

造船學教科書

大正七年十一月

海軍機關學校

生徒第三學年



大正七年十一月

海軍機關學校長 船橋善彌

本書ニ依リ造船學ヲ修得スヘシ

第二版

大正七年十一月

教官海軍造船少監

河東卓四郎

第一版

大正三年六月

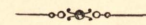
教官海軍造船大技士

中川

駿

發行年月

造船學目次



	頁
第一編、軍艦	I
第一章、軍艦ノ種類及其任務	I
一、總說	I
二、戰艦	2
三、巡洋戰艦	4
四、巡洋艦	5
五、海防艦	6
六、砲艦	7
七、驅逐艦	7
八、水雷艇	8
九、潛水艇	9
十、特務艦	11
一一、母艦	11
第二章、船體ノ變形及強度	12
一二、縱ノ方向ニ生ヅル變形及強力	12
一三、橫ノ方向ニ生ヅル變形及強力	17
一四、局部的ノ變形	18

	頁
第三章、造船材料及結合法	19
一五、造船材料	19
一六、銕	21
一七、結合法	22
第四章、船體ノ構造	24
一八、龍骨	24
一九、艦首材	26
二〇、艦尾材	26
二一、縱通材	27
二二、肋材	28
二三、甲鐵背部ノ肋材	29
二四、二重底以外ノ肋材	30
二五、梁及支柱	30
二六、推進軸受	31
二七、鋼甲板	32
二八、木甲板	33
二九、外鈹	35
三〇、內底鈹	37
三一、防水隔壁	37
三二、防水扉	41
第五章、防禦	43
三三、甲鐵	43
三四、防禦甲板	47

	頁
三五、水線下防禦	48
三六、主機械及罐ノ防禦	49
三七、彈火藥庫ノ防禦	49
三八、砲及砲架ノ防禦	50
三九、乘員ノ防禦	51
四〇、通信機關ノ防禦	52
四一、舵及操舵機ノ防禦	52
第六章、艤裝	54
× 四二、揚錨裝置	54
× 四三、操舵裝置	56
四四、端舟搭載裝置	57
四五、石炭、重油搭載裝置	58
四六、諸管裝置	59
× 四七、火藥庫冷却裝置	65
四八、通風裝置	67
第二編、船體ニ關スル諸計算	73
第一章、排水量	73
一、諸定義	73
二、排水量ヲ求ムル方法	76
三、肥瘠係數	77
四、排水量曲線	79
五、吃水一時ヲ浮沈セシムル重量	80

	頁
六、河川ニ入リタルトキノ吃水ノ變化	81
七、噸數	82
第二章、浮力	83
八、總說	83
九、浮力ノ中心	83
一〇、豫備浮力	84
一一、中央部浸水ニヨル艦體ノ沈下	85
第三章、復原力	87
一二、平均狀態	87
一三、小傾斜角度ニ於ケル復原力	88
一四、大傾斜角度ニ於ケル復原力	96
第四章、Trim	101
一五、縱ノ方向ニ於ケル復原力	101
一六、Trimノ變化	102
一七、潜水艇ノ復原力及Trimノ變化	106
第五章、船體動搖論	108
一八、總說	108
一九、靜水中ノ動搖	108
二〇、波浪中ノ動搖	113

	頁
第六章、船體旋回論	117
二一、總說	117
二二、船體ノ旋回ニ伴フ傾斜	118
二三、Pivoting point and Drift angle.	118
二四、艦船ノ旋回	119
二五、潜水艇ノ舵	121
第七章、抵抗論	123
二六、總說	123
二七、摩擦ノ抵抗	126
二八、造渦ノ抵抗	129
二九、造波ノ抵抗	131
三〇、空氣ノ抵抗	134
第八章、推進論	135
三一、實馬力及有効馬力	135
三二、經濟速力	140
三三、距離ト石炭消費量	141
三四、速力試験	142
第三編、造船工業一般	146
第一章、軍艦計畫ノ大意	146
一、總說	146
二、排水量ノ決定	147
三、船體寸法ノ決定	149

	頁
四、諸配置	151
五、線圖	152
六、重量増減ガ排水量ニ及ボス影響	153
第二章、軍艦ノ建造	155
七、圖面	155
八、現圖	155
九、撓鐵	156
一〇、造船機械場	156
一一、造船ノ組立	156
第三章、進水裝置	159
一二、總說	159
一三、船臺	160
一四、固定臺	160
一五、滑臺	161
一六、滑走面獸脂塗附	162
一七、滑走制止裝置	163
第四章、進水計算	164
一八、進水重量	164
一九、滑走力及摩擦係數	264
二〇、艦尾ノ墜落	165
二一、艦尾ノ浮揚	166
二二、進水時GMノ値	167

造船學

第一編

軍艦

第一章

軍艦ノ種類及其ノ任務

一、總說、

軍艦ハ平時ニ於テハ國際外交ノ實力トナリ自國ノ沿岸ヲ航海シ商業及ビ海上ノ安寧ヲ保チ、尙ホ植民地其ノ他諸外國ノ重要ナル港灣ニ行キテ自國ノ商權ヲ保護シ其ノ間ニ於テ戰時ニ必要ナル各種ノ訓練ヲナス戰時ニ於テハ自ラ攻、防²種ノ任務ヲ有スルナリ、即チ戰時禁制品ヲ積載スル敵國商船ヲ捕獲シ又敵國港灣海軍根據地其ノ他防備ヲ有スル敵地ヲ攻撃シ封鎖シ敵國軍艦ト戰鬪シ又戰地ト本國トノ間ノ連絡ヲ取ルト同時ニ自國船舶及ビ自國ノ爲メニ來ル外國船ノ航海ヲ安全ニシ、自國港灣海軍根據地等ヲ守護スベキモノナリ、

斯クノ如ク軍艦ノ任務ハ多端ナレバ此等諸任務ハ同時ニ堪ヘ得ルガ如キ艦ヲ建造スルコトハ到底望ミ

得ベカラザルコトナルノミナラズ、却ツテ不經濟ナルナリ故ニ各從事スベキ任務ニ依ツテ特種ノ構造ヲ施スコトノ必要ナルハ論ヲ俟ザルトコロナリ、

今各任務ニ從ツテ軍艦ヲ類別スレバ下ノ如シ、

戰艦、

巡洋戰艦、

巡洋艦、

海防艦、

砲艦、

驅逐艦、

水雷艇、

潜水艇、

特務船、

母艦、

二、戰艦、

Battle ship

戰艦ハ公海ニ於テ敵國ノ主力艦隊ト堂々戰ヲ交ヘ進ンデハ敵ノ砲臺ヲ攻撃スルモノニシテ實ニ艦隊ノ主腦タルモノナリ、サレバ攻撃力ニ於テハ敵ノ主力艦ト戰ヒ之レヲ擊破スルノ威力ヲ備ヘザル可カラス、防禦力ニ於テハ例ヒ猛烈ナル敵ノ攻撃ヲ受クルコトアリトモヨク之レニ堪ヘ戰鬪ヲ繼續シ得ルモノナラザル可カラズ、攻撃力ヲ大ニセントスレバ威力大ナル砲ヲ多數搭載セザルベカラズ、防禦力ヲ大ナラシメント

スレバ厚キ甲鐵ヲ裝備セザルベカラズ之レ即チ戰艦ノ益大トナル所以ニシテ彼ノ日清戰爭ニ於テ當時ノ人心ヲ寒カラシメタル敵ノ主力艦鎮遠ハ排水量僅ニ7,800噸ニ過ギザリシモ爾來科學ノ進歩ト造船術ノ發達ニ伴ヒ列國共ニ大ヲ競ヒ今ヤ我戰艦山城ノ如キハ排水量實ニ30,600噸ニ達シ其ノ威力亦實ニ驚クベキモノニシテ當時世人ノ夢想ダモ及バザリシ所ナルベシ、試ニ砲力ヲ比センカ日露戰爭以前ノ戰艦ハ主砲30°/m 砲4門、副砲15°/m 砲14門ヲ標準トセリ、然ルニ砲煩ノ威力ヲ増進スルタメニハ口徑ヲ大ニシ膳長ヲ増加シ重彈ヲ使用スルヲ要スルガ故ニ各國競ヒテ巨砲ヲ採用シ30°/mヨリ36°/mニ進ミ今又41°/mヲ採用スルニ至レリ、其ノ數ニ於テモ Dreadnaughtハ一躍10門ニ進ミ山城ニ於テハ14"砲12門ヲ裝備スルニ至レリ、副砲モ亦漸時其ノ口徑ヲ増シ鹿島級ニ於テハ25°/mニ達セリ而カレドモ最近再ビ其ノ口徑ヲ減シ15若クハ14°/m 砲ヲ採用シ專ラ主砲ニ重キヲ置クニ至レリ此ノ如ク大艦巨砲主義ハ今ヤ世界ヲ風靡シテ停止スル所ナキ有様ナリ、

三笠	4-30°/m 14-15°/m 20-12 ^{ptr}
鹿島	4-30°/m 4-25°/m 12-15°/m 14-12 ^{ptr}
Dreadnaught	10-30°/m 18-12 ^{ptr}
山城	12-36°/m 16-15°/m 4-8°/m H.E. G.

砲煩ノ増大ハ又防禦ノ増加ヲ要求スルモノナリ砲ハ敵ノ防禦ヲ貫通スルヲ目的トシ防禦ハ敵ノ砲彈ヲ

防ギ得ルヲ標準トス故ニ兩者ハ互ニ進歩ヲ競ヒ甲鐵ハ漸時其ノ厚サヲ増スト共ニ材質ノ改良ヲ計レリ、

此ノ如ク戰艦ハ攻防ヲ主眼トシ速力ノ如キハ第二トセリ、即チ日露戰爭當時ニ於テハ18節ヲ以テ戰艦ノ標準速力トシ之レ以上ノ必要ナシトサエ論ゼラレタリ然レドモ兵器ノ進歩ト戰場ノ擴大トニ伴ヒ速力モ亦大ナルヲ有利トスルコト勿論ニシテ最近25節以上ニ達セントスルニ至レリ、

其ノ他戰艦ニ必要ナル要素ハ大ナル航續力ヲ有スルコトニテ少クトモ速力14節ニテ5,000浬以上ヲ航續シ又如何ナル荒天ト雖モ安全ニ航海シ戰鬥ヲ持續シ例ヘ敵ノ砲彈若クハ水雷ノタメ多少ノ損害ヲ蒙ムルコトアリトモ容易ニ沈沒等ノ恐ナキモノナラザルベカラズ、

三、巡洋戰艦、

Battle cruiser

巡洋戰艦ハ敵主力艦隊ト堂々戰鬥ヲ交ヘ得ル攻撃力ヲ有スルト共ニ其ノ優秀ナル高速力ヲ利用シ味方主力艦隊ノ戰鬥ヲ有利ナラシムル様戰場ヲ馳驅スルモノニシテ戰艦ト共ニ艦隊ノ主要ナルモノナリ、彼ノ所謂八四艦隊若クハ八々艦隊トハ戰艦、巡洋戰艦ノ數ヲ云フモノニシテ一國海軍力ノ標準トナルモノナリ、

サレバ巡洋戰艦ハ速力ヲ第一トシ攻撃力ヲ第二トシ防禦力ヲ第三トス、

速力ハ戰艦ヨリ常ニ4節乃至5節大ナルヲ要シ歐洲戰亂前ニハ27節ヲ標準トセシモ今ヤ30節ヲ越ヘントス、速力大ナレバ從テ多量ノ燃料ヲ必要トシ14節ニテ10,000哩ヲ航續シ得ルヲ要ス、

砲煩ハ少クトモ戰艦ト同等ノ威力アルモノヲ要スレドモ其ノ數ハ小ナリ鞍馬ハ30°/m砲4門、比叡ハ36°/m砲8門ヲ主砲トセリ副砲其ノ他ニ於テハ戰艦ト異ルコトナシ

鞍馬 4-30°/m 8-20°/m 14-12°/m

Invincible 8-30°/m 14-12^{ptr.}

比叡 8-36°/m 16-15°/m 4-8°/m H.E.G.

防禦ハ戰艦ヨリ薄ク8"若クハ9"ヲ最厚トス此ノ如ク戰艦ト巡洋戰艦トハ各其ノ主眼トスル所ヲ異ニシ各特種ノ性能ヲ有スルモノナリ然ルニ近時戰艦ノ速力益々大トナリ巡洋戰艦モ亦能フ限リ攻防力ノ増大ヲ計リ茲ニ兩者益々相接近シテ區別ナキニ至ラントスルノ傾向アリ然レドモ其ノ本來ノ任務ヲ考フレバ各其ノ主眼トスル所ヲ充分ニ發揮セシメ之レガ爲メニハ第3、第4ノ要素ハ犠牲トスルノ覺悟ナカルベカラズ、

四、巡洋艦、

Cruiser

巡洋艦ノ任務ハ自國ノ商業ヲ保護シ運送船ヲ護送シ偵察通信ヲ掌リ進ンデハ敵國ノ商業ヲ妨害シ敵艦

ト交戦シ敵ノ驅逐艦ヲ撃壊スル等ニシテ從テ高速力ヲ有スルノ必要アリ、排水量7,000噸以上ノモノヲ一等巡洋艦、排水量7,000噸未滿ノモノヲ二等巡洋艦ト稱ス、

巡洋艦ハ又舷側ニ装甲ヲ有スルト否トニヨリ装甲巡洋艦非装甲巡洋艦ト云ヒ又主要部ノ舷側ニ限リ2吋若クハ3吋ノ輕少ナル防禦ヲ施セルモノヲ輕装甲巡洋艦若クハ單ニ輕巡洋艦ト稱スルコトアリ、

巡洋艦ハ其ノ任務上速力ヲ第一トシ巡洋戰艦ヨリ高速力ナルヲ要シ又敵國商船ヲ追及捕獲スルタメ商船ノ最高速力ヨリモ大ナラザル可カラズ、砲力ニ於テハ敵ノ驅逐艦ヲ撃壊スルタメニ其ノ一隊ニ相當スル威力ヲ有スルヲ標準トス、防禦ハ大ナルヲ要セズ近時益々減少シテ主要部ニノミ極メテ薄キ防禦ヲ施シ專ラ高速力ヲ得ントシ最近35節以上ヲ要求スルニ至レリ、

艦名	排水量	速力	主砲	防禦
淺間	9,750	21½	4-20 ^c /m 14-15 ^c /m	7"
筑摩	5,000	26	8-15 ^c /m 4-8 ^c /m	4"
天龍	3,500	33	4-14 ^c /m 1-8 ^c /m	2½"

五、海防艦、

Coast service vessels

海防艦ハ自國ノ海岸、軍港及ビ商業ヲ保護シ進ミテハ敵國海岸ニ於テ敵艦又ハ砲臺ト交戦スルモノニシテ攻防力ヲ要スルコト戰艦ニ同ジケレドモ海岸ニ於テ戰フヲ常トスルヲ以テ吃水ノ小ナルヲ可トス、排水

量 7,000 噸以上ヲ一等海防艦ト稱シ 7,000 噸未滿ヲ二等海防艦ト稱ス、此ノ種ノ艦ハ各國共新造スルコトナク老朽戰艦等ヲ以テ其ノ用ニ供スルヲ常トス我富士、石見、橋立等之レニ屬ス、

六、砲艦、

Gun Boat

砲艦ハ海防艦ト同ジク自國及ビ敵國ノ海岸又ハ大河ニ航シテ戰鬥ニ從事ス從テ船體極メテ小ニシテ淺吃水ナルヲ要ス排水量 800 噸以上ヲ一等砲艦ト稱シ、最上等之レニ屬ス排水量 800 噸未滿ヲ二等砲艦ト稱シ鳥羽、伏見等之レニ屬ス、

七、驅逐艦、

Destroyer

驅逐艦ハ元來水雷艇ヲ驅逐スル目的ヲ以テ生レタルモノナリ蓋シ水雷艇ノ夜襲ハ往々慘憺タル効果ヲ表ハシタルヲ以テ之レヲ驅逐スル爲メニ水雷艇ヨリモ高速力ニシテ而カモ砲力大ナルモノヲ造レリ之レ驅逐艦ナリ而カレドモ其ノ發達ニ伴ヒ水雷艇ハ爲メニ威力ヲ失ヒ驅逐艦自身ガ水雷艇トシテ活動シ敵艦隊ヲ襲撃スルニ用ヒラルルニ至レリ、此クテ現今ニ於ケル驅逐艦ノ任務ハ其ノ高速力ヲ利用シ魚雷ヲ以テ敵ノ艦隊ヲ襲撃シ損傷ヲ受ケテ敗走スル敵艦ヲ追跡シ敵ノ驅逐艦及ビ潜水艇ヲ撃壞シ又自國ノ艦隊ヲ防禦スル等其ノ任務極メテ宏シ、此ノ如ク驅逐艦ノ用途

大ナルヲ以テ各國共多數ニ之ヲ建造シ從テ又驅逐艦ヲ驅逐スルニ足ル大型ノモノヲ建造スルニ至レリ、即チ排水量 1,000 噸以上ヲ一等驅逐艦ト云ヒ、1,000 噸未滿 600 噸以上ヲ二等驅逐艦、600 噸未滿ヲ三等驅逐艦ト云フ、何レニシテモ驅逐艦ハ極メテ高速力ヲ有セザル可カラズ少クトモ巡洋艦ヨリ大ナル速力ヲ有セザルベカラズ、其ノ高速ヲ利用シ敵艦ニ近ヅキ有効射距離ニ達スルヤ速ニ魚雷ヲ發射シ敵ノ砲火ヲ受ケザル間ニ極メテ迅速ニ遁走ヲ計ラザルベカラズ、此ノ如ク魚雷ノ驅逐艦ニ於ケル尙砲煩ノ戰艦ニ於ケルガ如キモノナルヲ以テ少クトモ一回ノ襲撃ニヨリ命中ヲ期シ得ル丈ケノ發射管ヲ裝備セザル可カラズ、砲力ハ敵ノ驅逐艦及ビ潜水艇ヲ擊破スルニ足レバ可ナリ驅逐艦ハ又機雷ヲ敷設シ又ハ掃海ノ任務ニ當ルコトアリ、

驅逐艦名	排水量	速力	發射管	砲力
春雨	390 ^T	29 ^K	2 - I 45°/m	1 - 8°/m 5 - 57 ^m /m
樺	665	30 ,,	2 - II ,,	1 - 12°/m 3 - 8°/m
檜	850	31.5 ,,	2 - III ,,	3 - 12°/m 2 - machine gun
磯風	1,200	35.5 ,,	3 - II ,,	4 - 12°/m 2 - machine gun

八、水雷艇、

Torpedo Boat

水雷艇ハ自國ノ港灣ヲ防禦シ進ンデハ敵國ノ港灣河口ヲ封鎖シ攻撃シ又ハ公海ニ於テ敵艦ヲ攻撃ス、故

ニ船體ハ充分小ニシテ島蔭ニ逃レ淺キ處ヲモ航シ以テ水雷攻撃ニ從事スル者ナレバ、攻防力等凡テヲ犠牲トシテ高速力ヲ出サシムルモノニテ、27節乃至30節ヲ普通トス、船體ハ小ニテ特ニ吃水、乾舷及ビ載炭量モ小ニス、然シ艇ノ操縦ヲ容易ナラシメンガ爲メ舵ノ面積ヲ大ニス、夫レガ爲メ特ニ前舵ヲ備フルナリ、武器ハ主モニ水雷發射管ニシテ砲ハ3听砲位ニ過ギズ、

水雷艇ハ元來攻撃用ノモノナレバ防禦力ハ唯船體ノ小ナルト、高速力ナルコトトニ依ルモノナリ、

水雷艇モ亦排水量120噸以上ヲ一等水雷艇、120噸以下ヲ二等水雷艇ト稱ス近時ハ水雷艇ヲ建造スルコトナシ、

九、潜水艇、

Submarine boat.

潜水艇ハ近年長足ノ進歩ヲナシ殊ニ今次ノ歐洲戰爭ニ於テ獨ノ潜水艇ハ到ル所暴威ヲ違ウシ英ノ大艦隊ヲ以テシテモ何等爲ス能ハザルヲ見ルニ及ビ益々其ノ價值ヲ認メラレ或ハ大艦無用潜水艇萬能說ヲ稱フルモノサヘアルニ至レリ、然レドモ其ノ歴史ハ300年前ヨリ起リ幾多ノ變遷ヲ經改良ニ改良ヲ加ヘテ漸ク今日ニ至レルモノニテ其ノ間多クノ種類ヲ現出セリ、即チ沈下ノ方法ヨリ區別スレバ艇底ニ注水スルアリ、垂直ノ推進器ニ依ルアリ又水平舵ニヨルモノアリ潜航ノ能否ヨリ區別スレバ單ニ潜水シ得ルモノアリ

之レヲ Submersible boat ト云ヒ自由自在ニ潜航シ得ルモノアリ之レヲ Submarine boat ト云フ、船體ノ構造ヨリ區別スレバ二重船殻ヨリナルモノ之レヲ Double hull ト云ヒ、單ニ一重ノ船殻ヨリ成ルモノ之レヲ Single hull ト云フ潜水艇ハ 100 呎乃至 150 呎ノ深海ニ潜水シ得ルガ爲メ其ノ水壓ニ堪ヘ得可キ構造ヲ有セザル可カラズ之レヲ耐壓部構造ト云ヒ切斷面ハ圓形ヲ爲スヲ普通トス排水量ハ水上ニ於テ 100 噸位ヨリ進ミテ今日ニテハ 800 噸乃至 1,000 噸ニ進ミ尙益々増加セントス推進用動力ハ水上航走ニ際シテハ「ガソリン」又ハ重油發動機ヲ使用シ水中ニ於テハ二次電池ヲ電源トセル電動機ニ依ルナリ蓋シ潜航中ハ艇ノ重量ヲ變ゼザルヲ要シ艇内ノ空氣ヲ消費スルコトナク又艇内ノ溫度ヲ高ムル等ノ事ナキ動力ヲ選バザル可カラズ是レ二次電池ヲ採用スル所以ナリ、水上ニ於テハ稀ニ蒸氣「タービン」ヲ採用セルモノアレドモ水上ヨリ潜水ニ又ハ潜水ヨリ水上ニ移ル場合ニ消火及ビ點火ニ時ヲ要スルノ不利アリ、速力ハ水上 12 節、水中 7 節位ヲ普通トセシモ今日ニテハ水上 18 節、水中 10 節ニ達シ 1,200 馬力重油發動機二臺、600 馬力電動機二基ヲ有スルニ至レリ、潜水艇ノ武器ハ魚雷ナリ潜水ニヨリテ敵艦ニ接近シ魚雷ヲ發射シ擊沈ヲ計ルモノナレバ成ル可ク多クノ發射管ヲ有セザル可カラズ近時ノ艇ハ 4 門ノ發射管ヲ有シ又驅逐艦等ヲ砲擊スルタメニ 12^{cm} 砲 1 門ヲ塔載セリ、潜航中敵艦ノ行動ヲ見ルニハ潜望鏡ヲ

用ユ潜水ノ場合ニハ Ballast tank ニ注水シ僅少ノ浮力ヲ保チ水平舵ノ助ケニヨリテ潜航シ水上ニ浮バントスル場合ニハ壓搾空氣ヲ以テ Ballast tank 内ノ水ヲ排除シ又唧筒ヲ以テ排水スルヲ常トス、

一〇、特務船、

Special service ship

給炭船、給油船、給水船、給兵船、給糧船、運送船、工作船、救難船、敷設船、病院船等ヲ總稱シテ特務船ト云ヒ各特種ノ任務ニ適應スル如ク作ラレタルモノニテ武器トシテハ敵潜水艇等ヲ攻撃スル爲メ 12^c/m 砲 1 門乃至 2 門、8^c/m 高角砲 1 門乃至 2 門ヲ有セリ、

一一、母艦、

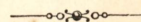
Parent ship

母艦ニ水雷母艦、潜水艇母艦、飛行機母艦等アリ水雷母艦ハ驅逐隊ニ潜水艇母艦ハ潜水艇隊ニ隨行シ石炭、重油、水、糧食等ヲ供給ルスノ役目ヲナシ又應急修理ヲナシ得ル設備ヲナスモノトス、飛行機母艦ハ飛行機及ビ飛行隊員ヲ搭載シテ艦隊ト共ニ行動シ飛行機ヲ飛ばシテ偵察、攻撃等ヲ行フモノトス、

此ノ如ク母艦ハ艦隊ト共ニ行動スルヲ以テ速力大ナルヲ要シ且ツ充分ノ凌波性ヲ有シ多クノ需品等ヲ搭載シ得ル船艙ヲ必要トシ又敵驅逐隊等ノ襲撃ニ對シ充分ナル砲力ヲ備ヘザル可カラズ、

第二章

船體ノ變形及ビ強度



船體各部ノ構造ヲ説明スルニ先ダチ水中ニ於テ船體ガ蒙ル變形及ビ強度ニ就テ一言セントス、

船體ノ受クル諸變形ナルモノハ大別スレバ2種トスルコトヲ得、第一ハ船體構造ノ全部ニ互リ生ズルモノニシテ、之ヲ構造上ノ變形 Structural strain ト云ヒ、第二ハ唯船體ノ一小局部ニ生ズルモノニシテ、之ヲ局部的變形 Local strain ト稱ス、構造上ノ變形ハ又縦ノ方向ニ於ケルモノト横ノ方向ニ於ケルモノトニ大別スルコトヲ得、

一二、縦ノ方向ニ於ケル變形及強度、

Longitudinal Strain and Strength

抑モ此ノ變形ヲ起ス主因トモ稱スベキハ船體各部ノ重量ト之ニ對スル浮力トノ不平均ヨリ起ルモノニシテ、今船ガ靜水上ニ一定ノ水線ニテ浮ベルモノト假定スレバ、船ノ全重量ハ船體ノ浸水部ニ於ケル水ノ浮力ト全ク相等シク且ツ其ノ重心點ハ浮力ノ中心ト同

一垂直線上ニアラザルベカラズ、然ルニ船全體トシテハ此ノ要件ニ適應スト雖モ、若シ船體ヲ數多ノ小部分ニ分ツテ考フルトキハ其ノ各部分ニ於テ果シテ此ノ要件ニ適應スルヤ否ヤ殆ンド適應スル場合ナシトスルモ過言ニアラザルナリ、是レ此ノ船體變形ノ生ズル所以ナリ、故ニ船體全部靜止ノ状態ニ浮ベル時ト雖モ常ニ此ノ變形ヲ生ゼントスル傾向アリ、況ンヤ船體波浪中ニアル時ハ此ノ傾向一層甚ダシキニ至ルモノニシテ、是レ船體ノ受クル變形中尤モ重大ナルモノナリ、船體ハ勿論此ノ縦ノ方向ノ變形ニ充分抵抗シ得ル様構造セラレザルベカラザルモノニシテ、其ノ標準トシテハ船體ガ船ノ長サト同長ナル波ノ頂 Wave crest 及ビ波ノ谷 Wave hollow ニ浮ブ場合ヲ取ルモノニシテ、波ノ頂ガ船體ノ中央ニ來ルトキハ其ノ中央部ニ於テハ其ノ部ノ船體ノ重量ニ比シ水ノ浮力著シク増加シ其ノ結果兩端ハ垂下セントス、此ノ變形ヲ Hogging strain ト云フ、第 3 圖ニ示スガ如シ、

此レト反對ニ波ノ谷ガ船體ノ中央ニ來ル時ハ中央部ノ浮力尤モ減ズルト同時ニ船體兩端ニ於テハ浮力著シク増加スルノ結果船體ノ中央ハ垂下セントス、此ノ變形ヲ Sagging strain ト稱ス、第 1 圖ニ示スガ如シ、

上述ノ船體變形ハ即チ船體ノ構造上ニ一種ノ Bending moment ヲ起スモノニシテ、元來波浪ハ相連續シテ來ルガ爲メニ船體ハ或ル時ハ Hogging 或ル時ハ Sagging ノ Bending moment ヲ相連續シテ受ケ、其ノ力タルヤ實ニ強

大ナルモノニシテ、船體ハ此ノ Bending moment ニ堪ヘ得ル様ニ構造スルヲ要スルモノナリ、

第2圖ニ示スガ如ク船體ガ其ノ長サニ等シキ波ノ底(若クハ頂)ニ乗リテ浮ビタリトスレバ其ノ各部ニ於ケル浮力ノ大サハ各切斷面ノ水面以下ノ容積ヲ計算スレバ求ムルヲ得可シ之レヲ Curve of Bouyancy ト稱ス、又船體各部ノ重量ハ Unit length 毎ニ於ケル船體機關搭載物等ノ重量ヲ計算スレバ求ムルヲ得可シ之レヲ Curve of weight ト云フ、此ノ二ツノ曲線ノ差ハ即チ各部ニ於ケル浮力ト重量トノ不平均ヲ示スモノニシテ其ノ量ヲ表ハス曲線ヲ Curve of load ト云フ、此ノ曲線ヲ Integrate シタルモノハ Shearing force ヲ表ハシ又 Shearing force curve ヲ Integrate シタルモノハ Bending moment curve ナル事普通ノ Beam ノ場合ト同様ナリ、

而シテ Shearing force ハ船ノ長サノ約 $\frac{1}{4}$ ノ所ニテ Max. ニシテ Shearing force = Zero 即チ約船ノ中央部ニ於テ Bending moment ガ Max. ナリ、

一般ニ最大ナル Bending moment ハ戰鬪艦等ニ於テハ Hogging ノ時ニ起リ、水雷艇又ハ驅逐艦ノ如キニ於テハ Sagging ノ場合ニ起ルモノナリ、是レ水雷艇又ハ驅逐艦ノ如キハ船體ニ比シ非常ニ強大ナル機械罐ヲ中央部ニ有スレバナリ此ノ最大ナル Bending moment ハ大略下式ニテ現ハスコトヲ得ベシ、

今 $W =$ Displacement in tons.

$L =$ Length in ft.

$C =$ Some constant. トスレバ、

$$\text{Max. B. M.} = \frac{W \times L^{\text{ft-ton.}}}{C}$$

實例ヲ示セバ次ノ如シ、

	Maximum B. M.	
	Hogging.	Sagging.
山城	$\frac{30,600^T \times 630^{\text{ft.}}}{28.5}$	$\frac{30,600^T \times 630^{\text{ft.}}}{34.2}$
比叻	$\frac{27,500 \times 653}{26.7}$	$\frac{27,500 \times 653}{33.0}$
薩摩	$\frac{19,450 \times 450}{34.8}$	$\frac{19,450 \times 450}{91.5}$
鞍馬	$\frac{14,630 \times 450}{28.8}$	$\frac{14,630 \times 450}{96.0}$
須摩	$\frac{2,700 \times 350}{28.3}$	$\frac{2,700 \times 305}{51.7}$
1300 ton 驅逐艦	$\frac{1,300 \times 320}{18}$	$\frac{1,300 \times 320}{17.7}$
850 ton 驅逐艦	$\frac{850 \times 275}{18}$	$\frac{850 \times 275}{17.9}$
300 ton 驅逐艦	$\frac{381 \times 227}{27.8}$	$\frac{381 \times 227}{21.6}$
水雷艇		$\frac{W \times L}{15}$

船體ガ上述ノ如キ變形ヲ受ケ之ニ對シ充分ニ抵抗スルガ如キ強度ヲ有セシメント欲セバ、如何ニ船體ノ構造上ニ於テ諸材料ヲ配置スルコトガ尤モ經濟的ニ

シテ又有効ナリヤ、

今第3圖ニ示スガ如キ3種ノ鐵製 Beamニ付キテ研究センニ、何レモ其ノ横斷面積各16平方呎、長サ12呎ニシテ同重量ナリ、然ルニ各堪ヘ得ル中央ノ重量ハ異ナリテ Aハ3噸、Bハ6噸、Cハ10噸ナリ、此ノ結果ヨリ材料ヲ Neutral axisヨリ可及的離レタル處ニ集メ Neutral axisニ對スル Moment of inertiaヲ大ナラシムルコトガ尤モ有効ナルヲ知ラン、船體モ之ヲ一ツノ Beamトシテ考フレバ全ク同理ナリ、

今前述ノ如クニシテ船體ガ Hogging 若クハ Saggingヲ受クル場合ニ於ケル Max. bending momentヲ知り得タリトセバ其ノ Sectionニ於ケル船體構造物ガ如何ナル Stressヲ受クルヤト言フニ普通 Beamノ場合ト同ジク $M = f \frac{I}{y}$ ナル式ニ於テ其ノ切斷面ノ Moment of inertia、及 Neutral axisノ位置ヲ計算スレバ Neutral axisヨリノ Distance y ナル Any materialノ受クル Stress f ヲ計算スルコトヲ得可シ、

例ヘバ戰艦ガ Hoggingヲ受クル場合ニ於テ Max. Bending momentヲ 676,000 ft ton トシ其ノ切斷面ノ moment of inertiaヲ 2308,000 トス最上甲板ハ Neutral axisヨリ 30.5 ft. ノ距離ニアリトスレバ其ノ受クル Tensionハ $8.8 \frac{\text{ton}}{\text{sq}} \text{ト}$ ナリ又 Keelハ Neutral axisヨリノ距離 21.62 ft. トスレバ $6.3 \frac{\text{ton}}{\text{sq}} \text{ノ Compressionヲ受クルコトトナル、(第2圖參照)}$

故ニ船體ノ構造ニ對シテハ Neutral axisヨリ最モ遠キ最上甲板及ビ龍骨等ヲ厚クシ各部ノ材料ガ受クル

Stress ヲ Mild steel ハ一平方吋ニ付緊張力ハ 6.5 噸、壓縮力ハ 5 噸、High tensile steel ハ一平方吋ニ付緊張力ハ 8.5 噸、壓縮力ハ 6.5 噸、附近ニ保ツ様配置スルナリ、

巡洋戦艦ノ如ク幅ニ比シ長サノ非常ニ大ナル船ハ一層大ナル Bending moment ヲ受クルヲ以テ戦艦ヨリモ却テ keel 等ノ厚サヲ増スヲ要スルナリ、

上記ノ如ク船體ハ Bending moment ニヨリテ緊張力及壓縮力ヲ受クル外ニ剪斷力 Shearing stress ヲ起ス可シ Shearing stress ハ船ノ前後端ヨリ船ノ長サノ約 $\frac{1}{4}$ ノ所ニ於テ最大ニシテ其ノ切斷面ニ於テハ Neutral axis ニ於テ最大ナリ、材料ノ配置ハ此レニ耐フルヲ要スルト共ニ此ノ材料ヲ結合セル鉄ハ適當ナル配置ヲ必要トス、

一三、横ノ方向ニ於ケル變形及強度、

Transverse Strain and Strength

之ヲ生ズル主ナル原因ハ水ノ壓力及ビ船側ニ於ケル重量ガ船體ノ左右兩側ヲ壓迫又ハ垂下セシメントスルモノニシテ、又縦ノ方向ノ變形ト共ニ構造上變形ノ主ナルモノナリ、

船ガ波浪中ニ動搖スル時或ハ暗礁ニ坐シ又ハ入渠シテ龍骨上ニ船體重量ノ大部分ヲ擔ハシムル場合ニハ、此ノ變形ハ最モ甚ダシキモノトス、船體ガ波浪中ニ動搖スル時ハ丁度四隅ニ於テ結合セラレタル棒ガ急速ノ震動ニ因リ變形スルト同様ニシテ、又船ガ入渠シテ盤木上ニ置カルル場合ニハ其ノ重量ヲ支持スベキ

適當ノ支柱ガ艦側ニ施サルルト雖モ、尙ホ甲帶ヲ有スル艦船ノ如キハ其ノ甲鐵帶ノ重量ニヨリ兩側ハ下方ニ垂下セントス、此ノ變形ニ抵抗スル船殼ノ主ナルモノハ梁、肋骨及ビ横置隔壁ナレバ、此等ノ材料配置ニ關シテハ大ニ注意ヲ要スルト共ニ入渠ノ場合ニハ成ル可ク船體重量ヲ輕減シ船體ノ受クル變形ヲ少クスルコトヲ努メザルベカラズ、

一四、局部的變形、

Local Strain

此レハ皆船體ノ一小局部ニ限ラレタル種々ノ原因ニ由リテ生ズルモノニシテ、例ヘバ船ノ兩端ニ於ケル Panting ノ如キモノニシテ、即チ船ガ波浪中ヲ進行スレバ兩端ノ比較的扁平ナル部ハ強烈ナル波浪ノ打撃ヲ受クルノミナラズ浸水部ノ深サガ波浪ト共ニ相連續シテ變ズルガ爲メ其ノ水壓力ハ共ニ連續シテ變ズルモノナレバ、此ノ兩端外板ノ如キハ特ニ丈夫ニ構造スルノ必要アリ、

此ノ外大砲ノ下部、Thrust block ノ下部、主機械ノ下部等ハ局部的變形ヲ起シ易キモノナレバ充分頑丈ナル構造ヲ施スヲ要ス、

第三章

造船材料及ビ結合法



一五、造船材料、

現時造船上ニ使用セラルル重ナル材料ハ軟鋼 Mild steel ニシテ、往時ハ専ラ木材ヲ使用シタリト雖モ、今日ノ如キ大艦ハ倒底木材ヲ以テハ建造シ能ハザルノミナラズ、鋼材ヲ用フレバ火災ノ危険減少シ船體重量ヲモ輕減シ得ルナリ、且ツ軟鋼ハ加工容易ニシテ種々ノ適當ナル形狀ノ材料ヲ得ルコト容易ニシテ、即チ薄板ハ更ラナリ、第4圖ノ如キ種々ナル斷面ヲ有スル棒狀材料ヲ得ルコト容易ナリ、此等ハ經濟上強力上尤モ適當ナル形狀ナリトス、

- | | |
|----------------|--------------------|
| a. Angle bar, | f. Channel bar, |
| b. Tee bar, | g. I or H bar, |
| c. Angle bulb, | l. Half round bar, |
| d. Tee bulb, | m. Segmental bar. |
| e. Zed bar, | |

h 及ビ n ハ此等諸材料ヲ構造上ニ使用シタル一例ナ

リ、近時主要ナル船體部分ノ構造ニ軟鋼ヨリ更ニ強力ナル Nickel steel 及ビ High tension steel ヲ又驅逐艦ニハ特ニ Special high tensile steel ヲ使用スルニ至レリ、此等諸材料ノ鋼板又ハ棒狀材料ノ厚サヲ示スニ海軍ニテハ一般ニ重量ヲ以テスルナリ、即チ鋼板ニアリテハ一平方呎ノ重量ヲ以テス、例ヘバ 40 磅鋼板ト云ヘバ一吋ノ厚サノ板ヲ表ハスガ如シ、又棒狀材ニ於テハ各長サ一呎ノ重量ヲ以テス、例ヘバ $3'' \times 3'' \times 7^{lbs}$ Angle bar ト稱スレバ Angle bar ノ Flange ガ各 3 吋ニシテ長サ 1 呎ノ重量ガ 7 磅ナルコトヲ示スナリ、

軍艦ニ使用スル軟鋼材、高張力鋼材及驅逐艦ニ使用スル特製堅質鋼材ノ緊張力、延伸度ノ最下限等ハ夫レ夫レ下ノ如クニシテ第 5 圖ニ示スガ如キ試験材ニヨリ試験スルモノトス、

	緊張力 $^{ton}/\square''$	延伸度最下限 %
軟鋼材	28 ^T 以上 32 ^T 以下	20%
高張力鋼材	34 ^T 以上 38 ^T 以下	20%
特製堅質鋼材	37 ^T 以上 43 ^T 以下	15%
防禦用ニッケル鋼材	36 ^T 以上 40 ^T 以下	18%

其ノ他一般ニ使用セララルル造船材料トシテハ

Cast steel

Forged steel

Mareable cast iron

Bronze

Phosphor bronze

Brass

Naval brass

Zinc

等アリ、

一六、 鉚、
Rivet

船體ハ上記ノ如キ諸材料ヲ種々ニ結合シテ構造スルモノニシテ、其ノ結合ハ一ツニ鉚ニ依ルモノニシテ、其ノ形狀ハ各使用ノ目的ニ依リテ異ナルモノニシテ、普通ニ使用セララルルハ第6圖ニ示スガ如キモノナリ、

(A) Pan head rivet. 最モ普通ニ使用セララルルモノナリ、

(B) Snap head rivet. Gニ示スガ如ク用井ラレ主ニ水壓鉚機ヲ使用スル場合ニ用井ラル、

(C) Counter sunk head rivet. 鉚着力大ナルヲ以テ近時ハ直徑大ナル鉚ハ一般ニ此ノ種ノ鉚ヲ使用ス、

D, E, Fハ上記 Pan head rivetヲ種々ニ使用シタル例ヲ示スナリ、

上記ノ如キ鉚ヲ使用シ能ハザル場合ニハ L, M, Nノ如キ Tap rivetト稱スルモノヲ用ヒ、又 Kノ如キ Screw rivetヲ使用スルコトモアリ、

此等ノ鉚ノ材質ヲ試験スルニハ第7圖ニ示スガ如キ諸試験ヲナスモノトス、

軍艦一隻ノ鉚數ハ大略次ノ如シ

30,000^T 戦艦 約 320 万本

5,000 ^T	巡洋艦	約	85 万本
1,300 ^T	驅逐艦	約	60 万本
850 ^T	驅逐艦	約	45 万本

一七、結合法、

Riveting or Riveted Joint

船體ハ上述ノ如キ鋼材ト鋸トヲ以テ順次結合船殼ヲ構造スルモノニシテ、一小部分ノ結合ト雖モ不完全薄弱ナル點アレバ船體全部亦薄弱ナルヲ免レザレバ此ノ結合ハ決シテ忽ニスベカラザルモノナリ、

鋼材ヲ結合スルニハ先ヅ鋸孔ヲ穿チ鋸ヲ貫入シ其ノ一方ヲ鎚展スルモノニシテ其ノ穿孔法ニ2法アリ、一ツヲ Drilling 他ヲ Punching ト稱ス、前者ハ錐ヲ以テ操ミ開ケ、後者ハ Punching machine ヲ使用シテ穿孔スルモノニシテ、各材質及ビ使用目的ニヨリ適宜此ノ何レカニ依リ穿孔セララルモノナリ、

鋼鋸ト鋼鋸トヲ結合スルニハ種々ノ方法アリ、第9圖ニ示スガ如シ、

F, G. Lap joint 此レハ重ニ薄鋸及ビ一般ノ鋼鋸ノ長邊ノ結合ニ使用セララルモノナリ、

A, B, C, D. Single butt joint 此レハ主ニ鋼鋸ノ短邊ノ結合ニ用井ラルモノナリ、

E. Double butt joint 此レハ主ニ特ニ重要ナル接合ニ使用セララルモノナリ、

Rivetノ太サ及ビ數ハ結合法ノ強弱ニ關シテ又鋸ノ厚サニ依リテ變ズル者ニシテ、鋸ト鋸トノ距離ヲ Rivet

pitch ト稱シ、其ノ種類3種アリ、

Water tight pitch. 鋸徑ノ4倍乃至5倍、

Oil tight pitch. 鋸徑ノ3.5倍乃至4倍、

Non water tight pitch. 鋸徑ノ7倍乃至8倍、

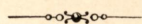
此等ハ各用途ニヨリ異ナル者トス且ツ一層結合ノ
強固ヲ要スル場合ニハ鋸列モ一列ノミナラズ二列、三
列等ヲ用フルコトアリ、

上記ノ水防及ビ油密用鋸鋸ヲ使用スル箇所ニハ又
必ズ Caulking ナル作業ヲ施スモノトス、

Caulking トハ鋼板ノ接目ヲ第8圖ニ示スガ如ク一種
ノ鑽ヲ以テ鈍展ヲ施スコトヲ云フ、此レニモ圖ニ示ス
ガ如ク結合法ニ依リ2種アルモノトス、

第四章

船體ノ構造



一八、龍骨、 Keel

龍骨ニハ Bar keel 及ビ Flat keel ノ 2 種アレドモ、現今ニテハ殆ンド平板龍骨ヲ用ヒ、大艦ニアリテハ第 11, 15, 16 圖ニ示スガ如ク二枚ノ鋼板ヨリ成リ、艦底中央ヲ船首材ヨリ船尾材ニ至ルマデ通達シ其ノ上ニ直立シタル Vertical keel ト稱スル鋼板同ジク前後ニ縦通シ其ノ高サハ大艦ニテハ 3 呎 6 吋位ヲ普通トシ Angle bar ヲ以テ上部ハ二重底鋸、下部ハ平鋸龍骨ト結合セラレ其ノ接合部ハ凡テ水密ニ構造セラル、小艦ノ平鋸龍骨ハ一枚ノ鋼鋸ヨリ成レドモ大體ニ於テハ大ナル強力ヲ要スルタメ二枚ノ鋼鋸ヨリ成ルコト中央切斷圖ニ示スガ如シ、而シテ其下側ノ板ヲ Outer keel ト稱シ上側ノ板ヲ Inner keel ト云フ、船體ガ船臺上ニ在ル場合若クハ入渠セル場合ニハ平板龍骨ノ下ニ盤木ヲ組ミテ船體重量ヲ支持スルモノナリ然レドモ戰鬪艦ノ如キ大艦ニ

於テハ船幅大ニシテ且甲鐵ノタメニ、舷側ニ於ケル重量大ナル爲メ單ニ中心線ニ於ケル盤木ノミニテ船體ヲ支フルコトハ不安定ニテ變形ヲ來タス恐レアルヲ以テ更ニ兩舷側ニ於テ石炭庫縦通隔壁ノ下部ニ平板龍骨ニ準ジ強固ナル構造ヲナシ其ノ下ニ盤木ヲ組ミテ船體ノ變形ヲ防グモノナリ之ヲ Docking keel ト云フ、
(中央切斷圖參照)

又船體ノ橫動搖ヲ減ズルガ爲メニ Bilge keel ナルモノアリ其ノ構造ハ後章ニ述ブベシ、

潜水艇ハ船體強度ノ必要ニアラズシテ特種ノ目的ノタメニ外形上大ナル Bar keel ノ如キモノヲ有セリ、其ノ用途ニヨリテ區別スレバ、次ノ如シ、

1. Ballast keel
2. Drop keel
3. Duct keel

Ballast keel トハ潜航中ニ於ケル復原力ヲ大ナラシムルタメニ重心點ヲ低下スル目的ヲ以テ設ケタルモノニテ鉛 Ballast ヲ填充ス、Drop keel トハ艇ガ危險ニ頻シ急ニ浮揚セントスル場合ニ Ballast keel ノ一部分ヲ落下セシメ船體ノ重量ヲ減ジ得ルガ如ク設備セルモノナリ、Duct keel トハ [Ballast keel ヲ上下二區劃ニ分チ下部ハ Ballast keel ノ如ク鉛ヲ填充シ上部ハ完全ナル水密トシテ諸「タンク」ノ排水主管ニ利用シタルモノナリ、
(第 圖參照)

一九、艦首材、

Stem

艦首材ハ船體最前部ヲ構造シ、同時ニ兩側ノ外板ヲ結合シ居ルモノニシテ、小ナル艦船ニハ煉鋼ヲ用ユルモノアレドモ、大艦ニテハ鑄鋼ヲ用ヒ、Sheathed shipニハPhosphor bronzヲ用ユ、軍艦ノ艦首材ハ從來一般ニ衝角Ramヲ有シ、戰時敵艦ニ衝撞艦底ヲ破碎スルノ目的ニ供セシカバ、從ツテ其ノ構造充分強固ナルヲ要セシガ(第38圖)現今ニ於テハ此ノ衝角ハ徒ラニ構造ヲ復雜ナラシメ重量ヲ増加スルノミニテ、殆ンド之ヲ使用スル機會ナキヲ以テ我國ハ卒先シテ之ヲ廢シ其ノ構造ヲ簡單ナラシメタリ、第39圖ニ示スガ如シ、

龍骨ト艦首材トヲ結合スルニハ Vertical keelヲ延長シテ充分艦首材ト結合シ Flat keelハ艦首材ニ近ツクニ從ヒ艦首材ヲ包被スルガ如キ形狀トナリ、充分結合セララルモノナリ、

二〇、艦尾材、

Stern Post

此レハ材質ハ艦首材ト同様ニシテ單螺旋ヲ有スル船ニ於テハ二柱ヲ有シ、内方ノモノハ艦尾ヲ構成スルト同時ニ兩側外板ヲ結合シ、外方ノモノハ舵ヲ支持スルノ用ニ供セラル、

軍艦ニテハ一般ニ二個以上ノ推進器ヲ有スルヲ以テ其ノ構造單螺旋ノモノト異ナレドモ其ノ形一定セズ、舵及ビ艦尾ノ形狀ニヨリテ各適當ノ構造ヲ施スモ

ノニシテ第40, 41, 43圖ニ示スガ如シ、

艦尾材ハ艦尾ヲシテ螺旋ヨリ起ル水ノ衝擊及ビ舵面ノ水壓等ニ堪ヘシムルモノナレバ、充分強固ナル構造ヲ要スルモノニシテKeelトノ結合法ハ艦首材ト異ナルトコロナシ、

現時ノ大艦ハ多ク第41圖Aノ如キ構造ヲ普通トス

二一、縱通材、

Longitudinal Frame

大艦ニ於テハ普通防禦甲板下艦ノ中央部長サ凡ソ艦ノ長サノ $\frac{2}{3}$ 位ノ間ハ複底存在シ、此ノ複底内部ヲ縱通材ハContinuousニ前後ニ通ジ横置肋骨ハ其ノ間ニ切レ切レニ配置セラル此ノ如キ法式ヲLongitudinal systemト云フ、第11, 16圖ニ現ハスガ如シ、

然シ小艦例ヘバ驅逐艦ノ如キ又大艦ト雖モ複底以外ノ部ニ於テハ横肋骨連續シ縱通材其ノ間ニ切レ切レニ配置セラル、之ヲTransverse systemト稱ス、第17, 18圖ニ示スガ如シ、

大艦ニ於テハ龍骨ヨリ防禦甲板ニ至ル間ニ普通5個乃至9個ノ縱通材アリテ龍骨ヨリ左右ニ第一、第二等ノ名稱ヲ附シ必要ニ應ジ全ク水密ニ構造セラレ、龍骨ト防禦甲板トノ間ニ存在スル複底ヲ數多ノ水防區劃ニ分チ居ルナリ、

而シテ水密ナラザルモノハ内部ノ交通ニ便シ又重量輕減ノ爲メニ中央部ニ孔ヲ穿ツナリ、第12圖ニ示スガ如シ、然レ共強力上必要ナル場合ニハ單ニ水抜穴ノ

ミヲ設ケ出入ニハ各區劃トモ二重底上ヨリスルモノモアリ、二等巡洋艦ノ如キニ於テハ大艦同様複底ヲ有シ其ノ内部構造ハ殆ンド大艦ト同様ナレドモ、唯縦通材ノ數少ナク普通3個ヲ設ケ第二縦通材ヲ以テ複底ノ限界トナス、

二二、肋材、

Transverse Frame

大艦ニテハ二重底内ノ横肋骨ハ縦通材ノ間ニ切レ切レニ4呎ノ間隔ニ設ケラルルモノニシテ3種アリ、Bracket frame, Solid plate frame, Water tight frame, 是レナリ、第13圖ニ現ハスガ如シ、

Bracket frame ハ2個ノ Bracket plate ガ Angle bar ニテ内底、外板及ビ左右ノ縦通材ニ結合セラルルモノニテ重量最モ輕シ、

Solid plate frame ハ Bracket frame ニ比シ丈夫ナルヲ以テ機罐、砲塔等ノ如キ重量物ノ下部ニ多ク用ヒラレ中央ニ人孔ヲ穿テ四周ハ Angle bar ニテ内底、外板及縦通材ニ結合セラルルモノナリ、

船體 frame ノ過半數ハ Solid plate frame ヨリ成ルモノニテ殊ニ舷側甲鐵ノ下部二重底内ノ Frame ハ全部此 Frame ヨリ成ルモノナリ、

Water tight frame ハ Bracket frame ノ四ツ目又ハ五ツ目位ニ置カレ Angle bar ラ以テ内底、外板及ビ縦通材ニ結合セラレ、各部凡テ水密ニ構造セラレ水防縦通材ト共ニ二重底内ヲ數多ノ防水區劃ニ分ツモノナリ、

三等巡洋艦以下ノ軍艦ノ横肋骨ハ大艦トハ全然趣キヲ異ニシ、所謂 Transverse system ニ構造セラレ縦通材ガ肋骨間ニ切レ切レニ置カルルモノナリ、如斯小船ニ於テハ普通横肋骨ハ Frame, Reverse frame 及ビ Floor plate ノ3材ヨリナル、特ニ驅逐艦ノ如キ構造ヲ可及的輕クシテ強固ナルヲ欲スルガ如キモノニ於テハ材料モ特種ノモノヲ使用シ、所々ニ特ニ深キ Web frame ナルモノヲ用ユ、第18圖ニ示スガ如シ、

又大型驅逐艦ニアリテハ船底部ハ Longitudinal ヲ Continuous ニシ Frame ヲ Intercostal ニス、

潜水艇ハ其ノ耐壓部外板ノ内側又ハ外側ニ Angle bar 又ハ Z bar ノ Frame ring ヲ附シ外板ト共ニ高壓力ニ耐フル様構造セラレ其ノ切斷面ハ普通正圓トス、

二三、甲鐵背部肋材、

Framing Behind Armour

防禦甲板以上舷側甲鐵背後ノ肋材ハ甲鐵ノ厚サ等ニテ其ノ構造一定セザレドモ、要スルニ甲鐵ニ強固ナル支持ヲ與フルノ必要アレバ特種ノ構造ヲ施スモノトス、第72, 73 及ビ第74圖ニ現ハスガ如シ、

今日ニテハ普通8吋乃至12吋ノ Zed 形鋼ヲ2呎ノ間隔ニ配列シ、上下兩端ハ Bracket ヲ以テ中甲板梁及ビ防禦甲板ニ結合セラレ、此ノ兩甲板間ノ中央ニ於テ縦通材ヲ Intercostal ニ置キ、其ノ内端ニハ連續シタル Angle bar ヲ付クルナリ、然シ艦ノ前後兩端ニ近ク甲鐵ノ厚サ薄キ部ニテハ其ノ構造モ從ツテ簡單ナルモノナリ、

二四、二重底以外ノ肋材、

Framing at Ends

一般ニ船體前後部ハ大艦ト雖モ單底ナルヲ普通トシ、此ノ部ノ肋材ハ二重底内トハ全然趣キヲ異ニシ Transverse frame ガ連續シ縱通材ハ切レ切レニ裝置セラレルモノニシテ、横肋骨ハ一條ノ Zed bar ヲ用ヒ、Bilge ノ部 Floor plate ノ部ニテ Zed bar ヲ中央ヨリ切斷シテ 2 條ノ Angle bar トシ一條ハ Floor plate ノ上縁、他ハ下縁ニ導カルルモノナリ、

而シテ其ノ横肋骨ノ間隔ハ普通 3 呎ノ間隔ニ置カル、單底ノ部ニ存在スル縱通材ハ二重底内ヨリ連續シ之ヲ離ルレバ順次深サヲ減ジ Floor ノ部ニ來ルモノハ切レ切レニ配置シ、其ノ他ノ部ニ來ルモノハ Zed 形トナリ、其ノ内邊ニ連續シタル Angle bar ヲ附スルナリ、第 14, 15 圖ニ示スガ如シ、

二五、梁及ビ支柱、

Beam and Pillars

梁ハ肋骨ノ上端左右ヲ結合シ強固ナラシムルモノニシテ、其ノ心距ハ Transverse frame ト同様ニシテ、普通 Tee bulb 又ハ Angle bulb ガ用井ラレ、其ノ兩端ハ Knee 或ハ Arm ト稱シ、第 20 圖ニ示スガ如ク屈曲シテ肋骨ト 2 列鉸鉸ス、此ノ Knee ナルモノモ中甲板用梁以下ハ Beam ヲ屈曲スルコトナク Bracket ヲ使用スルナリ、此ノ Knee ノ深サハ普通梁ノ深サノ 2.5 倍トス、

梁ノ中ニテモ特ニ大ナル重量ヲ負フ處ニ使用セラ

ルモノハH形鋼又ハ特種ノ構成梁ノ如キ強力ナルモノヲ使用ス、

一般ニ上中甲板梁ハ甲板上ニ來ル海水、雨水等ガ容易ニ舷外ニ流出スル爲メニ中央ニ於テ高ク弧形ヲナサシム之ヲ Round up ト稱ス、大艦ニテハ此ノ弧ノ高サヲ普通9吋以上トスレドモ小艦ニテハ6吋位ナリ、

甲板上ニ昇降口又ハ烟路等ノ切り開キヲ要スルトキハ數本ノ梁ヲ切り取ルコトアリ、此ノ場合ニハ Carling ト稱スル梁ヲ前後ノ方向ニ切口ニ沿フテ取付ケ、一部ヲ切り去リタル梁ヲ更ニ此ノ縦梁ニ結合セシムルモノナリ、然ルトキハ切り開キタル口ノ前後端ニ當ル梁ハ特ニ丈夫ナル梁ヲ使用スルナリ、第22圖ニ示スガ如シ、

船ノ幅大ナルトキハ左右兩舷ニ通達スル梁ハ其ノ間ニ於テ支柱ヲ設置スルコトアリ、支柱ハ一般ニ鋼管ヲ用ヒ、上下ハ特種ノ金具ヲ以テ梁及ビ甲板ニ結合セラル、第21圖ニ示スガ如シ、

普通ノ甲板間ニ使用セラルル支柱ハ徑5吋位ナレドモ、罐室等ノ如キ甲板間ノ距離大ナル場所又ハ砲塔ノ如キ大ナル重量物ノ下部等ニ使用スルモノハ徑10吋位ノ大ナルモノヲ使用ス、又一般ニ縦隔壁ハ一種ノ支柱ノ代用タリ得ルモノナリ、

二六、推進軸承、

Shaft Bracket

2本以上ノ推進軸ヲ有スル艦船ニ於テハ推進軸ハ

若干ノ長サ船體外ニ露出ス、故ニ其ノ重量ト推進翼ヨリ起ル振動トヲ支ヘンガ爲メ推進翼ニ近ク軸承ヲ設クルモノトス、普通ハ鑄鋼製ナレドモ Sheathed ship ニ於テハ Phosphor bronze ヲ以テ製ス、

其ノ形狀第44圖ニ示スガ如クニシテ、上部ハ船體内部ノ特別補強材ニ丈夫ニ鋲着セラレ、下部ハ艦尾材ニ結合セラル其ノ Arm ハ圖ノ如キ横斷面ヲ有ス、是レ水ノ抵抗ヲ減少センガ爲メナリ、

二七、鋼甲板、

Deck Plating

鋼甲板ハ船體ノ強度ヲ與ヘ諸要部ヲ防禦シ、重量ヲ支持シ、船體内部ヲ多クノ水密室ニ區分スルト共ニ其各床板ヲ形成スルノ目的ヲ以テ張ラルルモノナリ、

甲板ノ各鋼板ハ凡テ Longitudinal ニ配置セラルルモノナレドモ、舷側ニ接スル一列ノミハ舷ニ沿フテ置カラルルモノニシテ、之ヲ Deck stringer ト稱シ重要ナルモノニテ、甲板ニ鋼板ヲ張ラザルトキト雖モ必ズ裝備セラルルモノニシテ、梁ト船體外板トヲ結合シ船體ノ強度ヲ増スモノナリ、普通 Deck stringer ハ他ノ Strake ヨリ鋲ガ厚キノミナラズ高張力鋼板ヲ使用スルコト多シ、

又中央部ニテ甲板ノ諸種ノ開口ノ縁ニ沿フテ縦通スル鋲モ普通他ノ Strake ヨリ強度大ナルモノヲ裝備スルナリ、

鋲ノ長邊ハ木甲板ヲ張ル場合ニハ普通 Lap joint トナリ、木甲板ノ代リニ Linoleum ヲ張ル場合ニ Butt joint 又

ハ Lap joint トナス、又 鈹ノ短邊ハ Butt joint トナス、此等ノ鈹ハ凡テ梁ト鈹銕シ甲板全部ヲ水密ニナスナリ、甲板鋼鈹ト舷側鋼鈹トヲ結合スルニハ第24圖ニ示スガ如ク Angle bar ヲ以テシ、是レ亦水密工事ヲ施スモノトス、

防禦甲板及最上甲板ハ防禦ノ目的ヲ有スルモノナレバ鋼鈹モ特ニ厚キモノヲ使用シ2枚又ハ3枚以上ノ鋼鈹ヲ重ネ使用スルモノニシテ、此ノ場合ニハ2枚ノ鈹ヲ互ニ長邊短邊共ニ同一箇所ニ來ラザル様ニ配置シテ、此ノ兩邊共單列鈹銕セラルルモノナリ、第23圖ニ示スガ如シ、

梁ト結合スルニハ梁ニ接スル1枚ノミガ梁ト鈹銕セラル、防禦甲板ハ一般ニ兩舷側ニ於テハ傾斜シテ其ノ下端ハ水線甲鐵帶ノ下縁ニ至ルモノニシテ、傾斜面ハ平面頂部ヨリ厚クセラルルモノトス、

二八、木甲板、

Deck planking

從來甲板ニ木板ヲ裝備スルコトハ戰時火炎ノ憂アルヲ以テ近時ハ出來得ル限リ之ヲ廢シ、唯 Weather deck ノミ木甲板ヲ用フルニ至レリ、是レ甲板ノ鋼鈹ヲシテ外氣溫度ニ感ズル程度ヲ減少シ艦員ヲシテ不快ノ感ヲ起サザラシメント欲スルガ爲メナレドモ若シ適當ナル Covering ヲ得バ之ヲ全廢スルヲ可トス輕巡洋艦驅逐艦ニハ木甲板ヲ裝備セズ、

木甲板ハ從來 Teak ヲ外國ヨリ輸入シ使用シ來リタレドモ最近内地品使用ノ主旨ニヨリ幾分適當ナラザ

ルヲ忍ビテ臺灣檜材ヲ使用スルニ至レリ、

木甲板ハ普通舷側ニ接スルモノノミ舷ニ沿フテ配置ス之ヲ Water way ト稱シ其ノ他ハ船體中心線ニ平行ニ配列ス木板ノ厚サ 3 吋以下ニシテ幅ハ 7 吋乃至 9 吋ヲ普通トス、

甲板ニ鋼鈹ナキトキハ各梁ニ第 25 圖 C ニ示スガ如キ亞鉛鍍螺鈹ヲ以テ第 25 圖 A, B ニ示スガ如ク結合ス、此ノ螺鈹ノ頭部ハ圖ニ示スガ如ク甲板面ヨリ少シク沈下セシメ、其ノ孔ハ木栓ヲ以テ水密ナラシム、各列ノ木板ノ接目ハ必ズ梁上ニ來ラシメ且相隣接スル木板ノ接目ガ同一梁上ニ來ラザル様可及的ニ Shift スベシ、

甲板全部鋼鈹ヲ有スルモノニ木甲板ヲ張ル場合ニハ木板ハ梁ニ結合スルコトナク、其ノ中間ニ於テ鋼鈹ト結合セラル、第 26 圖ニ示スガ如シ、此ノ場合ニモ接目ノ Shift ニ注意ヲ要スルコト同様ナリ、第 26 圖ニ示スガ如シ、

木甲板ノ接目ヲ水密ニナスニハ Oakum ト稱スルモノヲ接目ニ打チ込ミ其ノ上ニ Pitch ヲ流スナリ、稀レニ Pitch ノ代リニ白色ノ Putty ヲ使用填充スルコトモアリ、

Weather deck 以外ノ甲板ニハ一般ニ鋼鈹上ニ Linoleum ヲ張ル、然シ之ヲ使用シ能ハザル補機室、水雷發射管室等ノ如キ床ニハ特ニ Checkered plate ヲ張り艦員ノ歩行ヲ便ナラシム、

二九、外鈹、

Outside plating

外鈹ハ船殻ノ最モ重要ナルモノニシテ船體ノ強力ヲ保持スルノミナラズ、之ニヨリテ船體ハ水上ニ浮ブヲ得ルモノニシテ、各鋼鈹ノ Strake ハ凡テ船ノ前後ノ方向ニ配置セラル、其ノ裝備法ヲ大別スレバ 4 種トナル、

(イ) Raised and Sunken System.

此レハ各 Strake ノ長邊ハ何レモ Lap joint ニセラレ、鋼鈹ガ交互ニ内外トナリ、Inner strake ハ肋骨ニ密着シ Outer strake ハ肋骨トノ間ニ内列鈹ト同厚ニテ肋骨ト同幅ノ Liner ト稱スル鈹ヲ狭ミテ肋骨ト鉸鈹セラルルモノナリ、第29圖ニ示スガ如シ、

(ロ) Flush System.

各鈹ノ長邊ヲ凡テ衝キ合セ外面ヲ平ラニシテ内部ニ Butt strap ヲ使用スルモノニシテ Liner ヲ一切用フルコトナシ、

(ハ) Clinker System.

鈹ヲ配置スルニ最下列ヨリシ順次上部ノ鈹ヲ Lap joint ニシタルモノニシテ此ノ種類ノモノニテハ楔形ノ Liner ヲ要スルナリ、

(ニ) Jogging System.

此レハ Raised and sunken system ノ外列鈹ノ長邊ヲ凡テ Joggle シタルモノニシテ Liner ヲ要セズ、

以上ノ 4 種ニハ各利害得失アレドモ一般ニ軍艦ニ

於テハ Raised and sunken system ガ使用セラレ Liner ノ重量ヲ輕減スルタメ Frame ヲ Joggle スルヲ普通トス、

外板ニ使用セラルル鋼板ハ幅ハ 4 乃至 5 呎、長サハ 24 呎乃至 32 呎ヲ普通トス、其ノ厚サハ各艦種及ビー艦ニテモ場所ニヨリ異ナリ居ルモノニテ、第 27 圖ニ示スガ如シ、

各列鋼板ノ短邊ハ凡テ肋骨間ニ於テ Single butt joint トシ内面ニ Butt strap ヲ附シテ結合ス、而シテ其ノ相隣接スル列ノ板ノ接目ガ同一肋骨間ニ來ラザル様其ノ Shifting ハ充分注意スベシ、

今 24 呎ノ長サノ板ヲ以テ肋骨ノ心距 4 呎ノモノニ配列シタル一例ヲ示セバ、第 28 圖ニ示スガ如シ、

外板ハ長邊短邊共ニ 2 列鉸接ヲ施シ肋骨トノ鉸接ハ 1 列トス、外板ハ勿論全部水密工事ヲ施スモノトス、

防水隔壁周圍ノ肋骨ト外板トノ鉸接モ亦 1 列ナレドモ、鉸接ノ心距他ニ比シ近クシテ外板ノ強力ヲ減ズルコト大ナレバ、特ニ幅大ナル Liner ヲ使用ス、之ヲ Wide liner ト云フ、第 29 圖ニ示スガ如シ、

外板ニ海水吸入孔、水中發射管等ノ孔ヲ穿ツ際ニハ其ノ周圍ニ補強板ヲ付シ Longitudinal strength ヲ補フ、

潜水艇ノ耐壓部外板ハ Raised and sunken system 又ハ Flush system ヲ用イ艇ノ切斷面ニ從ツテ正圓ノ形狀ニ裝板セラル、複殼潜水艇ニ於テハ此ノ耐壓部外板ノ外圍ヲ驅逐艦ノ外板ト畧等シキ構造ヲ有スルモノヲ以テ包ミ水上航走ノ際ノ抵抗ヲ最小ナラシム、而シテ耐

壓部外板トノ間ハ Ballast tank トシ潜水ノ際海水ヲ滿水
セシム、前者ヲ内殼ト稱シ後ヲ外殼ト稱ス、
Inner hull Outerhull

三〇、内底鈹、

Inner Bottom plating

二重底ヲ有スル艦船ノ内底鈹ハ外鈹ト同様 Raised
and sunken system ヲ從來使用シタリシガ、近時ハ多ク
Frame joggling system ヲ使用スルニ至レリ、

二重底内ノ一防水區劃ニ對シテ内底ニ2個宛ノ man
hole アリ、此ハ空氣ノ流通ヲ良好ナラシメンガ爲メ
ナレバ可及的反對隅ニ設クルモノトス、第31圖ニ示ス
ガ如シ、

Man hole ノ構造ハ第30圖ニ示スガ如キモノニシテ
内底鈹上ニ普通大艦ニテハ4吋ヨリ9吋位ノ高サヲ
有スル Coaming ヲ作り、夫レニ蝶番及ビ蝶螺ヲ有スル蓋
ヲ附シ、蓋ハ「ゴム」ヲ以テ水密トナシ蓋ノ中央ニハ特
種ノ Plug ヲ設ク、此レハ二重底内ニ漲水スル場合ニハ
空氣ノ逃出口トナリ、他ノ時ニハ水密トナルガ如ク構
造セラル、

三一、防水隔壁、

軍艦ハ戰時ニ於テ敵ノ水雷ニヨリテ水線下ヲ破壊
セラルルコトアリ、又平時ト雖モ、衝突坐礁ニヨリ同ジ
ク水線下ニ損傷ヲ蒙リテ爲メニ艦内ニ浸水シ、甚敷
ニ至リテハ遂ニ沈没ノ悲境ニ遭遇スルコト多シ、此

ニ對シ防禦甲板以下ノ船艙内ヲ防水隔壁ヲ以テ數多ノ防水區劃ニ區分シ、一朝船底ニ破損ヲ生ジテ浸水スルモ、其ノ浸水ヲ船内一小局部ニ限リテ沈沒ヲ免レントス、是レ防水隔壁ノ主ナル目的ニシテ、尙ホ同時ニ船體ニ強力ヲ與フルコト大ナルモノナリ、

非装甲艦ガ防禦甲板上舷側ヲ數多ノ防水區劃ニ分チ、且ツ夫レヲ石炭庫トナシ居ルモ全ク敵彈ニ依リ起ル浸水ヲ局部ニ止メ、而カモ其ノ浸水量ヲ可成減少セントスルモノニ外ナラズ、

防水隔壁ハ上述ノ如ク一般ノ保安上重要ナルモノニシテ、殊ニ近時潜水艇ガ威力ヲ逞フスルニ及ビ之ニ對スル防禦トシテ水線下防水區劃ノ數ヲ著シク増加スルニ至レリ實例ヲ舉レバ下ノ如シ、

防水區劃ノ數

艦名	二重底内	船艙内	合計
富士	36	119	115
敷島	63	198	261
三笠	48	176	224
淺間	32	131	163
比叡	120	175	295
山城	162	231	393

艦内ヲ區劃スル防水隔壁ノ主ナルモノハ、下ノ如シ、

- (イ) 複底内肋板及ビ諸縦通材、
- (ロ) 諸甲板、

(ハ) Transverse bulkhead.

(ニ) Longitudinal bulkhead.

復底構造及ビ甲板ニ就テハ前章已ニ述ベタレバ
茲ニハ後者2種ノ隔壁ニ就テ述ベシ、

防水隔壁ノ目的ヨリ考フレバ、凡テ何レノ區劃ニ浸
水起ルモ、其ノ水壓力ニ充分堪ヘザルベカラザルハ勿
論ニシテ、抑モ此ノ水壓力ナルモノハ水ノ量ニ依ラズ、
其ノ深サニ依ツテ強弱生ズルモノナレバ、一區劃ノ深
サ大ナルモノ程隔壁ヲ丈夫ニ構造セザルベカラズ、又
其ノ配置ニ就テハ艦ノ船艙兩端ニ於テハ比較的少量
ノ浸水アルモ艦ノ傾斜甚敷、危險ニ陥ラシムルモノ
ニシテ、中央部ニ於テハ比較的少量ノ浸水アルモ艦ハ
全體トシテ沈下スレドモ、其ノ危險ノ度割合ニ小ナル
モノアリ、故ニ艦ノ兩端ニ於テハ隔壁ノ數ヲ増シ其ノ
高サモ可及的高クシ少ナクモ、水面上若干ノ位置ニ至
ラシメ、區劃ノ容積ヲ小ニシ中央部ニ於テハ比較的大
ナル區劃ヲ作ルモ可ナリ、

Transverse bulkhead 中 Main transverse bulkhead 最モ重要
ナルモノニシテ、船ノ最前部ニアリ、

Collision bulkhead、各罐室間及ビ機械室、彈火藥庫隔壁ノ
如キモノニシテ、此等ハ凡テ兩舷ニ擴ク高サハ艦底ヨ
リ上甲板又ハ中甲板等ニ及ブモノニシテ、同時ニ船體
ノ橫向キノ變形ニ抵抗シ船體ノ形狀ヲ保持スルニ大
ニ力アルモノナリ、

Longitudinal bulkhead ハ 浸水時船ノ Heeling ニ對シ有効

ナルモノニシテ、同時ニ甲板ヲ支フル船梁支柱トシテ又船體縱向キノ變形ニ抵抗シテ船體構造上ニ強力ヲ與フル重要ナルモノナリ、其ノ主ナルハ兩舷機械室間ノ隔壁、下部兩舷石炭庫隔壁及ビ兩舷船翼縱隔壁ノ如キモノナリ、

防水隔壁鋼板ノ厚サハ 10 lbs. ヨリ 15 lbs. 位ナレドモ、火藥庫ノ隔壁ノミハ近時防禦ノ目的ヨリ 30 lbs. 以上ノ厚キモノヲ使用シタルモノアリ、高サ大ナル隔壁ハ一般ニ下部程厚キ鋼板ヲ使用シ尙水壓力ニ對スル補強トシテ、直立及ビ水平ニ補強材 Stiffener トシテ山形鋼、Z形鋼、I形鋼等ヲ直立ニ 2 呎ノ間隔ニ配置シ、T形鋼又ハ Z形鋼ヲ水平補強材トシテ配置ス、此等ノ補強材ト隔壁板トハ鉸鉸セラレ且ツ隔壁ノ周圍ニハ山形鋼ヲ附シテ、其ノ各接觸スルモノト鉸鉸セラル、横隔壁ノ主ナルモノノ一例ヲ横斷面ニテ示セバ、第 32 圖ノ如シ、

防水隔壁ハ全部必ズ水密ニ構造セラレ、其ノ水密ト強度ノ確實ヲ實驗スル爲メニ普通主要區劃内ニ水線上 5 呎ノ位置迄滿水スルナリ、

其ノ他ノ防水區劃ハ全部水線上 5 呎乃至 12 呎ノ位置迄滿水シ其ノ防水及強度ノ試験ヲナス、尙重油「タンク」ハ油密最モ完全ヲ要スルヲ以テ同様ノ試験ヲ 12 時乃至 24 時間繼續シ尙完全ヲ期スルタメ實際重油ヲ搭載シテ試験ヲ施行ス、

防水隔壁ハ上述ノ如ク船ノ安全ニ對シ主要ナルモノナレバ、近時ハ平時交通ノ不便ヲ犠牲ニシテ、主要隔

壁ニハ交通孔等ヲ一切作ラズシテ、一朝有事ノ場合ニ當リ充分信頼シ得ルモノタラシムルナリ、

防水隔壁ノ名稱ハ普通ハ横隔壁ハ肋骨番號ニヨリ例ヘバ肋骨番號何番横隔壁ト稱スルガ如シ、又縦隔壁ハ肋骨番號何番ヨリ何番ニ至ル縦隔壁ト稱スルガ如シ、

三二、防水扉、

Water Tight Doors

水線下ノ主要隔壁ニハ一般ニ交通口ヲ設ケザルヲ通則トスレドモ、萬止ムヲ得ザル場合ニハ防水扉ヲ必ズ裝備スルモノトス、水防扉ニ3種アリ、

(イ) Hinged doors.

(ロ) Horizontal sliding doors.

(ハ) Vertical sliding doors.

(イ) Hinged doors ハ水面下ニアリテ、比較的主要ナラザル扉及ビ一般水面上ノ扉ニ使用セラレ、周圍ニ「ムゴ」帶ヲ附シ Clip ニテ締メ付クルモノニシテ、此ノ種ノモノハ各其ノ位置ニアラザレバ開閉シ能ハザルモノナリ構造第33圖ニ示スガ如シ、

(ロ) Horizontal sliding doors ハ防禦甲板以下ノ甲板間ノ距離小ニシテ Vertical sliding door ヲ使用シ能ハザル場所ニシテ、而モ主要ナル隔壁ニ取付クルモノニシテ其ノ構造第35圖ニ示スガ如シ、即チ齒車裝置ニヨルモノニテ、其ノ裝置ハ其ノ位置ハ勿論ナレドモ、尙ホ防禦甲板上ヨリモナシ得ルモノナリ、

(ハ) Vertical sliding doors モ前者ト同様水面下ノ主要ナル隔壁ニシテ、甲板ノ距離高キ罐室舷側石炭庫縦隔壁等ニ使用セラル、是レ又其ノ位置及ビ中甲板等ヨリ開閉シ得ルモノナリ、

此ノ構造ハ第34圖ニ示スガ如クニシテ石炭庫等ニ使用スルハ普通 Quick closing ト稱スルモノニシテ扉ヲ開閉スル Spindle ハ Large pitch ノ Double thread ヲ有スルモノナリ、

近時 Long-arm system 及ビ Stonelloyd system ナルモノ盛ンニ使用セラルルニ至レリ、前者ハ Vertical 及ビ Horizontal sliding door ニ附屬スル電働機ニヨリ開閉シ、其ノ電路接續ヲ艦橋ニ於テ支配シ得ルモノニシテ、後者ハ水壓力ニヨリ開閉スルモノニシテ、此レ又艦橋ヨリ作働シ得ルモノナリ、第37圖ニ示スガ如シ、

第五章

防禦



三三、甲鐵、

軍艦ノ砲火ニ對スル唯一ノ防禦法ハ即チ装甲ナリ、故ニ多大ノ重量ヲ費シテ水面下數呎ノ處ヨリ上部舷側ニ厚キ甲鐵帶ヲ施シ、其ノ上下端ノ部ニハ防禦甲板ヲ設ケ船體中央部ニハ更ニ甲鐵帶背後ニ石炭庫ヲ設ケテ其ノ防禦力ヲ利用シ以テ船ノ致命部保護ニ勉ムルモノナリ、

今古來ノ装甲法ヲ研究スルト同時ニ如何ニ甲鐵板ガ進歩發達セシヤニ就キテ一言セン、

英國ニ於テ始メテ軍艦ニ着裝セシハ西歷 1859 年ニシテ Warrior ヲ以テ嚆矢トナス、此ノ時代ノ甲鐵ハ所謂 Wrought iron ニシテ船ノ中央部ノミ 4.5 吋ノ甲鐵ヲ施シタリ、然ルニ其ノ後船ノ全長ヲ防禦スルノ必要ヲ認メ Minotaur ニハ、中央部ニテ 5.5 吋ノ厚サノ甲鐵ヲ船全長ニ施シタリ、然ルニ砲火ノ力益々進ムニ從ヒ Teme-

raire ニテハ、甲鐵ノ厚サヲ中央部ニ於テ11吋トナシ、遂ニ Devastation ニ至リ 12 吋甲鐵ヲ着裝スルニ至レリ、其ノ甲鐵配置ハ第67圖ニ示スガ如シ、

斯クノ如ク装甲鉄益々厚クナルニ及ビ其ノ重量大ナル爲メニ大ナル面積ニ装甲ヲ施スコト不可能トナリ再ビ中央部ノ致命部ノミ防禦スルコトトナリ、遂ニ Inflexible ニテハ 24 吋ノ厚サノ驚クベキ者ヲ中央部ノミ着裝スルニ至レリ、然ルニ尙ホ砲力ハ日一日ト進歩シ甲鐵モ種々研究ノ結果表面硬ク裏面軟キモノガ有効ナルヲ發見シ、西歷 1875 年ニ Compound armour ナルモノ案出セラレタリ、此レハ表面厚サノ $\frac{1}{3}$ ハ鋼材、背部 $\frac{2}{3}$ ハ鉄材ヨリナルモノニシテ、此ノ種ノ甲鐵ガ引續キ使用セラレ Royal sovereign ニテハ 18 吋ノ厚サノモノヲ中央部ノミニ施シタリ、

此ノ Compound armour ハ砲彈ノ衝擊ヲ受クレバ表面ノ鋼材剝脱シテ結果良好ナラズ、砲彈ヲ完全ニ防禦シ能ハザルニ至リ、遂ニ西歷 1894 年ニ甲鐵鉄全部ヲ鋼ニテ作り表面ノミ堅固ニシタル Harveyed armour ナルモノ發見セラレ爲メニ從來ノ甲鐵ヨリハ餘程薄キモノニテ足ルヲ以テ Majestic ニテハ、同ジク中央部ノミニ 9 吋ノ装甲ヲ施シタリ、第67圖ニ示スガ如シ、

其ノ後西歷 1897 年ニ再ビ Krupp armour ナルモノ案出セラレタリ此レハ Harveyed armour ト同様鋼材ナレドモ Nickel, Chromium, Manganese 等ヲ少量含有スルモノニシテ、今日一般ニ使用セラルル所ノモノハ是レナリ、

以上 4 種ノ甲鐵ニ付キ其ノ砲彈ニ對スル抵抗率ヲ示サン Wrought iron ヲ 1 トスレバ Compound ハ 約 1.25, Harveyed ハ 約 2, Krupp ハ 約 2.6 ニ相當ス、

現今甲鐵板ノ抵抗率ヲ表ハスニ軟鋼板トノ比ヲ以テシ之ヲ Figure of merit ト云ヒ Krupp armour ニテ 1.2 乃至 1.3 トス、

上記ノ如ク Partial belt ヲ使用スルモノニ於テハ船艙砲塔ノ前後ニ甲鐵ノ隔壁 Armour Bulkhead ヲ作り、砲彈ガ前後部ヨリ船ノ致命部ニ侵入スルヲモ防止スルナリ、第 69 圖ニ示スガ如シ、

Krupp armour ノ發見ト共ニ Partial belt ハ船首迄延長セラレ再ビ Complete belt ヲ採用セララルニ至レリ、即チ Dun Can ニテハ中央最厚部 7" ヲ鎧用シタリ、然ルニ King Edward VII ニテハ甲鐵ヲ水線部ノミナラズ、中央部ハ上甲板ニ至ル迄装甲ヲ施サレタリ、第 67 圖ニ示スガ如シ、

上述諸艦甲鐵ノ變遷ヲ一括スレバ第 68 圖及ビ次表ノ如シ、

Date of Launch	Name of Ship	Water line belt		Protective Dk.	
		System Material	Thickness	Slop. M. F. A.	
			M. F. A.		
1860	Warrior.	P. I.	4 $\frac{1}{2}$ " — —		
1861	Minotaur.	C. I.	5 $\frac{1}{2}$ " 3" 3"		
65	Bellerophon.	C. I.	6" 3" 4 $\frac{1}{2}$ "		
71	Devastation.	C. I.	12" 8" 8"		
73	Temeraire.	C. I.	11" 5" 5 $\frac{1}{2}$ "		
79	Inflexible.	P. I.	24" 16" —	3" 3" 3"	
80	Admiral.	P. Comp.	18" — —	2 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ "	
91	Royals.	P. Comp.	18" — —	3" 2 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ "	
95	Majestic.	P. H.	9" — —	4" 3" 2 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ "	Main and upper deck protection begins.
97	Canopus.	P. K.	6" — —	2" 2" 2" 2 $\frac{1}{2}$ "	
98	Formidable.	P. K.	9" 2" —	3" 2" 2 $\frac{1}{2}$ " 2 $\frac{1}{2}$ "	
99	Bulwark.	C. K.	9" 2" 2"	2" 1" 1" 2 $\frac{1}{2}$ "	
1901	Duncan.	C. K.	7" 2" $\frac{1}{2}$ "	1" 1" 1" 2"	
3	King. E. VII.	C. K.	9" 2" 2"	2" 1" 1" 2 $\frac{1}{2}$ "	
5	Lord Nelson.	C. R.	12" 6" 2"	2"-3" 1"-2" 1" 2"	
6	Dreadnought.	C. K.	11" 6" 4"	2 $\frac{3}{4}$ " 1 $\frac{3}{4}$ " 1 $\frac{3}{4}$ " 1 $\frac{3}{4}$ "	
11	Centurion.	C. K.	12" 8" 8"		
13	Oklahoma.	C. K.	13 $\frac{1}{2}$ " 8" 8"	4 $\frac{1}{2}$ "	

甲鐵板ヲ船體ニ取リ付クルニハ前述甲鐵背後外板ノ表面ニ普通 Teak 材ヲ張リ、其ノ上ニ第 76, 78, 79 圖ニ示スガ如キ Bolt ヲ以テ甲鐵板ヲ取リ付クルナリ、此ノ Bolt ハ甲鐵板ノ面積約 7 平方呎毎ニ 1 本ヲ配置セラル第 77 圖ニ示スガ如シ、

甲鐵板背後ノ木材ハ砲彈衝擊ノ場合ニハ其ノ激動

ヲ可及的廣キ面積ニ分布シ同時ニ木材ノ彈性ニヨリ其ノ激動ヲ吸收セシムルモノニシテ、Admiralノ時代ニハ15吋ニ及ブモノアリシガ、今日ニテハ重量ノ關係等ヨリ3吋乃至2.5吋位トナレリ、特ニ砲塔甲鐵ノ如キハ一般全然木板ヲ略スニ至レリ、

三四、防禦甲鈔、

Protective Deck

現時ノ軍艦ハ其ノ艦ノ首尾ヲ通ジテ水線ニ近キ部ニ必ズ防禦甲鈔ヲ有ス、抑モ艦ノ Neutral axis ノ附近ニ斯克大ナル材料ヲ集中スルコトハ餘リ利益ナラザル如ク考ヘ得ルモ、此ノ防禦甲板ナルモノハ全然意味ヲ異ニシ致命部防禦ノ目的ニ張ラルル者ニシテ此レハ前述ノ如ク艦ノ兩側ニ傾斜シテ水線甲鐵帶ノ下部ニ至ルモノナレバ、假令彈丸甲鐵ヲ貫通スル事アルモ、尙ホ此ノ甲板ノ爲メニ防止セラレ直接致命部ニ損傷ヲ及ボス事少ナシ、從ツテ水線甲鐵ノ厚サヲ幾分減ジ得ベシ、防禦甲板ハ厚サ1吋ヨリ4吋位ニ及ブモノニシテ、且ツ其ノ平面頂部ハ水線上1呎乃至3呎位ニ位置スルモノニシテ、是レ舷側破損シテ侵水スルモ、尙ホ適當ノ水線面積ヲ有シテ復原力ヲ失ハザラシメンガ爲メナリ、

然ルニ近時砲ノ威力大トナリ遠距離ニ於テ戰鬥ヲナスニ至リタルヲ以テ砲彈ノ落角大トナリ上甲板ニ落下シ來リタル彈丸ハ易ク防禦甲板ヲ貫キ艦ノ致命

部ニ入リテ爆發スルノ恐レアルヲ以テ防禦甲板ヲ厚クスルト共ニ上甲板若クハ中甲板ニ防禦ヲ施スニ至レリ之ヲ甲板防禦若クハ水平防禦ト云ヒ3吋位ノ鋼板ヲ張リ例ヒ砲彈ノ爲メニ貫カルルトモ其ノ爆發ヲ防禦甲板以上ニ止メントス、

防禦ノ目的ヲ有スル甲板上ニ於ケル諸種ノ昇降口等ノ開口ハ、一般ニ甲板ト同シ厚サヲ有スル防禦蓋ナル一種ノ Hinged door ヲ有スルモノナリ、第70,71圖ニ示スガ如シ、然レドモ戰時中ト雖モ閉鎖シ能ハザル、例ヘバ煙突内、通風路等ニハ砲彈ノ侵入ヲ防止センガ爲メ Armour grating ナルモノヲ備フ、此ノモノハ第75圖ニ示スガ如ク厚サ半吋深サ7吋乃至8吋ノ板ヲ2.5吋ノ間隙ヲ以テ結束シタル格子ニシテ、尙ホ此ノ下方ニ小彈片ヲ防止セシガ爲メニ Sprinter net ナルモノ張ル、

三五、水線下防禦、

Under water protection

潜水艇ノ張梁ハ大艦ヲシテ少カラズ不安ヲ感ゼシメ絶ヘズ高速力ヲ以テ Zigzag motion ヲナスノ餘義ナキニ至ラシメタリ、而カモ一朝魚雷ノ命中ヲ受ケ水線下ノ非装甲部ヲ破壊セラレンカ忽チニシテ沈没ノ災ヲ免レザルナリ、茲ニ於テ水線下防禦ノ必要起リ防禦甲板ト船底トノ間ニ舷側ヨリ適當ノ距離ニ於テ堅固ナル防禦壁ヲ施シ損害ヲ其ノ内部ニ及バザラシメントヲ計レリ、或ハ又水線下外板ノ外側ニ相當ノ深サ

ヲ有スル構造物ヲ取り付ケ其ノ内部ニ鐵管等ヲ填充シ魚雷ノ威力ヲ外板ノ外部ニ於テ防止セントスルモノアリ之ヲ Bulge ト云ヒ排水量ヲ増シ得ルノ利益アルモ船幅ヲ大ニスルノ不利アリ、

三六、主機及ビ罐ノ防禦、

主機及ビ罐ノ如キ致命部ヲ防禦スルニハ海水ヲ利用スルコト最モ適當ニシテ、砲彈ハ海水ノ抵抗ヲ受クレバ其ノ穿入力ヲ減殺セラルルコト勿論ナリ、故ニ主機械罐及ビ其ノ附屬スル蒸氣管ノ如キハ、凡テ之ヲ水面下ニ設置スルナリ、此ノ法ハ大艦ニ於テハ容易ニ行ヒ得ルモ、小船ニ在ツテハ吃水淺クシテ艱難ナル問題ナリ、然シ可及的水面上ニ出ズル高サヲ減ジテ其上ニ防禦甲板ヲ設クルナリ、

致命部防禦トシテ海水ニ加フルニ石炭ノ砲彈ニ對スル抵抗力ヲ利用スル事、又適當ナル方法ナリ、故ニ機關部ノ存在スル部ニ於テ水線附近ヲ石炭庫ニ充當ス、即チ一般ニ防禦甲板ノ上下舷側ニ石炭庫ヲ置クナリ、實驗ノ結果彈丸ニ對シ厚サ2呎ノ石炭層ハ鐵ノ約1吋ト同ジ抵抗力ヲ有シ、且ツ以上ノ實驗ニ際シ砲彈ノ破裂ノ爲メニ石炭ノ飛散スルコトアルモ全然引火セザル事ガ認めラレタリト云フ、

三七、彈火藥庫ノ防禦、

彈火藥庫モ同様水面以下ニ凡テ配置シ其ノ上下四

周ノ隔壁ニハ、特ニ厚キ鋼板ヲ使用シ水雷爆發ニ會フ
モ自爆セザル様ノ手段講ゼラレアルナリ、

三八、砲及ビ砲架ノ防禦、

装甲艦ノ主砲タル大口徑砲ノ防禦法モ、砲煩ノ進歩
甲鐵ノ配置ノ變化ニヨリテ種々變遷シタルモノニシ
テ、極ク初期ニ於テハ砲ハ凡テ舷側砲ニシテ中央部ノ
Citadel 内ニ裝備セラレシガ、次デ船ノ中心線前後ニ置
ルルニ至リ砲ハ諸附屬機械ト共ニ Turret 中ニ防禦セ
ラレタリ、Turret トハ厚キ甲鐵ヲ以テ作ラレタル圓筒
形ノモノニシテ其ノ内ニ砲架及ビ諸機ヲ藏シ、此ノ凡
テガ同時ニ其ノ下部ノ Roller ニヨリテ旋廻セララル
モノナリ、其ノ動力ハ普通水壓力ニ依ルモノニシテ人
力及ビ電氣ノ副裝置ヲ有スルナリ、此ノ Turret ニ次デ
Barbette ナルモノ採用セララルルニ至レリ、此レハ厚キ甲
鐵ヲ以テ作ラレタル砲塔ニシテ、船體ニ固定シ旋廻ス
ル事ナク其ノ頂上ニ砲ヲ備ヘタルモノニシテ、近來ハ
砲ト共ニ旋廻シ得ル Gun house ヲ設ケタリ、是レ Turret
ノ利點ヲ應用シタルモノニシテ、前者ニ比シテ重量比
較的少ナク利益ノ點多ケレバ、現今ニテハ專ラ此レガ
使用セラレ居ルナリ、此レモ砲ヲ旋廻スル動力ハ前者
ト同様ナルモ、近時電氣裝置ガ發達シテ追々用井ラル
ル傾向アリ、又小口徑砲ハ凡テ砲楯ヲ以テ防禦スルモ
其ノ中大ナル 6 吋速射砲ノ如キハ砲楯ヲ以テ防禦ス
ルノ外 Casemate ト稱スル砲廓内ニ備フルカ、或ハ中甲

板中央部全體ヲ防禦區トナシ其ノ内ヲ簡單ニ區劃シタル Battery 内ニ備フルナリ、

Casemate トハ厚キ装甲板ヲ以テ特別ノ形ニ圍繞シタル一區劃ニシテ、前面ノ装甲ハ厚ク兩側及ビ後面ハ2吋位ノ甲鐵ヲ用フルヲ普通トス、

今日ノ装甲艦ニテハ普通舷側甲鐵ヲ上甲板迄達セシメ、中甲板上ヲ普通ノ横隔壁ヲ以テ區劃シ其ノ内ニ砲ヲ備フ之ヲ Battery ト稱ス、砲門ノ構造ハ兩者共同ナリ、

非装甲艦ニテハ主砲副砲共ニ砲楯ヲ以テ防禦ス、

三九、乗員ノ防禦、

戰時ニ於テ乗員中下部水線下ニ在ツテ服務スルモノハ皆舷側装甲及ビ防禦甲板ニテ防禦セラルルモノニシテ、水線上ノ各部ニ於テ服務スル乗員ニ對シテ適當ノ防禦法夫々講ゼラレアルナリ、即チ艦長其ノ他各部ノ主腦指揮官ニ對シテハ、前部司令塔 Conning tower 及ビ後部司令塔 Observer's tower ナルモノ設ケラル、司令塔ハ前艦橋ニ設ケラレ上部四圍ヲ厚キ装甲ヲ以テ圍繞セラレタル圓筒形ノモノニシテ、其ノ厚サ四圍ハ普通大艦ニテハ12吋内外ニシテ出入口ハ後方又ハ上下ニ存ス、入口ガ後方ニ存在スルモノニアリテハ Screen armour ヲ以テ防禦セラル、後部 Observer's tower トハ後部艦橋上ニ設置セラレ、其ノ構造 Conning tower ト同様ナルモ、装甲板ノ厚サ司令塔ヨリ薄キヲ普通トス、前部司令塔

ガ一朝砲彈ノ爲メニ損傷セララル時ハ指揮官直チニ後部司令塔ニ移ルモノニシテ、此ノ兩司令塔内ニハ諸通信装置及ビ舵輪ヲ藏スルモノニシテ、恰モ人間ノ頭腦ノ如キ有様ノモノナリ、

此ノ外ニ砲火指揮者ニ對シテハ砲火指揮塔、砲臺指揮塔アリテ指揮者ヲ保護シ、又一般砲員ハ砲塔又ハBatteryノ砲楯ヲ以テ防禦セララル、

又彈藥運搬員モ直接砲火ニ曝露スル事ナク、下部防禦内ノ彈藥運搬通路ニ依リテ適當ノ位置ニ彈藥ヲ搬ビ、其處ヨリ揚彈筒ニヨリ直チニ砲側ニ彈藥ヲ供給スルナリ、

四〇、通信機關ノ防禦、

諸通信機關ハ前述ノ如ク凡テ前後司令塔内ニ藏セラレ、此所ヨリ凡テノ命令ハ艦全般ニ向ツテ發セララルナリ、其ノ重ナルモノハ通信機、Telegraph、操舵輪、傳聲管、電話機等ニシテ、此等ヨリ各要所ニ至ル傳達路ハ司令塔直下ヨリ防禦甲板ニ至ル通報筒 Communication tubeト稱スル3吋乃至8吋ノ裝甲板ヲ以テ作リタル徑1.5呎ヨリ3呎位ノ圓筒ヲ通過セシムルモノナリ、

四一、舵及ビ操舵機ノ防禦、

舵ハ艦體ノ操從上機械罐ト同様最モ主要ナルモノナレバ充分防禦ヲ備フルヲ要ス、故ニ此等ハ必ズ水

面下ニ置キ且ツ防禦甲板ヲ以テ被護シ舷側モ普通裝甲ヲ施スナリ、舵ノ形モ種々アレドモ重ナルハ3種ニシテ、即チ Square rudder, Semi-Ballanced rudder, Ballanced rudder ナリ、Square rudder ハ第43圖ニ示スガ如キモノニテ、從來戰鬪艦ニ多ク使用サレシモノナリシガ舵ヲ動カスニ大ナル力ヲ要スルノ缺點アレバ高速力ノ艦ニハ適セズ、近時ハ餘リ此ノ種ノモノ用井ラレズ一般ニ Semi-Ballanced 及ビ Ballanced rudder 用井ラルルニ至レリ、

Square Rudder ハ舵ノ重量ハ主ニ Pintle ニテ支持シ他2種ハ舵軸ノ上部ニテ支持セラルルモノニシテ、何レモ舵ノ骨骼ハ鑄鋼製ニシテ其ノ間ニ木材ヲ填充シ外部ニ鋼板ヲ張リタルモノニシテ、一般ニ旋廻角度ハ各舷ニ35度ヲ以テ極限トス、舵軸ハ艦尾材ニ存在スル孔ニ嵌入セラレ Packing gland ヲ以テ水密ニセラル、第42圖ニ示スガ如シ、

此ノ章ニ於テ述ベタル處ノモノハ一般ニ大艦ヲ標準トシタレドモ、驅逐艦及ビ水雷艇ノ如キモノニ於テハ、全然無防禦ナル事ヲ忘ルベカラズ、