

資源開発協力基礎調査

中華人民共和国安慶地域  
立坑掘さく工事報告書

(第3年次)

昭和59年8月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

総計資
CR(3)
84-111



資源開発協力基礎調査

中華人民共和国安慶地域  
立坑掘さく工事報告書

(第3年次)

JICA LIBRARY



1004101[4]

昭和59年8月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 4. 30	105
登録No. 11412	66.1
	MPN

## 序

日本国政府は、中華人民共和国の要請に応え、同国安慶地域にある安慶銅鉛床の基礎的鉱山開発損益評価を行うため、設計調査、坑道探鉱及び坑内試錐による坑内地質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いう専門的な分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に依頼した。本調査は、昭和56年度から実施され、初年度は設計調査、立坑20m（坑口マウス部）の構築及びその付帯工事を実施し、昭和57年度は巻上設備及び立坑橋等を設置すると共に、立坑71m及び-40mレベルプラットフォームの構築を実施し、昭和58年度は引き続き立坑255m、並びに-160m及び-280mレベルプラットフォームの構築を実施した。

本報告書は、昭和58年度に実施した工事についてとりまとめたものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいた中華人民共和国政府及び中国側関係機関並びに外務省・通商産業省・在中華人民共和国日本国大使館及び日本側関係各位の方々に衷心より感謝の意を表わすものである。

昭和59年7月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

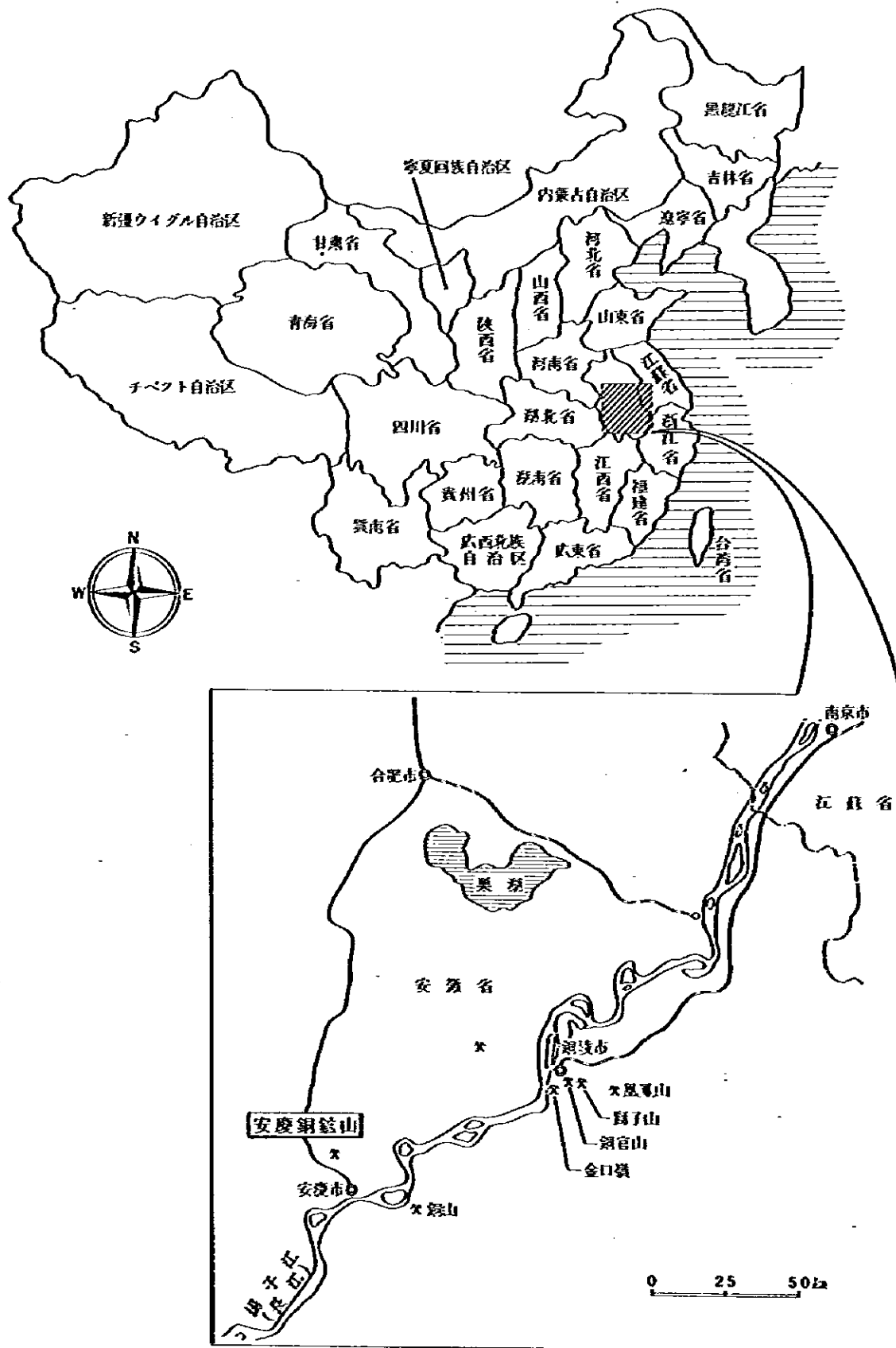
金属鉱業事業団

理事長 西 家 正 起

資源開発協力基礎調査  
中華人民共和国安慶地域・立坑掘さく工事報告書  
(第3年次)

目 次

安慶鉱山位置図 .....	頁 1
<b>I 総 論</b> .....	2
1. 工 事 概 要 .....	2
2. 工事の実務体制 .....	3
(1) 運営会議及び各常設機関の編成 .....	3
(2) 作 業 形 態 .....	7
<b>II 工事地域の一般事情</b> .....	8
1. 位 置 ・ 交 通 .....	8
2. 地 形 .....	8
3. 気 候 .....	9
<b>III 工事实務状況</b> .....	10
1. 概 要 .....	10
2. 立坑掘さく工 .....	11
3. レベルプラット工 .....	14
4. 覆 工 .....	16
5. 湧水探査工 .....	16
6. 立坑グラウト工 .....	17
7. 坑内共通設備工 .....	17
8. 工事工程表 .....	18
<b>IV 付 属 資 料</b>	
<b>V 工 事 写 真</b>	
<b>VI 付 属 図 面</b>	



安慶銅鑼山位置図

# Ⅰ 総 論

本年度工事は1981年(昭和56年)8月12日付け「中華人民共和国冶金工業部外事司と日本国国際協力事業団・金属鉱業事業団との間に於ける安徽省銅陵有色金属公司安慶銅鉱山の精密探鉱協力事業に関する基本的合意書」,並びに1982年(昭和57年)4月15日付け「安慶銅鉱山精密探鉱協力事業に係る作業計画及び管理体制に関する合意書」が日中双方でそれぞれ合意・調印されたことに基づき実施されたものである。

安慶地域の精密探鉱事業は,1981年度(昭和56年度)より5年以内に安慶銅鉱山敷地内に於て,立坑469m及び全長1,499mの水平坑道(鉱床外649m,鉱床内850m)を開さくした後,坑内試験探鉱40孔(4,200m)及び坑内地質調査を実施し,鉱山開発損益評価報告書を作成するものである。

安慶鉱床は,主に石灰岩と閃緑岩の接合部に生じたスカルン型の銅・鉄鉱床であり閃緑岩中の鉱染状あるいは鉱脈状鉱床を伴っている。鉱体はすべて潜頭で,これまで実施された地表試験結果によれば既知鉱体数は40におよび,このうち1号鉱体が最大で2号鉱体がこれにつき,この両鉱体で全埋蔵金属量の96%を占めている。

## 1. 工 事 概 況

1983年度(昭和58年度工事)は1982年度第2期工事(昭和57年度工事)に引続き以下の如く実施した。

(1) 工 事 名 昭和58年度資源開発協力基礎調査

中華人民共和国安慶地域立坑掘さく工事

(2) 工 事 場 所 中華人民共和国安徽省安慶市月山

(3) 工 事 期 間 (工事調査報告書作成期間を含む)

自 1983年(昭和58年)6月 3日

至 1984年(昭和59年)6月30日

(4) 坑内工事

立坑掘さく ; 255m (GL-91m~GL-346m), 仕上り内径5.5m

ショートステップ工法, パントンガイドレール取付

レベルプラットフォーム構築; -160m準及び-280m準の中段掘さく, 排水設備取付

覆 工 ; 無筋コンクリート, 巻厚30cm以上



湧水探査 ; シャフトジャンボによる先進長孔穿孔

共通設備 ; 圧気・用水・排水用配管, 電気機器据付及び配線

## 2. 工事の実施体制 ( 付属資料第 1 図 工事実施組織図参照 )

実施体制は、中国側有色金属工業総公司の代表及び日本側国際協力事業団・金属鉱業事業団の代表からなる運営会議で決定された作業計画に基づき、工事指導部の代表及び工事施工部の代表からなる施工委員会が実行計画を作成し、現地監督室の監督のもとで工事を実施する。

日本人技術者は工事指導部に所属し施工委員会の決定事項をうけて中国人技術者及び作業員で構成される工事施工部に対し、工事の実施方法(作業工程, 作業方法を含む)、工事实施中の技術的事項、資機材等の使用及び管理方法、その他必要な事項について指導・助言を行うことになっている。

工事施工部は工事の実施、資機材の管理及びその他施工上必要な事項を担当し、工事指導部の指導及び助言を遵守して工事を計画どおり実施することになっている。

施工委員会は工事指導部、工事施工部に所属する者それぞれ 5 名で構成され、委員長は工事指導部長、副委員長は工事施工部長がつとめる。

現地監督室は日本側及び中国側から派遣される若干名の現地監督員で構成され、設計書及び毎年度の作業計画に基づく工事实施状況の監督、工事の検査、動力費・分析費及び別に定められた資機材の使用状況の検査、動力費・分析費の実績額の確定等々の業務を行う。

### (i) 運営会議及び各常設機関の構成

#### 1) 運営会議

##### 日本側

Makoto Ishida  
石 田 真

金属鉱業事業団

Kazunori Kano  
狩 野 一 彦

"

Akio Hoshino  
星 野 明 雄

"

Yoshitaka Hosoi 金屬鉱業事業団  
細井義孝

Takahisa Yamamoto "  
山本恭久

Mariko Sakakibara 通商産業省  
榎原磨理子

Tadaaki Ezawa 国際協力事業団  
江沢忠明

Takayoshi Kuriyama 現地監督室  
栗山隆勝

中国側

金 鐘 有色金屬工業總公司

張 天 志 "

宋 芸 "

樊 宏 亮 "

邱 克 林 錦陵有色金屬公司

傅 傳 "

2) 現地監督室

日本側現地監督員

Takayoshi Kuriyama 総括責任者  
栗山隆勝

Kazuo Ohokubo 現地監督員  
大久保和男

中国側現地監督員

朱 明 彩 総括責任者

韓 会 民 現地監督員

李 西 玉 "

3) 施工委員会

委員長 佐久間 昭 (工事指導部長)

副委員長	藺 瑞 坤	(工事施工部長)
"	蘇 璉 福	"
委 員	小山田 昌 之	(工事指導部)
	井 上 隆 平	( " )
	菅 野 幸 男	( " )
	西 本 宣 義	( " )
	瀨 尾 節 夫	( " )
	土 居 清	( " )
	加 藤 民 雄	( " )
	高 橋 茂	( " )
	青 木 隆	( " )
	仲 谷 節 夫	( " )
	傳 傳	(工事施工部)
	陳 光 輝	( " )
	樊 錦 康	( " )
	李 恆 昌	( " )

4) 工事指導部

Akira Sakuma  
佐久間 昭 部 長 (總 括)

Masayuki Oyamada  
小山田 昌 之 副 部 長 ( " )

Ryuhei Inoue  
井 上 隆 平 部 員 (採 鉦)

Sachio Sugano  
菅 野 幸 男 " ( " )

Nobuyoshi Nishimoto  
西 本 宣 義 " ( " )

Setsuo Seo  
瀨 尾 節 夫 " ( " )

<b>Kiyoshi Doi</b> 土 居 清	部 員	(機 械)
<b>Tamio Kato</b> 加 藤 民 雄	"	( " )
<b>Shigeru Takahashi</b> 高 橋 茂	"	(電 氣)
<b>Saburo Oba</b> 大 場 三 郎	"	( " )
<b>Koichi Tsuchiya</b> 土 谷 宏 一	"	( " )
<b>Takashi Aoki</b> 青 木 隆	"	(經 理)
<b>Setsuo Nakaya</b> 仲 谷 節 夫	"	( " )

5) 工事施工部 (中国側)

範 瑞 坤	部 長	(總 括)
蘇 聰 福	"	( " )
傅 傳 尉	副 部 長	(採 鉦)
陳 光 輝	"	(電 氣)
牟 以 諾	部 員	(採 鉦)
文 篤 堯	"	(地 質)
苗 青	"	(採 鉦)
裴 建 生	"	(機 械)
吳 本 達	"	( " )
徐 操 生	"	(採 鉦)
李 恒 昌	"	(經 理)
樊 錦 康	"	( " )
李 良 清	"	( " )
壬 長 傑	"	(記 錄)

(2) 作業形態

1) 作業時間

1の方 0時～8時

2の方 8時～16時

3の方 16時～24時

2) 中国人従業員(人/日)

	坑外	坑内	管理	合計
技術者(含管理者)	2	2	3	7
作業者(含事務員)	42	54	6	102
計	44	56	9	109

## Ⅱ 工事地域の一般事情

### 1. 位置・交通

安慶銅鈹山は、安徽省南部にある安慶市の北方約18km、安徽省懷寧縣月山人民公社地内に位置し行政上は銅陵市に属する飛び地である。

安徽省は南部に長江（揚子江）が流れ面積13万km<sup>2</sup>、人口約4,970万人で、米、麦、綿花、茶の栽培が盛んである。

鈹物資源としては石炭、鉄、銅、明礬、石礬が知られている。石炭は懷遠西南の淮南炭鈹、北部宿縣の烈山炭鈹が有名であり、鉄は繁昌縣の裕繁鉄鈹、当塗縣の馬鞍山鉄鈹がある。銅は銅陵市の銅官山が有名で、明礬は浙江省に次いで国内第2位の生産を占め、石礬は1952年に発見されている。

安慶市は長江北岸に位置し古くから交通の要衝として発達した都市で、現在は国内主要精油所の1つである安慶石油化工總廠があり、人口は約30万人である。

安慶市から長江の下流約100kmに銅陵市があり、その南方に銅官山、獅子山、鳳凰山、などのスカルン型鈹床として有名な銅官山産銅地帯がある。安慶銅鈹山はこの銅官山鈹床と同じスカルン型鈹床の潜頭鈹床である。

交通は安慶銅鈹山の南約1kmのところ和省都合肥市と安慶市を結ぶ道路（合肥市まで約160km）が通っており、合肥市は空路で北京、上海などに結ばれている。また安慶市は長江航路で上海へ下り20数時間、上り30数時間で結ばれ、さらに合肥市、銅陵市からは鉄道が北京、南京、上海に通じており交通の便は極めて良い。

### 2. 地 形

鈹山付近は長江の低丘陵地帯で山に囲まれた山間盆地である。鈹床はこの盆地の水田の下に存在し、周囲の山々の標高は海拔150～300m、盆地の標高は30m～50mである。

鈹区内には東・西馬鞍山川が流れており、馬山口で合流し鈹山の南約1kmのところにある月山川に流入している。

### 3 気 候

欽山付近の気候は、温暖で雨量多く四季がはっきりしている。安慶地区気象局のまとめた気象データは次の通りである。

温	度；年間最高温度	40.6℃
	年間最低温度	-12.5℃
	夏季最高月平均温度	33.5℃
	冬季最低	0.1℃
	日平均5℃以下の日数	53日(年間)
湿	度；夏季最高月相対湿度	76%
	冬季最低	70%
雨	量；年間最大雨量	2,294.2%
	年平均	1,365.6%
	日最大雨量	262.3%
	時間最大雨量	100.8%

安慶銅欽山の天候、気温は付属資料第10表、第3図に表す通りである。

## ■ 工事実施状況

### 1. 概要

1983年度工事（昭和58年度工事、以下本年度工事という。）は、1982年度第2期工事（昭和57年度工事、以下前年度工事という。）の-40mレベルプラットフォーム開さく工事が完了した1983年（昭和58年）6月3日より一部前年度工事と平行して、立坑掘さく200m及び-160mレベルプラットフォームの構築を開始した。

立坑掘さく工は以下の理由から従来になく極めて頻調に、かつ高能率で進捗し、1983年（昭和58年）9月、12月には月間掘さく長が30mを越す実績をあげた。

- 1) 工事指導部及び工事監工部の相互理解が本事業開始以来の討議、作業の実績を通して進んで来た。
- 2) 中国側作業員 ショートステップ工法及び諸機械設備の取扱いに習熟して来た。
- 3) 分担作業毎の責任体制が強化され、かつ各作業班毎の連携、申し送りなどが改善され、不必要なトラブルが減少した。

この結果、予定より約1ヶ月早く1983年（昭和58年）10月中旬に-160mレベルプラットフォームの開さくに着手出来るようになったため、当初予定していた本年度工事の全工程が予想外に早く完了する見込が得られたので、当初計画の工事量に立坑掘さく55m並びに-280mレベルプラットフォームの構築を追加して実施した。

しかし、-280mレベルプラットフォーム工はこれまでのレベルプラットフォームに比べ馬頭門を有する大加背の本格的な水平掘さく工事で、大量の矽を処理する必要があったが、中国側作業員にスクレーパーホイスト使用の経験がなく、また岩盤状況も悪かったことなどが重なり開さくに1.5ヶ月を要したが、本年度の掘さく工事は1984年5月15日に完了した。

-280mレベルプラットフォームの設備工事（排水ポンプ及び配電盤・変圧器据付、電源ケーブル布設、水槽構築など）は一部1984年（昭和59年）度工事と平行して行い、追加工事を含む本年度工事は1984年（昭和59年）5月31日全て完了した。

なお、資材輸送は本年度工事期間中4回実施したが、上海港に於ける沖待ち時間が長くなり、横浜出港後安慶現地到着までの輸送期間は平均1.5ヶ月を要した。このため緊急を要する工事資材の上海・安慶間の輸送は長江航路を使わず、銅陵からトラックを派遣して



ラックによる陸上輸送を行なった。

## 2. 立坑掘さく工

### (1) 概 要

2.5 mショートステップ工法でGL-91 mよりGL-346 m(海抜-40 m~-295 m)間255 mの掘さくを実施した。

岩質は節理の比較的発達した灰紫~灰緑色の熱変質を受けた頁岩~泥質砂岩が連続し、大きな湧水箇所はなかった。

本年度工事の掘さく工程は従来の実績からみて月間22 mと見込んでいたが漸次工程が上昇し、9月には30.6 mと30 mを突破し、12月には32.1 mの実績をあげた。

掘さく日数1日当りの作業量は前年度工事実績0.46 mに対し0.84 mと1.83倍に上昇した。

以上の掘さく工程の上昇により当初計画の200 m立坑掘さく工事の終了が早まったので、更に-280 m準レベルプラットフォーム開さくを含む立坑掘さく55 mを追加して実施し、1984年(昭和59年)5月15日立坑掘さくを完了した。

### (2) さく岩・発破

さく岩は4連装シャフトジャンボを使用し、発破掘進長2.0 mを目標として実施した。

シャフトジャンボは立坑構内ラダー脚部と巻上機建家の間に設置されたモノレールに収納されており、使用の際は走行クレーンで坑口に移動し、主巻上機のキブルロープに吊り替えて坑底に降ろしフレーム下端の3つのフットパット及びロッキングジャッキで固定した。

さく岩は同心円状に5段払いの80~90孔を穿孔し、心抜きはピラミット型とした。

(付属図面第21図参照)

昨年度工事では周辺孔の穿孔が不十分のため、メタルフォームのセットに際し当り取りの追切発破を必要とするケースが多く工程阻害の一因となっていたが、本年度工事ではこれの改善に努めた結果、前半に若干の追切発破を行なったものの後半は無くなった。一発破当りの掘進長は平均1.9 mであったが、各々の発破では2.0 mを越す事もあり格段に向上し、さく岩・発破に要する作業時間も前半4.8時間/回(6月~8月)

から4.4時間/回(12月~2月)に減少してきた。

発破は中国製爆薬を使用し電気発破を行ったが、中国製爆薬は硝安系で防水包装でないのでゴム製の筒(防水套)を使用し、かつ脚線結線部には防水のためプロタイトを使用した。なお中国製電気雷管は日本のものに比べ抵抗値が高く100発掛発破器では容量が不足なので、300発掛を使用した。

さく岩・発破の主な仕様は次の通りである。

さく岩機	4連装シャフトジャンボ, TY110ドリフター搭載
穿孔長	2.2m
ビット	42%φクロスターバービット
ロッド	六角形25%×2.7mターバー
爆薬	中国製, 180g/本, 薬径35%φ
雷管	〃 電気雷管(MS1~12段, ただし奇数段又は偶数段 にて5段階使用)

### (3) 積 積 工

坑内の積込み運搬はグライファーと群ギブルを使用し、坑外の運搬にはホイールローダーを使用した。

グライファーはスカホード下段デッキの裏側にあるハンガーレールに取付けられ、2台の旋回式巻上機で夫々のグライファーが移動・昇降する。巻上機の作動及びグラブパケットの開閉はすべて空気動で、その操作は坑底で行われる。

群ギブルは2台あり、1台のギブルが巻上げられている時には他のギブルは坑底にあり、積積作業が中断しないよう交互に使用し、またグライファーも2台同時には使用せず交互に使用した。また積積最終段階の坑底掃除は手積みとし、簡易ギブルを使用した。

群を積んだギブルは主巻上機で巻上げ、群を立坑槽内のダンプシュートに排出し、排出された群はホイールローダーで場内南部の群捨場へ運搬し堆積した。

積込・運搬機械の主な仕様は次の通りである。

積込機	空動式20IP巻上機(2), 0.3m <sup>3</sup> グラブ(2)
群ギブル	3.2m <sup>3</sup> (2), 1.0m <sup>3</sup> (1)
坑外運搬	2.3m <sup>3</sup> ホイールローダー(1)

### (4) 排 気 工

排気は非常人道内に設置した送風機で、スカホールドまではアクリル変性高衝撃塩化ビニール板製の本設風管を用い、スカホールド・坑底間はビニール仮設風管による吹込式の強制排気を行った。

本設風管は現場で成形・溶接加工して長さ5mの両フランジ付風管を作り、掘さくの進捗に伴い、立坑内に5m毎に取付けてあるパントンに布設した。

排気設備の主な仕様は次の通りである。

送風機	$450 \text{ m}^3/\text{min} \times 300 \text{ mm Aq}$ , $15 \text{ kW} \times 2$
風管	本設 $800 \text{ mm} \phi$ 仮設 $600 \text{ mm} \phi$

#### (5) 給排水圧気配管工

給水、排水、圧気の種類配管は排気工と同様、それぞれパントンに布設した。

給水配管はレベル間隔120mの内、上部60mはガス管を使用し、下部60mは圧力鋼管を使用し、2" 1系統を布設した。用水は海拔56m準に設けられた100m<sup>3</sup>原水タンクから供給した。

排水配管は6" 1系統、4" 2系統を布設し給水配管と同様な基準で圧力鋼管及びガス管を併用した。

圧気配管は6" 1系統を布設した。

#### (6) 切羽排水工

坑底の水中ポンプでスカホールド上の水槽に一たん揚水し、立坑深度の浅いうちはスカホールド上の水中ポンプで直接中段レベルの水槽へ揚水し、その後立坑掘さくが進むにつれ順次パントンに水中ポンプを設置し、タンデム運転方式で中段レベルの水槽へ揚水し、中継ポンプで坑外に排出した。

当初、坑底には電動式水中ポンプを使用し、スカホールドより上のポンプのタンデム運転は運転員を配置して手動運転を行なう事としていた。しかしポンプ運転員の配置が出来なかったため、坑底ポンプ及びタンデム運転のポンプ共、空気吸込による故障が頻発したので、坑底ポンプを空動式に取替え、タンデム運転を手動式から自動運転に切替えた。

切羽排水設備の主な仕様は次の通りである。

電動水中ポンプ	$0.25 \text{ m}^3/\text{min} \times 45 \text{ m h} \times 7.5 \text{ kW}$ 00
---------	--

電動水中ポンプ	0.15 m <sup>3</sup> /分 × 40 m h × 5.2 kW	00
空動水中ポンプ	0.17 m <sup>3</sup> /分 × 47 m h × 6.3 kg/cm <sup>2</sup>	(6)
排水ホース	2" ビニールホース, 常用圧力10~15 kg/cm <sup>2</sup>	

#### (7) パントンガイドレール工

パントンガイドレールの取付は立坑掘進20m毎にスカホードを作業床に利用して実施した。

パントンは主パントン2本, 補助パントン5本から成立っており, 覆工の際5mごとに箱抜きを行い, このなかにコンゾールを入れこれに主パントンを連結しコンゾールをミニジャッキ, ライナー, ウェッジで調整して主パントンの芯出し, レベル出しを行ったのち, コンゾールをセメントで固定した。

補助パントンは主パントンが固定されたのちこれに連結して取付け, 引き続き非常用入道梯子, 及び各種配管の取付けを行った。主パントンが2枠取付けられたのち, 長さ10mのガイドレール6本(ケーシング用4本, カウンターウェイト用2本)を布設した。パントンガイドレールの主な仕様は次の通りである。

主パントン	H250×125×6×9%	2本/枠
補助パントン	H125×125×6.5×9%	5本/枠
コンゾール	□250×90×16%	4本/枠
ガイドレール	□125×125×6%	6本/組

### 3. レベルプラットフォーム工

#### (1) -160mレベルプラットフォーム

1983年(昭和58年)10月24日, 立坑掘さく深度が-160mに達すると同時にレベルプラットフォームの東西両方向に掘さくを開始した。周囲の岩盤は硬く安定していたので, 掘さくは計画断面と同一の全断面で掘さくした。

起砕屑の水平運搬にはスクレーパーホイストを用意したが, 作業員に使用経験者がいなかったため, 前年度工事と同様に人力で屑を立坑まで運搬し, グライファーと屑キブルで坑外に搬出した。掘さくは11月10日に終了, 引き続き鋼柱支保施工, コンクリート打設等を立坑掘さくと平行して行なったが, 立坑掘さくの発破による飛石の危険を避けるため, 11月23日に一時作業を中断し, 改ためて12月5日よりポンプ, 電気

設備の搬入を行ない、12月11日各種機械・電気設備の据付及び配管・配線工事を完了した。

—160 m レベルプラットの主な仕様は次の通りである。

掘	進	22.6 m
加	背	プラット仕上り寸法 高さ2.7 m×巾3.25 m
	ポンプ室	“ “ 3.2 m×“3.20 m
支	保	枠：H150×150×7×10% 4枠
		H125×125×6.5×9% 15枠
排	水	設備：スラリーポンプ 1.2 m <sup>3</sup> /分×140 mH×90kⅡ②
		清水ポンプ 2.0 m <sup>3</sup> /分×130 mH×75kⅢ①
	コンクリート	水槽 湧水容量29 m <sup>3</sup>

② —280 m レベルプラット

—280 mのレベルプラットは、立坑との接続部に馬頭門を設けるため坑道断面が高さ5.0 m×巾5.5 mと大きいので、立坑掘さく時に天盤部分を先に穿孔しておき、立坑深度が—280 mに達したのち—160 m レベルプラットの場合と同様に東西両方向の掘さくを行ったが、岩盤が悪かったので小加背掘進を行った。

接続部以降の水平掘進は接続部の仮留付を実施した後一時中断し、立坑掘さくを先行させ4月4日より本格的に開始し、4月10日鋼枠材料の到着後接続部の追切、鋼枠留付を行なったのち直ちにコンクリート覆工にかかり、以降鋼枠留付を行ないながら掘進を実施した。

起碇時の水平運搬にはスクレーパーホイストも使用したが作業員が大加背の水平掘進に不慣れであった事、及び岩盤が悪く留付掘進をせざるを得なかったこと等が重なり予定より手間どり、4月30日に完了した。以後水槽及びポンプ基礎等のコンクリート打設を行なったのち一時作業を中断し、5月23日より改めて各種機械・電気設備の据付及び配管・配線工事を開始し、5月31日すべての工事を終了した。

—280 m レベルプラットの主な仕様は次の通りである。

掘	進	34.27 m
加	背	付属図面第6図参照
支	保	枠 H150×150×7×10% 11枠

H 1 2 5 × 1 2 5 × 6 . 5 × 9 % 1 6 枠

排水設備 - 1 6 0 レベルプラットに同じ。

#### 4. 覆 工

覆工は前年度工事に使用したメタルフォームを用い施工した。

施工手順は先づ掘さくの積積が既打設コンクリート下縁より 2.5 m 進行すること、積面の周辺部を水平にならしたのち、既打設コンクリート箇所からメタルフォームを脱型して積面上におろし、芯出しレベル調整を行ったのちこれを固定する。次にコンクリート分配器を主巻上機を用い坑外から搬入し、グライファー用巻上機で所定の位置にセットする。コンクリートは坑外のバッチャープラントからホイールローダで運びコンクリートホッパーを經由してコンクリートキブルに供給し、これを坑内に運んでコンクリート分配器でメタルフォームの裏側へ流し込む。

以上の施工手順で覆工作業を行ったが、使用したコンクリートは各打設ごとにテストピースを作り非常人道内で空中養生したのち圧縮強度テストを行い品質の管理を行った。ウォーターリング取付状況は付属図面第 7 図の通りである。

なお、冬期間のコンクリート製造の際の加温は、中国側が準備したボイラーからバッチャープラントに湯水の供給をうけ実施した。

#### 5. 湧水探査工

湧水探査の先進長孔穿孔は立坑掘さく用のシャフトジャンボを用い立坑掘さく 4 発破ごとに実施した。

当初穿孔長は 10 m 程度にすぎなかったが作業に馴れるに従い 15 m まで穿孔できるようになった。

先進長孔穿孔の主な仕様は次の通りである。

さく岩機	4 連装シャフトジャンボ TY 110 ドリフター
穿孔長	15 m
ビット	45 % クロスビット
ロッド	6 角形 25 % × 2.0 m (エクステンションロッド)
シャフトロッド	φ 25 % × 0.4 m

## 6. 立坑グラウト工

湧水探査の先進穿孔による湧水量が100ℓ/分以下であったので実施しなかった。

## 7. 坑内共通設備工

-40mレベルプラットフォームから-280mレベルプラットフォームまでの電源工事及び配線・照明工事を実施した。

電源工事の主な仕様は次の通りである。

幹線ケーブル	-40m~-160m	6kV	MCVWAZV	3c×80sq
	-160m~-280m	"	"	3c×60sq
電動機電圧	380V	50Hz		
照明	110V	"		

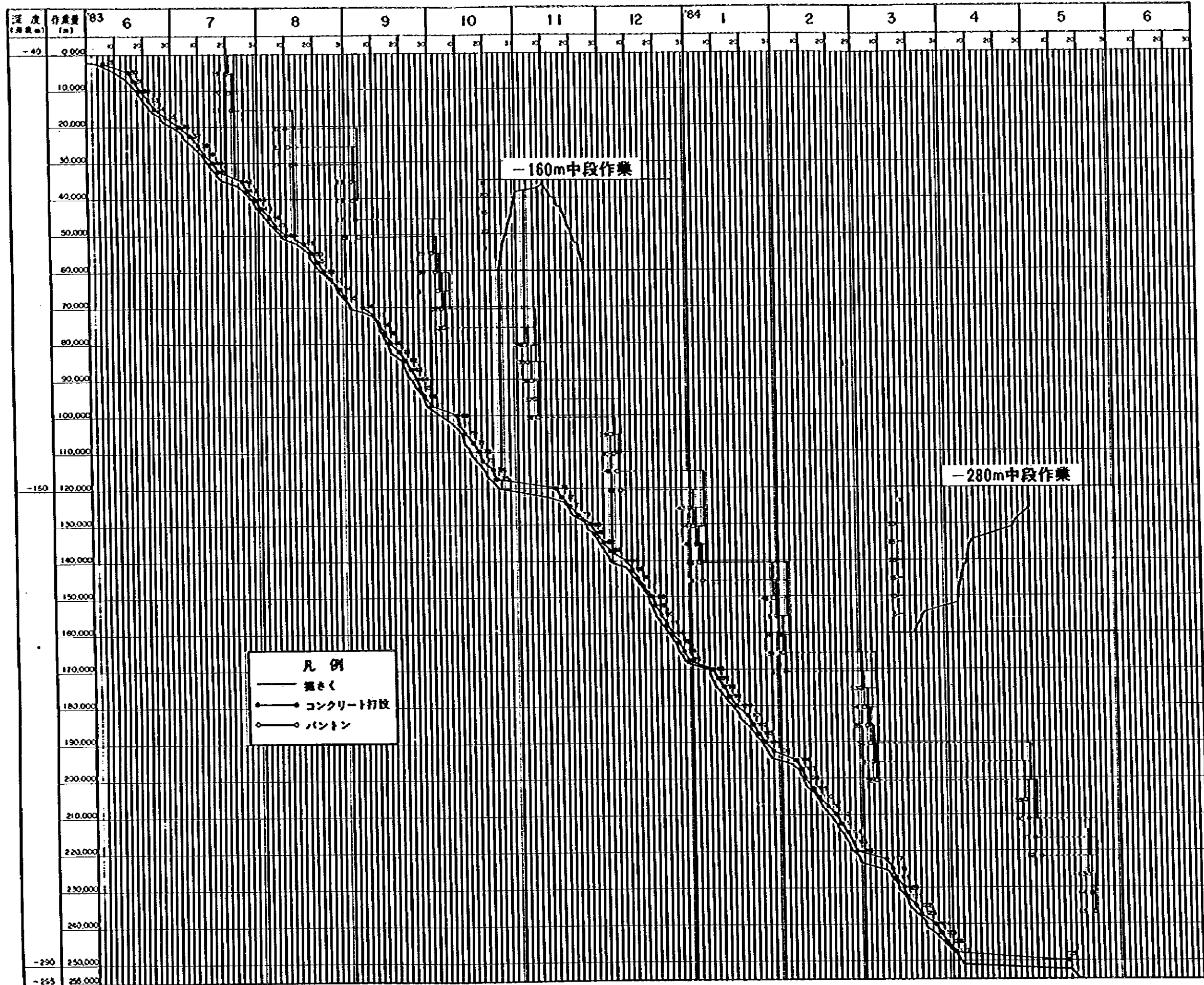
1983年(昭和58年)度工事工程実績表

□ 予定  
 ▨ 実績

工 事 名	1983年(昭和58年)						1984年(昭和59年)						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
機材輸送		▨	▨	▨	▨	▨				▨	▨		
立孔掘さく工													
-40m~160m深				▨									
-160m~280m深									▨	▨			
-280m~295m深										▨	▨	▨	▨
レベルブタット工													
-160m深													
-280m深													
報告書作成													



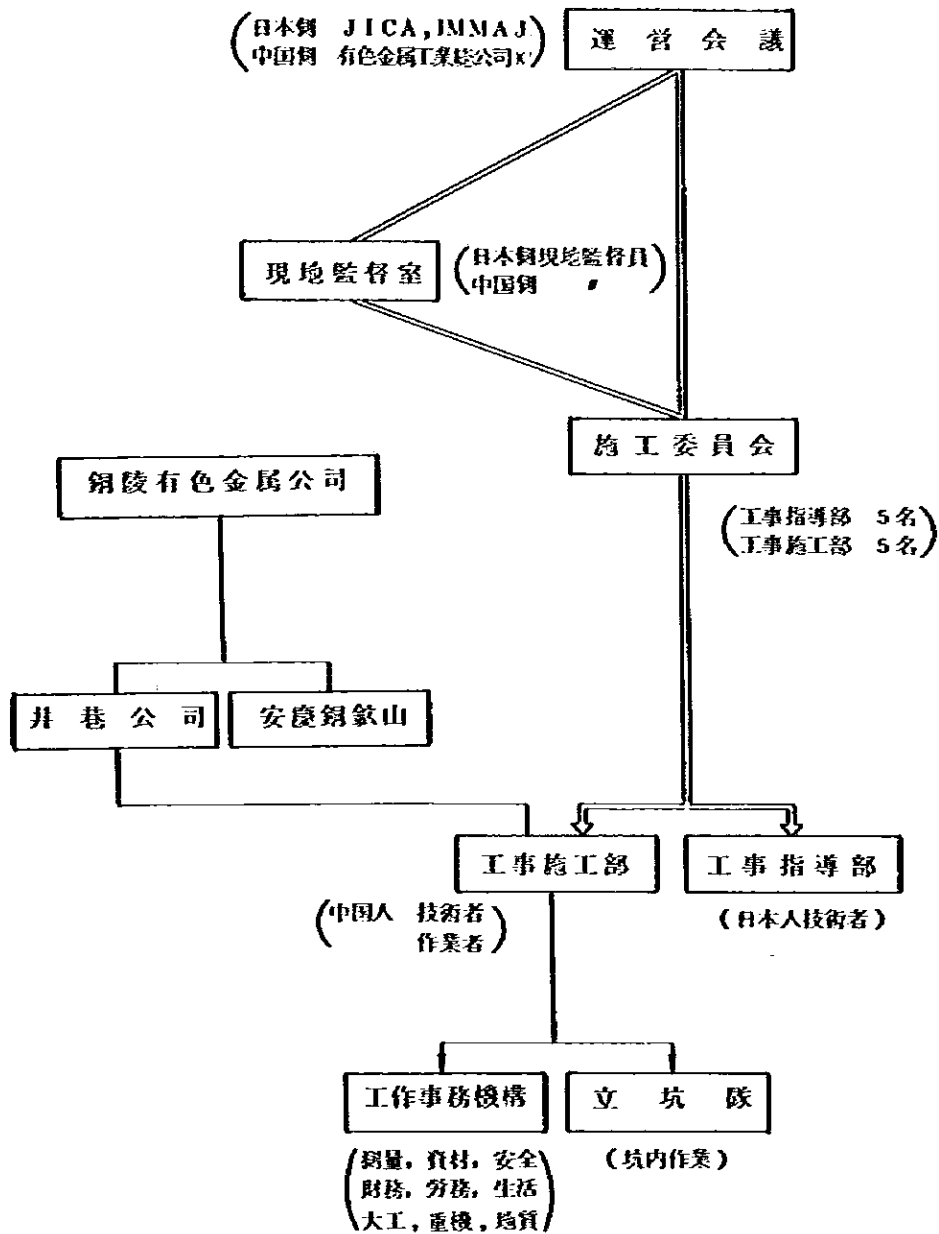
立坑及びレベルプラット工事工程表



凡 例  
 — 掘さく  
 ●— コンクリート打設  
 ○— パントン

## IV 付 属 資 料

		頁
第 1 図	工事实施組織図 .....	1
第 2 図	安慶銅鉸山、立坑地質概断面図 .....	2
第 1 表	1983年(昭和58年)度工事総括表 .....	3
第 2 表	立坑掘さく実績表 .....	4
第 3 表	レベルプラット掘さく実績表 .....	5
第 4 表	作業時間数実績表 .....	6
第 5 表	工数実績表 .....	7
第 6 表	資材・電力等使用実績表 .....	8
第 7 表	コンクリート圧縮強度試験結果 .....	9
第 8 表	コンクリート打設量 .....	12
第 9 表	立坑掘さく主要設備一覧表 .....	14
第10表	安慶銅鉸山地区天候、気温調 .....	16
第 3 図	安慶銅鉸山地区旬別・月別気温グラフ .....	16



注：

JICA：国際協力事業団

MMAJ：金属鉱業事業団

———：合意書により定められた組織

\*：1984年2月冶金工業部から業務移管された。

第1図 工事实施組織図

深 度 SL/GL (m)	柱 状 図 SW NE	境界深度 SL (m)	岩相区分	地 質 記 載		符 記 事 項
				岩 相	そ の 他	
-10/91		-389	SS6 粗面質粗粒砂岩 (-389~ -639m)	紫灰、灰緑色、砂粒、粗面岩、石英、長石、粘土を主成分とする。塊状塊状砂岩で、隙間に方解石、泥質を充填。部分的に粘土の交代成分が強く、灰緑化、緑れん石化の小塊状を有す。	SS7年度工事区間 N40° E 70° SE N30° W 60° SE	
100		-639	SS7 粗面質粗粒砂岩 (-639~ -989m)	紫灰、灰色、砂粒、粗面岩、塊状塊状、石英、長石、緑れん石を主成分とし、砂岩質(N、W側)隙間に方解石を充填する。	N20° E 75° SE N30° W 55° SW	
110		-989	SS8 粗面質粗粒砂岩 (-989~ -1339m)	紫灰、黄緑色、砂粒、粗面、石英、長石、その他泥質、砂岩質、緑れん石の塊状又は小塊状が見られる。岩質は砂岩質、隙間に方解石を充填する。	N25° E 70° SE N30° W 60° SW	
120		-1339	SS9 粗面質粗粒砂岩 (-1339~ -200m)	紫灰、灰緑色、砂粒、粗面、塊状砂岩、隙間に方解石充填 -156m~175m間の小塊状の黒砂岩(巾8cm N10W65° SW)が見られ、隙間に泥質を充填する。	N15° E 65° NE N55° W 70° NW	
130		-200	SS10 粗面質粗粒砂岩 (-200~ -252m)	灰、紫灰色、砂粒、粗面、塊状、石英、長石、及び泥質、砂岩質、隙間に方解石を充填する。 大部分に塊状及び塊状の緑れん石を見る。	N30° W 60° SE	
140		-252	SS11 粗面質粗粒砂岩 (-252~ -290m)	灰、紫灰色、粗面質粗粒砂岩で石英、長石、泥質等を主成分とし、塊状、砂岩質、緑れん石化と灰緑化を有す。 (特に-252~258m小塊状岩を見る)	先述穿孔で296m地点より湧水(20~30l/分) 湧水点、300m地点の坑底S傾(30l/分) N50° W 30° NE	
150		-280/331			SS8年度工事区間	
160						
170						
180						
190						
200						
210						
220						
230						
240						
250						
260						
270						
280						
290						
300						
310						
320						
330						
340						

第2図 安慶銅鉱山、立坑地質縦断面図

第1表 1983年(昭和58年)度工事総括表

項 目	立坑掘さく	-160レベル プラットフォーム	-280レベル プラットフォーム	合 計	記 事	
工 事 量	2551m	226m	342m	3119m		
工事開始年月日	'83.6.3	'83.10.24	'84.3.18			
工事完了年月日	'84.5.22	'83.12.24	'84.5.31			
所 要 日 数	実作業日数	302日	50日	51日	403日	設備戻付含み
	その他日数	-	12	15	27	作業待ち
	休 日	-	-	-	-	
	合 計	302日	62	66	430	
所 要 工 人 数	坑内技術者	576人	36人	72人	684人	
	・ 作業者	13814	968	1960	16742	
	坑外技術者	526	22	74	622	
	・ 作業者	12448	434	1573	14455	
	管理者技師	928	19	99	1046	
	事務・職員	1736	49	251	2036	
	合 計	30028	1528	4029	35585	
	日 本 人	2030	91	281	2402	
実作業日数1日当り作業量	0.84m/日	126 m/日	0.98 m/日		レベルプラットフォームは掘さくのみ	
所要日数	0.84	-	-		設備工事含み	
坑内作業者	0.018m/人	0.023m/人	0.017m/人			
火 薬 使 用 量(kg)	176675	1066	906	196395	中国製35%φ, 180g/本	
雷 管 (本)	12885	1224	622	14701	・ MS電気雷管	
掘さく1m当り 火 薬 量 (kg/m)	6926	47.17	26.49			

第2表 立坑掘さく要綱表

項目	1983年		1984年												合計 (平均)	記
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月			
掘さく日数	22	31	31	30	24	22	31	31	29	31	7	13		302		
その他日数															機械修理	
計	22	31	31	30	24	22	31	31	29	31	7	13		302		
掘進	1770	2430	2420	3060	2270	1560	3210	2610	2990	2360	410	420		2551		
掘さく日数1日当り(m)	080	078	078	102	095	071	104	084	103	076	058	032		084		
発破回	9	14	16	16	11	9	16	12	15	12	2	2		134		
進行率(m/発破)	196	174	151	189	206	173	201	218	199	197	205	210		(190)		
パンション布設回	-	6	3	4	5	5	5	7	2	6	3	5		51		
覆工コンクリート(m)	242	296	323	348	250	2215	426	311	317	3535	350	905		32135		
"	7	9	11	12	8	7	13	10	11	10	1	3		102		
I型掘りコンクリート量(m)	3457	3289	2936	2900	3125	3164	3277	3110	2882	3535	3500	3017		(3150)		
研	1,156	1,464	1,593	1,685	1,248	968	1,878	1,344	1,6835	1,580	190	280		15,0695		
人																
坑内作業者(人)	56	83	71	64	57	36	46	42	36	58	6	21		576		
坑外作業者(人)	1,050	1,386	1,453	1,390	1,223	1,091	1,426	1,438	1,213	1,392	139	613		13,814		
坑外作業者(人)	35	53	64	62	50	56	48	42	30	54	6	26		526		
坑外作業者(人)	964	1,257	1,390	1,339	1,114	1,160	1,038	1,239	1,012	1,204	123	508		12,448		
管理	79	130	123	100	80	83	80	75	75	70	4	29		928		
管理	97	146	191	189	154	182	209	183	124	160	12	89		1,736		
中国人数計	2,281	3,155	3,292	3,144	2,678	2,608	2,847	3,019	2,490	2,938	290	1,286		30,028		
日本人数計	140	245	186	211	180	204	157	188	198	216	15	90		2,030		
掘さく工数(m/人/日)	0017	0018	0017	0022	0019	0013	0023	0018	0025	0017	0029	0010		0018		

第3表 レベルプラット掘さく実績表

掘 日	1983年	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1984年	2月	3月	4月	5月	6月	合計	記 本
	6月							1月							
日掘さく日数					8	10				8	27			53	
設備日数						12	20					16		48	
休止日数						8	4					15		27	
計					8	30	24			8	27	31		128	
掘 進 量(m)					2150	110				59	283			568	
掘さく日数1日当り(m)					269	0.11				0.74	1.05			1.07	
交換鋼 棒(m)					-	19					15	12		46	
コンクリート量(m <sup>3</sup> )					-	334					1205	495		2034	
砂 量(m <sup>3</sup> )					356	99					675	360		1,490	
人															
掘 内					6	16	14				49	23		108	3月分立
作 業 者(#)					295	463	210				1,390	570		2,928	掘さく
掘 外					6	4	12				54	20		96	に含概
作 業 者(#)					217	89	128				1,127	446		2,007	
管 理					13	6					73	26		118	
管 理 者・管 理 者					39	10					179	72		300	
中 国 人 計					576	588	364				2,872	1,157		5,557	
日 本 人 計					44	18	29				177	104		372	
掘さく工数(m/日当り)					0.07	-					0.02	-		0.02	

第4表 作業時間数実績表

(単位:時間,分)

作業名	1983年(昭和58年)						1984年(昭和59年)						合計
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
穿孔・発破工	7920	10510	12055	12555	14510	10450	10655	8430	10120	8320	15845	4120	1,26730
研送搬工	17520	21740	23900	22550	22405	26945	22455	20230	22730	20310	30225	11720	2,62930
交保・築型工	3915	4655	4225	4410	3605	11405	7355	5705	5235	5820	11625	6400	74515
配管工		1440	1205	1510	2335	1820	1455	2505	440	1800	855	4005	19530
パントングイド工		4830	3255	4640	6745	5150	5440	7755	1955	7025	2610	9525	59210
排水設備工		900	425	655	910	2315	500	725	945	1005	340	2415	11255
電気設備工		630		205	205	420	2040	600		335	030	5545	10130
メタルフレーム移設	2045	2950	2335	3050	2835	7800	3135	3240	2430	4140	8420	5710	48330
内測	1145	3320	845	2240	2710	2940	3425	2805	3120	4320	1835	2840	31745
補修・校流					2910	1550	2100	1635	3440	1755	955	2320	16825
その他坑内作業	9205	12345	18755	14910	10820	11330	11625	15755	11835	10355	14910	7805	1,49850
計	41830	63520	67200	66925	70110	82325	70425	69545	62450	65345	87850	62525	8,10250
坑外処理工	4716	5058	5131	6530	5704	4354	5554	4754	5130	4018	1612	1506	54307
池上工	21945	25030	37640	41410	38635	36800	41210	34210	29630	35500	33635	26615	4,02420
パッチャー・ブランク移動	3725	4835	4335	4400	3745	6240	6950	5750	5410	5140	5600	4900	61230
ホイローダー	9824	11636	9724	12900	11204	10600	14930	11648	11054	10200	7742	5518	1,27140
外圧縮機	49842	74930	80630	77906	79310	78212	85948	83754	76642	81242	73942	51618	8,94216
その他坑外作業									805				805
計	90132	1,21609	1,37540	1,43146	1,38638	1,36246	1,54712	1,40236	1,28751	1,36140	1,22611	90157	15,40158
手	1100	2045	2655	950	2055	3120	1845	1610	3950	4210	2730	2140	28650
専故園復	6225	5525	4505	4045	3045	1035	3245	3205	2315	3805	500	2610	40220
合	1,393,27	1,927,39	2,119,40	2,151,46	2,139,28	2,228,06	2,303,07	2,146,36	1,975,46	2,095,40	2,137,31	1,575,12	24,193,58



第5表 工数実績表

(単位:工)

項 目	1983年(昭和58年)						1984年(昭和59年)						合 計
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
国内技術者	56	83	71	64	63	52	60	42	36	58	55	44	684
"  作業者	1,050	1,386	1,453	1,390	1,518	1,554	1,636	1,438	1,213	1,392	1,529	1,183	16,742
国外技術者	35	53	64	62	56	60	60	42	30	54	60	46	622
"  作業者	964	1,357	1,390	1,390	1,331	1,249	1,166	1,239	1,012	1,204	1,250	954	14,455
人  員	79	130	123	100	93	89	80	75	75	70	77	55	1,046
事務・職員	97	146	191	189	193	192	209	183	124	160	191	161	2,036
計	2,281	3,155	3,292	3,144	3,254	3,196	3,211	3,019	2,490	2,938	3,162	2,443	35,585
日  本  人	140	245	186	211	224	222	186	188	198	216	192	194	2,402

第6表 資材・電力等使用実績表

項目	単位	1983年							1984年							合計
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月			
火	kg	1,112	1,491	1,862.5	2,198	2,426	1,245	2,323	1,527	1,874	1,698	1,546	337	196,395		
炭	本	841	1,207	1,447	1,566	2,032	1,038	1,533	1,070	1,303	1,180	1,211	267	14,701		
セ	kg	80,220	108,280	107,490	115,940	83,485	71,670	145,380	105,830	105,310	106,740	52,015	49,450	1,131,810		
防	kg	18,361	25,644	30,387	37,555	36,272	21,276	39,526	26,166	31,595	29,319	18,340	5,120	319,561		
ビ	kg				83	33	34	47	42	23	33		11	306		
ロ	本				24	25	36	35	21	7	21		8	177		
泥	kg	84,231	1,129.59	1,191.9	1,205.8	864.53	853.00	1,510.74	1,077.62	1,098.51	705.18	319.13		972,560		
電	kWh	30,523.90	64,025.30	67,119.86	70,750.35	75,566.70	71,933.91	81,769.60	79,619.10	78,508.10	76,129.90	70,556.20	82,996.75	849,499.67		
燃	l	619	388	1,408	1,449	1,275		1,406	1,162	1,428	1,011	798		11,944		
丸	kg		14.0						800	53.7		500		1,977		
鋼	kg		39.0		55.0	31.4	72.0							1,974		
酸	瓶	10	8	12	10	10	10	10	10	10	12	10		112		
カ	kg	200	200	200	300	100	100	200	200	200	200	100		2,000		
ペ	kg		41.0	119.2	23.6	28.8	21.1	28.6						1,623		
テ	m		100			400	350	506	300	600				2,256		
運	t							151.8	51.31	52.31	26.11	18.89		1,638		

第7表 コンクリート圧縮強度試験結果(1)

コンクリート 打設段	テストピース 採取日			湿度 ℃	スラブ 厚 cm	18時間		36時間		3日		28日		記 事
	月	日	曜日			t	$\sigma = \text{kg/cm}^2$	t	$\sigma = \text{kg/cm}^2$	t	$\sigma = \text{kg/cm}^2$	t	$\sigma = \text{kg/cm}^2$	
31	6	17	金	31.0	125	105	443	215	908	320	1351	600	2533	
32	6	19	日	33.0	120	110	464	190	802	280	1182	450	1900	
33	6	22	木	27.0	110	130	549	195	823	300	1267	560	2364	
34	6	24	金	32.0	115	105	443	195	823	280	1182	440	1858	
35	6	28	火	26.0	110	140	591	220	929	260	1098	590	2491	
36	7	3	日	32.0	120	110	464	200	844	270	1140	520	2196	
37	7	7	木	32.0	125	90	380	170	718	240	1013	420	1773	
38	7	10	日	26.0	110	130	540	195	823	290	1224	440	1858	
39	7	12	火	25.0	120	105	443	180	760	275	1161	500	2111	
40	7	15	金	33.0	120	110	464	160	676	260	1098	480	2027	
41	7	17	日	27.0	110	140	591	220	929	300	1267	530	2208	
42	7	25	火	39.0	115	110	464	170	718	250	1056	495	2090	
43	7	27	木	34.0	110	80	338	165	697	300	1267	410	1713	
44	7	30	土	37.0	120	100	422	180	760	240	1013	400	1689	
45	8	1	月	40.0	120	150	633	230	971	260	1098	480	2027	
46	8	5	金	40.0	125	120	507	220	929	320	1351	400	1689	
47	8	6	土	40.0	110	100	422	175	739	230	971	430	1816	
48	8	10	木	36.0	115	130	549	200	844	290	1224	360	1520	
49	8	16	火	35.0	120	80	338	180	760	210	887	500	2111	
50	8	19	木	33.0	115	105	433	210	887	300	1267	390	1647	
51	8	21	日	32.0	105	95	401	175	839	240	1013	500	2110	
52	8	23	火	25.0	120	125	528	240	1013	330	1393	410	1731	
53	8	26	金	32.0	115	95	401	205	739	250	1056	540	2280	
54	8	29	日	32.0	120	100	422	170	718	260	1098	400	1689	
55	8	31	木	37.0	120	105	443	210	887	270	1140	440	1858	
56	9	6	火	35.0	110	110	464	200	844	255	1077	480	2027	
57	9	10	土	38.0	115	120	507	220	929	280	1182	530	2238	
58	9	12	月	29.0	120	105	443	200	844	240	1013	460	1942	
59	9	14	木	28.0	125	80	338	180	760	270	1140	415	1752	
60	9	16	金	27.0	120	75	367	200	844	240	1013	80	1604	
61	9	19	月	28.5	115	100	422	200	844	300	1267	470	1984	
62	9	21	木	31.0	110	120	507	240	1014	320	1351	570	2407	
63	9	23	金	34.0	125	100	420	190	802	250	1056	450	1900	
64	9	25	日	31.0	130	120	507	180	760	260	1096	410	1731	
65	9	26	月	28.0	120	90	380	170	718	220	1029	420	1773	

第7表 コンクリート圧縮強度試験結果(2)

コンクリート打設段	テスト採取日			温度 ℃	スラブ cm	18時間		36時間		3日		28日		記 事
	月	日	曜日			t	$\sigma = kg/cm^2$	t	$\sigma = kg/cm^2$	t	$\sigma = kg/cm^2$	t	$\sigma = kg/cm^2$	
66	9	28	水	240	125	130	549	215	900	330	1393	430	1816	
67	9	30	金	290	125	110	464	180	760	230	971	410	1731	
68	10	9	日	240	125	80	320	210	867	250	1056	390	1647	
69	10	11	火	240	120	120	507	200	844	260	1098	380	1604	
70	10	12	水	220	120	100	422	190	822	220	929	390	1647	
71	10	15	土	180	125	100	422	180	766	230	971	420	1773	
72	10	17	月	240	125	110	464	240	1013	300	1267	430	1816	
73	10	18	火	260	115	105	443	200	844	230	971	560	2364	
74	10	23	日	180	120	90	380	185	781	220	929	430	1816	
75	10	24	月	170	125	75	359	210	887	240	1013	410	1731	
76	11	13	日	140	120	100	422	130	549	190	802	380	1604	
77	11	15	火	180	120	95	401	140	591	170	718	460	1942	
78	11	19	土	180	125	70	296	130	549	180	760	360	1520	
79	11	23	水	150	120					180	760	360	1520	
80	11	25	金	130	115	90	380	150	633	170	718	400	1689	
81	11	27	月	110	115	60	253	140	591	210	887	360	1520	
82	11	30	木	110	125	75	317	130	549	190	802	380	1604	
83	12	2	金	100	125	70	296	140	591	210	887	370	1562	
84	12	7	水	130	120	60	253	140	591	160	676	400	1689	
85	12	10	土	150	120	75	319	145	612	200	844	410	1731	
86	12	12	月	140	125	60	253	105	443	170	718	375	1583	
87	12	14	水	90	115	60	253	130	549	180	760	360	1520	
88	12	17	土	90	115	50	211	110	464	160	676	400	1689	
89	12	18	日	70	120	70	296	130	549	200	844	395	1668	
90	12	20	火	100	125	60	253	120	507	195	823	370	1562	
91	12	22	木	40	115	60	253	120	507	205	866	380	1604	
92	12	24	土	50	120	65	274	100	422	210	887	420	1773	
93	12	26	日	40	120	60	253	100	422	200	844	380	1604	
94	12	28	火	30	125	65	274	95	401	170	718	370	1562	
95	12	30	金	20	115	65	232	85	359	170	718	390	1647	
96	1	7	土	40	120	60	253	130	549	190	802	430	1816	
97	1	9	月	70	120	60	253	125	527	190	802	370	1562	
98	1	11	水	70	120	60	253	180	760	290	844	500	2111	
99	1	13	金	40	120	70	296	190	802	270	1140	480	2027	
100	1	15	日	90	120	85	359	195		250	1056	470	1984	

第7表 コンクリート圧縮強度試験結果(3)

コンク リート 打設段	テストピース 採取日			温度 ℃	スラ フ cm	18時間		36時間		3日		28日		記 事
	月	日	曜日			t	$\sigma = \frac{kg}{cm^2}$	t	$\sigma = \frac{kg}{cm^2}$	t	$\sigma = \frac{kg}{cm^2}$	t	$\sigma = \frac{kg}{cm^2}$	
101	1	19	木	20	120	60	253	170	718	260	1098	360	1520	
102	1	21	土	-10	120	55	232	120	507	190	802	370	1562	
103	1	23	月	-20	125	40	169	100	422	200	844	480	2027	
104	1	25	水	-20	120	70	296	170	718	260	1098	570	2407	
105	1	28	土	20	125	60	253	180	760	210	887	580	2449	
106	2	5	日	10	120	60	253	175	739	190	802	550	2322	
107	2	7	火	40	120	50	211	150	633	200	844	440	1858	
108	2	8	水	50	120	70	296	130	549	160	676	380	1604	
109	2	12	日	60	115	55	232	100	422	300	1267	400	1689	
110	2	14	火	70	120	60	253	140	591	200	844	450	1900	
111	2	16	木	70	125	65	274	90	380	160	676	370	1562	
112	2	18	土	70	120	60	253	100	422	170	718	380	1604	
113	2	21	火	70	125	45	190	85	781	160	676	380	1604	
114	2	23	木	70	115	70	296	180	760	210	887	590	2913	
115	2	24	金	60	115	60	253	160	676	200	844	480	2027	
116	2	26	日	90	115	55	232	130	549	190	802	480	2027	
117	3	8	木	100	120	50	211	90	380	190	802	370	1562	
118	3	10	土	70	120	50	211	125	528	220	929	420	1773	
119	3	11	日	190	125	40	169	100	422	140	591	360	1520	
120	3	14	木	90	120	70	296	120	507	160	676	420	1773	
121	3	15	木	120	115	50	211	120	507	220	929	390	1647	
122	3	18	日	140	120	70	296	110	464	190	802	370	1562	
123	3	20	火	160	120	50	211	120	507	180	760	380	1604	
124	3	25	日	140	120	50	211	110	464	160	676	360	1520	
125	3	27	火	90	125	60	253	130	549	200	844	470	1984	
126	3	30	金	240	120	70	296	120	507	200	844	380	1604	
127	4	1	日	140	120	60	253	90	380	190	802	380	1604	
128	5	11	金	330	120	85	359	160	676	230	971			
129	5	13	日	180	120	90	380	155	654	240	1013			
130	5	15	火	180	120	70	296	120	507	220	929			
131	5	18	金	220	115	50	211	120	507	195	823			

注： 1養生は非常人通空中養生

2供試体は角型型枠15cm×15cmただし28日は丸型小(10cmφ)

第8表 コンクリート打設量(1)

月	日	曜	天気	気温 ℃	コンク リート 打設段	コンクリート打設量		月	日	曜	天気	気温 ℃	コンク リート 打設段	コンクリート打設量	
						日 計	累 計							日 計	累 計
6	17	金	晴	31.0	31	355	55	9	23	金	晴	34.0	63	345	1,0465
6	19	日	晴	33.0	32	350	705	9	25	日	晴	31.0	64	330	1,0795
6	22	木	曇	27.0	33	330	1035	9	26	月	晴	28.0	65	290	1,1085
6	24	金	雨	32.0	34	305	1340	9	28	木	晴	24.0	66	260	1,1345
6	28	火	小雨	26.0	35	330	1670	9	30	金	晴	29.0	67	295	1,1640
7	3	日	晴	32.0	36	350	2020	10	9	日	晴	24.0	68	310	1,1950
7	7	木	晴	32.0	37	330	2350	10	11	火	晴	24.0	69	275	1,2225
7	10	日	曇	26.0	38	375	2725	10	12	水	曇	2.0	70	250	1,2475
7	12	火	曇	25.0	39	435	3160	10	15	土	雨	18.0	71	330	1,2805
7	15	金	晴	33.0	40	435	3595	10	17	月	曇	24.0	72	310	1,3115
7	17	日	晴	27.0	41	385	3980	10	18	火	曇	26.0	73	310	1,3425
7	25	火	晴	39.0	42	315	4295	10	23	日	晴	18.0	74	305	1,3730
7	27	水	晴	34.0	43	350	4645	10	24	月	晴	17.0	75	405	1,4135
7	30	土	晴	37.0	44	285	4930	11	13	日	晴	14.0	76	440	1,4575
8	1	月	晴	40.0	45	285	5215	11	15	火	晴	18.0	77	370	1,4945
8	5	金	晴	40.0	46	320	5535	11	19	土	晴	18.0	78	285	1,5230
8	6	土	晴	40.0	47	300	5835	11	23	水	晴	15.0	79	250	1,5480
8	10	木	晴	36.0	48	300	6135	11	25	金	晴	13.0	80	295	1,5775
8	16	火	晴	35.0	49	325	6460	11	27	日	晴	11.0	81	255	1,6030
8	19	木	晴	33.0	50	270	6730	11	30	水	晴	11.0	82	320	1,6350
8	21	日	晴	32.0	51	275	7005	12	2	金	晴	10.0	83	385	1,6735
8	23	火	雨	25.0	52	285	7290	12	7	水	晴	13.0	84	315	1,7050
8	26	金	晴	32.0	53	310	7600	12	10	土	晴	15.0	85	360	1,7410
8	29	月	晴	32.0	54	285	7885	12	12	月	晴	14.0	86	315	1,7725
8	31	木	晴	37.0	55	275	8160	12	14	水	曇	9.0	87	300	1,8025
9	6	火	晴	35.0	56	285	8445	12	17	土	雨	9.0	88	345	1,8370
9	10	土	晴	33.0	57	270	8715	12	18	月	晴	7.0	89	340	1,8710
9	12	月	晴	29.0	58	285	9000	12	20	火	晴	10.0	90	315	1,9025
9	14	水	晴	28.0	59	275	9275	12	22	木	晴	4.0	91	295	1,9320
9	16	金	雨	27.0	60	290	9565	12	24	土	晴	5.0	92	325	1,9640
9	19	月	晴	28.0	61	285	9850	12	26	日	晴	4.0	93	275	1,9920
9	21	水	晴	31.0	62	270	1,0120	12	28	火	晴	3.0	94	285	2,0205

第8表 コンクリート打設量(2)

月	日	曜 日	天気	気温	コンク リート 打設段	コンクリート打設量		月	日	曜 日	天気	気温	コンク リート 打設段	コンクリート打設量	
						日 計	累 計							日 計	累 計
12	30	金	晴	20	95	360	2,056.5	4	1	日	雨	140	127	35.0	3,032.5
1	7	土	晴	40	96	300	2,086.5	5	11	金	晴	330	128	30.0	3,062.5
1	9	月	晴	70	97	240	2,110.5	5	13	日	曇	180	129	29.5	3,092.0
1	11	水	晴	70	98	270	2,137.5	5	15	火	雨	180	130	31.0	3,123.0
1	13	金	晴	40	99	320	2,169.5	5	18	金	晴	220	131	33.0	3,156.5
1	15	日	晴	90	100	290	2,198.5								
1	19	木	雪	20	101	285	2,227.0								
1	21	土	晴	-10	102	395	2,266.5								
1	23	月	曇	-20	103	365	2,303.0								
1	25	水	晴	-20	104	340	2,337.0								
1	28	土	曇	20	105	305	2,367.5								
2	5	日	雪	10	106	250	2,392.5								
2	7	木	晴	40	107	225	2,415.0								
2	8	木	晴	50	108	280	2,443.0								
2	12	日	曇	60	109	305	2,473.5								
2	14	火	曇	70	110	285	2,502.0								
2	16	木	晴	70	111	290	2,531.0								
2	18	土	晴	70	112	310	2,562.0								
2	21	火	雨	70	113	280	2,590.0								
2	23	木	曇	70	114	315	2,621.5								
2	24	金	曇	60	115	315	2,653.0								
2	26	日	晴	90	116	315	2,684.5								
3	8	木	曇	100	117	310	2,715.5								
3	10	土	晴	70	118	330	2,748.5								
3	11	日	晴	190	119	330	2,781.5								
3	14	木	雨	90	120	310	2,812.5								
3	15	木	曇	120	121	305	2,843.0								
3	18	日	雨	140	122	305	2,873.5								
3	20	火	晴	160	123	240	2,897.5								
3	25	日	雨	140	124	320	2,929.5								
3	27	火	雨	90	125	280	2,957.5								
3	30	金	晴	240	126	400	2,997.5								

第9表 立坑掘さく主要設備一覧表(1)

種別	機 械 名	単 位	数 量	仕 様
捲 設 備	捲 本 体	式	1	鋼製 GLよりヘッドシープ中心までの高さ253m
	ヘッドシープ	台	3	キブル用2880%φ×1台, スカフォード用2880%φ×2台
	信 号 室	式	1	
	詳 明 装 置	・	1	エアシリンダー駆動
	キブル転覆装置	・	1	・
	ジャンボ収納装置	・	1	モノレール, 10tギアトロリー, 吊下げ式
巻 上 設 備	主 巻 上 機	台	1	305kW DC, 単刷, V=180m/min
	同 上 ロ ー プ	m	770	サンシングル4×F1(29), 31.5%φ
	スカホード巻上機	台	1	55kW 復刷, V=5~6.8m/min
	同 上 ロ ー プ	m	650×2	サンロープ1WSC6, 28%φ
	ラ イ ダ ー	台	1	
	マンキブル	・	1	定員 7名
スカホード設 備	スカホード	基	1	2段デッキ, 5,100%φ
	配 電 盤	式	1	
坑 口 設 備	坑 口 ド ア	基	1	エアシリンダー駆動
	坑 口 座 張	式	1	5,900%φ
	タ ー ン テ ー ブ ル	基	2	2,000%φ
	ケ ー ブ ル ウ イ ン チ	・	1	単刷, V=10m/min
	測 量 座 張	式	1	5,400%φ
詳 積 設 備	詳 置 場	式	1	
	ホイルローダー	台	1	バケット容量 2.3m <sup>3</sup> , W90-2
圧 気 設 備	コンプレッサー	台	2	油冷式スクリーンタイプ, 285m <sup>3</sup> /min/台
	同 上 軟 水 装 置	式	1	イオン交換樹脂, 能力 0.6m <sup>3</sup> /h
	冷 却 塔	・	1	240,000kcal/h, 水量 30m <sup>3</sup> /h
	配 管	・	1	6", SGP
排 気 設 備	送 風 機	台	1	コントラファン 15kW×2, 450m <sup>3</sup> /min×300mmAq
	風 管	式	1	800%PVC 風管, 600%ビニール風管
さく孔, 詳 積 設 備	さ く 孔 機	台	1	TY110 ドリフター4連装シャフトジャンボ
	詳 積 機	・	2	0.3m <sup>3</sup> グライファ, グラブ巻上機 20HP旋回装置付
	詳 キ ブ ル	・	3	3.2m <sup>3</sup> ×2台, 1m <sup>3</sup> ×1台
	ミニバックホー	・	1	バケット容量 0.1m <sup>3</sup> , 電動

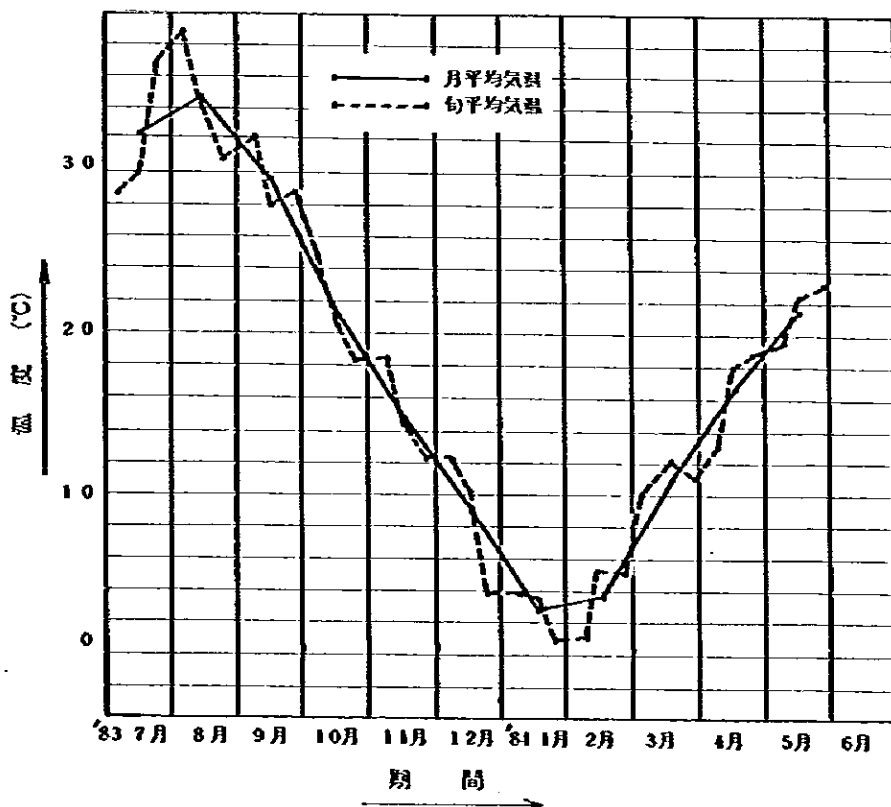


第9表 立坑掘さく主要設備一覧表(2)

区分	機 械 名	単 位	数 量	仕 様
給水設備	原水タンク	基	1	容量100 <sup>m</sup> , コンクリート製
排水設備	水中ポンプ	台	14	7.5kW×250 <sup>ℓ</sup> / <sup>m</sup> ×40mH, タンデム運転用
	・	・	10	5.2kW×150 <sup>ℓ</sup> / <sup>m</sup> ×40mH, 坑底用
	・	・	6	167 <sup>ℓ</sup> / <sup>m</sup> ×47mH, ダイアフラムポンプ, 坑底用
	中継ポンプ	・	6	90kW×1.2 <sup>m</sup> / <sup>m</sup> ×140mH, スラリ-ポンプ
	清水ポンプ	・	3	7.5kW×20 <sup>m</sup> / <sup>m</sup> ×130mH
	排水管	式	1	6"×1系統, 4"×2系統
	コンクリート水槽	槽	3	-40m, -160m, -280mレベルプラット, 6.2m×2.6m×1.8m
	沈 澱 池	面	1	
覆工設備	パッチャープラント	式	1	能力20 <sup>m</sup> /h, 20tセメントサイロ1基, 3 <sup>m</sup> ホッパー3基
	メタルフォーム	・	1	鋼製 5500% <sup>φ</sup> , 高さ2.5m
	コンクリート分配器	・	2	旋回式シュー-ト, 吊足場式及び固定足場式
	オイルローダ	台	1	バケツ容量1 <sup>m</sup> , W-40
	コンクリートキブル	・	1	容量20 <sup>m</sup> , 底開式
止水設備	グラウトポンプ	台	1	CG-5型, 2液注入型
	グラウトミキサー	・	2	LAM-250
電気設備	受電設備	式	1	高圧(6kV)
	配電設備	・	1	200kVA(6kV/380V), 30kVA(6kV/220, 110V)変圧器
	照明設備	・	1	
	信号設備	・	1	
立坑内 付帯設備	バントンガイドレール	式	1	バントン(5mピッチ), ガイドレール長さ10m
	ウォーターリング	"	1	OL~-295mまで 鉄製12ヶ所, コンクリート製3ヶ所 計15ヶ所
	非常階段等	"	1	OL~-295mまで 入道梯子, 足場, 金網仕切 69セット
	その他	式	1	各種配管
その他設備	現場事務所	棟	3	事務室, 採鉱事務所, 運転修理班事務所
	火薬庫	・	1	
	倉庫	・	3	セメント, 機材・部品, 木材
	宿舎	・	1	

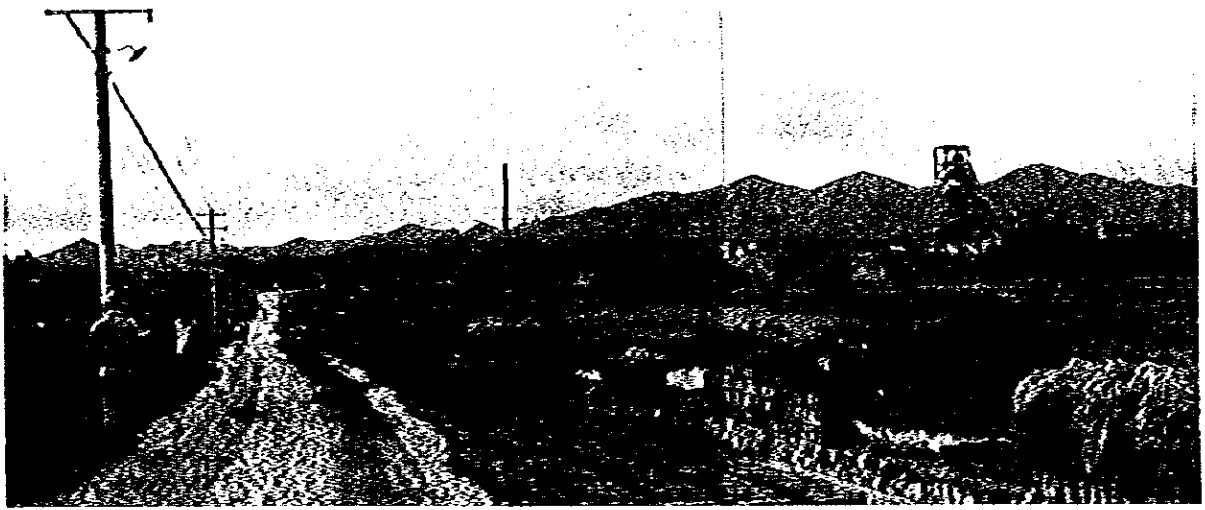
第10表 安慶銅鑛山地区天候，気温調

年月		1983年(昭和58年)						1984年(昭和59年)					
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
天候	晴	16	21	21	12	24	22	19	9	15	12	14	
	曇	9	8	3	9	5	4	5	14	8	6	8	
	曇一時雨	2	1	3	1	0	4	-	-	-	2	2	
	雨	4	1	3	9	1	-	-	3	8	10	7	
	曇一時雪	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
(B)	雪	-	-	-	-	-	1	7	2	-	-		
気温	晴	最高	41	40	36	32	21	16	9	55	18	26	295
		最低	31	28	24	165	9	2	0	0	75	16	195
		平均	35.9	35.4	305	225	15.1	8.9	3.9	2.7	11.8	20.1	24.5
	曇	最高	34	38	34	29	20	15	1	75	145	165	26
		最低	25	28	27	17	14	7	-0.5	0	55	11	15
		平均	29.3	34.1	28.8	22.1	16.8	9.0	0.2	4.2	10.3	13.1	20.1
	雨	最高	27	25	27	24	13	-1	2	7	12	20	26
		最低	25	25	25	14	13	-1	-1.5	0.5	6.5	12	11.5
		平均	25.5	25	26	18.4	13	-1	0.4	3.7	9.1	15.4	18.5
	雪	最高	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		最低	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		平均	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
月別	上	288	387	322	246	183	120	42	0.9	9.9	130	19.4	
	中	300	345	27.9	20.7	14.8	10.1	2.8	5.1	12.0	17.9	22.1	
	下	37.3	31.2	29.2	18.2	12.8	4.1	0.6	5.6	11.3	19.3	23.4	
	月平均	32.2	34.7	29.8	21.2	15.3	8.6	2.5	3.8	10.7	16.7	21.7	



第3図 安慶銅鑛山地区旬別，月別気温グラフ

Y 工 事 写 真

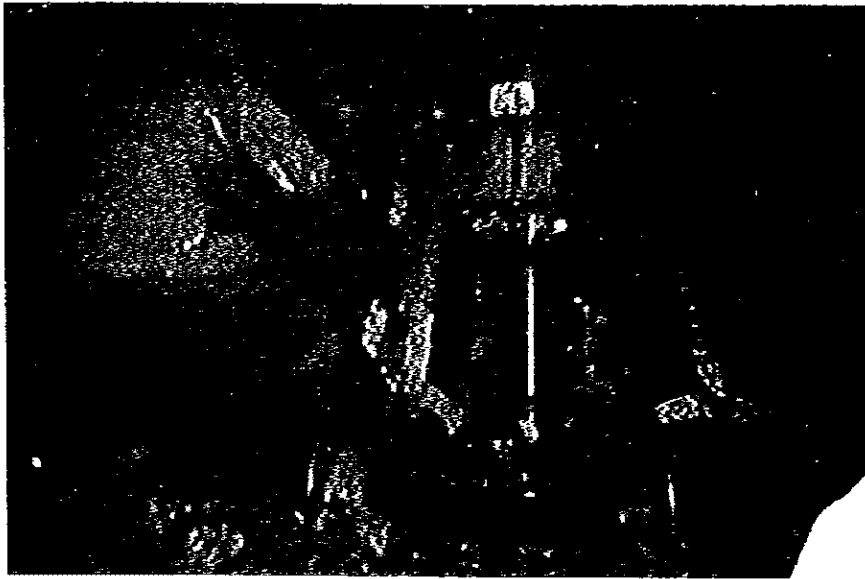


現場遠景

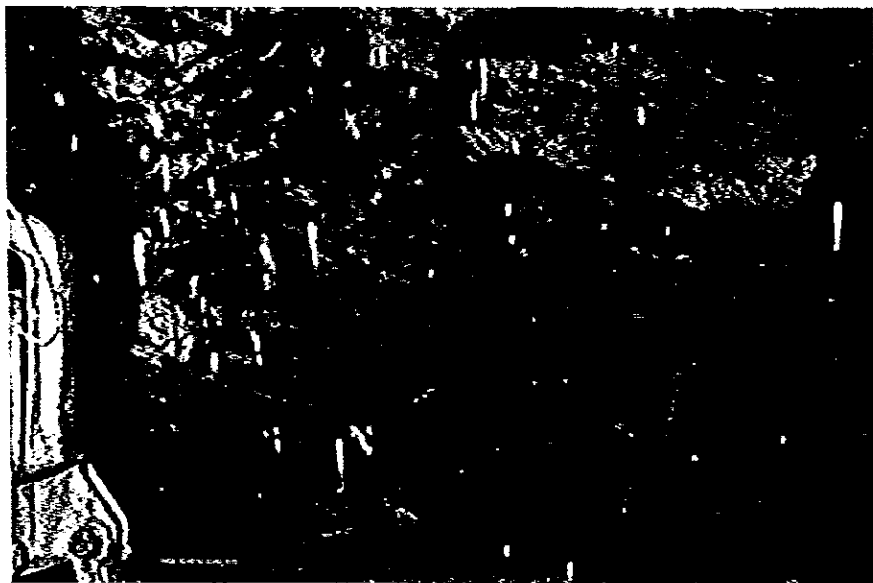


原水タンク

(山腹のボーリングは本立坑予定位置)



研 取 作 業



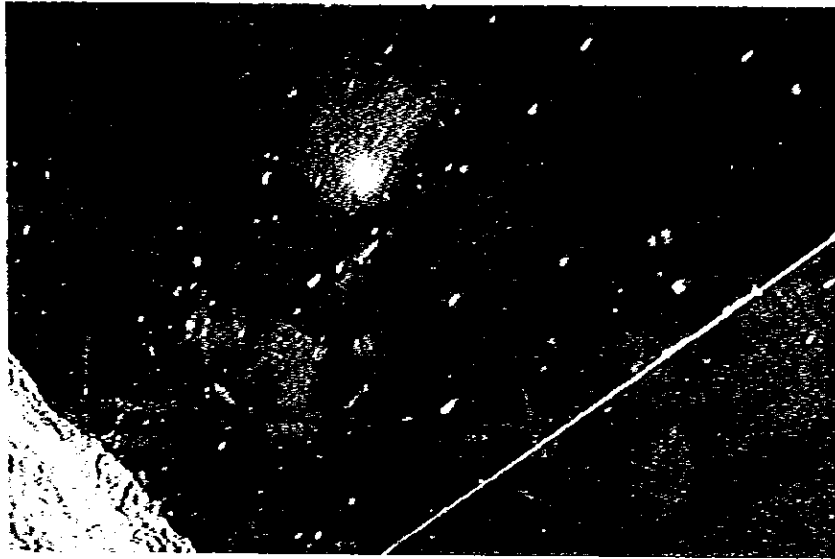
坑 底 清 掃



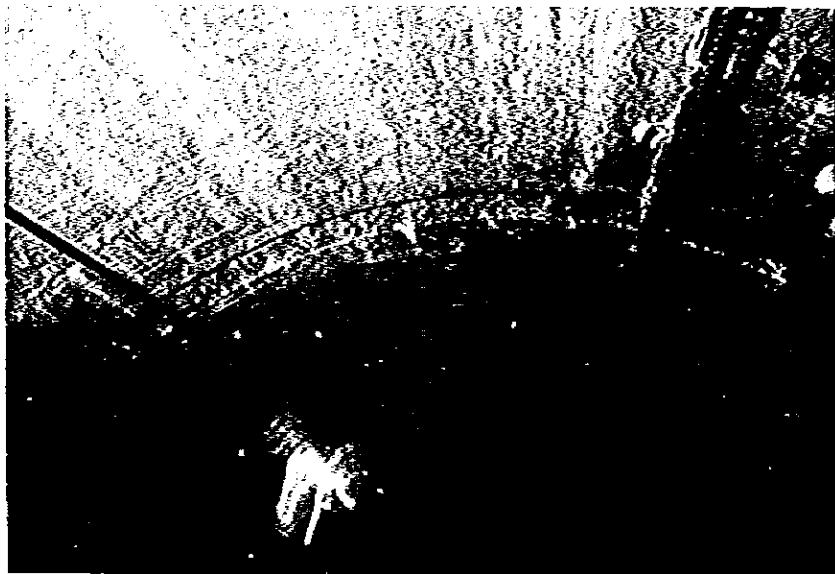
装菜作业（孔掃除）



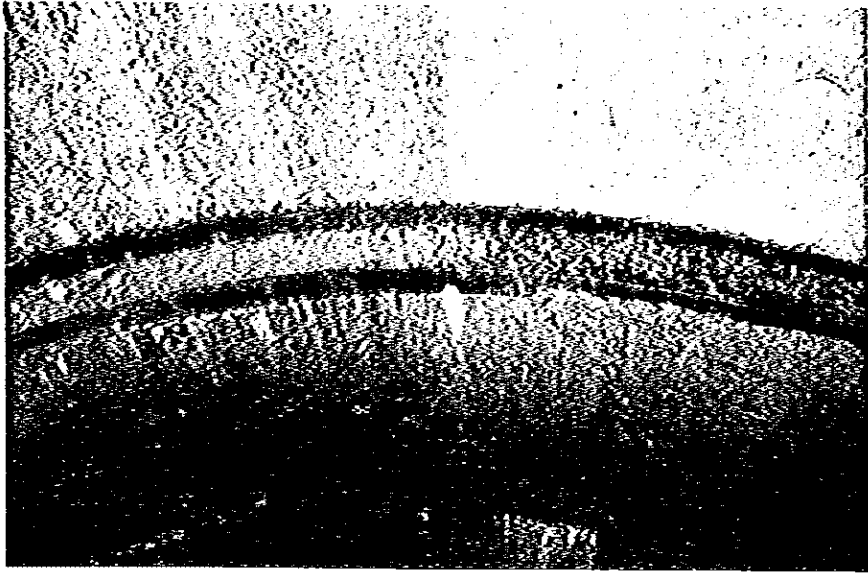
装菜作业



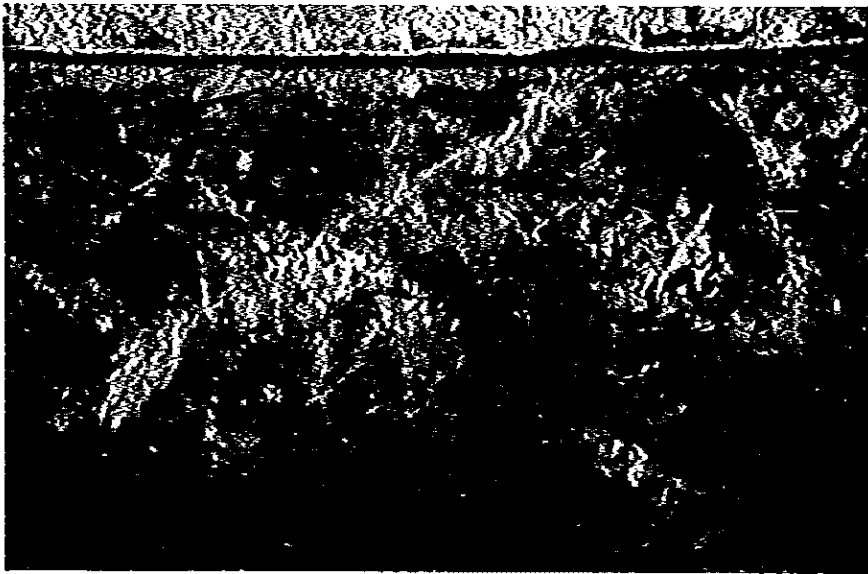
コンクリート打設作業



覆工状況



ウォーターリング設置状況

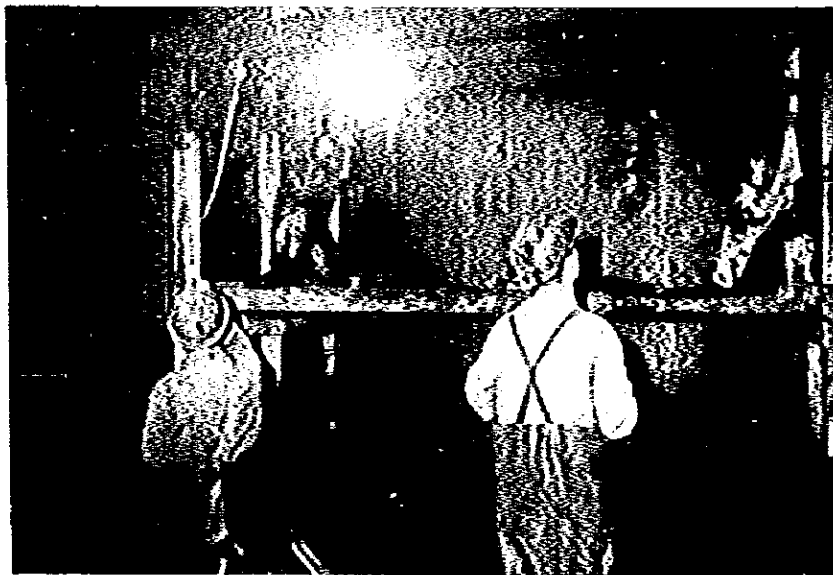


岩盤状況（-160m付近）





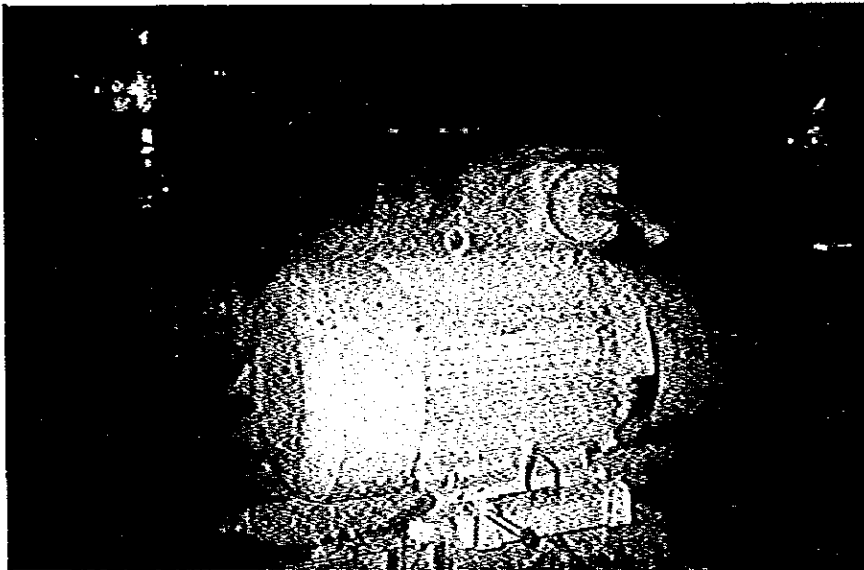
- 160m レベルプラットフォーム開さく状況



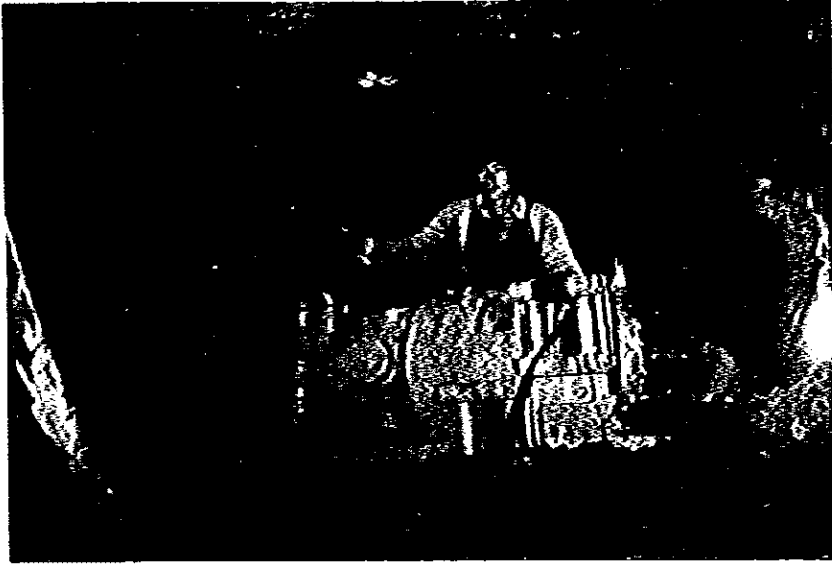
- 160m レベルプラットフォーム支保作業



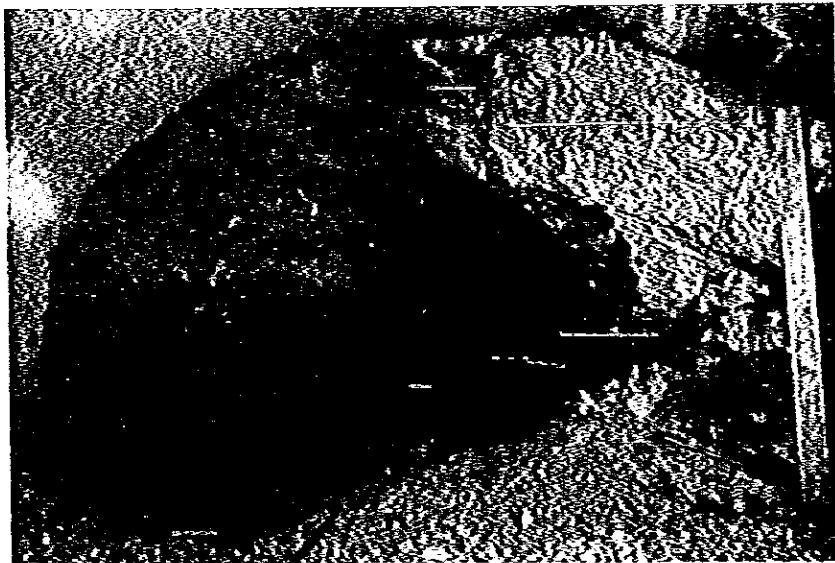
— 160 ㉿レベルプラットフォーム開さく完了状況



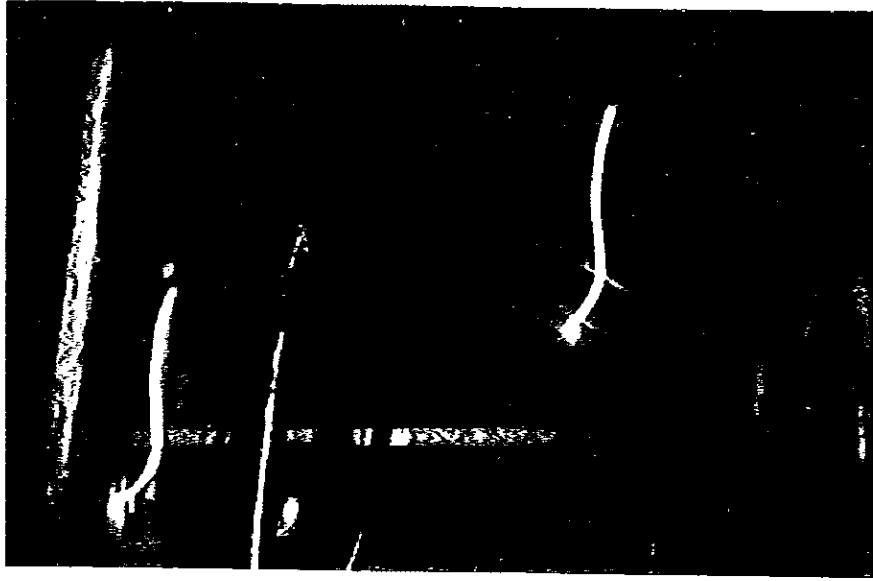
— 160 ㉿レベルプラットフォームポンプ設置状況



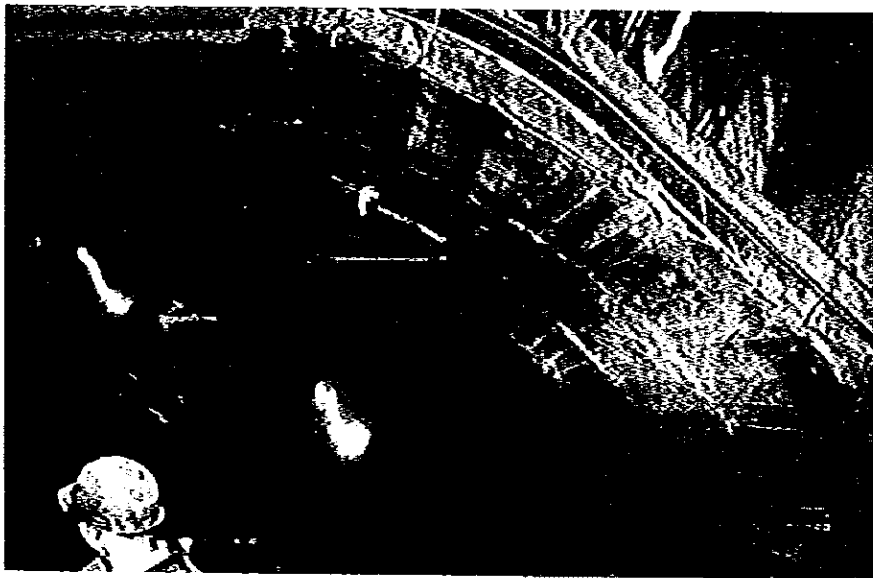
- 280 系 レベルプラット 開さく 状況



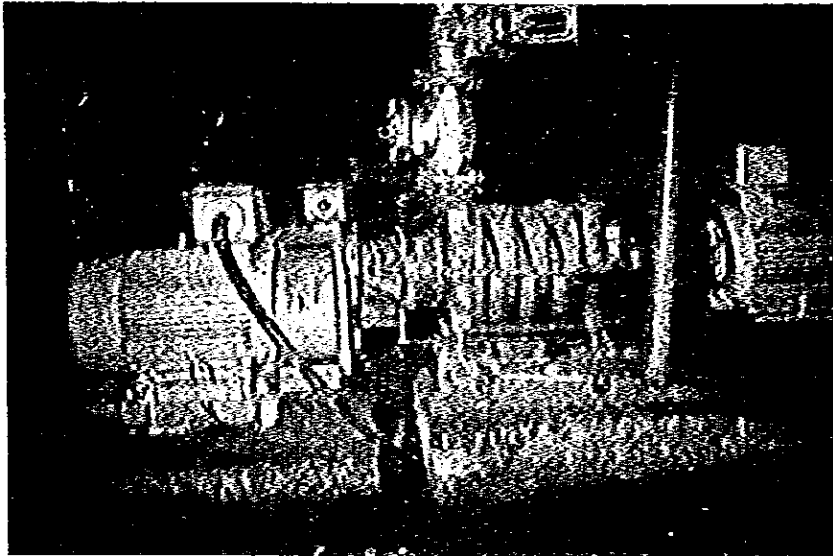
- 280 系 レベルプラット 開さく 状況



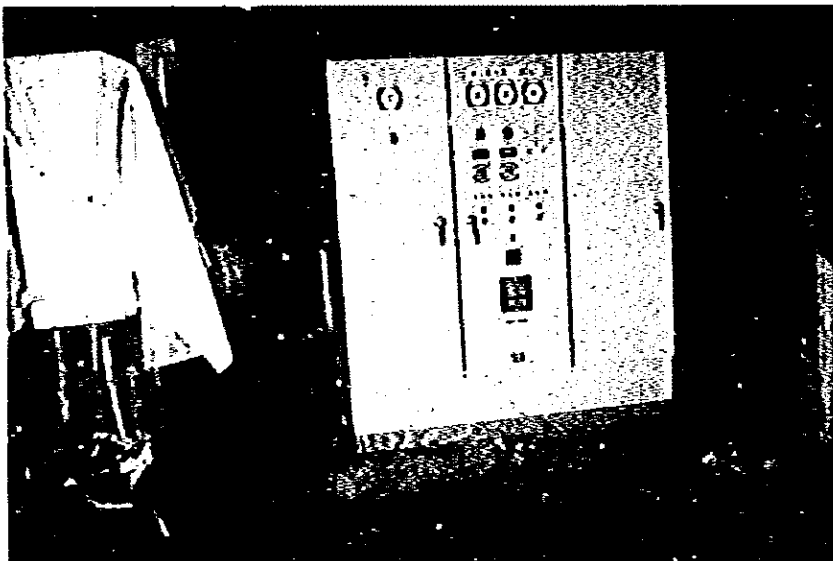
- 280 馬頭門支保作業



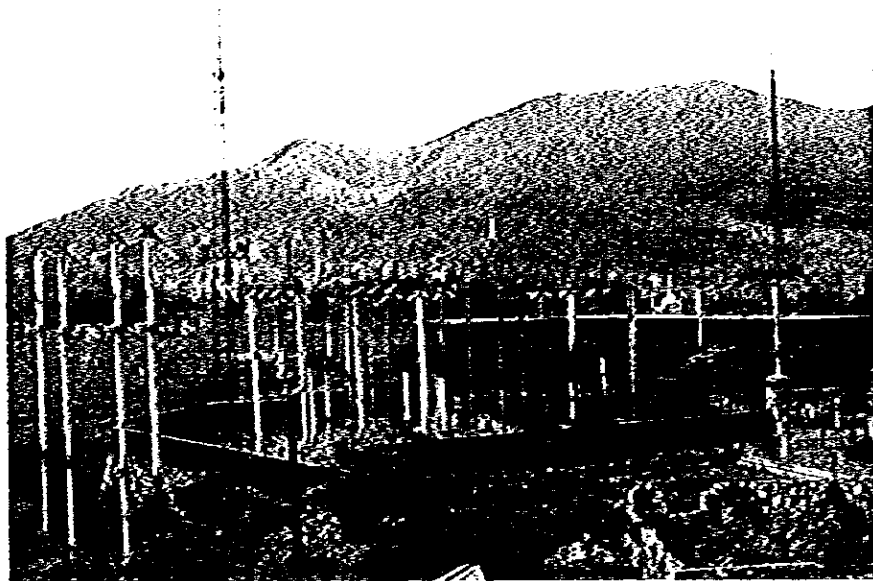
- 280 レベルプラットフォーム復工状況



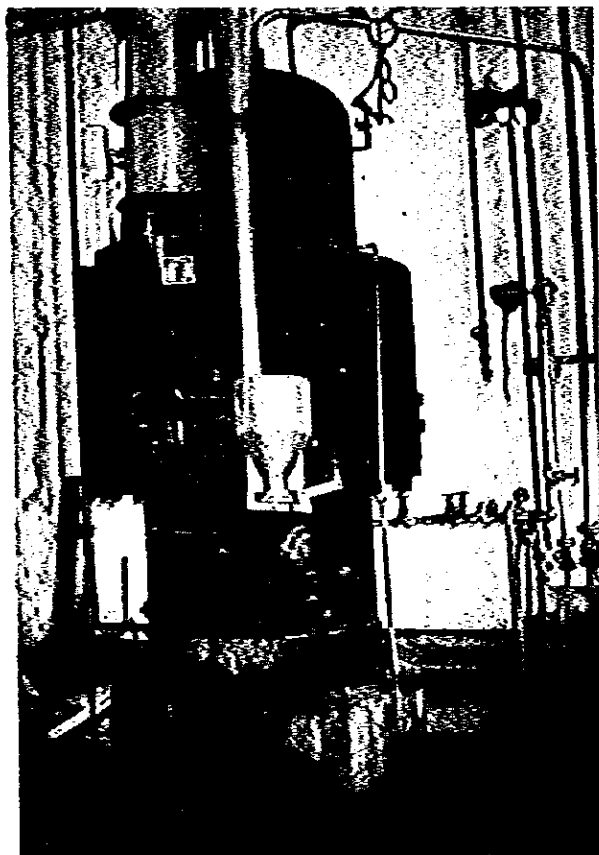
- 280 m レベル プラットポンプ設置状況



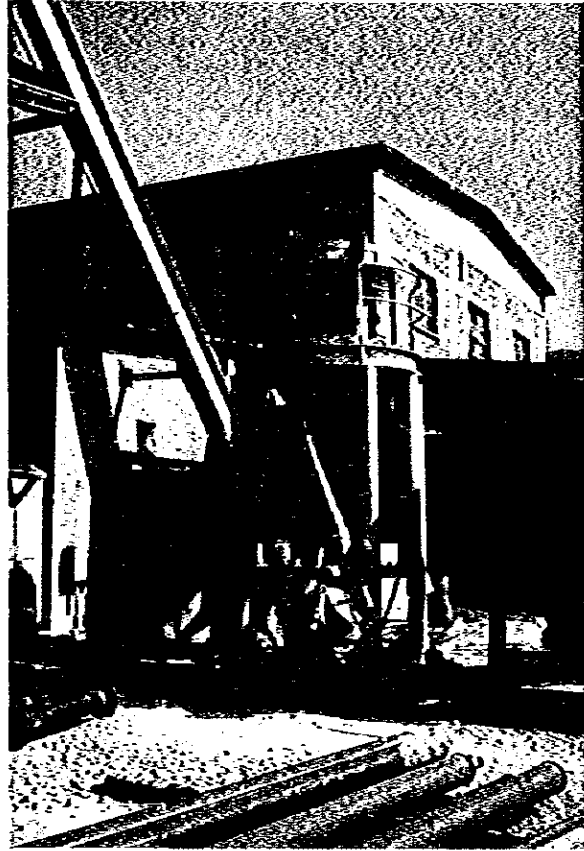
- 280 m レベル プラット電気設備設置状況



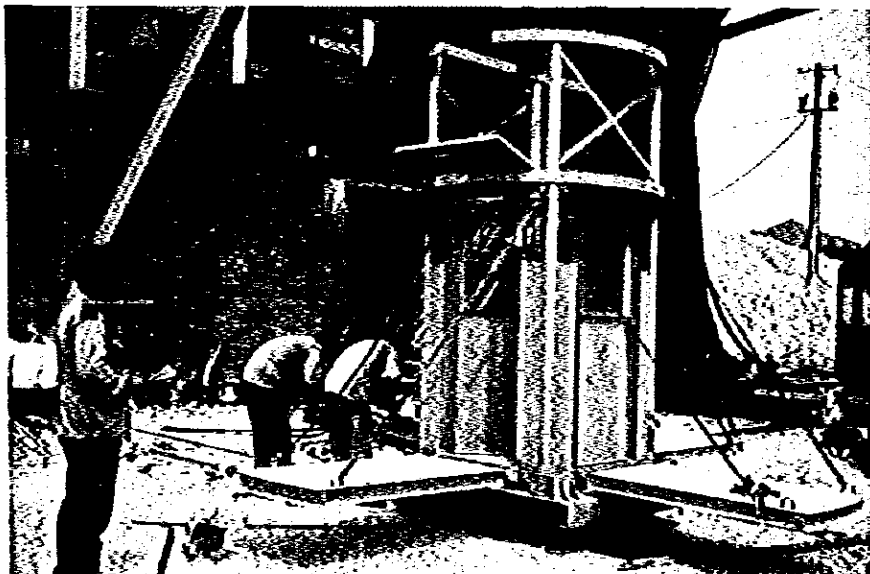
亀形山変電所



温水設備（ボイラー）



コンクリート分配器(Ⅰ)

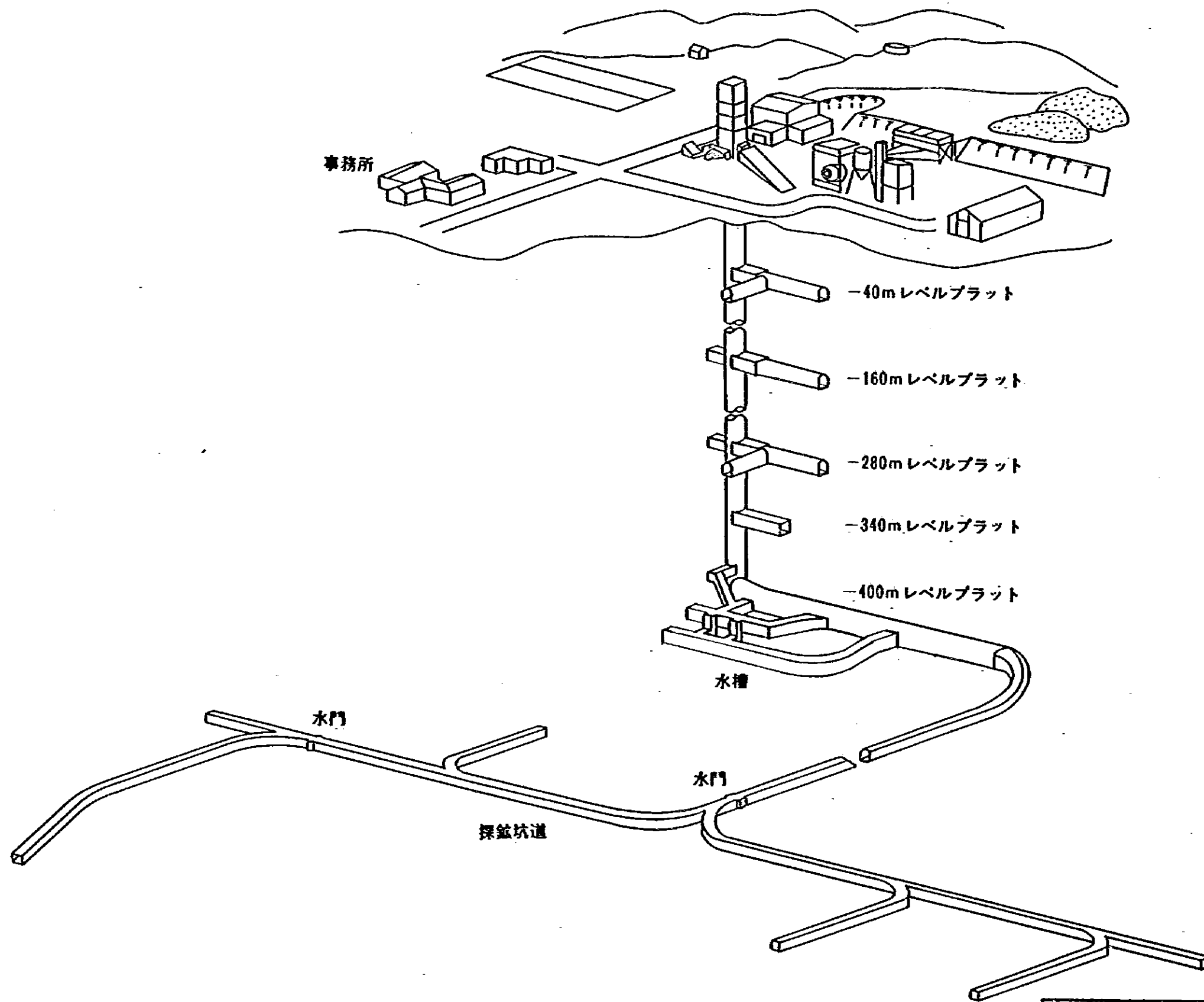


コンクリート分配器(Ⅰ)

## VI 付 属 図 面

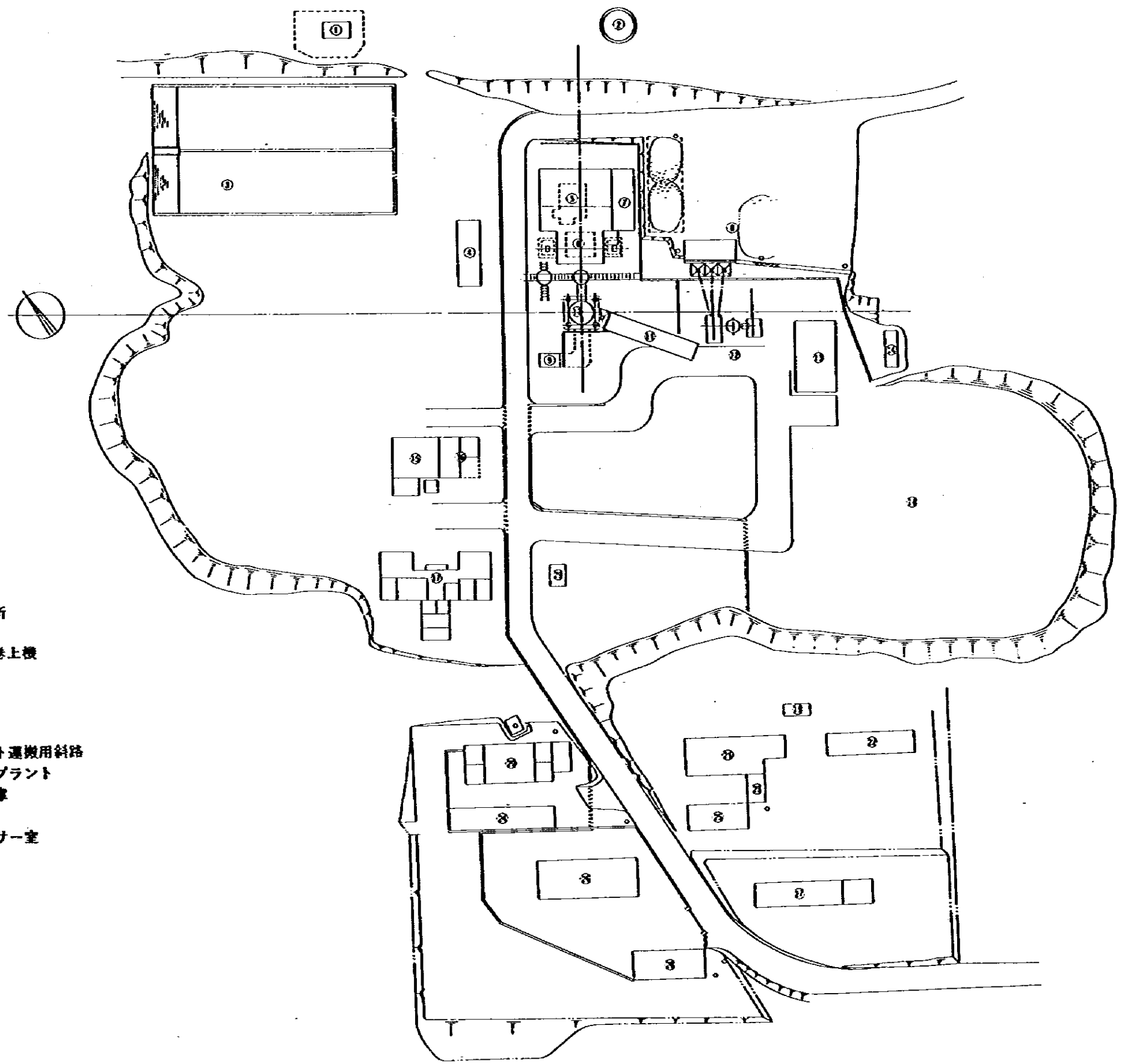
1. 立坑・坑道計画全体概要図
2. 敷地配置図
3. 立坑施工図
4. 立坑掘削設備全体配置図
5. -160mレベルプラットフォーム施工図
6. -280m " " "
7. 立坑ウォーターリング施工図
8. 主巻上機外形図
9. スカホード巻上機外形図
10. 4ブームシャフトジャンボ外形図
11. バントン組立図
12. 坑口座張組立図
13. 測量座張組立図
14. キブル転覆装置組立図
15. スカホード組立図
16. メタルフォーム組立図
17. コンクリート分配装置組立図 (I)
18. " " " (II)
19. 単線系統図
20. 巻上機・坑口関係配線図
21. 標準穿孔配置図



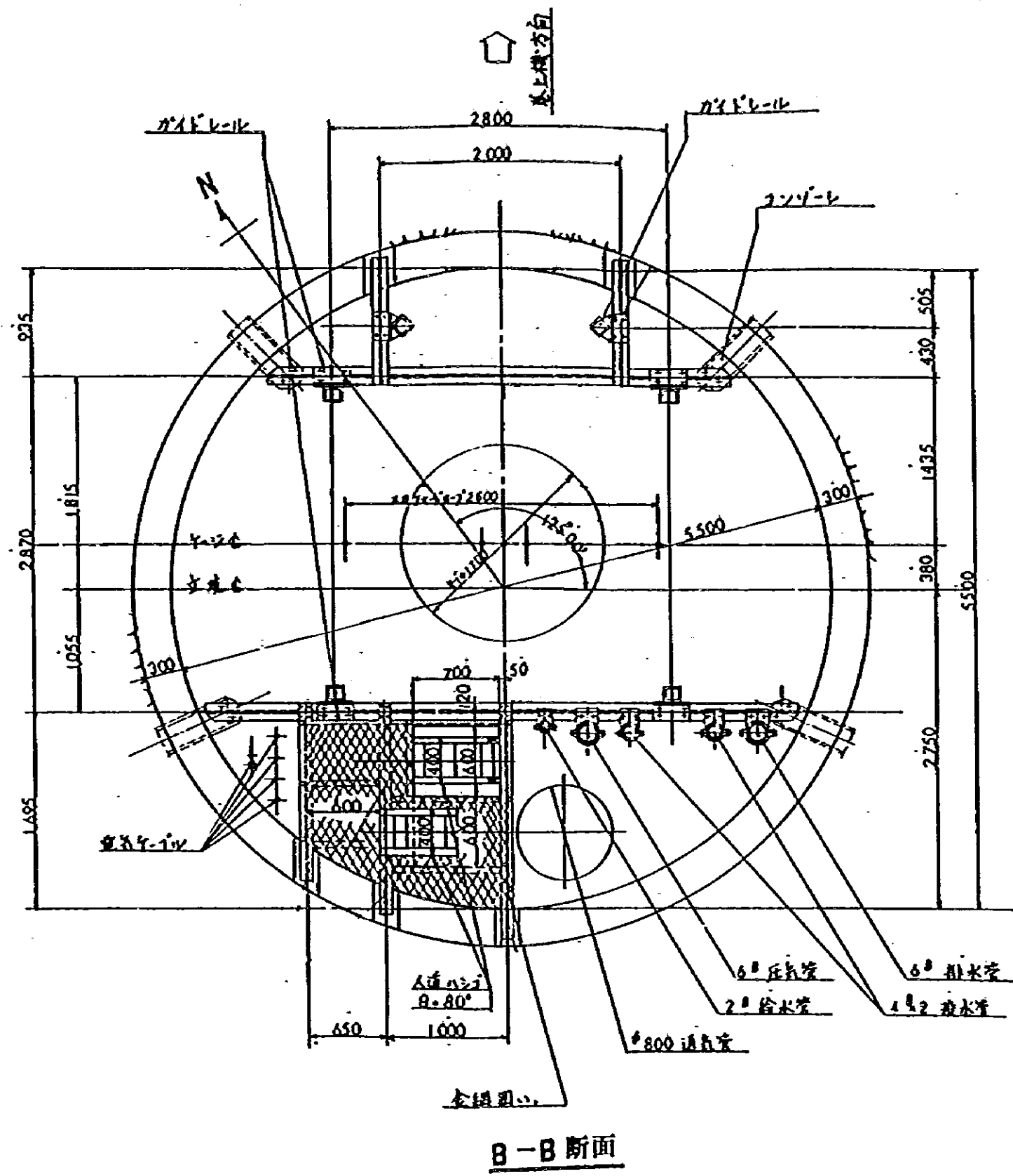
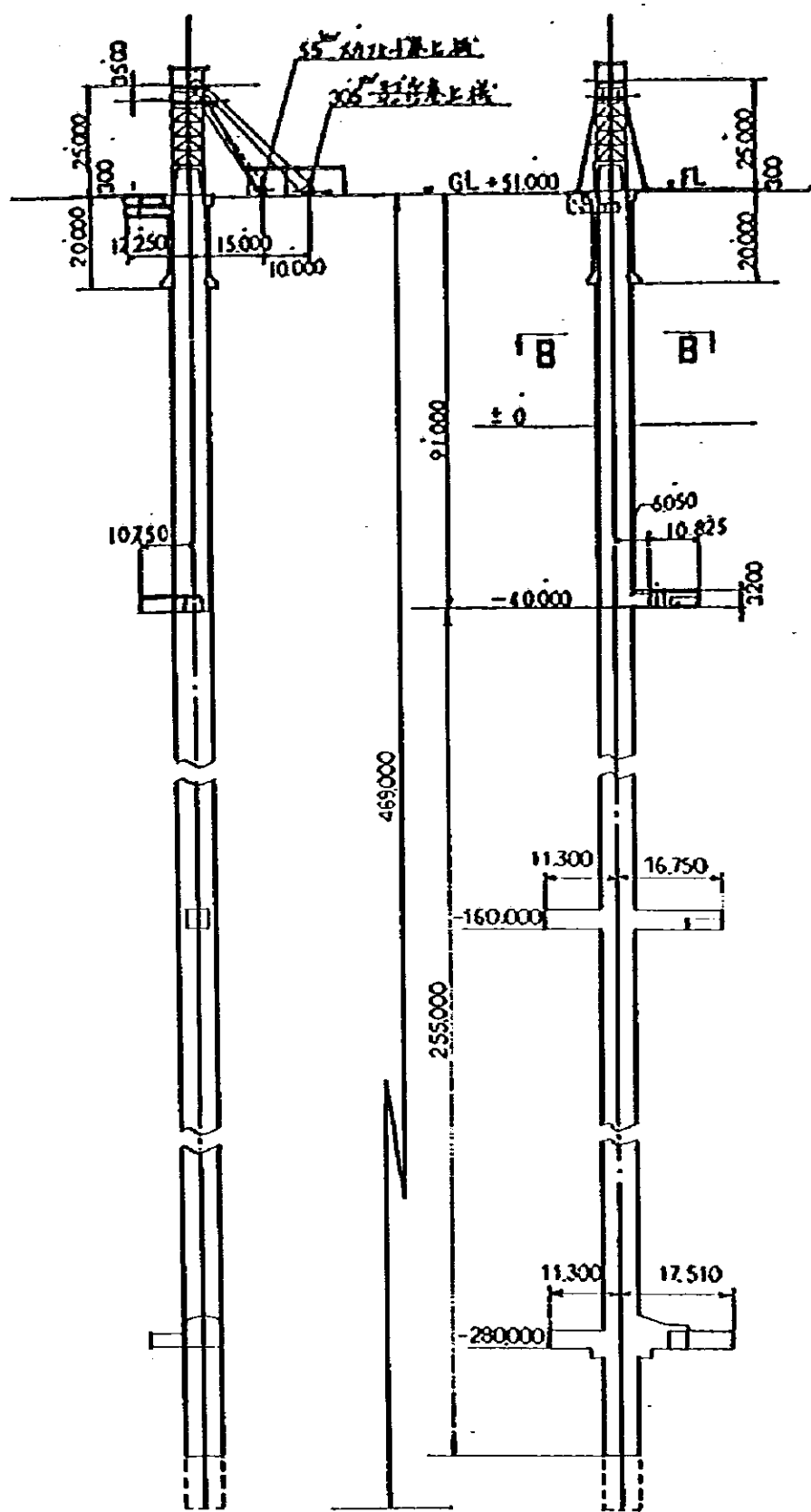


立坑・坑道計画全体概要図 1

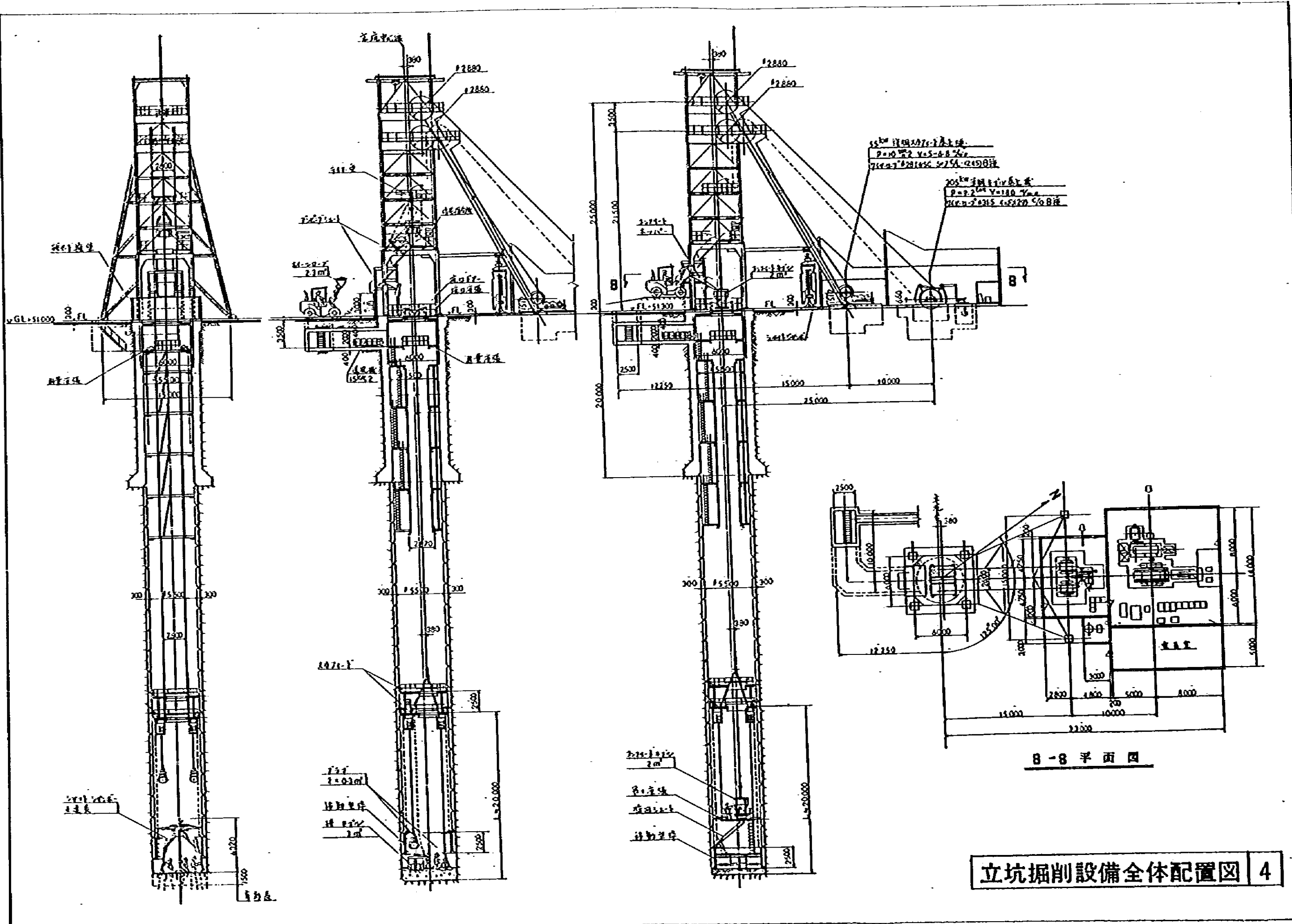
- ① 火薬庫
- ② 原水タンク
- ③ 沈澱池
- ④ 作業者休憩所
- ⑤ 主巻上機
- ⑥ スカホード巻上機
- ⑦ 配電室
- ⑧ 骨材置場
- ⑨ 非常人道
- ⑩ 立坑
- ⑪ コンクリート運搬用斜路
- ⑫ バッチャープラント
- ⑬ セメント倉庫
- ⑭ 便所
- ⑮ コンプレッサー室
- ⑯ 主受配電室
- ⑰ 事務室
- ⑱ 研給場
- ⑲ 便所
- ⑳ 機械修理室
- ㉑ 浴場
- ㉒ 採鉱事務室
- ㉓ ボイラー室
- ㉔ 加工場
- ㉕ 乾燥室
- ㉖ 倉庫
- ㉗ 運転修理隊事務室
- ㉘ 木材倉庫
- ㉙ 調整員室



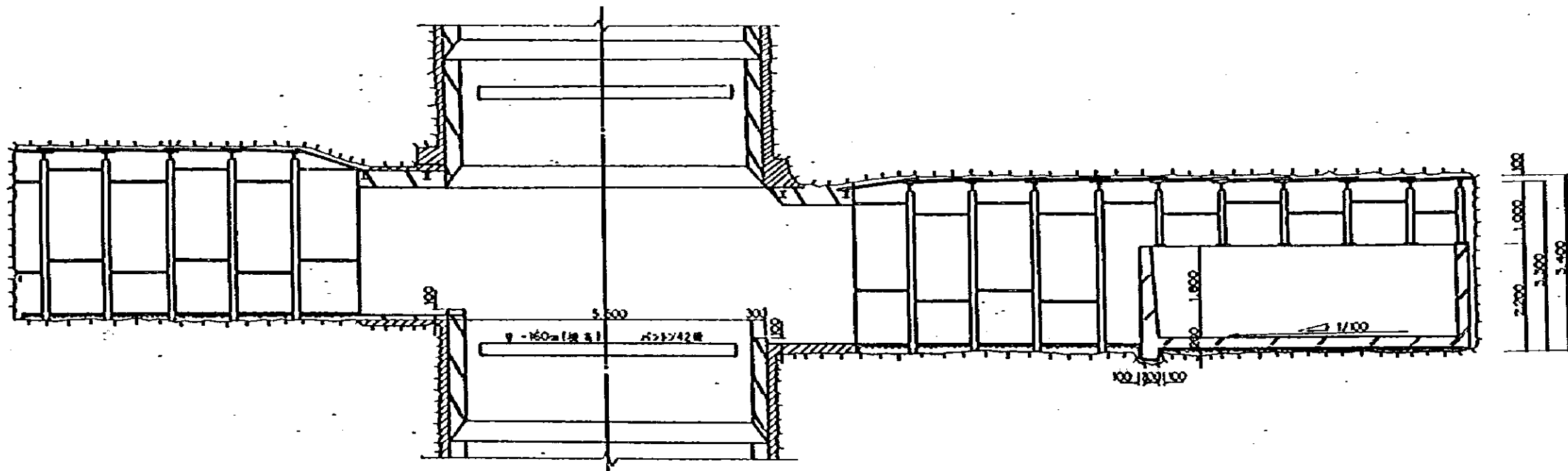
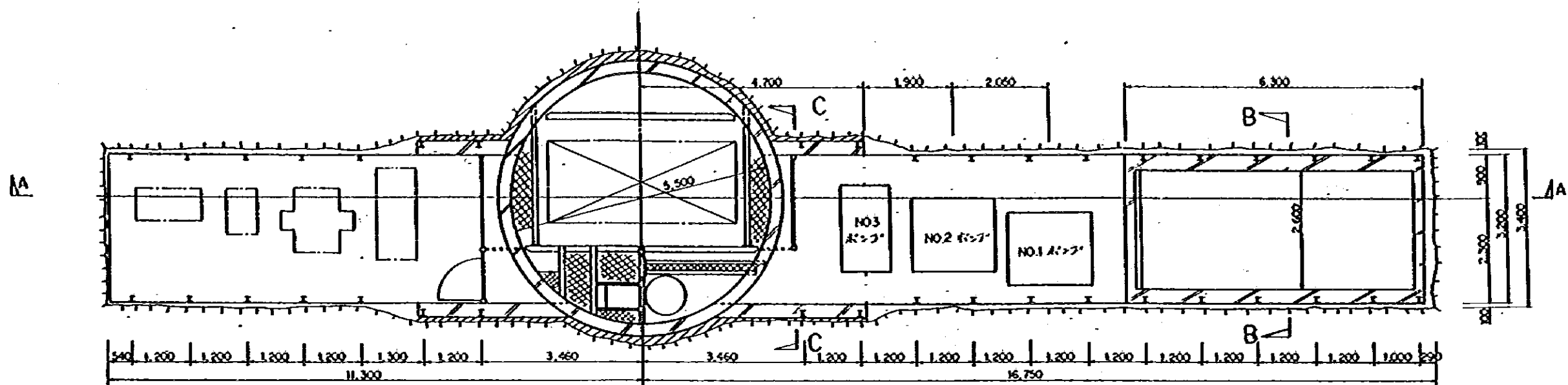
敷地配置図 2



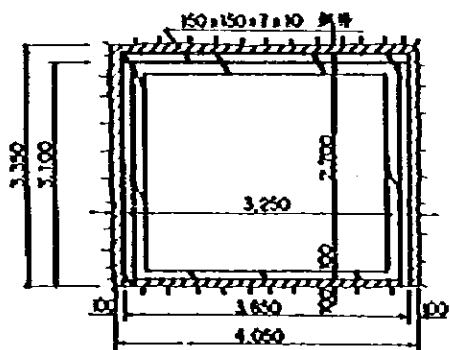
立坑施工図 3



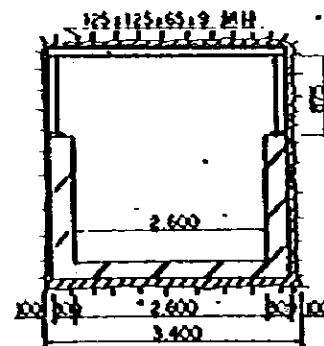
立坑掘削設備全体配置図 4



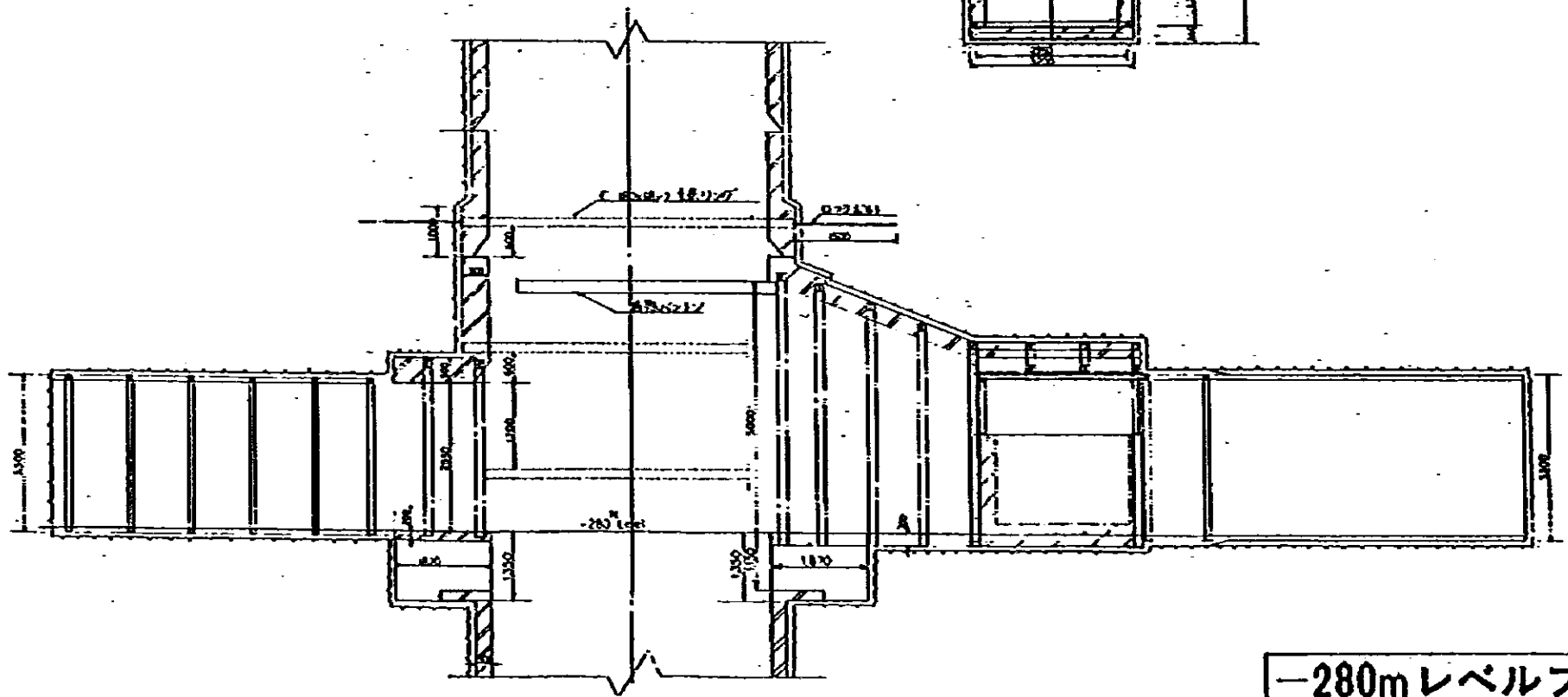
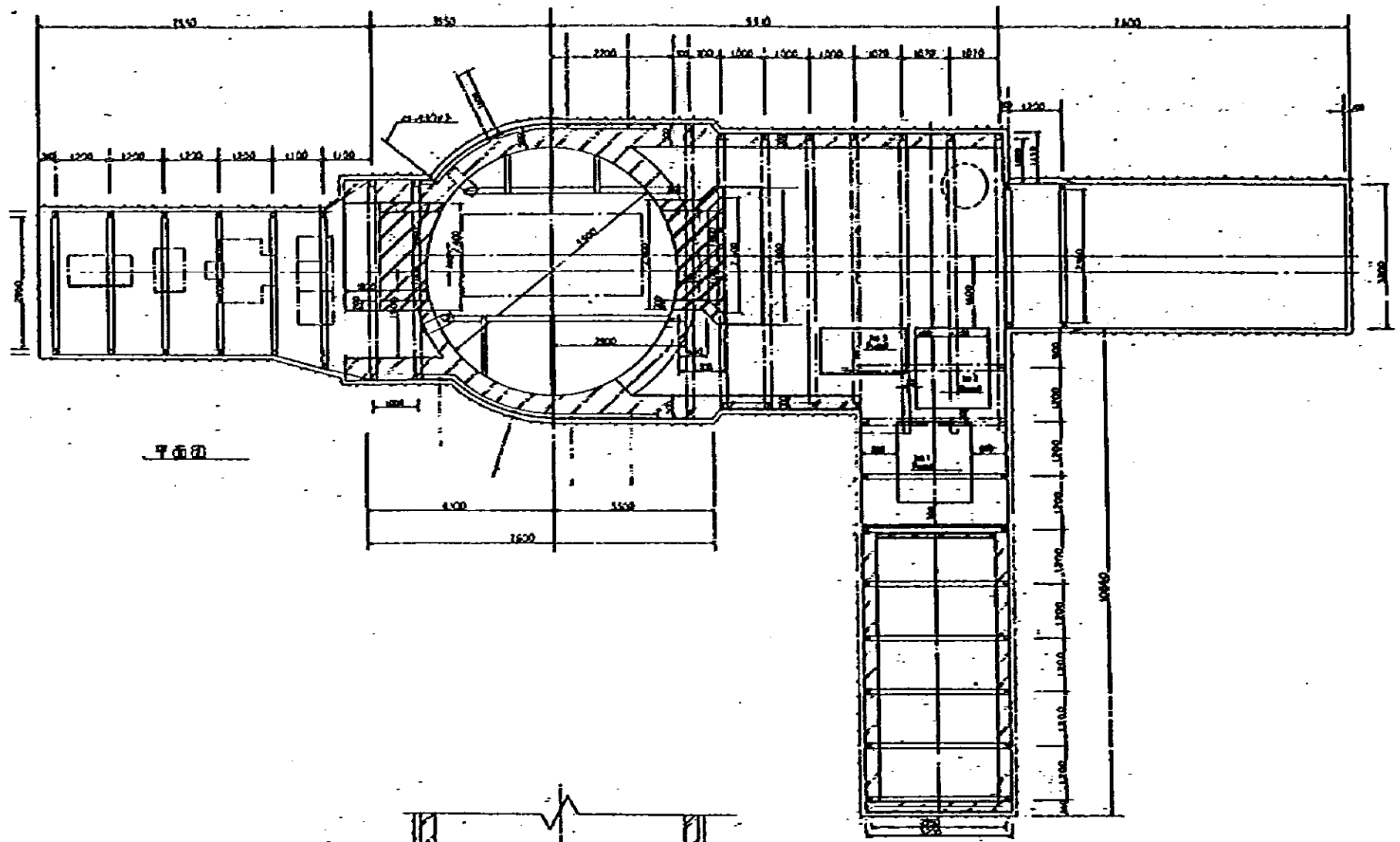
A断面図



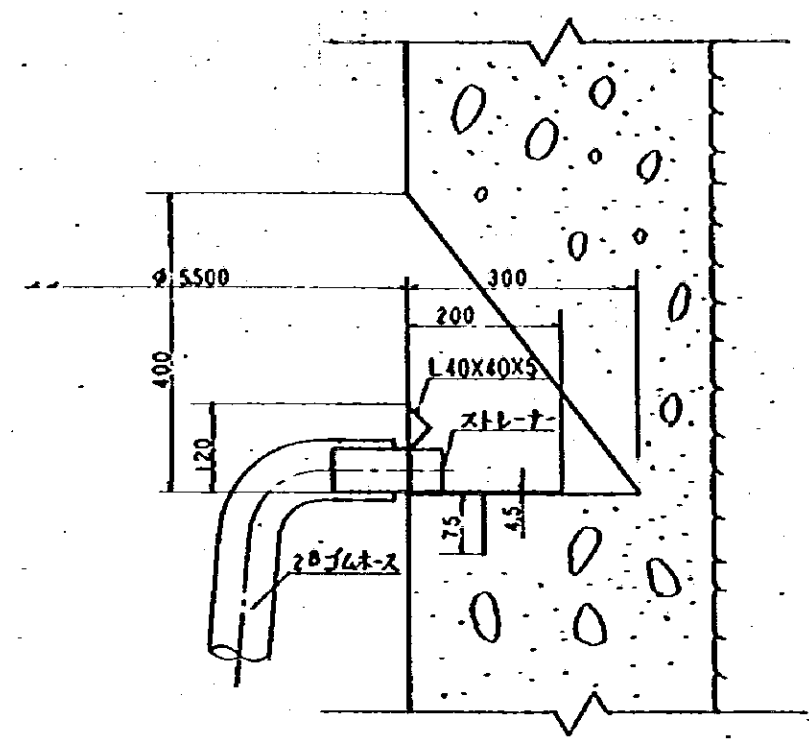
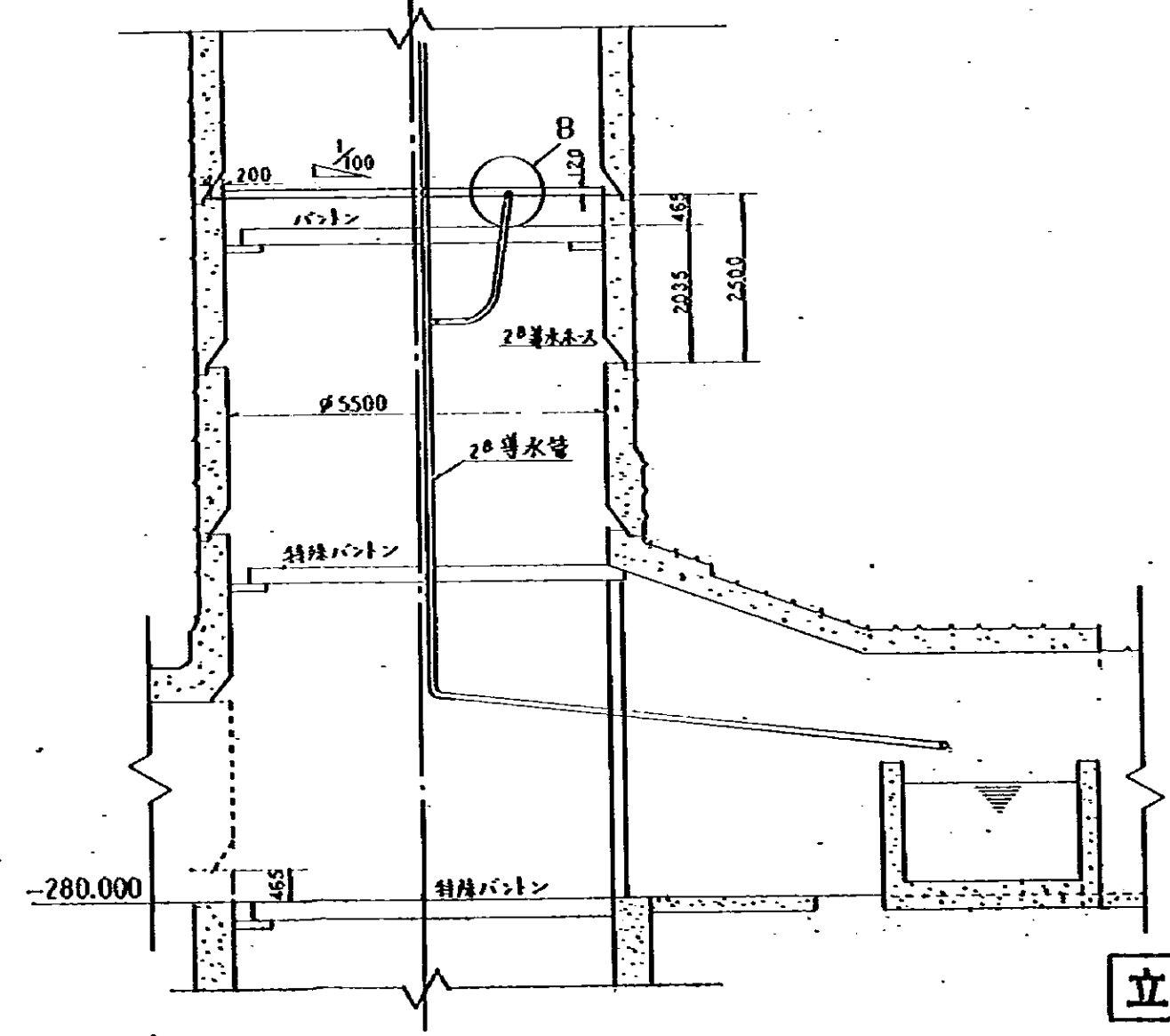
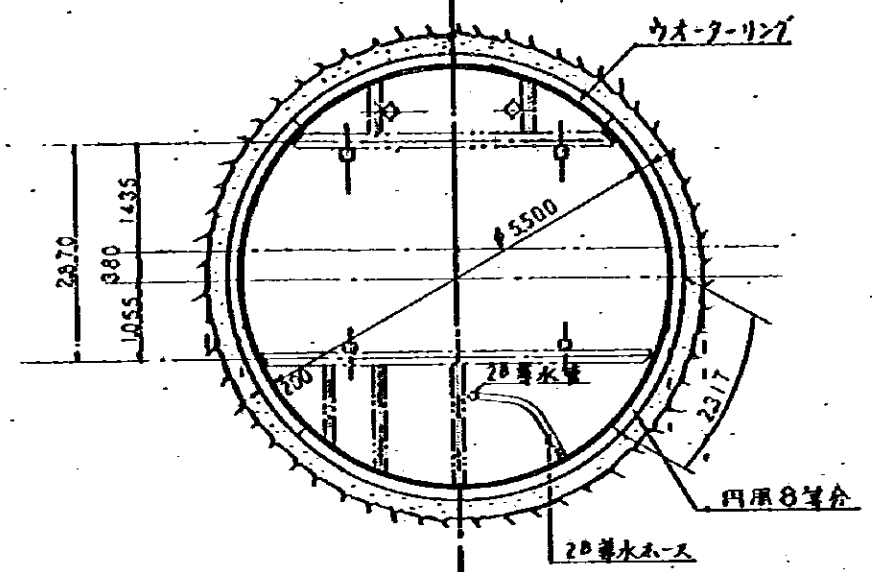
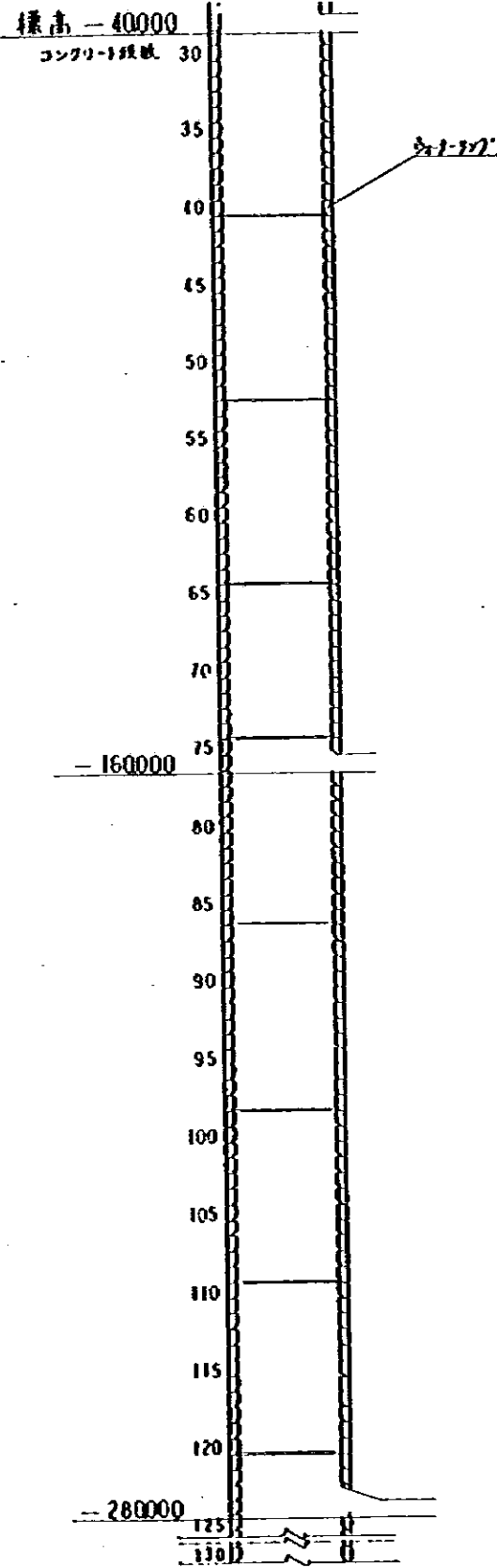
C断面図



B断面図

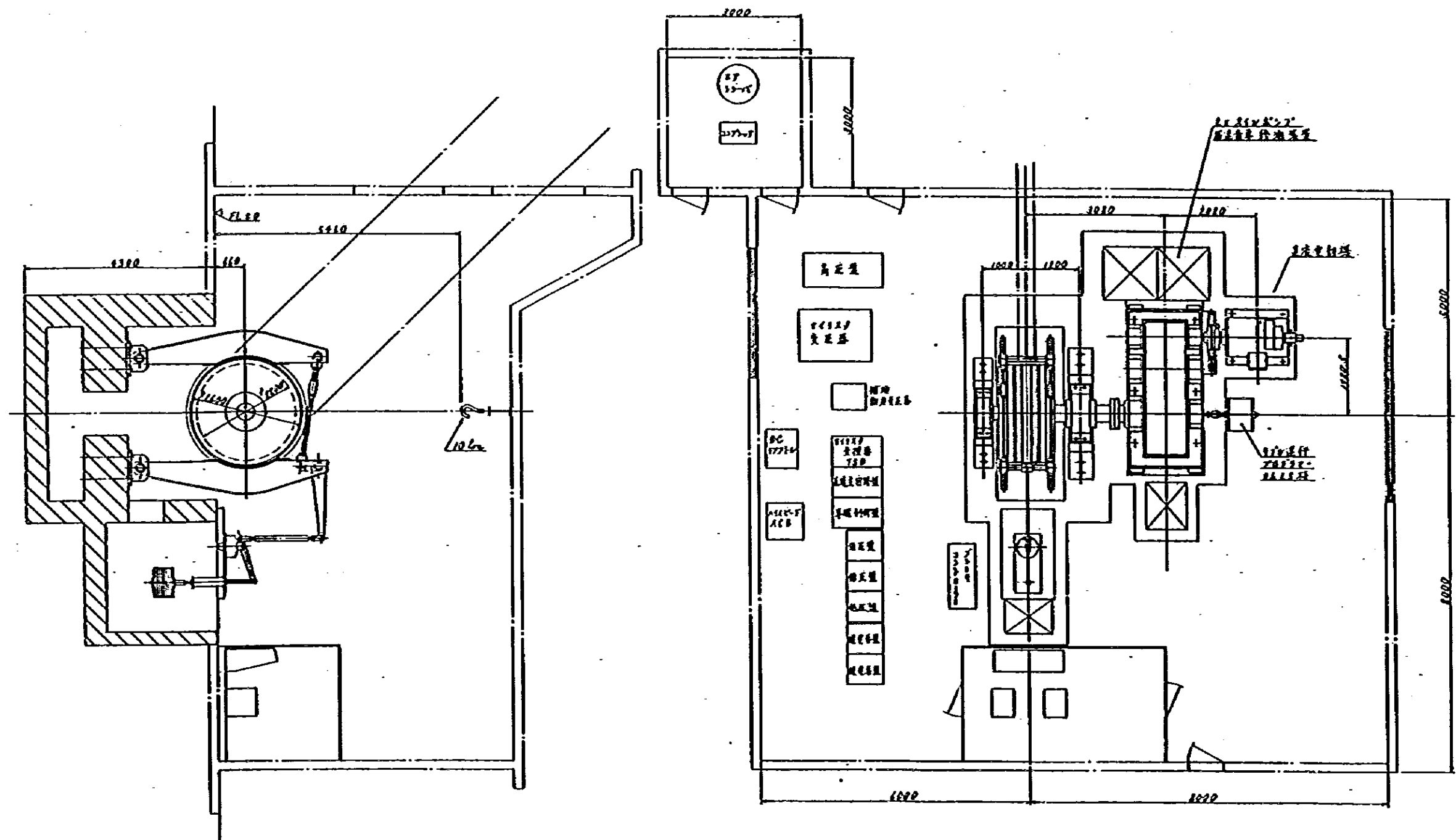


-280mレベルプラット施工図 6



B 部詳細

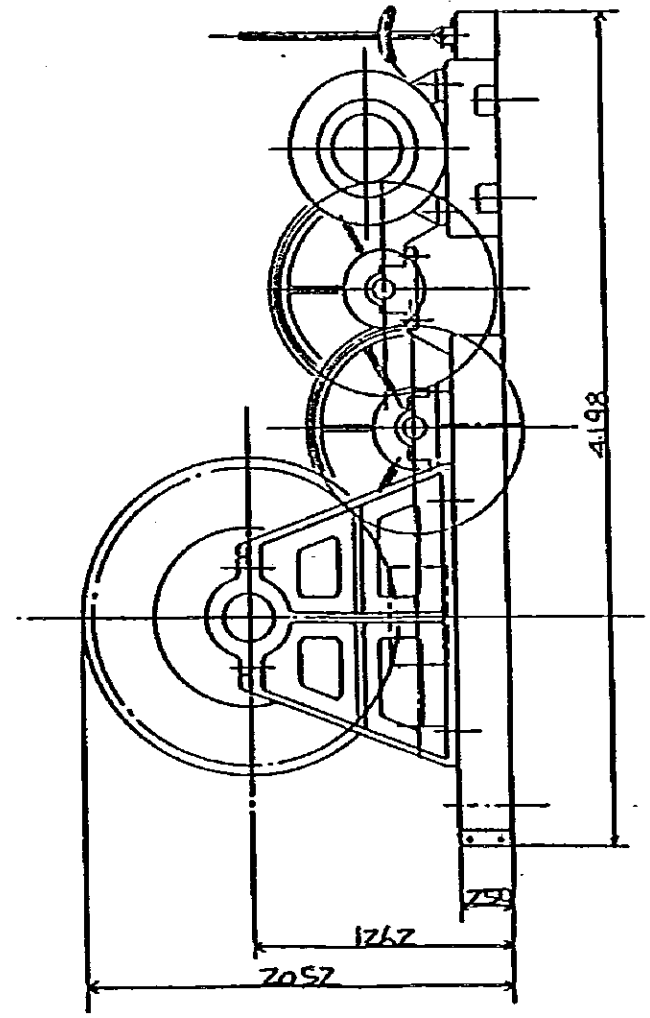
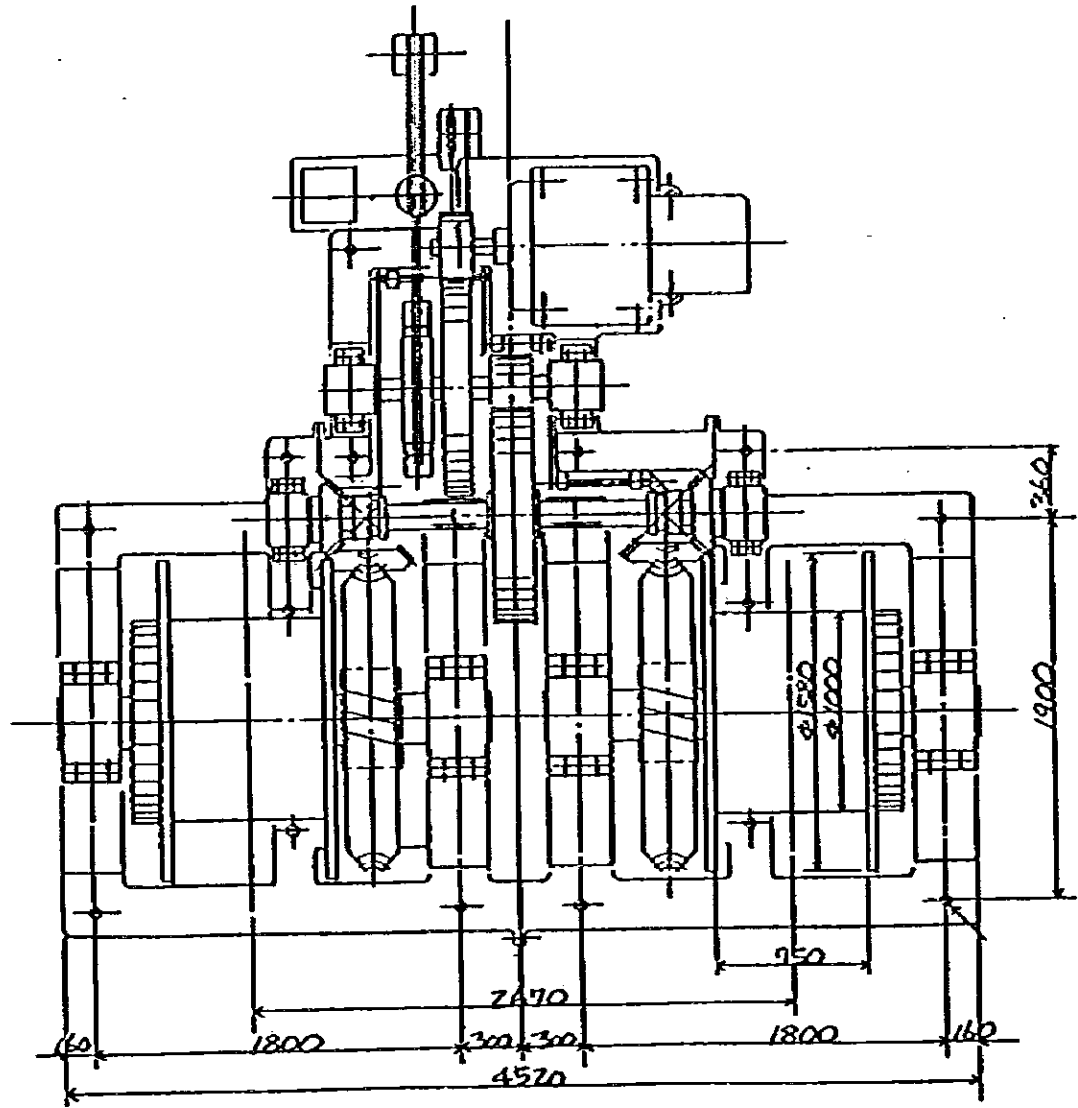
立坑ウォーターリング施工図 7



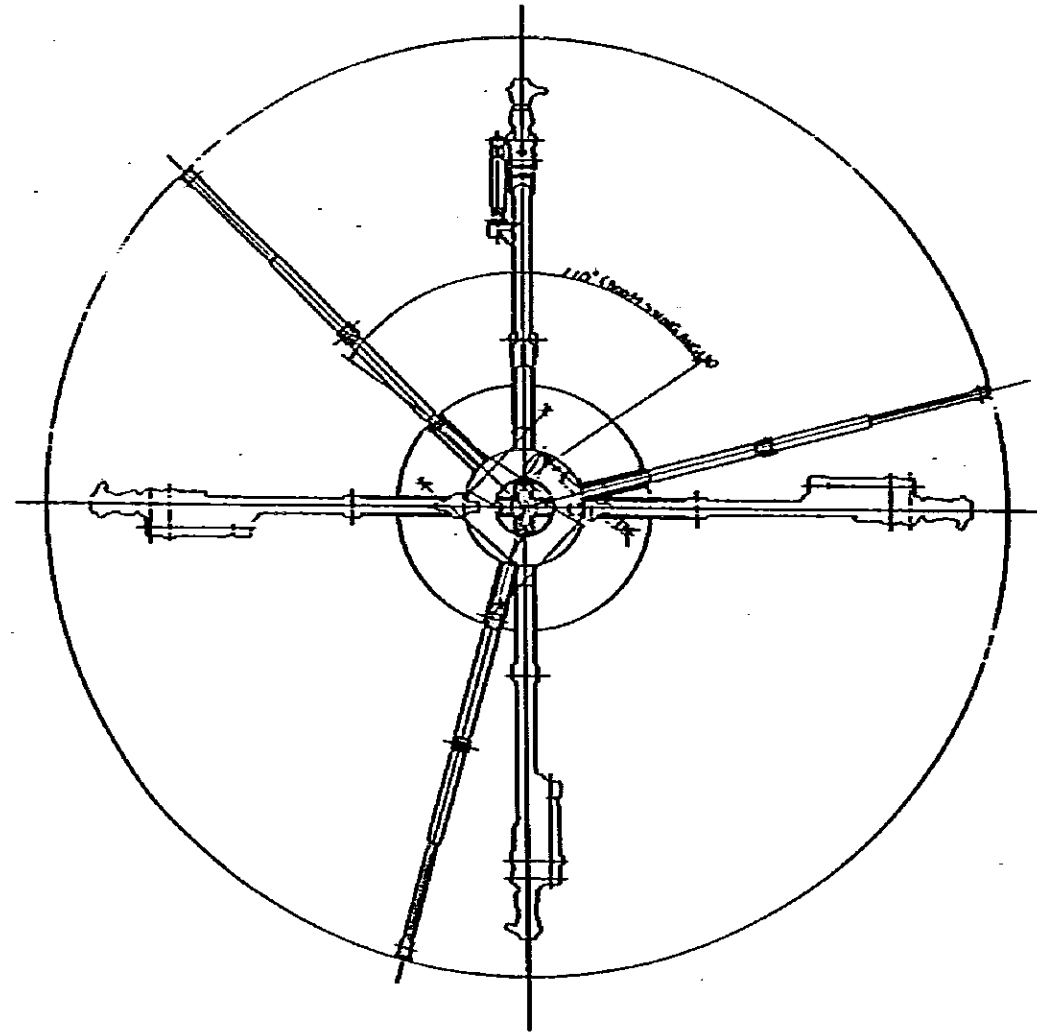
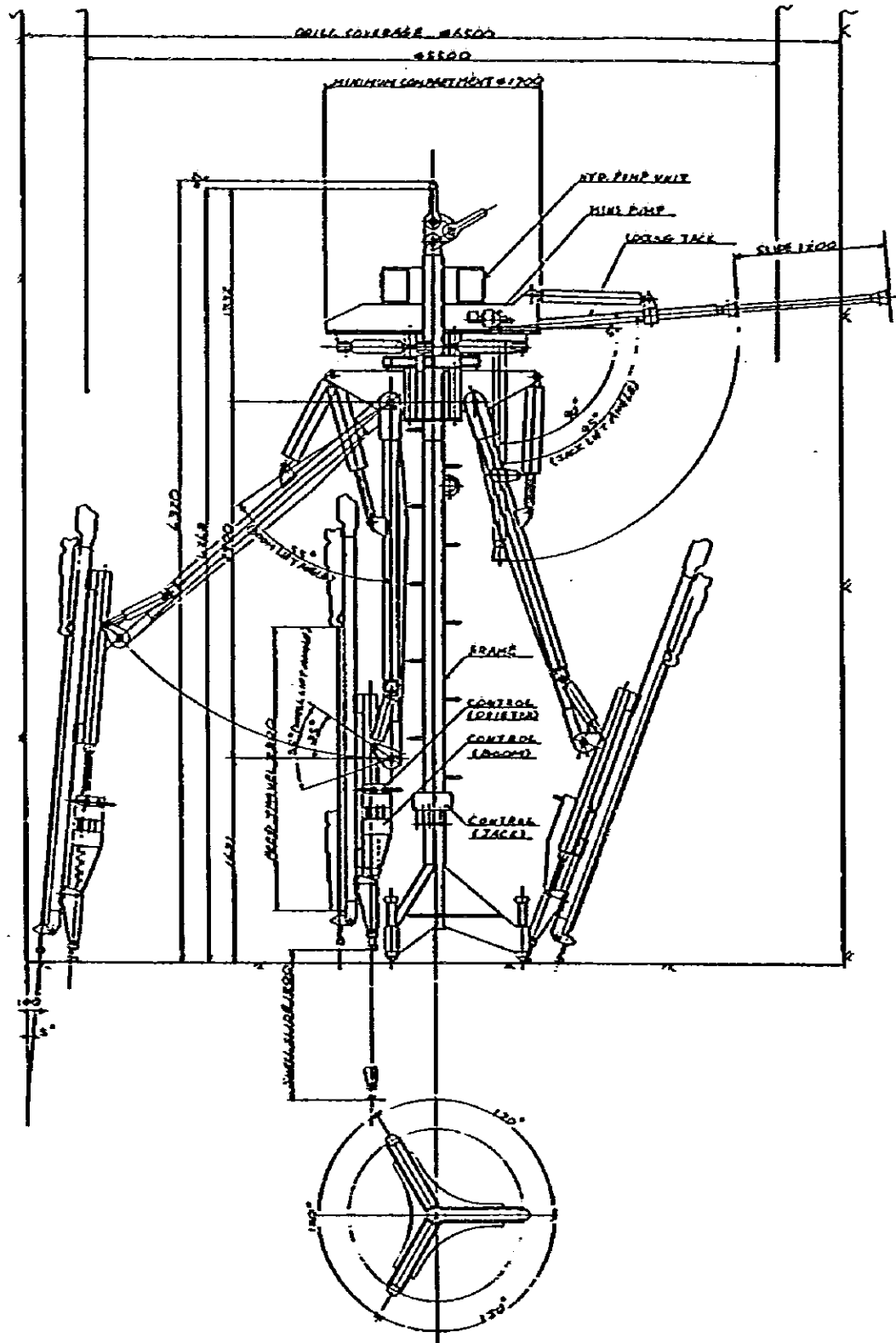
主卷上機外形圖 8



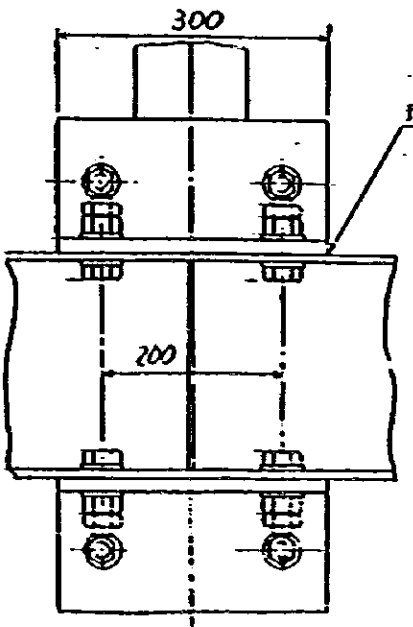
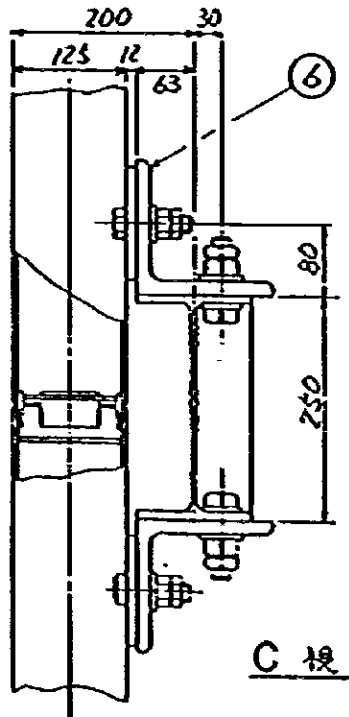
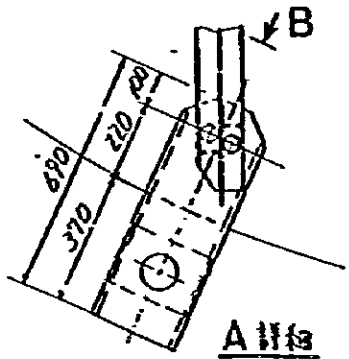
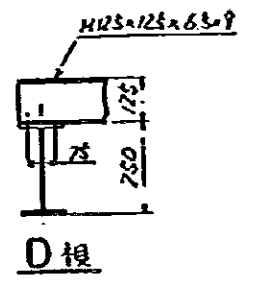
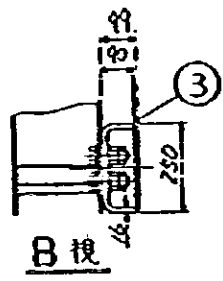
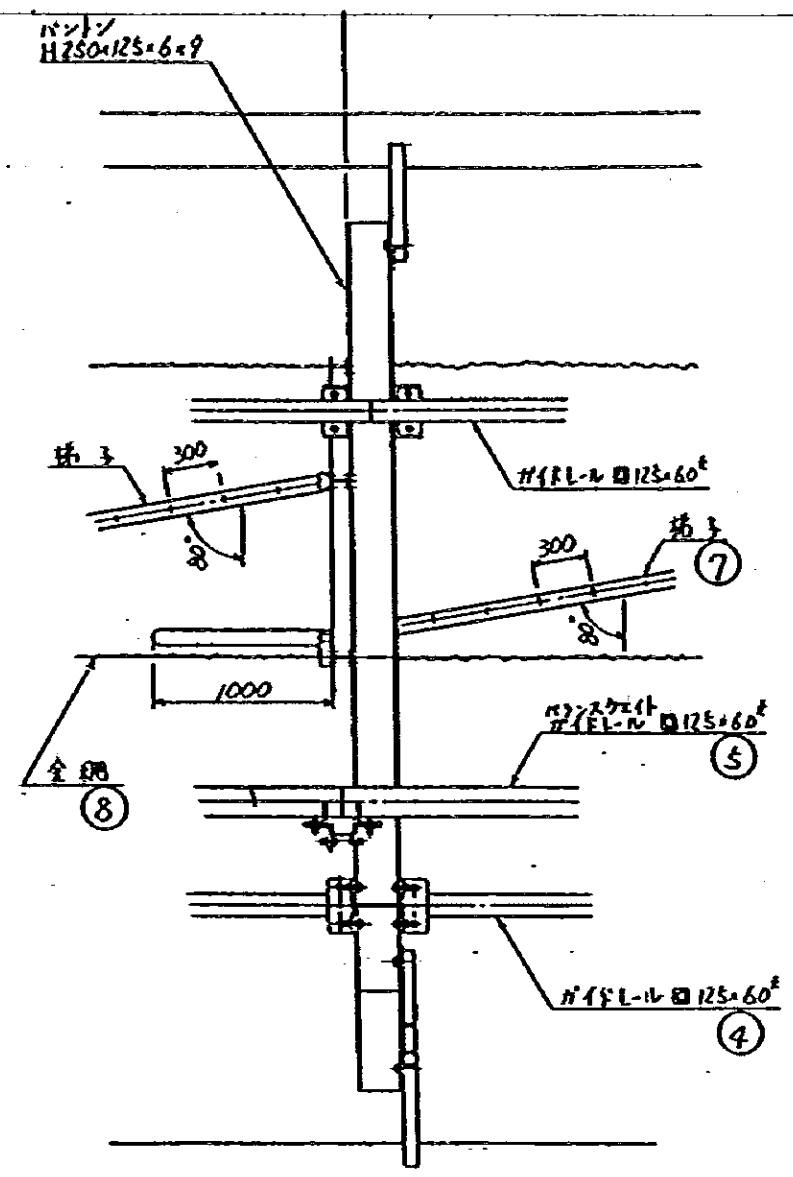
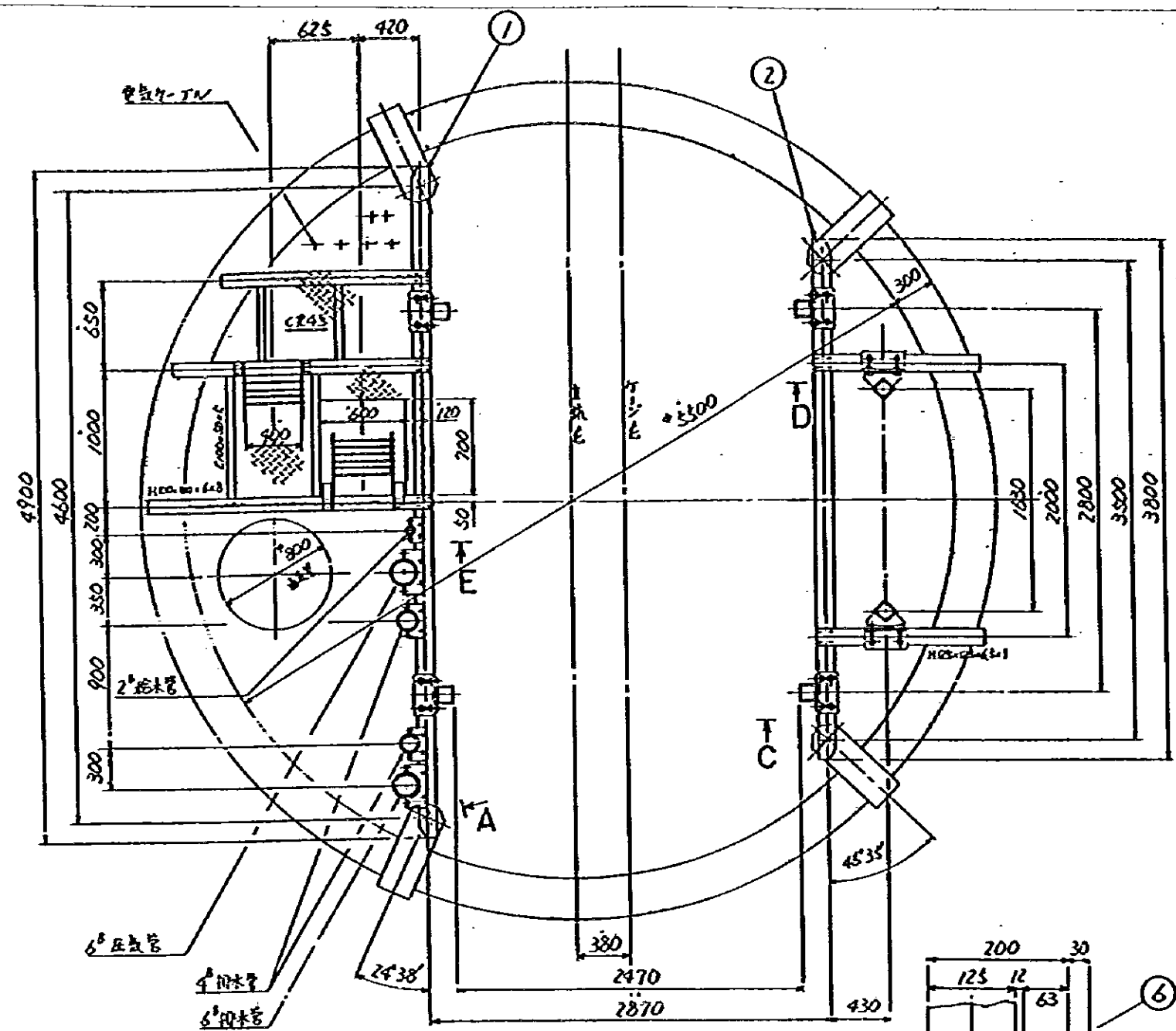
仕様	
巻胴径	約 1.0 m
巻胴幅	0.75 m
螺径	1.58 m
鋼索速度	5 m/min
鋼索張力	2 x 10 ton
鋼索	φ28 x 2 x 7 <sup>0</sup> 6 x 7 WSC 2本
有効巻上深月	461 m
電動機	AC 55 kW 8 pole 3000 V, 50 Hz, 225 rpm
減速比	約 456



スカホード巻上機外形図 9



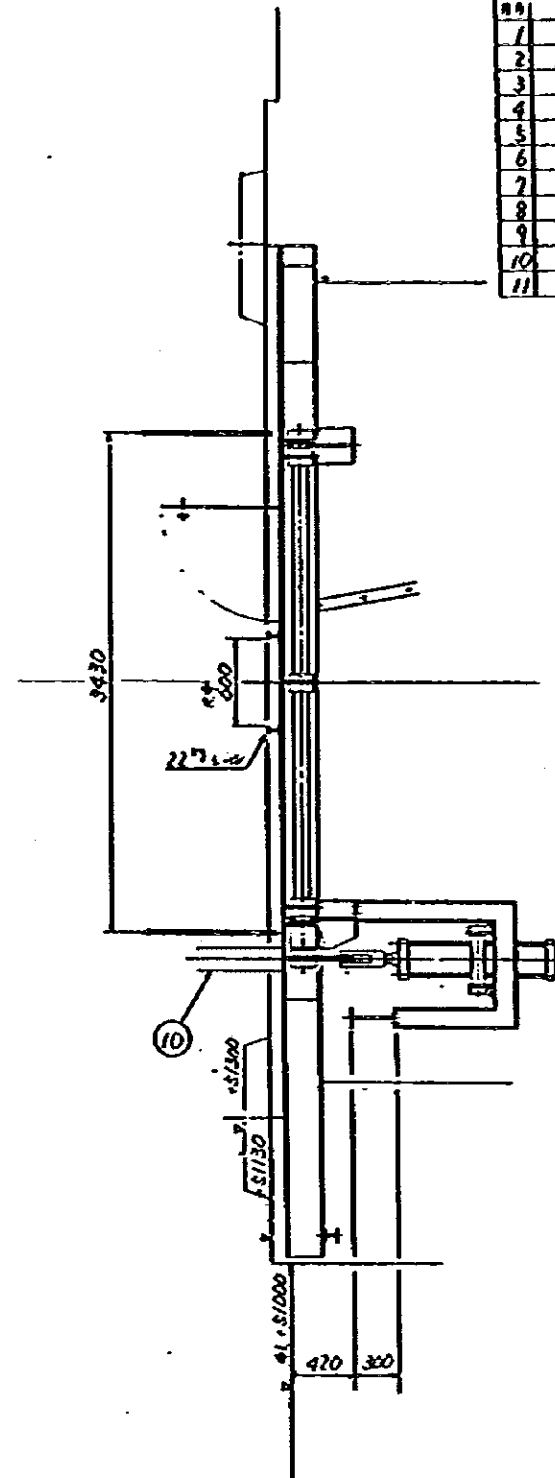
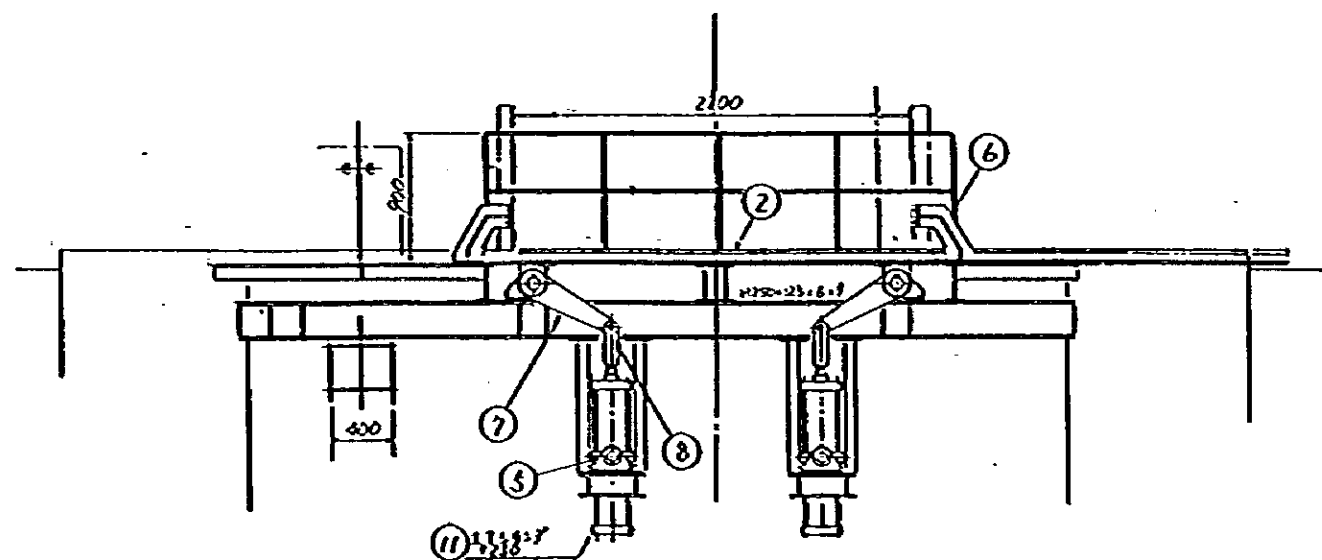
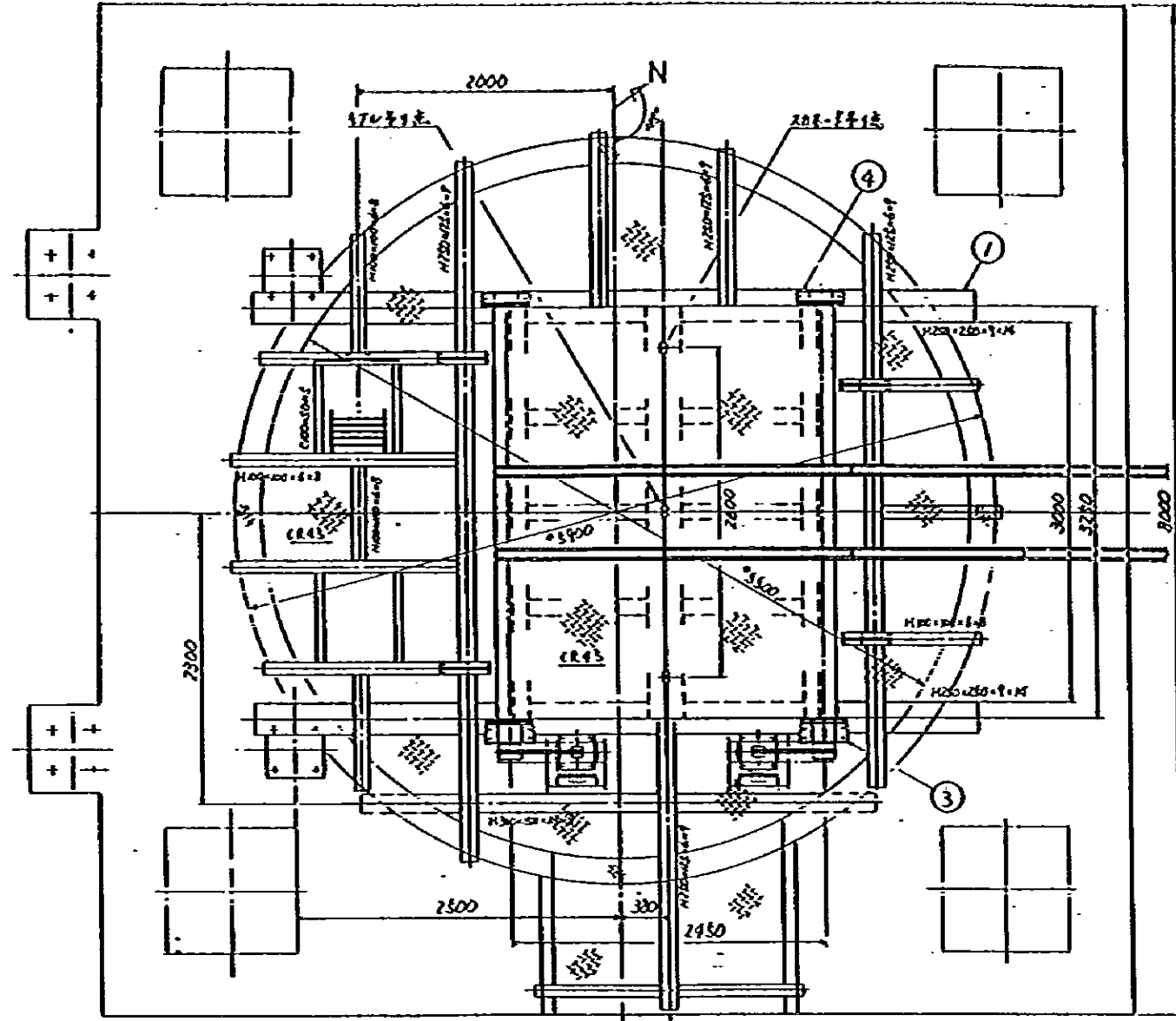
4 ブームシャフトジャンボ外形図 10



現地=1位置調整  
ボルト

品名	数量	単位	材質	標準	備考
1	1	個	SS41		
2	1	個			
3	4	個			
4	4	個	STKR		
5	2	個			
6	6	個	SS41		
7	1	個			
8	1	個			

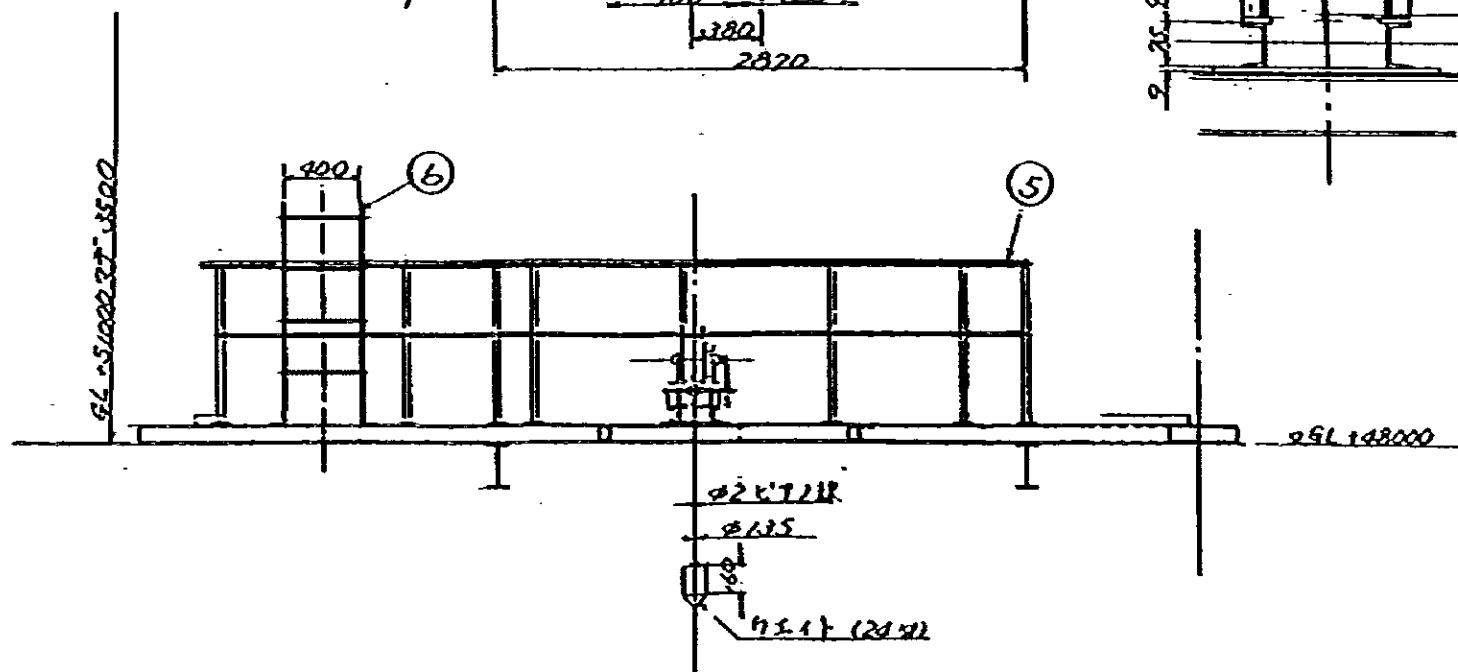
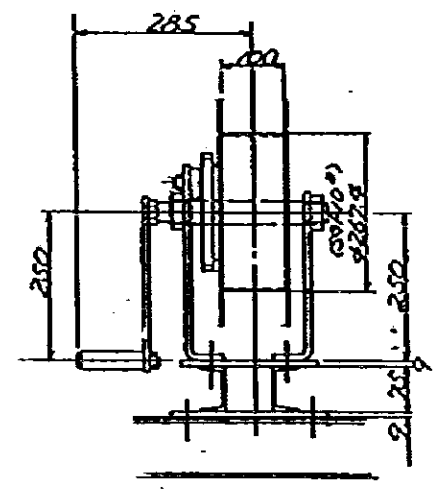
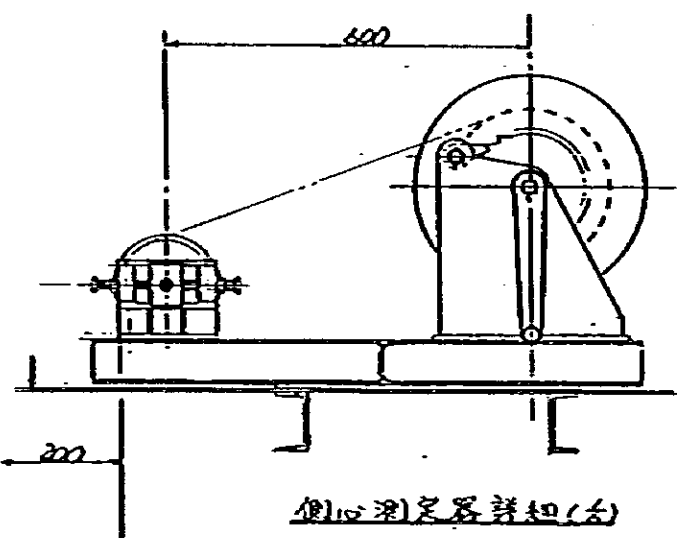
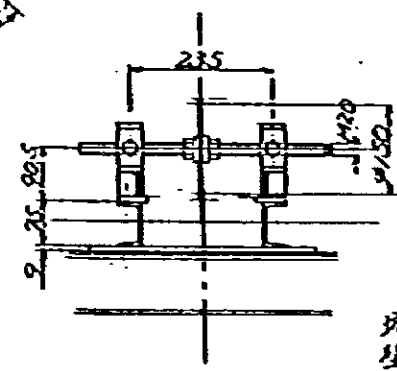
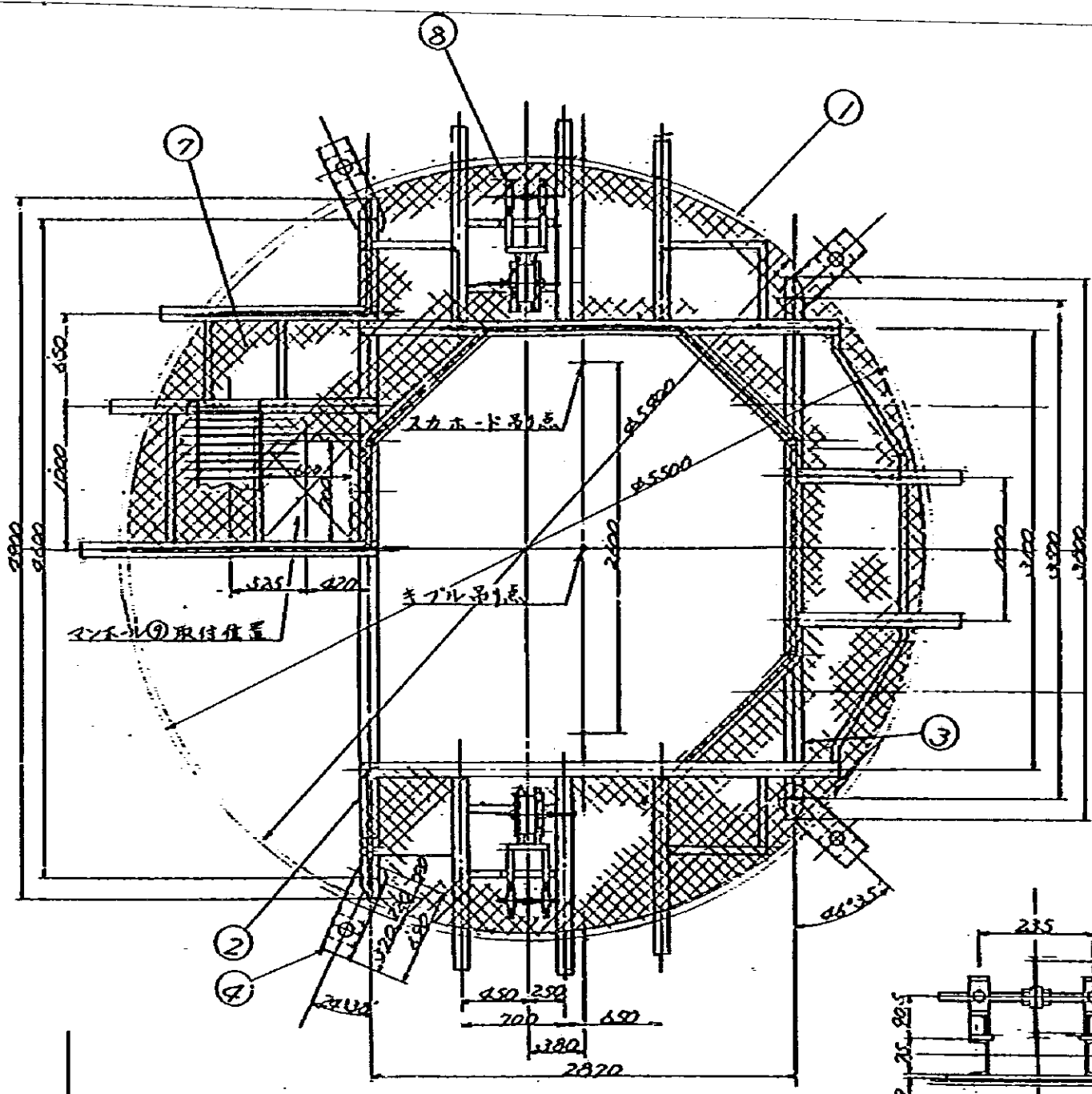
パントン組立図 11



品番	品名	数量	規格	単位	備注
1	フレーム	1	式	5541	
2	軸受け	2			
3	軸	2			
4	軸	2			
5	軸	4			
6	ストップ	4			
7	レバ	2		5541	
8	ネジ	2			
9	ワッシャー	2			
10	カバー	2		5541	
11	エレベーター	2			

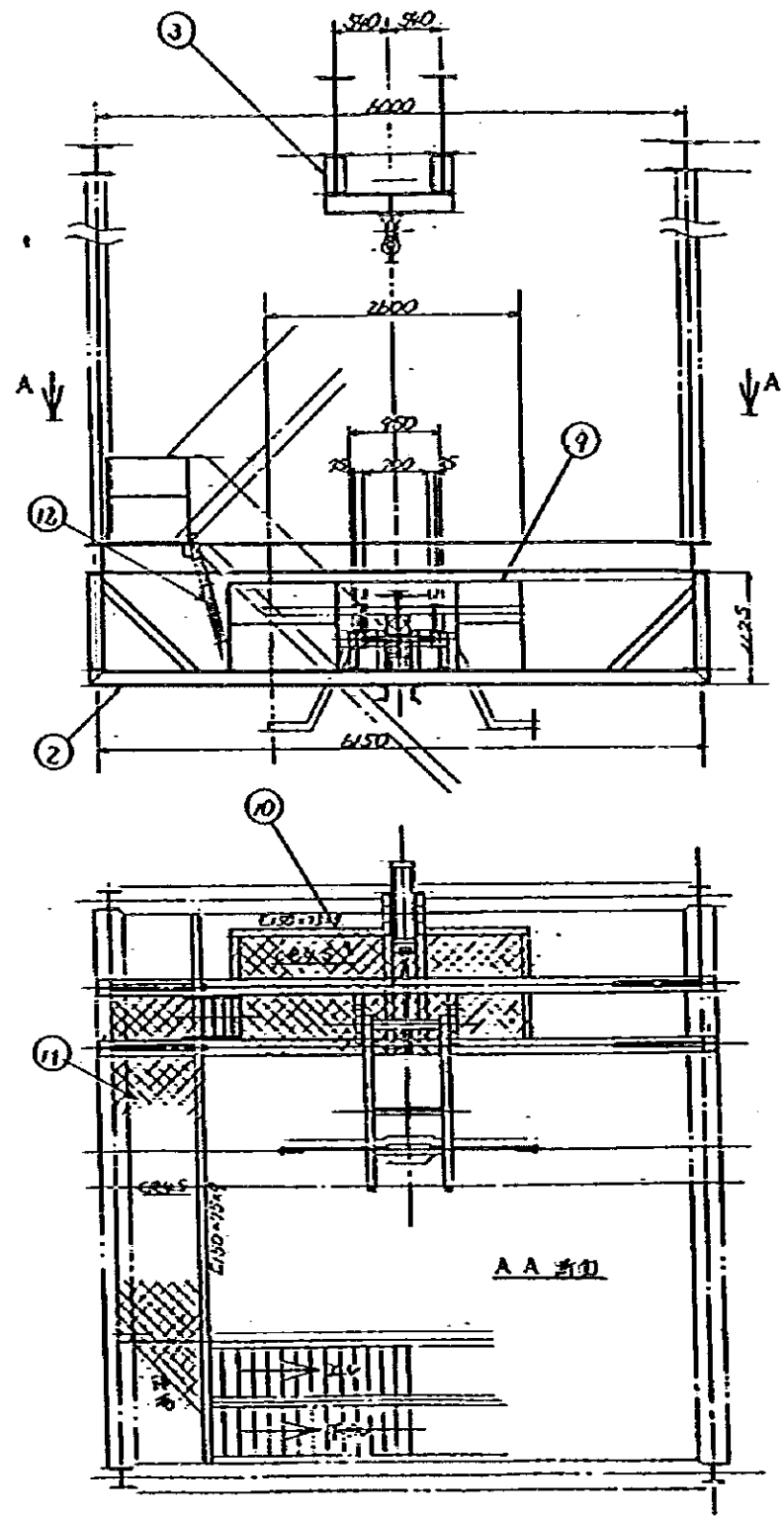
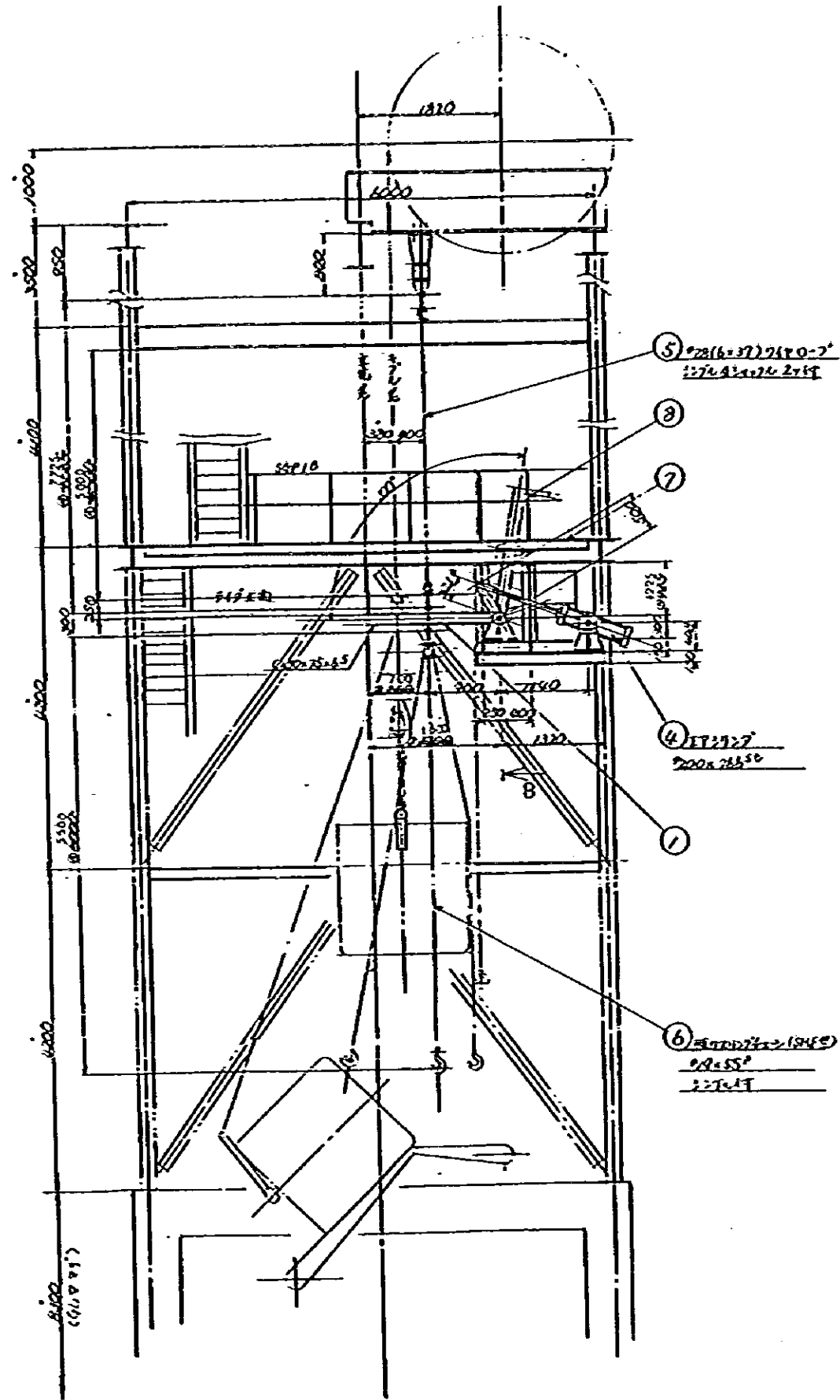
坑口座張組立図 12

№	品名	数量	単位
1	棒組	1	組
2	バント	1	個
3	バント	1	個
4	コンソール	4	個
5	手摺	1	組
6	棒	1	根
7	棒	1	根
8	側心測定器	2	個

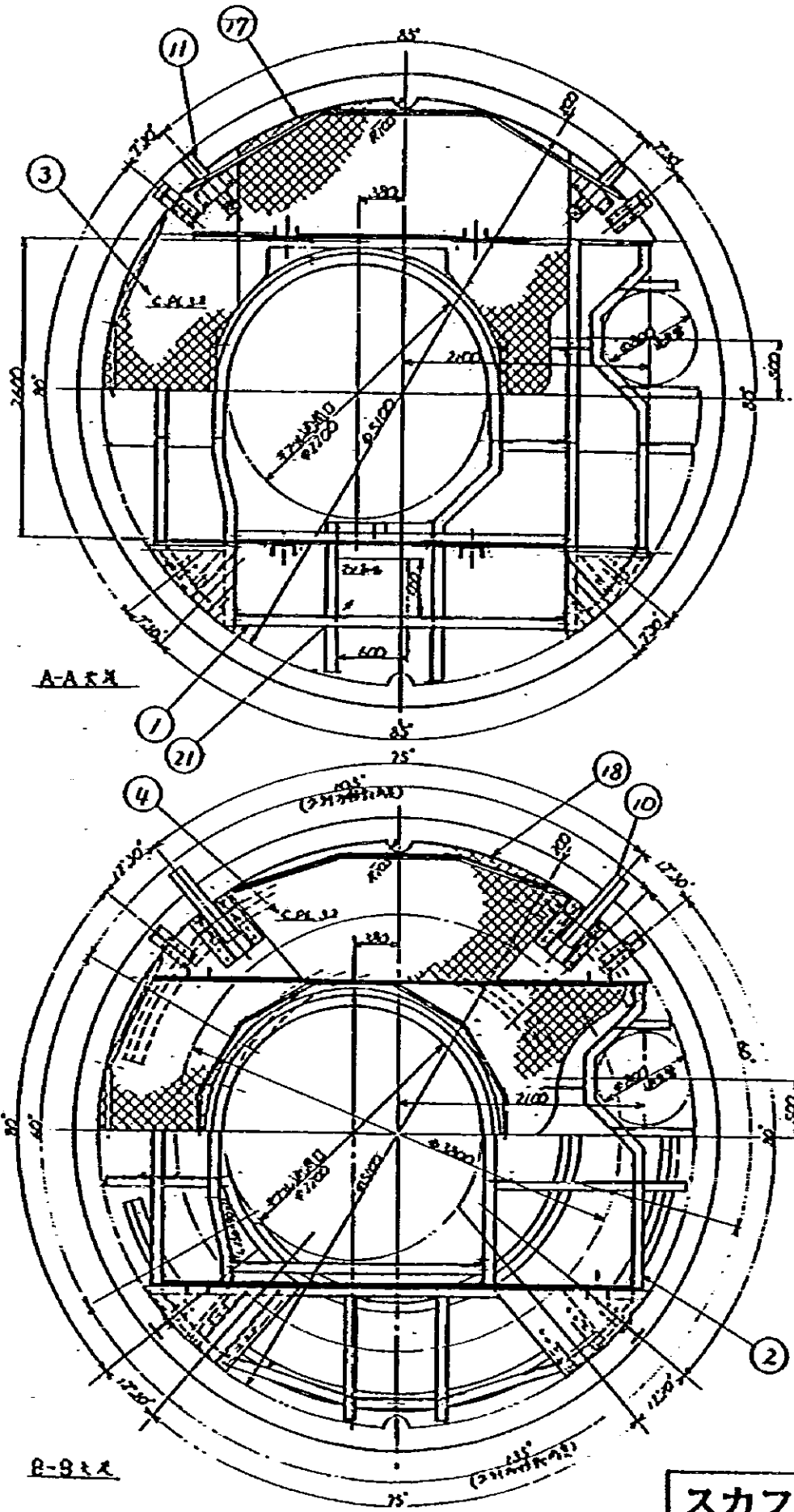
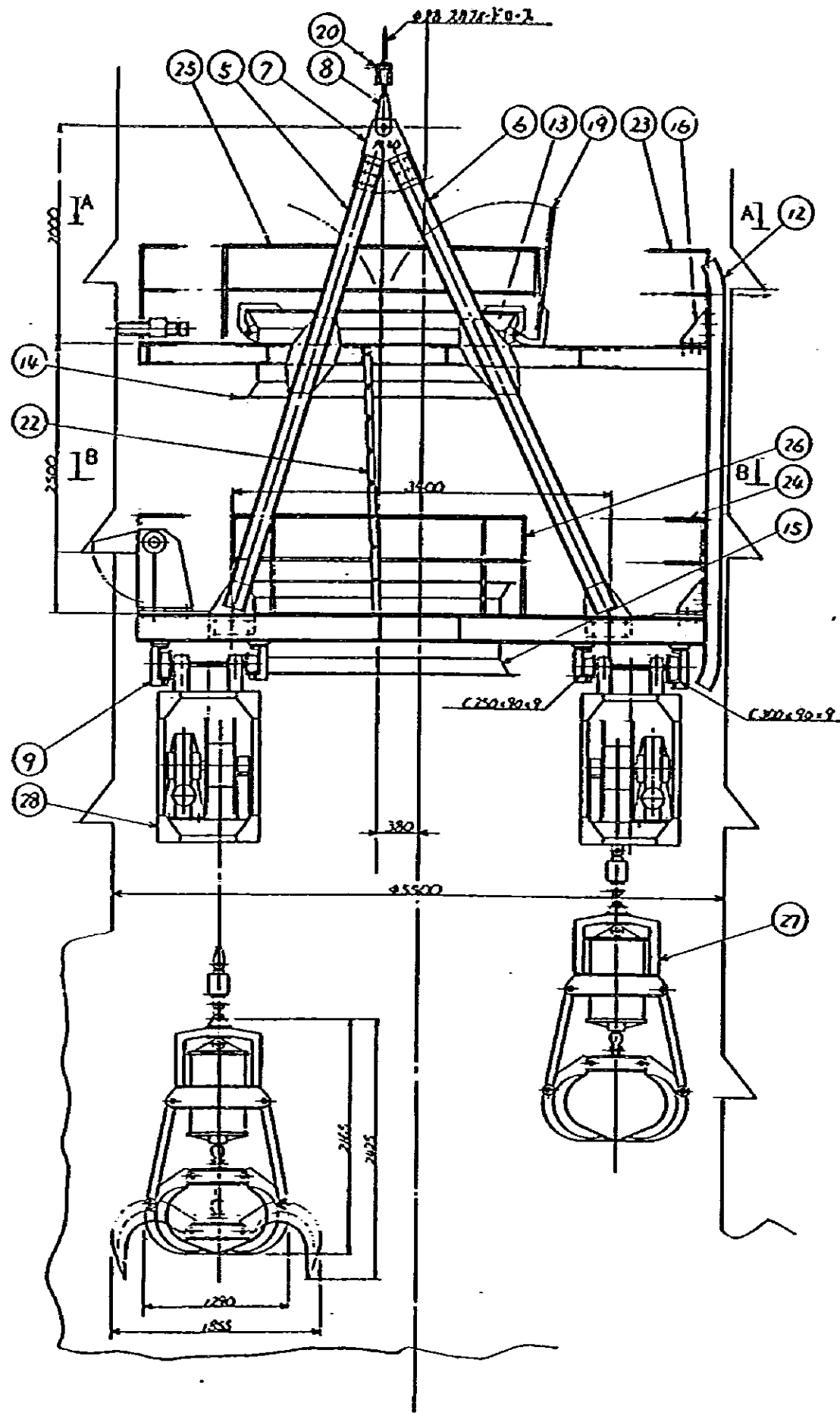


測量座張組立図 13

品番	品名	単位	数量
1	ワイヤ-巻	1本	5546
2	巻台	1本	1
3	ワイヤガイド	1本	5541
4	ワイヤガイド	1本	5542
5	ワイヤガイド	1本	1
6	ワイヤガイド	1本	5543
7	ワイヤガイド	1本	5544
8	手摺	1本	5545
9	手摺	1本	5546
10	手摺	1本	5547
11	手摺	1本	1
12	手摺	1本	5548



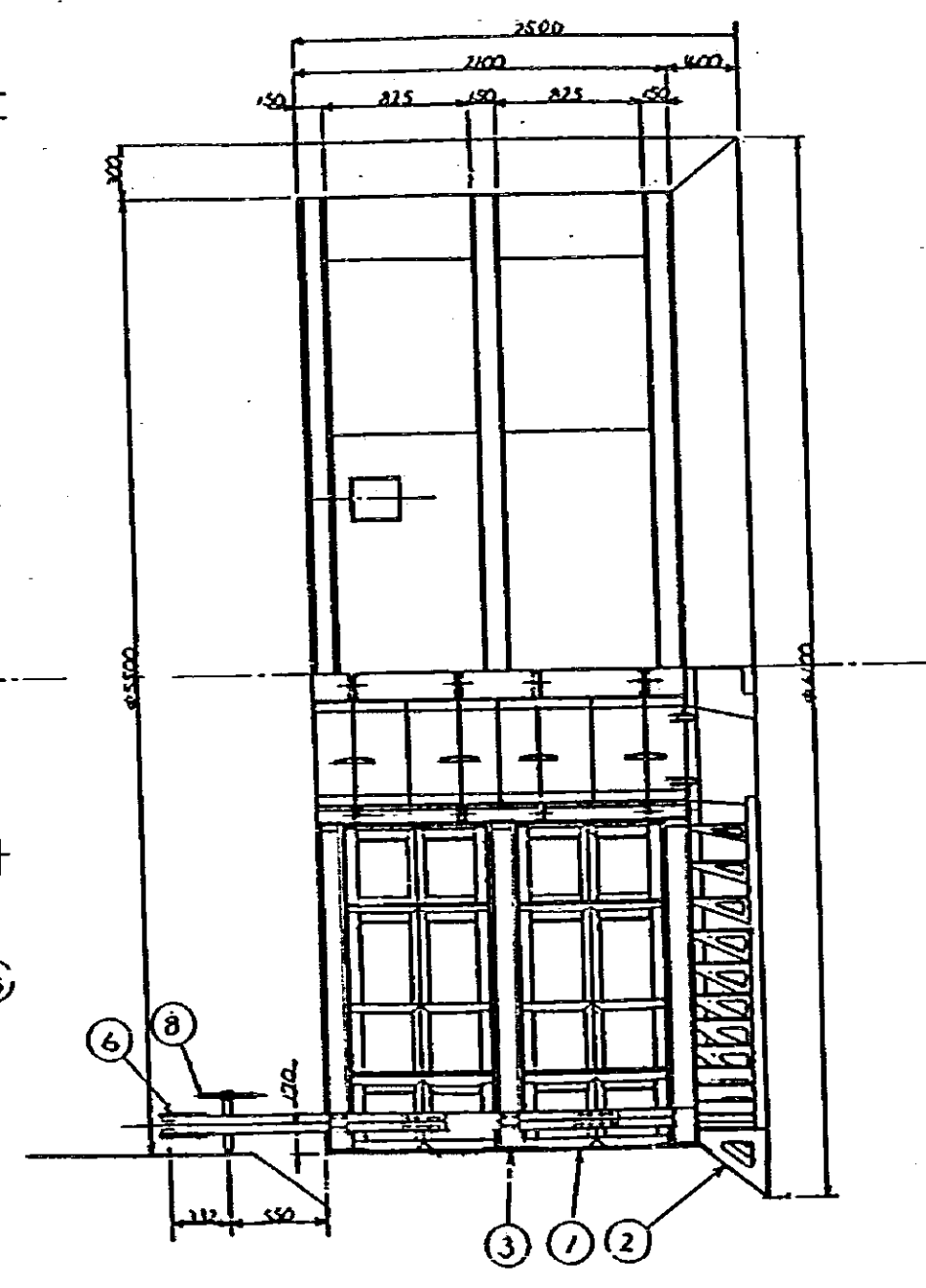
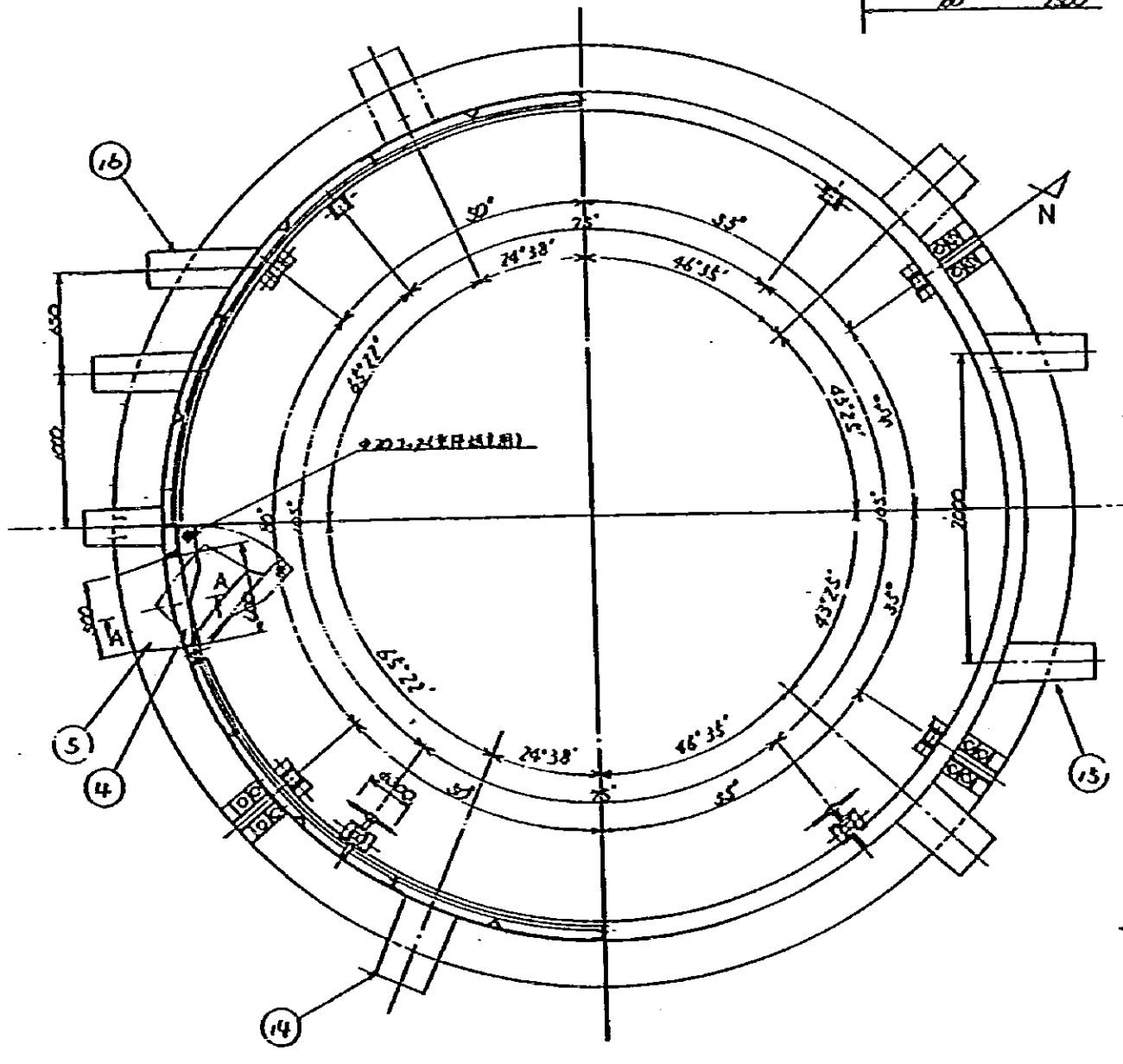
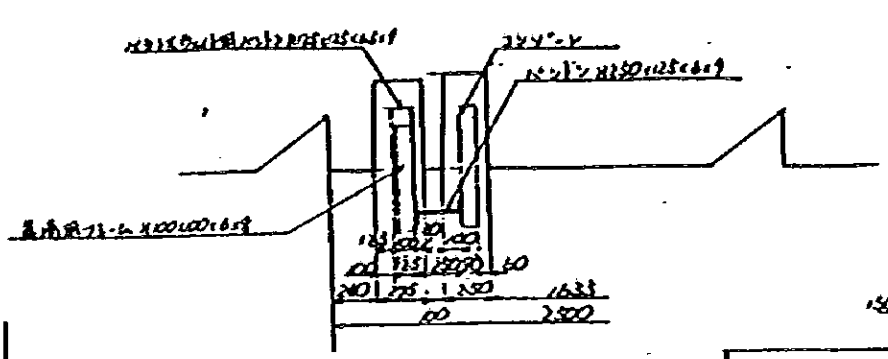
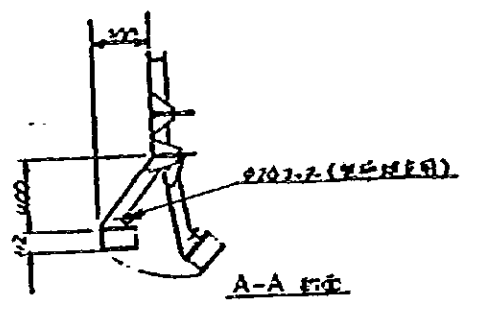
キブル転覆装置組立図 14



品名	数量	単位	仕様	備考
1	上段 2x-6	1	SS41	
2	下段 2x-6	1	SS41	
3	上段 床板	1	SS41	
4	下段 床板	1	SS41	
5	角材	2	SS41	
6	角材	2	SS41	
7	角材	2	SS41	
8	2x-2 ヲケト	2	SS41	
9	2x27x L-ル	2	SS41	
10	2x-2	4	SS41	
11	床板	4	SS41	
12	2x27x スク	4	SS41	
13	2x27x スク	1	SS41	
14	—	1	SS41	
15	2x27x スク	7	SS41	
16	2x27x スク	8	SS41	
17	2x27x スク	1	SS41	
18	2x27x スク	1	SS41	
19	2x27x スク	2	SS41	
20	2x27x スク	2	SS41	
21	2x-2	1	SS41	
22	2x-2	1	SS41	
23	2x-2	1	SS41	
24	—	1	SS41	
25	—	1	SS41	
26	2x-2	1	SS41	
27	2x27x 2x27	2	SS41	
28	2x27x 2x27	2	SS41	

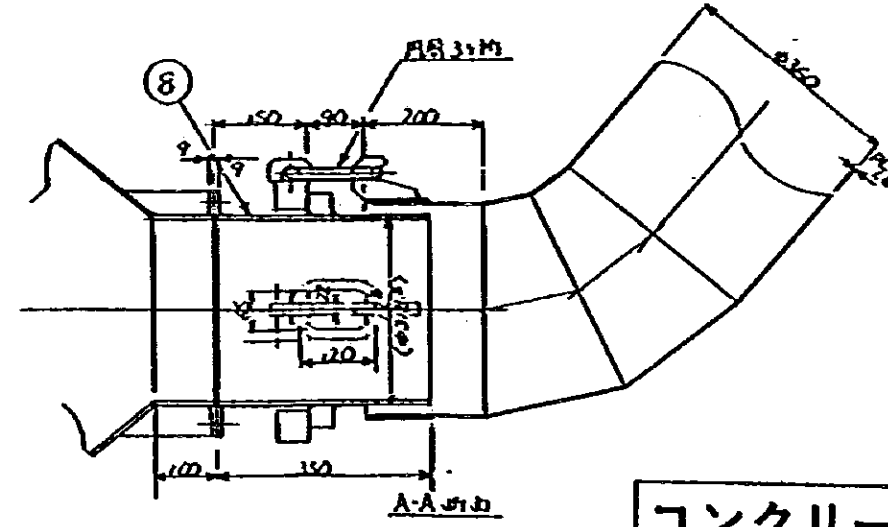
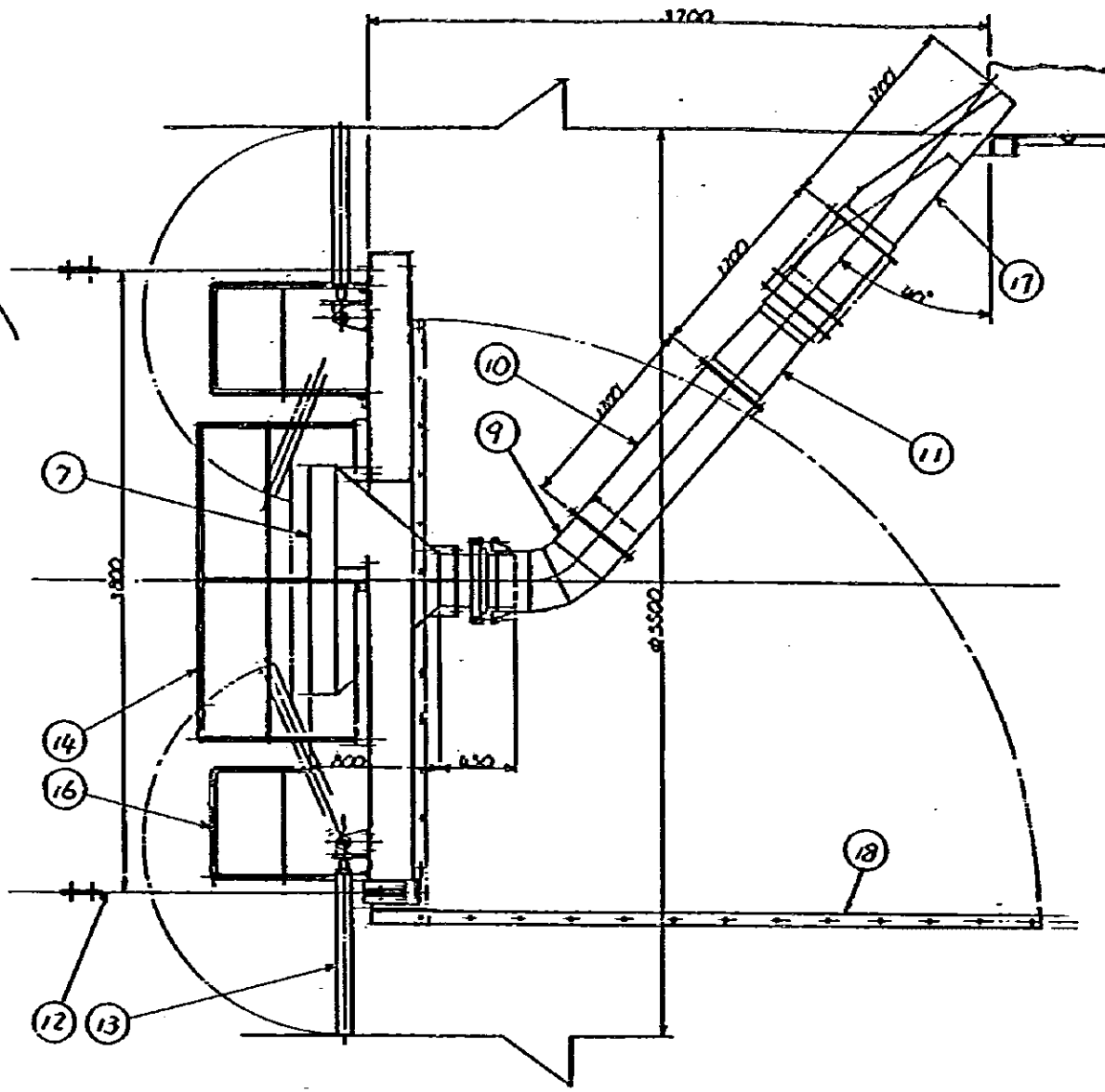
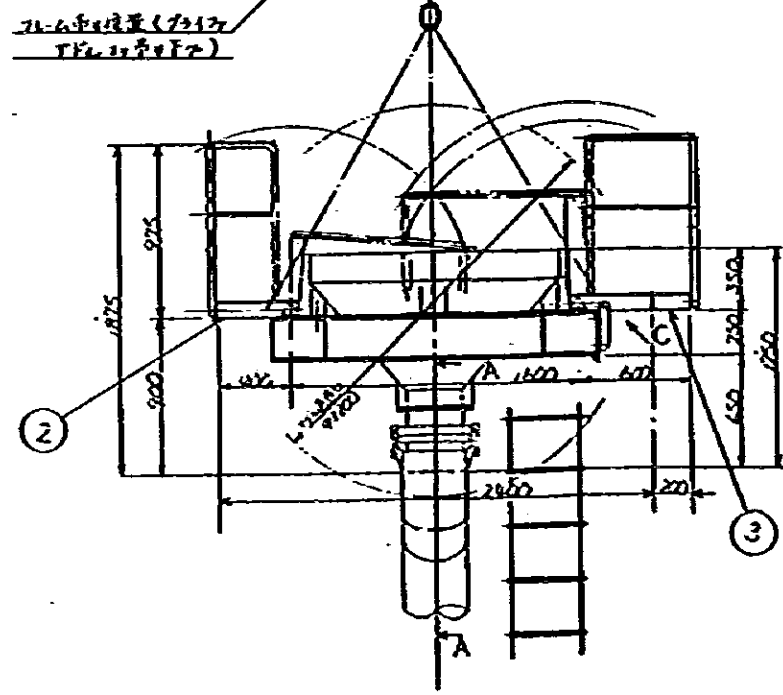
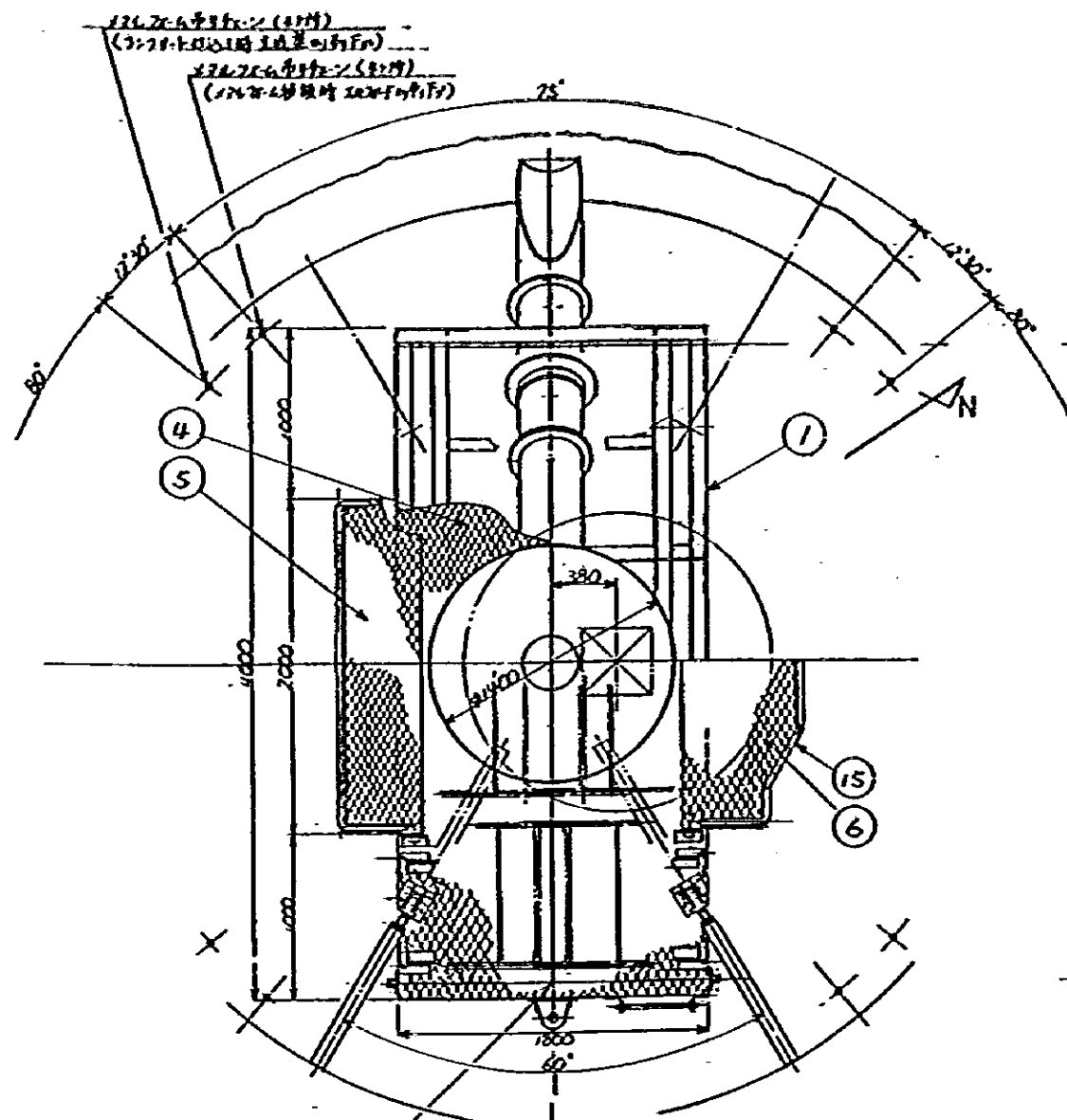
スカーフオード組立図 15

品名	数量	単位	備考
1 型枠基礎	1.5	坪	
2 型枠支柱	1.5	坪	
3 1.27	1.5	坪	
4 1.27	2	坪	
5 型枠板	1	坪	
6 1.27	1.5	坪	
7 1.27	1.5	坪	
8 1.27	4	坪	
14 2.27	4	坪	
15	1.5	坪	
16 2.27	1.5	坪	



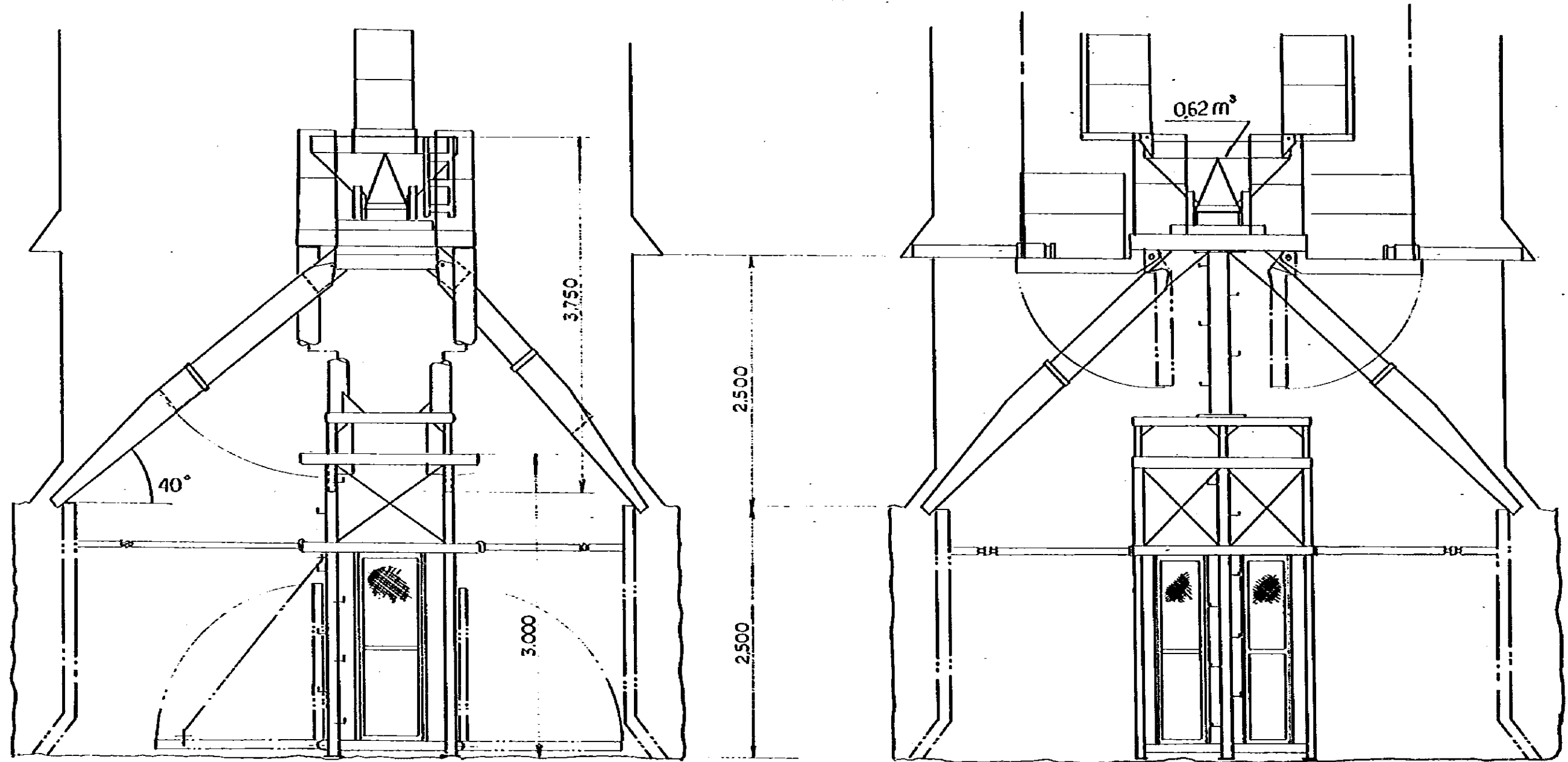
メタルフォーム組図 16



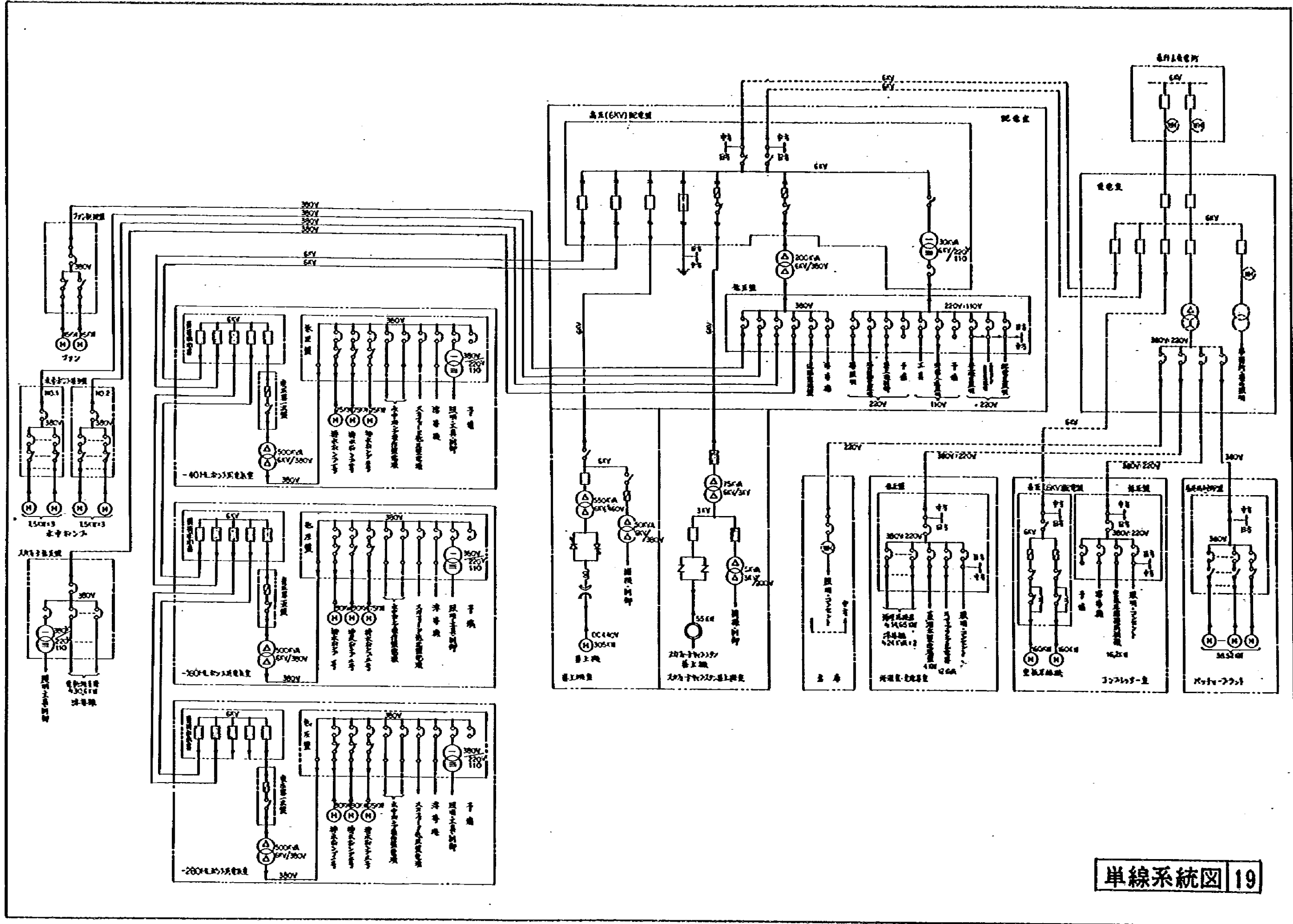


品名	数量	単位	材料
1	7	枚	SS41
2	1	枚	SS41
3	7	枚	SS41
4	7	枚	SS41
5	1	枚	SS41
6	7	枚	SS41
7	1	枚	SS41
8	1	枚	SS41
9	1	枚	SS41
10	1	枚	SS41
11	1	枚	SS41
12	2	枚	SS41
13	4	枚	SS41
14	1	枚	SS41
15	1	枚	SS41
16	1	枚	SS41
17	1	枚	SS41
18	1	枚	SS41

コンクリート分配装置組立図(I) 17

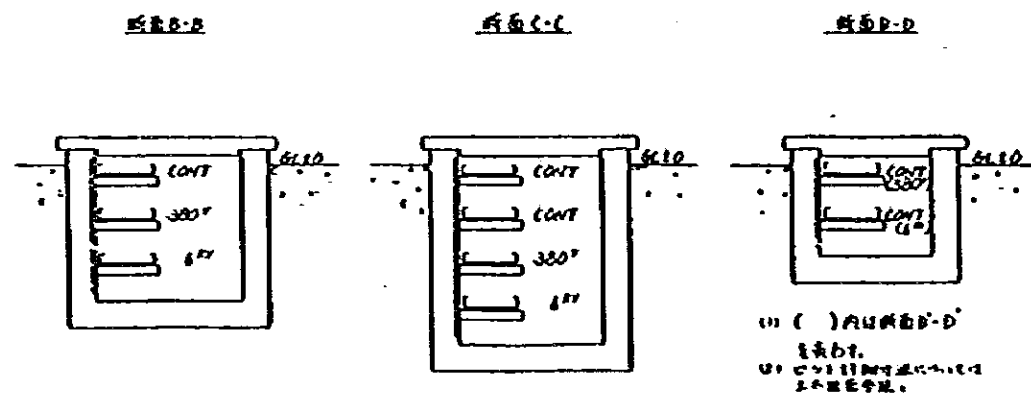
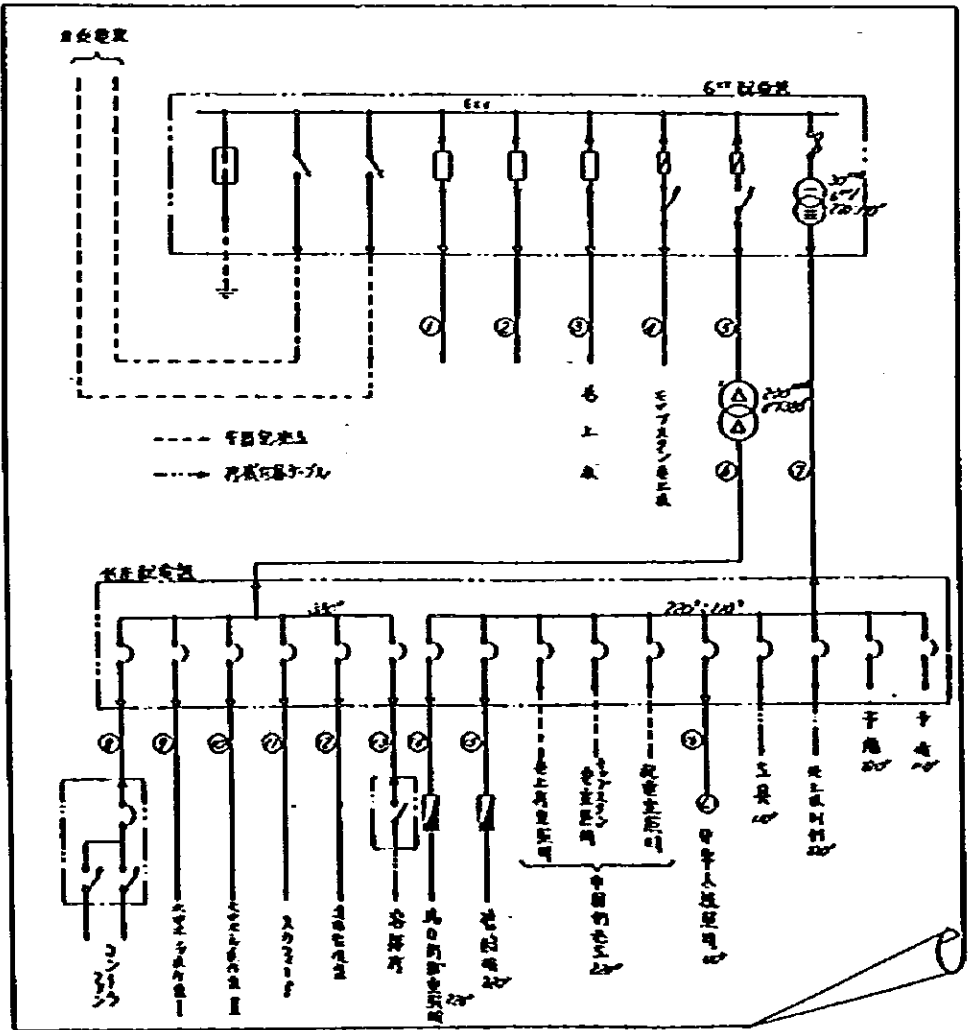
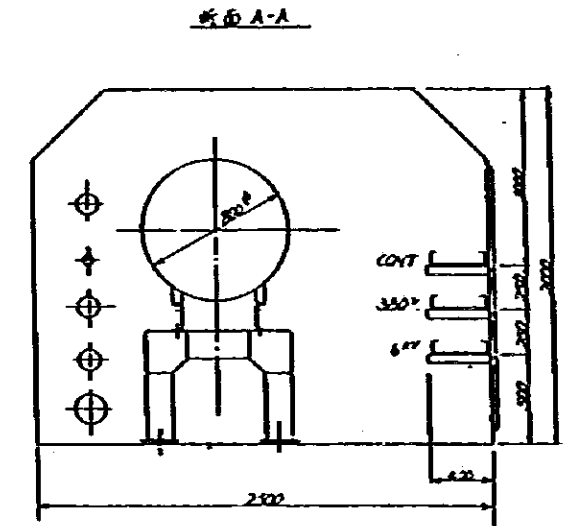
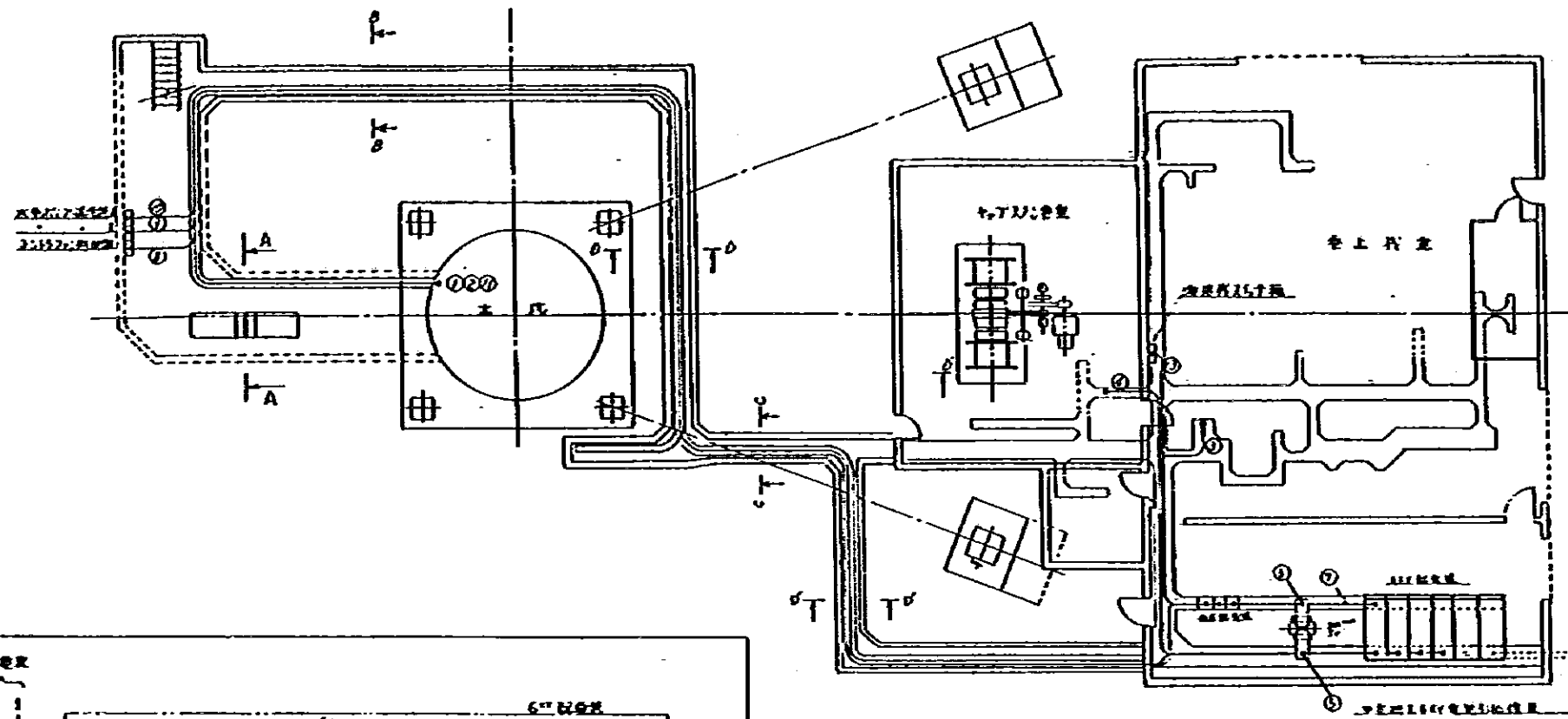


コンクリート分配装置組立図(II) 18



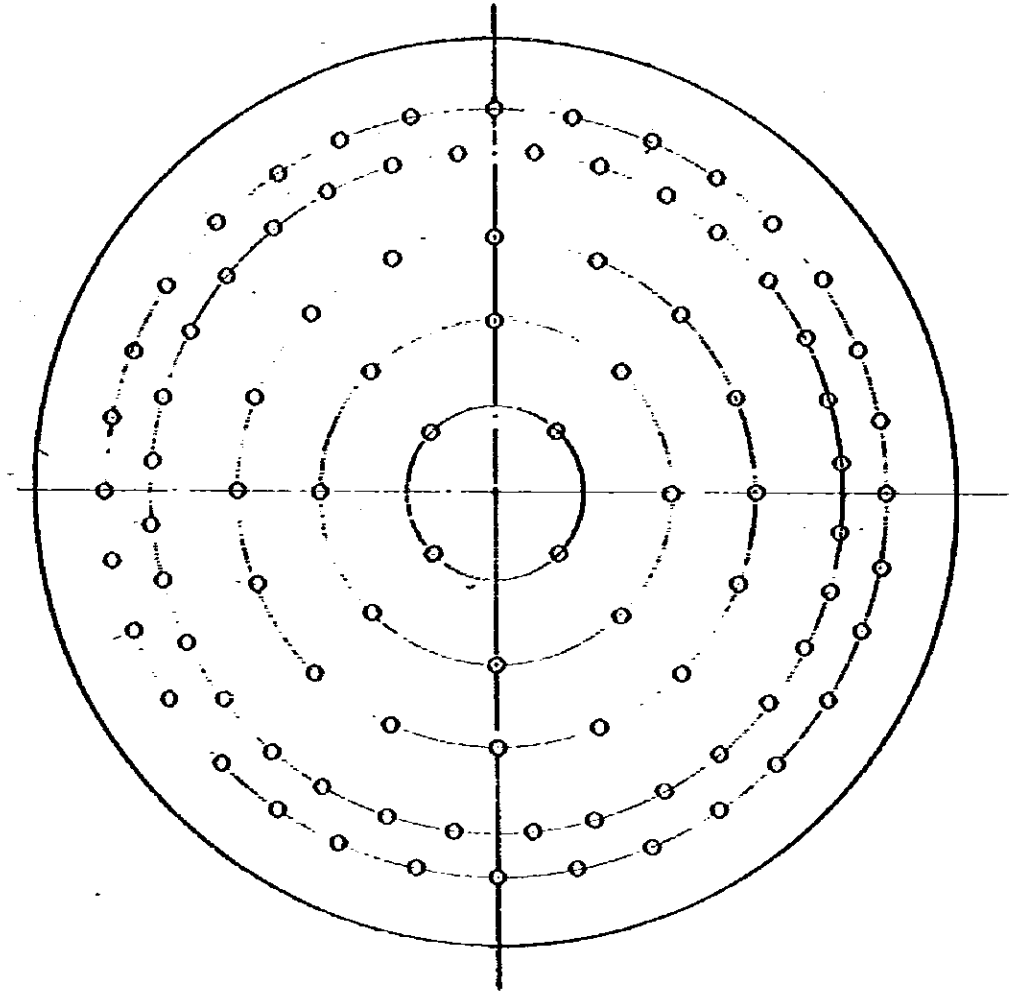
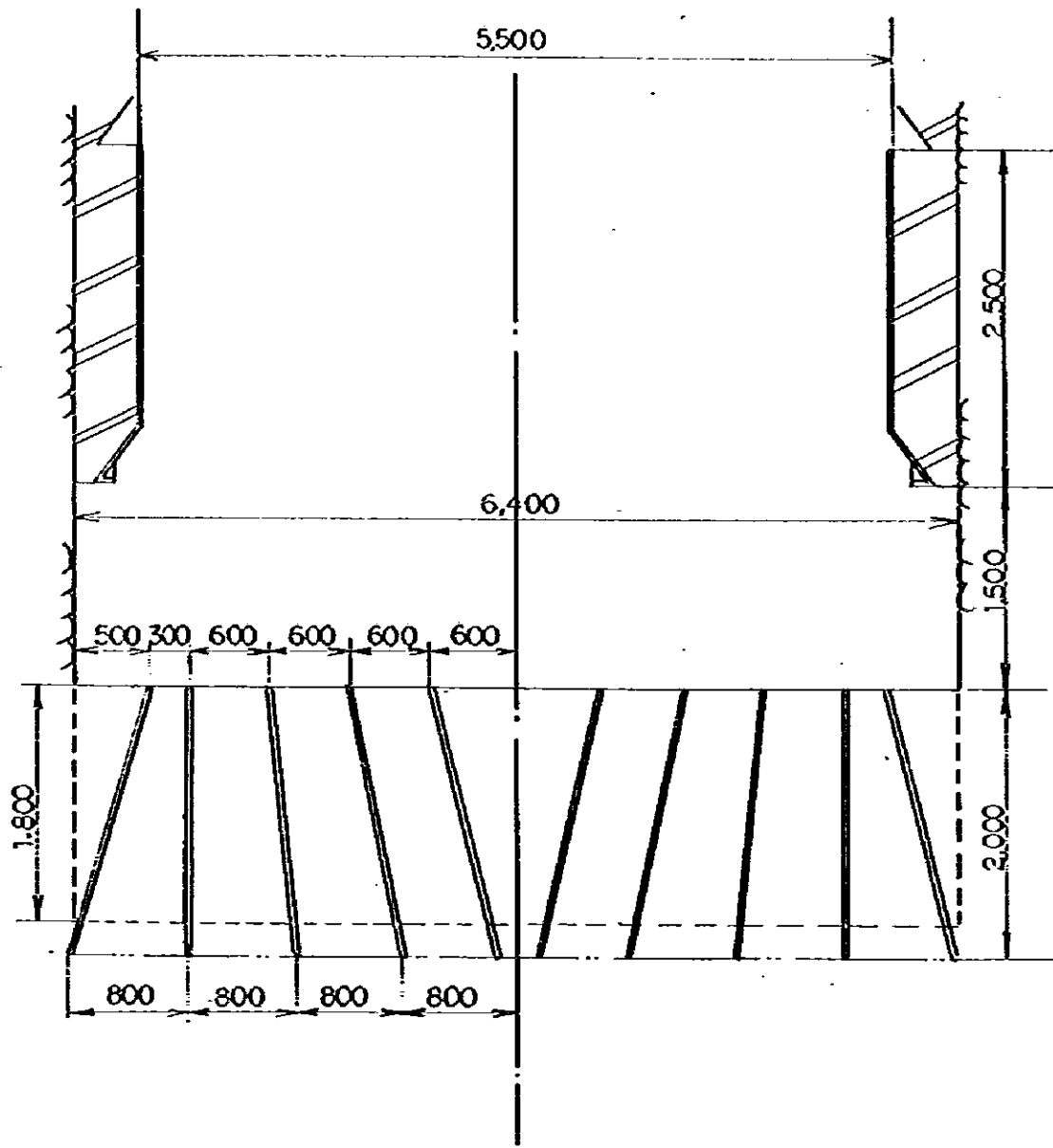
単線系統図 19

No.	FROM	TO	規格	寸法
①	6"配電盤	巻上機用10A	10A	10A
②	"	"	"	10A
③	"	巻上機用20A	20A	20A
④	"	巻上機用20A	20A	20A
⑤	"	巻上機用20A	20A	20A
⑥	20"配電盤	巻上機用20A	20A	20A
⑦	6"配電盤	"	"	10A
⑧	巻上機用20A	"	"	20A
⑨	"	"	"	20A
⑩	"	"	"	20A
⑪	"	"	"	20A
⑫	"	"	"	20A
⑬	"	"	"	20A
⑭	"	"	"	20A
⑮	"	"	"	20A
⑯	"	"	"	20A
⑰	"	"	"	20A
⑱	"	"	"	20A
⑲	"	"	"	20A
⑳	"	"	"	20A



(1) ( )内は断面D-D  
 巻上機  
 (2) CONTは巻上機用  
 10A配電盤

巻上機・坑口関係配線図 20



心板	MS1段	4孔
板1段	・ 3 ・	8 ・
・ 2 ・	・ 5 ・	16 ・
・ 3 ・	・ 7 ・	32 ・
・ 4 ・	・ 9 ・	32 ・
計		92 ・

標準穿孔配置図 21



JICA