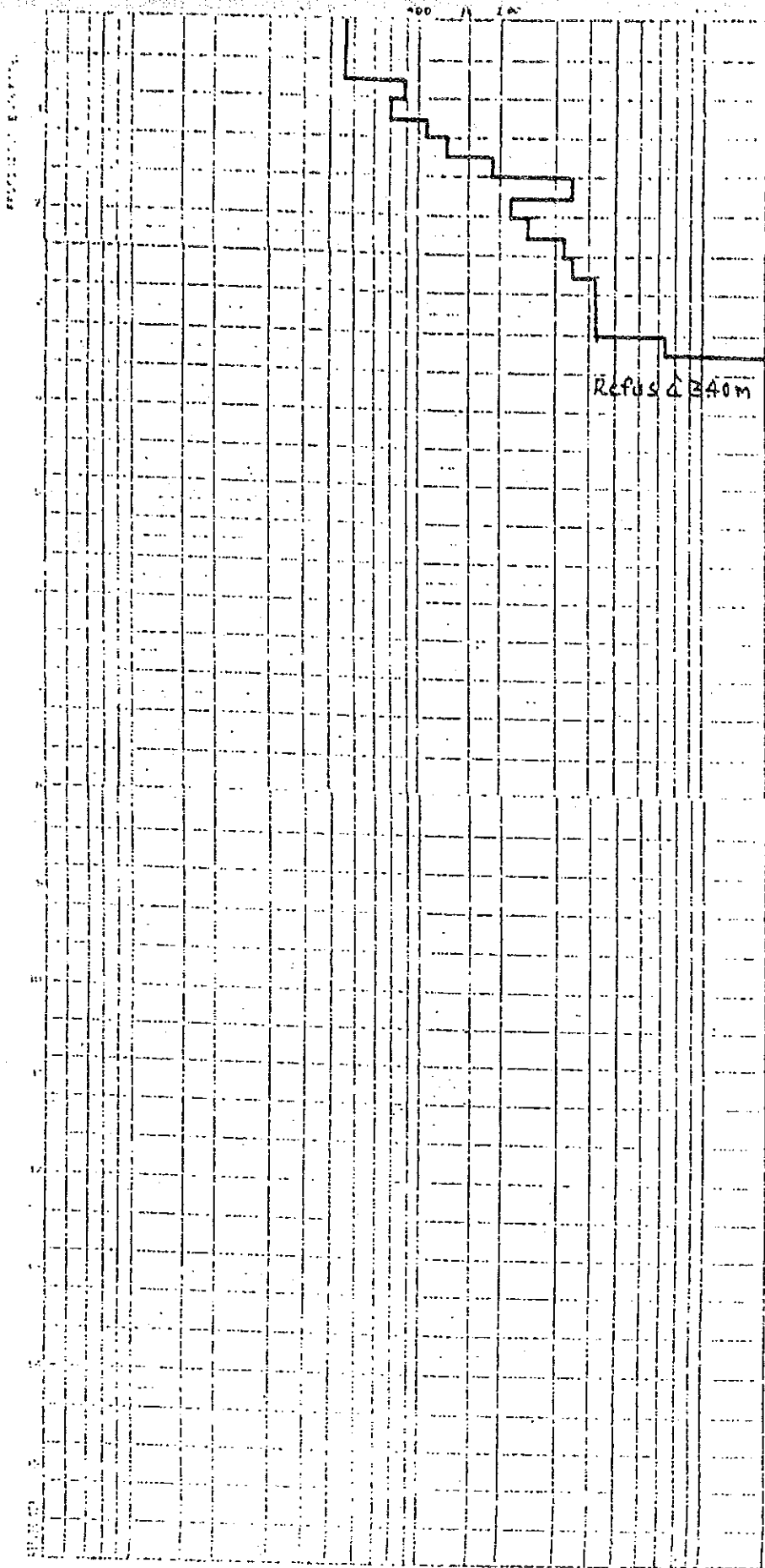


Dato n° 4051134A0	SERVIZIO GEODESICO DIREZIONE REGIONALE DI D11	Foglio 13
IDEX SERVIZIO GEODESICO DIREZIONE REGIONALE DI D11		Foglio 37



No. 9051134A0	Page 15
SHEET	39

D12

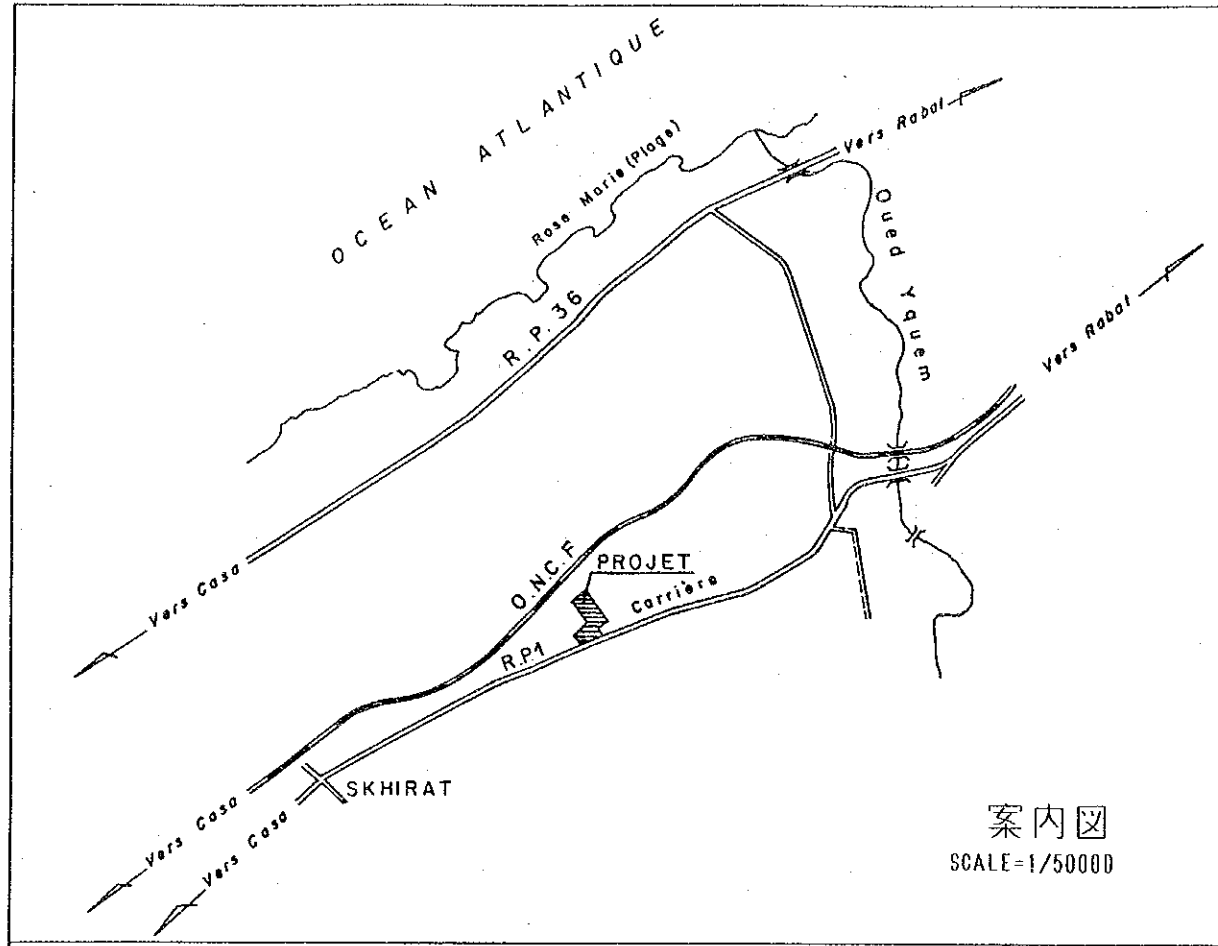


Date: 9051134A0 Title: Drawing No: Scale: Author: Date: 1990	PROJECT NO: DRAWING NO: D13	Page 16 Page 40
---	-----------------------------------	--------------------

添付資料 ー 8 基本設計図面集

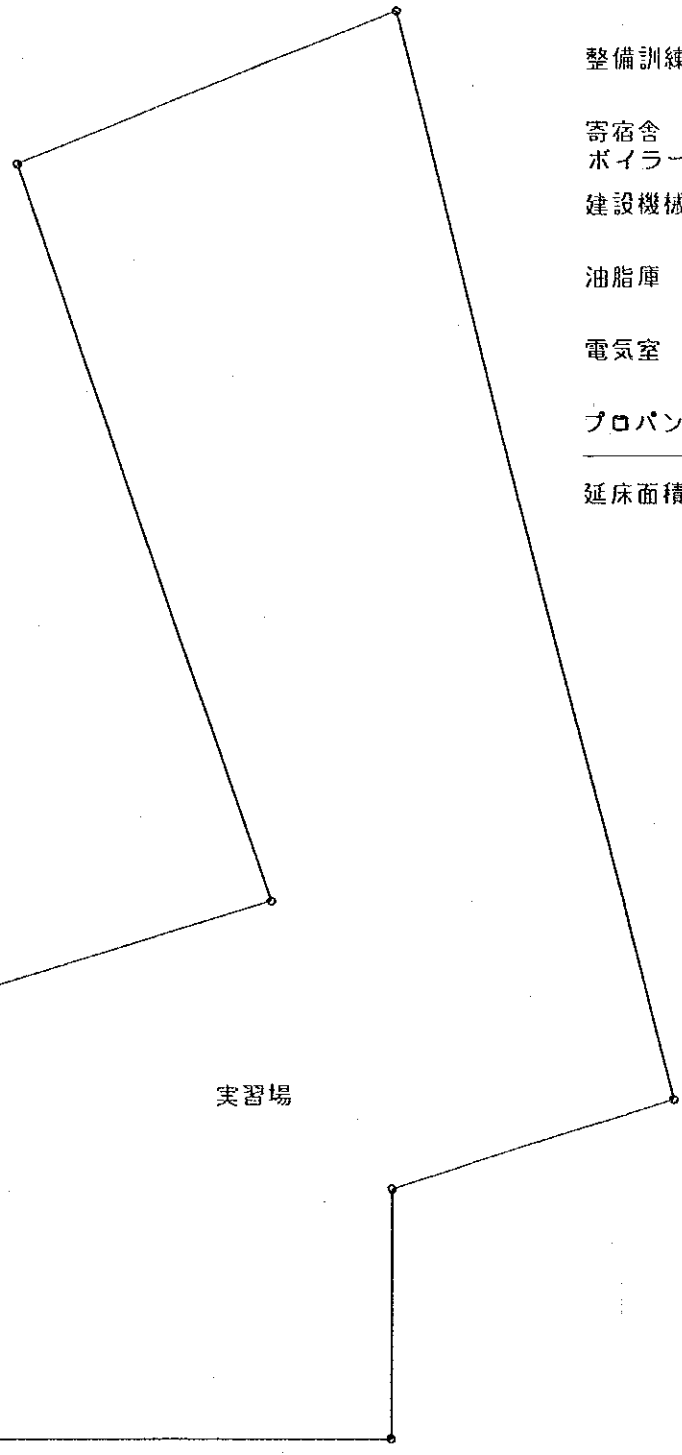
基本設計図面集

図面番号	図 面 名 称	縮 尺
A - 001	建設地案内図 (施設面積表を含む)	1/2000
A - 002	全体配置図	1/500
A - 101	事務研修棟 1階平面図	1/200
A - 102	事務研修棟 屋根平面図	1/200
A - 103	事務研修棟 南立面図、東立面図	1/200
A - 104	事務研修棟 北立面図、断面図	1/200
A - 201	整備訓練棟 1階平面図	1/200
A - 202	整備訓練棟 吹き抜け部平面図	1/200
A - 203	整備訓練棟 南立面図、西立面図	1/200
A - 204	整備訓練棟 北立面図、断面図	1/200
A - 301	寄 宿 舎 1階平面図	1/200
A - 302	寄 宿 舎 2階平面図	1/200
A - 303	寄 宿 舎 東立面図、北立面図	1/200
A - 304	寄 宿 舎 西立面図、断面図	1/200
A - 401	建設機械格納庫 1階平面図、屋根平面図	1/200
A - 402	建設機械格納庫 北、東、西立面図、断面図	1/200
A - 501	電 気 室 1階平面図、北、西立面図、断面図	1/200
M - 101	整備訓練棟 機材配置図	—
M - 201	実 験 室 機材配置図	—

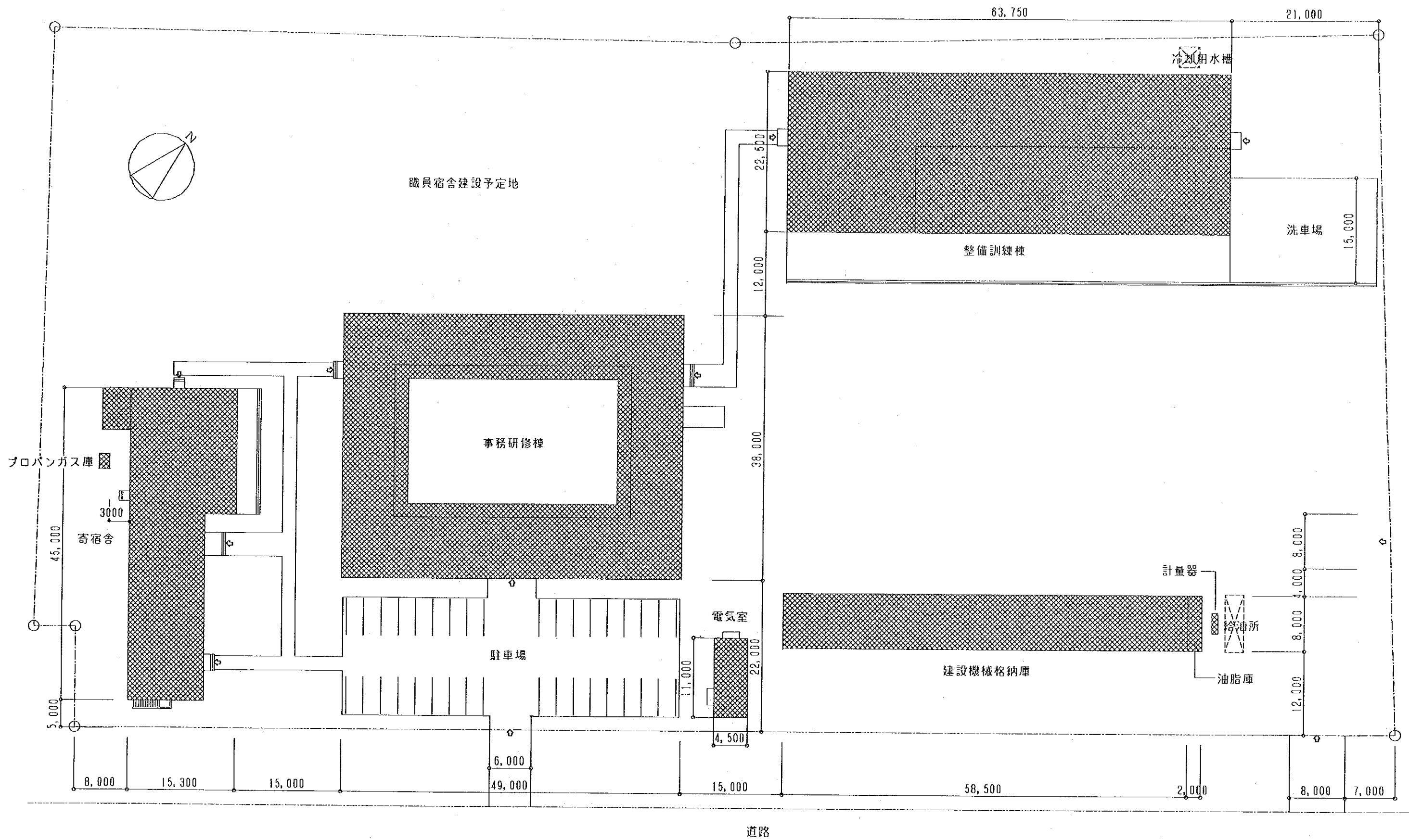


面積表

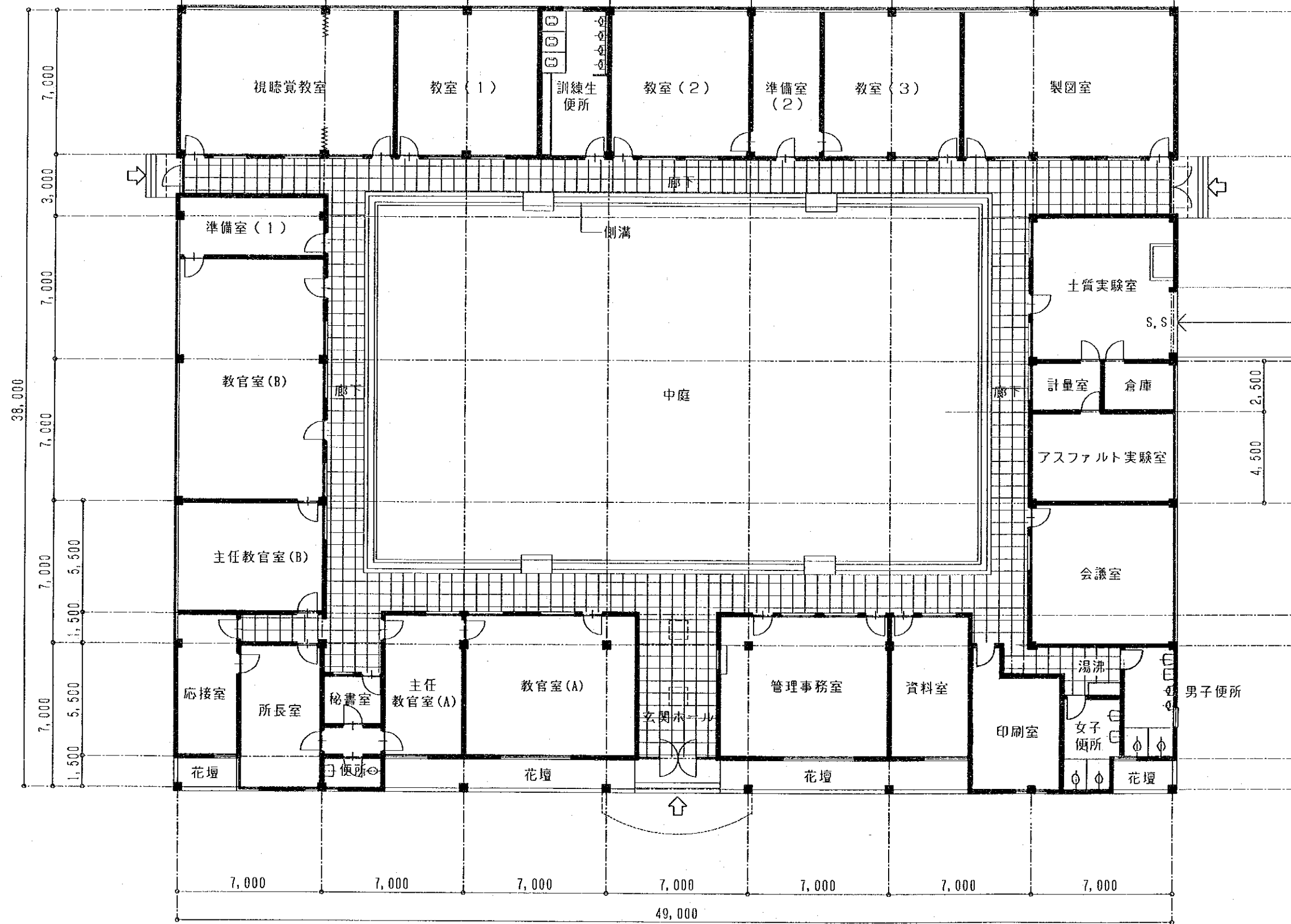
事務研修棟	1236.00 m ²	(開放1/2 1129.00 m ²)
整備訓練棟	1434.38 m ²	
寄宿舍	567.00+486.00=1053.00 m ²	
ボイラー室	24.00 m ²	
建設機械格納庫	468.00 m ²	(開放1/2 234.00 m ²)
油脂庫	16.00 m ²	
電気室	49.50 m ²	
プロパンガス庫	3.00 m ²	
延床面積	4283.88 m ²	(開放1/2 3942.88 m ²)



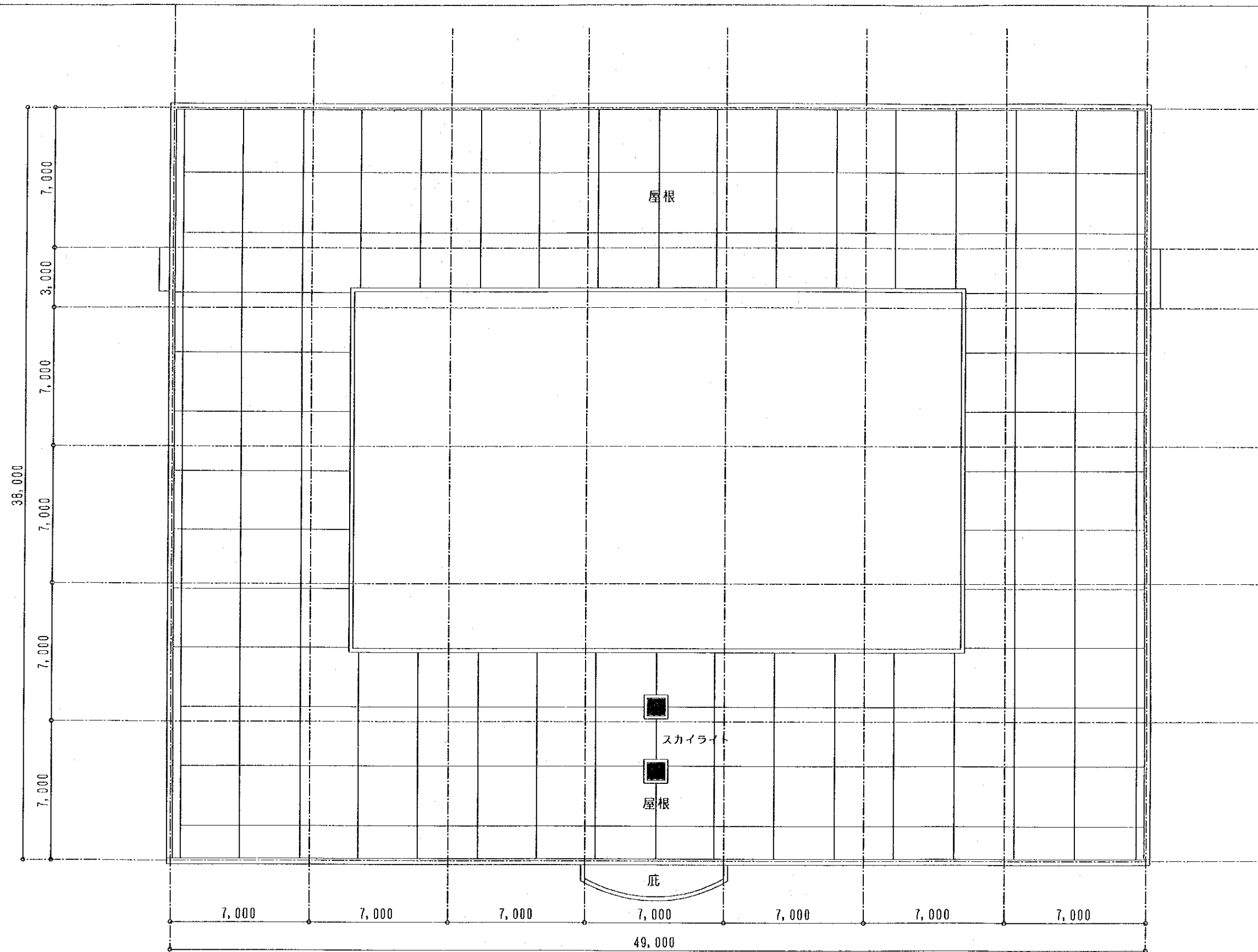
敷地計画図
SCALE=1/2000



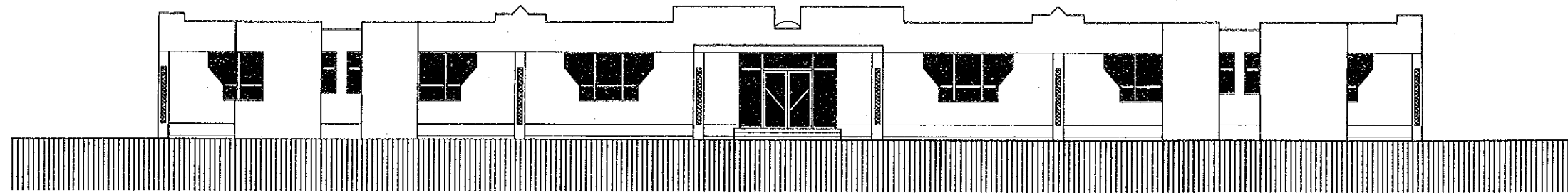
配置図
SCALE=1/500



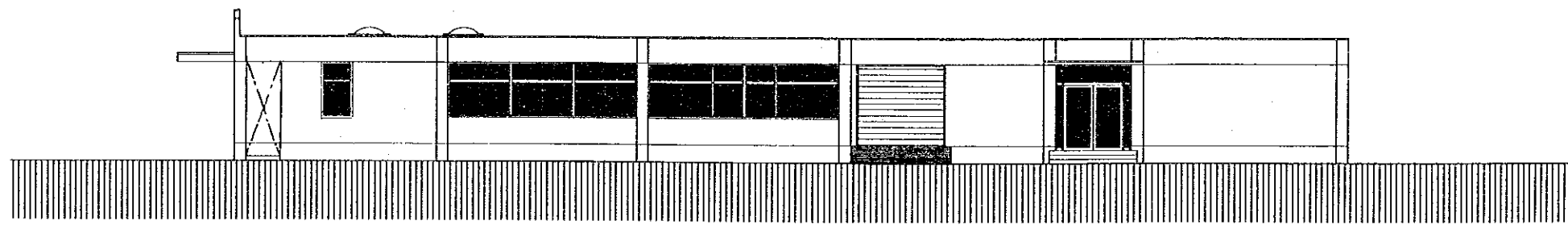
事務研修棟
一階平面図
SCALE=1/200



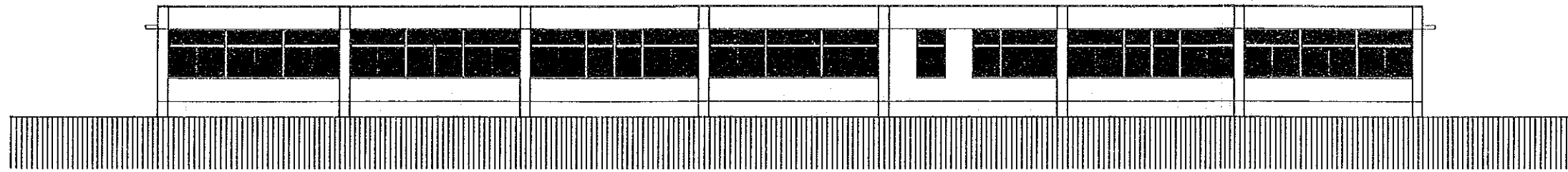
事務研修棟
 屋根伏図
 SCALE=1/200



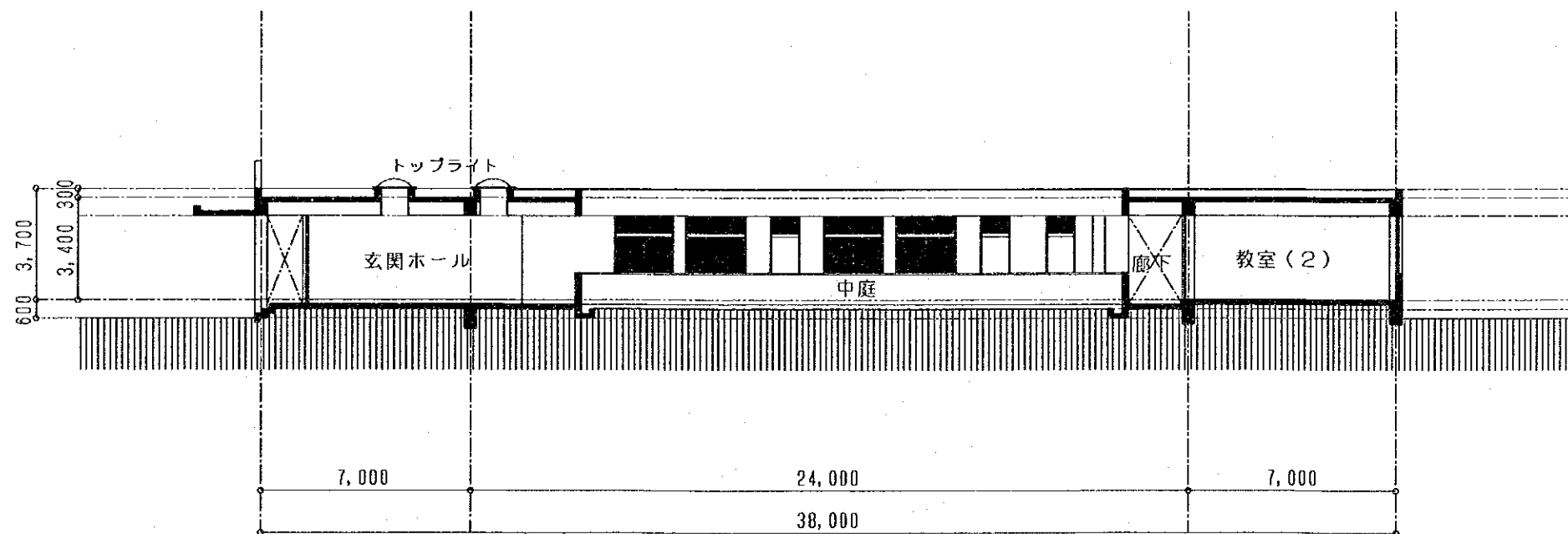
事務研修棟
南立面図
SCALE=1/200



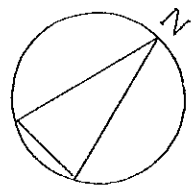
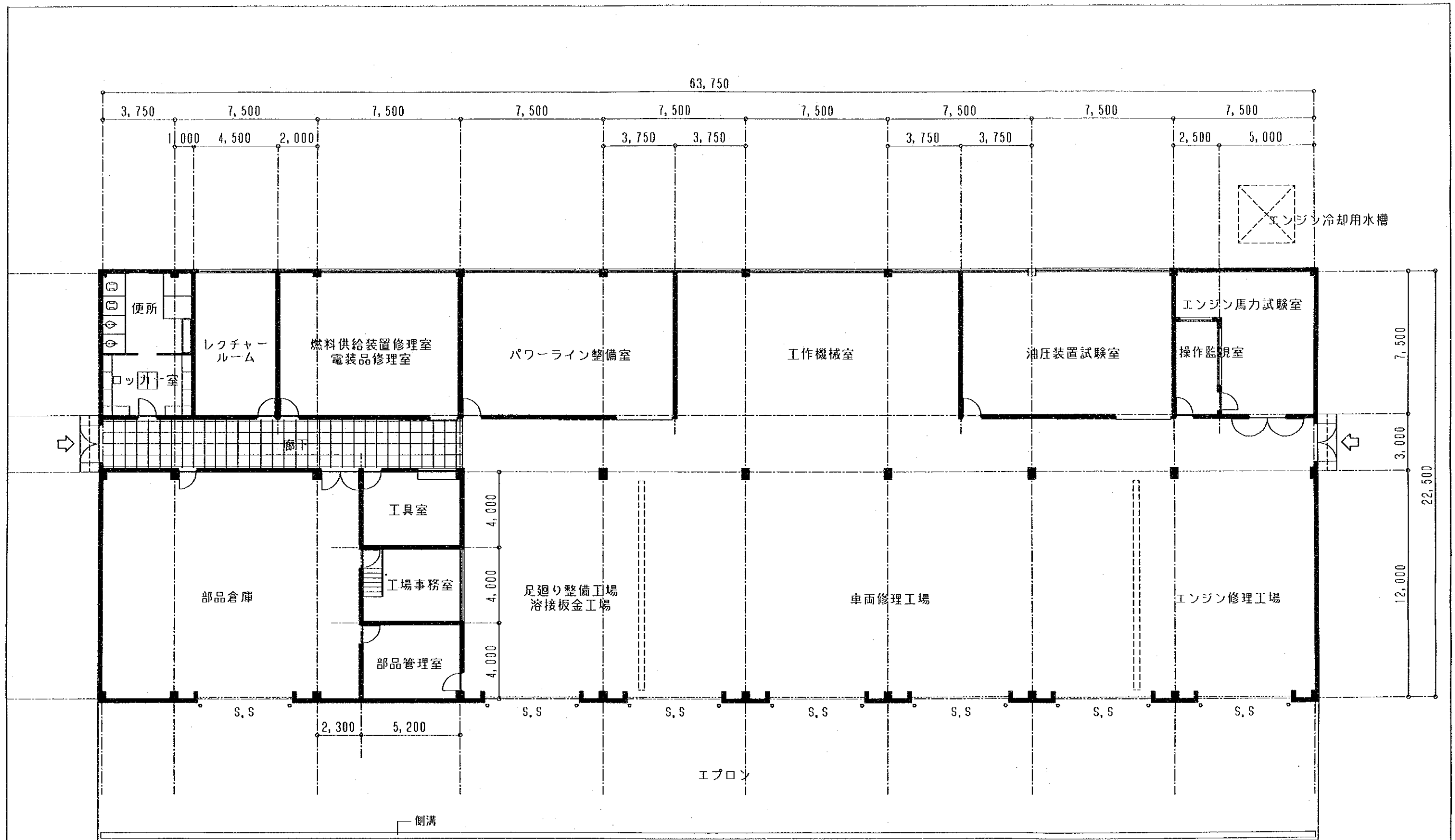
事務研修棟
東立面図
SCALE=1/200



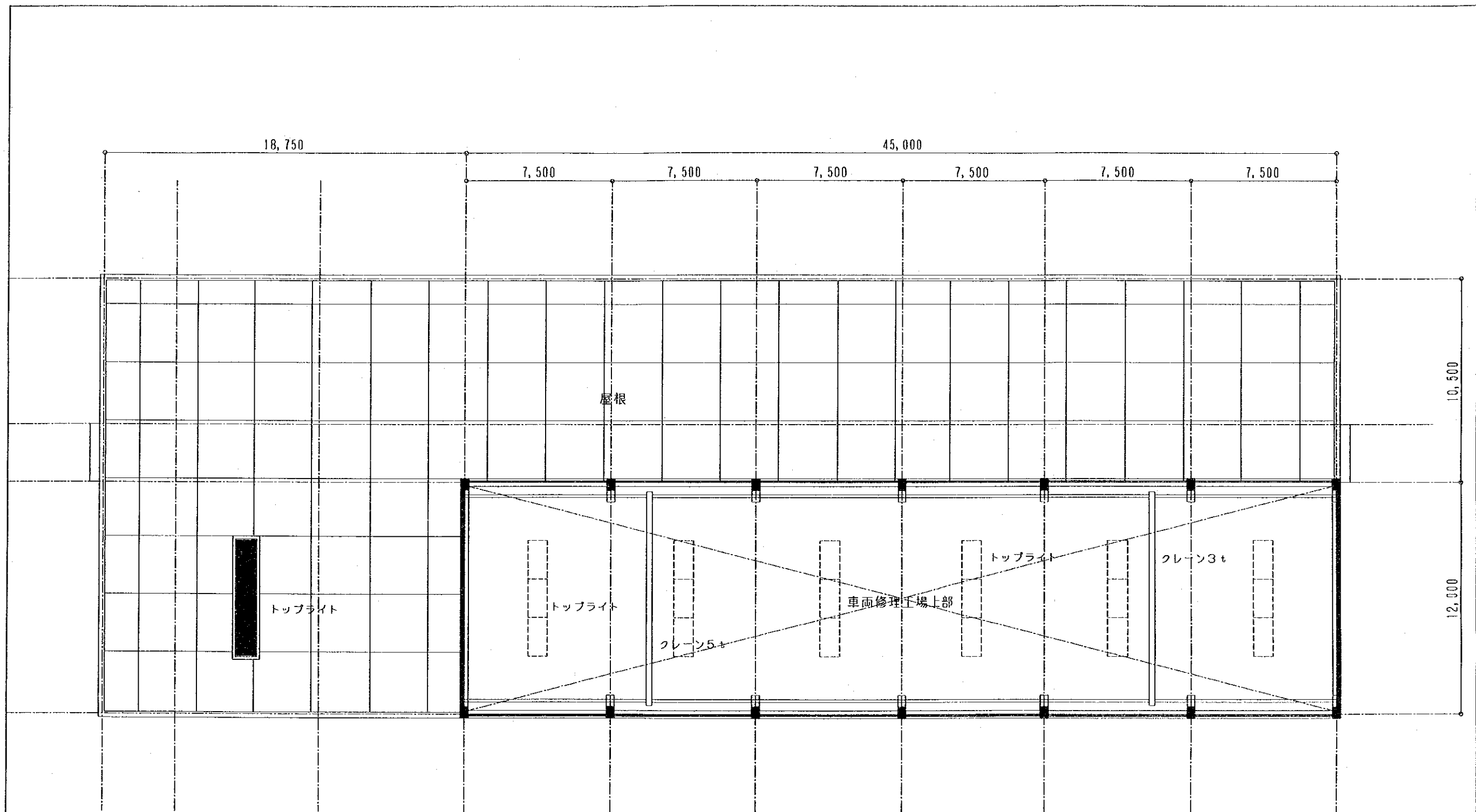
事務研修棟
北立面図
SCALE=1/200



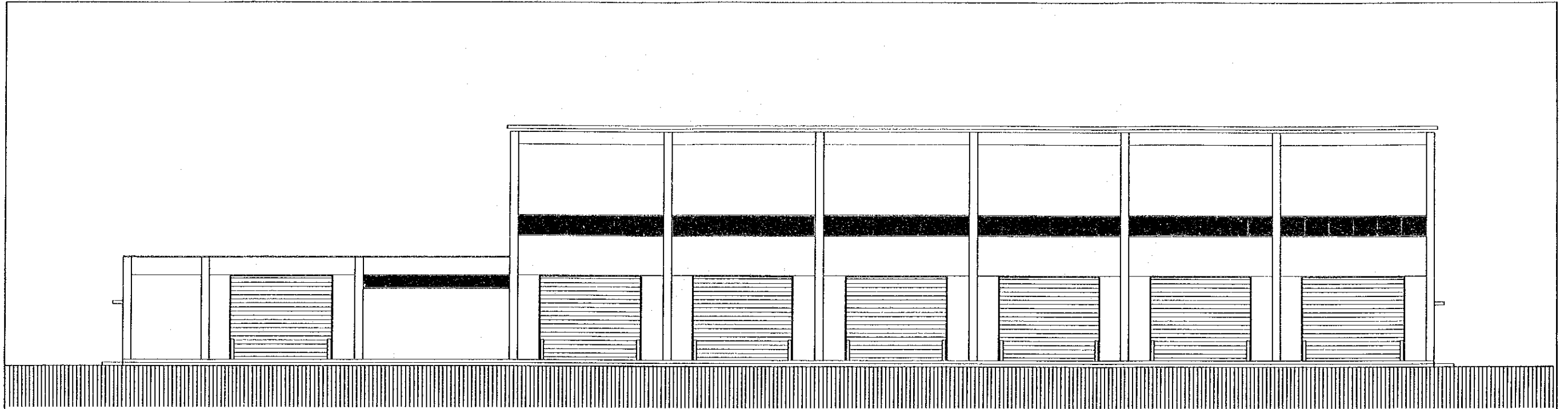
事務研修棟
断面図
SCALE=1/200



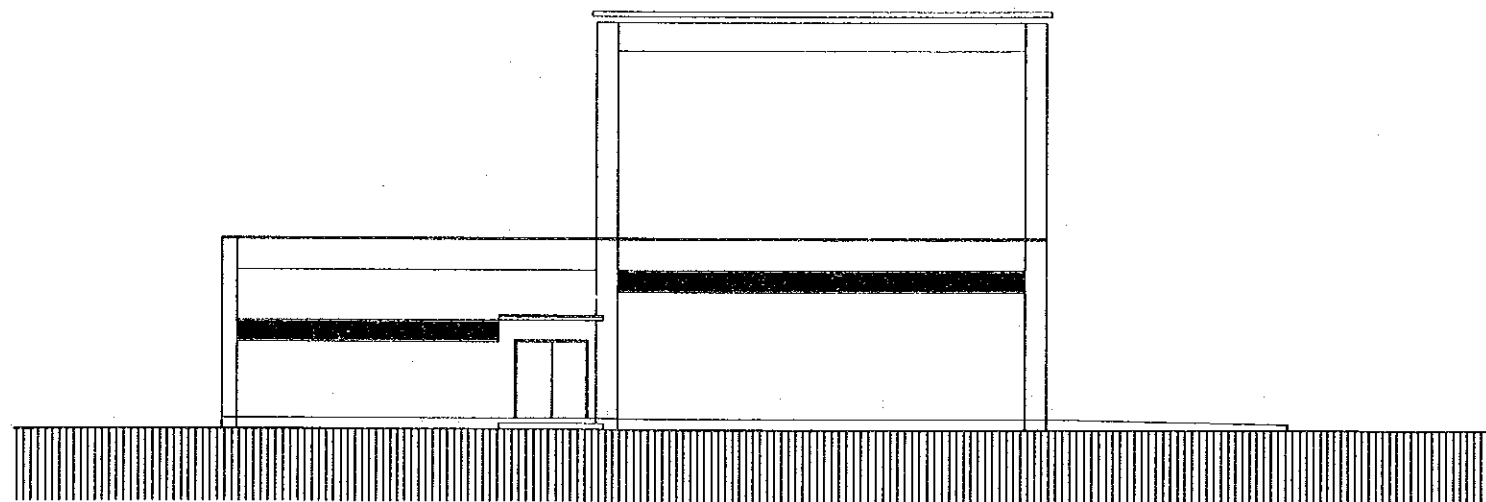
整備訓練棟
一階平面図
SCALE=1/200



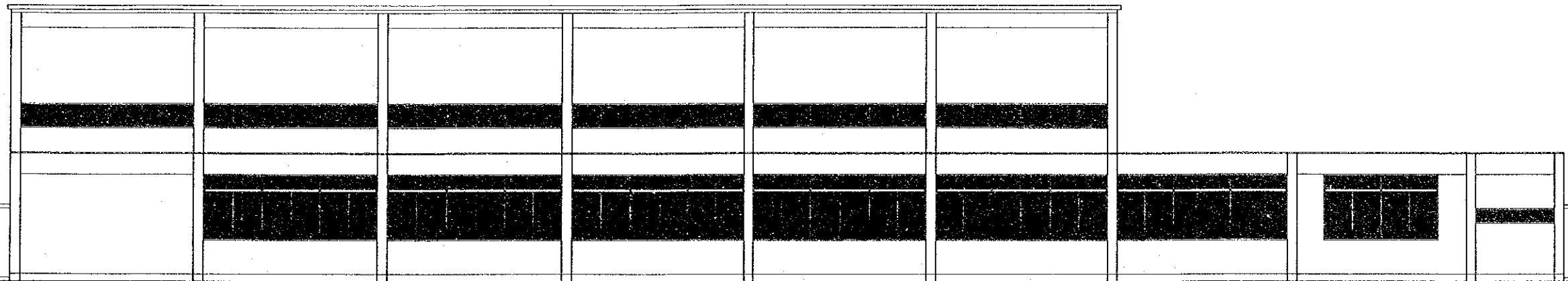
整備訓練棟
塔屋平面図
SCALE=1/200



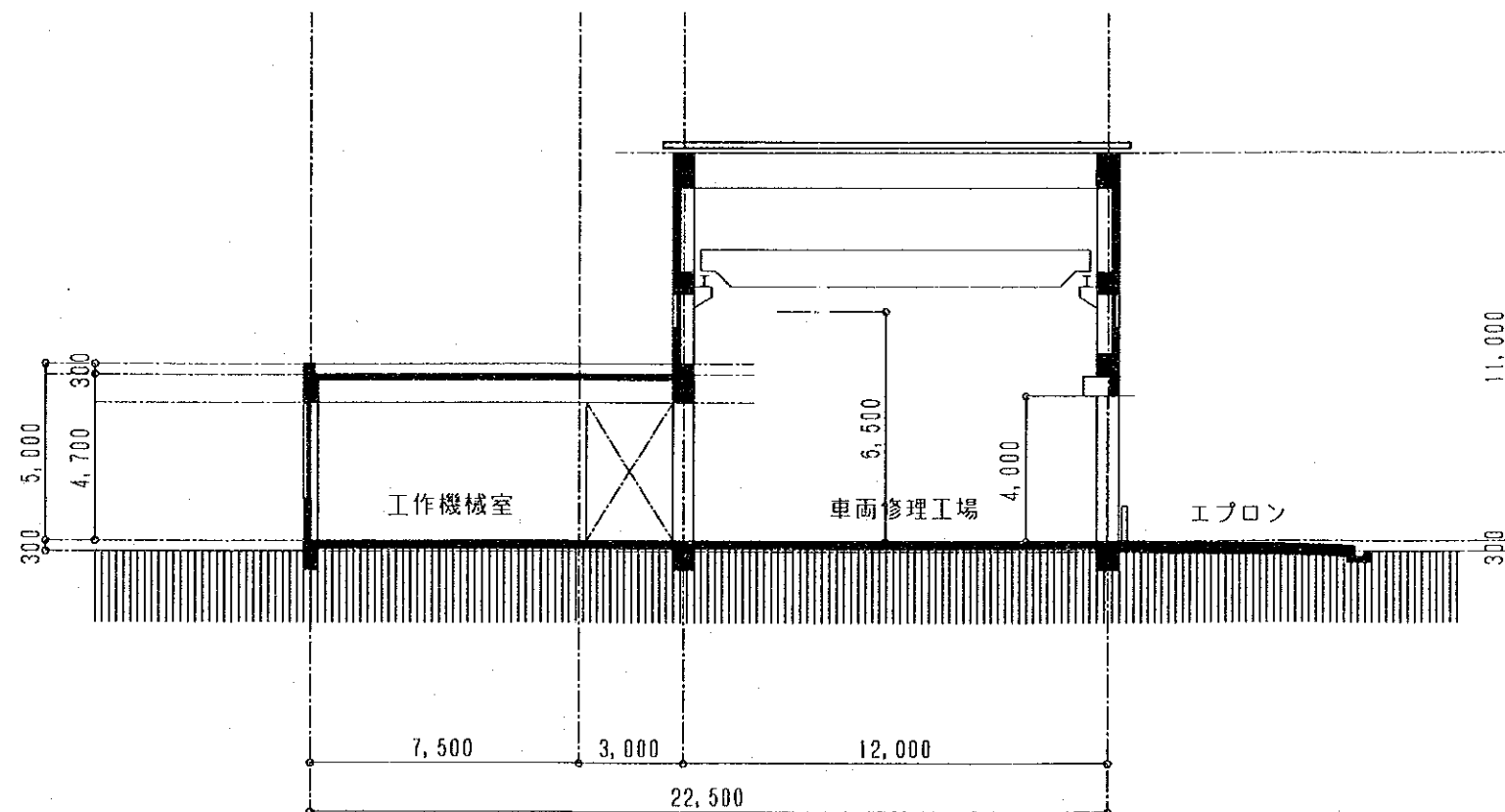
整備訓練棟
南立面図
SCALE=1/200



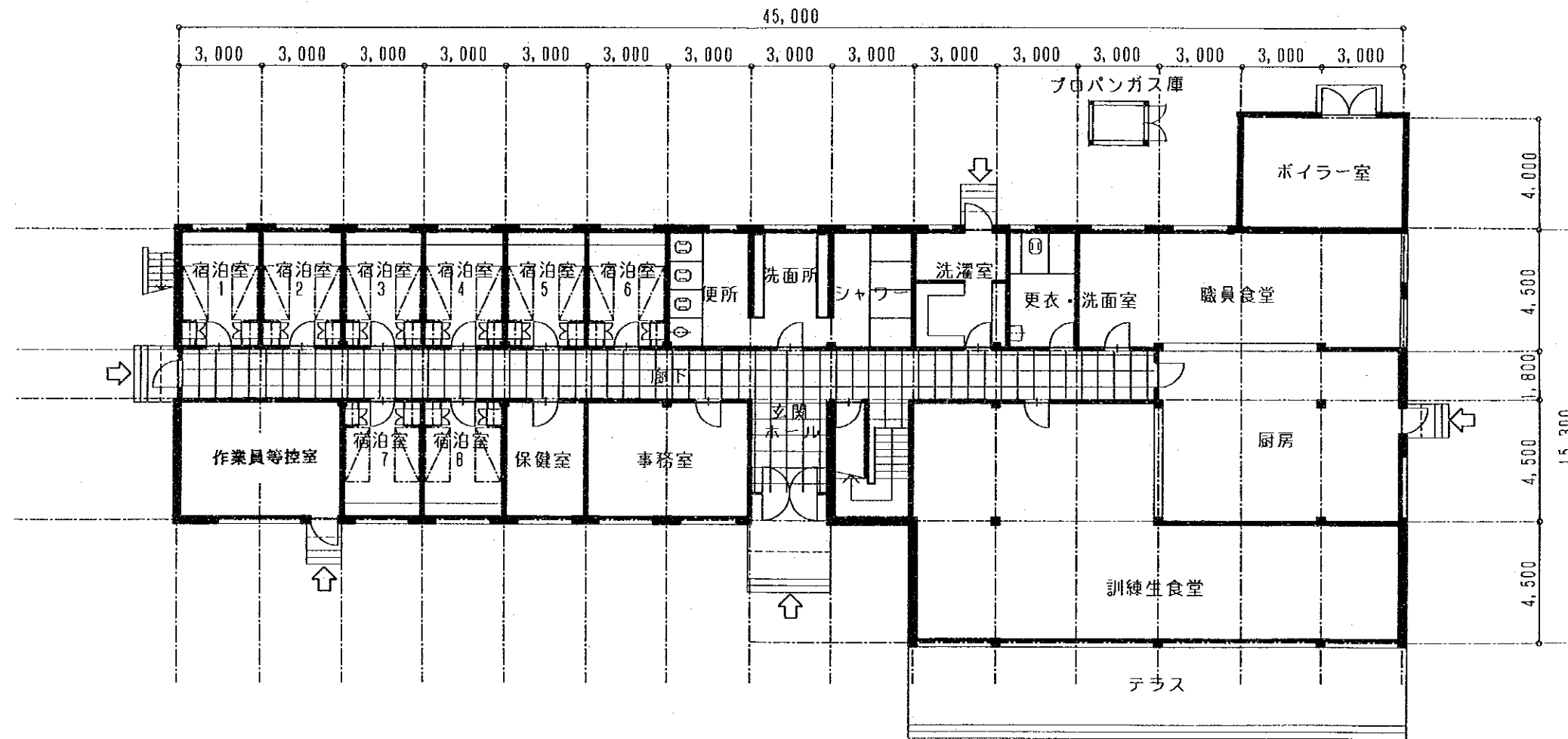
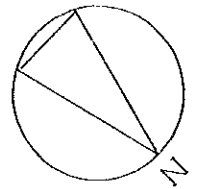
整備訓練棟
西立面図
SCALE=1/200



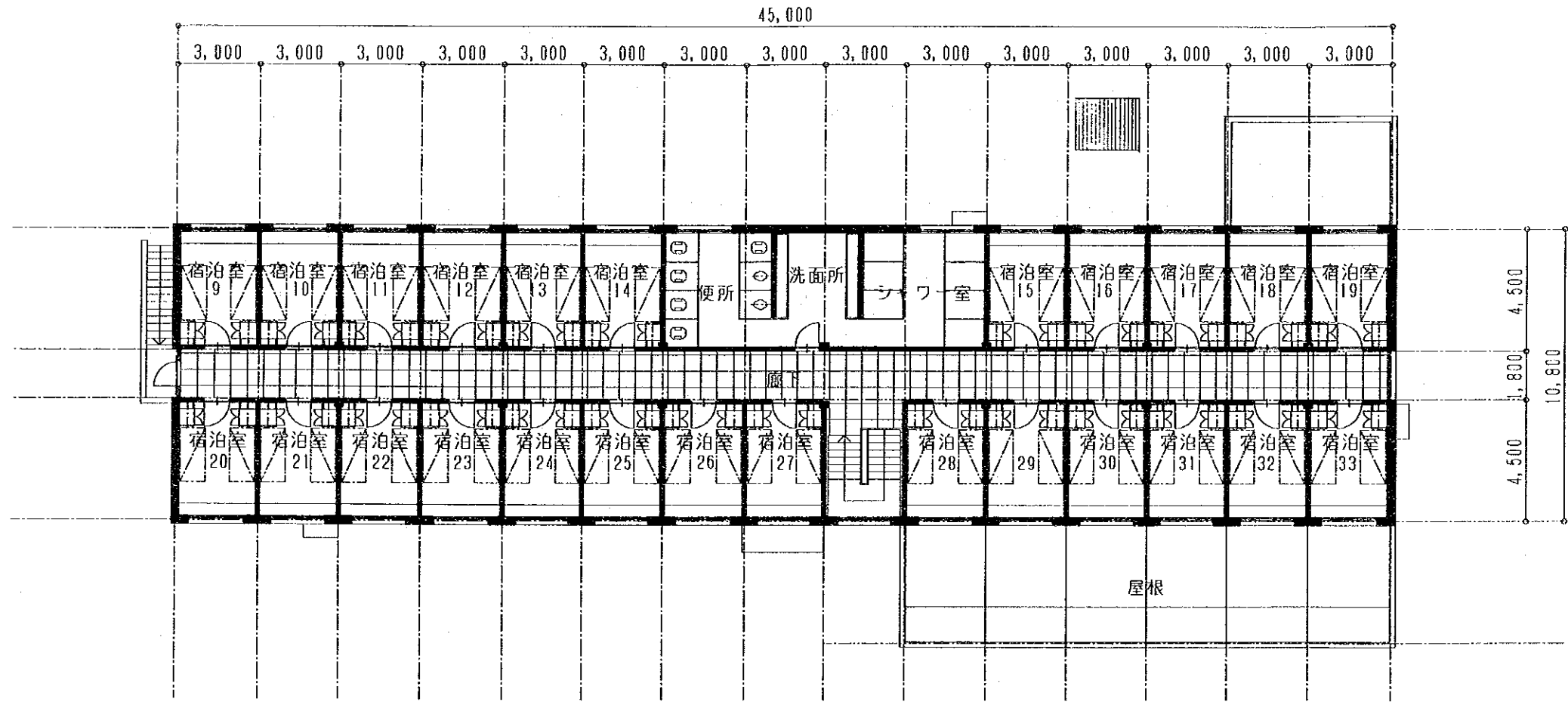
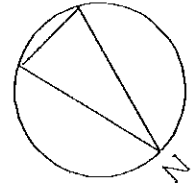
整備訓練棟
北立面図
SCALE=1/200



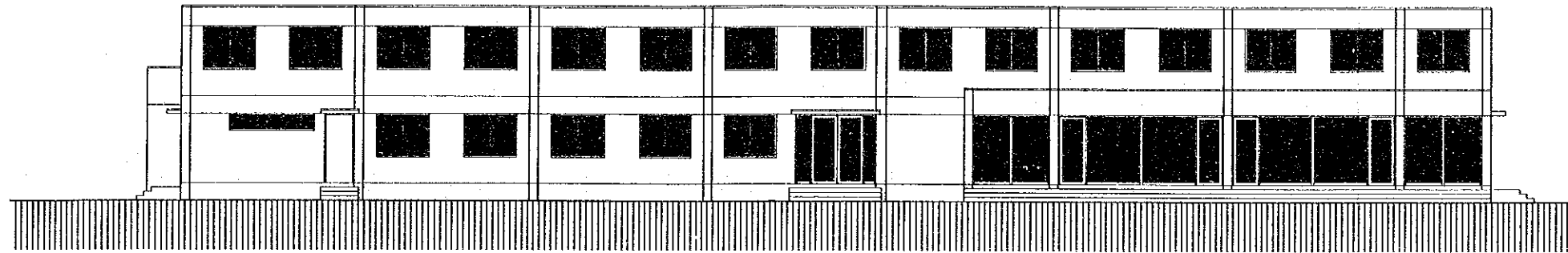
整備訓練棟
断面図
SCALE=1/200



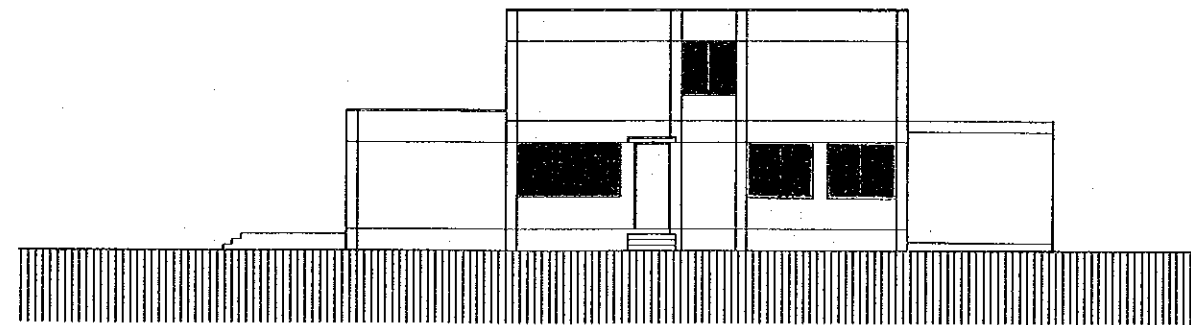
寄宿舍
一階平面図
SCALE=1/200



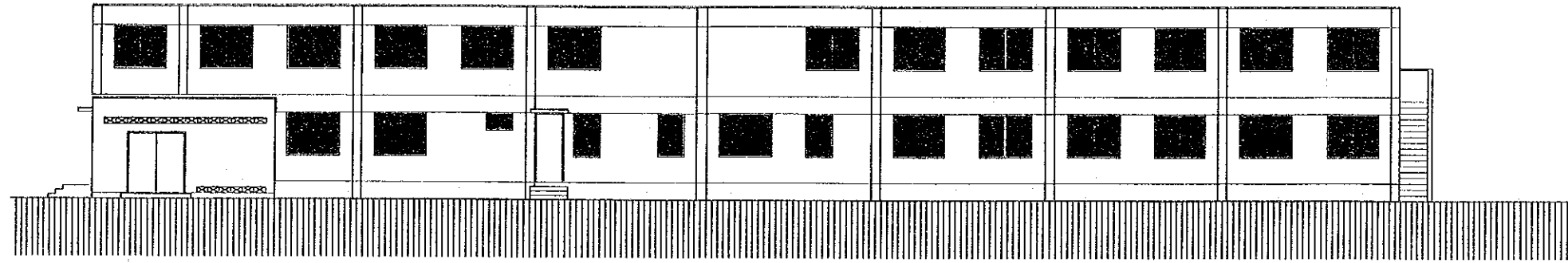
寄宿舍
二階平面図
SCALE=1/200



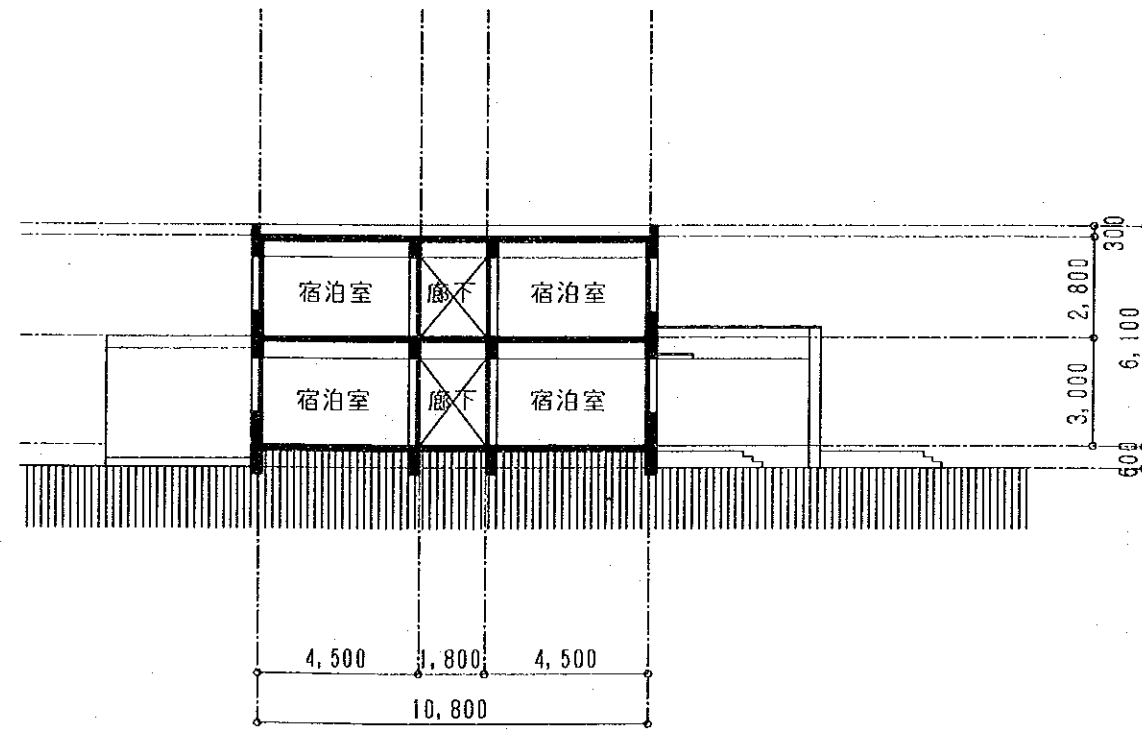
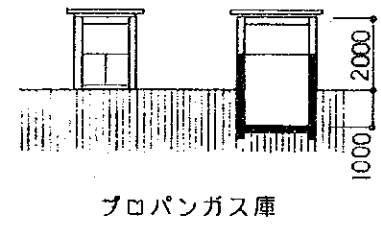
寄宿舍
東立面図
SCALE=1/200



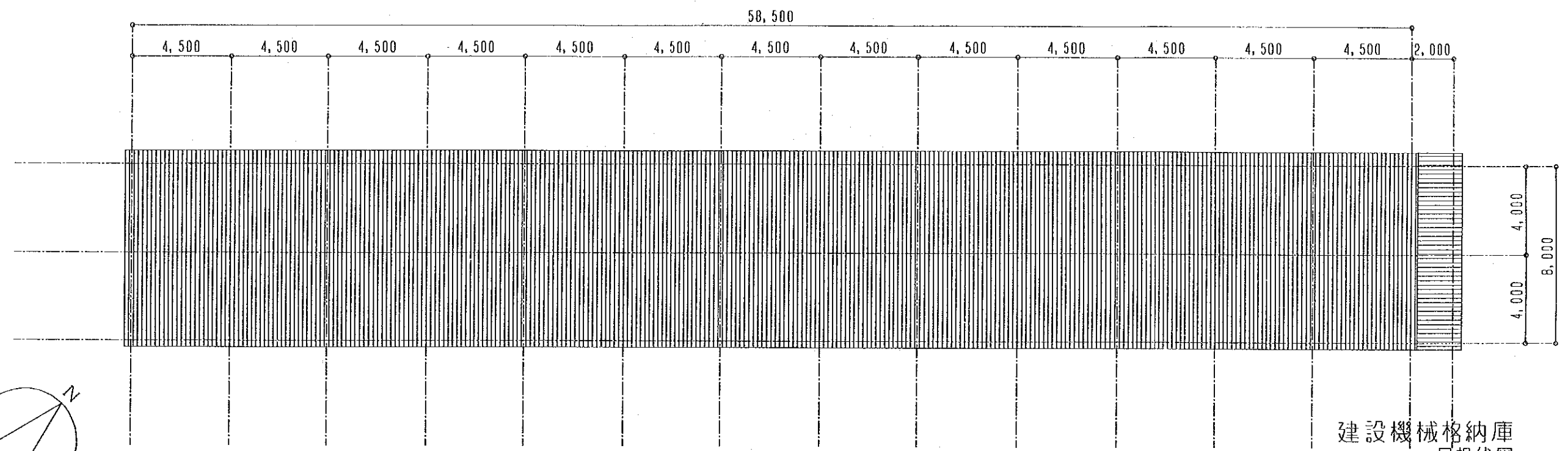
寄宿舍
北立面図
SCALE=1/200



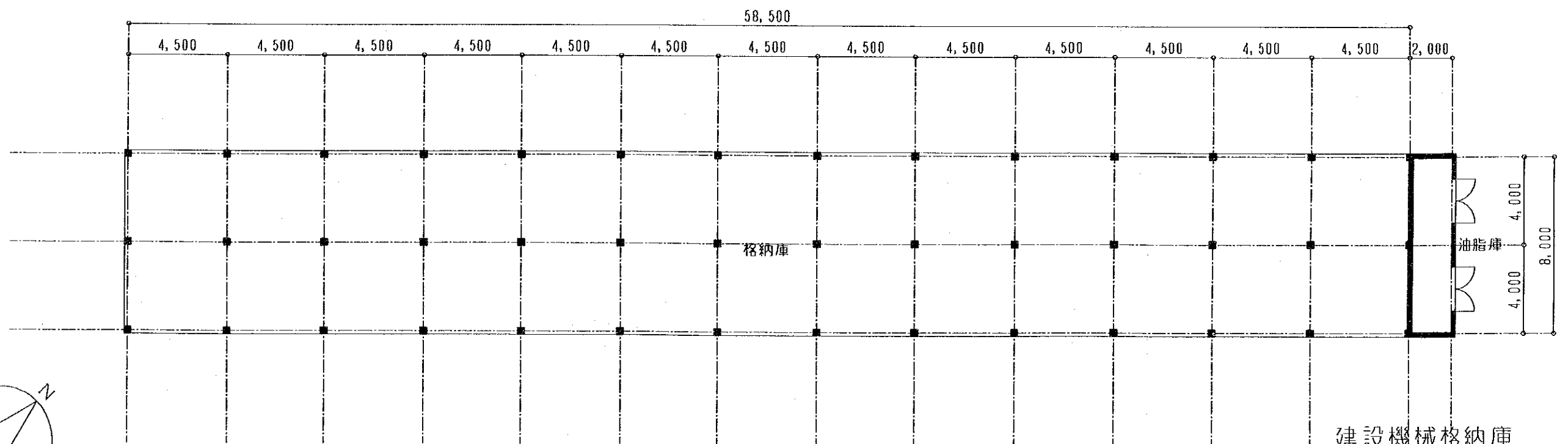
寄宿舍
西立面図
SCALE=1/200



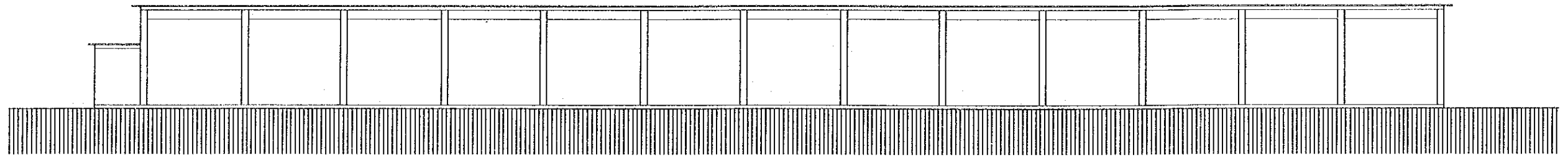
寄宿舍
断面図
SCALE=1/200



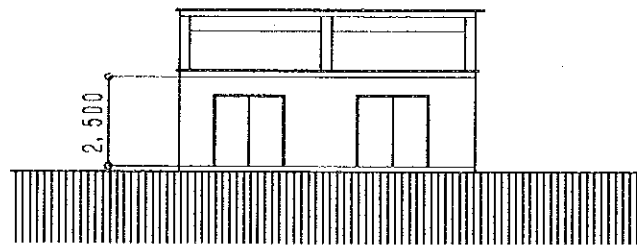
建設機械格納庫
屋根伏図
SCALE=1/200



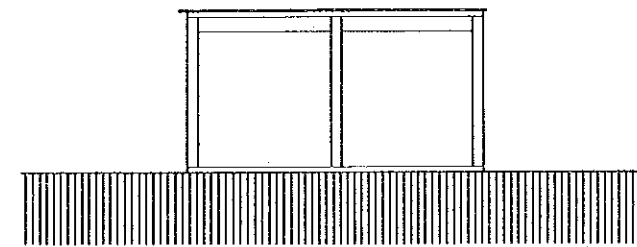
建設機械格納庫
平面図
SCALE=1/200



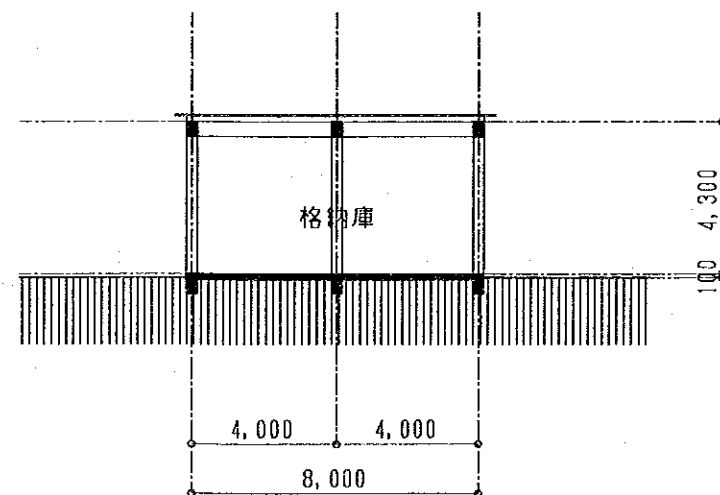
建設機械格納庫
北立面図
SCALE=1/200



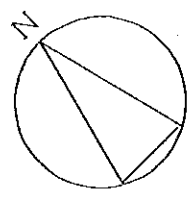
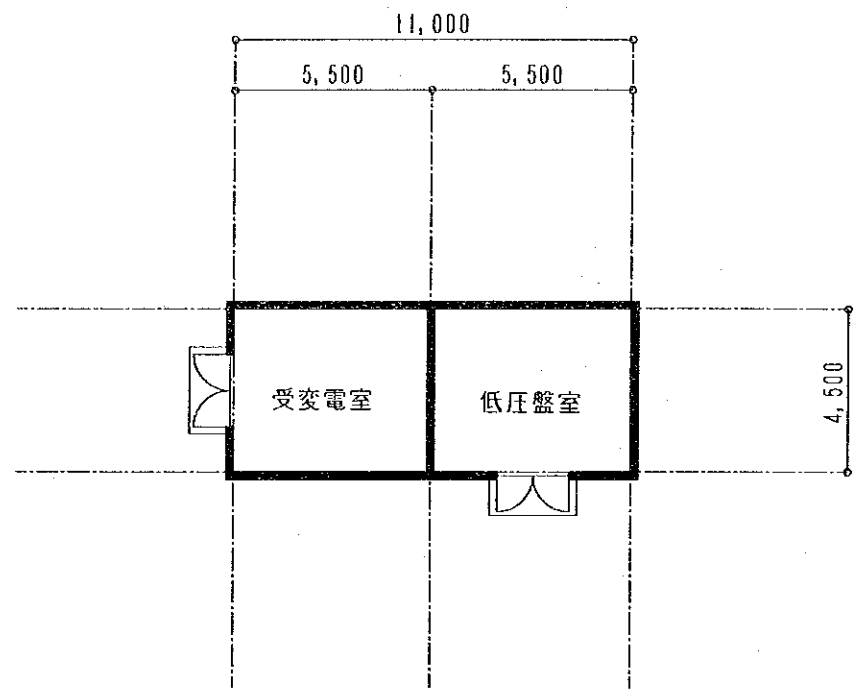
建設機械格納庫
東立面図
SCALE=1/200



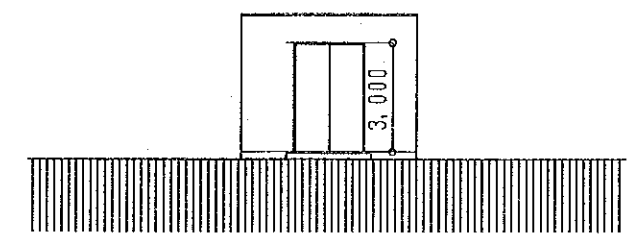
建設機械格納庫
西立面図
SCALE=1/200



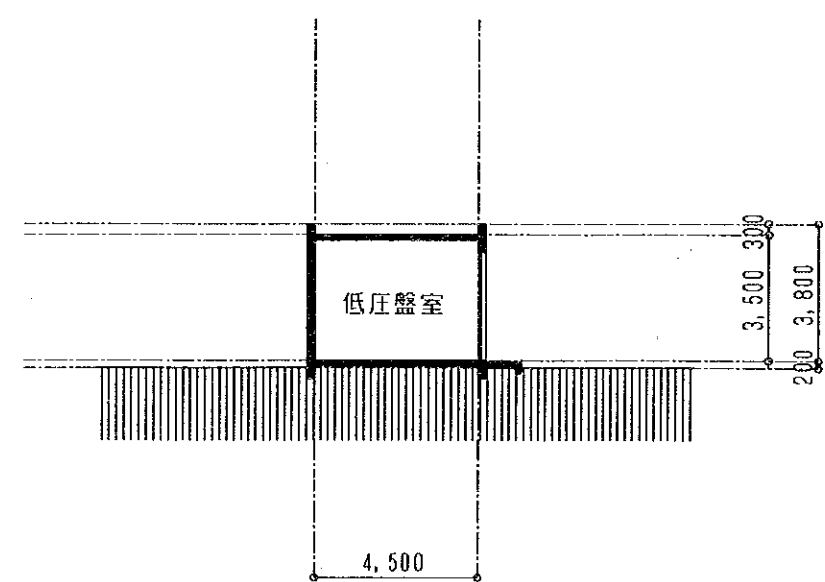
建設機械格納庫
断面図
SCALE=1/200



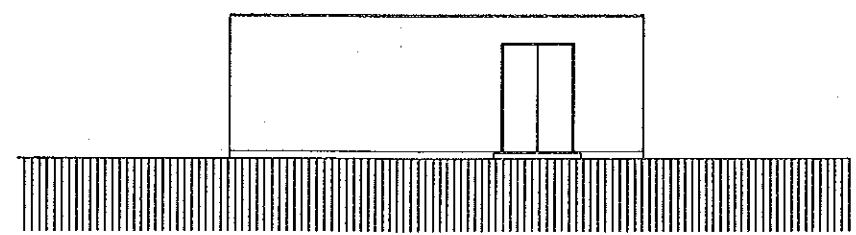
電気室
平面图
SCALE=1/200



電気室
北立面图
SCALE=1/200

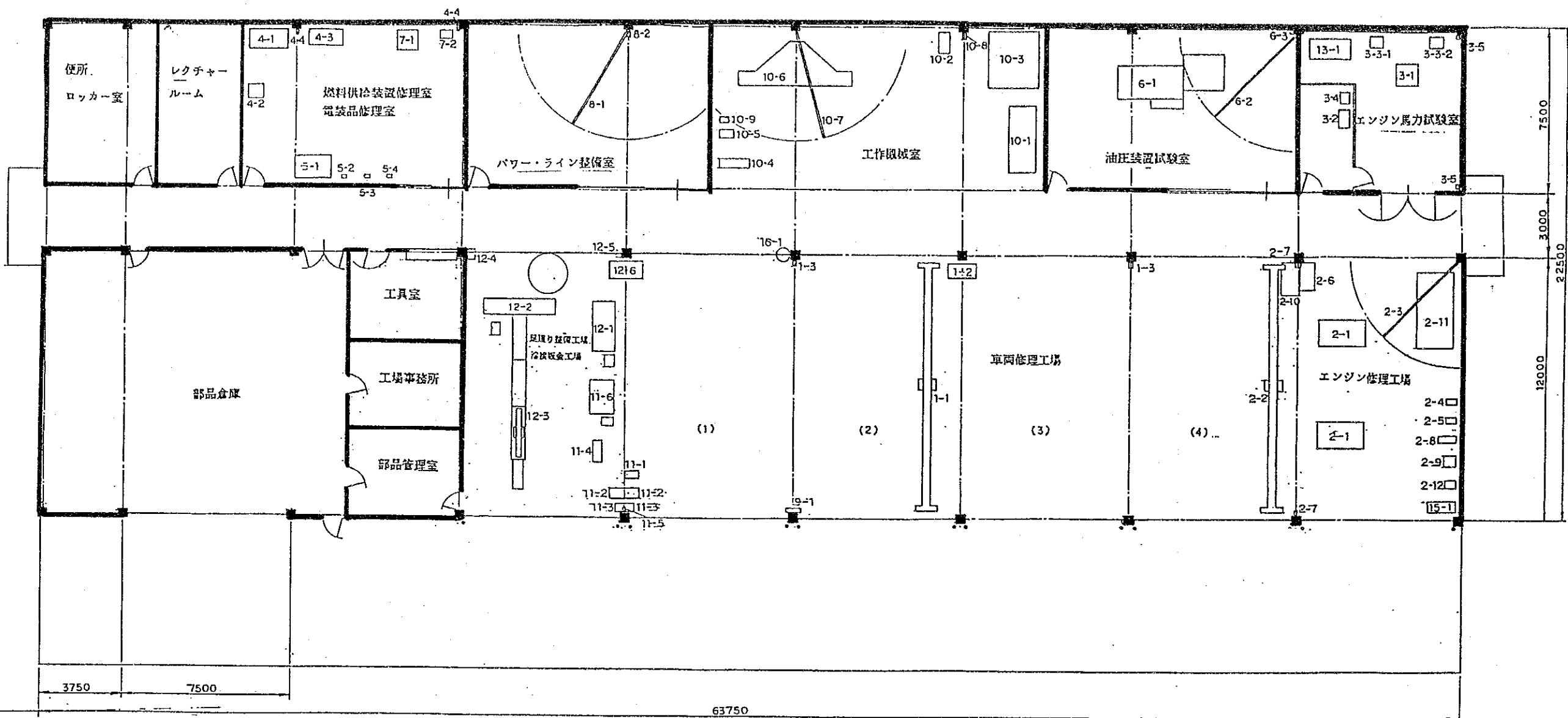


電気室
断面图
SCALE=1/200



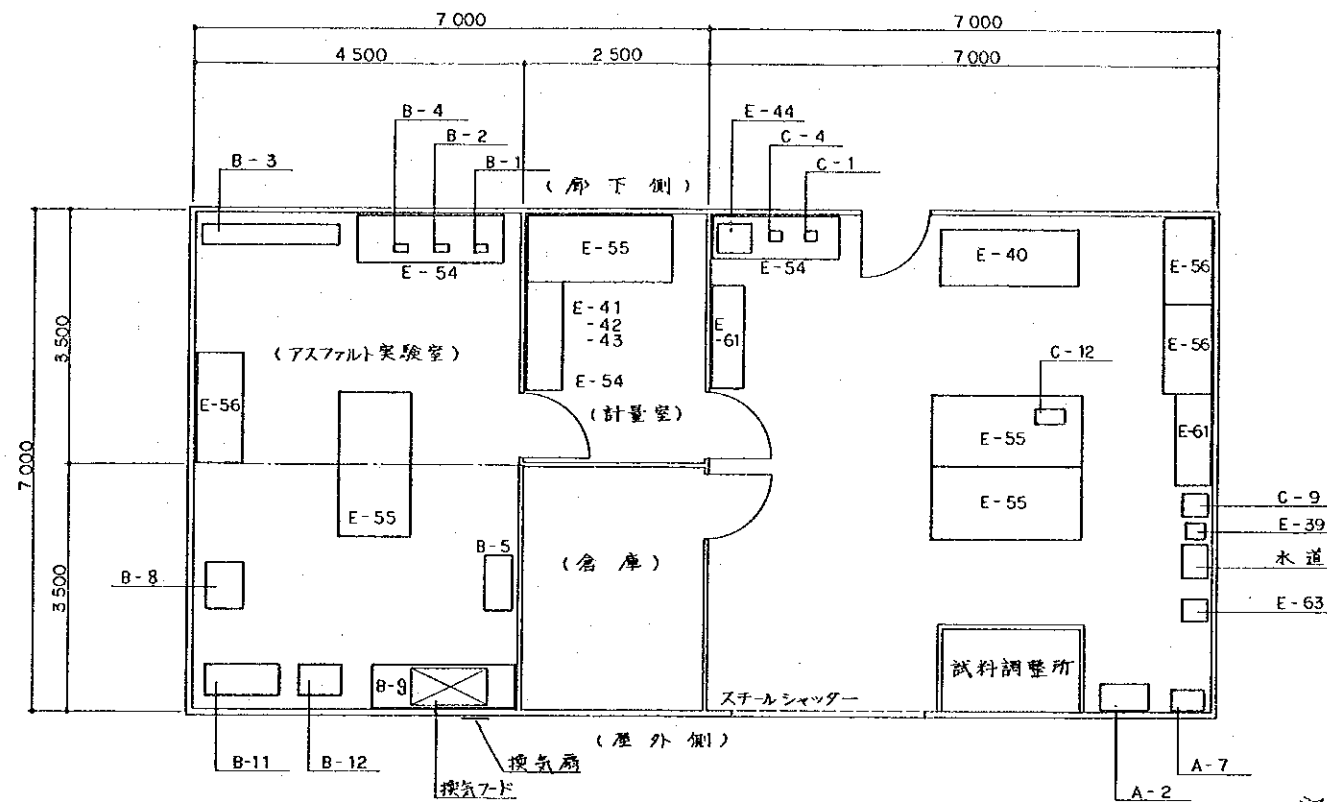
電気室
西立面图
SCALE=1/200

エンジン馬力試験用
冷却水タンク



項目	品名	数量	項目	品名	数量	項目	品名	数量	項目	品名	数量
1	車両修理工場		3	エンジン馬力試験室		10	工作機械室		12	足取り整備工場	
-1	天井走行クレーン (Gトン)	1	-1	馬力試験機	1	-1	旋盤	1	-1	ローラ・アイドラ・プレス	1
-2	部品洗浄機	1	-2	馬力試験機用コントロール・パネル	1	-2	立製ボール盤	1	-2	トラック・リフト・プレス	1
-3	エア・ホース・リール	2	-3-1	冷却用ポンプ	1	-3	万能フライス盤	1	-3	シュー・ボルト・インパクト・レンチ	1
2	エンジン修理工場		-3-2	冷却用ポンプ	1	-4	旋盤	1	-4	桌上グラインダ	1
-1	エンジン・スタンド	2	-4	燃料噴射計	1	-5	桌上グラインダ	1	-5	エア・ホース・リール	1
-2	天井走行クレーン (Gトン)	1	-5	エア・ホース・リール	2	7	バッテリー整備室		-6	部品洗浄機	1
-3	ジブ・クレーン	1	4	燃料供給装置修理室		-1	高圧水圧試験機	1	-7	ジブ・クレーン	1
-4	桌上グラインダ	1	-1	燃料ポンプ・テスト	1	-2	シリコン・クイック・チャージ	1	-8	エア・ホース・リール	1
-5	桌上ボール盤	1	-2	燃料ノズル・テスト	1	8	パワー・ライン整備室		-9	桌上ボール盤	1
-6	部品洗浄機	1	-3	部品洗浄機	1	-1	ジブ・クレーン	1	11	浴洗金工場	
-7	エア・ホース・リール	2	-4	エア・ホース・リール	2	-2	ホース・リール	1	-1	半自動溶接機	1
-8	バルブ・リフュータ	1	5	電装品修理室		9	タイヤ整備室		-2	交換溶接機	2
-9	ピストン・ヒート	1	-1	スター・ジュエリー・テスト・ベンチ	1	-1	タイヤ修整機	1	-3	浴洗機乾燥機	2
-10	部品洗浄機	1	-2	アマチュア・テスト	1	-4	砥石式切断機	1	-4	砥石式切断機	1
-11	シリンダ・ホーリング・マシン	1	-3	半田ゴテ	1	-5	エア・ホース・リール	1	-5	エア・ホース・リール	1
-12	バルブ・シート・グラインダ	1	-4	半田ゴテ	1	-6	油圧プレス	1	13	エア・コンプレッサ	
									-1	エア・コンプレッサ	1
									15	旋盤	
									-1	エア・コンプレッサ	1
									16	工具室	
									-1	工具機	1

整備訓練棟機材配置図



実験室

項目	品名
A-2	ロスアンセルス摩耗試験機
-7	粗骨材比重試験機
B-1	アスファルト伸入度試験器
-2	アスファルト軟化点試験器
-3	アスファルト伸度試験器
-4	セイホールド粘度計
-5	マーシャル安定度試験機
-8	マーシャル自動突き固め装置
-9	ソックスレー抽出器
-11	アスファルト養生用恒温水槽
-12	アスファルトミキサー

項目	品名
C-9	土の自動突固め機
-12	電動式CBR試験装置
E-39	ロータツプ篩振とう器
-40	熱風循環乾燥箱
-41	電子天秤(300g~0.001g)
-42	・ (12kg~0.1g)
-43	・ (40kg~1g)
-44	・ (100kg~10g)
-54	実験台(1500x750x800)
-55	作業台(1800x900x740)
-56	薬品戸棚(1760x400x1700)
-61	試験棚(800x400x1700)
-63	供試体切断機

実験室機材配置図

JICA