

原簿用

軍事秘密

規則第七十一條  
適用

三技研報第一四八号

舟艇彈痕ニ對スル應急對策ノ檢討報告

昭和十九年四月十日  
第三陸軍技術研究所

紙數	六
附圖	五
附表	貳
写真	貳拾七

一、研究ノ起因及目的

昭和十八年十月一日兵政技機密第三〇号訓令ニ基キ主トシテ飛行機ヨリノ銃撃ニ對シ舟艇ノ應急處理法其ノ他ニ就キ研究ス

二、研究ノ成果ニ對スル判決

舟艇彈痕ニ對スル應急處理ノ爲メ各種ノ方法ニ就キ研究セル結果發動艇類ニ對スル二十耗以下ノ榴彈ニ依ル彈痕ハ布團、木栓、布屑ノ利用ニ依リ簡易ニ處理スルヲ可トスルモノト認ム

### 三 研究經過ノ概要

1. 昭和十八年十一月彈痕ノ形狀ヲ基礎的ニ檢討スル爲第三陸軍航空技術研究所射場ニ於テ發動艇用鐵板、折疊舟等ノ陸上ニ於ケル射撃試驗ヲ實施ス

2. 昭和十九年一月三航技研ト協同シ神奈川縣津久井郡湘南村附近桂川ニ於テ前記舟艇ニ就キ彈痕形狀ノ水壓ニ對スル影響ヲ檢スル爲メ水上射撃試驗ヲ實施ス

3. 昭和十九年一月及三月東京帝大土木教室水精ニ於テ前記彈痕ニ對シ水壓ニヨル流水ヲ放出セシメ各種材料ニ依ル閉塞試驗ヲ實施シ所載ノ如キ結論ヲ得タルヲ以テ研究ヲ終了ス

### 四 研究ノ要領及其ノ成績概要

1. 本研究ハ主トシテ鐵製小舟艇ニ就キ左ノ順序ニ依リ實施セルモノトス

(1) 射撃試験ニ依ル彈痕ノ檢討

(四) 水槽試験ニ依ル破壊口ノ流量ノ検討  
(ハ) 水槽試験ニ依ル應急處理法ノ検討

2  
第一回射撃試験

(1) 第一回試験ハ三航技研射場ニ於テ鏡板、折疊舟、ゴム浮  
囊ニ就キ附圖第一ノ要領ニテ實施シタリ使用彈ハ一式榴彈  
一航空機用十二・七耗機關砲彈藥一及ビ二式榴彈一ニ式輕  
量二十耗機關砲彈藥トス

(四) 軟鋼板

三、二耗軟鋼板ノ二十耗及十三耗榴彈ニ依ル彈痕ノ狀況  
ハ写真第一一第四ノ如クニシテ破壊口ノ面積ハ入射角ニ  
リ多少ノ變化アルモ二十耗榴彈ハ最大二二五平方糎十三耗  
榴彈ニテハ最大二七平方糎程度ナリ

(ハ) 折疊舟

折疊舟合板ハ三耗板三枚接合セルモノ一ノ榴彈ニ依ル破壊

狀況ハ写真第五及第六ニシテ軟鋼板ニ比シ抵抗少ナル爲炸裂ハ合板通過後ニ起ルモノトス

(E) 「ヨム」浮囊

「ヨム」浮囊ノ破壊ハ折疊舟ト同級浮囊内ニテ炸裂ス一写真第七

### 3 第三回射撃試験

(1) 第二回試験ハ桂川ニ於テ鐵舟及折疊舟ヲ泛水シテ射撃シタリ其ノ要領ハ附圖第二ノ如シ

(2) 鐵舟

水深一〇樞程度ニテハ水壓ノ影響ハ殆ンド無キモノト認ム  
一写真第八

(3) 折疊舟

水深一〇樞程度ニ於テモ折疊舟ハ水壓ノ影響ニ依リ大ナル破壊ヲ生ズ一写真第九及第一〇

尙九九式重門橋及九五式折疊舟ノ銃撃ニ依ル破損狀況ニ就  
キテハ南總技報第一三〇号(昭和十七年七月十八日南方軍  
兵器技術指導班)ニ掲ゲラレ有リ

々  
水槽試験ニ依ル破壊口ノ流量ノ検討

(1) 水槽試験ハ東大工學部土木教室水槽ニ於テ附圖第三ノ要  
領ニ依リ主トシテ軟鋼板リ彈痕ニ關キ實施シタリ(写真第  
十一)

(2) 流量係數〇

流出孔ノ流量係數〇(附圖第四参照)チ水頭約五〇糎乃至  
六〇糎ニテ測定セルニ其ノ値ハ平均〇・五キ〇・七程度ニ  
シテ鋼板ノ炸裂部ガ内側又ハ外側ノ場合ノ流量係數ノ差ハ  
〇・一程度ナリ

測定結果ハ附表第一ノ如クニシテ流出ノ景況ハ写真第十二  
及十三ニ示ス

5.

水桶試験ニ依ル應急處理法ノ檢討

(1) 塞孔係數  $C_s$  塞孔効果率  $E_s$  ノ定義

塞孔處置ヲナシタル際ノ效果ヲ數量的ニ標示スル爲ニ假ニ  
塞孔係數  $C_s$  及塞孔効果率  $E_s$  ナル數値ヲ用ヒタリ

罅痕ヲ處置セザル場合ニ七時間ニ  $Q$  ナル水量ガ流出シ塞孔  
處置ヲナシタル時尤時間ニ同一水量  $Q$  ガ流出シタリトセバ

$C_s = \frac{Q_1}{Q_2}$  ヲ以テ塞孔係數ト稱シ  $\frac{Q_1}{Q_2} = 1$  ヲ以テ塞孔

効果率ト定義ス然ル時ハ  $C_s$  ガ小ナル程  $E_s$  ガ大ナル程塞孔効  
果大ナルヲ示シ  $C_s$  ガ零即チ  $E_s$  ガ一〇〇パーセントナル時ハ

完全ニ塞孔セル場合ナリ

(2) 處理法ハ製作取扱共ニ簡單ニシテ現地物料ニテ容易ニ製  
作シ得ル如キモノヲ用フル方法ニ就キ主トシテ檢討シタリ

(3) 管線ハ水深四〇一六〇經ニテ實施シソノ結果ハ附表第二  
ニ示ス

(二) 各種處理法ノ概要

(一) 「バテ」ニ依ル法

「バテ」ハ粘度十分ナルモノ無ク且水分ノ附著セル場合ハ鐵板トノ附着力特ニ少ニシテ水壓約四〇糎ニ抗シ得ザルモ木材ノ狹長ナル間隙等ニハ使用シ得ルモノト認ム

(二) 重合油ト硫黃トヲ捏和セル塞孔劑

八技研ニテ研究セラレタル右塞孔劑ハ「バテ」ニ比シ粘度大ナルモ附著力ハ「バテ」ト同様少ニシテ徑約三糎以上ノ塞孔困難ナリ

写真第十四ハ断面積二五平方糎水頭五一糎ノ場合ニシテ時間ノ經過ト共ニ漏水ス

(三) 磁石ヲ利用セル法

磁石ヲ利用セル塞孔法トシテハ新K S鋼ヲ以テ写真第十五ニ示ス如キモノヲ試作シタリ

写真第十六ハ其ノ使用ノ一例ニシテ塞孔効果率ハ六八%ナリ(一孔ニ比シ磁石ノ形状稍少ナリシ爲漏水多シ)写真第十七ハ磁石ト「パテ」トヲ併用セル状況ヲ示ス磁石式ハ鋼板トソ接着力大ニシテ有効ナルモ破壊口ノ形状面ノ凹凸等ニ對シ十分適應シ得ザルモノト認ム

(四) 「ゴム」栓ニ依ル法

写真第十八ノ如キ形状ノモノ二種ヲ試作セリ硬質(一)種ヲ「ム」程度ノ硬サ(一)ノモノハ塞孔効果率九三%ニシテ軟質(一)「スポンヂゴム」(一)ノモノハ完全塞孔ヲナス

(五) ゴム布ニ依ル法

写真第十九、二十ノ如キ水壓ヲ利用スル方式ニシテ状況ニヨリ完全塞孔ヲナシ得ルモ舟艇航行ノ際ハ水流ニ依リ離脱スル虞アリ

(六) 「カボツク」布團ニ依ル法



写真第二十一ニ示ス如キ布圍ニシテ之ヲ以テ面積二一八平方糎ヘ二十糎榴彈ノ水頭五九糎ノ孔ヲ人員二名ニテ抑ヘタル場合ノ塞孔効果率ハ八七%ニシテ應急處理ニ適ス尙写真第二十二ニ示ス如ク操作木ニ依リ固定セル場合ハ緊定不十分ナル爲七四%ナリ

(七) 傘式ニ依ル法

写真第二十三、二十四ノ如キ構造ノモノヲ試作セルモ此ノ程度ノ骨組ニテハ水壓ニ抗シ開傘困難ナリ

(八) 布層ニ依ル法

機械用布層ハウエストクローズニノミチ丸ヲテ孔ニ捺込ム時ハ斷面積二五平方糎水頭六〇糎ニテ完全塞孔ヲナシ得

斷面積少ナル破壊口ハ本方式ニテ十分處理シ得ルモノト認ム

(九) 木栓ニ依ル法

写真第二十五ノ如キ木栓ヲ以テ塞孔スル場合ハ大小共塞孔効果率八五―八九%ニシテ操作特ニ簡易ナリ一写真第二十六及二十七木栓ト布屑トヲ併用スル時ハ完全塞孔ヲナシ得其ノ要領ハ附圖第五ニ示ス

(十) 各種理法ノ檢計

以上ノ各種ノ實驗結果ヨリ考フレバ本實驗程度ノ彈痕ト水壓トニ對シテハ磁石、塞孔劑等ノ如キ特種ノ材料ヲ使用スルヨリモ布團、布屑、木栓等ノ簡單ナル素材ヲ以テ容易且有効ニ處置シ得ルコトヲ認メ得タリ

(十一) 本實驗ニテハ舟艇ノ航行ニ依ル水壓其ノ他ノ條件ノ變化ハ之ヲ無視シタリ

又實驗時ノ水溫ハ攝氏零度―五度ナリ

五 機(秘)密區分

秘

六 研究担任者

科 長

陸軍大佐 福田 外次郎

陸軍兵技大尉 長谷川 博

陸軍兵技中尉 牧 澤 義 徳

陸軍兵技准尉 橋 本 好 松

陸軍兵技曹長 坂 間 秀 雄

七 研究協力者

金 屬 研 究 所 本 多 光 太 郎

第三陸軍航空技術研究所 大 久 保 航 技 中 尉

第八陸軍技術研究所 國 澤 兵 技 中 佐

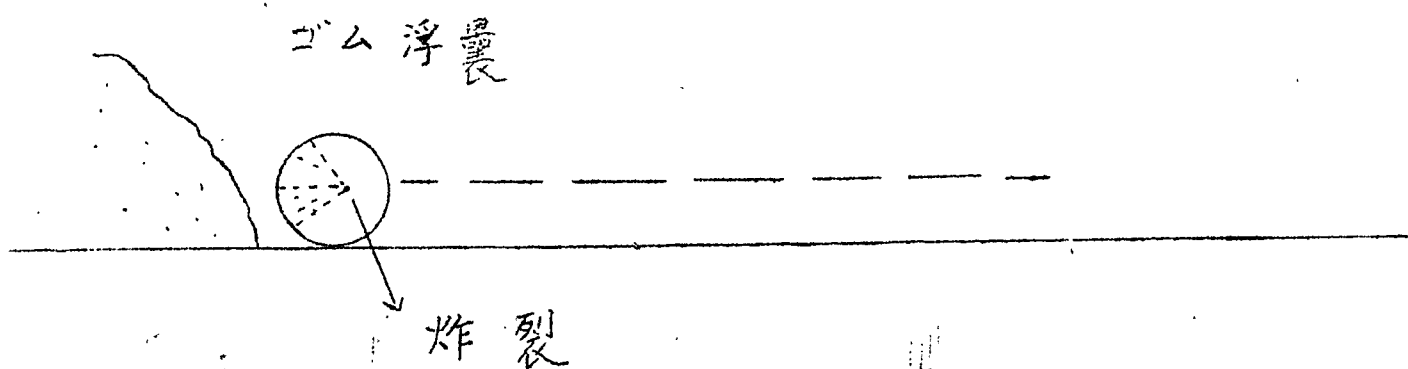
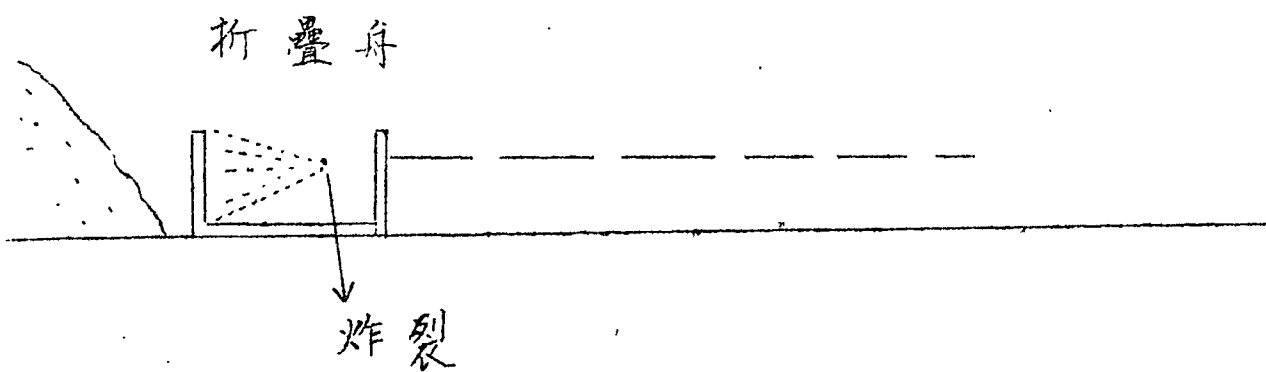
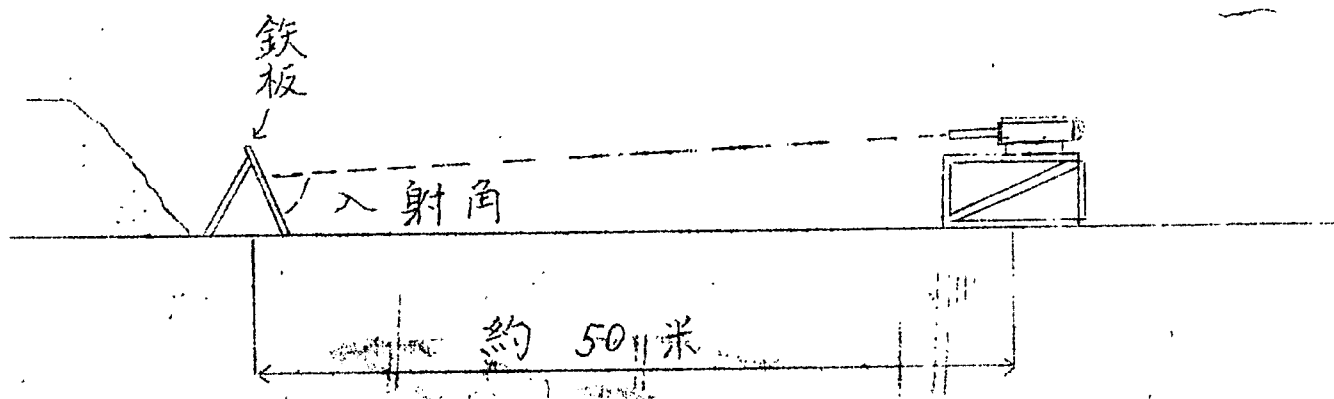
高 田 兵 技 少 佐

清 水 技 師

清 水 技 手

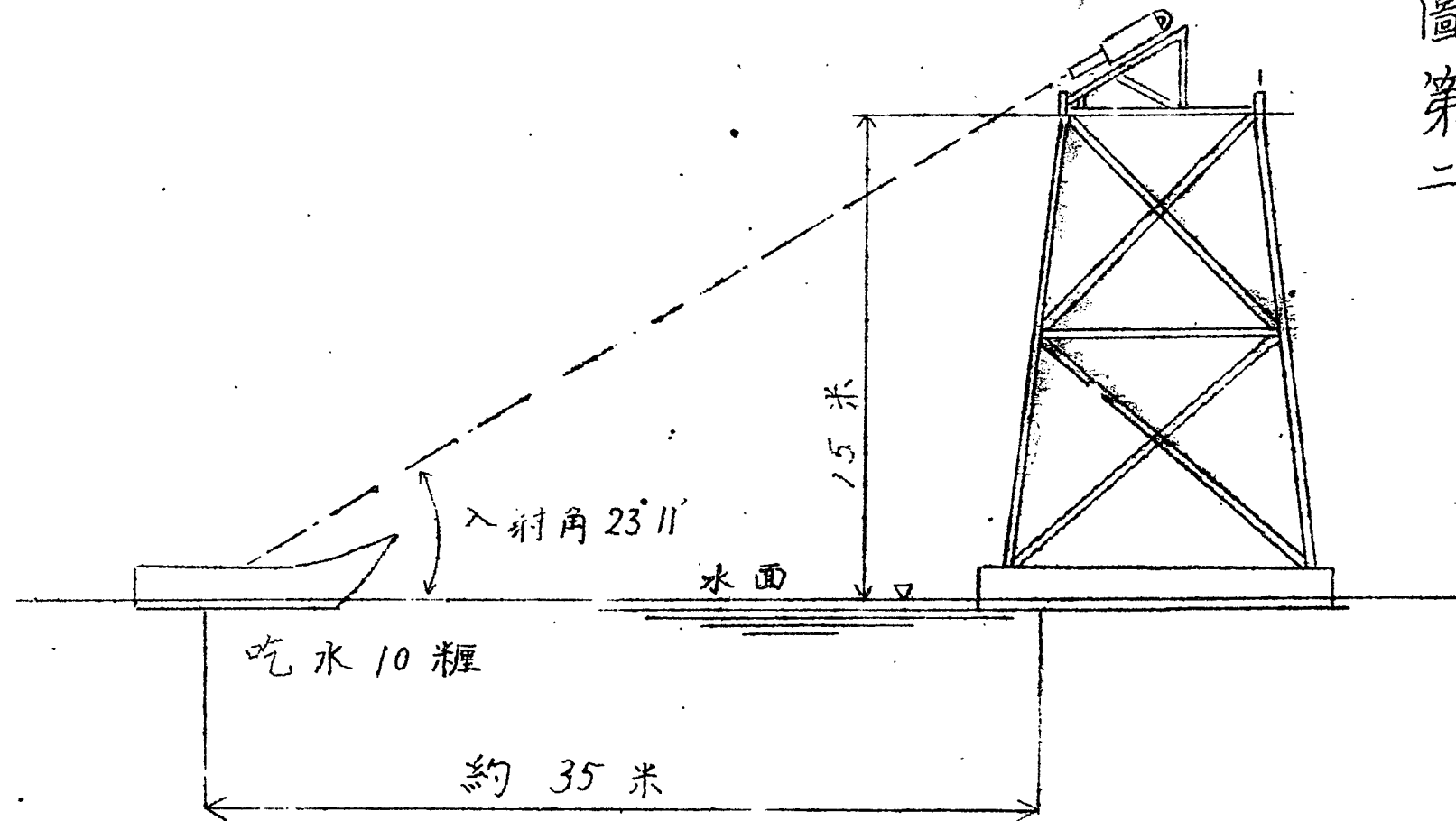
第一回射撃試験要圖

附圖第一



第二回射撃試験要

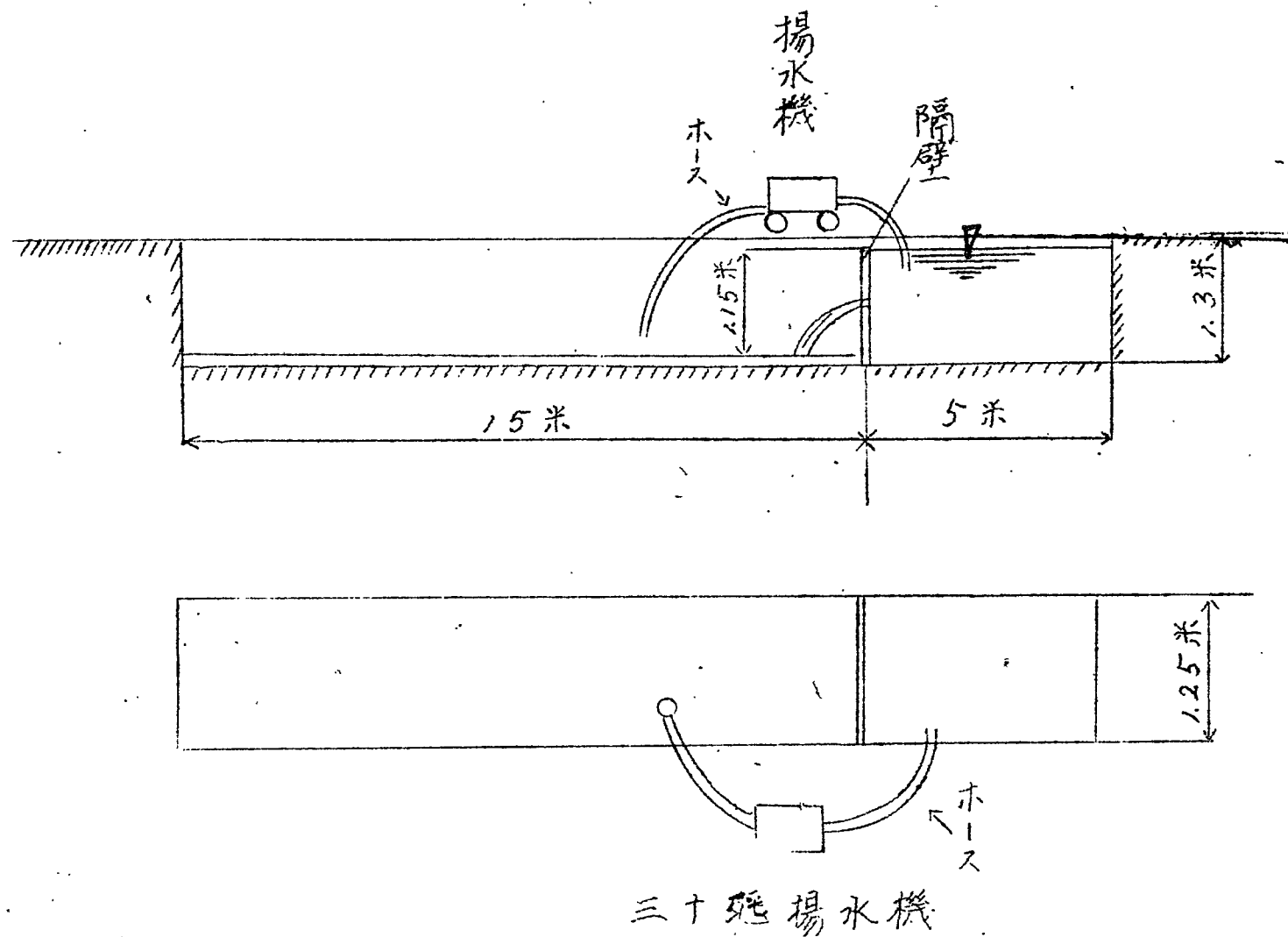
附圖第二



2112

流量測定水槽要圖

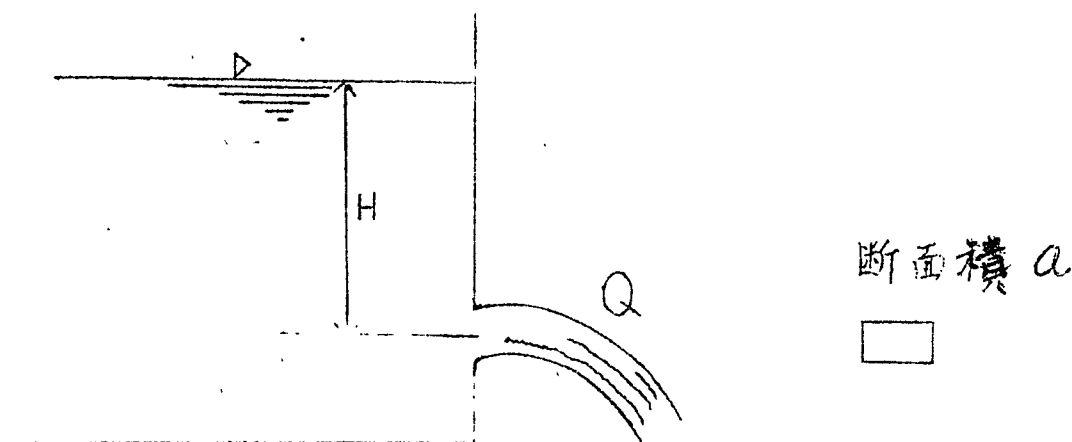
附圖第三



2113

流出孔ヨリ流出スル水量

附圖第四



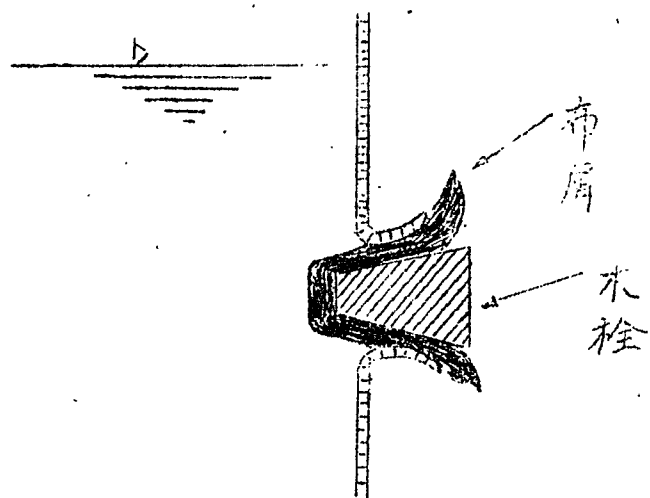
上圖ニ於テ  $t$  時間ニ  $Q$  ナル水量ガ流出スル  
時ハ次ノ公式アリ (物部博士水理學 190頁)

$$Q = ca\sqrt{2gH}$$

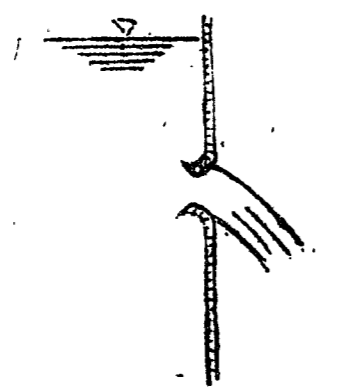
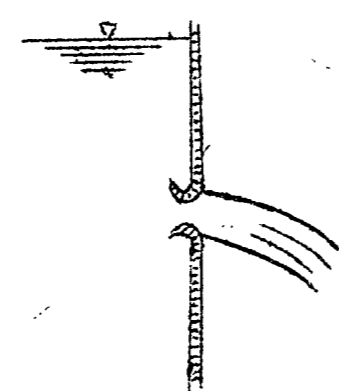
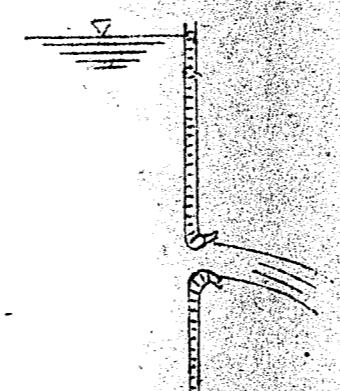
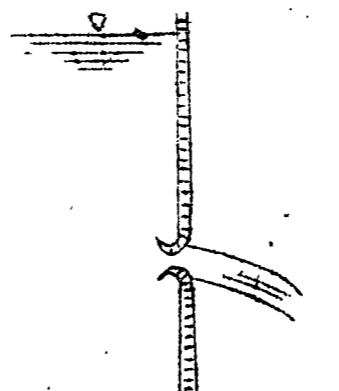
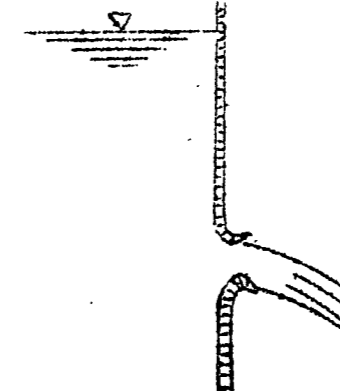
$c$ ヲ流量係數ト稱シ一般ニ  $0.6 \sim 0.7$  ナリ

木栓ト布屑ニ依ル完全塞孔要領

附圖第五

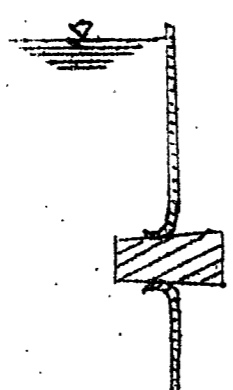
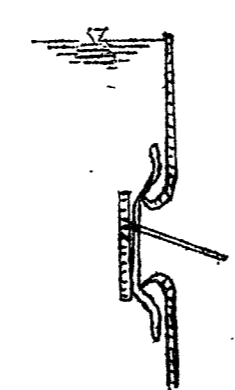
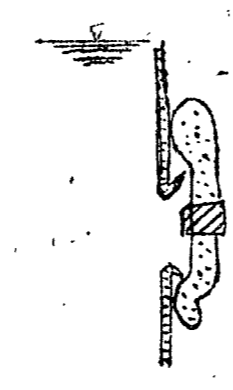

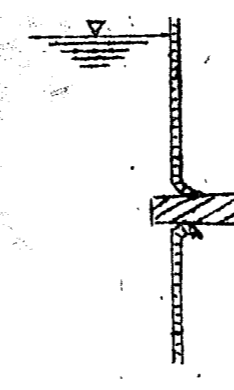
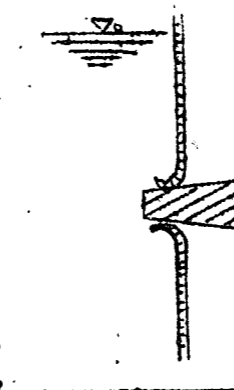
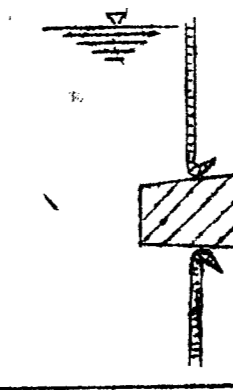
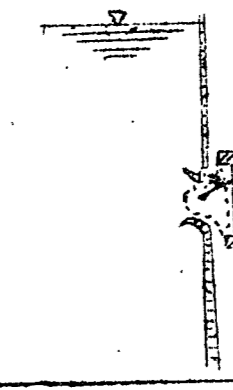


附表第一

彈 痕 / 流 量 係 數 表					
種 類	13 耗 榴 彈			20 耗 榴 彈	
流 出 狀 態					
断面積 ( $\text{cm}^2$ )	16	25	25	218	218
流量係數 C	0.521	0.484	0.653	0.563	0.646
摘要	炸裂部内側	" 内側	" 外側	" 内側	外側



各種塞孔法之塞孔係数 $C_a$ 及塞孔効果率 $E_a$ 表

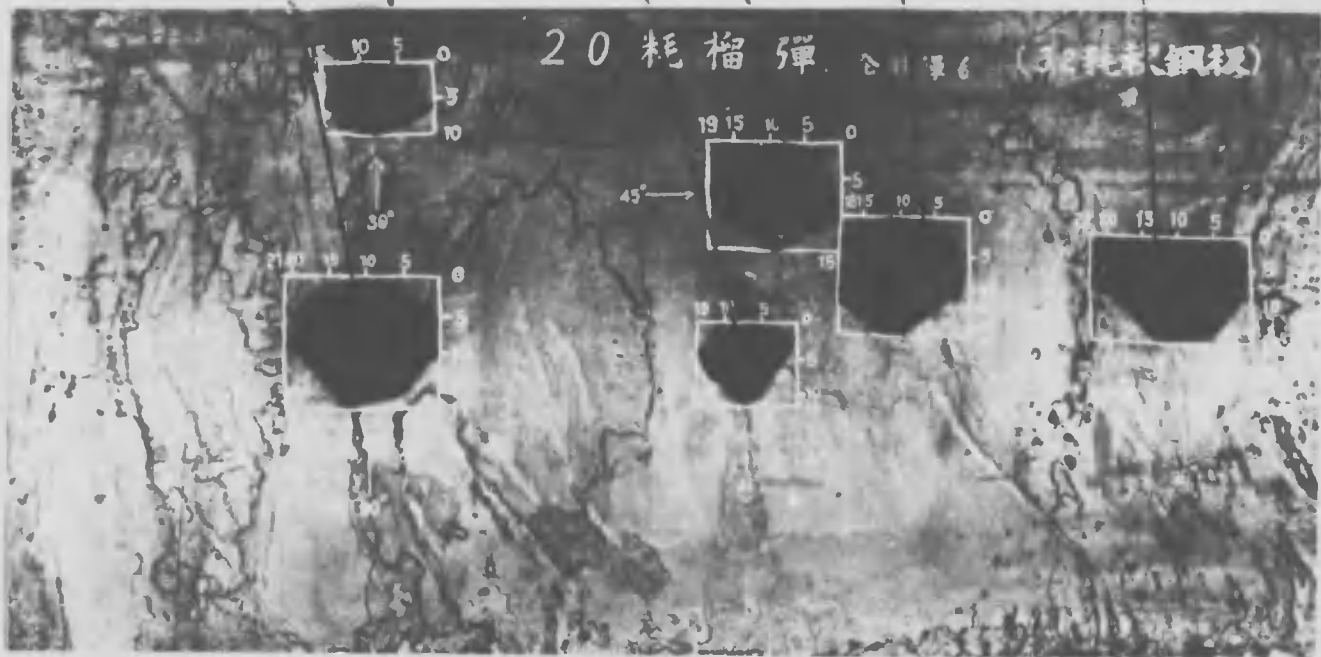
種類	ゴム栓 (硬質)	ゴム布	カボック布團		木 栓			磁石式
実験状態								
断面積 平方糎	25	218	218	218	25	25	218	25
塞孔係数 $C_a$	0.071	0	0.130	0.263	0.118	0.125	0.132 0.134	0.321
塞孔効果率 $E_a$ (%)	92.9	100	87	73.7	88.2	87.5	86.8 86.6	67.9
摘要	13粒榴弾	20粒榴弾	20粒 " 人員=テウ入の場合	20粒 "	13粒 "	13粒 "	20粒 "	13粒 " パテヲ併用セシ 場合、完全塞孔ス

写真第一

20耗榴弾ニ依ル彈痕

断面積

218 榴<sup>2</sup>  
(入射角 90°)  
95 榴<sup>2</sup>  
94.5 榴<sup>2</sup>  
171 榴<sup>2</sup>  
192 榴<sup>2</sup>  
225 榴<sup>2</sup>



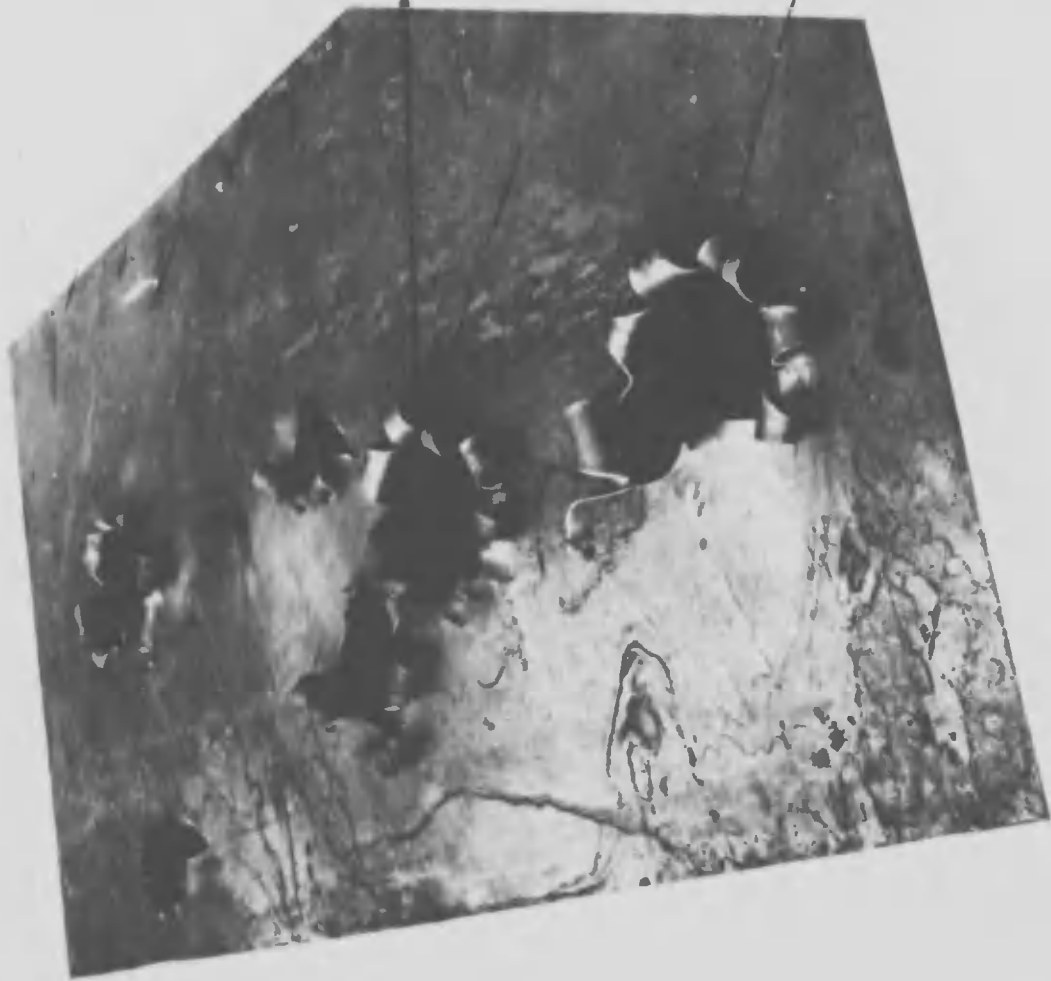
2117

写 眞 第 二

20 耗 榴 弾 二 依 ル 毀 痕 基 面

192 纏<sup>2</sup>

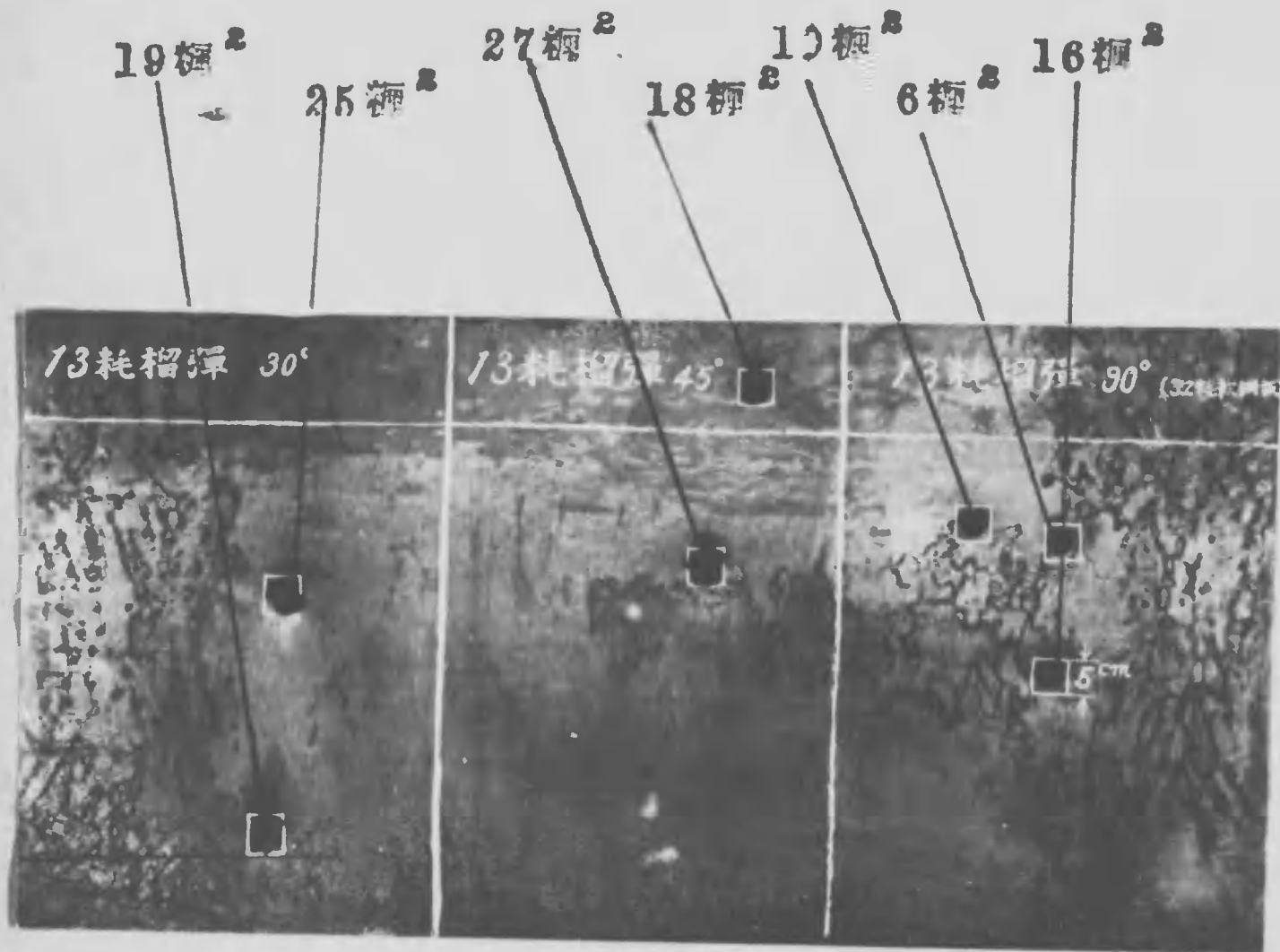
225 纏<sup>2</sup>



2118

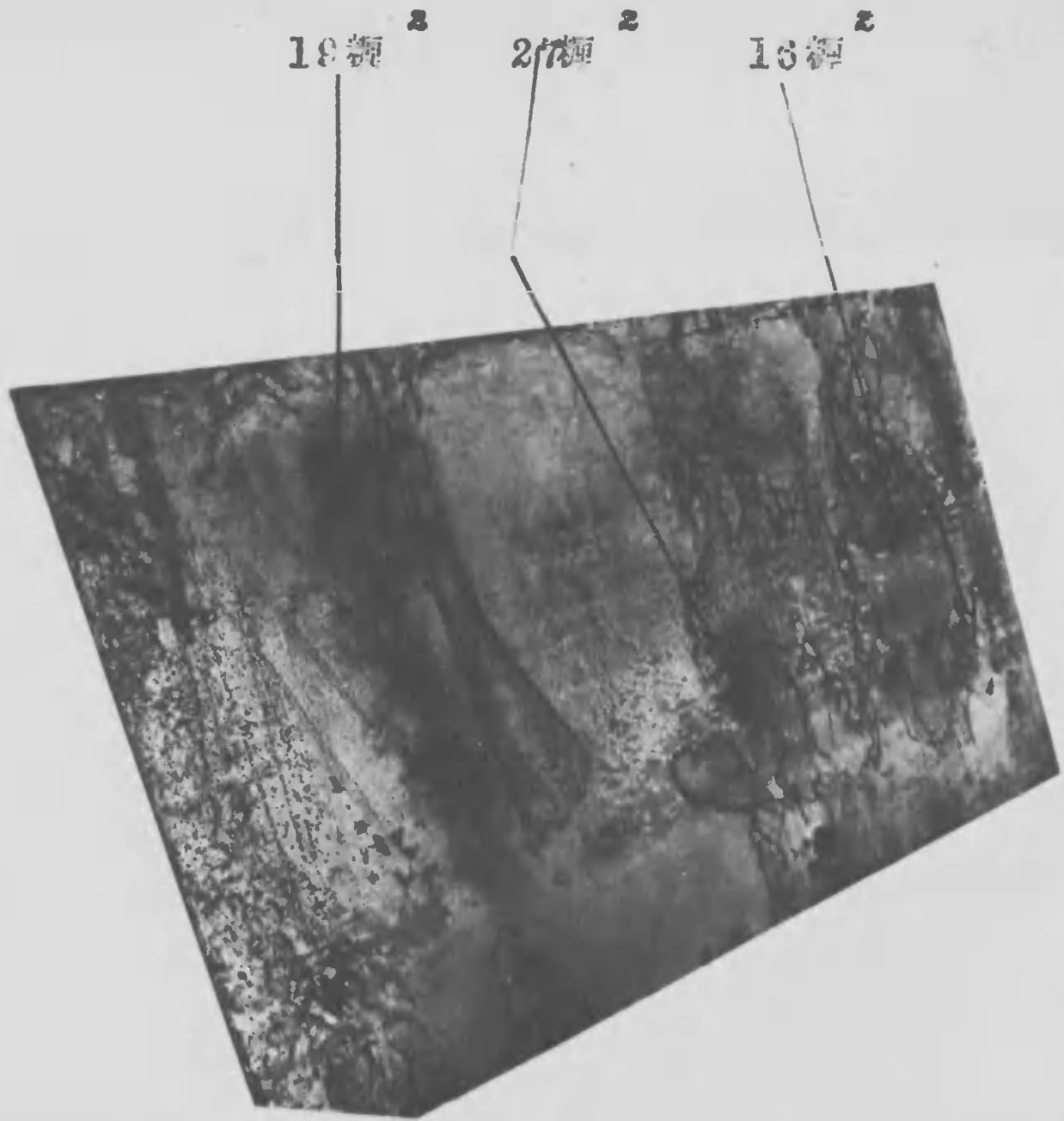
写真第三

13耗榴弾 = 依り弾痕



寫 眞 第 四

1 3 耗 柳 彈 土 依 几 脚 痕 裏 面



2120

写真第五  
折疊舟彈痕。(20耗)



入射口

2121

写真第六  
折疊舟彈痕(13耗)



第二回入射口

第一回入射口

2122

写真第七  
ゴム浮鉢弾痕(13号)



入射口

2123



写 眞 第 八  
鐵 舟 彈 痕 ( 20 發 )  
吃 水 約 10 浬



2124

写真第九  
折疊舟彈痕(20耗)  
吃水約10握



2125

写 員 第 十

折 疊 舟 彈 痕 ( 1 3 耗 )

吃 水 約 1 0 匁



2126

写真第十一  
実験用水槽



2127

写真第十三

18 号 弾 痕  
水 頭 60 標  
炸 裂 部 外 側



写真第十二

20 号 弾 痕  
水 頭 40 標  
炸 裂 部 内 側



写真第十四

穿孔割ニ依ル完全穿孔

水頭 51 程

断面積 25 平方程



2129

写真第十五

磁石式寒孔具



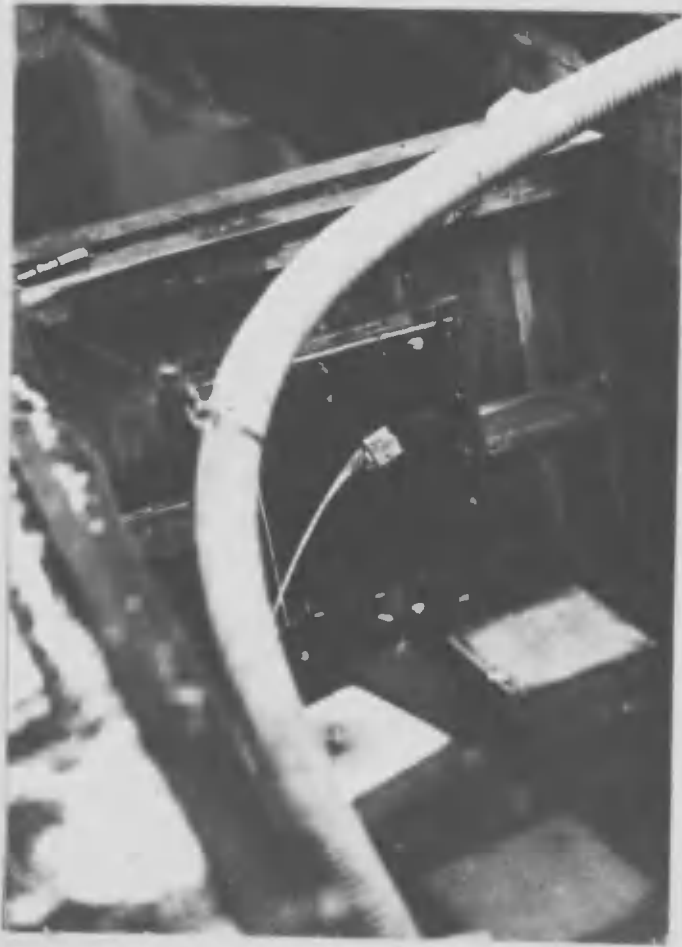
磁板

新K  
S  
銅

銅板

2130

写真第十七  
「カ」ヲ併用セル場合  
水頭 44 樞



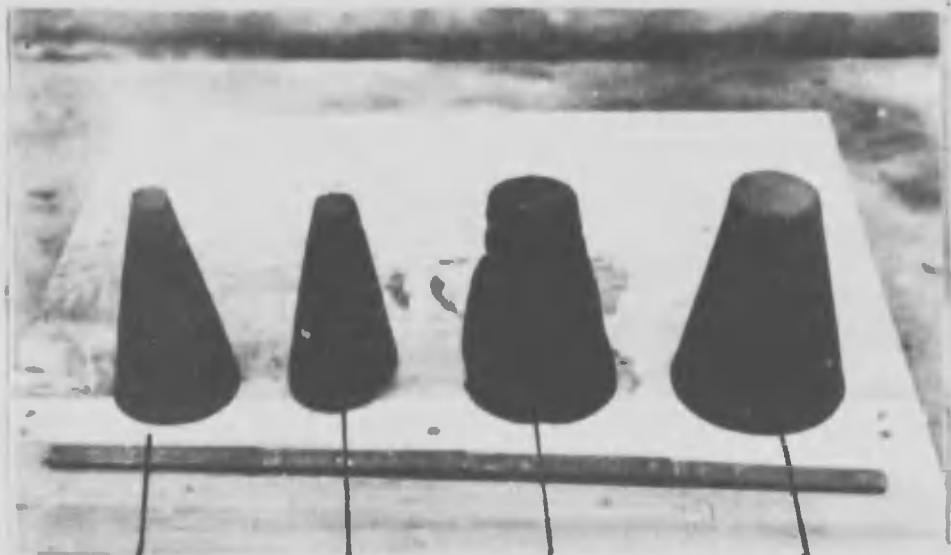
写真第十六  
礪石式塞孔具  
水頭 47 樞





写 真 第 十 八

コ ム 栓



硬質(小)

軟質(小)

軟質(大)

硬質(大)

写 真 第 十 九

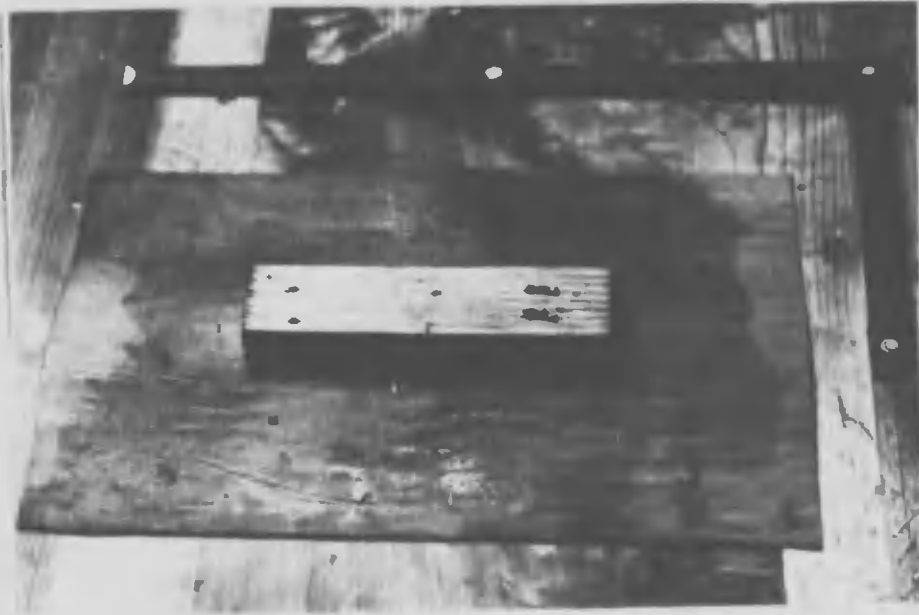
コ ム 布 罽 孔 具



2132

写真第二十

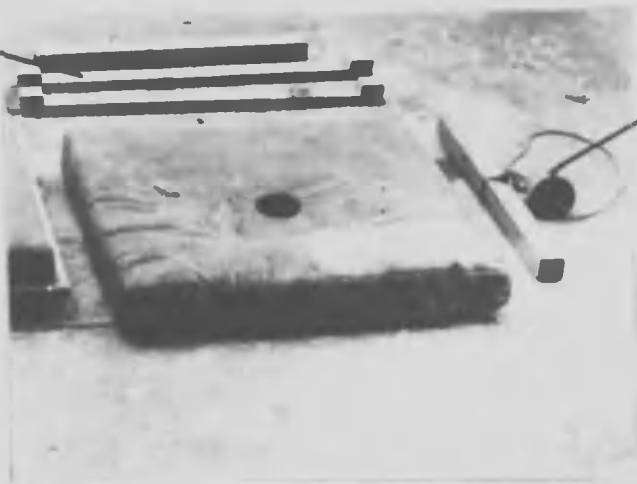
ゴム布穿孔墓面



写真第二十一

カボツク<sup>ル</sup>布<sup>ル</sup>團

松  
作  
木



木  
栓

2133

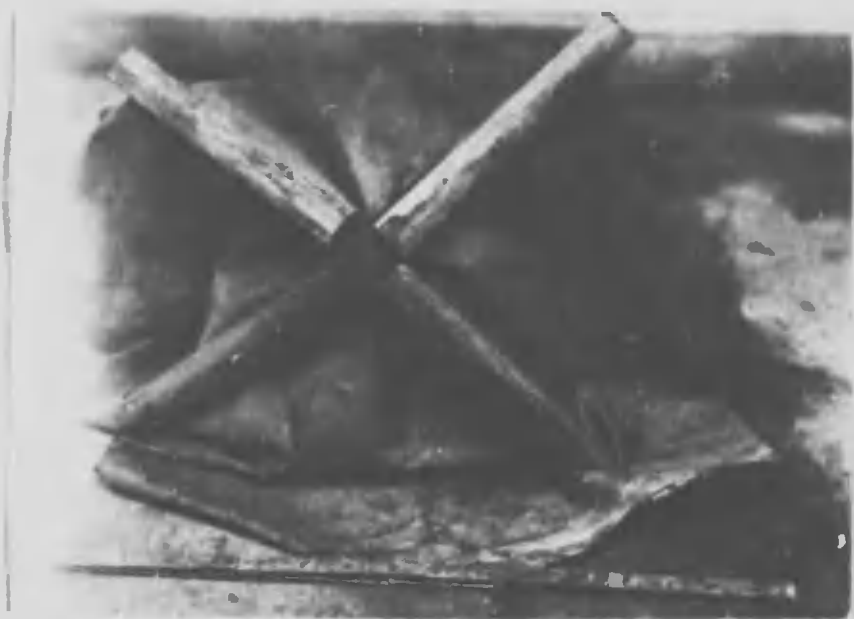
写真第二十二

カボツク<sup>7</sup>布<sup>8</sup>盤<sup>9</sup>ニ依ル塞孔要領



写真第二十三

傘式塞孔具

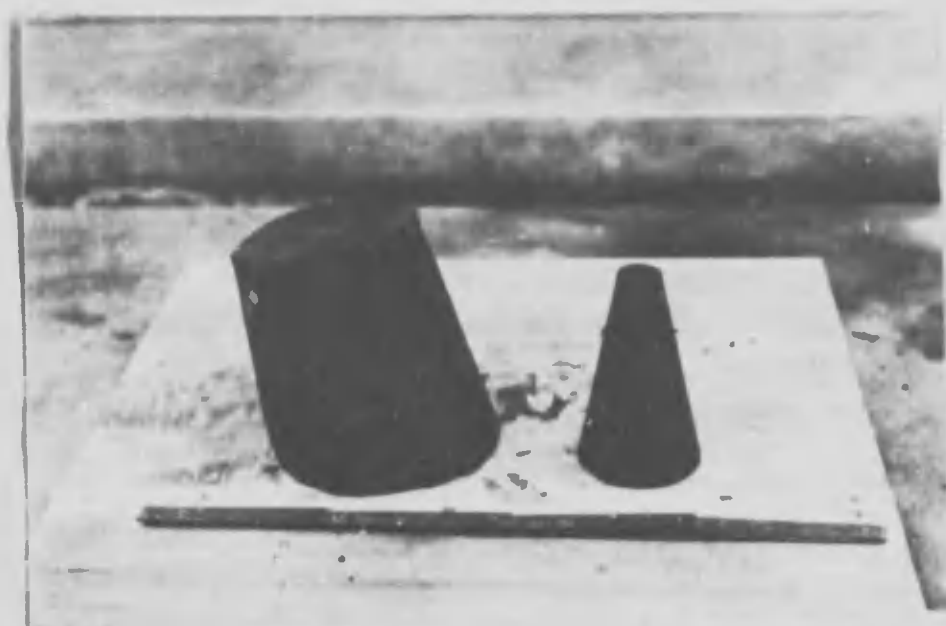


2134

写 眞 第 二 十 四  
傘 式 塞 乳 具 裏 面



写 眞 第 二 十 五  
木 栓 ( 大 小 )



2135

写真第二十六

木柱(大)ニ依ル塞孔(20耗)

水頭 5.8 櫃

断面積 218 平方 櫃



2136

写 眞 第 二 十 七

木 栓 ( 小 ) = 依ル 塞 孔 ( 13 種 )

水 頭 4 3 種

湖 面 積 2 5 平 方 裡



2137

13

7

2

3

2

K)

2138