

モンゴル国ツァヴ地域  
資源開発協力基礎調査報告書  
地域開発計画調査

中間報告書

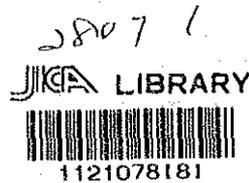
平成6年3月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



モンゴル国ツァヴ地域  
資源開発協力基礎調査報告書  
地域開発計画調査

中間報告書



平成 6 年 3 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



## は し が き

日本国政府はモンゴル国政府の要請に応え、同国ドルノト県東部に位置するツァヴ地域の地域開発調査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査と言う専門分野に属すことから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は、平成4年度を第1年次とする第2年次にあたり、金属鉱業事業団は平成4年7月30日に締結した本調査に係る実施細則に基づき、本調査のための準備作業として、平成5年7月1日より9月4日にかけて11名（内4名は坑道調査継続）よりなる調査団を現地に派遣し、作業を開始した。また、平成5年8月10日より12月5日にかけて本格坑道調査のため9名の調査員を追加派遣した。

本現地調査は、モンゴル国政府関係機関の協力を得て予定どおり完了した。

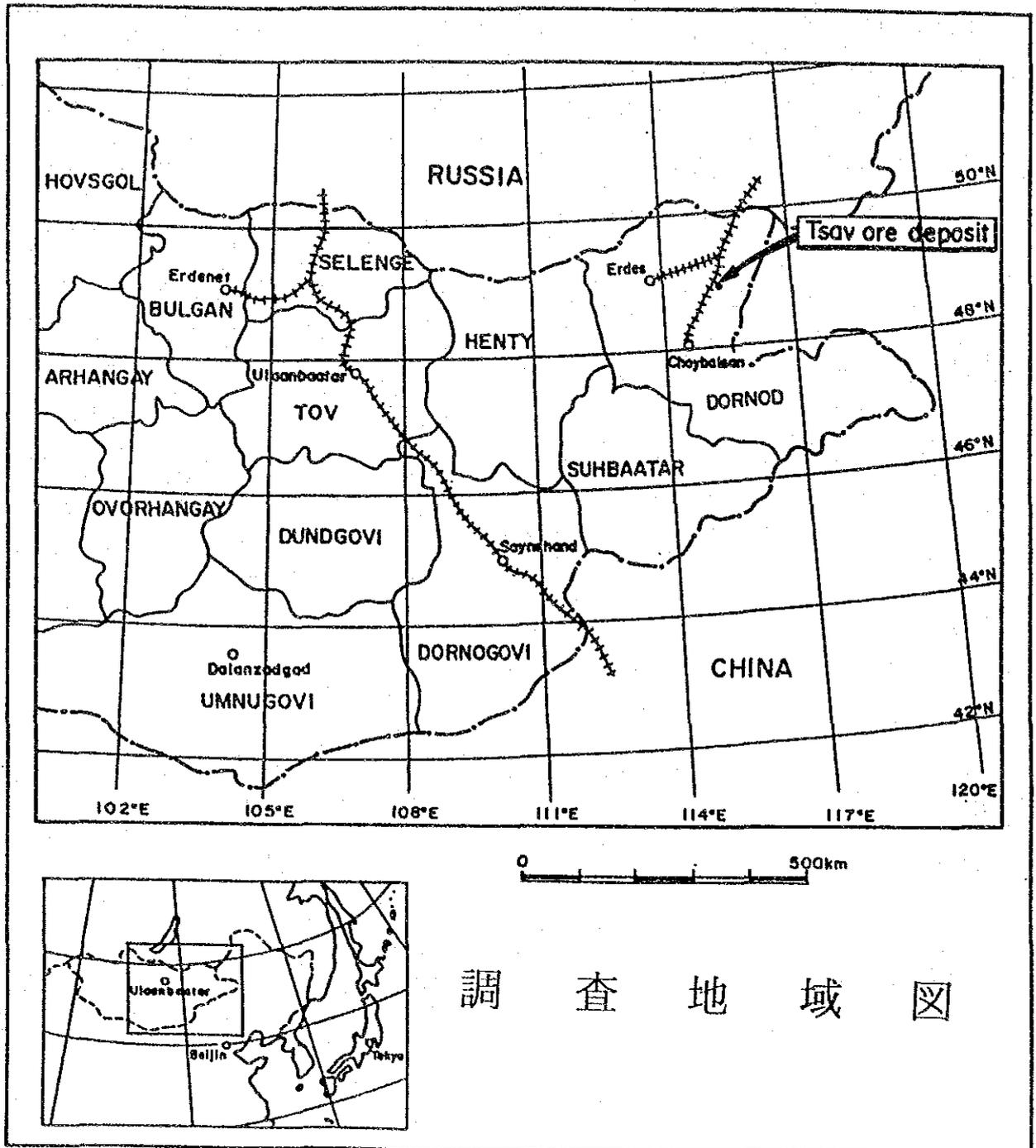
本報告書は、第2年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

終わりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたモンゴル国政府関係機関、並びに外務省、通商産業省、在モンゴル日本大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成6年 3月

国際協力事業団  
総 裁 柳谷 謙介

金属鉱業事業団  
理事長 石川 丘



調 查 地 域 図

# 目 次

ページ

はしがき

調査地域位置図

目次

図表一覧表

## 第1部

I. 調査概要	-----	1
1. 調査の目的と経緯	-----	1
1.1 調査の目的	-----	1
1.2 経緯	-----	1
2. 調査対象地	-----	1
2.1 位置・交通	-----	1
2.2 地形	-----	2
2.3 植生・気候	-----	2
3. 本年度の調査概要	-----	3
4. 調査工程	-----	5
II. 坑道調査結果	-----	6
1. 調査概要	-----	6
1.1 調査目的	-----	6
1.2 実施位置	-----	6
1.3 調査方法	-----	6
1.3.1 掘削延長その他	-----	6
1.3.2 坑道仕様	-----	6
1.3.3 主要機械	-----	7
1.3.4 作業形態	-----	8
1.3.5 宿舎	-----	8
1.4 調査員	-----	8

## 第2部

I. 調査工程総括	-----	10
1. 調査工程総括表	-----	10

2.	坑道調査総括表	-----	11
3.	掘削作業所要日数内訳表	-----	12
4.	坑別工程総括表	-----	13
5.	消耗品使用明細書	-----	14
II.	各坑別掘削作概要	-----	15
III.	工事写真	-----	16

## 図表一覧表

	ページ
調査工程表（計画）	5
作業種別掘削延長	6
主要機械一覧表	7
調査工程総括表（実績）	10
坑道調査総括表	11
掘削作業所要日数内訳表	12
坑別工程総括表	13
消耗品使用明細表	14
工事写真	16
計画図・進捗図	巻末
設備位置図	巻末

## 第1部

### I. 調査概要

#### 1. 調査の目的と経緯

##### 1. 1 調査の目的

ツァヴ鉱床の、調査の最も進んでいる第4号脈を対象に、深度180m以浅（海拔630m）で、坑道調査（地表からの斜坑、-60m準水平坑道（海拔750m））およびボーリング調査（坑内外）を実施し、同鉱脈の鉱況を詳細に把握することにより、また、これらの作業により得られた鉱石で選鉱試験を実施して、鉱山開発計画を策定する。

また、これらの作業および日本での研修を通じ掘削、採鉱、機械管理等の技術移転を行う。

##### 1. 2 経緯

モンゴル国は各種金属鉱物資源の賦存ポテンシャルが高く、現在銅、モリブデン、タンゲステン、錫、蛍石等が生産されている。今後資源開発が推進されれば、将来我が国にとって、需要が逼迫すると予想される銅、鉛、亜鉛等の重要な供給国となることが期待される。

また、同国においては、1987年以降経済体制改革が進められているが、旧ソ連及東欧諸国の技術協力による資源開発事業の規模が大幅に縮小したため、同国にとって重要な外貨獲得源として期待されている鉱物資源産業の発展が停滞し始めている。この状況のもと、同国ドルノト県東部に位置するツァヴ鉱床は今後集中的な調査を行なうことより商業生産可能な鉱山となる可能性が高く、モンゴル国政府はこの開発に強い熱意を示し、1992年2月に我が国に対し「東部ドルノト地域の多金属鉱床（鉛・亜鉛・銅・銀）」の開発調査に関する技術協力の要請を行った。

モンゴル国における新規鉱山の開発は同国の経済発展に多大な効果をもたらすことが期待され、また我が国にとっては金属鉱物資源の安定供給源の増加という観点から積極的に支援を行なう必要があるとの見解に立ち、地域開発計画調査に新たな予算措置が講じられ、我が国における実施体制が整えられた。

かかる状況を受け、我が国は事前調査団を派遣してモンゴル国政府と本調査の実施について協議を開始し、1992年7月30日に本調査に係る実施細則を締結した。当該実施細則に基づき1992年8月31日より9月19日にかけて7名から成る調査団が現地に派遣され、本調査実施に係る設計業務がなされ、これに基づき1993年7月1日より12月5日にかけて延べ20名が現地に派遣し、坑道調査が実施された。

#### 2. 調査対象地

##### 2. 1 位置・交通

ツァヴ鉱床は、モンゴル国東部のドルノト県チョイバルサン郡ソモン地域にあり、県都チョイバルサン市の北東約120kmに位置している（調査位置図参照）。1989年に最

初の調査が実施されたツァヴ鉱床を含む面積約 45 km<sup>2</sup> の範囲は、北緯 48° 50′ ~ 49° 00′，東経 115° 15′ ~ 115° 30′ の図版内にあり、面積約 12 km<sup>2</sup> の鉱床中心の座標は、北緯 48° 55′ 40″，東経 115° 20′ 33″ である。

ツァヴ鉱床の西 5 km には、シベリア鉄道ボルジャ駅から国境を越えチョイバルサンに向かって南下する幹線鉄道が通っており、同鉱床より最寄りのハビルガ駅までの距離は約 17 km である。

チョイバルサンとツァヴ鉱床間の草原には年間を通じて車輛の通行が可能な無舗装道路があり、車で約 3 時間の行程である。また、ツァヴ鉱床の東南東約 50 km の中国蒙古自治区との国境には 1992 年 7 月に新たにハビルガ税関（中国側名称 35・黒山頭税関）が開設され、同年 7 月から 3 ヶ月毎に、月の前半 15 日間に限って通関業務が行われている。ツァヴ鉱床より同税関までは無舗装道路を車で約 1 時間半の行程である。

## 2. 2 地形

ツァヴ鉱床地域は、緩やかで長い丘陵地と沼沢地を含む平野とが交互に続く山岳地理的特徴を有しており、ツァヴ鉱床一帯は、勾配が 5 ~ 10° を越えない平坦で緩やかな丘陵地となっている。この丘陵地の頂部の海拔標高は + 825 m で、尾根と谷の低部との標高差は 50 ~ 80 m である。

## 2. 3 植生・気候

ツァヴ鉱床一帯の植生は、各種のイネ科の植物からなるステップで、樹木類は存在しない。最寄りの森林地帯は本地区の北西約 150 km に見られる。

気候は典型的な大陸性乾燥気候を特徴とし、気温・気圧の日変化及び年変化は著しい。冬は厳寒無風の日が多く降水量は少ない。積雪量は通常 80 ~ 150 mm をこえない。春は気温の日変化が激しく、空気が乾燥し、風がつよく、砂嵐を特徴とする。夏は短く温暖で、7~8 月に年間降水量の 70 % が降る。秋は雲の少ない日が圧倒的に多く、日中と夜間の温度差が著しい。主要な風向は北西及び西であり、平均風速は 3 ~ 5 m/sec，最大風速は 20 ~ 25 m/sec に達する。年平均気温は約 0 °C，最低気温は -37.5 °C（1987 年），最高気温は +37.5 °C（1982 年）である。年平均降水量は、チョイバルサン市気象観測所のデータによれば 244 mm，エルデス町（マルダイ鉱山）気象観測所によれば 402 mm である。

下表に気温及び降水量の月別分布（エルデス気象観測所）を示す。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	-20	-18	-8	0	+11	+16	+18	+16	+9	+1	-10	-17
降水量 (mm)	3	2	4	11	15	51	91	117	36	3	7	3

冬期の地盤凍結深度は 2.4 ~ 4.2 m で、6月末には完全に消える。永久凍土は存在しない。ツァヴ鉱床地域には連続性の湧泉や水流はない。

### 3. 本年度の調査概要

第1年次に行われた設計に基づき93年度工事を実施した。

その工事はつぎのとおり。

- (1) 件 名 地域開発計画調査・モンゴル国
- (2) 調査場所 モンゴル国ツァヴ地域
- (3) 調査期間 自 平成5年(1993年)6月24日  
至 平成6年(1994年)2月25日
- (4) 調査内容 坑道調査およびそれに付随する仮設工事等
  - 坑口・坑門工事 : 鋼枠 5セット(枠間0.9m 計3.6m)  
高さ 6m, 幅 8m, 厚み 0.8mコンクリート坑門設置

#### 坑道工事

##### 掘削長

- 斜坑 : 247.4m
- ずり置き場 : 30 m (15 m x2箇所)
- 重機待避所 : 130 m<sup>3</sup> (65 m<sup>3</sup>x2箇所)
- トランス室 : 15 m<sup>3</sup> (15 m<sup>3</sup>x1箇所)
- 中継ポンプ座 : 15 m<sup>3</sup> (15 m<sup>3</sup>x1箇所)
- 設計断面 : 11.96m<sup>2</sup> (幅4.0mx高さ3.4m)
- 設計勾配 : 8° 30'
- 斜坑掘削方向 : N68° 30' E

#### 仮設工事

- 車両用燃料貯蔵設備 : ガソリン, 軽油, 灯油の各タンクの設置工事
- 電気設備 : 受電動力設備, 配電盤, 設置工事
- 通信設備 : 電話(10局), インマルサット設置工事
- 発電設備 : 発電機(750KVA X 2台), 発電機盤, 補機盤, 切替盤および発電機用燃料タンクの設置工事
- 給気設備 : コンプレッサー設置とその配管工事
- 給水設備
  - 食水給水設備 : 給水用タンク, ポンプ設置とその電気, 配管工事
  - 坑内用給水設備 : 配管工事
  - 深井戸設備 : 深井戸ポンプ設置とその電気, 配管工事
- 排水設備 : 坑内水排水用配管工事と沈砂池工事
- 換気設備 : 扇風機およびFRV風管設置工事

#### 営繕工事

##### 宿舎建設

- ゲル設置工事 : 直径10mのゲル(食堂1棟, 宿舎5棟)

- 直径 6mのゲル (宿舎3棟)
- 厨房の建設工事 : 40フィートコンテナ利用
- 下水配管, 浄化槽設置工事
- 屋内配線工事
- 事務所建設
- ゲル設置工事 : 直径10mのゲル 2棟
- 直径 6mのゲル (宿舎3棟)
- トイレ設置工事 : 20フィートコンテナ利用
- 下水配管, 屋内配線工事
- 重機修理場 : 点検ピット付建屋 (幅12m×長さ20m×高さ7.75m) 建設,  
天井クレーン, 屋内配線工事
- ガレージ : 20フィートコンテナ利用
- 旧発電所改修工事 : 門扉, 窓ガラス取付および屋内配線工事
- 火薬庫改修工事 : 門扉工事

4. 調査工程

調査内容	作業量	6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月	
		動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収	動員	撤収
仮設工事 車両用燃料貯蔵設備 電気設備 通信設備 発電設備 給気設備 給水設備 排水設備 換気設備																			
営繕工事 宿舎建設 事務所建設 重機修理場建設 車庫建設 旧発電所改修 火薬庫改修																			
坑口・坑門工事 坑道工事 斜坑 土砂ピット トランス座 重機待機所 ポンプ中継所 床コンクリート打設 報告書作成																			

## II. 坑道調査結果

### 1. 調査概要

#### 1.1 調査目的

本調査は、モンゴル国ツァヴ地域において、ツァヴ鉱床の地質及び鉱床の賦存状況を解明し、鉱山開発計画を策定することを目的とする。また、相手国機関に対し、坑道調査を通じ技術移転を図ることを目的とする。

#### 1.2 実施位置

ツァヴ鉱床の第4号脈下盤位置（X座標：77,989.0，Y座標：22,386.9），標高790mを基点とし，方向N68° 30' E，勾配 8° 30' で掘り割り，坑口付けを実施した。

#### 1.3 調査方法

##### 1.3.1 掘削延長その他

坑名	計画掘削長	実掘削長
斜坑	247.4m	247.4m
斜坑トンネルタイプ° 1	20.7m	20.7m
斜坑トンネルタイプ° 2	25.2m	25.2m
斜坑トンネルタイプ° 3	21.0m	21.0m
斜坑トンネルタイプ° 3-1		36.2m
斜坑トンネルタイプ° 4	180.5m	144.3m
第1ずり置き場	15.0m	16.5m
第2ずり置き場	15.0m	15.0m
第1重機待避所	65.0m <sup>3</sup>	65.0m <sup>3</sup>
第2重機待避所	65.0m <sup>3</sup>	65.0m <sup>3</sup>
第1トランス室	15.0m <sup>3</sup>	15.0m <sup>3</sup>
中継ポンプ座	15.0m <sup>3</sup>	15.0m <sup>3</sup>
合計	277.4m 160.0m <sup>3</sup>	278.9m 160.0m <sup>3</sup>

##### 1.3.2 坑道仕様

(1) 有効断面	幅(m) x 高さ(m)
斜坑トンネルタイプ° 1	13.42m <sup>2</sup> ( 4.3 x 3.55 )
斜坑トンネルタイプ° 2	13.67m <sup>2</sup> ( 4.35 x 3.575 )
斜坑トンネルタイプ° 3	11.96m <sup>2</sup> ( 4.0 x 3.4 )
斜坑トンネルタイプ° 3-1	13.32m <sup>2</sup> ( 4.0 x 3.4 )

斜坑トンネルタイプ 4 11.96m<sup>2</sup> ( 4.0 x 3.4 )

(2) 坑道勾配

8° 30'

(3) 坑道坑口標高

787.1m

(4) 坑道掘削方向

N68° 30' E

1. 3. 3 主要機械

品 名	仕 様	数 量	備 考
ドリルマシン	油圧式27インチ, 100Kg級	1	ロックボルト兼用
モルタル装填車	トヨタハイラックス MM151(新明和)	1	モルタルポンプ, ミキサー搭載
ロードホールドラン	3.8m <sup>3</sup> 級	2	川崎重工 (0.25m <sup>3</sup> )
火薬装填車	トヨタハイラックス	1	AN-FO装填器(75Kg)搭載
コンプレッサー	21m <sup>3</sup> /min	1	北越工業
ミニバックホウ	0.1m <sup>3</sup> 級, ブレーカー付き	1	I H I 製
ロックハンマー	30Kg級	2	古河機械金属
小型トラック	2t, 三菱キャントークレーン付き	1	
小型トラック	1t, トヨタハイラックスWキャビン	1	
ワゴン (大)	トヨタランドクルーザー-80型	1	
ワゴン (小)	トヨタランドクルーザー-70型	1	
発電機	750KVA	2	富士電気製, 伊藤製
発電機	55KVA	1	日本車両製造
発電機	10KVA DCA-13SPK	2	デンヨー
水中ポンプ	5.2KW BS-2102HT	3	極東機械
水中ポンプ	2.2KW BS-2066	2	極東機械
深井戸ポンプ	3.7KW SP-5A-19型	2	GRUNDFOS製
ファン	1,000mmφ, 300mmAq, 75Kw	1	三井三池製作所
高圧洗浄機	HJ-1300, 吐出圧65Kg/cm <sup>2</sup>	1	神戸工化製
高速切断機		2	富士製砥, MITACHI
アビコンプレッサー	3.7P-14V5, 容量230%	1	日立
電気溶接機	BPZ-400-3	2	大阪電気
エンジン溶接機	BLW-150SS	1	デンヨー
食水給水ポンプ	フレッシュポンプ25BISND5.4	1	荏原
車両用燃料ポンプ		2	
発電用燃料ポンプ		1	
インマルサット通信設備	日本無線	1	
天井クレーン	5T電動クレーン	2	

### 1. 3. 4 作業形態

#### ①作業時間

1の方	9時00分	～	18時00分	(常1)
	9時00分	～	17時00分	(3交替)
2の方	17時00分	～	1時00分	(3交替)
3の方	1時00分	～	9時00分	(3交替)

#### ②作業人員

##### 日本側

技術者 13名 (スーパーバイザーとして外7名)

##### モンゴル側

スタッフ 12名 (坑内Foreman3名含む)

掘削作業員 6名

機械員 3名

電気員 3名

発電所運転員 3名

測量員 2名

料理人 (日本用) 3名

料理人 (モンゴル用) 4名

事務員 3名

守衛員 4名

運転手 3名

雑務員 (掃除, 洗濯) 2名

モンゴル側雑務員 5名

通訳 4名

### 1. 3. 5 宿舍

宿舍として日本側はケル (直径10m5棟, 直径6m3棟) を建設し, また, 付属設備として食堂 (直径10m1棟) 風呂兼洗面所4棟 (20フィートのコンテナ), 厨房, 洗濯所 (いずれも40フィートコンテナ) を設置した。また, 飲料水はツァグより6km離れた旧ソ連により掘られた井戸より給水タンクで運び50m<sup>3</sup>タンクに給水しこれを使用した。また, 汚水は21人用浄化槽で処理を行った。モンゴル側は木造 (プレハブ) の事務所兼宿舍 (52.5m x 12.5m) を建設した。電気は750KVAの自家発電機でいずれにも給電した。

### 1. 4 調査員

#### (1) 日本側

団長	麻 植 邦 敏	(三井金属資源開発株式会社)
管理	大 下 守	(三井金属資源開発株式会社)
機械主任	大 野 義 男	(三井金属資源開発株式会社)
電気主任	長 谷 川 三 千 彦	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	古 守 久 美	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	高 橋 勇 功	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	鷲 谷 正 直	(三井金属資源開発株式会社)

坑道副主任	横川一男	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	水口日出男	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	角谷昌喜	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	大柴力雄	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	山本稔	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	橋本裕雪	(三井金属資源開発株式会社)
機械SV	並木武	(三井金属資源開発株式会社)
機械SV	河内幸一	(三井金属資源開発株式会社)
機械SV	笹原岩夫	(三井金属資源開発株式会社)
土木SV	北島祐行	(三井金属資源開発株式会社)
電気SV	大下光司	(三井金属資源開発株式会社)
電気SV	大登直人	(三井金属資源開発株式会社)
電気SV	深味廣	(三井金属資源開発株式会社)

(2) モンゴル側

Lodoin AYUR

(MGMR , General Project Manager

Director of TSAV Company)

R. BATBAYAR

(Chief Engineer of TSAV Company)

Y. LUTBAATAR

(Tunnel Superintendent of TSAV Company)

N. TSOLMON

(Economist of TSAV Company)

B. halzan

(Administration Manager of TSAV Company)

D. MUNHTSETSEG

(Chief Accountant of TSAV Company)

SH. NAMHAINYAMBUU

(Electrical and mechanical Engineer

of TSAV Company)

TS. NOROVSAMBUU

(Chief Geologist of TSAV Company)

v. HURELTUMOR

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

L. HURELBAATAR

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

B. BAATARHUU

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

TS. DASHZEVGE

(Treasurer Foreman of TSAV Company)

I. 調査工程總括  
1. 調査工程總括表

調査項目	作業量	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	記事	
1 動員(成田~北京~ カラハ~トM~現地)		28.1	1.6	5.9								
2 機材搬入 現地資材調達 仮設工事 車両用燃料貯蔵設備 電気・通信設備 発電設備 給気設備 給水設備 排水設備 換気設備 管絃工事 宿舍建設 事務所建設 重機修理工場建設 車庫建設 旧発電所改修 火薬庫改修		1.6 1.1 1.1 2.8 2.7 3.0 1.9 3.0 3.1 8 8 3	1.6 2.8 2.7 1.9 3.0 3.1 8 8 3									
3 坑口・坑門工事 掘削工事 斜坑 すり置き場 トランス室 重機待避所 中継ポンプ座 床コンクリート打設	247.4m 30 15m <sup>3</sup> 130 15		1	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6		
4 機材搬出												
5 撤収(現地~カラハ~トM~ 北京~成田)			4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9		
6 報告書作成												

2. 坑道調査総括表

期 間	着手年月日	平成 5年 7月 1日						
	掘削開始年月日	平成 5年 8月 26日						
	掘削終了年月日	平成 5年 12月 1日						
	終了年月日	平成 5年 12月 5日						
所 要 日 数			平成 5年 12月 1日まで		平成 5年 12月 5日まで		備 考	
			日数	率 (%)	日数	率 (%)		
	実掘削	84	63.2	54.6	84	61.3	53.2	10日間は外数 (実掘削と同時作業)
	設 営	49	36.8	31.8	49	35.8	31.0	
	その他				4	2.9	2.5	
	小 計	133	100.0	86.4	137	100.0	86.7	
	休業日数	21		13.6	21		13.3	
合 計	154		100.0	158		100.0		
所 要 人 員			掘削関係	掘削準備設営	その他付帯工事	備 考		
			作業者	坑内 坑外	580 1,755	1,569	124	
	技術者	坑内 坑外	1,840	1,267	88			
	計	坑内 坑外	2,420 1,755	2,836	212			
	合 計		4,175	2,836	212			
能 率			平成 5年 12月 1日まで	平成 5年 12月 5日まで	備 考			
			稼働日数1日当り掘削長	1.86	1.81			
	実掘削日数1日当り "	2.95	2.95					
	所要日数1日当り "	1.61	1.57					
	所要人員1人当り "	0.035	0.034					
保 坑 部	支 保 数	85		85				
	保 坑 長 (率)	103.1m (41.7%)		103.1m (41.7%)				

3. 掘削作業所要日数内訳表

坑名	準備 撤収	掘削期間			期間内訳			掘削に対する主要付帯工事					計		
		日数	掘削 日数	解体 日数	日数	計	突働日数	休業日数	発電設備 日数	日数	宿舍建設 日数	日数		重機修理場 日数	日数
	準備	7/1~ 8/25 日 56		日 56	日 49	日 7	7/6~ 9/2 日 59	7/1~ 8/23 日 54	7/1~ 8/18 日 49						日 6
斜坑			8/26 ~ 11/29 日 92		78	14								11/12 11/17~20 11/27 日 6	
第1すり置き場			10/26 ~ 10/28 日 3		3										
第2すり置き場			11/29 ~ 12/1 日 3		3										
第1トランス室			11/1 ~ 11/3 日 (3)		(3)										
中継ボック座			11/1 ~ 11/3 日 (3)		(3)										
第1重機待避所			11/4 ~ 11/6 日 (3)		(3)										
第2重機待避所			11/25 ~ 11/27 日 (3)		(3)										
	撤収			12/2~ 12/5 日 4	4									12/1~3 日 3	
計			56	96	4	158	21	59	54	49				9	

4. 坑別工程総括表

坑名	準備撤収	稼働方数		稼働工数		作業別時間							合計				
		掘削方数	総方数	技術者	作業員	さっ孔作業	すり積込運搬作業	その他坑内作業	坑外作業	時間	時間	時間		時間	時間	時間	
斜坑		229	49	1,267	1,569	609	483	7,229	17,152	19,160							
第1すり置き場		9	9	66	95	27	18	427	760								
第2すり置き場		8	8	59	96	34	29	260	768								
第1トラス室		(3)	(3)														
中継ポンプ座		(3)	(3)														
第1重機待避所		(5)	(5)														
第2重機待避所		(5)	(5)														
撤収			4	88	124					992							
計		246	295	3,195	4,028	670	530	7,916	38,832								

5. 消耗品使用明細表

品名	仕様	数量	備考
ビット	51m/mφ R32	66個	
	89m/mφ R32	12個	
	38m/mφ R28	55個	
	インサート	10本	
ロッド	38m/mHEX L=3,700	28本	
	32m/mHEX L=2,365	15本	
シャンクロッド	38m/mφ HD-150	20本	
スリーブ	38m/mφ	31個	
	38/32m/mφ	15個	
火薬類			
アンモニア		7,524Kg	
電気雷管		7,122本	
支保	斜坑タイプ 1	28基	
	斜坑タイプ 2	21基	
	斜坑タイプ 3	14基	
	斜坑タイプ 3-1	27基	
ロックボルト	22m/mφ L=2.0m	1,244本	
鉄管	2インチ	1,060.5m	
	4インチ	1,057.1m	
軽油		181,428ℓ	
ガソリン		2,279ℓ	
灯油		13,400ℓ	
潤滑油	エンジンオイル 10#	800ℓ	
	エンジンオイル 30#	800ℓ	
	エンジンオイル 40#	3,800ℓ	
	作動油 32#	1,200ℓ	
	ギヤオイル 75#	400ℓ	

## II. 各坑別掘削作業概要

### 1. 斜坑

トラック工法を採用し、油圧モビルジャック（発破用穿孔機）とLHD（LOAD HAUL DUMPの略でディーゼル駆動の坑内用ホイールラダー）の組合せによる発破工法で行った。発破はバンカット方式を、トンネル外周部は岩盤を痛めないようスプレースタbbing法を採用した。また、掘削終了後岩盤の状況に応じて鋼柱あるいはロックボルトの支保を行った。

### 2. 第1ずり置き場

斜坑開始点より126mの地点で斜坑方向より30°の方向に水平坑道を15m開削した。開削方法については斜坑掘削作業と同様である。

### 3. 第1トランス室

斜坑開始点より134mの地点左側を拡幅した。開削方法については斜坑掘削作業とほぼ同様（自由面があるためバンカット方式でない）である。

### 4. 中継ポンプ座

斜坑開始点より142mの地点左側を拡幅した。開削方法については第1トランス室と同様である。

### 5. 第1重機待避所

斜坑開始点より158mの地点右側を拡幅した。開削方法については第1トランス室と同様である。

### 6. 第2重機待避所

斜坑開始点より223mの地点右側を拡幅した。開削方法については第1トランス室と同様である。

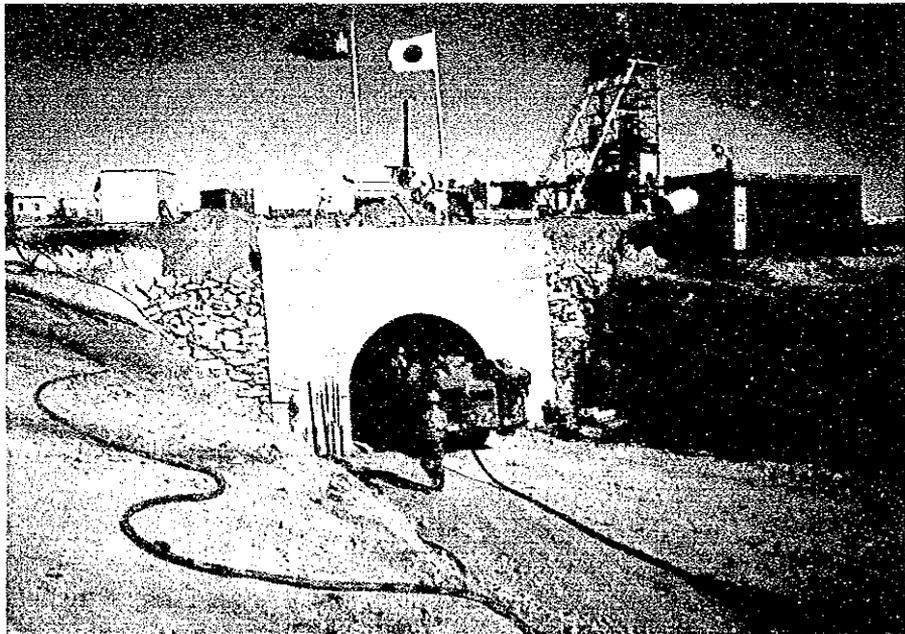
### 7. 第2ずり置き場

斜坑開始点より243mの地点で斜坑方向より30°の方向に水平坑道を15m開削した。

# 工事写真



ツァヴ調査域全景



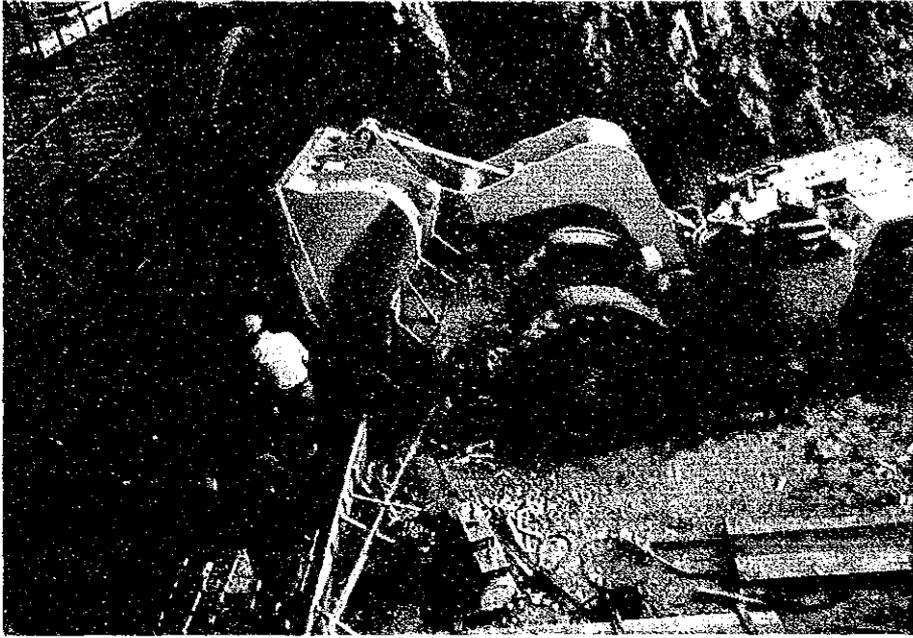
坑口全景



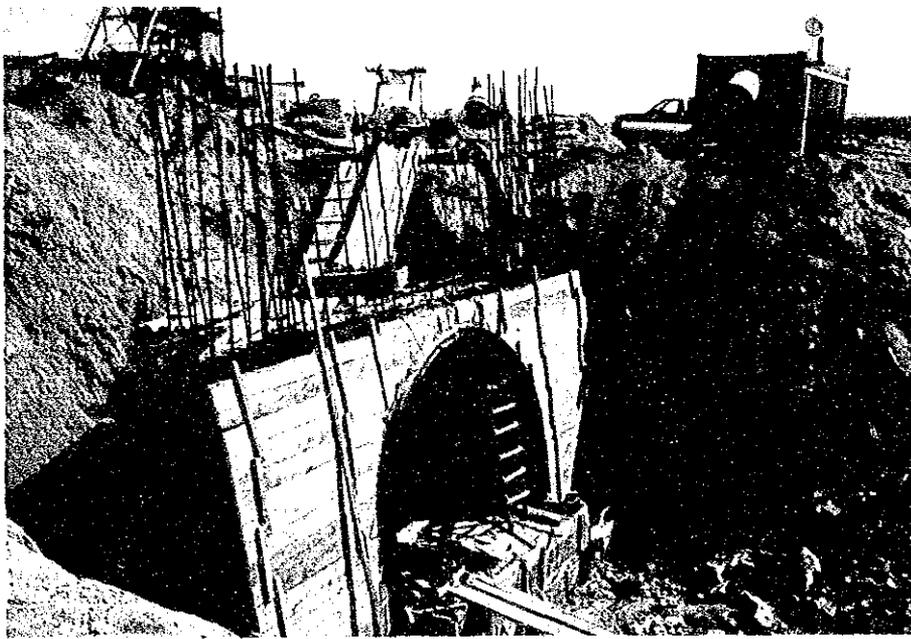
掘割工事



坑門工事（坑枠組立）



坑門工事（基礎工事）



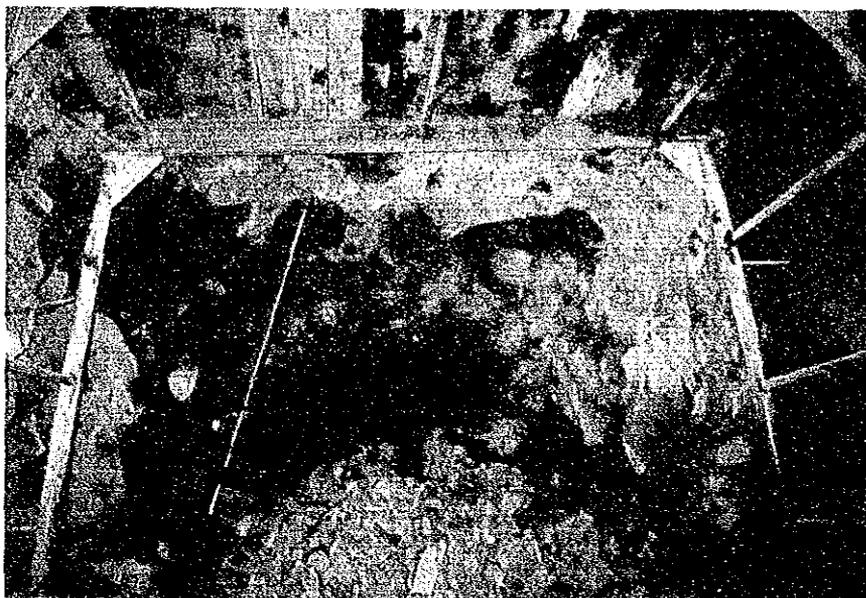
坑門工事（型枠，鉄筋組立）



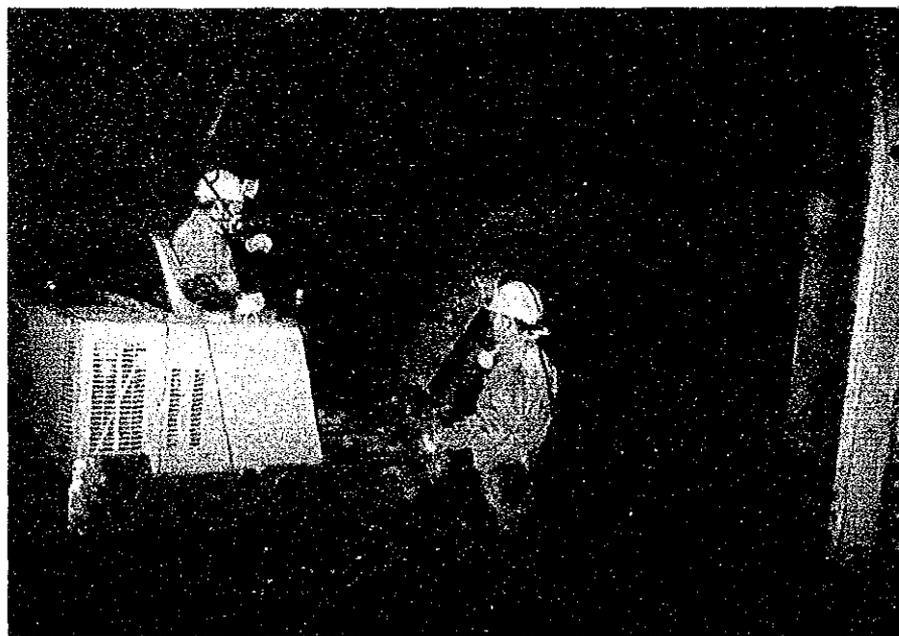
掘削（油圧さく岩機穿孔）



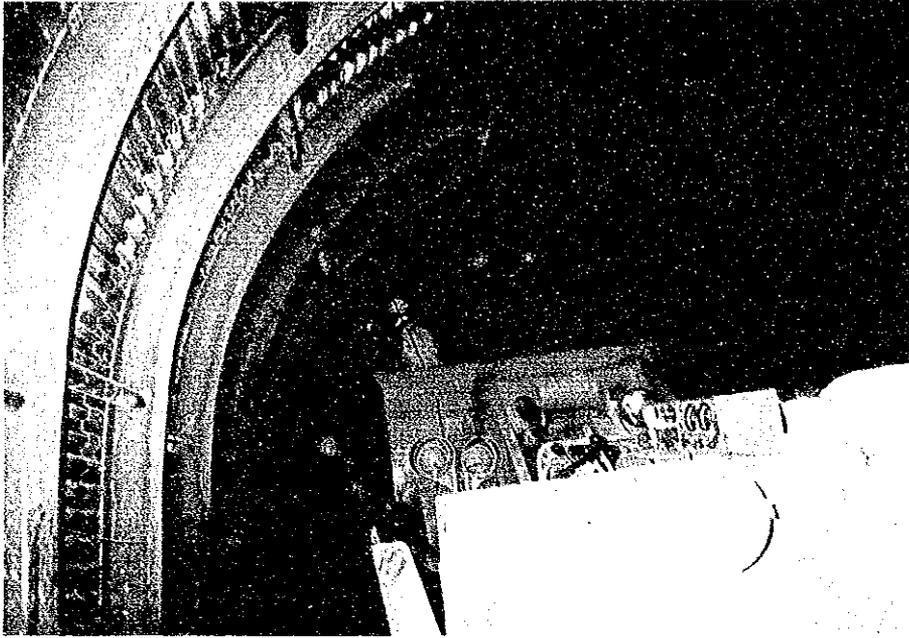
火薬装薬作業



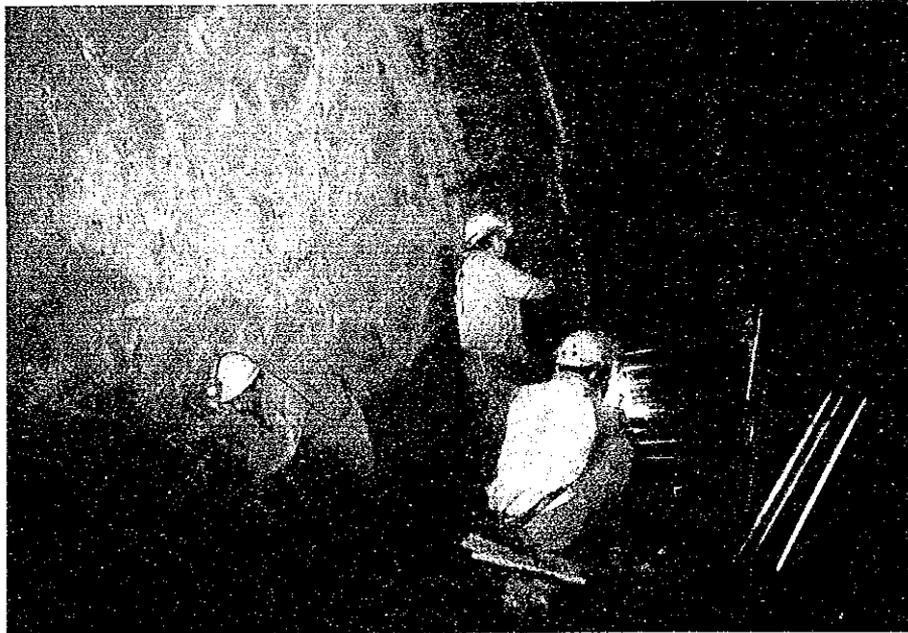
発破後の浮石払い作業



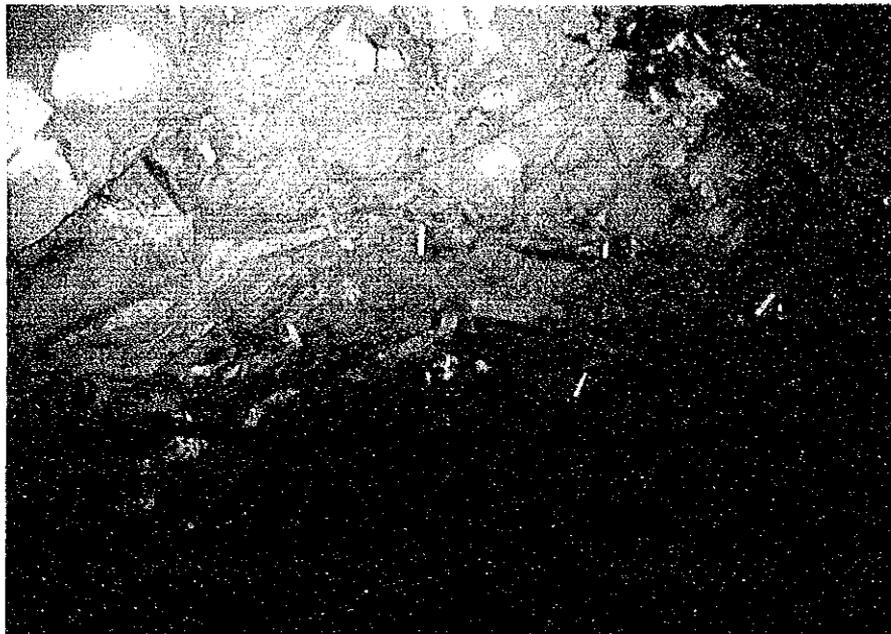
鋼柱留付根掘作業



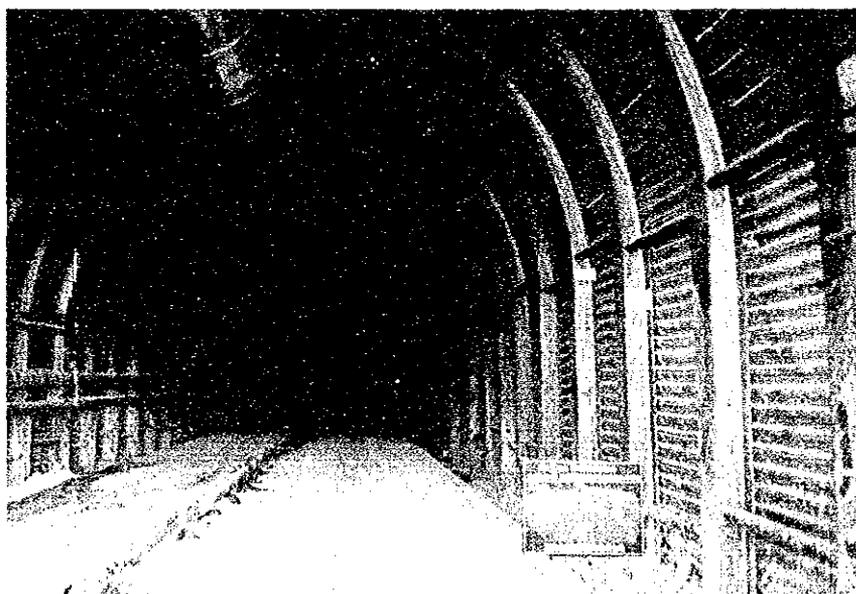
鋼棒留付建込作業



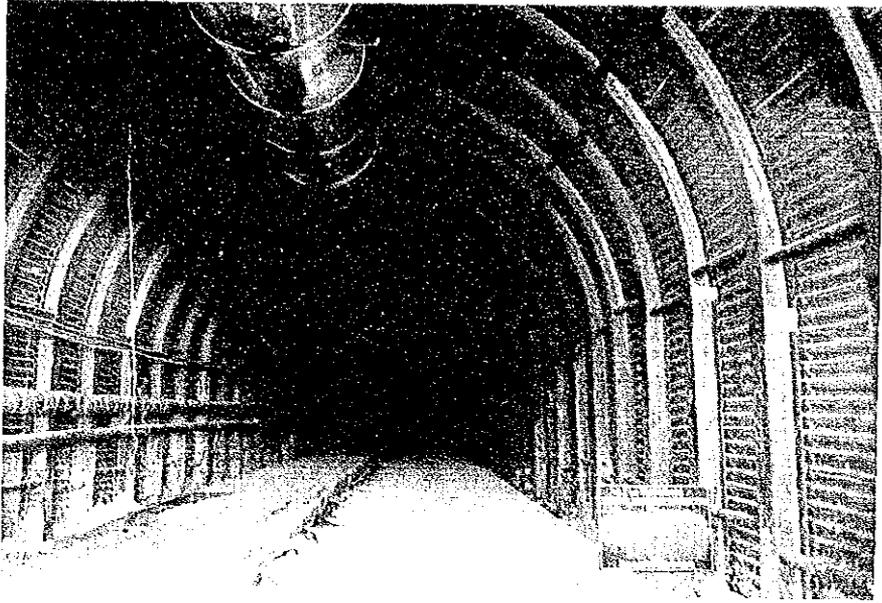
鋼棒留付鋼矢板巻作業



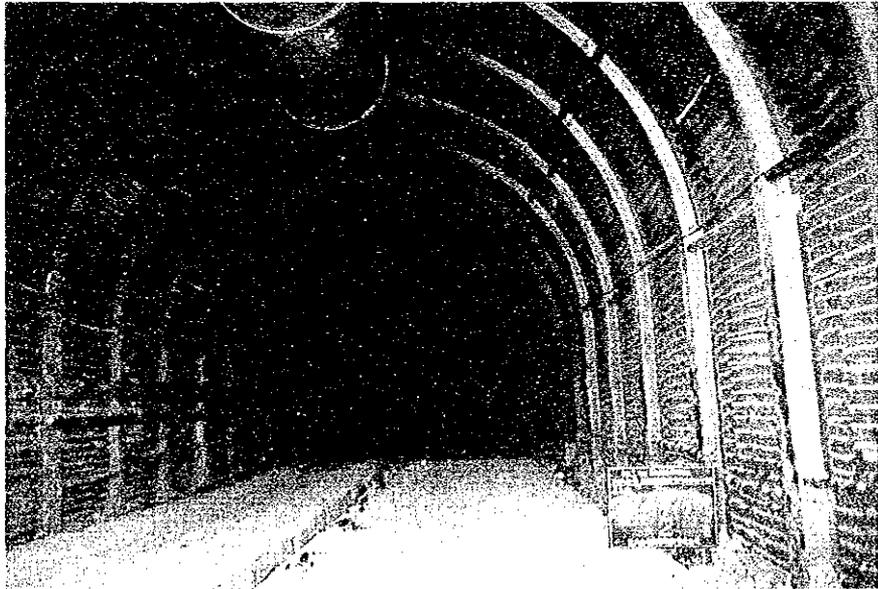
ルーフボルト打設



平成5年度掘削開始点



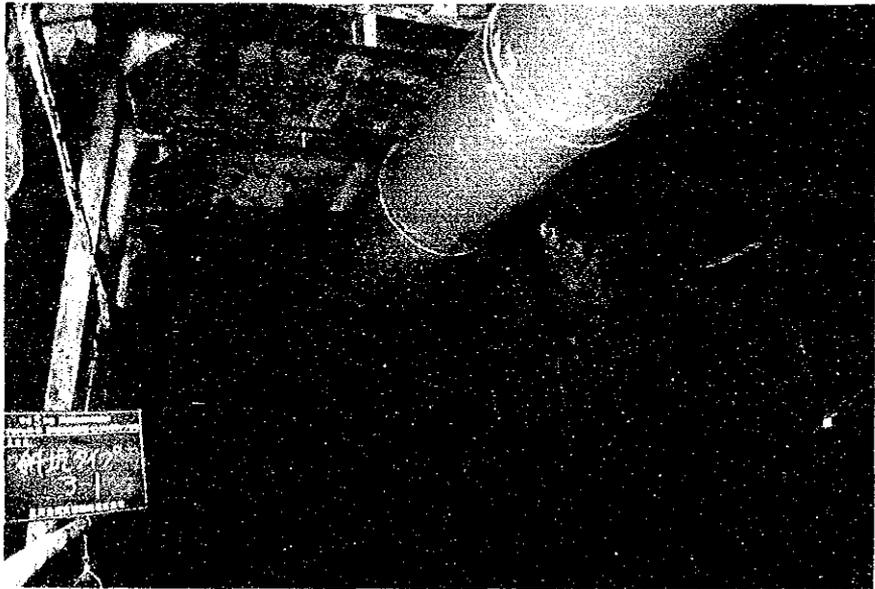
斜坑タイプ I



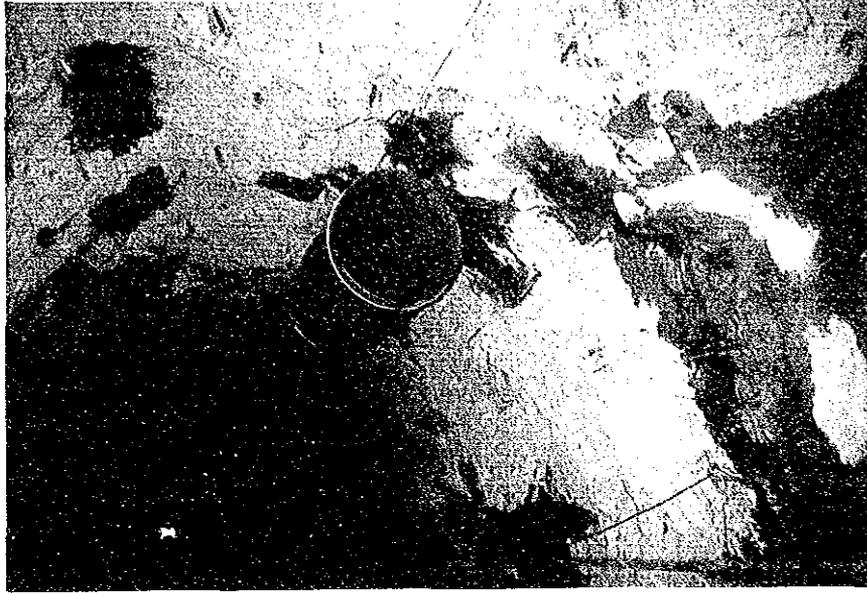
斜坑タイプ II



斜坑タイプⅢ



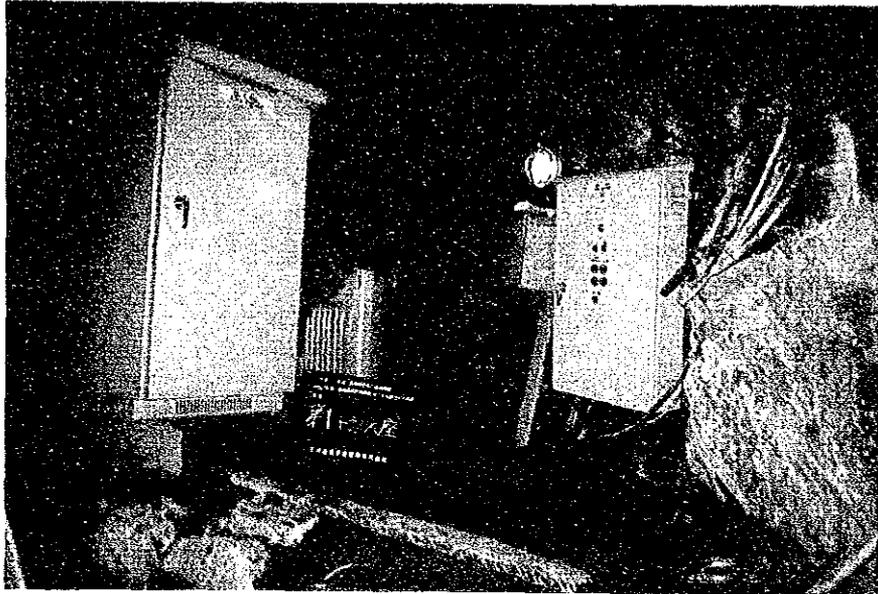
斜坑タイプⅢ - 1



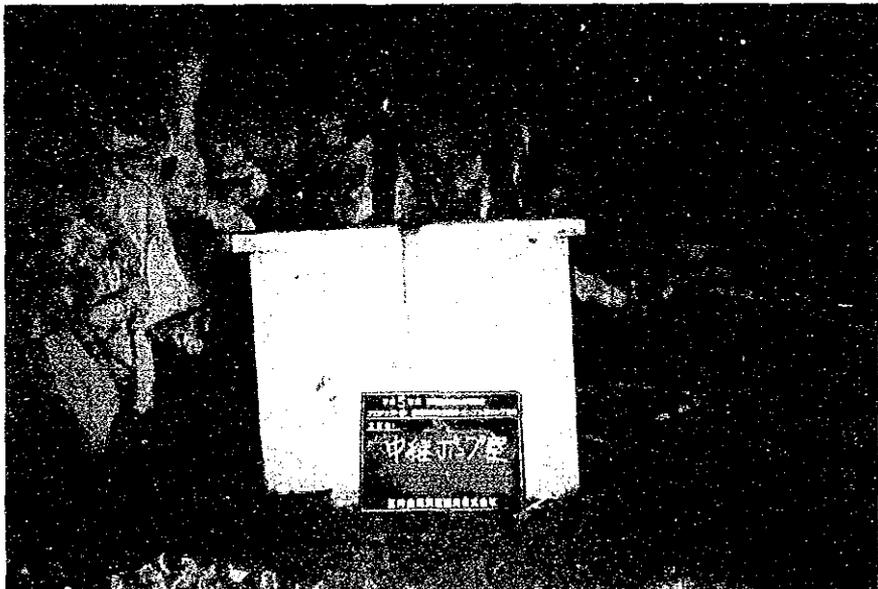
斜坑タイプⅣ



第1 ずり置場 (126.0m地点)



トランス室 (134m地点)



中継ポンプ座 (142.4m地点)



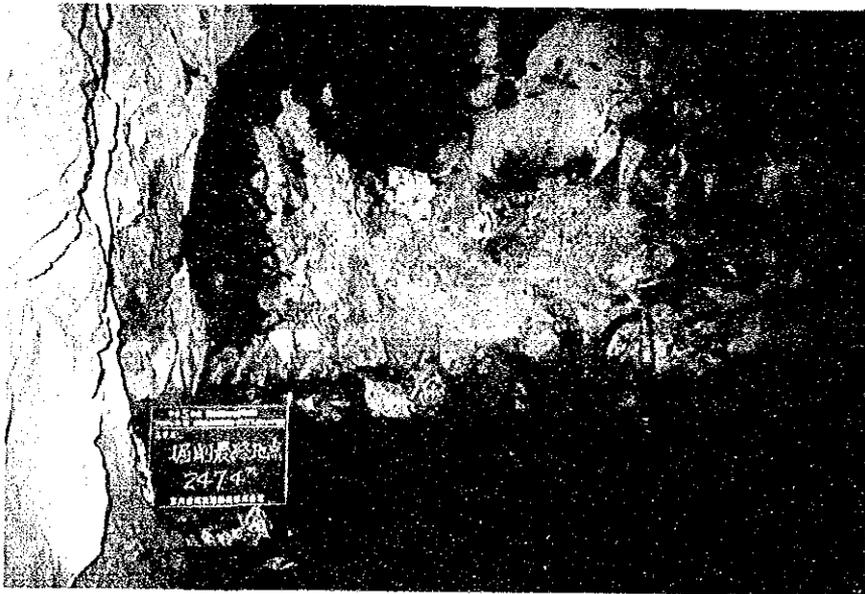
第1重機待避所（160.0m地点）



第2重機待避所（225.0m地点）



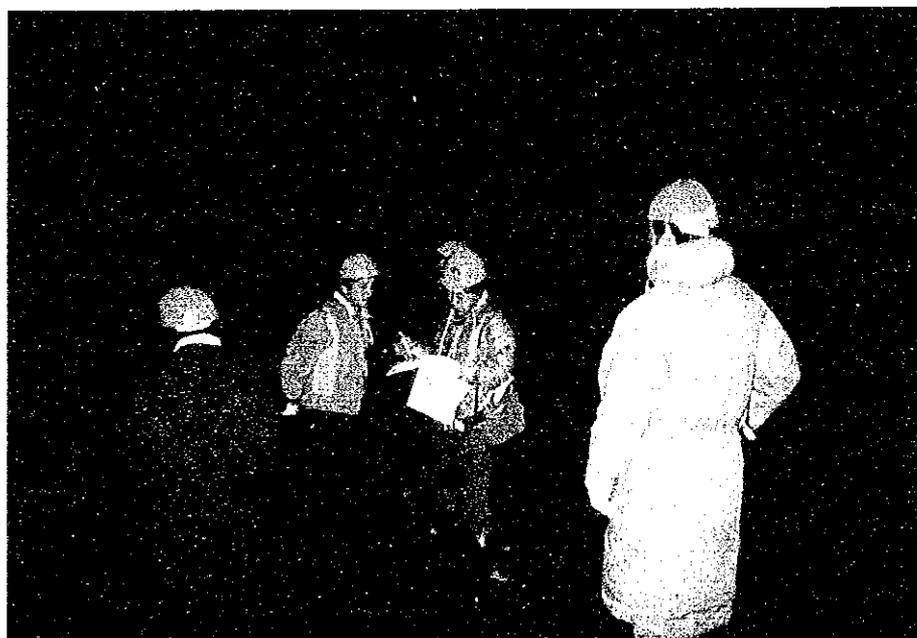
第2ずり置場（234.0m地点）



平成5年度掘削終了点（247.4m地点）



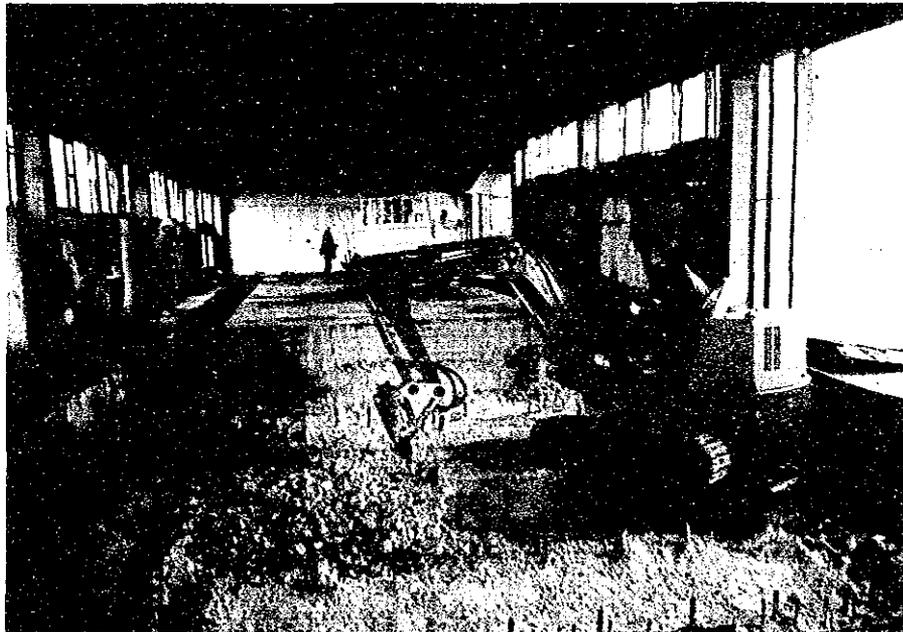
坑口前PC板設置工事



平成5年度完了検査



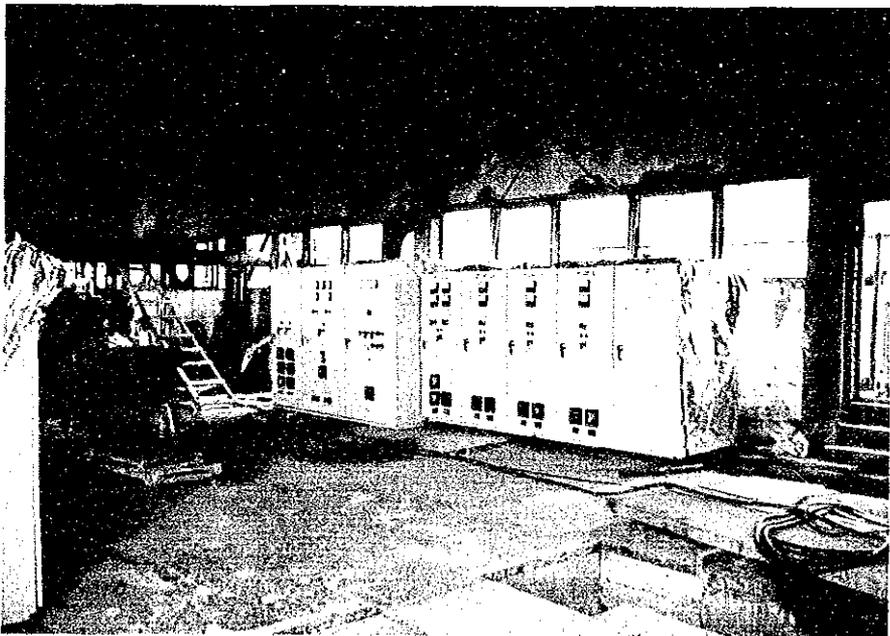
T V アンテナ設置



発電機基礎整地



発電機750KVA設置



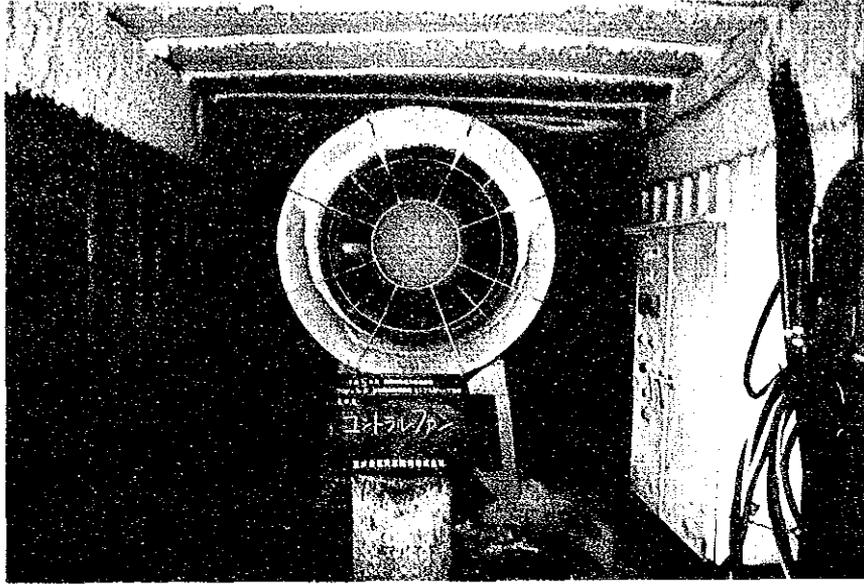
発電所制御盤



深井戸ポンプ設置



給水タンク埋設



コントラファン設置



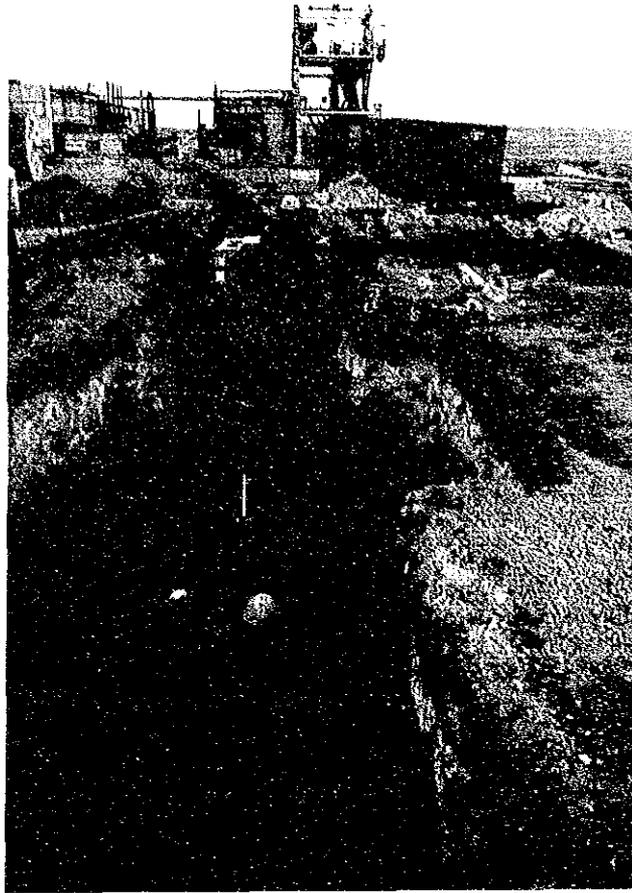
換気管設置



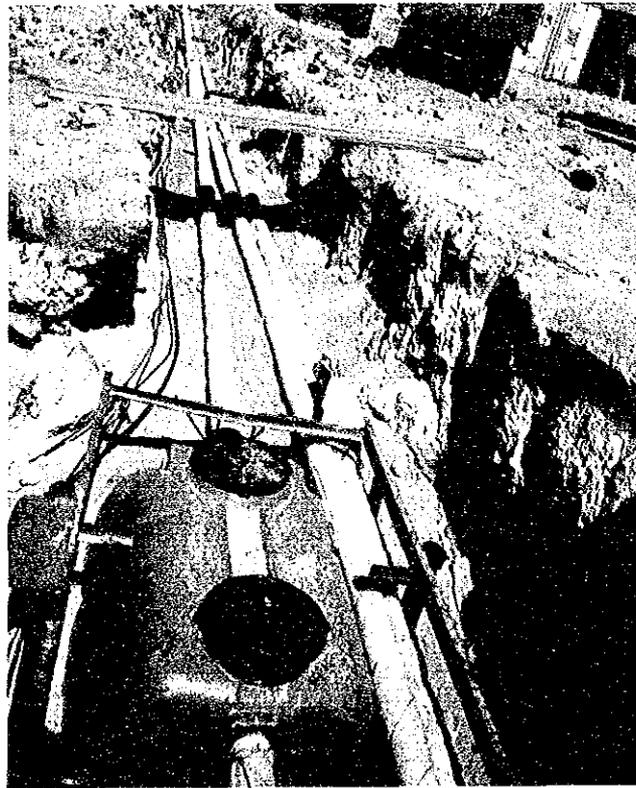
FRV風管設置作業



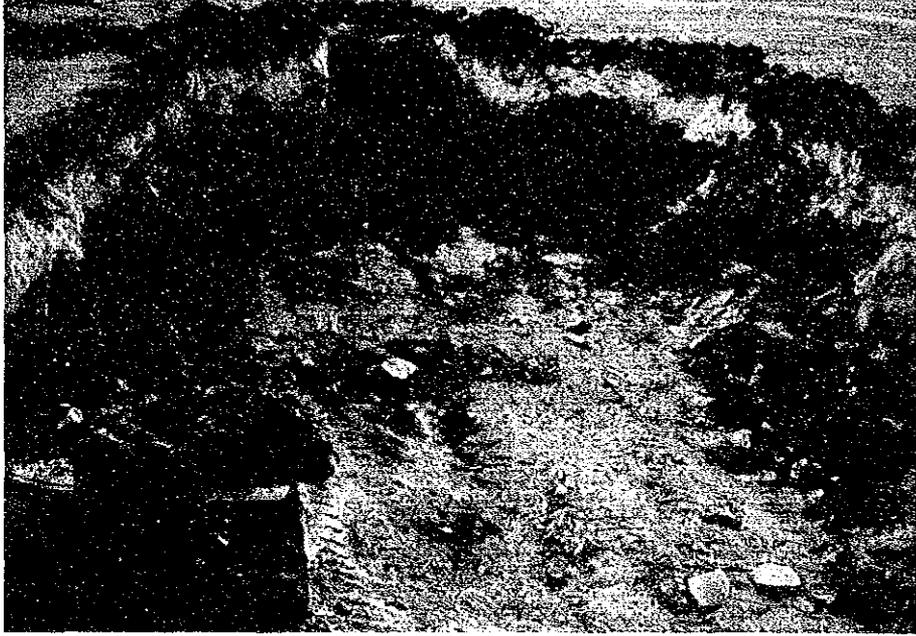
坑内排水管理設工事



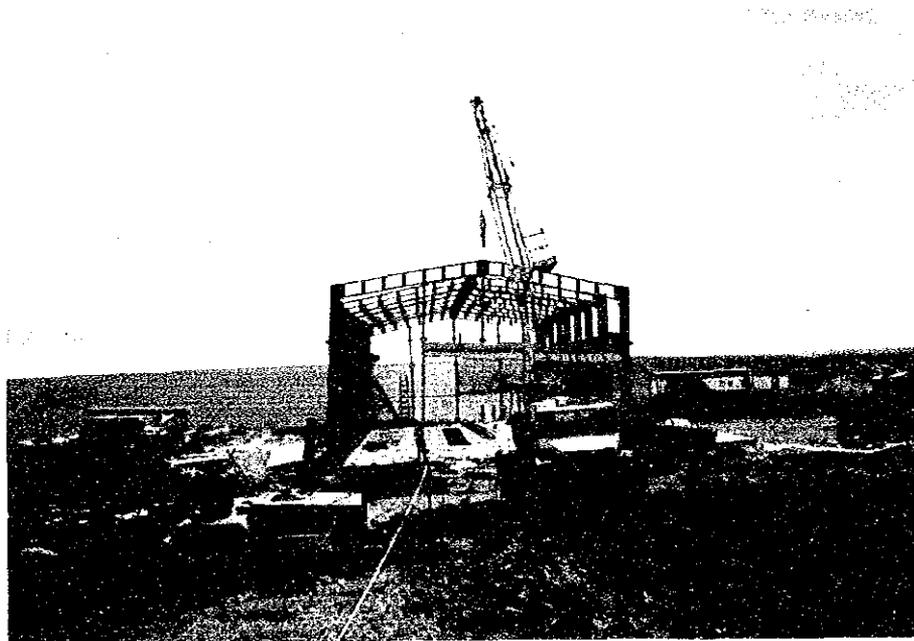
給排水管埋設工事



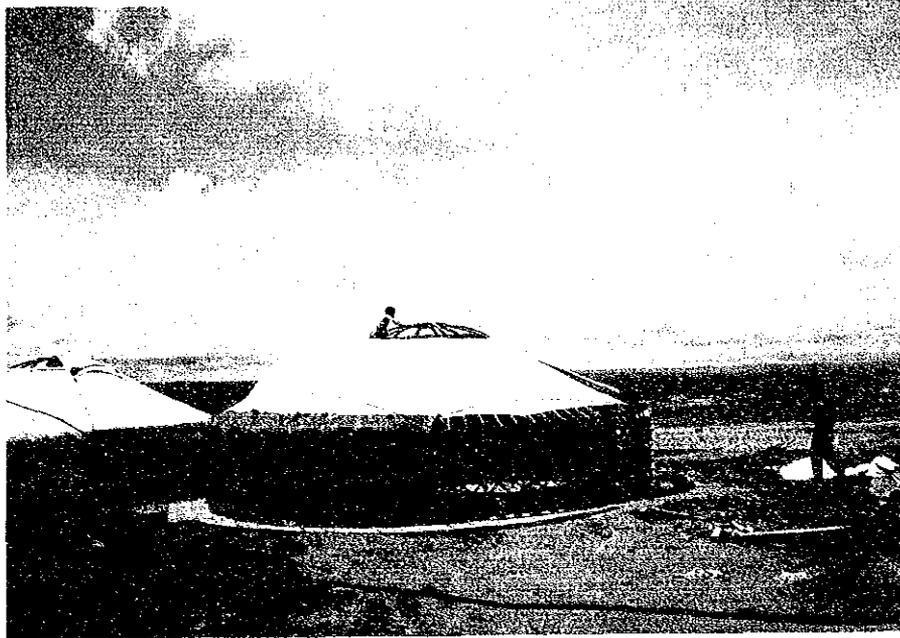
浄化槽設置



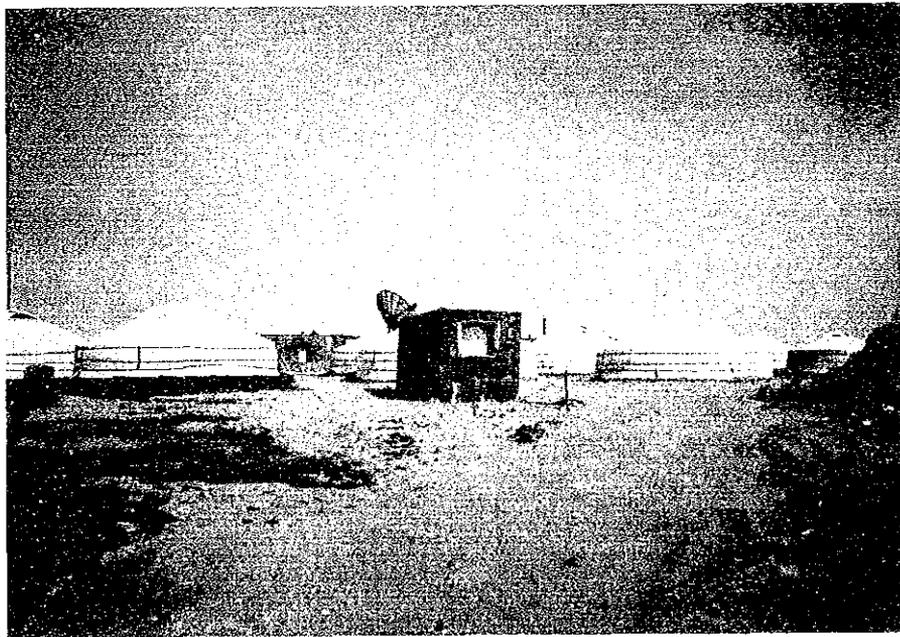
坑内排水沈砂池掘削工事



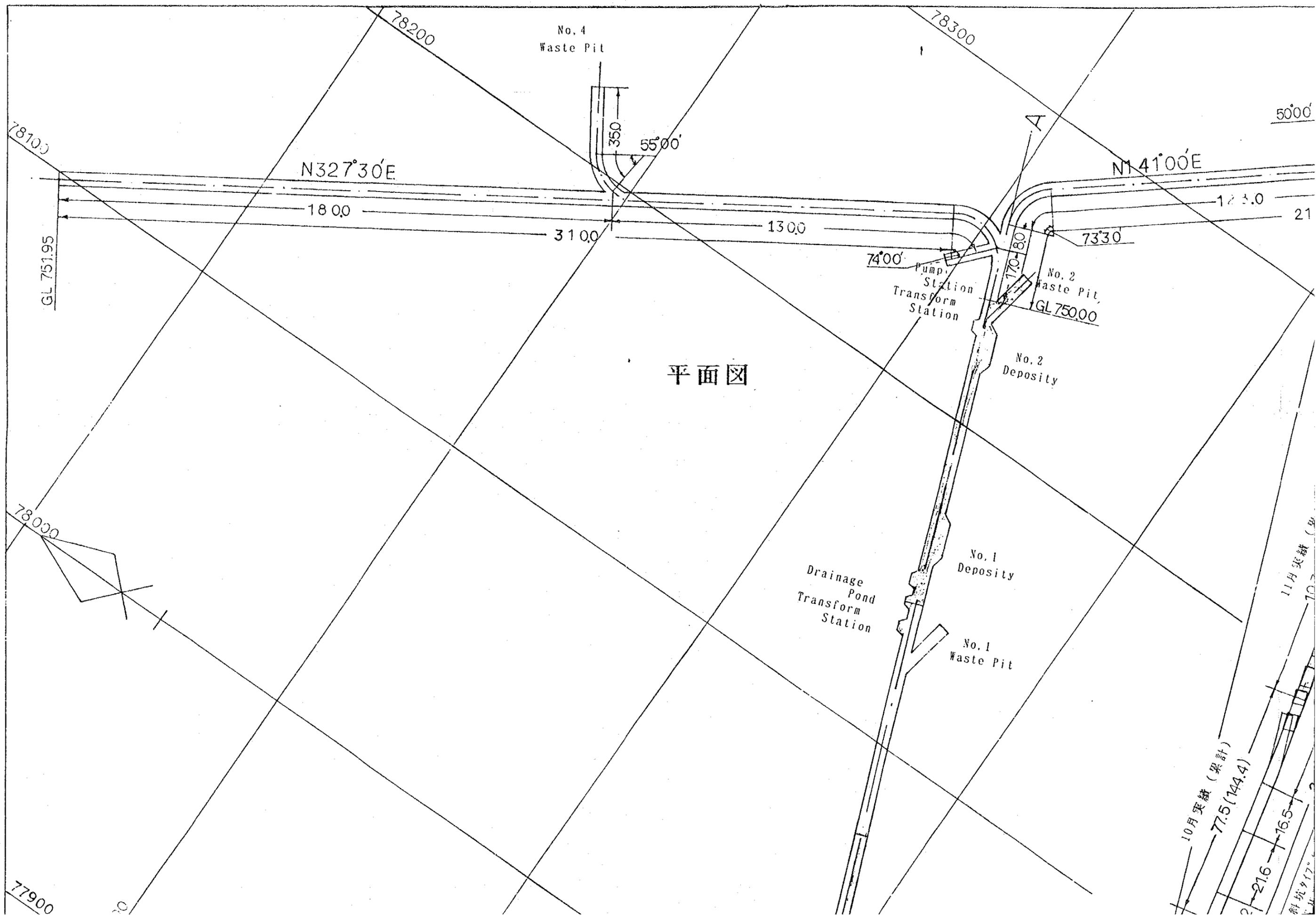
重機修理建設



事務所建設



インマルサット・TVアンテナ



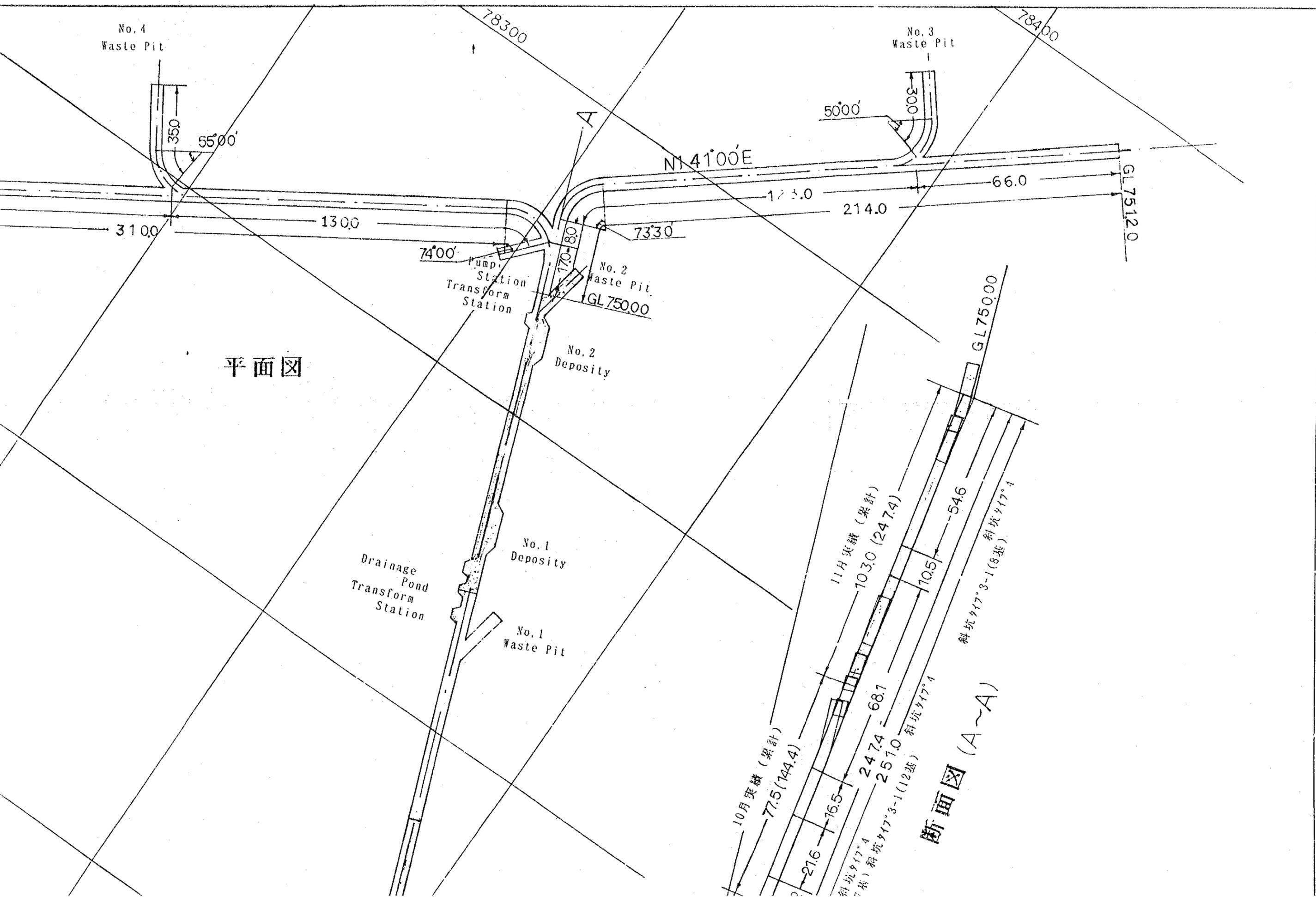
平面图

10月実績 (累計)  
77.5 (144.4)

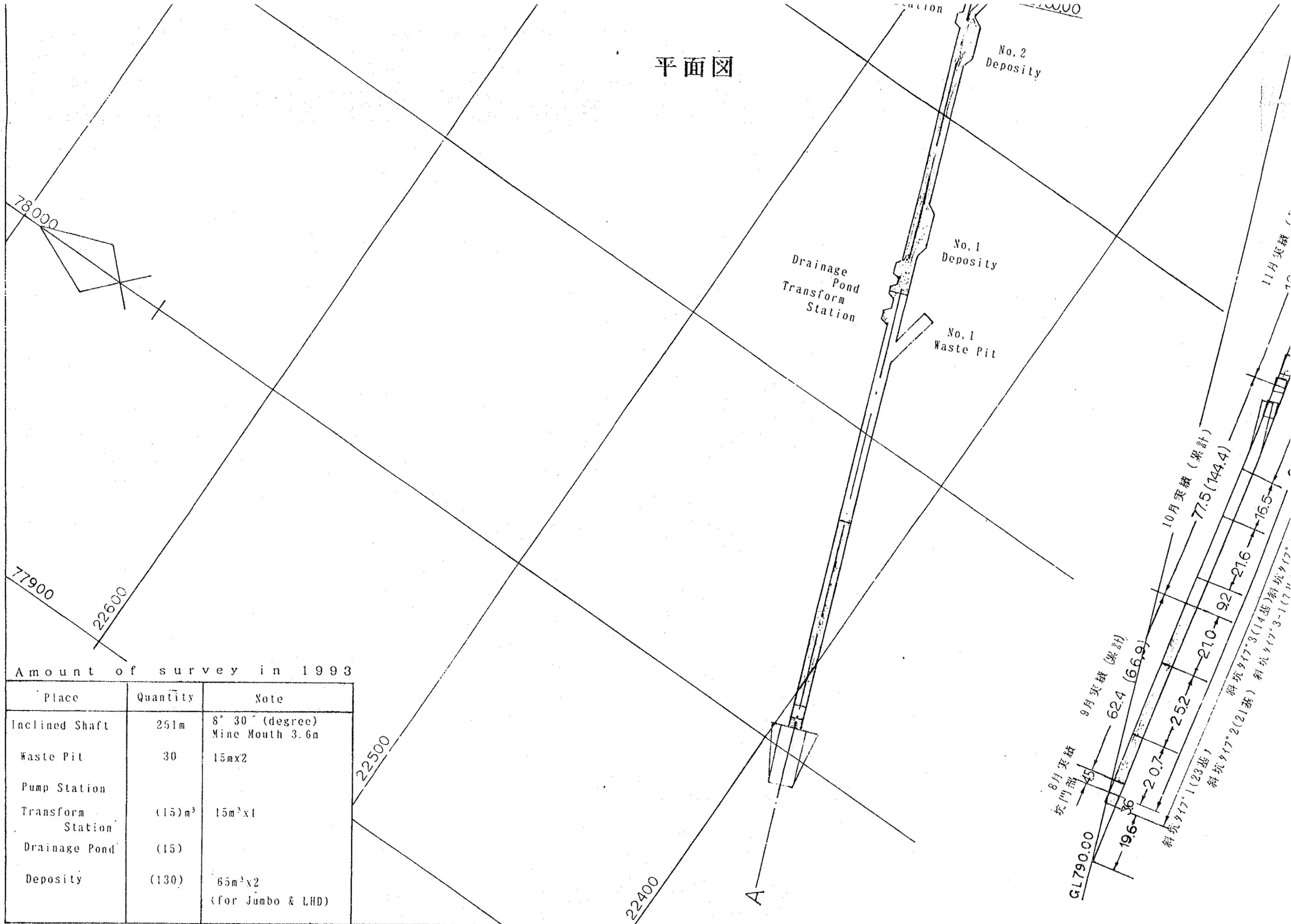
11月実績 (累計)

21.6  
16.5

斜坑 17.5



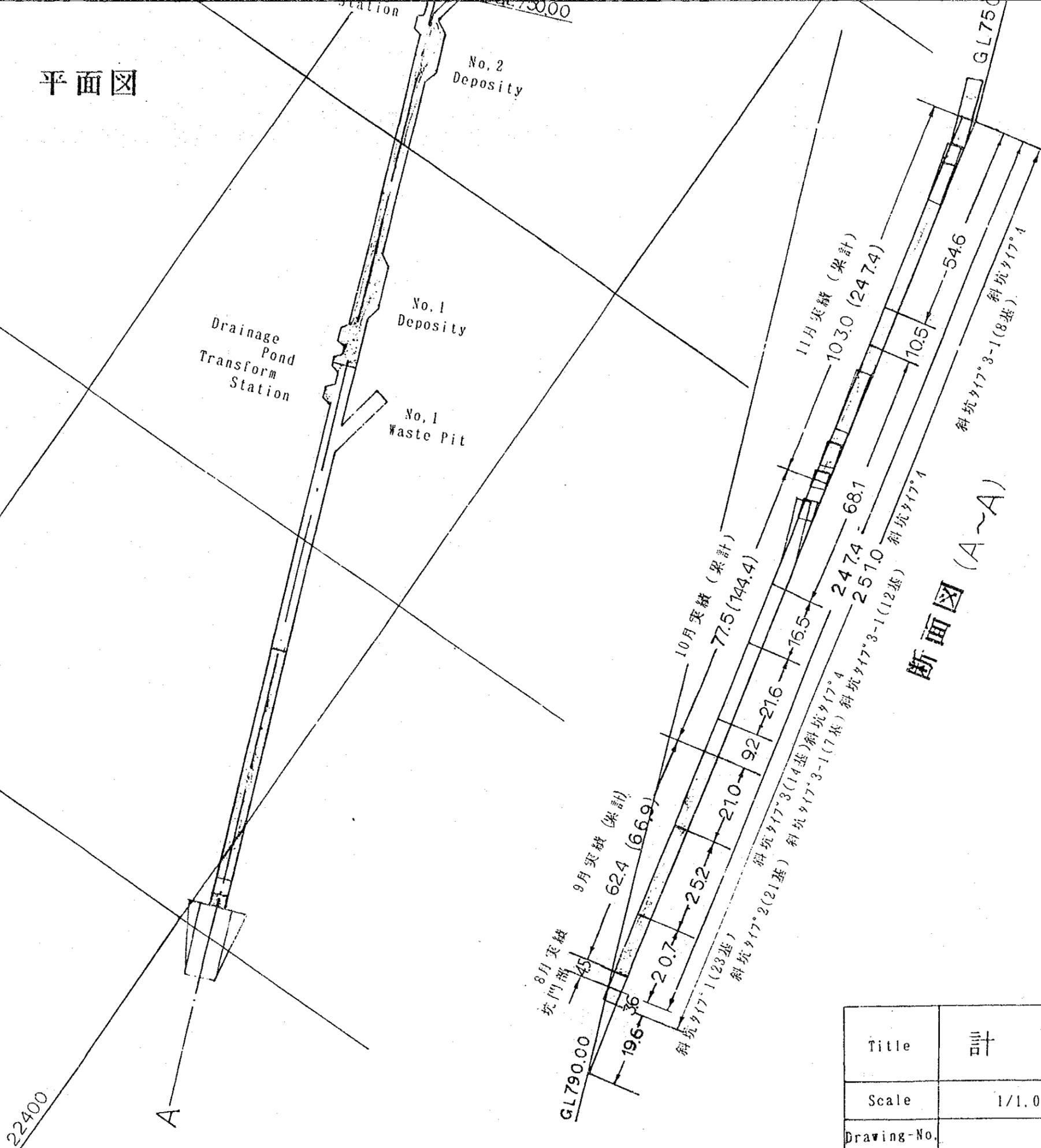
平面図



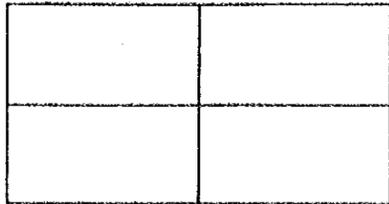
Amount of survey in 1993

Place	Quantity	Note
Inclined Shaft	251m	8° 30' (degree) Mine Mouth 3.6m
Waste Pit	30	15mx2
Pump Station		
Transform Station	(15)m <sup>3</sup>	15m <sup>3</sup> x1
Drainage Pond	(15)	
Deposity	(130)	65m <sup>3</sup> x2 (for Jumbo & LHD)

平面図



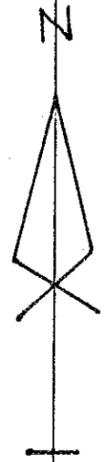
Title	計 画 図 ・ 進 捗 図		
Scale	1/1,000	Date	
Drawing-No.			



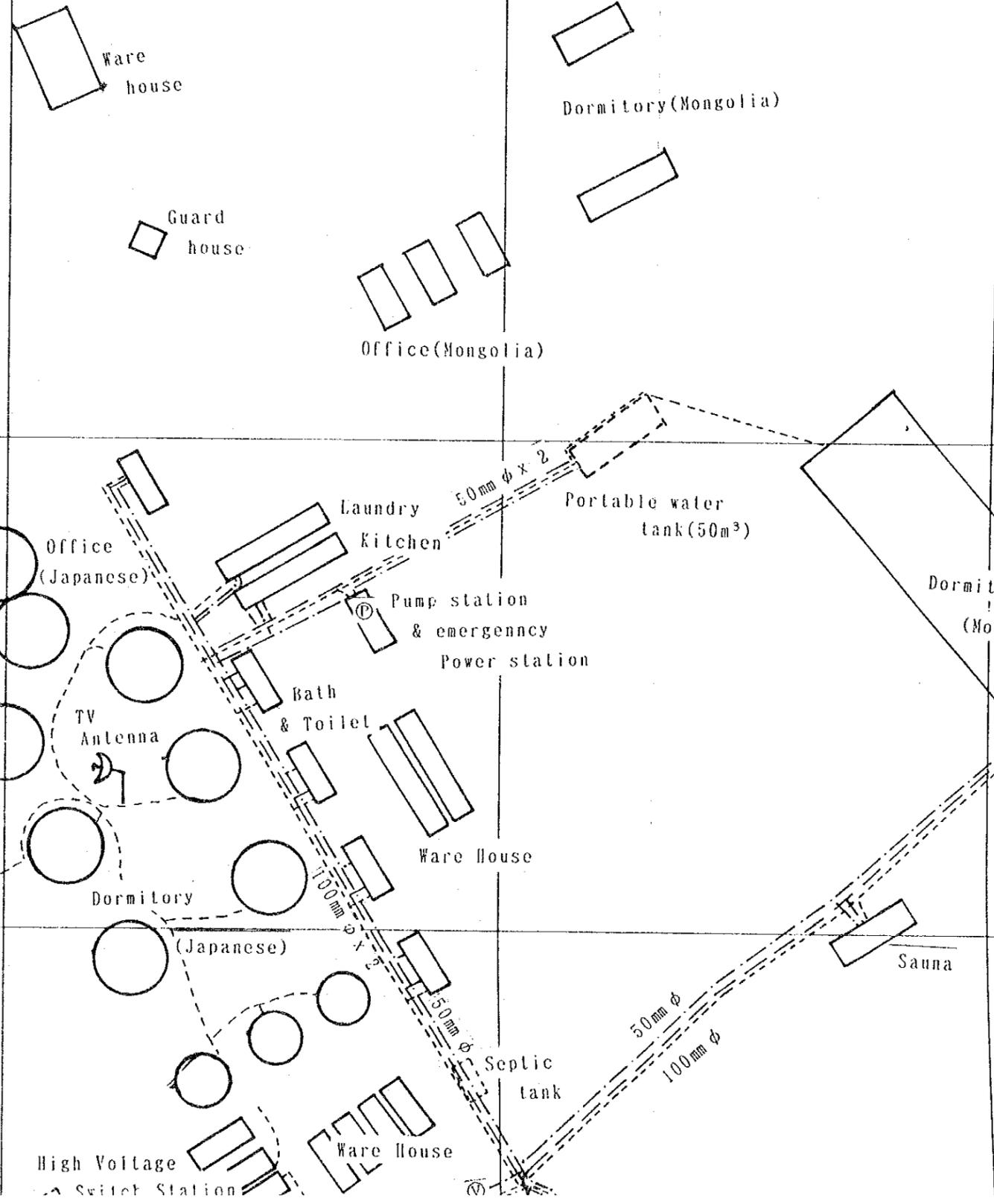
22550

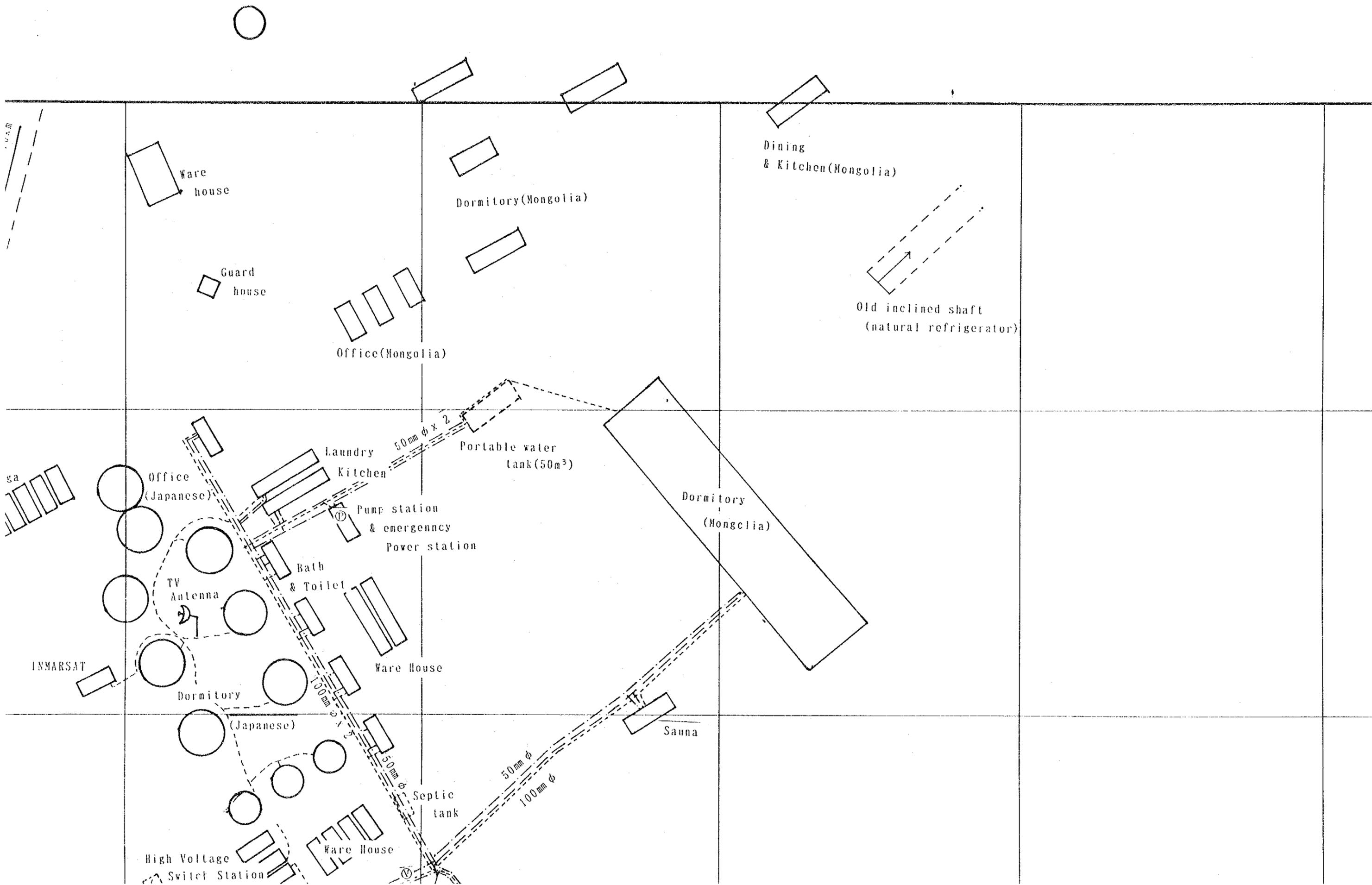
22500

22450



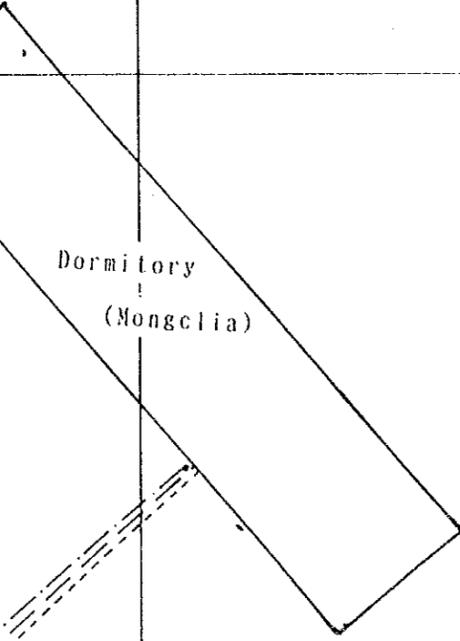
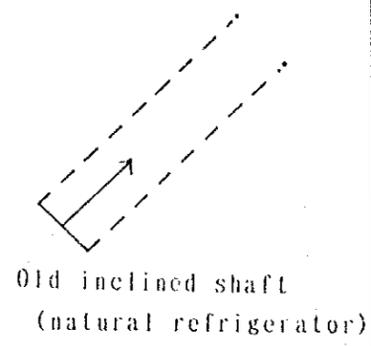
To Ereentsay 110km







Dining  
& Kitchen(Mongolia)



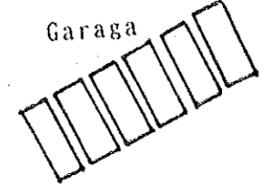
Dormitory  
(Mongolia)



Sauna

tank (50m<sup>3</sup>)

Dormitory  
(Mongol)



Pump station  
& emergency  
Power station

Bath  
& Toilet

TV  
Antenna

INMARSAT

Dormitory  
(Japanese)

Ware House

22450

Sauna

High Voltage  
Switch Station  
Distribution  
Station

Ware House

Septic  
tank

Kerosene (25m<sup>3</sup>)

Light oil (25m<sup>3</sup>)

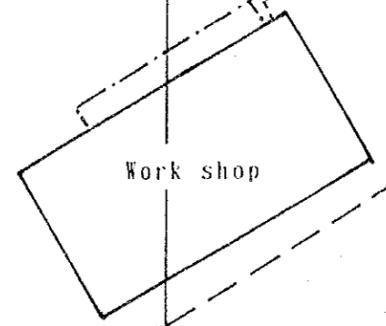
Water Tank  
(for drilling)

22400

Mine  
Mouth

Compressor

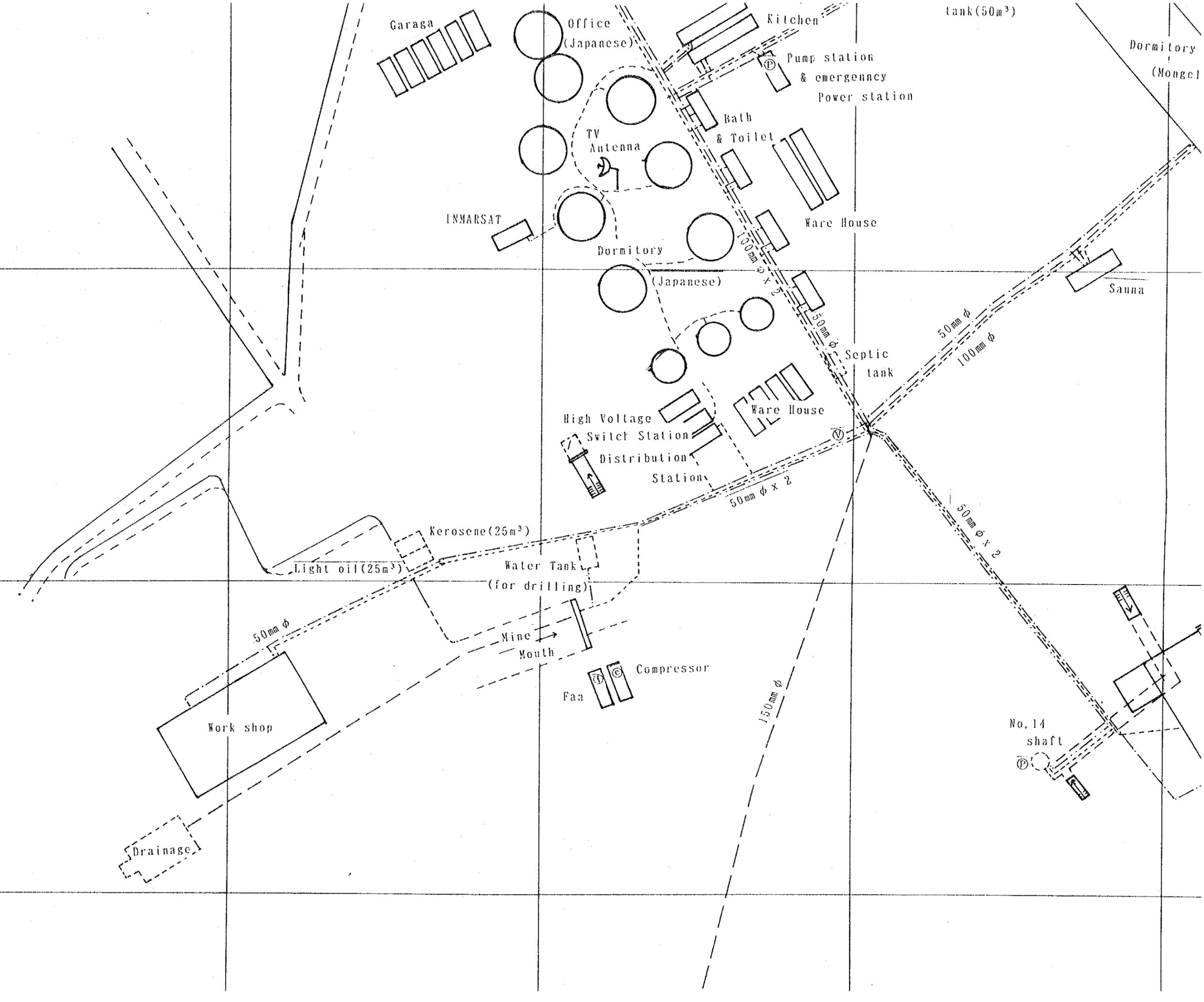
Faa

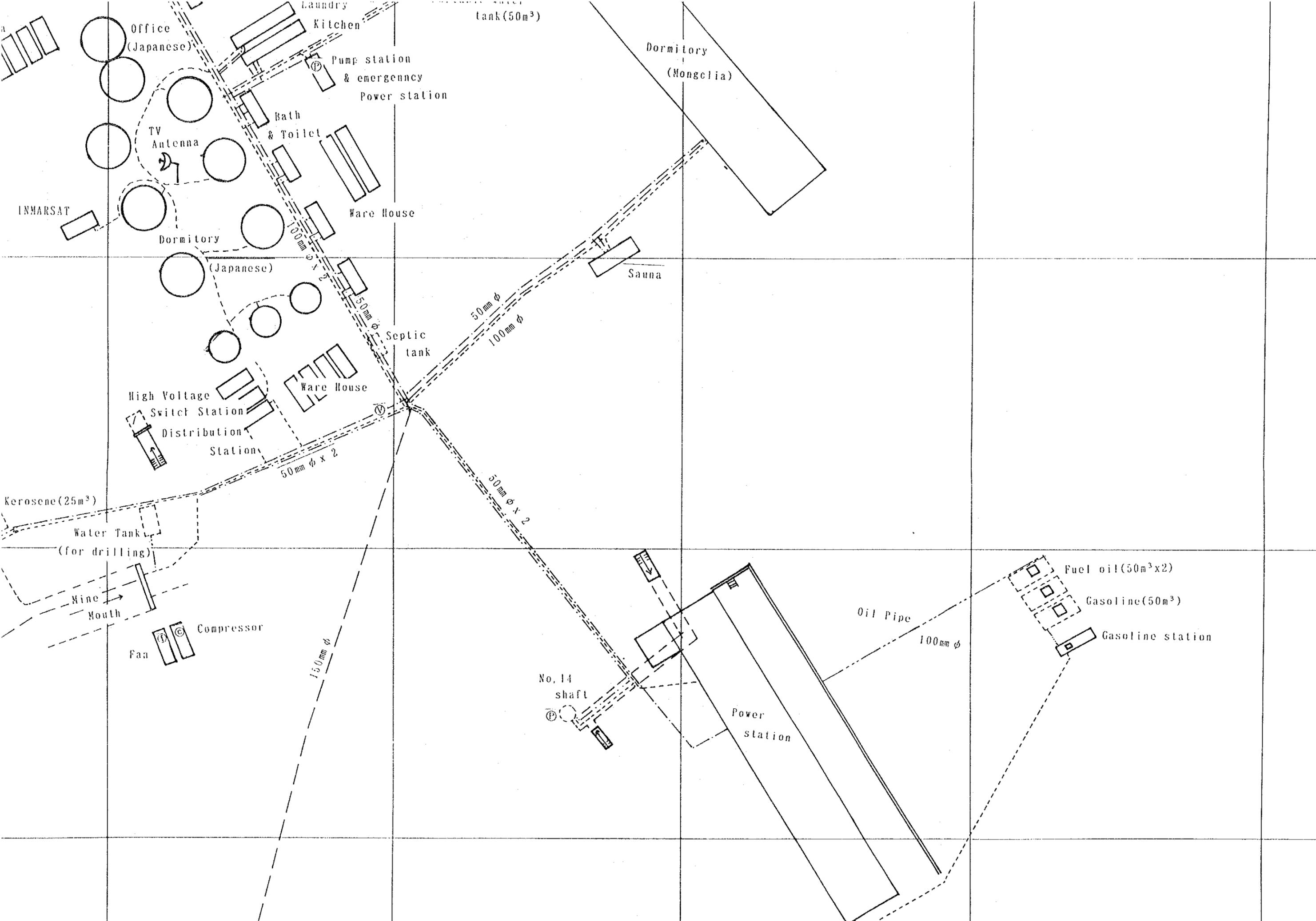


No. 14  
shaft

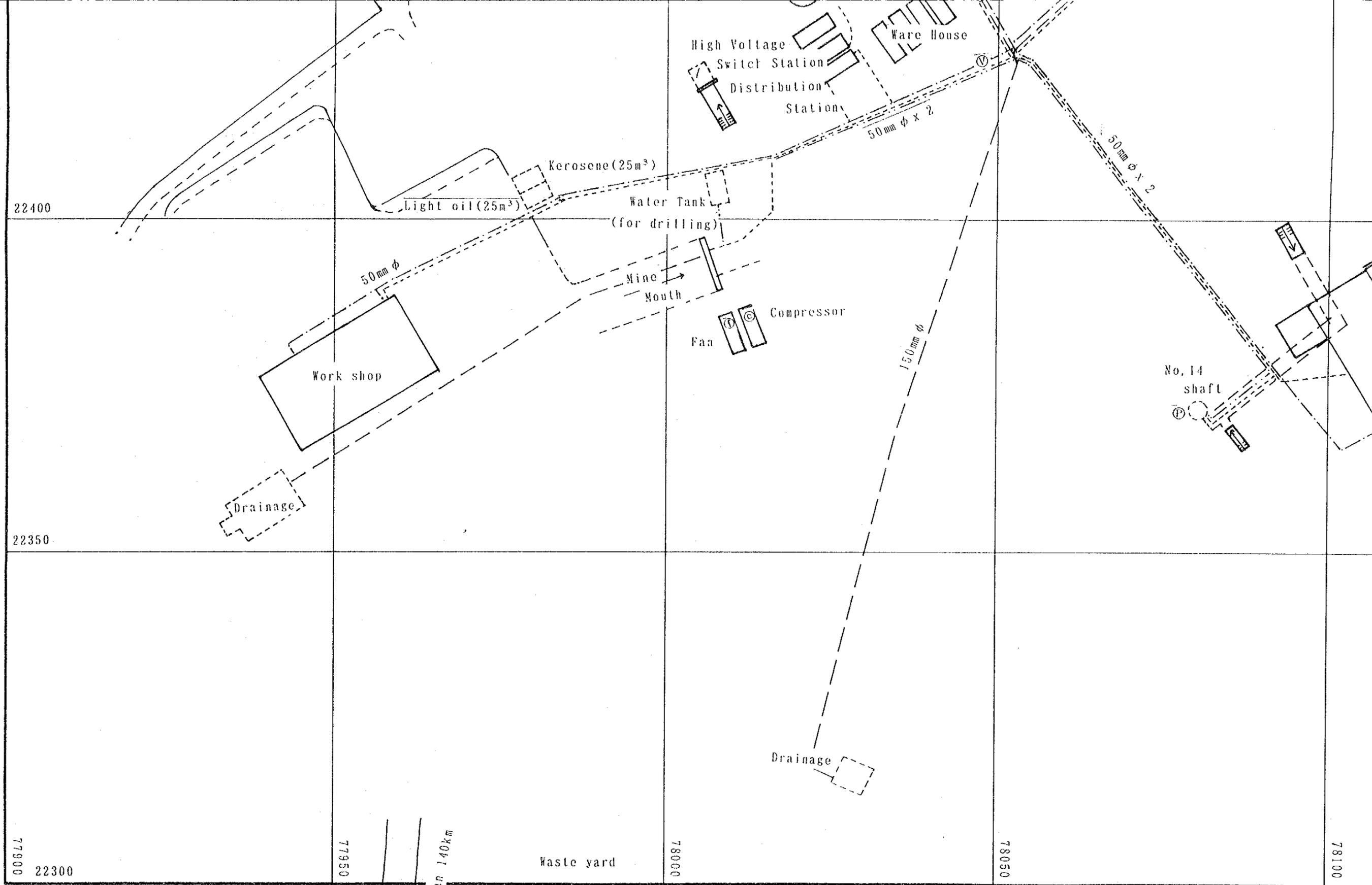
Drainage

22350









To Choybalsan 140km

