

第十章 泊地論

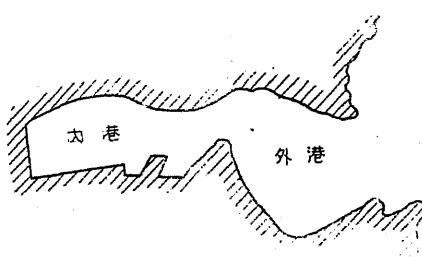
第一節 泊地一般

天然港以外の泊地は、主として防波堤の包囲に依つて、形成せらるゝものであるから、前々章よりの防波堤配置論の後を承けて、便宜こゝに泊地論を掲ぐる。但し泊地の中で、泊渠(Dock)に關する事項は、主として埠頭設備に關係があるから、後章に譲る。

泊地の形狀 泊地、錨地、錨泊地(Anchorage)とは船舶が、比較的安全に碇泊し得る水面を言ふのであつて、其の外廓は曾て述べた如く人工港では、防波堤、導水堤、防砂堤などに依つて圍まる。

又天然港に於て、島、岬、岩礁、その他の陸地に依つて被はる。

天然港の中で、特に灣形が奥深く入込んで、周囲の山丘が高い場合は最も安全の泊地を形ち造る、即ち長崎、舞鶴、細島、シャトル、メルブローン等の泊地は其の適例である。



斯の如く前面を遮ぎるものは、高いほど有效であるが、低くても無きに勝るは勿論である。例へば暗礁の如く水面下に隠れたものでも、波力を減少せしめて泊地を稍々静穏に護る場合がある、即ち茨城縣久慈海岸の磯の如きは、其の例である(第三章第二節参照)。

[註] 前述の如く、灣の奥行が深く灣口の狭いもの程、天然の泊地として上等であるが附近に適當の港灣の無い平濱に於ては、少しの灣形をなす所でも泊地に利用せらる、蓋し假令へ灣の奥行が短く湾口が廣くても、多少は波が灣の周囲の岸に向つて擴がる傾向を持つために、岬の様に突出した所の前面の如く波の集まる海面に比ぶれば、多少は安

全なるが故である。尙ほ灣形の不充分の所は、第八章に述べた如く、防堤波の配置に依つて其の缺點を補つて、完全の泊地となし得る。

泊地要件 優良なる泊地として具備すべき要件は、第一章第六節に述べた如く、船の碇泊に安全なる静穏の水面、出入船舶の吃水に對し充分の水深、船の錨掛けに好適なる水底の地質、船の所要數を收容し得る水面積、等の四項を以て、其の主なる要件とする。

尙ほ其の外詳細に言へば、或ひは、潮流、濃霧、埋没、汚水、氷結、等の害少なき事等も、優良泊地としての必要條件である。

泊地の造成 には既述の如く防波堤等に依つて囲む事、又浚渫と掘鑿とに依る事等がある、其の中で防波堤に就ては、前々章以來之を盡した、尙ほ浚渫掘鑿に就ては、便宜埋立工と共に後に章を改めて記す、即ち本章にては、前掲の泊地要件たる四項の各に就て、以下順次説明し、更に又泊地の沖荷役能力の計算に就ても記述する。

第二節 泊地の静穏

一般に港内の静穏を保つものは、既述の如く、天然の地形と人工の防波堤等に依つて、よく之を被覆する事であるが、既に港形を多少整へた港に於ても、尙ほ且つ港内の静穏を屢々破らるゝ場合がある、即ち本節にては、之が原因を究めて、其の対策を述べる。

静穏を破る原因 の中で主なるものを列記すれば、次の如くなる。

- (1) 港口の侵入波
- (2) 港岸等の反射波
- (3) 防波堤の越波
- (4) 港内に起る波浪

以上四項の原因に對する工法を、以下順次述べる。

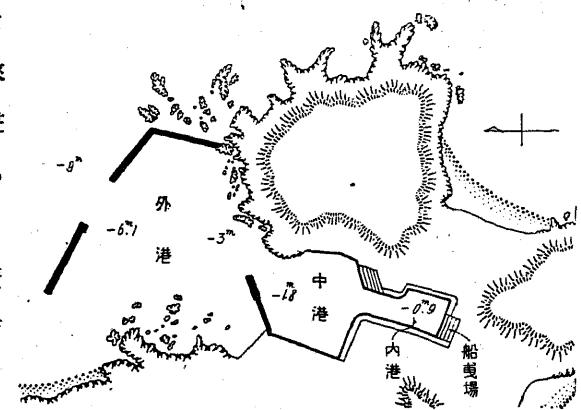
侵入波に對する工法 港口よりの侵入波は、泊地内の静穏を破る最大の原因であつて、之が影響を成るべく少からしむる爲めに採る工法を列記する。

(イ) 港口の形狀を

適切に定め、或ひは狭窄等に依つて、其の侵入量を僅少ならしむる事

(ロ) 港面積を廣くして、侵入波を散布せしむる事

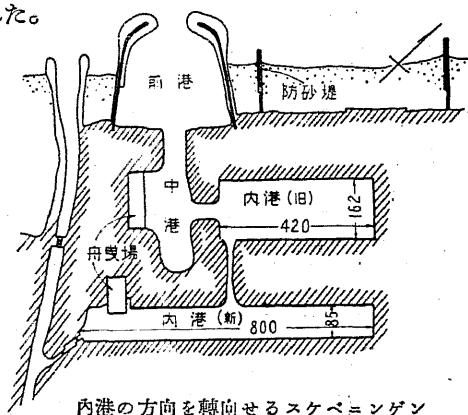
(ハ) 防波堤を重複して配置し、或は陸地へ切込を造つて、外内の港を區別し、以て侵入波を度々狭窄、散布し、又は轉向して、其の影響を漸次低減せしむる事



重複式防波堤と切込とに依つて造られたる波切漁港

以上の中では、港口問題は第八章第七節に詳しく述べた、又港内を廣くして、侵入波を散布せしむる事が、泊地の静穏を計るに有効となるは、第三章第二節の説明に依つて明である。次に重複式の海堤に依つて、狭窄、散布、或は轉向せしむるの効果も亦第八章第六節に記した。

〔註〕 特に荒海に面せる漁港と侵入波との問題を茲に記す、上記の如く一般に港の水面積が大なれば、港口よりの侵入波は廣く散布されて、其の影響は減少する、之に反して港内狭小の港に於ては、侵入波の影響著しく、船舶の碇泊不可能に至る事がある、即ち荒海に直面する港にして、其の面積約7ヘクタール以下の

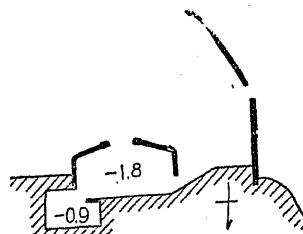


内港の方向を轉向せるスケベニンゲン

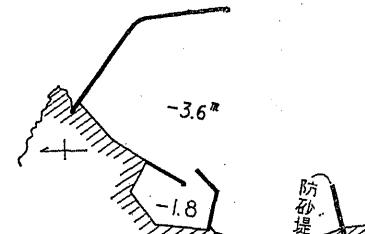
小港に於ては、侵入波即ちフレコミの動搖に耐えない場合が多い。

而して漁港には大洋に面するもの多く、然も普通その港内は比較的狭小であり、又漁船も矮小であるが爲め、特に此侵入波の問題を考慮すべきである。

即ち荒海の漁港にては、既述の如く防波堤を幾重にも拵え、或は陸地深く掘り込む等



横濱漁港



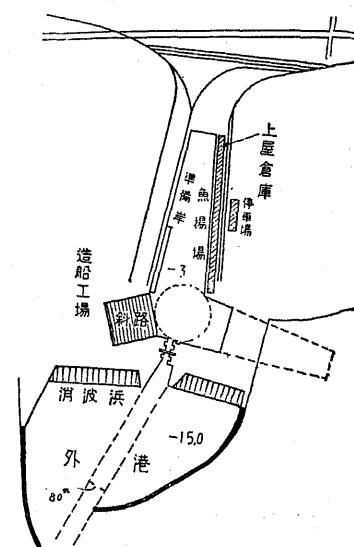
紋別漁港

に因て、外港と内港とを形成せしめ、猶ほ或は其の間へ更に中港をも設け、各港口の狭窄と港内の擴大とを繰返へして、次第にフレコミの影響を低減し、以て内港泊地の安全と静穩とを謀るのである。波切、瀧、江角、岩内、紋別等に其の例を見る(圖参照)、又スケベニンゲン、宝津の如く、内港の方に向を轉向せしむれば、泊地は一層静穩となる。

反射波に対する工法 先づ陸岸の反射波に依る泊地の動搖に就て述べる。

傾斜せる砂濱或は石濱に、波浪が押し寄する場合は、其の斜面への打上げに依つて、波浪は消殺せらるゝが、若し陸岸が直立に近き、石垣、護岸、岸壁等にて固めたる所へ波浪が衝突するならば、反射して或は三角波を生じ、其の動搖は一層大となる。

故に侵入波大にして、且つ港内狭隘の



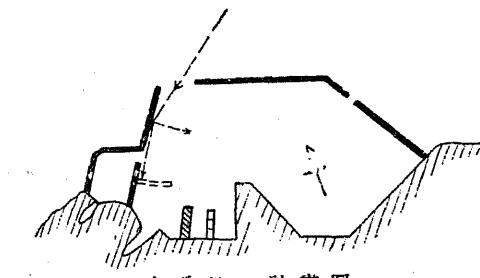
ロシエル漁港

所に於て、港岸の總てを護岸、岸壁等で固むる事は考物であつて、少くも侵入波に直面する港岸だけは、砂濱のまゝに存置して、之を消波濱となすの要がある。例へば佛蘭西のロシエル漁港と英國のサンダーランド等の外港の陸岸に其の適例を見る。

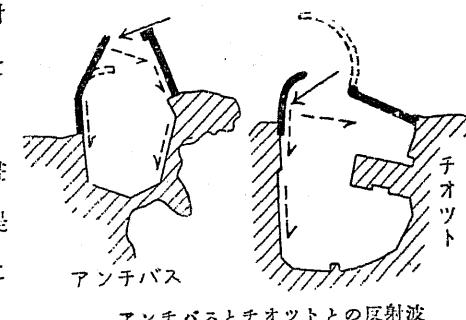
又侵入波の方向の如何に依つては、獨り港岸ばかりでなく、或は防波堤の内面に沿つて起る、反射波の射流に依つて、

泊地の一部が荒ざるゝ事がある、例へば大分港に於て東北より侵入する波が、西防波堤に衝突して、著しき射流を起し、爲めに泊地の西部を荒ざる。

故に著者は、大分の擴張計畫に際して、此西防波堤に小枝堤を附して、此射流を止むる事に設計した。



大分港の計画図



アンチバスとチオットとの反射波

〔註〕 防波堤よりの反射波に依つて、泊地の荒された實例に Antibes 港がある、即ち圖に示すが如く北東よりの侵入波が、其の西防波堤の頭部に當つて、反射し來り泊地の奥を荒したから、遂に其の頭部を、内へ曲げて、東堤の蔭に隠れた。

又 Ciot 港にては、此防波堤よりの反射波を防ぐ爲めに、新に南防波堤を附け加へた。

越波に対する工法 巨大なる波が防波堤を乗り越して、泊地に入る場合には、假令へ其の波力は確に減殺せらるゝと雖も、之に因つて港内の動搖は免れない。

此越波を僅少ならしむるには、防波堤を高くし、或は其の上に胸壁(Parapet)

wall) を附する、猶ほ防波堤の外面をなるべく垂直に近くする時は、之が越波は幾分少なくなる。

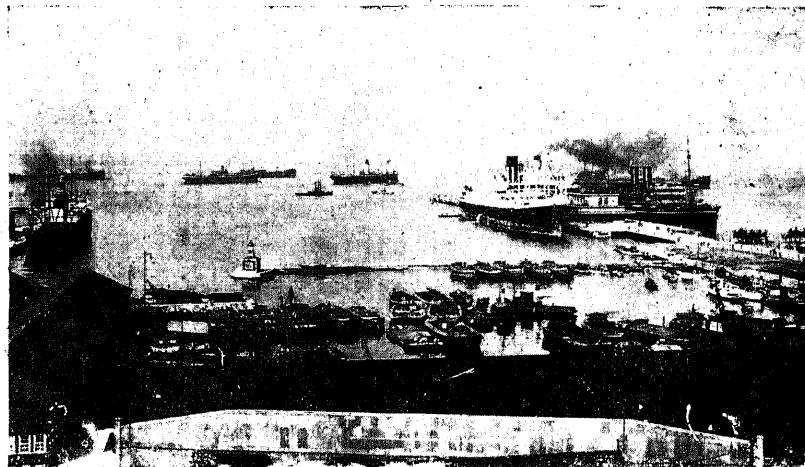
但し以上の工法は、何れも之が爲め、堤體に及ぼす波力を増大せしめ、或は其の破壊の因をなす事があるから、餘り高くは出來ない。

留萌の外港は、此越波に依つて荒さるゝが爲め、既述の如く、外港の内に、更に内港と副港とを掘込んだ。

港内發生の波に対する工法 泊地の水面積の大なる港にては、強風に依つて港内に發生する波浪の爲め、或ひは沖荷役の作業が不可能になり、又は小舟の碇泊が甚だ危険となる場合がある。

かゝる港にては、其の泊地内へ更に小防波堤を設置して、港内のフェッヂを短縮して、發生波浪の高さを小ならしめる。

例へば横濱、大阪に於ては、港内に新しき小防波堤を設けて、小舟の溜場を造つた。



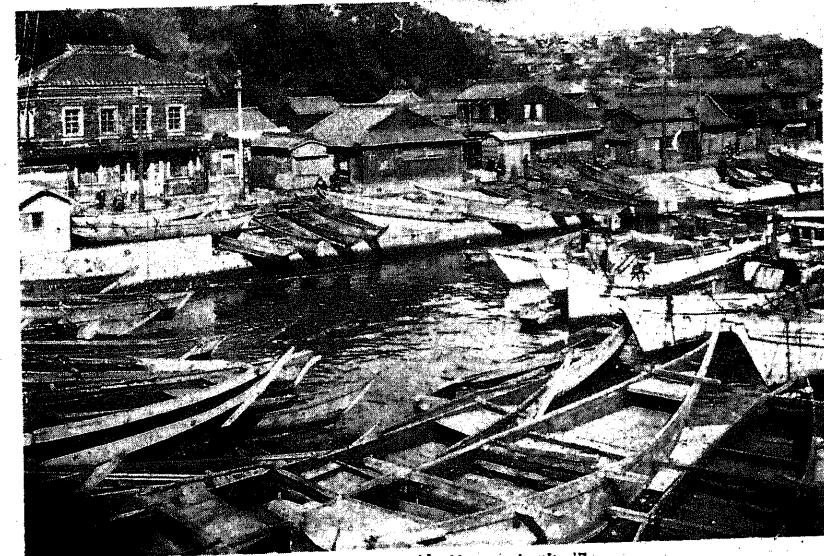
横濱港内の小船溜場

尙ほ木材を多く取扱ふ港にては、其の散亂を防ぐ爲めに、小防波堤、或は木柵

等を設ける。其の例には、名古屋、清水がある。此時木場に就ては、後章に詳しく述べる。

〔註〕 港内の水面積が、大略 500 ヘクタール以上の大港に於ては、強風の爲に往々、波高約 0.7 m 以上の波を生ずる、其の時は勿論、荷役は不可能となり、又小舟の碇泊は危険となる。

舟曳場 は勿論泊地で無いが、小船の收容場として、泊地と多少の關係があるから、便宜こゝに附け加へる。但し其の構造は後章に譲る。漁港の如く、小船を容るゝ港に於て、上記の如き種々の工法を考慮するも、尙ほ且つ泊地を静穏ならしめ得ざる場合、或は静穏泊地の狭小の場合には、港岸に斜面の舟曳場を設け、荒天時には、之へ小舟を曳き揚ぐる、例へば波切港にては、舊時より此舟曳の習慣があつて、新漁港に於ても、之に舟曳場を多く設けた。



波切港の泊地と舟曳場

尙ほ此舟曳場は、單に港内ばかりでなく、普通の海濱の砂地に於ても、小舟を盛に曳き上ぐる。

又舟曳の目的が、上記の如く荒天時の舟の收容場たるのみで無く、或は舟底のタデ場その他の修繕場としても勿論用ひらる(第二十四章第二節参照)。

第三節 泊地の水深

優良なる泊地として、具備すべき四大要件の中で、水深の問題に就て本節に記す、猶ほ水深の調査、水深の基準面等に就ては、第二章第三節を見られたい。

船舶と水深 泊地は出入船舶の吃水に對して、充分の水深を要するのであるから、之に容るべき最大船の吃水を標準として、泊地の深度を定めるのである。

即ち第四章第一節の船舶寸法表の吃水に、各約 0.3 ~ 0.5 m ほどの餘裕を加へたものを以て、所要の水深とする(表参照)。但し港内の波浪の著しき泊地では、其の波高の約三分の二を更に追加せしむる。

〔註〕 泊地水深の表に於て、船の吃水に對する餘裕は 500 噸船以下 0.3 m、8,000 噸まで 0.4 m、それより以上は 0.5 m として、其の水深を各計算したものである。

〔例題 1〕 泊地内の波浪、特に激しき港に於て、波高 0.9 m に達する時にも、尙ほ 8,000 噸の船を、満載吃水にて碇泊し得べき、泊地の水深を求む。

$$\begin{aligned} \text{所要水深} &= (\text{船の満載吃水} + \text{餘裕}) + (\text{波高} \times \frac{2}{3}) \\ &= (8.5 + 0.4) + (0.9 \times \frac{2}{3}) = 9.5 \text{ m} \end{aligned}$$

但し本邦の港灣に於て、波浪を考へて、泊地水深を算出した例は稀であつて、普通は前掲の表の如く、満載吃水に、唯だ 0.3 ~ 0.5 m 前後の餘裕を加へた數値を以て、其の水深とする。

船 級 噸 數	泊地水深 (大略)
100噸	2.1m
200	2.7
300	3.2
400	3.3
500	3.8
1,000	5.2
2,000	6.6
3,000	7.3
4,000	7.9
5,000	8.1
6,000	8.4
8,000	8.9
10,000	9.5
15,000	10.0
20,000	10.5
30,000	10.7
40,000	11.0
50,000	11.5
55,000	12.0

一港内の水深區分 一般に各港湾に於ては、泊地各部の水深を區分して、大小船舶の碇泊區域を定めるのである。

而して其の配置は、大船を港口に近く、又小船を港奥に近く、碇繫するものが多い。

次に潮差の大なる所に於て、若し大船に限つて、潮位の高い時に、出入せしむるものとすれば、其の泊地或は岸壁前の水深を、航路より多少深くする。此場合に、船舶の出入時間が制限されて、甚だ不自由となるが、然し航路の渋滞費を省く利がある。

但し航路の中でも、港外の波高き部分は、既述の波の影響を考へて、其の部分を特に深くする場合もある。

〔註〕 東京港の岸壁前の水深は 7.6 m であるが、航路は 6.7 m に過ぎない、即ち 2,000 噸級以上の船の出入には、平均水位以上の潮を利用する。

次に浦戸港の新計畫に於ける水深は、灣外航路 6.7 m、灣内航路 6.0 m、泊地と岸壁前 6.7 m である、即ち 2,000 噸級船は潮を多少利用しあへれば、出入碇繫が可能である、灣外航路を灣内航路より深くしたのは、波の影響を考へた爲である。

水深の實例 世界の著名港灣に於ける、泊地の最大水深を列記すれば、次の如くなる、但し擴築中のものは其の計畫水深を取つた、又此等の単位は總て米である。

商港 (人工港) 倫敦 13、リバプール 14.6、ロッテルダム 11、アントワープ 12、ハーブルグ 10、マルセイユ 12、紐育 12、シャトル 11.8、ロザンゼル 12、

(天然港) シンガポール 14、桑港 13、シドニー 12、

漁港 ギーストミニンデ (獨) 4.4、エスペルク (丁) 5.7、ロザンゼル (米) 3.7、ロシェル (佛) 3、オステンド (白) 2.7、スケベニンゲン (蘭) 1.9、エムイデン (蘭) 5.1、

尙ほ参考に 運河 の水深を記せば、パナマ 12.4 m、スエズ 12 m である。

本邦港灣の水深は、第四節の表に示すが如く區々であるが、要するに横濱、神戸の如き、世界的の大商港にては、12 m、又門司の如き、第二流の重要な港は、現

在の米國通ひの船を呑吐せしめ得るが爲めに、約 10m、更に地方的の重要な港は 3,000 噸級船以上を標準として、略 7.3m 以上である。但し帆船又は駁船専用の小商港、或は港内の小船溜などは、約 2~3m あればよい。

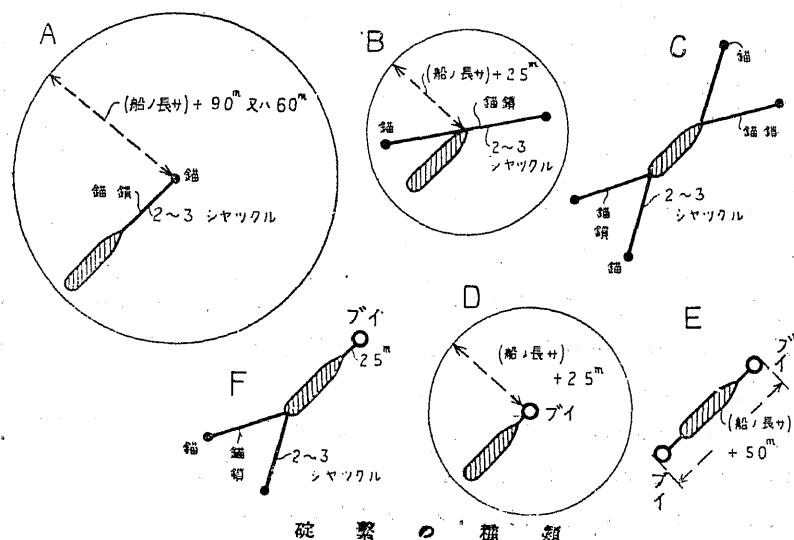
工業港に於ては、大型貨物船を接岸せしむる爲めに、9m の水深を要する。

漁港に於て、下關の如き一流のものは、トロール船等を容る爲め 5m 以上を要し、其の他は 1.8m 以上を要する、但し内海の小漁港ならば、1m で足りることもある（第四節漁港々形表参照）。

第四節 泊地の面積

泊地四大要素の中で、水面積に關する問題を本節に記す、泊地面積を論ずるに當つて、先づ船舶碇繫 (Mooring) の仕方に就て知る必要がある。

碇繫の仕方 普通に行はる碇泊の仕方は、圖に示すが如きものである。



A 船先の一つの锚を投じて碇泊するもの、此單錨法は、港外又は港内泊地に餘裕多き所に用ひらる。

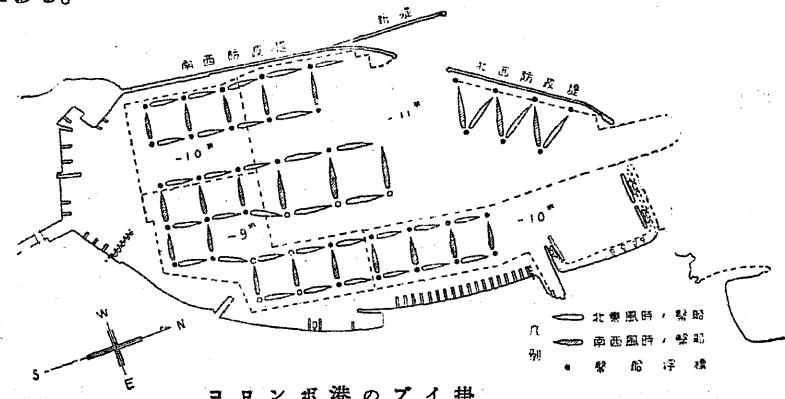
B 船先の二つの锚を、左右に圖の如く投じて碇泊するもの。此双錨法は、港内の碇泊に、最も普通に用ひらる。

C 船先と艦との錨を以て碇泊するもの、但し其の際に、前後共に圖の如く、二挺づゝの錨を用ひるもの、或は一方が一挺の場合もある。

此等の方法は、風向が略一定した 狹い港に用ひらるゝ、例へば、漁船或は帆船等を、船洞に多數碇泊する場合には、普通此方法に依る。

以上は、總て錨掛 (Anchoring) のみの場合であるが、次にブイ掛 (Buoy mooring) の場合を記す。

D 一つのブイに船先を繋ぐもの、即ち此單浮標法は、ブイ掛として、普通の方である。



E 前後二つのブイに、船先と艦とを繋ぐもの、此双浮標法は **C** と同様に、風向が略一定した、狭い港内に用ひらる。

此最も有名な實例は、コロンボである（圖参照）、又我が東京も此の方法に依る。

次に、ブイと錨とを混用するものを記す。

F 船先をブイに繋ぎ、艦は錨に依つて固定せしむる、此の方法は **E** と殆ど同様の場合に用ひらる。

〔註〕 C E F のは、風向が略々一定した狭い港に、主として採用せらるゝ事は、既述の如くであるが 尚ほ又特に複雑なる潮流のある所には、不適當である。

占領水面 碇繫に依つて占領せらるゝ水面積は、其の錨泊方法の如何に依つて大に異なる。

一般に單に舳先のみを繋ぐ場合には、風と潮流との方向に依つて、船體が錨或はブイを中心として廻はる、従つて其の圓内の水面積は、一隻の船に依つて占領せらる。

然るに舳先と艤との兩繫の場合には、前記の如く、風向或は潮流に依つて動く事なく、之が占領面積は小さくてよい、然し此方法は、風と潮流の方向が略一定した地方でないと、危険である。

又ブイ掛は、錨掛よりも、之が占領區域が明確で、其の面積は、一般に少ない。

次に實際に占領すべき水面を畫くには、錨鎖の長さ、或はブイと繋ぐ 纜の長さ等を知る必要がある。

大型船が碇泊に適當なる錨鎖の長さは、水深の 3~4 倍であるが、實際の長さは、鎖のシヤツクル間の倍數で定まる、即ち普通港内では、3 シヤツクル(82m) 又は 2 シヤツクル(55m) 程である、即ち充分の餘裕を見込んで横に、90m と考へたらよからう。

次に大型船をブイへ繋ぐ 纜或は鎖の長さは、普通 10~20m ほどである、之も餘裕を取つて、ブイの中心から、横に 25m と考へる。

〔註〕 錨鎖或は纜の長さが、平面圖の投影的の横の長さで無い事は、勿論であるが、充分の餘裕を取つて、上記の如き長さとした。

舳先のみを繋ぐ時の占領水面が、圓である事は既に記した、而して其の圓の半徑は A B C の各に依つて、それぞれ異なる、即ち

A に於ては、船の長さに約 90m を加へて半徑とする。

B に於ては、錨鎖の弛み等を考へて、船の長さに、約 25m を加へて半徑とする。

D に於ては、船の長さに、約 25m を加へて半徑とする、如斯く、舳先掛りの際に、泊地内に於ける、船の碇泊數を求むるには、上記の如き半徑を以て、平面圖上へ占領水面の圓を、相接して畫いて求むる、但し上記の餘裕の數字は、總て大型船の場合であつて、漁船その他の小型船に於ては、之より遙に小さい。

次に、舳先と艤との前後を繋ぐものは、圓を畫かずして略一定の所へ止まる、然し船の前後左右の隙き間だけの、餘裕は考へなければならぬ。

〔註〕 艦先と艤と兩掛の際の、前後左右に於ける、船と船との隙間の大略に就て、次に述べる。

C に於て、其の前後の隙き間は、船の長さに略等しい、又舷側間の隙き間は、大型船ならば、普通は、船の長さほどに取るが、然し狭い所では、之を約 40m 前後までに、縮める事もある。

E に於て、各船間の間隔は、他の方法に比して最小である、尚ほ特に短縮せんとする場合には、前船の後ブイを、後船の前のブイに流用する。其の時の二船間の前後の隙は、25~50m、又左右の間隔は、C の場合と略々同様である。

F に於て、前方の間隔は 25~50m、後方の間隔は、船の長さに略等しい、又左右の間隔は、之も亦 C の場合と略々同様である。

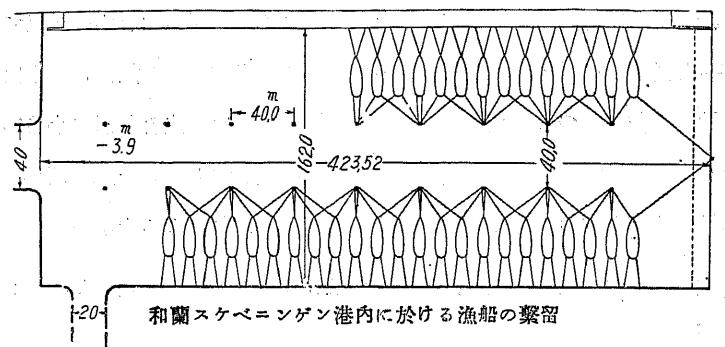
之を要するに以上の如き、種々なる方法の中で、普通港内で最も多い、大型船の碇繫方法は、双錨法の B と單浮標法の D とであつて、其の占領水面の圓の半径は、既述の如く、船の長さに約 25m を加へたものである。

尚ほ船の噸數別に就て、實際に要する水面の半徑等は、第七節の表を見られたい。

以上は主として大型船に就て述べたのであるが、更に 漁船 その他の小型船の碇繫方法を述べる。小型船の最も普通の碇繫方法は C であるが、其の前後左右の間隔の餘裕は勿論小さい、殊に船溜内に多數の小船を收容する際には、船側間の餘裕は 1m にも足りない事もある。

又其の前後に於ける兩船首尾の間隔は、大略船一隻分の長さ程の餘裕を要する

が、之も亦 2m 程に短縮し、殆ど相接せしむる場合もある。



和蘭スケベニンゲン港内に於ける漁船の繫留

猶ほ船溜の陸岸に近き船は C に於ける舳先の缆を、陸上の繫船柱等へ連結せしむる、即ち船間に於ける漁船の碇繩は、多く此方法に依る。



油津港の漁船碇繩

〔註〕 船溜の前後の陸岸が近くして、船を唯だ一行に列べる場合は C に於ける舳先と舷との缆を何れも、その陸岸へ連結せしむる。

〔註〕 漁船の収容數を精確に求むるには、前述の如き繫方を圖上に假に書いて、之を算出すべきであるが、大略の見當をつけるには、一隻當りの面積を假定し、之を以て總面積を割つて隻数を求むる場合が多い。

例へば、船溜に於て中型漁船を繫ぐ場合ならば、船溜面積を約 200m^2 で割れば、収容隻数の概略を知る、即ち船溜面積が $6,000\text{m}^2$ ならば

$$6,000 \div 200 = 30$$

即ち 30 隻となる、但しそは泊地内の静穩の程度と、漁船の大小とに依つて、一隻當りの面積に大差あるは、言ふまでもない。

航路と船廻場 港内に於ける、船の通路と其の廻轉場とは、大に港内面積に關係がある。

航路の幅の大體の見當は、大型船の場合に約 100~140 m、又漁船等にて約 30 m 以上とする、而して航路の方向を轉する所の 曲線半徑は、最大船の長さの、約 4 倍以上を望む。

次に港内には、船の廻轉する水面の餘地を必要とする、之を船廻場 (Turning place) と稱する。其の圓の直徑は、六千噸以下の船ならば、其の長さの約二倍、又六千噸以上ならば、一倍半を取る、蓋し六千噸以上の大型船は、多くツウインスクリウを有して、其の廻轉が自由の爲め、上記の如く比率が小さくてよいのである。

港外航路 は泊地面積に關係が無いが、港内航路を論じた序に、便宜本節に之を述べる。

港外の海底が猶ほ深い場合には、船の航路に當る所だけを細長く浚渫する、其の幅は、風波が烈しくない所ならば、上記の如く約 100~140 m 以上とする、但し風波の著しい所では勿論更に廣くする。

一度掘られた航路は、著しい漂砂の無い所ならば割合によく保たれる、殊に周囲海底の水深が、波高の約三倍以上ある所ならば、容易に埋らない。

若し多少埋没の懸念ある所では、航路の兩側に、導水堤を設け或ひは防砂柵を立てる、即ち三池の航路の兩側には、完全の導水堤が造られ、又東京の港外航路の兩側には、既述の如き簡易なる防砂柵が立てゝある、尙ほ名古屋、博多の港外航路の兩側には、何等の施設も無いが、其の水深はよく保たれて居る。

〔註〕 一般に本邦の港湾に於ては、タグボートの使用が盛んで無い爲めに、航路の幅員

を、外國の實例より廣くするの必要がある。但し其の幅員が、140 m ならば充分と思ふ。

泊地面積の設計 は先づ之が船の收容數を豫定し、更に既述の碇繩の仕方、或は航路と船廻場との餘地等を考へて、此等を平面圖上に畫いて、泊地の規模を決定するのである。而して若し其の船の收容數を、沖荷役能力より算出せんとするには、第七節を参照されたい。

〔例題 2〕 三角港の際崎地先に於て、一萬噸級一隻、六千噸級一隻、三千噸級三隻を繫留する ブイの位置と其の占領水面の圓とを畫け。

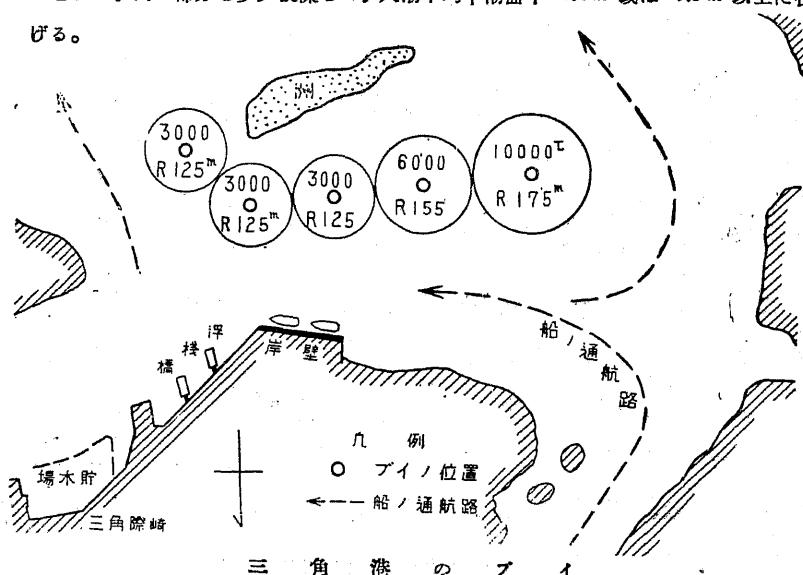
先づ第四章第一節の船舶寸法表に於ける、船の長さに各 25 m を加へて、占領水面の圓の半徑を計算する。

$$10,000 \text{ 噸級船の半径} = 150 + 25 = 175 \text{ m}$$

$$6,000 \text{ 噸級船の半径} = 130 + 25 = 155 \text{ m}$$

$$3,000 \text{ 噸級船の半径} = 100 + 25 = 125 \text{ m}$$

上記の半径を以て、港灣平面圖の中に、相接して圓を畫くのである。但し實際の配置は、水深、航路、埠頭等の關係を考慮して、最も適切なる位置に之を決定するのである、尙ほ三角港の場合には、一萬噸級船と六千噸級船の位置に於て、其の深度が不足するを以て、其の部分を多少浸漲して、大潮平均干潮面下 8.4 m 或は 9.5 m 以上に仕上げる。



水面積の實例 今参考として、外國著名的港灣に於ける、水面積を記せば次の如くなる。但し面積の単位はヘクタールである。

商港 アントワープ

商港港形表

500、ハンブルグ 430、ゼノア 430、倫敦 270、リバ

プール 230、アーブル(佛)

260、マルセーニ 180、ド

ーベー(英) 270、シエルブ

ール(佛) 1,400、コロンボ

(印) 260、

漁港 グリムスベー(英)

22、アバデーン(英) 9、ハ

ル(英) 8、ギーストミン

デン(獨) 7、ロリアン(佛)

8、ロシユル(佛) 15、オス

テンド(白) 3、エスペルグ

(丁) 22、

元來歐洲の諸港は、概ね

泊渠式港灣であつて、然も接岸荷役が盛んの爲め、其の港内泊地の水面積は、割合に小さい。

然るに本邦に於ける泊渠式港灣は只だ三池と仁川のみで、且つ又泊地内に於ける、沖荷役は今猶ほ盛であるが爲め、我國港灣の泊地

港種	港名	水面積	水深	港口幅員
人 工 港	横濱	1,346.4	12.0	273
	神戸	924.0	12.0	273
	大阪	1,038.8	10.2	182
	名古屋	960.0	9.0	400
	博多	561.0	7.9	345
	鹿児島	33.5	7.5	100
	小樽	367.0	8.5	242
	釧路	247.5	9.0	212
	室蘭	886.4	9.0	364
	敦賀	33.0	7.3	250
天然港	高松	52.8	6.4	164
	大分	62.4	7.3	145
	小松島	85.1	6.4	273
	釜山	825.0	11.0	327
	大連	326.7	10.6	364
	基隆	91.9	10.6	500
河口港	長崎	1,072.5	9.0	300
	舞鶴	698.0	7.3	580
	尾道	528.0	7.5	470
	細島	617.1	7.3	270
	那覇	19.8	7.9	90
泊渠港	新潟	198.0	5.5	550
	伏木	39.6	8.5	150
	土崎	99.0	7.6	130
	酒田	72.6	7.6	110
三池	仁川	9.9	8.3	18
	三池	13.2	8.2	20

面積は意外に大きい。

例へば神戸の水面積は、マルセーヌの約四倍、リバプールの三倍に當る、又横濱の新防波堤完成後には、倫敦の約五倍となる。

今本邦の商港（人工、天然、河口、泊渠）及び漁港に於ける、港内の水面積を調査すれば、別表に示すが如くなる。但し工事中のものは、其の完成後の面積を探る。

即ち此等の表に見るが如く、港内の面積は廣狭一様で無いが、その 大體の標準は、一流の商港に於て 1,000 ヘクタール内外、二流の重要港灣は約 300 ヘクタール以上、地方的の重要な港灣は約 50 ヘクタール以上、指定港灣は 10 ヘクタール以上である。但し是等にはかなり例外がある。

又漁港に於ける大略の標準は、一二流のものにて、外港 15 ヘクタール以上、

漁港港形表

港名	外港			内港		
	水面積	水深	港口幅員	水面積	水深	港口幅員
波切	ヘクタール 4.0	3~6.0	m 55	ヘクタール 1.2	0.9~1.8	m 27
八戸	49.5	3~9.0	—	16.5	2.7	—
瀧	19.8	3~4.8	—	1.3	1.8	27
串木野	16.8	1.8~4.5	100	2.6	9.6~1.8	27
江角	12.9	1.8~10.0	73	3.3	1.8	27
岩内	70.8	1.8~7.3	152	3.3	4.8	56
浦河	19.4	1.8~5.4	152	2.1	1.8	100
江差	13.9	3.6~9.0	—	2.1	1.8	55
沓形	4.8	1.8~12.0	—	1.2	1.8	27
紋別	35.6	3.6	273	3.3	1.8	36

備考 單獨的の船澗の港形は、第六節の表を見られたい。

内港 1 ヘクタール以上である、但し船澗と稱する小漁港は、後節に述ぶるが如く 0.5 ヘクタール前後のものが多い。

第五節 泊地の錨掛良否

優良泊地として具備すべき四要件の中で、泊地の海底に於ける、錨掛の問題に就て本節に記す、尙ほ其の調査に就ては、既に第二章第四節に記述した。

錨掛の良否 錨の爪の掛け具合の良好なる地質は、普通の砂、粘土、砂交り粘土等である。

錨掛の不良の地質は、特に柔弱の泥土、岩盤などである。

〔註〕 土の中に玉石、木の根などあるものは特に好くない、又岩盤に裂目のあるものは爪は掛るが、之を抜取るに困難である、例へば、三角の舊港に於ける、海底の如きは、其の實例である。

錨掛不良に対する工法 錨掛の不良の所には、主として繫船浮標（ブイ Anchor-buoy）を設置し、之に船を繋ぐ、又時として、繫船杭を海底に立てゝ、之に繋ぐ場合もある。

根室の海底は、岩盤より成るが爲め、ブイを設置してある。

ブイと繫船杭の構造の説明は、後章に譲る。

〔註〕 福島縣の江名仲の作港にては、泊地中に松杭を多數立てゝ、之に漁船を繫留して居る。

又特別の例として、京都府間人（タイザ）港にては、泊地の周囲が高い丘をなすが爲め、其の兩岸よりワイヤロープを引張つて、之に漁船を繫いで居る。

第六節 漁船の船澗

漁船の船澗にして、一般泊地と稍々その趣を異にせるものを本節に述べ、既述の記事と重複するものは、之を省略する。

船澗の種類 一般に漁船の船澗には二種類ある、即ち

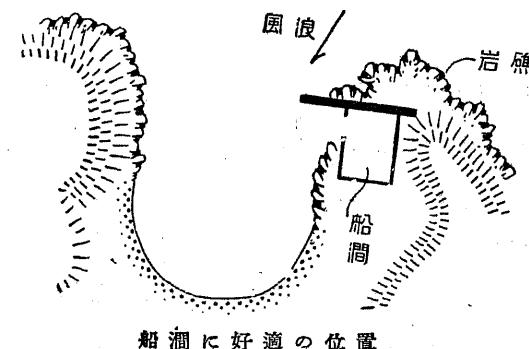
- (イ) 普通漁港の一部として、之に附屬したもの
 (ロ) 單獨に船澗のみを以て、小漁港を形造るもの

前者は波切、室津など
の圖に見るが如く、重複式防波堤、或は掘込み等に依つて、港奥に之を設置せらるゝものであつて、此等に就ては、既に屢々論じた事がある。

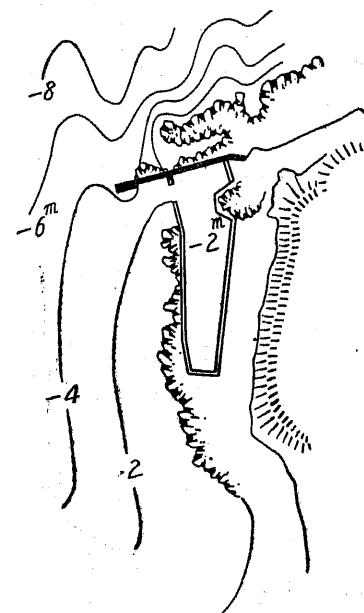
次に後者の單獨の船澗は、江名（第一章第六節寫眞参照）の如く、直に外海に接して、造られた小泊地であつて、茲に述ぶる所は、主として此種の船澗に關することである。

船澗と地形 此小さい船澗は、小漁村の要求に依つて、設けらるゝものであるから、其の規模は一般に矮小であつて、之が工費も極めて僅小である。從て漂砂、波浪、等の影響を最も深刻に受けやすい傾向を持つ。故に之が計畫設計は、最も慎重を要する。

一般に漂砂のない所で、自然の地形の利用し得べきものが有る場合の外は、此船澗を設置することが出来ない。而して、船澗として好適なる地形の要件は、勿論所に依つて一様



船澗に好適の位置



神恵内 の 船 澗

に律することが出来ない、然し其の一例を舉ぐれば、前頁の圖に示すが如く灣の入口に近い横側に於て、稍々平坦なる岩礁、即ち平な磯の所などは、之を掘込んで船澗となすに好都合の事が多い。

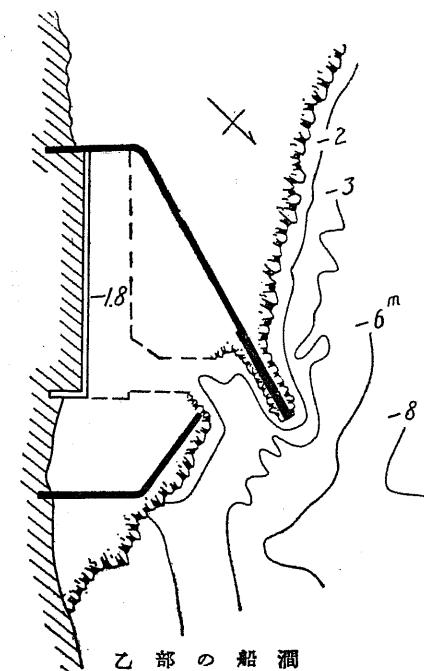
其の實例には、江名、神恵内（北海道）などがある。尚ほ岬の横側に於ける岩瀆なども、亦船澗の設置に適することが多い、その例は津呂（高知縣）などである。

上述の如き灣口の横側や、岬の横側に於ける岩礁部は、一般に波浪が灣奥へ向つて進む傾向を持つために、漂砂の虞が少ないので、船澗の設置に適するのである。但し船澗に漁船が出入する際に、横波を受くるを以て、港口の外側を遮るため、半島堤を突出せしむる必要がある。

次に又、磯の切目が深く入込んだ所なども、屢々之を利用して、其の奥に船澗を造ることがある、實例は七浦（千葉縣）政治（北海道）などである。

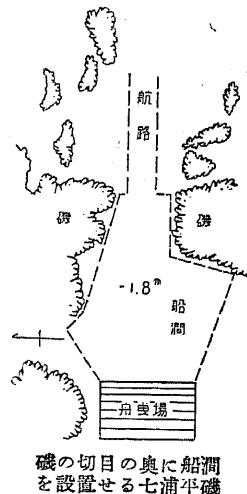
〔註〕 一般に岩礁部に防波堤を築く場合には、其の水深が浅いために、堤體が小さく、工費も安く好都合のことが多い、但し岩礁の掘鑿には、相當の工費を要するものがある、從て成る可くドライオーフで施工し得る場所を選ぶがよい。

船澗の形狀 既述の如く船澗の水深は 1.8m 前後であるが、特にフレコミに依つて、港内水面の動搖の著しい所では、之を 2m 以上の深さとする。



乙部 の 船 澗

次に其の面積には大小種々あるが、普通は $2,000\text{--}10,000 m^2$ である、殊に $5,000 m^2$ 前後のものが多い。尙ほ船澗内に於ける、漁船の繫留方法とその收容隻數等



に就ては、第四節と第五節にて之を述べた。

一般に船澗は、外海に近接し、然も港内が狭小のために、荒天時には、波のフレコミニに依つて、水面が著しく動搖して、漁船の繫留が困難な場合があり得る、如斯き所では、既述の如く、小舟は、之を舟曳場へ引き上げることもある。

次に港口の幅員もまた大小種々あるが $10m$ 前後のものが最も多い。

尙ほ詳細なる船澗形狀に就ては、之が港形表の實例を参照されたい。

船澗（單獨のもの）港形表

港名	泊地面積 (m^2)	水深 (m)	港口幅 (m)
鬼脇	25,557	5.45	45
乙部	25,000	1.8	48
幌泉	9,100	2.0	38
吉岡	5,837	2.0	21
白尻	5,822	2.0	20
稚内	5,193	1.5	34
神恵内	4,423	2.0	13
興志内	2,900	2.0	10
泊	2,612	2.0	10
政泊	1,640	1.8	10
西崎村間口	19,800	1.2	22
富崎村相濱	10,755	1.2	9
和田村小浦	10,705	1.2	15~22
船形	7,128	1.5	36
七浦村白濱津	5,389	1.1	11
七浦村平磯	2,092	0.9	37
太海村太夫崎	1,286	0.6	11
江見村川尻	1,073	0.6	13
太海村岡波太	423	0.6	10
太海村天面	241	0.6	7

第七節 泊地の沖荷役能力

泊地の荷役能力 即ち泊地に於ける沖荷役の能力に就ては、未だ其の研究の發表されたものを聞かないが、近頃之が實際上の必要を屢々感するのであるから、著者の調査に基づいた結論を参考に迄で述べる。但し之は新らしい問題であるから、此後讀者諸兄の研究によつて、其の誤を訂正されたい。

沖荷役能力の計算を必要とする場合は、商港泊地の面積と規模とを設計する時、或は現在の港灣設備の能力を計算する時などである。

〔註〕 今日迄の習慣では、泊地の規模を設計するのに、沖荷役能力から決定した事は餘り無かつた、然し本節の理論が漸次完成するならば、當然この能力から計算して、設計の資料とするの必要がある。斯くて港灣の計畫が、第十七章と相俟つて、本節の計算に依る所が大となるであらう。

片舷と兩舷 一般に沖荷役は、第二十三章第一節に述ぶるが如く、主として本船のマストクレーンに依つて、絆船と本船のハツチとの間に行はるゝものであつて、其の際に片舷荷役と兩舷荷役との二つの場合がある。

即ち片舷荷役では、一ハツチに一組の仲仕が作業し、兩舷荷役は、一ハツチに二組の仲仕が作業する、而して仲仕一組の數は、約十五人内外であつて、其の内訳は、第四章第二節の註に記してある。

沖荷役に於ける兩舷荷役の能力は、片舷荷役能力の二倍より約二割少い、而して其の各の數値は次に述べる。

〔註〕 一ハツチに對して、マストクレーンの腕木の數は 2~7 本であるから、普通ならば一ハツチの兩舷荷役は可能である、然し小型の船では混雑する。

一日の能力 特に沖荷役にあつて、一年を通じての平均ならば、其の能力は、後に述ぶるが如く僅小であるが、單に一ハツチ一日だけの能力ならば、其の數値は頗る大きい即ち

一ハツチ一日の沖荷役能力	片舷	揚荷 300 噸
		積荷 250 噸
	両舷	揚荷 500 噸
		積荷 400 噸

以上は一ハツチに於ける能力であるが、船全體としては、其のハツチの數を之に乘じただけの數量となる。

〔註〕 積荷の能力が揚荷に比して、約2割ほど小さいのは、ストウエージに手數を要する爲めである。又一日の作業時間は10時間と假定した。

尙ほ貨物の種類に依つても大に差異があるが、此所では、普通の雑貨の場合を取つた。

〔註〕 船のハツチの數は、千噸船以下2、二千噸船3、三千噸乃至四千噸船4、五千噸以上の船には5~6のハツチを持つ。

而して各ハツチに作業する仲仕の組數は、既述の如く片舷1組、両舷2組であるから、船全體では、上記の噸數にハツチの數を乗じただけの能力を出し得るはずだ、但し實際に、如斯く多數の組を同時にかける事は、極めて稀である。

泊地の沖荷役の一箇年の能力大略表

船舶總噸數	1箇年荷役量	泊地水深	所要水面			
			(A)單錨半徑	(B)双錨半徑	(C)單浮標半徑	(D)双浮標全長
500	40,000	3.8	140	75	75	100
1,000	60,000	5.2	160	95	95	120
2,000	80,000	6.6	175	110	110	135
3,000	80,000	7.3	190	125	125	150
4,000	80,000	7.9	200	135	135	160
5,000	100,000	8.1	210	145	145	170
6,000	120,000	8.4	220	155	155	180
8,000	140,000	8.9	230	165	165	190
10,000	160,000	9.5	240	175	175	200

一年の能力 既述の如く、一ハツチ一日だけの能力ならば相當に大きいが、一箇年を通じて、船全體に關する實際の能力は、割合に小さい。

蓋し作業の休止、天候の不良、その他種々の事情の爲めに、全能力を發揮し得ない爲めである。

即ち實際の一箇年の船全體に就ての沖荷役能力は、前頁の表に示すが如き數値とするを適當と考へる。

〔註〕 此表が示す一箇年の荷役能力は、前に掲げた一日の能力とハツチの數を考へて換算したものに比し、片舷約1/5、両舷約1/8に相當する。

能力の計算 普通の沖荷役能力の計算には、前掲の表に示す一箇年の能力の數値を用ひるがよい。

從つて泊地の沖荷役能力を計算するには、先づ第四節に記した如く、碇繫の仕方、或は水深、その他の諸點を考慮して、先づ收容し得べき、船の數と大きさとを求め、之と前掲の表とを對照して、沖荷役全體の一箇年の能力を算出するのである。

又逆に泊地の規模を決定する場合には、その港が一箇年に取扱ふべき沖荷役の總噸量を豫定し、之に應じ得べき泊地を、前掲の表に依つて計算し、更に航路その他の餘地を考へて、設計すればよい。

〔例題3〕 例題2に依つて求められたものに於て、之が一箇年の沖荷役能力を計算せよ。

先づ表に依つて各浮標の能力を計算し、此等を合計して520,000噸を得る、即ち

$$\text{一萬噸級船一隻の能力} = 160,000 \times 1 = 160,000 \quad \text{合計}$$

$$\text{六千噸級船一隻の能力} = 120,000 \times 1 = 120,000 \quad 520,000 \text{ 噸}$$

$$\text{三千噸級船三隻の能力} = 80,000 \times 3 = 240,000$$