マルチチップラを設置し自動運転を行ない、運搬の合理化をはかっている。

4.2 通 気

通気は自然通気であり、切羽温度は20℃以下である。

しかし、近年坑道が下部に移行するにしたがつて温度が上昇し、一部の坑道では、30℃程度の温泉が湧出している。盲坑道には、局部扇風機を使用している。

4.3 排 水

排水は、最下部50m坑を除いては、自然排水である。50m坑の湧水量は、0.8m³/min であり、15HP、30HP タービンポンプ各1台設置し、自動運転により排水している。全坑道の総湧水量は、2.5m³/min 程度である。

4.4 照 明

各運搬坑道は、電灯照明を行ない、さらに主要切羽には、200W の投光器を設備している。携帯照明具は、アセチレン帽上カンテラを使用しているが、逐次キャップランプに切換え中である。

4.5 保 安

保安の主眼点としては、落盤、浮石の落下による事故防止であり、これが施策として、採掘高の規制と採掘速度の向上をはかっている。前者に対しては、切羽高を最高3.0m 以下に保持すべく採掘段取りなどの改善、また後者に対しては、作業の協同化、運搬の機械化などについて研究中である。なお、近年鉱員の保安意識の高揚と自主保安をとりあげ、保安報告運動を推進している。この結果1昨年の総事故件数20件に対し昨年は6件と大幅な減少をみた。今後さらに一層この運動を推進し、保安成績の向上をはかっている。

5. 問題点と将来の計画

当鉛山は、露頭部より谷沢沿いに、順次下方に水平立入坑道により開坑され、運搬、排水、通気などにめぐまれた環境にあつたが、次第に下部に移行するにしたがつ

て、今後は掘下りによらなければならなくなっている。これらによる開坑費、運搬費の高騰と、温度の上昇、通気不良など、また環境の悪化など、多くの問題をかかえている。

これらの問題に対し、当面つぎのような事項を取りあげて問題の解決にあたっている。

(i) 切羽作業の協同化、切羽運搬機械の増強などによる切羽の集約化と生産性の向上

(ii) 運搬系統の合理化

(iii) 通気坑道の改善整備による環境悪化の防止

第6表 過去10年間出鉛量、平均品位および能率の推移

年度別	出 鉛 量 (t)	平均品位 (Mn %)	1人1ヵ月 当り出鉛量		備 考
			坑 内 (t)	全 山 (t)	
32年	115,042	25.1	34	20	需要減による減産
33	105,226	25.1	34	17	
34	120,344	25.1	36	17	
35	112,857	24.5	35	17	
36	123,194	24.3	39	21	
37	132,415	23.4	43	23	
38	108,884	23.1	41	23	
39	134,010	22.7	47	27	
40	132,452	22.7	49	28	
41	134,030	22.5	49	29	
合 計	1,218,434	23.8	41	22	
平 均	121,843				

注) 年度は当年5月～翌年4月、但し41年度は当年4月～翌年3月とす

第 2 図

大 江 鉛 山

Ōe Mine

野 呂 俊 一*

Shun-ichi NORO

小 山 田 昌 之*

Masayuki OYAMADA

河 野 純 一*

Jun-ichi KŌNO

1. 緒

言

* 北進鉛業株式会社大江鉛業所

1.1 位置・沿革

大江鉛山は、北海道の西南、積丹半島の基幹部に位置し、函館本線然別駅の北々西はぼ6 km に至る。

当鉱山は、明治23年に発見され、金銀を対象に開発された。大正4年久原鉱業が買収、昭和16年日本鉱業株式会社マンガン鉱を対象に、終戦まで生産を行なつた。

昭和28年10月北進鉱業株式会社の経営に移り、鉛、亜鉛、マンガン鉱を対象に、開発を開始した。昭和32年には、40,000t/月選鉱場およびロータリーキルン建設を完了、以降増産を行ない、現在8,500t/月の規模で出鉱を行なっている。

1.2 現 状

第1表 粗鉱量と出鉱品位

粗 鉱 量 (t)	品 位						
	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	S	Mn
8,400	1.7g/t	8.0g/t	0.12%	0.85%	2.94%	4.60%	14.40%

第2表 従業員（鉱山部一鉱床、探査、採鉱、選鉱部門）

	坑 内	坑 外	計
職 業 員	13	26	39
従 業 員	74	59	133
臨 時(含請負)	35	42	77
計	122	127	249

2. 地 質・鉱 床

大江鉱山付近には、新第三紀の訓縫層に区分される岩石が分布する。地層は下部より、斑晶質変朽安山岩、安山岩質角礫凝灰岩、角礫質凝灰岩となっており、上部層では、頁岩、流紋岩質岩等を夾在する。その他石英閃緑岩、玄武岩が分布する。鉱床はこれらの岩石中に胚胎する浅熱水性裂カ充填鉱床で、マンガン鉱、硫化鉄脈の複合脈である。鉄脈の一般走向傾斜は、N60°W、80°SWで、主脈千才鍾の延長は、ほぼ1,200mである。鉄石鉱物は、菱マンガン鉄を主とし、自然金、銀、閃亜鉛鉄、方鉛鉄、黄銅鉄、黄鉄鉄よりなっている。その他重晶石石英等、脈石鉱物を伴う。

3. 採 掘 法

3.1 概 況

主脈千才鍾の脈幅は最小0.7m、最大19m、平均3.6mである。鉄脈の特長は脈生成後の断層運動により、上盤に粘土帯があり、角礫状を呈し剝離が強いため支保切羽が多い。採掘法は充填式上向水平段欠法を採用しているが一部上盤の良好な個所ではシュリンケージ法を採用している。

3.2 採掘準備

上下坑道間隔は50mとし鉄体の下盤に運搬坑道を掘進し30~60mごとに掘上りを開さくし上下の坑道を連絡する。採掘鉄画は掘上りを中心としてスパン30~60mとし、鉄石漏斗、人道は15~20m間隔に設置する。

3.3 採掘作業

採掘はTY24LDを使用し、切羽高さは2mとし水平穿孔を行なう。穿孔には40mm径のカービットを使用し穿孔長は1本当たり1.5~3mである。発破は3号桐ダイナマイトおよびAN-FO爆薬と遅発電気雷管による電気発破を行ない、とくに3m穿孔の場合は斉発発破を行ない天盤荒れを防止している。なお品位低下防止および積み工程上昇のため発破の際トレンチシートを切羽に敷いている。切羽運搬機械は10HP電動スラッシャ、5HPホイスト、タイヤローダを使用している。切羽支保は、坑木を使用しているが大型切羽では鉄柱、Iビームによる支保を行ない、また坑木加工には加工機を使用し支柱工程の上昇を図っている。

第1図 充填採掘図

鉄柱、Iビームは充填の際はそのまま充填し、採掘しながら抜柱し再び使用する。1スライスの採掘終了後採掘量に応じて坑木または鉄製シュートで漏斗施枠を行なったのち充填を実施する。充填の促進は切羽設定上大きな問題である。したがって立坑周辺の切羽は5HPホイストによる鉄鉋ズリ充填（約9,000m³/月）、遠方切羽はスライム充填（約1500m³/月）を実施している。

第3表 採掘法別出鉱量および切羽数

採掘法の種類	出 鉱 量	出 鉱 比 率	切 羽 数
充填式上向水平段欠法	7,811	100	26

第4表 開採鉄出鉱量および試錐延長

試 錐 延 長 (m)	採 鉄 延 長 (m)	出 鉱 量 (t)		
		開 採 鉄	採 鉄	計
135.42	239.60	589	7,811	8,400

第5表 採掘法別工程原単位および直接採掘鉄鉋費

採掘量 t/月	充 填 量 m ³ /t	工 数			原 単 位 (粗鉄t当り)					直接採掘費t当り				直接採掘費t当り				その他 t当り			
		採 掘	充 填	計	工数 工/t	爆薬量 kg/t	坑木 m ³ /t	鋼材 kg/t	電力 kWh/t	人件	物品	その他	計	人件	物品	その他	計	人件	物品	その他	計
7,307	≦充 0.167	14,732.2	不充 2,431.6 ≦充 1,347.9		0.30	0.243	0.005	0.092	18.18	23.9	194	70	503	384	247	95	726	180	55	140	375

4. 運搬、通気、排水、照明および保安の概要

4.1 運 搬

切羽からの集約漏斗は鉄製化と同時にエアーシリンダーによる漏斗抜きの機械化を図っている。鉱車は1t鉄製鉱車(180台)を使用し、各主要運搬坑道には、2t(4台)および4t(1台)蓄電池式電気機関車を使用して工程上昇を図っている。

4.2 通気および排水

坑内湧水は平均約1.0m³/minであり、-200mLと100mLの主要排水ポンプで0m坑口に排水している。

通気は自然通気であり坑内温度は18°~19°Cで好条件である。一部長距離掘進坑道において、局部扇風機(15HP程度)の使用を計画中である。

4.3 照明および保安

各主要運搬坑道には電灯照明を行ない各立坑プラットには蛍光灯を使用している。一部採掘切羽は200Wのアイランプを1~2個ずつ使用し、作業員はキャップランプを使用している。保安については、保安パトロールによる坑内外保安巡視ならびに全員による災害芽つみ運動や保安ルールを守る運動などを進め、生産の増加に伴う災害件数の増加を極力防止し災害減少に努めている。

5. 問題点と将来計画

5.1 穿孔発破について

当山の鉱脈は前述のように礫質のため穿孔長が短く、多くの問題点をかかえている。

- 1) さく岩工程および運搬工程が低い。
- 2) 1切羽当りの出鉱量が少ない。
- 3) 切羽数が多い。
- 4) 切羽が散在している。

など多くの障害が生じている。これらの基本的問題であるさく岩工程上昇を解決するため半長孔発破を実施し、1切羽当りの出鉱量を増加させ工程上昇のための試験を行ない、一部試験操業を実施して好成果を得ている。

5.2 採掘法について

当山は一部脈幅のせまい周辺脈(脈幅1.1m)が存在するが、これらの採掘法として無充填採掘法を検討中である。

5.3 運搬について

(1) 水平坑道：現在は各坑道でプラット出しを実施中であるが、これが工程上昇のため、プラット付近に集約鉄砲漏斗を作成中である。

(2) 立坑運搬：現在主要立坑を-200m坑から-300m坑に掘下りを実施中であるが、逐次巻上距離の延長、下部出鉱の増加などの問題解決のため、両プラットの利用、カープッシャーなどを考慮中である。

5.4 その他

- 1) 通気改善
- 2) 充てん促進
- 3) 湧水対策
- 4) 坑道掘進の一発破当り延長増
- 5) 使用さく岩機の大形化

など多くの問題をかかえているが、順次解決の方向に進んでいる。

第6表 過去10年間の年間出鉱量、平均品位および能率(坑内、全山)の推移

	年間出鉱量 (t)	平均品位(%)			1人1ヵ月 当り出鉱量	
		Pb	Zn	Mn	坑内 (t)	全山 (t)
32年	35,444	2.48	6.65	9.99	28.4	13.4
33	52,599	1.15	2.72	15.23	46.1	21.5
34	59,285	1.06	2.60	15.55	45.3	23.8
35	64,965	1.08	2.76	15.18	45.4	23.4
36	65,606	1.02	2.65	15.06	37.2	21.5
37	65,385	0.95	2.94	15.01	42.6	22.4
38	67,684	0.86	2.67	15.12	47.0	25.1
39	68,856	0.80	2.62	14.87	46.3	23.1
40	79,492	0.87	2.79	14.40	55.7	26.4
41	96,956	0.88	3.04	14.47	62.6	30.8
計	656,272					
平均	65,627	1.03	2.99	14.67	45.8	23.3

第 2 図