第 14 表

mesh	wt %	Cum wt %	mesh	wt %	Cum wt %
+ 48	7.93	—	+270	7.01	76.22
+ 65	16.77	24.70	+325	7.62	83.84
+100	19.51	44.21	—325	16.16	100.00
+150	14.33	58.54	計	100.00	—
+200	10.67	69.21			

5. 技術的特色と問題点

当選鉱場の特色であり問題点ともなる事項も2～3あれば次のようなものである。その一つは受入、破碎、摩鉱系が地下選鉱場であることであろう。地下選鉱場の利点は冬季機械類、用水の凍結の惧れがないこと、地理的条件による雪害がないこと等であるが、欠点として通気不良、多湿による機械類の腐蝕、電気機器関係の絶縁低下、設備拡充の困難、岩盤の保守管理等に幾多の制約

がある。

更に特色の一つは地下選鉱場と砂子瀬選鉱場、すなわち摩鉱系と浮選系が8kmの距離をへだてて、L-180型マルスポンプによる流送でつながっていることである。したがってこのパルプ流送用5"φパイプは選鉱操業の動脈であり、その保守管理に万全を期さなければならぬことは勿論であるが、8kmの流送によつて原鉱パルプが受ける濃度、粒度、品位、流量等の変動が激しいので、摩鉱以下の工程においてこれが変動範囲を如何に最少限に防止し、かつ調整して浮選給鉱とするかについて、種々苦心して対処している。

現在既設の6mφ攪拌槽および21mφシクナを使用して濃度、粒度等の流送変動調整に一応の効果をあげている。

釜石選鉱工場

Kamaishi Plant

赤沢政成¹

Masanari AKAZAWA

山崎尚道³

Naomichi YAMAZAKI

堀田祐邦²

Yaho HOTTA

城井威⁴

Takeshi KII

1. 概 況

1.1 位置・交通

所在地：岩手県釜石市甲子町1-80，国鉄釜石線陸中大橋駅下車，徒歩約10分。

1.2 沿革

大正12年10月 機械選鉱場新設。昭和13年3月，磁選尾鉱中の銅を回収するため浮選鉱場250t/日プラント運転開始。昭和29年～31年，鉄銅鉱石処理1,000tプラント建設。昭和35年5月，磁選尾鉱中に含有する銅分の予備的富化处理。昭和40年～45年，鉄脱水合理化，銅精鉱流体輸送，強力磁選機開発等による鉄実収率の向上。アジア浮選機械採用による銅実収率の向上。鉄銅摩鉱系統自動化。鉄選鉱場集中制御等一連の合理化による能率向上の施策実施。

1.3 地質鉱床

釜石鉱山は北上山地のほぼ東縁に位する本邦の代表的な接触鉱床である。鉱体はおおむね古生層（粘板岩，砂岩，石灰岩等）と火成岩（花崗岩，閃緑岩，玢岩等）の接触部付近に胚胎し，北から青ノ木（鉄），大峯（鉄）

佐比内（鉄），新山（鉄，鉄銅，銅），滝の沢（鉄銅），杓掛（鉄），硯（鉄），大仙（鉄）等の鉱体群がほぼ一列に配列している。鉱体付近には接触熱変成のため生成された大規模なスカルン帯があつて柘榴石，緑簾石，透輝石，角閃石，斧石等の鉱物が多量に見られる。新山の一部に産するルードヴィヒ鉱は本邦では珍しい鉱物である。鉱体はおおむね不規則塊状で大きさも一定せず，鉄銅の品位も場所によつてかなりの変化がある。主要鉱物は磁鉄鉱，黄銅鉱でこのほかに磁硫鉄鉱，黄鉄鉱，キューバ鉱がある。鉄鉱体としてまとまっているのは新山，佐比内，大峯の3鉱体で新山，佐比内鉱体には露頭がある。大峯鉱床は潜頭鉱床で昭和31年に発見されたものである。このほか東列鉱床として高前，細越，前山等の鉱床が賦存するが現在探鉱中で稼行されていない。銅鉱体には新山鉄鉱体の深部西側で残存する石灰岩の周辺に高品位の黄銅鉱体（Cu 3%）が知られ鉱体として稼行されている。

1.4 その他概要

公称処理能力，鉄粗鉱4,000t/日，銅粗鉱600t/日，鉄銅粗鉱1,700t/日。工場建家面積，鉄選鉱場5,661m²，銅選鉱場7,014m²。設備動力，鉄選鉱場2,532kW，銅選鉱場5,035kW，精鉱運搬および廃滓処理827kW。ベルトコンベヤ：鉄選鉱場901m，328kW，銅選鉱場542m，199kW，精鉱コンベヤ1,428m，180kW，ズリコン

1. 正会員 日鉄鉱業株式会社釜石鉱業所 選鉱課長
2. 正会員 " " 選鉱技術係長
3. 正会員 " " 浮選係長
4. " " 磁選係長

ベヤ1,420m, 333kW。

2. 粗鉱の性状

2.1 鉱石鉱物、脈石および母岩

主要鉱石鉱物は磁鉄鉱、黄銅鉱(一部キューバナイト)であり、これに磁硫鉄鉱、黄鉄鉱を伴う。母岩は粘板岩、砂岩、石灰岩、花崗岩、閃緑岩、花崗閃緑岩、玢岩であり脈石として多量の柘榴石、緑簾石、灰鉄輝石、角閃石、方解石で少量の電気石、斧石、透輝石を産出する。

2.2 鉄系統粗鉱

鉄粗鉱中には、玢岩、緑簾石、花崗閃緑岩等多量の岩石を混入し、磁鉄鉱は比較的粗粒の状態が存在する。そのため乾式磁選によりズリ捨選別、塊精鉱(25~10mm)、粒精鉱(20~6mm)の分離も可能であるが、それらの選別工程における片刃は摩鉱のうえ再選別の必要があり、最終的単体分離度は65mesh程度であるが、もともと磁鉄鉱は脆弱のため各工程において優先的に粉砕されるため、-2mmに粉砕することにより60%TFe以上の磁選精鉱を採取し得る。鉄は脈石中のFe分を除きその他はすべて磁鉄鉱である。また少量の黄銅鉱、黄鉄鉱を含有し主として磁鉄鉱を共生している。

2.3 鉄銅系統粗鉱

鉄鉱床周辺の低品位部に銅鉱が鉱染状に存在するいわゆるCopper bearing low grade magnetite oreと考えられる。鉄鉱物はすべて磁鉄鉱であり、銅鉱物は鉄と緻密に共生しており100mesh程度においておのおのが分離する。

2.4 銅系統粗鉱

黄銅鉱(一部キューバナイト)を主体とする高品位銅鉱石で多量の磁硫鉄鉱を随伴する。鉄銅鉱石が鉄鉱床の周辺部に存在するのに対し、銅鉱石は石灰面に沿って別個に存在する。脈石との単体分離粒度は150mesh程度であるが、硫化鉱物相互の分離ははなはだ困難である。

2.5 粗鉱の完全分析 (昭和44年度実績)

鉱 種	TFe	FeO	SiO ₂	Mn	P
鉄 粗 鉱	27.60	10.08	27.51	0.318	0.062
銅 粗 鉱	14.20	-	31.14	0.391	0.031
鉄 銅 粗 鉱	24.77	-	28.55	0.346	0.046

鉱 種	S	Cu	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	As
鉄 粗 鉱	0.486	0.082	6.24	21.05	1.62	0.006
銅 粗 鉱	4.08	2.53	2.29	25.16	2.35	0.010
鉄 銅 粗 鉱	0.944	0.447	6.66	20.83	1.78	0.003

2.6 鉱石の粉碎度 (65mesh)

W_{is} の値、鉄鉱石 13.7, 鉄銅鉱石 15.6, 銅鉱石 20.6 (kWh/metric t)

写真1 釜石鉱山選鉱場全景

3. 操 業 状 況

3.1 鉄系統の概況

当鉱場に受入れ処理される粗鉱量は4,000t/日(TFe 28%)である。粗鉱は粗鉱ビンに受入れた後60"×48" ジョークラッシュャを第1次とし、その後2次3次破碎を経て50mm以下に破碎され水洗後塊乾式磁選に給鉱される。塊乾式磁選は大塊+35mm, 中塊35~12mmに分れ中塊は1次磁選機より中塊精鉱が取出され、その後2次磁選機により片刃と廢石に分離される。大塊は大塊精鉱として取出さずズリ捨て選別の後直接中塊の片刃鉱とともに-20mmに再破碎される。また2次破碎の中間から取出された-20mm粉とともに粒磁選系統にまわされるがこの段階における磁選方式は第1次磁選機から粒精鉱を取出し、第2次磁選機で片刃と廢石に分離し粒廢石は塊廢石とともにコンベヤにてダムまで運搬され築堤材料となる。粒片刃は-2mmに摩鉱されるが塊鉱粒鉱の水洗ふるいの網下(-2mm水洗粉)とともに湿式磁選機により処理され特粉精鉱が生産される。またその尾鉱は含有銅分を回収するため銅選鉱場までポンプにて流送される。粒磁選は20~6mmサイズで行なわれ6~2mm(細粒鉱)はズリ捨乾式磁選により品位向上後粒片刃と同様にミル原鉱となる。鉄埋蔵量中には0.2% Cu程度の銅を含有するものがあるが、これは含銅鉱石と称され同じ鉄系統に受入れられるが、これが鉄選鉱系統を通過する時点において塊および粒精鉱の生産を停止し、塊磁選によるズリ捨選別後別系統に送られミルおよび湿式磁選により処理される。また銅分は湿式磁選尾鉱中に集りポンプにて銅鉱場に輸送し処理される。湿式磁選により回収された精鉱はスパイラル分級機と水平フィルタと組合せにより水分6%まで脱水され特粉精鉱となる。

3.2 銅系統および鉄銅系統の概要

銅系統は銅鉱石600t/日(品位2.2% Cu), 鉄銅系統は鉄銅鉱石1,700t/日(品位27.5% TFe, 0.5% Cu)程度の鉱量を受入れ処理している。したがって粗鉱受入系統は2系統あるが鉄系統の磁選尾鉱を処理する系統(繰返し鉱)を加え3系統である。

(2) 磁選尾鉱処理系統 鉄系統湿式磁選尾鉱には約 0.2% Cu の銅を含んでいるが、これは -2mm サイズであるため片刃粒子の形のものもあり、また単体銅鉱も存在するが全量 2 次摩鉱するには経済的な面から制限があり次の如き方法により予備的な富化処理を行なつて

第1図 日鉄釜石選鉱工場系統図 (昭和45年6月)

いる。鉄系統から流送された磁選尾鉱はカラーコーンによりサンドとスライムに分離され、スライムは濃縮後スライム浮選および磁選により銅と鉄を回収しサンドはスパイラルコンセントレータにより処理し、廃滓サンドと回収鉱に分離し回収鉱は上記の2次摩鉱で粉碎する。

(3) 鉄銅系統 鉄銅鉱石は3段階破砕(1次 36"×24" ブレーキクラッシャ、2次 30"×18" ブレーキクラッシャ、3次 5½' コーンクラッシャ)で-20mm程度に破砕し、ロッドミル(7'×12')およびトリコンミル(8')の2段階摩鉱により-65mesh 85%程度に粉碎するがロッドミル、トリコンミル中間に分級機を配置しロッドミル排鉱中の-65meshを一度取出して再びトリコンミル排鉱側のサイクロン(15')に給鉱する。摩鉱産物は予選浮選、予選磁選で処理後主浮選へ送られる。

(4) 浮選、脱水、再摩鉱 銅系統予選および鉄銅系統予選浮選フロスは1回クリーニングにより精鉱を採取し、主浮選フロスは一度クリーニング後リクリーニングにより精鉱を採取する。クリーナ関係の尾鉱はサイクロン(6"×3台)で分級濃縮し下流はチューブミル(4'×12')で再摩鉱し、溢流とともに主浮選へ繰返し処理している。銅精鉱は駅頭脱水プラントまで流体輸送のうえ脱水される。主浮選尾鉱は最終的に強力磁選機により残留する鉄分を回収した後、最終尾鉱としてカラーコーンおよびシクナにより濃度調整後マルスポンプによりダムまでポンプアップされる。

(5) 精鉱輸送、廃石廃滓処理 鉄精鉱は山元選鉱場の貯鉱ポケットよりコンベヤによつて国鉄積込ホッパ

まで輸送し貨車積み出荷される。銅精鉱は駅頭脱水プラント貯鉱ポケットより貨車積み出荷される。廃石処理については鉄系統乾式磁選尾鉱をコンベヤによりダムまで輸送し、ダム押止堤の築堤材とし、廃滓処理は上記浮選最終尾鉱をポンプアップしてダム押止堤内に放流処理している。

(6) 自動計装関係 a. ロッドミル給鉱量自動制御。b. サイクロン給鉱ポンプのタンクベルを検知してポンプ回転を自動制御する装置。サイクロン溢流(浮選原鉱)の濃度を連続測定記録し、設定濃度に見合う添加水を自動調整する装置。c. 休転停止時ポンプ吐出パイプ内のパルプを排出する自動排泥装置。d. 休転停止時のスパイラル分級機シャフトの自動引揚げ装置。e. サイクロンスピゴット量の連続計量指示記録計。

以上のような装置を採用しているが、その他選鉱場内各所にテレビを採用し遠隔監視に便ならしめている。

第2表 釜石鉱山選鉱工場の計装および自動化一覧表

名 称	数量	名 称	数量
鉄片探知器	5	水 量 計	3
コンスタントフィードウェア	3	風 量 計	1
液面制御装置	7	液 面 計	3
水量制御装置	2	濁 度 計	3
濃度制御装置	2	pHメータ	1
床下自動水洗装置	2	重 量 計	8
用水ポンプ制御装置	1	各種警報装置	35
その他自動制御装置	7	各種遮断開放装置	74
シャトルコンベヤ位置表示	1	各種遠方操作装置	50
ビーンレベル計	3	工業テレビ	29
ベルトスケール	2	音響監視装置	1
サイクロン流量計	9		
濃 度 計	5	合 計	257

第1表 鉄選鉱場ドラムセパレータ

	名 称	機 別	仕 様	給鉱 ^{*3} %	精鉱 ^{*3} %	尾鉱 ^{*3} %	歩 留 %	実収率 ^{*3} %	備 考
乾式 磁 選	塊 磁 選	一次磁選機	{ 鉄板ドラム型 800φ×940, 400G*	26.09 (17.80)	54.29 (51.26)	20.94 (13.89)	10.46	21.80 (30.08)	* ドラム表面1.5mm における磁束密度
		二次磁選機	{ 鉄板ドラム型 1,150φ×940, 1,000G*	20.94 (11.69)	36.11 (29.87)	12.57 (1.65)	35.56	61.31 (90.91)	
	粒 磁 選	一次磁選機	{ 非磁性ドラム型 800φ×940, 400G*	29.29 (20.94)	53.84 (50.23)	24.00 (14.59)	17.81	32.71 (42.74)	* ² ドラム表面25mm における磁束密度
		二次磁選機	{ 非磁性ドラム型 1,150φ×940, 1,000G*	24.00 (14.617)	30.57 (22.34)	12.36 (0.917)	63.93	81.37 (97.74)	
	細粒磁選	細粒磁選機	{ 非磁性ドラム型 1,150φ×940, 1,000G*	30.08 (21.39)	36.30 (29.52)	14.23 (0.690)	71.82	86.66 (99.09)	* ³ TFe % () mFe%
湿式 磁 選	粉 磁 選	粗選精選	{ サラ2ドラム 600φ×1,700, 800G* ²	32.32 (24.20)	60.23 (58.37)	15.82 (4.05)	37.15	69.24 (89.58)	
		片刃磁選機	{ 三菱DA-1020A 1,000φ×2,000, 2,300G*	15.82 (4.01)	30.18 (21.65)	13.28 (0.890)	15.03	28.67 (81.14)	
		含銅磁選機 (3ドラム)	{ 粗選 804φ×1,980, 1,500G* 精選 450φ×1,980 再精選 200~700G*	31.99 (24.12)	62.21 (60.99)	12.74 (0.625)	38.92	75.68 (98.42)	

第3表 浮選機使用状況

浮 選 機 名 称	機 種	セ ル 数	濃 度 % (固 体)	鉱 量 t/h	粒 度 %				品 位 Cu %			実収率 %	設置 動力 kW	実 動 力 kW	回 転 数 rpm	空 気 発 生 量 m³/分m²	
					mesh												
					+65	+100	+200	-200	f	c	t						
銅 系 予 選	AG48#	5	41	24.7	16.2	13.2	20.3	50.3	2.32	18.28	0.859	66.1	11.0	7.4	180	0.71	
銅 系 主 浮 選 第1列	AG48#	2											5.5	3.6	170	0.90	
	FG48×56	6	30	23.0	12.2	11.7	22.6	53.5	1.04	18.16	0.109	90.0	7.5	5.6	465	0.60	
	WN48#	6											5.5	3.5	405	0.70	
	AG48#	14	30	23.0	12.2	11.7	22.6	53.5	1.04	18.16	0.109	90.0	7.5	4.7	160	1.53	
銅 系 主 浮 選 2 次 第1列	〃	8	29	21.8	9.2	9.3	18.9	62.6	0.109	2.40	0.069	37.8	7.5	4.3	160	1.20	
銅 系 主 浮 選 2 次 第2列	〃	8	29	21.8	9.2	9.3	18.9	62.6	0.109	2.40	0.069	37.8	7.5	4.3	160	1.20	
鉄 銅 系 予 選	〃	4×2	46	60.0	13.8	12.7	21.9	51.6	0.484	8.36	0.111	78.1	15.0	9.8	200	1.67	
鉄 銅 系 主 浮 選 第1列	〃		14	25	25.0	26.7	14.8	31.6	26.9	0.225	5.47	0.089	61.4	7.5	4.5	160	1.15
鉄 銅 系 主 浮 選 第2列	〃		14	25	25.0	26.7	14.8	31.6	26.9	0.225	5.47	0.089	61.4	7.5	4.7	180	1.15
鉄 銅 系 主 浮 選 2 次 第1列	〃		8	24	24.4	6.4	5.2	12.7	75.7	0.089	0.81	0.071	22.2	7.5	4.7	160	1.10
鉄 銅 系 主 浮 選 2 次 第2列	〃	8	24	24.4	6.4	5.2	12.7	75.7	0.089	0.81	0.071	22.2	7.5	4.7	160	1.10	
磁選尾鉱系サンド浮選	〃	2×2	18	45.0	48.6	12.1	21.0	18.3	0.236	9.99	0.167	28.9	15.0	8.5	184	1.40	
〃 スライム浮選	〃	8	18	33.0	1.6	2.1	12.5	83.8	0.378	1.35	0.070	85.9	11.0	6.4	187	1.40	
〃 スライム浮選クリーナ	〃	2	6	4.0	2.2	0.9	3.6	93.3	1.35	9.94	0.697	52.0	7.5	3.8	164	0.95	
主 浮 選 クリーナ	〃	6	15	6.0	1.7	4.4	13.4	80.5	7.26	12.49	0.765	95.3	5.5	3.5	160	1.10	
〃 リクリーナ	〃	3	16	6.0	5.0	18.2	12.5	56.4	3.12	17.29	4.33	87.16	7.5	4.2	160	0.85	
予 選 クリーナ	〃	5	17	5.0	11.5	5.3	11.7	71.5	13.32	22.90	1.19	96.1	7.5	4.6	160	0.90	

注) AG……アジテア FG……フェージャードレン WN……ワーマン

第4表 サイクロン使用状況

使用箇所	銅系2次摩鉱サイクロン					鉄銅系2次摩鉱サイクロン					クリーナ尾鉱再摩鉱サイクロン				
項目	クレスD10B型×1台					クレスD15B型×2台					三菱MD-6型×3台				
型式, 台数	1.2					0.7					1.2				
流入圧力, kg/cm²	9.8					4.4					4.5				
流入速度, m/sec	45mm×70mm					78mm×78mm					24mm×48mm				
各部径	105mmφ					133mmφ					50mmφ				
給鉱口	50mmφ					70mmφ					20mmφ				
給鉱ポンプ	ワーマン -3"					古河 SPLR-4"					古河 SPLR-4"				
給モータ	30kW					37kW					22kW				
流量, 鉱量, 濃度 (1台当り)	濃度 %					濃度 %					濃度 %				
	流量 m³/分					流量 m³/分					流量 m³/分				
	鉱量 t/h					鉱量 t/h					鉱量 t/h				
給鉱	64.5	1.87	132.9	100.0		65.6	1.61	121.4	100.0		5.6	0.31	1.08	100.0	
溢流	49.0	1.04	47.0	35.4		46.1	0.89	30.3	24.7		3.7	0.30	0.68	63.0	
下流	78.0	0.83	85.9	64.6		76.2	0.72	91.4	75.3		49.1	0.01	0.40	37.0	
粒度分布	mesh			粒度			mesh			粒度			mesh		
				下流 wt%						下流 wt%					
				溢流 wt%						溢流 wt%					
+ 48				12.77	2.54					20.16	2.04				
				13.16	7.30					18.50	2.77				
				26.11	16.30					21.19	12.34				
				20.26	15.26					15.08	14.78				
				8.87	14.74					8.32	10.11				
				5.29	8.27					2.94	10.37				
				4.04	6.40					3.71	8.70				
				9.50	29.19					10.10	38.89				
				100.0	100.0					100.0	100.0				
- 325				5.91	0.12					5.91	0.12				
				8.92	0.13					8.92	0.13				
				8.99	0.10					8.99	0.10				
				6.43	0.06					6.43	0.06				
				7.38	0.12					7.38	0.12				
				3.76	0.05					3.76	0.05				
				11.33	0.24					11.33	0.24				
				47.28	99.18					47.28	99.18				
				100.0	100.0					100.0	100.0				

4. 操業成績

4.1 選鉱成績 (第5表)

4.2 主要原単位 (第6表)

4.3 電力使用量 (第7表)

4.4 用水使用量

鉄選鉱場3.0m³/t (鉄粗鉱), 銅選鉱場5.9m³/t (浮選鉱場元鉱)。

4.5 人員 (第8表)

4.6 選鉱直接費百分率 (第9表)

4.7 各精鉱および最終尾鉱の完全分析 (第10表)

第5表 選 鉱 成 績

(昭和44年4月～45年3月平均)

鉄 選 鉱 場				銅 選 鉱 場						
種 別		鉱 量 (乾 量)	mFe %	TFe %	種 別		鉱 量 (乾 量)	Cu %	mFe %	TFe %
粗 鉄	{ 鉄 系 統 塊 粒 特 計	96,644 t	18.97	27.60	粗 鉄	{ 鉄 銅 系 統 銅 系 統 選 尾 計 選 銅 尾 選 鉄 場 元	39,954 t	0.477	16.04	24.77
鉄精鉄		5,285	51.26	54.39			14,102	2.53	1.44	14.20
		5,456	50.23	53.80			54,056	0.991	12.23	22.01
		20,624	58.77	60.53			25,604	0.186	0.890	13.28
		31,365	56.02	58.33			4,957	0.204	0.625	12.74
							84,617	0.702	1.17	18.83
鉄尾鉄	{ 磨 選 石 磁 選 尾 含 銅 尾 計	34,718	1.46	12.52	精 鉄	{ 銅 精 鉄 回 収 特 磨 粉 滓	2,783	19.43	0.473	33.06
		25,604	0.890	13.28			11,217	0.066	57.81	61.05
		4,957	0.625	12.74			70,617	0.064	0.527	11.56
		65,279	1.17	12.83						
歩 留		32.45%			歩 留		銅精鉄 3.29%		回収特粉 13.26%	
実 収 率		mFe : 95.82%			実 収 率		Cu : 91.11%		mFe : 94.39%	
mFe% : Magnetite Fe%				TFe% : Total Fe%						

第6表 主要原単位

(昭和44年度)

鉱場別	項 目	使用量	扱鉄 t 当り	受入元鉄 t 当り
鉄選鉱場	クラッシャー	16.74t/年	14.4g/t	14.4g/t
	ロー	143.81	495.5	124.0
	ボミ	34.02	117.2	29.3
	ミル	183.01m ² /年	7.39cm ² /t	-
銅選鉱場	クラッシャー	16.83t/年	26.0g/t	16.6g/t
	ロー	249.01	527.1	245.2
	ボミ	292.66	395.0	288.2
	ミル	64.86	87.5	63.9
	起 泡 剤	35.60	48.0	35.1
	捕 収 剤	43.14	58.2	42.5
	布 (銅)	33.61m ² /年	10.06cm ² /t	-
	布 (鉄)	187.54	13.93	-

第7表 電力使用量

(昭和44年度)

鉱場別	破碎	摩鉄	磁選	浮選	精処	磨処	用水	その他	計	年 間 総使用量 kWh
鉄選 鉄場	0.65	1.97	2.38	-	1.08	0.16	0.17	0.24	6.65	7,703,210
銅選 鉄場	0.76	8.76	1.61	6.09	1.47	2.47	1.00	0.20	22.36	22,708,420

注) 銅選鉄場は受入元鉄(磁選尾鉄, 含銅尾鉄を含む)

5. 本選鉄場の特徴および将来計画

5-1 本選鉄場の特徴

(1) 粗鉄の種類, 処理方法: 本選鉄場を全体的に見れば鉄鉱石, 銅鉄石, 鉄銅鉄石の3種類の鉄石を受入れ鉄鉄石については大量の岩石を廃棄すると同時に, それぞれの成品を産出し銅および鉄銅鉄石については, 段階的に摩鉄および選別工程を経て鉄尾鉄関係も含め最終的には1本の処理工程にまとまって処理されることが特徴とい

第8表 人 員

区 分	鉄選鉄場	銅選鉄場	廃さい および 精鉄輸 送	シー ライト 選鉄場	その他	合 計
運 転 方 { 組 長 手 補 充 計	3 24(2) 4 31(2)	3 40(1) 3 46(1)	3 16(2) 19(2)	11(4)		9 91(9) 7 107(9)
そ の 他 { 組 長 修 理 雑 役 選 鉄 試 験 選 鉄 婦 手 事 計	1 12 1 12(4) 26(4)	7(1) 10 2 2 11(1)	1 10 11		1(1) 4(1) 14(4) 2 3(1)	2 29(1) 4(1) 14(4) 2 51(6)
合 計	57(6)	57(2)	30(2)	11(4)	3(1)	158(15)
職 員 { 課 係 長 員 係 員 計	1 4 5	1 3 4	1 1		1 2 9 12	1 4 17 22

() は臨時夫で内数で示す。係員その他欄に実習職員2名含む

第9表 選鉄直接費

(昭和44年度) (%)

項 目	労 務	物 品	動 力	修 繕	計
鉄 選 鉄 場	44.26	25.07	22.45	8.22	100.0
銅 選 鉄 場	29.74	30.49	33.48	6.29	100.0

える。

(2) 粗鉄の特性とその対応策: 鉄山全体として低いコストによる大量処理を前提としなければならないので, 採掘関係では大規模な採掘方式を採用しているため粗鉄サイズが大であり, 水分, スライム混入率, 品位とも

第10表 各精鉄および最終尾鉄の完全分析

(昭和44年度)

鉄 種	TFe	FeO	SiO ₂	Mn	P	S	Cu	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	As	CW	Zn
鉄塊精鉄	54.46	23.13	10.34	0.150	0.075	0.631	0.150	1.97	8.09	1.15	0.003	0.37	-
鉄粒精鉄	53.80	22.77	10.75	0.153	0.075	0.547	0.139	2.12	8.46	1.13	0.003	0.38	-
特粉精鉄	60.92	26.49	6.69	0.134	0.029	0.711	0.063	1.42	4.84	0.758	0.001	0.35	-
銅 精 鉄	33.06	-	5.35	0.056	0.019	31.74	19.43	0.605	2.67	0.618	0.043	-	0.469
浮選尾鉄	11.12	-	36.82	0.407	0.063	0.178	0.058	7.50	28.37	2.04	0.003	-	-

大幅に変動することを余儀なくされているが、そのため鉄1次クラッシャ前には2ロールグリズリフィーダを配置し、そのアンダサイズは直接泥抜きスクリーンに給鉱しており、また現在建設中の銅関係受入れ破碎設備は粗鉱ポケット真下に英国 Ross 社より輸入する Drop Bar Feeder を設置すると同時に、アンダサイズはその下部に設けられた強力なスクリーンにより処理されることになつてゐる。

(3) 鉄粗鉱および鉄銅粗鉱品位低下対策：第2次大戦終了時における鉄粗鉱品位は45~47%TFe程度であつたが、その後粗鉱品位は低下の一途をたどり現在では計画28%TFeをさらに下まわる傾向が見られる状態である。当然年とともに精鉱歩留りが低下した一方大型船による海外からの多量の鉄鉱石供給の影響により売鉱価格は値下げをせまられてきた。これらは釜石鉱山にとって致命的問題であつたが、これに対応するため鉱山をあげての高能率化にまい進し、次のような対策を実施した。a. 選鉱場トップに大型破碎設備を設置するとともに、採掘規模の大型化による採掘能率の増進および小割、火薬、人員の節減等全体的に採掘コストの大幅な低減をはかつた。b. 塊鉱磁選機の改良を進めると同時に湿式磁選機の輸入、国内メーカとの共同研究により高能率磁選機の開発等、磁選実収率向上のため一貫して磁選機の性能向

第11表 最近10年間の合理化工事に基づく人員減一覽表

年度	項 目	人員減
36	銅系統破碎チョーク検出装置取付け	1
36	ブリコンベヤホップシュート改造	1
37	鉄粗碎コンベヤ関係、水洗および木片除去装置取付け	2
37	FW浮選機釜石型フリーフロー改造	6
37	乾式磁選室下払作業合理化	1
38	粉水洗、粉鉱泥抜きスクリーンの設置による粉鉱ビン突出防止	2
38	ブリコンベヤ集約およびITVによる遠方監視	1
38	職制簡素化(職長1名、組長1名廃止)	2
39	ブリコンベヤ鉄骨化、ならびに合理化	1
40	銅系2次摩鉱関係合理化(400t摩鉱)	3
40	精鉱コンベヤITVによる遠方監視、遠方操作等による合理化	3
40	乾式磁選合理化および片刃処理コーンクラッシャに Nordberg Symons Cone Crusherの採用による能率向上	4
40	超特粉精鉱のコンベヤ輸送	1
40~42	特粉脱水合理化	8
41	銅精鉱流体輸送	2
42	回収特粉脱水合理化	3
42	磨砕マッドポンプ合理化(ITV監視その他自動制御)	3
43	湿式磁選繰返用水制御、乾式磁選室床下自動水洗	2
44	鉄銅系摩鉱合理化(自動制御)	3
45	鉄選鉱場集中制御方式導入	10
	その他冬季凍結防止臨時夫	6
合 計		65

第12表 粗鉱量と人員の推移

年度	粗鉱量 t/日	在籍鉱員	t/日 人	年度	粗鉱量 t/日	在籍 鉱員	t/日 人
35	4,572	182	25	40	5,525	165	33
36	4,733	181	26	41	5,784	159	36
37	4,923	177	28	42	5,784	149	39
38	5,143	171	30	43	6,003	142	42
39	5,314	167	32	44	5,988	139	43

上等が行なわれた。c. 選鉱場内の徹底した合理化施策を推進し、大幅な運転人員の減員を行なつた。d. 鉄粗鉱中に含まれる銅を有利に回収するため、含銅鉄鉱石処理設備を別処理系統として設置し90,000千円/年の効果を上げてゐる。

以上の如き施策の強力な推進により現在世界的に例のない28%TFe程度の最低の粗鉱品位を処理し、採算ベースにのせている原因と考えられる。

(4) 鉄尾鉱中の銅富化処理(Enrichment)：釜石鉱山の銅選鉱場は昭和14年鉄尾鉱中に0.4% Cu 程度含まれる銅を回収するため建設されたものであるが、銅鉱物は主として磁選尾鉱中に存在するため鉄粗鉱品位低下とともに尾鉱量は増大し、また尾鉱中の銅品位も低下しすでに採算ベースに乗らない傾向となつた。この対策として銅鉱物分離のための2次摩鉱前において低コストの予備選別による富化処理(Enrichment)を始めた。これは浮選機、スパイラルコンセントレータの組合せによるもので相当の効果を上げてゐる。

5.2 将来計画

(1) 銅関係受入れ破碎大型集約化：鉄鉱石受入れ大型破碎機を参考とし、銅関係の採掘能率向上のため大型受入れ破碎設備を計画し工事中で、46年3月完成予定である。これは48"×42"ジョークラッシャ、16~50ジャイレートリクラッシャを主体とするものであるが、粗鉱の水分、泥に対処するため英国製の強力な Drop Bar Feeder を配置してある。

(2) 銅鉱場自動化および集中制御：銅鉱場関係では摩鉱の自動化についてはほぼ完成の域に達したので、鉄選鉱場の例にならぬ昭和48年度までには銅選鉱場全体の集中制御方式を完成し、またその時点ではON-LINE分析装置の導入により浮選操業の制御等も実施し、粗鉱品位の変動にも対処する予定である。

(3) 鉄鉱石ペレタイジング：現在、塊、粒、粉の3種類の成品を産出しているが、製鉄側の意向もありオール粉化ペレタイジング方式についての試験を終り目下ペレタイジング実施計画中である。