

第3章 ジンジャ製錬所

3-1 一般状況

ジンジャ製錬所はカンパラの東方約80Kmに位置し、キレンベ鉱山との間約500Kmは鉄道で連絡されている。約25,000m²の土地にFig 17の配置図に示されるごとく電気炉を中心とした諸設備と、Fig 18の人員、組織をもって、キレンベ鉱山から貨車輸送されてくる銅精鉱の製錬を行ない粗銅のかたちで販売、輸出を行なっている。

製錬所の諸設備はファルコンブリッジ社によって建設されたが、ウガンダ開発公社に経営権が移譲されてから改修がほとんど行なわれず、諸設備、機器の老朽化が目立っている。

工場配置図

Fig. 17

S = 1/800

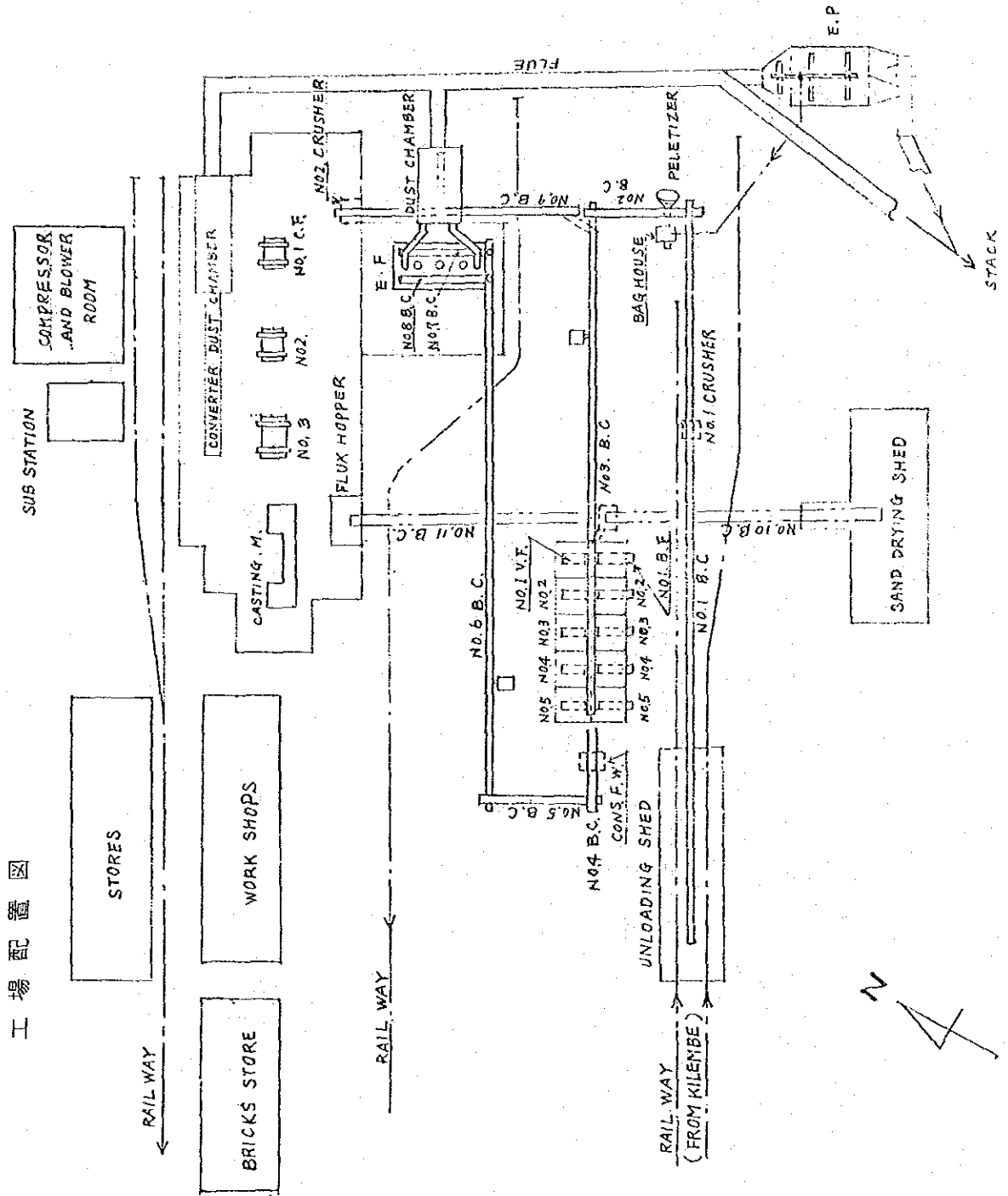
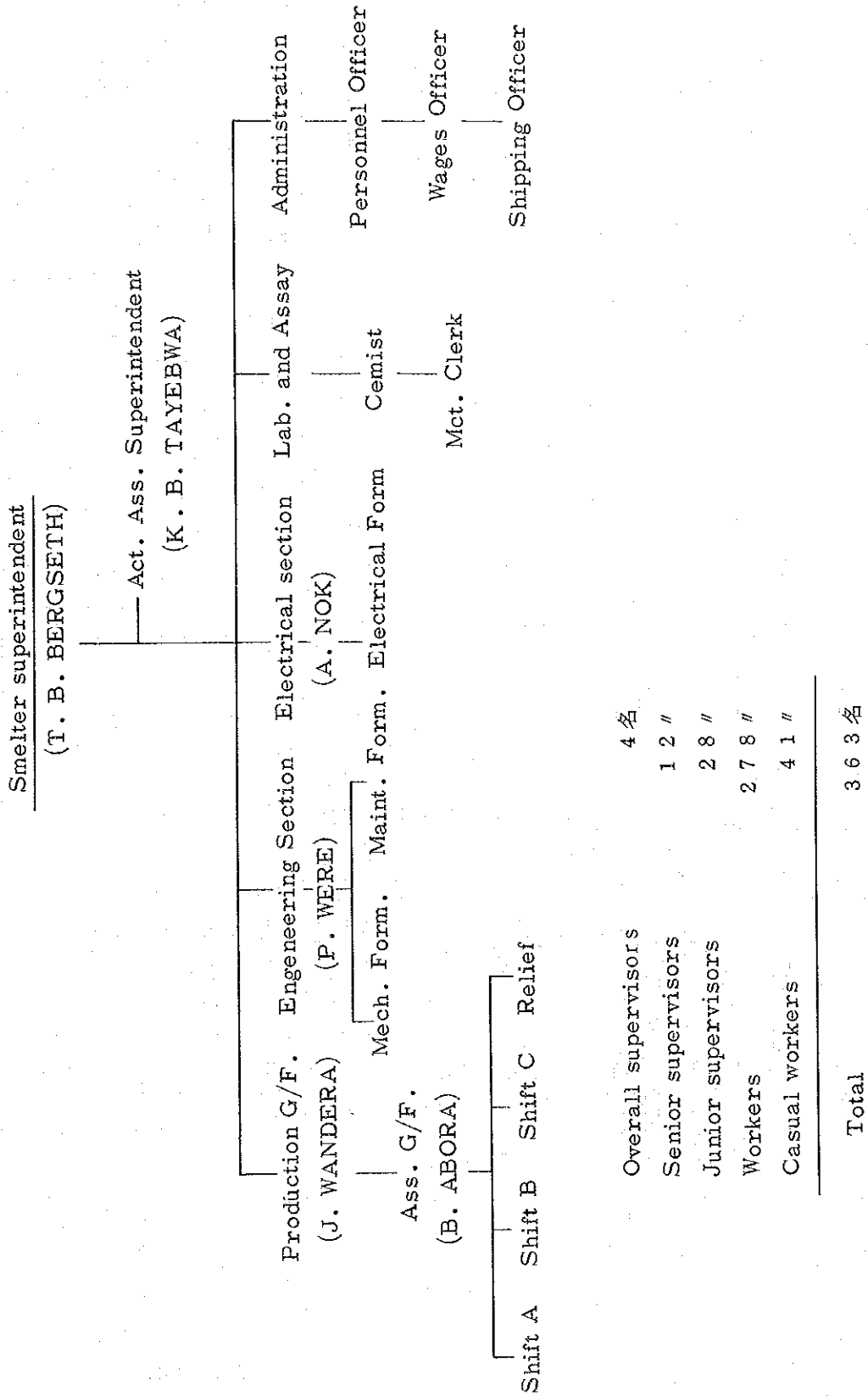


Fig. 18

ORGANIZATION



操業資料

A 1976年, 1977年度の月別精鉱受入量は次の通り。

	1,976	1,977
1月	1,828 M. T	1,611 M. T
2月	2,195	1,256
3月	1,808	960
4月	2,388	1,201
5月	1,498	552
6月	1,465	963
7月	1,506	1,175
8月	1,403	1,240
9月	956	2,135
10月	823	1,860
11月	1,232	1,538
12月	1,131	273
計	18,233 M. T/Y	14,764 M. T/Y
月平均	1,518 M. T/M	1,230 M. T/M

B 1976年及び1977年月別粗銅生産量

	1,976	1,977
1月	855.062 M. T.	59.107 M. T
2月	683.136	NIL
3月	373.580	NIL
4月	614.050	213.465
5月	305.191	359.359
6月	421.177	276.743
7月	402.528	513.836
8月	201.970	167.210
9月	274.992	265.310
10月	218.962	225.039
11月	348.875	112.335
12月	360.049	79.684
月平均	418 M. T/M	189 M. T/M

C 年間操業資料

	1,974	1,975	1,976	1977
処理精鋳量M. T	35,384	35,414	23,377	12,666
精鋳銅品位 %	28.71	28.19	27.082	25.970
精鋳含銅 M. T	10,216.166	9,983.066	6,503.481	3,289.360
その他の処理銅量M. T	2,898	3,392	2,692.4	-
粗銅生産量M. T	8,914.693	8,266.535	4,977.775	2,255.529
粗銅生産量MT/日	27.014	23.187	15.474	7.889
処理精鋳量MT/日	117.996	109.000	72.151	46.415
実収率	79.02%	74.78%	78.48%	64.86%

(註) 実収率 = $\frac{\text{粗銅生産量/日} \times 99.1\%}{\text{処理精鋳量/日} \times \text{Cu}\%}$

3-2 製錬所主要設備の仕様，現状

3-2-1 精鉱受け入れ設備

(1) 運搬コンベヤ

選鉱場より送られて来た浮選精鉱はNo 1 ベルトコンベヤに人力により移しかえられ、No 2 及びNo 3 ベルトコンベヤを経て貯鉱ビンに装入される。リバーツはNo 9，No 3 ベルトコンベヤにより貯鉱ビンに、フラックスは浮選精鉱と同じ経路により貯鉱ビンに貯えられる。又、サンドはNo 10 ベルトコンベヤにて貯鉱ビン側面に設けられた専用ビンに貯えられる。

コンベヤ速度は、全部約 60 m/min であり従って運搬量は各コンベヤとも約 150T/H 程度である。

No 1 ベルトコンベヤ	500 mm巾×114.5 m L×	2.1 m H	5.5 KW
No 2 " "	450 " × 14.4 "		2.2 KW
No 3 " "	500 " × 77.0 " × 14.5 m H	{	1.0 KW (トリッパー) 1.5 KW
No 9 " "	500 " × 37.0 " ×	3.5 m H	5.5 KW
No 10 " "	500 " × 53.0 "		(稼働していない)

(2) クラッシュ設備

フラックス用とリバーツ用として各1台のクラッシュが設けられているが両者共現在運休中である。

フラックス用クラッシャー

形 式	ブレーキクラッシャー
投入口サイズ	600 L×230 W
電 動 機	撤去されている
設 置 場 所	No 1 ベルトコンベヤ上部

リバーツ用クラッシャー

形 式	ブレーキクラッシャー
投入口サイズ	600 L×230 W
電 動 機	撤去されている

設置場所 電気炉側壁より5 m離れたクレーンヤード内

付属設備 リバース受けホッパー, 容量20 T

(3) 貯鋳ビン

浮選精鋳, フラックス, 及びリバース貯鋳用として10基のコンクリート製ビンが1体となって設置されている。

上部は鉄骨構造の上屋にて覆われ, 下部には2面が垂直壁, 他の2面が傾斜壁の舟底形ホッパ5個が設けられている。

外形寸法 約10 m巾×11 m高×26 m長(10基分1体構造)

容量 240 T/基×10基=2400 T(120 m³)

付属設備 サンド受け入れ用ビン: 貯鋳ビンに隣接して設けられた鋼板製で容量は10 m³

3-2-2 精鋳装入設備

(1) 精鋳搬出設備

貯鋳ビン及びサンド受け入れ用ビンからの搬出設備である。

精鋳用フィーダ

形式, 寸法 : ベルトフィーダ, 450 mm巾×6.0 m長

台数 : 5台 (No 1 B. F ~ No 5 B. F)

電動機 : 3.7 kW×5台

リバース及びフラックス用フィーダ

形式, 寸法 : バイブレーションフィーダ 500 mm巾×1.0 m長

台数 : 5台 (No 1 V. F ~ No 5 V. F)

電動機 : 0.75 kW

サンド用フィーダ

形式, 寸法 : バイブレーションフィーダ 400 mm巾×4.5 m L

台数 : 1台

電動機※ : 0.75 kW

(注) ※現在稼働していない。

(2) 運搬コンベヤ

貯鋳ビンより搬出された精鋳及びフラックス等を、電気炉炉上ビンに装入する設備であり、No 4～No 6の3本のベルトコンベヤにて構成される。尚No 4ベルトコンベヤの途中に計量機が設置されている。

No 4	ベルトコンベヤ	450 mm巾×39.0 m長	2.2 KW
No 5	〃	450 〃 × 14.0 〃 × 5.0 m高	5.5 KW
No 6	〃	500 〃 × 84.0 〃 × 17.0 m高	{ 15.0 KW 1.5 KW (シャトル)

付属設備 : 計量機 (破損の為不使用)

(3) 電気炉上ビン及び装入コンベヤ

電気炉上ビンは、両側に1基宛計2基設けられており、ビン下にはそれぞれ装入コンベヤが取り付けられている。尚装入コンベヤは走行式となっていて6ヶ所の投入シュート (3ヶ所×2列) に交互に精鋳を装入する構造となっている。

電気炉上ビン

容	量	20 m ³	1基
		30 m ³	1基

装入コンベヤ

形式, 寸法	走行式ベルトコンベヤ, 450 mm巾×12.0 m長
台数	2台 (No 7, B, C及びNo 8, B, C)
電動機	2.2 KW×2台

3-2-3 電気炉

1. 形状は長方形 (6,550 mm巾×16,000 mm長×4,000 mm高) アーチ型の天井を有し、直線上の電極配列である。電極支持はウイズダイムブレイク方式、電極はSS 3.2 mm長さ1,800 mm直径1,050 mmである。給電は、8割りホルダに依り行われホルダは水冷されている。

電気炉への装入口は6ヶ所電極をはさんで対象の位置、炉壁外側より約1,100 mmのところにある。

排ガスは炉天井2ヶ所に設けられた700mmφの煙道で行われダストチャンパーを経て主煙道に導入大煙突から放出される。尚電気炉電極周辺からの洩れガス環境ファンで吸引され建家屋外に放出される様になっているが現在は休止中である。

	W	L	H
炉 体	6,550 mm	16,000 mm	4,000 mm
電 極	径1,050 mm	3.2 mm S S 製	(220 mm 巾リブ12枚)
電極支持方式	WISDOM BRAKE方式		
電極間々隔	3,000 mm (表面)		
給水ポンプ			
台 数 KW	2台	15 KW	
仕 様	450ℓ/M H15m		
リターン用ポンプ			
台 数 KW	1台	10 KW	
仕 様	40ガロン/M H15m		
装入シュート			
形状, 寸法	型 350×300×4,000 mm 傾斜70°		
本 数	6本		
ガ ス 道			
型 式	アップテーク方式 自然通風		
寸 法	700 mm φ S S 製		
ダストチャンパー			
形式, 寸法	W	L	H
	直方形	6600×12000	4000 (直部)
環境ファン			
形 式	プロペラファン		
台 数	2台		
電 動 機	5.5 KW		
電極昇降ウインチ			
形 式	ギヤー減速 スラスタブレーキ		
台 数	3台		

電 動 機	7.5 KW
変 圧 器	
容 量	5,500 KVA
一 次 電 圧	33,000 V
二 次 電 圧	120 V ~ 220 V
タ ッ プ 数	21

3-2-4 転 炉

3基設置、何れも電気炉かわ抜口の対面に直線上に配列、その為レードルは両口のものを使用し、又クレーンも補巻が2台ある。転炉吹立時の停電等による非常傾転は7.5 KVAのディーゼル発電機を運転し、転炉駆動用と同一のモーターで行っている。又排ガスはフードを経てダストチャンバー天井よりダストチャンパーに導入主煙道をへて大煙突から放出される。(自然通風)

ターボブローは2台夫々転炉近くまで配管仕切弁にて接続されている。

又夫々の吐出管には250 mm φの大気放出管をとりつけ手動バルブで開閉を行っている。尚転炉炉内への送風及停止も手動バルブの開閉で行う。

転 炉

寸法及台数	3000 mm φ × 3900	2基	3000 mm φ × 4500 mm	1基
羽口径及本数	6 2.5 mm φ × 17本と18本			
電 動 機	20 KW 965 r. p. m 3台			

レードル

形 式	鋳鋼製
容 積	2.55 m ³

フード(現在損傷が著しい)

形 式	自然放冷
材 質	SS

ダストチャンパー

形 式	天井アーチ型長方形	煉瓦まき	ホッパー部	SS
-----	-----------	------	-------	----

外部保温

寸 法	W 4 0 0 0 mm × L 2 0 0 0 0 mm × H 4 0 0 0 mm (直の部)
ターボブロー	
形 式	不 明
仕 様	圧力 1 5 PSI 風量 9 6 0 0 CF/M (約 2 7 0 NM ₃ /MIN)
電 動 機	約 7 0 0 KW
非常電源装置	
形 式	ディーゼル発電機 (4 1 5 V)
台 数	2 台 (内 1 台は故障)

3-2-5 鑄造機

転炉にて精錬された溶体はこゝで一定の鑄型に流し込まれ冷却後粗銅として取り出される。概略構造は、2列に配置されたリンクチェーンの間に鑄型が連続して取り付けられ、このリンクチェーンはスプロケットにより低速度で駆動される。注湯は従動スプロケット部で行われ鑄込み終った鑄型はウォータスプレーにより冷却されながら移動し、駆動スプロケット部で反転、はぎ取られる。

形 式	ダブルチェーン駆動式連続鑄造機
外形寸法	1.2 m巾 × 1 2.2 m長 (巾、長さは共にスプロケット間の距離)
チェーン速度	1 0.4 m/min
鑄 型	取付個数 : 5 0 個 (粗銅 1 個の重量 ≒ 1 5 0 kg)
駆動装置	モーター : 1 1 KW 7 2 0 r.p.m 減速機 : 1 / 5 8.2 ギヤ減速 : 1 8 / 8 6
レールドル (9 0 FT ³)	傾動装置
	モーター : 1 5 KW 7 2 0 r.p.m 減速機 : 1 / 1 1 8 ギヤ減速 : 1 5 / 6 8
付 属 装 置	スプーン傾動装置 (圧縮空気による) ※
	(注) ※破損していて作動不能

冷却装置（ウォータースプレー）

3-2-6 排煙設備

電気炉及び転炉の排ガスをまとめて電気集じん器に導き除じん後、排風機を通して煙突より大気に放出している。

尚それぞれの排ガス出口部にはダストチャンバーが設けられている。

電気炉出口部ダストチャンバー

外形寸法 6 m巾×8 m高×13 m長

付属設備 スクリューコンベヤ 300φ×18 m高

（注）このスクリューコンベヤはダストチャンバー部で捕集したダストを貯鋳ビンに送る為のものであるが、故障により使用されていない。

転炉出口部ダストチャンバー

外形寸法 5 m巾×7 m高×45 m長

付属設備 ダスト排出用ホッパー6ヶ所

電気集じん器

すでに運転を中止しており、集じん効率、風量、ガス条件、電気設備等の仕様は不明である。

尚計画ではこの部分で捕集されたダストは圧送されたペレタイダーにかけて再び貯鋳ビンに戻す様になっている。外形寸法：10.2 m巾×19.0 m高×8 m長

誘引通風機

腐食等による損傷著しく電気集じん器と同じく運転不能となっている。従って排ガスは電気集じん器及び誘引通風機を通さず、バイパスを通し自然通風により大気に放出している。性能不明

形式 ブレートファン

羽根寸法 1.8 mφ×2 m巾

3-2-7 クレーン

電気炉より出てくる溶体を転炉に投入し、又転炉にて精錬された溶体を鑄造機に注湯する等の作業のために、煉鋼建屋の上部にクレーンが設置されている。台数は、同一仕様の

もの2台である。仕様下記の如し。

形 式	天井走行式クレーン
主 巻 能 力	巻揚重量 : 25 T
	巻揚速度 : 10 m/min
	電 動 機 : 22 KW × 2台
補 助 巻 能 力	巻揚重量 : 10 T × 2台
	電 動 機 : 11 KW × 2台
走行用電動機	3.7 KW
横行用 //	2.2 KW
ガータスパン	15 m

3-2-8 エアコンプレッサー

転炉開孔部に付着したスラグの除去、鑄造機スプーン傾動用、その他工場内各所で使用する圧縮空気の為にエアコンプレッサーが設置されている。

圧 力	5.0 ~ 7.0 kg/cm ²
空 気 量	16 m ³ /min
電 動 機 [*]	(140 KW)

(注)^{*}電動機は中古品のため正確なる容量不明

3-3 物質平衡

3-3-1 装入物組成

1. 浮選精鉱成分組成

Cu	28%
Fe	30%
S	32%
SiO ₂	6%

2. 鉱物組成(推定)

CuFeS ₂	80.5%
FeS ₂	7.5%
FeO	2.6%
珪酸	6.0%
その他	3.4%
	100.0%

3-3-2 装入物と産出物/日

(i) 固形装入物	143.3 M.T./D
浮選精鉱	120 "
石灰石 (CaO 53%)	5.3 "
繰返しもの	18.0 "
(120 M.T./D × 15%) Cu	35% (as Cu ₂ S)
	S ≐ 6%
	Fe ≐ 31%
	SiO ₂ ≐ 17%
	O ₂ その他 ≐ 11%

(2) 産出物/日

かわ				102.5 T/D
2 CuFeS ₂	→	Cu ₂ S + 2 FeS + S		
47 T		42 T 46 T 9 T		
繰り返しもの	→	Cu ₂ S		
		7.9 T		
計		49.9 T + 52.6 T (+11.4 T/)		
Cu		39.9 T	= 39.9 T (38.9%)	
Fe		33.5 T	= 33.5 T (32.7%)	
S		10.0 T + 19.1 T	= 29.1 T (28.4%)	

からみ/日

				28.2 T/D
	SiO ₂	FeO	CaO	その他
浮選精鉱	7.2 T	3.1 T		4.1 T
石灰石			2.8 T	0.3 T (GANGUE ≐ 5%)
繰り返しもの	3.1 T	7.2 T		0.4 T
計	10.3 T	10.3 T	2.8 T	4.8 T
瓦斯	(214,950 / 24時間)			8,960 NM ₃ /H
SO ₂	11.4 × 2 × 2.24 / 32 × 1000 ≐ 7,980 NM ₃ /D			
CO ₂	5.3 × 0.53 × $\frac{44}{56}$ × 2.24 / 44 ≐ 1,124 NM ₃ /D			
N ₂ + O ₂	205,846 NM ₃ /D			
	143.3 M.T. × 1,500 NM ₃ /M.T. ≐ 214,950 NM ₃ /D			

(3) 溶体装入物

転炉がらみ			66.2 T/D
FeO	33.5 T × 72 / 56	≐ 43.1 T/D	
フラックス	SiO ₂	X × 0.92	= 0.92 XT/D
	その他		= 0.08 XT/D

からみ中 SiO₂ = 28.0% とすると

$$\frac{0.92 X}{43.1 + X} = 0.28$$

$$X \doteq 1.9 T/D$$

此の他に、白かわY^Tが混入し、転炉がらみ中Cu=5.0% (Cu₂S 6.3%)とすると、

$$\frac{0.8 Y}{43.1 + 19 + Y} = 0.05$$

$$Y \doteq 4.1 \text{ T/D}$$

従って	66.2 T/D	
Fe	33.5 T	50.6%
O	9.6 T	14.5%
SiO ₂	17.5 T	26.4%
Cu	3.3 T	5.0%
S	0.8 T	1.2%
その他	1.5 T	2.3%
		100.0

(4) 電気炉よりのからみ^{*}

90.4 T/D

	電気炉装入物よりのからみ	転炉	計
Fe	8.0 T	33.5 T	41.5 T (46.3%)
O ₂	2.3 T	9.6 T	12.4 T (13.2%)
SiO ₂	10.3 T	17.5 T	28.7 T (30.7%)
CaO	2.8 T	0	2.8 T (3.0%)
その他	4.8 T	1.5 T	6.4 T (6.4%)
計	28.2 T	62.2 T	90.4 T (100.0%)

(注)※電気炉からみの組成を見ると、Feが異常に高く、SiO₂の不足が目立つ。炉体のライニング(コーティング)の点からは、安全かも知れないが、損失銅の減少は、期待出来ない。からみ中の含銅は、最低0.9%平均1.0%であろう。

完全な、湯もれの心配のない電気炉に更新し、からみ中のFe/SiO₂ ≤ 1.2にして銅の収率向上を考えるべきである。

此の場合、電気炉に装入すべき硅石の量は、次の通りである。

$$\frac{4.15 \text{ T}}{2.87 + 0.92 X} = 1.15$$

$$4.15 \div 3.30 + 1.058 X$$

$$X \div 8.0 \text{ T/D}$$

成分組成は、次の通り

Fe	4.15 T	4.16 %
O ₂	1.24 T	1.24 %
SiO ₂	3.61 T	3.62 %
CaO	2.8 T	2.8 %
その他	7.0 T	7.0 %
計	99.8 T	100.0 %

3-3-3 フローシート

銅精鉱	120 M. T/日 (Cu 28%)
石灰石	5.3 M. T/日 (Ca 0.53%)
半製品	18 M. T/日 (Cu 35%)

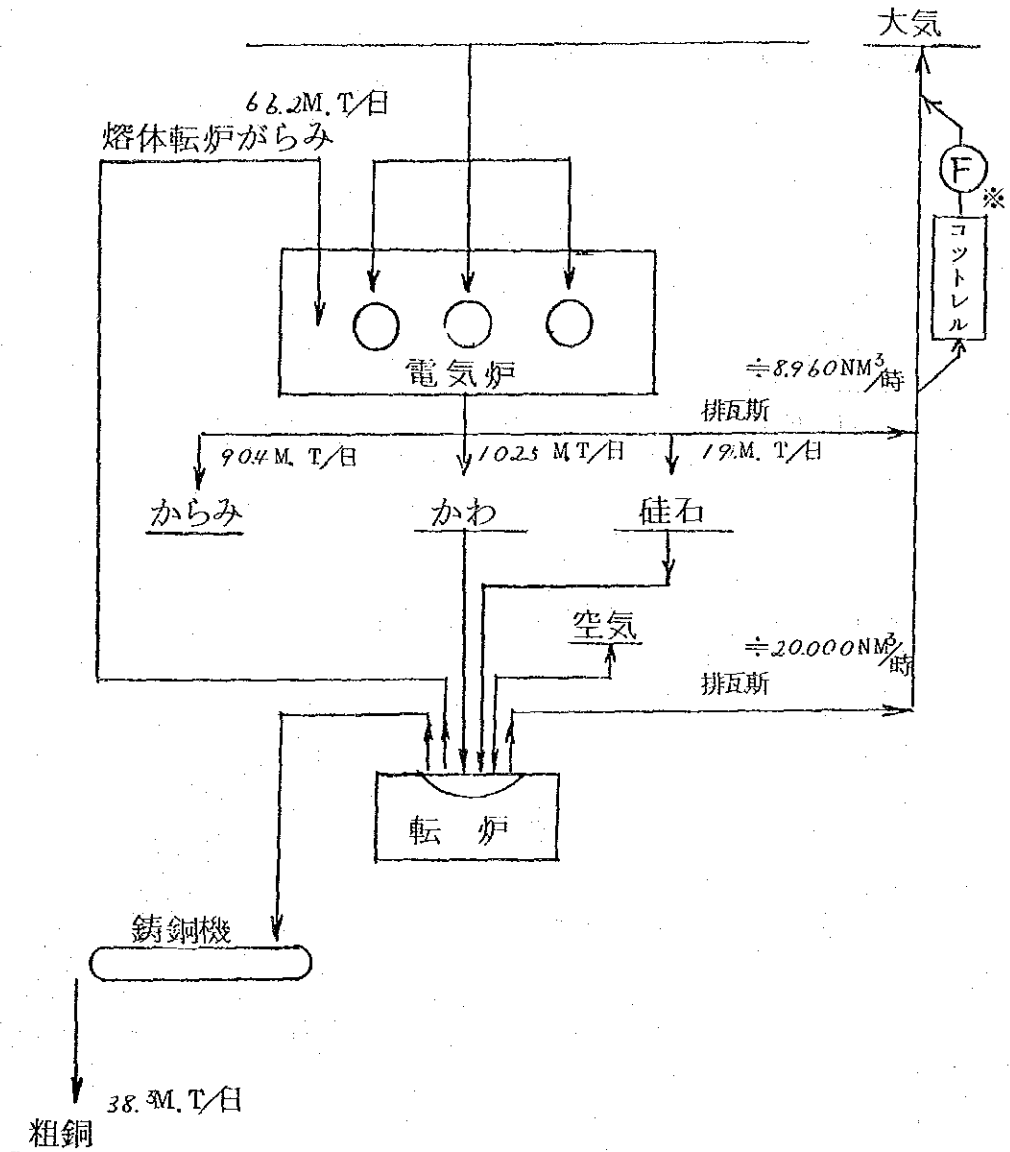


Fig. 19

(注) ※排ガス用コントロール及びⒻは老朽のため、現在使用していない。

3-4 電気炉熱計算

操業時間 23時間

装入物

浮選精鉱 5.2 M. T/時

石灰石 0.23 M. T/時

半製品 0.78 M. T/時

水分(鉱石中7%) 0.39 M. T/時

条件 かわ 温度 1,180°C

からみ 温度 1,260°C

排ガス 温度 600°C

所要熱量

1. 分解熱 383.28 Mcal/時

$\text{FeS}_2 \rightarrow \text{FeS} + 19.80 \text{ Kcal/mol} - \text{FeS}$ 64.35 #

$5200 \text{ kg} \times 7.5\% / 120 \times 19.8 \times 1000$

$2\text{CuFeS}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{S} - 9.2 \text{ Kcal/mol} - \text{CuFeS}_2$ 221.00 Mcal/時

$5200 \text{ kg} \times 85.0\% / 184 \times 9.2 \times 1000$

$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 42.58 \text{ Kcal/mol} - \text{CaCO}_3$ 97.93 Mcal/時

$230 \text{ kg} / 100 \times 42.58 \times 1000$

2. 水分蒸発熱 312.39 Mcal/時

蒸発潜熱 539 Kcal/kg

比熱 $8.58 \text{ Kcal/mol} - \text{H}_2\text{O}$ $8.58 / 18 \times 1000 \times 550^\circ\text{C}$

262 Kcal/kg

従って $(539 + 262) \times 390 \text{ kg}$

3. かわ保有熱 1,033.91 Mcal/時

$102.5 \text{ M. T} / 23 \text{ 時} \times 232 \text{ Kcal/kg} \times 1000$

4. からみ保有熱 402.16 Mcal/時

$28.2 \text{ M. T} / 23 \text{ 時} \times 328 \text{ Kcal/kg}$

5. 造かん熱 -34.83 Mcal/時

$10.3 \text{ M. T} / 23 \text{ 時} \times \frac{56}{72} \times 1000 \times 100 \text{ Kcal/kg} - \text{Fe}$

6. 転炉がらみの昇温(20°C) 21.24 Mcal/時

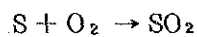
$$66.2 \text{ M}\cdot\text{T} / 23 \text{ 時} \times 7 \text{ Kcal/kg}$$

7. 排ガス保有熱 1,982.26 Mcal/時

$$(6.23 \times 1,500 \text{ NH}_3 / \text{T}) \times \frac{7.31}{22.4} \times 650^\circ\text{C}$$

8. 分解されたSの酸化熱 -1,098.80 Mcal/時

$$(11400 \text{ kg} / 23 \text{ H}) / 32 \times 70.94 \times 1000$$



9. 放散熱 439 Mcal/時

$$\text{側面積} \quad (6.55\text{m} + 15\text{m}) \times 2 \times 4.3\text{m} \times 115\% \div 213 \text{ m}^2$$

$$\text{天井及び炉底面積} \quad (6.55 \times 15) \times 2 \times 115\% \div 226 \text{ m}^2$$

$$\text{計} \quad 439$$

$$439 \text{ m}^2 \times 1 \text{ Mcal/m}^2 \times \text{時}$$

従って所要熱量は

$$1 + 2 + 3 + 4 - 5 + 6 + 7 - 8 + 9 \div 3440.61 \text{ Mcal/時}$$

$$\div 4,000 \text{ K. W. H.}$$

所要トランス容量

$$\text{力率} \quad 95\% \quad \text{O. C. B 制限} 90\%$$

$$4,000 / 0.95 / 0.90 \div 4,680 \text{ K. V. A}$$

3-5 製錬所調査結果

2月7日に始めて製錬所の運転を見たが、翌8日より電極ペーストの不足のため、休転、24日カンバラに移動するまで遂に操業するに至らなかった。然し此の間、各設備を充分見ることが出来、又担当の技術者とも、充分討議することが出来た。

以下、各設備の調査結果、対策を要約する。

3-5-1 精鉱及び熔剤等の受け入れ

精鉱の貨車卸し、及び貯鉱舎までの運搬系路については、大きな問題はないが、精鉱の飛散及びベルトコンベヤーよりのこぼれが目立つ。

(1) 精鉱の貨車卸しでは、設備の簡単な手直しも必要であるが、精鉱をこぼさない様慎重に作業を行い又作業が終了したら、その都度こぼれた精鉱をコンベヤに返す様習慣づけなくてはならない。

(2) ベルトコンベヤのスピードが、少々速すぎると思われる。

特に傾斜の大きいコンベヤの場合はベルト面の激しい上下振動に伴い鉱石のこぼれが生ずる。

(3) ベルトの偏心、荷移り部に於ける、精鉱の飛散についても、注意を払うべきである。

石灰石は、貨車又はトラックに大塊のまま搬入され、人力に依り破碎されて居るが、将来正常な調合を行う場合には、クラッシャを使用し、調合に適当な粒度即ち30mm以下に粉碎する要がある。

破碎について一案をFig-20に示す。

3-5-2 調 合

如何なる熔煉方式を採用しても、精鉱、熔剤その他の調合は、熔煉能率及び銅の回収率の向上に対して最も重要な課程である。

現在

- (1) 石灰石の調合は、スコップにてベルトコンベヤに投載されて居る。
- (2) 装入物、及び電気炉中のCaO、SiO₂の分析が行われていない。
- (3) 計量設備は、全く使用されていない。

当然、現時点で、最も問題の多い電気炉設備が改善されその操業が安定したら、調合設備の改善を行わなくてはならない。

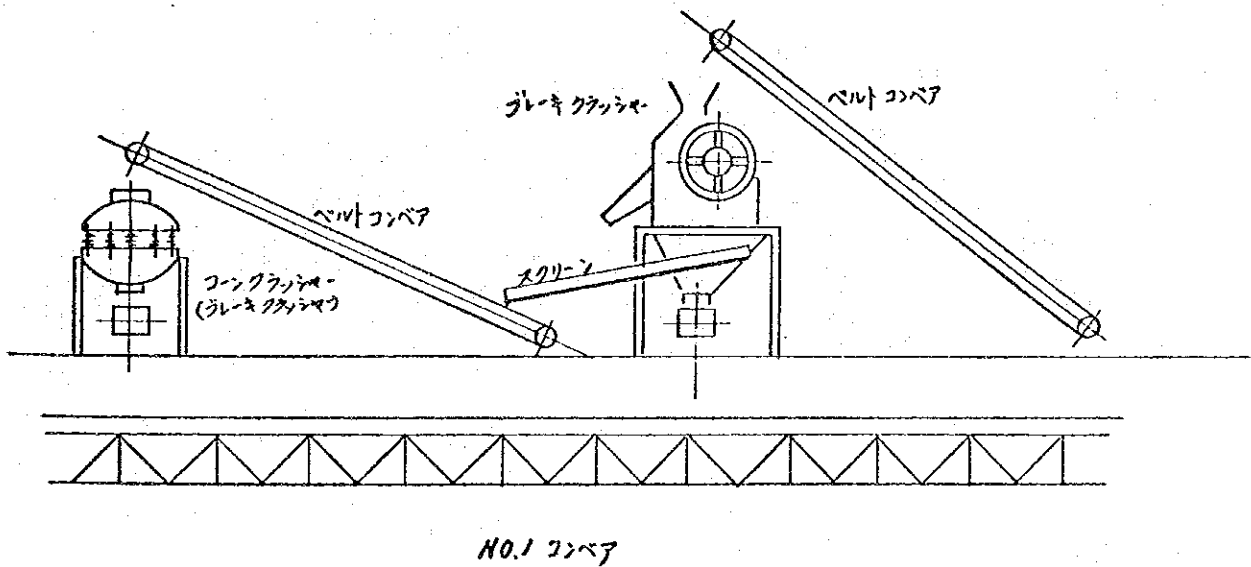
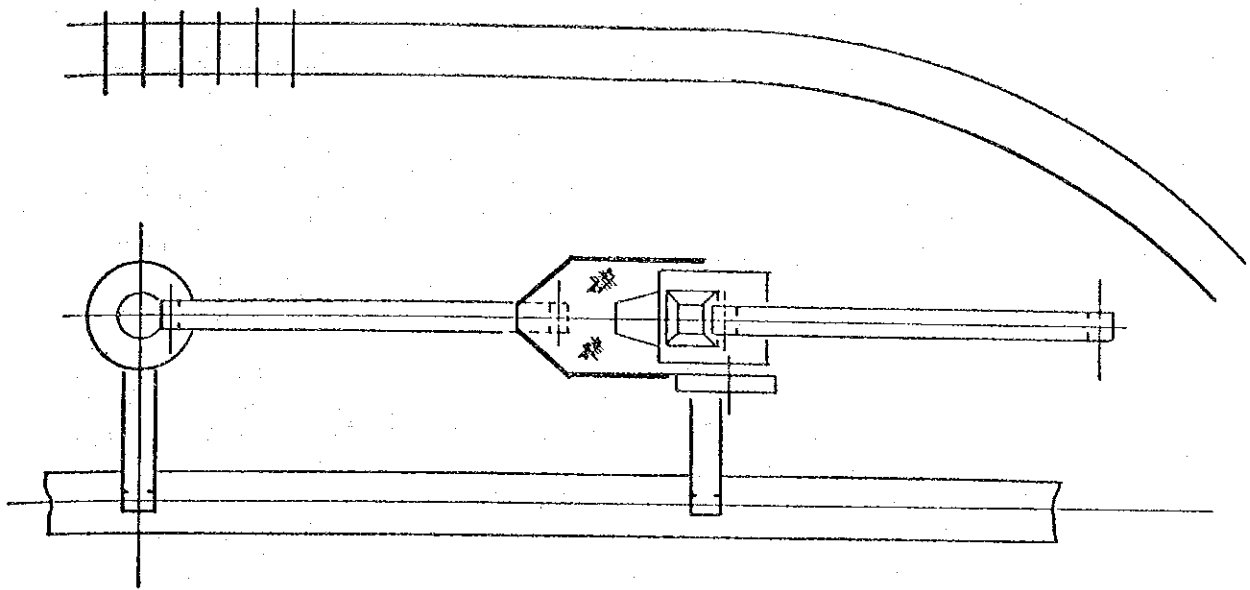


Fig. 20

主な問題点は、次の通り。

- (1) 精鉱の単位時間当りの貯鉱ビンよりの搬出量を一定にすべきである。

貯鉱ビンの構造が、精鉱の搬出に対して、極めて不適當であり、連続的な精鉱の搬出は、不可能であろう。

精鉱排出孔巾（現在約30～35cm）を拡大し精鉱のハンギングをなくするため、傾斜部角度（現在約45度）をつよくし、ビン下に設けられたベルトフィーダーの中を大きくし、スピードは4m/min以下にすべきである。

- (2) 石灰石の加調量は、精鉱量に対して所定の量になる様粉碎も含めて、改良すべきである。その為には、石灰石は、30mm以下に粉碎され、定量搬出可能な搬出設備を持った石灰石用ビンが必要である。

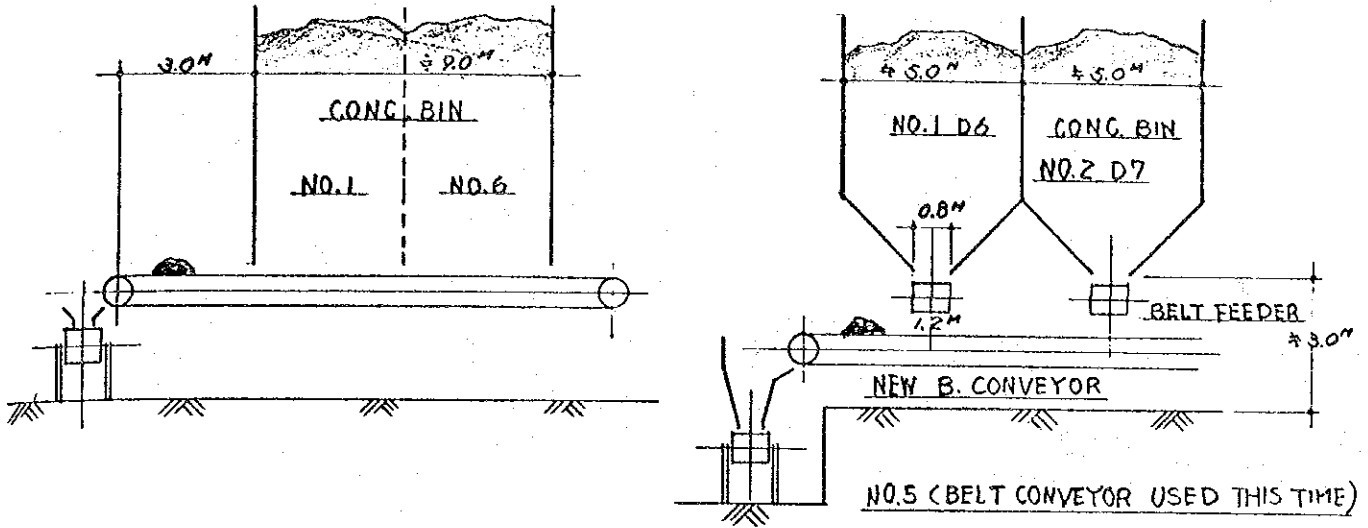
何れにしても、精鉱と石灰石の調合は、フィーダーのスピード或いは、ゲート開度の調整に依り正確に行われねばならない。（Fig . 21）

リバーツは、通常白かわ又は粗銅片を含んで居るので、クラッシャーに受入れた場合、クラッシャーの故障原因になるので、予め入力に依り白かわ粗銅等を取り除くか、一般に行われている分銅、又はコンクリートブレーカに依る破碎を採用すべきである。

然し、此の場合も細粉碎は、不可能であるので、前記の精鉱及び石灰石と調合することは無理である。

従って、単位時間一定量を装入孔を通して炉内に装入することになるであろう。（Fig. 22）

1ST IDEA (FOR DISCHARGE OF CONCENTRATE)



2ND IDEA FOR DISCHARGE OF CONCENTRATE

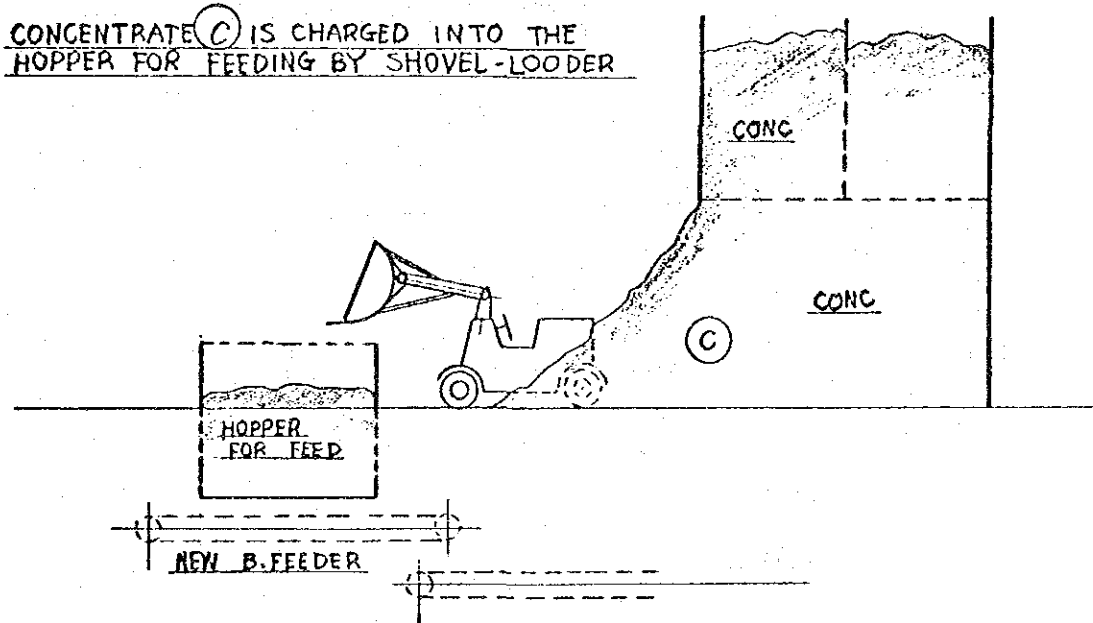
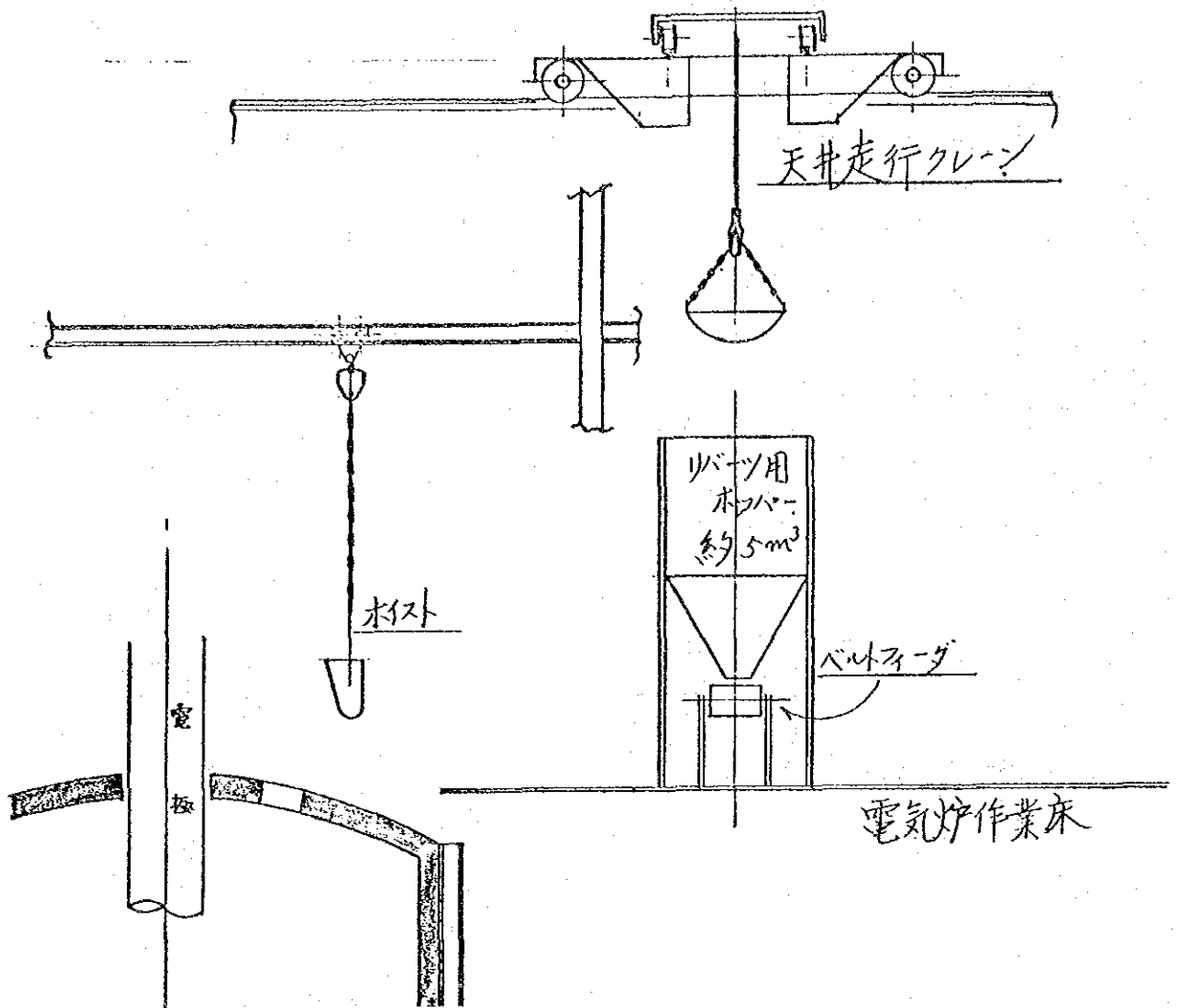


Fig. 21

SHOULD BE REVISED A LITTLE

Fig. 22



リバーツ場(5 m³約10 t)を電気炉々上作業床上, クレーン側に設置一方分10 tを
クレーンにて搬入する。場下に設けられたベルトフィーダーで計量されたリバーツはホイス
トに依る移動のホッパー又は手押車に入れ横もちの後, 炉内に投入する。

3-5-3 電気炉への装入設備

装入は、電気炉に加えられる電力に対して、常時一定量であることが理想である。

短時間に、大量装入すると、炉内雰囲気及び熔体の温度変化が大きくなり、タッピングに支障を来し、又かわ抜きとか、転炉がらみの受け入れに伴う湯面の上下のため、炉内の未溶解堆積物の顛倒を生じ、炉内爆発事故の原因になる。

然し Fig. 23 に示された様な現在設備では、熔解速度に合わせて装入量を調節することは無理である。

- (1) 炉上ホッパーの構造が悪く、円滑に定量搬出が出来ない。
- (2) 装入孔の位置が、余りにも炉壁に近すぎる。
- (3) シャトルコンベヤが装入量の調整に利用されていない。

即ち Fig. 24 に、その一案を示す。

各コンベヤの移り替りで、ミックスされた調合鉄は、電気炉上にある二つのピンに蓄えられる。各ピン下にはベルトフィーダー及びチェーンコンベヤが設けられ、計量はフィーダの荷高及びベルトスピードに依り調節され、炉への装入はチェーンコンベヤに依り各装入孔に連続定量装入される。

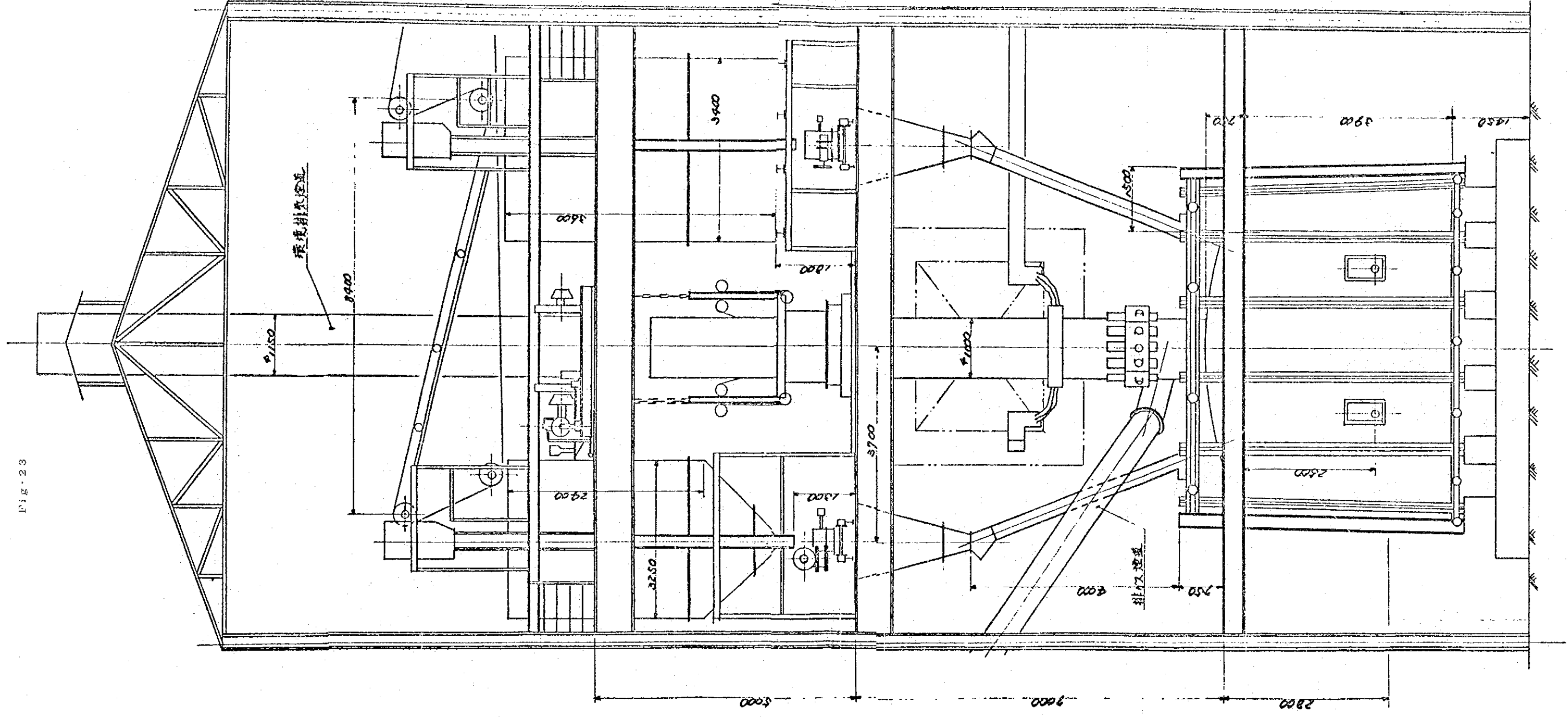
装入ダンパーの開閉時間の調整はタイマに依り行われる。

3-5-4 電極設備

現在 Fig. 25 に示されたウイズダム方式を採用し、電極間電圧は 180 ~ 200 Volt で操業して居るが、ホルダーよりの漏水、絶縁不良に依る各所における短絡スパークが多く、極めて不安全な作業を余儀なくされている。

- (1) 電極押し下げ時のホルダーとケースの摩擦に依るホルダーの損傷が大きい。
- (2) ホルダーが 8 割りになっているため片縮めの機会が多く、電極は可成り歪曲している。
- (3) 電極を吊っている鋼板サスペンダーのため、又上記の理由でホルダーとケースとの接触が不十分である。

従って、複雑なウイズダム方式を再検討し、出来れば水冷を止し、又全く異った昇降方式、及び電極に変更し、安全確実な操業を期すべきである。



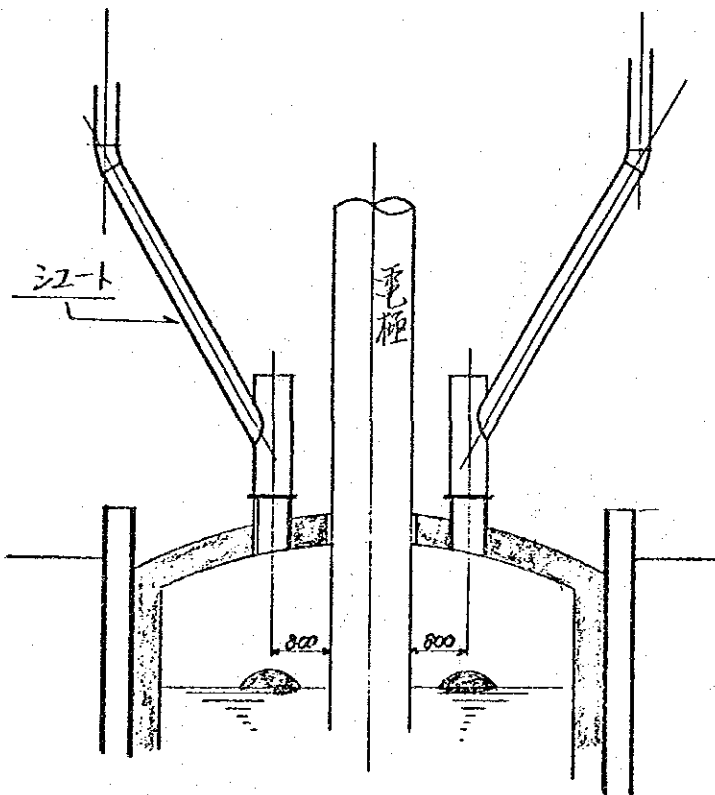
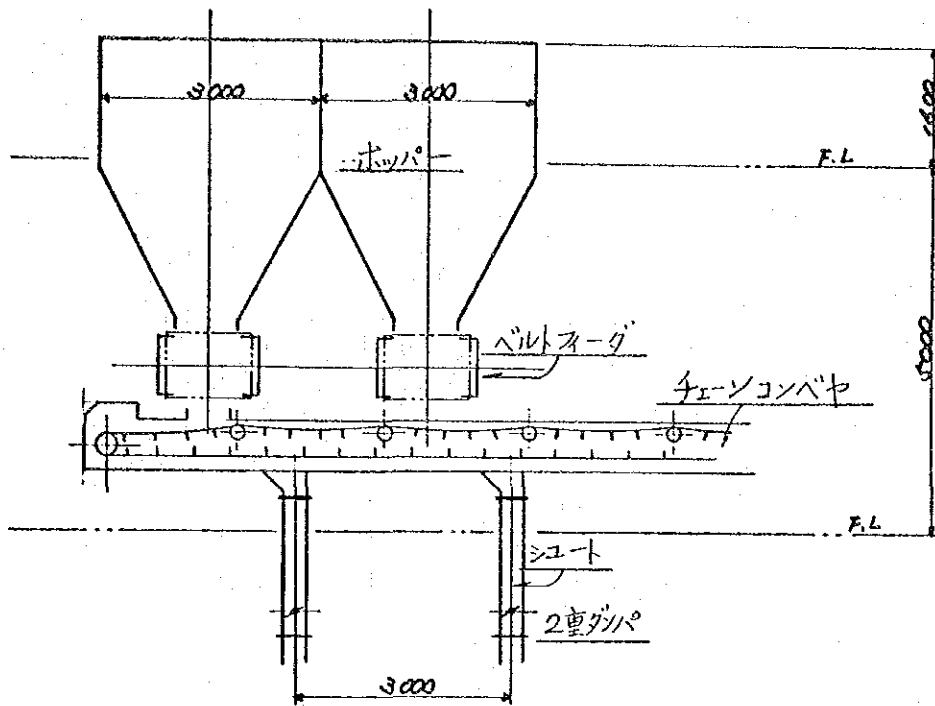


Fig. 24

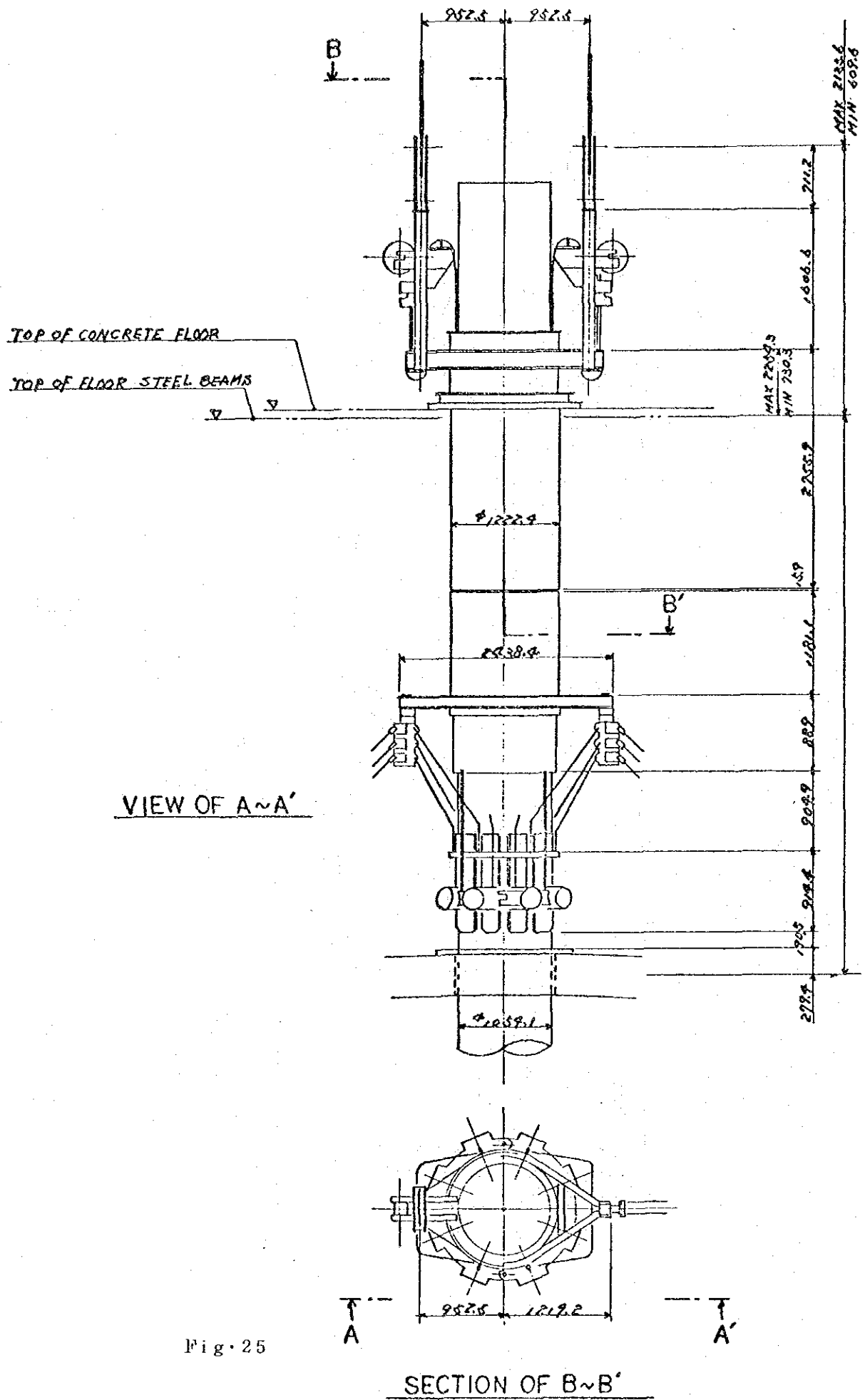


Fig. 25

3-5-5 からみの処理

現在、からみは凡てレードルに入れ、からみ堆積場までディーゼル機関車で運んでいるが、機関車の故障、レードルのやり繰りのため、炉の操業を主体にした作業が行なえない状態である。

即ち、水砕方式又はフィールドに水スプレーをし乍ら流かんし、ホイール又は、キャタピラローダに依りトラックに積み運搬した方が(安定した生産及び増産等を総合的に考えた場合)良策だと思われる。

3-5-6 リバーツの処理

現在約25,000M・Tの銅品位の高いリバーツを抱えているが、その処理には、全力を投じ、その減少に努めなくてはならない。その方法については、前記の通りである。

尚、上記リバーツの処理と併行して、半製品発生減対策が主要である。

品位が非常に低いので、リバーツ発生を減らすことはむづかしくないと思う。

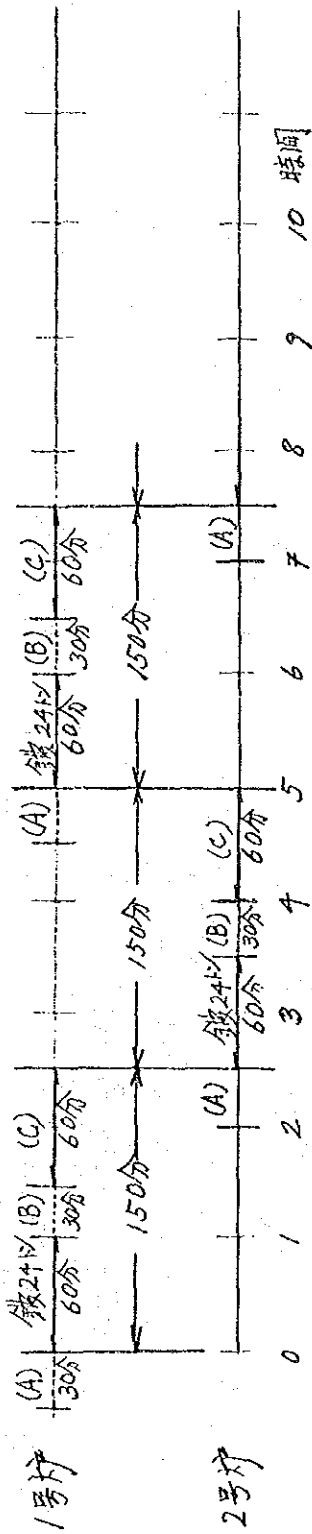
考えられる半製品増の原因は、次の通りである。

- (1) 休炉頻度が多い。
- (2) かわのタッピングスピードがおそい。
- (3) かわ及び転炉からみをレードルに入れている時間が長い。
- (4) 粗銅の鑄こみスピードがおそい。

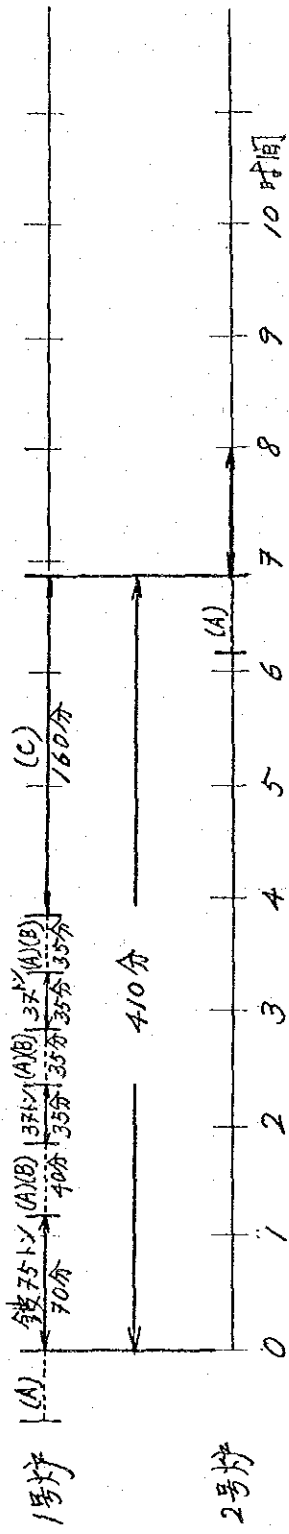
等が考えられる。

上記に基き、設備を改めると共にしっかりした作業基準を作り絶対遵守する訓練すべきである。

(例1)——鍍品位銅45%



(例2)——鍍品位銅52%



(A): 鍍按き
 (B): 鍍流し
 (C): 銅吹き

Fig. 26

3-5-7 電気炉排煙設備

電気炉天井2ヶ所より700mmφの煙道に依り排煙されダストチャンバを経て、レンガ張りの主煙道に導かれ、転炉排瓦斯と一緒に、電気集塵機及び排風機を経て、大煙突より大気に放出されて居る。然し現在電気集塵機及び排風機は、何れも使用されて居なく、バイパス煙道で自然放出されて居る。(Fig. 27 参照)

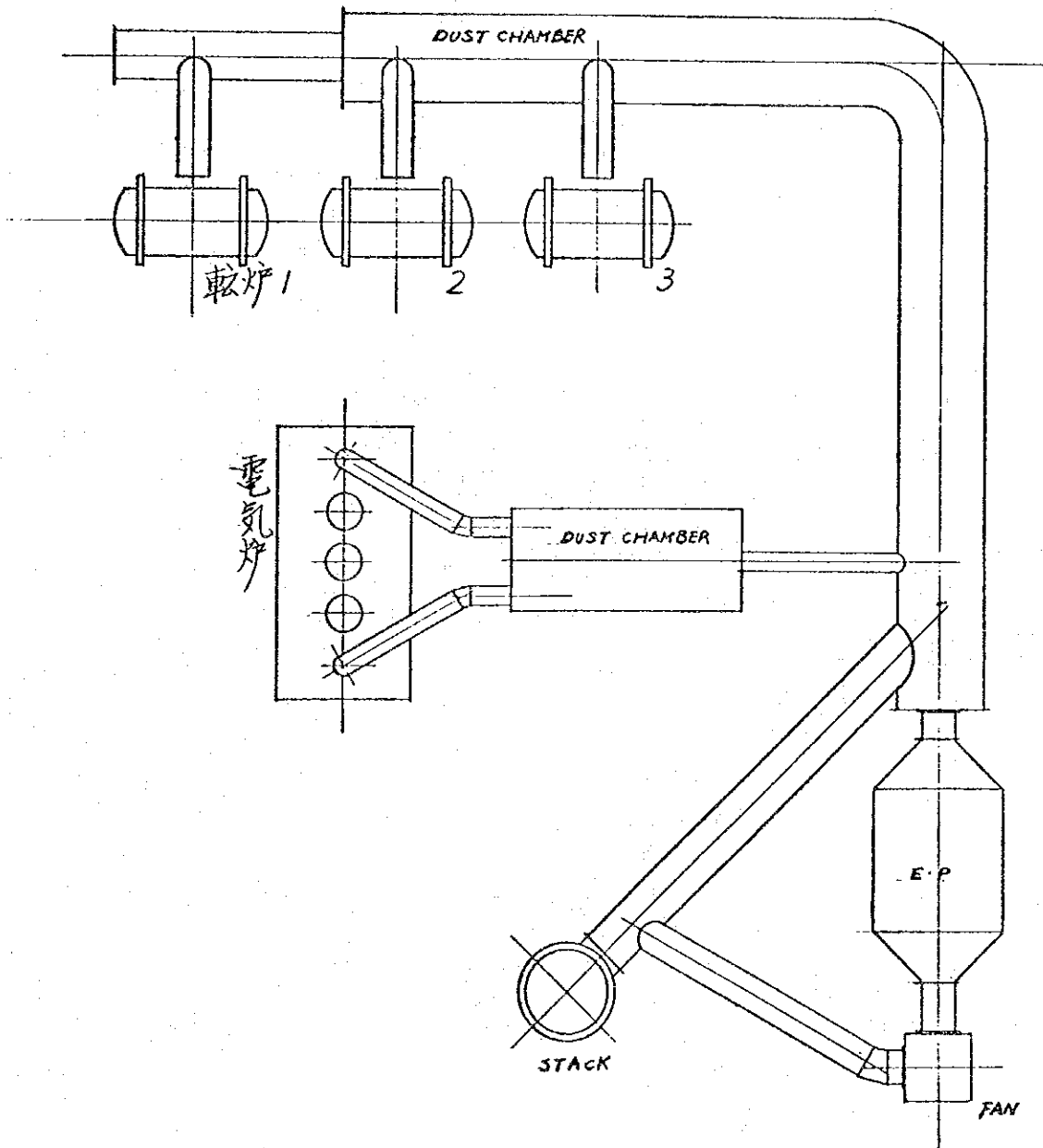


Fig. 27

然し、各転炉後煙道の開閉用ダンパーの作動が、不十分のため、転炉系よりの排瓦斯が、極めて大量であり、電気炉瓦斯の排出は殆んど行われていない。

従って電気炉排瓦斯は、電気炉電極周辺及びその他天井の覗き孔等より炉上に出るため、電気炉建家内は、煙とダストで充満している。

此の為、操業中の場内作業及び操業の管理は、先づ不可能に近いと考える。

- (1) 作業環境の改善
- (2) 操業の管理方法の確立
- (3) 設備の保全
- (4) 作業員の安全

等を考え、排煙設備の整備は、緊急を要することである。

排瓦斯中に含まれて居るSO₂及びダストに関しては、今回は触れない。

排ガス処理方式の改良点 (Fig・28 参照)

- (1) E. F 排ガス

排ガス煙道をサイドテークに変更し、現在のアツプテークを廃止する。

ダストチャンバー出口にドラフトコントロール用のファン設置 (但し温度は300℃以上にならない様考慮のこと。) そのまゝ大気放出する。

- (2) C. F 排ガス

各C. F出口、即ちダストチャンバー入口のダンパーの整備

- (3) E. P 及出口ファンの設置は今回は見送りとす。操業の安定した時に考慮する。

- (4) 主煙道, etc.

煙道, E. F 及C. Fダストチャンバーは煉瓦巻きであるので必配ないが煙灰搬出装置及びマンホールは改良しなければならない。

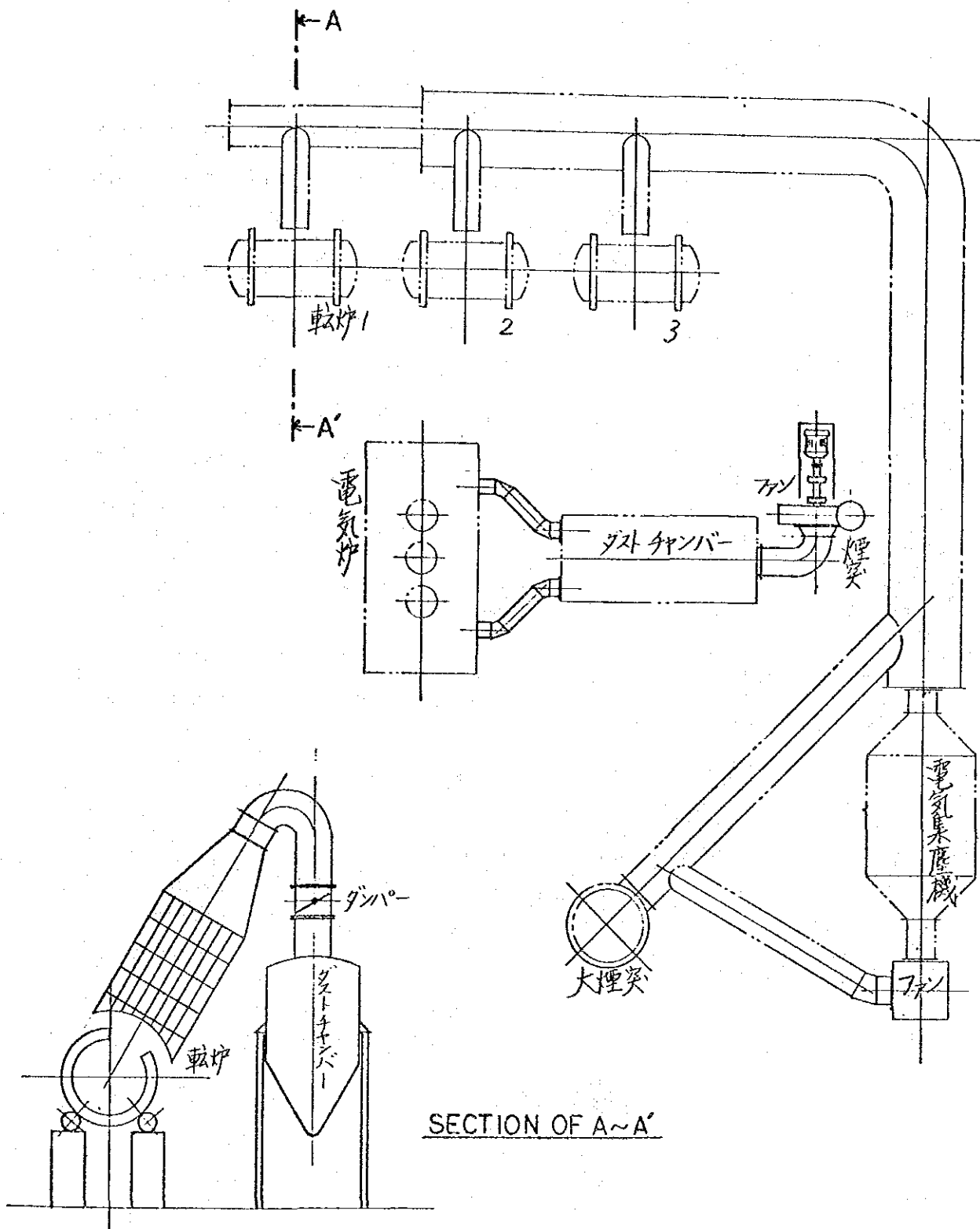


Fig. 28

3-5-8 転炉設備

休転中のため、操業を充分見ることが出来なかったが、転炉の運転休運時に閉閉するターボブロワーのサクシヨン側ダンパーの作動に、極めて複雑な構造の圧力スイッチを使用している為、誤動作が多く、羽口の閉塞事故の原因となっている。簡単で作動の正確な圧力スイッチに改めるべきである。(Fig 29 参照)

又ターボブロワーのベヤリングの冷却は自動油冷ではあるが、油冷却用の水温、水量及び油自体の温度、量のメータが全くないので、此の為ベヤリングの温度が上りトリップを起している。転炉操業の心臓部であるので、管理計画を整備しなくてはならない。

尚、前述した様に、羽口部品をはじめ凡て予備品が不足して操業に支障を来しているが、特に煉瓦の場合は、その購入が容易でないため、煉瓦の寿命を長くする目的で、生産量の確保、半製品の発生減を共に犠牲にして、比較的低温の操業を行つていると思われる。

現在使用中の転炉を Fig 30 に示す。

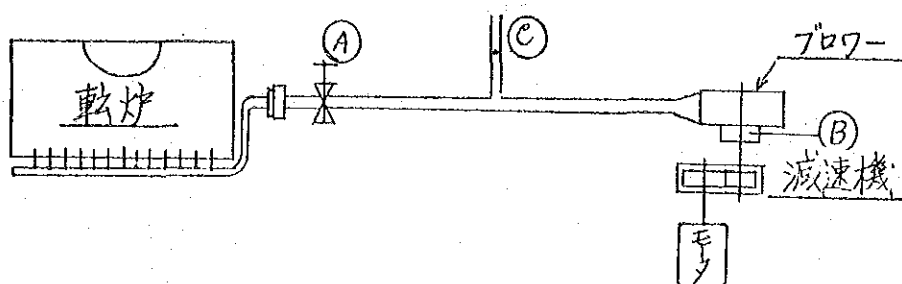
3-5-9 鋳銅設備

特別問題点がある訳ではないが、リパーツの発生をおさえる意味で、鋳銅時間を極力短かくすべきである。

当製錬所の場合転炉一吹きで、生産される粗銅量は10～13M.T.であるので、ブリスターケの重量(現在150Kg)を1.0t～2.0tの大型に変更し、鋳銅作業は、レールより直接鋳型に鋳銅することが望ましい。故障の起り易い鋳銅機を取り除くことが出来るし、鋳銅時間は大巾に短縮されリパーツは減少する。

現在使用中の鋳銅機を Fig.31 に示す。

転炉とターボブロワとの関係



Fig・29

①②③ は、何れもダンパ。 ④は、サージング防止用。

運転開始

1. ④を閉じ①を開く (手動)
2. ②が開く (自動)
3. 転炉起動(空気吹きこみ)

(注) 羽口抵抗が増すと、吹きこみ風量減少

運転中止

1. 転炉休転
2. ①を閉じ、④を開く (手動)
3. ②が閉じる (自動)

②は、圧カスイッチにて、自動開閉であるが、極めて旧式のため信頼性が低く、羽口閉塞の原因となっている。

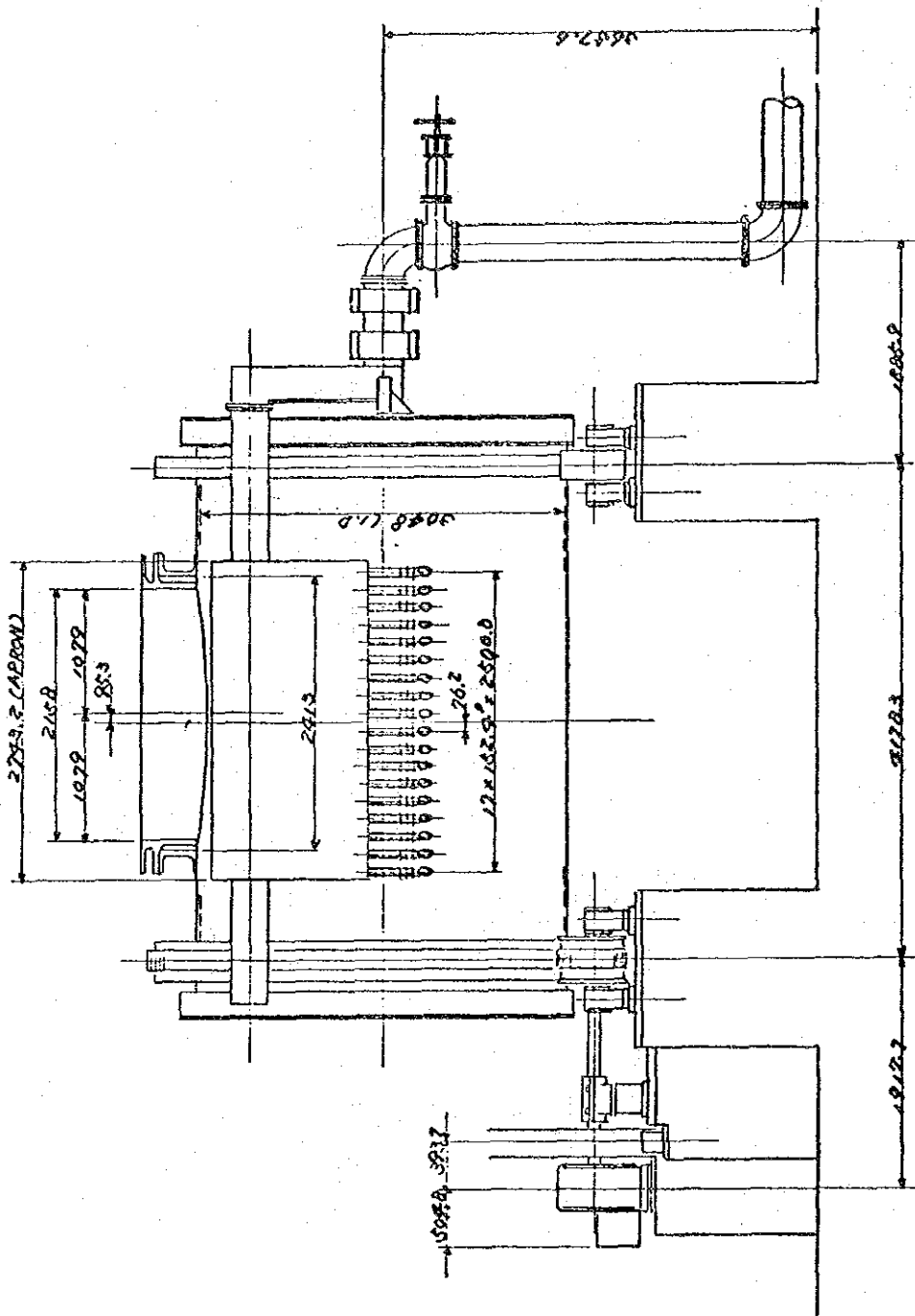


Fig. 30

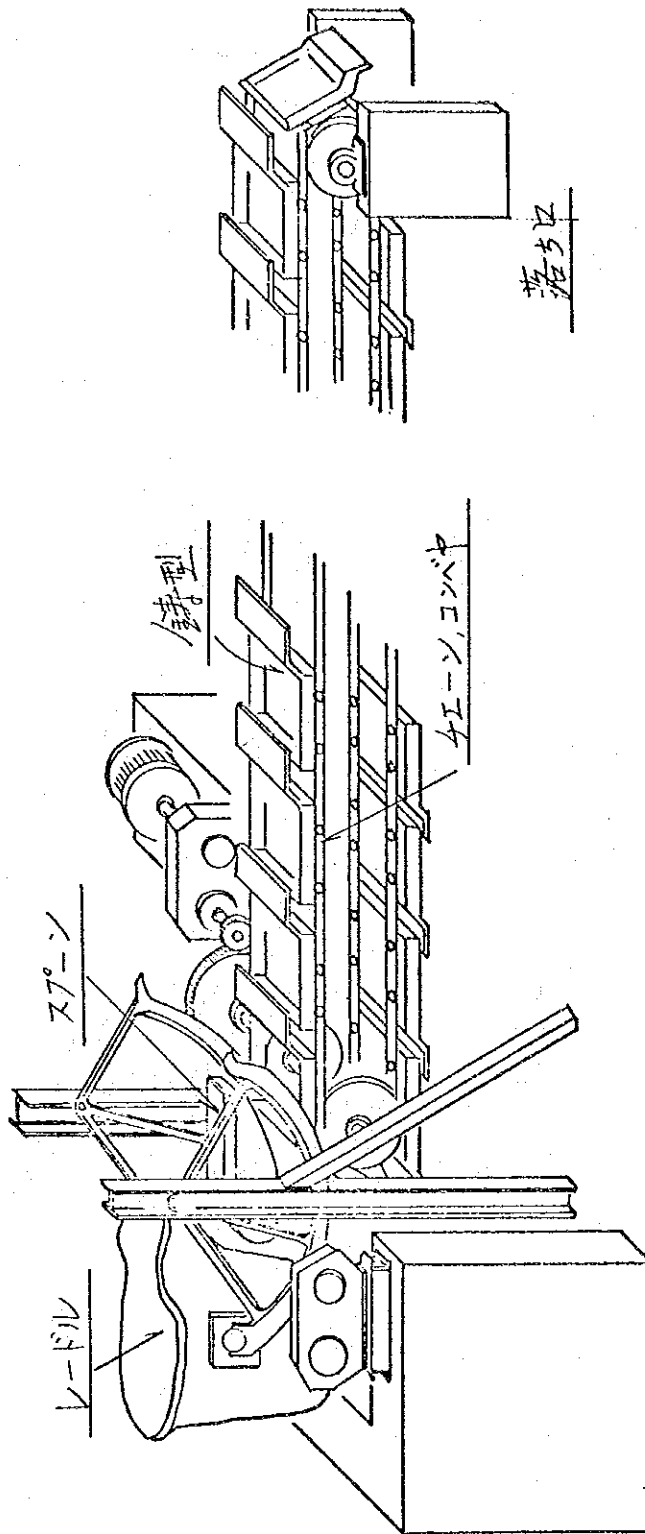


Fig. 31

3-6 製錬所操業開始に必要な諸費用

3-6-1 製錬所再建費用(ジンジャ製錬所)

	修繕費	補充機器費	改造費	計
	千円	千円	千円	千円
貯鉱舎への運搬	7,710	4,900	0	12,610
貯 鉱 舎	0	0	58,600	58,600
電気炉上への運搬	4,820	0	0	4,820
電 気 炉 装 入	300	0	16,100	16,400
電 気 炉 設 備	0	0	200,070	200,070
電気炉排ガス設備	0	0	14,000	14,000
転 炉 設 備	0	0	88,400	88,400
転炉送風設備	0	0	3,900	3,900
事務所及び建家	0	10,900	0	10,900
送風機室機器	0	26,000	0	26,000
修理工場内機器	0	80,400	0	80,400
クレーン及び鋳鋼設備	27,200	0	0	27,200
主工場建家	20,000	0	0	20,000
	0	0	0	0
運 搬 機 械	0	59,500	0	59,500
粉 碎 機 器	4,200	19,300	0	23,500
受 電 設 備	2,000	2,000	19,000	23,000
そ の 他	1,000	49,000	4,500	54,500
計	69,230	252,000	404,570	723,800
輸 送 費				29,000
据 付 費				55,000
予 備 費				81,000
そ の 他(エスカレーション等)				81,000
総 計				969,800

3-6-2 製錬所新設費用(キレンベ鉱山)

	修繕費	補充機器費	新設費 改造費	計
貯鉱舎への運搬	0千円	4,900千円	36,500千円	41,400千円
貯 鉱 舎	0	0	125,400	125,400
電気炉上への運搬	0	0	26,800	26,800
電 気 炉 装 入	0	0	23,400	23,400
電 気 炉 設 備	0	0	304,100	304,100
電気炉排ガス設備	0	0	33,000	33,000
転 炉 設 備	22,000	0	287,800	307,800
転炉送風設備	500	0	3,600	4,100
事務所及び建家	0	0	256,900	256,900
送風機室機器	0	26,000	0	26,000
修理工場内機器	2,000	80,400	0	82,400
クレーン及び鋳銅設備	22,000	0	24,600	46,600
主工場建家	0	0	412,700	412,700
運 搬 機 械	1,000	59,500	0	60,500
粉 碎 機 器	4,200	19,300	0	23,500
受 電 設 備	0	0	302,200	302,200
そ の 他	0	40,000	96,500	136,500
計	49,700千円	230,100千円	1,933,500千円	2,213,300千円
輸 送 費				89,000千円
据 付 費				350,000 "
予 備 費				265,000 "
そ の 他 (エスカレーション等)				265,000 "
総 計				3,182,300千円

3-6-3 製鍊所再建，新設に必要な補充機器

コンベヤバランス(貯鉄舎への運搬)		4,900千円
修理工場拡張		10,900千円
コンプレッサー	1台	18,000千円
ディーゼル発電機	1台	8,000千円
修理工場機械		80,400千円
ブレーナ	(3,000mm長×1,500mm巾×1台)	12,000
ミーリングマシン	(ストローク300~350mm×2台)	10,000
セーピングマシン	(ストローク800mm×2台)	6,500
ラヂアルボール盤	() ×1台)	15,000
正面盤	(1.5m径×0.5m巾×1台)	16,500
ロールベンダ	(1.7m径×2.0m長×1台)	3,600
シャリングマシン	() 1台)	6,000
アンビル	() 2台)	400
電気溶接機	() 2台)	600
ガス接断機	() 5台)	300
工具一式		2,000
チェーンブロック	(0.5~3.0トン 6台)	300
ハンドグラインダー	() 4台)	200
天井走行クレーン	() 1台)	6,000
その他		1,000
運搬機械		59,500千円
ホイールローダ	(1.7m ³ ×1台)	8,500
キャタピラローダ	(1.7m ³ ×1台)	12,000
ディーゼル車	(100トン×1台)	18,000
クレーン車	(10トン×1台)	12,000
コンクリートブレーカ	(ロッド80~100mm)	900
コーンクラッシャ	(5トン/時)	12,000千円

粉砕用コンベヤ及び架台	6,100千円
振動ふるい	1,200千円
レードル (3 m ³ × 8台)	40,000千円
フェンス	9,000千円
受電設備	2,000千円

3-6-4 操業に必要な材料，副資材，予備品

A. 精鋁受入れ設備	5,310千円
B. 精鋁装入設備	12,950
C. 電気炉	53,510,
D. 転炉	29,700
E. 鑄造機	1,500
F. 排煙設備	1,940
G. クレーン	2,780
H. ターボブロワ及びエアコンプレッサ	6,600
I. ワークショップ	23,000
J. 建屋関係	2,500
K. 分析室関係	2,820
L. 用水関係	3,300
M. 電気品	8,600
N. 副資材	20,830
O. 原材料	8,000
P. 運搬機械	20,300
Q. その他雑費	6,000
R. 管理費	3,000

合計 212,640

S. 輸送費	8,520
T. その他(エスカレーション等)	24,000

総計 245,160

予備品等詳細(注なきはすべて1年分)は次頁以降のとおりである。(単位千円)

A. 精鉱受入れ設備

1. 運搬コンベヤ	3本分(230m)	
ローラ類	30%分	690
600φプーリ	2本	720
モーター	5.5KW 1台	150
"	2.2 1	80
チェン, スプロケット		50
ベルトファスナー		200
コンベヤベルト	30%分15.0m	1,370
	小計	<u>3,260</u>
2. クラッシュ設備		
Vベルト他		100
モーター	5.5KW 6P 1台	1,000
コンベヤ部品		200
スクリーン網		150
	小計	<u>1,450</u>
3. 貯鉱ビン		0
4. 雑費		
	小計	<u>600</u>
	1-合計	<u>5,310</u>

B. 精鉱装入設備

1. 切り出し設備		
500W×6,000 ^L B. F	1本分	7,020
500×1,000 ^L V. F	"	1,300
	小計	<u>8,320</u>

2. 運搬コンベヤ	3本分 (160m)	
ローラ類	30%分	490
600φ プーリ	2本	720
ベルト	30%分	1,000
モーター	1.5KW 1台	350
〃	2.2KW 〃	80
チェーン, スプロケット類		70
	小計	2,710

3. 中間受入れビン及び装入設備		
中間受入れビン		0
装入設備 (6,400×0.3)		1,920
	小計	1,920
2-合計		12,950

C. 電気炉		
酸素 (3ヶ月分)		2,420
ランシングパイプ		15,000
電極用ケーシング		2,500
〃 ベースト (足尾26万/円×150%×12月)×1.5		14,040
ウイズダムバンド		300
煉瓦類 10%		7,200
電気炉フィードパイプ		1,100
アスベスト被覆ホース 200m		900
1 1/2" クリップ		150
スラグカージャーナル部ベアリング		300
樋用スパウト 4個		600
ウォータージャケット 2〃		300
ゲートバルブ 20個		80
電極昇降関係部品 (10%)		680
煉瓦加工用器具予備品		440
電気品予備		5,000
雑費		2,500
	合計	53,510

D. 転 炉

2 1/2 鋼球	3 7 0
スチールシート	1,0 0 0
フランジ	2 0 0
フレキシブルホース	3 0 0
付 属 品	5 0 0
ユニバーサル ジョイント	4 0 0
アスベスト, コード及シート	3 0 0
黒鉛塗布ロープ	1 0 0
フランジ用パッキングシート	3 0 0
そ の 他	5 0 0
耐火物 (1 基物)	2 2,0 0 0
煉瓦加工器具用部品	4 4 0
羽口本体一式	1,5 0 0
ゲートバルブ	3 6 0
雑 費	1,5 0 0

合 計 2 9,7 0 0

E. 鑄 造 機

合 計 1,5 0 0

F. 排煙設備

電気炉ファン用部品 (インペラ, 軸, 軸受)	4 0 0
転炉 〃 〃	9 0 0
環境ファン及モータ 1 式	5 4 0
その他雑	1 0 0

合 計 1,9 4 0

G. クレーン

ワイヤロープ	2 5 0
ピニオン類 5 個	3 0 0
駆動, 走行用ギヤ 3 個	3 7 0
エンド シャフト 4 本	2 0 0
駆動ピニオンギヤボックス 2 個	4 1 0
ベアリング類	7 5 0
その他雑	5 0 0

合 計 2,7 8 0

H. エヤコンプレッサー及びターボブロワー

エヤコンプレッサー 部品(10%)		1,500
ターボブロワ部品 (10%)		4,500
その他雑		600
	合 計	6,600

I. ワークショップ

レーズ 1800	1台	5,600
ラジアルボール盤	"	6,500
ソーイングマシン	"	1,200
ロールペンダー	"	1,800
シャーリングマシン	"	6,000
溶接機	2台	550
ガス切断機	"	150
ハンドグラインダー	"	100
工具及び測定器具		1,100
	合 計	23,000

N. 副 資 材

レークサンド	1ヶ月分	870
薪	6ヶ月分	750
酸 素	3ヶ月分	100
アセチレン	6ヶ月分	350
不活性ガス		100
溶接棒		870
ポンペ用ゲージ		90
ディーゼル油, 石油, 潤滑油		16,700
そ の 他		1,000
	合 計	20,800

O. 原 材 料

普通鋼板	50 t	4,000
チェッカープレート	15 t	1,300
丸鋼, 型鋼	25 t	2,000
そ の 他		700
	合 計	8,000

J. 建屋補修費

PVCボード		1,200
鋼材		1,000
その他		300
	合計	2,500

M. 電気品 (足尾の実績 1,200万/年×60%)×1.2 合計 8,600

K. 分析室関係

アンモニア溶液		40
酸化ナトリウム		40
硫酸		80
塩酸		50
アンモニア		20
尿素		20
ろ過紙		10
プラチナるつぼ		60
ガラス製器具		120
紙, ゴム製器具		220
磷酸		100
ふるい		500
熱電対		600
ストップウォッチ		100
プリスタサンプリング用ドリル		50
その他		800
	合計	2,820

L. 用水関係

メインポンプ	1,000 ℓ /min	H=90 m	1台	1,200
リターン#	380	#	20 #	600
電炉給水 #	600		40 #	800
その他給水ポンプ	60		10 #	200
配管材				500
				合計 3,300

P. 運搬機械

ダンプカー	14 t	1台	6,000
ピックアップ		#	800
フォークリフト	8 t	#	4,500
コンクリートブレーカ		#	900
			<hr/>
合 計			20,300

Q. その他雑費

合 計 3,000

3-6-5 再建，新設の場合の操業費用比較

	ジンジャ製錬所再建	キレンベ製錬所新設
輸送費 ※	2,276,000千円/月	1,453,000千円/月
精 鋳	1,388,000	0
粗 銅	8,190	1,176,000
石 灰 石	690	0
硅 石	0	2,770
運 転 費 ※※	3,675,000千円/月	3,374,000
減価償却費	7,270千円/月	2,390,000
金 利	4,040千円/月	1,326,000
合 計	7,082,000千円/月	8,543,000千円/月

(注) ※ 粗鋳50,000トン/月を基礎とし精鋳量，粗銅量を算出し，
現行運賃を乗じ，モンバサ迄輸送を行なう前提で算出した。

(注) ※※

	ジンジャの場合	キレンベの場合
労務費	2,920,000ウガンダシリング/月	2,054,000ウガンダシリング/月
物品費	700,000	700,000
動力費	190,000	190,000
雑費	1,200,000ウガンダシリング/月	100,000
運転費	1,302,000	1,195,400ウガンダシリング/月
	千円/月 3,675,000	千円/月 3,374,000

(注3) 運賃(キレンベ → モンバサ)

精鉱運賃

キレンベ→ジンジャ	1 5 5.5	ウガンダシリング	——	¥	4,389	/トン
ジンジャ→マラバ	8 9.0	#	——		2,512	
ラマバ→モンバサ	1 7 0.0	ケニヤリング	——		5,175	

粗鋼運賃(キレンベ → モンバサ)

キレンベ→ジンジャ	1 6 3.5	ウガンダシリング	——	¥	4,615	/トン
ジンジャ→マラバ	9 5.0	#	——		2,681	
マラバ→モンバサ	2 6 0.0	ケニヤリング	——		7,914	

海上運賃(モンバサ → 横浜)

精鉱 ドラムにて運搬	3 4.1 5	米ドル	——	¥	7,684	/トン
(バラ積み)	約3 0.0 0	米ドル	——	¥	6,750	/トン

粗鋼運賃 3 8.6 米ドル

カーレンシフェヤチャージ 3 8.6 1 2% 5 5.2 3 2 米ドル 1 2,4 2 7 /トン

銀行諸掛り 1 2.0

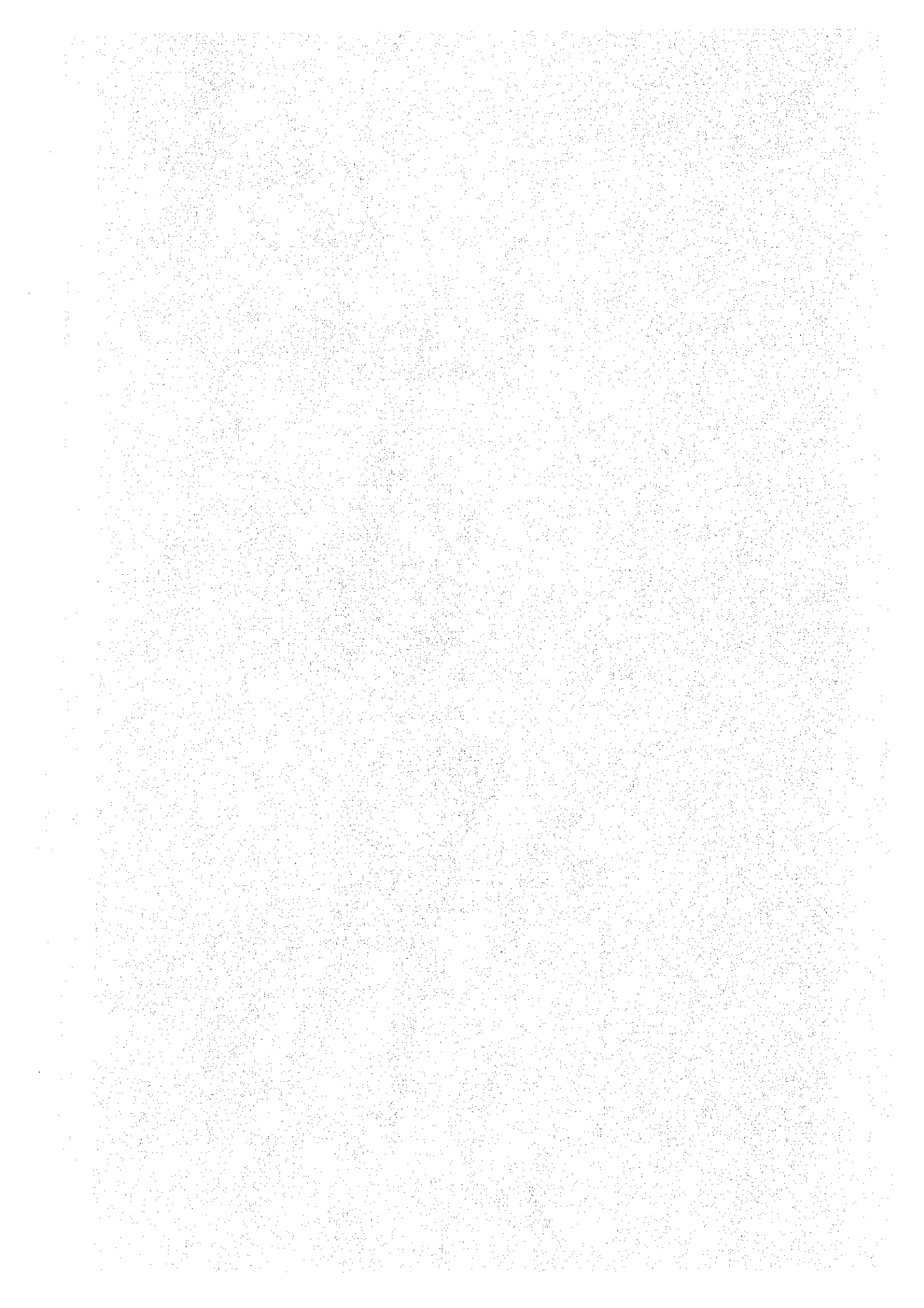
レ ー ト

1.0 米ドル = 7.9 3 2 ウガンダシリング = 7.3 9 2 ケニヤシリング = 2 2 4 円

又所要資金も、予備品費を含めて、下記の如く、製錬所新設時の方が、遙かに大きい。

	ジンジャ製錬所再建時	キレンベ製錬所新設時
再建又は新設費	9 6 9,8 0 0 千円	3,1 8 2,3 0 0 千円
予 備 品 費	2 4 5,1 6 0	2 4 5,1 6 0
計	1,2 1 4,9 6 0	3,4 2 7,4 6 0

第 4 章 經 濟 評 価



第4章 経済評価

4-1 標準計算

4-1-1 与件

a) 鉱量および生産量

鉱量は、第2章Table-7より、2,872,000トン、銅品位1.94%と仮定した。生産量は、月産粗鉱量50,000トンとした。したがって約4.8年の生産継続が可能である。

b) 投資金額

2-9-1, 3-9-1に説明されている投資金額に、総額US\$3,099,000の運転資金を追加した。運転資金は、鉱山側で6ヶ月、製錬側で12ヶ月の在庫を賄うものである。

総投資金額をTable-24に要約した。

Table-24 Capital Expenditure

	Yen(1000)	U.Sh(1000)	US.\$(1000)
Mine			
Mining	863,850	30,591	4,857
Milling	191,460	6,779	854
Engineering	215,330	7,624	959
Subtotal	1,270,640	44,994	5,670
Contingency	88,860	3,147	398
General	80,500	2,850	360
Transportation	60,000	2,125	268
Total	1,500,000	53,116	6,696
Working Capital	453,352	14,734	1,858
Smelter			
Smelting	723,800	25,630	3,231
Installation	55,000	1,948	246
Transportation	29,000	1,027	129
General	81,000	2,868	362
Escalation & Others	81,000	2,868	362
Total	969,800	34,341	4,330
Working Capital	302,804	9,841	1,241
Grand Total	3,225,956	112,032	14,125

c) 操業費

月間操業費は、2-9-2、3-9-2に説明された通りであるが、Table-25に要約した。

Table-25 Summary of Monthly Operating Cost

	U.Sh(1000)	US.\$	US\$/crude ore ton
Mining	2,764.4	348,608	6.97
Engineering	1,493.5	188,340	3.77
Milling	718.0	90,545	1.81
Smelting	1,301.7	164,145	3.28
Administeration	771.6	97,299	1.95
Subtotal	7,049.2	888,937	
Conc. Transportation	307.9	38,830	0.78
Bank Interest (8% Annually)	49.3	6,219	0.06
Provision for	95.3	12,017	0.24
Total	7,501.7	946,003	18.86

d) 生産計画

年次別生産計画をTable-26にまとめた。一般に、初期の段階に高品位鉱石を採掘する方が、経済性を多少好転させるが、この計算では、そのような出鉱品位の変動は考慮されていない。

選鉱実収率、精鉱品位、精鉱水分率、製錬実収率、粗銅品位は下記の通り。

選鉱実収率	: 92.80%
精鉱品位	: 28.50%
精鉱水分率	: 8.50%
製錬実収率	: 95.00%
粗銅品位	: 99.00%

Table 26 PRODUCTION SCHEDULE (1)

Year	1 ST		2 ND		3 RD		4 TH		5 TH		Total		
	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	
Crude Ore	Eastern	167,000	2.14	167,000	2.14	167,000	2.14	167,000	2.14	65,100	2.14	733,100	2.14
	Stream	36,000	2.06	36,000	2.06	36,000	2.06	36,000	2.06	27,400	2.06	171,400	2.06
	Buhunga/ Nambuga	120,000	1.92	120,000	1.92	120,000	1.92	120,000	1.92	215,100	1.92	695,100	1.92
	Upper Bukangama	96,000	1.81	96,000	1.81	159,000	1.81	158,600	1.81			521,600	1.81
	Middle Bukangama	60,000	1.77	21,180	1.77							81,180	1.77
	Lower Bukangama	121,000	1.84	147,820	1.84	118,000	1.84	118,400	1.84	164,900	1.84	670,120	1.84
	Total	600,000	1.94	600,000	1.94	600,000	1.94	600,000	1.94	472,500	1.93	2,872,500	1.94
	Concentrate	37,901	28.5	37,901	28.5	37,901	28.5	37,901	28.5	29,694	28.5	181,298	28.5
	Blister	10,365	99	10,365	99	10,365	99	10,365	99	8,121	99	49,581	99

e) 売上げおよび販売費

1978年5月10日現在の銅価トン当り694.5スターリング・ポンドを採用した。近年の売鉱契約では、実際の手取り額は、その99%となっている。

通貨交換率は、1978年5月10日現在のIUKポンド=1.795USドルを採用した。

販売費は、1977年の実契約に基づいて下記のように仮定した。

内陸輸送費および港湾取扱い費（ジンジャ〜モンバサ）……32.413US\$/T
外洋輸送費 ………………87.632US\$/T
精製費（販売手数料、試料採取分析費その他を含む）……200.882US\$/T

f) 累積負債

キレンベ鉱山株式会社の累積赤字は、1977年11月現在、US\$12,515,375となっており、1977年10月現在のウガンダ・パークレー銀行からの借入金は、US\$7,050,976となっている。その後のキレンベ鉱山株式会社の財政状態に関する資料は入手できなかった。

生産再開までの累積赤字および負債を次の仮定で計算した。

人件費：385,408 US\$/月

諸雑費：43,641 US\$/月

尚、1977年12月についてのみ、諸雑費は、US\$87,641とした。

生産再開のための投資金額、生産再開までの支出、銀行金利は、銀行よりの借入れ金で賄われるものとし、銀行金利は、年率8%と仮定した。

以上の仮定から、生産再開時における累積赤字、累積負債は、下記の通りとなる。

累積赤字	US\$ 26,620,768
累積負債	US\$ 23,171,010
投資金借入れ	US\$ 14,730,089
累積負債総額	US\$ 37,901,099

g) 操業利益（損失）

月間操業損失がでた場合は、月毎に銀行借入金で賄われるものとして、借入金利8%と仮定した。月々に発生する借入金金利は、操業に含めた。銀行借入金および金利は年毎にまとめて、生産終了時まで金利8%で累積するものとした。

月間操業利益がでた場合には、上記とは全く逆の取扱いをする。すなわち、利益は年率8%の利率で、生産終了時まで累積されるものとした。

4-1-2 損益計算の結果

損益計算は、IBM 360-168 コンピューターを用いて行った。その結果は、Table - 27 に示されている。

前項の仮定にしたがえば、生産期間中、US \$ 1,693,000 乃至 2,063,000 の年間損失が予想され、生産終了時まで US \$ 8,994,000 に達するであろう。銀行借入金および金利は、US \$ 62,403,000 に累積される。

本プロジェクトは、銅価トン当り 694.5 ポンドでは、明かに経済性がない。

TABLE 27-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO.1-1 (NO MARK \$,000US\$)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	TOTAL
1 ORE MILLED	60000.0	60000.0	60000.0	60000.0	472500.0	2872500.0
2 GRADE	1.94	1.94	1.94	1.94	7910.0	49372.0
3 BLISTER PRODUCTION	10365.0	10365.0	10365.0	10365.0		
4 GROSS REVENUE	12922.0	12922.0	12922.0	12922.0	9861.0	61549.0
5 " (,000US\$)	102555.0	102555.0	102555.0	102555.0	78264.0	488483.0
6 FREIGHT ON RAIL J/M	336.0	336.0	336.0	336.0	256.0	1600.0
7 OCEAN FREIGHT	908.0	908.0	908.0	908.0	693.0	4327.0
8 RIFINING CHARGE ETC	2082.0	2082.0	2082.0	2082.0	1589.0	9918.0
9 TOTAL SHIPPING + MARKETING	3327.0	3327.0	3327.0	3327.0	2539.0	15845.0
10 " (,000US\$)	26401.0	26401.0	26401.0	26401.0	20148.0	125753.0
11 PROSPECTING	50.0	50.0	50.0	50.0		151.0
12 DEVELOPMENT + DRILLING	668.0	668.0	668.0	668.0	557.0	3230.0
13 STOPING	1805.0	1805.0	1805.0	1805.0	1504.0	8723.0
14 HOIST + TRAMMING	660.0	660.0	660.0	660.0	550.0	3192.0
15 MINE ADMINISTRATION	412.0	412.0	412.0	412.0	343.0	1990.0
16 TECHNICAL SERVICE	588.0	588.0	588.0	588.0	490.0	2840.0
17 ENGINEERING	1799.0	1799.0	1799.0	1799.0	1499.0	8694.0
18 ADMINISTRATION + GEN. EXP.	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	973.0	5643.0
19 CONCENTRATOR	1087.0	1087.0	1087.0	1087.0	905.0	5252.0
20 SMELTING	1970.0	1970.0	1970.0	1970.0	1641.0	9520.0
21 OTHERS	462.0	462.0	462.0	462.0	385.0	2220.0
22 FREIGHT ON RAIL K/J	466.0	466.0	466.0	466.0	356.0	2220.0
23 BANK INTEREST	63.0	63.0	63.0	63.0	62.0	313.0
24 PROV. FOR APPROPRIATION	144.0	144.0	144.0	144.0	120.0	697.0
25 TOTAL PRODUCTION EXPENSES	11341.0	11341.0	11341.0	11341.0	9386.0	54698.0
26 " (,000US\$)	90009.0	90009.0	90009.0	90009.0	74489.0	434111.0
27 OPERATING PROFIT	1746.0	1746.0	1746.0	1746.0	2063.0	8994.0
28 " (,000US\$)	-13856.0	-13856.0	-13856.0	-13856.0	-16373.0	-71381.0
29 OVERDRAFT FOR OPERATION	1746.0	1746.0	1746.0	1746.0	10503.0	10503.0
30 " FOR CAPITAL COST	15908.0	17181.0	18556.0	20040.0	21376.0	18277.0
31 " ACCUMULATED	25023.0	27025.0	29187.0	31522.0	33623.0	33623.0
32 OVERDRAFT TOTAL	42677.0	47837.0	53410.0	59377.0	65502.0	62403.0
33 " (,000US\$)	338709.0	379662.0	423890.0	471242.0	519859.0	495262.0
34 ACCUMULATED PROFIT	-28367.0	-30113.0	-31858.0	-33552.0	-35615.0	
35 " (,000US\$)	-225134.0	-238989.0	-252845.0	-266285.0	-282659.0	

TABLE 27-B ***** PARAMETER LIST *****

NO.	PARAMETER	UNIT	VALUE
1	METAL PRICE	(L/T)	694.5
2	EXCHANGE RATE	(\$/L)	1.795
3	FREIGHT ON RAIL	(\$/L)	32.413
4	OCEAN FREIGHT	(\$/L)	87.632
5	REFINING CHARGE	(\$/L)	200.882
6	MILL RECOVERY	%	92.8
7	RIF. RECOVERY	%	95.
8	BLISTER	%	99.
9	CONC. GRADE	%	28.5
10	MOISTURE	%	8.5
11	PROSPECTING	(\$/M)	4203.
12	DEVELOPMENT + DRILLING	(\$/M)	55696.
13	STOPING	(\$/M)	150396.
14	HOIST + TRAMMING	(\$/M)	55028.
15	MINE ADMINISTRATION	(\$/M)	34312.
16	TECHNICAL SERVICE	(\$/M)	48973.
17	ENGINEERING	(\$/M)	149901.
18	ADMINISTRATOR	(\$/M)	97299.
19	CONCENTRATOR	(\$/M)	90545.
20	SMELTER	(\$/M)	164145.
21	OTHERS	(\$/M)	38489.
22	FREIGHT ON RAIL K/J	(\$/M)	11.
23	BANK INTREST	%	8.
24	PROV. FOR APPROPRIATION	(\$/M)	12017.
25	ACCUMULATED PPROFIT		-26621.

4-2 与件の改訂

4-2-1 鉍 量

キレンベ鉍山側の鉍量計算の数値420万トンに等しい鉍量についても検討した。

鉍量を4,120,110トン、銅品位1.69%と仮定し、前節と同様の損益計算を行った。その他の与件は、選鉍実収率を粗鉍品位の低下にともない92.20%とした以外は、標準計算の場合と同様とした。生産計画は、Table-28に示した通りである。

計算結果は、Table-29の通りである。年間損失は、US\$2,967,000乃至3,117,000となり、生産終了時までUS\$2,107,800に達することが予想される。この間の累積借入金および金利は、US\$88,713,000となることが予想される。この場合は、標準計算の場合と比較して、更に経済性は悪くなる。

4-2-2 銅 価

銅市況が、近い将来好転するものとして標準計算を、種々の銅価を仮定して計算した。

銅価を標準計算の場合より20%、40%高い場合を想定して行った損益計算の結果を、各々Table-30、31に示した。

銅価トン当り833.4ポンド(標準計算より20%高)の場合、年間利益は、生産最終年にUS\$30,000の損失となる以外は、年間US\$935,000乃至988,000で推移する。しかし、利益総額は、生産再開に必要とする投資金額の借入金および金利を返済するには不十分である。

銅価トン当り972.3ポンド(標準計算より40%高)の場合、年間利益は、最終年を除いて、US\$3,500,000以上となり、利益総額は、生産再開に必要とする投資金額の借入金および金利を返済してUS\$1,385,000余剰がでる。

銅価トン当り1,270ポンドが期待できれば、これまでの累積借入れ金および金利を含めて返済可能になることが予想されるが、その様な異常に高い銅価は、現状では期待することは難しい。

銅価と累積操業利益の関係をFig. 32に示した。

鉍量4,120,110トン、品位1.69%の場合に、上記のような銅価を想定して損益計算を行った(Table-32、33)。銅価と累積操業利益の関係をFig. 33に示した。このグラフから、生産再開に要する投資金額に対する借入金および金利を返済するには、

TABLE 28 PRODUCTION SCHEDULE (II)

Year	1 ST		2 ND		3 RD		4 TH		5 TH		6 TH		7 TH		Total	
	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %	Tonnage	Cu %
Eastern	130,000	1.96	130,000	1.96	130,000	1.96	130,000	1.96	130,000	1.96	130,000	1.96	112,300	1.96	892,300	1.96
Stream	25,000	2.06	25,000	2.06	25,000	2.06	25,000	2.06	25,000	2.06	25,000	2.06	21,400	2.06	171,400	2.06
Buhunga/ Nanhuga	112,000	1.85	112,000	1.85	112,000	1.85	112,000	1.85	112,000	1.85	112,000	1.85	95,700	1.85	767,700	1.85
Upper Bukangama	168,000	1.41	168,000	1.41	168,000	1.41	168,000	1.41	168,000	1.41	168,000	1.41	143,010	1.41	1,151,010	1.41
Middle Bukangama	53,000	1.29	53,000	1.29	53,000	1.29	53,000	1.29	53,000	1.29	53,000	1.29	49,740	1.29	367,740	1.29
Lower Bukangama	112,000	1.74	112,000	1.74	112,000	1.74	112,000	1.74	112,000	1.74	112,000	1.74	97,960	1.74	769,960	1.74
Total	600,000	1.69	600,000	1.69	600,000	1.69	600,000	1.69	600,000	1.69	600,000	1.69	520,110	1.69	4,120,110	1.69
Concentrate	32,804	28.5	32,804	28.5	32,804	28.5	32,804	28.5	32,804	28.5	32,804	28.5	28,436	28.5	225,260	28.5
Blister	8,971	99	8,971	99	8,971	99	8,971	99	8,971	99	8,971	99	7,777	99	61,603	99

Crude Ore

TABLE 29-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO. 2-1 (NO MARK : '000US\$)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	6TH YEAR	7TH YEAR	TOTAL
1 ORE MILLED TONS	600000	600000	600000	600000	600000	600000	520110	4120110
2 GRADE %	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	61605
3 BLISTER PRODUCTION TONS	8971	8971	8971	8971	8971	8971	7777	61605
4 GROSS REVENUE ('000US\$)	11184	11184	11184	11184	11184	11184	9695	76798
5 " " " " " " " "	88761	88761	88761	88761	88761	88761	76943	609510
6 FREIGHT ON RAIL J/M	291	291	291	291	291	291	252	1997
7 OCEAN FREIGHT	786	786	786	786	786	786	681	5399
8 RFINING CHARGE ETC	1802	1802	1802	1802	1802	1802	1562	12375
9 TOTAL SHIPPING + MARKETING ('000US\$)	2879	2879	2879	2879	2879	2879	2496	19771
10 " " " " " " " "	22850	22850	22850	22850	22850	22850	19808	156910
11 PROSPECTING + DRILLING	50	50	50	50	50	50	668	151
12 DEVELOPMENT	668	668	668	668	668	668	613	4623
13 STOPING	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1654	12483
14 HOIST + TRAMMING	660	660	660	660	660	660	605	4567
15 MINE ADMINISTRATION	412	412	412	412	412	412	377	2848
16 TECHNICAL SERVICE	588	588	588	588	588	588	539	4065
17 ENGINEERING	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1649	12442
18 ADMINISTRATOR + GEN. EXP.	1168	1168	1168	1168	1168	1168	1070	8076
19 CONCENTRATOR	1087	1087	1087	1087	1087	1087	996	7515
20 SMELTING	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1806	13624
21 OTHERS	462	462	462	462	462	462	423	3195
22 FREIGHT ON RAIL K/J	403	403	403	403	403	403	350	2770
23 BANK INTEREST 8%	109	109	109	109	109	109	101	751
24 PROV. FOR APPROPRIATION	144	144	144	144	144	144	132	997
25 TOTAL PRODUCTION EXPENSES ('000US\$)	11325	11325	11325	11325	11325	11325	10316	78106
26 " " " " " " " "	89877	89877	89877	89877	89877	89877	81872	619889
27 OPERATING PROFIT ('000US\$)	-3020	-3020	-3020	-3020	-3020	-3020	-3117	-21078
28 " " " " " " " "	-23966	-23966	-23966	-23966	-23966	-23966	-24737	-167289
29 OVERDRAFT FOR OPERATION	3020	3020	3020	3020	3020	3020	26858	26858
30 " " " " " " " "	15909	17181	18556	20040	21643	23375	25245	22146
31 " " " " " " " "	25023	27025	29187	31522	34044	36767	39709	39709
32 OVERDRAFT TOTAL ('000US\$)	43952	50487	57546	65117	73294	82125	91812	88713
33 " " " " " " " "	348823	400691	456717	516802	581697	651784	728669	704074
34 ACCUMULATED PROFIT ('000US\$)	-29641	-32660	-35680	-38648	-41615	-44583	-47699	-47699
35 " " " " " " " "	-235244	-259210	-283177	-306727	-330278	-353829	-378566	-378566

1	METAL PRICE	(L/T)	694.5
2	EXCHANGE RATE	(\$/L)	1.795
3	FREIGHT ON RAIL J/M	(\$/L)	32.413
4	OCEAN FREIGHT	(\$/L)	87.632
5	REFINING CHARGE	(\$/L)	200.882
6	MILL RECOVERY	%	92.2
7	RIF. RECOVERY	%	95.
8	BLISTER	%	99.
9	CONC. GRADE	%	28.5
10	MOISTURE	%	8.5
11	PROSPECTING	(\$/M)	4203.
12	DEVELOPMENT + DRILLING	(\$/M)	55696.
13	STOPING	(\$/M)	150396.
14	HOIST + TRAMMING	(\$/M)	55028.
15	MINE ADMINISTRATION	(\$/M)	34312.
16	TECHNICAL SERVICE	(\$/M)	48973.
17	ENGINEERING	(\$/M)	149901.
18	ADMINISTRATION	(\$/M)	97299.
19	CONCENTRATOR	(\$/M)	90545.
20	SMELTER	(\$/M)	164145.
21	OTHERS	(\$/M)	38489.
22	FREIGHT ON RAIL K/J	(\$/M)	11.
23	BANK INTREST	%	8.
24	PROV. FOR APPROPRIATION	(\$/M)	12017.
25	ACCUMULATED PROFIT		26621.

TABLE 30-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO. 1-2 (NO MARK ; 0000US)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	TOTAL
1 ORE MILLED	600000	600000	600000	600000	472500	2872500
2 GRADE	1.94	1.94	1.94	1.94	1.88	
3 BLISTER PRODUCTION	10365	10365	10365	10365	7910	49372
4 GROSS REVENUE	15506	15506	15506	15506	11834	73859
5 " "	123066	123066	123066	123066	93917	586179
6 FREIGHT ON RAIL J/M	336	336	336	336	256	1600
7 OCEAN FREIGHT	908	908	908	908	693	4327
8 RIFINING CHARGE ETC	2082	2082	2082	2082	1589	9918
9 TOTAL SHIPPING + MARKETING	3327	3327	3327	3327	2539	15845
10 " "	26401	26401	26401	26401	20148	125753
11 PROSPECTING	50	50	50	50		151
12 DEVELOPMENT + DRILLING	668	668	668	668	557	3230
13 STOPING	1805	1805	1805	1805	1504	8723
14 HOIST + TRAMMING	660	660	660	660	550	3192
15 MINE ADMINISTRATION	412	412	412	412	343	1990
16 TECHNICAL SERVICE	588	588	588	588	490	2840
17 ENGINEERING	1799	1799	1799	1799	1499	8694
18 ADMINISTRATION + GEN. EXP.	1168	1168	1168	1168	973	5643
19 CONCENTRATOR	1087	1087	1087	1087	905	5252
20 SMELTING	1970	1970	1970	1970	1641	9520
21 OTHERS	462	462	462	462	385	2232
22 FREIGHT ON RAIL K/J	466	466	466	466	356	2220
23 BANK INTEREST	34	34	34	34	1	136
24 PROV. FOR APPROPRIATION	144	144	144	144	120	697
25 TOTAL PRODUCTION EXPENSES	11244	11244	11244	11192	9325	54249
26 " "	89240	89240	89240	88825	74004	430549
27 OPERATING PROFIT	935	935	935	988	30	3765
28 " "	7424	7424	7424	7840	235	29877
29 OVERDRAFT FOR OPERATION	935	1946	3037	4268	4579	4579
30 " FOR CAPITAL COST	15908	17181	18556	20040	21376	18277
31 " ACCUMULATED	25023	27025	29187	31522	33623	33623
32 OVERDRAFT TOTAL	39986	42260	44706	47294	50420	47321
33 " "	317429	335399	354807	375352	400159	375563
34 ACCUMULATED PROFIT	25686	24750	23815	22827	22856	
35 " "	203853	196429	189005	181165	181400	

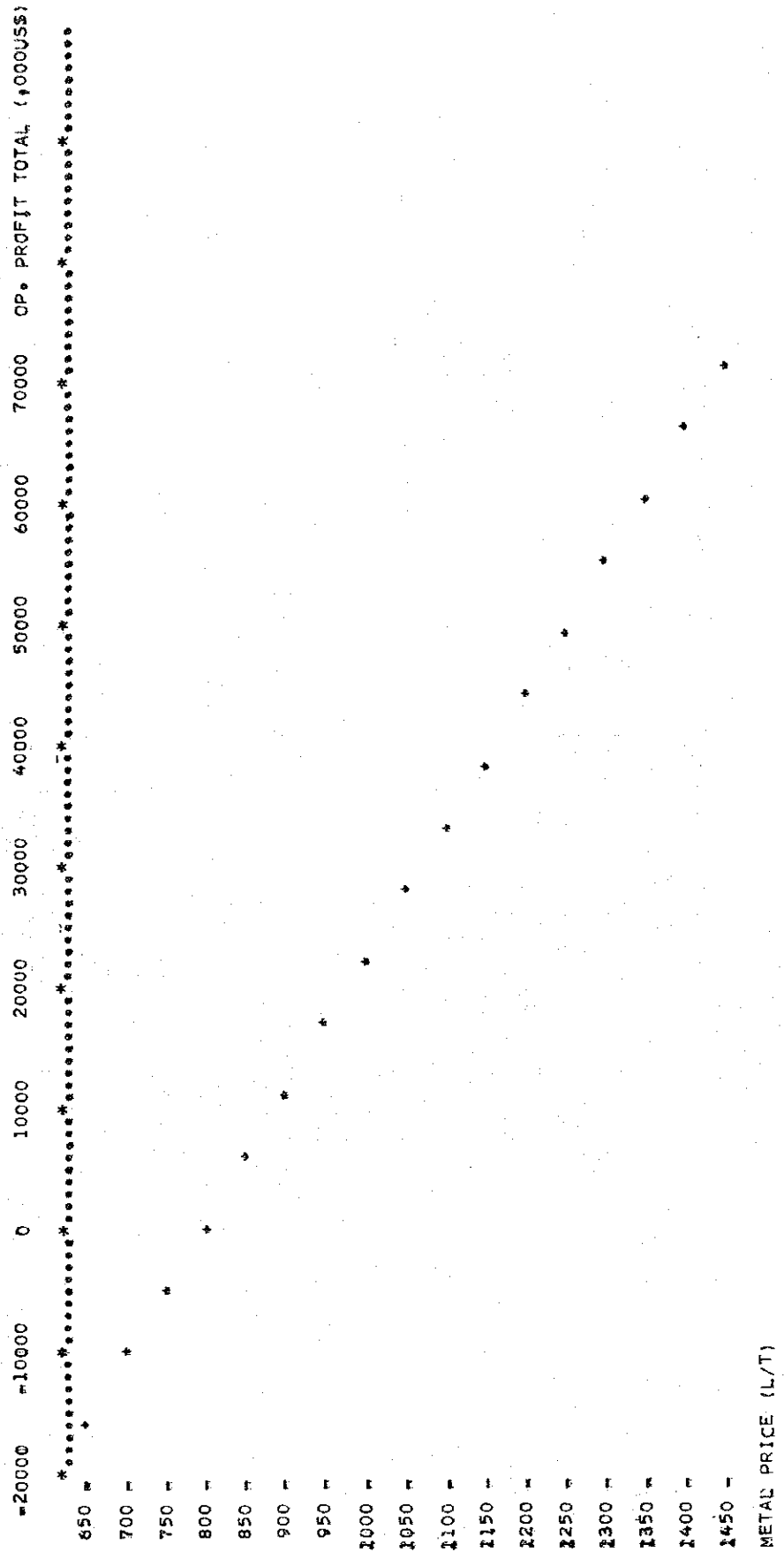
PARAMETER	UNIT	VALUE
1 METAL PRICE	(L/T)	833.4
2 EXCHANGE RATE	(\$/L)	1.795
3 FREIGHT ON RAIL J/M	(\$/L)	32.413
4 OCEAN FREIGHT	(\$/L)	87.632
5 REFINING CHARGE	(\$/L)	200.882
6 MILL RECOVERY	%	92.8
7 RIF. RECOVERY	%	95.
8 BLISTER	%	99.
9 CONC. GRADE	%	28.5
10 MOISTURE	%	8.5
11 PROSPECTING	(\$/M)	4203.
12 DEVELOPMENT + DRILLING	(\$/M)	55696.
13 STOPING	(\$/M)	150396.
14 HOIST + TRAMMING	(\$/M)	55028.
15 MINE ADMINISTRATION	(\$/M)	34312.
16 TECHNICAL SERVICE	(\$/M)	48973.
17 ENGINEERING	(\$/M)	149901.
18 ADMINISTRATOR	(\$/M)	97299.
19 CONCENTRATOR	(\$/M)	90545.
20 SMELTER	(\$/M)	164145.
21 OTHERS	(\$/M)	38489.
22 FREIGHT ON RAIL K/J	(\$/M)	11.
23 BANK INTEREST	%	8.
24 PROV. FOR APPROPRIATION	(\$/M)	12017.
25 ACCUMULATED PROFIT		=26621.

TABLE 31-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO. 1-3 (NO MARK \$ 000000\$)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	TOTAL
1 1 ORE MILLED	600000	600000	800000	600000	472500	2872500
1 2 GRADE	1.94	1.94	1.94	1.94	1.88	9918
1 3 BLISTER PRODUCTION	10365	10365	10365	10365	7910	49372
1 4 GROSS REVENUE	18091	18091	18091	18091	13806	86168
1 5 "	143577	143577	143577	143577	109570	685876
1 6 FREIGHT ON RAIL J/M	336	336	336	336	256	1600
1 7 OCEAN FREIGHT	908	908	908	908	693	4327
1 8 RIFINING CHARGE ETC	2082	2082	2082	2082	1589	9918
1 9 TOTAL SHIPPING + MARKETING	3327	3327	3327	3327	2539	15845
110 TOTAL	26401	26401	26401	26401	20148	125753
111 PROSPECTING	50	50	50	50		151
112 DEVELOPMENT + DRILLING	668	668	668	668	557	3230
113 STOPPING	1805	1805	1805	1805	1504	8723
114 HOIST + FRAMMING	660	660	660	660	550	3192
115 MINE ADMINISTRATION	412	412	412	412	343	1990
116 TECHNICAL SERVICE	588	588	588	588	490	2840
117 ENGINEERING	1799	1799	1799	1799	1499	8694
118 ADMINISTRATION + GEN. EXP.	1168	1168	1168	1168	973	5643
119 CONCENTRATOR	1087	1087	1087	1087	905	5252
120 SMELTING	1970	1970	1970	1970	1641	9520
121 OTHERS	462	462	462	462	385	2232
122 FREIGHT ON RAIL K/J	466	466	466	466	356	2220
123 BANK INTEREST	131	131	131	131	60	585
124 PROV. FOR APPROPRIATION	144	144	144	144	120	697
125 TOTAL PRODUCTION EXPENSES	11147	11147	11147	11147	9263	53800
126 "	88471	88471	88471	88471	73519	426987
127 OPERATING PROFIT	3617	3617	3617	3617	2004	16523
128 "	28704	28704	28704	28704	15903	131136
129 OVERDRAFT FOR OPERATION	3617	3617	3617	3617	19662	19662
130 " FOR CAPITAL COST	15908	17181	18556	20040	21376	18277
131 " ACCUMULATED	25023	27023	29187	31522	33623	33623
132 OVERDRAFT TOTAL	37315	36683	36001	35212	35338	32239
133 "	296149	291137	285723	279461	280459	255863
134 ACCUMULATED PROFIT	23004	19387	15771	12102	10098	
135 "	182973	153869	125164	96045	80142	

1	METAL PRICE	(L/T)	972.3
2	EXCHANGE RATE	(\$/L)	1.795
3	FREIGHT ON RAIL J/M	(\$/L)	32.413
4	OCEAN FREIGHT	(\$/L)	87.632
5	REFINING CHARGE	(\$/L)	200.882
6	MILL RECOVERY	%	92.8
7	RIF. RECOVERY	%	95.
8	BLISTER	%	99.
9	CONC. GRADE	%	28.5
10	MOISTURE	%	8.5
11	PROSPECTING	(\$/M)	4203.
12	DEVELOPMENT + DRILLING	(\$/M)	55696.
13	STOPING	(\$/M)	150396.
14	HOIST + TRAMMING	(\$/M)	55028.
15	MINE ADMINISTRATION	(\$/M)	34312.
16	TECHNICAL SERVICE	(\$/M)	48973.
17	ENGINEERING	(\$/M)	149901.
18	ADMINISTRATOR	(\$/M)	97299.
19	CONCENTRATOR	(\$/M)	90545.
20	SMELTER	(\$/M)	164145.
21	OTHERS	(\$/M)	38489.
22	FREIGHT ON RAIL K/J	(\$/M)	11.
23	BANK INTREST	%	8.
24	PROV. FOR APPROPRIATION	(\$/M)	12017.
25	ACCUMULATED PROFIT	(\$/M)	26621.

***** EQUATION FOR METAL PRICE VS. OPERATING PROFIT TOTAL *****
 (OPERATING PERIOD : FIVE YEARS)
 OPERATING PROFIT = 108.58* METAL PRICE - 85913
 MARGINAL POINT1 (OPERATING PROFIT TOTAL = 0) : 792 (L/T)
 MARGINAL POINT2 (OPERATING PROFIT TOTAL = CAPITAL COST) : 960 (L/T)
 MARGINAL POINT3 (OPERATING PROFIT TOTAL = OVERDRAFT TOTAL) : 1270 (L/T)



METAL PRICE (L/T)

TABLE 32-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO. 2-2

(NO MARK : 0000US\$)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	6TH YEAR	7TH YEAR	TOTAL
1 ORE MILLED	600000.0	600000.0	600000.0	600000.0	600000.0	600000.0	52010.0	412010.0
2 GRADE	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	61605.0
3 BLISTER PRODUCTION	8971.0	8971.0	8971.0	8971.0	8971.0	8971.0	7777.0	61605.0
4 GROSS REVENUE	13421.0	13421.0	13421.0	13421.0	13421.0	13421.0	11034.0	92158.0
5 "	106514.0	106514.0	106514.0	106514.0	106514.0	106514.0	92331.0	731412.0
6 FREIGHT ON RAIL J/M	291.0	291.0	291.0	291.0	291.0	291.0	252.0	1997.0
7 OCEAN FREIGHT	786.0	786.0	786.0	786.0	786.0	786.0	681.0	5399.0
8 RIFINING CHARGE ETC	1802.0	1802.0	1802.0	1802.0	1802.0	1802.0	1562.0	12375.0
9 TOTAL SHIPPING + MARKETING	2879.0	2879.0	2879.0	2879.0	2879.0	2879.0	2496.0	19771.0
10 "	22850.0	22850.0	22850.0	22850.0	22850.0	22850.0	19808.0	156910.0
11 PROSPECTING	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	613.0	151.0
12 DEVELOPMENT + DRILLING	668.0	668.0	668.0	668.0	668.0	668.0	1654.0	4623.0
13 STOPING	1805.0	1805.0	1805.0	1805.0	1805.0	1805.0	605.0	12483.0
14 HOIST + TRAMMING	660.0	660.0	660.0	660.0	660.0	660.0	377.0	4567.0
15 MINE ADMINISTRATION	412.0	412.0	412.0	412.0	412.0	412.0	539.0	2848.0
16 TECHNICAL SERVICE	588.0	588.0	588.0	588.0	588.0	588.0	1070.0	4065.0
17 ENGINEERING	1799.0	1799.0	1799.0	1799.0	1799.0	1799.0	1806.0	8076.0
18 ADMINISTRATION + GEN. EXP.	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	996.0	7515.0
19 CONCENTRATOR	1087.0	1087.0	1087.0	1087.0	1087.0	1087.0	423.0	13624.0
20 SMELTING	1970.0	1970.0	1970.0	1970.0	1970.0	1970.0	350.0	2770.0
21 OTHERS	462.0	462.0	462.0	462.0	462.0	462.0	36.0	182.0
22 FREIGHT ON RAIL K/J	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	132.0	997.0
23 BANK INTEREST	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	10251.0	77530.0
24 PROV. FOR APPROPRIATION	144.0	144.0	144.0	144.0	144.0	144.0	81354.0	615377.0
25 TOTAL PRODUCTION EXPENSES	11241.0	11241.0	11241.0	11241.0	11241.0	11241.0	10251.0	77530.0
26 "	89211.0	89211.0	89211.0	89211.0	89211.0	89211.0	81354.0	615377.0
27 OPERATING PROFIT	-699.0	-699.0	-699.0	-699.0	-699.0	-699.0	-1113.0	-5150.0
28 "	-5548.0	-5548.0	-5548.0	-5548.0	-5548.0	-5548.0	-8831.0	-40875.0
29 OVERDRAFT FOR OPERATION	699.0	1454.0	2270.0	3098.0	3992.0	4959.0	6468.0	6468.0
30 " FOR CAPITAL COST	15909.0	17181.0	18556.0	20040.0	21643.0	23375.0	25245.0	22146.0
31 " ACCUMULATED	25023.0	27025.0	29187.0	31522.0	34044.0	36767.0	39709.0	39709.0
32 OVERDRAFT TOTAL	41631.0	45660.0	50013.0	54660.0	59679.0	65101.0	71422.0	68323.0
33 "	330405.0	362382.0	396925.0	433808.0	473646.0	516671.0	566841.0	542246.0
34 ACCUMULATED PROFIT	-27320.0	-28019.0	-28718.0	-29365.0	-30012.0	-30659.0	-31771.0	-31771.0
35 "	-216826.0	-222374.0	-227923.0	-233056.0	-238189.0	-243322.0	-252153.0	-252153.0

1	METAL PRICE	(L/T)	833.4
2	EXCHANGE RATE	(\$/L)	1.795
3	FREIGHT ON RAIL J/M	(\$/L)	32.413
4	OCEAN FREIGHT	(\$/L)	87.632
5	REFINING CHARGE	(\$/L)	200.882
6	MILL RECOVERY	%	92.2
7	RIF. RECOVERY	%	95.
8	BLISTER	%	99.
9	CONC. GRADE	%	28.5
10	MOISTURE	%	8.5
11	PROSPECTING	(\$/M)	4203.
12	DEVELOPMENT + DRILLING	(\$/M)	55696.
13	STOPPING	(\$/M)	150396.
14	HOIST + TRAMMING	(\$/M)	55028.
15	MINE ADMINISTRATION	(\$/M)	34312.
16	TECHNICAL SERVICE	(\$/M)	48973.
17	ENGINEERING	(\$/M)	149901.
18	ADMINISTRATOR	(\$/M)	97299.
19	CONCENTRATOR	(\$/M)	90545.
20	SMELTER	(\$/M)	164145.
21	OTHERS	(\$/M)	38489.
22	FREIGHT ON RAIL K/J	(\$/M)	11.
23	BANK INTREST	%	8.
24	PROV. FOR APPROPRIATION	(\$/M)	12017.
25	ACCUMULATED PROFIT		=26621.

TABLE 33-A OPERATING PROFIT (LOSS) STATEMENT NO.2-3 (NO MARK : 0000US\$)

ITEM	1ST YEAR	2ND YEAR	3RD YEAR	4TH YEAR	5TH YEAR	6TH YEAR	7TH YEAR	TOTAL
1 ORE MILLED TONS	600000	600000	600000	600000	600000	600000	520110	4120110
2 GRADE %	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
3 BLISTER PRODUCTION TONS	8971	8971	8971	8971	8971	8971	7777	61605
4 GROSS REVENUE	15657	15657	15657	15657	15657	15657	13573	107518
5 " (0000US\$)	124266	124266	124266	124266	124266	124266	107720	853314
6 FREIGHT ON RAIL J/M	291	291	291	291	291	291	252	1997
7 OCEAN FREIGHT	786	786	786	786	786	786	681	5399
8 RIFINING CHARGE ETC	1802	1802	1802	1802	1802	1802	1562	12375
9 TOTAL SHIPPING & MARKETING	2879	2879	2879	2879	2879	2879	2496	19771
10 " (0000US\$)	22850	22850	22850	22850	22850	22850	19808	156910
11 PROSPECTING	50	50	50	50	50	50	50	50
12 DEVELOPMENT & DRILLING	668	668	668	668	668	668	613	4823
13 HOIST & FRAMMING	1805	1805	1805	1805	1805	1805	165	12483
14 MINE ADMINISTRATION	660	660	660	660	660	660	377	4567
15 TECHNICAL SERVICE	412	412	412	412	412	412	377	2848
16 ENGINEERING	588	588	588	588	588	588	539	4065
17 ADMINISTRATION & GEN. EXP.	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1649	12442
18 CONCENTRATOR	1168	1168	1168	1168	1168	1168	1076	8076
19 SMOELTING	1087	1087	1087	1087	1087	1087	1076	7515
20 OTHERS	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1806	13624
22 FREIGHT ON RAIL K/J	462	462	462	462	462	462	423	3195
23 BANK INTEREST	403	403	403	403	403	403	350	2770
24 PROV. FOR APPROPRIATION 8%	59	59	59	59	59	59	59	461
25 TOTAL PRODUCTION EXPENSES	1157	1157	1157	1157	1157	1157	10185	76969
26 " (0000US\$)	88546	88546	88546	88546	88546	88546	80837	610865
27 OPERATING PROFIT	1622	1622	1622	1622	1622	1622	891	10778
28 " (0000US\$)	12870	12870	12870	12870	12870	12870	7075	85539
29 OVERDRAFT FOR OPERATION	1622	1622	1622	1622	1622	1622	13222	13922
30 " FOR CAPITAL COST	15909	17181	18556	20040	21643	23375	25245	22146
31 " ACCUMULATED	25023	27025	29187	31522	34044	36767	39709	39709
32 OVERDRAFT TOTAL	39310	40833	42479	44203	46055	48076	51032	47933
33 " (0000US\$)	311987	324072	337133	350815	365595	381558	405013	380417
34 ACCUMULATED PROFIT	24999	23378	21756	20082	18408	16735	15843	15843
35 " (0000US\$)	198408	185538	172669	159384	146099	132814	125739	125739

TABLE 33-B ***** PARAMETER LIST ***** NO. 2-3

1	METAL PRICE		(L/T)	972.3
2	EXCHANGE RATE		(\$/L)	1.795
3	FREIGHT ON RAIL	J/M	(\$/L)	32.413
4	OCEAN FREIGHT		(\$/L)	87.632
5	REFINING CHARGE		(\$/L)	200.882
6	MILL RECOVERY		%	92.2
7	RIF. RECOVERY		%	95.
8	BLISTER		%	99.
9	CONC. GRADE		%	28.5
10	MOISTURE		%	8.5
11	PROSPECTING		(\$/M)	4203.
12	DEVELOPMENT + DRILLING		(\$/M)	55696.
13	STOPING		(\$/M)	150396.
14	HOIST + TRAMMING		(\$/M)	55028.
15	MINE ADMINISTRATION		(\$/M)	34312.
16	TECHNICAL SERVICE		(\$/M)	48973.
17	ENGINEERING		(\$/M)	149901.
18	ADMINISTRATOR		(\$/M)	97299.
19	CONCENTRATOR		(\$/M)	90545.
20	SMELTER		(\$/M)	164145.
21	OTHERS		(\$/M)	38489.
22	FREIGHT ON RAIL	K/J	(\$/M)	11.
23	BANK INTREST		%	8.
24	PROV. FOR APPROPRIATION		(\$/M)	12017.
25	ACCUMULATED PROFIT			=26621.

FIG. 33 ***** EQUATION FOR METAL PRICE VS. OPERATING PROFIT TOTAL *****

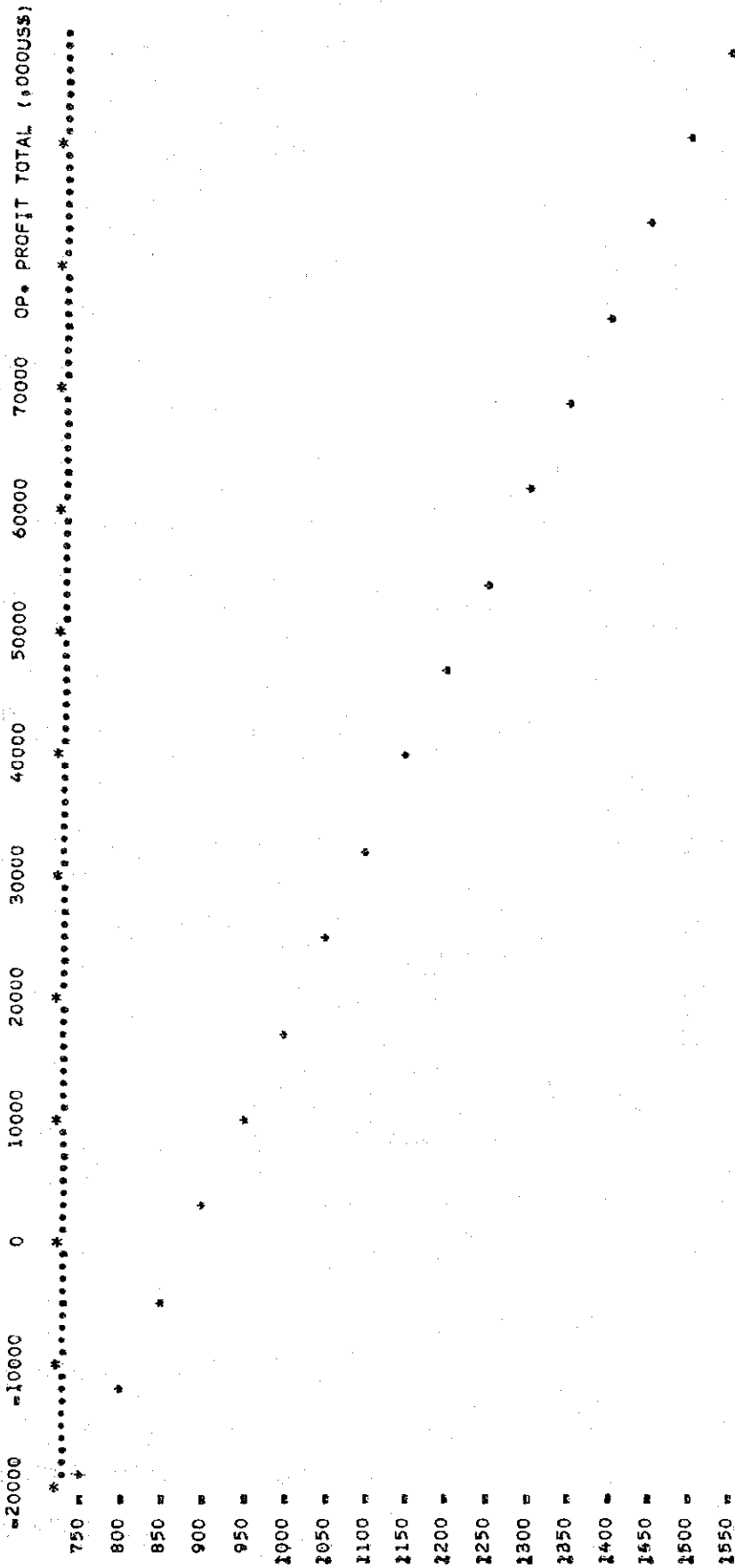
(OPERATING PERIOD : SEVEN YEARS)

OPERATING PROFIT = 146.80 * METAL PRICE - 128809

MARGINAL POINT1 (OPERATING PROFIT TOTAL = 0) : 878 (L/T)

MARGINAL POINT2 (OPERATING PROFIT TOTAL = CAPITAL COST) : 1029(L/T)

MARGINAL POINT3 (OPERATING PROFIT TOTAL = OVERDRAFT TOTAL) : 1299 (L/T)



METAL PRICE (L/T)

銅価トン当り1029ポンドが、累積借入金および金利全体を返済するには、銅価トン当り1299ポンドが必要となる。

何れにしても、本プロジェクトが経済的に成立つためには、現在の銅価よりはるかに高い銅価が必要である。

4-2-3 その他

下記のような事項が、本プロジェクトの経済性に影響を与えるものと思われるが、多くの予測不能な要素が含まれているため、経済評価では考慮されなかった。

a) 所要人員

若し、雇用人員を減ずることができれば、人件費が操業費の45%以上を占めるので、採算性に可成り寄与するものと思われる。現在のところ、最適雇用人員を推定することは難しい(2-9-2)。

しかし、操業の進展にともなって、一人当りの生産性を増し、人員を削減することが望まれる。即ち本計画よりさらに、間接部門の監督者層を主体に先づ、120名程度の削減は可能であろう。

b) 製錬所の位置

キレンベ鉱山とジンジャ製錬所は、約500kmはなれている。製錬所をキレンベ鉱山近傍に移転することも考慮したが、新に製錬所を建設するには、約US\$14,200,000の建設費を要する。これは、現存するジンジャ製錬所の改修に要する費用の3倍以上である。

キレンベ鉱山の規模は、このような多大の投資を行うには、やや小さ過ぎると思われる。

c) 銅精鉱の販売

銅精鉱の販路を見出す方が、粗銅として販売するより容易と思われる。若し、銅精鉱での販売が可能ならば、ジンジャ製錬所の改修に関する費用は不要となるが、単位銅量当りの運搬費が大きくなる。

又、これについては、モンバサ港における銅精鉱の貯蔵所の問題も検討する必要がある。

d) コバルトの回収

前に述べた通り、キレンベ鉱山の鉱石には、可成りの量のコバルトが含まれている。コバルトは主として黄鉄鉱に付随して産出し、極く僅かな量がシージェナイトとして産出する(2-2-3b), Appendix-5)。キレンベ鉱山よりの産物に含まれるコバルト量を、Table-34にまとめた。フィルター・プラントの近くに野積みされている硫化鉄精鉱に

Table 34 Copper and Cobalt Distribution

Year	Product	Amount		Grade %		Distribution %	
		Tonnage	Distribution %	Cu	Co	Cu	Co
1968	Mill Feed	926,760	100.00	1.85	0.16	100.00	100.00
	Copper Conc.	56,639	6.11	27.69	0.16	91.46	6.04
	Pyrite Conc.	70,982	7.66	0.52	1.31	2.13	61.99
	Tailing	799,139	86.23	0.14	0.06	6.41	31.97
1971	Mill Feed	947,627	100.00	1.80	0.15	100.00	100.00
	Copper Conc.	56,010	5.91	28.38	0.21	93.09	8.41
	Pyrite Conc.	64,766	6.83	0.27	1.34	1.02	62.04
	Tailing	826,851	87.26	0.12	0.05	5.89	29.55
1974	Mill Feed	708,230	100.00	1.75	0.16	100.00	100.00
	Copper Conc.	39,686	5.60	28.88	0.16	92.40	5.75
	Pyrite Conc.	45,056	6.36	0.30	1.34	1.09	54.70
	Tailing	623,488	88.04	0.13	0.07	6.51	39.55
1976	Mill Feed	396,485	100.00	1.79	0.17	100.00	100.00
	Copper Conc.	23,670	5.97	27.73	0.21	92.29	7.37
	Pyrite Conc.	22,429	5.66	0.35	1.38	1.10	45.88
	Tailing	350,386	88.37	0.13	0.09	6.61	46.75

Table 35 Co and Other Metal Contents in Ore and Concentrates of Some Mines in the World

Country	Mine/Location	Mill Feed			Concentrate (A)			Concentrate (B)			Remarks
		Cu (%)	Ni (%)	Co (%)	Cu (%)	Ni (%)	Co (%)	Cu (%)	Ni (%)	Co (%)	
Zambia	Chibuluma	4.67	-	0.25	33.84	-	0.27	3.30	-	3.57	July, 1958-June, 1959
Zambia	Rhokana	2.05	-	0.12	34.11	-	0.74	5.84	-	3.82	1967 - 1968
Zaire	Kolwezi	2	-	0.35	46.	-	2.5	-	-	-	
Canada	Georgian Bay	0.86	1.54	0.07	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Falconbridge Nickel Mines Ltd.
Canada	Lynn Lake	0.9	0.48	0.01	N.A.	N.A.	N.A.	1.8	13.0	0.4	
Morocco	Bou Azzer	-	1.2	14.0	-	-	-	-	-	-	
Cuba	Levisa Bay	-	1.25	0.10	-	-	-	-	-	-	Laterite
U.S.A.	Black Bird	1.50	-	0.70	-	-	-	N.A.	-	17.74	Cobaltite Not Producing
Philippines	Nonoc Is.	-	1.2	0.1	-	-	-	-	-	-	Laterite
New Caledonia	Moneo	-	2.5±	0.18-0.25	-	-	-	-	2.0	2.0	Garnierite
Finland	Outo Kumpu	3.02	-	0.29	21.35	-	0.23	0.15	-	0.69	Pyrite Conc.
Turkey	Ergani	2.21	-	0.23	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	

は、1.3%以上のコバルトが含まれている。

世界の市場に供給されているコバルトの大部分は、0.1乃至0.5%のコバルトを含むニッケル又は銅鉱石の副産物として回収されている（Table-35）。

キレンベ鉱山の鉱石中のコバルト含有量は、0.2%内外で、他の鉱山の鉱石と比べて中程度と言えるが、硫化精鉱のコバルト品位は低く、コバルトの大部分が黄鉄鉱にともなわれているため、浮選でコバルト品位を高めることは不可能である。

フィンランドのオートクンプ鉱山では、コバルト品位が0.69%の硫化精鉱からコバルトを回収している。

ファルコンブリッジ・ニッケル鉱山株式会社は、キレンベ鉱山の硫化鉄精鉱からのコバルト回収を計画し、研究を続けたが、遂に企業化することができなかった。

最後の企業化調査は、カナダのAtkins・Hatch Associate Ltd.で行われ、更にファルコンブリッジとLake Field Researchによって研究が行われた。これらの報告によれば、コバルトの回収は実現可能とされている。しかし、これらの報告書で用いられている工場建設費、操業費などの数値は、今となつては古過ぎて、採算性の検討には用いられない。

現在のコバルト市況は、世界のコバルト需要の50%以上を供給しているザイールの内戦のため異常に逼迫している。この状態は、ザイールの問題が解決されれば、安定すると思われる。

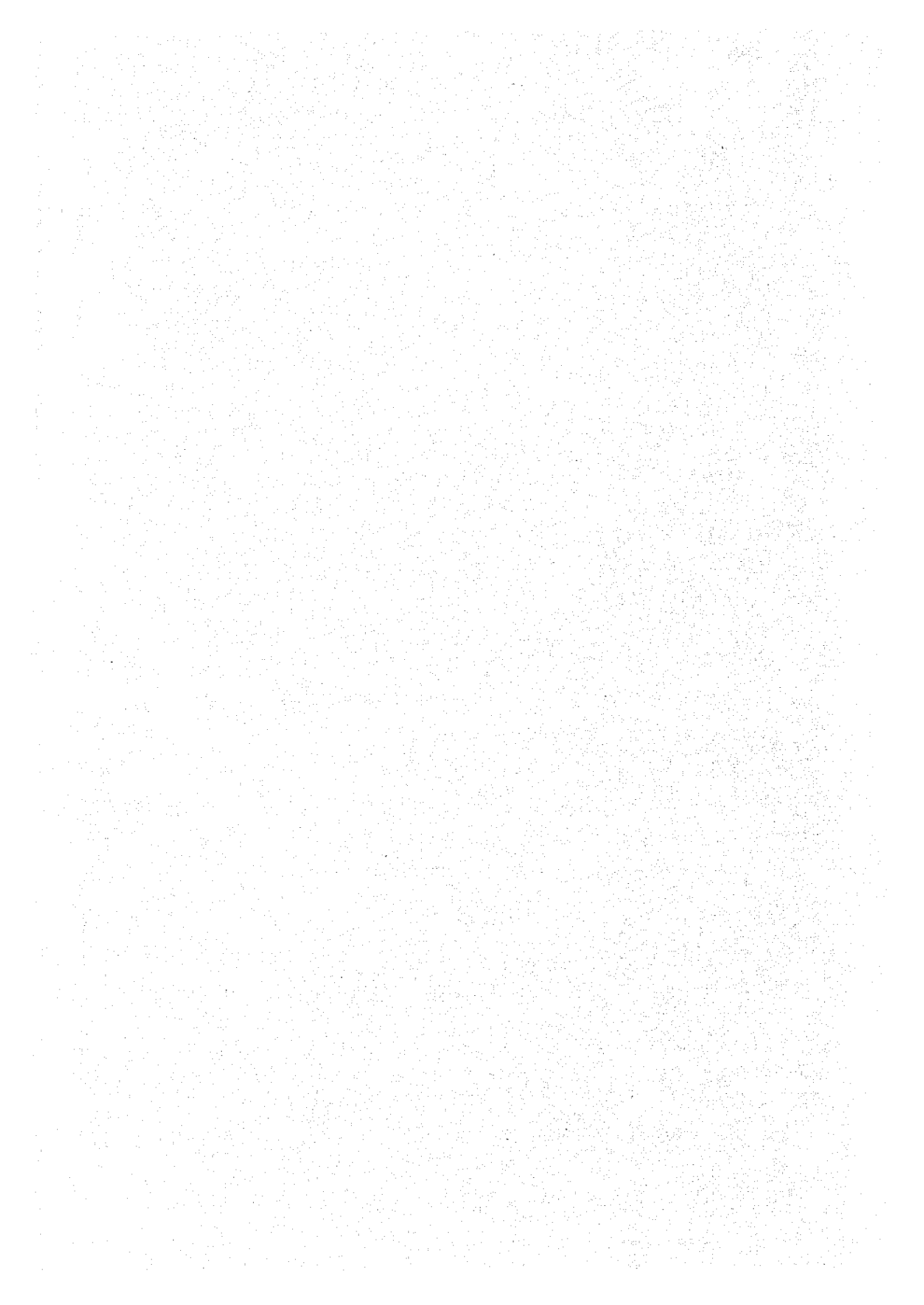
最近の深海底鉱物資源の開発研究は、著しく進歩しており、将来コバルトがマンガノジュールから回収されるようになることが予測される。もし深海底よりの鉱物の採取が商業化されれば、コバルトの供給過剰がもたらされよう。

しかしながら、キレンベ鉱山の鉱石からコバルトを回収することが可能になれば、キレンベ鉱山の採算性に寄与するところは大きい。

コバルト回収の冶金学的研究のみならず、その市場調査、副産品として得られる硫酸の市場調査などを含む幅広い調査が必要であろう。

残念ながら、本報告では、資料も時間も充分でなく、この問題について詳細に検討することはできなかった。

APPENDICES



APPENDIX-1 LIST OF ORE RESERVE

Ore Block	Ledger	Proved		Probable		Remarks
		Tonnage(M.T.)	Cu %	Tonnage(M.T.)	Cu %	
45-650. Ser. R. Pillar	E-2	32,000	1.34			Temporary Pillar
45-2100. 48-18 Rem.	E-3	1,000	1.75			Temporary Pillar
48-17 Rem.	E-3	3,000	2.33			Temporary Pillar
Dome Central. Rem-17	E-4	1,000	4.00			
Rem-18	E-4	1,400	2.00			
Rem-3	E-4	500	1.69			
Rem-1	E-4	2,000	2.32			
Rem-23	E-4	500	4.00			
Rem-2	E-4	6,000	2.65			
Dome West. Rem-11	E-5	7,000	1.65			H.W. Ore
12-Hlge.	E-5	7,000	1.65			Temporary Pillar
43-680. 160. Ser.R.	E-8	2,000	2.05			Temporary Pillar
7 Hlge.	E-8	16,500	1.75			Temporary Pillar
43-900N. 11 Hlge.	E-9	11,500	1.90			Temporary Pillar
43-900W. 5 Hlge.	E-10	9,700	1.29			Temporary Pillar
43-900S. 43-720 Rem.	E-10	1,000	1.30	1,200	1.30	
W. of Dike	E-10	13,000	1.29			
1200 Shaft	E-11	110,000	1.71			Temporary Pillar
43-1300/1600. Pillar	E-12	18,000	2.24			Temporary Pillar
43-1610/1617. 43-1610	E-13	5,000	2.02			
1810 S.R.	E-13	2,200	1.90			Temporary Pillar
43-2600W. 2550	E-15	1,000	2.23			Temporary Pillar
3 Hlge.	E-15	3,000	1.78			Temporary Pillar
2580 Rib.	E-15	13,200	1.83			Temporary Pillar
4303 Sill	E-15	9,000	1.78			Temporary Pillar
2460 Rib.	E-15	6,100	1.70			Temporary Pillar

Ore Block	Ledger	Proved		Probable		Remarks
		Tonnage(M.T.)	Cu %	Tonnage(M.T.)	Cu %	
43-2700 W/S. 4303 Sill	E-16	2,000	2.54			Temporary Pillar
43-27 Low.	E-16	4,500	1.83			Temporary Pillar
10 Hlge.	E-16	8,000	1.61			Temporary Pillar
44-2700						
2680 Rib	E-16	7,500	1.92			Temporary Pillar
2550 S.R.	E-16	14,000	1.34			Temporary Pillar
2850 Rib	E-16	3,000	1.81			Temporary Pillar
44-2000W.						
1770	E-17	1,000	2.06			Temporary Pillar
1780	E-17	3,000	1.96			Temporary Pillar
3 Hlge.	E-17	2,000	1.86			Temporary Pillar
12 Hlge.	E-17	6,500	1.83			Temporary Pillar
2050 XC 4513	E-18	19,800	1.65			Temporary Pillar
43-15 East	E-19	2,800	1.45			
42-07 H.W.	E-20	21,000	1.62			
42-05 H.W./4203	E-20	71,400	1.08			
740 Sect.	E-20	12,000	1.13			
42-1800						
1390 F.W.	E-20	5,100	1.17			
1390 H.W.	E-20	45,800	1.06			
4304 Hlge	E-20	6,400	1.82			Temporary Pillar
42-1600 1390/1450	E-20	16,400	1.38			
42-33 East	E-21	10,300	2.19			
42-11	E-21	2,200	1.27			
41-27 East	E-22	4,600	1.78			
2000 Shaft Access	E-23	38,100	2.25			Temporary Pillar
2000 Shaft	E-23	14,000	1.54			Temporary Pillar
S. of 2000 Shaft	E-23	6,200	2.73			

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
1350 W	6555 - 6466		25	1.31	12,500	10,600	1.31	1,590	.20	12,190	1.17	
1400 W	6531 - 6526		27	1.19	10,000	8,500	1.19	1,230	.20	9,730	1.06	
1450 W	6455 - 6411		46	.71	10,600	9,010	.71	1,350	.20	10,360	.64	
1500 W	6501 - 6416		37	1.23	15,400	13,100	1.23	1,970	.20	15,070	1.10	
	6338 - 6290		50	.92	64,200	54,600	.92	8,190	.20	62,790	.83	
1550 W	6534 - 6517		24	1.37	2,710	2,300	1.37	350	.20	2,650	1.22	
	6386 - 6258		33	1.29	36,300	30,900	1.29	4,640	.20	35,540	1.15	H.W. Ore
	6393 - 6318		22	1.21	14,800	12,600	1.21	1,890	.20	14,490	1.08	F.W. Ore
1600 W	6583 - 6518		20	1.58	16,300	13,900	1.58	2,090	.20	15,990	1.40	
	6383 - 6318		30	.74	13,800	11,700	.74	1,760	.20	13,460	.67	F.W. Ore
1650 W	6551 - 6506		23	1.27	25,400	21,600	1.27	3,240	.20	24,840	1.13	
	6381 - 6316		21	1.25	8,540	7,260	1.25	1,090	.20	8,350	1.11	F.W. Ore
1700 W	6557 - 6547		29	.99	6,460	5,490	.99	820	.20	6,210	.89	
	6018 - 5940		22	1.55	27,300	23,200	1.55	3,480	.20	26,680	1.37	1720 Winz Pillar

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (N.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
1750 W	6610 - 6606		28	1.08	30,800	26,200	1.08	3,930	.20	30,130	.97	H.W. Ore
	6381 - 6167		52	1.30	67,100	57,000	1.30	8,550	.20	65,550	1.16	1760 Winz Pillar
	6561 - 6545		25	2.45	11,000	9,350	2.45	1,400	.20	10,750	2.16	F.W. Ore
1800 W	6509 - 6446		83	1.52	37,500	31,900	1.52	4,790	.20	36,690	1.35	
	6463 - 6202		22	1.82	31,500	26,800	1.82	4,020	.20	30,820	1.61	H.W. Ore
	6202 - 5934		18	1.66	30,400	25,800	1.66	3,870	.20	29,670	1.47	H.W. Ore
	6427 - 6201		24	1.11	30,200	25,700	1.11	3,860	.20	29,560	.99	F.W. Ore
	6009 - 5938		17	1.10	7,290	6,200	1.10	930	.20	7,130	.98	F.W. Ore
1850 W	6605 - 6603		61	2.01	12,500	10,600	2.01	1,590	.20	12,190	1.77	
1840 W	6107 - 6025		65	1.39	16,000	13,600	1.39	2,040	.20	15,640	1.23	
1860 W	6107 - 6029		55	1.40	13,800	11,730	1.40	1,760	.20	13,490	1.24	
1900 W	6673 - 6646		28	.92	8,750	7,440	.92	1,120	.20	8,560	.83	
	6637 - 6620		14	3.23	4,580	3,890	3.23	580	.20	4,470	2.84	H.W. Ore
	6597 - 6583		27	1.41	8,540	7,260	1.41	1,090	.20	8,350	1.25	F.W. Ore
1950 W	6704 - 6655		16	1.28	7,920	6,730	1.28	1,010		7,740	1.14	
2000 W	5985 - 5870		38	3.85	46,300	39,400	3.85	5,910	.20	45,310	3.37	
2050 W	6687 - 6637		36	1.70	30,400	25,800	1.70	3,870	.20	29,670	1.50	

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
2100 W	6674 - 6624		26	1.64	31,700	26,900	1.64	4,040	.20	30,940	1.45	
2150 W	6657 - 6612		34	1.73	19,000	16,200	1.73	2,430	.20	18,630	1.53	
2250 W	6587 - 6573		20	1.25	7,920	6,730	1.25	1,010	.20	7,740	1.11	
	6381 - 6279		68	2.16	46,300	39,400	2.16	5,910	.20	45,310	1.90	
	6185 - 6062		19	1.14	11,500	9,780	1.14	1,470	.20	11,250	1.02	
2300 W	6536 - 6520		15	.98	9,380	7,970	.98	1,200	.20	9,170	.88	
	6383 - 6284		67	1.52	49,000	41,700	1.52	6,260	.20	47,960	1.35	
2350 W	6384 - 6270		44	1.37	37,300	31,700	1.37	4,760	.20	36,460	1.22	
2400 W	6480 - 6265		18	1.14	30,800	26,200	1.14	3,930	.20	30,130	1.02	
2450 W	6698 - 6551		21	.96	30,200	25,700	.96	3,860	.20	29,560	.86	
	6568 - 6565		15	1.45	6,250	5,310	1.45	800	.20	6,110	1.29	
	6554 - 6510		14	1.78	8,330	7,080	1.78	1,060	.20	8,140	1.57	
	6480 - 6305		18	1.20	22,700	19,300	1.20	2,900	.20	22,200	1.07	
2500 W	6730 - 6591		23	1.10	27,900	23,700	1.10	3,560	.20	27,260	.98	
	6538 - 6527		24	1.35	18,100	15,400	1.35	2,310	.20	17,710	1.20	
	6540 - 6265		14	1.15	31,000	26,400	1.15	3,960	.20	30,360	1.03	

Section	Ore Block		Av. Thick (FE.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
2550 W	6704 - 6593		18	.87	18,100	15,400	.87	2,310	.20	17,710	.78	
	6581 - 6539		20	1.18	10,600	9,010	1.18	1,350	.20	10,360	1.05	
	6510 - 6336		16	.99	24,800	21,100	.99	3,170	.20	24,270	.87	
2600 W	6756 - 6724		25	.93	6,250	5,310	.93	800	.20	6,110	.83	
	6686 - 6603		21	1.11	16,300	13,900	1.11	2,090	.20	15,990	.99	
	6521 - 6454		19	1.23	11,300	9,610	1.23	1,440	.20	11,050	1.10	
2650 W	6792 - 6764		20	.95	4,580	3,890	.95	580	.20	4,470	.85	
	6691 - 6604		33	.95	20,000	17,000	.95	2,550	.20	19,550	.85	
	6580 - 6529		19	1.04	10,200	8,670	1.04	1,300	.20	9,960	.93	
	6502 - 6489		16	1.82	6,040	5,130	1.82	770	.20	5,900	1.61	
2700 W	6853 - 6727		19	1.26	15,000	12,800	1.26	1,920	.20	14,720	1.12	
	6686 - 6640		31	1.10	11,300	9,610	1.10	1,440	.20	11,050	.98	
	6581 - 6515		16	2.06	10,800	9,180	2.06	1,380	.20	10,560	1.82	
2750 W	6845 - 6652		27	.96	36,000	30,600	.96	4,590	.20	35,190	.86	
	6580 - 6502		17	1.35	9,780	8,320	1.35	1,250	.20	9,570	1.20	
2800 W	6879 - 6725		26	.92	27,100	23,000	.92	3,450	.20	26,450	.83	
	6686 - 6649		36	1.71	15,600	13,300	1.71	2,000	.20	15,300	1.51	
	6579 - 6502		19	.92	8,750	7,440	.92	1,120	.20	8,560	.83	

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
2850 W	6908 - 6889		19	.85	4,790	4,070	.85	610	.20	4,680	.77	
	6869 - 6741		24	.93	17,900	15,200	.93	2,280	.20	17,480	.83	
	6685 - 6657		37	2.23	12,300	10,500	2.23	1,580	.20	12,080	1.96	
	6580 - 6533		12	1.51	5,000	4,250	1.51	640	.20	4,890	1.34	
2900 W	6964 - 6899		18	1.77	6,460	5,490	1.77	820	.20	6,310	1.57	
	6868 - 6729		19	1.35	18,500	15,700	1.35	2,340	.20	18,040	1.20	
	6686 - 6657		25	.95	7,290	6,200	.95	930	.20	7,130	.85	
2950 W	6927 - 6891		13	1.57	3,960	3,370	1.57	510	.20	3,880	1.39	
	6791 - 6742		9	1.93	3,330	2,830	1.93	420	.20	3,250	1.71	
	6687 - 6640		27	1.16	14,000	11,900	1.16	1,790	.20	13,690	1.03	
3000 W	6701 - 6645		24	1.00	10,600	9,010	1.00	1,350	.20	10,360	.90	
3050 W	6807 - 6738		19	2.10	11,700	9,950	2.10	1,490	.20	11,440	1.85	
3100 W	6807 - 6738		19	2.10	11,700	9,950	2.10	1,490	.20	11,440	1.85	
3150 W	6888 - 6821		16	2.10	8,330	7,080	2.10	1,060	.20	8,140	1.85	
3220 W	6891 - 6830		20	1.70	22,500	19,100	1.70	2,870	.20	21,970	1.50	
	6818 - 6761		16	1.29	14,400	12,200	1.29	1,830	.20	14,030	1.15	

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
20 XC	5735 - 5702		24	1.46	7,000	5,950	1.46	890	.20	6,840	1.30	
21 XC	5767 - 5698		19	1.38	9,670	8,220	1.38	1,230	.20	9,450	1.23	
	5587 - 5531		29	1.39	13,700	11,600	1.39	1,740	.20	13,340	1.23	
22 XC	5804 - 5697		18	1.45	17,000	14,500	1.45	2,180	.20	16,680	1.29	
	5592 - 5568		22	2.92	6,670	5,670	2.92	850	.20	6,520	2.57	
	5546 - 5516		19	2.03	6,330	5,380	2.03	810	.20	6,190	1.79	
	5498 - 5465		19	1.44	2,670	2,270	1.44	340	.20	2,610	1.28	
23 XC	5769 - 5675		17	1.08	14,700	12,500	1.08	1,880	.20	14,380	.96	
	5630 - 5606		17	1.83	7,000	5,950	1.83	890	.20	6,840	1.62	
24 XC	5772 - 5688		17	1.61	14,300	12,200	1.61	1,830	.20	14,030	1.43	
25 XC	5799 - 5630		27	1.42	32,300	27,500	1.42	4,130	.20	31,630	1.26	
	5636 - 5533		23	.62	35,000	29,800	.62	4,470	.20	34,270	.57	
	5563 - 5476		23	1.26	20,300	17,300	1.26	2,600	.20	19,900	1.12	
26 XC	5787 - 5727		24	1.10	32,700	27,800	1.10	4,170	.20	31,970	.98	
	5690 - 5653		10	1.31	5,670	4,820	1.31	720	.20	5,540	1.17	
	5563 - 5533		25	.74	6,670	5,670	.74	850	.20	6,520	.67	

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
6 XC	4800 - 4714		15	1.09	20,300	17,300	1.09	2,600	.20	19,900	.97	
	4605 - 4577		19	2.22	16,000	13,600	2.22	2,040	.20	15,620	1.96	
7 XC	4829 - 4770		15	1.54	4,000	3,400	1.54	510	.20	3,910	1.37	
	4786 - 4770		15	1.54	1,200	1,000	1.54	150	.20	1,150	1.37	
	4670 - 4622		26	2.11	31,300	26,600	2.11	3,990	.20	30,590	1.86	
8 XC	4782 - 4757		25	1.74	5,300	4,500	1.74	680	.20	5,180	1.54	
	4664 - 4649		42	1.12	10,000	8,500	1.12	1,280	.20	9,780	1.00	
9 XC	4860 - 4826		28	1.66	4,700	4,000	1.66	600	.20	4,600	1.47	
	4782 - 4755		32	1.62	8,000	6,800	1.62	1,020	.20	7,820	1.43	
	4664 - 4640		38	1.86	11,300	9,600	1.86	1,440	.20	11,040	1.64	
10 XC	4836 - 4832		49	1.79	8,700	7,400	1.79	1,110	.20	8,510	1.58	
	4783 - 4707		42	2.13	33,700	28,600	2.13	4,290	.20	32,890	1.88	
	4707 - 4640		11	1.93	7,300	6,200	1.93	930	.20	7,130	1.70	
	4584 - 4545		15	1.24	6,300	5,400	1.24	810	.20	6,210	1.10	
11 XC	4937 - 4883		32	2.65	19,300	16,400	2.65	2,460	.20	18,860	2.33	
	4843 - 4813		40	3.11	16,000	13,600	3.11	2,040	.20	15,640	2.73	
	4795 - 4630		19	1.88	31,700	26,900	1.88	4,040	.20	30,940	1.66	

Section	Ore Block		Av. Thick (Ft.)	Av. Grade (Cu %)	Tonnage (M.T.)	Extractable Ore		Dilution		Minable Ore		Remarks
	Level					Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	Tonnage (M.T.)	Cu %	
12 XC	5010 - 4822		21	3.07	37,300	31,700	3.07	4,760	.20	36,460	2.70	
	4786 - 4682		17	1.24	20,000	17,000	1.24	2,550	.20	19,550	1.10	
13 XC	5010 - 4838		18	2.52	31,700	26,900	2.52	4,040	.20	30,940	2.22	
	4589 - 4547		24	1.46	13,300	11,300	1.46	1,700	.20	13,000	1.30	
14 XC	5049 - 4826		14	1.95	34,700	29,500	1.95	4,430	.20	33,930	1.72	
	4588 - 4543		34	1.34	14,700	12,500	1.34	1,880	.20	14,380	1.19	
15 XC	4793 - 4720		20	1.66	17,000	14,500	1.66	2,180	.20	16,680	1.47	
	4588 - 4541		10	1.56	9,000	7,700	1.56	1,160	.20	8,860	1.38	
16 XC	4923 - 4834		13	1.70	13,700	11,600	1.70	1,740	.20	13,340	1.50	
	4793 - 4726		15	2.21	10,000	8,500	2.21	1,280	.20	9,780	1.95	
17 XC	4705 - 4637		21	.85	15,000	12,800	.85	1,920	.20	14,720	.77	
	4920 - 4818		13	3.05	16,700	14,200	3.05	2,130	.20	16,330	2.68	
18 XC	4793 - 4767		14	3.02	4,300	3,700	3.02	560	.20	4,260	2.65	
	5009 - 4972		27	2.34	10,700	9,100	2.34	1,370	.20	10,470	2.06	
	4949 - 4809		27	2.62	50,000	42,500	2.62	6,380	.20	48,880	2.30	

APPENDIX-2 PRESENT CONDITIONS OF MACHINES AND EQUIPMENT

KILEMBE MINE

APPENDIX-2

PRESENT CONDITIONS OF MACHINES AND EQUIPMENT

(KILEMBE MINE)

1. Underground Facilities

(1) Hoist Motors

Capacity(HP)	Voltage	RPM	Nos. Operative	Nos. Inoperative
250	3300	750	3	0
250	3300	585	1	0
160	415	960	3	1
100	415	740	1	1
90	415	735	1	1
150	415	735	1	1

(2) Rock Drills and Air-legs

Type	Weight (kg)	Length (mm)	Dia. (In.) of Cylinder	Stroke (mm)	Numbers Operative	Inoperative
3-Jack Hammer	23	590	3	33	200	32
3-Stoper	41	1,450	1	33	31	70
3-Air-legs		1,125	$2\frac{1}{16}$	900	163	33
Unified Air legs	5	1,450	$2\frac{15}{16}$	1,300		

(3) Shovel Loaders

Type	Bucket(m ³)	Loading Ability(m ³ /Min)	Weight(t)	Numbers Operative	Inoperative
Eimco 803 Hopper Loader	0.295	1.27	4.45	2	2
Cavo 310 Jopper Loader	0.124	0.99	3.27	4	3
Eimco 21B Rocker Shovel	0.28	1.4	3.27	28	13

(4) Scraper

Type	Capacity(HP)	Numbers	
		Operative	Inoperative
J.S. 2 Drums	20	8	4
J.S. 2 Drums	30	16	1
J.S. 2 Drums	50	4	2
Pikrose S2A 2 Drums	25	35	2
Picrose S2A 3 Drums	25/45	14	2
Picrose 2 Drums	35	11	2
Picrose S1 1 Drum	7.5	2	2
Picrose S Air, 1 Drum	-	0	5

(5) Mine Cars

Type	Dumping Mechanism	Capacity (m ³)	Weight (kg)	Numbers Operative	Inoperative
Hudson	Mannal	0.54	510	10	12
Hudson	Mannal	0.67	510	8	12
Hudson	Mannal	0.75		11	17
Hudson	Cylinder	1.3		103	119
Allen	Cylinder	1.4	1,400	46	45
Gregg	Ramp Cylinder	2.2		7	12
Hudson	Ramp Cylinder	2.4	2,930	73	82
Gregg	Ramp Cylinder	3.5	5,130	21	28
Gregg	Ramp Cylinder	3.4	3,590	4	8
Hudson	Ramp Cylinder	4.8	5,130	10	8

(6) Locomotives

Type	Motor (HP)	Weight (kg)	Speed (km/H)	Numbers Operative	Inoperative
Electric Clay- ton $3\frac{1}{2}$ ton	11	3,290	5.8	8	2
Electric Clay- ton $7\frac{1}{2}$ ton	2-30	8,630	3.84	4	0
BEV 128	2-18	7,000	6.4-12.8	8	14
BEV 227	2-4	5,000	6.4-12.8	7	8
BEV 417	4	2,000	5.6-9.6	10	14
Westing House	25	8,000		0	3
IME-2C3-A2			8.8	1	0

(7) Motors For Locomotives

Type	Capacity (HP)	Voltage (V)	Numbers Operative	Inoperative
Electric $3\frac{1}{2}$ ton	11	72	9	4
Electric $7\frac{1}{2}$ ton	30	240	3	3
128	18	240	2	0
227	4	60	10	12
417	4	48	8	9
128 BT	19	240	1	10
128	15/12	96	1	25

(8) Batteries For Locomotives

Type	Capacity (Ah)	Voltage (V)	Numbers	
			Operative	Inoperative
$3\frac{1}{2}$ Clayton	263	72	9	8
$7\frac{1}{2}$ Clayton	263	192	6	6
BEV 128BT	389	168	1	10
BEV 128	445	96	10	25
BEV 227	445	60	10	24
BEV 417	389	48	8	18

(9) Pumps

Type	Capacity(l/min)	Numbers	
		Operative	Inoperative
A.Sh Pump	730-2,200	36	29
3GT Pump	2,730	3	3
Mono-Pump	360	10	18
Harland Pump	2,390	3	0
DRL SBx5B		2	3
DRL 6Bx8B		2	1
DRL 8Bx10B		1	0
Holman Pump		3	3
C.P. Pump		3	2
Warman Pump		1	2

(10) Motors For Pumps

Type	Capacity(HP)	Voltage(V)	RPM	Numbers	
				Operative	Inoperative
D106/D108L	15	415	960	2	12
Flygt B2125	11	415	2,800	1	15
D6M6K	25	415	1,100	6	3
B831V-2	30	415	1,450	11	7
B831V-2	90	415	2,930	2	10
2613/57	100	415	2,960	0	2
UZ 572	180	415	1,485	2	1
B831V-2	50	415	1,460	1	2

(11) Ventilation Fans

Type	Motor (HP)	Dia. (In.)	Capacity (m ³ /min)	Numbers	
				Operative	Inoperative
Buffalo	50	54	1,500	2	0
Aeroto	50	60	1,500	1	0
Woods	50	60	1,850	2	4
Woods	2-25	30	1,300	2	0
Woods	10	24	440	2	0
Woods	8.6	19	220	2	1
Woods	4	19	150	0	1
Woods	4	15	110	0	1
Safanco	45	30	1,100	4	2
Meco	10	24	500	2	1
Meco	5	20	300	4	6
Meco Air CF4		16	150	3	0

2. Mill Plant Facilities

(1) Primary Crushing Section

Items	Nos.	Specification	Present Condition
Trench Scraper	1	56"J212	Operative
Grizzly	1	4'x5'	Operative
Telsmith Feder	1	48"x10 1/2"	To be replaced
Brake Crusher	1	48"x36",	Liner worn out
P1 Conveyor	1	750mmx53.4m	Operative
Double Deck Screen	1	5'x10'	Operative
P2 Conveyor	1	900mmx50m	Belt damaged
Magnet for P2 Conveyor	1		Operative
P3 Conveyor	1	900mmx54.6m	Belt damaged
P4 Conveyor	1	750mmx54m	Belt damaged
P5 Shuttle Conveyor	1	750mmx72m	Belt removed Gear damaged
Classifier	1	66"	Screw damaged
Wood chip Screen	1		Operative
P6 Conveyor	1	450mmx108.6m	Gear damaged
Surge Bin	1	18'x20', 200tons	Good
Manual Hoist	1	10 tons	Operative
Electric Hoist	1	1 tons	Operative
Pumps	12		Operative

(2) Secondary Crushing Section

Items	Nos.	Specifications	Present Condition
Stockpile chute	15	3/8" thick	4 damaged
Vibrating Feeder	2	12'x4'	damaged
S1 Conveyor	1	900mmx156m	Belt damaged
S1 Conveyor Magnet	1	36"x27"	Operative
S2 Conveyor	1	750mmx105m	Belt damaged
Conc Crusher	1	5 1/2' Standard	Operative
S3 Conveyor	1	750mmx45m	Belt damaged
S3 Conveyor Magnet	1	36"x27"	Operative
Screen	2	6'x16', 3/4"	Screen damaged
Electric Crane	1	15 tons	Operative
Conc Crusher	2	5 1/2' Short Head	Operative

Cont....

Items	Nos.	Specifications	Present Condition
S4 Conveyor	1	600mmx54m	Belt damaged
S5 Conveyor	1	750mmx56.4m	Belt damaged
S6 Conveyor	1	750mmx62.7m	Belt damaged
S7 Conveyor	1	750mmx64.5m	Belt damaged
S8 Conveyor	1	600mmx135m	Belt damaged
S9 Conveyor	1	600mmx218.4m	Operative
S9 Conveyor Tripper	1		Chute damaged
Electric Crane	1	10 tons	Operative
No.1--No.5 Silos	5	26'x32', 850tons	Steel plates of side walls damaged
No.6 Silo	1	36'x32', 1600tons	Steel plates of side walls damaged
Vibrating Feeders	8		Operative

(3) Grinding Section

Items	Nos.	Specifications	Present Condition
No.1/2 Weightmeter	2		Operative
No.4 Rod Mill	1	8'x12', 18rpm	Operative
Distributor	1	5'2"x6'	Operative
No.3 Cyclone	2	24"	Operative
No.3 Ball Mill	1	8'6"x8', 21.5rpm	Outlet frange damaged
No.5 Cyclone	2	24"	Operative
No.5 Ball Mill	1	8'4"x8', 18rpm	Operative
No.7 Rod Mill	1	2.2mx3m	Operative
No.6 Cyclone	2	18"	Operative
No.6 Ball Mill	1	7'x8', 22rpm	Gear box damaged
Overhead Travelling Crane	2	10 tons	One inoperative due to lack of electrical parts
No.1 Thickener	1	30'x10', 68rpm	Operative
No.2 Thickener	1	30'x10', 25rpm	Operative
No.3 Thickener	1	50'x10'	Operative
Silo Conveyors	4	600mmx90m, 600mmx36m	Operative
Weightmeters	2	600mmx18m, 450mmx33m	Operative
Classifier	1	42"	Operative
Dorroco Pumps	2	4", Rubber Diaphragm	No spare diaphragms
Spargo Pump	1	8", Rubber Liner	Operative
Spargo Pump	1	4", Rubber Liner	Bed frame damaged
Vacseal Pump	2	4", Rubber Liner	Operative

(4) Flotation

Items	Nos.	Specifications	Present Condition
Flotators	74	#48 Agitairs	Cells highly corroded
Flotators	28	#24 Denver	Cells highly corroded
No.1 Cyclones	2	12", Rubber Lining	Operative
No.1 Ball Mill	1	5'x12', 30rpm	Gear box damaged
No.2 Cyclones	4	12" Rubber Lining	Operative
No.2 Ball Mill	1	5'x8', 28rpm	Operative
Crane	1	3 tons	Operative
A.Sh Pump	2	4", 5" Rubber Lining	Operative
Wilfley Pump	4	2", 3", 4", FC.	Operative
Blowers	2	12"x30", SS.	Operative
Cu. Conc. Tank	1	2.4 ^φ	in good condition
Py. Conc. Tank	1	2.4 ^φ	in good condition

(5) Lime Grinding

Items	No.s	Specifications	Present Condition
Feed Conveyor	1	600mmx30m	Operative
Screen	1	0.9mx2.4m, 1/2"th.	Operative
Classifier	1	30"	Operative
Ball Mill	1	0.9mx1.2m, 60rpm	Operative
Agitation Tank	1		Operative
Pumps	2		Operative
Distributor	1		Operative

(6) Filtering

Items	Nos.	Specifications	Present Condition
Thickeners	2	7.2mx3m, 12mx3m	Rake rubber damaged
Dorrco Pumps	4	4"	Diaphragms damaged
Disc Filter	2	1.8mx1.8m	Leaf frame damaged
Storage Tanks	2	4.2mx4.2m	in good condition
R1 Conveyor	1	750mmx45m	Belt damaged
R2 Conveyor	1	450mmx189m	Operative
R3 Conveyor	1	900mmx72m	Operative
Roots Blowers	2	1 1/2", FC	to be renewed
Vacuum Pumps	2	18"x7", FC	Casing broken

Cont....

Item	Nos.	Specifications	Present Condition
Pulsometer pump	1	4", FC	Bearings broken
Spargo Pump	1	2", Rubber Liner	Bearings broken
Wilfley Pump	1	3", FC	Bearings broken
Vaccum Pump	1	FC	inoperative due to lack of spare parts
Allweiler Pumps	4		Bearings broken
Compressor	1		Operative
Vacseal	1	Rubber Liner	Operative
Water Pump	1	FC	Operative

3. Surface Transportation Facilities

Item	Oper- ative	Inope- rative	Specifications	Remarks
Land Rovers	19	5	2286CC	Engine Spare parts needed
Pick-up Trucks	15	13	1000-2197CC	Engine Spare parts needed
Bulldozers	9	7	67-245HP, Diesel	Spare parts needed one to be replaced
Graders	1	0	100HP	
Trailer Truck	0	1		Spare parts needed
Trucks w/ Hoist	1	2	7-6tons, Diesel	Spare parts needed
Trucks w/ Compressor	0	4	98-125HP	Spare parts needed one to be replaced
Tractors	5	2		Spare parts needed
MF Trailers	2	1	2 tons	Spare parts needed
Bucket loader	0	1	500kg	Spare parts needed
Roller	1	0	1200 m ϕ	in good condition
Crane Truck	0	1	3 tons	Spare parts needed
Cleaner	0	1		Spare parts needed
Truck w/ welding machine	1	0		in good condition
Lorries	4	19	4--6 tons	Spart parts needed 3 to be replaced

APPENDIX-3 PRICE ESTIMATIONS OF MACHINES, EQUIPMENT AND THEIR
SPARE PARTS.

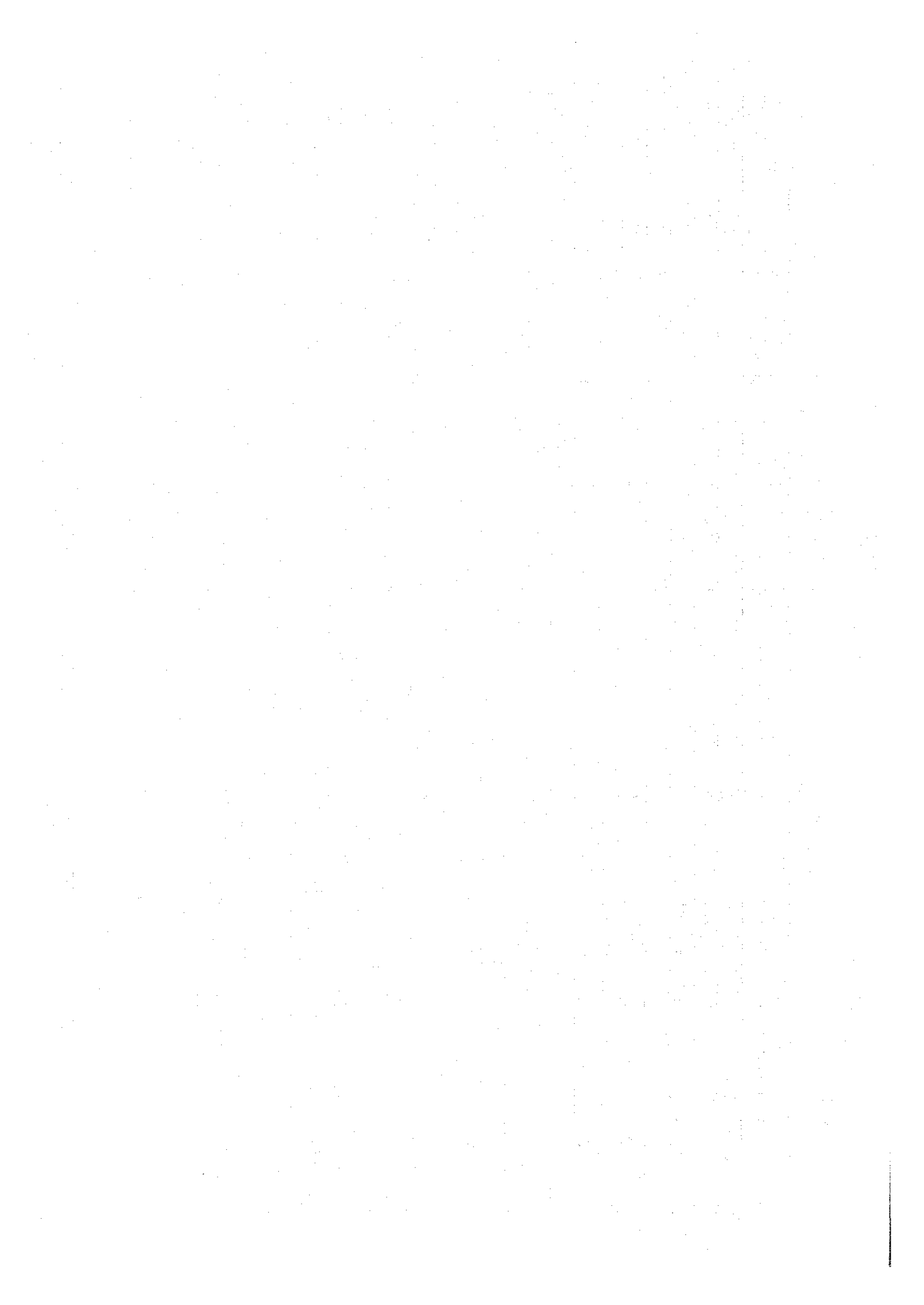
KILEMBE MINE

Underground (2)

Facilities, Machines	Items	Specifications	Quantity	Weight (kg)	Estimated Price		
					1000 Yen	1000 U. Sh	U.S. \$
Scrapers, Slashers	Ropes	1/2"	4000 m	2,000	800	28	3,571
	Main Bodies	2DS-50M	2	6,600	9,000	319	40,179
	Main Bodies	2DS-30M	7	17,500	19,600	694	87,500
	Main Bodies	3DS-20M	4	12,800	14,400	510	64,286
	Spare Parts		1 set	2,000	8,600	304	38,393
	Buckets	AM650	3	3,000	1,260	45	5,625
		AM750	1	650	550	19	2,455
Dump Loader	Main Bodies	T5H.42m ³ x7.t x 60m ³ /Hr	4	28,000	47,000	1,664	209,821
	Main Bodies	T3H.2m ³ x 3.8tx38m ³ /Hr	4	15,200	25,520	903	113,929
	Air Hose	2" x 20m	5	100	500	18	2,232
	Air Hose	1.1/2" x 20m	5	100	500	18	2,232
	Spare Parts		1 set	3,000	14,500	513	64,732
Mine Cars	Main Body	5m ³ Granby	10	60,000	149,500	5,293	667,411
	Main Body	1.5m ³ Granby	10	15,000	58,500	2,071	261,161
	Main Body	1m ³ Flat	10	10,000	55,900	1,979	249,554
	Bearings		200	2,000	2,000	71	8,929
	Wheels		100	2,000	2,000	71	8,929
	Plates	6T, SS41	1 set	5,000	1,000	35	4,464
	Rails	30 lb/yd	400 m	6,000	660	23	2,946
	Rails	45 lb/yd	400 m	9,000	970	34	4,330

Surface (1)

Facilities, Machines	Items	Specifications	Quantity	Weight (kg)	Estimated Price		
					1000 Yen	1000 U.S.	US.\$
Transportation	Land Rover		1	1,500	1,640	58	7,321
	The above Spare parts		1 set	300	820	29	3,660
	Vans, & Pick-Ups		2	4,000	3,000	106	13,393
	Bulldozer	Cat. D8K	1	37,000	36,240	1,283	161,786
	Bulldozer	Cat. D7G	1	20,000	25,240	894	112,679
	Trucks with Cranes	with 6t & 3t Cranes	2	10,000	8,620	305	38,482
	Truck with Cranes	with 4.5 & 3t Cranes	1	4,000	3,850	136	17,188
	Folk Lift	2 tons	1	3,300	2,100	74	9,375
	Crane Car	15 tons TL-150	1	20,000	19,800	701	88,393
	Lorry	6 tons	1	3,500	2,720	96	12,143
	Spare parts	for new vehicles	1 set	10,000	31,200	1,105	139,286
	Spare parts	for old vehicles	1 set	3,000	8,000	283	35,714
	Machine Shop	Horizontal Borining		1	5,000	12,500	443
Milling Machine			1	3,000	15,500	549	69,196
Turning Lathe			1	5,000	11,500	407	51,339
Welding Machine		Gas Engine EGM-27OYS	2	1,300	2,400	85	10,714
Starters		300A, 200A		300	5,000	177	22,321
Telephone			8	300	5,200	184	23,214
Spare parts			1 set	10,000	5,000	177	22,321
Elemental Materials			1 set	50,000	15,000	531	66,964



APPENDIX-4 BASIC DATA FOR OPERATING COST ESTIMATION

KILEMBE MINE

Mining-Subsidiary

	Diamond Drilling	Hoist & Trammimg	Administeration	Total	
				U.Sh.	US.\$
Scheduled Advance	1000 m				
Nos. of Machines	3 units				
Advance/Shift	6 m				
Labour Strength	24	400	81		
Supervisor			26		
Artisan	2		37		
Ganger			4		
D.D.Operator	22				
Trammimg		268			
Hoisting		61			
Surf. Transport		71			
Office			8		
Others			6		
Cost					
Man Power	23,327 sh	362,292 sh	207,790 sh	777,719	98,073
Supervisor			26x4800sh	593,409	
Artisan	2 x 1700 sh	3,400 sh	37x1700sh		
Labour	22x21d×43.13sh	= 19,927 sh	18x21d×53.15		
Explosives		400x21d×43.13sh	= 20,091 sh		
Timber		Av.75'/76' 0.267sh/ton		13,350	
Supplies	45.60sh/m	Av.75'/76' 0.27sh/ton		13,500	
Sundries		Budget '77 0.43sh/ton	16,320 sh	83,420	
Reserves		Budget '77 0.24sh/ton	16,320 sh	28,320	
Surf. Transport.		Budget '77 0.28sh/ton	600 sh	14,600	
			Budget '77	31,120	

Milling Cost (Supplies)

Items	CONSUMPTION		UNIT PRICE		COST/Month		
	/Mill Feed Ton	/Month	Yen	U.Sh.	1000 Yen	U.Sh.	US.\$
Operating Consumables							
Crusher Liners	28g	1.4T	400,000/T		560	19,825	2,500
Mill Liners	128g	6.4T	250,000/T		1,600	56,644	7,143
Grinding Rods	400g *	20.0T	114,000/T		2,280	80,719	10,179
Grinding Balls	700g	35.0T	142,000/T		4,970	175,951	22,188
Flotation Reagents							
Z-200	13g	650 Kg	1,200/Kg		780	27,612	3,482
AX-325	7g	350Kg	400/Kg		140	4,956	625
AX-343	14g	700Kg	420/Kg		294	10,412	1,313
AF-238	2g	100Kg	450/Kg		45	1,594	201
DF-250	13g	650Kg	350/Kg		228	8,073	1,018
Lime	3.8Kg	190T		40 Sh/T		7,600	958
Filter Canvas		60 m ²	1,560/m ²		94	3,331	420
Repair Parts & Materials							
Spare parts for Pumps			160,000/Set		1,175	41,601	5,246
Spare parts for Flotators			130,000/Unit		519	18,374	2,317
Conveyor Belt		62.5m	130,000/m		813	28,778	3,629
Steel Bars, Plates		2T	70,000.T		140	4,956	625
Screen (Steel)		25m ²	8,600/m ²		215	7,613	960
Steel Pipes		570m			804	28,461	3,589
Lubricants		500Kg			186	6,582	830
Miscellaneous					980	34,694	4,375
Electricity	36.6 KWH	1,830 MWH		77/MWH		140,910	17,769
Crushing	3.6 KWH						
Grinding & Flotation	23.4 KWH						
Filter Plant	9.6 KWH						
Total (Material) Cost						648,439	81,770

