

# 運 用 学

( 卷 の 1 )

昭 和 41 年 4 月

防 衛 大 学 校

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 運 用 学 ( 卷 1 )

### 目 次

はしがき	シーマンシップについて	1
第 1 章	船舶の種類と性能	6
第 1 節	船の分類	6
1	船舶の意義	6
2	用途による分類	7
3	構造材料による分類	8
4	動力による分類	10
第 2 節	軍 艦	11
1	旧日本海軍の艦艇	11
2	米海軍の艦船類別	12
3	海上自衛隊の使用する艦船類別	14
第 3 節	艦船の性能	23
1	海上自衛隊の艦艇の任務	23
2	海上保安庁の船	24
3	諸外国海軍の艦船の概要	24
第 2 章	船の要目，トン数，きつ水等	26
第 1 節	船体主要寸法	26
1	長 さ	26
2	幅	27
3	深 さ	27
4	きつ水，乾舷	27

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

5	防衛庁における船体用語	29
第2節	船舶トン数	32
1	積量	32
(1)	総トン数	32
(2)	純トン数	33
2	排水量，排水トン数	34
3	載貨容積	35
4	載貨重量，重量トン数	35
5	船舶トン数の相互関係	36
6	運河トン数	36
7	船体の諸状態	36
第3章	船体及び艤装	38
第1節	船体工事及び艤装工事の区別	38
第2節	船体各部の名称	38
1	外部関係	38
2	内部関係	41
3	その他	42
第3節	船体一般構造	43
1	船の受ける力	43
2	船体構成主要材料	45
3	構造と名称	46
4	自衛艦の船体区画，防御区画	54
5	甲板	56
第4節	船舶諸装置	59
1	係船装置	59

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

2	救命装置	60
3	防火装置	65
4	防水，排水装置	67
5	舵及び操舵装置	69
6	通風装置，採光装置	81
第4章 船用品		85
第1節 索具		85
1	索具の種類及び構成	85
2	索具の太さ，長さ，重量及び強度	91
3	静索と動索	92
4	索具の取扱法	98
5	索具取扱上の注意事項	100
6	結索の種類及び用途	102
7	鋼索抑駐器	119
第2節 滑車		120
1	各部の名称	120
2	種類	120
3	附属品	122
4	附属具の強度	123
5	滑車取扱上の注意事項	126
第3節 テーグル		127
1	各部の名称	127
2	種類，倍力	128
3	テーグルの倍力	130
4	機械テーグル	134
5	テーグル取扱法	137

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

第4節	帆布及び帆布具	140
1	帆布の種類及び用途	140
2	帆縫い用具	140
3	帆布の縫い方	141
4	帆布具取扱法	145
第5章	船体保存整備	149
第1節	概説	149
1	保存整備の目的	149
2	保存整備の目的達成のための方法	149
第2節	船体の腐蝕荒蕪	150
1	木船の腐蝕	150
2	鉄鋼船の腐蝕	150
3	船泊の腐蝕対策	152
4	荒蕪及び対策	153
第3節	塗料及び塗装法	157
1	概説	157
2	塗料の成分	158
3	塗料の分類	160
4	各種塗料	162
5	塗装要具	165
6	塗装準備	166
7	塗装及び注意事項	168
第4節	船体各部保存整備法	173
1	外舷	173
2	マスト、ヤード等	174
3	甲板構造物	175

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

4	甲 板	176
5	諸 室	179
6	Hold, Store, Locker 等	180
7	Deep Tank 等	181
8	Pipe 等	182
9	寒冷地における甲板諸機械の保護	182
10	自衛艦等年間整備実施標準 (案)	184
第5節	入 き よ	184
1	入きよの目的	184
2	船きよの種類	184
3	入きよの準備	185
4	入きよ作業	186
5	入きよ中の諸作業	187
6	入きよ中の注意事項	187
7	出きよ準備	188
8	出きよ作業	188
第6節	船内消毒	190
1	目 的	190
2	除鼠及び消毒法	191
3	ガス消毒上の注意	193

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## Seamanship について

Webstar の辞典によれば Seamanship の解説に

The art of handling a ship under all conditions of weather, as distinct from navigation, which is the science of directing the course of ships by means of charts, nautical almanacs, the observation of sun and stars, etc.

Seamanship can be acquired only by experience at sea, whereas the Principles of navigation may be learnt out of books ashore. In all ages seamen have encouraged the belief that their art is not to be communicated to landsmen.

It is certainly difficult to formulate rules for an art which has to be acquired by practice. But it may be said that there are certain general principles which apply to the maneuvering of all ships, whether propelled by sail or by power. と書かれ

The skill of a good seaman: skill in sailing or working on a ship.

とも書かれている。すなわち seamanship とは navigation — 航海術に対する操船術と説明している。わが国においてはこれを一般に運用術（船舶運用術）と訳している。

一般に seamanship とは、その語感から船乗りとしての養とか船乗精神を意味するものと思われ勝ちであるが、必ずしもそうではなくて船乗りらしさを教えるものであり、船乗りの common sense (常識) や ordinary practice (常務) を教えるものであり、一口にいえば立派な「船乗りの技術に熟達すること」であり、きわめて広範な海事に関する術をさすわけである。商船大学においてはいわゆる精神的なものは seamanship には含まずもつぱら技術的な面をさしているようであるが、旧海軍においてはそのなかに船乗りとしての養、意気どみ習慣等の精神的要素をも含ませていたようである。この精神的要素について述べれば際限のないものであるから本書には特に取り上げず、古来学問または技術として形に表われた seamanship に

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ついて記述することとする。

船舶の運航技術を大別すると次の3つに要約することができる。すなわち船の推進 (propelling) に関する機関術 (Engineering), 船の操従 (Steering) に関する運用術 (Seamanship) 船の航海 (Navigation) 及び位置測定 (Positioning) に関する航海術 (Navigation) である。

すべての海戦術はまずこの艦艇の航海術を基礎として成りたつものである。

この3つの航海技術を考えるとき、船舶が海洋において保安上一点として処置できる過程において一地点から次の地点まで船を移動させるに必要な術が航海術であり、船舶が点としてでなく、保安上面又は体として扱わなければならない状態においては、これを運用術の範囲に入れるように考えられている。おおむね運航技術のうち航海術、及び機関術に属しない事項はすべて運用術に含まれると考えられ、従つてその内容はおどろくばかり広範多岐にわたつており船舶運航の基礎をなすものである。

現在 seamanship の世界的な権威者である Austin M. Night 少将 (米) の knights modern seamanship (12版) の目次を見ると次のようになつており、seamanship の具体的内容を求める一つの手がかりを得る。

## 第 1 編 海 と 船

- 第 1 章 波 浪
- 第 2 章 船 の 型
- 第 3 章 船 体
- 第 4 章 推進及び操舵の方式
- 第 5 章 航海用具
- 第 6 章 短 艇
- 第 7 章 揚陸艦艇
- 第 8 章 揚錨装置及び錨泊
- 第 9 章 双 錨 泊

## 第 2 編 行 船 法

- 第 10 章 行船法の一般原則
- 第 11 章 入渠、係留、横付法



# HP『海軍砲術学校』公開資料

- 第12章 艦位保持
- 第13章 短艇運用
- 第14章 曳航及び洋上補給
- 第15章 救 難
- 第16章 氷海における連用法

## 第3編 海上法規

- 第17章 総 則
- 第18章 灯火及び形象物等
- 第19章 同 上
- 第20章 航 法

## 第4編 気 象

- 第21章 大気及びその循環
- 第22章 雲，霧及びその安定性
- 第23章 気象の諸要素及び天気図
- 第24章 中高度の気象
- 第25章 台風，雷雨，旋風

## 付 録

- 第1章 索 具 類
- 第2章 結 索
- 第3章 その他の船用品

現代における船舶運用術の内容を広義に解釈し具体的に考えてみるとおおむね次のようなものとなるであろう。

### 1. 基礎知識

船の型，構造，積量測度，船体蟻装品，船用品，海事術語等

### 2. 船体保存整備法

腐蝕荒無理論，船体蟻装品の保存，整備法，入きよ，船内消毒等

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

3. 乗員の職能に関する知識
  - 乗員の職務，責任，当直，諸作業等
4. 船の操従性能に関する知識
  - 推進器，舵，錨等の性能，船の運動性能等
5. 操 船 法
  - イ 出入港……投揚錨法，係留，横付法，特殊錨泊法等
  - ロ 洋上作業……曳航，洋上給油，ハイライン，溺者救助等
  - ハ 荒天航泊法
  - ニ 帆 走 法
  - ホ そ の 他
6. 特殊錨作業
  - 捨錨，抜錨，検錨，錨搬出法等
7. 救 難
  - 防火，防水法，海難救助法，坐礁処置法，総員離艦法，応急操舵，  
応急舵作成等
8. 短艇操従法
  - とり漕，櫓漕，機動艇操法，短艇帆走等
9. 重量物取扱法（含貨物揚卸）
10. 気象，海象に関する知識
  11. 海 事 法 規
    - 海上交通法諸法規，港則に関する諸法規，その他船舶・船員関係諸  
法規，海上自衛隊の運用に関する諸法規等
  12. そ の 他

前項において述べたことは英米等の先進海軍において，またわが商船界において，一般にひろく採用されているところであるが，旧日本海軍においてはこの中には航海術の分野に属していたものもあつて，海上自衛隊においても多少混乱の気味がある。両者の接触する部分においてNavigation と Seamanship の明確な分離は困難な所も相当あり，重複するところも出てくるであろうが，一般的にみて前述のことからは大きな錯誤はないものと思われる。

船舶運用の功拙は小にしては船用品，船体機関に損傷を与え，燃料，労力，

# HP『海軍砲術学校』公開資料

時間の浪費となり、大にしては人命、自艦又は他船の運命にかかわる重大事態をひき起し、ひいては戦闘の勝敗に関係するに至るものである。

海上に艦を操るには、広範な気象、海象上の知識をもち、さらに十分に船舶の性能をきわめ、操艦の定石ともいべき定則を会得しなければならない。これがすなわち Seamanship に熟達することである。

しかし千変万化する海上のあらゆる事象に対応して、最良の運用を行うには、定則を知るだけでなく、確実な根拠の上に立つて実習 (Practice) と経験 (Experience) をつみ、間断ない努力によつて海上における運用の妙諦を会得する必要がある。即ち Seamanship というものはあくまでも「技術」であつて「精密な科学」ではなく、従つて単に机上の勉強によつて修得できるものではなく、“Allways on deck” の海上修練によつて始めて体得できるものであることを銘記しなければならない。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 1 章 船舶の種類と性能

### 第 1 節 船 の 分 類

#### 1. 船舶の意義

船舶の意義は各種法規によつて異なるが、主なものについて述べれば次のとおりである。

##### (1) 船舶法上のもの

船舶とは、浮泛力をもつ構造物で、人命財貨の積載能力と、海上を自航できる能力をもつものの総称である。従つて筏、舢舨、浚渫船のように推進機関をもたないものは、船舶法上の船舶とは認められていない。

##### (2) 海商法上のもの

商行為をする目的で、航海の用に供するものをいい、端舟その他ろかい船、公用船等は含まれない。

##### (3) 海上衝突予防法上のもの

水上輸送の手段に供され、又は供することができる可動物体の総称である。この場合種類、大小、形体のいかんにかかわらず、船舶とみなされるもので、船舶法上はもちろんのこと、商法で適用される範囲より広い。従つて浚渫船、灯台船、浮ドック等も自力又は曳航によつて係船地点の変更を行う場合は適用される。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 2. 用途による分類

種類	細目	
軍艦		
商船	旅客船	特殊なものに，移民船，連絡船等がある。
	貨客船	
	一般貨物船	油槽船，材木船，鉱石船，連炭船， 冷蔵船，セメント運搬船，重量貨物 運搬船，家畜船，果実船等
	特殊貨物船	
漁船 ← 特殊船	漁ろう船	捕鯨船，トロール船，釣漁船，延縄 船，流網漁船，巾着網漁船，手繰網 漁船，海獣猟船等
	搬魚船	
	工船	鯨工船，鮭工船，かに工船等
	その他	漁業に関する指導船，調査船，試験 船，練習船，取締船等
↓ 特殊船	その他	航海練習船，沿岸巡視船，気象観測船，燈台巡視 視船，海底電線布設船，海難救助船，砕氷船，税 関監視船，水先船，給水船，消防船，検疫船，曳 船，渡船，遊覧船，浚渫船，起重機船，舢舨等

## 3. 構造材料による分類

種類	説明
木船 (Wooden ship)	木材を主要材料とする船で、19世紀中ごろまで船はほとんど木船であつた。現在も沿岸航路の漁船等に主用される。構造上弱く、集材困難のため建造に長時日を要し腐蝕が早く、船令は15年とされている。長さ60m、大きさ1,000トン以上のものは建造困難で、300トン程度までのものが多い。合板船(薄い材板を尿素樹脂等の接着材で張り合わせて造つたもの)もある。
木鉄交造船 (Composite ship)	船体の主要部、竜骨、梁、肋骨等を鉄材で構成し、他の部分は木材を使用した船。鉄材の不足時に小型のものが造られるほか、現在ほとんど見かけない。19世紀後半一時多く造られ、最大のものとしては3,500トンのものが現われた。
鉄船 (Iron ship)	鉄材を主要材料とする船で、19世紀後半木鉄交造船とともに盛んに造られたが、鋼船の出現により現在は全く姿を消した。木船に比べて重量が $\frac{1}{3}$ 軽減でき、船令は20~30年である。
被覆船 (Sheathed ship)	木材交造船の船底には直接に、鉄船の船底には木板を張つた上に鋼板を被覆して、遠航船の船底の防汚を図つた船。欧州において軍艦に多く用いられたが、1869年スエズ運河が開通して、東洋への航路が短縮されて以来姿を消した。
鋼船 (Steel ship)	軟鋼を主要材料とする船で、20世紀は全くの鋼船時代である。鉄材に比べて、強度上その $\frac{4}{5}$ の材料でよい。船令は25~30年である。 現在軟鋼より強力な特殊鋼として、高張力鋼、高弾性鋼等が部分的に使用されている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

<p>コンクリート船 (Concrete ship)</p>	<p>コンクリートで造つた船で19世紀末に現われた。1919年には、米国で建造された長さ98m、5,000トンのコンクリート航洋船が大西洋を横断した。建造費が安く、工事が簡単で、耐火耐久性が良好であるが、自重が大きく、載貨重量は少なくなり、燃料費が大きい欠点を有する。沿航雑種船、浮船、鋼材不足時の応急船として小型のものが使用されるが、航洋船としては不適である。</p>
<p>軽合金船 (Light metal ship)</p>	<p>アルミ合金を主要材料とする船で、第2次世界大戦から着目された。純軽合金船としては、まだ小型の救命艇、巡視船、モーターボート程度のものが造られている。大型船では、上部構造の重量軽減のため、船橋、煙突、船窓、通風筒、舷梯、室内臓装等に軽合金使用度が高くなっている。</p>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 4. 動力による分類

種	類	説	明
人 力	ろ かい 船	原始的なる又はかいで船を推進させるもので、水平の小 型船に限られる。帆装をつけたものが多い。カッター、 救命艇、てんま等である。	
	帆 船	順走に便な横帆船、逆走できる縦帆船、縦横帆共用のも のの3種がある。縦帆船が近代的である。商船には使用 されず、端艇、漁舟、航海練習船に使用される。	
風 力	機 帆 船	小型の発動機船、内燃機船で帆を有しているものをいい 100～250 トンのものが多く、主として沿岸運搬船で ある。	
	ローター船	長大な2本の回転円筒柱(Rotor)を甲板上に立て、こ れを電気モーターで回転して、船を推進させるもの。 1925年フレットナー(独)がマグナスの法則から考案 して2,000トンの鋼船で実験成功したが、その後実用化 されていない。	
機 械 力	汽 船	往復動機関船	2～3連成汽機を有するもの v
		タービン船	衝動、反動、連合衝動、連成衝動等の 各タービン機を有するもの
		組合機関船	上記の2種を組み合わせた機関を有す るもの
機 械 力	内 燃 機 船	ディーゼル機関船	
		焼玉機関船 ガソリン機関船 吸入ガス機関船	
機 械 力	電 気 推 進 船	タービン電機船	
		ディーゼル電機船	



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 2 節 軍 艦

### 1. 旧日本海軍の艦艇

旧海軍においては艦船類別標準があつて、主としてその任務遂行上次のように分類されていた。

艦 船 類 別 標 準					
		種 別	等 級	記 事	
艦	軍 艦	戦 艦 巡 洋 艦 航 空 母 艦 潜 水 母 艦 敷 設 艦 海 防 艦 砲 艦 練習 (単艦及巡洋艦)	一 等 二 等	最大備砲口径 15.5 糎を超えるもの —— “ —— 以下のもの	
		驅 逐 艦	一 等 二 等	排水量 1,000 トン以上のもの —— “ —— 未満のもの	
		潜 水 艦	一 等 二 等		
船	特 務 艦 艇	水 掃 艇 雷 海 艇			
		工 運 砕 測 練 習 特 務 艦 作 送 水 量 特 務 艦			
		敷 設 潜 特 務 艦 驅 掃 海 特 務 艦 潜 水 艦 母 艦			
雑役船 …………… 曳船, 救護船, 運河船等					

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 2. 米海軍の艦船類別

### (A) 戦 斗 艦 ( fighting ship )

戦 艦	Battle ship	BB
巡 洋 戦 艦	Battle cruiser	CC
航 空 母 艦	Aircraft carrier	CV
船団護衛空母	Escort carrier	CVE
大型巡洋艦	Large cruiser	CB
重巡洋艦	Heavy cruiser	CA
軽巡洋艦	Light cruiser	CL
大型駆逐艦	Destroyer leader (Frigate)	DL
駆 逐 艦	Destroyer	DD
潜 水 艦	Submarine	SS
駆 潜 艦	Submarine chaser	SC
敷 設 艦	Mine layer	DM
船団護衛駆逐艦	Destroyer escort	DE
	Frigate	PF
駆潜特務艇	Patrol submarine chaser	PC
魚 雷 艇	Patrol torpedo boat	PT
	Landing ship, tank	LST
	Landing craft mechanized	LCM
	Landing craft infantry	LCI
	Landing ship support large	LSSL
	Landing ship, medium (rocket)	LSR

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(B) 補助艦(艇) (auxiliaries)

駆逐母艦	Destroyer tender	AD
給弾艦	Ammunition ship	AE
給糧艦	Storoship (Provision)	AF
病院船	Hospital ship	AH
	Cargo ship	AK
掃海艇	Mine sweeper	AM
	Net Layer	AN
給油艦	Fuel ship	AO
輸送船	Transport	AP
工作艦	Repair ship	AR
潜水母艦	Submarine tender	AS
曳船	Tug boat	AT(YT)
水上機母艦	Seaplane tender	AV
浮ドック	Floating drydock	ARO
	Net tender	YN
	Miscellaneous patrol craft	XP
	Salvage vessel	ARS
	Gate vessel	YNG
	Dock Landing ship	LSD

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 3. 海上自衛隊の使用する艦船の類別

- (1) 海上自衛隊の使用する船舶は「海上自衛隊の使用する船舶の区分等及び名称を付与する標準を定める訓令（海上自衛隊訓令30号, 35.9.24）」の第2条別表第一により次のように区分されている。

別表第1

(自衛艦)

分 類		種 別	記 事
大分 類	中 分 類		
警 備 艦	機動艦艇	護衛艦	DD, DE, PF
		潜水艦	SS
	機雷艦艇	掃海艦	GP
		掃海艇	MSC, MSI, GP MSA, MSB
		掃海母艦	MST
		掃海母艇	MST
		敷設艦	ARC
		敷設艇	AMC
	哨戒艦艇	駆潜艇	PC
		魚雷艇	PT
哨戒艇		PB	
揚陸艦艇	揚陸艦	LST	
	揚陸艇	LSM, LCU, LCM	
特務艦	特務艦艇	潜水艦救難艦 給油艦 特務艇	ASR AO AST, ATR, ASH ASM, LSSL

# H.P. 『海軍砲術学校』 公開資料

(雑 船)

分 類	種 別	記 号
第 1 種	救 難 艇	Y R
	救 命 艇	Y S
	え い 船	Y T
	水 船	Y W
	重 油 船	Y O
	軽 質 油 船	Y G
	運 貨 船	Y L
	起 重 機 船	Y C
	交 通 船	Y F
第 2 種	練 習 雑 船	Y T E
	掃 海 雑 船	Y A M
	敷 設 雑 船	Y A L
	特 務 雑 船	Y A S
第 3 種	機 動 艇	B
	カ ツ タ 一	C
	伝 馬 船	T
	ヨ ツ ト	Y
第 4 種	保 管 雑 船	Y A C

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(2) 自衛艦の種別等については「自衛艦籍の編入等に関する訓令（海上自衛隊訓令7号，36.3.30）第65次改正」の別表により次のように区分されている。

別 表

種別	船 型	記 号	名 称	番 号	種別	船 室	記 号	名 称	番 号
護	くす型	PF	くす	281	護	ありあけ型	DD	ありあけ	183
			なら	282				ゆうぐれ	184
			かし	283		あさひ型	DE	あさひ	262
			もみ	284				はつひ	263
			すぎ	285		はるかぜ型		はるかぜ	101
			まつ	286				ゆきかぜ	102
			にれ	287		あきづき型		あきづき	161
			かや	288				てるづき	162
			うめ	289		あやなみ型	DD	あやなみ	103
			さくら	290				いそなみ	104
			きり	291				うらなみ	105
			つげ	292				しきなみ	106
			かえで	293				たかなみ	110
			ぶな	294				おおなみ	111
けやき	295	まきなみ	112						
とち	296	むらさめ型	107						
しい	297	ゆうだち	108						
まき	298	はるさめ	109						
護	あさかぜ型	DD	あさかぜ	181	護	わかば型	DE	わかば	261
			はたかぜ	182				あけぼの型	201

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	いかづち型		いかづち	202			こうづ	609	
		DE	いなづま	203			たたら	610	
	いすず型		いすず	211			つくみ	611	
			もがみ	212			みくら	612	
掃海艦	桑栄型		GF	桑栄	441			しきね	613
掃海母艦	はやとも型	MST	はやとも	461			ひらど	614	
揚陸艦	おおすみ型	LST	おおすみ	4001	うじしま型		うじしま	655	
			しもきた	4002			えたじま	656	
			しれとこ	4003			めわじま	657	
敷設艦	つがる型	ARC	つがる	481			やくしま	658	
潜水艦	くろしお型	SS	くろしお	501			おぎしま	659	
	おやしお型		おやしお	511			ゆげじま	660	
救難艦	ちはや型	ASR	ちはや	401			ゆりしま	661	
掃海艇	やしま型	MSC	やしま	651	うきしま型		にのしま	662	
			はしま	652			もろしま	663	
			つしま	653			つるしま	685	
			としま	654			まつしま	686	
	あただ型		あただ	601		くるしま	687		
	いつき		602		たかしま	688			
	やしろ型		やしろ	603		おおしま	689		
	かさど型		かさど	604	ちよづる型	MSI		はつたか	696
			しさか	605				かもづる	691
			かなわ	606				はやとり	699
さきと		607		ともづる			693		
はぶし	608			しらとり	694				

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

1号型	MSB	ひよどり	700	魚	1型	魚雷艇1号	801				
		掃海艇1号	701		3型	" 2号	802				
		" 2号	702		雷艇	5型	PT	" 3号	803		
		" 3号	703					" 4号	804		
		" 4号	704					" 5号	805		
		" 5号	705					" 6号	806		
" 6号	706	7型	" 7号	807							
					9型	" 8号	808				
						" 9号	809				
掃海母艇	なさみ型	MST	なさみ	471	揚	大型	LSM	揚陸艇	3001号	3001	
			みほ	472		中型	LCU	"	2001号	2001	
敷設艇	えりも型	AMC	えりも	491	陸			~	2006号	2006	
駆艇	かり型		かり	301	艇	小型	LCM	"	1001号	1001	
			きじ	302				~	1029号	1029	
			たか	303							
	かもめ型		わし	304	哨戒艇	哨1号型	PB	哨戒艇	1号	901	
			かもめ	305				~7号	~	907	
			つばめ	306				及び	11号	911	
	はやぶさ型		みさご	307	特務艇	とば型	AST	とば	421		
			はやぶさ	308				すま型	ASR	すま	431
			うみたか	309				高速型	ASH	高速	1号
	みずとり型		おおたか	310	艇			~	~	05	
			みずとり	311				11、12号	11、12		
			やまどり	312				及び	21号	21	
				おおとり	313			~	~	29	
				かささぎ	314			29号	29		
				はつかり	315		はまぎく型	LSSL	はまぎく	97	



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(3) 雑船の種別等については「雑船籍の編入等に関する達（海上自衛隊達28号 36.2.28 第32次改正）」の別表により次のように区分されている。

船 室	記 号	番 号	名 称
救 命 艇	YS	01 02	救命艇 1号 " 2号
え い 船	YT	05 24 ~ 33	えい船 5号 " 24号 ~ 33号
水 船	YW	01 ~ 09 101 ~ 107	水船 1号 ~ " 9号 " 101号 ~ 107号
重 油 船	YO	01 ~ 06 103 104 106 ~ 109	重油船 1号 ~ " 6号 " 103号 " 104号 " 106号 ~ " 109号
軽 質 油 船	YG	01 ~ 05 101	軽質油船 1号 ~ " 5号 " 101号
運 貨 船	YL	01 ~ 07 102 ~ 104 106 110 112 113	運貨船 01号 ~ " 07号 102号 ~ 104号 106号 110号 112号 113号
起 重 機 船	YC	01 ~ 04 101	起重機船 1号 ~ " 4号 101号

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

船 型	記 号	番 号	名 称
交 通 船	Y F	1001 1013 ~ 1020 2001 ~ 2059	交通船1001号 " 1013号 ~ 1020号 " 2001号 ~ 2059号
練 習 雑 船	Y T E	01 ~ 07	あ さ が お ひ な げ し な で し こ し よ う ぶ ひ ま わ り ぼ た ん つ つ じ
掃 海 雑 船	Y A M	05 10 ~ 23	掃海雑船 5号 " 10号 ~ 23号
敷 設 雑 船	Y A L	01 ~ 07	敷設雑船 1号 ~ 9号
特 務 雑 船	Y A S	01 03 04 05 08 ~ 31	特務雑船 1号 " 3号 " 4号 " 5号 " 8号 " ~ 31号
機 動 艇	B	4001	機動艇4001号
カ ッ タ ー	C	5001 ~ 5038	カッター5001号 " ~ 5038号
伝 馬 船	T	6003 ~ 6026	伝馬船6003号 " ~ 6026号
ヨ ッ ト	Y	7011 7012	ヨット7011号 7012号
保 管 雑 船	Y A C	02 ~ 08	L S S L × 7 隻

# HP『海軍砲術学校』公開資料

(参考)

(2) 自衛艦名と雑船名のつけ方は次のとおりである。

## イ. 自衛艦の部類

護衛艦	木の名(現有PFのみとする)または天気, 気象, 河川の名(例・「さくら」「かし」「はるかせ」「あけはの」)
掃海船	列島, 諸島の名
敷設艦	主要海峡の名(例・「つがる」)
潜水艦	海象, 水中動物の名, 種別と番号(例・「くろしお」)
掃海艇	鳥の名(現有のみ)(例・「やしま」「ひばり」)
掃海母艦	
掃海母艇	島の名(例・「なさみ」)
敷設艦	岬の名(現有のみ)(例・「えりも」)
敷設艇	
駆潜艇	種別と番号
魚雷艇	01から(例・魚雷艇3号)
哨戒艇	半島の名
揚陸艦	
揚陸艇	1001号から(例・揚陸艇1002号)
特務艦艇	名称旧跡の名または船型に番号を附したも(例・「みほ」「とば」「高速1号」「特務3号」)

## ロ. 雑船の部類

救命艇	(YS) 船型の番号を附したも 01から(例・「救命艇1号」)
えい船	(YT) 船型に番号を附したも 01から(例・えい船1号)
水船	(YW) 船型に番号を附したも の有機力船は01

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- から、無機力船は101から（例・「水船1号」  
「水船101号」）
- 重油船 (Y O) 船型に番号を附したものの有機力船は01  
から、無機力船は101から（例・「重油船1号」  
「重油船101号」）
- 軽質油船 (Y G) 船型に番号を附したものの有機力船は01  
から、無機力船は101から（例・「軽質油船1  
号」, 「軽質油船101号」）
- 運貨船 (Y L) 船型に番号を附したものの有機力船は01  
から、無機力船は101から（例・「運貨船1号」  
「運貨船101号」）
- 起重機船 (Y C) 船型に番号を附したものの有機力船は01  
から、無機力船は101から（例・「起重機船1号」）
- 交通船 (Y F) 船型に番号を附したものの汽艇は0001  
から、内火艇は1001から、内火ランチは20  
01から（例・「交通船1001号」）
- 練習雑船 (Y T E) 船型に番号を附したもの  
01から（例・「練習雑船1号」）
- 掃海雑船 (Y A M) 船型に番号を附したもの  
01から（例・「掃海雑船1号」）
- 敷設雑船 (Y A L) 船型に番号を附したもの  
01から（例・「敷設雑船1号」）
- 特務雑船 (Y A S) 船型に番号を附したもの  
01から（例・「特務雑船1号」）
- 機動艇 (B) 船型に番号を附したもの  
4001から（例・「機動艇4001号」）
- カッター (C) 船型に番号を附したもの  
5001から（例・「カッター5001号」）
- 伝馬船 (T) 船型に番号を附したもの  
6003から（例・「伝馬船6003号」）
- ヨット (Y) 船型に番号を附したもの

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

7011から(例・「ヨット7011号」)

保管雑船 (YAC) 船型に番号を附したのもの

02から(例・「保管雑船2号」)

注・船舶のとう載艇の番号は、その船舶の名称の次に略号  
C (カッター) T (伝馬船) またはB (機動艇) を冠  
した船艇番号を示す数字を附して示す(例・警備艦  
「かし」のとう載カッターの場合は「かしC-01」)

## 第3節 艦船の性能

### 1. 海上自衛隊の艦艇の任務

#### 護衛艦

船団護衛，対潜哨戒，漁業保護救難等を主任務とする。

#### 掃海艦

掃海が終つた後掃海の成否をテストするための試航を主任務とする。

#### 敷設艦

電纜敷設及び主任務としてその他機雷敷設，対潜哨戒等も行う。

(電纜敷設とは、港湾防備用のヘラルド，M・I・L等を敷設することをいう)

#### 潜水艦

我が船団を攻撃する敵潜水艦又は敵艦艇に対する攻撃を主任務とし  
その他偵察等にも使用される。

#### 掃海艇

機雷の掃海，港湾哨戒等を行う。

#### 掃海母艦(艇)

掃海艇が基地から離れた所で行動する場合の補給等を主任務とする。

#### 敷設艦(艇)

機雷の敷設を主任務とする。

#### 駆潜艇

港湾附近ならびに沿岸における対潜哨戒等を行う。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 魚雷艇

沿岸における対潜哨戒，なかんづく沿岸高速哨戒等を任務とする。

## 哨戒艇

港湾における哨戒等を主任務とする。

## 揚陸艦(艇)

両用戦において，人員，武器，弾薬等の輸送揚陸を主任務とする。

## 特務艇

特別な要務を行うもので，それぞれ，潜水艦の救難，洋上における給油，射撃の際の標的の曳航，航空機乗員の救難，掃海艇乗員の救難等を行う。

以上のほか雑船はそれぞれ名称に応じて業務を行う。

## 〔参考〕

自衛艦には自衛艦旗を掲揚するが雑船は掲揚しない。

## 2. 海上保安庁の船

海上保安庁は，米国の Coast guard に類した任務をもっており，所属している船艇には次のようなものがある。

PL (Patrol-large).....700ton 級巡視船

PM (Patrol-medium).....450ton "

PS (Patrol-ship).....270ton ""

内火艇

灯台船

観測船

その他

## 3. 諸外国海軍の艦船の概要

### 戦艦 (Battle ship)

軍艦の中で最も強大堅牢であり，優勢な攻撃力と防禦力をもち，海上戦斗における兵力の中心となっていた。

### 航空母艦 (air craft carrier)

多数の航空機をとう載して，海上航空の中心兵力となつている。

### 巡洋艦 (cruiser)

攻防力及び排水量において戦艦より劣るが，大きな速力及び航続力をも

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ち、広い海域の搜索、偵察、制圧等に威力を発揮している。

潜水母艦 (submarine tender)

主として潜水艦の軍需品の補給、乗員の居住休養等の特殊の設備をもっている。

砲艦 (gun boat)

浅きつ水の小艦で、軽易な武装をもち、主として沿岸又は河川において行動する。

水雷艦 (torpedo boat)

兵装任務等は駆逐艦に準じ艦型がやや小さい。

工作艦 (repair ship)

艦内工作力をもつて、船体、兵器、機関等の修理、工作等に従事する。

運送艦 (transport ship)

軍需品、糧食、燃料、人員等の輸送に従事する。

砕氷艦 (ice breaker)

結氷海面において必要な航路の砕氷に従事する。

測量艦 (surveying ship)

必要な海面の測量（水深、海流、潮流、地誌等）及び海洋気象の観測等に従事する。

標的艦 (target ship)

艦砲射撃の標的えい航に従事する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 2 章 船の要目，トン数，きつ水等

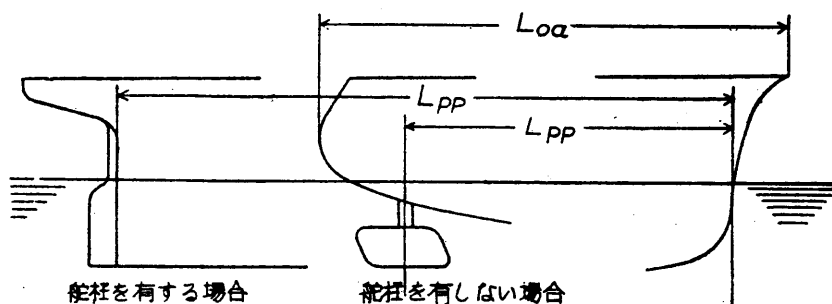
### 第 1 節 船体主要寸法

船の長さ，幅，深さを船体の主要寸法 (Principal dimensions of hull) という。

#### 1. 長さ (Length)

(1) 垂線間長 (Length between perpendicular) L . P . P 普通船の長さといえこれを用い，計画満載きつ水線にひいた前部及び後部の垂線間水平距離をいう。

前部垂線は船首材前面と，満載きつ水線との交点を通る垂線で，後部垂線は船尾構造で異なり舵柱をもつ船では舵柱の後縁を舵柱をもたない船では舵頭を中心線をいう。



(2) 全長 (Length over all)  $L_{oa}$

すべての突出端を含む最前端から最後端に至る水平距離をい，操船上特に入渠岸壁横付時等に重要な長さである。

(3) 水線長 (Length on load water line)  $L_w$

満載きつ水線における船首前面から船尾後面までの水平距離をい，船体運動を吟味するとき用いられる長さである。

(4) 船舶原簿に登録する長さ

上甲板梁の上面中央部における船首材前端から船尾後端に至る長さをいう。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 2. 幅 (Breadth) B.

### (1) 型幅 (Moulded breadth) B.mld

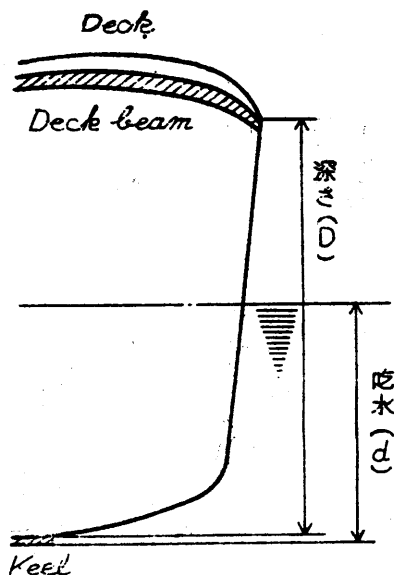
船の幅とは一般にこれをいい、船体最広部における両舷の肋骨外面間の水平距離をいう。

### (2) 全幅 (Extreme breadth) B.ex.

両舷の外板、外面の水平距離をいい船舶原簿に記載される幅である。

## 3. 深さ (Depth) D.

船長の中央部において、竜骨上面から上板梁の船側における上面までの垂直距離をいう。



## 4. きつ水, 乾舷

### (1) きつ水

イ. きつ水 (Draft)  $d$ . とは、竜骨の下面から水線までの垂直距離で、 $m$  または  $ft.inch$  で表わす。きつ水は、船首尾、中央部の両舷に標示するきつ水標 (Draft mark) で読み取り、それぞれ前部きつ水、後部きつ水、中央部きつ水と名付ける。平均きつ水 (Mean draft) は、前後部きつ水の平均値で表わす。上記各きつ水標は、船舶法細則により、船底最底部から測定標示された。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

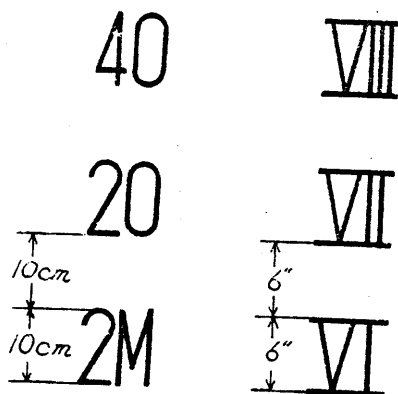
m式きつ水標は、文字の高さ、文字間の上下間隔がいずれも10cmで、文字の下端がその文字の表わすきつ水を示す。ft.inch式のものには、ローマ数字で記入され、文字の高さ、文字間の間隔とも6inchで、文字の下端がその文字の表わすきつ水を示すのは、m式と同じである。

トリム (Trim. きつ水の釣合) とは、船首尾きつ水の差をいい、船首きつ水が船尾きつ水より小さい場合をともし脚 (Trim by the stern), その逆の場合をおもて脚 (Trim by the head), 両きつ水が等しい場合を等きつ水 (Even keel) という。商船では、一般に1~2mのとも脚が航海上最も適したトリムといわれる。

## ロ. きつ水標 (Draft mark)

満載きつ水線までの垂直距離を「m」又は「ft」できつ水値が読みとれるようにマークをきつ水標という。

普通きつ水標は船首と船尾の両舷にあるが大型船においてはさらに船体中央部にも標示してある。



## (2) 乾舷

乾舷 (Freeboard) とは、船の中央において乾舷甲板 (最上層の全通甲板) の上面の延長と外板外面との交点から満載きつ水線までの垂直距離をいう。したがって満載きつ水線の種別により値は異なる。たとえば、夏期乾舷は、夏期満載きつ水線が冬期満載きつ水線より上部にある

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ため、冬期乾舷より小値である。単に乾舷という場合は、船の中央部水線から乾舷甲板表示標までの垂直距離をいう。

## 5. 防衛庁における船体用語

防衛庁規格案の「船体形状に関する名称及び記号」による表わし方は次のとおりである。

- (1) 計画水線 (I.W.L.) (付図第11 1.5図)

計画常備状態のきつ水線

- (2) 前部垂線 (EP) (付図第11-4図)

IWLと船体前端との交点を通る水線に垂直な線

- (3) 後部垂直 (AP) (付図第11-4図)

IWLと船体後端との交点を通る水線に垂直な線

- (4) 船体前端 (FE) (付図第11-4図)

船体の最前端

- (5) 船体後端 (AE) (付図第11-4図)

船体の最後端

- (6) 舵垂線 (RP)

IWLと主舵の舵軸中心との交点を通る水線に垂直な線

- (7) ベースライン (BL) (付図第11-1.2.3図)

鋼船では $\square$ でフラットキール(又はスケグ)の下面をとおりIWLに平行な線、パーキールを有する場合は外板外面とパーキール外面との交点をとおりIWLに垂直な線

- (8) キールライン (KL) (付図第11-1.2.3図)

鋼船では中央部でフラットキール(又はスケグ)の下面の平坦部を前後部に延長した直線。パーキールを有する場合は中央部のパーキール下面を前後に延長した直線

- (9) ラベットライン (RL) (付図第11-2図)

スケグの上端と外板との交点、又はパーキールを有する場合は外板とパーキールの外面との交点を結ぶ線

- (10) 全長 (Loa) (付図第11-4図)

FEとAE間の距離

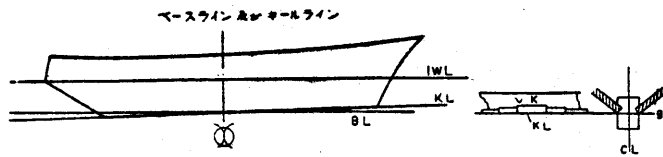
- (11) 水線長 (Lwe) (付図第11-4図)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

F P と A P 間の距離 (略号として L を使用することがある)

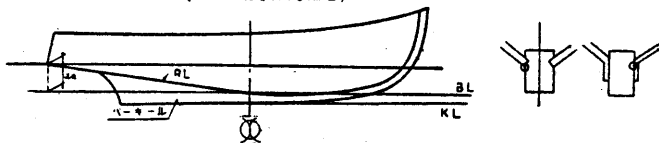
- (12) 水線下長 (L<sub>w</sub>) (付図第 11 - 4 図)  
きつ水線以下で水線に平行に測つた船体の最大の長さ
- (13) 最大幅 (B<sub>ex</sub>)  
船体の幅で最大のもの)
- (14) 水線幅 (B<sub>w</sub>)  
I W L の幅で最大のもの (略号として B を使用することがある)
- (15) 深 さ (D)  
最大横切断面でキールラインから上甲板側線までの高さ
- (16) 甲板側線 (S<sub>L</sub>)  
船体の甲板梁上側線を示す線
- (17) 最大横切断面  
I W L 以下で裸殻の横切断面積が最大の面
- (18) きつ水 (d)  
きつ水線からキールラインまでの深さ, ただしスケグ, パーキール, バラストキール等のある場合, 又はフラットキールの下面に二重張りを施した場合は, それらの下面を表わす線までの深さ
- (19) 幹 舷 (F)  
きつ水線から最上層強度甲板側線までの高さ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



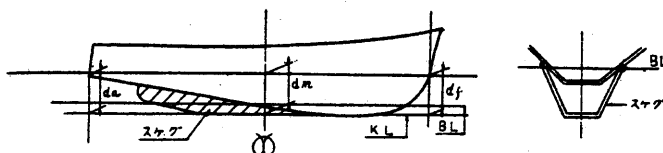
付図第11-1図

ラベットライン  
(バールラインを有する場合)



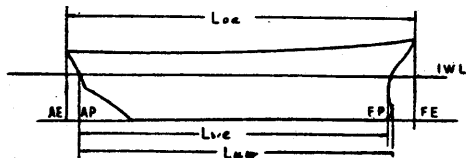
付図第11-2図

(スケグを有する場合)



付図第11-3図

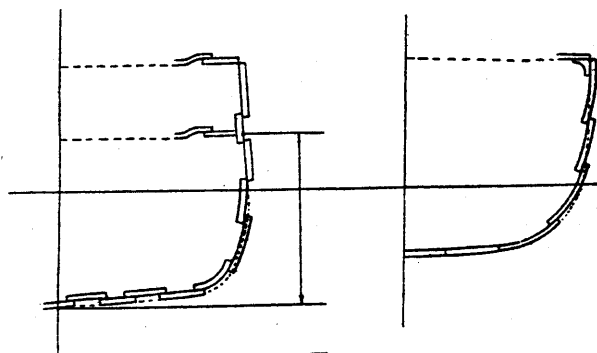
全長 水線長 水線下長



付図第11-4図

甲板側線 横切断面

注: 実線は横線の横切断面を示し、印は甲板線を示す



付図第11-5図

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 2 節 船舶トン数 (Vessel tonnage)

船舶において使用されるトン数には、積量をもつてするもの、船の排水量をもつてするもの、載貨容積又は載貨重量をもつてするもの等、その数多く混同しやすいものであるが、確実にこれを知っておくことが必要である。

### 1. 積 量

船舶はその長さ 20 米以上のものは船舶法及び船舶積量測度法によつて管海官庁に申請して、積量測度規程の定める処によつて、その積量を測定して、総積量及び純積量を決定することになつている。

わが国においては船舶の積量はその内法容積を立方メートルを単位として測定し、次のようにして、その総積量及び純積量を定め、これらをトンをもつて表わしたものをそれぞれ Gross tonnage (総トン数) 及び Net tonnage (純トン数) とする。1 トンは  $\frac{1000}{353}$  立方メートル、すなわち 2.8328 立方メートル、または呎を単位とすれば 100 立方呎と定められている。

積量の測定の内容は国によつてやや差違がある。

#### (1) 総積量及び総トン数

船の Gross tonnage を定めるには次によつて求める。

イ. まず測度甲板を定める。

測度甲板は、甲板 1 層又は 2 層を備える船では上甲板とし、また 3 層以上の甲板を備えるものでは、最下層甲板から第 2 層にある甲板とする。

ロ. 船舶積量測度規程及び同心得によつて現場について各部の測定をし次の方法にて総積量を求める。

(i) 甲板 1 層又は 2 層を有する船の場合

総積量 = 測定甲板下の積量 + 測度甲板上の蔽囲された場所の積量

(ii) 甲板 3 層以上を有する船の場合

総積量 = 測度甲板下の積量 + 同甲板上各甲板間の積量 + 上甲板上の蔽囲された場所の積量

ただし次のもので上甲板上にあるものの積量は総積量から除外される。

a. 操舵機具、係船機具、揚錨機具及び主機関と連結しない副汽缶

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

副汽缶のために使用される場所。

- b. 機関室，暗室（厨室及びパン焼室）及び出入口室。
- c. 採光，通風に要する場所及び便所。
- d. 主務大臣が船の安全，衛生又は利用上前記のどれかに準ずると認める場所。

(1) 上記算出の総積量を  $\frac{1000}{353}$  立方米をもつて除すればよい。

Gross tonnage は一般に船の太さを表わすのに使用され，又は一社あるいは一国の海運力を知るに必要なものである。

## (2) 純積量及び純トン数

船の Net tonnage を定めるには上記の計算法によつて算出した総積量から船舶の運航，安全，衛生等に必要な場所の容積を除いて純積量を出すことになる。ただし総積量に算入しない場所の積量は控除しない。

Net tonnage を算出するには純積量を  $\frac{1000}{353}$  で除すればよい。

### イ．船員常用室及び海図室

船員常用室とは船長の専用する諸室，海員の専用する寝室，食堂，食器室，飲料倉庫，洗面室，浴室，病室，薬局，厨室，パン焼室及び便所並びに同場所に専続する通路及び採光通風に要するところである。

また海図室とは海図，信号器具その他航海用器具のために使用される場所である。

### ロ．荷足水艙

荷足水艙とは Double bottom tank を除いて Manhole のみを備え，貨物，倉庫品及び燃料を積載するのに適しない構造をもつ水槽をいう。

### ハ．機関室

Shaft tunnel の積量も含められる。

ニ．操舵機具，係船機具，揚錨機具及び主郷筒と連結された副汽罐，副汽機に使用される場所。

### ホ．Boatswain store

Boatswain store とは甲板用諸器具，Cover 類，Block 類，Boat 付属器，救命具及び Rope 類を置く場所である。

### ヘ．帆船の Sail locker

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- ト . 無線電気機具, その従業員室, 飲料水蒸溜機, 消毒用ガス発生機, Thermo-tank 及び Coffardam に使用される場所。
- チ . 以上のほか主務大臣が, 船の安全, 衛生又はその利用上前記のものに準ずべきものと認める場所。

Net tonnage は船の諸種の税, 例えばトン税, 港税, 地方税, 係船岸壁使用料等の賦課の基準となるものである。

2. 排水量, 排水トン数 (Displacement capacity (or tonnage) 船が水に浮んだとき, 船体によつて排除される水の重量, すなわち船の全重量をもつてその船の大きさを表わすことがある。これを Displacement capacity (排水量) 又は Displacement tonnage (排水トン) と呼んでいる。

一般に商船においては載貨の状態によつて, その排水量が異なるため, 船の大きさを表わすためには用いられることが少く, もつばら軍艦の大きさを表わすのに用いられる。

Displacement tonnage を求めるには, 船の新造時に所要きつ水線下の船の容積を算出し, これを呎を単位とする場合は 35 立方呎をもつて除すれば, Long ton (2240lbs を 1 Ton とするもの), また米を単位とする場合は 1 立方米をもつて除し, これに 1.025 を乗すれば Kilo ton (1000 Kg を 1 Ton とするもの, 特に「噸」の文字を用いる) によつてそれぞれ表わすことができる。商船においては載貨に関してはよく

Displacement tonnage を使用するため, 各きつ水に対するその値を求め, これにより Displacement curve (排水量曲線) 又は Displacement scale (排水量尺度) を用意 (新造時造船所において作製し, 支給する) しておき, 必要に応じて, 所要きつ水に対する Displacement を求めるのが常である。

次式は手近かに Displacement curve 又は Scale のない場合概略の排水量を求めるのに用いられる略算式である。

- (1) 呎を単位とする場合

$$\text{Displacement} = \frac{L \times B \times D}{35} \times C \text{ (Long ton)}$$



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (2) 米を単位とする場合

$$\text{Displacement} = L \times B \times D \times C \times 1.025 \text{ (Kilo ton)}$$

但し L …… 船の長さ

B …… 船の幅

D …… 前後きつ水の平均 (平均きつ水)

C …… Block coefficient

## 3. 載貨容積 (Measurement capacity)

船に貨物、郵便物、手荷物等を積載する場合、その占める容積を40立方呎(1133立方米)をもつて1Tonとして表わすものをMeasurement capacity (or tonnage) 載貨容積(トン数)と呼んでいる。貨物中には包装貨物のように艙内のBeam, Frame等があるため、艙内の全容積を利用し得ないものと、これに反して撒積貨物のようにその全容積を使用し得るものがある。前者にはBale capacity(袋入容積)、又後者にはGrain capacity(撒積容積)が使用される。Bale capacityはHold内の容積を測定する場合、Beamの下面から測られるのでUnder beam tonnage、又Grain capacityはDeck下面から測るので、Under deck tonnageとも呼んでいる。

載貨容積を表わすのに40立方呎をもつて1Tonとするのは世界各国共通に広く用いられるものである。

## 4. 載貨重量、重量トン数 (Dead weight tonnage, D.W)

船のLoad condition(満載状態)におけるDraftに対するDisplacementとLight condition(空船状態)におけるDraftに対するDisplacementの差をDead weight tonnage(載貨重量又は重量噸)といつて、その船に積載できる最大重量を表わすものである。

ここに云うLight conditionとは船体、機関の重量のほかに法定備品属器及び航海荷役その他に要する機械器具を積載し、その上Boiler及びcondenserには普通航海状態における水を入れた場合を呼ぶことになつて居る。

そしてDead weight tonnage中には貨物のほかに

(1) 焚料及び罐水の重量

(2) 圧艙物の重量

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (3) 食糧，飲料水及び消耗品の重量
- (4) 乗組員及びその所持品の重量
- (5) その他不明の重量 (Unknown constant)

も含まれることに注意すべきである。従つて船に積載できる貨物の最大重量は Dead weight tonnage から上記の諸要素の重量を差引いたものでこれを Net dead weight (載貨能力) と呼ぶことにする。

Net dead weight はもちろん船によつて差はあるが，大凡そ Dead weight の 90% 内外と見当をつけてよい。

Dead weight tonnage はその船に積載してできる大体の貨物の重量を表わすので，主として備船料の決定，船舶の売買等の場合に用いられる。

## 5. 船舶トン数の相互関係

上記各トン数の相互の割合は船型によつて異なることは固よりであるが大体の概念を得るには次の略式によれば便利である。

$$\text{Net ton} = \frac{2}{3} \text{Gross ton} = \frac{4}{9} \text{Dead weight ton} = \frac{8}{27} \text{Disp.}$$

## 6. 運河トン数 (Canal tonnage)

主要海運国間にあつては，相手国の定めた積量を互認する協定を結ぶ国が多いが，Suez 及び Panama 運河においては各国の測度によらず各運河独特の測度規定を設け，これによつて積量を決定し運河通航料の基準としている。このトン数を Suez canal tonnage 及び Panamacanal tonnage といつている。

## 7. 船体の諸状態

警備艦艇の諸状態につき防衛庁では次のとおり定めている。

### (1) 常備状態 (Normal Condition)

船体，ぎ装，機関，武器等完備した上におおむね燃料，予備水，真水，糧食及び消耗品等の計画という重量の  $\frac{2}{3}$  をとら載した状態をいう。

### (2) 軽荷状態 (Light Condition)

船が完成し，予備品，備品，被服，医療品等をとら載した状態をいい乗員及び燃料等一切の消耗品はとら載していない。

### (3) 満載状態 (Full Load Condition)

すべてのとら載品を計画最大量まで積み込んだ状態をいう。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (4) 消費状態 (Consumed Condition)

常備状態の $\frac{2}{3}$ と $\frac{1}{3}$ と $\frac{1}{3}$ まで消費した状態をいう。

## (5) 補填軽荷状態 (Ballasted Light Condition)

艦が軽荷状態端で航海することはないが、行動終了時は軽荷状態に近づく。すなわち燃料、弾薬を消費してしまふと重心点が上昇し、一方きつ水が浅くなり風圧側面積が増し復原性能は悪化する。この場合所定のバラストタンク等に所定量の海水を注入し重心を下げてきつ水を増した状態であり、軽荷状態に復原用液体、乗員及び所持品を加えたものと考えてよい。

## (6) 基準状態 (Standard Condition)

艦が完成し、乗員が乗組み航海可能な状態となり、一切の兵装、弾薬消耗品等を計画量と載した状態である。ただし、燃料と予備水はとう載しない。この排水量は、大正10年華府軍縮条約で始めて国際的に艦の排水量の大小を比較するために決められたものであり、英トンをもつて示す。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 3 章 船体及び艤装

### 第 1 節 船体工事及び艤装工事の区別

艤装とは計画目標により建造した船舶の全性能を完全に発揮させるための全装置をいう。運輸上必要な航海機器，係留揚錨装置，居住救命装置，武器類等必要なすべての装備が艤装という言葉にふくまれる。従つて船舶建造工程は船體建造工程は船體工事と艤装工事とに分れる。原則的に船の進水までは船殼工事であり進水以後は艤装工事である。

### 第 2 節 船体各部の名称

#### 1. 外部関係

##### 艦首 (Bow)

艦の前部の方をいう。

##### 艦尾 (Stern)

艦の後部をいう。

##### ビルジキール (Bilge keel)

艦の動揺を減ずるため艦の外底両側に装着した縦鋼板である。

##### 推進器 (Screw propeller)

艦尾水中に装着した螺旋で，艦船を進退させるものである。

##### 推進軸 (Screw shaft)

推進器を取付ける軸。

##### 軸管 (Stern tube)

艦尾下底にある円筒で推進軸は艦内よりこの筒を貫通して水中にでてゐる。

両舷に Propeller をもつ艦船では推進軸の後部を支持する。張出承 (Shaft bracket) を設けてある。

##### 舵 (Rudder)

船の方向を変えるためのもので大型艦は 2 枚備えたものが多い。

##### マスト (Mast)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

艦艇の上甲板に高く立つ円柱で上部レーダーや無線のアンテナ備えている。

マストが2本あるときは前部のものを前檣、後部のものを後檣という。

桁 (Yard)

Mastに横架してある円材。

斜 桁 (gaft)

帆船からきた用語で、Mastの後面に斜に装着してある円材。

煙 突 (Funnel)

Boilerの燃焼ガスを外部に逃散させるために設けられた鉄筒である。そして熱気を外部に及ぼさないように、二重に構成され、煙突の前部又は後部には蒸気の逃出用小管がついている。これを蒸気捨管 (Waste steam pipe) という。

錨 孔 (Hawse hole)

錨鎖を導くために艦首両舷にあけた円孔である。

錨 見 台 (いかりみだい)

投、揚錨の際錨指導官が乗って指揮をするところ。錨孔の前部両舷に設けられ、航海中は内方に引込むようになっている。

投 鉛 台 (Leadsmens platform)

測鉛を投下して水深を測るため台で前艦橋附近の最上甲板に設けてある。

けい船桁 (Swinging boom)

停泊中両舷に張出した長い円材で、短艇を係留するためのものである。

舷 門 (Gangway)

艦船に出入する門口。

舷 橋 (Bulwark)

上甲板の舷側に続く波よけ用の低い壁。

昇 降 口 (Hatch)

一つの甲板から他の甲板へ昇降するため、甲板に設けた孔口であつて、梯子が備付けてある。

縁 材 (Coming)

昇降口等の周囲に設けた小高い口縁で甲板から水が流れ入るのを防ぐためのもの。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 天 窓 (Sky light)

空気の流通や光線透入のため甲板に設けた小高い硝子窓で上部に真鍮の格子などがついている。

## 明 取 (Deck light)

下方甲板に光線を投入させるため甲板に嵌入した厚い硝子。

## 排 水 溝 (Water way)

甲板の排水を便ならせるため舷側に沿い甲板に設けた浅溝。

## 排 水 孔 (Scupper)

甲板の水を舷外に流出させるため甲板周縁の所々に設けた孔であつて、その導管を排水管 (Scupper pipe) という。

## 排 水 門 (Wash port)

Bulwark の下方に開いた孔で、荒天のとき甲板に打込んだ海水が浸入しないよう翳をつけてある。

## 舷 窓 (Scuttle)

通風、採光等のため外舷にあけた円窓をいう。雨水汚水等が舷窓内に流れこまぬようにその上側に孤形の鉄片をとりつけたものもある。

## 盲 蓋 (Dead light)

舷窓等の硝子が破損して、海水が浸入しないように設けた鉄蓋。

## Boat davit

「ボート」揚卸用のため舷側に設けた鋼材。

## 架 (Clutch)

円材等を下方より保持する受座。

短艇を取置するために設けた架を boat clutch という。

## ビ ッ ト (Bitt)

舷側において甲板に直立する鉄筒で大索をまきとめるのに使用する。

## 眼 環 (Eye bolt)

甲板、舷側等に取り付けた円形のものでこれに hook 又は wire 等をかける。

## 索 道 (Deck chock)

えい索その他の動索を導くため設けた受金で「ローラー」つきのものは特に roller fair leader という。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## クリート (Cleat)

動索を巻きとるため内舷甲板，ポートダビット等に釘着した木片又は金属片。

## デリック (Derrick)

橋の下部に取付けられた円材で「テークル」を備え内火艇や貨物等を揚げ卸しするのに用いる。

## 2. 内部関係

### 防水隔壁 (Water-tight bulkhead)

艦内を防水のため区画した鋼材隔壁である。

### 防水区画 (Water-tight compartment)

縦横の防水隔壁及び Steel deck 等によつてしきられた区画。

### 防水扉 (Water-tight door)

防水隔壁に装着した扉であつて，隔壁に密着させるため革片又は「ゴム」片をつけて水密とし，不時の事故の場合これを閉塞して防水するものである。

### 二重底 (Double bottom)

機械室，罐室，弾薬庫等の船底を二重に構成したもので，多数の防水区画に分け船体を強固にしてある。又かく座楯傷等の場合午においては外底 (outer bottom) が破損してもなお内底 (inner bottom) で海水の浸入を防ぐことができる。

小艦艇は単底 (single bottom) のものが多い。

### 潜孔 (Man hole)

内底あるいは隔壁等に設けた円孔でわずかに人が出入りできる位の小孔である。

### 各種倉庫等

弾薬庫，米麦庫，野菜庫等各科に所属する倉庫にその用途に応じて名称を付されている。

### 烹炊所

乗員の食事を調理する所。

### 食器室

士官の食器の格納，食事の用意をする所。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 各室等

艦長室，士官室，士官寢室等

## 居住区

科員の居住する所で前部から番号を附して第1居住区等と呼称する。

## 科員食堂

科員の食事，休息，座学等をする所。

## 各種タンク等

燃料タンク，真水タンク等

## 浴室，廁

士官と科員に分かれている。(士官浴室，科員廁等)

その他用途に応じて機械室，艦室，海図室，無線室，舵取室等各種の区画，室がある。

## 3. その他

旗 竿 (Flag staff)

手 摺 (Hand rail)

天 幕 (Awning)

天幕支柱 (Awning stanchion)

速 力 標 (Speed mark)

速 力 灯 (Speed lamp)

空 中 線

伝 声 管 (Voice tube)

救 命 浮 標 (Life buoy)

浮 標 (Buoy)

錨 (Anchor)

錨 鎖 (Chain cable)

## 〔参 考〕

### 1. 船のゆれ方の色々

rolling 横ゆれ

heaving 縦横まじつたゆれ方

pitching 縦ゆれ

yawing 船首を左右に揺ること



## 第 3 節 船体一般構造

### 1. 船の受ける力

#### (1) 碇泊中

静かな港内に碇泊中でも船体は水の圧力を受ける。水面では水の圧力は零であるが、水の深さに正比例して大きくなり、船底ではそれが最大に達して下方から押し上げようとする。次に船舶は貨物を積むと水圧とは反対に船底は上から下に大きな荷重を受ける。

船が水上に浮んで静止している時は、その重量と浮力とは全体として釣合っているが、船体を部分的に見ると、この釣合の状態は保たれていない。それは船の中央部では船体は肥えているから、浮力は最も大きい。重い機関が据つているので一般的には重量が浮力に勝っている。次に船尾は船体が、細く尖つているため、浮力は小さく重量は相当大きいから、ここも重量が浮力に勝つと思われる。それらの間に狭まれた部分は貨物を積む処で、船体は相当肥えているから貨物を積まない時は浮力は重量に勝る。そこでこれらの部分部分を今仮りに切断することができるとしたら、中央部と船尾は沈下し、その間に狭まれた船艙の部分は浮き上ろうとするであろう。しかし船体は結合された一体であるから、船体は折り曲げられようとする。

#### (2) 航海中

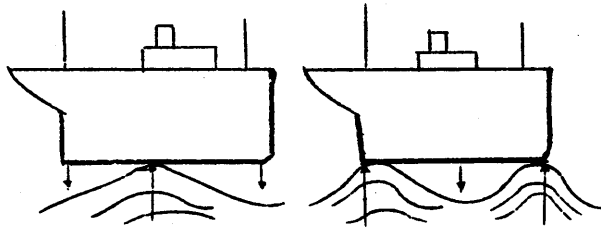
航海している時は波の静かな時でも水をおし分けて進むから、別に色々な力が加わることになる。また海が荒れると大きい波が船に衝突したり、甲板上に打ち込んだりするが、この力は局部的に大きな作用をする。船が波の上に乗つた時、若し波の長さが船の長さにはほぼ等しい場合、すなわち波の山が船の中央に来た時は、中央部では浮力が勝つて船体を押し上げようとするが、船首と船尾では浮力が小さく、重量のために船体を押し下げられる。すなわち船体の両端は垂下する状態になる。逆に波の山が船首と船尾へ来た時は、船体の中央が垂下する状態になる。そこで波浪中を航行する時は、これらの運動を交互に反復することになり、船体の強度が十分でないとき折れる恐れがある。さらに船体が横に傾くと傾れが起る。また機関室には重い機関が据えてあつて、機械の運転によ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

り激しく振動し、船尾では推進器の回転に伴う激しい振動がある。

(3)

このように船は停船中、航海中を問わず船体を折りまげたり、凹ませたり、接つたりする力が加えられていることがわかる。これらの力を正確に測定することは困難であるにしても、あらゆる状況に対処して、安全に航海ができるように、陸上の構造物とはその趣を異にするものである。

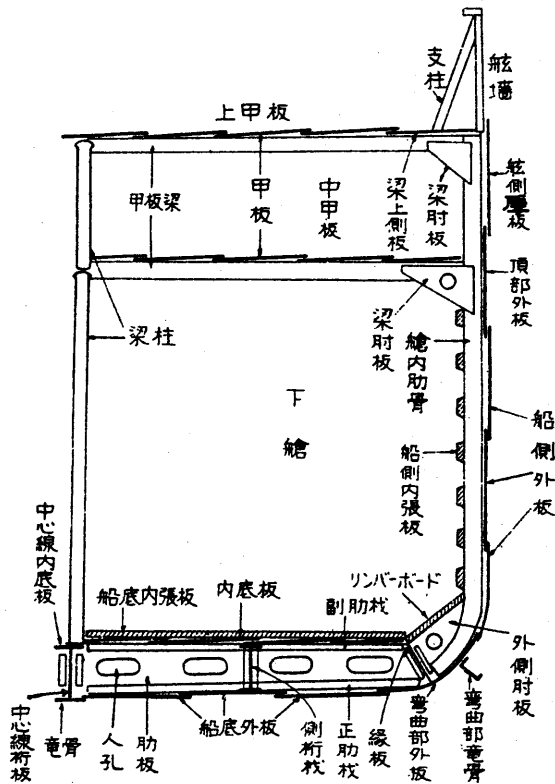
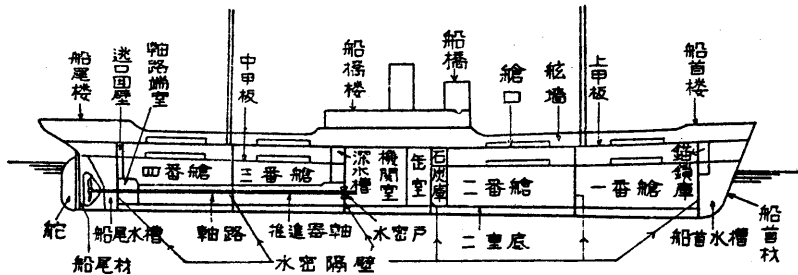


# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

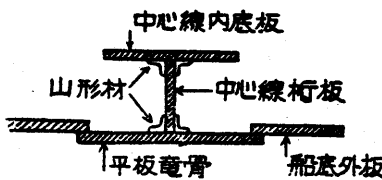

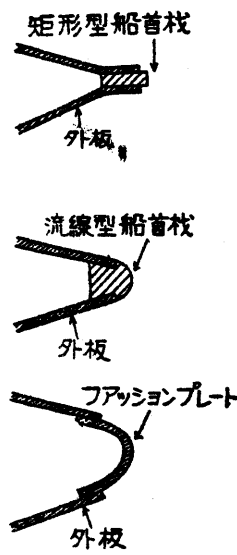
## 2. 船体構成主要材料

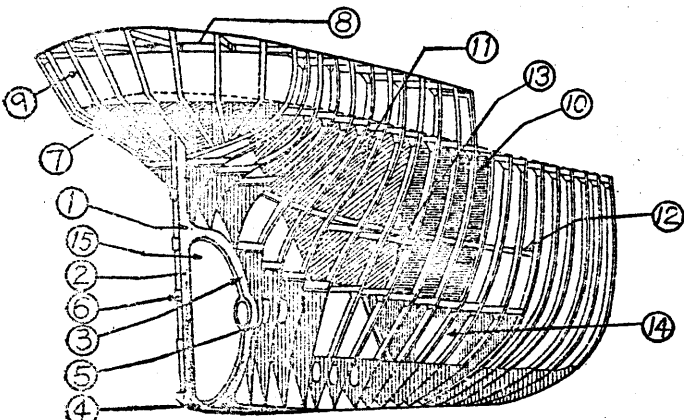
材 料	材 名
縦強力構成材	竜 骨 諸桁板 (中心線桁板, 側桁板) 外 板 甲 板 内底板 縁 板 内竜骨 諸縦材 (甲板下縦桁, 船側縦通材) 縦隔壁
横強力構成材	肋 骨 肋 板 横隔壁 梁 梁 柱 外 板 甲 板 肘 版
縦強力と横強力の連結材	船首材 船尾骨材 梁 柱 肘 板

## 3. 構造と名称



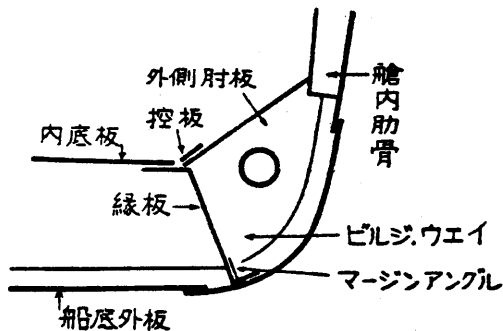
# HP『海軍砲術学校』公開資料

名称	説明
竜骨 (Keel)	<p>船体最下部の中心線にあって、船の背骨となる縦通材。方形竜骨 (Bar keel) と平板竜骨 (Flat keel) とがある。現在、前者は帆船、小型船等に用いられるだけで、大型船は全部後者である。</p> <p>平板竜骨は、竜骨といっても厚い平板で、外見上は他の外板と変わらない。上面に中心線桁板 (Center girder) を取り付け、これに中心線内底板 (Centerline strake) を張り、この3者1体で強力なI形桁を形成している。</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a flat keel. At the top is the '中心線内底板' (Centerline inner bottom plate). Below it is the '山形材' (I-beam) which is the '中心線桁板' (Centerline girder). The bottom part is the '平板竜骨' (Flat keel) which is attached to the '船底外板' (Hull bottom plating).</p>
船首材 (Stem)	 <p>The diagrams show three types of stem profiles: '直立型' (Vertical type), '傾斜型' (Inclined type), and 'クリッパー型' (Clipper type).</p>  <p>The diagrams show three types of stem cross-sections: '矩形型船首材' (Rectangular stem), '流線型船首材' (Streamlined stem), and 'ファッションプレート' (Fashion plate). The streamlined and fashion plate types are shown with '外板' (Hull plating) and 'ファッションプレート' (Fashion plate) labels.</p> <p>竜骨の前端にはめつぎ (Scarf) した船首構成材で、断面は、矩形のものと同流線形のものがある。</p> <p>流線形断面のものは、水線上を厚い鋼板を曲げて造ったファッション・プレート (Fashion plate) で置きかえた様式が最近多い。</p> <p>側面から見た場合、直立型、傾斜型、クリッパー型の3種の形がある。</p>

<p>船尾骨材 (Stern frame)</p>	 <p>①船尾骨材 (Stern frame)      ⑨船尾斜肋骨 (Cant frame)          ②舵柱 (Rudder post)      ⑩船尾隔壁 (Alter peak bulkhead)          ③推進器柱 (Propeller post)    ⑪制水板 (Wash plate in A.P. tank)          ④踵部 (Sole piece or Shoe piece)    ⑫船尾防撓縦通材 (Panting stringer)          ⑤軸孔 (Boss)      ⑬船尾防撓梁 (Panting boom)          ⑥つほ金 (Gudgeon)      ⑭車軸トンネル (Shaft tunnel)          ⑦船尾肋板 (Transom plate)    ⑮推進器孔 (Screw or Propeller aperture)          ⑧船尾梁 (Transom beam or End beam)</p> <p>竜骨の後端に接続する船尾構成材。          単暗車船では、舵柱 (Rudder post) と推進器柱 (Propeller post) とからなり、推進器柱には軸孔 (Boss) があけられている。推進器の位置するすき間を推進器孔 (Screw aperture) という。          双暗車船では、推進器柱は不要で、ただL形の舵柱だけである。</p>
<p>彎曲部竜骨 (Bilge keel)</p>	<p>船側彎曲部 (Bilge) の外方中央部に、船の長さの <math>\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}</math> にわたり設けた横撓防止用の縦通材。          最近では、外板に球板を電気溶接したものが多い。</p>
<p>肋骨 (Frame)</p>	<p>船体横強力の主軸となる肋骨材。          肋骨間の間隔 (肋骨心距) は、船の長さにより異なるが、50~100cm である。          球山形材か溝形材が使用され、普通は、単材肋骨 (Solid frame) である。機関室や重量物積載の船艙等のような、(単材肋骨では、横強力が不十分と考えられる箇所) には、特に大きな組立式の特設肋骨 (Web frame) を使用する。          位置により艙内肋骨、甲板間肋骨、船楼肋骨の名称があつて、各寸法を異にする。</p>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	<p>船尾部に放射状に配置されるものを船尾斜肋骨 (Cant frame) という。</p> <p>船内肋骨の上端は、梁肘板 (Beam bracket) で甲板梁に結合する。肋骨の番号は、後部垂直肋骨から船首の方に向かってつけるのが普通である。</p>
<p>単底構造 (Single bottom)</p>	<p>船底内部を横方向に並べた肋板 (Floor plate) と縦方向に数条配置した内竜骨 (Keelson) とで強度をもたせ、その上に内張板を張った構造。</p> <p>肋板は、外板と下縁山形材で、船内肋骨と外側肘板で結合している。内竜骨は竜骨中央上にあるものを中心線内竜骨 (Centerline keelson) といい、船体中心線上にないものを側内竜骨 (Side keelson) という。本構造の船は大型船にはほとんどない。</p>
<p>2重底構造 (Double bottom)</p>	<p>船底を2重にし、船底を傷つけても、直ちに船内に浸水しない構造のもので、この部は、平素清海水、燃料油の槽に利用される。現今の2重底は、ほとんど区画式2重底で、その構造は、横方向の肋板と縦方向の桁板 (Girder) で多数の井形区画を造り、その頂部に内底板 (Tank top plate) を、その側部に縁板 (Margin plate) を張って、水密または油密構造とし、縁板は外側肘板 (Tankside bracket) で船内肋骨に結合している。</p> <p>肋板には、組立肋板 (Bracket floor) と実体肋板 (Solid floor) とがあり、後者は、船の前部、主機室の各肋骨下部、汽罐台、横隔壁下部に設ける。</p> <p>中心線桁板は、68cm 以上の高さを必要とし、側桁板 (Side girder) は、船の幅 24m までの船は片舷に1~2条設ける。</p> <p>主機室下は、側桁板の数を増し、船首船底は、増設した側桁板間にさらに半桁板 (Half girder) を設けて補強する。</p> <p>内底板のうち、中心線内底板と主汽、主罐室の内底板は、他のものより厚い。</p> <p>縁板は、中心線桁板と同じ厚さの厚板で、上部は折り曲げて内底板と結合し、下部は外板に直角に取り付ける。縁板と外板を取り付ける山形鋼 (Margin angle) は縁板よりさらに厚くする (第2.6図)。この位置はビルジ・ウエ</p>



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

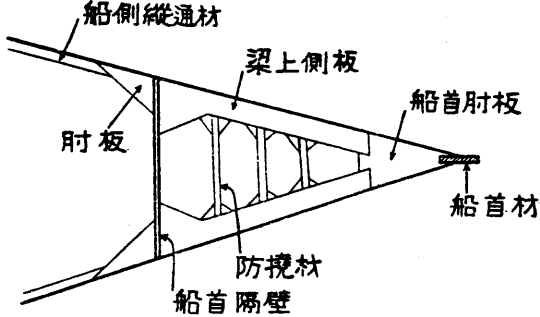
	<p>イ (Bilge way) で、船内のビルジがたまる場所だからである。                  舷板と船内肋骨を結合する外側肘板も厚板を用いる。理由は上記と同じである。                  肘板、側桁板、内底板には人孔 (Man hole) を設ける。</p>
防油区画 (Cofferdam)	<p>2重底油槽と2重底清水槽間に設けた2肋骨心距程度の狭い空槽。                  清水槽に漏油しないためのものである。</p>
梁 (Beam)	<p>両舷上部肋骨を横に結び付けて、横からの水圧に抵抗するとともに、甲板上の重さをささえる重要な横強材。                  山形材、球山形材、溝形材が用いられる。                  特設梁はI形組立材が多い。                  肋骨ごとに、または肋骨1本おきに配置される。                  梁端は、梁肘板 (Beam bracket) で肋骨に固着する。                  艙口の両側に配置する梁は、半梁 (Half beam) という。                  暴露甲板 (Weather deck) の梁は、船の中央部を高く彎曲させて、甲板上の排水を良好にしている。これを梁矢 (Camber) とい                  い、船の幅の <math>\frac{1}{50}</math> を標準とする。                  梁矢は、第2甲板以下では上甲板と同じか、それ以下である。</p>
梁柱 (Pillar)	<p>梁の支柱。中実丸棒が普通で、中空鋼管も用いられる。                  艙内を広く使用するため、梁柱を少なくする処置としては、梁の下                  に梁下縦材 (Beam runner)、甲板下に甲板下縦材 (Deck girder)                  を縦通させ、広い間隔に特別に強力な特設梁柱 (Wide spread pillar)                  を立てる。                  梁柱は、縦の艙口縁材下に、首尾方向に2列に配置されるものが多                  い。                  梁柱の役目をするものには、横隔壁の防護材や散積艙の縦仕切隔壁                  等がある。</p>
外板 (Shell plating)	<p>肋骨の外面をおおう鋼板を総称し、重要な縦強力材で、その位置に                  より、次のような名称がある。                  船側上部より船底までの名称をあげると、次のとおりである。                  舷側厚板 (Sheer strake) 強力甲板たる上甲板の舷側につけた外板                  で、一般には船側最上部の外板である。外板中最も厚い。                  頂部外板 (Topside strake) 舷側厚板直下の外板で、厚さは、舷側                  厚板と船側甲板の平均の厚さとする。                  船側外板 (Side plating) 舷側厚板、頂部外板を除いた船底彎曲部                  以上の船側の外板を総称する。                  船底外板 (Bottom plating) 船底彎曲部以下の船底の外板を総称                  する。ただし、方形竜骨船では、竜骨に取り付ける船底外板をとく</p>



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	<p>に竜骨裏板 (Garboard strake) といい、他の船底外板より厚くする。 船楼に張る外板は船楼外板という。 外板は、1枚ごと船の縦方向に張り、首尾方向のつぎ目を縦縁 (Seam)、それに直角なつぎ目を横縁 (Butt) という。</p>
<p>甲板 (Deck)</p>	<p>甲板梁の上面をおおう鋼板を総称する、重要な縦強力材である。 強力甲板 船体の主要部をなす最上層甲板をいう。一般船の上甲板、低船尾楼甲板、船楼甲板中、船の長さの15%以上のものは強力甲板として扱う。 隔壁甲板 船首尾隔壁を除き、水密横隔壁が到達する最上甲板をいう。 甲板には、鋼甲板上に木甲板を張ったもの、鋼甲板だけのもの、木甲板だけのものがある。いずれも首尾方向に張る。 鋼甲板は、暴露甲板では水はけの便のため、甲板梁を段付として、よろい張りにするが、中甲板以下の甲板、木甲板を上に乗る場合は、甲板自身を段付として内外張とする。 溶接甲板は突合せである。 甲板のうち舷側に最も近い1列の鋼板を梁上側板 (Stringer plate) といい、船体横強力を保たせるため厚板を用い、舷側厚板とは強力な舷縁山形材 (Stringer angle) で固着する。 木甲板は、堅材としてチーク、けやき、柔材としてべいまつ、ひのき等を用いる。</p>
<p>水密隔壁 (Watertight bulkhead)</p>	<p>横肋骨式船において、船艙を横に区画する鋼壁を設けて、船内の浸水、火災を1区画に局限し、かつ、船の横強力を増大させるためのものである。 最小限、つぎの4横隔壁を必要とし、船の長さに応じて増設せねばならない。  <ul style="list-style-type: none"> <li>(船首隔壁 (Collision bulkhead))</li> <li>(船尾隔壁 (After peak bulkhead))</li> <li>(機関室両端隔壁 (Machinery ends bulkhead))</li> </ul>                 隔壁板 (Bulkhead plate)、防撓材 (Stiffener)、周囲山形材 (Boundary angle) から成り立っている。                  隔壁板は、横張りで下部を厚く、上部を薄くする。                  防撓材は、隔壁板の補強材で、普通垂直に取り付け、その上下端は肘板で甲板および内底板に固着する。最近油槽船などで隔壁板を波形隔壁として防撓材を廃止し、重量の軽減、強度の増大を図っているものがある。                  船首隔壁以外の隔壁には、防水扉 (Watertight door) を設けることができる。</p>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

<p>船側縦通材 (Side stringer)</p>	<p>縦肋骨船における縦肋骨で、船側を首尾にわたる縦通材である。 特設肋骨および外板を固着する。</p>
<p>深水槽 (Deep tank)</p> <p>船首尾水槽 (Fore &amp; aft peak tank)</p>	<p>深水槽は、罐水、燃料油、液体貨物等を船内または甲板間に積載するために設けた水槽である。 船首尾水槽は、船首尾端の狭い区画を利用して、船のトリムを調節するに便なるよう造られた深水槽の一種で、普通清水槽に使用される。 深水槽の構造は、水密隔壁と同じ構造で、槽壁板は厚板を用い、内壁には縦、横に防撓材を設ける。 船首水槽と幅 9m 以上の脚荷用深水槽 (Ballast tank) には、中央首尾方向に制水板 (Washplate) を設ける。</p>
<p>船首尾防撓構造 (Panting arrangement)</p>	<p>船首尾は、船が航行中波浪の衝撃を受け、外板、肋骨に損傷を受けやすいので、特殊な補強が行われている。</p> <p>船首</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 船首隔壁の前方の最下甲板下に防撓梁 (Panting beam) を設け両舷外板間を連結し、その上面に外板に接して前後方向に両舷とも梁上側板 (Panting stringer) を設ける。</li> <li>2. 船首端内側に三角形の船首肘板 (Breast hook) を設け、梁上側板と結合し、また、この肘板を梁上側板のない甲板の間にも設ける。</li> <li>3. 船首隔壁の後方船の長さの <math>\frac{15}{100}</math> のところまで、梁上側板の延長上に防撓船側縦通材 (Side stringer) を設けるか、この間の肋骨を補強する。</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 船首部 2 重底内は、肋骨を船の長さの <math>\frac{1}{5}</math> のところまで実体肘板で取り付け、側桁板を追加し、下部に半桁板 (Half girder) を設ける。</li> </ol>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	<p><b>船尾</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 船尾隔壁の後の最下甲板下に防撓梁を渡し、その上に梁上側板を設ける。</li> <li>2. 船尾突出部 (Counter) を補強する。</li> </ol>
<p>船 楼 (Superstructure)</p> <p>甲 板 室 (Deck house)</p>	<p>上甲板上の構造物 (Deck erection) のうち、船側から船側に達し、その上部に甲板をもつものを船楼といい、船側まで達しないものを甲板室という。</p> <p>船楼は、船首楼、船橋楼、船尾楼に分たれる。</p> <p>各船楼とも普通のものならば、比較的軽構造でいいが、船の長さの<math>\frac{1}{100}</math>以上にわたるものは、重構造でなければならない。</p> <p>甲板室は、船楼より軽構造でいいが、波浪の衝撃を受ける箇所は船楼なみとする。</p>
<p>機 関 室 (Machinery space)</p>	<p>機関室は、重い汽罐、振動する主機を積載する箇所であるから、船底、外殻とも堅固に構造される。</p> <p>船底 2 重底内は実体肋板、内底板、側桁板の厚さを増し、各桁板は強固にし、要すればその数を増す。</p> <p>室全体は、特設肋骨、特設梁、特設梁柱で補強される。</p> <p>汽罐、主機、推力受は、そのおのおのに台を設けて、これを堅固にボルト締めするか、肋板、側桁板の取付山形材を貫通すよう内底板に直接ボルト締めする。</p> <p>機関室上部は、暴露甲板まで機関室囲壁 (Engine casing) で囲み、この囲壁とその頂板は水密でなければならない。</p> <p>上部機関室口は、なるべく狭いのが保安上よいが、主機、汽罐の出入れや通風採光の便を考えて定める。</p>
<p>舷 墙 (Bulwark)</p>	<p>甲板上への波浪の打込み防止と人の安全通行のために設けた甲板上の舷側囲壁である。</p> <p>要所に放水口 (Wash port or Freeing port) を設け、これには戸をつけ、甲板上的水の排出と波浪の遮断を図り、その蝶番の軸針はさびつかぬよう黄銅製にする。</p> <p>舷墙の代りに柵だけの Hand rail 式のものがあるが、舷墙の方が安全有利である。</p>
<p>甲板重圧部</p>	<p>揚鎖機、揚貨機、マスト、デリック、キャブスタン等を取り付ける甲板下においては、その加圧部に支柱を立て、甲板梁、甲板下縦桁と肘板で固く結合して補強する。</p> <p>支柱を立てられない箇所は、桁材または山形材を追加して、梁、縦桁に固定して補強する。</p> <p>端艇ダビットを支持する甲板は、2重板等で補強し、その下に梁柱を立てる。</p>

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 4. 自衛艦の船体区画，防御区画

船体は主として保安上の見地から多くの区画に分かれている。また軍艦等では敵弾等から船の主要部を護るために特に強固な鉄板等で囲った区画もある。これを防御区画という。

現在の海上自衛隊の船舶には特に厚い鉄板で囲んだ防御区画を有する船はないが、昔の重巡以上の大艦ではほとんど防御区画を持っていた。

大きなビルディング等では部屋の所在は1貫した番号によつて明示されているように、艦船においても多くの区画を一定の方式で呼ぶようにしてある。

### (1) 1950年以前に建造された船（旧式）

船首から船尾にわたりA・B・Cの三主要部に分ける。

A区 stemから機械室前部の横隔壁まで。

B区 機械室前横隔壁から後部横隔壁まで。

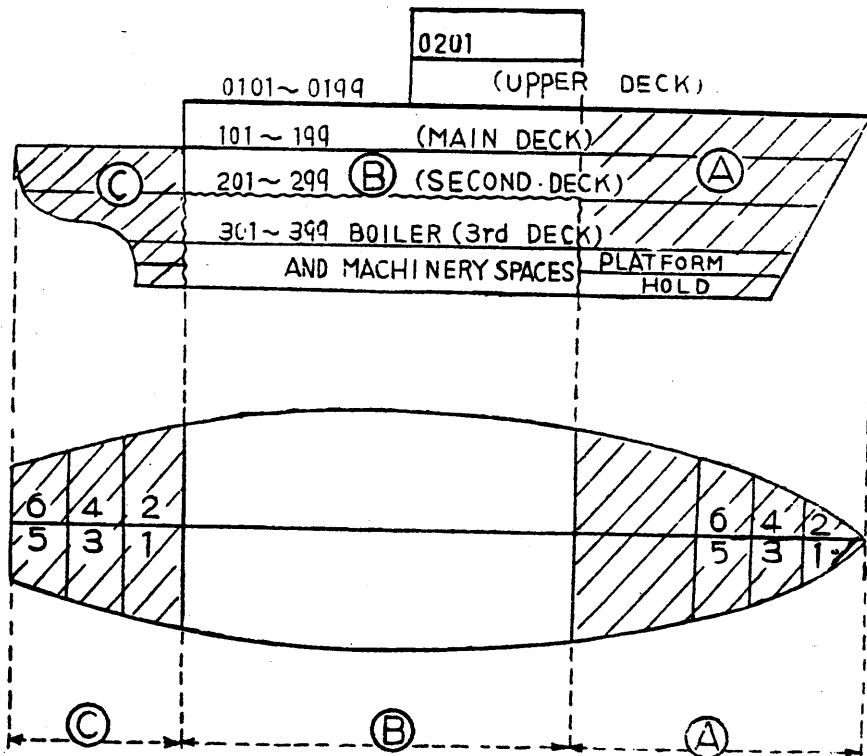
C区 その後部全部。

機械室とは缶室，機械室，補機室をいう。

全区画はその区の最前方より順次に番号をつける。

右舷側のものは，奇数，左舷側のものは偶数番号をつける。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



(2) 1950年以後に建造された船 (新式)

イ、甲板番号 (主甲板) 1

上へ 01. 02.....

下へ 2. 3.....

ロ、区画の前部のフレーム番号

ハ、右は奇数, 左は偶数

ニ、中央 (中心線上) は零

〔例〕 1-1U1-3-L

区画の表示別

A 倉庫

B 砲塔

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- C 指揮所
- E 機械室 (機械を設備してある区画)
- F 燃料タンク
- G ガソリンタンク
- L 居住地
- M 弾庫
- T 通路
- V 空所
- W 真水 (海水) タンク

区画が数目的に使用される時は複合する。

〔例〕 A . E . L

## 5. 甲板

### (1) 上甲板 (Upper deck)

船の全長にわたる甲板の中で最上のものをいい前甲板 (Forecastle deck) 中部甲板 (Waist deck) 後甲板 (Quarter deck) に三分する。

### (2) 最上甲板

上甲板の直上の甲板で前部の甲板は前部最上甲板 (Topgalant forecastle) 後部は後部最上甲板 (Poop deck) という。

### (3) 中甲板 (Main deck)

船の全長にわたる甲板で上甲板の直下の甲板であり主として乗員の居住区にあてる。

main deck 以下の全通甲板を米海軍では second deck, third deck, fourth deck …… 等と呼称している。

### (4) 下甲板 (Lower deck)

中甲板の直下の甲板で主として乗員の居住区にあてる。

### (5) 最下甲板

下甲板の直下の甲板である。

### (6) 船艙甲板 (Platform deck)

これは全通甲板ではなく、おおむね倉庫に使用される。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

⑦ 内 底 (Inner bottom)

倉庫，機関室等の deck として使用される。

⑧ 防御甲板 (Protective deck or armour deck)

砲弾，爆弾等に対し艦の要所を保護するため特に設けた鋼甲板である。

⑨ 艦 橋 (Bridge)

前後に brige があるときは，前艦橋 (fore bridge) 及び後艦橋 (after bridge) という。

艦橋上に compass がある所を羅針艦橋 (compass bridge) という。

⑩ 短艇甲板 (Boat deck)

最上甲板両舷側又は中央等に boat を収置してある甲板をいう。

⑪ 露天甲板 (Weather deck)

上甲板及びそれ以上の甲板で露天の甲板を総称する。

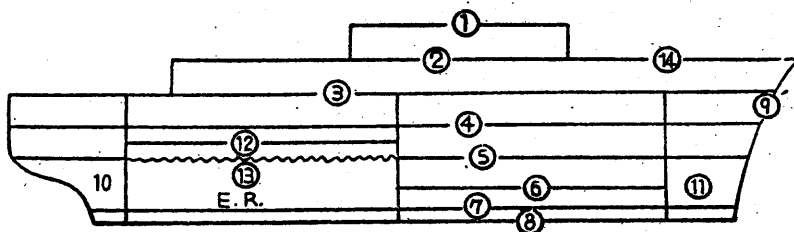
⑫ 居住甲板

上甲板又は中甲板以下の甲板で，乗員が居住している甲板の総称である。

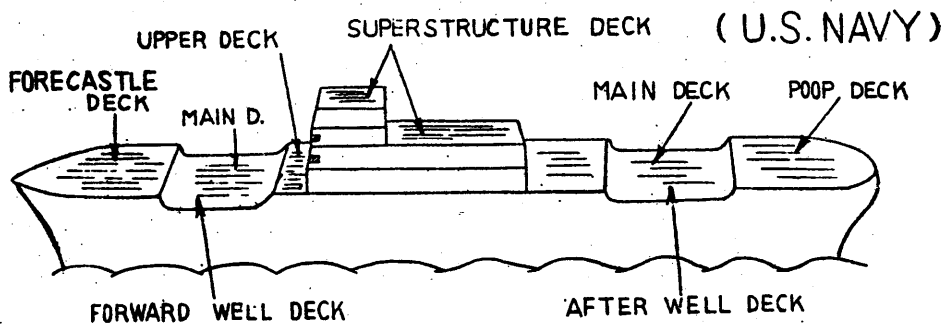
〔参 考〕 戦艦大和の甲板

}	最上甲板	P . F の甲板
	上甲板	
	中甲板	
	第二中甲板	
	下甲板	
	最下甲板	
	船艙甲板，内底	
		{ 最上甲板
		{ 上甲板
		{ 中甲板
		{ 内底，船艙甲板

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| ① superstructure deck | ⑧ keel            |
| ② (最上甲板)              | ⑨ stem            |
| ③ (上甲板)               | ⑩ after peak tank |
| ④ (中甲板)               | ⑪ fore peak tank  |
| ⑤ (下甲板)               | ⑫ half deck       |
| ⑥ (船艙甲板)              | ⑬ protective deck |
| ⑦ (内底)                | ⑭ forecastle deck |





# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 4 節 船 舶 諸 装 置

船舶の諸装置のうち運用術に関係あるものの主なものは次のとおりである。

### 1. 係船装置

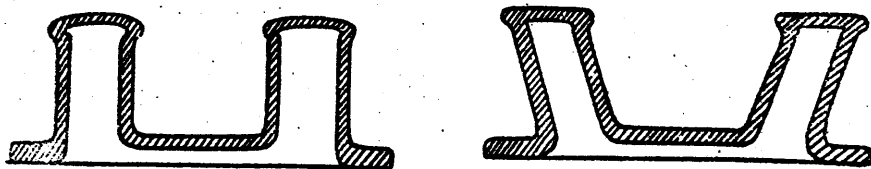
錨、錨鎖以外の係船装置には、次のような係留（船）索、係船器具がある。

#### (1) 係留（船）索

船を浮標、岸壁に係留する索具、係留（船）索（Hawser rope）という。索具については後に詳述する。

#### (2) ボラード、ビット

甲板上に取り付ける係柱のうち2本のをボラード（Bollard）1本のをビット（Bitt）といい、大型船では、主として前者が採用される。铸铁または铸鋼製のものが多く、前者は甲板にボルト付け、

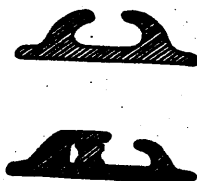


後者は溶接付けにしている。多くは中空材で、その大きさは、柱の径（mm）で呼称される。また強度は、これに巻く麻索、鋼索の破断強度以上でなければならない。

#### (3) フェアリーダー

舷側上に設ける導索具をフェアリーダー（Fair leader）といい、舷端および係留索の損傷を防ぎ、索具の操作を円滑にするものである。

索ずれ金具を向い合わせた簡単なもの、その間にローラーを1～4個取り付けた大型のものなどである。铸鋼製のものが多い。



#### (4) 係船孔

係留索類を導入するため舷樁に設けた

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

円形または楕円形の孔金具を係船孔 ( Mooring hole ) といい航海中波浪を防ぐため軟鋼製のふたを設けその周囲は2重板で補強される。



## (5) キャプスタン

船首尾甲板上に設ける係留 ( 船 ) 索類巻込用のロクロをキャプスタン ( Capstan・車地 ) といい、人力汽動、電動の3種がある。揚錨機 of ワーピング・ドラム又は、揚貨機はこの代用に供される。



## (6) ストッパー

係留 ( 船 ) 索をボラード等にとる場合、索具がゆるまぬよう一時これを留めておくささえ索をストッパー ( Stopper ) といい、麻索にはロー

ープ・ストッパーを、鋼索にはチェーン・ストッパーを使用する。

## (7) フェンダー

舷側につるして、岸壁横付その他船等との摩擦衝撃を防ぐ防舷材をフェンダー ( Fender ) といい、木製、コルク製、古タイヤ等がある。

## (8) サンドレッド

係船索を岸壁等に渡すのに用いる投げ索をサンドレッド又はヒーブラインといい、先端に砂袋等をつける。普通6~10mmのマニラロープを使い、長さは50~60mである。ナイロン・ロープ製のは軽くて扱いやすい。

## 2. 救命装置

船に備え付ける救命装置には、つぎのものがある。

救命艇 ( Life boat )

救命いかだ ( Life raft )

救命浮器 ( Life buoyancy apparatus )

救命浮環 ( Life buoy )

# HP『海軍砲術学校』公開資料

救命焔 (Holms light)

救命胴衣 (Life jacket)

救命索発射器 (Life line throwing apparatus)

信号紅焔 (Red light)

火箭または榴弾 (Rocket or shell)

## (1) 救命艇

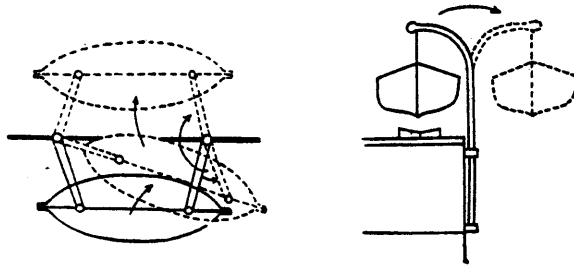
### イ.. 救命艇

船は原則として、最大とう載人員を収容できる救命艇と適当なその揚卸し装置をもたねばならない。しかし船種によつては、救命艇の一部を救命いかだ、救命浮器、救命浮環等で代えることができる。救命艇は、船が海難に会つた場合、人命救助の目的に使用される第一の応急具であるから、とくにその浮力と安全性に関し考慮されて造られている。

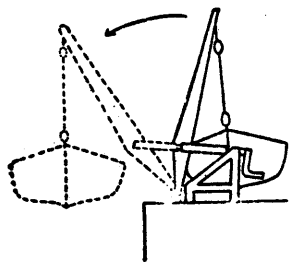
自衛艦において内火艇、カッター、筏、網等をもつて救命艇の代用とするものが多い。

### ロ. ダビット

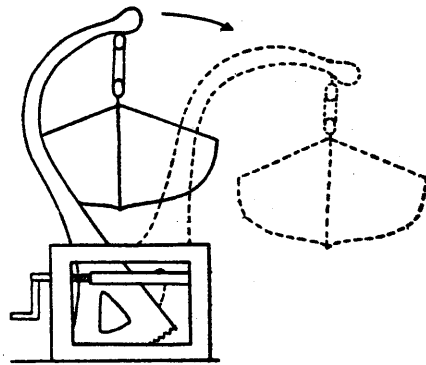
短艇揚卸し用の2本1組の装置をダビット (Davit) といひ緊急の場合でも、短艇の降下が迅速かつ安全にでき、操作が簡単なものが要求され、種々の型のもがある。現在船舶に採用されている主要なものをあげると次のようである。



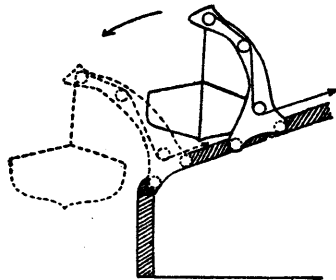
(a) コモン・ダビット



(b) ピボット式  
ダビット



(c) コードラント・ダビット



(d) グラビティ・ダビット

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (2) 救命いかだ

救命艇の代用とされるいかだ型救命具で、定員が乗つても十分な復原力、乾舷をもち、迅速容易に取り扱えるものが要求される。空気槽を備え、まわりに舷壱を囲い、命索を取り付けている。オール2本、救命燄、水槽、海錨を備え、いかだの重量は750kg以下と規定されている。一般船舶には、これよりも簡易な救命浮器の方が多く使用される。

## (3) 救命浮器

救命いかだより軽装な救命具で、乗員は、その縁につかまつて浮くことを建前とし、オール等の推進具を必要としない。空気槽またはカボック (capok) 等の浮体を包板で囲つたもので、方形または方形の中央部をくりぬいた形のものも多く、器体を紅白交互に塗り分け、四周に命索をめぐらせている。収容定員が定められ、器の重量は180kg以下と規定されている。

## (4) 救命浮環

主として人命救助の際、直ちに海面に投下使用できる輪型の浮標である。内部の浮体にはカボック、コルク (Cork) パルサ (Balsa) 等が用いられる。外径75cm、厚さ10cm以上が要求され、環は紅白に塗り分け、周囲は命索をめぐらし、浮力、強度には一定の制限がある。甲板舷側附近に多数常備される。

## (5) 救命燄

水中発燄筒で救命浮環に結び付けて海中に投入し、昼夜ともその所在を明確にさせるものである。内部薬品は、発燄用炭火石灰、点火用にりん化石灰を用い、海水の浸入により着火発燄し、30分以上150燭光以上の火焰を発するものが要求される。

## (6) 救命胴衣

海中にあつて、人体を浮上させる胴巻の着衣である。船は、常時その最大とう載人員と同数の救命胴衣を備え付けねばならない。

胴衣の浮体はカボックのものも多く、着用が簡便で、水中で人体を垂直に保ち、頭部を水面上に出させることを要し、種々の型式のものがある。胴衣の製造検査に際しては、浸水中で7.5kgの重量をつけて24時間以上浮び、さらに6.5kgの重量を追加してもなお浮ぶことが要求され

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

型 式	説 明
<p>コモン・ダビット (Common davit or ordinary davit)</p>	<p>水平方向に回転でき、平常は船内に振り入れて艇を収納し、必要に応じて艇外に振り出して艇を降下する式のもので、従来最も広く用いられたが、現在は旧式となつた。 中空鋼製円材のものが多い。 回転式ダビット (Rotary davit)ともいう。</p>
<p>ピボット式ダビット (Pivot type davit)</p>	<p>ダビットの下端を中心として、ダビットを船の内外に起倒する式のもので、ダビット下部にレバー装置を施して、これを螺旋軸で回転する。 代表的なものにコロンブス (Columbus) 型数種がある。 スクリー式ダビット (Screw type davit)ともいう。</p>
<p>コードラント・ダビット (Quadrant davit)</p>	<p>ダビット下部を扇形にし、これに歯輪をつけ、スクリー装置で起倒し、ダビットおよび艇の揺出しを行うもの。 代表的なものにウェリン (Wolln)式がある。</p>
<p>グラビティ・ダビット (Cravity davit)</p>	<p>艇を特殊な滑動台車につり、艇自身の重量を利用して台車ごとダビット・レール上をすべらせて、艇を舷外に振り出す式のもの。張出、降下とも簡単で、艇を甲板上高位置に収納して、甲板を広く使用できる利点があり、最近大型優秀船に広く採用される。ポート・ホールは鋼索を使用する。 代表的なものにマタロラン (Maclachlan) パークレイ (Barclay)型がある。</p>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

る。普通の体格の人では約12～24時間洋上で浮上できる。一旦吸水したものは、乾燥させても効力が落ち、再度使用せぬ方がよい。

## (7) 救命索発射器

遭難船と救助船間を索具で連絡する場合、救命索を発射する器具である発射具には火箭(Rocket)を多く使用し、索は4～5mmの細索400～600mを用いる。

## (8) 信号紅燄

艦船、救命艇、救命いかだにおいて、海上で救助を求める際の視覚信号の燄具である。点火用には附着のマッチを使用し、3分以上の紅燄を発するものが要求される。

## (9) 火箭、榴弾

遭難船が、夜間救助を求める際に使用する聴覚兼視覚信号用の爆裂具である。両者とも、150m以上の高所で爆発して、星火を発するものでなければならない。

火箭は、箭竿に取り付けて発射し、榴弾は打上台によつて打ち上げる。

火箭は、索を結び付けて、救命索発射器の代用もできる。沿海区域以上の船においては、このいずれかを備えればよく、多く前者が用いられる。

## 3. 防火装置

### (1) 船舶火災の原因

海上にある船においても、火災を発すれば、その災害は大きいものである。船舶における火災の原因を概観すると次のようになる。

イ 油の沁んだ糸屑、布屑等の自然燃焼

ロ 漏電

ハ 油類から発生するガスの燃焼

ニ 火気の不始末

ホ 棉化、硝石、その他とう載貨物の自然発火、又は爆発

ヘ 石炭、火薬類の自然発火

ト 煙突からの火の粉の侵入

チ 船の動揺による発火

リ 衝突その他の衝撃による発火

ヌ 戦争危険による発火

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

不幸これらの諸因によつて船内に火災が発生した時は、水密隔壁、防火扉及び水密扉等によつて間接的に、その被害を一區画に止める一方、直接的には、早期に火災又はその徴候を発見すると同時に現場において初期の防火に万全を期し船の安全を計らなければならない。

## (2) 防火装置

これは、消防ポンプ、送水管、消火栓、布管（またはゴム管）で構成される。消防用ポンプとしては、消防兼ビルジポンプ、バラストポンプ（Ballast pump）、ビルジポンプ（Bilge pump）、ジーエスポンプ（G.S. pump 雑用ポンプ）、サニタリーポンプ（Sanitary pump）が用いられる。その能力は、射水が同時に2管ででき、しかも筒先からの射程が12 m以上でなければならない。

送水管は、消防主管（Fire main）とも呼ばれ、直径65 mmのものが普通で、布管は、直径70 mm、長さ15～20 mのものが多い。消防主管は艦の全長にわたつて走つており、消防「ポンプ」とbilge pumpに接続して100 pound/吋<sup>2</sup>の水圧をもつて防火する。

各甲板には枝管があり、無数のplugが出ていて、消火と甲板洗に使われる。

消防主管は一般に装甲甲板以下を走り、それから上下に枝管が無数に出しており、それにはそれぞれ戻止弁がついていて、1ヶ所の損傷が全体に波及しないよつてなつている。便所に使う海水は消防主管から供給するものと別個の「ポンプ」によるものとある。

艦艇においては消防兼ビルジポンプとして共用されるのが普通である。たとえばP型においては、ポンプ室、罐室、機械室、舵機室にそれぞれ1基の消防兼ビルジポンプを備え、これ等は独立し、また全部連結して並列運転も可能である。

またハンデビリーと呼ぶ移動用のガソリンエンジンの小型消火器を備えつける。

## (3) 移動消火器

小型の持運び式消火器で、液体式、泡沫式、ガス式の3種がある。液体式には、一般に陸上において主要されるもので、器内にソーダと酸を別個に入れ、使用の際混合させて自圧で噴射するものである。泡沫式は、



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (2) 防水装置

### イ. 舷窓 (Scuttle)

水線附近の舷窓には、内蓋、外蓋を要する甲種舷窓を、その他の舷窓には内蓋だけを要する乙種舷窓を備える。ガラスわくのゴムパッキングの水密は最も大切で、その腐蝕したもの、水密不完全なものは早急に取り換えねばならない。ガラス蓋の締付ナット、内蓋のちようつがいには、さびつかぬよう注油せねばならない。

### ロ. 排水管 (Scupper pipe)

舷側に開口する排水管には、自動不漂弁が取り付けられる。

### ハ. 通風筒

必要に応じて水密を保ちうる必要がある。その方法は、キセル型のものは頭部を抜きとり、木蓋を施し、その上をキャンパスでおおい、きのこ型は笠をねじ込み、グースネック型は木栓を打ち込み、キャンパスでおおつて水密とする。

### ニ. 水密隔壁の開口

甲板間の隔壁の開口は、その受けるべき水圧に対し、十分の水密性と強度が要求される。船首隔壁には、一般の開口は許されない。

### ホ. 防水蓆 (Collision mat)

厚い二重の Cotton canvas (綿帆布) の周辺に強力な Belt rope (縁索) を付けた一辺の長さ約3米の正方形の蓆で四隅に前後の Guy 及び船底をまわすための Hogging line 上下位置を調節するための Distance line を取付け Canvas の一側に Tarred rope の Yarn を密植した装具で、船底又は舷側の浸水破孔に当てられた蓆は絶間ない船内の排水によつて外側水圧が大である限り船底又は舷側破孔をふさぐこととなる。

### ヘ. Padded door 防水框

木製の平坦な角形枠張板で四隅に Line を取り付け Collision mat と同様に使用する。

### ト. 遮防箱その他の補強材

小型の破孔に対して船内から予め用意した木製の箱を柱材等で支え防水しようと考案されたものである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

器内に気泡ソーダ液と硫酸アルミニウム液を別個に入れ、使用の際泡沫を噴射するもので、油の火災に有効である。ガス式には $\text{CO}_2$ ガス、四塩化炭素を用いるものがあり、後者は、電気器具の火災に用いられる。これら移動消火器は、火災初期に著しい効果を現わす。

## (4) 消火用具

火災現場で使用される用具には、防毒面、安全燈、消火用おの、とび口、砂、消火用バケツ、その他きわめて多数の消火器具をそなえる。

## 4. 防水、排水装置

### (1) 船舶浸水の原因

船舶は水分の浸入を極力防止せねばならぬ。さ細な湿気も船内においては、温度の変化によつて冷却凝固して水滴となつて船内諸部に密着して船体内側、その他諸部を腐蝕させる因となり、大にすれば船底、艙底に溜つて船体を傾斜させ又は貨物に濡損を生じさせる。しかし、船は航海中と停泊中とを問はず雨水、海水の浸入する機会が多く、また船用の清水や、海水を多量に使用するため、水分を船内に入れぬようにするのは不可能である。さらに海難事故等によつて多量の浸水を来たす場合は船の運命にかかわることになる。船舶における浸水の原因を見ると大体次のようである。

- イ . 外板、船底、水槽等の Rivet 又は縦、横の Seam からの浸水
  - ロ . 甲板、艙口、舷窓、載貨口、その他舷側の開口、通風筒等からの雨水、海水の浸水
  - ハ . 外板、船底、船内諸管の腐蝕部からの漏水
  - ニ . 船内の貨物の発汗、液体貨物からの液体の滲出、貨物の溶解による液体の流出
  - ホ . 海難事故（衝突、坐礁、荒天遭遇等による船体の破損）による浸水
  - ヘ . 戦斗（魚雷、機雷、爆弾、砲弾等による船体の破損）による浸水
- これ等の浸水に対して直接的に浸入した水を排水し、また間接的には多量の浸水に対して特に鋼船では、水密隔壁、二重底等の造船上の構造によつて、船を多数の水密の区画に区分して、万一その一部区画に浸水することがあつても、他区画の浮力によつて船の浮力を保持するとともに、船体に強度を付与する装備が完全に施されなければならない。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (3) 排水装置

船内にたまった水は、上甲板上のものは放水口 (Wash port) , 排水口 (Scupper) により、船室等のものは船側、船底に開口する排水管 (Scupper pipe) より、艙内、機関室のものは各ビルジウェイに集めて吸引管 (Suction pipe) により排水ポンプで船外に排出する。

排水ポンプの多くは、消火ポンプと同じもので、ほとんど汽動または電動ポンプであり消防兼ビルジポンプとして兼用するが、これら動力ポンプの装備ができない箇所には手動ポンプが必要である。

Bilgeを引くためには、主排水「ポンプ」が機械室にある。主機械室には主排水管が走っている。

艙室には、更に独立した排水系がある船もある。この「ポンプ」には回転「ポンプ」で、水に浸つたまま運転し、その電動機は「ポンプ」より高所にある。海中に開いた valve も高い所の甲板から操作できるようになつている。

副排水管はどんな区かくからでも、少量の水を引くことができるもので、適当な valve をもつ金属の橋を配置する。これはただその valve を開けるだけで「ポンプ」が作動し排水できるようになつている。

新式艦には、重大な損傷をうけた場合、艦を水平に保つための急速注排水装置をつけたものがある。上甲板の水はこれを bilge 区画に動力によつて流し、急速注排水又は副排水管により排水する。

大型艦には排水管閉塞の場合、排水できるような防水電動機をもつ水中「ポンプ」がある。電気装置が使えないときのために gassolin pump は力量が小さいので、最新式の艦には前部と後部に装備した diesel pump を持つている。

機関等に大浸水があつたときは復水器の送水ポンプ (艦内諸ポンプ中力量最大) を使用して排水することができる。俗に之を大排水という。ただしこの排水を行つた後は罐の使用が不可能となるから非常の際のほかみだりに行つてはならない。

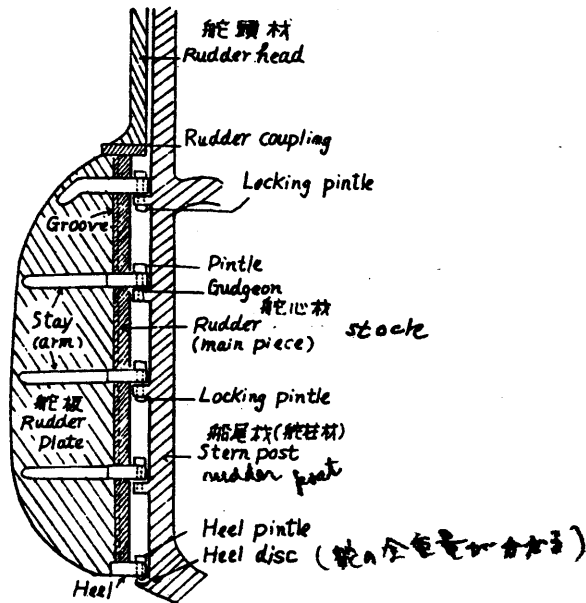
## 5. 舵及び操舵装置

### (1) 概 説

船の最も重要な操縦装置は、舵とこれを作動する操舵装置とである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

舵の主目的は、船を任意の方向に旋回させて操縦すること、針路の直進を保持することの2つである。したがって操舵装置は、舵のこの目的達成のため、正確迅速で堅固なものが要求される。舵、操舵装置についてその必要な条件は、次のようである。



単柄舵. 非平衡舵

設備	条件
舵	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 十分の舵効を有し、操縦が容易であること。</li> <li>2. 水流の抵抗、波の衝撃に対し十分強力であること。</li> <li>3. 舵を正中にした場合水流の抵抗が少ないこと。</li> </ol>
操舵装置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正確、軽快、静粛に操作できること。</li> <li>2. 故障発見、保存、修理が容易であること。</li> <li>3. その重要性にかんがみ、動力操舵装置には、必ず予備操舵装置または手動操舵装置を必要とすること。</li> </ol>

信頼性が要望される

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (3) 舵の種類

### イ 舵の切断面の形状による分類

名 称	説	明
単 板 舵 (普通舵)	1枚の舵板を舵軸にはめ込んだもの。構造が堅固で修理しやすい。ほとんど非平衡舵である。	
複 板 舵	舵板を2枚接合し、舵面を平らにしたもの	
流線型舵	切断面が流線型をなす組立舵で、舵柱ともに流線型にしたものが多い。 水の抵抗が少ないから、速力を増し、燃料消費が少なくてすむ。 舵効のよいもの、操舵馬力の小さいものが工夫され、現在舵の花形となつている。	

### ロ 舵の形式による分類

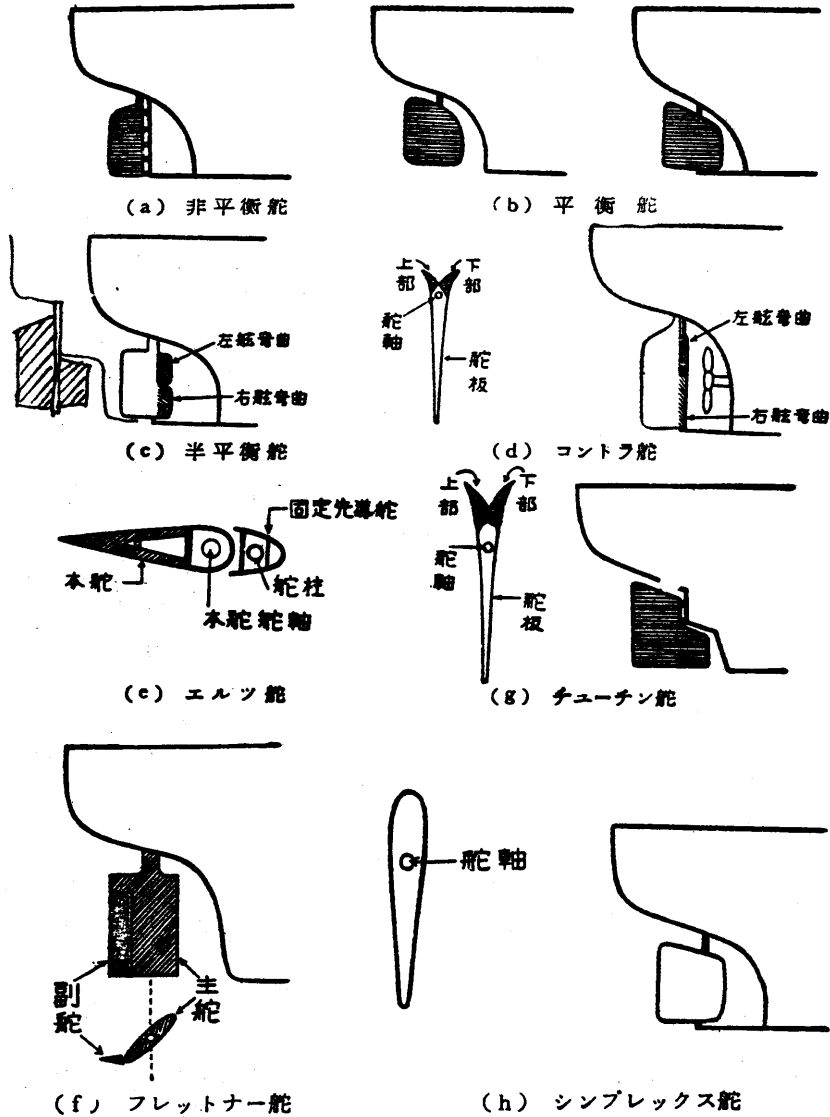
名 称	説	明
非 平 衡 舵 (非釣合舵) (Unbalanced rudder)	全舵面が舵軸の後方にあるもの 舵針が舵柱(船尾材または船尾骨材)のつぼ金にはめられて、舵を支持している。 古くから一般に用いられる。	
平 衡 舵 (釣 合 舵) (Balanced rudder)	舵面の約 $\frac{1}{4}$ 前部が舵軸の前方にあるもの 舵柱がなく、舵を底部だけでささえるものと頂部でささえる懸垂舵(Hanging rudder)とがある。 軍艦、貨物船に用いられる。	
半 平 衡 舵 (半釣合舵) (Semi-balanced rudder)	舵の上半部は船尾材の後側で短い部分が支持され、舵の下半部は船尾材の下位で舵面を船尾材の前方まで延長したもの 大型軍艦、快速商船に用いられる。	

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (2) 舵各部の名称

舵の種類	名称	説明
単板舵	舵板 (Rudder plate)	舵面を構成する鋼板
	舵軸 (Rudder stock or Mein piece)	舵の幹材。舵心材ともいう。
	舵頭材 (Rudder head)	舵軸上部に接続する棒材。この部で操舵機に連結する。
	ラダーカップリング (Rudder coupling)	舵頭材と舵軸の接合部
	ステイ (Stay)	舵軸に取り付けた支材。舵腕 (Arm) ともいう。
	ラダーヒール (Rudder heel)	舵軸の最下端
	グループ (Groove)	舵軸後面の縦溝で、これに舵板を取り付ける。
流線型舵	舵針 (Pintle)	舵を船尾材のつぼ金 (Rudder gudgeon) に取り付ける軸針 最上部の舵針は、舵がもち上げられぬようにロッキング・ピントル (Locking pintle 軸針端をナットで止めたもの) を使用する。最下部の舵針は、ヒール・ピントル (heel pintle) といい、最下のつぼ金内に基石 (Heel disc 鋼円板) をそう入して、舵の作動を軽快にする。
	舵板	
	舵軸	
	補強骨 (Rudder frame)	舵の肋骨となるもの
	舵針	

## □ 舵の形式による分類



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 3. 特殊舵

名称	説明
エルツ舵 (Oertz rudder)	<p>流線型非平衡舵の代表的なものである。</p> <p>舵は、本舵と固定先導舵とからなり、後者は舵柱を、変形したもので、両者を合わせた切断面は流線型をなしている。</p> <p>操舵すれば本舵だけが回転する。</p> <p>操舵しないときは水の抵抗が少ないから速力を増し操舵した場合は舵角の割合に舵効が大で、操舵馬力が少なくすむ利点がある。</p>
村田式舵	<p>エルツ舵の改良型で、流線型組合平衡舵である。</p> <p>先導舵を大きく、かつ、可動とし、本舵と副舵針で組み合わせ、本舵を回せば先導舵もそれより小角度回るようにしてある。</p> <p>操舵しないときは前進抵抗が少なく、操舵した場合は操舵馬力が少なくすむ、旋回効果が大である。</p>
フレットナー舵 (Flettner rudder)	<p>主舵と副舵とからなる流線型懸垂式平衡舵である。</p> <p>副舵は主舵の後部についており、主舵の約<math>\frac{1}{20}</math>の面積である。副舵を回せば、これにより主舵が回転するもので、操舵力は甚だ少なくすむ、旋回効果は大である。</p>
コントラ舵 (rudder)	<p>非平衡反動複板舵で、暗車後部の舵面を上下に分ち、上半前部を左舷し、下半前部を右舷にわん曲させたものである。</p> <p>単暗車船に用いられ、操舵しないときは暗車の排出流による反動で推進能率を高め、操舵した場合は操舵馬力が少なくすむ利点がある。</p>



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

<p>チューテン舵 (Tutin rudder)</p>	<p>平衡反動舵で、コントラ式が平衡舵になつたものである。</p>
<p>サンプレックス舵 (Sumpless rudder)</p>	<p>流線型平衡舵である。 旋回能力よく、操舵馬力も小である。</p>
<p>キッチン舵 (Kitchen rudder)</p>	<p>暗車を囲む2枚の半円筒板からなる舵で、これを作動して、その開きを変えることにより操舵するものである。 本舵は暗車の排出流の方向を自由に変わることが出来るから、暗車を前進に回転したまま、舵の操作だけで、船の旋回以外に速力の変化、後退も自由に行ける。 キッチン反転舵ともいう。 小型船以外には用いられない。</p>
<p>ホイット・シュナイダー プロペラ (Voith Schneider propeller)</p>	<p>これは舵ではなく、特殊な翼車推進器で、一般の舵を全廃して推進器の翼が舵の作用をなすものである。 旋回性能はきわめて良好で、小型特殊船に用いられる。 1929年オーストリアのエルンスト・シュナイダーが考案したもので、操舵推進器の画期的なものとして有名である。</p>

## 平衡舵の特徴

非平衡舵と比較して平衡舵の特徴とするところは、つぎの諸点である。

- a 操舵馬力は少なくてすみ（普通 10～20%減）、操舵が容易である。
- b 舵心材の径は小さくてすみ、船体にささえられる部（軸針；つぼ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

金) が少ないから、摩擦が小である。

c 舵効が良好である。

a 最近の平衡舵は、舵正中の場合推進抵抗の少ない流線型舵が多いから、速力を増し、または燃料の経済となる。

e 欠点としゑは、~~舵~~舵位置から舵をもどす場合反作用を伴い、そのため船首を安定しにくい点がある。

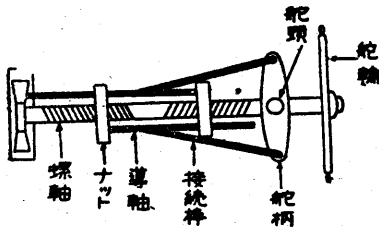
## (4) 操舵装置

舵は、その舵頭材の頂部に舵柄 (Tiller) または (Quadrant) を取り付け、これを操舵装置に連結して船橋の舵輪を回すことにより操舵する。船尾に舵輪を装する帆船の人力操舵機、汽船の応急手動操舵機は人力のみで直接舵柄を動かすが、汽船の主操舵装置は、船尾に操舵機を、船橋、操舵機間に伝達装置を設けて動力により操舵する。前者を手動式、後者を動力式という。長さ60m以上の汽船は、すべて動力式操舵装置を必要とし、その操舵機には汽動式、水圧式、電動油圧式がある。

### イ 手動操舵機

小型船の手動操舵機は、船橋の舵輪と船尾の舵柄の間に、チェーンドラム、チェーン (操舵機)、チェーンロッド (操舵円棒)、導車滑車を装備して、舵輪の回転を舵柄の回転に移して操舵する。

船尾の舵輪で操舵する手動舵機は、舵輪に直結する螺軸 (1軸両端部にそれぞれ右ねじと左ねじを刻んだもの) を回し、これにかみ合わせたナットの移動を接続棒に



移し、これにより舵柄を動かす様式のスクリュー式操舵装置である。操舵に大きな力を要し、迅速な操舵は困難であるが、現在なお応急用の操舵装置として使用されている。

その代表的なものにナピヤ式

手動操舵装置 (Napier's differential screw type) がある。

### ロ 動力操舵装置

動力操舵装置は、操舵機~~機~~制~~制~~装置 (伝達装置)、追従装置の3主

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

要部からなつている。操舵機は、多く船尾に装置し、直接舵を作動させる機械である。船橋の舵輪を回せば機は迅速確実に始動して、一定時間内に所要角の操舵ができなければならない。制御装置は、  
 (舵輪を回すことによつて操舵機の運転に必要な蒸気または電気を供給する装置である。追従装置は操舵機が発動して操舵した際、舵をその位置に保持するため操舵機の蒸気または電気を遮断する装置である。以上この3者の作動によつて完全な操舵ができる。動力操舵による操舵時間の標準は、前進全速時に舵を片舷一杯から他舷一杯まで操舵するに要する時間は約30秒以内である。

現在商船に使用される動力操舵装置を表示すれば次のとおりである。

装置 機械	型 式	説 明
制 御 装 置	ロッド・チェーン式	船橋の舵輪の回転を操舵軸、斜切歯輪、ロッド、チェーン等を介して操舵機の操縦井に伝達する装置のもの。操舵機を機関室後部に設置したものは、舵輪から操舵機まで全部が制御装置をなしている。  船橋と船尾の距離が大きい場合は、温度の変化、船体のホギング、サギングにより、ロッド、チェーンは伸縮し、歯車のかみ合せは不良となり、屈曲部等は変形または損傷しやすい。このため舵角指示が不正確となる。  大型船には不適である。
	テレモーター式	船橋の舵輪の回転運動によつて生ずる油圧力を船尾の操舵機に伝達し、これを制御するもの。船橋の起動筒と操舵機室の受動筒間は、2本の細い銅管で連絡しており、起動筒のピストンの運動に応じて受動筒のピストンが作動し、受動筒内の水圧が受動筒に接続する接続棒を動かす

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

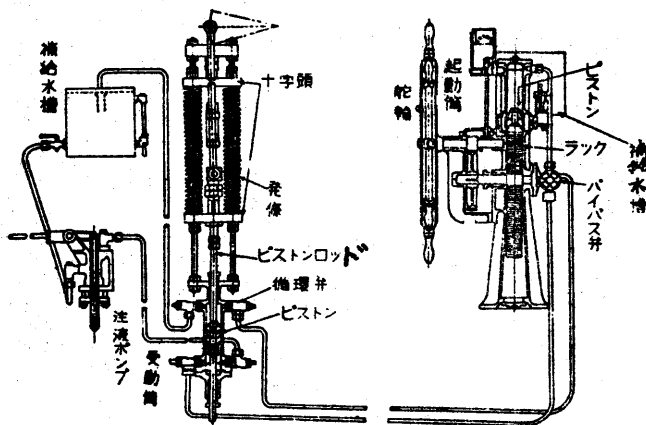
制 御 装 置	テレモーター式	<p>て操舵機を制御する。この装置をテレモーターという。</p> <p>本装置は、管系内に水液が充満し、寒地でも氷結しないことが大切である。</p> <p>液のよこれ、空気の混入、氷結、もれは舵機故障となり、その原因は、弁、パッキングの不良によるものが多い。</p> <p>使用時に長時間舵を取り放しにすれば故障を起しやすい。</p>
	電動操舵式	<p>船橋に発信器、操舵機室に受信器を備え、操舵による両器の抵抗変化で電動操舵機を作動、制御するもの。開閉器に関する故障が起りやすく、電源の停止は直ちに操舵不能となる欠点がある。</p>
操 舵 機	汽動操舵式	<p>2個のシリンダーを有するレシプロ機関で、甲板上に取り付けた堅型のもので、舵柄上に取り付けた横型のものである。舵柄への伝達装置には、チェーン、歯車を使用する。</p> <p>騒音を発し、効率が悪く、操舵が不正確で、現在あまり使用されない。</p> <p>故障の発見は容易で、故障の多くは管制弁の調節不良によるものである。</p>
	油圧式電動操舵機	<p>電動操舵機により油圧ポンプを回転し、油圧の変化により舵柄を動かす装置のもの。</p> <p>油圧ポンプの種類によりヘルシヨウ式とジオンネー式とがあり、ポンプの油は鉱油またはタービン油を使用する。</p> <p>故障の多くは、油圧ポンプのパッキング不良による油漏れ、電動機に関するものである。</p>

# HP『海軍砲術学校』公開資料

<p>全電動操舵機</p>	<p>操舵電動機は、直流分巻電動機または複巻電動機が使用される。</p> <p>この電動機を制御する方式により、ワード・レオナード式と直接制御式とがある。</p> <p>本機は軽量小型で、燃料消費少なく、動力、制御の伝達が確実である。</p> <p>故障としては電動機一般の故障がある。</p>
---------------	---

## ハ テレモーター

操舵制御装置としてテレモーター (Telemotor) は現在最も広く採用されているもので、その代表的なものに、ブラウン式、マクダガー式、中村式 (浦賀式) がある。いずれも原理は同じで、汽動、電動操舵機に取り付けられ、操舵を管制している。主要部分は、起動筒 (Transmitter)、油管 (Circuit pipe)、受動筒 (Receiver) 補給水槽 (Replenishing tank) からなっている。使用液は、水と



グリセリンの混合液 (3対1, 低温地では1対1。フ式および中村式) または不凍性の鉱油 (マ式) である。起動筒は、船橋の舵輪軸に直結する円筒で、内部は、舵輪の回転に応じて上下するピストンより上下

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

2室の水密に分たれ、操舵すれば管内に充満する水圧の変化は、2本の水管（直径 $1\frac{1}{2}$  cmの銅管）を通じて船尾操舵機室の受動筒に伝わる。

受動筒は起動筒と同形の円筒で、操舵機に連結する。筒内には、起動筒からの水圧によつて作動するピストン（ラム式のものもある）があり筒このピストンの作動は、ピストンロッド、接続棒（Connecting rod）を介して、操舵機の発停弁を開いて操舵する。偏舵して所要舵角となつた際は、舵頭材からの追従装置により発停弁は閉じられ、指示舵角が保たれる。受動筒のピストンロッド端には、2個の十字頭（Cross head）とその間につる巻スプリングを取り付けている。このスプリングは操舵すれば圧縮され、舵角を増せばさらに圧縮されて抵抗を増すから、船橋で舵輪から手を離せば、そのスプリングの抵抗によりピストンは自動的に正中位置にもどり、舵も同じく正中し、手による返舵の必要はない。

起動筒内は、管系の水圧の変化や偏りを除くため、舵が正中の場合にはピストン上下室の液が連絡して、管内の圧力を平均させている。

補給水槽は、受動機、起動筒とも各1個ずつもち、最初全系統に液を満たすには、受動筒の水槽より液をポンプに送りこむ。液が充満した後は、少量の液の補給を起動筒の補給水槽で行う。

テレモーター内の空気の混入は最も禁物である。テレモーターに初めて注液するには、まず水または使用液を全系統に循環させてよく洗い、舵を正中に保ち、所要交通弁を開閉して注液を始める。その後は途中各所の空気抜栓より空気を抜き、注液に気泡のなくなるのを確かめる。注液が完了したときは、受動筒水槽の注入弁を閉じ、最後に起動筒水槽の交通弁を開いておく。

## 二 舵角制限装置

大型船では、操舵装置を守るため最大有効舵角以上に操舵できないように制限装置を設けており、それには、次のものがある。

- (イ) 舵、船尾材を变形し、舵針部、ラダーカップリング、船尾材つば金に細工を施したもの。
- (ロ) 舵柄弧の舵角一杯のところにデツキストツバーまたは電路接断器

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

をつけたもの。

(イ) 舵輪に回転止めねじをつけたもの。

(ロ) テレモーターの受動筒にスクリューストッパーをつけたもの。

(ハ) 操舵機に回転止めをつけたもの

## ホ 衝撃緩和装置

舵に与える波浪の衝撃が操舵機に直接伝わって機を破損させるのを防ぐ装置には、次のものがある。

(イ) ロッド・チェーン式伝達装置のものには、ロッドとチェーン間に緩衝発条 (Spring buffer) を取り付ける。

(ロ) 操舵機と舵柄弧が鋼索または歯車で連結される装置のものには、舵柄と舵柄弧間に緩衝発条を取り付ける。

## 6. 通風装置、採光装置

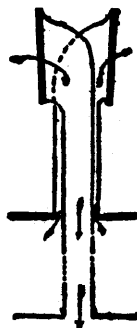
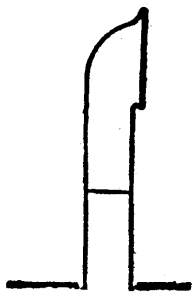
船舶に用うる通風換気及び採光装置には、次のようなものがある。

### イ 自然通風換気

諸種の Ventilator を使用して室内、艙内等の通風換気を行ない同一区画に1対の Ventilator を装備するのが普通で、この場合は一つは風上に向け、他方は風下に向ける。自然通風換気用の Ventilator の種類をあげると

#### (イ) Cowl head ventilator

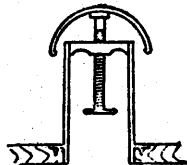
従来最も多く見られる「キセル」型のもので、大型は主として Engine room 用に装備される。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(四) Mushroom ventilator

茸型のもので上部の傘の部分を回転して開閉する。



(五) Goose neck ventilator

首型のもので，艙内，水槽，油槽等の通風換気に使用することが多い。



(六) Up-take ventilator

この型には種々あるが，1個の Ventilator でこれに当る風圧によつて，区画内の空気を吸い上げて換気を行うよう構造される。





# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (※) Rotor ventilator

Ventilator の上部が風圧によつて回転する型で、この回転によつて下方の空気を吸い上げるものである。

## (△) Wind sail

帆布を以つて作つた風取りで、風を入れようとする場所の上方によつて使用する。

## (□) Suv-scuttle (Wind catcher)

普通 Scuttle (舷窓) にそう入して使用する鉄板製の風取りである。

## □ 動力通風換気装置

動力を使用して通風換気をするには次の3方法がある。すなわち

(イ) 給気に通風機を用い、排気は自然排気とするもの。

(ロ) 排気に通風機を使用し、給気は自然給気とするもの。

(ハ) 給気、排気ともに通風機によるもの。

動力には電気扇風機を使用するのが常であるが、以上の3法中いずれを採るかはその船の事情によつて異なる。動力による給排気には普通 Air trunk を所要区画に導く。

室内の暖房はまた (Thermo tank system により) 冷房も兼用できる。Thermo tank は必要に応じて温い空気又は冷気を、所要区画内に送るとともにこれを換気用にも使用することができる。

## (2) 船内採光装置

船内の採光装置としては Deck light, Sky-light 及び Scuttle その他がある。

### イ Deck light (甲板明採り)

露天甲板上に硝子 Prism を取り付けたものである。

### ロ Sky-light (天窓)

Coaming を設けその上部につけられた窓で、通常丸型又は角型の硝子を嵌め直下の室内を照らすと同時に、この窓を開けて通風換気をも併せて行用をする。

Sky-light は Butterfly nut (蝶ネジ) をもつて緊定し Water-tight とするのが常である。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

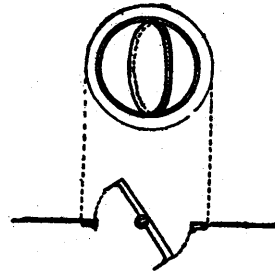
## ハ Scuttle (or Side-light

一舷窓)

舷側に設けられた円窓で、硬質の硝子を嵌め防水と採光の用をする。これを開放すれば通風にも役立つ。通風を主眼とするものに、窓の中心線上で横に回転する Pivoted scuttle がある。

Scuttle は Sky-light 同様 Water-tight に緊定するはもちろん、時には Blinder (鉄蓋) を閉じて、硝子を保護する必要がある。

ニ 各種照明器具



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 4 章 船 用 品

### 第 1 節 索 具

#### 1. 索具の種類及び構成

##### (1) 麻 索 (fiber rope)

一般に rope というときは fibre rope を意味し、鋼索の場合は wire rope というのが普通である。

Rope を作るには植物性繊維を集めて左に撚り合せて、yarn (子線) となし、yarn 数条を右に撚り strand (子繩) となし、更に strand 3 条を左に撚り合せて rope ができている。

このようにして作られた rope を Ordinary-laid rope 又は Hawser rope という。

これは用途が広く、Right hand laid rope とは左撚りであり、その反対の場合は Left hand laid rope (右撚り) という。



Right hand laid rope  
(左 撚)



Left hand laid rope  
(右 撚)

#### イ Fiber rope の材料による種類及び用途

##### (1) Hemp rope (白麻索)

漂白した hemp (大麻) の周囲の fiber (せん維) を材料としたもので、色白く乾燥状態では各種の麻索中最も強靱であるが、重く価格が高い上に雨露に対する耐久力が劣る欠点があるので船の室内に使用される。

大麻は世界中何処にでもできるが、伊太利、ソ連、北米合衆国等には特に多量に産出される。

##### (2) Tarred rope (タールー索)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Hemp rope の船具としての欠点を補うために、その fibre に植物性「ターラー」をしみこませ十分乾燥したのち、rope としたもので、褐色をしており、なお柔韌性と抗張力は hemp rope に劣るが、水分のため腐蝕することが少いので、雨露にさらされる場所に使用する。(boat fall, anchor cable rope, rat line 等に使用する)

縄(はし) (マスト上)

## (イ) Manila rope (マニラ索)

Manila rope は philippine 群島を主産地とする熱帯産物 Abaca (アバカ) 俗にマニラ麻と呼ぶバナナによく似た芭蕉科植物の Fibre から作られるものである。品質の良好なのはおおむね白色又はやや赤味をおび、粗悪なものは赤褐色で fibre も硬く折れやすい。

Manila rope は柔軟弾力があり、且軽量で、水に対する耐久力が強く、比較的やすく、強度も tarred hemp rope に匹敵するので、船舶用としても用途が広い。

(係留索、えい索等に使用する)

## (ロ) Coir rope (カイヤー索)

Coir rope 椰子の実の殻の fibre から作られる。赤褐色又は暗褐色をして、柔軟性に乏しく、強度は manila rope の  $\frac{1}{2}$  に過ぎないが、性質としてきわめて軽く、よく水に浮びその耐水性は hemp や manila rope の比ではない。(小型船の索具、mat に使用する)

## (ハ) Sisal rope (サイザル索)

Sisal rope は Mexico を原産とする「マンジュシヤゲ」科植物の葉のせん維から作られ、質軽く、強度はほぼ manila に近い。

比較的安く、我国船舶には第2次大戦後 Manila rope の代用として使用される機会が多くなった。

## (ニ) Maguey rope (マゲー索)

Sisaal と同様、熱帯地方に産する植物のせん維から作られ manila rope の代用として使用される。

## (ホ) Ramie rope (支那麻索, ラミー索)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

「アオ」「カラムシ」支那麻とも呼ばれ「イラアカ」科の植物のせん維で作られ、manila rope より強度は劣るが、その用途としては余り重要でない箇所に用いられる。

(イ) Cotton braided line (木綿紐)

船舶で rope として cotton を用いるものには、lead line (測鉛線) 又は Taffraillog line (えい航測程儀) 等で普通編索を使用する。

(ロ) Flax braided line (亜麻紐)

亜麻の fibre で撚り糸を作り、之を円く編んで索としたもので船舶用としては深海測鉛線又は揚旗線等に使用している。

(ハ) しゅろ鋼

本邦産のしゅろの皮で作られ、その特徴は coit rope に似て和船等によく使用されるが、多量に産しないので一般船舶には使用されない。

□ 細索 (small stuff) の種類及び用途

一般に fibre rope は直径 10 号以上 のものを rope と称し、それ以下のものを細索と総称して、船舶には特に用途がない。

(イ) Spun-yarn (二撚小索, 二子マーリン)

2 条又は 3 条の yarn で strand を作り、2 条の strand を右撚りにゆるやかに撚つたもので価格も安く、seizing 又は securing 等その他雑用として用途が広い。  
つなぎとめ。 確保する。

(ロ) Seizing stuff, marline (マーリン) 類

Hemp fibre 2~3 条の yarn を右撚り (left handed) となし、これに rigging tar. grease を浸みこませ、大きい rope と同様の製作工程を経たもので、品質よく表面平滑である。強度と整然とした用法を必要とする securing 及び seizing に使用される。これ等の small stuff を seizing stuff というが、一般に marline, 3yarn nettle stuff 等と呼ぶことがある。

(ハ) Rat line stuff

Seizing stuff とほとんど同様であるが、これより大きく、

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

rigging の ratline として用いる。

(ニ) Hambroline, Hemberline (ハンブロライン) 六撚小索

3条の strand を固く左撚りに合した品質優良の seizing stuff の 1種で、植物性 tar をしみこませたものと、そうでないものとの 2種がある。外観上体裁を重んずるような場所 (昇降口覆、天幕のかぶり紐) には tar を用いない白麻製のものを使用し、tar を用いたものは seizing 等に使用している。

(ホ) Jank rope (ジャンクローブ)

不用となつた古索のことで、この古索の良好な部分を切りとつて、これをとき、spun-yarn, mat, fox, swab, sennit, roband 等の材料とするものである。

(ハ) sennit (センニット)

Jank rope をといて、これで編紐を作つたものをいい、その編方により次の 3種がある。

Flat sennit (平編) 3つ編, 4つ編

Round " (丸編)

Square " (角編)

(ト) Twine (トワイン) . 縫糸

植物性せん維を thread (撚糸) としたものを 3~5本撚り合せて作つた糸を twine と呼んでいる。帆布の縫合に使用するものを seaming twine (縫合糸) という。これより大きく強力な縫糸を roping twine (縫着糸) という。主として帆布を bolt rope にとりつけ、又は孔かぶり等をする時に使用される。

Twine には cotton twine と hemp twin の 2種類がある。

(チ) Braided line (編索)

精良な hemp の thread 数条を編んだものと、cotton を原料とした thread を芯としてこれと同質の thread をもつてその周囲を編みめぐらしたものと 2種類がある。これ等の特徴は何れも雨露に会つてもその柔軟性を失わず、しかも、もつれることが少いので揚旗線、測沿線、logline 等として利用される。

(2) Steel wire rope (鋼索)

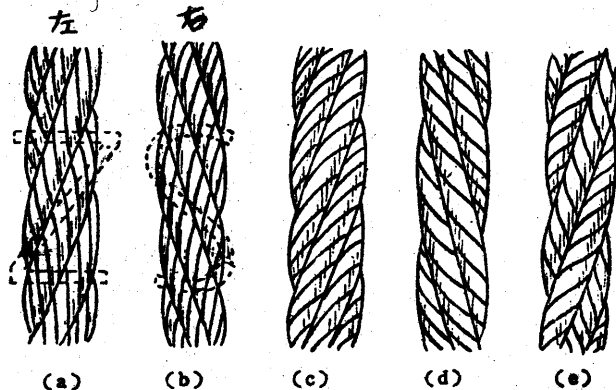
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Steel wire rope は steel wire 数条乃至数 10 条を合せて，strand を作り，この strand ④条を撚り合せて作った rope で，船内の重量のかかる装置又は施設等に用いられている。

イ、 steel wire rope の撚り方

一般に Steel wire rope の撚り方には次の 2 種類がある。

(i) Strand における各素線の撚り方向と， rope における Strand の撚りの方向とが逆のもの (ordinary lay) を 普通撚り という。



- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| (a) Right hand ordinary lay | 普通撚り左撚り (Z撚り)  |
| (b) Left hand ordinary lay  | " 右撚り (S撚り)    |
| (c) Right hand lang lay     | ラングレー左撚り (Z撚り) |
| (d) Left hand lang lay      | " 右撚り (S撚り)    |
| (e) Alternate lay           | 左右撚り (矢筈撚り)    |

ロ、 Steel wire rope の種類

Steel wire rope の中で主として船舶に用いられるものは，Strand を形成する素線の数，及び Strand の中心に hemp が入っているか否かにより次のとおり 7 種類に区分される。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

種 別	構成記号	構成の内容	麻 芯 の 有 無	主な用途
1号	7×6	7本線6ツ撚	中心麻入	動 索
2号	12×6	12 "	中心及各strand蕊麻入	"
3号	19×6	19 "	中心麻入	動索又は静索
4号	24×6	24 "	中心及各strand蕊麻入	動 索
5号	30×6	30 "	"	"
6号	37×6	37 "	中心麻入	"
7号	61×6	61 "	"	"

## ハ、Steel wire rope の柔軟性

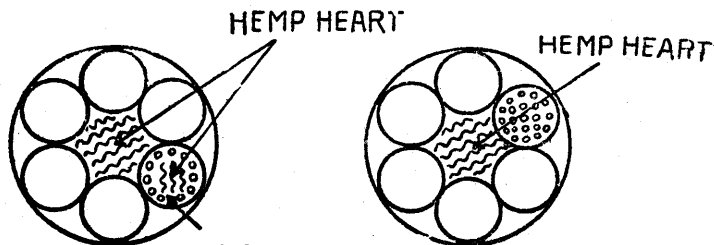
Steel wire rope を使用するには次の点を考慮しておかねばならぬ。

- (イ) 細い素線を数多く使う程その柔軟性は増す。
- (ロ) Strand の中心に hemp core を入れるとその柔軟性は<sup>た</sup>大となる。
- (ハ) 柔軟性を増せば強度を減ずる。

従つて船舶に最も多く使用される動索としては、その強度、柔軟性等の点で最も均衡を保っている37×6型で、船舶で使用する wire の75%をしめているといわれる。

## ニ、また Wire rope には次の2種類がある。

- (イ) 柔軟鋼索 (flexible wire rope)  
これは動索に使用する Steel wire である。
- (ロ) 硬鋼索 (inflexible wire rope)  
これは静索に使用する Iron wire である。



12・24・30本



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ホ,

Steel wire rope を使用しないときは wire reel に巻いておく。これは kink を防ぐためである。又月に一回位油をぬり、雨ざらしにしないように保存するのがよい。

## 2. 索具の太さ、長さ、重量及び強度

### (1) Rope 及び Steel wire rope の太さ

Rope の大きさはその外接円の直径を「耗」を単位として表わす。例えば 20 耗 Steel wire rope 又は 30 耗 manila rope 等という。直径 (耗) をもつて表わされたものを周囲 (吋) に換算するには 8 で割り、又周囲 (吋) をもつて表わしたものを直径 (耗) に換算するには、8 を乗すればよい。

従つて 4 吋索 = 32 耗索,      24 耗索 = 3 吋索 となる。

### (2) Rope の長さ

一般に 1 coil (丸又は房) は 200 米である。

しかし市場では 218 米として取扱っている。

### (3) Rope の種類

麻索の場合は 200 米を単位とし、鋼索については 1 米を単位としている。

(参考) 48 耗以上の Rope を hawser といい、8 ~ 48 耗を rope, 8 耗以下を cord といっている。

### (4) Rope の強度

Rope の強度を表わすには次の 3 種がある。

#### イ、破断力、切断荷重 (Breaking stress)

Rope を引張り、切断したその瞬間において加えられた力 (又はその重さ) をいう。

#### ロ、試験力、堪力 (Proof stress)

Rope を引張ると緊張するが、力をとり去ると再び索の原態に復し、少しの損傷、変形もしない最大の力をいう。使用力の約 2 倍である。

#### ハ、安全使用力、使用力 (Safe working stress)

Rope を安全に使用できる最大の力をいう。

一般に破断力の  $\frac{1}{5}$  ~  $\frac{1}{7}$  となつている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (5) Rope の強度概算法

イ, タール索, マニラ索

$$B = \frac{C^2}{3} = \frac{(D/8)^2}{3}$$

$$W = \frac{C^2}{18} = \frac{(D/8)^2}{18}$$

ロ, ワイヤロープ

$$B = 3 C^2 = (D/8)^2 \times 3$$

$$W = \frac{C^2}{2} = (D/8)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{B}{6}$$

B : 破断力 (トン)

W : 使用力 (トン)

C : 周 囲 (吋)

D : 直 径 (吋)

## (6) (参考) 実用上の法則

イ, 何もつけない Rope の強度

外周 (吋) を 2 乗して 3 割れば破断力 (トン) 6 で割れば使用力 (トン) がでる。

ロ, Steel wire と manila rope の相応する強度を求めるには, 外周 (吋) を使えば, その強度は 3 対 1 と考える。

例: — 3 吋 rope の代りには 1 吋の wire を使う。

ハ, Chain と rope の相対強度を求めるには,

Chain では直径, rope では外周を使つた場合, 相対強度は 10 対 1 と考える。

例: — 5 吋 rope の代りには  $\frac{1}{2}$  吋の Chain でよい。

## 3. 静索と動索

(1) 「リギン」 Rigging は檣, 桁の附属索具の総称である。静索は活動

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

しない索具の総称で、平常は動かない円材を維持し、又は円材に帆あるいは属具を装着する等に用いられ、その材質及び太さは用途並びに円材の種類大小等によつて種々ある。

静索はもつばら鋼索を用い、黒塗を施し、その保存を計つている。従つて動索と区別することが容易である。しかも静索は時を経るに従つて弛緩するから常にこれを緊張しておく必要がある。又無線電信を備える船舶の鋼索張の檣、桁附属静索は数ヶ所に隔離球を入れてある。

## イ、「シラウド」(Shroud)

檣を左右両側に維持する静索をいう。

その檣により前下檣「シラウド」上檣

「シラウド」等と呼んでいる。

## ロ、「ラットリン」(Rat-line)

檣用索梯子として「シラウド」の横に取付けた細い静索である。

最近では下檣又は三脚檣、支檣等に鉄梯を装着したり、小船舶では「ラットリン」の代りに檣に索梯子を装着したものもある。

「シラウド」「ラットリン」等の維持索は甲板、内舷等に締付螺旋で常に緊張してある。

## ハ、維持索 (Stay)

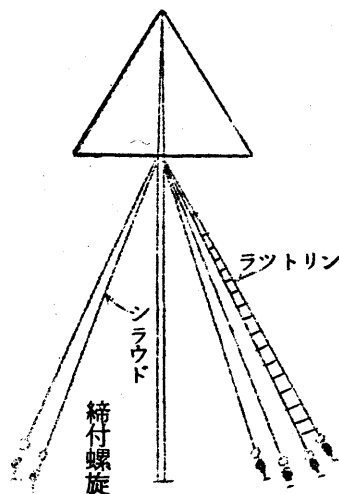
檣を前方に維持する静索で鋼索で作られその所属の檣により名称を異にすることは「シラウド」と同じである。

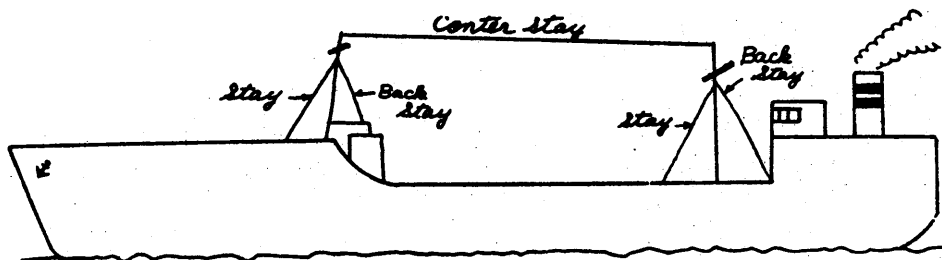
## ニ、後方維持索 (Back stay)

檣を後方に維持する静索で鋼索で作られ、その所属の檣により名称を異にすることは「シラウド」と同じである。

## ホ、檣間索 (Center stay)

前後両檣頭間に平に張りわたした静索をいう。





へ、「ゼツキ・ステー」

(Zek stay)

桁の上面に沿つて眼環を通し  
装着した鋼索又は鉄杆である。

ト、足掛索 (Foot Rope)

桁の下に足掛用として鈎にし  
である索で鋼索及び麻索がある。  
チ、Stirrup

足掛索を桁に吊してある索。  
リ、吊索 (Sling)

桁の中央を樯に吊してある。  
下桁用は鉄鎖，上桁用は鋼索ペ  
ンデントを使用してある。

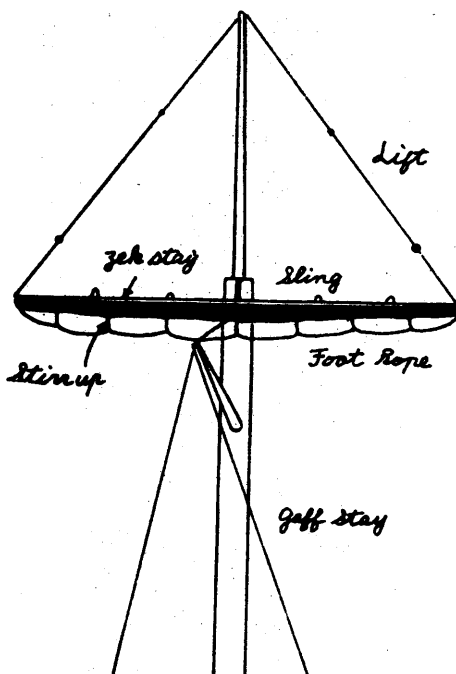
ヌ、上方維持索 (Lift)

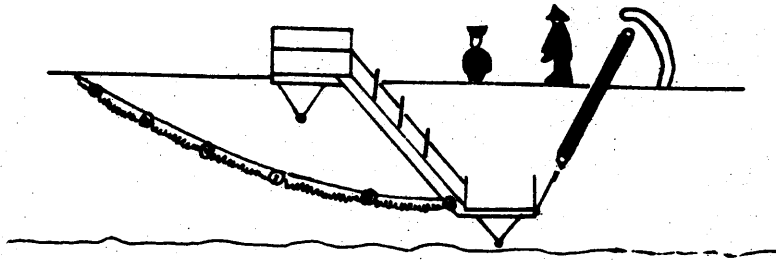
桁の両端を上方に維持する索  
である。

斜桁を下方左右に維持する索である。

ル、Guess Rope

船舶碇泊中水面近く舷梯附近の舷側に取り付けてある索で，短艇の達  
着あるいは外舷艇の作業等に利用される。



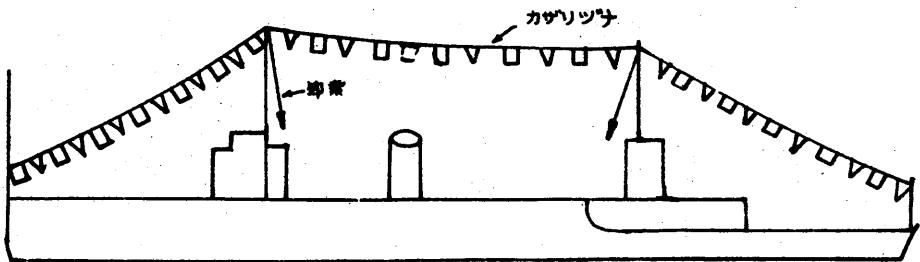


## (2) 動索 (Running Rigging)

動索は任意に弛張できる索具であつて、その用途に従つて鋼索又は麻索を用いる。

### イ、満艦飾索「カザリズナ」

満艦飾用の旗を掲揚する索であつて麻索に旗をつけ強度を与えるため鋼索を添付したものの。



### ロ、揚旗線 (Signal halyard)

旗 (信号旗等) を揚卸する索具で麻又は棉糸の丸打索を用い桁あるいは旗竿等に取り付けてある。

### ハ、物乾索 (Cloth Line)

洗濯物を乾かす索で上甲板、前甲板あるいは後甲板等に所要に応じ展張する。

### ニ、短艇「タビット」附属索具

#### (1) 短艇索

短艇を揚卸する麻索で短艇の艇首を揚げる索を前索、艇尾を揚げる索を後索といつている。

#### (2) 前張索「マエバリ」 (Fore guy)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

「ダビット」を前方に維持する索で主として鋼索を用いている。

(イ) 後張索「アトバリ」 (Back guy)

前張索と同じく「ダビット」の後方を維持する鋼索である。

(ロ) 中張索「ナカバリ」 (Center guy)

前後の「ダビット」の頭部を水平に張り合した鋼索。

(ハ) 命索 (Life line)

救命艇用に整備する索で艇員が身を託すときまた一時短艇を「ダビット」につるす場合等に用いられる麻索 (太さは短艇索と同じ) である。

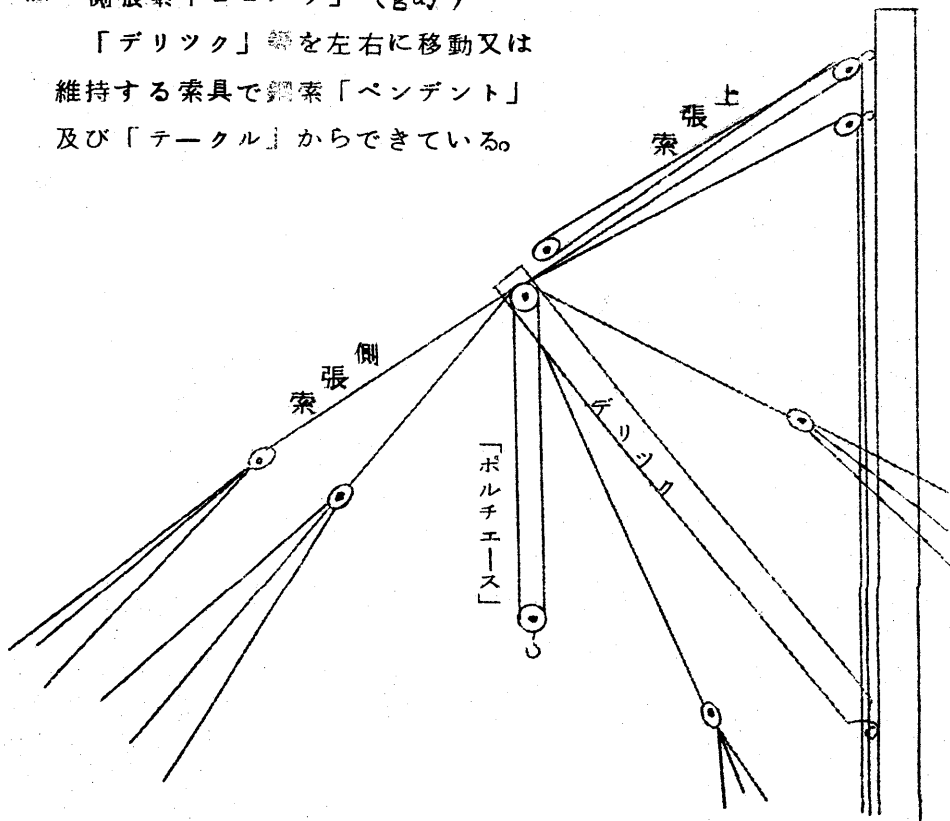
ホ. 「デリック」の附属索具

(イ) 上張索「ウワバリ」 (Topping Lift)

「デリック」の頭部を上下する鋼索で根本は winch (汽力又は電力) で動かす。

(ロ) 側張索「ヨコバリ」 (guy)

「デリック」等を左右に移動又は維持する索具で鋼索「ペンデント」及び「テークル」からできている。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(右舷張索 Starboard) 右舷に張る側張索のこと。

(左舷張索 Left guy) 左舷に張る側張索のこと。

(右張索 Right guy) 「デリック」の頭を右に張る索

(左張索 Left guy) 「デリック」の頭を左に張る索

(イ) 「ボルチェース」 (Purchase)

荷物を揚卸する動索で根本は winch で動かす。

へ、一般に使用する動索

(1) 張揚索 (Halyard)

信号旗, 帆, 空中線, 風通し等を引揚げるための索である。

(2) 外舷索

外舷作業その他雑用に用いられる索である。

(3) かがり紐

天幕, 覆類をかがるための細索である。

(4) 繫船索 (Mooring Pendant)

繫船桁に附属しており, 短艇を係留する索である。

(5) 索梯子 (Jacob's Rudder)

索で作った梯子で係船桁及び外舷等で用い, 人員の揚卸に使用される。

(6) 「ストッパー」 (Stopper)

重量物を揚げた索を止めるため一時とめる索で麻索の子繩で丸太を施したものである。

(7) 握索 (Man-Rope)

舷梯の階段の側に張つてあり舷梯昇降の場合握る索である。

(8) えい索 (Tow-Rope・Towing Line)

えい航用の索で manila, wire rope を用いている。

(9) 結索 (Printer)

船舶の前後部を係留する索である。

(10) 迎索 (Leading Line)

大きな索を受取る場合迎えるのために送つた索のことをいい, 大きな索を送る場合に使うのを導索という。

(11) 控索

重量物を持ちあげるときにとる。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 4. 索具の取扱法

### (1) 新索の解き方

#### イ、麻 索

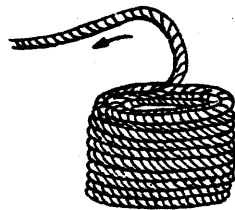
新索を解くには、最初引出そうとする索端を下方にして、わがねである索の内孔を通し上方に引出すとよい。かようにすれば索の撚は1回宛解け気味になるので、これを引延したとき余分の撚がなく作業が容易である。

#### ロ、鋼 索

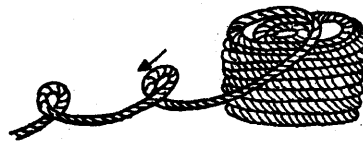
麻索の解き方と同じであるが鋼索は特に解き方を誤ると過度に撚が掛り取扱いに困ることがあるばかりでなく、全然使用できないようになることがある。

#### ハ、大 索

大索を巻いたまま回転しつつ引延すのも一法であるが、巻いたまま据えておき外側から引延してはいけない。これは索に撚りや戻りを生じ、甚しいときは「キンク」を生じるからである。(下図)



(正しい解き方)



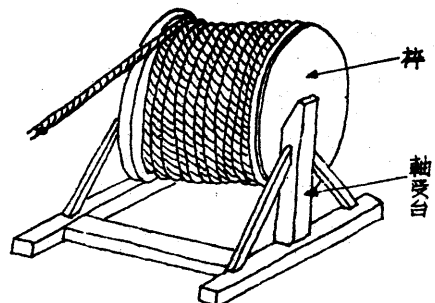
(誤った解き方)

### (2) 枠入索の解き方

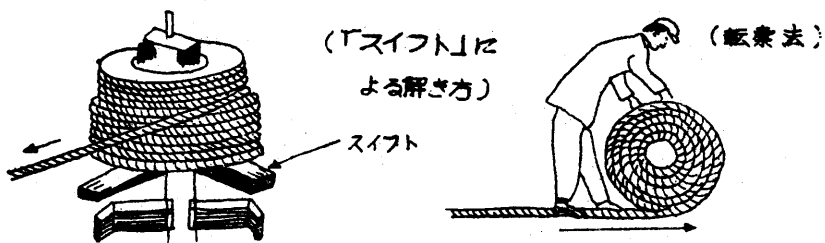
次図に示すように枠の中心に心棒を通し軸受に乗せて索の一方を引張り棒を回転しつつ解く。

### (3) 枠なし索の解き方

次図に示すように索に適当な「スイフト」(Swift)を作り、その中心に鉄棒を通して「スイフト」を自由に回転しつつその一端を引張るか又は索を転がしつつ解けばよい。







## (4) 索のわがね方 Coil down

### イ、麻 索

索をわがねるには燃目にしたいがい、左捻の索は時計の針と同方向に円形にわがねるのが普通である。

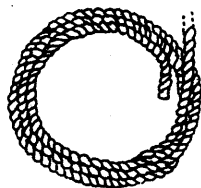
ただし用途により8字わがね (Flakedown) 飾わがね (Flemish coil) 等がある。

8字わがねは救助艇に備えられた短艇索等に用い、飾わがねは装飾又は索を倉庫に格納する時に用いられる。

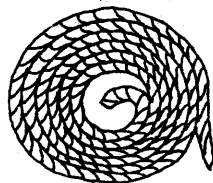
### ロ、鋼 索

鋼索は麻索と同様に右廻りにわがねるが、約2回乃至3回毎に1周下に入れてわがねるとよい。この方法によらないと甚しく燃に無理を起し作業困難となるのみだけでなく、「キンク」の原因になることがある。

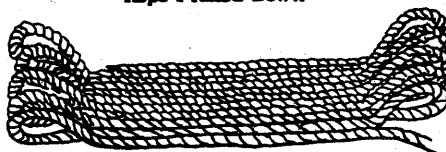
Rope Coiled Down



Rope Flemished Down



Rope Flaked Down



COILING DOWN MANILA ROPE

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 5. 索具取扱上の注意事項

### (1) 通 則

- イ、索具は常に乾燥の状態に保たなければならない。ぬれたまゝ格納又は「リール」に巻き取めてはいけない。
- ロ、索具を収めた「リールカバー」はときどき取りはずして索具を乾燥させるものとする。
- ハ、索具使用の際の安全率は下記を標準とする。  
普通の場合は切断荷重の  $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{7}$   
急激な張力のかかる場合、またはえい索等の場合は切断荷重の  $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{13}$   
「フック」を索に直接かけるときのように急激に屈曲する場合は、1項及び2項からさらに  $\frac{25}{100}$  を減ずるものとする。
- ニ、索具を「ボラード」「ケブスタン」等に巻き止める際は、索具の種類及びその負荷状態、ボラード等の大小によつて異なるが、普通麻索の場合3回以上、ワイヤーの場合は5回以上巻くものとする。巻き数が少い時は滑走して危険を生ずることがある。
- ホ、索具を使用するときは、その摩擦部に古帆布又はむしろを当て、その所要部に帆布を巻く必要がある。なお要すれば獣脂類を塗布するのがよい。  
グリス
- ヘ、索具をわがねるにはより目に従つて、左よりのものは右廻りに、右よりのものは左廻りにわがね、かざりわがねを復旧するときのほか必ず根本からわがねるものとする。
- ト、8字わがねは索端からわがねないで、いつたん甲板上に長く引きのばし、巻止めたところからわがねるものとする。なお、索具の繰り出しに便利のため、よりの1回戻る方向に返しておく必要がある。
- チ、かざりわがねを行つた索を復旧する際は、索端からわがねはじめるのがよい。
- リ、静索として使用する索具は、黒色防しゆう塗料（鉱物「タール」等）を施すのを例とする。
- ヌ、作業中動索に身体を託してはならない。
- ル、静索は常に緊張しておかなければならない。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (2) 麻 索

イ、白麻索は主として風雨にさらされない動索に使用する。

ロ、「タール」索は白麻索に比較して、その質が硬く同径のものに比較して強度はやや弱い、水分の吸収を防ぎ保存期限が長いもので主として風雨にさらされる動索（短艇索、錨索等）に使用する。

ハ、「マニラ」索は同径の白麻索に比較して強度はやや劣り、その保存期間も「タール」索に及ばないが、質が柔軟で軽く、水によく浮び、取扱いが便利で弾力性に富んでいるので、主として係留索、えい索等に使用する。

ニ、麻索は、一般によりによる弾力のほかはほとんど弾性がないので、切断荷重に近い張力を与えることはきわめて有害であるから、常にその安全率の限界内で使用するよう注意しなければならない。

ホ、使用の結果、各部の摩擦は比較的早くその強度を減ずるものである。ことに「ソープ」を通して曲げてあるものは減耗が早いので、摩耗の状態によつて引手と根本を転置し、また危険を感じる前にこれを取換える必要がある。短艇索等は外観上あまり欠点はなくても決して注意を怠つてはならない。

ヘ、乾燥する際できるだけ甲板上に広げ、あるいは「ハンドレール」、  
「ブルワーク」、短艇、甲板等にかけて広げておくのがよい。

ト、湿つた大索は外観は乾燥したように見えても内部に湿気が残つている場合が多いので、十分注意しなくてはならない。

チ、一般に索の乾燥はその外観によらず柔軟の程度によつて判別するのがよい。硬いうちに湿気が残留している証拠である。なお海水につけた場合は十分真水で塩分を除去したのち乾燥させるものとする。

リ、麻索は湿れば短縮し、乾けば伸張するから、雨天等の際は張り合した索及び「ストップ」は機を失せずゆるめ、乾いたときは再び張合す等労をおしんではならない。

ス、麻索は普通 40 ミリメートル以上のものは「リール」に巻いて収納するのを例とする。

## (3) ワイヤー

イ、「ワイヤー」は屈曲、より回き等が容易でないが、巻き取る際ま

# HP『海軍砲術学校』公開資料

たは使用の際は一度悪いくせをつけるると旧態に帰すことはきわめて困難であるから、取扱上特に注意が必要である。

ロ、「ワイヤー」に「キンク」を生ずるとその部分の「ストランド」はすきを生じて心索は圧出され、ついに各索線に不均等な負荷を受け、著しく強度を減じ、かつ湿気を吸収し腐蝕を早めるから、常に「キンク」を生じないように取扱いに注意を要する。

ハ、急激な屈曲圧着は「キンク」と同じ害があるので、これを緊張する際は急折するような導き方をさけ、またこれを抑止する際はできる限り「ワイヤー」抑駐器を使用するか、もしくはなるべく大きな「ボラード」等に巻き止めなければならない。

ニ、一般に巻きつけるべき物体の径は少くとも「ワイヤー」の径の10倍以上のものを使用しなければならない。

ホ、「ワイヤー」の接着部及び「ワイヤストロープ」「グラシメット」は、通例きせ巻及びうわ巻を施してあるので、時日が経過すると、外見上異状がなくても、その内部は往々腐蝕していることがあるのでときどきうわ巻を解いて検査する必要がある。

ヘ、古い「ワイヤー」の強度は主としてさびの程度で推定すべきで、その大きさに信頼するのは危険である。「ワイヤー」のさびた箇所はきわめて弱いことに注意する必要がある。

ト、水中作業に使用した「ワイヤー」は使用後必ず真水で洗い、十分乾燥させた後、塗油して格納しなければならない。

チ、「ワイヤー」は一般に「リール」に巻いて格納するのを例とする。

リ、「ワイヤー」を使用しないときは常に正しく「リール」に巻いて収め、数ヶ月毎に適宜塗油を施すものとする。

ヌ、「ワイヤー」にさびを発見すれば、直ちに「ワイヤーブラシ」でさびを取り去り十分塗油しておくものとする。手入れが遅れるとさびは内部に浸とうするものである。

## 6. 結索の種類及び用途

結索には結着 (knot), 結節 (bend), 縛着 (hitch), 括着 (seizing), 接着 (splice), 編着 (sennit or matting) 等がある。

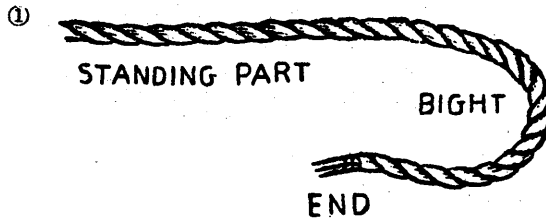
Rope の各部は、次のように呼ばれている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (1) standing part ..... rope の主要部分
- (2) bight ..... Rope 取扱い中わん曲した部分
- (3) end ..... knot, hitch 等を作るのに使う部分をいう。  
 端末はとけないように whip する。

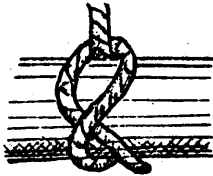
(1) Hitch

縛り  
ひき



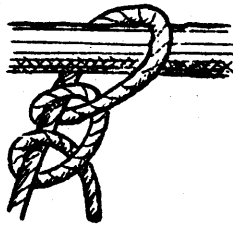
(2) half hitch

一 結  
ひとむすび



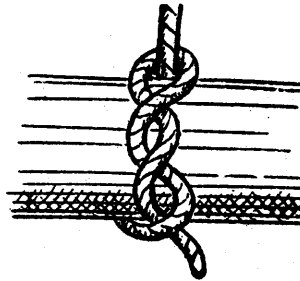
(3) two half hitch

二 結  
ふたむすび



(4) timber hitch

撰 結  
ねぢむすび



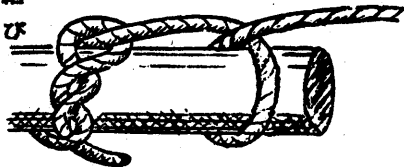
用途： 索端を大索又は円材に結止する のに使う

用途： 主として索端を円材又は大索  
に急速に結着する のに使う

(5) half hitch and timber hitch

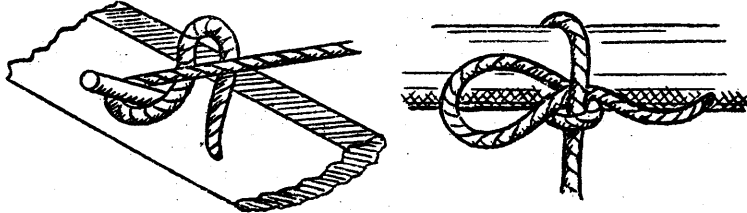
索 結

ひきつなむすび



用途： 円材を ぐい 執する  
のに使う

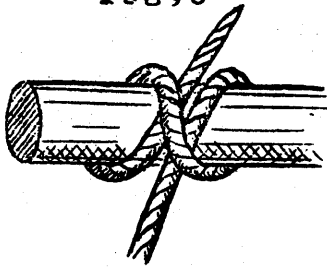
㉞ slipper hitch 帆索止  
ほづなどめ



用途： 急速に解きはなしを要する索端を結着する のに使う

clove hitch

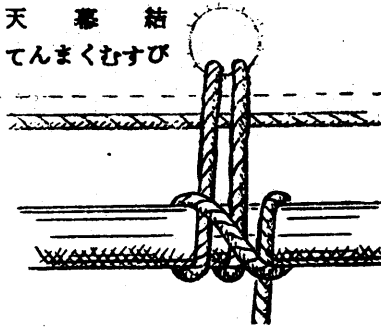
巻 結  
まきむすび



用途： 小索を大索に結着する のに使う

roband hitch

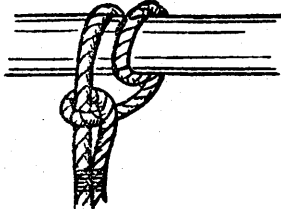
天 幕 結  
てんまくむすび



用途： sail の roband を jack stay に  
結着したり、awning の stop を  
ridge rope に結止する のに使う

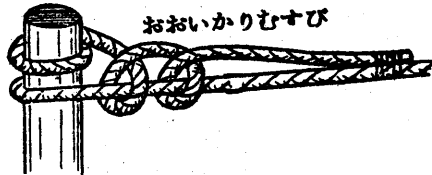
㉟ round turn and half hitch

大 錨 結 第1法  
おおいかりむすび



㊱ round turn and two half hitch

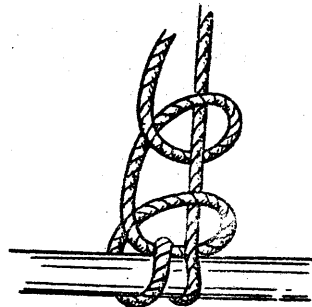
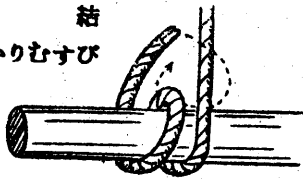
大 錨 結 第2法  
おおいかりむすび



用途： 錨索を錨の ring に結着する のに使う

④ fisher man's bend

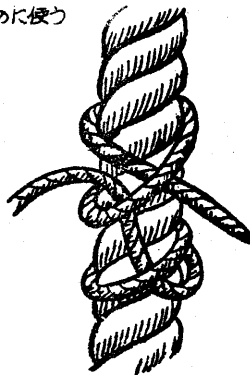
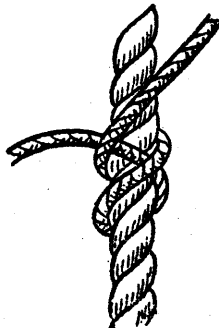
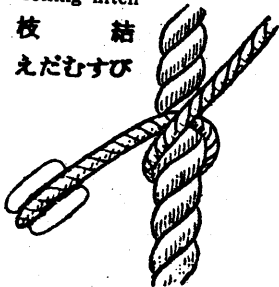
錨 結  
いかりむすび



用途：錨鎖を錨の ring に結着するのに使う

⑤ rolling hitch

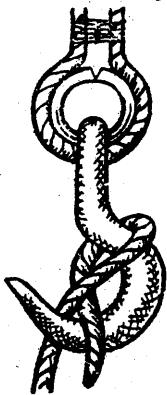
枝 結  
えだむすび



用途：tail block の結着又は rigging の緊張等を使う

⑥ single black wall hitch

鉤 結  
かけむすび



⑦ double black wall hitch

増 鉤 結  
ましかけむすび



⑧ cat's paw

振 鉤 結  
ねぢかけむすび

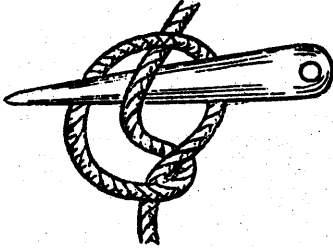


用途：tackle 等の hook に索端を結止するのに使う

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

16 marline spike hitch

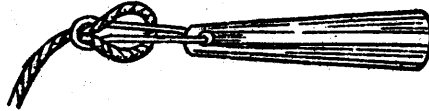
舞 結  
てこむすび



用途 索端が短くて乗着しにくい時この方法で締める

17 swab hitch

測 鉛 結  
そくえんむすび



用途: 測鉛線の eye を測鉛にとりつけるに用いる。

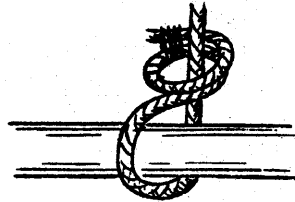
18 marline hitch

括 結  
くくりむすび



用途: sail やはんもつくの lashing に用いる。

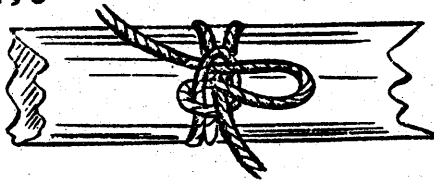
19 out side clinch



用途 引張っても固着せず必要に応じて直ちに slack できる場合に用いる

20 垣 根 結

かまねむすび



用途: 荷造りや垣根を結ぶのに用いられる。



## (2.) Knot

① over hand knot

止 結  
とめむすび



② figure of eight knot

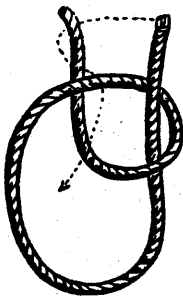
八 字 結  
はちじむすび



用途 乗組にむすびめを作り滑車等から抜けないようにする場合に使う

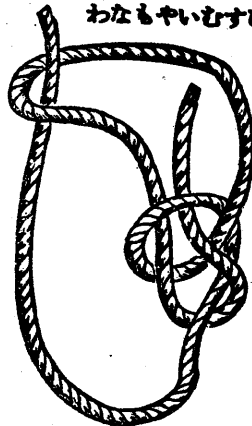
③ bowline knot

船 結  
もやいむすび



④ running bowline

船 筋 結  
わなもやいむすび

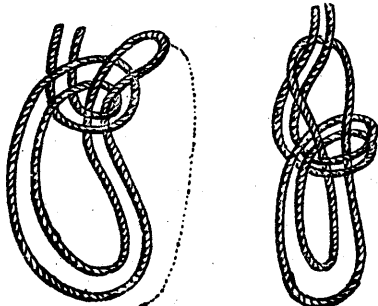


用途 乗組に輪を作り bitt, hollard head 等にけい上する等、用途多く、迅速容易に解凍でき、難解しないのが特徴である。

用途 乗組を円状等にかつ之を引締める時 eye を作るに用いられ、環の大きさは増減できる程度でよい

⑤ bowline on the bight

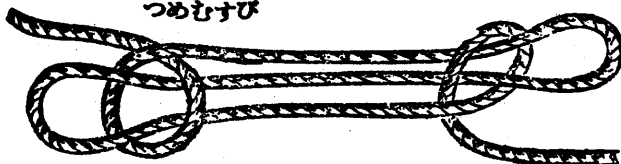
腰掛結  
こしかけむすび



用途：橋上又は敵外作業をする  
とき一両体を之に托すの  
に用いる

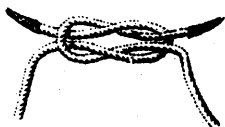
⑥ sheep shank

縮結  
つめむすび



用途：長い索を一時短縮する場合又は rope に弱い所がある時この方法  
を用い応急の処置を施すのに用いる。

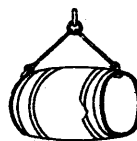
ほんむすび  
本結  
(Reef Knot)



Sling with  
bowline Knot.



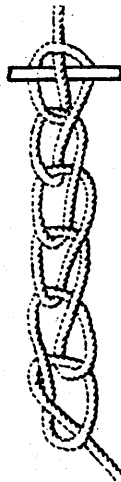
Can hook.



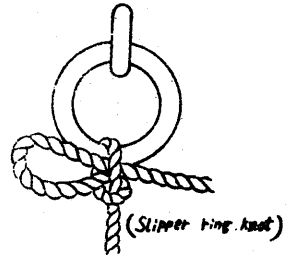
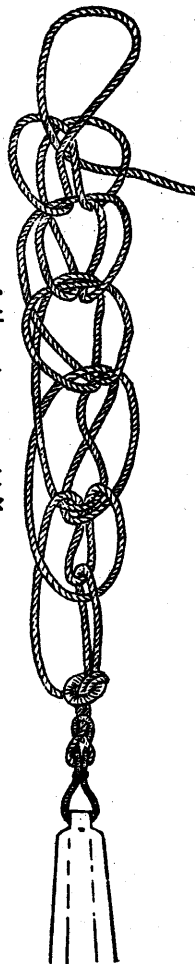
糸 接  
(Rope yarn knot)



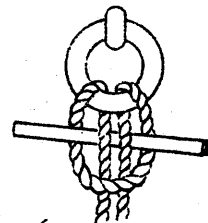
くさりむすび  
鎖 結  
(Chain knot)



ふた  
えく  
りむすび  
二重鎖結



(Slipper ring knot)

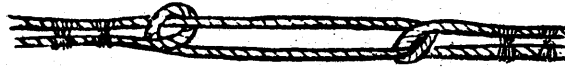


(Lug boat knot)

(3) Bend

大綱接第2法

おおづなつなぎ



大綱接第1法

おおづなつなぎ



用途：大綱の端が滑るのを防止し、chock 等より繰出すのに便利であるが、two bow line の様に両端に連結できない。

もやいつなぎ

紡 結

(Two bowline)



ふたえつなぎ

二重接

(Double bend)



ひとえつなぎ

一重接

(Single bend)



小綱接第2法

(Double Carrick bend)

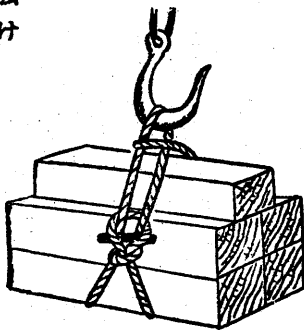


小綱接第1法

(Single Carrick bend)



☞ bale sling  
環掛  
わかけ

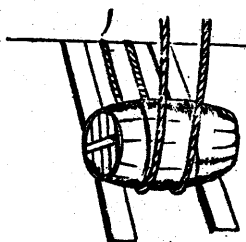


用途： 短い索又は strop で物を  
釣り揚げるに用いる。

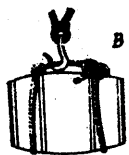
たるむすび  
樽結  
(Sling a Caak  
on its cod)



☞ parbuckle

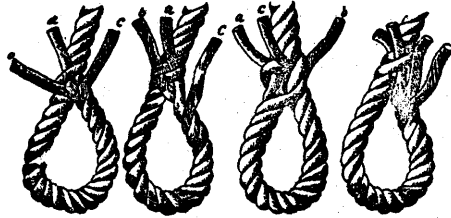


よこたるむすび  
横樽結  
(Butt sling)

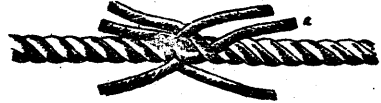


(4.) Splice (接着)  
● eye splice

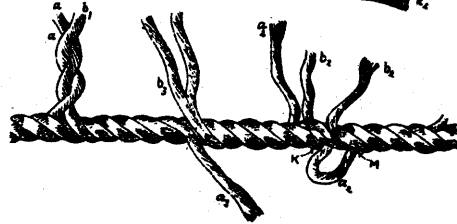
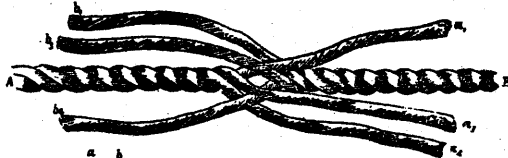
環 接  
わ つなぎ



組 接  
(Short splice)



燃 接  
(Long splice)



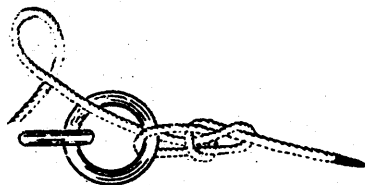
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (5) 安全止

「テークル」の鉤等に行う方法で、はずれないとともに鉤の強度を補助するものである。

## (6) 仮製ストッパー

制式の麻索「ストッパー」がない場合、索の端をもつて仮製したものである。

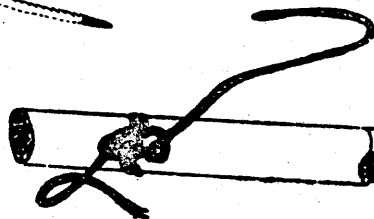


## (7) 麻索「ストッパー」の掛け方

動索を張り、まき止める間、1時的にとめる方法である。

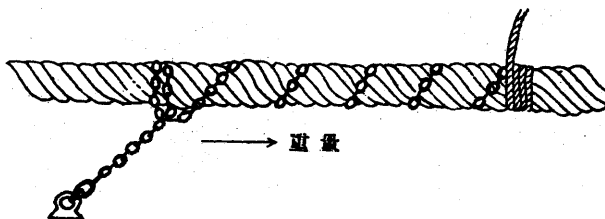
索「ストッパー」はまず根本から全長の約  $\frac{1}{3}$  の所で撚目の逆に一結を掛け、これをよく張合せ索端は撚目に従い

巻くもので索端を把持するか細索で巻いて動かないようにする。



## (8) 鎖「ストッパー」 (chain stoppr) の掛け方

動索が鋼索の場合は鎖「ストッパー」を用いる。

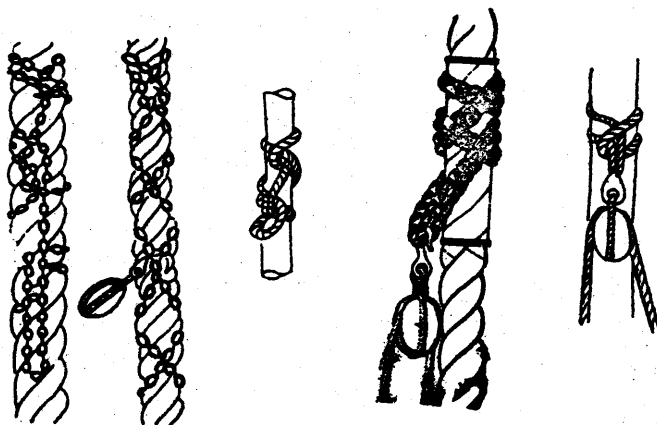


# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

鎖「ストッパー」はまず根本から約  $\frac{1}{3}$  の所を撚目に従い2回巻き「シャクリ」を当てて根本を緊張した後撚目に逆に堅く巻き索端に附着した小索を巻き止めるものとする。

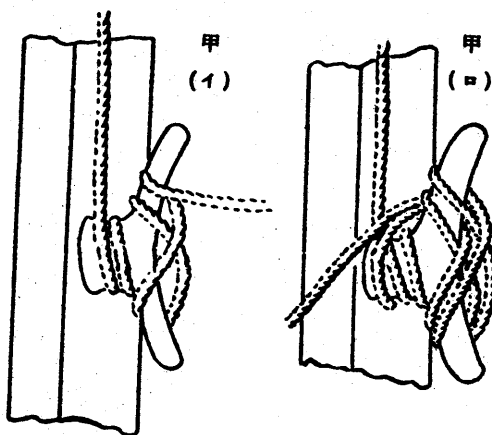
## (9) 環索 (strop) の掛け方

- (a) 麻索環索 (strop)
- (b) 鋼索環索 (wiyr strop)
- (c) 鎖 " (chain strop)



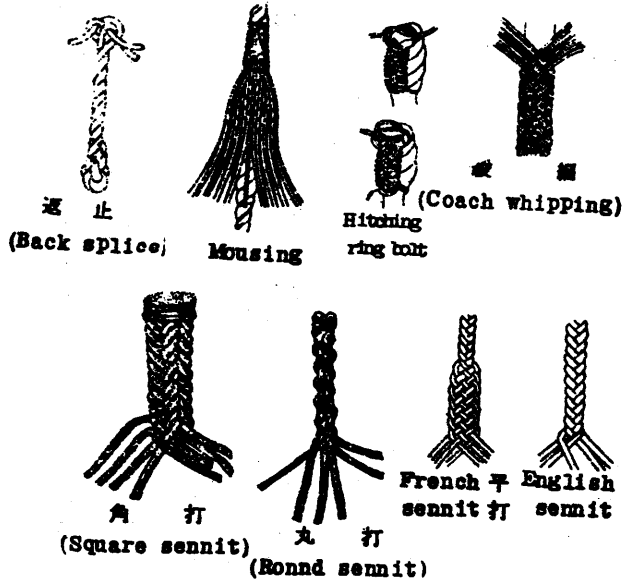
重量物取扱の場合、つかね環索を静索、円材等に掛け滑車の鉤を掛けるとき等に用いる。

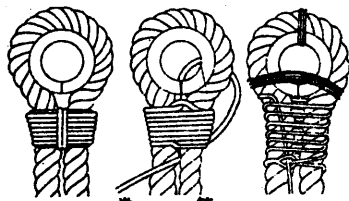
## (10) 短艇索を「クリート」に巻く方法





参考図

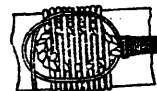




巻 締  
(Throat Seizing or Round Seizing)



Rose Lacing



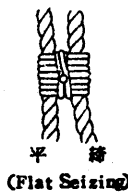
Rose Seizing



元結第一法  
(Wall Knot)



繩索結  
(Manrope Knot)



平 締  
(Flat Seizing)



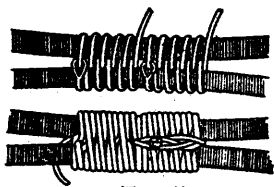
端 止  
(Pointing)



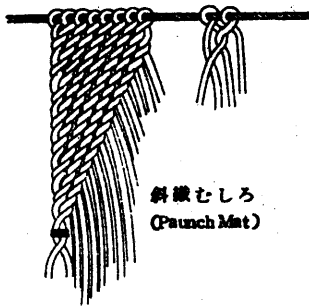
端 止  
(Whipping)



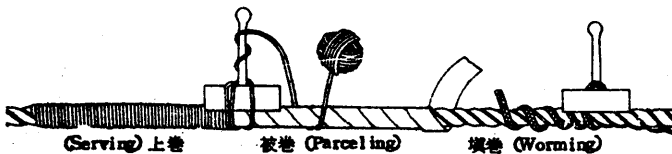
Half Crown



網 締  
(Racking Seizing)



斜織むしろ  
(Punch Mat)



上巻 (Serving)

被巻 (Parceling)

填巻 (Worming)



眼索  
(Grommet)



取手結  
(Single Mathew Walker Knot)



Single Diamond Knot



瘤結  
(Standing turk's head)



束環索  
(Seivagee Strop)



雙取手結  
(Double Mathew Walker Knot)



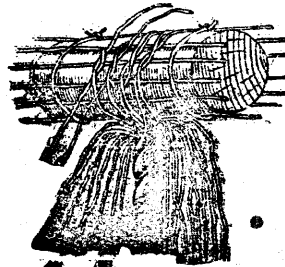
Double Diamond Knot



塞多結  
(Stopper Knot)



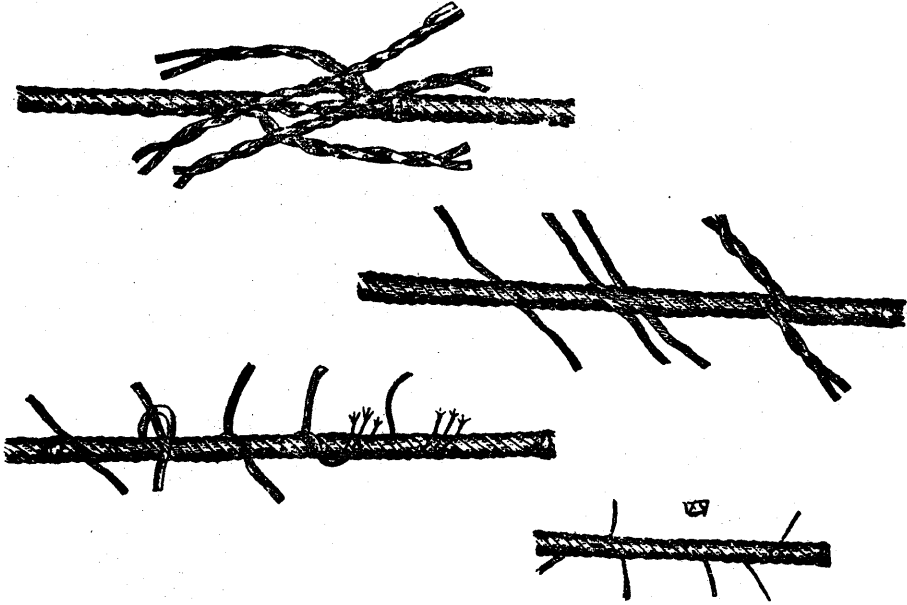
たが結  
(Running turk's head)



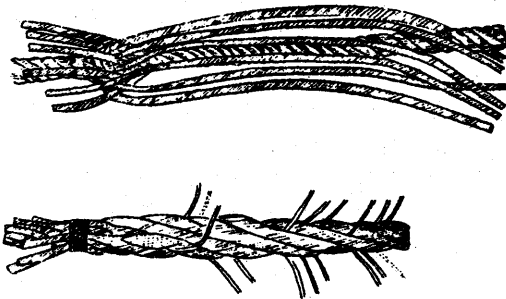
reef knot

鋼索の接着

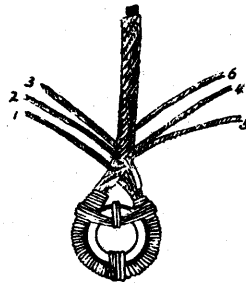
長接 (Long Splice)



短接 (Short Splice)



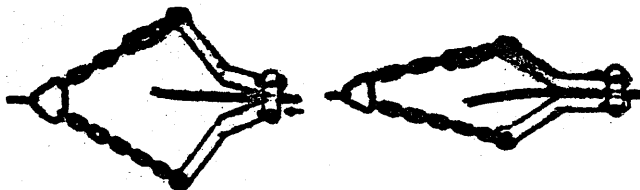
環接 (Eye Splice)



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

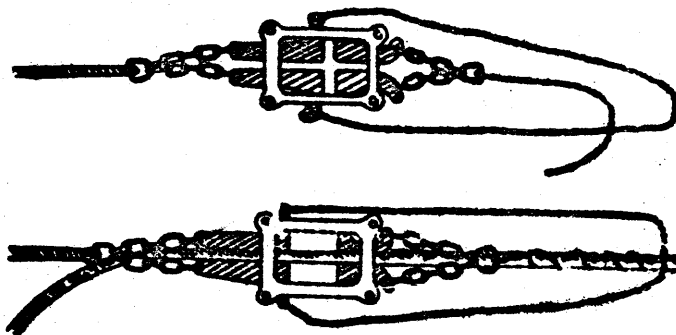
## 7. 鋼索抑駐器 (wire stopper)

- (1) 「ブリバンド」式ワイヤーストッパー (Bliband wire stopper)  
移動できる。

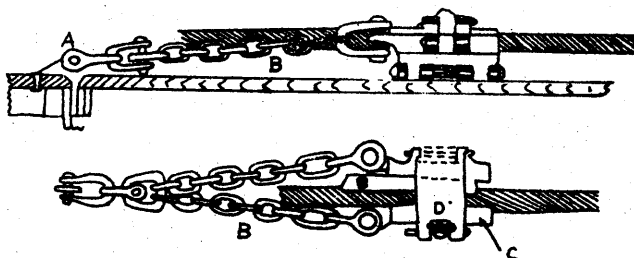


- (2) 堀江式ワイヤーストッパー

移動式であつて4角形と3角形の2種がある。



- (3) 「カーペンター」式ワイヤーストッパー



- A 甲鐵「ボルト」  
B 鉄錠 C 螺番端  
D 螺番頭 E 滑動楔子



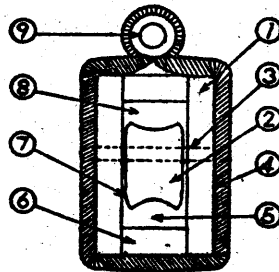
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 第 2 節 滑 車 (Block)

Rope を使つて作業をする場合、力の経済を計り、又は働く力の方向を変える場合、block を使用する。これは船舶にとつて欠くことのできない船用品である。

### 1. 各部の名称

- ① シェル (Shell)
- ② シーブ (Sheave)
- ③ ピン (Pin)
- ④ ストロップ (Strop or strap)
- ⑤ ブリーチ (Breech)
- ⑥ アス (Ass)
- ⑦ ブツシング (Bushing)
- ⑧ スワロー (Swallow)
- ⑨ シンプル (Thimble)



このほかストロープの入るシェル外面の溝をスコア (Score) という。

ブロックの大きさは、鉄製ブロックはシーブの径、木製ブロックはシェルの上端から下端までの長さで表わし、シーブの径はシェルの長さの  $\frac{2}{3}$  にあたる。

### 2. 種 類

#### (1) 材質による区分

##### (i) wooden block (木製滑車)

shell を木製としたものを wooden block といい、一般に用いられ、通索は sheave が木製の場合は fibre rope sheave が金属製のときは steel wire rope を用いる。

##### (ii) metal block (金属滑車)

shell 及び sheave を金属製とし、通索は steel wire 又は chain を用いる。

#### (2) 車の数による区分

sheave の数により次の様に区分している。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (1) single block 単滑車
- (2) double " 複 "
- (3) treble " 3重滑車
- (4) quadruple " 4 "

## (3) 形状による区分

- (1) common block (普通滑車)

最も一般的に使用される木製のもので、strop をかけ、これに hook 又は thimble をはめて使用する。

- (2) iron band block (鉄帯滑車)

- (3) internal bound block (内帯滑車)

iron band が shell 内側にはめられた block をいう。

- (4) snatch block (切欠滑車)

shell を swallow の一方で切欠き、iron band の一部を hinge 装置による clamp で開閉できるようにした block で rope の中部を自由にはめ又ははずませるもので、leading block として用いられる。

- (5) swivel block

block の方向を自由に変えるため、iron band に swivel をつけた block をいう。

## (4) Shellの作り方による区分

- (1) made (or built) block (組立滑車)

shell を数個の材片で組立てた block をいう。

- (2) mortised block (くりぬき滑車)

shell を一材で作る、sheave hole はくりぬいてある。

## (5) 用途による区別

- (1) leading block

- (2) boat fall block

swivel 付の internal bound block を用いる。

- (3) cargo gin block

- (4) cat block (揚錨用滑車)

cat hook をとりつける。

例 fish block  
cat blockと似ている。

### 3. 附 属 具

#### (1) 鈎 (hook)

滑車を掛ける等に用いるもので次の数種がある。

##### イ、普鈎 (Common hook)

普通の鈎でこの鈎を用いて重量物を揚げる時は必ず安全止めを施すのを例とする。

##### ロ、摺鈎 (Clasp hook)

互に抱き合うもろ鈎で使用の際は離れないようその頸部を結止する。

##### ハ、発条鈎 (Spring hook)

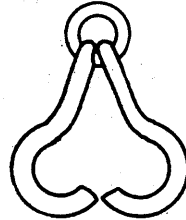
物を鈎けたとき発条によりはずれないよう装置したものである。

##### ニ、S型鈎

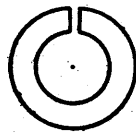
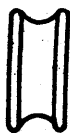
S字型になつた鈎で天幕を中央索に垂下する等に用いられる。

#### (2) 心環 (Thimble)

滑車に帯索を施して鈎を取付け若しくは索端に環接を施して、麻索の磨耗を防ぐために用いる鉄環で周囲に溝をもっている。



短艇前帆  
用に使用  
する。



(丸型心環)

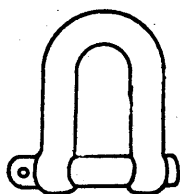
(ハート型心環)



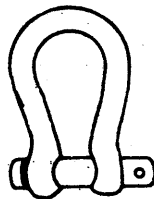
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (3) 鉄 (Shackle)

滑車を眼環等に鎖駐する時に用い、普型と丸型 (おたふく) 鉄枷の二種がある。



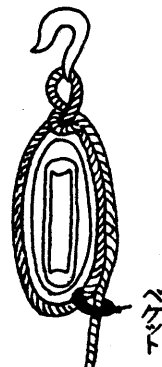
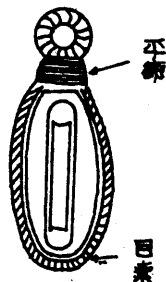
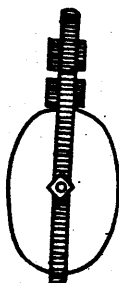
普型



丸型

## (4) 滑車の帯索 (Ssrop)

鉄帯又は内帯のない滑車の周囲にはめ、心環を入れ括着を施した索であつて通例麻索又は鋼索の子繩をもつて眼索を作り、麻索鋼索を互に接着して作る。



## 4. 附属具の強度

Block の使用にあつては、これに通す Rope の強度のほか、Block に附属する Hook, Shackle, Ring bolt, Eye bolt 及び chain 等の強度も考えねばならない。

### →(1) Hook の強度の略算式

Hook の強度はそのわん曲部の径に比例し、通例次のように表わされる。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$$W = (0.04 \times D)^2 \times \frac{1}{2} (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times \frac{1}{2} (\text{トン})$$

但し W ……安全使用力      D …… Hook の曲部の径 (耗)

なお Clasp hook の場合は上式の 1 割増となる。

Hook はその曲部の径の割合に比べ強度は小さいから、見かけによつて感ちがいしないよう十分注意し、さらに安全止めをすることが必要である。



## (2) Shackle の強度の略算式

Shackle の強度は、その両脚の径に比例し、通例次のように表わされる。なお、Straight shackle と Round shackle は強度が等しくないことに注意を要する。

### a Straight shackle

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 3 (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 3 (\text{トン})$$

### b Round (or Bow) shackle

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 2.5 (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 2 \frac{1}{2} (\text{トン})$$

但し W ……安全使用      D ……両脚の径 (耗)

## (3) Ring bolt, Eye bolt の強度の略算式

### a Ring bolt

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 2 (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 2 (\text{トン})$$

### b Eye bolt

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 5 (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 5 (\text{トン})$$

但し W ……安全使用力      D ……夫々の鋼材の径 (耗)

## (4) Chain の強度の略算式

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 4 (\text{トン}) \quad \text{又は} \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 4 (\text{トン})$$

但し W ……安全使用力      D …… Link 材の径 (耗)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(注) Anchor chain cable, Steering chain 等の場合は次式による。

a Stud link

$$B = (0.04 \times D)^2 \times 27 \text{ (トン)} \quad \text{又は} \quad B = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 27 \text{ (トン)}$$

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 9 \text{ (トン)} \quad \quad \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 9 \text{ (トン)}$$

b Studless link

$$B = (0.04 \times D)^2 \times 24 \text{ (トン)} \quad \text{又は} \quad B = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 24 \text{ (トン)}$$

$$W = (0.04 \times D)^2 \times 6 \text{ (トン)} \quad \quad \quad W = \left(\frac{D}{25}\right)^2 \times 6 \text{ (トン)}$$

但し B …… 破断力

- (5) いま Link 材の径 25 耗の Steering Chain (studless) があり、これに相当する強度をもつ Hook, Shackle, Ring bolt, Eyebolt の径をあげれば、次のようになる。(安全使用力 = 約 6 トン)

Chain link	25 耗
Shackle (Straight)	38 耗
Ring bolt	44 耗
Hook at back	89 耗
Eye bolt	28 耗

- (6) Swivel の強度の略算式

Swivel block においては、これにかかる力は Iron band の Swivel の Shank にかかることになる。従つて Swivel の強さは、Shank の強度によつて左右される。

$$W = \frac{(0.04 \times D)^2}{0.45} \text{ (トン)}$$

但し W …… Shank の安全使用力      D …… Shank の径 (耗)

なお、Shank はそのぬけるのを防止するため一端に Flange が設けられ、Iron band にはめられている。Shank の径を 1.0 とすれば

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Flange の径は 1.7 以上でなければ強度上不均衡である。

## 5. 滑車取扱上の注意事項

- (1) 滑車の「グランメット」帯索は必ず通常の使用力よりも大きなものを使用しなければならない。
- (2) 滑車の使用力はその通索の使用力よりも大きいのが普通であるが、滑車に附属する「フック」は通索の使用力以下の場合がしばしばあるので滑車の堪力は「フック」の堪力を基準とみなし「フック」の堪力と重量物とを比較して滑車の種類、大小を定めるのがよい。
- (3) 「フック」を持たない金属滑車の堪力は、一般に「ピン」の強度を標準とする。
- (4) 「フック」の弱点はこれを開こうとする傾向にあるから、使用するときには必ず安全止を施さねばならない。また重大作業を行うときは滑車には、できれば「シャックル」または「シージング」を用いるのがよい。
- (5) 滑車は使用程度によつて分解手入を励行し、適当に注油を施すものとし、特に短艇揚卸用滑車の類は使用回数の多いものは少くとも年3回を標準として分解手入を行う必要がある。
- (6) 滑車を分解する際はすべて符号をつけて順次にこれを敷布等の上におき、乱雑にならないようにして結合の際作業を容易にするように取扱うものとする。滑車手入れに使用する油は黒鉛と獣脂とを混合したものが良好である。
- (7) 「ピン」は局部的に摩耗する傾向があるので、滑車を分解手入する際は上下を転置し、また複滑車以上の車はその左右を交換して換装する必要がある。
- (8) 滑車が叫び音を出すのは「ピン」の摩損、潤滑油の欠乏に原因することが多いので手入れはその前に行うよう努めねばならない。

座金はちりのため摩損し易く、そのため滑車が円滑に動かなくなる傾向が強いので、常に清浄しておく必要がある。「マスト」等のような高所に取付けた滑車にはばい煙、ちり等を防ぐため「カバー」をかけるものとする。
- (9) 滑車座金の質が不良なものは、しばしば突出して車の回転を悪くすることがある。この場合は、やすりで孔の内方を十分すりとなればよい。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

- (10) 車および「シェル」を検査し、摩損のためひずみを発見すれば、予備品と交換する必要がある。
- (11) 「ワイヤー」の帯索はときどき上巻を解いて内部の状態を点検しなければならない。
- (12) 「スィブル」滑車の「スィブル」には特に注油を励行し、車が円滑になるように注意する必要がある。
- (13) 「ワイヤー」に使用する導滑車は破損の危険が多いから木製滑車を使用してはならない。
- (14) 「ストロープ」等をつけた導滑車を使用する場合には、通索の弛張によつて、衝撃で滑車を破損するおそれがあるから、通索に張力をうけた位置でこれを保持する必要がある。
- (15) 「フック」のついた滑車を「アイボルト」にかける場合には、「フック」の背面に力がかかるようにかけるのを例とする。

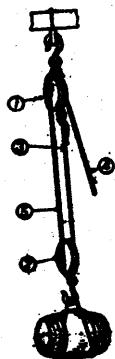
## 第 3 節 テ ー ク ル

### 1. 各部の名称

1個または数個の block に rope を通した装置をいう。これは重量物の移動又は鋼索等を緊張する場合に倍力を利用し力の経済を図るために用いる。その場合索条を通索 (fall) といい、固定した端を根本 (standing part)、索引する部分を引手 (hauling part) という。

tackle は倍力を得るに便利だけでなく、僅少の人員で静かに重量物を吊揚移動することができ、張力に著しい変化もなく精確任意の速度をもつて作業ができる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



- ① ステーションナリイ・ブロック  
( Stationary block ) ..... 定滑車
- ② トラベリング・ブロック ( Travelling block )  
*maval block*  
..... 動滑車
- ③ スタンディング・パート  
( Standing part ) ..... 通 索  
( Fall ) の固定部 ( 根本 )
- ④ ホーリング・パート ( Hauling part ) .....  
..... 通索の引手部 ( 引手 )
- ⑤ ランニング・パート ( Running part ) .....  
..... 通索の可動部

## 2. 種類, 倍力

### (1) Single whip

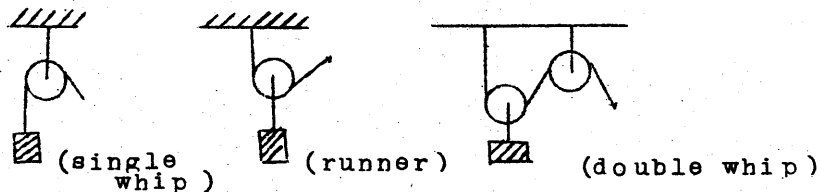
固定された tail, thimble 又は hook を有する single block に rope を通したもので ( 井戸のつるべ ), 力の方向を変えるだけで倍力は生じない。

### (2) Runner

Single movable block に rope を通したもので倍力は2倍であり, 他の tackle と組合せて使用する。

### (3) Double whip ( runner & whip )

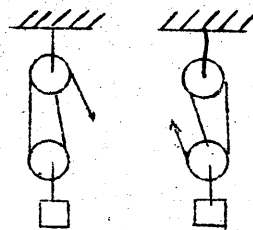
2 個の single block と 1 条の rope からなり, 上方 block を whip とし, 下方を runner としたもので倍力は2である。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (4) Gun tackle

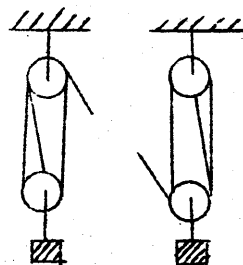
Single block 2個を用い Fall の standing part は一方の block にとりつけたものである。standing part をとめた block を stationary block として使用すれば倍力は2, これを逆に使用すれば倍力は3となる。



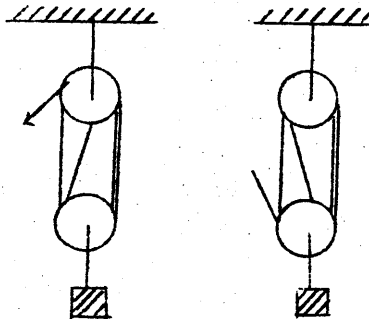
(gun tackle)

## (5) Luff tackle

Single doubles の block 各1個 づつよりなり, hauling part は複滑車から出る。倍力は3, 又は4である。



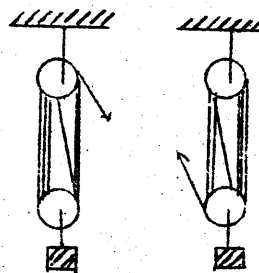
## (6) Two fold purchase



2個の double block を組合せたもので倍力は4又は5である。

## (7) Three fold purchase

2個の Treble block を組合せたもので倍力は6又は7である。



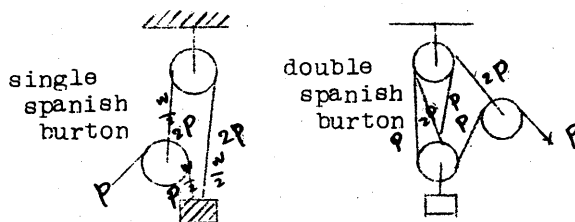
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (8) Four fold purchase

2個の quadruple block を組合せたもので倍力は8又は9で、特に重量物の揚御しに使用される。

## (9) Spanish burton

2個の single block から成り、上方のものを固定し、下方 block は movable としてこれに fall の standing part を結止し、running part を bight にしてこれに hook をとりつけた装置で倍力は3である。これを single spanish burton という。



## (10) Runner and tackle

Runner に他の luff tackle を連続した装置で帆船の lower rigging の緊締用、その他大きな力を要する作業に用いる。倍力は6~8である。

(各自図示して研究のこと)

## (11) Luff upon luff

Luff tackle の hauling part に他の luff tackle の movable block をを接続した compound tackle で、anchor work 等の重量作業に使用される。

## 3. テークルの倍力

Tackle において、Movable block に加わる<sup>力</sup>と、Hauling part に加わる力の比を倍力と呼んでいる。Movable block に接する Fall の多い程、これを引くの<sup>に</sup>に要する力を利するもので、その増加する比は何倍力という。すなわち、



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

N Tackle の倍力

W Movable block に加わる力

P Hauling part に加わる力

とすれば

$N =$  で表わすことができる。

## (1) Single whip の場合

Single whip の Block は Stationary で Sheave の軸心、即ち O 点は支点となり、その直径 AB (2R) は 杆作用をする。

然し A 点に加わる力を W, B 点に加わる力を P とすれば、力の鉤合から  $W \times R = P \times R$ ,  $\therefore W = P$  となり、その倍力は 1 で倍力を生じなく、ただ単に力の方向を変えるだけにすぎない。

ここで注意すべきことは Single whip で重量 W を引き上げ、又は卸す場合、即ち A 点及び B 点に同一の重量をかけ平均させるときは、この Stational block 及びその固定部には 2W なる重量による張力を受けることである。

## (2) Runner の場合

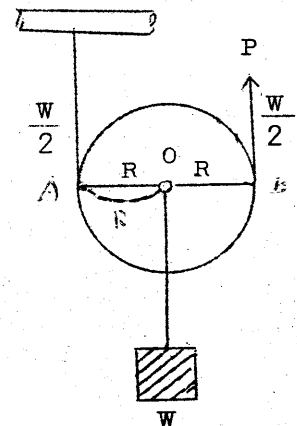
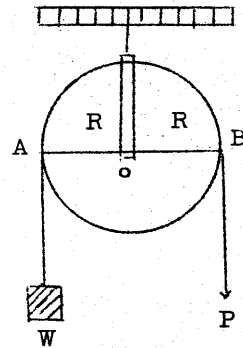
Runner においては、Sheave の中心 O 点は重点、又 Hauling part の Block に接する B 点は力点、Standing part の Block に接する A 点は支点となり

$$W \times R = P \times 2R$$

$$\therefore W = 2P$$

$$\frac{W}{P} = 2 \text{ すなわち倍力 2 となる}$$

またこれを別の角度から考えれば、重量 W は Block を通じ Standing part 及び Hauling part の 2 条の rope によつて



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

平均に分担されているから、Hauling part にかかる重量は  $\frac{W}{2}$  となる。すなわち倍力は  $W + \frac{W}{2} = 2$  となり、2倍である。

## (3) 一般 Tackle の倍力

上述の理によつて一般 Tackle においては Movable block における Fall の数 (Movable block に結着される Standing part を含む) はその Tackle の倍力を表わす数である。すなわち Movable block に 3 条の Fall があるものは 3 倍力の Tackle である。

## (4) Compound tackle の倍力

Compound tackle の倍力は各々の Tackle の倍力の積である。例えば Runner and tackle において Runner の倍力を 2, 又 Tackle の倍力を 4 とすれば、この倍力は

$$2 \times 4 = 8 \text{ (倍力) となる。}$$

## (5) 倍力の利点

Tackle の倍力の利点とするところは、小人数若しくは強大でない機械力によつても、重量物を静かに吊揚移動することが可能で、また運動も円滑かつ確実しかも任意の速度をもつて作動をできる点にある。Tackle の倍力によつて重量物の移動距離及び要する時間は倍力が多くなればなる程、長大となる損失はあるが、一般に利点はその欠点を補つてもなお余りあるといえる。

## (6) Tackle の実倍力

上述した Tackle の倍力は Block の摩擦を度外視した理論的倍力であるが、実際には Block sheave と Pin との間、Sheave と Rope との間、Sheave と Shell との間等に摩擦を生じ、かつ Block 及び Rope の重量等のために、実倍力は見かけの倍力より小さいものである。

この摩擦による倍力の減少は色々の手段を講ずることによつて、ある程度まで少くできるが、全然これをなくすることはできない。

摩擦その他の原因による倍力の減少程度は Block の構造により異なるが、Stational block 又は Movable block の別なく、Sheave 一個毎に、旧式 Sheave ではこれに加わる重量の約  $\frac{1}{7}$  乃至  $\frac{1}{8}$ , 又 Multiplying sheave においては約  $\frac{1}{10}$  である。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

現用の船舶の Block sheave はほとんど Multiplying sheave であるから、Tackle の使用に際しては重量のほかにその 10% に Sheave の数を乗じた摩擦の全量に加わるとみなすのが妥当である。  
イ、Tackle の実用上の倍力

一般に Tackle の倍力は上記のように Movable block における Fall の数で表わした理論的なものであるが、実際の倍力はこのほかに摩擦抵抗も加味して考えねばならない。すなわち理論的計算上からすれば倍力のものも、実際の倍力は Sheave の 1 個毎に重量の約 1 割の抵抗を増すことに注意せねばならぬ。従つて、一般に 10 個以上の Sheave を使用しても倍力は増加しない。そして普通の Single purchase においては、実際上倍力を増すため Movable block における Fall を 6 条以上としても効果は少いものである。このような場合はむしろ Compound tackle を使用する必要がある。

## ロ、実用倍力略算式

以上述べた理由によつて、実用上の倍力を求めるためには次の略算式によればよい。

P …… Hauling part に加わる力

W …… 重量

n …… Movable block における Fall の数  
(見かけ上の倍力)

m …… Tackle 内の Sheave の総数

とすれば

$$\text{実用倍力略算式} = \frac{n}{1 + \frac{1}{10}m} = \frac{10 \times n}{10 + m}$$

また

$$P = \frac{W + \frac{m}{10} \times W}{n} = \frac{W(1 + \frac{m}{10})}{n}$$

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (例題)

Luff tackle をもつて 3 Tons の重量を揚げる場合、  
Hauling part に加わる力は何 Ton か。

## 〔解〕

1. Hauling part を下方に導くとき

$$P = \frac{3 + \frac{3}{10} \times 3}{3} = 1.3 \text{ Tons (以上)}$$

2. Hauling part を上方に導くとき

$$P = \frac{3 + \frac{3}{10} \times 3}{4} = 0.97 \text{ Tons (以上)}$$

## 4. 機械テークル (Mechanical purchase) (Chain block)

一般に普通の Tackle で重量物の揚卸をするために大倍力を得ようとするれば、広大な場所を必要とした Rope 類の混乱紛糾は避けられないものである。また多数の Block を使用する関係上、各 Sheave の摩擦による抵抗も益々増加し、作業は簡単には進みにくい。

このために種々の機構的装置によつて相当の大倍力が得られ、かつ場所も狭少でことたり、しかも取扱いもきわめて簡単容易な Block が作られている。これを Mechanical purchase (機械的ブロック)、又は Differential purchase (微動式「テークル」)、あるいはこの種の Block では多く Endless chain (無端鎖) を使用するので Chain block とも呼んでいる。

この種のもので古くから有名なものは、Weston 式である。その他 Moor 式、Yelee-won 式、Duplex 式、Hyperacme 式、又わが国で造られるもの等、種々の形式があるが、いずれもその原理は同一である。

Mechanical purchase は上述のような理由で船舶においては Engine room 内で Engine の解放手入れ作業、又は狭い場所での重量物の取扱い作業等に使用される。

代表的なものの構造の概要は、おおむね次のようである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (1) Weston purchase

この Purchase は Upper block として 2 個の径の異なる Chain sheave を同一軸に固定し、これを鉄枠に収めたものと、Lower block として Hook を有する Iron sheave block を Runner としたものを 1 条の Endless chain によつて接続した装置である。Endless chain の方は図のとおりである。

Weston purchase において、各部に生ずる摩擦抵抗を一応度外視してその倍力を考えてみれば次のような関係がある。

今 Purchase に  $W$  の重量をかけ、 $P$  の力をもつてこれを引き上げるとすれば、

$$R \times \frac{W}{2} = P \times R + \frac{W}{2} r$$

なる関係が成り立つ。

但し  $R$  …… 大径の Chain sheave の半径

$r$  …… 小径の Chain sheave の半径

$$\therefore P \times R = \frac{W}{2} (R - r)$$

従つて倍力は

$$\frac{W}{P} = \frac{2R}{(R - r)} \text{ となる。}$$

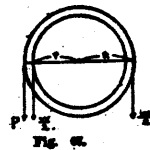
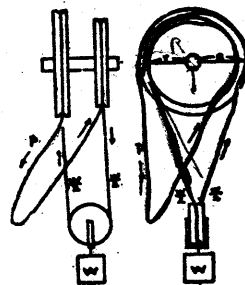
すなわち 2 個の Chain sheave の径の差が少いほど倍力は大きくなる。その代りに Endless chain を多く引かねばならぬことになる。

今、 $R = 30$      $r = 28$     の Block の倍力を求めれば、

$$M_o = \frac{2R}{R - r} = \frac{2 \times 30}{30 - 28} = \frac{60}{2} = 30 \text{ (倍力) となる。}$$

しかし、実験によると Weston 式 Purchase の実際の効率は 30 ~ 35% といわれる。従つて

実倍力 =  $30 \times 0.35$  (効率 35% とする) = 10.5 倍力 である。

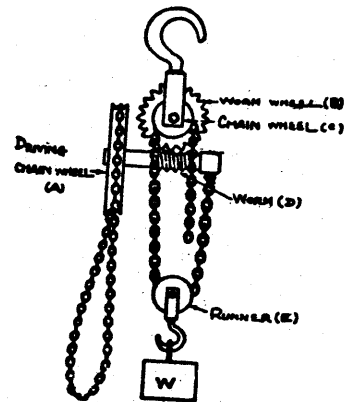


# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

この種 Purchase では摩擦抵抗その他の原因によつて効率が理論的倍力の約  $\frac{1}{3}$  であるため、重量物をつり上げた場合にも特殊な装置を設けなくても、重量物は逆下せず、そのままつるされた位置に静止するものである。これを Self-holding という。

## (2) Hyperacme purchase

この Purchase は Weston 式, Moor 式等とともに英国において考案されたものである。構造はきわめて簡単で、上方に Hook をもつ鉄製 Frame 内に Worm wheel と、これと共に回転する小径の Chain wheel とがあり、その下縁は Worm shaft の Worm に結合している。Worm shaft は Worm wheel と直角な Driving chain wheel (送鎖車) の軸となり、これに Driving chain を



結合する。揚貨用の Chain は、Worm wheel と共に回転する小径の Chain wheel に導かれ、その先端は、Worm shaft の外方端の下辺に鎖駐され、その間に Lower block (Runner) をつけて重量を引き上げる。

今 Driving chain wheel (A) 及び Chain wheel (C) の直径をそれぞれ、 $d$  及び  $d_1$  とし、Worm wheel (B) の歯数を  $N$ 、Driving chain wheel の 1 回転毎に移動する Worm wheel の歯の数を  $n$  とすると、その理論上の倍力 ( $M_a$ ) は

$$M = \frac{2dn}{d_1n} \text{ となる。}$$

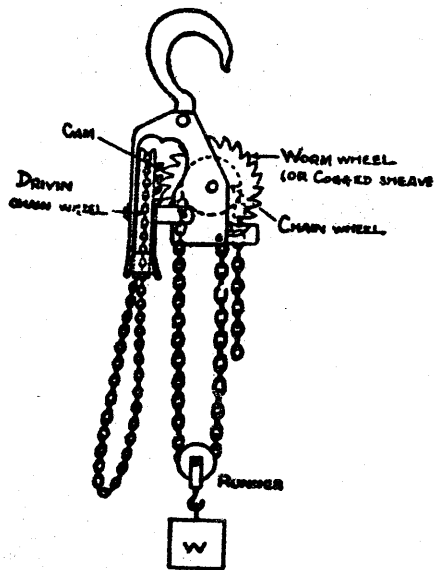
この Purchase とその効率は約  $\frac{1}{3}$  としてさしつかえない。またこの Purchase も Self-holding するが、全のため自動的戻止めを付けている。

## (3) Duplex purchase

この装置は上述の Hyperacme Purchase とほとんど同じであるが Driving chain wheel の回転を、その側面に設けられた Cam によ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

つて Worm wheel を回転するのが異なるだけである。



## 5. テークル取扱法

- (1) 「テークル」の通索は一般に右まわりに通すのを例とする。すなわち水平においたとき、その引手は上方車の右側に出るようにする。通索を左廻りに廻すときは、使用につれて索のよりがもどりすぎて、もとの状態に帰ろうとする作用で、動滑車は左にねじれてまわり、無理な張力がかかり作業が困難となるだけでなく、通索の損傷を早めるおそれがある。右まわりの際は、よりをかける傾向を生ずるが、その程度は前の場合ほど大きくなく作業が容易である。
- (2) 短艇索のように「ダビット」の構造によつては、その通し方をやむをえず左まわりにする場合には転置、又は前後を取換えてよりの調節をときどき計るのがよい。
- (3) 「フック」のついた滑車に通索を通す場合は、両滑車の「フック」を上向きとして平に置き、根本は単滑車の「フック」の背面に取付け、引手は複滑車の下方車の左から右に通し、単滑車を右から左に通して再び複滑車の上方を左から右に通すものである。
- (4) 二重滑車の引手は、特に上方車を通さねばならない。これに反すると

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

「テークル」を水平に使用するとき上方車を通した通索が垂れ下つて下方車にかみこんで作業が容易でなくなることがある。

- (5) 三重滑車は使用の際に滑車が傾斜して、滑車及び通索に無理を与えないように通索を導かなければならない。すなわち、根本となるべき索端を上滑車となるべき滑車の中央車を通したのち、他の滑車の中央車を通して、そののちに両滑車を通し、次の両滑車の上方車を通して索端を上方車を通して索端を上方車下部に結止するものとする。
- (6) 前条の方法によるときは、通索の一部が中間で互に交差するが、「テークル」を使用する際、交差した通索は同方向に運動するため摩擦を生ずることはわずかである。しかし一杯になるまで張らないように注意しなければならない。
- (7) 通索の大きさは次の標準による。

並「テークル」大	3.2 ミリメートル
並「テークル」中	2.8.2.4 ミリメートル
並「テークル」小	2.0.1.6 ミリメートル
- (8) 通索に比較して滑車の車が小さすぎるときは、摩擦の影響が大きいだけでなく、通索屈曲部における内外側は方向の相反した強大な力を受ける結果、通索は著しくその堪力を減少するものである。

「テークル」はよれた状態で使用しないように注意しなければならない。これに反すると滑車の車は過重な力を受けるだけでなく、通索は著しく、損傷を受けることになる。
- (9) 引手に近い車は最も多く運動し、したがって摩擦も早いので、その摩擦状況に応じて他の車と交換する必要がある。
- (10) 引手は他の通索となるべく平行に近く導くのがよい。角度が大きいと「テークル」の「フック」又は不動滑車の取付部に無理を与え、また力の損失が大きい。
- (11) 使用回数の多い「テークル」の通索は、時機をみてその根本と引手とを交換するものとする。
- (12) 摩擦その他の原因によつて倍力を減ずる量は、動、不動滑車をとわず通索を導く車1個ごとにその荷重 $\frac{1}{10}$ とみなしてよい。
- (13) 「テークル」の摩擦減少については、次の注意が必要である。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

- イ、「テークル」で移動しようとする重量物に対しては、通索の導き方及び車の運動を最も円滑にするように装備するものとする。
- ロ、一般に摩擦は、車の径が増すにしたがつてその影響が少なくなるものである。
- (14) 作業上の理由で、むやみに多くの導滑車を使用すると、かえつて摩擦のため張力を損失するものである。
- (15) 「テークル」の倍力を最も有効にするためには、引手を導く滑車を動滑車として使用するのがよく、通索の導き方の関係上、これが不便な場合初めて導滑車を使用するものとする。
- (16) 「テークル」のもつれを解くには次の方法によるのが簡便である。
- イ、複滑車側で引手を抜き出す。
- ロ、複滑車で引手側と根本側とに分けてもつれを単滑車の方に送る。
- ハ、単滑車を適宜かわしてもつれを解く。
- (17) 「テークル」をかけるには引手を通した滑車を先に、引手は引張る方向に出るようにかけ、その後に通索を必要なだけの長さ繰り越したのち使用すれば作業は容易である。なお引手の通る車の上部に白塗料で標識を付けておけば取付、並びに整理に便利である。
- (18) 雨天等のためぬれたとき、短艇または重量物を卸す場合には、通索は硬化して滑りやすくなるので、その取扱いには特に注意しなければならない。
- (19) 「テークル」で重量物を卸すときは、これを揚げる時に比較して大きな激動を懸すい物におよぼすものであるから、通索についている者は特に注意を要する。
- (20) 強力を要する所で「テークル」を不動維持索として使用するときには、平打またはこれより小索等で根本の通索に環掛けを行つて、その端をもつて他の通索を引締めて、後に引手の余分の端は両滑車間の通索を一体となるように巻き締めておくものとする。
- (21) 「テークル」が混つたときは、必ず乾燥させた後に格納しなければならない。
- (22) 一般の「テークル」は使用後、これを格納する前に、その通索を適宜引廻して各部を平均に張つて数箇所を結止し、使用の際支障ないように

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

して置くのを例とする。

- (23) 小「テークル」を格納する際は、両滑車をその通索の中に繰込むようにこれをわがねて、その上に残りの引手をわがね滑車が落ちないように引手または他の小索で数箇所を結止しておくものとする。
- (24) 「メカニカルテークル」はときどき分解手入を行ない、注油または獣脂を塗っておくものとする。
- (25) 「メカニカルテークル」を分解する際は、符号をつけて組立てを誤らないように順序よく整理し、手入れの際に歯車を破損しないように注意を要する。

## 第 4 節 帆布及び帆布具

### 1. 帆布 (canvas) の種類及び用途

canvas には亜麻又は麻のせん維で作った hemp canvas と、綿糸を織つて造つた特殊の布である cotton canvas の 2 種がある。

Canvas は一般に 1 号から 8 号まであり、号数が増すに従つて薄くなる。

### 2. 帆縫い用具

#### (1) 帆縫糸甲

細線 3 条を軽く撚り合わせたもので、帆布を互に縫い合わせ、又は繕い縫をするときに用い 1 号～4 号帆布にはこれを 2 重にして使用する。5 号以下の帆布には細線 1 条を抜き取つたものを 2 重にして使用する。

#### (2) 帆縫糸乙

細線 5 条を軽く撚り合せたもので、帆布を索に縫着したり又はかがり孔を作る時などに用いる。

#### (3) 帆縫針甲乙

甲は主として帆縫糸甲を使用する場合に用い、5 号以下の薄い帆布にかがり孔を作る場合にもこれを用いる。乙は帆縫糸乙を使用する場合に用い、帆布に索を縫着したりかがり孔を作るときに使用する。

#### (4) 掌革 (Plam)

帆布を縫う時に使用する革製のもので、掌の部分に針の頭を押すための当金をつけてある。大小 2 種あるがわれわれの使用するのはほとんど

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

小で、大は昔工廠等で用いた。

## (5) 打抜器 (Punch)

鋼製の円形のみで、大中小の3種がある。いずれも帆布にかがり孔を作るため孔を打抜くのに用い、寸法は次のとおりである。

大 径 16  $\frac{m}{m}$

中 径 12  $\frac{m}{m}$

小 径 8  $\frac{m}{m}$

## (6) 帆縫ろう

蜂密から作つたろうで、帆布を縫う時、帆縫糸に塗布して滑りをよくするのに用いる。

## (7) その他

そのほか帆縫の際に必要な用具は次のようなものがある。

イ、索締槌 (ツナンミツチ)

ロ、穿孔鉄 (センコウテツ)

ハ、直 尺

ニ、巻 尺

ホ、小刀鋏

ヘ、鳩目打器

## 3. 帆布の縫い方

(1) 帆布を裁断するには、左手で帆布を持つて右手で小刀の刃を上に向けて食脂をこれに添え画線に当てて、帆の小口から線にしたがつて切り進むものとする。帆布を甲板に上げ直尺を定規としてそのまま裁断してはならない。

(2) 帆布をたてよこ線に直角に裁つたものは、伸を生ずることは少いが、斜に裁つたものはその角度に応じて伸の量が異なるので、これを縫合せるときには不等に緊張させないで、また運針についても特に注意を要する。

(3) 帆縫糸は各部均一の太さをもつものは少いので、針に通す際帆縫糸の両側を合すよりも糸の中央附近で最も細い部分を針耳に置くのがよい。

(4) 縫合した帆布具の帆縫糸を切断するときには、小刀は必ずその刃を上向にして、わずかに刃先を縫目に入るようにして用いるものとし、逆に

# HP『海軍砲術学校』公開資料

使つて帆布を傷け帆布具の保存期限を短縮させることのないように注意しなければならない。

- (5) 現物について寸法を計る際は、誤算しないよう注意し、漫然と計測して軽々しく裁断してはならない。
- (6) 胸算だけで寸法を定め、すぐに裁とうとすることは最も戒めねばならない。いちど帆布を裁断したのち、これに補足し又は切り捨てるのは不経済なだけでなく、新しい帆布具に不必要な縫目を生じ、不体裁である。
- (7) 晴雨にかかわらず緊張して置く天幕のようなものは、古くなるにつれて伸びを生じるものであるから、裁断の際に全長の  $\frac{1}{15} \sim \frac{1}{20}$  をあらかじめ減じておくとよい。
- (8) 昇降口、砲短艇カーバー等のように、古くなるにつれて縮みを生ずるものは、縦横ともにあらかじめ現寸法の  $\frac{1}{15} \sim \frac{1}{20}$  の余裕を置くのがよい。帆布の縫着縁が裁断したものであるときは、その裁断を折込んで縫着けるものとする。この縫込幅は一般に10ミリメートル(つりバケツのように大きな張力を受けるものは20ミリメートル)を標準とする。
- (10) 帆布の縫い合せ幅は一般に25ミリメートル、堪力の大きなのが必要なものは40ミリメートルを標準とする。しかし帆布の幅と作る帆布具の寸法とを考慮して、多少これを伸縮させるのは当然であり、外観並びに保存上の見地から決定すればよい。

針目の数は下記標準によるものとする。

イ、新しい帆布は25ミリメートル毎に3針

ロ、古く弱つた帆布は50ミリメートル毎に4～5針

ハ、5号以下の薄い帆布は25ミリメートル毎に4針

ニ、中縫法は地質にかかわらず25ミリメートルに2針

- (11) 糸目は縫合せの縁と約45度とするのを標準とする。
- (12) 新しい帆布を縫う際は、平縫、中縫、巻縫で行うものとする。
- (13) つくろい縫は前項のほか、ひろい縫、かがり縫、かけ縫で行うものとする。
- (14) 返し縫は、索端を接合した部分、または帆縫糸乙で接合した部分、もしくははと目を入れるかぶり穴附近、並びに止針等に用いるものとする。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- ⑮ 押縫は、平縫したとき、一方にしわを生ずるが厚薄2種の帆布を互に縫合するとき1針ごとにたるみを取つて縫合す等に用いるものとする。
- ⑯ 飾縫は、外見上装飾を要するところ、又は袋類の縁を縫合する等に用いられる。
- ⑰ しつけ縫は多人数で長い帆布を縫合するとき、あるいは長時日数回にわたつて作業を続け縫合せ目を誤らないようにするため、または長円形等の周囲を縫合す場合に、ひずみを作らないようにするために用いるものである。
- ⑱ 薄い帆布は厚い帆布に裏当をするときは必ず押縫を施すものとする。薄い帆布は厚い帆布と等しい張力を負わすことができないだけでなく、湿つたとき、薄い帆布は厚いものに比較してことに多く縮むものであるからこれを縫付ける際あらかじめたるみを与えておくのがよい。
- ⑲ つくろい縫いは下記要領によるものとする。
- イ、損所の小さいとき……損所の口径30ミリメートル以下の破損口には別に帆布を当てないでかがり縫を施し、地質の弱つていない帆布または塗装した帆布の裂け目にはかけ縫を施すものとする。
- ロ、損所がやや大きいとき……帆布一幅以内に数個もしくは約半個にわたる損所を生じた場合には、各損所に別々の帆布を用いないでその損じた一幅を取換える。
- ハ、損所が縫い合せ目のとき……縫布とする布片にも必ず縫合せ目を作りこれを縫合せ目に正しく合せて縫着けるものとする。
- ㉑ 縫布は一般に帆布具の裏面に当てて縫いつけるのを例とするが、天幕のようにその表を上面とするものでは縫布は必ず帆布の表面に当てるものとする。これは美観上と雨水に対する考慮からである。なお縫布は当てるべきものの地質色合等を考え、これに適合するものを選ばなければならない。
- ㉒ 帆布に索条を縫付けるのには必ず少し重みを帆布に与えておくことが必要である。これは索条が帆布に比較して湿気に対する伸縮量が遙かに大きいからである。
- ㉓ かぶり穴の作り方は下記の要領で行うものとする。
- イ、帆布具の表面を上にして必要の大きさに応じて適当な打抜器で穴を

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

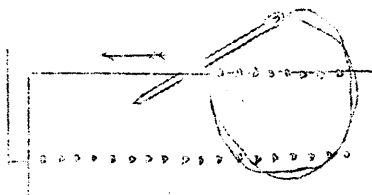
あける。

ロ、次に帆布具の裏面を上にして帆縫糸で打抜いた穴よりやや大きく2～3回周囲に環を作り、これを帆布の上面において穴の周囲に当て、次に穴の前方中央から縫い始めて右回りにその周囲を縫い進めるのを例とする。(大型の穴には帆縫糸2本を同時に針耳に通してこれを折返して4本として使用するのがよい。)

ハ、糸目の数はかぶり穴の大小にしたがつて多少の相違はあるが、大型及び中型のものでは全周18～20針、小型のものでは16～18針が適当である。そして針を通す位置は穴縁から約10ミリメートル外方に帆布面と直角となるようにするものとする。

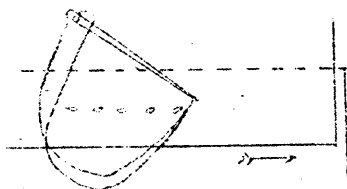
## (23) 帆布の縫い方の種類

イ、Flat seaming (平縫)



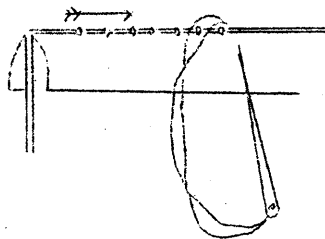
ハ、Middle seaming (中縫)

重ね合せた中央を縫う方法で、平縫の弱くなつた部分に行われる。これはcentre seamingともいう。



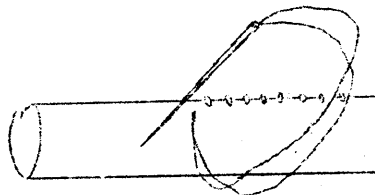
ロ、Round seaming (巻縫)

帆布の縁を折り、その折目を互に相接して縫う方法で、左から右へ縫う。



ニ、Tabling (袋縫)

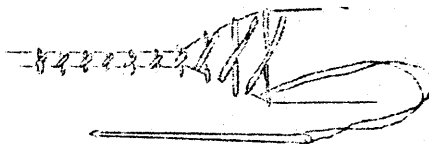
縁などを強固にするために用いる方法である。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

ホ, Herring boning (掛縫)

帆布に裂目を生じたとき当布をししないで、直接つくり縫いする時に用いる。



## 4. 帆布具取扱法

- (1) 帆布具は常に十分注意して清潔でいねいに取り扱い、その命数を長くするように心掛けなければならない。取扱いが粗雑であるとすぐに汚損し帆布固有の特質を失うとともに艦の威容にも関係するものである。
- (2) 天幕を展張するには天幕の中央索を十分緊張し、正しく張つて「ストップ」は必ず天幕結で「リツジローブ」に一樣に張り合せた後、結止させその索端を垂れさげないようにする。四隅に近い「ストップ」は天幕の展張を十分にするため特に外方に張合せて止めるものとする。
- (3) 天幕と天幕との掛け合せ目のかぶりひもは、一つ一つ必ずかぶり穴に通して堅く締め、2枚の天幕の縁索を正しく相接するように注意するものとする。
- (4) 天幕の張り畳みには一時に多人数が従事し、急速にその作業を終らせるのを例とする。この際「ハンドレール」柱等の突起物に引っかけ天幕を破損しないように十分注意しなければならない。
- (5) 雨天の際は、天幕の「ストップ」にたるみを与え、またところどころを「ハンドレール」に取つて雨水がたまるのを防ぐものとする。放置しておけば雨水のため帆布が収縮して著しく無理な緊張を及ぼし、このため天幕または「ストップ」を汚損しあるいは天幕柱を屈曲し、天幕が袋のようになって乾燥後も同様の伸を生ずるようになるので注意を要する。
- (6) 取扱の便宜上天幕を前後に長くつって置く際、降雨等によつてその内部までも湿つた場合には、時機を得しだい乾燥させなければならない。
- (7) 天幕は露の多い季節にはたとえ降雨がなくても日課施行上さしつか

# HP『海軍砲術学校』公開資料

えない限り翌日必ずこれを展張するのがよい。

これを怠ると炎暑の時機にはその内部がむされ、変質して弱くなるだけでなく、縫付けてあるかぶりひもも弱くなつて保存期間を著しく短くするものである。なおかびを生じて甚だしくその美観を損じるようになる。

- (8) 日課若しくは天候の関係上、昼夜を通じて天幕を展張しておくのは保存上は適当でない。これは天候が静穏の場合でも、雨露のため煙突から出るばい煙の附着によつて著しく天幕を汚し、また夏季はことに、にわか雨または暴風雨が突然起りやすいので、夜間急速にこれを収納するのは困難であり、あるいは「ストップ」を切り、天幕を破り、あるいは天幕柱を折損する等の被害を生じ、また作業員に負傷させることがある。
- (9) 機動艇用天幕は艦が水上にある場合使用するもので、ばい煙のためその汚れが殊に著しいので特に注意して清潔に保たなければならない。なお毎朝食後に張つて日没後必ずたたむものとし、労を惜しんで夜間張つたまま放置してはならない。
- (10) カッター等に短艇「カバー」をかける場合には、まず艇の首尾を通しりより木を渡したのち「カバー」をかけ、中央部を高く両側を低くして雨水はその斜面を伝わつて艇外に流下するようにするのがよい。また「ダビット」につつまゝ「カバー」をかけるのには「ダビット」間の中張索を利用するのがよい。
- (11) 降雨後天気が快晴となつたら、短艇「カバー」は必ずこれを脱して乾燥させるとともに艇内等を拭つて十分乾燥させた後再びこれを掛けておくものとし、やむを得ない場合のほか決してぬれたまゝ掛けておいてはならない。
- (12) 機動艇「カバー」は平常夜間及び降雨の際、もしくは風波の強い日に使用するもので、ばい煙等によつて汚損が激しいので、天気が回復したら直ちにこれを脱して艦内に取入れ、その汚れを洗い落とし十分乾燥させるものとし、ぬれたまゝ艇内に取めてはならない。
- (13) 「カバー」頃で「ストップ」を掛けるように作成してあるものは必ずその「ストップ」をかけておくもので、これを怠るといかに良く作られた「カバー」でも雨露のため収縮してその形状を変えるだけでなく風にあふられて寿命が短くなるものである。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (14) 帆布具は塗装しないのを例とするが、その用途によつて是非塗装を必要とするものは特にその保存法に注意し、つとめて清潔に保つものとする。塗装をたびたび行つた帆布は質が硬くもろくなり、あたかも腐木のようになつて役に立たなくなるものである。
- (15) 帆布類を格納するときには、ていねいにたたんだあと必ず名札をつけてその使用の際に混雑しないように心掛けなければならない。
- (16) 帆布具は必ず十分乾燥させた後に収納するものとし、乾燥不十分な帆布具を格納すると帆布庫内でかびを発生し、点しよくし、庫内の換気不十分のためその害を他の帆布具にも影響させ、帆布の質を弱くするので十分注意しなければならない。
- (17) 帆布具はときどき検査を行い、小さい損所でもこれを放置しないで必ず手入れをしなければならない。損所が小さければ修繕も簡単に行えるので外見上も保存上も有利であるから、損所が大きくならないうち補修することにつとめるものとする。
- (18) 天幕類を帆布庫に格納する際は、連日乾燥させて各部を精細に検査し細大もらさず手入れを行つて、次回の使用に支障のないようにするものとする。
- (19) 帆布具の洗たくはその保存期限を短縮させるので、なるべく汚さないように注意して洗濯回数を減ずるように心がけねばならない。なお船用大天幕は事情やむを得ない場合のほか洗たくしないものとする。
- (20) 帆布具の洗濯を行う際は、そのしわを十分伸して行うものとする。これを怠ると乾燥後しまを生じて見苦しいものであるから、水に濡らす前によくしわを引伸してなるべく平坦にしておくのがよい。
- (21) 帆布具は必ず平らな甲板に十分拡げて洗たくする必要があるし決して「グレーチング」、鉄ぶたあるいは起伏のひどい甲板上もしくは弾薬等を下にして行つてはならない。
- (22) 各カバー類はその形状が等しくなく、また平らなものだけではないので洗たくする際は必ず洗う順序を定めてその部の洗いが終れば逐次その位置を移して隅々まで十分洗たくした後、さらに逆に1回これを繰返し、最後にその裏を洗うものとし、決して任意にしかも無秩序な洗い方を行つてはならない。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (23) 帆布具の用途によつては表面よりむしろ裏面の汚れが激しいものがあるので注意を要する。帆布具を洗う際は継目に特に注意し、大きな力を加えてはならない。
- (24) 塗装した帆布具を洗たくするには塗装部は単にその汚れを洗いさる程度としてきわめて軽くこすつて洗うものとする。
- (25) 特に著しく汚れた部分は清水で全般を濡さない前に石けんを塗るか、あらかじめ温湯に溶解させた石けん水を散布して甲板洗ばけでその部分を軽くすり、ていねいに反覆して洗つた後全般の洗たくを行うものとする。
- (26) 武器おおいのように塩分をきらい帆布具は、石けん洗いを行つた後でこれを流すときは必ず真水を使用しなければならない。艦内で水の使用が困難な場合には、陸上の便宜な場所で行うのがよく、「ドック」に入っている間に「ドック」の水道を利用する等の方法が望ましい。
- (27) 帆布具を石けん水もしくは真水で十分汚れを洗い終えれば海水又は真水でよく流して乾燥させるものとする。真水の供給が十分あるときはまず真水で石けん分を流したのち海水で流すのが適当である。
- (28) 洗濯の終つた帆布は、表面を外にして高くつり上げてよく乾燥させる。この際「リッチローブ」等に乾してその止め方が不十分のため艦外に吹き飛ばされる、あるいは乾索を用いなくて甲板に揚げ、あるいはこれを低くつってそのすそを甲板に引きずり、乗員が通行するごとにふみつける等のことがないように注意しなければならない。
- (29) 鉄部にさびを生じているのに気づかずその上に帆布を乾かしてさび汁しみこませることがある。さび汁は乾燥した後は容易にとれないので、単に外見上の問題だけでなく、これを洗い落とすため烈しく洗たくして帆布の面が摩耗してその寿命を短縮させるものであるから特に乾し場を選ぶのに注意しなければならない。
- (30) 帆布具にさび汁が附着して甚だしく美観を害するときはしゅう酸のきしやく容液（0.5～1%）で洗浄すればよい。なお洗浄後は真水洗いを行つて完全にしゅう酸分を取り去るよう注意しなければならない。

## 第 5 章 船体保存整備

木造船，鉄，鋼船の別なく船は海上に浮ぶと共に，その構造上内部は空気の流通が悪く，また日光にも遠ざかり，かつ船の内外の温度差，水，湿潤な空気，及び悪質ガスの蓄積，その他種々の原因により，さらに船底は海水及び海中の生物等により，木質部，金属部，船の内外の別なく腐蝕，衰朽することは現在では避けられないことである。

従つて船は常時適切な保存手入を行い，腐蝕衰朽を防止して，なるべくその寿命を延ばすことと，その使命機能を發揮できるように十分の整備をしておくことが何より重要なことである。このためには，船体の構造はもちろん諸設備に通暁して，平素から通風換気，清潔整頓，特に蔽囲され又は湿潤な場所等には注意を払つて，保存手入れをすることが必要である。

保存手入れは，できれば早目に行いかつ徹底的にまた確実に行うことが何より効果を挙げる手段である。

### 第 1 節 概 説

#### 1. 保存整備の目的

- (1) 常時適切な保存整備を実施し，腐蝕衰朽を防止して艦の寿命の延伸を期すること。
- (2) 艦の全機能を常時發揮できるよう各部整備徹底を期すること。
- (3) 自衛艦としての威容を常に保持すること。

#### 2. 保存整備の目的達成するための方法

- (1) 乗員は船体構造及び諸設備に通暁する。
- (2) 徹底的，確実な保存手入の実施
- (3) 艦内の清掃整頓通風換気の励行
- (4) 腐蝕荒蕪現象に関する理論的概念の把握
- (5) 愛艦精神の鼓吹

# HP『海軍砲術学校』公開資料

上記のうち(4)項については後述するような腐触発錆についての理論的知識の概念をは握させ、最新の塗料及び塗装法に関する常識を養わせる必要がある。(2)及び(3)項については主として旧船体保存整備教範によってこれを実施させるものとする。これについては省略する。

(1)及び(5)項については日常の艦内勤務を通じてその徹底を期するものとする。

## 第 2 節 船体の腐触荒蕪

### 1. 木船の腐触

木造船の腐触は、湿気、有害気体及び温度の変化等による木質の変質衰朽によるといわれる。木船はその性質上、Bilge way 附近内側においてはこれ等の防止策がほとんどなく、従つて腐触が著るしい。

又木船は鉄、鋼船と同じく、その船底は海中の生物によつて汚されると同時に、その船底木板を穿孔虫類によつて喰ひ荒らされる特徴がある。木船々底に穿孔する生物は淡水中では棲息しないが海水中では、Tared (船喰虫)、Limnoria (木喰虫) 及び Chelura (キクイモドキ) の3種の虫類が附着して、猛威を振り木板を海綿状に喰ひ荒らす特性を有している。この対策については後述する。

### 2. 鉄、鋼船の腐触

鉄、鋼船にはその内外の別なく Corrosion (腐触) と Rusting (発錆) 作用がある。この作用は大要次のようにいわれている。

#### (1) Rusting (発錆)

錆は鉄板が水又は湿潤な空気にさらされた場合、その中に含有する二酸化炭素の作用によつて生ずる。即ち、二酸化炭素は鉄に作用して炭素塩を作り、これは酸素と化合して錆と新しい二酸化炭素を生ずる。新しくできた二酸化炭素は、さらに新しい鉄面に作用して同様の過程を繰り返す、遂には錆が進行して鉄を残さないまでになる。

熱は錆の発生を一層助長促進させる作用があり、そのために Boiler 等の附近においては他の部分に比し錆の発生が多くなる理である。又事実相当の高温となれば、湿潤な空気がなくても鉄は酸化される。その

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ため船内において蒸気を含む高温な空気は発錆を促進させる。従つて船内でこの条件に適合するような個所は特に注意をする必要がある。

錆を防止するには、金属面に直接湿気、水を触れさせないようにすることで、このためには Paint, Bitumastic Cement 等を塗布することであるが、これについては後述する。

## (2) Galvanic action (電流作用)

船体の腐蝕はまた Galvanic action (電流作用) によつて進行する。酸中に2個の異質金属を浸し、これらを金属で接続した場合、この両者間に電気現象が生じ、電流は Electro-positive (電氣的陽性) の金属から Electro-negative (電氣的陰性) の金属の方へ流れる。そしてその結果として、Electro-positive の金属の表面はイオン化してその作用によつて侵蝕される(これを Corrosion という)ことを Galvanic action と呼んでいる。

海水はその中に浸される異金属間に弱酸と同様な影響を及ぼすものである。従つて船体の内外で海水又は Bilge に浸される部分の異金属間には、この Galvanic action が行われ Positive の金属に Corrosion が進行する。またこの Galvanic action は異金属間のみでなく、同種一材の金属においてもその材質の不揃いのために、Galvanic action が行われる。一般に同一材の金属では純粋な部分が純度低い部分又は錆に対して Positive であり、その部分に Corrosion が進むことになる。この部分的に生ずる腐蝕を Local corrosion と呼んでいる。

鋼の Galvanic action において、鋼は銅、真鍮、鉛に対しては Positive であるためこの場合は鋼が腐蝕されるが、亜鉛に対しては Negative である。

鋼は又 Mill scale に対して Positive であり、若し完全に Mill scale が除去されていない時は非常に腐蝕が甚だしいものである。

(註) Mill scale とは鋼材が加熱されて、圧延機によつて圧延される場合、これに注がれる水によつて生ずる酸化鉄である。Mill scale を除去するには弱酸中に浸すか、又は鋼材をある期間放置して、これを一旦普通の発錆状態とし、後、鋼線刷毛等によつ

# HP『海軍砲術学校』公開資料

て除去する等の論法をとればよい。

なお、鋼は普通の錆に対しても Positive であり、そのため発錆した鋼板を海水中に浸すと、その腐蝕は一層甚だしくなる。錆及び Mill scale を完全に除去することは Galvanic action を防止する有効な手段であり、又鋼板塗粧前に十分に板面を乾燥させることが Corrosion の機会を少なくするに有効といえる。

鋼の Galvanic action を防止するには亜鉛を防護材として使用するのが最もよい。

## 3. 船舶の腐蝕対策

### (1) 木材及び木質部の対策

木船及び鉄、鋼船の木質部に対しては次のような対策が適当である。

イ、通風換気に注意し、湿気、有毒ガスの滞留を防止し、併せて高温による木質部の「むれ」を防ぐ。

ロ、船内に溜る水を排水する。

ハ、塗粧のできる部分は十分乾燥の後、裂け目、Seam 等は入念に Caulking した上 Paint, Varnish をもつて塗粧し、Boiled oil をもつて油拭きをする。

ニ、露天甲板のように海水洗いができる部分は常時水洗いをする。

ホ、水分の附着個所は常に拭きとる。

### (2) 鉄、鋼部の対策

鉄、鋼の腐蝕は上述のように発錆及び Galvanic action による Corrosion に起因するものであるから、これを防止するには、直接的には鉄、鋼面を湿気、有毒ガス及び水等に触れさせない方途を講じ、間接的にはこれらに接する機会を与えないようにすることである。まず直接的対策としては、次の方法がある。

#### イ、防錆塗料の塗布を行う法

既述のように防錆塗料として使用するものは

1. Paint 2. Varnish 3. Bituminous composition

4. Cement 5. Oil (一時的のもの) 等であるが、いずれも塗膜をもつて金属面を保護するのを目的とする。この中 Paint (普通 Red lead) が最も多く使用される回塗粧するのが普通である。

#### ロ、亜鉛鍍を行う法

鉄、鋼面に亜鉛鍍を施し、亜鉛の薄膜をもつて鉄、鋼面を保護する方法である。この方法は防錆として最良のもので小型附属具等に広く用いられるが、型体の大きいものには望みにくい。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

鉄、鋼を亜鉛鍍するには酸で鉄面を洗つて溶解した亜鉛の中に浸すHot process と、電気鍍によるCold process の2方法がある。

## ハ、亜鉛板又は特殊亜鉛粉塗料を使用する法

この法は主として海水中に浸される鉄、鋼部分がBronze、銅等とGalvanic actionを生じ腐蝕するのを防止するもので、通常Bronze propeller, Rudder pintle にBrass bush等を使用する場合、Stern post, Rudder等に塗装しない亜鉛板を取り付け、Bronze又は銅と鉄、鋼板との間に生ずるGalvanic actionを鉄、鋼より電氣的にPositiveな亜鉛板を配してBronze又は銅と亜鉛のGalvanic actionとして、この亜鉛板を腐蝕させ、鉄あるいは鋼材を保護しようとするものである。この目的に使用される亜鉛板は腐蝕が甚だしいので、時々取り換えることが必要である。又船底に取り付けられたSea valveの囲辺にも同様の目的で亜鉛板を取り付け鋼板を保護する。

亜鉛板を使用する代りに、特殊の亜鉛粉末を成分とする塗料を塗布する方法も、第二次大戦前はかなり採用されたが、戦後には多く見られないようである。

以上イ、及びロを行うに当つては、特にその面に湿気、油、又はGrease類の附着したままあるいは銹落しを十分にしないままに塗粧し、又は亜影鍍をすることは防銹上効果が少い。又Paintの塗粧に当つては、各々下塗りごとに十分乾燥した上で次回の塗装をしなければならない。

また間接的の腐蝕防止の対策としては、木船同様、通風換気に注意し、湿潤な空気及び溜水を常時排出し、船内の乾燥に努め、塗膜面の拭取り、衝撃等によつて塗膜に亀裂、剝離等を生じたときは速にTouch up painting(補修塗)をするなどの心がけが必要である。

## 4. 荒蕪及び対策

### (1) Foulingの意義及び原因

鋼船のBottomは海水中にあつて腐蝕作用を受けるほか、海水中にいる生物の附着によつてよごされるのが普通である。この生物の附着してBottomがよごれる現象をFouling(荒蕪、よごれ)と云つている。木船のBottomにも同様のFoulingがある。

わが国近海において船底に附着する生物に次のような種類がある。

#### イ、附着生物

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (イ) 富士壺類 (Balanus)

成育したものは石灰質の円錐形の殻をもち、その底部をもつて船底板に附着しよごれの役割の大部分をなすものである。これにはサラサフジツボ、シロフジツボ、アカフジツボ等がある。

## (ロ) セルプラ類 (Serpulids, Hydroids)

硬質の石灰管状のうねりくねつた殻をもつて附着する生物である。

## (ハ) コケムシ (Bryozoa)

植物のように樹枝状に群生し、又は薄片状石灰質のものもある集団生活生物で、フサコケムシ、ナガヒゲコケムシ、メンブランボラ、チゴケムシ等の別がある。

## (ニ) カキ類 (Cystes, Molluses)

扁平の貝殻をもつて船底に密着する。

## (ホ) ホヤ (Tunicites)

富士壺、カキ等の殻に附着して発育することが多く、寒天様の軟質生物で、エボヤとシロボヤの2種がある。

## (ヘ) エボシ貝 (Lepas)

軟柔な長い附着するための柄体の先に貝殻を有する生物で、長期間の停泊時などにこの種の附着を経験する。

## (ト) カラス貝

普通海中に発育する黒色貝殻をもつ貝で、これも長期の係船時などに附着する。

## ロ、海藻類 (Algae)

### (イ) アオムシ (Enteromorpha)

### (ロ) アオサ (Ulva pertusa)

これらの生物はおおむね夏季に附着成育することが多く、殊に長期停泊の時に甚だしい、かつて日本郵船株式会社天洋丸が長崎港外に係船され、これを解体廻航のため長崎三菱造船所に入渠船底清掃した時、Fouling によるよごれのカキ殻類が50トンにも及びその取除きにも思わぬ見込み違いをしたと聞いている。又夏季3ヶ月程東京湾品川沖合に長期停泊の後、船底塗換工事のため横浜浅野船渠に向う途上、横浜港外において Engine の Cooling water の吸込ができなくな



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

り、調査の結果、海底弁がよごれのため、閉塞されているのに気が付いて、潜水達者の乗組員を動員して取りあえず、海底弁附近のカキ落としをし、漸く機関を使用したという。この時は富士壺類はもちろんエボシ貝、カラス貝等が密着して弁口を狭めている上に、これに連患く「くらげ」がPonpの吸引力によつて重り合つて海水の吸込みをとざしていたことが判つた。

このようにこれらの生物は船の大敵で、一旦これらが附着すれば船の速力は極度に減少し、不慮の事故の因となることがある。

Foulingの主因となる動物は一般に4.5月頃から夏季にわたつて繁殖し、海水中に浮泳している中に船底に取り着き、石灰質を分泌して殻質を成形し、体を塗料の毒物から絶縁して発育する。

またこれらの動物は太陽光線を嫌う習性があり、比較的暗所に多量に附着する。

一方海藻類は夏季に孢子を出し、9月頃までに縁糸となつて附着発育し、冬季を経て4.5月頃になつて衰える。またその附近箇所は日光を必要とする関係上水線附近に多く、深度を増すに従つて少くなる。これらの海藻類はその着根が弱いので高速力で航海すれば脱落することもあるので、動物よりやや損害が少い。

船底に附着する動植物は淡水中では死滅するため河港に停泊する機会のある船泊のBottomはよごれることが少い。しかし淡水と海水が交互にあるような海域ではその発育は一層甚だしいようである。

また、これらの生物は実験によれば白色又は緑色の塗料に対して附着が少いといわれている。

## (2) Foulingの対策

古くから船底のFoulingに対しては、いろいろ研究工夫されているが、いまだに完全な対策はなく、現在においてはAnti-fouling paintを塗装する方法が行われている。しかしこれも時々塗り換えを行う必要があり、船の就航区域によつて差異はあるが一般に1年に2回程度の塗り換えをするのが普通である。

### イ、木船の対策

木船も鋼船と同じくFoulingによつて、その速力に相当の影響が

# HP『海軍砲術学校』公開資料

あるのはもちろんであるが、木船々底の特異性として、穿孔虫類によつて木質を喰い荒らされる方がより船として重大事である。

木船の Fouling に対しては鋼船と同様、銅及び水銀の化合物を混入した船底塗料を塗布してこれを防止する。しかるに木船の船底塗料は表面のよごれよりむしろ木板内に喰い込む船喰虫類を死滅させるのが理想である。実験によると、船喰虫類に対しては水銀は大した効果がなく、銅は優秀な防剤であることが確認されている。従つて実際に使用される木船々底塗料は表面に附着する生物にも、また木板内に喰い込む虫類にも共通の毒剤である銅の化合物を成分とするものである。この意味で木船々底塗料を Copper paint とも呼び、また俗に毒チャンともいう。

木船にこの Bottom paint を塗装するには小型漁舟のような場合は、これを海辺の砂浜にひき上げて、焚火によつて船底を乾燥させると同時に、木質内の虫類を殺し、その後2回ほど塗装して程なく引き下す。型の大きい船は入きよの上、同様のことを行えばよい。

優秀な Copper paint を木船底に塗装すれば穿孔虫類を防御することはできるが、永久的なものでなく毎年1回の塗り換えを必要とする。

また木船々底の保護には船底全般にわたつて銅板又は真鍮板で張る方法がある。この方法は古くから行われ、理想に近い効果はあるが、費用がかさむばかりでなく、船底木板を隙間なく張ることは非常に困難で、木板は使用された釘その他の隙間から海水に接することとなり絶対的効果は望めない。また鉄釘と銅板又は真鍮板間に Galvanic action を生じ鉄釘を腐蝕して底板の固定がゆるむことがある等の弱点がある。

さらに木船々底の保護の一法として、穿孔虫類の習性を利用して、船底木板を包板をもつて上張りをし、これに Copper paint を施し、万一虫類が喰入してもその被害を包板だけに止め、底板を保護する方法である。この場合包板はその被害の程度に応じしばしば更新する必要がある。

小舟等では Copper paint に代え Coal tar 等を塗装することが

# HP『海軍砲術学校』公開資料

あるが、その効果は船底塗料に劣る。また使用しない場合、砂浜等に揚収できる舟は、その被害は少い。

## ロ、鋼船の対策

鋼船の船底の Fouling を防止するには、今のところ Aniti-fouling paint (No. 2 Bottom paint) を塗装する以外にいい対策はない。しかし No. 2 Bottom paint は既述の通り銅、水銀等の成分を有するので、これを直接銅板に塗装すれば、Galvanic action によつて銅板を腐蝕させる結果となる。そこでまず第一に Bottom の Corrosion を防止する No. 1 Bottom paint を施し、乾燥後、これと同じ系統の両者適合した No. 2 Bottom paint を塗装する。鋼船の Bottom paint の塗装については後述する。

## 第 3 節 塗料及び塗装法

### 1. 概 説

#### (1) 塗装の目的

塗装を行う目的は、おおむね次のように要約される。

#### イ、自然的破壊作用に対する防護

- (1) 風化作用の防止
- (2) 流電作用の防止
- (3) バクテリアの附着防止
- (4) 光線の遮断
- (5) 海中動植物に対する防護（防蕪）等

#### ロ、船体構造物の美観の保持

#### ハ、艦の威容の保持

#### ニ、衛生上の必要性

病室、手術室、調理室、食堂、食器室等の塗装により、塵埃、湿気、水気の滯溜を防ぎ、バクテリア、虫類の発生を防ぐ。

#### ホ、作業能率の増進

色彩調整 (Color conditioning) 等により、職場環境の改善を図り適当な休養を与へ労働意欲を増進させる。色彩調整は最近労働科

# HP『海軍砲術学校』公開資料

学の一環として考えられている。

## (2) 塗料の具備しなければならない要件

イ、流動性があり、粘着力に富み、金属に密着すること。

ロ、塗膜が短時間に乾燥する性質があること。

ハ、塗膜が物理的、化学的に安定性で金属の抑錆能があること。

カ) 水や空気の不透過性を有すること。

ク) 硬度と弾力性があること。

ケ) 金属と化学変化をしないこと。

ニ、耐候性を有すること。

短期に塗膜の白亜化、ふくれ、軟化、しわを生じないこと。

ホ、陰蔽力があること

金属の下地を陰蔽し、光線の透過を妨げること。

ヘ、色彩の調合容易で光沢が変化しないこと。

ト、塗装面が容易に平滑にできること。

チ、特殊のもののはかは毒物を含有しないこと。

## 2. 塗料の成分

### (1) 塗料の成分

塗料は顔料、乾性油、溶剤（稀釈剤）及び乾燥剤からなる。

### (2) 顔料（Pigment）

主なるものをあげると次のようなものがある。

#### イ、白色顔料

白鉛  $2\text{PbCO}_3 + \text{Pb(OH)}_2$  塗膜が強じんである

亜鉛華  $\text{ZnO}$

リトホン  $\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$  亜鉛華の代用になる

チタン白  $\text{TiO}_2$

#### ロ、褐色顔料

弁柄（酸化鉄）  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

#### ハ、赤色顔料

鉛丹（光明丹）  $\text{Pb}_3\text{O}_4$

#### ニ、黒色顔料

カーボンブラック、黒鉛、天然産の炭素等

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ホ、その他

HgS (朱色) コバルト青 (青色) : アルミ粉 (アルミ色)

銀粉 (銀色)

亜鉛華 (ジंकロ)

亜鉛華 Zn

樹脂 天然樹脂, 合成樹脂

## (3) 乾性油 (Drying oil)

顔料を分散させ且酸素を吸収して乾燥し塗膜の主要素となるものである。これには次の種類がある。

イ、桐油型乾性油 (重合型乾性油)

乾燥が特に早い性質がある。

ロ、亜麻仁油型乾性油 (酸化型乾性油)

比較的乾燥が緩慢に進むもの。

亜麻仁油, <sup>えごま</sup>荏油, 麻実油, 大豆油, 鱈油, 鯨油等からつくる。

ハ、製法

上記の油に乾燥剤を加えて加熱し, 空気を吹き込んでさらに乾燥性を与え, 使いよくしたものをボイル油 (Boiled oil) という。

## (4) 溶剤 (Solvent)

塗料の液体成分 (乾性油) への分散を助け, 流動性を適当にし, 刷毛捌きよくしかつ乾燥を助けるかそれ自体は蒸発して塗膜に残らない性質のものである。これは稀釈剤又は伸展剤ともいわれる。次のような種類がある。

イ、テレピン油 (Turpentine) 松根からとる。

ロ、樟脳油

ハ、石油ベンジン, ベンゾール, ソルベントナフサ等がある。

## (5) 乾燥剤 (Drien)

塗料の乾燥を促進させるのに用いる。ただし量が多すぎると Paint に「やけ」を生じ, 表面だけ乾いてしわができる。少なすぎるとなかなか乾燥しないので適当な調合が要求される。

成分は, コバルト, マンガン, 鉛, 亜鉛等の金属化合物と脂肪酸, 樹脂酸等との金属石鹼である。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 3. 塗料の分類

塗料を種々の角度から分類すれば次の通り。

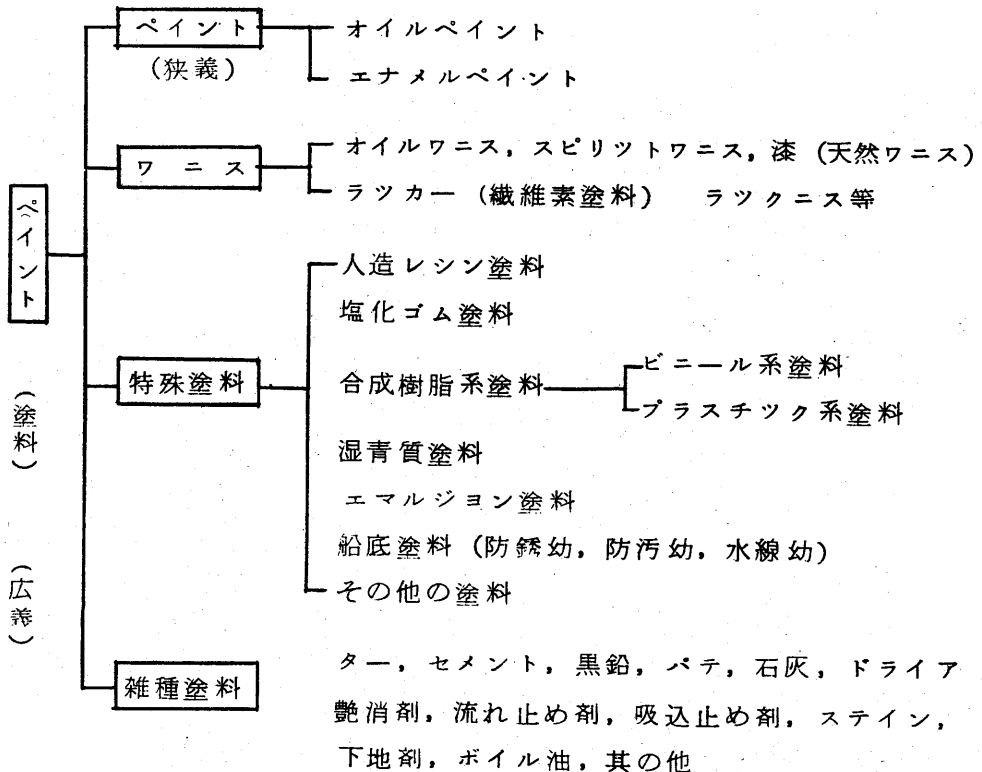
### (1) 使用目的による分類

- イ、保護塗料 (防銹塗料, 防蕪塗料)
- ロ、美装塗料 各種
- ハ、保護美装塗料

### (2) 状態による分類

- イ、堅練ペイント (白鉛ペイント, 白亜鉛ペイント, 着色ペイント等)
- ロ、中練ペイント } 各種
- ハ、調合ペイント }

### (3) 塗料成分上の分類



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(4) 用途別並びに性能別分類 (主として船舶で用いられるもの)

- イ. 外舷塗料
- ロ. 甲板 "
- ハ. 内舷 "

## 各種

- ニ. 船底 " ————
  - 1号塗料 (防錆用)
  - 2号 " (防蝕用)
  - 3号 " (水腐用)
  - ウオツシユプライマー (ビニール塗料の下塗として  
主用される)

ホ. ホールドペイント

ヘ. 防火ペイント

ト. 滑止ペイント

チ. 其の他絶縁塗料, 耐酸塗料, 夜光塗料, 迷彩塗料, 耐アルカリ塗料,  
水セメント, 耐湿塗料, 耐油塗料, さび止塗料, 艶消塗料,

(5) 展色剤による分類

塗料を大きく分けて顔料及び展色剤とする。展色剤 (Vehicle) とは顔料成分を除いた成分 (乾性油 + 稀釈剤 + 乾燥剤等) をいう。

イ. 油性ペイント (Oil paint) = 顔料 + 乾油性 + 稀釈剤 + 乾燥剤  
展色剤

ロ. 水性ペイント (Watercolor paint)

= 顔料 + 展色剤 (カゼイン, ゴム, 膠石鹼等を用いる)

ハ. エナメルペイント (Enamel paint)

= 顔料 + 油ワニス + 稀釈剤 + 乾燥剤  
原色剤

ニ. 特殊塗料 (Special paint)

= 特殊顔料 + 特殊展色剤

特殊展色剤の例 プラスチック, 塩化ビニール

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 4. 各種塗料

### (1) ラッカー (繊維素塗料)

これはニトロセルローズを主原料とする。これに樹脂を加えて溶かし稀釈したものである。

透明なるもの ————— クリアラッカー

顔料を加えたもの —— ラッカーエナメル

ワニスを加えたもの —— ラックニス

### (2) 合成樹脂原塗料 (一般にはビニール塗料という)

合成樹脂の重合度の低く溶剤にとけるものを主要素とし、自然乾燥又は焼付により重合度が進み乾燥する形式の塗料である。これに次の各種がある。主として船底に用いられる。

イ、石炭酸 (フェノール) フォルマリン樹脂 (商名ベークライト)

防銹力大、耐酸耐水性大、ただし日光に対する晒露性が小さい。

ロ、無水フタル酸グリセリン樹脂 (商名グリブタル)

防銹力小、耐久性は大である。6月を限度とする。

ハ、酷酸ビニール樹脂

ニ、塩化ビニール樹脂

ホ、メタクリル酸樹脂

以上のうち、石灰酸 (フェノール) とフタル酸系のものが現在主用されている。

ヘ、ホットプラスチックペイント

ト、コールドプラスチックペイント

米海軍の新型塗料の一つで寿命が長く5年位もつと言われる。前者は加熱して用い、後者は常温で塗装する。何れもA/C A/F共3回塗る。但現在ではビニールの方が性能がよくなつて来た。

### (3) 水性塗料

(水溶性の塗膜主要素+顔料) にて作られる。

イ、カゼイン、ニカワ等の有機物質のもの

ロ、水硝子 (珪酸ソーダ) 等の無機物質のもの



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (4) 湿性質塗料 (Bituminous paint)

天然産アスファルト、石油工業副産物のアスファルトや石炭の乾溜製品であるタール、ピッチ等を主要素とし、これに亜麻仁油、支那桐油塗を加えて（顔料を加えるものもある）製する。

絶縁性、耐酸、耐アルカリ性大であるから船の排水系統、ボイラ内部、耐酸用塗料として用いる。

## (5) エマルジョン塗料

水にとけない乾性油、ワニスやラッカー等を乳化剤（石けん、サポニン、トリエタノールアミン等）の作用によつて水中に分散させ、顔料により着色したもの。

## (6) Wash-Primer Paint (ワオツシュプライマー) (W/P)

塩化ビニール系塗料を鉄に直接塗ると自己分解をするので、W/Pを下地に塗つて用いる。W/Pは附着性を増し防銹力を増すものである。鉄面に磷酸鉄の被膜をつくり、これが陰極的に働く。

性 分	{	樹 脂		
		ポリビニールアルカリ		
		リンサンクローム		
		黄鉛 (ジंकロ)		
重合度	{	300~500	塗装面積	200g/坪

鉄表面の塗装前処理をよくやれば附着力はきわめて大である。

また軽合金の塗料の附着性を非常に増すので、軽合金のビニール塗装の下地として必ず用いられる。金属面の前処理としては噴砂法 (Sandblasting) を用いる。

## (7) 船底塗料 (Bottom Paint)

船底塗料は使用目的から分けると防銹塗料、防汚塗料及び水線塗料の3つになる。防銹塗料は通称1号塗料とかA/C (Anticorrosion) ペイント、防汚塗料は2号塗料とかA/F (Antifouling) ペイント等といつている。又水線塗料を3号塗料とかB/T (Boottop) ペイントという。

### イ、船底防銹塗料 (No. 1)

光明丹塗料、含塩酸化鉄ペイント、ジंकロメートペイント等の油

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

性系塗料や最近のものではビニール系及びプラスチック系を多く用いる。ただしビニール系を塗る時には必ず下地処理としてW/P（ワオツシュプライマー）を用いるものとする。ビニール系塗料の欠点は Sandbrast 法で鉄面の下地処理を平滑にやりW/Pを塗らないと附着の悪いことや、部分塗りがやりにくいことさらに一回塗りの塗膜が薄いから何回も塗るため工数が多くなることがあげられるが、一方塗膜は平滑強じんで寿命が長く電気絶縁性があり船底の流電作用による腐蝕を防止する作用がある。

油性の性分	1号ワニス	63%	
	ベニガラ	23%	
	亜鉛華	4%	塗坪 3 m <sup>2</sup> /Kg 以上
	亜鉛朱	4%	
	焼石膏	6%	

## ロ、船底防汚塗料（No 2）

1号の上塗りとし海中動植物により荒蕪を防ぐのに用いる。油性のもの、ビニール系のものプラスチック系のもの等がある。

油性系の成分	ペニカラ	7%	
	亜酸化銅	31%	塗坪 3 m <sup>2</sup> /Kg 以上
	酸化水銀	6%	
	2号ワニス	56%	

## ハ、水線塗料（3号）

水線部に用い乾湿両性にたえるものである。油性、ビニール系、プラスチック系等がある。

油性成分	亜鉛華	4%以上
	亜酸化銅	5%以上
	水銀は含まない。	

## (8) ホットベネシアン型船底塗料

2号の1種である。70℃～90℃に加熱して塗り、旧帝国海軍に主用された。

水銀、銅を主とし、海中生物が附着すると塗面がはげ、新しい表面を出す形式のものである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (9) 防火ペイント

木材の発火温度は270℃～280℃であるので、塗料の発泡によつて発火温度に達するのを防ぐ形式のもので、カーボンのスポンジによつて断熱層を形成する。耐水性がないから船舶には適しない。

## (10) コールドプラスチックペイント (Cold Plastic Paint)

常温で厚く塗れるものを総称する。ホットと共に米海軍の特製船底塗料であるが、現在では石炭酸樹脂やフタル酸樹脂系のものが良くなりつつある。

## (11) ホットプラスチックペイント (Hot Plastic Paint)

温度を上げて可能性をもたせて塗装するものである。米海軍特製の船底塗料の一つである。

## (12) 外舷塗料

一般に調合ペイントを用いるが、分解が早くはげ易い。ほぼ半年が寿命である。最近フタル酸系樹脂塗料の外舷塗料ができつつある。

## (13) 甲板塗料 (Deck Paint)

イ、油性調合ペイント系	下塗×1回×2回
ロ、石灰酸 (フェノール系)	塗乾性、耐油、耐水性大
ハ、塩化ビニール系塗料	市販されない。

## (14) 滑止ペイント (Non skid Paint)

Deck Paint に砂を入れたもので、下塗に防錆塗料を2回塗つて上塗りにする。なお砂のほか軽石粉、むる石等を用いる。

## 5. 塗装要具

塗装用具には、はけ (Brush) と噴霧塗装器 (Sprayer) の2種がある。ブラシの種類は、つぎのとおりである。

### (1) カスト・ブラシ (Cast Brush)

ペイント塗装用の普通のブラシで、丸形、平形、筋違い形のものがあり、それぞれ毛幅の寸法により大中小がある。硬毛製で、馬毛、豚毛が多く、熊毛が上等である。

### (2) チャイナ・ブラシ (China brush)

偏平な小型ブラシで元来は漆塗装用のものであるが、一般ペイントの上塗り、塗りならし用に使用される。軟毛製である。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

(3) ワニス・ブラシ (Varnish brush)

平形ワニス用ブラシで、腰の強いものがよく、硬毛製である。

(4) ラッカー・ブラシ (Lacquer brush)

毛先の柔い軟毛製ラッカー用ブラシである。ラッカー塗装には綿をつめたガーゼも使用される。

(5) セメント・ブラシ (Cement brush)

ライム・ブラシ (Lime brush)

水セメント、硝石灰液を塗装するブラシで、しゅろ毛をたばねたもの、又はわら箒を用いる。

噴霧塗装器は、圧搾空気によりペイントを吹きつけて塗装する器具でペイントの密着がよく、塗面はむらがなく、美しく仕上がるが、塗面が薄く、場合により強固な足場がいり、ペイントの飛沫がとぶなどの欠点がある。船体塗装にはあまり行われぬ。

## 6. 塗装準備

(1) 塗装前処理における留意事項

塗料と塗膜の性能との関係

イ、塗料の選定………適当な塗料の選定が大切である。

ロ、素地の表面状態 (塗装前処理)

塗料の密着をよくし、塗装の寿命を伸ばすため、塗装前にさびを徹底的に除去する。

ハ、塗 装

塗料の性状及び素地の表面状態に適合した方法をとる。

ニ、乾 燥

適当な気温湿度等気象状態を考慮し、十分乾燥するよう時期を選定する。一般に朝夕の塗装は禁物である。

ホ、環 境

日光、水分、気温、腐蝕性ガス、水溶液等に左右される。

(2) 塗料の選定要領

イ、目的に適合したものを選定すること。

ロ、上、中、下塗の適合した組合せを選ぶこと。

組合せは同一社製のものとする。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## ハ、品質の確認

J I S 規格 } 規格は最低基準を示すもの  
当庁用規格 }

## ニ、作業性の難易

凝結性 沈澱の少ないものを可とする。

ホ、粘性 { 粘りすぎるのはよくない。  
粘度が低くてもよくない。

刷毛捌き 作業性の難易に関係する。

ト、塗面の状態 塗料の流れやムラを生じ難いこと。  
塗面を平坦にできること。

## (3) 素地の状態と塗装前処理

イ、素地は清浄であることが第一条件である。

ロ、サビやミリスケールを除去する。

- a . Sand blast 法
- b . Shot blast 法
- c . 研磨機の使用
- d . スクレーパー
- e . ワイヤブラツシユ
- f . サンドペーパー

等の方法を用いる。

(4) 塗膜の耐候性（自然力に対する寿命）はさび落し如何によつて左右される。

(5) よごれや油脂分の除去

ベンジン、トリクレン、シンナー等で拭いとる。

(6) 水分の除去

水分は塗料の密着性を非常に害することに注意を要する。

(7) 造船所等では塗装前処理として化学的処理法を用いる。

(8) 古塗膜の除去

塗膜を苛性ソーダーで軟化して剝離する。

(9) 塗粧計画標準

イ、内外舷塗粧計画標準

# HP『海軍砲術学校』公開資料

- (イ) 普通ペイント (塗具) 1kg 塗粧面積 10 m<sup>2</sup> (油拭 20 m<sup>2</sup>)
- (ロ) 作業員 1人 1時間 塗粧面積 船渠塗粧工員
- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| 内, 外舷…………… 10 m <sup>2</sup> | } 1人 1日 7時間を 1工数とすれば |
| 平滑面…………… 165 m <sup>2</sup>  |                      |
| 橋 桁…………… 4 m <sup>2</sup>    |                      |
- 1工数当り平均 43 m<sup>2</sup>

(ハ) 筆及びはけの数量は作業員の約半を標準とする。

(ニ) 外舷塗粧面積概算法 (軍艦の場合)

$$\text{艦長 (m)} \times \text{外舷平均高 (m)} \times \text{恒数} = \text{m}^2$$

恒数, 経巡駆逐艦…… 2.3

駆 潜 艇…… 2.5

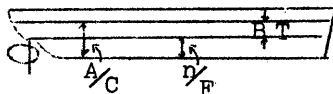
(ホ) 内舷塗粧面積概算法

$$\text{艦長 (m)} \times \text{内舷平均高 (m)} \times 1.5 = \text{m}^2$$

(ヘ) 船長 × 中央部船幅 × 0.6 + (船長 × 上甲板までの高さ) × 2  
= 外舷塗粧面積…………… (石川島)

ロ, 船底塗料罐数計算法 (使用罐 50kg 入溶解塗料)

(三菱ドック)



## 7. 塗 装 (Painting) 及び注意事項

### (1) 一般塗装法

イ, 鋼材塗装は, 鋼面をまず完全に錆打ちしたのに布片でよくぬぐった上行う。錆打ちには, チッピング・ハンマー (Chipping hammer), スクレーパー (Scraper), ワイヤ・ブラシ (Wire brush) を使う原始的な方法のほか, 空気または電気錆打器による方法, サンドブラスト法 (砂または砂と水の混合したものを噴射して行う方法) 等も行われている。塗装は, その最初の工程として, 鋼面に錆止塗料を充分すり込むことが何より大切である。この下塗りは3回行い, その上に上塗り塗料を3~4回塗って仕上げるのが理想的であるが, 実際には下塗り, 上塗りとも2回塗りとするものが多い。

ロ, 木材塗装は, まず木面を充分乾燥させ, サンドペーパー (Sand

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

paper) で摩擦し、凹部、亀裂にパテ (Putty) をつめて、面を平らにした上に上塗塗料を2～3回塗る。初めはペイントを木目に逆つて塗り、十分木目に吸収させ、つぎに横方向に塗り、最後に木目に従つて塗りならす。エナメルペイントは厚い塗料であるから、少量ずつ薄くのばしながら塗る。

ワニス塗装の際は、塗面を平らにしたのち砥の粉を塗り、乾燥後これをぬぐい取り、目止めとし、その上に最初から仕上げのつもりでワニスを1回塗りにする。古いワニス面を塗りかえる場合は、まずサンドペーパーで塗面をこすり、ターペンティンでぬぐい取るか苛性ソーダ液で洗つたのち、清水で水洗いし、乾燥後にワニスを塗る。

ハ、塗装にはタッチアップペイント (Touch up paint つくろい塗り) とオールペイント (All paint 総塗り) の別がある。いずれの場合においても、錆打ち後錆止塗料を十分塗つた上に上塗塗料を美しく塗る。

ニ、油性塗料の乾燥時間は、ペイントの種類、乾燥剤の多少によりまちまちであるが、一般に4～5時間で塗膜を造り、12～24時間で乾燥し、2～3日後には完全な乾燥状態となる。

## (2) 船体塗装

現在行われている船体各部の塗装法は、船底外面を除いて次表のとおりである。

塗装場所	塗料および塗装回数
水洗上の外板	(下塗) 錆止塗料2回, (上塗) 着色塗料2回
露天鋼甲板	(下塗) 錆止塗料1回, (上塗) デッキペイント2回
甲板機械下部	アスファルト塗料2回
舷側水道	耐面塗料2回
貨物船艙	(下塗) 錆止塗料1回, (上塗) ホールドペイント1回, 内底板上は, アスファルト塗料またはターセメント
石炭庫	バンカーペイントまたはアスファルト塗料2回
ビルジウエイ	アスファルト塗料2回の上をセメントウオツシュ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

船 室	鋼 面 (下塗) 錆止塗料2回, (上塗) 白ペイント3回
	木 面 白ペイント3回
	床 面 アスファルト塗料2回またはデツキコンポジション
甲板構造物鋼面	(下塗) 錆止塗料2回, (上塗) 白または着色ペイント2回
冷 蔵 庫	アスファルト塗料
機 関 室	(下塗) 錆止塗料2回, (上塗) 白または着色ペイント2回, 下部はアスファルト塗料2回 (下塗) 錆止塗料2回, (上塗) 白または着色ペイント2回, 下部はアスファルト塗料2回
水 槽	底部, アスファルト塗料2回またはセメントモルタル 槽内全部, 上塗セメントウオツシュ2回
油 槽	槽内全面油ぶき
錨 鎖 庫	鋼面錆止塗料2回, 底部アスファルト塗料2回
錨 鎖	(下塗) 錆止塗料1回, (上塗) 黒色錆止塗料またはアスファルト塗料1回

### (3) 船底塗装

油性ペイントの場合は, 新造船の船底には光明丹または錆止塗料2~3回塗り, A/C2回塗り, A/FおよびB/T1~2回塗りを普通とする。入渠の際は, 船底の海草, 貝殻を除去し, 錆打ちをして清掃乾燥後, A/Cのオールペイントを行い, その乾燥をまつて水線部(空船喫水線と満載喫水線間)にB/Tを, 以下の船底部にA/Fを塗る。船底塗料は, いずれも一般に乾燥が早く, 塗装後1~2時間で乾燥する。

A/CおよびB/Tは塗装後完全に乾燥させるのがよいが, A/Fは全く乾ききると塗膜に亀裂を生じ, かつ, ペイントの毒物効果を減少するので, 塗装直後に着水させねばならない。なお, 船底塗料は電触防止用のジंकプレート(Zinc plate)に塗つてはならない。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

最近でた合成樹脂船底塗料は塩化ビニール系の塗料で、塗面の表面処理を完全に行つたのち、プライマーという鋼面防錆処理剤を1回塗り、その上に順に油性ペイントと同じように、ビニール塗料1号を3～4回、同2号および同3号を2回塗りする。

合成樹脂塗料は塗面の完全な表面処理を必要とするから、油性ペイントの上塗りには適さない。ただし、油性ペイントを合成樹脂塗料の上塗りにするのはさしつかえない。

#### (4) 塗料の使用量

船用塗料の使用量は、塗料の品質とくに粘度、塗面の場所及び粗滑、塗装員の技術、夏冬の温度差により差違がある。熟練者が塗装する場合、白亜鉛ペイントでは1kgで $14\frac{1}{2}m^2$ （1ポンドで2坪）、外舷塗料、船底塗料ではその半分程度の面積である。（1坪は $3.3m^2$ ）

一般に平滑な鉄面を塗装する場合、粘度の強い塗料は1kg当り $6m^2$ 、普通塗料は1kg当り $10\sim 12m^2$ とみなしてよい。塗装面が粗な場合は、その塗装面積は約2割減、冬の場合は夏に比べて約1割減である。

船底、船側を1回オールペイントするのに要する国内産ペイント（大罐50kg罐）の概略の所用量を船の総トン数に応じて表示すれば、つぎのとおりである。

船の総トン数	A / C	A / F	B / T	船側ペイント (黒)
1,000	9	9	2	3
3,000	16	$15\frac{1}{2}$	4	6
5,000	21	20	$5\frac{1}{2}$	8
8,000	30	29	7	11

船の水線下の面積を求めるには、つぎの公式がある。

$$A = 1.7 \times L \times D + B \times C$$

A …… 水線下の面積 ( $m^2$ )

L …… 船の長さ ( $m$ )

D …… 喫水 ( $m$ )

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

B.....船の幅 (m)

C.....船の肥瘠係数 (0.7~0.8)

作業員1人1時間の塗装面積は、広い場所で約4~5㎡ (1.5坪) が標準である。

## (5) 塗料の調合法

油性の堅練ペイントを溶く場合、これに加える溶剂量は、ペイント量の約6割が標準である。つぎに各種ペイント (12.5kg罐) に加える溶剂量を表示する。

堅練ペイント名	溶 剤 お よ び 漆 加 剤			
	ボイル油	ターペン タイン	ドライヤ ーまたは シンサー	そ の 他
白亜鉛ペイント	4~6ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	ワニス、白エナメルペイントを約1ℓぐらい入れることがある。
白鉛ペイント	3~5ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	
着色ペイント	6~7ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	$\frac{1}{2}$ ℓ	
光 明 丹	3~4ℓ		$\frac{1}{2}$ ℓ	白鉛ペイントを混ぜることがある。

調合ペイントは、使用の際よくかきまぜて、そのまま塗装するものであるが、薄める場合は、ボイル油、ターペンタインを加える。

## (6) 塗装の注意事項

イ、上等のブラシを使い、ブラシ跡を残さぬよう、かつ、抜け毛のないように塗装する。ブラシは、使用後はペイントをよくぬぐい取り、石油燈油等でよく洗う。ペイントの固着したブラシは、煮沸したソーダ水に浸して、これを落す。引き続きブラシを使用するときは水に浸しておく。

ロ、所要塗料は、塗装前日までに予定量より多めによくかきまぜて調合しておき、塗装に当つてもかきまぜながら塗る。ただし、光明丹は、

# HP『海軍砲術学校』公開資料

固まりが早いから、使用直前に用意する。

ハ、濃いペイントは、少量のボイル油またはターペンタイン等の稀釈剤で薄める。乾燥剤は異種のを混じらないようまた、多すぎると塗面の光沢を失い、変色を早める結果になる。

ニ、あら塗りはカスト・ブラシで、仕上げはチャイナ・ブラシで行い、膜は一樣になるよう十分伸ばして塗る。

ホ、再塗装する際は、塗面の錆打ち、石鹸ぶきを行つて乾燥させたのち塗装する。

ヘ、塗装の時機は、温暖で無風かつ湿気の少ない晴天の連続時が最適である。寒冷の季節でペイントの伸びの悪いときは、ワニスを適量混ぜる。

ト、塗装後は乾燥するまでちりのかからぬよう、かつ、摩擦せぬようにぬる。残つたペイントは、罐の口を密閉して保管する。

## 第 4 節 船体各部保存整備法

船体の各部はその生命を長く保持させるために、また外観の体裁上や、その威容をただす意味においても、常時保存手入れに注意するのはもちろん、航海、停泊を問わず人命の安全、船の保安、載貨設備等に関係あるものについての整備を怠らないようにしなければならない。

### 1. 外舷 (Out side)

外舷の汚損は発錆腐蝕の原因となり、またきわめて外観の美を害するものである。従つてできるだけ外舷をよごさないよう、十分注意しなければならない。外舷のよごれの原因及びその手入れ法は次のとおりである。

#### (2) 外舷のよごれ

外舷からよごれる原因には

- イ、空中のちりの附着
- ロ、荷役中ことに荷粉末の附着
- ハ、錨作業による泥砂の附着
- ニ、煤煙の附着
- ホ、船の内外からの海水及びその飛沫の附着

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

へ。銹汁の附着

ト、油類、Paint類、Tar 類等の附着

チ、船内からすてる汚物の附着

リ、外舷塗料の自然老衰

等である。このよごれに対しては機を逸せず、拭き取り、真水拭き又は水洗いをし、要すれば油拭きを行うことが必要である。特に銹汁の流れは最も見苦しいから Bathbrick の粉末を水溶して摺り落すことが望ましい。また、きつ水標、船名、乾舷標等は常時鮮明に標示することが必要である。

## (2) 外舷塗膜の破損

外舷の塗膜が破損、又ははげる場合は

イ、荷役によつて荷物、荷役器具の撃突による損傷

ロ、舳舟又は舷梯等との接触による損傷

ハ、錆による損傷

ニ、陸岸に横付係留による損傷

等である。塗膜の損傷はその程度により、油拭き又は Touch up をしあるいは破損脱落等の場合は、発銹しない間にその部分に防銹塗料を数回施した上、最後に Original colour paint で仕上げる。

## (3) 外舷の附着物

外舷に設けられた Opening ( Scuttle, Cargo port, Coal port 等 ) の水密に注意し、時々 Rubber packing, 締付 Hinge, Blinder Scuttle glass 等の点検を励行すること。また Freeing port を有する船ではその Hinge に時々注油して、その動作を完全にしておくこと。

## 2. マスト、ヤード等

船の Mast, Yard, Derrick, Boom 等の円材は外観上、船の威容に関係深く、また荷役に重大影響を与えるものであるから、常に整正にしておくとともに完全な整備が必要である。このためには次のことに注意しなければならない。

(1) 鉄製のものは発銹の手入れをすること。

(2) 木製のものは裂け目を十分に Caulking して、Putty を詰め

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Painting 又は Oiling を施すこと。

- (3) Rigging, Stay等は適正に緊定し、かつ腐蝕に注意して、特に Serving を施した部分には年1回の Tarring down をすること。
- (4) Derrick, Boom, Gaff等は Topping lift, Guy, Stay に注意し、Manila rope 等の Fibre rope を使用する部分があれば、その雨濡れに対して特に注意が必要である。
- (5) Goose Neck, Iron band, Ring, Shackle等の破損、摩耗、弛緩等に注意すること。
- (6) 可動部分には時々注油、又は獣脂を施すこと。
- (7) 鋼材は年1回詳細な点検をすると共に All paint 又は Oiling をすること。
- (8) Derrick post 等その上部に Mushroom ventilator をもつものはその手入れを励行すること。
- (9) Derrick, Boom 等に附属する Gin block の手入れを励行すること。
- (10) 円材の手入れに当つては作業員の安全に注意すること。

## 3. 甲板構造物

- (1) 船の甲板は常に Wash deck を行うため、これら Deck election 及び Deck fitting の下部は海水の附着する機会が多く、かつ常時湿気を含み易いので常に拭き取りを完全に行い、なるべく乾燥させるように心がけることが必要である。
- (2) 鉄、鋼製のものは、その発錆を防止する方途を講じ、発錆を発見したら早目に錆打ちの上、手入れをすること。
- (3) 真鍮製の部分、例えば Scuttle の枠、締附蝶螺子等は磨くか又は塩拭き（海水を布片に浸して拭きとること）をすること。
- (4) Boat davit 類は時々回転又は起倒して、その作動を点検し、滑動部に適量の注油をすること。
- (5) Hand rail topが木製である場合は普通、これを Varnish 塗りとする。露天にある Varnish の塗膜の保護に注意し、その耐久力を伸ばすよう心がけること。
- (6) Door, Skylight 等の Hinge には少量の注油をし、作動の完全を

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

期すること。

- (7) 各部水密用ゴムに Paint, 油等を附着させないように注意し, 万一附着したときは, Soaping をし, 後真水拭きをすること。
- (8) 煙突の Guy は極度に緊定しないこと。
- (9) Sheet anchor, Stream anchor, Kedge anchor 等の Lashing は出港前に点検し, これらから錆汁の流出しないよう発錆防止に注意すること。
- (10) Deck chock, Fair leader, Ventilator 等の作動を点検し, 滑動部の分解手入れ並びに注油を怠らないこと。
- (11) Bollard head, Bitt 等は索具の係止毎に塗膜を破損するのが常である。要すれば機を失わず Touch up をする必要がある。

## 4. 甲板 (Deck)

- (1) Iron deck (鉄甲板), Steel deck (鋼甲板)

Iron 又は Steel deck は, その上面を歩行し又は荷役その他により摩耗するとともに, その腐蝕により漸次衰耗するのが常である。またこれに塗料を施しても, 航海中船体の屈曲, 気温の急変による塗膜の伸縮, 海水の奔入, 衝撃による振動等によつて塗膜を破損し, 加えるに海水に洗われる機会が多く, そのため錆蝕速度が速く, 従つて完全に甲板を保護することはできない。現状においてはこれを保護するため

イ, Deck paint を塗る

ロ, Cement を塗る

ハ, Tar pitch を塗る

ニ, Tar cement を施す

等のことが行われている。これを施すには Deck を完全に錆打ちすることが必要である。Deck paint は比較的厚い強靱な塗膜を形成する防錆甲板用 Paint として市販されている。

Cementの厚膜をもつて覆うことも Deck の保護上有効ではあるが, その凝固によつて周辺に間隙, 又は亀裂を生じ易く, これから海水が浸入して腐蝕の原因となる欠点がある。

Tar pitch とは Coal tar 又は Stock-holm tar と Pitch (Marine glue) を混合加熱溶解して, 塗布するものである。Coal Tar と Pitch とは等量に混合し, 石油罐入の両者1罐ずつを混合すれば約50坪(165平方米)塗装することができる。しかしこれは耐久

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

力弱く約2ヶ月とされている。又 Stock-holm Tar と Pitch は Stoek-holm tar 石油罐入1罐に対し、Pitch  $\frac{1}{4}$  罐を混合するのが普通である。塗装可能面積は前者の約半ばに過ぎないが、耐久力はこれに優り約半年とされている。

一般には Iron 又は Steel deck に塗料を施すが、塗料も絶対的のものでないので、場合によつては全然塗料を用いず、素肌のまま油拭きして風雨にさらし、塩分、水分等のため赤錆の発生する毎に油拭きをする方法もまた効果あるものとして行われている。

## (2) Wooden deck (木甲板)

木甲板は鋼板を防錆してその上に Wooden plank をおいて Bolt 及び Nut を以て締着けられている。鋼板と木板との間に「トロ」という White lead, China clay 胡粉等を亜麻仁油で練つた糊状塗料を厚く施すのが常である。又 Bolt の頂部に Oakum を巻いて、Bolt 挿入のための木板上の開口には「トロ」を施した上、木目を横にして作られた Dowed (木栓) を打ち込む。また木板と木板との Seam には Oakum をつめ、十分に Caulking をした後 Pitch を流し、あるいは又室内等では Putty を施し甲板面を水密とするものである。従つて木甲板の保存手入れに当つては、木質の腐蝕汚損を防止し、かつまた Seam 等の隙間から水分などの浸入を防ぎその下部の鋼板の腐蝕を防止することが要件となる。そのためには次の注意が必要である。

- イ、炎熱の地域では時々甲板に水を流し、乾燥過度となつて木甲板及び填隙が損するのを防止する。
- ロ、木甲板に用いる Pitch は良質のものを選ぶこと。劣悪品は暑熱の候は靴裏その他に粘着し、また寒冷の候には亀裂を生ずる結果となる。
- ハ、少くとも年1回は Seam の Caulking を施しなおす。
- ニ、Paint 類, Tar 類, 油類等を甲板にこぼさないように注意する。
- ホ、油類で木甲板をよごした場合は、その程度によつて刃物で軽く削り取るか、石ずりをするか又は石灰水を塗布した後石擦り等をする。
- ヘ、木甲板は毎朝清掃すること。木甲板のよごれは木甲板の保存上はもちろん、乗員の心理にも影響するから、特に旅客船等では甲板部員の日課作業中重要なものの一つである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

甲板の清掃には

(イ) Wash deck (甲板洗い)

木甲板に水を流し、普通細砂をまいてその上から Coconut (椰子実) を半分にしたもので擦り、最後に水洗いする方法。

(ロ) Soap deck (石鹸洗い)

木甲板に石鹸水をまき、これを Scrubbing brush をもつて擦り、後水洗いする方法。

(ハ) Stone deck 石擦り

Seam の Caulking, Pitch 流し又は Putty 詰め、あるいは極度に木甲板がよごれた場合等に行うもので、甲板に水を流し細砂をまきその上を Holy stone (磨石) をもつて入念に木質の新しい面が出るまで擦る方法で、後で水洗いする。

(ニ) Broom down deck

箒, English broom (Coir fibre を植えた Broom), China broom (竹製扁平の Broom) 等をもつて水分、塵埃等を除く方法。

(ホ) Swab ceck

Swab, 雑布等をもつて甲板を拭く方法。

等がある。木甲板の清掃には海水を多量に使用する関係上、普通 Wash deck 又は Sanitary pump 等の動力によりする。従つて水を流す前 Cover 及び Rope 類は高所に上げ、かつ Ventilator, Sky light, Door, Scuttle, Hatch way 等を閉鎖することを怠つてはならない。甲板洗いを終つたら甲板附近の構造物に附着した海水を十分に拭き取ることが必要であり、又甲板洗後甲板にある真鍮物及び硝子類を磨くのが普通である。又船体の傾斜、甲板の凹凸等により甲板上に水溜りの生ずる場合等は Squeeze Broom 等をもつて十分に水を掃いて、常に甲板を乾燥するように心掛けることが必要である。

ト、木甲板の水密は絶対的には保ちにくく、長年月を経れば木甲板下の鋼板の発錆が甚しい場合があるので、甲板面に注意し、特にふくれる部分 (下部が Boiler room, Galley 等熱をもつ部屋の上甲板に多



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

い) は発錆している場合が多いので注意を要する。これ等は、入きよ時に徹底的に手入をすることが必要である。

チ、木甲板 Seam の Caulking の不良個所、Deck glass 取付不良個所は、漏りの原因となるから、長期の降雨後等において漏洩個所を調査して補修することが必要である。

## (3) Linoleum ceck (リノリウム甲板)

Linoleum は普通室内等において木甲板の上に張る。Linoleum 面を特に清浄に保存することが必要で、そのためには

イ、艶拭きをする。

ロ、真水拭きをする。

ハ、油拭きをする。

等の手段を日常励行しなければならない。Linoleum の油拭きには、これに適合する Linoleum oil を使用しなければならない。

又 Linoleum 面は、水分、塩分の滯溜、アルカリ、酸、その他薬品類、塵埃の附着凝固、重電物の摩擦等によつて腐蝕破損しやすいため、これらの原因を極力防止する手段をとることが必要である。

## (4) Cement deck, Tile deck 等

Toilet room, Bath room, Galley, Barber's shop, Battery room 等のように常時水分を含み又は特殊薬品の漏洩し易い場所の deck は普通、厚 Cement 又は Cement の上に Tile を張るのが通常で、これらの場所は努めて水はけをよくし、かつ重量等により塗膜又は Tile を破損しないよう注意するはもちろん、膜面、Tile 等の隙間から水分が浸入するおそれのある場合は機を失わず応急の処置をとり、下部鋼板を腐蝕させないようにすることが大切である。

## 5. 諸室

居住区その他の諸室等はややもするとよごれ、かつ乱雑となり易いのでその整頓、清潔に注意し、かつ十分の保存手入を行い、長期の航海にも快適の生活ができて、作業能率が向上するよう心がけねばならない。諸室の保存整備には次のような注意が必要である。

(1) 室内の通風換気に注意すること。

(2) 水分、湿気を停滞させないこと。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (3) 極力塗装部の艶拭きをし、必要に応じ真水拭き、石鹸拭き又は塗装を行うこと。
  - (4) 露天鋼甲板直下の室等では、寒冷の地域でその天井に露ができ、水滴が落下することがある。この場合は天井に Cork paint 下塗 paint を塗つたとき Cork の細粒を吹き付け、下塗の乾燥後上塗を施すがよい。
  - (5) 調度品中、取はずしできるもの、又はひき出し類はこれを取り出し、時々日光消毒をすること。
  - (6) 鼠、昆虫類の発生を防止する適切な手段を講ずること。
  - (7) Scuttle, Ventilator, Door, Skylight 等のある諸室はその水密 Packing 用ゴムを破損しないよう、また真鍮磨き、Painting 中、油類を附着させないよう注意すること。
6. Hold, Store, Locker 等
- Hold, Store, Locker 等の保存整備に関しては次のような注意が必要である。
- (1) 通風換気に注意すること。
  - (2) 貨物、備品その他とう載物がなく、空艙になつた時は、機を失せず内部の清掃点検をし、要修理個所があれば修理をし、船内での工事不能箇所は記録しおいて行きよ時に外注する。
  - (3) Scupper のある場所はその現状を点検し、たまり水の排出に支障のない状態としておく。
  - (4) 内部を貫通する諸管、電線、Bottom ceiling, Side sparring Stanchion, Bulk-head step ladder, Shifting beam, Hatch board, Limber board (特に目張り板の破損が多い) 等の点検をし、貨物積載に支障のないように心掛ける。
  - (5) Beam, Frame, Side stringer 等と船体外板の接合部等に発錆著るしいことがある。全般にわたつて点検の上、十分に手入れすること。
  - (6) これらはできれば定期検査毎に内部の All paint (Hold paint が主として用いられる) をする。
  - (7) 冷蔵庫、米艙等には、CO<sub>2</sub>その他有毒ガスが発生することがあるので注意する。
  - (8) 空艙となつた場合には、下部 Hatch way の Shifting beam をつ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

けず Deck に横たえたまま、航海する等のことは最もつしまねばならない。

- (9) Provision store 等鼠の近寄り易い場所には金網等を張り、これを防止する。
  - (10) Chain locker は日常手入れができないから、入渠時に徹底的に手入れを行う。
  - (11) Bilge, Gutter way, Well 等は入渠時に徹底的に手入れする。
7. Deep tank 等

Deep tank 及び Double bottom tank 中、Oil 類を積載するものにはその内部に何等塗料を施さず、また淡水又は海水を積載するものにはその内部に Cement を塗装するのが一般である。又 Cofferdam は Oil tanker のように Deep tank の間に設けるものは Paint を塗り、又は Oil 拭きをし、Double bottom tank の Oil tank と Water tank との間に設けられるようなものには Cement を塗布するのが通常である。これら Tank については

- (1) Water tank は機会ある毎に Man hole を開いて内部の Cement の状況を点検する。
- (2) Water tank 内の発錆は高温な場所に近いもの程、その程度が大である発錆を認めたら、錆落しをして良質の Cement を3回程度塗装する。
- (3) Tank を長期空積に放置したものの内部には、悪質ガスが滞溜することがあるから、Man-hole を開いて十分換気の後、作業する。
- (4) Oil tank が Half tank となつたもの、又は空積のまま放置された Oil tank 内には爆発性ガスの存在することが多い。特に火気に十分の注意が必要である。
- (5) Oil tank は異種の油の少量の混合も絶対に許されないような油の積載を行う場合のほかは、Man-hole を開いてその内部を清掃点検する機会はほとんどない。従つて入渠時等に外注して徹底的に清掃手入れをするのが通常である。
- (6) Drinking water tank を Cement wash をした場合は、少なくとも2回以上の灰汗抜きを行う。
- (7) Tank 内の作業点検には次の注意が必要である。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

イ、Water tank 内の照明は Candle (燈火) を使用し、内部空気の純否を確かめる。

ロ、Tank 内に入る場合は同一区画に 2 人以上を配して事故に備える。

ハ、鏽落し作業には Scraper, Wire brush 等だけを使用し、密着良好な部分の Cement までも落とすことがないように注意する。

ニ、作業終了に当つて用具を Tank 内に放置しないよう十分点検する。用具の放置は排水不能の原因となることがある。

等のことがその保存整備上必要のことである。

## 8. Pipe 等

Hold 内を導かれた Pipe 類, Rod 類等は、よく積載貨物等の重圧のため破損することがある。またこれらは床上、天井直下等を導かれるので手入点検等に不便のため事故発生まで気附かない腐蝕部分、Pin の離脱等がある。

Cock, Valve 等常時使用しないものも時々開閉をし、固着を防止する。Hold 内に導かれる Steam fire extinguisher 等は時々積載貨物のない場合、試放射を行うのがよい。

便所の Soil pipe 等は時々塩酸を流し、不潔物の凝固を防止し、入きよ時に徹底的に手入することが必要である。

又 Hold 内, Coal bunker 内等の Sounding pipe は往々屈曲させられ Sounding ができないことがあるから、その保護に注意する。

## 9. 寒冷温地における甲板諸機械の保護

寒冷地域において遮蔽されていない場所に露出されている諸汽機、水管等は寒気に対し周到の注意をし、その防寒を行わなければよく使用できないことがある。

### (1) Steam winch 及び Steam windlass 等

低温になると Steam winch 及び Windlass の使用後は Cylinder 並びにこれに通ずる Steam pipe 類はその内部にたまる Drain Steam が凍結してその汽路を閉塞するのが通常である。この時急激に Steam を送ると破損することがある。また Drain が氷結するときその容積が増大するため破損することがよくある。

これを防止するためには次の方法がある。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

イ、終液 Steam を少量送り、徐々に空転させる法。

この方法は Steam を消費することが多く不経済な方法である。

ロ、Winch, Windlass を停止する場合、次の方法による。

(1) Drain cock を開いて空転を続け Drain を十分に排出する。

(2) 空転させつつ Engine room 内の Main stop valve を閉じて自然に停止させること。

この方法によつて Cylinder 及び Pipe から十分に Drain を排出するのがよい。

以上のほか Steam whistle, Steam siren 等の Pipe は Rugging (毛布, 石綿, 布片等に覆うこと) を十分施して通汽しておき、かつ時々 Whistle line (引き索) を引いて Drain を出すか、あるいは使用する必要がなければ、Engine room 内の Stop valve を閉鎖した後、引き索を引いて十分 Pipe 内の Steam を排除しておくことが必要である。

(2) Wash deck pipe 等

Wash deck pipe はこれを使用しないときは、その管内又は Valve 等の間隙にたまった水が凍結して破損の原因となることが多い。

これを防止するには、Coupling の Cover をとつて、Wash deck pump, Ballast pump 等その他の Pump を徐々に運転して絶えず水が流れ出るようにすることが必要である。万一 Pipe 内が凍結したときは全 Coupling の Cover をはずし氷解するのを待たねばならない。一般に Sanitary water は絶えず Wash deck pipe を通じて送られる構造のものが多いのでかかる事故は少いが特殊構造のものではその点注意することが必要である。

甲板上に露出された場所に雑用水用の Fresh water ceck hand pump 等がある場合は Pump にむしろ又は藁等を捲いておくことが必要である。

(3) 外気、水面等に触れる鉄材等

すべて鉄材は猛烈な低温となれば、その材質がもろくなるといわれている。従つて低温の地域では Anchor, crane, Davit 類等の防寒についても考慮することが必要である。このためには藁むしろ、毛布等を

# HP『海軍砲術学校』公開資料

もつてつむ必要がある。

又寒冷地に錨泊中は錨鎖が水面附近で低温のため切断する事故があるといわれている。このような事故の防止には Preventer cable として Hawser 又は Wire rope を Chain cable の水面下適当の処に係止して、これを Forecastle に導くことが必要である。

その他 Telemotor circuit pipe, Steering chain, Connecting rod 等で外気に露出し又は冷え易い場所にあるものについては、その防寒について周到の注意が必要である。

## 10. 自衛艦等年間整備実施標準（案）

船体整備の実施標準として試行されている。

### 第 5 節 入 き よ

#### 1. 入きよの目的

- (1) 船底の清掃船底に附着している貝殻類（富士壺、セルブラ、蠣ホヤ、船喰虫）及び海草（アオサ、アオノリ）を除去清掃して再塗装する。
- (2) 各部の損傷ヶ所の中、艦内でできない工事を行う。
- (3) 堪航性及び人命の安全上必要な箇所の定期的検査準備をし、入きよ中に検査官を招いて検査を受ける。

以上が主目的である。検査については一般船舶は船舶安全法等によつて規制されているが、海上自衛隊所属艦艇は、自衛隊法第109条により船舶安全法第28条の規定中「危険及び気象の通報その他船舶<sup>船</sup>航上の危険防止に関する部分」だけ適用をうけるので、その他の検査については安全法の精神によつて、自主的に部内検査係官によつて実施されるものである。

#### 2. 船きよの種類

次の5種類がある。

##### (1) 乾船渠 (dry dock)

普通一般に用いられるもので、きよ口はきよ扉で密閉してきよ内排水装置がある。艦船を入きよさせるには、まず竜骨の受台となる盤木 (lock) を整え、支柱等を用意し、船を引入れ、扉を閉じ、排水して Keel block に keelがふれるとき、潜水夫を使つて之を確めさせ、両

# HP『海軍砲術学校』公開資料

側に支柱を当てて、減水するに従つて船底の支柱をおき、船体を傾けな  
いようにして楔をもつて十分固定する。

## (2) 引揚船渠 (Slip dock)

海中へ突出傾斜した船台で、之に船をのせ、機力で引揚げて支柱をお  
き固定するものである。

## (3) 浮船渠 (floating dock)

多数の区かくをもっている dam のようなもので、横断面は凹字の形  
であり、そのせきと弁 (sluice valve) を開いて満水し、吃水を深  
くして、船をその上に入れ、排水浮揚させ、盤木と支柱で支持する。

## (4) 乗揚船渠 (engraving dock)

潮の干満が大きい場所で、船台に適する所を選び、満潮時を利用して  
船をのしあげ、支柱で固定し、干潮のとき修理する。

## (5) けい船堀 (wet dock)

けい船堀は突堤をもつて囲を造り、その内側に船を横付して、修理繕  
装、積卸等を行う。

潮の干満にかかわらず、水準線を一樣にするため、扉を設けてある。

## 3. 入きよ準備

### (1) Docking Indent (入きよ修理工事仕様書又は入きよ修理注文書)

各科所管別に所属船体機関武器等に関する修理、改造、改装、更新、  
清掃、塗換、補修等の諸工事について一定の書式で所要部数作製し、所  
属総監部技術部に提出する。技術部関係官は船側の要望工事についてあ  
らかじめ査定し、かつ技術部側の計画と希望をもち込んで Docking  
Indent を完成し、造船所を招いて修理工事に関する請負いの競争入  
札を行い、修理衣託造船所を決定するものである。Docking Indent  
は修理工事請負いの基礎となる重要なものであるから、船側としては成  
るべく追加工事、(発見工事等も)を出さないよう慎重に作製すること  
が要望される。

これがため各部の点検、開放検査等の実施に当つては、責任ある士官が  
必ず立合うことが必要である。

### (2) 入きよ前、適当の日に弾薬火工品及び不必要量の重油等の陸揚又は移 載を行う。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

入きよ決定後、指定日までに造船所所在地に回航する。造船所附近で Dock Master (船きよ長) が乗船し造船所岩壁に横付する。

## (3) 入きよ用意

- イ、状況により入きよ前全船内の清掃を実施する。
- ロ、船内の取片付けを行う。
- ハ、Dock 側係技師、組長等の来船を求め、仕様書の現場説明を行う。  
この際十分に Dock 側と意志の交換を行う。
- ニ、Dock 側と工事の進捗予定について協議する。
- ホ、入きよ日が決定すれば、Dock 側の希望にそつてトリムを調整すると共に、船体傾斜を修正する。
- ヘ、乗員を陸上宿舎に移転させる。
- ト、便所はよく清掃して使用止とする。すべての排水孔をふさぐ。
- チ、賄所は陸上に移動する。
- リ、入きよ時乗員を入港部署に配置し、適宜 Dock 側作業員に協力させる。

## 4. 入きよ作業

- (1) 入きよの際の操船はドックスマスターが船の機関又はえい船を使用して行うのが通常である。
- (2) 船首尾両舷からホーサーを船きよ側にとり、船の竜骨が正しく盤木上にくるよう渠内に船を導いて係留する。
- (3) きよ内の排水を開始し水面が低下して竜骨が盤木にすわりはじめるころから、Shore up をはじめ排水完了までに船体を完全に固定する。
- (4) 入きよ時航泊日誌記載事項  
航海士は次の記録を漏れなくとらせる。
  - イ、Dock Master の氏名と来船時刻
  - ロ、船きよに向け抜錨又は離岸の時刻
  - ハ、えい船の名称及び使用場所
  - ニ、船きよに最初舳索をとつた時刻
  - ホ、Dock gate 通過時刻、同じく Gate の閉鎖時刻
  - ヘ、排水開始時刻
  - ト、船体が Keel block に坐つた時刻



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 5. 入きよ中の作業

- (1) 船底の清掃
- (2) 腐蝕した「リベット」の切断、打直し。
- (3) 漏水箇所、漏水「リベット」の「コーキング」。
- (4) 水線下の「バルブ」の開放検査。
- (5) 要すれば亜鉛又は軟鋼の取替
- (6) 推進器軸の調製、「ベアリング」の取替。
- (7) Propeller pitch の調整, Propeller の清掃。
- (8) 舵の検査, 舵柄座の充填。
- (9) 艦底の塗粧, 吃水マークの塗替, 水線帯の塗替。
- (10) 水線下の stuffing box (填座) の詰直し。
- (11) 錨鎖の手入検査。

以上述べたのが主なるものである。入きよ中は保安に十分注意し、殊に火災を起さぬようにせねばならぬ。また足場が不安定な場所も多く事故を起さぬよう乗組員に注意し、入きよ期間はできるだけ短期間に終るようせねばならぬ。

経費節約もあるが、戦時中は特に入きよを待つ他艦船のことを忘れてはならぬ。

### 入きよ中の注意事項

- (1) 船内における便所、煮炊所、浴室の使用を禁ず。
- (2) 防火対策に万全を期する。  
乗員に対する防火上の訓育  
陸上消火栓からの蛇管取入れ、船内備付消火器の整備  
工員作業終了後の巡視  
船内巡検の徹底  
当直員に対する監督指導
- (3) きよ内に~~汚水、塵芥~~を棄てぬ。
- (4) ~~落盤予防、貴重品の格納施設~~。
- (5) ~~甲板上の断足を禁ずる~~。
- (6) ~~船内重量物の移動はできるだけさける~~。(船体の安定を失うおそれがある)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- (7) 人員の転落防止
  - (8) 工員の作業監視 工員を督励し作業能率の増進を図る。
  - (9) 乗員に船体各部の構造に通暁するよう努めさせる。
7. 出きよ (Undocking) 準備
- (1) 船底栓 (Bottom plug) は士官立合いの上漏れなく締め Cement をもつて固めさせる。
  - (2) 適当なトリムを造る。
  - (3) 出きよ時刻を勘案 (潮時により左右される) して A/F Bottom paint を塗装する。Zinc plate に塗つたり、支柱の後の塗り残しのないように監督する。
  - (4) Boiler に漲水点火し、Steam を用意する。
  - (5) Anchor, Chain cable を格納する。かつ投錨用意をなしておく。
  - (6) 防水部署作業を実施する。

## 8. 出きよ作業

入きよ作業終了後、出きよ時刻を船きよ主任 (Dock master) と艦長との間で定める。艦長は舷外に開口する「バルブ」に配員し、海水の浸入を警戒する。

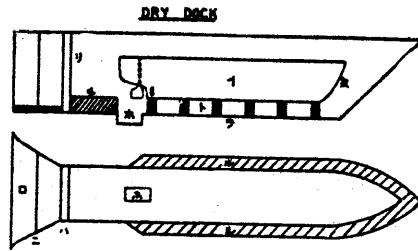
船きよ主任は重量の変化あるいは予期しない風潮の変化等により起る事故を局限するために配員する。

船きよ主任は船きよに注水を始める。海水弁のところが水に浸ると一旦注水をやめ、防水ができていという確認をすませるまで水を入れない。

水がある程度入ると、船首の方が船尾より少しさきに浮き上る。安全に船が浮いたら海面の水位まで注水し、なるべく早く出きよさせる。

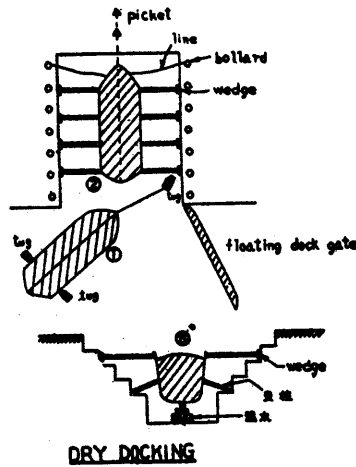
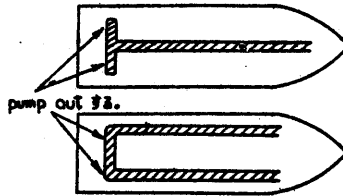
出きよ時の記録は入きよ時に準ずる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



- (1) 本渠 (2) 外戸当 (3) 盤木 (4) 渠頭  
 (5) 渠口 (6) 龍井 (7) 切頭 (8) 渠壁  
 (9) 内戸当 (10) 渠床 (11) 浮戸 (12) 渠底

Waterway は次のように敷け pump out する。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

## 〔参 考〕

### 船舶の検査

自衛隊の艦船は訓令の定めるところにより次の要領で修理，検査，入きよを行う。

#### 1. 特別修理

鋼船（潜水艦，魚雷艇を除く）	完成後4年毎に
魚雷艇及び鋼船以外の船舶	完成後3年毎に
潜水艦	完成後2年毎に

#### 2. 年次検査

毎会計年度（船舶が製造された会計年度を除く） 1回

#### 3. 入きよ

改造及び修理の際の入きよ並びに入きよして行われた年次検査の際の入きよを含めて毎会計年度1回以上。

（回数については海上幕僚長が長官の承認をえて定める）

## 第6節 船内消毒

### 1. 目的

船舶には多量の糧食，手荷物，積載貨物等を貯蔵するため，昆虫類，鼠が侵入発生する機会が多く，一度これらの侵入発生を見ると，その根絶は至難のことで，繁殖が旺盛であるから，悪質病源の伝播の媒介しまた直接糧食，積載貨物はもちろん，甚だしいものは書類，乗員にまで被害が及ぶこともよくある。従つて船内は常に清潔に保ち，停泊中殊に陸岸係留中，入きよ中は鼠の侵入に対し万全の注意をすると共に，糧食，貨物等のとう載に当つては昆虫，鼠の附着侵入に注意し，また乗員はその身体を清潔に保つと同時に寝具，被服類の日光消毒を励行し，船内衛生に注意することが必要である。また船内の不潔な場所は時々薬液，石灰乳等で消毒を行うことがきわめて重要である。

一方船舶は船舶安全法施行規則第106条によつて国際航海に従事するものは，その定期検査準備として，また国際衛生条約第28条によつて定期的に鼠の駆除を行わねばならない。また檢疫法によつて伝染病が発生し

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

たとき等、船内の消毒を命ぜられることがある。

船で除鼠の目的をもつて行われる消毒を Deratization 又は Fumigation といっている。この場合多く鼠と共に昆虫の駆除を目的として行われるのが通常である。

船で行われる Fumigation の主なるものは次の3種である。

a 青酸ガス消毒      b 酸化炭素消毒      c 硫黄燻蒸法

これらの消毒法はいずれも猛毒のあるガスを使用するので、その消毒開始に当つては周密な計画と準備を必要とし、不慮の事故の発生を防止しなければならない。消毒当日は晴天、しかもやや風のあることが望ましい。普通事故防止の見地から施行当日はなるべく在船員は作業に必要な最少員数に止め、船内の動植物は一時離船させる。

船内の消毒は国際衛生条約による除鼠証明書 (Deratization certificate) の受有を必要とする場合は、検疫所等に申請し、官燻立会の上、その指示に従い消毒施行の上、証明書の交付を受けるものとする。

米国検疫規程によれば、東洋方面から北米諸港に入港する船舶は、発港地で米国領事館に願い出、その認めた除鼠証明書を提示して Bill of Health B, H, (健全証書) の発行を受け、持参しなければならない。しかしその除鼠証明書の有効期間は4ヶ月であるので、若し期間が着港時において満了する場合は、米国官燻の監督を受け船内の除鼠を行わなければならない。

## 2. 除鼠及び消毒法

### (1) 青酸ガス消毒法

青酸ガスは、一名チアン水素 (Hydro cyanic acid HCN) と呼ばれ、無色で一種特異の臭気をもっている。その密度は空気を1とすれば0.9323で空気よりやや軽い。

青酸は呼吸器のほか、胃にも作用し、これを呼吸すると瞬時に中毒症状を起し、人の致死量は50mgで、500mg/m<sup>3</sup>の濃度で4~5分で死亡するといわれている。

従来、船内消毒には、所要区画内に容器をおいて青酸ナトリウムを塩酸水との混合液中に投入して発生させる方法が行われていたが、近来種々の簡易かつ安全な発生法がとられている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

このガスを使用する方法は貨物に対して無害で、従つて貨物とう載のまま消毒可能である。しかしこのガスは猛毒で除鼠及び昆虫駆除には最適であるが、殺菌作用がないので消毒のためには硫黄燻蒸法を行う必要がある。

青酸ナトリウムの使用量及び要密閉時間は次のとおりである。

除鼠のとき	1000立方呎につき	5オンス
昆虫駆除のとき	"	2½ "
とう載貨物あるとき	"	4時間
とう載貨物ないとき	"	2 "

## (2) 一酸化炭素消毒法

一酸化炭素 (Carbon monoxide CO) は無色、無臭のガスで、空気よりやや軽く密度は0.967である。これを呼吸すれば血液が機能を失つて死亡するとされている。人が空気中に1%このガスを混入したものを吸入すれば2分間で死ぬといわれている。

この方法は一般にガス発生船を本艦側に横付して、その装備する瀘中に Corks 又は木炭を不完全燃焼させて Pump をもつて所要箇所注入して密閉放置する。

このガスは船体貨物に害がないので、青酸ガス消毒と同様、貨物とう載のまま施行できるが、殺虫、殺菌力がない欠点がある。従来わが国検疫所で行つていたのは、この方法であつたが今では専ら青酸ガス並びに硫黄燻蒸法によつているようである。このガスは密閉時間は3時間位である。

## (3) 硫黄燻蒸法

この方法は所要箇所に鉄製容器に硫黄を入れ、これにアルコールを注ぎかけ点火燻蒸して、密閉するもので、硫黄を燻蒸すれば亜硫酸ガス (Sulphurous acid gas SO<sub>2</sub>) が発生し、その毒性を利用するものである。亜硫酸ガスは無色ではあるが刺激性の臭をもっている。空気に比べて重く密度2.264で、真鍮、銀等の金属及び Paint を変色又は変質させる性質がある。

このガスは殺菌力は強いが、毒性が前2者に比べてやや劣るため、除鼠には密閉時間を長くしなければ効果が少い。規程によれば少くとも6

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

時間以上密閉しておくことになっている。

このガスはその毒性が余り激しくないので、比較的簡易な船の消毒に広く使用されている。しかし有臭であるので食料品、貨物に損害を与える欠点があるので施行に当つて十分注意することが必要である。

硫黄の使用量は容積 1000 立方呎に対し 3 ~ 4 封度とされている。

またこの方法を行うには、亜硫酸ガス発生船から Pump をもつて注入する場合もあり、また本船に Cryton machine を装置する船では亜硫酸ガスを発生させ、それで Hold 内の消毒を行うこともある。

## (4) 薬液等の撒布

現今、船で行われる殺菌のためには D. D. T. フォルマリン、クレゾール石鹼液、石灰酸等の撒布をするのが通常である。

## 3. ガス消毒上の注意

船内の鼠、昆虫類の駆除及び消毒には、いずれの方法による場合も猛毒ガスを使用するため、往々不注意によつて乗員に中毒死亡者を出すことがある。官憲の指導に従つて責任者は万遺漏ない準備と注意が必要である。

### (1) 除鼠準備と消毒中の注意

イ、除鼠をする場所に対して周密に調査をし、次の準備をすること。

(1) 外部にガスの漏洩するおそれのある間隙、気孔等を綿密に検査し蔽重に目張りすること。

(2) Hold 内に蓋板ある場合は、できればその過半を除去すること。

(3) Hold 内に Rice store, Store 又は Locker, Provision store 等があるときは、その出入口を開放し、又内部から艙外を通ずる換気用の Opening, Ventilator 等があれば、これも蔽重に密閉すること。最上甲板の Hatch way の Batten down の準備をすること。

(4) Hold 内の場所では各室の Doore, Manhole door, 昇降口の蓋板等を開放し、ガスの充満にさしつかえないようにすること。

(5) Peak tank Deep tank, Double bottom tank に対しては蓋板又は Manhole door を密閉すること、若し水を充満してないか又は密閉困難な事情あるときは、その蓋板又は Manhole door を開放すること。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

ロ、除鼠施行場所に接続する箇所に対しては次の準備が必要である。

(1) 発見できない気孔等からガスの漏洩するおそれがあるため、その出入口、扉等は厳重に密閉し Ventilator, Skylight, Cabin Scuttle 等は開放して大気の流通をよくするとともに、これ等危険区域に出入を禁ずるため縄張り、はり紙などをすること。

(2) 危険区域への交通取締りのため人を配置して、消毒開始と共に見張りに当らせる。

ハ、消毒用終了後使用する Hold 内通風用 Wind sail その他の用具をあらかじめ上甲板上に取り出しておくこと。

ニ、火気に十分注意すること。

ホ、船内の動植物を離船させること。

ヘ、ガス発生又は注入前、人が除鼠区画内に残留していないかを十分に調査確認して、異常ない旨を官憲に報告し、その後ガスの発生又は注入をし、直ちに区画を閉鎖すること。

ト、硫黄燻蒸法の場合は、食糧品その他で変質変色などの支障を来すものは残らず陸上げするか、又はガスの影響のない処に移動すること。また硫黄燻蒸法は区画内に火気を密閉するものであるから、その容器附近に燃焼しやすいものを置かないように注意が必要である。

## (2) 開放上の注意

イ、密閉した区画は官憲の指示又は指定時間まで開放しないこと。また官憲の許可あるまで乗員の帰船はもちろん出入を禁止すること。

ロ、Hatch way, Ventilator 等の開放に当つては必ず風上にいて敏速に行動すること。

ハ、開放後 Wind sail を導入してガスの逸散を促進すること。

ニ、開放中は危険区域に縄張りをし、何人も立入らぬよう見張人をおくこと。

ホ、除鼠ガスの充満した区画内にある Bilge way, Double bottom tank, Peak tank 等はガスが相当に残留するから、十分の注意が必要で、長時間の換気後も用心のため、防毒面を使用するか、小鳥等をおろして試験した後近づくのが安全である。

## (3) 中毒患者の応急手当法



# HP『海軍砲術学校』公開資料

ガス消毒中、誤つて中毒者ができた場合は、直ちに風上の新鮮な空気  
の場所に運び、静かに着衣を（特に頸部及胸部）ゆるめ、人工呼吸、ア  
ンモニア又は酸素吸入を施し又は冷温タオルをもつて胸部を軽打し、若  
し飲めれば熱ウイスキー、赤酒、熱コーヒー等の刺激性飲料を与える。  
重症の場合はアンプル注射を行うとともに至急医師を呼ぶことが必要で  
ある。