

タリこんくりーとノ願剪強度ノ不足ハ豫想通りニシテ此點ニ對シテ繫筋其ノ他ノ手法ニ依リ適當ニ防禦シ得ラル、コトハ第一第二試驗ノ結果ヨリモ明カナレトモ前述ノこんくりーとノ願壓強度及願滑強度ノ増進ニ關シテハ更ニ構造上ナリ施工上ナリニ於テ改良ヲ要スル餘地アルモノ、如シ

第四試驗 同日午後五時乙號梁材齡百二十一日ノモノヲ試驗セリ元來此ノ乙號梁ハ鐵筋ノ配置其他極メテ簡易ナレハ實驗ノ結果荷重及應力關係ヨリ起ル變化及諸現象ハ第三試驗ト極メテ類似セリ材齡ヨリ來ル強度ノ變化ノ如キハ三箇月以上ノモノナレハ著シク判明セス特ニ薄暮ニテ夜間撮影ヲナシタル寫眞モ思ハシキ結果ヲ得ス因テ茲ニ省略スルコト、セリ

以上實驗ハ其供試體ノ數甚少ナク爲ニ推論的ニ結論ヲナシ得ルモノニアラス單ニ其ノ結果ヲ記錄スルニ止メン然レトモ實驗ノ結果種々ナル現象ト狀態トヲ目撃シテ實ニ適切ナル或ルモノヲ會得シタルコトヲ茲ニ告白シ大ニ感謝セントス更ニ引キ續キ他ノ方法ニテ斯ル實驗ヲ發表シ諸君ノ高教ヲ仰カント欲スルナリ(完)

## 英佛聯絡海底鐵道ニ就テ

本文ハ一昨年十月二十一日發刊ノ *Great Britain* 誌上ニ登載セラレタルモノ、按察サルカ本問題ハ時局ノ關係上一般ニ注目セラレ居ル一ノ興味アル問題ナルノミナラス偶本會々誌本號講演欄ニ掲載セル水底鐵道ノ參考トシテ亦有益ナルモノト思惟セラル、ヲ以テ特ニ之ヲ登載ス

海底鐵道ニヨリテ英佛兩國ヲ聯絡セントスル計畫ハ百二十年以前ニ既ニ其端ヲ發シ今日ニ至ル

迄佛國側ハ之ニ關シ種々ノ提案ヲ爲シタリシト雖モ英國ハ其光榮アル孤立ヲ棄ツルヲ好マスシテ頗ル冷淡ナル態度ヲ採リ來リシヲ以テ遂ニ實行ノ機運ニ達セザリシカ近年兩國協商ノ結果英國民ノ意向モ漸ク一變シ加之現時ノ大戰ニ際會シテ佛國ト敏活ナル聯絡ノ必要ヲ痛感シ一方航空機ノ發達ニヨリ大海峽モ最早城壕トシテ深ク頼ムニ足ラサルヲ悟リシカハ漸ク該計畫ノ遂行ニ努力スルニ到リ大戰終結後ノ近キ將來ニ於テ之ヲ實現セシメントス依テ以下該計畫ノ變遷ヲ記シ現今ノ實行案ノ大要ヲ説カントス

英佛聯絡計畫ノ發達 抑モ該計畫ノ起源ハ一八〇二年佛國土木技師 Mathieu 氏カ Napoleon 一世ニ建議セルモノニシテ爾來 Dr. Payenne, Franchot et Tessié Freyre, Ernest Meyer et S. Dunn 氏等種々ノ考案ヲ成セント雖モ多クハ空想的計畫ニシテ實施困難ナルモノナリキ其後漸次具體的考案ノ現ハルルニ到リシカ中ニ就テ稍確實ナル提案ヲ列舉スレハ次ノ如シ括弧中ノ數字ハ提案年次ナリ

一(一八三四年)鐵板製大管ヲ海底上ニ沈設シ以テ隧道トナスモノ(第三圖 No. 1)

二(一八三六年)橋梁ヲ架スルモノ其工費約十億萬圓ト註セラル(第三圖 No. 2)

三(一八三七年)英佛兩側ヨリ各延長八籽ノ突堤ヲ築キ其中間約一八籽ハ大規模ノ渡船ニ依リテ聯絡スルモノ(第三圖 No. 3)

四(一八四〇年)捨石ヲ以テ海峽ヲ橫斷スル突堤ヲ造リ唯三箇所ニ航路ヲ開キ此ニ廻轉橋ヲ架スルモノ(第三圖 No. 4)

五(一八五六年)海底ニ隧道ヲ穿テ中間ナル Varne 暗礁干潮面下七乃至八米ノ水深ニ島廓ヲ築キ依テ通風ニ便スルモノ(第三圖 No. 5)

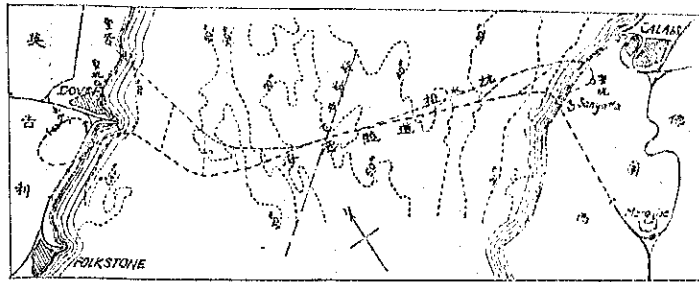
六(一八六六年)第五ト略同様ナルモ尙精細ナル計畫ヲ立テ Varne 島廓上ニ海港ノ設備ヲ爲シ汽車ハ螺線鐵道ニ依リテ港壁ニ昇リ貨客ノ積卸ヲ爲シ得ルモノ(第三圖 No. 6)

就中第六案ハ Themé de Gamond 氏ノ提案ニシテ成功ノ見込確實ナリシカハ一八六九年英佛委員會ノ採擇スル所トナリ實施準備ニ着手セリ然ルニ幾モナク一八七〇年ノ普佛戰爭ニ際會シ中止ノ止ムナキニ至リシカ戰後同氏ハ戰時海中島廓ノ容易ニ破壞セラル可キヲ感シ之ヲ撤廢シ單一ナル隧道ヲ以テ海峡ヲ横斷スルノ計畫ニ改メタリ尙同氏ハ壓搾空氣ヲ用ヒテ列車ヲ運轉セント企テ之ニ要スル動力ニ對シ滿干ニ伴フ海水ノ落差ヲ利用セントセリ當時ニ於テ斯如キ考案ヲ爲セルハ實ニ時代ヲ超越セル卓見ナリシト云フヘシ

從來實行サレタル事業 一八九五年佛國ニ於テ海底鐵道ノ實現ヲ目的トセルニ協會ヲ組織シ政府援助ノ下ニ二〇〇萬法ノ豫算ヲ以テ諸種ノ調査ニ着手セリ斯クシテ佛國側ニ屬スル部分ノ淺地質等ヲ調査シ墜坑及試驗導坑ヲ穿テタリ英國側ニ於テモ同様ノ調査並ニ試驗工事ニ着手セシカ其後國防上ノ見地ヨリ種々ノ反對論ヲ生シ一八八二年遂ニ該事業ヲ中止スルニ至レリ斯クテ該問題ハ久シク兩國民ノ腦中ヲ去リシカ兩國協商ノ成立以來國交漸ク密ナルニ及ヒ再ヒ海底鐵道實施ノ急ヲ提唱スルニ到レリ

現時ニ於ケル實行案 Themé de Gamond 氏ノ提案以來工學上ノ進歩發達著シク爲ニ同氏案ヲ其儘實施スル能ハサルハ勿論ナリ而テ現今ノ成案ハ北佛鐵道會社運輸部技師長ニシテ久シク海底鐵道協會ノ會長タリシ Albert Sarriaux 及同會社工務部技師長 Moutier 兩氏ノ計畫ニシテ昨年(一九一五年)六月佛國土木學會ニ於テ發表セラレタルモノニシテ之ヲ Gamond 氏案ニ比スレハ工學上經濟上共ニ遙ニ卓越セルモノナリ

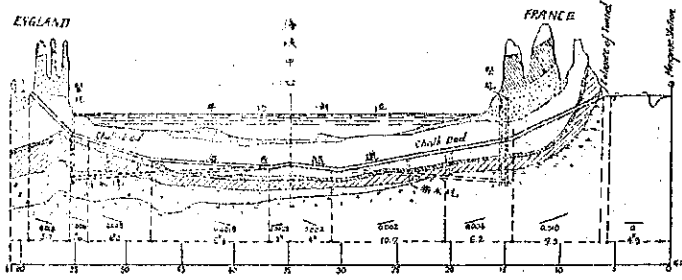
地質 地質ニ關スル事項ハ始メ佛人 Breton 氏英人 John Hawkshaw 氏等ニヨリテ調査セラレ其後 Poirer Lapparent 等ハ約七千ノ深淺ヲ測リ併テ海底ノ狀況ヲ詳ニセリ此等ノ研究ニヨレハ白聖紀隧道下ノ粘土層カ大陸ヲ形成セシ時代ニ於テ英島及北佛ハ一體ノ海洋タリシカ其後英島ハ隆起シ



第一圖

テ陸地トナリ其間ニ海峽ヲ殘留セシカ第三紀ノ中葉ニ到リ該海峽モ亦隆起シテ一ノ地峽ヲ形成シ以テ英島ヲ歐大陸ニ連結セリ而テ現地質時代ノ初期ニ至リ陥没シテ再ヒ狹キ海峽ヲ生シ浸蝕作用ニヨリテ次第ニ其幅員ヲ擴大シ遂ニ今日ノ狀態ヲ呈スルニ到レリ此浸蝕作用ハ今日尙極テ徐々ニ進行シツ、アリ海峽ヲ狹クシテ對峙スル英佛海岸ノ地層ハ上層ヨリ硅石ヲ含ム白堊粘土、堅密ナル粘土質白堊ノ順ニ正シク配列シ最下ノ粘土質白堊層ハ海底ノ主要部ヲ被覆シ其厚六〇米ニ及ヒ水密性大ニ鑿穿容易ニシテ而モ崩落ノ惧ナキヲ以テ隧道掘鑿ニ極テ便ナリ依テ *Osplanck* 氏案ハ隧道ノ全線ヲ該層中ニ置キ電力ニ依リテ列車ノ運轉ヲ爲サントスルモノナリ(第一及第二圖參照)陸上隧道ニアリテハ中央ヲ高位ニ置キ掘鑿土ノ搬出排水等ニ便スルヲ常トナセトモ該隧道ニ於テハ兩側ノ高位ナル陸上線ニ聯絡スルノ必要上全長ニ亘リテ斯ノ如キ方針ヲ採リ能ハサルヲ以テ中央ニ近キ部分ニノミ兩側ニ向フ下リ勾配ヲ附シ他ノ大部分ハ別ニ排出坑ヲ設ケ土砂及水ヲ兩岸ニ導キ陸上ヨリ穿テタル鑿坑ニヨリテ之ヲ排出スル計畫ヲ探レリ

路線 英佛聯絡鐵道ノ路線ハ巴里かれ一線ノ *Marquise* 驛ヨリ分岐シ北走シテ分岐點ヨリ六軒ニシテ隧道トナリ *Sangatte* 附近ニ於テ海峽ニ達シ(岐點ヨリ一七軒東折シテ直路三七軒)殆ト海峽ノ中央ニ及ヒ之ヨリS曲線ヲ畫キテ英岸ニ達シ更ニる一ふニ依リテどば一(*Dover*)ニ近キ *Douane* 驛ニ於テ再ヒ地上ニ出テどば一港ニ於テ英國鐵道ニ聯絡ス隧道ノ延長約五五軒路線總延長約六一軒ニ達ス海底路



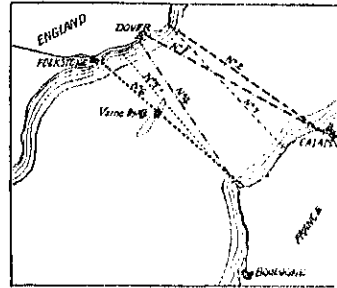
第二圖

線カ最短ナル可キ直線ヲ採ラサリシハ隧道ノ大部分ヲ粘土質白堊層中ニ置カンカ爲メナリ  
路線ノ縱斷形 佛國側ニアリテハ分岐點ヨリ六軒迄水平ニシテ隧道ニ入りテ一〇〇分一勾配ヲ

方輻ニ對シ一五乃至二〇(庭)ニ對シ隧道ノ安固ヲ期スル事困難ナルヲ以テナリ二坑ハ約一五米ノ  
間隔ヲ以テ並走スル直徑五六米ノ圓形坑ニシテ約一〇〇米毎ニ橫坑ヲ以テ互ニ聯絡セリ

以テ下リ其ヨリ六軒ノ間ハ二五〇分一之ニ次ク一軒ハ千分ノ二二  
五ニシテ之ヨリ上リ勾配ニ變シ中央ニ達シテ四百分一ヲ以テ下リ一  
轉シテ千分一八ノ上リ勾配トナリ之ヨリ次第ニ急ナル勾配ヲ以テ上  
リ英岸ノるゝぶニ於テ百分ノ一八ノ急勾配ヲ用ヒテ地上ニ達ス隧道  
中央ニ於テ海底ヨリ五〇米水面ヨリ一〇〇米ノ低キニ在リ隧道内ノ  
漏水ハ佛國側試坑ノ結果隧道ノ全延長ニ對シ每分一〇〇立方米以下  
ト推算サレ其排水ノ爲メニ隧道ニ並走ナル專用排水隧道ヲ穿テ所々  
ニ橫坑ヲ設ケテ主隧道ニ聯絡セシム漏水ハ排水隧道ニ集リ英佛兩岸  
ニ向ツテ流レ海岸ニ穿テタル堅坑深一三〇米ニ集マリ強力ナルぼん  
ぶニ依リテ斷エス地上ニ排出サル排水隧道ハ約千分ノ一五ノ勾配ヲ  
有ス兩側ニ近クニ從ヒ主隧道ニ遠カルハ北東ニ傾斜セル粘土質白堊  
層ニ沿フテ必要ナル勾配ヲ與ヘタルカ爲ナリ尙此隧道ハ主隧道工事  
中軌道ヲ敷設シ土砂工事材料等ノ運搬ニ利用スヘキヲ以テ直徑三米  
ノ圓形斷面ヲ採用セリ

隧道ノ橫斷形 隧道ハ各一軌道ヲ容ルヘキ二坑ヨリナル之レ一坑ヲ  
以テ複線ヲ容レントセハ其幅員九乃至一〇米ニ達シ強大ナル壓力(平

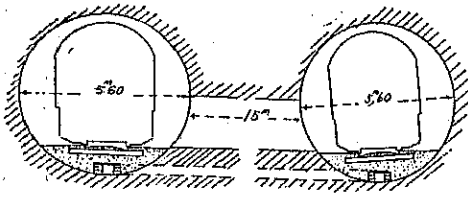


第三圖

工期 英佛兩國側ヨリ起工ス

Beaumont式穿坑機ヲ使用スル時ハ本隧道ノ如キ狀況ニ於テ一日平均四〇米ヲ掘進シ得可ク從テ一年約一二杆ヲ掘鑿シ得ルヲ以テ三箇

第四圖 斷面



年ヲ出テスシテ排水隧道ヲ貫通セシメ得ヘシ而シテ主隧道ハ各所ヨリ同時ニ着手スルヲ以テ前者ノ約二分の一ノ速度ヲ以テ掘進スルモ一箇年乃至一箇年半ヲ以テ貫通セシメ得ヘク從テ本工事ハ諸種ノ準備工事完成後約四乃至五箇年ノ歲月ヲ以テ竣功スルヲ得ヘシ  
 工事中ハ排水隧道内ニ軌間〇六米ノ輕便軌道ヲ敷設シ電働車ニ依リテ一日四千噸内外ノ土砂及材料ヲ運搬セントス  
 換氣法 列車運轉ハ電力ニ依リ斷エス同一方向ニ走行スルヲ以テ自ラ換氣作用ヲ爲シ氣溫モ亦攝氏一八度ヲ超エサルヘシト雖モ Sirhanx氏ハ安全ノ爲メ各堅坑内ニ三〇〇馬力ノ電動機ニ由リテ運轉サル、換氣機ヲ設備セントス該機ニ依レハ全隧道内ノ空氣ヲ三日間ニ交代

## セシメ得ヘシ

本事業ノ工費 工事ハ海峽ノ中央ヨリ二分シテ英佛兩國之ヲ分擔ス其工費豫算ハ英國側ニ屬スル部分ハ Sir D. Fox 氏ノ計算ニ依リ約六千五百萬圓ニシテ佛國側ニ屬スルモノハ Sartiaux 氏ノ計算ニ依リ約七千二百萬圓ナリ之ニ資本ニ對スル工期中ノ利子等ヲ見込ミ總額約一億六千萬圓ノ資本ヲ以テ足ルヘシ隧道ノ延長ハ現今ニ於ケル最長隧道しんぷろんノ約三倍ニ達シ掘鑿土坪總計三百六十萬立方米ニシテ其平均運搬距離一五呎ニ達シ更ニ之ヲ一五〇米上ノ地面ニ曳上ケサルヘカラス而モ此大工事ヲ海底深キニ於テ施工セサルヘカラサルヲ想ヘハばなま運河ト共ニ現世紀ノ二大事業タルヲ失ハス二十世紀文明ノ好記念物ナリト云フヘシ

運輸 電力ヲ使用スルヲ以テ列車運轉ニハ何等ノ不便ヲ見ス全線六一呎ノ間一ノ停車場ヲモ有セサルヲ以テ區間閉塞式ニ依テ列車運轉ヲ爲シ有事ノ日ハ約十分毎ニ發車セシメ一日一四四列車ヲ通シ得ヘク假ニ之ヲ一〇〇列車ト做スモ一列車ノ積載量ヲ一千噸トスレバ一日能ク十萬噸ヲ發着セシメ得ヘシ

海底鐵道ノ經濟的價値 Sartiaux 氏ノ計算ニ依レハ平時ニ於テ各線ニツキ毎日四五百噸ヲ積載スル一〇乃至一五ノ貨物列車ト同數ノ客車トヲ運轉セシメ年八百乃至千二百萬圓ノ收益ヲ擧ケ資本ニ對シ五乃至七分ノ純利ヲ見ル事容易ナリト云フ又 Emile d'Elranger 氏ニ依レハ現在英國ト歐大陸間ノ旅客ノ六割五分(即年百三十萬人)ヲ新鐵道ニ吸收シ一人當リ五圓ノ賃金ヲ得ルモノトシテ其年額六百五十萬圓ニ達スヘク更ニ貨物ニシテ急輸送ヲ要スルモノ、運賃ヲ約八百萬圓ト見積リ之ニ郵便物等ノ運賃ヲ加ヘ年總額約一千五百萬圓ノ收入ヲ得ヘク之ヨリ諸經費四百二十萬圓ヲ控除スルモ尙一千八十萬圓ノ純利益ヲ見ルヘシ而シテ上記ノ數字以外平時戰時ニ於テ多大ノ利便アルハ勿論ニシテ巴里倫敦間ノ行程ハ約五時間半ヲ短縮シ得ヘシト云フ

附圖説明 第一圖現今ノ成案ナル Sarfaux 氏案ノ路線ヲ示ス第二圖同案ノ縱斷圖ニシテ路線ノ  
勾配並ニ海底ノ地質ヲ示ス第三圖從來出現セル諸案ノ路線ヲ示ス第四圖 Sarfaux 氏案ノ主隧  
道ノ横斷面ニシテ右方ハ曲線部ニ對スルモノナリ(完)