

論說報告

土木學會誌 第七卷第四號 大正十年八月

關門海峽水底隧道地質調查

會員 工學士 平 井 喜 久 松

目次

緒言	……	二
第一章 地質調查施行ノ箇所及時日	……	三
第二章 試錐機及其使用方法	……	四
第三章 試錐機定置ノ方法	……	八
第四章 浮足場	……	一一
第一節 浮足場構造	……	一一
第二節 空氣壓搾機	……	一三
第三節 浮足場碇置作業	……	一三
第五章 海底地質	……	一五
第六章 功程及地質調查費	……	一六

緒 言

本州九州ヲ鐵道ヲ以テ連絡スルノ計畫ハ久シキ以前ヨリノ懸案ナリ而シテ斯クノ如キ水路ヲ隔ツル兩地ノ輸送連絡ヲ遂クルノ方法トシテハ次ノ三種ヲ舉ゲ得ベシ

一 渡船連絡 二 橋梁連絡 三 隧道連絡

一 渡船連絡 此方法ニ於テハ甲地ニ着シタル列車ヲ其儘或ル特殊ナル船舶ニ移載シ彼岸ニ渡シ直チニ乙地ノ鐵道ニ連絡スルモノニシテ本關門海峽ニ於ケル渡船連絡方法トシテハ大正元年鐵道院ニ於テ次ノ三地點ニ就キ之ガ比較ヲナシタリ即第一ハ下ノ關停車場西端竹崎ヨリ門司停車場西端淺野せめんと工場東隣ニ達スルモノ第二ハ長州豊浦串崎北側ヨリ門司市東浦大久保ニ達スルモノ第三ハ下ノ關停車場西端竹崎ヨリ大里停車場北端ニ達スルモノ之ナリ然レトモ元來關門海峽ニ於ケル船舶ノ航行ハ常ニ頻繁ヲ極メ殊ニ風向ノ順ナルニ際シ若松ヨリ帆船ノ東行スル時ノ如キハ帆影全水面ヲ蔽ヒ此間ヲ縫フテ連絡渡船ノ航行スルコトハ多大ノ困難ト危險トヲ伴ヒ加之海峽ハ潮流急ニシテ之ガ方向流速ハ變化極マリナク渡船ノ航行困難ナルト共ニ繫岸ノ都度渡船操縦上非常ナル苦心ヲ要シ到底頻繁ナル渡船連絡ヲ完全ニ遂行スルコトハ困難タルヲ免レズ

二 橋梁連絡 橋梁ニヨル連絡ノ方法ニ關シテハ明治四十四年四月時ノ鐵道院總裁男爵後藤新平氏ハ之ガ調査設計ヲ東京帝國大學工科大学教授工學博士廣井勇氏ニ委囑セラレ同博士ハ爾來慎重ナル考究調査ヲ遂ゲ早瀬瀬戸ニ中央徑間千八百六十呎ノ控架橋ヲ架スルノ計畫ヲ立テ大正五年三月詳細ナル設計ヲ報告セラレタリ(土木學會誌第五卷第五號九六五頁參照)

三 隧道連絡 隧道ニヨル連絡方法ハ海底地質ノ善惡水深ノ大小ニヨリテ工事上ニ及ボス影響大ナリ明治四十五年鐵道院技師岡野昇氏ハ實地ヲ踏査シ彦島ヲ經テ大瀬戸海底ニ隧道ヲ穿テ海峽ヲ橫斷スルノ線路ヲ選定シ大正二年一月之ガ報告ヲ呈出セラレタリ當時該線路ニ就テハ隧道通過地點ニ於ケル地質調査ヲナスノ運ビニ至ラザリシト雖東京帝國大學理

科大學教授理學博士神保小虎氏ガ實地踏査ノ上鑑定セラレタル所ニヨレバ隧道通過地點ハ粗鬆ナル岩石ト堅固ナル岩石ヲ混ジ且堅岩ト雖裂隙多ク浸水ニ安全ナルモノトハ認メラレズトノ事ニテ隧道掘鑿ニハ甚ダ有利ナラザルモノ、如ク認メラレタリ大正三年京都帝國大學工科大学教授工學博士田邊朔郎氏ノ歐米ニ出張セラル、ヤ鐵道院ニ於テハ同博士ニ斯ノ種地質ニ於ケル海底隧道工事遂行能否ノ調査ヲ委囑シ同博士ハ歐米ニ於ケル施工法ヲ視察シ斯道權威者ノ意見ヲモ叩キ同年五月工事遂行ノ可能ナルト各種施工ノ方法トヲ詳細報告セラレタリ（土木學會誌第五卷第六號一二八一頁參照）

橋梁、隧道ノ何レヲ採用スルニセヨ工事施工上多大ノ困難ヲ伴フベキコトハ想像ニ難カラザルモ工事遂行ノ可能ナルコトハコレ等報告ニヨリテ確定セラレ而シテ廣井博士ノ報告ニヨレバ橋梁ニヨリ連絡スル線路ノ經費ハ歐洲戰前ノ單價ニテ二千二百萬圓ヲ要シ田邊博士ノ報告ヲ基礎トセバ隧道ニヨリ連絡スル線路ノ經費ハ一千三百萬圓ヲ要ス

斯ク兩案ヲ比較スルニ隧道案ハ橋梁案ニ比シ經費ニ於テ廉且ツ軍事上ノ見地ヨリモ之ヲ可トセルヲ以テ鐵道院ニ於テハ隧道案ヲ採用スルコト、シ第四十一回帝國議會ニ於テ大正八年度以降大正十七年度ニ至ル十箇年ニ亘リ千八百十六萬圓ノ豫算ヲ以テ工事ヲ遂行スルノ案ヲ提出シ議會ノ協賛ヲ得タリ

依リテ大正八年六月著者ハ命ニヨリ隧道ニヨリ連絡スル線路ノ實測ニ着手シ同年九月之レヲ終了シ一方同年七月以降同年十月迄及翌九年七月ヨリ同年十月迄ノ二期ニ亘リ隧道通過地點タル大瀬戸海峽水底及其附近ノ地質調査ヲ施行セリ以下該地質調査ノ方法及費用ノ概要ヲ掲記セントス

第一章 地質調査施行ノ箇所及時日

地質調査施行ノ箇所ハ附圖第一ニ示ス如ク總計十箇所ニシテ内大正八年ニ於テ調査セシハ第一乃至第七ノ七箇所ニシテ本州海岸ニ於テ三箇所九州側海岸ニ於テ三箇所及ビ九州側海岸ヲ距ル約百五十間ノ海中ニ於テ一箇所ナリ翌九年ニ調査セシハ第八、第九及第十ノ三箇所ニシテ何レモ海中ナリ各箇所地質施行ノ時日及各試錐箇所掘鑿ノ深サヲ示セバ左ノ如シ

第一期 自大正八年七月三十一日 至同 年十月三十日 九十二日間 (實働日數六十日間)

箇所	施行日	日數	掘鑿深
第一試錐箇所 (陸上)	自七月三十一日 內八月三日休業 至八月十三日	十三日間	一五〇・〇〇〇
第二試錐箇所 (同)	自八月十八日 至同 二十四日	七日間	一五五・九三〇
第三試錐箇所 (同)	自八月二十九日 至九月十三日	十六日間	一〇〇・〇〇〇
第四試錐箇所 (同)	自九月十六日 及 自九月二十四日 內 九月廿八日 至同 十九日 及 至十月三日 內 休業	十三日間	一〇四・一二〇
第五試錐箇所 (同)	自十月十二日 至同 十七日	六日間	八〇・一六六
第六試錐箇所 (海中)	自十月二十三日 至同 二十五日	三日間	一一・二〇八
第七試錐箇所 (陸上)	自十月二十九日 至同 三十日	二日間	一一〇・七九二

第二期 自大正九年七月七日 至同 年十月三日 八十八日間 (實働日數晝間三十八日間 夜間十五日夜)

箇所	施行日	日數	掘鑿深
第八試錐箇所 (海中)	自七月 七日 至同 十八日	十二日間 (內晝夜作業六日間)	五九・五〇
第九試錐箇所 (同)	自七月二十三日 至八月 八日	十七日間 (內晝夜作業九日間)	三九・五〇
第十試錐箇所 (同)	自九月二十五日 至十月 三日	九日間	四八・八五

備考 掘鑿深サハ陸上ハ地表ヲ基準トシ海中ハ平均低潮面ヲ基準トセリ
試錐ノ深サハ何レモ隧道施工基面下ニ達スルヲ以テ程度トシタルモ箇所ニヨリテ多少ノ深淺アリ

第二章 試錐機及其使用方法

試錐機械ハすうえでいっしゅろくどりりんぐ會社製くれりあす式A型ヲ使用シタリくれりあす式試錐機ノ特長ハ導管、試錐錐共ニ良質ナルすうえでいっしゅろくどりりんぐ會社製くれりあす式ニテ製作セラレタルガ故ニ重量小ニシテ取扱容易ナルト共ニ善ク

激シキ扭ニ堪エ又試錐桿ノ上下運動ハ之ニ取付ケアル槓桿ヲ人力ニテ動カシ掌ルガ故ニ常ニ試錐桿尖端ニ於ケル抵抗力ニ應ジ桿ニ加フル壓力ヲ調整スル事ヲ得從テ尖端ニ於ケルびつとノ摩擦ヲ少クシ又だいやもんどヲ失フ事尠キ點ニアリ
 本試錐機ニ於ケル導管試錐桿及錐等ノ大サ重量ハ次ノ如シ

導管

- 一 めいん・ばいぶ
- 二 けーしんぐ・ちゅーぶ

試錐

- 一 ぼーりんぐ・ろっど
- 二 こーあ・ちゅーぶ (大)
- 同 (小)
- 三 ぶろろんぐど・こーあ・ちゅーぶ (大)
- 同 (小)

錐 (第一圖参照)

- 一 ちーぜーる
- 二 かつと・びつと
- 三 だいやもんど・びつと
- 四 くるす・びつと
- はんまー

第一圖

ちーぜーる



かつと・びつと



だいやもんど・びつと



試錐	導管	錐
一 ぼーりんぐ・ろっど	一 めいん・ばいぶ	一 ちーぜーる
二 こーあ・ちゅーぶ (大)	二 けーしんぐ・ちゅーぶ	二 かつと・びつと
同 (小)		三 だいやもんど・びつと
三 ぶろろんぐど・こーあ・ちゅーぶ (大)		四 くるす・びつと
同 (小)		はんまー
外 徑	外 徑	外 徑
四〇耗	一〇〇耗	六五耗
六四耗	六三耗	六五耗
五四耗		五五耗
六四耗		五五耗
五四耗		六五耗
三四耗		六五耗
長 サ	長 サ	長 サ
三、〇〇〇耗	三、〇〇〇耗	一四〇耗
三、〇〇〇耗	三、〇〇〇耗	六四耗
一、五〇〇耗		九〇耗
一、五〇〇耗		同
七、九〇耗		同
六、八〇耗		同
一五、九〇耗		同
一三、六〇耗		同
重 量	重 量	重 量
一、二〇〇耗	六一、二〇耗	四〇貫
四、四〇耗		

試錐ノ方法ハ茲ニ岩盤深く地下ニ埋没シ砂又ハ粘土層ノ如キモノ其上ヲ被覆セルガ如キ地層ヲ想像シ本試錐機使用ノ概略ヲ記スレバ先ツめいん・ばいぶヲ錘ニテ地中ニ打込ミばいぶガ打込ミ困難トナルニ及ビばーりんぐ・ろっどノ尖端ニちゝぜるヲ附シろっどニハばいぶニテ水ヲ送り尖端ヨリ進出セシメばいぶヲ通ジテろっど尖端附近ノ土砂ヲ洗ヒ流シツゝろっどヲ垂下セシメろっどノ尖端ばいぶノ尖端ヨリ下ルコトニ、三呎ニ及ビテろっどヲ抜キ去リばいぶヲ打込ミ之ヲ反覆シテ漸次掘鑿ヲ進ム

ちゝぜるハ地層軟弱ナル箇所ニ於テハ相當ノ進行速度ヲ有スレトモ少シク固結セル地層ニ至リテハ進行遅々タルニ至ルガ故ニ斯カル箇所ニ及ビテハかっど・びつとヲ使用スカっど・びつと使用ノ場合ニ於テハ之ニこーあ・ちゝーぶ次ニぶろろんぐど・こーあ・ちゝーぶヲ附シ更ニばーりんぐ・ろっどヲ連接スぶろろんぐど・こーあ・ちゝーぶハ徑大ニシテ取扱困難ナルニヨリ可成使用數ヲ少クシばーりんぐ・ろっど連接ノ數ヲ多クスルヲ便トスレドモ試錐坑ノ彎曲ヲ防グ必要上ぶろろんぐど・こーあ・ちゝーぶハ少クモ五呎めいん・ばいぶ中ニ存置セシムルコトニ留意セザルベカラズ而シテ此場合ニ於テモろっどニハ水ヲ送り掘鑿シタル土砂ハばいぶヲ通ジテ坑外ニ排出セシメ又めいん・ばいぶハ掘鑿深度ニ連レ出來得ルダケ打込ミ置クベシ

斯クノ如クシテ掘鑿ヲ進メ遂ニ岩盤ニ達シタルトキハかっど・びつとハ激シキ音響ヲ發シ上下運動ヲ掌ル槓扞ヲ握レル手ニハ強キ手應ヘヲ感ズルニ至ルヲ以テかっど・びつとヲ取出シろっどノ尖端ニくろす。びつとヲ附シ充分試錐坑底ヲ平滑ナラシメ然ル後だいやもんど・びつとヲ之ニ代ヘ試錐ヲナス而シテ其場合ニ於ケル作業ハかっど・びつとノ場合ト全ク同様ナリだいやもんどハ龜裂少ナキ岩盤ニ對シテハ堅硬ナルぶらっく・だいやもんどヲ使用スルヲ適當トシ龜裂極メテ多キ岩盤ニ對シテハ灰色粘性ニ富メルぶらじる・ばらすとヲ使用スルヲ適當トスル由ナルモぶらじる・ばらすとハ得難カリシヲ以テ本試錐ニ於テハ全部ぶらっく・だいやもんどヲ使用シタリ使用だいやもんどノ大サハ各片重量約一・五からつとニシテ一個ノびつとニ埋嵌スル數ハ外徑六五耗ノモノニ對シテハ十個又ハ八個外徑五五耗ノモノニ對シ八個ナリ而シテ其配列ハ

十個ノモノニ於テハ八個ヲ尖端上ニ二個ヲ外側ニ八個ノモノニ於テハ六個ヲ尖端上ニ二個ヲ外側上ニ埋嵌スだいやもんどハ其質脆ク形狀一樣ナラザルガ故ニ埋嵌宜シキヲ得ザルニ於テハ往々試錐中破碎又ハ落脱ヲ來スコトアリ本試錐ニ於テハ第一期即大正八年度ニ於テハ全期ヲ通ジテ試錐作業ニ熟達シタル外人ヲ雇傭シだいやもんどヲ埋嵌セシメ一方我職工ヲシテ之ガ技術ヲ習得セシメタルガ第三試錐箇所作業中試ミニ我職工ノ埋嵌シタルだいやもんど・ピットヲ使用シだいやもんど二個ヲ落脱シタルコトアリ第二期即大正九年度ニ於テハ我職工ノ技術大ニ進歩シ全然外人ノ手ヲ煩ハスコトナクシテだいやもんど埋嵌及試錐作業ヲ遂行セリ

本試錐ニ於テハ第一期即大正八年度中ハ動力トシテ八馬力ノ石油發動機ヲ使用シ試錐機及ぼんど(容量一分時二立方呎)ノ運轉ヲナサシメタルカ第二期即大正九年度ニ於テハ浮足場(後章ニ於テ説明ス)ノ上部ニ載スベキ荷重ヲ軽減スルヲ必要トシタルヲ以テ試錐機ぼんど(容量一分時〇・五立方呎)共ニ人力ヲ以テ運轉シ石油發動機ヲ使用セズ

尙試錐機使用中注意スベキ箇條ヲ列記スレバ次ノ如シ

一 一度岩盤ニ達シめいん・ぱいぶヲ其上ニテ止メ岩盤ヲ掘越シ尙次ノ軟層ヲ相當深サニ掘進シタル時又ハめいん・ぱいぶヲ打込ミ得ザルニ至リテ後尙砂又ハ粘土層ヲ相當深サニ掘進シタル時地質ノ如何ニヨリテハ試錐鉗ヲ取出シ再挿入ノ都度周壁土砂試錐坑内ニ崩壞シ困難ヲ感ズルコトアリ斯クノ如キ時ハめいん・ぱいぶノ内側ニけいしんぐ・ちゝーぶヲ打込ミ由リテ崩壞ノ箇所ヲ被覆シ次ノ試錐ニハ直徑ノ小ナルこーあ・ちゝーぶヲ用ヒ施工ス

二 めいん・ぱいぶ又ハけいしんぐ・ちゝーぶヲ打込ミツ、作業シ居ル時往々玉石ニ遭遇スルコトアリ如斯時ハだいやもんど・びつとヲ使用シ玉石ヲ穿過シだいなまいとヲ以テ之レヲ破碎シ再びぼいぶ又ハちゝーぶヲ打込ム此場合玉石ノ位置ハ正確ニ測定シ爆發ニ際シテハ常ニぼいぶ又ハちゝーぶヲ三四尺拔キ上ゲ爆發ノ爲先端ヲ破損サレザル様注意スルヲ要ス

三 碎岩又ハ條層多キ岩盤中ヲだいやもんど・びつとニテ試錐スル時ハこーあトシテ鑿穿サレタル岩片ガ往々再びびつと

尖端ニ轉グ出デだいやもんどを破碎又ハ脱落セシムルコトアリ從ツテ碎岩中ノ作業ハ尤モ注意ヲ要シ岩片ガびつと尖端ニ轉ビ出デタル時ハ手應ヘニヨリ察知シ得ルヲ以テ再ビ之レヲこゝあノ中ニ收メ坑外ニ取出ス様巧ニ作業スルヲ要ス

地質標本採集ノ方法ハ土砂ノ場合ニ於テハ掘鑿ノ進ムニ連レ掘鑿サレタル土砂ハぼんぶニヨリテ送入サレタル水ニ混ジばいぶヲ通ジテ坑外ニ排出サル、ニヨリばいぶノ口ヲ圍ミテ採集函ヲ置キ之ニ沈澱セシム

岩石ニ於テハ掘鑿ノ進ムニ連レ掘鑿サレタル岩石ハこゝあ・ちゝぶノ中ニこゝあトナリテ留置サル、ニヨリ相當深度掘鑿進行シタル都度こゝあ・ちゝぶヲ引拔キ標本岩石ヲ取出ス

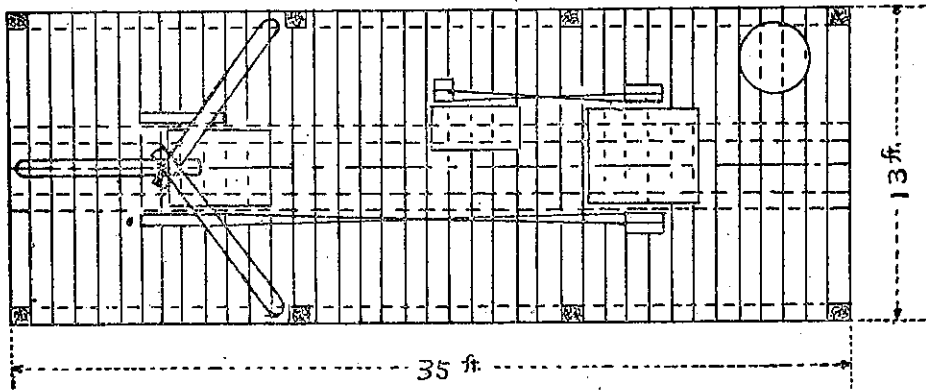
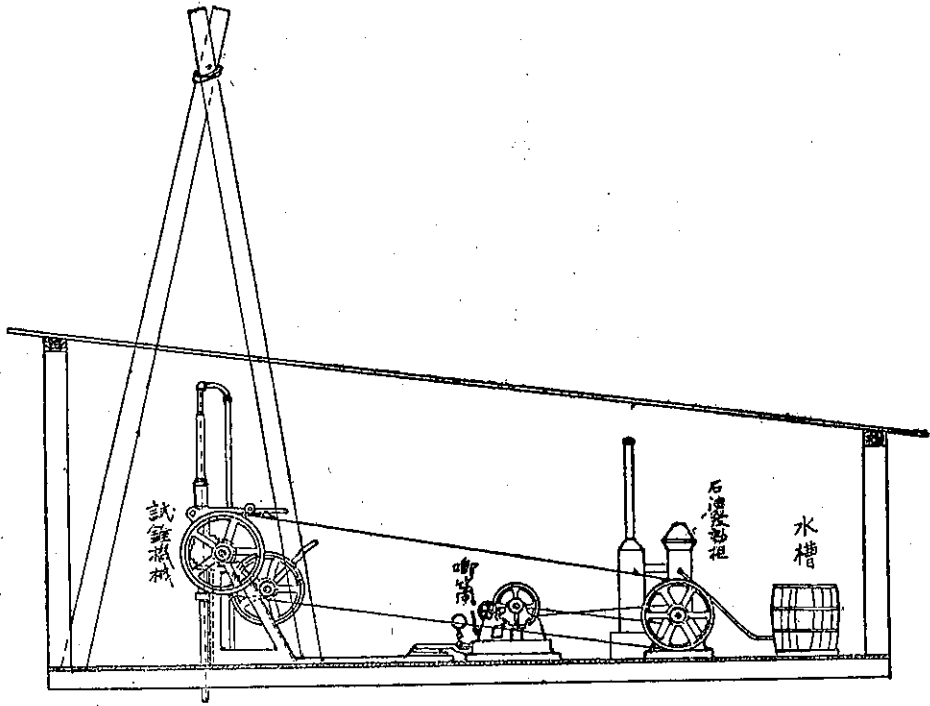
第三章 試錐機定置ノ方法

一 陸上 陸上作業ニ於テハ幅七寸厚八寸ノ松押材四本ヲ並列シ之ヲ土臺トシ其ノ上ニ試錐機發動機及ぼんぶヲ第二圖ノ如ク据付ケタリ(寫眞第一號參照)而シテ陸上ニ於ケル試錐作業ハ數箇所施行ノ豫定ナリシヲ以テ雨露ヲ凌グ爲メ移動ニ便ナル小屋ヲ其上ニ建立セリ

二 海上 水深淺キ場所(寫眞第二號參照) 第一期即大正八年度ニ於ケル第六試錐箇所ハ大里松原海岸ヲ距ル約百五十間ノ海中ニテ干潮時ノ水深約九呎海底ノ地質ハ砂層ナリ由リテ試錐機据付ケノ足場トシテハ末口七寸長サ三十二呎ノ杭三十本ヲ根入九呎ニ打込ミ干潮面上十四呎ニ切揃ヘ筋違ヘ及繼材ニテ締メ付ケ之ニ前記陸上ニ於ケルト同様幅七寸厚八寸ノ松押材ヲ枕梁トシテ渡シ上部ニ床張ヲナシタリ而シテ此場合ニ於テハ殊更ニ小屋板圍ヒハ省略シ以テ暴風ノ場合機械類ニ損傷ヲ與ヘザルヲ期シタリ

三 水深深キ所 從來水深深キ所ニ於ケル地質調査ノ方法トシテハ船又ハぼんぶノ上ニ試錐機ヲ据付ケ船又ハぼんぶノ上ニテ定マレル地點ノ水上ニ碇置シ之ニヨリ作業ヲナスヲ普通トシタルガ大瀬戸ニ於ケル潮流ハ(第三圖參照)昇潮時ニ於テハ東ヨリ西ニ向ヒ流速四海里四分ノ一乃至五海里退潮時ニ於テハ西ヨリ東ニ向ヒ流速四海里四分ノ

くれりあす式試錐機械配置圖

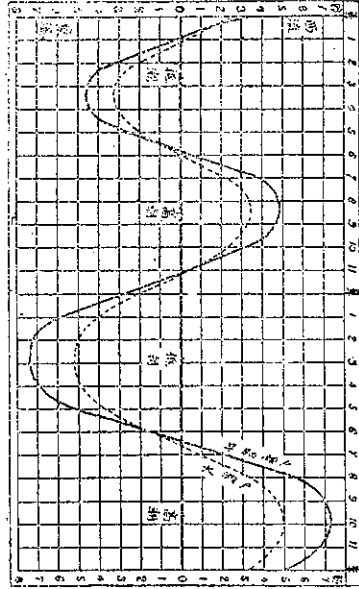


九

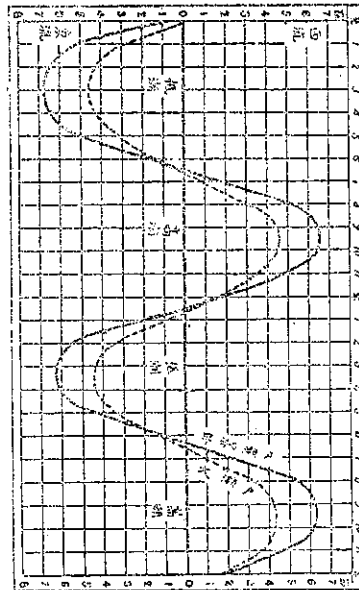
第 二 圖

大瀬戸海峽流速曲線圖

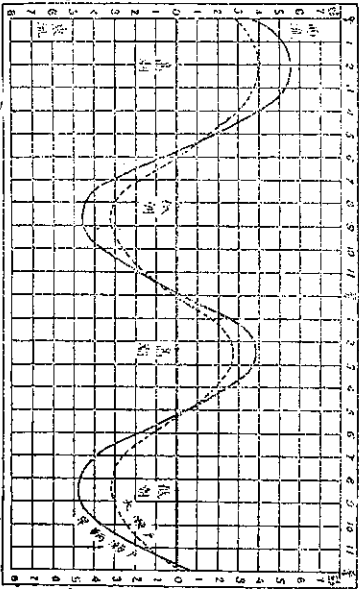
夏季朔望



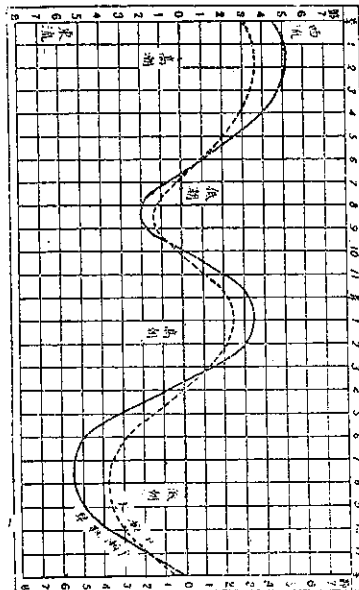
春季朔望



夏季雨漲



春季雨漲



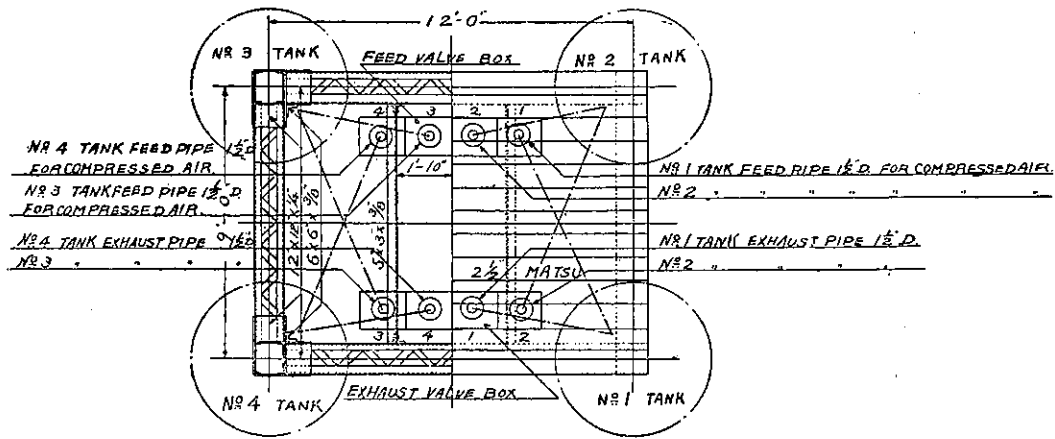
三乃至五海里四分の一ニ及ビ干満ノ差ハ小潮時ニ於テ約三呎大潮時ニ於テ約八呎ニ及ビ到底浮動體ヲ一定地點ノ水上ニ碇置スルコトハ不可能ナリ由リテ本試錐ニ於テハ特殊ナル浮足場ヲ建造シ位置ノ移動ヲ自由ナラシメタルト同時ニ一旦碇置シタル時ニ於テハ潮流及浮流物ノ激突ニ堪エ得ルノ構造トセリ

第四章 浮足場

第一節 浮足場構造

浮足場ノ構造ハ寫眞第三號及附圖第二ニ示ス如ク下部鐵筋こんくりーと造基礎ノ上ニ四個ノ氣筒ヲ据付ケ其上ニ足場ヲ載セタルモノニシテ氣筒内ニ壓搾空氣ヲ充滿シタル時ニ於テハ其浮力ニヨリテ寫眞第四號ニ示ス如ク吃水約二十呎（氣筒上部）ニ浮ヒ曳船ニヨリテ位置ヲ移動セシムルコトヲ得ベク氣筒内ノ空氣ヲ排除シタル時ハ足場ハ自己ノ重量ニテ海底ニ碇置サル、ノ裝置ナリ下部鐵筋こんくりーとハ幅四十三呎六吋及四十呎六吋厚二呎十吋ニシテ之ニ四隅ニ於テ高一呎ノ下駄穿キヲ附シ不陸ナル海底ニ於ケル碇着ニ便セリ

氣筒ハ直徑十四呎高十六呎ニテ四個ヲ合シテ容積約九千八百立方呎厚サ四分ノ一吋鋼板ニテ造ラレ内部ニ隔壁ヲ入レ堅固ニシ上部足場ノ荷重ニ堪エ得ル様ニセリ足場ハ四個ノ氣筒ノ上ニ四個ノ支柱ヲ立テ之レヲ水平材及斜材ニテ結合シタルモノニテ頂部ハ幅九呎及十二呎トシ板張トシ試錐機ノ据付及試錐作業ニ便セリ大瀬戸海峽試錐箇所ニ於ケル水深ハ最深ノ箇所ニテ低潮面下五十二呎アリ之ニ干満ノ差八呎ヲ加フレバ高潮時ニ於テ六十呎トナル浮足場頂面ノ高サハ高潮時ニ於テ海面上尙十呎ヲ剩スコト、シ總高底面上七十呎トセリ各部材ハ風壓毎平方呎三十封度流速一時間八海里ノ潮流ニ堪エ且重量百五十噸ノ巨船ガ一時間八海里ノ速度ニテ激突シタル場合之ヲ五秒間ニ靜止セシムルモノト假定シ之ガ應力ヲ算出セリ之同所附近ハ常ニ石炭積和船ノ航行頻繁ニシテ且間々探船ノ自由ヲ失ヒ激突ノ避ケ難キガ如キモノアルヲ慮リタレバナリ而シテ現ニ第八及第九試錐作業中ニ同斯カル災害ヲ蒙リタルモ幸ニシテ足場ハ無事ナルヲ得タリ



第 四 圖

浮足場ハ大正九年三月五日三菱造船所彦島工場ニ於テ製作ニ着手シ同年六月五日竣工シタリ

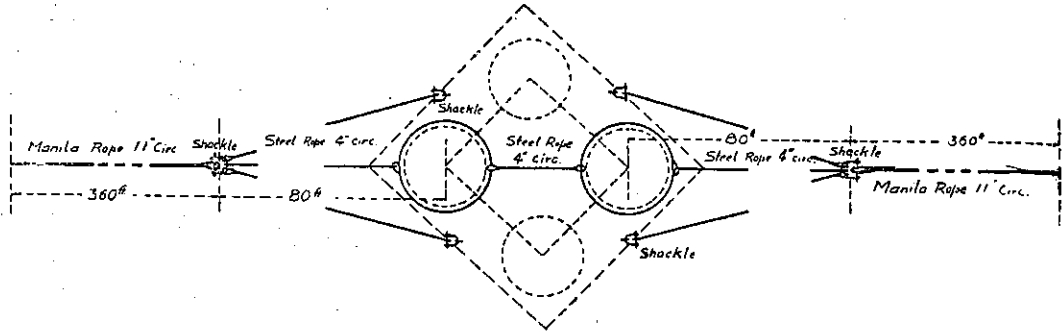
設計圖ニハ主要ナル部材ヲ示スニ止メ微細ナル點及空氣管水管等ノ取付ノ如キモノハ凡テ製作者ノ設計ニ一任シタリ又支柱橫材等ハ同工場在庫品ノ關係上斷面形狀ヲ變更セリ各部材ノ接合ニハ最初綴釘ニヨル豫定ナリシモ同造船所ニ於テ數年來電氣銲接ヲ使用シ居リ諸種試驗材ニ於ケル強度ノ成績極メテ良好ナリシニ依リ繫材、複綾釘及氣筒ニ於ケル鋼板ノ接合等總テ電氣銲接トナシタリ(別紙製作仕様書參照) 之ガ結果ハ大體良好ナルモ電氣銲接ニ於テハ作業ノ不完全ナリシモノヲ發見スルコト困難ナルノ缺點アリ尙研究ノ餘地アルモノ、如シ

浮足場頂部ニハ其左右兩端ニ各四個ノ送氣瓣及排氣瓣(第四圖參照)アリ四個ノ氣筒ヨリハ直徑一吋半ノ瓦斯管各二本支柱ニ沿フテ一ハ送氣瓣ニ他ハ排氣瓣ニ至ル又氣筒ノ底鍍中央部ニハ直徑二吋半ノ水管ヲ取付ケ下部ノこんくりーと中ヲ通ジこんくりーと臺中央部ニテ開口シ常時海水ノ出入ニ備フ

浮足物ハ前述ノ如ク六月五日竣工シタルヲ以テ六日船渠ヨリ曳キ出シ第八試錐箇所ニ碇置スルノ目的ヲ以テ巖流島沖迄約二海里ヲ曳引シタルガ氣筒中漏氣スルモノアリ又此日ノ作業ノ經驗ニヨリ浮足場移動ニ際シテハ氣筒ニハ他船衝突シ益々漏氣ヲ激シクスルノ恐アルヲ以テ之ヲ補強ス

關門海峽水底隧道地質調査用浮足場曳引網配置圖

論
說
報
告
關門海峽水底隧道地質調査



第五圖

ルト同時ニふんだゝヲ取付クルヲ可ト認メ又主柱ト氣筒トノ取付ケ繫鉤ニぼゝるとヲ用ヒタルモ之又漏氣ノ原因ヲ造ル恐アルガ故ニ電氣鎔接トスルヲ可ト認メタルヲ以テ七日再度船渠ニ入渠シ附圖第三ニ示ス如キ改造修理ヲ加へ且以上改造修理ノ爲メ重量ヲ増加シタルヲ以テ氣筒ノ容積ヲ増大シタリ

第二節 空氣壓搾機

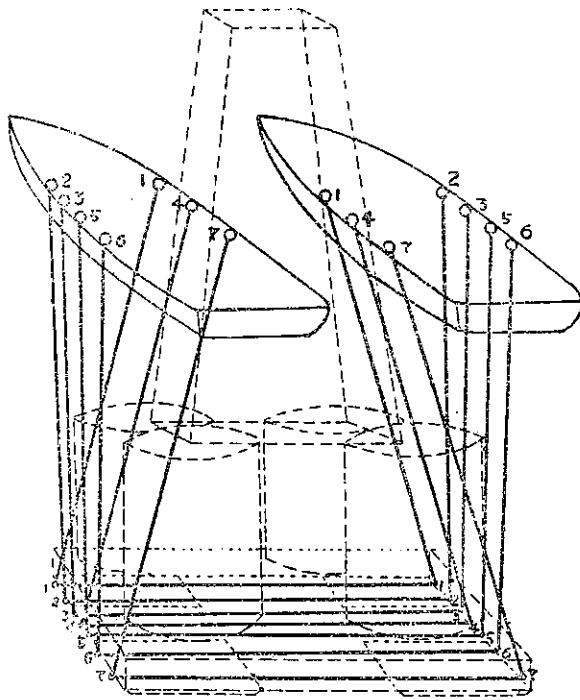
空氣壓搾機ハ米國らんどどりの會社製いむべりある十號型ニシテ容量一分時ニ付キ低壓圓筒三百七十四立方呎高壓圓筒二百四十立方呎ノモノヲ單壓ニ改造シ最高壓搾度五十封度トシ關門貨車航送船ノ上ニ附圖第四ノ如ク据付ケ必要ノ都度汽船ニテ曳引シ足場ニ近ヅキ氣筒ニ送氣スルニ便セリ(寫眞第四號參照)

壓搾機附屬ノ蓄氣槽ト送氣瓣箱トハ内徑三吋ノごび・ほゝす(每平方吋五十封度ノ壓力ニ耐ユルモノ)ヲ以テ接續セリ
送氣瓣及排氣瓣ノ取扱ハ熟練シタル技能ヲ要シ足場ノ傾斜セザル様常ニ空氣出入ノ度ヲ調整スルヲ要ス

第三節 浮足場碇置作業

改造修理ハ七月五日ヲ以テ竣工シ同日船渠ヨリ曳キ出シ翌六日第八試錐箇所ニ運般碇置シタリ足場ヲ曳引スルニハ鐵道省關釜聯絡船ノ繫岸ニ際シ曳船ノ用ヲ勤メ居ル田浦丸、豐浦丸(共ニ牽引力九十馬力)ノ二隻ヲ使用シテ

關 門 海 峽 水 底 隧 道 地 質 調 査 用
浮 足 場 鈎 上 鋼 條 條 配 置 圖



第 六 圖

シテハ氣筒ヨリノ漏氣甚ダシク足場浮動セザルニヨリ潜水夫ヲシテ之ヲ驗セシメシニ四個ノ氣筒ノ内二個ハ側鉋凹入シ側鉋ト蓋鉋トノ繼目破レ空氣ノ漏出甚ダシキヲ知り得タリ然レトモ同所ハ低潮ノ時深サ三十呎四吋ニテ氣筒ノ上面迄水深約十呎アリ且潜水夫ノ作業シ得ルハ最高及最低潮時附近ニ於テ約一時間内外ニ過ギザルヲ以テ氣筒ノ破損ヲ修理スル事ハ不可能ナラザル迄モ多大ノ日數ヲ要シ實行困難ナリ由リテ二個ノ完全ナル氣筒ニハ空氣ヲ送り他ノ不完全ナル二個ノ氣筒ノ

んくーりと上部ニ埋メ込ミタル四箇環縮鉋ニ取付ケタル周四吋ノ鋼條四本及氣筒上端ヨリ約五呎下ニ取廻シタル周四吋鋼條二本ヲ第五圖ニ示ス如ク一個ノしやくるニ集メ夫ヲ周十一吋まにら・ろーぶ一本ニテ曳船ニ渡シタリ船渠ト第八試錐箇所トハ約二海里ヲ距リ居リ且彦島船渠ノ出口ニハ水深低潮時ニ於テ約二十呎ノ箇所アリ故ヲ以テ曳キ出シニハ高潮時ヲ選ビシカモ流速大トナルニ先チテ目的地ニ到達碇置セザルベカラズ彦島ト船島トノ間ヲ通過シ終ル迄ハ田浦丸一艘足場前方ニアリテ之ヲ曳引シ豐浦丸ハ足場後方ニアリテ舵ノ役ヲ勤メ海峽ニ出ヅルニ及ンデ豐浦丸モ前方ニ廻航シ二艘ニテ一時間約二海里ノ速度ヲ以テ航行シ目的地ニ近ヅクニ從ヒ次第ニ速度ヲ弛メ靜潮ヲ待テ無事碇置スルヲ得タリ第八試錐箇所ヨリ第九試錐箇所ニ移轉ノ際ニモ略同一方法ニ據リタルガ第九試錐箇所ニ移轉スルニ際

浮力ヲ補フ爲メ約百三十噸ノ和船二艘ヲ用ヒ足場ヲ夾ミ丸太ヲ組合セタルモノヲ架ケ渡シテ一體トシこんくりと下端ヲ吊シタル鋼條ヲ之ニ掛ケ低潮ニ際シ和船ニ水ヲ湛エ且吊綱ヲ締メ付ケ潮ノ高マルト同時ニ湛水ヲぼんぷニテ汲ミ出シ足場ヲ釣上グルノ方法ヲ立テ諸般ノ準備ヲ整ヘ八月廿四日釣上ゲヲ開始シタルモ完全ナリシ二個ノ氣筒モ亦空氣ノ漏洩ヲ初メタルヲ發見シ其日ノ作業ハ不成功ニ終レリ依リテ全部ノ浮力ヲ和船ニヨリ與フルノ必要ヲ生ジ八月廿八日準備ニ着手シ(寫真第五號參照)約二百五十噸ノ和船二艘ヲ使用シ之ニ元口約二呎乃至三呎ノ杉丸太三本ヅ、ヲ組合セタルモノ四組ヲ架ケ渡シ緊結シ其上ニ轆轤十四臺ヲ置キ周六吋ノ鋼條七本ヲ第六圖ニ示ス如ク釣リ前述ノ如ク低潮時ニ際シ船中ニ水ヲ湛エ吃水三呎ヲ増シ且充分吊綱ヲ締メ付ケ置キテ干満ノ差五呎及湛水ノ吃水三呎ヲ利用シ高潮ト同時ニ船中ノ水ヲ汲ミ出シ九月二十二日足場ヲ釣上ゲ豫定地點タル第十試錐箇所ニ碇置スルヲ得タリ(寫真第六號參照)

第五章 海底地質

地質調査ノ結果ハ附圖第五ニ示ス如クニシテ第一期ニ於ケル第三試錐箇所ハ岩石ニ遭遇シタルニ反シ第四第五試錐箇所ハ大部分砂混粘土層ニシテ且第三試錐箇所南方海中ニハ既ニ内務省ニ於テ破碎取除キヲ終リシト雖鳴瀬ト稱ヘシ暗礁アリシ事實ニ鑑ミ出來得ル限り硬岩ヲ避クルノ方針ヨリ東寄線ヲ採用スルヲ可ト認メ第二期ニ於テハ東寄線附近ノ試錐ヲ遂行セリ今該東寄線ニ就キ彦島側ヨリ順次地質ノ概況ヲ述ブレバ第四試錐箇所ニテハ低水位ヨリ四十八呎以下ニ於テ多數ノ栗石、玉石存在セシモ大部分砂混粘土層ニシテ九十六呎迄掘リタルモ岩盤ニ達セズ第八試錐箇所ニ於テモ亦大部分砂混粘土層ニシテ七十九呎三吋ヨリ八十呎迄ノ間ニ於テ厚約九吋ノ玉石在リシノミニテ九十呎迄掘リタルモ岩盤ニ達セズ第九試錐箇所ハ低水位ヨリ四十二呎七吋ニテ又第十試錐箇所ハ四十七呎一時ニテ何レモ岩盤ニ達シ且隧道通過深度ニ於テ岩石アリ第六試錐箇所ハ大部分砂層ニシテ低水位以下百二十呎迄掘リタルモ遂ニ岩盤ニ達セズ第一試錐箇所ハ低水位以下九十九呎六吋迄ハ大部分砂層ニシテ以下百四十呎六吋迄ハ岩盤ナルモ隧道通過地點ハ砂層ニ當レリ上記ノ結果ヲ綜合シ隧道通過地點ニ於ケル海底地質ヲ豫想スレバ彦島ヨリ約十五鎖間ハ固結セル砂混粘土層ニシテ栗石及玉石ヲ多量

ニ含ミノレヨリ約三十五鎖間ハ硬碎岩層タルベク殘部約三十五鎖間ハ固結セル砂層ナルガ如シ

第六章 功程及地質調査費

第一表ハ各地質別錐深、所要時間及人員ノ表ニシテ又一呎當リノ所要時間及所要人員モ該表ニ示セリ今一時間ニ掘鑿スル深サ及錐鑽スル深サニ就イテ見ルニ使用スル錐ノ種類ニヨリ進行ヲ異ニスト雖錐ノ種類ヲ暫ク考慮ノ外ニ置ク時ハ砂ノ場合功程尤モ大ニシテ粘土ヲ混スル量大ナルニ從ツテ漸次進行ハ遅レ更ニ栗石又ハ玉石ヲ混フルニ至リ進行ハ益々遅レ硬碎岩及玉石功程最モ遅々タリ

錐ノ種類ハ同一地質ニ對シテハち一ぜるヨリかつと・びつと、かつと・びつとヨリだいやもんど・びつとヲ使用スルヲ以テ進行速度大ナルヲ普通トスレトモ試錐スベキ地質ノ如何ニヨリテハ必ズシモ然ラズ即チ固結セル砂及固結セル砂混粘土ノ場合ニ於テハち一ぜるヲ用フルニ比シかつと・びつとヲ使用スル場合一時間ニ於ケル掘鑿深度及試錐深度ハ共ニ大ナルモ粘土混砂ノ場合ニ於テハ試錐深度ハかつと・びつと使用ノ場合ち一ぜる使用ノ場合ヨリ大ナルモ掘鑿深度ニ於テハ却テち一ぜるノ場合かつと・びつとノ場合ニ比シ大ナリ之ニヨリテ見レバ固結セル土砂ニ對シテハかつと・びつとヲ用フルヲ得策トスルモ餘リ固結シ居ラザル土砂ニ對シテハち一ぜるヲ用フルヲ以テ得策トスルヲ知り得ベシ栗石、玉石、硬碎岩ニ至リテハかつと・びつとニテハ忽チニシテ刃ノ磨滅ヲ來スヲ以テだいやもんど・びつとニ據ルノ外ナシ一時間ニ於ケル錐鑽ノ厚サニ於テハ功程最モ大ナルハち一ぜるニ據リタル砂ニシテ第六試錐箇所ニ於テハ一時間六十三呎一三ノ進行ヲ示シ第一、第二、第六ノ三試錐箇所ヲ平均シ一時間二十八呎三二トナリ居レリ最モ小ナルハだいやもんど・びつとニ據リタル玉石ニシテ一時間僅カニ〇・呎四五ニ過ギス 次ニ掘鑿ノ厚サニ於テハ功程尤モ大ナルハち一ぜるニ據リタル粘土混砂ニシテ第六試錐箇所ニ於テハ一時間二十二呎一四ノ進行ヲ示シ第六、第七ノ二試錐箇所ヲ平均シ一時間十四呎〇六トナリ居レリ最モ小ナルハだいやもんど・びつとニ據リタル玉石ニシテ一時間僅カニ〇・呎三五ニ過ギズ又所要人員ニ於テハ最小ハち一ぜるニ據リタル粘土混砂ニシテ第六試錐箇所ニ於テ一呎掘鑿ニ對シ〇・〇七人ヲ要シ最大ハだいやもんど・びつとニ據リ

タル硬碎岩ニテ第九試錐箇所ニ於テ一呎掘鑿ニ對シ九・七人ヲ要セリ

次に地質調査費ニ就イテ見ルニ總費額ハ十七萬七千八百八十二圓七十三錢ニシテ内大正八年度ニ於テ二萬七百五十八圓四十五錢大正九年度ニ於テ十五萬六千四百二十四圓二十八錢ヲ要セリ而シテ各期間ニ於ケル費額ノ細別ハ第二表ノ如シ
第一期タル大正八年度ニ於テハ主トシテ陸上ニ於ケル試錐ヲ施行シタルヲ以テ試錐機定置ノ費用ノ如キハ三千九百圓ニ過ギズシテ他ハ作業費約七千六百圓移轉及移轉準備費三千六百圓試錐機械消却費約三千圓ヲ要セリ

第二期即大正九年度ニ於テハ海中ノ試錐ニテ陸上ト異ナリ試錐機ヲ碇置スルガ爲メノ設備トシテ浮足場ヲ必要トシ之ヲ浮動セシムルガ爲メニハ空氣壓搾機ヲ必要トシ又足場ハ海峽中船舶ノ航行頻繁ナル箇所ニ碇置スルヲ以テ航行船舶ニ對シ浮足場所在ヲ標示スルガ爲メニ掲燈浮標ヲ前後ニ碇置スルヲ必要トセルヲ以テ海中作業ナル第二期調査費ハ陸上作業ナル第一期調査費ニ比シ多額ヲ要シ試錐作業費ハ僅カニ八千圓ニ過ギザルニ對シ浮足場新造費約七萬六千圓浮足場移轉及移轉準備費二萬九千圓浮足場取片付費二萬七千圓試錐作業中俯船料三千六百圓空氣壓搾機費四千三百圓掲燈浮標費三千三百圓試錐機械消却費三千圓ヲ要セリ

今試ミニ全期間ニ於ケル一呎當リ地質調査費用ヲ求ムレバ平均一呎ニ付百九十二圓九十六錢トナリ第一期即陸上六箇所及杭打足場ニヨレル海中一箇所ノ平均ヲ求ムレバ一呎ニ付二十六圓九十六錢トナリ而シテ第二期即浮足場ニヨレル海中三箇所ノ平均ハ一呎ニ付一千六十圓四錢トナレリ

地質調査費中試錐作業費ノミヲ取り之ヲ各試錐箇所別ニ區分シ第三表ヲ得タリ就テ見ルニ試錐作業費ハ全期ヲ通シ平均一呎ニ付十六圓二十四錢ニシテ第一期ニ於テハ平均一呎ニ付九圓三十三錢第二期ニ於テハ平均一呎ニ付五十四圓二十三錢ナリ斯ク第一期第二期ニ就テ甚ダシキ高低アルハ主トシテ地質ノ硬軟ニヨルモノナリト雖モ動力トシテ第一期ニ於テハ石油發動機ヲ使用シタルニ對シ第二期ニ於テハ人力ヲ使用シ從ツテ作業進捗ノ程度ヲ異ニシタルコトモ又與ツテ力アリ而シテ各箇所ヲ通シ最低試錐作業費ハ第七試錐箇所ノ一呎當リ一圓九十三錢ニシテ最高試錐作業費ハ第九試錐箇所ノ

一呎當リ百四圓五十九錢ナリトス

各試錐箇所ニ於ケル地質別試錐作業費ハ第四表ニ示ス如シ而シテ最低ハち一ゼるヲ用ヒタル粘土混砂ノ場合ニシテ一呎ニ付一圓七十九錢ヲ要シ最高ハだいやもんど・びつとニ據レル硬碎岩ノ場合ニシテ一呎ニ付百十三圓六十三錢ヲ要セリ

第 一 表 地 質 別 功 程 表

地 質	試 錐 所	地 層 厚	掘 鑿 所 用 時 間 (時)	上 記 時 間 中 錐 鑽 時 間 (時)	一 吹 當 掘 鑿 所 用 時 間 (分)	一 吹 當 錐 鑽 所 用 時 間 (分)	一 時 間 = 於 錐 鑽 之 鐵 厚 (呎)	一 時 間 = 於 錐 鑽 之 鐵 厚 (呎)	所 要 人 員 (人)	掘 鑿 一 吹 當 所 要 人 員 (人)	
											同
(一) 砂	ちーぜる	第一	七〇〇〇	四二・三三	〇・八五	三五四	七三	一七〇	八三〇	六六〇	〇・九五
		第二	五二六	一九六七	三七三	三三八	四・四	二六二	三六〇	〇・〇〇	〇・六
		第六	二〇〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
		第六	三〇〇	一八三	〇・三三	五三	一・〇	二・〇	六三三	三〇〇	〇・五
(二) 粘土混砂	ちーぜる	第六	八〇八	〇・七	二八	四・一	三・四	二・〇〇	〇・三	〇・六	
		第七	三三八	三・八三	一・五	一〇・一	四・一	五・九	一・〇	六・〇	
		第七	七〇六	七・六	四・五	六・一	三・三	九・八	二・五	三・〇	〇・一
		第七	七〇六	七・六	四・五	六・一	三・三	九・八	二・五	三・〇	〇・一
		第七	七〇六	七・六	四・五	六・一	三・三	九・八	二・五	三・〇	〇・一
		第七	七〇六	七・六	四・五	六・一	三・三	九・八	二・五	三・〇	〇・一
		第七	七〇六	七・六	四・五	六・一	三・三	九・八	二・五	三・〇	〇・一
(三) 砂混粘土	ちーぜる	第三	五九九	六・七	二・七	一〇・九	五・九	五・七	一・五	〇・三	
		第四	三三三	三・三	四・三	三・三	四・四	一・八	三・六	〇・八	
		第五	一八六	二・二	〇・七	七・九	三・一	七・六	二・六	三・〇	
		第六	二九二	二・〇	〇・六	一〇・六	三・六	五・六	一・六	三・五	
		第七	三三〇	二・〇	一・七	九・〇	六・三	六・六	一・〇	三・〇	
		第八	二〇二	二・七	二・九	四・八	六・五	一・七	九・三	三・〇	
		第八	二〇二	二・七	二・九	四・八	六・五	一・七	九・三	三・〇	
		第八	二〇二	二・七	二・九	四・八	六・五	一・七	九・三	三・〇	
(四) 固結セル砂	ちーぜる	第十	一〇五	一・六	〇・六	四・四	四・八	一・五	四・〇	〇・六	
		第十	一〇五	一・六	〇・六	四・四	四・八	一・五	四・〇	〇・六	
		第十	一〇五	一・六	〇・六	四・四	四・八	一・五	四・〇	〇・六	
		第十	一〇五	一・六	〇・六	四・四	四・八	一・五	四・〇	〇・六	
		第十	一〇五	一・六	〇・六	四・四	四・八	一・五	四・〇	〇・六	
同	ちーぜる	第一	五九〇	七・〇	一・八	一〇・八	二・八	五・七	二・〇	〇・七	
		第二	四八〇	九・六	三・五	二・八	三・九	五・〇	一・五	〇・三	
		第二	四八〇	九・六	三・五	二・八	三・九	五・〇	一・五	〇・三	
		第六	七〇五	二・六	二・八	九・九	二・五	六・六	二・六	一・五	〇・一
		第六	七〇五	二・六	二・八	九・九	二・五	六・六	二・六	一・五	〇・一
		第六	七〇五	二・六	二・八	九・九	二・五	六・六	二・六	一・五	〇・一

論 說 報 告 關 門 海 峽 水 底 隧 道 地 質 調 査

110

地 質	試 錐	地 層	掘 鑿 所 (時)	上 記 時 間 (時)	一 吹 當 掘 (分)	一 吹 當 錐 (分)	一 時 間 = 於 ケル 掘 (吹)	一 時 間 = 於 ケル 錐 (吹)	所 要 人 員 (人)	掘 鑿 一 吹 當 リ 所 用 人 員 (人)	
(五) 固結セル粘土混砂	ちーぜる	第二	一三六	五三〇	二〇五	二〇五	九〇	二八八	六六五	七三〇	〇・八
同	かつと・びつと	第二	七一〇	二八三	一〇〇	三三九	八五	二八八	八六二	六〇〇	〇・八
(六) 固結セル砂混粘土	ちーぜる	第九	四〇〇	五〇八	一六七	七六二	三三〇	〇七九	二五〇	一〇〇〇	二・五〇
同	かつと・びつと	第四	九八三	二六〇	一三三	一七一	九四	三三三	六八三	四三〇	〇・四三
同	かつと・びつと	第五	一七四九	五三〇	一三三	一八九	四三	三二八	一四六六	八四〇	〇・四三
同	かつと・びつと	同	九〇八	一・七〇	一六	七〇	一〇九	〇八〇	五三〇	一七三〇	一・九一
同	かつと・びつと	同	八六六	七三三	三三三	三三三	一六三	一四	三六六	一一三〇	一・三三
同	かつと・びつと	同	二六・七	一九六	六三〇	四七	一六六	二四二	四四一	七六〇〇	二・七〇
同	かつと・びつと	同	九八三	一七六	一六	一〇六	九七	〇・三三	六二	三三〇	三・三〇
同	かつと・びつと	第十	五三三	一〇一	〇七五	二九	八六	五〇五	六九八	一三〇	〇・三〇
同	かつと・びつと	第五	九七	一三	一四	三三	一〇	六二	一	一	一・三三
同	かつと・びつと	第五	九七	一三	一四	三三	一〇	六二	一	一	〇・三三
(七) 軟碎岩	ちーぜる	第三	一五二三	七〇〇	一八八	二二八	七三	二二三	八〇三	九〇〇	〇・三〇
同	かつと・びつと	第三	四一三	六六七	一三三	九八八	三六	〇・六九	二七三	九〇〇	三・一八
(八) 栗石混砂	びだいやもんと	第四	一六〇八	三三六	五三三	五七	三三	一・二六	二二六	一九八〇	一・四
(九) 栗石及粘土混砂	びだいやもんと	第四	一六六	一六三	三六	二〇六	一六三	〇・三三	三三	三三〇	一・四
同	びだいやもんと	第五	一四〇	一〇五	五三	四三〇	三三	一・三三	二七	一三〇〇	一・四

論 說 報 告 關 門 海 峽 水 底 隧 道 地 質 調 査

(十) 渠石、玉石
及砂混粘土
同 びだいやもんと
第四 100.0 一九六三 六〇元
第五 半箇 八〇元 半箇
R4.0 10.1 1.00 5.01 — 1.12

(十一) 硬 碎 岩
同 びだいやもんと
第三 四〇七五 105.5 元六元
第九 三〇四八 155.六 元三三
第十 四二八三 六二〇〇 二三八元
R4.0 10.1 1.00 5.01 150.00 三九五
九七〇

(十二) 玉 石
びだいやもんと
第八 〇七五 二二五 一七元
R4.0 10.1 1.00 5.01 〇.54 六元 八七元

備 考

掘鑿所用時間トハ單ニ錐ヲ廻轉シテ試錐ヲ進メ居ル時間ノミナラズ其前後ろつどノ接合等試錐ニ關係セル作業ノ時間ヲ含メ
ルモノナリ
錐鑽時間トハ錐ヲ廻轉シ實際試錐ヲナシツ、アル時間ヲ云フ

第 二 表 地 質 調 査 費 細 別 表

地 質 調 査 費 總 額

一 第 一 期 調 査 費 (大 正 八 年 度)

(一) 試 錐 作 業 費

內 譯

人 件 費

役 員 給 料 及 旅 費

職 工 同 上

備 外 人 同 上

大 工 賃

人 夫 賃

公 傷 醫 療 費

直 接 試 錐 = 使 用 セ シ 消 耗 品 費 (爆 發 藥 ヲ 含 ム)

試 錐 中 試 錐 機 械 及 附 屬 品 修 繕 費

器 具 費

だ い や も ん ど 費

だ い や も ん ど 十 六 個 購 入 費 四、六 一 三・〇〇〇^円 ノ 內 本 期 試 錐 作 業 中 脫 落 又 ハ 磨 滅 セ ル 四 個 ノ 代 價

(二) 試 錐 機 械 消 却 費

試 錐 機 械 及 附 屬 品 代 (二 九、六 一 九・二 四 二)^円 資 本 消 却 高 年 一 割 ト 見 込 ム

(三) 試 錐 小 屋 材 料 費 及 補 足 費

內 譯

材 料 費

補 足 費

一 七 七、一 八 二・七 三 五^円

二 〇、七 五 八・四 五 六

七、五 八 〇・二 七 七

四、八 三 七・三 八 〇

一、二 〇 四・八 七 〇

一、七 二 七・五 八 〇

一、四 六 六・〇 〇 〇

一、六 一 一・〇 〇 〇

二 六 〇・八 二 〇

一 七、一 〇 〇

四 一 二・四 一 〇

一、一 六 六・九 三 五

一 〇・二 五 二

一、一 五 三・二 五 〇

二、九 六 一・九 二 四

八 八 六・四 五 〇

八 五 二・五 五 〇

三 三、九 〇 〇

(四) 試錐準備及跡片付費

内 譯

人 件 費

役員給料及旅費

職 工 同 上

備 外 人 同 上

大 工 賃

人 夫 賃

試錐機械及附屬品組立費

試錐小屋取片付、試錐機械及附屬品手入レ並ニ取片付

小屋材料、試錐機械及附屬品納庫運搬費

(五) 試錐箇所移轉費及設備費

内 譯

第一 試錐箇所

大里驛ヨリ試錐機械及附屬品運搬費

試錐小屋組立並ニ試錐機械据付費

第二 試錐箇所

第一試錐箇所ヨリノ移轉費

杭 打 費

基礎杭用松丸太(末口六寸長二間)二十五本

第三 試錐箇所

第二試錐箇所ヨリノ移轉費

第四 試錐箇所

第三試錐箇所ヨリノ移轉費

第五 試錐箇所

九八三・〇七一

五八八・二八〇

九五・四三〇

二四一・九八〇

一二五・〇〇〇

七五・七四〇

五〇・一三〇

二三一・一一一

六七六・八〇

九六・〇〇〇

四、八二〇・七五七

一三二・一六〇

四〇〇・〇〇〇

九二・一六〇

二八八・四四五

五九・〇〇〇

一一一・一二〇

一〇八・三三五

一四八・一二〇

六五・二〇〇

三四・〇〇〇

三三

職工給料及旅費
人 夫 貫

二、二五〇・九五〇

一、七五八・二二〇

七五・四一二

八四四・二六六

四八・五二五

一、六八三・三五〇

直接試錐ニ使用シタル消耗品費(爆發藥ヲ含ム)
試錐中試錐機械及附屬品修繕費
器 具 費
だいやもんど費

大正八年ヨリ繰越十二個(代價三、四五九・七五〇)及大正九年購入五個(代價二、二六三・六二〇)
内本期試錐作業中破砕又ハ磨滅セル五個代價

(二) 試錐機械消却費

二、九六一・九二四

(三) 試錐準備及跡片付費

試錐機械及附屬品代(二九、六一九・二四二)資本消却高年一割ト見込ム

一、九三八・四五〇

内 認 人 件 費

一、二三九・三四〇

役員給料及旅費

二九五・九〇〇

職 工 同 上

八一〇・八四〇

大 工 賃

五一〇・〇〇〇

人 夫 賃

八一・六〇〇

備 船 料

六五〇・〇〇〇

取片付ニ使用セシ消耗品費

四九・一一〇

(四) 試錐作業中備船料其他

三、五八五・〇〇〇

内 認

備 船 料

三、二三〇・〇〇〇

傳馬船一艘破損修繕費

三五五・〇〇〇

(五) 浮 足 場

七六、二五六・五一五

内 認

第四試錐箇所ヨリノ移轉費

第六試錐箇所

基礎杭其他材料費

杭打費

第五試錐箇所ヨリノ移轉費

燈火川費

基礎杭撤去費

第七試錐箇所

第六試錐箇所ヨリノ移轉費

(六) 試錐箇所移轉準備中人件費

内譯

役員給料及旅費

職工同上

傭外人同上

人夫賃

(七) 渡船備船料

(八) もしたーぼーと運轉用揮發油

(九) 事務所費

(十) 雜費

(二) 第二期調査費(大正九年度)

(一) 試錐作業費

内譯

人件費

役員給料及旅費

三、九五〇・五三二

一、九〇四・一七五

一、四七一・〇〇〇

二二九・七〇〇

八三・六五七

二六二・〇〇〇

二〇二・三〇〇

二、六八四・五二〇

六九三・〇九〇

一、〇三一・九二〇

八六一・〇〇〇

九八・五一〇

八〇・〇〇〇

二六四・二九〇

一一六・九八〇

三八〇・二三七

一五六、四二四・二七九

八、〇〇一・五七三

五、三五〇・〇二〇

一、三四〇・八六〇

論 說 報 告 關 門 海 峽 水 底 隧 道 地 質 調 査

二六

浮足場新造費
同上改造費
浮足場曳引用鋼線條及まにら・ろーぶ

(六) 空氣壓搾機ニ關スル諸費

内 譯

解體及荷造費(空氣壓搾機ハ米子建設事務所ヨリ借入レタルモノニテ同所ニ於ケル費用)
運送及貨車積込費(米子建設事務所現場ヨリ驛迄ノ運送及驛ニ於ケル貨車積込費)
貨車取卸渡船積込費
据 付 費
渡船取卸貨車積込費
運搬費(使用後東京建設事務所ニ送還ノ爲下關高崎間汽車運賃)
試 錐 修 繕 費
ごむ・ほーす購入費
ほーす・かぶりんぐ購入費

五六、一六八・〇〇〇
一六、五四九・五〇〇
三、五三九・〇一五
四、二四〇・六八一

(七) 試錐箇所移轉費

内 譯

人 件 費
役員給料及旅費
職 工 同 上
人 夫 賃
備 船 料
空氣壓搾機用石炭其他消耗品費
潜 水 機
第九試錐箇所ヨリ第十試錐箇所ニ移轉費

一六、四六二・五三一
六一四・六一〇
九九・二二〇
二四三・三三〇
二七二・〇六〇
三〇〇・〇〇〇
二〇二・九二一
一〇〇・〇〇〇
一五、二四五・〇〇〇

(八) 試錐箇所移轉準備中人件費及備船料

内 譯

人 件 費

役員給料及旅費

職 工 同 上

人 夫 賃 (浮足場及空氣壓搾機警番)

備 船 料

浮足場据付箇所海底状況調査費

(九) 浮足場燈火費

内 譯

器 具 費

消 耗 品 費

(十) 浮足場改造前船渠ヨリ曳キ出シタル際ノ費用

内 譯

人 件 費

役員給料及旅費

職 工 同 上

人 夫 賃

潛 水 機

備 船 料

(十一) 浮足場氣筒破損ニ依ル損失費

内 譯

破損状態調査費

浮足場氣筒補修費

不成功ニ依レル第九試錐箇所ヨリ第十試錐箇所ニ足場ヲ移轉セントセル時ノ費用

一、一七八三・三〇一

七、〇一三・三〇一

二、一五六・四七〇

三、九八三・六三〇

八七三・二〇一

四、六一〇・〇〇〇

一六〇・〇〇〇

三、二二三・三四四

二五三・四五八

五八・八八六

三、三五〇・七〇

二五五・〇七〇

四一・八〇〇

一、二一六・六七〇

九一・六〇〇

四〇・〇〇〇

三〇・〇〇〇

四、〇一六・五〇〇

一一〇・〇〇〇

四、五四・〇〇〇

三、四四二・五〇〇

二七

(十二) 浮足場取付費

内譯

浮足場鐵材構成部ヲ底部こんくりとヨリ離シ弟子待陸軍突堤沖約五十間ノ地點ニ一旦運搬シ約百個ニ分割ノ上葛葉鐵道用地内ニ運搬積重及底部こんくりとヲ同地點ニテ破碎シ十切以上ノモノハ之ヲ葛葉沖指定地ニ投棄ノ費用(帝國海事株式會社門司出張所請負)

- 人件費 一九、五九五・〇〇〇
- 備船料 一、六八〇・〇〇〇

(十三) 揚燈浮標費

内譯

- 燈火費 四九四・七〇〇
- 瓦斯費 四五七・一五〇
- まんとる 一〇・八〇〇
- 機械油 二六・七五〇
- 掲燈浮標設置、移轉及取片付費 六一八・七三〇
- 人件費 三五四・二〇〇
- 汽船用石炭代 二〇八・三三〇
- 塗換べいと代 五六・二〇〇
- 浮標一個流失ニヨル被害費 二、一九四・五三〇
- 鎖鎖捜索費 二七二・〇〇〇
- 鎖新製費 三八二・八〇〇
- 鎖新製費 六五七・一〇〇
- 燈籠外三點新製費 七五〇・一三〇
- 手摺蓋外四點新製費 一三二・五〇〇

(十四) 雜費

四三、三〇〇

三三、一八九・三三〇

第 三 表 箇 所 別 試 錐 作 業 費

箇 所	費 用 別		地 層 厚	一 呎 當 リ 試 錐 作 業 費
	試 錐 作 業 費 中 だ い や も ん ど 費 を 除 き 各 試 錐 箇 所 作 業 日 數 に 按 分 シ タ ル 額	だ い や も ん ど 費 ヲ 各 試 錐 箇 所 作 業 時 間 數 に 按 分 シ タ ル 額		
第 一 期				
第 一 試 錐 箇 所	17,500	11,500	160-000	11.02
第 二 試 錐 箇 所	25,600	25,600	155-500	16.45
第 三 試 錐 箇 所	17,100	25,000	100-000	25.11
第 四 試 錐 箇 所	12,200	3,700	105-110	11.59
第 五 試 錐 箇 所	25,500	1,500	20-100	12.75
第 六 試 錐 箇 所	23,000	—	11-110	21.82
第 七 試 錐 箇 所	23,000	—	110-100	21.82
計	120,900	41,000	731-100	16.50
第 二 期				
第 八 試 錐 箇 所	21,800	3,700	216-500	10.06
第 九 試 錐 箇 所	20,500	1,000	213-500	9.60
第 十 試 錐 箇 所	1,000	1,000	66-500	1.50
計	23,300	5,700	496-500	4.70
總 計	144,200	46,700	1,227-600	11.74

第四表 地質別試錐作業費

地質	錐	試錐所	地層ノ厚	だいやもんど費ヲ除キタル作業費	だいやもんど費	試錐作業費	一呎當リ試錐作業費
(一) 砂	(ちーぜる)	第一	10.00	55.66	—	55.66	55.66
		第二	5.26	26.08	—	26.08	50.76
(二) 粘土混砂	(ちーぜる)	第六	10.00	56.15	—	56.15	1.73
		第七	3.26	21.08	—	21.08	2.62
同	(かっと・びと)	第七	10.00	11.33	—	11.33	1.13
		第三	5.26	21.08	—	21.08	2.32
		第四	5.26	20.50	—	20.50	9.00
		第五	1.26	21.63	—	21.63	1.26
		第六	1.26	21.21	—	21.21	2.21
		第七	3.26	21.98	—	21.98	2.50
		第八	10.00	22.60	—	22.60	2.60
(三) 砂混粘土	(ちーぜる)	第十	1.26	22.60	—	22.60	1.26
		第十一	1.26	22.60	—	22.60	1.26
(四) 固結セル砂	(ちーぜる)	第一	5.00	27.95	—	27.95	2.50
		第二	5.00	27.95	—	27.95	2.50
同	(かっと・びと)	同	10.00	22.60	—	22.60	2.12
		第十六	10.00	22.60	—	22.60	2.32

論說報告 關門海峡海底隧道地質調査

(九)	栗石混砂 砂混粘土 及	(び だ い や も ん ど)	第四	二九六	二七八三六	四八七九	三〇・四八	二九七六
			第五	四〇〇	一四一七三	六九〇〇	一一・〇〇	一一・〇三
			第三	四・三	八九三六	—	八九三六	二・六四
(八)	栗石混砂	(び だ い や も ん ど)	第四	一六〇八	三二八三三	三〇四九	四〇・三六	一六〇九
			第三	四・三	八九三六	—	八九三六	二・六四
			同	同	同	同	同	同
(七)	軟碎岩	(び だ い や も ん ど)	第五	九・七	二五八七	二七〇	三六・五	四・〇八
			第三	一五・三	二八三	—	九八・二	六・〇一
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
(六)	固結セ ル 砂混土	(ち ー ぜ る)	第九	四〇〇	九七九三	—	九七九三	三・五八
			第二	七・〇	七〇四七	—	三〇・四八	三・七三
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
(五)	固結セ ル 粘土	(ち ー ぜ る)	第二	一三六七	七二八	—	七二八	五・四八
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同
			同	同	同	同	同	同

論説報告 關門海峡海底隧道地質調査

地質	錐	試錐所	地層ノ厚	だいやもんど費ラ 除キタル作業費	だいやもんど費	試錐作業費	一吹當リ 試錐作業費
(十) 礫石玉石 及砂混精土	(びだいやもんど)	第四 第五	10.4 3.5	36.5 10.6	13.7 5.4	41.3 16.2	46.5 48.2
(十一) 硬碎岩	(びだいやもんど)	第三 第九 第十	4.7 5.4 4.8	14.6 10.1 10.7	5.3 1.0 6.1	19.9 11.1 16.8	46.6 22.6 37.0
(十二) 岩盤	(びだいやもんど)	第一	4.0	7.6	2.1	9.7	34.0
(十三) 玉石	(びだいやもんど)	第八	0.5	9.3	4.6	13.9	17.6

鐵道院海底ぼりりんぐ用浮足場製作仕様書

- 一 本浮足場ハ別紙圖面ニ示ス通りノ構造トス
- 一 主柱ト水平材及兩面斜材取付用繫鋸ハ主柱ニ電氣鎔接ヲ爲シ該繫鋸ト水平材及兩面斜材トノ取付主柱下端トエーヤ
ー・ぼけつと上部ノ取付並ニ水平斜材ト水平材ノ取付ハ凡テ八分ノ七吋ぼりると締メトシ兩面斜材及水平斜材繫鋸ハ
各斜材ニ電氣鎔接ヲ爲スモノトス而シテ水平斜材繫鋸ハ其ノ中央ニ適當ノ大サノ圓孔ヲ穿テぼりりんぐ・ばいぶヲ
挿入固定スルノ用ニ供スルモノトス
- 一 主柱水平材及兩面斜材ノらちす・ばー並ニ水平材及兩面斜材ノすてい・ふれーとハ凡テ電氣鎔接トス
- 一 浮足場頂部水平材ニハ五吋、三吋厚サ八分ノ三吋あんぐるニ條ヲ四呎ノ距離ニ取付ケ其ノ上ニ厚二吋半ノ杉板ヲ張
リ詰ムルモノトス
- 一 一エーヤー・ぼけつと周圍及上下鐵鋸ノ繼手並ニ内部柱鋸ト外鋸トノ接續柱鋸ト補強あんぐる及頂部梁あんぐる主柱下
端取付用あんぐるノ取付並ニエーヤー・ぼけつと外鋸りぶ・あんぐるノ水平材斜材等ハ凡テ電氣鎔接トス
- 一 一エーヤー・ぼけつとノふーと・こんくりーと取付用あんかー・ぼーるとハ徑一吋ニシテエーヤー・ぼけつと一基毎ニ十
二本トシふーと・こんくりーと中ニ埋込ミ凡テちえく・なつとヲ附屬セシム
- 一 壓搾空氣用送氣及排氣管ハ各徑一吋二分ノ一ノ瓦斯管ニシテエーヤー・ぼけつと一基毎ニ送氣及排氣管各一條宛ヲ
設ケ凡テ主柱ノ内側ニ沿ヒ取付其ノ上端ハ各浮足場ふらつとぼりむニ達セシメ排氣管下端ハエーヤー・ぼけつとノ頂
部ニ達セシメ送氣管ハぼけつと内柱鋸ニ沿ヒぼけつと底部ニ達セシム
- 一 一エーヤー・ぼけつとノ海水出入用トシテ圖面ニ示ス通りふーと・こんくりーと内ニ徑二吋二分ノ一ノ瓦斯管四條ヲ插
入シ各一端ハエーヤー・ぼけつとニ連結セシメ他端ハふーと・こんくりーとノ中央部ニ集合セシムルモノトス

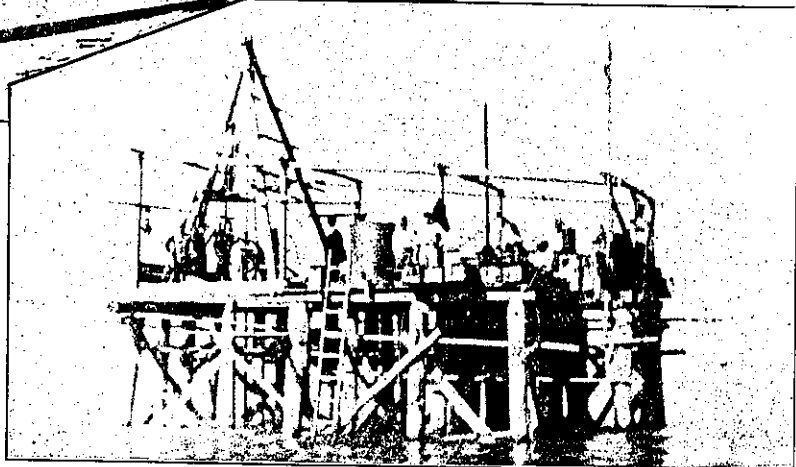
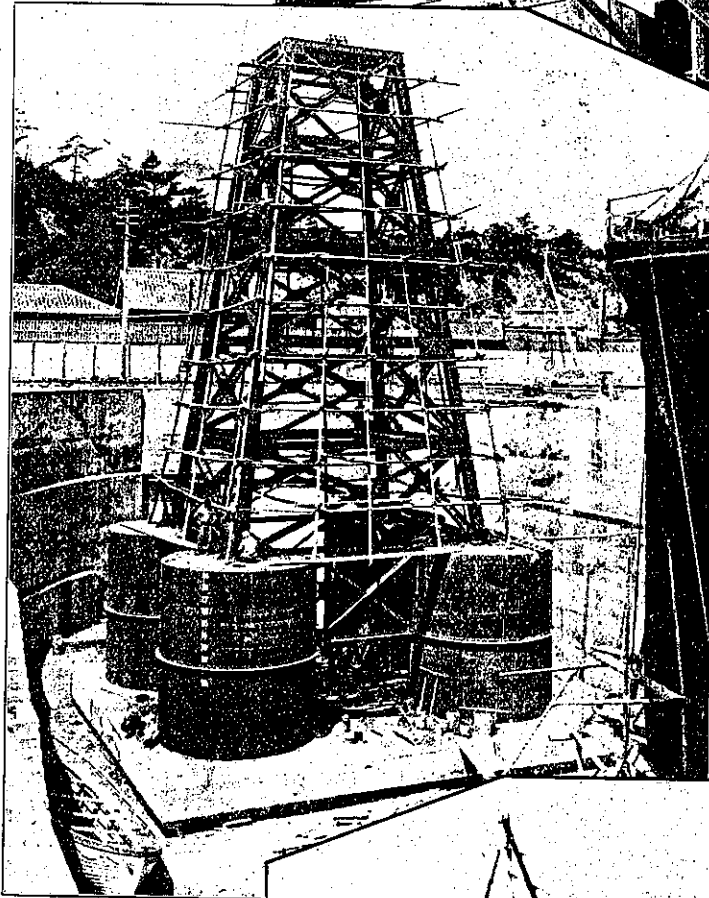
一 鐵材ハ凡テ鑄止ニ回塗ヲ施シタル儘トス
一 ふーと・こんくりーとハ配合、せめんと一、砂二、砂利四トシ能ク練成シタル後型枠内ニ詰込ミ徑二分ノ一吋ノ鐵筋ヲ縱横十二吋ノ格子目ニ上下二段ニ挿入スルモノトス

以 上

(完)



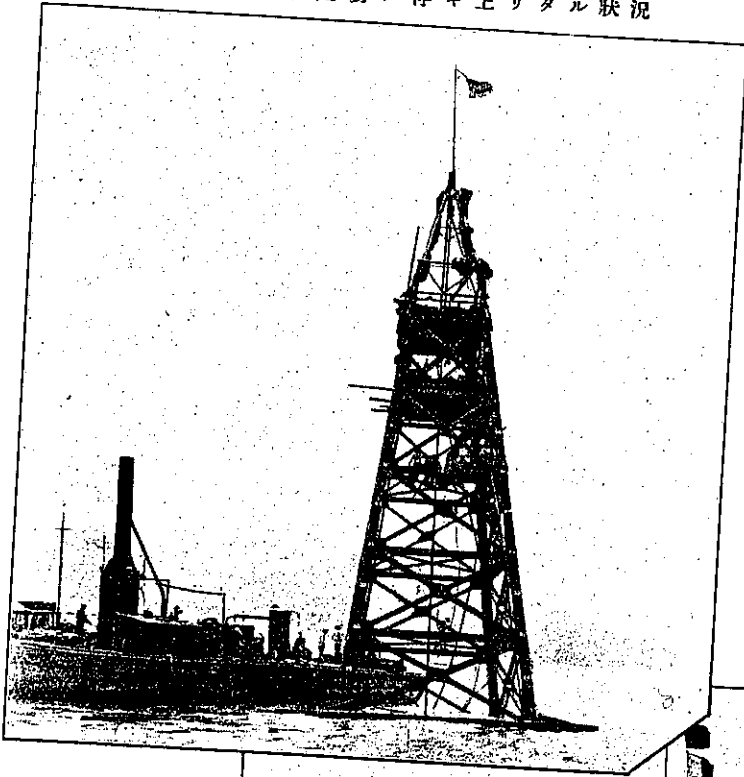
(寫眞第三號) 三菱造船所彦島工場船渠ニテ製作中ノ浮足場



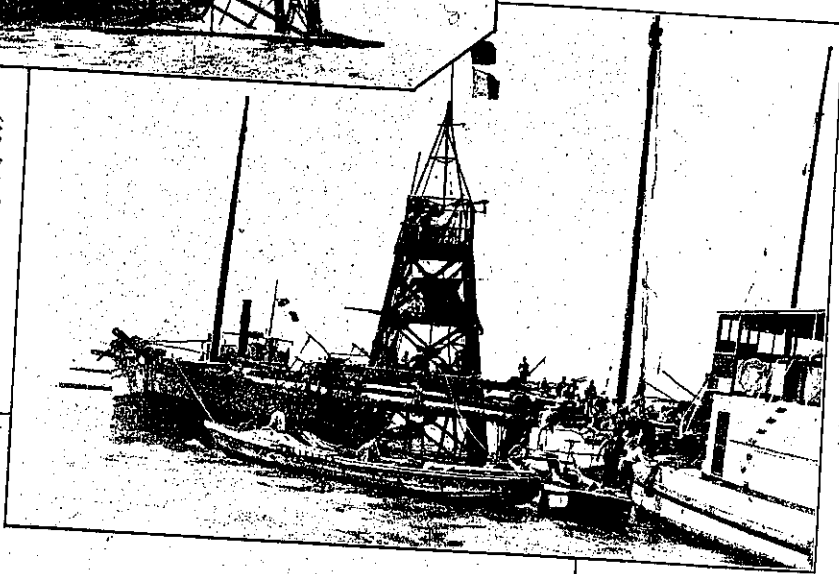
(土木學會誌第七卷第四號附圖)

(寫眞第二號) 第六試錐箇所ニ用ヒタル抗打基礎上ニテ試錐中ノ狀況

(寫眞第四號) 浮足揚ノ浮キ上リタル狀況



(寫眞第五號)



九月二十日ぼんぶニテ兩船湛水ノ排除ニ着手



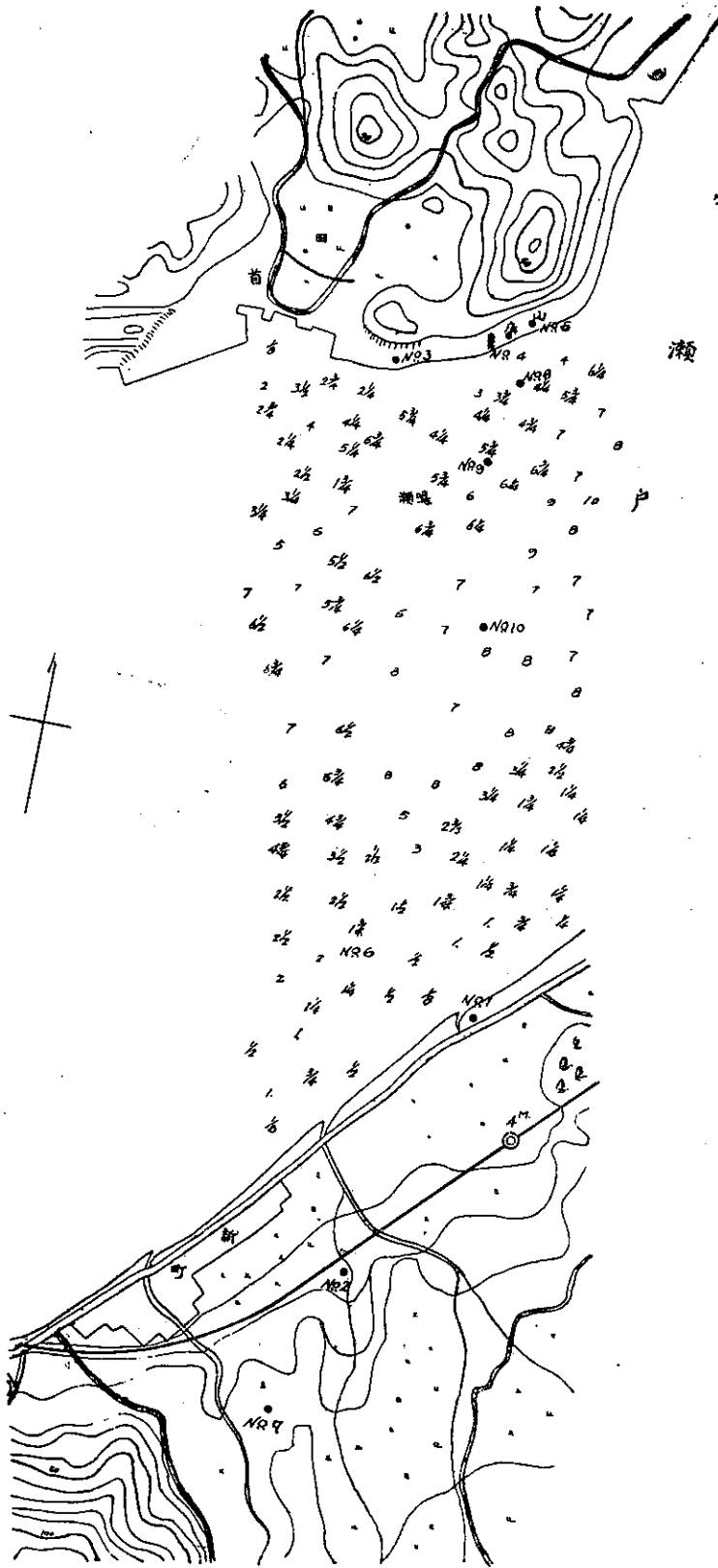
(寫眞第六號) 九月二十二日海峽横斷ヲ終リ略豫定ノ位置ニ達ス

(土木學會誌第七卷附圖)

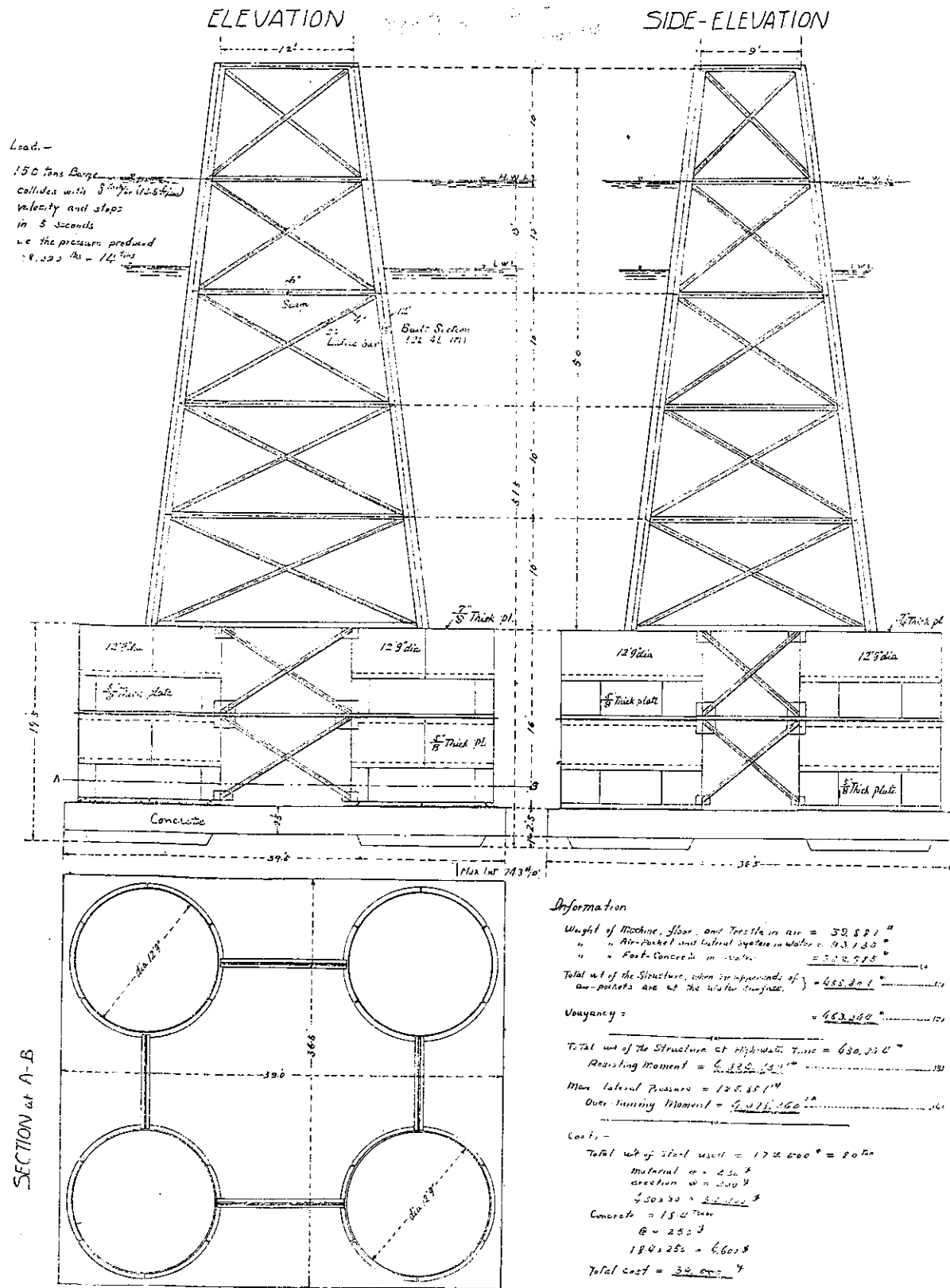
附圖第一

大

關門海峽水底隧道地質調查箇所位置圖



(土木學會誌第七卷第四號附圖)



Information

Weight of Machine, floor, and Trusses in air = 39,881 lb
 " " Air-purifier and lateral system in water = 93,133 lb
 " " Foot-Concrete in water = 3,025 lb

Total wt of the Structure, when the up-stands of air-purifiers are at the water surface = 466,000 lb

Buoyancy = 463,000 lb

Total wt of the Structure at High-water Tides = 630,000 lb

Resisting Moment = 6,832,000 lb-ft

Max lateral Pressure = 125.85 lb/ft²

Over-turning Moment = 9,225,000 lb-ft

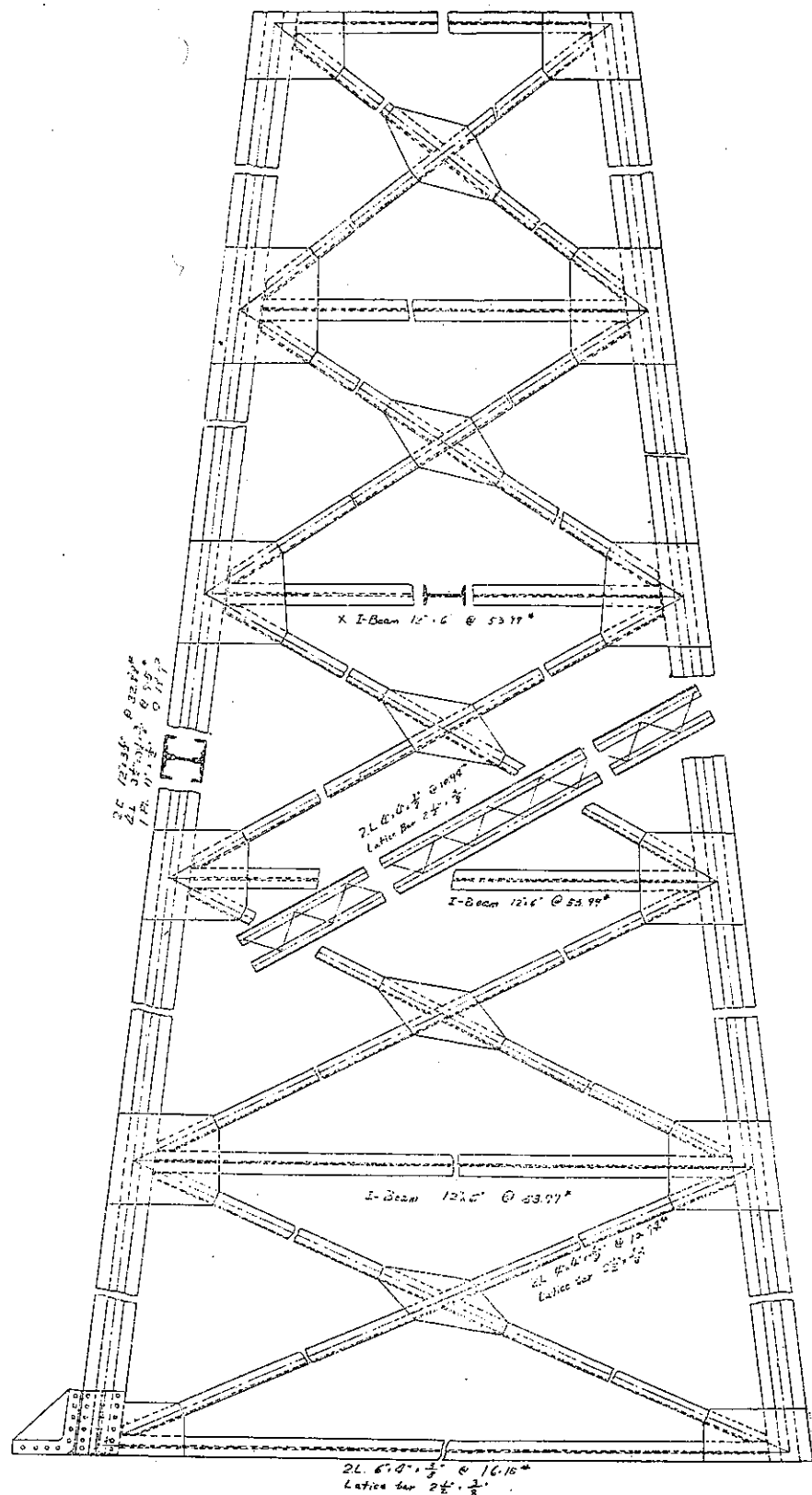
Cost -

Total wt of steel used = 174,000 lb = 80 tons

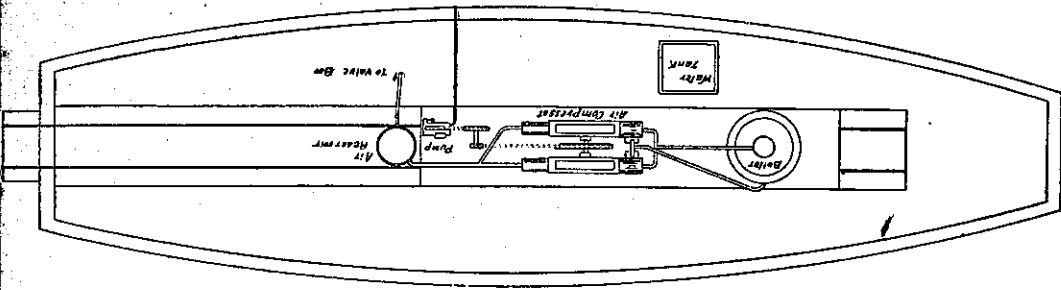
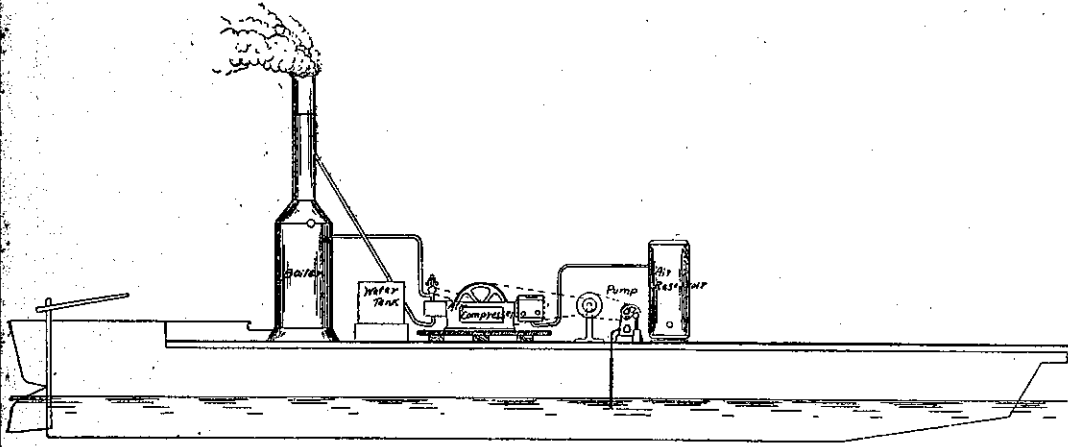
Material @ 25¢ = 4,350 \$
 erection @ 200¢ = 17,400 \$
 200 x 80 = 16,000 \$

Concrete = 150 cu yds
 @ = 25¢ = 37,500 \$
 184 x 250 = 46,000 \$

Total cost = 30,000 \$



附圖第四



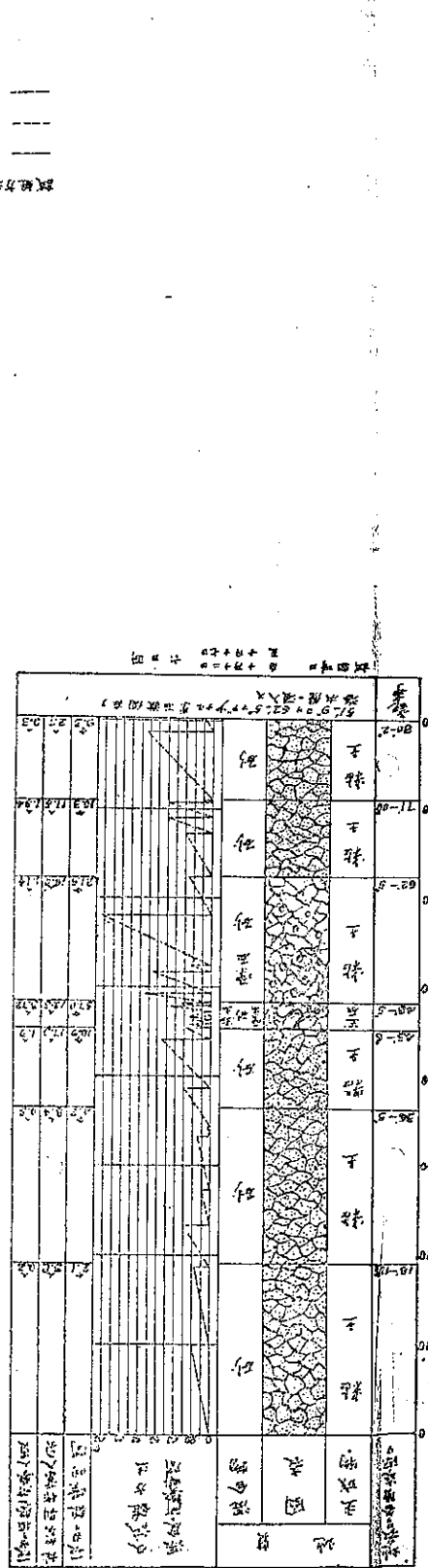
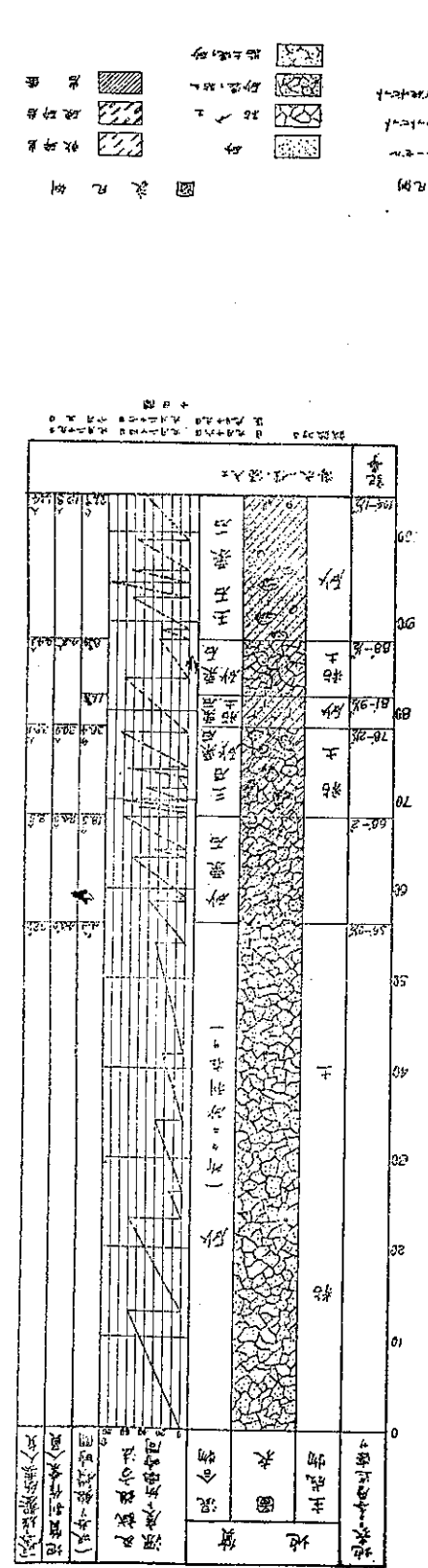
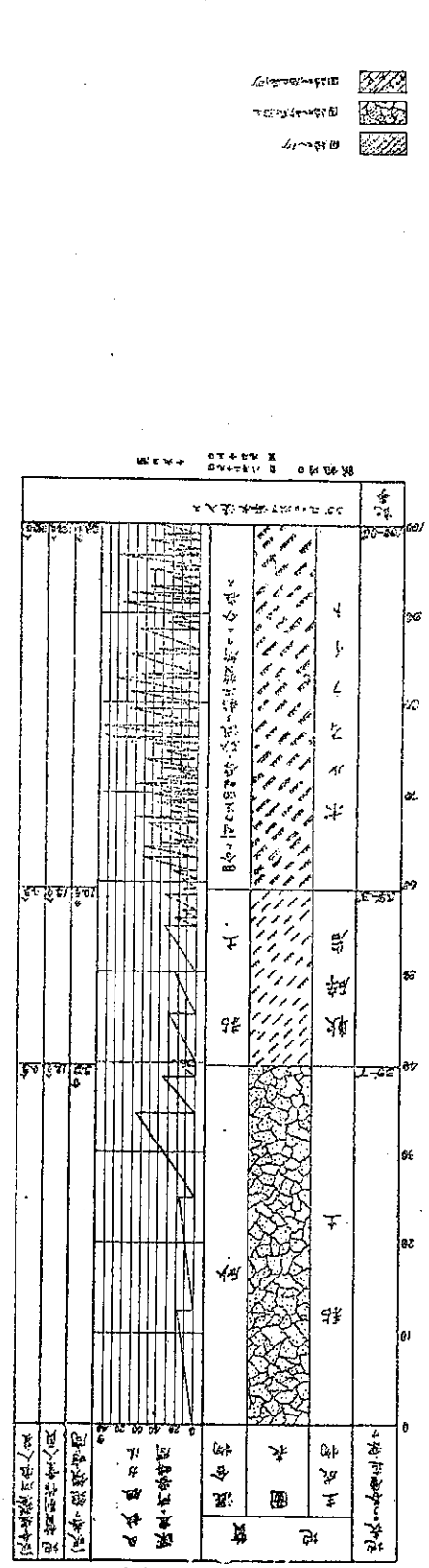
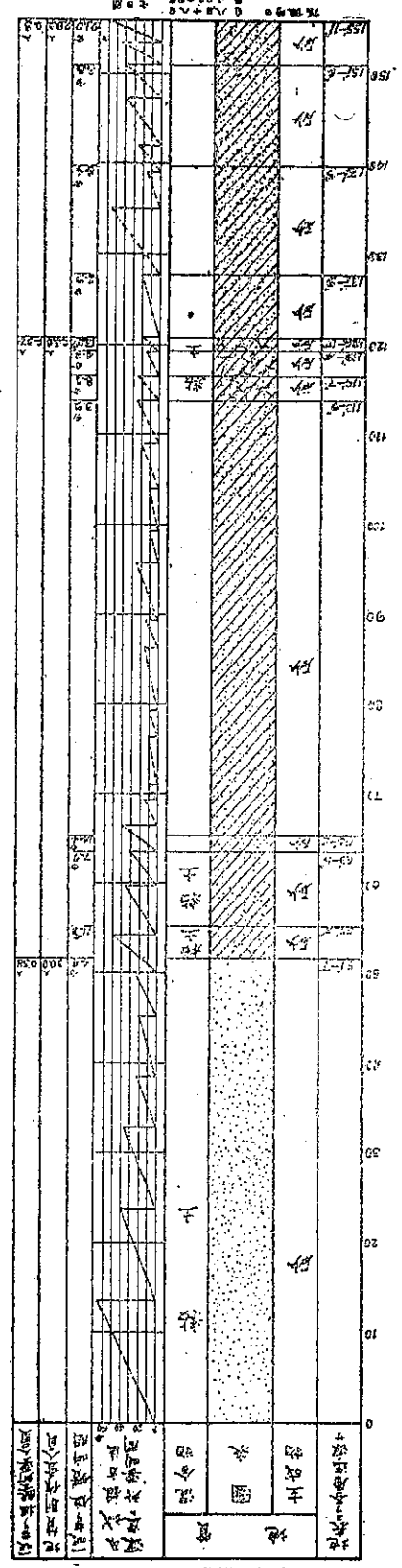
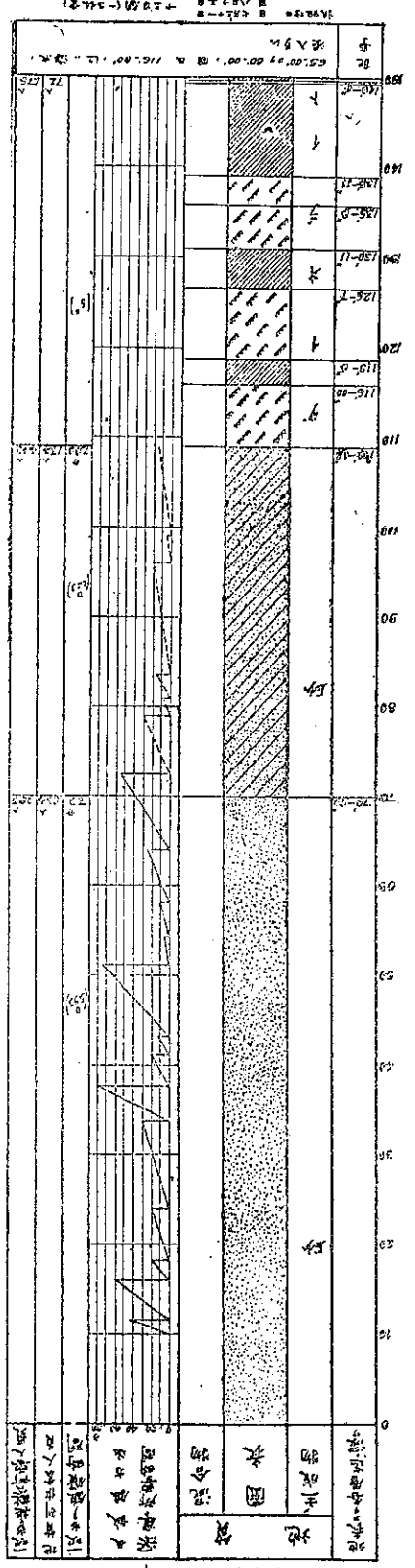
(土木學會誌第七卷第四號附圖)

武鏡圖

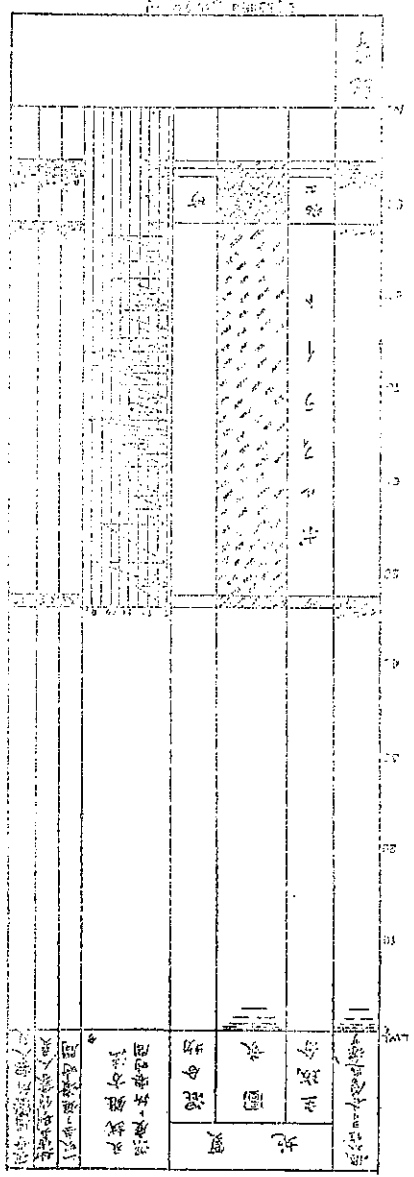
第一至第八期所屬地質圖
 第九至第十七期所屬地質圖
 第十八至第二十七期所屬地質圖
 第二十八至第三十七期所屬地質圖

二 行 大 八 十 十 十

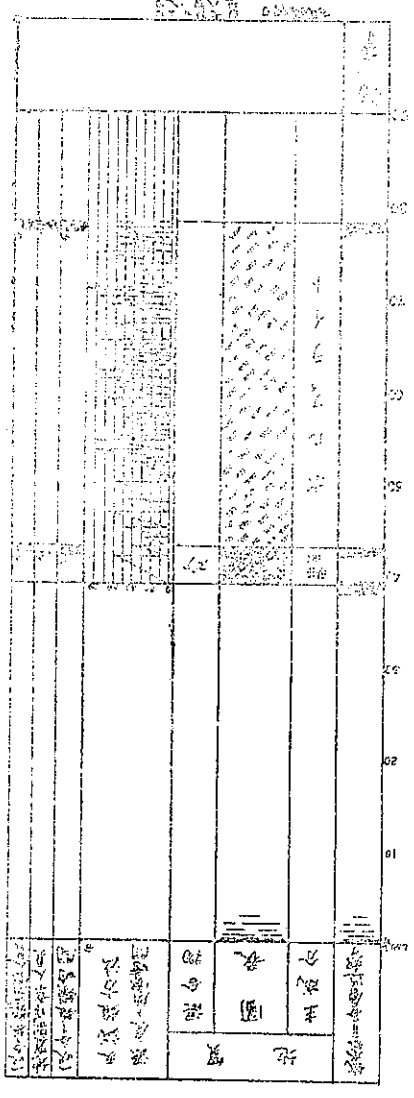
(註: 圖面縮小六分之二)



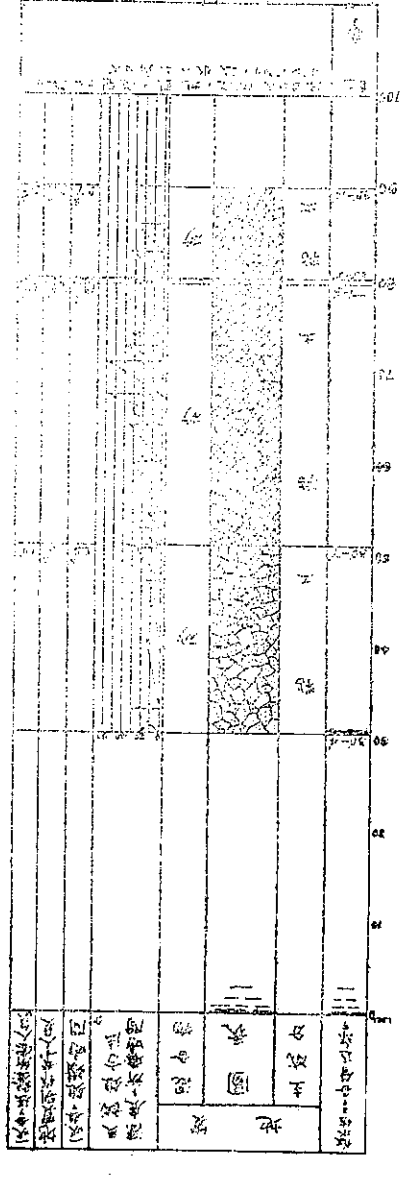
武鏡圖
 第四圖
 第五圖
 第六圖
 第七圖
 第八圖
 第九圖
 第十圖
 第十一圖
 第十二圖
 第十三圖
 第十四圖
 第十五圖
 第十六圖
 第十七圖
 第十八圖
 第十九圖
 第二十圖
 第二十一圖
 第二十二圖
 第二十三圖
 第二十四圖
 第二十五圖
 第二十六圖
 第二十七圖
 第二十八圖
 第二十九圖
 第三十圖
 第三十一圖
 第三十二圖
 第三十三圖
 第三十四圖
 第三十五圖
 第三十六圖
 第三十七圖
 第三十八圖
 第三十九圖
 第四十圖
 第四十一圖
 第四十二圖
 第四十三圖
 第四十四圖
 第四十五圖
 第四十六圖
 第四十七圖
 第四十八圖
 第四十九圖
 第五十圖
 第五十一圖
 第五十二圖
 第五十三圖
 第五十四圖
 第五十五圖
 第五十六圖
 第五十七圖
 第五十八圖
 第五十九圖
 第六十圖
 第六十一圖
 第六十二圖
 第六十三圖
 第六十四圖
 第六十五圖
 第六十六圖
 第六十七圖
 第六十八圖
 第六十九圖
 第七十圖
 第七十一圖
 第七十二圖
 第七十三圖
 第七十四圖
 第七十五圖
 第七十六圖
 第七十七圖
 第七十八圖
 第七十九圖
 第八十圖
 第八十一圖
 第八十二圖
 第八十三圖
 第八十四圖
 第八十五圖
 第八十六圖
 第八十七圖
 第八十八圖
 第八十九圖
 第九十圖
 第九十一圖
 第九十二圖
 第九十三圖
 第九十四圖
 第九十五圖
 第九十六圖
 第九十七圖
 第九十八圖
 第九十九圖
 第一百圖



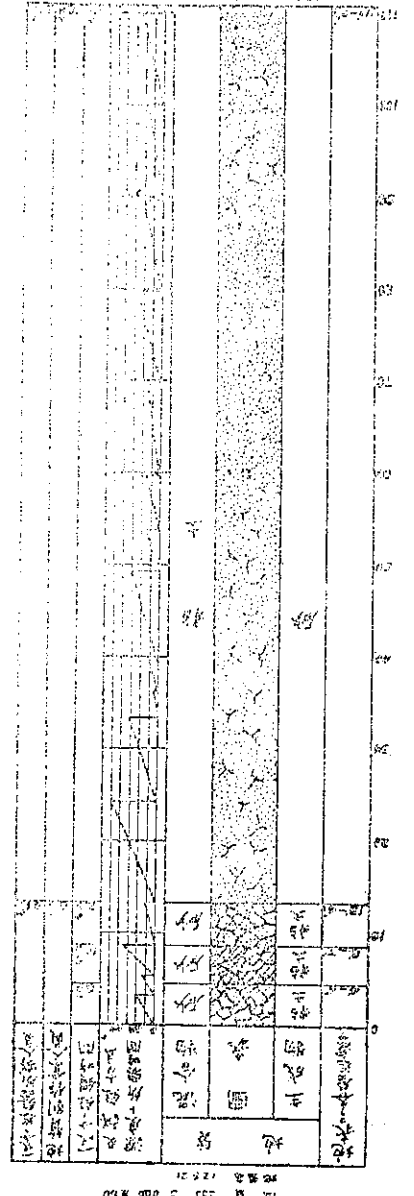
剖面图 1:1000



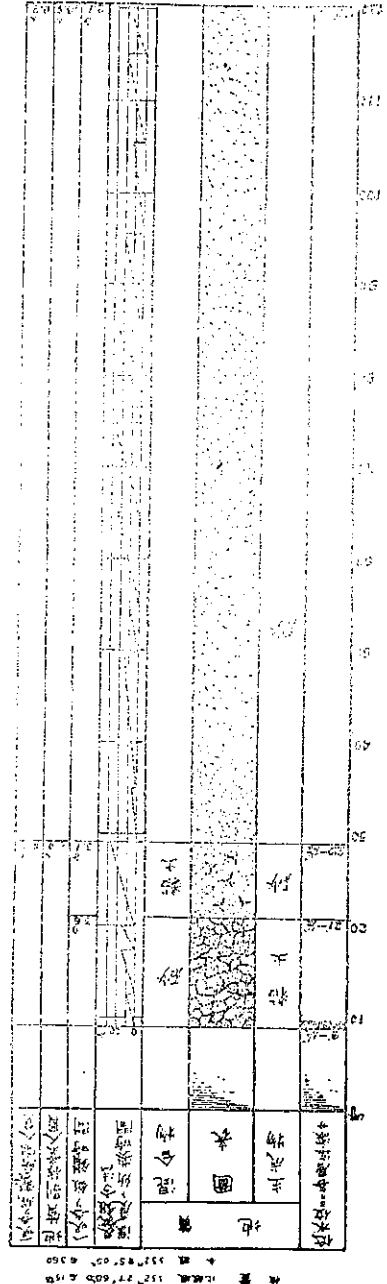
剖面图 1:1000



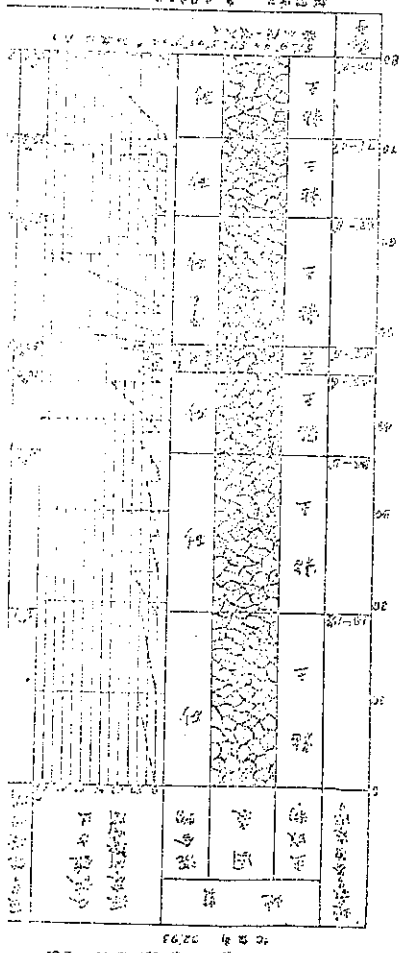
剖面图 1:1000



剖面图 1:1000



剖面图 1:1000



剖面图 1:1000

剖面图 1:1000 剖面图 1:1000

剖面图 1:1000 剖面图 1:1000