

Resumen de la Mina Tochibota

1. Cálculo de Reserva

(A Fin de Marzo de 1984)

Yacimiento	Reserva diluida (mil Ton.)	Ley		
		Ag (%/ton)	Pb (%)	Zn (%)
Tochibota	20,054	26	0.33	3.9
Maruyama	6,006	13	0.11	4.7
Total	26,061	23	0.32	4.1

2. Escala de Producción y Eficiencia

(100/area)

Sección de Explotación	Ton/día	Eficiencia
Tajo abierto	200	-
Superior Tochibota	400	20
Inferior Tochibota	1,950	31
Maruyama	1,050	25
Contrato	100	-
Total	3,700	27

Producción Conc. Pb	4,000 ^{Ton} /año
" Conc. Zn	64,000 ^{Ton} /año
Costo de Operación	12 \$/t

3. Exploración

Galerías (1,500 m/año) Boring: Perforación diamantina (7,000 m/año)
Mineral Obtenido con exploración en el 1984 ; 0.78 mil ton.

4. Desarrollo

Cantidad 7,000 m/año
Sistema "Trackless (sin riel)" Dimensión 4.2m x 3.0m Círculo 0°~12°
Máquinas : Perforación ; Jumbo (Motor diésel) con 2 brazos
Disparo ; Carro modificado para disparo (Explosivos AN-FO)
Limpieza ; Railober (Capacidad de carga 6^{ton}, 10^{ton})
Chimenea ; Rase boler y Corte vertical con taladros largos

5. Explotación

Perforación : Jumbo (Motor Diésel) y Jumbo neumático con un brazo
Diámetro de buca 45~60 mm Distancia de taladro 15m~25m
Explosivos : AN-FO (85%)

Método de Explotación :

Subnivel Stopping (13 %) Bloque Caving (16%) Corte y Relleno (59%)
Tajo Abierto (5 %) Otros (7 %)

6. Transporte de mineral

(Tolva)

Tajos → Echarle principal → Ore Bin → Camadora → Planta Concentradora
Railber Locomotora Transportador Correa (1200")

7. Relleno

Se rellena el espacio explotado con los materiales de desmonte de desarrollo y desmonte proveniente del tajo abierto. No se emplea relleno hidráulico.

8. Ventilación

Ventilación natural (Verano y Invierno) Ventilación forzada (Primavera y Otoño)
Tratamiento de deshumo de motor diésel; Tanque scrubber y Oxidizador

9. Sostenimiento

Smith Blasting (Disparo moderado)
Perno de anclaje
Cuadros con material de hierro

10. Aire Comprimido

Presión de aire 8.5 kg/cm²
Compresora 600 P x (3) 725 P x (2) (hay 5 compresoras)

11. Organización

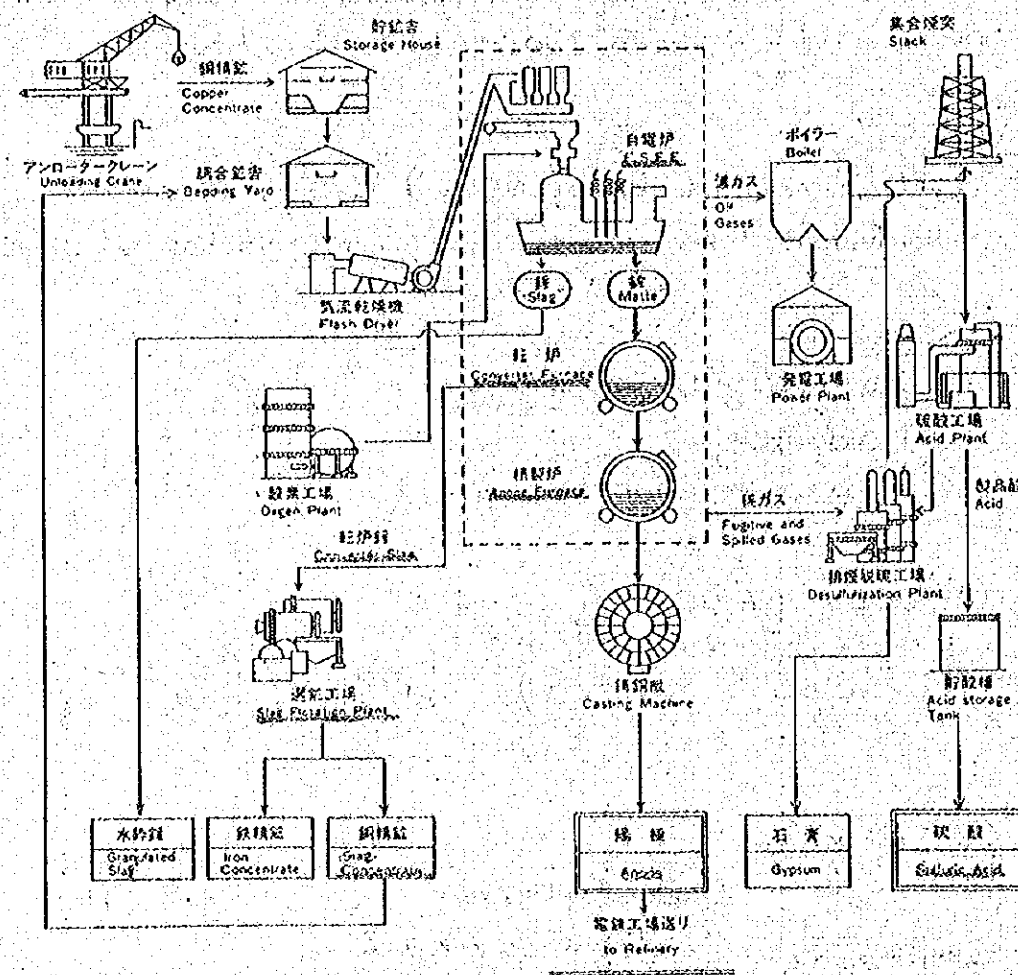
	Jefes	Empleados	Trabajadores
Superintendente	3	15	103
Sección Explotación			
Sección Ingeniería y Seguridad	1	6	29
Mantenimiento			
Total	5	21	132

158

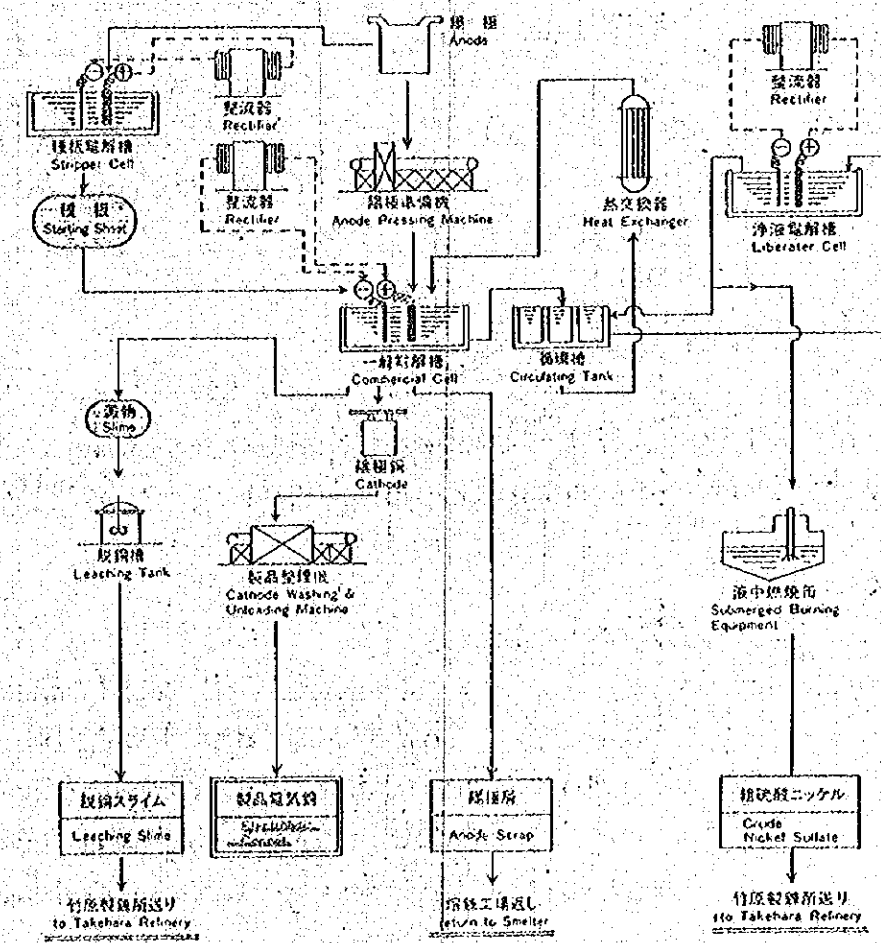
玉野製錬所フローシート

FLOW SHEET OF TAMANO SMELTER COPPER

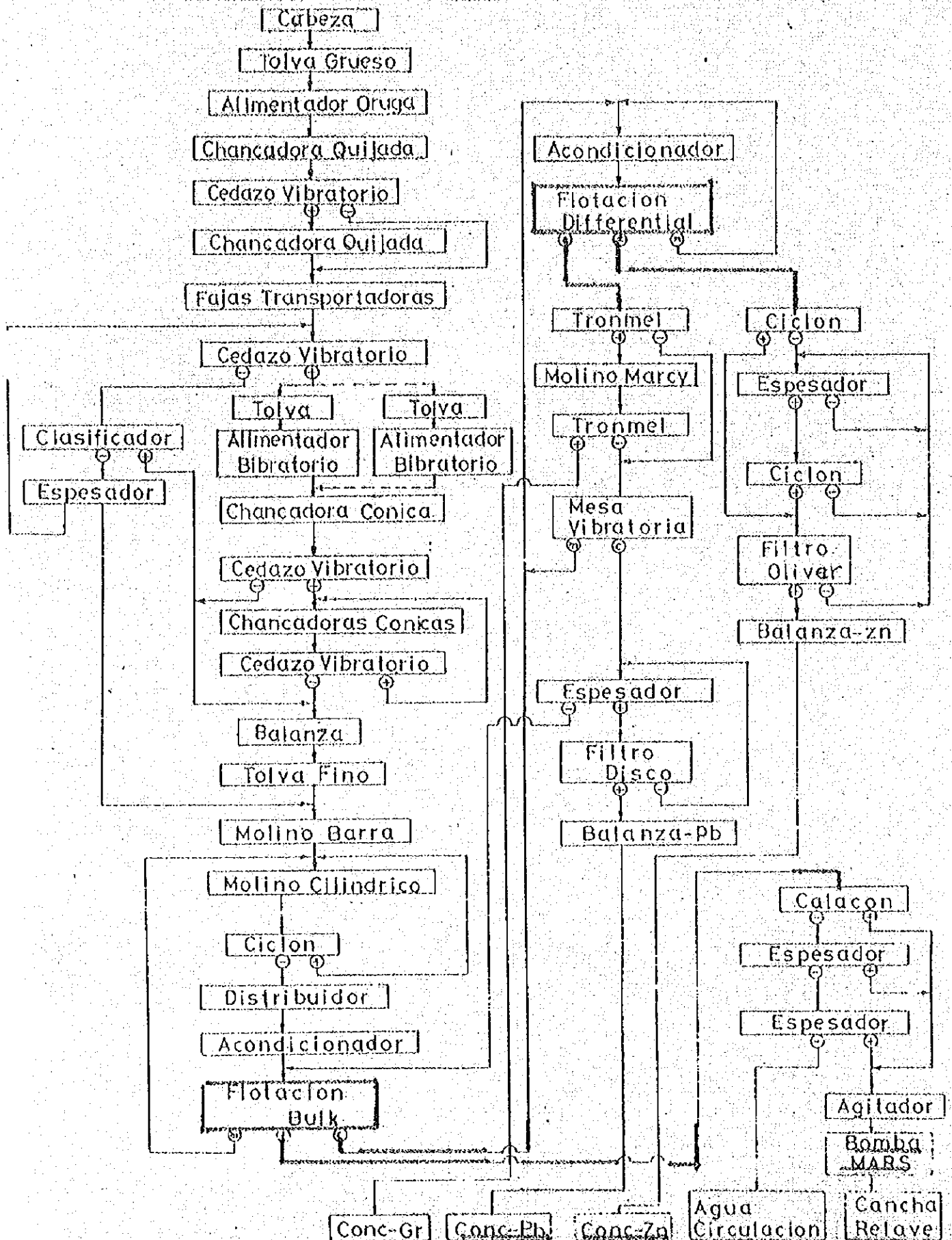
熔錬 SMELTER



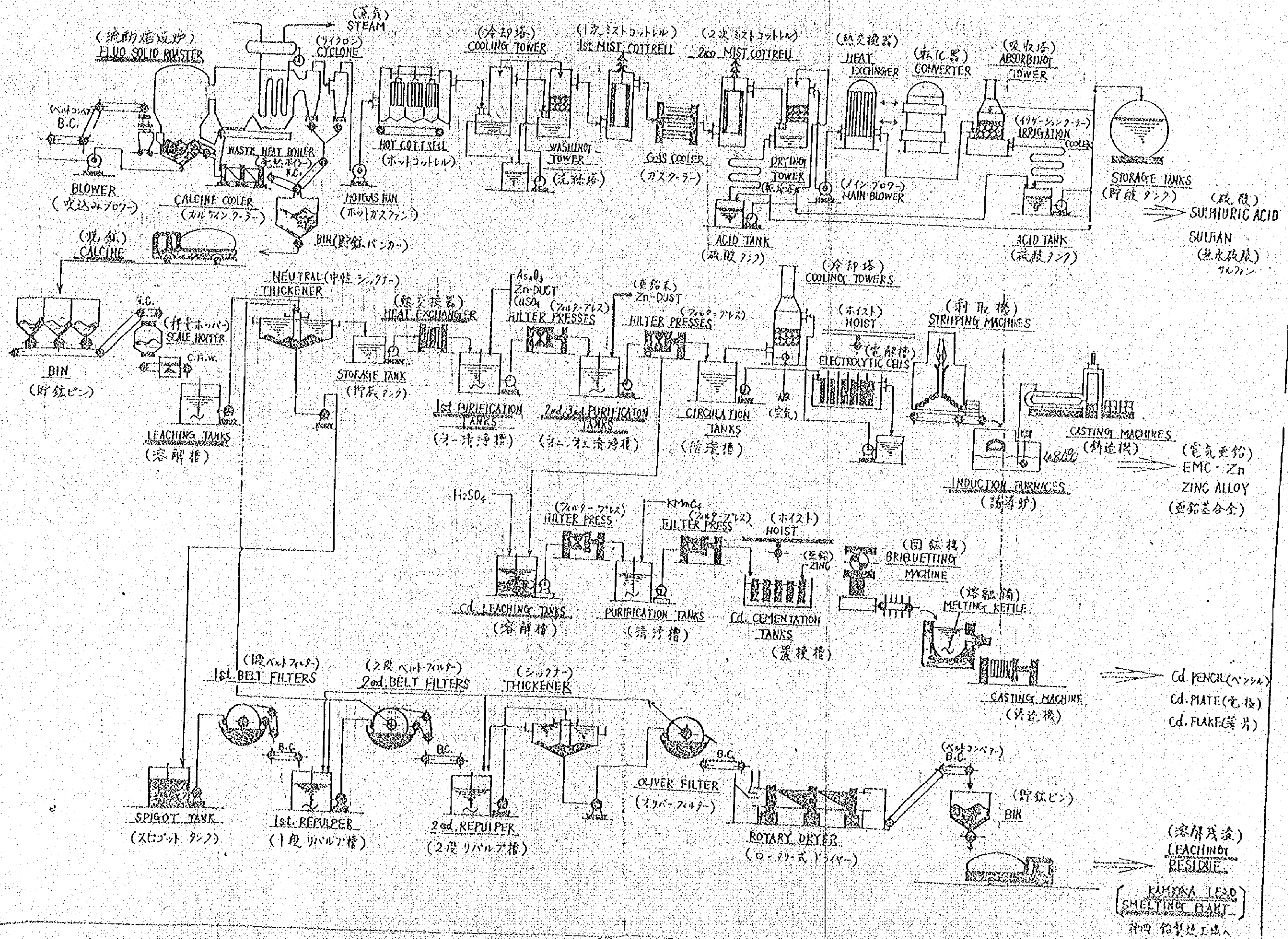
電錬 REFINERY



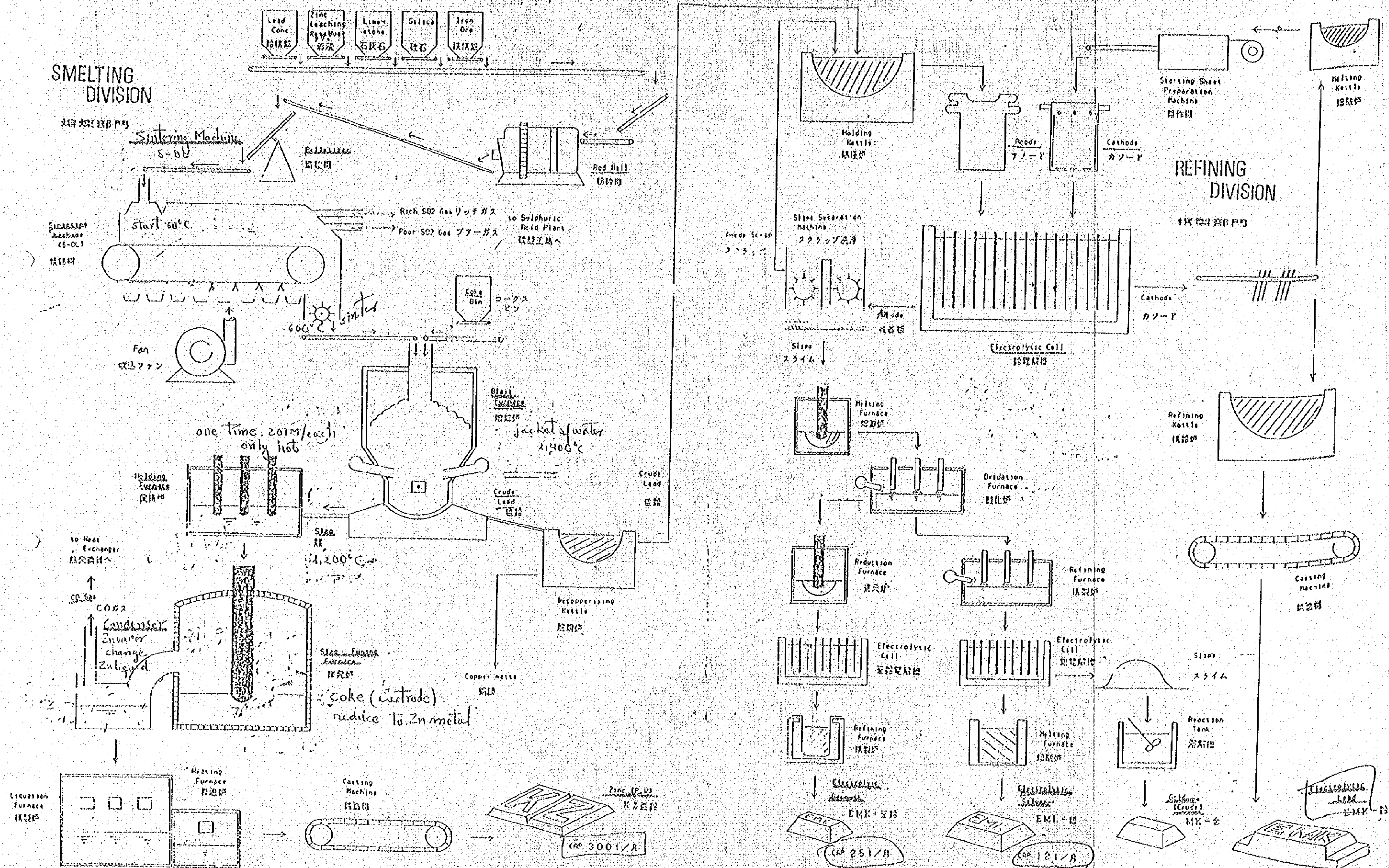
Flow-Sheet de la Planta Concentradora SHIKAMA



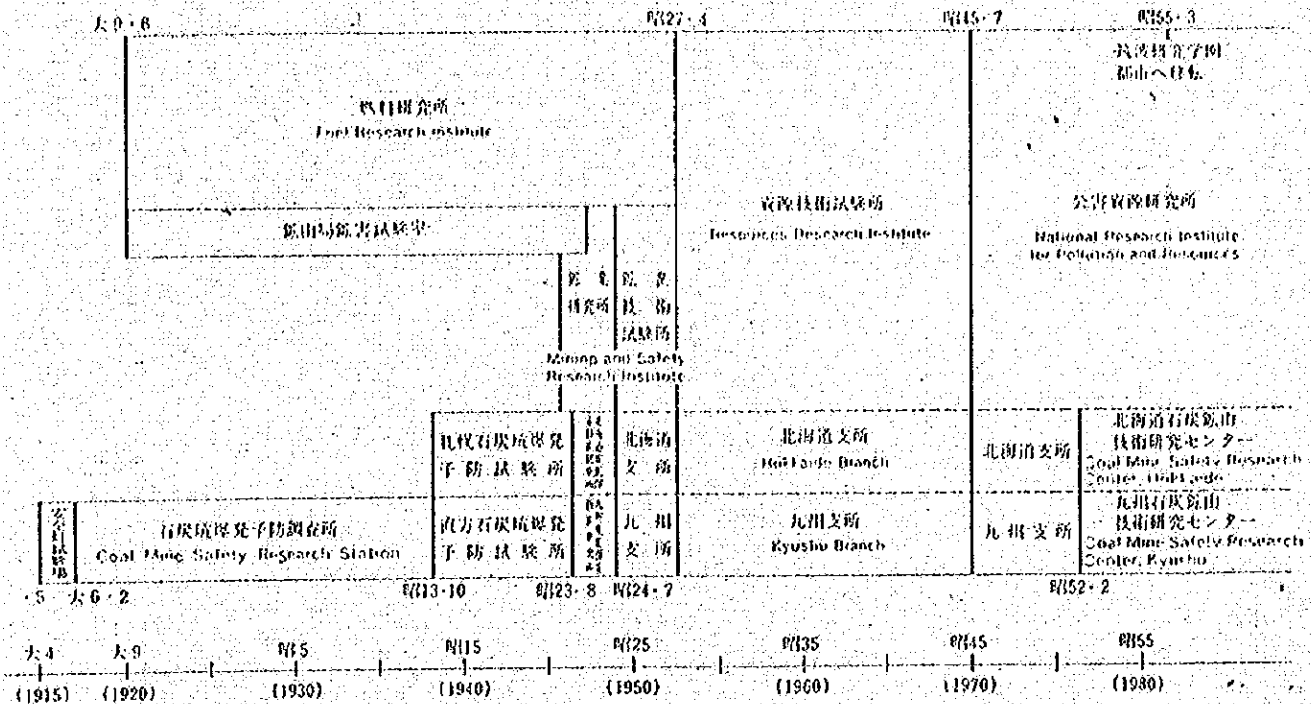
(1914 宝船電解工場) KAMIOKA ELECTROLYTIC ZINC PLANT



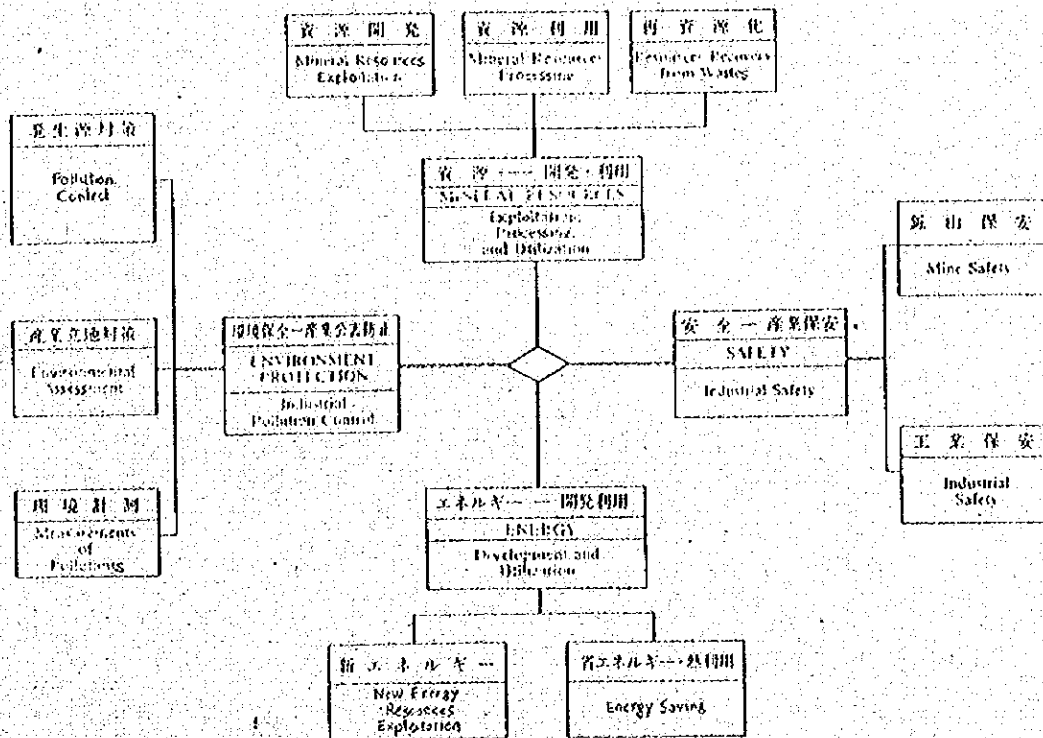
③三井·神岡 鉛製煉課 工程圖



沿革 History



研究分野 Scope of Research



REPORT OF INGEMMET'S MEMBERS - PERU

TRAINING SCHEDULE OF JICA - TTD.

INSTRUMENTAL ANALYSIS COURSE : Ing° Beatriz Olga PAREDES LUJAN

METALLURGYCAL PROCESS COURSE : Ing° Jorge Alberto QUISPE B.

SAMPLES : BERENGUELA - PERU.

CENTRAL RESEARCH LABORATORY (CRL) : GENERAL MANAGER : Tetsuo TAKAI

MINERAL AND METALLURGYCAL LABORT. (MML) : GENERAL MANAGER : Tatsuya NAGAHAMA

MITSUI MINING & SMELTING CO. LTD.

DATE: 7/2 - 8/28

AGEO-SHI . SAITAMA-KEN . JAPAN.

Page 1

1

TRAINING COURSES' S . SUBJETS

Chemical & Physical Analysis and Metallurgical Process of Training Courses of Japan International Cooperation Agency in MITSUI MINING & SMELTING CO. LTD. is to learn the Equipments and Techniques and Modernes Methodologies and to transmit to INGEMMET - PERU Laboratories.

TYPES OF ANALYSIS OF METALLURGYCALS TESTS

A+ CHEMICAL ANALYSIS : Senior Analytical Chemist Takeo WATABE.

- 1.- Potentiometry Titration.
- 2.- UV-Visible Spectrophotometry. (HITACHI UV - 260)
- 3.- Absorption Atomic Flame Spectroscopy (SHIMADZU 650)
- 4.- Inductivity Coupled Plasma Spectrometry. (ICP and ICPQ 100)
- 5.- Anion Chromatography. (DIONEX 20101).

B.- Surface Physical Analysis: Senior Analytical Chemist Kenzo OKADA

- 1.- XRF, X - Ray Fluorescence (RIGAKU 3080 F)
- 2.- XRD, X - Ray Diffraction (RU - 200/ Processer Multiple)
- 3.- Emission Spectroscopy (GEW - 170)
- 4.- EPMA , Electron Probe Microscope Analyzer. (JEOL SUPER PROBE 733).
- 5.- SEM , Scanning Electron Microscopy. (AKASHI ISI - DS 130).
- 6.- SIMS , Secondary Ion Mass Spectroscopy (VG 9000). That EPMA equip is installed socalled Wave Dispersion System(WDX) by High sensitivity (High Resolution); and Energy Dispersion System (EDX) by Low sensitivity (Speed Resolution)/ High Voltage(1500-1700 volts). Vacuum(5×10^{-7} TORR). Magnification($10^2 - 3 \times 10^5$ Times).

SAMPLES PREPARATION / CHEMICAL ANALYSIS

WEIGHT 0.5 grs.

↓
ORE DISSOLUTION (HCl, 15 ml and HNO₃, 5 ml.)↓
BOILING/ EVAPORATED NO₂↓
ADDITION HCl 10 ml/ Dissolution Cu-Mn-Fe-Ag)↓
WATER DISSOLUTION↓
COOLING↓
FILTRATE , Residue (SiO₂, C, etc). Volume 100 ml..↓
DILUTION , 5 ml. /100 ml.↓
ICP / MIX ST (Ag - Cu - Fe - Mn)

ELEMENT	λ (nm)	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST ₄	(ppm)
Ag	328.068	1	2	5	0.015	✓
Cu	324.754	1	2	5	50.0	✓
Fe	259.940	1	2	5	50.0	✓
Mn	257.610	1	2	5	50.0	✓

RESULTS / ICP

N°	SAMPLE	Fe %	Cu %	Mn %	Ag %
1	TYPE 5 ORE	6.90	1.77	18.56	0.05
2	CONCENTRATE C-5	0.28	22.39	0.32	0.42
3	MIDDLING M-5	7.61	3.36	17.82	0.06
4	TAILING T-5	8.15	0.69	21.96	0.01
5	SHAKING TYPE 5	10.47	0.59	31.70	0.01
6	" MIX 8+9 SEG.	9.83	1.53	32.09	0.03
7	" T-9 FLOT.	7.98	2.12	27.54	0.06

COMPARATIVE METHODS OF ANALYSIS OF CHARTS / TYPE 5 SAMPLE

METHOD	ADVANTAGES	DISADVANTAGES
X -RAY-F	(1) VERY FAST DETERMINATION (2) SOLID SAMPLE (OK)	(1) IT IS NECESSARY TO MATCH MATRIX/QUALITATIVE ANALYSIS.
AA	(1) ACCURATE (2) IT ISN'T NECESSARY TO MATCH MATRIX. (3) IT'S EASY CALIBRATE	(1) LONG DETERMINATION (2) LIQUID SAMPLE
ICP	IT'S SAME AA	(1) INTERFERENCE OF HIGH Mn %

Accuracy & Precision for Cu, Fe and Mn of Analytical Determination
It's very good. But for Au & Ag It's not very good.

The concentrate sample contains about Cu 22.4 % with Increasing
of Ag.

There are interference of Mn (20-30%) and of Fe (7 - 10 %). With
decreasing in concentrate sample.

Likewise, in X-Ray Fluorescence, there is interference of Mn K_B
in the Fe K_α .

404

7

SEGREGATION TESTS (100)grs

a) Crushing, Milling and Preparation.

The size of Berenguela Ore is - 65 mesh. The coke is too.

b) SEGREGATION TESTS:

Four tests with the temperature varies between 750°C- 800°C, coke is 3-5 grs, NaCl is 0.5 grs. Two tests with Pre-heating at 800°C and 30 minutes of time.

c) FLOTATION TESTS:

Conditions for Flotation tests are constants:

pH : 11

Amyl Xanthate Potassium ; 3 ml. (solution 3%)

AP - 4037 , 1 drop

Oil Pine , 2 drops

Time condition , 3 minutes.

Flotation Rougher Time , 20 "

Flotation Cleaner Time , 5 minutes.

d) SAMPLE'S PREPARATION FOR ANALYSIS

Samples of Concentrates, Middlings and Tails are filtered, dried and weighted. Samples for analysis are obtained by milling in mortar in weights of 2 grs.

SEGREGATION TESTS (2 Kgs)

A) SEGREGATION

Three tests with the Segregation's conditions are constant being :

Temperature ; 850°C

Coke (~ 65 M + 150 M) 50 grs.

Salt 5 grs.

Time 30 minutes

The method of Heating of the electric Rotary Kiln is different for each tests,

- 1st Test : Furnace at 850 ° C, steel tube at 25 ° C.
 2nd Tests : " 1000 ° C , " " " "
 3rd Test : " and Steel Tube at 85)°C.

B) FLOTATION

Conditions for this test s are constants , being the following: .

Segregation Product:	500 grs.
pH :	11
Amyl Xanthate Potassium:	15 ml, (solution at 3 %).
AP- 4037 or Z-200 :	5 drops
Oil Pine :	5 drops
Time condition :	3 mins.
Flotation Rougher Time:	15 mins.
Flotation Cleaner Time:	5 mins.

EQUIPMENTS

- 1) ROLL JAW CRUSHER TYPE R-52 . OTSUKA IRON WORKS LTD. (Size 125 x 50)
- 2) SAMPLE GRINDER. Type AG-6. (Size 135 mm,)
- 3) VIBRATION MILL Tipe T - 100 . KAWASAKI HEAVY INDUSTRY CO. LTD.
- 4) TUBE Type ELECTRIC FURNACE ISHIKAWA with Quartz Boats for 100 grs of
of Ore Segregation Tests .
- 5) ELECTRIC ROTARY KILN for 1 Kg , Mineral Segregation. Tests.
- 6) NEW Type MS LABORATORY FLOTATION MACHINE .Capacity 50 grs to 200 grs.
OTA MACHINERY.
- 7) TOA PHMETER MODEL HM- 58
- 8) MICROSCOPE NIKON Type H8880
- 9) INFRARED LAMP DRYER
- 10) METTLER PE 1600.

MICROSCOPYC IDENTIFICATION

Preparation of 18 Polished Briquets.

It's observation in microscope, taking of photographs with camera incorporated to the Microscope file that contains 82 Microscopicals Photo - n s. graphs of BERENGUELA Mineral of PERU (42 pages) and legend.

Equipments

POLISHER MACHINE MARUMOTO TYPE 6126/T
POLISHER MACHINE ML - 402
POLISHER MACHINE MARUMOTO TYPE 8712 / B
FINE OVEN Model DFM-61 . YAMATO.
OIL ROTARY VACUUM PUMP RP- 60 Z . TOKUDA.
MICROSCOPY OLYMPUS Model BHM with Camera incorporated OLYMPUS C - 35 A.

MINERAL SEPARATION TESTS

A.- BY GRAVITY:

LABORATORY WILFLEY TABLE (550L x 360 W)

SPIRAL CONCENTRATOR SALA- TRELLEBORH.

DETERMINATION of Specific Gravity of mineral by the Picnometer's Method.

B.- BY MAGNETIC PROPERTY:

ISODINAMIC MAGNETIC SEPARATOR

ERIEZ HIGH GRADIENT MAGNETIC SEPARATOR

BOX MAG RAPID.

C.- BY ELECTROSTATICAL PROPERTY:

RESEARCH MODEL HIGH TENSION, SEPARATOR.

- A) SAMPLES FOR Type 5 . Tests N° 8 and 9 Mixture of segregated. Tail T-9
- B) SAMPLES FOR Sand that contains Magnetite, Monazite, Rutile Zircon.
- C) The same samples for Electrostatycal Separator.

HIBI & TAMANO SMELTER 8/4 8 a.m.

Manager General; Eng^o ODA.

HIBI SMELTER of MITSUI MINING & SMELTING CO LTD. (50 years old).

TAMANO SMELTER - HIBI KYODO SMELTING CO. LTD. (15 " ").

TAMANO SMELTER has modernes installations. Concentrates of Philippines & Canada are transportate to the storage of 40,000 TM., then pass to Flash Dryer with 7-8 % H_2O , Cu 28 - 30 %, S 28 - 30%, As 600-1000 ppm. Then to F.S.F.E. (FLASH SMELTING FURNACE with FURNACE ELECTRODES) plus coke, petroleum, air and fundente after 4 hours it's converting to 1193°C in Cu 60 % (Matte) that pass to Converter Furnace & Anode Furnace of 180 TM capacity, then to Casting Machine where produces Anodes to Refine ry, with Cu 99.30 % cwith Electrolytic Copper 99.999%.

O_2 0.02

Au 20.00 grs./TM

Ag 400.00 grs./TM.

In this case there is a slime that pass to Takehara Refinery. and the Anode Scrap that return to Smelter. Here it's important that there is Crude Niquel Sulfate product of Circulating Tank of Cells of Refinery gonig to Takehara Refinery too.

In this process of F.S.F.E. there is gas SO_2 , 9,454 m³/hr. (450,000 TM/ years), going to Boiler for to produces ACID in POWER PLANT. (H_2SO_4).

By the short time it hasn't been possible to include the visit at the Tsukuba Laboratories, but we can express that Tsukuba Science City is a research's centre for the control of pollution of the environment.

VISITING TO KAMILOKA MINES 8/8

Manager General : Ing° Nobukazu NANKO

The mineralization of Kamioka Mines is of Metasomatic type(replacement). There are 3 groups of orebodies namely MOZUMI, MARUYAMA and TOCHIBORA from North to South. Tohibora Mine and Mozumi being in operation.

A) TOCHIBORA MINE produces 3,700 TM /day of mineral.

Development: Trackless System, Dimension 4.2 x 3.0 m. Gradient 0°- 12°.

Exploitation with Jumbo Diesel Motor, Pail Lober ST-8. Explosive MNFO.

Method: Sub level stoping induced block caving..

There are 3 Concentrated Plantas. TOCHIBORA, SHIKAMA and MOZUMI.

B) SHIKAMA CONCENTRATOR PLANT. Capacity of 3,000 TM. pass to the JAW CRUSHER of 400 TM/ Hr and triturated from 84" to 4" ϕ in 2 coarse bin (1000TM).

Then pass to the two conical Crushers that triturates to 3/4" ϕ . And to the Roll Mill of 160 TM / hr, then to the Ball Mill of 160 TM/Hr. with Hidrociclón work in closed circuit. pass 80% (15 mesh)..

The Flotation Bulk section has 54 cells(ROUGHER) and 30 cells (CLEANER).

REAGENTS: PINE OIL : 29 grs/TM

XANTHATE ETHYL : 20 grs/TM

COPPER SULPHATE : 150 grs/TM

ACONDITIONING TIME: 5 minutes.

The differential Flotation has 8 cells and 9 cells Rougher and Cleaner .

The Overflow Pulp from cleaner cells receives addition of 30 gr/TM CNNa.

The pulp of Cleaner concentrate pass to the Shaking Table which is conducted to the filter, giving a cake with 8 % and tail of differential Flotation. conducted to the Hidrocyclóns for obtaining ZINC CONCENTRATE.

The Lead Smelting and Refining, most important are:

Sintering Machine (S-DL). Where leave off gasses rich in SO_2 for POLLUTION and SULPHURIC ACID PLANT.

The blast furnace where obtain: Crude Lead which pass to the comminuting Kettle where it separates the Cu and Pb is conducted to the casting machine for obtain Anode then pass to the Electrolytic cell for obtain:

Main Product: Lead Cathode

Sub Product : Slime (Bi Electrolytic and Ag, Au crude.

Slag.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

P. O. BOX 216, MITSUI BLDG
2-1, NISHI-SHINJUKU, SHINJUKU-KU, TOKYO
160 JAPAN

Date: June 30 1986MESSAGETo: Miss. PAREDES BeatrizCourse: Chemical Analysis

Welcome to Japan! It is our sincere hope that you will enjoy your stay in Japan and get a good result out of your training/observation.

We have a message for you as follows; (Only the items with checked mark are applicable)

- ☒ You are kindly requested to attend the Briefing Session which will be held at Tokyo International Centre at 10:00 on July 3.
On that day you will be picked up at the lobby of the hotel at 9:00.
Please make sure that you bring your passport, the visa application form, two
copies of your photo, your air ticket, and a ball-point pen with you.
- ☒ You are scheduled to attend General Orientation Course conducted by JICA from July 4 (10:00) to July 5 (8:30 TIC lobby) at TIC (Tokyo International Centre). ~~On the first day you will be picked up at the lobby of the hotel.~~
- ☐ You are scheduled to attend Intensive Japanese Language Course conducted by JICA from _____ to _____ at TIC. On the first day, please go to the Japanese Language Instructors' Room by 9:30 a.m.
- ☒ You are scheduled to move to JICA Head Office on July 3.
~~#####~~
Ms Oka will receive you at TIC lobby at 16:00 and take you to JICA.
- ☐ You will see staffs of "Training Affairs Dept" and "Mining and Industrial Development Cooperation Dept".
Please refer to your training schedule which is attached next.

上島 英二
Training Officer Atsushi KAMISHIMA
(Tel: 03-346-5147)

Training Coordinator

Third Training Div.
Training Affairs Dept.,
Japan International Cooperation Agency

for Miss. PAREDES Beatriz.

Training Schedule for INGEMMET Members

No. 1

Date	Itinerary	Transport facility	Destination (Training Place)	Accommodation	Note
July 2 (Wed.)	PERU → TOKYO	JL 011		Sun Route Tokyo	Arrival in Japan
3 (Thurs.)			TIC/JICA (TOKYO)	(Tokyo)	Briefing of JICA (10:00-15:00) Courtesy Co.
4 (Fri.)			TIC (Tokyo)		Orientation on JICA on JICA (16:00-18:00)
5 (Sat.)			- ditto -		- ditto -
6 (Sun.)					Holiday
7 (Mon.)	TOKYO → AGEO	Tokaido Line			Segregation Test (Orientation on Training, 7 July only)
15 (Tue.)		(J.N.R.)			
16 (Wed.)					Flotation test of segregation products
18 (Fri.)					
19 (Sat.)			Mineral and Metallurgical Laboratory (MML) of	Ageo Tobu Hotel	Holiday
20 (Sun.)			Mitsui Mining and Smelting Co. Ltd (MMS)	(AGEO)	
21 (Mon.)			(AGEO)		Microscopic ore identification on segregation products
25 (Fri.)					
26 (Sat.)					Holiday
27 (Sun.)				Hotel Ichibankan (AGEO)	
28 (Mon.)					Gravity separation test
29 (Tue.)				(26 July only)	
30 (Wed.)					Magnetic separation test
31 (Thurs.)					
Aug. 1 (Fri.)					Electro static separation test
2 (Sat.)					
3 (Sun.)	AGEO → TOKYO → OKAYAMA	Tokaido Line Shinkansen (J.N.R.)		Terminal Hotel	Holiday
4 (Mon.)			Hibi Smelter (Zinc and Lead Division of MMS, OKAYAMA)	(OKAYAMA)	
5 (Tue.)	OKAYAMA → KYOTO	Shinkansen (J.N.R.)		Park Hotel	Transfer
6 (Wed.)			Shinagawa Co.	(KYOTO)	
7 (Thurs.)	KYOTO → NAGOYA → KAMIOKA	Shinkansen (J.N.R.) Tokaido Line		Hotel Minabe	Transfer
8 (Fri.)			Kamioka Mine (Zinc and Lead Division of MMS, KAMIOKA)	(KAMIOKA)	
9 (Sat.)	KAMIOKA → NAGOYA → TOKYO	Tokaido Line Shinkansen (J.N.R.)		TIC (TOKYO)	Transfer
10 (Sun.)					
11 (Mon.)	TOKYO → TSUKUBA	Tobu Line (J.N.R.)	National Research Institute for Pollution Research (TSUKUBA)	TBIC (TSUKUBA)	Visit to NRI, P.R. (Agency of Industrial Science and Technology of MITI)
12 (Tue.)	TSUKUBA → TOKYO	- ditto -	Central Research Laboratory (CRL)	Ageo Tobu Hotel (AGEO)	
13 (Thurs.)					CRL

573 53-15 (35X32)

- to be continued -

No. _____

コクヨ シヨ-15 (35×32)

Programa en Centro Laboratorio de Mitsui Mining & Smelt

	Sr. Quispe	Srta. Paredes
Julio 7		
8	Pruebas de Segregación (100g)	
9	• Trituración, molienda y preparación	
10	• Segregación	
11	• Flotación	
11	• preparación de muestras para análisis	
14	Pruebas de Segregación (2kg)	Department de Analisis
15	• segregación	• Análisis químico
16	• Flotación	• Absorción Atómica
17		• I.C.P.
18		
21	Identificación mineral	
22	• Preparación de muestras (briqueta prida)	
23	• Observación de microscopio	
24	• Fotografía de microscopio	
25		
28	Pruebas de Separación mineral	Department de Analisis
29	• Separación de gravedad	• X M A
30	• " magnetica	• X-ray difracción Analysis
31	• " electrostatica	• X-ray fluorescence "
Agosto 1		
12	Visitar al departamento de Analisis	
13		
14		
15	Resumen de Segregación	
18		
19	Resumen de Identificación mineral	
20		
21	Resumen general	
22	Documento de estudios	
25		

I.C.P.

Sample	Fe (%)	Cu (%)	Mn (%)	Ag (%)
① 鉍石	6.90	1.77	18.56	0.05
2 Con.	0.28	22.39	0.32	0.42
3 中間	7.61	3.36	17.82	0.66
4 尾鉍	8.15	6.69	21.96	0.01
⑤	10.47	0.59	31.70	0.01
6 不	9.83	1.53	32.09	0.03
7	7.98	2.12	27.54	0.06

三井金属鉱業(株)
資源開発本部
資源研究室長 殿

三井金属
研究開発本部
中央研究所
第32号

試 験 報 告 書

熱 分 析 (ベンゲーラ鉱石)

昭和 61 年 08 / 月

三井金属鉱業株式会社
研究開発本部 中央研究所

〒362 埼玉県上尾市原市 338-6 電 0487(75)3211

目 次 頁

1. 測 定 結 果 (表-1,) - - - - - 2

2. 熱 分 析 チャート (図-1,) - - - - - 3

試 験 結 果

昭和61年07月23日付けで御依頼のありました、試験結果は、
下記のとおりでありますので御報告致します。

一 記 一

依頼試験の件名： 熱 分 析

試料名及び数量： ペンゲーラ 鉱石

測 定 項 目： T. G, D T. A.

測 定 機 名：

試験日時：

測定条件室温： ℃

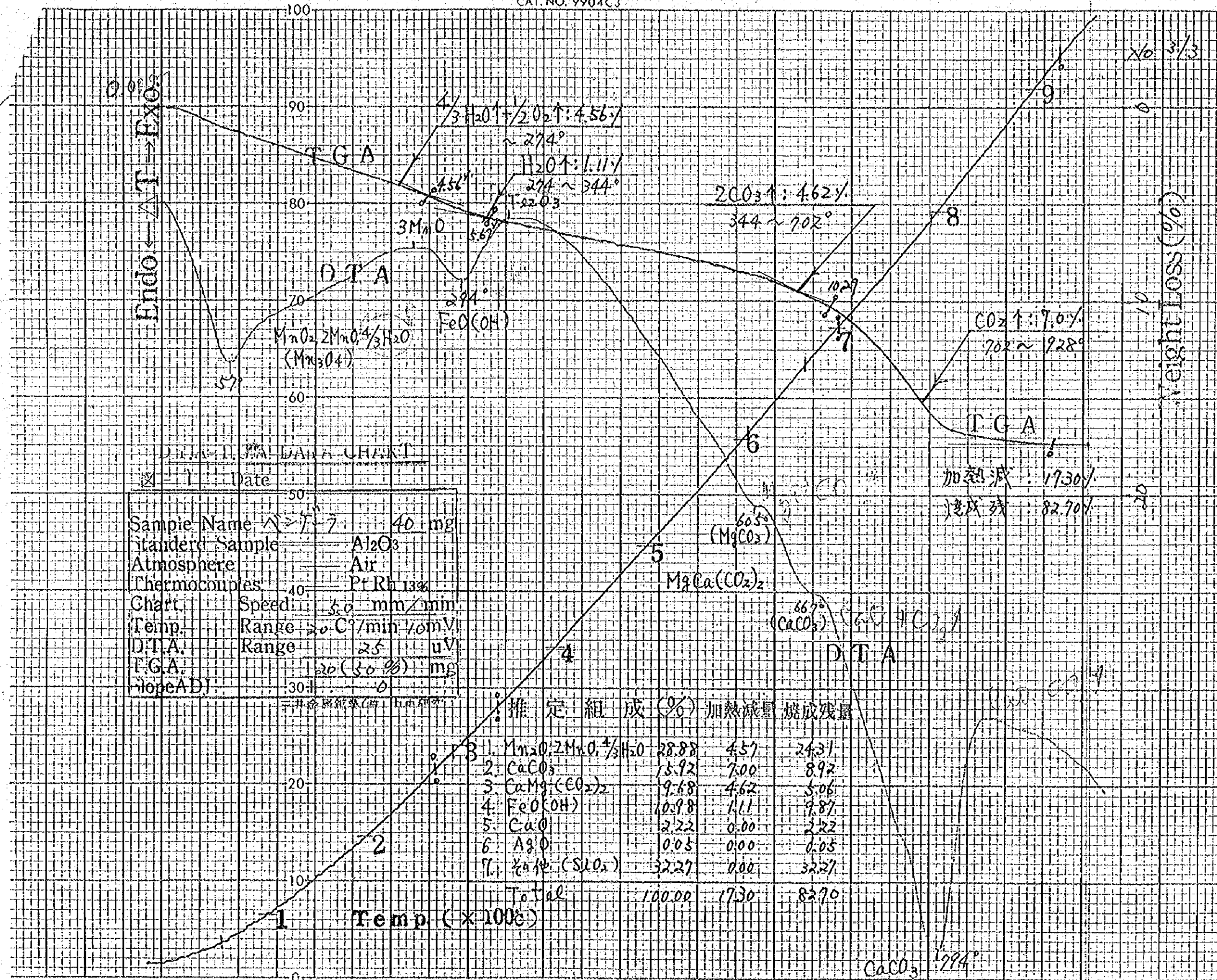
表 - 1, 測 定 結 果

*印はX線同定組成

試 料 記 号		推 定 組 成				備 考
No	(組 成 名)	組 成 量	加熱減量	焼成減量	成 分	
1	Mn ₂ O ₂ MnO ₄ /3H ₂ O	28.9	4.6	24.3	18.36	Mn:18.56%, 非晶質
2	CaCO ₃	15.9	7.0	8.9	*8.48	Ca
3	CaMg(CO ₃) ₂	9.7	4.6	5.1	*2.12	Mg
4	FeO(OH)	11.0	1.1	9.9	8.90	Fe:8.90% 非晶質
5	CuO	2.2	0.0	2.2	1.77	Cu:1.77%
6	AgO	0.1	0.0	0.1	0.05	Ag:0.05%
7	その他(SiO ₂)	32.3	0.0	32.3	* -	SiO ₂
Total		100.1	17.3	82.8	--	

特 記 事 項：

室長	担当	担当
		



DATA CHECK

Sample Name	7	40 mg
Standard Sample	Al ₂ O ₃	
Atmosphere	Air	
Thermocouples	Pt Rh 13%	
Chart	Speed	3.0 mm/min
Temp.	Range	20°C/min 10mV
DTA	Range	25 uV
TGA	Range	20 (50%) mg
Base ADJ		0

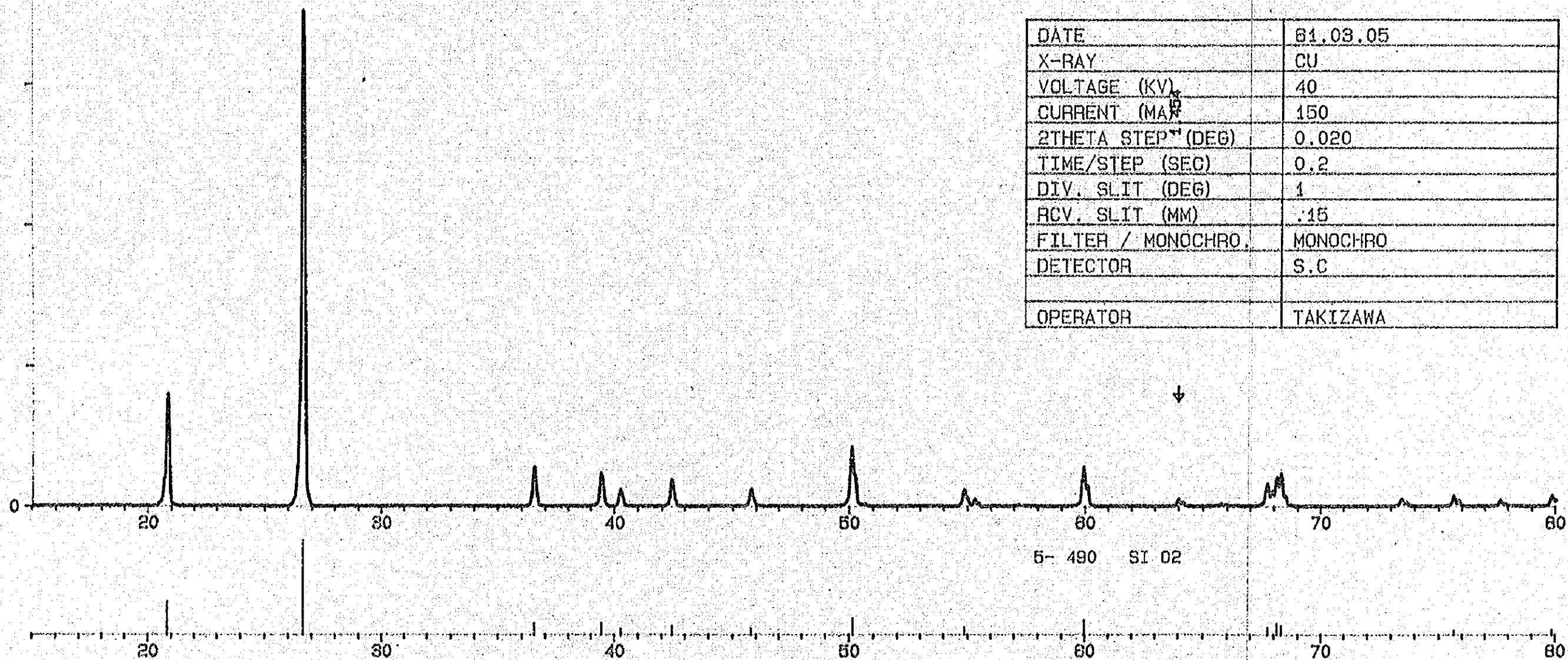
推定組成 (%)	加熱減量	燒成殘量
1. MnO ₂ ·2MnO·4/3H ₂ O	28.88	4.57
2. CaCO ₃	15.92	7.00
3. CaMg(CO ₃) ₂	9.68	4.62
4. FeO(OH)	10.98	1.11
5. CaO	2.22	0.00
6. Al ₂ O ₃	0.05	0.00
7. 其他 (SiO ₂)	32.27	0.00
Total	100.00	17.30

推定組成 (%)	加熱減量	燒成殘量
1. MnO ₂ ·2MnO·4/3H ₂ O	28.88	4.57
2. CaCO ₃	15.92	7.00
3. CaMg(CO ₃) ₂	9.68	4.62
4. FeO(OH)	10.98	1.11
5. CaO	2.22	0.00
6. Al ₂ O ₃	0.05	0.00
7. 其他 (SiO ₂)	32.27	0.00
Total	100.00	17.30

40000

ALPHA-QUARTZ 01

DATE	81.03.05
X-RAY	CU
VOLTAGE (KV)	40
CURRENT (MA)	150
2THETA STEP (DEG)	0.020
TIME/STEP (SEC)	0.2
DIV. SLIT (DEG)	1
RCV. SLIT (MM)	.15
FILTER / MONOCHRO.	MONOCHRO
DETECTOR	S.C
OPERATOR	TAKIZAWA



× 線 回 折 結 果 一 覽 表

◎ 多量 ○ 中量 △ 少量 • 微量
abundant common a little rare

Químico

La Beca de Japón fué de 2 meses en la especialidad de Análisis Químico del 20 de Agosto 1987 al 20 de Octubre de 1987.

El desarrollo de este entrenamiento se desarrollo en 2 partes :

- 1) 45 días de prácticas en el laboratorio en la Mina de Kamioka en la ciudad del mismo nombre.
- 2) 15 días de viaje a diferentes minas, plantas de máquinas, area geotermal :

- The Hibi - Tamano Refinery (Cu - H_2SO_4) - Hirosima
- Sumitomo Cement Shubo Limestone Quarry - Oita
- The Hishikari Mine (Au, Ag) - Kagoshima .
- Mazda Corporation (Automobile Rock Drill) - Ogohri
- Beppu Geothermal Area - Oita
- Aso Volcano Area - Yunoo .

La primera parte se desarrollo en la Mina KAMIOKA en la ciudad del mismo nombre.

La mina fué descubierta en el siglo XIII, pero fue explotada en el siglo XVIII.

En esta Mina consta de dos, la Mina MOZUMI y TOCHIBORA.

Los minerales que se explotan son el Zn, Pb, Au, Ag y también se obtiene el H_2SO_4 .

Para el control de calidad de todas las riquezas que se obtiene, cuentan con un laboratorio bien implementado, con equipos y personal técnico especializado.

Las diferentes secciones con que cuenta el laboratorio para la determinación de los análisis son :

- Análisis Instrumental
 - . Absorción Atómica
 - . Colorimetría
 - . Cromatografía de Gases
 - . Fluorescencia de Rayos X
 - . I. C. P. (Inductively Coupled Plasma)
- Análisis Gravimétrico
- Análisis Volumétrico
- Análisis por Fundición

A continuación presento el programa desarrollado en el Laboratorio.

Las técnicas de laboratorio realizadas fueron efectuadas en 6 partes :

- 1) El desarrollo de la técnica de Fluorescencia de Rayos X , =
se realizaron las siguientes determinaciones :
 - Análisis cualitativo de muestras sólidas.
 - Análisis semicuantitativo de muestras sólidas.
 - Preparación de mezcla de muestra, estandarización y análisis.
- 2) El desarrollo de la técnica de análisis por Absorción atómica.:
 - Determinación de Zn, Cd, Pb en muestras de aguas.
 - Determinación de As en aguas.
 - Determinación de Mn, Pb, Cd, Cr en orina.
 - Determinación de Ag, Pt, Pd en metal de Au.
 - Determinación de Ag en muestras de Ag.
 - Determinación de Bi, Pb, Cu, Ag en muestras de Bi.
 - Determinación de Zn, Pb en Pb concentrado.
 - Determinación de Hg en H_2SO_4 .
 - Determinación de Cd, Pb, Mn en aire.
- 3) El desarrollo de la técnica de Análisis Colorimétrico :
 - Determinación de As en aguas de deshecho.
 - Determinación de Cd, Zn, Pb, Cu en aguas.
- 4) El desarrollo de la técnica de I.C.P.
 - Estado del análisis de Zn-Cd.

5) El desarrollo de la técnica de Análisis por Volumetría :

- Determinación de Pb en Pb concentrado.
- Determinación de Zn en Zn concentrado.
- Determinación de Ag en metal de Ag.
- Determinación de Bi en metal de Bi.

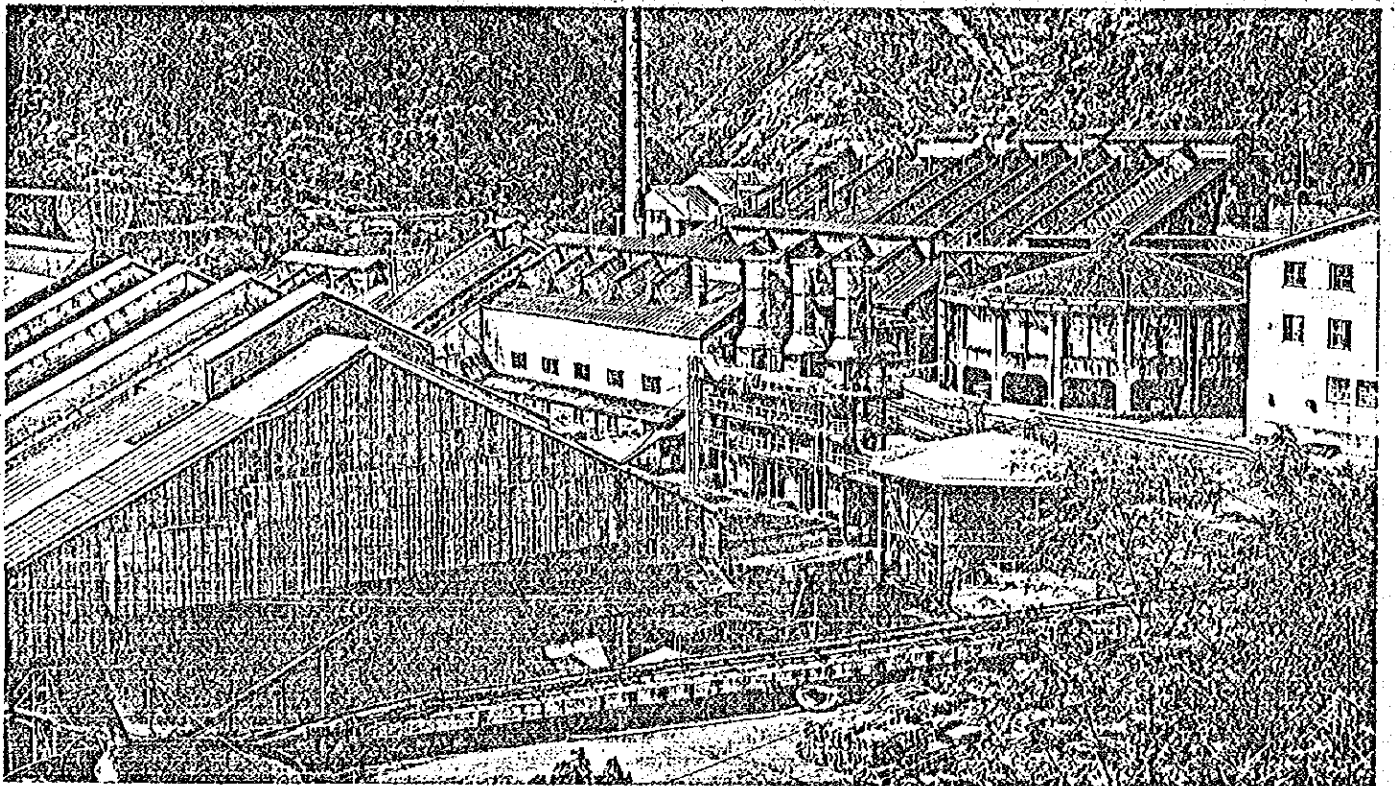
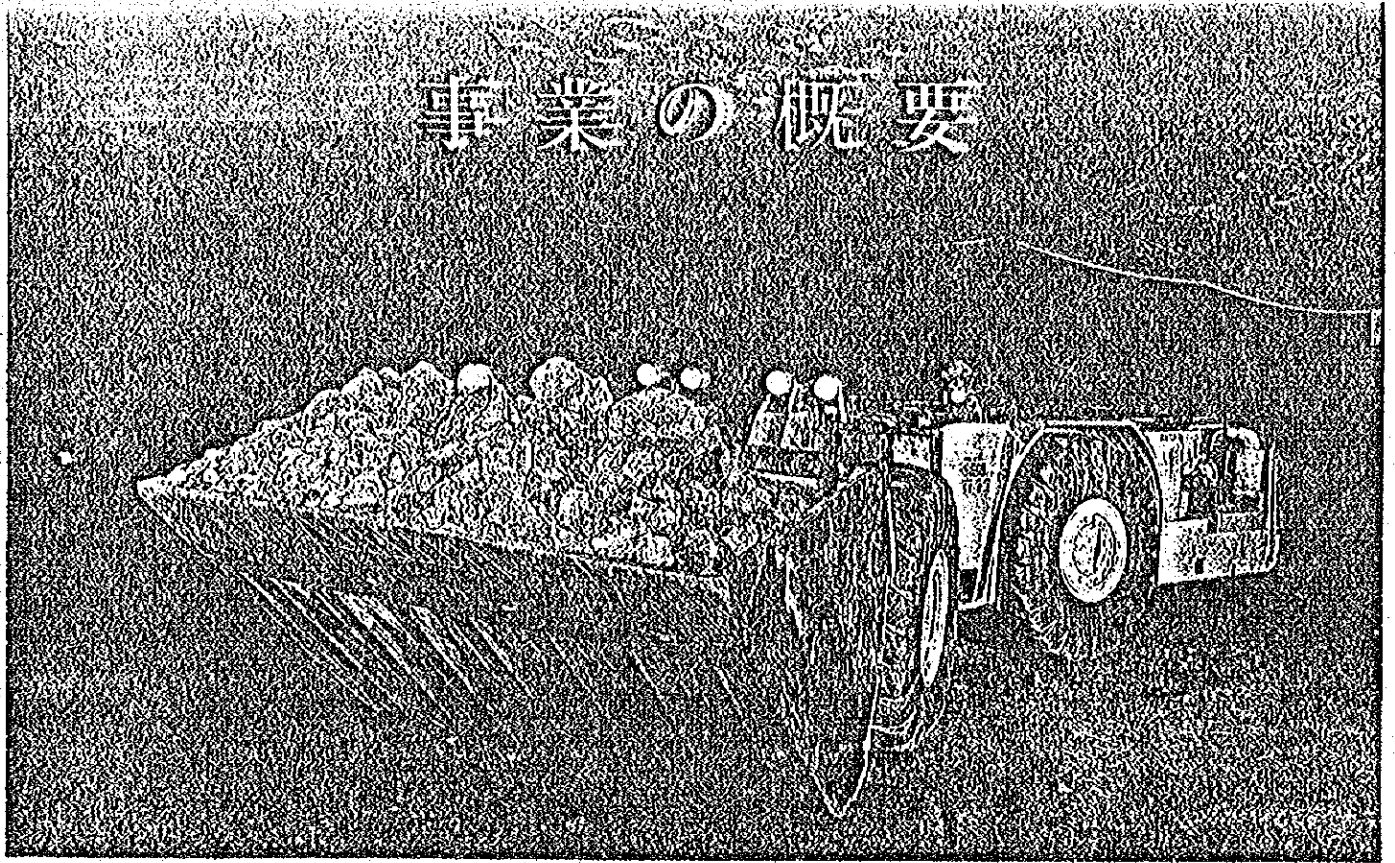
6) El desarrollo de la técnica de Análisis Gravimétrico :

- Determinación de S total en Zn concentrado.
- Determinación de $\text{SO}_4\text{-S}$ en Zn concentrado.

En los gráficos que a continuación acompaño, presento :

- : Mina Kamioka (Vista Panorámica)
- Pag. 6 : Mapa - Localización de la Mina Kamioka
- Pag. 7 : Labores Mineras de la Mina Tochibora y Mozumi
- Pag. 8 : Planta Concentradora - Diagrama de Flujo
- Pag. 9 : Fundición y Refinación de Zinc.
- Pag. 10 : Fundición y Refinación de Pb.
- Pag. 11 : Tabla de Reserva de Minerales.

事業の概要



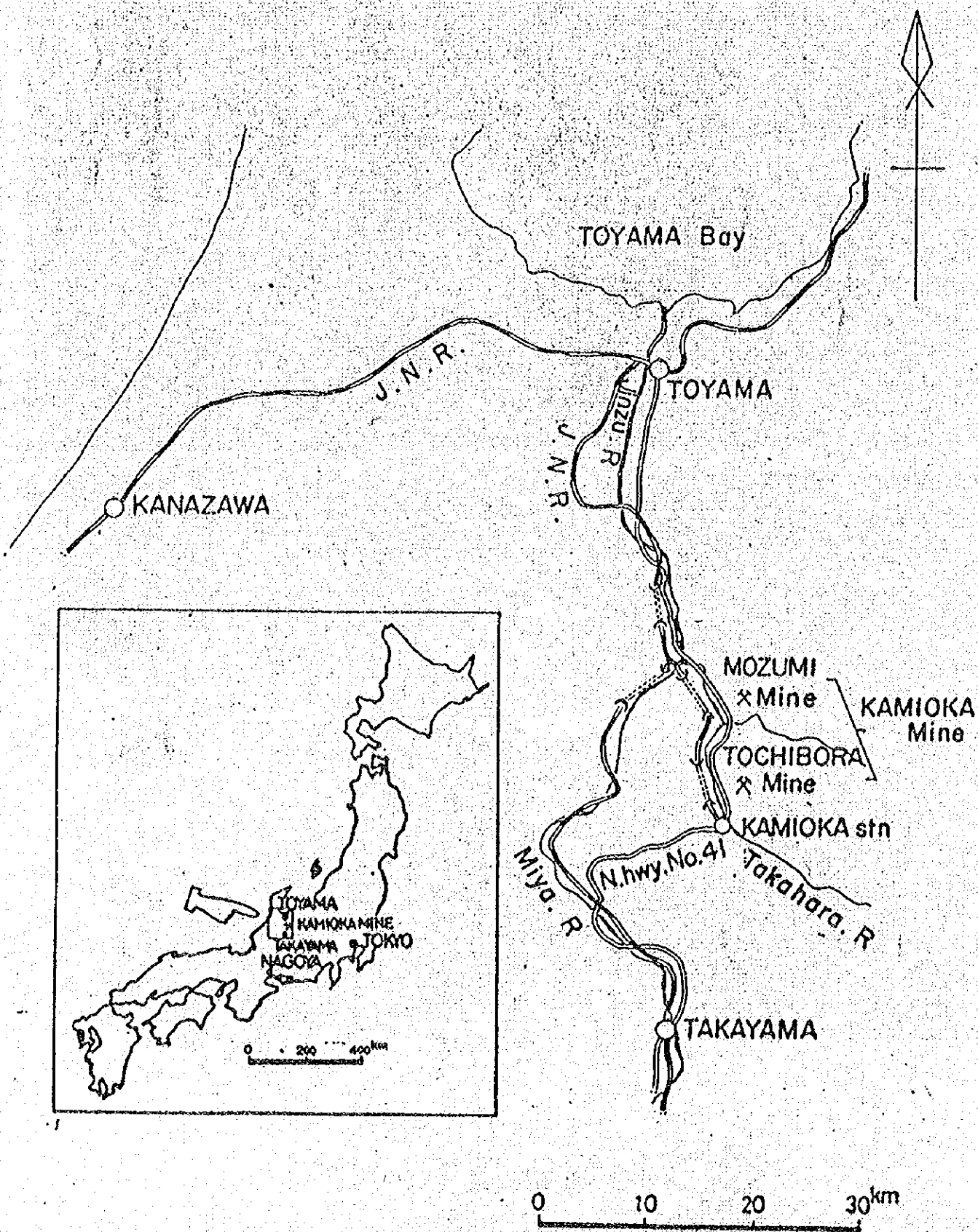
神岡鉱業株式会社

MINA KAMIOKA

VISTA PANORAMICA

FIG. 1
LOCATION MAP OF THE KAMIOKA MINE

MAPA LOCALIZACION DE LA MINA KAMIOKA



採鉱部門

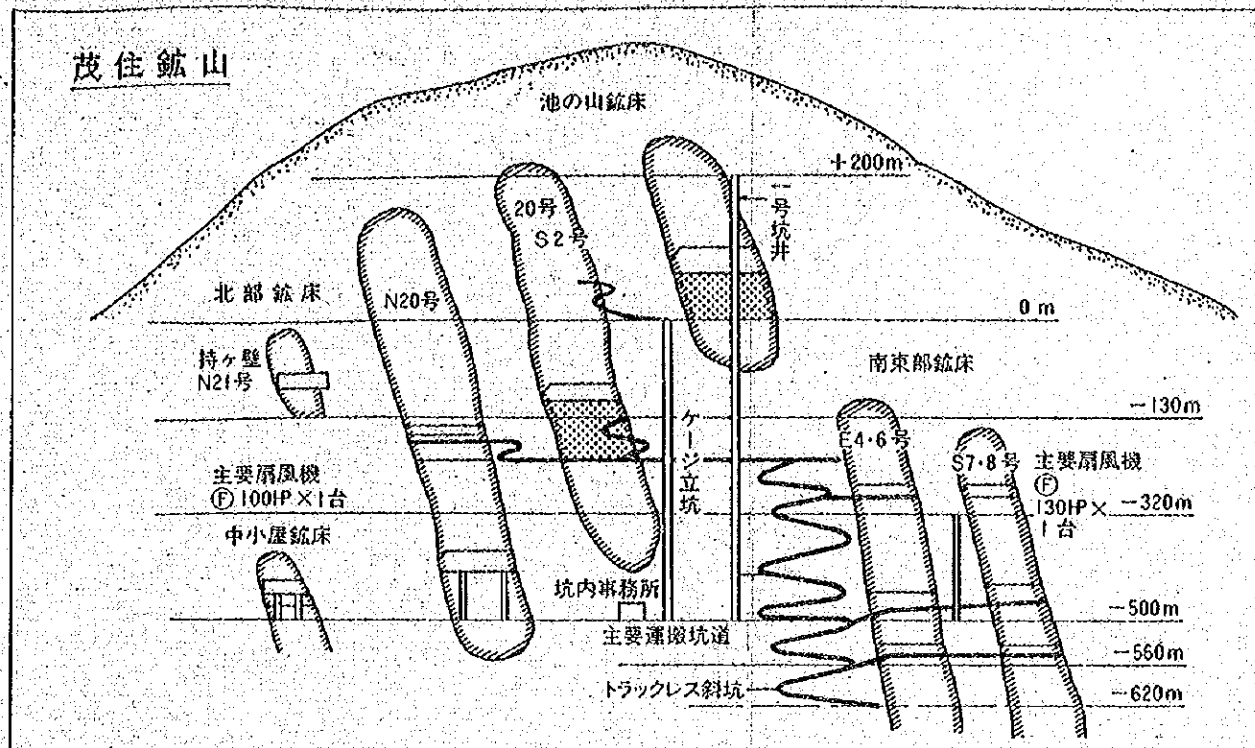
採鉱場は枳洞鉱山と茂住鉱山の2鉱山がある。坑内はOM準を基準とし、高差40~70M毎に坑道が水平に開坑され、これらは縦坑・斜坑・坑井等に依って連絡している。採鉱法は主として枳洞鉱は、サブレベル・ストーピング法・インデューストブロックケービング(I・B・C)法を、茂住鉱はカットアンドフィル法等を採用し、切羽の集約・機械化等にはト

ラックレスマイニングを導入して、大規模かつ合理的な採掘を行っている。通気・排水については両鉱山共、好条件に恵まれ、部分的な強制通風を除いては殆ど自然通気・排水によっている。坑内温度は年間平均13℃程度で、かつ一定に近いため、作業環境はさきわめて良好である。

LABORIS MINERAS DE LA MINA TACHIBORA Y MOZUMI

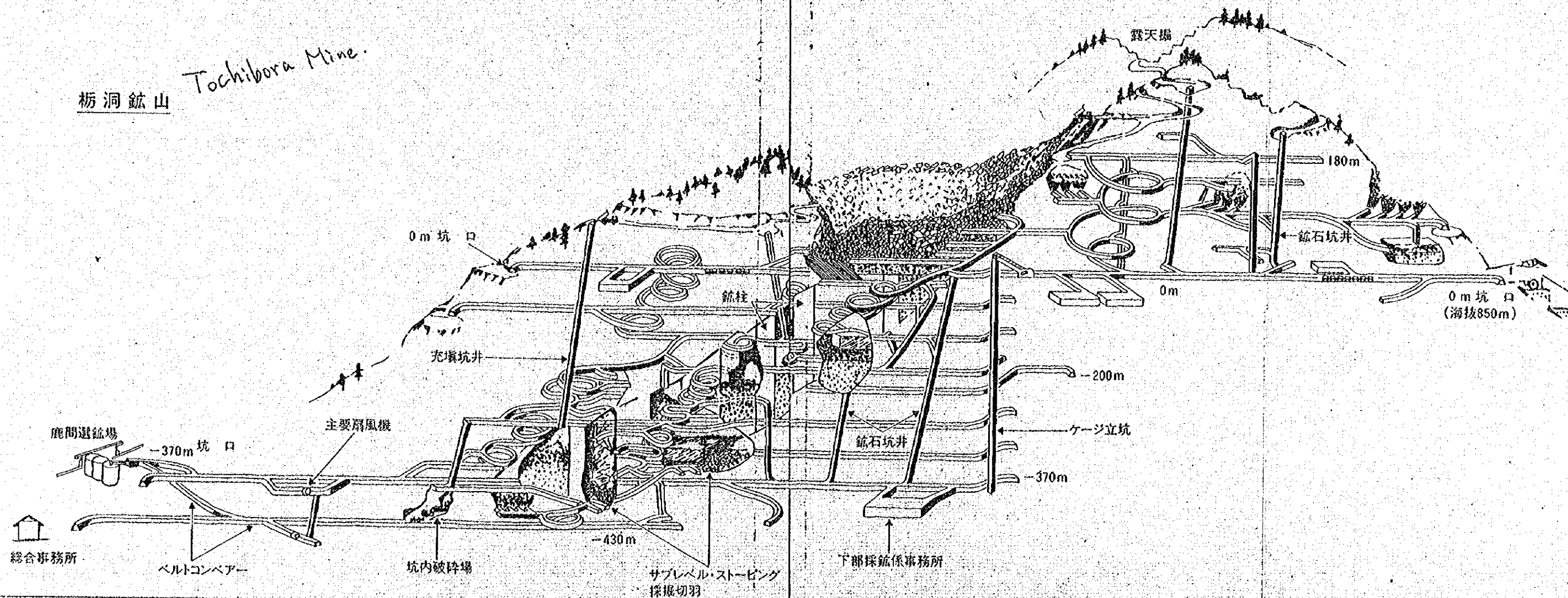
Mozumi Mine

茂住鉱山



枳洞鉱山

Tachibora Mine



選鉱部門 Dressing

採掘した鉱石は鹿間・茂住の2選鉱場で処理し、有用鉱物を選別する。まず鉱石を12mm以下に破碎し、ロッドミルおよびシリンダリカルボールミルで0.2mm位の鉱泥とした後、浮

選機にかけて鉛精鉱・亜鉛精鉱・黒鉛を分離する。浮選尾鉱はポンプで堆積場に流送し堆積する。

PIANTA CONCENTRADORA

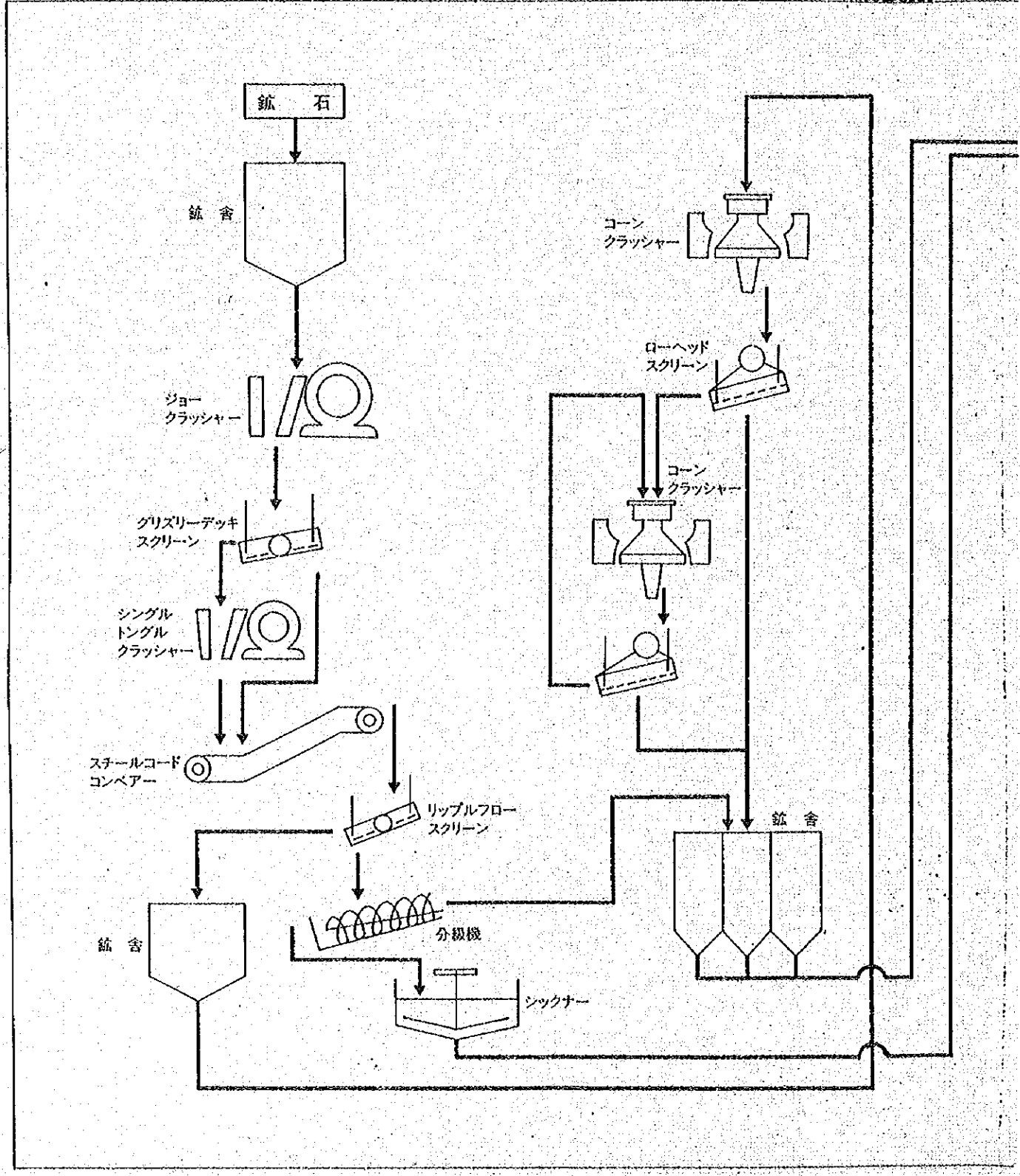
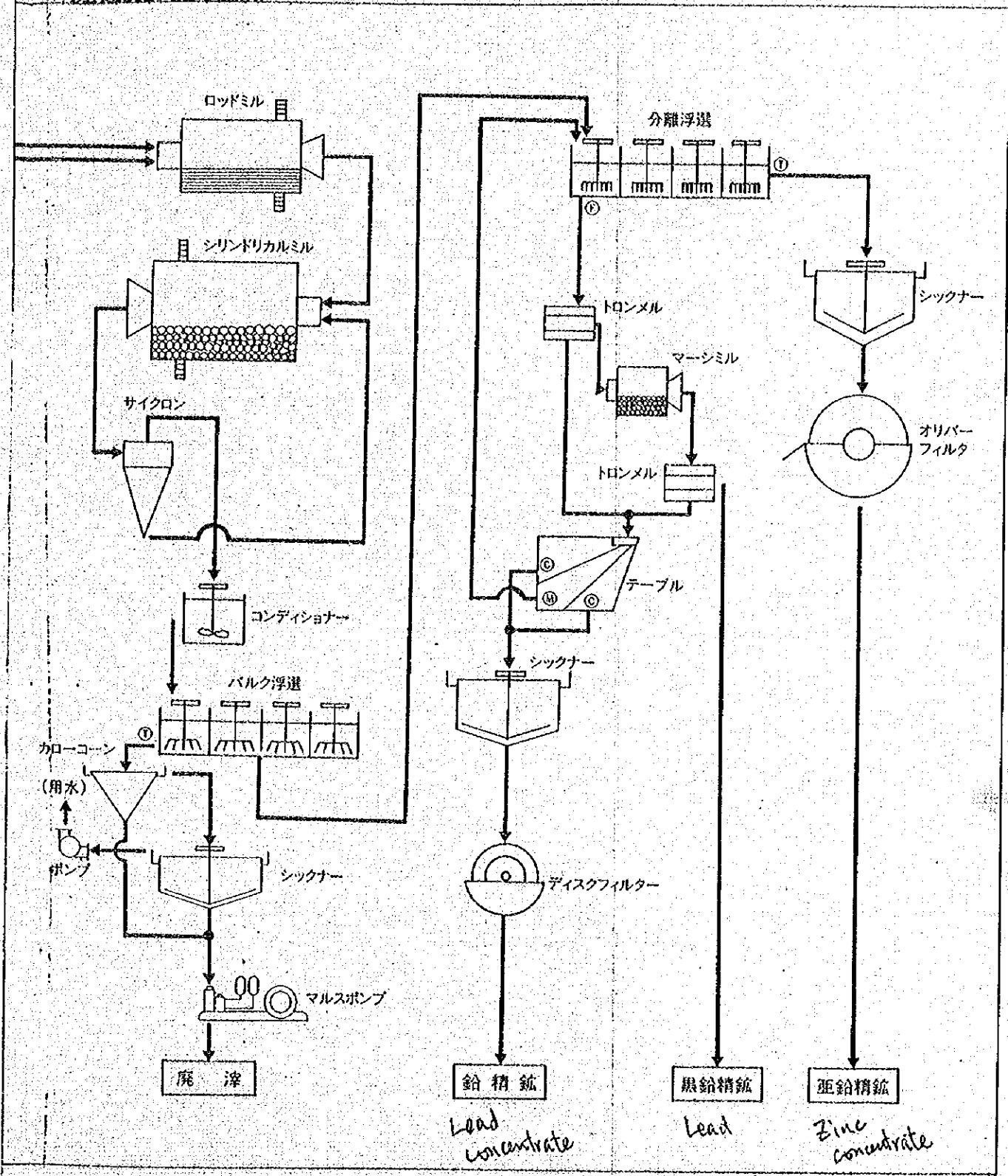
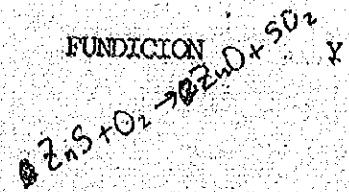


DIAGRAMA DE FLUJO



亜鉛製煉部門

Zinc

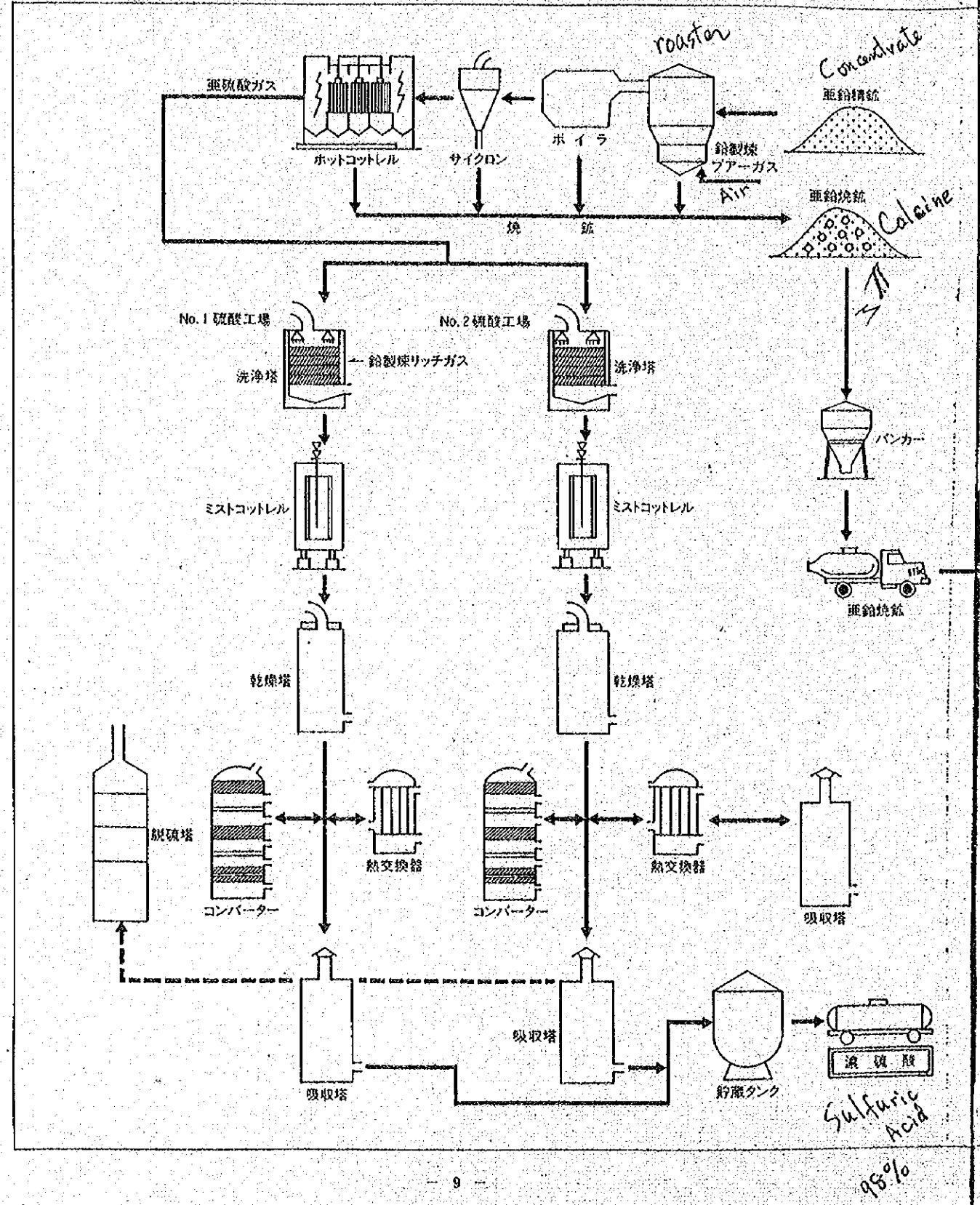


選鉱場からの亜鉛精鉱は、流動焙焼炉に於て焙焼し亜鉛焼鉱として電解工場に送る。

焙焼の際発生する亜硫酸ガス(SO₂)は鉛製煉工場からのガスとあわせて硫酸工場にて処理し、98%濃硫酸とする。

また、一部のガスは無水硫酸として市販される。

亜鉛焼鉱は電解廃液に溶解し、硫酸亜鉛溶液とする。これを濃縮し、清浄し電解採取をおこなうと陰極に純亜鉛が析出する。析出亜鉛は鋳造してEMC亜鉛として



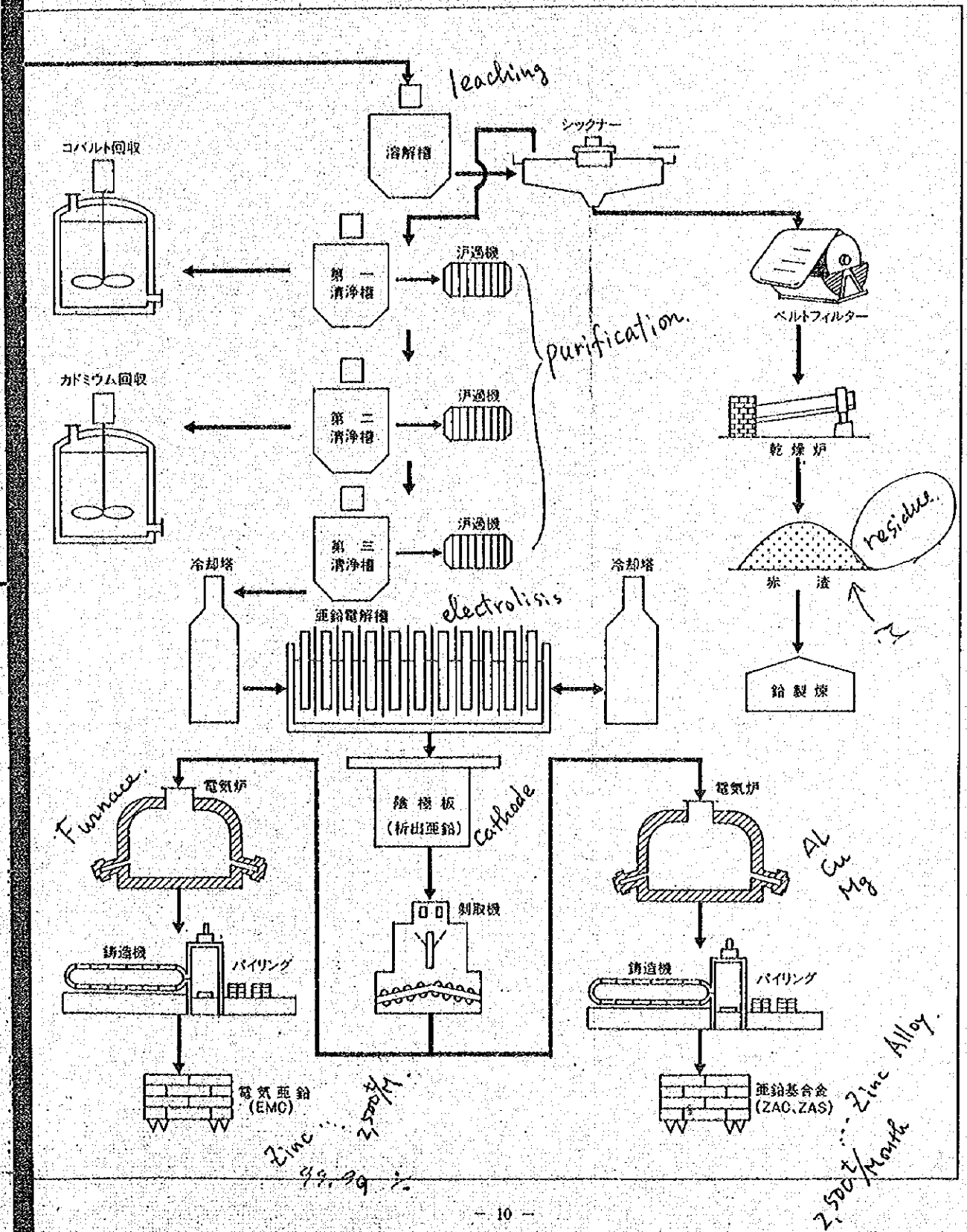
REFINACION DE ZINC

市販する。

また、清浄工程中から生じた渣よりカドミウムを回収する。当所のEMC亜鉛は原鉱石からの一貫製煉によって、その品質は特に秀れており、ダイカスト用・プレス型用等の亜鉛

基合金に最適である。

溶解時に発生する残渣(赤渣)は鉛製煉工程にて処理し残留亜鉛・鉛・銀・カドミウムを回収する。



鉛製煉部門

Lead Smelting

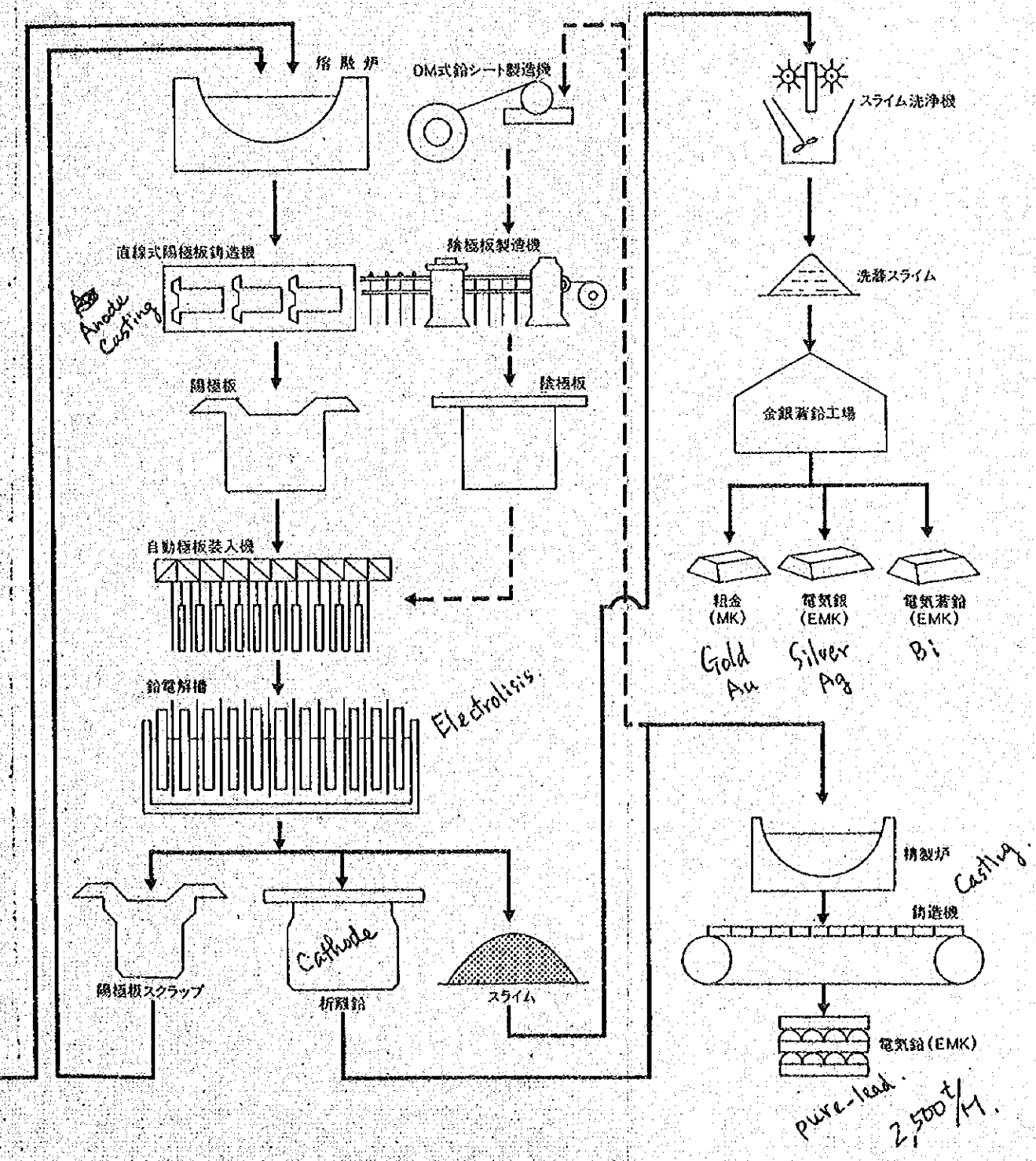
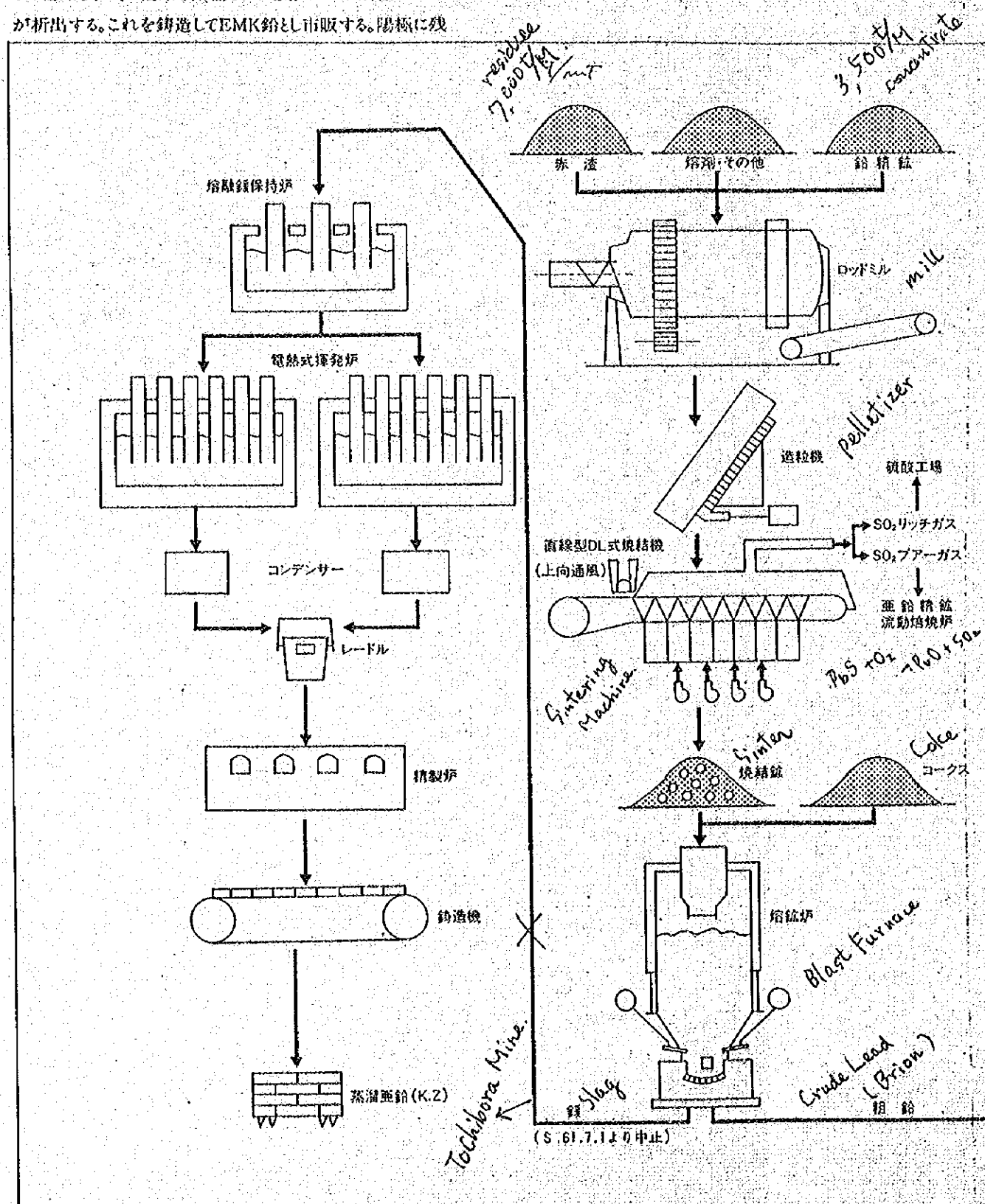
FUNDICION Y REFINACION

DE PLOMO

選鉱場から送られてきた鉛精鉱を、買入鉛鉱と共に赤渣・溶剤を配合して焼結後、コークスと共に熔鉱炉に装入し還元して粗鉛とする。粗鉛を陽極として電解すれば陰極に純鉛が析出する。これを鋳造してEMK鉛とし市販する。陽極に残

ったスライムからは銀・蒼鉛・粗金を回収する。

当所のEMK鉛は品質の優秀さで知られており特に蓄電池向に好評である。



99.99%

TABLA DE RESERVA DE MINERALES

Table 3. Ore Reserves

Mine	Ore Reserves (minable) (t)	Grade			Mining Recovery(%)	Dilution Ratio(%)
		Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)		
Tochibora	25,263,700	23	0.32	4.1	70.0	20.6
Mozumi	4,562,700	19	0.68	6.0	71.6	29.7
Total (A)	29,826,400	22	0.38	4.4	70.3	22.0

(as of end of March, 1986)

Table 4. Output in Kamioka Mine (until 1986)

Mine	Output (t)	Grade			Total (A+B) (t)	Grade		
		Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)		Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)
Tochibora	48,167,300	35	0.63	4.7	73,431,000	30	0.52	4.5
Mozumi	11,717,100	32	1.74	7.7	16,279,800	28	1.45	7.2
Total (B)	59,884,400	34	0.85	5.3	89,710,800	30	0.69	5.0

Table 5. Output (per years, day)

Mine	Annual Output of Crude Ore (per day treated)	Grade			
		Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	
Tochibora	1,017,500 (3,700t)	20	0.33	4.20	(plan of 1987)
Mozumi	220,000 (800t)	16	0.50	7.45	
Total	1,237,500 (4,500t)	19	0.36	4.78	

Table 6. Methods of Exploitation

	Tochibora	Mozumi	(1986)
Cut and Fill	58.1%	90.5%	
Caving	17.0%		
Sublevel Stopping	13.0%		
Ores from Development	7.4%	9.5%	
Open Pit	4.5%		

CONCLUSIONES.

- Siendo el Japón un país muy desarrollado, donde la tecnología ha alcanzado su máximo desarrollo en todos los campos, tanto científico como cultural.
- El programa de trabajo se ha cumplido en todas sus metas.
- La ejecución de las técnicas se ha desarrollado en forma objetiva y precisa, dándose la oportunidad de captarlas totalmente.
- El laboratorio donde he realizado mi entrenamiento, cuenta con todos los instrumentos, accesorios y reactivos necesarios, lo que permite el desarrollo completo de las técnicas.
- El personal técnico me ha brindado todo el apoyo necesario para desarrollar y cumplir con mis objetivos.

Por lo que doy mis reconocimientos al :

Presidente de la Mina :

DR. YOSHIDA

Jefe del Laboratorio

DR. KOBAYASHI

DR. SEKIYA

DR. KOMODA

DR. NAKANO

SRA. TAMURA

SR. MORISHITA

SR. MATSUKAKI

SR. UWAKI

DR. SHIDA

DR. KUWAYAMA

DR. OYAMA

SR. SHIMIDA

SR. TAKABAYASHI

SR. SITAKATA

SR. MIYAMOTO

INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL JAPON

Ing. Manuel Paz Haidana

20-8-37 al 23-10-37

En virtud al Convenio de Cooperación Técnica Peruano Japonesa (JICA - IIGEMMET), en el marco del Proyecto de Segregación de Minerales que el suscrito participó en un Programa de entrenamiento técnico en Geología Minera, consistente en conferencias y visitas a Centros Mineros, así como un cursillo de Petromineralogía.

DESARROLLO DEL PROGRAMA

El programa de actividades desarrolladas en Japón fue preparado por el Ing. H. Ohki de MINDECO en coordinación con el Sr. K. Yoshizawa de JICA, y fue el siguiente :

Del 27 de Agosto al 05 de Set. 1937

En la mina KAMIOKA (Tochibora) depósito polimetálico de Zn - Ag - Pb; esta mina se ubica en la ciudad del mismo nombre en la prefectura de Gifu, en esta visita tuve ocasión de realizar las siguientes observaciones :

- Levantamiento geológico subterráneo de galerías y tajeos
- Muestreo y control de leyes del mineral
- Cálculo de reservas del yacimiento

Además con el grupo de exploraciones en el área de Niukaya que viene prospectando las posibilidades de fuentes geoter-

males en dicha área.

Además charlas sobre métodos de explotación y visita a las plantas de concentración y refinación de plomo-plata-zinc.

Del 06 de Set. al 12 de Set. 1987

En el Dpto. de Mineralogía del laboratorio Central de MINDECO, ubicado en la ciudad de Ageo, prefectura de Saitawa.

En el mencionado laboratorio y conjuntamente con los Ings. H. Tabahashi y M. Yamaguchi, las actividades realizadas fueron :

- Preparación de secciones pulidas y delgadas de muestras de mineral de la Mina Berenguela y de la mina Kamioka.
- Estudios mineragráficos de las muestras preparadas.

Del 13 Set. al 22 Set. 1987

- Visita a la Refinería de Cobre de Hibi - Tamarco
- Visita a la Planta de Cemento y mina de caliza Shuho de Sumitomo.
- Observaciones en las estaciones sísmicas del volcán Sakurajima en Kgushu.
- Recorrido por las instalaciones de la mina Hishikari (mina de oro) y observaciones en las labores de exploración y desarrollo.

Del 23 de Set. al 20 de Oct. 1987

En el Dpto. de Mineralogía del Laboratorio Central de

MINDECO en Ageo. Habiendo realizado las siguientes actividades:

- Interpretación de gráficos de análisis por difracción de Rayos X, en muestras de las minas Berenguela y Kamioka.
- Separación de minerales pesados, separación de pirita, esfalerita y chalcopirita.
- Estudios de inclusiones fluídas (con el Dr. M. Imai)

COMENTARIOS

El programa de actividades realizadas en Japón fue positivo, por la oportunidad de apreciar el desarrollo científico y técnico, así como el gran avance en cuanto a la mecanización en el campo de la explotación minera alcanzado por el Japón; como ejemplo se puede mencionar la Mina Kamioka que ha duplicado su productividad en los últimos 2 años. Igualmente se debe mencionar que las visitas y conferencias fueron acompañadas con videos e información escrita.

Por último deseo manifestar mi agradecimiento al Ing. Mukai Director del Proyecto de Segregación y a los Ejecutivos de IN GEMMET por la oportunidad que me brindaron de poder realizar dicho viaje. Igualmente a aquellas personas que me dieron las facilidades necesarias en los trámites propios del viaje.

Lima, Noviembre 20, 1987

