

鑿岩機試驗成績

本文ハ鐵道院技師櫻井爭三氏ノ研究ニシテ工學上頗ル有益ナルヲ以テ茲ニ之ヲ登載ス

鑿岩機ヲ使用シテ岩石ニ穿孔セントスル場合ニ於テハ岩石ノ材質、孔ノ大サ、錐ノ材質、燒入ノ方法、刃先ノ形狀、使用空氣量、壓力並ニ作業方法等種々ナル條件ニ依リテ同一機械ヲ使用スルモ其機械カ成シ得タル仕事ノ量ニ著シキ差異アルハ明カナリ而シテ本試驗ハ上記載セシ種々ノ複雑ナル場合ヲ避ケ最モ單純ナル條件ノ下ニ三、四ノ鑿岩機ノ種類ニ就キテ其機械カ普通使用狀態ニ於テ出シ得ル仕事ノ量ヲ測定シ單ニ機械的能率ノ優劣ヲ比較シタリ

本試驗ニ使用シタル鑿岩機ハ次ノ四種トス

- 一 いんがそーる、らんど、こむばにー (Ingersoll-Rand Co.)ノ舊型假ニ符號(E)ヲ以テ示ス
- 二 同會社ノ新型符號(D)ヲ以テ示ス
- 三 くらいまっくす、ろっく、どりる、えんど、えんじにー やりんぐ、うゑーくす (Climax Rock Drill & Engineering Works, Ltd.)ノはしどろまっくす (Hydromax)型符號(A)ヲ以テ示ス
- 四 がてりうす、えんど、こむばにー (Gardiner & Co.)ノ型符號(G)ヲ以テ示ス

以上四種ハ壓搾空氣ヲ使用シテ原動力ヲ起サシムルモノニシテ即チ穿孔セントスル岩石ニ向ツテ錐ニ打撃的の反復運動ヲナサシメ以テ岩石ヲ粉碎セシム而シテ錐ノ刃先カ岩石ニ接觸スル部分

ヲ常ニ變遷セシメ岩石ヲ有效ニ破碎セシメンカ爲錐ニ回轉運動ヲナサシメ且穿孔スルニ從ヒ錐ヲ漸次前方ニ送ル運動ヲナサシム此打撃的復運動ハ總テ壓搾空氣ニ依リテ起サシムルモ回轉運動竝ニ送り運動ハ型ニ依リテ種々其方法ヲ異ニセリ斯ク補助的運動方法ハ各種異ナルモ主要運動ハ一様ニ打撃的復運動ナルヲ以テ此運動ニ依ル各機ノ出シ得ル仕事量ヲ測定シテ比較ヲナシ次ニ參考トシテ或一種ノ岩石ニ就キテ穿孔試驗ヲナシ併セテ其成績ヲモ記載セリ

本試驗ニ於テ各機其必要空氣量ヲ異ニスルカ故ニ先使用空氣量ヲ測定スル必要アリ此裝置トシテ空氣壓搾機ヨリ空氣溜れしーばー(中ニ空氣ヲ送り之ニ壓力計ヲ取付ケ其壓力ヲ測定シ其放出口ニ空氣量測定器(New Jersey Meter Co. 製ノ Toolmeter)ヲ裝置シ之ヨリ鑿岩機ノ空氣送入口ニ連結セシメ使用空氣量ヲ測定シタリ而シテ普通使用狀態ニテハ空氣ノ壓力ハ百封度平方吋以下ニシテ多少ノ低減(どろっぷ)アリ依テ試驗中ハ常ニ八十七封度平方吋ヲ保タシメタリ

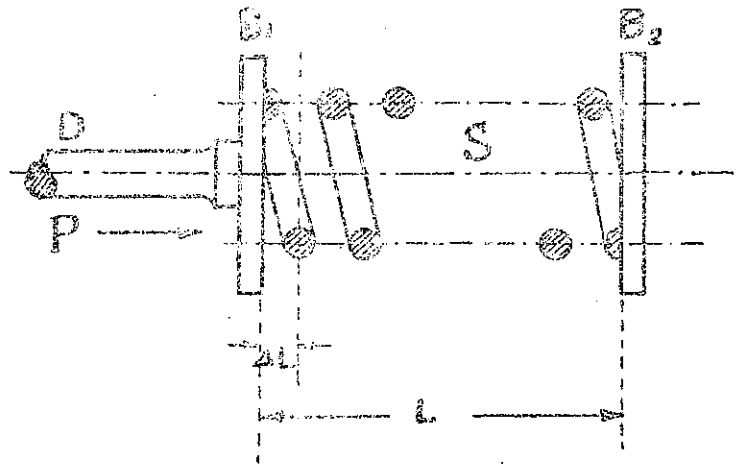
次ニ以上ノ壓力ノ空氣ヲ使用シ錐ノ成シ得ル仕事量ヲ測定スル爲略圖ニ示ス如キ裝置ヲ作製セリ其裝置タルヤ振動等種々ナル故障ヲ起ス可キ障害ノ伴フモノナルカ故ニ略圖ノ如ク簡單ナラサレトモ大體ノ主意ニ於テハ差異ナシ先 B_1 B_2 二枚ノ鐵板ノ間ニ或程度迄壓縮セル彈機 S ヲ挿ミ B_2 ハ固定セラレ B_1 ハ動キ得ル裝置ニシテ錐 D ノ頭部ヲ特別ノ形ニ作り之ヲ以テ鐵板 B_1 ヲ打撃セシム然ル時ハ B_1 鐵板ハ ΔL タケ錐 D ノ反復運動ニ伴ヒ移動ス可シ

今 L ヲ彈機 S ノ最初壓縮セラレタル時ノ高サ(吋)ヲ以テ示ス(トシ

P ヲ彈機 S ノ高サニ壓縮セラレタル時ノ荷重(封度)ヲ以テ示ス(トシ

N ヲ錐 D ノ反復回數(一秒間ノ回數)ヲ示ス(トシ)錐 D カ彈機 S ニ對シテ成シタル仕事ノ量ハ

$$\text{仕事量 } W \text{ (呎封度/秒)} = \frac{\Delta L \left(P + \frac{\Delta P}{2} \right) N}{12} = \frac{\Delta L P N}{12} + \frac{\Delta L \Delta P N}{24} = \frac{\Delta L P N}{12}$$



第一表

(second order)ノ項ヲ略ス)

以上ノ式ニ於テPヲ測ル事ハ困難ナラス即チ彈機試驗機ニ依リテ豫メ彈機ノ高サニ對スル荷重Pヲ測定シ置クモノトス次ニ反復回數Nヲ測ルニハ多少ノ困難ヲ感セリ之ハ鐵板B₁ノ一端ニ突起物ヲ裝置シ其カ幅一時ノ自動的ニ回轉セル長キ紙面ニ一打撃毎ニ一回ノ印章ヲ遺サシメ其運轉時間ヲ測定シテ其時間内ニ捺印セラレタル痕跡ヲ計算シ一秒間ノ反復回數Nヲ求メタリ

ΔL ヲ測定スルニハ先打撃回數ヲ測定スル裝置ヲ利用シ其突起物ノ紙面ニ接觸セシ痕跡ノ印セラル、ト印セラレサルトノ境界ニ近キ點ヲ測定シ其突起物ト紙面トノ間隔ヲゲーじニ依リテ測定シタリ此値ハ實ニ數十回ノ試驗ニ依リテ決定シタルモノニシテ四種ノ鑿岩機ニ同シ重量九封度ノ錐Dヲ使用シテ ΔL ヲ〇〇四九吋ニ一定ナラシムル様Lヲ加減シテ之ニ對スルPヲ求メタリ各機ニ就キ同シ試驗ヲ十回反復シ其平均ノ値ヲ以テ計算ヲナシタリ次ニ其成績ヲ示ス

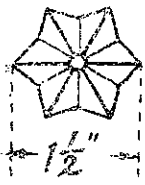
機軸符號	壓力八七封度平	一時間ノ仕事	馬力數H.P.	一時間ニ使用	錐一回ノ打撃ニ	一時間ニ要スル空	一時間ニ一立方呎ノ
	方時ノ壓搾空氣	量計吹封度		セシ空氣量大	付平均空氣使用	氣量(大氣壓ニ換	算シテ)ヲ使用シテ
	ヲ使用セン時ノ	$P \cdot N \cdot \Delta L$	$\frac{1}{12}$	氣壓ニ換算シ	シテ立	算シテ	算シ得ル
	打撃力P封度	12	550	テ立方呎	方呎	立方呎	立方呎
Gadalinus (G)	四、五四〇	一五・〇	二七八・〇	〇・五〇五	〇・七三	〇・〇四九	一・四五
							〇・六九

機械符號	壓力八七封度平 方吋ノ壓搾空氣 ヲ使用セシ時ノ 打撃力P封度	一秒間ノ仕事 最平均封度 F.V.A.L	馬力數H.P.	一秒間ニ使用 セシ空氣量大 氣壓ニ換算シ テ立方呎ヲ	錐一個ノ打撃ニ 付平均空氣使用 量最大氣壓ニ換 算シテ立方呎	一秒間ニ一立方呎ノ 空氣量(大氣壓ニ換 算シテ)ヲ使用シテ 出シ得ル H.P.	馬力數
Hydromax (A)	三・二〇〇	一三・三	〇・三一六	〇・六五	〇・〇四九	二・〇六	〇・四九
Ingersoll old (E)	二・五六〇	二二・六	〇・四二九	〇・九〇	〇・〇四〇	二・一〇	〇・四八
Ingersoll new (D)	二・二五〇	二七・八	二五・四	〇・四六四	〇・八九	〇・〇三二	一・九二

以上ノ結果ヲ見ルニ(A)機ハ打撃數最モ少ナキモ打撃力ハ可ナリ大ナリ(D)機ハ打撃數最モ大ナル
モ其打撃力最モ小ナリ(G)機ハ打撃力最モ大ニシテ且打撃數モ可ナリ多キカ故ニ全體ノ成ス仕事
ノ量ヨリ見ル時ハ(G)最モ大ニシテ(D)(E)(A)ノ順序ニテ(A)ハ最モ小ナリ然シ使用空氣量ヨリ見ル
時ハ(A)最モ少ナク(G)(D)(E)ノ順ニ其量大ナリ依テ今假ニ各機同量ノ空氣ヲ使用シテ其成ス所ノ
仕事量ヲ比較セハ(G)ハ最モ大ナル仕事ヲナシ(D)(A)(E)ノ順序ニ其成ス仕事量減少ス可シ依テ單
ニ機械的ノ能率ヲ比較セハ(G)最モ良好ニシテ(D)(A)(E)ノ順序トナル

以上記載ノ四種ノ鑿岩機ヲ使用シテ石英質ノ岩石ノ成ル可ク等質ナル所ヲ選定シ直徑一吋半ノ
大サノ孔ヲ深サ一吋穿ツニ要セシ時間竝ニ空氣量ヲ測定シ前試驗ノ參考トセリ但シ使用錐ハ總
テ其重量八封度ニシテ刃先ノ角度ヲ七十度トシ刃數ヲ六枚トシ錐ノ先端ノ直徑ヲ一吋半ニシ同

刃先ノ形狀



質材料ヨリ作り同一方法ニ依リテ焼入ヲナシタルモ
ノトス蓋シ刃先ノ角度ヲ七十度トナシタルハ本試驗
ニ使用シタル質ノ岩石(當時伊豆石)ニ對シ他ノ條件ヲ同一
ニシ刃先角度カ九十度七十度六十度ノ三種ノ錐ヲ作
リ穿孔試驗ヲナシタルニ六十度ノ者ハ銳角過キテ破
碎シ易ク九十度ノ者ハ鈍角過キテ丸ク擦滅セラレ七

十度ハ其中間ニ於テ最モ有效ナル角度ナル事ヲ確カメ得タレハナリ
 左ニ其試験成績ヲ掲ク

第二表

機械符號	試驗順序號	深サ一吋ヲ穿孔スルニ要セシ時間(秒)	使用空氣壓力(封度平方吋)	使用空氣量(大氣壓ニ換算シテ立方呎)	A				D				G				E				
					平均	一	二	三	四	平均	一	二	三	四	平均	一	二	三	四		
		一七〇	七九・七	一三・四																	
		二一〇	七九・七	一六・七																	
		一七〇	八〇・二	一三・六																	
		二〇〇	七九・七	一五・八																	
	平均	一八・七		一四・八																	
		一五〇	七九・七	一三・七																	
		一四〇	七九・二	一二・八																	
		一一〇	八〇・五	一〇・三																	
		一二〇	八〇・二	一一・一																	
	平均	一三〇		一一・〇																	
		九〇	八一・七	八・六																	
		一二〇	八〇・七	一〇・八																	
		一五〇	七九・七	一三・一																	
		一三〇	八〇・七	一一・七																	
	平均	一一・二		一一・一																	
		一七〇	七九・三	一六・二																	

以上ノ結果ヲ見ルニ岩石ノ正確ニ等質ナラサルト各機ニ使用セシ壓搾空氣ノ壓力ニ多少ノ差ア

參考資料 鑿岩機試驗成績

ルカ故ニ之ヲ以テ正確ナル比較ヲナス事ハ困難ナルモ大體ニ於テ穿孔ノ時間ハ(G)最モ少ナク(D)
(A)(E)ノ順序ニ増加セリ而シテ空氣使用量モ(G)最モ少ナク(D)(A)(E)ノ順ニ増加セリ以上試驗ノ結
果ヲ綜合スル時ハ(G)最モ良好ニシテ(D)(A)(E)ノ順トナル(完)

混凝土壁ヲ通シテ空氣ノ漏リヲ計リシ簡單ナル實驗

本文ハ内務技師加納盛吉氏ノ實驗報告ニシテ技術上頗ル有益ナルヲ以テ茲ニ之ヲ掲載ス

内務省テハ大阪市ノ北ヲ流ル、運河ノ水ヲ一部分六軒屋川ニ排出スル目的ヲ以テ市ノ西ニアル
鼠島ト云フ處ニ直徑四呎ノさいふ^カん^カう^カい^カヤヲ二個築造スル計畫ヲ立テタ、ソレハ第一圖ノ如
キ構造テ上流ト下流ノヘッ^カドニ依リテた^カん^カくノ内ニ水ヲ充タシ又抜キノノぐら^カび^カて^カい^カヲ利用シ
テさいふ^カん^カノ空氣ヲば^カい^カし^カやる^カば^カき^カむ^カニスル自働的裝置テアルカラう^カえ^カい^カヤノ開閉ハ極メ
テ容易テ且ツ安全テアル

さいふ^カん^カハ空氣ノむ^カけ^カい^カぢ^カカ多クテハ到底働カヌノテ先以テこ^カん^カくり^カとノ氣密程度ヲ知
ル爲メノ豫備試驗ヲ必要トスル

う^カち^カる^カハ普通ノこ^カん^カくり^カとテ厚一尺五寸ト假定シテ見テ先ツ三尺角ノ立方體ヲ作ツテ其ノ
き^カい^カぶ^カノ中心迄が^カす^カ管ヲ埋込ミ開口セシメ管口ニ於テこ^カん^カくり^カとニ直徑約五吋半ノ球形空
洞ヲ置イタ此ノ空洞カラ四方八方何レニ向ツテ空氣カ逃ケ出シテモ一尺五寸以上ノこ^カん^カくり^カ
とヲ通ラネハナラヌ其レニ吹込ム空氣ノ壓力ハ大ナルコトヲ要シナイ何トナレハう^カえ^カい^カヤノ上