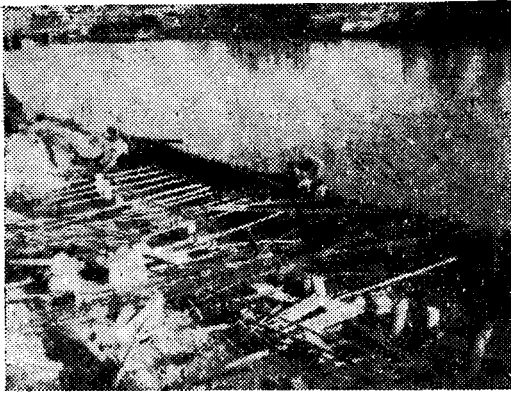


ことは不可能であるが、 F_2 の眞値が F_3 の値に比し大なる時は、シートパイルは彎曲が直らないまま根が海側に入ることになる。又、 F_2 の眞値が F_3 の値

写真—2.



より小であつても、餘りに小であると、シートパイルの根入には何等影響なく、遂に曲つて頂部が岸壁線に入る結果になる。

そのため、圖—6 に示すやうに、シートパイルの裏込の上を海底面より若干高く残すことが必要であり、餘り残しすぎてもいけないと云ふ結果となる。この場合は、裏込上の深さを 6 m と評價して成功した。

3. 竣工後の状況

上記の施工により、新規に鋼矢板を打込んだ場合と全く同様な岸壁になつた。即ち

1. 腹起しを取付け、シートパイルは豫定岸壁線に收つた。
2. 個々のシートパイルの彎曲は殆んど認められない。
3. 個々のシートパイルは、腰折は全く認められない。(昭. 23. 4. 25. 受付)

火薬による抜根施工法

正員 加賀美 一二三*

1. 緒言

建設技術に於て火薬による施工法は興味ある問題であり、元來が岩石類に適用する事を原則とするが、火薬の効力遞減率を考慮しての施工法への應用は其の結果が仲々有効的なものであることが實驗結果より立證され、機械的的施工法と比較されるべきものと思はれる。昭和 20 年終戦前後より國內開墾の機會に際して實驗の結果或る程度の施工基準が得られたと信じる。御承知の通り既に其の應用は全國的に利用されて來て居ることを附言したい。

2. 抜根用火薬、火工品及諸用具

イ 抜根用火薬

黑色火薬は判定試験の結果粘着性で脆い土壌には利用効率が少いことが判り、炭礦分野の火薬類は時局下援用は不可能であるから専ら黄色薬の調合使用によつた。即ち NH_4NO_3 : 70, T.N.T.: 30 の割合で發火點 280°C , トラウツル鉛鑄試験: 355, 爆発速: 3,690~4,710 m/s, F.H. 試験: 25~27, 摩擦感度: 60, 猛度 4,015 kg/cm^2 である。

ロ 抜根發破用火工品及諸用具

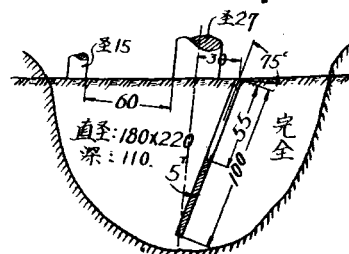
場合により多少異なるけれども、一般に以下のものに合ふ。

雷管(工業用 6 號), 導火線(第 2 種, 但し湧水箇所には第 1 種), 導火線鉋, 點火用具(マッチ, 線香), ナイフ, 構造鋼穿孔棒或は錐(徑 4.0~4.5 cm, 長 130~150 cm), ハンマー(3~4 kg), 込棒(木製徑 3.0~3.5 cm, 長 150~200 cm), 麻繩(徑 2cm, 長 150~200 cm), 擔棒(堅木徑 10 cm, 長 200~250 cm), 結束紐若干。

3. 抜根實驗

(1) 昭和 21 年 5 月 4 日: 山口縣厚狹町鶴ノ庄日化農園に於ての實例

圖—1. 試驗番號第 7



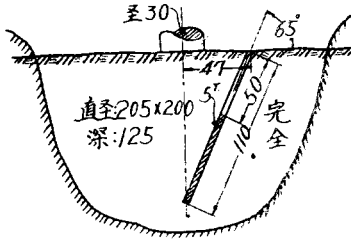
* 宇部工業専門學校教授

1) 著者加賀美一二三, 飛行場土發破施工法, 土木學會誌第 30 卷 第 3 號

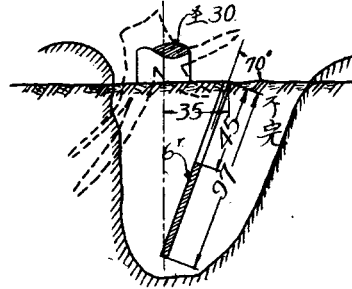
土質は粘土質で含水量は約 8~10%程度, 使用穿孔棒は径 4.0cm の鋼管, 使用爆薬は黄那薬は径 3.0cm, 長 15.0 cm, 重量 120 g, 使用雷管は工業用 6 號, 使

用導火線長 80 cm (1m の燃焼時間は 107 秒程度) である。

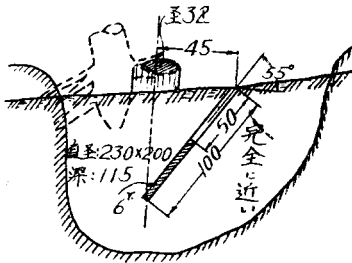
圖一2. 試験番號第 8



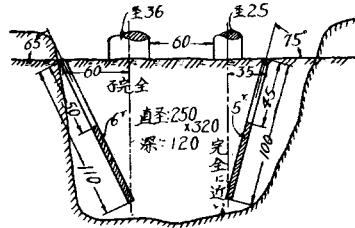
圖一3. 試験番號第 9



圖一4. 試験番號第 10



圖一5. 試験番號第 14

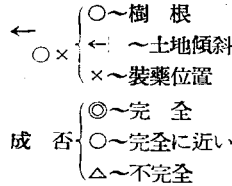


表一. 實驗諸値

實驗番號	直徑 (cm)	穿孔位置	E	孔長 (cm)	孔傾の斜 (°)	W (cm)	W' (cm)	d (cm)	V (m³)	n	根孔の とま巨 穿で離 (cm)	成 否	狀 況
1	19x23	←	3本 (360g)	45	83	45	85	160x180	0.64	0.56	42	◎	完全
2	21	←	4 (480)	70	50	54	100	175x160	0.76	0.63	60	◎	完全
3	22	←	3 (360)	78	70	73	115	130x135	0.64	0.56	45	×	直根に分裂
4	23	←	4 (480)	65	30	63	95	200x170	0.85	0.56	23	△	浮き上る
5	24	←	4 (480)	78	75	75	75	200x185	0.73	0.66	40	◎	直ぐ近くにとぶ
6	26	←	4 (480)	65	80	63	90	180x170	0.72	0.67	21	◎	直根に2分してとぶ
7	27	←	5 (600)	78	75	67	110	180x220	1.15	0.52	30	◎	完全
8	30	←	6 (720)	71	70	67					35	△	根は残る
9	30	←	5 (600)	80	65	73	125	205x200	1.37	0.44	47	○	一部残るのみ
10	32	←	6 (720)	75	55	62	115	230x200	1.39	0.52	45	△	根残る
11	32	←	8 (960)	103	70	91	140	200x180	1.32	0.55	50	○	浮き上る
12	35	←	5 (600)	80	75	77	120	100x100	0.31	1.97	40	△	一方のみ浮き上る
13	35	←	6 (720)	73	75	70	115	245x240	1.73	0.42	35	○	松はとび, 一部残り, 雑木もとぶ
14	36	←	6, 5 (1320)	80	65	73	120	250x320	2.55	0.52	60	△	右が先に爆發
	25	←	6	73	75	71					35	○	

15	37	←	○×	7 (840)	63	70	60	100	230×110	0.76	1.10	45	○	根は2分してとど 直根2分し、一方 は崩返り、他方は 残る 3分し直根残る
16	42× 35	←	○×	7 (840)	78	85	78	130	260×260	2.30	0.37	30	△	
17	40	←	○×	7 (840)	70	82	69	115	280×200	1.73	0.49	33	○	

表中 E = 火薬量
 W = 爆破前の最小抵抗線
 W' = 爆破後の深さ
 d = 爆破後
 V = 爆破の土量容積
 n = 火薬量と爆破土量(抜根実施後)との比



イ 火薬量と爆破土量との関係
 抜根が完全に近く施工された場合の火薬量と爆破土量容積との関係は直線的変化であると考え

$$E = n \cdot V, \quad n = 0.50 \quad \therefore E = 0.50 \cdot V$$

式中, E = 火薬量(kg), V = 爆破土量(m³)

実験値と実験公式との誤差は 12% である。

ロ 抜根の場合の火薬量と最小抵抗線との関係
 抜根が実施された場合実験結果の成否により火薬量と最小抵抗線との関係を2次と3次抛物線とに假定すると

2次抛物線の場合; ~

$$E = \alpha \cdot W^2, \quad \alpha = 1.36 \quad \therefore E = 1.36 \cdot W^2$$

3次抛物線の場合; ~

$$E = \beta \cdot W^3, \quad \beta = 1.98 \quad \therefore E = 1.98 \cdot W^3$$

式中, E = 火薬量(kg), W = 最小抵抗線(装薬位置)(m)

$\alpha, \beta = 2$ 次及 3 次抛物線の場合の常数

実験値と実験公式との誤差は 2 次の場合 25%, 3 次の場合 30% である。

(2) 抜根實施の全國例

表-2 は樹種, 土壤種類及樹根徑とより火薬量を求めた實例で抜根に當つては Hauser 氏公式系に依らず樹根徑係數によると極めて簡單にて利用價値が大である。

E = 火薬本數 (1 本の重量 0.12 kg のもの)

R = 樹根徑(cm)

C = 樹根徑係數, 即ち $\frac{R}{E}$

樹種よりの常数; ~

松, 樺類:

(i) 尋常土, 腐蝕土(下層硬土), 硬質土壤, 硬砂礫土等に於ては樹根徑の増大に伴ひ C 値は減少即ち火薬量の増加となる。

(ii) 火山灰, 砂質に於ては C 値は一定の狀況を示す。

檜, 栗, 杉, 檜: 土壤種類の影響は少い。

土壤種類よりの常数; ~

松, 樺類: 火山灰, 砂質 C = 3~6

尋常土, 砂交粘土 C = 6~8
 硬砂礫土, 腐蝕壤土 C = 8~12
 檜: 尋常土 C = f0~12
 砂交粘土 C = 6~8

檜, 栗: 尋常土, 粘土 C = 6~8
 杉: 腐蝕土, 尋常土, 粘土 C = 9~11

以上の樹種, 土壤種類等を概略的に整理すると

(i) 軟質部; C = 3~8

(ii) 其他; C = 6~12

即ち軟質部は火薬量の多量を必要とし, 其他は前者より少量でよい事を意味する。又 表-2 の例より見る様に新, 舊根の比は舊根が 70% の火薬量でよい事を示す。

4. 結言

以上火薬抜根の實例より判る様に其の利點は頗る多い。更に土壤含濕程度, 緻密程度, 及種類, 直根横根の影響, 土地の傾斜, 火薬種類の關係, 電氣爆破法の吟味等今後の課題が残されて居る。最近火薬の値段も高價になつて來て居るが, 一般機具並に機械法に比べて其の經費及施工迅速に於て決して優るとも劣らないことを知るのである。実験の結果を概括して見ると実験公式は次の様になる。

(1) $E = 0.50 \cdot V$: 誤差度 12%

(2) $E = 1.36 \cdot W^2$: 誤差度 25%

$E = 1.98 \cdot W^3$: 誤差度 30%

(3) $E = R/C$: 土壤, 樹種を考慮すれば相當の近似値となる。

上式に於て2次抛物線の方が誤差度の小なる事を示し, 3次式より勝ることを表はして居る。

開墾分野より見れば龍徑部の改新, 耕土處理に於ける土發破の利用換言すれば各種土壤に對する最少抵抗線, 穿孔角度, 藥量間の關係であり, 更に大土工の切取處理問題等其の應用頗る廣汎のものであるが他日の機會を得たい。

終りに日本火薬株式會社の南坊平造氏並に厚狹作業所の方々の多大なる御援助を特記し茲に深謝の意を表する次第である。以上 (昭. 23. 4. 7. 受付)

樹種	深さ (cm)	土質	所在地
桂	940 (2.7)	火山灰質壤土	北海道野幌
	350~430 (6.8~6.0)	火山灰質壤土	北海道野幌
檜	400 (6.0)	黒土	東京都
	380 (6.3)	表面40cm軟土、下層軟粘土質	石川県
栗新根	400 (6.0)	尋常土	岩手縣
	130~170 (14.1~14.5)	火山灰交り粘土	北海道野幌
杉	260 (9.2)	腐蝕土	新潟縣
	260 (9.2)	尋常土	神奈川県淵野邊
新根	230 (10.4)	腐蝕土	山梨縣
	230 (10.4)	腐蝕土	山梨縣
舊根	230 (10.4)	腐蝕土	山梨縣
	230 (10.4)	腐蝕土	山梨縣

33 卷 3 號 隧道内外の温度差による坊内自然氣流並に温度分布に就て

頁	行	誤	正
32	右欄 29	W	W'
33	左欄 31	$-B_1 = B'_{10} = \beta_1 (f'_{70})$	不要
33	右欄 35	$\theta_0 = 23^\circ\text{C}$	$\theta_0 = 23^\circ\text{C}$ $\theta_0 = 0^\circ\text{C}$

正誤表

33 卷 3 號 改良漸斷斷面型調壓水槽に就て

圖-1 の側線と圖-4 の側線とを交換する