

# 宇治川電氣株式會社第一期水路工事ニ就テ

(第二卷第五號所載)

著者 工學士 永 井 專 三

宇治川電氣株式會社第一期水路工事ニ關スル著者ノ講演ニ就テ西田博士及坂岡學士ノ高教ヲ辱クスルコトヲ得タルハ著者望外ノ幸トスル所乃チ以下逐條兩氏ノ質疑ニ對スル卑見ヲ述フヘシ

## 西田博士ノ質問ニ對スル御答

我社發電水路ヘノ通水開始ノ初期ニ當リテハ晝夜使用水量ノ差大ナリシニ加ヘテ瀬田川本流ノ減水甚シク大正三年冬期ニ次ケル稀有ノ渴水ナリシヲ以テ引用水量ノ變化カ本流ニ及ホス影響多ク下流ノ水位ニマテ變動ヲ來タシ且是等ノ變化ハ水利關係者ニ對シ聊カ突然ナリシヲ以テ下流伏見町附近ニ於ケル一二舟運業者ノ苦情ヲ醸スニ至レリ即チ我社ハ大正二年八月ヨリ營業ヲ開始セリト雖同年十月二十九日迄ハ大阪電燈株式會社ヘノ夜間送電ヲ爲サ、リシト開業間モ無キトニ因リ此間引用水量ハ晝夜ヲ通シテ其量少ク機械類試驗等ヲ爲セシ特別ノ數日ヲ除キテハ三四百個乃至五六百個ニ過キス晝夜ノ差亦些少ナリシカ故ニ當時瀬田川流量カ九月ノ平均二千五百八十一個十月平均カ二千四百四十三個ノ渴水ナリシニモ係ハラス本流ヘノ影響謂フニ足ラス同日以後ニ至リ初テ引用水量晝夜ノ差多キヲ加ヘ然モ瀬田川流量ハ十二月ニ入りテ稍々増加

1060

セリト雖十一月ニ於テハ依然十月ト大差ナク引用水量ノ變化カ瀬田川流量ニ及ホス影響大ナルモノアルニ至リシナリ乃チ大正二年十一月以降翌三年一月ニ至ル引用水量變化ノ狀況及瀬田川流量ヲ示セハ左ノ如シ

	水路引用水量(個)				取入口上流
	午前七時	正午	午後七時	夜半	
大正二年 十一月	655	660	1,950	1,815	2,617
中旬	590	590	1,760	1,430	2,117
下旬	495	545	1,730	1,200	2,579
十二月	590	605	1,695	1,250	3,846
中旬	1,210	1,230	1,960	1,940	4,430
下旬	1,190	1,225	1,940	1,890	4,111
大正三年 一月	1,930	720	1,930	1,925	4,890
中旬	1,545	1,210	1,910	1,940	3,587
下旬	680	680	1,940	1,940	3,587
下旬	635	685	1,910	1,910	4,127

然ルニ其後漸次負荷率良好ト爲リ晝夜ノ使用水量モ亦從テ相近似シ其間大差ナキニ至レルヲ以テ宇治川下流ノ水位ニ及ホス影響ヲ減シ加之本流ノ渴水時期ニ於テハ使用水量ノ如何ニ關係ナク引用水量ハ晝夜ヲ通シテ常ニ之ヲ一定シ不用ノ剩餘水ハ第二剩水路ニ入ラシメ若クハ發電所附屬ノ水抵抗機ヲ運用シテ放水路ニ入ラシムルノ方法ヲ探レルヲ以テ負荷變化ノ爲メ下流ノ水位ニ影響ヲ及ホスカ如キコトナキニ至レリ

(一) 最渴水時期ト雖水電水路ニ導水センカ爲メ特ニ南郷洗堰ヲ閉鎖セシコトナキモ近年渴水ノ最甚シカリシ大正三年冬期ニ於テ十二月十二日水路取入口ヨリ上流ノ瀬田川流量カ千九百八十

七個水路引用水量が午前四時半ヨリ千八百七十九個同六時四十分ヨリ千四百七十五個午後三時ヨリ千九百八十二個ナリシ時宇治町上流(第一圖宇治川支流田原川合流點ヨリ更ニ十數町上流)ニ於テ測定セル宇治川流量カ七百四十個ナリシコトアリ而シテ翌大正四年一月以後今日迄瀬田川流量カ三千個以下ニ下リシハ十數日ニ過キス最少ト雖大正五年九月ニ於ケル二千五百三十七個ニシテ前記箇所ニ於ケル宇治川流量モ亦同月ニ於テ九百個(瀬田川流量二千七百三十八個引用水量千九百五十三個)ナリシコトカ僅ニ一日ナルノ外千百個以下ニ下リシコトナシ

(二) 水電水路ハ取入口ヨリ放水路出口ニ至ル水平距離六千三百五十六間八此内第一制水門迄八十四間四第十二號開渠迄五千九百九十八間一發電所水槽迄六千三百三十一間五ニシテ宇治川本流ハ南郷洗堰乃至放水路出口間延長約一萬百二十間水路取入口ハ洗堰ヨリ約二百十五間上流)アリ浮子通過時間ハ第一制水門第十二號開渠間約一時三十四分間(第十二號開渠ヨリ水槽水壓鐵管及水車ヲ經テ放水路出口ニ至ル流速ハ測定ノ記錄ナシ)洗堰放水路出口間約二時二十五分間ナリ

(三) 現今ニ在リテハ負荷率良好ナルノミナラス電力ノ需要ヲ増加シ水力電氣ハ晝夜ヲ通シテ一杯ニ發生セラレ朝夕重複時間内ハ勿論其他ノ超過電力ニ對シ火力電氣ヲ以テ補給スルノ狀況ナルヲ以テ一日ノ使用水量ハ晝夜ニ於テ甚シキ差違ナク引用水量亦從テ同様ノ状態ニ在リ第一制水門ノ如キハ朝夕ニ於テ僅少ノ調整ヲ爲スノミ乃チ昨大正五年四月以降本年三月ニ至ル迄滿一箇年間ニ於ケル晝夜引用水量及ヒ取入口上流ノ瀬田川流量ヲ舉クレハ左ノ如シ

引用水量(個)		瀬田川流量(個)		晝夜引用水量差最大ナル日	
晝間	夜間	最小	最大	晝間	夜間
2,000	1,995	4,907	6,204	1,823	1,965
					5,133*

大正五年 四月

大正五年	引用水量(個)		瀬田川流量(個)		晝夜引用水量差最大ナル日		
	晝間	夜間	最小	最大	晝間	夜間	
五月	2,000	1,995	4,710	5,591	1,594	1,996	
六月	1,996	1,999	4,076	19,703	1,605	1,999	
七月	1,998	1,998	7,555	20,499	1,627	1,998	
八月	1,997	2,000	3,161	6,284	1,703	1,993	
九月	2,138	2,200	2,537	4,462	1,906	1,971	
十月	2,138	2,180	3,445	4,374	1,739	1,669	
十一月	1,900	1,900	4,038	7,038	1,178	1,586	
十二月	2,195	2,138	4,085	7,274	987	1,619	
大正六年	一月	2,015	2,064	3,407	4,204	945	1,811
	二月	2,070	2,158	3,308	4,090	1,946	2,135
	三月	2,180	2,176	4,130	14,734	1,990	2,180

大正五年九月一日ヨリ引用水量ヲ 2,200 個ニ増加スルノ許可ヲ得之ニ伴フ發電機取換ノ爲メ同年十一月ヨリ六年一月ニ亘リ引用水量少キ期間アリ

\* 當日ニ於ケル流量測定ノ記録ヲキテ以テ其前日又ハ翌日ノ流量ヲ攝ク

(四) 前項記述ノ如ク現今ハ一日中ニ於ケル引用水量ノ變化僅少ナルノミナラス濁水ノ場合ニ對シテハ一定引用ト爲セルカタメ下流ノ水位ニ及ホス影響大ナラス(水位變化ニ因リ苦情ヲ生スヘキハ主トシテ本流ト第二剩水路トノ合流點以下ニ在ルモノトス)

坂岡學士ノ質疑ニ對スル御答

(一) 水路選定上ノ質疑

水路選定ニ就テ坂岡氏抱負ノ一端ヲ拜讀スルコトヲ得タルハ至幸ナリ抑々宇治川電氣株式會社

ナル者ハ最初三派ノ競願者カ合同シテ創立セシ會社ナルカ故ニ夫々各派ニ屬スル三個ノ豫定線アリ其内一線ハ殆ント問題トスルニ足ラサリシモ他ノ二線ハ比較研究ノ價值アリシヲ以テ會社創立後直ニ之等二線ニ就テ精細ナル比較調査ヲ試ミ遂ニ現在線路ヲ採用スルニ至リシモノニシテ此豫定線路ハ最初故飯塚工學士(辭太郎氏)カ明治二十九年頃選定セラレタル者ニ係リ著者等カ新ニ水路ノ選定ヲ爲スニ當リテハ發電所位置ノ變更ヲ主要ナルモノトシ其外幾多ノ變更ヲ加ヘタリト雖大體ニ於テ現在線路ハ飯塚氏選定ノ豫定線路ヲ骨子ト爲セリト謂フモ過言ニ非ルヘク著者ハ此機會ニ於テ同氏カ線路選定ノ巧妙ナリシコトヲ表明セント欲スルモノナリ而シテ著者カ水路選定ニ當リテ主眼トセシ處ハ可及的延長ノ短キ水路ヲ以テシテ可及的多大ノ落差ヲ得ントスルニ在リシコト勿論ナレトモ就中利用落差ヲ多カラシムルノ方針ニ據リ又最長隧道ノ延長ハ可及的之ヲ短縮シ工事期限ヲ節約センコトヲ圖リタレトモ第一號及第七號兩隧道ノ遂ニ避ケ難キコトヲ認メタル後ハ殘餘隧道各個ノ延長ヲ短縮シ主力ヲ第一號及第七號兩隧道ノ進捗ニ傾注シ得ヘキコトヲ目途トシ線路ヲ決定セリ尙取入口ニ就テハ南郷洗堰ニ於ケル數尺ノ落差ヲ失ハサルコト、其下流ニ在リテ土砂ノ流出頗ル多量ナル大戸川ヲ避クルコト、ヲ目的トシ發電所ノ位置ニ就テハ幾多比較調査ノ後水槽並發電所ノ建設ニ對シ地盤安全ニシテ且土工ノ最容易ナルヘキ點等ヨリ現在箇所ニ決定セルモノナリトス

以上ハ水路選定ニ當リ著者ノ採リタル大體ノ要項ナルカ假令平面圖ヨリノ推測ニモセヨ坂岡氏ニ於テ良好ナランカト認メラレタル一トニ就テ示教ノ勞ヲ探ラレナハ將來ニ於ケル線路選定上資スル所蓋シ尠少ナラサルヘシ、

## (二) 水路ノ形狀

(イ) 取入口ハ囊ニモ述ヘタルカ如ク特ニ假締切ヲ設ケスシテ施工シ側壁モ亦水中ニ於テ疊積セ

シヲ以テ其背部ノ土砂ハ陸上ニ於ケル場合ト異リテ緩ク切取ラサルヘカラス側壁裏詰ヲ表面ト略ホ平行スルノ方法ニ填充センニハ裏詰填充ト共ニ直ニ其背後ノ埋戻ヲ爲サ、ルヘカラスシテ水中ニ在リテハ施工甚困難ナルコトナリ然モ同所ニハ附近ノ掘鑿ヨリ得タル栗石豐富ナリシヲ以テぶろく裏ト切取トノ中間ニハ裏詰トシテ全部之ヲ填充シ水面以上ニ至リテ減シ圖面ノ如キ形狀ニ任上ケタルモノナリ

(ロ) 第一號開渠及制水々門堀堤間開渠ニ於テ坂岡氏カ指示セラレタルカ如キ區別ナキモ第一號開渠圖面中ニ記入セル水面ノ位置稍々低キニ失セルカタメ同氏ノ疑問ヲ惹起セルモノ、如ク荷モ斯ル疑惑ヲ生スヘキ記入ヲ爲シタルハ著者ノ甚遺憾トスル所ナリ(第一號開渠ハ彙ニ述ヘタルカ如ク渠底以上笠石下端迄十九尺水深十六尺ナリトス)

(ハ) 開渠設計ノ當初ニ在リテハ全水路ヲ通シ總テ第一號開渠ト同一形狀ト爲スノ豫定ニテ第一號開渠ハ第一號隧道其他ノ關係上最モ夙ク着手セシカ其後ニ至リ第八號開渠其他ノ中間開渠ハ延長孰レモ短少ナルカ故ニ流水疏通ノ圓滑ナルヘキ點ヨリ隧道ノ形狀ニ近カラシムルヲ可ナリトシ拱座石以下ハ隧道ト共通ノ形狀トシ其以上ハ拱座石ト切線ヲ爲シテ接續セシメンカ爲メ半徑五十七尺ノ曲線狀ニ側壁ヲ壘築セリ然ルニ第一號開渠ハ之等變更以前ニ着手セシト同開渠附近ニ於テハ花崗石材ノ產出豐富ナルトニ因リ在來設計ノ儘施工ヲ繼續シ第八號其他ノ開渠ト形狀構造ヲ異ニスルニ至レルモノナリトス

第一號開渠ヲ第八號其他ノ開渠ト同形ト爲サ、リシ所以ハ主トシテ上記ノ理由ニ因ルト雖然モ第一號開渠ハ第八號其他ノ開渠ニ比シ其徑深大ナルカ故ニ坂岡氏カ斷定セラル、カ如ク第一號開渠ノ斷面カ他開渠ノ者ニ比シ必シモ不經濟的ナリトハ謂ヒ難カルヘク又拱座石ニ曲線形ヲ與フルハ水ノ流過ニ最少抗力ヲ與フルカ故ニ最經濟的ナリトノ坂岡氏ノ所說ニ就テハ著者モ同意

見ノ下ニ隧道ノ拱座石ヲ丸メ延テ第八號其他ノ開渠拱座石ニ及ホシタルモノナレハ敢テ異論ナ  
 キ筈ナレトモ現今ニ於テハ我發電水路ノ如キ斷面ノ大ナル者ニ在リテハ拱座石ノ丸味ニ因ル流  
 量増加ノ影響比較的僅少ニシテ之カ利益ヲ異型ぶる。製作並運搬ニ要スル増費ニ比較スル時  
 ハ拱座石ニ丸味ヲ附スルハ最經濟的ナリト斷定シ難キモノナラント思惟スルニ至レリ即チ水深  
 十六尺ノ時隧道ニ於テハ拱座石ニ丸味ナキモノ、斷面積 $287.00$  平方尺潤邊 $167.93$  尺徑深 $6.133$  尺  
 同シク丸味アル者ハ斷面積 $236.88$  平方尺潤邊 $46.656$  尺徑深 $4.143$  尺ニシテ $1/2$  氏公式ノルヲ  
 $0.015$  トシテ計算スレハ各自ノ流速ハ $7.25$  尺及 $7.26$  尺流量ハ $2,080.8$  個又第八號其他ノ  
 開渠ニ於テハ拱座石ニ丸味ナキモノ、斷面積 $319.56$  平方尺潤邊 $46.539$  尺徑深 $6.839$  尺流速 $7.75$  尺  
 流量 $2,436.1$  個ニ對シ丸味アルモノ、斷面積 $319.49$  平方尺潤邊 $46.346$  尺徑深 $6.879$  流速 $7.78$  尺流  
 量 $2,424.5$  個ト爲リ拱座石ニ於ケル丸味ノ有無ハ流量ニ及ホス影響僅少ニ止ルモノト謂フヘシ斯  
 ク僅少ナル流量増加ノ利益ヲ異型ぶる。製作並運搬ニ要スル増費ニ比較スル時ハ斷面ノ大  
 ナル者ニ在リテ拱座石ニ丸味ヲ附スルヲ以テ最經濟的ナリト斷定スルハ聊カ早計ナルモノ、如  
 シ

(ニ) 無卷拱ノ施工箇所ハ頗ル堅硬ナル硬砂岩質ノ區域一箇所延長五十間ニ止マリ一旦ハ側壁ヲ  
 モ併セテ無卷トシ斷面ヲ擴メタルノミニテ掘放シノ儘ニ仕上タリシヲ工事終了後ニ至リこんく  
 リーとぶろ。くノ殘餘品ヲ利用シ之カニツ割ヲ以テ圖面ノ如ク側壁ヲ疊築セルカ爲メ有卷拱ノ  
 部分ト形狀ヲ異ニスルニ至リシモノナリ然ルニ前後有卷部トノ取附箇所ハ場所詰こんくりと  
 並もるた。一ヲ以テ數尺ノ間ニ於テ漸次ニ形狀ヲ改メ圓滑ニ甜リ附ケ俄ニ形狀ヲ變化セシメサル  
 カ故ニ水ノ流過上統一ヲ缺キ爲メニ流水上ノ妨害ヲ起スノ虞アリト謂フ程ノモノト認メス尤モ  
 之等形狀徐變ノ爲メ拱座石ハ勿論側壁ノ如キモ何等施工ノ困難ヲ感セサリシモ拱部ニ在リテハ

- 稍々手數ヲ要シこゝくりとノ膠着ヲ安固ナラシムルカ爲メ鐵筋ヲ挿入シタル部分アリ
- (ホ) 第十二號隧道ニ在リテハ其東口(上流)ニ於テ流水ヲ三條ノ隧道ニ分ツヘキ隔壁及側壁カ直立ナルヲ以テ之トノ取合セヲ可良ナラシメンカ爲メ隧道側壁モ亦直立ト爲セルモノナリ
- (ハ) 第二剩水路ノ内妙見池以上ハ地勢急峻ニシテ前後ノ高低差多キカ爲メ數箇所ノ深段ヲ設ケ各段ノ下ニ水榘ヲ附屬セシメタルヲ以テ之等深段ノ部分ニ於テハ側壁天端ヲ渠底ニ並行セシメ難ク壁高亦一様ナラス然モ渠ノ内法天幅ヲ一定ニ揃ヘンカ爲メニハ側壁面ヲ曲線狀ト爲シ難キヲ以テ單ニ轉ヒヲ附スルニ止メタリ而シテ各段ノ間隔甚近キカ故ニ其以外ノ部分ニ對シ殊更形狀ヲ改ムルノ煩雜ヲ避ケ總テ同一形狀ト爲シ妙見池以下ニ至リテハ各段ノ距離遠キヲ以テ中間ノ部分ハ側壁ヲ曲線狀ト爲シ段部ノ渠底急變セル部分ニノミ轉ヒヲ附シタリ第十六圖中右側ニ掲ケ水平部ト題セル者ノ幅員ハ妙見池以上ニ於ケル瀑段落口附近ノ寸法ニシテ妙見池以下ニ在リテモ幅員ノ異レル外ハ同一構造ヲ有スルモノナリ(水榘ノ底面ハ水平ナリトス)又溜水池ニ在リテハ宇治川本流ノ水位ニ伴ヒテ其水面上下シ必シモ常ニ水ヲ貯フルモノニ非ス壁面ノ大部分ヲ露出スル場合甚尠カラサルヲ以テ萬一壁面ニ少許ノ狂ヒヲ生スルカ如キコトアリテモ外觀ヲ傷クルノ程度ヲ勘カラシメンカ爲メ曲線狀ニ築造セルモノナリ
- (ト) 第十二圖CD斷面ノ左側及AB斷面ノ側壁ハ放水路側壁ト連續シテ之ト同形狀トシタルカ爲メ曲線狀ニ築造シタレトモCD斷面ノ右側ニ在リテハ里道橋ノ橋臺ニ至リ漸次壁面ヲ起スノ要アリテ曲線狀ト爲サハ其變移困難ナルヲ以テ單ニ轉ヒヲ附スルニ止メタルモノナリ
- (チ) 第四圖及第十五圖ニ於ケル水門取附側壁ノ形狀ヲ異ニセルハ第五號開渠及第二剩水路ノ側壁形狀カ同一ナラサルニ因ルモノナリ
- (リ) 第二號隧道ノ西坑門口ヲ二段ト爲セルハ中間六尺ノ部分ヲ里道ニ宛テ兼テ構造第二圖所載



ノ如キ第三號開渠ノ左右兩岸相互間ノ往來ニ便ナラシムルニ在リ即チ拱背ハ前後ニ緩勾配ヲ附シ略ホ水平ニ埋立テ、路面ト爲シ第六圖中右側ノ丸ク凸出セル地山ヲ缺キ取り前後ヲ通シテ略ホ一直線ノ道路ト爲シ抗門ノ前壁ハ該道路ノ手摺ヲ兼ネシメ其兩袖ニ沿ヒぶろく撥ネ物中ノ優品ヲ選ヒテ階段ヲ築造シ路面ヨリ開渠兩岸ニ上下シ得ルコト、爲セルモノナリ而シテ第四號及第五號兩開渠ハ孰レモ第二圖所載ノ如キ構造ナルヲ以テ左右兩岸間ノ往來ニ便センカ爲メ第三號及第四號ノ隧道西抗門口ハ孰レモ二段ト爲シ開渠構造上是等通路特設ノ必要ナキ第一號及第八號開渠ノ隣接抗門口ハ第一號隧道東抗門口ト類型ト爲セリ然モ現今ニ於テハ第一號隧道東抗門口ノ如キモ第二號隧道西抗門口ト類型ト爲サハ一層利便ナラント考フルモノナリ

### (三) 拱ノ煉瓦卷

拱ノ煉瓦卷ニ關シテ一定ノ標準ナキ事ニ就テハ著者モ亦坂岡氏ト憾ヲ同シクスルモノナレトモ如何セン現時ニ在リテハ一二ノ算式ヲ以テ大體ノ目途ト爲スコトハ兎モ角其巨細ナル者ニ至リテハ已設ノ實存物ヲ標準トシ實地ノ狀況ニ應シテ判定スルノ外ナカルヘキカト思ハル、ナリ我發電水路ニ在リテハ抗口附近及土砂質ノ部分若クハ岩石ト雖地皮薄キカ又ハ腐蝕シテ軟化セル區域等ヲ四枚卷トシ其他ノ部分及土砂質ト雖牢固ナル箇所ヲ概ネ三枚卷ト爲セルモノニシテ五枚卷以上ハ特ニ不良ナル箇所又ハ掘鑿中岩石ノ脱落甚シク拱背ノ填塞ヲ要スルコト多キ部分等ニ施工シ無卷ニ至リテハ必シモ坂岡氏ト同一ノ見解ニ據リタルモノニ非ス發電水路ニ在リテハ鐵道隧道等ト異リ一介ノ土石ト雖水路内ニ剝落スルコトヲ忌ム者ナレハ坂岡氏カ例示セラレタル岩質ナリトテ必シモ無卷ノ儘ト爲スコト能ハサルヘク掘鑿ノ儘永ク放置シテ弛緩セサル岩質ト雖流水ノ通過ニ遭ヒテハ漸次遲緩スルニ至ル者例セハ成層ノ岩石ニシテ所々軟弱ナル腐岩ヲ夾雜セルモノ、如キハ流水ニ伴ヒテ漸次軟弱ノ部分ヲ洗去セラレ遂ニ他ノ硬層ノ部分迄モ崩落

スルニ至ルヤモ測リ難キモノアリ其他掘鑿ニ際シテ全ク支保工ヲ要セスト雖通水後ノ崩落ヲ保證シ難キモノ尠カラサルヘシ我發電水路ニ於テ無卷拱ノ儘放置セル箇所ハ甚堅硬密實ナル硬砂岩ニシテ通水後ニ至リテモ何等變化ヲ來サ、ルハ勿論小岩片ト雖剝落スルノ虞ナキ岩質ノ部分ナリトス此ノ如クニシテ他ノ隧道ニ於テハ無卷ト爲シ得ルカ如キ良好ノ岩質ト雖發電水路ノ隧道ニ在リテハ必シモ無卷ノ儘放置スルコト能ハサル場合モアルヘシ尤モ同一ノ岩質ト雖隧道斷面ノ大小及流水ノ速度等ニ應シテ覆工ノ要不要ヲ決定スヘキハ勿論トシ其他水路内ノ土砂排除設備ノ程度如何ニ由リ又ハ岩片流過ノ爲メ短縮セラルヘキ鐵管水車ノ命數ニ對シテ覆工ニ要スル工費増加ヲ彼此考量シ覆工ノ採否ヲ決スヘキモノナルヘシ

#### (四) 火山灰ノ功能

こんくりーとふるく製作ノ際せめんとニ火山灰ヲ混用セルハ幾分工費ヲ節約シ得ルト共ニ漏水ノ滲透ヲ鮮少ナラシムル目的ニ因ルモノナリ火山灰ノ功能ニ就テハ火山灰ノ性質ニ依リテ異ルヘキハ勿論原來火山灰ハ石灰ト化合シテ硬化スルモノナリト云ヘハせめんと中ノ遊離石灰ノ多少ニ依リテ硬化ノ度合ヲ異ニスヘク同一種類ノ火山灰ト雖之カ粉末ノ度合又ハ配合スヘキせめんとノ種類等ニ依リテモ功能ノ程度同一ナラサルヘシ然モ坂岡氏所論ノ如ク火山灰混用ノ爲メせめんと自體ノ強度マテモ減殺スルモノトハ信スルコト能ハス火山灰混用ノ爲メもるたノ中ノせめんと量ヲ減シ之ニ伴フ強度減少ヲ火山灰及遊離石灰ノ化合ニ因ル強度増加ニテ補フ能ハサル時ハせめんと單味ノ場合ニ比シもるたノ強度ヲ減スルヤモ知ルヘカラサレト之カ爲メせめんと自體ノ強度マテモ減殺スル者ニ非ルヘシ坂岡氏ノ示サレタル試験成績中せめんと單味ノ強度ヲ缺ケルハ聊カ隔靴搔痒ノ感ナキ能ハス又せめんと及火山灰ノ配合率ハ重量ニ依ラレシヤ將タ容積ニ依ラレシヤ不明ナリト雖其孰レニセヨせめんと倍量ノ火山灰ヲ加フルニ至リテハせ

めんと中ノ遊離石灰不充分ニシテ火山灰ノ大部分ハ何等硬化作用ヲ起スコトナク到底充分ナル強度ヲ得ヘシトハ信シ難シ著者ハ札幌産小樽産火山灰ノ性質ヲ知悉セサルカ九州産火山灰ノ多クニ在リテハ當然火山灰萬能ヲ稱フヘキ火山灰商人スラ火山灰ノ混量ヲ容積ニ於テせめんとノ同量以下トスヘキ様其示方書中ニ記載シ著者ノ試験ニ依ルモ亦火山灰ノ多量ヲ混シタル場合ハ到底良好ナル結果ヲ得サルモノナリ

我發電水路工事ニ於テ使用シタル火山灰ハ孰レモ九州産ニシテ日本火山灰株式會社九州火山灰合資會社及唐津火山灰商會ノ製品ニ係リ之ヲ東亞佐賀及小野田ノせめんとト混用セシモノナルカ左ニ各種ノ成分及もるたニ試験ノ成績ヲ掲クヘシ

附言是等ノ試験ハ相當ノ注意ヲ拂ヒ著者ノ手許ニ於テ施行シタル者ナレトモ之ヲ以テ直ニ供試火山灰若ハせめんと自體ノ品質ヲ比較スルノ資料ト爲シ其優劣ヲ論セラルノコトナキ様希望ス

火山灰成分折衷表

項目	水分	百分率	熱灼減量	百分率	細度	細度	可溶性	百分率	礫土	百分率	礫	百分率
日本	自 5.31	百分率	19.06	百分率	0.5	689	30.71	百分率	38.54	百分率	痕跡	百分率
	至 8.18		20.67				5.0		787			
九州	自 9.02	百分率	?	百分率	8.0	928	43.85	百分率	48.16	百分率	痕跡	百分率
	至 9.26		18.14				1.5		684			
唐津	自 ?	百分率	22.34	百分率	9.0	831	42.91	百分率	51.53	百分率	痕跡	百分率
	至 ?		9.0				831		42.91			

日本火山灰株式會社製品(唐津産)ハ供試標本 270 個

九州火山灰合資會社製品ハ供試標本 259 個  
 唐津火山灰商會製品ハ 供試標本 275 個  
 ニ就テ分析ス

せめん成分分析表

成分 (百分率)	燃料減量	硅	酸	礬土及酸化鐵	石	灰	苦	土	硫	酸
東 亞	自 1.94 其 2.68	22.44	25.09	11.19	55.31	0.38	1.20	1.50		
佐 賀	自 2.11 其 3.08	22.10	22.96	8.99	59.58	1.51	0.82			
小 野 田	自 1.22 其 1.49	21.20	22.25	9.42	61.45	1.49	1.14			
各種熟シセ五個宛ノ供試標本ニ就テ分析ス				10.36	62.79	1.81	1.39			

(五) いまーな一錐ノ得失

いまーな一錐ニ就テ坂岡氏力かつさる給水工ノ記事中心ヨリいまーな一錐がいんがーをとりて關  
 スル詳細ナル實例ヲ譯出セラレタルノ勞ハ多トスル所ナレトモ著者ハ我社發電水路工事ニ使用  
 シタル者即チいんがーをとりて會社製品中ノ輕便型トモ謂フヘキ手持ノ或種類ニシテ Jack-  
 hammer 乃至 Plugger drill ニ屬スヘキ者ニ就テ概述セルモノナレハ之フはいまーな一錐ノ普通型ト  
 モ稱スヘキ者ニ比較セラルハハ聊カ意外トスル所ナリ之レ單ニはいまーな一錐ト云ヘハ寧ロ普  
 通型ヲ指ス場合多キニ係ハラス著者カ措辭ヲ省略シテ坂岡氏ヲ煩ハスニ至リシモノ、如ク甚遣  
 憾ナリト謂フヘシ更メテ言フ迄モナクはいまーな一錐ト云ヘハ屬スル種類中ニハ手ニテ推進シ手ヲ以  
 テ廻轉スルモノ及自働的ニ廻轉スルモノアリ Plugger drill 及 Jackhammer ノ類之ニ屬シ壓搾空氣ニテ

推進スルモノニテ手廻轉或ハ自働廻轉ナルアリ *Soper drill* ノ如キハ此種ナリ其他びすとんどり  
 の同様 *Gradle* 又ハ *Shell* ニ取附ケラレ螺旋作用ニテ推進スルモノアリ普通ノれいなーいんがーそ  
 る、どりるノ如キハ此構造ヲ有スルモノナリ手持型ニハ運轉中激衝多ク邦人ノ如キハ之ヲ押附ク  
 ルニ困難ナルモノ尠カラス此型ト雖多クハ支柱ニ取附ケテモ使用シ得ルモノナリ而シテ同シク  
 は、ロまー式ニ屬スルモノト雖種類ニ依リ各自特長アリテ其適當ナル用途一様ナラスは、ロまー、ど  
 りるノ本來ヨリ謂ヘハ寧ロ上方ニ傾斜セル孔ニ適スルカ如ク就中すとーばー、どりるハ上向孔ニ  
 適スト雖ぶらっがー、どりる及じ、く、は、ロまーノ如キハ支柱ヲ附セサルヲ原則トスルカ故ニ操業  
 不便ナル點ヨリスルモ上向孔ニ不向ニシテ下向孔ニ優秀ナリト稱セラル更ニびすとん及は、ロま  
 ー兩式ニ就テ大要其適當ナル用途ヲ擧クレハ横向ノ坑道ニ於テハ岩質及使用場所ノ廣狹其他ノ  
 關係ニ依リ兩式各自ニ適應セル分野ヲ有スルヲ以テ實際ノ狀況ヲ斟酌シテ其孰レカラ選フヘク  
 し、ふと掘下ニハ概シテびすとんどりるノ方優越スルモノ、如キモは、ロまー式ノ中ニ在リテじ  
 ー、く、は、ロまー種ハ良好ナル結果ヲ示シ掘上リニ於テハすとーばー最モ適當ニシテ唯傾斜緩ナル  
 時ニ限りびすとん式ノ可ナルコトアリすとーびんぐニ就テハ鑛床平坦ニシテ下向掘ト爲ス時び  
 すとん式ヲ可トシ其傾斜急ニシテ床幅比較的狭ク上向掘ト爲ス場合ニハすとーばー種ヲ最良ト  
 スルモノナリ此ノ如ク同シクは、ロまー、どりるニ屬スル者ト雖其種類ニ依リ適當ナル用途ヲ異ニ  
 スルコトヲ知ラサル可カラス坂岡氏ハ著者カは、ロまー、どりるハ鑿孔シ得ル時間多ク錐ノ減リ方  
 少ク下向孔ニモ差支ナシト言ヘルニ對シ單ニれいなー、いんがー、どりるノミヲ引例シ邦人ノ  
 本機使用ノ米人ニ比シテ巧ナルニヨルカ否カト擲論セラレタルカ同シは、ロまー式ニ屬スルモノ  
 ト雖其種類ニ依リ上向孔ニ適スルト下向孔ニ可ナル者トアルコト略ホ前陳ノ如クナルヲ以テ孔  
 ノ方向ニ關シテハ暫クは、ロまー式全體トシテびすとんどりるト比較スルコトヲ避ケ先ツ其他ノ

點ニ就テヨリ之ヲ謂ハンカ錐ノ減損ニ就テ Brunton and Davis 氏ハ其著 Modern Tunneling 中ニ於テ  
 びすとんどりるハ錐ノ運動比較的鈍重ニシテ岩石ヲ打潰スカ如キ叩キ方ヲ爲スカ故ニ錐刃ヲ鈍  
 ラシムルコト迅速ナレトモはロマー式ノ者ハ之ニ反シ數多ノ輕打ヲ以テスルカ故ニ錐尖ノ鈍リ  
 方びすとん式ニ比シテ遲シト言ヒ Weston 氏ハ其著 Rock Drills 中ニ引用セル一節ニモはロマー  
 どりるハ頻繁ナル輕打ヲ爲シ錐ノ破損錐刃げーぢノ耗損ハびすとんどりるノ一半ニ達セスト言  
 ヘリ尤モ是ハロマーすとん氏カインがーとるらんど會社ノ型錄中ヨリ引用セルモノナルカ故ニ或  
 ハはロマーどりるニ對スル過褒ナリト謂ヒ得ヘキカナレトモ更ニ本稿後段ニ抄録セル Buckeye  
 Mines ノ實例ニ於テハびすとんどりるノ錐磨耗カ一箇月百六十三本ナルニ對シはロマーどりる  
 ハ僅ニ三十四本ニ過キサレト示スラ見ル次ニ鑿孔時間ニ就テハ Donald 氏ハ Compressed Air  
 Magazine, XIX p. 7, 388, ニ於テはロマーどりるカ錐ノ取附裝置等單ナルニ因リ其取換ノ迅速ナルニ  
 トヲ説キ更ニ附言シテ錐取換時間ノ如キハ一顧ニ値セサル些細事ノ如キ觀アレトモ之ガ爲メ正  
 味鑿孔時間ノ一半ヲ要ストノ記錄ヨリ推ス時ハ之カ節約ハ相當重要ナル事項ト認ムヘク又はロ  
 マーどりるハ頻多ノ輕打ヲ爲スカ故ニ岩面不齎ノ爲メ錐カ側方ニ外レントスルノ傾向ヲ防クモ  
 ノナリト言ヘリ錐ノ減リ方及鑿孔時間ニ就テハ上記ノ如クナルカ更ニ孔ノ方向ニ就テびさくは  
 ロマー種ノ者カ下向孔ニ適ストノ例ヲ舉ケンニ前記どなるど氏ハびさくはロマーハ狹隘ナル場  
 所ニ於テ之ヲ使用スルコトヲ得發破ニ際シ搬去容易ナルカ故ニシヤふと掘下ノ如キニモ一時ニ  
 數臺ヲ使用スルコトヲ得ヘク工程ノ進歩大ニシテ特ニ自働廻轉式ノ者ハ甚有功ナルヲ認ムト言  
 ヒ Lanchi 氏ハ其著 Tunneling 中ニ於テ孔深大ナラサル腮段掘鑿ノ下向孔ニ對シぶらーがー型又  
 ハびさくはロマー型ノどりるハ卓絶セル成績ヲ舉クヘシト述ヘ又 Booth 氏カ Hill City, S. D. ニ  
 於ケル Dakota Continental Copper Co. ノシヤふと掘下ニ就テ報告スル處ニ據ンハ Compressed Air

Magazine, XIX p. 7, 206) 該し、ふとハ七呎ニ十八呎ニ掘鑿シ其後支保材ヲ以テ三區劃ニ分テル者ナルカ湧水多量ニシテ晝夜間斷ナク一分間二百ガ。ろんノ排水ヲ要シ掘鑿ハ一日八時間三交替トシ四人ノ坑夫ヲ入坑セシメ各自一臺宛ノじくくは、まゝヲ使用シ支保組立及ばいぶ取附等ノ時間ヲモ併セ一日平均<sup>1.4</sup>呎ノ進行アリ之ヲ同一狀態ノ場合ニ於テびすとん、どりるヲ使用セルモノニ比スレハ二倍ノ掘下ヲ爲セルモノニシテ岩質甚堅硬殆ント純鐵鑛ト認ムヘキ鑛條アル場合ニハ之ヲ貫通スルニ多大ノ苦辛ヲ要シタレトモ尙同一人數ヲ以テシテ能クびすとん、どりるニ優レル進捗ヲ爲セリト云フ斯クノ如クニシテじくくは、まゝハ下向孔ニ適スル者ト謂フヘク著者カ錐ノ減リ方少ク鑿孔ヲ爲シ得ル時間多ク下向孔ニモ宜シト言ヘルハ必シモ邦人タル著者ノ言ノミニ非スシテ米人諸家亦之ヲ裏書セルモノト謂フヘシ

以上概説セルカ如クは、まゝ、どりる中ノ各種ハ夫々適當ナル用途ヲ有シ殊ニ孔ノ方向ノ上下ニ對シテハ其適否ノ度ヲ異ニスルモノナレハ此點ニ就テ總括的ニびすとん、どりるト比較シ兩式ノ優劣ヲ論スルハ如何カト考ヘラル、ナリ遮莫びすとん、どりるトは、まゝ、どりる一般ニ就テ謂フモ夫々一長一短アルコトハ勿論ニシテ其孰レニモ絶對ノ讚辭ヲ呈シ難ク使用ノ目的並場所鑿孔深及岩質其他諸種ノ事情ヲ考量シテ之カ選擇ヲ決スヘキ者ナレハ茲ニハ迪象的ニ兩式ノ優劣ヲ斷定スルコトヲ避ケ兩式ヲ併用セシ一二實際ノ成績ヲ左ニ抄録シテ聊カ參考ニ供スヘシ

Hirschberg 氏ノ報道ニ據レハ Loenst Mountain Coal Co. カ Shamondah, Pa. ニ於テ掘鑿セル隧道ハ幅四呎深二呎ノ排水溝ヲ有スル幅十二呎高七呎半ノ加背ナリシカニ臺ノれ、なり、いんが、いそるどりるヲ使用シ一箇月中ノ上半十四日間(一日三交替)ニ砂岩二百五十九呎後半十四日間ニ硬質盤岩二百五十四呎ノ掘鑿ヲ爲シ孰レノ場合ニモ其進捗大ニシテ岩質ノ硬軟ニ因リ進行上左シタル逕庭ヲ見ス Cleveland Cliffs Iron Co. ノ鑛山ニ於テハ三吋びすとん、どりるヲ用ヒ一人當リ七噸ノ破壊ナリシ

1074

ニ對シレ一なりどりるニテハ十二噸ノ破壊ニ増加シ Davidson Ore Mine Co.ノ鑛山ニ於テハ鐵鑛ニ使用シ $\frac{3}{2} \times \frac{3}{4}$ 吋びすとんどりるニテ毎どりるノ平均呎數五十九呎ナリシモノカレ一なりどりるニテハ百十七呎ニ増加セリト云フ而シテ左表ハレ一なりどりるヲ使用シタル隧道工事ニ於ケル一箇月中ノ最大進行尺ナリ (Compressed Air Magazine, XX, p. 7,621)

隧道名	所在地	斷面	一箇月中最大進行尺
Central	Colorado	6 × 9 <sup>尺</sup>	222 <sup>尺</sup> (26 交 替)
Elizabeth Lake	California	12 × 12	604
Hot Time	Colorado	5 × 7 $\frac{1}{2}$ <sup>尺</sup>	263 (トリス一層)
Joker	"	12 × 11	280 (トリス一層)
Laramie Poudre	"	8 × 10	653
Lucania	"	8 × 9 $\frac{1}{2}$ <sup>尺</sup>	263 $\frac{1}{2}$ (29 交 替)
Newhouse	"	6 × 9	290 (30 交 替)
Rawley Drainage	"	7 × 8	555 (26 H)
Raymond	"	9 × 9	169 (24 交 替)
Roosevelt Drainage	"	10 × 6	435
Santa Barbara	California	6 × 7	439
Loerst Mountain	Pennsylvania	12 × 7 $\frac{1}{2}$ <sup>尺</sup>	513
Snake Creek	Utah	6 × 9 $\frac{1}{3}$ <sup>尺</sup>	371
Rogers' Pass	British Columbia	7 × 9	851 (31 H)



又 Franklin Mines, New Jersey ノ坑道開鑿ニ關スル Tyson 氏報告ニ據レハ坑道ノヘツてんぐニ於テ一  
 臺ノ空氣推進ノハ、まゝ、どりのヲ使用シ進鑿夫一人ヲシテ操縦セシメタル千九百十三年ノ結果  
 ヲ二人掛リニテびすとん、どりのヲ運轉セシ千九百十年ノ成績ニ比較スルニ掘進一呎ニ對スル鑿  
 孔及發破ノ坑夫歩掛リ(進鑿夫及手許)ハ十八時間四分ヨリ五時間三分即チ約三分ノ一ニ減シ爆發  
 藥ハ坑道一呎ニ對シ一弗八四ヨリ一弗四〇ニ減セリ而シテ爆發藥減少ノ理由ハ、まゝ、どりの  
 ニ在リテハ孔徑小ナルカ爲メ爆發力ヲ分布セシムルニ足ル丈ニ孔ヲ充タセハ宜シク過剩ナル爆  
 發藥ヲ要セサルト該式ノ裝置カびすとん、どりのヨリモ一層有利ニ鑽孔ヲ配列シ得ルトニ因ルモ  
 ノニシテ千九百十年ニハ坑道一呎ニ付一時藥包三十六本八分ヲ使用セシモノカ千九百十三年ニ  
 ハ三十四本六分ニテ足り又進行一呎ニ對スル鑿孔時間ハ七時間四分ヨリ三時間ニ減セリ坑道加  
 背ハ 6×7 呎乃至 8×11 呎平均 7×8 呎岩質緻密強韌ニシテ一回二十孔乃至三十孔平均二十四孔ヲ  
 要シ鑿孔費ハ坑道開鑿費ノ重要部ヲ占ムル者ナルカハ、まゝ、どりの採用後大ニ之ヲ節約スルコ  
 トヲ得一呎ノ掘進費(坑夫及爆發藥費)ハ千九百十年ニ於テ五弗三三ナリシモノカ千九百十三年ニ  
 ハ二弗七〇ニ減シ後者ノ最少額ハ二弗〇六ナリト云フ(Compressed Air Magazine, XXI p. 9, 123)

次ニ千九百十六年夏 Tonopah ノ Buckeye Mines ニ於ケルカビすとん、どりの及ハ、まゝ、どりのノ比較試  
 驗掘ハ理想的ニ施行セラレタルモノト謂フヘキカ故ニ Weston Balliet 氏ノ報告ニ基キ其大要ヲ左ニ  
 抄記センニ(Compressed Air Magazine, XXII p. 8, 272) 比較試驗掘ハ堅坑ヨリ通風ノ爲メ掘鑿セル横切  
 坑道ノ引立ニ於テ施行セルモノナルカ同所ニ於テハ從來一臺ノびすとん、どりのヲ使用セルノミ  
 ニシテ何等他種ノ作業ヲ爲サスコトモ、ぶれ、さ、一モ亦之ニ專屬シどりの及ヒ錐拵ノ送風用ニノミ  
 運轉シ少シモ他ニ送風セサルモノナルヲ以テ理想的ノ掘鑿比較ヲ爲シ得タルモノナリびすとん、  
 どりのハ、まゝ、どりの 2 吋徑ノ Sullivan F. F. 12 size ニ錐 300 封度ヲ附屬ト爲シどりの 168 弗製造所渡(錐 76 弗

1076.

(二)封度及仙替運賃共合計約 250 弗ニシテこらひニ取附ケテ使用シはヒまゝ<sup>1)</sup>どりるハ Denver Rock Drill 會社製 Denver Dredginght Model 60 ヲ用ヒ此價 275 弗之ニ錐水槽豫備蛇管蛇管裝具及運賃等ヲ加算シテ合計約 400 弗ばゝるニ取附使用シタリ

「びすとん」どりる使用ノ際ハ一日二交替(八時間)トシ進鑿夫一人礮出夫一人捲揚方二人ニシテ毎日午前七時ヨリ午後一時半迄ニ前夜ノ礮出ヲ終了シ(此内三十分間食事)夫ヨリ入坑セル進鑿夫ハ礮出夫ト共ニどりる据附ニ着手シ礮出夫ハ三時三十分ニ至リテ出坑シ進鑿夫ハ鑿坑ヲ開始シ午後十時(此間三十分間食事)發破ノ後出坑スルモノナルカ此間捲揚機關方ハ礮出終了後進鑿夫出坑迄手空ナルヲ以テ別ニ錐拵ニ從事スルモノトシ一日(八時間)作業夫延人員五人役ナリトス又はヒまゝ<sup>1)</sup>どりる運轉ノ際ハ一日七時間勤務トシ「びすとん」どりるト同一<sup>1)</sup>こ<sup>1)</sup>ふれ<sup>1)</sup>さ<sup>1)</sup>ニテ送風シ進鑿夫礮出夫捲揚方等モ總テ同一人ナレトモ堅坑ヨリノ距離増加シ使用開始ノ當時ニ於テ已ニ堅坑ヲ距ル千二百呎ニ及ヒ居リシヲ以テ礮出夫ヲ二人ニ増員シ掘鑿施工法ハ最初礮出夫ノ一人甲ハ進鑿夫ト協力シテ礮やまノ上ニどりるヲ据附ケ其間礮出夫乙ハどりる下方ノ礮搖ニ從事シどりる据附終了後ハ甲礮出夫ハ乙ニ替リテ礮積込ヲ爲シ乙礮出夫ハ堅坑ヘノ礮運搬ヲ爲シ最初ノ据附位置ニ於ケル鑿孔ヲ終了スル迄ニハばゝるヲ低下シ得ル程度ニ礮ノ排除ヲ爲シ若シ其不能ナル場合ハ進鑿夫ハ礮劔ヲ又礮出夫ノ一人ハばゝる下シ方ヲ互ニ補助スルナリ而シテ錐拵ハ「びすとん」どりるト同シク捲揚機關方ヲシテ之ヲ兼ネシメ他ノ捲揚方ヲ礮出夫ニ充當シタルヲ以テ一日延人員ハ五人(一日七時間勤務)ヲ要シタリ乃チ兩式掘鑿ノ成績ヲ比較對照スレハ左ノ如シ

「びすとん」どりる

は<sup>1)</sup>ま<sup>1)</sup>どりる

一 一日中作業時間(一箇年平均)

一同上

Time setting up

min.  
82

Time for first set-up

\*102  
min.

Shifting machines	66
Changing steel	75
Lunch	
Morning and noon starting	24
Oiling and cleaning	15
Getting steel and water	15
Tearing down and blasting	45
Actual time piston motion	158
<b>Total</b>	<b>480</b>

こらぶれ、さー運轉ハどりる据附後ニ至リテ開始シ鑿孔終了ヲ待チテ休止セルモノニシテどりる据附ノ八二分間爆發藥裝填及發破ノ四五分間ニハ運轉セス純運轉時間ハ一日(八時間)平均五時五三分間(食事時間三十分ハ休轉)

一 掘進尺

一箇月	一二四呎
-----	------

一 賃銀費(二箇月ハ三十一日トス以下之ニ準ス)作業夫延人員五人捲揚方ノ内坑外礮積卸從事ノ者ハ一日四弗ナルノ外ハ總テ五弗ナルヲ以テ合計

Compressor running	130
Lowering bar	*89
*Lunch	
Compressor run on second set-up	45
Tear down and blast	54
<b>Total</b>	<b>420</b>

\*之等ノ時間ニ對シテハこらぶれ、さーヲ運轉セス

一同上

一箇月	一三五呎
-----	------

一同上

一日(七時間勤務)	二四弗
一箇月	七四四弗
一呎當リ	五五一弗

一日(八時間)

二四弗

一箇月

七四四弗

一呎當リ

六弗

一 鑽孔數

一回平均

九本

一 爆發藥使用量

徑<sub>1</sub>吋長八吋四十ばいせんとだいなまいと

一日約

六五本

一 錐拵

れいなりどりるしやいぶなりヲ以テシ

一箇月

一六三本

一本ニ付輔場加熱錐拵燒戻等一切ニテ二〇仙は<sub>1</sub>まいどりるニ比シ錐刃ノげいぢヲ

一同上

一日七時間勤務ナレトモ八時間一日分ヲ支給シ作業夫亦同數ナルヲ以テ一日賃銀費ハ増減ナシ若シどりる使用場所堅抗附近ニシテ礪出夫一人ニテ足ラハ一箇月一五五弗ヲ節減スルコトヲ得ヘシ

一回平均

一一本

一同上

びすとんどりるニ比シ鑿孔迅速ニシテ且錐取換簡單ナルカ爲メ孔數及孔深ヲ増ス

孔數及孔深ノ増加ニ伴ヒ雷管及導火線ヲ増シタレトモだいなまいとハ之ヲ深ク裝填シ搗塞ノ長モ大ナルカ爲メ爆發ノ利キ方強ク毎日七本乃至一〇本一箇月一二〇封度ヲ節約シタリだいなまいと一〇〇封度一九弗

一箇月

三四本

磨耗スルコト多ク錐捺及びゲージ直シ頻多  
ナリ

一 こぼれっさー 運轉時間

一箇月 一八二時二三分間(錐捺用ヲ含ム)

孔深1.395 呎ナレハ平均鑿孔工程ハ

一分間 一五時

一 こぼれっさー 運轉費

一時間 八〇仙

一箇月 一四五九一弗

一 換氣機運轉時間及運轉費

換氣ハ小型ノ電働せんとりふ。一がるぶろ

一わーヲ用ヒ換氣時間

一日 一五時間

之カ電力購入費一さろわつと時四仙ニシテ  
運轉費

一同上

一箇月 九〇五時間

孔深1.785 呎ナレハ平均鑿孔工程ハ

一分間 四時

一同上

一時間 六〇仙

一箇月 五四三弗

運轉單價ノ低廉ナルハ空氣消費量ノ少キニ  
因ルモノニシテびすとんどりるニ在リテハ  
孔内ニ於テ前後ニ働作スル錐摩擦ノ爲メ有  
功ナル力ノ大部分ヲ失ヒ從テ空氣消費量多  
シ

一同上

換氣時間

一日 七五時間

1080

一時間

四仙

一同上

一日

一五時間

一日

七時間

一 電燈點火時間

坑内點燈時間短縮及坑外夜間點燈不要ニ因  
リ一箇月約四五〇弗ヲ減ス

「此他は、まゝ」どりのニ在リテハ孔數及孔深増加ノ爲メ雷管導火線ノ外ニこゝぶれっさー運轉時間及錐捺ヲ若干増加シタレトモ之ハ前述ノ通りだいなまいとノ節約ト相殺シ又一日勤務時間短縮ノ爲メ電球ノ命數こゝぶれっさーぶろーわー等ノ價格低減率ヲ緩クシ得タレトモ掘進尺増加ノ爲メ捲揚費ヲ増加スルカ故ニ是亦彼此相殺スルモノトシ結局差引ニ於テ尙十一尺ノ掘進尺増加ヲ利シ得タリト謂フヘシ然モ一日ノ賃銀同一ノ儘勤務時間ヲ短縮セルカ爲メ自ラ作業夫ノ徳義觀念ヲ増シ坑内ヲ一際整頓シ送風管ノ保存礮搔用鐵板ノ始末等ヲ良好ナラシメ其他些細ナル手入レ等ニテ不知不識ノ間ニ作業ノ進捗ヲ助長シ得タルモノ尠カラス蓋シ本坑ニ於ケルびすとんどりのノ成績ハ甚良好ニシテ吾人カ記錄ヲ接手セル他鑛山ノ成績ノ孰レニモ優越セルモノナレトモは、まゝ」どりのノ成績ハ以上ノ如ク更ニ甚良好ニシテ之ニ變更ノ爲メ坑主職工共ニ利益ヲ享有シ得ル者ト謂フヘク前記ノ結果ハ賃銀動力等各種單價ノ異ルニ從ヒ其數字ニ變更ヲ來スヘキコト勿論ナレトモ普通ノ場合トシテどりの變更ノ爲メどりの及錐ノ新規購入ニ要スル代價ハ之ヲ三箇月間ニ於テ優ニ償却スルコトヲ得ヘク更ニ在來ノ錐ヲ流用スルトキハ二箇月ニテ足ルヘシ斯ノ如クニシテ吾人ハ陳套ナル舊式どりのヲ踏襲使用スルノ不利益ナルコトヲ認メ之等カ全然廢棄セラル、ニ至ルハ單ニ時日ノ問題ニ過キルモノト信スルナリ」

は、まゝ」どりの使用ノ成績ニ關スル抄録ハ以上ニ止メStoppingニ就テ一言センニすとーびんぐト

ハ坂岡氏所説ノ如ク鑛石採掘ノ方法ニシテ近來ハ普通ノ隧道ニ在リテモ先ツ底設導坑ヲ穿テ次  
 テ上方ノ腮ヲ下方ヨリ割缺ク場合ニ之ヲ *Stoping method* ト稱スルコトモアレト一般ニ云ヘハ鑛石  
 採掘ノ一方法ナリ而シテ之ニハ上向掘下向掘等アルコトモ坂岡氏所説ノ如クニシテ使用スヘキ  
 どりるモ其種類ヲ限定セラレスト雖特ニ其上向掘ニ對シテ空氣推進ナルてれすこゝびく型ノ  
 はこまゝどりるハ甚好適ニシテ殆ント他ノ追隨ヲ許サ、ルノ觀アルヲ以テ遂ニ此種ノどりるヲ  
 すとゞばゞどりるト稱スルニ至リ現時すとゞばゞト云ヘハはこまゝどりる中ノ一種ヲ指スモノ  
 トシテ不可ナク瀧山氏亦是等ノ意味ニ於テすとゞばゞヲ一種ノはこまゝどりるト認メラル、モ  
 ノナルヘシ(完)

せめんとと火山灰膠泥試験成績表

種 類	配 合	使 用	硬 化 時 間	細 度	重 量	膨 脹 性	熱 裂	試 験 方 法			備 考									
								重 量	容 積	水 量		硬 始	硬 終	每平方吋九箇 百分率	細粉一立 瓦	薄片浸水 二十七日後	薄片浸沸 一時間後	一週間後	四週間後	一週間後
火 山 灰	せめんと	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	1:13	4:18	0.2	997	異状ナシ	異状ナシ	221.50	—	497.75	硬化時間 検定中室内 温度 70° 乃至 80° 火山灰含有 水量 10.8%				
							0.80	3:17	1.0	757			201.25	232.50	230.75					
							0.75	3:27					186.75	207.75	202.00					
							0.70	3:27					183.75	203.00	190.75					
							0.65	3:17					166.50	232.25	188.00					
							0.60	3:23					169.50	241.50	141.25					
							0.55	3:35					141.75	218.00	124.50					
							0.50	4:18					130.50	177.50	105.67					
	佐 賀	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	1:15	3:55	1.2	1,190	異状ナシ	異状ナシ	246.75	—	468.50					
							0.80	1:54	1.0	757			169.25	235.50	213.75					
							0.75	1:45					148.00	171.50	194.25					
							0.70	2:00					152.00	174.00	178.50					
							0.65	2:05					141.50	149.00	110.75					
							0.60	2:08					136.50	170.50	142.00					
							0.55	2:11					156.25	177.75	132.00					
							0.50	3:17					127.75	176.00	119.75					
	小 野 田	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	2:25	4:30	0.3	1,030	異状ナシ	異状ナシ	204.75	—	407.75					
							0.80	2:30	1.0	757			172.75	233.00	229.00					
							0.75	3:02					141.75	195.25	201.25					
							0.70	4:00					142.00	181.50	172.75					
							0.65	5:33					123.25	152.75	116.25					
							0.60	8:10					110.50	163.25	134.00					
							0.55	10:18					107.00	156.25	115.00					
							0.50	10:18					103.50	175.25	116.50					
唐 津	せめんと	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	3:18	5:33	0.2	997	異状ナシ	異状ナシ	221.50	—	497.75	硬化時間 検定中室内 温度 70° 乃至 80° 火山灰含有 水量 10.8%				
							0.80	4:37	0.3	745			250.25	a	280.75					
							0.75	4:33					230.25	a	250.25					
							0.70	4:44					214.00	a	216.00					
							0.65	3:48					192.00	a	203.00					
							0.60	4:05					186.75	a	150.75					
							0.55	4:25					156.00	a	119.33					
							0.50	4:30					126.75	b	—					
	佐 賀	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	3:20	5:05	0.3	1,150	異状ナシ	異状ナシ	208.75	—	466.50	標準膠泥四週 間後ノ記録原 簿見當ラザル ヲ以テ檢察ヲ 爲ク乃チ a へ b へ 150 封度 以上 200 封度 以下 c へ 150 封度以下ノ強 度ヲ示ス				
							0.80	4:50	0.3	745			143.50	b	254.00					
							0.75	4:35					133.75	b	214.25					
							0.70	4:30					120.25	b	160.75					
							0.65	4:20					129.50	b	141.75					
							0.60	4:13					99.00	c	136.00					
							0.55	4:45					94.50	b	114.00					
							0.50	4:45					88.00	c	102.50					
	小 野 田	せめんと	火 山 灰	せめんと	火 山 灰	百分率	3:15	5:35	0.3	1,030	異状ナシ	異状ナシ	204.75	—	407.75					
							0.80	4:10	0.3	745			144.50	a	193.00					
							0.75	4:38					142.50	b	176.25					
							0.70	4:05					132.25	b	141.50					
							0.65	3:50					76.25	b	140.25					
							0.60	5:34					81.50	b	107.75					
							0.55	4:43					76.25	c	101.00					
							0.50	5:32					73.75	c	69.00					

本法成績ハ供試標本四個ノ平均ニシテ標準膠泥ハ農商務省試験方法ニ指定セル細度ノ砂三分ニせめんと若クハせめんとト火山灰ノ混合物一分(總テ重量配合)ヲ加ヘタルモノ純灰膠泥ヘ砂ヲ混  
セサルモノナリトス  
容積配合ハ火山灰重量ヲせめんと重量ノ四分ノ三ト