

第一圖

## ウォーターバランスにて運轉せる — 輕便索道實例 —

索道相談所 小山田二郎

交通不便なる山間に於ける林産物及鑛石等一日十噸以内の少量搬出方法は下り勾配の場合は普通土樋によるも地形によりては輕便自動交走式索道によることあり隆所其使用を見るも上り勾配の場合は道路を開鑿し馬背又は人背によるか或は輕便索道によるも相當動力を要し設備費及經常費高み採算出來ざる結果事業中止となる例多し。

群馬縣下に於て満掩鑛探掘中の昭和鑛業所にて上り勾配は「ウォーターバランス」により引揚げ下り勾配は自動交走式索道により搬出する計畫をなし筆者に其計畫及設計を依頼し施工中今同竣功所期の目的を達するを得たり今其概要を記し山間事業家の参考に資す。

本計畫は第一圖第二圖に示せるA點及C點に於て採掘せる鑛石を一日十噸搬出の目的にして起點A終點E間壹哩四分五厘をAB, BC, CD, DE. の四區に區分し距離及高低差等左表及第二圖に示す區間を各區一回二依積(一依十八貫)一時間七回半運轉の計畫なり。

	水平距離 尺	高低差 尺	斷面 角	角
A—B	1.160	608	27°—42'	上り勾配
B—C	2.063	690	18°—30'	り勾配
C—D	2.590	870	18°—35'	同上
D—E	1.850	640	19°—5'	同上

軌索は周圍 $2\frac{1}{4}$ 吋直徑18耗破斷力18噸一尺の重量0.84封度七線六ツ撚鋼線索曳索は周圍1吋直徑8耗破斷力一噸一尺の重量0.15封度二十四線六ツ撚鋼線索を使用せり。

$$W_1 = \text{荷重}(18貫 \times 2 = 36貫) = 300 \text{ 封度}$$

$$W_2 = \text{搬車自重} = 100 \text{ 封度}$$

$$W_3 = \text{曳索自重} = 1.09 \times 0.15 = 196 \text{ 封度 (A—B線)}$$

$$\theta = 27^\circ - 42' \text{ (A—B線)} \quad \mu = 1/50 = 0.02 \text{ とし}$$

A—B線に於ける

$$\text{上り線抵抗} = (W_1 + W_2 + W_3) \sin \theta + (W_1 + W_2 + W_3) \cos \theta \mu = 287 \text{ 封度}$$

$$\text{下り線の重力} = -(W_2 + W_3) \sin \theta + (W_2 + W_3) \cos \theta \mu = -133 \text{ 封度}$$

$$\text{各索車の抵抗} = 160 \text{ 封度}$$

$$\text{にして其差} 287 + 160 - 133 = 314 \text{ 封度にして}$$

其以上の重力を曳索に加れば運轉し得べくA點の下流に於て勾配45°の急斜面を利用し十二封度軌條を複線に布設し三角形の水箱を有する臺車と曳索とを連絡せしめ木樋にて導ける水を斜軌道上部にある水箱に充滿せしめ下部にある空水箱との差により運轉し満水せし臺車下部一定の地點に達せばA點にて積荷せし搬車は上部B點にB點にありし空搬車はA點に到達し同時に空水箱は上昇し下降せし水箱は自動的に辨を開きて排水する装置とし交

互に運轉するものとす。

斜面軌道上水箱臺車の停止する上下の位置の距離は本線AB間斜面距離の七分の一187尺とせるを以て曳索を三卷半即ち七本とせり従て水箱臺車の重力は314封度の七倍以上を要するものとす。

一回運轉に要する水量を70立方尺とし重力と抵抗との差2505封度となり其七分の一358封度は曳索に加はる重力にして本線抵抗との差44封度となり裕に運轉し得べし。

本索道の運轉回数は一時間  $7\frac{1}{2}$  回とし8分に運轉するものにして曳索の速さ一秒時10尺、走行時間二分十秒荷物の積卸し及水の充填時間五分五十秒とし其時間内に70立方尺の水量を要するものとす。

本澤の流域は0.2平方哩にして渴水期に於

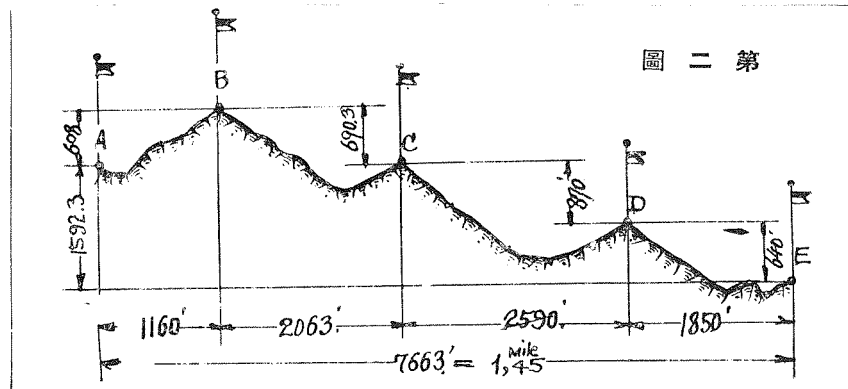
ける水量一秒時0.18立方尺とし五分五十秒間には70立方尺にして所要の水量に達せず夜間及休轉時の水を貯水して補充することとし取入口に土依種の堰堤を築造せり。

下り勾配線BC, CD, DEは重力抵抗より大なるときは自働すべくBC線は其差13封度C-D線10封度DE線19封度にして各自働すべし

本式の如き索道に於ては制動装置は運轉の主要部にして殊に索車の回轉方向左右交互に廻轉するものなれば方式撰定に注意すべし、本索道には第三圖に示せる方式を採用せり、

建設工費節約の目的にて軌索及各導索輪搬車等は中古品を曳索は新品を購入し制動索車は本製とせるを以て左記の通り低廉なる工費を以て建設せり。建設工費概算下の如し。

A—B線		數量	單價	金額	
軌索	徑18耗破斷力18噸	2800尺	.10圓	280.00圓	中古品
曳索	徑8耗破斷力3噸	7700尺	.05圓	385.00圓	
走式搬車	36貫積	2組	30.00圓	60.00圓	中古品
制動裝置		1組	—	80.00圓	木製
支柱鞍輪		10組	6.00圓	60.00圓	
曳索導輪		26組	4.00圓	104.00圓	中古品
木製轉輪		10個	1.00圓	10.00圓	
水箱臺車金物		2組	25.00圓	50.00圓	中古品
十二封度軌條	(複線220尺分)	1揃		88.00圓	同上
小計				1,117.00圓	
上工費				60.00圓	
兩極梓柱	(雜木混用)	2ヶ所	60.00圓	120.00圓	
木造支柱	(同上)	5ヶ所	20.00圓	100.00圓	
斜軌道梓柱				320.00圓	
搬取				140.00圓	
運費				100.00圓	
小計				860.00圓	
AB線合計工費				1,977.00圓	



圖二第

品名	寸法	B—C線			C—D線		D—E線		
		數量	單價	金額	數量	金額	數量	金額	
軌索	徑18耗	4000尺	.10圓	400.00圓	5400尺	540.00圓	3900尺	390.00圓	中古品
曳索	徑8耗	4500尺	.05同	225.00同	5500同	275.00同	4000同	200.00同	
搬車	36貫積	2臺	30.00同	40.00同	2臺	60.00同	2臺	60.00同	中古品
制動裝置		1揃		80.00同	1揃	80.00同	1揃	80.00同	木製
終端裝置		1同		15.00同	1同	15.00同	1同	15.00同	中古品
支柱鞍金		2組	6.00同	12.00同	2組	12.00同	4組	24.00同	
曳索導輪		4同	4.00同	16.00同	4同	16.00同	4同	16.00同	中古品
木製轉子		2同	1.00同	2.00同	2同	2.00同	2同	2.00同	
小計				850.00同		1000.00同		787.00同	
土工費				50.00同		50.00同		50.00同	
兩極杵		2ヶ所	60.00圓	120.00同	2ヶ所	120.00同	2ヶ所	120.00同	
木造支柱		1同		20.00同	1同	20.00同	2同	40.00同	
運搬及取付				120.00同		120.00同		100.00同	
難費				80.00同		80.00同		80.00同	
小計				300.00同		390.00同		390.00同	
合計				1,240.00同		1,390.00同		1,177.00同	

以上四區合計

5,784.00

測量設計及旅費

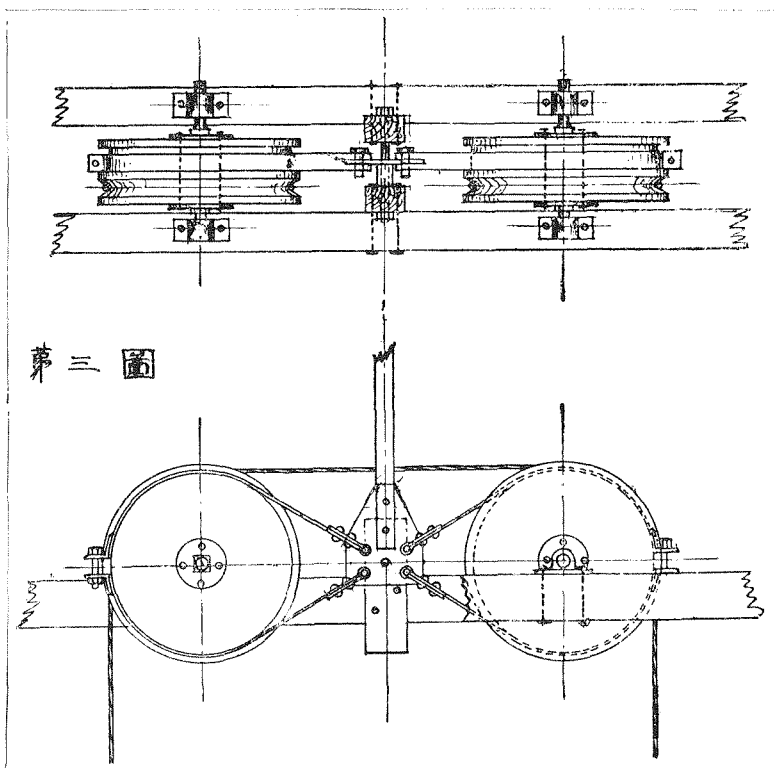
716.00

總工費計 6,500.00

運轉に要する營業經費概算左の如し。

一日十噸一ヶ年三百日營業にて 3,000噸を搬出するものとし營業經費概算左の如し  
第一 償却 賦 968.50圓、一噸に付三十二錢二厘、一依に付二錢一厘五毛、

起業費6500圓を年利八厘十ヶ年賦にて償却するものとし一ヶ年の償却金を求めれば



$$6500 \times \frac{1.08^{10} \times 0.8}{1.08^{10} - 1} = 6500 \times .149 = 968.50 \text{ 圓}$$

第二 改修積立金 1,595.20 一噸に付五十三錢二厘、一依に付三錢五厘四毛、

1. 軌索の生命を三ケ年(中古品)とし三ケ年後には新品を入替ふるものとし其費用を3300圓とし年利四朱にて積立つれば

$$3300 \times \frac{.04}{1.04^3 - 1} = 3,300 \times .32 = 1,056.00 \text{ 圓}$$

(但し三ケ年後は新品となるを以て其生命六ケ年とし三ケ年後の積立金は

$$3300 \times \frac{.04}{1.04^6 - 1} = 3,300 \times .151 = 498.30 \text{ 圓})$$

2. 曳索の生命を三ケ年とし年利四朱にて積立つれば、

$$1,085 \times \frac{.04}{1.04^3 - 1} = 1,085 \times .32 = 347.20 \text{ 圓}$$

3. 木材構造物の改修期を三ケ年(雜木材なる故杉松材は七ケ年)毎とし改修の際600圓を要するものし年利四朱にて積立つれば

$$600 \times \frac{.04}{1.04^3 - 1} = 600 \times .32 = 192.00 \text{ 圓}$$

第三 營業費 3,700.00圓一噸に付一圓二十三錢三厘、一依に付八錢二厘二毛

1. 補給費3,240.00圓

一日十時間運轉に要する人員配置及一ケ年の給料左の如し

職名	水路夫	積卸夫	保線夫	計
線路				
A—B	1	2	兼務	3人
B—C		2	同	2人
C—D		2	同	2人
D—E		2	同	2人
人員計	1	8		9人
一人一ケ年給料	360圓	360圓		
一ケ年給料	360圓	2880圓		3,240.圓

2. 修繕費 280.00圓

搬車 100.00圓

索車類 100.00圓

其他 80.00圓

計 280.00圓

3. 消耗品 180.00圓

油脂 120.00圓

麻ボロ 30.00圓

雜品 30.00圓

計 180.00圓

合計一ケ年經費 6,263.70圓

一噸に付二圓〇八錢八厘一依に付十三錢九厘一毛となる。(以上)

### 北米コロラド溪谷で 55萬馬力の大發電計畫

最近の外國電報は、北米コロラド峽谷に於ける大發電計畫を報じてゐる。それに依ると彼の有名なコロラド溪谷の水を利用して電力を起さうと云ふのである。詳細は未だ知れないが、同峽谷を縮切するダムを造ることに依つて、長115哩の貯水池を得、26,000,000 エーカーフット乃至29,000,000 エーカーフイー

トの湛水を得やうと云ふ極めて尠大な計畫でその出力は約55萬馬力と傳へられてゐる。

此の工事は約7ケ年に涉つて施工される見込みで、總工費は150,000,000弗、此の内主なる内譯は、堰堤及貯水池工事の70,600,000弗、發電所建設費の38,200,000弗であると。何れにせよ素晴らしい計畫である。