

タイトル	大場四千男編著「北海道炭鉱汽船(株)真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の形成と軌跡」北海道炭鉱汽船(株)百年史編纂(八)
著者	大場，四千男； OHBA, Yoshio
引用	開発論集(91)： 187-231
発行日	2013-03-14

大場四千男編著「北海道炭鉱汽船(株)真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の形成と軌跡」

北海道炭鉱汽船(株)百年史編纂(ハ)

大場 四千男*

第三編 北炭真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の軌跡

目 次

第一編 北炭真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の形成

序 真谷地炭鉱の地質構造と科学的管理法

一章 科学的管理法の導入と作業課題

一節 作業の解剖(昭和38年11月12日)

二節 労働実態調査法

三節 タイム・スタデーについて——科学的管理法の成果と昭和33年協定

四節 標準作業量算定に当っての隘路検討と安全・余裕率の算出方法

五節 標作算定に当っての単位作業時間値の改訂について——科学的管理法の成果と昭和39年協定

六節 請負給新システム

七節 科学的管理法の導入に関する方針資料(能率係長、給与担当者合同会議々事録)

八節 科学的管理法の導入と計算事務の機械化

九節 科学的管理法の導入評価会議(昭和39年8月10日)

一〇節 標作関係の検討——北炭社参事補泉谷の方針

第二編 北炭真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の展開

一章 北炭真谷地炭鉱の科学的管理法—(1) 発破採炭のケース

一節 沿層坑道の掘進:北三片第十一立入三番層採炭坑道(昭和39年12月29日)

二節 発破採炭計画

三節 注水発破—北一片第十立入三番層ロング(昭和39年2月25日)

四節 発破に依る急速沿層炭掘進計画—(2) 発破沿層炭掘進のケース(以上迄90号)

第三編 北炭真谷地炭鉱に於ける科学的管理法の軌跡

序

一章 北炭真谷地炭鉱の科学的管理法—(2) 鉄柱回収と運搬のケース

一節 鉄柱・カッペ回収の標準作業量の算定(昭和39年11月10日)

二節 北三片第十一立入三番ロングの鉄柱仕様計画

三節 北二片第十立入二番層坑道の充填研運搬

四節 充填研運搬標準作業時間の算定

五節 カッペ延長・鉄柱打ち・回収作業手順の標準作業量

* (おおば よしお) 開発研究所研究員, 北海学園大学経営学部教授

- 六節 北三片第十一立入三番層ロングの材料配置作業動態調査
- 七節 一片下磐坑道の整備計画案（昭和 37 年 9 月 9 日）
- 八節 運搬方 T・L，B・L 運行状況並抜炭の標準作業時間算定（昭和 40 年 2 月 9 日）
- 九節 一片地並に於ける水平人車の運行標準時間算定
- 十節 真谷地炭鉱 桂・楓連絡坑道軌条整備について
- 十一節 北一片下磐坑道第十一立入 B・L ダンプ利用運炭について
- 十二節 ダンプ車使用についての検討と運行標準時間算定

序

北炭が科学的管理法を導入し、発展させようとする切掛となったのは昭和 30 年「臨時石炭鉱業合理化法」の制定によって合理主義的生産の確立を図ろうとしたことに由るのである。既に昭和 27, 28 年の炭鉱を中心にする長期ストライキの頻発は重油の輸入と原料炭の輸入を両輪にするエネルギー革命を促進し、石油革命を誘導するインセンティブを招くのである。このため、通産省は石炭から重油へエネルギー供給の転換を図り、ダンピング価格で輸入される中近東の原油を国内石油精製所で安価に且つ大量に石油製品を生み出すために石油業法に基づいて石油産業のカルテル体制を築き、高度経済成長の石油供給体制を造り上げようと全力を注ぐのである。

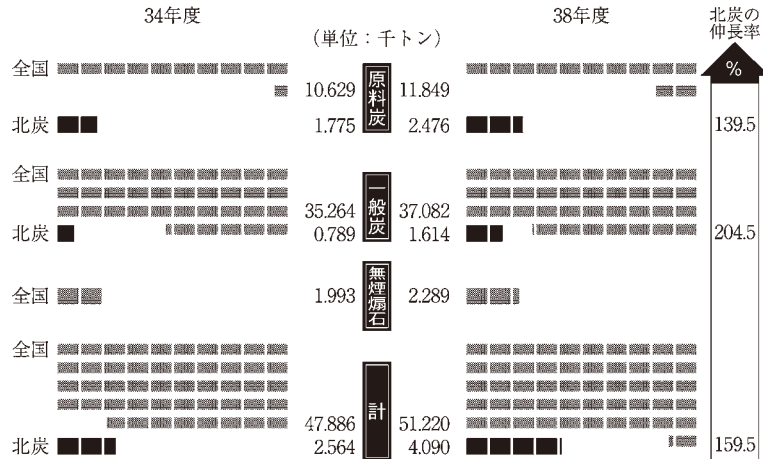
次に、通産省は鉄鋼、電力、セメント、製紙産業に対するエネルギー供給を国内炭へシフトするため、重油と競争できるよう 1200 円の炭価引き下げを昭和 37 年迄の 5 年間で達成することを石炭鉱業に求め、引下げられない高炭価の炭鉱を国策のもとに閉山させるスクラップ・アンド・ビルド政策を推進する。

こうした需要界と供給側のはざまに挟まれる石炭鉱業は科学的管理法を導入し、合理主義的生産体制の確立に生存の可能性を懸けねばならなくなる。北炭も昭和 30 年代に入るや、科学的管理法の導入に全力を注ぎ、既に述べたように昭和 32 年労使協定、さらに昭和 39 年労使協定を締結し、科学的管理法に基づく合理主義的生産体制を確立するのに成功し、30 年代後半における生産性の上昇と生産の集中・集積を次の図-A のように達成し、石炭業界の中で三井炭山とトップを競うほどになる。

この図-A に依れば、北炭は昭和 34 年 256 万トンから 38 年 409 万トンへ約 1.6 倍の増大を見る。すなわち、北炭は 34 年度で全国炭 4488 万トンに対し 256 万トンを占め、6 パーセントであったが、38 年度では 409 万トンで全国炭 5122 万トンに対して 8 パーセントに占有率を急上昇させている。このように北炭は生産の集中と集積で 6 パーセントから 8 パーセントへの大躍進を示し、トップの地位に踊り出る勢いであり、まさに黄金時代を形成する。

他方、北炭は(1)原料炭、(2)一般炭、そして(3)無煙偏炭のうち、原料炭へ特化する傾向を強め、資本蓄積の高度化を図る。すなわち、北炭は原料炭を 34 年度で 177 万トンを生産し、全国炭 1062 万トンに対し 17 パーセントの割合であったが、38 年度において 247 万トンを出炭し、全国炭 2476 万トンに対し 21 パーセントの高い占有率を達成する。他方、北炭は一般炭で 34 年度

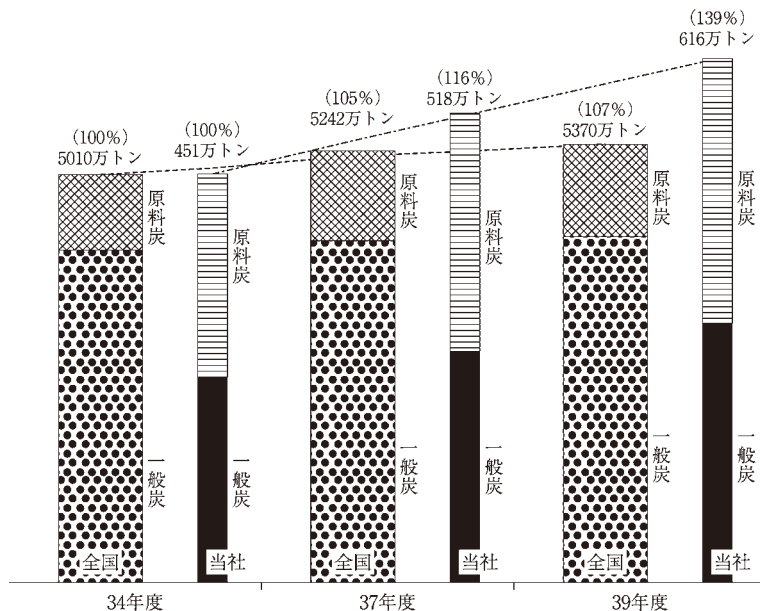
図一A 北炭の生産集中と集積



(注) 34年度当社炭は空知、神威、赤間、万字、美流渡、新夕張を除き、38年度の自産炭出炭と同位置にした。

(北炭：炭光第302号、昭和39年5月5日号より作成)

図一B 北炭の原料炭と一般炭の推移



(北炭「炭光」309号より作成)

78万トンの全国比2パーセントで、38年度161万トンの全国比4パーセントである。北炭は一般炭の全国比4パーセントと較べ原料炭21パーセントと圧倒的な高さを占め、高炭価の原料炭を資本蓄積基盤にする特異な立場を確立するのである。こうした北炭の原料炭優位の経営は昭和39年に於いてもより重点的に強められるが、これは上の図一Bのように推移する。

図－C₁ 会社別能率

会 社 名	39 年度計		会 社 名	39 年度計	
	順位	能 率		順位	能 率
貝 島	1	54.6	日 炭	11	33.9
三 井	②	50.0	日 鉄	12	32.7
太 平 洋	③	44.5	常 磐	13	30.1
住 友	④	43.7	明 治	⑭	29.6
雄 別	⑤	42.7	宇 部	15	28.9
松 島	6	41.2	麻 生	16	28.4
北 炭	⑦	40.2	大 日 本	17	25.3
杵 島	8	37.8	17社平均		38.5
三 菱	⑨	36.9	全国平均		36.4
古 河	⑩	34.9	(註) ○印は大手 8 社。		

図－C₂ 炭鉱別能率

会社名	炭鉱名	39 年度計		会社名	炭鉱名	39 年度計	
		順位	能 率			順位	能 率
明 治	本 岐	1	71.3	住 友	奔 別	11	39.0
三 井	芦 別	2	57.7	三 菱	美 唄	12	38.8
三 井	砂 川	3	56.5	北 炭	清水沢	13	37.9
北 炭	平 和	4	54.3	北 炭	真谷地	14	36.8
住 友	赤 平	5	47.8	雄 別	茂 尻	15	36.5
雄 別	雄 別	6	47.8	三 菱	茶志内	16	36.4
北 炭	幌 内	7	45.7	三 菱	大夕張	17	31.9
太平洋	釧 路	8	44.5	明 治	昭 和	18	31.3
住 友	歌志内	9	43.4	北 炭	夕 張	19	30.8
雄 別	尺 別	10	41.1	道内大手平均			43.3

(北炭「炭光」第 329 号 昭 40 年 10 月 5 日号より作成)

この図－B で示されるように、原料炭への傾斜生産は昭和 34 年を 100 パーセントとすれば、39 年度で 139 パーセントとなり、37 年度の 116 パーセントより 23 ポイント高くなっている。つまり、北炭は昭和 34 年 451 万トン、37 年 518 万トン、そして 39 年 616 万トンと大增産を続け、生産の集中と集積を高める。

このように北炭が 30 年代後半に大躍進を遂げることができたのは科学的管理法に基づく合理主義的生産の確立に由るのである。北炭の生産性向上と能率は上の図－C のように示される。

この図－C₁ での会社別能率表において北炭は年能率 40.2 トンで会社別の 7 位にランクされ、全国平均 36 トンと較べ平均を上廻る高能率炭鉱会社である。しかし、図－C₂ のように、炭鉱別能率で較べてみると、北炭は 2 極の分解を現している。つまり、道内大手平均年能率 43 トンを上廻っている高能率炭鉱は 4 位の平和鉱と 7 位の幌内鉱の 2 鉱のみである。他方低位炭鉱は(1)13 位の清水沢鉱、(2)14 位の真谷地鉱、そして(3)19 位の夕張鉱である。したがって、40 年代後半にこれら低位能率炭鉱は夕張新鉱に統廃合されるスクラップ・アンド・ビルドの道を歩む運命を辿る。

しかし、14 位の北炭真谷地鉱は夕張新鉱に統廃合されず、自立的発達の道を歩むことになる。こうした自立化への歩みは(1)昭和 30 年代に導入される科学的管理法の確立と(2)埋蔵量の多さによって可能にされるのである。

第一編では真谷地炭鉱における科学的管理法の導入計画と準備、そしてタイム・スタディと動作研究の意義について明らかにした。第二編ではケース・スタディとして採炭部門への科学的管理法の適用と展開を検証した。科学的管理法は(1)昭和 39 年北三片第十一立入三番層採炭切羽と(2)北一片第十立入三番層切羽への適用と推進をみた。これを受け、採炭のロング化と奥部化は(1)鉄柱・カップの導入と新しい充填研の運搬、(2)採炭した石炭の運搬ルートの新設、そして(3)楓坑の出炭を坑内坑道で桂坑へ集約運搬するルートとダンプ車の導入で標準作業量を算出するため科学的管理法の確立を求め、この第三編での検討課題となる。

一章 北炭真谷地炭鉱の科学的管理法 —— (2)鉄柱回収と運搬のケース

一節 鉄柱・カップ 回収の標準作業量の算定（昭和 39 年 11 月 10 日）

標記の件に関して、11 月 10 日調査の指示があり、調査した結果は下記の通りである。

切羽名 楓坑 北一片第十立入二番層ロング

仕 様 面長 51.00 m

面傾斜 48.00 度

稼行炭丈 2.20 m

鉄柱・カップ

鉄 柱				カ ッ ペ			
呼称	種別	有効長	重量	呼称	種別	有効長	重量
m/D2.24	摩擦	2.24m	56.2kg	K 10	ピン	1.2m	48.0kg
				K 30	〃	1.2m	42.0kg

回収機 2 トン レバースタック

回収実測値

中 分 類		小 分 類		中 分 類		小 分 類	
項 目	時間	作 業	時間	項 目	時間	作 業	時間
工器具準備点検	2.5 ^分	移 設	1.5 ^分	カ ッ ペ 回 収	1.9 ^分	ピ ン 抜 き	0.2 ^分
		レバースタック吊り	0.7 ^分			引 出 し	0.8 ^分
		レバースタック点検	0.3 ^分			片 付	0.9 ^分
点検・足場・整理	1.8	足 場 送 り	1.2	囲 い つ く り	22.0	打 柱 (2 本)	8.0
		点 検	0.3			金 網	5.6
		整 備	0.3			矢 木 掛	8.4
レバースタックかけ	0.7	台付(orロープ)	0.3	研 止 め	2.2	研 流 防 止	2.2
		チェンのばしかけ	0.4				
金 網	1.4	回収間に 2 段に かける	1.4	囲い作りを除く 1 本回収時間	14.4		
鉄 柱 回 収	3.9	コッター叩き	0.2				
		レバースタック操作	2.0				
		引 出 し	0.6				
		片 付 ・ 整 理	1.1				

二節 北三片第十一立入三番層ロングの鉄柱仕様計画

1. 緒 言

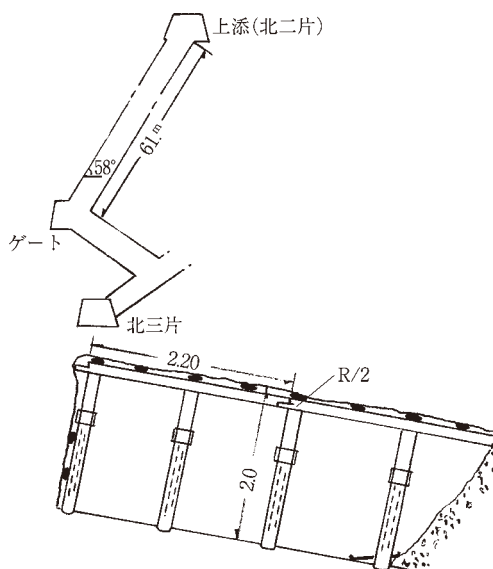
当坑全充填ロングは、現在迄全て木柱払であったが、木材費の高騰と品不足の現状より木柱に替っての鉄柱使用を計画した。北三片第十一立入三番層ロングは、現在準備中で、2 月中旬頃より採炭着手を予定して居り、このロングに鉄柱使用することとして展開した。

鉄柱使用としても、現場状況に合致したものを新規に購入して使用するのではなく、現在当

坑にあるものをそのまま使用する様立案した。尚，現場状況に合致する様，鉄柱・カッペ・其の他について希望があるので，その面については後述することとする。

2. 切羽諸元は下記の構成であり，右の図に示される。

炭 層 三番層 炭丈 4.0 m
傾 斜 58 度（真傾斜）
実 面 長 61 m
採炭方式 斜め欠口 全充填 注水発破
使用



3. 鉄化計画は鉄柱で天盤を支え，右の図の構造となる。

現在採炭中の二番層ロングで，8 尺小材で山を充分保持しているので（荷重 5～10 トン位と思われる）日鋼デュプレフスク鉄柱で（北大の試験結果より）充分余裕をもって山を支持出来る。其の使用方法是右図の如くである。中打柱の鉄柱は，山の保持よりもむしろ足場並材料を置くのが主たる目的である。

4. ロング仕様は下記の炭層傾斜 58°と欠口とから成り，右の図に示される。

i 研足長さ並に欠口数

斜め欠口の研足傾斜 35° 面傾斜 13°とする

（研足長）

炭層傾斜 58° 真傾斜長 61 m なので次の如く計算される

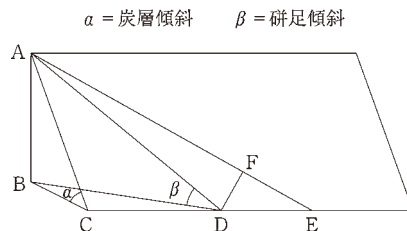
$$\sin \alpha = \frac{AB}{AC} \quad AB = AC \cdot \sin \alpha \\ = 61 \times 0.848 \\ = 51.7 \text{ m}$$

$$\sin \beta = \frac{AB}{AD} \quad AD = \frac{AB}{\sin \beta} \\ = \frac{51.7}{0.574} \\ = 90.2 \text{ m}$$

（欠口数）

1 欠口は 枠間 1.20 m 5 枠 笠木長 2.2 m

1 欠口当研足長 = $\sqrt{6^2 + 2.2^2} \approx 6.36 \text{ m}$

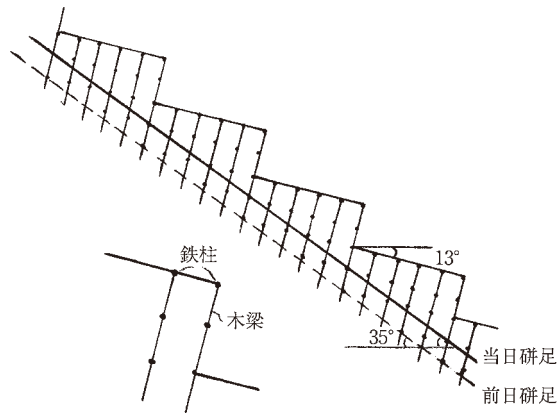


$$\text{柵・風坑の所要研足長} = 2 \times \left(\frac{2.40}{\sin 35^\circ} \right) = 8.36 \text{ m}$$

$$\text{欠口数} = (90.2 - 8.36) \div 6.36 = 12.85$$

欠口数は 13 欠口 柵・風坑を入れると 15 欠口となる（階段）

1 欠口当所要鉄柱 19 本



ii 出炭量

斜め欠口部分

$$(1.20 \times 3) \times 2.20 \times 2.00 \times 13 \div 20.6 \text{ m}^3$$

(柵間) (笠木長) (稼行高) (欠口数)

柵・風坑部分（柵・風坑は一日交替で一日 3 柵宛採炭）

$$2.40 \times 1.60 \times 3 \div 11.5 \text{ m}^3$$

(笠木長) (稼行高) (柵数)

ロング 1 日当り出炭量

$$206 + 11.5 = 217.5 \text{ m}^3$$

iii 使用材料

(木材)

1 欠口当り使用量	斜め欠口	8 尺小 3 本	矢木 15 枚（柵当り 5 枚）
	柵・風坑	8 尺小 9 本	矢木 15 枚
1 日当り使用量	8 尺小	$(3 \times 13) + 9 = 48 \text{ 本}$	
	矢木	$(15 \times 13) + 15 = 210 \text{ 本}$	

(鉄柱)

1 欠口当所要数	19 本
全 所 要 数	$19 \times 13 = 247 \div 250 \text{ 本}$

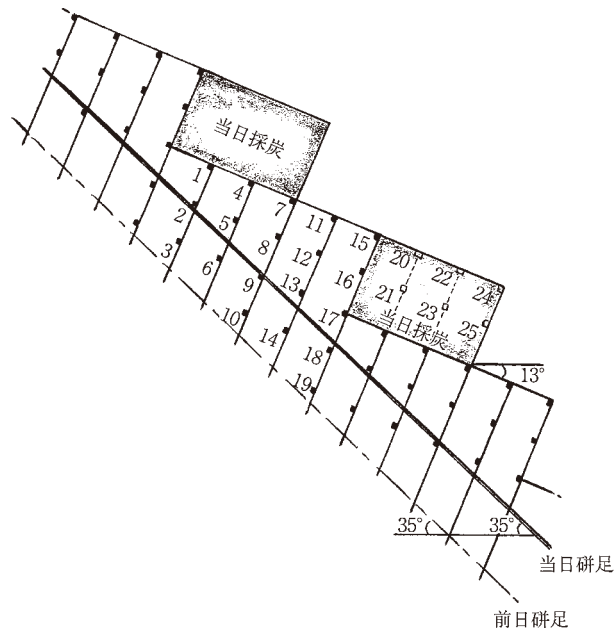
iv 回収本数

1 欠口当	6 本
1 日当	$13 \times 6 = 78 \text{ 本}$

v 所要人員は下の図のように欠口階段の面積に基づいて算出される。

採 炭 1 欠口 1 人 $13 + 1 + 1 = 15$ 人
(斜め欠口)(樹・風刃)(落口)

充 填 面内 2 人 上添研運搬 4 人
注水発破 2 人
材料運搬 2 人
鉄柱回収 3 人
合 計 28 人



vi 能率は採炭面積を人員で割って算出される。

採炭員 1 人当 $217.5 \div 15 = 14.5 \text{ m}^3$
ロング 総 体 $217.5 \div 28 = 7.77 \text{ m}^3$

5. 木柱ロング・鉄柱ロングの比較は能率を現す。

i 人 員

	採 炭	充 填	研運搬	材料運搬	注水発破	回 収	計
木柱ロング	15	2	4	4	2	0	27
鉄柱ロング	15	2	4	2	2	3	28

ii 木材使用量

8 尺小材 木柱ロング 採炭用 $(9 \times 13) + 9 = 116$ 本 山固め用 $2 \times 13 = 26$ 本 計 142 本/日
鉄柱ロング 採炭用 $(3 \times 13) + 9 = 48$ 本 山固め用 不要 計 48 本/日

鉄柱ロングにすることに依り $142-48=94$ 本/日の使用減となる

矢 木 木柱・鉄柱 両者変りなし

iii 諸経費の比較

諸経費中、木柱・鉄柱共に経費の変らないものは除き、木材費、鉄柱使用料、人件費のみを比較する

木 材 費 $155 \text{ 円} \times 94 \text{ 本} = 14570 \text{ 円}$

鉄柱使用料 $5 \text{ 円} \times 250 \text{ 本} = 1250$

人 件 費 $900 \text{ 円} \times 1 \text{ 人} = 900$

鉄柱ロングにした場合の経費減は

$14570 - (1250 + 900) = 12420 \text{ 円/日}$ となって

1 立方米当り $12420 \div 217.5 \div 5.7 \text{ 円}$ のコスト低減をはかりうることとなる

6. 結 言

上記計画は、現在当坑にある鉄柱を使用することで計画したものであるが、当坑の特性に合致した鉄柱・カッペとして次の事が考えられる。

先ず当坑ロングの特性は

1. 山が良い（磐圧が少い） 2. 硬炭である 3. 炭層傾斜 $40 \sim 90^\circ$

4. 二番層は炭丈 2.40 m 1 回払 三番層は炭丈 4.00 m 2 回払可能

※これらロング特性より、現場状況に合致する鉄柱としては、次の事が要求される

1. 有効長 1.50～2.50 m 2. 耐圧強度 1.5 トン位で良い

3. 軽量であること (20 kg 前後)

4. 立柱・回収共 1 人で操作可能のこと

上記諸条件を満足せしめうる鉄柱を希望する（軽量の水圧鉄柱があれば非常に良い）

※木梁りは、カッペにする事が望ましい。現場状況に合致するカッペとしては

1. 有効長 2,400 m 2. 中心で二つ折れ可能（回収容易の為）

3. 軽量であること (15 kg 前後) 4. 上・下面積の大きいもの 5. 耐圧強度 15 トン位

上記諸条件を満足するカッペを希望する

鉄柱・カッペ共耐圧強度は或程度犠牲にしても軽量で扱い易い事が第一条件である

今後我々の進む方向として、木材の使用少く、高能率で、安全な、採炭方法を研究したいと思う。この計画は鉄柱・カッペの実施を推進するモデルとなる。

三節 北二片第十立入二番層坑道の充填研運搬

該坑道は、北三片第十一立入二番層ロング（面長 85 m 炭丈 2.3 m 欠口 15 明場 1 柵口 1 予定出炭 $250 \sim 300 \text{ m}^3$ ）の充填坑道にして、ロングに於ける所要研量は、出炭平均 250 m^3 として、 200 m^3 の研を必要とする。これだけの量を運搬する機械・機器の検討は既に終り、テー

ルロープに依って 1.5 m^3 ダンプ車 6 輛編成運行を決定して居る。

テールロープのスピードは

第十立入 60~100 m/min

二番坑道 50~80 m/min となって居るが、四度の実測に依る結果として

第十立入は平均 73 m/min 及び二番坑道は平均 73 m/min という実績が出た。このロープスピードに研の積込、第十立入・二番坑道接合部ロープ操作、研明け等を含め、1 サイクル 19.2 分で可能との数値があらわれた。

第十立入 $110 \text{ m} \times 2 \div 73 \text{ m} = 3 \text{ 分}$

二番坑道 $220 \text{ m} \times 2 \div 73 \text{ m} = 6 \text{ 分}$

ロープ操作 2 分 $\times$ 2 回 = 4 分

積込 最低 1.5 最高 4.2 平均 2.9 分

研明け 最低 2.0 最高 2.4 平均 2.2 分

合 計 19.2 分

1 サイクル 19.2 分となれば、一時間 60 分に運行可能回数は $60 \div 19.2 = 3.1$ 回となり、現地に於ける実働時間は、標準作業量算定法によるならば、番割 10 分 人車待 22 分 人車 11 分 中食 60 分 職場余裕 30 分 歩行時間 66 分 合計 199 分、実働時間 $480 - 199 = 281$ 分となり、 $281 \div 19.2 = 14.6$ 回の運行が実働時間内に遂行出来ることになるが、坑外研、選炭研、掘進研という混研の積込みにあつては最高の結果であろうと判断する。この混研積込みは常時最良条件を確保するのに誠に至難のこととなり、実測時に於ける最悪の条件 4.2 分と研明け 2.2 分の時間値適用が最も当を得たものと信ずる。即ち、 $13 \text{ 分} + 4.2 + 2.4 = 19.6 \div 20$ 分を 1 サイクルと見たい。280 分の実働時間内には、 $280 \div 20 = 14$ 回が可能回数となるわけである。然し乍ら 14 回の実績は、2 時間残業して一回のみであり、残業修正すると $280 + 120 = 400$ 分の実働となり、 $400 \div 14 = 28.6$ 分が 1 サイクル当りの所要時間となるが、切羽内に於けるトラフはがし、研止めの施工等に依って切羽着到後速刻研運搬しかねる状態にある事は見のがせない。過去 4 度の実測に依って、切羽受入可能時刻は、始業時刻より 1 時間 40~50 分経過した時刻で、3 番人車にて入坑、職場余裕を 15 分とったとしても 85 分の経過で、尚 25 分からの余裕時間を運搬員はもつことになる。即ち $400 - 25 \div 14 = 26.8$ 分/サイクルとなり、実測修正時間に比し 34% の増となって居る。この事は切羽受入能力にも左右されることであつて、1 回に 9 m^3 宛 20 分間隔での研供給の方法と切羽受入能力の調和がとれて居らない事等にも大きな影響をもたらすものであるが、1 欠口当り満足すべき状態で充填され、規格通りに採掘されて居る場合、1 欠口当り 15 m^3 の研を必要とし、 $1.5 \text{ m}^3 \times 6 \times 1.88 \text{ 回} = 15 \text{ m}^3$ となり、0.12 回分(約 1.1 m^3)が余分となるが、各欠口毎に間仕切を設けて受入れして居るのであれば、この分の処理の為に受入中断ということになるが、欠口毎に間仕切研止めもなく流し放しであるのでこの面から来る研の中断はありえないことになる。

又、研の固着、支保作業(トラフ通りをなおす為の打柱切外し打替えなどを含む)、人の通行

その他の障害は、充填に使われる時間の10%と見て居り、トラフ延長1欠口当り、4～5枚であり枚当り2分程度の実績であるので4～5枚では8～10分でトラフ延長可能である。支保作業が加味されたとしても、20分1サイクルとするならば、研明中止時間、即ち研運搬往復時間と重ね合せうることであり、影響はありえないと判断する。

以上の事から受入側から来る悪影響は皆無にひとしい状態であり、26.8分1サイクルであるということは、1サイクル航海途上に於ける(1)脱線、研漏斗の抜けが非常に悪かったこと、(2)第十立入・二番坑道接合部ロープ操作が手間どったこと、(3)研明場の狹隘から来る研づまり等による時間おくれのため、35%の低下をかもし出して居るという結果になる。

坑外研、選炭研、掘進研という混研の処理を余儀なくして居る状況から漏斗抜けの悪いものについての改善は至難の技ともいえるが、その他の問題については改善可能であり早急にこれらに着手し、20分1サイクルの確立を希求する。この事によって2時間残業で、20回の運搬が可能となって250 m³採掘にも対処しうる体制となりうるものである。

四節 充填研運搬標準作業時間の算定

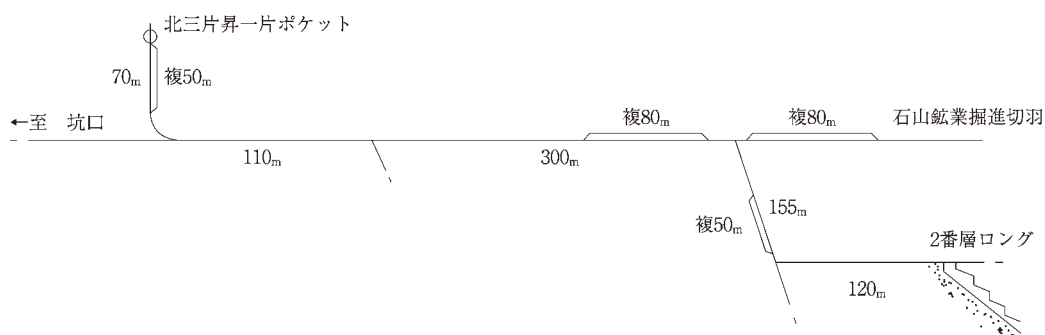
40・11・16

1. 実測の目的

切羽の移行に伴い、バッテリーロコ利用に依る充填研運搬の為の走行距離も延長、立層ロング2本にて350トン維持に必要な研量を搬送するには現行のB・L1台運行で可能か、又は切羽受入能力がどうか等の検討を深め、より多量出炭体制確立の布石として11月10日その実態を把握する為調査することに決定した。

2. 実測結果

この調査に基づく実測結果は以下のようになった。



(イ) 北三片昇一片ポケット利用走行距離を見てみると、

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ サイクル} & 755 \times 2 = 1510 & \\ \text{操 車} & 200 & > 1710 \text{ m} \end{array}$$

(ロ) 石山線引出しに依る走行距離を実測すると、

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ サイクル} & 275 \times 2 = 550 & \\ \text{操 車} & 260 & > 810 \text{ m} \end{array}$$

3. 実測値要素別分類は次のような実測値となる。

	入出坑職場余裕	準備跡始末	主作業	主作業付帯	連継待	計
時間	166.3	22.5	189.2	36.4	65.6	480
%	34.7	4.7	39.4	7.5	13.7	100

主作業分析

研 積 (北三片昇一片 P より)	50 車	11.1 分
研 明	78 車	29.5 分
実車運行		60.4 分
空車運行		46.7 分
実空操車		41.5 分
計		189.2 分

ポケットよりの抜研 50 車 (1.5 m³ 車) 6.5 m³

石山線よりの引出し 28 車 (1.5 m³ 8 車 1.0 m³ 20 車) 30.5 m³

計 95.5 m³ 時間内搬送

石山線よりの引出し 28 車には 33.3 分の時間を費消して操作して居るが石山線操作～ロング明研という態様でなく引出し操作のみを別扱いとした。即ち、189.2 分－33.3 分＝155.9 分でポケットより搬送という形で展開する。

先に述べた様に、ポケットよりの運行 1 サイクル 1710 m, 5 回 8550 m, 石山線よりの分 1 サイクル 810 m, 3 回 2430 m, 総走行距離は 8550＋2430＝10980 m となり費消時間は 189.2－(11.1＋29.5＋33.3)＝115.3 分であり、速度は 1.59 m/sec, 95.2m/min, 5.71km/h であった。単位作業単位時間は次のようになる。

研 積	秒/車	11.1 分 ÷ 50 × 60 = 13.4
研 明	秒/車	29.5 分 ÷ 78 × 60 = 22.7
走 行	m/秒	9200 m ÷ 97.1 ÷ 60 = 1.59 (94.8 m/分)
操 車	分/列車	18.2 分 ÷ 8 = 2.28

ポケット～二番層ロング 1 サイクル所要標準時間の算定式は

$$\left(\frac{13.4 \times 10}{60}\right) + \left(\frac{22.7 \times 10}{60}\right) + (1510 \div 94.8) + 2.28 = 24.22 \text{ 分 / 1 サイクル}$$

1.5 m³ 車への積載量 1.3 m³ という数値を使用して居るので 1 列車 1.5 m³ 車 10 輦の搬送量は 1.3 × 10 = 1.3 m³ となる。

1 時間当たりとしては、(60 ÷ 24.2) × 13 ≒ 32 m³/h になる。

(註) 走行距離 100 m 延長毎に 1.0 分の累算が必要である。

5 時間の運搬として、32 × 5 = 160 m³ 消化出来、これに見合う出炭としては、240 トンになる。

運搬に5時間かける事で240トンの採掘が可能である事が知悉したが、然し切羽受入能力はどうであろうか。これは次のように求めることができる。

4. 切羽受入能力の検討と算定式について

トラフ剥ぎ、中張り鉄柱回収、研止め等の充填の為の準備が必要で、実測当日一切を終えた時刻は1時であった。即ち入坑してより2時間後(実働としては準備作業45分のみ)である。入坑11.10分～切羽着11.49分～面内歩行者降行待・身仕度0.15分～準備一切終了1.00という内容である。

面内通行者の為の待時間26分は略1回分の充填研運行に相当する時分であって、この時間を減少させる努力とその態様確立は現在の切羽事情から一寸難点を有するが可能であることから、下部目抜貫通をまって実働に繰入れる事としたい。

又、研質或はトラフ流れの形から運搬明研を待たせるという時間は37.8分と云う実績であった。1サイクル24分という時間であり特別の場合を除いて受入体制の確立はこの時間内で消化せしめる作業工程を確立する、つまり「明研待った」のないことから、バッテリーロコ完全運行の姿勢に持込むことが必要である。

実測当日は時間内8回、95.5 m³の運搬であったが、歩行者待26分と切羽内連絡待38分計64分という大きなロスがあった。その他B・L輻輳待などのロス時間はあったが直接、運搬・切羽内で特に抽出できるものとして二つを取上げたが、この時間ロスを無くする事でどの程度の充填が出来るかは逆算してみると、

$64 \div 24.2 \times 13 \text{ m}^3 = 34.5 \text{ m}^3$ の追加投入が可能となり、結果として $95.5 + 34.5 = 130 \text{ m}^3$ 採掘炭にして195トンに対応することができる。

以上の如くロング200トン出炭には1台のバッテリーロコで、ロス時間なしの状態を維持する事によってマッチすることができるといえる。

5. 結 び

- (1) 立層ロング2本で400トンという出炭規模から1ロング200トンの出炭である。2番層は現12立入パネル内にあつては略出炭にマッチした運搬を1台のバッテリーロコで消化が可能である(64分の実働繰入れ前提)。
- (2) 走行距離100m延長によって消費時間1.0分の累算が必要である。然し乍ら沿層坑道にあつては軌道管理完全とは云えない状況下にあるので、例えば3番層ロングの如き、2パネルにまたがる場合、極端なスピードダウンにもつながるので、保線に、磬の起伏修正には常に意を注ぐ必要がある。
- (3) 三番層ロングに置換での1サイクル所要時間は

走行距離	$945 \times 2 = 1890 \text{ m}$	2090
操 車	200	

$$\left(\frac{13.4 \times 10}{60}\right) + \left(\frac{22.7 \times 10}{60}\right) + \left(\frac{2090}{94.8}\right) = 2.28 = 30.0 \text{ 分 / 1 サイクル}$$

今回の実績主作業時間 189.2 分内の作業量は

$$189.2 \div 30.3 \times 13 \text{ m}^3 = 80 \text{ m}^3 \quad \text{二番層の 84\% の遂行にしかすぎない。}$$

然し乍ら沿層長大な為後押し態様も必然的に長大化することから、此の 84% をも下廻る事が必至となる。その率の把握は爾後に行うとしても、現行単位数値で 200 トン出炭にはどの程度の実働を要するであろうか。これは次のように求められる。

イ 200 トンに対し必要畧量 135 m^3

ロ 毎時能力 $60 \div 30.3 \times 13 \text{ m}^3 \div 26 \text{ m}^3$

ハ 所要時間 $135 \div 26 = 5.2 \text{ (310 分)}$

二番層ロング実測数値に基き三番層ロング実働を展開して見るならば

入出坑職場余裕	準備跡仕末	主作業	主作業付帯	運搬待	計
172.1	22.5	209.4	36.4	39.6	480
35.9	4.7	43.6	7.5	8.3	100

となって、時間内では

$$209.4 \div 60 \times 26 \div 90 \text{ m}^3 \quad (\text{出炭 } 135 \text{ トン/m}^3)$$

面内より「明研待った」が無いものとして

$$(209.4 + 38) \div 60 \times 26 \div 105 \text{ m}^3 \quad (\text{出炭 } 160 \text{ トン/m}^3)$$

で、200 トン/m³ に対応の充填は状態として残業を見込む必要が生じる。

- ・要は、持てる実働時間をフルに利用するという事にかかる。

切羽内の準備・受入をスムーズにし「明け研待った」の無い態様確率が求められるが、延いてはバッテリーロコスピードアップ（現状では待ったがあるのでそれに合せた運行という気分的要素若干見うけらる）にもつながるものであることを理解して、面内に重点をおいた改善をはかるべきであるとする結論が導かれる。

五節 カップ延長・鉄柱打ち・回収作業手順の標準作業量

真谷地炭鉱の楓坑は木柱から鉄柱・カップへ転換するため科学的管理法の時間研究、動作研究に基づいて作業手順の規格化と標準作業量を算出し、生産性向上を図り、合理的生産過程を確立することに生き残りの道を求めている。欠口採炭に鉄柱・カップを導入することは合理的生産にとって不可欠な近代的ロング採炭方式となり、空知・夕張炭田の急傾斜炭鉱の発達にとって革新的合理的採炭システムを意味する。作業名の手順書は次表のような(1)第一カップ延長・中張鉄柱打ち、(2)第二カップ延長・冠鉄柱打ち、(3)鉄柱打ち、(4)鉄柱回収、(5)カップ回収の規格と手順の標準化を定め、この手順書のマニュアルに従って作業することを次のように義務づけている。

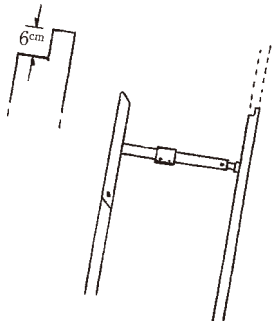
作 業 手 順 書

(1) 作 業 名 第一カッペ延長 中張鉄柱打ち

作成年月日

機 器 材 料 カッペ 鉄柱 8小材 ハンマー 鋸 鉋

NO 1

動 機	作 業 員 訓 練 の た め		
条 件			
順 序	手 順	要 点	説 明
1	下笠木を切込む	カッキ 6 cm 位	 上磐際がすいている場合
2	下笠木を立てる	下の留の下笠木の上に	
3	カッペを合せる	ピンの孔が合うように	
4	ピンを差す	先端の円い部分	
5	カッペを立てる		
6	矢木を差す	中張り鉄柱の蔭に	
7	ピンを打つ	勾配部を深く ハンマーで	
8	中張りの長さを測る	正確に 寸法木で	
9	鉄柱のコッターを抜く		
10	寸法を合せる	上柱を抜いて正しく	
11	コッターを打つ	ハンマーで強く	
12	鉄柱を持つ	足元に注意して	
13	鉄柱の上柱を合せる	カッペの中の鉄柱受に	
14	鉄柱の下柱を合せる	下笠木に 山なりに	
15	誘導筒コッター締め	強くハンマーで	

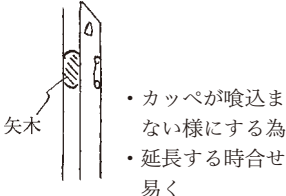
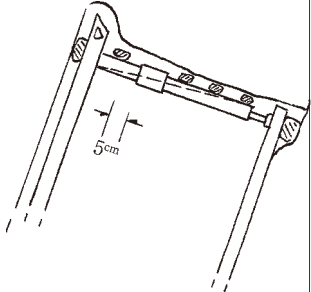
作業手順書

(2) 作業名 第二カップ延長 冠鉄柱打ち

作成年月日

機 器 材 料 カップ 鉄柱 矢木 ハンマー 鋸 鉋

NO 2

動 機		作 業 員 訓 練 の た め		
条 件				
順序	手 順	要 点	説 明	
1	カップを合せる	ピンの孔が合うように		
2	ピンを差す	先端の円い部分		
3	カップを立てる			
4	矢木を挟む	鉄柱受の蔭に		
5	ピンを打つ	勾配部を深く ハンマーで		
6	冠鉄柱の長さを測る	正確に 寸法木で		
7	鉄柱のコッターを弛める			
8	寸法を合せる	上柱を抜いて正しく		
9	コッターを打つ	ハンマーで強く		
10	鉄柱を持つ	足元に注意して		
11	鉄柱の上柱を合せる	カップの鉄柱受に		
12	鉄柱の下柱を合せる	下笠木に 山なりに		
13	下笠木に矢木を挟む	下磐側がすいている場合		
14	誘導筒コッター締め	強く ハンマーで		
15	冠矢木を掛ける	4枚以上		

作 業 手 順 書

(3) 作 業 名 鉄柱打ち

作成年月日

機 器 材 料 カップ 鉄柱 ハンマー

NO 3

動 機	作 業 員 訓 練 の た め		
条 件			
順 序	手 順	要 点	説 明
1	中張冠鉄柱長を測る	正確に 寸法木で	ゲレンク部破損しない為
2	鉄柱のコッターを抜く		
3	寸法を合せる	上柱を抜いて 正しく	
4	コッターを打つ	ハンマーで強く	
5	鉄柱を持つ	足元に注意して	
6	上柱を合せる	カップの鉄柱受に	
7	下柱を合せる	下笠木に 山なりに	
8	誘導筒コッター締め	強く ハンマーで	
9	カップのピンを弛める	適度に	

作業手順書

(4) 作業名 鉄柱回収

作成年月日

機器材料 鉄柱 ハンマー

NO 4

動機	作業員訓練のため		
条件			
順序	手順	要点	説明
1	鎖を上鉄柱に結ぶ	弛みの無いように	鉄柱に注意して
2	コッターを叩く	下側より上側に	
3	鎖をはずす		
4	足場に上げる	流れないように	

作業手順書

(5) 作業名 カップ回収

作成年月日

機器材料 カップ ハンマー

NO 5

動機	作業員訓練のため		
条件			
順序	手順	要点	説明
1	ピンを叩く	下側より	上に注意して
2	足場に上げる	取手を下に 流れないように	

六節 北三片第十一立入三番層ロングの材料配置作業動態調査

1. ロング面内の材料配置は、本ロングのみならず、どのロングに於いても常態として残業になって居る。この常態残業の隘路を検討すべく去る3月12日タイムスタデーを実施した。

当日は、本番先山である佐川頭司が欠稼、代番者山口謙蔵が配役、長谷川晃・江端允の三名で、配役条件としては余り芳ばしい条件とはいえなかったが、この種の作業に、熟練工・未熟練工の差異が大巾に露呈する事も考えられないが、段取り其の他で若干の影響があらわれるであろうことを予想し、最悪の条件内でのタイムスタデーが、結局は種々検討に好都合を齎したものと云える。

2. 当日のロング状況

本ロングは、最終的には欠口12～31、枡口・風坑（計14～15欠口）になるが、実測日現在で、欠口8 風坑1 合計9欠口（斜め長欠口）への材料配置を必要として居る。

3. 材料配置の作業順序

北二片捲立土場に於いて必要な材料を積み込み（8尺小並に挽矢木）、若干の手押しと北二片第十立入テールロープ（60 m）、北二片第十立入二番層坑道テールロープ（260 m）、北二片第十一立入タッカー（60 m）といった3段の運搬施設を利用輸送、切羽着到、面内流し欠口配置、北三片第十一立入二番層ロング用材料輸送（2番方時のみ）、台車回送といった作業順序になっている。

4. 作業内容の分解

イ. 本ロングは、いまだ基準決定を見て居らないが、欠口当り3枡採掘の方向で作業が遂行されて居るので1欠口当り3枡分の配材を必要とする。即ち、8尺小3枡（F留）9本、挽矢木10枚程度である。略隔日に1欠口増の形にあり、当日は増にあたる日で、風坑の配材は偶々必要としなかったが、結果として9欠口の配材となり総必要数は8尺小（8欠口×3本×3枡分）+（1欠口×3本+2枡分）=78本、挽矢木（8欠口×10枚）+（1欠口×5枚）=85枚を北二片捲立土場に於いて台車に積込んだ。その総所要時間は、台車手押操車を含めて、江端允28分 長谷川晃28分 山口謙蔵32分 合計88分を費消して居り、挽矢木を含めての材料1本枚当り積込時間は

$88 \text{ 分} \div (78 \text{ 本} + 85 \text{ 枚}) = 0.53 \text{ 分} \approx 0.5 \text{ 分}$ である。

ロ. 輸送関係は、前述の如く、若干距離（捲立～第十立入間）の手押、テールロープ2段、タッカー1段で切羽着到となって居るが、充填方ダンプ車輸送時に於けるテールロープスピードよりも、ロープスピードを落し（公称スピード 第十立入 平均70 m/min、二番坑道 平均53 m/min）、第十立入並びに二番層分岐に於ける操作を含め320 m間を23分という徐行運転をして居る（充填方にあつては、この320 m間を8分程度で運行、ロープス

ピード 40 m/min)。この事は、坑道狹隘・軌道にカーブ多く脱線防止の為の策としては一応理解出来るが、15 m/min 程度のノロノロ運行でなく、25～30 m/min のスピードで、この 320 m 間を 11～13 分で、運行搬送えしめても脱線等の際、信号装置の完全作動とピン切りの機転に依って大事に至らせないという事も可能である。

ハ．面内材料配置 この作業には、材料流し、材料止め施し、欠口配置、面内昇降といった内容で

江端 允 105.4 分

長谷川 晃 146.3

山口 謙蔵 119.5

計 371.2 の時間を費消して居る。これを欠口当りに引きなおすならば
 $371.2 \text{ 分} \div 9 \text{ 欠口} = 41.2 \div 41 \text{ 分の欠口当り時間となる。}$

1 欠口当り 40 分台の流し配置時間の短縮は、本ロング全欠口が揃った時点で若干は可能と考えられるが大巾縮減は期待しえないと判断する。

依って、全欠口揃ったなら、枘口 1 欠口 12～13 風坑 1 の場合

$40 \text{ 分} \times 14.5 \text{ 欠口} = 580 \text{ 分の時間を必要とし、}$ 実働時間 290 分確保の中で、2 人配役が最低限必要となる（面内配置のみの作業で、上添に於ける輸送を含む場合、その分だけの人員増にはなる）。

ニ．注水発破との併行作業 炭塵を抑制、石炭軟化を目的とした注水発破採炭も軌道に乗り、能率向上を目指しその高度利用を検討中である。採炭作業に注水発破を併行作業として持込むか〔1 欠口 3 枠という現出炭を最低限維持の為には別方にて 1 発破（1.5 m 穿孔）採炭方 1 発破（1.5 m 穿孔）の方法〕又は、長孔注水発破として 1 欠口 3 m 程度の穿孔発破を採炭別方で行うか、等が考えられる。

1 欠口 2 発破、長孔注水発破時に於ける別方は、充填方・材配方のどちらかになるが、充填方ではトラフを剥いで仕舞って居るので発破によって崩潰或は飛散する石炭を徒らに充填枘として埋炭せしめるにとどまるが、経済性に欠けるのみならず保安上も好ましい状態にない。この様なことから採炭次方の配材方への併行作業としての持込みよりその途がなくなる（発破後一方 8 時間放置という弊害もあるが）。尚本ロングは将来鉄柱利用も計画され、鉄柱回収の作業が付加されるので、材配方へ注水発破の持込みは決定的といえる。それらの判断からも併行作業としての熟練度合を昂めておく必要がある。

実測当日（3 月 12 日）に於ける注水発破 No.1 欠口施行は 5 時 22 分で、材料配置と完全重複併行の形になったが、出来るだけ注水発破が先行する様につとめ、併行作業の最たる欠点である待時間発生・能率低下の防止を充分考えねばならない。

本ロングは二番層と異り炭質も若干硬いので、 $2.5 \text{ m} \times 2.3 \text{ m} = 5.75 \text{ m}^2$ 当り 4 本の穿孔を行って居り、数次の実測で

穿 孔	準 備	1.1 分	(含移動)
	口 切 り	1.2	0.3×4
	穿 孔	6.4	1.6×4
	計	8.7	
注水発破	準 備	1.5 分	
	装 填	2.0	0.5×4
	パッカー挿入	2.0	0.5×4
	注 発	12.0	6.0×2
	片付・移動	3.0	
	計	20.5	

の実測平均数値となった。

この実測値が最良のものとはまだまだ云い切れず、種々改善し、レイティングして然る後に標準タイムを設定する事とするが、実測値をもって、注水発破の作業移行を検討してみよう。

併行作業の欠点を出来るだけ少くするという前提に立つと、どちらかが先行しなくてはならないが、材配が先行すると、欠口に配置した材料の上に発破で崩潰或は飛散の炭が被碎し、再び手をかけて整理するといった状態になるので、この種の無駄な作業排除の為に注水発破を先行とすることが望ましい。

注水発破の為の作業着手は4時(二番方の場合)とし、発破開始は4時30分を遵守したい。このスタートでも材配員が現状の様に北二片土場で材料積込み、テールロープで輸送、ロング柵口着到は、5時10分頃になるので、40分程度の時間よりなく(4時30分～5時10分)、実測数値20.5分で展開するならば、2欠口の発破終了にしかとどまらない(4時穿孔であれば、4時20分に発破が可能にはなるが、係員が爆薬を背負い切羽着到するのは4時20～25分頃で(3時45分人車にて入坑)あるが、それよりタマ作りとなるので、第1回目の発破は4時30分と見たので、発破時間のスピードアップの為の方策を確立せねばならない。スピードアップには、注水時間を短縮する事が手取早い方法にはなるが、その事に依って炭塵抑制の目的を達し得ない結果ともなるので、最低現在の5～7分の注水が必要である。斯の様に注水時間の短縮が不可能になると別な方法を考えなくてはならなくなる。現在1欠口4本穿孔し、2本のパッカーで2回に注水して居るが、4本のパッカーを使用して同時注水5～7分行い、発破はM・S・D許可がないので2本宛斉発せしめるという方法で、注水効果は現在と同程度とし総体時間の半減を次のように計ることとした。

準 備	1.5 分	
装 填	2.0	(0.5×4)
パッカー挿入	2.0	(0.5×4)
注水発破	7.0	$(6.0 + 1.0)$
片付・移動	3.0	
計	15.5	

パッカー 4 本では非常に扱い難い（注水ホースは特に硬いのでキンコの場合、簡単に戻らない等）と言った注水夫の苦情もあるが、1 本より 2 本と数が増えることに依って扱い難さはあらゆるものに出て来るが、熟練する事に依って相当に時間短縮は可能である（3 本の同時使用経験済み）。

上記数値にもとづき、前述の 4 時着手、4 時 30 分第 1 回目発破、材料配置 5 時 10 分、柵口着到迄の 40 分間には、3 欠口発破終了、4 欠口注水の状態にあつて、材配員が材料止め施しなどの作業中には 4 欠口の発破を終えて仕舞う事になる。

請負作業員も含めて残業が大きくその延びを見せ、その対策に苦悩して居る場合、改善可能なものは躊躇せず実施に踏切り、その効果に期待すべきであろう。又上記 15.5 分で 1 欠口消化となれば、全面発破（14 欠口として）に $217 \text{ 分} \div 220 \text{ 分}$ 要し、残業なしで充分消化することが出来る。又、2 吋エヤホース・注水親ホースの移設作業を付加しても、穿孔に 2 時間程度より（ $8.7 \text{ 分} \times 14 = 122 \text{ 分}$ ）かからないので、ワンマン作業可能の分を処理し発破終了後、共同で手直しするといった方法を取ることができるようになる（実働時間 290 分）。

5. 改善要旨

イ. ロープスピードについて

圧縮空気圧力にも左右されることであろうが、徒らにスピードを落とさず、安全にして迅速の限界をとらえて運行せしめることが重要である。

ロ. 北二片捲立～第十立入間の複線延長（材料専用岐線）について

現在の材料土場は、北二片捲立並第十立入の一带を使用して居るが、該方面には、2ヶ所程度の水平炭掘進、2～3ヶ所程度の昇炭掘り、その他支保修善だが大半はロング材で占めて居る。且つ、二番層坑道のみで第十一立入方面に連絡して居る都合上ロング材料配置員の手を借りて第十一立入、或はロング柵口奥まで運搬してるのが実体である。運搬方材運に依って広範囲な土場におろし、ロング材配員が必要数積込むという二度手間になって居る無駄は排除しなくてはならない。その為には、捲立の複線を大巾に延長（第十立入まで複線にすると水平部分 55 m となり 17 台～20 台の材料をかわしうることとなる）し、三番ロング全面払いとして、8 尺小 5 台 挽矢木 2 台 計 7 台、二番ロングも全面として三番ロングと同程度であつて、合計 14 台程度のロング材は、坑外積込みのまま捲立複線にかわし、材配方に於いて必要本数をしらべ不足分のみ積込み、或は操車し切羽に輸送する方法をとりたい。

この事に依って、作業着手を 4 時、不足材料の積込・台車操車若干としても、4 時 30 分頃より材料配置が可能となる。実測に依る 1 欠口当り配材所要時間は 40 分を要して居り、全欠口揃った場合この単位時間の減は見込みうるが、仮にこの 40 分の単位時間を使つても時間内で充分消化可能である。

$$\frac{14.5 \text{ 欠口} \times 40 \text{ 分}}{\text{面内配置時間} \times 3 \text{ 人}} = \frac{580}{210 \times 3} \times 100 = 92\%$$

面内配置実時間：身仕度其の他職場余裕 20 分 入出坑 120 分 昼食 60 分

輸送他付帯 70 分（二番層の材料輸送を含む）

$$480 - (20 + 120 + 60 + 70) = 210 \text{ 分}$$

全欠口配置で、実時間の 92% ということは、面内配置に於いても約 20 分の余裕時間があることになる。

ハ．注水発破との併行作業

前述作業内容の分解の項でも述べたように、より早く、より効果を挙げる為の研究・検討は、日常不断に行なわなければならないことは論を俟たないが、材料配置総体のスピードアップに依って特にその面の研究と能率向上とが要求されることになる。取敢ず注水作業開始を 4 時として、第 1 回の発破施行時間を幾らでも早める事が必要となる。然し乍ら、材料配置のスピード化から重複は必至であることから、材料配置の 2 度手間、待ち時間発生から来る能率低下を避けるため、昼食休憩時間の利用などを大に行うべきである。この事から来る超労手当の支給も交互休憩の形がとれないとすれば止むを得ない途であろう（昼食利用で、注水発破並に移設作業が早い時刻に終了となっても時間内完全稼働は確立すること）。

1 欠口 20.5 分（パッカー 2 本利用）でゆくならば

$$14.5 \text{ 欠口} \times 20.5 \text{ 分} = 297 \text{ 分}$$

4 時着手として、9 時頃に発破作業終了、その後に移設作業を行うことになる。

1 欠口 15.5 分（パッカー 4 本利用）でゆくならば

$$14.5 \text{ 欠口} \times 15.5 \text{ 分} = 225 \text{ 分}$$

4 時着手として、8 時頃に発破作業終了、然る後移設作業となる。

将来、本ロングにあっては、鉄柱利用ともなり、ロングそのものが相当忙しくなるので、持方時間内に持ち作業を終了する事の確立が強く要求されて来るので、当面、注水発破・材料配置方に於いてこの面の確立に努めていただきたい（内容的には、交互休憩、昼休みの利用で実質的超過労働の発生は必至であるが）。

七節 一片下磐坑道の整備計画案（昭和 37 年 9 月 9 日）

（水平人車運行計画に伴う坑道整備）

9 月 6 日、該一片下磐坑道（人車運行予定区間 1 片人車待合所～第 11 立入間約 2000 m（一号坑枰 1420 m，木枰 580 m））を精密測定の結果、石則 251 条にいう（イ）側壁との間隔の距離を 0.75 m 以上、其の他を 0.3 m 以上とし、（ロ）人車上ふたと天井又は障害物との間隔 0.3 m 以上に抵触するのは、木枰 580 m 部分に発



生するので、このため、第5立入坑道の曲線修正は15m 46m³、その他、各所狭隘部分の拡大・仮修として100m 110m³、合計115m 165m³とおさえた。

軌道については、(1)12kg/m レールは961m(120着)、(2)15/m レールは738m(95着)、(3)22/m レールは268m(34着)で、合計1967m(249着)という実体を把握した。軌道は長期に亘って放置状態であった為、磐膨れ其の他で軌道は、相当以上に起伏を大きくして居り、且枕木についても完全腐蝕状態にあつて略全部の取替えを必要とする所である。又フィッシュプレートについても、掘進当時は当然かけてジョイントして来たものであるが、軌条不足から登川本坑道電車用22kg/mの回収古レール並に半端レールと張替えの時点に於いて継目板の回収を行つて居るので継目板のかかっている部分は、極く短い区間のみとなっている(継目板のかかつて居る部分、一片立入170m 第10～11立入間110m 計280m)。

又、坑枿部分は約1500m中、1000m内に1000m³位($\frac{1.5 \times 1.3}{2} \times 1000$ m)の砦が堆積して居る。この砦は、坑道矢木掛直し時に於いて出たもので、特別に搬出せず、軌道脇に積み重ねたもので、この砦の処理には、運搬との関連もあつて、相当以上の工数を必要とする所である。

以上の様な実体のものを、バッテリーロコに依る人車運行の為の規格に整備することとなる。

1. 軌道関係

イ. 枕 木 手を加えずして早速規格適合の部分は、第10～11立入110mのみにして、腐蝕度も割合に低い第九立入大曲り奥200m間については、規定本数(10m 13枚)の5割程度より数かれて居らないので、100%転用しても、5割程度の補充を必要とする。其の他については、転用不可能なまでに腐蝕して居るので新規投入となる。依つて、新規投入分は

総長－第10～11立入－第9立入奥

$$1967 - 110 - 200 = 1657 \text{ m}$$

$$1657 \times 13 / 10 \div 1280 \text{ 枚}$$

第9立入奥200m分の補充投入は

$$200 \times 13 / 10 \times 50\% = 130 \text{ 枚}$$

合計1280+130=1410枚を必要とする事となる。

ロ. 継 目 板 1967mの総長であるが、短いものも入つて居るので、249着という実体にある。

そのうち、プレートのついて居る所は、1片立入23着 第10～11立入23着 合計46着のみであつて、その必要とするのは

$$249 - 46 = 203 \text{ 着分となる。}$$

ハ. トラックボート 継目板同様、203着分を必要とする。

ニ. ス パ イ キ 掘進時にあつては、規定10m 13枚の枕木を敷かず、約半数6枚程度で先進、その坑道の利使用実態を考慮して、追掛け作業として規定枚数まで補充

という態様をとって居り該坑道は主要排気坑道であって必要性考慮の中から補充しないで来た。この事から、スパイキも当然規定の半数という形になって居る。

依って、規定 13 枚確保の為には

$$(1657 \times \frac{4 \times 13}{10}) + (200 \times \frac{4 \times 6}{10}) = 8856 \text{ 本を必要とし、現在の 6 枚/着からスパイキ}$$

を完全回収したとして

$$1857 \times \frac{4 \times 6}{10} = 4457 \text{ 本}$$

$$8856 - 4457 = 4400 \text{ 本の不足となる。}$$

スパイキの完全回収は当然の事乍ら、頭の破損、其の他によって使用不能なものが出る事は必至であり、使用に耐えるものを 75%程度と判断した。

依って $4457 \times 75\% = 3343$ 本が使用可能となり、

結果として $8856 - 3343 = 5520$ 本の補充を必要とする。

以上が軌道工事関係の必要資材の展開であるが、この他に工数・工賃を考えねばならない。

この種工事に、直轄夫を廻すということは不可能に近い問題であるので組工事とする。軌道工事としての楓坑に於ける種々の標準タイムに基き考え方をまとめることとする。

軌道レベル調整は次ようになる。

枕木が 13 枚入れば、高低はどうでも良いという事にはならず、レベル調整が必要となる。10 m 1 着、単位として 2.5 工数とする。

(延長 1.5 工数)
(調整 1.0 工数)

$1857 \text{ m} \div 1860 \text{ m}$ にどの位の工数となるか

$$1860 \times 2.5 / 10 = 465 \text{ 人となる。}$$

2. 拡大関係

第 5 立入片追部分	15 m	46 m ³
------------	------	-------------------

其の他の拡大並仮修	100 m	110 m ³
-----------	-------	--------------------

であって、その必要資材は

坑 木	10 尺松中	15 本
-----	--------	------

〃	8 尺雑中	300 本
---	-------	-------

〃	8 尺雑細	1000 本
---	-------	--------

工数としては

坑道の脇に一応積込み、全線開通後 B・L に依って出研を処理するという方法もあるが、第 5 立入の片追切に依る出研は、旧エンドレス座に充填することとする (114 m³ 位可能)。其の他の拡大・仮修については、運搬距離が長大であるが、一片卸經由によって搬出することとする。

第5立入 46 m³ であるが、充填という手間を考え、1人当 1.15 m³ 40人と見込んだ。
 其の他の拡大 110 m³、運搬距離 支線作業を考え1人当り 0.75 m³ 144人と見込んだ。

3. 研 処 理

坑道矢木かけ直し時に於ける堆積研の処理では、前述の如く 1000 m³ と踏んで居る。手積み
 を前提に研掻き、砕きの一切を含め、山元標準タイム 39.5 分/m³ とする。運搬については、
 軌道を敷き B・L 運行の認可をとった時点で行う。

依って、研積みの時間と B・L 操作待ち時間を見る必要が生ずる。

B・L に依る運搬距離総長は 1300 m となり、6 km/h, 100m/min 運行として(1300×100×
 2)÷2=30 分の待時間となる(空車確保が充分であれば待時間の短縮可能であるが、1 m³ ダ
 ンプ、1.5 m³ ダンプの在籍と、その使用状態から待時間必至と見る)。1 列車 1 m³ ダンプ 6
 輛として 6 m³ であり、

39.5 分×6=237 分、空車待 30 分と見て、267 分で 1 サイクルになる。

実働 300 分とし、鉄板・工器具・古木回収・片付・其の他準備時間として 65 分位を必要と
 するので、実稼働時間は 235 分となる。依って

$267 \div 235 = 1.15$ $6 \text{ m}^3 \div 1.15 = 5.2 \text{ m}^3$ が 1 人当り作業量となる。

1 人当り 5.2 m³ であるので、1000 m³ の処理には $1000 \div 5.2 = 192$ 人となる。

4. 作業の進捗状態をどう見るか

1 方に多くの人員をかけて、早く完工という事が大前提であるが、組人員と現行作業実体
 とをにらみ合せて考えた場合、10~12 人/日が限界であろうと判断する。依って 10~12 人
 という事で次のように検討する。

軌道整備	465 人 ÷ (3 人 × 2 組 × 2 方) ≒ 39 日
第5立入拡大	40 人 ÷ (3 人 × 2 組 × 1 方) ≒ 7 日
其の他拡大	144 人 ÷ (2 人 × 3 組 × 1 方) ≒ 24 日
研処理	192 人 ÷ {(2 人 × 3 組 × 17 方) ÷ (2 人 × 3 組 × 2 方 × 5 日)} ≒ 25 日
係 員	71 人…… 1 方 0.5 人
軌道整備	39日 (3人×2組×2方×39日=465人)
第5立入拡大	7日 (3人×2組×1方×7日≒40人)
其の他拡大	7日 17日 (2人×3組×1方×24日=144人)
研処理	17日 8日 (2人×3組×1方×17日=102人) (2人×3組×2方×8日≒90人)
係員	71日 (0.5人×142方=71人)

以上の様に 71 日、月 26 日稼働として 2.7 ヶ月かかる事になる。

5. 経費の算定は次のようになる。

工賃の算定は次のようになる。

	数 量	工 数	単 価	金 額
軌 道 整 備	1860 m	465	1304	606360
拡 大 (第 5 立 入)	46 m ³	40	1304	52160
拡 大 (其の他部分)	110 m ³	144	1304	187776
坑 道 研 処 理	1000 m ³	192	1304	250368
係 員		71	1315	93365
小 計				1190029
運 営 費	≒1190000×28%			333200
合 計				≒1520000

資材関係の算定は下の表のように求める。

		数 量	換 算	単 価	金 額
軌道工事	枕 木 (1. ²⁰ ×0. ¹² ×0. ¹⁵)	1410		178	250980
	継 目 板 (12 K 用)	812		76	61712
	トラックボート (12 K 用)	1630	116 kg	95	11020
	ス パ イ キ (12 K 用)	5520	435 kg	75	32625
	計				356337
拡大工事	坑 木 10 尺 松 中	15		569	8535
	〃 8 尺 雑 中	300		292	87600
	〃 8 尺 雑 細	1000		70	70000
	計				166135
小 計					522472
其 の 他 資 材		522472×5%			26124
合 計					≒549000

経費計 1,520,000+549,000=2,069,000 円

軌道整備 1860 m であるので m 当り工賃 817 円

m 当り資材 295 円

m 当り総体 1,112 円

八節 運搬方 T・L, B・L 運行状況並抜炭の標準作業時間算定 (昭和 40 年 2 月 9 日)

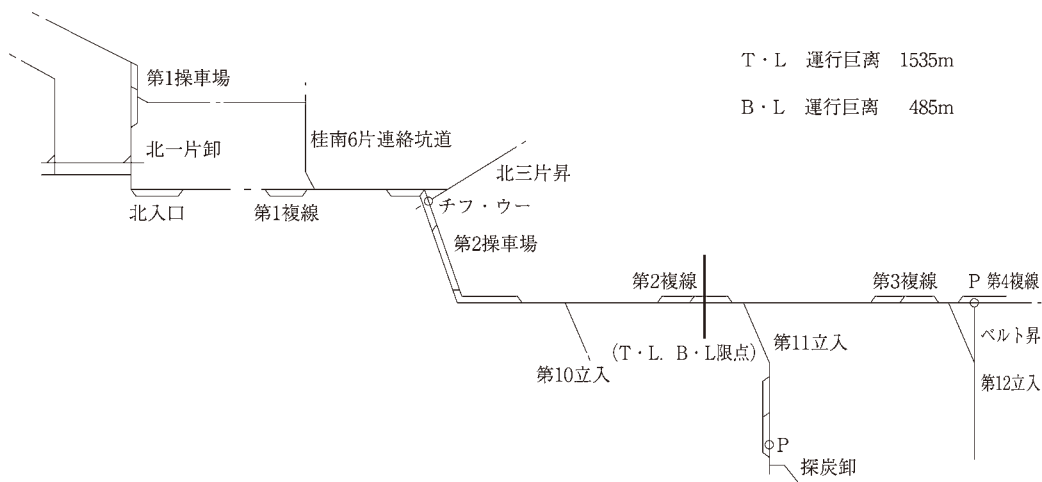
§ はじめに

切羽集約もなり、切羽ロングの大型化も終え出炭体制は順調にその規模を大にして来て居る。現在運搬体制の如何が即出炭の多寡に結びつく状態にあるので、今までの立入内にもったポケットを下磐坑道にもち運搬の骨格も大量出炭受入れの体制として確立されて来た。

昭和 38 年、第 10 立入内ポケットの時点に於いて畜電車 (B・L) の利用による抜炭並に架空線式電車 (T・L) に依る配車状況を把握したが、その後採掘切羽も第 12 立入までに移行したので、前述の如く下磐坑道にポケット (容量 125 m³) をもち抜炭・操車のスムーズ化

がはかられたこと、3本のロングが同方採炭であってピークの合致する時点に於いても運搬方としての消化が可能かどうか等分析の為、2月9日1番方時に於いてその時間研究を次のように行った。

1. 線路略図並びに呼称の統一は下の図のように決める。



2. 実測の内容は、イ. 本卸とロ. 架空線式電車 (T・L), ハ. 蓄電池式電車について次のように算定される。

実測日 昭和40年2月9日1番方

対象 イ. 本卸

ロ. 架空線式電車 2台の配車運行状況

ハ. 蓄電池式電車 1台の搬送抜炭状況

イ. 本卸

本卸上下即ち、上部捲立、三片捲立に棹取を配して連続動作に依る捲卸しであるので、上部捲立棹取の実働時間は、三片捲立棹取実働時間をもって算出することになる。

a 実働時間は下の表のように実測する。

	入 出 坑					昼食休憩	職 場 余 裕				計
	番割	人車待	人車	徒歩	計		用達	身仕度・舞	連絡打合		
実 測	10	28. ⁵	9. ⁵	26	74	33			2		2
修 正	10	22	11	25. ⁵	68. ⁵	60	2	4	2		8

b 歩行時間のルートは下の図によって設定され、その距離実測は下の表のように求められる。

		A~B	B~C	C~D	D~E	E~F	F~G			計
	傾 斜	L	18	L	18	L	L			
	距 離	$\times 2$ 270	$\times 2$ 300	$\times 2$ 25	$\times 2$ 25	$\times 2$ 65	$\times 2$ 65			
	速度(分/m)	.148	.229	.148	.229	.148	.148			
	時 間	8. ⁰	13. ⁷	0. ⁷	1. ¹	1. ⁰	1. ⁰			25. ⁵

実 測 $480 - (74 + 33 + 2) = 371$ 分

修 正 $480 - (68.5 + 60 + 8) = 343.5$ 分

c 主作業（捲卸）の時間実測は下の表のように算出される。

		捲 卸				待			他 作 業			合 計
		操車	捲卸	連結操作	計	空車待	実車待	計	工器具	氷切り	計	
		回	回	回	回	方	方	方	方	方	方	
実 測	総 体	30. ⁸	180. ¹	6. ⁸	217. ⁷	2. ¹	111. ⁴	113. ⁵	4	35. ⁸	39. ⁸	371
	単位当	1. ²	7. ²	0. ³	8. ⁷	2. ¹	111. ⁴	113. ⁵	4	35. ⁸	39. ⁸	

217.7 分で 25 回の運行（捲卸・連結操作・操車）を行って居るので、1 サイクル当りは $217.7 \div 5 = 8.7$ 分である。依って 1 時間当りでは、 $60 \div 8.7 = 6.9 \div 7$ 回といえ様。本卸捲の捲卸定格は、空車 10 実車 10 であって当日は捲揚げは炭 197 車 材料台車 28 車 計 225 車、捲卸しは空車 128 車 研 62 車 計 190 車であった。

この事から 1 回の平均捲は $225 \div 25 = 9$ 車（炭のみ $197 \div 22 = 9$ 車）

1 回の平均卸は $190 \div 25 = 8$ 車 という形にある。

実働 371 分、他作業もなく、空・実車待のない状態では、8.7 分/サイクルで実に 43 回が可能となり実績平均車数 9 車でいって、 $9 \times 43 = 387$ 車が消化出来ることになる。又 10 車の定格でゆくなら、430 車処理出来るといえる。

然し上記の 430 車/方は休憩 33 分の態様であり、標準タイム実働 343.5 分で展開するならば、 $343.5 \div 8.7 = 39.5$ 回となる。これを車数になおすと

$10 \times 39.5 = 390$ 車/方が実・空車待のない、最高の条件時に於いて処理・消化可能な車数となる。

ロ. 架空線式電車（T・L）

T・L は、2 台を利用して第 2 操車場を中替線とし配車して居る。当日は坑外より空車 128 研 62 搬入して居りその搬送と、三片下磐坑道掘進研 18 を含む、研 80 車研ポケットをあける為の操車と、畜電車に依って炭ポケットより抜炭された 325 車を三片捲立まで運搬して居る。

a 実働時間は次の表のように実測される。

	入 出 坑					昼食休憩	職 場 余 裕					除外休
	番割	人車待	人車	徒歩	計		用達	身仕度・舞	連絡打合	他作業待	計	
実 測	10	26. ⁹	9. ⁵	23. ¹	69. ⁵	45. ³		4. ⁵	2. ¹	11. ²	17. ⁸	16. ³
修 正	10	22	11	24. ⁵	67. ⁵	60	2	4	2		7	

The diagram shows a stepped profile. It starts with a horizontal segment from point B to point C. From point C, it goes vertically up to point D. From point D, it goes horizontally to the right to point E. From point E, it goes vertically up to point F. From point F, it goes diagonally up and to the left to point A. From point A, it goes vertically down to point B. There is a dashed line extending from the top of point F, and another dashed line extending from point A.

修正 $480 - (67.5 + 60 + 15) = 337.5$ 分

実測当日の労働時間

No.1	479.9 分	} 1054.4 分
No.2	574.5 分	

$1054.4 - \{(69.5 + 45.3 + 17.8) \times 2 + (16.3 \times 2)\} = 756.8$ 分であり労働時間の 71% 程度である。

実作業の分類（作業別・個所別）はこの表の構成となり，算出される。

※印 労働時間 1054.4 分に対する比率

又、T・Lの走行距離は1535 mにして、実空車の実運行時間は265.3分であり、No.1、No.2号の運行回数は合せて10回という実績であったので

という形になるが、軌道に水がついて道床を含めて若干いたみがあること、 $\frac{1}{170}$ の所を実車（選炭砦・洗研等）として引きあげて居などの要素が加味されるとしても、T・L定格スピード 15 km/h からするならば、7 km/h は遅すぎる様である。少くとも 10 km/h 位までのアップは必要である。実測値 7 km/h を 10 km/h に置換えた場合どの様になるであ

ろうか。

$$10 \text{ km/h} = \frac{1535 \times 10 \times 2}{x} \times 60$$

$$x = 184 \text{ 分}$$

故に $265.3 - 184 = 81.3$ 分の減を見ることが出来

結果として $488.9 - 81.3 = 407.6$ 分

$$(407.6 \div 305) \times 30 / 1 \text{ 列車} = 40 \text{ 分} / 1 \text{ サイクルになる}$$

待ち・余裕を1分でも実働に組込む為の努力は日常不断に行なわれて居ることだが、実測の結果、300分からの時間があるとして把握された。全部実働に置換した場合は

待余裕	82.1	104.8	81.0	計 267.9 分	} 300.4
除外休				32.5 分	

$$300.4 \div 48 = 6.25 \div 6 \text{ 回}$$

1 列車 30 輦の実績から $30 \times 6 = 180$ 車搬送相当時間となる。

又 $305 + 180 = 485$ 車が労働時間 1054.4 分内 (94.4 分 1.6 時間の残業) に消化出来ることにはなる。

尚 7 km/h を 10 km/h にスピードアップした場合は

$$\{(488.9 + 267.9 + 32.5) \div 40\} \times 30 = 590 \text{ 車}$$

研明け操作 80 単位であれば T・L として、労働時間 1054.4 分で処理可能々力といえる。

この様な論法で、標準タイム移動時間内にはどの程度消化出来るであろうか。

	入出坑	職場余裕	昼食休憩	機器整備	配車走行	計
比 率	14. ¹	3. ¹	12. ⁵	2. ³	68. ⁰	100
1 台時	67. ⁵	15	60	11	326. ⁵	480
2 台時	135	30	120	22	653	960

$$(653 \div 48) \times 30 \div 400 \text{ 車} \cdots \cdots \cdots 2 \text{ 台運行 (1 台時 200 車)}$$

10 km/h スピード時

$$(653 \div 40) \times 30 \div 490 \text{ 車} \cdots \cdots \cdots 2 \text{ 台運行 (1 台時 245 車)}$$

ということになる。

ハ. 蓄電池式電車

a 実働時間は下の表のように求められる。

	入 出 坑					昼食休憩	職 場 余 裕					除外休
	番割	人車待	人車	徒歩	計		係員指示	用達	身仕度・舞	B・L 単機往復	計	
実 測	10	28. ⁵	9. ⁵	24. ⁵	72. ⁵	29. ⁸	1			15. ⁸	16. ⁸	22
修 正	10	22	11	24. ⁵	67. ⁵	60	3	2	4	15. ⁸	24. ⁸	

b 歩行時間は下のルート図に基づいて実測され、次の表のように求められる。

		A~B	B~C	C~D	D~E	E~F				計
	傾 斜	L	18	L	18	L				
	距 離	$\times 2$ 270	$\times 2$ 300	$\times 2$ 25	$\times 2$ 25	$\times 2$ 65				
	速度(分/m)	.148	.229	.148	.229	.148				
	時 間	8. ⁰	13. ⁷	0. ⁷	1. ¹	1. ⁰				24. ⁵

実 測 $480 - (72.5 + 29.8 + 16.8 + 22) = 360.9 \div 361$

修 正 $480 - (67.5 + 60 + 24.8) = 327.7 \div 328$

c 主作業（蓄電池式電車）の実測は次のように求められる。

抜炭並搬送状況

第 12 立入 P	抜炭	240	10 回
第 11 立入 P	抜炭	50	} 4 回
第 11 立入	付け運搬	15	
計		305	(305 ÷ 14 = 22 車/列車)
掘進研 引出し		18	2 回
運 行 合 計		323	16 回

		主 作 業						其 の 他 作 業 並 に 待						
		B・L操作	空車輸送	積込	漏斗廻整備	実車引出	計	脱線	B・L整備	材料搬送	T・L操作待	炭待	空車待	計
実 測	総 体	36	37. ⁹	117. ⁵	25. ¹	40. ⁹	257. ⁴	13. ⁰	8	26. ⁸	18. ⁷	33. ²	81. ⁴	181. ⁹
	回	回	車	回	回			回	方	回	回	方	方	
	単位当	2. ²⁵	2. ³⁷	0. ³⁸	1. ⁵⁷	2. ⁵⁶		3. ⁴⁵	8	6. ⁷⁰	4. ⁷⁰	33. ²	81. ⁴	

第 11 立入付け運搬 15 車を除いて積込時間をはじくと車当たり 0.40 分となり若干ののびを見るが簡便法に依って対処することにする。

即ち $257.4 \div 305 = 0.84$ 分/車 となり実績 1 列車 22 からするならば

$0.84 \times 22 = 18.48$ 分/列車である

B・L牽引定格 25 車であるので、実績 22 を置換えると 21 分/列車である。

空車待・炭待などの純待時間は 114.6 分有して居りこの時分の零化に依って

$(114.6 \div 21) \times 25 = 135$ 車消化可能相当時分であって結果的には

$305 + 135 = 440$ 車を 574.5 分内（94.5 分，1.6 時間残業）の能力であるといえる。

然らば、標準タイム実働時間内の能力はどうであろうか。

328 分の実働時間より，B・L整備時間 8 分を減じ，320 分の実作業時間となる。

$(320 \div 21) \times 25 = 370$ 車消化可能車数となる。

以上，本卸，T・L，B・Lの実測状況をのべたがまとめると次のような表となる。

	実 測 値			標準タイム実働時間に修正			
	実働時間(分)	作業量(車)	車/h	実働時間(分)	作業量(車)	車/h	実働対修正(%)
本 卸	371. ⁰	227	37	343. ⁵	390	68	184
T・L (2 台)	1054. ⁴	305	17	675. ⁰	400	36	212
B・L (1 台)	439. ³	323	44	328. ⁰	370	67	152

3. 考 察

楓坑 1 日の出炭量は、主力を 3 本のロングで消化して居り個所別では

三片三番ロング	240 地 m ³	330 車
三片二番ロング	150 //	210 //
一片二番ロング	120 //	165 //
其 の 他	50 //	70 //
合 計	560 //	775 //

を最高の状態と見る。3 ロングは同方採炭であって、ピークは嫌応なしに重なる形にある。然しポケットの体制としては、三片三番・三片二番が第 12 立入ポケット、一片二番が第 11 立入ポケットを利用して居る事から、ピーク重なりを或程度緩和する内容にある。又採炭方の出炭状況としては、1 番方 9 時前後と見るのが無難であり、この時刻にあわせた抜炭・配車となり、茲から本格作業になるので前記まとめ表の数、即ち条件から大巾（略 1 時間）に減ぜられる事になる。因みに、ポケットも空という状態でロング出炭にあわせた場合

	標準タイム実働時間			ロング出炭にあわせた場合			
	実働時間(分)	作業量(車)	車/h	修正実働(分)	作業量(車)	車/h	%
本 卸	343. ⁵	390	68	283. ⁵	320	68	82
T・L (2 台)	675. ⁰	400	36	555. ⁰	335	36	83. ⁵
B・L (1 台)	328. ⁰	370	67	268. ⁰	300	67	81

といった形になって仕舞う。

この事とロング出炭との絡み合いはどうであろうか。

第 1 にとりあげる事は、運炭能力とポケット容量にかかって来ることになる。ポケットは第 11 立入、第 12 立入で 250 m³ の許容量であり、

$775 - (70 + 250) = 455$ 車の処理を要求されることになる。運搬能力としては、必要処理車数の 65% 程度より時間内では消化出来ない形にある。然し第 11 立入ポケットは、一片二番ロングの出炭を略収容出来る内容(出炭 165 車でポケット 125 m³ だが、三～一片間シュートを充分生かして使うことによって)と判断して居るので、これの処理は 2～3 番方で行うことを前提に 1 番方は第 12 立入ポケットから集中的に抜炭をする。

1 番方に於いて処理の必要数は $(330 + 210 + 25) - 125 = 440$ 車、その他にベルト・クルヘン等で運炭中のもの 15 m³ と見込み、420～430 車という形になる。然し採炭方では常時 1 時間

残業という態様からするならば運搬方実働時間内に炭なるその量は $(480 \div 540) \times 540 = 480$, $\{480 - (125 + 15)\} + 25 = 365$ 車は何が何でも炭せざるをえない車数といえる。又この処理に要する時間は 330 分で標準タイム実働時間内作業量といえる。

T・Lは、砵を 80 車程度操作して、時間内に 2 台で 400 車の搬出が可能であるので 365 車の処理には余裕をもった内容といえる。

又、本卸も 390 車が可能車数であるので、B・Lに合わせると余裕のある作業量である。然し積置の如何に大きく左右される事になる。積置零の場合炭して捲くまでに要する時間は 40 分優にあかる形にあって捲卸 4.6 回分に相当するのでこの分の積置（約 40 車）が常態としてなければ、390 車は結果的に不可能な車数になる。常態として 40 車の積置措置が取れるとすれば、ロング炭が無い間に砵を搬入するという形をとる事が出来るが常態としての希求は至難であるので、積置なしの常態で、本卸捲、T・L、B・Lの運行についてまとめる事にする。

4. ま と め

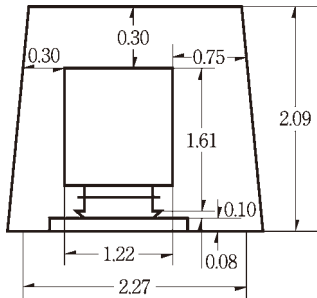
1. 第 11 立入ポケットの炭は翌方（2～3 番方）で処理する事を前提とする。
2. B・L並にT・Lの 1 台は時差入坑とする（ロング炭時刻略 9 時に合わせ 8 時～16 時の作業時間とする。2 番方は 15 時～23 時の形をとり、1～2 番方にあき時間をなくし連続作業の形にする）。
3. T・Lのスピードは、10 km/h までアップする。
4. 1 番方時に於ける搬入砵は 60 車程度にとどめ、その他の必要砵は翌 2 番方で搬入する。
5. 石炭の積置常態としての確保至難であっても材料台車を三片捲立に残す（約 30 車位になるであろう）事は可能でありこの台車で砵を搬入、普通入坑のT・Lによって処理、ロング炭本格化する時刻までに大勢をきめて仕舞う事とする。
6. 通常時刻入坑T・Lは終業時刻 15 時とし、それ以降は時差入坑T・Lの 1 台運行とする。
7. 本卸捲の目標としては、1 番方 300 2 番方 380 3 番方 100 程度とする。
8. 時差入坑を採用する事で 32 分の実働時間延長が可能となる。

以上一切の障害ない場合 550～560 トン迄は時差入坑採用によって残業なしで対処が可能である。

九節 一片地並に於ける水平人車の運行標準時間算定

1. 現一片坑道にどの程度手を加えたら全線運行可能かどうかを以下のように検討する。

楓坑は、一片・三片地並共に約 2000 m の歩行距離を有し、片道 30 分 往復 60 分の徒歩時間は実働時間に大きく影響、270～280 分より確保しえない状態にあって、早くから下の図のような水平人車設置についての願望を強く持っていた所である。この山元意向を諒とせられたので、早速その計画などについて、概括的ではあるが検討してみた。



水平人車の運行制限は特段になく、石則第 251 条にいう(イ)側壁との間隔の幅を 0.75 m 以上、その他を 0.30 m 以上にする、(ロ)人車の上ふたと天井、又は障害物との間隔 0.30 m 以上という内容に基き、全線 2000 m 中、木柵部分約 580 m について実地に検討して見た結果、拡大或は切上げを要する部分 100 m を有して居るが大仰な工数に依る拡大ではなく、布木並に脚の折損に依る仮

修程度のもので、高さはあるが巾が無い (2.00 m)、巾はあるが高さが無い (1.50 m) といった内容のものと、第 5 立入坑道小曲線部分の片追切である。

第 5 立入片追切分 約 15 m 46 m³

各所拡大分 約 35 m 55 m³

坑道については、上記の様、左程手を加えなくとも何とか対処が可能であるが、軌道関係については、軌条が 12 kg/m あり、15 kg/m あり、22 kg/m ありといった状態にあるのと、長期間放置状態であったので、磐膨れその他で相当にいたんで居る。この軌道のレベル調整には、相当の工数を必要とするのではなかろうか。

2. 利用度はどの位になるか

現在、2 番層ロングは二片と一片にあり、3 番層ロングが三片～一片の通しロングになって居るので、ロング稼働員のみを対象に考えた場合ではその 80%迄が一片下磐坑道経由である (ロング通常配役 一片 2 番 20 名 二片 2 番 10 名 三片 3 番 35 名)。切羽の集約化に伴い、ロング稼働員に依る比率をその儘総体員数に乘じ、数をはじき出しても大差がない (差として出るのは、三片圧搾運転、三片地並 T・L、B・L の運転手・乗廻し程度のものである)。

一片連卸経由の者も、一片地並に水平人車運行となれば、その人車を利用、北三片昇を通行して切羽へ入出坑する事が、一片連卸経由よりも時間の短縮となるので(後述)、全員利用を建前とする。

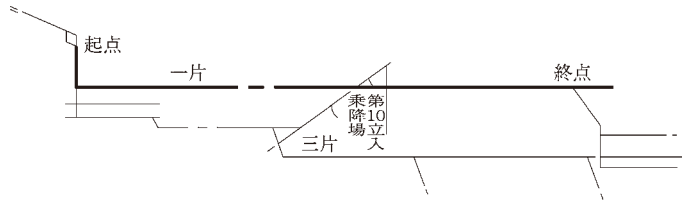
3. 実働時間はどう変わるか

前述の如く、全員水平人車利用で入出坑する。

一片立入坑道を起点に、第十一立入を終点とし、第十立入に三片片面入出坑者の為の乗降場を設けることとするが、下のルート図のようになる。

第十立入迄の距離 1900 m

第十一立入迄の距離 2000 m



機関車 4トン バッテリーロコ 12 km/h

人 車 12 人乗り 10 輛編成

第十一立入迄の運行時間は

$2000 \text{ m} \div \frac{12000}{60} = 10 \text{ 分}$ であるが、第十立入乗降場に於ける待時間を考慮に入れると 11 分は必要となろう。この他に、第一立入、第十一立入での B・L 操車を夫々 1 分見ることに依って、往復 1 サイクル $(11 \times 2) + (1 \times 2) = 24 \text{ 分}$ となる。

斜坑人車と水平人車の結びつきは

水平人車は 12 人乗り 10 輛編成であることから、1 運行 120 人を収容搬送が可能であるが、本卸斜坑人車は 62 人乗りという能力であるので、この両者関連の中から考えねばならない。

即ち 斜坑人車 1 サイクル 9.5 分 62 人

水平人車 1 サイクル 24.0 分 120 人であるので、収容能力を仮に斜坑人車と同じにしたなら、坑底で約 15 分という膨大な待時間となるので、実働時間延長とは逆に減となる。依って斜坑人車 2 回に、水平人車 1 回 (10 輛 120 人収容) という形をとらざるをえない。この様な形にしても、斜坑人車 1 サイクル分 9.5 分は待時間とはなり、

水平人車 $\{(2000 \div \frac{12000}{60}) + 1\} + 4.5 + 9.5 = 25 \text{ 分}$ NO1 斜坑人員 NO2 斜坑人員 坑口始発 7 時 10 分であり、第 11 立入着到が 7 時 35 分という結果になる。

斜坑人車

水 平 人 車

1 番人車	10	→	14.5	}	25	→	36	→	37	→	47	→	48
2 番人車	19.5	→	24				11 分		1 分		10 分		1 分
3 番人車	29	→	33.5	}	48	→	59						
4 番人車	42.5	→	47				10 分						

実働時間はどの位のびたか

徒歩を人車に切替えることによつてのびる時間は

(例 1) 北三片三番ロング (上部)

現 状	一片地並全徒歩		67.6 分	100%
改 善	水平人車	25.0 分	}	35.6 分 53%
	徒歩 (第 11 立入～切羽)	10.6 分		

差 引 32.0 分増

(例 2) 北三片三番ロング (下部)

現 状	一片連卸經由全徒歩	80.4 分	100%
改 善	水平人車	20.0 分	46.2 分 57%
	徒歩（北三片昇）	16 分	
	〃（スキップ三片捲立～切羽）	9.4 分	
差 引		34.2 分	

この様に、徒歩を人車に置かえるのみで、30 分以上の実働時間延長が可能である事が生じる。尚この際、懸案の人車待 22 分という不合理に対してもメスを入れるべきであろう。人車待時間を何分にすることが問題となる。すなわち、

水平人車 1 サイクルに対し、斜坑人車に 9.5 分の待時間が出る。これは斜坑人車 2 回に対してのものであるので、往復時に於けるものとして $\frac{9.5}{2} \times 2 = 10$ 分を標準タイムとする。最終的に実働時間はどうか

番割 10 分 斜坑人車 11 分 人車待 10 分 昼食休憩 60 分 職余 30 分
計 121 分

一片関係者 水平人車 25 分 徒歩 10.6 分 計 35.6 分

三片関係者 水平人車 20 分 徒歩 26.2 分 計 46.2 分

一片関係者 $480 - (121 + 35.6) = 323.4$ 分

三片関係者 $480 - (121 + 46.2) = 312.8$ 分

となり、現行の一片 283 分に対し 41.4 分

三片 275 分に対し 37.8 分の実働時間を延長することが出来る。

4. 人車運行に依る充填への影響

充填体制強化の為、B・Lの導入が企画され、その事が水平人車の設置運行にも結びつきを見せた形にあるが、充填方の切羽受入能力を考えて研運搬をするに、B・Lはフル運転以上、残業に依る運搬も必至とした（7月25日付作成「ロング大型化に伴う充填体制」参考）が、水平人車の運行によって

6 時 33 分 → 7 時 59 分 = 86 分間

14 時 23 分 → 15 時 59 分 = 96 分間

22 時 33 分 → 23 時 59 分 = 86 分間

約 1 時間半研運搬を必要としても、人車の方に B・L が廻って仕舞い、充填を人車運行時刻に合せて中断・或は切上げせざるを得ない結果となり、約 40 分実働時間が延長なったとしても大いなる損失となろう。だからといって、もう一台の B・L を導入し人車専用という事になると、これ又遊休機械としての損失も大である。

この様な事から、充填員の増員、B・L のスピードアップ等によって、5 時間で充填が完全に確立される体制作りの後に、水平人車を検討するよりその途なしと判断する。

5. ま と め

イ. 坑道改良

坑道総長 2000 m 中 木柵部分 580 m 有し 要改良範囲 100 m $\left\{ \begin{array}{l} \text{仮修} \quad 50 \text{ m} \\ \text{拡大} \quad 50 \text{ m} \end{array} \right.$

ロ. 軌道工事

軌条不揃い(12 K 15 K 22 K の混用), 長期放置に依る磐膨れから軌道レベル調整等第十立入まで 1900 m 間必要と見る。

ハ. 利 用 度

全員対象とする。

ニ. 実働時間はどう変るか(北三片三番ロングで対比)は下の表のようになる。

			現行 (全徒歩)		改善 (水平人車+徒歩)	
番	割	A	10		10	
人	車 (斜坑)	B	11		11	
人	車 (水平)	C			25	
人	車	待	22		10	
徒		歩	67. ⁶		10. ⁶	
職	場	余	30		30	
昼	食	休	60		60	
計(A+B+C+D+E+F+G)=Z			200. ⁶		155. ⁶	
480	—	Z	279. ⁴	100%	324. ⁴	116%

ホ. 充填への影響

B・Lは, ロング大型化に伴う充填強化の為導入されるものだが, 時間内研運搬では切羽受入能力の関係で間に合わず残業必至の状態にある所に, 人車用として時間を割愛する事は, 充填に大きく悪影響, 延いては採炭にもひびいて来る。

ヘ. 結言

充填の完全化(時間内消化)体制確立後に, 水平人車についての本格検討を深めたい(充填についてB・Lの能力を実際に把握し切羽受入能力とマッチさせる作業がまだ机上理論である為)。

十節 真谷地炭鉱 桂・楓連絡坑道軌条整備について

真谷地生産課 楓坑

該坑道は, 楓炭を桂坑に揚炭する時点に於ける運搬坑道にして, 楓側 875 m 桂側 1220 m 合計 2095 m を有する。桂側 1220 m 中 880 m は, 既にバッテリーローコの運行許可をうけて居り残 340 m についてのB・L運行延長を必要とする所である。楓側 875 m については, 掘進時に於いては手押し運搬によって消化して居ったので, 軌道整備を更めて行ふ必要に迫られて居る。12月15日該坑道調査の結果, 整備諸経費を次の如くまとめあげた。

1. 軌道敷設状況

9 kg/m レール 170.60 m 12 kg/m レール 21.25 m 15 kg/m 765.66 m 22 kg/m レール 6.90 m 合計 964.41 m であり、その中に 90.4 m の複線を有して居るので、実質 874.01 m が異種レール混用の中で敷設されている。

2. 枕木の状況

規定枚数 10 m 当り 13 枚を敷いて居る部分は殆ど無し。尚 3 尺枕木の使用をして居るので全線 4 尺枕木に取替を必要とする（現在 3 尺枕木 10 m, 8 枚程度入って居る）。

3. フィッシュプレート状況

874 m 全線に亘り、一枚もかかって居らない。

以上の実情を、バッテリーロコ導入の前提に立って諸経費を下記のようにはじき出すこととする。

イ. 軌 条

964.41 m 敷設なって居るが、9 kg/m レール 170.6 m 12 kg/m レール中の 3 m 程度の短い軌条 8.2 m (3 着) 15 kg/m レール中の 3 m 程度の短条 43.3 m (10 着) 22 kg/m 6.9 m 計 229 m を除かなくてはならない。

依って $964.41 - 229.00 = 735.41$ m

坑道長 874 m に合わせるには、139 m の不足を生ずる事になる ($874 - 735.41 \div 139$ m)。この不足 139 m については、西三片下磐坑道に於ける複線部の回収転用を考える。

尚全長約 2100 m 中に複線をぜんぜん持たないという事は、作業の進捗にも及ぼす影響大であるので、複線部 100 m 位を現場実体に合せて設けることとする。この複線部レール 100 m 分については、北三片下磐坑道内に於ける複線利用度を考え対処したい。

ロ. 枕 木

10 m に 3 尺枕木 8 枚程度より入って居らないが、3 尺では許可にならないので 874 m 全線に亘って 4 尺枕木に取替える事とする。

$874 \times 13 / 10 \div 1150$ 枚

$178 \text{ 円/枚} \times 1150 = 204,700 \text{ 円}$

ハ. スパイキ

10 m 当り 52 本 (4 本 $\times$ 13 = 52) を必要とするが、回収分として 4 本 $\times$ 8 枚分 = 32 本となるが、耐使用分はその中の 70% ($32 \times 70\% = 23$ 本) と見る。

依って 10 m 当り必要量は $52 - 23 = 29$ 本となる。

全線 874 m では $29 \times 874 / 10 \div 2550$ 本

$9.25 \times 2.55 \times 75 = 17,690$ 円 (100 本 = 9.25 kg)

ニ. 継目板

874 m 全線に入って居らないので新規となる。軌条には短いものも混じって居るので 874 m を 100 着と見る。1 着 4 枚であるので、400 枚を必要とする。

$166 \text{ 円/枚} \times 400 = 66400$ 円

ホ. トラックポート

継目板同様新規となる。1 着当り 8 本を必要とするので、100 着分 800 本となる。

$16.875 \times 8 \times 90 = 12,120$ 円 (100 本 = 16.875 kg)

4. 資材合計の状況

枕 木	1150 枚	178 円	204,700 円
ス パ イ キ	2550 本 (240 kg)	75	17,690
継 目 板	400 枚	166	66,400
トラックポート	800 本 (135 kg)	90	12,120
小 計			300,910
その他資材	$300,910 \times 5 \%$		15,090
合 計			316,000

5. 工賃合計の状況

軌 道 整 備	874 m	88 人	1304 円/人	114,752 円
係 員		22 人	1315 円/人	28,930
小 計				143,682
運 営 費	$143682 \times 28\%$			40,230
合 計				$\div 184,000$

6. 経費合計 $316000 + 184000 = 500,000$ 円

m 当り 工 賃	210 円
資 材	361 //
総 体	571 //

追 記

柱側 1220 m の軌道レベル調整は本案に含んでいない。

十一節 北一片下磐坑道第十一立入 B・L ダンプ利用運炭について

1. はじめに

北一片二番層ロングの出炭経路は、ゲートにV・C・C 3段 B・C 1段 計4段250mの運搬機を有し、1～3片シュート(70m)で三片V・C・C(50m)に落とし、第10立入ポケットより抜炭するという態様にあった。

ゲート延長の長大化から、V・C・C管理にも難渋を来し且又4吋圧気管より3台の圧気原動を取って居る事から採掘時に於ける圧気圧 $2.5\sim 2.8\text{ kg/cm}^2$ ということから、弱圧・硬炭という状態をもかもし出し、運炭の不調と相俟ち最悪の切羽条件となった。偶々ゲート坑道は第11立入を既に通過して居ることから第11立入より目拔をあげ圧気パイプラインの短縮をし切羽圧の上昇を目論んだが、1～3片シュートの支保悪条件も加味され、バッテリーロコ、ダンプ車に依って運炭することが経済的に優位にあるとして、第10立入ポケット利用を断念、1月25日以降、ダンプ車に依り一片坑道を搬送、第11立入ポケットを使用することとした。

以下、ゲートV・C・Cに依る運炭状況を含め時間研究してみることにする。

2. 時間研究

実測日 1月28日 1番方

対 象 (1) ゲート坑道 V・C・C運炭状況

(2) 一片地並に於ける抜炭、バッテリーロコに依る運炭

(1) ゲートV・C・C

原動落口番の作業ありが8時22分で落し口整備その他で受入体制完了は9時07分であったが、採炭員の作業から来る出炭にとらみ合すならば遅い様である。少くとも採炭員が切羽に入り出炭する迄に受入体制の完了が必要である。

採掘量は、ゲートを含めて 120 m^3 程度であるから、V・C・Cの能力60増 m^3/h からするなら3時間で処理出来る事になり切羽に於ける圧気圧等を考え特定時間をきめてV・C・Cフル能力で搬送するということも考えられるが、切羽そのものがその体制に適しない(深側が採掘出来なくなる)。ダンプ車に依る抜炭とマッチしないこと(目拔はポケットでなくシュートである)などから180分で消化可能の炭量を空運転を含めて5割増の272分で運転して居る(35増 m^3/h の形にある)。この様に諸種の条件から5割増程度の運転を余儀なくされて居る状態から、掘った炭を面内に溜ることなく、常に炭を流す体制を面・ゲート共に確立する必要がある。

(2) 一片地並に於ける抜炭、B・Lに依る運炭

$1.5\text{ m}^3/\text{車}$ ダンプ10輛編成で運炭して居るが、積込抜炭より炭明けまで、操車を含めて右表の様な実績である。

即ち1車当り2分程度で消化している事にはなる。

	作業量(車)	実績時間(分)	車当り(分)	備考
積込	134	172. ¹	1. ²⁸	
乗廻		58. ⁴	0. ⁴⁴	
操車		5. ⁸	0. ⁰⁴	
炭明		27. ⁰	0. ²⁰	
漏斗廻掃除		17. ⁹	0. ¹³	
計	134	281. ²	2. ⁰⁹	

(3) 実働時間は下の表のように算出される。

	入 出 坑					昼食休憩	職 場 余 裕				
	番割	人車待	人車	徒歩	計		身仕度・舞	用達	機械準備待	連継待	計
実測値	10	17. ⁸	10	57. ¹	94. ⁹	60		0. ⁸	19. ⁹	7. ⁴	28. ¹
修正値	10	22	11	63. ⁶	106. ⁶	60	4	2	10	10	26

実 測 $480 - (94.9 + 60 + 28.1) = 297$ 分

修 正 $480 - (106.6 + 60 + 26) = 287$ 分

(4) 実働時間内でどの位の運炭が可能か

点検、準備、片付等の付帯作業を除くと 287 分の実働が 262 分より無いことになる。依って、 $262 \div 2.1 \div 125$ 車より消化出来ない形にある。

この事は、炭待ちなどの待時間零としての計算であり炭待ちの零化は当然の努力として行って、 120 m^3 採掘で 180 m^3 増となり、 $180 \text{ m}^3 \div 1.5 \text{ m}^3/\text{車} = 120$ 車で、 1.5 m^3 ダンプ車満載でトントンという内容にある。

然し、切羽態様、V・C・C等から考え炭待ち時間の零という事は至難とも考える。当日は偶々70分の待時間があったが、実働の20%程度を炭待ち時間として推算するならば
 $287 \text{ 分} \times 20\% = 57 \text{ 分}$ 点検準備他 25 分

$287 - (57 + 25) = 205$ 分となり、この時間内の処理車数は

$205 \div 2.1 = 97.5 \div 100$ 車より消化出来ないこととなる。この事は時間調表 14 時 16 分 (15 時より、歩行 34.6 分 人車待 3.6 分 人車 5.0 分の計 44 分を除いた時刻)迄の消化車数と偶々合致する内容でもある。

以上の分析から、炭待ち零で、 120 m^3 採掘分を時間内で消化出来るが、炭待ちを考えると時間内消化は採掘量の 85%程度と判断する。又常時切羽で残業の状態などを考慮に入れて分析するならば、実働を 3 時までとした場合を 100 とするならば 2 時 16 分迄は 90%相当になろう。運炭 85%、シュート・Vトラフ上残炭で略運炭・採掘がマッチした形といえるし云いかえると 10%相当の処理は残業になる。

(参考) 実測日の積状況はどうか

120 m^3 を 134 車で消化して居る

増積車数 $120 \text{ m}^3 \times 1.5 = 180 \text{ m}^3$

積込車数 1.5 m^3 ダンプ 134 車であるので、 202 m^3 となる

依って、 $\frac{180}{202} \times 1.5 = 1.34 \text{ m}^3/\text{車}$ となり

1.5 m^3 車に $\frac{1.34}{1.50} = 89\%$ よりつんでいないことになる。

3. ま と め

- (1) 原動落口番のする落し口整備は、採炭員が切羽に入り出炭するその時間を充分に考え、運炭は採炭員が切羽に入ると同時に受入れしうる体制作りをすること
- (2) 運炭の如何が採炭を残業に結びつける要素大であるので、採掘した炭は面内にためることなく常に流す様留意すること
- (3) ダンプ 10 車 (1.5 m^3) の積込み～炭明け 1 サイクル費消時間約 21 分 (20.9 分) である
- (4) 実働時間 287 分内では、炭待ちという形なしで 12 回 120 車 180 増 m^3 の消化が可能である
- (5) 炭待ち零は至難であり実働の 20% 程度を炭待ち余裕とする
- (6) 炭待ち余裕 20% みることによって時間内では採掘量の 85% 程度よりしか消化 (100 車・150 増 m^3) 出来ない。採炭が時間内に終った場合、運炭は 20 車 30 増 m^3 分だけ (45 分位) 残業になる
- (7) 積みは満載にし、サイクル・車数減をはかるべきである

十二節 ダンプ車使用についての検討と運行標準時間算定

1. 検討に当っての諸条件

- (1) 楓連絡坑道を経て楓坑全出炭を桂坑に揚炭する
- (2) 出炭規模は 500 トンとし、ロング出炭を 400 トンとする。但し平層ロングによる出炭を 70 トンに押え、立層で 330 トン出炭する。

立層 330 トン出炭に必要な充填研の量は

$$330 \times 80\% = 265 \text{ m}^3$$

- (3) 北三片昇の能力

スキップカー容量	2 m^3	
ロープスピード	120 m/分	毎時 8.5 回 ($8.5 \times 2 = 17 \text{ m}^3$)
三片ポケット容量	175 m^3	
一片ポケット容量	110 m^3	
副ポケット容量	80 m^3	190 m^3

- (4) ダンプ車在籍

1.5 m^3 車 40 1.0 m^3 車 31 車

2. 検討の内容

- (1) 楓連絡坑道を経て楓坑全出炭を桂坑に揚炭するのに必要なダンプ車 51 車 (鉱業所に於て検討せし車数)

(2) 北三片昇のフル運行でどの程度の充填畚を搬送出来るか

実働時間は現在 330 分有して居るが充填状況如何によって延長（残業）が可能で、事実上連続運行の態様にあるが、一片地並に水平人車を運行せしめる事によって、北三片昇は時限人道斜坑の形になり連続運転が不可能になる。

時限人道斜坑になる事から実働はどう変るか

人車 700 m 徒歩 同僚待 水平人車 降車
入坑始発 7.30 → 4.5 → 10.4 → 2.5 → 6.5 → 1 → ≒ 7 時 55 分

余裕 700 m 徒歩 降車 水平人車 北三片昇徒歩
出坑始発 2.32 ← 2.5 ← 10.4 ← 1 ← 6.5 ← 11.7 ← ≒ 1 時 55 分

以上の形から 8 時～14 時迄の 5 時間 300 分の実働になる。

又三番方に於いては、材料搬入の為 300 分の実働が尚減ぜられる事になる。現在一片地並まで搬入の材料は平均 25 車位であるが、石掘進の急速化、平層ロングの稼行等から平均常態で 30 車と見込んだ。

捲揚機の材料時に於ける定格 3 車からするならば 10 回分となる。材料 1 運行 12 分であり $10 \times 12 = 120$ 分が、300 分より減じられ 1～3 方通しての総実働時間は、 $300 + 300 + (300 - 120) = 780$ 分となる。

$(780 \text{ 分} \div 8.5 \text{ 分/回}) \times 2 \text{ m}^3/\text{車} \approx 180 \text{ m}^3$

即ち、1～3 方通して 780 分の実働で、 180 m^3 の畚を搬送出来る事になる。

(3) 立層出炭に見合う充填量は 265 m^3 で、一号坑枠の掘進延に置換して見ると

$265 \text{ m}^3 \div 10.6 \text{ m}^2 \div 1.7 \approx 15 \text{ m}$ となる

北三片昇捲能力からして一片地並での畚量は

$265 \text{ m}^3 - 180 \text{ m}^3 = 85 \text{ m}^3$ となり、一号坑枠延に換算して見ると

$85 \text{ m}^3 \div 10.6 \text{ m}^2 \div 1.7 = 4.7 \text{ m/日}$ 3 方 4 枠体制

又 180 m^3 の畚量に見合う一号坑枠延換算は

$180 \text{ m}^3 \div 10.6 \text{ m}^2 \div 1.7 = 10 \text{ m/B}$ となり、2 切羽稼行として是又 3 方 4 枠体制即ち、一号坑枠切羽 3 箇所、3 方 4 枠体制の堅持が必要である。

この事で、充填用畚 265 m^3 全部掘進畚で賄いうる事にはなる。然し乍ら組碇員の出稼対策は不断に行わねばならないことを付記する。

(4) ダンプ車はどの位必要か

桂坑に全出炭の揚炭になるので現在の木製 1 m^3 炭車 283 車は、資材搬送・石掘進専用におきかわる事になる。即ち現在六片平層運搬坑道に使っているダンプ車 15 台も木製炭車に置換が可能となって来る。

ダンプ車の現有は 40 車であるが整備などを考慮、実働車数 36 車とおさえ一片地並に於けるダンプ車必要車数を以下のようにはじいて見る。

前述の如く一片地並に於いては石掘進 3 方 4 枠体制の為、充填の為の列車編成分のダンプ車

が必要となる。

イ 石掘進（3方4枠体制）

最低1方分の常備が必要と判断

$$\frac{(4.8 \text{ m} \div 3) \times 10.6 \text{ m}^2 \times 1.7}{1.5 \text{ m}^3/\text{車}} = 19 \text{ 車となる}$$

ロ 充填用

運搬距離も長大化(約800 m)するので、切羽受入能力を考えバッテリーロコの2台運行としたい。即ち1列車8輦編成(12 m³)、2列車分16輦常備とする。

石掘進19 充填16 合計35車となり、整備を考慮した実働36車ギリギリの使用を必要とすることになる。

(註) 次のようなダンプ車の計画運搬にする。

1 m³ ダンプ車 在籍31について

直轄の上添炭掘進急速化にあてることとする。

加背10×8 方延平均2 mの2切羽 $2.0 \text{ m} \times 9.07 \text{ m}^2 \times 2 \text{ 切羽} \times 1.5 = 54.5 \text{ m}^3/\text{車}$

(5) 結 び

以上の検討からして、桂坑に楓坑全出炭揚炭時に於いて木製炭車に余裕が出ててもダンプ車については現有フル活用が作業進捗、出炭とにらみギリギリ一杯の所となっている。