

本資料は 年 月 日付けで登録区分
変更する。
東濃地科学センター 【研究調整グループ】



ブラインド・ポーリング採鉱法のコスト計算

1994年 7月

開発
動力炉・核燃料事業団

東濃地科学センター

本文の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184
Japan

©核燃料サイクル開発機構
(Japan Nuclear Cycle Development Institute)
1994

~~この資料は、動燃事業団の開発業務を進めるため、特に限られた関係者だけに開示する
ものです。ついては、複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容
漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう特に
注意して下さい。~~

本資料について問合せは下記に願います。

〒509-61 岐阜県土岐市泉町定林寺園戸959-31

~~動力炉—核燃料開発事業団—~~

~~東濃地科学センター—技術開発課~~

ブラインド・ボーリング採鉱法のコスト計算



境 収*

要 旨

カナダのサスカチュワン州、アサバスカ盆地地域の粘土を含む軟弱な鉱体から、高品位なウラン鉱石を安全に、効率良く採掘する方法として、立坑掘削法である大口径のボーリングによる採鉱法が試験された。

この方法が適用された主な理由は、制限された空間（坑内環境）において、軟弱な、高品位のウラン鉱石を採掘するのに最もシンプルに放射線防護対策をとることが可能なためである。しかし、当初からの最大の懸念は、従来からの採鉱法に比べて採鉱コストが大幅に高くなること、またこの採鉱法による実績が無いことである。

本報告書は、ミッドウエスト・プロジェクトの試験結果を踏まえて、ブラインド・ボーリング採鉱法のコスト計算をF/S資料（NEVP&Bench採鉱法）に基づいて実施したものである。掘削速度10m/日、掘削径を1.5m ϕ と仮定するとNEVP&Bench採鉱法に比べて、約15%のコストアップであった。

シガーレイク・プロジェクトでは、この採鉱法と類似したボックスホール・ボーリング採鉱法とジェット・ボーリング採鉱法で試験採掘を実施した。この両採鉱法とブラインド・ボーリング法との主な違いは、掘削方向（下向きか、上向きか）と、これによる掘削時の練り粉（鉱石）の回収方法である。

この両採鉱法の生産コストは、ブラインド・ボーリング採鉱法の起業費、操業費を算出する構成と同じであるので、採掘工程が、今回設定した掘削径と掘削速度の9通りの組み合わせの範囲内であれば、同じように考えることができる。

放射線防護に対して、安全で確実なブラインド・ボーリングまたはジェット・ボーリング採鉱法の技術が確立していれば、従来型の採鉱法と比較してコストの差が1割～2割の範囲であるならば、従来法での不確実性（放射線防護に対する不安と、軟弱な岩石の採掘の不確実な回収）とバランスし、技術的目処がついているブラインド・ボーリングまたはジェット・ボーリング採鉱法を選択し、経験を積み重ねながら、生産コストの低減が計れると考える。

今回の検討で特に不十分な事項は、掘削時の練り粉回収方法と高品位ウラン鉱石である練り粉を製錬所まで運搬する方法であり、今後の調査、検討が必要である。

目次

1.	ミッドウェスト・プロジェクトでの試験採掘		1~8
	(1) プロジェクトの概要	1	
	(2) 試験計画	1~4	
	(3) 試験結果	5~6	
	(4) 問題点	7~8	
2.	シガーレイク・プロジェクトでの試験採掘		9~11
	(1) プロジェクトの概要	9	
	(2) 試験計画	9~10	
	(3) 試験結果	10~11	
3.	ブラインド・ボーリング採鉱法のコスト計算		12~54
	(1) コスト計算の前提条件	12~14	
	(2) 起業費	15	
	(3) 操業費	16~17	
	(4) 計算結果	49~54	
4.	生産コストの予想		54~58
	(1) コスト計算に必要な項目	54	
	(2) ミッドウェストの生産コストの予想	55~56	
	(3) シガーレイクの生産コストの予想	56~58	
5.	参考文献		59

表のリスト

表3-1	採鉱法による可採鉱量	13
表3-2	ブラインド・ボーリング採鉱法の作業量	14
表3-3	＜掘削速度；5.0m/日＞ブラインド・ボーリング法の起業費(1/3～3/3) (1/3) 起業費の集計－その1 (2/3) 起業費の集計－その2 (3/3) 採鉱機械	18～20
表3-4	＜掘削速度；5.0m/日＞ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8～8/8) (1/8) 操業費の集計－その1 (2/8) 操業費の集計－その2 (3/8) 操業費の集計－その3 (4/8) 採鉱労務費 (5/8) 物品費 (6/8) 採鉱機械の燃料・油脂類 (7/8) 採鉱機械のメンテナンス (8/8) 電力費	21～28
表3-5	＜掘削速度；10.0m/日＞ブラインド・ボーリング法の起業費(1/2～2/2) (1/2) 起業費の集計 (2/2) 採鉱機械	29～30
表3-6	＜掘削速度；10.0m/日＞ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8～8/8) (1/8) 操業費の集計－その1 (2/8) 操業費の集計－その2 (3/8) 操業費の集計－その3 (4/8) 採鉱労務費 (5/8) 物品費 (6/8) 採鉱機械の燃料・油脂類 (7/8) 採鉱機械のメンテナンス (8/8) 電力費	31～38
表3-7	＜掘削速度；15.0m/日＞ブラインド・ボーリング法の起業費(1/2～2/2) (1/2) 起業費の集計 (2/2) 採鉱機械	39～40

表3-8	<掘削速度；15.0m/日>ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8～8/8)	41～48
	(1/8) 操業費の集計-その1	
	(2/8) 操業費の集計-その2	
	(3/8) 操業費の集計-その3	
	(4/8) 採鉱労務費	
	(5/8) 物品費	
	(6/8) 採鉱機械の燃料・油脂類	
	(7/8) 採鉱機械のメンテナンス	
	(8/8) 電力費	
表3-9	ブラインド・ボーリング法の生産コスト	49
表3-10	採鉱関係だけの生産コスト	51～52
表3-11	採鉱関係だけの生産コストの内訳	53
表4-1	シガーレイク生産コストの予想	58

図のリスト

図1-1	ブラインド・ボーリング採鉱法	2
図1-2	RBM-7型レイズ・ボラーの仕様	3
図1-3	ボラーのチャンバー坑道図	4
図1-4	試験掘削の実績速度	6
図2-1	ボックスホール・ボーリング採鉱法	10
図3-1	ブラインド・ボーリング法の生産コストの計算結果	50
図3-2	採鉱関係だけの生産コストの計算結果	54

1. ミッドウエスト・プロジェクトでの試験採掘

(1) ミッドウエスト・プロジェクトの概要

ミッドウエスト鉱床は、Point Northの近くのマックリー・レイク鉱山の西約20Kmの位置にある。州道905号線から2Kmの鉱山アクセス道路によって結ばれている。

鉱徴は1977年に発見され、1980年までに442孔の試験錐が、鉱床の規模を確認するために実施された。

1988年にミッドウエスト共同企業体(MJV)は、地質工学と水理地質に関する坑内条件を調べ、また適用可能な採鉱法についての検討データを得るための試験採掘の許可を取得した。

F/Sでの操業計画は、夏期の6カ月間だけ採鉱作業を行い、平均品位6.2%U₃O₈の主要な高品位鉱体では、さく岩員を放射線から防護するために非鉱化体中の上部坑道からさつ孔・発破される。

高品位の起砕鉱石は、下部坑道で遮蔽された、遠隔操作の機械により積み込まれる。低品位鉱は、改善された従来型の採掘法であるベンチ式採掘法によって、マニュアル操作で採掘を行う。鉱石は、製錬所への運搬トラックに直接積み込まれるか、堅坑櫓近くの置場に一時保管される。

MJVは、Total Minatoco Ltd.(56%)、Denison Mines Ltd.(19.5%)、OURD(Canada)(4.5%)、Uranex Exploration and Mining Ltd.(20%)からなっている。

(2) 試験計画

1) 掘削方式

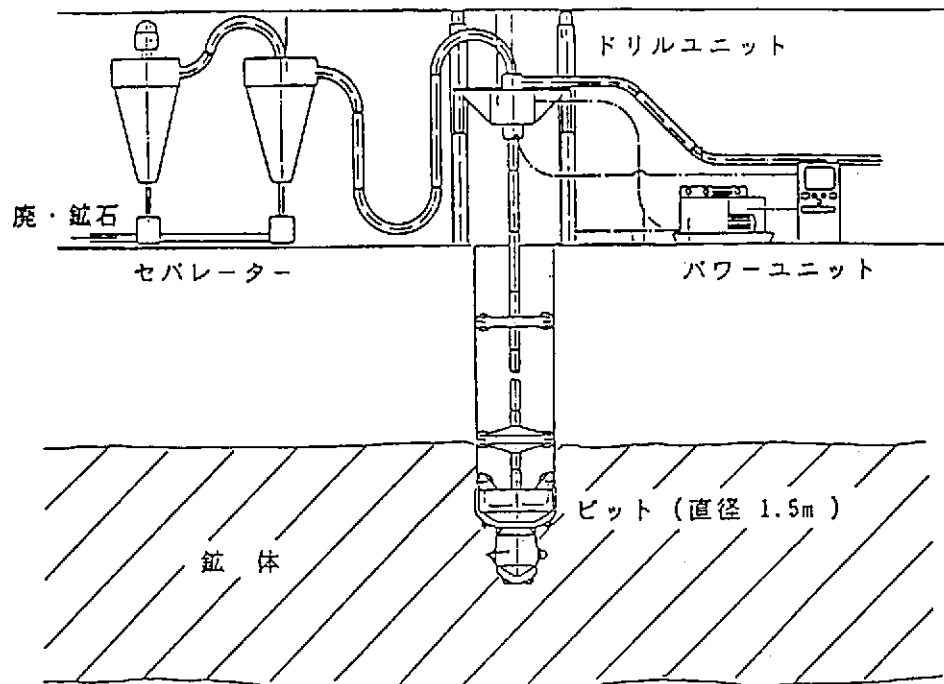
ブラインド・ボーリング採鉱法によって試験採掘を行う。ブラインド・ボーリングの機械として、レイズ・ボーラーを使用して下向きに全断面掘削を実施する。

掘削の練り粉の回収は、乾式とする。ただし、孔内の湧水136 l/min (30 lgal/min)以上の場合であれば、湿式を検討する。

掘削の練り粉の回収方法は、7 Kg/cm²の圧気をロッドから送り込み、圧気が孔口側に漏れないようにパッカーの役目を果たすカバー・シールを取り付け、練り粉をエアリフトで4"φパイプを通して回収する。

回収した練り粉は、フィルター・クロンで鉱石を分離し、コンテナ袋に詰め込む。空気は、排気風管で排出される。

図1-1 ブラインド・ボーリング採鉱法



2) 掘削仕様

掘削径1.2mφ、掘削深度35m、掘削本数4孔、掘削速度1.5~2 ft/hr (45~60cm/hr) と見積もった。機械は、Ingersoll-Rand社製のRBM-7型レイズ・ボラーをブラインド・ボーリング用に改良して使用する。

3) 試験準備

1988年1月に試験採掘認可申請が出され、1988年9月に試験採掘許可を取得し、直ちに立坑開削に着手した。

地質調査のために、坑内の機械設置予定箇所からコアボーリングを4孔を実施した。

また湧水状況を確認するために311mmφ(12.25")のパイロット孔を掘削したが、周辺に漏気が発生したために繰り粉が上がらなくなり、21mで掘削を中止した。

その後、パイロット孔をコンクリートで充填した。

ブラインド・ボーリング法による試験採掘は、1989年9月11日に開始された。

岩盤強度は、砂岩で400Kgf/cm²、粘土質鉍石で0~50Kgf/cm²である。

INGERSOLL-RAND RBM-7

	<u>ENGLISH</u>	<u>METRIC</u>
Drive Motor - HP	200 D. C.	
Optional 2-Speed	200 A. C.	
Pilot Torque	156,000 Ft-Lbs	21,575 M-Kg
Reaming Torque - Breakout	252,000 Ft-Lbs	34,852 M-Kg
Max. Pilot Thrust	330,000 Lbs	150,000 Kp
Max. Reaming Pull	682,000 Lbs	310,000 Kp
Unit Height Extended	17'-3 $\frac{1}{4}$ "	5.19M
Unit Height Retracted	11'-7 $\frac{1}{2}$ "	3.54 M
Unit Width	58.50 Ins.	1.49 M
Heaviest Component Weight	11,900 Lbs	5,398 Kg
Pilot Drilling Rotations Speeds	0 - 45, 0 - 65, 0 - 90 RPM	
Reaming Rotation Speeds	0 - 10, 0 - 14, 0 - 20 RPM	
Pilot Hole Diameter	11 In. O.D. or 12 $\frac{1}{4}$ In. O.D.	
Drill Rods	10 In x 5 Ft. Lengths	
Largest Component Dimensions	11 $\frac{1}{4}$ In. x 5 Ft. Length	
Metric	1.47 M x 1.51M x 6.69 M	
English	4.82' x 1.15' x 2.04'	

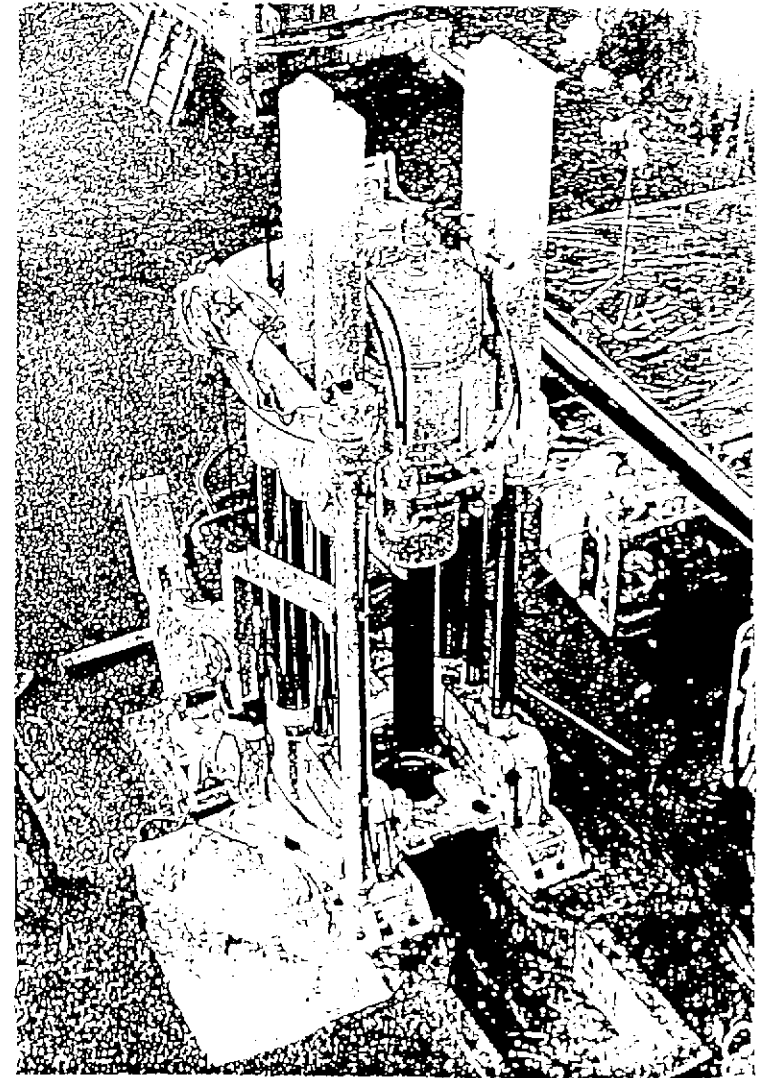


図1-2 RBM-7型レイズ・ボラーの仕様

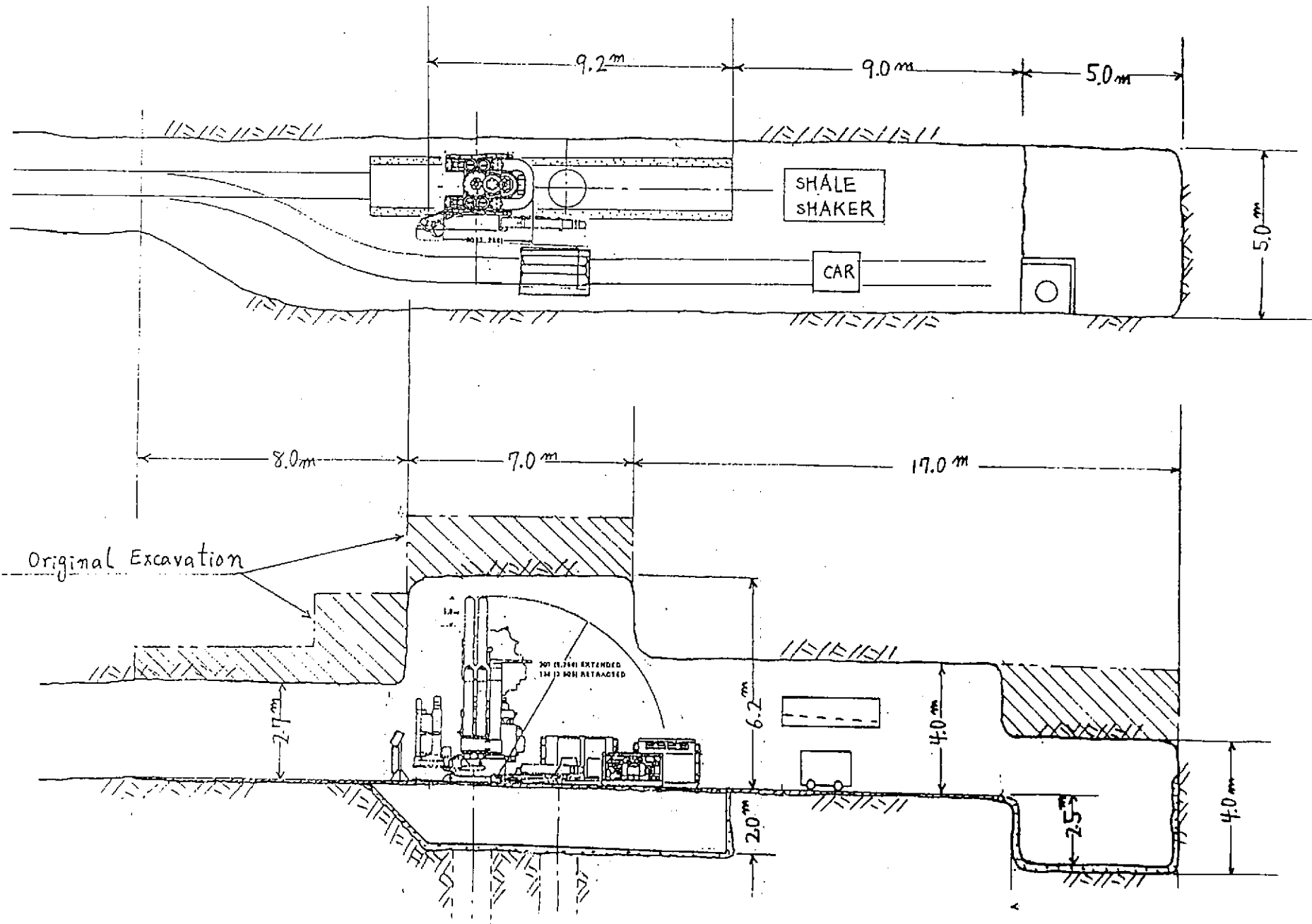


図1-3 ボーラーのチャンバー坑道図

(3) 試験結果

リーミングビットの先端に径320mmφ(12.5")のパイロットビットを取り付け、パイロット孔をガイドにしながら、直径1.2mφ(48")の孔を下向きに掘削する。

リーミング掘削は、孔口から1mを湿式で行い、乾式に切り替えるためにリーミングビットの直上にカバーシールを取り付けた。しかし乾式掘削では、トラブルが多発したため、約9mまで湿式で掘削した。その後、乾式でリーミングを行った。

試験した掘削本数は、2孔である。掘削深度は、1孔目が31.09mで、2孔目が33.77mであった。試験結果をまとめると次のようになる。

1) 掘削速度

平均掘削速度；4.2m/日（2孔目のデータでは、33.8m/8日=4.2m/日）

最高掘削速度；7.82m/日（1孔目のデータ）

2) 工程

イ)実掘削日数は、19.5日（1孔目）、7.5日（2孔目）であった。

ロ)稼働率は、13.9%（1孔目）、52.9%（2孔目）であった。

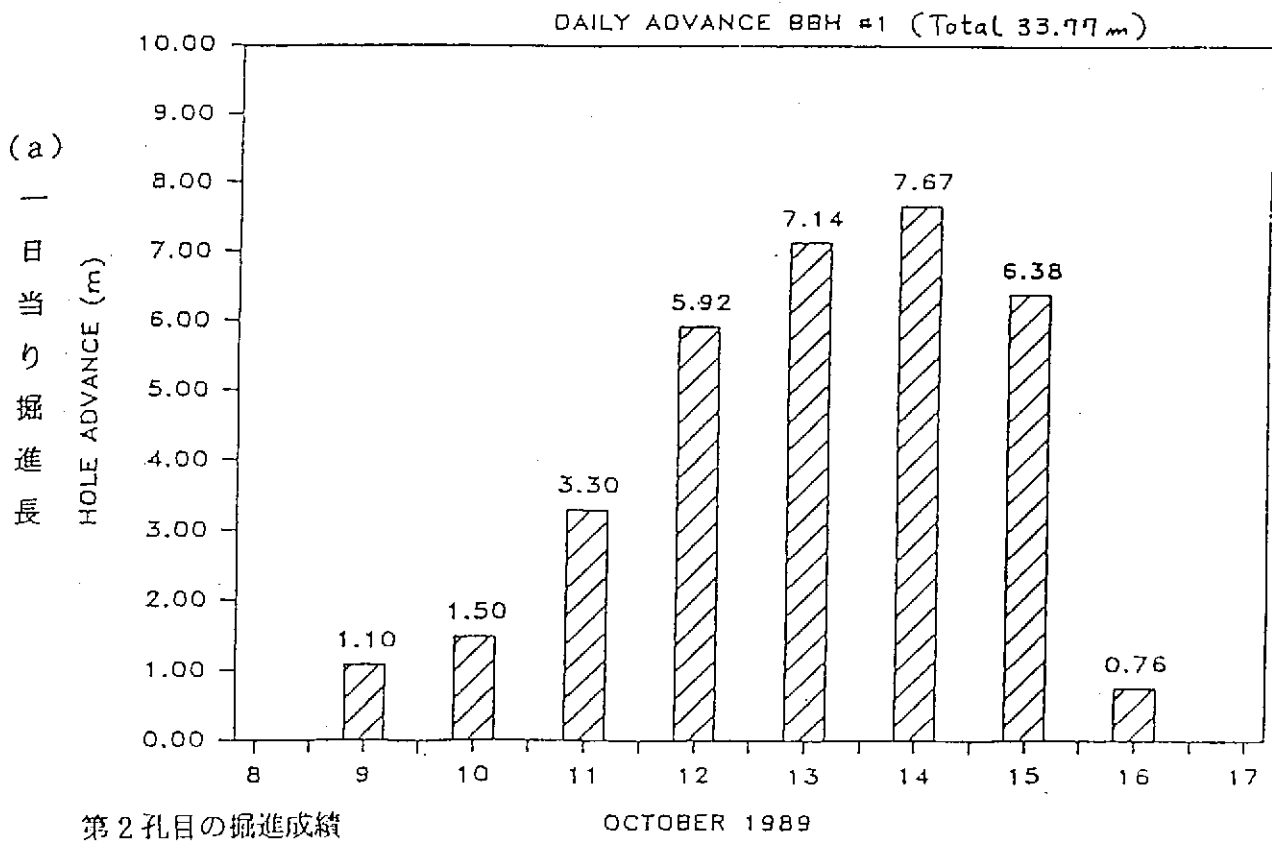
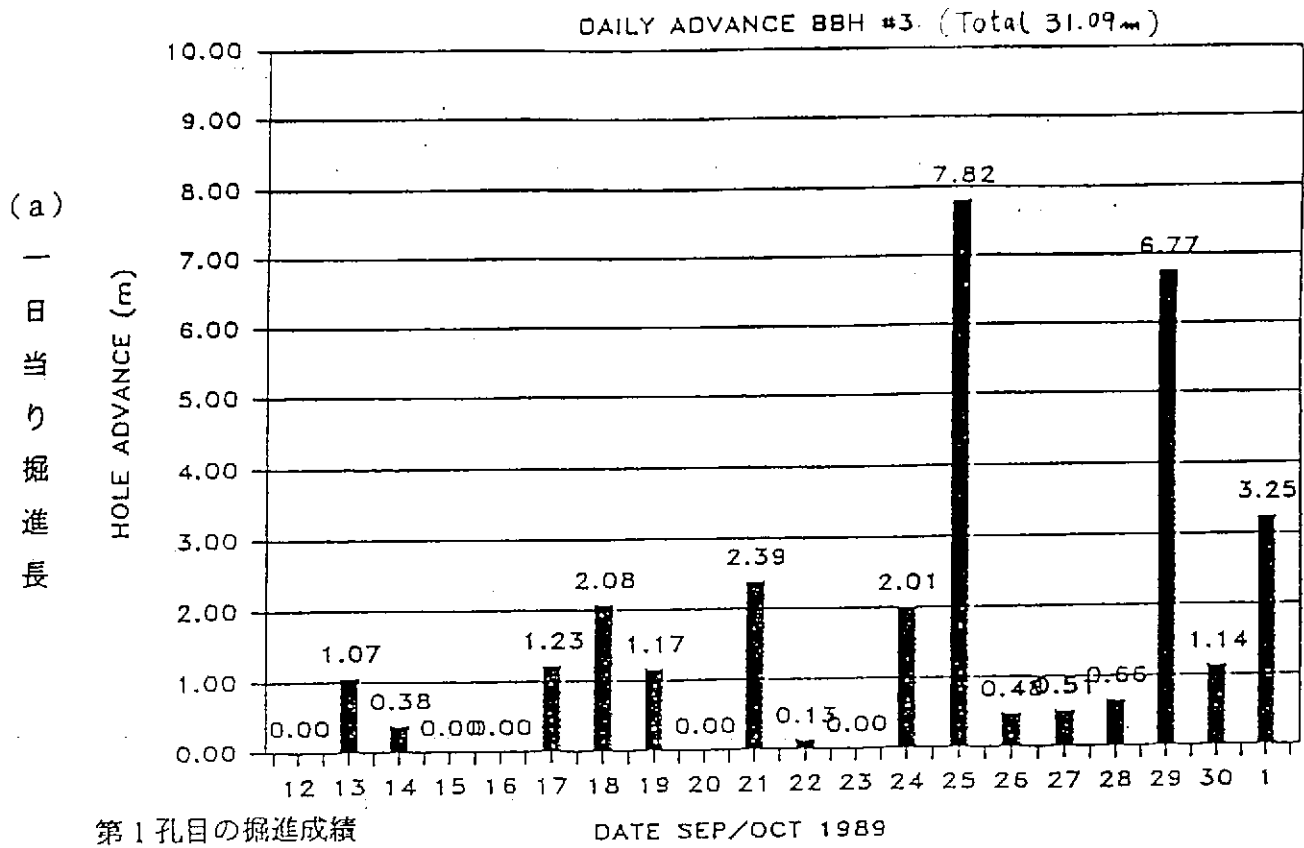
3) 岩盤の状況

軟弱岩盤中に開削された空洞で見られる地圧による、坑道の天盤や踏前の押し出しは、見られなかった。

当初懸念されていたブラインド・ボーリングで掘削した孔壁の押し出しはなく、シールドは不要で素掘りが可能であった。

ただし掘削後、放置時間は不明であるが、掘削した第1孔は、31mの内半分が埋没してしまう程の孔壁の崩落が生じた。

図 1 - 4 試験掘削の実績速度



(4) 問題点

主な問題は、掘削の練り粉の回収時のトラブルであった。

1) 乾式掘削時の練り粉の回収

イ) 練り粉回収用パイプが孔中にあるため、カバーシール、スタビライザーがロッドと一緒に回転するとパイプ(4")が破損して練り粉が、回収不能になった。

(対策) ①カバーシールとスタビライザーのベアリング部の構造を見直した。

②練り粉の回収をロッド内を通して行う方法とする。(リバース・サーキュレーション方式の採用)

ロ) 回収した練り粉の鉱石を分離するフィルター・クロンの処理能力が、不足である。

(対策) ①現在4台のフィルター・クロンを備え付けているが、もう1系統並列に増設する。

②孔内への湧水を防ぎ、練り粉が濡れないようにし、フィルター・クロンの目詰まりを無くす。

2) 湿式掘削時の練り粉の回収

イ) 練り粉が微粉となり、ふるいの網目が目詰まりし、分級できない。

(対策) ①湿式掘削では、ビット掘削面と練り粉回収パイプの吸込み口の間隔を狭くする必要がある。(リグラインディングを防止する。)

②カッターのチップをインサート型から歯型に変更し、練り粉の大きさを大きくする。

ロ) 練り粉と掘削用水を完全に分離できず、水分70~80%のスラリーとなり、コンテナ・袋による運搬では、0.2mの掘削長で満杯となり、鉱石運搬能力が不足する。。

(対策) 鉱石を坑外へ搬出する方法としてスラリー運搬を検討する。

3) リーミングビットの取付け方法

イ) 基礎の設計 (取り付け方法によって変わってくる。)

ロ) 基礎コンクリート打設方法 (打設機械のスペースをつくる掘削費がかかる。)

ハ) ボーリングチャンバーの掘削費が高い。

(対策) ①リーミング・ビットを取り付けるために、コンクリート栈橋を造って、機械の基礎としているので、工期と工費の面で問題があり、設計し直す必要がある。

②下向きの掘削をボックスホール・ボーリング法による上向きの掘削法に切り替える。

4) 孔壁の崩壊

イ)掘削時、ビット回収時の孔壁の崩壊による掘削不能となる。

(対策) ①ある程度の崩壊では、リーミング・ビットが引き上げられる時に引っかかると、リーミング・ビット外径の上段が48"→43"、内径が44"→36"にピンが折れて小さくなって、ビットの回収が、可能になる。

②試錐データにより孔壁の崩壊を予測し、危険が考えられる場合は、岩盤凍結を実施する。

ロ)掘削完了後、孔壁が崩壊し、隣接箇所の採掘ができなくなる。

(対策) 充填を迅速に行う。周囲の採掘に影響しないように強固な充填（セメント混合比を増やす。）を行う。

5) 漏気（逸水）時の掘削法

(対策) 泥水を用いた湿式で行うか、グラウトによって漏水を防いで乾式掘削を可能にする。

6) 湧水（30 lgal/min以下の場合）時の掘削法

(対策) 湿式で行うか、止水グラウトか水抜きボ－リングで湧水量を減らす。

7) 採掘実収率

(対策) 採掘跡が円形となり、機械の据付位置と基礎の関係で実収率が決まる。
採掘実収率72%、ズリ混入率21%という設定がPreF/Sにある。

2. シガーレイク・プロジェクトでの試験採掘

(1) プロジェクトの概要

シガーレイク鉱床は、1981年に発見されたもので、平均品位9%U₃O₈前後で、資源埋蔵量は3億8,500万lbU₃O₈(約148,000tU)である。

1985年にシガーレイク・プロジェクトを推進するためにCLMC (Cigar Lake Mining Corporation)が設立され、1987年に試験採掘許可をサスカチュワン州政府から取得した。1988年から立坑開削が開始され、1991年に試験採掘がCLMCによって実施された。

CigarLakeでの試験採掘プログラムは、1992年で終了しており、現在、許認可手続きのためのEISを作成中である。

1992年末までに、約1億3,000万カナダドルを同鉱床に対する探査ならびに試験採掘につぎ込んでいる。

CLMCの構成は、Cameco社(48.75%)、Cogema Resources(36.375%)、Idemitsu Uranium Exploration Canada(12.875%)、Korea Electric Power Corporation(2%)である。

(2) 試験計画

鉱石が、平均品位で9%と高品位で、軟弱な岩質であるために坑内採掘法として下記の特異な採鉱法を選択し、試験採掘を実施する。

1) 採鉱法

① ブラインド・ボーリング法

ミッドウェスト・プロジェクトの試験採掘で実施された採鉱法で、大口径掘削機を使用して、下向きに掘削し、圧気または水圧かバキュームによって練り粉を上側の孔口側に回収して採鉱する方法である。

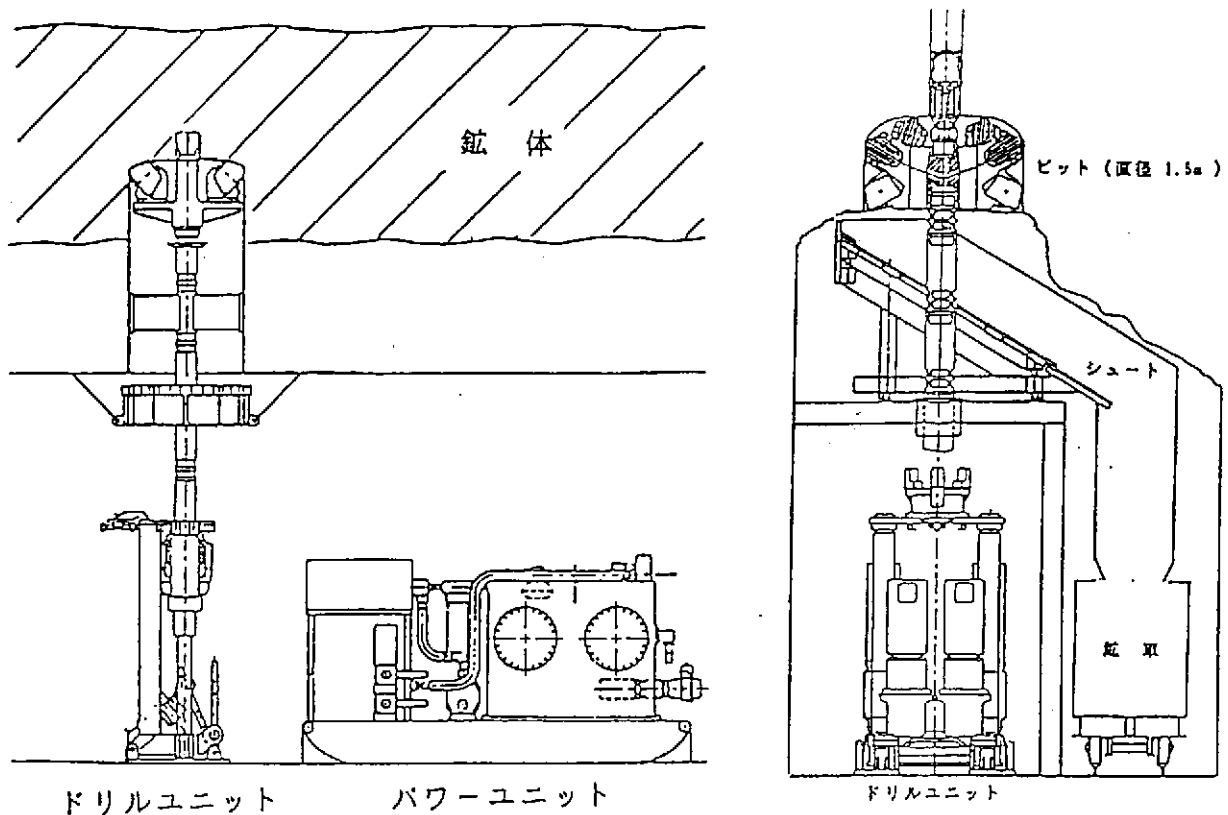
② ボックスホール・ボーリング法

大口径掘削機を使用して、上向きに掘削し、落下してくる練り粉をシュート(受け台)で回収して採鉱する方法である。

③ ジェット・ボーリング法

上向きに、高圧水で岩石を砕き、落下してくる練り粉をシュート(受け台)で回収して採鉱する方法である。

図2-1 ボックスホール・ボーリング採鉱法



2) 掘削仕様

パイロット掘削径320mmφ(12.5")、リーミング掘削径1.5mφ、掘削本数2孔、掘削長 50mで遠隔操作のできる機械を用いる。

地下水や軟弱岩質などによって発生する各種の障害を排除するために、あらかじめ岩盤を凍結させる方法を採用する。

3) 試験準備

1987年10月に試験採掘許可を取得し、1988年10月に立坑開削を開始した。最初の試験採掘は、ボックスホール・ボーリング法で実施され、品位16%U₃O₈の鉦石55tを採掘し1991年10月に終了した。

(3) 試験結果

Cigar Lakeでは、下部の坑道から採掘するボックスホール・ボーリング法とジェット・ボーリング法の両方で、採掘を試験した。

この試験によってCLMCは、地下水ならびに岩質、放射線遮蔽技術の開発に見通しを得ることができ、岩盤の安定性維持も確認した。全ての試験が、遠隔操作で行われた結果、作業員の放射線被ばく量は、許容量を十分下回るものとなった。

ジェット・ボーリング法と、ボックスホール・ボーリング法による採掘では、鉱石の採取、搬出には遠隔操作できる機械を使用した。この試験採掘によって品位16%U₃O₈の鉱石165tを採掘した。

1) ボックスホール・ボーリング採鉱法 (上向き)

Robbins-53RE型電動全断面掘削機が、遠隔操作で使用された。試験された掘削孔は、直径1.5mφ、延長50mで基盤岩および鉱体を貫いている。

- イ)岩盤凍結 ; -30℃の塩水で-10℃にする。凍結孔の配置は、半径1mで外周方向に1m間隔である。
- ロ)掘削方法 ;パイロット孔をまず上向きに掘削し、その後ビットを交換して、リーミング孔を上向きに掘削する。
- ハ)リーミング・ビット ;ディスク・カッター (カッター間のすき間は、70mmとした。)
- ニ)ビットの洗浄 ;掘削時のビットの冷却と洗浄には、圧気を使う。高圧の圧気が、凍結した岩盤を氷解させないため冷却される。
- ホ)練り粉の回収 ;リーミングビットの搬入、機械の支持を考慮したシュートで練り粉を密閉した鉱車に流し込む。孔の周囲は、エアバックで密閉している。
- ヘ)練り粉の洗浄 ;高圧の圧気と高圧水のスプレーがシュートに設置されておりロッド、スタビライザー、ビットの洗浄に用いる。
- ト)放射線防護 ;粉塵とラドンガスは、シュートから扇風機で排出される。
- チ)ロッドの搬入、搬出 ;ロッドをチャンバーへの搬入、搬出は遠隔操作で行う。
- リ)ロッドの脱着 ;テレビ・カメラを使って半自動で行うことができる。
- ヌ)充填 ;リーミング・ビットとシュートを撤去した後、掘削機を利用して、下からコンクリート・ポンプにより充填する。この充填は容易に実施できた。

2) ジェット・ボーリング採鉱法

高圧水(約550バール)によって岩石を砕いて筒状の空洞を作り、ここから鉱石を取り出す採鉱法である。

3. ブラインド・ボーリング採鉱法のコスト計算

(1) コスト計算の前提条件

1) 可採鉱量

1990年7月のF/S資料より地質埋蔵鉱量に基づき、ブラインド・ボーリング法の採掘実収率は、採掘跡が円形になるために、隣接する採掘跡間の部分が残るとして、78.5%とした。

ずり混入率は、21.0%にした。

表3-1に、NEVP&Bench法とブラインド・ボーリング法の可採鉱量と可採品位を示す。

2) 採鉱法

採鉱法は、高品位鉱をブラインド・ボーリング法、低品位鉱をベンチ法として、高品位鉱の採鉱法だけを変更した。

ミッドウェストとシガーレイクのプロジェクトの試験採掘結果を参考にして、ブラインド・ボーリングの掘削径を1.2mφ、1.5mφ、2.0mφの3種類、各々の掘削径に対して掘削速度を5.0m/日、10.0m/日、15.0m/日の3種類を設定し、合計9通りの採鉱ケースについてコスト計算を行った。

3) 生産規模

1日当りの出鉱量は、F/Sと同じく225t/日（高品位鉱；136t/日。低品位鉱；89t/日）として、高品位鉱の出鉱量は、可採鉱量に応じて高品位鉱と低品位鉱に振り分けた。これによって高品位鉱の出鉱量は、136t/日から124t/日となった。

4) 作業の数量計算

F/Sの資料より、北部鉱体の平均鉱体厚さが15.1m、南部鉱体の平均鉱体厚さが9.9mである。

ブラインド・ボーリング法による採掘の作業量は、1孔当りの鉱量を鉱体の平均厚さから求め、その量を採掘対象鉱量で除して、掘削本数を算出することができる。

また掘削延長は、約3mの厚さのずり延長を加えて、各鉱体の平均掘削深度を北部18m、南部13mとした。

鉱石の比重を2.5として、1日当りの掘削速度より1台当りの出鉱量を求めて、その量で1日当りの必要な出鉱量を除すと、ブラインド・ボーラーの台数が算出される。必要なブラインド・ボーラーの台数は、稼働率を50%として、算出した台数を2倍して求める。（表3-2参照）

坑道の延長は、ブラインド・ボーリング採鉱法では、下部の坑道が不要になるためF/Sの2/3とした。

表3-1 採鉱法による可採鉱量

	鉱量 (t)	品位 (%U308)	ウラン量		ずり混入率 (%)	採掘実収率 (%)
			(tU308)	(千lbU308)		
<地質埋蔵鉱量>						
高品位鉱	175,000	7.96	13,930	30,716		
低品位鉱	123,000	2.16	2,657	5,858		
計	298,000	5.57	16,587	36,574		
<可採鉱量>						
F/S(NEVP&Bench)						
高品位鉱	215,839	6.33	13,668	30,138	25.7	98.12
低品位鉱	135,898	1.88	2,561	5,648	14.6	96.41
計	351,737	4.61	16,230	35,786		
ブライント-ホーリング法						
高品位鉱	166,224	6.58	10,935	24,112	21.0	78.50
低品位鉱	135,898	1.88	2,561	5,648	14.6	96.41
計	302,121	4.47	13,496	29,760		

可採鉱量 = (地質埋蔵鉱量) * (採掘実収率 / 100) * (1 + ずり混入率 / 100)

可採品位 = (埋蔵ウラン量 * 採掘実収率 / 100) / (可採鉱量)

表3-2 ブラインド・ボーリング採鉱法の作業量

鉱石の比重 ; 2.5 掘削機の稼働率 ; 50%
 年間出鉱量 ; 37,200t/年 1日当りの出鉱量 ; 225t/日 年間操業日数 ; 184日/年
 スリ混入率 ; 21% 採鉱実収率(%) 78.5 操業効率 ; 90%

		掘削径	高品位北部鉱体	高品位南部鉱体	計
採掘対象鉱量(t)			114,890	51,334	166,224
1日当りの出鉱量(t/日)			86	38	124
平均掘削深度 (m)			18	13	
掘削本数	1.2mφ		2,710	1,816	4,527
	1.5mφ		1,735	1,163	2,897
	2.0mφ		976	654	1,630
掘削延長	1.2mφ		48,786	23,614	72,400
	1.5mφ		31,223	15,113	46,336
	2.0mφ		17,563	8,501	26,064
1台当りの出鉱量 (t/台・日)					
掘削速度 5.0m/日	1.2mφ		14.1		
	1.5mφ		22.1		
	2.0mφ		39.3		
掘削速度 10.0m/日	1.2mφ		28.3		
	1.5mφ		44.2		
	2.0mφ		78.5		
掘削速度 15.0m/日	1.2mφ		42.4		
	1.5mφ		66.2		
	2.0mφ		117.8		
ブライントローの必要台数 (台)					
掘削速度 5.0m/日	1.2mφ		12	5	18
	1.5mφ		8	3	11
	2.0mφ		4	2	6
掘削速度 10.0m/日	1.2mφ		6	3	9
	1.5mφ		4	2	6
	2.0mφ		2	1	3
掘削速度 15.0m/日	1.2mφ		4	2	6
	1.5mφ		3	1	4
	2.0mφ		1	1	2

(2) 起業費

起業費は、採鉱関係の採鉱機械（自走式）の購入費と開坑の横坑掘削費の変更を行った。

1) 採鉱機械（自走式）の購入費

イ) さつ孔機械

採掘ジャンボ、レイズ・ボーラーは、不要になるために計上しない。

ブラインド・ボーラーは、必要台数分を購入する。

ロ) 積込／運搬機械

牽引車（鉱石、ズリ）の台数は、鉱石用牽引車については、基本的に各ブラインド・ボーラーの移設に使う牽引車と兼用することとした。ただし、ブラインド・ボーラーの台数が少ない場合は、計上する。

鉱石コンテナの台数は、縦坑でコンテナを積み替えて運搬するため、各稼働ブラインド・ボーラーの1日当りの出鉱量分の必要台数の2倍の台数とした。

LHD(1.5m³)の台数は、鉱石の直接積込がなくなるため、3台を2台にした。

ハ) サービス用車両

牽引車は、移設が行われているブラインド・ボーラー毎に必要となることから移設のブラインド・ボーラーの台数分だけ計上した。ただし、ブラインド・ボーラーの必要台数が少なくなる場合は、当初設定したサービス用牽引車の稼働時間を吸収できなくなることを考慮して台数を決定した。

燃料用台車は、立坑運搬を考慮して1台を3台に増やした。

資材台車、タンク台車、クレーン用台車は、ブラインド・ボーラーの移設と出鉱を考慮して、移設のブラインド・ボーラーの台数分にした。

ニ) 人員、資材用車両

人員、資材用牽引車と台車は、各ブラインド・ボーラーの移設に使う牽引車と台車を兼用することより、計上しない。ただし、ブラインド・ボーラーの必要台数が少なくなる場合は、当初設定した人員、資材用牽引車と台車の稼働時間を吸収できなくなることを考慮して各台数を決定した。

2) 開坑の横坑掘削費

採掘準備坑道は、鉱体の上部、下部坑道と積込坑道である。ブラインド・ボーリング法では、下部坑道が不要となるために横坑掘削費だけを2/3とする。

(3) 操業費

ブラインド・ボーリング採鉱法を採用することによって、操業費に影響するコストを労務費、物品費、電力費に分けて下記に示す。

1) 労務費

影響する労務費は、採鉱の労務費だけであるとして、F/Sの資料を修正して計算する。

採鉱関係の人員は、レイズボーラー員、採掘さつ孔員、採掘員の代わりに、ブラインド・ボーラー員と坑内員をボーラーの台数によって見直した。

ブラインド・ボーラーの作業員の構成人員は、掘削中は、2名(ブラインドボーラー員)×2方で、1台当たり4名とする。移設・準備中は、4名(ブラインドボーラー員2名、坑内員2名)×2方で、1台当たり8名とする。

2) 物品費

影響する物品費は、採鉱の物品費、採鉱機械の燃料・油脂類、保全部門の採鉱関係だけであるとして、F/S資料を修正して計算する。

イ)採鉱の物品費

F/Sでのレイズボーラー、採掘さつ孔の物品費は不要になり、その代わりにブラインド・ボーラーの物品費を計上した。ブラインド・ボーラーの物品単価は、レイズボーラーと同じとして、掘削径に応じた作業量と乗じて物品費を計算した。

各ケースでの出鉱量は同じであるので、ボーラーの掘削速度による物品費の違いは生じない。

発破(採掘)の物品費は、Bench採掘用として鉱量按分でF/Sの89/225を計上した。

坑道掘進、2次採掘準備の物品費は、採掘準備坑道が2/3になるので、2/3とした。

ロ)採鉱機械の燃料・油脂類の費用

採鉱機械の台数は、購入台数である。機械の燃料・油脂類の年間コストを算出するためには、機械の稼働時間をまず、求めなければならない。

開坑に使う8tトラック、牽引車、LHDの稼働時間は、作業量が2/3になるために、それに応じて稼働時間を2/3にした。

F/Sでは牽引車の稼働時間は、鉱石運搬（16hr/日）、ズリ運搬（8hr/日）、人員・資材用（8hr/日）の各1台とサービス用（6hr/日）2台である。

ブラインド・ボーリング法では、ブラインド・ボーラーの移設に使う牽引車（5hr/日）が、鉱石運搬と人員・資材用牽引車を兼用するために、稼働時間を増やした。

ハ)採鉱機械の保全費

掘進ジャンボの年間さつ孔長は、作業量が2/3になるために、2/3とした。燃料・油脂類のコストと同様に、開坑に使う8tトラック、牽引車、LHDの稼働時間および牽引車の稼働時間を設定した。

3) 電力費

影響する電力費は、採鉱関係の電力費だけとして計算する。

採鉱機械装置で、従来のレイズボーラーと採掘ジャンボの代わりに、ブラインド・ボーラーの電力費を計上した。

表3-3 <掘削速度；5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の起業費(1/3)

<採鉱関係>

(掘削速度：5.0m/日)

直接費	工事、設備名	直接費(千C\$)			
		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱 竪坑工事(準備費)	再開	\$1,010	\$1,010	\$1,010	\$1,010
	サイト施設	\$524	\$524	\$524	\$524
竪坑工事(掘下り工事費)	西竪坑	\$617	\$617	\$617	\$617
	東竪坑	\$2,447	\$2,447	\$2,447	\$2,447
据付費(巻上げ機)	西竪坑	\$601	\$601	\$601	\$601
	東竪坑	\$513	\$513	\$513	\$513
据付費(コンプレッサー)		\$50	\$50	\$50	\$50
採鉱設備(巻上げ機)	西竪坑	\$1,096	\$1,096	\$1,096	\$1,096
	東竪坑	\$1,477	\$1,477	\$1,477	\$1,477
採鉱設備(巻室)	東竪坑	\$442	\$442	\$442	\$442
採鉱設備(コンプレッサー)		\$97	\$97	\$97	\$97
採鉱機械(自走式)	さっ孔機械	\$2,372	\$15,370	\$9,665	\$5,590
	積込・運搬機械	\$2,321	\$1,975	\$1,997	\$2,105
	爆薬・装填車両	\$52	\$0	\$0	\$0
	サービス車両	\$558	\$2,884	\$1,971	\$1,058
	人員・資材車両	\$301	\$106	\$106	\$106
採鉱機械(固定式)	ポンプ設備・排水関係	\$2,042	\$2,042	\$2,042	\$2,042
	充填設備	\$974	\$974	\$974	\$974
	通気設備	\$1,211	\$1,211	\$1,211	\$1,211
	坑内付帯設備	\$3,357	\$3,357	\$3,357	\$3,357
	坑外付帯設備	\$2,535	\$2,535	\$2,535	\$2,535
坑内機修場	開坑時の掘削	\$283	\$283	\$283	\$283
	310Lサービスショッブ	\$230	\$230	\$230	\$230
開坑	横坑掘削	\$17,843	\$11,895	\$11,895	\$11,895
	立坑掘削	\$615	\$615	\$615	\$615
	支保	\$1,844	\$1,844	\$1,844	\$1,844
	サンブ	\$39	\$39	\$39	\$39
	グラウト	\$319	\$319	\$319	\$319
	試錐	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200
	西竪坑巻上げ	\$738	\$738	\$738	\$738
採鉱関係の起業費		\$47,708	\$56,491	\$49,895	\$45,015

<起業費の計>

		F/S	1.2m	1.5m	2.0m
ウラン量(千lb)	採鉱関係(千C\$)	\$47,708	\$56,491	\$49,895	\$45,015
	(1) NEVP&Bench 35,786	(C\$/lb) 1.33	1.90	1.68	1.51
(2) ブラインド・ボーリング法 29,760	製錬関係(千C\$)	\$56,281	\$56,281	\$56,281	\$56,281
	施設関係(千C\$)	\$18,181	\$18,181	\$18,181	\$18,181
	(C\$/lb) 0.51	0.61	0.61	0.61	
換算レート(C\$/US\$) 0.8	直接費(千C\$)	\$122,170	\$130,953	\$124,357	\$119,477
	(C\$/lb) 3.41	4.40	4.18	4.01	
	間接費(千C\$)	\$55,110	\$55,110	\$55,110	\$55,110
	(C\$/lb) 1.54	1.85	1.85	1.85	
	起業費の合計(千C\$)	\$177,280	\$186,063	\$179,467	\$174,587
	(C\$/lb) 4.95	6.25	6.03	5.87	
	(US\$/lb) 3.96	5.00	4.82	4.69	

表3-3 <掘削速度; 5.0m/日>

ブラインド・ボリング法の起業費(2/3)

<製錬、施設、間接費>

間接費	工事、設備名	直接費 (千C\$)			
		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
直接費					
製錬所	整地	\$95	\$95	\$95	\$95
	貯鉱場	\$473	\$473	\$473	\$473
	破碎、分級	\$662	\$662	\$662	\$662
	コンベア	\$189	\$189	\$189	\$189
	建屋	\$4,635	\$4,635	\$4,635	\$4,635
	磨鉱	\$1,703	\$1,703	\$1,703	\$1,703
	アンモニア	\$473	\$473	\$473	\$473
	浸出設備	\$4,635	\$4,635	\$4,635	\$4,635
	抽出設備	\$2,176	\$2,176	\$2,176	\$2,176
	沈殿	\$1,986	\$1,986	\$1,986	\$1,986
	イエローケーキ	\$2,081	\$2,081	\$2,081	\$2,081
	乾燥設備	\$1,892	\$1,892	\$1,892	\$1,892
	尾鉱、廃水	\$6,621	\$6,621	\$6,621	\$6,621
	試薬庫	\$2,554	\$2,554	\$2,554	\$2,554
	付帯設備	\$5,770	\$5,770	\$5,770	\$5,770
	酸素製造装置	\$5,675	\$5,675	\$5,675	\$5,675
鉱さい堆積場	伐開、整地	\$1,135	\$1,135	\$1,135	\$1,135
	ダム (土壌)	\$6,904	\$6,904	\$6,904	\$6,904
	ダム (ライナー)	\$2,270	\$2,270	\$2,270	\$2,270
	(ライナー用の砂)	\$946	\$946	\$946	\$946
	ダム工事	\$662	\$662	\$662	\$662
	ポンプ設備	\$95	\$95	\$95	\$95
	配管設備	\$2,081	\$2,081	\$2,081	\$2,081
	電気設備	\$568	\$568	\$568	\$568
	製錬の起業費	\$56,281	\$56,281	\$56,281	\$56,281
施設	施設の起業費	\$18,181	\$18,181	\$18,181	\$18,181
直接費の計		\$122,170	\$130,953	\$124,357	\$119,477
プロジェクト外費用	探鉱、E I S	\$4,122	\$4,122	\$4,122	\$4,122
	準備、訓練	\$8,339	\$8,339	\$8,339	\$8,339
	(計)	\$12,461	\$12,461	\$12,461	\$12,461
間接費	製錬	\$3,100	\$3,100	\$3,100	\$3,100
	建設設備	\$1,900	\$1,900	\$1,900	\$1,900
	宿泊、人員輸送	\$7,033	\$7,033	\$7,033	\$7,033
	(計)	\$12,033	\$12,033	\$12,033	\$12,033
建設管理	地上施設設計	\$9,680	\$9,680	\$9,680	\$9,680
運転資金	3ヵ月分	\$11,424	\$11,424	\$11,424	\$11,424
予備費	探鉱 (開坑)	\$2,641	\$2,641	\$2,641	\$2,641
	(設備)	\$1,398	\$1,398	\$1,398	\$1,398
	製錬 (物品)	\$1,489	\$1,489	\$1,489	\$1,489
	(鉱さいダム)	\$3,245	\$3,245	\$3,245	\$3,245
	インフラ(配電、用役)	\$739	\$739	\$739	\$739
	(計)	\$9,512	\$9,512	\$9,512	\$9,512
間接費の計		\$55,110	\$55,110	\$55,110	\$55,110
起業費の計		\$177,280	\$186,063	\$179,467	\$174,587

表3-3 <掘削速度;5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の起業費(3/3)

(掘削速度;5.0m/日)

機 械 名	機 種	単価 (千C\$)	F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ	
			台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)
さっ孔機械										
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	856.8	1	856.8		0.0		0.0		0.0
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	815.0	1	815.0		0.0		0.0		0.0
ブラインド・ボーラー		815.0		0.0	18	14,670.0	11	8,965.0	6	4,890.0
			3	2,372.2	19	15,370.4	12	9,665.4	7	5,590.4
積込/運搬機械								0.0		0.0
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	165.6	2	331.2	2	331.2	2	331.2	2	331.2
牽引車(鉱石・ズリ)	Malti Mover800	163.7	2	327.4	1	163.7	1	163.7	2	327.4
鉱石コンテナ	Container(5t)	18.9	20	378.0	25	479.7	27	501.2	24	445.7
LHD(1.5m ³)	Toro150D	283.5	3	850.5	2	567.0	2	567.0	2	567.0
コンクリートミキサー	Utimix830	216.9	2	433.8	2	433.8	2	433.8	2	433.8
			29	2,320.9	32	1,975.4	34	1,996.9	32	2,105.1
爆薬、装填車	Loadingカセット	51.7	1	51.7		0.0		0.0		0.0
サービス用車両										
牽引車	Malti Mover800	163.7	2	327.4	9	1,473.3	6	982.2	3	491.1
燃料用台車	Fuelカセット	27.3	1	27.3	3	81.9	3	81.9	3	81.9
資材台車	Materialカセット	37.8	1	37.8	9	340.2	6	226.8	3	113.4
タンク台車	Sludgeカセット	67.8	1	67.8	9	610.2	6	406.8	3	203.4
クレーン用台車	Shopカセット	35.0	1	35.0	9	315.0	6	210.0	3	105.0
吹付用台車	Shot Creatカセット	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0
			7	558.3	40	2,883.6	28	1,970.7	16	1,057.8
人員、資材用車両										
牽引車	Multi Mover800	163.7	1	163.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
資材台車	Serviceカセット	31.5	1	31.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
ジープ	Land Cruzer	52.9	2	105.8	2	105.8	2	105.8	2	105.8
			4	301.0	2	105.8	2	105.8	2	105.8
計			44	5,604.1	93	20,335.2	76	13,738.8	57	8,859.1

表3-4 <掘削速度; 5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8)

<労務費と物品費>

人員: 稼働人員

労務費		F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ		
		人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	
探鉱	直轄(MJV)	13	\$772	13	\$772	13	\$772	13	\$772	
	請負	37	\$2,782	134	\$10,176	92	\$6,996	62	\$4,725	
探鉱の計		50	\$3,554	147	\$10,948	105	\$7,768	75	\$5,497	
製錬	製錬	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495	
	分析	11	\$448	11	\$448	11	\$448	11	\$448	
製錬の計		66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943	
保全	探鉱	14	\$926	14	\$926	14	\$926	14	\$926	
	製錬	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440	
保全の計		46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366	
坑外	倉庫、資材	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308	
	坑外、警備	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308	
坑外の計		16	\$615	16	\$615	16	\$615	16	\$615	
総務	本社	19	\$963	19	\$963	19	\$963	19	\$963	
	現場事務	7	\$328	7	\$328	7	\$328	7	\$328	
	保安、医療	12	\$543	12	\$543	12	\$543	12	\$543	
総務の計		38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833	
労務費の計		216	\$11,310	313	\$18,704	271	\$15,525	241	\$13,254	
物品費		消費量								
探鉱	探鉱物品		\$2,356		\$4,596		\$3,508		\$2,663	
	燃料油脂		\$137		\$150		\$131		\$117	
	プロパン		\$285		\$285		\$285		\$285	
探鉱の計			\$2,779		\$5,032		\$3,925		\$3,065	
製錬	硫酸(93%)	556Kg/t	\$3,696		\$3,696		\$3,696		\$3,696	
	石灰	392Kg/t	\$2,774		\$2,774		\$2,774		\$2,774	
	Percol 351	0.4Kg/t	\$45		\$45		\$45		\$45	
	Percol E24	0.25Kg/t	\$28		\$28		\$28		\$28	
	酸化マグネシア	0.23Kg/t	\$187		\$187		\$187		\$187	
	過酸化水素	0.22Kg/KgU	\$465		\$465		\$465		\$465	
	塩化バリウム	0.08Kg/KgU	\$66		\$66		\$66		\$66	
	炭酸ソーダ	0.48Kg/KgU	\$251		\$251		\$251		\$251	
	硫化鉄		\$1,436		\$1,436		\$1,436		\$1,436	
	灯油	0.12Kg/KgU	\$98		\$98		\$98		\$98	
	イデカール	0.01Kg/KgU	\$28		\$28		\$28		\$28	
	アミン	0.01Kg/KgU	\$49		\$49		\$49		\$49	
	製錬試薬の計			\$9,123		\$9,123		\$9,123		\$9,123
	製品用ドラム缶			\$187		\$187		\$187		\$187
	ボール/ライナー			\$57		\$57		\$57		\$57
操業/分析			\$200		\$200		\$200		\$200	
油脂類			\$308		\$308		\$308		\$308	
プロパン			\$30		\$30		\$30		\$30	
製錬の計			\$9,905		\$9,905		\$9,905		\$9,905	
保全	自走式探鉱機械		\$547		\$989		\$752		\$587	
	固定式探鉱機械		\$535		\$535		\$535		\$535	
	製錬メンテナンス部品		\$600		\$600		\$600		\$600	
	道路メンテナンス		\$100		\$100		\$100		\$100	
	その他		\$50		\$50		\$50		\$50	
保全の計			\$1,832		\$2,274		\$2,037		\$1,872	
坑外	通信		\$100		\$100		\$100		\$100	
	事務		\$60		\$60		\$60		\$60	
	ガソリン		\$11		\$11		\$11		\$11	
	プロパン		\$97		\$97		\$97		\$97	
坑外の計			\$268		\$268		\$268		\$268	
物品費の計			\$14,784		\$17,478		\$16,135		\$15,110	

表3-4 <掘削速度；5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(2/8)

<電力費と総務の経費(物品費)>

電力費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱	ポンプ	\$368	\$368	\$368	\$368
	巻上げ機	\$156	\$156	\$156	\$156
	ファン	\$443	\$443	\$443	\$443
	機械装置	\$32	\$170	\$109	\$66
	コンプレッサ	\$88	\$88	\$88	\$88
	その他	\$71	\$71	\$71	\$71
採鉱の計		\$1,158	\$1,296	\$1,235	\$1,192
製錬	製錬	\$1,314	\$1,314	\$1,314	\$1,314
	給水/送風	\$273	\$273	\$273	\$273
製錬の計		\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587
坑外	キャンプ	\$80	\$80	\$80	\$80
	サービス施設/照明	\$40	\$40	\$40	\$40
坑外の計		\$120	\$120	\$120	\$120
電力費の計		\$2,865	\$3,003	\$2,942	\$2,899
経費		(千\$/年)			
経費	宿舎	\$1,113	\$1,113	\$1,113	\$1,113
	交通(ワイト)	\$1,095	\$1,095	\$1,095	\$1,095
	市民税	\$150	\$150	\$150	\$150
	A E C B	\$458	\$458	\$458	\$458
	(原子力管理委員会)				
	保険	\$350	\$350	\$350	\$350
	地表権料	\$112	\$112	\$112	\$112
	本社事務所	\$470	\$470	\$470	\$470
	J V 経費	\$1,080	\$1,080	\$1,080	\$1,080
経費の計		\$4,828	\$4,828	\$4,828	\$4,828
総計		\$33,787	\$44,013	\$39,430	\$36,091

操業費の集計

年間ウラン生産量 (1) NEVP&Bench 3,783
(千lb/年) (2) ブラインド・ボーリング 3,665

操業費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱	労務費	\$3,554	\$10,948	\$7,768	\$5,497
	物品費	\$2,779	\$5,032	\$3,925	\$3,065
	電力費	\$1,158	\$1,296	\$1,235	\$1,192
	採鉱の計	\$7,490	\$17,275	\$12,929	\$9,754
製錬	労務費	\$2,943	\$2,943	\$2,943	\$2,943
	物品費	\$9,905	\$9,905	\$9,905	\$9,905
	電力費	\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587
	製錬の計	\$14,434	\$14,434	\$14,434	\$14,434
保全	労務費	\$2,366	\$2,366	\$2,366	\$2,366
	物品費	\$1,832	\$2,274	\$2,037	\$1,872
	保全の計	\$4,198	\$4,640	\$4,403	\$4,238
坑外	労務費	\$615	\$615	\$615	\$615
	物品費	\$268	\$268	\$268	\$268
	電力費	\$120	\$120	\$120	\$120
坑外の計		\$1,003	\$1,003	\$1,003	\$1,003
総務	労務費	\$1,833	\$1,833	\$1,833	\$1,833
	物品費	\$4,828	\$4,828	\$4,828	\$4,828
総務の計		\$6,661	\$6,661	\$6,661	\$6,661
操業費の計 (千\$/年)		\$33,787	\$44,013	\$39,430	\$36,091
(\$ / lb)		8.93	12.01	10.76	9.85

表3-4 <掘削速度；5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(3/8)

<操業費の計>

年間ウラン生産量 (千lb/年)
 (1) NEVP&Bench 3,783
 (2) ブラインド・ボーリング 3,665

<F/S>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	50	\$3,554	\$2,779	\$1,158	\$7,490	1.98
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.82
保全	46	\$2,366	\$1,832		\$4,198	1.11
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.76
操業費の計	216	\$11,310	\$19,612	\$2,865	\$33,787	8.93
原単位(\$/lb)		2.99	5.18	0.76	8.93	

<1.2mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	147	\$10,948	\$5,032	\$1,296	\$17,275	4.71
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,274		\$4,640	1.27
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	313	\$18,704	\$22,306	\$3,003	\$44,013	12.01
原単位(\$/lb)		5.10	6.09	0.82	12.01	

<1.5mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	105	\$7,768	\$3,925	\$1,235	\$12,929	3.53
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,037		\$4,403	1.20
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	271	\$15,525	\$20,963	\$2,942	\$39,430	10.76
原単位(\$/lb)		4.24	5.72	0.80	10.76	

<2.0mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	75	\$5,497	\$3,065	\$1,192	\$9,754	2.66
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$1,872		\$4,238	1.16
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	241	\$13,254	\$19,938	\$2,899	\$36,091	9.85
原単位(\$/lb)		3.62	5.44	0.79	9.85	

表3-4 <掘削速度;5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(4/8)

探鉱の労務費

(掘削速度;5.0m/日)

機 械 名	単価 (C\$/hr)	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年
直轄会社(スタッフ)													
責任者	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
探鉱主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
探鉱技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
探鉱係員	22.75	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0
地質主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
地質技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
地質係員	22.75	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0
測量員	22.75	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5
測量補助	20.00	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8
直轄会社の計		13		771.8	13		771.8	13		771.8	13		771.8
請負会社(現場)													
責任者	59.42	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0
総務責任者	31.33	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6
シフトボス	52.39	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5
探鉱係員	50.52	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8
ジャンボさっ孔員	50.52	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9
レイズボーラー員	46.02	4	1,840	338.7	0		0.0	0		0.0	0		0.0
ブライントボーラー員	46.02	0		0.0	72	1,840	6,096.7	44	1,840	3,725.8	24	1,840	2,032.2
探掘さっ孔員	44.89	1	1,840	82.6	0		0.0	0		0.0	0		0.0
探掘員	35.14	2	1,840	129.3	0		0.0	0		0.0	0		0.0
充填員	35.14	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6
LHD/トラック員	44.89	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4
吹付・保坑員	35.14	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1
坑内員	31.39	4	1,840	231.0	36	1,840	2,079.3	22	1,840	1,270.7	12	1,840	693.1
坑外機械運転員	25.39	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5
プラットフォーム員	37.01	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9
ケージ荷取り員	34.39	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6
探鉱現場の計		37		2,781.5	134		10,175.9	92		6,996.3	62		4,725.2
電気技師	42.25	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7
機械技師	39.52	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1
機械工	35.89	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5
電気工	37.39	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7
坑外員	20.88	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9
探鉱保全の計		14		925.8	14		925.8	14		925.8	14		925.8
請負会社の計		50		3,707.3	147		11,101.7	105		7,922.1	75		5,651.0
合計		63		4,479.1	160		11,873.5	118		8,693.9	88		6,422.8

表3-4 <掘削速度; 5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(5/8)

年間の採鉱物品費

(掘削速度: 5.0m/日)

機 械 名	単 位	単 価 (C\$)	F/S		1.2mφ掘削径		1.5mφ掘削径		2.0mφ掘削径	
			数量	金額 (C\$)	数量	金額 (C\$)	数量	金額 (C\$)	数量	金額 (C\$)
レイズボラー										
コンクリート	m ³	214.00	57	12,198		0		0		0
アンカーボルト	ヶ	42.80	270	11,556		0		0		0
パイロットビット	m	31.59	783	24,735		0		0		0
リーマーカーター	m	168.46	783	131,904		0		0		0
リーマビット	m	14.04	783	10,993		0		0		0
ロッド	m	52.64	783	41,217		0		0		0
油脂	m	20.76	783	16,255		0		0		0
機械部品	m	21.06	783	16,490		0		0		0
その他	m	3.51	783	2,748		0		0		0
ブラインドボラー										
コンクリート	m ³	214.00		0	402	86,028	402	86,028	402	86,028
アンカーボルト	ヶ	42.80		0	5,580	238,824	3,570	152,796	2,010	86,028
パイロットビット	m	31.60		0	8,916	281,746	5,706	180,310	3,210	101,436
リーマーカーター	m	168.46		0	8,916	1,501,989	5,706	961,233	3,210	540,757
リーマビット	m	14.04		0	8,916	125,181	5,706	80,112	3,210	45,068
ロッド	m	52.64		0	8,916	469,338	5,706	300,364	3,210	168,974
油脂	m	20.76		0	8,916	185,096	5,706	118,457	3,210	66,640
機械部品	m	21.06		0	8,916	187,771	5,706	120,168	3,210	67,603
その他	m	3.51		0	8,916	31,295	5,706	20,028	3,210	11,267
採掘さっ孔										
ビット(ヶ/300m)	ヶ	481.50	63	30,335		0		0		0
ロッド(本/1000m)	本	1,128.64	48	54,175		0		0		0
ケーシング	m	2.14	21,951	46,975		0		0		0
機械部品	m	1.15	21,951	25,244		0		0		0
その他(ホムラ)	m	0.28	21,951	6,146		0		0		0
発破(採掘)										
爆薬(0.6kg/t)	Kg	4.30	19,125	82,238	7,565	32,530	7,565	32,530	7,565	32,530
雷管	ヶ	10.70	2,500	26,750	989	10,582	989	10,582	989	10,582
その他	m	0.32	20,000	6,400	7,911	2,532	7,911	2,532	7,911	2,532
発破(掘進)										
爆薬	Kg	1.71	1,200	2,052	800	1,368	800	1,368	800	1,368
その他	t	0.11	22,500	2,475	15,000	1,650	15,000	1,650	15,000	1,650
坑内運搬	t	0.11	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092
充填										
セメント(48Kg/t)	t	235	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990
添加剤	t	11.75	1,634	19,200	1634.00	19,200	1634.00	19,200	1634.00	19,200
砂利	t	4	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000
ダム	ヶ	642	72	46,224	72	46,224	72	46,224	72	46,224
風管	m	35	270	9,450	270	9,450	270	9,450	270	9,450
その他	t	0.94	36,000	33,840	36000.00	33,840	36000.00	33,840	36000.00	33,840
2次採掘準備										
ビット	m	175	1,100	192,500	740	129,500	740	129,500	740	129,500
爆薬	m	250	1,100	275,000	740	185,000	740	185,000	740	185,000
支保	m	280	1,100	308,000	740	207,200	740	207,200	740	207,200
パイプ、通気	m	130	1,100	143,000	740	96,200	740	96,200	740	96,200
コンクリート	m ³	300	550	165,000	370	111,000	370	111,000	370	111,000
その他	m	30	1,100	33,000	740	22,200	740	22,200	740	22,200
その他										
支保材	t	0.33	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276
事務用品	月	6,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000
合計				2,356,457		4,596,101		3,508,328		2,662,634
プロバンー坑外	l	0.17	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900
ー坑内	l	0.17	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491
プロバンの計				285,391		285,391		285,391		285,391

表3-4 <掘削速度; 5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(6/8)

採鉱機械の燃料・油脂類の年間コスト

(掘削速度; 5.0m/日)

年間稼働日数; 184日

燃料コスト; 0.3\$/L

油脂類コスト; 1.926\$/L

機 械 名	機 種	出力 (KW)	燃料 消費量 (l/hr)	油脂類 消費量 (l/台・年)	F/S			1.2m			1.5m			2.0m			
					台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	
さっ孔機械																	
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	65	14	2,000	1	1.0	4,625	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393	
採掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	65	14	1,600	1	3.0	5,400	0		0	0		0	0		0	
積込/運搬機械																	
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	103	22	1,000	2	6.0	18,425	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567	
牽引車(鉱石)	Malti Mover800	65	18	1,000	1	16.0	17,824	0		0	0		0	1	16.0	17,824	
牽引車(開坑)	Malti Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020	
LHD(1.5m3)	Toro150D(採掘)	65	18	1,200	1	16.0	18,209	0		0	0		0	0		0	
LHD(1.5m3)	Toro150D(開坑)	65	18	1,200	2	7.5	19,526	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558	
コンクリートミキサー	Utimix830	65	16	1,000	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	
サービス用車両																	
牽引車	Malti Mover800	65	16	1,000	2	6.0	14,450	9	9.0	88,873	6	11.0	69,847	3	12.0	37,573	
人員、資材用台車																	
牽引車	Malti Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	0		0	0		0	0	0.0	0	
ジープ	Land Cruzer(監督員)	60	9	200	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	
ジープ	Land Cruzer(電気員)	60	9	200	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	
計					16		137,077	19		150,354	16		131,328	14		116,877	

ブラインド・ボーリング法の操業費(7/8)

採鉱機械のメンテナンス・コスト

(掘削速度; 5.0m/日)

機 械 名	機 種	年間の稼働単位	維持費 (C\$/)	燃料費 (C\$/)	F/S			1.2m			1.5m			2.0m			
					台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	
さっ孔機械																	
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	m/年	25.00	0.85	1	1,100	28,435	1	740	19,129	1	740	19,129	1	740	19,129	
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	m/年	2.15	0.02	1	21,000	45,570	0		0	0	0	0	0	0	0	
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	m/年	59.04		1	775	45,756	0		0	0	0	0	0	0	0	
ブライント・ボーラー		m/年	59.04				0	18	495	526,046	11	519	337,059	6	535	189,518	
積込/運搬機械																	
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	hr/年	20.0	1.25	2	1,104	46,920	2	736	31,280	2	736	31,280	2	736	31,280	
牽引車(鉱石,ズリ)	Malti Mover800	hr/年	20.0	1.25	2	2,208	93,840	1	920	19,550	1	920	19,550	2	1,932	82,110	
鉱石コンテナ	Container5t	台/年	500.0		20		10,000	25		12,500	27		13,500	24		12,000	
LHD(1.5m3)	Toro150D	hr/年	23.0	1.50	3	1,840	135,240	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620	
コンクリートミキサ	Utimit830	hr/年	20.0	1.25	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	
								0									
爆薬、装填車	Loadingカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	0		0	0		0	0		0	
サービス用車両																	
牽引車	Malti Mover800	hr/年	10.0	1.00	2	1,104	24,288	9	1,656	163,944	6	2,024	133,584	3	2,208	72,864	
燃料用台車	Fuelカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	3		3,000	3		3,000	3		3,000	
資材台車	Materialカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	9		18,000	6		12,000	3		6,000	
タンク台車	Sludgeカセット	台/年	3,000.0		1		3,000	9		27,000	6		18,000	3		9,000	
クレーン用台車	Shopカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	9		9,000	6		6,000	3		3,000	
吹付用台車	Shot Creatカセット	台/年	10,000.0		1		10,000	1		10,000	1		10,000	1		10,000	
人員、資材用台車																	
牽引車	Multi Mover800	hr/年	10.0	0.50	1	1,472	15,456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
台車	Serviceカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	0		0	0		0	0		0	
ジープ	Land Cruiser	hr/年	10.0	0.45	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	
計					44		547,164	93		988,729	76		752,382	57		587,181	

表3-4 <掘削速度; 5.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(8/8)

年間の採鉱電力費

年間稼働日数; 184日

(掘削速度; 5.0m/日)

電力コスト; 0.1C\$/Kwh

機 械 名	負荷率 %	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)
ポンプ	100	839	4380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482
巻上げ機	60	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742
扇風機 (生産中)	80	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998
扇風機 (ST-BY)	80	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149
扇風機の計		1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148
機械装置	60	241	2,208	31,928	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705
ブラインド・ボーラー	60			0	1,170	2,208	155,002	715	2,208	94,723	390	2,208	51,667
機械の計		241		31,928	1,281		169,707	826		109,428	501		66,372
コンプレッサー	80	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128
照明	100	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760
その他	100	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520
その他の計		150		71,280	150		71,280	150		71,280	150		71,280
計		3,342		1,157,707	4,382		1,295,486	3,927		1,235,208	3,602		1,192,152

表3-5 <掘削速度；10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の起業費(1/2)

<採鉱関係>

(掘削速度；10.0m/日)

直接費	工事、設備名	直接費(千C\$)			
		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱					
竖坑工事(準備費)	再開	\$1,010	\$1,010	\$1,010	\$1,010
	サイト施設	\$524	\$524	\$524	\$524
竖坑工事(堀下り工事費)	西竖坑	\$617	\$617	\$617	\$617
	東竖坑	\$2,447	\$2,447	\$2,447	\$2,447
据付費(巻上げ機)	西竖坑	\$601	\$601	\$601	\$601
	東竖坑	\$513	\$513	\$513	\$513
据付費(コンプレッサ)		\$50	\$50	\$50	\$50
採鉱設備(巻上げ機)	西竖坑	\$1,096	\$1,096	\$1,096	\$1,096
	東竖坑	\$1,477	\$1,477	\$1,477	\$1,477
採鉱設備(巻室)	東竖坑	\$442	\$442	\$442	\$442
採鉱設備(コンプレッサ)		\$97	\$97	\$97	\$97
採鉱機械(自走式)	さっ孔機械	\$2,372	\$8,035	\$5,590	\$3,145
	積込・運搬機械	\$2,321	\$2,194	\$2,161	\$2,253
	爆薬・装填車両	\$52	\$0	\$0	\$0
	サービス車両	\$558	\$1,666	\$1,058	\$754
	人員・資材車両	\$301	\$106	\$106	\$301
採鉱機械(固定式)	ポンプ設備・排水関係	\$2,042	\$2,042	\$2,042	\$2,042
	充填設備	\$974	\$974	\$974	\$974
	通気設備	\$1,211	\$1,211	\$1,211	\$1,211
	坑内付帯設備	\$3,357	\$3,357	\$3,357	\$3,357
	坑外付帯設備	\$2,535	\$2,535	\$2,535	\$2,535
坑内機修場	開坑時の掘削	\$283	\$283	\$283	\$283
	310Lサービスショヴ	\$230	\$230	\$230	\$230
開坑	横坑掘削	\$17,843	\$11,895	\$11,895	\$11,895
	立坑掘削	\$615	\$615	\$615	\$615
	支保	\$1,844	\$1,844	\$1,844	\$1,844
	サンブ	\$39	\$39	\$39	\$39
	グラウト	\$319	\$319	\$319	\$319
	試錐	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200
	西竖坑巻上げ	\$738	\$738	\$738	\$738
採鉱関係の起業費		\$47,708	\$48,158	\$45,071	\$42,609

<起業費の計>

		F/S	1.2m	1.5m	2.0m
ウラン量(千lb)	採鉱関係(千C\$)	\$47,708	\$48,158	\$45,071	\$42,609
(1) NEVP&Bench	(C\$/lb)	1.33	1.62	1.51	1.43
35,786	製錬関係(千C\$)	\$56,281	\$56,281	\$56,281	\$56,281
(2) ブラインド・ボーリング法	(C\$/lb)	1.57	1.89	1.89	1.89
29,760	施設関係(千C\$)	\$18,181	\$18,181	\$18,181	\$18,181
	(C\$/lb)	0.51	0.61	0.61	0.61
換算レート(C\$/US\$)	直接費(千C\$)	\$122,170	\$122,620	\$119,533	\$117,071
	(C\$/lb)	3.41	4.12	4.02	3.93
0.8	間接費(千C\$)	\$55,110	\$55,110	\$55,110	\$55,110
	(C\$/lb)	1.54	1.85	1.85	1.85
	起業費の合計(千C\$)	\$177,280	\$177,730	\$174,643	\$172,181
	(C\$/lb)	4.95	5.97	5.87	5.79
	(US\$/lb)	3.96	4.78	4.69	4.63

表3-5 <掘削速度;10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の起業費(2/2)

(掘削速度;10.0m/日)

機 械 名	機 種	単価 (千C\$)	F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ	
			台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)
さっ孔機械										
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4
採掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	856.8	1	856.8		0.0		0.0		0.0
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	815.0	1	815.0		0.0		0.0		0.0
ブラインド・ボーラー		815.0		0.0	9	7,335.0	6	4,890.0	3	2,445.0
			3	2,372.2	10	8,035.4	7	5,590.4	4	3,145.4
積込/運搬機械								0.0		0.0
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	165.6	2	331.2	2	331.2	2	331.2	2	331.2
牽引車(鉱石、ズリ)	Malti Mover800	163.7	2	327.4	2	327.4	2	327.4	2	327.4
鉱石コンテナ	Container(5t)	18.9	20	378.0	28	534.9	27	501.2	31	593.5
LHD(1.5m ³)	Toro150D	283.5	3	850.5	2	567.0	2	567.0	2	567.0
コンクリートミキサー	Utimit830	216.9	2	433.8	2	433.8	2	433.8	2	433.8
			29	2,320.9	36	2,194.3	35	2,160.6	39	2,252.9
爆薬、装填車	Loadingカセット	51.7	1	51.7		0.0		0.0		0.0
サービス用車両										
牽引車	Malti Mover800	163.7	2	327.4	5	818.5	3	491.1	2	327.4
燃料用台車	Fuelカセット	27.3	1	27.3	3	81.9	3	81.9	3	81.9
資材台車	Materialカセット	37.8	1	37.8	5	189.0	3	113.4	2	75.6
タンク台車	Sludgeカセット	67.8	1	67.8	5	339.0	3	203.4	2	135.6
クレーン用台車	Shopカセット	35.0	1	35.0	5	175.0	3	105.0	2	70.0
吹付用台車	Shot Creatカセット	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0
			7	558.3	24	1,666.4	16	1,057.8	12	753.5
人員、資材用車両										
牽引車	Multi Mover800	163.7	1	163.7	0	0.0	0	0.0	1	163.7
資材台車	Serviceカセット	31.5	1	31.5	0	0.0	0	0.0	1	31.5
ジープ	Land Cruzer	52.9	2	105.8	2	105.8	2	105.8	2	105.8
			4	301.0	2	105.8	2	105.8	4	301.0
計			44	5,604.1	72	12,001.9	60	8,914.6	59	6,452.8

表3-6 <掘削速度; 10.0m/LI>

ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8)

<労務費と物品費>

人員: 稼働人員

労務費		F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ	
		人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)
探鉱	直轄(MJV)	13	\$772	13	\$772	13	\$772	13	\$772
	請負	37	\$2,782	80	\$6,088	62	\$4,725	44	\$3,363
探鉱の計		50	\$3,554	93	\$6,860	75	\$5,497	57	\$4,135
製錬	製錬	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495
	分析	11	\$448	11	\$448	11	\$448	11	\$448
製錬の計		66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943
保全	探鉱	14	\$926	14	\$926	14	\$926	14	\$926
	製錬	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440
保全の計		46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366
坑外	倉庫・資材	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308
	坑外・警備	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308
坑外の計		16	\$615	16	\$615	16	\$615	16	\$615
総務	本社	19	\$963	19	\$963	19	\$963	19	\$963
	現場事務	7	\$328	7	\$328	7	\$328	7	\$328
	保安・医療	12	\$543	12	\$543	12	\$543	12	\$543
総務の計		38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833
労務費の計		216	\$11,310	259	\$14,616	241	\$13,254	223	\$11,891
物品費		消費量							
探鉱	探鉱物品		\$2,356		\$4,596		\$3,508		\$2,663
	燃料油脂		\$137		\$129		\$117		\$110
	プロパン		\$285		\$285		\$285		\$285
探鉱の計			\$2,779		\$5,010		\$3,911		\$3,058
製錬	硫酸(93%)	556Kg/t	\$3,696	\$3,696	\$3,696	\$3,696	\$3,696	\$3,696	
	石灰	392Kg/t	\$2,774	\$2,774	\$2,774	\$2,774	\$2,774		
	Percol 351	0.4Kg/t	\$45	\$45	\$45	\$45	\$45		
	Percol E24	0.25Kg/t	\$28	\$28	\$28	\$28	\$28		
	酸化マグネシウム	0.23Kg/t	\$187	\$187	\$187	\$187	\$187		
	過酸化水素	0.22Kg/KgU	\$465	\$465	\$465	\$465	\$465		
	塩化バリウム	0.08Kg/KgU	\$66	\$66	\$66	\$66	\$66		
	炭酸ソーダ	0.48Kg/KgU	\$251	\$251	\$251	\$251	\$251		
	硫化鉄		\$1,436	\$1,436	\$1,436	\$1,436	\$1,436		
	灯油	0.12Kg/KgU	\$98	\$98	\$98	\$98	\$98		
	イソカノール	0.01Kg/KgU	\$28	\$28	\$28	\$28	\$28		
	アミン	0.01Kg/KgU	\$49	\$49	\$49	\$49	\$49		
	製錬試薬の計			\$9,123	\$9,123	\$9,123	\$9,123	\$9,123	
	製品用ドラム缶			\$187	\$187	\$187	\$187	\$187	
	ボール/ライナー			\$57	\$57	\$57	\$57	\$57	
操業/分析			\$200	\$200	\$200	\$200	\$200		
油脂類			\$308	\$308	\$308	\$308	\$308		
プロパン			\$30	\$30	\$30	\$30	\$30		
製錬の計			\$9,905	\$9,905	\$9,905	\$9,905	\$9,905		
保全	自走式探鉱機械		\$547	\$956	\$736	\$577			
	固定式探鉱機械		\$535	\$535	\$535	\$535			
	製錬メンテナンス部品		\$600	\$600	\$600	\$600			
	道路メンテナンス		\$100	\$100	\$100	\$100			
	その他		\$50	\$50	\$50	\$50			
保全の計			\$1,832	\$2,241	\$2,021	\$1,862			
坑外	通信		\$100	\$100	\$100	\$100			
	事務		\$60	\$60	\$60	\$60			
	ガソリン		\$11	\$11	\$11	\$11			
	プロパン		\$97	\$97	\$97	\$97			
坑外の計			\$268	\$268	\$268	\$268			
物品費の計			\$14,784	\$17,424	\$16,104	\$15,093			

表3-6 <掘削速度; 10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(2/8)

<電力費と総務の経費(物品費)>

電力費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
探鉱	ポンプ	\$368	\$368	\$368	\$368
	巻上げ機	\$156	\$156	\$156	\$156
	ファン	\$443	\$443	\$443	\$443
	機械装置	\$32	\$92	\$66	\$41
	コンレッサー	\$88	\$88	\$88	\$88
	その他	\$71	\$71	\$71	\$71
探鉱の計		\$1,158	\$1,218	\$1,192	\$1,167
製錬	製錬	\$1,314	\$1,314	\$1,314	\$1,314
	給水/送風	\$273	\$273	\$273	\$273
製錬の計		\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587
坑外	キャンプ	\$80	\$80	\$80	\$80
	サービス施設/照明	\$40	\$40	\$40	\$40
坑外の計		\$120	\$120	\$120	\$120
電力費の計		\$2,865	\$2,925	\$2,899	\$2,874
経費	項目	(千\$/年)			
経費	宿舍	\$1,113	\$1,113	\$1,113	\$1,113
	交通(フライト)	\$1,095	\$1,095	\$1,095	\$1,095
	市民税	\$150	\$150	\$150	\$150
	AECB	\$458	\$458	\$458	\$458
	(原子力管理委員会)				
	保険	\$350	\$350	\$350	\$350
	地表権料	\$112	\$112	\$112	\$112
	本社事務所	\$470	\$470	\$470	\$470
	JV経費	\$1,080	\$1,080	\$1,080	\$1,080
経費の計		\$4,828	\$4,828	\$4,828	\$4,828
総計		\$33,787	\$39,794	\$37,085	\$34,685

操業費の集計

年間ウラン生産量 (1) NEVP&Bench 3,783
(千lb/年) (2) ブラインド・ボーリング 3,665

操業費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ	
探鉱	労務費	\$3,554	\$6,860	\$5,497	\$4,135	
	物品費	\$2,779	\$5,010	\$3,911	\$3,058	
	電力費	\$1,158	\$1,218	\$1,192	\$1,167	
	探鉱の計	\$7,490	\$13,088	\$10,600	\$8,359	
製錬	労務費	\$2,943	\$2,943	\$2,943	\$2,943	
	物品費	\$9,905	\$9,905	\$9,905	\$9,905	
	電力費	\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587	
製錬の計		\$14,434	\$14,434	\$14,434	\$14,434	
保全	労務費	\$2,366	\$2,366	\$2,366	\$2,366	
	物品費	\$1,832	\$2,241	\$2,021	\$1,862	
	保全の計	\$4,198	\$4,607	\$4,387	\$4,228	
坑外	労務費	\$615	\$615	\$615	\$615	
	物品費	\$268	\$268	\$268	\$268	
	電力費	\$120	\$120	\$120	\$120	
坑外の計		\$1,003	\$1,003	\$1,003	\$1,003	
総務	労務費	\$1,833	\$1,833	\$1,833	\$1,833	
	物品費	\$4,828	\$4,828	\$4,828	\$4,828	
	総務の計	\$6,661	\$6,661	\$6,661	\$6,661	
操業費の計 (千\$/年)		\$33,787	\$39,794	\$37,085	\$34,685	
		(\$/lb)	8.93	10.86	10.12	9.46

表3-6 <掘削速度；10.0m/LI>

ブラインド・ボリング法の操業費(3/8)

<操業費の計>

年間ウラン生産量	(千lb/年)
(1) NEVP&Bench	3,783
(2) ブラインド・ボリング	3,665

<F/S>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	50	\$3,554	\$2,779	\$1,158	\$7,490	1.98
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.82
保全	46	\$2,366	\$1,832		\$4,198	1.11
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.76
操業費の計	216	\$11,310	\$19,612	\$2,865	\$33,787	8.93
原単位(\$/lb)		2.99	5.18	0.76	8.93	

<1.2mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	93	\$6,860	\$5,010	\$1,218	\$13,088	3.57
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,241		\$4,607	1.26
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	259	\$14,616	\$22,252	\$2,925	\$39,794	10.86
原単位(\$/lb)		3.99	6.07	0.80	10.86	

<1.5mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	75	\$5,497	\$3,911	\$1,192	\$10,600	2.89
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,021		\$4,387	1.20
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	241	\$13,254	\$20,932	\$2,899	\$37,085	10.12
原単位(\$/lb)		3.62	5.71	0.79	10.12	

<2.0mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	57	\$4,135	\$3,058	\$1,167	\$8,359	2.28
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$1,862		\$4,228	1.15
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	223	\$11,891	\$19,921	\$2,874	\$34,685	9.46
原単位(\$/lb)		3.24	5.44	0.78	9.46	

表3-6 <掘削速度；10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(4/8)

採鉱の労務費

(掘削速度；10.0m/日)

機 械 名	単価 (C\$/hr)	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年
直轄会社(スタッフ)													
責任者	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
採鉱主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
採鉱技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
採鉱係員	22.75	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0
地質主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
地質技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
地質係員	22.75	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0
測量員	22.75	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5
測量補助	20.00	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8
直轄会社の計		13		771.8	13		771.8	13		771.8	13		771.8
請負会社(現場)													
責任者	59.42	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0
総務責任者	31.33	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6
シフトボス	52.39	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5
採鉱係員	50.52	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8
ジャンボさっ孔員	50.52	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9
レイズボーラー員	46.02	4	1,840	338.7	0		0.0	0		0.0	0		0.0
アライトボーラー員	46.02	0		0.0	36	1,840	3,048.4	24	1,840	2,032.2	12	1,840	1,016.1
探掘さっ孔員	44.89	1	1,840	82.6	0		0.0	0		0.0	0		0.0
探掘員	35.14	2	1,840	129.3	0		0.0	0		0.0	0		0.0
充填員	35.14	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6
LHD/トラック員	44.89	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4
吹付・保坑員	35.14	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1
坑内員	31.39	4	1,840	231.0	18	1,840	1,039.6	12	1,840	693.1	6	1,840	346.5
坑外機械運転員	25.39	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5
プラットフォーム員	37.01	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9
ケージ荷取り員	34.39	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6
採鉱現場の計		37		2,781.5	80		6,087.9	62		4,725.2	44		3,362.5
電気技師	42.25	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7
機械技師	39.52	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1
機械工	35.89	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5
電気工	37.39	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7
坑外員	20.88	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9
採鉱保全の計		14		925.8	14		925.8	14		925.8	14		925.8
請負会社の計		50		3,707.3	93		7,013.7	75		5,651.0	57		4,288.4
合計		63		4,479.1	106		7,785.5	88		6,422.8	70		5,060.2

表3-6 <掘削速度;10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(5/8)

年間の採鉱物品費

(掘削速度;10.0m/日)

機 械 名	単 位	単 価 (C\$)	F/S		1.2mφ掘削径		1.5mφ掘削径		2.0mφ掘削径	
			数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)
レイズボラー										
コンクリート	m3	214.00	57	12,198		0		0		0
アンカーボルト	ヶ	42.80	270	11,556		0		0		0
パイロットビット	m	31.59	783	24,735		0		0		0
リーマーカーター	m	168.46	783	131,904		0		0		0
リーマビット	m	14.04	783	10,993		0		0		0
ロッド	m	52.64	783	41,217		0		0		0
油脂	m	20.76	783	16,255		0		0		0
機械部品	m	21.06	783	16,490		0		0		0
その他	m	3.51	783	2,748		0		0		0
ブラインドボラー										
コンクリート	m3	214.00	0	0	402	86,028	402	86,028	402	86,028
アンカーボルト	ヶ	42.80	0	0	5,580	238,824	3,570	152,796	2,010	86,028
パイロットビット	m	31.60	0	0	8,916	281,746	5,706	180,310	3,210	101,436
リーマーカーター	m	168.46	0	0	8,916	1,501,989	5,706	961,233	3,210	540,757
リーマビット	m	14.04	0	0	8,916	125,181	5,706	80,112	3,210	45,068
ロッド	m	52.64	0	0	8,916	469,338	5,706	300,364	3,210	168,974
油脂	m	20.76	0	0	8,916	185,096	5,706	118,457	3,210	66,640
機械部品	m	21.06	0	0	8,916	187,771	5,706	120,168	3,210	67,603
その他	m	3.51	0	0	8,916	31,295	5,706	20,028	3,210	11,267
探掘さっ孔										
ビット(ヶ/300m)	ヶ	481.50	63	30,335		0		0		0
ロッド(本/1000m)	本	1,128.64	48	54,175		0		0		0
ケーシング	m	2.14	21,951	46,975		0		0		0
機械部品	m	1.15	21,951	25,244		0		0		0
その他(ネジワダ)	m	0.28	21,951	6,146		0		0		0
発破(探掘)										
爆薬(0.6kg/t)	Kg	4.30	19,125	82,238	7,565	32,530	7,565	32,530	7,565	32,530
雷管	ヶ	10.70	2,500	26,750	989	10,582	989	10,582	989	10,582
その他	m	0.32	20,000	6,400	7,911	2,532	7,911	2,532	7,911	2,532
発破(掘進)										
爆薬	Kg	1.71	1,200	2,052	800	1,368	800	1,368	800	1,368
その他	t	0.11	22,500	2,475	15,000	1,650	15,000	1,650	15,000	1,650
坑内運搬	t	0.11	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092
充填										
セメント(48Kg/t)	t	235	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990
添加剤	t	11.75	1,634	19,200	1634.00	19,200	1634.00	19,200	1634.00	19,200
砂利	t	4	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000
ダム	ヶ	642	72	46,224	72	46,224	72	46,224	72	46,224
風管	m	35	270	9,450	270	9,450	270	9,450	270	9,450
その他	t	0.94	36,000	33,840	36000.00	33,840	36000.00	33,840	36000.00	33,840
2次探掘準備										
ビット	m	175	1,100	192,500	740	129,500	740	129,500	740	129,500
爆薬	m	250	1,100	275,000	740	185,000	740	185,000	740	185,000
支保	m	280	1,100	308,000	740	207,200	740	207,200	740	207,200
パイプ、通気	m	130	1,100	143,000	740	96,200	740	96,200	740	96,200
コンクリート	m3	300	550	165,000	370	111,000	370	111,000	370	111,000
その他	m	30	1,100	33,000	740	22,200	740	22,200	740	22,200
その他										
支保材	t	0.33	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276
事務用品	月	6,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000
合計				2,356,457		4,596,101		3,508,328		2,662,634
プロバン-坑外	l	0.17	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900
-坑内	l	0.17	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491
プロバンの計				285,391		285,391		285,391		285,391

表3-6 <掘削速度; 10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(6/8)

採鉱機械の燃料・油脂類の年間コスト

(掘削速度; 10.0m/日)

年間稼働日数; 184日 燃料コスト; 0.3\$/L
油脂類コスト; 1.926\$/L

機 械 名	機 種	出力 (KW)	燃料 消費量 (l/hr)	油脂類 消費量 (l/台・年)	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ			
					台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	台数	hr/日	金額 (千C\$)	
さっ孔機械																	
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	65	14	2,000	1	1.0	4,625	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393	
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	65	14	1,600	1	3.0	5,400	0		0	0		0	0		0	
積込/運搬機械																	
8tトラック (ズリ)	Rock Runna800	103	22	1,000	2	6.0	18,425	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567	
牽引車 (鉱石)	Malti Mover800	65	18	1,000	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824	
牽引車 (開坑)	Malti Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020	
LHD(1.5m3)	Toro150D (探掘)	65	18	1,200	1	16.0	18,209	0		0	0		0	0		0	
LHD(1.5m3)	Toro150D (開坑)	65	18	1,200	2	7.5	19,526	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558	
コンクリートミキサー	Utimix830	65	16	1,000	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	
サービス用車両																	
牽引車	Malti Mover800	65	16	1,000	2	6.0	14,450	5	9.0	49,374	3	12.0	37,573	2	11.0	23,282	
人員、資材用台車																	
牽引車	Malti Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	0		0	0	0.0	0	1	8.0	7,338	
ジープ	Land Cruzer (監督員)	60	9	200	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	
ジープ	Land Cruzer (電気員)	60	9	200	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	
計					16		137,077	16		128,678	14		116,877	14		109,925	

表3-6 <掘削速度; 10.0m/日>

1994/6/29

ブライント・ボーリング法の操業費(7/8)

探鉱機械のメンテナンス・コスト

(掘削速度; 10.0m/日)

機 械 名	機 種	年間の稼働単位	維持費 (C\$/)	燃料費 (C\$/)	F/S			1.2m			1.5m			2.0m		
					台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)
さつ孔機械																
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	m/年	25.00	0.85	1	1,100	28,435	1	740	19,129	1	740	19,129	1	740	19,129
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	m/年	2.15	0.02	1	21,000	45,570	0		0	0	0	0	0	0	0
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	m/年	59.04		1	775	45,756	0		0	0	0	0	0	0	0
ブライント・ボーラー		m/年	59.04				0	9	991	526,578	6	951	336,882	3	1,070	189,518
積込/運搬機械																
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	hr/年	20.0	1.25	2	1,104	46,920	2	736	31,280	2	736	31,280	2	736	31,280
牽引車(鉱石,ズリ)	Malti Mover800	hr/年	20.0	1.25	2	2,208	93,840	2	1,932	82,110	2	1,932	82,110	2	1,932	82,110
鉱石コンテナ	Container5t	台/年	500.0		20		10,000	28		14,000	27		13,500	31		15,500
LHD(1.5m3)	Toro150D	hr/年	23.0	1.50	3	1,840	135,240	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620
コンクリートミキサー	Utimit830	hr/年	20.0	1.25	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740
爆薬、装填車	Loadingカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	0		0	0		0	0		0
サービス用車両																
牽引車	Malti Mover800	hr/年	10.0	1.00	2	1,104	24,288	5	1,656	91,080	3	2,208	72,864	2	2,204	48,488
燃料用台車	Fuelカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	3		3,000	3		3,000	3		3,000
資材台車	Materialカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	5		10,000	3		6,000	2		4,000
タンク台車	Sludgeカセット	台/年	3,000.0		1		3,000	5		15,000	3		9,000	2		6,000
クレーン用台車	Shopカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	5		5,000	3		3,000	2		2,000
吹付用台車	Shot Creatカセット	台/年	10,000.0		1		10,000	1		10,000	1		10,000	1		10,000
人員、資材用台車																
牽引車	Multi Mover800	hr/年	10.0	0.50	1	1,472	15,456	0	0	0	0	0	0	1	1,472	15,456
台車	Serviceカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	0		0	0		0	1		1,000
ジープ	Land Cruiser	hr/年	10.0	0.45	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919
計					44		547,164	72		956,456	60		736,044	59		576,761

表3-6 <掘削速度; 10.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(8/8)

年間の採鉱電力費

年間稼働日数; 184日

(掘削速度; 10.0m/日)

電力コスト; 0.1C\$/Kwh

機 械 名	負荷率 %	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)
ポンプ	100	839	4380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482
巻上げ機	60	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742
扇風機 (生産中)	80	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998
扇風機 (ST-BY)	80	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149
扇風機の計		1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148
機械装置	60	241	2,208	31,928	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705
ブラインド・ボーラー	60			0	585	2,208	77,501	390	2,208	51,667	195	2,208	25,834
機械の計		241		31,928	696		92,206	501		66,372	306		40,539
コンプレッサー	80	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128
照明	100	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760
その他	100	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520
その他の計		150		71,280	150		71,280	150		71,280	150		71,280
計		3,342		1,157,707	3,797		1,217,985	3,602		1,192,152	3,407		1,166,318

38

表3-7 <掘削速度；15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の起業費(1/2)

<採鉱関係>

(掘削速度：15.0m/日)

直接費	工事、設備名	直接費(千C\$)			
		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱 竪坑工事(準備費)	再開	\$1,010	\$1,010	\$1,010	\$1,010
	サイト施設	\$524	\$524	\$524	\$524
竪坑工事(掘下り工事費)	西竪坑	\$617	\$617	\$617	\$617
	東竪坑	\$2,447	\$2,447	\$2,447	\$2,447
据付費(巻上げ機)	西竪坑	\$601	\$601	\$601	\$601
	東竪坑	\$513	\$513	\$513	\$513
据付費(コンプレッサ)		\$50	\$50	\$50	\$50
採鉱設備(巻上げ機)	西竪坑	\$1,096	\$1,096	\$1,096	\$1,096
	東竪坑	\$1,477	\$1,477	\$1,477	\$1,477
採鉱設備(巻室)	東竪坑	\$442	\$442	\$442	\$442
採鉱設備(コンプレッサ)		\$97	\$97	\$97	\$97
採鉱機械(自走式)	さつ孔機械	\$2,372	\$5,590	\$3,960	\$2,330
	積込・運搬機械	\$2,321	\$2,140	\$2,160	\$2,105
	爆薬・装填車両	\$52	\$0	\$0	\$0
	サービス車両	\$558	\$1,058	\$754	\$586
	人員・資材車両	\$301	\$106	\$301	\$301
採鉱機械(固定式)	ポンプ設備・排水関係	\$2,042	\$2,042	\$2,042	\$2,042
	充填設備	\$974	\$974	\$974	\$974
	通気設備	\$1,211	\$1,211	\$1,211	\$1,211
	坑内付帯設備	\$3,357	\$3,357	\$3,357	\$3,357
	坑外付帯設備	\$2,535	\$2,535	\$2,535	\$2,535
坑内機修場	開坑時の掘削	\$283	\$283	\$283	\$283
	310Lサービスジョブ	\$230	\$230	\$230	\$230
開坑	横坑掘削	\$17,843	\$11,895	\$11,895	\$11,895
	立坑掘削	\$615	\$615	\$615	\$615
	支保	\$1,844	\$1,844	\$1,844	\$1,844
	サンブ	\$39	\$39	\$39	\$39
	グラウト	\$319	\$319	\$319	\$319
	試錐	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200
	西竪坑巻上げ	\$738	\$738	\$738	\$738
採鉱関係の起業費		\$47,708	\$45,050	\$43,331	\$41,478

<起業費の計>

		F/S	1.2m	1.5m	2.0m
ウラン量(千lb)	採鉱関係(千C\$)	\$47,708	\$45,050	\$43,331	\$41,478
(1) NEVP&Bench	(C\$/lb)	1.33	1.51	1.46	1.39
35,786	製錬関係(千C\$)	\$56,281	\$56,281	\$56,281	\$56,281
(2) ブラインド・ボーリング法	(C\$/lb)	1.57	1.89	1.89	1.89
29,760	施設関係(千C\$)	\$18,181	\$18,181	\$18,181	\$18,181
	(C\$/lb)	0.51	0.61	0.61	0.61
換算レート(C\$/US\$)	直接費(千C\$)	\$122,170	\$119,512	\$117,793	\$115,940
	(C\$/lb)	3.41	4.02	3.96	3.90
	間接費(千C\$)	\$55,110	\$55,110	\$55,110	\$55,110
	(C\$/lb)	1.54	1.85	1.85	1.85
	起業費の合計(千C\$)	\$177,280	\$174,622	\$172,903	\$171,050
	(C\$/lb)	4.95	5.87	5.81	5.75
	(US\$/lb)	3.96	4.69	4.65	4.60

ブラインド・ボーリング法の起業費(2/2)

(掘削速度; 15.0m/日)

機 械 名	機 種	単価 (千C\$)	F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ	
			台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)	台数	金額 (千C\$)
さっ孔機械										
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4	1	700.4
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	856.8	1	856.8		0.0		0.0		0.0
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	815.0	1	815.0		0.0		0.0		0.0
ブラインド・ボーラー		815.0		0.0	6	4,890.0	4	3,260.0	2	1,630.0
			3	2,372.2	7	5,590.4	5	3,960.4	3	2,330.4
積込/運搬機械								0.0		0.0
8tトラック (ズリ)	Rock Runna800	165.6	2	331.2	2	331.2	2	331.2	2	331.2
牽引車 (鉱石・ズリ)	Malti Mover800	163.7	2	327.4	2	327.4	2	327.4	2	327.4
鉱石コンテナ	Container(5t)	18.9	20	378.0	25	480.8	26	500.5	24	445.3
LHD(1.5m ³)	Toro150D	283.5	3	850.5	2	567.0	2	567.0	2	567.0
コンクリートミキサ	Utimitix830	216.9	2	433.8	2	433.8	2	433.8	2	433.8
			29	2,320.9	33	2,140.2	34	2,159.9	32	2,104.7
爆薬、装填車	Loadingカセット	51.7	1	51.7		0.0		0.0		0.0
サービス用車両										
牽引車	Malti Mover800	163.7	2	327.4	3	491.1	2	327.4	2	327.4
燃料用台車	Fuelカセット	27.3	1	27.3	3	81.9	3	81.9	2	54.6
資材台車	Materialカセット	37.8	1	37.8	3	113.4	2	75.6	1	37.8
タンク台車	Sludgeカセット	67.8	1	67.8	3	203.4	2	135.6	1	67.8
クレーン用台車	Shopカセット	35.0	1	35.0	3	105.0	2	70.0	1	35.0
吹付用台車	Shot Creatカセット	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0	1	63.0
			7	558.3	16	1,057.8	12	753.5	8	585.6
人員、資材用車両										
牽引車	Multi Mover800	163.7	1	163.7	0	0.0	1	163.7	1	163.7
資材台車	Serviceカセット	31.5	1	31.5	0	0.0	1	31.5	1	31.5
ジープ	Land Cruzer	52.9	2	105.8	2	105.8	2	105.8	2	105.8
			4	301.0	2	105.8	4	301.0	4	301.0
計			44	5,604.1	58	8,894.2	55	7,174.8	47	5,321.7

表3-8 <掘削速度; 15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(1/8)

<労務費と物品費>

人員: 稼働人員

		F/S		1.2mφ		1.5mφ		2.0mφ		
労務費		人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	人員	(千\$/年)	
探鉱	直轄(MJV)	13	\$772	13	\$772	13	\$772	13	\$772	
	請負	37	\$2,782	62	\$4,725	50	\$3,817	38	\$2,908	
探鉱の計		50	\$3,554	75	\$5,497	63	\$4,589	51	\$3,680	
製錬	製錬	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495	55	\$2,495	
	分析	11	\$448	11	\$448	11	\$448	11	\$448	
製錬の計		66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943	66	\$2,943	
保全	探鉱	14	\$926	14	\$926	14	\$926	14	\$926	
	製錬	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440	32	\$1,440	
保全の計		46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366	46	\$2,366	
坑外	倉庫・資材	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308	
	坑外・警備	8	\$308	8	\$308	8	\$308	8	\$308	
坑外の計		16	\$615	16	\$615	16	\$615	16	\$615	
総務	本社	19	\$963	19	\$963	19	\$963	19	\$963	
	現場事務	7	\$328	7	\$328	7	\$328	7	\$328	
	保安・医療	12	\$543	12	\$543	12	\$543	12	\$543	
総務の計		38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833	38	\$1,833	
労務費の計		216	\$11,310	241	\$13,254	229	\$12,345	217	\$11,437	
物品費		消費量								
探鉱	探鉱物品		\$2,356		\$4,596		\$3,508		\$2,663	
	燃料油脂		\$137		\$117		\$110		\$106	
	プロパン		\$285		\$285		\$285		\$285	
探鉱の計			\$2,779		\$4,998		\$3,904		\$3,054	
製錬	硫酸(93%)	556Kg/t	\$3,696		\$3,696		\$3,696		\$3,696	
	石灰	392Kg/t	\$2,774		\$2,774		\$2,774		\$2,774	
	Percol 351	0.4Kg/t	\$45		\$45		\$45		\$45	
	Percol E24	0.25Kg/t	\$28		\$28		\$28		\$28	
	酸化マグネシウム	0.23Kg/t	\$187		\$187		\$187		\$187	
	過酸化水素	0.22Kg/KgU	\$465		\$465		\$465		\$465	
	塩化バリウム	0.08Kg/KgU	\$66		\$66		\$66		\$66	
	炭酸ソーダ	0.48Kg/KgU	\$251		\$251		\$251		\$251	
	硫化鉄		\$1,436		\$1,436		\$1,436		\$1,436	
	灯油	0.12Kg/KgU	\$98		\$98		\$98		\$98	
	イソカール	0.01Kg/KgU	\$28		\$28		\$28		\$28	
	アミン	0.01Kg/KgU	\$49		\$49		\$49		\$49	
	製錬試薬の計			\$9,123		\$9,123		\$9,123		\$9,123
	製品用ドラム缶			\$187		\$187		\$187		\$187
	ボール/ライナー			\$57		\$57		\$57		\$57
操業/分析			\$200		\$200		\$200		\$200	
油脂類			\$308		\$308		\$308		\$308	
プロパン			\$30		\$30		\$30		\$30	
製錬の計			\$9,905		\$9,905		\$9,905		\$9,905	
保全	自走式探鉱機械		\$547		\$925		\$718		\$554	
	固定式探鉱機械		\$535		\$535		\$535		\$535	
	製錬メンテナンス部品		\$600		\$600		\$600		\$600	
	道路メンテナンス		\$100		\$100		\$100		\$100	
	その他		\$50		\$50		\$50		\$50	
保全の計			\$1,832		\$2,210		\$2,003		\$1,839	
坑外	通信		\$100		\$100		\$100		\$100	
	事務		\$60		\$60		\$60		\$60	
	ガソリン		\$11		\$11		\$11		\$11	
	プロパン		\$97		\$97		\$97		\$97	
坑外の計			\$268		\$268		\$268		\$268	
物品費の計			\$14,784		\$17,381		\$16,079		\$15,066	

表3-8 <掘削速度; 15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(2/8)

<電力費と総務の経費(物品費)>

電力費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ
採鉱	ポンプ	\$368	\$368	\$368	\$368
	巻上げ機	\$156	\$156	\$156	\$156
	ファン	\$443	\$443	\$443	\$443
	機械装置	\$32	\$66	\$49	\$32
	コンプレッサ	\$88	\$88	\$88	\$88
	その他	\$71	\$71	\$71	\$71
採鉱の計		\$1,158	\$1,192	\$1,175	\$1,158
製錬	製錬	\$1,314	\$1,314	\$1,314	\$1,314
	給水/送風	\$273	\$273	\$273	\$273
製錬の計		\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587
坑外	キャンプ	\$80	\$80	\$80	\$80
	サービス施設/照明	\$40	\$40	\$40	\$40
坑外の計		\$120	\$120	\$120	\$120
電力費の計		\$2,865	\$2,899	\$2,882	\$2,865
経費	項目	(千\$/年)			
経費	宿舍	\$1,113	\$1,113	\$1,113	\$1,113
	交通(フライト)	\$1,095	\$1,095	\$1,095	\$1,095
	市民税	\$150	\$150	\$150	\$150
	AECB (原子力管理委員会)	\$458	\$458	\$458	\$458
	保険	\$350	\$350	\$350	\$350
	地表権リース料	\$112	\$112	\$112	\$112
	本社事務所	\$470	\$470	\$470	\$470
	JV経費	\$1,080	\$1,080	\$1,080	\$1,080
	経費の計		\$4,828	\$4,828	\$4,828
総計		\$33,787	\$38,362	\$36,134	\$34,196

操業費の集計

年間ウラン生産量 (1) NEVP&Bench 3,783
(千lb/年) (2) ブラインド・ボーリング 3,665

操業費		F/S	1.2mφ	1.5mφ	2.0mφ	
採鉱	労務費	\$3,554	\$5,497	\$4,589	\$3,680	
	物品費	\$2,779	\$4,998	\$3,904	\$3,054	
	電力費	\$1,158	\$1,192	\$1,175	\$1,158	
	採鉱の計	\$7,490	\$11,688	\$9,668	\$7,893	
製錬	労務費	\$2,943	\$2,943	\$2,943	\$2,943	
	物品費	\$9,905	\$9,905	\$9,905	\$9,905	
	電力費	\$1,587	\$1,587	\$1,587	\$1,587	
製錬の計		\$14,434	\$14,434	\$14,434	\$14,434	
保全	労務費	\$2,366	\$2,366	\$2,366	\$2,366	
	物品費	\$1,832	\$2,210	\$2,003	\$1,839	
	保全の計	\$4,198	\$4,575	\$4,369	\$4,205	
坑外	労務費	\$615	\$615	\$615	\$615	
	物品費	\$268	\$268	\$268	\$268	
	電力費	\$120	\$120	\$120	\$120	
坑外の計		\$1,003	\$1,003	\$1,003	\$1,003	
総務	労務費	\$1,833	\$1,833	\$1,833	\$1,833	
	物品費	\$4,828	\$4,828	\$4,828	\$4,828	
総務の計		\$6,661	\$6,661	\$6,661	\$6,661	
操業費の計 (千\$/年)		\$33,787	\$38,362	\$36,134	\$34,196	
		(\$/lb)	8.93	10.47	9.86	9.33

表3-8 <掘削速度；15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(3/8)

<操業費の計>

年間ウラン生産量	(千lb/年)
(1) NEVP&Bench	3,783
(2) ブラインド・ボーリング	3,665

<F/S>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	50	\$3,554	\$2,779	\$1,158	\$7,490	1.98
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.82
保全	46	\$2,366	\$1,832		\$4,198	1.11
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.76
操業費の計	216	\$11,310	\$19,612	\$2,865	\$33,787	8.93
原単位(\$/lb)		2.99	5.18	0.76	8.93	

<1.2mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	75	\$5,497	\$4,998	\$1,192	\$11,688	3.19
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,210		\$4,575	1.25
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	241	\$13,254	\$22,209	\$2,899	\$38,362	10.47
原単位(\$/lb)		3.62	6.06	0.79	10.47	

<1.5mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	63	\$4,589	\$3,904	\$1,175	\$9,668	2.64
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$2,003		\$4,369	1.19
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	229	\$12,345	\$20,907	\$2,882	\$36,134	9.86
原単位(\$/lb)		3.37	5.70	0.79	9.86	

<2.0mφ>

操業費	(人員)	労務費	物品費	電力費	計	原単位(\$/lb)
採鉱	51	\$3,680	\$3,054	\$1,158	\$7,893	2.15
製錬	66	\$2,943	\$9,905	\$1,587	\$14,434	3.94
保全	46	\$2,366	\$1,839		\$4,205	1.15
坑外	16	\$615	\$268	\$120	\$1,003	0.27
総務	38	\$1,833	\$4,828		\$6,661	1.82
操業費の計	217	\$11,437	\$19,894	\$2,865	\$34,196	9.33
原単位(\$/lb)		3.12	5.43	0.78	9.33	

表3-8 <掘削速度;15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(4/8)

探鉱の労務費

(掘削速度;15.0m/日)

機 械 名	単価 (C\$/hr)	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年	人数	hr/人日	千C\$/年
直轄会社(スタッフ)													
責任者	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
探鉱主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
探鉱技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
探鉱係員	22.75	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0	2	2,088	95.0
地質主任技師	41.91	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5	1	2,088	87.5
地質技師	32.33	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5	1	2,088	67.5
地質係員	22.75	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0	4	2,088	190.0
測量員	22.75	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5	1	2,088	47.5
測量補助	20.00	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8	1	2,088	41.8
直轄会社の計		13		771.8	13		771.8	13		771.8	13		771.8
請負会社(現場)													
責任者	59.42	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0	1	2,120	63.0
総務責任者	31.33	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6	1	1,839	57.6
シフトボス	52.39	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5	2	1,980	207.5
探鉱係員	50.52	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8	4	1,840	371.8
ジャンボさっ孔員	50.52	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9	2	1,840	185.9
レイズボーラー員	46.02	4	1,840	338.7	0		0.0	0		0.0	0		0.0
アライトボーラー員	46.02	0		0.0	24	1,840	2,032.2	16	1,840	1,354.8	8	1,840	677.4
探掘さっ孔員	44.89	1	1,840	82.6	0		0.0	0		0.0	0		0.0
探掘員	35.14	2	1,840	129.3	0		0.0	0		0.0	0		0.0
充填員	35.14	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6	4	1,840	258.6
LHD/トラック員	44.89	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4	4	1,840	330.4
吹付・保坑員	35.14	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1	2	1,979	139.1
坑内員	31.39	4	1,840	231.0	12	1,840	693.1	8	1,840	462.1	4	1,840	231.0
坑外機械運転員	25.39	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5	2	1,979	100.5
プラットフォーム員	37.01	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9	2	2,147	158.9
ケージ荷取り員	34.39	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6	2	1,840	126.6
探鉱現場の計		37		2,781.5	62		4,725.2	50		3,816.8	38		2,908.3
電気技師	42.25	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7	1	1,981	83.7
機械技師	39.52	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1	1	1,979	39.1
機械工	35.89	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5	7	2,004	503.5
電気工	37.39	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7	3	1,985	222.7
坑外員	20.88	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9	2	1,841	76.9
探鉱保全の計		14		925.8	14		925.8	14		925.8	14		925.8
請負会社の計		50		3,707.3	75		5,651.0	63		4,742.6	51		3,834.1
合計		63		4,479.1	88		6,422.8	76		5,514.4	64		4,605.9

表3-8 <掘削速度; 15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(5/8)

年間の採鉱物品費

(掘削速度; 15.0m/日)

機 械 名	単 位	単 価 (C\$)	F/S		1.2mφ掘削径		1.5mφ掘削径		2.0mφ掘削径	
			数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)	数 量	金 額 (C\$)
レイズボラー										
コンクリート	m ³	214.00	57	12,198		0		0		0
アンカーボルト	ヶ	42.80	270	11,556		0		0		0
パイロットビット	m	31.59	783	24,735		0		0		0
リーマーカーター	m	168.46	783	131,904		0		0		0
リーマビット	m	14.04	783	10,993		0		0		0
ロッド	m	52.64	783	41,217		0		0		0
油脂	m	20.76	783	16,255		0		0		0
機械部品	m	21.06	783	16,490		0		0		0
その他	m	3.51	783	2,748		0		0		0
ブラインドボラー										
コンクリート	m ³	214.00		0	402	86,028	402	86,028	402	86,028
アンカーボルト	ヶ	42.80		0	5,580	238,824	3,570	152,796	2,010	86,028
パイロットビット	m	31.60		0	8,916	281,746	5,706	180,310	3,210	101,436
リーマーカーター	m	168.46		0	8,916	1,501,989	5,706	961,233	3,210	540,757
リーマビット	m	14.04		0	8,916	125,181	5,706	80,112	3,210	45,068
ロッド	m	52.64		0	8,916	469,338	5,706	300,364	3,210	168,974
油脂	m	20.76		0	8,916	185,096	5,706	118,457	3,210	66,640
機械部品	m	21.06		0	8,916	187,771	5,706	120,168	3,210	67,603
その他	m	3.51		0	8,916	31,295	5,706	20,028	3,210	11,267
探掘さっ孔										
ビット(ヶ/300m)	ヶ	481.50	63	30,335		0		0		0
ロッド(本/1000m)	本	1,128.64	48	54,175		0		0		0
ケーシング	m	2.14	21,951	46,975		0		0		0
機械部品	m	1.15	21,951	25,244		0		0		0
その他(ネムラク)	m	0.28	21,951	6,146		0		0		0
発破(探掘)										
爆薬(0.6kg/t)	Kg	4.30	19,125	82,238	7,565	32,530	7,565	32,530	7,565	32,530
雷管	ヶ	10.70	2,500	26,750	989	10,582	989	10,582	989	10,582
その他	m	0.32	20,000	6,400	7,911	2,532	7,911	2,532	7,911	2,532
発破(掘進)										
爆薬	Kg	1.71	1,200	2,052	800	1,368	800	1,368	800	1,368
その他	t	0.11	22,500	2,475	15,000	1,650	15,000	1,650	15,000	1,650
坑内運搬	t	0.11	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092	37,200	4,092
充填										
セメント(48Kg/t)	t	235	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990	1,634	383,990
添加剤	t	11.75	1,634	19,200	1,634.00	19,200	1,634.00	19,200	1,634.00	19,200
砂利	t	4	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000	36,000	144,000
ダム	ヶ	642	72	46,224	72	46,224	72	46,224	72	46,224
風管	m	35	270	9,450	270	9,450	270	9,450	270	9,450
その他	t	0.94	36,000	33,840	36,000.00	33,840	36,000.00	33,840	36,000.00	33,840
2次探掘準備										
ビット	m	175	1,100	192,500	740	129,500	740	129,500	740	129,500
爆薬	m	250	1,100	275,000	740	185,000	740	185,000	740	185,000
支保	m	280	1,100	308,000	740	207,200	740	207,200	740	207,200
パイプ、通気	m	130	1,100	143,000	740	96,200	740	96,200	740	96,200
コンクリート	m ³	300	550	165,000	370	111,000	370	111,000	370	111,000
その他	m	30	1,100	33,000	740	22,200	740	22,200	740	22,200
その他										
支保材	t	0.33	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276	37,200	12,276
事務用品	月	6,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000	6	36,000
合計				2,356,457		4,596,101		3,508,328		2,662,634
プロバン-坑外	l	0.17	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900	170,000	28,900
-坑内	l	0.17	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491	1,508,772	256,491
プロバンの計				285,391		285,391		285,391		285,391

表3-8 <掘削速度;15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(6/8)

採鉱機械の燃料・油脂類の年間コスト

(掘削速度;15.0m/日)

年間稼働日数;184日

燃料コスト;0.3\$/L

油脂類コスト;1.926\$/L

機 械 名	機 種	出力 (KW)	燃料 消費量 (l/hr)	油脂類 消費量 (l/台・年)	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
					台数	hr/日	金額(千C\$)	台数	hr/日	金額(千C\$)	台数	hr/日	金額(千C\$)	台数	hr/日	金額(千C\$)
さつ孔機械																
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	65	14	2,000	1	1.0	4,625	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393	1	0.7	4,393
採掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	65	14	1,600	1	3.0	5,400	0		0	0		0	0		0
積込/運搬機械																
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	103	22	1,000	2	6.0	18,425	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567	2	4.0	13,567
牽引車(鉱石)	Malti Mover800	65	18	1,000	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824	1	16.0	17,824
牽引車(開坑)	Malti Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020	1	5.0	5,020
LHD(1.5m3)	Toro150D(採掘)	65	18	1,200	1	16.0	18,209	0		0	0		0	0		0
LHD(1.5m3)	Toro150D(開坑)	65	18	1,200	2	7.5	19,526	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558	2	5.0	14,558
コンクリートミキサ	Utimix830	65	16	1,000	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217	2	7.0	16,217
サービス用車両																
牽引車	Malti Mover800	65	16	1,000	2	6.0	14,450	3	12.0	37,573	2	11.0	23,282	2	9.0	19,750
人員、資材用台車																
牽引車	Multi Mover800	65	14	600	1	8.0	7,338	0	0.0	0	1	8.0	7,338	1	8.0	7,338
ジープ	Land Cruzer(監督員)	60	9	200	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360	1	8.0	4,360
ジープ	Land Cruzer(電気員)	60	9	200	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366	1	6.0	3,366
計					16		137,077	14		116,877	14		109,925	14		106,392

表3-8 <掘削速度; 15.0m/日>

ブラインド・ボーリング法の操業費(7/8)

採鉱機械のメンテナンス・コスト

(掘削速度; 15.0m/日)

機 械 名	機 種	年間の稼働単位	維持費 (C\$/)	タイヤ費 (C\$/)	F/S			1.2m			1.5m			2.0m		
					台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)	台数	年間稼働	金額 (千C\$)
さつ孔機械																
掘進ジャンボ	Mini Matic HS205I	m/年	25.00	0.85	1	1,100	28,435	1	740	19,129	1	740	19,129	1	740	19,129
探掘ジャンボ	Data Solo H1008RA	m/年	2.15	0.02	1	21,000	45,570	0		0	0	0	0	0	0	0
レイズ・ボーラー	Red Bore 40	m/年	59.04		1	775	45,756	0		0	0	0	0	0	0	0
ブラインド・ボーラー		m/年	59.04				0	6	1,486	526,401	4	1,427	337,000	2	1,605	189,518
積込/運搬機械																
8tトラック(ズリ)	Rock Runna800	hr/年	20.0	1.25	2	1,104	46,920	2	736	31,280	2	736	31,280	2	736	31,280
牽引車(鉱石,ズリ)	Malti Mover800	hr/年	20.0	1.25	2	2,208	93,840	2	1,932	82,110	2	1,932	82,110	2	1,932	82,110
鉱石コンテナ	Container5t	台/年	500.0		20		10,000	25		12,500	26		13,000	24		12,000
LHD(1.5m3)	Toro150D	hr/年	23.0	1.50	3	1,840	135,240	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620	2	1,380	67,620
コンクリートミキサー	Utimitx830	hr/年	20.0	1.25	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740	2	1,288	54,740
								0						0	0	0
爆薬、装填車	Loadingカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	0		0	0		0	0		0
サービス用車両																
牽引車	Malti Mover800	hr/年	10.0	1.00	2	1,104	24,288	3	2,208	72,864	2	2,024	44,528	2	1,656	36,432
燃料用台車	Fuelカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	3		3,000	3		3,000	2		2,000
資材台車	Materialカセット	台/年	2,000.0		1		2,000	3		6,000	2		4,000	1		2,000
タンク台車	Sludgeカセット	台/年	3,000.0		1		3,000	3		9,000	2		6,000	1		3,000
クレーン用台車	Shopカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	3		3,000	2		2,000	1		1,000
吹付用台車	Shot Creatカセット	台/年	10,000.0		1		10,000	1		10,000	1		10,000	1		10,000
人員、資材用台車																
牽引車	Multi Mover800	hr/年	10.0	0.50	1	1,472	15,456	0	0	0	1	1,472	15,456	1	1,472	15,456
台車	Serviceカセット	台/年	1,000.0		1		1,000	0		0	1		1,000	1		1,000
ジープ	Land Cruzer	hr/年	10.0	0.45	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919	2	1,288	26,919
計					44		547,164	58		924,563	55		717,783	47		554,205

表3-8 < 掘削速度 ; 15.0m/日 >

ブラインド・ボーリング法の操業費(8/8)

年間の採鉱電力費

年間稼働日数 ; 184日

(掘削速度 ; 15.0m/日)

電力コスト ; 0.1C\$/Kwh

機 械 名	負荷率 %	F/S			1.2mφ			1.5mφ			2.0mφ		
		負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)	負荷電力	稼働時間	金額 (C\$)
ポンプ	100	839	4380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482	839	4,380	367,482
巻上げ機	60	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742	629	4,127	155,742
扇風機 (生産中)	80	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998	1,036	4,416	365,998
扇風機 (ST-BY)	80	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149	222	4,344	77,149
扇風機の計		1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148	1,258		443,148
機械装置	60	241	2,208	31,928	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705	111	2,208	14,705
ブラインドボーラ-	60			0	390	2,208	51,667	260	2,208	34,445	130	2,208	17,222
機械の計		241		31,928	501		66,372	371		49,150	241		31,928
コンプレッサー	80	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128	225	4,896	88,128
照明	100	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760	50	4,752	23,760
その他	100	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520	100	4,752	47,520
その他の計		150		71,280	150		71,280	150		71,280	150		71,280
計		3,342		1,157,707	3,602		1,192,152	3,472		1,174,929	3,342		1,157,707

(4) 計算結果

1) 総生産コスト

上記の前提条件での計算結果では生産コストは、F/Sの13.88 C\$/lbに対してブラインド・ボーリング法の生産コストは、15.08~18.26 C\$/lbとなった。これは、当初のNEVP法より1.20~4.38 C\$/lb高くなり、生産コストが1.09~1.32倍となる。(表3-9参照)

また図3-1より、掘削径の方が、掘削速度より生産コストに対する影響が大きい。

採掘実収率、ずり混入率を変更しないでブラインド・ボーリング法の実生産コストを計算すると、生産コストは13.82~16.83 C\$/lbとなり、掘進速度15.0m/日、掘削径2.0mでNEVP&Bench法よりも0.06 C\$/lb安くなる。

表3-9 ブラインド・ボーリング法の実生産コスト

F/S ; (起) 4.95+ (操) 8.93=13.88 C\$/lb

< 採掘実収率、ずり混入率を変更した場合 >

単位 ; C\$/lb

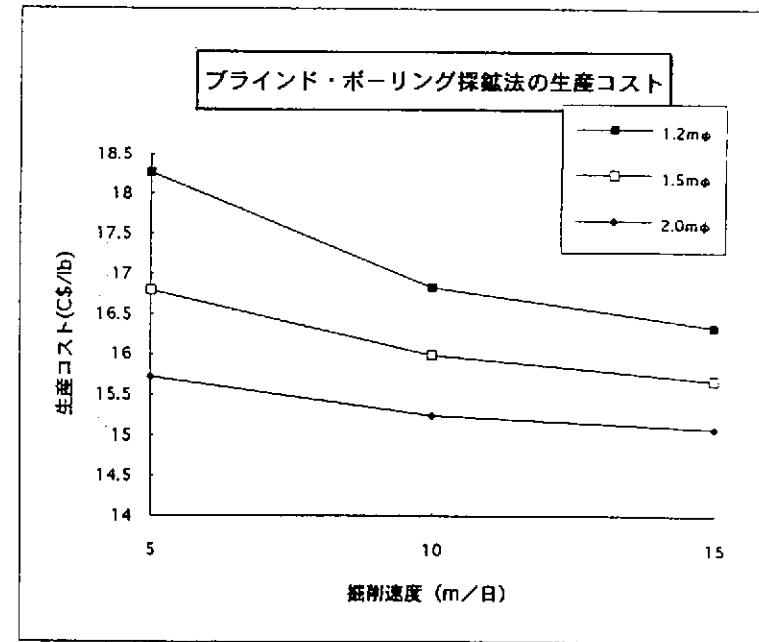
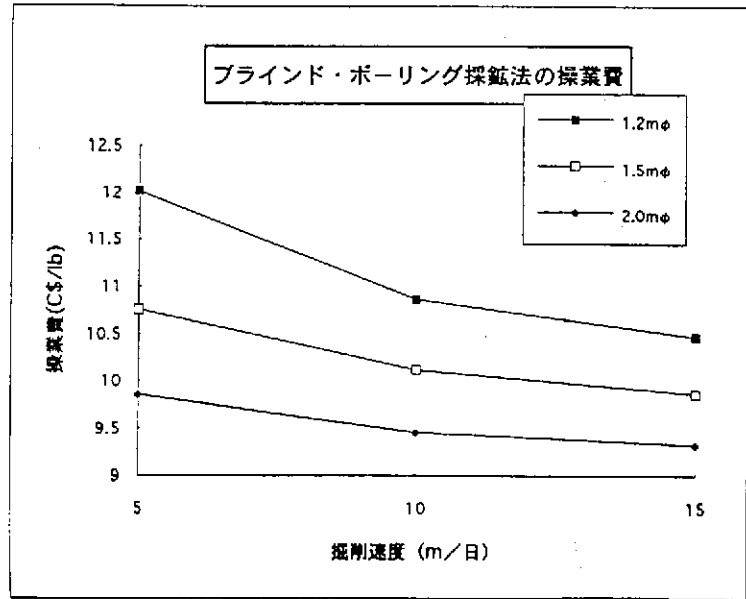
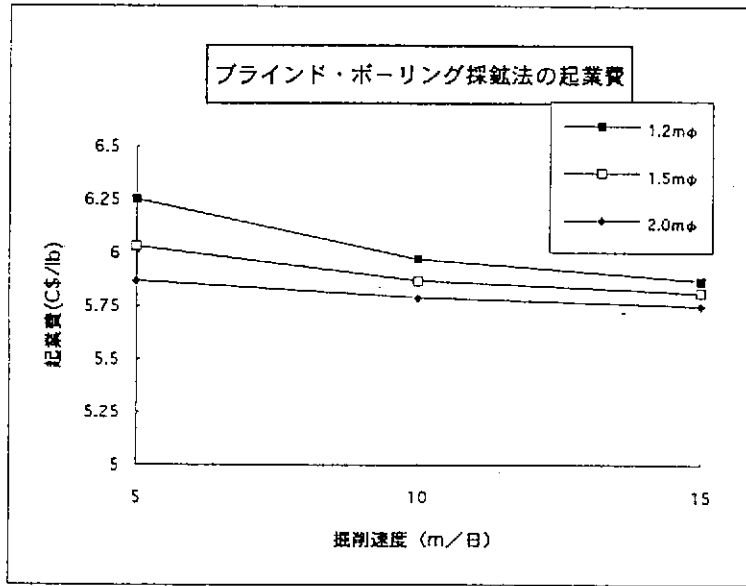
			掘削速度		
			5m/日	10m/日	15m/日
掘 削 径	1.2m φ	起業費	6.25	5.97	5.87
		操業費	12.01	10.86	10.47
		生産コスト	18.26	16.83	16.34
	1.5m φ	起業費	6.03	5.87	5.81
		操業費	10.76	10.12	9.86
		生産コスト	16.79	15.99	15.67
	2.0m φ	起業費	5.87	5.79	5.75
		操業費	9.85	9.46	9.33
		生産コスト	15.72	15.25	15.08

< 採掘実収率、ずり混入率を一定にした場合 >

単位 ; C\$/lb

			掘削速度		
			5m/日	10m/日	15m/日
掘 削 径	1.2m φ	起業費	5.20	4.97	4.88
		操業費	11.63	10.52	10.14
		生産コスト	16.83	15.49	15.02
	1.5m φ	起業費	5.02	4.88	4.83
		操業費	10.42	9.80	9.55
		生産コスト	15.44	14.68	14.38
	2.0m φ	起業費	4.88	4.81	4.78
		操業費	9.54	9.17	9.04
		生産コスト	14.42	13.98	13.82

ブラインド・ボーリング法の生産コスト



2) 採鉱関係の生産コスト

採鉱関係だけの生産コストを比較するために、起業費は採鉱関係の直接費と、直接費に対するF/Sでの間接比率45.11%を用いて間接費を算出した。

年間の操業費は、労務費として採鉱と採鉱関係の保全、物品費として採鉱と採鉱関係の保全、電力費として採鉱分を抽出して求めた。

起業費および操業費の各々原価を計算して、その和を生産コストとして算出した。

採鉱関係だけの生産コストを比較するとNEVP法が、4.44 C\$/lbに対して4.72~8.13 C\$/lbとなり0.28~3.69 C\$/lb高くなる。すなわちブラインド・ボーリング法の採鉱関係の生産コストが、NEVP法に比べて、1.06~1.83倍となる。(表3-10参照)

総生産コストと比べてコスト上昇幅が少ないのは、ウラン量の減による採鉱関係以外でも原価高が生じるからである。

採掘実収率、ざり混入率を変更しないでブラインド・ボーリング法を生産コストを計算すると、採鉱関係だけの生産コストは4.30~7.51 C\$/lbとなり、掘進速度15.0m/日、掘削径2.0mでNEVP&Bench法よりも0.15 C\$/lb安くなる。

表3-10 採鉱関係だけの生産コスト

F/S ; (起) 1.93+ (操) 2.51=4.44 C\$/lb

< 採掘実収率、ざり混入率を変更した場合 >

単位 ; C\$/lb

			掘削速度		
			5m/日	10m/日	15m/日
掘削径	1.2m φ	起業費	2.29	1.95	1.83
		操業費	5.21	4.10	3.72
		生産コスト	7.50	6.05	5.55
	1.5m φ	起業費	2.02	1.83	1.76
		操業費	4.00	3.38	3.13
		生産コスト	6.02	5.21	4.89
	2.0m φ	起業費	1.83	1.73	1.68
		操業費	3.12	2.75	2.62
		生産コスト	4.95	4.48	4.30

< 採掘実収率、ざり混入率を一定にした場合 >

単位 ; C\$/lb

			掘削速度		
			5m/日	10m/日	15m/日
掘 削 径	1.2m φ	起業費	2.75	2.35	2.20
		操業費	5.38	4.23	3.84
		生産コスト	8.13	6.58	6.04
	1.5m φ	起業費	2.43	2.20	2.11
		操業費	4.13	3.49	3.23
		生産コスト	6.56	5.69	5.34
	2.0m φ	起業費	2.19	2.08	2.02
		操業費	3.22	2.84	2.70
		生産コスト	5.41	4.92	4.72

表3-11 採鉱関係だけの生産コストの内訳

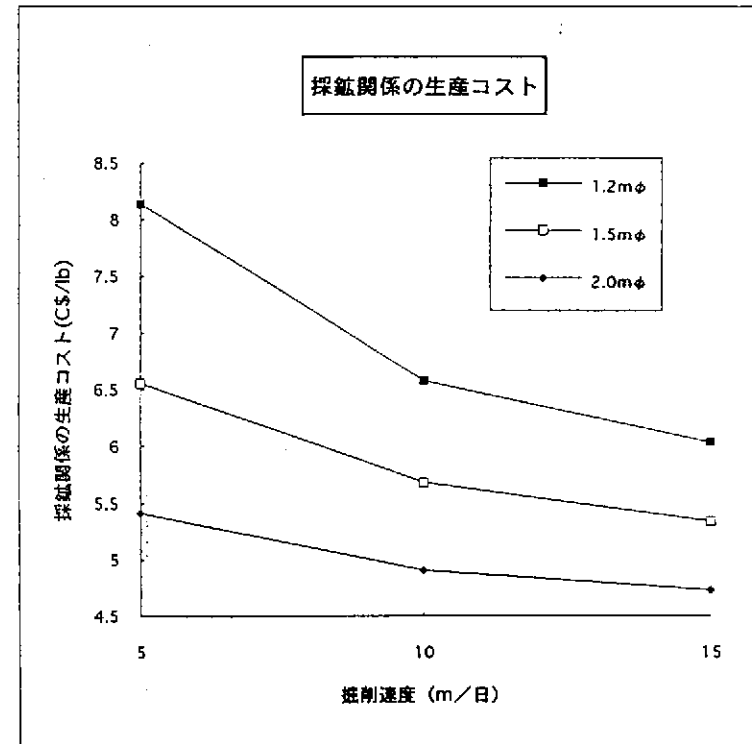
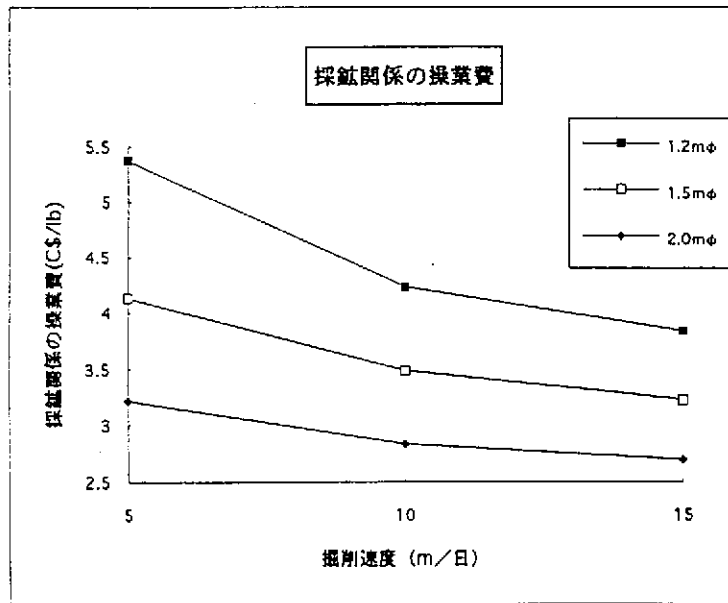
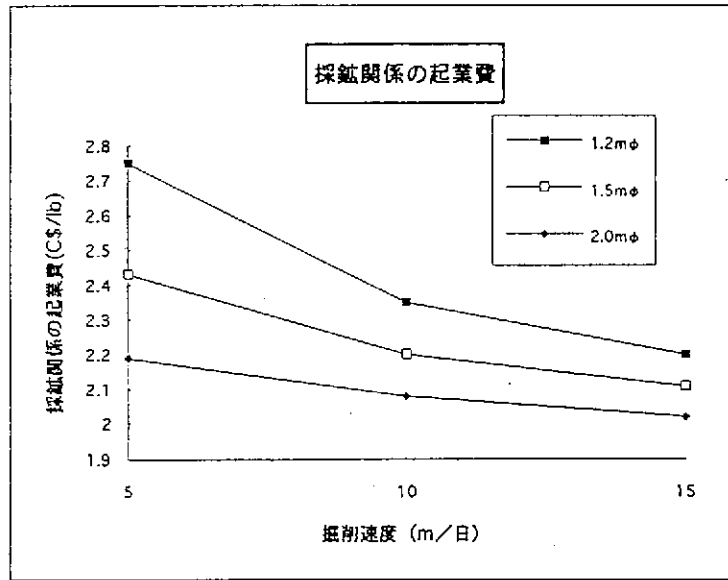
F/S(NEVP&Bench) ; 総ウラン量 (千lb) 35,786、年間生産ウラン量(千lb/年) 3,783
 ブランドホーリング ; 総ウラン量 (千lb) 29,760、年間生産ウラン量(千lb/年) 3,665

	F/S		掘削速度 5.0m/日		掘削速度 10.0m/日		掘削速度 15.0m/日			
	金額 (千C\$)	原単位(C\$/lb)	金額 (千C\$)	原単位(C\$/lb)	金額 (千C\$)	原単位(C\$/lb)	金額 (千C\$)	原単位(C\$/lb)		
1.2mφ	採鉱関係の起業費 (千C\$)	直接費	\$47,708	1.33	\$56,491	1.90	\$48,158	1.62	\$45,050	1.51
		間接費	\$21,521	0.60	\$25,483	0.86	\$21,724	0.73	\$20,322	0.68
		計	\$69,229	1.93	\$81,974	2.75	\$69,882	2.35	\$65,372	2.20
	採鉱関係の操業費 (千C\$/年) 0.45109274	(労務費)								
		採鉱	\$3,554	0.94	\$10,948	2.99	\$6,860	1.87	\$5,497	1.50
		保全 (採鉱)	\$926	0.24	\$926	0.25	\$926	0.25	\$926	0.25
		(物品費)		0.00		0.00		0.00		0.00
		採鉱	\$2,779	0.73	\$5,032	1.37	\$5,010	1.37	\$4,998	1.36
		保全 (採鉱)	\$1,082	0.29	\$1,524	0.42	\$1,491	0.41	\$1,460	0.40
		(電力費)		0.00		0.00		0.00		0.00
採鉱	\$1,158	0.31	\$1,296	0.35	\$1,218	0.33	\$1,192	0.33		
計	\$9,499	2.51	\$19,726	5.38	\$15,505	4.23	\$14,073	3.84		
			4.45		8.14		6.58		6.04	
1.5mφ	採鉱関係の起業費 (千C\$)	直接費	\$47,708	1.33	\$49,895	1.68	\$45,071	1.51	\$43,331	1.46
		間接費	\$21,521	0.60	\$22,507	0.76	\$20,331	0.68	\$19,546	0.66
		計	\$69,229	1.93	\$72,402	2.43	\$65,402	2.20	\$62,877	2.11
	採鉱関係の操業費 (千C\$/年)	(労務費)								
		採鉱	\$3,554	0.94	\$7,768	2.12	\$5,497	1.50	\$4,589	1.25
		保全 (採鉱)	\$926	0.24	\$926	0.25	\$926	0.25	\$926	0.25
		(物品費)		0.00		0.00		0.00		0.00
		採鉱	\$2,779	0.73	\$3,925	1.07	\$3,911	1.07	\$3,904	1.07
		保全 (採鉱)	\$1,082	0.29	\$1,287	0.35	\$1,271	0.35	\$1,253	0.34
		(電力費)		0.00		0.00		0.00		0.00
採鉱	\$1,158	0.31	\$1,235	0.34	\$1,192	0.33	\$1,175	0.32		
計	\$9,499	2.51	\$15,141	4.13	\$12,797	3.49	\$11,847	3.23		
			4.45		6.56		5.69		5.35	
2.0mφ	採鉱関係の起業費 (千C\$)	直接費	\$47,708	1.33	\$45,015	1.51	\$42,609	1.43	\$41,478	1.39
		間接費	\$21,521	0.60	\$20,306	0.68	\$19,221	0.65	\$18,710	0.63
		計	\$69,229	1.93	\$65,321	2.19	\$61,830	2.08	\$60,188	2.02
	採鉱関係の操業費 (千C\$/年)	(労務費)								
		採鉱	\$3,554	0.94	\$5,497	1.50	\$4,135	1.13	\$3,680	1.00
		保全 (採鉱)	\$926	0.24	\$926	0.25	\$926	0.25	\$926	0.25
		(物品費)		0.00		0.00		0.00		0.00
		採鉱	\$2,779	0.73	\$3,065	0.84	\$3,058	0.83	\$3,054	0.83
		保全 (採鉱)	\$1,082	0.29	\$1,122	0.31	\$1,112	0.30	\$1,089	0.30
		(電力費)		0.00		0.00		0.00		0.00
採鉱	\$1,158	0.31	\$1,192	0.33	\$1,167	0.32	\$1,158	0.32		
計	\$9,499	2.51	\$11,802	3.22	\$10,398	2.84	\$9,907	2.70		
			4.45		5.42		4.91		4.73	

図3-2 採鉱関係だけの生産コストの計算結果

ミッドウェストF/Sに基づく

ブラインド・ボーリング法の採鉱関係の生産コスト



4. 生産コストの予想

(1) コスト計算に必要な項目

各採鉱法での生産コストを計算するにあたり、明確にしなければならない項目を下記にまとめる。

1) 掘削の仕様

イ) 掘削の方向 (上向き、下向き)

ロ) 掘削径

ハ) 最大掘削深度

2) 掘削工程

イ) 掘削速度

ロ) 大口径掘削機 (ボーラー) の稼働率 (準備期間と純掘削期間の比率)

3) 採鉱条件

①下向き (ブラインド・ボーリング採鉱法)

イ) 掘削した練り粉を回収するために岩盤の漏水、漏気が無いか、またはある場合の対処方法

ロ) リーミングピットの取付け方法 (簡略化した方法)

ハ) 掘削完了までの孔壁が自立できるか、またはできない場合の対処方法

②上向き (ボックスホール・ボーリング採鉱法、ジェット・ボーリング採鉱法)

イ) 掘削した練り粉を集める方法

ロ) 掘削時に孔壁および掘削面の崩落が生じないか、生じる場合の対処方法

③共通

イ) 採掘実収率 (理論的には78.5%以下)

ロ) 掘削した練り粉 (功績) の坑外への運搬方法

(2) ミッドウエストの生産コストの予想

ミッドウエストでの試験採掘結果から実績の日当りの最大掘削速度は、7.82m/日であったが、作業方別のタイムスタディによる計算上の最大掘進速度は、31.5m/日であった。

また掘削径は、シガーレイクの試験採掘からも1.5mφ以上可能である。

これらより、掘削速度10m/日、掘削径を1.5mと仮定するとブラインド・ボーリング採鉱法での生産コストは、15.99 C\$/lb (採鉱関係は5.69 C\$/lb) となった。当初のNEVP&Bench採鉱法では、13.88 C\$/lb (採鉱関係は4.44 C\$/lb) であるから2.11 C\$/lb高くなり、約15%のコストアップである。(表3-9、表3-10参照)

2.11 C\$/lbのコスト高の要因は、採鉱関係が1.25 C\$/lbで、採鉱関係以外が0.86 C\$/lbである。

採鉱関係以外の要因でコスト高になる理由は、採鉱法の変更による採掘実収率の減によりウラン量が低減したことによる。

起業費と操業費の内訳で見ると、起業費で0.92 C\$/lb、操業費で1.19 C\$/lbである。

起業費は、費用総額で264万C\$減っているにもかかわらず、ウラン量が採掘実収率の低下で600万ポンド減ったため、0.92 C\$/lbの原価高となった。

操業費は、年間費用で330万C\$増え、また出鉱品位の低下により年間ウラン生産量も約12万ポンド減って、1.19 C\$/lbの原価高となった。（表3-5、表3-6参照）

出鉱品位が低下するのは、高品位鉱の可採品位がずり混入率の低下により高くなるが、高品位鉱の採掘実収率の低下により、年間の出鉱量を一定としているので低品位鉱の出鉱比率が増え、結果としての出鉱品位が下がるためである。（表3-1）

（3）シガーレイクの生産コストの予想

「鉱床規模による生産コストの概算（カナダ・アサバスカ周辺）」の報告書では、出鉱品位7.71%U₃O₈、出鉱量235t/日として、NEVP採鉱法での生産コストを計算した。

しかし、シガーレイクでは、ジェット・ボーリングまたはボックスホール・ボーリング採鉱法が採用される予定である。

この両採鉱法は、「4（1）コスト計算に必要な項目」で示したように、ブラインド・ボーリング採鉱法のコスト・カテゴリと同じであるので、ミッドウェストでのブラインド・ボーリング採鉱法の出産コストを算出した結果を使って、シガーレイクの出産コストを予想する。

生産コストを大きく左右する要因は、採掘実収率とずり混入率により変動する生産ウラン量、採掘工程により増減する労務費（必要採鉱人員）である。

ここでは、ミッドウェストで仮定した条件をシガーレイクにも適用して、生産コストを予想する。

- 1) 採掘実収率 78.5%
- 2) ずり混入率 21.0%
- 3) 掘削速度10.0m/費、掘削径1.5mφ

NEVP採鉱法で計算されたシガーレイクの出産費の中の採鉱機械購入費、操業費の中の採鉱労務費と採鉱物品費のみをミッドウェストのブラインド・ボーリング採鉱法で算出した費用を使って、生産量と操業日数に比例させて求めた。

算出するやり方は、機械購入費は1日当りの生産量から235/124倍、労務費は1日当りの生産量と操業日数から $(235/124) * (300/184)$ 倍、物品費は、年間生産量から70,600/20,500倍とした。その他の費用は、NEVP採鉱法で計算されたものを使う。

これによりシガーレイクの生産コストは、NEVP法の6.85 C\$/lbに対して、1.31 C\$/lb高い、8.16 C\$/lbとなった。(表4-1参照)

コストの内訳として起業費と操業費で比べて見ると、ブラインド・ボーリング法が起業費で0.23 C\$/lb高く、操業費は1.09 C\$/lb高くなった。

シガーレイクの場合、埋蔵ウラン量が約32千万ポンドと非常に多く、起業費で約16百万C\$高くても原価には、0.23 C\$/lbしか影響が出ず、操業費では年間約16百万C\$高くなっても、ずり混入率の低下によって原価は1.09 C\$/lbしか高くない。

採掘実収率、ずり混入率を変更しないでブラインド・ボーリング法の生産コストを計算すると、埋蔵ウラン量は増えるが、逆に生産コストは8.29 C\$/lb(起業0.73 C\$/lb、操業C\$/lb7.56)となり0.13 C\$/lb高くなる。

したがって、予想生産コストは、シガーレイクではNEVP法と比べて2割弱の原価高の8.16 C\$/lbとなり、ミッドウエストでは1割5分の原価高の15.99 C\$/lbである。

他の採鉱法と比較して、放射線防護に対して安全で確実なブラインド・ボーリングまたはジェット・ボーリング採鉱法の技術が確立していれば、この程度の原価高ではコスト的にも決して引けをとるものでないを考える。

なぜならば、従来型の採鉱法と比較してコストの差が1割～2割の範囲であるならば、従来法での不確実性(放射線防護に対する不安と、軟弱な岩石の採掘の不確実な回収)とバランスし、技術的目処がついているブラインド・ボーリングまたはジェット・ボーリング採鉱法を選択し、経験を積み重ねながら、生産コストの低減が計れると考える。

表4-1 シガーレイクの生産コストの予想

	NEVP&Bench採鉱法	ブライント・ボーリング採鉱法
採掘実収率	98%	78.50%
ずり混入率	26%	21%
総生産量(千lb)	320,787	256,957
年間生産量(千lb/年)	11,760	12,246

起業費	金額(千C\$)	原価(C\$/lb)	金額(千C\$)	原価(C\$/lb)
採鉱	\$69,496	0.22	\$85,417	0.33
製錬	\$63,542	0.20	\$63,542	0.25
インフラ	\$19,948	0.06	\$19,948	0.08
間接費	\$64,713	0.20	\$64,713	0.25
起業費の計	\$217,699	0.68	\$233,620	0.91

操業費	金額(千C\$/年)	原価(C\$/lb)	金額(千C\$/年)	原価(C\$/lb)
労務費				
採鉱	\$8,271	0.70	\$16,985	1.39
製錬	\$4,574	0.39	\$4,574	0.37
保全	\$4,050	0.34	\$4,050	0.33
坑外	\$1,075	0.09	\$1,075	0.09
総務	\$3,233	0.27	\$3,233	0.26
労務費の計	\$21,203	1.80	\$29,917	2.44
物品費				
採鉱	\$5,858	0.50	\$13,469	1.10
製錬	\$28,882	2.46	\$28,882	2.36
保全	\$3,015	0.26	\$3,015	0.25
坑外	\$454	0.04	\$454	0.04
総務	\$7,870	0.67	\$7,870	0.64
物品費の計	\$46,079	3.92	\$53,690	4.38
電力費				
採鉱	\$2,189	0.19	\$2,189	0.18
製錬	\$3,051	0.26	\$3,051	0.25
電力費の計	\$5,240	0.45	\$5,240	0.43
操業費の計	\$72,522	6.17	\$88,847	7.26
生産コスト(起業費+操業費)		6.85		8.16

出鉱量；235t/日、70,600t/年

ブライント・ボーリング採鉱法の生産量の算出式

$$\text{総生産量} = 320,787 * (78.5/98)$$

$$\text{年間生産量} = 11,760 * (1.26/1.21)$$

$$\text{掘削速度} = 10.0\text{m/日}$$

$$\text{掘削径} = 1.5\text{m}\phi$$

5. 参考文献

- (1) ミッドウェスト・プロジェクトとシガーレイク・プロジェクトのテスト採掘計画の違いについて (鉱床解析室) 1989年5月26日
- (2) Sask North 1982 Updateについて (鉱床解析室) 1989年8月9日
- (3) ミッドウェスト・プロジェクト Pre F/S 概要 (鉱床解析室) 1989年10月
- (4) Midwest 鉱床の Test Mining における Borer の掘削能率についての検討 (PNC SJ 7552 90-001) 1990年6月
- (5) ミッドウェスト・プロジェクト 企業化調査報告書 (PNC ZC 0255 90-001) 1990年7月
- (6) 鉱床規模による生産コスト計算の概要 (カナダ・アサバスカ周辺) (PNC PN 7410 94-016) 1994年4月