

Aより右方の荷重による撓度

$$= \frac{0.0707}{EI} P_1 L + \frac{0.09332}{EI} P_2 l^2 \dots \dots \dots (9)$$

Aより左方の荷重による撓度

$$= \frac{0.06707}{EI} P_1 a^2 L + \frac{0.07332}{EI} P_1 a^3 - \frac{P_1}{6EI} (a - 0.46L)^2 (L)$$

若し桁の左半部に荷重ある場合にはa及Bなる距離は桁の左端より計るものとす。

運河に就て (高商教授 石川文吾氏所論)

(運河及其沿革)明治維新以來吾實業界は着々泰西の長所を模倣し、成功し來れり。鐵道、海運、保險、通信等より信託、廣告、興信事業等に至るまで輸入せる事業ならずや、然るに運河事業は彼れに於て重要なりと認められあるに係らず、吾に於ては閑却され居れり。運河とは隔絶せる二個の水路を連結し、或は全然隔絶せざるも天然の儘にては乾水増水不定の不便あり亦是水路、逶迤、屈曲徒に舟航の距離を長からしむる河川を改善する等の爲め人工的に開鑿する水路なるが、其の直接間接に經濟界に貢獻するの外、或は非營利的に開鑿經營して、交通の利便 伴ひ來る其地方の殖産興業を期し或は營利事業として實行し、航通船舶に運河料を課し收益を擧ぐるを得。歐米各地其施設あるに係らず、吾は僅に資本四十萬圓の一運河會社。京都疏水工事あるに止まり、彼の京濱間運河事業の計畫すら記憶するもの少く即ち官民共に運河事業に不注意なるは奇なりと言はざるを得ず。アボット曰く動力一馬力は一秒時良好道路路にて三千英斤の重量を三呎動かし、鐵道路にては三萬英斤、水上にては二十萬英斤の重量を同一距離に動かし

摘 錄

此公式を第九圖のごとき桁にて徑間の右半部に一五、〇〇封度の等布荷重を有するものに適用する時は其結果は正確なるものに比し〇、一七%大なるにすぎず。

以上の例題によりて知るがごとく此の近似法によりて得たる結果の誤差に圖式法によりて得たるもの、誤差に比して決して大なりと云ふ可らず其解法の簡單なるにより如何なる場合に應用しても頗る便利なることを知らん。

Eng. News-Record, Jan. 2, 1919 (T. S.)

得べしと。斯かる概念は太古以來幼稚の人類にも認識せられたる如く、紀元前七千年彼のフワラヲ朝前埃及に君臨せる支配者が組織的の運河を開き、埃及人、カルデア人、支那人等此方面に畫策せるもの多かりし。紀元前千七百年バビロン人は當時世界の偉蹟と稱すべき大運河を作り、其後荒廢するやネブカドネザルの手にて紀元前六百年改修せられたり。道路開通を以て著名の羅馬人は運河につきては爲せるもの多からざりしも、シャールンメーンはダニューブとラインの連結運河を竣工し、亦ダニューブとメーン川間の運河を計畫せり。十五世紀に入り伊太利和蘭に起れる堰を設け坂路に運河を通ずる工夫ありし以來、運河の發達著しく、第十九世紀の初期鐵道事業の起れる頃迄は陸上の最重要運輸機關たりし。

(運河と地形)吾國運河事業の遅々たる理由として次の二種を想像し得。(一)吾が地形が運河事業に適せざるやに思はるゝ事(二)鐵道事業の發達現在の如き時代に運河の如きは最早過去の遺物たる事之れなり。即ち(一)につき考ふるに歐米大陸諸國の如く、廣大なる流域を綏流する大小河川多く、土地

亦平坦、比較的海岸線の短き地には運河は或は必要ならんも形成全異する吾國の如きは其存在理由甚だ乏しと爲すなるべし。然れども吾人は此斷定を否定すべき幾多の事實を聞知するなり。英國水路協會の秘書フランクイムペー Frank Impy 氏は統計上論ずらく、佛國水運事業の繁盛は全く設備周到なる運河の存在に胚胎するものにして、一、八八〇年彼國河川四、一七〇哩は五億六千萬噸哩の貨物を往來せしめたるに三、一〇一哩の運河は六億八千四百萬噸哩の貨物に役立ち、亦一、九〇五年には河川の十三億四千九百萬噸哩の貨物に對し運河は實に十八億四百萬噸哩を役立ちたりと。土地の高低險夷の點に付いては、運河は急勾配地に設置すること鐵道の如く容易ならざるも、其方策宜しきを得るには吾國に必ずしも斯業の發現を不可能ならしむる程の重大問題ならざるべし。前記インペー氏は歐洲大陸の運河中最も善用せらるゝは急峻なる山地に設けられたる者に多き事を挙げ、ワフズ川に沿ふジョーニをエヌコー川に沿ふカンブレと連結するサンカントン運河が五十八哩間に三十五の堰と二の隧道を有する難路なるに拘らず著大の成功を占めたる事ライン川をマルヌ川に連ぬる百二十八哩の運河が途中百十三の堰と三の隧道に導水樋を設けて通せる者なるに、一、八九五年より一、九〇五年に至る間に於て、通過貨物の増加五割を見たる事實其他數多の事例により山地運河の尙大に用ゆべきを明にせり。亦南半はルエクサンブルグに亘り土地比較的急峻に、北半は和蘭に連り平坦なる白耳義の中央部に在るラ、ルーヅイール La Louveuseなる都會には高を異すると二百十餘呎の二條の運河を容易に連結する昇降機 Ascenseur により南北交通を遺憾ならしむ海岸近く海岸線長き故に運河を要せずとの意見の如きも、

吾が現時の交通狀態にては重んずるの要なし、寧ろ短距離の交通機關として鐵道に勝る便宜の運河を必要なりと説くこと若干の價值あるべけれ。天然の地勢吾に似たる伊太利は六百五十五哩の運河を有し特に舟運便のある改修せる自然水路九百六十七哩と共に國內重要な運輸機關となすにも係らず、一、九〇三年新に政府は二、一一二哩の人工水路を疏通せん策を建立し、四千五百萬圓の經費を議定したるに想到せば思半に過ぎん。

(運河の盛衰) 十八世紀の後半以來隆起したる運河事業は、鐵道事業一度起るに及び一旦萎靡不振に隠れるは事實なり。然れども鐵道が運河に比し運輸上勝れるにあらざる、眞因他にありし。固より運河に固有の短所もあらん。即ち鐵道が殆ど山地に行はれざるなきに反し、運河は水量豊富傾斜緩なる地方に限り設け得べく、鐵道は五十哩の急速力を出し得るに水路狭く兩岸の保全を要する運河にては最高速力十哩を出し能はざるべく、鐵道は四季殆んど間斷なく使用し得るも運河は洪水乾水結氷等の爲め使用甚だしく局限さることあるべし然れども運河には鐵道の企及し得ざる長所をも有す。而して運河の急激なる衰頹は、運河事業者が鐵道事業の續々起るに當りても時世を遠視するなく、依然過去の巨利を夢み其の事業の改良を行はざりし事。鐵道業者が運河事業を壓迫せん爲め併行鐵道線を設け賃金を引下げ競争したること。或は運河流域の主要部を買收し、特に其部分の通航料を引上げ運河全線の使用を難からしめたる事。當時の運河が多く地方的利益の爲め設けられ、其幅員水深區々、閘門の大小異なるありて連絡輸送上不便不利ありし事業は重なる原因にして。特に鐵道業者は人材と資本を羅致したる爲め、鐵道は駁々として

發達せるも運河は何の改良をもなさず、維持修復すら爲すを得ずして自然荒廢に任せつゝありしによるなり。

(運河の復興) 歐米の諸國が近く一、八八〇年頃より頻々運河事業に多大の注意と経費を拂ひつゝあり。佛國は普佛戰後勞働者救済の趣旨を兼ねて水路の改修を實行することとし、先づ一、八七一年より七八年に亘りセーヌ川を浚深し、ヨンス川に運河工事を起し、バールカンデー運河を改修する爲め五千萬圓を支出し之れを竣り、一、八七九年更にフレーション案により二億八千萬圓を投じ國內水路を疏通する事とし二千五百哩の河流二千二百五十哩の運河改修と八百七十五哩の新運河の開鑿を爲し、三百噸の舢舨を通せしむるを期せり。而して一、九〇五年に於ける國內運河の全長三千五十哩に及び歐大陸中の巨擘たり。獨逸は一、八八二年大規模の運河網を定め一八九三年迄に支出せる額一億八千萬圓に達し、是等運河は主として船運を有する自然河流を連結する爲めに穿たれ、其幅員水深共に大にして、能く六百噸の舢舨を往來せしめ得る事に於て歐洲に冠たり。近く着手せるミュールハイムよりライン川に達すべき運河が其距離の短かきに係らず、四百二十五萬圓の経費を計上したるは其規模大なるを知らん、而して本運河は水深實に十三呎、千七百噸級の舢舨の航行に堪ふるものと傳へらる。ババリアの政府は近くメーン、ダニュープ兩河連結の運河を起工し、メーン川に沿ふハンベルヒよりダニュープ河畔のスタツツベルヒ迄四百七十哩の水路を設くべく、經費三億三千萬圓を可決せり。英國は一時歐洲に於ける最進歩の運河國たりしも其後退歩したり、運河の長さは何國にも一步をも輸せざるも其三分の一は鐵道業者の掌裡にありて、所謂鐵道運河政策 Railway canal Policy の幟

牲となり荒廢に委せられ居るもの多く、其餘の多數亦規模小にして統一を缺き、實益を發揮すること甚少なりしも、四十年來歐洲大陸に鬱積し來れる運河復興熱は最近此國人士を警醒し、一、九〇五年マンチエスターに開かれし全國商業會議所は滿場一致を以て、公共團體は國內運河改良擴張の爲め必要なる措置を爲すべしと議決し、爾來委員は調査を爲し、委員

は一、九〇九年最後の答申を以て運河事業は性質上鐵道事業と利害衝突するものにあらず、普通道路上に於ける運輸を軽減する地位にあるものなるを以て、國內の幹線とも稱すべき運河を改修すべく國資千七百五十萬磅を割き百噸の舢舨を自由航行せしむべき樹策を要すと爲せり。爾後全國は若々改善の域に向ひ、最近の一事例は蘇格蘭西海岸たるフアース灣 Firth of Forth を東海岸に流入し、クライド川に連絡する大船運河中部蘇格蘭運河 Mid Scotland ship Canal の完成によりて、現時取られつゝある長さ且つ危険なるセントランド灣 Pentland Firth の航路を避け得べく、即ちグラスゴ、リース間四八五噸、グラスゴ龍動間二三五哩、グラスゴ漢傑間三一〇哩の短縮となり、亦リヴァーブル、トリエヌ間の距離四〇〇哩を短縮し得べしと言ふ。露國は二千萬圓にてクロンスタツトとベトログラード間六哩に二十呎半の運河を設け一、九一二年には八百萬圓を投じマリインスキー運河を改修し、更に最近北トヴィナ川に沿ふヴィテプスクより南ドニイパー河に瀕するラルシヤ迄五十哩の新運河を造り、同時に此兩川を改修し一、四七三哩の人工水路を開くべく計畫したり。此經費戰前の豫算にて一億六千七百萬圓を要するも、之れにより黑海バルチック海の連絡上十二日間の船航短縮を得るなりと。米國にては紐育州エリー運河は一、八二五年三千五百

萬弗にて竣功し、爾後數度の擴張工事を爲したる上、更に一、九〇三年三億圓の經費を支出を爲し一千噸級船を往來せしむべく大規模の工事を起したり。其他比較的小規模の例は際涯なし。白耳義は一、八八〇年より一、九〇五年に一億六千萬圓を運河及港灣改築に支出し、ダニユープ、ラーダー、モンダウエルベ、ワイクゼル等數川を運ぬる新運河を設け、同時に在來運河の改良策を建てたるが如き。亦伊太利が既記の大工事を發案したる如きは何れも既に充分に鐵道を利用しつゝある國なるにも拘らず近頃運河事業に熱心なる事例なり。

(運河の利益)運河固有の長所として其の直接なるものは、(一)運河運輸費の低廉なることなるが鐵道及び運河其運送費を定むべき重要條件たる建造費、船車費、動力費について考へざる可らず。即ち英國の例によれば建造費は鐵道一哩五百磅餘なるに運河は僅かに一萬百磅餘なり。佛國は鐵道が一萬七千五百磅に對し運河は一萬一千六百磅を要したり。而して之等は建設地の狀況其他により大差あるも、結局運河は鐵道建設よりは概して下位なるべし。コンダー氏は鐵道の強烈摩擦ある線路及び車輛は其消耗は運河維持費の四倍半を超ゆべしと論じ、英國商務院調査は運河維持費一哩五百十三磅に對し鐵道は千九百二十八磅なりと傳へ居れり。船舶と車輛の比較は同一分量の貨物を搭載し得べき其建造費は同日の談ならざるべく、通常貨車の自重は積み得べき貨物の二分の一より四分の三に達するに船舶は其積み得べき重さの五分の一亦六分の一に止まり、即ち鐵道の運賃は運賃支拂なき多大の重量に對する報酬をも含有するは當然なり。ウエルヌ曰く二百二十噸の積荷を運ぶ列車は三千三百六十磅を要するも、同一量の運送に堪ふる汽艇は千六百磅を以て買ひ得べく、而して此汽

艇は別に千磅に値する二百噸積船舶三隻を曳く餘力ありと。斯くて運河の船舶は鐵道車輛費に比すべくもあらず。亦動力に付いてもアボットの言の如く水上の抵抗は陸上に比し遙かに低く、隨がつて其費用少く、亦船艇の被害消耗は車輛より小にして、維持修繕費に差異を生ずべし。歐米の例にては運河の動力は馬曳、汽力、石油發動機、電車の區別あり、馬力は一頭能く百噸の貨物積載を曳き得べく、亦設備整へる運河にては二頭の馬は能く三百噸の貨物を牽引すべし。(二)運輸力の大なることなるが、即ち鐵道上にては牽引すべき物の重量加はるに從ひ動力の減少する割合少きに、運河は速力緩なる場合は積荷の大小によりては動力費に大差なく、尙嵩張りたる原料品の運輸貨物は單位の大なる程運河の長所を發揮すべし。(三)運河の輸送が鐵道に比し安全なること(四)運河は全線を通し格別の設備を要せずして、貨物の積卸を爲し得る點等は鐵道に優越する長所なり。

次に運河の間接利益としては、(一)流域各地に廉價の運輸便を與へ、各所の富源を遺憾なく發達せしむること、(二)運河の利用は國際的通過商業を國內に招致し得ると之れなり、固より國勢の如何によらんも白耳義の如きは、久しく此點に留意し使用料を定むるに専ら隣接の佛獨蘭等の運輸機關の徴する料金に鑑み幾何か廉價に、而かも敢て開墾費用等を眼中に置かずして之を定め、近隣に移るべき通過商業を其國民の手に收むることを圖り或功したるなり。(三)大規模の運河にして存在せば内地深く存する都邑も亦海濱と等しく重要の外國貿易港たり得べし。即ち運河は單に巨離を短縮するの外、海洋を経て來る船舶を直に内地の地點に達せしめ、積替費用を節し、結局運賃を低減せしむ。例令ば佛國の巴里はセイン

河口を距る一二四哩の内地に位するも、蛛網の如き運河は延びて白耳義の各地及ライン地方ダンカーク等に連接し、以て是等地方經由の諸國の商品は船航により頻繁に出入し、斯くて佛國第一の外國貿易港としてマルセーユ港を凌ぎつゝあり其他(四)運河の水を利用して灌漑の便に供し、水力を用ひ簡易なる動力を作るの便宜をも伴ふことあるなり。

(運河と鐵道は兩立せざるか)鐵道は運河と果して兩立し得ざるか、吾人の見解は運河の開通は鐵道業をして從來其有し來れる重量貨物運送の大部分は失はしむるならんも、運河の通する所必ず事業生じ、都市勃興し快速力を以て輸送すべき製品其他起るありて鐵道を利し、亦一方快速力を要せざる重量貨物の出入亦加はり、其一部は運河ありても鐵道貨物として托送せらるならんを信ず。尙從來の寒村化して都邑となり、旅客往來頻繁となり、此の旅客運送は當然鐵道事業を利用するに至るべし。然り此の事は國際運河會議に於て屢々獨逸の代表者か力説し、或は幾多の事實の裏書きあることなり。マンチエスター運河は結局鐵道に利せしめしはグレートセントラル鐵道のフェー氏の公言せし所なり。フランクフルトはメーン川の運河工事ありて以來九十萬噸の貨物の出入増加し、以て運河と鐵道が略均等の利を得たり。亦米國の鐵道が有力なる運河に沿ふて設けられあるに拘らず是れ等運河の改良せられ行くに隨ひ、最良好の成績を呈しつゝあるも有方なる理由たり得ずんばあらず。要するに運河は費用の尠き點に於て存在の理由を爲し、鐵道は速力大なることに於て其長所を發揮し、以て兩者最適の方面に専心貢獻を期せば、双方利益あり、兩々相扶けて互に益することを得べし。

(吾國に運河を興すべし)吾人は吾が國に運河開鑿必要なる

べき理由を擧げんに、(一)吾國は水田國なり水利の用ゆべき所必ず田野開く、若し運河通するあらば灌漑の便を得て農家の利大なるべく、(二)吾は鐵に乏し、從て鐵道事業は鐵を要すること大なり、亦た固定資本を要すること運河の比にあらず、(三)吾は氣候溫暖河川の化して水源となること稀なり、故に歐米の如く運河として氷結の害を受くるなく充分の効力を發揮し得べし。(四)吾れの如く港灣の設備概して不良、多數の港は本船は海岸近く碇船し得ず沖荷役を普通とするを以て、内地の生産品を産地より運河により下り港灣に於て直接本船に積替へ得るの便あり。(五)現今吾が鐵道の貨物輻輳の甚大なることを調和し得るの便あり。即ち斯くて運河の發達は吾れを利すること緊切なるものと信ず。

(運河開鑿の必要條件)運河を設けて好成绩を得んには、(一)地盤の平夷なること、(二)水量の豊富、(三)交通頻繁、(四)商工礦業隆盛の土地を連ぬることを要す。

運河に外洋航行の船舶を通ずる大運河と、河川を往來する小艇の便に供するの區別あり。吾國は形勢上大運河を要すること寧ろ少きもの如く、田尻市長の所謂鹿島灘東京連絡運河を別とするも、或は琵琶湖を浚深し、北は敦賀灣、南伊勢海亦は大坂灣に達する運河の如き一策なるべし。其他小運河に至りては必要限りなし。運河事業經營は何人に託すべし、英國の實例は鐵道業者をして兼營せしむるの不可なるを立證せり。民間事業者に經營せしむるは不可ならざるも、英米等の事實に稽ふるに、各運河業者は其地方の要求に投合し、眼前の利益に憧憬し、以て各運河の水深幅員閘門の大さ等統一を缺き、連絡運輸の困難なる恐あり、加之運河の如き流域廣き範圍に惠澤を布くものに於て、之を民間事業者の奮起に待た

んとするは流域地方の土地所有者が擧つて株主たる場合の外は、株主ならざる沿道の土地所有者は何等事業の危険を冒すなく、只地價上騰に依り利得する物を嫉視する感あり、斯くて事業成立を困難ならしむべし。吾人は運河は性質上一定の標準に適應し、統一的に大小公共團體をして經營せしむる佛獨等の例に範るを可とすと信す。即ち小區間の交通上收支償ざる場合ありとも、公共團體ならば大局に鑑み、收支を度外視して、保持改良に眼めしむるを得らるべし。運河の事業の成功に必要な條件は同時に鐵道事業の成功にも亦必須のものなり。即ち運河の通ずる所鐵道亦通じ、是等雙方の施設を許すときは自然競争を招くがゆえに、何れが一方の致命傷と他の一方の大損失を生ずるにより、今後吾國も運河の發達を期するには運河の政策としては第一に之を保護せざる可らず英國は一、八七二年貴衆兩院聯合委員會に於て、將來運河事業を鐵道業者の兼營及其制御の下に置くことを禁ずるの必要を

電 氣

本委員會の目的 英本國に於ける各般の需要家に對し最も合理的にして且經濟的なる電氣の供給を爲すに付き如何なる立法を爲し其他の處置を爲すことを要するやを調査報告すること。殊に工業の動力が最も低廉なる電力の供給を爲すは工業の發達上必要なる事項なるを以て工業用電力の供給に付き特殊の考慮を爲すこと。

本委員會は昨年五月十四日左記の如き議決を爲せり。

英國電氣事業調査委員會最終報告書

(一九一八年四月)
 (一九一九日) (遞信省臨時調査局電氣部)

- (1) 我國の工業は戦後に於て劇烈なる國際競争に遭遇すべきを以て最も効率高き生産方法及機械を用ひ極力生産原價を低減するの必要あり。
- (2) 生産原價の低減に就き頗る重要なるは最も低廉なる代價に依り供給せらるべき電力の使用を一般に普及せしむるにあり。

工業に使用する動力を大に増加するときは従業員一人

宣言し。佛國は運河をして鐵道の壓迫より逃れしむる目的より、鐵道業者に會し、其運賃を平行せる運河の通航料に二割を加へたるもの以下に低下するを禁じたるが如きことは、吾國は於ても必要なるべし。海外には運河事業の外運河會社が多數の小艇、汽艇、馬曳、倉庫、積卸裝置等を有し、依頼ある毎に之を提供するものあるは成績甚だ可なるが如し。即ち運河利用者の便利なると共に、運河の發展に資し得べきなり。然り、吾人は近き將來、運河の利用せざるを得ざる機運に逢着するの日あらん事を思ふものなり。今次の大戦の止むの日多數の職工の失業或は避け難からんを思ひ、亦彼れを思はば、運河の開鑿必ずしも急に實行を斷じ得ずとするも、今に於て大に研究を要するものならずんばあらず。

(關西建築協會雜誌第一輯第十二號第十三號所載) (長崎)