

HP『海軍砲術学校』公開資料

運 用 学

(卷 の 2)

昭和45年4月

防 衛 大 学 校

<http://navgunschl.sakura.ne.jp/>

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

運用学教科書(巻2)

目次

第1章 停泊要具	1
第1節 錨	1
1 構造による種別及び各部の名称	1
2 用途による種別	6
3 錨の諸試験	7
第2節 錨鎖及び錨索	9
1 錨鎖	9
2 錨索	15
第3節 錨及び錨鎖の付属具及び関係装置	16
1 錨鎖庫	16
2 錨鎖孔	16
3 錨鎖庫スリップ	16
4 プレーキ、スリップ、ストッパー	17
5 抑鎖鉸	17
6 双錨係鎖	18
7 解揚シャックル	19
8 解揚鉤	19
9 鉤索	19
10 鎖鉤	19
11 示錨浮標	19
12 測鉛線	19
第4節 錨及び錨鎖、同付属具の取扱保存	21
1 錨及び錨鎖の取扱に関する注意	21
2 錨及び錨鎖の保存手入	22
第5節 揚錨装置	24
1 揚錨機の用途	24
2 揚錨機の種類	25
3 揚錨装置取扱上の注意事項	27
4 各艦錨関係要目表(参考)	30
第2章 錨泊理論	31

HP『海軍砲術学校』公開資料

第1節	懸垂曲線と錨泊	31
1	理論的考察の必要性	31
2	懸垂曲線の特性	31
第2節	外力と把駐力	38
1	外力と振廻り運動	38
2	把駐力	40
3	把駐力係数と把駐力算法	42
4	把駐力最大發揮の条件	45
5	外力と把駐力の鈎合及び走錨現象	45
第3節	緩衝作用と緩衝長	47
1	緩衝作用	47
2	緩衝長	47
第4節	把駐力と錨鎖長	49
1	把駐力の補強法	49
2	錨鎖の最大荷重と外力及び水深の限界	49
3	錨爪の喰込作用と抑止法	50
4	投錨時の存速についての概念	51
5	錨鎖伸出量の決定	51
第5節	外力	52
1	外力概算法	52
2	錨泊要表	55
第3章	錨泊	63
第1節	通則	63
1	錨泊法の種類	63
2	投錨法	63
3	入港通則	65
4	錨指揮官としての注意事項	67
第2節	単錨泊	69
1	通則	69
2	投錨用意	72
3	前進投錨作業	73
4	風潮大なる場合の前進投錨	74
5	後進投錨作業	75
6	示錨浮標	75

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

7	岩礁の海底における投錨	76
8	錨作業指揮官の注意事項	76
第3節	二錨泊	77
1	二錨泊を行う場合	77
2	二錨泊の一般的方法	77
第4節	双錨泊	81
1	通則	81
2	双錨泊の種類	81
3	前進双錨泊の方法及び諸注意	82
4	後進双錨泊	83
5	双錨係鎖を使用するかかり法	83
6	双錨泊時錨作業指揮官の注意事項	87
第5節	揚錨出港	88
1	出港法通則	88
2	揚錨出港	90
第6節	各種投錨法	93
1	深海投錨	93
2	河江錨泊	93
3	投錨回頭法	96
4	高速投錨法	97
5	艀錨使用法	98
第4章	特殊錨作業	99
第1節	錨鎖解擲法	99
1	からみ錨鎖を生ずる原因	99
2	からみ錨鎖の状態	100
3	錨鎖解擲法	100
第2節	捨錨	103
1	捨錨出港	103
2	捨錨準備	103
3	捨錨の方法	103
4	荒天特殊捨錨法〔参考〕	104
5	捨錨時における注意事項	105

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第3節	探 錨	106
1	探 錨	106
2	概位判明のときの探錨	106
3	位置不明のときの探錨	106
第4節	検 錨	108
1	検 錨 法	108
2	深泥中の検錨法	108
第5節	錨 搬 出 法〔参考〕	109
1	通 則	109
2	小 錨 搬 出 法	110
3	主 錨 搬 出 法	112

HP『海軍砲術学校』公開資料

第 1 章 停泊要具

第 1 節 錨

1 構造による種別及び各部の名称

(1) 錨は型式によって日本型錨と西洋型錨にわけ、それぞれに有鐸と無鐸とがある。

日本型錨	{	無鐸錨	……	四爪錨 (4 本の腕が 90° の間隔で四方に出ている)
		有鐸錨	……	{ 二爪錨 (左右の錨爪が互に向き合うもの) 一爪錨
西洋型錨	{	無鐸錨	……	二爪錨 (錨爪が並列のもの)
		有鐸錨	……	二爪錨 { (錨爪が並列のもの) (錨爪が互に向き合うもの)

日本型錨は現在は漁船機帆船等が使用するのみであり鋼船には殆んど用いられない。本節においては主として西洋型錨について述べる。

第 1 図 四爪錨

(2) 錨の構造

イ、錨幹 (Anchor Shank)

錨の本体を構成する幹で長さは錨冠頂から錨環の中心線までの距離。

太さは冠頂から錨幹に沿って錨腕の長さ
に等しい距離の所ではかる。

ロ、錨冠 (Crown)

錨幹と錨腕との連結部付近をいう。これを根 (ね) と呼ぶことがある。

ハ、冠頂 (Crown Top)

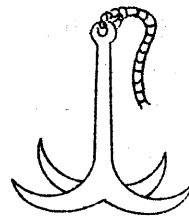
錨冠の最下端

ニ、錨腕 (Arm)

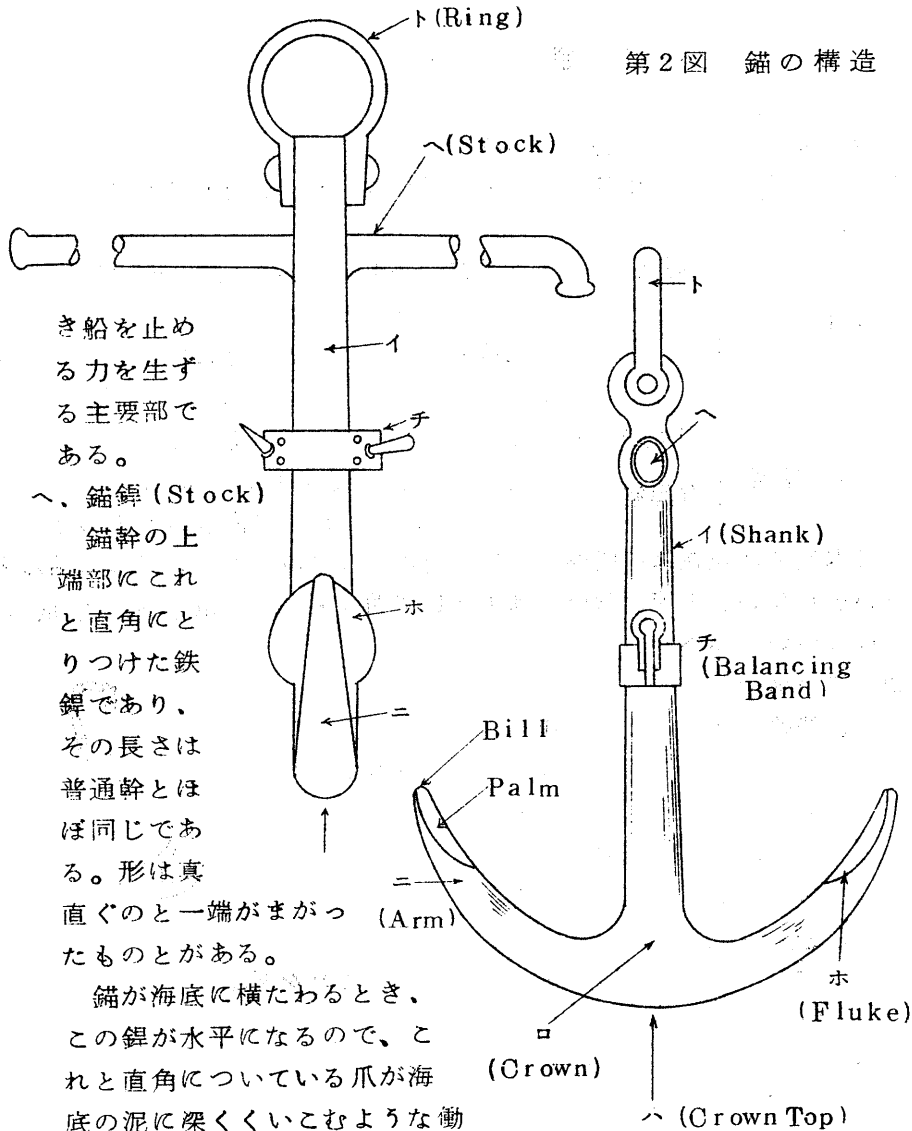
錨幹の下端から両側に突出した腕で普通は 2 本であるが 1 本のものもある。錨腕の長さは錨爪の尖端から冠頂までをとる。

ホ、錨爪 (Fluke)

両端の部分は平たく爪の格好をしている。この爪の最尖端を爪尖 (Bill)、爪の内面をパーム (Palm) という。腕と爪は海底の泥をか



第2図 錨の構造



き船を止める力を生ずる主要部である。

へ、錨幹 (Stock)

錨幹の上端部にこれと直角にとりつけた鉄鑿であり、その長さは普通幹とほぼ同じである。形は真直ぐのと一端がまがったものがある。

錨が海底に横たわるとき、この鑿が水平になるので、これと直角についている爪が海底の泥に深くくいこむような働きをするものである。

錨幹は筭 (こうがい) と呼ばれることがある。

ト、錨環 (Ring)

幹の上端にとりつけた鉄環で、これにアンカーシャックルをつけ錨鎖と連結される。

チ、重心帯 (Balancing Band)

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

錨の重心に取りつけた鉄環であり、これで錨鎖をつけたまま錨を水平につり上げて錨床に格納する。

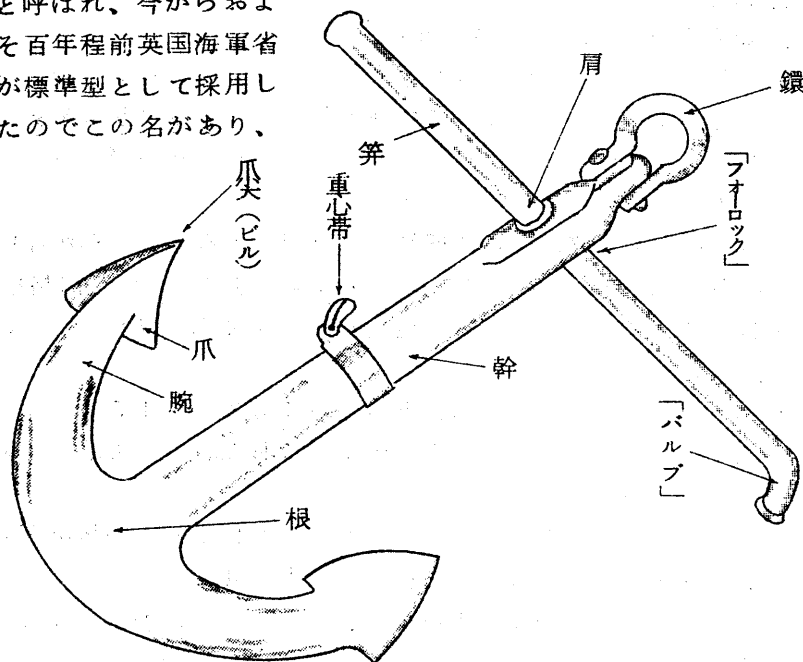
(3) 西洋型錨の種類

イ、有錨錨 (Stock & Bill anchor)

この型の錨の代表的なものは海軍型錨 (Admiralty Anchor) 又は普通錨 (Common Anchor)

第3図 十字錨

と呼ばれ、今からおよそ百年程前英国海軍省が標準型として採用したのでこの名があり、



普通一般に広く使用されたので普通錨ともいう。又この型は錨錐と錨幹が直角に交わり、平面的に見ると十字型に見えるので十字錨と俗に呼ばれる。

船乗りの象徴である錨のき章はこの十字錨を模倣化したものが多い。

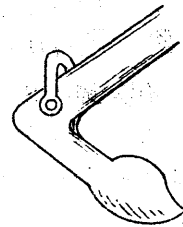
この錨は錨錐が海底に横たわると、これと直角をなす錨腕が強制的に海底にくいこむため、きわめて強い把駐力が得られるので長期間この型式が使用された。しかし、この反面投揚錨が不便であり、船が大型化されるにつれ錨の重量も増加し、ついには使用不可能化されるにいたった。また錨が海底にある状態では、一方の爪は泥中に潜っているが、他方の爪は海中に突出しており、これに錨鎖がからむと錨が起き

HP『海軍砲術学校』公開資料

れて走錨する危険性がある。このため片爪錨が考案されたが、この場合は錨爪を下に向け静かに吊り下げて投錨しないと爪は海底にくいこまないという欠陥が生じた。片爪錨は現在浮標の錨として使用されることが多い。

また、十字錨はその把駐力が大なるため短艇の錨等に多く用いられている。

第4図 片爪錨



ロ、無錐錨 (Stockless Anchor)

無錐錨は海軍型錨の欠点を除去するため、錨錐を廃止し、かつ両錨爪が同時に海底にくいこんで把駐力を発揮できるように錨腕が錨幹とある角度をなして回転するようになっており、その形から俗に山字錨と呼ばれる。

山字錨は十字錨に比して把駐力の点では劣るが、錨錐がないため錨鎖孔 (Hawse pipe) にまっすぐに引きあげてその位置に格納することが出来、投揚錨とも簡単に現代船舶の代表的な錨となった。

この錨の様式は

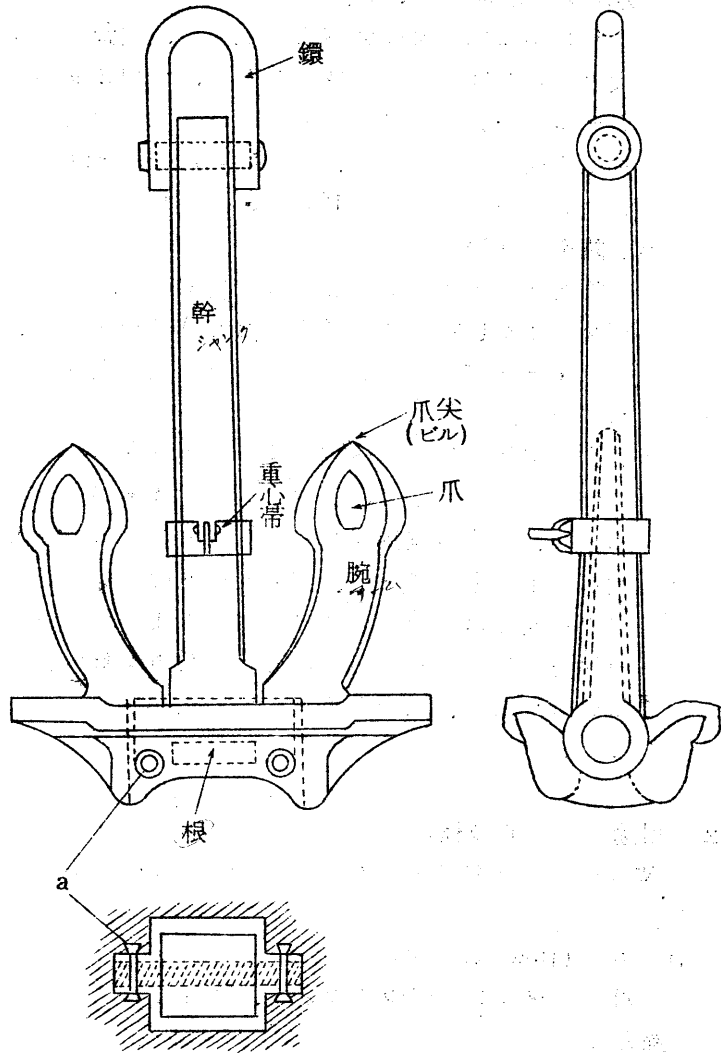
- (イ) 錨腕は錨幹にはめこみ、どちら側にも $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 傾く。
- (ロ) 錨爪は錨腕と直角でなく同一平面にある。従って爪は両側が必ず同時に海底に喰いこむ。
- (ハ) 錨冠の両側に突起部を設け、海底に達したとき錨腕を下方に押しつけて爪の喰入を容易にし、把駐力を増大させる。

この無錐錨で一般に使われているのは「ダン」式、「ホール」式である。

この型の錨は錨鎖が短かすぎたり、^意 不斷に引張ったりすると顛倒して走錨の傾向があり、また底質がひどい泥の所では「泥んこ」になって爪が動かなくなり海底に喰いこまぬことがあるから注意を要する。

第5図 無 鋳 錨

「ホールス」山字錨



ハ、ダンフォース錨 (Danforth Anchor)

米国 Danforth 会社製になる Danforth Anchor は一種の有鋳錨であり、従来の十字錨と山字錨の短所を補ない長所を残したものであるという。これは鋭くかつ面積の広い錨爪を持ち、錨冠に近く Stock を備え、両腕が同時に鋭く海底に喰いこむような構造になっている。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

たえず引っぱっても顛倒せず、だんだん海底にもぐってゆく。

Danforth 会社では山字錨に比し 10 倍、十字錨に比し 3 倍の把駐力があると称している。

たしかに山字錨に較べ爪が大きく、錨鐸を有するためその把駐力が大きいことは容易に想像できるが、昭和 29 年度防衛庁技術指導による一連の把駐力テストの結果ではおおむね山字錨の 2 倍程度の把駐力を示す結果が出ており、必ずしも Danforth 会社の称する所と一致しないものがある。(P. 54 参照)

ニ、防衛庁型錨

防衛庁にて新に試作した錨で従来の山字錨に比し Arm や Fluke の部をうすくし喰い込み易くしたもので一種の無鐸錨であり山字錨とダンフォース錨の中間的性質を持つもので大部分の国産護衛艦に装備されている。

ホ、十山字錨 (Martins Anchor) [参考]

十字錨から山字錨に進歩する間には幾多の改良がほどこされたのであるが、現代型無鐸錨の基本となったものは 1854 年マルチンが考案した十山字錨であり、錨鐸と腕とは同一平面にあり、かつ両腕は幹に対し或る角度をもって自転し得るようになっている。これは十字錨の片方の爪によりからみ錨となる欠点を除いたもので旧式軍艦に多く用いられたが、取扱が不便のため山字錨の出現に伴い使用されなくなった。

2 用途による錨の種別

錨は形式は同じであってもそれが使用される場所によってその名称が異なる。

(1) 主錨 (Bow Anchor)

船首両舷に 1 個づつ装備され、停泊用使用する。商船ではこれを大錨とよぶ。

(2) 副錨 (Sheet Anchor)

荒天時或は流れの急な時等に使用するため主錨と同じ大きさの予備錨をそなえることがあるこれを副錨といい旧海軍においては駆逐艦は同型艦 3~4 隻につき 1 個を装備するのを標準とした。

(3) 中錨 (Stream Anchor)

艦が風潮待ちのため一時仮泊する場合、錨地を変更するとき艦尾を望

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

船

みの方に向けようとするとき、艦の振れ廻りを防ぐとき坐礁船泊を曳き出す時等に使用し、おおむね後部に格納する。小艦においては主錨重量の約 $\frac{1}{4}$ のもの1個を備えるのを標準とする。

(4) 小錨 (Kedge Anchor)

用法は中錨に同じであるが更に軽易な場合に用いられるものである。

中錨小錨は運搬投錨するを普通とする。

(注) Sheet Anchor を予備錨と訳し、Stream Anchor と Kedge Anchor を合せて副錨と呼ぶ分類法もある。

(5) 船尾錨 (Stern Anchor)

船尾に備えた錨で主として上陸用舟艇が備える。

(6) 特殊錨

イ、泥錨 (Mud Anchor)

茸又は雨傘の様な形状の錨で、普通の錨を使用したのでは埋没する泥海の錨泊に使用する。たとえば灯船を半永久的に繫留するような場合である。

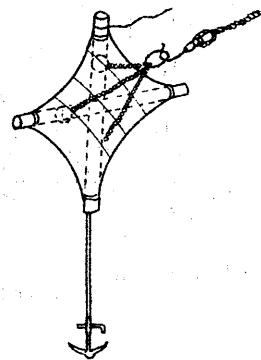
ロ、四爪錨 (Grapnel Anchor)

海底搜索例えば海底電線の引揚捨錨した錨の錨鎖の引揚等に使用される。

ハ、海錨 (Sea Anchor)

浮錨とも呼ばれる。荒天の際漂ちゆうするときに使用する。太さ30cm、長さは船の幅の $\frac{1}{2}$ ほどの二本の柱を十文字にし、それに二重の厚い帆布を張り、柱のところどころに太い鋼索をつけたもので、之を水面下に沈め、下の隅に重錘として錨を吊し、一定の深さの所で正しく立たせ船はこれにかかるものである。

第6図 海錨 (Sea Anchor)



3. 錨の諸試験

錨はそれ自体重量大なる上、それを使用するには普通艦首部から投下するもの故、それが海底に着く時強烈な衝撃と強大な圧力を受ける事になる。

それ故に船に使用される錨は必ず次の様な諸試験に合格したものでなければならない。(錨試験規程参照)

イ、屈曲試験 各鑄鋼材毎に屈曲試験を行い合格することが必要である。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ロ、落下試験 錨全体又は各錨材（2材以上を以て造られた錨の場合）を夫々その重量に応じて、規定の高所から鋼盤上に落して試験をする。

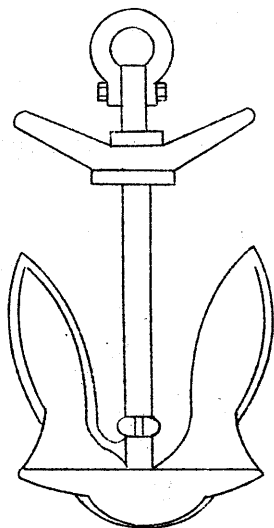
ハ、鎚打試験 落下試験の後錨を吊り下げて、鎚を以てたたいてその裂疵の有無を検査する。

ニ、牽引試験 錨の重量に応じStock anchor には各Palm 毎に、又 Stockless anchor には両Palm 同時に（Palm の向を替えて再度行う）規定の牽引加重を加え、各部を検査して裂疵、変形その他異状の有無を調べる。

以上試験中牽引試験以外の試験は鑄鋼錨に限って行われる。是等試験、検査に合格した錨には、錨柄中央部に錨の重量を刻し、これと同じ側にArm にBill の尖端からArm の長さの約 $\frac{2}{3}$ のところに検印及試験番号を刻み込む。

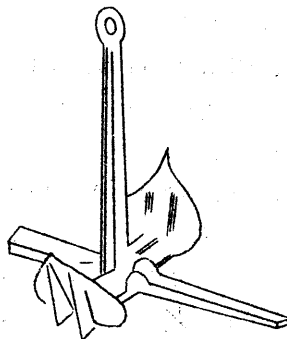
第7図 〔参考図〕

ノーシル（Northile）



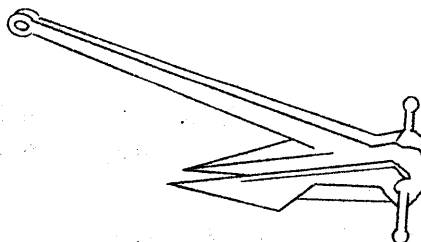
十山字錨 (Martins anchor)

水上機及
飛行艇用



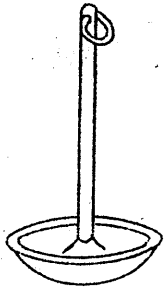
ダンフォース (Danforth)

上陸用舟艇（艇尾錨）、
駆潜艇、掃海艇



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

マッシュルーム



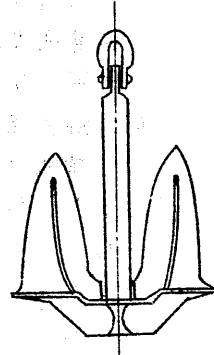
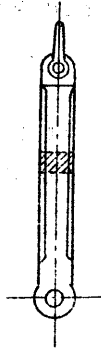
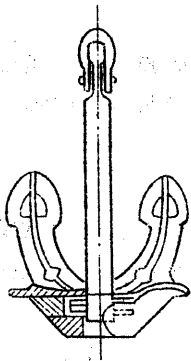
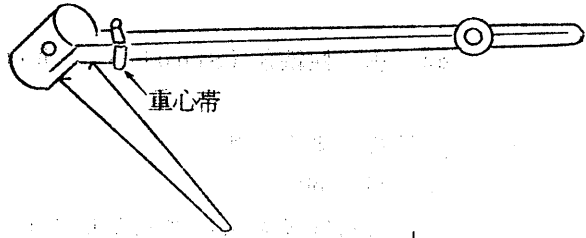
(きのこ型)

浮標

サルヴェージ

潜水艦用

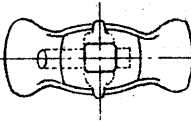
ダン式 (DUNN Anchor)



ストックレスアンカー
(JIS F3301)

防衛庁型
ストックレスアンカー
(NDS)

くも級、つき級護衛艦
特務艦艇



第 2 節 錨鎖及錨索

1. 錨鎖 (Chain Cable)

(1) 棒鋼を曲げて楕円に作り鉄環としてこれを連結したものである。昔の錨鎖は全部人力によって鍛接したものであるが現在は電弧溶接又は電気抵抗溶接によって製作される。この溶接錨鎖は径 50～60 耗よりも以下のものであり、更に大型の場合は鑄鋼錨鎖が採用される。

錨鎖は圧延丸鋼を以て製造され、側部又は端部において鍛(溶)接してあり、二つの鎖環の位置の変化により捩れ或は屈曲が自由であって強大な力に堪え得る。

(2) 錨鎖の種類

イ、形状による分類

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (イ) 有環柱鉄鎖 (Studed Chain) --- 錨鎖浮標繫留など強力な荷重の加わる所に使用する。
- (ロ) 無環柱鉄鎖 (Studless Chain) --- 小艇の錨鎖、操舵鎖等を使用する。

ロ、品質による分類

(イ) 鍛接錨鎖

材料はリンクには主として圧延丸鋼を赤熱して彎曲し主として可鍛鑄鉄または鍛鋼 Stud を嵌め Link の肩の部分で鍛接したものの。

抗張力 $35 \sim 43 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

(ロ) 鑄造錨鎖

特殊マンガン鋼を溶解して鑄型に入れ鑄造した錨鎖で、径の大きなものが製造可能であり靱性は劣るが強度は大である。抗張力 $65 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ 以上

(ハ) 電気溶接錨鎖

1種は主として圧延丸鋼を、2種は鍛鋼を用いる。破壊試験荷重については1種は鍛接錨鎖と等しく、2種は鑄造錨鎖と等しい。

(ニ) Die-lock Chain

米国で盛んに作られている鍛鋼 (ニッケルクローム鋼) 製のもので、一方は Stud を含む雌環 (Feemail Section) 他方は屈曲部のみの雄環 (Mail Section) の2部を焼嵌して1箇の Link を完成するものである。この錨鎖は鑄鋼製に比べ強度が均一で優秀であるという。あさかぜ型の錨鎖がこれである。

(3) 錨鎖の構成

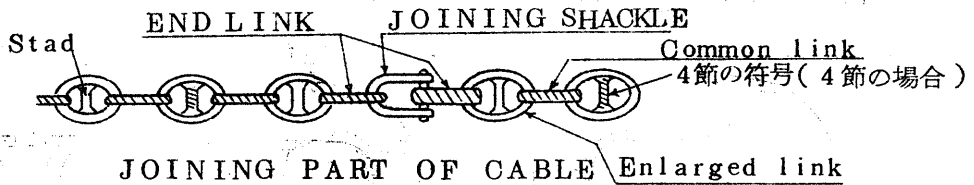
- イ、鎖環 (Link) を連結し長さ25米 (日本規格) を単位としこれを1節という。米式では1節の長さは15尋 = 27.43 米 = 90呎である。

ロ、錨鎖の構成

- (イ) 一連の普通鎖環 (Common link) を連結した外側に各1個の拡大鎖環 (Enlarged link) をつけ、更にその外側 (1節の端末) には端末鎖環 (End link) をつける。錨鎖の太さは Common link の太さで示す。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第8図 錨鎖の構成



(ロ) 錨鎖1節の重量概算式

$$W = 0.55d^2$$

W : 錨鎖1節の重量 (kg)

d : 錨鎖径 (mm)

(例) 40 mm 錨鎖1節の重量概算を求む。

$$0.55 \times 40^2 = 880 \text{ (kg)}$$

(ハ) 錨鎖1節のリンク数概算式

$$\text{リンク数} = \frac{6250}{d}$$

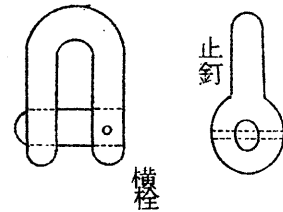
d : 錨鎖の径 (mm)

(例) 40 mm 錨鎖1節のリンク数を求む。

$$\frac{6250}{40} = 156 \text{ --- (155または157)}$$

(注) リンクの数通常奇数となっているのが例である。

(ニ) 錨鎖の各節は接続シャックル (Joining Shackle) によって接続される。接続シャックルにはU型シャックル、ケンターシャックル (Kenter shackle) デタッチャブルリンク (Detachable link) 等がある。一般の艦船ではU型が多いが米艦においてはケンター又はデタッチャブルを主用している。

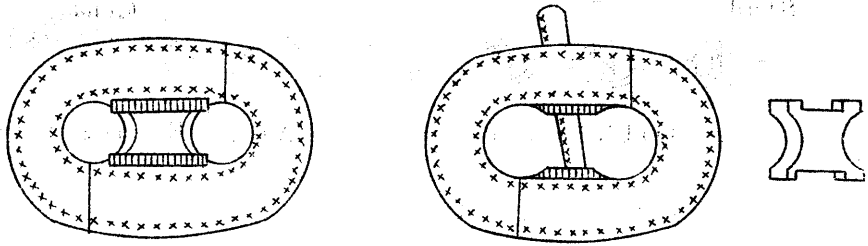


U型シャックルでは肩(曲部)を錨の方に向けてつける。Kenter sha-

ckle は米国で発明されたもので Cast steel で造られた部分よりなる組立式のものである。これは凹凸の組合せによって組立て最後に止ピンをさす方式のもので分解結合がきわめて容易である。ただし Cast Steel のため発錆しやすく、常時分解手入を怠らぬようにする必要がある。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

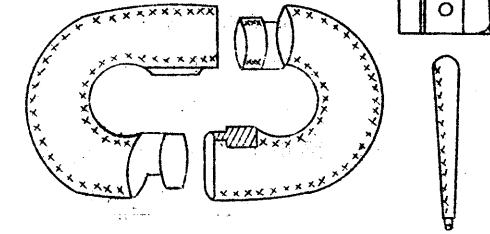
第10図 Navy standard kenter shackle



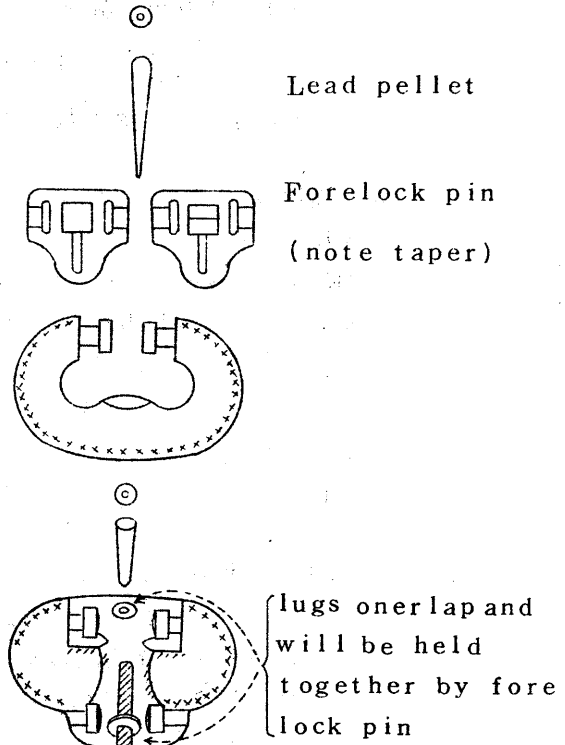
デタッチャブル・リンクはKenter Shackleと同様にJoining用として用いられている。

これも組立式でありこれ等の長所とする所は分解結合が簡単で大きさがCommon linkと余り違わないところにある。

錨と錨鎖はアンカーシャックルで連結される。



第11図 Detachable link



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(4) 錨鎖の示節符号 (Marking Cable)

錨鎖の各節の表示については日米の両式があり、現在の自衛艦では両者が混合して用いられている。

日本式では

Link の stud に wire をまきつけ白「ペンキ」を塗る。

1 節のときは Joining shackle の両側の end link に	} といった具合に mark する。
2 節 " 第1 Common link	
3 節 " 第2 "	

米側の marking を次に示すと

最初の 20 尋の第 1 link に wire を 2 本まき赤塗りとし、35 尋は shackle から 2 つ目の link wire を 3 本まいて白塗りとするような marking の方法である。

即ち

20 尋	赤塗
35 "	白 "
50 "	青 "
65 "	赤 "
80 "	白 "
95 "	青 "
110 "	赤 "
125 "	白 "
140 "	青 "
155 "	白 " } 140~155 尋の marking の間は全 link 黄塗

155 " ~ 170 尋 } 155 尋以上

端末迄のうち chain pipe の前になる所は赤塗、その他は黒塗。

自衛艦では通常次のとおり識別塗装するのを例とする。

イ 錨鎖庫に最も近い 1 節は赤色、次の 1 節は黄色、主錨から 1 節外端までは外舷色、その他は錨鎖塗料 (黒色) を塗付する。

ロ 各節マークは次のように塗装する。

第 1 節目の端末シャックル	赤色
第 2 " "	白色
第 3 " "	青色

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第4節目以降のシャックルは赤、白、青の順に塗装する
各節の中央(半節)の各1リンクには、すべて白色を塗装する。
なお、接続シャックルの両側の当該節数と同数のリンクに白色
を塗装する。

(5) Suivel piece

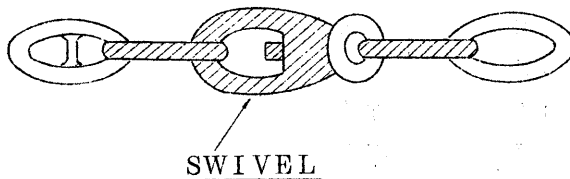
風潮のため艦の振れ廻りにより生ずる錨鎖のよじれをとくためのもの
である。

普通錨鎖の前後両端に各1個宛を取付ける。

中には1節に2個を備えたものもある。

前方につけるものは錨の方に曲部が向くようにつけ、後部につけるの
はその反対である。

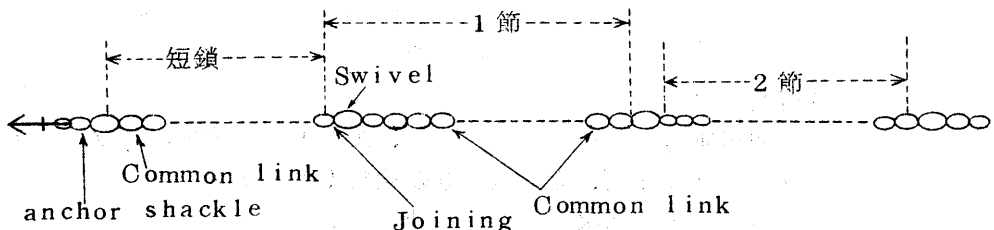
第12図



(6) 短鎖 (Lengthening piece)

錨鎖と同じ大きさの約10個のLinkよりなる錨鎖の一片であって一
端は錨シャックルによって錨環(Ring)に他端は接続シャックルでス
イブルに接ぐ。浮標係留、曳航、主錨搬出等の際必要に応じて錨と錨鎖を
切り離す際に短鎖だけを切り離し、之にスリップをかけ錨を維持するの
に使用する。

第13図



(7) 錨鎖の試験及び強度

1. 錨鎖の試験は運輸省令による鎖試験規程によれば次のようにして行

HP『海軍砲術学校』公開資料

われる。

- (イ) Link, Shackle, Swivel は圧延丸鋼又は圧延丸鉄でつくること。
- (ロ) Stud は鑄鉄、可鍛鑄鉄、鑄鋼又は鍛鉄でつくること。
- (ハ) 1節の長さは25米とする。
- (ニ) 鎖は1節毎に切断試験、けん引試験を行う。
- (ホ) シャックルは同一のもの25個又はその未滿毎に切断試験、けん引試験を行う。
- (ヘ) 諸試験に合格したものには試験番号及び合格証明書番号を刻印する。

ロ、強度

破断力、耐力、使用力概算式(単位:トン)

種類	鍛接、電溶1種 (スタッド無)	鍛接、電溶1種 (スタッド付)	鑄造、電溶2種 (スタッド付)
破断力	$0.0375d^2$	$0.042d^2$	$0.059d^2$
耐力	$0.0188d^2$	$0.028d^2$	$0.04d^2$
使用力	耐力/2	耐力/2	耐力/2

d : 錨鎖の径(mm)

(8) 錨鎖の故障衰耗

鎖環には前進速度過大で投錨し予期以上の力が錨鎖にかかった場合、錨鎖が艦首材を磨りながら進む場合、両舷錨鎖が振れた場合、錨が海底にひっかかって無理にまく場合、或は台風等の強風により急張がかかる場合等相等に無理を生ずる。錨鎖程苛酷な試練をうける艤装品は少ない。

錨鎖の故障が最も起り易い個所はシャックルであり直線部と半円形の周の midpoint との中央の肩に起る。

海中における腐蝕も大であり、錨鎖庫の内部も湿気の多い穴倉で錨鎖は常に腐蝕衰耗されつつある。寿命の来ている錨鎖の使用は危険であり、船舶設備規程では錨鎖衰耗限度表をきめてある。錨鎖衰耗の限度は一般に原径の約1割と見てさしつかえない。

2 錨索

錨索には柔軟鋼索、或はタール索、マニラ索等を使用する。

錨索は中・小錨索又は大中錨搬出に用い又船尾錨の艦艇すなわちLST、

HP『海軍砲術学校』公開資料

LSSL、LSM、LCU等は殆んど鋼索を錨索として使用する。艦艇には曳航用、繫留用等の鋼索麻索を多数積載しておりこれを錨索に兼用する。

短艇錨には麻索が使用される。

旧海軍においては1000トン～2000トンの駆逐艦級にあつては中錨用に24耗鋼索又は40耗タール索を、小錨用としては28耗タール索を主として用いた。

第3節 錨及錨鎖の付属具及関係装置

1 錨鎖庫 (Chain Locker)

錨鎖庫は錨鎖を格納しておく場所であり、通常揚錨機から錨鎖を導びき易い直下部に設備される。

錨鎖端は錨鎖庫底にとりつけた錨鎖庫スリップにより固定される。揚錨するときは錨鎖の泥を落すため海水ポンプにより洗滌する。従つて錨鎖庫内は水が溜り勝ちになるので二重底として外底に汚水管を設け、内底には穴を多数あけるか、又は汚水溜を設け手動ポンプにより排水する。

2 錨鎖孔 (Hawse Pipe)

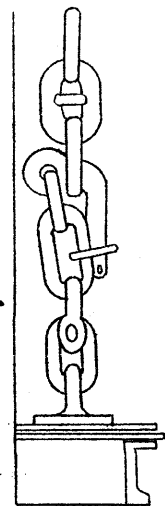
錨鎖庫に格納された錨鎖は、甲板及び外部を貫通して船外に出ているが、この甲板と外板の間に錨鎖のとおり円筒形の溝を設ける。之を錨鎖孔といひ一般に鑄鉄又は鑄鋼製の管である。これを投揚錨に際して錨鎖の円滑な運動のために設けるのであつて、開孔部には錨鎖が屈折して激突するのをさけるため、甲板上に錨鎖の滑り溝を設けて適当な角度で揚錨機に導く装置とする。

錨鎖孔は無錐錨が管の中に納まり、上部に若干の余裕があり下部は錨爪の先端が外板に接触しておさまるよう長さと傾斜角を決定する。一般に傾斜は 45° ～ 60° である。

錨鎖孔の外端は錨を支えているのであるが、外板の凹所に錨爪を納めて外板上に突出させないように設計されていない船は、荒天時は錨が激浪にさらされるから注意する必要がある。

3 錨鎖庫スリップ (Chain locker slip or senhouse slip)

錨鎖の内端を錨鎖庫の内底或は側壁にある眼環又輪環にと



第14図 錨鎖庫スリップ

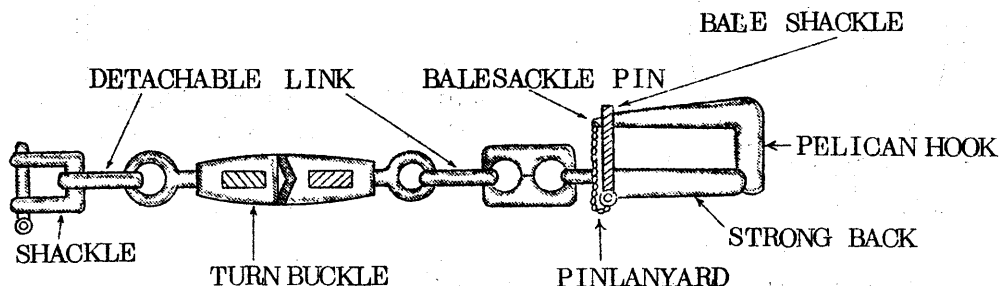
HP 『海軍砲術学校』 公開資料

りつけるものであって、数個の Studless link 及び Slip からなり、下端はシャックルで前記眼（輪）環にとりつけ、上端は錨鎖内端の Endlink に Slip により接続する。

この Slip は錨鎖の離脱を機にのぞんで容易にするため、錨鎖庫の側壁上部にある眼環につりあげてとめてある。

- 4 ブレーキ、スリップ、ストッパー (Blake slip stopper) 錨鎖を一時支時するため、錨鎖甲板のブレーキストッパーボルト (Blake stopper bolt) にとりつけた Slip stopper でありこれに Bottole screw を備えたものをブレーキ スクリュー スリップ ストッパー (Blake screw slip stopper) という。

第15図 Blake screw slip stopper



この用途として

- (1) 投錨直前錨鎖を保持し、ペリカンフックをハンマーによってたたいて投錨する。
- (2) 碇泊中 Windlass Dog 等と同様に錨鎖の力を吸収する。
- (3) Windlass を使用する際一時錨鎖を把持する。
- (4) 格納の際 Hawsepipe に錨を定着させる。
- (5) Mooring swivel をつけるために錨鎖をひかえる場合に使用する。
- (6) 錨鎖で曳航する際鎖を把持する。

5 抑鎖鐸 (Compressor)

錨鎖管直下にあり枢軸により旋回し得るよう装着した鉄挺で、これと錨鎖管との間に錨鎖を圧着し抑止する。近時は手輪の回転で錨鎖管直上を出入する丁型鉄鐸が多い。

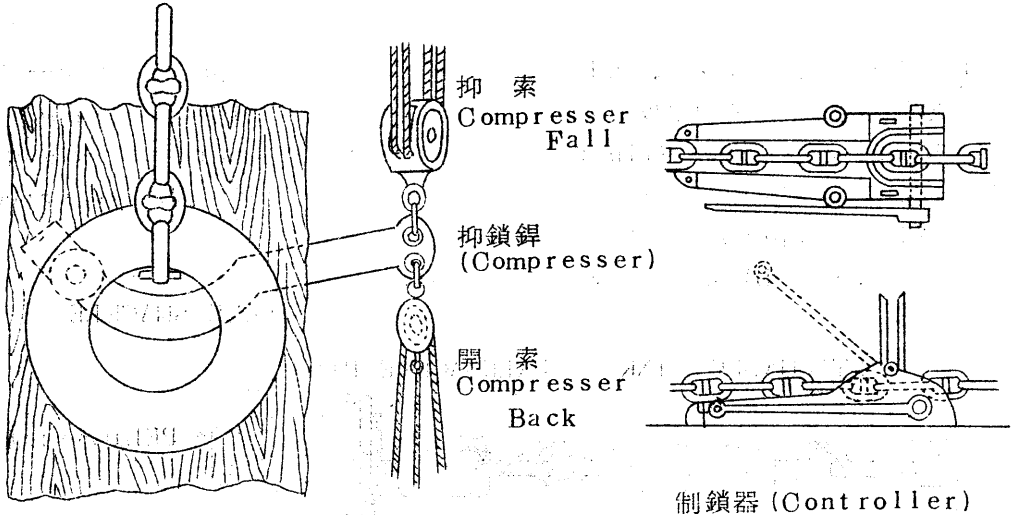
抑鎖鐸と制鎖器とは異なり、制鎖器は Controller であって一般商船

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

に多く用いられPF型のものはこれに類する。

抑鎖鉾をしめるには錨鎖の咬み具合に注意し乍ら link を充分平均に錨鎖管に密着させることが必要であり、開く場合はおどり出す錨鎖が激突しないよう充分に開く必要がある。

第16図 抑鎖鉾及制鎖器



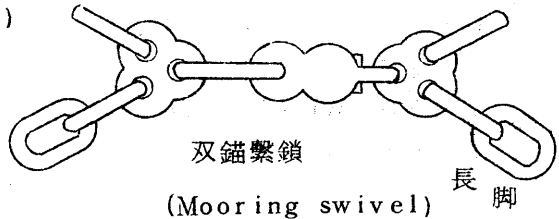
錨鎖管及抑鎖鉾
(Naval pipe and compressor)

第17図

6 双錨繫鎖 (Mooring Swivel)

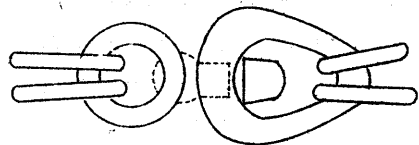
双錨泊の際艦の振れ廻りにより両舷錨鎖がからむのを防ぐために用いるもので、真中の Swivel が回転してからみをとる。

Swivel の両端には両舷錨鎖をとりつけるため、End link と同型の link 1個及2個を備える。1個のものを短脚といい船錨鎖を2個の方を長脚といい船錨鎖を接続する。このように脚の長さをかえたのは両舷の見分けを容易にするためと、接続シャックルの接触



第18図

双錨係鎖 (米式)



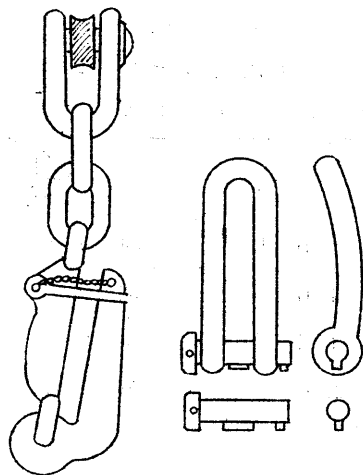
を防ぐためである。

双錨繫鎖は錨鎖 (Common link) の 1.7 倍の強度がある。

7. 解揚シャックル (Joggle shackle)

少し彎曲した長いシャックルで双錨泊で錨鎖が揚んだときに解くのに用いる。

第19図 解揚鉤及シャックル



解揚鉤
(Clear hawse slip)

8. 解揚鉤 (Clear hawse slip)

かみ
揚み錨をとく時に使用するもので、2.3個の link からなり、一端には Slip を他端にはロープとおすためのころ (Roller) をつけた一種の Slip stopper である。

9. 鉤索 (Hook rope)

一端に鉤をつけたロープで、錨鎖を錨鎖庫から引き出し又は錨鎖端をつる等に使用する。

10. 鎖鉤 (Chain hook)

錨鎖を取扱うに使用する鉄の鉤である。錨鎖は決して手で直接取扱ってはならない。

11. 示錨浮標 (Anchor Buoy)

艦艇が錨泊中錨の位置を示すためのもので通常鉄製紡錘形の浮標である。右錨用は白色、左錨用は赤色に塗装する。浮標索には麻索を用いる。

12. 測鉛線

測鉛線は海の深さや底質を知る道具である。我々が小さな「ボート」に乗って不案内な海岸に近寄る時爪竿で水深を測り乍ら前進を続けることがある。この場合爪竿竹竿は一種の測深儀で測鉛と同様の働きをする。測鉛線は出入港若しくは水深 20 米内外の処を低速航行中に使用され、船用測鉛と

30m以内

3kt以内

HP『海軍砲術学校』公開資料

艇用測鉛の2種がある。

(1) 測鉛の構成

船用測鉛船は7ポンド(1ポンド=0.4536kg)及14ポンドの測鉛と25尋(1尋=1.8288米)~30尋の測線とからなり艇用測鉛線は3ポンドの測鉛と20尋内外の測線からなる。現在装備のものは測鉛7ポンド、25ポンド、30ポンドの3種類である。

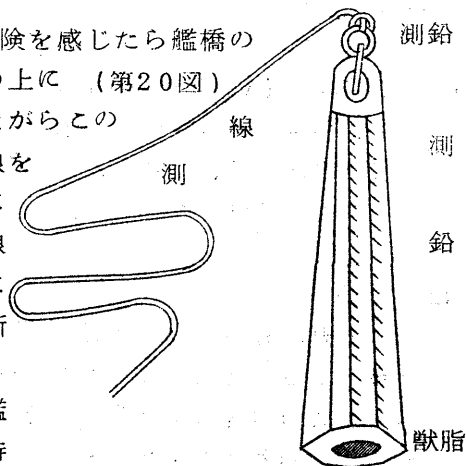
測鉛の底部には凹部がある。これに獣脂をつめておくと測鉛が海底に達したとき土砂や貝殻等が粘着するから底質を知ることが出来る。測線には測鉛の下部から計って次のように符号をつける。

符 号		米 国 式	
日 本 式			
5 米	白布切 1	2 尋	革 片
10 米	革 片 1	3 尋	革 片
15 米	赤布切 1	5 尋	白金布
20 米	革 片 2	7 尋	赤 旗 布
25 米	青布切 1	10	孔のある革片
30 米	革切 3 (ヤン3)	13	藍色羅紗
記憶方法 5白1革赤くなり2革青くヤン30		15	白金布
		17	赤 旗 布
		20	小 索

測 鉛 法

艦が錨地に近づくか或は浅所の危険を感じたら艦橋の稍前方の外舷に設けてある投鉛台の上に(第20図)投鉛手が立ち艦は微速力で進行しながらこの測鉛を前方に投げて手に持った測線を繰り出すそして投げた測鉛は手前に寄って来て丁度直下に来たとき測線を張って水面が測線の何れの部分になっているかを測線の符号から判断して其の深さを知る。

測鉛を引き上げて深さと底質を艦橋に知らせる。艦が後退している時



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

は測鉛を後方に投げて水深を測らねばならない。又投鉛手は投鉛している関係上艦の行脚が最もよく分るのでこの事も艦橋に知らせねばならない。艦の前進後退の遅速に従って投鉛するのであるから誰でも出来る仕事ではなく相当の練習が必要である。

この測鉛による測深は艦が高速力の場合、或は艦が深い所を航海している時は不可能である。

第4節 錨及錨鎖、同付属具の取扱保存

1. 錨及び錨鎖の取扱いに関しては次の注意が必要である。

(1) 錨鎖の各節を接続するために、接続「シャックル」を取付けるにはその曲部を錨の方に向けて横栓をさしこみ、小穴にあるみぞに鉛片の残っていないのを確めたのち「ピン」をさし、その上に鉛片を打込んで十分つめこませて「ピン」の脱出を防ぐ、なお「ピン」の先端が耳の外に突出すときは、必ず切取らねばならない。錨「シャックル」を錨に接続するときも、これに準じ「ピン」の先端が耳の外に出ないように注意しなければならない。「ケッターシャックル」類を使用するものにおいては、取扱は接続「シャックル」に準じて行うが、特に分解手入を励行しないと、発錆のため分解不能となることが多い。

(2) 接続「シャックル」を離すとき横栓を脱出させるのには、当打をして、けっして鉄ハンマーで直接横栓を打ってはならない。また「ピン」が抜けにくいときは、まず「シャックル」を甲板上に置き、鉛片より要具で打込むように「ハンマー」打ちし、「ピン」の錆を落し、再び「シャックル」を反対にして打てば容易に抜き出せる。なお抜けないときは適当に熱を与えるか、または大「ハンマー」の当打をして横栓を数回強打すれば「ピン」を切断除去しうる。なお「シャックル」を離したときは耳の横みぞに残った鉛片をよく取り去らねばならない。

「センタージャックル」類を離すときも上記に準ずる。

(3) 「スイブル」を錨鎖の前端に取付けるには走出の際破損しないため彎曲部を錨の方に向け、また後端に取付けるにはその方向を反対にして錨鎖庫「スリップ」に接続する。錨鎖にねじれを生ずるときは、錨鎖車のかん合が不良となり、錨鎖に無理を及ぼすので「スイブル」を利用し、前方のねじれは前部「スイブル」で、後方のねじれは後部「スイブル」で解くか、あるいは接続「シャックル」を離して解くものとし、決してそ

HP『海軍砲術学校』公開資料

のまま使ってはならない。錨鎖の各部連接の場合は、まずよりを戻した
後接続シャックルを取付ける。なお接続「シャックル」は常に錨鎖車の
連歯（ワイルドキャット）に縦となるようにはめるものとする。

- (4) 「スリップストッパー」は錨鎖の約 $\frac{1}{3}$ の強度が普通であるので停泊中
錨鎖の張りが直接これに及ばないようにして置くのを例とする。
- (5) 錨鎖を止めるため抑鎖鉋を締める際は、その密着に注意して少しのすぎ
間もないように行わなければならない。また錨鎖を走出あるいは巻入れ
の際には十分開いて、錨鎖がとび出すときの激触により、錨鎖または抑
鎖鉋を破損させないように注意しなければならない。
- (6) 錨鎖巻入の際庫内における錨鎖のならべ方は正しくなければならない。
正しくないときは一部に高く堆積し、艦の動揺等のため崩れて上下転倒
し、投錨の際錨鎖にもつれを生じ錨鎖管に激衝して切断のおそれがある。
特に小艦艇の荒天航海後の投錨前には錨鎖庫内の状況に注意しなければ
ならない。
- (7) 平常の取扱上特に留意すべき要件は、錨鎖に屈曲作用を起さないこと
であり、また「シャックル」に衝撃を与える原因を発見したら直ちにそ
の防止方法を講ずる必要がある。
- (8) 深海投錨の際には錨鎖を一度に多く走出させ、そのため「スタッド」
にゆるみを生じないように注意しなければならない。

2 錨及び錨鎖の保存手入は下記の要領で行うものとする。

- (1) 錨を長い間使用しないときは腕（アーム）の活動部がさびつくおそれ
があるので、ときどき検査し必要あれば油をさして常に潤滑にしておか
なばならない。また舷側等に収めてある中小錨の「リング」幹「ストック」
等は塗料あるいは発錆のため、こう着しまた抜き差しが自由でなく
なることがあるから平常の手入を怠ってはならない。
- (2) 錨鎖は毎年1回検査手入を行うべきもので一般に入渠時に行うのを例
とし、錨鎖を巻出して渠底に併列し「シャックル」類を離しおおむね下
記の要領で手入を行う。なお、これと同時に「シャックル」・「スイブ
ル」及び錨鎖庫、「スリップストッパー」抑鎖鉋（制鎖器）、錨鎖管、
錨鎖車等の関係部及び属具をも検査手入するのを例とする。
 - (イ) 突のみ「スクレーパー」、「ワイヤーブラシ」等でいねいに錆を
落とし、止むを得ない場合のほか錆落とし「ハンマー」を使用してはなら
ない。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(ウ) 音響並びに外見よりき裂等の有無を検査し、またその径を測って腐食磨損の程度を検査し、「リンク」の直径1割以上を減じたもの、ひずみを生じたもの、「スタッド」の欠損またはゆるみ等、不良のものは修理交換を行うものとする。

(ク) 錨に近い数節の錨鎖は使用が激しいため、ときどきその接続位置を変更して各節の磨損をなるべく均一にさせる必要がある。

(ニ) 錆落としが完了すれば、古帆布等で各部を清浄にし、完全に湿気を取ったのち防錆塗料を2回以上塗装するのを例とする。

3) 錨鎖の格納

錨鎖は錨鎖管から下降し内端は錨鎖庫スリップに接続している。その格納は次の種類があるが要は錨鎖によちれを与えず走出に便利のように錨鎖庫内に配列するにある。

イ、集団法

最も多く使用される法で半節又は1節づつの錨鎖を順次に積む法

ロ、縦列法

錨鎖庫の長縁と平行にならべる法

ハ、横列法

錨鎖庫の短縁と平行にならべる法

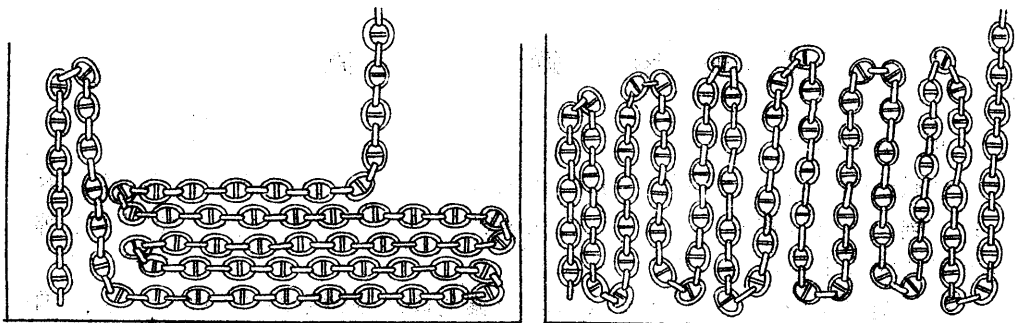
ニ、交列法

縦と横を交互にならべる法

第21図 錨鎖格納法

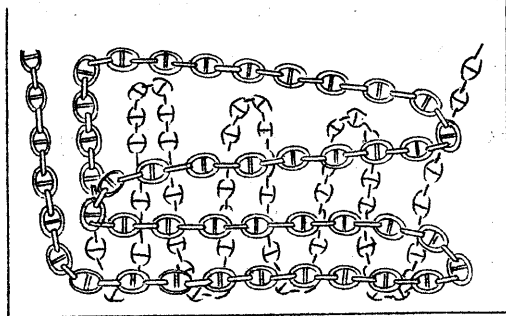
縦列法

横列法

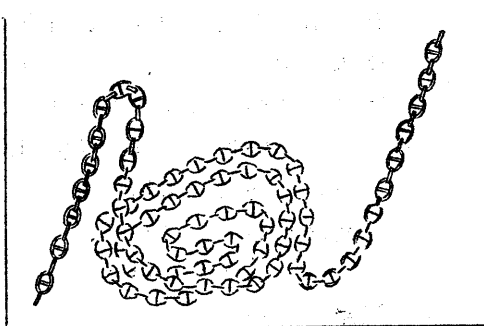


HP『海軍砲術学校』公開資料

交 列 法



集 団 法



(4) 錨鎖の点検

点検は錨指揮官として最も大切な常識の一つである。一連の錨鎖の強さというものは、それを構成する弱リンクの強度如何によるものである。即ち一箇の衰耗したリンクがあれば他のリンクが如何に強度が大であろうとその錨鎖は衰耗したリンクの破断力以上の強度は示し得ないことは特に留意に値する。従って揚錨時錨鎖の収納に当っては、次の諸注意を払わねばならない。

イ、放水により良く泥土を洗い流すこと。

ロ、屑布(ウエス)でよく水気を拭い取ること。

ハ、テストハンマーで入念に各リンクに当り点検すること。

スタッドの弛緩、亀裂、腐食度を点検するため熟練者を配置し毎回怠りなく実施のこと。ケンターシャックル等の止栓がよく抜けていることがあるから注意すること。

ニ、要すれば各節目の Remarking を毎度実施すること。

第5節 揚 錨 装 置

1. 揚錨機の使用

揚錨機は投揚錨等の錨の取扱いが主目的であるが、係留横付等に際し索具を捲いて引き寄せるにも用い、又艦艇を前後に移動するにも使用する等甲板補機の中で最も大切なものである。

小艦艇においては前部揚錨機のみを備え後部揚錨機は設備されないが、国産艦艇の中には後部に電動の車地からなる繫船機を有するものもあり、係留横付等にきわめて便利である。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

2 揚錨機の種類

揚錨機は動力によって蒸気、電気、電動水圧及び人力の4に大別され、さらに各艦艇により種々の型式がある。

(1) 蒸気揚錨機

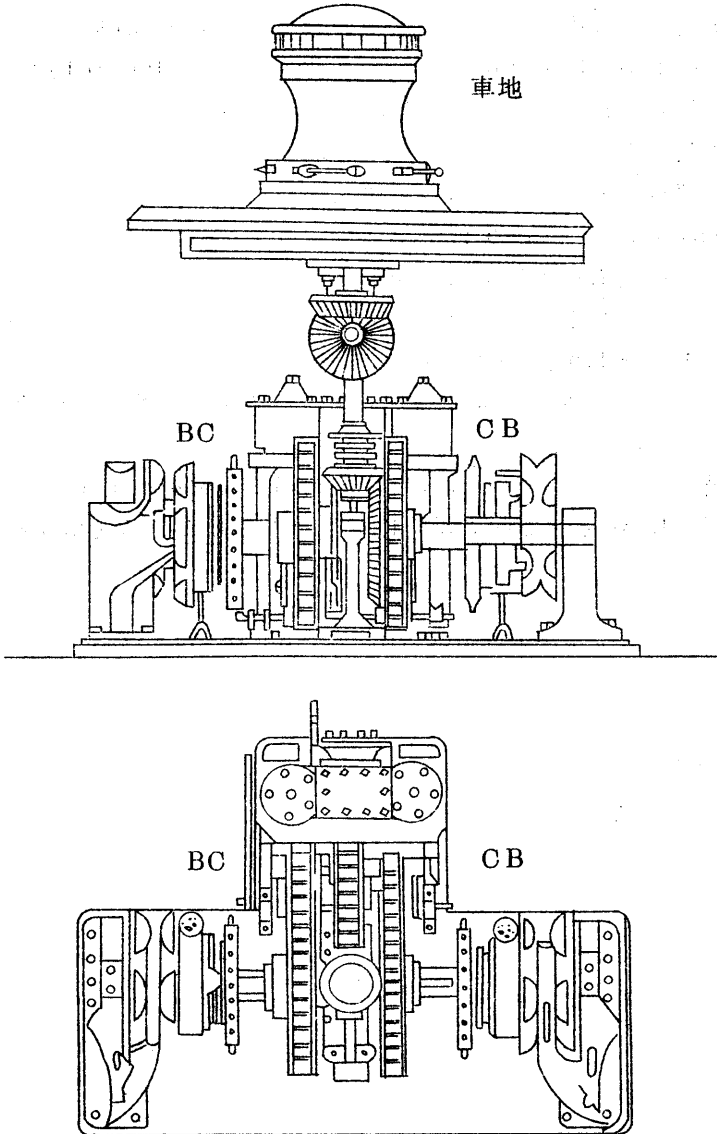
通常水平軸（横軸）式である。反転及び速力の調節は手動ピストン弁により蒸気の流出を加減して行う。通常連歯（Sprocket teeth）を備える錨鎖車（Cable holder）2個及び索捲胴（Barrel）2個を備え、軸（Spindle）により回転する。Cable Holderは軸と縁を切って自由に回転するが、ある種の接続装置によって縁をつなぐことが出来る。この接続装置（制動帯）には磨擦式嵌合式等いろいろな種類がある。錨鎖はSprocket teethによって揚錨する。

旧海軍式横軸揚錨機に例をとれば用法は次のとおりである。

- イ、揚錨時は接手を締め連歯と軸との磨擦接手を接続し制動帯を緩めて軸と1体として回転させる。
 - ロ、錨鎖を走出させるには接手をゆるめて連歯と軸の縁を切り制動帯をゆるめる。
 - ハ、錨鎖の走出をとめるには制動帯を締め連歯を固定する。
- 索捲胴はKeyを以て軸に固定し索具をまぎとるのに使用する。

第 2 2 図

横軸揚錨機 (Windlass)



(2) 電気揚錨機

電気揚錨機には水平軸と垂直軸の2種がある。水平軸式は蒸気揚錨機と同様で諸要具やモーターはすべて同一盤上に装備される。

垂直式は錨鎖車と車地は同一軸上に装備され、この軸は甲板を貫通して下方甲板の揚錨機室にあるモーターや減速ギヤー装置に接続する。

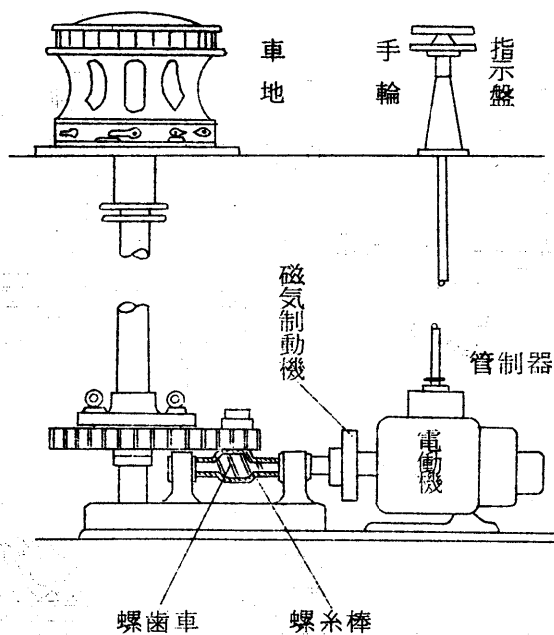
(3) 電動水圧式揚錨機

電動揚錨機のモーターを減速ギヤーに直結する代りに車軸の回転を広範囲に調節し得るよう可変衝程の水圧装置によって動力を伝達するようにしてある。これは荷重の変化の大きい錨作業においては有利であるが構造が複雑となる。

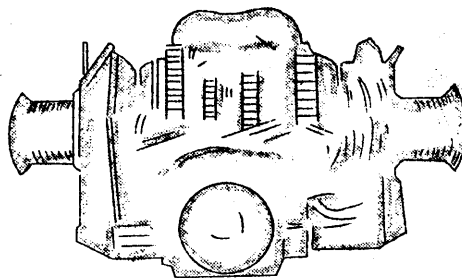
(4) 手動揚錨機

小艇用 人力で操作する。

電動揚錨機 (2)



第 2 3 図 電動揚錨機(1)



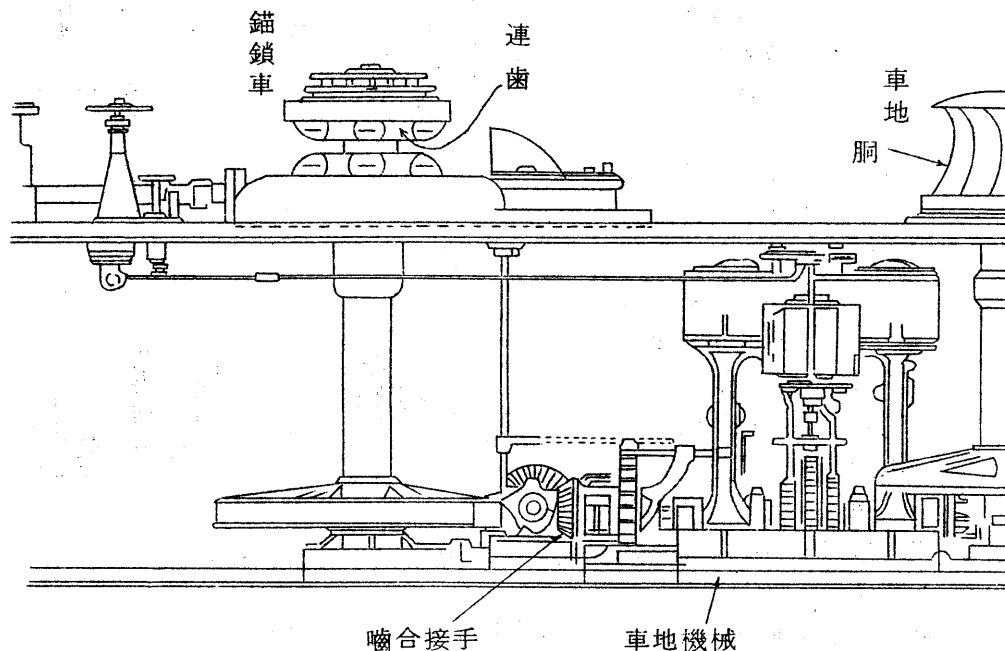
3. 揚錨装置取扱上の注意事項

揚錨機の手扱に関しては下記の注意が必要である。

- (1) 揚錨装置の良否及び取扱の適否は直接艦の保安並びに行動に関するもので、その取扱者は構造性能を熟知し常にこれを完備の状態に置かなければならない。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第24図 嵌合式揚錨機〔参考〕



- (2) 揚錨装置の整備は機関科に属するがその取扱に関しては関係各科はよく連絡を図り、揚錨関係員はその構造動作及び取扱に関し研究習得しておかなければならない。
- (3) 揚錨機は負荷が過大になるときは、機械を焼損し出港を遅延させることがある。このようなおそれのあるときは余裕をもって静かに運転し、またはときどき機械を休めつつ揚錨する等の適当な手段をとらなければならない。
- (4) 揚錨機使用前各部の注油を怠ってはならない。また深海投錨の際、制動機には特に熟練者を配置する必要がある。
- (5) 錨鎖車並びに「キャブスタン」の使用に際しては、揚錨機械の「準備よし」の報告があった後必ず試運転を行い、上甲板から機械部までの連絡の適否を確認する必要がある。
- (6) 摩擦板により制動する錨鎖車では、わずかに錨鎖を巻出す際はその震

HP『海軍砲術学校』公開資料

動で誤って走出させないように、摩擦板の締めつけを十分に確認しなければならない。ことに深海投錨前錨鎖を巻出しているあいだは、摩擦板にゆるみを生じないように適当な方法をとらなければならない。

- (7) 錨鎖車は毎年1回以上分解手入を行い、必要あれば制動帯の検査修理、摩擦板の「メッキ」を行って故障の未然防止につとめなければならない。
- (8) 揚錨機の力量、捲揚速度等に関しては最大最小の現状をよく知っておく必要がある。
- (9) 揚錨機は使用しない時は覆をかけ海水雨水の侵入を防止する。
- (10) 錨鎖車と軸との縁をつないであるとき、錨鎖に過度の張力をかけると軸を屈曲させることがある。
- (11) 連歯は錨鎖走出のとき甚だしく跳躍すると、叩かれて欠けることがあるから投錨のときは錨鎖の走出速度に注意する必要がある。又欠損が甚だしい時は深海投錨の捲出に除し跳躍して危険なことがある。
- (12) 連歯は接続シャックルが縦になるよう作られているから横にねじられたときは速かにはめなおす必要がある。
- (13) 制動機の摩耗遊隙は制動作用を不確実にし、油、銹、ごみ等で膠着すると作動が重くなる。
- (14) 軸鐸の甲板貫通部は比較的忘れ易く銹のため摩擦抵抗を起すことが多い。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

4 各艦錨関係要目表(参考)

艦種	項目		主 錨			主 錨 鎖			錨孔と水面 間の距離	
	艦 型	型 式	重量	数	径 m	連 条	種 類	短鎖長		
DD	はるかぜ	NDS ストックス アンカー	1.8トン	2	40	12	2	鑄 鋼	3.0m	4.7 5 m
	あきづき	" "	2.3トン	2	44	14	2	鑄 鋼		6.0 0
	やまぐも	JIS "	2.3	2	44	12	2	電溶 (2種)	右 83m 左 2.0	6.0 0
	たかつき	" "	2.9	2	48	14	2	"		7.0 0
DE	あけぼの	NDS ストックス アンカー	1.0	2	32	10	2	電溶 (2種)	1.5	4.3 5
	いすず	" "	1.4	2	36	12	2	"	1.6	5.1 0
SS	おやしお	NDS ストックス アンカー	0.8	1	29	9	1	電溶 (2種)		1.4 0
	はやしお	マッシュルーム型	0.8	1	23	8	1	"	1.4	
	おおしお	"	1.5	1	32	9	1	"	5.9	
PC	か り	ダンフォース型	0.25	2	21	8	2	"	1.5	3.1 6
	みずとり	"	0.35	2	23	8	2	"	1.1	
MSC	か さ ご	ダンフォース型 (アルミ青銅)	0.245	2	21	8	2	非磁性 高マンガン 鋼	0.8	5.0 0

第2章 錨泊理論

第1節 懸垂曲線と錨泊

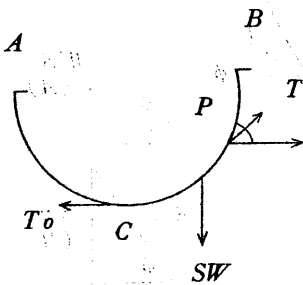
1. 理論的考察の必要性

船体、外力及び錨泊用具の関係を理論的に検討して最も安全且確實な錨泊法を知るためには懸垂曲線の概念を把握しなければならない。

2. 懸垂曲線 (Catenary curve) の特性

- (1) 懸垂曲線の定義 索の両端を別々に支持し、重力のみの作用のもとに釣合状態に懸垂せしめるときに形成される曲線を懸垂曲線という。
- (2) 懸垂曲線の性質

第25図

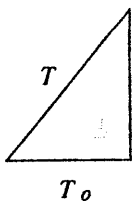


イ 左図において、ABの2支点を与えて索を懸垂させ釣合状態にあるものとする。今曲線上の任意の点をPとし、P点の張力をTとすれば、TはPにおいて曲線に切線方向に作用している。又曲線の最低点(最下点)をCとすれば、C点の勾配はzeroであるから同点における張力 T_0 は水平に作用する。

今曲線の線分CPの長さをSとし且索の単位重量をWとすればSWに相当する重力が線分CPの中心より垂直下方に作用している。

曲線が力学的に釣合の状態にあるものとするれば上述の3つの力は平衡を保つから所謂力の三角形を形成する。且それ等の力の間には次の関係が成立つ。

第26図 力の三角形



(ϕ はTの勾配)

$$T \cos \phi = T_0, T \sin \phi = SW \quad \text{従って}$$

$$\tan \phi = \frac{SW}{T_0} \quad (1) \text{である。}$$

$$\text{又 } T = T_0 \sec \phi \quad (1)$$

$$\text{今 } \frac{W}{T_0} = \frac{1}{C} \text{ 又は } C = \frac{T_0}{W} \text{ (一定) とおけば}$$

(1)式は次のようになる。

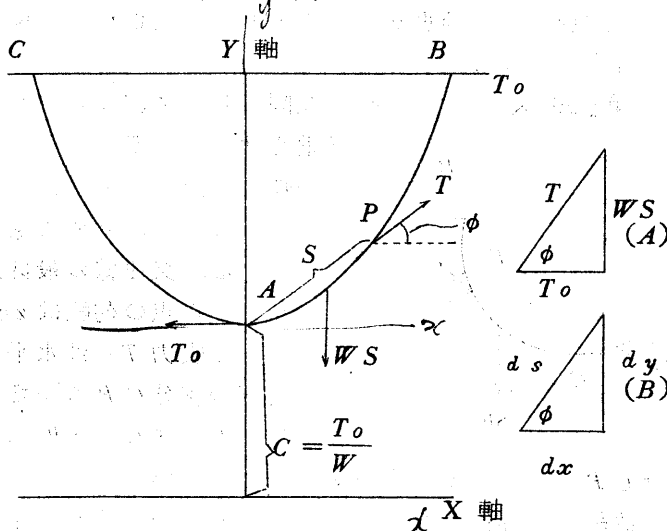
$$\tan \phi = \frac{S}{C} \quad \therefore S = C \tan \phi \quad (2)$$

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(2)式は所謂懸垂曲線の素方程式と称されるもので、この曲線の数学的解析が充分に行はれなかつた初期における極めて原始的な式であるが、運用術で扱う限りでは多くの利用価値がある。又 C は水平張力 T_0 を曲線を形成する物質の単位長さの重さで割って得られる数字であつて曲線の形状決定の要素となる。これを形常数 (Parameter) という。即ち Parameter (C) が同値であれば大きさの相違こそあれすべての Cantenary Curve は相似形をなす。

□ 今一つの懸垂曲線の方程式としては双曲線函数によるものがある。

第 27 図



上図に於て

T : 任意の一点 P における張力 S : AP の長さ
 T_0 : P 点に作用する水平張力 又 $T_0 = CW$
 W : Rope の単位重量 ($C = \frac{T_0}{W}$ より)

$$\text{上図より} \quad \frac{dy}{dx} = \tan \phi = \frac{WS}{T_0} = \frac{S}{C} \quad (3)$$

然るに、上図 (B) より

$ds^2 = dx^2 + dy^2$ これを変形して(3)を代入すると

$$\left(\frac{ds}{dx}\right)^2 = 1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 1 + \left(\frac{S}{C}\right)^2$$

$$\frac{ds}{dx} = \sqrt{1 + \left(\frac{S}{C}\right)^2} \quad \text{および} \quad \frac{ds}{dy} = \sqrt{1 + \left(\frac{C}{S}\right)^2}$$

これらの両辺をそれぞれ積分すると

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$$dx = \frac{C \cdot dS}{\sqrt{S^2 + C^2}} \text{ から } x + C_1 = C \log e (\sqrt{S^2 + C^2} + S)$$

C_1 : 積分常数

$$\text{および } dy = \frac{S \cdot dS}{\sqrt{S^2 + C^2}} \text{ から } y + C_2 = \sqrt{S^2 + C^2} \quad C_2: \text{積分常数}$$

しかるに $x=0$ のとき $S=0$ また $y=0$ のとき $S=0$ であるから

$$C_1 = C \cdot \log e C \quad \text{および} \quad C_2 = C$$

$$\therefore x = C \cdot \log e \frac{\sqrt{S^2 + C^2} + S}{C}, \quad \sqrt{S^2 + C^2} + S = C \cdot e^{\frac{x}{C}} \quad (4)$$

$$(4) \text{ の逆数をとって有理化すると } \sqrt{S^2 + C^2} - S = C \cdot e^{-\frac{x}{C}} \quad (4)'$$

$$\text{また } y + C = \sqrt{S^2 + C^2} \quad y + C = Y \text{ とおけば } Y = \sqrt{S^2 + C^2} \quad (5)$$

(4) と (4)' を加え (5) を代入すると

$$Y = \frac{C}{2} \left(e^{\frac{x}{C}} + e^{-\frac{x}{C}} \right) = C \cdot \cos h \frac{x}{C} \quad (6)$$

また (4) から (4)' を引くと

$$S = \frac{C}{2} \left(e^{\frac{x}{C}} - e^{-\frac{x}{C}} \right) = C \cdot \sin h \frac{x}{C} \quad (7)$$

$$\text{次に、第 27 図の (A) より、} T = \sqrt{(WS)^2 + T_0^2} \quad (8)$$

$$\text{或は、} T = \sqrt{(WS)^2 + T_0^2} = \sqrt{(WS)^2 + (CW)^2} = W\sqrt{C^2 + S^2}$$

$$= WC \sqrt{1 + \left(\frac{S}{C}\right)^2} = WC \sqrt{1 + \sin^2 h \frac{x}{C}} = WC \sqrt{\cos^2 h \frac{x}{C}}$$

$$= WC \cos h \frac{x}{C}$$

$$\text{然るに (6) 式より } Y = C \cos h \frac{x}{C} \quad \therefore T = WY \quad (8)'$$

(8)' 式は極めて重要な意味をもつ。即ち、任意の点 P における張力 T は P の y 座標に曲線の物質の単位重量を乗じたものに等しいわけである。

第 28 図に於て、 P 点の曲線の最 第 28 図

下点 A に対する高さを h とすれば、

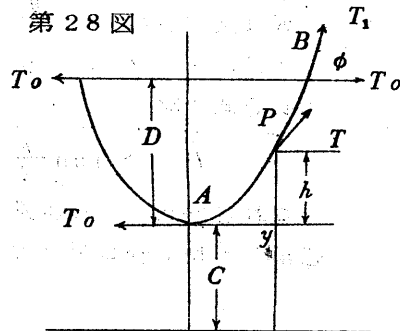
$$y = C + h$$

$$T = W y = W (C + h)$$

$$= CW + Wh$$

$$\textcircled{9} T = T_0 + Wh \quad (9)$$

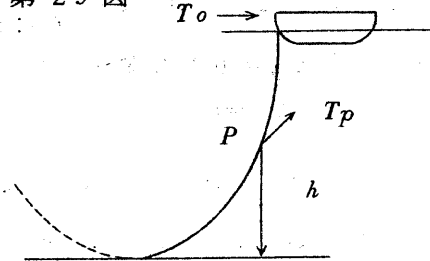
($T_0 = CW$ にして各点において等しい。)



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

9) 式は実験の場合に例をとれば次のことを意味する。第29図において今BAを錨鎖の描く懸垂曲線としこの曲線上の一点Pの張力 T_p は

第29図



P点の海底上の高さを h 錨鎖1米の水中重量を W とすれば、 T_p は船体に作用する水平方向の外力 T_0 と Wh の和に等しい。故に h の最大点たる錨孔部の錨鎖接触点における錨鎖の張力は最大である。故にこの部分は最も

切断し易いことになる。従ってこの部分には衝撃を緩和し摩耗を防止する手段を適当に講ずることが特に肝要である。

第28図において索端Bにおける張力を T_1 とすれば、

$$T = Wy, \text{ 又 } B \text{ 点の } y = D + C \text{ (但 } D \text{ は最低点 } A \text{ までの深さとする。)}$$

$$\therefore T_1 = W(D + C) \quad (10)$$

式は形常数 C 及び最低点 A の支点 B に対する深さ D と支点における張力との関係を示す。

次に(1)式より、 $T_1 = T_0 \sec \phi$ であるから、

$$\therefore W(C + D) = T_0 \sec \phi$$

$$T_0 + WD = T_0 \sec \phi \text{ (} \because T_0 = CW \text{)}$$

$$\therefore D = \frac{T_0}{W} (\sec \phi - 1) \text{ or } D = C (\sec \phi - 1) \quad (11)$$

今 R を曳索とか錨鎖に作用する外力の有効な力とすれば、懸垂曲線の最下点の深さ $D = \frac{R}{W} (\sec \phi - 1)$ (10)' となる。

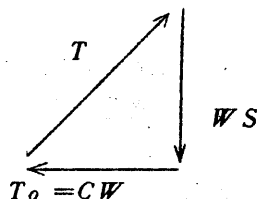
$$\text{或は又次頁の (11) 式の誘導式より、} D = \sqrt{S^2 + C^2} - C \quad (11)'$$

次に、 $S = C \tan \phi$ より (10) 式を代入して C を消去すれば次式得る。
(誘導式省略) 11

$$D = S \tan \frac{\phi}{2} \quad (11)''$$

これ等の式は、曳索端や錨孔部における水平との交角(水平面)と懸垂曲線長(懸垂長又は懸垂量)を知って D を知る場合に用いられる。

第 30 図



ホ 上図により、 $T = \sqrt{T_o^2 + (WS)^2}$

然るに又、 $T = W(C + D)$

$$\therefore W \sqrt{C^2 + S^2} = W(C + D)$$

$$\therefore \sqrt{C^2 + S^2} = C + D$$

$$C^2 + S^2 = C^2 + D^2 + 2CD$$

$$S^2 = D^2 + 2CD$$

$$\therefore S = \sqrt{D^2 + 2CD} \tag{12}$$

この式は、最低点の深さ D と形常数 $C = \frac{T_o}{W}$ を知って懸垂長 S を算出するに好都合の式である。今錨泊において錨孔より海底迄の垂直距離（水深 + 錨孔の水面までの距離）を h_m 、船体に加わる外力のうち錨鎖の荷重となる有効な分力を R (kg) とし、錨鎖 1 m の水中重量を W (kg) とすれば、形常数 $C = \frac{R}{W}$ 、 $D = h_m$ であるから (12) 式を書き直すと次のようになる。

$$S = \sqrt{h^2 + 2ch} \quad \text{但} \quad C = \frac{R}{W} \tag{12'}$$

(12') 式は懸垂量公式としてよく用いられるものである。

$$\text{或は又、} S^2 = h^2 + 2ch = h^2 + 2ch + C^2 - C^2 = (c + h)^2 - c^2$$

然るに $y = c + h$

$$\therefore s^2 = y^2 - c^2 \quad \text{より} \quad S = \sqrt{y^2 - c^2} \tag{12''}$$

(12'') 式は米海軍の懸垂量計算によく用いる式である。

$$\sim S = \sqrt{h^2 + 2ch} \quad \text{より} \quad s^2 = h^2 + 2ch$$

$$\therefore C = \frac{s^2 - h^2}{2h}$$

然るに水平張力 $T_o = CW$ であるから

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$$T_0 = \frac{W (s^2 - h^2)}{2h} \quad (13)$$

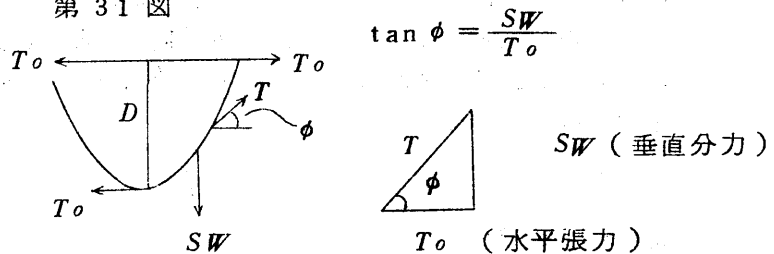
この式は、懸垂長 S と水深 h を知って水平張力 T_0 を逆算するに
よる式である。例えば水深（錨孔から海底までの深さ）を h m とし、伸
出錨鎖長を S m 又錨鎖の単位水中重量を W (kg) とする時、 S m の錨
鎖が全部懸垂するに要する外力の大きさを知るに用いる。

ト Catenary Curve の一般的性質

前述の諸式は主として運用術の面において用いられることのある懸
垂曲線方程式からの誘導式のみを述べた。これ等の諸式の示すところ
により一般的性質をまとめてみると次のように言える。

- (イ) 曲線上の任意の点における張力 (T) は該点の切線方向に作用す
る。又 $T = T_0 + W h$ 即ち h の最大点たる支点において最大であ
る。
- (ロ) 張力を水平と垂直の2分力に分けると、水平分力（張力）は任意
の点において相等しい。垂直分力はその点と曲線の最下点（頂点）
との間の曲線の弧の重さに相等しく且釣合うものである。
- (ハ) 任意の点における勾配（張力の方向と水平線との交角）は水平張
力に反比例し錨鎖又は索の密度に比例する。

第 31 図



- (ニ) 曲線の形状は形常数 ($C = \frac{T_0}{W}$) が等しければ相似形である。
- (ホ) 曲線の最下点の深さ (D) は索の密度に比例し、水平張力に反比
例する。即ち径の大なるもの、単位重量の大なるものを用いる程
深く、一方外力が大きくなること即ち水平張力が大きくなればなる
程浅くなる。又長さを長くする程深くなる。

$$(D = \sqrt{S^2 + C^2} - C \quad (11) \text{ 式参照})$$

- (ヘ) 懸垂長（懸垂量）は支点から曲線の最下点までの長さ（但曳索の
場合にはその長さの2倍）を言うが、それは水平張力と支点から

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

最下点までの垂直距離（即ち深さ）に比例する。

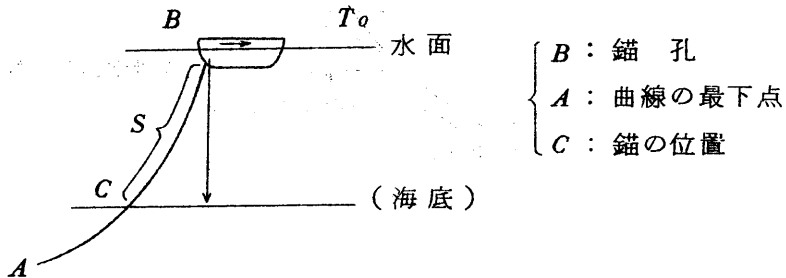
$$(S = \sqrt{h^2 + 2ch})$$

例 Catenary curve における錨の位置の考察

錨の把駐力については後述するが、その把駐力発揮の要件の一つとしてこれに対する張力は錨鎖の方向に然も海底に平行に（平坦な海底では水平に）加へられることが必要である。張力を水平に加える為には錨鎖の水中において描く Catenary curve の最下点（頂点）が錨環又は錨の鉄枷になるように Catenary Curve を完成させるようにすればよい。何故ならば頂点における張力は水平であるからである。今若しもある外力による水平張力が加えられる場合、錨鎖の伸出量が算式

$S = \sqrt{h^2 + 2ch}$ で算出される所の懸垂長に足りないときは、錨の位置は曲線上の最下点よりかなり上方の位置を占めるようになる。（下図参照）

第 32 図



第 32 図にみるように、懸垂量不足になると錨 C における張力の方向は第 33 図のように海底面（水平面）と勾配（ ϕ ）をなすようになるから、その結果としては錨の幹に対して水平及垂直の

第 33 図 $T_0 \tan \phi$ 分力を加えるようになる。この垂直分力は錨幹をひき起し且その水中における重さを減ずる作用をなすから、錨の把駐力は減少し張力の大きさによって

は幹をまさに引き起して走錨させたりするものである。

次に勾配 ϕ の許容限度については旧海軍以来の伝統としてはこれが Zero であることを絶体条件として荒天錨泊を行うも、米海軍の資料の伝える所では $\phi = 6^\circ \sim 8^\circ$ を限度としているようであ

る。

即ち水平分力 T_0 とすれば垂直分力は $T_0 \tan \phi$ で示される。
 $\tan 6^\circ = 0.1051$ で極小さいからであろう。一般に米海軍では必要錨鎖長を必要懸垂長としているのに日本流では懸垂長の外に海底着座部（補駐部）や緩衝長を加えた長さを考える。ここに、錨泊に対する考え方の相違を見出すものである。

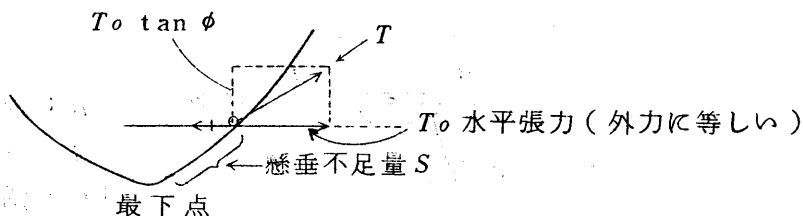
なお、垂直分力 $T_0 \tan \phi$ が分れば懸垂不足量は次式によって求めうる。不足量を S とすれば、

$$T_0 \tan \phi = SW$$

$$S = \frac{T_0 \tan \phi}{W} \quad \left(\begin{array}{l} \text{但 } T_0 : \text{外力} \\ W : \text{単位水中重量} \end{array} \right)$$

(14)

第 34 図



第 2 節 外力と把駐力

1. 外力と振廻運動

一般に外力というのは船体に加えられる外部からの力のことであるが、常識的には風潮の影響力即ち風圧又は流圧力或はそれ等の合成された力をさしている。

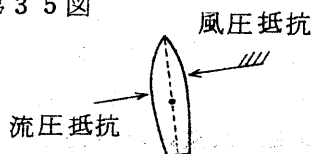
元来力というのは質量を有する物体に作用してこれに加速度を与えるものである。勿論この加速度はその力の方向に起ることもあるし、又その方向に起ると同時にその物体の質量の中心即ち重心を軸とする回転の角加速度を与える場合もある。前者の場合は物体の作用線が物体の重心を通過する場合にのみ起る。後者の場合は物体の並進及び回転運動を生ずる場合で

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

あって、これは力の作用線が重心以外の点を通過する場合に起りうるものである。今一つの運動としては大きさ等しく且つ方向反対な2力即ち偶力が物体に同時に加えられた場合であって、この場合には回転運動のみが生ずることは誰でも知っている事実である。

船体に風潮がその影響力を及ぼせば、風圧力（一般には風圧抵抗という）及び流圧力（流圧抵抗）を生じ、船はそれ等の外力の効果を受ける。もし船が漂泊している場合では、例えば右舷から風が吹けば風圧合力線は一般の艦の如く船橋（Bridge）が中央より前方にあるものでは船の中心より前方を通過する。（下図参照）船体は風下に落されるであろう。一方風下

第35図

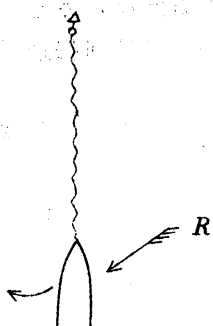


側水線下の船底には船体の加速により対水速度の増すと共に流圧抵抗が船体の運動を妨げる方向に作用し、ある一定の圧流速度において流圧と風圧が Balance した状態で定速となって漂流する。

風圧合力線と流圧合力線とが一致しない限り両者が相等しくなっても船体には旋回力率が生じて風下又は風上へ旋回する。一般にはある一定の状態即ち風を正横後1乃至2点にうけた状態で船体の振れは止まりそのまゝ風下へ漂流をつゞける。この状態に於ては船体に作用する風圧と流圧の両合力線は一致し両合力は等しくなっていると考える。上述の考察においては、風圧力は船体に対する積極的な力として作用している。一方流圧抵抗力は反対舷の水線下船底に作用する抵抗力即ち消極的な力である。この積極力は風の流線に対する水線上の船体の断面積即ち風圧面積に比例する。又消極力は水線下の船体の水の流線に対する断面積即ち流圧面積に比例する。要するに、船体は風の積極力によって風下に押し流され、これに対応して消極的（受身）に生ずる流圧抵抗力によって Balance し、船体に対する風の効果がある程度にて抑止するものである。

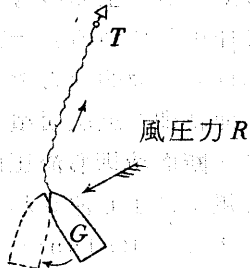
次に、錨泊している船体に風圧或は流圧が作用する場合にはどうか、勿論両者が同時に作用するときはそのベクトル的な合成力のみを効果を考えればよいわけである。即ち今風圧力（ R ）のみを考えてみる。風圧が作用すればその作用線（風圧合力の延長線）が重心を通らなければ必ず旋回及び並進の2運動が生れる。これらの運動によって緩みをもっていた錨鎖が張ってくるのに対応して錨鎖の抗張力（応力）は錨の方向に必然的に生ずる。一般的には風心（風圧合力線と船体中心線の交点）は重心より前方にある為に、最初船首が風下に落されつゝ船体は風下側に圧流される。

第36-1図



即ち振廻運動を起すに従って錨鎖の張りがますます従い抗張力 T が増大して来て風圧力による船首の風落作用と風下側への圧流作用を妨げる。そのためには錨鎖の抗張力によって風圧力 R による旋回力率 (moment of force) は抗張力 T の重心 G に対する力率で Balance されると共に、圧流作用の動力たる風圧力 R の有効成分 (風圧力 R の一部はこの場合における圧流作用には無効である) と Balance するものである。即船首の風落運動の力率が $\oplus \ominus$ zero になれば船首の旋回は止む。既に T が充分に大きくなって R の有効成分と Balance しておれば風下への圧流は止み船首錨孔を支点として船体は錨鎖の伸長線へ旋回する。この旋回は錨鎖の伸長線上で静止することなく、その惰勢のため更に反対舷へ若干振廻ることは勿論であろう。

第36-2図



元来風向についても、所謂風の眼というものはいわば眼まぐるしく変わるもので、風向 North といっても 10° 位は右へ左へと微妙に変転しているのだから、船体の圧流、船首の風落運動の後期においては再び反対舷から風の影響をうけるようになり、ここに前記と反対方向に同じじような運動が続けられる。かくて錨泊中の船体に生ずる船首の風落運動、船体としての圧流運動 (これ等を合して風による振廻運動という) は継続的に生じ且風速に略比例して大きく振廻る。船体の構造 (特に風圧面積の大小とその船首尾方向における分布) によっても大小はあるが、大体大きく錨を中心とする片舷 $20^\circ \sim 30^\circ$ の弧状を描くものとされている。このような運動の勢力を適当に減殺又は吸収させるための方法としては、今日多くの場合今一つの錨を振止錨として投下し、略近錨程度の錨鎖長でこれを適当に抑止して海底を引きずらせる (dragging) ことによって運動勢力を吸収させる。この方法によって、振廻りの範囲を $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ に抑えることが出来る。

2. 把駐力 (Holding power)

HP『海軍砲術学校』公開資料

(1) 定義及概論

把駐力とは簡単に言うと、錨及び錨鎖による船体の係止力のことである。力学的に言えばある外力が船体に作用して船が運動を起した場合に、この運動勢力を吸収し外力との釣合（平衡）を保つために期待される錨及び錨鎖による抵抗力とも考えられる。

把駐力は常に生じているわけではない。抵抗力である以上ある外力が船体に加えられ、錨鎖に伝達された時に初めて外力に対応して発達するものである。即ち把駐力は伝達された外力に等しく反対の方向に生ずる。外力が大きくなれば次第に大きく、小さくなれば次第に小さくなる。吾人が必要とするものは次第に大きくなる場合の最大の限界を知ることである。最大どの位の抵抗力即ち把駐力を期待出来るかということは錨鎖のそれとは異り錨の爪が如何に海底に喰い込んでいるか、海底の性質はどうか等によっている。

(2) 錨鎖の把駐力

錨鎖の把駐力とは錨鎖を一方に引張る場合に生ずる錨鎖と海底との間の摩擦抵抗力である。従って最大抵抗は錨鎖の重さ（水中重量）にある係数を乗じて得られる。この係数を錨鎖の把駐力係数という。錨鎖の重さといっても勿論水中に懸垂している部分ではなく、海底に把駐している部分即ち着座している部分のみの重さのことで、これは錨鎖の単位水中重量（例えば1 mの長さの重さ）に海底着座部（把駐部）の長さに乗じたものである。この着座部の長さ（ l ）は一般に錨孔より伸出している部分の全長（ L ）から懸垂長（ S ）を減じて得られる。

即ち、 $l = L - S$ である。

註 S は算式 $S = \sqrt{h^2 + 2ch}$ よりうる。

今、錨鎖の単位水中重量を W とし、錨鎖の把駐力係数を λ_2 とし、錨鎖による把駐力を H_2 とすれば

$$H_2 = Wl \times \lambda_2 \quad \text{である。}$$

勿論 H_2 は l なる長さだけ海底に着座している錨鎖の最大把駐力（最大摩擦抵抗力）である。又 λ_2 は海底の性質によって異なる値を示すことは勿論である。（後記）

(3) 錨の把駐力

錨による把駐力は錨鎖のそれとは少し趣を異にしている。これは錨の爪が十分に海底に喰い込んでいる場合に生起される抵抗力である。一般

HP『海軍砲術学校』公開資料

にこの抵抗力は A_{rm} 及び F_{luke} の垂直投影面積に比例しかつ海底の性質によって異なる値を示すものとされている。投影面積の大きさについては、錨自体の構造によるもので、Danforth 型の如きものは海底に喰い込み得る部分の投影面積は大きく従って把駐力も他に比して大きい。海底の性質によることは、例えば軟泥と砂とでは粗度も粘性も異なるので錨爪に対する抵抗は自ら異なる値を示す。次に錨の把駐力試験は種々の底質条件の下に、予想しうる種々の状態に錨を置き又は投下してその幹の方向に水平に索引して走錨する瞬間の張力を計測しその平均値を求めたものである。一般には把駐力は錨の重量に比例するものと考えられ、この係数を錨の把駐力係数という。

3. 把駐力係数と把駐力算法

- (1) 旧海軍が実験的に得たもので、今日我国海運界の常識となっている錨及び錨鎖の把駐力係数は次の通りである。

把駐力係数

	軟泥(粘土)	硬泥	砂泥	砂	貝砂	砂礫	平岩
錨 (λ_1)	10	9	8	7	7	6	5
錨鎖 (λ_2)	3	2	2	2	2	1.5	1.5

LSSL型の如く鋼索の係数は上表錨鎖の略 $\frac{1}{3}$ と推定される。又ダンフォース型のもは昭和29年度の技研テスト成績によれば上表の約2倍である。

(2) 計算法

錨の水中重量 W (空中重量 $\times 0.87$)

錨の把駐力係数 λ_1

錨鎖の単位長の水中重量 w (空中重量 $\times 0.87$ 、鋼索では 0.82 をかける。)

錨鎖の把駐力係数 λ_2

錨鎖の伸出長 (錨孔より錨まで) L

錨鎖の懸垂長 S

錨鎖の海底把駐部の長さ l

錨の把駐力 H_1

錨鎖による把駐力 H_2

全把駐力 H

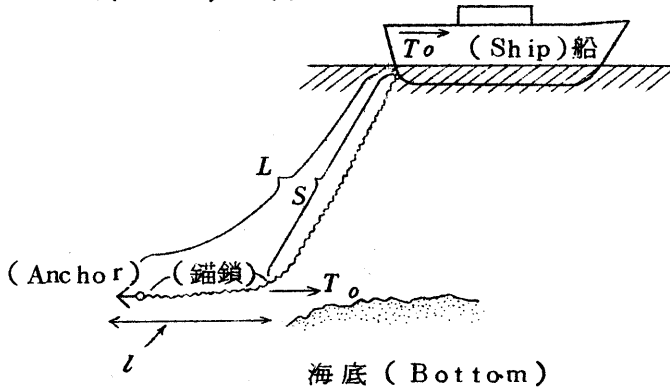
HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$$H = H_1 + H_2 = W \times \lambda_1 + w l \lambda_2$$

$$l = L - S \quad S = \sqrt{h + 2ch} \quad \left(\begin{array}{l} h : \text{錨孔よりの水深} \\ c = \frac{T_0}{W} \quad T_0 : \text{水平張力} \end{array} \right)$$

第 37 図

外力 { (Wind) 風 — (一般的には外力と考へてもよい。)
(Tide) 潮流



(3) 米海軍の把駐力係数 (参考)

米海軍の用いている把駐力係数は次の如きものであって若干日本のそれとは異っているが、やはり実験的に得られる限り日本海域と米国海域とでは底質が違つたためと考へる。

米海軍で用いる把駐力係数

イ	Firm Sand bottom (基準底質としているらしい。)		
	Navy Standard Stockless anchor	H = 7.1	Wa
	Stockanchor (Admiralty)	H = 7.3	"
	Mushroom anchor	H = 2.5	"

(H : Holding power. Wa : Weight in anchor)

□ Firm Sand 以下における H. P. の見積り

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	前項のHに 対する乗数	記事
Well compacted sand	1.0	
Stiff dense Clay (Plastic)	1.5	この辺は日本式の 軟泥に相当する。
Sticky clay of medium density (Cohesive)	2/3	
Soft mud (Fluid)	1/3	
Loose Coarse Sand gravel	1/3	
Hard bottom (rock. Shale boulders. etc)		

(4) 各種錨に対する把駐力試験成績

昭和29年10月27日防衛庁技術研究所第5部において、船舶設計協会協力のもとに計画し浦賀ドック船渠課において実施された各種錨の試験成績は次のとおりである。

試験方法 予め海底に把駐させた錨を水平に牽引し漸次錨が引きづられ把駐力が最大となり遂に走錨する迄の状態を時間、張力等について測定した。

試験対象 Danforth 錨 (PF型の2000 1bS錨) 旧海軍型錨 (山字型) 約1000 kg. 防衛庁新型錨 (試作品) 1000 kg 十字型錨 1000 kg

錨の種類	牽引方法	実験成績	記事
Danforth	幹を牽引方向において把駐させる。	2回の実験で平均 13.6 T 3回目の 張力16 Tのとき 滑車破損	3回目のときは錨 は海底下1.3 mに 潜没していた
	幹を牽引方向に直角において把駐す	最大 10.8 T 最小 6.5 T	平均 8.6 T
旧海軍型 (山字錨)	幹を牽引方向と直角において把駐	最大 5.7 T 最小 1.6 T	平均 3.7 T
十字型錨 (有鉚錨)	幹を牽引方向において把駐させた。	最大 11.0 T 最小 9.0 T	平均 10.0 T
防衛庁新型錨	幹を牽引方向におき錨鎖をつけて把駐させた。	最大 14.1 T 最小 6.9 T	平均 10.5 T

錨の種類	牽引方法	実験成績	記事
防衛庁 新型錨	幹を牽引方向におきワイアのみで把駐させた。	最大 9.0 T 最小 5.0 T	平均 7.0 T
	幹を牽引方向に直角において把駐させた。	最大 7.0 T 最小 5.0 T	平均 6.0 T
	水面上 4 m の高さから投下して把駐させた。	張力 13.0 T を示した時滑車破損した	投下錨の幹は牽引方向と直角になり爪が海底に潜没していた。

尚、試験地浦賀港外の海底質小砂である。

4. 把駐力最大発揮の条件

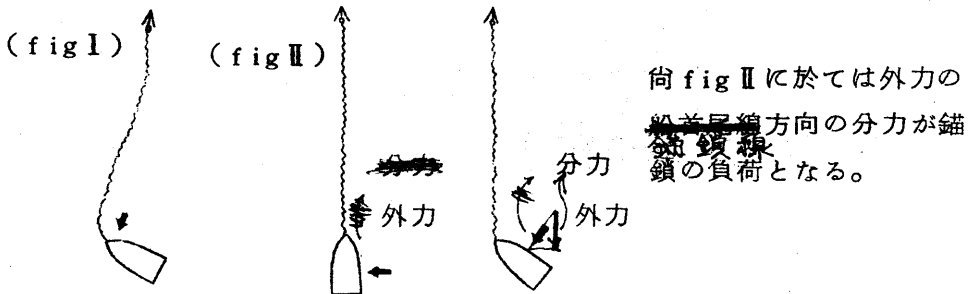
錨の把駐力は錨の水中重量に上記の係数を乗じて得られるが、これはその底質における最大把駐力を意味する。錨が把駐力を最大に発揮するには次の条件を前提とする。

- (イ) 錨爪が充分に海底に喰い込んでいること。
- (ロ) 錨幹に加えられる張力は水平であること。
- (ハ) 錨幹に左右の振動を与えないこと。
- (ニ) 錨幹に衝激的張力を加えないこと。

5. 外力と把駐力の釣合及び走錨現象

外力が船体に加わる場合、その外力全部が錨鎖の負荷 (load) となる場合もあるし、その一部の分力のみが負荷となる場合もある。全外力が錨鎖の負荷となるのは外力の作用線が丁度錨鎖線 (錨鎖の伸長線) と一致する場合に起りうる。(fig I) その他の場合は一般に外力の作用線とが一致しない場合に起りうる。(fig II)

第 38 図



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

錨鎖に加わる負荷は懸垂した場合に錨鎖自体の重さにより生ずる垂直負荷（垂直張力）と外力による水平負荷（水平張力）とに分けられる。垂直負荷は錨孔部に於て最大であり、Catenary を下るに従って小さく最低点でなくなる。水平負荷は Catenary の何れの点に於ても相等しい。即ち外力に因る水平張力はそのまゝ Catenary を伝って海底に伝達されるものである。もしも錨環より船の側において Catenary curve が完成されておれば、即ち Catenary の最低点が錨環に達する迄に存在すれば、水平張力だけが着底部の錨鎖を通じ、或は直接錨幹（Shank）に伝達されるわけである。

かくて着底部の錨鎖が外力の方向に水平に牽引されると、錨鎖には把駐力が生起される。且その把駐力が充分大きく外力による水平張力と Balance すれば錨には何等負担はかゝらない。もしも錨鎖の把駐力だけでは外力に Balance 出来ない時はその力の差だけが錨の負荷としてかゝるわけである。かくて錨の把駐力が必然的に生起する。錨及び錨鎖の合計把駐力（ H ）がその最大限度に達しても外力による水平張力（ T_0 ）に Balance 出来ない状態では錨は水平の方向に移動するかも知れない。状況によっては海底表面に跳り出して Janp するかも知れない。何れにしてもこのような状態は所謂走錨状態である。もしも懸垂量が不足の為に錨環が Catenary の最底点ではなくその中間位にあるような場合は、錨環には張力が直接しかも水平ではなく上向きにある勾配をもって加えられるに到る。こうなると錨には垂直上方に張力が作用して幹をひき起し錨の重量は軽くなり把駐力は急に減少するであろう。かくて走錨の急険は増大し且急迫の事態が生ずるかも知れない。

以上を総合すると次のようになる。

H ; 合計把駐力

T ; 外力による牽引力（錨を引く力）

$H \geq T$ 走錨しない。

$H < T$ 走錨する。

$H \approx T$ であれば実際には恐らく走錨するであろう。

また懸垂量不足状態で錨幹を水平より上向きに引けば容易に走錨するであろう。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第3節 緩衝作用と緩衝長

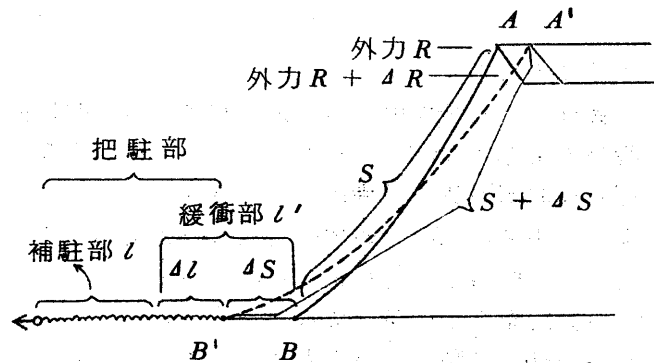
1. 緩衝作用

一般に Wire, rope や Chain 等に衝激 (Shock) 的荷重を加えると、材質に疲労を生じて破断しやすくなる。衝激を防ぐにはこれ等のものに Catenary Curve を描くように十分な長さとし重みを加えなければならない。重みはそれ自身の重量にもよるが、尚足りない時は、別に錘量を附加する。重みがないと外力による水平張力が小さくても、Rope や chain の曲線が直線的となりその局限に於ては破断する。何故ならば Catenary が直線になる間に力による運動のエネルギーが位置のエネルギー及び伸びの抗張力により吸収されるが、Curve が直線になれば最早吸収されないからである。錨鎖の代りに鋼索を用いるような場合には単位重量が小さいから外力の多少の増加が懸垂量の上に大きく影響する。その為に海底に着坐する部分が少なくなったり、場合によっては懸垂量不足の状態になり易い。このような状態では何れも錨に直接の負荷を与えたり、錨幹を引き起したりする。

一般に錨鎖の緩衝作用とはうねりや突風等が船体に作用した場合に起りうるような錨鎖に対する衝激的荷重のために生ずる懸垂量の不足及び把駐力の不足を補充し、走錨又は錨鎖の破断を防ぐ作用を言う。これがためには次のような長さだけ海底把駐部の錨鎖の長さに付け加えられることが必要とされる。

2. 緩衝長

第39図



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

外力 R のときの懸垂長を S とする。又 R に釣合うための把駐力 H をうるために必要とする海底着坐部錨鎖長（これは錨の把駐力を補充するとも考えられるので一名補駐部ともいう）を l とする。

次に外力 R が ΔR だけ増加した場合に必要な懸垂長の増加分を ΔS とし又釣合うために必要な把駐力の増加を ΔH とし、 ΔH をうるために必要とする補駐部の増加量を Δl とすれば ΔR の増加に応じて必要とすべき錨鎖の増加量は次のようになる。

即ち、

$$l' = \Delta S + \Delta l \text{ である。}$$

$$\begin{aligned} \text{但し } \Delta S &= \sqrt{h^2 + 2c'h} - \sqrt{h^2 + 2ch} & c &= \frac{R}{W} \\ \Delta l &= \frac{4H (= \Delta R)}{W \lambda^2} & c' &= \frac{R + \Delta R}{W} \end{aligned}$$

（上式においては外力 R がそのまま錨鎖の荷重になるものとした）

次に、 $\Delta S + \Delta l$ に相当する長さを緩衝長という。

このような緩衝長をどの位見越しておくべきかということは仲々容易ではないが、うねりや突風のスケールにもよる。渡辺・加藤氏の荒天航海法では、風圧力の 10% を錨鎖の水中における単位重量 W で除した数字に吃水と水深による修正を加えたものとしている。

即ち、

R : 外力
 W : 錨鎖の単位重量
 (水中)

$$\text{緩衝量 } l' = \frac{0.1 R}{W} \times \frac{D}{2D - h} \quad \begin{aligned} D &: \text{錨孔より海底までの深さ} \\ h &: \text{錨泊最小水深} \\ & \text{(普通吃水の 2 倍)} \end{aligned}$$

上述でも判るように

緩衝部は緩衝作用即ち急張緩和に預ると共に把駐力の増強即ち補駐部の役目も果している。荒天に際しては出来るだけ錨鎖を長く伸出させる。即ち補駐部並びに緩衝部を増加させておき、風力の急激な増大やうねりによって生ずる急激な船体の前進及び後退運動や上下運動等により錨鎖に加えられる張力を、懸垂量の自由な増加によって緩衝し錨幹に加えられる張力の方向を水平に保ってこれを引き起さないようにする。即ち走錨を防ぐための働きに預っていると考えることが出来る。

第4節 把駐力と錨鎖長

1. 把駐力の補強法

本来把駐力は錨のそれにもみ頼るべきものである（少く共米国海軍の考え方ではそうである）が、それだけでは不足の場合が多いから錨鎖の把駐力によって出来るだけ補強するというのが日本流の考え方であったし、現在もまたそうである。

一般に単錨の場合には、錨鎖が切断する懸念のない限り（多くてもその荷重が耐力を越えない限度において）長く伸出させておくことによって把駐部（補駐部+緩衝部）を多くし最大の把駐力を期待するものである。

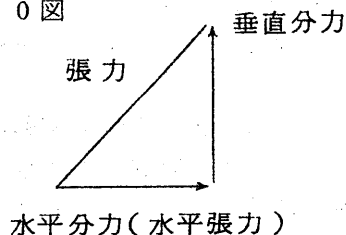
錨鎖の伸出量は一般に荒天時の捨錨用意を考慮すれば最後の1節は船内に保存させなければならない。

強風中錨鎖を伸出させるには徐々にこれをまき出し、決してゆるみを与えるような伸出を試みてはならない。何故ならば強風中錨鎖にたるみを与えると急激な風落作用を起すため船体の運動量が急に増したり、又状況によっては船体が風位に対して横向になり風圧力が急激に増大するため、抑止時における錨鎖の負荷が激甚となり、破断または走錨の危険を生ずるからである。

2. 錨鎖の最大荷重と外力及び水深の限界

Catenary の特性でも明らかであるように、最大荷重のかゝるのは錨孔部である。この点における張力を水平と垂直に分けると水平張力は船体に及ぼされる外力によって生じ、垂直分力は Catenary をつくっている部分の錨鎖の重量によって起される。それ等の関係式は次の通りである。

第40図



$$T = T_0 + Wh$$

$$T < \text{安全使用力} \quad (\text{普通の場合})$$

$$T < \text{耐力} \quad (\text{最悪の場合})$$

$$T : \text{張力}$$

$$T_0 : \text{水平張力}$$

$$W : \text{単位重量(水中)}$$

$$h : \text{錨孔より海底までの垂直距離}$$

上式によって分るように、水深（ h ）が大きくなると外力（ T_0 ）が小さくても張力（ T ）は Wh の増加により大きくなる。 T は錨鎖の安全使用力（破断力の約35%）以下であることが望ましいが、最悪の場合において

HP『海軍砲術学校』公開資料

も耐力（破断力の約70%）以下でなければならない。従ってこの条件の下における T からその水深における Wh を差引いたもの即ち $T - Wh = T_0$ が水平張力の限界である。換言すれば外力による錨鎖の水平張力の限界を耐力に置いてはならないこと及び水深が大きくなればなる程耐えうる外力の限界は小さくなることに注意を要する。

この見地からすれば荒天時の水深は成るべく浅い方が錨鎖の安全性の上から望ましい。一般的には40m以上を深海投錨としているのに鑑みて荒天時の水深は概ね20~30mを最大とし、最小限度はうねりや風波による船体の上下運動を考慮に入れて通常吃水+4米荒天時は吃水の2倍程度を最小水深としている。

3. 錨爪の喰込（搔込み）作用と抑止法

錨の把駐力を最大に發揮させるには錨爪（Fluke）を十分に深く海底に喰い込ませることである。これがためにはある程度の存速を保って投錨後近錨（水深の1.5倍程度）迄錨鎖を伸出させてから最初の抑止を行う。旧来のパテント錨である山字錨の場合では概ね近錨附近で抑止すると錨鎖が海底に最初の喰い込みを行う。Danforth 錨ではその構造上（山字錨では幹と腕との交角が $40^\circ \sim 45^\circ$ に対し、この型では $31^\circ \sim 35^\circ$ であるのが特徴である）水深の1.5倍程度錨鎖を出した時を以てしては稍早期である。経験によればPF型のように錨鎖を用いるDanforth 錨の場合では水深の2倍程度錨鎖を出した時に抑止し、鋼索を用いるLSSL型に於ては2.5倍程度に於て抑止すると喰い込み作用が有効になされるようである。勿論DD型のように強度は大きい重量の小さい特殊材質を用いるもの（ダイロックニッケル錨鎖）ではやはり鋼索の場合に準じ近錨以上相当長く出してから抑止すべきであるが、何れにしても錨指揮官はその特性を覚えて適当な存速のもとに、適当な時期に、適当な程度の抑止によって最初の錨爪の喰い込みを企図しなければならない。

錨鎖を余り長く出し過ぎてから抑止すると、抑止によって錨鎖に与える張力が海底に座駐する部分の錨鎖の摩擦のために吸収されて錨まで伝達されないからである。従って錨は単に海底に落下されたままの状態におかれるので、後になって強風に見舞われ全錨鎖が懸垂して了うような場合にはそのまま走錨するかもしれない。

もう一つの欠点としては錨鎖伸出の合間々々に適宜数回の抑止を加えないと、錨鎖が累積したり真直に伸びずに屈曲したりする。このような状態

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

は編隊投錨における碇泊隊形の修正の為にも好ましくないし、突風等に見舞われた場合風落による情勢がつきすぎてびんと張った時に錨鎖を切ったり走錨させたりする。今一つの欠点としては錨鎖にもつれを与えることである。

4. 投錨時の存速についての概念

投錨時の存速は対水速度ではなく対地速度である。入泊時の繁忙時においては小刻みに対地速度を観測することは仲々難しい問題であるが、原則的には対地速度であり、吾人は対水速度を知り、これに予め調査して得られる潮流の速度を加減して対地速度による存速を適当に得るように計画する。故に泊地の流速の大きさと流向の調査は厳密でなければならない。

(1) 通常単錨泊時の存速は機関の種類及び後退力によって違いが概ね次の如くである。

日本式…………… 2～3 kt で投錨、錨鎖半量伸出後後進半速または原速をかける。

米式…………… 4～5 kt で投錨後直ちに後進原速をかける。

(2) 双錨泊に於ては

一般に 4～5 kt で投錨適宜の時期にまた要すれば後進を用いる。

(3) 後進投錨法の場合には (DD型を例にとる)

錨地の手前 200 米で微速停止、100 米手前で後進半速、錨地を過ぎること 50 米で後進を始め錨地直上にて投下する。

5. 錨鎖伸出量の決定

錨に張力を水平にかけることを第 1 とし、錨の把駐力を補充し且緩衝作用を有するような長さであることが必要である。

(1) 日本式

イ 通常碇泊の場合 { 風速 20 米を艦首 30° にうける場合の風圧力を錨鎖にかけるような場合を限度とする。

$3D + 90$ (米)

$3D + 50$ (尋)

$D : H \cdot W \cdot T$ の水深 (以下同じ)

ロ 荒天碇泊の場合 { 風速 30 米を艦首 30° にうける場合の風圧力を錨鎖にかけるような場合を限度とする

$4D + 145$ (米)

$4D + 80$ (尋)

以上の数字は旧海軍で用いた標準によるものである。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(2) 米海軍式 (日本の商船でもこれと殆んど同じ方式をとるものが多い)
一般に18尋以内の水深では

通常碇泊 5 D を標準とする。

荒天碇泊 7 D 以上出来るだけ長くとしている。

Knight Seamanship にある荒天錨鎖長の標準表を揚げると次の通りである。

錨 鎖 長 (尋)

水深 (Hawse pipe) より海底まで	5	7 1/2	10	15	20	25	30	35	40	45
鍛鉄錨鎖 (尋)	54	66	76	93	107	120	130	140	149	157
鑄鋼錨鎖 (尋)	64	78	91	110	127	142	155	166	178	188
ダイロックニッケル 鋼錨鎖(尋)	78	95	109	133	154	174	188	202	216	228

(註) 上表は錨鎖の強度、水深、錨鎖の重量から必要な伸長度を算出したもので次の条件を含んでいる。その水深における伸出量の限度を示すものである。

- イ 錨孔部で実用張力を越えた力が加わらぬこと。
- ロ 錨環の所で張力が水平に錨幹に作用すること。
- ハ カテナリーカーブの量をもとに算出したものであること。
- ニ この数字は艦の型に関せず使用できること。
- ホ この表値は緊急の場合の外越してはならないこと。

第 5 節 外 力

1. 外力概算法

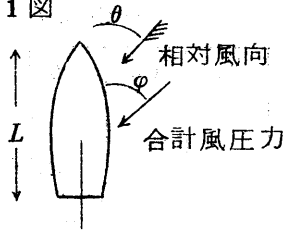
(1) 外力の範囲

錨泊を論ずる場合における外力の範囲は一般には船体に影響する自然力のうち水平的なもののみ考慮すればよい。すべての力を垂直と水平に分けるときは、垂直分力は船の浮力と容易に釣合がとれるので問題はないが、その水平分力は船体の係止力に限度がある限り釣合がとれないので船体を水平方向に即ち水上を移動せしめる。一般に流れの圧力抵抗に

よる影響は殆んど水平の方向に起るものと考えうるが、風の場合には地形の影響もあって必ずしも水平に船体に当るとは限らない。時には吹き下しもあるが、概ねこれも水平に作用するものと見なして大過はない。停泊艦船に影響する外力の種類を挙げると、先づ風、潮流及海流があり、時として高潮、津波がある。勿論風によるものの中には風波及びうねりがある。津波や高潮のようなものについては多量の水の水平移動と垂直上昇が伴うので、この場合に限り垂直力を無視することは出来ない。室戸台風の際大阪港内岸壁係留中の船舶が水の垂直上昇力によって先づ係留索をちぎられ、次いで水平な流圧力によって陸上深く船体を運搬された事実を見ればよく分るであろう。ただし本論においては水平な自然力のうち風圧及び流圧についてのみ述べることにする。

(2) 風圧抵抗 (Air Resistance)

第41図



船体に当る風によって生ずる圧力を計算するには種々の算式がある。次式は最も都合のよい扱い易い式である。勿論風に当る船体の面そのものが極めて複雑な形式の綜合体であるので、これらの計算式の多くは実験的な誘導式であって、式中に用いられる係数の如きものは全く船の型毎に異なるものであるべきだが、実験には多くの経費を要するので既知の艦型に近似類型を求めて係数を定めるより仕方がない。

$$R_a = K (A \cos^2 \theta + B \sin^2 \theta) V^2$$

上式において

$$\left\{ \begin{array}{l} R_a : \text{風圧抵抗 (kg)} \\ A : \text{正面風圧面積 (m}^2\text{)} \cdots (\text{水線上の正面投影面積}) \\ B : \text{側面風圧面積 (m}^2\text{)} (\text{ " 側面 " }) \\ \theta : \text{相対風向角 (碇泊中では真風向角)} \\ V : \text{相対風速 (m/s)} (\text{碇泊中では真風速)} \\ K : \text{抵抗係数} \end{array} \right.$$

$$K = \frac{1/2 \rho C_r}{\cos(\varphi - \theta)} \left\{ \begin{array}{l} \rho : \text{空気の密度} \\ C_r : \text{風圧抵抗係数} \\ \varphi : \text{風圧合力線と船首尾線との交角} \end{array} \right.$$

(註) 上式によって知るように、風圧は一定の艦では風速の自乗に比例することである。風速が同じであれば投影面積の大きさに比例する。風向角が同じであれば、その風向において風速 1.0 m/s に

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

おける風圧を計算すれば 20 m/s の場合は 4 倍し 30 m/s では 9 倍し 5 m/s では $1/4$ 倍するという風にして暗算で算出できることに注意を要する。

尙上式によって求めた各艦型の風圧抵抗表は後記する。

次記は旧海軍の船型模型実験による実験資料である。

θ と K 及び φ の関係表 (航海参考資料 P 63 参照)

θ	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	備考
K	0.033	0.038	0.047	0.055	0.065	0.070	0.076	0.075	0.075	(以下同じ)				巡艦 型 駆艦
φ	0°	28°	43°	58°	60°	70°	72°	76°	78°	80°	82°	83°	84°	60° 以上 は同じ

風圧中心位置 (風圧合力線と中心線との交点) ($L =$ 船長)

θ	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
中心より 前方へ	$0.3L$	$0.25L$	$0.19L$	$0.15L$	$0.08L$	$0.04L$	$0.03L$	$0.02L$	(以下同じ)		

(3) 流圧抵抗 (current drag)

流圧と言っても碇泊中これを船首よりうける場合と前後係留時における如く船腹よりうける場合とに分けて考える必要がある。

船首方向よりうける場合船体と水との相対速度が船の常識における微速 (6 K 程度) 以下の場合に於ては造波抵抗 (Wave making resistance) は無視出来る程小さく殆んど摩擦抵抗 (Frictional resistance) と考えてもよい。又船尾の造渦抵抗 (Eddy making resistance) も殆んどない。

従って、略船首より流れを受ける場合は次の摩擦抵抗算式を用いることができる。

イ 摩擦抵抗式 (Baker 公式) は次の通り。

$$\text{摩擦抵抗 } R_f = 0.14 S V^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_f : \text{kg} \\ S : \text{船底浸潤表面積 (m}^2\text{)} \\ V : \text{流速 (kt)} \end{array} \right.$$

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Sの概算式としては次の Denny 公式がある。

$$S = 17 L \cdot D + \frac{V}{D} = L (1.7 D + B \times C b)$$

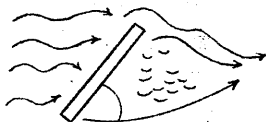
$$\left\{ \begin{array}{ll} L : L \cdot W \cdot L & \\ D : \text{平均吃水 (ft)} & B : \text{船幅 (ft)} \\ V : \text{排水容積 (ft}^3) & C b : \text{方形肥瘠係数} \\ S : \text{浸水面積 (ft}^2) & \end{array} \right.$$

□ 流れを横にうける場合

流れを横からうける場合には水中において平板を流線とある角度をもたせた場合の抵抗と同じに考えることができる。

一般に、この場合には流れの両面では前面抵抗 (Head Pressure) と後面には後面抵抗 (Tail Pressure) とが生ずる。前面

第42図



では水圧が上り後面では水圧が下るわけである。船体の場合について平板と同一に論ずるわけにはいかぬが、元海軍教授高木氏による流圧抵抗算式を次に記載する。

$$R_f = (30.73 + 32.41 \sin \varphi - 26.5 \cos \varphi) S V^2$$

R_f : 流圧抵抗 (kg)

φ : 流向角度 (流向と船首尾線との交角)

S : 浸水部の側面積 (m^2) ... ($L \cdot W \cdot L \times$ 平均吃水)

V : 流速 (m/s)

ただし、上式では、 φ が 10° 以内の場合には誤差が大きいから摩擦抵抗式を用いる方がよい。

2. 錨泊要表

(1) 錨泊要表は風圧抵抗曲線、流圧抵抗曲線、把駐力曲線、懸垂量曲線等を個々に或は1枚の図表にまとめて記載し、その艦の錨泊性能が一覧してわかるようにした表である。各艦はそれぞれ個有の要表を作って艦橋要表の一部としておさめておくものとする。

(2) 錨泊要表の作成

1 風速対風圧曲線 ($R - V$ 曲線又は $R1 - \theta$ 曲線) は前項風圧抵抗表を記入したものである。風圧曲線は風速をなるべく小刻みにとって曲線を記入する方がよい。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- ロ 懸垂曲線 ($S-R$ 曲線) は $S = \sqrt{h^2 + 2ch}$ により記入する。
- ハ 把駐力曲線は $H = H_1 + H_2 = W\lambda_1 + w\lambda_2$ として記入する。ただし把駐力係数は Danforth 型錨では山字錨の 2 倍、防衛庁型錨は 1.2 倍錨索の場合は λ_2 の $1/3$ として計算のこと。
- ニ 走錨対策上必要な錨鎖緩衝長は $l'_1 = \frac{0.1R}{W} \times \frac{D}{2D-h}$ より求め記入する。
- ホ 錨鎖の耐力及び安全使用力の限界線を記入する。
- ヘ 流圧抵抗曲線 (RW 曲線又は $R2-\theta$ 曲線) は $R_f = (30.73 + 32.41 \sin \varphi - 2.65 \cos \varphi) S V^2$ により記入する。
- (3) DD 型錨泊要表の使用法若干を示す。イ 風速 $20 m/s$ $\theta = 30^\circ$ 水深 $20 m$ 底質砂地なるとき別図により爬駐性能を検討せよ。

$R-V$ 曲線 ($20 m/s$) 上 $\theta = 30^\circ$ の縦線との交点より横線を引き外力 $R = 8.8$ 屯を知る。又該横線と $S-R$ 曲線 (水深 $20 m$) との交点より縦線を引き、基線 S との交点により、懸垂長 $115 m$ を知り同時に着底部の錨鎖長 (8 節を使用する場合として) $200 m - 115 m = 85 m$ を知る。又この縦線を上に辿って爬駐力線 (砂) との交点より横線を引き爬駐力 $H = 20.3$ 屯を知る。次に外力 $R = 8.8$ 屯の横線と $R-D$ 線 ($D = 20 m/s$) との交点より縦線を引き基線 S 上の読み $16 m$ が緩長となる。

以上により知り得る資料は次の通りである。

(外力 $R = 8.8$ 屯、懸垂長 $S = 115 m$ 、着底部長 $= 85 m$ 、爬駐力 $H = 20.3$ 屯、必要緩衝長 $16 m$) 即ち、外力は爬駐力より遙かに小さい。有効錨鎖伸出長を $200 m$ (8 節目シャックルを捨錨用意の為ストッパーの直後においた場合の錨孔よりの伸出長) とすれば着底部が $85 m$ もあり必要緩衝長 $16 m$ より遙かに大きく絶対に走錨しない筈である。

次に $H.W.T$ 時の水深を約 $20 m$ とすれば $3D + 90 m$ の式よりして伸出量は水中 $150 m$ になる。即ち水中約 $150 m$ を出した場合の錨孔よりの長さを約 $160 m$ としても着底部は尚 $160 m - 115 m = 45 m$ あり緩衝長は充分で走錨の恐れはないことになる。

- (4) 風速 $30 m/s$ を $\theta = 30^\circ$ にうけその全風力が錨鎖にかゝった場合の爬駐力如何。但し水深 $20 m$ 底質砂泥とする。 $\theta = 30^\circ$ の縦線と $R-V$ 曲線 ($30 m/s$) より $R = 19.3$ 屯を知る。 $R = 19.3$ 屯の横線と水深 $20 m$ の $S-R$ 曲線の交点より縦線を下に辿り S 基線との交点から懸垂長 $168 m$ を知る。かつ錨鎖 8 節の場合の着底部 $200 - 168 = 32 m$ 、

HP『海軍砲術学校』公開資料

同じく10節の場合の着底部 $250 - 168 = 87 m$ を知る。同じく $S - R$ 曲線との交点より縦線を上に辿って8節の場合の爬駐力18.3 吨、10節の場合の22 吨を知る。

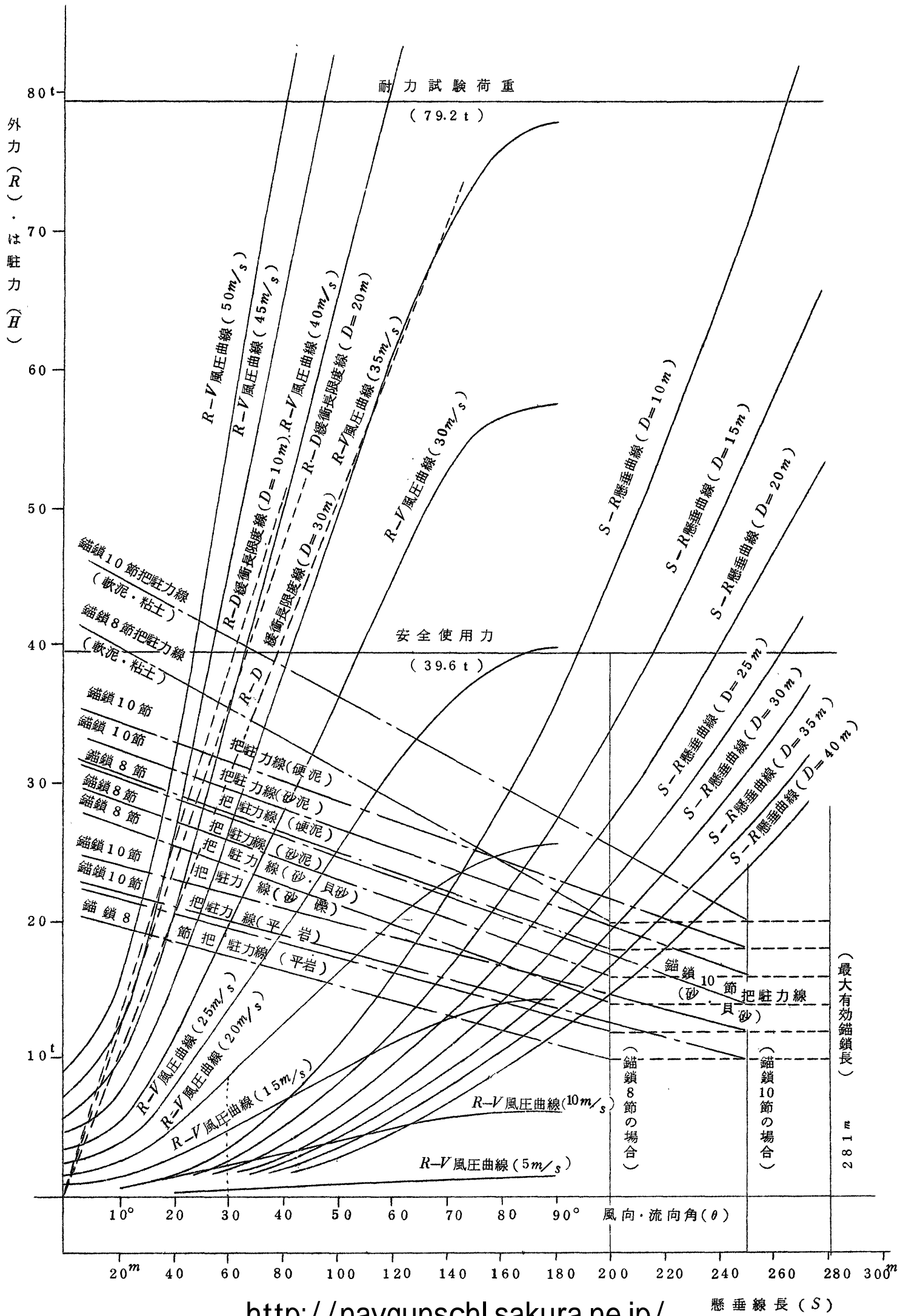
次に、 $R = 19.3$ 吨の横線と $D = 20 m$ の場合の $R - D$ 線との交点から緩衝長として33 m を知る。

以上により得た資料は次の通りである。

$$\left(\begin{array}{llll} R = 19.3 \text{ 吨} & S = 168 m & l = 32 m \text{ (8節)} & 87 m \\ \text{(10節)} & H = 18.3 \text{ 吨 (22 吨)} & l' = 33 m & \end{array} \right)$$

R と H とを比較するに8節の場合には S は充分なるも $R > H$ 、 $l' > l$ 、故に走錨する。次に10節の場合は $R < H$ 、 $l' < l$ 、なる故 \therefore 走錨せず。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(第1表) DD型風圧抵抗表 (ton)

やまぐも (A=110m ² B=849m ²)										
風速 (m/秒)	風向 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
5	0.09	0.15	0.32	0.55	0.78	1.03	1.27	1.43	1.54	1.59
10	0.36	0.67	1.28	2.28	3.11	4.03	4.98	5.65	6.20	6.37
15	0.82	1.37	2.88	5.65	7.00	9.08	11.20	12.73	13.95	14.36
20	1.45	2.44	5.11	9.14	12.42	16.13	19.92	22.72	24.80	25.50
25	2.27	3.82	8.00	14.30	19.40	25.20	31.15	35.35	38.80	39.90
30	3.26	5.51	11.50	20.60	27.90	36.20	44.70	50.80	56.70	57.30
35	4.45	7.63	15.65	28.10	38.00	49.40	61.10	69.30	76.00	78.10
40	5.81	9.76	20.50	36.60	49.60	64.50	79.70	90.50	99.00	100.40
45	7.30	11.8	26.30	45.30	64.00	83.60	102.20	117.50	127.50	131.00
50	9.08	15.65	31.20	55.00	77.40	101.00	123.80	143.00	145.50	158.00

(第2表) DD型流圧抵抗表 (ton)

やまぐも							
流向(度) 流速(Kt)	0	10	20	30	40	50	60
2	1.61	3.90	6.45	9.16	11.85	14.60	17.45
3	3.62	8.75	14.50	24.10	26.75	32.90	38.90
4	6.43	15.55	24.65	36.50	47.50	58.40	69.90
5	10.00	24.30	40.01	57.00	74.30	91.30	107.50

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(第3表) DD型懸垂量表

外力 (R)	D=10m	15	20	25	30	35	40
2ton	S=45m	53	60	67	73	79	85
5	69	79	89	98	106	114	122
10	96	110	123	135	146	156	166
15	116	134	149	164	178	189	201
20	134	154	172	188	203	217	230
25	150	172	191	209	226	242	256
30	164	188	210	229	247	264	280
35	177	203	226	247	266	285	
40	189	217	241	264	285		
50	211	242	269	294			
60	231	265	295				
70	249	286					
80	266						

D: 水深 (H.W.T.)
 h: D + (錨孔より水面までの高さ 6 m)
 S: 外力 R に対し必要な懸垂曲線長にて次式より求める。

$$S = \sqrt{h^2 + 2ch}$$
 但し $c = \frac{R}{W}$ W: 錨鎖 1 m の水中重量 36.2 kg

(第4表) DD型錨鎖の有効最大量 (S) を懸垂せしめる場合の水深対外力表

水深 D m	10	12	15	20	25	30	35	40	45	50
h : (D + 6 m)	16	18	21	26	31	36	41	46	51	56
10節使用 S=250mの場合	R 屯 70.4	62.5	53.5	43.0	35.9	30.8	26.9	23.8	20.7	19.2
8節使用 S=200mの場合	R 屯 45.0	39.9	34.1	27.4	22.8	19.5	16.9	14.9	13.3	11.9

摘 要

外力 $R = CW$ (例) 水深 10 m では、200m の錨鎖を有効に出せば、外力 45 屯で全部懸垂するに至る。即ちそれ以上の外力では走錨する危険のあることを示す。

$$C = \frac{S^2 - h^2}{2h}$$

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第 3 章 錨 泊

第 1 節 通 則

1. 錨泊法の種類

錨泊法とは艦船が自らの錨を用いて船体を係止する方法をいう。これは一般に次のように分けられる。

単錨泊 (Lying at single anchor)

二錨泊 (Lying at two anchor)

単錨泊は最も普通に行われるもので船体を係止する力即ち把駐力を一つの錨にのみ期待する。

二錨泊は二つの錨に把駐力を期待するので、単錨のみでは把駐力が不足するような場合であってしかも単錨よりも大きな把駐力が得られると信ぜられる場合のみ用いられる方法である。従って両錨鎖が揃って片方しか張らないような場合(振れ廻りの激しい場合)にはその効果は薄い。双錨泊と屢屢間違えるものもあるが、この方法は二錨を投じてその中間に船が係るので、その目的とする所は、船体の振れ廻りの範囲を最も小さくすることを必要とする特殊な場合、例えば港則法で規制している港における指定錨地に投錨する場合或は多数の艦艇が狭水面に集合しかつ整正とした碇泊陣型を必要とする観艦式のような場合及び河江碇泊等に用いるものである。なお、先に述べた二錨泊の特殊な場合として振止錨法を挙げることができる。

2. 投錨法

(1) 種類

投錨法を個艦の投錨技術の上から分類すれば前進投錨法と後進投錨法とに分けられる。さらにこれを錨地への進入方式から分類すれば個艦投錨、編隊投錨法、及び方位投錨法に分けられる。以下各投錨法について要点のみを述べられる。

(2) 前進投錨法

前進の惰力をもたせつゝ投錨するもので、碇泊隊形の整正を期するには編隊投錨には極めて有利である。軍艦のように錨鎖の強くない一般商船や漁船等では無理な負荷を錨鎖にかけるのでこれを用いないものが多

HP『海軍砲術学校』公開資料

い。この法の利害とするところを列挙すると、

イ 保針及び速力の調整が比較的容易であるから予定錨地に正確に投錨可能であること。

ロ 時間的に経済であること。

ハ 編隊時の投錨には好都合であること。

ニ 錨孔部で錨鎖を後方に急折させる為抑止に際し錨鎖に急張を与えることがある。

ホ 錨鎖伸出に際して舷側及船底を叩き、或はこれを強く摩擦するため損耗を生ずる。又DD型の如く艦首船底に引き込み不能の「ソーナードーム」の如きものがあると、これに危害を与える危険がある。

ヘ 各部の摩擦が多いため投錨時の存速は相当に大きくしなければならぬ。

等の利害がある。

(3) 後進投錨法

投錨時後進惰力を用いるか或は前進して近錨程度に錨鎖を出して抑止し回頭してから後進惰力をつけて予定錨鎖を伸出する方法である。

実施方法は一般に錨地に向って進入しつつ速力を速減し、錨地の手前適宜の位置にて微速停止後惰力前進し、ついで予定地点の少し手前で後進を令とする。艦は予定を少し行きすぎた所で後進惰力がついて再び錨地に達した時投錨し、爾後適宜抑止を行いつつ後退をつづけて所定錨鎖を伸出するものである。この方法の利害は、

イ 操艦及び保針並びに予定錨地に正確に投錨することは稍困難である。風潮の影響大なる場合は殊に難しい。単暗車船では後進時船尾を振るので錨位の誤差は免れない。従って編隊投錨には向かない。

ロ 抑止は適当な後退力をつけて行わぬと不十分に陥ることがある。

ハ 編隊時の投錨法としては速力速減の時期を誤ったり、惰力係数の検測が不正確であったりすると編隊投錨の意義を失うことがある。

ニ 錨鎖は艦首方向に張るので錨孔部や舷側との摩擦が殆んどないので切断事故が少い。

ホ 風潮大なるときや河口錨泊等に於て船体に加わる強大な外力による負荷を錨鎖にかけないようにする必要のあるときは、後進投錨が絶体に安全であり走錨の危険も少ない。

HP『海軍砲術学校』公開資料

3. 入港通則

- (1) 霧の多い地方の港湾は、ばい煙の多い港または大河の河口にある港（すなわち川霧のある港）に入港する場合には、太陽の高度が相当高い時機（午前10時ごろから午後3時ごろまで）を選ぶのがよい。また潮流の大きな港に入港する場合には潮時も考慮する必要がある。
- (2) 港務管理者のある港に入港する場合は、あらかじめ入港時刻を通知（要すれば入港目的、停泊日数、艦の長さ、喫水等も）し、錨地または係留浮標の指定を受けるのが便利である。また港則、信号設備、係留浮標の要目等を調査してこれに適應する準備が必要である。その他の港においても上記に準じて事前の調査を行わないと、不慮の事故を生じることがある。
- (3) 高速力航行の場合は、港口に達する前に速力を10ないし12メットに減ずるのを例とし、また減軸運転の場合は、操艦性能を増すために全軸運転に改める必要がある。
- (4) 入港に際しては、特に風潮の方向及び強弱に注意して、入港航路における影響について細心に考慮しなければならない。この場合停泊艦船の艦首方向及び錨鎖の張りぐあいは有益な参考となるものである。
- (5) 水先人を乗艦させるため漂泊する場合は、必ず艦首を障害物のない方向に保ち、また水先人の使用する操舵号令には手先信号をも併用させるのがよい。
- (6) 入港前作業指揮官は、あらかじめ泊地の状況を研究し、要すれば艦長より投錨、係留または横付等に関し必要な指示を仰ぎその意図に合うように作業の進行を図るものとする。
- (7) 錨及び錨鎖は奇数月は右舷、偶数月は左舷のものを使用するのを例とするが、役務その他の関係により出入港回数の少ない艦は毎回交互に使用するのがよい。ただし投錨または係留作業の便宜にしたがう場合はこの限りでない。なお風潮の影響の大きいとき、その風潮下で錨を投下するときは、錨鎖を艦底下に圧着し、あるいは錨孔において錨鎖に急折作用を与える等錨鎖に無理を及ぼすことが多いので、このような場合は、状況の許す限り風潮上側の錨を使用するのがよい。
- (8) 入港に際して投錨または係留準備を行うに当って、作業指揮官は作業の要所を確実に掌握し、かつ常に作業全般に着眼し艦長と連絡を確保し、危険の未然防止に注意しなければならない。特に錨鎖車の使用、抑鎖鉗（制鎖器）の開閉「スリップストッパー」の離脱等は、作業指揮官がこ

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

れを確認したのちでなければ操作させてはならない。

- (9) 入港に際し投錨の場合は、艦の行足が止り指定錨鎖量を伸出し再び錨鎖に急張がかからないことを認めるとき、または浮標係留の場合は錨鎖を浮標にとり「シャックル」の「ピン」を差し終つたのを確めた後、作業指揮官は整備を艦長に報告するものとする。
- (10) 投錨または係留に際し、機械及び舵の使用が終れば「機械よろし」、「舵よろし」を令する。ただし風潮の強い場合は、艦首がほぼ風潮に立つたのちに令するのがよく、また当日中あるいは翌日早朝出港する場合はこの時機に出港時刻を示すのがよい。
- (11) 狭水道通過の際は、両舷錨を用意し艦の保安上不慮の危険に際会したら、令により直ちに投錨しうる準備が必要である。また錨作業指揮官はあらかじめ水道の水深並びに底質等を研究して置き、急速投錨の操作に關し最善の方法が講じられるように留意しなければならない。
- (12) 錨泊に際して錨鎖の伸出量を決するには、下記を検討する必要がある。

イ 第1の作用は、艦に風潮が加わったとき、その長さ並びに重量による懸垂状態が錨に及ぼす張力の方向をほぼ水平に作用させ、錨の最大は駐力を発揮させる

ロ 第2の作用は、風潮の不一致及び風の呼吸のため、艦に振れ回り、並びに一進一退の運動を生じたとき、その長さ並びに重量により錨に及ぼす激張を吸収させるにある。

ハ 第3の作用は、錨鎖そのものは駐力により錨のは駐力を助けることである。しかるに第1の作用を満足させる程度に錨鎖を伸出させれば、多くの場合第2の作用をも満足させるものである。また第3の作用は第1、第2の作用に比べて小さいため結局錨鎖の伸出量は第1の作用を満足させることを標準とすればよい。

錨鎖伸出量は、錨地の良否、風潮の状況、艦の形状、錨及び錨鎖の力量等により異なるが、通常停泊においては艦の振れ回りを考慮し、風速20メートルの風を艦首30度に受けた場合は、ほぼ前項の要求を満しうる程度に錨鎖を伸しておけば安全である。

なお上記錨鎖長は下記概算式により求めることができる。錨鎖の長さ(ひろ) = $3D + 50$ Dは高潮時の水深(ひろ)または錨鎖の長さ(メートル) = $3D + 90$ Dは高潮時の水深(メートル)

(注) この長さは短鎖、及び錨孔より水際までの錨鎖の長さは含まない。

なお風速20メートルを越えようとするれば、天候の状況により適宜錨

HP『海軍砲術学校』公開資料

鎖を伸出するものとし、特に受ける波浪の状況によっては風速2.0メートル以前においても荒天錨泊にうつる必要がある。

また艦尾より投錨する艦艇及び鋼索を錨索とする艦艇等、波浪の影響多く、かつ錨鎖による駐力を期待出来ない艦種は天候平穏の場合においては、この概算式を準用するが天候悪化の徴候ある場合は、風速7～10メートルを標準として適当な荒天錨泊にうつるものとする。

4. 錨指揮官としての注意事項

- (1) 投錨前には必ず「錨鎖離れ」を令し人員に危害のないようにすること。
- (2) 投錨時の存速が過大である時には抑止を適度に行つて錨鎖に過大の負荷をかけないようにすると共に状況を適時に艦橋に知らせること。
- (3) 錨投下時(特に存速小なるとき)に錨鎖を扱ませないよう適宜錨鎖の走出を管制すること。この際錨冠着底時機の判定を誤らないようにすること。

また走出節数を誤り報告せぬこと。

- (4) 投錨後惰力の大きい場合の抑止は予定伸出量の少く共半分以上出してから行はぬと切断させることがある。
- (5) 錨爪を喰い込ますための最初の抑止の時、抑止の程度を誤らぬこと。
- (6) 投錨後錨鎖の伸長方向を刻々艦橋に知らせること。(要すれば方向及び水面角をもつてする)
- (7) 錨鎖長の報告は何節水際と称するよりも何節錨孔と称する方がよい。(懸垂長算法との関係)
- (8) 投錨に際しては原則として、測鉛をふらせ水深及び底質、要すれば行脚(対地速度)を計測させることは特に必要である。測深儀で現実の底質は測れないことに注意を要する。投鉛台を無用の長物化してはならない。
- (9) 示錨浮標(Anchor bouy)は荒天時深海投錨時捨錨時や潮流大なる時に使用するは勿論のこと、なるべく通常碇泊時に於ても用いる方がよい。
- (10) 揚錨速度は通常1節2分～3分を基準とするも風潮の影響力が大きいときは適宜速度を減じ、揚錨機の過負荷運転をさけること。深海揚錨時もまた同じ、また錨孔部における錨鎖の急折をさけながら揚錨すること。これがためには適当な舵機関の使用を要請する。
- (11) 揚錨中、錨鎖、各部の点検、節数マークの塗りかえ(必要により)

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

を励行し、特に錨鎖のよぢれを無くしておくこと。なお錨鎖によぢれがあると投錨時錨鎖車を外れ危険が伴う。

(12) 近錨(白旗)、立錨(赤旗)、起錨(青旗)の時期は的確に報告すること。これは機械を用いる時期に関連するからである。

(13) 双錨泊における第2錨の投錨時期決定は錨指揮官が自ら行うことに注意すること。その為の計画を綿密に行うこと。

双錨泊中荒天に遭遇する恐れのあるときは速かに単錨泊に切り替え、振止錨を用いるようにすること。

揚錨後「錨よろし」を報告する時期は錨を完全に錨孔に固定し終り、制鎖器をおろした時期とすること。

(14) 揚錨中錨鎖に急張のあるときは人員を避けて警戒すること。

(15) 出港準備は出港用意の令ある迄には必ず完成しあること。荒天の場合には走錨の恐れがあるから何節まで出港準備で捲くかを予め腹案を練りかつ指示を得ておくこと。

(16) すべての作業は確実、迅速、静粛を旨として行わせること。

確実(即ち安全)及び迅速は運用作業の原則である。

教範、部署及び運用守則に通じ要点を誤らないようにすること。

HP『海軍砲術学校』公開資料

第 2 節 単 錨 泊

1. 通 則

- (1) 単錨泊とは、一つの主錨及び錨鎖により停泊することをいい、艦の振れ回りに支障のない広い港湾において行うのを例とする。
- (2) 入港に際しては、あらかじめ錨地を選定し、入港航路、減速及び投錨時機を示す目標を定めるものとする。
- (3) 錨地選定に当っては、下記の注意を要する。
 - イ 錨地は、保安上の要求を第1とし、次に出入港の難易。停泊作業の関係、交通通信の便否等を考慮すること。
 - ロ 海底電線附近、一般艦船出入航路、連絡船の航路、狭い海底のどつ部、危険界に面する海底の斜面、外海よりうねりの侵入する場所、潮流の強い場所等は避けること。
 - ハ 錨地は、危険界及び他の停泊艦船よりいくらの距離を隔てるべきかは、測量の精粗、錨地の良否、停泊日数の長短、天候に対する予想等により異なるが、浅所、陸岸等の固定危険物に対しては、危険界より所有錨鎖の全長に艦の長さの2倍を加えた距離、艦船浮標等の浮動障害物に対しては、所有錨鎖の全長に艦の長さを加えた距離をそれぞれ離す必要がある。
 - ニ、外洋にさらされた錨地においては、前号の標準にかかわらず十分に危険界より離す必要がある。ただし作業の関係上陸岸に接近する必要がある場合は、作業中のみ錨地を変更するのがよい。
 - ホ 錨地の水深は、特にその考慮を要しない泊地のほかは少くとも喫水の1倍半を要する、精測してない泊地、海底の屈曲の多大な錨地及びうねりの侵入する錨地では、さらに大きな余裕を保つ必要がある。
 - ヘ 多数の船舶でこみあう泊地では、他船に妨げられて予定錨地につけない場合があるので予備錨地を考慮して置くのがよい。また港湾によっては、漁網についても同様の考慮を必要とする。
- (4) 入港航路の選定の際は、下記の注意が必要である。
 - イ 航路は航進目標のあること。しかしこのためにあまり距離が伸び、または危険物に近く航行してはならない。
 - ロ 風潮のある場合は、これに並航するのがよく、その力が強いときはなるべくこれを艦首方向に受けるのがよい。

HP『海軍砲術学校』公開資料

ハ 障害物または停泊艦船の風潮上に近い航路を選んではならない。

- (5) 航進目標は、容易に認められかつ誤認のおそれのないのを第1条件とし、背景、日射等の関係上視認困難でなく停泊艦船、帆船、煙霧等におおわれることがないか注意し、なお遠距離の目標大仰角の目標、廃設容易な小煙突、街燈と識別しにくい不動燈、干満差の大きな港湾における緩傾斜のみさきの突端、島端等は避けるのがよい。また海岸、突堤端にある燈竿は風間その識別の困難なことが多い。
- (6) 入港時の速力減速の目的は、投錨の際適当な行足を得るとともに、入港時比較的忙しい操艦者に操艦上の余裕を持たせるためである。
- (7) 前進投錨時の行足は外況及び船底汚わいの状況により異なるが、一般に3～4メットを適当とする。そして水深20メートル附近において、投錨と同時に後進半速を令し、錨鎖がほぼ予定伸出量だけ走出したとき、船の行足が止まる程度が最も適当である。
- (8) 前進投錨時の速力減速の時機は記憶に便利なため、停止位置から投錨位置までの距離を基準とし、その3倍前にあるとき前進半速、2倍前にあるとき前進微速を令するのを例とする。

その基準距離は船体侵水部の形状推進器の面積後進力の大小により異なる。

- (9) 減速の標準は、艦の状態が普通で風潮の影響のない場合であるから実施の際は、次の事項を考慮し適当に判断しなければならない。

イ 一般に減速時機を早くするのがよい場合。

錨鎖伸出量小のとき

深海投錨のとき

風潮順のとき

喫水が特に増大したとき

艦底を塗りかえたとき

減軸運転によるとき

錨地の前方に余裕の少ないとき

作業員未熟のとき

ロ 一般に減速時機を遅らすのがよい場合

錨鎖伸出量の多いとき(但し深海投錨を除く)

風潮逆のとき

風潮横で大きなあて舵を要するとき

喫水特に減少したとき

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

艦底の汚れが大きいとき

投錨前大角度の変針を行い、またしばしば変針したとき

- (10) 速力遞減の時機が決れば減速時機を示すため正横附近にある目標並びにその方位を予定するものとする。「レーダー」によるときはその目標の種類及び方位誤差に対して十分注意する必要がある。
- (11) 投錨の令は使用羅針儀が錨位より同羅針儀錨孔間の距離にある時機に令するものとし、その時機を示すため正横附近の近距離で、かつ明確な目標によりその方位を予定する必要がある。なお正横附近に適当な目標のない場合は、正横線の前後または首尾線左右に各1個の目標（正横線または首尾線からの角度に大差ないのがよい）を選び、両標の方位を参照して投錨時機を決定するのがよい。
- (12) 減速時機、投錨時機等は艦首方向の目標の測距によるのが便なことがある。この場合は測距儀の正否を検査し、目標は測距容易なものでなければならない。「レーダー」を使用する際は、特に目標の種類形状による誤差を考えなければならない。
- (13) 入港時における操艦作業の分担は、艦長の便宜にしたがうが普通下記によるのが便利である。
 - イ 艦長は全般に注意すると共に、みずから操艦するのを例とする。ただし針路の保持並びに修正を航海長に分掌させることができる。また投錨時機は、航海長に報告させるのを例とするが、艦長は航海長とは別個に正横目標、重視目標、他物の測距等により大体の投錨位置を判定しうるだけの準備を要する。
 - ロ 航海長は、刻々艦位を知る手段を講じ減速時機投錨時機及び投錨400、200、100、50メートル前等を報告する。
 - ハ 「レーダー」による場合は1項の航海長に準じ船務長に補佐させるのが便な場合が多い。
- (14) 錨地進入の際、正しく入港航路を保持することは錨位の正確を期する上に最も重要な事項であるが、錨地に接近すれば速力も少くなり、その量も刻々変化するので、風潮の影響のある場合の航路の保持は、きわめて困難で細心の注意を払わなければ左右の偏位は免れない。航路保持の要領は次のとおりである。
 - イ 入港航路上に重視目標のある場合は、適宜針路を修正し、常にこれらの2目標を1線にみるように航進する。
 - ロ 入港航路上に単一の艦首目標のある場合は、適宜針路を修正し、常

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

にこの目標を所要方位に保つように航進する。ただし「ジャイロコンパス」による方位は、速力変化による誤差を生ずることがあるから注意を要する。

ハ 入港航路上に航進目標のない場合。

(イ) 入港航路に進入したならば海図上に精確な艦位を記入し、この艦位より予定錨地への方位を求め、次に「コンパス」をもってその方位をねらい、その視線上に1個、可能ならば遠近2個の目標（海図記入のものである必要はない）を求め、以後これを航進目標として使用する。ただしこの場合には特に艦位の測定を正確に行い、誤のないことを確認する必要がある。

(ロ) 入港航路上にあらかじめ方位線を記入して置き、入港の際この方位線にきたとき他の目標の方位をとり、刻々の艦位をすみやかに海図上に記入し、これにより針路を修正しつつ錨地に進入する。ただしこの場合は特に針路の修正が手遅れとならないように注意しなければならない。

(ハ) 入港航路に進入したならば、絶えず側方の目標の正横距離を測定し、これにより艦の偏位量を求めて、適宜針路を修正しつつ進行する。

(15) 前進投錨時錨地に近づけば、速力を減減し、次いで停止し、停止後は投錨位置までの距離ならびに舷測における浮遊物（流潮あるときは使用してはならない）の移動状況艦橋直下に海水を「ホース」より落下させ、そのほうまつ等により行足の状況を観察してその過大なのを認めるときは、投錨前に適宜後進を令する必要がある。短距離における錨地変換の場合のように原速より順次減速することなく、最初より微速をもつて錨地に近づく場合は、十分に停止時機を遅らさなければ、投錨時の行足が一般に不足なのが普通である。

(16) 投錨に際しては、必ず錨地の水深を確認しなければならない。

2. 投錨用意

入港前適当の時機に「右（左）錨用意」の令（次いで入港用意の令があるのを例とする）により下記に準じて投錨用意を行うものとする。

(1) 前甲板に錨要具を備え、両舷錨の固縛を解き、錨鎖庫、錨鎖管、錨孔等のふたを除き錨鎖の走出に支障のないようにする。

(2) 揚錨機の作動を確めたのち投錨舷に錨鎖の縁をつなぎ、抑鎖鉋を開き、

HP『海軍砲術学校』公開資料

- いったん錨鎖を張合せて錨の重量を揚錨機にささえて置き「スリップストッパー」を脱し、錨鎖を少し巻出し、（錨の落下に支障のない程度とする）投錨用スリップを置き、さらに巻出してこれに錨の重量を移す。
- (3) 錨鎖車の縁を切り、投錨用意を完成した後、令なくして反対舷の錨を用意するものとする。
- (4) 投錨100ないし150メートル前で「錨鎖離れ」を令し、この令で「スリップ」の「ピン」を抜き、錨鎖車の制動機をゆるめ直接投錨作業に関係あるもののほか、錨鎖車の後方に避けさせるとともに、これを錨鎖庫に通知する。錨作業指揮官は「スリップ」、投錨指示旗、錨鎖示節旗、揚錨機、抑鎖鉗、錨鎖庫等全般の整備を確めてこれを艦長に報告する。

3. 前進投錨作業は、下記に準じて行いものとする。

- (1) 投錨位置に達したとき「錨入れ」を令する。「錨入れ」の令により「スリップ」を脱して錨を投下し、走出錨鎖が水深の約1.5～2倍に達するころ（錨の幹と爪の角度の少ない錨を持つ艦は一般に2倍とすることが適当である。）錨の爪を海底に喰込ませる気持で、一時錨鎖を抑止するのがよい。しかしこの操作を行うとき、錨が着底前に抑止し、あるいは抑止の度を過ごし錨鎖に無理を及ぼし、または一度喰込んだフリューク（錨の爪）を引起すことがないよう十分注意を払う必要がある。ただし底質岩礁の場合はこの操作を行ってはならない。
- (2) 第1項の抑止後は海底における錨鎖の累積を防ぐとともに、その走出勢力を減殺するように、錨鎖が後方に引かれて張力が錨孔附近に及ぶ直前に制動機をゆるめて錨鎖を走出させ、次いで錨鎖が垂直にたるみを生じようとするとき、第2回目の抑止を行い順次これと同様の操作を繰返し錨鎖を伸出させる。毎回走出させるべき錨鎖伸出量は、艦の行足または水深の大小等を考え、錨鎖に無理をしないよう適当量としなければならない。

錨鎖抑止の際、制動機に弱鎖強鎖の区別のあるものは必ず弱鎖を使用し、摩擦板によるものではゆるやかにこれを抑止しなければならない。

- (3) 錨鎖走出中毎節の後端が、錨孔を通過するとき錨鎖示節旗によって節数を報告するのを例とする。
- (4) 艦の行足が止れば、錨鎖に再び急張がかからないのを確認するものとし、要すれば次ぎに錨鎖車の縁をつなぎ、制動帯のあるものではこれをゆるめて錨鎖を巻出し（あるいは巻入れ）て所定の長さとし抑鎖鉗を締

HP『海軍砲術学校』公開資料

め、錨鎖の縁を切り、錨作業指揮官は「錨宜しい」を艦長に報告し、なお安全のため「スクリュースリップ」を置き、錨鎖の張力が直接これに及ばないようにゆるみを持たす必要がある。なお風潮の強い場合にはさらに制動機を締めておくのが安全である。

- (5) 投錨の令に引続き後進半速を令し、以後錨鎖の走出状況と行足に注意し、要すれば直ちに後進力を調節し行足がまさに止るころ機械を停止する。この際特に後進の行足を残さないように注意する必要がある。

後進を停止する時機、すなわち行足がまさに止ろうとする時機を知る方法は次のとおりである。

- イ 感度鋭敏な正横附近の重視目標（灯火を含む）の移動状況
- ロ 舷側における浮遊物の移動状況（流潮あるときを除く）。夜間は前甲板より白色の木片を投入し、または「フアイヤーメイン」で艦橋下の海面に海水を放水し、その木片または白あわの移動状況を見るのも一法である。
- ハ 後進による渦流前縁の到達位置（流潮あるときを除く）
- ニ 測鉛手の報告（遅れがちなこと注意）

- (6) 錨鎖走出の操作は、予定伸出量にとらわれることなく、ことに予定伸出量に達したのを理由に、錨鎖により艦の行足を減殺しようとしてはならない。

4. 風潮の影響が大きな場合の前進投錨は、下記の要領による。

- (1) 風潮を艦首方向から受ける場合

前進投錨のとき風潮が大なる場合は、艦首方向にこれを受けて投錨するのがよい。この場合停止すればまもなく行足を失うので、過早に停止しないのがよい。投錨後は、すみやかに前進の行足を止め、艦が風潮により後退を始め、錨鎖に張力がかかり始めたならば、きわめて小刻みに錨鎖の走出並びに抑止を行い、艦の過大な後退惰力を与えない。ただし錨鎖の伸出量の少い間に強い抑止を行つて錨鎖に過度の張力を加えるときは、せつかく喰い込んだ爪を起し、走錨するおそれがあるので注意を要する。風潮が特に大きな場合には、錨鎖を巻出すのが安全である。この場合においてもたびたび揚錨機を停止し、錨鎖にはなほだしいゆるみをあたえないように留意しなければならない。

- (2) 風潮を横より受ける場合

風潮落を小とし、同時に舵効を維持するため行足は過小でないのがよ

HP『海軍砲術学校』公開資料

い。錨は風潮上のものを使用し、投錨直前に風潮上に一杯転舵し、必要ならば機械を使用し、十分に回頭惰力をつけて投錨する。錨鎖はきわめて小刻みに走出させ、風潮による艦の回頭力低下を助長しないように抑止するのがよい。艦の行足は止まり、錨鎖の方向が錨孔で無理な急折作用を起さない状態となれば、なるべく走出を控え、艦首がほぼ風潮に立ってから所定錨鎖量まで伸出させるものとする。なお風潮が特に大で、錨鎖切断のおそれのあるときは、投錨後錨鎖を水深の約1倍半～2倍で止めて、艦首が風潮に立つた後静に巻出すものとする。この場合艦は、一般に走錨しつつ回頭を続け、錨鎖に無理は起らないものであり、みだりに錨鎖を走出するときはかえって錨鎖切断の原因となる場合が多い。ただし底質が硬泥の場合は一たん走錨した錨は駐力が減少するので、慎重な注意を要する。

(3) 風潮を艦尾方向から受ける場合

投錨の時機は、その前後における風潮落を見越し、また行足はきわめて小さいことが大切である。錨は投錨時における回頭側のものを使用する。投錨の際はまずいっばいに転舵し、回頭側の機械を後進原速とする。次いで適宜舵をもどし、必要ならば両舷機を後進原速として十分に回頭惰力をつけると同時に、前進の行足を減殺して投錨するほか前項に準ずる。

5. 後進投錨作業は、下記に準じて行いもとのする。

(1) 予定錨地に微速力で接近し、投錨地点手前で停止。次いで予定投錨地点の直前で後進半速を令する。船がいったん予定投錨地点を通過した後で後退力を生じ、再び予定投錨地を通過するときに投錨し、以後錨鎖の伸出状況に応じて機械を加減しながら後退するものとする。投錨時の後進存速は約2ノットを適当とし、錨鎖が水深の約1.5～2倍出たころ、いったんこれを抑止し、以後前進投錨に準じて行い。

(2) 風潮の影響のない場合の減速時機は、2,000トン前後の艦においてはおおむね次のとおりである。

予定錨地の600メートル前で 前進微速

予定錨地の300メートル前で 停止

6. 捨錨出港を予期する場合あるいは潮流強大なときまたは大深海投錨等で、錨を喪失するおそれのあるときは、錨に示錨浮標をつけるものとする。

HP『海軍砲術学校』公開資料

7. 海底岩礁等の場合は、常に深海投錨の要領に準じて錨を適當のところまで垂下するか、あるいは全部巻出す等の方法により錨の爪（フリユーク）あるいは幹を破損し錨鎖を切断すること等のないように注意を要する。

8. 入港投錨に際し錨作業指揮官として注意すべき事項は前節通則のほか、おおむね下記のとおりである。

(1) 投錨に際し錨作業指揮官は、特に風潮の方向並びに強弱に注意し、走出錨鎖の抑止等に関し適当な腹案を立てるものとする。

(2) 投錨前に錨作業指揮官は、浮遊物の移動、艦首波切並びに外界の状況等を参考として艦の行足に注意し、錨鎖第1回の抑止に対する腹案を立てるものとする。ただし潮流のある海面での浮遊物または艦首波切りの状況は、誤観測しやすいので陸地等に対する艦の移動により判定するのがよい。

(3) 投錨後艦の行足減速の状況は、惰力風潮並びに喫水、艦外底の状態等により異なるが、艦の行足が停止するとともに、おおむね予定錨鎖伸出量に到達するように、緩急適度に錨鎖を管制するものとする。行足の状況が過大、もしくは過少で錨鎖に無理をおよぼすおそれがあるか、あるいは海底に著しく錨鎖が集積する等の場合には機械を使用してこれを防ぐ必要があり、予定伸出量にとらわれてはならない。

イ 行足がやや多い場合

予定伸出量の半分以上を過ぎ、艦の行足がややゆるんだころから錨鎖に無理な張力をかけない程度で小刻みに、少し強みのある抑止を続行し、艦の存速を少しずつ錨鎖に吸収させるように管制する。この際錨孔における錨鎖の状況に注意し、急折作用を起さないようにしなければならない。特に錨鎖管の角度が小さい艦では、後進投錨がよい。

ロ 行足がやや少ない場合

錨鎖を海底に過度に累積させ、あるいは走出勢力をはなはだしく増大させない限り、錨鎖抑止の回数を減少して艦の行足を減殺させないように管制するのがよい。

(4) 錨鎖の走出を抑止する際錨孔における「リンク」圧着の状態に注意し、急折作用を起さないように注意し、ことに深海投錨等で艦の行足過大で錨鎖にたるみをつくるひまのないような場合は特にこの点に留意し、けつして抑止にとらわれてはならない。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第 3 節 二 錨 泊

1. 二錨泊を行う必要のある場合は荒天錨泊か河江錨泊のような特別に強大な外力をうける恐れのある時に生ずる。二錨泊は二つの錨を用いて二つの錨鎖に係るが故に、両錨鎖の交角が問題になる。交角が小さくて両錨鎖がFoulせずに張っておれば両錨の合計把駐力は単錨のそれよりも大であるが、若しも交角が 120° 以上になれば合計把駐力は単錨のそれよりも小さくなる。従って 120° 以上では双錨泊と同じような把駐力しか期待できない。故に二錨泊の概念としては交角 120° 以下の場合を指すものとする。

両錨鎖の交角	180°	170°	160°	150°	140°	120°	100°	80°	60°	40°	20°	0°
合計把駐力の単錨の場合との比	0	0.17	0.35	0.51	0.68	1.00	1.31	1.58	1.73	1.88	1.97	2.00

上表にみるように、把駐力増強の上からは、錨をなるべく近くに投入して両錨鎖を平行に長く伸ばして交角は多くても 60° 以下であることが望ましい。

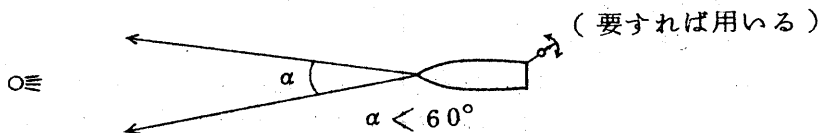
40° 以下ではむしろ平行二錨泊法と言った方がよいであろう。

2. 二錨泊の一般的方法

(1) 両錨の間隔を近くして投入、等量等大に錨鎖を伸ばさせ（一般には7～9節位）係る方法がある。予想風力が極めて強くかつ風向略一定であるような場合（季節風の場合の如き）に用いられる。

この方法の欠点は単錨同様に振廻りが大であるから要すれば船尾から適宜中錨を振止錨として投入するのも一法である。これは風向変化の激しい台風等には不適である。

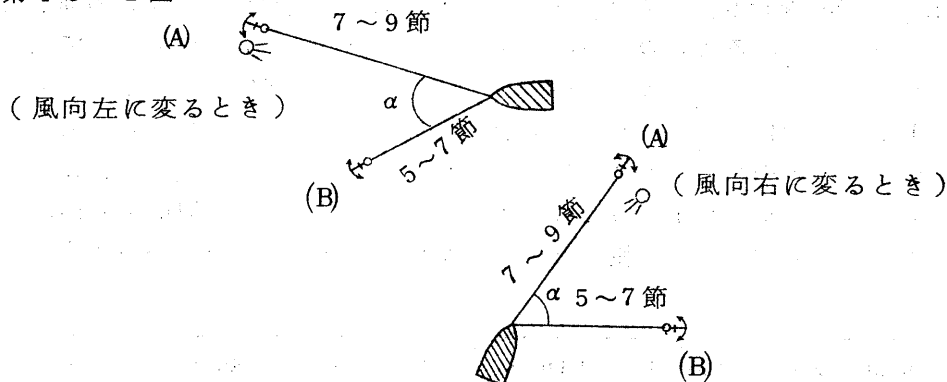
第 4 3 ~ 1 図



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(2) 風上側の錨鎖を長く7~9節伸ばして他舷鎖を5~7節位伸ばして荒天を稜ぐ方法がある。

第43-2図



この方法は最初(B)錨を投じ前進して(A)錨を投入するが、現在の風向及び将来の風向の変位を考慮して計画的に投錨を行わぬと両錨鎖に係ることが出来ず、片方が遊んでしまうことがあるから注意を要する。風向がA Bの略直角方向に変れば(A)、(B)両錨鎖に均等に係り、更に(B)側に変転すれば最初とは逆に今度は(B)に多く係るようになる。この方法では何れの場合も常に両錨鎖の緩みを取り、又風位の変るに応じて錨鎖を伸縮しなければならない欠点がある。又強風烈風中でこの作業を実施するのは仲々困難である。

この法の利点とする所は、(1)の法に比較して振廻り運動が稍小さくなること及び把駐力を単錨よりも大きくすることが出来ることであるが、 120° 以上では逆に小さくなる。

この法の不利とする所は前述の外に、

- イ 風向が(A)(B)の中間位から吹けば振れ廻りは最も甚だしくなる。
 - ロ 風向激変するときは、両錨鎖に均等に係ることは難しくなる。
 - ハ 風向反転する場合(台風の眼に入るような場合)には錨鎖の交叉と片方の遊びとは免れなくなる。従って風の弱まった時期に片方を揚げて振止錨にすること。
 - ニ 走錨に際し揚錨に時間が費り時機を失う恐れがある。
- また捨錨の場合にも両方共棄てなければならなくなる場合が多い。
- 以上のような理由で今日荒天錨泊としては風向の余り変らない季節

HP『海軍砲術学校』公開資料

風等の場合以外には、この方法をとる人は少ないようであるが、運用の妙宜しきを得さえすればすてたものでないと思われる。

(3) 振止錨を用いる法(この法は振止錨法として別にとり立てゝもよいが、こゝでは二錨泊法の一様として取扱う)

(2)と同じく風上側の錨鎖を最大限に伸出して、片方を水深の1.5~2倍(近錨程度とする若干海底に錨鎖が横たわる程度とし長く出し過ぎないことが肝要である。)伸ばして所謂振止錨として使用する方法である。

イ この方法の利点は

(1) 左右の振廻りや一進一退の運動を緩和すること。

左右の振廻りが大きいと風位に向首していることが不能になって必然的に風を横から受け易くなり風圧面積が増大して大きな外力をうけるようになり易い。

又一進一退の運動はうねりと風波によって生ずるものであるが、これは錨鎖に shock (衝撃)を与えるので破断又は走錨の原因となる。

振止錨を入れると左右の振廻り角度は \pm ~ \pm に減ずる。某鉛の例によれば、水深10米底質泥で風力7の場合錨鎖7節で左右合計 35° 振廻っていたが、振止錨使用後は約 9° 即ち \pm に減じたという。

(2) 風向激変時における風落運動を緩和しうること。

風下に圧流される運動が速いと大きなモーメントを船体を与えるので最後に錨鎖が張ったとき shock を与えるので極めて危険である。振止錨を海底に引きずることによって船体の運動のエネルギーを吸収することができる。

ロ この法の不利とする所は、

(1) 把駐力は単錨泊の場合と同じである。振止錨に把駐力を期待することは出来ない。

(2) 台風眼等に入って全く反方位から吹き込みが強くなる場合には偶然張錨の直下を通過すると張錨鎖又は振止錨にて張錨の爪に引っかける恐れがある。但そのような場合は極稀であろう。対策としてこの場合には振止錨鎖を伸ばしてこれに係り他を振止用に転換すればよい。

HP『海軍砲術学校』公開資料

ハ 次に振止錨の入れ方については、

張錨を入れる前に低気圧に対する自船錨地の相対関係を天気図によってよく調べ、若し右半円ならば風向右転するを以て左錨を張錨(A)とし右錨を振止用(B)とする。左半円ならば右錨を(A)とし左錨を(B)とする。

以上の運用法の実施によれば両錨鎖の交叉を予め防止することが出来る。

要するにこの法は、風向の転位に対応することが比較的容易に出来烈風中で錨鎖の張具合を調節する必要もなく危急に際しては捨錨出港も亦容易であるので、今日一般に推賞される荒天錨泊法である。

ただし米国ではHammer-lock法と言って振止錨の使用舷を前記の逆にした方がよいとしている。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第 4 節 双 錨 泊

1. 通 則

- (1) ある距離をへだてて両舷錨を投下しその中間に係泊するのを双錨泊といひ、錨地が狭いかまたは船舶が密集して単錨泊では振れ廻りの余地がない泊地、もしくは艦列を正しくする必要のあるときに使用する。
- (2) 錨地の選定は単錨泊に準ずるが、双錨泊においては風潮を錨位線の方
向から受けた場合その係駐力が最大であるから、錨位線はなるべく地方
最強風の方向（流潮特に大きい錨地ではその方向）に一致させるのがよ
い。また錨位は、双錨泊完成後において艦位が正当であるように定める。
しかし単錨泊に直した場合に、著しく他艦船または危険界に接近しない
ように注意を要する。
- (3) 双錨泊においては特に一方向のみ係駐力を増す必要のある場合のほか、
錨鎖の長さは両舷とも同一とし、また伸出量は泊地の状況が許すかぎり、
単錨泊の場合に準ずるのがよい。
- (4) 双錨泊は停泊中、艦の移動量を少なくするために行うのであるから、ゆる
みのある双錨泊とならないように留意しなければならない。ゆるみのある
ときは、双錨係鎖の「スイブル」は作動不十分で、往々その下方で
もつれを生じ錨鎖に無理を生ずることがある。

2. 双錨泊の種類

(1) 前進双錨泊 (Flying moor)

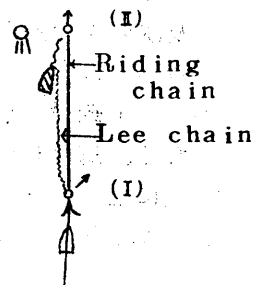
編隊にて双錨泊を行う場合に多く用いる。

風潮に向首して進入、錨地にて第1錨を投入し前進して第2錨を投下す
る。爾後Lee chain（風下の弛み錨鎖）をき込み乍らRiding
chain（風上側の張錨鎖）を伸ばして錨鎖
の中間に係るものである。

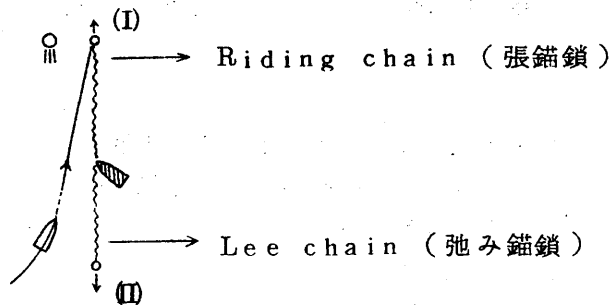
第44図

(2) 後進双錨泊 (Ordinary moor)

風潮に向首して第1錨を投じ錨鎖を伸ばし
つつ下って第2錨を投下し、爾後中間に係る
法である。この法は単艦の場合とか後進力の
弱い艦に於て多く用いられる。



第45図



3. 前進双錨泊の方法および諸注意

- (1) 前進双錨泊の際の速力通減の標準は、両錨位の間すなわち艦位を単錨泊の場合の位置とみなし、単錨泊の標準をそのまま用いるのを例とする。ただし惰力の小さい小艦で、第2錨投下時機まで適当な行足を保つことが困難な場合は、第1錨投下後短時間前進微速を用いるものとする。行足を止めるためには第1錨鎖が走出量の $\frac{1}{2}$ ないし $\frac{1}{3}$ に達したころ、後進半速または後進微速を令し、第2錨投下と同時に後進原速を令するのを例とする。
- (2) 前進による投錨時の行足は、第2錨投下時まで保針可能の程度でなければならないが、行足過大のときは第1錨の抑止はきわめて困難となり錨鎖を切断することがある。切断をおそれるあまり、自然の走出にまかせるときは、錨鎖の伸張がかえって不十分な結果となるので、必要以上に大きな行足で第1錨を投ずることは大いに戒めなければならない。
- (3) 双錨泊作業中、艦尾が第1錨側に振れ回ると両舷の錨鎖は互に交差し作業がきわめて困難となるので、第1錨をどの舷に定めるべきかは風向、潮流、錨地進入時における偏位の状況、停泊艦船の艦首方向等を参考として慎重に決定する必要がある。投錨後急速に第1錨側に向首する見込十分な場合のほか、第2錨投下と同時に第1錨側に回頭の惰力をつけるのがよい。また作業中も反対側に回頭する傾向があれば直ちに機械及び舵を使用して艦首を第1錨側に維持する要がある。このため双錨泊の場合は「機械よろし」、「舵よろし」は過早に令しないのがよい。
- (4) 第1錨投下の際し、艦位が左右に偏したら予定錨位線を固守することなく、適宜操艦し第2錨を反対側の対象位置に投錨して、係止後予定位置に艦位を保つようにつとめるものとする。
- (5) 第1錨を投下したならば、単錨泊の場合よりもいっそう抑止を十分に

HP『海軍砲術学校』公開資料

行い、たるみを防がなければならない。しかし単錨泊の場合に比して艦の行足が大きなのが常であるから特に制動機の配員に注意し、またこれをゆるめるときは、費消時を十分見越して令する等抑止はきわめて慎重に行い、錨鎖に無理を及ぼしその張力のため保針を妨げるようなことがあってはならない。

- (6) 第1錨の投下は艦長が令し、第2錨の投下は錨作業指揮官に委任するのを例とする。第2錨投下の時機は第1錨を両錨鎖の予定節数の和より1節を減じた節数だけ伸出(錨孔において)した時機とするのが普通であるが、潮差大なる泊地で低潮時前後に投錨する場合、錨地の水深25メートル以上の場合及び艦首と錨の距離を特に長く艦は少し早目に投下しこれに反した場合は少し遅れて投下するのがよい。

4. 後進双錨泊

後進双錨泊は後進単錨泊に準じて錨地に進入して、第1錨を投下し、以後単錨泊の要領で後退する。とくに錨位線の維持につとめつつ、第2錨投下直前機械を前進として行足を止めるものとする。この際第2錨投下時の後退存速は約2ノットを適当とする。

後進による双錨泊は、錨泊線の維持が困難であるので風潮の影響ある場合はきわめて慎重に行わないと目的を達しない場合が多い。

- 5 双錨係鎖を使用する双錨泊には両舷がかり、片舷かかりの2種がある。その手続は2、3にとどまらず、なおそれぞれ利害得失がある。しかし情況の許すかぎり次の要領によるのがよい。そしてこの作業中風潮急変のおそれがあるときは、両舷かかりによるのが安全である。

- (1) 双錨泊片舷かかり法は、下記に準じて行い(第1錨及び張錨鎖ともに右と仮定し予定錨鎖各舷6節とする)。

イ 双錨泊用意の令により単錨泊の場合に準じ、両舷の錨を用意し前甲板右舷側(張錨鎖側)に双錨係鎖を備える。

ロ 第1錨(右)を投下し、錨鎖11節(錨孔において)走出の際第2錨(左)を投下する。

ハ 艦の行足が止れば左錨鎖が水深の約1.5~2倍となるまで両舷錨鎖を巻込み(左錨鎖の走出が水深の2倍以下の場合は直ちに)左錨鎖に「スリップ」を置き、さらに右錨鎖を巻込み左錨鎖は張りのくるにつれて少しずつ走出(または巻出す)させる。この作業中迎索(大型

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

艦では48ミリメートル以上の鋼索を使う)の外端を右錨孔より出し、艦首を回して左錨孔に取込んで置くものとする。

ニ 右錨鎖第6節の内端が「スリップ」の直後にきたらこれに「スリップ」(a)を置き「シャックル」を離し、錨鎖の両端を双錨係鎖の一端に連結して張合せ抑鎖鉋を締め「スリップ」をはずして錨鎖車の縁をきる。

ホ 左錨鎖は、第6節の内端が「スリップ」の直後にきたとき、走出(または巻出す)を止めてこれに「スリップ」(b)を置き「シャックル」をはずし、第6節の内端に迎索をつなぐ(この場合左抑鎖鉋を締め錨鎖車前後の錨鎖を互に縛って置くのがよい)

ヘ 迎索を中央「ケブスタン」に約5回巻き、たるみを取る(中央「ケブスタン」のない艦では錨鎖車を利用する)。

ト 左錨鎖(たるみ錨鎖)の「スリップ」をはずし(このとき錨孔附近に錨鎖端の衝激を防ぐため「マット」を当てるのがよい)錨鎖を走出させ中央「ケブスタン」(または右錨鎖車)を巻き左錨鎖を右錨孔から巻入れ、適宜の位置でこれに「スリップ」(c)を置き迎索を脱し第6節内端を双錨係鎖外方の一端に止める。

チ 右錨鎖車を接続し抑鎖鉋を開いて少し巻き、左錨鎖を張合せたのち「スリップ」(c)をはずす。次いで双錨係鎖がわずかに水面上にあたる位置まで巻出し、右錨鎖を単錨泊と同要領により固定する。

(2) 片舷がかり双錨泊を単錨泊になおす方法は下記の要領による(張錨鎖を右と仮定する)。

イ 右錨鎖を巻入れ双錨係鎖が「スリップ」の後方にきたら左錨鎖に「スリップ」を置く。

ロ 迎索を右錨孔から出して艦首を回し、左錨孔より取入れ左錨鎖第7節の外端に結びつける。それを中央「ケブスタン」(あるいは右錨鎖車)で右巻に巻き込むと同時に左錨鎖を巻き出す。

なお錨孔に引入れ左錨鎖端が「スリップ」の後方にきたら、他の錨鎖に仮に縛りつけて迎索をゆるめ、左錨鎖より脱する。

ハ 左錨鎖第6節内端を双錨係鎖よりはずして、その第7節の外端に結合させ、仮結びを解いて「スリップ」をはずし、左錨鎖を走出させる(このとき錨孔附近に錨鎖の激衝を防止するため「マット」を当てる要がある)。

ニ 右錨鎖に「スリップ」を置き少し巻き出した後双錨係鎖をはずして

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

錨鎖の両端を接合し、そのたるみを取り「スリップ」をはずす。

ホ たるみ錨鎖を巻き入れ張錨鎖を巻き出し、たるみ錨を揚収し張錨鎖を所要まで巻き入れて固定する。

(3) 双錨泊両舷かかり法は、下記に準じて行う(第1錨及び張錨鎖ともに左と仮定し錨鎖各舷6節とする)。

イ 双錨泊用意の令により、単錨泊の場合に準じて両舷の錨を用意し、前甲板左舷側(張錨鎖側)に双錨係鎖を備える。

ロ 第1錨(左)を投下し錨鎖11節(錨孔において)走出の際に第2錨(右)を投下する。

ハ 行足が止れば、右錨鎖が水深の約1.5~2倍となるまで両舷錨鎖を巻込み(右錨鎖の走出が水深の2倍以下の場合は直ちに)左錨鎖に「スリップ」を置き、さらに左錨鎖を巻込み、右錨鎖は張りのくるにつれて少しずつ走出(または巻出す)させる。なおこの作業中迎索の外端を左錨孔より艦首を回して右錨孔に取込むまでは、片舷かかりの際と同様である。

ニ 左錨鎖第6節内端が「スリップ」の直後にきたら、これに「スリップ」(b)を置き「シャックル」をはずし錨鎖の両端を双錨係鎖の一端に連結して張合せ抑鎖鉋を締め錨鎖車の縁をきる。

ホ 右錨鎖は第6節の内端が「スリップ」の直後にきたとき走出(または巻出す)を止めて、これに「スリップ」(a)を置き「シャックル」をはずし第7節の外端に迎索をつなぐ、迎索は中央「ケブスタン」(または錨鎖車)について巻込むと同時に右錨鎖を巻出し、右錨鎖第7節端を左錨孔に引込む。

ヘ 右錨鎖第7節端が適當の位置にきたら、一時これを左錨鎖に縛止し、迎索を脱してこれを双錨係鎖内方の一端に接合し終って縛止を解き、左錨鎖を巻出し右錨を巻き入れる。

ト 双錨係鎖が右錨孔に入り適當の位置にきたら、右錨鎖第6節の内端にその外方の一端を接合する。次いで双錨係鎖がわずかに水面上にある位置まで巻出し、右錨鎖を単錨泊に準じて固定し、左錨鎖は適當にたるみを取り固定する。

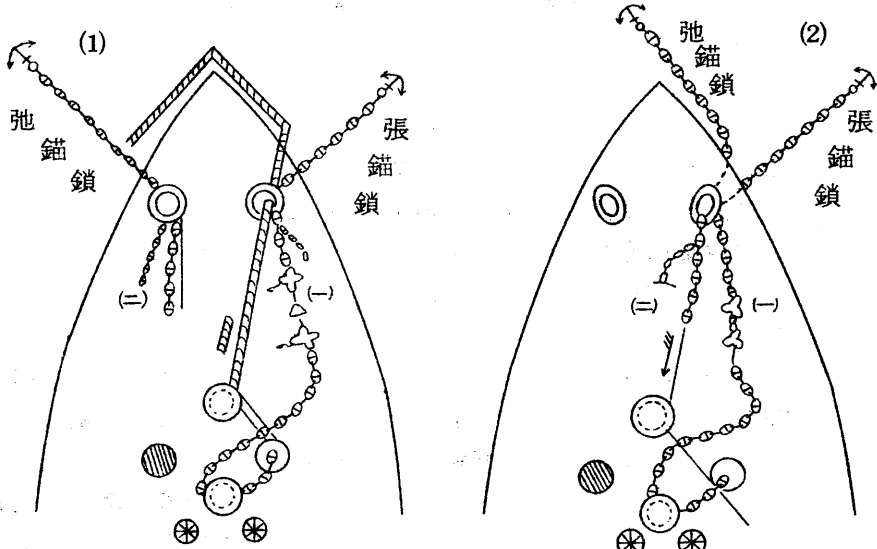
(4) 両舷かかり双錨泊を単錨泊になおす方法は、下記の要領による。

たるみ錨鎖を巻き出すと同時に張錨鎖を巻き入れ、双錨係鎖が「スリップ」の後方にきたら、たるみ錨鎖の外方に「スリップ」を置く。内方は仮に止め、まずたるみ錨鎖の内外端を双錨係鎖より離して接合し、仮止めを

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

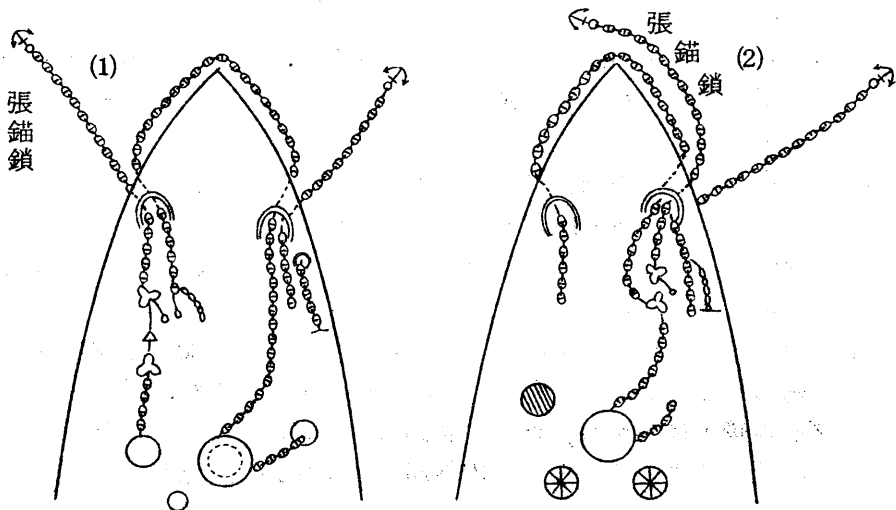
解き、「スリップ」をはずして走出させる。その後に張錨鎖に「スリップ」を置き、少し巻き出して双錨係鎖より離し、互に接合させてたるみを取って「スリップ」を離す。なお錨鎖の内外端を接続するとき、ねじれを作らないよう注意する。また錨鎖の走出の際、跳躍することに十分注意しなければならない。

第46図 片舷係法



(注) 索捲はわかりやすいように上図のように別示した。

第47図 両舷係法



HP『海軍砲術学校』公開資料

6. 双錨泊において、錨作業指揮官は下記事項に注意しなければならない。
 - (1) 双錨泊作業中、艦尾が第1錨側に振れ回るときは両舷錨鎖が互に交差して、作業はきわめて困難となるから常にこの傾向に注意し、作業を容易にするように艦橋との連絡保持に留意する必要がある。
 - (2) 第1錨鎖伸出中は、走出速度が大きく猛烈なため、錨鎖示節旗を誤って予定錨鎖長で双錨泊ができないことがある。錨作業指揮官は錨鎖抑止の機会に、節数を調べあるいは別に人を配員する等適宜の処置を講ずる必要がある。ただし後進投錨の際においてはこの反対に行足過少となる傾向があるので、錨鎖の抑止に十分注意しなければ艦の運動をさまたげることが多い。
 - (3) 第2錨投下の直前においていったん第1錨鎖を抑止し、艦の惰力を錨鎖に吸収させる気持で少し張合せたのち第2錨を投下するのは、たるみのない双錨泊とするためきわめて必要であるが、その時機を失して錨鎖に無理を及ぼし、あるいは切損する等のことのないよう注意しなければならない。
 - (4) 第2錨投下後同錨鎖の管制は補佐官に委任するのがよいが、あらかじめ作業指揮官の意図を知らせて置く必要がある。
 - (5) 双錨係鎖を使用しているとき両錨鎖が水面下でもつれているときは静かに後進惰力をつければこれを解きうることが多い。
 - (6) 双錨泊より出港のときは十分に余裕をもって、まず錨鎖をつめ張合せて錨鎖の状態を調べ、もし互にからんでいるときは直ちにからみを解き、出港を遅らせることのないよう留意する必要がある。

第 5 節 揚 錨 出 港

1. 出港法通則

- (1) 長期停泊後及び乗員が多数異動後等の出港には多少の事故があってもなお艦が危地におちいることのないように十分余裕のある操艦を行う必要がある。操艦装置と速力通信器とは特に故障のないように注意し、前後部及び機械室との電話連絡を十分確認しておかねばならない。
- (2) 出港の際錨泊の場合は揚錨前より、また浮標係留の場合は試運転開始時機より各出港後適當の時機まで反対舷の錨用意を行い投錨配置につくものとする。
- (3) 出港時の操艦関係者は出港時刻 15 分前までには艦橋に上り、錨鎖、もやいの状況、風潮の影響、他艦船との関係等を考慮して出港時の操艦に対する胸算を立てるものとする。なお操艦装置は特令のない限り試運転開始時まで使用ができるように準備するものとする。
- (4) 出港に際しては起錨または解らん時における艦首方向を予定することができないだけでなく、発進後も舟艇等の避航を要する場合が多いので出港航路は一定の線に限ることなく大体の航進方向を定め、航路附近の危険物に対しては避險線を定めておく必要がある。
- (5) 出港の際は舟艇、障害物に対する見張並びに避航のため艦位測定の余裕のないことが多いので、あらかじめ艦首尾の目標、正横目標、重視目標、物標の測距等の利用によって簡単迅速に艦位を測定記入しうる方法を講じておく必要がある。
- (6) 夜間の出港においては艦橋における視認状態を良好にするため、艦橋はもちろん艦橋より見えるいっさいの艦内灯火、並びにその光ぼりを隠蔽するものとする。しかし錨作業等で止むを得ず使用する灯火は、艦橋の方向を照さないように特殊の装置を施す必要がある。
- (7) 出港時には特に淡煙ふんかにつとめなければならない。
- (8) 出港時のまだ速力の微弱なときは風潮の影響をうけることが大きいので、停泊船または障害物の風潮上を接航してはならない。また潮流の大きいときは側圧を避けるため、なるべくこれと平行針路を選ぶ必要がある。
- (9) 起錨または解らん後原速とすべき時機は、港則、錨作業の状況、係留浮標、他艦船等に対する位置、舟艇の交通等に関係するが、さしつかえ

HP『海軍砲術学校』公開資料

なければ早目に原速として舵効を発揮すると同時に風潮に対する影響を少なくするのがよい。なお除航の必要ある場合は相等行足のついた後減速すればよい。ただし特定港内等の停泊艦船の多い場合は港内において編隊を組むのは望ましくない。

- (10) 出港航路より第1の予定航路に転入する場合、変針目標を新針路に平行の方向に選ぶときは、変針前の偏位いかんにかかわらず、正しくかつ容易に転入しうる便利がある。
- (11) 出港に際しては風潮に対する危険のない限り出港用意の令までに錨泊の際は近錨に短縮し、係泊の際は錨鎖をもやいにかえる(試運転終了後)ものとする。
- (12) 出港の際作業員は風潮の状況、作業の難易、錨鎖の長短等に応じて適當の余裕のあるようにその配置に付き出港を遅らせることのないように留意する必要がある。
- (13) 出港の際錨泊、係泊を問わず揚錨機は特別の事情のない限り常に全力で使用しうるように準備して置かねばならない。
- (14) 出港の際、錨作業指揮官は起錨時における錨鎖の状況を観察するほか、当時の測深と水中にある錨鎖長(第1節の外端から錨底までの長さも加味する)をも参照してその報告を誤らないようにしなければならない。
- (15) 揚錨の際、風潮の方向が一致しないときは、錨鎖が艦底の「ソーナードーム」を損傷させ、または艦首に圧着せられ揚錨困難となることがある。この場合には舵を利用し、または主機械を使用する等の手段を講じて錨及び錨鎖に無理を与え、損傷させないように注意しなければならない。
- (16) 河口等で錨及び錨鎖が泥砂に埋没して揚錨の困難なときは、できる限り錨鎖を縮め、その後舵によって艦首を左右に振らせれば揚錨が容易となる。
- (17) 瞬間を争う出港には底質が岩礁でない限り起錨前に行進を起すことがある。この場合は特に作業員を安全な位置に避けさせ、錨鎖車の制動機を十分に締めておき、全力で揚錨するのがよい。
- (18) 天候または泊地の状況で錨鎖を近錨附近で止め回頭出港する場合は、錨鎖を十分に抑駐しておき、作業員を安全な位置に避退させる必要がある。この場合艦は一般に走錨しつつ回頭するもので、底質が岩礁でない限り一時抑鎖鉋を締めておくのがよい。
- (19) 双錨泊より出港する場合は、出港用意までに単錨泊として置くのを例

HP『海軍砲術学校』公開資料

とする。

2. 揚錨出港

(1) 出港前適當の時機に揚錨機を準備し、錨作業員は配置につき下記に準じて揚錨するものとする。

イ 錨要具並びに洗い要具を備え、錨孔、錨鎖管及び錨鎖庫のふたを開き、錨鎖の巻き入れに支障なくする。

ロ 錨鎖車を準備し反対舷の錨を用意する。

ハ 揚錨舷に錨鎖車の縁をつなぎ、抑鎖鉗を開き、錨鎖を張り合したのち「スリップ」を脱す。

ニ 錨鎖を洗浄しぬぐいつつ錨鎖を巻き込み、きずの有無を検査し、要すれば節数符号の塗装を新らしくする。

ホ 錨鎖庫内の作業員は錨鎖をよくさばいてならべ、次回の投錨に支障ないようにする。

ヘ 風潮に対する危険のない限り、出港用意の令までに錨鎖を近錨に短縮し、錨作業指揮官はこれを艦長に（以下これにならう）報告する。

ト 「出港用意」次いで「錨あげ」の令によりさらに錨鎖をつめ錨鎖がほぼ垂直になれば「立錨」を報告する。

チ 錨が正しく海底を離れたと認めるとき「起錨」を報告する。

リ 起錨となればおおむね下記要領で出港する。ただし錨が水面より上にあがり「正錨」の報告を聞くまでは原速としないのを例とする。

(イ) 泊地の狭いときは狭い場所における回頭の要領により回頭し、まさに回頭を終るところ両舷前進原速を令して適宜操艦し出港する。

(ロ) 泊地の広いときは両舷もしくは片舷機前進原速舵角一杯で回頭出港する。片舷機前進原速を用いた場合には、まさに回頭を終ろうとするところ両舷前進原速を令する。

ヌ 錨が水面に揚り、からみのないときは「正錨」、錨が錨鎖にからんだときは「からみ錨」と報告する。

ル 錨が錨孔附近にきたら除々に巻き込み、スクリュースリップストップバーをおいてこれをしめ、錨の爪を錨孔端に密着させ、次いで抑鎖鉗をしめ、錨鎖車の縁を絶ち、指揮官は「錨よろし」の報告をして令により反対舷の錨を復旧する。

ヲ 揚錨時、錨に泥が多く附着して洗浄しにくいときは、再び水面下に

HP『海軍砲術学校』公開資料

卸し水洗で洗うもよいが、外板に錨を当てて損傷させないように注意しなければならない。

- (2) 揚錨の際は揚錨信号旗（白、赤、青）及び電話で揚錨の状況を次の如く報告するものとする。

信号	呼称	揚錨の状況
白旗直立	近錨	錨鎖長水深の約1.5～2倍（艦により異なる）
赤旗直立	立錨	錨鎖が直立したとき
青旗直立	起錨	錨が海底を離れるとき
3旗合せ直立	正錨	錨が水面に揚り、からみのないとき
3旗合せ横に振る	からみ錨	錨鎖が錨にからんだ時

- (3) 錨鎖がほぼ出航針路の方向に横たわっているときは、錨鎖縮め方の際、操舵の効果とともに出港への回頭に利用しうるものである。これを利用する際は出港用意の直前から錨鎖の縮め方を開始するものである。
- (4) 潮流のある場合は起錨時に操舵によって所要方向に回頭の惰力をつけることができるが、その操舵時機が早すぎるときは、いったん付いた回頭惰力が起錨前の錨にこたえて起錨時に於て、かえって反対の回頭惰力を生じることがあるから注意しなければならない。
- (5) 河江または風潮の大きな場合に船舶が群集して前方及び左右に余地がなく、そのままいったん風潮下に下りその後回頭出港を要することがある。この場合は錨鎖を水深の約1.5～2倍とし十分抑駐し後進微速を使用すれば艦は走錨しつつ真直に流にしたがって後退させることができる。
- (6) 揚錨の際錨作業指揮官として留意すべき事項は前節の通則に示すもののほか下記のとおりである。

イ 揚錨は極力迅速でなければならない。しかし深海揚錨または風潮強く錨鎖の緊張が強いときは適宜時間に余裕をとり、錨鎖を徐々にあるいはときどき停止して巻き込み、揚錨機を焼損させないように注意を要する。

ロ 揚錨中錨鎖が緊張している方向は示標かんによって明示するのを例とするが夜間においても電話によりときどきその状況を報告する必要がある。

ハ 風潮の強いときは、錨鎖の短縮につれて、指揮官は適宜陸上の重視目標等により艦が圧流せられているか否かを注意する要がある。

ニ 起錨報告の時機は、海底が岩礁の場合には特に早目に報告してはな

HP『海軍砲術学校』公開資料

らないが、報告の時機がおくれて艦の圧流を大きくするのもよくない。

第 6 節 各種投錨法

1. 深海投錨

(1) 深海では錨、錨鎖、揚錨装置等に無理を及ぼさないよう特別の投錨法を用いるものとする。深海の限界は艦の大小、関係各部の強度底質等により異なるが、約40メートルとするのを、例とする。70m 水深

(2) 深海投錨に際しては制動機に特に熟練者を配員し、抑鎖錐の配員を増加し、その作動を確実にし、もしも制動機に故障を生じたとき機を失せ
(抑鎖錐) 式閉鎖しうる準備がなければならない。

(3) 水深40~70メートルの場合は、早目に減速し、錨地に近づけば錨鎖の巻出用意を完成し、微速以下となって令により巻出しを始め、錨の下端が海底より約25メートルとなったとき、巻出しを止め投錨用意をする。投錨要領は下記に準じて行う。

イ 投錨はきわめて微弱な行足で行い、錨が海底に達した後は錨鎖走出の加速度を減ずるため、たびたび短時間の抑止を行い小刻みに走出させるものとする。

ロ 前号の行足は錨鎖が錨の上に堆積しない範囲内でなるべく小さくし、錨が着底したとき最初の抑止を行う。これに反すると猛烈な加速度により過度に錨鎖を走出させるだけでなく、からみ錨の原因となる。

ハ 水深70メートルを超過するかあるいは海底岩礁の深海においては前記に準じて錨鎖を巻き出し、錨が海底に達しない程度に巻出しつつ、きわめて微弱な行足で錨地に近づき、錨地に達するころ艦の行足を止め最後まで錨鎖を巻き出すものとする。

ニ 深海投錨または海底岩礁の場合、錨を失うおそれがあるときは、示錨浮標をつけるものとする。

2. 河江錨泊

(1) 河江停泊においては一般に艦首が水流に立ち風向のため左右に振れ回

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

り走錨の原因となり、または錨鎖に損傷を及ぼし、なお周囲に十分の余積のない場合が多いので、一般に双錨泊または2錨泊で停泊するのを例とする。

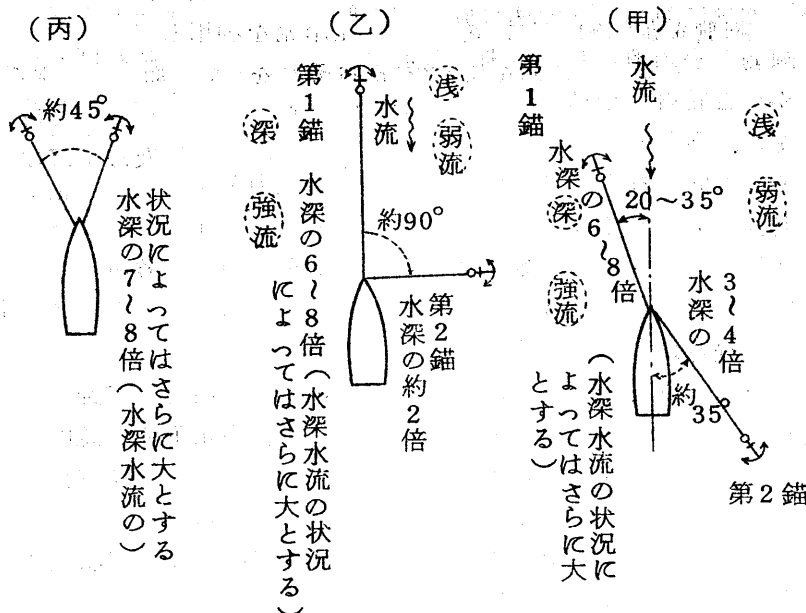
- (2) 河江に錨泊しようとするときは艦首を水流に立て、投錨するのを例とするが、止むをえず江流を横切りまたは流勢にしたがって投錨する際は必ず上流舷の錨を投下する。この場合はまず錨鎖を水深の約1.5～2倍以下に止め（これを超過すれば切断のおそれがある）走錨しつつ艦が自然に水流に立つのを待って除々に錨鎖を巻き出し、またはきわめて小刻みに走出させる。なお最後に予定伸出量の約1節を余すところ機力で後退惰力を止め、錨鎖に無理を及ぼさないように留意しなければならない。
- (3) 水流微弱な場合止むをえず順流にのり投錨し、かつ前条の回頭を行わないときは錨鎖が艦首にかかり「リンク」に急折作用を起させないように処理するとともに、最後には十分な後進力により完全に艦の行足を止め、錨鎖切断の原因とならないよう留意しなければならない。
- (4) 河江における双錨泊または2錨泊は海上の場合と異ならないが潮流の勢力の及ばない区域すなわち流向の一定した区域では特殊の錨泊法を用いるのを例とし、その主なるものは48図に示すとおりである。

イ 甲は振れ回り防止に有効であるので最も普通に用いられる方法で、その投錨法は水流にそつて逆航し、速力を減じて錨地に近づき第1錨位の少し手前で機械を停止し、艦が陸標に対し静止したとき第1錨を投下し、第2錨側に転舵し20度～40度回頭させたまま水流に流されつつ錨鎖を伸出し、その伸出量が予定両舷錨鎖の和に半節を加えた節数に達したとき一時錨鎖を抑止し、まさに張力の加わるころ艦首を水流に立たせ（このとき舵効発揮のため要すれば短時間前進力を使用する）第2錨を投下す。第2錨投下後は流落にさからい両錨鎖を伸縮し両錨鎖予定節数となったとき固定する。

ロ 乙は振れ回り防止が十分でないが、上流より流れてくるいかだ、難破船等をおかしたまたは上流錨が走錨の場合下流錨のは駐力を利用するのに便利である。その投錨法は前号に準じて第1錨を投下し、そのまま水に流されつつ錨鎖を伸出し、錨鎖が予定の節数に達するころ前進をかけ、適宜操艦して第2錨投下位置に進み第2錨を投下し、第1錨の要領により錨鎖を伸出し、予定の節数に達するころ機械を使用して流落の行足を止め錨鎖の長さを固定する。

ハ 丙は河用艦船が水流強く、かつ均等な錨地で係駐力を増すために用

第48図



いる方法であるが、水流が不齊であるか、横風が強い場合には艦の振れ回りが激しいだけでなく、そのつど一進一退し錨鎖に無理を及ぼす不利がある。その投錨法は前各号に準ずるが、係駐後両錨鎖に均等の張力を持たすように留意しなければならない。

(5) 河江の錨地は一般に浅く風向きが水流と相反し、船体に思わぬ流圧(横圧)を受けることが多いので、錨鎖の伸出量は双錨泊において張錨鎖は水深の6~8倍、単錨泊では7倍以上が適当で、錨地の状況に応じて十分考慮する必要がある。

(6) 張錨鎖としていずれの舷を選ぶべきかは、地方風並びに流速の強弱方向及び地勢等により一定することは不能であるが、おおむね下記要領に準じて影響の強い方を考慮し、錨鎖が艦首にふれ交差しないように留意する要がある。

イ 風に対しては一般に風下側を第1錨(張錨鎖)とし艦首が風上側のほつて錨鎖を艦首下に下敷し、江流による無理の応力を防止するのを立前とする。ただし流速がきわめて大きい場合には艦は流に立ったまま風下側に押し流されるので風上側を張錨鎖とする必要がある。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- ロ 水深に対しては深い側を張錨鎖として艦尾の振れ回りに対して相当の余裕を持ち、かつ出港の際安全な側に出やすいようにするのがよい。
- ハ 水流に対しては流速の強い方の舷の錨鎖を、また曲り路ではその内線側を張錨鎖とし、彎曲した江岸流を利用し艦の振れ回りを減少し、かつ艦首材で錨鎖を圧着するおそれを除くのがよい。なお風の強い季節に、みだりに緩流部の錨泊にとられるときは、風力により艦を江流の方向に横倒しにして錨鎖に無理の張力を及ぼすだけでなく、艦の動揺が甚だしく波浪をうけることもあるので注意を要する。

(7) 河江錨泊においては錨の埋没または走錨に関して考慮しなければならない。一般に流圧の激衝するところは水深が大であるが上層の土砂がくずれて錨を埋没するおそれがある。

また遠浅の州あるいは下端では江底の傾斜面に沿って走錨するので、急深部に近く錨泊するのが安全である。ただし浅州下流の急傾斜部に錨泊するときは錨が埋没することがある。なお江岸に近い環流部に錨泊するときは艦尾より小錨を投下し振れ回りを防止するのがよい。

なお河江錨泊が長期になるときは、錨の埋没により揚収困難のところがあるので2～3日ごとに転錨の必要がある。

(8) 急流中における投錨は錨鎖の走出がきわめて激しく、これを抑止する際は相当強烈な張力を及ぼすので、錨鎖に少しでもからみ、またはよじれを生じると直ちに切断することが多い。したがって揚錨の際は錨鎖庫内の整理を確実に実行し、その端末にいたるまでよく配列しておく必要がある。

(9) 江流の中央附近に錨泊するときは巨大ないかだあるいは民船が操縦の自由を失って艦首に引掛ることが多いので、常に錨鎖の伸出準備を完成して置くとともに、突放し棒及び手おの等を準備し夜間においては特に見張を厳にする要がある。なお錨鎖の伸出あるいは操舵によってこれを回避しうることが多い。

3. 投錨回頭法 (Turning by dragging anchor) 錨は一般に碇泊の目的にのみ使用されると考え勝であるが、錨はそれのみならず操艦上の補助手段として大いに利用されるべきものである。

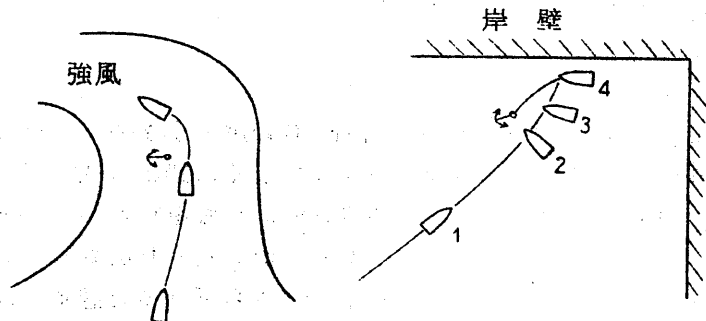
風潮の大なる狭水域での投錨回頭、或は入船で岸壁に進入し適宜の地点で投錨回頭後出船で係留する等錨の用法を巧みに行うことによって最も能率的に操艦することができる。この方法は単螺旋船の場合、風潮のため旋回

HP『海軍砲術学校』公開資料

不能の場合、風潮がなくとも旋回能率の極めて悪い場合にはよいが、編隊出入港時には他艦の運動に対する顧慮から余り用いられないが、単独運航を主とする商船等では好んでこの法を用いている。

この法の要点は回頭舷の錨を投じ近錨程度で錨鎖を抑止し、多少の走錨を予期し乍ら、なるべく低速回転（半速又は微速）による舵効を利用して急速に回頭を行い迅速に錨鎖を巻いて所要の方向に進むものである。

第49図



岸壁進入の場合回頭のみを期するときは錨鎖の伸出量を水深の1.5～2倍程度として Dragging（引き摺る）すれば回頭横付後揚錨できる。この際長く出しすぎると揚錨に際して揚錨機に過負荷を与えたり、錨鎖を切断したりするから注意する必要がある。

4. 高速投錨法

高速投錨は狭水道で舵故障を生じて危険に陥った時又は視界狭小時の衝突の危険を回避する等特別の場合以外は行われぬ。

高速で投錨する場合の目的は艦の惰力の抑殺にある。これがためには錨鎖に抑止を適宜加えつつ最大限度迄伸出させる法と、近錨程度で引き摺り（Dragging）ながら行く法が考えられる。多量に伸出させる場合は最後の節が躍り出す際の危害を予期しなければならない。勿論最後の節まで操出さなければ行脚の止まらないような速力で狭水道を通航することに既に大きな誤りがあるわけである。Dragging させる場合は底質が岩盤でない限り近錨程度で抑止すれば錨鎖を切断する恐れはないが、艦の運命を助けるため何れの法が良いかということは一概に決定されない。

前記の方法における抑止による張力と進出距離との関係式は次式で表さ

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

れる。

$$FS = \frac{WV^2}{2g}$$

F：錨鎖の平均張力

S：抑止を加えつつ進んだ距離

W：排水量

V：艦の実速

g：重力係数

艦の惰力を錨鎖で喰止めるのは緊急かつ特別の場合以外やるべきではない。
機関の後退力を用いるにこしたことはない。

5. 錨使用法

上陸用舟艇の多くは Stern anchor (船尾錨) を主錨として用いるが、
艀には錨鎖庫をつくれないう場合が多いので多くは錨鎖の代りに鋼索を使用
するから、把駐力は錨鎖に比して小さいのは止むを得ない。鋼索の単位重
量は比較的小さいから懸垂量は多くなり、勢い長く伸出させる必要が生ず
る。荒天の場合には出来れば錘量を中間にぶら下げると懸垂長は小さくな
り、風がかなり強大になっても錨環の部分において錨索が勾配をつくり垂
直張力を錨幹に与えることを或程度防ぎうるが、実艦ではしかし容易な業
ではない。要するに鋼索自体に因る把駐力は概ね単位重量が等しければ錨
鎖の寸程度と考えられるから、把駐力は錨のそれのみに頼るべきもので、か
つ所要の懸垂部を完成させて錨に対する張力を水平に与えることのみ注
意した方がよい。

次に、投錨時の注意事項としては、

抑止の時機を水深の 1.5 倍時ではなくこれより若干伸ばした時機に於て
(LS 型では水深の 2.5 倍時がよい) 行った方がよい。揚錨時の注意は、
船体の後進によって推進器に鋼索を foul させないことが最も肝要である。
LS 型では推進器のクラッチは完全に Clear になるまで脱しておくとい
い。

上陸時においては、投錨位置の計画を密にし、船首が Beaching しな
いうちに錨索がなくなるようなことのないよう、波打際の測距(或は目測)
になれる必要がある。

荒天中の揚錨時は錨鎖の場合より早目に走錨し出すから、特に艦橋との
密接な連絡をとりつつ、航海配置につかしてから捲くことが望ましい。

第 4 章 特 殊 錨 作 業

第 1 節 錨 鎖 解 揚 法

1. からみ錨鎖を生ずる原因

(1) 海上においては双錨泊のため、2錨を投下した直後艦尾方向よりの風潮の影響によって振まわりからむ場合、双錨泊中スイブルの作動が不良のとき及び振止錨の把駐力が大きすぎた時等にかからみ錨鎖を生ずる。第1の原因は投錨前風潮の状況を調査することにより、後の2つの原因はスイブル手入及び振止錨の錨鎖伸出量を加減することによりいずれも防止することができる。

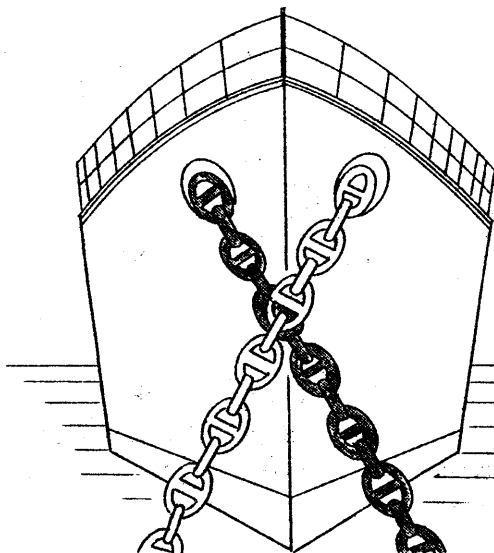
海上においては普通の2錨泊を行う機会はまだであり前項の注意を守れば掘み錨鎖になることは少ない。

(2) 河江においては2錨泊を行う機会が多いが、投錨のとき注意してやれば水流に立った後は振れまわりでからむことは殆んどない。

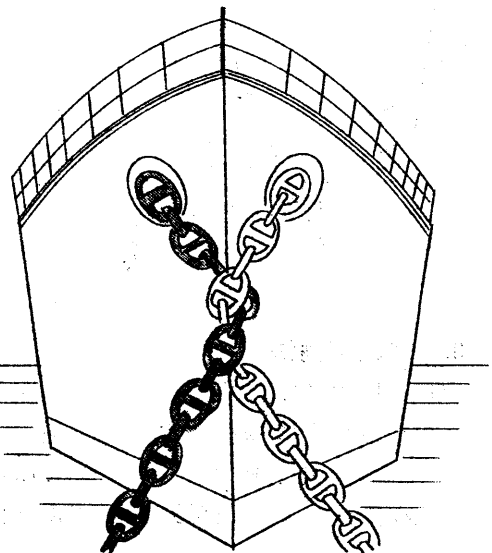
(3) いづれの場合でも常に各部の保存整備を行い、かつ外力の影響に注意してやれば失敗は未然に防止することができる。

第 50 図

十文字(Cross)



半卷(Elbow)



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

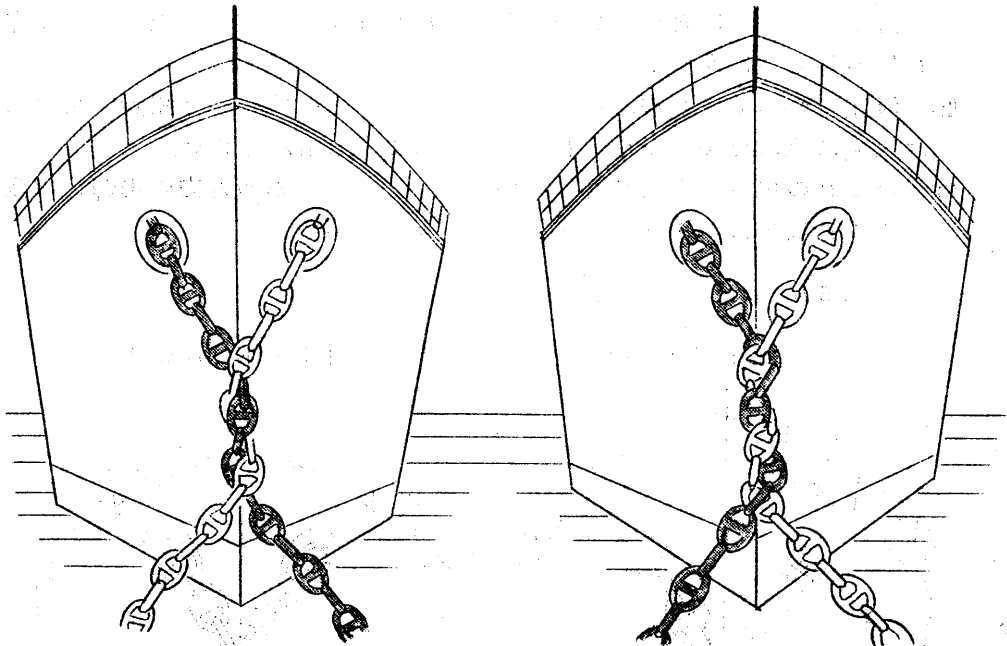
2. からみ錨鎖はその状態により次のごとく呼ぶ。

- (1) 「十文字」艦が半円を描いて振れ回り、錨鎖が互に交差して十文字形となったものをいう。
- (2) 「半巻」錨鎖が十文字の位置より再び同方向に振れ回って半円を描き、2回交差したものをいう。
- (3) 「一卷」半巻の上にさらに同方向に振れ回って3度交差したものをいう。
- (4) 「一卷半」一卷の上に同方向に振れ回り、4度交差したものをいう。

第51 図

一巻 (Round turn)

一卷半 (Round turn
and Elbow)



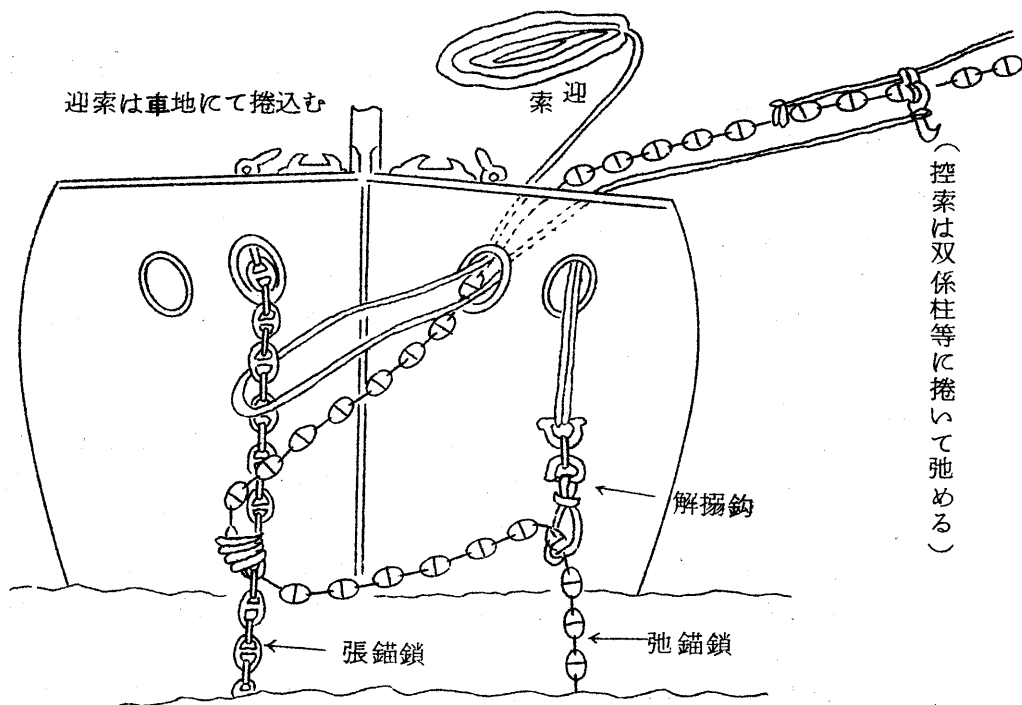
3. 錨鎖解揚法

- (1) 「十文字」を解き単錨法とするには、張錨鎖を適宜伸ばしてゆるみ錨鎖から先に揚錨する。もし張錨鎖の上にゆるみ錨鎖が重なっているとき、ゆるみ錨鎖を下方に替わして収容する場合は、おおむね下記の要領による。ただし、張錨鎖を右錨鎖と仮定する。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- イ 左錨鎖の接続「シャックル」の前方に「スリップ」を置き、これを離す。次いでからみとき「フック」（または「シャックル」）を先端につけた「ワイヤー」を右錨孔から出し、これをゆるみ錨鎖の両錨鎖交差部の下方に取付け、その内方は張合して便宜ビット等に巻き止める。
- ロ 他に「ワイヤー」を左錨孔より出し、張錨鎖の下方から上方に折返して導き、再び錨孔より艦内に取り入れ、左錨鎖離脱部の端に取付け、内方の引手は張合して「ケプスタン」に巻く。
- ハ 左錨鎖の「スリップ」を脱し錨鎖の張力を初めの索にもたせ、後の索を巻き入れ、左錨鎖を右錨鎖の下にかわして艦内に取り入れ「スリップ」を置き、後の索を離して左錨鎖を互に連結する。
- ニ 左錨鎖を少し巻き込んで初めの索の張力をなくしてからみとき「フック」（または「シャックル」）を脱す。
- ホ 左錨鎖を縮めて収錨する。
- (2) 「半巻」を解くには必ずゆるみ錨鎖を離脱して行うもので、張錨鎖を縮め、そのからみを水上に引揚げ、要すれば再び滑り落ちるのを防ぐため、両錨鎖のからんだ下部を縛着して置き、第1索をゆるみ錨鎖の錨孔（またはその舷の索道）から出し、第2索はその外端を張錨鎖にそって錨鎖のからみを解くように回して導くほかは、すべて前条に準じてからみ解きをするものとする。
- (3) 半巻以上のからみを解く場合は、必ず1回ずつ前法に準じてからみときを行い、決して一度に全部を解こうとしてはならない。半巻以上は錨鎖の重量によって互に圧する傾向が生じて容易に解けないからである。ただし第1索は必ず解くべき錨の出ている舷の錨孔（または索道）より出すものとする。
- (4) 深海投錨のように艦の行足がきわめて小さい場合、最初過度に錨鎖を走出させると錨鎖は錨上に累積され、揚錨の際からみ錨となることがある。このような場合、再び投下しても解けないと認めたら適当な「ワイヤー」で一時錨の重量をこれにおわせつつ、からみを解くのがよい。

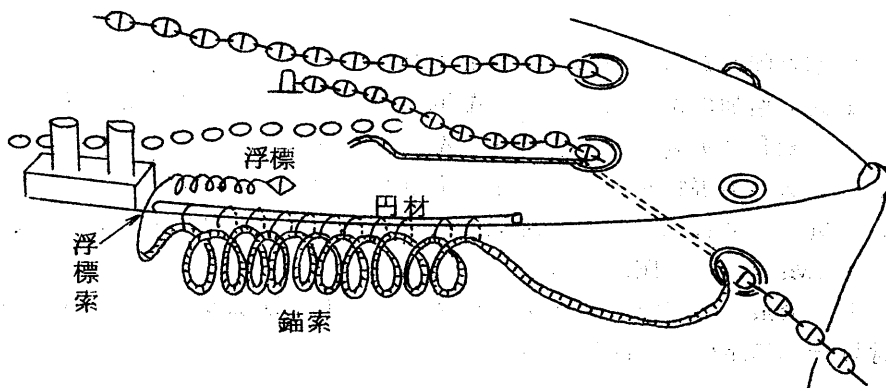
第52図 錨鎖解揚法の一例



第 2 節 捨 錨

1. 天候が急変するかまたは急速に出動を必要とする場合に、揚錨出港の余裕のないときは捨錨して出港するものとする。
2. 戦時において敵地に近い場所に錨泊するとき、または潮流の激しい狭い泊地あるいは天候険悪の兆があるて急速出港を予期する場合には、下記の要領で捨錨準備を行う必要がある。
 - (1) 接続「シャックル」を「スリップ」の後方に置き錨具袋をその附近に準備する。
 - (2) 錨鎖を引上げるのに十分な「ワイヤー」を錨孔外方から通して、捨錨鎖の端に仮りに結び止める。
 - (3) 前号の「ワイヤー」の端に浮標索及び示錨浮標を結止する。浮標索「ワイヤー」は捨錨時に支障なく伸出しうるように整理して巻いておく必要がある。
3. 捨錨は下記の要領で行う。
 - (1) 錨鎖の張力を一時「スリップ」に荷なわせて錨鎖にゆるみをつくり、接続「シャックル」を脱してその外方の後端に「ワイヤー」を結んで接続部を錨孔に向けておく。
 - (2) それとともに「ワイヤー」を舷外に垂下して浮標を投入し、浮標索を支持しておく。
 - (3) 「スリップ」をはずして錨鎖を走出させ浮標索を放す。

第 5 3 図 一般捨錨準備



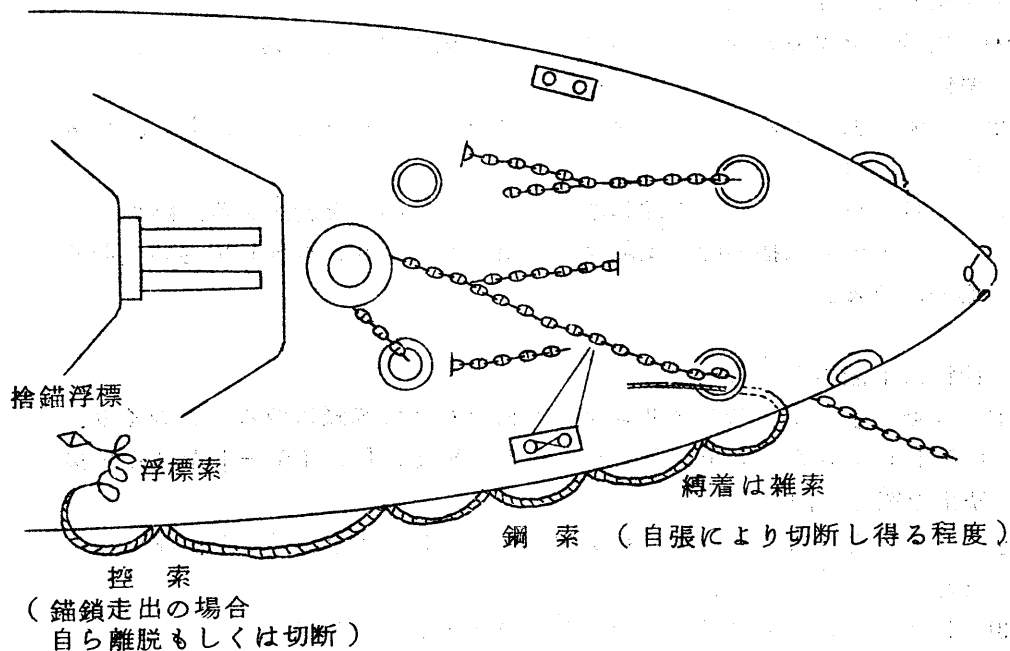
HP 『海軍砲術学校』 公開資料

4. [参考] 荒天特殊捨錨法

荒天時錨鎖の切断する箇所は殆んど錨鎖緊張した時艦首材に接する部分若しくは錨孔に接する部に多く又風速30米/秒以上の荒天に在っては波濤艦を襲い前甲板に於ける捨錨作業は不可能になる場合があるからその対策として下記方法によるのがよい。

(1) 接続鉄枷 錨具袋等離脱要具を附近に準備する。

第54図 荒天捨錨準備



- (2) 捨錨の際錨鎖端躍出防止用滑走索を準備する。
- (3) 緊縮力増加のため増テークルを取り不慮の錨鎖走出を防止する。
- (4) 前甲板「スリップストッパー」を脱して置く。
- (5) 前甲板の障害物を取除き(除去不可能なるものは防護手段を施す)特に破損のため浸水の虞ある排気通風筒のようなものは取り除いた上、止弁又は頭蓋等にて閉鎖する。
- (6) 錨鎖緊張した時艦材に接する少々前方に於て鉄枷或は鋼索環環索を取付け一端に浮標索及浮標を縛止する。

HP『海軍砲術学校』公開資料

(7) 鋼索及浮標索は捨錨に際し走出容易なように手摺甲板突起物を倒し細索を以て結止し捨錨の場合自ら細索切断走出可能なるように準備する。

5. 捨錨の際注意を要する事項は、次のとおりである。

(1) 捨錨を予期する場合はあらかじめ接続「シャックル」を検査して状態を確認しておくこと。

(2) 錨鎖の離脱部は「スリップ」の後方に余裕をもって引込んでおくのがよい。これは捨錨の際、錨鎖の後端を錨孔に垂下させて錨鎖の跳躍を少くするためである。

(3) 浮標に浮標索を付けるとき、これを係止する「シャックル」の「ピン」は2撚小索か「ワイヤー」で結んでおく必要がある。

(4) 「ワイヤー」浮標索は捨錨の際「ハンドレール」または甲板の突起部をかわして準備するのは勿論、やり放つときは張ってくるにつれて延伸し錨鎖の下敷となったり、からまないようにしなければならない。

(5) 捨錨の際風浪が強大で錨鎖張力を「スリップ」にもたすのが危険な場合は、機械を利用して錨鎖にたるみを与え、前号の方法で急速に処理するのがよい。

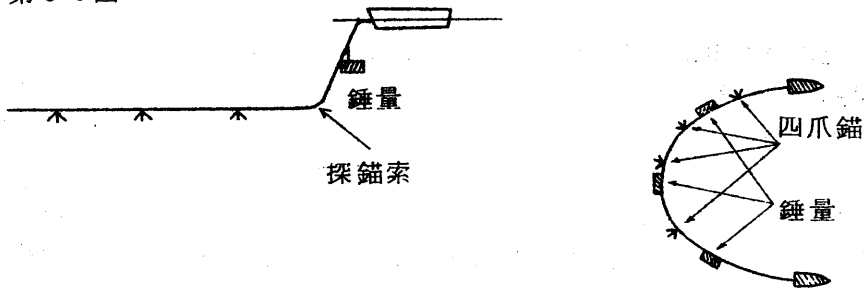
(6) 艦尾に錨を有する艦に於ては(LSSL LCU等)前項に準じて作業をし揚収、出港時は特に推進器に巻きつけぬよう細心の注意が必要である。

又示錨浮標は通常小型艦艇にあつては木製を使用する。

第 3 節 探 錨

1. 揚錨中もしくは投錨時に錨鎖が切断したとき、または捨錨後これを揚収しようとするとき、その浮標が流出している場合もしくは航行中不測の事故で錨を亡失してこれを搜索する場合は、おおむね下記に準じて探錨するのがよいが、なお状況に応じて最も適当な方法を工夫案画して実施する必要がある。
2. 亡失した錨及び錨鎖の位置がほぼ明らかで、海底が泥砂のとき、本艦で探錨を行うにはその所在附近に投錨して小錨を搬出し、搜索すべき錨及び錨鎖の推定反対側に投下してその錨索を揚錨機で巻き込みながらこの小錨で引かけるのがよい場合がある。またその位置が明確でない場合は、本艦の主錨に小錨その他引かけるのに適当な要具を接続し、錨鎖を近錨以内に固定してこれらを引きずりながら徐行し、探錨するのがよい場合もある。
- 3.(1) 亡失した錨及び錨鎖の位置が判明していない場合は、短艇を使用して探錨するのがよい。その方法はまず探錨区域の4隅に位置浮標を設置し、潮上または風上より探錨要具を垂下して海底を曳航し、錨及び錨鎖を引かけるものとする。探錨要具は短い小索に取付けた艇錨または4つ目錨多数を探錨索につけ、なおこれに適当な錘量を附加し、その尾索は水深の約5倍の長さが適当である。
- (2) 錨鎖についていない錨を亡失したとき、及びその位置が判明していないときは、短艇2隻を用意して探錨索として細い「ワイヤー」または物干索等の中央および両端に錘量及び浮標をつけ、あるいは探錨索の中程に細い鎖を取付け、両端に水深の5倍以上の尾索をつけて前条のように位置浮標を設置し、区域外の適宜のところ両尾索を両艇にとり掃海隊形をつくり錨を探すものとする。錨を拘束したら両艇は互に進路を交差して前進を続けつつ掃海索を張り詰め、その一端に揚錨用大索を結合して他端を張り、これを錨にかけてその両端をまとめて「ジャックル」をはめて落下し、拘束を確実にしたのち(あるいは潜水者を入れて縛着する)本艦またはその他の揚錨装置をもつ艇で引揚げるものとする。

第 5 5 図



第 4 節 検 錨

1. 流の急な川などに錨泊するときは、錨及び錨鎖の一部は泥中に埋没して揚錨の際錨鎖並びに揚錨機に無理をするのみでなく、抜錨も不可能になることもある。このような場所に停泊するときは、錨地と水勢との状況に応じてたびたび検錨を行うのを例とする。

検錨を行う方法は、まず錨鎖をできる限り縮めたのち錨鎖のゆるみを待ちさらに錨鎖を縮め、これを数回反覆して起錨となれば直ちに投錨して復旧するものとする。

2. 錨及び錨鎖の一部が深く埋没して錨鎖並びに揚錨機に無理をするおそれのあるときは、まず錨鎖を極度に縮めて操舵によって艦首を少し左右に振れると、水底で錨鎖の前面に衝撃する流勢で次第に前方の埋砂を荒い去り、徐々に錨鎖を縮めれば揚錨することができる。

なおこれも抜錨の困難な場合は、錨鎖に鉄製の円筒形の環をはめて水底に落下させて置き、前記の操作を繰返せば、おおむね抜錨は容易である。

HP『海軍砲術学校』公開資料

第 5 節 錨 搬出法(参 考)

1. 通 則

- (1) 錨搬出の要旨は、自他艦艇が乗揚等の際傾斜移動を防止しまたは引卸しをしようとするとき、あるいはひき船その他の機力によらないで一時艦首または艦尾を一定の方向に保持する等の場合に艦船装備の錨を艦艇の短艇で運搬することにある。
- (2) 中小錨を搬出する際には投錨の直後転錨揚収の必要を生ずることが多いので、搬出と同時に揚錨用具をも搭載して置くのを例とする。
- (3) 艦船の乗揚等の際錨を運搬する場合は、附近海面の水深底質、潮の干満差並びに流潮の方向等を調査して適当な運搬方法を選定し、これに適応することく準備する必要がある。
- (4) 投錨または揚収の作業中風潮に圧流されるおそれのあるときは、あらかじめひき船によるかもしくは自艇の錨を投下して艦の占位に対して十分の考慮を払ってかかり、いたずらに作業を遅延しあるいは自艇自身が乗揚の災害を受けないように注意しなければならない。
- (5) 錨艇の出発後ことに投錨の際は、本艦の信号に注意して目的にそわない投錨とならないよう留意を要する。

本艦及び錨艇間には下記規約信号を使用する。

信 号		信 文
昼 間	夜 間	
青 旗	緑 燈	両舵に進め
赤 旗	紅 燈	取舵に進め
赤旗、青旗	紅燈、緑燈	投錨用意
赤旗、青旗 連続上下	紅燈、緑燈点滅	投錨せよ
短艇旗	白燈 2 個 連揚	揚投せよ

備考1. 1旗(燈)を降下したときは艇は直進を意味するものとする。

2. 投錨用意により錨艇準備を整えたとともに現位置を保つことく適宜操縦するものとする。

- (6) 投錨の際錨索ことに「ワイヤー」の走出に対しては特に注意して、危険防止に関する準備は確実でなければならない。

HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (7) 投錨の際は浮標によるのが便利である。ことに底質が岩石等の海面に投下する中小錨の浮標索は、その中錨または小錨を引揚げするのに十分強度のあるものを使用するものとする。

2. 小錨搬出法

- (1) 小錨の搬出はその重量に応じて「カッター」の艇尾につり、錨索とともに同じ艇で運搬するのを例とする。もし重量大きくこの方法が不可能のときは、主錨搬出法に準じて艇底の中央に垂下して行いものとする。
- (2) 錨、錨索並びに諸要具を短艇に搭載する要領は、おおむね下記による。
- イ 指示短艇員は不用物件を艦内に移して短艇を卸し、収錨位置のやや前方舷側に占位し、前後にもやいを取り、「カッター」においては舵を脱し、「オール」には「オール」索を取付け、これを舷外に出し艇尾「ストッパー」を取付け、錨及び錨索の搭載準備を完成する。
- ロ 艦上においては、収錨位置の上方適宜の場所に「ナミテークル」を装備して張合せ、錨の固縛を解き、錨に浮標及び浮標索を取付け、なお錨の「リンク」または「フリューク」等に適宜控索を結止して適當の位置で「ストック」をはめ、錨を水面に降下させる。「ストック」は収納位置によっては錨を水面に卸してからはめるのがよい場合もある。
- ハ 前号以外の艦内作業員は下記物件を錨艇に搭載する。
「ポートコンパス」、洋角燈、艇具袋、木工具袋、錨索、艇尾「ストッパー」、おの、古帆布、雑索、「ナミテークル中」1組、「ナミテークル小」2組、「リーディングブロック」2、「ストローブ」4「チェーンストッパー」2（ただし鋼索が「ワイヤー」の場合）麻索「ストッパー」2（錨索が麻索の場合）
- ニ 錨索は下記の要領で錨艇に搭載する。
- (1) 投錨後鋼索を本艦に送る場合は、その一端の数メートルを艇首にわがね、次いで艇の中央部に大きく前後にわがねた後、他端の数メートルを艇尾にわがねる。
- (2) 錨索が「ワイヤー」の場合は、道板等を利用して「リール」に巻いたまま搭載して、その走出端は「リール」の下方より出るようにして艇の動揺または走出の激動等に耐えるよう十分に固縛する必要がある。
- (3) 錨索の一端を本艦に結止してこれ繰出しながら所要の位置で投錨

HP『海軍砲術学校』公開資料

する場合は、その一端数メートルを艇尾にわがね、残余は艇の中央部にわがねるものとする。

ホ 錨を艇尾に垂下したら艇尾「ストッパー」を「シヤンク」または「ストック」下に回して「トグル」で止める。このとき「シヤンク」は艇の中央に「ストック」は艇尾板の外方にあるようにしてこれと平行させ、さらに錨を卸し、重量を全く艇に荷なわせて各部の異常のないのを確かめたのち「テークル」を脱して錨索を取付けるものとする。
ヘ 荒天または時間に余裕のある場合は、艇尾板の上にむしろ類を敷き、艇尾「ストッパー」摩損を防ぐ。

麻索を錨索に使用するときには、錨の取付部に帆布を巻いて摩損を防ぐものとする。

(3) 錨を搭載したら艇内を整理し「オール」を艇尾に「ステアリングオール」として装備し、指定の位置に向けて航進する。この際投錨地点までの距離と錨索の長さに関して十分注意し、投錨位置についたら風潮の影響を受けないように急速に諸準備を整えて投錨する。また本艦に錨索を送る場合は、投錨前艇首を本艦に向わせておくのがよい。なお風潮の強い場合または錨索を本艦より繰出すときなどは、ひき船其他の強力な機艇によるのが便利である。

(4) 投錨はおおむね下記の要領で行う。

イ 投錨位置に着いたら水深を測定して浮標索の長さを満潮面に十分な長さに調節し、浮標を流し、浮標索は錨の落下に伴って順次走出するように舷外に出して保持するものとする。

ロ 「オール」を使用しなければならないときは前部の1または2丁で艇を操縦し、その他の「オール」は流して不要の人員を避けさせる等錨索の走出によって生ずる一切の危険を防止する手段を講じ、錨索を水深の約1倍半を舷外に繰出したのち「トグル」を抜き投錨する。もし「トグル」が抜け難い場合は艦尾「ストッパー」を切断するものとする。

ハ 錨索が「ワイヤー」の場合は投錨後繰出しの際特に注意して、いち時に走出させないよう一巻毎にその中程を雑索で適宜結止し、なお「チェンストッパー」を艇底または艇尾の「アイリング」に取付けその端に「ナミテークル」を装備して「チェンチェックストッパー」として走出速度を抑制緩和するものとする。

(5) 錨の揚収には搬出艇より大きなものを使用するのが便利であり、おおむ

HP『海軍砲術学校』公開資料

ね下記の要領によるものとする。

イ 錨索を艇尾の「コロ」に導き立錨附近まで艇内に取込んだのち「ストローブ」を取付け、艇首尾間に「テークル」を適当に利用し「ストローブ」を掛け替えつつ張り錨索を縮めて揚錨するものとする。起錨の際は、複「テークル」を構成してその最大倍力を発揮するように使用するのがよい。

ロ 起錨が困難なときは、艇員を艇尾に集めて錨索を十分に縮めて艇尾を沈下させておき、艇員を艇首に移して一斉跳躍させ「テコ」の力で起錨させるかまたは浮標索を艇尾より取込み、これに「テークル」をかけて引張り、前法のごとく跳躍すれば起錨が容易なことがある。

ハ 浮標索を利用する起錨法は底質が岩石等の場合に必要であるが、錨索の使用が可能な限りこれを使用しないのがよい。これは収納の際作業を困難にするのみでなく、艇の動揺が大きいときはかえって危険を伴うことがあるからである。

ニ 錨を水面まで引揚げるのには長時間かかるので、状況により錨が海底を離れて運航に支障なくれば、そのままこれを固定して浮標及び浮標索を取込み本艦に帰って錨索を「ケブスタン」または「ダビット」等に導いて揚錨し、さらに錨を艇尾につり替えて搬出時の要領で定位置に収納するのがよい。

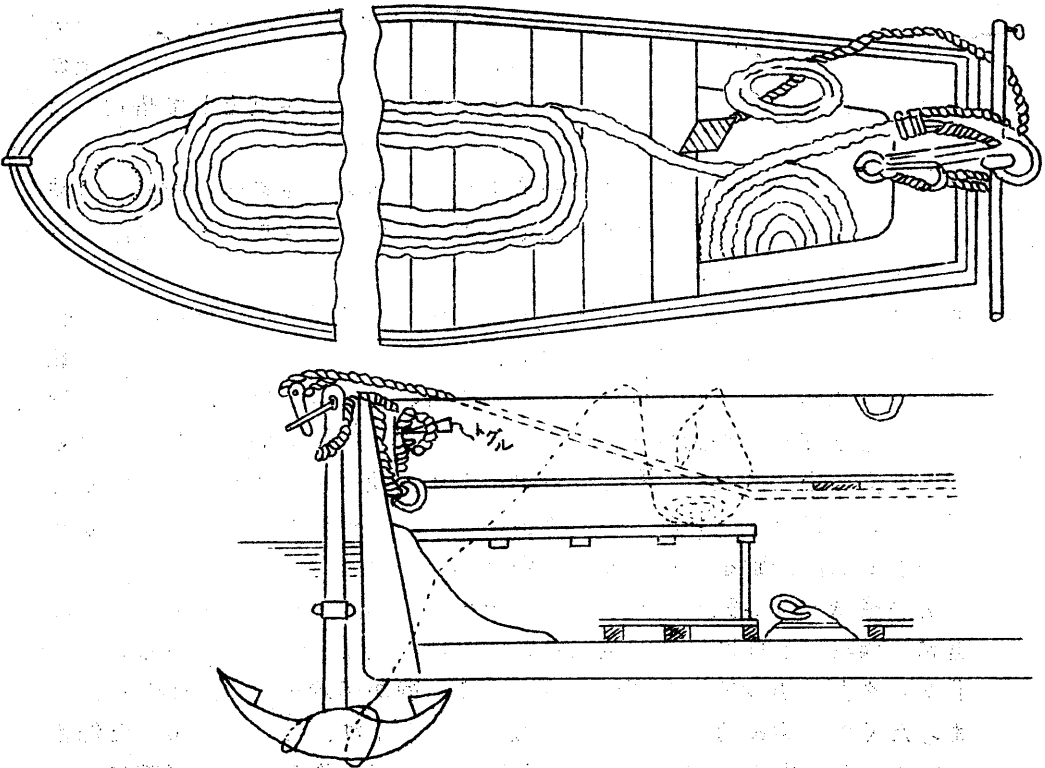
(6) 浮標及び浮標索は、万一を考え錨を定位置に収納するまでは取付けておくのがよい。なお、引揚用「テークル」は錨を収納し固縛を終った後取りはずすものとする。

3. 主錨搬出法

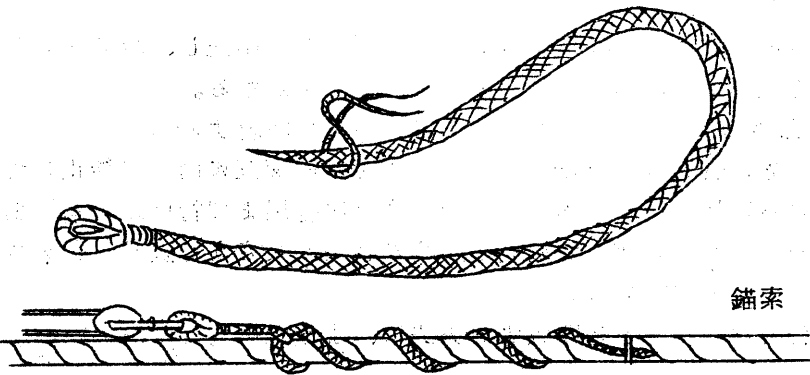
(1) 主錨搬出は水深の状況により機動艇の中央艇下もしくは「カッター」2隻の中間につり下げ、鋼索は他艇に搭載しひき船によつて運搬するのを例とする。前者は錨の垂下深度が多く、浅所の運搬には適しないが、作業が容易で确实迅速なのが利点であり、後者は浅所の投錨に適するが作業が繁雑で困難なものと大艦の主錨は重量が大きいため搬出が不可能である。

(2) 主錨を搬出する際は錨用意に準じて揚錨機並びに搬出諸要具を準備し、錨鎖を「スイブル」の後端より離し主錨搬出用「ペンデント」を接続してその引手を「ケブスタン」（または錨鎖車）に巻いてこれによつて錨を水面まで巻き卸すものとする。主錨搬出用「ペンデント」は錨索と同

第 56 図 小錨搬出法



第 57 図 中小錨揚方に用いる特製「ストッパー」



HP 『海軍砲術学校』 公開資料

径の「ワイヤー」でその長さは車地により主錨を巻卸して全く錨艇に負荷させるのに十分であるよう特別に作られたものである。

- (3) 機動艇を使用して搬出するには3脚つり索、「スプレッター」、「ナミテークル」、固縛用諸索その他小錨搬出に準じて所要物件を搭載し、下記の要領で準備を行うものとする。ただし、揚収要具は原則として搭載しないものとする。

イ 艇の重心点附近の「ブルワーク」上に「スプレッター」を置き、艇底等より枕木を当てて固く縛着し、直接艇の「ブルワーク」に錨の重量をかけないようにする。

ロ 3脚つり索は両脚を艇外底より「スプレッター」の両端を回して艇幅の中央で「スリップ」で接合し、錨つり下げ用の1脚は他の内方舷外側の水面上に出して仮止めしておくものとする。なお、つり索の両脚中心を左右に移動させないように錨垂下の反対舷側より「スプレッター」の上面に置いて「並テークル」小を使用してこれを固縛するとともに、艇首尾の「アイリング」等から「テークル」で「スプレッター」の前後振動を防止する必要がある。

- (4) 錨の搭載準備が完成すれば、錨艇を錨孔下に横付けして垂下してある錨に浮標索を取付け、錨の重心点につり索の端を取付けて（あるいは錨「リンク」と錨の爪の2個所に取付ける）静かに錨を卸してその重量をまったくつり索に荷なわせて艇外底下につり下げ、これに付属した錨索は艇の外舷の所々に結止してその残余は錨索艇に送るか艇の後部にわがねる。

- (5) 錨索艇に錨索を塔載する際は、小錨搬出の要領に準ずるほか、下記によって行うものとする。

イ 錨索の一端を艇首内底の「アイリング」に結止し、数メートルの余端を残してこれに「チェンストッパー」をかける。

ロ 艇の両舷上部は円材で堅固に縛着して防護する。

ハ 錨索は艇首より外底を回して中程を両舷交互に円材に結止して（滑り落ちないように小索で堅く結ぶ）順次艇尾まで行い、後端の約15メートル（えい航中の錨艇との間に必要な長さ）を残して「チェンストッパー」で止める。

- (6) 錨艇に錨索をともに塔載する方法は、小艦艇の場合のほか実施困難である。

- (7) 錨及び錨索の塔載が終了したら、両艇間にえい索を取り錨索を錨艇の

HP『海軍砲術学校』公開資料

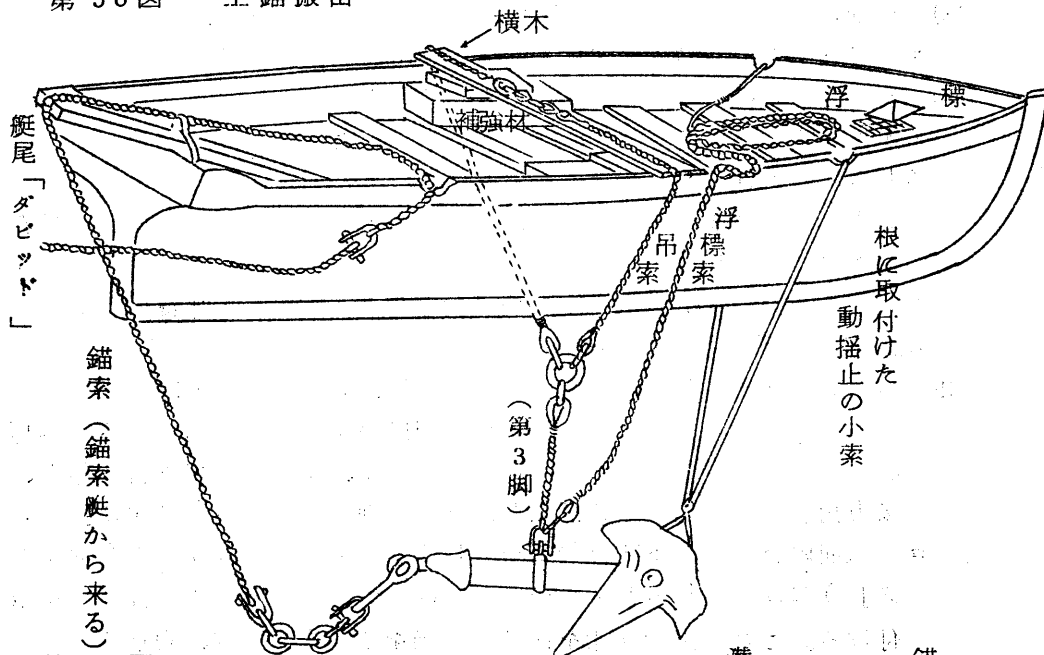
主錨搬出用「ペンデント」の一端に接合して錨索艇錨艇の順序にえい航し、錨地に向けて出発する。この場合えい索の長さは錨索に張力を与えないように定めなければならない。

- (8) 投錨に関する作業は、おおむね小錨投下の場合に準じ、特に両艇間の連絡に注意し、投錨索の重量で両艇を撃衝させないように注意を要する。
- (9) 投錨後錨索艇では錨索に張力の加わるにしたがって、後方から順次結止を切りながら本艦に帰投するものとする。この場合えい航速力を過大にしないよう注意しなければならない。
- (10) 投下した主錨を揚収するには、水深が十分で他に支障のないときは艦の「ケプスタン」で錨索を巻き入れて艦を錨地に近寄らせて収納するのがよい。錨地の水深のため本艦が接近不能のときは、起重機船あるいは大艇で引揚げるのがよい。
- (11) 短艇2隻を使用して錨を搬出する要領は、おおむね下記による。
 - イ 両艇を併列して最初前方の角材を両艇の重心点より錨の長さの約 $\frac{1}{2}$ 前方に「スプレッター」と同じように木、くさび等で支持固縛し、後方角材は要具とともに搭載したまま錨垂下位置に横付けする。
 - ロ 水面附近につり下げた錨の根（「クラウン」）および幹（「シャンク」）に所要の「ストッパー」をかけて同時に錨索および浮標索を取付ける。ここで両つり索を保持して錨を水面下に下げ、両艇の間に「アンカーリング」を艇尾の方に向けるように両艇を後退させ、次に主錨搬出用「ペンデント」を前方角材とともにはさむように後方角材を前記要領で固縛し、両つり索をそれぞれ両角材の外方より上面にかわし、「トグル」または「スリップ」で連結する。
 - ハ 両艇の内側では両角材の内に縦に各1本の円材をいど（井）型にそう入して錨の重量による両角材の接近を防ぐとともに、前後に移動しないように艇の首尾より索条で両角材を固縛するものとする。
 - ニ 上記の作業が終了したら、静かに錨を降して錨の重量を全部両角材に負担させ、両艇々首尾を互に係止して波浪等により角材が無理に開くのを防ぐとともに主錨搬出用「ペンデント」を後方角材の外方にかわして置くものとする。
 - ホ 併列した錨艇の1隻を垂下した錨と本艦側との間に入れる余地のないときは、初め短艇の上に丈夫な敷板を敷き、これに錨を搭載して「メンデリック」等の直下に運び「メンデリック」で錨をつり上げ両艇間に再びつり下げるのがよい。

HP『海軍砲術学校』公開資料

へ 本法では錨索艇は錨艇の後方にえい航するものとする。したがって、錨索は艇尾外底から初めて艇首外底で終るように搭載する必要がある。

第 58 図 主錨搬出



第 59 図 搬出主錨揚錨作業図

