

5-2-4 港湾設備の予備設計

1) 主要設備設計条件

a 設計基準面 (Datum Line)

基準面は Elevation Level (E. L.) を採用した。

エジプトの地形図に於ける基準高さは、アレキサンドリア港の平均水面が基準になっている。又、同港の平均水面とスエズ湾の平均水面とを比較するとスエズ湾の平均水面が 6 cm 高いということが現地調査で判明した。(エジプトの Survey Authority における調査による)

b 海図基準面 (Chart Datum Level)

スエズ市の運河の側にあるスエズ運河岸の Bench mark が EL - 1.145 m であることが現地調査で判明した。この規準面は海図基準面 (Chart Datum 略称 C. D. L) と合致すると考えられる。

c 設計基準面と海図基準面の関係

- a) $E. L. 0.00 m = C. D. L + 1.145 m$ (基準アレキサンドリア)
- b) 大潮平均高潮面 (H. W. L) = $C. D. L + 1.9 m$ (スエズ湾潮面)
- c) 大潮平均低潮面 (L. W. L) = $C. D. L + 0.4 m$ (")

d 現場条件 (Field Condition)

- a) 風速 最大 3.5 m/sec (現地調査資料より推定)
- b) 波高

最大波高 $H_{max} = 2.5 m$ (Meteorological Authority の資料による。)

有義波高 $H^{1/3} = 1.3 m \sim 1.5 m$

周期 -

波高 S 方向

- c) 潮流 最大 1.5 knot

d) 潮位

スエズ湾の海図 (海図番号 3214 1978 年発行) に示されている、水深の基準に関する潮位表 " による。

水深の基準に関する潮位表

| 位置 | 緯度 経度 | | 基準面上 m 表示高さ | | | |
|-----|--------|--------|-------------|------|------|------------|
| | N | E | MHWS (H.WL) | MHWN | MLWN | MLWS (LWL) |
| スエズ | 29°56' | 32°33' | 1.9 | 1.6 | 0.7 | 0.4 |

e) 漂砂

漂砂については詳細は不明である。スエズ港に於ける維持浚渫前後の測深結果の対比によれば殆んど埋没現象が見られなかったそうである。

又スエズ湾内での観測では、若干の海底浮遊土の移動はあるようであるが、顕著な現象ではないようである。

スエズ湾内は潮流も小さく、波浪も小さいので漂砂現象は小さいと考えられる。

e. 係船施設、連絡通路の設計条件

- a) 設計波高 $H1/3 = 1.5 \text{ m}$
- b) 設計風速 $U_{\text{max}} = 3.5 \text{ m/sec}$
- c) 設計震度 $K = 0.05$
- d) 流速 $V_{\text{max}} = 1.5 \text{ knot}$

e) 船舶接岸速度

- i 石炭運搬船 0.15 m/sec
- ii 油槽船 0.15 m/sec
- iii 小型船 0.2 m/sec

f) 上載荷重

- i 揚炭棧橋 3 t/m^2
- ii 揚油岸壁 1 t/m^2
- iii 小型船岸壁 1 t/m^2

但し、異常時は常時の $1/2$ とする。

g) クレーン

- i 重量 $1,100 \text{ t}$ 2基
- ii レール間隔 20 m

h) 施設の天端高さ

天端高さは海象条件（波高）と利用上の利点に重点をおいて決定した。

大潮平均高汐面 + 有義波高 + 余裕高

C. D. L 標示

$$1.9 \text{ m} + 1.5 \text{ m} + 0.745 \text{ m} = +4.145 \text{ m (C.D.L)}$$

E L 標示

$$4.145 \text{ m} - 1.145 \text{ m} = +3 \text{ m (E L)}$$

i) 海洋地形

設計に使用する深淺図、海底地形図は以下に示す図面の通りである。

j) 土 質

土質状況は港湾施設建設位置の資料がないので、発電所建設位置内のタービン設置場所、貯炭場中央、並びに冷却水取入口の3点で、E. E. Aにて行ったボーリング資料、並びにスエズ航路の改修時に行われたボーリング資料を使用する。

上記ボーリング位置並びに結果は以下に示す図面の通りである。

なお発電所建設場所内で行われた3本のボーリングの詳細な資料は別に参考資料として添付されている。

- 杭先端地盤 (EL - 30 m) のN値 24.6 (補正後の値)
- 海底より杭先端迄の平均N値 19.8 (補正後の値)
- 海底の砂の内部摩擦角 $\phi = 35^\circ$

k) 使用材料

使用セメントは、耐硫酸セメント (Type V) とする。

f. 設計は日本の港湾施設建設の技術的基準により行う。

2) 港務施設の子備設計

a) 施設の平面配置

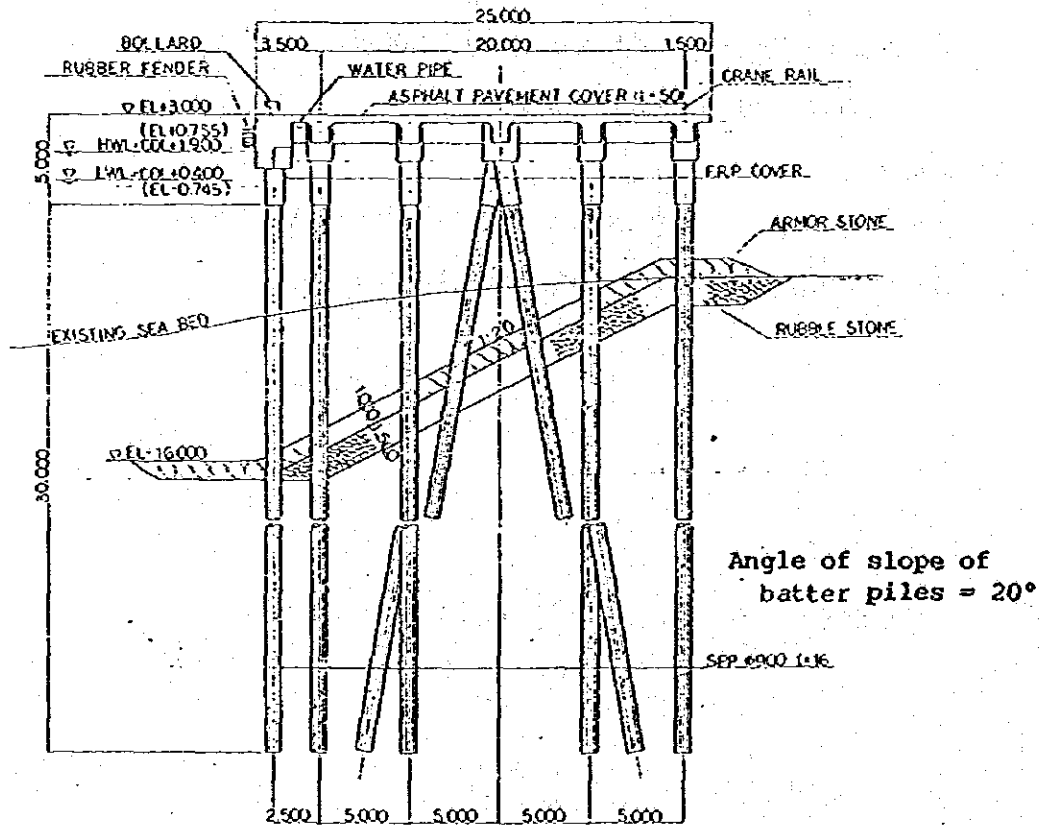
施設の平面配置は次頁の図の通り決定した。

b) 係船施設

a) 石炭荷揚岸壁

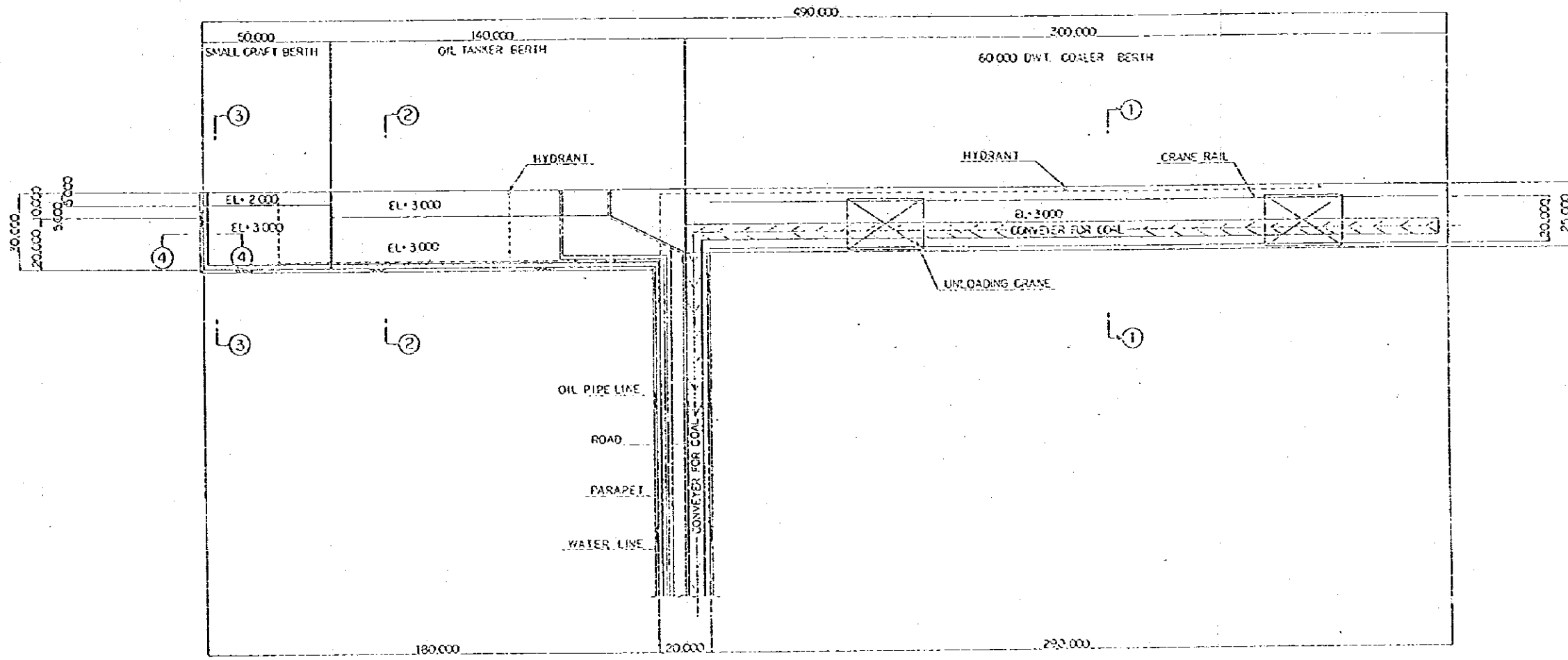
標準断面は下図のように決めた。

- (註) ・ 構造タイプは土質調査の結果、より経済的なタイプが考えられる場合は更に検討する必要がある。
- ・ 使用セメントは、耐硫酸セメント (Type V) 以下同じ。



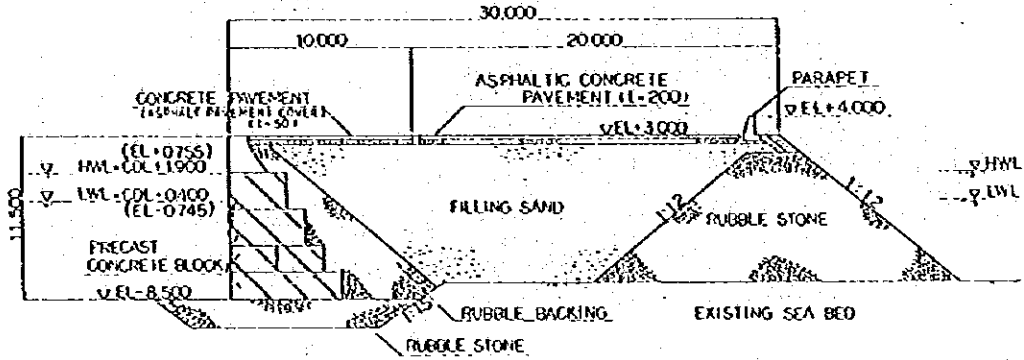
石炭荷揚岸壁標準断面図

図 5-36 施設平面配置図



b) 揚油岸壁

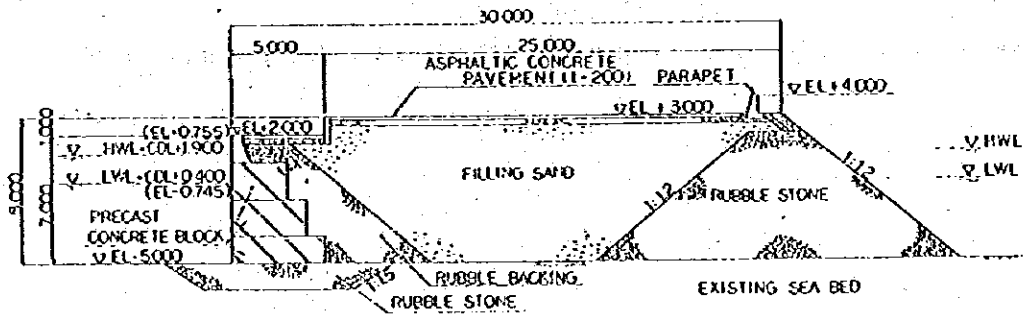
揚油岸壁の標準断面は下図のように決めた。



揚油岸壁標準断面図

c) 小型船岸壁

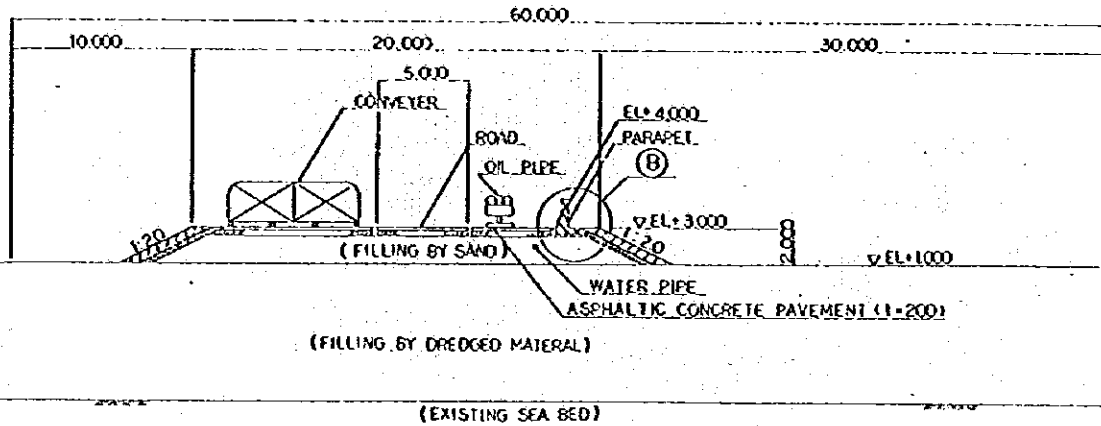
小型船岸壁の標準断面は下図のように決めた。



小船岸壁標準断面図

c 突堤（連絡通路）

突堤の標準断面は次のように決定した。



突 堤 標 準 断 面 図

工事費を安くする為に、基盤の造成土はEL+1m迄良質の浚渫土を充当する。基盤造成土量と浚渫土量は略バランスしている。基盤斜面の法勾配は、法の長期安定後の法勾配を略1:50程度と想定した。

通路幅は道路・ベルトコンベア・送油パイプ等の敷設を考慮して20mとした。

d 主要設備の概略検討

a) 石炭荷揚岸壁

i 船舶衝撃力・防舷材

船舶衝撃力は仮想質量を用い運動エネルギー法により計算する。

図 5-37 桁平面図

S = 1 : 200 単位 = m

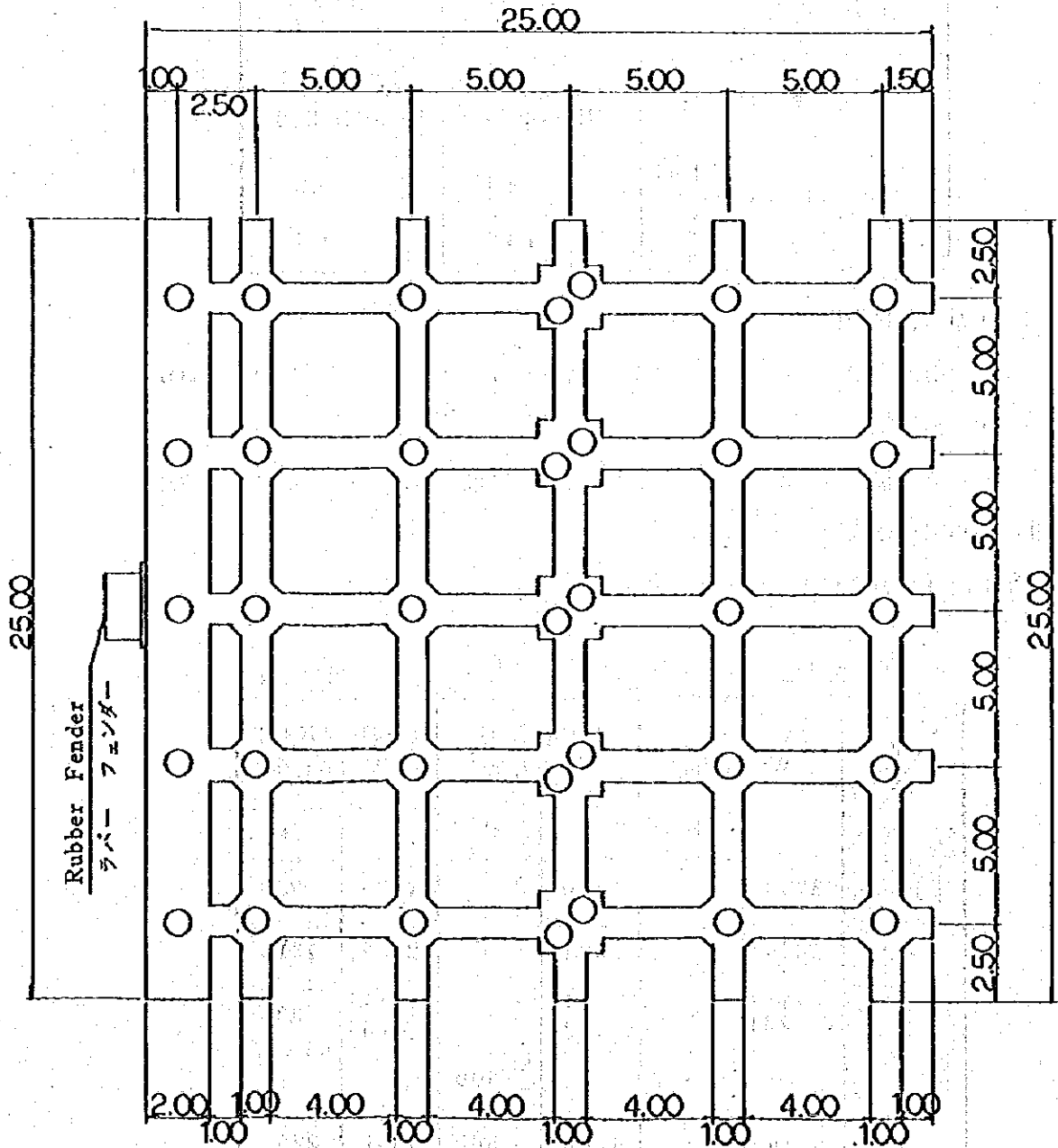


表 5-16 計 算 結 果

| | | 石炭岸壁 | 揚油岸壁 |
|-------------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| 重 量 屯 D/V | | 60,000 | 5,000 |
| 排 水 屯 t | | 78,000 | 6,600 |
| 附 加 重 量 t | | 29,000 | 3,300 |
| 仮 想 重 量 t | | 110,000 | 9,900 |
| 接 岸 速 度 m/sec | | 0.15 | 0.15 |
| 有 効 接 岸 エネルギ- t m | | 625 | 5.7 |
| 使 用 防 舷 材 | | ゴムフェンダー CH-1,300 | ゴムフェンダー V-400H×2000 |
| ゴムフェンダー 性 能 | (tm) 吸 収 エネルギ- | 74.4 | 7.2 |
| | (t) 反 力 | 149 | 66 |

・石炭荷揚岸壁

有効接岸エネルギー = 625 t < 防舷材吸収エネルギー = 74.4 t OK

・揚油岸壁

有効接岸エネルギー = 5.7 t < 防舷材吸収エネルギー = 7.2 t OK

ii 斜め組杭の検討

i) 設計外力 (斜め組杭 1 組当り)

表 5-17 設 計 外 力

単位: t

| 荷 重 条 件 | 常 時 W=3t/m ² | | 船舶衝撃時 W=3t/m ² | | 地震時(異常時) W=1.5t/m ² | |
|---------------|--|---|--|-------|--|-------|
| | V | H | V | H | V | H |
| 床版 上 載 荷 重 | 375.0 | — | 375.0 | — | 187.5 | 93.8 |
| 床版自重 | 262.5 | — | 262.5 | — | 262.5 | 131.3 |
| 杭 自 重 | V ₁ =11.7 V ₂ =23.4 | — | V ₁ =11.7 V ₂ =23.4 | — | V ₁ =11.7 V ₂ =23.4 | 0.29 |
| 船舶 衝 撃 力 | — | — | — | ※ 500 | — | — |
| 計 | 672.6 | — | 672.6 | 500 | 485.1 | 22.8 |

註 ※船舶衝撃力はスパン1ブロックで対応するが、安全側に考えて3ラーメンで分担するものとした。従って防舷材反力の1/3をとった。

ii) 組杭の押込力と引抜力

船舶のけんいん力 $70^t/3=23.3^t < \text{船舶衝撃力}=50^t$

従って組杭の計算は船舶の衝撃力で行う。

計 算 結 果

(単位: t)

| ケース | 区 分 | 軸 方 向 力 | |
|------|-------------------|----------------|----------------|
| | | P ₁ | P ₂ |
| 1 | 常 時 | 69.62 | 69.62 |
| 2 | 船舶接岸時 (上載荷重無し) | 127.40 | -65.80 |
| 3 | 全 上 (上載荷重有り) | 166.20 | -26.98 |
| 4 | 地 震 時 | 94.24 | 6.16 |
| 設計軸力 | | 166.20 | -65.80 |

iii) 組杭の軸力に対する応力度

○ 鋼管杭の許容応力度

軸方向圧縮応力度の低減は次式による。尚、材質は、STK4₁材とする。

$$0 < \frac{l}{r} < 93 \text{ のとき}$$

$$\sigma_{sa} = 1,400 - 8.4 \times \left(\frac{l}{r} - 20 \right)$$

ここに

l ; 部材の座屈長 (cm)

r ; 断面二次半径 (cm)

$$\sigma_{sa} = 1,400 - 8.4 \times \left(\frac{1660}{31.3} - 20 \right) = 1,123 \text{ kg/cm}^2$$

○ 組杭の軸力に対する応力度

$$\sigma_s = \frac{P}{A}$$

ここに

A ; 純断面積 4443 cm^2

P ; 押込力 166.2 t

$$\therefore \sigma_s = \frac{166.2 \times 10^3}{4443} = 37.4 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1,123 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Ⅳ) 組杭の根入長の検討

極限支持力の推定は砂質地盤に打込まれた杭として設計する。

・押込力に対して ($P_1 = 166.2$)

$$R_u = 40 \cdot N \cdot A_p + \left(\frac{\bar{N}_s}{5} \cdot L_s U \right)$$

ここに

R_u ; 杭の極限支持力 (t)

A_p ; 杭の先端面積 (0.635m^2)

$L_s U$; 杭の全表面積 ($2.88\text{m}^2 \times L_m$)

N_s ; 杭の根入れ全長に対する平均N値

N ; 杭の先端地盤のN値

$$\text{但し } N = \frac{N_1 + N_2}{2}$$

$$\bar{N}_s = (15 + 15 + 15 + 15 + 30 + 28.5) / 6 = 19.8$$

$$N_1 = 28.5$$

$$N_2 = (15 + 15 + 15 + 30 + 28.5) / 5 = 20.7$$

$$N = \frac{28.5 + 20.7}{2} = 24.6$$

$$R_u = 40 \times 24.6 \times 0.635 + (19.8 / 5 \times 17.6 \times 2.88)$$

$$= 825.54 \text{ t}$$

$$\text{安全率 } F = \frac{R_u}{P_1}$$

$$= \frac{825.54}{166.2} = 4.97 > 2.5 \text{ OK}$$

・引抜力に対して ($P_2 = -65.8 \text{ t}$)

$$R_{uf} = 19.8 / 5 \times 17.6 \times 2.88 = 200.7 \text{ t}$$

$$\text{安全率 } F = \frac{200.7}{65.8} = 3.05 > 3.0 \text{ OK}$$

ここに

R_{uf} : 杭の引抜き抵抗力

iii 直杭検討

i) 設計外力(1ラーメン当り)

単位: t

| | 常時 $w=3\text{ t/m}^2$ | | 地震時 $w=1.5\text{ t/m}^2$ | | 作業時 暴風時 | |
|------------|--------------------------|---|-----------------------------|-------|---------------|---------------|
| | V | H | V | H | V | V |
| 床版 上載荷重 | 375 | — | 187.5 | 93.8 | — | — |
| 床版自重 | 262.5 | — | 262.5 | 131.3 | — | — |
| 輪荷重 | — | — | — | — | 支点当り 242.1 | 支点当り 264.1 |
| 計 | 637.5 | — | 450 | 225.0 | 242.1 | 264.1 |

ii) 杭の特性長

* 輪荷重は添付図面のケース(1)による。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{E_s}{4EI}}$$

$$K_r = 0.15 N = 0.15 \times 15 = 2.25 \text{ kg/cm}^3$$

$$E_c = K_r B = 2.25 \times 90 = 202.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$EI = 2.1 \times 10^6 \times 43.4 \times 10^4 = 91.14 \times 10^{10} \text{ cm}^4$$

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{202.5}{4 \times 91.14 \times 10^{10}}} = 0.00273 \text{ cm}^{-1} = 0.273 \text{ m}^{-1}$$

$$\frac{1}{\beta} = 3.66 \text{ m}$$

$$h = 18.5 \text{ m (海底面上の杭長)}$$

$$\beta h = 0.273 \times 18.5 = 5.05$$

iii) 曲げモーメント

$$\Psi_0(\beta h) = \frac{1 + \beta h}{2\beta h} = 0.60$$

$$\therefore M_0 = 2.25 / 5 \times 18.5 \times 0.6 = 49.95 \text{ t}\cdot\text{m}$$

IV) 応力度

(単位: kg/cm²)

| | $\sigma_s = \frac{P}{A} + \frac{M}{Z}$ | σ_{sa} |
|-----|---|---------------|
| 常時 | $\frac{637,500/5}{444.3} = 287.0$ | 1,072 |
| 地震時 | $\frac{450 \times 10^3}{444.3} + \frac{49.95 \times 10^5}{9,640} = 720.6$ | 1,608 |
| 作業時 | $\frac{242,100}{444.3} = 545$ | 1,072 |
| 暴風時 | $\frac{264,100}{444.3} = 594$ | 1,608 |

$$\text{細長比 } \frac{l}{r} = \frac{1,850}{31.3} = 59$$

$$\sigma_{sa} = 1,400 - 8.4(59 - 20) = 1,072 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{異常時 } \sigma_{sa} = 1,072 \times 1.5 = 1,608 \text{ kg/cm}^2$$

V) 押込杭の検討(暴風時)

$$R_u = 40N A_p + \frac{N}{S} L_s U$$

$$= 40 \times 24.6 \times 0.625 + \left(\frac{19.8}{5} \times 17.6 \times 288 \right)$$

$$= 825.54 \text{ t}$$

$$\text{安全率 } F = \frac{R_u}{P}$$

$$= \frac{825.54}{264.1} = 3.1 > 2.5 \quad \text{OK}$$

b) 揚油岸壁

計算結果のみかかげる。

I 堤体の安全率と捨石基礎の支持力の検討結果

| | 常時について | | 地震時について | |
|-----------------|------------------|------|------------------|------|
| | 滑動 | 転倒 | 滑動 | 転倒 |
| EL-200 | 1.73 | 3.04 | 1.40 | 2.44 |
| EL-450 | 1.89 | 2.46 | 1.44 | 1.89 |
| EL-650 | 1.76 | 1.46 | 1.32 | 1.13 |
| EL-850 | 2.05 | 2.88 | 1.52 | 1.85 |
| 端支圧 捨石 上面 | t/m^2 37.51 | | t/m^2 49.60 | |
| " 捨石 下面 | 29.33 | | 34.67 | |
| 許容 支持力 | 52.60 | | 47.080 | |

II 基礎のりりに対する検討結果（三建法）

常時 $F = 1.06 > 1.00$

地震時 $F = 1.353 > 1.00$

c) 計算に使用した参考資料

図 5-38 土質柱状図

()内は補正值

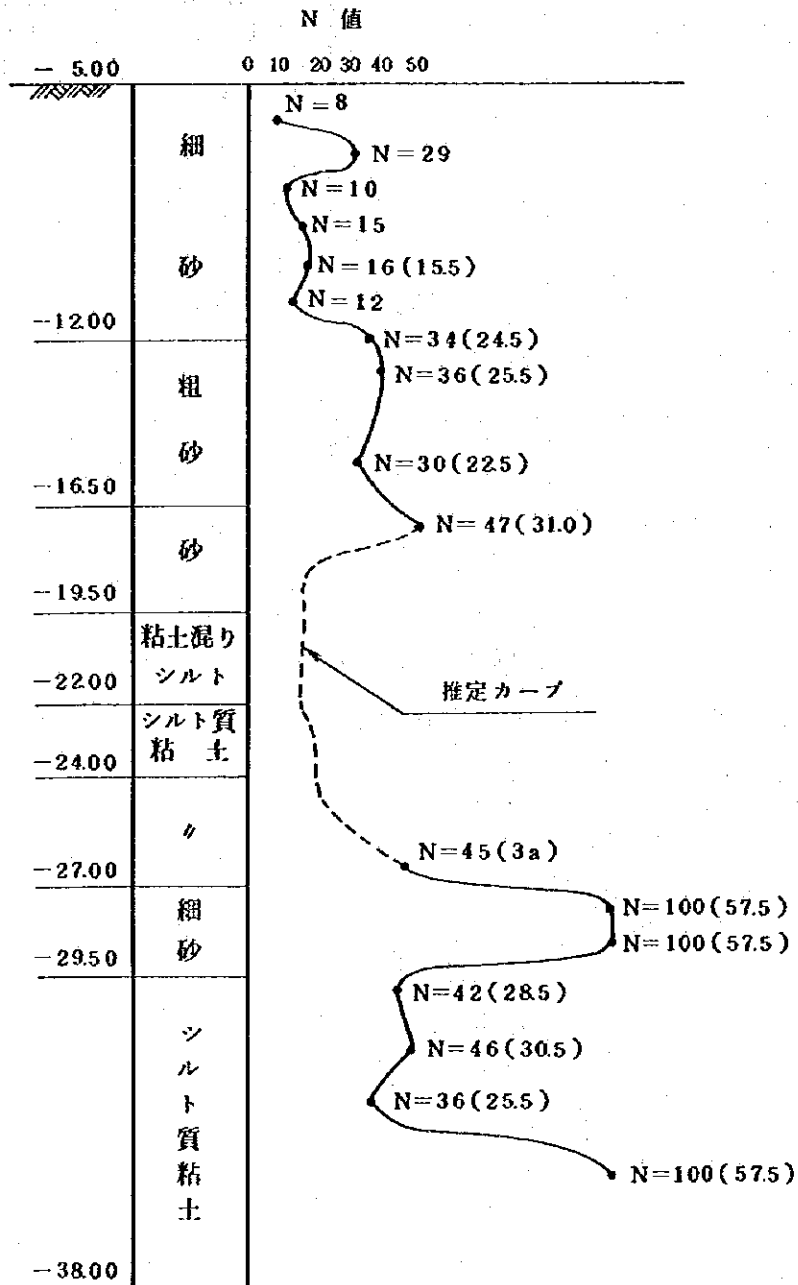
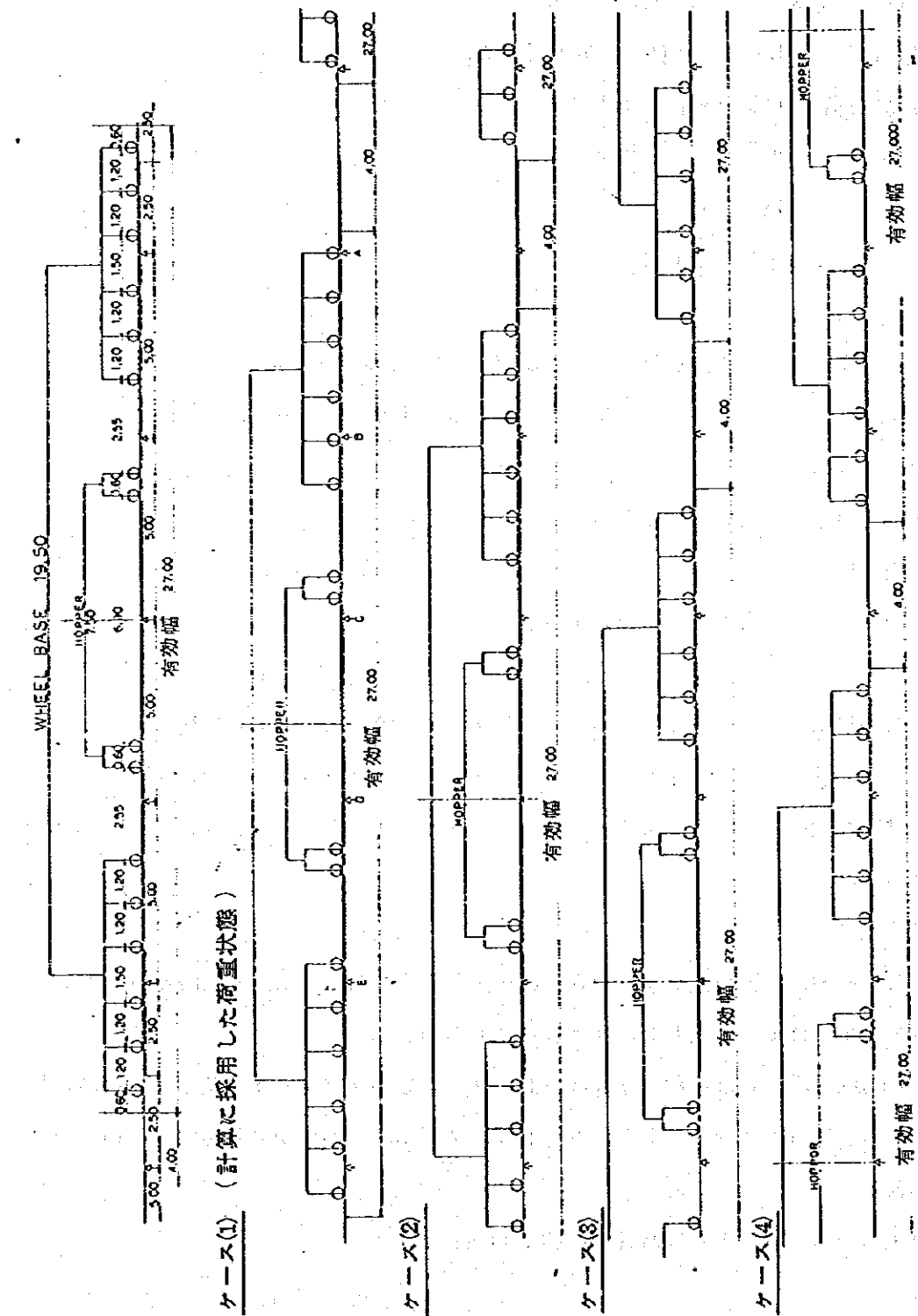


図 5-39 スパン中央載荷

荷重条件 (1輪当り)

| | | |
|----|-----|-------------|
| 遊側 | 作業時 | 46 t (50 t) |
| | 暴風時 | 49 t (45 t) |
| 陸側 | 作業時 | 55 t |
| | 暴風時 | 60 t |

※ () 内は HOPPER 輪荷重



ケース(1) (計算に採用した荷重状態)

ケース(2)

ケース(3)

ケース(4)

d) 鋼杭の防錆対策

LWL-1m以上の部分にはFiber Glass Reinforced plastic cover (F.R.P)を施す。

LWL-1mより海底地盤下-1m迄の間は防錆塗装(Tar-EPO)を行い且流電陽極方式による電気防蝕を行う。

陽極はM.S.L以下に各杭毎に取り付ける。

防蝕電流密度は以下の値以上とする。

海中部 0.1 A/m²

石積部 0.05 "

海中部 0.02 "

e) 防 絨 材

石炭荷揚岸壁 ゴム防絨材 C-1300型(25m~30m間隔)

揚油岸壁 , V-400H型(10m~20m間隔)

小型船岸壁 , V-150H型(5m~10m間隔)

又は上記の性能と同等程度のものであるとする。

f) 係 船 柱

下記のけん引力に耐え得るものとする。

| | 直 柱 | 曲 柱 |
|--------|---------|----------------|
| 石炭荷揚岸壁 | 150t×2本 | 70t(25m~30m間隔) |
| 揚油岸壁 | 50t×2本 | 25t(20m~25m間隔) |
| 小型船岸壁 | 25t×2本 | 15t(10m~15m間隔) |

g) 航 路

a) 航路長さ

一般に船舶が自力で入港する場合は、停止距離(Stopping Distance)として5×L(Lは船長)以上を確保されることが望ましい。

60000DWT級の船舶になれば一般に2~3隻のタグボートを使用するのが普通であり、本計画においても少なくとも2隻のタグボートが使用されるべきものと考えられる。

以上諸般の事情により航路長さは約1300mとした。

b) 航路巾

航路の幅員は、対象船舶の長さ・幅・船舶の通行量・気象・海象等の自然条件に照らし、船舶が行き会う可能性のある航路では対象船舶の長さ以上の航路巾を、船舶が行き会う可能性のない航路では対象船舶の長さの1/2以上の適切な航路幅を採るのが一般的である。当計画ではタグボートを使用すべきことと、航路の長さを勘案して航路巾は200mとした。

又水深はバースの水深に合わせてEL-16m (C. D. L-14855m)とした。

h) 泊地

この泊地は施設の利用目的上、船舶の係留・解らん・船まわし等の操船の用に供される泊地である。停泊・係留の用に供される泊地でではない。

泊地面積は広ければ広い程良いわけであるが造成費の関係で制約される。

船回し場の面積は一般に自力で回頭する場合は3×船長を直径とする円の面積を、引船を用いて回頭する場合は2×船長を直径とする円の面積を標準としている。従って上記の標準に若干の余裕をみて決定した。

水深については各バースの水深に合わせた。

a) 石炭運搬船泊地

面積 約 $500\text{m} \times 550\text{m} = 275,000\text{m}^2$ (2×Lを含む面積)

水深 EL-16m (C. D. L-14855m)

b) タンカー船泊地

面積 約 $350\text{m} \times 380\text{m} = 133,000\text{m}^2$ (3×Lを含む面積)

水深 EL-8.5m (C. D. L-7355m)

c) 小型船泊地

面積 約 $140\text{m} \times 150\text{m} = 21,000\text{m}^2$ (3×Lを含む面積)

i) 浚渫

航路泊地の浚渫は法勾配の長期的安定を考慮して1:3とした。

浚渫土量 $3,900,000\text{m}^3$ をカッターサクションプンプ船で浚渫する。

j) 主要工事材料の概算数量

| 主要材料名 | 数量 |
|--------------|----------------------|
| コンクリート | 20,000 m^3 |
| 捨石(20~500kg) | 100,000 m^3 |

| 主要材料名 | 数量 |
|--------------|--------------------------------------|
| 雑石 (0~20 kg) | 20,000m ³ |
| 中詰砂 | 150,000m ³ |
| 鋼管パイル | 5,500t (900φ×16t×34,000L) 440本 |
| 棒鋼 (丸鋼) | 100t |
| ・ (異型) | 900t |
| 防舷材 | 20個 |
| 係船柱 | 23個 |
| 航路標識等 | 15基 |

k 工事用骨材

骨材は下記の産地より運搬する。

a) Ataqa

| | |
|------------|-------------------|
| 割石、被覆石 | 20~1,000kg (各サイズ) |
| 裏込雑石 | 0~50kg |
| 砕石 | 5kg、10kg |
| コンクリート用粗骨材 | 20m/m、40m/m、50m/m |
| コンクリート用細骨材 | 豊富にあり |

運搬方法と距離；

| | |
|---------------|------|
| ・材料運搬船による海上運搬 | 10km |
| ・トラック運送 | 50km |

b) Kabret

| | |
|-----------|-------|
| コンクリート細骨材 | |
| 運搬方法と距離； | 豊富にあり |
| ・トラック輸送 | 35km |

c) Fanara

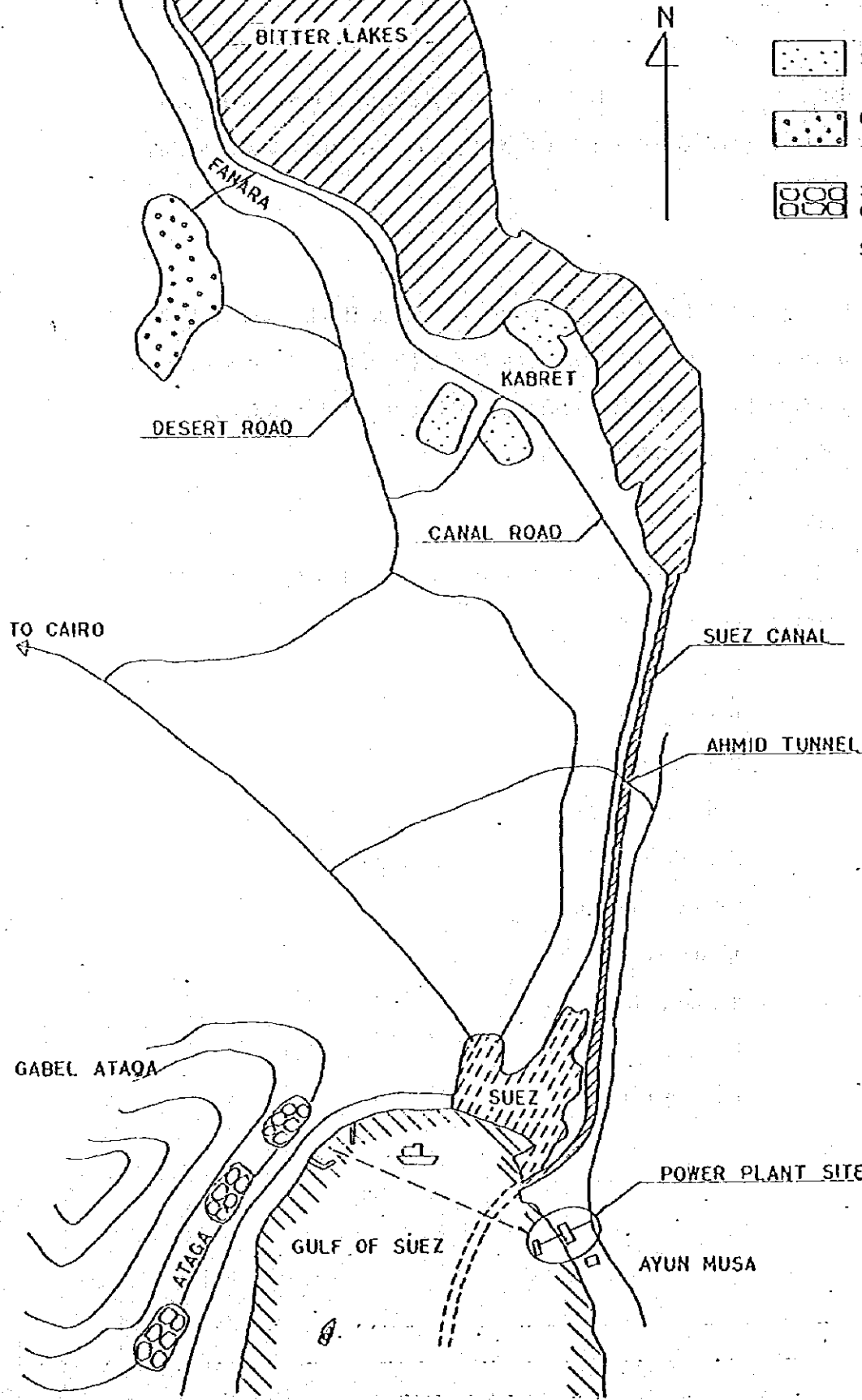
| | |
|------------|-------|
| コンクリート用粗石材 | 豊富にあり |
| 運搬方法と距離； | |
| ・トラック輸送 | 50km |

TO ISMAILIYA TO PORT SAID

5-180

图5-40 採石場

S = 1:250,000



l. セメント

AtaqaにHalkis Cement Company という国際的な標準規格のセメントを取扱う会社がある。

m. 工事用水

サイトに淡水化装置を設けこれにより賄うが、当該装置稼働開始までの間は、スエズ市のPort Tewfikより給水船で運搬(海上距離8 km)、或いはタンク車で陸送する。

n. 労務者

労務者はスエズ市で雇うことが出来る。スエズ市にはAswan High Dam の建設に従事した熟練労務者も多い。彼等は宿泊設備付でなくても雇用出来る。スエズ市から工事現場迄は30分程度でバス或いは交通船を使って通勤することが出来る。

潜水夫は国外より雇用する必要があると考えられる。

o. 主要な建設工事機械

エジプト国内で或る程度の工事用機械器具は借上或いは下請によって賄うことが出来る。その種類は概略以下の通りである。

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| ダンプトラック | 6 t, 12 t, 25 t, 40 t |
| トラック | 6 t, 25 t |
| テラー | 25 t, 45 t |
| 交通船 | 20~30人乗り |
| バス、マイクロバス | 必要台数 |
| フローティングクレーン | 200 t, 500 t |
| タグボート | 1,500 PS |
| モータースクレーパー | 24 m ³ , 16 m ³ |
| ブルドーザー | 11 t |
| トラッククレーン | 15~20 t |

上記以外の建設工事用機械は国外若しくは国内の特別な機関より借上げることが必要と考えられる。(例えばスエズ運河庁)

浚渫船

| | | |
|------------|----------------------------|--------|
| ポンプ式浚渫船 | 5,000HP ~ 8,000HP | 1隻 |
| プリストマン式浚渫船 | グラブ容量 2 ~ 8 m ³ | 1 ~ 2隻 |
| ガット船 | グラブ容量 2 ~ 4 m ³ | 2 ~ 3隻 |
| 大型杭打船 | ハンマ 6 ~ 9 t | 1隻 |
| 小型杭打船 | ハンマ 2 ~ 4 t | 1隻 |
| 材料運搬船 | 100 ~ 300 t | |
| 岩石運搬船 | | 若干隻 |
| 鋼材運搬船 | | 若干隻 |
| 起重機船 | 30 ~ 60 t | 2 ~ 3隻 |

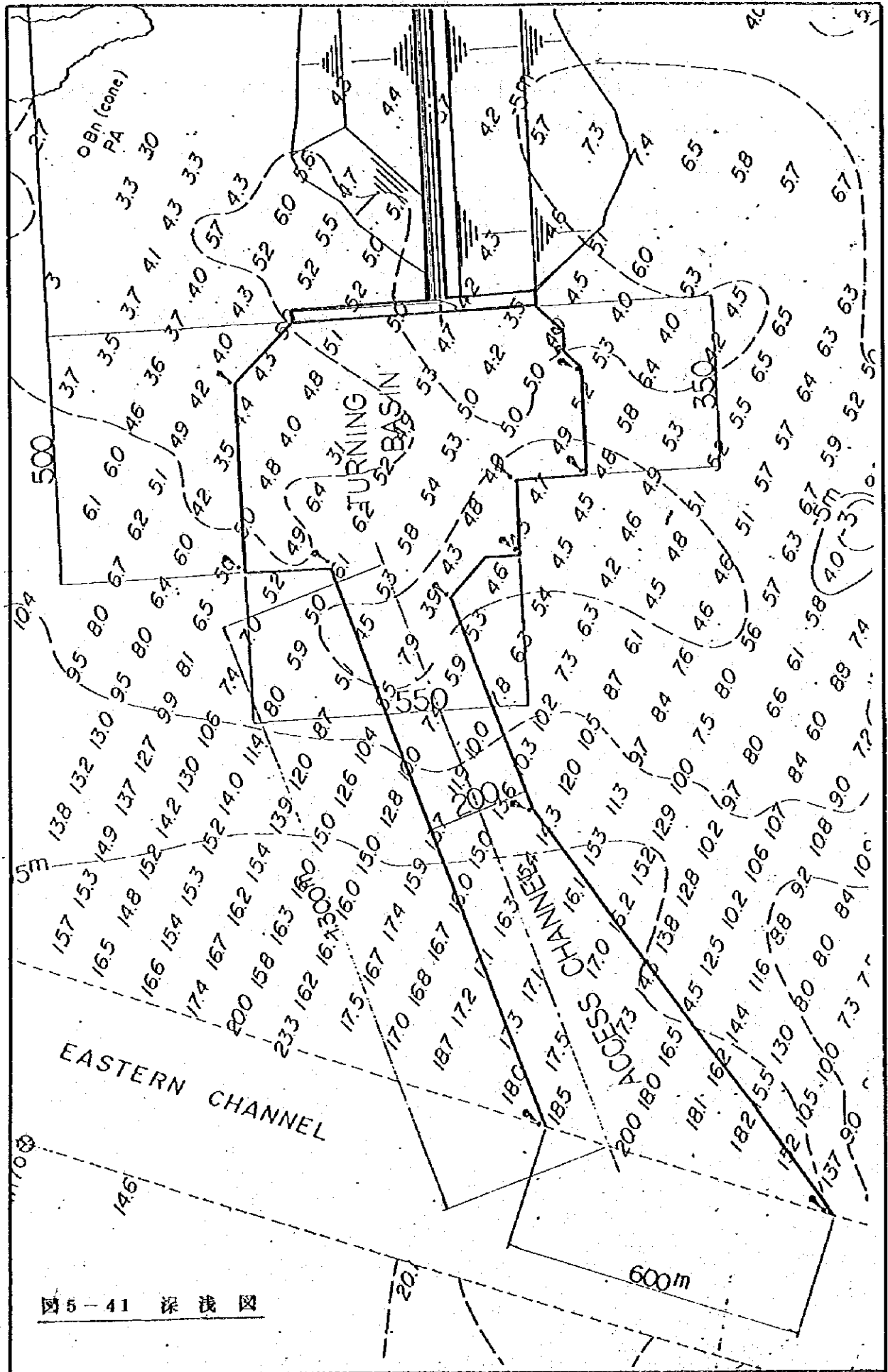
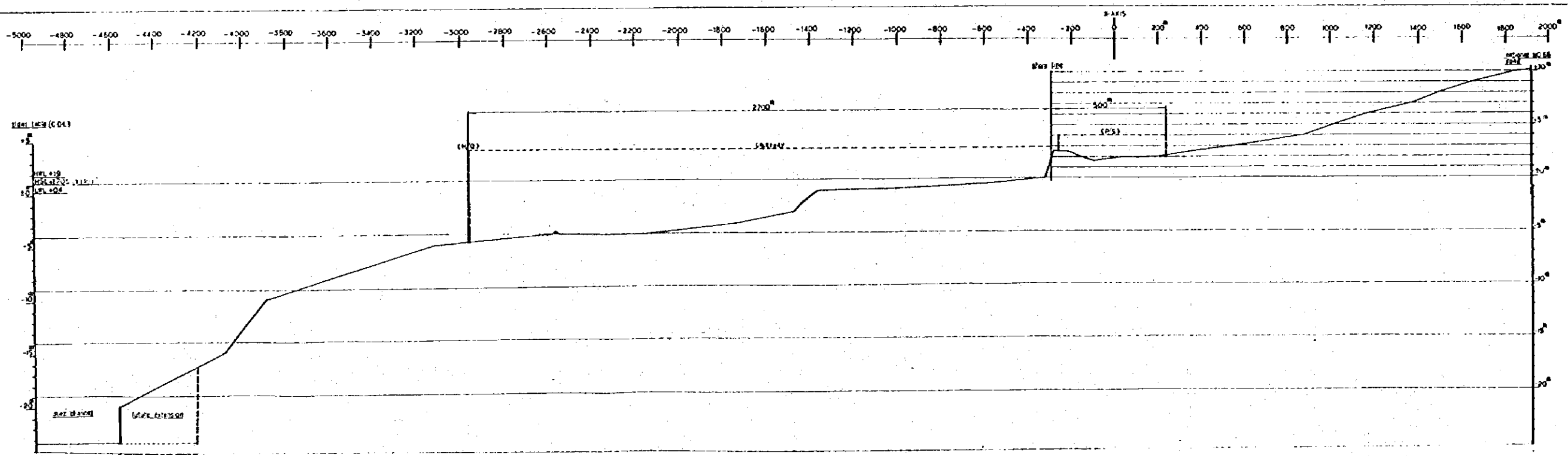
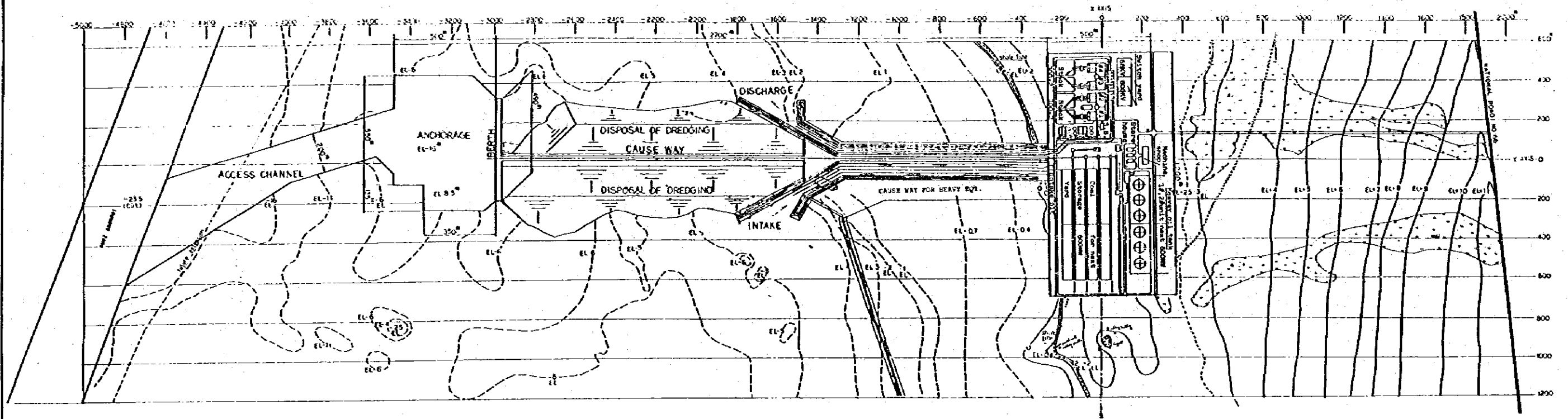


图5-41 深浅图

図 5-42 発電所全体配置計画図



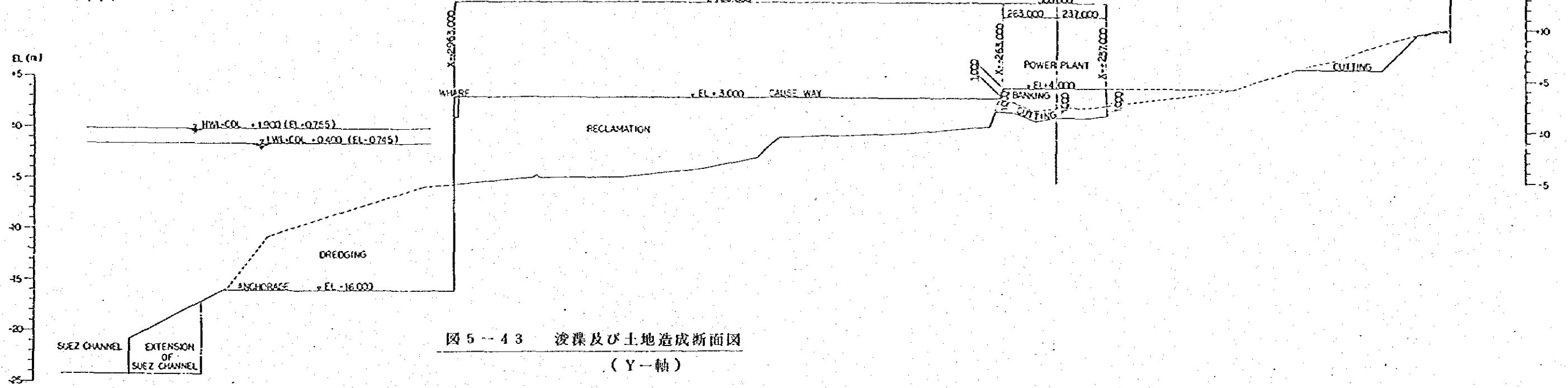
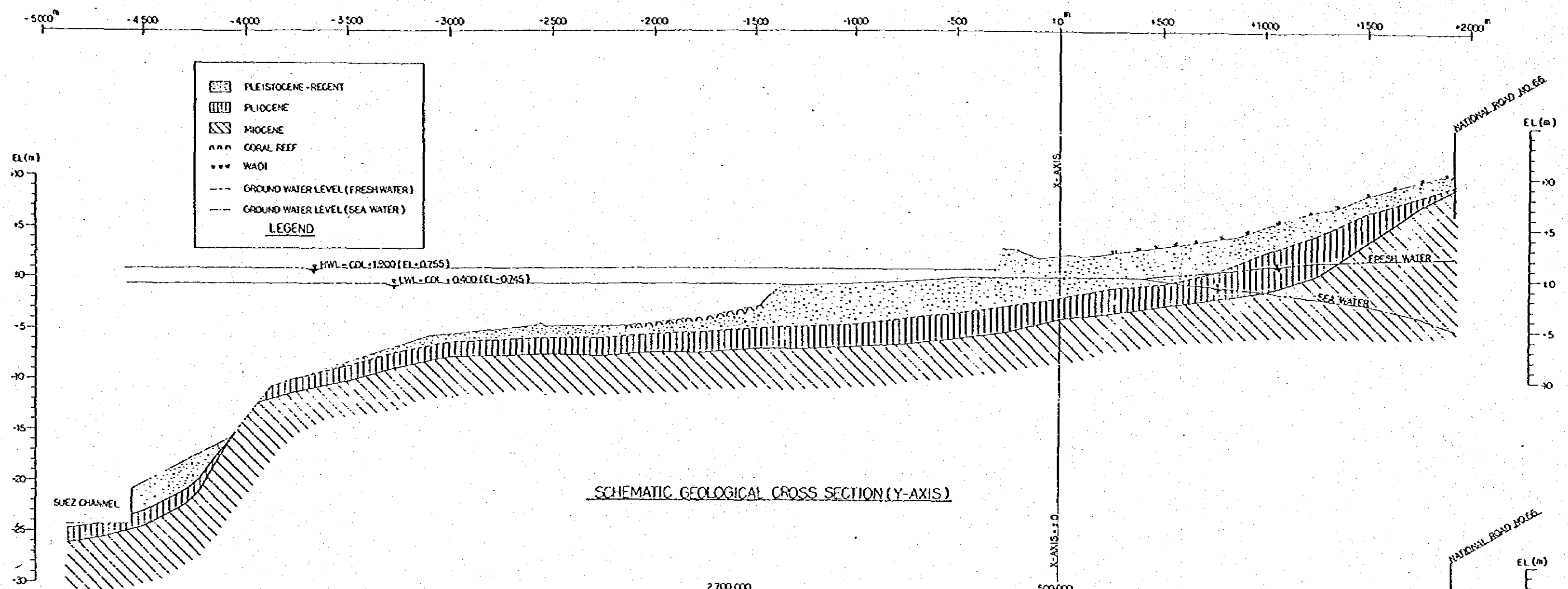
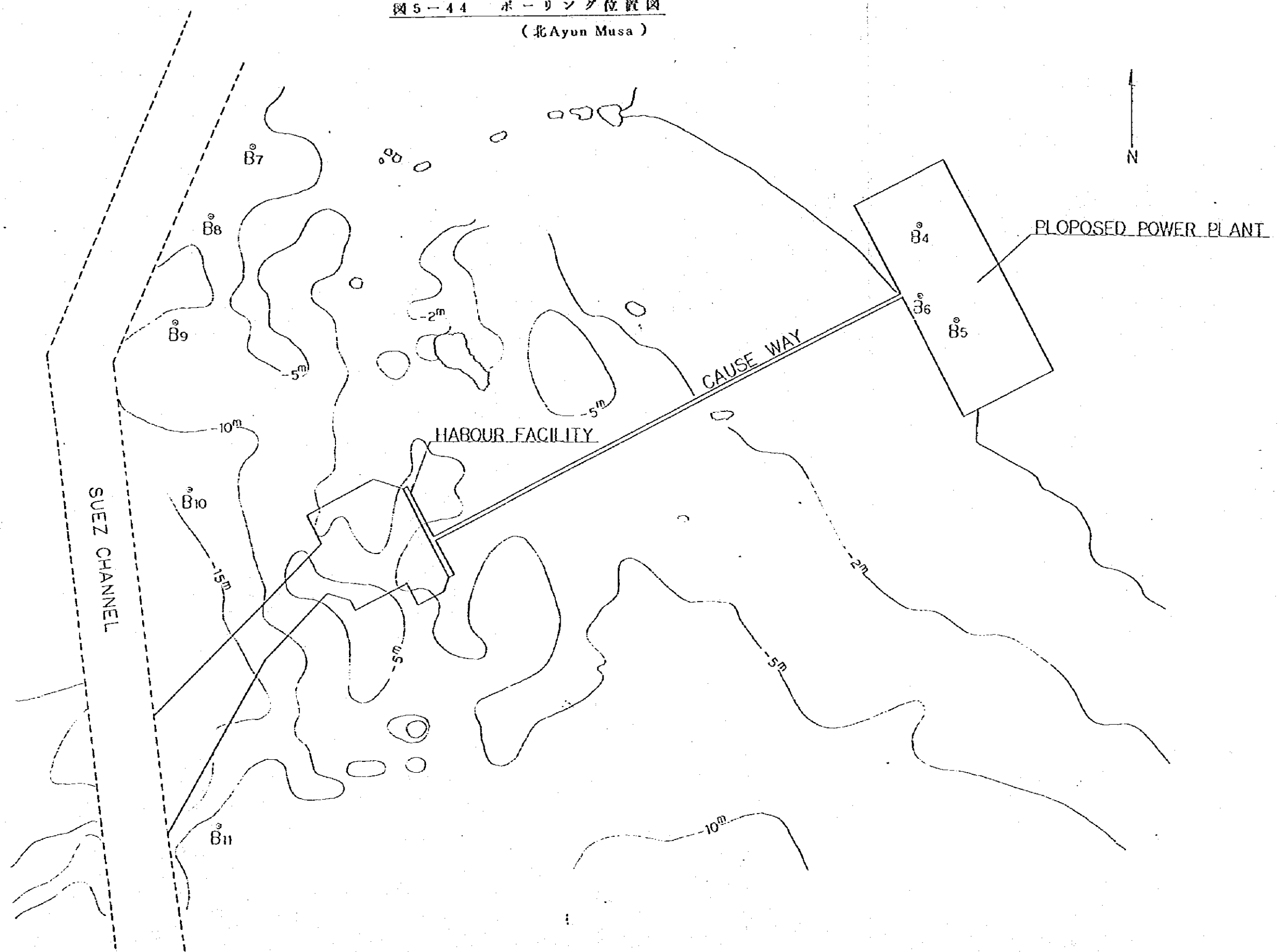


図 5-43 波濺及び土地造成断面図 (Y-軸)

図5-44 ボーリング位置図
(北Ayun Musa)



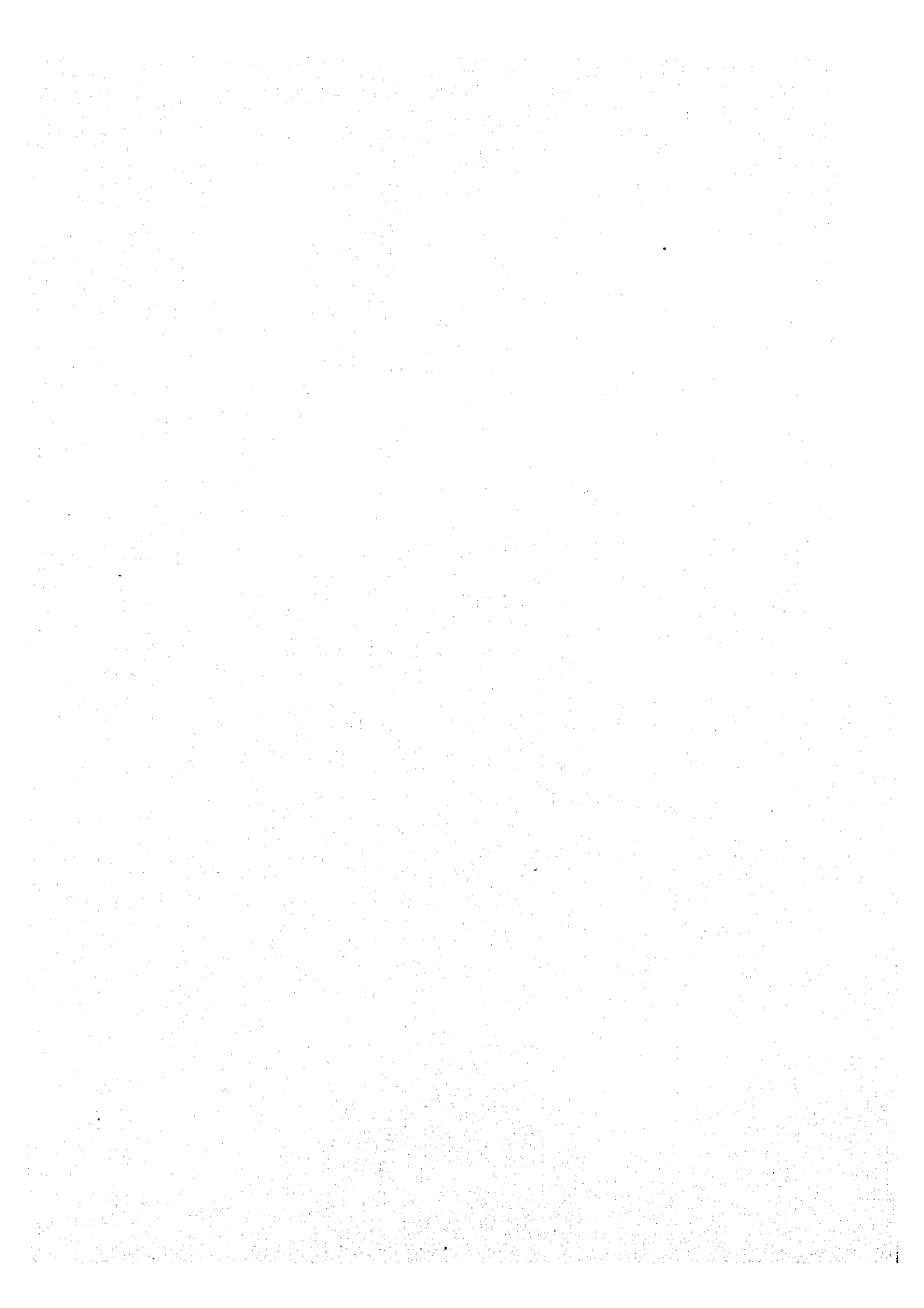
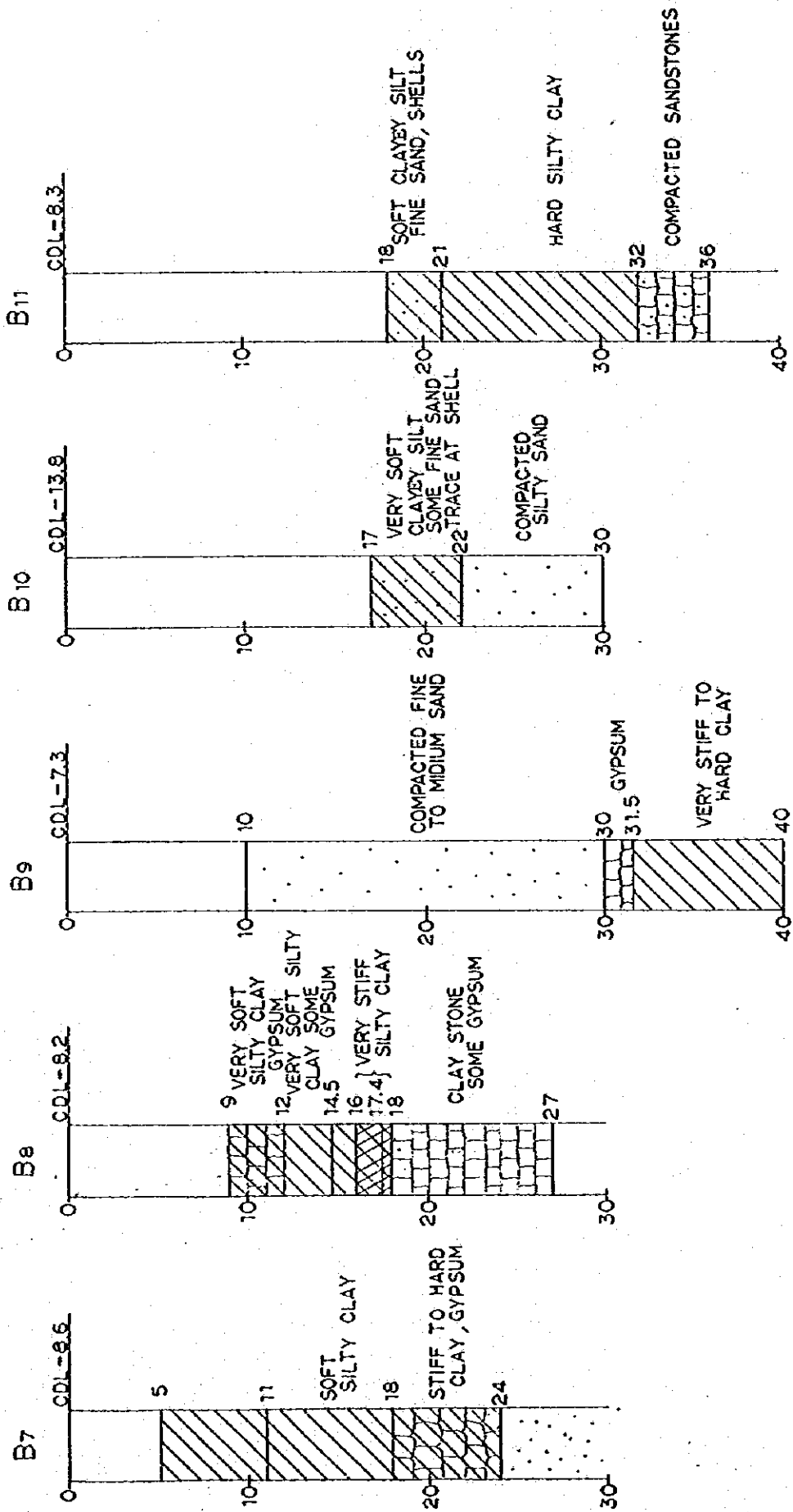
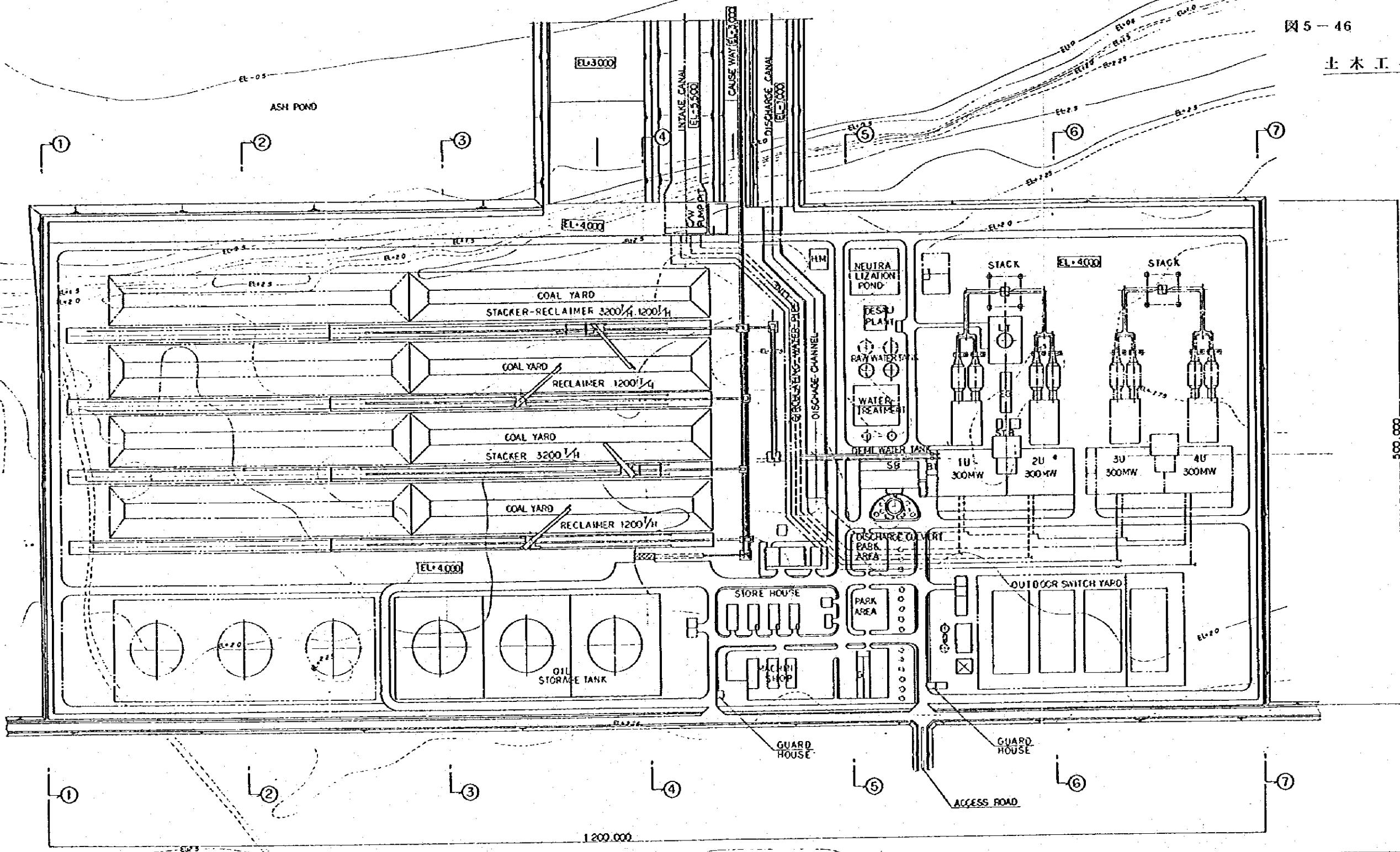
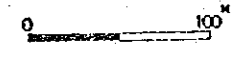


図 5-45. スエズ水路沿いの地質図





PLAN



| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| Civil Work | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/4,000 | C-01 |

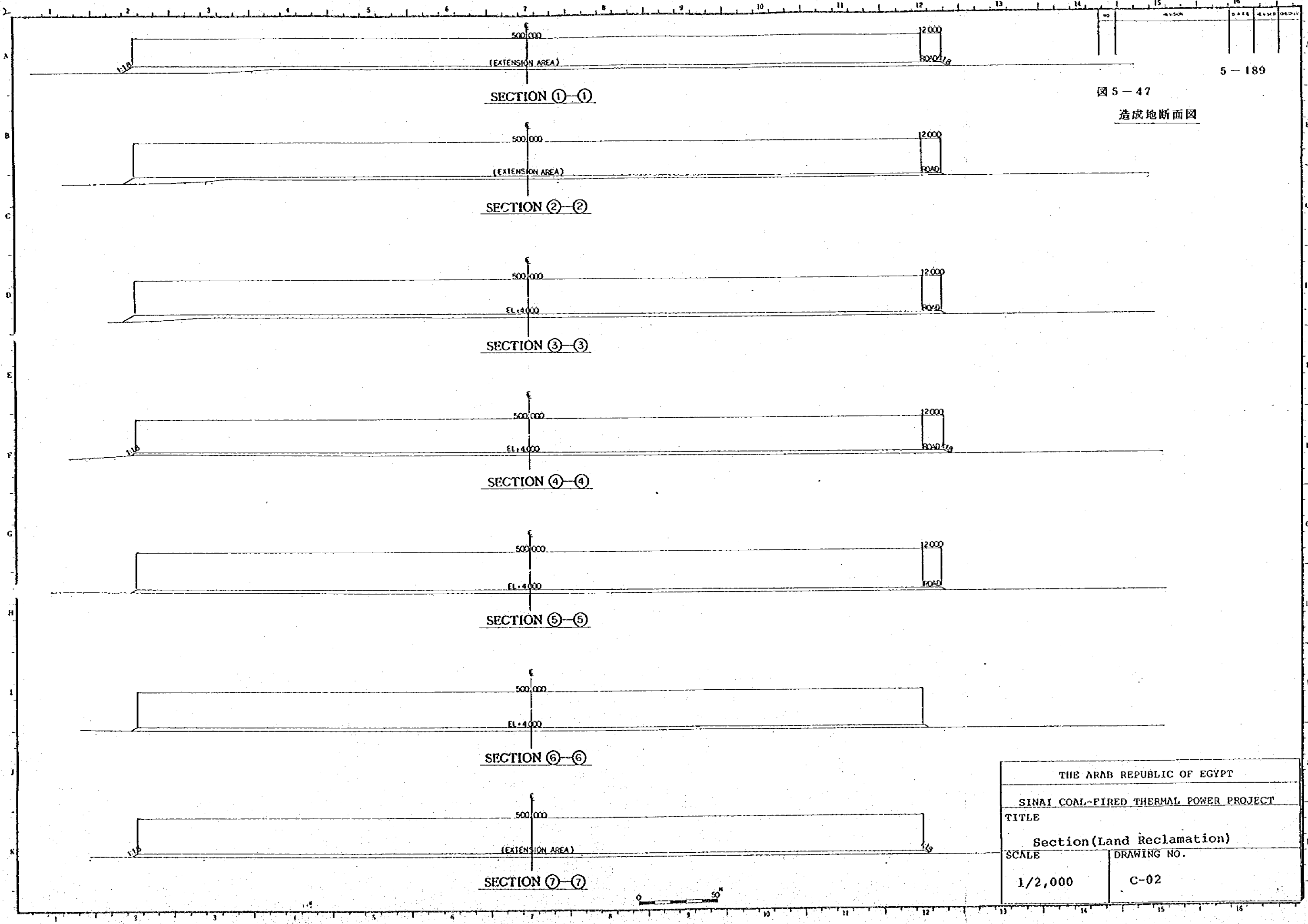


图 5-47

造成地断面图

| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| Section(Land Reclamation) | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/2,000 | C-02 |

図 5-48

循環水施設
(取放水口)

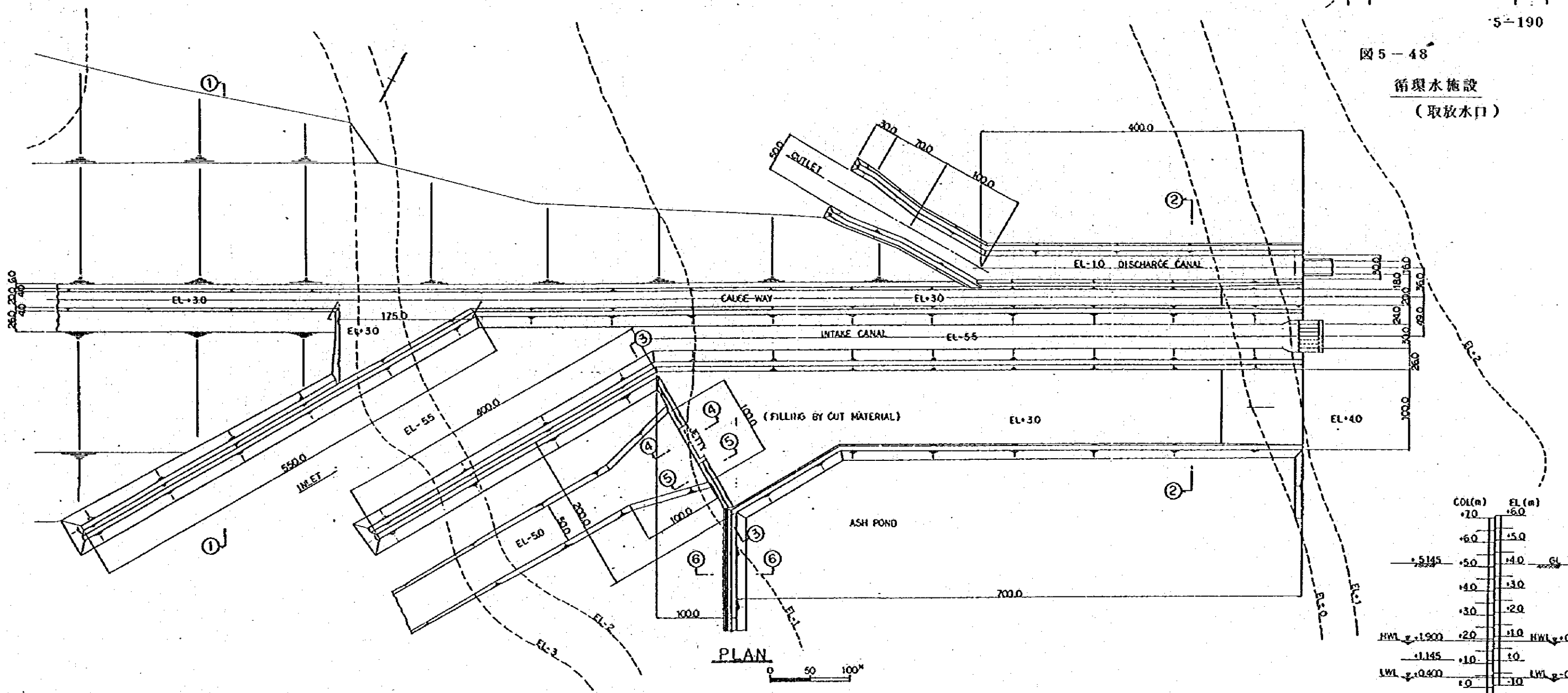
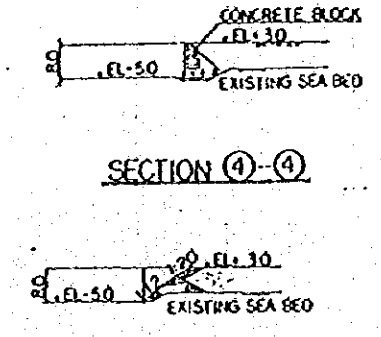
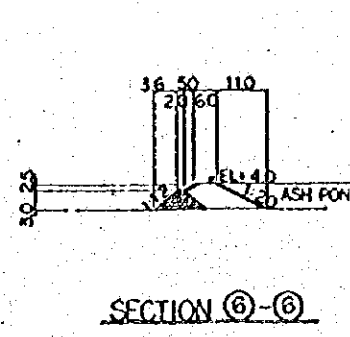
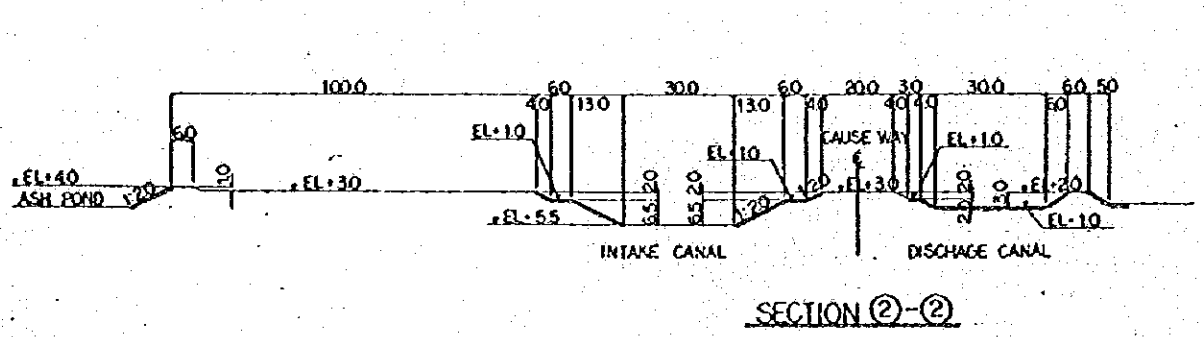
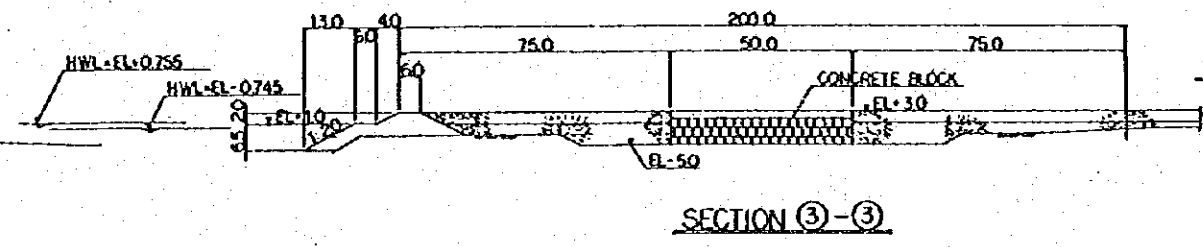
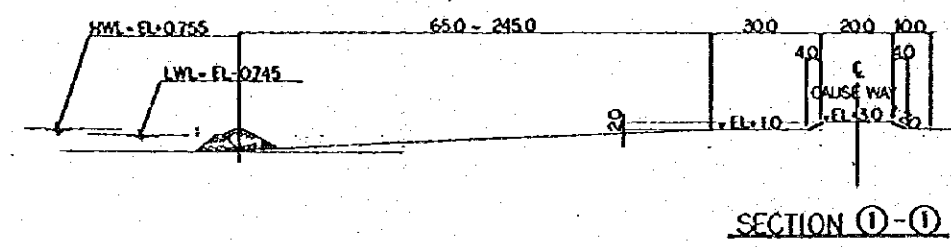


TABLE OF TIDAL

| COL(m) | EL (m) |
|--------|--------|
| +2.0 | +6.0 |
| +6.0 | +5.0 |
| +5.145 | +4.0 |
| +4.0 | +3.0 |
| +3.0 | +2.0 |
| +2.0 | +1.0 |
| +1.145 | +0 |
| +0.400 | -1.0 |
| -1.0 | -1.0 |

HWL g+1.900 HWL g+0.755
LWL g+0.400 LWL g-0.745



| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Circulating Water System (Intake, Discharge) | |
| SCALE 1/5,000 | DRAWING NO. C-03 |
| 1/2,000 | |

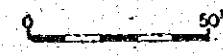
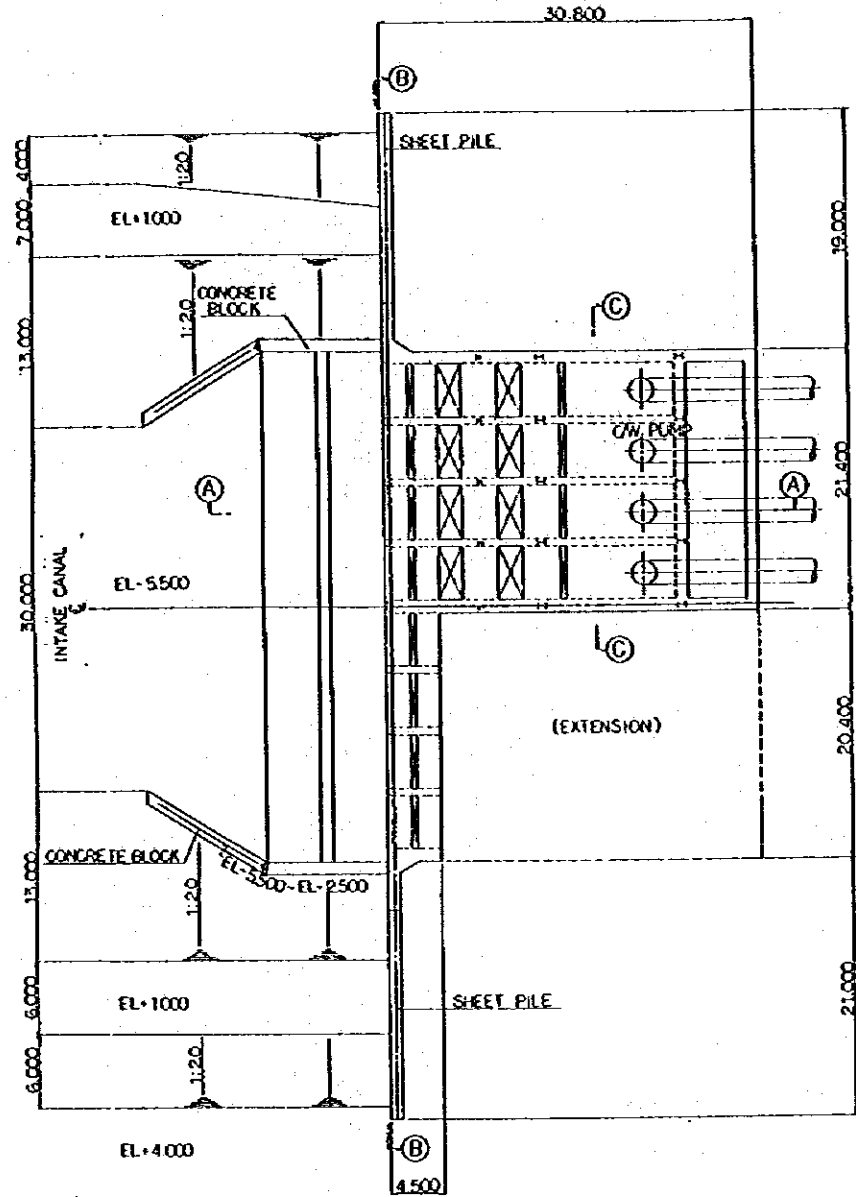
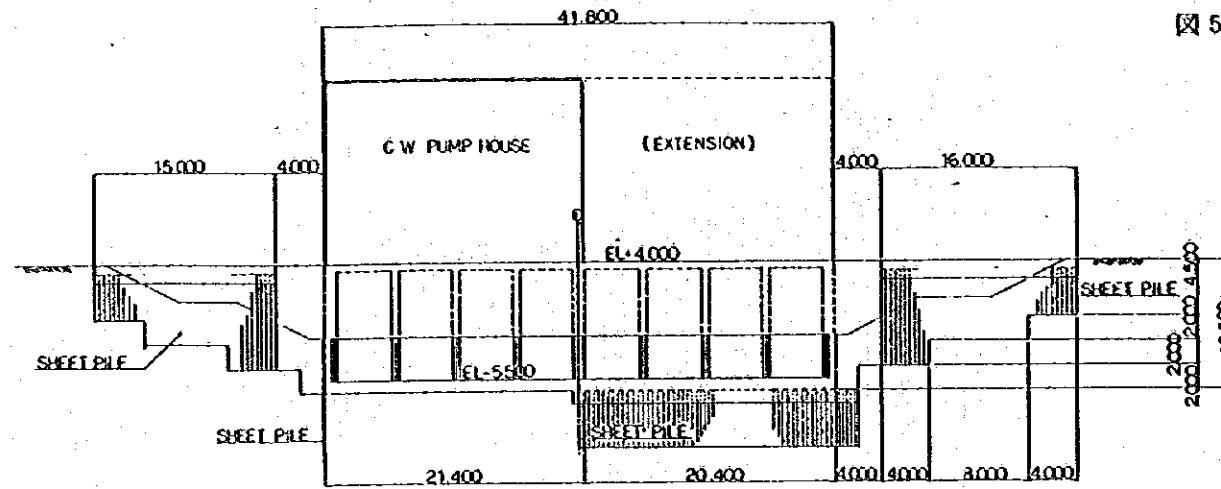


図 5-49

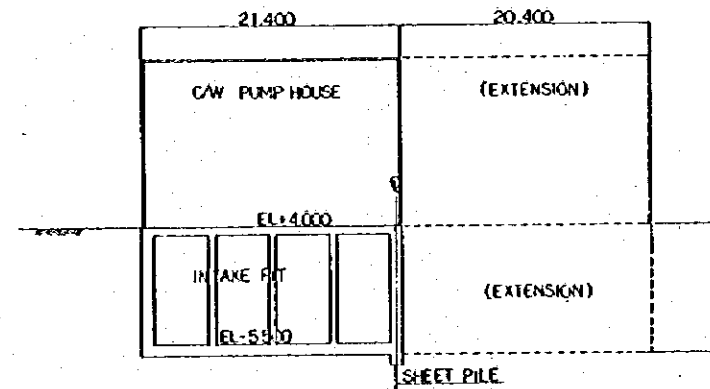
循環水施設
(取水ピット)



PLAN



SECTION B-B

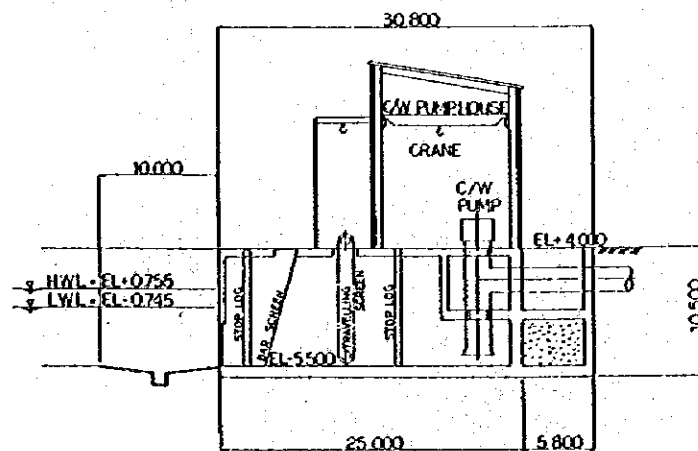


SECTION C-C

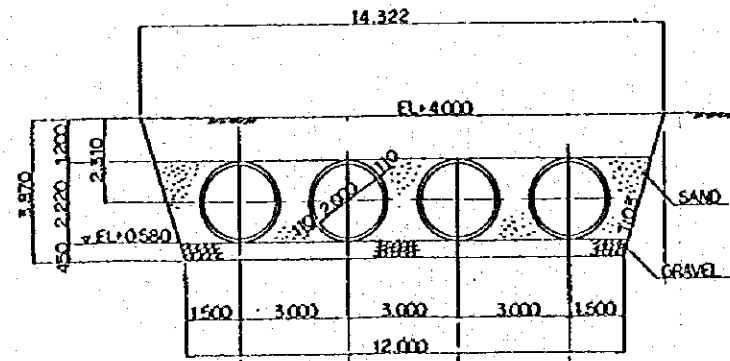
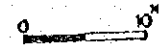


| COL(m) | EL (m) |
|------------|--------|
| +7.0 | +6.0 |
| +6.0 | +5.0 |
| +5.145 | +4.0 |
| +4.0 | +3.0 |
| +3.0 | +2.0 |
| +2.0 | +1.0 |
| +1.145 | +0 |
| LWL +0.400 | -1.0 |
| | -2.0 |
| | -3.0 |
| | -4.0 |
| | -5.0 |
| | +6.0 |
| | +7.0 |

TABLE OF TIDAL



SECTION A-A



CIRCULATING WATER PIPE LINE

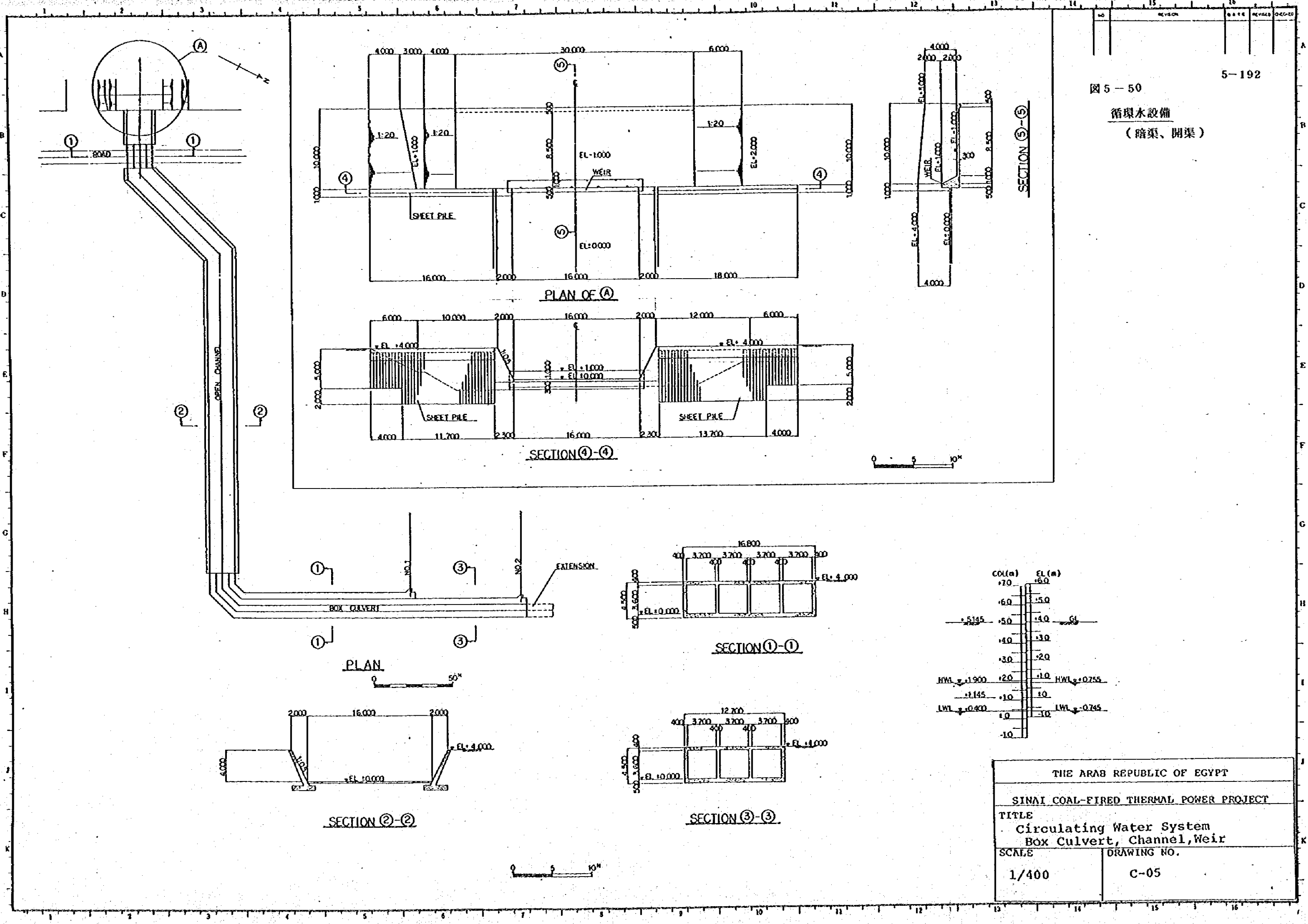


| | |
|---|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Circulating Water System Intake Pumping Structure | |
| SCALE 1/600 1/200 | DRAWING NO. C-04 |

圖 5-50

5-192

循環水設備
(暗渠、開渠)



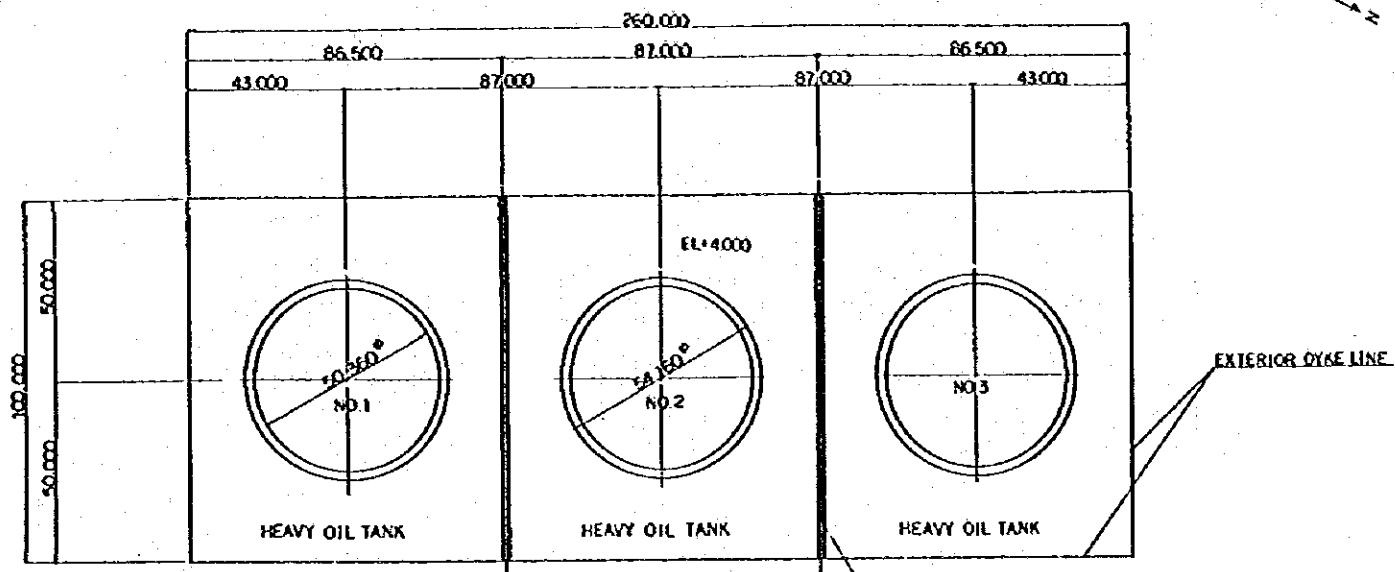
| | |
|---|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Circulating Water System Box Culvert, Channel, Weir | |
| SCALE 1/400 | DRAWING NO. C-05 |

| NO. | REVISION | DATE | REVISION | DATE |
|-----|----------|------|----------|------|
| | | | | |

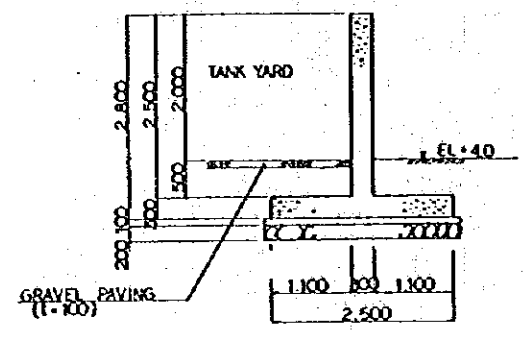
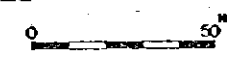
5-193

図 5-51

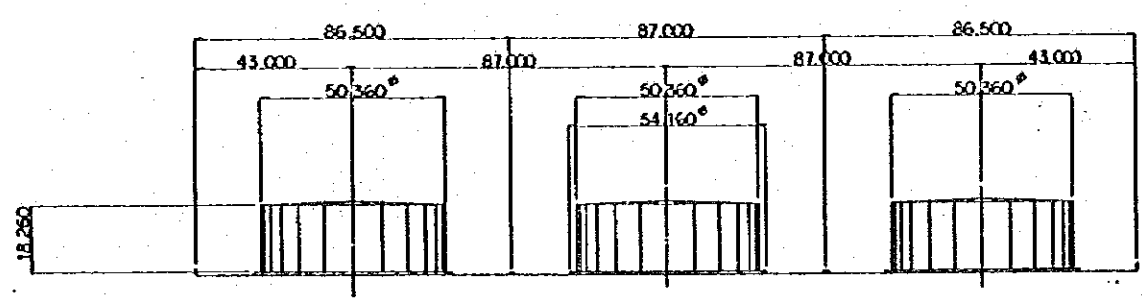
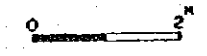
燃料油貯蔵タンク
(基礎、防油堤)



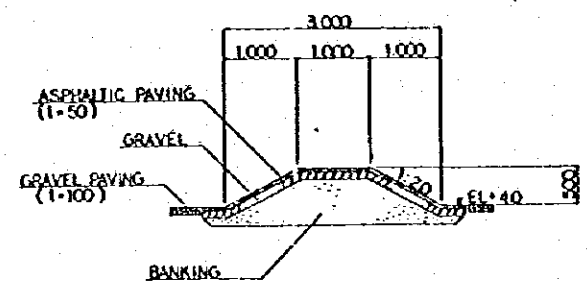
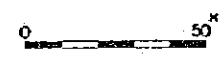
PLAN



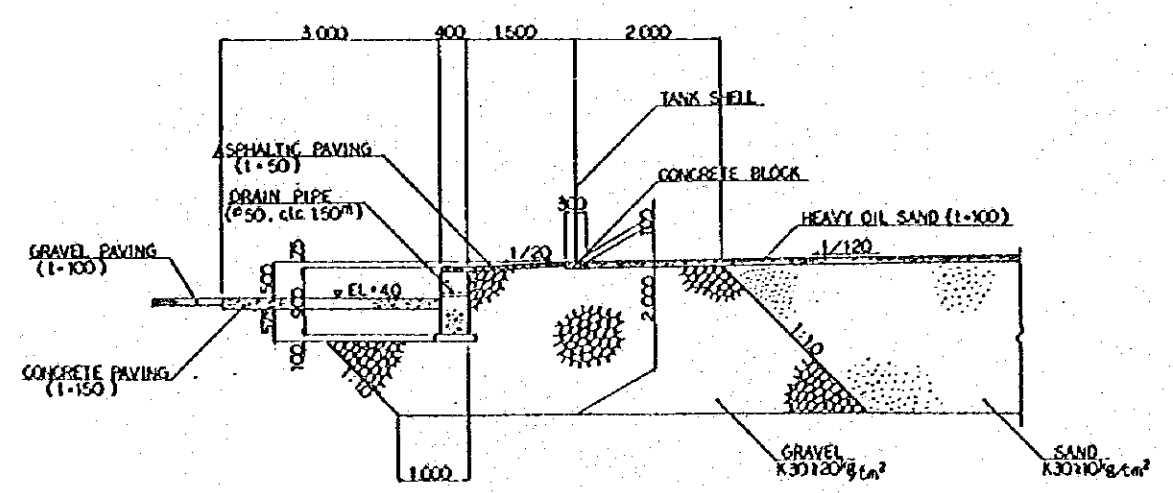
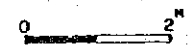
DETAIL OF EXTERIOR DYKE



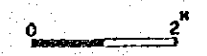
SECTION ①-①



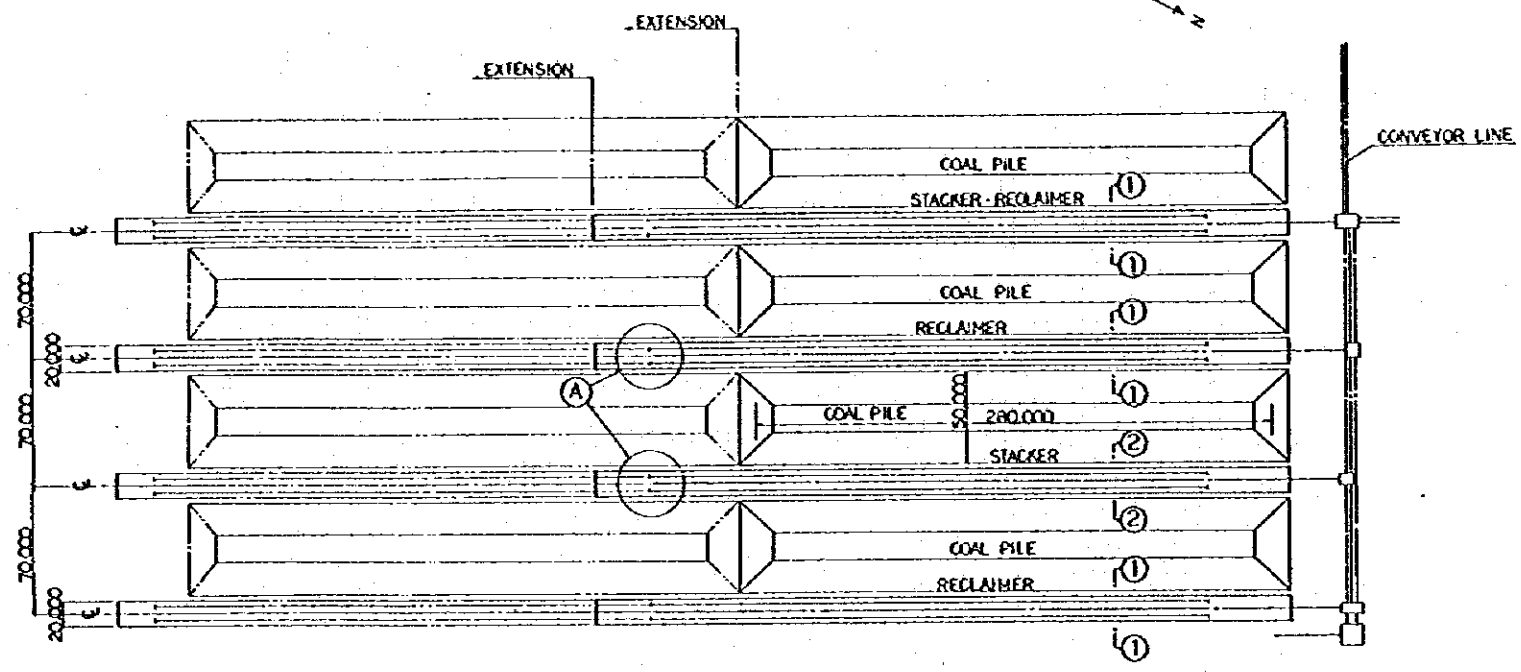
DETAIL OF INTERMEDIATE DYKE



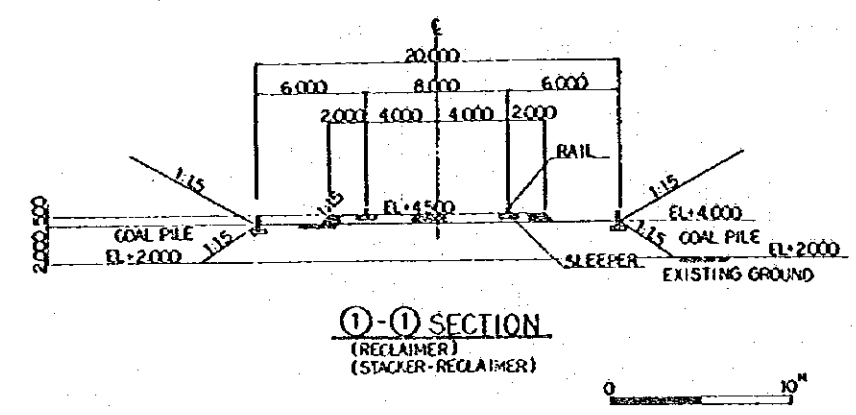
DETAIL OF TANK FOUNDATION



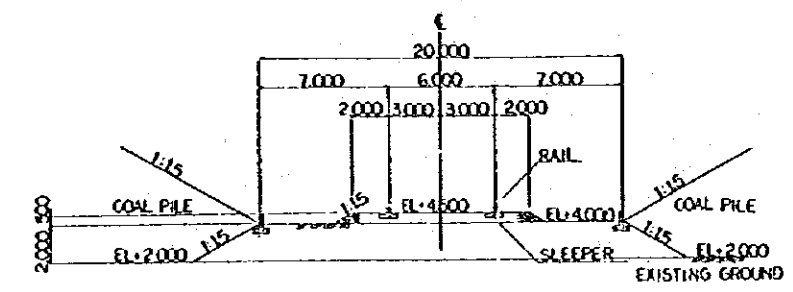
| | |
|---|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Fuel Oil Storage Tank Foundation & Oil Dyke | |
| SCALE 1/2,000 1/100 | DRAWING NO. C-06 |



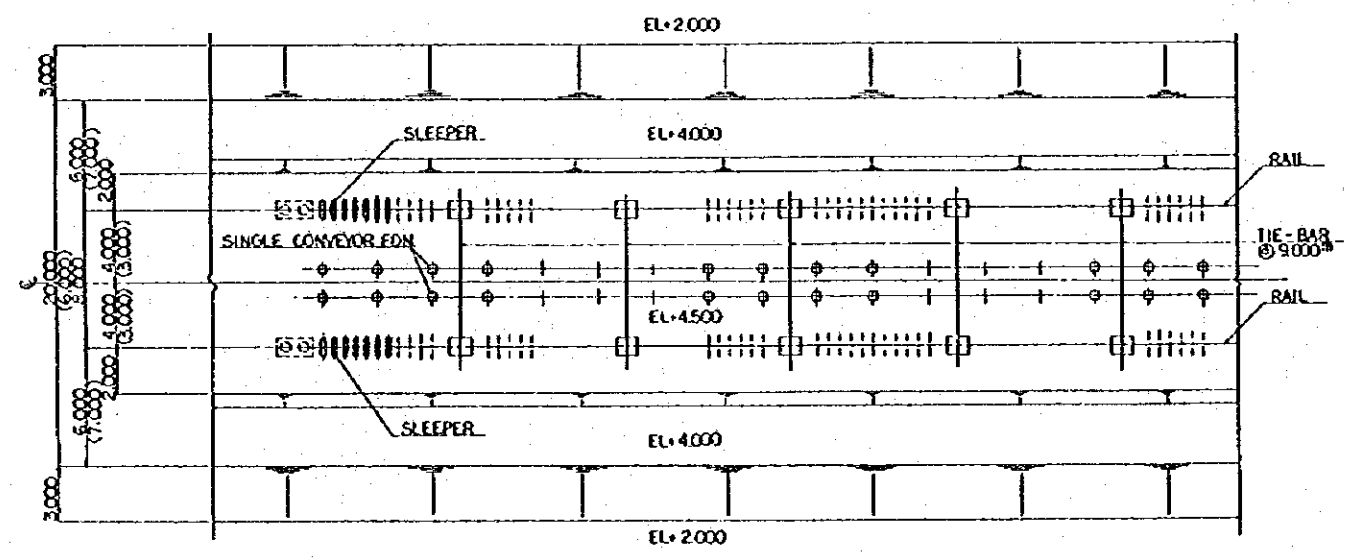
PLAN



①-① SECTION
 (RECLAIMER)
 (STACKER-RECLAIMER)

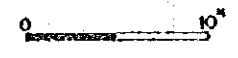


②-② SECTION
 (STACKER)



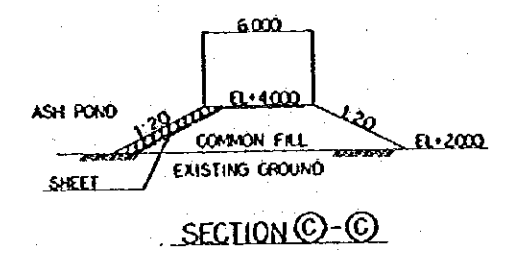
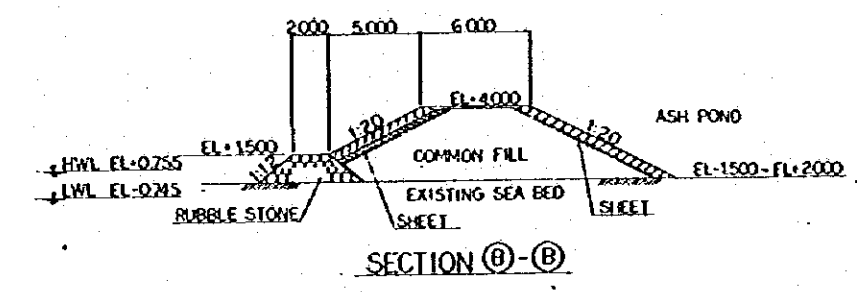
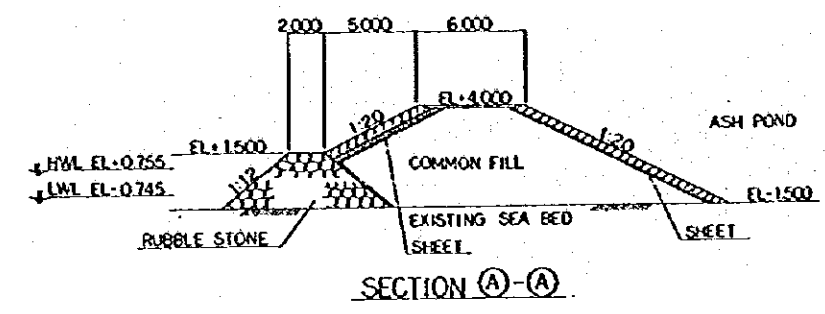
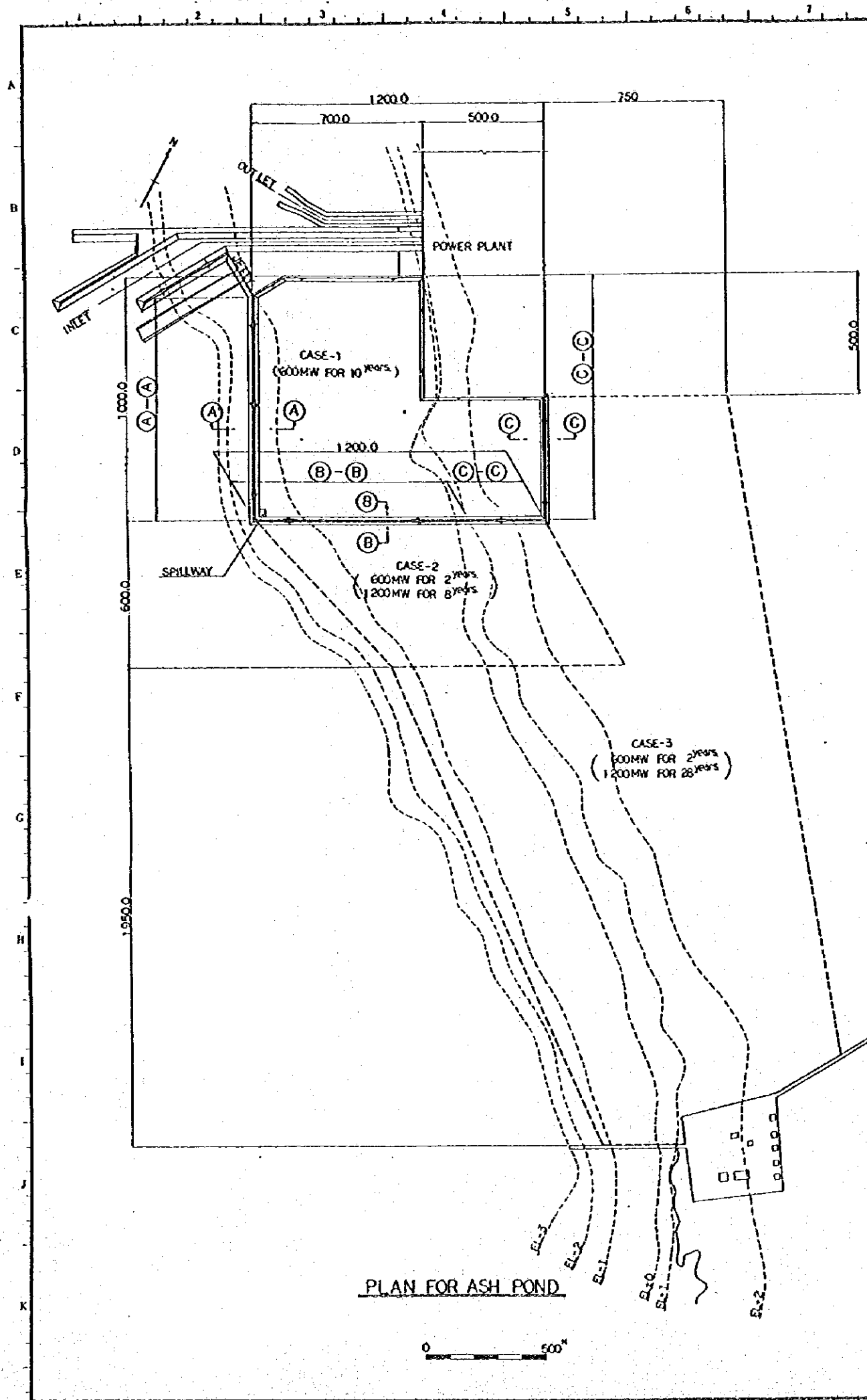
(A) DETAIL

() --- STACKER



| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Coal Storage Yard | |
| SCALE 1/4,000 1/400 | DRAWING NO. C-07 |

图 5-53 灰捨場



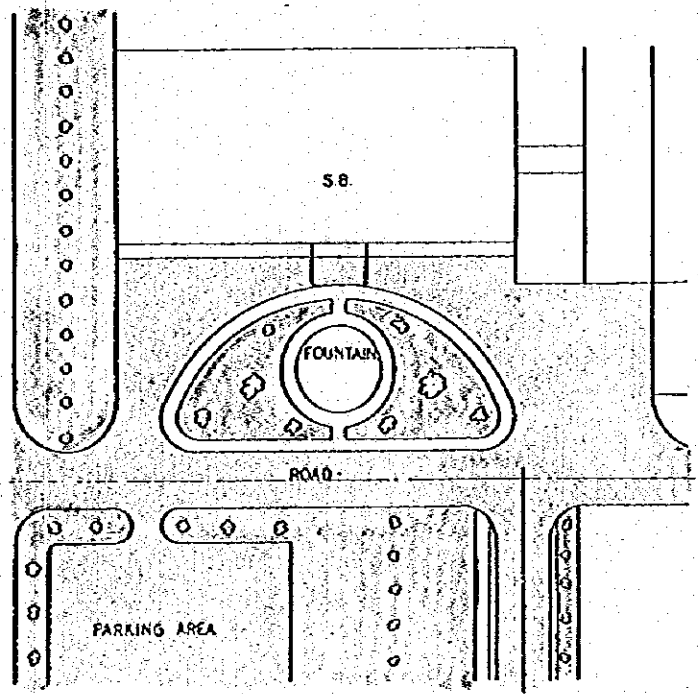
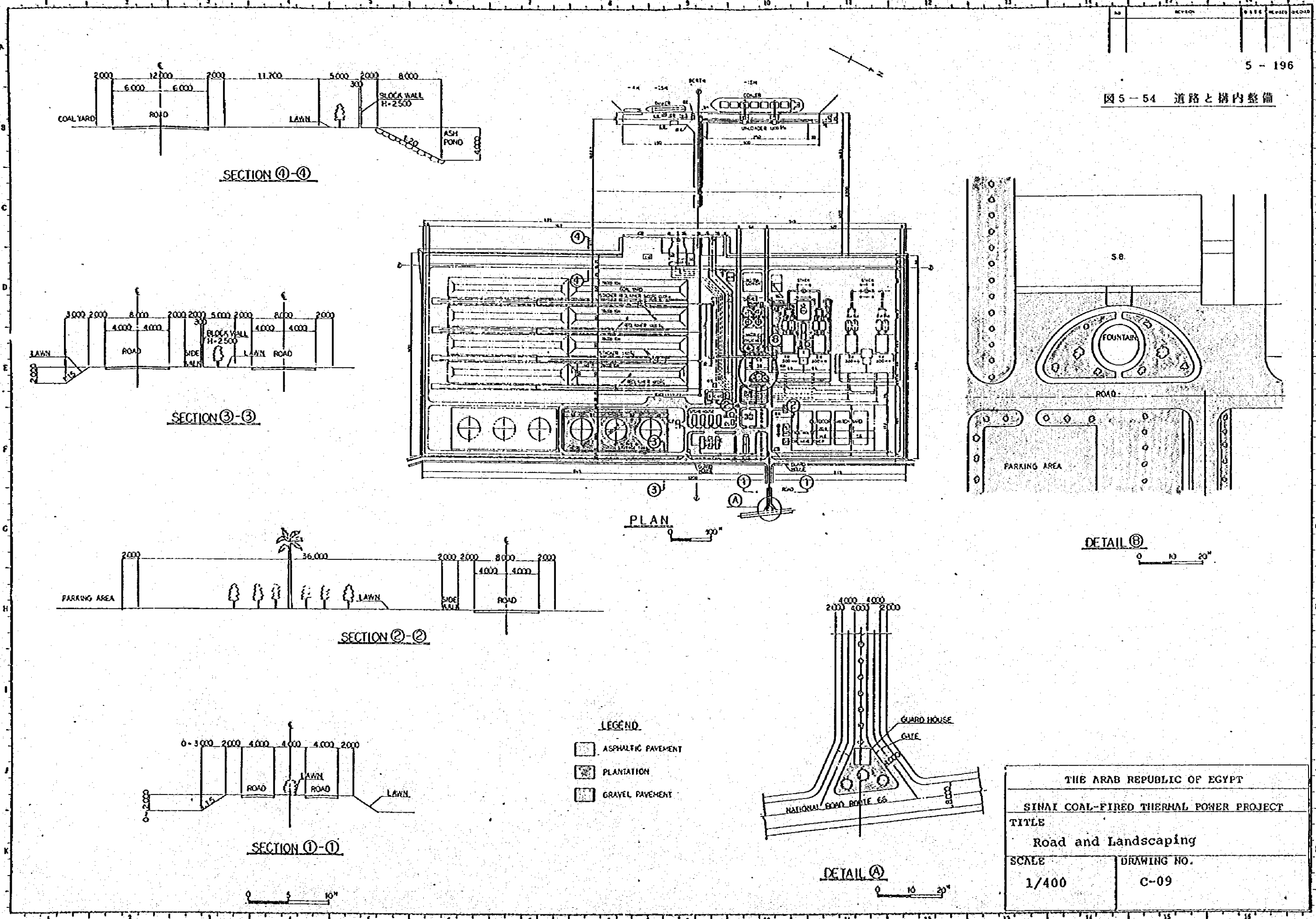
| COU(m) | El. (m) |
|--------|---------|
| +7.0 | +6.0 |
| +6.0 | +5.0 |
| +5.0 | +4.0 |
| +4.0 | +3.0 |
| +3.0 | +2.0 |
| +2.0 | +1.0 |
| +1.0 | +0.0 |
| +0.0 | -1.0 |
| -1.0 | -2.0 |

HWL \pm 1.900 HWL \pm 0.755
 LWL \pm 0.400 LWL \pm 0.745

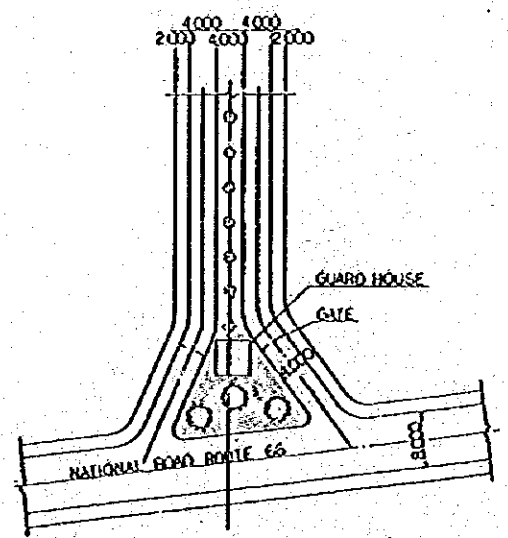
TABLE OF TIDAL

| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Ash Disposal Facility | |
| SCALE 1/20,000 1/400 | DRAWING NO. C-08 |

図 5-54 道路と構内整備



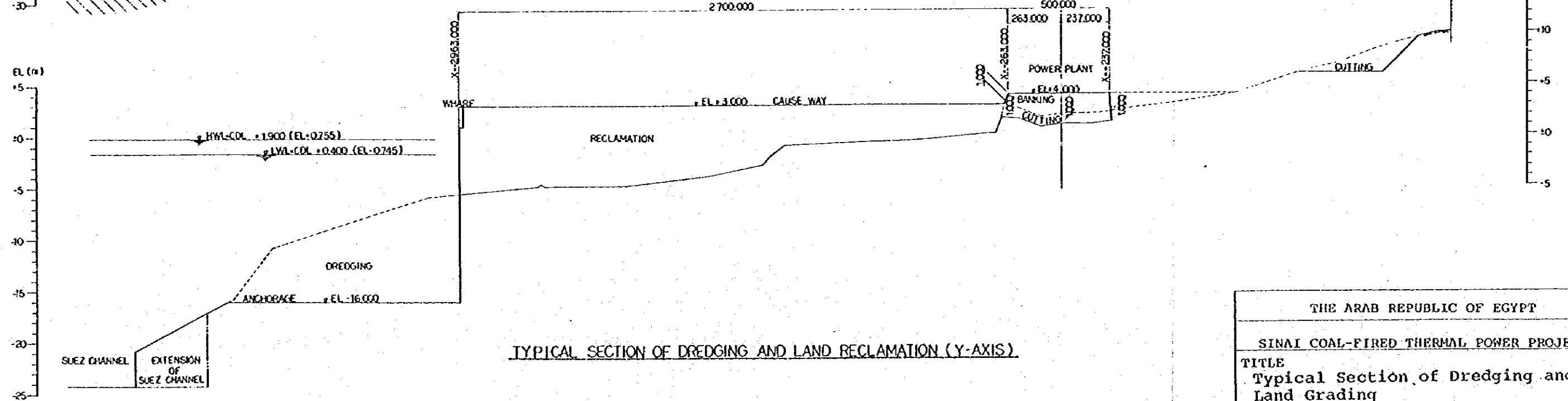
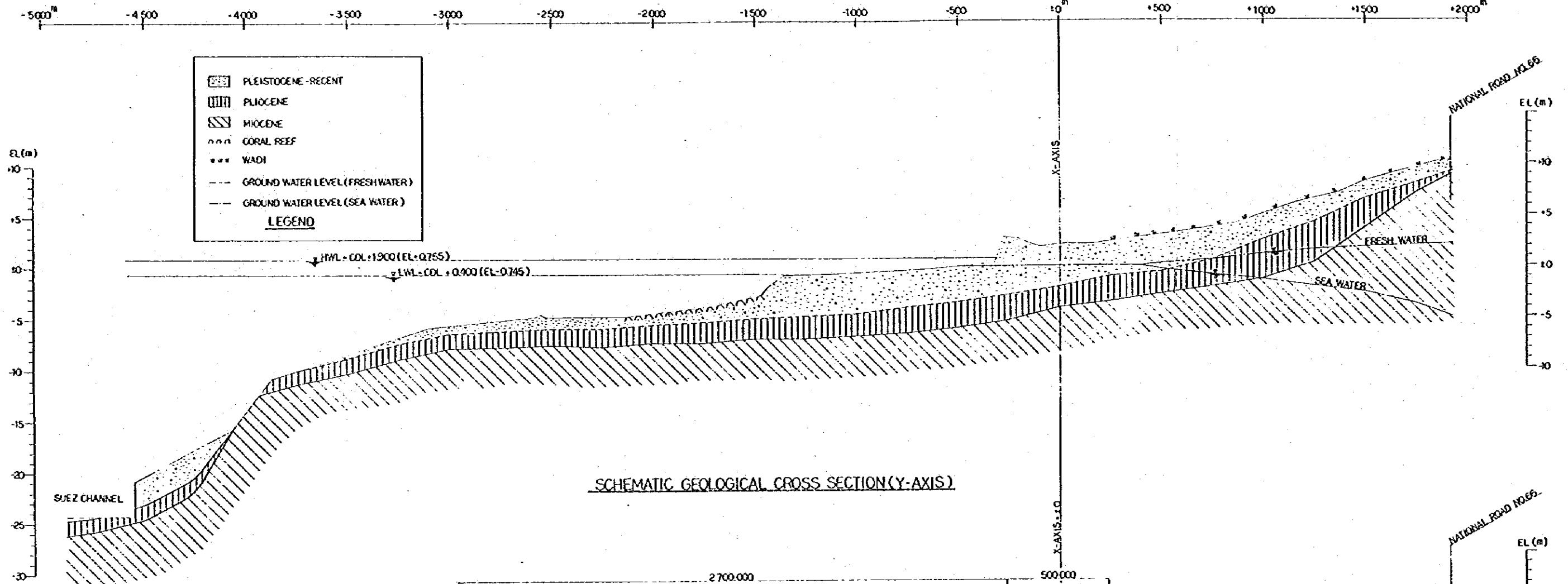
DETAIL B



DETAIL A

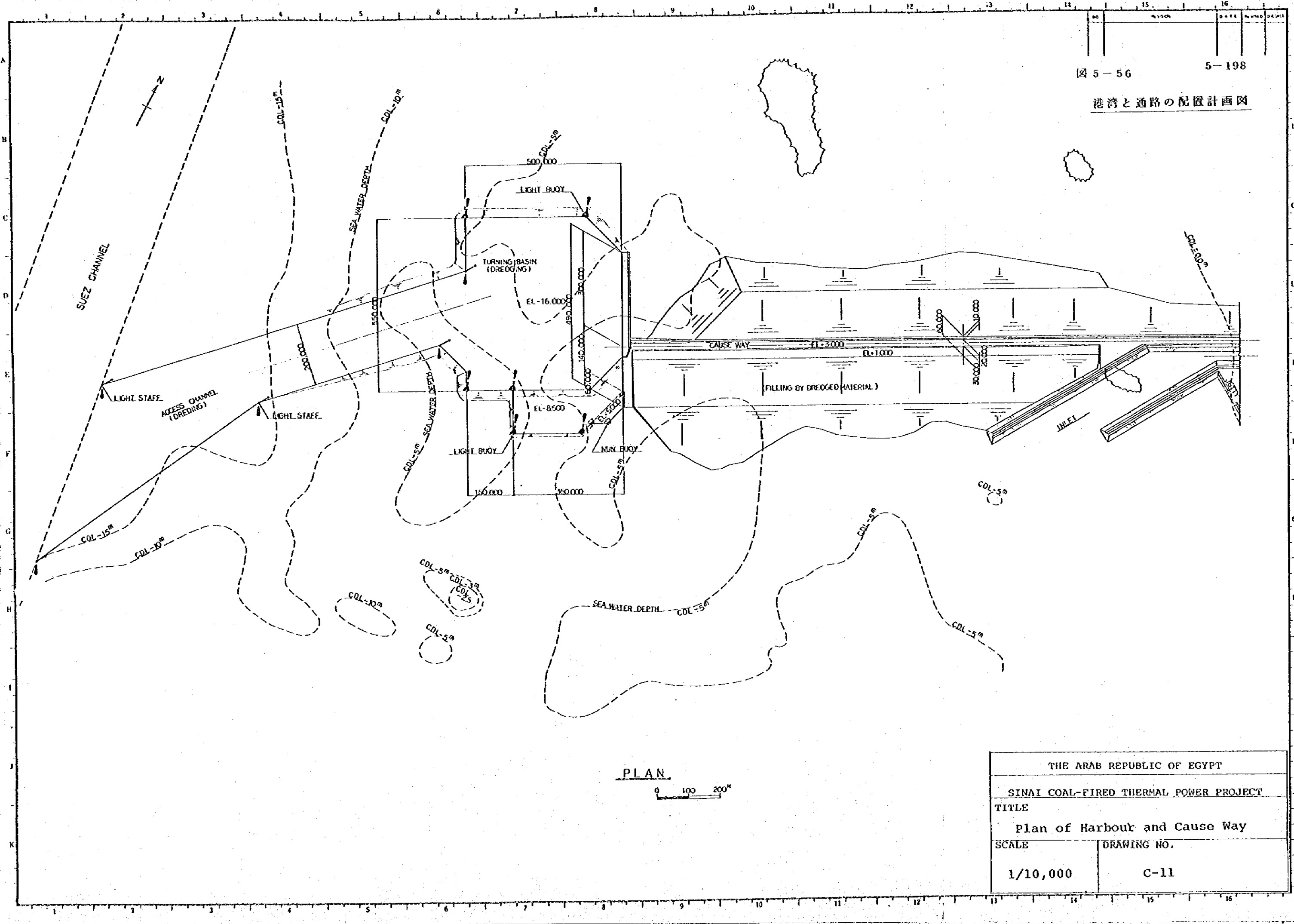
- LEGEND**
- ASPHALTIC PAVEMENT
 - PLANTATION
 - GRAVEL PAVEMENT

| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| Road and Landscaping | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/400 | C-09 |

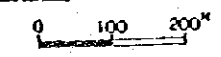


| | |
|---|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Typical Section of Dredging and Land Grading | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| | C-10 |

港湾と通路の配置計画図



PLAN



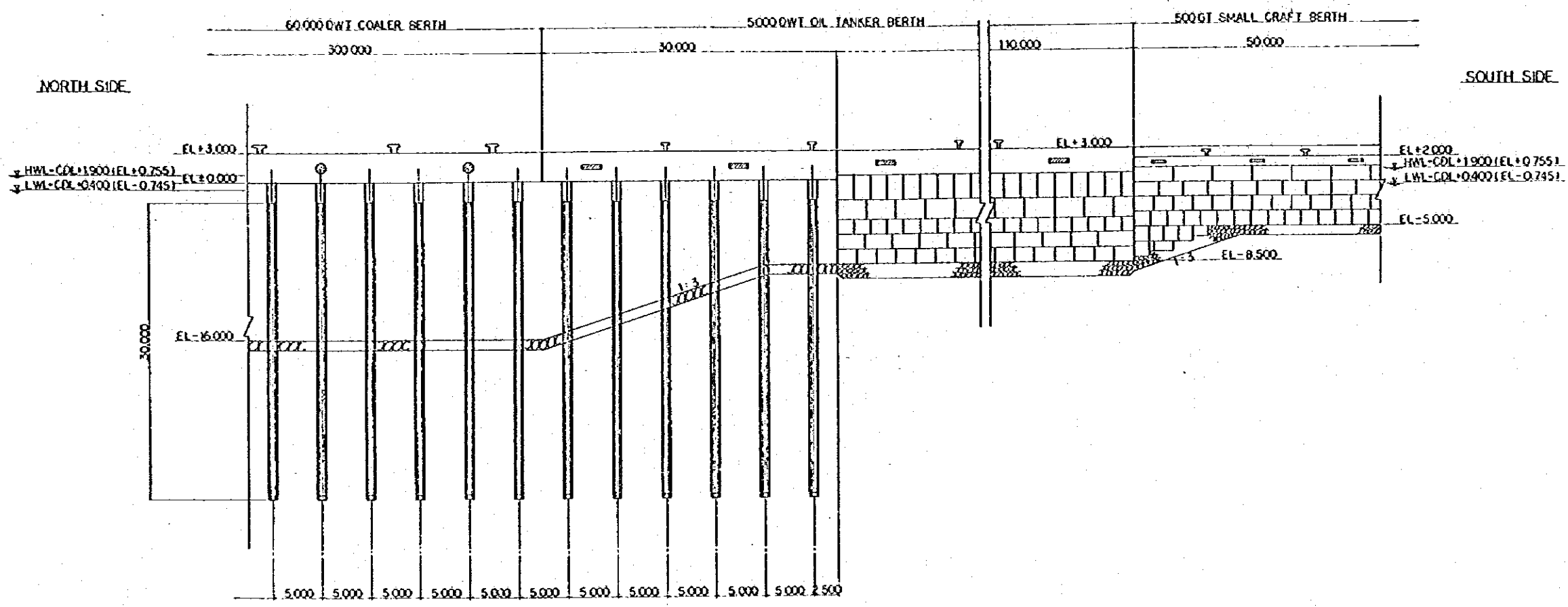
| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| Plan of Harbour and Cause Way | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/10,000 | C-11 |

| | | | | |
|-----|----------|------|----------|---------|
| NO. | REVISION | DATE | REVISION | CHECKED |
| | | | | |

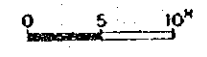
5-199

图 5-57

阜頭正面图



FRONT VIEW OF BERTHS



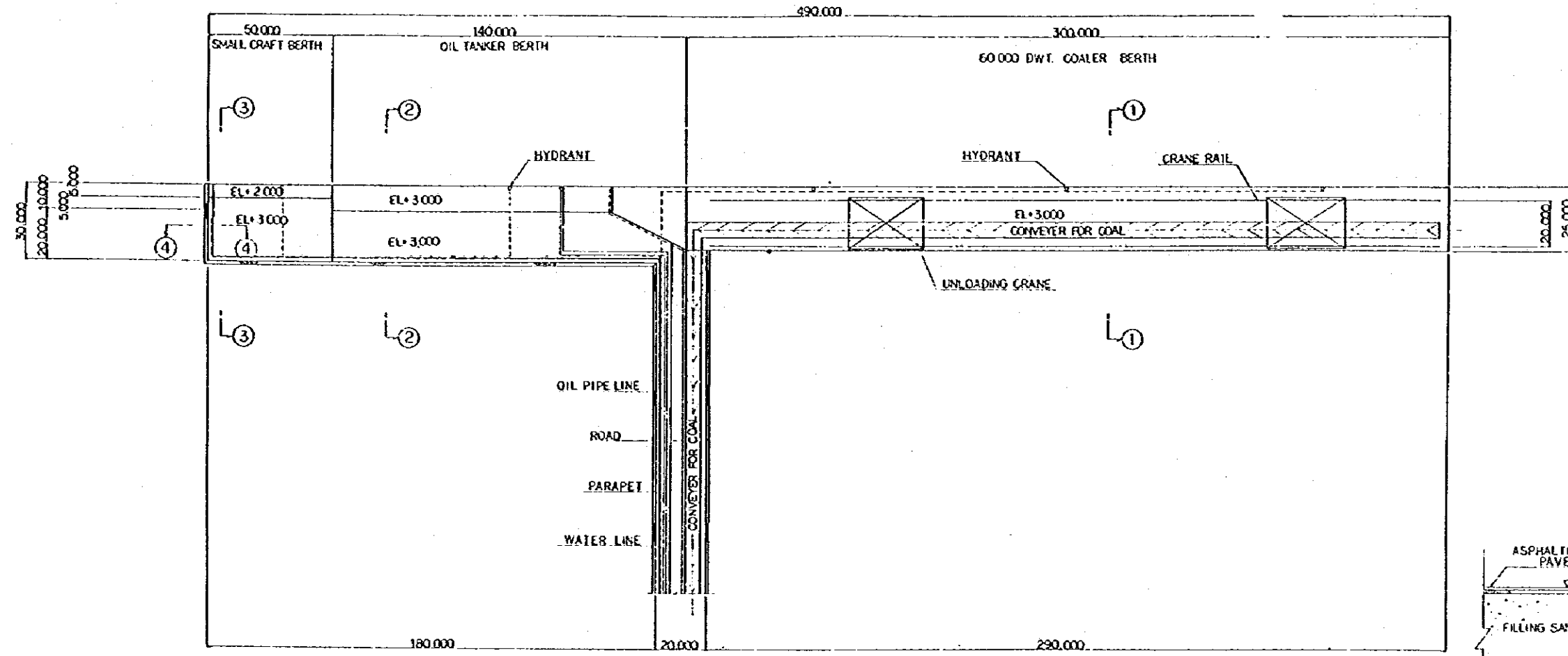
| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Front View of Berths | |
| SCALE 1/500 | DRAWING NO. C-12 |

| | | | | |
|-----|----------|------|----|-------|
| NO. | REVISION | DATE | BY | CHECK |
| | | | | |

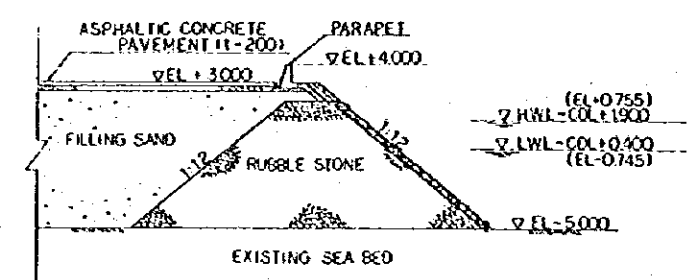
5-200

図 5-58

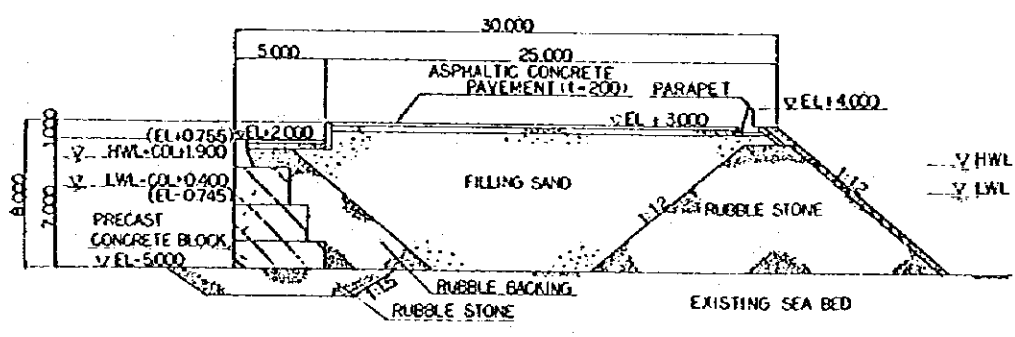
卓頭詳細図



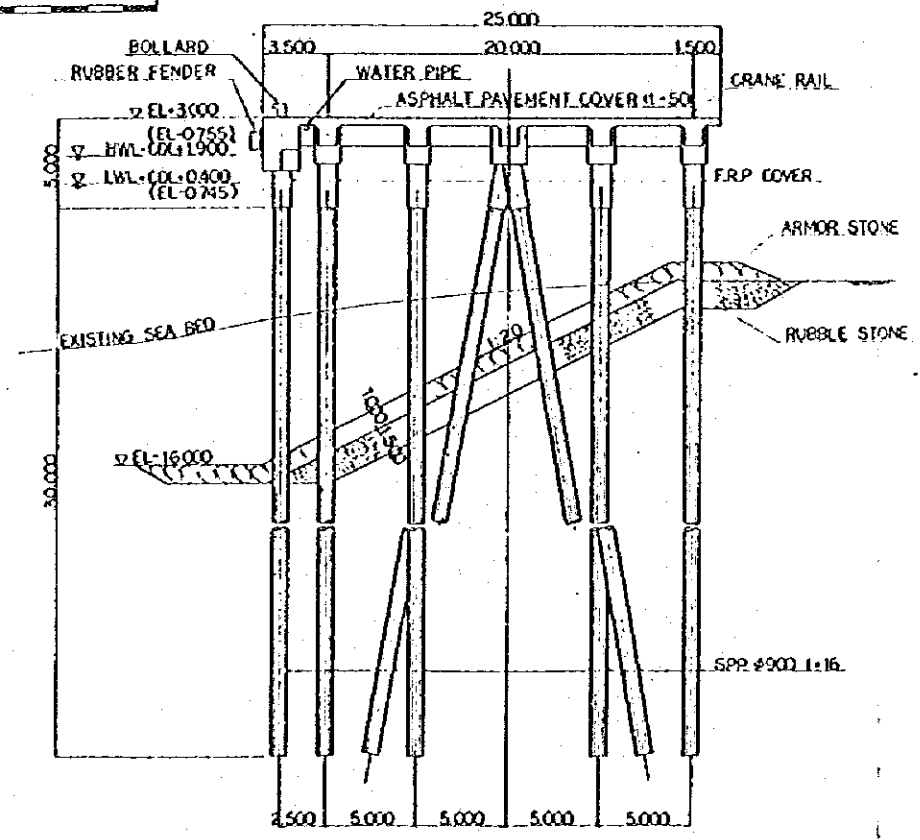
PLAN



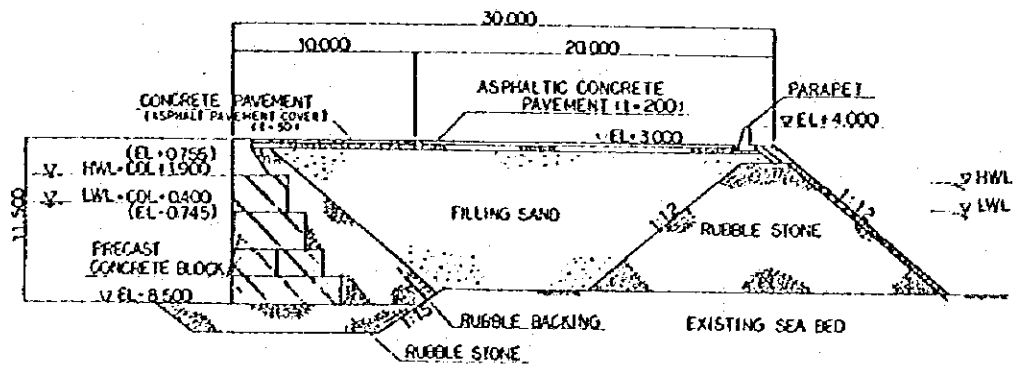
SECTION ④-④ (REVELMENT)



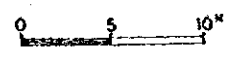
SECTION ③-③ (SMALL CRAFT BERTH)



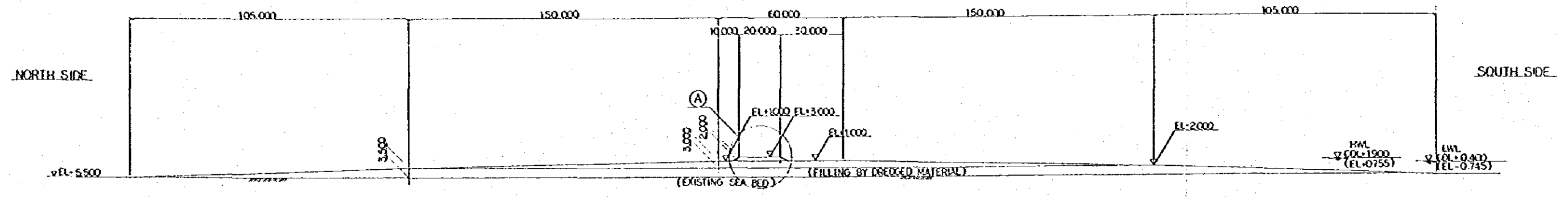
SECTION ①-① (COALER BERTH)



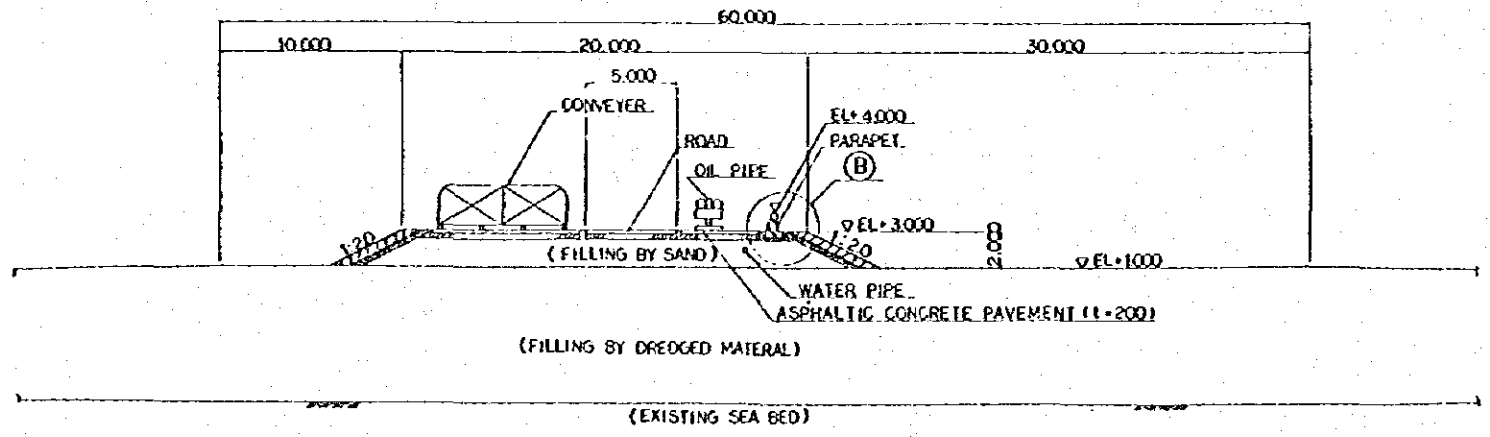
SECTION ②-② (OIL TANKER BERTH)



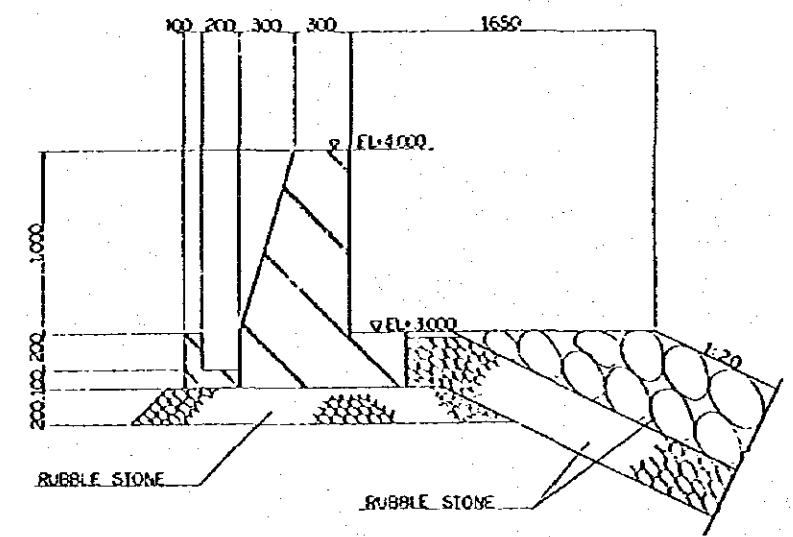
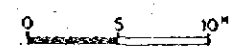
| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Detail of Wharf | |
| SCALE 1/2,000 1/400 | DRAWING NO. C-13 |



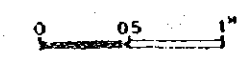
SECTION OF CAUSE WAY



A) DETAIL



B) DETAIL



| | |
|--|---------------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE Detail of Cause Way | |
| SCALE 1/2,000 1/400 1/40 | DRAWING NO. C-14 |

5-2-5 建築設備

1) 主要設備設計条件

a 土質条件及び基礎形式

1983年7月現地において、3本のボーリング調査が実施された。

(添付 BOREFOLE LOGS 参照)

建物基礎、機器基礎の基礎形式の撰択は、上記のボーリングデータを基に検討されなければならない。

発電所本館、T/G台座、ボイラー、煙突および主要機器の様な重要かつ重い構造物の基礎は、沈下および傾斜に対し厳しい制限が要求される。

従って、重要構造物の基礎は、GL-20~30m以深のN値50以上を有し、かつ5m以上の層厚をもつ堅固な地層まで杭を設け、支持されなければならない。

詳細の検討は、さらに多くの追加ボーリング調査の結果を見て、判断せねばならないのは言うまでも無い。

上記の地層に適した杭としては、比較的硬い中間層の打撃貫通が可能な、鋼管杭又は、高強度プレストレストコンクリート杭が考えられるが、高強度プレストレストコンクリート杭の方が腐食性コスト面より判断して、優れている。

尚、現地産のコンクリート杭は、中間層の貫通が、不可能であるので、アースドリルで掘削後杭を埋込む工法(埋込杭)を取る必要がある。

b 主要材料

a) コンクリート

コンクリートの塩害対策として、総べての建家基礎(土に接する部分)、及び岸壁上に建設する建家の上部コンクリートは Under water cement を使用する。その他の上部コンクリートは普通ポルトランドセメントを使用する。

4週圧縮強度 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 以上

b) 鉄筋

丸鋼 $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ 以上

異形鋼 $F_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$ 以上

c) 鉄 骨

直接、海水の飛沫を浴びる恐れのある鉄骨造りの建家は特に防錆対策をとること。

形 鋼 $F_y = 2,400 \text{ kg/cm}^2$ 以上

2) 建築設備予備設計

a 発電所本館

a) 平面配置計画及び断面計画

i プラント部門で計画された機器配置に基づいて機器及び配管配置に支障ない様、かつ、建築構造的により良い、柱割付計画を行う。又、機器の高さ、配管スペース、保守スペース等を考慮し、階高を計画する。

ii プラント部門で計画された人員配置計画に基づいて、下記の部屋を配置する。

i) 操作員の控室、ロッカー室、便所を3階に配置する。

ii) 計器保修要員の控室、ロッカー室、便所を2階に配置する。

iii) ボイラー、タービン保修要員の控室、ロッカー室、便所を1階に配置する。

iv) 上記の部屋及び中央制御室、リレー室の空調の為の空調機械室を2階に配置する。

b) 構造設計

i 荷重及び荷重の組合せ

構造設計には下記の荷重を考慮する。

i) 固定荷重

ii) 積載荷重

iii) 風荷重

iv) 地震荷重

v) クレーン荷重

vi) 土 圧

荷重の組合せは使用設計基準に準じて取扱う。

架構の応力解析は、原則として静的解析とする。

部材の断面算定は、使用設計基準に準じて行う。

ii 固定荷重

固定荷重は原則として実情に応じて算出するが、主要機器荷重、主要配管荷重の外に、主要機材については、下記の比重を使用する。

| | |
|-----------|-----------------------|
| i) コンクリート | 2.40 t/m ³ |
| ii) 鉄骨 | 7.86 t/m ³ |
| iii) 土 | 2.00 t/m ³ |
| iv) 砂 | 1.60 t/m ³ |

iii 積載荷重

積載荷重は、雑機器、雑配管を含み、機器搬入荷重、保修時の分解荷重、人員荷重等を考慮して架構設計用に下記の値を採用する。

| | |
|-----------------|-------------------------|
| i) 屋根 | 100 kg/m ² |
| ii) 事務室、控室 | 300 kg/m ² |
| iii) タービン室、操作床 | 1,500 kg/m ² |
| iv) 2階、3階の機械室 | 500 kg/m ² |
| v) 中央制御室 | 800 kg/m ² |
| vi) スチールグレーチング床 | 500 kg/m ² |
| vii) 1階床 | 1,000 kg/m ² |
| viii) 階段、廊下 | 500 kg/m ² |

iv 風荷重

気象統計資料に基づき設計用最大風速を 35 m/sec とする。

風荷重の高さ方向の分布、受風形状による風圧係数等の取扱いは、使用設計基準に準ずるものとする。

V 地震荷重

地震による、総水平せん断力は、総重量に 0.05 を乗じて求めるものとする。

各層の水平せん断力の分布は、使用設計基準に準じて取扱うものとする。

vi クレーン荷重

発電所本館には、機器の保守分解用に天井クレーン（容量 60 ton）を設ける。

天井クレーンの最大車輪圧は、クレーン自重と荷吊りフックの寄付寸法に基づいて最大反力より求める。

クレーン荷重は最大車輪圧による移動荷重として取扱うが使用設計基準に基づいて、鉛直方向、水平方向及び走行方向への衝撃係数を考慮しなければならない。

vii 上記の荷重条件を基に予備設計した結果、主要材料の数量は下記の通りである。

| | |
|--------|-----------------------|
| 鉄骨 | 5,700 ton |
| コンクリート | 13,000 m ³ |
| 鉄筋 | 1,300 ton |
| 杭 | 700 本 |

c) 設備設計

i 換気設備

タービン発電機室、バッテリー室、石炭ミル室、ベルトコンベア一室、便所、湯沸室、シャワー室には、機器等の発生熱量を考慮し、下記の設計条件を満足する換気設備を設けなければならない。

| 室名 | 換気回数 |
|--------------|----------|
| タービン発電機室 | 10回/時間以上 |
| バッテリー室 | 13回/時間以上 |
| 石炭ミル室 | 10回/時間以上 |
| ベルトコンベアー室 | 5回/時間以上 |
| 便所、湯沸室、シャワー室 | 10回/時間以上 |

上記の条件で予備設計を行った結果、タービン発電機室に必要な換気設備は $670,000 \text{ m}^3/\text{hr}$ の時間の換気能力を持つ屋上換気扇と外気取入用に防塵対策用特殊フィルターを持つ押込通風機による強制換気設備を設ける。

ii 空気調和設備

中央制御室、リレー室、通信機械室、操作員控室には、機器等の発生熱量を考慮し室内温度及び湿度を 21°C 、 50% に保つ為、空気調和設備を設けなければならない。予備設計を行った結果、空気調和ユニットは、冷房能力 $230,000 \text{ kcal/hr}$ 風量 $29,700 \text{ m}^3/\text{hr}$ を持つユニットを設ける。

iii その他

汚水排水及雨水排水は、構内植樹の灌漑用水として再使用できる様に、汚水処理設備を設けなければならない。

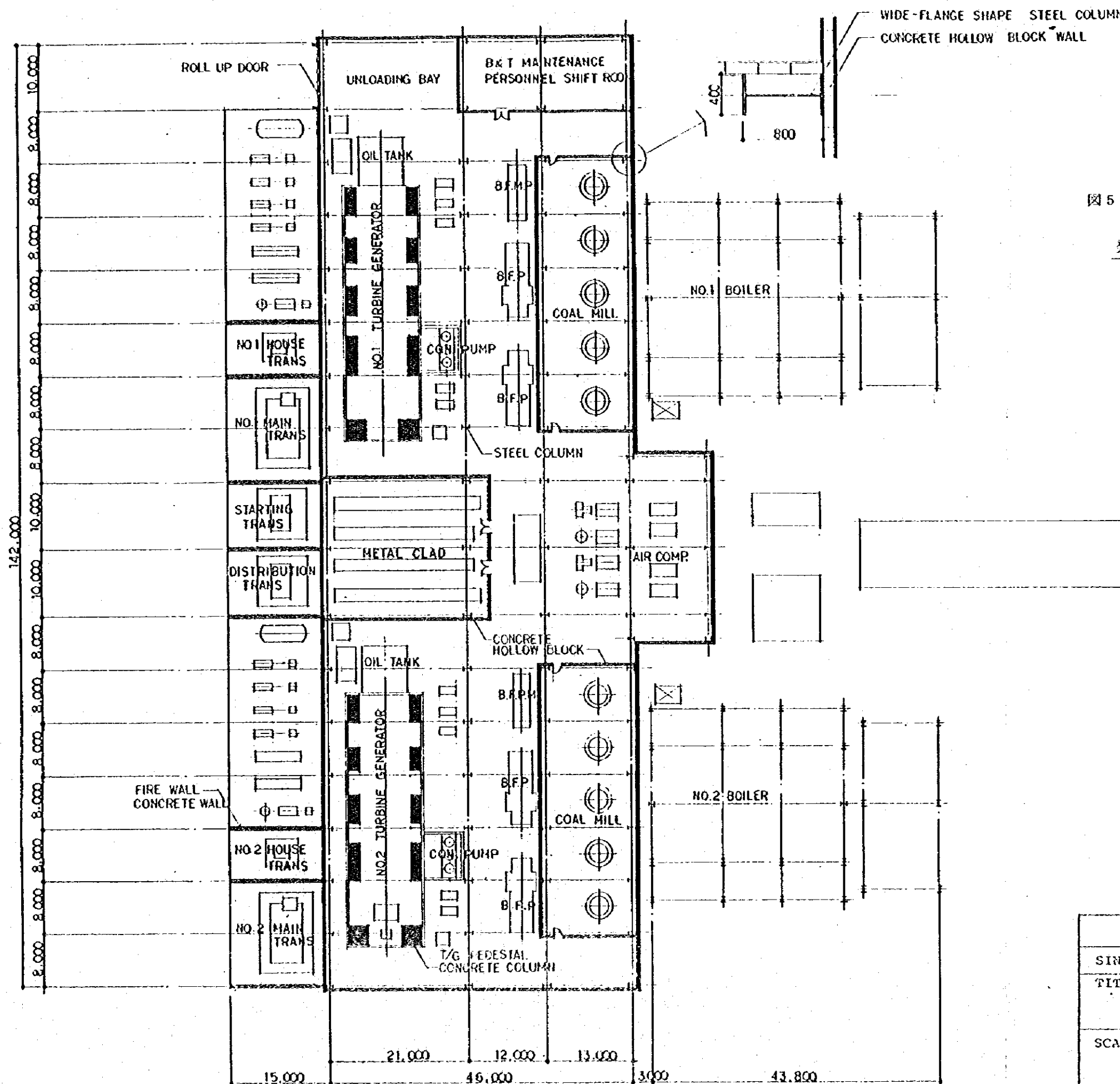


図 5-60

発電所本館平面図 (地上階)

| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| POWERHOUSE (GROUND FLOOR) | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/600 | A-1 |

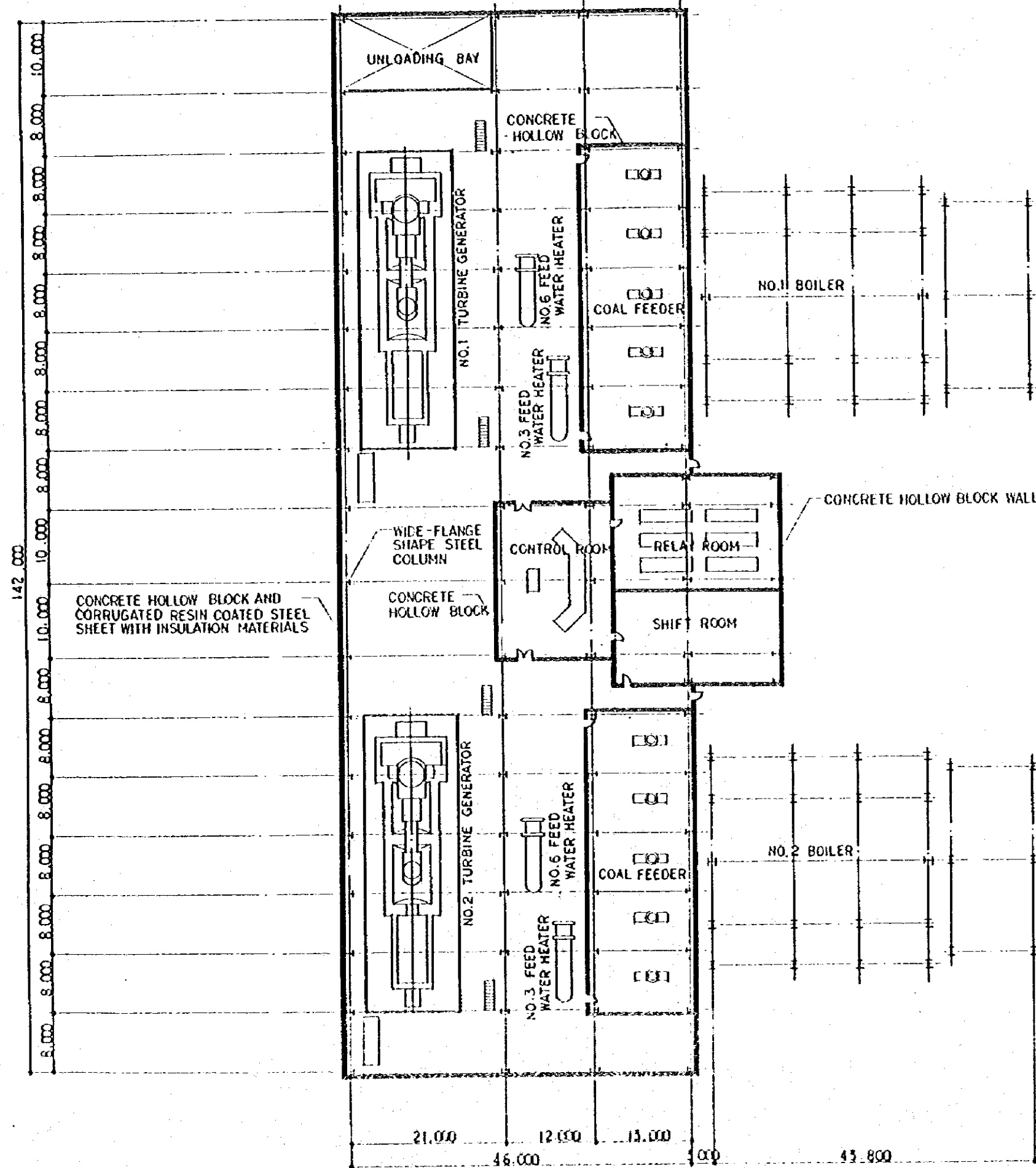


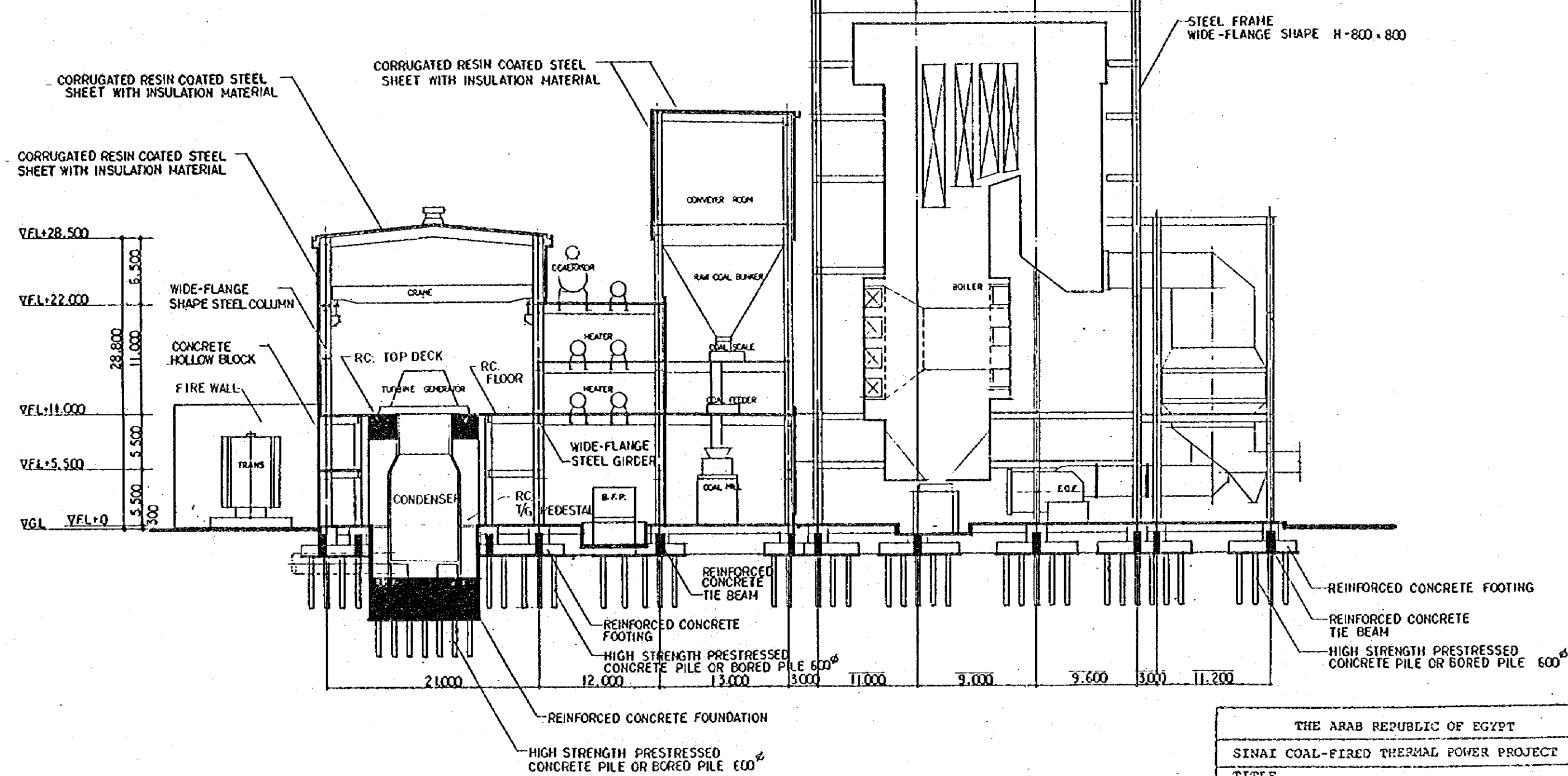
図 5 - 6 1

発電所本館平面図 (制御室階)

| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| POWERHOUSE (OPERATING FLOOR) | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/600 | A - 2 |

图 5-62

発電所本館断面図



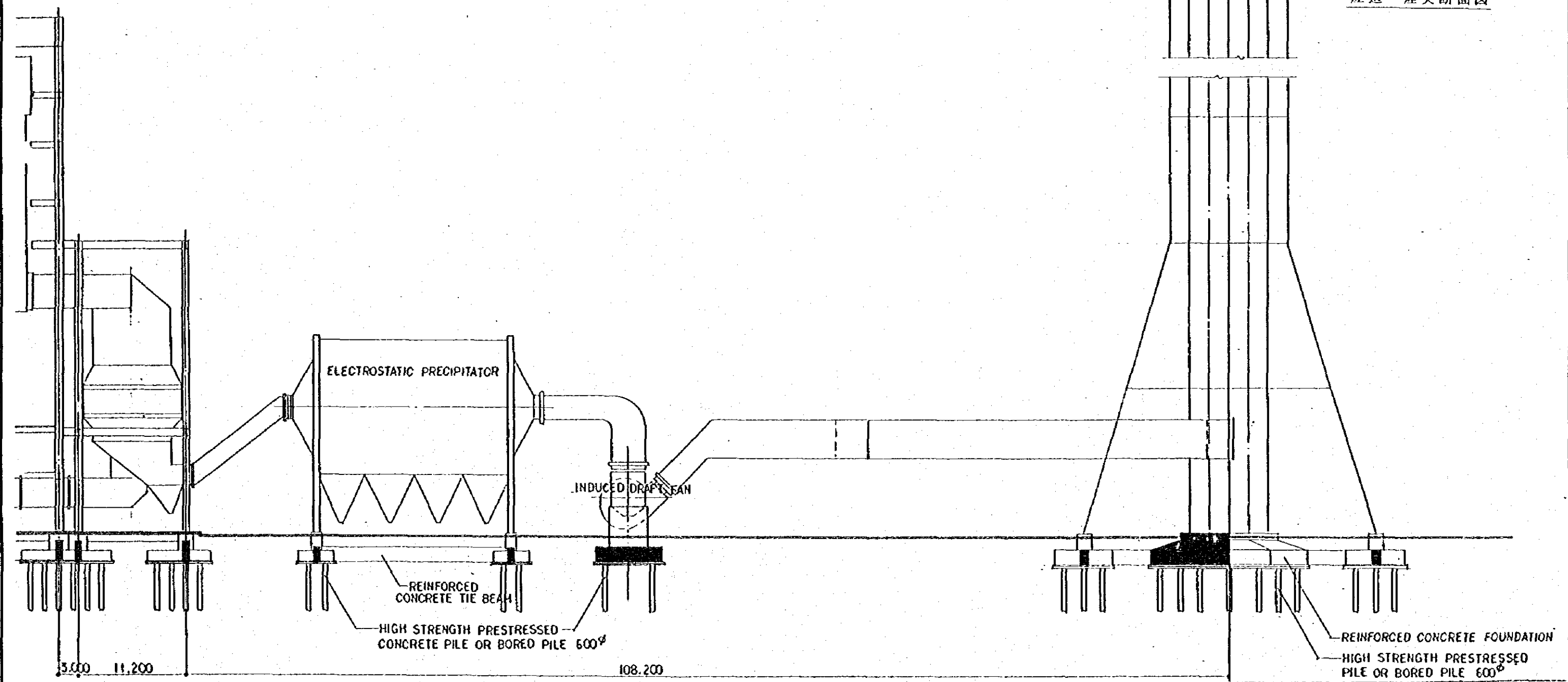
| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| SECTIONAL VIEW OF POWERHOUSE | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/400 | A-3-1 |

STACK

▽GL+85.000^M

圖 5 - 63

煙道・煙突断面圖



| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| SECTIONAL VIEW OF DUCT SYSTEM | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| 1/400 | A - 3 - 2 |

b サービスビル

a) 平面配置計画及び断面計画

- i プラント部門で計画された、人員配置計画に基づいて、所長室、技術者の事務室、会議室、ロッカー室、シャワー室、便所を配置する。
- ii 化学分析室、及び化学者用事務室を配置する。
- iii 訓練用シュミレーター室及び教室を配置する。
- iv 技術者及び来客用に食堂、厨房を配置する。
- v 救急患者の応急処置用医務室を配置する。
- vi 空調機械室、電気室を配置する。
- vii 事務室の天井高さ、空調用ダクトスペースを考慮して階高を計画する。

b) 構造設計

i 荷重及び荷重の組合せ

構造設計には下記の荷重を考慮する。

- i) 固定荷重
- ii) 積載荷重
- iii) 地震荷重

荷重の組合せは使用設計基準に準じて取扱う。架構の応力解析は静的解析とする。

部材の断面算定は、使用設計基準に準じて行う。

ii 固定荷重

固定荷重は、原則として実情に応じて算出するが、主要材料の比重は発電所本館の条件に準ずる。

iii 積載荷重

積載荷重は架構設計用に下記の値を採用する。

| | |
|---------------|-----------------------|
| i) 屋 根 | 100 kg/m ² |
| ii) 事 務 室 | 300 kg/m ² |
| iii) 階段、廊下、便所 | 300 kg/m ² |
| iv) シュミレーター室 | 800 kg/m ² |

iv 地震荷重

地震による総水平せん断力は総重量に0.05を乗じて求めるものとする。

各層の水平せん断力の分布は、使用設計基準に準じて取扱う。

v 上記の荷重条件に基づいて、予備設計した結果、主要材料数量は下記の通りとなった。

| | |
|--------|----------------------|
| コンクリート | 2,100 m ³ |
| 鉄 筋 | 210 ton |

c) 設備設計

i 換気設備

ロッカー室、空調機械室、厨房、倉庫、便所、シャワー室には、下記の条件を満足する換気設備を設けなければならない。

| 室 名 | 換気回数 |
|-------|----------|
| ロッカー室 | 10回/時間以上 |
| 空調機械室 | 18回/時間以上 |
| 厨 房 | 10回/時間以上 |
| 倉 庫 | 8回/時間以上 |
| 便 所 | 10回/時間以上 |
| シャワー室 | 10回/時間以上 |

上記の条件に従って、各室に有圧換気扇を設置する。

ii 空気調和設備

換気を行う室を除くサービスビルの各室には、室内温度及び湿度を25℃、50%に保つ為、空気調和設備を設けなければならない。予備設計を行った結果、空気調和ユニットは、冷房能力300,000 kcal/hr、風量25,360 m³/hrを持つユニットを設ける。

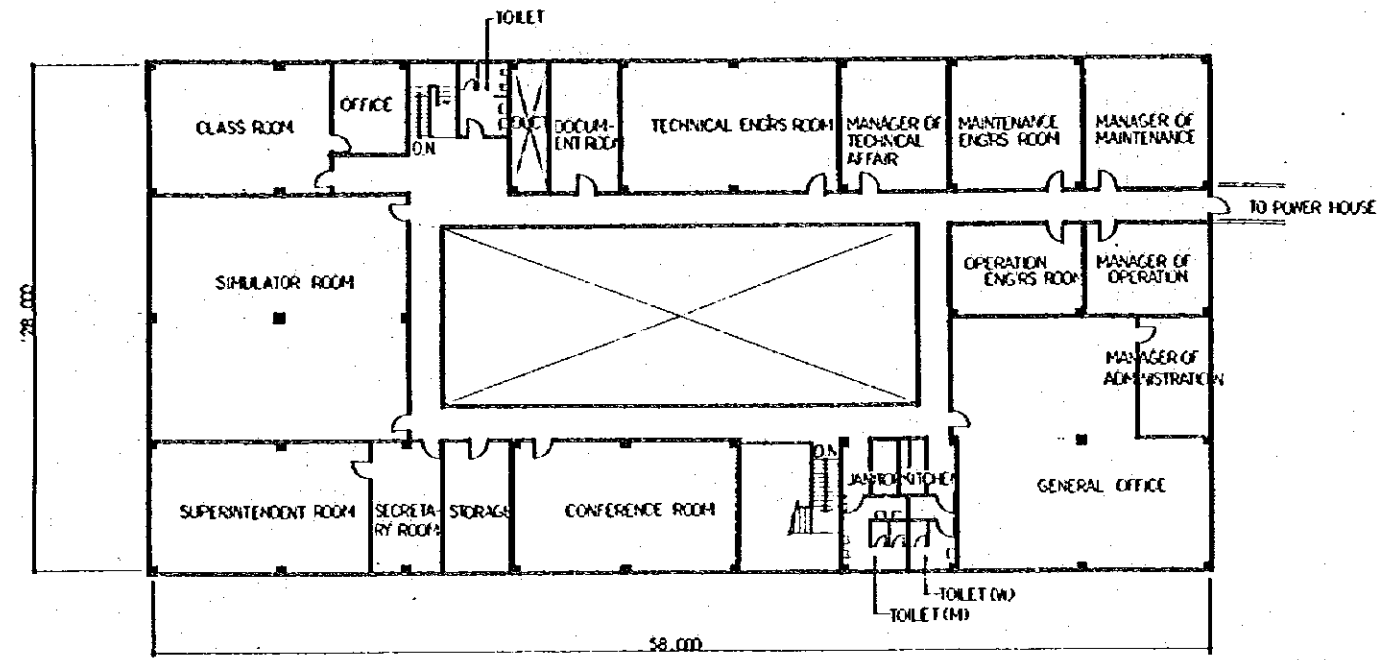
iii その他

汚水排水及び雨水排水は構内植樹の灌漑用水として再利用できるように汚水処理設備を設けなければならない。

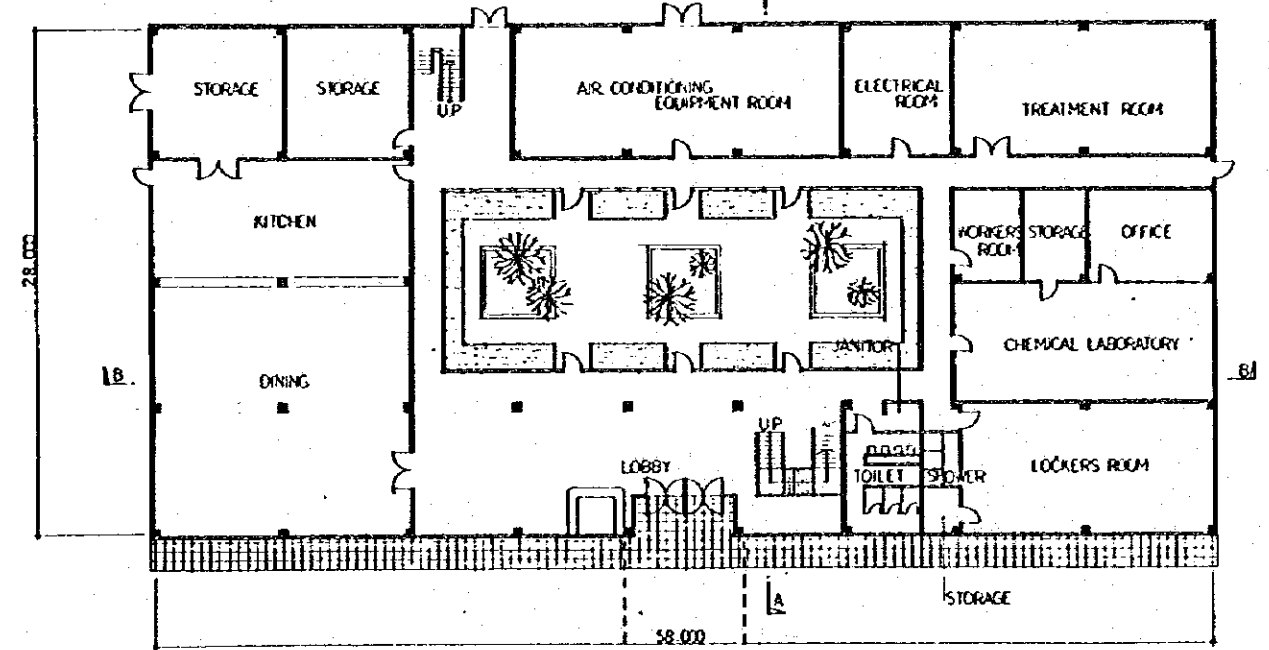
| NO. | REVISION | DATE | REVISED | DRAWN |
|-----|----------|------|---------|-------|
| | | | | |

5-214

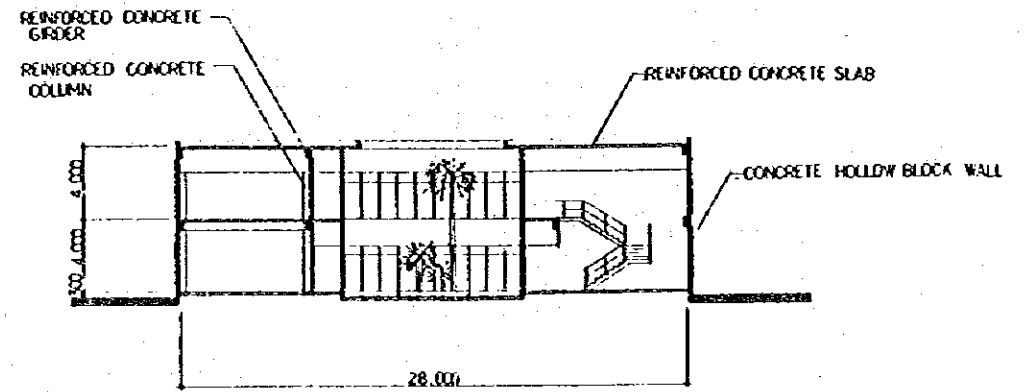
図5-64 サービスビル計画図



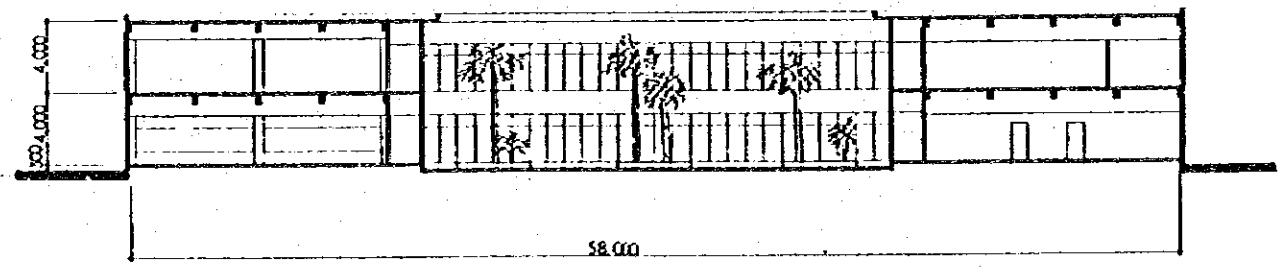
[FIRST FLOOR]



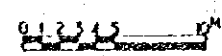
[GROUND FLOOR]



[SECTION A-A]

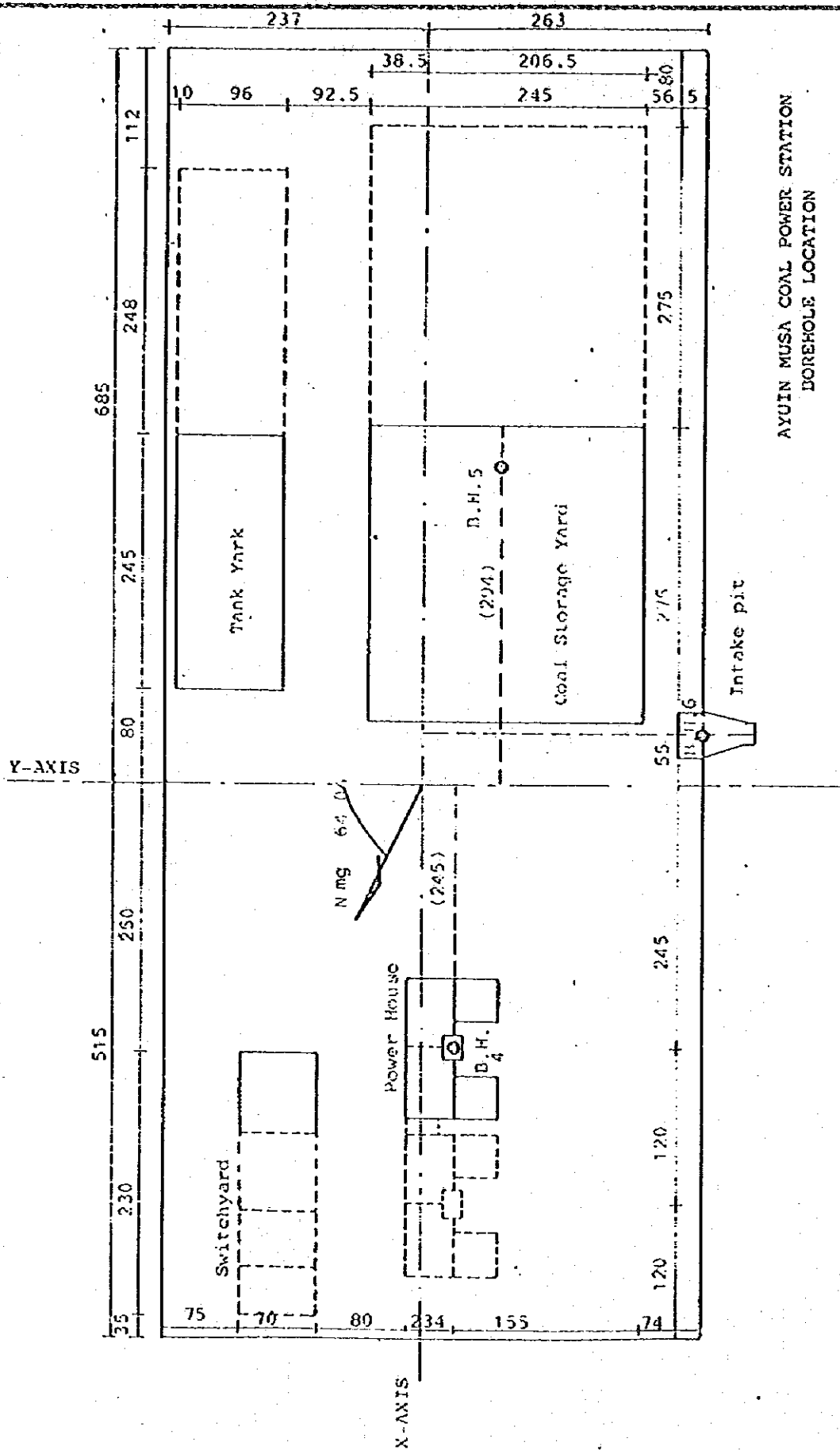


[SECTION B-B]



| | |
|--|-------------|
| THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT | |
| SINAI COAL-FIRED THERMAL POWER PROJECT | |
| TITLE | |
| SERVICE BUILDING | |
| SCALE | DRAWING NO. |
| | A - 4 |




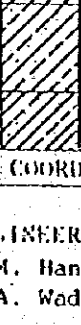
表 5-18 BOREHOLE LOGS



AYUN MUSA COAL POWER STATION
DOREHOLE LOCATION

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuın Musa Coal Power Station | | | | | | | BORE NO. : B-4 | | | SHEET NO. : 2 | | | |
|---|---|--|---------------------------------|-----------------------|---------------|------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|
| GROUND LEVEL : 1.67 | | | | | | | WATER LEVEL : | | | DATE OF W.L. : | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING- M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | WRECOVER- BY | qu kg/ cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % |
| 11 |  | Yellow hard silty clay with limestone fragments | | 3.75 | 7 | 98 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 |  | Yellow dense clayey silty fine sand | | 3.0 | 8 | | 50 | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | 9 | | 44 | | | | | | |
| 16 |  | Yellow hard silty clay traces of fine sand | | 3.0 | 10 | | 24 | | | | 31 | 41.5 | 21.1 |
| 17 | | | | | | | | | | | 25.8 | | |
| 18 | | | | | | U.S. | 4 | | | | 28.4 | | |
| 19 |  | Yellow stiff silty clay with traces of fine sand | | | 12 | | 21 | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | | | CHECKED BY : <i>H. Shiba</i> | | | DRAWS BY : A. Wadie | | | DATE : July 7th, 1983 | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

PROJECT : Ayuin Musa Coal Power BORE NO.: B-4 SHEET NO.: 3
Station

GROUND LEVEL; 1.67 WATER LEVEL: DATE OF W.L.:

| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING- M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | | |
|------------|---------|--|-----------|-----------------------|---------------|------|------------------|------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | ZINC COVE- RY | qu kg/ cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % | P.L. % |
| 21 | | Yellowish medium gray silty fine sand | | 1.0 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | 2.75 | 13 | | | | 0.08 | | | 6.21 | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | White calcareous v. stiff silty clay | | 1.5 | 14 | | | | | | | 17.35 | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | Light gray very stiff calc. silty clay | | 1.5 | U.S | 5 | | | 0.18 | | 20.1 | | | |
| 27 | | Yellow silty clay with trace of sand and with iron oxides at 29.0 m. | | 3.0 | | | | | | | | 23 | 15. | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | 16 | | | | | | 21.8 | | | |
| 30 | | | | | 17 | | | | 0.6 | 0.002 | | | | |

X COORDINATE :

Y COORDINATE :

ENGINEER :
M. Hanna
A. Wadie

CHECKED BY :

H. Stela

DRAWN BY :

A. Wadie

DATE :

July 7th. 1983

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuun Misa Coal Power BORE NO. : B-4 | | SHEET NO. : 4 | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------------------|---------------|------|---------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------|--------|--------|
| GROUND LEVEL : 1.67 | | WATER LEVEL : DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | % RECOVERY | q _u kg/cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % | P.L. % |
| 31 | [Hatched Area] | Yellow very dense medium to fine sand with pockets of silty clay | 4 | 18 | | 100 | | | | | | | | |
| 32 | | | | 19 | | 100 | | 0.23 | | | | | | |
| 33 | [Hatched Area] | Yellowish brown laminated hard silty clay with traces of fine sand with gypsum crystals at 37.5 m and sand at 39 m. | 8.5 | 20 | | 36 | | | | | 21.9 | | | |
| 34 | | | | 21 | | 41 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | >100 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | >100 | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : | | CHECKED BY : | | DRAWS BY : | | | | DATE : | | | | | | |
| M. Hanna A. Wadie | | H. Sheta | | A. Wadie | | | | July 7th, 1983 | | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuin Nusa Coal Power | | BORE NO. : B-4 | | SHEET NO. : 5 | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|---|---------------------------------|-----------------------|----------------|------------------------|------------------|----------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|------|------|--|
| GROUND LEVEL : 1.67 | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVERY | q _u kg/cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ /W/C | L.L. | P.L. | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | Gray very dense sand with traces of gypsum crystals | | 2.0 | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | Dark gray hard silty clay with interlayers of clay stone and traces of gypsum crystals. | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | 5.0 | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | Gray silty sand with gypsum crystals | | 1.0 | | | | | | | | | | |
| 50 | | END OF BORING | | | | | | | | | | | | |
| N COORDINATE : | | | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | |
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | | | CHECKED BY : <i>M. Hanna</i> | | | DRAWN BY : A. Wadie | | | DATE : July 7th. 1983 | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuin Musa Coal Power Station | | BORE NO. : B-5 | | SHEET NO. : 1/5 | | | | | | | | | | |
|---|---------|--|------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------------|-----------------|--|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| GROUND LEVEL : 2.4 m | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | %RECOVER- | q _u kg/ cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % | P.L. % |
| | | Creamy calcareous fine to med. sandy silt with shells. | | 0.5 | | | | | | | | | | |
| 1 | | Creamy loose calcareous fine sand | | 1.0 | | | 9 | | | | | | | |
| 2 | | Gray loose fine to medium sand | | 1.0 | | | 7 | | | | | | | |
| 3 | | Yellow compact fine sand with shells | | 3.0 | | | 22 | | | | | | | |
| 4 | | with dolomite limestone fragments at 5. m depth. | | | 22 | | | 0.3 | 0.14 | | | | | |
| 5 | | | | | 52 | | | | | | | | | |
| 6 | | Light gray medium dense sand sand with cemented lumps. | | 1.0 | | | 11 | | | | | | | |
| 7 | | Gray very stiff sandy clay | | 0.5 | | | 29 | | | | | | | |
| | | Light gray clayey sand. | | 0.75 | | | | | | | | | | |
| 8 | | Light yellow very dense fine sand with a pocket of light brown clay, some coarse to fine gravel. | | 0.40 | | | 63 | 0.4 | | | | | | |
| 9 | | | | | 15 | | | | | 39.14 | | | | |
| 10 | | Light gray very stiff silty clay with traces of fine sand and gypsum crystals in a longitudinal pattern. | | 1.6 | | | 23 | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : R. F. El-Raheb | | CHECKED BY : H. Shaleh | | DRAWN BY : R. R. | | DATE : 27/6/1983 | | | | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : | | Ayün Musa Coal Power Station | BORE NO.: | | B-5 | SHEET NO.: | | 2/5 | | | | |
|----------------|---------|--|--------------|-----------------------|---------------|-----------------|------------------|----------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| GROUND LEVEL: | | | WATER LEVEL: | | | DATE OF W.L.: | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING-M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVER- RY | qu kg/ cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % |
| | | Preliminary field description | | | | | | | | | | |
| 11 | | Light yellow coarse sand with gravel. | | 0.5 | | | | | | | | 24.5 |
| | | Light gray very stiff silty clay | | 0.75 | | | 15 | | | | | |
| 12 | | Yellow gray very stiff calc. clayey silt. | | | | US ₁ | | | | | 32.5 | 63.2 28 |
| 13 | | Becomes med. and with gravel at 13.0 m. | | | | | 8 | | | | | |
| 14 | | & med. to soft at 15.0 m | | 4.5 | | | 16 | | | | | |
| 15 | | A layer of fine gravel. | | | | | 14 | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | 23.1 |
| 17 | | Greamy calc. hard silty clay with horizontal and vertical fissures filled with sand and pockets of sand. | | 2.75 | | | 52 | | | | | |
| 18 | | - with thin seams of sand at 18.0 m | | | | | 63 | | | | | |
| 19 | | Yellow hard laminated calc. silty clay with fine sand in between laminae. | | | | | 74 | | | | | 19.9 |
| 20 | | | | 1.5 | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | |
| ENGINEER : | | | CHECKED BY : | | | DRAWN BY : | | | DATE : | | | |
| R. F. El-Raheb | | | M. S. K. | | | R. R. | | | 27/6/1983 | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Aydin Musa Coal Power Station | | BORE NO. : B-5 | | SHEET NO. : 3/5 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--|----------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------|--------|-------|--|
| GROUND LEVEL : | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVERY % | q _u kg/cm ² | D ₅₀ mm | D ₁₀ mm | w/c % | L.L. % | P.L. % | | |
| | | Preliminary field description | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | Dark yellow very dense fine sand, traces of silt. | | 2.25 | | | 50/5" | | | | | | | | | |
| 22 | | A layer of fine gravel. | | 0.5 | | | | | | | | | | | | |
| | | light brown very dense fine sand. | | 0.2 | | | 90 | | | | | | | | | |
| | | Brown sandy clay | | 0.25 | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | Light brown very fine sand. | | 0.75 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | Yellow calc. hard laminated clayey silt with very fine sand in between laminae and with gypsum crystals at 29.0 m. | | 6.0 | | | 43 | | | | | | 44 | 420 | | |
| 25 | | | | | | | 34 | | | | | | | 21 | | |
| 26 | | | | | | | | | 26 | | | | | | 26.45 | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | 33 | | | | | | 26 | |
| 29 | | White calc. clay stone. | | 1.0 | | | 100/2" | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | ENGINEER : | | CHECKED BY : | | DRAWS BY : | | DATE : | | | | |
| | | | | | | R. F. El-Raheb | | M. S. Jala | | R. R. | | 27/6/1983 | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Aydin Musa Coal Power Station | | BORE NO. : B-5 | | SHEET NO. : 4/5 | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|----------------|----------------------|---------------|---------------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------|--------|--------|-----|
| GROUND LEVEL : | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | | |
| DEPTH M | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVERY % | q _u kg/cm ² | D ₆₀ % | D ₁₀ % | W/C % | L.L. % | P.L. % | |
| 31 | | Cemented med. sand. | | 0.75 | | | | | | | | | | | |
| | | Gray hard silty clay. | | 0.5 | | | 53 | | | | | | | | |
| 32 | | Gray cemented sand. | | 0.75 | | | | | | | | | | | |
| 33 | | Gray hard clayey silt with gypsum crystals from 35.0 m to 39.0 m. | | 8.0 | | | 100/2" | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | 86 | | | | | 3731 | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | 54 | | | | 3037 | | |
| 37 | | | | | | | | | 26 | | | | 34 | 71.6 | 307 |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | 50/ " | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | 25 | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : R. F. El-Raheb | | CHECKED BY : H. S. A. | | DRAWN BY : R. R. | | DATE : 27/6/1983 | | | | | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuın Musa Coal Power Station | | BORE NO. : B-5 | | SHEET NO. : 5/5 | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--|----------------|-----------------------|---------------|------|------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|------|------|--|
| GROUND LEVEL : | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION Preliminary field description | CASING - M. | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVER- RY | q _u kg/cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | w/c | L.L. | P.L. | |
| 41 | | Light gray clayey med. sand | | 2m | | | 100/1" | | | | | 26.6 | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | Light gray clay stone | | 1m | | | | | | | | | | | |
| 44 | | Light gray hard silty fissured laminated clay with gypsum crystals in fissures and fine sand in laminae. | | 5m | | | 50/4" | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | END OF BORING | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : R. F. El-Raheb | | CHECKED BY : <i>H. S. K.</i> | | DRAWN BY : R. R. | | | | DATE : 27/6/1983 | | | | | | | |

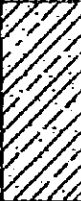


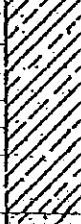
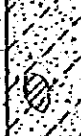
ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Aydin Musa Coal Power BORE NO.: | | B-6 | | SHEET NO.: | | 1 | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|------------------------|---------------|------------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|
| GROUND LEVEL: | | 2.57 | | WATER LEVEL: | | DATE OF W.L.: | | | | | | | | |
| DEPTH M | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVERY % | qu | D ₆₀ | D ₁₀ | W/C | L.L | P.L |
| | | | | | | | | | kg/cm ² | mm | mm | % | % | % |
| 1 | | Yellow calcareous fine silty loose sand some gravel and shells with gypsum crystals at 2.0 m. | | | 2 | | 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | 3 | | 29 | | | | | | | |
| 3 | | | | 7.0 | 4 | | 10 | | | | | | | |
| 4 | | | | | 5 | | 15 | | | | | | | |
| 5 | | | | | 6 | | 16 | | | | | | | |
| 6 | | | | | 7 | | 12 | | | | | | | |
| 7 | | | Yellow dense coarse sand with gravel and shells | | 8 | | 34 | | | | | | | |
| 8 | | | | 9 | | 36 | | | | | | | | |
| 9 | | Gravelly at 9.50 m depth | 6.75 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | | CHECKED BY : <i>H. K. W.</i> | | DRAWN BY : A. Wadie | | DATE : 16 July 1983 | | | | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| PROJECT : Ayuın Musa Coal Power Station | | BORE NO. : R-6 | | SHEET NO. : 2 | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------|------------------------|---------------|--------|------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| GROUND LEVEL : 2.57 | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | | | | | | | | | |
| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | |
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVER- RY % | q _u kg/cm ² | U ₆₀ mm | D ₁₀ W/C mm | L.L. % | P.L. % |
| 11 |  | Yellowish brown very stiff sandy clay with gypsum crystals and coarse gravel | | | 11 | | 30 | | | | | | |
| 12 |  | Yellow fine dense sand with traces of clay and gravel | | 3.0 | 12 | | 47 | | | | | | |
| 15 |  | Light gray stiff clayey silt | | 2.25 | | | | | | | | | |
| 18 |  | Yellowish gray hard silty clay with traces of fine sand | | 2.0 | | | | | | | | | |
| 19 |  | Yellow very dense silty fine sand with pockets of clay | | | 16 | | 94 | | | | | | |
| X COORDINATE : | | | Y COORDINATE : | | | | | | | | | | |
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | | CHECKED BY : <i>H. S. K.</i> | | DRAWN BY : A. Wadie | | DATE : | | | | | | | |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

| | | | | | |
|---|--|---------------------|--|----------------------|--|
| PROJECT : Ayuın Musa Coal Power Station | | BORE NO. : B-6 | | SHEET NO. : 3 | |
| GROUND LEVEL : | | WATER LEVEL : | | DATE OF W.L. : | |

| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - Y THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | | | | |
|------------|-------------------|---|--------------------------------------|---------------|------|------------------|----------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|-----------|--|
| | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVERY | q _u kg/cm ² | U ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % | P.L. % | |
| 21 | [Hatched Pattern] | Yellowish gray hard silty clay with traces of fine sand. | 3.0 | 17 | | 45 | | | | | | | | |
| 22 | | [Dotted Pattern] | Yellow v. dense fine sand some clay. | | 18 | | 100 | | | | | | | |
| 23 | | | | | 19 | | 100 | | | | | | | |
| 24 | [Hatched Pattern] | Yellowish brown silty clay with traces of sand and gypsum crystals. | | 20 | | 42 | | | | | 22.4 | | | |
| 25 | | | | 21 | | 46 | | | | | 20.7 | | | |
| 26 | | | | 22 | | 36 | | | | | 27 | 56 | 25 | |
| 27 | | | | 23 | | 100 | | | | | 22.7 | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------|
| X COORDINATE : | | Y COORDINATE : | |
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | CHECKED BY : <i>M. Shab</i> | DRAWN BY : A. Wadie | DATE : |

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

PROJECT : Aydin Musa Coal Power Station BORE NO.: 8-6 SHEET NO.: 4

GROUND LEVEL: WATER LEVEL: DATE OF W.L.:

| DEPTH M | SECTION | DESCRIPTION | CASING - M | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | | LABORATORY DATA | | | | | |
|------------|-------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------|---------------|------|------------------|----------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVER- RY | q _u kg/cm ² | D ₆₀ % | D ₁₀ % | w/c % | L.L. % | P.L. % |
| 31 | [Hatched pattern] | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | 24 | | 48 | | | | | | |
| 34 | | Gray hard silty clay with gypsum. | | | 25 | | 100 | | | | | | | |
| 35 | | Becomes yellowish brown at 35 m. | | 4.5 | 26 | | 100 | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | 27 | | 100 | | | | | |
| 38 | | Yellowish gray hard silty clay. | | | | | 28 | | 50 | | | 26 | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | 39 | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | |

X COORDINATE : Y COORDINATE :

| | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------|
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | CHECKED BY : <i>M. S. ...</i> | DRAWN BY : A. Wadie | DATE : |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------|

ARDAMAN - ACE

CONSULTING ENGINEERS IN SOIL MECHANICS, FOUNDATIONS & MATERIALS TESTING

PROJECT : Aydin Musa Coal Power Station BORE NO.: B-6 SHEET NO.: 5

GROUND LEVEL: WATER LEVEL: DATE OF W.L.:

| DEPTH m | SECTION | DESCRIPTION | CASING - S | THICKNESS OF LAYER | SAMPLING DATA | | | LABORATORY DATA | | | | | |
|------------|-------------------|--|------------|-----------------------|---------------|------|------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------|
| | | | | | NO. | TYPE | SPT. IN VALUE | RECOVER- RY | q _u kg/cm ² | D ₆₀ mm | D ₁₀ mm | W/C % | L.L. % |
| 41 | [Hatched pattern] | With gypsum crystals from 43 m to 48 m. | | 11 | 30 | | 70 | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | 36.7 | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | 41 | |
| 44 | | | | | 31 | | 100 | | | | | | |
| 45 | [Hatched pattern] | | | 11 | 32 | | 100 | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | [Dotted pattern] | Yellowish brown silty fine sand. | | 1.5 | 33 | | 53 | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | END OF BORING | | | | | | | | | | | |

Δ COORDINATE : Γ COORDINATE :

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------|
| ENGINEER : M. Hanna A. Wadie | CHECKED BY : [Signature] | DRAWN BY : A. Wadie | DATE : |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------|

5-3 送変電設備の予備設計

5-3-1 送電設備

1) Ayun Musa PS ~ New Suez SS 架空送電線

a. 送電線の概要

| | |
|-----|------------------------------|
| 電 圧 | 220 kV |
| 回線数 | 4回線 |
| 電 線 | AAAC 620 mm ² × 2 |
| 直 長 | 40 km |

b. 電 線

電線の許容温度上昇は、外気最大温度42℃において、80℃までとする。送電電力は1回線常時300MW、非常時600MW送電しうるものとした。

又、電線は塩害対策のため、高力アルミ合金より線(AAAC)を基準として考えるが、その他の塩害に強い電線高強度アルミ電線(HAL)ならびにアルモウエルド(AW)またはAL coated steel (AS)を使用した耐熱鋼芯アルミ電線(TACSR/AW or AS)もあわせて検討した。

a) 导体サイズ

i 計算条件

| | |
|-----------|-----------------------|
| 電線の許容最大温度 | 80℃ |
| 最高外気温度 | 42℃ |
| 風速 | 0.6 m/sec |
| 日射量 | 0.1 w/cm ² |

ii 計算結果

| | |
|----------------|----------------------------------|
| AAAC | 620 mm ² × 2 (1.602A) |
| HAC | 560 mm ² × 2 (1.606A) |
| TACSR/AW or AS | 410 mm ² × 2 (1.619A) |

b) 送電線建設費の比較

いずれも平均スパンは350mであるが、電線サイズにより次の如く、鉄塔母子に差が出る。

| 電線種類 | 鉄塔重量 (/10Km) | 母子 |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| AAAC 620mm ² ×2 | 435 t | スモッグ 320mm×20ヶ |
| HAC 560mm ² ×2 | 462 t | スモッグ 250mm×23ヶ |
| TAC/AL-S 410mm ² ×2 | 385 t | スモッグ 250mm×23ヶ |

表5-19に10Km当りの標準建設費の比較表をのせている。AAACは電線サイズが大となる為、電線母子の費用が増大し、TACSR/AWに比較すると35%も高くなっている。

c) 勧告

EEAの現在の規格のAAACを使用する場合、620mm²×2を使用しなければならない。

然し、送電線建設費の経済性を考えると、TACSR/AW又はTACSR/ASを新しい規格として採用することが望ましい。

表 5-19

Comparison of Construction Cost by Conductor Type (per 10 km)

| ITEM | Unit: 10 ⁶ ¥ | | |
|---------------------|---|--|-----------------------------------|
| | HAL ₂ 560mm ² x2 | AAAC ₂ 620mm ² x2 | TACSR/AW 410mm ² x2 |
| Tower | | | |
| Material | 117,533 | 110,664 | 97,940 |
| Erection | 107,544 | 101,260 | 89,620 |
| <u>Subtotal</u> | <u>225,077</u> | <u>211,924</u> | <u>187,564</u> |
| Insulator | | | |
| Material | 43,240 | 101,462 | 43,240 |
| Erection | 1,372 | 1,372 | 1,372 |
| <u>Subtotal</u> | <u>44,612</u> | <u>102,834</u> | <u>44,612</u> |
| Conductor | | | |
| Material | 123,975 | 185,179 | 135,563 |
| Erection | 4,667 | 4,667 | 4,667 |
| <u>Subtotal</u> | <u>128,642</u> | <u>189,846</u> | <u>140,230</u> |
| Groundwire | | | |
| Material | 3,037 | 3,037 | 3,037 |
| Erection | 291 | 291 | 291 |
| <u>Subtotal</u> | <u>3,328</u> | <u>3,328</u> | <u>3,328</u> |
| <u>Construction</u> | <u>67,559</u> | <u>85,435</u> | <u>63,199</u> |
| <u>T O T A L</u> | <u>469,218</u> | <u>593,367</u> | <u>438,943</u> |

Note: HAL..... High strength AL.

AAAC.... All Al. Alloy Conductor

Tacsr/AW..Thermo resistance AL. with Almo Weld wire

c. 架空地線

架空地線は耐蝕性を考えて、AL 被覆複合鋼より線 130 mm² (光ファイバーを含む) 1 条を使用する。

d. 碍子

設計条件

| | |
|--------|----------|
| 設計基準電圧 | 245 kV |
| サージ電圧 | 1,050 kV |
| 最小離隔距離 | 180 cm |
| 最小漏洩距離 | 990 cm |

碍子設計

320 mm 耐塩碍子 20 ケ連

汚損条件 0.224 mg/cm²

碍子一ケ当りのフラッシュオーバー電圧

$$V = K \times 28 / (w/0.1)^{1/3} \times (1.5 (K^{1/3} + 2) + 5/8 \times K) \times A$$

(送電規程 JEAC 6001 参照)

where

$A = 1.5$ (320 mm スモッグ碍子補正係数)

$K = 0.1 \text{ mg/cm}^2$ (非溶性塵付着密度)

$w = 0.32 \text{ mg/cm}^2$ (等価塩分付着密度)

$$V = 16.3 \text{ kV/ケ}$$

$$\therefore 20 \times 16.3 \text{ kV} = 326 \text{ kV} > 245 \text{ kV}$$

雷サージ電圧 1,050 kV に対し、最小離隔距離は 180 cm で十分である。

開閉サージは (220 kV × 2.8) = 583 kV を考えれば良く、これに対しては最小離隔距離は 130 cm あれば良い。従って、最小離隔距離 180 cm の設計で問題はない。

2) 運河越送電線

Ayun Musa PS から主幹系統まで送電するためには、スエズ運河を越えなければならない。スエズ運河は巾員288 m であるが将来もう一航路増設する計画がある。将来の運河の増設を考慮して、運河越の送電線を考えなければならない。

運河越の方法として次の4つの方法が可能性がある。

a. 架空線方式

既設運河と将来西側に増設される運河予定地点を越え二本の運河越え鉄塔で送電する方法である。径間は従って998 m となり、両側の鉄塔は海面高80 m を保持するため、188 m の高さのものとなる。

b. Almed Hamdi Tunnel の利用

トンネルの下部空間を利用するがケーブル架設用トラフは耐塩性を充分考慮しなければならぬ。トンネルの両端出口からケーブルと架空線の接続所まで、各々150 m の洞道を掘削しなければならない。

又トンネル内では既設水道管（外径60 cm）2本の移設を行う必要がある。

引き出しルート建設では、トンネルの保安用無線など制御施設に対する通信誘導対策を考慮する必要がある。

ケーブルは220 kV 2,000mm² OFケーブル1条/相4回線を施設する。（添付資料C参照）

c. 洞道式ケーブル方式

運河の両側よりケーブル引き下げ坑を掘り、深さ35 m の地点に、直径3.6 m のケーブル用洞道850 m を設置する。

ケーブルは220 kV 2,000mm² OFケーブル1条/相4回線を設置する。

d. 海底ケーブル方式

運河の両側より海底ケーブルを布設する方式である。

ケーブルは 220 kV 1,400 mm² 2条/相 4回線を布設する。冷却効果を上げるためケーブルは2 m間隔で布設するため海底ケーブルの幅は50 mとなる。

海底ケーブルの場合、送電線の建設が、運河の増設工事より早くなる可能性が大きい。将来増設予定区間260 mは布設のための掘削量が $400 \times 10^3 \text{ m}^3$ 増加する。

e. 結 論

信頼度の面から見て各案は大差がないが、工事費の面で大きな差がある。第5-20表に各案の比較を示している。建設工事費の面では架空線案が安い。然しそれは出来ないのが対象外とする。ケーブル案では、Ahmed Hamdiトンネル案が45.28億円で最も安く、ついで、トンネルとNew ductの併用で57.43億円となっている。

従って、Ahmed Hamdiトンネルを利用する案を採用する。

3) 既設線路からの分岐送電線

既設220 kV AAAC 620mm² 単導体

Sakr SS~Suez Tr SS線2回線よりNew Suez SSに2回線π分岐をする。

表 5-20 (A) 送電線建設工事費比較表

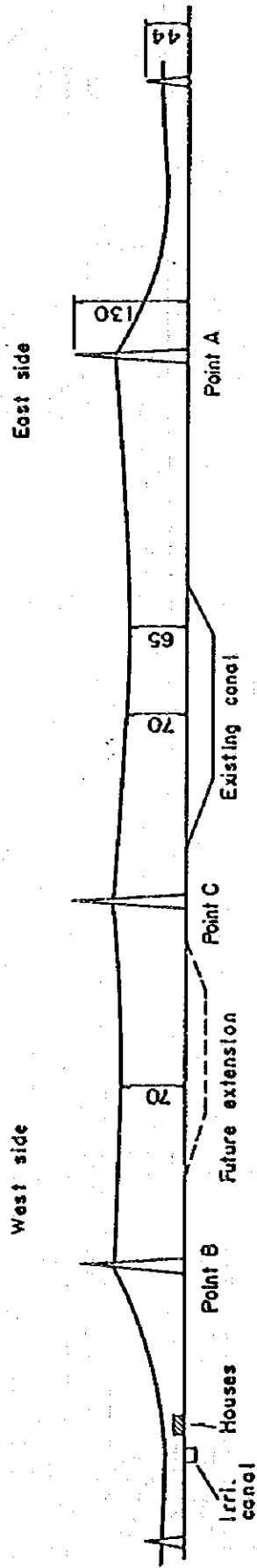
| | CASE 1 | CASE 2 | CASE 3 | CASE 4 |
|-----------------------------|--|---|---|--|
| Overhead line | | New Duct | Submarine | Ahmed Hamdi Tunnel |
| Conductor or Cable | 620 sq. mm x 2 / Phase ANAC | 2000 sq. mm x 1 / Phase OF Cable | 1400 sq. mm x 2 / Phase OF Cable | 2000 sq. mm x 1 / Phase OF Cable |
| No. of circuits | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Length (m) | 850 | 1000 | 1000 | 2000 |
| Construction Cost (mil. \$) | | | | |
| Steel Tower | 318 | - | - | - |
| Tunnel | - | 1624 | - | - |
| Excavation | - | - | 5000 | 400 |
| Civil Work | - | 1200 | 310 | 100 |
| Oil Box | - | - | 480 | - |
| Duct Both End | - | 240 | 230 | 200 |
| Cable or Conductor | 90 | 503 | 1480 | 1008 |
| Cable Head | - | 120 | 240 | 120 |
| Oil Tank | - | 96 | 190 | 96 |
| Trough & others | - | 180 | 80 | 520 |
| Bushing | - | 720 | 720 | 720 |
| Arrester | - | 80 | 60 | 60 |
| Optical Fiber | - | 240 | 240 | 240 |
| Water pipe replace | - | - | - | 900 |
| Erection | 520 | 894 | 1200 | 840 |
| TOTAL | 928 | 5743 | 10230 | 4528 |
| Construction Work | Lowest conductor clearance from sea level 80 m Tower's height 18m | pit both side, depth 50 m tunnel 800 m length inside dia 3 m φ | Additional excavation 500 m length 250 m width, deepest depth 40 m. | Replacement of water pipes Two circuits lay in the air ducts, the other lay in the central duct |
| Construction Period | 10 months | 26 month | 40 months | 8 months |
| Operation | No problem | No problem | If a trouble occurs, it is very difficult to repair work. | No problem |

表 5-20 (2) 送電線建設工事費比較表

| | CASE 5-1 | CASE 5-2 | CASE 5-3 | CASE 6 | CASE 7 |
|-----------------------------|--|---|--|--|---|
| Conductor or Cable | New Duct 2 circuits 2000 sq. mm 1/ Phase OF Cable | Ahmed Hamdi Tunnel 2 Cir. 2000 sq. mm x1/ Phase OF Cable | Submarine 2 circuits 1400 sq. mm x2/ Phase OF Cable | (CASE 5-1)* (CASE 5-2) 2000sq. mm x1/ Phase OF Cable | (CASE 5-2) * (CASE 5-3) 2000sq. mm & 1400sq. mm OF |
| No. of circuits. | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Length (m) | 1000 | 2000 | 1000 | 1000 & 2000 | 1000 & 2000 |
| Construction Cost (mil. \$) | | | | | |
| Steel Tower | - | - | - | - | - |
| Tunnel | 830 | - | - | 830 | - |
| Excavation | - | 200 | 2500 | 200 | 2700 |
| Civil Work | 700 | 60 | 200 | 760 | 260 |
| Oil Box | - | - | 290 | - | 290 |
| Duct Both End | 150 | 100 | 120 | 250 | 220 |
| Cable or Conductor | 252 | 504 | 740 | 756 | 1244 |
| Cable Head | 60 | 60 | 120 | 120 | 180 |
| Oil Tank | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Torough & others | 90 | 260 | 73 | 350 | 333 |
| Bushing | 360 | 360 | 360 | 720 | 720 |
| Arrester | 30 | 30 | 30 | 60 | 60 |
| Optical Fiber | 120 | 120 | 120 | 240 | 240 |
| Water pipe replace | - | 100 | - | 100 | 100 |
| Erection | 450 | 440 | 720 | 990 | 1160 |
| T O T A L | 3020 | 2262 | 5771 | 5372 | 7603 |

图 5 - 6 5 运河越铁塔

CASE A Three (3) Towers



CASE B Two (2) Towers

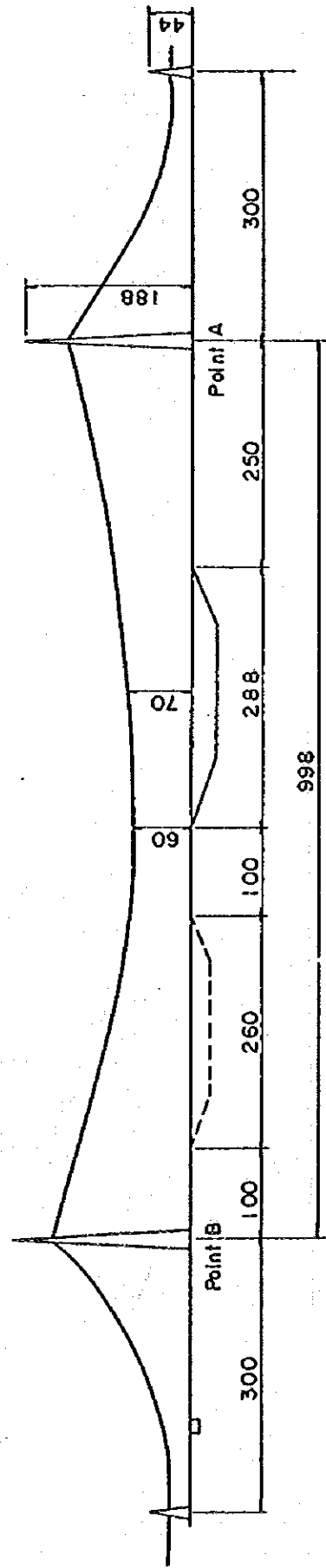
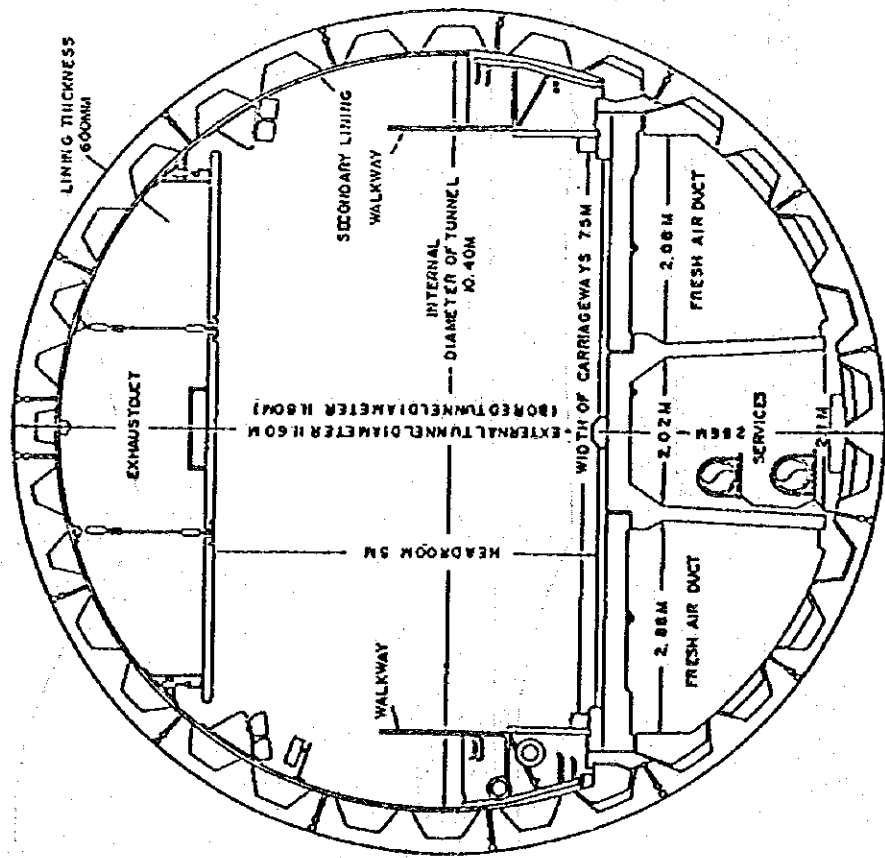


図 5 - 66 Ahmed Hamdi Tunnel の断面図



Arrangement of Cable in Ahmed Hamdi Tunnel
Scale unit: cm

5 - 240

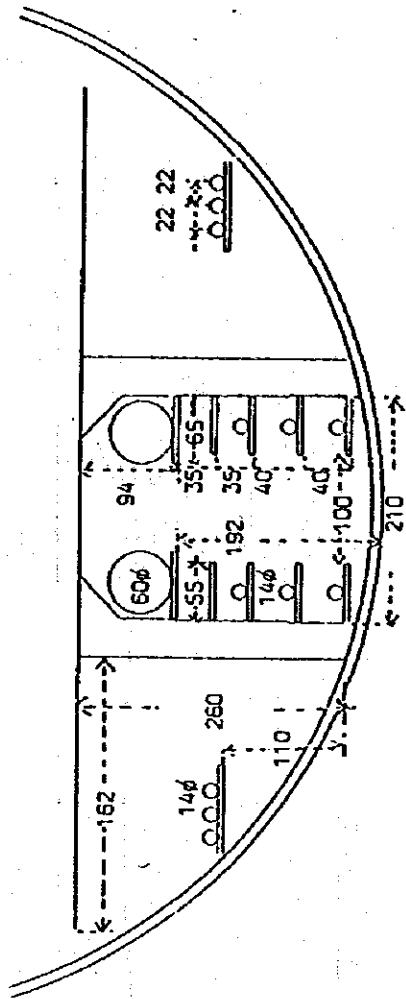


図5-67 新ダクトの場合

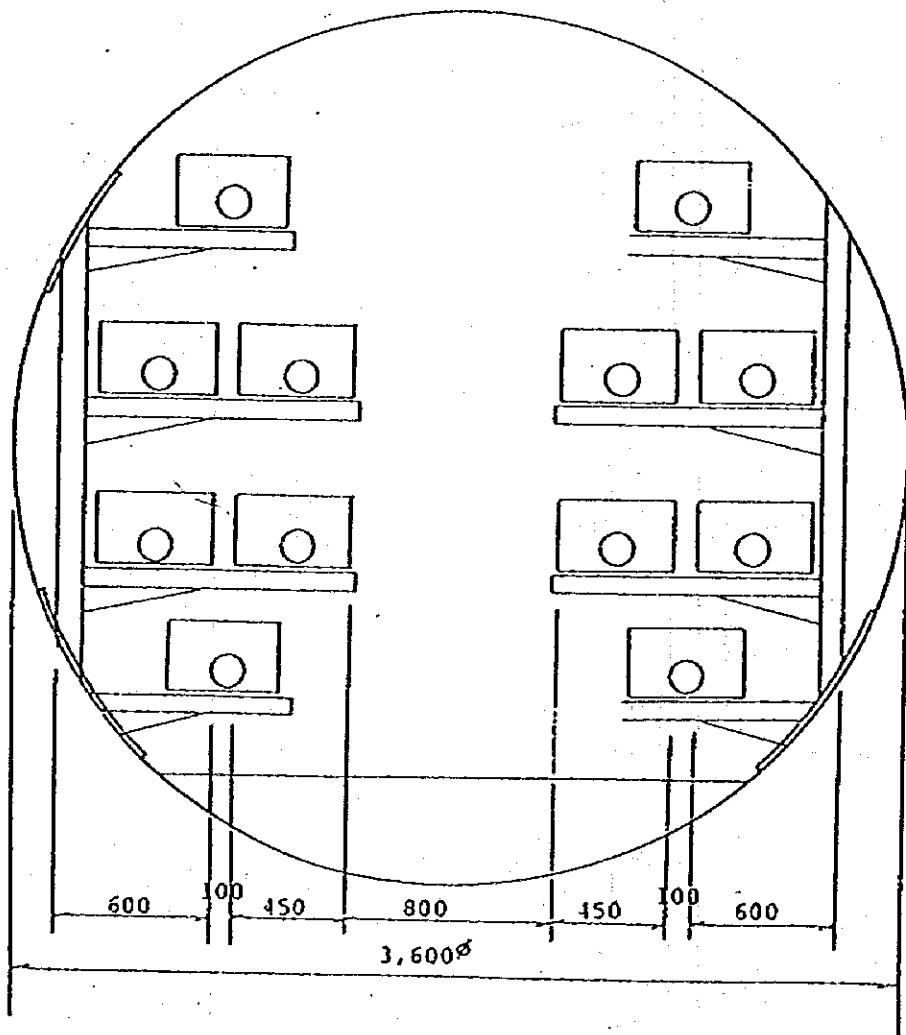
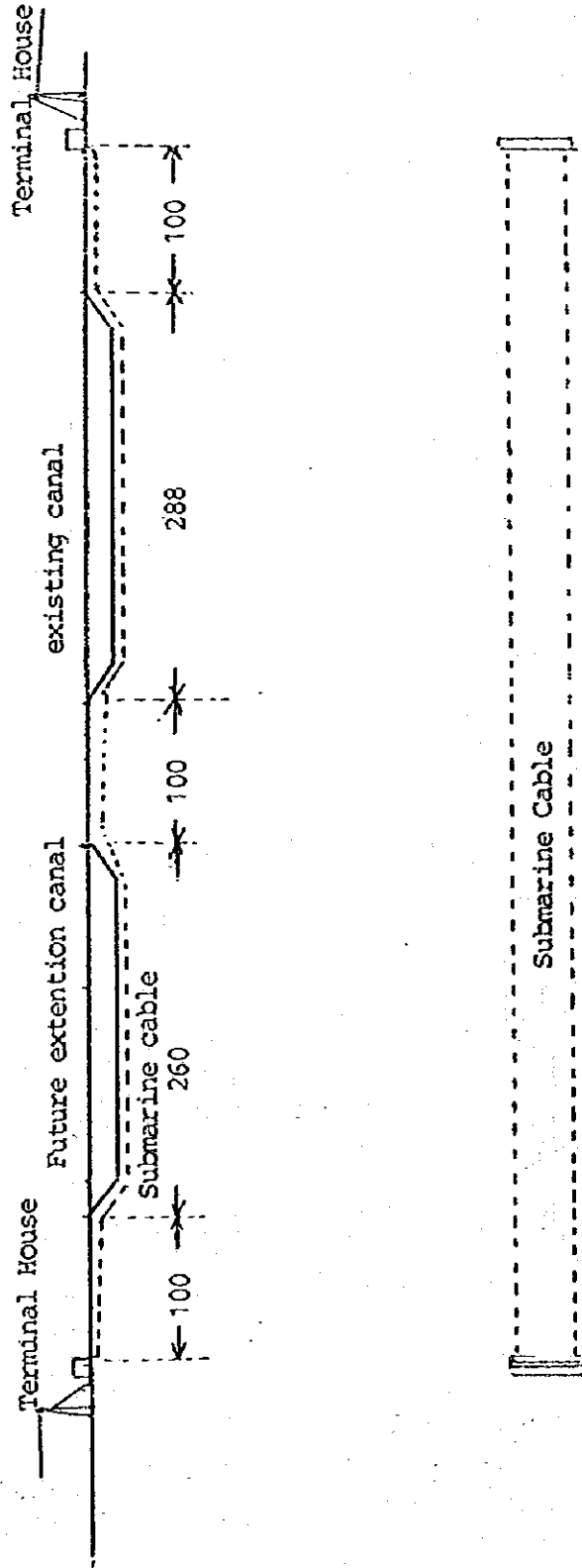
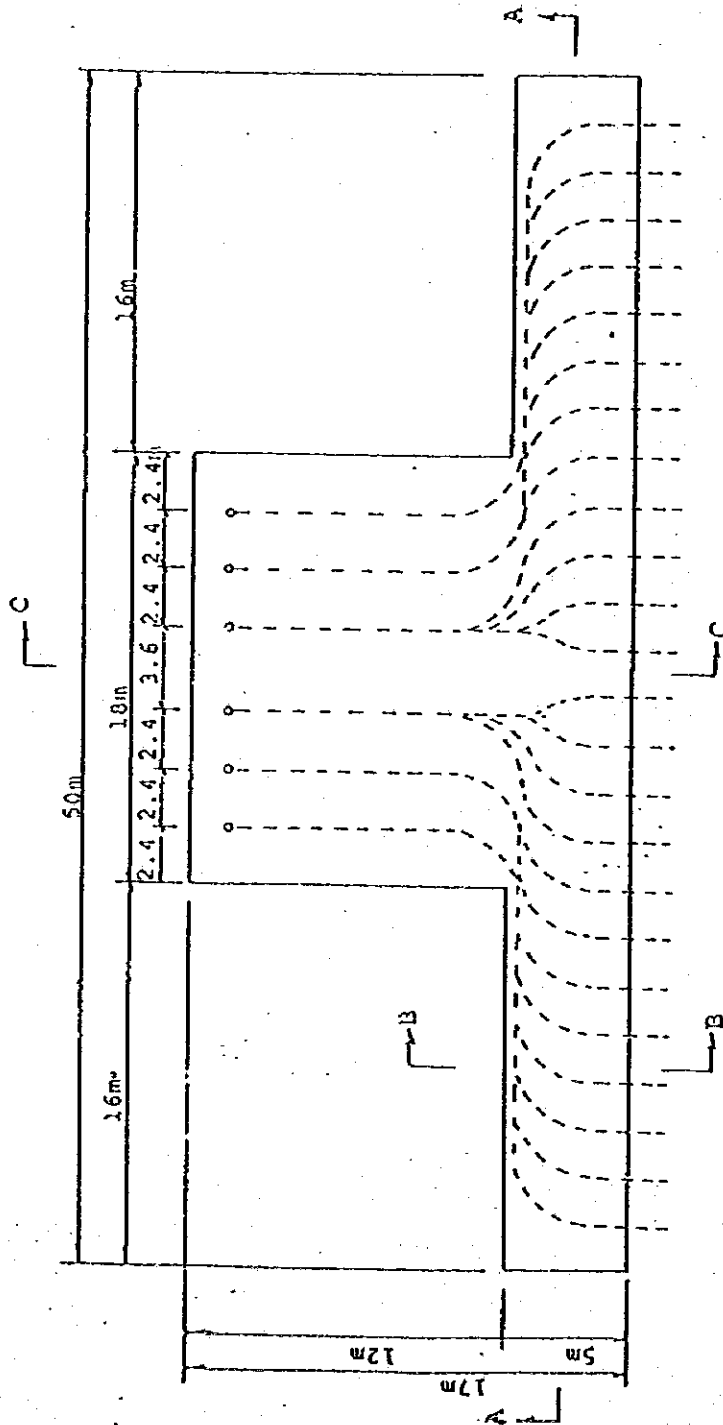


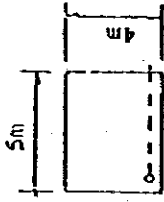
図 5-68 ケーブル配置図



Plane figure

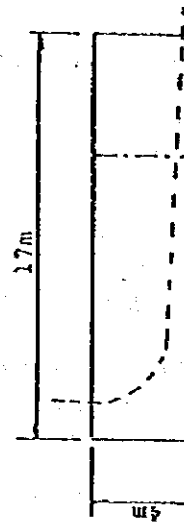


Vertical Section " B-B "



5-243

Vertical Section " C-C "



Vertical Section " A-A "

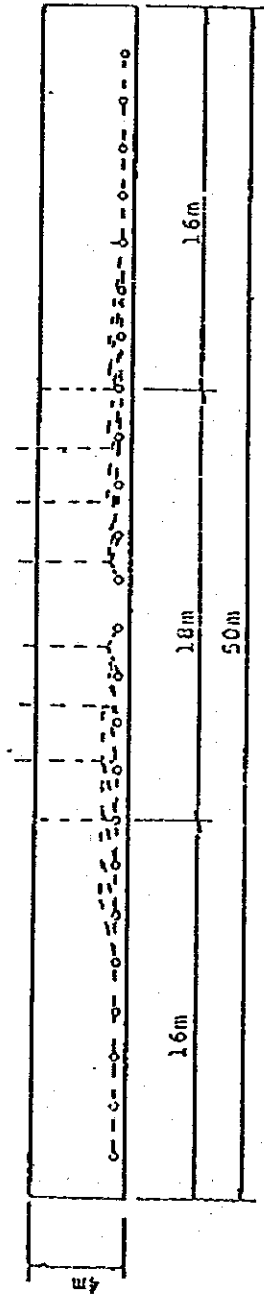


図 5-69

海底ケーブール配置図

5-3-2 変電設備

1) New Suez SS

Ayun Musa PS(600MW)が建設される時点で、発電所と主幹系統連系用変電所として建設されるものである。然し当初は220kV送電線の開閉所として運用されるものである。

a. 回線数

Ayun Musa PS用受電設備 4回線

既設 Sakr SS~Suez Tr SS線よりの π 分岐線 4回線

b. 母線方式

三重母線方式とし、しゃ断器は1回線1しゃ断器方式とする。

母線タイ方式はEEA母線タイ方式とする。

c. 保護リレー方式

三重設備方式とする。

Ayun Musa PS 向け回線はマイクロリレー方式と電搬方式とを併用する。

Sakr SS、Suez Tr SS 向け回線は電搬方式のみとする。

d. 将来の増設

将来500kV回線及び500/220kV変圧器2バンクを設置できるものとす。

220kV引き出し回線を6回線まで出せるようにする。

e. その他

構内に社宅設備を設置する。

5-3-3 通信設備

1) マイクロ回線設備

マイクロ回線ルートを選定

中央エネルギーセンターよりのマイクロ回線ルートは、Fig 5-70 に示す如く、Manayef SS、Abu Sultan PS 経由のルートと、Abu zaabal SS、Sakr SS 経由のルートと 2 つが考えられる。

すなわち、

- i Abu Sultan PS ~ Repeater station ~ Ayun Musa PS
 - ii Sakr SS ~ Repeater station ~ New Suez SS ~ Ayun Musa PS
- の 2 案がある。

表 5-21 設備概要の比較

i 案 Abu Sultan PS 経由案

| | output | Dia of Antena | Antenatower Height |
|------------------|--------|---------------|--------------------|
| Abu Sultan PS | 1 W | 3 m | 50 m |
| Repeater sfation | 1 W | 2.4 m | 30 m |
| | 1 W | 4 m × 2 | |
| Ayun Musa PS | 1 W | 3 m × 2 | 70 m |

ii 案 Sakr SS 経由

| | output | Dia of Antena | Antenatower Height |
|------------------|--------|---------------|--------------------|
| Sakr SS | 1 W | 8 m × 2 | 120 m |
| Repeater Station | 1 W | 8 m × 2 | 120 m |
| | 1 W | 3 m × 2 | |
| New Suez SS | 1 W | 3 m × 2 | 80 m |
| | 1 W | 3 m × 2 | |
| Ayun Musa PS | 1 W | 3 m × 2 | 105 m |

5 - 70 MICRO CHANNEL ROUTE FOR CAIRO--SUEZ AREA

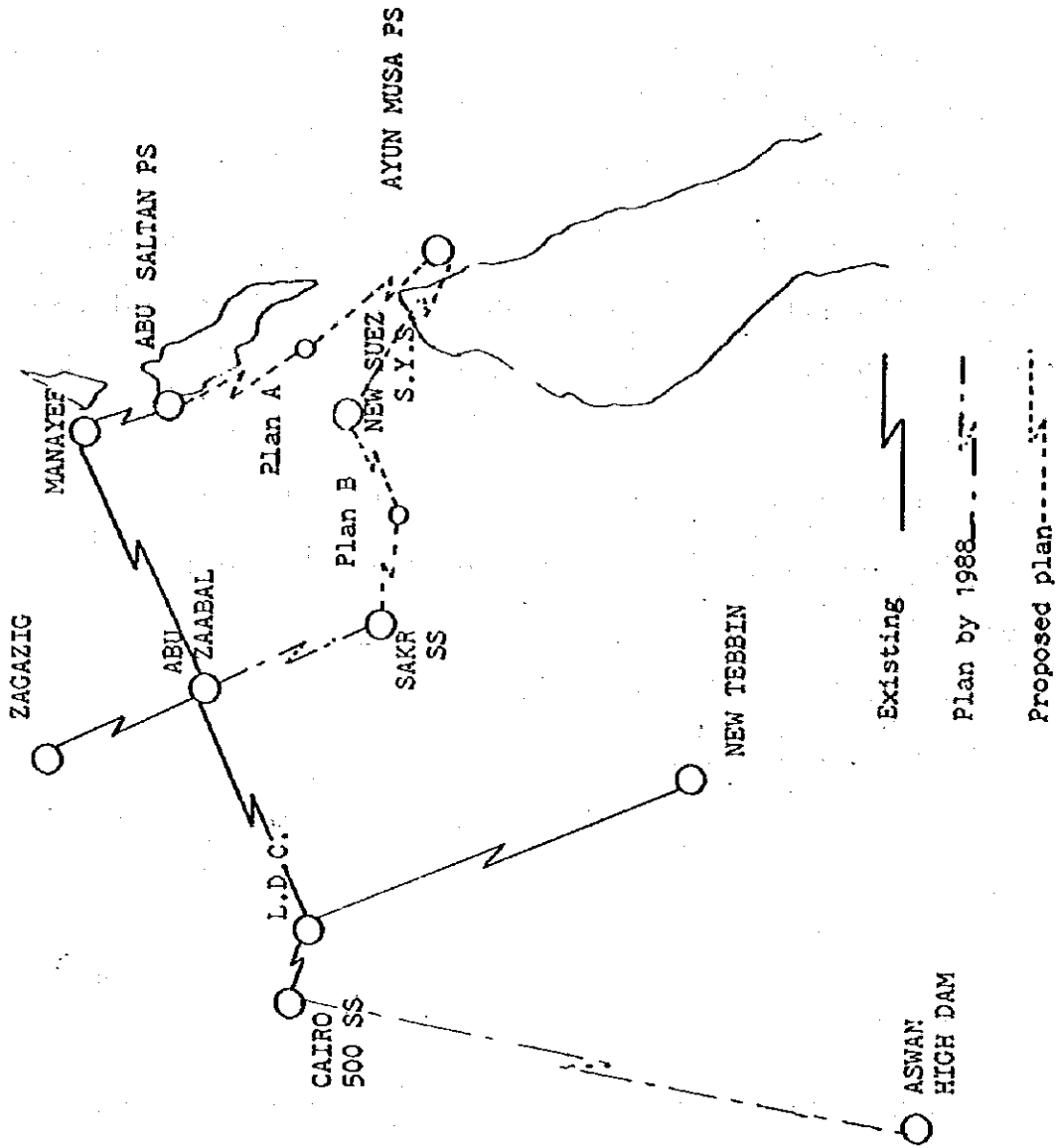
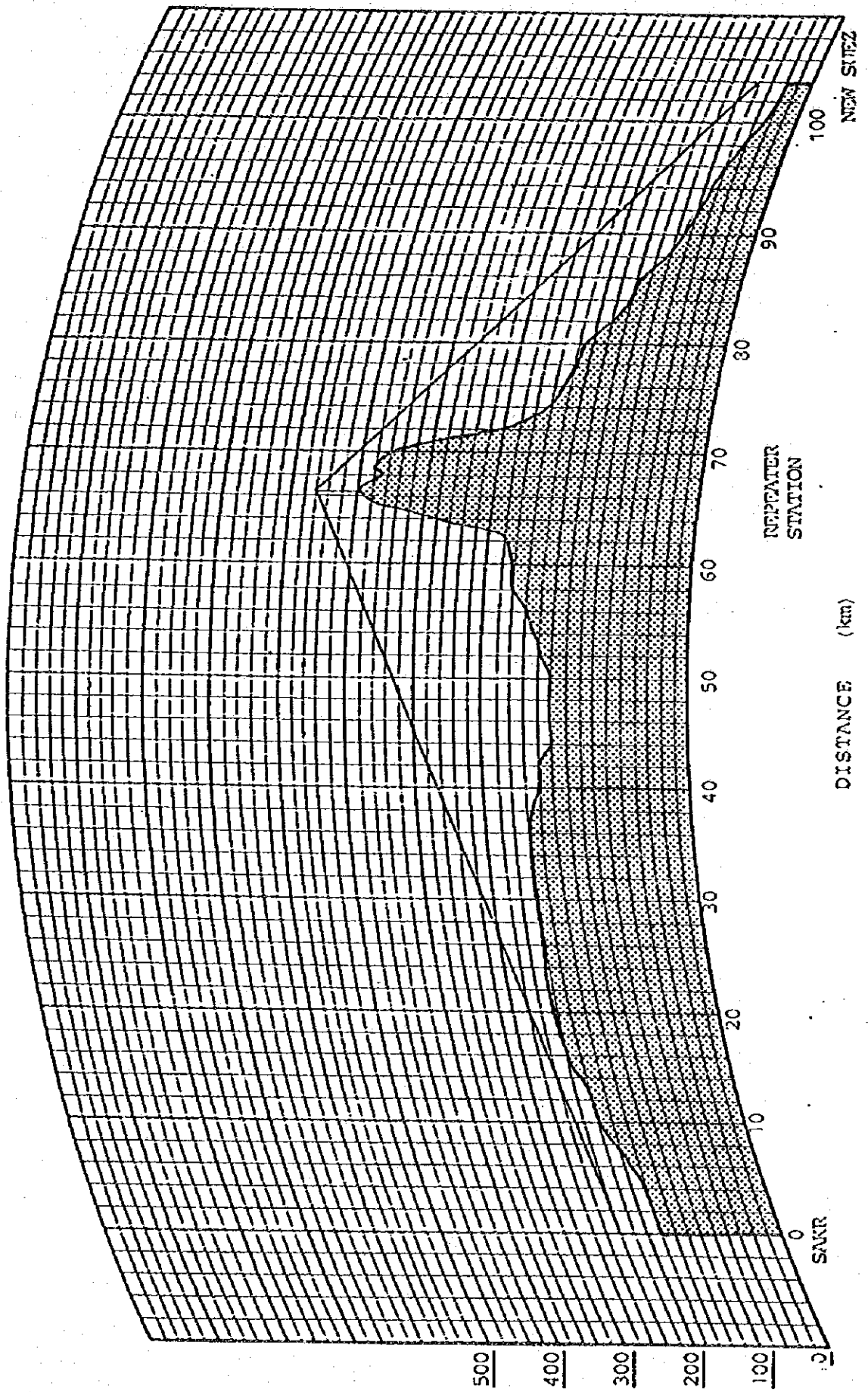


FIG 5-71 FIGURE OF VISTA FOR SAKR SS ... NEW SUEZ SS CHANNEL



設備としてはⅡが Antena 設備で経費が高い。然し、Ⅰ案では Ayun Musa PS, Abu Sultan PS のマイクロ回線が 1 ルートに依存している。Ⅱでは別々のルートで中央エネルギーセンターに連結される。また将来マイクロ回線のループ構成も容易である。

これら運用上の融通性、信頼性を考えて、Ⅱ案を採用する。

2) 電 搬 設 備

a. Ayun Musa PS ~ New Suez SS 間

2 Km のケーブル系統があるため誘導対策上架空地線内に内蔵した光ファイバーケーブル通信を採用する。

b. New Suez SS ~ Suez Tr SS 間

2 回線送電線で、回線間結合方式を 2 組設置する。

c. New Suez SS ~ Sakr SS 間

Suez Tr SS の Sakr SS 向け電搬設備を New Suez SS に移設して使用する。但し保護 Ry 用信号回線 1 回線を増設する。

3) 保 修 用 と 試 験 用 器 具

マイクロ回線と電搬回線のための保修用と試験用器具を変電所に設置する。

