

# 第五回會長講演

土木學會誌 第五卷第一號 大正八年二月

## 英佛間ノ海底隧道ニ就テ

工學博士 石 黒 五 十 一

是ヨリ暫時諸君ノ御清聽ヲ煩ハシマス我光輝アル土木學會ノ總會ニ於キマシテ會長トシテ茲ニ一場ノ演說ヲ致シマスコトハ私ニ取リマシテ洵ニ光榮ト致ストコロデアリマス此ノ場合ニ於キマシテ演說ニ先ダチ一言申上ゲタイト思ヒマス、ソレハ外デモアリマセヌガ昨年一月諸君ノ御推薦ニ依リマシテ我土木學會々長ノ椅子ニ就キマシタデアリマスルガ何等其ノ間職ヲ盡スコトモ出來マセズ又會ノ發展モ充分思フヤウニ往キマセズ殊ニ又在職中ノ過半ハ即チ昨年ノ三月下旬ヨリ十月ノ初メマデハ英國倫敦ニ開催ノ萬國議院商事會議ニ我貴族院ヨリノ代表者ノ一人トシテ派遣サレマシタルタメ不在ニ致シテ居リマシテ甚ダ遺憾千萬ナ次第デアリマス然ルニ不在中ニ於キマシテハ兩副會長ヲ始メ常議員諸君兩主事編輯委員各位並ニ會員諸君ノ熱誠ナル御援助ヲ以チマシテ我會務上ニ何等差支モ生ゼズ且ツ雜誌ノ編輯上ニ於キマシテモ諸君方ノ御盡力會員諸君ノ御精勵ニ依リマシテ材料ノ豐富ナル爲ニ雜誌ノ編輯ニハ何等差支モ致シマセズ洵ニ會長トシテハ其ノ面目ヲ保ツコトノ出來タ次第デアリマス併シ諸君ト俱ニ甚ダ遺憾ニ考ヘマスコトハ先刻規則改正ニ於キマシテ縷々申上ゲマシタ如ク取モ直サズ歐洲大戦亂ノ影響ハ我邦モ其ノ影響ヲ蒙リマシテ諸物價騰貴ノ爲ニ會誌ノ編輯上ニモ非常ナル影響ヲ來シマシタノハ遺憾

千萬ナ次第デアアル就キマシテハ先刻規則改正ノ案ヲ提出致シマシテ是モ會員諸君ニ對シテ甚ダ好シカラヌコトデアリマスガ世間ノ狀態如何トモスル能ハザル次第ゴザイマス、トコロガ幸ニ致シマシテ此ノ案モ通過致シ多少難産ノヤウデアリマシタ是ハ即チ會長ノ宣告ガ惡カツタガ爲メニ難産トハ考ヘマスケレドモガ會費ヲ増スコトガ通過致シマシタガ爲ニ本會ニ取リマシテハ非常ニ仕合セノ次第デゴザイマスノミナラズ益々發展シ得ル事ナラント存シマス此ノ段茲ニ一言御禮ヲ申上ゲル次第デゴザイマス

今日講演ヲ致シマス前ニ聊カ私ノ所感ヲ述テミタイト思フノデアリマスガ故暫時御清聽ヲ煩ハシタイト思ヒマスソレハ外デモアリマセヌガ足掛五年ニ亘リマシタトコロノ世界的大戰役ハ諸君ノ御承知ノ如ク歴史アツテ以來ノ世界ノ大戰役デアリマシテ私ガ申スマデモナイコトデアリマスガ昔ノ戰役ト異リマシテ弓馬槍劍デ戰フノデナク全ク今日ノ戰ト云フモノハ科學的研究ノ結果ヲ應用スルニ過ギナイ次第デアリマスカラ昔ノヤウニ地表上ニ戰フノミナラズ空中ナリ地下ナリ水中ナリ交々是等ノ場所ガ戰場ニ變ジマシタ次第デアリマスカラソレヲ能ク考ヘテ見マスト全ク科學ノ應用換言スレバ此ノ戰ニ對シマシテ其ノ設備ノ主ナルモノハ工學ノ發展ニ歸スルモノト私ハ信ズルノデアアル、デアアルガ故ニ工學者トシ又タ其ノ中ノ土木學者ト致シマシテモ餘程注意スベキモノデハナイカト私ハ感ジテ居ルノデゴザイマス一例ヲ申上ゲマスレバ同ジ科學ノ中デ土木トハ事ハ異リマスケレドモガ飛行機トカ潜水艇トカたんとカ又水中ニ用キマストコロノてっぷすちやーじノ如キモ皆悉ク科學ノ範圍内ニ在ルモノデアリマシテ從來ノ戰カラ見マスルト非常ニ事柄ガ違フ爲ニ研究ヲ要スル次第ト私ハ考ヘルノデアリマス夫故ニ此ノ戰ヲ爲ルニ對シマシテ後方ノ設備即チ一般兵器ノ製造、交通ノ迅速ナルヤ否ヤ詰リ此等ノ設備ガ充分デアリマシタナラバ勝敗ノ歸スベキトコロヲ豫言シ得ルト云フテモ敢テ過言デモナカラウカト考

ヘテ居ルノデアリマス此ノ交通ノ迅速ナルト否トハ全然我土木ノ範圍ニ歸スルコトデアリマシ  
テ餘程土木學者トシテモ後來鑑ミベキコト、考ヘテ居ルノデゴザイマス勿論夫等ヲ致シマスニ  
ハ財政上ニ重キヲ置クベキハ言ヲ俟タズ之ヲ段々煎ジ詰メレバ工業動員トカ或ハ其ノ他ノモノ  
ガ悉ク工學ノ範圍ヲ脱シナイモノデアルト申シテ私ハ宜カラウト思ツテ居ルノデアアル夫故ニ今  
日ノ戰ハ單ニ軍服ヲ著テ居ル軍人ノミノ任務ニ非ズシテ國民一般大ニ注意シ舉國一致ノ舉動ニ  
出デザルベカラズト云フ感情ヲ一層高メタコト、思ヒマス昨年此大戰役中暫時ノ間英國ニ居リ  
マス際彼地ノ國民ノ狀態ヲ觀マスルト大和魂或ハ愛國心ナルモノハ取モ直サズ我大和民族ノ特  
有若クハ專賣トモ申シテ居ル位デゴザイマシタガ今日——今日ト申シマシテモ昨年デゴザイマス  
ガ彼地デ實見シタトコロニ依リマスト英國ノ國民ノ一般ガ非常ニ一致ノ態度ヲ取リマシテ所謂  
舉國一致ノ態度ニ出デテ居ルコトヲ感服シタ次第デアリマス即チ上下協同シテ舉國一致ノ實ヲ  
發揮シテ居ルト申シテ宜カラウト思ヒマス之ヲ彼地ノ土木學會ニ就テ申上ゲマス御承知カモ  
知レマセヌガ土木學會ノ建物ノ過半ハ政府ニ供給シマシテ軍事用ニ供シテ居ルノミナラズ其ノ  
會員ハ——私ハ一九一四年ノ數ニ依リマシテ調べマシタモノヲ申上ゲマスルガ正會員、準會員、協同員  
學生員並ニ名譽會員ヲ合セマシテ九千八百八十人アルノデアリマス其ノ中ニ十八歳ヨリ五十歳マ  
デノ間ノ者ハ戰役ニ參ツテ居リマスガ爲ニ此ノ會員ノ九千八百八十人中正會員ハ何程アルカト申  
シマスト二千三百九十人アル是等ノ諸君ハ大概五十歳以上ガ過半數ト申上ゲテ宜イ處ガ總會員  
數ノ九千八百八十人中デ戰線ニ立チマシタ者ガ三千七人デゴザイマス約三分ノ一ノ會員ガ戰役ニ  
就イテ居ル其ノ内ノ三百七人ト云フモノガ戰地ニ於テ戰功ニ依リ特ニ賞サレテ居リマス、ソレ  
カラ三千七人中ノ千四百三十人ナルモノガ工兵隊或ハ其部屬及ビ後方ノ勤務ニ就イテ居リマシ  
テ又其ノ三千七人中戰死者ガ二百九十一人本年ノ八月マデニアツタノデアリマス、シテ見マス

ルト詰リ戦線ニ在ルノ外一方ニ於キマシテハ後方勤務、交通機關又ハ工業動員ノ爲ニアラユル軍事的業務ニ従事シテ居ルト同時ニ實際戦線ニ於テ此ノ會員中ノ二百九十一名ガ名譽ノ戦死ヲシタ次第デアアル是等ヲ考ヘマスト國民一般ガ非常ニ熱心ニ國ノ爲ニ働イテ居ル是ハ工業ノ範圍外ニ亘ル嫌モアリマスケレドモ斯クシテ居ルト云フコトヲ御話申シアゲタ譯デアリマス乃デ先般本會ニ於キマシテ御決議下サイマシタトコロノ慰問同情ノ電報ヲ英吉利ノ土木學會ニ移シマシタトコロガ先刻ノ報告ニアリマシタ通り非常ニ喜ンデ居ツタ次第デアリマシタ是ガ私ガ今日ノ講演ニ先ダチマシテ聊カ私ノ所感ヲ申上ゲテ見タイト考ヘテ居タコトデアリマス

本日私ガ講演ヲ致サウト云フ演題ハ「英佛間ノ海底隧道ニ就テ」ト云フ題ニテ一言申述べテ見タイト思ウテ居ルノデアリマス是ハ多數ノ諸君モ御承知デアリマセウガ數年來ノ問題デアツタノデアリマス然ルニ今日マデ是ガ出來テ居ラナイ是ガ出來テ居ラナカツタト云フコトハ後ニ詳シク申上ゲマスガ英吉利側ノ或方面ニ反對ノ意見ガアリマシタ爲ニ今日マデ行ハレテ居ラナカツタノデアリマス私ハ今日ノ會長トシテ演題ヲ定メマスノニ野村前會長ハ正シク鐵道ニ就テノオ話ガアリマシタ沖野前々會長ハ治水問題ニ就テオ話ガアツタヤウデアリマス故ニ自分ハ本邦ニ於ケル水力ノ事ニ就テオ話ヲ申上ゲタイト思ツテ居ツタノデアリマスケレドモガ是等ノ取調ニ甚ダ時間ヲ要シマスノミナラズ前申上ゲマシタ通り恰度此ノ戦役ニ對シマシテ夏ニ英佛間ノ海底隧道ガ問題トナリ且ツ自分ガ一八八〇年頃英國ニ在リマシタ時ニ此ノ海底隧道ガ問題ニナリマシテ其ノ頃英吉利ノどばー(Dover)附近ト佛蘭西ノかれー(Calais)附近ト此ノ兩所ニ隧道ノ試掘ヲ致シタコトガアリマス其ノ試掘ヲ致シマシタ總長ハ各約一哩程兩國ニ於テ試掘ヲ致シマシタガ夫ヲ視ニ參リマシテ自分自身ガ試掘ノ隧道内ニ入り實視致シタコトモアリマスシ加フルニ偶々此ノ英佛間ノ海底隧道ガ昨年ノ萬國議院商事會議(International Parliamentary Conference of Commerce)ニ英

國ノ下院議員ノ一人ある「アーサー・ふる」(Mr. Arthur Fall, M.P.)ト云フ人カラ案ガ出マシテ其案ヲ七箇國ヨリ參列致シマシタ議員間ニ於テ充分審議ヲ遂ゲマシタ我日本ニ對シテハ直接關係ハ薄イマツデアリマスガ自分ハ聊カ職掌上即チ土木工學ノ見地カラ致シマシテ大イニ趣味ヲ有シテ居リマスガ故ふる氏トモ能ク打チ合セラナシ且ツ可決センコトニ努力致シマシテ遂ニ滿場一致ヲ以テ各國議員間ニ於テ此案ノ可決ヲ見マシタ譯デアリマス

是等ノ點ヲ以チマシテ私ハ本邦ニ於ケル水力電氣ニアラズシテ此處ニ掲ゲマシタ英國ト佛國トノ間ノ海底隧道ノ事ニ就テ自分ガ知リ得タル處ノモノヲオ話申上ゲ會長ノ講演ニ代ント欲スルノデアリマス

此海底隧道ノ歴史ヲ申上ゲントスルニ際シ之レニ關聯シテ橋梁ノ計畫ト鐵道渡聯絡船ノ計畫ト二者アリシコトヲ申上ゲネバナリマセン即チ

- 橋梁ノ計畫ニ左ノ四案アリ
- 一 一八五七年ニ「イー・ス」と「ねす」と「イー・ナ」(East Ness Corner)ヨリかれ「カリス」ニ達スル橋梁ヲとめて「ガモン」(Thomé de Gamond)氏ガ計畫セリ
  - 二 一八七五年ニ「ゆうす」と「あらん」(South Foreland)ヨリ「ぐりずね」岬(Cap Grisnez)ニ達スル橋梁ヲもち「モデー」氏ガ計畫セリ
  - 三 め「し」と「すな」に「だへるせん」と氏及ビ「グーベン」に「じやみん」へ「か」(Messrs. Schneider & Co., Mr. Hersent and Sir Benjamin Baker)等ガ其後英貨三千四百萬磅ノ工費ヲ以テ橋梁ヲ建築セシコトヲ計畫セリ
  - 四 一八九〇年ニ「ローナード」氏ガ「ゆうす」と「あらん」(South Foreland)ヨリ「ぐらん」岬(Cap Blanc-Nez)ニ達スル橋梁ヲ計畫セシコトアリ此橋梁ハ第三項ニ記シタルモノヨリハ

6

其長サ短キ爲メ工費モ少ク即チ英貨貳千八百參拾貳萬磅ナリトノコトナリ  
 以上ノ計畫ニ對シテハ種々ナル反對アリ假令バ工費ノ多額ナルコト維持費ノ大ナルベキコト航  
 海ニ不便ナルコト基礎工事ノ困難ナルコト加フルニどば海峡附近ハ常ニ風波高クシテ橋梁ヲ破  
 壞シヤスキ憂アルヲ以テ遂ニ實行ヲ見ルニ至ラズ

鐵道渡聯絡船ノ計畫ニ左ノ三案アリ

- 一 一八三七年ニ於ケルとめてがーもん (Thomé de Gamond) 氏ノ計畫
- 二 一八六二年ヨリ一八七〇年ノ間ニさいじょんぶら (Sir John Fowler) ノ計畫シタルモ  
 ノアリ
- 三 一九〇五年ニさいどうーぐらすふくす (Sir Douglas Fox) ノ計畫シタルモノ即チ之レナ  
 リ

然ルニ之レニ對シ海軍省ヨリノ反對アリ其理由トスル處ハ假令工費ハサノミ嵩マザルモ海上風  
 波ノタメ到着時間ノ不確實ナルベキニヨリ彼岸ニ於ケル列車操縦ニ關シテハ何等今日ト異ナラ  
 ズ然ノミナラズ鐵道渡ノ聯絡船ハ航海ニ危険ニシテ殊ニ潮流ノ激烈ナル此海峡ニ於テハ其用ニ  
 適セズト云フニアリ

依テ以上二個ノ計畫ハ放棄セザルベカラザルノ次第トナリ只餘ス處ノモノハ英佛間海峡海底隧  
 道ノ一アルノミ

英國海峡海底隧道ノ企圖者ニ就テハ種々ノ傳聞アリ第一ノ計畫者ハ英人ナリトモ云ヒ又佛人ナ  
 リト云フ者アリテ何レガ真ナルカ解シ難シ

記録ニ存スル處ニ依レバー一八〇二年ニ佛國ノ鑛山技師即チまいにんぐゑんじにやニシテむっし  
 ー、まぢー (Monnier Mathien) ナル人海底隧道ノ計畫ヲ那波翁ニ提出シタルコトアリト云フ其際

ハ英佛間ノ國交最モ深厚ナル時ニシテ恰モあみあん (Amiens) ノ條約ヲ締結シタル折ナレバ那波翁ハ之レヲ駐佛ノ英國大使ニ協商シ且ツ曰ク本工事タルヤ兩國間ニ於テ實行スベキ大事業中ノ一ナリト云々 "C'est une des grandes choses que nous pourrions faire ensemble" — (It is one of those great things which we might do together.)

此計畫ノ最初ノ目的ハ乗合馬車ヲ通行セシムル考ナリシモ次デ蒸汽列車ヲ通ズベキ計畫ニ變ジ今日ニテハ電氣列車ヲ通ズルノ計畫ナレバ英國海峽モ電氣地峽トモ云フベキニ至ルナラム然ルニ一八〇〇年代ノ初メニハ社會一般ガ海底隧道ノ計畫ヲ一笑ニ附シタル者サヘアリト聞ク一般學術ノ進歩ニ伴ヒ工學ノ進歩ハ諸君モ御承知ノ通りあるはず山脈ヲ鐵道ヲ以テ各所ニ貫通シ或ハ大河灣口ノ一部又ハ溪谷ヲ橫ギルニ鐵橋ヲ以テ其目的ヲ達スルニ至リタルノミナラズ空中ニハ飛行機ヲ以テ軍專用ノ外尙ホ交通ノ用具トスルガ如キ時代ナレバ此海底隧道ノ成功ノ如キハ疑ヲ存スル處無シ又外交上ヨリ考フレバ國際間ノ條約ナルモノハ或點ヨリ云ヘバ單ニ形式ニ過ギズシテ國民間ノ友誼及ビ經濟上ノ關係ハ寧ロ永久ニ平和ヲ保チ而シテ社會ノ進歩幸福ヲ誘導スルノ要素トモ云フベキナリ

一八七六年ニ於テ英佛兩國間ノ交渉纏マルヤ雙方ニ於テ種々ノ準備ヲナシ取り敢ズ試驗旁々試掘ノタメ英國側ニ於テハどば附近せきすペーヤクリム (Shakespeare's Cliff) ノ西ヨリ一八八二年末ヨリ一八八三年ノ初メニカケ徑七呎ニシテ勾配八十分ノ一ニ長サ二千三百やるとノ隧道ヲ掘鑿シタルニ地質ハ曾テ試驗ノ結果ノ如ク良好ニシテ全部白聖質而シテ水ノ滲透スルコト少ク現ニ此全部ノ長サ二千三百やるとノ試掘隧道内ノ全漏水量ハ僅ニ一分時ニ壹がるるん半ノミニ過ギザルヲ實驗セリトノコト而シテ其地質ハ恰モ乾酪ノ如クニシテ隧道工事ニハ何等心配スルコト無キヲ發見セリ

又佛國側ニ於テハ一八八三年三月十八日附ノ命令ヲ以テ英國政府ヨリ試掘工事ノ停止交渉ヲ受ケタル迄ニ一千八百三十九米突（12011ヤ）ヤると即チ一哩餘ナリ）ヲ掘鑿シタリト一八八三年五月九日附ノ報告書ニアリ而シテ掘鑿シタル土質ハ全部白堊質ニシテ漏水皆無ナルガ如シトノコトナリ而シテ其進行ハ六日間ニ百十五ヤるとノ割ニテ一日ノ進行十九ヤるとノ平均ヲ得タリト云フ然ルニ何ガ故ニ試掘工事ノ停止ヲ命ゼラレタルカハ國防上ノ見地ヨリ一八八二年英國ノ陸軍參謀本部ノるるどうるすれ（Lord Wolsley）ノ反對説出デ爲メニ英國ノ工務省即チぼーど、おぶとれーど（Board of Trade）モ之レニ反對シ得ザルノ次第ニテ英國ハ勿論佛國政府ヘモ交渉ヲナシ工事ヲ中止セシメタル譯ナリト聞ク

其後本工事實施ニ關スル議案ヲ度々英國議院ニ提出シタルコトアルモ毎時國防上ノ反對アリテ通過スルヲ見ザルノミナラズ一八九〇七年ニハ其案ヲ一時英國議會ヨリ撤回スルノ止ムナキ迄ニ至リシコトサヘアリテ一九一三年八月歐洲大戦亂ノ勃發迄ハ英國側ノ國防委員ノ調査中トシテ止メアリシトノコトナリ（國防委員トハ Committee of Imperial Defence ノコトヲ云フナリ）

英佛兩海岸ノ試掘隧道ノ實驗ニ依リ本海底隧道ノ實施ニ何等困難ナルヲ認メズ假令バ排氣設備ノ如キモ地下七千呎下ノしむぶろん（Simpson）隧道ノ實驗ニ徴シ何等憂フル處無ク又海底白堊中ノ割レ目ニ遭遇シ假令多少ノ漏水アルモ之レヲ防グニ高壓力ニ依リせめんとくらうちんぐヲ以テセバ漏水ヲ防グニ難カラズ即チよーくし、いやノ炭坑ニ於テ一時ニ四百ぼんどノ壓力ヲ以テ漏水ヲ止メタル如ク又米國はどそん河底ノ隧道ニ於テ岩石ノ割レ目ノ漏水ヲ水百呎ノ處ニ於テ一時ニ五百ぼんどノ壓力ヲ以テ之レヲ止メタル實例ニ徴セバどば海峽地下ノ地質ノ如キ白堊ノ箇所ニハ何等憂フル處無キヲ證明セリ

是ヲ以テ簡單ニ云ヘバ此海底隧道ノ實施ニ對シ事實上何等疑ヲ存スルナキ折柄今回ノ戰役ノ與



ヘタル訓戒ニ依レバ大イニ鑑ムベキ點少カラズシテ是迄反對ヲ稱ヘタル陸軍當局者モ大イニ翻ル處アリテ現今ニテハ本計畫ヲ贊成スル面々モ少カラザルニ至レリ

一 隧道ヲ構成セバ大軍ノ常備兵ヲ有スル大陸ノ諸國ト直接國界ヲ接スルガ故ニ英國モ之レニ對スル覺悟ヲ要ス云々

二 隨テ英國側ニ於テモ更ニ堅牢無比ナル砲臺ノ新設ヲ要ス


三 有事ニ際シ瞬時ニ該隧道ヲ破壞スルノ設備無キコト

四 敵ヲシテ英國側ニ於ケル隧道口ヲ容易ニ占領セシムルノ慆アリ

以上ハ當時ろるどうるすれ一ガ反對ヲ稱ヘタル主タル理由ナリ然ルニ今日ニ在リテハ是等ニ對スル技術上ノ設備完全ナルヲ以テ最早前記ノ反對ヲ稱フル餘地無キガ如シ

今現計畫者タルさー、ふらんしす、ふゑくす (Sir Francis Fox) ノ計畫ニツキ説明センニ隧道ハ上リ下

リ列車用ノ爲メニ線トシ其相互ノ中心間ノ距離ハ略三十六呎ナリ又長サ二百やると乃至三百や

ると毎ニ聯絡用トシテ  型ニ横隧道ヲ設ク之レ工事中ニ在リテハ材料ノ運搬或ハ掘鑿土石ノ

搬出用トシ落成ノ後ハ監督用ノタメ之レヲ利用セントスルニアリ

隧道ノ直徑ハ内徑十八呎トス隧道ヲ複線用トシテ大徑ノモノヲ一個造ルヨリ之レヲ二個ニシタ

ルハ排氣ノ便ヲ計ルト其内面ノ卷上面積ヲ減少シ工費ヲ減縮スルト又工事ノ進行ヲ迅速ナラシ

ムルノ目的ニアリ

隧道ノ勾配ハ縱斷面圖ニ示スガ如ク英佛兩方ヨリ下リ更ニ中央ニ向ヒ上リ勾配トナスハ平時ニ

在リテハ排水ノ爲メト有事ノ際ハ底部ニ入水シ以テ列車ノ通行ヲ不可能ナラシムルタメナリ

隧道進行ニハしーると (Shield) 法ヲ用ヒ進ムニ從ヒ鑄鐵製ノ圓缺片ヲ以テ卷キ外部ハぐれーと、へ

グランドヘッドグラウティングマシン式ノ機械ヲ用ヒテ高壓ニ依リせめんとテ注射シ水ノ滲入及ビ壓力ニ堪ユルノ方法ヲ採リ内部ハ總テこんくりとニテ卷キ立テ圓滑ナル表面トス其目的ハ萬一ニモ隧道内ニテ列車ノ脱線スルコトアルモ突出シタルモノナキ故被害ナカラシムルノ目的トス  
 隧道内ニハ適宜ノ箇所ニ其幅員ヲ擴メ工事中卷揚機械排水用ぼんぶ等ノ据付用トス  
 排水用隧道ノ最緩勾配ハ多量ノ湧水ニ遭遇シタルしむぶろんノ例ニ依ルモ五百分ノ一ヲ以テ足レリトス

隧道工事ノ進行 ぶーぶらんしす、ぶくす (Sir Francis Fox) ノ意見ニ依レバ試掘隧道ノ實驗ニ徵スルニ片口一時間ニ五呎ノ進行ヲ見ルハ難カラズ安全ノタメ本工事ニ於テハ其半長即チ一時間ニ二呎半乃至ハ尙ホ其内端ニ見積リ一日ニ付キ平均十七やるとトシ一週七日間ノ中一日ハ機械ノ手入及ビ職工ノ休息ノタメ休業スルモノトシ即チ一週ヲ六日ト見積ルモ一口ノ進行ハ一箇年三哩ヲ下ラザルベシ依テ兩口ニテハ六哩尙ホ兩隧道間ヲ取結ブ處ノ聯絡隧道ヲ利用シテ數口ニ工事ヲ着手セバ一箇年ノ進行ハ其口數ニ隨テ工事ヲ迅速ニ成功セシムルコトヲ得ベシ  
 排水用隧道ノ導坑 (Heading of Drainage) ハ最初七呎ノ幅員ニ掘鑿スルモ後チ之レヲ十一呎ノ幅員ニ切リ擴メ運搬車ノ行違ヒヲ自由ナラシメ又給水管、送風氣管、動力線其他電線、電話線ヲモ隧道内ニ架設セントスルニアリ  
 送風氣ノ量 さーぶらんしす、ぶくすノ意見ニ依レバ長サ四分ノ三哩ナルめるせー隧道ニ於テ蒸氣機關車ヲ使用シタル時ハ一分時ニ六十萬立方呎ヲ要シタルニ電氣機關車ニ變更シタル後ハ其五分ノ一以上ニモ減少シ得タル實例ニ依リ海底隧道ニハ假ニ一列車ニ五百名ヲ搭乘セシムルモノトシテモ一線ニツキ一分時ニ四萬五千立方呎兩線ニテ多クモ十萬立方呎ヲ送ルノ設備ヲナサバ足レリト云ヘリ

又送風方法ニ就テハ蒸汽機關車ノ時ハ機關車ニ向ツテ送風スルヲ可トスルモ電氣機關車ヲ使用スル時ハ之レニ反シ列車ノ方向ニ送風スルヲ可トス其理由ハ列車ノ進行ニ依リ送風上ニ何等妨グ無カラシムルガタメナリ

地質調査 地質調査ニ就テハモーゼー・ハーン・ボー・クレー (Sir John Hawkshaw) ノ機械ヲ用ヒテぼるち、モーラばらん會社 (M.M. Porter & Lapparent) ガ同海底ヨリ七千六百個以上ノ標本ヲ取上グ調査シタルニ何レモ同種ノ白堊質ニテ水ノ滲透スルコト少ク隧道ニハ適當ナル地質ナルヲ證セリ而シテ一方どば海岸ヨリ對岸かれ、海岸ニ至ル海底ハ總テ同質ナルコトヲモ證セリ

列車ノ防火設備 海底隧道ニ使用セントスル處ノ列車ノ構造ハ不燃質物ヲ以テ之レヲ構造シ又電氣機關車ハしよるとさるきつと (Short circuit) ノ場合ノ折ノ防火ノタメ鐵板ヲ以テ其局部ヲ被覆シ電氣作用ニ障害ナカラシメントスル設備ヲ爲スヲ要ス

電燈 隧道内ノ電燈ト列車内ノ電燈ハ其裝置ヲ別ニシ萬一ニモ列車ニ故障ヲ生ジ列車中ノ電燈消滅スルモ隧道内ノ電燈ハ依然消滅スルコト無ク點火シ得ルノ設備トス尙ホ各車中ニハ送電設備ノ外ニ蓄電池等ノ設備ニ依リ假令送電設備ニ故障アルモ其場合ニ於テハ蓄電池等ヨリノ電氣ニ依リ車内ノ燈火ニ異状ナカラシメントス

隧道ノ長サ 隧道ノ長サハ英國ノ海岸線ヨリ佛國ノ海岸線ニ至ル全然海底ニ屬スル分ダケハ計畫線路ニ沿フテ二十二、三哩ナルモ之レニ兩海岸ニ於ケル接續線ト又どば砲臺直下ニ露出スベキ分ト佛國さんがて、ニ於テ高架橋ニ構造スベキ長サヲモ合スレバ略三十二、三哩トナル而シテ海峡ノ中央部ヨリ東佛國側ハ之レヲ佛國ニテ建造シ中央部ヨリ西英國側ノ分ハ英國ニテ建造スルノ協定ナリ然ルニ英國側ニテハ海底隧道ヨリ陸部ニ接スル箇所ニ於テ大曲線ニ建設シ砲臺ヨリノ砲火ニ面セシムルノ必要アルガ故線路ノ長サモ爲メニ延長シ故ニ中央部ヲ境界トシ夫ヨリ東

西ニ分テテ兩國間ノ負擔トスルモ英國側ニテ構造スベキ線路ノ長サハ三十二、三哩ノ折半ニ非ズシテ英國側ノ分ハ十八哩餘又佛國側ノ分ハ十四哩餘トナル割合ナリ  
陸上部ニ屬スル隧道ハ複線ニシテ普通ノ煉瓦若シクハ混凝土卷ノ構造ニナサントスルノ計畫ナリ

海底隧道ノ工費 土地及ビ營造物ノ買收とば及ビかれニ於ケル既設工事ノ買收、電氣上ノ一般設備、排水工事並ニ其堅抗、送風並ニ排水機械、停車場及ビ信號機ノ設備、英國側ニテハ既設ノ東南並ニち々たむ鐵道 (The S. E. & Chatham Railway Co.) トノ聯絡設備ノ工費及ビ佛國側ニテさんがてニ於ケル同費目議會ニ對スル雜費、技術顧問並ニ法律顧問ヘノ報酬、資本ニ對スル工事中ノ利子等ヲ積算シテ英貨壹千六百萬磅ナリ此内ニハ一八八三年中止ヲ命ゼラレタル迄ニ兩國ニテ其準備及ビ雙方ニテ略貳厘餘ノ試掘隧道費、深淺測量費七千六百個餘ノ標本ヲ揚グタル地質調査費等ニ要シタル工費英貨貳拾五萬磅 (£250,000) ヲモ含有スルモノナリ  
收入 之レニ對スル收入ハ左ノ如シ

英貨 六五〇、〇〇〇磅

同 六五、〇〇〇磅

同 四〇、〇〇〇磅

同 八〇〇、〇〇〇磅

今日マデノ統計ニ依リ一九二〇年ニ於ケル英佛間ノ旅客ノ總數ハ略二百萬人ヲ下ラザルベシト假定シ其六割五分ハ海底隧道ニ依ルモノトシ而シテ一人ニツキ其乘車賃ヲ半磅即チ十志トスレバ上記ノ如ク一箇年六十五萬磅ナリ  
手荷物ノ運賃ヲ前記ノ六十五萬磅ノ一割ト見込ミ此金六萬五千磅トス

郵便物送達ニ對スル政府ヨリノ保護金年ニ四萬磅  
易損物ニシテ且ツ速達ヲ要スル貨物ノ運賃

以上合計

英貨 一、五五五、〇〇〇磅—即チ英貨百五十五萬五千磅ナリ

支出 支出ノ費目ヲ列記スレバ左ノ如シ

英貨 一〇八、〇〇〇磅—列車操縱費一箇年ニ付

同 四〇、〇〇〇磅—停車場費

同 八〇、〇〇〇磅—修繕及ビ維持費

同 一〇八、〇〇〇磅—排水費及ビ點燈費

同 八四、〇〇〇磅—事務費及ビ雜費等

以上合計

英貨 四二〇、〇〇〇磅—即チ英貨四十貳萬磅ナリ

右ノ收支ヲ對比セバ一箇年ニ英貨百十三萬五千磅ノ利益アリ即チ總工費壹千六百萬磅ニ對シ一箇年略七分ノ配當ニ當ル

以上ノ計畫並ニ收支ニ就テハ佛國ノ大北鐵道會社ノ支配人ニシテ且ツ本工事ニ關スル佛國側ノ技師タル彼ノ有名ナル土木技師あるべるとするし、*Monsieur Albert Sartraux, the manager of the Chemin de Fer du Nord, and the eminent French Engineer* ハ全然<sup>る</sup>、<sup>ら</sup>んしす、<sup>る</sup>、<sup>る</sup>ノ計畫等ニ同意ヲ表シ居レリ

曩ノ海峽海底隧道會社ノ委員長ナル<sup>る</sup>、<sup>る</sup>、<sup>る</sup>男 (*Baron Emile d'Erlanger, the Chairman of the Channel Tunnel Company*) 曰ク本工事ヲ實施セントスルニ五年乃至六箇年ノ間ニ英貨壹千六百萬磅ヲ要ストスルモ之レヲ歐洲大陸ノ各國ニ於テ今回ノ大戰亂前マデニ年々軍備用ノミニ消費シツ、アリタル金額合計英貨六億磅(即チ我六十億圓)ニ比スレバ生産的ニシテ敢テ憂フベキニ非

ザルベシ云々

又曰ク佛獨兩國ノ人口ハ合セテ一億人ナリ而シテ此間ノ旅客ハ一九一一年ノ統計ニ依ルニ二百八十萬人ヲ下ラズ佛蘭白三箇國ノ人口ハ合計五千萬人ニシ此間ノ旅客ハ四百三十五萬人ナリ然ルニ英國ト歐洲大陸全體ノ人口ハ合計約三億人ナルニ其間ノ旅客ハ僅ニ百六十五萬人ニ過ギズ之レ全ク英佛海峽ハ常ニ風波荒ク交通ノ不便ナルガタメ斯ノ如キ實數ヲ示スモノト云ヘリ

又コレヲ貿易上ヨリ見ルニ佛獨間ノ貿易ハ今回ノ大戰亂前一九〇四年ノ四千八百萬ヨリ七箇年後ナル一九一一年迄ニハ八千壹百萬トナリ即チ六割ノ増額ナルモ同期間ニ於ケル英佛間ノ貿易ハ八千八百萬ヨリ一億壹千六百萬即チ僅ニ三割ノ増加ニ過ギズシテ佛獨間ノ貿易高ニ比シ半割ノ進歩ナリ之レ全ク交通不便ナルニ起因スルモノトノ意見ニテ一日モ速ニ本工事ノ成功スルニ至ラバ相互ニ益スルコト大ナルベシ云々

英國ノ電氣工學ノ泰斗ニシテ英國遞信省ノ電氣顧問且ツ倫敦大學ノ教授ナルどくとるぜ、え、ふれみんぐ (Dr. J. A. Fleming, F. R. S., Professor of Electrical Engineering in the University of London, and the Consulting Electrical Engineer to the Post and Telegraph Office of Great Britain) ハ一九一六年八月七日ろん

どんたいむすニ書ヲ寄セテ曰ク本工事ハ獨リ交通上ノミナラズ電氣通信ノ上ニ多大ナル便益アルガ故此工事ヲ大イニ賛成セリト云ヘリ其譯タルヤ之レヲ簡單ニ云ヘバ英佛間ノ電話海底線ハ二條アリテ各之レヲ複式或ハ三重式ニ使用シ居ルモ海底線ハ兎角破損シ易キト一管内ノ海底線ヲ數通ノ通話ニ使用シ難キモ海底隧道落成ノ曉ニ於テ隧道内ニ數條ノ電線ヲ入レタルけいぶる (Cable) 即チ被覆線ヲ架設セバ同時ニ數通ノ通話ヲ爲シ得ルトノ故ナリト右ハ單ニ英佛間ニトマラズ英國ト歐洲全體延イテ西部西伯利亞及ビ小亞細亞地方へ通話スルニモ便益アレバナリトノコトナリ

右どくとる、ふれみんぐハ曩ニ五十二ガ在英ノ折で、ウィルヘルム、オットー、カール、アドルフ、エドワード公邸内 (Stamford House, the residence of Duke of Sutherland) ニ一八八二、三年ノ頃共ニ電氣ニ關スル工事ヲナシタル故ヲ以テ其以來ノ親友ナリ然ルニ先般渡英ノ際久々ニテ面會シタルニ會々今回ノ萬國議院商事會議ニ於テ海底隧道ノ件ヲ決議シタルヲ聞キ又々五十二ニ對シ其折ノ列席委員ノ一人トシテ之レヲ賛成シタルニ付滿腔ノ喜ビヲ示サレタリ

以上海底隧道工事ノ件ニツキ其幾分ヲ陳述シタル通り技術上其成功ニ關シ何等疑ヲ存スヘキ點ナキノミナラズ財政上及ビ國際上ニ於テモ一ツノ故障ナキモ獨リ國防上ニ關シ一八八二年英國陸軍參謀本部ノろるど、うるすれ一ガ反對ノ意見ヲ發表シテ以來國防會議ニ於テ本工事ノ施行ヲ許サルノミナラズ英國上下兩院ニ於テモ今回ノ大戰役前マデ該案ヲ通過セザリシナリ又溯テ一八八三年四月英國兩院ヨリ選出ノ特別委員ノ報告ヲ見ルニ三百八十七名中二百三十四名ノ反對ニ對シ僅ニ百五十三名ノ賛成即チ八十一名ノ差ニテ該案ハ廢案ニ歸セリ其後一八九〇年迄ニ十一回マデモ本件ニ就テノ議案或ハ建議案出デタルモ毎時廢案或ハ撤回ニ歸セリ之レヲ以テ如何ニろるど、うるすれ一ノ言ニ重キヲ置キタリシカヲ知ルニ足ル尤モ當時ハ埃及國遠征ノ際ニテ國防ニ注意ノ深キヲモ知ルニ足ルナリ

其内容ヲ窺フニ若シ英國ヲシテ大陸ト海底隧道ヲ以テ聯絡セシメハ一孤島タル英國ノ特質ハ最早其特質タルヲ脱シ大軍ノ常備兵ヲ有スル大陸諸國ト國境ヲ接スルニ異ラザルノ嫌アレバナリトノコトナリ右ハ一八八〇年來ノ國防上ニ關スル意見ナリシモ今日ニ於テハ飛行機ノ發達ニ加ヘテ如何ニ優勢ナル海軍ヲ有スル英國ニ對シテモ潜水艇ノ動作ニ依リ最早孤立タルノ狀態ヲ許サルヲ以テ是迄本件ニ反對ノ意見ヲ有シタル上下兩議員中ノ幾分ハ既ニ本案ニ賛成ノ意ヲ表スルニ至レリ

今回ノ歐洲大戰役ニ徴スルニ假ニ該隧道ノ竣功シアラバ英國ヨリ輸送スベキ軍隊列車ハ海峽ニ於テ船舶ニ移シ彼岸ニ於テ再ビ汽車ニ轉乘セシムルノ不便ナク直ニ戰線後部迄輸送シ得ルノ便益アレバ時間ノ節約費用ノ減少ハ勿論海上輸送中護衛ノ艦船ヲ要セズ是等ヲ思ヘバ思半バニ過ギザル次第ナリ又平時ニ在リテハ英國及ビ歐洲大陸相互間ノ貿易ニ對シ汽車ヨリ船又船ヨリ汽車ニ移スノ不便ナク隨テ貨物ノ損害時間ノ損失モ少ク其利便ノ大ナルハ諸君モ推測セラル、ナラン

斯ノ如キ次第タルヲ以テ前ニモ述べタル如ク昨年七月英國ろんどんニ於テ開催ノ萬國議院商事會議ヘ英國下院議員ノ一人タルあーさー、ふゑる氏ヨリ該案ヲ提出セラレ萬國議院商事會議ニ於テハ審議ノ末滿場一致ヲ以テ之レヲ可決シタル次第ナレバ英國政府ニ於テモ亦英國上下議院ニ於テモ前非ヲ悔ヒ近キ將來ニ於テ今回コンハ大多數ヲ以テ本工事ヲ實行スルノ案ヲ通過スルナラン因ニ記ス本工事ノ設計タルヤ海底隧道ノせきすぺーやくりふ(Shakespeare Cliff)ヨリ地上ニ現出スルヤ數哩間ハどば砲臺ノ直下ニアリテ列車ヲ砲擊絶滅シ得ルノ設備アリ海底隧道中ニハ略一哩ノ間どば砲臺司令官ノ一令ノ下ニ瞬時ニシテ入水セシメ列車ノ通過ヲ不可能ナラシムル設備アルノミナラズ該列車ヲ操縦スル發電所ハ英國側ノどばヨリ十數哩ノ内部ニアリテ全ク英國側即チどば砲臺司令官指揮ノ下ニアリ

而シテ對岸佛國側かれ一附近さんがて一ヲ經テえすかーる(Escalte)ニ於テ海底ヨリ陸上ニ露出シタル後ハ線路ヲ棧橋狀ニ構造シ英國海峽ノ海面ヨリ艦隊ヲシテ該線路ヲ全滅セシムルノ設備アレバ英國ニトリテハ最モ有利ナル構造ニシテ何等反對ノ意見ヲ抱ク餘地無カラン佛國ニ於テハ是等ノ條件ニ何等異見ヲ有セズ全然同意シ居レバ英國側ニ於テ本工事ヲ許可スルニ至ラバ佛國ニ於テハ其全工費ノ半額ナル八百萬磅(\$8,000,000)ヲ募集シ直ニ工事ニ着手スベシトノコトナ



我國ニ於テ山陽線ト九州線トヲ聯絡スベキ工事ヲ實施スベキモ近キニアルナラン之レニ對シ或者ハ關門間ヲ接續スル海上橋梁ヲ賛成シ或者ハ橋梁ニ代フルニ彦島ヲ經テ海底隧道ニ依リ大里ニ至リ陸上ノ鐵道ニ接續センコトヲ主張シ居レリト聞ク之レ恰モ米國みしっぴー大河ノ下流ヲ横ギルニどくとるぜええるわってる (Dr. J. A. L. Waddell) ハ橋梁ヲ以テセントシじょんぐあいはんとでーぐす (Mr. John Vipond Davis) 氏ハ海底隧道ヲ以テ之レヲ横ギラントスルヲ主張シ居ルガ如シ現ニ昨年八月三十日紐育ニ於テ右兩人ト同時ニ同所ニ於テ會見スルノ機會ヲ得テ兩人ヨリ各ノ意見ヲ充分聽キタル末元來自分ハ隧道賛成者タルノ一人ナル旨告ゲタルニどくとるわってるとるハ大イニ失望シタル次第ナリ

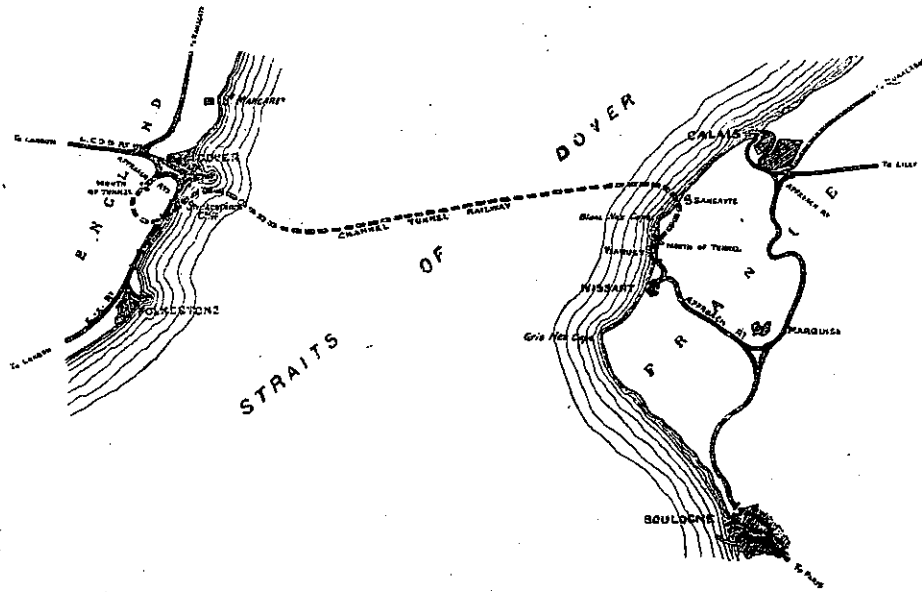
關門聯絡ノ如キモ軍事上ハ勿論其他平時ニ於テ一般ノ便益上又タ關門間ノ海上交通ニ妨害ヲ與ヘザルタメ及ビ氣象ノ關係等ヨリ地質ノ許ス限リハ工費ノ少シク多額ナルベキ點ニ顧ミズ隧道ヲ以テ聯絡セラレンコトヲ切ニ希望スル處ナレバ我鐵道院當局ニ於テモ此意ヲ容レラレンコトヲ切ニ自分ハ望ム處ナリ

終ニ臨ミ茲ニ御參考迄ニ述ベントスルハ昨年英國ニ於テ或一派ノ有力者間ニ於テハしべりや鐵道ヲ延長シいーすとげーぶ (East Cape) ニ至リソレヨリベーりんぐ海峽 (Bering Strait) ヲ海底隧道ニテ渡リあらずか (Alaska) ノぶりんすあぶらゝーるす (Cape Prince of Wales) ニ達シ而シテ米國大陸トノ鐵道ト聯續センコトヲ企圖シ居レリ之レ現今ノ程度ニテ我技術ノ進歩シツ、アルコトナレバ或ハ想像ノミニアラズシテ實行ヲ見ルモ數年ニアラザルベシ併シ自分ハ還曆モ過ギ餘命モ餘リ多カラザルベク故ニ洵ニ殘念ナガラ其實行ヲ見ルコト出來ザルベシ宜敷壯年諸君ノ御樂トシテ殘シ置カザルヲ得ズ

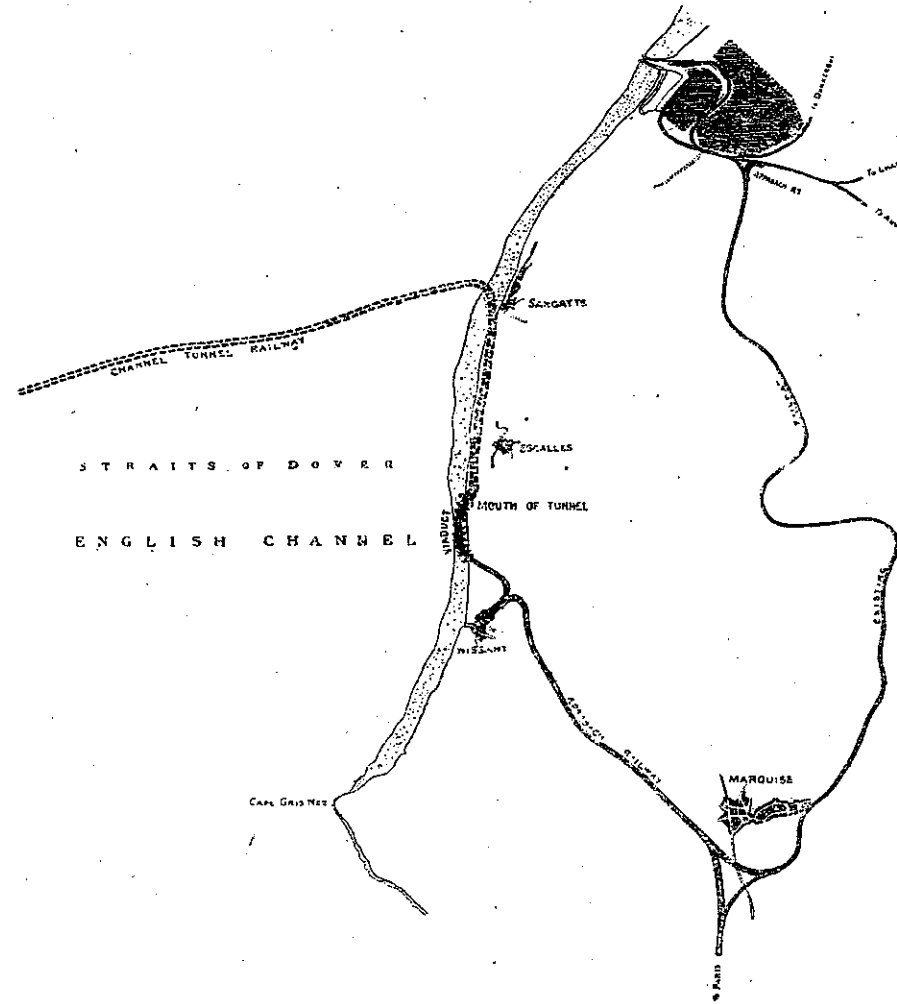
18

以上ハ甚ダ前後不揃ナル講演ヲナシ貴重ナル時間ヲ費シ諸君ノ御清聽ヲ煩シタルハ恐縮ノ至ニ  
タヘザルナリ

之レヲ以テ本日會長ノ講演トシテ其實ヲ塞ガントス尙ホ終ニ臨ミ茲ニ諸君ニ敬意ヲ表ス (完)

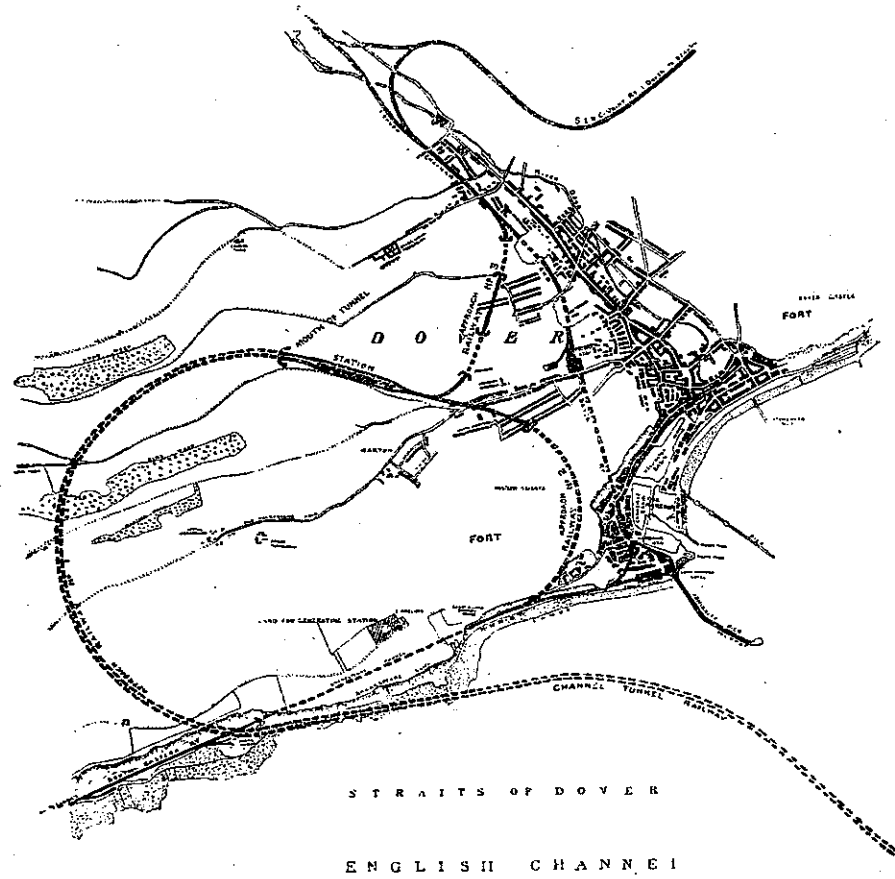


Plan of the Tunnels and Approaches.



Approach to Tunnel on French side.

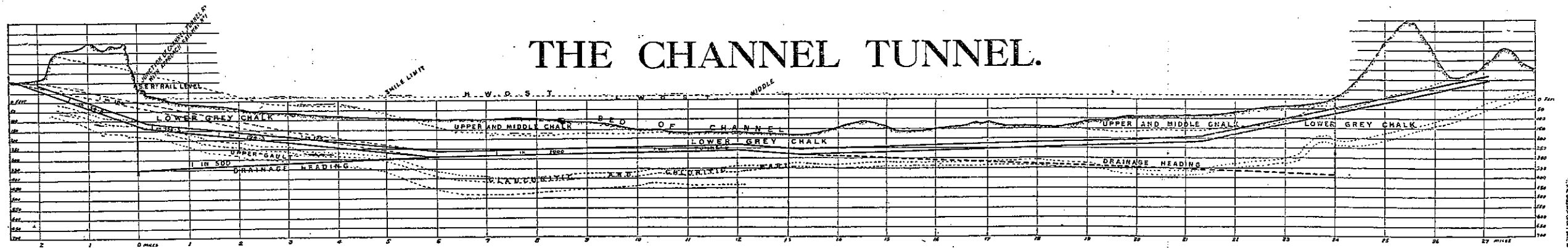
Note.—The Viaduct shown would not be made, unless desired by British Government.

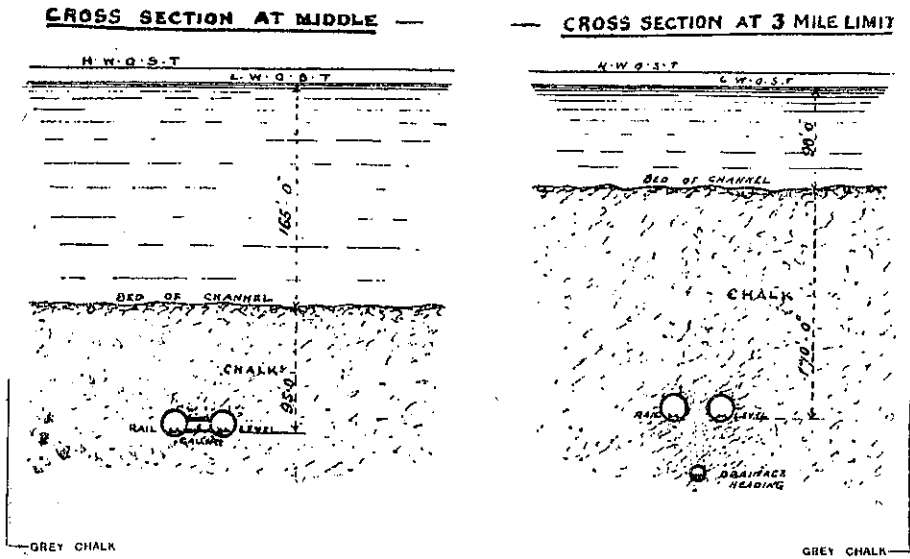


Map showing the proposed Channel Tunnel Railway Connections at Dover.

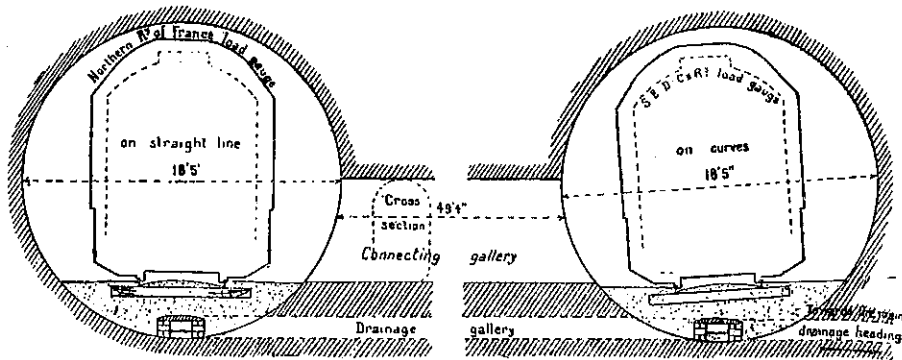
土木部陸軍部第一號附圖

# THE CHANNEL TUNNEL.





Cross Sections showing depths of Channel.



The Twin Tunnels, showing Connecting Galleries and Drainage Galleries.

土木學會誌第五卷第一號附圖