

## 参 考 資 料

土木學會誌 第十一卷第五號 大正十四年十月

### ライン河港の一般的構造

#### 内 容 梗 概

本編は會誌第十卷第四號に登載せし「ライン河諸港の特徴と其經營方法」の續編にして主として技術上の事項を編述せるものなり

(Annales des Ponts et Chaussées, 1923 IV. Detjeuf 氏所編)

#### 一 總 說

ライン河港は同河の兩岸中苟も運送船の碇泊を許すに足る可き水深ある場所、換言せば低水期に於ても約2米突の水深ある場所に向て頻に發展せり。

然れどもライン河の全流路に涉り必ずしも斯の如くならざるなり、就中マンハイム港の上流に溯るときは其流路は比較的狭く(300米の河幅中水流幅は約90米)水流の河岸に接する場所尠なく、偶々部分的開掘を施行することありと雖も忽ち土砂塵芥の埋む所となるなり、故に該地方に於ては河中の碇泊場は極めて尠なくローテルスブルグ(Lautersbourg)市に至り水流の延長約600米に涉り左岸に沿ふて流るゝが故に漸く所々に碇泊場を見るなり、故に右の地方に於ては繫船渠を河川に連絡せしめ以て港を築造するなり。之より下流に至りては同河に臨む港は非常なる發展を見、岸壁の發達は其極に達し新設備を起さむとするも沿河の岸壁を築造せんが爲には商家及び職工集團地より遠くなる恐あり茲に至り始めて繫船渠の開掘に依る事となるなり。

繫船渠を開掘せむとするには可成ライン河の廢川を利用し其下流に於て之をライン河に連絡せしむ、これ一は船舶の出入を便ならしめ、又一は繫船渠内に土砂の侵入を避くるを以て目的とするなり、且土地の表面に對比し水面を低くし隨て多大の盛土を省かむとする處置に外ならざるなり、現に注目を要するは概して繫船渠を開掘せむとする土地は浸水せられ易く盛土の必要は船舶の在泊及び其運轉を確保する爲め必要なる開掘地の面積の割合に往々著く超過するが故に其盛土を節約せむとする途を求むるなり。

該繫船渠の發展する土地はライン河の洪水敷なりと雖も其幅の1料を超過するは稀なるを以て繫船渠の方向を往々河川に併行せしむ、又河底の傾斜度は固より



に通ぜしむること多しと雖其閘門を使用するは極めて稀なり。

## 二 岸壁及び物揚場(斜面)

岸壁は混凝土を以て築造し、其一部は水中に没するを以て煉瓦若は石材を以て之を防護することありと雖も從來の經驗に徴するに混凝土の岩壁は水中に在るも常に完全に保存せられ毫も朽廢せざるや明なるが故に敢て其必要を感ぜざるなり、又其築造に水硬石灰製の混凝土を用ひることありと雖も之を使用する場合は甚だ稀なり、余輩は其理由の如何を詳にすることを得ざるなり。

元來岩壁は特に起重機若は其他の荷揚機を用ひ荷物の積卸を爲さむとする諸設備用に供せらるも是等の諸機械は岩壁の最端より15米を距て積卸を爲すは至難なりと雖もライン河の運送船の幅員は平均10米なるが故に此場合に於ては岩壁は運送船間及び運送船と舢舨との間の積換を許すなり、之に反し物揚場に於ては若し低水期に際して運送船が其最端より10米以上も距てらるゝときは尙ほ遠距離迄も達する機械を要するなり。

物揚場は岩壁よりも其築造費低廉なるを以て石炭礦物等の如く多量なる貨物の貯藏場として使用せらる、現に該貯藏場には概して貨物の積卸橋(Ponts-transbord eur)の設備あり、且該橋自ら對重となれるが故に敢て巨費を要せずして該橋に長大なる突腕を與ふるを得べきなり、又概して取引の繁劇ならざる工場にありては物揚場に於て毫も不便なく起重機を用ひ貨物の積卸を執行せんが爲には物揚場の一點を選定し茲に單純なる棧橋を設置せば足る可きなり、之に反し貨物の取扱繁劇なる倉庫(出庫及び納庫運送船及び鐵道貨車の積卸)の前面に於ては河岸に沿ひ各種の移動し得べき陸揚機械を要するが故に隨て必ず岩壁の築造を要すべし。大戰前に於ては物揚場毎米の築造費を約500法に、又岩壁の毎米を1,500法に見積れば大差なかりし尤も其價格中には埋立地の買入代價及び其整地費を算入せざるなり、而て其費用は深さ100米に達する河岸地に於ては毎米の費用を平均500法に見積るも敢て不可なかる可し、以上の費用は海港工事の諸費に對比し極めて低廉にして殊に海港の工事費中に港の一般的工事(防波堤、突堤、前港、入口閘門等)の諸費を加算するときは最も然りとするなり、然るにライン河港に於ては之に相當する費用を要せざるを以て若し以上の諸費を參酌するときはライン河港の岸壁毎米の費用は海港の同上毎米の費用より4倍乃至8倍以上も尠少なりと言ふも敢て過言にあらざる可し右の等差は以下余輩が研究せむとする港の經營上自ら其趣を

異にする所以を説明するものなり。

海港に於ては岸壁毎米の價格頗る高價なれば遺憾なく之を使用せんことを要すると雖もライン河港に於ては決して同一の必要を感じざるなり、尙ほ河港の更に經濟的なるは海港に於ては岸壁内に貨物を留置する時間を最少限度に制限し直に之を港の用地外に在る倉庫に移送するを要す、然るにライン河港に於ては其運送を避け殊に港の背面地の賃賃料は比較的低廉なれば消費者に宛て貨物を發送する迄該地に藏置するを以て最も經濟的なりとすべし。

以上列記したる事實より推究するときには海港の岸壁には極めて短時間貨物を留置す可き上屋の外建築せず、且速に其貨物を荷主に引渡す可き規則を制定するを要するもライン河港に於ては港の背面地内に倉庫貯藏場は勿論工場迄も建設し其使用者をして随意に貨物を留置せしむるを得るなり。

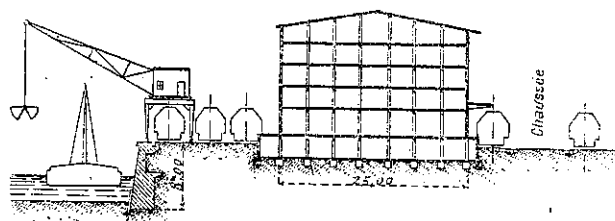
諸海港中ライン河港を較て同一の狀況を視るはロッテルダム港なり、同港は本船と運送船との直接積換を主眼とする港にして同港に於ては岸壁は言はゞ附帶の設備に過ぎざるなり、特に洪水に際し避難場を設置せむが爲め開掘せられたる繫船渠岸を成る可く利用せしむるを以て岸壁設置の專一の目的とするなり、故に同港に於ては岸壁より多大の収入を得むとする途を求めずして致々として岸壁の使用者を招致せむとするに努め廉價にて之を賃渡すのみならず岸壁内に上屋の建設を許すなり、余輩は以下倉庫、貯藏場、工場の建設の爲めライン河港の背面敷地が普通如何に配置せらるゝかを研究せむ。

### 三 倉庫、貯藏場、工場

**第一倉庫** 凡そ納庫、出庫等貨物の取扱には可成其費用を省くを以て主眼とす、若し廣大なる場面に雜貨を配列するときには機械を以て満足に之を處置するを得ざるを以て倉庫は可成其奥行を狭くす、之に反し其高さは概ね4階乃至6階と爲し倉庫内に於ける運搬は概ね機械を以て行ひ雜貨なれば起重機 (monte-charges) を用ひ穀類るときは吸揚器 (norias) 又はベルト運搬機 (tapis roulants) を用ひるを得べきなり、倉庫は其奥行を概して25乃至30米とし、岸壁の最端より若干の距離を距て設置せらる、故に普通の陸揚機械なる起重機を用ひ運送船内の貨物を引出し之を倉庫の入口に移すことを得、若し一脚式起重機を用ひるときは岸壁の最端と倉庫との間に2線若は3線の鐵路を敷設するを許すと雖も元來右の鐵路は運送船と鐵道貨車との相互間の積替に使用す可きものにして出庫したる貨物の積込用線

路は倉庫の背面に敷設せらる可きなり、岸壁沿の鐵路には護輪軌條の設なく又港内敷地は舗石せられざるなり故に其構造は海港に於て目撃する所と全く異なる、現に海港に於ては船舶と港外に在る倉庫との連絡に供する爲め荷車を岸壁内迄も進入せしむることあるを以て舗石を必要とするものなれどもライン河港に於ては倉庫は岸壁内に在り、且荷車にて港に發着する一切の貨物は該倉庫を通過するが故に海港とは自ら其事情を異にす、唯だ倉庫の背面に在る鐵路に限り舗石を爲し護輪軌條を敷く。

倉庫の地階の床は概して約1米高くせり此構造は次に列記の目的を有す。



第 二 圖

- 一 鐵道貨車及び荷車の積卸を便ならしむること
- 二 氣候の變化を厭ふ貨物を藏置する爲め最高地下水面上に窖藏の設置を許すこと

元來倉庫は其奥行狭く荷

車の倉庫内に進入するを要せざるが故に床の高きことは敢て不便を醸さざるなり、數階に推積せらるゝ貨物は其重量極めて重きが故に倉庫は概して鐵筋混凝土を以て築造し其支柱を互に接近せしむ可きなり、(5米以下)隨て倉庫内に於ては荷車の運轉は自ら不可能となり前述の状態は全船の積荷の藏置を許し、且貨物を倉庫に運搬する爲め荷車の當然進入するを得可き奥行深き佛國海港の上屋とは全々其趣を異にするなり、概ね各倉庫に於ては穀類を藏置する爲め其一部を上窖と爲し且其内部の換氣通風を計る爲め特別の裝置を施す。

若干の港に於ては倉庫は連續して建設せられ鐵道貨車の交通を確保する爲め必要なる幅員の外其倉庫間に空地を存せず、譬へばライン河岸に於てマンハイム港に於ては既に實行せられし所にして岸壁沿の線路と倉庫背面の線路との間の連絡には遷車臺を用ふ、其運搬數量は1時間に貨車20輛に達す、若し岸壁沿の鐵路が2線に止まるときは概ね遷車臺用線路を道路の背面に敷設せられたる第四の線路まで延長し既に操業を終了したる貨車を此線に移す、然らずむば是等の鐵道貨車は岸壁沿の3線路中其一の鐵路内に收容せらるゝなり、倉庫の連續的構造は自ら一種の不便を醸すべし現に其倉庫を經營するものは航海會社若は倉庫經營會社な

り、然るに彼等は其倉庫に接續する若干面積の土地を使用し露天に置きて差支なき貨物を一時藏置するを以て得策なりとし彼等の撰擇せし配置は各自の所有倉庫と隣接倉庫との間に貯藏場を備へむとするに在り、是即ちストラスプール港に於て採用せし所の方法なり、然れども余輩の視る所に依れば前述の不便よりも港の全班の關係上貯藏場を設けむとする不便は更に重大なりと謂ふ可し、現に讀者の知れるが如く倉庫に必要な港内敷地は比較的狭きも(25乃至30米)倉庫を數階に築造せば人爲的に港内敷地を擴め便利に之を利用することをを得む、之に反し露天に貯藏場を設置せむとせば敢て莫大なる費用を投ぜざるも岸壁の最端より若干の距離を存し之を設くるを得べしと雖も若し25乃至30米の細き地帯を利用するに止まるときは岸壁より受くる利益は極めて微々たるものなり、故に余輩の意見は寧ろ倉庫は悉く接近せしめ其經營者には物揚場を境界とし多量の貨物を藏置する爲め奥行深き敷地を交付するを以て得策なりとするなり、然れども右の構造は倉庫と貯藏場とを大に離隔せしむるや敢て疑なしと雖も第四圖に示すが如き構造を爲さば一切の希望を満足せしむるに餘あらむ。

**第二 貯藏場** 貯藏場の模範は非常にライン河岸に傳播せられたる石炭の貯藏場なり、其理由は余輩の既に説明せし如く石炭は好季に乘じ運搬し、冬季中は其運搬容易ならず、且多額の運賃を要するを以て之を貯藏するを要するなり、之に加ふるに尙ほ2個の理由あり、其一は技術上に關するものにして他の一は全く商業上のものなり、然れども上の2種の理由は敢てライン河に限らざるなり。

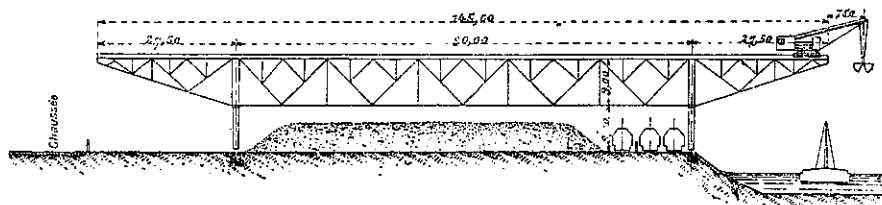
一 技術上 リュールの石炭は粉碎せられ易き石炭にして2回の取扱を爲したる後は更に再選別するを要するなり然れども其撰別は陸揚の當時直に行ふを得ざれば勢ひ暫く之を貯藏するを要す。

二 商業上 リュール石炭の運搬者は概して其消費者に非ずして礦山業者自身なり、然るに礦山業者は其取扱を1回尠くせむが爲め其石炭を礦山所屬の平地に置かずして河川運搬路の端に貯藏せむとするなり。

貯藏場は概して80乃至180米の奥行あり、從來の經驗に徴するに機械装置の現狀に於ては120米以上の奥行は殆ど其價值なく現に方今使用する運搬具を用ひ120米以上の距離を運搬せむとするときは其結果は運送船の陸揚及び船積を大に延滞せしむることとなり、隨て其費用を著く騰貴せしむるなり。

鐵路は其數3條あるを望ましく水面に沿ふて敷設し鋪石せられず、貯藏石炭を

運搬せむとする貨車の専用する鐵路は其背部に在り、若干の舊式貯藏場に於ては場内に鐵路を敷き轉轍機を以て相互に連絡せしむと雖も往々餘地に乏きを以て概して轉車臺を用ふ、上の構造は轉車臺の不便あり、且鐵道に要する敷地を失ふを



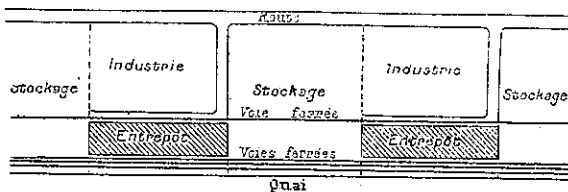
第三圖

以て漸次に抛棄せられ積卸橋の如き機械を使用するときは鐵道貨車を貯藏場内にまで進入せしむるを避け得て却て貨物を鐵道貨車迄運搬積込むことを許すなり。既に陳述せし如く概して該貯藏場は物揚場に接し、該場に積卸橋の設備あるときは舗石するの必要なく唯貨物運搬の爲め貨車の往復する鐵路が該橋に依りて掩はるれば足る可きなり、而して貯藏場は概ね鐵路の背部に於て道路を以て圍繞し公衆をして自由に其通路を通行するを得しむ。(第三圖)

**第三、工場** 先づ最初に回想せしむ可きはライン河港の敷地内に在る多數の工場は言はゞ偶然に起りしものにして強ち水路の便を期待せざりしなり、比較的廉價にて土地を使用するを得べき地方には工場を設置せしも水路の運搬に頼らむとする確固たる意思を懷かざりしなり、一種の工業は實際上航路を利用し其使用は實に莫大なる利益を齎すなり、然れども水路を経て工場に到着し若は工場より發送する貨物の總噸數は該工場の占有する敷地の面積に對比し比較的尠少なり。該工場に於て加工するは單に眞正の未製品にして是即ちライン河港の貴重なる華主なり、右の工場中就中特筆す可きは製粉業にして化學工業其他雜種品の工場、コークス工場及び鑄解爐場、製油場あり、化學品の工場に於ては石炭の分解品、硫酸及び過磷酸石灰を製造す。

水路との關係頻繁ならざる工業は港内に於ても遠く沿岸を離れたる場所に退却す可きは固より當然なりと謂ふ可し、然れども港の經營に關し余輩の既に示せしが如き趨勢あるが故に必ずしも前述の如くならざるなり、勿論有利の條件にて土地を讓渡したる以上は之を如何なる事業に使用するも敢て問ふ所に非ず、河川と多大の取引を爲す工場は河岸に接近せしむるを以て通則となせりと雖も是恐らく

は誤解ならむ、現に商品は其陸揚後多少遠隔せる工場に納むる爲め可なりの運搬を爲すを要するが故に積卸と共に更に數十米間ベルト運搬機の如き機械により工場の倉庫又は貯藏場に運搬するは重大なる苦痛にあらず、故に工場の建物が岸壁より30若くは40米距たるも貨物取扱費に莫大なる増額を招かざるのみならず却て鐵路に依り多大の取引を爲す設備(倉庫又は貯藏場)を其他に設置することを許す爲め岸壁の附近を空虛ならしむるは利益なりと謂ふ可し、然るときは鐵路に依り工場と沿岸との交通を計る爲には岸壁上の鐵路に依らずして倉庫の背面に在る鐵



第 四 圖

路を用たるなり、ストラスブール港の擴張計畫案は以上の構造を目的として起案せられたれば公衆の爲め岸壁の利益を著く増加することを許す可く且工場は機械的運送の爲め少く其運賃の増加を招く可

きも廉價にて廣大なる土地を收得するを得可きが故に其費用を補充するに足らむ、然るに獨逸國に於て前述の如き處置を重むぜざる所以は工業港と商業港とは其管轄廳を異にし且其經營上財政の目的異なるが故なり、之を要するに商業港及び工業港の取引は宜く之を調和結合せしむるに若かざるなり。

貨物の比較的僅少なる工業は内地の運搬法式を具備するに於ては一の固定起重機を設備すれば足るべく、之は沿岸に於て物揚場の一部を利用して充分なるべし。

**第四、結論** 岸壁内に倉庫を設置するはライン河港貿易の特別條件より起る結果にして若し右の構造を海港に迄普及せしめむとすれば決して不便なきに非らざるなり、然れども海港を築造するに當り岸壁の商業的經營の爲め其背面に相當の土地即ちライン河港内に於けるよりも著く廣大なる土地を備ふる注意を怠らずむば海港に於て岸壁内に工場を設置するも毫も其港の經營を妨ぐることなく決して相容れられざることなかるべし、若し前述の如き處置を採らば港の貿易を害せずして土地の取扱上非常なる利益を實收せむ、又海港に於ても純粹の港内敷地の背面に倉庫を設置せば土地の利用上に關し利益を望むを得べきなり。

#### 四 機 械

凡てライン河港に在る陸上の貨物陸揚機械は大別して之を3種と爲すを得べきなり即ち起重機積卸橋 (ponts transbordeur) 引揚機 (élévateur) 及び各種の船積機



械之なり而て右の機械中には鐵道貨車用回轉機をも含む。

### 起重機

今之を概括して言ふときは右の諸機械は凡て電力を應用せり、而て其電流に直流式と電壓弱き三相式のものありと雖も直流式は就中移動機械に電力を供給するに便利多きが故に之を用ひるを以て優れりとす、特に電力を使用する結果は貨物の取扱費は引揚げたる重量に比例す可く且其機械の創設費は貨物取扱の迅速なるに依り自ら賠償せらる可きが故に唯機械の勢力の優秀なるものを選定装置するを以て利益とす、殊にライン河港に於て取引せらるゝ商品は概ね他の河港と異ならず粗雜の貨物其多分を占め現に穀類を除くの外單に貴重貨物のみを受授する倉庫に於ても往々石炭、鑛物、ポタッシュ等の如き多量にして且粗雜なる貨物の直接積換を爲すことあるを以て機械は各種の貨物を取扱ふに適當せむとを要す、故に同河港に於ては主として強勢(4トン乃至5トン)の起重機を採用するを以て常とせり、之に反し海港に於ては若干の岸壁は特に貴重品の陸揚用に専用せられ且實際上其起重機の吊臺は1.5噸乃至2噸以上の勢力なきも海港に於ては其勢力の起重機を使用するも陸揚上敢て支障なく寧ろ之を有益なりとするなり、元來ライン河港に於ては必ず勢力の強き起重機を使用するを要するは決して其港の進歩せしが爲に非ずして強て取引品の種類に依り岸壁を區別特定するを得ざる結果に外ならざるなり、且起重機の勢力の強弱は運送船の大小と密接の關係を有し大運送船は其繫留時間自ら其噸數に比例せらるゝと雖も貨物の陸揚取扱上大速力を出し其繫留時間を充分に短縮するにあらざれば其利益を失ふ可きなり、之に反し勢力の強き機械は廣大なる船艙内に於て作業し且其港の取引高が機械の創設費の償還を確保するに餘あらずむば決して有利ならざるなり、故に小形船の貨物陸揚の爲め若は貿易高少額の諸港に於て徒にライン河港を摸範とするは不合理なりと謂ふ可きなり。

佛國多數の海港に於ては多量にして且粗雜なる貨物を取扱ふ爲には強力なる機械の有利なる所以を承認するに餘に遅かりき、又佛國多數の石炭港に於ては今日尙ほ其取扱の爲め極めて微力なる機械を設備せりと云ふも敢て不可なかる可し、殊にライン河の運送船は其船口廣く且獨逸國の鐵道貨車の平均型式は佛國貨車の夫よりも遙に廣大なるを以て殊に之が爲め大機械の使用を便ならしむる所以に注目するを要す、ライン河の運送船の船橋の高さは荷物を滿載せざるときは水面より3.50米を超過することなしと雖も航海船の船橋は水面より前者よりも遙に

高きを以てライン河港に於ては起重機の如きも海港に於けるが如く高くす可き必要を感じざるなり、然れどもライン河港に於ても起重機は支柱を以て支持し之を鐵道線路に跨らしむることあり、又機關士が全能力を擧げて作業するときは運送船の船艙を望観するを要するを以て起重機を海港に於けるが如く高く据付くことあり、又ライン河港に於ては起重機を回轉する圓軌道は地上4米の高さにあれば充分なりと雖も遠洋航海船の貨物の取扱を爲す海港に於ては夫にては往々不足なりと認定せらるゝなり。

起重機の到達點は甲運送船内の貨物を引揚げ更に之を他の運送船内又は倉庫内に移轉するを許すに足る可きやう算定せらるゝなり、元來ライン河の運送船は平均10米の幅員を有し、又倉庫は岸壁の端より19米の區域内に設置せられ起重機の中軸は岸壁の端より約2米を距てあり若し起重機が17米まで到達するものとせば同用に2種の事業を遂行することを許し、且然るときは起重機を跨線式にせずして岸壁上の3線路に用立つことを得べきなり、然れども右の2種の便利は固より岸壁の存在するときに非ざれば果すを得ざるは最も見易き事實にして若し物揚場なるときは運送船は沿岸より非常に遠く距たるを以て前述の便利は全く不可能となる故に起重機は決して岸壁を離る可らざるものと謂ふ可きなり、又起重機の運轉を休止するときは其腕を必ず岸壁に併行せしめ置く手数を怠らずむば假令其腕を水平に築造するも毫も支障なきなり、上の如き條件の必要なる所以は元來ライン河の運送船は其船橋比較的の低きも概して其後部に高さ9米に達する腕器の回轉輪を容るゝ一種の望樓の如きもの存在するを以てなり、起重機の腕の高さが水面上9米を超過せざるときに當り若し前述の如き豫防策を施さずむば運送船の運轉中鉤に掛らむとする危険あるを以てなり、是即ち概して瑣少の追加費用を投ずるも自在に上下に傾斜する腕を採用するを以て優れりとする所以なり。

積荷引揚げの機械は佛國の諸港に於て使用せらるるものと敢て異ならざるなり即ち袋詰品には網を用ひ檣類には鉤を用ひ、方形塊には金挺、荷造せざる貨物は其種類に従ひ種々の形狀の荷揚バケツト鐵屑及小なる鐵製品には磁石を使用す又殊に能く精選せられたる穀類に至りては其元價及び防水の必要なることを考察し荷揚バケツトを使用することを擧示す可きなり。

ライン河の諸港に於て起重機に依り施行せらるゝ作業の速力の概して迅速なる所以は運送船の船艙の簡單なると其出入の便利なるが爲め積荷の整理及其積替作業の如きも航海船に於けるよりも遙に容易に行はるゝが爲なり、之に反しライン

河の諸港に於ては船舶に依る陸揚作業の速力は航海船に於けるよりも著く遅々たり、何となれば概ね其船長は舳舟の屈曲に對する抵抗を調節する爲め同時に多數の船艙に就き陸揚作業に従事するを禁止すればなり。

ライン河の運送船の構造は佛國內地航通の船舶と著く異ならざるも其船體は縦の方向に毫も堅牢性を有せず、故に若し少く亂雜に陸揚作業を施行するときは船舶の曲折の如き重大なる災害を招致することとなるなり、而して運送船一日の費用は同噸數の航海船の夫よりも甚だ低廉なれば其船積若は陸揚の速度小なるも敢て重大なる不都合を醸さざるなり、同噸數の兩船の費用は $\frac{1}{2}$ 乃至 $\frac{1}{3}$ の割合なり、若し運送船の建造を更に堅牢ならしめば同時に多數船艙に於て陸揚作業を施行するを許す可しと雖も其爲に生ずる造船費の増加及び積載力の減退は極めて顯著なれば之が爲め荷卸の速力を犠牲に供す。

前述の考察の結果に徴するときはライン河港に於ては海港に於てよりも兩起重機間の距離を大にし得るなり、ライン河の運送船は平均80米の長を有するが故に河岸1軒毎に12臺以上の起重機を設備するの必要あらずと雖も航海船の爲には各船口毎に1臺の起重機を据付けることとなるを以て沿岸各軒毎に30臺乃至40臺の起重機を設備し始めて陸揚器具の完備せるものと思惟せしむるに足るなり、他の1種の結果は下記の如し、即ちライン河港に於ては各起重機は貨物の陸揚中甲船艙より乙船艙に屢々移動せらるゝと雖も海港に於ては一旦起重機を船艙前に据付けたるときは僅に若干米移動せらるゝことありと雖も概して數日間其場所に留置せらるゝなり、故にライン河港に於ては柔軟なる導線を以て起重機に連結し岸壁に沿ひ配置せらるゝ電流を利用するは稍實際的ならずと雖も之に反し海港に於ては頗る其方法を採用するなり、河港に於ては一の連續せる導線によりて電流を供給し起重機をして之に接觸せしむるを最も優秀なりと考へらる、こは最も廣く採用せらるゝ方法にして若し倉庫が互に密接するときは電線を起重機の圓軌道と同水平に倉庫に沿ひ架設するを得べし、又此方法を採用せざるときは岸壁内に設けたるコンクリート管渠中に電線を敷設す、上の方法は譬へば降雨の爲め地氣に接せしむるが如き危険なく極めて良好なる絶縁の利益を現はすべし。一言以て之を盡さむとせば倉庫の機械に關するライン河港の特徴は即ち次の如し、垂直なる岸壁に沿ひ高架せられ若は細管渠内を通したる電線より電流を受入れ80米を距て配置せられたる4噸乃至5噸の電力跨線式起重機是なり。

#### 積卸橋

起重機が倉庫用の機械なりとせば積卸橋は貯藏場の機關なりと云ふ可し、現に上の場合に於ては貨物の取扱と同時に往々地上の運搬を要するが故に移動起重機の外更に貨物の分配器具を要するなり、故に地上4米乃至6米の高さに40若は50センチメートルの鐵路網を敷設し此上に人力を以て前進せしむる小貨車を運轉せしむるが如き方法を利用した時に起重機と分配器具とを分立せしめたり、然れども上の方法は勞力及維持に多額の費用を要し一方貨物の貯藏は易搬バケット式引揚機の如き特殊機械に依りても成され得ると雖も其功程は多大ならず、故に上の方法は地方の消費に供すべき貨物を鐵道貨車に積載する爲め一時貯藏する場合に於ては採用するに足る可きも伸縮運送を目的とする貯藏場に於ては全く效果なきなり。

斯くして積卸橋は實際各地方に於て使用せらるゝ機械となれり、一般に該機械は2組の支柱に依り支持せられ其各組は河岸に併行せる線路を往來し若し其河岸が屈曲せるときは線路を複心圓の環狀と爲すも該機械は何等の故障なく其狀況に於て運轉し得るなり、一般に支柱は積卸橋の兩端に多大のカンチレバーを與ふるやうに据付けらる、換言すれば平衡せる2個の持送を有するハイバースタチツク桁に近似せしめ以て支柱の屈撓を最小ならしむるやうにす、沿岸方面のカンチレバーは運送船上の作業の爲め必要缺く可らずと雖も港内方面のカンチレバーは貯藏場の場所を廣くする爲め場内の最端に線路を敷く方法を採る場合に之を廢止することあり、積卸橋の移動距離は80米乃至180米にして充分なる設備としては運送船の長さ即ち約80米に付き1橋を要すべし、積卸橋上には室内に藏めたる捲揚器又は起重機を据付け、又は上の兩機械共に裝置することあり、取扱ふ可き總重量が貨物2.5乃至5噸毎に8噸乃至10噸よりも多からざれば該橋の建造費及電流費の方面より觀て第一の捲揚器は遙に經濟的なりと謂ふ可く、又30噸乃至50噸の自重を有する起重機を要する第二の機械は前記の兩方面に於ては前者よりも多額の費用を要すと雖も貨物を陸揚げす可き船室が貯藏せんとする場所若は積載せむとする鐵道貨車の正面に在らざる場合極めて頻繁なれば其場合に於て該機械は作業中積卸橋を移動するを避くることを許すなり。

之を要するに兩機械の撰擇は固より其處の狀況に基く可きものにして積卸橋を移動せずして却て運送船を移轉せしむるに必要な器具及充分の餘地の存するときには捲揚器を以て遙に有利なりとするも反對の場合に於ては起重機を以て優れり

とするが如し。

橋上に於ける起重機の移動の爲に生ずる電流の消費高及時間の空費を減ぜむとする方法を探求し、終に作業を二様に區別するに至れり。

- 一 起重機を用ひ行ふ貨物の捲揚
- 二 橋の下方なる桁上に同轉する革帶ベルトに依る運搬

上の場合に於ては起重機は貨物を1の漏斗内に落下せしめ之より革帶に積載せしめ更に其革帶よりの荷卸は積卸橋の下部に在る第二の移動漏斗に連絡せられたる堰板を以て行ふ、假令上の如き構造を爲すも畢竟起重機は各點の在貨を取扱ふ可き必要あるを以て其移動を支持する爲め該橋を極めて堅牢に建造せむことを要するなり、舊式の積卸橋に於ては作業を1時間に平均20回若は25回繰返すに過ぎずと雖も前述の方法を採れば運搬距離の長短に拘らず、1時間に40回の作業を行ふことを得べし、隨て右の構造を採用せば時間を徒費せず又多額の費用を要せずして奥行200米に達する如き甚だ奥深き場所にも應用するを得べきなり。

機械の能力は4噸乃至8噸なり、然れども各操作毎に約3.5噸の石炭を貨車に積卸するを許さんが爲に其能力を5噸乃至6噸間に定むるは頗る穩當なるが如し、鐵道の15噸貨車に積込む場合に就ては操作の餘り過大なる量は結局貨車の積荷を成る可く一様にせんとするを困難ならしむる不便あり、同時にバケットの過大の容積は其内に貨物を積載するを困難ならしむ、唯大量バケットの最も有利に使用せらるゝは運送船と貯藏場間との運搬にして運搬距離の増すに従ひ愈々其利益も増進するなり。

結局一定の運搬を爲すに當り若し大量のバケットを用ひたるときは其上下に要する時間は少しと雖も積込には最も困難なり、然るに運搬に要する時間は同一なり、若し多量の貯藏を爲さむとするときは大小のバケットを交々使用するを得るを宜しとす、然るときは8噸の機械にては其能力の半を働かしむることとなるなり、又鐵道貨車の積込を調節す可き漏斗を用ゆる時は大量のバケットを用ひ得べしと雖も其解決には積込橋を高くするを要するなり。

一般に支柱は唯2個を用ゆ是其同轉する軌條の數を2條に制限し且同時に其基礎の費用を節約し餘計に場所を占めざる利益あり、然れども若し同工場の數箇所には荷卸場あるときは陸揚機械を兩種に分別するを經濟的なりとす、即ち河岸に沿ひ支柱を有する跨線式起重機と及後方には構造の薄弱なる若干の配分橋 (pont.

répartiteur) 是なり、該配分橋は支柱の一を相互に接合せられ得べく是にて起重機をして一貯藏場の全面に涉り運轉せしむるなり、斯の如くするときは少く貯藏場の面積を減損すると雖も其基礎に要する餘分の費用は桁に於て實現せらるべき費用の節約に依り自ら賠償せらる可きなり。

積卸橋の高さに就ては起重機を桁構の上面に運轉せしむるやうにする場合には捲揚機を装置する場合に於けるよりも低くし得るなり、是後者にては運轉室が下方に在ればなり、普通の規則は橋桁下又は鉤下少くも6米を保持せしむるに在り、而て其高さは火災若は破碎の甚しき危険なく最も高き堆積を構成し得べき高度に相當す、以上記述せしが如き機械を用ひれば余輩が已に示せしが如く鐵路を貯藏場内迄も進入せしむるの要なきを知る可きなり。

各橋には一般に必要な器具(篩)を備付け以て取扱中破碎せられ最早最初の状態を備へざる石炭の整理を許すなり。

積卸橋は又岸壁の築造を節約するを許すなり橋は其尖桁を河岸の先き迄延長するも其費用は比較的低廉なり、何となれば突桁は該橋の主桁に依り平均せらるればなり、故に一般に物揚場の端より起算し其突桁を20米と爲し、河岸に最も接近したる運送船は其端より5米の地位に在るが故に相並べる運送船2隻を同時に荷卸作業を爲すを得せしむ。海港に在る積卸橋は常に船中より鐵道貨車に又は其反對に貨物を積換ゆるを以て其任務とするが故に前記の機械が之と著く異なるを見る可きなり、隨て其突桁長は餘程小にして又鐵道貨車を必ず該橋の正面に引致することを得べきが故に橋上には捲揚機を装置して足るべきなり、其他海港の積卸橋には一般に上下し得る突桁あるもライン河の諸港に於ては橋の高さは常に運送船の上に在るが故に其構造の必要なきなり。

### 捲揚器

穀類は輕易にして水密なるバケツト有する起重機又は連續バケツト式捲揚機(élévateur à godet)を用ひ陸揚げす、殊に後者の機械を以て經濟的なりとす、然れども該機械は其剛性なるが爲め之を使用するには穀物を積込む爲め必ず一定の人夫を船室内に乗込ましむるを要し、從て海港に於ては餘り使用せられず之に反し吸込捲揚器は其機械自ら殘餘の穀類迄も船室及倉庫内を普く搜索するなり、ライン河港に於ては垂直の機械に依り船室内の各所に接近し易きを以て前述の如き彈力あるものを必要とせざるなり、又バケツト式陸揚器(élévateur à noria)は其作用最

も確實にして且其經營上費用少きを以て多く採用せらる一般に捲揚器の結構はバケット連鎖が河岸に對し直角なる平面内に回轉し以て船舶正面の何れの部分にも接近し得る如くに構成せらる、然れども機械は殆ど全體に固定せられ回轉ベルトに依る分配方式と連帶作業とするを常とす、上のベルトは工場内倉庫の凡ての上階に到達し穀類をシロの何れにも收藏するを得せしむ、故に自己作業の爲には取扱機械を移動するの必要なしと雖も機械を固定する代償として貨物の陸揚中に船舶を移動するを要すべし。

本件に關しては岸壁に關係的に捲揚器及之を倉庫に連絡せしむるベルトを移動し得べく構造し現行の機械に多少の改良を施す可き餘地あるが如し。

#### 貨車廻轉機

此機械はリュール地方の輸出港に於て使用せらるゝものにして其利用極めて廣く傳播せらる獨逸國の鐵道貨車は凡て佛國のと反對にして回轉を許す如き方法を以て構造せらる、貨車の箱は油脂を塗り水密にして70度迄傾斜するも在中品を排出することなく又箱の側壁は起伏せしめ得べし之を倒せば載貨は流出するなり、茲に一の注意を促す可き事は海港の回轉機よりも貨車を起すこと極めて少くて可なることなり、一般に回轉設備は棧橋に依り建造せられ運送船は其下に停船するを得べく棧橋には漏斗ありて貨車の在中品を其内に注入するなり、漏斗は河岸に對し直角に棧橋上を移動するを得べきを以て積荷を船舶の全幅に配布するを得べきなり、貨車の回轉はラック及ピニオンの方法又は貨車の兩端に取付られたる鋼索の運轉に依り行ふ、又回轉機の構造には貨車が重力に依り自ら發着する方法を應用す、機械の能力は平均1時間に20噸積の貨車15輛に相當す。

ロッテルダム港には海港に於て常用せらるゝ積換機械（穀物用の吸揚器浮起重機及貨物陸揚橋）の外石炭用の積替機（深濠機式）存在す、該機は容積300リートのバケットの方法を以て運送船内の石炭を航海船の艙口の上部に据付けたる漏斗を引揚ぐるなり、此機械は運送船の荷卸の爲の外使用するを得ざるも元來ライン河の運送船々室の形狀は直角平行六面體にして上面は開き居る爲め船中何れの場所にも接近し易きを以て其船室の特徴を能く利用せりと謂ふ可し其能力は1時間300噸なり。

#### 結 論

ライン河の運送船の容積の廣大なる所以は一部は各種機械各個の能力に歸す可

きなり（何となれば余輩の既に示せし如く沿岸毎キロメートルに装置せられたる機械の能力は比較的微弱なればなり）ライン河の水深は同水流の大部分に涉りセーヌ河の水深よりも浅きにも拘らずライン河の普通の運送船は1,300噸乃至1,800噸の積量を有するもセーヌ河の普通の運送船の積量は600噸乃至800噸に過ぎざるなり唯セーヌ河に於ては大消費者（巴里の電気及瓦斯のセクトール）に宛て差立てられたる石炭を輸入するに當り特に1,000噸以上の運送船を使用す、故に斯の如き船舶の荷卸を速に行ふ爲め適當なる械機の装置せらるゝは單に其港に止るなり、之に反し能力大なる械機を設置するを許すは仲繼運送品の多量なると（同運送船の諸室内に數人の名宛人に差立たる貨物を積込み若は倉庫に宛たる貨物を以て運送船満載の場合）運送船の容積の如何に在り、若し現在の機械が他の關係なく夫自身に又單獨に視察して佛國河川に装置せられたる小規模の機械よりも進歩したるものと思惟せば蓋不當の見解たるを免れざるなり、佛國內地の航路には特別の事情存し其河港が貨物分配港とならざるのみならず又貯藏港ともなるを得ざる所以のものは鐵道の運賃と水路の運賃との差餘りに小なるを以てなり、從て現状の變せざる間は船舶は依然比較的小形にして貨物は數港に分配せられ概して比較的少量の貨物の外取扱はざるが故に假令能力強き機械を装置するも償はざるなり。

由是觀之ライン諸港の貨物取扱機械は殊に該港の特別の任務に適應せむが爲めにして機械の若干の細目の研究は決して徒勞に歸せざるや勿論なりと雖も其一般的構造は全く特別の事情に應ぜむが爲にして佛國の海港及河港に於ては決して同一の形式の下に現はれざる也。

### 五 一般的結論

ライン河港は甚だ特種なる有形的狀態及び無形的性格を呈せり、同河港灣に就て起りたる問題に採用せられたる解決策のあるものは全く特別のものにして是同河固有の運送條件上止むを得ざるなり、然れども其解決策中には假令一部分なりとも均く佛國の河港及び海港に適合するものあり、而て其採用せらるゝ解決は歴史上の理由に起因するものなり、或は其港の經營管廳の精神狀態の差異によりて生ず。

港の管理法中に發見する若干の原則は佛國の思想及び其慣習に衝突することありと雖も該原則は概して港及び其港に近き地方の發達に甚だ有益なる事を承認せざる可らず、以上の論點に着眼するときは吾人は若干の場合に於ては佛國海



港の管理廳の發達を助け佛國の法律上必要缺く可らざる根抵に觸るゝことなく商工業上現時の必要に恰も適應せしむるを得べしと思惟す。ライン河港の實例に鑑みるに假令港は之を築造するも直に利益あらずと雖ども間接の收利は築港の爲め投じたる資金を辨償するに餘あるが故に敢て損失を顧ず決定的に之を築造經營すべきことを確認すべしとせば余輩顧ふに佛國は築港上既に大なる進歩を遂げたるものと謂ふ可きなり。

現今公有地に關する佛國の理想は餘に狹隘に失し徒に字義に拘泥するを以て快しとせず之を擴張陶冶するに努め羅典傳來の論理に少く近世の實際の事實を率直に加味するに於ては余輩は國際的經濟争鬭の爲め最も適切なる方面に向て數歩を進めたるものと謂ふ可し。

更に眼を他の方面に轉じライン河諸港の要求如何を觀察するときは該港の經營方法は全く海港と異なる所以を承認するなり、該港に於ては1隻の運送船の數船艙に於て同時に作業するを得ざるが故に機械の配置密度も常に甚だ微弱にして該港の土地は敢て高値ならず、又其賃賃價格は港内の貨車を以て港外の倉庫に運搬するよりも遙に低廉なるが故に倉庫は開放せられたるものと閉鎖せられたるものとを問はず普通河岸に建設せらる、故に該港の多分は私有港にして比較的狹隘なる一部を公衆の用途に備ふるのみ是私的經營の弊害を避け且凡ての使用者に最惠の待遇を得むとする方法を與ふる爲め必要缺く可らざるものなり、上の條件はライン河航行の性質上止むを得ざるものにして如何なる方法を採用も之を免るゝことを得ざるなり。

之に反し若干の事項に關しては果して獨逸國のライン河港の方法に従ひ之を佛國に於て摸倣するを得るかは鋭意講究すべきなり、アルサース州の諸港に獨逸諸港には現存せざる所の讓渡す可らざる公有地を設置し將來の交通の發展に資せんとするは一段の進歩たるや争ふ可らざる所にして現にマンハイム港に於ては港内に在る土地の讓渡甚だ劇甚なるが爲め若干の岸壁に至る交通を至難ならしめ、ストラスブル港の若干地點に就ても同一なり、之を要するに土地の賃賃を以て定則と爲し其賣渡は唯工場建設の爲め必要缺く可らざる場合にのみ制限す可し斯くして通過貨物のために岸壁の附近地を開放し置くべきなり。

公益の精神は獨逸國の諸港の管理上に於ては全々缺乏せりと雖ども佛國のライン河諸港の經營上に於ては之を基礎と爲さざる可らず、蓋し港の經營は獨り鐵道

の利益に非ず、都市のみの利益にも非ず、又港の管理を統轄する獨逸國の聯邦に相當する一地方の利益のみにも非ずして以上各種の利益と國家的利益とを綜合したるものなり、ストラスブール港の自治權の爲め主張せられたる形式は特に該問題を解決せむとするに努力せり、之に反し稅關事務並に土木に關する吾人の立法及行政上の慣習はライン諸港の特別なる要求に適當せむことを要し、該港は外國との競争港なれば該港に於て遵守す可き諸規則は宜く伸縮自在ならしめ徒に躊躇せずして其競争上の必要に應じて屈伸することを許す可きなり、稅關倉庫の多少、土地の賃貸價格及稅率の決定の如き時の緩急に應じ適切に之を定むるは各々其競争上の要件の一種たるなり、港灣の如き一の生物が型式及規則の嚴格なる形骸の内に束縛せらるゝならば最早生存に適せざるなり、ライン諸港は實に其生存の爲め競争しつゝあり、獨逸行政の無限の專制主義を改め明に權利義務を定めたる法律上の原則を根柢とする方針を採るべきなり、是固より公益を防護するものなりと雖も該原則の範圍内に於て好機會に乘じ敢て躊躇することなく、競争上の壓迫に抵抗するに足る可き獨立及び改廢の能力を保持する所以のものなり。

(終)

## Philadelphia 地下鐵道 Broad St. 線建設工事

7 哩 4 線軌道が起工せられ其被覆切取に於けるスチーム・ショベル及運搬車並幅70呎深40呎の溝に對する支堡工

(Engineering News-Record, May 21, 1925)

數年來躊躇して居た Philadelphia の高速度交通網の幹線 Broad St. に於ける建設工事は急速な進捗をした。Broad St. 地下線の二區間、合計 18,722 呎は目下建設中、第三區間 7,184 呎に對しては請負契約済であつて又約 9,000 呎は最近請負に附さるゝ筈である。此地下鐵道 6 哩は全部 4 線軌道であつて且運轉設備を含み總工費は 1 億萬弗と計上されて居る。本文は目下工事中の延長 18,722 呎の區間に於ける施工方法及裝置を記述せるものである。兩請負業者は入念の準備を爲し其一方は地下鐵道工事に曾て用ひられなかつた掘鑿方法を採用し成功して居る。

### 高速度交通計畫

Broad St. 地下線は 1923 年 7 月 4 日市會の委員會で定められた高速度鐵道網の