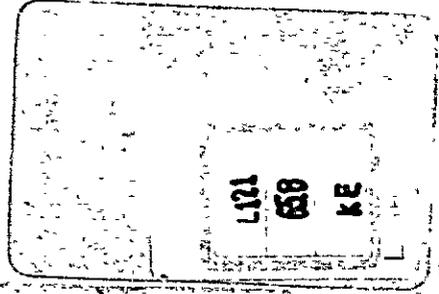


台灣北部海底炭田

四脚亭礦域開發計劃



日本海外技術協力事業團

富 崎 寛

八 木 龍 雄

1968年9月

国際協力事業団	
受入 月日	84.9.18
登録No.	14748
	L121
	65.8
	KE



第一章 礦域概況	5
1 位置及交通	5
2 地形	5
3 地層	5
4 地質構造	6
5 炭層	7
6 炭質	9
7 埋藏炭量	9
第二章 試錐計劃	11
第三章 開發計劃	12
1 計劃概要	12
2 可採炭量	12
3 生産規模と投資規模の検討	14
4 開坑方式	15
5 坑口位置の決定	16
6 坑内設計	16
第四章 掘進計劃	18
1 各坑道仕様、其他	18
2 坑道掘鑿單價及所要時間	23
3 掘進機械設備費	32
4 坑道掘鑿費	33
5 坑道改修費	34
第五章 採炭計劃	35
1 採炭方式	35
2 生産計劃	35
3 出炭及人員、能率	38

4	採炭機械設備費	39
第六章	運搬計劃	40
1	運搬系統及方式	40
2	運搬設備	40
3	運搬設備費	44
第七章	通氣計劃	45
1	通氣網	45
2	主要扇風機	51
3	開發途上に於ける通氣	51
4	通氣設備費	52
5	將來の通氣對策	52
第八章	排水計劃	56
1	坑内湧水量	56
2	排水設備及系統	56
3	排水設備費	57
第九章	壓氣計劃	58
1	設備機器及空氣消費量	58
2	壓縮機所要馬力	59
3	壓氣管	59
4	壓氣設備費	60
第十章	選炭計劃	61
1	選炭工程計劃	61
2	選炭設備費	64
第十一章	配電計劃	65
1	受電設備	65
2	配電設備	65
3	負荷設備	66
4	最大電力及平均電力	68

5	電力月使用量及原單位	68
6	配電設備費	68
第十二章 坑外設備計劃		
1	坑外主要建築物面積及建設費	71
2	土木工事	73
3	坑外設備機器及備品	73
4	坑外設備費	73
第十三章 組織及人員		
1	人事組織	74
2	礦員	75
第十四章 起業工事計劃		
1	工事計劃及進度	76
2	生產計劃（起業期間中）	77
第十五章 起業費總計		
1	起業期間管理費	79
2	事故準備金	79
3	起業期間中の金利	79
4	運轉資金	80
5	其他算定基礎要旨	80
第十六章 生産原價及經濟價值分析		
1	生産原價總計	81
2	精炭炭價	84
3	經濟價值分析	84
第十七章 結論		
		85
附錄		
1	捲上機設計々算表	88
2	蓄電池機關車設計々算表	93
3	排水設備計算表	95

圖版目錄

- 第1圖 位置交通圖
- 第2圖 民德煤礦本卸柱狀圖
- 第3圖 台灣北部沿海煤層厚度及煤層間距離圖
- 第4圖 中部夾炭層柱狀圖
- 第5圖 カッター、カツベ拂規格圖
- 第6圖 ビック拂規格圖
- 第7圖 (1)通氣系統圖
(2)通氣系統圖
- 第8圖 (1)通氣網
(2)通氣網
- 第9圖 排氣立坑に依る通氣系統圖
- 第10圖 排水系統圖

附圖目錄

- 附圖1 四脚亭礦域地形，地質圖
- 附圖2 四脚亭礦域開發計劃圖
- 附圖3 ゲートエントロダー設計圖
- 附圖4 四脚亭礦域開發計劃坑道規格圖
- 附圖5 四脚亭礦域掘進計劃進度予定圖
- 附圖6 片磐坑道積込機械構想圖
- 附圖7 0.93 m³ 礦車設計圖
- 附圖8 四脚亭礦域原炭洗選系統圖
- 附圖9 四脚亭礦域開發計劃配電系統圖
- 附圖10 四脚亭礦域開發計劃坑外設備配置圖

位置及交通

本計劃による、四脚亭礦域は、深澳灣に臨む海岸ならびにその海域一帯であり、基隆市より東へ直線で約8km. 現在稼行している民徳礦場一帯より更に東へ々々永久煤礦一帯を含む陸域および沿岸より約1000mまでの海域であり、尙本區の北邊に深澳坑斷層を以て境界とし、その面積は東西2.7km 南北1.8km 約4.8平方kmである。行政區域上は台北縣瑞芳鎮草山より水滸洞にわたる一帯である。開坑予定地は民徳礦場より北東約々々00m 海岸より約200mの丘陵地(海拔々々0m)であり、鐵路は基隆より金瓜石までの路線があり公路も基隆、瑞芳へ通じ、交通至便の所である。(第ノ圖位置交通圖參照)

2 地形

本計劃區域の地形は東南に基隆山(海拔588m)があり陸域はこの基隆山の北面の山ろく部であり、草山附近は鴉々なだらかな斜面であるが水滸洞附近は山勢は海に迫りその傾斜は非常に急である。地表に表はれる岩石は主に石底層で砂岩を主体とした頁岩泥岩の互層であり風化浸蝕が大きい。そのため涯状をなして海に臨む部分が多い。海岸線は深澳灣の南翼に當り一部を除いては大体單調な線を作っている。海底の地形に海岸より沖合約1000mで水深は60mとなり、海底は比較的ゆるやかな傾斜となつてゐる。

(附圖ノ地形圖參照)

3 地層

本區域における地層は新中世初期より中期にかけての沈積層および第四紀の沖積層ならびに鮮新世一洪積世において噴出されたとされている基隆山、石英安山岩を主体とする基隆

火山岩類が分布している。これらの火山岩類は炭田内の地層に貫入あるいはこれを被覆し、時には炭層に熱變質を與へている。ただらうと推定されるが、上島氏の報告（民國54年8月台灣北部海底煤田地質調査報告）によれば、基隆山安山岩の岩體は海底におよんでない。又水滄洞海域には火山岩類は分布していないといはれている。

本區域における地層は南港層および石底層である。本區域において稼行している民徳礫場においては、その地層狀況を確認し作製した柱狀圖がある。層厚は南港層680m、石底層310mとされており、（台灣北部沿海區陸上地質調査報告より）、この石底層は通常中部含煤層と稱されるもの。台湾における最も重要な含煤層である。尙本區域の地層狀況の参考資料として、民徳本卸柱狀圖がある。本區域内における石底層は即ち海底に伸びた石底層は幾多の斷層によつて分斷され、その走向も變化が多い。海底における沖積層の状態は海岸より400m迄はその厚度10m沖合に行くにつれてその厚度も序々に増し、大体本區域内においては35m - 40m 未滿である。

（第2圖 民徳煤礦本卸柱狀圖）

4 地質構造

本計畫區域の地質構造は台灣北部海底炭田開發計畫區域中最も複雑なる様相を呈している。即ち本區域の西北邊の境をなしている深澳抗斷層（X斷層といわれる衝上斷層）は、疾子寮灣に走向N 80° Eにて入り、灣の中央部附近にてその走向をN 40° Eに轉じ、北東に向い九份斷層と交り、更に進み基隆山斷層（衝上斷層）にて切られている。この深澳抗斷層によつて深澳抗東礫域とその區域を分けているが、この深澳抗斷層の方向については、音波磁力による探査とその他

の地質状況による推定とを、併せて勘案し推定したものであり、現在同断層に向つて掘進中である建基煤礦の第一斜坑又即ちおよび民徳礦場第一斜坑の進捗により断層の性質、方向、傾斜等は近々内に詳細に判明するであらう。

四脚亭向斜は四脚亭から瑞瀛海水浴場を経て^{子寮灣}に延び、灣の中央を略々 $N 40^{\circ} E$ の方向で進み、灣外に出て西に方向を變へて海岸沿ひに進み、九份断層と交叉しその方向を稍北東に變へ、やがて基隆山断層に切られる。基隆山断層以東における向斜は海岸より約 40° に離れた同断層線上より、大よそ $N 60^{\circ} E$ の方向にて延びている。この向斜軸の兩翼に炭層は展開されている。

南北性の断層即ち基隆山断層、九份断層、^{子寮灣}澳鼻第一、第二、第三断層は夫々前記の深澳坑断層、四脚亭向斜軸と交つている。又深澳坑断層より^{子寮灣}において分れた^{子寮}断層は民徳礦場の肩部を切り基隆山の下を通り、基隆山断層以東においては水湳洞沖を海岸沿ひに東西に走り金瓜石海域に走つている。又この断層は非常に多くの水を伴うといわれている。この様に此の地域の地質構造は極めて複雑である。

(附圖 1. 地形圖参照)

5 炭層

本礦域の夾炭層即ち石底層(中部夾炭層)は最上層、上層、中層、本層、下層および最下層の6枚の稜行可能なる炭層を有する。四脚亭向斜の兩翼に展開した炭層の厚度は西北翼体のそれに比して薄く又東に行くに従つて薄くなる傾向もあり、炭層傾斜は西北翼体が急である。本區域中九份断層以東基隆山断層以西の地域においては西北翼 $15^{\circ}-10^{\circ}$ 或はそれ以下、東南翼は $25^{\circ}-30^{\circ}$ となつている。この様に

前項にてのべた如く、本區域内の地質構造は複雑で、炭層條件（走向、傾斜、厚度、炭質等）の變化も多い。この變化の一例を炭層厚度及び炭層層間距離にて示せば、第3圖台湾北部沿海煤層厚度及び煤層層間距離圖にて示す通り、本區域附近の各炭層永久、民徳、瑞芳、建基、と夫々違つた示度をあらはしている。尙台湾工礦公司瑞芳礦場にて調査作製せる第4圖中部夾炭層柱狀圖』を参考として附す。

實績および調査によれば、全般的に瑞芳—民徳—永久即ち西部を東部に向つて漸次炭層は低減する傾向にある。

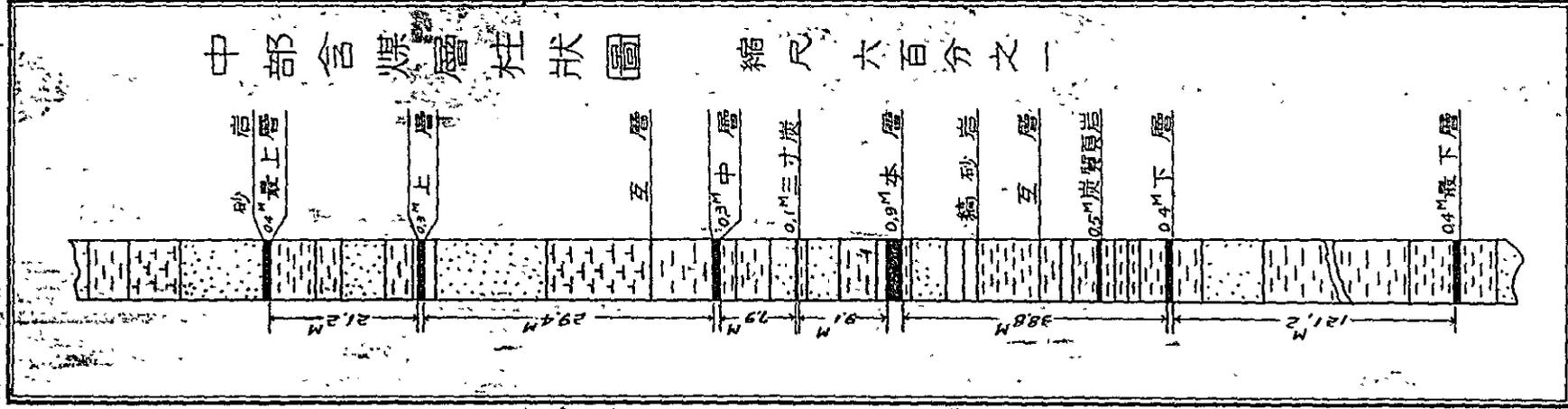
平均炭層(M) 夾み

民徳礦場	0.6—0.7	0.1—0.3
永久煤礦	0.45—0.5	0.4—0.45

稼行區域となる海底深部への炭層劣化については實績によれば顯著な變化狀況は認められないが、然し地質的にみて炭丈の漸減は當然考へられる、この推定は開發計劃上最も重要な影響を與へるものであるが、現在では參考となる資料少く推定も極めて困難である。特に基隆山斷層以東の地區における炭層狀況については民徳——永久の東方向に對する劣化程度も考慮する必要があらう。

海底地質調査を行つて、上島氏等の今後の探査方針として述べられた内に海上試錐を行つて、正確な資料の入手を特に必要とする箇所として本區域中においては、水滄洞沖（深澳坑斷層—¹炭子寮斷層間の石底層の炭層狀態の檢討）基隆山沖（海岸より深澳坑斷層までの石底層の炭層狀態の檢討）が擧げられているが特に水滄洞沖（²炭子寮斷層以北）の炭層狀態については、この正確な資料の入手によつて、その結果如何によつては本計劃について修正檢討の必要性も起つてくる。

第4圖



6 炭質

本計畫區域中において稼行中の民徳、永久における炭質については第1表に示す如くであるが、再三述べた如く本區域は非常に複雑なる地質構造を呈して、その炭質の状態についても變化があると推定される。これを参照として推定するならば、本計畫區域における炭質状態は7500 cal程度の良い質燃料炭である。

第1表 民徳、永久、瑞芳煤礫 石炭分析表

試料名	水分	揮發分	固定炭素	灰分	發熱量	粘結性	燃料比	硬度
	%	%	%	%	Cal/g			FD
民徳(本層)	4.2	40.05	42.07	13.68	6642		1.05	15-25 (H)
永久(")	3.8	38.02	39.78	18.4	6205		1.05	25-35 (M)
瑞芳(最上層)								35-45 (S)
" (上層)	2.75	38.13	36.24	22.88	5882		0.95	25-35 (M)
" (中層)								25-35 (M)
" (本層)	3.05	41.81	41.10	14.04	6586		0.98	25-35 (M)
" (最下層)								10-15 (2H)

又基隆山の石英安山岩の岩体に近接せる區域における炭質は火山岩により變質をうけていることも想像されるが、一般には民徳永久によつて報告されている炭質と大して變位はないと推定する。

7 埋藏炭量

本計畫において探掘對象としている石炭層本區域内における賦存炭量は、本區西北邊境界線として、深澳抗斷層より南東一帯即ち基隆山斷層より東約1.8哩^{km}老背までの海域、陸域の炭量で、此區域における炭層状態は複雑なる地質構造によつて變化が多いと考へられる。

尙本區域内において現在稼行している炭礦は西に民徳礦場東に永久煤礦がある。民徳礦場は現在九份斷層以西區域において本層を採掘し、一部沿岸より約300mの海域を稼行中である。又永久煤礦は原寮斷層以南において稼行中であるが、海域における採掘は沿岸近くの區域において行つてゐる本計畫における區域は、前にのべた如く炭層状況の變化多く今後の調査にまつ所が多い、特に基隆山斷層以東の地域については特に精査的地質調査を必要とする所で、この様な状態で埋藏炭量を推定計算するが、此の基礎としては今回台湾省地質調査所において作製された地形地質圖を資料として用いた。これによると本區域の埋藏炭量は第2表に示す如くである。

第2表 埋藏炭量

	埋藏面積 (m ²)	平均山丈 (m)	比 重	埋藏炭量 (屯)
本層	7,129,300	0.6	1.3	5,764,500
最上層	7,983,900	0.4	1.3	4,291,400
上層	7,983,900	0.3	1.3	3,218,800
中層	7,983,900	0.3	1.3	3,218,800
下層	7,983,900	0.35	1.3	3,755,300
最下層	7,983,900	0.3	1.3	3,218,800
合 計				23,467,600

本採掘區域は殆んどが海底であり且地質構造も複雑である従つてこの埋藏炭量が實際採掘出来る炭量即ち可採炭量については精査的資料が必要となつてくる。尙此の可採炭量については第三章開發計畫の項にて詳述する。

本開發區域は海底下にあり、然かも深部探掘であるので、炭層の有無、構造上の變化等既知資料では不正確である。特に基隆山斷層以東區域に就いては海上ボーリング若しくは探炭坑道を開鑿し地下構造が明らかになつてから本計畫を進めらるゝ必要がある。海上ボーリングの自己資本に依る探査は經濟上不可能であるので一括建議（探炭計畫参照）の中におり込む。従つて本開發計畫では探査試錐費を見込んで居らない。

計畫概要

本礦域は既に瑞德礦業公司民徳坑が斜坑方式に依り本層を採掘し月産約5000屯の出炭をしているので引續き深澳坑^ト斷層以南、蚕子澳鼻^鼻第2斷層東、九份斷層西、深度一500m迄採掘する。本層埋藏炭量132萬々千屯。可採炭量95萬3千屯（安全率90%賣收率80%）以後計劃年産量80,000屯迄して可採年數約12年となる。

本計畫は附圖2四脚亭礦域開發計畫圖に示す通り深澳坑斷層以南、^坑蚕子寮斷層以北、九份斷層東^東哩^哩背^背ま^までを開發計畫の對象とする。南北1.6^{km}東西2.5^{km}埋藏面積々平方秆、採掘探度一々100m—900mの中部夾炭層中の本層を稼行する。本礦域の開採に就いては深澳坑斷層以南、九份斷層東、哩^哩背^背ま^までを對象區域として新規斜坑に依り開發する案（第1案）と基隆山斷層で2つの小礦域に分ち各々現有民徳礦場、永久煤礦から開發する案（第2案）とが考へられるが、後述の生産規模、投資規模、その他から検討した結果、新規斜坑からの開採が妥當であると判断した。

本區域をA區域（第1捲卸）、B區域（第2捲卸）、第3捲卸、第3捲昇）に分けA Bの順に採掘して行く予定である。

計畫の起業工事は將來の採掘區域を考慮し主斜坑、排氣斜坑、第一捲卸水平連絡坑道、第2捲卸を開鑿し、この區域からの正常な出炭態勢が確立される迄とする。

尙未開採區域の一800m以下及北部沖合その他の夾炭層群に就いては地質状況を今後の調査に依つて確認し、開採すべき事を附記しておく。

2 可採炭量

本開發區域の可採炭量は第3表に示す如くである。

本四脚亭礦域及び深澳抗礦域の埋藏炭量の經濟部礦業研究服務組編「台灣北部海底煤田地質調查工作報告」に依ると約3000萬屯(上層、最下層未計算)となつてゐるが本礦域は比較的斷層が多く地質的な不確實要素を多分に含んでゐる。従つて現行採掘區域及びその隣接部分に就いてはともかく基隆山斷層東の地層狀況に就いては今後の調査にまつものが多い然し現在考え得る最良のものとして附圖ノ四脚亭礦域地形。地質圖(地質調査所編)にもつき本計畫を立案する。

上記理由から第3表中A B區域は安全率を70%の區域は60%とし、實收率は現行區域採掘狀況から80%とする。尙本開發區域には本層の外に最上層、上、中、下、最下層の5枚即ち埋藏炭量約1,770萬屯(可採率20%、可採炭量354萬屯)あるが、この採掘に就いては今後の検討にまつ事にする。

第3表 本開發區域可採炭量

炭層別	區域	埋藏面積 (m ²)	平均炭 丈(m)	平均傾斜 (度)	埋藏量 (噸)	安全率 (%)	實收率 (%)	可採炭量 (噸)
本層	A	725,000	0.6	14°05'	1.3 583,000	70	80	326,500
	B	2286,900	0.6	15°56'	1.3 1,933,600	70	80	1,082,800
	C	2434,000	0.6	9°17'	1.3 1,923,800	60	80	923,400
計								2,332,700
本層	D	448,400	0.6	8°05'	1.3 353,300	90	80	254,400
	E	245,000	0.6	8°05'	1.3 193,000	90	20	139,000
	F	990,000	0.6	6°53'	1.3 777,800	90	80	560,000
計								
未開發對象區域	最上層	7,983,900	0.4		1.3 4,291,400		20	853,300
	上層	7,983,900	0.3		1.3 3,218,800		20	643,800
	中層	7,983,900	0.3		1.3 3,218,800		20	643,800
	下層	7,983,900	0.35		1.3 3,755,300		20	751,100
	最下層	7,983,900	0.3		1.3 3,218,800		20	643,800
計								3,540,800
					(現行採掘區域部分含む)			1,770,100

3. 生産規模と投資規模の検討

／で述べた第1案，第2案に就いて投資金額を検討して見
る。各案の理論埋蔵炭量，可採炭量は次の如くである。

	理論埋蔵炭量	可採炭量
第1案	4440.400 噸	2332.700 噸
第2案	2516.600 噸	1409.300 噸

普通中小炭礦の設備の平均耐用年數が／5年前後（2方操業）である事から礦山の壽命としては／5年前後である事が望ましい。従つて／5年前後とすれば可採炭量より見て第1案では155,000噸/年，第2案では95,000噸/年の生産規模となる。年産95,000～155,000噸の規模ではある程度の機械化は必要であり，新斜坑開坑位置より推察して起業費として少なく共5,000萬元は必要である。これ等の事を考慮してHoskoldの公式に依り概略検討して見た。

Hoskoldの公式

$$P = \frac{a}{S + \frac{r}{(1+r)^n - 1}}$$

P = 起業費投資金額

a = 一年間利益

S = 報酬利率 / 5%

r = 償還基金の蓄積利率 8%

n = 採掘壽命 / 5年

（第1案）年間出炭 155000 噸

利益 80 元/噸 假定

$$P = \frac{155000 \times 80}{0.15 + \frac{0.08}{(1+0.08)^{15} - 1}} = 66,500,000 \text{ 元}$$

（第2案）年間出炭 95,000噸

利益 80 元/噸と假定

$$P = \frac{95000 \times 80 \text{ 元/噸}}{0.08} = 40,700,000 \text{ 元}$$

$$0.15 + \frac{0.08}{(1+0.08)^{15} - 1}$$

従つて第2案の可採炭量丈では起業費不足となり開發出來ない。然かも今後の炭礦のあり方として高度機械化を考へる場合多額の設備資金を必要とする。その設備費を短期間に償却する事も不可能である。

以上の事を勘察して四脚亭領域は深澳坑以南、煤子寮斷層以北、哩吃背造を對蹠とした。尙基隆山斷層以東、煤子寮斷層以北の開採のみを考へた場合の兩案の良否は卷上能力、所要人員出入坑時間、通風抵抗、坑道維持、排水費及び起業工事費等から經濟價値を比較検討しなければならぬが、これに就いては關係炭礦の良識ある検討を期待する。

上記理由と本開發區域の炭層條件、市場動向及び經理的な觀點から生産規模は年産180,000が妥當であると判断した。即ち

(1) 採掘壽命

可採炭量	2332,700 年
計畫年産量	180,000 年
採掘壽命	13 年

(2) 投資規模

$$P = \frac{180,000 \times 60}{0.15 + \frac{0.08}{(1+0.08)^{13}-1}} = 73,270,000 \text{ 元}$$

總括すると

- ① 80元/噸以上の利益を得る事
- ② 生産規模 180 000 噸/年とする事
- ③ 投資規模 7.330 萬元程度

となり本開發計畫の概略の目標とする。

々 開坑方式

本開發區域は採掘深度最深—950m になるので坑内温度等通氣的な面から考へると立坑方式が良いが投資金額の面から採用出來ない。従つて斜坑方式に依り開發する事にする。斜坑方式立案に當つては

(1) 民徳礦場既設本卸を利用する捲斜坑案

(2) 新規に斜坑を開鑿する捲斜坑案

の2案が考えられるが(1)に就いては現行捲上機能力では現行採掘區域の揚炭が精一杯であり、他區域の揚炭余力は無い、加えて通氣的にも問題があるので(2)の新規に斜坑を開鑿する捲斜坑案に決定した。

尙この外民徳礦場現行採掘區域の通氣改善と本開發區域の通氣を容易にする爲、新規開鑿斜坑を本卸のみとし排氣を立坑に依る案も考えられる。即ち現行民徳礦場本連卸及び新規斜坑を入氣とする案で、これについては第七章通氣計劃の項で検討する。

5 坑口位置の決定

坑口の位置としては採掘區域が海岸部である爲出来る丈海岸に近く、然かも開發對象區域の中央が望ましいが、本海岸部は地形的に峻嶮な箇所が多く場所に制約を受けるが種々検討、現地調査の結果、坑口位置、主斜坑は次の如く決定した。

坑口位置 北 38° 東 直線距離 500m (民徳坑本卸坑口より)

+ 40m

斜坑傾斜 / 9°

斜坑方向 東 8° 南

斜坑長さ / 382m

斜坑深度 - 410m

6 坑内設計

(1) 採掘區劃の決定

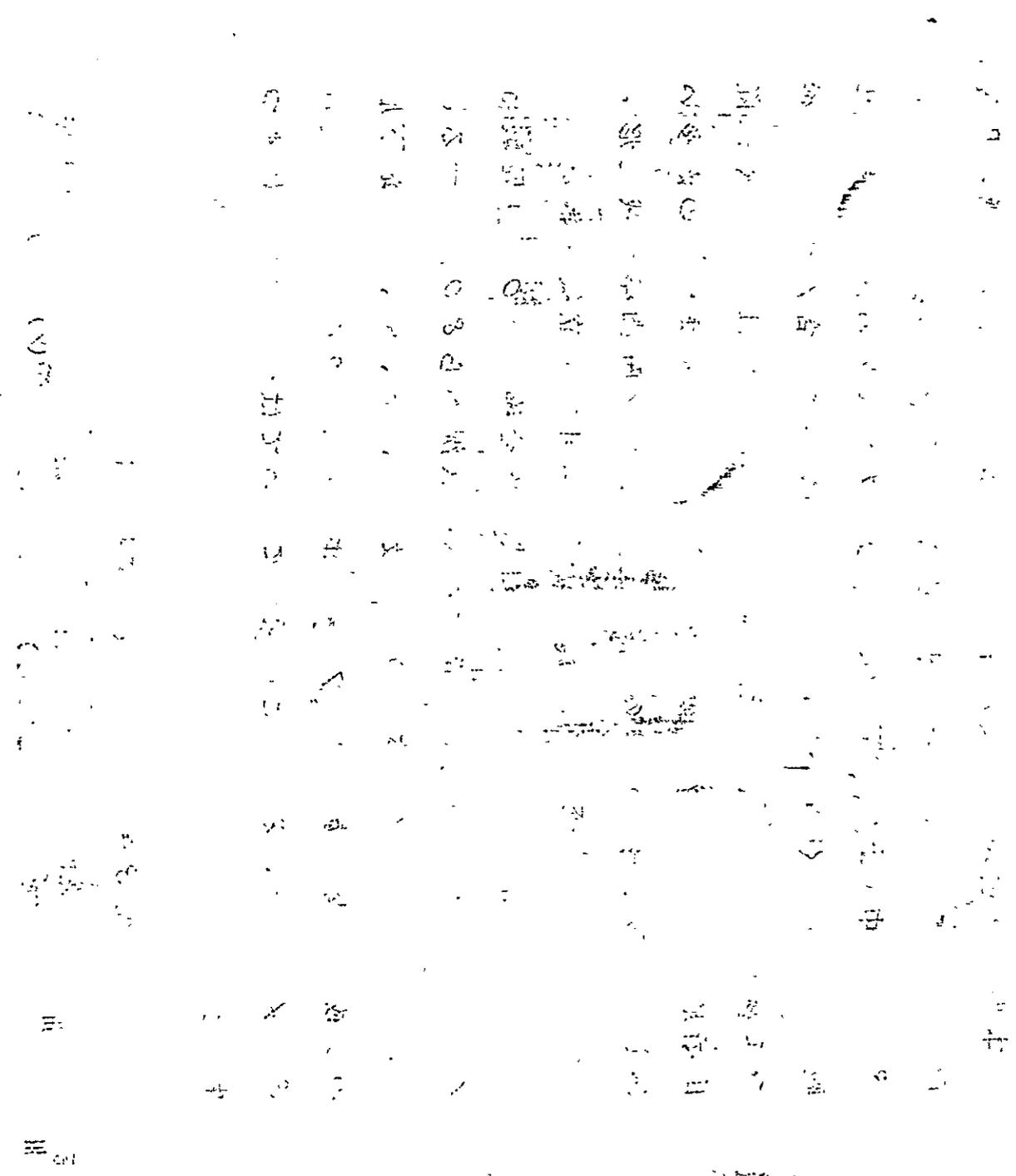
主斜坑々々底一 410m から 100m 水平坑道にて第一捲卸に連絡し、この捲卸により九份、基隆山斷層間の區劃採炭を行なう。第一捲卸一 550m 位置より 800m 水平坑道にて第二捲卸に連絡し、この捲卸により基隆山東部の區劃採炭を行なう。

探掘區域は捲卸の兩翼に片翼をとり、探掘は當初前進式にて行な
うが、炭層條件その他を考慮し漸次後退式に切替える。二捲卸
坑は100m長さの長壁切羽を各つ設定し一つを予備切羽とする
即ち常時稼行切羽計6つを設定する。

第一、第二捲卸區域の炭層地質、探掘状況を勘案しながら
第一捲卸1200mの位置から探か人を兼ねて永平坑道を開鑿し
夫々第三捲卸、第三捲昇に連絡する。通氣は主斜坑を入氣とし、排氣斜坑
を排氣と表る。

(2) 主要坑道岩座の決定

主斜坑と排氣斜坑との間隔は35m、各坑内捲卸と添卸との間
隔は30mとし沿層掘進坑道とする。



第四章 掘進計劃

現在日本における斜坑掘進の一個月進行速度は 100m 以上で計劃され、その実績を収めている。本計劃も積込機を使用して一箇月の進行を 100m に確保する。又水平掘進も之に準ずる。

積込機は日本開發機械製RS-55型ロツクカーションヨベルを使用し、又さく岩機は日本東洋さく岩機製TY 24-LD双ロツクビットを使用し、且隨時日本古河鑛業KK製ビットクC A-7も併せて使用し、穿孔時間、積込時間の短縮をはかり掘進能率を上げる。勿論この爲に後方運搬設備(ホイスト等)の完備、壓縮空氣の所定壓力の確保等掘進に附帶する設備の完備を計るものとする。

本計劃における區域は、海底がその大部分であり、出水は予想せねばならぬ、その爲各坑道掘進には、地質(岩質、龜裂、軟弱地層の範圍等)および地下水の状態(含水量、箇所、水壓、水質)の調査をし、不時の出水を防止するため、先進ボーリングを行う。又出水を認めたる場合は止水(セメント注入)を行はねばならぬ。防水設備としては日本利根ボーリングKK製グラウトポンプNES-100型、ミキサーマシンMCE-200A、ボーリングマシンTAP-1、ロツドその他を備へておく必要がある。先進穿孔は 4m 以上とし長さ 40m 以上カバールツクは岩質によつて $5\text{m}-10\text{m}$ とする。

作業構成は1日當り3交代、現場交代とし、サイクルを原則とし、穿孔長、サイクル数の検討(現場に適合せるもの)を行ひ且積込機の運轉の習熟、等により、掘進速度は $100\text{m}/\text{月}$ 以上は維持できると考へられるが、先進ボーリング、止水工事(出水量、水壓等出水状況により止水工期間は予想し難い)その他の支障を勘案して、速度 $100\text{m}/\text{月}$ として計劃した。

積込機は必要に応じて附圖3、自家製ゲートエンドロダマーも併せて使用する場合もある。

各坑道仕様その他、(附圖4開發計劃坑道規格圖、附圖5掘

進計劃進度予定圖参照)

~18~

(1) 主斜坑及排氣斜坑

本計劃破域の南西，民徳礦場坑口より北方500m海岸より南250mの位置に坑口を設定し，略々海岸に平行して，東へ向つて主斜坑、排氣斜坑を掘さくする。

傾斜 7° 、斜距離 $382m$ 掘さくして $4/0m$ 水平坑道及水平排氣坑道に接續する岩盤坑道である。

支保は 30 kg/M Rail Arch 間隔 1.2 m 掘さく斷面積 12.50 m^2 有効斷面 10.30 m^2 斷面は巾 4.00 m 高さ 2.42 m にして，主斜坑には採炭稼行時は復線を布設する。主斜坑と排氣斜坑の間隔は 35 m とする。

工程 毎月進度 100 m/月

$$1390\text{ m} \div 100\text{ m/月} = 13.9\text{ 月}$$

(2) 目拔

掘さく斷面 $4.40\text{ M}^2(6' \times 6')$ 有効斷面 3.48 M^2

間隔は 250 M 主斜坑口一坑底間に6坑道を掘さくする

は
毎坑道長 35 m 、總延長 210 m 、進度 100 m/月 、支保に木梁木脚とする

工程 $210\text{ M} \div 100\text{ M} = 2.1(\text{月})$

(3) 水平坑道及水平風道

主斜坑及排氣斜坑と第一捲卸及第一添卸と連結する坑道で $4/0\text{ m}$ 水準にとる。水平坑道は主斜坑底における操車場總運搬坑道で又水平風道を總排氣坑道に連なり、共に斷面は主斜坑、排氣斜坑と等しく掘さくする。坑道長 100 m で第一捲卸、添卸のに連絡する。

支保は 30 kg/M Rail Arch 間隔 1.2 M^2

掘さく斷面 12.50 M^2 有効斷面 10.30 M^2

毎月進度： 100 M/月

工程 $100\text{ M} \div 100\text{ M} = 1\text{ 個月}$

(4) 第一捲卸及第一添卸

九份斷層と基隆斷層の略中間に設定する一々1.0mより一7.00mに達する斜坑で、平均傾斜/9°、本層沿層掘進とする。

捲卸と連卸の間隔は30mで平行して掘さくする。尙本坑道は起業費工事としては延長550mまでとする。又捲卸の左右には夫々片警を設ける。

傾斜 19°

坑道掘さく断面 9.00 M²、有効断面 7.10 M²

支保は 30 kg/M Rail Arch、梓間 1.2 M とする。

毎月進度 100 M

工程 550 M ÷ 100 M = 5.5 (月)

(5) 一550m 水平坑道及排氣水平坑道

本坑道は第一捲卸及第一添卸の一550mの點より一550m 水平坑道および同排氣坑道を掘さくし、基隆斷層を過り同斷層以東區域を採掘するため、第二捲卸および第二添卸に接続させるものである。本層下盤の頁岩内を掘進する岩石坑道（出水對策のため）とする。

(1) 單線區間および排氣水平坑道。

掘さく断面 7.40m²、有効断面 5.80 m² (8 x 8)

支保 梁 30 kg/M の Rail 脚坑木使用 梓間 1.2 m

毎月進度 100 M 延長單線 700 m 排氣坑道 800 m

工程 800 M ÷ 100 M = 8 (月)

(2) 複線區間

掘さく断面 93 m²、有効断面 6.78 m²

支保 30 kg/M Rail 脚坑木使用 梓間 1.2 m

毎月進度 100 M 延長 100 M

工程 / 個月

(6) 第二捲卸及添卸。

本計劃の基盤斷層以東、~~火原~~子寮斷層以北、深澳坑斷層以南の區域を採掘する自的のため設定するもので、起業工事としては、 $4/0m$ を掘さくし、深部は、出炭稼行しつつ、繼續掘さくするものとする。

傾斜 $9^{\circ}50'$

工事距離 410 M

支保 30kg Rail 金梁、木脚による支保、柵間 1.2 m

掘さし断面 $7.76 M^2$ 有効断面 $5.84 M^2$

捲卸と添卸との間隔は 30 M

本層沿層掘進。

(7) 第一捲卸及第二捲卸捲揚機室、及風道

第一捲卸は 500HP 第二捲卸には 200HP の捲揚機を設置するため、夫々捲揚機室及風道を掘さくする。夫々各斜坑車道頂より $50m$ の處に設け、各捲揚機室とも岩盤内にとり Arch 形とする。

断面 巾 5.7 M 高 3.3 M 長 10 M

掘さく断面 $17.35 M^2$ 有効断面 $15.32 M^2$

柵間 1 m 37 kg/M 二枚合 Rail Arch 一枚 Rail 長 5.35 M
又風道は三節坑木支架とする ($5' \times 6'$)

掘さし断面 $3.90 M^2$ 有効断面 $3.03 M^2$

掘さし長は 80 呎

(8) 坑底主要ポンプ座及バツク

本計劃坑内湧水量 $2m^3/min$ を推定し、排水計劃により、排氣斜坑坑底に、ポンプ座及バツクを掘さくする。

バツク容量 $490m^3 \times 2$ 個所、又同ポンプ座には、ポンプは 400 呎 2 台を設置する。

① バツクは岩石内に設け、断面は巾 4.85 M、高 3.07 M、長 35 M、 $x.2$

掘さく断面 $14.0 M^2$ 、有効断面 $11.24 M^2$

支架30 kg/M Rail Arch. 間1.2 Mであつてこのパツクはプラスチック
ツクとする。又漏水防止のためコンクリート工事を施工す
る。

② ポンプ座附属坑道

ポンプ座附属坑道も岩石掘進であり

ポンプ座、断面巾424 M 高さ2.10 M 長20 M

支保に30kg/M 金梁、木脚の三節支架

掘さく断面10.03 M²有効断面7.41 M²

ポンプ座内にはポンプの外變電設備その他も設置する。

附属坑道（排氣）は37kg/M Rail金梁、木脚の三節支架（7' x 7'）

掘さく断面5.91 M² 有効断面4.61 M² 長60 M。

(9) 一550m 排氣坑道ポンプ座及パツク

坑底ポンプ座と同じ仕様で掘さくする。但しパツク容量は
210 m³ x 2 とする。従つて掘さく長は15' x 2 とする。

(10) 片磐及上添と切羽作り

第一、第二捲卸共左右に夫々一つづつの片磐を設定する。
切羽長10mにすため夫々所要の位置に捲立をとる。捲立
より50mは複線とし一部單線をとり切羽作りをする。これ
までを起業工事とする。

複線區間は10' x 7' の30kg/M Railの金梁、木脚の三節支保とする。

掘さく断面8.19 M² 有効断面5.84 M²。又單線區間は7' x 7' の30kg

Railの金梁、木脚の三節支保とする。

掘さく断面5.91 M²、有効断面4.61 M²

掘さく長は 複線區間 50 M x 2 x 2 = 200 M

單線區間 (20 + 10) x 2 = 60 M

上添及び排氣風道は採炭切羽の排氣坑道として採掘さくす
る。これも第一、第二捲卸共左右に夫々一本づつ坑道を掘さ
くする。

6 x 6' の抗木三節支保とする

掘さく断面 4.40 M² 有効断面 3.48 M²

掘さく長は 120 M x 2 = 240 M

又切羽作りは各捲卸、添卸より 40 m の間隔をとり切羽鼻掘進をなす。

3' x 3' の抗木三節支保とする。

掘さく断面 1.17 M² 有効断面 0.84 M²

掘さく長は 110 M x 4 = 440 M

2 坑道掘さく単價及所要時間

(1) 主斜坑、排氣斜坑及目拔：主斜坑、排氣斜坑は同時に掘進

250 m 毎に目拔を掘さくする。

毎月進度 100 M. $1390 \text{ M} \div 100 \text{ M} = 13.9$ (月)

目拔 $140 \text{ M} \div 100 \text{ M} = 1.4$ (月) 計 15.3 個月

掘さく単價 (第 4、第 5 表参照)

第 4 表 主斜坑、排氣斜坑掘さく単價

項 目	規 格	單位	數量	單價	金額
工 賃	掘進夫 $12.50 \text{ M}^3 \div 2.8 \text{ M}^3/\text{人}$	工	4.5	90	405
	整備夫	工	1.5	70	105
	その他				50
物 料 費	爆 藥 $1.3 \text{ kg/M}^3 \times (12.50 \text{ M}^2 \times 1 \text{ M})$	kg	16.25	23.6	384
	雷管 (M.S.D.) $2.7 \text{ 本/M}^3 \times (12.50 \times 1 \text{ M})$	本	33.75	3	102
	Arch $30 \text{ kg/M} \times 4.29 \times 2 \times \frac{1}{1.2}$		0.215	4000	860
	抗木 $3.7 \text{ 才} \times 20 \times \frac{1}{1.2}$	才	62	3	186
	Arch 加工費 $1 \text{ 對} \times \frac{1}{1.2}$		0.84	400	336
附屬品 $3.2 \text{ kg/張} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	kg	5.4	8	43	
その他					60
合 計					2531

第5表 目抜掘さく単價

項目	規	格	單位	數量	單價金額
工 賃	掘進夫	$3.48 \text{ M}^2 \div 2 \text{ M}^2/\text{人}$	工	1.8	90
	整備夫			1.5	70
物 料 費	爆藥	$1.3 \text{ kg}/\text{M}^3 \times (3.48 \times 1)$	kg	4.52	23.6
	雷管	$2.7 \text{ 本}/\text{M}^3 \times (3.48 \times 1)$	本	9.4	3
	坑木	$15.1 \text{ 才} \times 3 \times \frac{1}{1.2}$	才	37.75	4
	その他	$2 \text{ 才} \times 18 \times \frac{1}{1.2}$	才	30	2.3
合 計					640

以上の兩項の經費は 元/M

主斜坑 $2531 \text{ 元} \times 1390 = 3518090 \text{ 元}$

排氣斜坑 $2531 \text{ 元} \times 1390 = 3518090 \text{ 元}$

目拔 $640 \text{ 元} \times 140 = 89600 \text{ 元}$

總 計 7125780 元

(2) 主斜坑底水平坑道及水平風道

此の坑道の仕様は主斜坑及排氣斜坑と同じである。

毎月進度/100m 坑道長/100m 所要時間/月

又M當經費も主斜坑，及排氣斜坑と同じく2,531元である。

(詳細は第4表参照)

従つて水平坑道 $2531 \text{ 元}/\text{M} \times 100 \text{ M} = 253100 \text{ 元}$

排氣風道 $2531 \text{ 元}/\text{M} \times 100 \text{ M} = 253100 \text{ 元}$

總 計 506200 元

(3) 第一捲卸及第一添卸

起業工事としての掘さく距離は550m，兩卸共に同時に掘さくする。毎月の進度/100m 従つて，所要時間5.5' 個月

第6表 第一捲卸掘さく單價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫 $9.00 \text{ M}^2 \div 2.8 \text{ M}^2/\text{人}$	工	3.2	90	289
	整備夫	工	1.5	70	105
	その他				50
物料	爆藥 $1.3 \text{ kg/M}^3 \times (9 \text{ M}^2 \times 1 \text{ M})$	kg	11.7	236	277
	雷管 $2.7 \text{ 本/M}^3 \times 9.4 \times 1$	本	25.38	3	76
	Arch $30 \text{ kg/M} \times 3.57 \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	噸	0.178	4000	712
	抗木 $3.7 \text{ 才} \times 20 \times \frac{1}{1.2}$	才	62	3	186
	Arch 加工賃 $1 \text{ 對} \times \frac{1}{1.2}$		0.84	400	336
	附屬品 $3.2 \text{ kg/張} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	kg	5.4	8	43
	その他				19
	合計				1625
					2093

以上兩卸の經費は

第一捲卸 $2093 \times 550 = 1,151,150 \text{ 元}$

第一添卸 $2093 \times 550 = 1,151,150 \text{ 元}$

總計 2,312,200 元

(4) 一550m 水平抗道及水平排氣抗道と目拔

水平抗道は運搬抗道であり一部複線とする爲斷面を大きくする。掘さく距離は複線區間 100m、單線區間700m、水平排氣抗道800m、目拔30mで兩抗道同時掘さくす、毎月進度100m、從つて所要時間8個月となる。

第7表 一550m水平坑道掘さく単價

項目	規	格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫	$9.3 \frac{m^3}{人} \div 2.2 \frac{m^3}{人}$	工	4.23	90	380
	整備夫		工	1.5	70	105
物料費	其他					20
	爆薬	$1.3 \text{ kg/M}^3 \times 9.3 \text{ M}^3$	噸	12.1	23.6	286
	雷管	$2.7 \text{ 本/M}^3 \times 9.3 \text{ M}^3$	才	25	3	75
	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 3 \text{ M} \times \frac{1}{1.2}$	才	0.075	40000	300
	坑木	$8 \text{ 24才} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	才	40	4	160
	成本	$2.6 \text{ 才} \times 28 \times \frac{1}{1.2}$	才	60	2.3	140
其他						30
合計						1496

単線區間および水平排氣坑道

項目	規	格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫	$7.76 \text{ M}^3 \div 2.2 \frac{m^3}{人}$	工	3.5	90	315
	整備夫		工	1.5	70	105
物料費	其他					20
	爆薬	$1.3 \text{ kg/M}^3 \times 7.76 \times 1$	噸	10.1	23.6	239
	雷管	$2.7 \text{ 本/M}^3 \times 7.76 \times 1$	本	21	3	63
	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 2.4 \text{ M} \times \frac{1}{1.2}$		0.060	4000	240
	坑木	$8 \text{ 24才} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	才	40	4	160
	成本	$2.6 \text{ 才} \times 24 \times \frac{1}{1.2}$	才	52	23	120
其他						20
合計						1282

第8表 一550m水平坑道目採掘さく単價

項目	規	格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫	$3.9 \text{ M}^3 \div 1.8 \frac{m^3}{人}$	工	2.2	90	198
	整備夫		工	1	70	70
物料費	爆薬	$1.3 \text{ kg/M}^3 \times 1.8 \times 1$	kg	2.34	23.6	56
	雷管	$2.7 \text{ 本/M}^3 \times 1.8 \times 1$	本	4.86	3	15
	坑木	$5 \text{ 12.5才} \times 1 \times \frac{1}{1.2}$	才	10.5	4	146
		$6 \text{ 15.1才} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	才	26		
	成本	$2 \text{ 才} \times 17 \times \frac{1}{1.2}$	才	28.3	2.3	66
	其他					
合計						571

水平坑道（複線區間十單線區間） $\frac{1496 \text{ 元} \times 100}{1282 \text{ 元} \times 700} = 149,600 \text{ 元}$
 水平排氣坑道 $1282 \text{ 元} \times 800 = 1,025,600 \text{ 元}$
 目拔 $571 \text{ 元} \times 30 = 17,130 \text{ 元}$

總計 2,089,730

(5) 第二捲卸及第二添卸

兩卸同時に掘進，共に沿層掘進とし，起業工事とし，ては 410 M 掘さくする。毎月進度 80 M とする。

$410 \text{ M} \div 80 \text{ M} = 3.9$ (個月)

第9表 第二捲卸掘さく單價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工價	掘進夫 $7.76 \text{ M}^3 + 2.2 \text{ M}^3/\text{人}$	人	3.5	90	315
	整備夫	人	1.5	70	105
	其他				20
物料費	1.1 kg/M ³ × 7.76 × 1	kg	8.54	23.6	202
	2.3 本/M ³ × 7.76 × 1	本	17.85	3	54
	30 kg/M × 2.6 M × $\frac{1}{1.2}$		0.065	4000	260
	8' 24 才 × 2 才 × $\frac{1}{1.2}$	才	40	4	160
	2.6 才 × 24 才 × $\frac{1}{1.2}$		52	2.3	120
	其他				20
合計					1256

從2工

第二捲卸 $1256 \text{ 元} \times 410 = 514,960 \text{ 元}$

第二添卸 $1256 \text{ 元} \times 410 = 514,960 \text{ 元}$

總計 1,029,920 元

(6) 片磐坑道および上添、切羽作り（第10、11、12表参照）

第10表 片磐坑道掘さく単價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫 $8.19 \text{ M}^3 \div 2.2 \text{ M}^3$	工	3.72	90	335
	整備夫	工	1.5	70	105
線區間	其の他				20
	爆藥	$1.1 \text{ kg/M}^3 \times 8.19 \times 1$	kg	23.6	213
	雷管	$2.3 \text{ 本/M}^3 \times 8.19 \times 1$	本	3	57
	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 3.5 \times \frac{1}{1.2}$	噸	0.086	4000
	坑木	$17.6 \text{ 才} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	才	29.4	4
		$2.6 \text{ 才} \times 24 \times \frac{1}{1.2}$	才	52	2.3
單線區間	其の他				20
	掘進夫 $5.91 \text{ M}^2 \div 2.2 \text{ M}^2$	工	2.69	90	242
	整備夫	工	1	70	70
	其の他				20
	爆藥	$1.1 \text{ kg/M}^3 \times 5.91 \times 1$	kg	6.5	23.6
	雷管	$2.3 \text{ 本/M}^3 \times 5.91 \times 1$	本	13.6	3
線區間	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 2.3 \times \frac{1}{1.2}$	噸	0.058	4000
	坑木	$17.6 \text{ 才} \times 2 \times \frac{1}{1.2}$	才	29.4	4
	"	$2.6 \text{ 才} \times 21 \times \frac{1}{1.2}$	才	45.5	2.3
	其の他				105
合計					1002
					線線 1322
					單線 1002

第11表 上添坑道掘さく単價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫 $4.40 \text{ M}^3 \div 1.8 \text{ M}^3$	工	2.45	90	220
	整備夫	工	1.5	70	105
	其の他				345
線區間	爆藥	$1.1 \text{ kg/M}^3 \times 4.4 \times 1$	kg	23.6	115
	雷管	$2.3 \text{ 本/M}^3 \times 4.4 \times 1$	本	3	31
	坑木	$15.1 \text{ 才} \times 3 \times \frac{1}{1.2}$	才	37.75	4
		$26 \text{ 才} \times 18 \times \frac{1}{1.2}$	才	39	2.3
其の他					90
合計					752

第2表 切羽作の掘さく単價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫 1.17 M ³ ÷ 0.8 M ³	工	1.46	90	132
	整備夫	工	1.5	70	105
	其他				20 257
物料費	0.9 kg/M ³ × 1.17 × 1	K	1.06	23.6	25
	2本/M ³ × 1.17 × 1	本	2.34	3	7
	5.0才 × 3 × 1.2	才	12.5	4	50
	2.6才 × 9 × 1.2	才	19.5	2.3	45
	其他				20 147
	合計				404

(7) 坑内捲上機室及風道(第3、4、表参照)

第3表 坑内捲上機室掘さく單價

項目	規格	單位	數量	單價	金額
工賃	掘進夫 17.35 M ³ ÷ 1.8 M ³	工	9.63	90	868
	整備夫	工	1.7	70	119
	其他				50
物料費	1.3 kg/M ³ × 17.35 × 1	kg	22.55	23.6	533
	2.5本/M ³ × 17.35 × 1	本	43.37	3	131
	37 kg/M × 5.32 × 2 × 1	才	0.394	4000	1576
	3.7才 × 30	才	110	3	330
Arch 加工賃	1對 × 1	對	1	400	400
附屬品	3.2 kg/張 × 2 × 1	kg	6.5	8	52
	其他				70
	合計				4126

第14表 風道掘さく単價

項 目	規 格	單 位	數 量	單 價	金 額
工 賃	掘進夫 $3.90 \text{ M}^3 \div 1.8 \text{ M}^3$	工	2.17	90	195
	整備夫	工	1.5	70	105
	其の他				30
物 料 費	1.3kg/M ³ x 3.9 M ² x 1 M	kg	4.68	23.6	111
	2.5 本/M ³ x 3.9 x 1	本	9.75	3	30
	5' 12.6 x 1 x $\frac{1}{1.2}$	才	10.5		
	6' 15.1 x 2 x $\frac{1}{1.2}$	才	25.2	4	103
	成木 2 才 x 17 x $\frac{1}{1.2}$	才	28.4	2.3	66
	其の他				40
	合 計				680

4

(8) 坑底主要ポンプ座及バツク掘さく單價

第1/5表 ポンプ座及バツク掘さく單價

項目	規	格	單位	數量	單價	金額
工 賃	掘進夫	$14 \text{ M}^3 \div 1.8 \text{ M}^3$	工	7.8	90	702
	整備夫	其の他	工	1.5	70	105
物 料 費	爆藥	$1.3 \text{ kg/M} \times 14 \frac{\text{M}^2}{\text{M}} \times 1 \frac{\text{M}}{\text{M}}$	kg	18.2	236	430
	雷管	2.5本/M ³ × 14 × 1 ^M	本	35	3	105
	Arch	$30 \text{ kg/M} \times 9.3 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	0.233	4000	932
	坑木	$3.7 \text{ 才} \times 30 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	92.5	3	278
	Arch加工賃	對 × $1 \frac{1}{1.2}$	對	0.83	400	332
	附屬品	$3.2 \text{ kg/張} \times 2 \times 1 \frac{1}{1.2}$	kg	5.34	8	43
合 計	其の他					30
工 賃	合 計	(コンクリート工事)				3007.2 2207.1
物 料 費	掘進夫	$10.03 \text{ M}^3 \div 1.8 \text{ M}^3$	工	5.8	90	507
	整備夫	その他	工	1.3	70	91
	爆藥	$1.3 \text{ kg/M}^3 \times 10.3 \times 1$	kg	13.39	236	316
	雷管	$2.5 \text{ 本/M}^3 \times 10.3 \times 1$	本	25.75	3	78
	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 3.5 \times 1 \frac{1}{1.2}$	噸	0.086	4000	344
	坑木	$20.1 \times 2 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	33.5	4	134
そ の 他	$3.7 \times 27 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	83.3	3	250	
合 計	其の他					20
工 賃	合 計					1755
物 料 費	掘進夫	$5.91 \text{ M}^3 \div 1.8 \text{ M}^3$	工	3.28	90	296
	整備夫		工	1.3	70	91
	爆藥	$1.3 \text{ kg/M}^3 \times 591 \frac{\text{M}^2}{\text{M}} \times 1$	kg	7.68	23.6	182
	雷管	$2.5 \text{ 本/M}^3 \times 591 \times 1$	本	14.77	3	45
	金梁	$30 \text{ kg/M} \times 2.6 \times 1 \frac{1}{1.2}$	噸	0.065	4000	260
	坑木	$17.6 \text{ 才} \times 2 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	29.33	4	118
其の他	$2.6 \text{ 才} \times 21 \times 1 \frac{1}{1.2}$	才	45.5	2.3	105	
合 計	其の他					20
合 計						1117

~31~

3 掘進機械設備費

前述の掘進計画を遂行するには第ノ6表の掘進機械設備が必要である。この表は掘進及び防水作業に關するもので、掘進のための小運搬設備ならびに通氣設備はそれぞれの項にて表示している。

第ノ6表 掘進機械設備費

區分	設備名稱	數量	單價(元)	金額(元)	備考
掘進設備	コールピツク CA-7	6台	1,800	10,800	日本古河鑛業K。K製
	鑿岩機 TY24-LD	12台	10,000	120,000	日本東洋さくがんきK。K製
	ロツド (22 ^m .m * 1.6 ^m - 2.5 ^m)	50本	250	12,500	
	ロツクピツト (38 ^m .m)	50箇	200	10,000	
	槽込機(ゲートロダ-)	4台	40,000	160,000	自家製
	ローカ-シヨベル (RS55 S型)	2台	525,000	1,050,000	日本開發鑛機K。K製
防水設備	グラウトポンプ NES-100	1台	51,000	51,000	日本利根ボーリングK。K製
	ミキサ- MCE-100A	1台	16,000	16,000	
	ボーリングマシン TAP-1	1台	66,400	66,400	
	ロツド	50 ^m	200	10,000	
	計			1,506,700	

坑道掘鑿費 (第 / 7 表 參照)

第 / 7 表 坑道掘鑿費

坑道種別	掘さ(断面) M ²	岩種	數量M	單價	金額
主斜坑	Arch	12.50 岩石	1,390	2,531	3,518,090
排氣斜坑	Arch	12.50 "	1,390	2,531	3,518,090
目拔	坑木 6'x6'	4.40 "	210	640	89,600
坑底水平坑道	Arch	12.50 "	100	2,531	253,100
坑底水平排氣道	Arch	12.50 "	100	2,531	253,100
第一捲卸	Arch	9.00 沿層	550	2,093	1,151,150
第一添卸	Arch	9.00 "	550	2,093	1,151,150
一550m水平坑道(單線)	金架木脚 8' x 8'	7.76 岩石	700	1,282	897,400
一550m水平坑道(複線)	" 10' x 8'	9.30 "	100	1,496	149,600
一550m水平排氣坑道	" 8' x 8'	7.40 "	800	1,282	1,025,600
目拔	5' x 6'	3.90 "	30	571	17,130
第二捲卸	鐵架木脚 8' x 8'	7.76 沿層	410	1,256	514,960
第二添卸	" 8' x 8'	7.76 "	410	1,256	514,960
第一、二卸片磐	10' x 7'	8.19 "	2x100	1,322	264,400
第二、二卸上添	7' x 7'	5.91 "	2x 20	1,002	40,080
第一、二卸切羽作り	6' x 6'	4.40 "	2x120	752	180,480
第一第二坑内捲揚機室	500 HP 200 HP	17.35 "	2x 10	4,126	82,520
排氣道		3.90 岩石	2x80	680	10,880
坑底ポンプ座		"	20	1,755	35,100
坑底附屬坑道		"	80	1,117	89,360
坑底パツク	490 m ³ x2	"	70	4,207	294,490
一550m排氣坑道ポンプ座		"	20	1,755	35,100
排氣附屬坑道		"	80	1,057	84,560
排氣パツク	210 m ³ x2	"	30	4,207	126,210
臨時捲揚、假パツクその他		"			73,711
止水工事費(全坑道掘進費の4.5%を計上す)					651,369
合計					15,200,000

5 坑道改修費

- (1) 主斜坑及排氣斜坑 (24箇月)
 $1390\text{m} \times 2 \times 1\% \times 24\text{月} \times 300\text{元} = 200,160\text{元}$
- (2) 坑底水平坑道及水平風道
 $100\text{m} \times 2 \times 1\% \times 24\text{月} \times 300\text{元} = 14,400\text{元}$
- (3) 第一捲卸及添卸
 $550\text{m} \times 2 \times 1\% \times 24\text{月} \times 250\text{元} = 66,000\text{元}$
- (4) 550m 水平坑道及水平風道
 $400\text{m} \times 2 \times 1\% \times 2\text{月} \times 150\text{元} = 14,400\text{元}$
- (5) 第二捲卸及添卸
 $410\text{m} \times 2 \times 1\% \times 2\text{月} \times 150\text{元} = 14,760\text{元}$
- (6) 片磐及土添
- (7) その他
 $440\text{m} \times 1\% \times 3\text{月} \times 100\text{元} = 1,320\text{元}$
 $13,260\text{元}$
- (8) 合計 315,000元

採炭方式

採炭方式は第一第一捲卸左右に夫々片鑿を設け、當初は前進式長壁採炭法にて採炭をなすが、掘進出力の増強を計り又その他の條件によつて、逐次後退式採炭法に切替へる。

作業は2方採炭とする。又採掘對象は當初は本層を目標とする。採炭機械は當初においては coal pick を用いるが、炭層條件、Fricibility, その他を勘案の上逐次 coal cutter, を使用し能率の向上を計る。即ち當初第二捲卸部内の一切羽には薄層用 coal cutter (三井三池製作所製) を使用し能率の向上、出炭の増強を計り、その実績をみて全切羽に coal cutter を使用する計劃とする。拂面運搬機械は cutter 使用拂は panzer conveyer を使用し、他の切羽は V 型 chain conveyer を使用す。又第一捲卸部内において炭層傾斜 25° 前後の區域 (東區域) においては vinyl Trough (P.V.C.) サンコーテラフ を使用し自走させる (ノ6°位まで可能)。拂の支保については cutter 切羽拂鐵柱 Kappe 他は坑木にて支保する、充憤は局部帶狀充憤とする。片鑿運搬は Cutter 拂においてはゲート用として 30 程度のパンツアコンベンアを設置しその後方は 2 噸バツテリローコロコを使用す、他の拂は手押し若しくは手動エンドレスホイストを使用する。

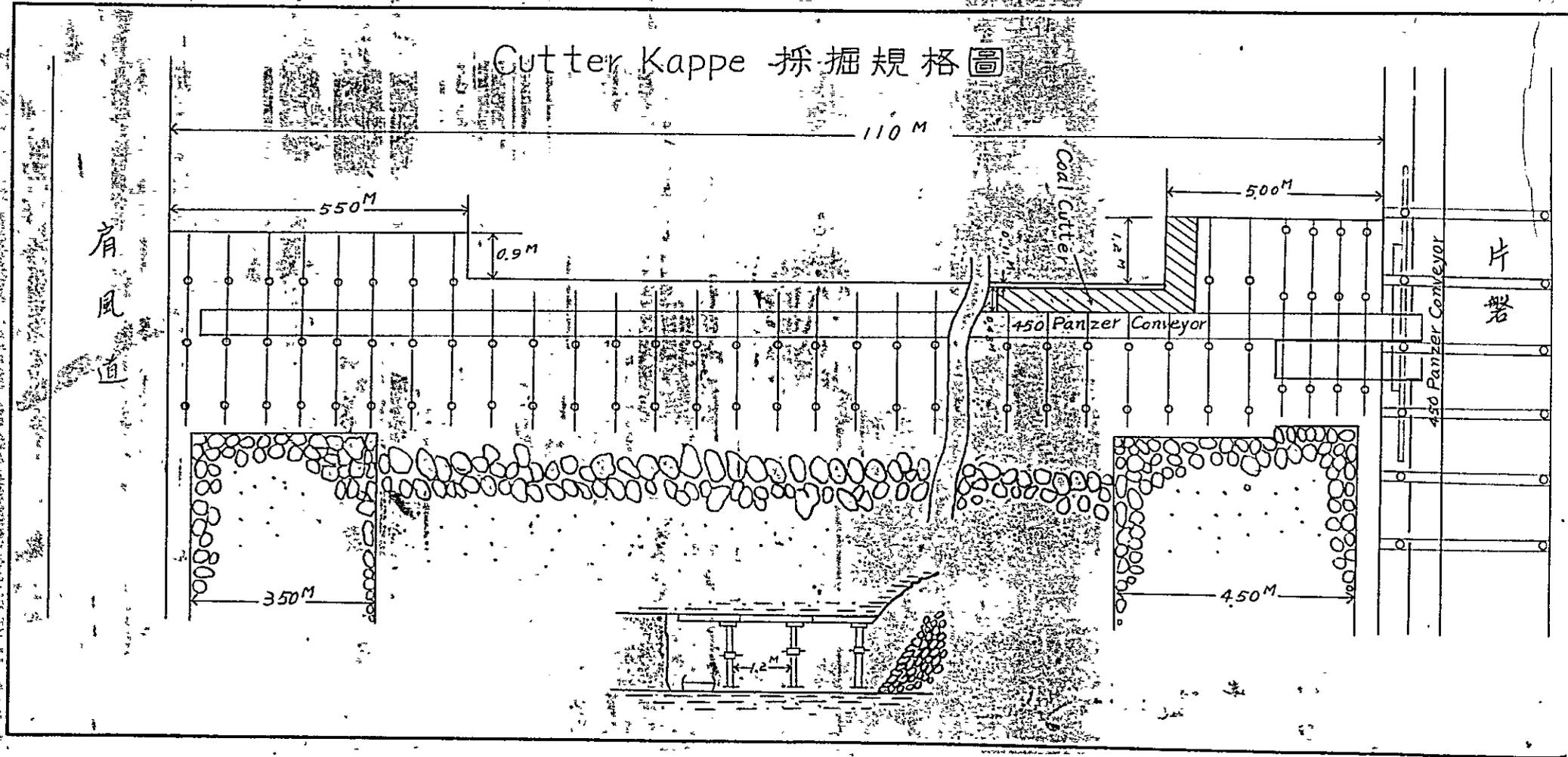
2 生産計劃

全起業工事完成前、即ち第一捲卸の掘進において切羽設定可能になれば直ちに切羽を設定し、出炭を開始する。この一部の出炭と併行して捲卸の掘進を行い逐次切羽を増加、且水平坑道を掘進し 2 切羽を設定し、全起業工事完成と共に常時稼行切羽々切羽で 15,000 噸/月の出炭生産をする。(日産

600 噸/日)

(1) Cutter 採炭

第 5 圖



採炭切羽面長 110 M

炭層厚 0.6 M

毎日進度 2.3 M/日 (1.15 M/方)

拂面運搬 panzer conveyer

支架 摩擦鐵柱、kappe 3列 格子立柱

摩擦鐵柱 0.7M(110M÷0.7 × 3 = 474 = 480本)

Kappe 1.2 M 480本

採炭機械 薄層用 60 HP Coal cutter 1台

充填 局部帶狀充てん (肩 3.5 m 深 4.5 m)

作業 2方採炭

片磐運搬 パンツァーコンベア 12 噸 バッテリー-ロコ

出炭量 110 M × 0.6 M × 2.3 M/日 × 1.3 × 0.95 = 187 t/日

切羽數 當初は 1 切羽とする

一番方 二番方

人員

カッターマン 1 /

切羽への材料運搬殘炭
流し充てんカツベ延長、
トラフ移設、傾き直し
等も含む。

立柱 160 5)

拔柱 3 3)

穿孔又はピツク 2 2

ステープル 2 2

樋口 2 2

指導員 1 /

計 16 16

係員 1 /

187 t/日 ÷ 34 = 5.5 t/人 . . . 切羽能率

(拂規格第 5 圖 参照)

(2) Pick 採炭

採炭切羽面長 110 M

炭層厚 0.6 M

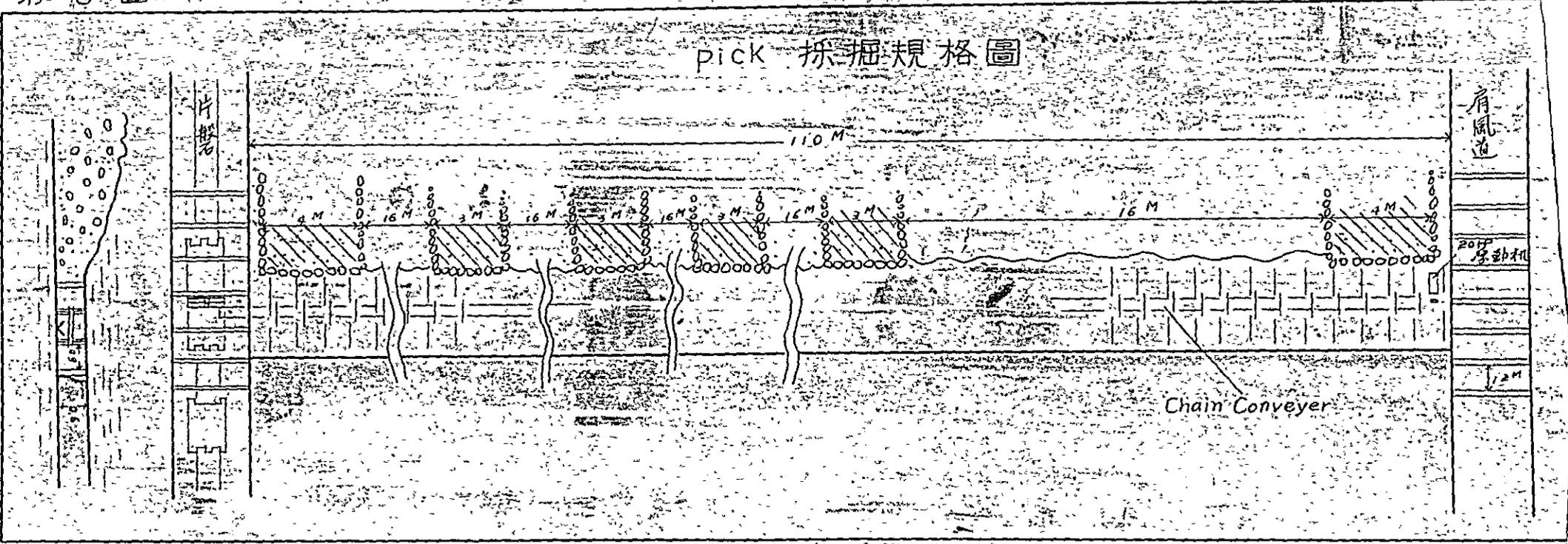
毎日進度 1.8 M/日 (0.9 M/方)

拂面運搬 (6") V型 chain conveyer

~36~

第 6 圖

pick 採掘規格圖



支架 坑木

採炭機械

coal pick

充填

局部帶狀充てん

作業

2方採炭

片聲運搬

手押又は手動式ホイストエンドレス

出炭量

110 M x 0.6M x 1.8M x 1.3 x 0.95 = 147 t/日

切羽數

3 切羽 147 x 3 = 441 t/日

人員

① V 型 chain conveyer 機 2 切羽

切羽への材料運搬旋回、支柱作業終了後の移轉を行う

	一番方	二番方
ピツクマン	18人(6班/人)	18人
支柱	6人	6人
移轉	3人	3人
樋口	2人	2人
指導員	1人	1人
充てん	5人	5人
計	24人	34人
(係員)	1人	1人

(拂規格第6圖参照)

② Vinyl Trough による自走機

	一番方	二番方
ピツクマン	18人	18人
支柱(移轉を含む)	6人	6
充てん整備	4	4
樋口	2	2
指導員	1	1
計	31人	31
係員	1人	1人

~37~

(1) 出炭

cutter 拂 $93.5 \text{ t} \times (\text{切羽}) \times 2 \text{ 方} = 187 \text{ t}$
 pick 拂 $73.5 \text{ t} \times (\text{3切羽}) \times 2 \text{ 方} = \frac{441 \text{ t}}{628 \text{ t/day}}$

余裕をみて 600 t/day

一月當 15,000 噸
 一年當 180,000 噸

(2) 人員

1. 採炭工	切羽數	方數	直接工	間接工	計	合計
cutter 拂	1	2	13人	3人	16人	32人
pick 拂	2	2	24人	11人	35人	140人
〃 自走	1	2	24人	7人	31人	62人
合計						234人

(移轉、充てん作業は採炭工において^拂共同作業の中において行う)

(3) 能率 (充てん作業を含めて)

cutter 拂	5.8 t / 人
pick 拂	2.1 t / 人
pick (自走)	2.3 t / 人
<hr/>	
平均	2.7 t / 人

採炭機械設備費(第 / 8 表 参照)

第 / 8 表 採炭機械設備費

設備名稱	數量	單價(元)	金額(元)	備考
切羽用 パンツア—コンペヤ—	/ 台	650,000	650,000	22.5kw x 100 ^m x H-450 型 (電氣品含む) 日本三井三池製作所製
ゲート用 パンツア—コンペヤ—	/ 台	470,000	470,000	11 ^{kw} x 30 ^m x H-450 型 (電氣品含む) 全上
薄層用 コールカツタ—	/ 台	950,000	950,000	日本三井三池製作所製 70 - 7372 型 (電氣品含む)
鐵柱(0.7 ^m)	550 本	1,100	605,000	立柱間隔 0.7 ^m 列柱預備 50 本含む 日本三井三池製作所製 MSP-BF 型
カツペ(1.2 ^m)	550 本	950	522,500	日本三井三池製作所製 MK - CD.
サンコ—イ—エロー— プラスチックトラフ	70 枚	380	26,600	巾 470 ^{mm} x 長さ 1500 ^{mm} / m x 重 8.4 kg 完全自走角度(原炭) 17° 日本三晃 化學工業製
コールピツク(CA-7)	80 台	1,800	144,000	日本古河鑛業 k.k 製
20hp V 型 チエ—ン—コンペヤ—	2 台	140,000	280,000	電氣品含む
計			3648,100	

第六章 運搬計劃

運搬系統及方式

(1) 石炭

各切羽「ビニールトラフ、20^{HP}V型チェーンコンベヤー」
22.5^{kW}H-450型パンツアーカーコンベヤー」⇒片磐坑道「11^{kW}H-450
パンツアーカーコンベヤー^大0.93^{m³}鐵製炭車、2噸バツテリローコロ
手押し若しくは手動ネイスドエントレス」⇒捲卸「200^{HP}
捲上機」⇒550^m水平連絡坑道「6噸バツテリローコロ」⇒主
捲卸「500^{HP}捲上機」⇒-410^m水平連絡坑道「自走」⇒主
斜坑（450^{HP}捲上機）⇒選炭機自走10^{HP}ロープラー」

(2) 掘進硬

各片磐、卸坑道「ゲートローダー、RS555 型積込機、0.93^{m³}
鐵製炭車、手押し若しくは2噸バツテリローコロ」⇒捲卸
「200^{HP}捲上機」⇒-550^m水平連絡坑道「6噸バツテリロー
コロ」⇒捲卸「500^{HP}捲上機」⇒-410^m水平連絡坑道「自走」
⇒主斜坑「450^{HP}捲上機」⇒選炭機「自走10^{HP}ロープ
ラー」⇒硬捨場「ベルトコンベヤー」

(3) 坑木材料

主斜坑々外工場「0.93^{m³}、鐵製炭車、材料台車」⇒主斜坑「450^{HP}捲上
機」⇒-410^m水平連絡坑道「自走」⇒捲卸「500^{HP}捲上
機」⇒-550^m水平連絡坑6噸バツテリローコロ」⇒捲卸「200^{HP}
捲上機」⇒片磐坑道「手押し若しくは2噸バツテリローコロ」
⇒切羽

(4) 人員

主斜坑々口⇒主斜坑⇒-410^m水平連絡坑道⇒捲卸⇒
-550^m水平連絡坑道⇒捲卸⇒片磐坑道⇒切羽

2 運搬設備

(1) 斜坑運搬（詳細計算附録 1. 参照）

① 主斜坑

捲上機 450^{HP} 複胴

運搬条件能力 坑道傾斜 19°

捲上距離 1440^m

／日運搬量 原炭 660噸 硬 330噸

／日運搬時間 / 8時間

② 第一捲卸

捲上機 500^{HP} 單胴

運搬条件能力 坑道傾斜 21°

捲上距離 850^m

／日運搬量 運搬時間 主斜坑に同じ

③ 第二捲卸

捲上機 200^{HP} 單胴

運搬条件能力 坑道傾斜 9°50'

捲上距離 1070^m

／日運搬量 原炭 330噸 硬 1.65噸

／日運搬時間 / 6時間

(2) -550^m 水平坑道運搬 (詳細計算附録 2 参照)

運搬距離 800^m

運搬量 第二捲卸に同じ

6畝バッテリーロコ使用

(3) 片磐運搬

運搬距離が短かい間は手押しを採用するが長くなつた場合には手動ホイストエントレス若しくは2噸バッテリーロコを使用する。尙片磐に於ける拂口積込方法として附圖の片磐坑道積込機械構想圖を参考にされたい。

(4) 切羽運搬

三井三池製作所製 R-450 型パンツアコンベヤー

運搬容量 70 t/hr.

~々/~

電動機出力 22.5kw
子エーン速度 32.8/27.5 m/min. (60/50)

トラフ断面 巾 450m/m x 高 150 m/m

その他必要に応じてピニールトラフ、20V型チェーンコンベヤー使用

(5) 抗外運搬

手押し運搬とするが、将来バッテリーローコの使用を考慮する。

(6) その他運搬

起業工事使用の捲上機を各捲卸の添卸の改修、掘進用として使用する。

(7) 礦車

① 礦車の所要数

所要数 = $\frac{\text{日ごの運搬量}}{\text{礦車容量} \times \text{運廻り回数}}$ 十 予備数 (10-20%)

原炭 運廻り回数 2.5 回/日 運搬量 660 噸/日

$$\frac{660}{0.86 \times 2.5} = 307 \text{ 車}$$

硬 運廻り回数 2.5 回/日 運搬量 330 噸/日

$$\frac{330}{1.3 \times 2.5} = 103 \text{ 車}$$

予備数はピーク 出炭で所要数を計算しているもので特に算入しない。

所要数 (307+103)=410 車

起業完成時の採掘深度から廻轉率を勘案し當初設備台数 300 車とし、深度増加に伴ない逐次所要数を購入する。

② 材料台車 / 0 台

礦車は附圖 7 に示す 0.93m³ 礦車を使用する、礦車規格は第 1 号表に示す。第一捲卸巻上時の礦車巻上抵抗 6840 kg から礦車連絡器の安全率を計算すると

$$42,000 \div 6,840 = 6.15$$

第 9 表 礦車規格

容 容 量	0.93 ^{m³}	積 載 重 量	原 炭 860 kg 硬 1,300 kg
匣 体 外 形 寸 法	長 1,437 ^{m.m.} × 巾 892 ^{m.m.} × 高 762 m.m.		
軌 條 上 の 高 さ	1,042 m.m.		
車 体 全 長	1,800 m.m.		
軸 心 距 離	550 m.m.		
車 輪 徑	230 m.m (プ レ ー ン ベ ア リ ン グ)		
軌 間	495 m.m.		
重 量	500 kg		
公 稱 破 斷 強 度	42,000 kg		

(8) 軌 條

① 坑内外使用軌條：坑内主要運搬坑道（主斜坑、第一捲卸）には 22^{kg/m} 軌條を、550^m 水平坑道、第二捲卸及び坑外には 15^{kg/m} 軌條を、他は 10^{kg/m} 軌條を使用する。

② 軌條使用量

22 kg/m 軌條	約 156 噸
15 kg/m 軌條	約 68 噸
10 kg/m 軌條	約 115 噸

3 運搬設備費

本計劃に要する運搬設備費は第20表に示す通りである

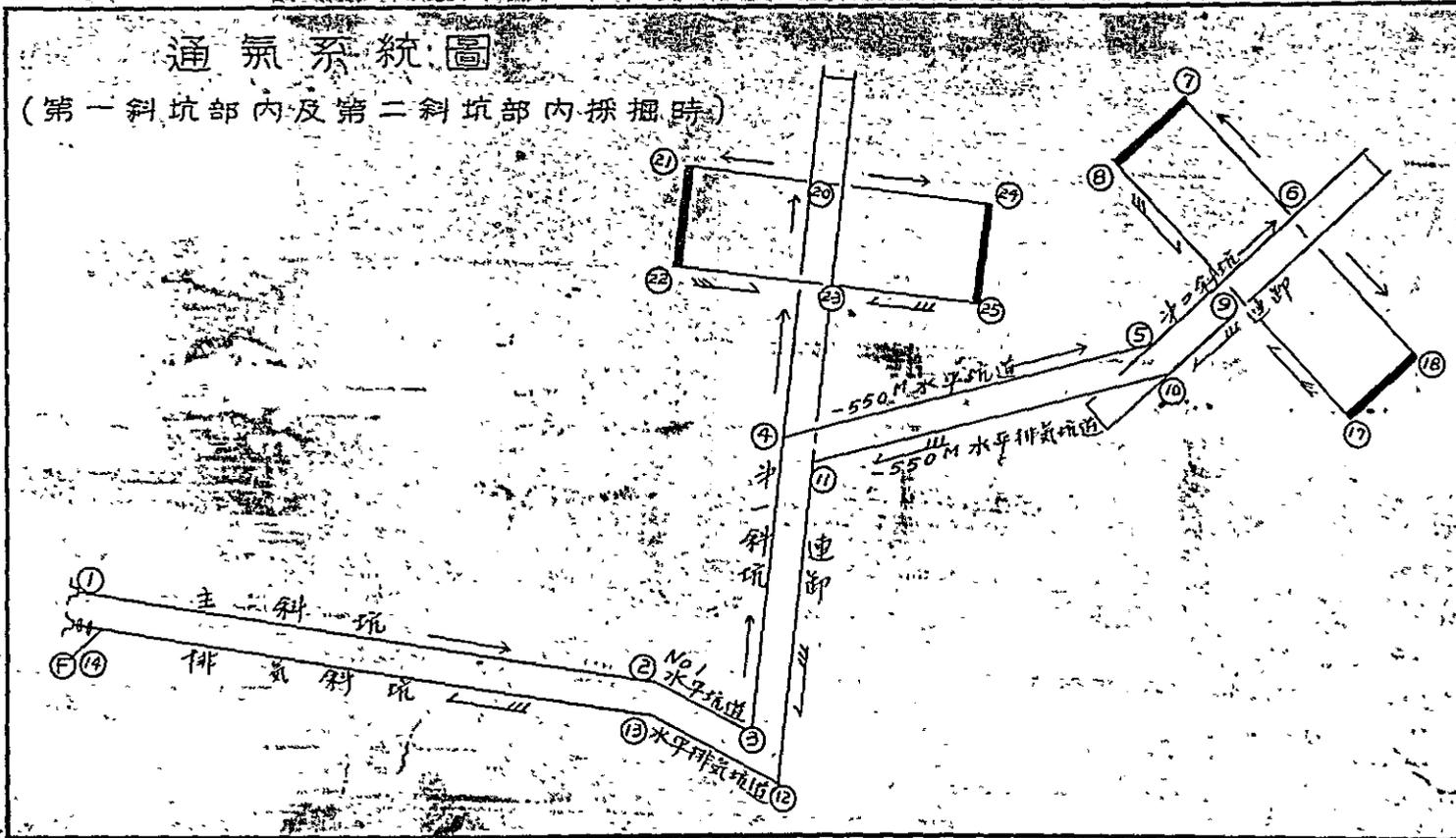
第20表 運搬設備費

設備名稱	仕様	数量	単價(元)	金額(元)	備考
大型捲上機	複胴 450HP x 210 ^m /min.	1台	5200,000	5,200,000	電氣品含む(主斜坑用)
基礎及據付費	單胴	1式	300,000	300,000	
大型捲上機	單胴 500HP x 210 ^m /min.	1台	4200,000	4,200,000	電氣品含む(第一捲卸用)
基礎及據付費		1式	150,000	150,000	
大型捲上機	單胴 200HP x 150 ^m /min.	1台	600,000	600,000	電氣品含む(第二捲卸用)
基礎及據付費		1式	90,000	90,000	
大型捲上機	單胴 100HP x 150 ^m /min.	1台	300,000	300,000	電氣品含む(排氣斜坑用)
基礎及據付費		1式	50,000	50,000	
中型捲上機	50HP x 100 ^m /min.	1台	160,000	160,000	電氣品含む(第一添卸用)
小型捲上機	30HP	1台	80,000	80,000	" (第二添卸用)
"	15HP	2台	50,000	50,000	" (斜坑掘進用)
蓄電車	6噸BL 6-H	2台	725,000	1,450,000	充電装置 整流器各1.パツテ リ2含む日本輸送機工製
"	2噸DL 2-H	2台	300,000	600,000	
礦車	0.93 m ³	300車	5,800	1,740,000	
材料台車		10台	4,000	40,000	
ワイヤーロープ	32 m/m x 4900 ^m	18.6	17,000	316,200	
"	22 m/m x 1400 ^m	2.5	17,000	42,500	
"	19 m/m x 3200 ^m	4.3	17,000	73,100	
"	16 m/m x 2400 ^m	2.3	17,000	39,100	
軌條	22 kg/m	156	6,500	1,014,000	
"	15 kg/m	68	6,500	442,000	
"	10 kg/m	115	6,500	747,500	
合計				17,684,400	

第七圖 (1)

通氣系統圖

(第一斜坑部內及第二斜坑部內採掘時)



開發方式の項で述べた通り本計劃により深掘區域は、深度 $\rightarrow 800\sim 900\text{m}$ になり、坑内温度の上昇又陸地より、非常に達隔なる海底にある。つてその採掘區域は廣範圍にわたり、通氣系統の確立が困難となる。従つて民徳鑛場と近接しているが同鑛の既設斜坑を利用しての通氣計劃は、現在の民徳鑛場の通氣状態を考へ且つ既設斜坑の坑道状態を併せ検討した結果、非常に困難であり、九份斷層以東の區域の採掘には新坑を開坑し通氣的には中央式通氣法とし、主斜坑を入氣、新排氣斜坑を排氣とした方が有利であり、本通氣計劃はこの方式をもつて計劃した。

尙現在民徳鑛場の通氣改善については、新排氣斜坑によつて同鑛場の排氣を通ず、即ち新排氣斜坑口に綜合扇風機を設置して連合通氣を行い、九份斷層以西の(民徳鑛場採掘繼續區域)區域の通氣も併せて行方策が考へられる。又この綜合排氣を排氣立坑によつて行方策も考へられるが、本通氣計劃は本開發區域獨自の通氣として計劃するものとした。

／ 通氣網

第7圖(1)通氣系統又第8圖(1)通氣網に示す如く、第一捲卸部内に2切羽(一550m以下)及び第二捲卸部内に2切羽-650 670^m附近)計々切羽を設定した場合の通氣計算を行う。

(1) 計算要領

現在稼行中の民徳鑛場における通氣の現状を見ると、メタンガスの湧出量は極めて少く、ガスに對する配慮は殆んど行はれていない、坑内は深度増大に伴ふ地熱と通氣不良のため非常に高温である。本計劃對象區域は殆んどが -500m 以深であり、又深度~~も~~^{増加}も大きい。従つて坑内温度對策が本通氣計劃の最も重要な要素となつてゐる。

切羽風量は切羽の高温對策として、出来る丈け増風する必要があるが、炭層の厚度は平均 $Q_6\text{m}$ で、切羽の斷面維

持は $1.2-1.5\text{m}^2$ が限度であり、平均断面 1.3m^2 として考へる。又風速は採炭作業場にあつては $3.5\text{m}/\text{scc}$ になると粉塵は飛揚し作業困難となる、従つて風速の限度は $3\sim 2.5\text{m}/\text{scc}$ 程度で、風量は

$$1.3\text{m}^2 \times 2.6\text{m}/\text{scc} = 3.4\text{m}^3/\text{scc}$$

即ち 110m 長の切羽風量 $200\text{m}^3/\text{min}$

$$\text{計 } 200\text{m}^3/\text{min} \times 4 \text{ 切羽} = 800\text{m}^3/\text{min} \text{ とする。}$$

又掘進切羽としては、 δ 箇所稼行するがガスが殆んどないため直列通気とし、 2 箇所 $100\text{m}^3/\text{min} \times 2 = 200\text{m}^3/\text{min}$ とする。

$$\text{計劃有効風量} = 800\text{m}^3/\text{min} + 200\text{m}^3/\text{min} = 1000\text{m}^3/\text{min}$$

(2) 通気量

① 順序

切羽の通気量を上記の決定に依り、本線機械座への回風、又洩風を加へ通気ダクトを形成する。

② 総入気量

通気網による計算によつて總入気 $2340\text{m}^3/\text{min}$ とする。

③ 總排気量

本計劃では 10% 増として

$$\text{總排気量} = 2340\text{m}^3/\text{min} \times 1.10 = 2570\text{m}^3/\text{min}$$

④ 有効風量率

總入気量 $2340\text{m}^3/\text{min}$, 有効風量 $1000\text{m}^3/\text{min}$

$$\text{有効率 } 1000\text{m}^3/\text{min} \div 2340\text{m}^3/\text{min} = 42.7\%$$

一般に此の比率は高過ぎる位であるが、極力漏風防止に努める必要あり。

⑤ 入坑人員

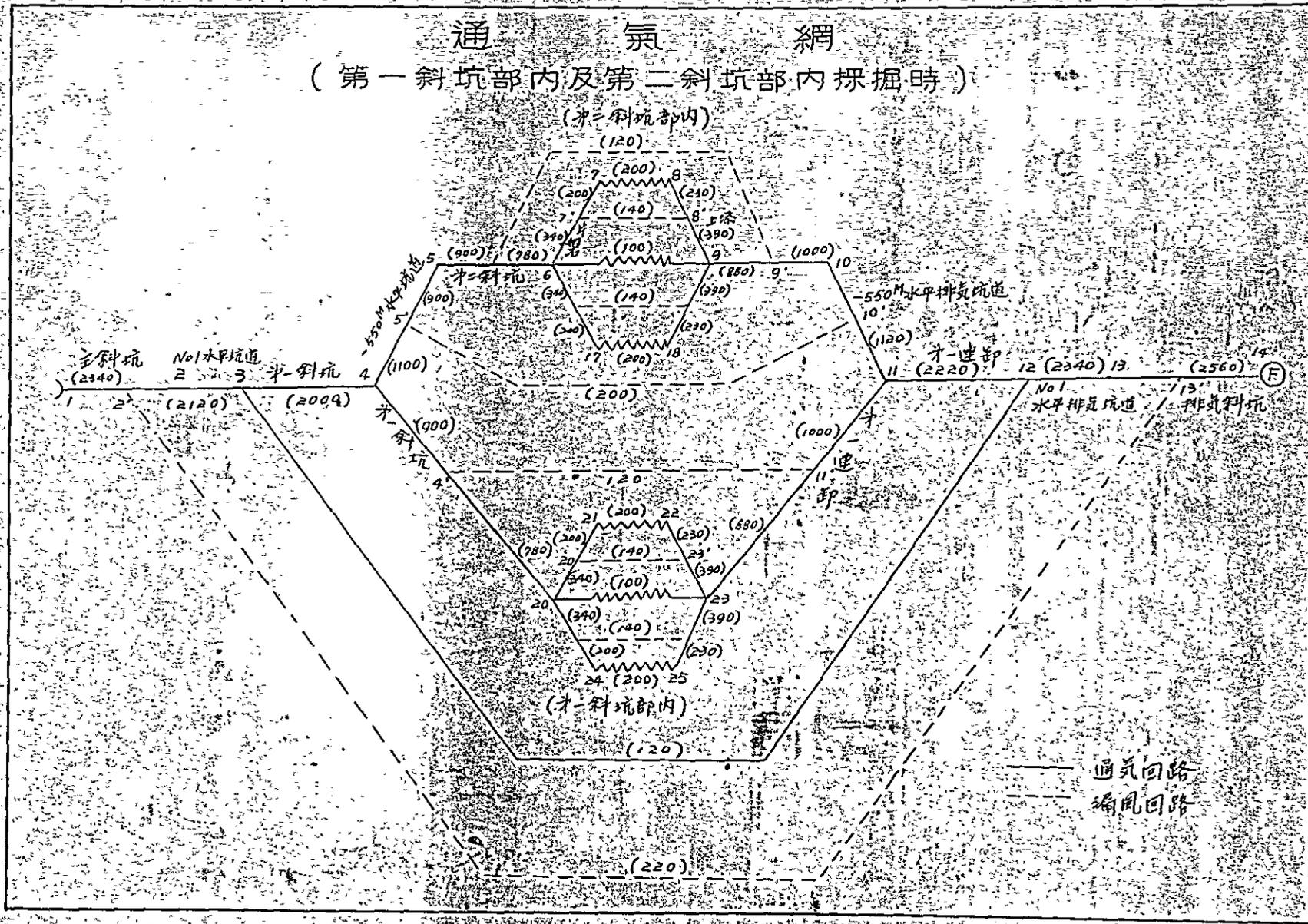
一方最大入坑人員を次の如く定める。

採炭工	150人
掘進工	30人
改修工	30人
間接工	60人
その他	20人
	<hr/>
	290人

第 8 圖 (1)

通 氣 網

(第一斜坑部內及第二斜坑部內探掘時)



一人當り入氣量 = $2240 \div 290 = 7.72 \text{ m}^3/\text{min}$

本省礦場保安管理辦法規定風量... $3\text{m}^3/\text{min}$ 以上

實際には一方入坑人員は上記290人になる事は少ないので十分である。

㊦ 出炭量に對する關係

一日出炭量 = $15000 \text{ t} \div 25$

= 600 t

噸當り入氣量 = $2240 \text{ m}^3/\text{min} \div 600$

= $3.73 \text{ m}^3/\text{t}$

日本では $1.57\text{m}^3/\text{t}$ である。本區域ではガスは殆んど考慮する必要なく、この通氣量は十分である。

(B) 計算式 (アトキソンの式)

$$h = K \cdot \frac{U \times L}{F^3} = Q^2$$

$$= K \cdot \frac{U \times L}{F} \times V^2$$

$$h = R \cdot V^2$$

h: 風壓 m.m 水柱 Q: 風量 m^3/sec

V: 平均風速 m/sec U: 坑道用長 m

L: 坑道長 m F: 斷面積 m^2

K: 摩擦係數 (ハンドブックによる)

直列坑道の合成抵抗 $R = R_1 + R_2 + R_3 \dots$

並列坑道の " $\frac{1}{\sqrt{R}} = \frac{1}{\sqrt{R_1}} + \frac{1}{\sqrt{R_2}} + \frac{1}{\sqrt{R_3}} \dots$

(4) 屈曲箇所抵抗の坑道米換算についてはハンドブック等により適宜換算した。(關氏「圖解通氣」より)

(5) 通氣計算表 (第2 / 表 (1) 参照)

	L	U	F	$\frac{m^3}{min}$ Q	$\frac{m^3}{sec}$ Q	V	V ²	UL	ULV	R	R·ULV ²	R·LU
1-2	700	12.50	10.30	3340	390	3.78	14.33	8750	125557	0.001	125.55	125
2-2	700	"	"	2120	353	3.42	11.72	"	102550	0.001	102.55	99.6
2-3	100	"	"	2120	353	3.42	11.72	1250	14735	0.001	14.72	1.41
3-4	2150 +450	10.67	7.10	2000	233	4.69	21.99	6402	140780	0.004	197.09	27.2
4-5	250 +100	10.65	5.84	1100	183	3.13	9.80	3727	36529	0.004	51.14	18.75
5-5	250	"	"	900	15.0	2.57	6.59	2662	19542	0.004	24.55	4.20
5-6	2100 +400	10.65	5.84	900	15.0	2.57	6.59	5858	38604	0.005	57.90	9.71
6-6	2100 +400	"	"	780	13.0	2.22	4.94	5858	28926	0.005	43.60	7.43
6-7	2100 +250	9.40	4.61	240	5.7	1.23	1.52	3790	5000	0.002	10.00	2.16
7-7	250	"	"	200	3.3	0.71	0.57	3790	1698	0.002	3.25	0.72
7-8	110	6.40	1.30	200	3.3	2.53	6.44	7044	4524	0.003	11.23	8.71
8-8	250 +100	8.07	3.48	230	3.8	1.09	1.17	2825	3361	0.003	9.39	2.12
9-9	250 +250	"	"	390	6.5	1.86	3.48	2825	9831	0.003	21.62	6.21
9-10	2100 +400	10.65	5.84	880	14.7	2.51	6.31	5325	33600	0.005	50.40	8.63
10-10	400	"	"	1000	16.7	2.86	8.17	4260	34804	0.005	50.20	8.93
10-11	250 +550M	10.65	5.84	1000	16.7	2.86	8.17	3727	20453	0.004	52.18	8.93
11-11	250 +150	10.65	"	1120	18.7	3.20	10.25	2662	27285	0.004	38.19	6.54
11-12	2100 +450	10.67	2.70	2200	35.0	4.89	23.70	6402	151919	0.005	227.97	30.09
12-12	100	12.50	10.30	2300	29.0	3.78	14.33	1250	17912	0.001	17.91	1.73
13-13	700	12.50	10.30	2300	29.0	3.78	14.33	8750	125387	0.001	125.38	12.77
13-14	700	12.50	"	2560	42.6	4.15	17.16	8750	150115	0.001	150.11	14.97

計 194.0

(10) 第一科坑部内回路

14-14	150	700	15.0	2.57	6.59	16.00	10527	13.71	193
14-15	150	780	13.0	2.22	4.94	1600	7904	0.008	10.27
20-20	150 +250	340	5.7	1.23	1.52	3790	5000	10.00	2.16
20-21	150 +250	200	3.3	0.71	0.57	3790	1678	0.002	3.25
21-22	110	200	3.3	2.53	6.44	7044	4534	0.002	11.23
22-22	150 +250	230	3.8	1.09	1.17	2825	3361	7.39	2.12
22-23	150 +250	390	6.5	1.86	3.48	2825	9831	0.002	21.62
23-11	150	880	14.7	2.07	4.28	1600	6848	8.90	12.5
11-11	150	1100	16.6	2.33	5.27	1600	8752	0.002	11.23

5130 + 20.13 + 60.29 = 5131.71

(48)

20.13

表一 进机计算表 (1) 第三料坑内部回路

	L_m	V_m	F_m	$Q_{m^3/min}$	$Q_{m^3/sec}$	$V_{m/sec}$	V^2	UL	ULV^2	fg	fgV^2	fg
1-2 主料坑	200	12.50	10.30	3400	56.66	5.5	30.26	87.50	24431	0.0008	21178	20.56
2-2	100	3	3	3200	53.66	5.17	26.80	234508	33500	3	18760	18.21
2-3 水泵坑道	100	3	3	3080	51.33	4.98	24.83	4375	108631	3	108.63	10.54
3-3 第一料坑	250	3	3	3000	50.00	4.85	23.56	3125	73628	3	73.62	7.14
4-4	200	10.65	7.10	1490	24.83	3.50	12.23	2134	26096	0.0012	31.31	4.41
4-5	250	3	3	1340	22.33	3.14	9.89	2668	26389	3	31.66	4.46
5-5 加水坑道	400	11.26	6.78	3	3	3.29	10.85	6193	67150	3	80.58	11.88
5-6	400	3	3	1140	19.00	2.80	7.85	4504	35368	3	42.44	6.26
6-6 第三料坑	400	10.65	5.84	3	3	3.25	10.58	5325	56349	0.0015	84.52	14.47
6-7	400	3	3	990	16.50	2.83	7.98	4260	33994	3	50.99	8.73
7-7	250	3	3	420	7.00	1.51	2.30	3290	7580	0.0018	13.64	2.96
7-8	250	3	3	250	4.16	0.90	0.82	2350	1930	3	3.47	0.75
8-9 料坑	110	6.3	1.3	3	3	3.2	10.24	693	7096	0.0025	12.74	13.65
9-9 上巷	250	8.07	3.48	280	4.66	1.34	1.79	2825	5070	0.002	10.14	2.91
9-10	250	3	3	505	8.41	2.41	5.84	2018	11795	3	23.59	6.78
10-10 第三料坑	400	10.65	5.84	1160	19.33	3.31	10.95	5325	58340	0.0015	82.51	14.88
10-11	400	3	3	1310	22.16	3.79	14.38	4260	61558	3	91.88	15.73
11-11 第一料坑	400	11.26	6.78	3	3	3.26	10.68	6193	66135	0.0012	79.36	11.75
11-12	400	3	3	1510	25.16	3.71	13.76	4504	61993	3	74.34	10.96
12-12 第一料坑	250	10.67	7.10	3	3	3.54	12.55	4268	53563	3	64.24	9.05
12-13	200	3	3	1660	27.66	3.89	15.15	2134	32322	3	38.79	5.46
13-13	250	12.50	10.30	3340	55.66	5.40	29.7	3125	91175	0.001	91.17	8.85
13-14	150	3	3	3420	57.00	5.53	30.59	1875	57369	3	57.36	5.56
14-15 水泵排坑	100	3	3	3540	59.00	5.72	32.51	1250	40877	3	40.87	3.96
15-15 排坑坑道	700	3	3	3	3	3	3	8750	286216	0.0008	228.96	22.23
15-16	700	3	3	3740	62.33	6.05	36.60	3	320320	3	256.25	24.87

(四) 第二斜坑回路

	L.M	U _{min}	F _{min}	Q _{min}	Q _{max}	V ₂₀₀	V	UL	UL ²	RU	RUL ²	R
21-22	500	1126	678	1510	2516	371	1376	3741	54243	0.0008	4339	5970
22-23	500	"	"	1370	2183	521	1036	2815	29166	"	2333	642
23-24	500	1025	646	"	"	337	1147	6570	74963	0.0012	3795	344
24-25	500	"	"	1110	1833	283	804	5475	44062	"	5287	818
25-26	500	1065	584	"	"	313	984	4260	41918	"	6281	1076
26-27	300	"	"	990	1650	282	798	3175	25486	"	5324	652
27-28	300	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2705
28-29	300	"	"	1160	1923	331	1025	4260	44672	0.0005	7000	1122
29-30	300	"	"	1280	2133	365	1333	3175	42611	"	6391	1026
30-31	500	1025	646	"	"	320	1039	6570	71567	0.0012	8588	1327
31-32	500	"	"	1420	2466	381	1458	5475	79765	"	9571	1481
32-33	100	1126	678	"	"	364	1322	3941	57100	0.0008	4168	614
33-34	250	"	"	1080	2200	413	1705	2815	47970	"	3839	566
34-35	250	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6639

従つて第二斜坑部内の通気同路 194.72 m³/min
 第一斜坑部内の通気同路 131.71 m³/min

作業その他による loss (15%) 29.20 m³/min
 計 223.92 m³/min

主要扇風機室とその風道との接續部分における

loss (5%) 11.19

計 235.11 m³/min

全抵抗 235.11 m³/min ≒ 236 m³/min
 等積孔 $A = 0.38 \sqrt{\frac{Q}{h}} = 0.38 \sqrt{\frac{42.66}{15.36}} \doteq 1.05 \text{ m}^2$

2 主要扇風機

總入氣量 2340 m³/min
 總排氣量 2560 m³/min
 全負壓 236 m.m

所要馬力

(1) 空気馬力(A) $A = \frac{h \times Q}{4500}$ h = 全負壓合計 水柱 m.m

Q = 風量 m³/min

$$A = \frac{236 \times 2560}{4500} = 134.25 \doteq 135$$

軸

(2) ~~軸~~馬力(S) $S = \frac{A}{\eta}$ η は扇風機効率

$S = \frac{135}{0.60} = 225$ HP は扇風機の種類によつて

= 225 HP 異なるが60%として

多段式可變翼型軸流扇風機とし、原動機出力は250 HP とする

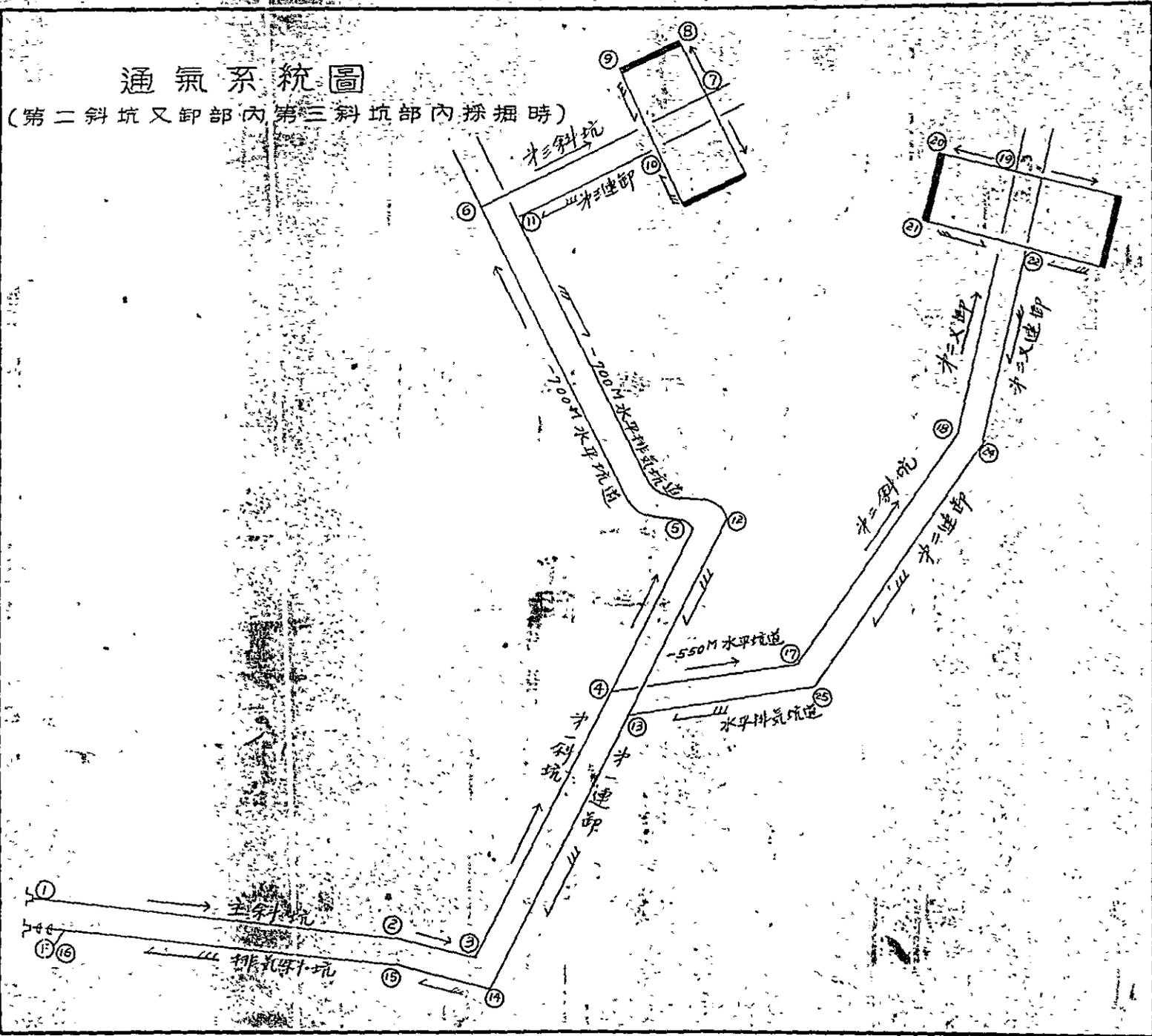
3 開發途上における通気

主斜坑および排気斜坑の掘進は吹込式局部扇風機(15 × 200

m³/min 200^{mm}) を使用して掘進を行い、最終目抜完成に従い、排気

通氣系統圖

(第二斜坑又卸部內第三斜坑部內採掘時)



斜坑口に吸出式扇風機 ($30 \times 120 \text{ m}^3 / \text{min} \times 120 \text{ mm}$) を設置し、各掘進箇所には夫々局部扇風機 ($15 \times 5 \text{ HP}$, 3 台) を設置して吹込通氣に、て各作業面は $70-90 \text{ m}^3 / \text{min}$ の通氣量を維持して掘進を行う。

通氣設備費(第22表参照)

第22表 通氣設備費

設備名稱	數量	單價(元)	金額(元)	備考
250 \times 120軸流扇風機	/台	600,000	600,000	電氣品含む
基礎及據付費	/式	35,000	35,000	
30HP軸流扇風機	/台	40,000	40,000	"
15HP "	2台	25,000	50,000	"
5HP局部扇風機	2台	12,500	25,000	"
3HP "	9台	6,000	54,000	"
24吋ビニール風管	60本	800	48,000	
19吋 "	40本	650	26,000	
合計			878,000	

5 將來の通氣對策

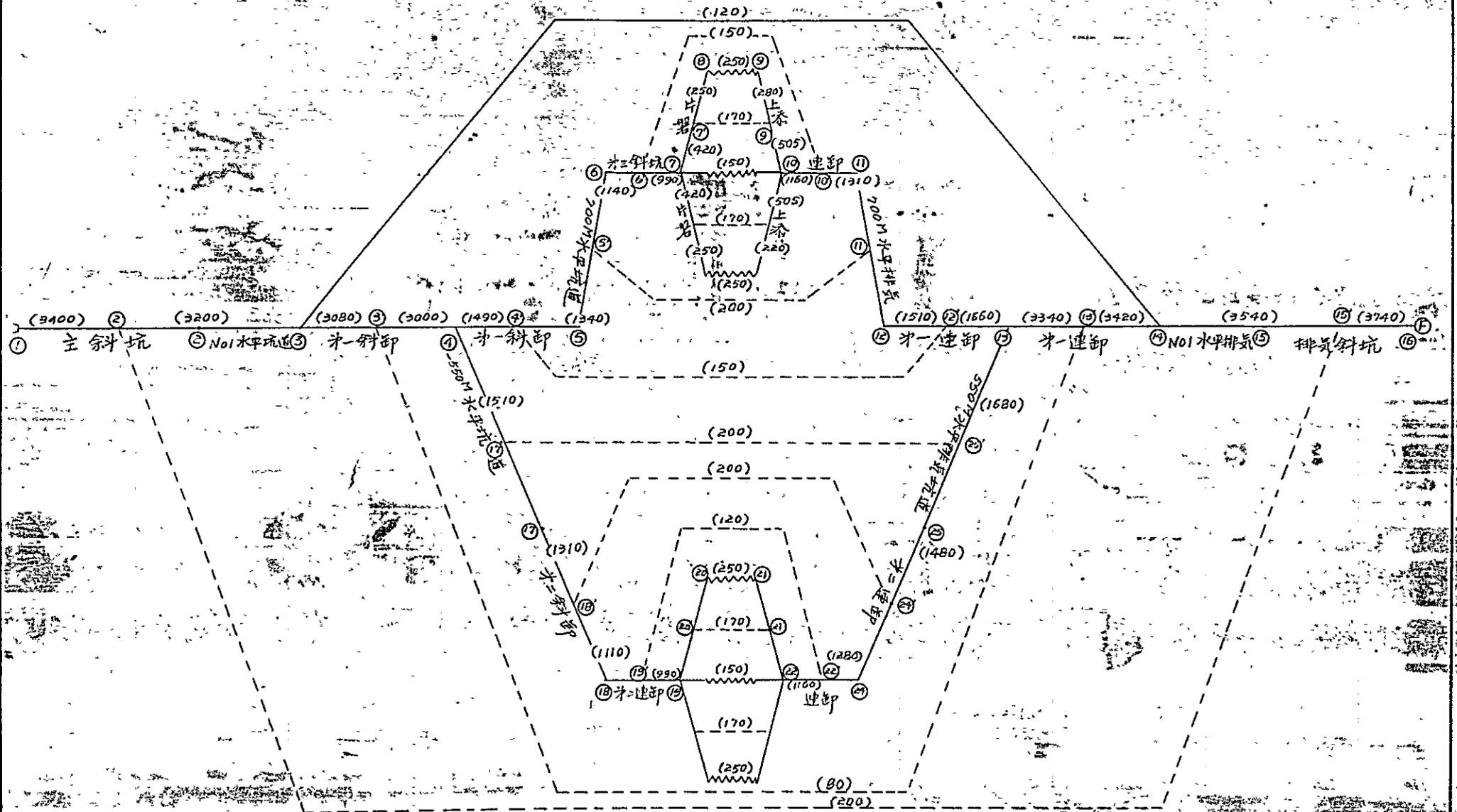
前述の通氣計劃は700 m 以深部において切羽を設定した場
合における計劃であり、將來700 m 以深部に切羽を移行し
た場合、坑道延長に伴う通氣抵抗の増大、地熱の増加等に
よる坑内温度の上昇の對策等通氣については非常に多くの問題が
派生し、切羽所要風量の確保は困難となつて、深部採掘に對
する計劃を確立する必要が生じる。

これには

- (1) 民徳礦場第一斜昇と新坑第三斜昇とを結び、對隅式通氣をな
し有効風量の増大を計る方策。
- (2) 民徳礦場第一斜坑と新坑第一斜坑の中間附近に通氣(排氣)
立坑を掘さくし、これにより兩礦の綜合通氣を行う方策。
- (3) 永久煤礦より後子寮斷層を過る坑道を掘さくし、新坑第二斜
坑を結び對隅式通氣とし、基隆山斷層以東部における700

第 8 圖 (2)

在-700M 以深區域採掘時之通氣網



10m以深部の通気を行方策等々が考へられる。

然して、本計劃による通気即ち主斜坑を入氣排氣斜坑を排氣とした場合について検討することとし、700m以深において切羽は第二斜坑部内に2切羽、第三斜坑部内に2切羽を設定した場合を考へる。

(1) 切羽所要風量

採炭切羽において作業可能な風速は前述の如く $3.5\text{m}^3/\text{min}$ 以下である、従つて拂長10mの採炭切羽風量を $250\text{m}^3/\text{min}$ とする。(拂面断面積を 1.3m^2 とすれば、風速は $3.15\text{m}^3/\text{sec}$ となる。)

$$250\text{m}^3/\text{min} \times 4 (\text{切羽}) = 1000\text{m}^3/\text{min}$$

掘進切羽としては8箇所稼行するが、ガスが殆んどないため直列通気とし、2箇所 $150\text{m}^3/\text{min} \times 2 = 300\text{m}^3/\text{min}$ の風量を掘進切羽風量とする。

$$\text{計劃有効風量} = 1000\text{m}^3/\text{min} + 300\text{m}^3/\text{min} = 1300\text{m}^3/\text{min}$$

(2) 通気量

① 順序 切羽の通気量を上記の決定に依り本線機械座への同、風、漏風を加へ、通気プロックを形成する。

② 總入氣量 通気網による計算によつて總入氣量を $3400\text{m}^3/\text{min}$ とする。

③ 總排氣量 本計劃では0%増として

$$\text{總排氣量} = 3400\text{m}^3/\text{min} \times 1.10 = 3740\text{m}^3/\text{min}$$

④ 有効風量

$$\text{總入氣量} : 3400\text{m}^3/\text{min} \quad \text{有効風量} : 1300\text{m}^3/\text{min}$$

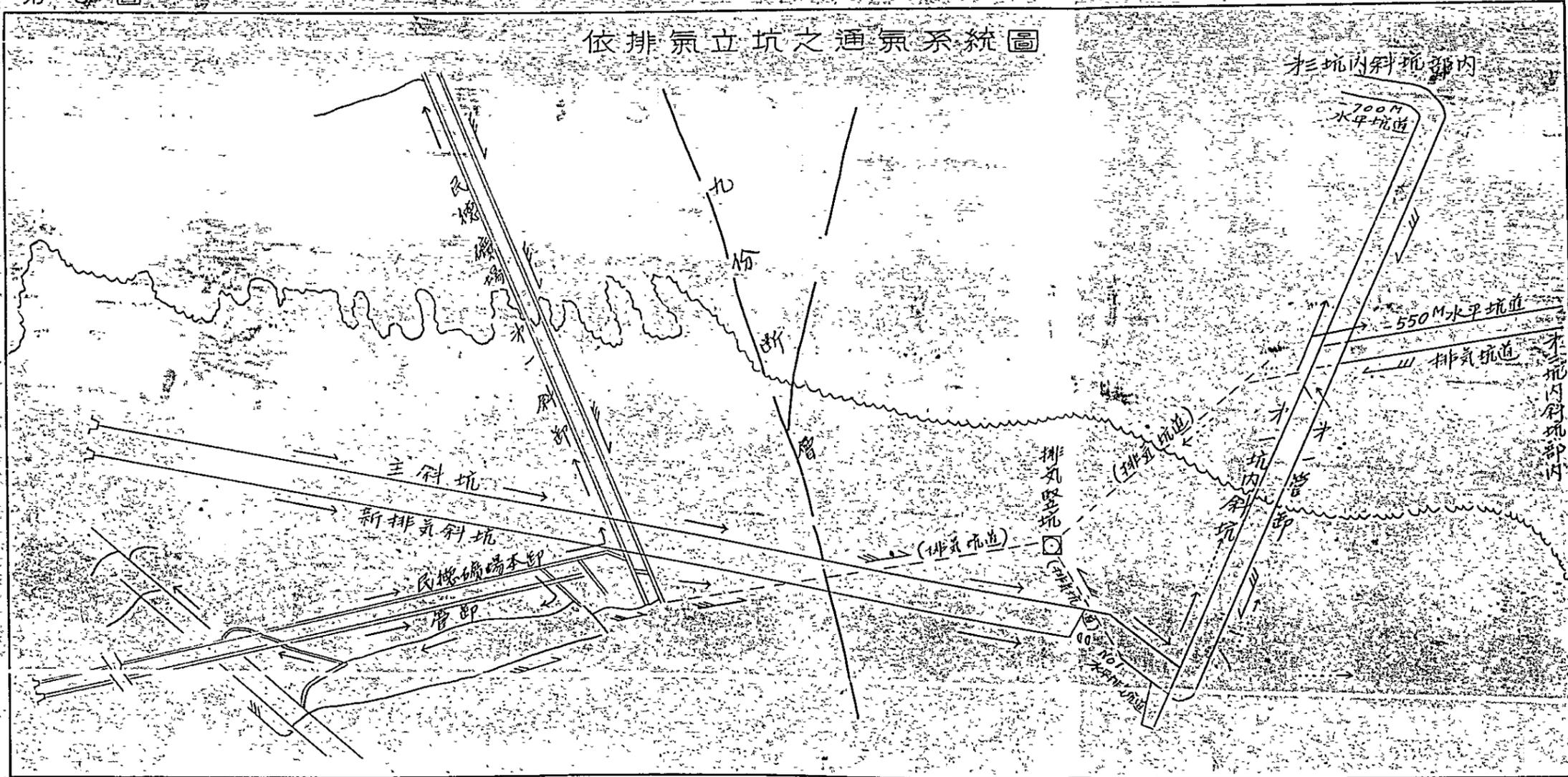
$$\text{有効風量率} = \frac{1300\text{m}^3/\text{min}}{3400\text{m}^3/\text{min}} = 38.2\%$$

(3) 通気網および通気計算

第7圖(2)通気系統圖および第8圖(2)通気網参照

通気計算は前述の方法により行方。第2/表(2)通気計算表参照

依排氣立坑之通氣系統圖



筒、梁部通気計測には通気抵抗を減少させる諸工事を行うものとする、それは(1)第一斜坑連即坑道を一550m水平坑道分岐點まで断面を擴大し、有効断面を10.30 m² とする。

(2)一700m水平坑道、排気水平坑道の有効断面を6.78m²とする

(3)一550m水平坑道、排気水平坑道の有効断面を6.78m²とする

以上の坑道断面擴大を計るものとして計算した。

(4)坑内全資壓

第二斜坑部内 265.21 mm ± 265 mm

第三斜坑部内 260.55 mm ± 260 mm

265 mm

作業その他による loss 1.5% 9.7 mm

計

304.7 mm

主要扇風機室とその風道との接続部分による loss (5%) 15.2 mm

319.9 mm = 320 mm

等積孔 = $0.38 \frac{Q}{\sqrt{h}} = 1.32 \text{ m}^2$

(5)主要扇風機

空氣馬力 = $\frac{320 \times 3740}{4500} = 265.9$

軸馬力 = $\frac{256.9}{0.6} = 443.2$

従つて原動機出力460hpといふ巨大な扇風機でないといふと、1300m³/minの有効風量は確保出来なない。

又一700m以深部探掘時有効風量1300m³/min確保のため通気(排気)立坑を掘さくし、對稱式通気とした場合について簡単に検討してみると次の如くである。排気立坑の位置は第9圖排気立坑による通気系統圖に示す(立坑深度一400m)。

(1)排気立坑とNo.1水平排気坑道(新排気斜坑々底水平排気坑道)とを結び、主斜坑、新排気斜坑を入氣、立坑を排氣とする通気。

これによれば通気全抵抗は230mmとなる。

(2) 排氣立坑と一550m 水平排氣坑道とを結び主斜坑、排氣斜坑を入氣、立坑を排氣とする通氣。即ち一550m 水平坑道までは坑口より二本の入氣坑道（主斜坑一第一坑内斜坑、新排氣斜坑一第一管卸）をもち、このときの通氣全抵抗は203^{mm}となる。

従つて主要扇風機は

(1) の場合 320 HP

(2) の場合 280 HP となる

又隣接する民徳礦場深部採掘時の排氣を同礦管卸坑底と排氣立坑を結ぶ一400m 水平坑道を掘さくし、これによつて立坑に排氣するとき、同礦深部採掘時における通氣全抵抗は160^{mm}程度で排氣風量は2100^{m³}/minである。

従つて立坑をもつて総合排氣した場合

主要扇風機は

(1) の場合

$$\frac{230 \times (3540 + 2100)}{4500 \times 0.6} = 480 \text{ HP} \div 500 \text{ HP}$$

(2) の場合

$$\frac{230 \times (3340 + 2100)}{4500 \times 0.6} = 409 \text{ HP} \div 430 \text{ HP}$$

以上の結果よりみれば深度一400m（海水面下）の排氣立坑を掘さくし、これによつて新礦および民徳礦場の総合排氣を行う場合500HP程度 of 主要扇風機で兩礦の通氣を行うことが可能である。

本礦域深部採掘（一700m以深）における通氣については本開發計劃による區域と隣接する民徳礦場區域、永久煤礦區域についての総合通氣計劃をたてて詳しく検討せねばならぬが、これには各區域に行ける採掘計劃、通氣量、の調節及その他種々の條件の調整が必要となつてくる。

尙本通氣計劃は本開發區域單獨の通氣を主体として立案したものである。又一700m以深部における高温對策としては通風による冷却の外に、冷凍機に依る坑内冷却を行う計劃である。

坑内湧水量

現在採掘中の民徳坑は9目抜の異常出水を含み最大湧水量 $3.5 \text{ m}^3/\text{min}$.であり、本開発區域も斷層等出水箇所を含んでいるが、これ等は掘進時に先進ボーリングに依り湧水を早期に探知し、必要な箇所にはセメンテーションに依る防水を行なつてなるべく坑内の湧水を少なくする様にし、且つ開發の進展にとりも逐次必要な設備を設ける事にして、本計劃坑内湧水量を $2 \text{ m}^3/\text{min}$.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

主斜坑、排氣斜坑は斷層を通るので、掘進時湧水する事が考えられるので、 $20 \text{ IP} \times 100 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}^3/\text{min}$. タービンポンプ/台と掘進延先用として $5 \text{ IP} \times 15 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}^3/\text{min}$. 水中ポンプ2台を常備し、掘進の延長につれて、大型ポンプ(生産期間に使用するポンプ専用)に變えて行く事にする。

(2) 生産期間中の排水設備(詳細計算附録3参照)

片磐關係 小型水中ポンプ $1 \text{ IP} \times 9 \text{ m} \times 0.2 \text{ m}^3/\text{min}$. 4台
 $5 \text{ IP} \times 15 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}^3/\text{min}$. 2台

使用パイプ 2吋鋼管若しくは2吋ニール製鋼管

卸關係 第一捲卸 $20 \text{ IP} \times 100 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}^3/\text{min}$. T.P 常用/台
 (—550m 梁部採掘時)

第二捲卸 $20 \text{ IP} \times 100 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}^3/\text{min}$. T.P 常用 / 台

各卸捲進用として $10 \text{ IP} \times 45 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}^3/\text{min}$. T.P 常用2台

使用パイプ (自吸式)
 4吋鋼管、2吋鋼管
 —550m 水平坑道 $100 \text{ kW} \times 200 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}^3/\text{min}$. T.P 常用/台(予備/台)

使用パイプ 6吋鋼管

排氣斜坑 $400 \text{ IP} \times 480 \text{ m} \times 2.7 \text{ m}^3/\text{min}$. T.P 常用/台(予備/台)

使用パイプ 6吋鋼管

排水系統は第10圖に示す通りで、片磐切羽、卸斜坑での湧水は夫々水中ポンプタービンポンプで—550m 水平排氣坑道

の排水槽若しくはポンプ座排水パツクに排水された後100φター
 ビンポンプで排気斜坑々底ポンプ座に揚水される。排気斜坑々
 底ポンプ座からは一段で坑外迄排水する。

荷入気予熱を防止する爲、片磐坑道の自然流水絶無を計ると
 共に主排水管、ポンプ座は夫々排気坑道目抜に布設する事にす
 る。

3 排水設備費(第22表参照)

第22表 排水設備費

設備名稱	仕 様	数 量	単 價(元)	金 額(元)	備 考
タービンポンプ	400 ^{HP} x 480 ^m x 2.7 ^{m³/min.}	2 台	400,000	800,000	電氣品(モーター—M.S. ケーブル100m)含む
基礎及撥付費		1 式	30,000	30,000	
タービンポンプ	(100 kw) 133 ^{HP} x 200 ^m x 2.0 ^{m³/min.}	2 台	150,000	300,000	
"	20 ^{HP} x 100 ^m x 0.6 ^{m³/min.}	1 台	40,000	40,000	
自吸式 タービンポンプ	10 ^{HP} x 45 ^m x 0.35 ^{m³/min.}	2 台	50,000	100,000	
水中ポンプ	5 ^{HP} x 15 ^m x 0.7 ^{m³/min.}	2 台	19,000	38,000	" 日本 (アムホシズ)
"	1 ^{HP} x 9 ^m x 0.2 ^{m³/min.}	4 台	13,000	52,000	"
パイプ	6 吋	2150 ^m	230	494,500	ビクトリックジョイント パールズ類含む
"	4 吋	300 ^m	130	39,000	"
"	2 吋	2000 ^m	55	110,000	"
				2003,500	

第九章 壓氣計劃

壓縮機の設置場所は主斜坑々々口附近とするが、將來採掘區域が深部に移行した場合は再考慮する。配管は入氣の予熱を防止する爲排氣斜坑側に布設し、壓力降下等を勘案し、排氣斜坑8吋、第一添卸6吋、一550m水平坑道6吋、第二添卸6吋、片鑿坑道4吋、2吋とする
 / 設備機器及空氣消費量

設備箇所別の設備機器及び空氣消費量は第23表に示す如くである。

第23表 設備機器及空氣消費量（/方分）

箇所名	機器名	1台當定格			合計			備考		
		台數	空氣消費量 m ³ /min.	空氣消費量 m ³ /min.	定格消費量 m ³ /min.	負荷率 (%)	使用率 (%)		實消費量 m ³ /min.	
第一捲卸 左、右擴	コールピツク CA - 7	33	0.9	34.2	100	40	13.7	日本 古河鐵業製		
第一捲卸 片鑿坑道	鑿岩機 TY24-LD	4	2.7	10.8	100	30	3.24	日本東洋さ く、がんき社		
	コールピツク CA - 7	2	0.9	1.8	100	10	0.18			
第一捲卸 坑道	鑿岩機 TY24-LD	2	2.7	5.4	100	30	1.62			
	コールピツク CA - 7	1	0.9	0.9	100	10	0.9			
小計	ロツカー RS55S型	1	12	12	90	80	8.64	日本 開發鎖機製		
第二捲卸 區域	全上			65.1			28.28			
計				65.1			28.28			
必要空氣量		漏風率その他を30%見込						56.56k1.32	73.7	80 m ³ /min.

2 壓縮機所要馬力

$$\text{理論馬力 } \text{HP} = \frac{1}{4500} \times \frac{2n}{n-1} P_1 V_1 \left\{ \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{2n}} - 1 \right\} \frac{1}{E}$$

但し 二段壓縮、斷熱變化と假定す

E = 壓縮機効率 90%

n = 斷熱壓縮指數 空氣 1.4

P₁ = 吸入空氣絶体壓力(大氣壓) 10330 kg/m²

V₁ = 吸入空氣量 80 m³/min.

P₂ = 吐出空氣絶体壓力 80330 kg/m²

$$\begin{aligned} \text{HP} &= \frac{1}{4500} \times \frac{2 \times 1.4}{1.4-1} \times 10330 \times 80 \left\{ \left(\frac{80330}{10330} \right)^{\frac{1.4-1}{2 \times 1.4}} - 1 \right\} \frac{1}{0.9} \\ &= 487 \text{ HP} \end{aligned}$$

同機電動機の効率を90%とすると $N = \frac{487}{0.9} = 541 \text{ HP}$

設備馬力は余裕を見て550HPとし、台数として200HP. × 2台、150HP × 1台とする。

3 壓氣管

排氣斜坑 1,390 m 1490 m 8 吋

壓縮機至坑口 100 m

水平連絡坑道 150 m

第一添卸 500 m 1800 m 6 吋

一550m水平連絡坑道 850 m

第二添卸 300 m

片磐坑道 1,000 m 1000 m 4 吋

1,000 m 1000 m 2 吋

第2々表 圧気設備費

設備名稱	數量	單價(元)	金額(元)	備	考
200HP 空氣壓縮機	2台	615,500	1,231,000	電氣品含む	
150HP "	1台	400,000	400,000	"	
基礎及操付費	1式		130,000		
10HP タービンポンプ	1台	20,000	20,000	電氣品含む	
パイプ 8"	1490 ^m	300	447,000	ビクトリックジョイント9パールフ 類含む	
" 6"	1800 ^m	230	414,000	"	
" 4"	1000 ^m	130	130,000	"	
" 2"	1000 ^m	55	55,000	"	
計			2,827,000		

~80~

本選炭計劃は現在採掘中の民徳礦場の原炭試験成績を基本資料としてゐるが、採掘對象炭が本層炭である爲、洗炭設備は設けず特別設備のみ設置する事にする。

選炭工程計劃

(1) 選炭場の概要

① 位置：原則として精炭搬運に便利且つ硬處理に適當な箇所であつて然かも坑口に近接した箇所を選定すべきである。又本地區は年間を通じて雨期が多いので坑外設備で坑内作業出来る各ベルトコンベヤー一層坑内に設置する事にした。

② 原炭處理容量

- 1) 毎月原炭處理容量： 15,000 吨
- 2) 毎日原炭 " 600 吨
- 3) 毎時間原炭處理容量： 75 吨

毎日實働時間は8時間とする、出炭ビ ー久選炭工場故障等の場合は殘業で處理する。

③ 選炭後の産炭狀況第25表參照

第25表 選炭後の産炭狀況

項目	特塊 + 200 m.m	一號塊 -200 + 38 ^{m.m.}	二號塊 -38 + 25 ^{m.m.}	粉炭 -25 ^{m.m.}	計	備考
原炭	1.5	15	23.5	60	100	實績資料に依る
精炭	9	90	14.1	360	600	
硬	0.9	9	14.1	36	60	
歩留	85%と假定(實績資料及機械化を考慮し)					
精炭	7	77	12.0	306	510	
硬	0.9	9.6	15.0	38.3	63.8	
選炭硬	90 噸/日					
掘進硬	330 噸/日 合計 420 噸/日					

④ 主要選炭機械設備内容

i) Grizzly 篩選様

篩目間隔 200 m/m 固定式 (硬用) 搖動式 (原炭用)

ii) Tyrock screen (T 型網篩)

上層 38 m/m 下層、25 m/m

ii) ポケット

(イ) 原炭ポケット 300 m³ (/ 方分貯炭)

(ロ) 硬ポケット 100 m³

(ハ) 大硬 " 30 m³

(ニ) 精炭 " 特塊 工場貯炭

一號塊 50 m³ (/ 方分貯炭)

二號塊 50 m³ (")

粉炭 150 m³ (")

(2) 選炭場主要設備の設計

本計劃選炭機の選炭系統圖は附圖 8 の通りで、主要設備機器は第 26 表の如くである。

第26表 選炭機設備表

名 稱	規 格	容 量	馬力	台 數	備 考
ロープブローラー	16 m ² × 50 m × 40 m/min		10	1	自動
カーブツシヤ	行程 4 m				
チツプラー	1700 mm ² × 1800	40 t/hr		2	壓入 4kg/ / 硬 操作
クリスリー篩選機	長 1200 ^m /m × 巾 800 ^m /m			2	手動
クリスリー(固定式)	長 2000 ^m /m × 巾 1000 ^m /m	90 t/hr	5	1	網目 200m/m 燃料
原炭ボケツト	鐵筋コンクリート 長 3000 ^m /m × 巾 7000 ^m /m × 高 5400 ^m /m	300 ^m 3		1	
硬ボケツト	鐵筋コンクリート 長 5000 ^m /m × 巾 5000 ^m /m × 高 4000 ^m /m	100 ^m 3		1	
大硬ボケツト	コンクリート 直徑 2500 ^m /m × 高 6000 ^m /m	30 ^m 3		1	
ロールフイダー					
ロスフイダー			3	1	原炭用
ダイロツクスクリン 給炭ベルトコンベヤ	長 5 ^m × 巾 600 ^m /m		5	1	硬 用
ダイロツクスクリン ピツキング	長 2400 ^m /m × 巾 1.200 ^m /m	100 ^t /hr	5	1	
ベルトコンベヤ 1號塊	長 6.000 ^m /m × 巾 1.200 ^m /m	40 ^t /hr	5	1	上層 38m/m 下層 25m/m 傾斜 100
ベルトコンベヤ 2號塊	長 35 ^m × 巾 450 ^m /m	40 ^t /hr	7.5	1	進度 12m/min 三区 進度 50m/min
ベルトコンベヤ 粉炭 NO.1	全 上	40 ^t /hr	7.5	1	全 上
ベルトコンベヤ 粉炭	長 15 ^m × 巾 500 ^m /m	50 ^t /hr	5	1	進度 42m/min
硬 ベルトコンベヤ	長 25 ^m × 巾 500 ^m /m	50 /hr	5	1	全 上
硬 ベルトコンベヤ	長 25 ^m × 巾 600 ^m /m	50 /hr	5	1	全 上
反撥式クラツシヤ	長 80 ^m × 巾 600 ^m /m	15 /hr	15	1	全 上
一號塊ボケツト	350 ^m × 300 ^m 鐵筋コンクリート 長 5 ^m × 巾 4 ^m × 深 4 ^m	5 /hr	5	1	
二號塊ボケツト	全 上	50 ^m 3		1	
粉炭ボケツト	鐵筋コンクリート 長 15 ^m × 巾 4 ^m × 深 4 ^m	50 ^m 3		1	
選炭機上家	木 造	400 ^m 2			
			86 ^{hp}		

2 選炭設備費

上記設備の設備費、その他として次の如き費用を計上している。

第27表 送炭設備費

設備名稱	數量	單價(元)	金額(元)	備考
ロープブロー	/	50,000	50,000	電氣品含む
カーブツシヤ	2	7,000	14,000	
チツブラー	2	5,000	10,000	
グリスリー篩選機	/	15,000	15,000	電氣品含む
固定グリスリー	/	5,000	5,000	
ロールフイダー	/	5,800	5,800	電氣品含む
ロスフイダー	/	6,000	6,000	"
タイロツクスクリーン	/	23,000	23,000	"
粉炭ベルトコンベヤ	/			
タイロツクスクリーン	/	112,000	112,000	"
ピツキングバンドコンベヤ	/	20,000	20,000	"
/ 號塊ベルトコンベヤ	/	78,000	78,000	"
2號塊ベルトコンベヤ	/	78,000	78,000	"
粉炭1ベルトコンベヤ	/	47,000	47,000	"
粉炭2ベルトコンベヤ	/	75,000	75,000	
硬皿1ベルトコンベヤ	/	93,000	93,000	
硬皿2ベルトコンベヤ	/	295,000	295,000	
反撥式クラツシヤ	/	15,000	15,000	
原炭ボケツト	/	150,000	150,000	
硬ボケツト	/	50,000	50,000	
大硬ボケツト	/	9,000	9,000	
一號塊ボケツト	/	25,000	25,000	
二號塊ボケツト	/	25,000	25,000	
粉炭ボケツト	/	75,000	75,000	
機械基礎	/式	100,000	100,000	
選炭機上家	400 ^{m2}	600	240,000	
棧橋	50m	3,000	150,000	木造(ベルト用)
配電・照明類	/式	150,000	150,000	
その他	/式		95,800	機械據付費
合計			2,011,600	

電気設備として受配電設備と通電、照明、安全燈、電気工場等を計劃している。

受電設備

瑞芳變電所から60サイクル、3.3kVで民徳礦場を経由し新坑變電所迄受電。

受電契約 1200 kw 送電線は新設する。

(1) 送電線路 60m²/m²×3 線 × 3000 m (架空3相3線式)

(2) 變電所主要機器

- ① O.C.B. 3.3 kv 600 A / 台(受電用)
- ② " 3.3 kv 400 A / 台(坑内配電用)
- ③ " 3.3 kv 200 A 5 台(各所配電用)
- ④ 變壓器 30 kvA × 3 台

2 配電設備

配電々壓は動力用 50 vF 以上の機器は 3.3^{kv}, 50 vF 以下は 200 v, 照明信號用は坑内外共 110 v とする。

(1) 配電線

變電所から 3.3^{kv} で配電する主要線は次の如くである。

- ① 主要扇風機線 / 路線 22^m/m² がい装ケーブル
- ② 空氣壓縮機線 / 路線 38 m/m² "
- ③ 主斜坑捲上機線 / 路線 38 m/m² "
- ④ 選炭機線 / 路線 22 m/m² 硬鋼擦線
- ⑤ 坑内線 2 路線 60 m/m² がい装ケーブル

坑内外共 220^v 配電線は 22.50^m/m² キヤブタイヤケーブル 3 種を使用する。

(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 30^{kvA} × 3 台、5^{kvA} × 2 台

(3) 坑内配電線路

主斜坑口變電所から排氣斜坑口底④座電氣室迄の配線は、送電

され、各切羽に配電される。

①排氣斜坑々底④座電氣室

- A) 坑底ポンプ座 / 路線 38m²/m² がい装ケーブル
- ii) 第一捲卸④座電氣室 / 路線 50 m²/m² "
- iii) 第二捲卸 " / 路線 50 m²/m² "
- iv) 一550m ④座電氣室 / 路線 22 m²/m² "

變壓器 2kVA / 台

②第一捲卸④座電氣室

- i) 第一捲卸捲上機 / 路線 38m²/m² がい装ケーブル
- ii) 第一捲卸捲上機 " 22 m²/m² "
- iii) 第一捲卸移動變壓器座 " 38 m²/m² "

變壓器 5kVA x 2 台

50kVA x 3 y x / 台

③第二捲卸④座電氣室

- ii) 第二捲卸捲上機 / 路線 22m²/m² がい装ケーブル
- iii) 第二捲卸掘進用 / 路線 22 m²/m² "
- iiii) 第二捲卸移動變壓器座 " 50 m²/m² "

(コールドクター用)

(38 m²/m²)

變壓器

10kVA x 3 台、20kVA x 3 台

100 kVA x 3 y x / 台

④一550m ④座電氣室

- i) 一550m ポンプ室 / 路線 22m²/m² がい装ケーブル

ii) 充電所及卸掘進用 " "

變壓器 30kVA x 3 台

3 負荷設備

本計劃所要電力を起業期と營業期に分けて示すと、第28表の如くなる。

~6.6~

電力總計

項目	起	業	期	業	期	備	考
設備機器名	設備箇所	設備馬力(HP)	設備箇所	設備馬力(HP)	設備馬力(HP)		
坑外							
捲上機	主斜坑口	100HP x 1台	主斜坑口	450HP x 1台 10HP x 1台	450HP x 1台 10HP x 1台	食台	(低壓モータ類)
空氣壓縮機	排氣斜坑口	30HP x 1台	排氣斜坑口	100HP x 1台	100HP x 1台		
	"	150HP x 1台 10HP x 1台	"	200HP x 2台 150HP x 1台	200HP x 2台 150HP x 1台		
扇風機	"	30HP x 1台	"	10HP x 1台	10HP x 1台		(ポンプ)
選炭機械							
工作機械	主斜坑々口附近		主斜坑々口附近	110HP x 1式	110HP x 1式		
その他坑外設備	坑外各所	20HP x 1式	"	60HP x 1式	60HP x 1式		
小計		360HP		1420HP	1420HP		
坑内							
捲上機	第一捲卸進用	(30HP x 1台) 50HP x 1台	第一捲卸	50HP x 1式 10HP x 1式	50HP x 1式 10HP x 1式		(低壓モータ類)
	卸掘進用	15HP x 2台	第二捲卸	50HP x 1台	50HP x 1台		
			第二捲卸	200HP x 1台	200HP x 1台		
			第二捲卸	30HP x 1台	30HP x 1台		
			斜坑掘進用	15HP x 2台	15HP x 2台		
ポンプ	斜坑掘進用	133.5HP x 1台 20HP x 1台	排氣斜坑底⊕座	400HP x 2台	400HP x 2台		(常用ノ台ノ予備)
		5HP x 2台	-550m 坑道⊕座	133.5HP x 2台	133.5HP x 2台		(")
			斜坑及片磐進用	20HP x 1台 10HP x 2台	20HP x 1台 10HP x 2台		
				5HP x 2台 1HP x 4台	5HP x 2台 1HP x 4台		
扇風機	斜坑掘進用	15HP x 2台 5HP x 1台	斜坑及片磐掘進用	30HP x 1台 15HP x 2台	30HP x 1台 15HP x 2台		(予備)
				5HP x 2台 3HP x 5台	5HP x 2台 3HP x 5台		
積込機			片磐掘進用	5HP x 4台	5HP x 4台		
切羽機械			各切羽用	155HP x 1式	155HP x 1式		
その他坑内設備			坑内各所	40HP x 1式	40HP x 1式		充電所及電燈類
小計		278.5HP		2241HP	2241HP		
合計		638.5HP		3661HP	3661HP		

合計設備容量

全負荷設備容量 3661 HP

常用負荷設備容量 3661 - 563.5 = 3097.5 HP (2323 kW)

最大電力及平均電力

需要率 X 不等率 = 50% とし

最大電力 = 2323 x 0.5 = 1160 kW

負荷率 = 60%

平均電力 = 1160 x 0.6 = 696 kW

5 電力月使用量及原單位

毎日使用量 696 x 24^H = 16704 kWh/日

25日稼行とすると 16704 x 25日 = 417600 kWh/月

原單位 (精炭屯當り)

16704 + 510 円/日 32.8 kWh/丁

6 配電設備費

配電系統は附圖9に示す通りで、本設備に要する費用は次の如くである。

(1) 坑外送電線設備

電源 瑞芳變電所 60 cycle 3.300 V 擦線

送電経路 瑞芳一民徳約 2.500^m / 路線裸硬銅使用 (60 m² x 3線 x 3.3^{kV})

民徳一新坑約 500^m 全上

送電線路總長 3000^m 電柱間隔 60 m

① 送電線路工事費

0.17 x $\frac{3000}{60}$ x 9642 元 = 337470 元

② 單獨引込工事費 1250 元

③ 線路補助費 320元 x 500^{kW} + 370元 x 500^{kW} + 440元 x 150^{kW} = 411000 元

(2) 坑外配電設備(第2表参照)

第2表 坑外配電設備費

設備名稱	仕様	數量	單價(元)	金額(元)	備考
受電盤	3.3kv 600A (手動型)	1台	5,800	5,800	
配電盤	3.3kv 400A (")	1台	5,000	5,000	
分路器	3.3kv 200A (")	5台	2,400	12,000	
開閉器、高壓配電器	3.3kv 600A、400A、200A	1式	2,500	2,500	
線電器、避雷器	3.3kv 100A	1式		6,900	(遷炭機用)
變壓器	日立 I-OR. 90kv 級	1式	7,000	7,000	
架線材料	3.3kv / 220V x1.5x5 kVA	2台	4,000	8,000	
	3.3kv / 220V x1.5x30 kVA	6台	9,000	54,000	
がい装ケーブル	60 m.m ²	2800m	350	980,000	
	38 m.m ²	250m	195	48,750	
	22 m.m ²	80m	162	12,960	
硬銅撚線	22 m.m ²	500m	50	25,000	
キヤブタイケーブル	22 m.m ² 、50 m.m ²	1式	300,000	300,000	
架線材料	200 ^m ~50 ^m 毎 / 本	4	5,000	20,000	
計				1,487,910	

(3) 坑内配電設備 (参照第29表)

第29表 坑内配電設備費

設備名稱	仕様	數量	單價(元)	金額(元)	備考
油入開閉器、配電盤	3.3kv 100A	1式	33,000	33,000	
變壓器	3.3kv / 220V x3 x100 kVA	1台	80,000	80,000	
"	3.3kv / 220V x3 x50 kVA	1台	50,000	50,000	
"	3.3kVA / 220V x1.5x30 kVA	3台	9,000	27,000	
"	3.3kVA / 220V x1.5x20 kVA	3台	7,600	23,400	
"	3.3kv / 220V x1.5x10 kVA	3台	5,000	15,000	
"	3.3kVA / 220V x1.5x5 kVA	2分	4,000	8,000	
"	3.3kv / 220V x1.5x2 kVA	1分	2,900	2,900	
接地線電器	立石 AGF-D3	2台	3,200	6,400	
がい装ケーブル	50 m.m ²	1600m	300	480,000	
	38 m.m ²	500m	195	97,500	
	22 m.m ²	650m	162	105,300	
キヤブタイケーブル	38 m.m ² 、50 m.m ²	1式	100,000	100,000	
計				1,028,500	

(4) 通信照明設備(第30表参照)

第30表 通信、照明設備費

設備名稱	仕様	數量	單價(元)	金額(元)	備考
電話機	自動式	20台	700	14,000	
電話ケーブル	30P.φ0.65 m.m	5000 ^m	30	150,000	
自動式電話交換器	電話交換電線、40 通信電線、4	1式	30,000	30,000	
燈光燈	1式	1式	25,000	25,000	
ケーブル	3.5 m.m ² φ 2c	6000 ^m	10	60,000	
計				279,000	

(5) 安全燈(第31表参照)

第31表 安全燈室設備費

設備名稱	仕様	數量	單價(元)	金額(元)	備考
安全燈	アルカリ電池、ステンレス製	550箇	300	165,000	500箇×1.1=550個
充電棚		4台	15,000	60,000	
整流		4台	12,000	48,000	
ガス抱		8箇	5,300	42,400	
計				315,400	

(6) 電気工場

備品、工具類ノ式として30,000元を計上する

(7) 配電設備費用總計(第32表参照)

第32表 配電設備費

設備費用	金額	(元)	備考
坑外送電線設備費	749,720		
坑外配變電設備費	1,487,910		
坑内配變電設備費	1,026,500		
通信、照明設備費	279,000		
安全燈	315,400		
電気工場	30,000		
雜費、工事費(ノ式)	194,470		
合計	4,085,000		

~70~

第十二章 坑外設備計劃

坑外設備は附圖ノ〇の如く、主斜坑々口附近に集約する。主要設備としては變電所、壓縮機室、安全燈、毯込場、機械、電氣修理工場、資材倉庫等である。北側鐵道近くに選炭機、坑務所等を設け、選炭機は手選帯のみ設置し、掘進硬、選炭硬はベルトコンベヤーによつて海に捨ててゐる。石炭の送り出しは近、遠距離輸送と勘案し、鐵道に平行して3線(ノ50m)の積込御線及びトラツク道路を民徳礦場より布設してトラツク輸送も行なり。

社宅、福利施設等は必要最少限に留め、現存民徳坑附近に集約する。主斜坑々口の飲料水は地下水を利用する。

ノ 坑外主要建築物面積及建設費(第333表参照)

第 3 3 表 主要建築物建設費

建物名稱	規格構造	建築面積 (m^2)	單價 (元/ m^2)	建築費(元)	備考
450 ϕ 捲上機室	市X長X構造 15 m x 12 m 鐵筋レンガ	180	800	144,000	
100 ϕ "	6 m x 8 m 木造	48	400	19,200	開鑿用
空氣壓縮機室	10 m x 18 m 鐵筋レンガ	180	800	144,000	
變電所電氣室	10 m x 8 m "	80	800	64,000	
機械工場	8 m x 25 m "	200	800	160,000	炭車工場含む
電氣工場	8 m x 10 m "	80	800	64,000	"
木工場	8 m x 8 m "	64	800	51,200	"
倉庫(機電)	8 m x 10 m "	80	800	64,000	"
資材倉庫	8 m x 20 m "	160	800	128,000	"
器材置場	15 m x 25 m レンガ柱 トタン屋根	375	300	112,500	"
扇風機室	5 m x 6 m 鐵筋レンガ	30	800	24,000	"
火藥、雷管庫	5 m x 6 m "	30	1,000	30,000	"
油庫	4 m x 5 m "	20	800	16,000	"
檢量、安全燈室	8 m x 6 m 木レンガ混合	48	700	33,600	"
備込場	8 m x 15 m "	120	700	84,000	"
坑口職員浴室 便所	8 m x 10 m "	80	700	56,000	"
坑務所	10 m x 25 m レンガ	250	700	175,000	職員浴室便所 付
醫務室	10 m x 5 m "	50	700	35,000	"
福利室	10 m x 5 m "	50	700	35,000	"
職員宿舍	2階建2棟分/2戸	480	1,000	480,000	"
職員宿舍	平屋建6棟分48戸	1,440	900	1,296,000	"
貯炭場事務所	8 m x 5 m 木造	40	600	24,000	"
合計				3239,500	

72

2. 土木工事

土木工事として主斜坑々口+々3mの整地及び鐵路專用線+々4の整地等を計劃している。本工事に要する工事費は第3々表に示す如くである。

第3々表 土木工事費

工 事 名	規 格 構 造	工 事 量	單 價 (元)	土 木 工 事 費 (元)	備 考
坑口部整地(+43)	切取土 2000 m ³ 盛土 36000 m ³	38000 m ³	10	380,000	盛土：切取土 及び掘進便利用
鐵路專用線整地(+4)	切取土 5000 m ³ 盛土 21000 m ³	26000 m ³	10	260,000	全上
鐵路專用線布設 坑外軌道整地及布設	複線	200 m 800 m	5000 100	1,000,000 80,000	
自動車道路	布設巾 6.5m	670 m	550	368,500	砂石鋪裝
飲料水槽	コンクリート 20m ³	2	25,000	50,000	
飲料水配管設備費	3/4 ~ 1" φ / 式			15,000	
合 計				2,153,500	

3. 坑外設備機器及備品

坑外設備機械及保安、測量器具備品として、一式 600,000 元を計上している(詳細 金山磁域開發計劃參照)

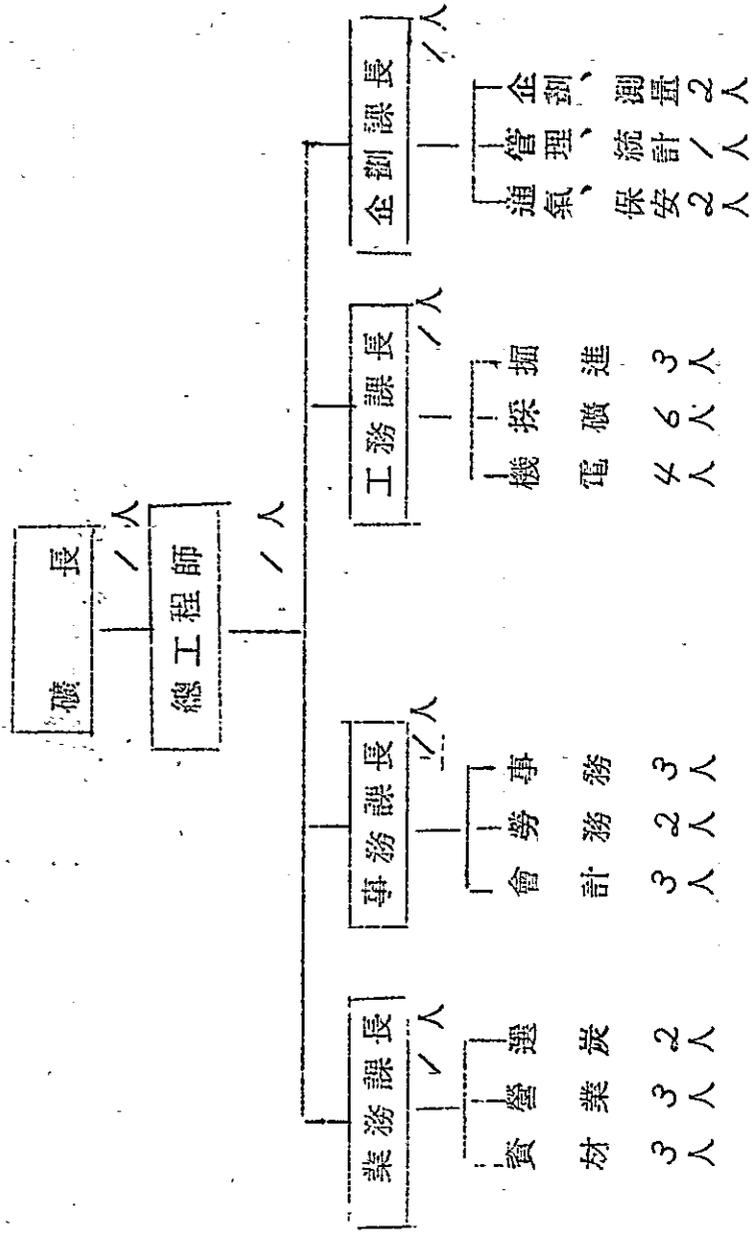
4. 坑外設備費(第3々表參照)

第3々表 坑外設備費

設 備 費 目	金 額 (元)	備 考
建築物建築費	5,239,500	
土木工事費	2,153,500	
坑外設備機器費	600,000	
總 計	5,993,000	

人事組織(第36表參照)

第36表 人事組織表



本計劃完成後月産15000噸時、所要礦員數は第37表に示す如くである。

第37表 所要礦員數

職 種 別	所要礦員數	備 考
(含支柱夫) 採 炭 工	234人	カタ拂 急傾斜拂 V.C. 拂 32人+62人+140人
掘 進 工	76人	片警5人×4×2方、第一捲卸、第二捲卸6人×2×3方
改 修 工	48人	主斜坑 No. 氷平坑道10人、第一第一捲卸、12人、片警關係16人、風道10人
運 搬 工	75人	主斜坑3人、坑内捲卸6人、片警60人 No. 1 氷平坑道3人、550m 氷平坑道 3人
坑内機械運轉工	12人	斜坑捲6人、ポンプ(坑底)3人、ロコ3人
” 機電當番	8人	各部内2人×2方×2
” 機電工	10人	當番(バッテリー充電當番含む)
” 雜 工	20人	通氣、車道關係、掘進應援、材料運搬その他
坑内小計	483人	
坑外機械運轉工	6人	主斜坑3人、壓縮機3人
” 機電當番	6人	變電所3人、安全燈3人
” 機電工	12人	電氣 2 4人、機械 8人
” 運搬工	11人	硬捨2人×3方、ラツブラ 4人×2方
” 職 工	5人	木工製材3人、保線2人
” 雜 工	15人	事務所6人、浴室2人、雜役2人、資材倉庫2人、火藥庫3人
選炭工	12人	選炭工8人、機電工2人、捨石工2人
裝車工	18人	6人×3方
站前裝車工	6人	材料運搬
坑外小計	97人	
合 計	580人	

坑内外需要礦員數は580人で、平均出勤率を80%として計算すれば、在籍礦員數は約725人となる。 ~75~

2 生産計画（起業期間中）

(1) 切羽出炭

附圖5坑道掘進進度予定圖に示す通り、起業工事が完成せぬ前に既に第一捲卸部内の展開が終了している。従つて第39表の如く切羽出炭を行ふ。

第39表 起業期間中の生産計劃（單位：ト）

部内別	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	合計
第一捲卸右拂	500	875	1125	1850	1850	1850	1850	1850	1850	3675	3675	3675	24625
〃 左拂	500	875	1125	1850	1850	1850	1850	1850	1850	3675	3675	3675	24625
月別計	1000	1750	2250	3700	3700	3700	3700	3700	3700	7350	7350	7350	49250

(2) 掘進炭

- ① 第一捲卸部内 3873 ト
 - ② 第二捲卸部内 2677 ト
- 合計 6550 ト

(3) 繰出炭

切羽出炭 49250 ト
 掘進炭 6550 ト
 總計 55800 ト

第十五章 起業費總計

本開發計劃の起業費總計は第々〇表の如くであり、前記各機器設備費の外、次の費目を計上している。

第々〇表 起業費總計表

費 用	起業費(元)	耐用(償却)年數	減價償却費(元)	資本金利(元)	備 考
1 探査試錐費					
2 坑道掘進費	15,000,000	13	1,153,800	1,181,400	
3 坑道改修費	315,000	13	24,200	24,800	
4 採炭機械設備費	3,648,100	10	364,800	280,800	
5 掘進機械設備費	1,506,700	10	150,700	116,000	
6 運搬設備費	17,684,400	10	1,768,500	1,361,300	
7 通氣設備費	878,000	13	67,500	69,200	
8 排水設備費	2,003,500	10	200,400	152,200	
9 壓氣設備費	2,827,000	13	217,500	222,600	
10 選炭設備費	2,011,600	13	154,700	158,500	
11 配電設備費	4,085,000	13	314,200	321,700	
12 坑外設備費	5,993,000	13	461,000	472,000	
13 起業期間中の管理費	5,498,200	13	422,900	433,000	
14 事故準備金(%)	614,500	13	47,300	48,400	
15 起業期間中の出炭見合金	-11,160,000		※掘進機一切の出炭 > 55,800	$\times 200 \frac{\text{元}}{\text{元}} = 11,160,000 \text{元}$	
小 計	50,905,000				
16 起業期間中の金利	9,653,400	13	742,600	760,200	
起業費總計	60,558,400		6,090,100	5,602,100	
17 還轉資金	3,556,000				
所要資金總計	64,114,400				

※起業中は償却起業費金利等を考える必要がないので、

$200 \frac{\text{元}}{\text{元}}$ の利益を生ずると假定した。

1. 起業期間管理費

起業期間38箇月の職員、礦員給與動力費、雜費等として第々ノ表の經費を計上している。尙起業期間中、第一捲卸正當出炭時の經費は計上して居らない。

第々ノ表 起業期間管理費

費目金額(元)	説明
職員給與 1,140,000	/人毎月平均3000元 / 10人 x 38箇月 1,140,000 元
礦員給與 2,610,200	捲運轉、推車工、機電工、排水、壓縮機、硬捨、雜工等 $55元 \times 955人 / 月 \times 38箇月 = 1,995,950$ $65元 \times 630人 / 月 \times 5箇月 = 614,250$ $\left. \begin{array}{l} 1,995,950 \\ 614,250 \end{array} \right\} 2,610,200 元$
動力費 1,368,000	※起業期間設備 460kw 需要率 x 不等率 = 50%、負荷率 50% と假定平均電力 480 x 0.5 x 0.5 = 120kw $12^{kw} \times 24^H \times 25日 \times 38箇月 \times 0.50元/kwh = 1,368,000 元$
雜費 300,000	毎月約10,000 元
合計 5,498,200	

※實際には起業初期と終期では使用kw數が異なるが、概略計算として初期設備kw數を採用した。

2. 事故準備金

炭礦企業は投機的な性格を持つて居り、將來採掘が深部に進むにつれ、種々の影響で計劃變更を余儀なくされる場合もあるし、又突發的な事故も起り得るので、その影響を少なくする意味で、事故準備金として起業費總計表ノ一ノ3貨目合計金額の1% 614,500 元を計上している。

3. 起業期間中の金利

本計劃起業所要資金 50,290,500 元 (事故準備金、運轉資金含まず) の半分 25,145,500 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 1.77%) にてまかなう事にする。

(1) 開貸貸資金の部分：

起算期間38箇月を6期に分け、各期平均借用（ノ期利息、約5%）とする。毎期借入金額4,191,000 元

$$Z = S \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 4,191,000 \times \frac{(1+0.05)^6 - 1}{0.05}$$

$$= 4,191,000 \times 6.802 = 28,507,200 \text{ 元} \quad (\text{複利計算})$$

(2) 自己資金の部分

毎月平均借入金額 661,700 元

$$Z = S \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 661,700 \times \frac{(1+0.0117)^{38} - 1}{0.0117}$$

$$= 661,700 \times 47.509 = 31,436,700 \text{ 元}$$

(3) 合計利息 (28,507,200 + 31,436,700) = 59,943,900 元

4. 還轉資金

還轉資金としてノ箇月分生産金額3,556,000 元を計上してゐる（第42表参照）。

5. 其他算定基礎要旨（金山礦域開發計劃参照）。

1. 生産原價總計

精炭月産12750屯の生産原價は第42表の如くである。

第42表 生産原價表

要素別	計算基準	總金額 (元)	元/丁	備考
(1) 生産費		2643,805	207.34	
① 人工費		1159,075	90.90	
採炭工	95元 × 234人 × 25日	555,750	43.59	
掘進工	85元 × 76人 × 25日	161,500	12.66	
改修工	85元 × 48人 × 25日	102,000	8.00	
運搬工	{ 80元 × 60人 × 25日 { 70元 × 15人 × 25日	146,250	11.47	
坑内機電工	{ 55元 × 3人 × 30日 { 65元 × 9人 × 25日 { 70元 × 18人 × 25日	50,075	3.93	
坑内雑工	50元 × 20人 × 25日	25,000	1.96	
坑外機電工	{ 60元 × 3人 × 25日 { 65元 × 2人 × 25日 { 50元 × 6人 × 25日 + 50元 × 30日	36,000	2.82	
運搬工	40元 × 1人 × 25日	11,000	0.86	
職工	60元 × 5人 × 25日	7,500	0.59	
雑工	(60元 × 4人 + 40元 × 1人) × 25日	17,000	1.33	
選炭工	(60元 × 5人 + 30元 × 7人) × 25日	12,750	1.00	
裝車工	(60元 × 3人 + 40元 × 15人) × 25日	19,500	1.53	
站前裝車工	(60元 × 1人 + 40元 × 5人) × 25日	6,500	0.51	
選料工	55元 × 6人 × 25日	8,250	0.65	
② 材料費		930,750	73.00	
坑木類	12才/丁 @ 3.00元	459,000	36.00	
火藥類		38,250	3.00	
五金類		102,000	8.00	
油類		38,250	3.00	
木材類		19,125	1.50	
電氣品類		51,000	4.00	
鋼材類		63,750	5.00	
鋼索及 機器消耗		127,500	10.00	
雜品		19,125	1.50	
文具品		12,750	1.00	

深部採掘に伴ひ切羽温度の上昇が起つて來る。この原因としては

- ① 地熱の影響(温度勾配 $1^{\circ}\text{C}/20\text{m} \sim 40\text{m}$)
- ② 採掘後の残炭の自然酸化熱
- ③ コンベヤ一、カッター等の坑内機械の發生熱等が考えられる。

これ等の熱を取り去り、坑内作業環境を改善する爲に通風増量が一般的であるが、限界があるので、本計劃では一700m以降を對象として、冷凍機に依る機械冷却を採用する事にし、8年後に設備すると假定し、その所要資金を近代化資金として生産原價の中に計上している。(所得税法上の問題は別として)。

(1) 工事内容

坑外に500R.T容量の冷凍機を設置し、海水を7°C前後に冷却し、6"、4"管にて坑内に自然流下(流量 $1.5\text{ m}^3/\text{min}$. 減壓タンク使用)し、梯、片磐掘進用々箇所110RTx4台、卸掘進用2箇所40RT x 2台の冷却器を設置し、坑内空気を冷却する。

(2) 設備費内容(第々々表参照)

第々々表 坑内冷却設備費				考	
設備名稱	仕様	數量	單價(元)	金額(元)	
坑内外冷却設備	40 R.T	2台	700,000	1,400,000	冷却器ファン、電氣品/式
"	110 R.T	4台	2,100,000	8,400,000	全上
坑外揚水設備	50HP ターボポンプ	/台	70,000	70,000	
"	揚水パイプ 6"	300m	230	69,000	
坑内配管設備	6"、4"	3900m	300	1,170,000	ガス管保冷材含む
"	4"	2500m	150	375,000	鹽化ビニール管保冷材含む
非水強化設備費		/式		1,000,000	排水ポンプ増設分
坑外上家及設備工事費		/式		516,000	
計				13,000,000	

營業開始8年目に13,000,000元を得る爲の毎年積立金額Rは

$$R = \frac{\pm}{(1+i)^8 - 1} \times S = \frac{0.08}{(1+0.08)^8 - 1} \times 13,000,000 \approx 1,222,130\text{元} \sim 8.3\%$$

原炭選炭後の精炭價格は第43表の如くである

第43表 精炭價格

炭種	(m ³ /m)	(col/g)	炭價A(元)	産炭量百分比B(%)	吨當り單價A×B(元)	備考
特塊	+ 200	7.500	598.00	1.4	8.37	
一號塊	+ 38	7.500	598.00	15.1	90.30	
二號塊	+ 25	7.500	598.00	23.5	140.53	
粉炭	- 25	6.500	392.00	60.0	235.20	
計				100.0	474.40	

(註) 煤調會57.7%實施價格採用(安全の爲自賣炭價を採
用しなかつた)。

3. 經濟價值分析

本開發計劃に於て予定される利益は次の如くである。

- (1) 平均賣上單價 毎屯 474.40 元 (参照第43表)
- (2) 年間産出炭量 153,000屯(毎月生産原炭15,000屯×選炭歩留85%
×2(備月))
- (3) 年間總賣上高 72,583,200元 (153,000屯 @ 474.40元)
- (4) 年間總生産原價 44,988,120元 (153,000屯 @ 294.04元)
- (5) 年間減價償却利子 (近代化資金含む) 12,914,730元 (153,000屯 @ 84.41元)
- (6) 年間純利益高 14,672,700元 (毎屯利益 95.90元)
- (7) 資本利益率

$$\frac{\text{純利益高}}{\text{投資總額}} = \frac{14,672,700}{60,558,400} \doteq 24.2\%$$

(8) 賣上利益率

$$\frac{\text{純利益高}}{\text{總賣上高}} = \frac{14,672,700}{72,583,200} \doteq 20.2\%$$

(9) 生産屯當り投資額

$$\frac{60,558,400}{153,000} \doteq 395.80 \text{ 元/屯}$$

(10) 起業投資限度額

$$P = \frac{R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}}{1 + i \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)^x} \times \frac{1}{(1+i)^m} \sim 84 \sim$$

式中 P = 投資限度額

R = 年収益 27,587,430 元 (純利益 + 減価償却費 + 近代化資金)

i = 償還金の蓄積利率 (年息 8%)

i' = 報酬利率 (年息 / 5%)

i'' = 起業期間の開發資金利子 (年息 / 2%)

m = 起業期間 3.2 年

n = 採掘期間 / 3 年

$$P = \frac{27,587,430 \times \frac{(1+0.08)^{13} - 1}{0.08}}{1 + 0.15 \left\{ \frac{(1+0.08)^{13} - 1}{0.08} \right\} \times \frac{1}{(1+0.12)^{3.2}}} \div 97,659,500 \text{ 元}$$

(H) 投資額と年間売上高との比率

$$\frac{60,558,400}{72,583,200} \div 0.83 \text{ 倍}$$

本開發計劃の總投資金額は約 6060 萬元であるので、上記投資限度額以内にある。次に年間計劃出炭屯割り投資額は 396 元であり、これを日本の新礦開發の場合 890 元 ~ / 340 元に比較すると、決して過大でないと思われる。

又投資額と年間売上高との比率は 0.83 倍と極めて低く、本計劃起業投資額 6060 萬元は適常な値と云える。

第十七章 結 論

本開發區域は基隆車站から東方へ直線距離で約10kmの所にあり、基隆車站から金瓜石迄鐵路路線がある。公路は民徳礦場迄で、其ことから予定坑口迄約400mはトラツク輸送路新建設の必要がある。本區域の開發規模、企業價值等について検討した結果、次の如き結論を得た：

(1)本礦域は東西2.7km南北1.8km面積約4.8km²で、既に本礦域の西部では民徳礦場、東部では永久煤礦が開採している。本計劃の開發對象炭層は海面下-400m~-900mの石底層(中部夾炭層)本層(平均炭丈0.6m)である。本礦域の可採炭量は2,332,700噸、年産180,900噸として、可採年數約13年である。

(2)本礦域の開坑方式は開採對象炭層の賦存狀況、可採炭量、生産規模、投資金額及將來の採掘區域、地形等を勘案し、斜坑方式に依り開採する事にし、民徳礦場から北東約400m(海岸から約200m)の丘陵地(海拔40m)に坑口を設け、主斜坑傾斜19°、斜坑長1382mにて海面下-410mに到達後、開設水平坑道100mにて第一捲卸に連絡し、この捲卸に依り九份と基隆山兩斷層間の區劃採炭を行ない第一捲卸-550m位置から水平坑道800mにて第二捲卸に連絡し、基隆山斷層東部の區劃採炭を行なう。

(3)本礦域の採炭方式は機械化採炭に依る集中、高能率生産を目標とし、當初試驗的に一切羽をコールカツターに依る採炭法を採用するが炭層條件を考え逐次他の切羽も本採炭法に切替える。他の三切羽はコールピツクに依る採炭法であるが、この中二切羽はV型チエーンコンベヤーに依る運搬、一切羽(傾斜25°)はピニートルラツク使用に依る自走拂とする。

(4)本礦域は深度-800m~-900mの深部開發であり、坑内温度の上昇は必至である。従つて本區域の通氣計劃は坑内温度、切羽温度對策に重點をおいた。

(一)中央式通風法採用、主要扇風機1台排氣斜坑々口に設置す。

(二) 排氣立坑に依る通氣の検討を行なつた。

(三) 700m 以降採掘時には、冷凍機に依つて坑内冷却を行なう事にして
いる。

(5) 運搬計劃は主斜坑、坑内斜坑共捲上機に依る運搬法を採用、550m
水平坑道は蓄電池機関車に依る運搬法を採用、片磐運搬は當初手押
しとすがるが、運搬距離と運搬量増大と共にエンドレス捲 蓄電池
機関車の使用を考へる。但しコールカッター拂の片磐は切羽出炭
の高効率化を計かる爲、蓄電池機関車を使用する。又將來はコン
ベヤーボケツシステムの運搬法をも考へる。

(6) 本計劃では生産原價の中に今後の労働事情を考慮し賞與及退職金
給與を算入している。

(7) 本領域の開発計劃の所要投資資金は 6,056 萬元と見積れ、開発期
間は 38 箇月、予定月産精炭 13,500 噸(年産精炭 162,000 噸)である。
投資資金 6,056 萬元は 公式で計算した投資限度額内にあり
毎年純利益 1467 萬元を見積り得るので、資本利益率は 24.2% とな
る。又年間總買上高 7,258 萬元、買上利益率 20.2%、年産量噸當
り投資額 395.80 元、投資額と年間買上高との比率 0.83、可採炭量
噸當り投資額 26 元である。

(8) 本領域は現在民徳礦場、永久煤礦が夫々東、西部で開採している
が、本計劃は高能率炭礦育成と一礦域一炭礦開採の原則に基づき
立案しているので礦區の調整若しくは兩煤礦の聯營が必要であ
る。特に永久煤礦が煖子寮斷層以南の採掘を終了するのは約 3 年
後であるから、速やかに礦區調整を爲し、本開發計劃を推進する必
要がある。

(9) 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。

附録 捲上機設計計算表

1. 運搬量

毎月出炭量 原炭 15,000 手/月 精炭 12,750 手/月 (歩留 85%)
 毎日捲上原炭量 15,000 ÷ 25日 = 600^手/日

ピニク出炭 / 0%見込み、これよりオーバせる出炭は廃業で処理する。

$$600 \times 1.1 = 660 \frac{\text{手}}{\text{日}}$$

毎日捲上原炭車数 600 ÷ 0.86 ÷ 767 車/日
 毎日捲上硬車数 (賣積から原炭車数の $\frac{1}{3}$)

767 ÷ 3 = 256 車/日
 256 × 1.3 ÷ 330 手/日

2. 主斜坑

(1) 運搬條件

/ 日の運搬量 原炭 660 噸、硬 330 噸

礦車積載量 原炭 860kg 礦車容量 × (精炭歩留 ÷ 比重) + (硬歩留 ÷ 硬碎率) × 積載率
 硬 1300kg

$$= 0.93 \times \frac{1}{(0.90 \div 1.3) + (0.10 \div 1.7)} \times 0.95 \div 0.86 \text{ 車/噸 (原炭)}$$

$$= 0.93 \times \frac{2.5}{1.7} \times 0.95 \div 1.3 \text{ 手/車 (硬)}$$

礦車自重 500 kg (ブレンペアリング)

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

ロープ長 1480 m

運搬距離 1440 m

坑道の傾斜 19

/ 日の實作業時間 / 8 時間

捲上速度 210 m/min (3.5 m/scc) 型式 複胴式捲上機

(2) / 回の捲上車数の計算

/ 回の捲上所要時間 1440 ÷ 210 ÷ 6.9 min

加速、減速に要する時間を各々 30 sec として / min を加え、また捲立、卸口における操車時間 4 min. を加えると

/ 回の捲上時間 6.9 + 1 + 4 = 11.9 min

/ 日の捲上回数 18 × 60 ÷ 11.9 ÷ 91 回

/ 回の捲上屯數 $(660 + 330) \div 91 = 10.87$ 噸
 原炭 / 回の捲上車數 $10.87 \div 0.86 = 12.6$ 車 13車
 / 回の捲上屯數 $13 \times 0.86 \div 11.2$ 噸
 / 日の捲上回数 $660 \div 11.2 = 59$ 回
 硬 / 回の捲上車數 $11.2 \div 1.3 = 8.6$ 車 9車
 / 回の捲上屯數 $9 \times 1.3 = 11.7$ 噸
 / 日の捲上回数 $330 \div 11.7 = 28$ 回
 / 回の捲上總重量 原炭 13 (500+ 860) = 17680 kg

硬 9 (500 + 1300) = 16200 kg

總重量 17700 kgとして計算する。

(3) ワイヤロープの計算

礦車の捲上抵抗

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 17700 (0.03 \cos 19^\circ + \sin 19^\circ) \\
 &= 17700 \times 0.354 \doteq 6266 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

ワイヤロープの静荷重に對する安全率を假りに δ とすれば、所要破斷力は

$$6266 \times 8 \div 50.1 \text{ T}$$

ワイヤロープに3號(6X/9)2種を用いるとすれば、JISより直徑2 m.m.

切斷荷重56.3 T, 單位重量 3.74 kg/m

礦車捲上側の抵抗

$$\begin{aligned}
 P_2 &= 6266 + 1480 \times 3.74 (0.1 \cos 19^\circ + \sin 19^\circ) = 6266 + 1480 \times 3.74 \times 0.42 \\
 &= 6266 + 2325 = 8591 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

故に静荷重に對する安全率は

$$F = \frac{S}{P_2} = \frac{56300}{8591} \doteq 6.6$$

(4) 捲上機の馬力

捲上に要する總抵抗は

$$P_3 = 8591 + 13 \times 500 (\sin 19^\circ - 0.03 \cos 19^\circ) = 8591 - 1932 = 6659 \text{ kg (原炭)}$$

$$P_3 = 8059 - 9 \times 500 \times 0.2972 = 8059 - 1337 = 6722 \text{ (硬)}$$

故に原動機の馬力は

$$N = \frac{P_3 V}{750} = \frac{6722 \times 3.5}{75 \times 0.8} \doteq 392 \text{ HP}$$

故に設備馬力は余裕を見て450 HPとする。
~89~

3. 第一捲卸

(1) 運搬條件

／日の運搬量 原炭 660 噸 硬 330 噸
 積車積載量 原炭 860 kg 硬 1300 kg
 積車自重 500 kg (プレコンベヤリング)

$$f = 0.03 \quad \mu = 0.1$$

ロープ長 910 m

運搬距離 850 m

抗道傾斜 21°

／日の實作業時間 / 8 時間

捲上速度 210 m/min (3.5 m/scc)

型式 單胴捲上機

(2) / 回の捲上車數の計算

/ 回の捲上所要時間 $850 \div 210 \div 4 \text{ min.}$

/ 回の捲上時間 $2 \times 4 + 1 + 3 = 12 \text{ min.}$

/ 日の捲上回数 $18 \times 60 \div 12 = 90 \text{ 回}$

/ 回の捲上屯數 $(660 + 330) \div 90 = 11 \text{ 噸}$

原炭 / 回の捲上車數 $11 \div 0.86 = 12.7 \text{ 車} \quad / 3 \text{ 車}$

/ 回の捲上屯數 $13 \times 0.86 = 11.2 \text{ 噸}$

/ 日の捲上回数 $660 \div 11.2 = 59 \text{ 回}$

硬 / 回の捲上車數 $11.2 \div 1.3 = 8.6 \text{ 車} \quad / 9 \text{ 車}$

/ 回の捲上屯數 $9 \times 1.3 = 11.7 \text{ 噸}$

/ 日の捲上回数 $330 \div 11.7 = 28 \text{ 回}$

/ 日の捲上總重量 原炭 $13(500 + 860) = 17680 \text{ kg}$

硬 $9(500 + 1300) = 16200 \text{ kg}$

總重量 17700kg として計算する。

(3) ワイヤロープの計算

積車の捲上抵抗

$$P_1 = 17700 (0.03 \cos 21^\circ + \sin 21^\circ)$$

$$= 17700 \times 0.3864 \div 6840 \text{ kg} \quad \sim 90 \sim$$

安全率 β と假定 所要破断力 6840 $\times \beta = 54.7$ 千

ロイヤロープにノ號2種(6x7)を用いると直徑 32^{m.m} 切斷荷重 62.0 千

單位重量 3.79 kg/m

(4) 原動機の馬力計算

捲上に要する總抵抗

$$P_2 = 6840 + 910 \times 3.79 (0.1 \times 0.93358 + 0.35837) \\ = 6840 + 1559 = 8399 \text{ kg}$$

原動機の馬力

$$N = \frac{P_2 V}{75 \eta} = \frac{8399 \times 3.5}{75 \times 0.8} \doteq 490 \text{ HP}$$

故に設備馬力は 500 HP とする。

ロイヤロープの安全率

$$F_1 = \frac{S V}{P_2} = \frac{62000}{8399} = 7.4$$

※ 第二捲卸

(1) 運搬條件

／日の運搬量 原炭 330 手 硬 165 手
 積車積載量 原炭 860 kg 硬 1300 kg
 積車自重 500 kg (ブレインベアリング)

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

ロープ長 1110 m

差搬距離 1070 m

抗道傾斜 9°50'

／日の實作業時間 / の時間

捲上速度 150 m/min (2.5 m/scc)

型式 單胴捲上機

(2) / 回の捲上車數の計算

／回の捲上所要時間 1070 ÷ 150 ÷ 7.2 min.

／回の捲上時間 2 × 7.2 + 1 + 3 ÷ 18.5 min.

／日の捲上回數 16 × 60 ÷ 18.5 = 52 回

／日の捲上屯數 (330 + 165) ÷ 52 = 9.5 手

原炭 / 回の捲上屯數 9.5 ÷ 0.86 = 11.0 / 2車

~9 / ~

/ 回の捲上屯数 $12 \times 0.86 = 10.32$ 噸
 / 日の捲上回数 $360 \div 10.32 = 35$ 回
 硬 / 回の捲上車数 $10.32 \div 1.3 = 7.9$ 車 9 車
 / 回の捲上屯数 $9 \times 1.3 = 11.7$ 噸
 / 日の捲上回数 $35 \div 11.7 = 3$ 回
 / 回の捲上線重量 原炭 $12(500 + 860) = 16320$ kg
 硬 9(500 + 1300) = 16200 kg

線重量 16350kgとして計算する。

(3) ワイヤロープの計算

破断の捲上抵抗

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 16350 (0.03 \cos 90^\circ 50' + \sin 90^\circ 50') \\
 &= 16350 \times 0.2 = 3270 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

安全率と假定 所用破断力 $3270 \times 8 = 26.2$ 噸

ワイヤロープにノット2種(6×7)を用いると、直径22mm切断荷重29.3噸

單位重量 1.79 kg/m

(4) 原動機の馬力計算

捲上に要する総抵抗

$$\begin{aligned}
 P_2 &= 3270 + 1110 \times 1.79(0.1 \times 0.9853 + 0.1708) \\
 &= 3270 + 535 = 3805 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

原動機の馬力

$$N = \frac{P_2 V}{75 \times 2} = \frac{3805 \times 2.5}{75 \times 0.8} = 158 \text{ HP}$$

故に設備馬力は200HPとする

ワイヤロープの安全率

$$F = \frac{S_r}{P_2} = \frac{29300}{3805} = 7.7$$

附録 2 蓄電池機関車設計々算表

4 一550m水平坑道運搬

／ 日の總運搬量 原炭 330 ㌦ 硬 165 ㌦

運搬距離 800 m

／ 日の實際作業時間 / 2 時間 (2 方)

運搬速度 100 m/min. (定格速度の 85%)

礦車自重積載量 捲上機の項に同じ

／ 台の機関車が / 往復に要する時間。

$$\frac{800 \times 2}{100} + 6 = 22 \text{ min.}$$

／ 台の機関車が / 2 時間に往復する回数

$$\frac{12 \times 60}{22} = 33 \text{ 回}$$

礦車牽引車数の計算 (假定として機関車重量 6000 kg)

$$\text{Drawbar pull } D = K(a - f') = 6000(0.2 - 0.015) = 1110 \text{ kg. } 1000\text{kg (定格)とする}$$

$$\text{牽引車数 } N = \frac{D}{(W+L)f} = \frac{1000}{500+860} \times 0.03 \div 24.5 \text{ 車, 安全の爲 } 20 \text{ 車(原炭)とする}$$

$$= \frac{1000}{(500+1360) \times 0.03} \div 18.5 \text{ 車, 安全の爲 } 15 \text{ 車(硬)とする}$$

運搬回数 原炭 330 \div (0.86 \times 20) \div 19 回

硬 165 \div (1.3 \times 15) \div 9 回 計 28 回 \times 3.3 回

機関車の重量計算

$$\begin{aligned} \text{Drawbar pull 原炭 } D &= n(W+L)f \\ &= 20(500+860) \times 0.03 \div 816 \text{ kg} \\ \text{硬} &= 15(500+1360) \times 0.03 \div 810 \text{ kg} \end{aligned}$$

機関車の重量 820 kg とする

$$K = \frac{D}{a - f'} = \frac{820}{0.2 - 0.015} \div 4430 \text{ kg}$$

故に市販性を考慮し、6 噸機関車採用

機関車の馬力計算

$$N = \frac{V(D+Kf')}{75} = \frac{100(820+6000 \times 0.015)}{75 \times 0.8} \div 25.3 \text{ HP}$$

故に 10^{kw} \times 2 台とする

／ 回の充電で使用出来る仕事量 (運行回数)

消費電力量

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\{ We(I_r + I_g) + Wt(I_r + I_g) \} I_r + WcI_c I_r}{367 \times} \times 1.3 \\
 &= \frac{(27.2 \times 8 + 6.6 \times 5) \times 800}{367 \times 0.7} \times 1.3 \div 1015 \text{ W.h (賈車)} \\
 &= \frac{(10 \times 8 + 6.6 \times 5) \times 800}{367 \times 0.7} \times 1.3 \div 458 \text{ W.h} \quad \text{(空車)}
 \end{aligned}$$

／ 往復の消費電力量 $P = 1015 + 458 = 1473 \text{ W.h}$

バッテリー電力量 $Q = C V = 519 \times 2 \times 48 = 49824 \text{ W.h}$

列車運行回数

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{Q}{P} \times 0.85 \times \frac{1}{2} \\
 &= \frac{49824}{1473} \times 0.85 \times \frac{1}{2} \div 29 \text{ 回} > 28 \text{ 回 O.K.}
 \end{aligned}$$

1. 排氣斜坑々底ポンプ座排水バツク容量

6時間分、溜水量(停電6時間考慮)

$$2 \text{ m}^3/\text{min.} \times 60 \text{ min.} \times 6 \text{ hr} \times (1.3 \sim 1.4) \doteq 935 \text{ m}^3$$

坑道断面積 14 m^2 とすると

$$\text{バツク長さ} \quad 935 \div 14 = 67 \text{ m}$$

バツク掃除を考慮し、長さ35mのバツク坑道を2箇所設ける。

筒この外一550m水平連絡排氣坑道ポンプ座にも長さ15mのバツク坑道を2箇所設けるが、何れも自動運転を考慮しプラスバツクとする。

2. 排氣斜坑々底ポンプ座

(1) 湧水量 $2 \text{ m}^3/\text{min.}$

(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仮定して設備する。尚ポンプ漏水率3%見込む。

$$Q = \frac{6 \times 2 + 20 \times 2}{20 \times 0.97} \doteq 2.7 \text{ m}^3/\text{min.} (0.045 \text{ m}^3/\text{sec})$$

(3) 實揚程 (H_実)

- 410^m坑道 ~ +40^m坑口

$$H_{\text{実}} = 450 + 20 = 470 \text{ m}$$

(4) 揚水管全長 (L)

$$L = 1382 + 50 = 1432 \text{ m}$$

(5) 使用揚水管直徑 (D)

6吋 (内径155.2^m、外径165.2 m/m)

(6) 管路の摩擦以外の損失水頭を径70倍と仮定

(7) 平均流速

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.045}{\frac{\pi}{4} (0.1552)^2} = 2.38 \text{ m/sec.}$$

(8) 摩擦係數 (λ)

E = 0.0005 m と仮定し $\nu = \text{管の半径} 0.0776 \text{ m.}$

$$\lambda = \frac{1}{(2 \log \frac{V}{E} + 1.74)^2} = \frac{1}{(2 \log \frac{0.0776}{0.0005} + 1.74)^2} = 0.0267 \sim 95 \sim$$

(9) 管路の摩擦損失水頭(H_f)

$$H_f = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{1432}{0.1552} \times \frac{(2.38)^2}{2 \times 9.8} = 71.2 \text{ m}$$

(10) 管路の摩擦以外の全損失水頭 (Σh_m)

$$h_{m} = \sum \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{0.1552 \times 70}{0.1552} \times \frac{(2.38)^2}{2 \times 9.8} = 0.54 \text{ m}$$

(11) 総揚程 (H)

$$H = H_a + H_z + h_m = 470 + 71.2 + 0.54 = 477.66 \approx 478 \text{ m}$$

(12) 軸馬力 (N_S)

$$N_s = \frac{\rho \cdot Q \cdot H}{75 \cdot \eta}$$

η: ポンプ効率 80%

$$= \frac{1000 \times 0.045 \times 478}{75 \times 0.8} = 359 \text{ HP} \quad \rho: \text{水の比重 } 1000 \text{ kg/m}^3$$

(13) 電動機馬力 (N_m)

軸馬力の10%増しとする

$$N_m = 359 \times 1.1 = 395 \text{ HP}$$

設備容量として 400 HP × 480 m × 2.7 m³/min. 仕様のポンプを据付ける

3. 一550m 水平連絡排気坑道ポンプ座

(1) 湧水量 1.5 m³/min. (主斜坑 0.5 m³/min. を除く)

(2) ポンプ揚水量 (Q)

排水バツク容量の溜水を / 5 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

$$Q = \frac{4 \times 1.5 + 15 \times 1.5}{15 \times 0.97} = 2 \text{ m}^3/\text{min.} \quad (0.033 \text{ m}^3/\text{sec})$$

(3) 實揚程 (H_a)

一550m 水平坑道 ~ 一390m 水平坑道

$$H_a = 160 + 20 = 180 \text{ m}$$

(4) 揚水管全長 (L)

$$L = 640 + 50 = 690 \text{ m}$$

(5) 使用揚水管直徑

6 吋 (内径 155.2 m/m, 外径 165.2 m/m)

(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)

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.033}{\frac{\pi}{4} (0.1552)^2} = 1.74 \text{ m/sec}$$

~ 96 ~

(8) 摩擦係数 (λ)

$E = 0.0005^m$ と假定し $e =$ 管の半径 0.0776^m

$$\lambda = \frac{1}{(2 \log \frac{E}{e} + 1.74)^2} = \frac{1}{(2 \log \frac{0.0776}{0.0005} + 1.74)^2} = 0.0267$$

(9) 管路の摩擦以外の全損失水頭 (Hr)

$$H_r = \lambda \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{690}{0.1552} \times \frac{1.74^2}{2 \times 9.8} = 18.4^m$$

(10) 管路の摩擦以外の全損失水頭 (Hm)

$$H_m = \lambda \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} = 0.0267 \times \frac{0.1552 \times 70}{0.1552} \times \frac{1.74^2}{2 \times 9.8} = 0.29^m$$

(11) 総揚程 (H)

$$H = H_c + H_r + H_m = 180 + 18.4 + 0.29 = 198.69 \approx 200^m$$

(12) 軸馬力 (Ns)

$$N_s = \frac{\rho Q H}{75 \times \eta} = \frac{1000 \times 0.033 \times 200}{75 \times 0.8} = 110 \text{ HP}$$

(13) 電動機馬力 (Nm)

軸馬力の10%増しとする

$$N_m = 110 \times 1.1 = 121 \text{ HP}$$

設備容量として $100 \text{ kW} \times 200^m \times 2.0^{\text{m}^3/\text{min}}$. 仕様のポンプを据付

ける。

