

第二十三章 荷役機械装置

第一節 起重機概論

荷役用の機械設備の中にて、最も重要な起重機に就て先づ説明する。

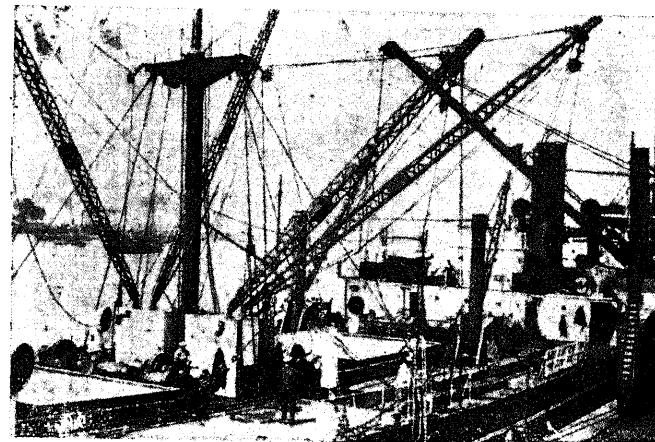
起重機の大別 起重機 (Crane) を其の位置に依つて、大別すれば次の如く三つとなる。

- (1) 船上の起重機 (マストクレーン)
- (2) 水上の起重機 (浮起重機)
- (3) 埠頭上の起重機 (キークレーン)

沖荷役は主として、マストクレーン (Mast c.) を用ひる、但し五噸以上の重い貨物は、浮起重機の力に依る。

接岸荷役に當り、歐洲では、専ら埠頭上の起重機を使用する、然るに我が國では、未だ接岸荷役にもマストクレーンを、専ら用ひるの習慣がある、従つて埠頭上の起重機は、本邦にては殆んど用ひない。

米国にても亦、マストクレーンを盛んに用ひるのを見たが、紅葉にては、マス



マストクレーン

第一節 起重機概論

トクレーンと共に、後に述ぶるカーゴーマスト (Cargomast) とを、同時に利用して、相當の成績を擧げて居る。

マストクレーン 此起重機は圖に示すが如く、船のマストの根元 (或ひは別に 2 本の柱を船上に立てた其の根元) から、約 45 度の傾きで、腕木即ちジブ (jib 又は arm 又は boom) を取付たものである。

此ジブの數は、1 本の柱から 2 本乃至 7 本出で居る。

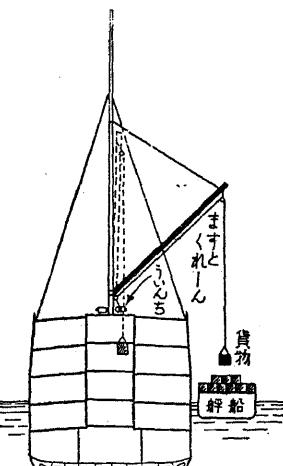
マストクレーンを動かせる捲揚機 (Winch) は、勿論 船上に裝置されたものを使用する。

1 本のジブにワイヤー・ロープを懸けて、之に依つて荷物を釣り上げ、其のジブを廻して、所要の場所へ荷物を卸ろす作業よりも、2 本のジブを一組となし、其の間に 1 本のワイヤー・ロープを懸け渡し、之に荷物を釣り、双方のウインチを同時に適當に動かし、以て其の荷物を所要の場所へ、移動せしむる作業の方が、遙かに能率が高い。

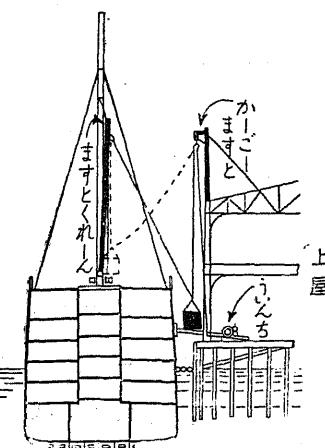
次に述べるカーゴーマストの装置も、亦此理論を利用する爲めである。

〔註〕 マストクレーンの能力は、埠頭起重機に比し、約一割乃至二割ほど少ない。

カーゴーマスト は圖に示すが如く、上屋の上に立てた 荷役用の柱である、其



マストクレーン
に依る沖荷役



カーゴーマスト

の柱と柱との間は、上梁或ひは横材にて強固に連結し、其の上梁に滑車を取り付けて、之にワイヤーロープを通じ、船のマストクレーンと一組になつて働く、之をバルトン式と云ふ。

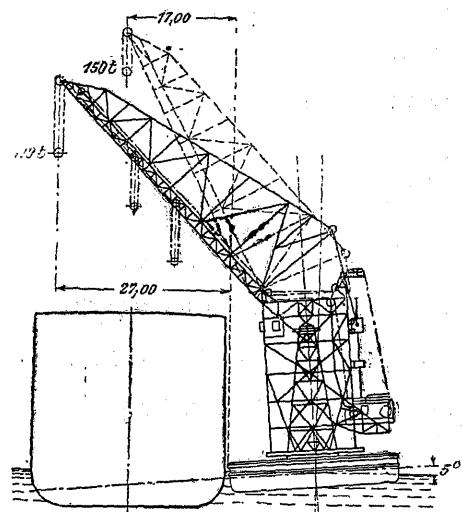
柱を立てる位置は、上屋の柱の上の延長上である。

〔註〕 カーゴーマストは紐育を始め、ヒラデルヒヤ、シャトル、其の他の米國の諸港に採用されて、何れも好成績を示す、即ち後に述ぶる 埠頭上の起重機に比して、扛力は小さいが、其の構造は簡単であり、又埠頭上面の場所を取らないのを長所とする、我が國に於ても、大阪の住友埠頭の上屋に、此式を採用せられた。

浮起重機 即ちフローティング・

クレーン(Floating c.)とは、第六章第三節に述べた如く、臺船(Pontoon)の上に、起重機を取り付けたものである、起重機のジブは普通鋼鐵材を組立てたフレームから出來て居る、而して其のフレームの形狀に種々なるものがある、即ち

(1) ジブフレームの固定せるもの



フローティングクレーン

(2) ジブフレームの廻轉(Swelling)するもの

(3) ジブフレームが前後に起伏、即ちラフティング(Luffing)するもの

次に起重機の臺船に、プロペラーを附して、自航するものと、自航せず曳船に依つて運ばれるものとの、二種の別がある。

前に述べたマストクレーンの扛力(Hoisting power)は小さいから、5 艦以上の

重い貨物を沖荷役するには、必ず此浮起重機に依らなければならぬ。

〔註〕 佛蘭西の諸港では、5 艦揚位の小起重機を澤山もつて居る、然し普通起重機の扛力は、10～50 艦のものが多、時として 150 艦以上に及ぶ豆大なるものもある。

埠頭起重機 即ちキークレーン(Quay c.)とは、埠頭にある起重機を總稱した名である。

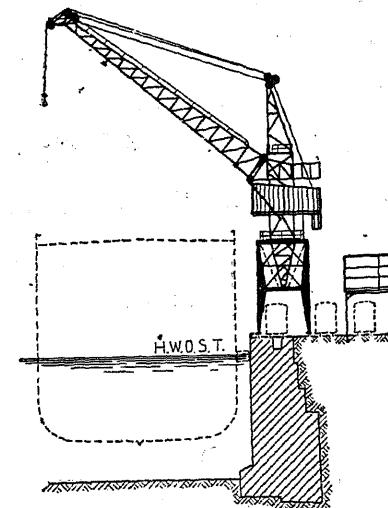
起重機全體が、埠頭に沿つて横に移動し得るものと、又一定の位置に造り付けのものとに依つて、移動式起重機(Travelling c.)又は、固定式起重機(Fixed c.)と稱す。

第二節 起重機各論

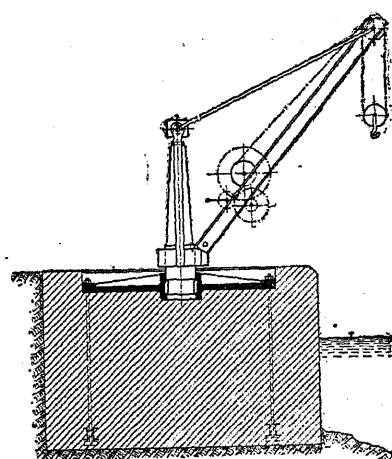
固定式起重機

扛力 後に述ぶる 移動式埠頭起重機は、普通 2 艦内外のもの最も多く、5 艦以上のものは稀である。故にそれ以上の重い荷物を埠頭に揚げるためには、扛力の強大なる固定式起重機を用ひる。

即ち大商港にては、一臺或ひは二、三臺の固定式起重機が建てられてある、例へば横濱にも 50 艦揚のものがある、然し此起重機は、殆んど使用されたことが



移動式埠頭起重機の一例



固定式埠頭起重機の一例

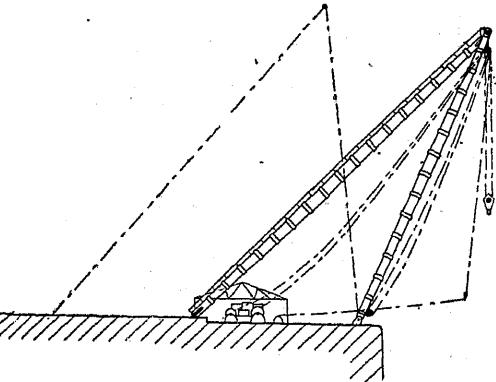
無く、浮起重機で間に合せて居る。

一般に繫船壁に於ける固定式起重機の扛力は 10 施以上 150 施であるが、我が呉の如き軍港には、200 施揚（半径 45 m）のものがある。

尚ほ又、物揚場にも小型の固定起重機を設置することがある。又漁港に於ても、鮪等の大魚を揚げる時には、簡易なる木製起重機を用ひる。

固定式起重機の種類 には例へば次の如き種々なる形がある。

(イ) シーヤーポスト・クレーン (Shear post c.)



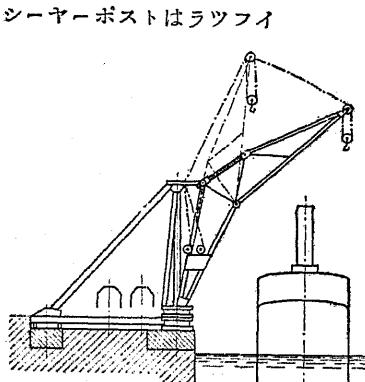
シーヤーポスト・クレーン

(ロ) デリック・クレーン (Derrick c.)

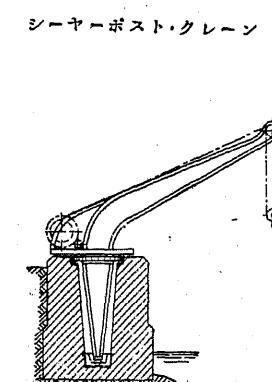
(ハ) フェーザーバーン・クレーン (Fair boirn c.)

(二) ハンマー・ヘッド・クレーン (Hammer head c.)

シーヤーポストはラツフィ



デリック・クレーン



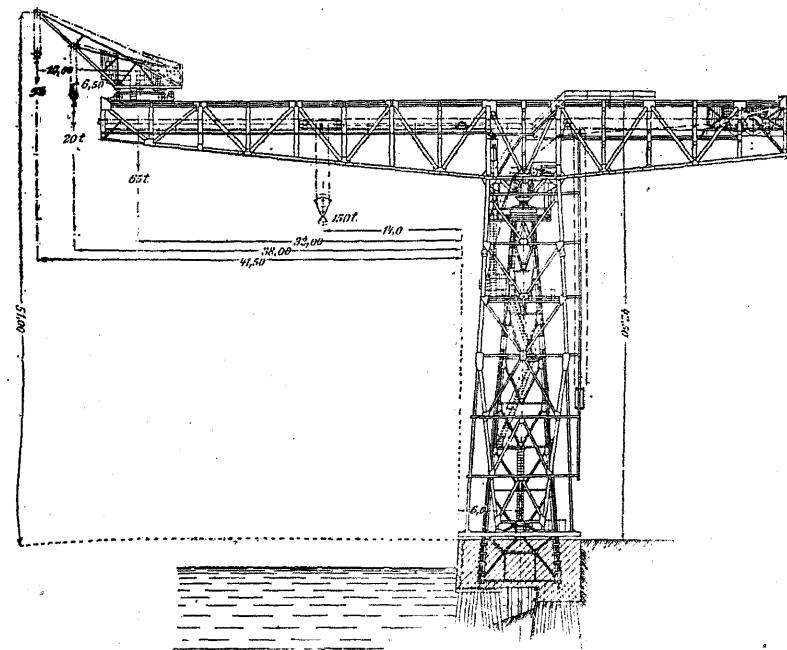
フェーザーバーン・クレーン

ングのみの運動で、廻轉が出来ない。デリックは廻轉とラツフィングとをやる。

フェーザーバーンは廻轉のみであつて、強大なるものが無い。ハンマー・ヘッド(又

はハンマー・クレーンと稱す)には種々なる形があるが、圖に示すものは上梁が廻轉し、其の梁の上を小さな副起重機が移動する。

前に記した横濱岸壁にある 50 施起重機は此ハンマー・ヘッド・クレーンである。青島の 150 施揚起重機は、ハンマー・クレーンの變形したものであつて、上部は廻轉の外にラツフィングをもなす。



ハンマー・ヘッド・クレーン

移動式埠頭起重機の一般

寸法、扛力、運轉速力 埠頭上にある移動式起重機 (Travelling c.) の寸法、又は扛力、或ひは運轉速力等に就て、列記すれば次の如くである。

- (1) ジブの付根までの高さは、埠頭上面より 8 m 以上高くなればならぬ。近年益々之が高くなつて、12 m に及ぶものがある。

(2) ジブの先端の滑車迄の高さは、岸壁上面から 14m 以上を要する。之も亦前述のジブの

付根が高くなつたから、夫につれて高くなつて來た。

(3) ジブの突出距離は、岸壁の外面から少くも 9m 以上を要する、殊に近頃のものは著しく長く、30m に近いものも出來た。

(4) 起重機の扛力は、普通 1.3~3 吨であるが、最も多いものは 2 吨揚のものである。

(5) 起重機の運轉速度等を分解して考へれば、次の註の如くなる。

〔註〕 逆轉速度を分解すれば、次の如くである。

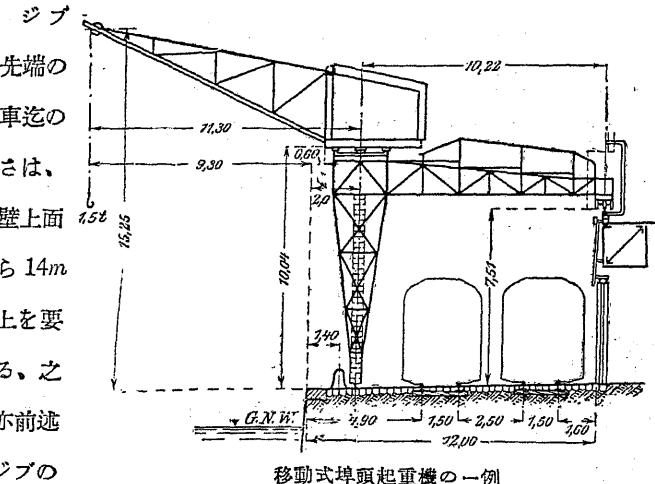
(a) 其の捲揚速度は 1.5 捲揚のもので、毎分 73~55m を捲揚する、又 3~5 捲揚ならば毎分 49~46m を捲揚する。

(b) 回轉速度は 30 秒以内で完全に廻る。

(c) ラッフィングは 1/4~2 分で完全に行ひ得る、最新のものは、特に此ラッフィングの速力が早く、又後に述ぶる如く、其の運動装置に特別の注意を拂ふ。

動力 起重機の動力としては、蒸氣力、水壓力、電氣力等がある、又小移動起重機には、ガソリン機を用ひる、是等各種の動力に就て、之が長短適否は、註を見られたい。

〔註〕 水壓力は、電氣の使用されない以前に於て、最も廣く用ひられて、好成績を挙げ



移動式埠頭起重機の一例

た、然し水壓力のものは、寒い所に於て氷凍する虞れがある、又起重機自身の價格は、電氣起重機のものより安いが、水道管の敷設に、意外の工費を要することがある、又水壓装置のものは、仕事の多少に關はらず、動力が一定して居る、換言すれば、常にフルロードであるから、仕事量が一定しない所では、不經濟である。

之に對して電力装置のものは、多少無理な仕事、即ちオーバーロードもきく、又動力も安いし、使用も便利であるから、近來は専ら之が採用されるに至つた。起重機用の電流としては、交流よりも直流を可とする、蓋し運轉の速力を加減して、重いものを揚げ得るが故である。

起重機の數 本船の 1 ハツチに對して、普通起重機 2 台を働かせる、然し無理をすれば 3 台迄はかけられる、即ちハツチを 2 間所に有する船には、4 台乃至 6 台配置すればよい。

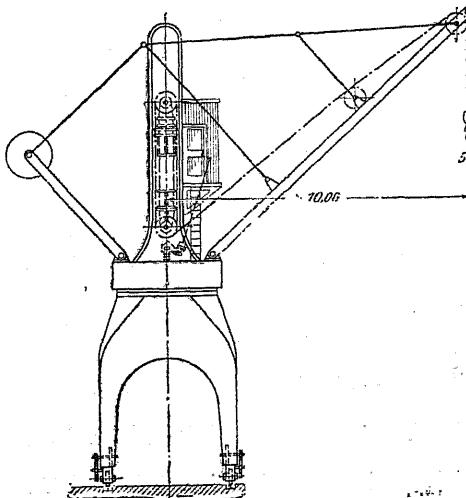
自動式埠頭起重機の各種

臺脚位置に依る分類 起重機の下部を形造る 機臺の脚が乗れる場所に依つて、次の如き三つの名稱がある。

(1) ガントリー・クレーン (Gantry c. 又は Portal c.)

(2) セミポータル・クレーン (Semi-portal c.)

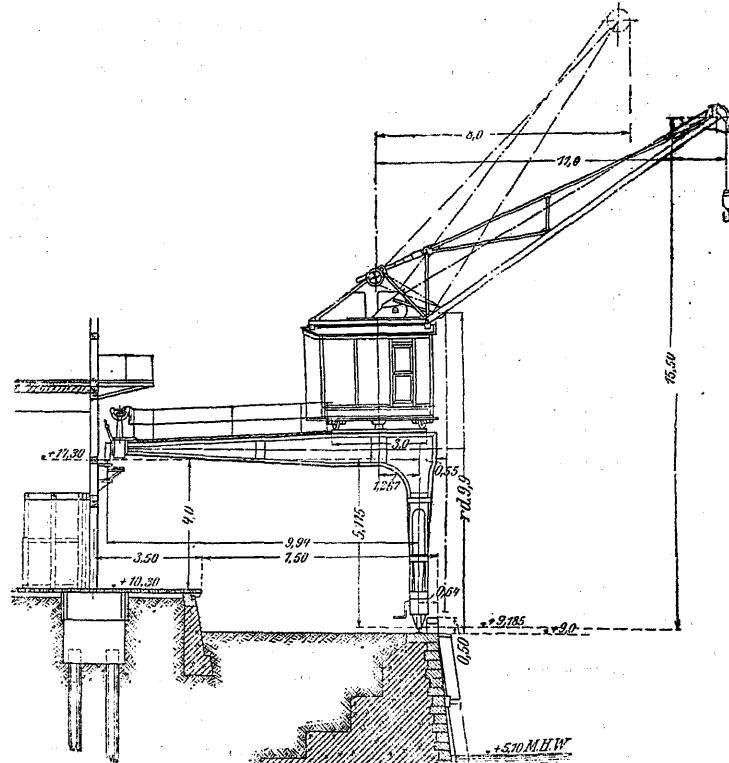
(3) ルーフ・クレーン (Roof c.)



ガントリー・クレーンと稱するは(1)圖に示すが如く、臺脚が總て岸壁上に、直接乗つて居るものである、即ち岸壁上にのみ敷設した軌條の上を移動する、埠頭の起重機としては、最も普通の様式である。

(1) ガントリー・クレーン

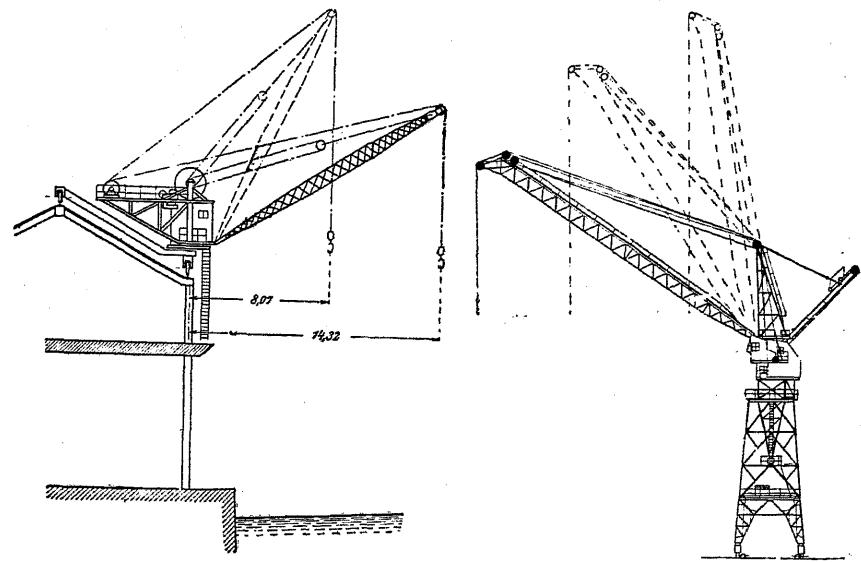
セミボータル・クレーンと稱するは、(2) 圖に示すが如く、前の臺脚は岸壁に乗れるが、後の臺脚は上屋の側壁の上を渡つて、移動するものである。ハンブルグ、アントワープ等の實例は有名である。



(2) セミボータル・クレーン

次にルーフ・クレーンは、(3) 圖の如く、上屋の屋根の上を移動する起重機である。リバプール等に其の例を見る。

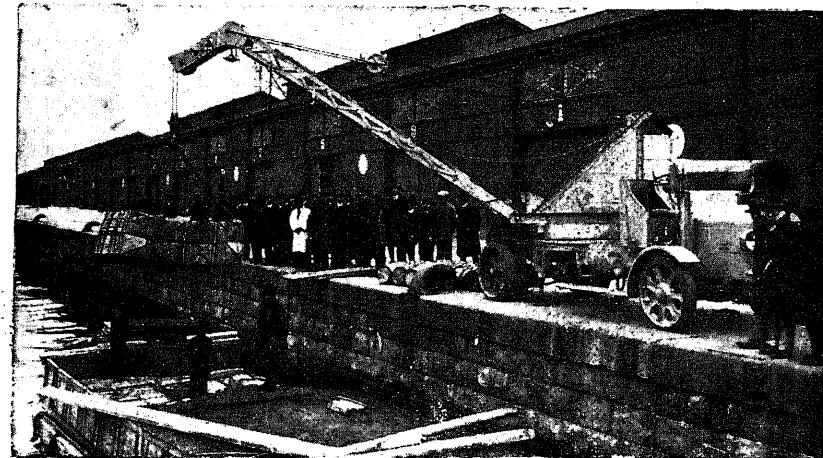
以上は總て、軌條の上ののみを移動するものであるが、尙ほ是等の外に、起重機自動車の如く、任意に移動し得るものがある。但し之は主として物揚場などの小埠頭の荷役に用ひらる。



(3) ルーフ・クレーン

ホリゾンタル・ラッフキングをなす最新の起重機

最新の様式 以上述べた ガントリー、セミボータル、ルーフ等を通じて、各種々なる形狀の起重機が工夫されて居るが、其の中で今日最も流行するものは、何れも所謂、ホリゾンタル・ラッフキング (Horizontal luffing) をなすものである。



起重機自動車（横濱港）

此ホリゾンタル・ラッフキングとは、起重機のジブを起伏させても、一度釣り上げた貨物の位置が、上下に昇降せずして、唯だ水平面内を往來するものである。如斯き特別の裝置を有する起重機に於て、貨物の水平移動には、殆どウォークダムをしないことゝなつて、結局之に要する動力は、著るしく僅少となるのである。

以上はジブが斜に突出した起重機であるが、其の外にジブが水平に突出したトランスポーター・クレーン(Transporter crane)即ちブリジ・クレーンと稱するものも、近年埠頭に於て盛んに採用されたした、殊に石炭陸揚には、最適の様式である。

〔註〕 ホリゾンタル・ラッフキングをなす起重機には、例へば、Stothert & Pitt 會社のToplis式、或ひは Babcock & Wilcock 會社のもの等がある、即ち前者は、テルバリー泊渠、及びグラッドストーン泊渠等に用ひられ、後者はキングジョージ五世泊渠その他に採用された。

次にトランスポーターを一般埠頭に有する著名の實例は、アムステルダムの新埠頭である。又之を石炭陸揚埠頭に用ひるものには、本邦に於ても、後述の川崎の三井埠頭を始め、大阪その他に澤山出來た。

第三節 石炭荷役設備

石炭荷役 石炭の如き大量の貨物は、包裝せず、そのままばら荷として荷役する。

石炭荷役は目的によつて、二つの別がある、即ち石炭を商品として、大量に積卸するものと、今一つは船舶自身の燃料、即ちバンカーリングコール(Bunkering coal)として、船の碇泊中に積込むものとの二種に分つことが出来る。

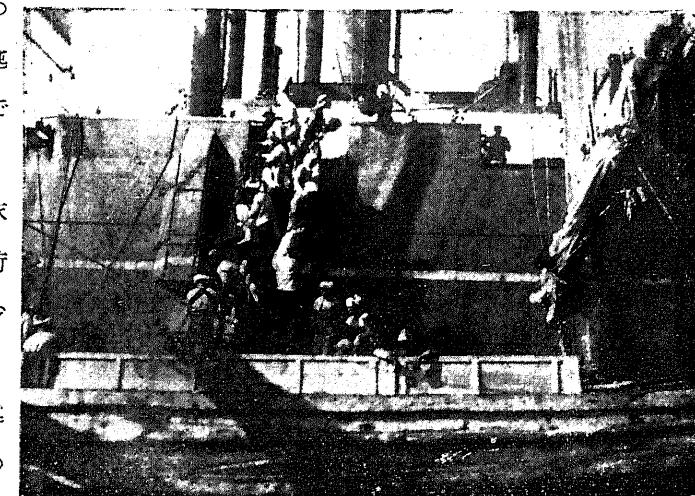
如斯く荷役の目的に依つて、荷役裝置も自ら異なる、又商品として大量を荷役するものに於ても、陸揚裝置と、積込裝置とは、其の趣を異にする。

一般に石炭の荷役に就て望むべきことは、安價迅速に荷役すること、炭塊の粉碎せざること等である、即ち是等の要求に應ずる爲めに、以下順次記すが如き。

種々なる機械設備が工夫せらるゝのである。

バンカー積込裝置 船の燃料用として、石炭を積込む方法には、人力、機力、及び人力機力混用の三種がある、その中最も簡易なるは、人力に依るものである、即ち舷側の低い軽船ならば、之に歩み板を掛け渡して、人肩にて擔び込む、又は大型の汽船ならば、其の舷門即ちサイドポートへ梯子を掛け、其の上に澤山の人を立たせ、石炭を入れた籠を、是等の人々に依つて手渡しにして、順次船へ送り込む、之を「天狗取」と呼ぶ、門司にては、之に依つて1時間約25廻を積み得た、其の荷役量は1廻約2圓ほどであつた。

此人力によるものは、荷役の能力少く、経費多くして、次に述べる積込用の特殊船の如き



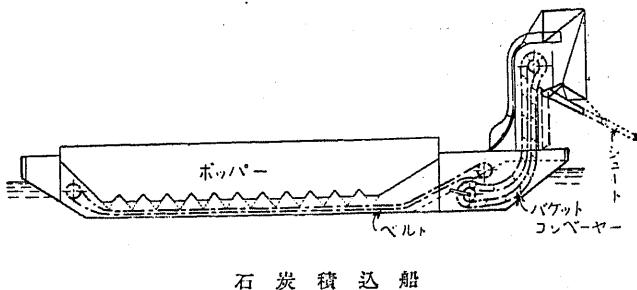
天狗取による石炭の積込

機械的荷役には及ばない。

此石炭積込船には次頁の圖の如く其の船自身の中に、荷役用の石炭を貯めて置くものと、然からざるもの、即ち別の軽船へ入れてある石炭を、積込船の力に依つて本船へ送り込むものとがある。

次頁の圖に示す裝置は、漏斗の底から少しづつ出た石炭を、ベルトに依つて前方へ送り出し、之を更にバケツ・コンベーラーにて上方へ揚げ、シートにて本船へ注ぎ込むのである。

〔註〕満載が
大連に於て使
用する目的
で、和蘭シ
ダムから 50
萬圓で購入し
た 石炭積込
船は、自身の船内に石炭を貯へ置き、又自航も出来る、其の一時間の荷役能力は、250



石炭積込船

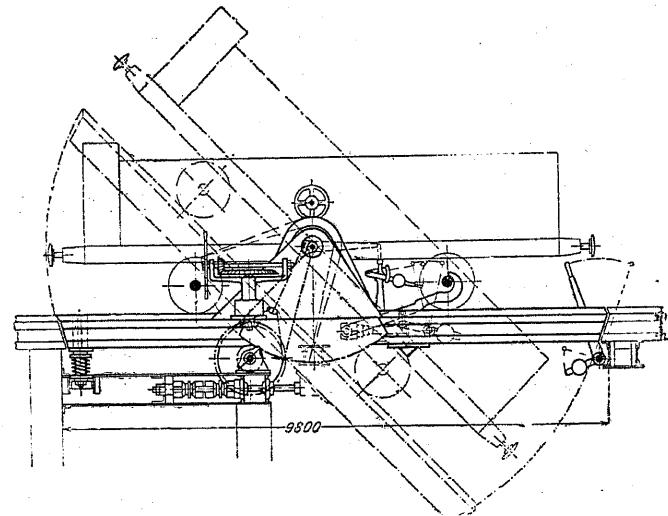
船は、自身の船内に石炭を貯へ置き、又自航も出来る、其の一時間の荷役能力は、250
噸であると云ふ。

如斯き巨大なる特殊船が、單にパンカーのみならず、時として商品用の石炭をも、之
に依つて荷役するは言ふ迄もない。

又上記の如き大仕掛の積込船を用ひず、唯バケツ・コンベーヤーの機械だけ
を、本船の舷側に釣り下げ、其下端を、艀船の石炭の中に突込んで揚げるものも
ある。

機力人混用 のものは、先づ石炭を人手に依つて、畚や籠に入れ、之をマス
トクレーン其

他の起重機
にて、船内へ
引き揚げるも
のがある、然
し其の能力は
少ない、本邦
の普通の港で
は、多く此方
法に依つて石
炭の沖荷役を
して居る。



カーダンバー

埠頭に於ける石炭積込設備 石炭を大量に積み出すには、先づ炭坑より炭車に積
みて港まで送り、埠頭に設けたる種々なる装置に依つて、船のハツチから積み
込む。

炭車には、底開きのもの、又は側開のもの等がある、側開の炭車の中にも、前
側を開くものと、横側を開くものとがある、尙ほ普通は是等の側を開き、車臺を
傾けて石炭を滑り落す、此炭車を傾ける装置をカーダンバー (Car dumper) と稱
する (圖参照)。

次に埠頭に於ける石炭積込設備を分類すれば、大略次の如き種類となる。

(1) 高架道

(2) 炭車上昇機

(3) クレーン

{

炭車釣
スキップ釣

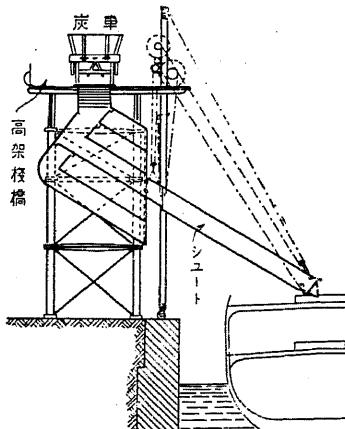
(4) コンベーヤー

此各種の積込設備に於ける、裝置の説明、並に實例等は、以下順次之を述べ
る。

如斯き設備に依る 石炭積込費用の大
略は、一廻約 50~20 錢の見當である。

(1) 高架道

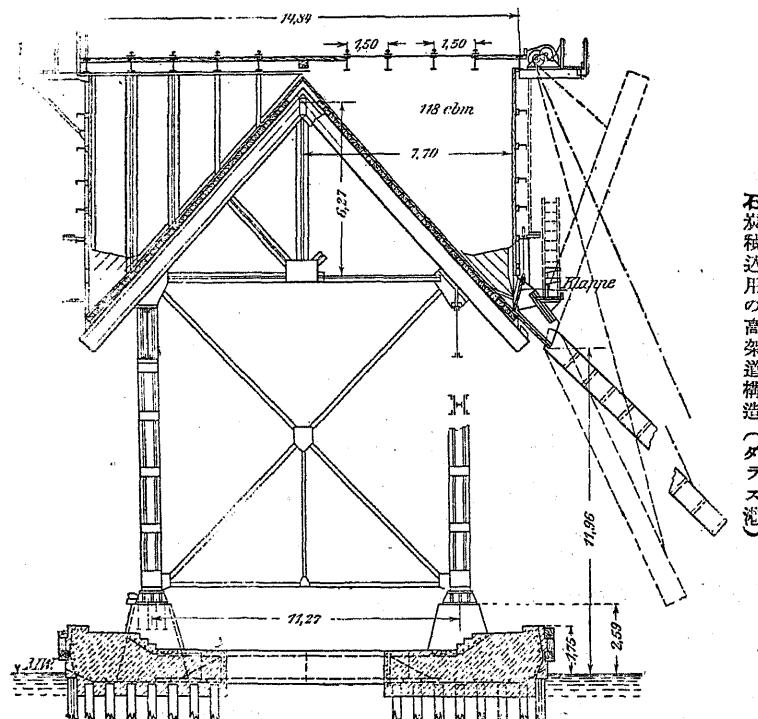
先づ炭車を 機関車にて、高架道へ導
く、此高架道の下には、船を横付にして
ある、即ち炭車を高架道の上で開いて、
石炭を流槽即ちシートに依つて、此船
へ流し込む (圖参照)。

高架道に依る石炭積込
(サンダーランド港)

高架道の高さは、満潮面から、約 12m
以上を要する。

此様式は附近の地形、即ちアプローチが自然に高くなつて、高架道へ達するに、都合の好い場所に最も適する。

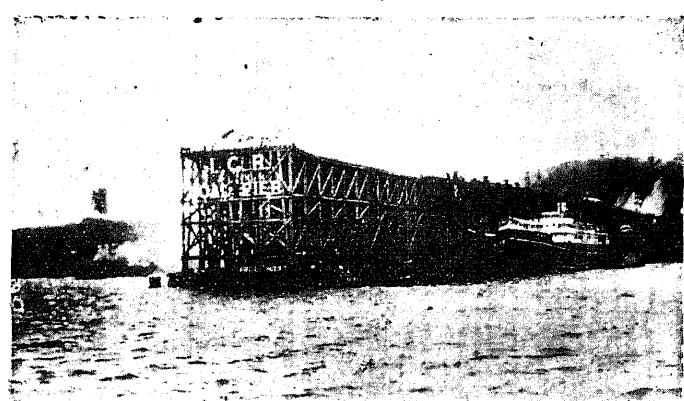
英國のタインドツク、サンダーランド其の他に、實例が澤山ある、我が小樽と室蘭にも、亦各工費約五十萬圓を投じ、木造の高架棧橋がある、1時間に約250噸積込み得る、然し棧橋の木材が腐蝕し、維持費を多く要するので、漸次改造せ



甘井子の高架道

んとしつゝあ
る。

又滿鐵が前
に甘井子に築
造した素晴らしい石炭積込の設備も此高架
道式の一種で
あるが、然し

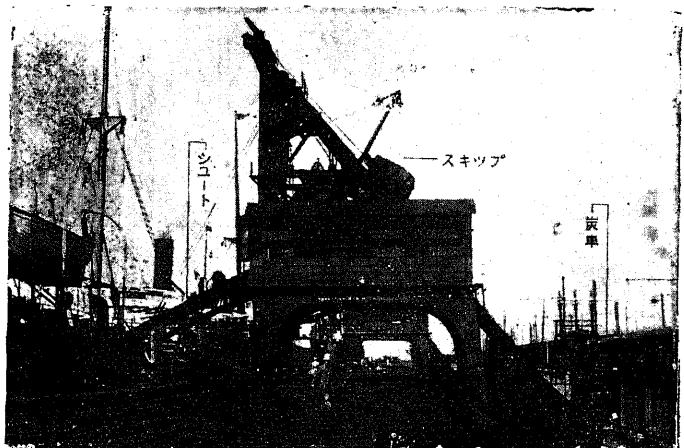


室蘭の石炭積込用高架棧橋

炭車を其まゝ棧橋へ送らずに、先づカーダンバーに依つて、炭車からビーコー(棧橋専用車)へ石炭を移して、之を棧橋へ送つて、船へ積込むのである。其一日の能力は實に12,500噸に及ぶと言ふ。

(2) 炭車上昇機

前述の場合の如く、アプローチの地形が、高架道へ達するに都合の好い様な港は、極めて稀であつて一般には埠頭迄、普通のレベルで炭車を運び來り、此埠頭に特に設けたる。次頁の圖の如き炭車上昇機(Hoist)で、炭車を揚げ之を傾け流槽に依つて、船に注ぎ込む。

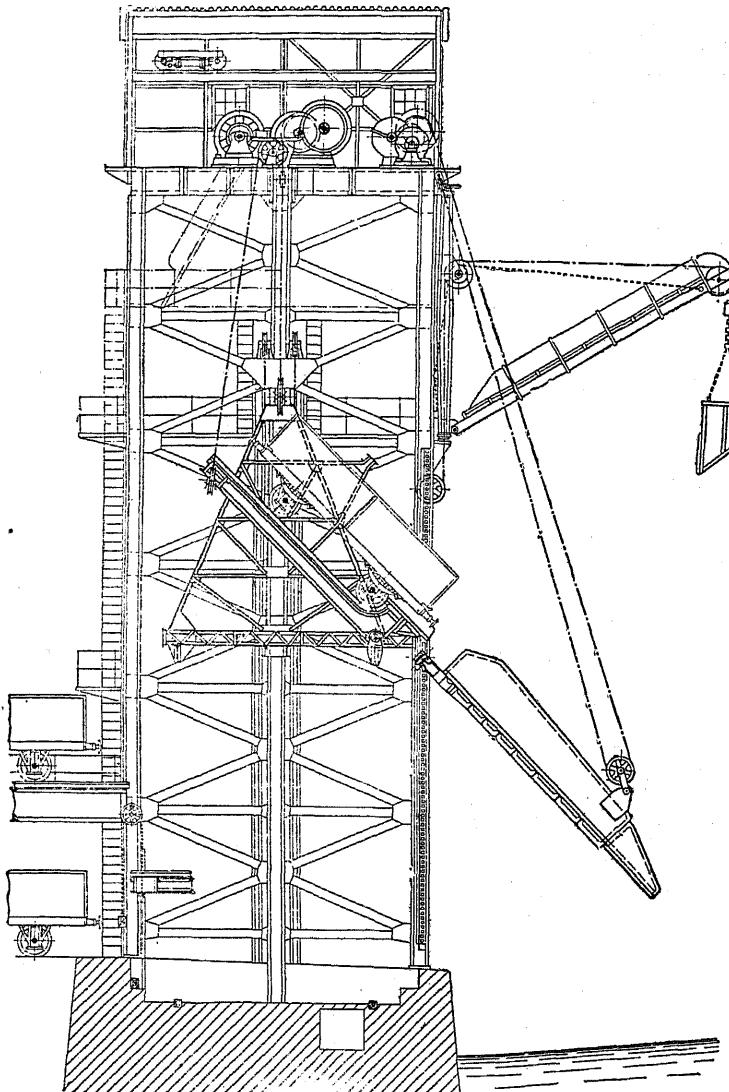


此ホイスト

三池港の石炭積込機

は本邦に於て若松港に其實例を見る。

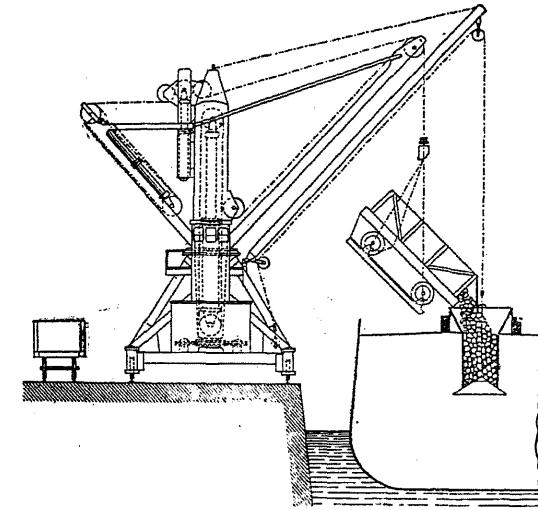
(註) ニュポートのものは 21m 揚げる、グラスゴーの上昇機は實際 1 日平均 1,400 吨



炭車上昇機(グラスゴー港)

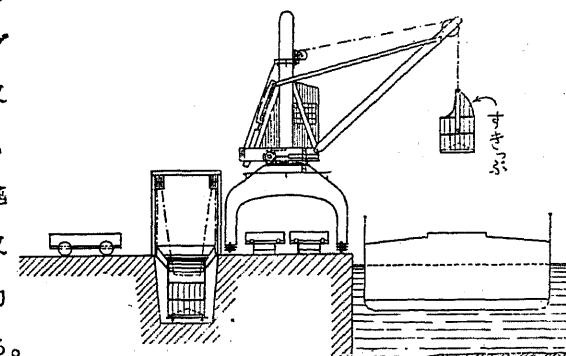
を積込んで居る、(但し此装置の能力は 1 時間 1,000 吨以上もある)又近年米國にては、此様式に屬する Mc Myler Interstate 會社考案の石炭積込機が澤山採用された、ヒラデルヒヤに於けるものは、1 時間 4,800 吨荷役し得る能力があると言ふ。因に若松港のホイストの 1 時間能力は、180 吨に過ぎない。

我が三池港の石炭積込機は、此様式とは其の趣を稍々異にし、炭車の石炭を一度、スキップに入れ、其のスキップを引揚げて、流槽で船に注ぐ、24 時間 5,000 吨を積込み得ると言ふ。



炭車釣のクレーン(グラスゴー港)

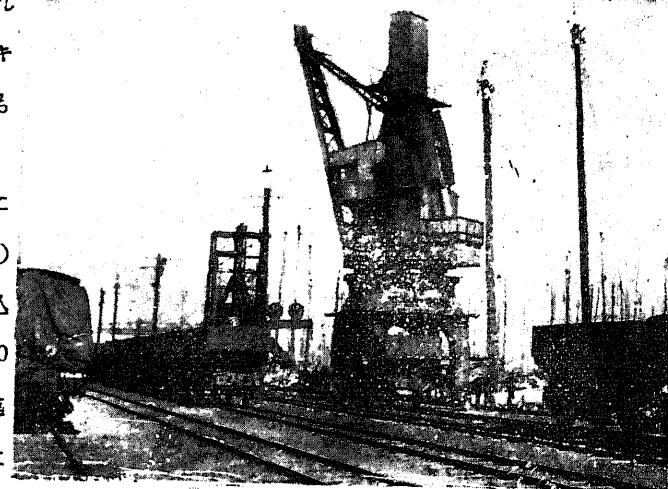
之も亦炭車を低いレベルで、埠頭まで運び、其の所に備へたクレーンで、炭車或ひはスキップを釣り上げ、之を船のハッチ内に釣り下げる、石炭を落し込む。炭車をそのまま釣るもの実例は、若松、グラスゴー等にある、又リバプールに於けるものは、1 時間に 200 吨積み込むと言ふ。又若松のクレーンの能力は 1 時間 180 吨である。



又炭車から一度スキ

スキップ釣のクレーン(カージフ港)

ツブに入れ
て、其のスキ
ツブを釣るも
の、實例は、
カージフ港に
ある(圖参照)
1時間の積込
能力は、300
噸乃至400噸
である、之は
流槽で高い所



若松港のクランク(右)とホイスト(左)

から、落すよりも石炭が粉砕しなくてよいと言ふ。

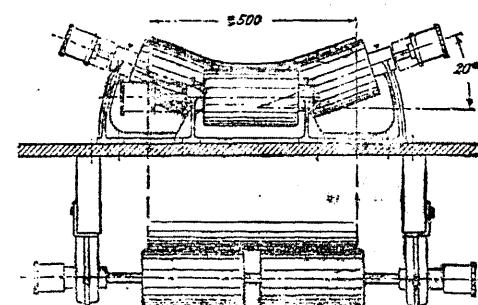
(4) コンベーヤー

ベルトコンベーヤー (Belt conveyor) による石炭積込装置は、近來最も流行するものである。

之に依るものは、前の起重機に依るものに比し、其の動力は、約三分の一で足りると言ふ。

ベルトは、護膜製のものと、銅板片を連續せしめて造つたものとの二種がある。

此様式に依つて、石炭を積み込む順序を分解すれば先づ炭車をカーダンバーの所へ送つて、其所で此炭車の石炭をあける、あけられた石炭は、漏斗形の箱で二



ベルトコンベーヤーの横断図

を受ける、其の漏斗の底の小さい出口を開いて、石炭をベルトの上に落す。其のベルトは、常に前方へ進行して居るから、之に載せられた石炭は、間断なく前方へ送り出される。ベルトの前端は、積出塔 (Loading tower) と稱する檣の上へ達して居る、其所からベルトの石炭を流槽に移して、船内に注ぎ込むのである。

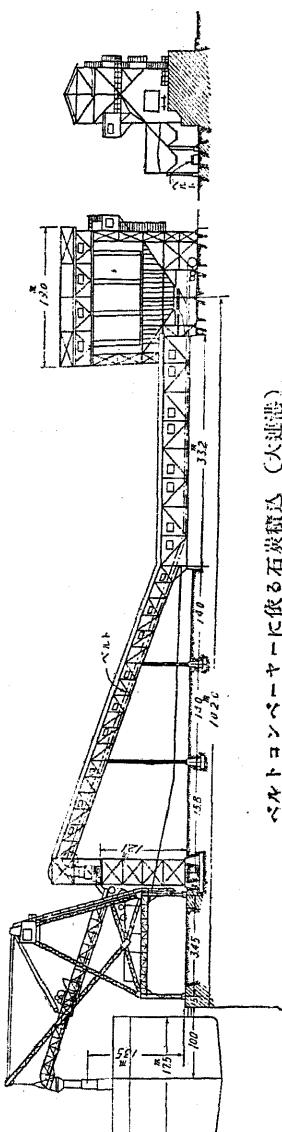
〔註〕此様式の中で、最も有名な實例は、バルチモア港のカーディス灣にあるものである、棧橋の根元附近に、二つのカーダンバーがあつて、其の各々から三筋のベルトコンベーヤーが走つて居る、其のベルトの幅は 1.5 m あつて、毎分走り 127 m、1 時間に各 2,000 噸を運ぶ。

3 本のベルトの中、1 本は貯炭室へ至り、他は各積出塔に達する、故に此棧橋上の積出塔の總數は四臺あつて、全體で 1 時間に 8,000 噸積出しえる、又流槽の前端には、特別の裝置を施して、成るべく石炭の粉砕しない様に工夫してある。

〔註〕次に工費約 58 萬圓を投じて竣工せし 大連第一埠頭前端の石炭積出設備も、亦圖に示すが如く、此ベルトコンベーヤー式に屬する、ベルトの幅 1.2 m で、毎時最大 900 噸を送り得る、カーダンバーは其の二倍の能力があるから、將來ベルトを 2 本に擴張することが出来る。

以上の實例に於ける積出塔は、總て移動式であるが、又固定式のものもある、如斯き場合には、船の方を移動せしめて、適當の所で積み込む。

石炭陸揚設備 石炭を船から陸揚する設備は、今迄述べた積込設備と、多少趣を異にする所がある。



ベルトコンベーヤーに依る石炭積込 (大連港)

但し其の最も簡単なるは、船の石炭を人力で籠や畚に入れ、之を起重機で釣つて、陸揚するのである、大仕掛けに揚げるには、揚揚器 即ちグラブを用ひる。

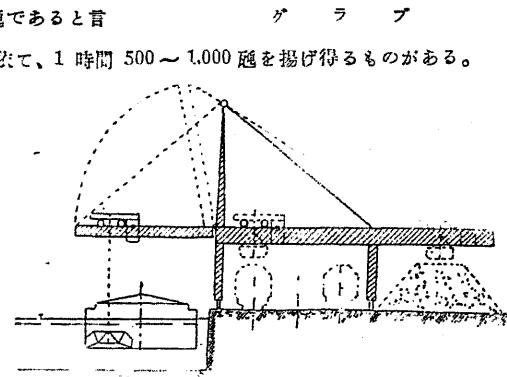
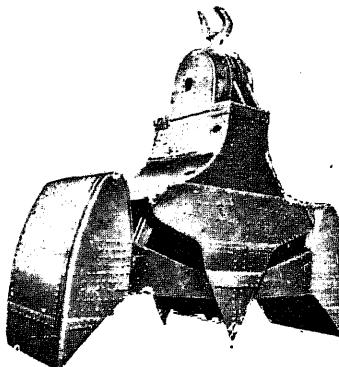
〔註〕倫敦ローヤルアルバート船渠に於ては、七臺の起重機を置き、其の各は $\frac{3}{4}$ 脇入りのグラブを釣つて居る。1 時間の陸揚量は、各 250 脇であると言ふ、又米國にてはグラブに依て、1 時間 500 ~ 1,000 脇を揚げ得るものがある。

グラブを起重機で釣るものの外に、圖に示すが如く、グラブはトランスポーター・クレーン(Transporter crane, 又は Transporter bridge)の上を移動して、適當の所に石炭を揚げて、積み重ねるものである。この實例は、我が川崎の三井埠頭と三菱埠頭とを初め、大阪にも出来た。

〔註〕川崎三井埠頭に於ける、トランスポーター・クレーンは、全長 91m あつて、アームは岸壁端柱より 35m 前方に突出して居る、後部の水平長は 56m である、桁の高は軌條面より 17m ある、扛力 5 脇及び 10 脇の起重機二箇を持つて居り、大なる方のグラブは容量 5 脇のものである、これで 1 時間 300 脇の石炭荷役が出来る、現在三臺あるが、各 600 馬力の電動力を持つて居り、工費は一臺 35 萬圓であった。

又川崎の三菱埠頭のトランスポーター・クレーンは、全長 128m、その中で前方突出 45m 後部突出 22m である。

又桁高は 17m、之が工費一臺 30 萬圓である。因に此トランスポーター・クレーン



は、容量 5 脇のグラブを移動せしむる。

〔註〕世界最大の稱あるロッテルダムのトランスポーター・クレーンは、其の全長 198m その中で前方突出 58m、脚間の徑間 118m であつて、桁高 19.1m、グラブの自重 15 脇 その容量も 15 脇、1 時間の荷役能力 550 脇に及ぶと言ふ。

以上の石炭陸揚は、後に述ぶる礦石陸揚の裝置と、殆んど同様である。

貯炭場 は石炭を假に積み置く場所であつて、之が配置、面積等の適否は、直に前面埠頭の荷役能力に影響する。言ふまでもなく、貯炭場の位置は、荷役設備の在る水接線に、なるべく接近して、配置すべきである。

次に貯炭場の **面積** を算出するには、 $1 m^2$ 當の貯炭能力から計算すべきである。本邦に於て、トランスポーター・クレーンの如き最新の荷役設備を有する水接の貯炭場ならば、其 $1 m^2$ 當の平均貯炭量は、約 2.5 脇と假定すればよい。而して之が假に一年間に 10 回交代するとせば、次の如くなる。

一年 $1 m^2$ 當の貯炭能力 25 脇

〔註〕石炭が同種類の場合ならば、 $1 m^2$ に 5 脇以上の貯炭も可能である。然るに本邦内地の現状では、石炭の荷主も、出炭の山も異なるを以て、是等を別々に積むの必要がある、従つて例へば若松港の現状では、 $1 m^2$ の平均貯炭量は、僅に 1.5 ~ 2.0 脇に過ぎない、但し若し之に前記の如くトランスポーター・クレーンの如き最新の設備を施すならば、大略 2.5 脇を貯炭するとみなし得る。

〔例題 1〕一年に 720,000 脇の石炭を荷役する埠頭に、附帶して設置すべき貯炭場の面積を算出せよ。

解 一年の $1 m^2$ の貯炭能力を 25 脇と假定し、之を以て石炭の總量を割つて、所要の面積 $28,800 m^2$ を得る。即ち

$$720,000 \text{t} \div 25 \text{t} = 28,800 m^2$$

第四節 石炭以外の特殊貨物の荷役設備

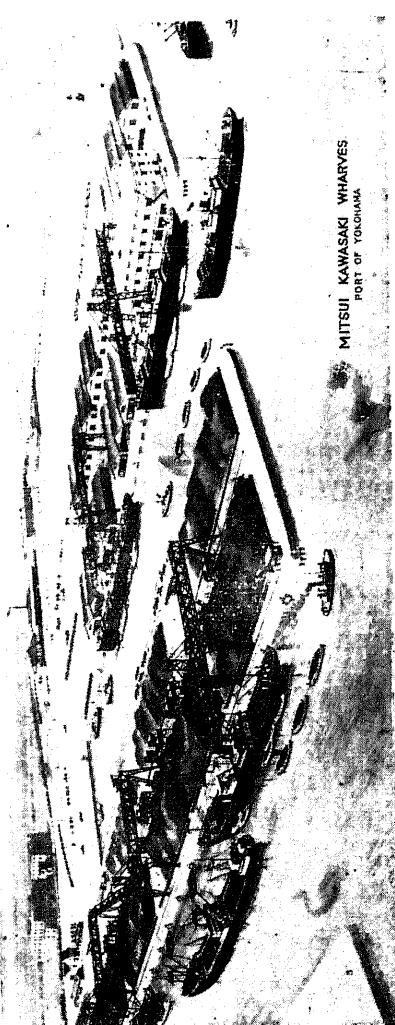
礦石の荷役 は石炭と殆んど同様であつて、主に揚揚器 即ちグラブを用ひる、又鐵礦石に限つて、電氣磁力の陸揚器を利用する。

礦石揚の最も有名なる實例は、北美大湖地方のクリブランド、アシュタピア等に於ける、ハレット陸揚機(Hulett unloader Wellmanseaver Morgan Co.)であつて、次頁の圖に示すが如く、巨大なる桔梗式構材でグラブを釣る、グラブの容積は、15~20 扱あつて、之を釣る構材は、前後左右に移動する外、迴轉もする。

次に電氣磁力の吸上器は、鐵の含有量 60% 以上なければ利用出来ない、徑 0.9~1.5 m の磁力吸揚器で、20 噸の鐵礦石を吸ふと言ふ。

穀物荷役 我國の如く、穀物は總て俵又は袋に入れて、運搬する場合には、一般貨物の荷役と同様であるが、外國に於ける小麥等の如く、無包裝で運搬するには、特別の裝置を以て、大量の穀物を迅速に安價に荷役する、此設備の主なるものは、次の二つとする。

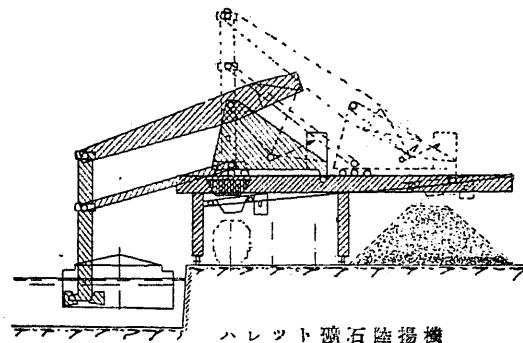
(1) バケツ、ベルト、スパイラル等のコンベーヤー式



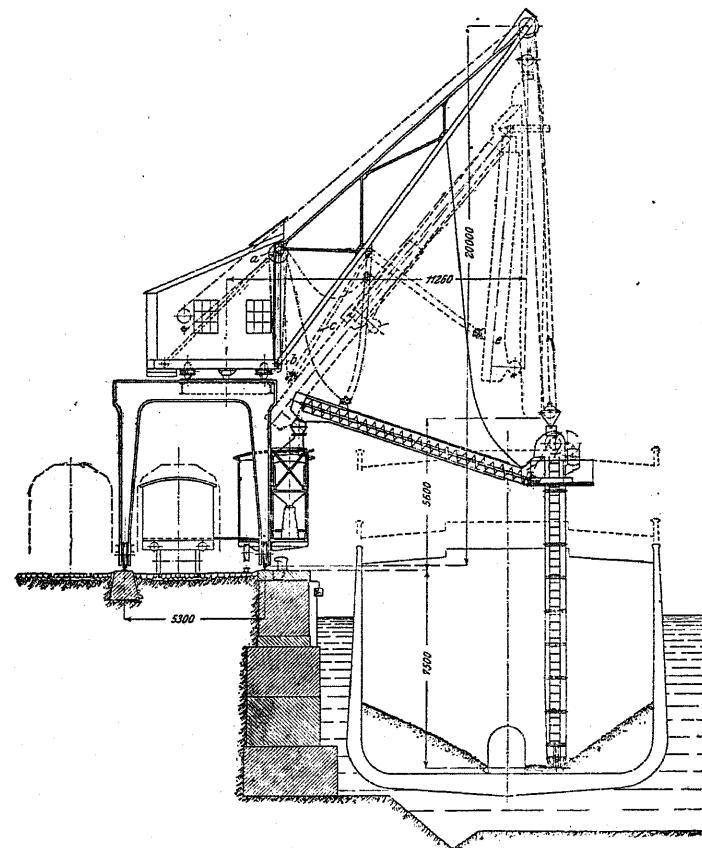
川井川崎の岸壁設備

(2) 空氣ポンプ式

前者は石炭の場合に似て居る、此ベルトで 1 時間に 6,000 ブツシエルを送るものがある、又後者は空氣ポンプにて吸揚げ、細いパイプで任意の場所へ送るもの



ハレット礦石陸揚機

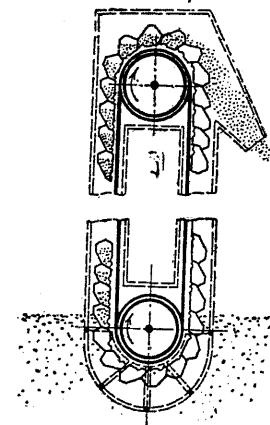


バケツ及びスパイラルに依る穀物の陸揚

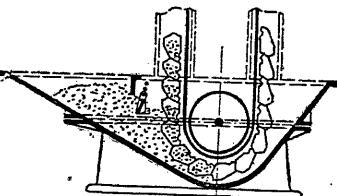
であつて、200馬力の設備で、1時間に約100噸の穀物を揚げ得る（穀物の貯蔵所がサイロ一式倉庫であることは既に記した）。

尚ほ歐洲の港では、空氣ポンプ式の穀物吸揚の装置を有する特殊船に依つて、本船から駁船へ穀物を移すものがある（次頁の圖参照）。

〔註〕 異米に於ける穀物の単位はブッシュル（bushel）である、37ブッシュルで約1噸、又0.7ブッシュルが大略1立方呎に當る。



油類荷役 近時燃料として、油を使用することが益々盛んとなつた爲め、油類の船舶に依る運搬も頗る多量となつた、又油類に於ても、恰も石炭のパンカーの如く、船自身の燃料として、積込むこともある。

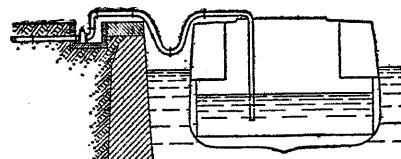


穀物のバケット・コンベーヤー

油類の荷役装置は、ポンプ等である。而して其のパイプを岸壁等に装置したものと、海中に次々頁の圖の如き島形を造つて、之にパイプを導いたものなどがある。

〔註〕 輸送用のパイプの径は、20～30cmほどである、ポンプの輸送力1時間200噸のものがある。

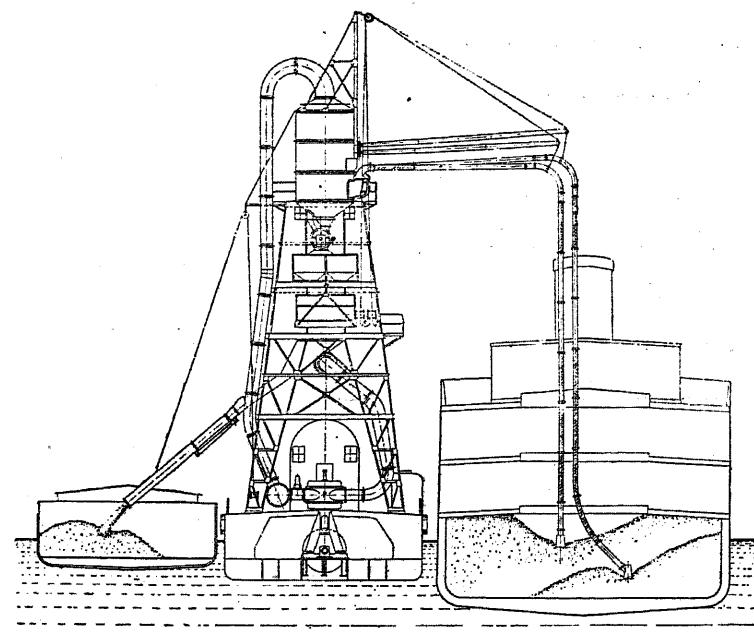
油を溜て置く場所を、米國ではオイルデポー（Oil depots）と稱する、其のタンクは、鋼板造と鐵筋混凝土造がある。我が德山港には、オイルデポーの適例がある。



岸壁に於ける油の吸揚装置

其他の貨物 以上之外、バナナの如き果實を、大量に揚げる爲めに、ニューオリンズにては、特別のエレベーターを用ひて居る。

又冷蔵肉の荷役に於ても、ロンドン等にては、特別の設備を以て迅速に荷役する。



穀物吸揚船

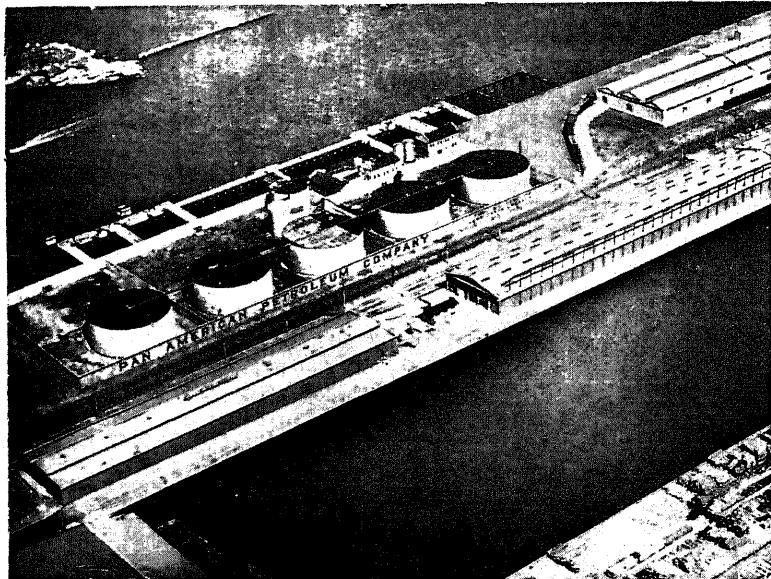
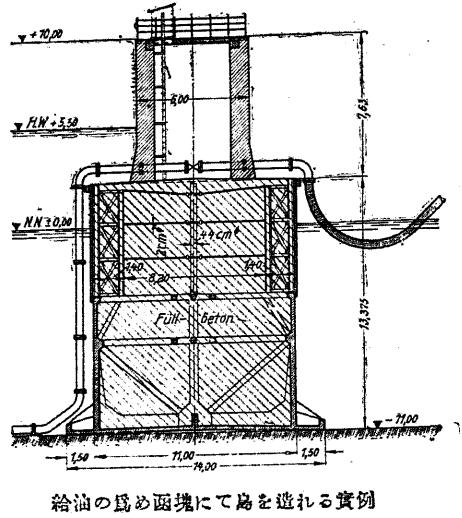
第五節 木材荷役と貯木

木材も亦近年重要な船荷として大量に荷役せらるゝ、木材の輸出港には、對岸のタコマ、ポートランド等の港があるが、然し本邦の港灣は、専ら木材の輸入港であるが故に、本節にては主として、木材の船卸、陸揚、貯木等に關する事項を記述する。

荷役の順序 本邦に於ける木材の荷役から、貯木場に至る順序を記せば次の如く

なる。

- (1) 本船から木材をマストクレーンに吊つて、水中へ投下する。
- (2) 整理場へ入れて、検査、仕分、筏組などをする。
- (3) 假置場へ入れて、筏組換、賣買、假置などをする。
- (4) 貯木場へ入れて、長期の貯蔵をする。



ロサンゼルス港のオイルデポー

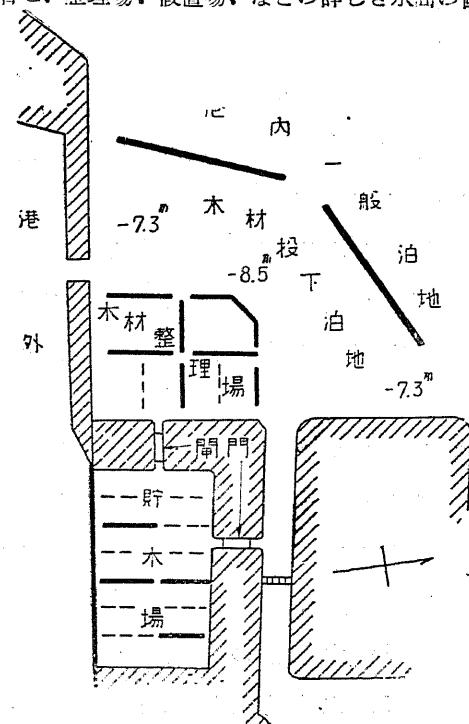
以上は、船卸しの投下から、貯木場に入るまでの経過であるが、此外に陸揚の順序を次に述べる。

木材の陸揚に於て、本船を岸壁へ横付けにして荷役するが如きことは、製品の外極て稀であつて、普通は既述の如く、一度本船から水中へ投下したものを、物揚場の前へ運び來つて、機力又は人力に依つて、陸上へ引き揚ぐるのである。尚ほ一度貯木場へ入れた後に、物揚場から陸揚する事も勿論ある。

設備一般 木材の荷役と貯木等に必要な設備は、以上の記事に依つて自ら明かであるが如く、先づ投下泊地、整理場、假置場、貯木場などの水面、或ひは物揚場、荷役機械などである。

但し本邦の現状に於ては、投下泊地、整理場、假置場、などの詳しき水面の區別なく、普通の港内にて、そのまま亂雑に行ふ港が多い。

投下泊地 本船が碇泊して木材を投下する水面である、元來この木材の荷役は、特別の作業であつて、又他の船の妨害ともなることが多いから、成る可くなれば、投下泊地は、一般泊地から區別する方がよい、例へば名古屋、清水等は、其の適例である、殊に名古屋にては、港内に鐵矢板の小防波堤を造つて、其の中で木材を投下する。尚ほ港内に適當の水面が無い場合には、附近の天然の入江を利用することがある、例へば和歌山に入



る木材は、天然の良港たる下津瀬に於て、本船から投下せられ、之を筏に組んで曳送し來るのである。

〔註〕本船から木材を投下する際に、屢々海底に木材が突刺されて、立つたまゝ殘ることがあつて、他船の通行の邪魔になる。従つて投下泊地は、成るべく一般泊地から孤立した方がよい。

名古屋の投下泊地の如く、防波堤で限つてあれば、理想的に相違ないが、其の築造に多くの工費を要するが爲め、普通は一般泊地から成る可く隔離する程度のもので我慢する。

整理場 投下せる木材を集めて、検査、仕分、筏組をする水面である、時としては前記の投下水面の中で、直に之を行ふ場合もある。然し出来るならば、此整理場は別に隔離した方がよい。

隔離する爲めには、或ひは小防波堤を築き、或ひは簡単なる柵を圍らす。前の投下水面は、本船が出入するだけの大なる水深を必要としたが、此整理場に於ては、大なる水深を要しない、即ち曳船等が出入出来る程度のもの、例へば2mほどの水深があればよい。

假置場 筏の組換へ行ひ、或ひは賣買の市場としても利用せられ、又は短期間の設置等をなす水面であつて、其の構造は後に述べる貯木場と同じである。即ち外水とは成る可く隔絶した方がよい、但し一般の港では、此假置場を特に設けるものが少ないのである。

貯木場 貯木場には陸上と水面との二種あるが、茲に述ぶるものは、水面の貯木場(Timber-pond)である。即ち木材を長期に亘つて貯蔵する水面である。例へば年に約3回ほどしか交代しないのが普通である、次に貯木場としての要件を記せば下の如くなる。

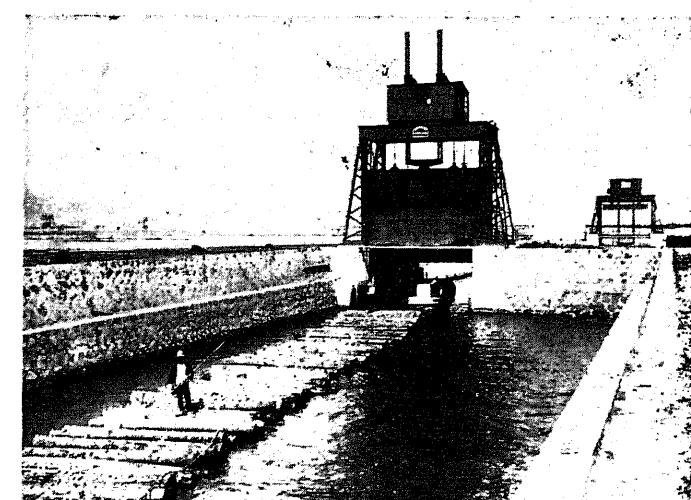
(1) 木材流出の虞なきこと

(2) 海蟲の被害少しこと

此二要件を満すために、貯木場は成る可く外水と隔離せしむる、又淡水を導い

て之に注ぐこともある。

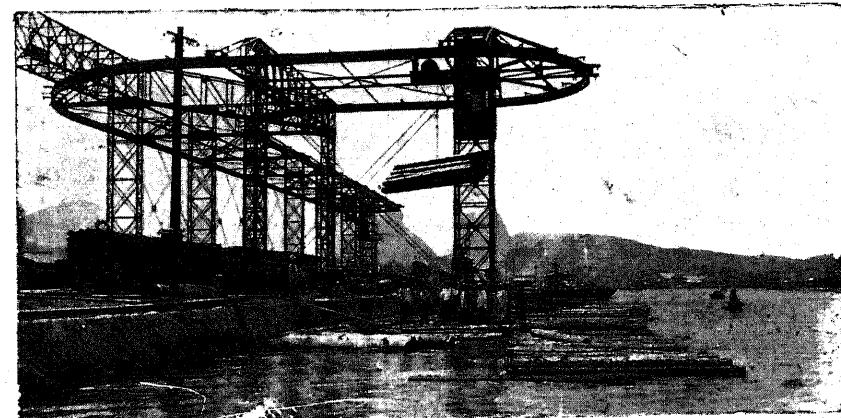
外水と隔離する爲には、或ひは防波堤を以て囲み或ひは陸地内へ切り込みを造つて、貯木場とする、而して出入の門口



名古屋貯木場入口の閘門

には、水門、閘門などを設置する。例へば名古屋の貯木場には、閘門が置けてある。

貯木場内の水深は、1.5~2.0mであるが、1.8mを適當と思ふ。又所々に簡単なる木柵を設けてある、或ひは貯木場の周囲の一部に、木材の物揚場を有する埠頭がある。尙ほ貯木場の水面積算出の方法は、後に詳しく述べる。



テルファーに依つて、水揚より直に貨車積の状況

〔註〕 檉太と沿濱州より移入する所謂北洋材からは、多量に木の邊が出て、貯木場内の海蟲を殺すが故に、其の場合には淡水を注入するの必要がない。

物揚場と荷役機械 木材陸揚の物揚場は、水深の大なるを要しない、即ち普通は1~2m ほどである、又人力で引き上ぐるものは、緩勾配の斜面に造る。

木材陸揚の機械には、テルファー、コンペーヤー、起重機等がある、水揚して直に貨車に積む場合には、テルファーが最も便利である、其の例は舞鶴、横濱、その他表に示すが如くである。

〔註〕 テルファーに依つて、木材を水揚げして、そのまま貨車へ積込むまでの費用は、木材一噸當り約 70 錢前後である。

本邦テルファー實例表

| 港 名 山 | 清 水 | 名古屋 | 白 島 | 敦 賀 |
|-------------------------------|--------|-----|--------|----------|
| 捲 揚 荷 重 (噸) | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 捲 揚 速 度 (米/分) | 8.5 | 8 | 5 | 5.5 |
| 走 行 速 度 (米/分) | 100 | 100 | 100 | 50 |
| 單軌道全長 (米) | 189 | 77 | 145 | 56 |
| 捲 揚 電 動 機 (HP) | 5 | 6.3 | 5 | 5 |
| 走 行 電 動 機 (HP) | 5 | 3.3 | 3 | 5 |
| レール面上高 (米) | 8.4 | 7.6 | 8.4 | 8 |
| 懸垂捲揚機 (臺) | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 備 考 一時間の荷役能力は大略 15~40 噸 | | | | |

貯木水面その他の計算 貯木場、假置場、整理場などの水面積を算出するには、先づ各水面に於ける、一箇年 $1m^2$ 當りの、平均能力を假定しなければならない。然るに此能力は地方の事情に依て、著るしき差異があつて、一様に律することは出來ないが、其の大體の見當は次の如きものであらう。但し 4 石が 1 噸に

當る。

$$\text{貯木場の貯木能力} = 10 \text{石} \text{ 1年 } 1m^2$$

$$\text{假置場の能力} = 15 \text{石} \text{ 1年 } 1m^2$$

$$\text{仕分場の能力} = 30 \text{石} \text{ 1年 } 1m^2$$

但し是等の水面積の中、或るもののが特に狭小の場合には、其のものだけの實際の平均能力が著るしく高率に昇ることがある、要するに前掲の數字は極めて大略のものである、尙ほ其の算出の説明は、註の中に詳しく述べてあるから、各港の實狀に依つて、それぞれ修正してもらひたい。

如斯くして貯木場その他の平均能力を假定し、一方又その港に輸入する木材の總數量を知れば、所要の水面積を計算することが出来る。

〔例題 2〕 年に、45 萬石の木材を輸入する港に於ける、貯木場、假置場、仕分場の所要水面積を算出せよ。

$$\text{貯木場水面積} = 450,000 \text{石} \div 10 \text{石} = 45,000 m^2$$

$$\text{假置場水面積} = 450,000 \text{石} \div 15 \text{石} = 30,000 m^2$$

$$\text{仕分場水面積} = 450,000 \text{石} \div 30 \text{石} = 15,000 m^2$$

〔例題 3〕 年に、15,000 噸の木材を貯木せんとする 貯木場の水面積を求む。

$$\text{石數} = 4 \text{石} \times 15,000 = 60,000 \text{石}$$

$$\text{貯木場水面積} = 60,000 \text{石} \div 10 \text{石} = 6,000 m^2$$

〔註〕 前に記した平均能力の算出に就て説明する、水深約 1.8m ほどの最も普通の貯木場に於て、1m² の水面に正味積み得る數量は、最大約 22 石に達せしめ得るが、然し貯木場全體の貯木量を求むる際には、通路と置換との空隙を見込まなければならない、從つて貯木場全體の貯木量は、之より遙に少く、大略 3.3 石ほどに考へるのが至當である、而して之が年に 3 回交代するものと假定すれば、一箇年の貯木能力は、既述の如く約 10 石 $1m^2$ となる。

次に假置場の能力は、地方の實情に依つて著るしき差異がある、然し普通は之を、30 石位に假定したらしいと思ふ、但し之は一年を通じて使用する場合の能力であるが、若し本邦の各港灣に於けるが如く、略半年の間にのみ木材が殺到する場合に於ては、更に之を半分にしなければならない、即ち既述の如く、1m² に對し、一箇年 15 石となつたの

だ、

尙ほ仕分場の能力も、地方に依つて甚しき差異があるが、大體の見當は、年 60 石ほどやリ得る、尙ほ之を前述の如く、半期に渡到せるものとせば、其の半分即ち年 30 石となる。

以上の数字は決して絶対のものでないから、地方の實情を考察して、適宜之を修正するがよい。