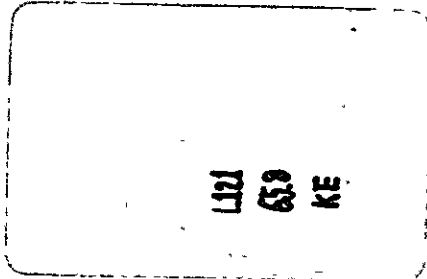


台灣北部海底炭田

南雅里礦域開發計劃



日本海外技術協力事業團

富崎 寬
入木 龍雄

1968年9月

国際協力事業団		
受入 月日	84. 3 13	L/21
		65.8
登録No.	14749	KE



第一章 礦域概況	1
1. 位置及交通	1
2. 地層、地形及地質構造	1
3. 炭層	2
第二章 開發計劃	4
1. 計劃概要	4
2. 掘進計劃	5
3. 採炭計劃	8
4. 運氣計劃	10
5. 運搬計劃	17
6. 排水計劃	20
7. 壓氣計劃	21
8. 配電計劃	23
9. 選炭計劃	26
10. 坑外設備計劃	27
11. 組織及人員	28
12. 起業工事計劃	30
第三章 起業費總計	32
1. 坑道掘進費	32
2. 坑道改修費	34
3. 掘進設備費	35
4. 採炭設備費	36
5. 通氣設備費	36
6. 運搬設備費	36
7. 排水設備費	37
8. 壓氣設備費	37

9	配電設備費	38
10	選炭設備費	39
11	坑外設備費	40
12	起業期間管理費	41
13	起業期間中の金利	42
14	其他	42
15	起業費總計	43
第四章 生産原價及經濟價值分析		
1	生産原價總計	44
2	選炭後精炭價格	47
3	經濟價值分析	47
第五章 結論		
		48

附錄

1	捲上機設計計算表	51
2	排水設備計算表	55

圖版目錄

第 1 圖	位置交連圖
第 2 圖	台灣北部海濱鑽孔位置及岩層柱狀圖
第 3 圖	五堵層炭層厚度及層間距離對比圖
第 4 圖	-220M 以淺部に於ける通氣系統圖
第 5 圖	-220M 以深部
第 6 圖	第 3 斜坑採掘時
第 7 圖	選炭系統圖

附圖目錄

附圖 1	南雅里礦域地形・地質圖
附圖 2	南雅里礦域開發計劃圖
附圖 3	ゲートエントロダー設計圖
附圖 4	0.93 m ² 礦車設計圖

1. 位置及交通

この礦域は台灣北部海底炭田開發計劃區域の東端に位置するもので、哩^ㄌㄨㄛ^ㄨ背斜東南翼部の五堵層を稼行對象とする。この礦域の位置は台北縣瑞芳鎮南子吝一帯の海域および沿岸陸域であり、南雅および大富煤礦がこの陸域において同層の淺部を採掘しているが、兩礦とも海邊よりは遠い。東北の方向に延びた五堵層は海底に進入し擴がつていて、この海邊に於いては民國51年に開坑された華年煤礦がある。

この附近の交通は海岸線に沿つて金瓜石より、哩^ㄌㄨㄛ^ㄨを経て南雅里に至る道路があり、この道路はトラックの通行は可能ではあるが惡路で修築すべき地點も多い。

金瓜石より同礦までは2.5kmの距離があり、石炭、資材、人員の輸送はトラックによるか海路を利用する外には交通機關はない。この様に現在は交通不便の僻地であるが、この地域における沿岸一帯は沿岸警備上の要地として種種の制約を受けている。(第1圖 位置及交通圖参照)。

2. 地層、地形および地質構造

本區域において開發の對象として五堵層は、その主要走向はN30-40°Eで南東に20°内外の傾斜を示し海底に入るが、その一部は直ちに燦子寮斷層に切斷されている、しかし同斷層以北の海底では哩^ㄌㄨㄛ^ㄨ背斜の裾部を大きく旋回し、水滄洞向斜の中央部を埋め込んでいる。然して本計劃は開發計劃圖に示す如く、哩^ㄌㄨㄛ^ㄨ背斜以東を對象としている。

尙陸域における地形は、すべて山地で、これが海岸に迫り、その斜面は急で、特に華年煤礦附近は標高100-150mの山地が海に迫り斜面は極めて急で所々に斷崖を作つてゐる。又此の地域海岸線一帯は海蝕作用等によりおちこみと稱する海

穴が多くあり，中には非常に深いものもある。海底の地形も深度60mまではその斜面は急でそれ以後は緩やかになっている。尙沿岸より沖合約300mで深度30m，600~800mで深度60mとなつてゐる。沖積層の厚度は深度30m程度で15m，深度60mで30m程度となり，以後沖合に行くにつれてその厚度は増している。岩層の状態については南雅里で行つた第三鑿孔によつて知ることが出来る。(附圖1地形圖及第2廳臺灣北部海濱鑽孔位置及岩層柱狀圖參照)。

3. 炭層

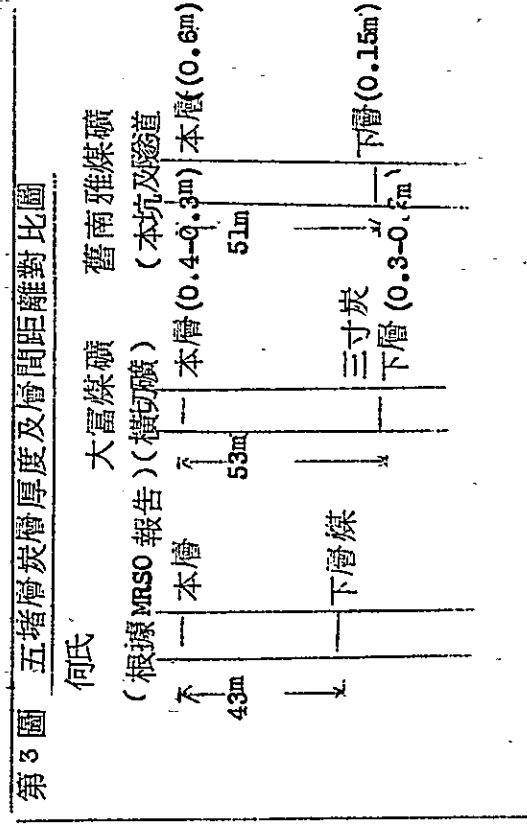
本區域における稼行炭層は前に述べた通り，五堵層(上部系夾炭層)であつて，本層(炭厚0.5~0.6m)及下層(炭厚0.15m)の2枚の稼行可能炭層がある。

臺灣北部沿海區陸上地質調査報告₁によれば本層の層厚は變化多く，下層においては更にその變化は大きい。又層間距離も地點によつて不同であつて，20~50mの間にあるとされてゐる。

この區域における炭層層厚および層間距離については

金瓜石鑛山及其外圍地區探勘報告 に示されてい

るが，これによると第3圖の通りである。



此の南雅里一帯の五堵層の状態を探查する目的をもつて，MRSO において試錐を行つた。これか第三鑽孔である。鑽孔位置は，瑞芳鎮南雅の海濱（水浦洞の東，第2圖「台灣北部海濱鑽孔位置及岩層柱狀圖」に示される地點）であつて，民國五年五月十六日開鑽六月二十日完成し，深度150mで深さ76.65m及132.66mの處で炭及炭質頁岩の混合物についている。これは五堵層中の炭層であると考へられる。五堵層中の白色砂岩は岩質が悪く岩芯の採取が出来ず，炭層の状態について確實な資料が得られていない。従つて炭層の厚度についても詳びらかでない，附近にて開採した炭礫による資料によつて知る外はない。

大富炭礫における^五堵層の本層および下層の炭層狀況は一般は走向 N10°E、傾斜 52°S、層厚は本層 40~50cm、下層 30~40cmで，本層と下層の層間距離は約 50m となつてゐる。炭質は良く、上下磐共に良好にして，局部に薄くなる所もあるが，大體において可採炭層としては良好である。

本層を一部採掘してゐる華年煤礫においては，その厚度は 0.4~0.5m で，下層の狀況については 0.2~0.3m である。前述の如く，五堵層本層および下層の炭層狀態は變化があり，且つ海底下および深部における，炭層の發達狀況についての資料はなく，試錐等による精密的探查を行はねばならない。

炭質については，大富炭礫の石炭分析結果表が煤調會發行による統計年表にあるので，第1表に掲げる。これによつてこの區域における炭質は 7000~6000 cal/g の良質炭であると推定される。尙埋藏炭量については開發計劃の章において述べる。

第1表 大富煤礫石炭分析結果表

	水分 %	揮發分 %	固定炭素		灰 %	發熱量 Coe/g 7239	熱量係數	燃料比
			%	%				
本層塊炭	4.09	43.34	46.82	5.75			76.81	1.08
本層原粉炭	3.20	38.35	43.35	15.10		6341	74.69	1.13

第二章 開發計劃

ノ 計劃概要

(1) 概説

本計劃は附圖2の開發計劃圈に示す如く、南雅里礦域哩崙背斜東南翼部の五堵層中の本層、下層を稼行の對象とする。本區域は既に台灣致和礦業公司華年煤礦が民國五一年に開坑し、起業工事中であるが、湧水多量の爲工事が沙滯してゐる。

従つて本計劃は現有本層主斜坑坑口より東方の海底下-220m~550m間の本層、下層の開發を目的とし、現有本層主斜坑を引續き開鑿するが、地質條件及下層採掘を考慮し新規に下層主斜坑を開鑿し、-220m水平運搬坑道(本層沿層)に水平坑道にて連絡する。-220m以深は夫々本層下層第一、第二、第三斜坑に依り採掘を行なう。-220m水平運搬坑道と下層斜坑とは水平坑道にて連絡する。

計劃の起業工事は下層主斜坑、本層主斜坑を開鑿し、この區域からの正常な出炭態勢が確立される迄とするが、掘進計劃は深部探炭を兼ねて-220m水平運搬坑道迄作成する。尙未開採區域の-550m以下、海底沖合に就いての採掘は地質狀況を今後の調査に依つて確認した上で開發計劃を立てるべき事を附記しておく。

(2) 可採炭量

本礦域の埋藏炭量及可採炭量は第2表に示す如くである。

第2表 本開發區域可採炭量

炭層別	埋藏面積 (m^2)	平均放丈平均傾斜 (m)	(度)	比重	埋藏炭量 (噸)	採率 (%)	可採炭量 (噸)
本層	3,904,100	0.5	18	1.3	2,688,380	70	1,307,500
下層	3,904,100	0.35	18	1.3	1,867,870	60	784,500
合計							2,092,000

(3) 生産規模

本領域の可採炭量、炭層條件及經濟上の問題點を檢討の結果、生産目標年産量 99,000 噸（日産 330 噸）が妥當であると判断した。

即ち	可採炭量	2,092,000 噸
	年産量	99,000 噸
	可採年數	約 22 年

2. 掘進計劃

(1) 主要坑道の展開方法

1. 本層主斜坑、連卸

本層主斜坑は現有坑道を引續き沿層坑道にて開鑿する。

斜坑長 670m 傾斜 20° 坑道斷面積 6.78m²

連卸は主斜坑と 20m 間隔で沿層坑道にて開鑿する。

斜坑長 500m 傾斜 20° 坑道斷面積 6.78m²

2. 下層主斜坑、連卸

下層主斜坑は坑口水平連絡坑道から眞傾斜で沿層坑道にて開鑿する。

斜坑長 980m 傾斜 20° 坑道斷面積 6.78m²

連卸は主斜坑と 20m 間隔で沿層坑道にて開鑿する。

斜坑長 1070m 傾斜 20° 坑道斷面積 6.78m²

3. -220m 水平坑運搬坑道、排氣坑道

水平運搬坑道は探炭を兼ねて -220m の位置に本層沿層にて開鑿する。

坑道長 2500m 坑道斷面積 6.78m²

排氣坑道は水平坑運搬坑道と 20m 間隔で平行に本層、下層間の岩盤に開鑿する。

坑道長 2500m 坑道斷面積 6.78m²

4. 坑内斜坑、連卸

4. 坑内斜坑、連卸

坑内斜坑は水平運搬坑道から眞傾斜で各層沿層にて開鑿する。

斜坑長 1100m 傾斜 20° 坑道斷面積 5.91m²

連卸は斜坑と 20m 間隔で沿層坑道にて開鑿する。

斜坑長 1100m 傾斜 20° 坑道斷面積 5.91m²

(2) 掘進方式

1. 本層主斜坑、連卸

加背及粹種 3 節 支架 粹間 1.2m

掘鑿斷面積 6.78m²

有效斷面積 5.36m²

掘進長、傾斜 前記(1)参照

掘進方法

現有坑道の湧水状況を考え、掘進に先立ち先進穿孔を行い湧水ある場合はセメント注入を行い防水をしてから掘進をする。掘進長、カバーロツク長は現場状況に依る。掘進は鑿岩機コールピツクを用い人工積込をなし炭車にて硬搬出を行う。

掘進工程 1 日二交代 4 人/方

先進穿孔、防水工事を含め 40m/月

2. 下層主斜坑、連卸

加背及粹種 7'x8' 3 節 支架 粹間 1.2m

掘鑿斷面積 6.78m²

有效斷面積 5.36m²

掘進長、傾斜 前記(1)参照

掘進方法

先進穿孔、防水工事は前記の 1. と同じであるが、掘進は鑿岩機、コールピツクを用い、積込

は日本開発機械製 RS55S ロツカーシヨベ
ルにて爲し、炭車にて硬搬出を行う。

掘進方法 1日二交代 7人/方

先進穿孔、防止工事を含め 70m/月

3. -220m 水平運搬坑道、排氣坑道

加背及粹種 7'x8' 3節 P.C 支架 枠間 1.2m

掘進長 2500m

掘進方法 鑿岩機、コールピツクを用い、積込は日
本開発機械製 RS55 ロツカーシヨベルに

て爲し、炭車にて硬搬出を行う。

掘進工程 1日二交代 7人/方 80m/月

4. 坑内斜坑、連節

加背及粹種 7'x7' 坑木 3節支架 枠間 1.2m

掘進 鑿掘斷面積 5.9 $1m^2$

有效斷面積 4.6 $1m^2$

掘進長、傾坑

前記(1)参照

掘進方法

鑿岩機、コーンピツクを用い、人工積込を爲し、炭車にて硬搬出を行う。

掘進工程

1 日二交代 4人/方 40m/月

5. 片鑿坑道

加背及枠種

6'x7' 坑木三節支架 枠間 1.0m

掘鑿斷面積 5.36m²

有效斷面積 4.25m²

掘進方法

拂進行速度が早いので、鑿岩機、コーンピツクを用い、ゲートエンドローダー(附圖を参照)にて積込を爲し、炭車にて硬搬出を行う。

掘進工程

1 日二交代 6人/方 60m/月

3. 採炭計劃

附圖2開發計劃圖に示す如く下層主斜坑に3切羽、本層主斜坑に3切羽合計6切羽を設定する。尙本層主斜坑區域は湧水狀況如何に依つて採炭能率が左右されるので早急に本層第一斜坑に予備切羽を設定する。

本層3切羽はコーンピツク拂、下層3切羽は手掘拂とする。

(1) コーンピツク拂

前進長壁式採炭法

切羽面長 70m

炭 丈 0.15m

拂面運搬 ビニールトラフ若しくはV型チェーンコンベヤー

採炭機械 コーンピツク 13台

支保坑木
 充墳局部帶狀充墳
 作業 1方採炭
 毎日進行米 1.5m/日
 出炭量 $70m \times 0.5m \times 1.5m / 日 \times 1.3 \times 0.95 = 6.5 \text{噸} / 日$
 切羽數 3

(2) 手掘拂

前進長壁式採炭法

切羽面長 70m
 炭丈 0.35m
 拂面運搬 ビニールトラフ若しくは小型コンベヤ
 一運搬

採炭法 ツルハシに依る手掘

支保坑木
 充墳局部帶狀充墳
 作業 1方採炭

毎日進行米 1.5m/日
 出炭量 $70m \times 0.35m \times 1.5m / 日 \times 1.3 \times 0.95 = 4.5 \text{噸} / 日$
 切羽數 3

(3) 出炭及人員、能率

1. 出炭 コールピツク拂 65噸/日 $\times 3$ 切羽 = 195噸/日
 手掘 拂 45噸/日 $\times 3$ 切羽 = 135噸/日
 計 330噸/日

2. 人員

	切羽數	方數	直接工	間接工	計	合計
コールピツク拂	3	1	23人	10人	33人	99人
手掘法	3	1	35人	8人	43人	129人
					計	228人

3. 能率

採炭工 1 人當能率	コールピツク 拂	1.97 噸/人/日
手	掘 法	1.04 噸/人/日
	平均	1.45 噸/人/日

4 通氣計劃

(1) 1-220m 以淺部採掘時の通氣

此の計劃は 1-220m 以淺部採掘時における通氣計劃である。即ち本層および下層に夫々 3 切羽計 6 切羽設定した場合の通氣計劃である。

深度も比較的淺く、地熱の影響による坑内温度の上昇も少いと思はれる。又ガスの湧出量も非常に少く、従つて此等を勘案して切羽風量を設定し、これを基礎として計算した。通氣系統は第 4 圖通氣系統圖に示す如く、本層部内においては本層斜坑より入氣し本層切羽を回風し本層斜坑連卸より排氣する、又下層部内においては平水坑を経て下層斜坑より入氣し切羽を回風して連卸より排氣するものとする。本層、下層別個の通氣系統とする 中央式通氣法を採用した。

1. 通氣網

(一) 切羽風量

上述の如き條件を考へ、切羽風量を次の如く設定した：

採炭切羽 (切羽長 70m) 同一方向片磐切羽 2 切羽を直

列通氣とする風量 $\dots\dots\dots 250\text{m}^3/\text{分}$

一切羽の風量 $\dots\dots\dots 150\text{m}^3/\text{分}$

掘進切羽 本卸、連卸夫々 $50\text{m}^3/\text{分}$ として $50\text{m}^3/\text{分} \times 2 = 100\text{m}^3/\text{分}$

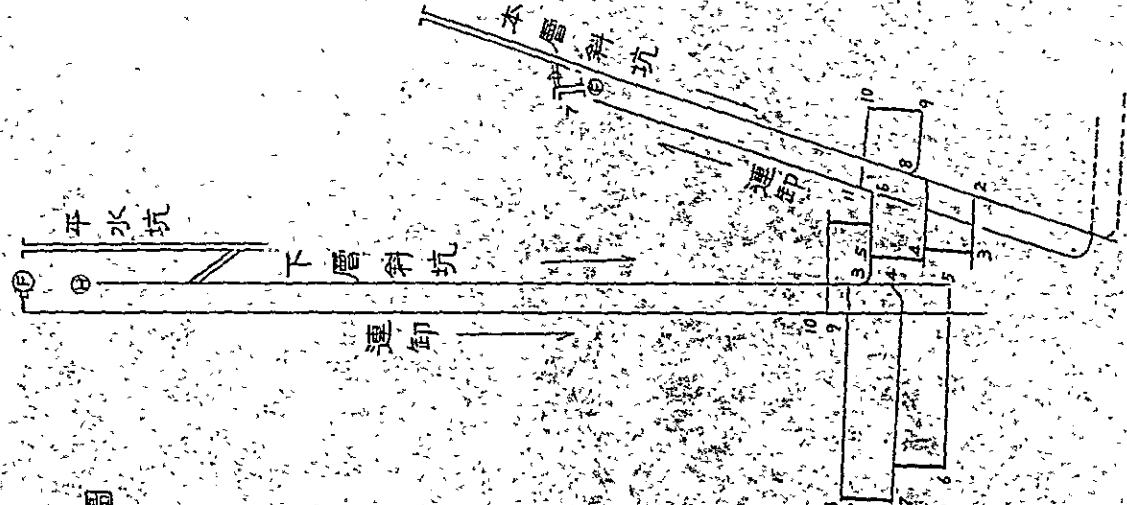
故に有效風量は本層、下層それぞれ $500\text{m}^3/\text{分}$ とする。

(二) 通氣量

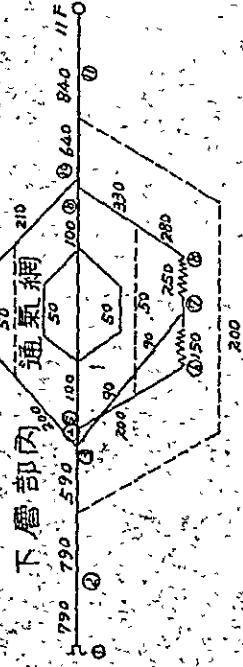
第4圖

(1) - 220M 溪部之

通風系統圖



下層部內 通氣網



518

順序

切羽の通氣を上記の決定に依り、本線、機械座への
回風又漏風を加へ通氣プロツクを形成する（第4圖
通氣網、通氣系統圖及第3表通氣計算表參照）

總入氣量 790m³/分

通氣網による計算によつて、總入氣量を790m³/分
とす。

總排氣量 840m³/分

有效風量率 $500\text{m}^3/\text{分} \div 790\text{m}^3/\text{分} = 0.63$ 63%

此の比率は極めて高いが、極力漏風を防止するもの
とす。

入坑人員當風量

一方最大入坑人員は本層、下層夫々220人で詳細
は下表の如し。

採炭工	141人
掘進工	15人
改修工	49人
間接工	10人
その他	5人
	220人

一人當り入氣量 $= 790\text{m}^3/\text{分} \div 220\text{人} = 3.59\text{m}^3/\text{分}$

台灣省保安管理辦法の規定風量は入氣坑口通氣量1
人當3m³/分以上であり、實際には一方最大入坑人員
は上記220人になることは少いので十分である。

出炭量に對する關係

一日出炭 本層 19噸 下層 135噸

t當入氣量 $790\text{m}^3/\text{分} \div 195 = 4.05\text{m}^3/\text{分}$

日本でに1.5~7m³/tである。本區域でのガスの湧出

現状から見てこの通気量は十分である。

(三) 計算式 アトキンソンの式を用う

$$h = \frac{KUL}{F^3} Q = K \frac{UL}{F} V^2$$

h = 負圧 m m 水柱

Q = 風量 m^3 / sec

$$h = RV^2$$

V = 平均風速 m/sec

U = 坑道周長 m

L = 坑道長 m

F = 断面積 m^2

K = 摩擦係數

第3表 下層料坑内12点风速通氣回路12対計算表

	L_{20}	U_{20}	F_{20}	Q_{20}	$Q_{20}^{1/2}$	V_{20}	V^2	LU	LV^2	k	k_{UV}^2	k_{20}	A_{20}	
1-2	平水坑	250	9.48	536	790	13.11	2.46	6.04	2370	14317	0.0018	2577	4.80	2.26
2-2'	下層料坑	300	9.48	536	790	13.11	2.46	6.04	2844	17177	0.0018	3092	5.76	2.11
3-3	"	250	9.48	536	790	13.11	2.46	6.04	2370	14317	0.0018	2577	4.80	2.26
3-5	"	100	9.48	536	790	13.11	2.46	6.04	948	1389	0.0018	250	0.40	3.61
5-6	片盤	400	8.96	461	200	2.33	0.72	0.52	3584	1867	0.002	3.73	0.81	1.36
6-7	扣	70	6.7	105	150	2.5	2.38	5.66	469	2656	0.0025	6.64	6.32	0.38
7-8	扣	100	6.7	105	250	4.16	2.96	15.68	670	10506	0.0025	>6.26	25.01	0.32
8-9	上層	450	8.96	461	330	5.5	1.19	1.42	4032	5721	0.002	12.58	2.73	1.26
9-10	連卸	50	8.96	461	640	10.66	2.31	5.34	448	2393	0.002	4.79	1.04	0.0
10-10'	"	400	8.96	461	640	10.66	2.31	5.34	3584	19138	"	3827	8.30	1.5
10'-11	"	400	8.96	461	840	14.00	3.03	9.19	3584	32969	"	6593	14.30	1.41

→120 062

坑内 坑通負圧

7420

作業点12点风速

15 %

1983

計

8303

主要扇風機風通12点接続部分12点风速

4.15

全坑坑

87.18 = 87.2 %

註：第4層下部内通氣網における3-6-10の回路は

5-6-7-8-9の回路より抵抗は小であるので、上記

5-6-7-8-9の回路の計算によつて全抵抗を計算した。

本層斜坑部内における通氣回路は主斜坑長が異なるみで、採掘場は三切羽であり、大體において下層回路より抵抗は少ないが、將來-220m水平坑道の掘進等を考慮して、下層、本層部内の全抵抗は大體同じであるとした。

2. 主要扇風機

上記の計算および理由によつて、本層および下層排氣斜坑坑口には同一の扇風機を設置する。その扇風機は

總入氣量 790m³/分

總排氣量 840m³/分

全負壓 87.2mm

所要馬力（空氣馬力）

$$\frac{790 \times 87.2}{4500} = 15.30 \text{ (HP)}$$

所要馬力（軸馬力）

$$\frac{15.30}{0.6} = 25.51 \text{ (HP)}$$

従つて原動機馬力は30HPとする。

可變翼型軸流扇風機を本層および下層排氣坑口に設置する。

(2) -220m以深部採掘時の通氣

水準下-220m以深-500m迄の採掘時における本層、下層に夫々3切羽計6切羽設定した場合の通氣計画である。

深度も深くなり、地熱による坑内温度の上昇も考へられるが、切羽風量は前記同様として計算した。通氣系統は第5圖に示す如く本層、下層夫々別個の通氣回路とする中央式

通氣法とする。

1. 通氣網

(一) 切羽風量

上述の如き條件を考へ、切羽風量は次の如く設定した：

採炭切羽（切羽長70m）二切羽直列通氣風量 $250m^3/\text{分}$
一切羽通氣量 $150m^3/\text{分}$

掘進切羽 二個所として $50m^3/\text{分} \times 2 = 100m^3/\text{分}$

従つて切羽の必要風量は $500m^3/\text{分}$ となり、有效風量率

は $500m^3/\text{分} \div 970m^3/\text{分} = 0.51$ 即ち 51% となる。

(二) 通氣量

順序 前記要領にて行う（第5圖通氣系統圖及通氣

網参照）

總入氣量 $970m^3/\text{分}$

總排氣量 $1020m^3/\text{分}$

有效風量率 51%

入坑人員1人當風量前述の人員として $4.40m^3/\text{分}/\text{人}$

出炭量に對する入氣量

$$1020m^3/\text{分} \div 195t = 5.23m^3/\text{分}/t$$

(三) 計算式

前記の要領にて行う、結果は第4表の如し。

2. 主要扇風機

前記に述べたと同様な計算および理由によつて、本層排氣坑口にも下層排氣坑口に設置せる扇風機と同一の扇風機を設置する。

下層部内總入氣量 $970m^3/\text{分}$

下層部内總排氣量 $1020m^3/\text{分}$

全負壓 173.53mm

所要馬力

第4表 -220V 以下各部110V及90V通氣計算表

	L	U	F	Q	Q	V	V ²	LU	LUV ²	長	長UV ²	R	A	
1-2	平水坑	250	9.48	5.36	970	1666	301	9.09	2370	21557	00018	38.80	7.04	2.34
2-2	下層斜坑	450	9.48	5.36	970	1666	301	9.09	4266	38777	00018	69.80	13.02	1.74
2'-3	o	450	9.48	5.36	770	1283	239	5.72	4266	24405	00018	43.93	8.19	1.69
3-4	水平直通	100	9.48	5.36	770	1283	239	5.72	948	4996	00018	8.99	1.67	2.76
4-4	下層斜坑	300	8.96	4.61	690	1150	249	6.21	2688	16692	00018	30.04	6.51	1.71
4'-5	o	300	8.96	4.61	590	983	213	4.54	2688	12206	00018	21.97	4.76	1.71
5-6	片盤	450	8.96	4.61	700	333	0.72	4032	2096	0002	4.19	0.90	1.33	
6-7	柱 (含帽)	>0	6.7	1.05	150	25	2.38	469	2656	0005	6.64	6.32	0.37	
7-8	柱	100	6.7	1.05	250	416	396	1568	670	10506	0005	26.26	250	0.36
8-9	上1層 下層斜坑	450	8.96	4.61	330	55	1.19	4032	572	0002	12.58	2.73	1.06	
9-9'	連卸	300	8.96	4.61	640	1066	2.31	2688	14362	0002	28.72	6.23	1.62	
9'-10	o	300	8.96	4.61	740	1233	267	2688	19197	0002	38.39	8.33	1.63	
10-11	水平排氣 主斜坑	100	8.96	4.61	820	1266	296	8.79	896	7860	0002	15.72	3.41	2.89
11-11'	連卸	600	8.96	4.61	820	1366	2.96	5376	47147	0002	94.29	20.45	1.69	
11-12	o	550	8.96	4.61	1020	1700	368	4928	66734	0002	133.46	28.95	1.21	

143.72 0.54

坑通負壓 143.72 712m

作業片9地=83 1000 15902/155

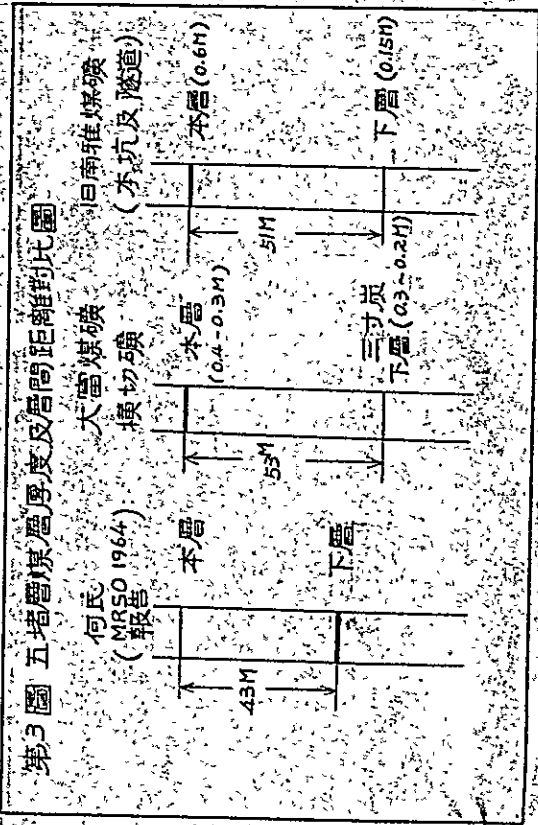
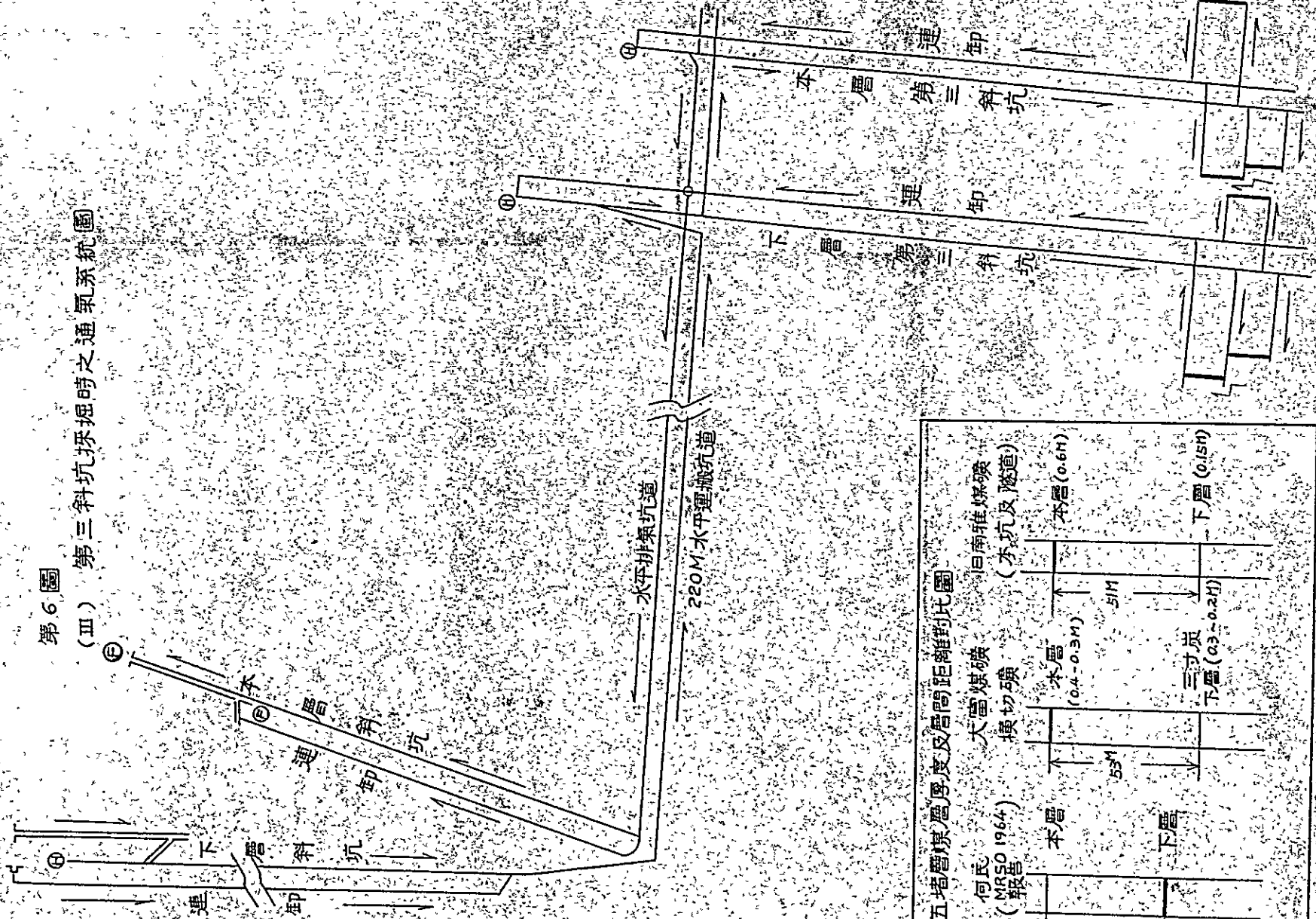
1651.29

主扇風機及風道20接續

部分1283 1020 590 8.26

(全同法) 合計 173.53 712m

第6圖 (Ⅲ) 第三斜坑採掘時之通氣系統圖



$$\text{空 氣 馬 力} = \frac{1020 \times 173.53}{4500} = 39.33 \text{ (HP)}$$

$$\text{軸 馬 力} = \frac{39.33}{0.6} = 65.55 \text{ (HP)}$$

従つて原動機馬力は80HPとする。

80HPの多段式可變翼型軸流扇風機を下層排氣坑口および本層排氣坑口に夫々設置する。

(3) 將來の通氣について

將來-220m水平坑道以深第二斜坑および第三斜坑を採掘する時は、下層主斜坑および連卸を入氣坑道とし、-220m水平運搬坑道を経て本層第三斜坑と下層第三斜坑に分流し、夫々切羽を流通し、-220m水平排氣坑道にこれらの排氣を集め、同坑道を経由して、本層主斜坑および同連卸を排氣坑道として通氣する法が考へられる。従つて本層主斜坑坑口および同連卸坑口に夫々扇風機を設置するか或本層主斜坑口のみにも容量大なる扇風機を設置するかは將來検討すべきである。

これらの場合の通氣系統は第6圖に示す通りである。

5. 運搬計劃(附圖2. 開發計劃圖參照)

當初、主斜坑區域、第一斜坑區域採掘時は兩主斜坑より揚炭するが第二斜坑區域に採掘が移行した場合は別途考慮する。

(1) 運搬系統(原炭及硬)

1. 切羽〔ピニールトラフ〕 \Rightarrow 片磐坑道〔礦車、手押し〕
 \Rightarrow 本層主斜坑〔200HP 捲上機〕 \Rightarrow 選炭場、硬捨〔手押し〕

2. 下層主斜坑部内

切羽〔ピニールトラフ〕 \Rightarrow 片磐坑道〔礦車、手押し〕
 \Rightarrow 下層主斜坑〔150HP 捲上機〕 \Rightarrow 選炭場、硬捨〔手押し〕

(2) 運搬設備

1. 斜坑運搬

- (一) 本層主斜坑 捲上機 200HP (單胴) × 150m / 分 × 24%
- 運搬條件 坑道傾斜 20°
- 捲上距離 690m
- 1 日捲上量 原炭 215噸 硬 110噸
- 1 日運轉時間 18 時間
- (二) 下層主斜坑 捲上機 150HP (單胴) × 150m / 分 × 20%
- 運搬條件 坑道傾斜 20°
- 捲上距離 1030m
- 1 日捲上量 原炭 150噸 硬 75噸
- 1 日運轉時間 18 時間
- (三) 本層坑内斜坑 捲上機 250HP (單胴) × 150m / 分 × 26%
- 運搬條件 坑道傾斜 20°
- 捲上距離 1100m
- 1 日捲上量 原炭 215噸 硬 110噸
- 1 日運轉時間 16 時間
- (四) 下層坑内斜坑 捲上機 200HP (單胴) × 150m / 分 × 24%
- 運搬條件 坑道傾斜 20°
- 捲上距離 1100m
- 1 日捲上量 原炭 150噸 硬 75噸
- 1 日運轉時間 16 時間

2. 220m 水平坑道運搬

日本輸送機製 4 噸 ゴーゼル 機關車 4 台 (予備 1 台 含む)

3. 片磐運搬

手押し運搬とするが片磐坑道の急速掘進を計る爲將來 2 噸 バツテリロープの使用を考慮する。

4. 礦車 (附圖 4 礦車設計圖參照)

礦車規格は第5表に示す如くである。

第5表 礦車規格

容量 $0.93m^3$ 積載重量 原炭 860kg 硬 1300kg

函體外形寸法 長 1,437mm × 幅 892mm × 高 762mm

軌條上の高さ 1,042mm

車體全長 1,980mm

軸心距離 550mm

車輪徑 230mm (プレーンベヤリング)

軌間 495mm

重量 500kg

公稱破斷強度 4,200kg

礦車の所要台數

原炭 函廻り回數 2.5回/日 運搬量 365噸/日

$$\frac{365}{0.86 \times 2.5} = 170 \text{ 車}$$

硬 函廻り回數 2.5回/日 運搬量 185噸/日

$$\frac{185}{1.3 \times 2.5} = 57 \text{ 車}$$

合計 170 + 57 = 227 車

予備數はピーク出炭で所要數を計算しているの
特に算入しない。又當初採掘は淺部で行われるの
で函廻りは良いから購入數 150 車とし、深部移行
に従つて逐次所要數を購入する。

5. 軌條

- (一) 坑内外使用軌條 坑内主要運搬坑道 (主斜坑、 $\sim 220m$ 水
平坑道) には $15kg/m$ 軌條を、坑外運搬軌道、坑内斜坑
(本卸) には $12kg/m$ 軌條、他は $9kg/m$ 軌條を使用する。
- (二) 軌條使用量 ($\sim 220m$)、水平坑道及本層第一斜坑一部合

む)。

15Kg/m 軌條	布設長	2,500m	重量	37.5 噸
12Kg/m 軌條	"	3,600m	"	43.2 噸
9Kg/m 軌條	"	8,000m	"	72.0 噸

6 排水計劃 (附圖 3. 開發計劃圖參照)

(1) 坑内湧水量

排水計劃に必要な資料としては現有本層主斜坑の最大湧水量が $1m^3/分$ であるので、これを参考にし、更に海岸、海底附近の採掘面を考慮し、開發の進展にともない逐次必要な設備を設ける事にして、本計劃の總坑内湧水量を $2m^3/分$ と推定し、各排水設備を設計する。

(2) 排水設備及系統

1. 起業期間中の排水設備

本層主斜坑は海岸線に接近しているので先進ボーリングに依り湧水を探知し、必要な箇所にはセメンテーションに依る止水を行なつて、成可く坑内の湧水量を少なくする様にする。然しながら不測の出水も考えられるので現有設備(50FP×1台, 30FP×1台, 10FP×1台, 15FP×1台, 7.5FP×1台)を整備使用する。

下層主斜坑は本層主斜坑に比較して湧水量は少ないと思われれるが 20FP×53m×1.0 $m^3/分$ タービンポンプ 2 台と掘進先用として 5FP×15m×0.7 $m^3/分$ 水中ポンプ 2 台を常備する。斜坑掘進の延長につれて逐次大型ポンプに變えて行く事にする。

2. 生産期間の排水設備

片磐關係 小型水中ポンプ 1FP×9m×0.2 $m^3/分$ 6台
使用パイプ 2 吋管

本層主斜坑 200FP×270m×2.5 $m^3/分$ TP 常用1台(予備1台)

使用パイプ 6 吋管

坑内斜坑 50P×170m×1.0m³/分T.P 常用 1 台

使用パイプ 4 吋管

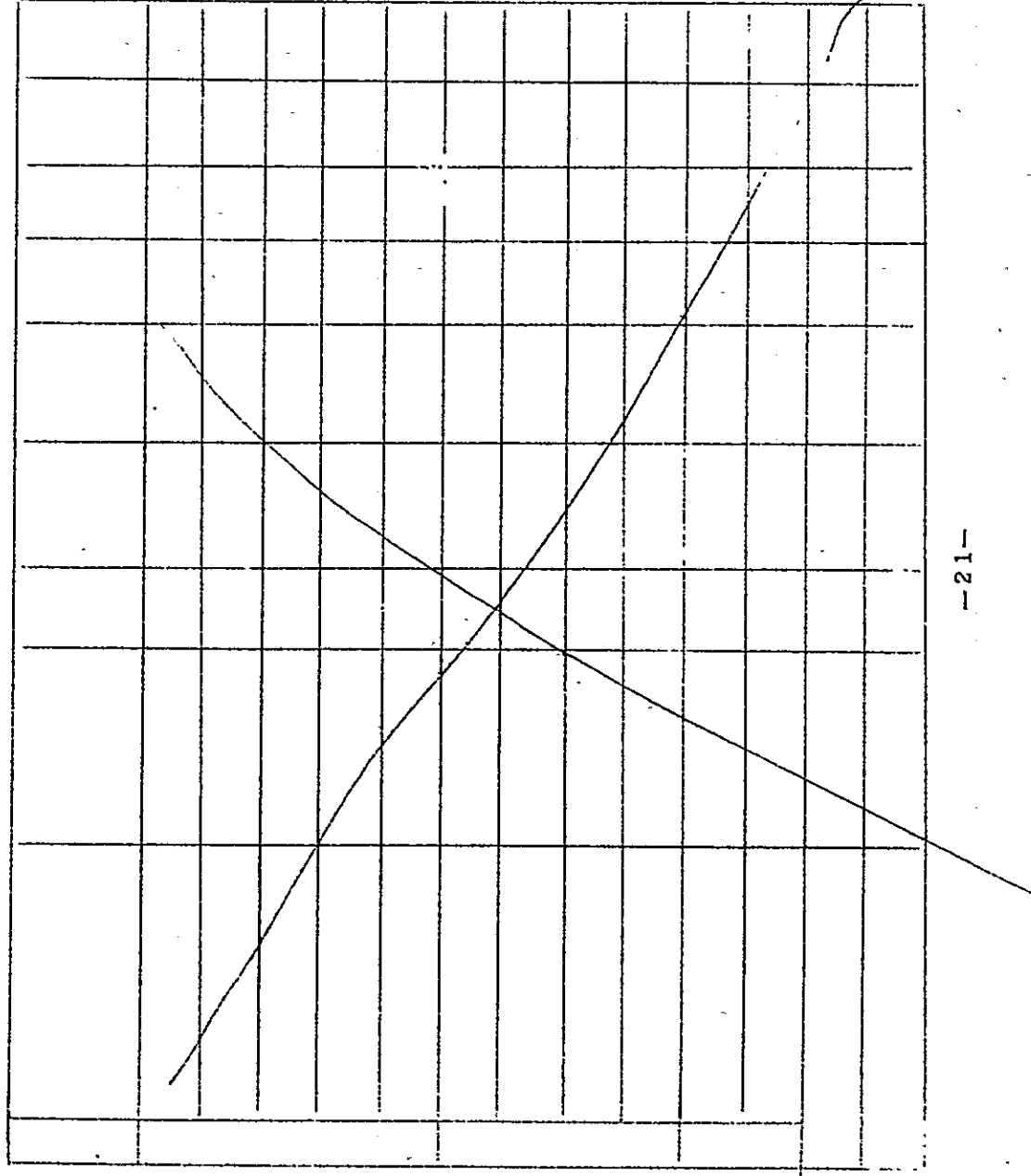
卸搬進用として起業期間中 使用ポンプを轉用する。

排水系統は各坑内斜坑片磐での湧水は夫々水中ポンプ、タービンポンプで-220m 坑道の排水溝に排水され、自然流下に依り本層主斜坑々底ポンプ座の排水バツクに溜水され、排水バツクからは一段で坑外迄排水する。

7 壓氣計劃

空壓縮機の設置場所は本層主斜坑々口附近とするが、將來採掘が冲合に進展した時には再考慮する。

(1) 設備機器及空氣消費量 (第 6 表参照)



第 6 表 設備機器及空氣消費量

部内	使用箇所名	機器名	台數	1台當定格 空氣消費量 (m ³ /分)	合計 空氣消費量 (m ³ /分)	負荷率 (%)	使用率 (%)	實消費 量 (m ³ /分)	計
本 層	本層切羽(3)	コールピツク CA-7	39	0.9	35.1	100	40	14.04	
		鑿岩機 322D	2	2.8	5.6	"	30	1.68	
	"	コールピツク CA-7	1	0.9	0.9	"	10	0.09	
部 内	本層片磐坑道(3)	鑿岩機 322D	3	2.8	8.4	"	30	2.52	
		コールピツク CA-7	3	0.9	2.7	"	10	0.27	
	"	鑿岩機 322D	2	2.8	5.6	"	30	1.68	
下 層	第一斜坑、通風	コールピツク CA-7	1	0.9	0.9	"	10	0.09	
		鑿岩機 322D	3	2.8	8.4	"	30	2.52	
	"	コールピツク CA-7	3	0.9	2.7	"	10	0.27	4.56
部 内	下層片磐坑道(3)	鑿岩機 322D	3	2.8	8.4	"	30	2.52	
		コールピツク CA-7	3	0.9	2.7	"	10	0.27	
	"	鑿岩機 322D	3	2.8	8.4	"	30	2.52	
其 他	-220m水平坑道	ロツカー-シヨベル RS55 型	1	12	12	90	80	8.64	11.16
合 計									34.32

必要空氣量 漏風率其他を30%見込み $34.32 \times 1.3 = 44.6 = 45 \text{ m}^3/\text{分}$

(2) 壓縮機所必要馬力

2 段 壓縮機、理論馬力

$$HP = \frac{1}{4500} \times \frac{2n}{n-1} P_1 V_1 \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{2n}} - 1 \right] \frac{1}{E}$$

$$= \frac{1}{4500} \times \frac{2 \times 1.4}{1.4-1} \times 10330 \times 45 \left[\left(\frac{80330}{10330} \right)^{\frac{1.4-1}{2 \times 1.4}} - 1 \right] \times \frac{1}{0.9}$$

* 274HP

同期電動機の効率 90% とすると原動機馬力は

$$N = \frac{274}{0.9} = 304HP$$

設備馬力は 300HP とし、台数として 150HP x 2 台とする。

(3) 配気管

本層主斜坑	700m		
壓縮機至坑口	100m	1100m	6 吋
-220m 水平坑道			
下層主斜坑連絡坑道	150m	450m	4 吋
本層第一斜坑	300m		
本層主斜坑片磔	900m		3 吋
其他	1000m		2 吋

8. 配電計劃

(1) 受電設備

瑞芳變電所から 60 サイクル、3.3kV で本層主斜坑々口に
ある現有變電所迄受電，受電契約 600kw
受電設備は現有變電所を擴充強化する。

(2) 配電設備

1. 配電：變電所から 3300V で配電する各主要線路は次の如く
である。

(-) 空氣壓縮機 1 路線 38 mm² 鍍装ケーブル

- (二) 主斜坑捲上機線 2 路線 22 mm² 鎧裝ケーブル
- (三) 坑内線 2 路線 38 mm²、60 mm² "

配電々壓は動力用 50Hz 以上の機器は 3300V、50Hz 以下は 220V、照明、信號用は坑内外共 110V とする。坑内外共 220V 配電線は 22~50mm² キヤブタイヤケーブルを使用する。

2. 坑外配電線路

配電線路の支持物は木柱を使用する。

變壓器 25kVA×1φ×3台

3. 坑内配電線路

(一) 本層主斜坑變壓器座

掘進面變壓器 10kVA×1φ×3台

局部扇風機、積込機、排水ポンプ電源

(二) 本層主斜坑坑々底ポンプ座電氣室

A 坑底ポンプ座 1 路線 38 mm² 鎧裝ケーブル

B 本層第一斜坑 1 路線 22 mm² "

C 220m 水平坑道 1 路線 22 mm² "

掘進面變壓器 15kVA×1φ×3台、10kVA×1φ×3台、5kVA×1φ×1台

(三) 下層主斜坑變壓器座

掘進面變壓器 10kVA×1φ×3台

(四) 下層主斜坑坑々底電氣室

掘進面變壓器 15kVA×1φ×3台

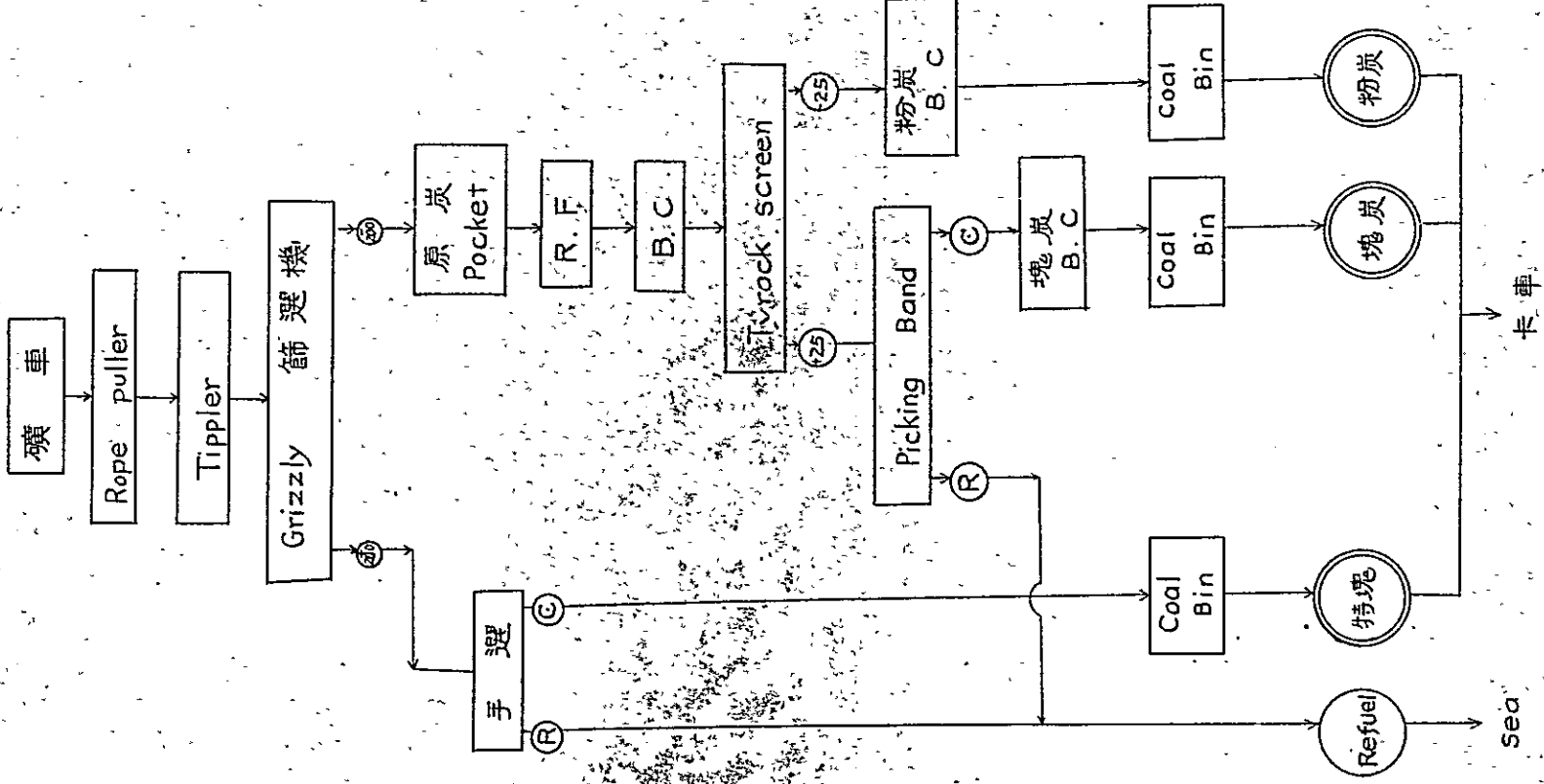
(3) 負荷設備

本計劃の所要電力を起業初期と營業期に分けて示すと第 7 表の如くなる。

第 7 表 所要電力表

期別 項目 設備機器名	起 業 期		營 業 期		備 考
	設 備 箇 所	設 備 馬 力 (H)	設 備 箇 所	設 備 馬 力 (H)	
坑 外					
捲 上 機	本層主斜坑口	50HP×1台	本層主斜坑口	200HP×1台	
空氣壓縮機	"	150HP×1台	"	150HP×2台	
扇 風 機	本層排氣立坑口	5HP×1台	本層排氣立坑口	30HP×1台	
"	下層主斜坑連口	15HP×1台	下層主斜坑連口	30HP×1台	
選 炭 機 械	本層主斜坑口		本層主斜坑口	60HP×1式	
工 作 機 械	本層主斜坑口	30HP×1式		100HP×1式	機震工場、 安全灯各々
其他坑外設備	坑 外 各 所	10HP×1式	坑 外 各 所	30HP×1式	電灯類
小 計		260HP		750HP	
坑 內					
捲 上 機	下層主斜坑	50HP×1台	本層主斜坑連口	30HP×1台	
"	斜坑掘進用	15HP×1台	下層主斜坑	150HP×1台	
"			下層主斜坑連口	50HP×1台	
"			各所掘進用	15HP×2台	
ボ ン 卜	本層主斜坑用	50HP×1台	主斜坑坑底底 主斜坑坑底底	200HP×2台	常用1台 予備1台
"	"	30HP×1台		50HP×1台	常用
"	下層主斜坑用	20HP×2台		30HP×1台	予備
"	"	5HP×2台	斜坑掘進及片 鑿排水	20HP×2台	常用
				15HP×1台	予備
				10HP×1台	予備
				7・5HP×1台	予備
				5HP×2台	常用
				1HP×6台	常用
扇 風 機	掘 進 用	5HP×2台 3HP×4台	掘 進 用	15HP×1台 10HP×1台	
送 込 機	掘 進 用	5HP×2台	掘 進 用	5HP×3台 3HP×8台	
其他坑內設備			坑 內 各 所	5HP×6台	
小 計		227HP		30HP×1式	電灯類
合 計		487HP		952・5HP	
				1702・5HP	

第 7 圖 選炭系統圖



設備容量合計

全負荷設備容量 1702.5P (1277kw)
常用負荷設備容量 1440P (1080kw)

(4) 最大電力及平均電力

需要率 × 不等率 = 50%

最大電力 = $1080 \times 0.5 = 540 \text{kw}$

負荷率 = 60%

平均電力 = $540 \times 0.6 = 324 \text{kw}$

(5) 電力月使用量及原單位

月使用量 $324 \text{kw} \times 24 \text{H} = 7776 \text{kWh/日}$

$7776 \text{kWh/日} \times 25 \text{日} = 194400 \text{kWh/月}$

原單位 (原炭噸當り)

$7776 \text{kWh/日} \div 330 \text{噸/日} = 23.6 \text{kWh/噸}$

(6) 其他

本區域は瑞芳變電所より相當遠隔地にあり、然かも數箇所
の供給地を経て送電されるので、停電の場合送電に長時
間を要する。従つて本計劃では最少保安電力を確保する爲
、ディーゼルエンジンに依る自家發電設備を設ける。

選炭計劃

本選炭計劃は現在採掘中の隣接大富煤礦の原炭試驗成績を基
本資料としている。

(1) 選炭系統圖 (第7圖參照)

(2) 選炭設備規格 (第8表參照)

第 8 表 選炭設備規格

項 目	能 力	規 格	備 考
Rope Puller		5HPx40m/minx30,000L	手動
Tippler	25噸/hr	1700φ x1800L	手動
Grizzly 篩選機	50噸/hr	5HPx600wx1000L	網目 200% 傾斜 30°
原炭 Pocket	125m ³	6000wx6000Lx5000H	鐵筋コンクリート
Roll feeder	30噸/hr	2HPx400φ x500L	
Belt Conveyer	30噸/hr	5HPx500wx20000Lx40m/min	
Tyrocks screen	50噸/hr	5HPx.1000wx2,000L	網目 25% 傾斜 10°
Picking band	30噸/hr	7.5HPx1000wx5,000L	速度 12m/分
粉炭 Belt conveyer	20噸/hr	5HPx400wx15000Lx40m/min	
塊炭 Belt conveyer	20噸/hr	5HPx400wx15000Lx40m/min	
粉炭 Coal bin	120 m ³	5000wx8000Lx4500H	鐵筋コンクリート
塊炭 Coal bin	50 m ³	5000wx4000Lx4500H	"
特塊 Coal bin			レンガ 地面上
選炭機上家	坪	㊦	

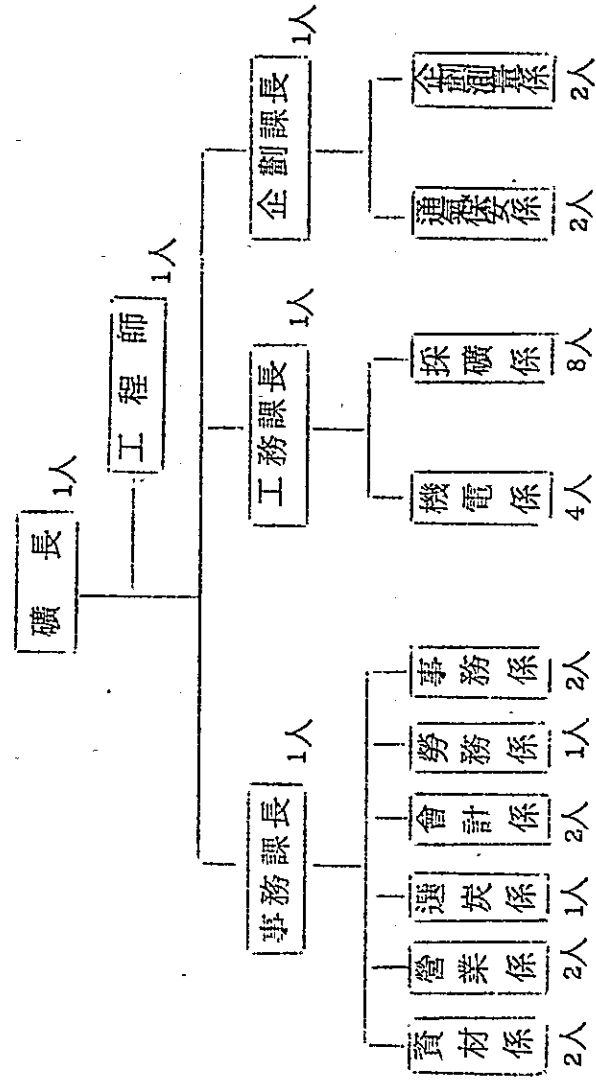
10 坑外設備計劃

坑外設備は平地が少ないので場所的に制約を受けるが、起業
工事期間中の出硬を利用して海岸線の埋立を行なつて、用地
の増加を計かり、現有設備の不足分のみを建設する。

//.組織及人員

(1)人事組織 (第9表參照)

第9表 人事組織表



(2) 職員

本計劃完成後、月産8,250噸時の所要職員數は第10表に示す如くである。

第10表 所要職員數

職 種 別	職員數	備 考
採炭工	204人	本層拂87人、下層拂117人 (片磐運搬工27人含む)
支柱工	24人	本層拂12人、下層拂12人
掘進工	102人	片磐6條72人、坑内斜坑16人、水平坑道14人
改修工	42人	片磐18人、坑内斜坑8人、本下層主斜坑16人
邊掘工	15人	本、下層主斜坑6人、坑内斜坑6人、水平坑道3人
坑内機械運轉工	12人	斜坑捲6人、ポンプ3人、ザーセルコロコ3人
坑内機電當番	8人	各部内2人×2方=4人
坑内機電工	4人	常一 番
坑内雜工	20人	通氣、車道關係、其他
小 計	451人	
坑外機械運轉工	6人	本、下層主斜坑6人
坑外機電工	9人	變電所3人、安全灯3人、壓縮機3人
坑外機電修理工	9人	電氣3人、機械6人
坑外運搬工	18人	硬捨6人×2方、チツプラー3人×2方
坑外諸職工	4人	木工製材2人、保線2人
雜 工	10人	事務所3人、浴室2人、雜役2人、 資材倉庫1人、火藥庫2人
トラツク運轉手	2人	
選炭工	9人	選炭工6人、機電工1人、捨石工2人
裝車工	8人	
運料工	3人	材料運搬
小 計	78人	
合 計	509人	

坑内外所要職員の數は509人で、平均出勤率80%として計算すれば、在籍職員數は640人となる。

1/2 起業工事計劃

(1) 工事計劃及進度

本開發計劃の工事完成予定20箇月，主要工事進度を第1表に示す。

第1表 起業工事進度計劃

工 程 別	工事量	工 事 計 劃 進 度 (月)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
主要坑道開鑿工程	本層主斜坑	540m																			
	連 卸	540m																			
	下層主斜坑	800m																			
	連 卸	870m																			
	-220m水平連絡坑道	150m																			
	同 上 排氣坑道	150m																			
	-220m水平運搬坑道	300m																			
	同 上 排氣坑道	300m																			
	本層第一斜坑	150m																			
	連 卸	150m																			
	本層片磐・拂作	710m																			
	下層片磐・拂作	710m																			
主要ポンプ座、バツク	150m																				
坑内外主要設備工程	下層主斜坑捲上機	50HP 150HP																			
	本層主斜坑捲上機	200HP																			
	主要扇風機	30HPX2台																			
	空 氣 壓 縮 機	150HPX2台																			
	選 炭 設 備	1 式																			
	機 電 工 場	1 式																			
	受 配 電 設 備	1 式																			
	捨 石 線	1 式																			
	諸 施 設 建 設	1 式																			
	坑 外 土 木 工 事	1 式																			

(2) 起業期間中の生産計劃

1. 切羽出炭

起業工事進捗計劃表に示す如く、起業工事が完成せぬ前に既に本層、下層の切羽展開が終了している。従つて第12表の如く切羽出炭を行なう。

第12表 起業期間中の生産計劃

單位：噸

斜坑別 月別	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計
本層斜坑	500	500	1000	1000	1500	2000	2500	2500	2500	3750	17750
下層斜坑					500	500	1000	1500	1800	2000	7300
月別計	500	500	1000	1000	2000	2500	3500	4000	4300	5750	25050

2. 掘進炭

(一) 本層、下層、沿層斜坑 4,885 噸

(二) 片磐・切羽設定 1,670 噸

合計 6,555 噸

3. 總出炭

切羽出炭 25,050 噸

掘進炭 6,555 噸

總出炭 31,605 噸

第三章 起業費總計

ノ坑道掘進費 (第13表參照)

第13表 坑道掘進費

箇所	別	加背(m)	岩種	數量 (m)	單價 (元)	金額 (元)	備考
本層	主斜坑	2.1x2.4	沿層	500	1,500	750,000	坑木費含む
連	卸	2.1x2.4	"	500	1,500	750,000	(以下同じ)
目	拔	2.1x2.1	岩磐	40	1,300	52,000	
本層	片磐坑道	1.8x2.1	沿層	500	800	400,000	
同上	複線擴	2.7x2.1	岩磐	150	600	90,000	
坑底	主要ボンブ座	3.3x2.4	"	10	2,500	25,000	
	ボンブ坑道	2.1x2.1	"	50	1,500	75,000	
	バツク	2.4x2.1	"	120	2,000	240,000	
下層	主斜坑	2.1x2.4	沿層	800	1,500	1,200,000	
連	卸	2.1x2.4	"	900	1,500	1,350,000	
目	拔	2.1x2.1	岩磐	60	1,300	78,000	
150P	捲上機室	4.0x2.4	"	10	3,500	35,000	
50P	捲上機室	3.0x2.4	"	8	2,500	20,000	
下層	片磐坑道	1.8x2.1	沿層	500	800	400,000	
同上	複線擴	2.7x2.1	岩磐	150	600	90,000	
-220m	水平連絡坑道	2.1x2.4	"	150	2,000	300,000	
同上	排氣坑道	2.1x2.4	"	150	2,000	300,000	

-220m 水平坑道	2.1x2.4	沿層	300	1,400	420,000
-220m 排氣坑道	2.1x2.4	岩盤	300	2,000	600,000
目 拔	2.1x2.1	"	40	1,300	52,000
本層第一斜坑	2.1x2.1	沿層	200	1,000	200,000
連 卸	2.1x2.1	"	200	1,000	200,000
小 計					7,627,000
止水工事費			2%		152,540
臨時捲上機室バック等			1 式		100,000
合 計					7,879,540

2. 坑道改修費

(1) 主斜坑及連卸改修 (平均 12 箇月)

$1800\text{m} \times 1\% \times 12\text{月} \times 250\text{元} = 54,000\text{元}$

(2) 水平坑道及排氣坑道改修 (平均 5 箇月)

$940\text{m} \times 1\% \times 5\text{月} \times 150\text{元} = 7,050\text{元}$

(3) 各片礮坑道改修 (平均 12 箇月)

$1000\text{m} \times 2\% \times 12\text{月} \times 170\text{元} = 81,600\text{元}$

(4) 其他改修

15,000 元

合計 157,650 元

3. 掘進設備費 (第 14 表 参照)

第 14 表 掘進設備費

区分	設備名稱	規格	數量	單價 (元)	金額 (元)	備考
掘	コールピツク	CA-7	8台	1,800	14,400	
	鑿岩機	322D	13台	12,500	162,500	
進	ロツド	22mmx1.6m-2.5m	50本	250	12,500	
	ロツクピツト	38mm	50箇	200	10,000	
切	積込機(ゲートローダー)		6台	40,000	240,000	
	ロツカ-シヨベル	RS55S 型	1台	525,000	525,000	日本開發機 械製
羽	グラウトポンプ	NES-100	1台	51,000	51,000	日本利根ボ- リング製
	ミキサー	MCE-100A	1台	16,000	16,000	"
防	ボ-リングマシン	TAP-1	1台	66,400	66,400	"
	ロツド		50m	200	10,000	
設	合 計				1,107,800	

4. 採炭設備費 (第 15 表 参照)

第 15 表 採炭設備費

設備名稱	規格	數量	單價 (元)	金額 (元)	備考
コールピツク	CA-7	40台	1,800	72,000	
自走用ビニ-ルトラフ		500m		75,000	
合 計				147,000	

5. 通氣設備費 (第 16 表 參照)

第 16 表 通氣設備費

設備名稱	規格	數量	單價(円)	金額(円)	備考
扇風機	30HP	2台	40,000	80,000	電氣品含む
"	15HP	1台	25,000	25,000	"
"	10HP	1台	20,000	20,000	"
"	5HP	102台	12,500	25,000	"
"	3HP	8台	6,000	48,000	"
ビニール風管	19吋	300本	650	195,000	1本 10m の
合計				393,000	

6 運搬設備費 (第 17 表 參照)

第 17 表 運搬設備費

設備名稱	規格	數量	單價(元)	金額(元)	
捲上機	200HP	1台	700,000	700,000	本層主斜坑 (電氣品含む)
"	150HP	1台	450,000	450,000	下層主斜坑 (電氣品含む)
"	50HP	1台	180,000	180,000	下層主斜坑 (電氣品含む)
"	30HP	1台	80,000	80,000	本層主斜坑 (電氣品含む)
"	15HP	2台	50,000	100,000	各所掘進用 (電氣品含む)
礦車		150車	5,800	870,000	
デューセル機開車	4噸 (DL4-H)	2台	360,000	720,000	日本輸送機 KK
ワイヤーロープ	24m/mx1200m	2.6噸	17,000	44,200	
"	20m/mx1500m	2.13噸	17,000	39,100	
"	16m/mx4000m	3.8噸	17,000	64,600	
軌條	15kg/m	37.5噸	6,500	243,750	
"	12kg/m	43.2噸	6,500	280,800	
"	9kg/m	72噸	6,500	468,000	
合計				4,240,450	

7 排水設備費（第 18 表 參照）

第 18 表 排水設備費

設備名稱	規格	數量	單價(元)	金額(元)	備考
タービンポンプ	200P	2台	150,000	300,000	電氣品含む
"	20P	2台	25,000	50,000	"
水中ポンプ	5P	2台	19,000	38,000	"
水中ポンプ	1P	6台	13,000	78,000	(日本アイム社製)
排水管	6吋	800m	230	184,000	"
"	4吋	500m	130	65,000	接手類含む
"	2吋	1000m	55	55,000	
合計				770,000	

8. 圧氣設備費（第 19 表 參照）

第 19 表 壓氣設備費

設備名稱	規格	數量	單價(元)	金額(元)	備考
空氣一壓縮機	1150cc	2台	400,000	800,000	電氣品含む
壓氣管	6吋	1100m	230	253,000	
"	4吋	450m	130	58,500	
"	3吋	900m	100	90,000	
"	2吋	1000m	55	55,000	
合計				1,256,500	

9 配電設備費（第20表參照）

第20表 配電設備費

設備名稱	規格	數量	單價(元)	金額(元)	備考
高壓配電函	3.3kv 100A	7台	6,000	42,000	
油入開閉器	3.3kv 100A	17台	900	15,300	
"	220v 100A	17台	500	8,500	
接地繼電器	立石 AGF-D3	2台	3,200	6,400	
變壓器	1φ 30kVA	3台	9,000	27,000	
"	1φ 25kVA	3台	8,500	25,500	
"	1φ 15kVA	6台	6,500	39,000	
"	1φ 10kVA	12台	5,000	60,000	
"	1φ 5kVA	1台	3,500	3,500	
鋼帶鋸裝ケ-ブル	H.T 60mm ²	700m	350	245,000	
"	H.T 38mm ²	1500m	240	360,000	
"	H.T 22mm ²	1200m	162	194,400	
キヤブタイケーブル	L.T 50mm ²	200m	240	48,000	
"	L.T 38mm ²	400m	195	78,000	
"	L.T 32mm ²	2,700m	118	318,600	
電話器		10台	1,500	15,000	
電話線	5P×0.5m/m	3,000m	10	30,000	
電話交換器	電話同線 30	1式		30,000	
螢光灯、配線ケーブル		1式		50,000	
安全灯		500箇	300	150,000	
充電棚、整流器		1式		80,000	
ガス検定器		5箇	5,300	26,500	
電気工場設備		1式		15,000	
配電設備強化費		1式		1,000,000	自家發電設備含む
合計				2,867,700	

10 選炭設備費 (第 21 表參照)

第 21 表 選炭設備費

名 稱	數 量	單 價 (元)	金 額 (元)	備 考
Pope Puller	1 台	30,000	30,000	
Tippler	2 台	5,000	10,000	
Grizzly 篩選機	2 台	50,000	100,000	
原 炭 Pocket	1 座	45,000	45,000	
Holl Feeder	1 台	8,000	8,000	
Belt conveyor	1 台	80,000	80,000	
Tyroek screen	1 台	112,000	112,000	
Picking band	1 台	10,000	10,000	
塊粉炭 Belt conveyer	2 台	60,000	120,000	
粉 炭 Coal bin	1 座	45,000	45,000	
塊 炭 Coal bin	1 座	30,000	30,000	
特 塊 Coal bin	1 座	10,000	10,000	
土 建 工 事	1 式	250,000	250,000	機械基礎、 上家
電 氣 工 事	1 式	50,000	50,000	
其 他 雜 費	1 式	50,000	50,000	
合 計			950,000	

// 坑外設備費

(1) 建築土木工事費 (第 22 表 參照)

第 22 表 建築土木工事費

工事名稱	規 格	數 量	單價(元)	金額(元)	備 考
200P 捲上機室	10m×15m 鐵筋レンガ	150m ²	800	120,000	
空氣壓縮機室	8m×15m "	120m ²	800	96,000	
變電所	8m×10m "	80m ²	800	64,000	
自家發電所	4m×6m "	24m ²	800	19,200	
機電工場	8m×25m 木造	300m ²	700	210,000	
木工場	6m×8m 木造	48m ²	700	33,600	
倉庫	6m×10m 鐵筋レンガ	60m ²	800	48,000	
材料置場	10m×25m トンダシ葦根	250m ²	300	75,000	
檢量、安全灯室	8m×6m 木レンガ混合	48m ²	700	33,600	
米込場	8m×10m "	80m ²	700	56,000	
礦員浴室、便所	8m×10m "	80m ²	700	56,000	
扇風機室	4m×5m 鐵筋レンガ	20m ²	800	16,000	下層主扇用
火薬、雷管庫	5m×6m 鐵筋レンガ	30m ²	800	24,000	
坑務所	10m×10m レンガ	100m ²	700	70,000	現有設備用
車庫	10m×8m 木造	80m ²	600	48,000	
職員宿舍	2階建1棟分 6戸	240m ²	1000	240,000	
礦員宿舍	平屋建3棟分 24戸	720 m ²	900	648,000	
建築用地整地	2500m ² (建築面積 ×8)	20,000m ²	20	400,000	
給水設備		1式	50,000	50,000	
合 計				2,307,400	

(2) 機器設備費 (第 23 表 參照)

第 23 表 機器設備費

設備名稱	仕樣	數量	單價 (元)	金額 (元)	備考
機械工場設備費	旋盤、ボール盤、其他	1 式		200,000	
木工場設備費	木工旋盤、其他	1 式		100,000	
保安、測量器具類		1 式		150,000	
合計		1 式		450,000	

/ 2 起業期間管理費 (第 24 表 參照)

第 24 表 起業期間管理費

費目	金額 (元)	說明
職員給與	480,000	1人每月平均30000元×8人×20箇月=480,000元
礦員給與	1,464,000	捲運轉、壓縮機、機電工、排水、硬檢、雜工等 60元×1220工/月×20箇月=1,464,000元
動力費	444,000	起業期間設備kw數370kw需要率×不等率=50% 負荷率40%、平均電力370kw×0.5×0.4=74kw 74kw×24H×25日×20箇月×0.5元/kWh=444,000元
雜費	200,000	每月約10,000元
合計	2,588,000	

13 起業期間中の金利

本計劃起業所要資金 18,542,890元 (事故準備金, 運轉資金含まず) の半分 9,271,500 元を新礦開發長期貸款 (中美相對基金年息 10.08%) にて, 残りを自己資金 (銀行貸款月利率 1.17%) にてまかなう事にする。

(1) 開發貸款資金の部分

起業期間 20 箇月を 3 期に分け各期均分借用 (1 期利息約 5%) とする。

每期借用金額は 3,090,500 元となる。

$$Z = Sx \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 3,090,500x \frac{(1+0.05)^3 - 1}{0.05} \\ = 3,090,500x 3.15379, 744, 350 \text{ 元}$$

(2) 自己資金の部分

毎月平均借用金額 463,600 元

$$Z = 463,600x \frac{(1+0.0117)^{20} - 1}{0.0117} \\ = 463,600x 22.39110, 380, 000 \text{ 元}$$

(3) 合計利息

$$(9,744,3550 \text{元} + 10,380,000 \text{元}) - 18,542,890 \text{元} = 1,581,460 \text{元}$$

14 其他

運轉資金として 1 箇月分生産金額 2,232,000 元を計上している (第 26 表参照) 其他算定基礎要旨は金山礦城開發計劃と同じである。

1/5. 起業費總計 (第 25 表參照)

第 25 表 起業費總計表

費目	起業費 (元)	耐用年數	減價償却費 (元)	資本金 (元)	備考
1 坑道掘進費	7,879,540	22	350,200	667,200	
2 坑道改修費	157,650	22	7,200	13,300	
3 掘進設備費	1,107,800	12	92,300	86,500	
4 採炭設備費	147,000	12	12,300	11,400	
5 通氣設備費	393,000	17	23,100	32,100	
6 運搬設備費	4,240,450	12	353,400	331,200	
7 排水設備費	770,000	12	64,200	60,100	
8 壓氣設備費	1,256,500	17	73,900	102,600	
9 配電設備費	2,867,700	22	130,400	242,800	
10 運炭設備費	950,000	22	43,200	80,400	
11 坑外設備費	2,757,400	22	125,300	233,500	
12 起業期間中の管理費	2,588,000	22	117,600	219,200	1-12 費目合計金額の%計上
13 事故準備金 (%)	251,150	22	11,400	21,300	
14 起業期間中の出炭見合	-6,321,000	31,605 噸×200 元/噸			=6,321,000 元
小計	18,794,040				
15 起業期間中の金利	1,581,460	22	71,900	133,900	
16 起業費總計	20,375,500		1,484,400	2,235,500	
逓轉資金	2,232,000				
所要資金總計	22,607,500				

第四章 生産原價及經濟價値分析

1. 生産原價總計

精炭月産7,425噸(選炭歩留90%)の生産原價は第26表に示す如くである。

第26表 生産原價表

要素別	計 算 基 準	總金額(元)	元/噸	備 考
(1)生産費		1,666,194	224.40	
(一)人工費		1,010,550	136.10	
採炭工	95元×177人×25天	420,375	56.62	
支柱工	90元×24人×25天	54,000	7.27	
掘進工	85元×102人×25天	216,750	29.19	
改修工	85元×42人×25天	89,250	12.02	
運搬工	{ 80元×27人×25天 70元×15人×25天	80,250	10.81	
坑内機電工	{ 70元×12人×25天 65元×9人×25天 55元×3人×30天	40,575	5.46	
坑内雑工	50元×20人×25天	25,000	3.37	
坑外機電工	{ 60元×6人×25天 50元×9人×25天	30,600	4.12	
坑外運搬工	{ 45元×6人×25天 40元×3人×30天 40元×12人×25天 30元×6人×25天	16,500	2.22	
坑外諸職工	50元×4人×25天	5,000	0.67	
雑 工	{ 60元×1人×25天 40元×9人×25天	10,500	1.42	
トランプ運轉手	50元×2人×25天	2,500	0.34	

選炭工	(50元×3人×25天) (30元×6人×25天)	8,250	1.11	
裝車工	40元×8人×25天	8,000	1.08	
運料工	40元×3人×25天	3,000	0.40	
(三)材料費		449,214	60.50	
坑木類	10才/噸 @ 3.00元	222,750	30.00	
火藥類		25,988	3.50	
鋼索消耗費		37,125	5.00	
鋼材料		44,550	6.00	
五金類		37,125	5.00	
木材類		11,138	1.50	
電氣用品		22,275	3.00	
油類		11,138	1.50	
軌條類		22,275	3.00	
雜品、文具類		14,850	2.00	
(三)電力費	$26.18 \text{ kWh/噸(精炭)} \times 742 \text{ 噸/月} \times 0.50 \text{ 元/kWh} = 97,190$	97,190	13.09	
(四)機械修理費	年間整備費5% $11,000,000 \text{ 元} \times 0.05 \div 12 \text{ 箇月} = 45,830 \text{ 元}$	45,830	6.17	起業費中機器購入價格分
(五)保安費	每噸平均放價 $426.85 \text{ 元} \times \frac{2}{100} = 8.54 \text{ 元}$	63,410	8.54	11,000,000元
(2)營業費		155,480	20.94	
(一)トラック運賃	裝車費含む	89,100	12.00	
(二)營業税金	營業稅 $426.85 \text{ 元} \times 1000 \times 1.3 = 3.35 \text{ 元}$			
	印紙稅 $426.85 \text{ 元} \times 1000 \times 1.7 \text{ 元}$	37,422	5.04	

（二）礦會輔導費		22,275	3.00
礦公會會費		6,683	0.90
（三）管理費		447,039	60.21
（一）職員給與	經營者 4000元/月×3人+5000元/月×2人=23000元 職員 3000元/月×15人(坑內)+3500元/月×11人(坑外)=72,500元	94,500	12.73
（二）職員賞與	職員3000元×1個月分×2回/年×31人=186000元 礦員1600元×0.5個分×4個/年×640人=1,925,000元	100,830	13.58
（三）退職給與	職員 5000元/年×31人=155,000元 礦員 1500元/年×640人=960,000元	92,920	12.51
（四）保險費	職員 1600元×31人=49,600元 礦員 900元×640人=576,000元	25,024	3.37
（五）利息費	每噸平均炭價 426.85元×100=42,685元	31,704	4.27
（六）燃料費		11,138	1.50
（七）交際費		11,138	1.50
（八）土地借用費	礦用地7000坪×10元÷12個月=5,830元	5,830	0.79
（九）學術雜誌	旅費、郵電、其他	37,125	5.00
（十）運轉資金利息	2,232,000元×0.011×1.5個月=36,830元	36,830	4.96
（四）減價償却費、利子		309,990	41.75
（一）減價償却費	1,484,400元÷12個月=123,700元	123,700	16.66
（二）資本金利	2,235,500元÷12個月=186,290元	186,290	25.09
（五）所得稅			
	[(420.85元-(1)-(4)原價347.30元)×89,100噸×0.9×0.18-960元]×17年=19,356,880元	73,320	9.87
	19,356,880元÷22年÷12個月=73,320元		
總送炭生產原價		2,652,023	357.17
總生產原價		2,342,033	315.42

(1)-(3)合計金額
300.59 呔 7425噸

2. 選炭後精炭價格 (第 27 表參照)

第 27 表 選炭後精炭價格

炭種	粒度	發熱量 (cal/g)	灰分 (%)	炭價 A (元)	產量百分比 B (%)	噸當精炭價格 AxB (元)
特塊	+20%	7,200	5.75	563	2	11.25
塊	+25%	"	"	563	25	140.75
粉	-25%	6,300	15.1	376.50	73	274.85
合計					100	426.85

(註) 民國 57 年 7 月實施煤調會價格採用

3. 經濟價值分析

- (1) 年間產出炭量 精炭 89,100噸 (每月生產原炭 8,250 噸 × 選炭步留 90% × 12 箇月)
 38,032,335元(89,100噸 @ 426.85元)
- (2) 年間總贖上高 28,103,922元(89,100噸 @ 315.42元)
- (3) 年間總生產原價 3,719,925元(89,100噸 @ 41.75元)
- (4) 年間減價償却・利子 6,208,488元 每噸利益 69.68元
- (5) 年間純利益高 6,208,488元 ÷ 20,375,500元 = 30.5%
- (6) 資本利益率 6,208,488元 ÷ 38,032,335元 = 16.3%
- (7) 贖上利益率 20,375,500元 ÷ 89,100噸 = 229元/噸
- (8) 生產噸當投資額 20,375,500元 ÷ 38,032,335元 = 0.53 (倍)
- (9) 投資額と年間贖上高との割合

(10) 投資限度額

ホスコルト公式に依る

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}}{1+i \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \times \frac{1}{(1+i)^m} \right]} \\
 &= \frac{2,928,413 \times \frac{(1+0.08)^{22} - 1}{0.08}}{1+0.15 \left[\frac{(1+0.08)^{22} - 1}{0.08} \right]} \times \frac{1}{(1+0.12)^{22}} = 47,090,500 \text{ 元}
 \end{aligned}$$

第五章 結論

本開發區域は基隆車站から東方約15kmの所にあつて、交通は海岸線に沿つて金瓜石より南雅里に至るトラツク道路があるが、悪路で交通不便の地である。本區域の開發規模、企業價值等に就いて検討した結果次の如き結論を得た。

(1)本礦域は東西1.3km、南北3.2km、面積約4.2km²で既に華年煤礦が起業工事を進めている。本計劃の開發對象炭層は海面下-200m~-550mの五堵層(上部夾炭層)の本層と下層である。兩層共炭厚の變化が大きい事を考慮し本礦域の可採炭量は2,092,000噸、年産量を99,000噸とすると可採年數約22年となる。

(2)本礦域の開坑方式は開發對象炭層の賦存狀況、可採炭量、生産規模、投資規模及將來の採掘、地形等を勘案し斜坑方式に依り開採する事にし、現有本層主斜坑を引續き開鑿するが、地質條件及下層採掘を考えて、新規に下層主斜坑を開鑿する。

(3)本礦域の採炭方式は前進式長壁採炭法を採用し、本層3切羽はコールドピツク拂、下層3切羽は手掘拂とする。拂運搬はピニールトラフに依る自走とする。

(4)本礦域は當初深度が比較的淺いので坑内温度の上昇は少なく、ガス湧出量も極めて少ない點を考へ通氣計劃をした。

本層、下層別個の通氣系統とする中央式通氣法採用。即ち主要扇風機各1台を主斜坑運卸口に設置する。

(5)運搬方式は主斜坑、坑内斜坑共捲上機に依る運搬法採用、
-220m水平運搬坑道はヂーゼル機關車に依る運搬法採用、片磐運搬は當初手押しとするが、運搬距離と追搬量の増大と共に蓄電池機關車の使用を考へる。

(6)本計劃では今後の勞傷事情を考慮し、生産原價の中に賞與及退職金給與を算入している。

(7) 本礦域の開發計劃の所要投資資金は約 2,040 萬元，開發期間は 20 箇月，予定月産精炭 7,425 噸，（年産精炭 89,100 噸）である。投資金額 3,040 萬元は Hoskold 公式で計算した投資限度額内にあり，毎年純利益約 620 萬元を得且つ資本利益率 30.5% となる。これは極めて高い値であつて，企業價值として充分である。又年間總賣上高約 380 萬元，賣上利益率 16.3%、生産噸當投資額 229 元，投資額と年間賣上高との比率 0.53 倍，可採炭量噸當投資額 9.74 元である。

(8) 其他建議事項は各礦域開發計劃建議の中に一括して述べる。

本開發計劃の總投資金額約2040萬元，上記投資限度額内にあ
る。然かし華年煤礦現有價值は計算に入れて居らない。

附録ノ 捲上機設計計算表

1. 運搬量

毎月出炭量 原炭 8,250噸/月

毎日捲上原炭量 $8,250 \div 25日 = 330$ 噸/日

ピーク出炭10%見込み、これよりオーバーさせる出炭は残業で
處理する。

本層主斜坑 195噸/日 $\times 1.1 = 215$ 噸/日

下層主斜坑 155噸/日 $\times 1.1 = 150$ 噸/日

毎日捲上原炭車數 365 噸 $\div 0.86$ 噸/車 = 425 車

毎日硬捲上車數 (原炭車數の $\frac{1}{3}$ と假定) 142 車

毎日捲上硬量 142 車 $\times 1.3$ 噸/車 = 185 噸 本層主斜坑 110噸/日

下層主斜坑 75噸/日

2. 本層主斜坑

(1) 運搬條件

1 日運搬量 原炭 215噸 硬 110 噸

礦車積載量 原炭 860Kg 硬 1300Kg

硬車自重 500Kg (ブレインベアリング)

$$f = 0.03 \quad \beta = 0.1$$

ロープ長 730m

運搬距離 690m

1日の實作業時間 18 時間

捲上速度 150m/分 (2.5m/秒)

(2) 1回の捲上車數の計算

1 回の捲上所要時間 $690m \div 150m = 4.6$ (分)

1 往復に要する時間 $4.6 \times 2 + 1 + 3 = 14$ (分)

1 日の捲上回數 $18 \times 60 \div 14 = 77$ (回)

1 回の捲上噸數 $(215 + 110) \div 77 = 4.22$ (噸)

原炭

- 1 回の捲上車数 $4.22 \div 0.86 = 4.9$ (車) 6車とする
- 1 回の捲上噸数 $0.86 \times 6 = 5.16$ (噸)
- 1 日の捲上回数 $215 \div 5.16 = 42$ (回)

硬

- 1 回の捲上車数 $5.16 \div 1.3 = 3.97$ (車) 5車とする
- 1 回の捲上噸数 $1.3 \times 5 = 6.5$ (噸)
- 1 回の捲上回数 $110 \div 6.5 = 17$ (回)
- 1 回の捲上總重量 原炭 $6(500+860) = 8,160$ (Kg)
硬 $5(500+1300) = 9,000$ (Kg)

(3) ワイヤロープの計算

$$P_1 = 9,000(0.03 \cos 20^\circ + \sin 20^\circ) \\ = 9,000(0.03 \times 0.9397 + 0.342) = 3,332 \text{ (kg)}$$

ワイヤロープの靜荷重に對する安全率を 8 とすると所要
ワイヤロープの破斷力は $3,332 \times 8 = 26,704$ (噸)
ワイヤロープは JIS 1 號 (6×7) 2 種を用いるとロープ
の直徑は 24mm、重量 2.13 Kg/m 、切斷荷重 34.9 噸となる。

(4) 原動機の馬力計算

$$P_2 = 3,332 + 730 \times 2.13(0.1 \times 0.9397 + 0.342) \\ = 3,332 + 678 = 4,010 \text{ kg}$$

原動機の馬力計算

$$N = \frac{P_2 V}{75 \sqrt{h}} \times \frac{4010 \times 2.5}{75 \times 0.8} = 167 \text{ HP}$$

故に設備馬力は 200HP とする。

ワイヤロープの靜荷重に對する眞正安全率

$$P_1 = \frac{S_T}{P_2} = \frac{34900}{4010} = 8.7 > 6$$

3. 下層主斜坑

(1) 運搬条件

1 日運搬量 原炭 150 噸 硬 75 噸

礦車規格は 2. に同じ

ロープ長 19070m

運搬距離 19030m

1 日の作業時間 18 時間

捲上速度 150m/分(2.5m/秒)

(2) 1 回の捲上車数の計算

1 回の捲上所要時間 $1030m \div 150m = 6.9$ (分)

1 往復に要する時間 $6.9 \times 2 + 1 + 3 = 18$ (分)

1 日の捲上回数 $18 \times 60 \div 18 = 60$ (回)

1 回の捲上噸數 $(150 + 75) \div 60 = 3.75$ (噸)

原炭 1 回の捲上車數 $5.75 \div 0.86 = 4.4$ (車) 5 車とする

1 回の捲上噸數 $0.86 \times 5 = 4.3$ (噸)

1 日の捲上回数 $150 \div 4.3 = 35$ (回)

硬 1 回の捲上車數 $4.3 \div 1.3 = 3.3$ (車) 4 車とする

1 回の捲上噸數 $1.3 \times 4 = 5.2$ (噸)

1 日の捲上回数 $75 \div 5.2 = 15$ (回)

1 回の捲上總重量 原炭 $5(500 + 860) = 69800$ (kg)

硬 $4(500 + 1300) = 7200$ (kg)

(3) ワイヤロープの計算

$$P_1 = 7200(0.03 \cos 20^\circ + \sin 20^\circ)$$

$$= 7200(0.03 \times 0.9397 + 0.342) = 2966$$

所要ワイヤロープの破断力は

$$2966 \times 8 = 21.4 \text{ (噸)}$$

ワイヤロープ JIS 1 號 (6×7) 2 種を用いるとロープの

直径は 2% 重量 1.48kg/m、切断荷重 24.2 噸となる。

(4) 原動機の馬力計算

$$P_2 = 2,666 + 1,070 \times 1.48 (0.1 \times 0.9397 + 0.342)$$

$$= 2,666 + 690 = 3,356 \text{ kg}$$

原動機の馬力

$$N = \frac{3,356 \times 2.5}{75 \times 0.8} = 139.8 \text{ HP}$$

故に設備馬力は 150HP とする。

ワイヤロープの静荷重に對する真正安全率

$$F_1 = \frac{S_r}{P_2} = \frac{24200}{3,356} = 7.2 > 6$$

附録 2. 排水設備計算表

1. 本層主斜坑底排水バツク容量

4 時間分の溜水容量

$$2\text{m}^3/\text{min} \cdot 60\text{min} \times 4\text{hr} \times (1.3-1.4) = 625\text{m}^3$$

バツク断面積 $6 \cdot 14\text{m}^2$ ($8' \times 7'$) とすると

$$\text{バツク長さ} \quad 625 \div 6 \cdot 14 = 102\text{m}$$

バツク掃除を考慮し長さ 40m のバツクを 3 個設備する。

2. 本層主斜坑底ポンプ座

(1) 湧水量 $2\text{m}^3/\text{分}$

(2) ポンプ揚水量 (Q)

排水バツク容量の溜水を 20 時間で揚水するものと假定

して設備する。尚ポンプ漏水率 3% 見込む

$$Q = \frac{4 \times 2 + 20 \times 2}{20 \times 0.97} = 2.5\text{m}^3/\text{min} \cdot (0.042\text{m}^3/\text{sec}.)$$

(3) 費揚程 (Ha)

-220m 水平坑道へ +10m 坑口

$$H_a = 220 + 10 = 230\text{m}$$

(4) 揚水管全長 (L)

$$L = 670\text{m} + 50\text{m} = 720\text{m}$$

(5) 使用揚水管直径 (D)

6 吋 (内径 $155 \cdot 2\%$, 外径 $165 \cdot 2\%$)

(6) 管路の摩擦以外の損失水頭を管径の 70 倍と假定

(7) 平均流速

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.042}{\frac{\pi}{4}(0.1552)^2} = 2.22\text{m}/\text{sec}.$$

(8) 摩擦係数 (λ)

$\lambda = 0.0005\text{m}$ と假定し $r =$ 管の半径 0.0776m

$$\lambda = \frac{1}{(21 \log \frac{L}{D} + 1.74)^2} = \frac{1}{(21 \log \frac{0.0776}{0.0005} + 1.74)^2} = 0.0267$$

(9) 管路の摩擦損失水頭 (Hr)

$$H_r = \lambda \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{720}{0.1552} \times \frac{(2.22)^2}{2 \times 9.8} = 31.1 \text{ m}$$

(10) 管路の摩擦以外の全損失水頭 (Hm)

$$H_m = \lambda \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{0.1552 \times 70}{0.1552} \times \frac{(2.22)^2}{2 \times 9.8} = 0.47 \text{ m}$$

(11) 総揚程 (H)

$$H = H_e + H_r + H_m = 230 \text{ m} + 31.1 \text{ m} + 0.47 \text{ m} = 261.57 \text{ m} = 262 \text{ m}$$

(12) 軸馬力 (Ns)

$$N_s = \frac{\rho Q H}{75 \eta} = \frac{1000 \times 0.042 \times 262}{75 \times 0.8} = 183 \text{ HP}$$

(13) 電動機馬力 (Nm)

軸馬力の 10% 増しとする。

$$N_m = 183(1 + 0.1) = 201.3 \text{ HP}$$

設備容量として 200 HP \times 270 mm \times 2.5 m³/分仕様のポンプを据付ける。

