塊 状 鉱 床

昭和36年	大空洞充填用採土開始 鉄板坑井使用開始
昭和37年	広脈型サブレベルケーシングの採用 18HP空動スクレーパの採用 細脈型サブレベルケーシングの採用 運搬合理化計画の一環として、-500m 準茂住通洞の掘き く開始 アンモン爆薬の採用 茂住通洞掘進月間進行長 250.8m (スラッシュトレン) P S コンクリート支保の採用
昭和38年	TY-62 ハンドハンマ採用 トロリー電車の積込みにリモートコントロール採用 能率・保安向上のためライン・スタッフ制度実施 茂住通洞掘進月間進行長 260.3m (スラッシュトレン) (7 月) S S 式コンベヤロード製作完了 北部採土工事開始 茂住通洞掘進月間進行長 298.4m (コンベヤロード) (10 月) 茂住通洞掘進月間進行長 324.3m (コンベヤロード) (11 月) 中段用小型コンベヤロード製作

昭和39年	3 嗣スクレーパホイスト直角掘き選鉱方法を採用 下部ケーシング -160~-320m 間延長工事完成 ニューマチックブルドーザ試用開始 クライムルーパー試用開始 6tトロリーローコ採用 パンタグラフ実用化 800t/日 増産達成 送鉱系統合理化実施 茂住通洞よりの鉱石運搬開始 坑内敏時、坑口手選、0 m通洞運搬、日索運搬廃止
昭和40年	茂住通洞掘進月間進行長 420.1m (コンベヤロード) (6 月) 2t バッテリーローコに電磁リモコン操作試験開始 A N-F O 爆薬使用開始
昭和41年	KH-80 大口径さく岩機採用 高圧・高速用さく岩機 F-7 レッグドリル採用 カットアンドフィルの充填高さを変え採鉱の能率向上 カットアンドフィルにオートロード充填を採用 -500~-320m 間ケーシング立坑完成 (±30~-500m 間貫通) 1,000t/日 増産達成 (10 月) 大型オートロード (ホッパーロード) の採用 二段ポンプアップによる廃産充填開始 0 m 圧縮機室にアフタークローラ設置
昭和42年	3t バッテリーローコの採用により2tより3tに強化

神 岡 鉱 山 枋 洞 坑

Tochibora Deposits of Kamioka Mine

正 会 員 東 尚 七*

Naoshichi HIGASHI

1. 結 言

位 置：枋洞坑は岐阜県の北端、吉城郡神岡町に位置する神岡鉱山の主要採掘場である。交通の便は国鉄高山本線猪谷駅より国鉄神岡線にて約30分で当町に至り、更にバスで40分の所に枋洞坑がある。また国鉄高山駅、古川駅、猪谷駅より当町まで定期バスの運行がある。

沿 革：当坑発見の年代は、およそ1,200年前、すなわち養老の時代と伝えられているが、開発の時期は戦国末期、弘治年間、開発の祖といわれている和佐保所兵衛によつてなされたものである。往時は銀、銅、鉛を主に産した模様で、海拔1,200m (二十五山) 付近の露頭部には多数の旧坑や、カラミをみることができる。その後、明治19年より三井の所有となり、本格的な開発に着手し、昭和25年三井鉱山から分離、三井金属として独立したので、三井金属鉱業神岡鉱業所枋洞坑として、今日に至っている。

現 状 (第1, 2表参照, 昭和42年3月実績)

第1表 粗鉱量と出鉱品位

粗鉱量 (t)	品 位			
	Au	Ag	Pb	Zn
109,775		g/t 29	% 0.37	3.83

第2表 従業員 (鉱山部
— 鉱床探査採鉱選
鉱部門 —)

	坑内 (人)	坑外 (人)	計 (人)
職 員	55	13	68
従 業 員	554	160	714
臨 時 員	20	—	20
計 (含請負)	629	173	802

* 三井金属鉱業株式会社神岡鉱業所

2. 地 質 鉱 床 概 要

2・1 地 質

神岡鉱山は、いわゆる「飛騨変成帯」の中央部に位置しており、主に飛騨片麻岩類と船津花崗岩、下之本花崗岩などの古期深成岩類が分布しているが、北および東方にはこれらを基盤として中生代手取統が堆積し、さらに以上の諸岩を中生代末の岩脈が貫いている。鉱床は主に、飛騨片麻岩系中の結晶質石灰岩が中生代末の火成活動に伴なつて鉱化された「高温交代鉱床」で、当地域の地史を「鉱床形成歴史」として要約するとつぎのようになる。

(1) 飛騨片麻岩系 (鉱床胚胎の場) の生成：主としてゴトランド紀 (約3.5億年前) 以前に堆積した地層が古生代末から中生代初め (1.9~1.5億年前) の広域変成作用によつて片麻岩となつたもので、日本最古の岩類と考えられている。原堆積成分の差異に応じ、黒雲母角閃石片麻岩、角閃岩、透輝石片麻岩など各種の片麻岩が形成されたが、とくに含黒鉛結晶質石灰岩に富んでおり、恵まれた「鉱床胚胎の場」を形成した。

(2) 船津および下之本花崗岩類の進入：変成作用に続いて起つた深成作用の所産と考えられ、飛騨片麻岩帯の外側にとりまくように分布し、境界部にはしばしば眼球片麻岩を形成している。

(3) 中生代手取統の堆積とその後の衝上運動による裂力系 (鉱液の通路) の開裂：ジュラ紀末から中部白亜

第1図 神岡鉱山付近地質図

紀にかけて、浅海～淡水性の礫石、砂岩、頁岩累層が堆積したが、下部白亜紀の衝上運動によ、茂住北部から下之本にかけて基盤の片麻岩、花崗岩が本累層の上に乗り上げた。この衝上運動に関連して多くの断層、裂力が発達し、「鉬液の通路」を形成した。

(4) 中生代白亜紀末の火成活動と鉬床の生成：上部衝上運動に引続いて、花崗斑岩、石英斑岩、石英玢岩などの岩脈が貫入した。この火成活動が鉬液を供給し、主

に片麻岩系中の石灰岩、時には裂力そのものが、「鉬液定着の場」となつて鉬床を生成した。

2・2 鉬床

栃洞坑が現在開発中の鉬床は、栃洞鉬床群と円山鉬床群であるが、ともに片麻岩系中の石灰岩を交代した鉛・亜鉛スカルン鉬床を主体としており、鉬床となつた石灰岩の規模および複雑な褶曲形式および鉬液の通路となつた裂力群との交錯形式に応じて大小さまざまな塊状ない

塊状鉛床

第2図 栢洞坑鉛床配置図

第3図 円山坑鉛床配置図(0m準)

し層状鉛体の集合となっている。

(1) 栢洞鉛床群：南北1,500m,東西1,000mにわたる区域に大小50有余の鉛体が存在するが、これらはNE-SW方向を軸としSWへ35°~50°傾くM字型の複合向斜構造をなす9層の石灰岩を交代したもので、激しい引摺褶曲のため膨縮著しい不規則塊状を呈する。各鉛体の走向および傾斜は褶曲の部位により異なるが、概ねの走向NEないしNS、南東傾斜を示し、落しは褶曲のそれとほぼ同じく35°~45°Sとなっている。最大の鉛体は9番鉛床で幅60m、延長250m、深さ500m以上の規模に達する。

大部分の鉛石は「空地」と称する高温交代性のスカルン鉛であるが、一部に「白地」と俗称する中熱水交代型の鉛石も存在する。「空地鉛」は灰鉄輝石を主とし緑簾石、柘榴石などを随伴するスカルン中に閃亜鉛鉱・含銀方鉛鉱、他の鉛石・鉛物が散在する鉛石で、亜鉛品位4~6%程度が普通である。

「白地鉛」は石英、方解石などの白色脈石からなる高品位鉛で鉛・亜鉛合せて15~25%程度の品位を示すが、一般に小規模で、強い裂方規制をうけて不規則な形となっている。「白地鉛」は一部「空地鉛」自体を交代しており、その鉛化の時期は少なくとも「空地鉛」生成後とも考えられる。

(2) 円山鉛床群：栢洞坑の北方2kmにあり、走向

NS、傾斜60°~70°E、落し50°Sを示す2層の大石灰岩を交代して10余の「空地」鉛体があり、最大の5番鉛床は幅50m、延長300m、深さ400m以上の規模を有する。円山鉛床群の特長は、スカルンの規模は極めて大きいのに、鉛体が円山断層周辺に局在することで、石灰岩構造が単調であることに一因ありと考えられる。

鉛石はすべて「空地鉛」であるが、栢洞のそれに比べ柘榴石スカルンが多く、亜鉛品位6~8%で若干高いが鉛品位は低く、かつ地表付近の酸化変質が極めて著しい。

(3) 鉛石の帯状分布：栢洞・円山鉛床群は元来典型的な鉛・亜鉛鉛床とされていたが、開発の進捗に伴なつて栢洞・円山・漆山に連なる鉛石帯状分布の存在が明らかになってきた。これは、栢洞・円山・漆山の各鉛床群が、ひとつの鉛液源より生成されたことを示唆し、その解明は鉛床の生成機構、鉛化圈の形、規模、鉛質変化を予測する重要な鍵になると考えられる。

今までに判明したところでは、栢洞、円山の間に入貫した石英斑岩、含モリブデン花崗斑岩岩脈群を中心に第4図のような水平的な帯状分布がある。

3. 採掘法

3.1 採掘法の変せんおよびその採用の理由

(第3表参照)

3.2 現在の採掘法の種類および説明

(第4表参照)

3.3 主な採掘法

(第5, 6, 7, 8, 9図参照)

第4図

第 3 表

年次	21年	25年	31年	35年	41年
項目	カットアンドファイル シュリンケージ その他 計	カットアンドファイル シュリンケージ アンダーヘッドストレーン サプレベルストレーン その他 計	シュリンケージ サプレベルストレーン その他 計	シュリンケージ サプレベルストレーン その他 計	シュリンケージ サプレベルストレーン その他 計
採掘法別産出鉱量およびその比率	105,549 t 38% 76,102 t 28% 94,845 t 34% 276,496 t 100%	65,688 t 11% 135,736 t 24% 32,003 t 16% 72,693 t 13% 209,373 t 36% 373,711 t 100%	150,537 t 17% 683,109 t 76% 53,103 t 7% 892,749 t 100%	132,081 t 15% 670,302 t 75% 86,976 t 10% 893,359 t 100%	18,153 t 2% 765,663 t 63% 289,295 t 24% 143,919 t 11% 1,217,030 t 100%
さく岩機	M-35 (ピストン径102mm) M-7L (ピストン径88.9mm) 同 上	M-35, M-7L M-7L	M-7L, DB-35 (ピストン径88.9mm) ASD-22H	TY-145 (ピストン径76.2mm) ASD-22H (36年より317Dとなる)	KH-40 (ピストン径114.3mm) クロ ー F-7 F-7
ビット	コンベンショナルビット 79~51mm リ	W. C. デタッチャブルビット 52mm, 46mm デタッチャブルスチールビット 48mm, 42mm	W. C. デタッチャブルビット 42mm インサートビット 34mm, 32mm, 30mm	インサートビット 38mm 同 左	W. C. デタッチャブルビット 75mm インサートビット 28mm, 26mm, 25mm
ドリ	32mmφ長さ500~3,000mm 32mmφ長さ600~1,800mm	32mmφ長さ500~3,000mm 32mmφ長さ600~3,600mm	22mmφ長さ3,000mm 1,700mm, 3,500mm, 5,200mm	19mmφ長さ1,000mm 同 左	32mmφ長さ1,500mm 同 左
爆	紫カーリット45mm 450g/本 紫カーリット32mm 112.5g/本	紫カーリット45mm 370g/本 35mm 250g/本	紫カーリット30mm 200g/本, 新綱 ・藤30mm 100g/本, 新綱30mm 100g/本 紫カーリット25mm 100g/本, 3号 竹25mm 150g/本, 新綱25mm 100g/本	紫カーリット30mm 200g/本, 新綱 32mm 250g/本, 新綱30mm 100g/本 紫カーリット22mm 100g/本, 新綱 22mm 100g/本	AN-FO 杉50mm 500g/本 AN-FO 杉22mm 80g/本
管	導火線, 6号雷管, 導爆線による斉発 導火線, 6号雷管	同 左 (26年M. S. 雷管使用) 導火線, 6号雷管	M. S. 雷管 (12段階) 導火線, 6号雷管またはD. S. 雷管	M. S. 雷管 (20段階) M. S. 雷管	同 左 同 左
長孔最小抵抗線× 孔間隔	3m×5m	2m×4m	1.5m×2m	1m×1.5m	3m×5m
切羽運搬機械	600型ローダー (21年使用) 20Pスクレーパー, スクレーパーホイスト (22年使用)	600型ローダー スクレーパーホイスト 20Pスクレーパーホイスト (28年使用)	20P, 50P, スクレーパー, スクレーパー ホイスト グリズリー選鉱	スクレーパー 20P, 50Pスクレーパー グリズリー選鉱	30P, 50P, 100P スクレーパー, スクレーパーホイスト オートローダー (TY-2)
切羽運搬	R-39	R-39 (28年TY-10となる)	TY-10	TY-10 (37年TY-62となる)	TY-62
破砕さく機	戦中は空洞掘(カットアンドファイル)を主力としていたが電機、充塞おくれにより大空洞がいける所までできず、戦後の切羽立直しは従来の採掘法ではきわめて困難であった。そこで長孔(昭和22年開始)によるサプレベルストレーンとその他の採掘法にも、ユールンケーシングの他の採掘法にも、長孔を応用して切羽立直しを図った。また切羽運搬にも人力を排して、能率を上げるため、ローダー・スクレーパーの導入が始まった。	24年長孔におけるW. C. デタッチャブルビットの使用が成功し、長孔採掘の能率がここに大躍進を遂げた。また26年M. S. 雷管を使用することにより一たび長孔の破砕率が向上した。25年に長孔の小径化(32mm→46mm)が行われ、長孔採掘能率が向上した。一方同坑量の少ないアンダーヘッドストレーンも併用して産出鉱量を一時的にカットアップした。28年長孔ビットローダー 25mm→22mm	アンダーヘッドストレーンは保安上の難点があったこと、可採率の低下等の理由により順次サプレベルストレーンに代替された。サプレベルストレーンでは、全坑量の約半を占め、穿孔配置として長孔の採掘が向上し、スクレーパーの能率が向上し、スクレーパーの能率は向上した。スクレーパーの導入により能率は向上した。	長孔と岩盤はTY-145, ビット, ロックは38mm, 19mmとなり能率向上に寄与した。切羽運搬については、32年より分岐坑井システムを實施し、鉱石中出しを廃止し、グリズリー目を400mmから600mmに拡大することにより、切羽運搬能率の大躍進が実現された。	サプレベルストレーンではAN-FOの使用、大型さく岩機、100Pスクレーパーの採用により長期的な能率向上をみた(穿孔配置は垂直掘削)。一方、円山鉱山では従来のサプレベルストレーンが採られ、石目が多く起涌を作ることは、石目が多く起涌し、保安上の性質を悪くすることになった。そこでこの性質を利用して、プロックタナーを適用することとした。しかし円山の鉱石は軟弱なため、プロックタナーを適用したところ、39年より実施している。また空気機は、円山下部で構築に入っている。全体の生産は42年11月より円山上部、円山下部で構築に入っている。
説明	(T/21) 採掘能率 17.6%(T/21) 切羽運搬能率 6.3%(T/21)	(上/25) 採掘能率 21.8%(T/25) 切羽運搬能率 11.8%(T/25)	(上/31) 採掘能率 50.7%(T/31) 切羽運搬能率 24.6%(T/31)	(上/35) 採掘能率 47.6%(T/35) 切羽運搬能率 52.8%(T/35)	(上/41) 採掘能率 107.9%(T/41) 切羽運搬能率 70.0%(T/41)

第 4 表

[illegible]

第5表 採掘並別工程區画単位および直接採掘、採釐費 (採坑、開坑、採掘、切掘、充填、支柱、結、管理) (下/41の実績比率)

採掘量 t/月	充填量 m ³ /t	工 数		原 単 位				直接採掘費t当り			直接採掘費t当り			そ の 他		
		採 掘	充 填 工	計	工 数 工/t	爆薬量 kg/t	坑 木 m ³ /t	鋼 材 kg/t	電 力 kW/t	人件 %	物品 %	その他 %	計 %	人件 %	物品 %	その他 %
63,247	0.179	1663.2	247.6	19,108	0.00903	0.301	—	—	51	49	—	100	50	33	17	100
108,538	—															
5,081	—															
90	—															
7,290	—															
181,246																

サブレベルス トーピング
コンバインドリフトローピング
ウェットアンダーフレイ
シンセティック
計

第5図 サブレベルストッピング法模式図

第7図 CBC法において長孔シュリンケージを使った強制発破の一例

主要抽出坑道模式図
(ストロッサー鉱山型)

第6図 円山上部CBC採掘法模式図

第8図 CBC法において崩落境界面を自由面とした強制発破の一例

注) 掘場の一端よりサンドスライムを投入して上澄水を掘場の他端に集めそこで脱水する。

第9図 サンドスライム充填によるカットアンドフィル模式図(S.S.充填)

第6表 採掘法別出鉱量および切羽数

採掘法の種類	出 鉱 量 (t)	出 鉱 比 率 (%)	切 羽 数
サブレベルストレービング	66,399	64.7	15
コンバインドブロッケービング	25,671	25.0	9
カットアンドフィル	4,372	4.2	5
ユリシ	90	0.1	1
その他	6,138	6.0	4
計	102,670	100	34

第7表 開採鉱出鉱量および試錐延長

	試錐延長 (m)	開 採 延 長 (m)	出 鉱 量 (t)		
			開 採 延 長	採 出 延 長	計
3 月	2,738.05	473.4	6,363	102,670	109,033

第8表 切羽運搬機械種別推移表

機 種	項 目	単 位	上/31	上/35	上/41	下/41
ス ク レ ー バ	100HP	鉱量			136,023	174,503
		工数			1,324.2	1,287.2
		能率			102.7	135.6
		比率			23.7	30.4
50HP	50HP	鉱量	95,183	276,423	253,866	209,973
		工数	2,583.0	4,190.5	3,119.8	2,314.8
		能率	36.8	66.1	81.4	91.0
		比率	23.6	66.2	44.2	36.6
30HP	30HP	鉱量			110,781	89,420
		工数			1,489.8	1,338.5
		能率			74.3	66.9
		比率			19.3	15.6
20HP以下	20HP以下	鉱量	125,774	85,552	39,329	32,072
		工数	4,360.9	2,095.1	738.7	514.2
		能率	28.8	42.3	53.2	62.4
		比率	31.2	20.6	6.8	5.6
オートローダ	オートローダ	鉱量			20,549	23,298
		工数			551.7	588.4
		能率			37.2	39.6
		比率			3.6	4.1
ローダ	ローダ	鉱量	61,111	11,317	9,585	18,956
		工数	2,328.3	471.3	271.2	565.1
		能率	26.2	24.0	35.3	33.5
		比率	15.2	2.7	1.7	3.3
グリズリ	グリズリ	鉱量	118,302	30,989	4,247	23,032
		工数	2,838.1	620.0	76.4	396.1
		能率	41.7	56.4	55.6	58.1
		比率	29.4	7.5	0.7	4.0
中 出	中 出	鉱量	2,344	10,604	182	2,392
		工数	(220,575)	(17,072)	(51,007)	(43,150)
		能率	2,731.6	480.4	630.7	594.2
		比率	80.7	35.5	80.9	76.6
合 計	合 計	鉱量	402,714	414,883	574,562	573,646
		工数	15,280.9	7,857.3	8,202.5	7,598.5
		能率	26.4	52.8	70.0	75.5
		比率	100	100	100	100

4. 運 搬

4.1 鉱 石

採掘された鉱石は、切羽運搬、鉱石坑井、岡山の3段階によって運搬される。

(1) 切羽運搬 約90%をスクレーパによって処理し、つぎに述べる各項の改善により、大幅の能率向上が実現した。(第8表参照)

a) スクレーパ坑道の幅を、2~4mより4~6m、高さを2.5~3.5m、導入口の幅を2~4mより4~8mとし、導入口もましの時間を短縮し、一もましの鉱量を増大させた。

b) スクレーパを大型化し、(50→100HP) 分岐坑井方式を実施して小割発破を少なくするとともに、2次中出しを省いた。

c) AN-FO と大型さく岩機を採用して、採掘の破砕度を向上させた。

(2) 鉱石坑井 当坑鉱石運搬の特色は、通洞地並以上の採掘であり、重力運搬で2度横持ちをしないことである。すなわち主要運搬坑道より上げられた1本の主要坑井は、途中で数本に分岐し、各切羽のスクレーパ坑道に達している。これにより2次中出しを省き、開坑量を節減し、集約運鉱の実をあげている。

(3) 岡 出 前述の鉱石坑井(分岐坑井)の貯鉱は、0mおよび-370m準で、鉄製漏斗より3tソリッド鉱車に積込まれ、4t、8tトローリー電車によって、それぞれ栃洞選鉱場、鹿間選鉱場まで運ばれる。岡出能率も坑井管理、積込漏斗の改善により、下表のような上昇をみせている。

第9表

項 目	期	上/31	上/35	上/41
		上/31	上/35	上/41
鉱 工 能	量 (t)	431,297	431,070	609,166
	数率 (t/工)	4,494.2	3,419.9	3,284.0
	量 (t)	96.0	126.3	185.5
	数率 (t/工)			

(4) 運搬合理化計画 現在、鉱車的大型化、大型クラッシャの坑内設置、長尺コンベヤの採用等の運搬合理化を43年3月完成の予定で実施しているが、これの完成の暁には、栃洞坑の4,400t/日 増産合理化計画(44年完成)とあいまつて、坑内作業全体の能率の大幅向上が実現される。(第10図参照)

4.2 ズ リ

採開坑で発生するズリは、当該作業者がズリ発生源のレベル以下の採掘跡の空洞に直接投入することを原則としている。しかし栃洞鉱床の-130mレベル以下および円山鉱床の0mレベル以下のズリは、-370~-130m間

第10図 枋洞坑 4,400t/日 増産合理化構想

立坑スキップにより、-130m レベルに巻き上げ、スキップ近傍の空洞に直投入している。

なお、ブリ巻上用スキップの運転は、従来 -130m 機械室に運転員 1 名、-370m スキップ底に積方 1 名の計 2 名で行なっていたが、現在はスキップ底の積方 1 名がテレビで監視しながら、リモコンで巻上機運転を行なっている。

4.3 人員・資材

0mおよび-370m レベル主要通路は、トロリー電車により、人車または資材列車が運転されており、坑内各レベル間の連絡には、枳洞上部ケージ、枳洞下部ケージ、円山上部ケージ、円山下部ケージが運転されている。このケージの各プラットでの乗降は、テレビにより運転員または棹取員が監視できるようになっている。現在円山上部ケージ、円山下部ケージには、さらに各プラットからの乗降依頼記憶信号装置を設備し、専任の棹取員を配置していない。

5. 通気, 排水, 照明, 保安, その他

5.1 通 気

(1) 枋洞：主して、自然通気によつてゐるが、0 m 準以下は、5 月～10 月間、-370 m 主要運搬坑道に設置された50 HP 扇風機によつて強制通気を行なつてゐる。

(2) 円 山：+150m 準に 50HP 扇風機を設置して、年間を通じ強制通風を行なっている。

項 目	馬 力(HP)	型 式	風 量 (水柱mm)	風 量 (m ³ /min)
柵洞風機	50	軸流ファン	50	3,000
円山風機	50	軸流ファン	40	2,400

なお、AN-FO 爆薬の採用、切羽の進展に伴って必要に応じて 5 HP 局部扇風機を用いている。

5.2 排水

スキップ底およびケージ立坑底の排水以外、すべて自然排水であり、選鉱および硫酸工場の用水として有効利用している。

項 目	水 量 t/日	pH	濁 度 ppm
0 m 準	7,200	7.4	70
-370m 準	14,000	7.3	50

5.3 照 明

主要坑道は螢光灯，切羽へ通じる坑道，探鉱坑道は普通電灯，作業場はアイランプまたは普通電灯と，ほぼ完全な照明が行なわれ，作業者は常にアルカリ電池のキャップランプを携帯している。

5.4 保安

保安の3原則、すなわち“保安は計画から”“保安は機先を制し”“保安は「みんなの目」から”の3項目を
 かけ、管理者、第一線監督者、作業者、それぞれの
 指標とし、保安委員会、保安常会、災害検討会、保安教
 育、無災害時間達成運動「みんなの目」等具体的な活動
 を積極的に行なっている。またライン・スタッフ制度を強
 化し、ラインの監督者の1切羽当り滞在時間を長くし卒
 先して保安の確保にあたり、これをスタッフが補って勸
 告する有機的な組織としている。災害件数については次
 表のように減少している。

項 目	昭37年	昭38年	昭39年	昭40年	昭41年	昭42年6月 まで
件 数	44	37	32	23	14	5
千人比率	0.22	0.13	0.18	0.13	0.08	0.06

6. 問題点と将来の計画

6.1 問題点

- 1) 円山C B C法におけるブリ混入率および回収率
- 2) 小規模鋳床および残存鋳柱の高効率採鋳
- 3) 支柱修繕および主体作業に付随する雑作業の合理化

6・2 将来の計画

技術革新は現在まで大型化、急速化、高圧化を目標とし、ブロック・ケービング採掘法の採用と運搬合理化等を進めてきたが、さらに自動化、機械の一人多数台持ち、集約化、支柱の合理化等を推進する計画であり、一例をあげると。

- 1) 長孔探掘における1マン2ドリルの実現
- 2) 大型切羽運搬機械として、トランスローダ(ディーゼルエンジン)、オートローダの採用

- 3) 主要運搬のダンデム運転
- 4) 長孔による切上の合理化 (25m位まで)
- 5) 積込・運搬のリモート・コントロール
- 6) ケージ運転の無人化
- 7) 坑内総合産率15t/人・方の達成(現在7.5t/人・方)等である。

7. 過去10年間の年間粗鉱量、平均品位および産率 (坑内、全山) の推移 (第10表・第11図)

第10表

年	年間出鉱量 (t)	平 均 品 位			1人1ヵ月当出鉱量 坑内(t) 採鉱+選鉱	
		Pb (%)	Zn (%)	Ag (g/t)		
昭32	962,995	0.53	4.1	28	118	85
33	895,305	0.45	4.1	25	105	77
34	928,549	0.49	3.9	25	104	78
35	890,707	0.37	4.3	23	99	74
36	934,199	0.43	4.3	25	106	81
37	987,508	0.36	3.9	25	117	91
38	1,029,033	0.38	4.1	27	126	98
39	1,024,589	0.33	4.0	25	132	102
40	1,082,924	0.32	4.0	25	137	107
41	1,217,788	0.34	3.9	26	162	126
平 計	9,953,597					
平 均	995,360	0.40	4.05	25.4	120	91

第11図

第11表 技術的変遷年表

年次	記 事
昭和32	① 坑道レンジャー完成、有効容積6,300m ³ ② 下部の分岐坑井完成、中出を廃止し、グリズリー目を拡大する
33	① 空洞充填を開始、ムカヅ鉱車を実用化
34	① 切上において、ストーパー TY-24-OSDよりTY-16-OSに軽量化、ロッド22mm→19mm ② バズーカー導入 ③ サンドスライム充填テスト
35	① 長孔さく岩機 M-7LよりTY-145に切替、ロッド22mm→19mm、ビット42mm→38mm ② ブリ巻スキャップ立坑完成 ③ サンドスライム充填操業テスト
36	① レックドリル ASD-22より317Dに切替、ロッド22mm→19mm ② サンドスライム充填操業に入る ③ 18Pエアークライスト採用
37	① コンベヤローダ3t 鉱車5車横完成 ② AN-FO基礎テスト ③ オートローダ入荷 ④ 破砕用さく岩機TY-10よりTY-62に切替 ⑤ 30Pスラッシュ入荷 ⑥ 坑内白熱電灯を蛍光灯に切替 ⑦ セルフサービス式安全灯採用
38	① アリマッククライマーによる切上開始 ② 掘進合理化活動開始
39	① AN-FO操業テスト開始 ② 長孔さく岩機大型化テストを行ないKH-80を採用、ロッド32mm、ビット75mmである ③ 円山安定化計画完成、コンバインドブロックケーシング法による ④ 100Pスラッシュ検討 ⑤ 第二ケーシングにテレビを取り付ける ⑥ 大空洞急速充填開始
40	① 高速掘進-370m 漆山向で月間延321.6mの記録樹立 ② KH-80の適用範囲拡大とAN-FOの使用で採鉱産率大幅に上昇 ③ 100Pスラッシュ導入により切羽運搬産率向上 ④ 圧縮空気高圧化テスト
41	① 運搬合理化工事着手 ② 317DをF-7に切替 ③ 高圧化の圧力 8.5(±0.3)kg/cm ² に決定、円山坑高圧化する ④ クロラードリル導入 ⑤ サイドダンプローダ導入 ⑥ アイオンブレイカ導入 ⑦ 超大型さく岩機検討

中 竜 鉱 山

Nakatatsu Mine

正 会 員 永 松 勇^{*}
Isamu NAGAMATSU

1. 緒 言

位置：中竜鉱山は福井県九頭竜川の上流に位置し、その鉱区は同県大野郡和泉村、西谷村、および大野市にわたる。

沿革：古く寛元年間に発見されたといわれ、幾多の盛衰の過程を経て、明治の初期には一時外国人の手で採鉱

^{*} 日本亜鉛鉱業株式会社中竜鉱業所

を行なうなどで開発された。昭和9年に当社を設立し漸次増産の一途をたどつたが、昭和24年に諸般の事情により一時休山し本格的な発展は昭和26年10月より始まる。以後、中山坑下部、南仙翁坑、人形坑上部において逐次採鉱の成果が現われ、設備能力も昭和35年600t/日、昭和39年1,050t/日、昭和41年1,500t/日と増強し現在に至っている。

現状：現在、中山坑、南仙翁坑上部、人形坑上部を出