

明治三十四年十二月刊行

〔非賣品〕

造船協會年報

第五號



保存委番号
124179

渡邊洪基君獎學金募集趣意書

故渡邊洪基君夙ニ我邦工業ノ隆運ニ際シ各専門技師ノ補助タルベキ工手養成ノ設備ナキヲ憾ミ率先シテ工手學校ヲ創立シ晝間各工場ニ使雇セラル、工手職工又ハ一般子弟ノ爲ニ簡易就學ノ途ヲ開キ爾來管理長トシテ統理ノ任ニ當ラレシコト十有四年公私繁劇ノ身ヲ以テ拮据經營専ラ校運ノ振興ヲ圖リ一旦校舍燒失ノ禍ニ罹リシモ遂ニ設備ヲ整ヘ基礎ヲ固クシ同校ヲシテ既ニ貳千九百餘人ノ卒業生ヲ出シ現在生徒千四百五拾餘人ヲ有セシムルニ至リタルハ管ニ同校ノ爲メノミナラズ又汎ク全國ノ工業界ヲ裨益シ大ニ其ノ進歩ヲ促シタルコト敢テ尠ナリト謂フ可カラズ然ルニ本年五月不幸ニシテ二豎ノ冒ス所トナリ終ニ薨去セラレタリ予輩君ガ特ニ工業界ニ貢獻セラレタル効果ノ顯著ナルヲ想ヒ乃チ相謀リテ左ニ記スル所ノ法ニヨリ廣ク寄附ヲ同志ノ間ニ募リ専ラ同校生徒教養ノ用ニ賛シ一ハ以テ追慕哀悼ノ意ヲ表シ一ハ以テ君ガ工業ニ關スル功績ヲ顯彰シ君カ盛名ヲ永ク同校ノ紀念ニ存セントス同感ノ諸君冀クハ賛同アラシムコトヲ

一寄附金ノ用途ハ工手學校管理員ノ評議ヲ以テ之ヲ決定スベキモ主ニ獎學資金若クハ書籍參考品購入等ノ資金タルヘキ事

- 一寄附金申込期日ハ明治三十五年三月末日迄ノ事
- 一寄附金申込及ヒ送金ハ東京市京橋區南小田原町四丁目八番地工手學校三好晋太郎宛ノ事
- 一送金ノ銀行爲替ハ東京第一銀行郵便爲替ハ京橋區新富町郵便局ヘ振込ノ事

明治三十四年十一月

發	井口在屋	石黒五十二	渡邊
起	河喜多能達	片山東熊	高山甚太郎
人	辰野金吾	妻木頼黄	中野初子
	的場中	眞野文二	古市公威
	三好晋六郎		

造船協會年報第五號

明治三十四年十二月刊行

目次

本會記事

○總會

會務報告、豫算決算議定

細則第七條改正

理事、監事改選

評議員補缺選舉

○講演會

○懇親會

講演

○戰鬪艦ノ入渠

○製氷機

○製氷機ニ關スル批評

○船員ト造船者トノ關係

○浮船渠

正員 淺岡 滿 俊君

正員 高倉作太郎君

正員 和田垣保造君

協同員 平山藤次郎君

協同員 石黒五十二君

寄稿

○船舶ノ操縦及暴風ニ於ケル

錨ノ作用

○大阪ニ於ケル造船事業ノ狀況

前年報講演目次

○インデペンデント、エアヤンプ

○驅逐艦ニ就テ

○楊子江航行輕喫水船

○近時ノ商船

同 寄稿

○ストレンクス、オフ、バルクヘッド

○英國軍艦進水要領

正員 和田垣保造君

正員 小西慎三郎君

正員 和田垣保造君

正員 近藤基樹君

正員 小西慎三郎君

正員 寺野精一君

北米合衆國ホストン工科大学教授

正員 近藤基樹君

正 誤

前年報近藤基樹君講演付屬重量表中「335.48」を「315.48」ノ誤

造船協會定款

第一章 名稱及事務所

第一條 本會ヲ名ケテ造船協會ト稱シ其事務所ヲ東京市京橋區山城町十五番地工學會内ニ置ク

第二章 目的

第二條 本會ノ目的ハ船舶全般ノ學術技術ヲ考究シ其發達ヲ圖ルニアリテ左ノ方法ニ依リ此目的ヲ達スルモノトス

第一 會員中造船、造機ノ技術ニ關スル有益ナル經驗、改良、發明ヲ遂ケ若クハ學理上ノ研究ヲ爲シタル者ハ務メテ其詳細ヲ會員ニ告知スル事

第二 造船、造機ノ技術ニ關スル緊要ナル試驗ニシテ一個人ノ企テ及ハサルトキハ本會ハ其依頼ニ應ジ務メテ便宜ノ方法ヲ採リ其試驗ヲ完成セシムル事

第三 造船、造機ノ工業ニ關シ重要ナル問題ヲ生シ若クハ之方諮詢ヲ受ケタルトキハ本會ハ務メテ其利害得失ヲ考究スル事

第三章 會員

第三條 本會會員ヲ分テ左ノ五種トス

正 員

協 同 員

准 員

名 譽 員

贊 成 員

第四條 正員ハ造船又ハ造機ノ専門家ニシテ學識及經驗ヲ備ヘタル者トス

第五條 協同員ハ船舶ノ乘員、造兵家其他造船、造機ノ技術又ハ工業ニ關係スル業務ニ經驗アル者トス

第六條 准員ハ造船、造機ノ専門家及船舶ノ乘員其他船體、機関、兵器ノ技術又ハ工業ニ關係スル業務ニ從事スル者ニシテ未ダ正員若クハ協同員タルヲ得サル者トス

第七條 正員協同員及准員ハ其入會申込者ニ就キ理事之ヲ承認ス

第八條 名譽員ハ社會高等ノ地位ヲ占メ又ハ大方ニ名望ヲ有シ本會ノ趣旨ヲ贊助シタル者ヨリ理事之ヲ推選ス

第九條 贊成員ハ前條諸員外ニシテ本會ノ趣旨ヲ贊成シ一時ニ金六拾圓以上ノ金員又ハ物品ヲ寄附シタル者ヨリ理事之ヲ推選ス

第四章 理事及監事

第十條 本會ニ理事七名及監事三名ヲ置ク

第十一條 理事及監事ノ任期ハ各三年トス但シ再選スルコトヲ得

第十二條 理事ハ總會ニ於テ正員及協同員ヨリ選舉スルモノトス

第十三條 監事ハ總會ニ於テ正員協同員ヨリ選舉スルモノトス

第十四條 理事及監事ニ缺員ヲ生シタルトキハ臨時總會ヲ開キ補缺選舉ヲ爲ス其後任者ノ任期ハ前任者ノ殘期ニ止マルモノトス

第十五條 理事ハ本會ノ事務ヲ委任セラレタルモノニシテ且ツ定款ニ規定シタル場合ヲ除ク外總會ノ決議ヲ經スシテ必要ナル處置ヲ爲スコトヲ得

第五章 會議

第十六條 通常總會ハ毎年一回開會スルモノトス

第十七條 通常總會ハ事務報告ヲ爲シ且ツ豫算及決算ニ關スルコトヲ議定スルモノトス

第十八條 臨時總會ハ會員五分ノ一以上ヨリ適法ノ請ホアルトキ又ハ理事ニ於テ必要ト認ムルトキハ理事之ヲ召集スルモノトス

第十九條 准員、名譽員及贊成員ハ總會ニ於テ表決ノ權ナキモノトス

第二十條 總會ニ出席セサル會員ハ書面ヲ以テ表決ヲ爲シ又ハ代理人ヲ出タスコトヲ得ス但シ理事ノ選舉ハ書面ヲ以テ爲スコトヲ得

第二十一條 總會ノ會場及時日ハ理事ノ定ムル所ニ依ル

第六章 資産及會費

第二十二條 本會資産ノ保管、利用及運轉ハ理事之ニ任ス

第二十三條 本會ノ出納豫算及決算ハ通常總會ノ協賛ヲ經ヘシ

第二十四條 正員ト協同員及准員ハ入會金トシテ入會ノ際左ノ金額ヲ本會ニ納附スルモノトス

第二十五條 正員ト協同員及准員ハ會費トシテ毎一年ニ左ノ金額ヲ本會ニ納附スルモノトス

第二十六條 正員ト協同員又ハ准員ニシテ一時ニ左ノ金額ヲ納附スルモノハ前條ノ會費ヲ要セス

正 員 金拾圓
協 同 員 金貳拾圓

准 員 金拾圓
協 同 員 金貳拾圓

第二十七條 會員ニシテ會費意納一年半ニ及フモノ又ハ本會ノ體面ヲ汚スノ行爲アリタルモノハ理事ノ議決ニ由リ除名スルコトヲ得

造船協會細則

第一章 會務分擔

第一條 本會ニ會長一名ヲ置キ會務ノ指導ヲ受ケ

第二條 會長ハ名譽員ヨリ理事之ヲ推選ス

會長ハ會務ノ執行ニ關シ法律上ノ責ヲ負ハス

第三條 理事ノ互選ヲ以テ主事、主計、編輯主任各一名ヲ置キ會務ヲ分擔ス

第四條 主事ハ記録ヲ整頓シ文書往復其他ノ庶務ヲ掌リ主計ハ金錢出納及會有財產ノ管理ヲ掌リ編輯主任ハ年報ノ編纂ヲ掌ル

第二章 評議員及地方委員

第五條 本會ニ評議員五名ヲ置キ役員會ノ議事ニ參與ス

第六條 評議員ハ總會ニ於テ在東京ノ理事及監事外ノ正員及協同員中ヨリ選舉シ其任期ヲ三年トス

第七條 評議員ニ缺員ヲ生シタルトキハ前條ニ依リ其補缺員ヲ選舉ス

第八條 左ノ各地ニ地方委員各一名ヲ置ク但理事ニ於テ必要ト認ムルトキハ地名及人員ヲ増減スルコトヲ得

横 濱	横須賀	大 阪	神 戶	吳	佐世保
長 崎	舞 鶴	函 館	鳥 羽	浦 賀	

第九條 地方委員ハ其地方在住會員ノ便宜ヲ計リ會員ノ動靜及其地方ニ於ケル船舶ニ關スル事業ノ狀況ヲ本會ニ報告スルモノトス

第十條 地方委員ハ第八條ニ定ムル各地方ニ在住スル正員若クハ協同員中ヨリ役員會ノ決議ニ依リ理事之ヲ囑托ス

第十一條 地方委員ハ役員會ニ出席シ意見ヲ述フルコトヲ得

第三章 役員會

第十二條 本會ノ事務ハ總テ役員會ノ決議ニ依リ理事之ヲ執行ス

第十三條 役員會ハ會長、理事、監事及評議員ヲ以テ組織ス

第十四條 役員會ハ通常毎年三月、六月、九月、十二月ノ四回ニ開ク但必要アルトキハ何時ニテモ臨時開會スルコトヲ得

第十五條 役員會ハ六名以上出席スルニ非サレハ決議ヲ爲スコトヲ得ス

第十六條 役員會ニ於テ前條ニ定メル定員ニ滿タサルトキハ假決議ヲ爲シ其事項ヲ缺席員ニ通知シ一週間以内ニ缺席員ノ半数以上ヨリ異議ノ申立ナキトキハ其決議ヲ有効ト爲スコトヲ得

第十七條 役員會ノ決議ト雖モ理事四名以上ノ同意ナキトキハ無効トス

第四章 總會及講演會

第十八條 總會及講演會ハ通常毎年十月若クハ十一月東京ニ於テ開ク但講演會ハ時宜ニ依リ臨時東京外ニ於テ開クコトヲ得

第十九條 講演會ハ造船、造船ノ技術及船舶全般ノ學術技藝ニ關スル研究、經驗、改良、發明等ヲ爲シタル會員ニ於テ之ヲ講演シ又他ノ會員ニ於テ之ニ辨論批評ヲ加フルノ機會ヲ與フルモノトス

第二十條 講演會ニ於テ講演ヲ爲サントスル者ハ其旨本會ニ通告スルコトヲ要ス

第二十一條 講演通告者事故ノ爲メ講演會ニ出席セス又ハ自カラ講演スルコト能ハサルトキハ講演ノ原稿ヲ他ノ會員ニ托シ之ヲ朗讀セシムルコトヲ得

第二十二條 講演會ニハ臨時會員外ノ者ヲシテ講演セシムルコトヲ得

第二十三條 講演會ニハ會員ノ紹介ニ依リ傍聽人ノ入場ヲ許ス但傍聽人ハ會長ノ許可ヲ得スシテ會場ニ於テ辨論質問等ヲ爲スコトヲ得ス

第五章 入會、退會

第二十四條 會員ヲラント欲スル者ハ正員ニ在テハ正員二名、協同員若クハ准員ニ在テハ正員若クハ協同員二名ノ紹介ヲ以テ其入會ヲ申込ムヘシ但時宜ニ依リ入會申込者ノ履歴ヲ提出セシムルコトアルヘシ

第二十五條 入會ヲ承認シタルトキハ會員タルノ證據ヲ交付ス

第二十六條 退會セムト欲スル者ハ其事由ヲ詳細申出ヘシ但會費意納アルトキハ退會ヲ許サス

退會ノ承認ヲ受ケタルトキハ會員證ヲ返付スルコトヲ要ス

第二十七條 准員トシテ入會シタル者更ニ正員若クハ協同員ヲラント欲スルトキハ第二十四條ニ依リ紹介人ヲ經テ申出ツヘシ

第六章 會費

第二十八條 會費ハ一箇年分ヲ二分シ一月、七月ノ二回ニ納付スヘシ但數回分ヲ一時ニ納付スルハ隨意タルヘシ

第二十九條 新ニ入會スル者ノ會費ハ其入會六月三十日以前ナルトキハ其年一箇年分、七月一日以後ナルトキハ其年一箇年分ノ半額ヲ納ムヘシ

第三十條 定款第二十六條ニ定ムル納金ヲ爲ス者ト雖モ其納金ヲ爲ス以前ニ納ムヘキ會費ノ意納アルトキハ別ニ之ヲ納付スヘキモノトス

第三十一條 定款第二十六條ノ納金ヲ爲シタル者死亡シタルトキハ其納金中ヨリ在會中ノ會費ヲ扣除シ殘餘アルトキハ之ヲ其遺族ニ還付ス但自カラ退會シタル者又ハ除名セラレタル者ニハ還付セズ

第三十二條 前條ニ定メタル外一旦納メタル會費ハ還付セズ

第三十三條 准員ヨリ正員若クハ協同員ニ轉スル者ノ入會金ハ准員トシテ納メタル入會金ニ差繼キ其不足額ヲ納付スヘシ定款第二十六條ノ納金ヲ爲シタル者亦同シ但會費ハ其年分納

濟ノモノハ差繼ヲ要セズ

第七章 年報

第三十四條 本會ノ記事、報告、講演及會員ノ寄稿ヲ編纂シ毎年一回發刊ス之ヲ造船協會年報ト號ス

第三十五條 年報ハ發刊ノ都度會員ニ一部宛配付ス但會費ノ意納アル者ニハ役員會ノ決議ニ依リ配付ヲ止ムルコトアルヘシ

第三十六條 講演會ニ於テ講演ヲ爲シタル者又ハ講演ノ原稿ヲ朗讀セシメタル者又ハ有益ノ原稿ヲ寄シタル者ニハ年報ノ外別ニ其講演ノ筆記若クハ寄稿ヲ印刷シタルモノ二十部ヲ交付ス

第八章 雜則

第三十七條 本會ノ趣旨ヲ贊助シ金員又ハ物件ヲ寄附シタル者ニハ會長ノ名ヲ以テ謝狀ヲ送り之ヲ總會ニ報告ス

第三十八條 報酬、贈與、旅費、手當等ノ支出ハ役員會ノ決議ニ依ル

造船協會年報第五號

本會記事

○總會速記録

明治三十四年十一月二日午後一時開會

會務報告、豫算決算議定

○會長男爵赤松則良君 是ヨリ開會致シマス、例ニ依リマシテ昨年ノ總會以後ノ會務ヲ報告致シマス、

主計ノ松尾鶴太郎君ガ英國へ出張ニナルニツキ本會細則第三條ニ依リマシテ理事ニ於テ互選ヲ致シマシタ、其結果佐雙左仲君ガ主計ト定マリマシタ、又吳、佐世保、横須賀ノ地方委員ガ孰レモ轉任ニナリマシタニツキ役員會ノ議決ヲ以テ

吳地方委員ナ

山田 佐久君ニ

佐世保地方委員ナ

原田 貫平君ニ

横須賀地方委員ナ

小幡文三郎君ニ

囑託シマシテ承諾ヲ得マシタ、

當年ノ春大阪ノ地方委員小西愼二郎君ヨリ大阪神戸地方ノ會員ノ希望ヲ以テ本會ノ講演會ヲ大阪ニ於テ開キタイト言フ御請求ガゴザイマシ

タ、誠ニ熱心ナル御希望ニテ本會ニ於テモ大賛成デゴザイマシテ其ノ望ミニ應シ度ハ無論ノコトデゴザイマシタガ開會ノ時節ニ御望ミモゴザイマシテ何分役員ニ於テモ一同多忙ニモアリ又東京ヨリ充分ノ人數ガ出張スルノ見込モ立タズ熱心ナル御希望ヲ充タスコトハ迎モ六ツカシカラウ今日本會ノ現狀ニテハ時期尙ホ早シト認メマシタニ付役員會ノ決議ヲ以テ大阪開會ノコトハ他日ニ譲ルコト、シテ遺憾ナガラ御請求ニ應シマセナンダノデゴザイマスガ、何レ早晚其ノ希望ヲ充タスコトニ至ルコト、考ヘマスカラ一寸茲ニ報告シテ置キマス、

昨年十月一日ヨリ本年九月三十日マデ一年間ノ會員ノ異動ヲ報告致シマス其ノ間ノ入會者ハ

正員

石川 綾治君 高倉作太郎君

岩野 直英君 田口 行藏君

子爵 大久保 立君 太田喜代二郎君

日下部直三郎君 城與三郎君

家人 安君

協同員

中山秀三郎君 服部 漸君

葛 藏治君 吉村 長策君

日下部辨二郎君 甲賀卯吉君

吉田 定康君

准員

山本 幸男君 金田和三郎君

東海勇藏君 高木清吉君

内藤實直君 前田薰一郎君

八住倉吉君 祖川重吉君

山川文語君 藤田益三君

岡崎八十八君 中山長五郎君

村越吉次君 船越藤藏君

井上友太郎君 宮浦菊太郎君

則武丈男君 阿部政次郎君

山内源吉君 山本十起雄君

夫レカラ昨年報告シテ置キマシタ賛成員淺野總一郎君ト合シテ入會者
三十七名デゴザイマス、又准員ヨリ正員ニ轉セラレマシタノハ

堤 佐久間君 加茂正雄君

熊倉 達君 結城先太君

伊東久米藏君 富樫良三君

ノ六名デゴザイマス、

退會セラレマシタノハ協同員原實員君一名、

定款第二十七條ニ依リ會員ヨリ除名シマシタノハ准員佐藤龍四郎君上
郷傳次君ノ二名、

夫レカラ茲ニ最モ哀シムヘキ報告デゴザイマスルガ

名譽員 渡邊洪基君 贊成員 松田源五郎君

准員 逸見金太君 准員 大坪種次郎君

ト昨年報告致シテ置キマシタ協同員山崎定信君ト合シテ五名死亡セラ
レマシタ誠ニ哀悼ノ至リデゴザイマス、

此ノ異動ヲ差引シマシテ本年九月三十日ニ於ケル會員ノ數ハ

名譽員 二十三名 贊成員 十五名

正員 九十三名 協同員 四十一名

准員 百四十四名 合計 三百十六名

デゴザイマス、昨年九月三十日ノ現員ヨリ二十九名増加ニナリマス
是ヨリ會計ノコトヲ報告致シマスルガ夫レニ先ダテ諸君ノ御承諾ヲ得
タイコトガゴザイマス、

彼ノ商船學校練習船月島丸遭難ノコトハ諸君ニ於テ御承知ノ通り我國
海事上ノ一大慘事ニシテ實ニ哀シムヘキコトデ當造船協會ノ如キハ充

分同情ヲ表シ吊慰スヘキコトデアリマスルニ依リ右遭難吊慰金トシテ
本會ヨリ金五拾圓寄附致シマシタ、此レハ諸君ノ同意ヲ得タル上取計

フベキデアリマスルガ其ノ手續ヲ畧シ役員會ノ決議ヲ以テ取計ヒマシ
タニツキ茲ニ事後承諾ヲ求メマス、

御異存モゴザイマセネバ御承諾ニナツタモノト認メマス、

昨年十月一日ヨリ本年九月三十日マデ一年間ノ決算左ノ如シ

一金八百七拾八圓六拾九錢

收入總額

内

金百圓	寄付金
金七拾九圓	入會金
金五百四拾圓	會費
金百三拾八圓四拾六錢	預ケ金利息
金貳拾壹圓貳拾三錢	雜收入
一金五百貳拾六圓七拾壹錢五厘	支出總額
內	
金五拾圓	月島丸吊慰金
金七拾五錢	備品費
金壹圓四拾三錢五厘	消耗品費
金貳百拾九圓七拾四錢	印刷費
金五拾壹圓五拾錢	郵便費
金百五拾圓	報酬及手當
金拾五圓五拾錢	總會費
金三拾七圓七拾九錢	雜費
差引	
金三百五拾壹圓九拾七錢五厘	殘額
一金貳千百三拾七圓貳拾七錢八厘	繰越金
合計金貳千四百八拾九圓貳拾五錢三厘	現在金
右ノ通りテゴザイマシテ此ノ現在金貳千四百八拾九圓貳拾五錢三厘ハ	

確實ノ方法ヲ以テ理事ニ於テ保管致シテ居リマス、

此ノ決算ハ定款第二十三條ニ依リ諸君ノ御承認ヲ請ヒマス、

御質問ガゴザイマスレバ主計ヨリ辨明致シマス、別ニ御異存モゴザイ

マセヌケレバ御承認ニナツタモノト認メマス、

次ニ又定款第二十三條ニ依リ本年十月一日ヨリ來年九月三十日マテ一

年間ノ經費豫算ヲ提出シテ諸君ノ協賛ヲ得ルノデアリマスルガ臨時ノ

費用ハ別段トシテ通常ノ費用ハ例年ノ如ク前一ケ年ノ決算額ヲ標準ト

シテ經濟ヲ立テ、行クコト、シテ諸君ノ協賛ヲ得タイト存シマス、如

何デアリマスカ別ニ御異存モゴザイマセネバ豫算ハ右ニテ可決シタモ

ノト定メマス、

夫レデハ會務報告、豫算、決算トモ之レデ終リマシタ、

細則第七條改正

是ヨリ豫テ諸君ノ御手許へ差廻シテ置キマシタ本會細則第七條ノ改正

案デゴザイマス、此レハ別段深イ理由ノアル譯デモナイノデス、評議

員ニ缺員ヲ生シタルトキ次點者ヲ以テ補缺スル、次點者ガナケレバ次

ノ總會マデ補缺セズトアリマシテ夫レデ宜イヨウナモノデアリマスル

ガ其缺員ヲ生シタル場合ニ幸ヒ次點者ガアリマシタトスルモ折角御就

任ニナリマシテモ僅ニ前任者ノ殘期間ダケノコトデ其ノ御就任ニナル

ノモ誠ニ張合ヒノナイコトデモアリ又會ノ爲メニハ役員ハ成ルベク長

造船協會年報第五

ク御就任下サイマシテ會ノ爲メ充分御盡力ヲ願ヒタイノデアリマスガ誠ニほんノ腰掛同様ノコトデハ面白クナイ、若シ亦其ノ缺員ノ生スル時分ニ外ニ其ノ代リトシテ適當ナル人ガアルトシテモ次點者ノアル以上ハ其ノ人ヲ舉ケル譯ニ行カナイト言フ様ナコトモアリマセウカラ兎ニ角缺員ヲ生シタルトキハ總會ニ於テ選舉シテ三年間御就任ニナルコト、スレバ第一公平デモアリ又適當ノ人ヲ得ラル、デアロウ何モ次點者ガ不適當ト言フノデアアリマセスケレドモ前任者ノ殘期間ダケ僅カノ間ダ穴塞ゲノ様ニ見ヘテ甚タ面白クナイ、デスカラ當リ前ニ選舉シテ充分會ノ爲メニ盡力ヲ願フノガ會ノ爲メ利益デアルト言フ考ヘカラ此ノ改正案ヲ提出シタ譯デ別ニ六ツカシキ問題デモアリマセスカラ直チニ決議ヲ望ミマス、

改正案

造船協會細則第七條左ノ通改正ス

第七條 評議員ニ缺員ヲ生シタルトキハ前條ニ依リ其補缺員ヲ選舉ス

此ノ案ノ通り改正ニ御同意ノ諸君ハ起立ヲ請ヒマス、起立多數ト認メマス即チ可決致シマシタ、

理事、監事改選

是ヨリ理事、監事ノ改選ヲ致シマス、此レハ定款第十一條ニ依リ任期ガ滿チマシタカラデゴザイマス、豫テ投票用紙ヲ差上ケテゴザイマス

カラ御差出シ下サイ、

(投票計算)

投票ヲ開キマシタ結果ヲ報告致シマス、理事ニ當選ハ

- 三十六票 三好晋六郎君
- 三十五票 佐雙左仲君
- 三十二票 宮原二郎君
- 二十八票 進經太君
- 二十七票 眞野文二君
- 二十七票 石黒五十二君
- 十三票 須田利信君

監事ニ當選ハ

- 二十八票 井口在屋君
- 二十三票 内田嘉吉君
- 十四票 近藤仙太郎君

此ノ通りデゴザイマスカラ當選ノ諸君ハ御就任下サイ、此ノ結果トシテ是迄ノ理事松尾鶴太郎君ト監事澤鑑之丞君トハ退任ト決シマス、

評議員補缺選舉

次ニ評議員ノ補缺選舉、此レハ小幡文三郎君轉任ノ爲メ補缺ヲ要シマスルノト唯今理事ニ當選ニナリマシタ須田利信君ノ代リト兩名ノ補缺選舉デゴザイマス、投票ヲ御差出シ下サイ

(投票計算)

開票ノ結果ヲ報告シマス、多數ニテ當選ニナリマシタノハ

十五票 小島門彌君

十三票 淺岡滿俊君

デゴザイマス、孰レモ當選ノ諸君ハ御就任ニナルコト、決シマス、此レニテ總會ヲ終リマシタ

○講演會 講演會ニ於テ左ノ講演アリタリ

戰闘艦ノ入渠

製氷機

船員ト造船者トノ關係

浮船渠

淺岡滿俊君

高倉作太郎君

平山藤次郎君

石黒五十二君

○懇親會 十一月二日講演會解散ノ後芝公園地三緣亭ニ於テ會員有志者懇親會ヲ開ク出席者左ノ如シ

井口在屋君

石黒五十二君

工科大学教師
バノビス君

富岡俊次郎君

大木治吉君

和田垣保造君

加茂正雄君

高倉作太郎君

高山保綱君

熊倉達君

山田真吉君

真野文二君

男爵

鈴木大亮君

進經太君

三好晋六郎君

佐波一郎君

青木恭君

寺野精一君

近藤基樹君

古市公威君

平山藤次郎君

宮廻惣太郎君

佐雙左仲君

淺岡滿俊君

赤松則良君

近藤仙太郎君

小島門彌君

講 演

戰 闘 艦 ノ 入 渠

明治三十四年十一月二日造船協會講演會ニ於テ

淺 岡 滿 俊

本日私ノ述ヘントスル所ノ戰闘艦トハ排水量一萬二三千噸乃至一萬四五千噸ヲ有スル現時ノ一等戰闘艦ニシテ其ノ入渠ハ各國當路者ノ共ニ最モ困難ヲ感スル所ノモノナリ其ノ困難ナル理由ヲ説明センガ爲メ戰闘艦ヲ組織スル所ノ各種ノ重量及其ノ配置ノ方法ヲ畧述スベシ某戰闘艦ノ重量ヲ大別スレハ左ノ如シ

名稱區分

排水量ニ對スル百分比例

船體及艤裝

三八、一

武裝

一一、一

防禦材料

三二、五

機關

九、九

石炭

四、八

齊備品

四、六

排水量

一〇〇、

右ニ示スカ如ク船體艤裝ニ使用シタル所ノ重量ハ排水量ノ漸ク三割八一ニシテ殘餘ノ六割一九ハ何レモ船體外ノモノナリ即チ換言スレハ船

體ニ對シテハ其ノ荷物ニシテ船體自身ハ己レノ重量ヨリ殆ント二倍ニ近キ荷物ヲ負ヒ如何ナル怒濤ヲモ凌キ又時々ハ周圍ニ在ル水ノ支持ニ依ルコト能ハスシテ渠中ニ直立スルコトアリ實ニ船體ノ困苦思フベキナリ

加之船體ハ右ノ如キ過大ナル荷物ヲ平等ニ負擔スルコト能ハスシテ第一圖ニ示スカ如ク凸凹常ナク前後砲塔下ニ於テハ最モ甚シク一呎幅ノ重量八十噸ヲ超ヘ中央部ノ少ナキ所ニ於テモ亦タ六十噸ヲ下ラス故ニ「キールプロック」及支柱ノ受クル所ノ壓力ハ一平方呎ニ五六十噸ニ超ユルコトアリ

前述ノ如キ平等ナラサル配置ノ重量ヲ支持スル所ノ船體ハ極メテ薄キ鋼板ヨリ成立スル所ノ空虚ナル「ガーダー」ナルカ故ニ水中ニ於テハ水ノ壓力ニ依リ全面一致ノ支持ヲ受ケ漸ク固定ノ形狀ヲ保チ得ルモ渠中ニ入り乾水セラレタル後ハ最早全面一致ノ支持ヲ受クルコト能ハサルノミナラス全重量ノ過半ハ船體ノ下部ニ在ル「キールプロック」ニ於テ支持セサルヲ得ス「キールプロック」ハ縱向ノ支持ニ於テハ充分ナル支柱タルコトヲ得ルト雖トモ七十五六呎ヲ有スル船幅ノ其ノ兩端ニ於テ甲鐵板及大砲ノ如キ頗ル重キ荷物ヲ負ヒタル空虚ナル「ガーダー」ハ自カラ其ノ兩側端ニ於テ垂下ノ傾向アルヲ免レス是レ「リバンド」シヨアル設備ヲ來シタル原因ニシテ戰闘艦ノ入渠ニ際シ吾人技術者ノ最モ苦心ヲ費ス所ナリ

借入渠ノ方法ハ英國ポーツマス、チャタム兩海軍造船廠及我橫須賀、吳海軍造船廠ニ於テ施行スル所ノ方法大同小異ニシテ大差ナシト雖モ我國ニ於テ實行スル所ノモノハ最モ注意周到ナルカ故ニ其ノ大略ヲ述フベシ尤モ普通艦船ノ入渠ト同一ナル部分ハ之ヲ略シ戰艦ニ限リ施行スル所ノ工事ニ就キ順序ヲ逐ヒ略述スベシ

新ニ入渠セントスル所ノ戰艦アルトキハ其ノ圖面ニ依リ前後砲塔及重要ナル隔壁等ノ位置ヲ計リ「キールブロック」及ヒ「ビルジブロック」等ノ位置ヲ渠中ニ据付ケ前後兩端「キール」ノ高マリタル所ニハ夫々適當ノ盤木及支柱ヲ用意シ置クナリ

又本艦ニ在リテハ石炭、彈藥、罐水、糧食等陸揚シ得ベキモノヲ移シ「ツリム」多キトキハ「バルラスト、タンク」ノ作用ニ依リテ之ヲ直シニ重底内重要ナル隔壁ノ下ニハ凡二十箇所内外八寸角位ノ方材ヲ以テ内底ト外底トノ間ニ支柱(英國ニテハ使用セス)ヲ設ケ「フロアプレート」ノ屈曲ニ對シ豫防ヲナス

彌々渠口ニ近ツキタルトキハ其ノ兩側ニ方材ヨリ組織セラレタル防舷物ヲ流シ舷側ノ渠口石垣ニ觸ル、ヲ防ク

本艦渠中ニ入りタルトキハ扉船ヲ沈メ排水ヲナシ「キール」ノ盤木ニ當ルヲ待テ直ニ第一支柱(第二圖參照)ヲ適用ス其ノ時間凡十分間引續キ第二支柱ヲ施ス其ノ時間凡四十分間次ニ「リバンドシヨアー」ヲ適用ス其ノ間ハ排水ヲ中止シ常ニ十九呎乃至二十呎ノ喫水ヲ保チ四組ノ潛

水者ヲ以テ柱底ノ楔ヲ締メシム其ノ時間凡五時間支柱ノ數ハ五十本乃至六十本トス英國ニテハ柱底ノ乾水スルヲ待テ「リバンドシヨアー」ヲ適用ス故ニ喫水ハ後部ニ於テ漸ク七八呎ナリ

次ニ艦首艦尾「キール」ノ高マリタル部分ニ數個ノ支柱及盤木ヲ潛水者ヲ以テ適用ス其ノ時間ハ四十分間ニシテ喫水ハ「リバンドシヨアー」適用ノトキニ全シ英國ニ於テハ全ク乾水ノ後之ヲ適用ス

次ニ第三支柱ヲ適用ス其ノ時間四十分間

次ニ「ビルジブロック」ヲ適用ス英國ニ於テハ「ビルジブロック」ヲ使用セスト雖モ我國ニ於テハ殆ント「ビルジブロック」ノ水上ニ顯ル、ヲ待チ片舷ニ四五個宛ヲ適用ス其ノ時間三十分間

次ニ乾水ヲ待チ第四第五第六第七支柱ヲ適用ス總數片舷ニテ凡百三四十本ニシテ平均一時間ト四十五分ヲ要ス

橫須賀ニ於テハ滯渠日數最モ永キモノハ十日間最モ短キモノハ六日間吳ハ五日間英國ニ於テハ最モ永キモノハ十五日間最モ短キモノハ十三日間ナリ

英國ポーツマス船渠ノ盤木ハ幅十五時間隙二十七時ヲチャタムハ幅十三時間隙二十時橫須賀吳ハ幅十二時間隙二十時前後砲塔下部ハ増盤木ヲナシ間隙僅ニ四時トナスモ英國ニ於テハ増シ盤木ヲナスコトナシ

艦底ノ「キールブロック」ニ當リ周圍ノ海水減少スルニ從ヒ兩舷ノ垂下ヲ來スベキ傾向アルハ勢ノ免レサル所ニシテ實際ニ於テモ亦其ノ垂下

アルチ認定ス垂下ノ最モ多キハ「リバンドシヨアー」適用ノ前ト全ク乾水シタルトキト二期ニシテ艦船ニ依リ垂下ノ時間ト度合ニ於テ差アリ垂下ノ度合ハ三「ミリ」以上七「ミリ」以下ニシテ之ヲ全深十三「メートル」餘ニ比スレハ僅ニ其二十分ノ一ニ過キサレハ満水ノ後ハ全ク原形ニ復シ永久ノ害ヲサカルヲ知ルト雖モ此ノ實證アル以上ハ一日モ永ク滯渠セシムルノ有害ナルコトハ明カニシテ英國ニ於テハ此ノ測定ヲナサ、リシヲ以テ幾何ノ垂下ヲ來シタリシカヲ知ルコトヲ得スト雖モ一日多ケレハ幾分カノ増加ヲ來スハ明カニシテ敷島ト朝日ノ場合ニ於テ之ヲ實證シ得ベシ故ニ入渠ハ船底ノ許ス限リ其ノ度數ヲ減シ又入渠ノ際ハ可成滯渠ノ時間ヲ減スルヲ以テ得策ト思考ス

垂下ノ度合ヲ測定スルノ方法ハ種々アルベシト雖モ横須賀ニ於テハ極メテ簡畧ナル見透器械ト「バツン」トキ用ヒ「キール」ノ盤木ニ据リタルトキト「リバンドシヨアー」適用ノ爲メ排水ヲ中止シタルトキト全ク乾水シタルトキ並再ヒ十九呎乃至二十呎復水シタルトキト四度ニ於テ之ヲ測定ス又測定ノ場所ハ第一渠側石垣ノ上ニ「バツン」ヲ据ヘ舷側ノ某點ニ對シ第二甲板上殆ント中央部ニ於テ三個ノ見透器械ヲ据ヘ第三「キール」ブロック」ノ前中後ノ三個所ニ「バツン」ヲ水平ニ据置キ何レモ前記四度ノ場合ニ於テ測定スルナリ

我國海軍船渠ノ「キール」ブロック」ハ檣製英國海軍ノモノハ英國産「チーク」ト鑄鐵トノ混合製ニシテ何レモ堅固ナルモノナレトモ船體ノ重

量増加ノ結果横須賀ニ於テハ乾水ノ後「キール」ノ下降二十「ミリ」乃至四十「ミリ」アルヲ認メタリ

英國ポーツマスニ於テハ「キール」ブロック」上ニ半時ノ「ラウンドアツプ」ヲ施シ朝日ヲ入渠セシメタリ本員モ嘗テ露國軍艦「ナヒモフ」ヲ入渠セシメタル際三時ノ松材ヲ「キール」下ト盤木ノ間ニ挿入シタルコトアリ少シク兩者ノ目的ニ差アルモ其ノ結果ハ何レモ良好ナリシ

塗具ハ通常三回ニシテ「アンチコロシブ」二回「アンチフアチリン」一回増塗スルコトアリ

「キール」ブロック」ノ外ハ何レモ支柱ノ位置ヲ移シ塗具ヲ施シ船底ト支柱トノ間ニハ厚キ紙ヲ敷キ塗具ノ剝脫ヲ防ク方法ヲ取ルコトアリ其ノ外船底外面ニ於テ凹凸多キ部分ニ「パター」又ハ「セメント」ノ類ヲ以テ之ヲ塗り滑シ船底外面ヲシテ可成平滑ナラシム

塗具及塗抹ニ要スル工費等合計船底一平方「メートル」ニ付我國ニ於テハ五六十錢ヲ要ス

總テ渠中ノ工事結了ヲ告ケ出渠ニ際シ渠中ニ入水スルニ先チ第四支柱以下總テ船底ノ支柱ヲ取り拂フヲ以テ普通トナスト雖モポーツマスニ於テハ總テ支柱ヲ其ノ儘ニ殘シ入水スルヲ以テ艦體ノ浮ブト共ニ支柱モ船底ヲ離レ水面ニ浮出セントス然ルニ「ビル」キール」ノアルガ爲メ容易ニ水面ニ浮ビ出ツルコト能ハスシテ漸ク艦體ノ退渠ニ從ヒ次第ニ

浮出スルヲ得或ハ浮出スルコト能ハスシテ「ビルマブロック」ノ下ニ留
 マルモノモアルベシ右等ノ支柱ハ何レモ船底ノ塗具ヲ摩擦損傷セシム
 ルモノタルヲ免レズ

入水前ニ於テ是等ノ支柱ヲ全ク取り拂フハ艦體ノ爲メ有害ナルガ如ク
 ナルモ入水著手ヨリ僅々二十分以内ニシテ是等ノ支柱ニ優ルベキ海水
 ノ支柱ヲ供給シ得ルヲ以テ出渠ニ際シテハ入水以前ニ是等ノ支柱ヲ取
 リ拂ヒ塗具ノ剝脱ヲ防クヲ以テ優レリトス元來入渠ニ際シ是等ノ支柱
 ナ適用スルニハ全ク乾水後一時間乃至二時間ヲ要スルヲ以テ出渠ノ際
 僅カニ二十分間支柱ノ保持ナキモ危険ナリト云フベカラス

總テ右工事ニ要シタル時間支柱ノ員數垂下ノ度合等ハ別表ニ記入シ置
 キタレハ詳細ハ同表ニ就テ見ラレタシ

○質 問

○會長男爵赤松則良君 御質問ガアリマスレバ願ヒマス

○近藤基樹君 先刻最初ニ「ダブル、ボトム」ニ材木ヲ入レテ「サツポ
ート」スルト云フコトデアリマスガ、詰リアレハ「ランチング」ニ用フ
ルノト同シ理屈ニナルノデアリマスカ

○淺岡滿俊君 左様デ、「バルクヘッド」ノ下ニ八吋クラキノ角ヲ二本或
ハ四本入レル

○近藤基樹君 船ノ入渠スル數ヲ減ラスト云フコトデスガ、一年ニ一
度カ二度要ル位、其度毎ニ要ルナラバ船體ノ一部分トシテ附ケテ置イ
タ方ガ宜イト思ヒマス、現ニ多少裝置シタ船モアリマス

○淺岡滿俊君 裝置シテ置イテモ重量ガソレガ爲ニ差シテ殖ヘルコト
ガナケレバ宜カラウト思ヒマス

○近藤基樹君 初瀬ノ「バーナカルキール」ノ左右ニハ「フレーム」ト
「フレーム」ノ間ニ三角形ノ「ブラケット」ガ附イテ居ル、若シサウ云フ
コトガ宜イトスレバ將來サウ云フ裝置ヲ初カラ附ケタ方ガ宜カラウト
思ヒマス

○淺岡滿俊君 詰リ「ストレイイン」ヲ防ジニ止マル、英吉利デハ木材ハ
ヤラスヤウニ聽イテ居リマス、若シヤルトシテモ半日位出来ルカラ
難儀ナ仕事デナイ

○佐雙左仲君 私ハ質問デアリマセスガ、此事ニ就テチヨット口添

チ致シテ置キマス、此「バットルシップ」ヲ「サツポート」スルコトハ富

士八島ガ帝國ノ海軍へ編入サレタ時、船渠ニ入りマシタ所、多少ノ變

更チ來シタコトガアリマス、其變更タルヤ隨分多イ時モアツタノデス、

詰リ「バルクヘッド」ノ戸ノ「フレーム」ヲ少シ壞ハシタコトガアリマ

ス、大キニ此事ニ就テ心配イタシマシテ、遂ニ斯ウ云フ風ニ定メタイト

云フコトニナリマシタ、一昨年歐米ノ方へ參リマシテ入渠ノ方法ヲ調

ベタコトガアリマスカラ、諸君ノ御參考ニナラウト思ヒマスユへ、御

話イタシテ置キマス、亞米利加デチヨット船渠ヲ見マシタガ「ブルク

リン」ト云フ軍艦デアリマス、ソレヲ船渠へ入レル所ニ出會ハシマシ

タ、其船渠へ入レル前デアリマシテ「ブルクリン」ノ圖ニ依テ盤木ヲス

ツカリ拵へマシテ「キール」ノ左右ニ「プロツク」ノヤウナモノヲ置イテ

アツタ、アレハ何ニナルカト質問シマシタ所ガ左右ニ「ドツキングキ

ール」ヲモツテ居リマス（第二圖ヲ指示シ）コ、ニ「ドツキング、キ

ール」ガ船體ニ附著シテコノ高サニ置イテアル、ソレデモツテ船體ヲ

支ヘル、固ヨリ「リバンド、シヨリア」ハ無カツタ、其位注意シテ置イ

タコトヲ見出シマシタ、ソレカラ歐羅巴ニ往キマシテ、佛蘭西アタリ

モ聞イテ見マシタ、必ズヤルト云フ譯デアナイガ、中ニハサウ云フ風

ニシテ入渠ヲサセルト云フコトヲ聞キマシタ、ソレカラ丁度敷島ガ

ボーツマスニ在リマシテ其時目撃シテ居リマスガ、今淺岡君ノ話サレ

タ通り、隨分距離ハ廣ウゴザイマシタ、今日本デヤツテ居ル方法ハ注

意周到ナモノデ之ナラバ充分ナモノト吾々ハ信シテ居リマスノデ、將
來「バットルシツプ」ヲ入渠サセルコトニ就テ幾分カ御參考ニナラウト
思ヒマスカラ、チヨット口添テ致シテ置キマス

○三好晋六郎君 御質問イタシマス、此「リバンドシヨア」始メ其他
ノ木ハ何チ重モニ用ヒマスカ

○淺岡滿俊君 横須賀デハ「チイク」デアリマス、アトハ松ノ木、亞米
利加松デアリマス

○三好晋六郎君 上ノ方ハ……………

○淺岡滿俊君 上ハ杉……………

○三好晋六郎君 「リバンドシヨア」ダケ……………

○淺岡滿俊君 「チイク」デアリマス……………英吉利デハ矢張り松ヲ用
ヒマス、日本デハ一尺角ノ「チイク」ヲ用ヒマス

○三好晋六郎君 ソレカラ今御話ノアリマシタ、下ノ方ノ「シヨア」
ハ船ヲ出ス前、即チ水ヲ入レル前ニ取ツテ仕舞フ、其取ル理由ハ浮ビ
出スト、船底ヲ擦ルカラ其船底ノ「ペイント」ヲ傷メルト云フコトデ
アリマスガ、其「シヨア」ハ有ル方ガ宜イカ無イ方ガ宜イカト云フコ
トハ有ル方ガ無イヨリハ宜イガ「ペイント」ヲ傷メルカラ其傷メルノ
ニ比ベレバ無イ方ガ宜イ「ペイント」ヲ損傷スルコトガ無ケレバ有ツ
タ方ガ宜イト云フノデスカ

○淺岡滿俊君 サウデゴザイマス

○三好晋六郎君 サウスルト「シヨア」ノ下ノ方ヲ取附ケテ僅ニ浮ブ
ダケニシテ動カナイヤウニシテ船渠底ニ結び付ケテ置クコトニシタラ
害ヲ防グコトガ出来ハ仕マイカト思ヒマス

○淺岡滿俊君 ソレガ出来マスト宜シウゴザイマスガ、數ガ三百本モ
アルカラ實際ムヅカシイト思ヒマス

○三好晋六郎君 サウ云フモノガ必要アルナラバ豫メ船渠ヲ造ル時
分ニ取附ケテ置ケバ浮出スコトハ無イ、随テ「ペイント」ヲ傷メルコト
ガ無イ、ソレデ有ル方ガ無イヨリ宜カラウト思ヒマス、ソシテ方法ヲ
用ヒタラドンナモノデスカ其邊ノ御考ハ如何デス

○淺岡滿俊君 若シ船渠ニ甲鐵艦バカリ入レルト云フ風ニシタラ有
ル方ガ宜イカ知リマセスガ、無クトモ今日ハ少シモ害ヲ及ボサナイト
思ヒマス

○和田垣保造君 只今三好博士ノ御話ノヤウニスルト船ガ出ル時ニ覆
ツテ仕舞ヒマス、船ガ浮イテ來タ時分ニ開ヘマス

○三好晋六郎君 私ノ言フノハ下ノ極短イノダケ……………

○和田垣保造君 サウスルト一列ダケハ宜イガ、高イノハ邪魔ニナル
カラ、サウ云フ方法ハ出来ナイデセウ

○三好晋六郎君 出来ナケレバ仕方がナイガ、真中ノ部分ハ出来ルカ
ト思ヒマス、ソレデ質問シタノデス

○石黒五十二君 此入渠方法ノ、下ニ支柱ヲ當テマスコトデ、私ハ一

體此造船、入渠上ニ就テハ一向素人デアリマスガ、「ビルヂブロック」ト申シマスカ、アレヲ屢々見タコトガアリマス、向ツノ船渠ノ如キハ上カラ押出サズ引クヤウニ鎖ガ附テ居ルノヲ見マシタガ、是ハ商船ニ限ルコトデアリマスカ、戰鬪艦ニモ「ビルヂブロック」ヲ用フルコトニスルモノデアリマスカ、若シソレヲスルモノデアレバ今御話ノ三番、五番、六番ノ支柱ハソレデ支ヘルコトガ出來マスカ、若シ「ビルヂブロック」ヲ置クコトニスルト船渠ノ底部ノ構造ヲ變更シナケレバナラヌ、支柱ヲ使フコトト「ビルヂブロック」ヲ使フコトハ全ク別ナモノデアリマスカ或ハ同船體ニ同シモノヲ使ツテ利害得失ハドンナモノデアリマス

○淺岡滿俊君 今戰鬪艦ニ引附ケタリ引出シタリスル「ビルヂブロック」ヲ使フノハ私ハ存シマセヌガ、ソレハ浮船渠トカ或ハ「スリツプ」トカ云フモノニ使ツテ居リマス、成ルホド船渠ノ構造ヲ變ヘマシタライカヌコトハアリマスマイガ「ビルヂブロック」ノ面積ハ二「メートル」カ三「メートル」平方位ホカアリマセヌカラ、サウ云フ大キナ「ブロック」ヲ使ツテ置キマスレバ、三「メートル」四「メートル」平方ハ塗具ヲ塗ルコトガ出來マセヌカラ「ビルヂブロック」ハ船ノ形ヲ變ヘナイ以上、出來ルダケ小サクシタ方ガ得ダラウト思ヒマス、ソレダケ塗具ノ塗レナイ場所ヲ取リマス

○石黒五十二君 サウスルト其「ビルヂブロック」ヲ使ヒマス損ハ塗具

ヲ塗換ヘルニ大ナル面積ヲソレデ塞イデ仕舞フ、ソレガ爲ニ支柱ヲ使ツタ方ガ宜イト云フノデアリマスカ

○淺岡滿俊君 左様デゴザイマス

○石黒五十二君 船ノ重ミヲ支ヘル上ニ於テ兩方トモ違ヒハアリマセヌカ

○淺岡滿俊君 ソレハ「ビルヂブロック」ノ方ガ面積ガ廣イカラ船ノ爲ニ宜ウゴザイマス

○石黒五十二君 塗ルニハ支柱ヲ外シテ仕舞フノデスカ

○淺岡滿俊君 サウデゴザイマス

○石黒五十二君 ソレデハムヅカシウゴザイマスナ

○淺岡滿俊君 支柱デアリマスト、コノ位ノ面積デアリマスカラ、チヨット隣ヘヤツテ塗ツテ行キマスノデ「ペンキ」ガ隅カラ隅マデ塗レマス

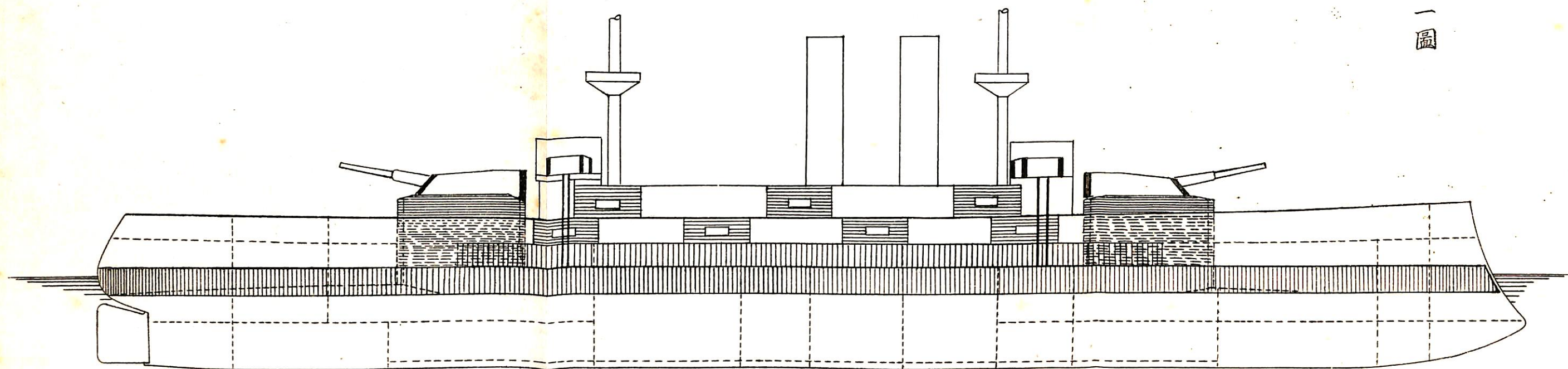
○石黒五十二君 「ビルヂブロック」ヲ使フ船渠デモ矢張別ニ支柱ヲ使ヒマスカ

○淺岡滿俊君 外國デモ使ヒマス

○會長男爵赤松則良君 別ニ御質問ハゴザイマセヌカ、御質問ガ無ケレバ次ノ御方ニ御演説ヲ願ヒマス

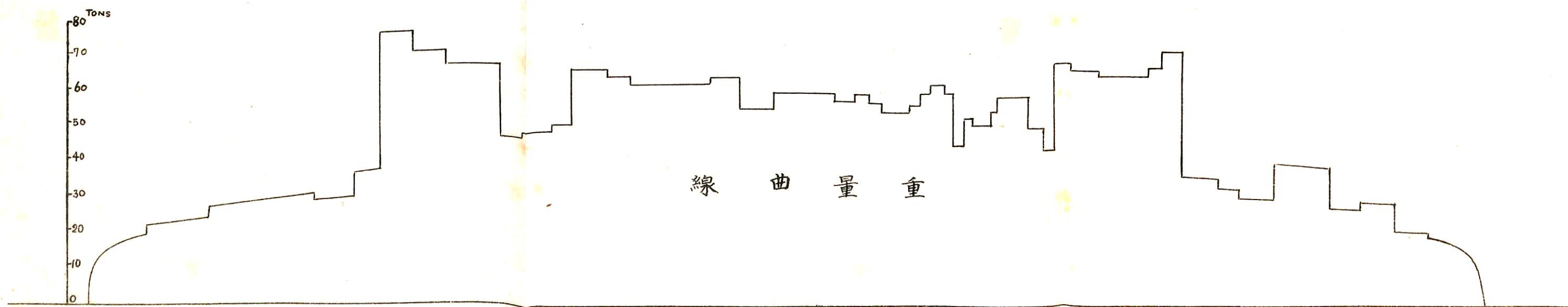
圖 置 配 板 鋼 甲

第一圖



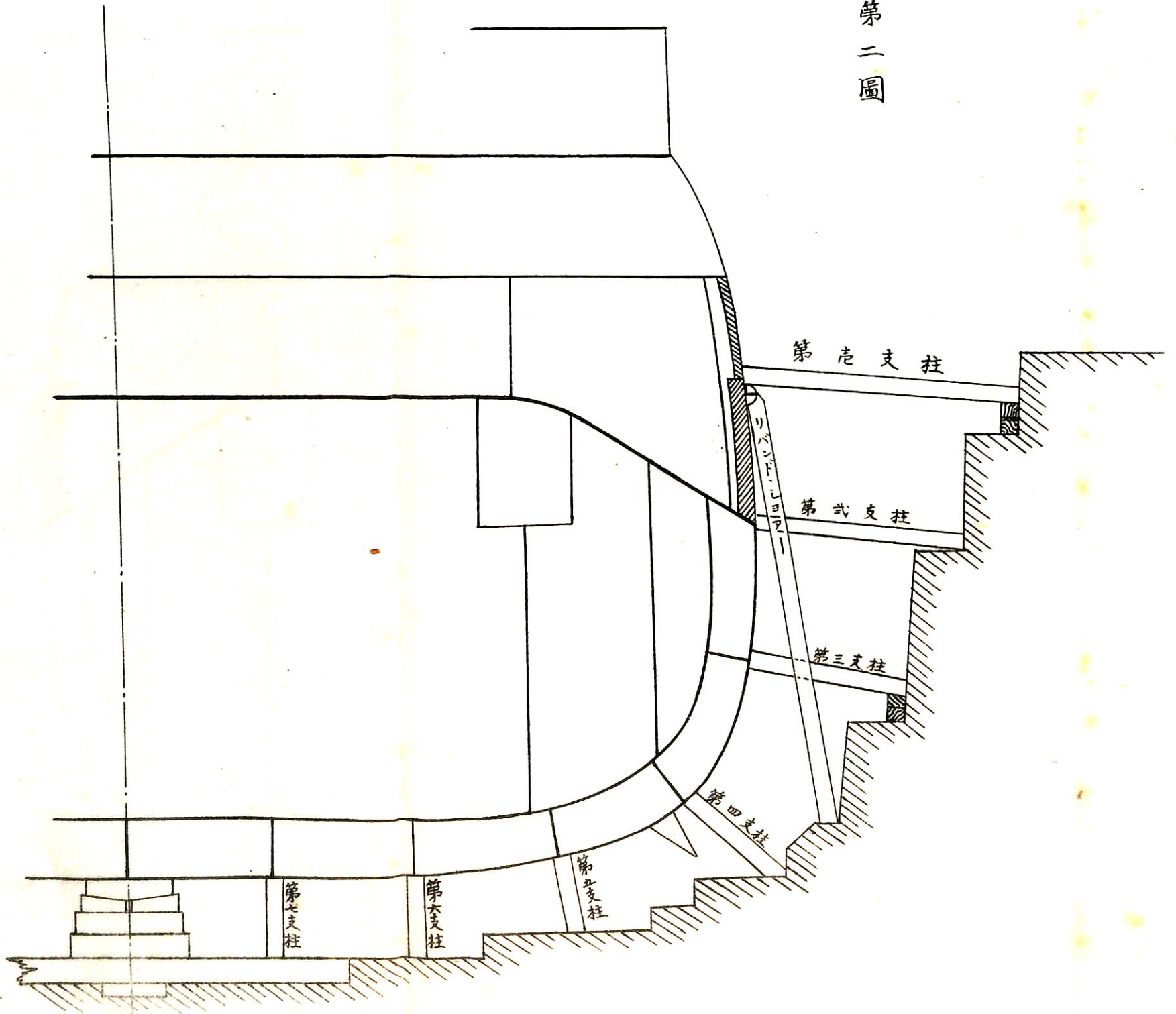
線 曲 量 重

80
70
60
50
40
30
20
10
0



戰 艦 滯 渠 圖

第 二 圖



表

渠

出

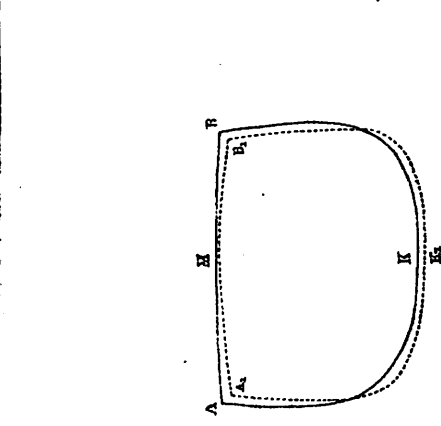
入

船

艦

事

記

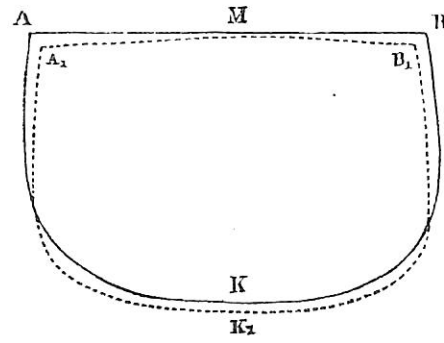


船名	噸數	入渠日期	出渠日期	入渠時間	出渠時間	入渠地點	出渠地點
第一號	57	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第一渠	第一渠
第二號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第二渠	第二渠
第三號	37	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第三渠	第三渠
第四號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第四渠	第四渠
第五號	187	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第五渠	第五渠
第六號	47	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第六渠	第六渠
第七號	287	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第七渠	第七渠
第八號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第八渠	第八渠
第九號	67	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第九渠	第九渠
第十號	397	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十渠	第十渠
第十一號	247	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十一渠	第十一渠
第十二號	357	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十二渠	第十二渠
第十三號	77	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十三渠	第十三渠
第十四號	157	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十四渠	第十四渠
第十五號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十五渠	第十五渠
第十六號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十六渠	第十六渠
第十七號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十七渠	第十七渠

船名	噸數	入渠日期	出渠日期	入渠時間	出渠時間	入渠地點	出渠地點
第一號	57	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第一渠	第一渠
第二號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第二渠	第二渠
第三號	37	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第三渠	第三渠
第四號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第四渠	第四渠
第五號	187	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第五渠	第五渠
第六號	47	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第六渠	第六渠
第七號	287	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第七渠	第七渠
第八號	227	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第八渠	第八渠
第九號	67	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第九渠	第九渠
第十號	397	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十渠	第十渠
第十一號	247	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十一渠	第十一渠
第十二號	357	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十二渠	第十二渠
第十三號	77	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十三渠	第十三渠
第十四號	157	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十四渠	第十四渠
第十五號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十五渠	第十五渠
第十六號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十六渠	第十六渠
第十七號	0	3月1日	3月1日	08:00	16:00	第十七渠	第十七渠

艦 船 入 出 渠 表

事 記



ルシ復吹十 キタ半九	ルシ吹十 キタ半九	ルシ吹十 キタ半九	ルシ吹十 キタ半九	ルシ吹十 キタ半九	ルシ吹十 キタ半九
57	337	187	○	○	下置側シニ具渠 降ノ渠船對邊側
227	257	137	○	○	下垂ノ骨龍
37	37	57	○	○	下垂ノ骨龍
227	307	157	○	○	下置側シニ具渠 降ノ渠船對邊側
187	217	107	○	○	下垂ノ骨龍
47	37	57	○	○	下垂ノ骨龍
287	387	177	○	○	下置側シニ具渠 降ノ渠船對邊側
227	327	127	○	○	下垂ノ骨龍
67	67	57	○	○	下垂ノ骨龍
307	477	247	○	○	下置側シニ具渠 降ノ渠船對邊側
187	187	107	○	○	下垂ノ骨龍
47	47	57	○	○	下垂ノ骨龍

出 渠 手 續				入 渠 手 續				諸 路				水 深		船 名		
出渠ノ爲メ戸船ヲ開キタル日時	出渠ニ先テ海水ヲ導キテ船體ヲ支持シタル日時	渠内ノ水ヲ容レ始メタル日時	在渠中ノ工事ヲ終リタル日時	船底支柱適用ノ時間	渠内ノ水ヲ排除シ終リタル日時	渠内ノ水ヲ排除シ終リタル日時	渠内ノ水ヲ排除シ終リタル日時	入渠ノ年 月 日	入渠ノ時	出渠ノ時	入渠ノ時	出渠ノ時	水深	水深	船名	種類
全十三日午後二時三十分	全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午前十一時	三月二日午後十一時	三月二日午後十一時	三月二日午後十一時	三月二日午後十一時	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後二時三十分	全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日
全十三日午後三時三十分	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	全十三日午後四時	三月二日午後六時三十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	三月二日午後八時五十分	八呎二吋	八呎二吋	英國ギーツマン	軍艦朝日

製氷機

明治三十四年十一月二日造船協會講演會ニ於テ

高倉作太郎

製氷機ノ目的

液體又ハ氣體ノ溫度ヲ冷却スル爲メニ冷温主働體(Refrigerating agents)ヲシテ温熱ヲ傳導吸收セシムルコトハ製氷機ノ目的の完能ナリ而シテ被冷温體ノ温熱ヲシテ絶ヘズ所要ノ溫度ニ維持セン爲メ冷温體ヲシテ間斷ナク又時々循環セシムル如ク構造セラレタルモノナリ

製氷機ノ種類

第一 或ル固形物體又ハ二三種ノ固形物ヲ混合シ其ノ溶解作用ニ依リ温熱ヲ吸收スルモノ即チ化學作用ニ屬スルモノ (Chemical Process)

第二 被冷温液體ノ一部ヲ蒸發シ其ノ液體ノ温熱ヲ冷却スルモノニシテ冷温作用ヲ補助スル爲メ排氣唧筒ヲ用ユルモノ (Vacuum Process)

第三 或ル揮發性ノ物體 (Volatile substance) ヲ蒸發シ瓦斯體ニ變シテ液體又ハ氣體ヨリ温熱ヲ吸收セシムルモノニシテ冷温作用ヲ終ルノ後機械ニテ瓦斯ヲ壓搾シ此ノ際發生シタル温熱ハ瓦斯ヨリ傳導冷却シテ後液體ノ原形ニ復セシムルモノ (Compression Process)

第四 或ル揮發性ノ物體ヲ直接ニ火力ヲ以テ熱蒸シ液體又ハ氣體ノ温熱ヲ吸收セシムルモノニシテ此ノ冷温主働物體ハ作用ヲ終ルノ後或ル液體ト混和スルモノ (Absorption Process)

第五 空氣又ハ他ノ氣體ヲ壓搾シ此ノ際發生スル温熱ヲ冷却シタル後氣體ヲシテ膨脹セシメ被冷温液體又ハ氣體ト直接混和或ハ接觸ニ依リ温熱ヲ吸收スルモノ (Cold air machine system)

第一種 (Chemical process)

此ノ方法ハ古代ヨリ知ラレタルモノニシテ一個ノ器内ニ凝結セシメント欲スル液體管ヘハ水或ハ酒等ヲ容レ他ノ器ニ碎キタル氷ト鹽又ハ他ノ物體ヲ混入シ水或ハ酒等ヲ容レタル器ヲ其中ニ投入スル時ハ碎氷ト鹽ノ混合ハ溫度低下シテ水或ハ酒等ヲ容レタル器ヲ傳ヘテ温熱ヲ吸收ス、今一物體ガ固形體ヨリ液體ニ變スルニ當リ其ノ物體ノ有スル凝結力 (Force of cohesion) ハ熱力ニ依リ打勝レテ變形スルナリ此ノ變形スルニ際シ若シ物體ハ外部ヨリ供給スル熱量ト等シキ比例ニ熱ヲ吸收スルトキハ變形中ニ知覺溫度ニ高低ヲ示サ、ルナリ世人ノ知ル如ク氷ノ溶解シツ、アルトキ其ノ溫度ハ華氏三十二度ニシテ溫度ノ高低スルコトナシ外部ヨリ供給スル熱ノ増減ハ當ニ溶解ノ速度ヲ遲速スルノミ然ルニ冷温混合物ノ作用ハ全ク之ト異レリ是等混合物ハ液體ニ變セントスル傾向 (Tendency) ハ甚タ烈シクシテ外部ヨリ供給スル熱量ヨリモ大ナル比例ヲ以テ熱ヲ吸收スルニ依リ混合物ノ知覺溫度ハ降下スルナ

リ故ニ混合物ハ各自ノ溫度ヨリ混合シタル後遙カニ溫度ヲ降下シテ之
ト接觸セル水或ハ酒等ヨリ熱ヲ吸收シテ凝結又ハ溫度ヲ冷却スル作用
ヲナスナリ左ニ記載シタルモノハ重ナル冷温混合物ナリ

	Reduction of temperature in F.		Amount of fall in F.
	From	To	
Snow 3, Dilute sulphuric acid 2	+ 32	- 23	55° F.
Snow 1, Common Salt 1	+ 32	0	32° F.
Snow 2, Muriate of lime Crystallized 3	+ 32	- 52	82° F.
Snow 8, Chloride of Calcium 5	+ 32	- 40	72° F.

第二種 (Vacuum process)

第二種ニ屬スル冷温作用ノ原理ハ溫度ヲ冷却セシメント欲スル液體ノ
一部ヲ蒸發セシムル際液體ノ有スル知覺熱ヲシテ潛熱 (Latent heat) ニ
變スルニ歸ス、此ノ方法ハ古代ヨリ世人ニ知ラレタルモノニシテ印度
ノ如キ熱帶地方ニ於テストラ冷涼ノ候ニ至リ淺キ陶製ノ器ニ水ヲ容レ之
ヲ快晴ナル夜氣ニ露出スルトキハ水ノ一部分ハ蒸發シテ結氷スルト云
フ、尤モ此ノ方法ハ水ノ如キ價ナキ液體ニ用ユルノ外ナシ何トナレバ
其一部ハ蒸發シテ消失スレバナリ、此ノ理ニ依リ千七百五十五年ニド
クトルカレン氏ハ一ノ機械ヲ發明セリ同氏ノ機械ハ此ノ種ノ起原ナリ
氏ハ密閉シタル器物ニ水ヲ容レ排氣唧筒ヲ以テ器内ノ大氣壓力ヲ減シ

隨テ水ノ蒸發ヲ助ケリ、器内ノ大氣壓力低減スルニ依リ水ノ一部ハ蒸
發スルヲ以テ水ノ知覺熱ハ蒸發氣ヲ形成スルニ要スル潛熱 (Latent he-
at) ニ變移ス、然ルニ器物ハ密閉シ且ツ外部ヨリ熱ノ傳導セサル様ニ覆
ヒタルニ依リ他ヨリシテ熱ヲ吸收スルノ途ナク水其物ヨリ熱ヲ吸收ス
ルヲ以テ溫度降下シテ之ヲ結氷スルナリ、然ルニ此ノ製氷機ノ不便ト
スル所ハ器内ノ大氣壓力減少スルニ依リ水ハ蒸發シテ器内ハ水蒸氣ニ
テ充タサル、ヲ以テ結氷作用ヲ長時持續スル能ハス千七百七十七年ニ
ネールン氏ハ硫酸ヲ以テ此ノ水蒸氣ヲ吸收スルコトヲ發明セリ故ニ器
内ノ稀薄ナル大氣中ニ浮游セル水蒸氣ハ硫酸ニヨリテ吸收セラレ稀薄
ナル大氣ハ乾燥ナル状態ニ存スルヲ得ルナリ

第三種 (Compression process)

揮發性ノ液體又ハ固形體ニシテ蒸發シ氣體ニ變シタル後機械ヲ以テ壓
搾スルトキハ熱度ヲ増スニ依リ表面冷温器^{コンデンサー}ヲ通行セシメ發生セル温熱
ヲ低下スルトキハ氣體ニ存スル能ハスシテ原形ノ液體ニ復ス而シテ後
之ヲ膨脹セシムルトキハ冷温ナル氣體ニ變シ此ノ際潛熱ヲ要スルヲ以
テ之ト接觸スル物體ヨリ熱ヲ吸收ス、千七百五十五年ニドクトルカレ
ン氏ハ大氣壓力ヲ排除スルトキハ「イーサー」又ハ揮發性ノ液體ニシテ
低溫度ニテ沸騰スルモノハ氷點以下ノ溫度ニテ蒸發シ之ト接觸スル水
ハ結氷スルコトヲ發明セリ、此ノ理ニ基キ千八百三十四年ニシヤコブ
パーキンス氏ハ一ノ製氷機ヲ案出セリ即チ第一圖ノ如シ

此ノ圖ニ於テAナル筐ノ内側ヲ被覆スルニ熱ノ不導物質ヲ以テシ其中ニ二個ノ器物ヲ入レ置キ内方ノ器ニ水ヲ容レ外方ノ器トノ間隙ニ揮發性ノ液體ヲ半ハ容レ置キ其間隙ノ上方ニBナル唧筒ノ吸入口ヲ通シ又其排出管ヲC筐内ニ裝置シタル管列ニ接合スC筐中ニハ冷水ヲ循環セシム而シテ此ノ管列ノ下端ハA筐内ニ存在セル間隙ノ下部ニ通セシム斯ノ如キ裝置ナルヲ以テ揮發性ノ液體ヲ此ノ間隙ニ半ハ入レ置クトキハ其ノ液體揮發性ナルヲ以テ蒸發ス然ルトキB唧筒上動ノ際「サクシヨン、バルブ」ヲ通シテ蒸發氣ヲ吸入シ又其ノ間隙ニ存在セル大氣モ稀薄トナルニ依リ液體ノ蒸發ヲ助ク、唧筒下動ノトキ「バルブ」閉塞スルヲ以テ唧筒内ノ氣體ハ壓搾排出セラレテC筐内ノ管列ニ入ル又壓搾ノ結果發熱スルハ自然ノ理ナルヲ以テC筐内ニハ冷水常ニ循環スル裝置ヲ設ケ此ノ熱ヲ吸收セシム然ルトキハ揮發性液體ヨリ生シタル蒸發氣ハ冷却凝氣シ再ヒ原形ニ復シテA筐ノ間隙ニ入ル如ク循環運動ヲナスナリ、此ノ液體ハ蒸發シテ氣體ニ變形スルニ際シ自己ノ有スル知覺熱ハ潜熱トナルヲ以テ其ノ溫度ヲ大ニ低下ス、然ルニ外部ハ熱ノ不導物質ヲ以テ包被セラレタルニ依リ熱ヲ吸收スル能ハス故ニ器内ニ容レタル水ヨリ熱ヲ吸收シ結氷セシムルニ至ルナリ同氏ノ器械ハ壓迫法ニテ製氷スル起原器ニシテ之ヨリ種々ノ改良セラレタル器械ヲ案出スルニ至レリ

個ノ動作ヲ要スルナリ

第一 氣體ニ變シタル吸温主働物體ハ液體ニ復スル爲メ壓迫スルコトヲ要ス壓迫力ハ液體ノ性質ト循環水ノ溫度ニテ増減ス又壓迫ノ際發生スル熱量ハ壓迫力ニ比例ス即チ氣體トナリタルトキノ容積ト液體ニ復シタルトキノ容積ニ比例ス、發生シタル熱ハ循環水ニテ吸收スルコトヲ要ス

第二 凝氣、第一ニ云フ如ク發生シタル熱ハ循環水ニ依テ吸收セラルルトキ氣體ハ既ニ液體ニ復スル狀態ニアリ、此ノ變形動作ニ依テ氣體ノ有シタル潜熱ハ知覺熱トナリ又循環水ニ依テ吸收セラル、ナリ

第三 膨脹、復歸シタル液體ハ調整弁ヲ通シテ管列ニ排出セラル、ヲ以テ直ニ壓迫ヲ免レ膨脹シテ氣體ニ變形ス此ノ際外物ヨリ知覺熱ヲ吸收シテ潜熱ニ變ス

此ノ方法ニ使用スル液體ハ種々アレトモ氣體ニ變形シタル後普通ノ溫度ニ於テ之ヲ壓迫スルトキハ液體ニ復スヘキ性質ヲ有スルモノタルヲ要ス而シテ通常使用セラル、モノハ Ether, Sulphuric ether, Ammonia 又ハ Carbonic acid トス

是等ノ液體ニ就キ左ニ之ヲ表示ス

Evaporation of Liquids.

Liquids or Gas	Anhydrous ammonia	Sulphuric ether	Mythylic ether
Specific gravity of Vapour, Compared with air=1.000	0.59	2.24	1.61
Boiling point at atmos. pressure.....	—37.3°F	96°	—10.5
Latent heat of Vaporisation at atmos. pressure	900	165	473
Absolute Vapour tension in lbs. per square inch at different temperatures.			
Fahr.	lbs.	lbs.	lbs.
—40°	—	—	—
—20°	19.4	—	12.0
0°	30.0	1.5	18.7
+20°	47.7	2.6	28.1
+32°	61.5	3.6	36.0
+40°	73.0	4.5	42.5
+60°	108.0	7.2	61.0
+80°	152.4	10.9	86.1
100°	210.6	16.2	118.0
120°	283.7	23.5	—
140°	—	33.5	—

前ニ記セシ如クパーキンス氏製氷機ハ第三種ニ屬スル元素ニシテ Professor Twining 氏ハ千八百五十年ニ改良ヲ施セリ又千八百五十六年ニ改

良ヲ加ヘ且ツ Sulphuric ether ナ用ヒタルモノノ特許ヲ得タリ即チ第二圖ノ如シ

チャールズ・テリント氏ハ Mythylic ether ナ用ユルモノヲ發明セリ是等ノ機械ハ「ノーサー」ヲ用ユルモノニシテ構造上多少ノ差違アリト雖モ其ノ理ハ一様ナルモノナリ

今 Proceeding, Institution of Mechanical Engineers, 1886 中ニ Mr. Frederick Coyler ノ試験セシ「ノーサー」製氷機ノ成績ヲ見ルニ

Mr. Frederick Coyler obtained the following results with a first class apparatus, ether machine made by Messrs. Siede Gorman & Co, capable of cooling 3,200 gallons of water from 60° down to 50° or abstracting 320,000 heat units per hour, gave in average 4,250 gallons of water cooled 10° F. Temperature of water at the inlet was 54° & that of cooling water 45° F. Condensing water used for hour was 1.262 gallons or $\frac{3}{10}$ of a gallon per every gallon of water cooled. Coal consumed per hour $3\frac{1}{4}$ Cwt. Steam cylinder 21" in diameter x 27" stroke, air pump diameter 24" x 27", Revolution—58, 48 lbs of steam at cut off, I. H. P. 53 of engine, that of air pump. 29.2

同氏ノ説ニ依ルニ「ノーサー」製氷機ハ「アムモニア」機ニ比シテ不經濟ナリ

第一、石炭ヲ多ク消費スルコト

第二、循環水ヲ多量ニ要スルコト

第三、潜熱甚タ低キヲ以テ多量ノ氣體ヲ循環セシムルヲ要ス從テ製氷機ハ大ナリ

第四、循環作用ヲ繰返ストキハ「イーサー」ノ變質速カナリ

第五、發火性及爆發性 (Inflammable and explosive) ナ有スルナリ然レトモ其ノ利トスル所ハ

第一、冷温器「コンデンサー」内ニ於テ低壓力ニテ作用ヲ惹起スヲ以テ熱帶地ニテハ此ノ點ヲ以テ其ノ使用利アリトス

Carbonic acid or carbon anhydride or Carbon fluoride (CO₂)

Wind hausen 氏ハ冷温主働物トシテ (CO₂) ナ用ヒ一ノ製氷機ヲ發明セリ此ノ (CO₂) ハ普通温度ノ大氣中ニ露出スルトキハ瓦斯體トナリ而シテ五百四十磅ノ壓力ニ依テ液體トナル、此ノ瓦斯ハ無臭氣ナリ銅ト化合力 (Affinity) ナ有セサルヲ以テ此ノ瓦斯ヲ用ユル製氷機ニ銅ヲ用ユルモ障リナシ然レトモ衛生上有害ニシテ且温度七十度ノ水中ニテ液體ニ復セシムルニ每平方吋ニ千磅ノ壓力ヲ要シ八十度ニ至ルトキハ非常ナル壓力ヲ要スルヲ以テ不經濟ナリト云フ又衛生上ニ有害ナルコトハカー、ヘンリー、ロスコー氏ノ説ニ依ルニ此ノ瓦斯一千分ノ一ヲ含有スル空氣ハ長時間呼吸ニ適セズト

又 T. B. Lightfoot 氏ノ説ニ依ルニ循環水ノ温度九十度ナルトキハ五

十度ノトキニ要スル馬力ノ二倍ヲ要シ温度八十七度ニ達スル前ニ製氷効力ハ非常ニ低下シテ製氷機ヲシテ殆ント無用ニ屬セシムト

ウインド、ホーセン氏ノ製氷機ハ二個ノ壓搾筒ヲ列シ其ノ側ニ蒸氣筒ヲ並列シテ下部ニ「コンデンサー」ヲ裝置セリ二個ノ壓搾筒ハ單獨ニ又ハ二個並用シ得ルナリ故ニ一個ノ壓搾筒破損スルモ他ノ一個ハ尙ホ使用スルコトヲ得ルナリ同氏壓搾筒ノ構造ハ第三圖ニ示ス如クBハ内方筒ニシテ外側筒ヲ設ケ内外筒ニ通スル通路ハ筒ノ下端ニアリCハ吸入弁Dハ排出弁ニシテEモ亦排出弁ナリAハ「ピストン」ニシテ其ノ下面ハ油ヲ以テ満たサレタリ、今「ピストン」下行スルトキハ瓦斯ハC弁ヨリB筒内ニ進入ス而シテ「ピストン」上行スルトキB筒内ニ滿チタル瓦斯ハC弁閉塞スルヲ以テ壓搾セラレテD弁ヲ過キ排出ス、然レトモ圖ニ示ス如ク各弁上ニ裝置シタル彈機アリテE弁上ノモノD弁上ノモノヨリ強キ彈力ヲ有セシムル故ニD弁ヲ通過シタル瓦斯ハ未タE弁ヲ通過スル能ハズシテ内外筒ノ間隙ニ存在ス而シテ「ピストン」再ヒ下行スルトキハ此ノ間隙ニ存在スル瓦斯ハ油ニ依テ壓搾セラル、ヲ以テE弁ヲ通過シテ排出ス即チ此ノ壓搾筒ハ重複壓搾ヲ行フモノナリE弁ヲ通過シタル瓦斯ハ「コンデンサー」内ノ管列ヲ經過シテ氷室内ニ入り冷温動作ヲ終ルノ後C弁ニ進入シ絶ヘズ循環作用ヲナスモノナリ

J. & E. Hall, Ltd. ハウインド、ホーセン製氷機特許權ヲ有スルモノニ

シテ同會社ノ製造スル機械ハ第四圖及第五圖ノ如キ外見ヲ有ス

此ノ(CO₂)ヲ用ユル製氷機ハ近時大ニ行ハレ構造簡單ニシテ且取扱モ亦容易ナルノミナラズ後ニ述ヘント欲スル Cold air machine ニ比シテ約五分ノ一ノ費用ヲ以テ動作スト云フ

(CO₂)液ハ普通 Snow 稱シ大氣ニ露出スルトキハ瓦斯トナルヲ以テ之ヲ貯蓄スルニハ密閉セル鐵筒中ニ貯ヘ四百乃至五百磅ノ壓力ヲ施スヲ要ス製氷機ノ動作中漏洩等ニ依リ瓦斯稀薄トナルトキハ此ノ鐵筒ニ裝置シタル「バルブ」ヲ壓搾筒ノ吸入管ニ接合シテ補給スルナリ

「アムモニア」壓搾製氷機

製氷機ニ用ユルモノハ Anhydrous Ammonia (NH₃) ニシテ大氣壓力ニテ華氏氷點以下四十度ニテ蒸發ス前ニ表中ニ示ス如ク蒸發潛熱九百ニシテ Vapour Tension (液體支持力)ハ華氏六十度ノ溫度ニ於テハ每平方吋ニ百〇八磅又七十度ナルトキ每平方吋ニ百二十八磅、七十七度ナルトキハ每平方吋ニ百五十磅ノ壓力ヲ以テ壓搾スルトキハ瓦斯體ヨリ液體トナリ而シテ溫度上昇スルトキハ大ナル壓力ヲ要ス

「アムモニア」ノ利益トスル所ハ

- 第一、蒸發潛熱大ナルニ依リ大ナル吸熱力ヲ有ス
 - 第二、低壓力ヲ以テ瓦斯體ヨリ液體ニ變ス
 - 第三、(CO₂)瓦斯ノ如ク衛生上ニ有害ナラズ
 - 第四、「イソーサー」ノ如ク爆發發火スルモノニアラズ
- 不利益トスル點ハ

- 第一、無色呼吸スヘカラサル瓦斯ニシテ鼻ヲ刺ス如キ臭氣ヲ有ス
- 第二、多量ノ空氣ト混合スルトキハ青黃色ヲ現ハシ燃エ而シテ瓦斯一ト空氣二ノ比例ニ混合スルトキハ非常猛烈ナル爆發力ヲ有ス
- 第三、銅ト化合力ヲ有スルニ依リ此ノ瓦斯ヲ使用スル製氷機ニ於テハ凡テ青銅(ブラス)又ハ砲銅(ガンメタル)ヲ用ユルヲ要ス然シナガラ鐵又ハ鋼ニ蠶蝕セス

第四、漏洩性ヲ有スルニ依リ瓦斯上ニ低壓力ヲ加フルトキト雖モ取扱困難ナルニ百八十磅ノ如キ高壓力ヲ加フルトキハ一層取扱困難

難ナラシメ唧筒「クランド」又ハ其ノ他ノ接合部ヨリ漏洩ヲ防止ス

ルコト甚タ困難ナルハ「アムモニア」製氷機ノ大ナル不利益ナリ

第五、唧筒内ノ「クリアランス」等ヨリ全ク排出セサル傾向アルヲ以テ殘留セル瓦斯ハ再ヒ膨脹シテ筒内ニ背壓ヲ生シ瓦斯ノ唧筒吸入

ヲ妨害ス

「アムモニア」製氷機モ「イソーサー」器又ハ(CO₂)瓦斯製氷機ト動作原理ハ同様ニシテ第一壓搾唧筒ハ製氷作用ヲ了シタル瓦斯ヲ吸入シ後之ヲ壓搾シテ「コンデンサー」ニ排出シ液體ニ復セシム「コンデンサー」ヲ通過シタル後膨脹弁又ハ調整弁ノ細小口ヨリ氷室内ノ管列ニ排出ス管列内ハ唧筒ノ吸入ニ依テ管内壓力低キヲ以テ直ニ膨脹シテ瓦斯體トナリ此ノ際潛熱ヲ要シ瓦斯ト接觸スル外物ヨリ熱ヲ吸收スルナリ

通常氷室管列内ノ壓力ハ十五乃至三十磅ニシテ「コンデンサー」内ニ裝

置シタル管列内ノ壓力ハ百八十磅ノ高キニ至ル尤モ壓力ノ高低ハ調整
弁ノ開閉度ニ依テ増減スルナリ

ド、ラ、ベルニユー氏製氷機裝置ハ第六圖ニ示ス如クAハ壓搾唧筒R
ハ蒸氣原動機Bハ瓦斯吸入管ニシテ此ノ瓦斯ハA唧筒ニ依テ壓搾セラ
レタル後C管ヲ通過シテD筐ニ入り此ノ筐内ニテ瓦斯ト混合シタル油
分ヲ分離セシメ比重ノ差アルニ依リ瓦斯ハ筐ノ上部ニ油分ハ筐底ニ集
ルナリ夫ヨリ瓦斯ハE管ヲ通過シテ冷氣器^{コンデンサー}下ノ下列管ニ入り順次管列
内ヲ通過シテ冷却セラレ液體ニ變ス然ル後Gナル管ヲ過キ集液器Hニ
入り貯液器Iノ内ニ集合ス是ヨリJ管ヲ過キ分離器Kニ來ル此ノ筐ハ
常ニ少クトモ八分目位ニ液體ヲ充ルヲ要スA唧筒ヨリ玆ニ至ルマデ瓦
斯及ヒ液體ハ常ニ壓力ヲ有スル故分離器K内ノ液體ハLナル小孔徑管
ヲ過キテ膨脹弁ニ至ル此ノ弁ニ依リ液ノ供給ヲ調整加減シテ膨脹管列
Nニ入ル玆ニ於テ瓦斯トナリ冷温作用ヲナシO及Bナル管ヲ通過シテ
A唧筒ニ來ル而シテ斯ノ如ク循環作用ヲ繰返スモノナリ
次ニ瓦斯ノ漏洩ヲ防止スルニ用ヒタル油ノ通路ヲ示サンニ此ノ油ハA
唧筒壓搾ヲ與フル吸鏝面ノ方ニ油筒唧^fニテ注入スルヲ以テ壓搾セラ
レタル瓦斯ト共ニC管ヲ通過シテD筐ニ入り筐底ニ沈滯シ(a)及(d)管ヲ
過キテ冷油器(オイルコンデンサー)(b)内ニ入り其ノ温度ヲ冷却シ(c)管
ヲ通過シテ油唧筒ノ吸入口ニ接合ス又Kナル分離器マデ「アムモニア」
液ト共ニ來リシ油分ハ筐内ニテ分離シ筐底ニ接合スル管ヲ以テ(a)ニ連

續ス

此ノ第七圖ハ同氏ノ特許ニ係ル單働壓搾唧筒ノ分解ナリ第八圖ハ同氏
ノ複働唧筒ナリ此等唧筒ノ特色トスル所ハ「スタッフ」ヒングボックス^ス及
「バルブ」等ヨリ瓦斯ノ漏洩ヲ防止スルノミナラズ壓搾中發生スル熱ノ
一部分ヲ冷却シ且吸鏝ノ磨擦面ヲ滑カナラシムル爲メ毎回轉ニ筒内ニ
或ル特種ノ油ヲ注入スルニ在リ此ノ注入油ニ依テ筒内ノ空隙ヲ充スヲ
以テ瓦斯ハ筒内ニ殘留スルヲ得ズ第七圖單働ノ場合ニ於テハ吸鏝下行
ノ際壓迫セラレタル瓦斯ハ吸鏝ニ裝置シタル「バルブ」ヲ押上ケ上昇シ
テ殘留スルコトナシ
又第八圖複働唧筒ニ於テハ吸鏝上行ノ際吸鏝上部ニ油アルニ依リ瓦斯
ハ唧筒上端マデ壓搾排出セラレ又下行ノトキハ吸鏝下面ニテ瓦斯ヲ壓
迫ス而シテ瓦斯ハ先ツ(a)及ヒ(b)ナル「バルブ」ヲ推シ開キ逃ス然ルニ
吸鏝尙ホ下行スルトキ吸鏝ノ下部周邊ハ(a)ヲ塞クヲ以テ瓦斯ハ油ト共
ニ唯々^(a')弁ヨリ逃ス吸鏝益々下行シテ吸鏝ノ下部周邊^(a')弁ヲ塞クト
キハ(a)弁ハ吸鏝ノ(b)通路ニ連絡スル故ニ吸鏝面下ノ瓦斯ハ悉ク排出
シテ殘留スル能ハズ斯ノ如キ裝置ニ依リ筒内ニ瓦斯ノ殘留スルナク吸
鏝ノ吸入働チナストキ殘留セル瓦斯ハ再ヒ膨脹シテ背壓ヲ増シ瓦斯吸
入ヲ妨クルノ恐れナキナリ又「ピストン」ロッド「グランド」ノ部ヨリ瓦斯
漏洩ノ恐れナキヲ以テ之ヲ緊縮シテ運動ニ磨擦ヲ起シ從テ原動力ヲ損
失スルコトナキナリ

此ノ注入油ハ「アムモニア」ノ作用ヲ受ケズシテ能ク寒熱ニ堪ヘ得ベキ
モノタルヲ要ス故ニ純良ナル鑛油ヲ良トス

千八百七十年ニ Carl Linde 氏ハ製氷機ノ特許ヲ得タリ同氏ノ機械ハ
陸上用ニ在テハ二個ノ壓搾筒ヲ横置シ其ノ中央ニ蒸氣唧筒ヲ設ケタリ
船舶用ノモノハ一個ノ「ゴムパウンド」壓搾筒ヲ設ケタリ而シテ此等ノ
下部ニ冷氣器^{コンデンサー}ヲ裝置セリ同氏唧筒ノ特所ハ「ピストンロッド」ノ「スタッ
フヒンダボックス」及「グランド」ヨリ瓦斯漏洩ヲ防止セシメ「スタッフ
ヒンダボックス」内「ピストンロッド」ノ周邊ニ一ノ間隙ヲ設ケ之ニ「グリ
セリン」又ハ他ノ滑面油ヲ壓迫注入ス此ノ壓迫力ハ唧筒内瓦斯ニ及ホ
ス壓方ヨリ少シク高カラシム故ニ壓迫セラレタル滑面油ハ寧ロ唧筒内
ニ進入スル傾向アルヲ以テ瓦斯ノ筒外ニ漏洩ヲ防止ス而シテ油分ノ進
入スルモノハ瓦斯ト共ニ排出スルノ後分離器ニ依テ分離セシム又瓦斯
ヲ壓搾スル際筒内ニ發生スル熱ヲ冷却セシメ「ピストン」ノ行動毎ニ
瓦斯吸入ト共ニ少量ノ「アムモニア」液ヲ吸入セシム依テ此ノ少量ノ液
ハ筒内ヲ冷却スル作用ヲナスナリ

第四種 (Absorption Process)

此ノ方法ニテハ蒸氣原動力ヲ用ヒズ揮發性ノ液體ヲ直接沸騰蒸發シテ
吸熱作用ヲナスナリ故ニ機械的作用ヨリ寧ロ化學的作用ニ屬セリト云
フハ可ナリ而シテ水ハ沸騰點低キ瓦斯體ヲ吸收スル性ヲ有シ且吸收後
之ヲ熱スルトキハ容易ク瓦斯ヲ分離スルニ依テ此ノ方法ハ吸收方法

ノ名稱ヲ得タリ

此ノ方法ニ用ユル液體ハ「アムモニア」溶液ニシテ千八百五十年ニ Carl
Linde 氏ノ發明ニ歸ス即チ第九圖ノ如シ

此ノ製氷方法ハ三個ノ動作ヲ要ス第一「アムモニア」溶液ヲ蒸發シ之
ヲ冷却シテ液體ニ變スルコト第二製氷作用ヲナサシムル爲メ水室器^{レフジエリートル}
吸收器、冷温器ヲ要スルコト第三「アムモニア」液ヲ蒸發罐ニ供給用唧
筒ヲ要スルコト

此ノ方法ノ利益トスル所ハ熱ニ依テ直接「アムモニア」液ヲ熱シ蒸發セ
シムルニ在リテ他ノ方法ノ如ク一旦熱力ヲ機械力ニ變シテ動作スルモ
ノニアラザル故熱ヲ利用スル効率大ナルニ在リ

今「アムモニア」溶液ヲAナル蒸餾罐ニ入レ之ヲ熱スルトキハ罐内ノ溶
液ハ蒸發シテ「アムモニア」瓦斯ヲ發生ス此ノ瓦斯ハE管ヲ通過シテB
ナル冷温器^{コンデンサー}内ニ裝置セル管列ニ入ル管列外ハ冷水循環シテ管列内ノ瓦
斯ハ冷却凝集シテ液體トナリ管列ノ底部ニ接續セルG管ヲ通過シHナ
ル調製器ニ流入ス此ノ液體ハAナル罐内ト通スルヲ以テ液體トナルモ
尙ホ壓力ヲ有スルニ依リ上昇シテK管ヲ通過シIナル分給器ニ集マリ

氷室内ノ管列ニ入ル而シテ茲ニ於テ製氷作用ヲナスノ後(乃チ液體ヨ
リ膨脹シテ瓦斯トナルナリ)瓦斯ハ管列下部ニ裝置シタルNナル管
ニ集リL管ヲ通過シテDナル吸收器ニ排出ス又此ノL管通過ノ際K管
ヲ冷却スルノ補助ヲナスモノナリD吸收器ハD₁ナル曲管ヲ有シ冷水管

内ヲ循環ス。A罐内ノ底部ハ「アムモニア」瓦斯蒸發分離シテ殆ント清水ナリ。今此ノ清水ハO管ヲ通過シテ罐内ノ壓力ニ依テPノナル二個ノ冷温器ヲ通過ノ後D吸収器内ニ水霧ノ如ク迸出シテL管ヨリ排出セル瓦斯ト密接シ之ヲ吸收SPナル冷温器内ニ^{コンデンサー}多重曲管ヲ装置シO管ニ連絡ス。曲管外部ニ接觸シテD吸収器内ノ「アムモニア」溶液ハ循環ス。故ニ曲管内ノ熱湯ヲ冷シ又「アムモニア」水ヲ温ムルノ益アリ。

清水ハPナル冷温器内ノ曲管ヲ通過シテD器内ニ迸出SP内曲管外部ハF筐ヨリ冷水循環シテ之ヲ冷却ス。故ニD器内ニ迸出スルニ至ルマデA蒸發罐ヨリ來リシ熱湯ハ冷却シテ冷水トナリ氷室ヨリ來リシ瓦斯ヲ吸收シテ「アムモニア」溶液トナルナリ。此ノ「アムモニア」水ハP器内ヲ循環シタル後Mナル唧筒ニ依テR管ヲ通過吸入セラレ而シテ後T管ヲ過キA罐内ノ上部ニ排出ス。斯ノ如クニシテA罐内ノ「アムモニア」水ハ循環シテ製氷作用ヲナスナリ、A罐内ノ壓力ハ每平方吋ニ百五十磅ニシテ安全弁水管等ノ装置アリ、罐内ノ「アムモニア」水ハ循環作用中漏洩等ニ依リ「アムモニア」ノ量減少スルトキハ罐底ヨリ罐水ヲ排出シテ更ニ濃厚ナル「アムモニア」水ヲ罐内ニ供給ス。

第五種 (Cold air System)

發明者ノ言ニ依ルニ石灰一磅ヲ費シ八乃至十二磅ノ氷ヲ製造スト云フ。此ノ方法ハ甚タ簡單ナル學理ニ基クモノニシテ今空氣ヲ壓搾スルトキハ其ノ温度高マリ又之ヲ膨脹セシムルトキハ其ノ温度低下ス而シテ機

械的動力ト熱力トハ互ニ相變換スルモノニシテ今外部ヨリ熱ヲ吸收又放散セザル密閉筒内ニ於テ壓搾空氣ヲシテ膨脹セシメ一個ノ吸鑄上ニ行動ヲ與ヘシムルトキハ此ノ行動ニ等シキ熱ヲ失シ空氣ノ温度ハ膨脹前ノ温度ヨリ低下ス、今壓搾筒アリ大氣ヲ壓搾セシムルトキハ筒内ノ空氣ハ其ノ温度高マル而シテ此ノ筒内ヨリ排出後之ヲシテ冷温器ヲ通過セシムルトキハ壓搾ニ依テ得タル温熱ハ循環水ニ傳導シテ空氣ノ温度ハ循環水ノ温度ト殆ト等シキモノトナルナリ、次ニ膨脹筒内ニ入り膨脹シ從テ壓力ハ遞減シテ筒内ノ空氣ハ大氣ノ状態ニ復スルニハ循環水ニ依テ吸收セラレタル温熱ト同量ノ温熱ヲ要スルハ明瞭ナリ。然ルニ筒ノ外部ハ熱ノ不導體ヲ以テ被覆セラレタルヲ以テ外部ヨリ供給ヲ得ル能ハズ筒内少量ノ空氣自カラ此ノ温熱ヲ供給セザルヘカラズ故ニ筒内ノ空氣ハ冷却スルノ外ナキナリ而シテ此ノ冷氣ハ氷室内ニ排出シタル後再ヒ壓搾唧筒ニ壓搾セラレ冷温器ヲ通過シテ温度ヲ低下シ膨脹筒ニ入り膨脹排出ス。斯ノ如ク數次循環シテ益々空氣ノ温度ハ低下スルナリ。此ノ方法ノ製氷機ニ於テ實驗セラレタル所ニ依ルニ大氣ノ温度華氏八十度ニシテ之ヲ二倍半ノ減容積ニ壓搾スルトキ即チ大氣五立方呎ヲ壓シテ二立方呎ニ減縮スルトキ換言スレハ大氣ノ壓力每平方吋ニ十四磅七ヲ壓シテ每平方吋ニ三十六磅四分ノ三ニナストキハ最初八十度ノ温度ヲ有セシ空氣ハ二百〇五度トナリ百二十五度増温スト云フ循環水ニ依テ此ノ増温ヲ吸收スルトキ空氣ハ膨脹筒内ニ入ルノ際三十六磅四

造船協會年報第五號

分ノ三ノ壓力ヲ有シ其ノ溫度ハ八十度ニシテ大氣ノ狀態ニ復スルニ二倍半ノ膨脹力ヲ有スルナリ故ニ膨脹筒内ニ於テ大氣狀態ニ膨脹シテ排出スルトキハ其ノ溫度ハ百二十五度低下スルハ明カナリ乃チ氷點以下七十七度トナルナリ

茲ニ示ス第四圖ハ J. E. Hall 會社ノ製氷機ニシテ蒸氣機壓搾筒膨脹筒ハ並列シ各筒ノ運動ハ一ノ「クランク」、シャフト」ニ依テ傳ヘラル基臺ノ下部ニ冷溫器ヲ設ケ循環水唧筒ノ運動ハ「クランク」、シャフト」ノ一端ヨリ傳ヘラル、壓搾壓力ハ通常大氣壓力以上六十磅ニシテ回轉數凡ソ一分間ニ百二十點ニシテ一時間乃至一時間半運動ノ後膨脹筒ノ排出口ニ於ケル溫度ハ華氏氷點以下六十度ニ達ス

此ノ機ノ不利ナル點ハ第一壓搾筒ノ吸鏝磨擦面ニ注油ヲ要スルヲ以テ此ノ注油ハ空氣ト共ニ氷室内ニ排出ス第二冷氣ハ直接氷室内ニ排出スル場合ニ在テハ「アレクシ」氏製氷機ハ氷室内ニ裝置シタル管列内ニ排出ス）機械運動停止ノ後長時間室内ノ溫度ヲ冷溫ニ持續スル能ハス第二他種ノ方法ニ比シテ不經濟ナリト云フ

其ノ利トスル所ハ第一舍密物體ヲ用ヒサルヲ以テ發火又ハ爆發等ノ危險ナシ第二急速ニ非常ナル寒冷ヲ生スルコトヲ得第三機械全部氷室外ニ据付ケ得ルヲ以テ取扱自由ナリ第四機械構造簡單ニシテ接合部等ヨリ漏洩ノ困難アラザルコト又漏洩スルモ危險有害ナラザルコト氷室内ノ空氣ヲ冷却スルニ製氷機ヨリ生シタル冷氣ヲ直接ニ室内ニ排

出セシムルモノ又室内ニ裝置シタル管列内ニ循環セシムルモノ又冷氣ヲシテ流動體ヲ冷却シ之ヲ室内ニ配置シタル管列内ニ循環セシムルモノアリ第三ノ裝置ニ用ユル流動體ハ寒氣ニ依テ結氷セザル液體ナルヲ要ス而シテ之ニ使用スル液體ハ通常清水「ガロン」中ニ「カルシウム、クロライド」三乃至五磅ヲ溶解シタルモノナリ製氷機ハ陸上ト船舶内トヲ問ハス食料品貯藏室ヲ寒冷ナラシメ又氷塊ヲ製造スルニ用ユルモノニシテ左ニ食料品ニ對シテ適當ナル氷室内ノ溫度ヲ表示ス

	華氏		
生肉	34°		
罐詰肉	35°		
生魚	25°	乃至	30°
干魚	35°		
牛酪	32°	乃至	38°
干酪	32°		33°
雞蛋	33°		35°
鳥肉	28°		30°
入麥酒	33°		42°
菓物	35°		40°
酒類	40°		45°

野 菜 類 34° " 40°
 氷室ノ容積ト冷氣ノ容積トノ割合

貯藏品ヲ結氷セシムル室	室ノ容積十四立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	室ノ容積八立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	冷氣ニ依テ冷却セラレタル流動體ヲ氷室内ニ配置シタル管列内ニ循環スルトキ
製 氷 室	室ノ容積八立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	室ノ容積三立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	
貯 藏 冷 室	室ノ容積四十五立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	室ノ容積十五立方呎ニ付 徑二吋ノ管長サ一呎	

空氣製氷機ノ場合ニ在テハ貯藏室ノ溫度華氏十八度ニ持續スルニ室内ノ容積一立方呎ニ付每一時間ニ冷氣一立方呎ノ割合ハ適當ナリト云フ

造 船 協 會 年 報 第 五 號

本會之宗旨在於推廣造船事業，促進海運交通，以利民生。凡我會員，務宜踴躍參加，共襄盛舉。

本會定於本月十五日舉行年會，屆時請全體會員準時出席，共商大事。

本會為擴大服務範圍，特在各埠設立辦事處，歡迎各界人士垂詢。

本會為加強與國際造船界之聯繫，特邀請外國專家來會指導。

本會為提高技術水平，特舉辦造船技術培訓班，歡迎報名。

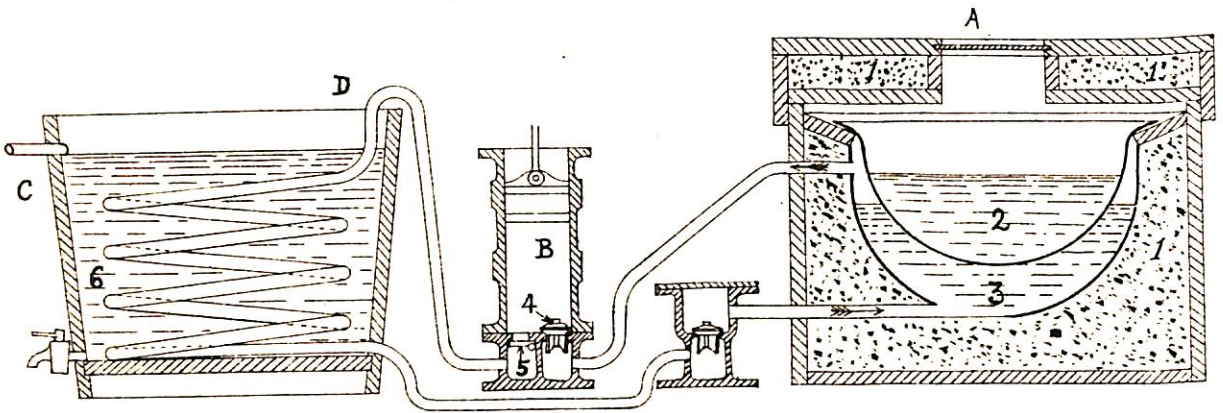
本會辦事處設於上海南京路，電話：一二三四。

第五號

第一二

圖一第

JACOB PERKINS' MACHINE

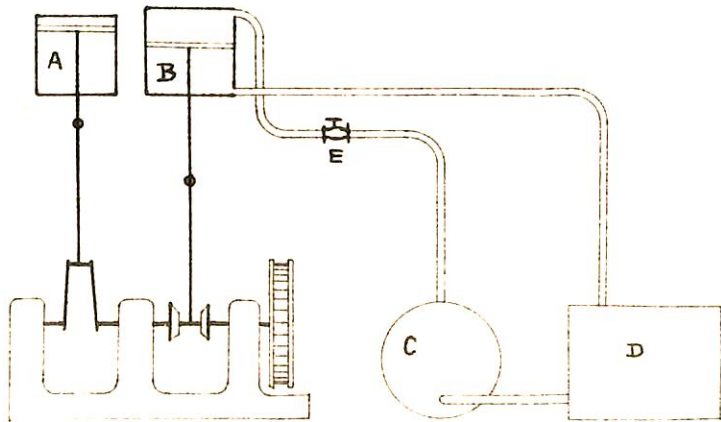


- 1 INSULATION OR NON-CONDUCTING MATERIAL,
- 2 WATER.
- 3 VOLATILE LIQUID DELIVERED FROM DISTILLATION OF CAOUTCHOUC,
- 4 SUCTION VALVE,
- 5 DELIVERY VALVE,
- 6 COOLING WATER,

圖二第

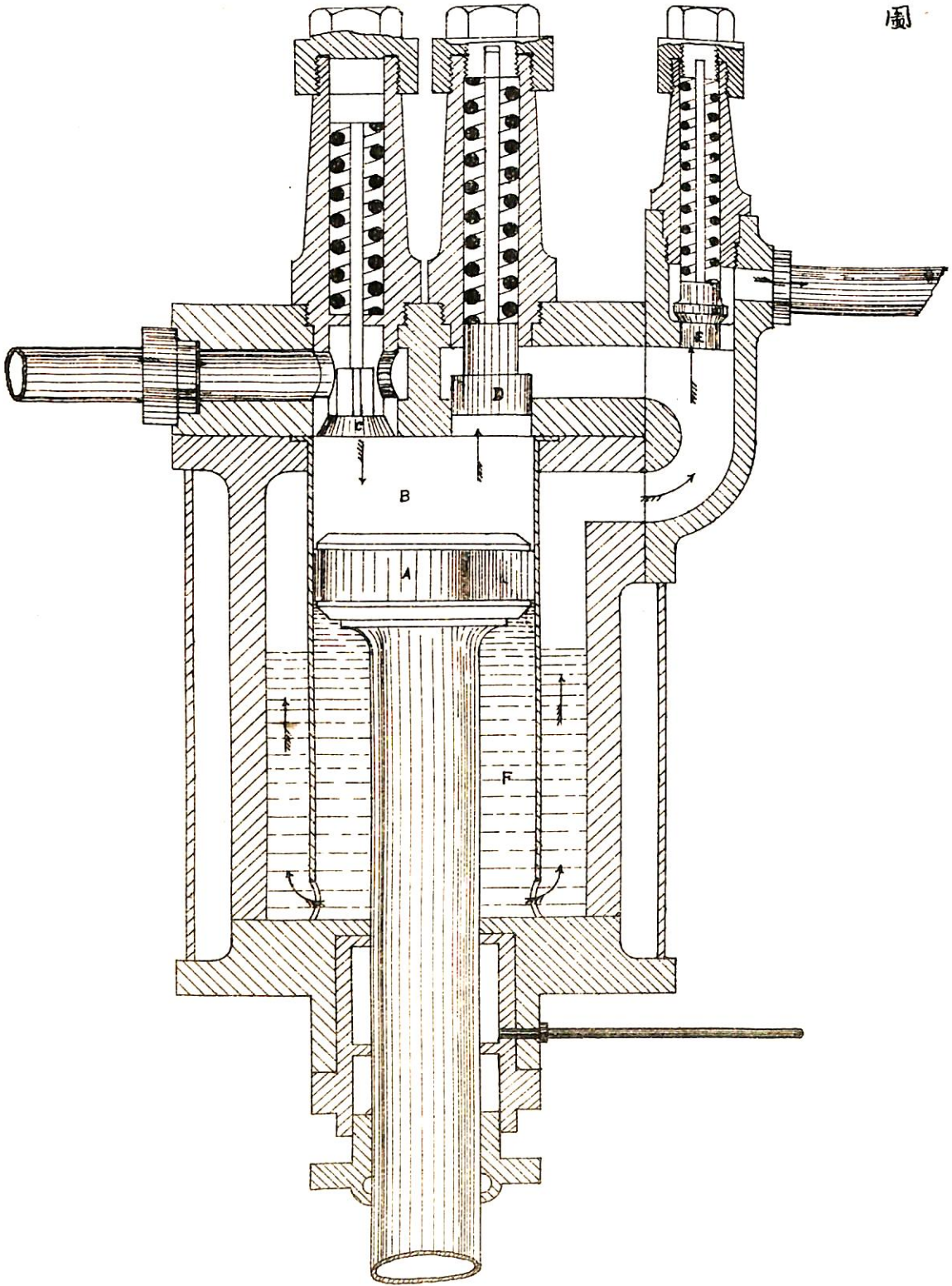
PROFESSOR TWINING'S SULPHURIC ETHER MACHINE

- A STEAM CYLINDER.
- B COMPRESSOR WATER JACKETED.
- C REFRIGERATOR FITTED WITH COPPER COILS.
- D ETHER CONDENSER.
- E REGULATING VALVE.



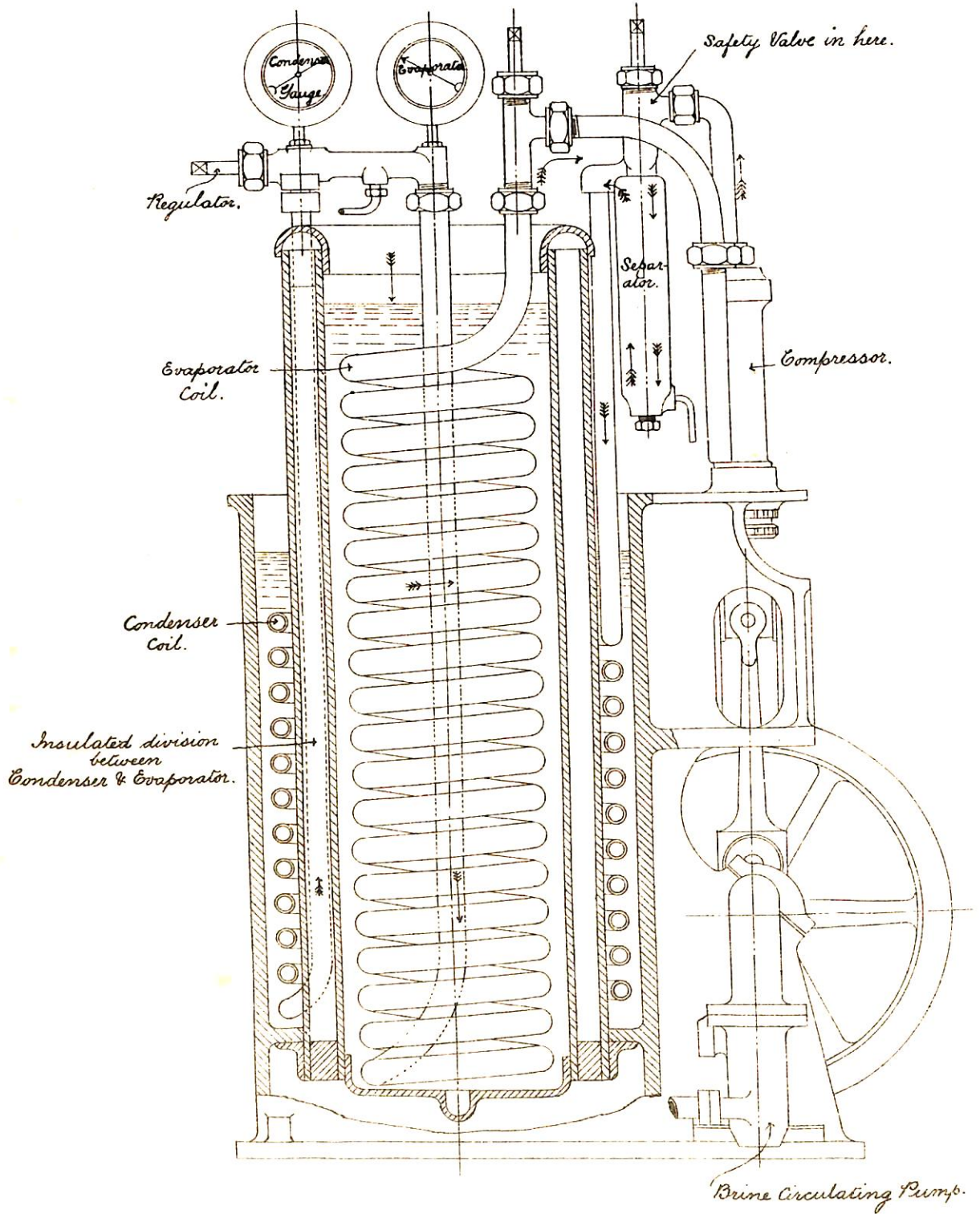
WINDHAUSEN'S COMPRESSOR
FOR TREATING THE GAS IN TWO STAGES.

第三圖

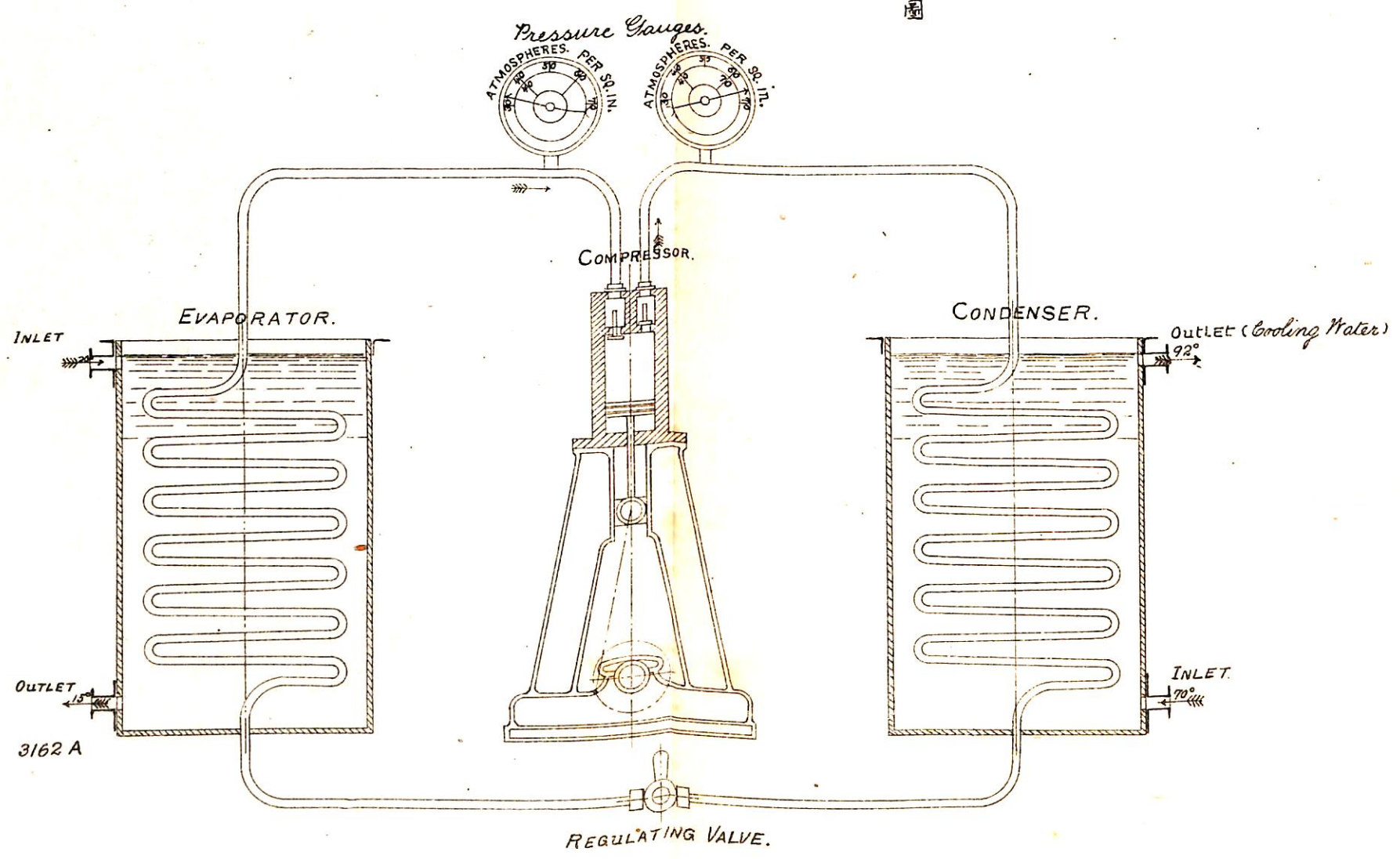


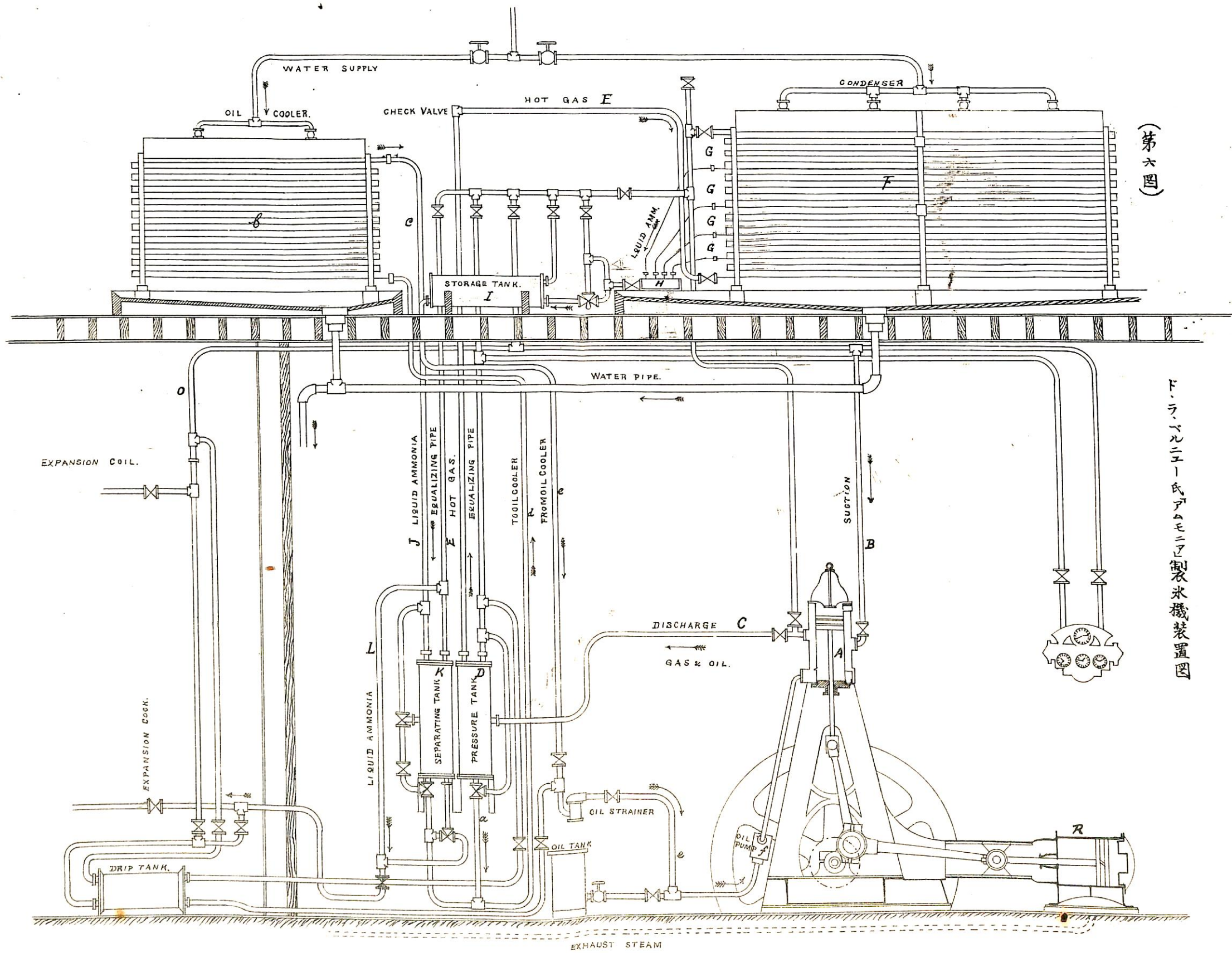
J. & E. Hall, L^d
Carbonic acid refrigerating machine.

第四圖



第五圖



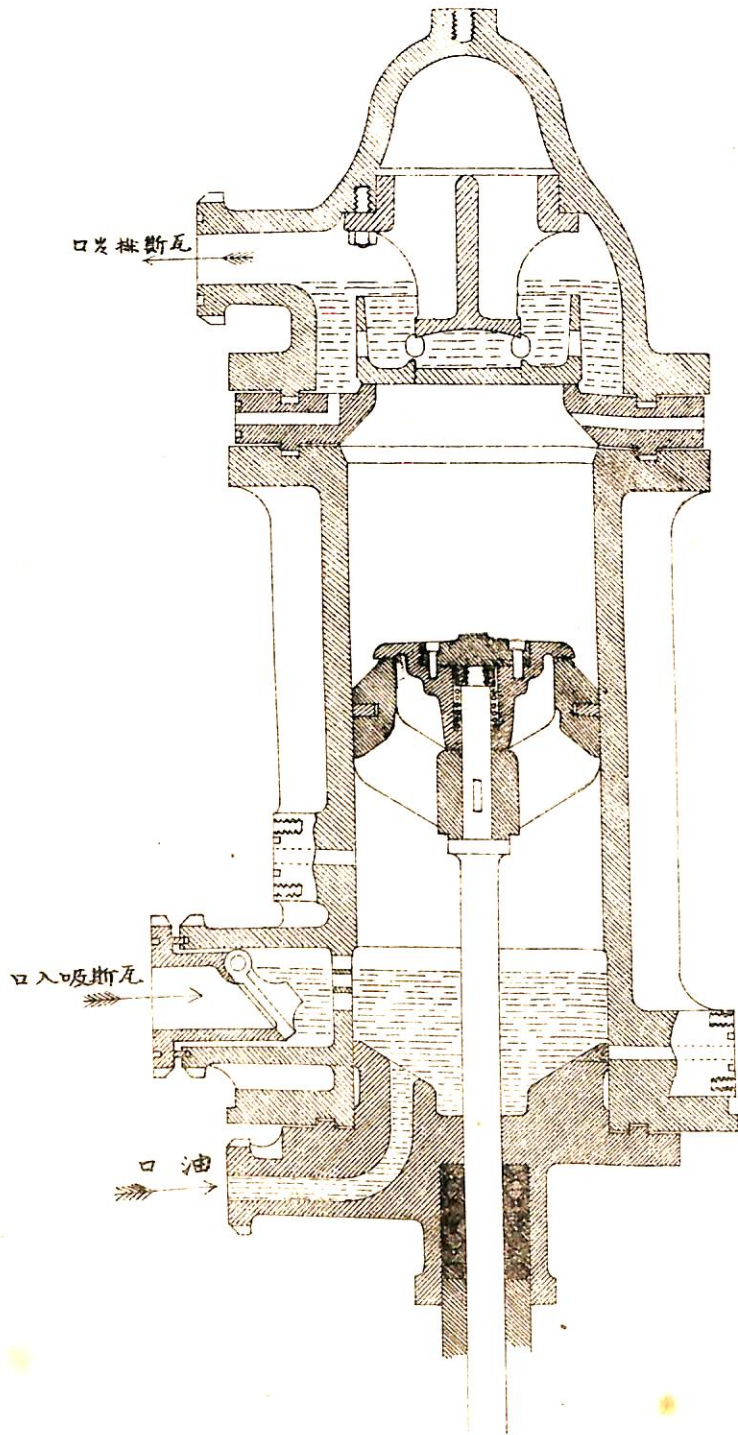


(第六圖)

下ラバニエー氏アマモニ製氷機装置圖

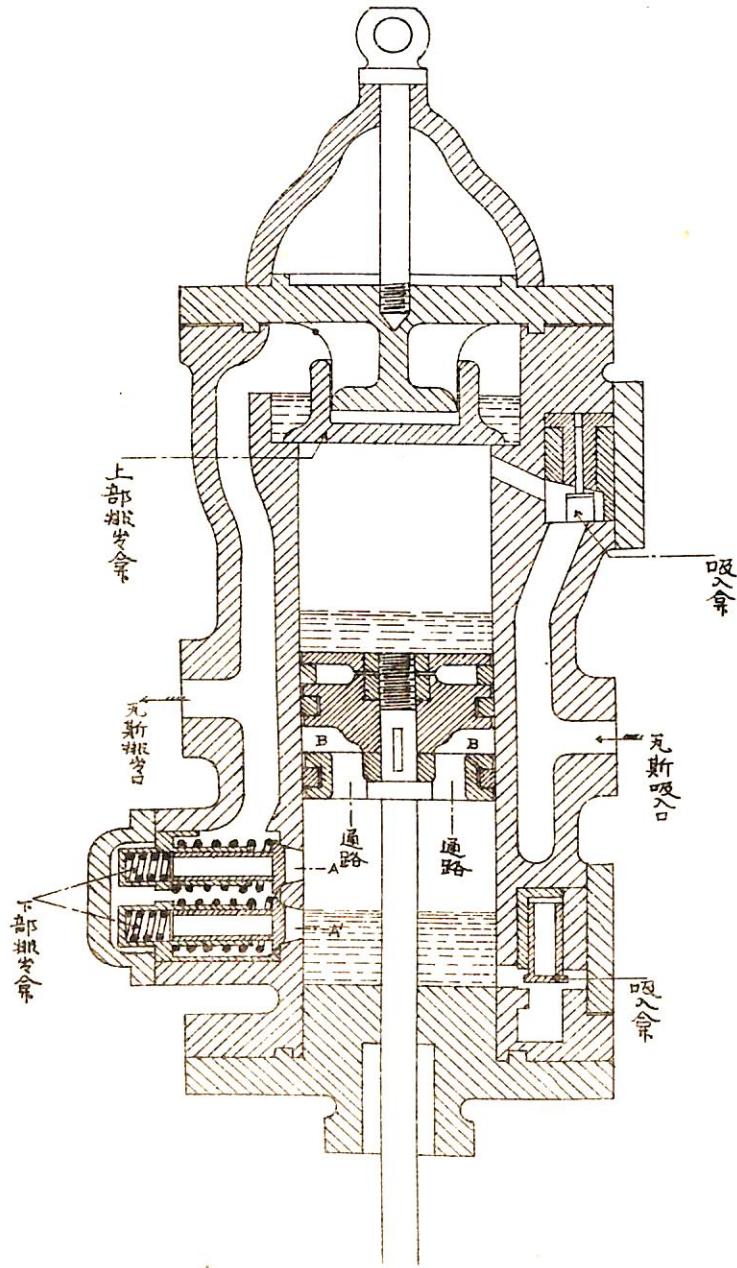
圖七第

筒唧探壓働軍氏—ユニルベラド



第八圖

ド、ラベル、三、氏複働壓搾唧筒

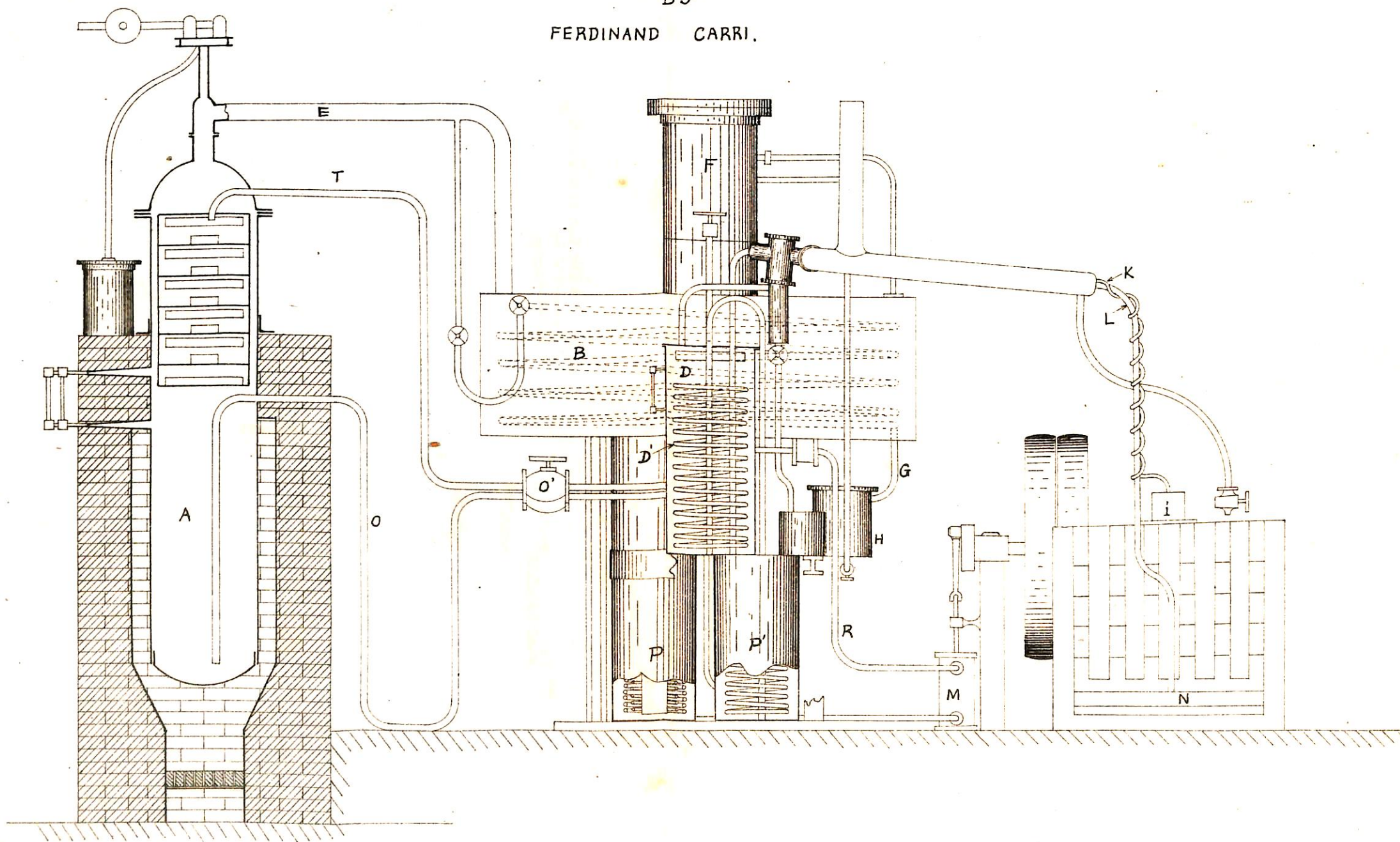


圖九第

ABSORPTION PROCESS

BY

FERDINAND CARRI.



COMMUNICATION RECEIVED AS A
DISCUSSION ON MR. TAKAKURA'S PAPER
ON REFRIGERATING MACHINERY.

FROM Mr. Y. WADAGAKI. MEMBER.

The paper read by Mr. Takakura on the subject of refrigerating machinery is indeed a very good one.

Four or five types of refrigerating machines he has illustrated may be grouped under the two following, heads:—

(a) Processes involving the evaporation of a liquid by heat, radiation, liquefaction and a sudden reduction of pressure.

(b) Processes involving compression of a gaseous substance, radiation (in some cases accompanied with liquefaction), and a sudden reduction of pressure.

The cold is produced by accelerated evaporation of some liquid or by rapid expansion of some compressed gas.

When the air is the agent used, the expansion cylinder can not be omitted, for the air is nearly a perfect gas and cools itself only by doing outside mechanical work.

When the agent is a liquefiable gas, the expander may be omitted, as is usually the practice, but then we have two causes of economic loss; namely, a higher initial temperature in refrigerator and the waste of mechanical work that may have been saved by the use of the expander.

With a great fall of temperature in refrigerator, the thermal effect obtained per unit of mechanical work done is not so good as in the case with a moderate range of temperature. In many cases therefore it is more desirable to deal with a large quantity of moderately cold air rather than a small quantity of very cold air. Similarly, in the manufacture of ice, it is not necessary to make the temperature of ice any colder than is absolutely required to keep its frozen state. Hence, the great importance of regulating the freezing point of the brine mixture so as to prevent the unnecessary expenditure of power.

The loss due to the fluctuation of temperature in the working cylinder in any form of heat engines depends upon the ranges of temperature between which the fluid works or is worked upon, and in the case of refrigerating machinery, the smaller this range, the better the efficiency. Therefore the compression or expansion required in the operation of ice making should always be effected in stages.

The clearance spaces at both ends of stroke in the working cylinder, whether for compression or expansion, always involve a certain amount of loss, so that it should be made as small as practicable.

In consideration of the first cost of machinery, the condensing and refrigerating surfaces are sometimes made rather small. This pennywise policy can not be recommended, as it is a sure cause of subsequent losses on account of restricted transmission of heat from one agent to another.

The cold produced by the machine may be transmitted to the storage room in three different ways. They are:—

- (a) Direct circulation of working fluid.
- (b) Cold brine circulation.
- (c) Dry air circulation.

Of these, (a) and (b) carry the fluid in pipes and take it back to the refrigerating plant after it has been used in cold room.

Whatever cold left in the fluid is thus saved. In the system (c), any cold left in the current of dry air, after it has been discharged from the cold room is entirely wasted. In (b) and (c) the transmission of cold takes place at two steps, they are therefore less efficient in this respect than the system (a). The system (b) is the heaviest of all the three.

With due precaution, the refrigerating system may be applied to keep down the temperature of magazines on board war vessels. And the examples of its application are not wanting in foreign navies.

The principal requirements of the working fluid best adapted for the refrigerating machinery are as follow:—

- (a) Low freezing point.
- (b) Low evaporating temperature.
- (c) Rapid evaporation.
- (d) Great latent heat.
- (e) Easy liquefaction (if liquefiable at all).
- (f) Moderate vapour tension.
- (g) Greater density.
- (h) Suitability for smaller and lighter plant for given output.
- (i) Low first cost of the plant.
- (j) Low working expenses.

- (k) Simplicity of mechanism and least chance of break down.
- (l) No danger of inflammation or explosion.
- (m) Not injurious to the metals containing the fluid; such as cylinders, pipes &c.
- (n) Not poisonous or disagreeable to handle.
- (o) Freedom from leakage.
- (p) Stability or constancy of quality.

Of course no substance can fulfil all the conditions enumerated above, and the engineer who has to choose any substance as the working fluid for his refrigerating machines should consider all the varying circumstances of the environs in which he has to work.

In any compression machine, the compression should be effected isothermally at low temperature by means of cold water cylinder jacket, and the initial temperature made as low as possible. Where the fluid is compressed in stages, the intermediate condenser should also be provided. Any oil or moisture contained in the working fluid must be extracted for the sake of safety and economy. The expansion of air carried in stages gives us an incidental advantage of separating and depositing the moisture in the first cylinder and thus preventing the formation of ice in the cold pipe.

Of all the agents used for the refrigerating machinery, the air is the cheapest substance. It does not attack the metals to any serious extent by itself. It has no poison in it. It has also the advantage of being perfectly stable in quality. The principal troubles in the use of air are the formation of ice in the cold pipe and the danger of explosion, due to the instantaneous inflammation of oil present in the

pipe, under the combined influence of the dense oxygen and the heat of compression. With dense air machine, therefore, it is imperatively necessary to provide a good type of moisture trap and oil extractor. The air supplied to the machine must also be free from any dust or other inflammable matter. We have already seen that the low initial temperature in the compressor, sufficient cooling of air during the compression and the carrying out of compression in stages with intermediate cooling are the necessary conditions for economical compression. These conditions are also essential for the safe operation of air compressing machinery. In connection with cooling of air during the compression it may here be stated that a long stroke compressor with a small diameter of cylinder has an advantage over a short stroke compressor with a large diameter of cylinder of presenting more cooling surface, volume for volume.

For the sake of safety and economy, the valves of compressors should have a steady and definite action and be free from shocks and friction.

Oils employed for the internal lubrication of air compressors should be of very best quality, possessing high flashing and ignition points. The valve chambers of the compressor should be such as would admit an easy inspection and cleaning. An approved type of automatic lubricator should be fitted to the air compressing cylinder to regulate the supply of oil within a safe bound. It is also very desirable to make a special provision for the insertion of pyrometers or thermometers for ascertaining the temperature of the compressed air at any stage of operation, in order to guard against the danger of ex-

plosion. Greatest possible care should be exercised in laying out the pipes for compressed air to avoid the pocket wherein a quantity of oil may accumulate. When a large quantity of compressed air is introduced into a pipe whose other end is closed by a valve, the low pressure air originally present in the pipe is suddenly compressed as if forced by a pump plunger and raises its own temperature to a considerable extent; and an explosion may take place at any moment, if conditions co-exist to expose a large quantity of inflammable oil to the joint influence of great heat and pressure, in the presence of dense oxygen.

In connection with the refrigerating machinery on dense air system, the advantage of a high initial pressure must not be lost sight of.

The high initial pressure of air in the compressor will not only improve the economical performance of the plant to some extent, it has also the great merit of reducing the size and weight of the machinery for a given output. A small loss of the compressed air through leakage has of course to be supplemented by a primer pump.

Water is just as cheap as air in the quantity used as refrigerating agent, and it is said to be largely used by the natives of India in the manufacture of domestic ice. It is perfectly non-poisonous, does not corrode the metals by itself. Its vapour tension at ordinary temperature is very low. When pure it does not change its quality any length of time. On evaporation it carries a great latent heat. It would appear therefore to be the best agent for the refrigerating agent, were it not for the fact that its freezing and boiling temperatures are rather high and that the evaporation under reduced pressure does

not take place rapidly enough to make it a commercial success when used as the refrigerating agent.

Ammonia assumes a gaseous state at ordinary temperature and under atmospheric pressure. It has therefore to work at increased pressure to be kept in a liquid state during a part of the cycle of operation. Mr. Takakura is quite right in saying that its vapor tension is very high. In compression machines using the ammonia as the refrigerating agent, the working pressure is from 135 to 180 lbs per square inch. As Mr. Takakura says, the ammonia has a remarkable property of dissolving itself in one—seven hundredth parts of its own volume of water. The absorption machine is worked on this remarkable property of ammonia. It is of necessity worked at much higher pressure than the compression machine. It is said that in hot climates with the thermometer standing at 95° F. the pressure would reach 300 lbs per square inch and it is seldom less than 180 lbs. Other difficulties with ammonia, as mentioned in Mr. Takakura's paper, are its corrosive action on metals, frequent and heavy leak, accompanied with a disagreeable odour, the impossibility to use the grease as lubricant, and the danger due to the deposit that often forms at the bottom of the boiler, in the absorption machine, if fitted with furnaces.

The advantages claimed for ammonia absorption machines are the following:

- (a) No expander is necessary.
- (b) Boiler itself does duty of the compressor.
- (c) The absorbent itself does duty of vacuum pump.
- (d) The application of work is most direct, and therefore the

machine works very economically.

With these advantages, the ammonia absorption machine has a serious source of loss, inherent in its system. Some ten per cent of water carried with vaporized ammonia absorbs seven hundred times of its own volume of ammonia before the latter reaches the absorption vessel. This will not only reduce the refrigerating effect of the ammonia thus absorbed, but also by filling up a part of the space in the refrigerating pipes would diminish their cooling efficiency. Merits and demerits of several other substances used as the refrigerating agent have been clearly stated by Mr. Takakura, and it is not necessary to dwell any longer on this subject, except to mention a few facts which require a special emphasis. These are:—

Sulphureous acid (SO_2)

- (a) More easily liquefiable than ammonia.
- (b) No chemical action on metals or fat.
- (c) Not combustible.
- (d) Its price cheap.
- (e) Has a great lubricating property in itself.
- (f) It has however to work at an increased pressure like ammonia.

Carbonic acid (CO_2)

- (a) Has no affinity for copper, and attacks no metals nor any other substances.
- (b) Its vapor is much denser than ammonia; therefore, the machine can be made much smaller for a given output and more strong.

(c) Inodorous and not poisonous in the quantity used.

Ether and alcohol.

(a) Work at diminished pressure and therefore comparatively safe.

(b) More or less leakage of atmospheric air into the partial vacuum.

(c) The air mixed with the substance tends to acidify it.

(d) Ether which is superior to all other substances in most respects has an awkward tendency under the influence of frequent condensation and rarefaction to transform itself into less volatile isomers.

Whatever method may be employed in the manufacture of ice, it is always very desirable that it should be made from pure water, quite free from any poisonous substance. This safeguard can be best secured by the use of distilled water which can be obtained at a small cost by taking advantage of the latent heat of exhaust steam from the refrigerating engines.

船員ト造船者トノ關係

明治三十四年十一月二日造船協會講演會ニ於テ

平 山 藤 次 郎

諸君私ハ本會員ノ末席ニアリマス平山藤次郎デ御座リマス過日佐雙三好ノ兩博士カラ本會へ出席シテ何カ演說シテ吳レトノ御依頼ガアリマシタガ私ハ造船ノ事ニ關シテハ腦中無一物デ専門家諸君ノ面前デ演說スル様ナ材料ヲ持チマセスカラ達テ御斷リ申シタトコロ三好君ノ言ハルルニハ専門以外ノ事デモ何カ海事ニ關スル事ナラ我々ノ參考トモ成リ且ツ我々ノ常ニ聞カント欲スル處デアルカラ是非何カ一ツトノ御注文デアリマシタ故止ムヲ得ズ御受テ致シマシタ兎ニ角私ハ多年海事ニ從事シテ居ツテ多少ノ經驗ヲ得其中聊カ感シタ事モアリマスガ併シ本會ハ文字ノ如ク造船ノ會ノ事デスカラ自分ノ實驗シタル二三ノ事柄ヲ無理ニ造船ノ方へ引キ付ケテ御話スル積リデアリマス然シ自分ノ柄ニ似合ヌ事故定メテ御聞苦敷事ト存ジマスルガ此段ハ重々御免ヲ蒙リマス自分ハ一個ノ海員トシテ常ニ愚考スルニ造船ト航海トハ密接離ルベカラザル關係ヲ有スルモノデアツテ造船者ハ單ニ一個ノ船艦ヲ造リテ能事了レリトナシ又航海者ハ唯ダ運用操縦ノ術ヲ講シテ満足スルノミデハ極メテ不可ナリ苟モ眞個ノ航海者ヲ以テ自任スル者ナラバ其操縦ノ利害得失ヲ考察シテ以テ造船者ニ資スル處無クテハナラヌ又自ラ造船者ト標榜スル者ナラバ單ニ船艦ヲ造クルノミナラズ更ニ進デ是ヲ實地

ニ使用シテ其利弊ノ伏在スルトコロヲ講究スル處ナクテハナラヌ、是ヲ要スルニ造船者ハ航海者ノ意見ヲ聞キ航海者モ亦ダ造船者ノ議論ニ注意シテ所謂兩者相俟テ學理以外ニ大ニ發明スル處ナクテハナラナイコト、思ヒマス

自分ハ此意見ヲ懷抱スルコト久シ今次ニ御話スル實驗談ノ如キハ聊カ以テ是ヲ證明スルニ足ルモノナリト信ジマス

茲ニ某造船家ガ寒帶地方航海ノ目的ヲ以テ一艘ノ汽船ヲ製造シ漸ク出來上ツテ使用スル事ニナツタ處ガ其船ノ「ウオッシュユデッキパイプ」ノ位置ガ「ウオーターウエー」ニ在ル故寒氣ノ爲メ「パイプ」中ノ水ガ氷結シ

役ニ立タナカツタ、ソコデ、船長ハ謂ヘラク是レガ爲メ甲板ヲ洗フコトノ出來ナクナルハ餘儀ナイ譯デ我慢モ出來ルガ一朝出火等ノ場合ニ

ハドウモ責任ヲ負フ事ガ出來ヌ小形ノ船デアアルカラ機關室ノ温カキ部分ニ「パイプ」ヲ付ケ換ヘ、夫レカラ「ホース」デ全船ヲ洗フ様ニ裝置

ナシテ吳レト追テ終ニ工事ヲ遣リ直スコトニナツタトノ事デアアル、此事タル一見些細ノ事ノ様デアアルガ一朝出火等ノ不幸ニ出遭タ場合ニハ

容易ナラザル損害ヲ醸ス原因トナルノデアアル此等モ設計者ガ海事ニ疎イカラ來シタ結果デナイカト思ヒマス

又タ某會社ノ汽船ニ於テ造船家ガ能ク注意シテ備ヘ置キタル諸「パイプ」及「ワーブ」ノ定位置ヲ示シタル圖面ヲ船員ガ粗末ニ取り扱ヒ終

ニ何處ヘカ仕舞ナクシタル事ガアリマシタ偶々不事ノ出來事ヲ生ジ海

水ノ浸入スルニ遭ヒシニ船員モ未ダ「パイプ」等ノ位置ヲ諳ンセス殊ニ不意ノ出來事ナレバ大ニ狼狽シテ辛フヲ拒キ止メタソウデゴザイマス斯ノ如ク船内ノ装置及ビ船質ニモ不注意ナルハ畢竟只ダ船ノ操縦ニノミ偏シテ造船ノ事ニ疎キヨリ生ジタルコト、思ハレマス

又船ハ造船者ガ造ルトシテモ夫レヨリ直接ニ與カツテ操縦スル海員ハ船ヲ巧ミニ操縦スルコトハ知テ居ルガ比較的科學ノ力ニ乏シキ者デスカラ船具諸器械ノ改良發明等ハイツモ陸上専門家ノ手ニ成ルコトガ多イデアルカラ、未ダ船内ニハ改良スベキ事柄ガ澤山アル語ヲ換ヘテ謂ヘバ造船家杯ノ手腕ヲ揮フベキ餘地ガ澤山アルノデアル此ノ時ニ際シ諸君ノ如キ學者ガ少シク操縦ノ事ニ意ヲ留メラレタナラバ種々面白キ有益ナル發明ガアロウト思ヒマス一例ヲ舉ゲテ申サウナラバ今日船内デ最新式ノ器械トシテ我々ノ珍重スルロード、ケルビン「コンパス」同氏ノ「サウンデマシ」ノ如キモ彼ノ兼テグラスゴ―大學ノ教授ヲセラレテ居タウイリヤム、トムソン氏ノ手ニ成タモノデアアリマセヌカ、然ルニ若シ氏ヲシテ唯ダ一個ノ學者トシテ海事ニ一向經驗ノ無イ人ナラシメバ此ノ様ナ有益ナル大發明モナカツタノデアロウガ此人ハ御承知ノ通り彼ノ有名ナル大西洋海底電線敷設ノ際非常ノ功ヲ竭シ爲メニ華族ニ列セラレタ位ノ人デアアルカシテ以上ノ如キ發明モ出來タコトダト思ヒマス而シテ海上ノ智識ヲ充分ニ備ヘテ居ラレタニ相違ナイ、此人ノ航海術ニ關スル講演ト題スル著書杯ヲ讀ムト中々我々船員等モ

遠ク及バナイ海上ノ智識ヲ備ヘテ居ル立派ナ人デアツタコトガ分リマス

私ハ嘗テ海軍ニ奉職シテ居リマシタ者デスカラ御話ヲスルニモ軍艦ノ事ヨリ外ニ材料ヲ持チマセヌ故ニ止ムヲ得ズ八重山艦ヲ例ニ取りマサルガ今述ベントスルコトノ本意ハ決シテ自分ノ經驗ヲ吹聴スル意デモ無ク又該船計畫者及ビ其艦ノ短所ヲ舉グル積リデモ無ク唯ダ學術攻究ノ爲メ其ノ利害ヲ述ベテ諸君ノ御參考ニ供シ併セテ御教示ヲ乞ハントスル微衷ニ外ナラナイノデアリマスカラ其ノ御積リデ御聽テ願ヒマス

抑モ軍艦八重山ハ快走ヲ旨トスル一ノ報知艦デアリマシテ御承知ノ如ク其計畫者ハ有名ナル御備教師ベルタン氏デゴザリマスガ其艦ノ構造等ニ至テハ臨場諸君ノ方ガ反テ私ヨリモ能ク御案内ノコト、思ヒマスカラ極簡單ニ申シマス此ノ艦ハ非常ニ細長ク極メテ輕量ニ出來テ居リマシテ艦ノ長サハ其幅ノ約九倍モゴザイマシテ即チ艦ノ幅チ一尺トスレバ長サハ九尺ノ割合ニ當リマス、デスカラ、其ノ海中ニ遊弋スル様ハ恰カモ箬箱ヲ浮ベタルガ如クデ兎ニ角異形ノ一艦デアリマス、察スルニベルタン氏ハ艦ノ噸數ト汽力トノ割合ヨリハ出來得ル限り優秀ナル速力ヲ持タシムルコトニ苦心セラレタト見ヘテ、まゝこう云フ風デス(ト此時小サナル船ノ模型ヲ示ス) 船渠ニ在ル時ニ船首ノ方カラ之ヲ見マスレハ果シテ此レガ艦トシテ行クデアロウカト思ハレル位デ

まるで戸板ヲ水中ニ豎ニ浮ベタル如ク狭ク尖リタル形ニ見ヘマス夫レ故ニ充分ナル速力ヲ以テ航走スル時モ少シモ船首ニ激スル波濤ヲ起サズ水ノ抵抗力ハ極メテ少ナク從テ何レノ船モ困難ヲ感ズル水雷發射ノ時船首ノ激浪ノ爲メニ其方向ヲ變ビシムル憂モ全ク是レ無キ様ニ思ハレマス、是ハ該船ノ大ナル利益カト信ジマス、其譯ヨリシテ元ト十九海里ノ計畫デアッタモノガ公試運轉ノ際體カニ二十二海里許リ出タツウデ實ニ申分ノ無イ好結果ヲ呈シマシタ私ハ流石ハベルタン氏ノ計畫ダケアルト常ニ感服致シテ居ル次第デアリマス、夫レカラ、輕キ船ハ敏捷ニ早ク止マリ易イト云フコトハ無論ノコトデアツテ諸君モ御存知ノ事ダト信ジマスルガ私ハ其レヲ知リツ、大ニ驚タコトガ御座リマス、其レハ、征清ノ役一日命ニ依リテ長山列島附近ノ偵察ニ行タコトガアリマシタガ其時大變ニ霧ガ深クシテ平時ナラハ假泊スルカ若クハ沖合ニ漂泊スル等デアリマスガ、斯カル事ハ時期ガ許シマセスカラ餘義ナク行進ヲ續ケマシタ處ガ、一體此ノ邊リハ非常ナル潮流デ到底微速力ニテハ船ノ位置ガ保テマセス故ニ約十海里位ノ速力デ進行ヲ續ケテ居リマシタ、處ガ船首ノ見張番ヨリ不意ニ「巖ガ見ヘル」トノ急告ニ接シマシタ依テ能ク見ルト少シ霧ノ間ヨリ巖ガ目前ニ聳ヘテ居リマシタモノデスカラ大ニ喫驚シテ直チニ全速力ヲ以テ後進スルコトヲ命ジマシタトコロガ見事ニ後進ヲ初メマシテ此ノ危急存亡ノ場合ヲ無難ニ免カレタ事ガアリマス斯様ナル危險極マル試驗ハ二度トハ出來ナイ

事デ恐ラクハ計畫者ト雖モ、斯ク容易ニ後進ヲ爲シ得ルト云フコトハ想像セナカツタロウト思ヒマス
又斯ウ云フ風ニ(ト艦ノ模型ヲ示ス)該船ノ龍骨ハ極メテ深クシテ平均二尺、船尾ノ方デハ殆ンド四尺モアリマシヨウ、而シテスツカリ鋼鐵ヲ以テ形作ラレテ居リマスル故ニ重力ハ下部ニ偏シテ復原力ガ極メテデアリマシタ、夫レ故ニ普通ノ艦ガ安全ニ航走シ得ル時デスラ八重山ハ三十度位ヒ「ロルリング」ガアリマシテ甚ダ困難ヲ感ズルヲ常トシテ居リマシタ
嘗テ臺灣島征伐ノ際自分ハ基隆ニアリシガ一夜非常ノ大暴風雨ノ爲メニ襲ハレ「八重山」ハ殆ンド碇泊スルニ堪ヘズ旗艦「吉野」ノ命令ニ依リテ遙カニ澎湖島ニ難ヲ避ケタルコトガゴザリマシタ、其日ノ風浪ハ自分ガ「八重山」乗込中經驗シタル最モ劇烈ナルモノ、一ツデアツテ終ニハ右舷船側ヲハ激浪ノ爲メ約十間モ打込マレ船體ノ動搖劇シク航走極メテ困難ヲ感シマシタ、私モ途方ニ暮レテ暫時茫然トシテ居リマシタガ、此ノ復原力ヲ防グニハ帆ノ作用ヲ藉ルヨリ外ニ途ナキヲ思ヒマシテ意ヲ決シテ總帆ヲ張ルコトヲ命シ以テ暴風ニ抵抗ヲ試ミマシタ、處ガ、果シテ艦ハ著ルシク動搖ヲ減殺シテ稍ヤ靜穩トナリ辛フシテ命ノ如ク澎湖島ニ達スルコトヲ得マシタ、此ノ話ハ唯ダ一場ノ閑話トシテ是ヲ等閑ニ附スルコトヲ自分ハ欲シマセス、否ナ、充分研鑽ノ價値アルモノナリト自分ハ確信スル者デアリマス、夫レ復原力ノ強大

ナルコトハ勿論希望スベキノ事デアリマシテ是ニ依リテ艦ハ安全無事ニ航走シ得ルコトガ出來ルデアリマシヨウガ、如何セン人間ガ其動搖ニ堪ヘマセヌ、而シテ其極度ニ達シマスレバ爲メニ機關帆檣サテハ舵器ヲ破損セシムル様ナ事ガ出來テ慘憺タル結果ヲ呈スル様ナ恐レガアリマシヨウ

又タ同艦ハモト、船體ガ輕クシテ微弱ナル故ニ「スクループロペラー」ノ空轉ヲ防グ爲メカ或ハ機關其他ノ重量物ノ位置ノ偏在スルヨリ斯クナルモノカシテ希有ニ船首ノ上ツタ艦デアリマス其ノ喫水ハ艦約十四尺船約十九尺ニシテ差引五尺ノ大差ガアリマシタ

而シテ其ノ「ホーツオール」ノ位置ハ普通ノ艦ト較ベテ見マスレバ遙カニ後方ニ偏在シテ居リマシタ、此ノ二點ヨリシテ碇泊中強風ニ際會スル様ナ時ニハ船首ガ左右舷へ各四點許リ振レ廻リテ錨鎖ノ上ニ斯ウ云フ風ニ（ト艦ノ模型ヲ示ス）「ステム」ガ乘リ上ルノデアリマス、此ノ時錨鎖ニ非常ナル激動ヲ來タシ稍モスレバ之ヲ切斷スル恐ガアリマシタ

ソコデ、嘗テ臺灣ノ安平ト云フ所ニ碇泊シテ居ツタ際不意ニ強風ガ起リマシタカラ之ニ抗スル爲ニ「セコンド、アンカー」ヲ卸シテ見マシタ處ガ前述ノ如ク左右ニ船首ガ振レ始マリ風ハ益々猛烈ニ吹キ荒ミ段々艦ガ引ケマスルニ依リテ終ニ「ステーム、アンカー」ヲ卸シ都合三錨ニテ辛フシテ船位ヲ維持シ一方デハ蒸氣ヲ讓シ始メマシタ、然ルニ風力

ハ益々増加シ來リテ遂ニ三錨トモ切斷セラル、ノ不幸ニ遭遇シタ幸ヒ會々蒸氣ノ用意モ整ヒタレハ直ニ沖合ニ逸出シ三晝夜漂泊ノ後風ノ靜マルヲ待テテ同港ニ歸リ先ニ失ヒタル錨ヲ拾ヒ取りタルコトガアリマシタ

自分ノ如キ素人ヲ以テ「八重山」ノ旋回ノ甚シキ所以ヲ考ヘ見ルニ該艦ノ旋回點ハ喫水ノ深キ方ニ偏在スル故ニ一度風ノ壓力ヲ受クルヤ直チニ船首ヲ振レ廻ラスコト、又タ「ホーツオール」ガ餘リ後方ニ偏在スル故ニ錨鎖ノ引ク力ヲ艦ノ後方ニ及ボスコト、ノ二點相合シテ該艦ヲ前述ノ如ク振レ廻ラスナリト信ジマス、然ラバ是ヲ防グニハ如何ナル方法ヲ取ルベキヤト云フニ自分ノ考案デハ、艦ノ廻ラントスル瞬間ニ反對ノ「ホーツオール」ヨリ「スリップ」ヲ附シタル錨鎖ヲ以テ「ライジング、ケーブル」ニ留メ其狀恰カモ「スパン」ノ如クニ「カット、ウオーター」ニ二錨鎖ヲ以テ接觸セシメバ假令船首ハ振レ廻ルトモ錨鎖ノ切斷セラルベキ憂ハナカルベク、風力ノ錨鎖ニ感ズル位置モ船首ノ尖端ニ來ルチ以テ旋回モ大ニ減ズルナラント考ヘマス、但シ此事ハ前述ニ總帆ヲ懸ケテ動搖ヲ止メタル例ノ如ク實地ニ經驗シタル事デ無キ故ニ請合ハ出來ナイガ多分幾分カノ効果ハアルコトダロウト思ヒマス

扱テ、前述ノ如ク夫々利害ハアルガ要スルニ「八重山」ハ其汽力船體ニ合ハシテ極端ニ速力ヲ有タシメントセシ故ニ少シク無理ガ出來タノデハナイカト思ハレマス此事モ素人考デアリマスルガ御參考ニナルゾ

ロウト信ジマスカラ申上ゲテ置キマス而シテ此ノ欠點ヲ瘥スルニハ如何スレハ宜敷ヤト考フルニ勿論「ビルジキール」ヲ新設スルカ若クハ喫水ヲ變ズルカスレバ瘥スルコトガ出來ルデアリマシヨウガ此レハ隨分大工事デアリマス唯ダ船員トシテハ航海中ハ帆ヲ以テシ碇泊中ハ「スペイン」ヲ以テスルヨリ外ニ良策ノ取ルベキモノハアルマイト考ヘマスルガ此レモ御批評ヲ承ハレバ幸福ト存ジマス

兎ニ角、海員ガ造船ノ事ニ通ジ造船家ハ又タ航海ノ事ニ心得ガアルコトハ實ニ目下ノ急務デアリマシテ是レガナケレバ双方共ニ少ナカラザル不便ヲ感ズルナラント思ヒマス果シラ然ラバ此ノ目的即チ造船家ハ海事ノ一端ヲ知り海員ハ又タ造船ノ一端ヲ知ルニハ如何ナル手段ヲ採レバ良イカト云フト自分ノ考デハ、斯ウ云フ造船家ノ會ニ於テハ海事ニ經驗アル者ヲ聘シテ其經驗談ヲ聞キ双方交換ノ手段ヲ探ルト云フコトガ一番良イト思フ夫レ故私ハ不敏チ省ミズ兩博士ノ御依頼ニヨリ大膽ニモ請フ隗ヨリ始メヨト云フ積リデ今日此演壇ニ登ルコトヲ御請致シタ次第デアリマス

浮 船 渠

明治三十四年十一月二日造船協會講演會ニ於テ

石 黒 五 十 二

私ハ協同員ノ一人デアリマスガ、造船協會デ一場ノ演説ヲセヨト云フコトデアリマス、所ガ造船ノ關係ノコトヲ私ガ申上ゲマスノハ、誠ニ困難デアリマス、ソレ故ニ通知書ニアリマス如ク「演題未定」トシテ置キマシタガ、私ハ浮船渠ノ事ヲ少シバカリ調べテ參リマシテゴザイマス、併ナガラ最早ヤ時間モ切迫シテ居リマスカラ其事柄ハ造船協會ノ年報ニ差出サウト考ヘマス、唯其中ニ申上ゲテ置キタイコトハ、丁度昨日デアリマシタガ、帝國大學ノ廣井勇君カラ私ノ所へ築港ノ第四卷ト云フモノヲ贈ラレマシタ、昨日ハ雨天デモアリマスシ、且ツ自分ハ病氣デ靖國神社へモ參リマセヌデシタカラ、之ヲ讀ンデ見マシタ、廣井君ガ浮船渠ノ事ヲ調べテ書カレタ其中ニ一番大キイノハ漢堡ノ浮船渠ヂヤト書イテアリマシタ、而シテ其揚起力ハ一萬七千噸トアリマシタガ、ソレダケノ浮船渠ハ今マデ無イヤウニ思フテ居リマス、尙ホ其後ニ書イテアリマス所ノ船渠ノ中ニモ未ダ落成シナイ所ノモノモ舉ツテ居リマスカラシテ、恐ク廣井君ガ書カレタ所ノ一萬七千噸ト云フノハ目下計畫中ノモノデアラウカト想像シタノデアリマス、實際造リマシタ大キナモノハ正シク一萬三千噸ノモノデアリマシテ、是ハ

近頃西班牙國ガ英吉利ニ注文シテ玖馬ノ一港ニ備附ケル積リデアツタガ、豈料ランヤ米國ト戰端ヲ開キマシタ爲ニ玖馬ニ持ツテ行くコトガ出來ズ、一時建築ヲ見合ハシタコトガアル、而シテ玖馬ガ御承知ノ如クニナリマシテ、亞米利加ノ好意ニ依テ浮船渠ヲ返シテヤツタ所ガ地中海ノミノルカ島ノマホン港ニ備附ケテ居リマスコトハ私ハ存シテ居リマス、是ガ一番大キナ浮船渠デアリマス、併ナガラ現今段々大キナモノヲ拵ヘテ、一萬五千噸ノモノヲ拵ヘテ居ル、浮船渠ト固定船渠トノ兩方ノ長所ヲ採ツテ造ツタ爲ニ一萬五千噸ノ排水量ヲ有スル船ヲ入レルダケノ浮船渠ヲ造ツタ、大キナ幅ノ廣イ船ヲ入レル困難ハ第一廣クナケレバイケナイ、長イ船デ輕イ船カラ見マスト餘程構造ガムヅカシイ今専門トシテ色々講究イタシテ居リマス所ノモノハ英國ノ「クラーク、スタンベルト」デヤツテ居ル、コ、ニ書イテ置キマシテゴザイマスガ、是ハ此儘造船協會ニ差出スコトニ致シマスカラ、今日ハ是ダケニ止メテ置キマス、

○佐雙左仲君 唯今石黒君ハ廣井君ノ仰ツシヤツタ一萬七千噸ノ浮船渠ハ計畫デアラウト云フ御懸念デアリマシタガ、私モ現ニ獨逸ノブローメンドフオッスデ目撃シマシタ、ソレハ事實デアリマス、是ダケヲ申シテ置キマス、

鋼鐵製浮船渠ヲ固定船渠代用トシテ實用ニ供シタルハ比較的近時發ノ達ニシテ是迄ハ主トシテ商船或ハ運送船若クハ水雷艇ノ如キヲ入渠セシムルノ用ニ供シ來リシヲ以テ其ノ長幅及提起力モ大ナラザリシカ近時ニ至リ貨物乘客船等モ漸ク大船ヲ使用スルヲ便トスルニ至リタルト又之ヲ甲鐵戰艦ノ如キ重量ナル艦船ノ用ニモ供セントスル目的ヲ以テ浮船渠ノ構造モ今日ハ大形ノモノヲ構造スルニ至レリ

前陳ノ如ク巨大ナル提起力ヲ有スル浮船渠ノ必要上ヨリ其ノ道ノ專門家ハ百事研究苦心ノ末英國「クラーク、エンド、スタンフォールド」會社ノ如キハ既往三十有餘年斯道ニ於ケル經驗ト實驗ニ依リ今ヤ將ニ排水量壹萬五千噸以上ナル英國一等甲鐵戰艦ヲモ容易ニ入渠シ得ヘキ浮船渠ヲ構造セントスルノ趨勢ナリ此種ノ浮船渠ヲ名ケテ「フロートンダ、グレーヴィング、ドック」(Floating craning dock) 即チ浮修繕船渠ト稱ス之レ即チ通常ノ浮船渠ト戸船ヲ有スル普通ノ船渠トノ長所ヲ併用シタル譯ニ外ナラス今左ニ其ノ構造及ヒ普通ノ固定船渠ニ比シ其ノ利害得失ヲ述ヘントス

浮修繕船渠ト普通固定船渠トノ主タル相違ハ船舶ヲシテ水中ヨリ露出セシムル方法ニアリ即チ浮船渠ニアリテハ浮船渠體內ヘ一ト度水ヲ注入シ以テ船渠ノ底部ヲ水中ニ沈下シ其ノ上ニ入渠セシムヘキ船體ヲ据ヘ然ル後浮船渠體內ヨリ水ヲ排出シ其ノ排水量ノ重量ニ等シキ浮揚力ニ依リ船渠全體及ヒ入渠中ノ船舶ヲモ共ニ提起シ船舶ヲ露出セシムル

ニアリ固定船渠ニアリテハ渠内ニ入水シ而テ船舶ヲ入渠シ戸船ヲ當テ然ル後唧筒ヲ使用シテ渠内ノ水ヲ排出シ之ヲ乾燥セシムルナリ

兩式トモ排水ノ爲メ揚水スヘキ水高ニハ著シキ相違ナキモ其ノ水量ニ關シテハ浮船渠ニ於テハ露出セシムヘキ艦船ノ重量ニ正比例ヲナシ之ニ反シ固定船渠ニ於テハ其ノ重量ニ轉比例ヲナス故ニ重量ナル大船ヲシテ固定船渠ニ入渠セシメ殆ント渠内ノ容積ノ半ヲモ填充スル艦船ニアリテハ排水ヲ要スル水量少クシテ其ノ利益固定船渠ニアリ然ルニ輕量ナル船舶殊ニ幅員狹隘ナル巡洋艦ノ類ニ對シテハ浮船渠ノ方大ニ經濟的ト言フヘシ尤モ大船ヲ固定船渠ニ入渠セシメ其ノ渠内ノ水ヲ排出セントスルニハ前記ノ如ク船舶ノ排水量丈ケ渠内ヨリ排水スヘキ水量ヲ減シ得ヘシト雖モ排水ノ後渠内ニ於テ船舶周圍ニ於ケル容積少ナキ爲メ光線ノ射度並ニ空氣ノ流通惡クシテ塗料ノ乾燥ハ勿論施業上ノ不便少ナシトセス

以上ノ如ク單ニ入渠セシムヘキ艦船ノ重量ノミナ以テ其ノ利害得失ヲ論スルマテニテハ充分ナラス之ヲ論スルト同時ニ艦船ノ寸法ニ就テモ等シク論セサルヘカラス如何トナレハ同排水量ノ船舶ニシテ其ノ長及ヒ幅員ニ甚シキ相違アレバナリ假令ハ排水量壹萬二千噸ノ戰艦艦ハ同排水量ノ巡洋艦或ハ同排水量ノ商船ニ比シ其ノ長サハ大ニ短シト雖モ幅員ハ著シク廣ク爲ニ浮船渠ト固定船渠ノ二者ノ内ニ入渠セシムルニ關シ甚シキ得失アリ然リ而テ固定船渠ニ就キ之ヲ言ヘハ其ノ入渠セシ

ムヘキ船舶ノ長短ニ依リ全ク制限セラル、モ浮船渠ニアリテハ然ラス之レ他ナシ即チ船渠ノ兩端ニ於テ固定船渠ニ於ケルカ如キ戶船ノ設備ヲ要セサレハ殆ント船舶ノ長サニ依リ制限セラル、コトナク唯其ノ重量ニ依リ制限セラル、ナリ假令ハ今長サ四百尺ノ固定船渠ノ例ヲ以テセンニ該船渠ニハ如何ナル重量ナリト雖モ通常ノ甲鐵戰艦ヲ入渠シ得ヘキモ長四百尺以上ノ巡洋艦ノ類ヲ入渠セシメントスルニ排水量ハ少ナリトスルモ入渠セシムル能ハス之ニ反シ浮船渠ニアリテハ其ノ提起力以內ノ排水量ヲ有スル船舶ナレバ船ノ長サニ關係ナク之ヲ入渠シ得ヘシ去リナカラ船ノ長サハ短クトモ其ノ排水量ニシテ浮船渠ノ提起力ヲ超過スルニ於テハ全ク之ヲ渠內ニ於テ露出セシムル能ハサルナリ以上ヲ畧言スルハ固定船渠ハ入渠セシメントスル船舶ノ長サニ依リ制限セラレ浮船渠ハ船舶ノ排水量ニ依リ制限セラル、モノト知ルヘシ尙ホ之ヲ詳言スレハ固定船渠ニ於テハ入渠セシメントスル船舶ノ長サヲ以テ入渠シ得ルト否トヲ斷定シ得ルモ浮船渠ニ於テハ入渠セシメントスル船舶ノ排水量即チ重量ノ多少ニ依リ全ク渠內ニ露出シ得ルト得サルトノ差アリ尤モ全ク露出シ能ハサルモ大ニ用チナスノ便利アリ之ヲ實例ヲ以テ示サンニ「エムプレス、オフ、チャイナ」號ヲシテ曾テ英國ハロー、オン、フアルネスニアル浮船渠ニ入渠セシメタルコトアリ浮船渠ノ長サハ「チャイナ」號ノ長サノ半ハ計リナリシニ「チャイナ」號ヲ浮船渠內ニ過半提起シ渠底ヨリ全ク露出シ能ハサリシモ暗進車ヲ自

由ニ取換得タル如キハ浮船渠ノ功能ト言ハサルヘカラス今海上力ノ主タルモノハ其ノ骨髓タル艦船ニ外ナラサルヘシ之ヲ區分スレハ左ノ二種類ナリトス、一ハ長三百九十尺乃至四百尺内外ニシテ排水量畧壹萬五千噸ノ甲鐵戰艦ト他ノ一ハ船體ノ長サハ甚ダ長クシテ排水量ノ比較的輕キ巡洋艦及ヒ平時ハ客船若クハ郵便船等ニ使用スルモ有事ノ時ニハ直チニ巡洋艦若クハ運送船病院船ト爲シ得ヘキ艦船ナリ第二ハ船體ノ長ハ五百尺乃至六百尺ナルモ其ノ排水量ハ畧壹萬噸ヲ超ヘサルヘシ而テ是等ニ對シ何時ニテモ入渠セシムヘキ裝置ノ設備ハ艦船ヲ有スルト同時ニ國家的常ニ缺クヘカラサルノ要件ナリ右二種ノ内孰レヲ問ハス等シク入渠セシメ得ヘキ船渠ハ其ノ長サ畧七百尺幅員九十尺ヲ有セサルヘカラス然ルニ此ノ如キ長幅ヲ有スル固定船渠ニ長サノ短キ戰艦ヲ入渠セントスルカ其ノ船渠ノ長キニ過クルカ爲メ多量ノ水ヲ排出セサルヘカラス又船體ノ長サノ長キ巡洋艦若クハ通常ノ船舶ヲ入渠セントスルカ其ノ船渠ノ幅員廣キニ過クルカ爲メ等シク多量ノ水ヲ無益ニ排出セサルヘカラスシテ之レ固定船渠ニ於ケル不利不便ト言ハサルヘカラス前記ノ如キ不利不便ヲ大ニ排除シ一船渠ヲシテ經濟的ニ兩種ノ艦船ノ用ニ供シ得ルモノハ浮修繕船渠ノ外ナカルヘシ浮修繕船渠ハ浮船渠ト固定船渠トノ各長所ヲ併用シタルモノト言フヘシ其ノ構造タルヤ長四百尺乃至四百五十尺ノ兩側函ヲ有スル通常ノ浮船渠ト甲鐵戰艦ヲ入

ルニ足ルヘキ幅員ヲ有シ且畧壹萬噸ノ提起力ヲ有スル扁底船トノ合成
的構造ナリ而テ其ノ扁底船ノ深サハ畧十三尺内外ナリ巡洋艦若クハ運
送船ノ如キハ孰レモ其ノ排水量壹萬噸内外ナルヲ以テ斯ノ如キ浮修繕
船渠ニ入渠シ其ノ浮揚力ニ依テ船體全部ヲ水中ヨリ露出シ得ルハ當然
ナリ加フルニ其ノ長サニ於テモ兩端ニ戸船ノ類ヲ取附ルノ必要ナキ爲
メ殆ント無制限ト言テ可ナリ

今此ノ浮修繕船渠ニ壹萬五千噸内外ノ甲鐵戰艦ヲ入渠セシメントスル
ニ當リ之ニ要スヘキ裝置ハ艦船入渠ノ後船渠體內區劃ヨリ幾分ノ水ヲ
排出シタル上ニテ其ノ兩端ニ丈クノ低キ戸船ヲ當テ其ノ戸船間ノ渠内
ノ水ヲ排出スルト共ニ船渠體內ノ區劃内ヨリモ排水スレハ船渠ハ次第
ニ浮揚ルト同時ニ兩端ノ戸船ハ外部ノ水壓ニ依リ恰モ固定船渠ニ於ケ
ル如ク水ヲ遮斷シ遂ニ渠内全面ヲ乾燥スルナリ

其ノ使用方法ハ先以テ船渠體內ノ各區劃ニ水ヲ注入シ其ノ重量ニ依リ
自然船渠底部ノ扁底船ハ勿論兩側面ノ過半ハ水中ニ沈下シ船舶ヲシテ
其ノ内部ニ入渠セシムルコトヲ得然ル後船渠體內ノ區劃ヨリ水ヲ排出
スレハ其ノ浮揚力ニ依リ浮船渠ノ排水量ニ等シキ噸數ノ船舶ヲ扁底船
上ニ露出シ得ルナリ此ノ浮船渠ノ排水量ヲ壹萬噸トシ之ニ壹萬噸以上
ノ戰鬪艦ヲ入渠セシメントスルトキハ假令船渠區劃ノ全部ヨリ全ク水
ヲ排出スルモ該艦船ヲシテ水中ヨリ全ク露出セシムルコト能ハスシテ
浮船渠ノ排水量即チ其ノ浮揚力ニ等シキ程度マデ之ヲ露出シ得ヘシ之

ヲ換言スレハ尙ホ水中ニ殘ル所ノ船體ノ部分ハ取リモ直サス艦船ノ排
水量ト船渠ノ浮揚力即チ其ノ排水量トノ差ニ外ナラス假令ハ浮揚力壹
萬噸ノ船渠ニ排水噸數壹萬五千噸ノ戰鬪艦ヲ入渠セシムル場合ニハ其
ノ差ハ五千噸ナルヘシ而テ尙ホ殘ル喫水ハ僅ニ七尺許ナルニ過キス此
時始メテ戸船ヲ當テレハ足レルカ故ニ戸船ノ高サハ此ノ喫水七尺ニ水
面上ノ二三尺ヲ加ヘ九尺若クハ十尺ニテ充分ナレハ其ノ構造モ敢テ堅
固ヲ要セス輕裝ニテ足レリ實際兩端ニ戸船ヲ當ルハ船渠體內ノ區劃ヨ
リ全部ノ水ヲ排出セサル前ニ之ヲ當テ戸船間ノ區分ニアル水ヲ排出ス
ルニ隨ヒ船渠ノ次第ニ浮揚ルト同時ニ戸船ハ自然ニ設ケノ位置ニ座シ
外部ノ水壓ニテ密著シ戸船間ノ扁底船上面ハ恰モ固定船渠ノ底面同様
ニシテ艦船ハ盤木上ニ據ルヲ得ヘシ而テ此ノ位置ニ於テハ盤木上六尺
内外ノ水深ヲ存ス尙ホ進テ船渠體內ノ區劃及ヒ戸船間ノ區分即チ扁底
船上ヨリ排水スレハ入渠艦船ノ全部ヲ露出スルニ至ルヘシ然リ而テ戸
船ヲ當テタル場合ニ於テ艦船底部ノ填充スル容積ハ戸船間ノ總容積ヨ
リ之ヲ引去リタル容積ヨリモ少ナルカ故此ノ區分間ノ殘水ヲ全部排出
スルトキハ浮修繕船渠ハ其ノ排水量ニ等シキ提起力ニ依リ水理上一層
高ク浮揚ルコトヲ得ヘシ即チ戸船ニ對スル水高ハ前記ノ七尺ヨリモ低
クシテ實際ハ畧二三尺ニ過キス爲メニ戸船ノ構造モ極メテ輕裝ニテ足
レリ

船渠ヨリ艦船ヲ出渠セシメントスルトキハ其ノ反對ノ方法ヲ採ルナリ

即チ戸船間ノ區分ト扁底船内ノ區劃ニ水ヲ注入シ船渠内外ノ水位均一ナルニ及ンテ戸船ヲ外シ而テ充分ノ深ニ沈下スルヲ待テ艦船ヲ出渠セシムルナリ

茲ニ一言スヘキコトアリ他ニアラス戸船ノ作用ハ全ク船渠トハ獨立ニシテ敢テ唧筒或ハ他ノ機械類ヲ要セス單ニ浮船渠ノ浮揚リタル適宜ノ時ニ於テ之ヲ浮船渠ノ兩端ニ當テ其ノ内部ヨリ水ヲ排出スレハ外部ノ水壓ニテ其ノ接際密著シテ堅固トナリ水ノ漏出スルコトナシ又内部ニ水ヲ注入スレハ内外ノ水位相平均スルニ至リ自然ニ戸船ハ浮キ之ヲ他ニ運搬スルナリ

浮修繕船渠ノ作用ト固定船渠ノ作用トヲ説明セントスルニ當リ兩種ノ船渠トモ其ノ斷面ハ相等シキモノトシテ研究センニ固定船渠ニアリテハ船渠其ノモノ、底部側壁ニ對スル浮揚力ハ船渠築造材料ノ重量若クハ他ノ方法ヲ以テ充分之ヲ防止セサルヘカラス之ニ反シ浮船渠ニアリテハ此ノ浮揚力ヲ利用シテ船渠其ノモノヲ浮揚セシメ渠内ノ艦船ヲ提起シ尙ホ之ヲ利用シテ前陳ノ如ク兩端ニアル戸船ノ水壓高ヲ減シ其ノ構造ヲ簡單ナラシムルノ便利アリ加フルニ渠側ニハ外部ヨリノ橫壓ヲ受クルノ恐レナシ

浮修繕船渠内ニ船舶ヲ入渠セシメ之ヲ提起シタルトキハ固定船渠ノ場合ニ於ケル如ク地盤面以下ノ大穴内ニアラサレハ光線ノ射度空氣ノ流通宜シク加フルニ兩側壁ニハ職工ノ通路材料運搬等ノ爲メ數箇ノ入口

ヲ設ケアレバ同時ニ光線空氣ノ流通モ一層宜シキヲ得ルナリ
浮船渠ニハ別段基礎工事ノ必要ナシ又地質上固定船渠ヲ實際築造シ能ハサル箇所ニモ之ヲ應用スルコトヲ得勿論浮船渠碇繫場ノ爲メニハ相當ノ水深アル位置ヲ要シ時ニ或ハ浚渫ヲナスノ必要アリト雖モ固定船渠築造ノ時ニ於ケル如ク局部ノ水ヲ遮斷スルノ必要ナケレハ實ニ簡便ナリト言フヘシ

浮船渠ハ必要ニ應シ一ノ箇所ヨリ他ノ場所ニ移動シ得ルモ固定船渠ニ於テハ所謂固定ニシテ改築スルニアラサレハ移動スルコト能ハス此ノ如ク移動力ヲ有スル利益タルヤ實ニ莫大ナル便益ト言ハサルヘカラス假令ハ破損船ヲ救助ノ爲メ破損ノ場所マテ浮船渠全體ヲ輸送スルコトモ得ヘク又戰時ニアリテハ軍港内ニ於テ敵彈ノ達セサル箇所ニ移動スルコトモ得ヘク又或ハ一港ヨリ他港マテ構造ノ儘曳船ニ賴リ回航シ以テ移動スルコトヲモナシ得ルナリ現ニ英國ヘババルン、オン、ティン「ロバルト、ステフエンソン」會社ニテ製造シタル長四百五十呎幅百十七呎ニテ壹萬三千噸ノ提起力ヲ有スル浮修繕船渠ヲ英國タイン河ヨリ海上二千百哩ヲ隔テタル西班牙領ナル地中海ミノルカ島マホン港マデ一日平均七十哩ノ割ニテ三十日間ニ廻航シタル實例モアレハナリ某英人ノ言フ所ニ依レハ浮船渠ヲ戰時ニ當リ艦隊ニ附屬セシメ根據地ニ送ラハ若シ艦船ノ内ニ破損ヲ生シタル場合ニハ之ヲ自國ニ廻航スルコトナク恰モ假設病院ニ患者ヲ送ル如ク根據地ノ浮修繕船渠ニ廻航シ一時

ノ修繕ヲナシ得ヘシトマテノ局端論ヲナスモノアリ

浮船渠ノ作業費ハ左ノ如シ即チ「バロー」ノ實費ヲ示サンニ

提起力三千二百噸ノ浮船渠ニ對シ一ケ年四百五十磅内外ナリ則チ一

噸ニ付畧二志十片ナリ

内

一志八片

塗替費其他ノ修繕

一志二片

油、石炭、「ウエスト」等其他諸雜費

而テ構造費ハ一噸ニ付英貨十四磅乃至十五磅ニシテ「バロー」オン、フアルネスニアル三千二百噸ノ浮船渠ノ費用ハ英貨四萬七八千磅ナリシト聞ク左スレハ前記ノ作業費一ケ年四百五十磅ハ築造費ノ一分弱(百分ノ一弱)ニ當ル其ノ後九ケ年間ノ平均ニテハ二志十片ヨリ二志一片計リニ減シタリト言フ

固定船渠ノ築造費ト浮船渠ノ構造費ニ就テハ常ニ著シキ相違アルノミナラス浮船渠ノ構造費ハ其ノ提起力一噸ニ付百四五十圓ナリト畧其ノ豫算ヲ示シ得ルモ固定船渠ニ關シテハ然ラス之レ他ナシ固定船渠ニアリテハ其ノ長サノ長短或ハ幅員ノ廣狹ニ付其ノ築造費ヲ豫言スルコト能ハス其ノ地形、地質ノ如何材料調集ノ難易等ニ依リ非常ノ相異アレハナリ假令ハ吳、佐世保、神戸、浦賀等ニ於ケル實例ニ照シテ判然タルヘシ

聞ク處ニ依レハ「シブラルタル」ニ英政府ノ築造セントスル固定船渠ノ豫

算ハ英貨三十六萬六千磅ナリト言フ然ルニ此ノ船渠ト長、幅及ヒ深トモ相同シキ鋼鐵製浮修繕船渠チ「デームス」河沿岸ニ於テ築造セハ其ノ費用畧十四萬磅乃至十五萬磅ナルヘシ之ニ英國ヨリ「シブラルタル」マデノ廻航費、曳船料其ノ他彼地ニ於ケル水面買收費及ヒ碇繫場ノ浚渫費等ノ爲メ畧三萬三千磅ヲ見込ムトキハ合計十八萬三千磅ナルカ故固定船渠築造費豫算額三十六萬六千磅ヲ投スレハ同使用ニ適スヘキ二個ノ浮修繕船渠ヲ築造シ得ルモノ、如シ勿論地形其ノ他ノ關係ニ依ルト雖モ浮船渠ノ方大ニ廉價ナリト言フヘシ

論者或ハ言ハン浮船渠ハ假令其ノ構造費ハ廉價ナリト雖モ元來船渠其ノモノタルヤ鋼鐵製ノ浮體ナレハ保存期限ハ甚タ短少ナルヘシト然ルニ現今ノ構造ニ係ル浮船渠ハ其ノ孰レノ部分タリトモ自在ニ之ヲ陸上ニ引揚ケ得ルカ或ハ水面上ニ露出シ得ヘキカ故之ヲ浮漂的構造物ト言ハンヨリ寧ロ鐵橋、屋構ノ類ノ如ク空中構造物ト見テ然ルヘシ左スレハ保存上酸化ヲ防ク爲メ時々表面ノ塗替等ニ注意シ修繕ヲ怠ルコトナクンハ石造或ハ混凝土製ノ船渠ノ如ク永久ノ保存ニ堪ユル能ハストスルモ鐵橋ノ類ノ如ク百年ノ用ニ堪ユヘキハ疑ハサル所ナリ

英國「クラーク、スタンフィールド」專賣特許ニ係ル浮修繕船渠ノ斬新ノ構造ハ實ニ簡單ニシテ左ノ三部ヨリ成立ス即チ
一、扁底船即チ船渠ノ浮泛性ヲ起生スル船渠ノ主部ナリ
二、兩側ニアル丈クノ高キ(畧四十七尺餘)鐵槽即チ之ハ或ル場合ニ

於テハ船渠全體ノ浮泛性ヲ助ケ提起力ヲ増シ得ルト雖モ主トシテ水中ニ扁底船ヲ沈下スルニ當リ其ノ沈下動ヲ調整シ且其ノ安全ヲ計リ而テ其ノ内部ニハ槽底ヨリ二階ノ層ニ於テ唧筒用ノ汽機汽罐ヲ据付ケ排水ノ用ニ供シ又其ノ上甲板ヨリハ「キール、ブロック」
「ビルジ、ブロック」支柱材其ノ他船舶ヲシテ入渠セシムルニ必要ナル設備ヲ支配シ得ルノ裝置アリ

三、兩端ニ當テヘキ戸船即チ之ハ一萬噸以上ノ重量ナル艦船ヲ入渠セシメントスルニ當リ浮船渠ノ提起力ヲ増補セントスル時ニノミ用ユ

左ニ圖面ヲ掲ケテ其ノ大畧ヲ示ス

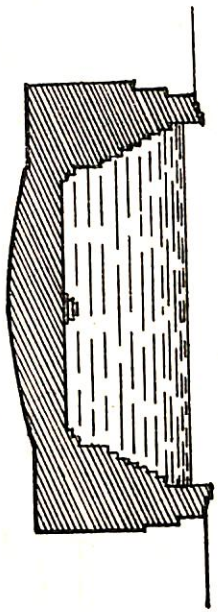
(1)ハ固定船渠斷面ト浮修繕船渠斷面トヲ比較シタル圖

(2)ハ浮修繕船渠ニ一萬五千噸ノ戰闘艦ヲ入渠セシメタル圖

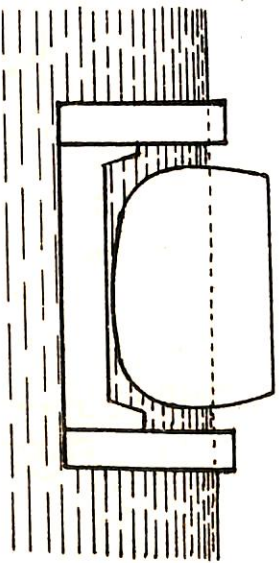
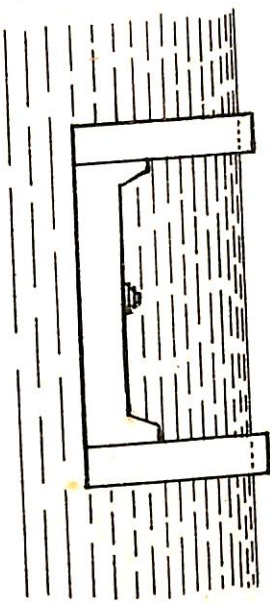
(3)ハ同上ニシテ尙ホ兩端ニ戸船ヲ當テ渠内ヨリ排水シタル位置ヲ示ス圖

ス圖

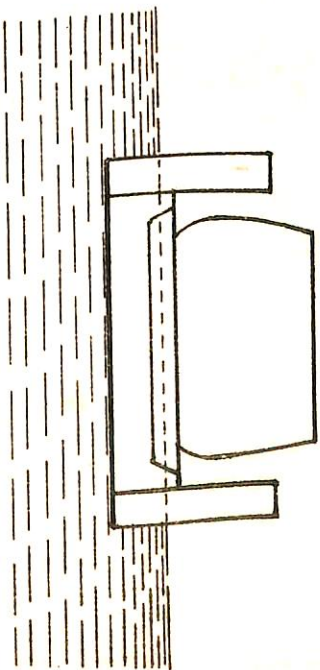
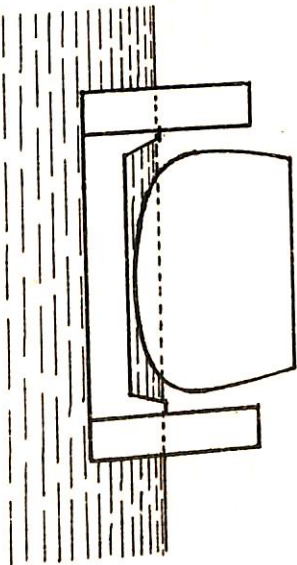
(4)及ヒ(5)ハ浮修繕船渠自身ノ各部ヲ修繕セントスルニ當リ扁底船ノ一部ヲ引揚ケ或ハ側壁ヲ傾斜セシメ底部ヲ空中ニ露出セシメタル位置ヲ示ス圖



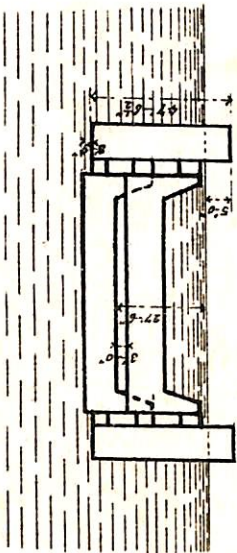
(1)



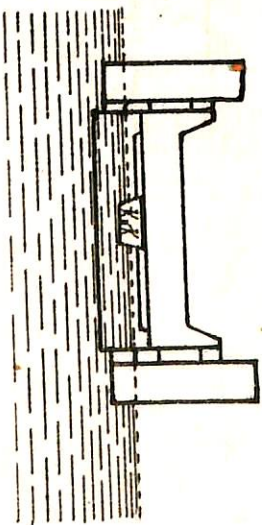
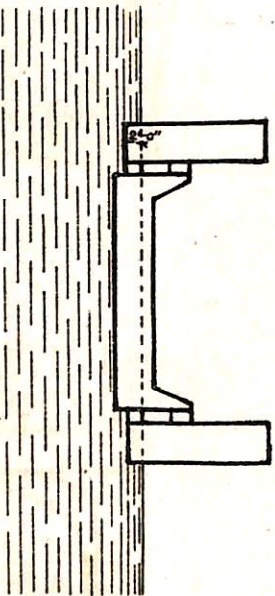
(2)



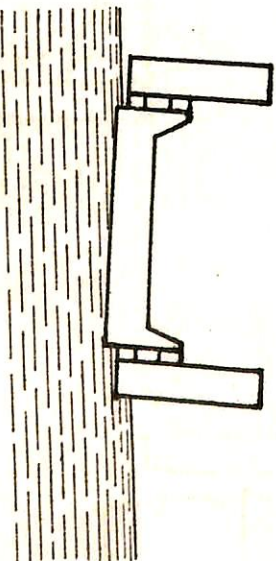
(3)



(4)



(5)



寄 稿

HANDINESS OF A SCREW
STEAMER AND HER BEHAVIOUR
AT ANCHOR IN A STORM.

BY. Y. WADAGAKI. MEMBER.

The very interesting lecture of a thoroughly practical nature delivered at our last general meeting by Captain Hirayama, I. J. N. has given to the mind of the present writer such a profound impression that he has induced himself to take up the subject and spend some time in its study.

The writer has found that nearly every thing that has been said by the Captain is borne out by theory, and it is his intention to give in the present paper his reasons for so confirming the Captain's views.

Sir. William White mentions in his Manual four principal features affecting the readiness of a ship to answer her helm. They are as follow :—

- (1) The time occupied in putting the helm hard over.
- (2) The rudder pressure corresponding to the rudder angle and the speed of the ship, relatively to the surrounding water.
- (3) The moment of inertia of the ship, about the vertical axis passing through the centre of gravity.
- (4) The moment of resistance to rotation, due to the change in

the lateral pressure of water.

A ship at anchor may also acquire the motion of rotation under the influence of wind and sea, and the readiness with which she acquires an angular velocity, also depends upon the moment of inertia about the same axis and the moment of resistance to rotation, although in this latter case the rudder has little or nothing to do. Hence it follows that the ship that answers the helm with a great readiness when under way would also acquire the motion of rotation when at anchor with a like readiness.

Whatever may be the nature of the outside agent that causes the ship to swing about her anchorage, its general tendency is to bring her to her final position of equilibrium, so long as the magnitude and direction of the resultant force of the agent remains unaltered.

In fig (1) let AB represent the longitudinal centre line of the ship. Let H be the position of the hawse-hole. The line HK will then be the horizontal projection of the cable, fastened to the anchorage at the point K. At this position of equilibrium, the resultant of all the forces acting on the ship is of course coincident with the line HK, and the resultant moment of forces acting on one side of the line HK must be equal and opposite to the similar moment of forces acting on the other side.

To simplify the matter, let us first suppose that there is no tidal current and that the ship is under the influence of the wind pressure alone. It is not difficult to see then that the angle θ intercepted between the line HK and the longitudinal centre line of the ship depends upon the location of the hawse-hole H.

The farther this point is removed from the bow, the greater will be the angle θ . The ship will then expose more of its broad-side to the wind. The increment of the total wind pressure on the broad side combined with the heavier rolling to which the ship is necessarily subjected will bring all the more stress upon the cable. The stress brought upon the cable consists of two different kinds; namely direct stress and indirect one. The direct stress is due to the statical pressure exerted upon the ship by the force of wind or tidal current. The indirect stress is caused by the ship's own motions at her anchorage. The latter may be resolved into four principal components as follow:—

- (1) Transverse oscillations or rolling
- (2) Longitudinal oscillations or pitching.
- (3) Motion of rotation about the vertical axis through the centre of gravity.
- (4) To and fro motion of translation.

The writer has no intention at present to enter into the questions of stability. Suffice it to say here that a ship that rolls or pitches heavily at anchor will bring an immense amount of stress on her cable by tightening it each time the hawse-hole has to rise above its normal height. This increased tension on the cable in turn imparts to the ship an oblique motion of translation in the horizontal plane, directed toward the point of anchorage. How soon this increased tension on the cable could be relieved depends on the resistance offered by the wind and sea to her motion of translation just mentioned. For a given angle of rolling the rise and fall of the hawse-hole from its

normal height is proportional to its distance from the longitudinal middle line plane of the ship. From this point of view also, it is undesirable to place the hawse-hole too far away from the bow.

The ship referred to by Captain Hirayama in his lecture has a great difference of trim between the bow and stern. Fig (2) represents approximately her general profile. It will be seen that in this ship the centre of free-board area is considerably afore the centre of immersed middle line plane. The result is that if a sudden squall comes over her weather-board bow, no appreciable resistance to rotation could be offered by the water on the lee bow, and the tendency of the ship to turn round by the bow about an instantaneous axis of rotation situated somewhere in the middle body has largely to be resisted by the stress on the cable. The deeper draught of water at the stern only serves to increase the tension on the cable by hindering the free rotation of the ship by the stern with the bow as the centre of rotation. This state of things can be remedied by altering the distribution of the internal weight of the ship, so as to make her float more nearly on an even keel, provided of course that the size of the screws would admit of the change being made without losing their original efficiency. The benefits that can be derived from this alteration are six-folds:—

- (1) It will increase the resistance to rotation at the bow on account of the increased draught of water at the bow.
- (2) It will increase the resistance to rotation at the bow on account of the increased moment of inertia of the fore-body.
- (3) It will diminish the resistance to rotation at the stern on

account of diminished draught of water at the stern.

(4) It will diminish the resistance to rotation at the stern on account of the diminished moment of inertia of the after body.

(5) It will diminish the influence of the wind pressure to turn the ship by the bow, on account of the diminished area of the free-board of fore-body.

(6) It will increase the influence of the wind pressure to turn the ship by the stern, on account of the increased area of the free-board of after body.

All of these six conditions are productive of result tending to relieve the stress on the anchor cable under our consideration. If the proposed change of trim can not conveniently be effected, the only other alternative method is to fit a deep vertical keel under the bow. This latter method may involve a loss of certain amount of readiness on the part of the ship to answer her helm, but it will certainly improve her steering quality by giving her a greater steadiness in steaming along a straight course. A deep vertical plate under the bow has also the advantage of reducing the extent of rolling which by the way would also diminish the stress on the cable.

Captain Hirayama has referred at some length to the distance required by a screw steamer to bring herself to rest from full speed by the reversal of her screws. There are no less than seven conditions that affect the handiness of ships in this respect, as enumerated below:—

- (1) The time required in stopping and reversing the engines.
- (2) The resistance of water to the forward motion of the ship

at the declining speed.

(3) Inertia of the ship, due to her weight and her initial velocity

(4) Resistance offered by the frictions of her engines and screws, after they have been stopped.

(5) The backward thrust of the screws after the engines have been reversed.

(6) The action of screws, throwing a mass of water against the ship's stern in working backward.

(7) The effect of wake current.

Of these, the first is a question depending on the handiness of the engines, and it is hardly proper to discuss it in a paper like the present. As for the resistance of water to the progress of a ship, no branch of the theory of naval architecture has a richer literature; so that it will be a mere waste of time to dwell upon that subject here. The usual ratios that exist between the indicated thrust and the ship's actual resistance are generally known with a close degree of approximation. Some examples showing the efficiency of mechanism of modern marine engines will be given in the appendix. The real thrust that can be obtained by the engines working astern can not be estimated with any degree of accuracy, as the conditions are very much complicated on account of the disturbances created at the stern by the action of the screws throwing the water against the ship, especially when the form of the stern is rather full and when the screws are placed close to the skin of the ship.

About 1890, thorough experiments were made on a steel ferry boat named "The Bergen" plying between the cities of New York

and Jersey City, by Mr. Isherwood, formerly the Engineer-in-chief of the United States Navy. The boat had the peculiarity of being fitted with duplicate screws, one screw at each end, and both upon the same shaft, which was of course operated by the same engine. From his report we learn that "the after screw when employed alone had the slip of 16 per centum, while the forward screw when employed alone had the slip of 24.5 per centum or about one-half more. Now, as exactly the same screw was employed in both cases, this great difference of slip could be the result either of insufficient water reaching the forward screw or of increased resistance of the vessel due to the action of the forward screw. With the after screw propelling alone the vessel made the speed of 10.49 miles per hour, thrust of screw being 8258 lbs. With the forward screw propelling alone, the vessel made the speed of 9.6 miles per hour, the thrust of screw being 8548 lbs. The action of the forward screw, therefore, has increased the resistance of the vessel 23.6 per centum."

No doubt about the same state of things should exist even in the case of ordinary screw steamers when working astern. The result in the latter case may be worse; for, then the working side of the screw-blades does not conform to a true helical surface.

To start with a simple case, let us suppose that a ship proceeding at full speed V_1 suddenly has her engines stopped. It is required to find the distance traversed and the time required before her speed is reduced to V_2 .

Let

D =Displacement of the ship.

W =Weight of the ship corresponding to the displacement D .

M =Mass due to the weight W .

V =Speed of ship at any moment.

X =Distance traversed by the ship in the length of time T .

R =Resistance of water to the progress of ship at any speed V .

IHP=Indicated horse power of the engines.

EHP=Effective horse power delivered to the screw.

$a, b, b', b'', h, k, \text{etc}$ =some constants.

We have then, neglecting the friction of unloaded engines,

Resistance of water=force of retardation
of the ship's speed.

$$R = M \cdot \frac{dV}{dT}$$

$$\therefore R \cdot dT = M \cdot dV \dots\dots\dots (1)$$

Now $dx = V \cdot dT \dots\dots\dots (2)$

$$\therefore \frac{R}{V} \cdot dx = M \cdot dV$$

$$\therefore \frac{R}{V^2} \cdot dx = M \cdot \frac{dV}{V}$$

By integration, we have

$$\int_0^x \frac{R}{V^2} \cdot dx = M \cdot \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} \dots\dots\dots (3)$$

Now if the resistance of water to the progress of the ship be proportional to the square of speed and the area of wetted skin of the ship, we have

$$R = a \cdot D^{\frac{2}{3}} V^2 \quad \text{for any similar vessels.}$$

$$\therefore \frac{R}{V^2} = a \cdot D^{\frac{2}{3}}$$

Equation (3) then becomes,

$$aD^{\frac{2}{3}} \int_0^x dx = M \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$$

$$\therefore a \cdot D^{\frac{2}{3}} X = M \cdot (\log_e V_1 - \log_e V_2)$$

Since the mass of the vessel is proportional to its weight or displacement, we get.

$$X = b \cdot D^{\frac{1}{3}} (\log_e V_1 - \log_e V_2) \dots \dots \dots (4)$$

Equation (1) may be written in the form,

$$a \cdot D^{\frac{2}{3}} V^2 dT = M \cdot dV$$

Or,
$$a \cdot D^{\frac{2}{3}} dT = M \cdot \frac{dV}{V^2}$$

By integration, we have,

$$a \cdot D^{\frac{2}{3}} \int_0^T dT = M \cdot \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V^2}$$

$$\therefore a \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot T = M \cdot \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right)$$

$$\therefore T = bD^{\frac{1}{3}} \left(\frac{V_1 - V_2}{V_1 V_2} \right) \dots \dots \dots (5)$$

In this equation, if we make the final speed

$$V_2 = 0,$$

the time occupied becomes infinite. Theoretically speaking, therefore, in a perfectly calm weather, under no disturbing influence other than

the ordinary resistance of water to the head way, the ship would never entirely lose her forward speed, though it may become infinitely slow with the lapse of time. Practically, however, the ship may be supposed to have stopped, when its speed is reduced to a certain small fraction of the original speed. With this supposition, let

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{m}$$

Then, equation (5) becomes

$$T = \frac{bD^{\frac{1}{3}}(m-1)}{V_1} \dots \dots \dots (6)$$

Strictly speaking, the resistance is not proportional to the square of speed; so that the coefficients (a) and (b) in above equations can not remain constant for all speeds.

In cases where the resistances for the varying speeds of the vessel are known from the data of progressive speed trials or from model experiments, it is more expedient to resort to a graphical method for the solution of the present problem.

Fig (3) represents a curve of $\frac{R}{V^2}$ for varying values of $\log_e V$, as derived from the curve of $\frac{EHP}{V^3}$ obtained from the data of progressive speed trials. Now if by means of a planimeter we find an average value of $\frac{R}{V^2}$ between the initial and final speeds, that will give us a correct measure of the coefficients in above equations.

Since the kinetic energy of the ship due to its weight and speed is proportional to the square of the speed and since the energy

expended by the ship in giving up a part of its speed must be equal to the amount of work done in overcoming the resistance, we have

$$\frac{M \cdot V_1^2}{2} - \frac{M \cdot V_2^2}{2} = \int_{V_1}^{V_2} R \cdot dx \dots\dots\dots (7)$$

Fig (4) represents a curve of resistances for varying values of $\log_e V$. Now if by means of a planimeter we obtain the average resistance between the initial and final speeds and denote it by R_a , we get

$$R_a \cdot X = \frac{M \cdot V_1^2}{2} - \frac{M \cdot V_2^2}{2}$$
$$\therefore X = \frac{M}{2R_a} (V_1^2 - V_2^2)$$
$$\therefore X = \frac{b'D}{R_a} (V_1^2 - V_2^2) \dots\dots\dots (8)$$

The equations (4) and (8) would of course give the same results, if the laws of resistance assumed in the first method were correct. It need hardly be remarked here that the values of (b) in above equations are higher for finer and longer vessels than for shorter and fuller vessels.

Next, let us suppose that the engines have been reversed at the speed V_2 . It is required to find the distance traversed and the time required before the speed is reduced to V_3 .

Here the force required for the retardation of the ship's speed must be equal to the sum of the resistance of water and the backward thrust of the screws.

That is,

$$M \cdot \frac{dV}{dT} = R + \frac{h \cdot EHP}{V} \dots\dots\dots (9)$$

Now the screws working astern, while the ship still retains its forward velocity, have to work against a stream line whose speed is nearly as high as the speed of the ship. Hence the real slip and the actual backward thrust of the screws must be very high in comparison with their revolutions. On the other hand the reduction of the net thrust by the action of the screws throwing a heavy mass of water against the ship's stern is not a little.

Neglecting for a moment the effect of these disturbing elements, let us suppose that the effective horse power of the engines remains undiminished during the decline of the forward speed. With the same assumption as before, we have

$$M \cdot \frac{dV}{dT} = aD^{\frac{2}{3}}V^2 + \frac{h \cdot EHP}{V}$$

$$\therefore \frac{M \cdot V}{EHP} \cdot \frac{dV}{dT} = \frac{a \cdot D^{\frac{2}{3}}V^2}{EHP} + h \dots\dots\dots (10)$$

If we take $\frac{a \cdot D^{\frac{2}{3}}V^2}{EHP}$ as a constant quantity and denote it by k we get

$$\frac{M}{EHP} \cdot \int_{V_2}^{V_3} V \cdot dV = (k + h) \int_0^T dT \dots\dots\dots (11)$$

$$\therefore \frac{M \cdot (V_2^2 - V_3^2)}{2 \cdot EHP} = (k + h) \cdot T$$

$$\therefore T = \frac{M \cdot (V_2^2 - V_3^2)}{2 (k + h) \cdot EHP} \dots\dots\dots (12)$$

$$\therefore T = \frac{b'' \cdot D \cdot (V_2^3 - V_3^3)}{\text{EHP}} \dots\dots\dots(13)$$

This equation can be put in the form

$$T \cdot \text{EHP} = b'' \cdot D \cdot (V_2^3 - V_3^3) \dots\dots\dots(14)$$

which shows that the work done by the engines during the decline of the ship's speed from V_2 to V_3 is proportional to the diminution of the kinetic energy of the ship due to the speed.

When V_3 is made equal to nought, the equation (14) may be put in the form

$$V = \sqrt[3]{\frac{T \cdot \text{EHP}}{b'' \cdot D}} \dots\dots\dots(15)$$

Now, since $dx = V \cdot dT$
we have

$$\int_0^x dx = \left(\frac{\text{EHP}}{b'' \cdot D}\right)^{\frac{1}{3}} \int_0^T T^{\frac{1}{3}} dT \dots\dots\dots(16)$$

$$\therefore X = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{\text{EHP}}{b'' \cdot D}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot T^{\frac{4}{3}} \dots\dots\dots(17)$$

Substituting the value of T in this equation in terms of V , we get

$$X = \frac{2}{3} \cdot \frac{b'' \cdot D \cdot V^3}{\text{EHP}} = \frac{2}{3} b'' \cdot D \cdot \left(\frac{D^{\frac{2}{3}} \cdot V^3}{\text{EHP}}\right)$$

$$\therefore X = \frac{2}{3} b'' \cdot D^{\frac{1}{3}} \times \text{Admiralty Coefficient} \dots\dots\dots(18)$$

This result is in a close agreement with the conclusions arrived at many years ago by a Committee of the British Association after numerous experiments on this subject. "It appears, both from the experiments made by the committee, and from other evidences, that the

distances required by a screw steamer to bring herself to rest from full speed by the reversal of her screws, is independent or nearly so, of the power of her engines, but depends upon the size and build of the ship, and generally, lies between four and six times the ship's length."

APPENDIX.

- Let V_1 = Speed of screw,
- V_2 = Speed of ship.
- S = Slip ratio of screw.
- IHP = Indicated horse power of the engines.
- EHP = Effective horse power delivered to the screw shaft
- D = Diameter of the screw.
- A = Effective area of the screw.
- P = Pitch of the screw.
- r = Pitch ratio of the screw.
- θ = Pitch angle of the screw.
- N = Number of revolutions per minute.
- a = Area of low-pressure piston.
- l = stroke of the engines.
- f = Engine friction reduced to an equivalent pressure on low-pressure area.
- B, C, K , etc. = Some constants.

We have then,

Power absorbed by engine friction,

$$\frac{2 \cdot f \cdot l \cdot a \cdot N}{33000} = B \cdot N.$$

Therefore, $EHP = IHP - B \cdot N$ (1)

Cubic feet of water acted upon by the screw, per second,

$$= A \cdot V_1$$

Pounds of sea water acted upon by the screw per second,

$$= 64A \cdot V_1$$

Mass of water acted upon by the screw per second,

$$= \frac{64}{32 \cdot 2} \cdot A \cdot V_1 = 2AV_1 \text{ nearly.}$$

Sternward acceleration imparted to the water per second,

$$= V_1 - V_2$$

Thrust of screw, $= 2AV_1(V_1 - V_2)$ in lbs.

Useful work of screw $= 2AV_1(V_1 - V_2)V_2$

$$= 2AV_1^3S(1 - S) \dots\dots\dots(2)$$

Amount of work wasted in slip, $= AV_1(V_1 - V_2)^2$

$$= AV_1^3S^2 \dots\dots\dots(3)$$

Total work of screw

$$= 2AV_1^3S(1 - S) + AV_1^3S^2$$

$$= AV_1^3S(2 - S) \dots\dots\dots(4)$$

If the total work of the screw is to be equal to the effective horse power delivered by the engine, then from equations (1) and (4) we get,

$$C = \frac{IHP - B \cdot N}{AV_1^3S(2 - S)} \dots\dots\dots(5)$$

And for any given ship and engines,

$$K = \frac{IHP - B \cdot N}{N^3 \cdot S \cdot (2 - S)} \dots\dots\dots(6)$$

where

$$K = C \cdot A \left(\frac{P}{60} \right)^3$$

To test the accuracy of the above deductions, the actual values of K have been calculated from the data of progressive speed trials of three different ships belonging to the Imperial Japanese Navy.

If the equation (6) can be accepted on the strength of the evi-

dences afforded by the results of practical test trials of actual marine engines, then it follows that when the slip ratios of screws of any ship at any two speeds are known, the engine friction reduced to an equivalent pressure on low-pressure area can at once be estimated as follows:—

$$\frac{IHP_1 - BN_1}{N_1^3 S_1 (2 - S_1)} = \frac{IHP_2 - BN_2}{N_2^3 S_2 (2 - S_2)} \dots\dots\dots(7)$$

$$\therefore B = \frac{IHP_1 N_2^3 S_2 (2 - S_2) - IHP_2 N_1^3 S_1 (2 - S_1)}{N_1 N_2^3 S_2 (2 - S_2) - N_2 N_1^3 S_1 (2 - S_1)} \dots\dots\dots(8)$$

The value of B once known, we can easily find out the probable slip ratio for any given horse power and revolutions; thus,

$$\therefore K = \frac{IHP - BN}{N^3 S (2 - S)}$$

$$\therefore S = 1 - \sqrt{1 - \left(\frac{IHP - B \cdot N}{K \cdot N^3} \right)} \dots\dots\dots(9)$$

On the inspection of the tabulated results of calculations based on actual figures obtained from the official speed trials of the three different ships it would appear that the engine friction reduced to the equivalent pressure on low-pressure piston area is pretty nearly 2 lbs per square inch at all speeds.

In this calculation we have taken no account of the expenditure of power required for the creation of rotary motion of water in the screw race. Strictly speaking, the water yields to the motion of the screw blades in directions normal to the surfaces of the blades, and its linear acceleration is equal to the slip multiplied by the co-sine of the pitch angle. And since the expanded area of any elementary surface

of the blades is equal to its projected area, divided by the co-sine of the pitch angle, an approximate correction may be made by multiplying the right hand side of the equation (4) by the cubes of the co-sines of the pitch angles at the centre of the pressure, presumably taken on a circle of which the diameter is equal to two-thirds the outside diameter.

Thus we have

$$C_2 = \frac{IHP - B \cdot N}{10^2 \cdot P^3 \cdot N^3 \cdot S \cdot (2 - S) \cos^3 \theta}$$

where $\cos \theta = \frac{\pi}{\sqrt{\pi^2 + \gamma^2}}$,

γ being the pitch ratio at the diameter defined above.

Nor have we taken any account of errors that may arise from the effect of the wake current. But the result could not be far wrong, as all the vessels here considered are very fine ones. Any influence that may have been exercised by the wake current would have affected these vessels to nearly the same extent, and the reasoning by which we have arrived at the conclusions would not be weakened on that score by any means.

From what we have seen above it is clear that the mechanical efficiency of a modern marine steam engine is a function depending on the mean effective pressure of steam in the cylinders. The late Dr. W. Froude had given us 77 per centum as a good average of obtainable efficiency of mechanism of marine engines. In his days, when the working pressure of steam in boilers used to be about 70 lbs per

square inch, the mean effective pressure of steam in the cylinders reduced to low pressure area seldom exceeded 20 lbs per square inch; and most of the engines for war vessels were then horizontal. In our own time, particularly after the introduction of water tube boilers, the working pressure of steam at the engines has become as high as 200 lbs per square inch and the mean effective pressure of steam in the cylinders reduced to low-pressure area well above 40 lbs per square inch, the engines being invariably vertical and designed with a view to get a perfect balance, so far as the influences due to the friction and inertia of the moving parts are concerned. Thus we can confidently expect the mechanical efficiency of a well built marine engine of the present day to be much in excess of 80 per centum.

Of course, the number of auxiliary engines on board has enormously increased of late years; but then we have had a considerable improvement in the details of construction and in the quality of anti-friction materials.

H. I. J. M. S. "CHITOSE."

Engines, two sets,	<u>40" × 60 × two 66"</u>
	3' - 0"
Diameter of screws,	13' - 0"
Pitch of screws, entering edge,	17' - 0"
Ditto, following edge,	18' - 0"
Pressure, equivalent to friction,	2.1 lbs

V ₂	N	S%	IHP	$\frac{IHP - 5.2N}{N^3 S. (2. - S)}$
15	100.	13.2	3500.	0.0122
16	106.	12.9	4000.	0.0122
17	112.	12.75	4550.	0.0120
18	118.	12.68	5250.	0.0119
19	124.7	12.68	6150.	0.0120
20	132.2	12.76	7250.	0.0119
21	139.7	13.14	8700.	0.0119
22	147.7	14.1	10600.	0.0118
23	157.2	15.65	13000.	0.0120
Average value of K				= 0.01199

Maximum error is here not quite 2%.

$$C_2 = \frac{IHP - B. N}{D^3. P^3. N^3. S. (2 - S). \cos^3 \theta} = 0.00000022$$

where θ is the pitch angle at the centre of pressure, taken on two-thirds the outside diameter.

H. I. J. M. S. "AKASHI."

Engines, two sets, $\frac{820^m/m \times 1,240^m/m \times 1,900^m/m}{750^m/m}$
 Diameter of screws, $3.800^m/m$
 Pitch of screws, uniform, $4,600^m/m$
 Pressure in lbs per square inch of
 L. P. area, equivalent to friction, 2.1

V ₂	N.	S%	IHP	$\frac{IHP - 2.75N}{N^3 \cdot S \cdot (2 - S)}$
13	97.5	10.	1700.	0.00813
14	106.	10.7	2200.	0.00797
15	114.	11.5	2850.	0.00795
16	123.	12.3	3700.	0.00790
17	131.	12.8	4630.	0.00795
18	140.	13.1	5670.	0.00795
19	148.	13.4	6800.	0.00795
Average value of K			=0.00797	

Maximum error is here just about 2%.

$$C_2 = \frac{IHT - B \cdot N}{D^2 \cdot P^3 \cdot N^3 \cdot S(2 - S) \cdot \text{Cos}^3 \theta} = 0.000000023$$

where θ is the pitch angle at the centre of pressure, taken on two-thirds the outside diameter.

H. I. J. M. S. "CHIHAYA."

Engines, two sets, $\frac{685^m/m \times 1.030^m/m \times 1.525^m/m}{685^m/m}$
 Diameter of screws, $2,750^m/m$
 Pitch of screws, mean $3,650^m/m$
 Pressure in lbs per square inch of
 L. P. area, equivalent to friction, 2.1

V ₂	N.	S%	IHP	$\frac{IHP - 1.64N}{N^3 \cdot S \cdot (2 - S)}$
15	145.	12.5	1560.	0.00186
16	155.	12.45	1890.	0.00188
17	165.	12.6	2280.	0.00189
18	175.	12.9	2740.	0.00190
19	186.	13.5	3370.	0.00189
20	198.	14.6	4200.	0.00185
Average value of K			=0.0018783	

Maximum error is here not quite 2%

$$C_2 = \frac{IHP - B \cdot N}{D^2 \cdot P^3 \cdot N^3 \cdot S \cdot (2 - S) \cdot \text{Cos}^3 \theta} = 0.000000022$$

where θ is the pitch angle at the centre of pressure, taken on two-thirds the outside diameter.

FIG (1)

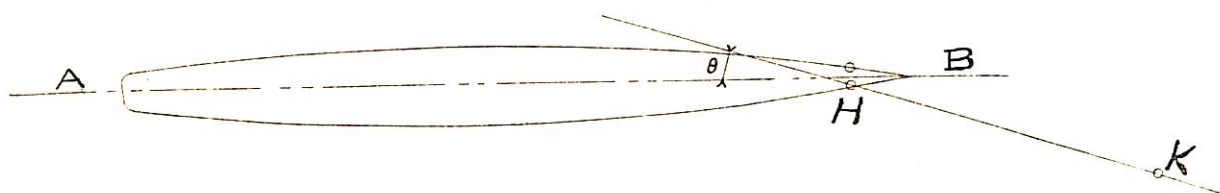


FIG (2)

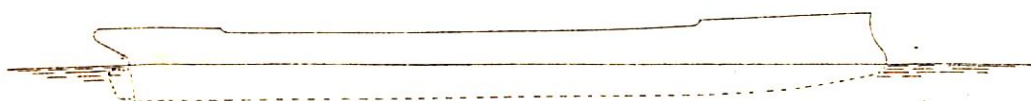


FIG (3)

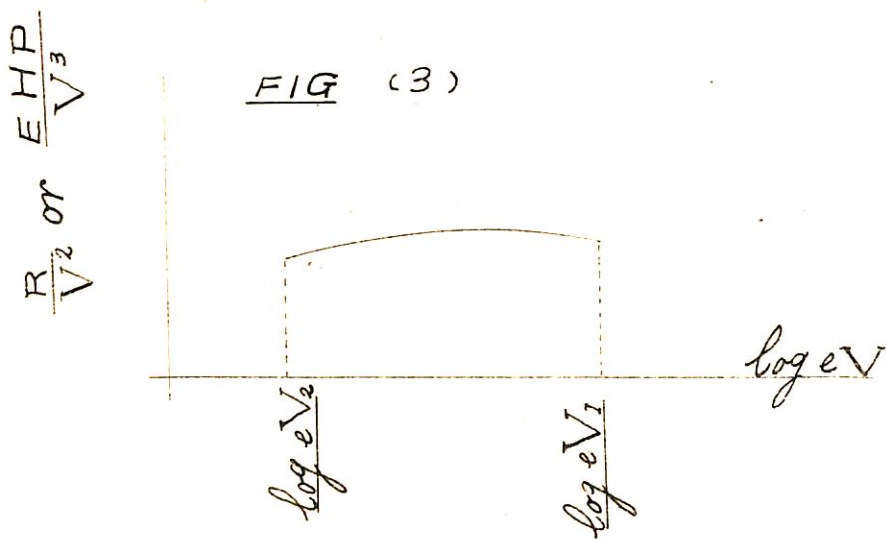
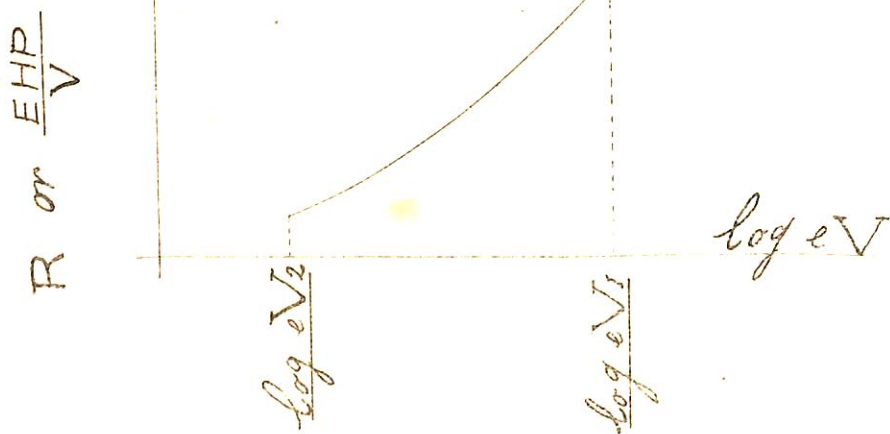


FIG (4)



○大阪ニ於ケル造船事業ノ狀況

小 西 慎 三 郎

去ル明治三十三年七月ヨリ本年六月ニ至ル一週年間ニ於テ大阪ニテ新造セシ各種ノ船舶中重要ナルモノハ大阪鐵工所ニ於テ建造セシ鋼製汽船大義丸大吉丸及浚渫船櫻島號并ニ息栖號新隈鐵工所ニ於テ建造セシ浚渫船鶴峯號小野造船所空造船所并ニ中島造船所及中村造船所等ニ於テ建造セシ木造汽船錦龍丸新正義丸第六宇和島丸并ニ新敬神丸等トス而シテ船舶用トシテ一新材料供給ノ途ヲ開カントスルハ住友鑄鋼場トス以上ノ船舶及工場ニ就キ其ノ概畧ヲ報告スルコト左ノ如シ

一 汽船大義丸

汽船大義丸ハ大阪商船株式會社ニ於テ去ル明治三十二年香港淡水間ノ航路ニ使用ノ目的ヲ以テ計畫サレタル大仁丸ノ姉妹船ニシテ同年十一月大阪鐵工所ニ於テ其ノ製造ヲ受負ヒタリ其ノ重要寸法左ノ如シ

保險等級	ロイド
構造	輕甲板船 100A.I.
船體材料	軟 鋼
垂線間ノ長	二百四十五呎
最大幅	三十五呎
載貨平均喫水	十六呎
排水量(載貨喫水ニ於テ)	二千五百九十九噸

總噸數 千五百六十八噸

汽機種類 三聯成汽機

汽罐壓力每平方吋 百八十磅

實馬力(公試運轉ノ際) 千九百〇九

推進器 單暗車

速 力(載貨喫水ニテ) 十二海里半

航路定限 遠洋航路

旅客定員 一等 十二人
二等 二百六十人

同船ハ甲板其ノ他ノ各要材ハ悉ク「テイク」ヲ用ヒ又一等客室ハ英國產「ホワイト、オーク」ヲ以テ裝飾シ船内盡ク電氣燈ヲ以テ照ラシ客室ニハ蒸氣暖房機并ニ電氣呼鈴ヲ備ヘタル美麗且愉快ナル客船ニシテ去ル明治三十三年十二月進水シ本年四月落成シテ其ノ目的航路ニ回航セリ而シテ工事中「ロイド」ノ監督ヲ受ケ「ロイド」船名録ニ登錄サレタル保險合格汽船ヲ大阪ニ於テ建造セシハ同船ヲ以テ嚆矢トス

一 汽船大吉丸

汽船大吉丸ハ大阪商船株式會社ニ於テ去ル明治三十三年楊子江航路中漢口宜昌間ニ使用ノ目的ヲ以テ計畫セラレ同年五月大阪鐵工所ニ於テ其ノ製造ヲ受負ヒタリ其ノ重要寸法左ノ如シ

構造	特種構造船
船體材料	軟 鋼

垂線間ノ長 二百五十呎

最大幅 四十呎

載貨喫水 六呎

排水量(載貨喫水ニテ) 千三百噸

汽機種類 三聯成汽機

汽壓每平方吋 百八十磅

推進器 雙暗車

實馬力 千四百

航 路 楊子江

旅客定員
洋人一等 八人
支那人一等 十二人
支那人二等 二十四人
三等 百三十人

速力(滿載喫水ニテ) 十一海里

以上ノ如キ計畫寸法ナリシガ本年ニ至リ楊子江ニ於テ十數年來無比ノ減水アリシヲ以テ大阪商船株式會社ニ於テハ今後再ヒ同航路ニ於テ斯ノ如キ大減水アラントナ慮リ本年ニ至リ其ノ重要寸法中垂線間ノ長并ニ喫水ヲ左ノ如ク變更セリ

垂線間ノ長 二百七十六呎

載貨喫水 五呎六吋半

排水量(載貨喫水ニテ) 千三百噸

總噸數 二千〇五十噸

大阪ニ於テ總噸數二千噸以上ノ汽船ヲ建造セシハ同船ヲ以テ始メトス

一 櫻島號

同船ハ鹿兒島港浚渫ノ目的ヲ以テ鹿兒島縣應ヨリ大阪鐵工所ニ注文シタル「バケットラッダー」式鋼製浚渫船ニシテ其ノ重要寸法左ノ如シ

長 九十六呎

最大幅 二十四呎

深 八呎

喫水 四呎

浚渫シ得ベキ深 三十呎

一時間浚渫ノ量 二百噸

一 息栖號

同船ハ利根川改修ノ爲メ東京第一區土木監督署ヨリ大阪鐵工所ニ注文シタル「バケットラッダー」式鋼製浚渫船ニシテ其ノ重要寸法左ノ如シ

長 七十二呎

最大幅 二十四呎

深 八呎

喫水 四呎

浚渫シ得ベキ深 十八呎

一時間浚渫ノ量 二百噸

一 鶴峰號

同船ハ鹿兒島港浚渌ノ爲メ鹿兒島縣廳ヨリ新隈鐵工所へ注文シタル「バケットラダー」式鋼製浚渌船ニシテ其重要寸法左ノ如シ

長 八十二呎
 最大幅 二十四呎
 深 八呎
 喫水 四呎
 浚渌シ得ベキ深 二十五呎
 一時間浚渌ノ量 二百噸

一 木造瀛船錦龍丸新正義丸新敬神丸大藏丸第六宇和島丸等ノ重要寸法左ノ如シ

船名	總噸數	構造	長	幅	深	喫水	速度	汽機種類
錦龍丸	六六〇・七五	二層輕甲板 スクリーナー	一八三・六	二五・九	二〇・二	一一・二	九海里 二分ノ一	聯成冷汽
新正義丸	六五〇・八三	二層輕甲板 スクリーナー	一八三・六	二五・九	二〇・二	一一・二	九海里 二分ノ一	全上
新敬神丸	四九二・〇七	二層輕甲板 スクリーナー	一五〇・〇	二四・二	一一・七	一一・〇	九海里 四分ノ一	全上
大藏丸	四八一・七四	二層輕甲板 スクリーナー	一五九・六	二二・九	一八・〇	一一・六	一一海里	全上
第六宇和島丸	四四四・一五	二層輕甲板 スクリーナー	一五八・四	二一・六	一六・四	一一・〇	一〇海里	全上

汽壓制限	航路制限	船體製造人	汽機製造人	汽罐製造人	旅客定員	實馬力
九五磅	近海航路	小野清吉	小野清吉	小野清吉	壹等 二六 二等 二九 三等 二五	三〇一、
八〇磅	全上	中村丑太郎	元獨逸汽船 ドリッス號汽機	元獨逸汽船 ドリッス號汽機	二四八	三二八、
一〇〇磅	全上	中島藤兵衛	山根庄太郎	山根庄太郎	二五六	二〇〇、
八〇磅	全上	中村丑太郎	元第一三光 丸汽機	田阪岩之助	二四九	一三〇、
一一〇磅	沿海航路	空 幾太郎	友永源三郎	友永源三郎	一八九	二七〇、

鑄鋼事業

從來我邦ニ於ケル鑄鋼事業ハ唯海軍造船廠及ヒ陸軍砲兵工廠ニ於テノ
 ミ僅ニ之ガ製造ニ從事セリト雖モ未ダ一般民間ノ需用ヲ充ス能ハザリ
 シガ去ル明治三十二年始メテ大阪北傳法村ニ片岡直輝氏ノ創立ニ係ル
 日本鑄鋼所起リ獨逸ニ於テ其ノ製造方法ヲ傳習セシ技師山崎久太郎羽
 室庸之助ノ兩氏ヲ採用シ「シーメンズ、マーチン」式「オアパンハリス、
 フリーネリス」ヲ築造シ鑄鋼品ノ製造ヲ始メシガ本年六月住友家ニ於テ
 其ノ工場ヲ讓受ケ住友鑄鋼場ト改稱シ爾來專ラ事業ノ擴張ニ著手シ從
 前設置セル三噸鎔解爐ノ外更ニ四噸ノ鎔解爐ヲ増設シ製品仕上ゲ并ニ
 運搬等ノ爲メ斬新ナル各種ノ機械及材料強弱試驗機等ヲ歐米ニ注文シ
 同時ニ分析室計畫新築中ニシテ來年六月頃迄ニ悉皆擴張設備ヲ完成ス

造 船 協 會 年 報 第 五 號

ベキ豫定ナリト云フ而シテ本年春以來全工場ニ於テ製造セシ製品并ニ當時製造中ノ重要ナルモノハ鐵道用トシテハ關西鐵道會社ノ客車用車輪ニ井ノ三池并ニ田川炭鑛、三菱ノ餘田炭鑛等ノ車輛又船舶用トシテハ神戸港務局ノ重量三噸ノ錨、舞鶴鎮守府ノ重量三噸ノ錨等ヲ始メトシ重量六十貫乃至三噸ノ錨百餘個其ノ他大阪鐵工所ニ於テ建造中ナル大小二隻ノ汽船用「スタトン、フレーム」「ラッターフレーム」船用機關ノ一部等ナル由

京都帝國大學理工科大學教授工學博士朝永正三氏并ニ東京帝國大學工科大學教授眞野文二氏ノ該工場製鑄鋼片強弱試驗成績ハ左ノ如シ
京都帝國大學理工科大學教授工學博士朝永正三氏ノ試驗成績

Class A.

No. of test piece	Breaking strength		Elongation Original length %	Reduction of area Original area %
	Kg/cm	Tons/in		
2	5830	38.00	18.23	53.5
3	5690	37.10	20.10	
4	5640	36.80	15.05	
Mean	5720	37.3	17.79	

Class B.

6	6100	39.75	14.30	48.5
7	6410	41.80	15.10	49.5
8	6380	41.60	17.38	
Mean	6300	41.05	15.59	

NB. Original length of test piece between Gauge marks = 150mm.

Original mean diameter..... = 15 mm.

東京帝國大學理工科大學教授工學博士眞野文二氏ノ試驗成績

鑄造第三號鑄鋼片強弱試驗成績

一 試驗片 徑四分ノ三吋 長八吋 三個

一 試驗機 英國シエー、バクソン社製五十噸強弱試驗機

(東京帝國大學理工科大學工學實驗所備付)

一 破壞張力 一平方吋ニ付 四十一噸、五

一 伸長 八時間ニ於テ 一割七分

明治三十四年十二月二十八日印刷

明治三十四年十二月三十一日發行

東京市京橋區山城町十五番地

工學會內

發行所
造船協會

編輯兼發行者
沖野定賢

東京市四谷區南寺町四番地

印刷者
大西鍊三郎

東京市麴町區有樂町三丁目一番地

印刷所
三協合資會社

東京市京橋區弓町廿四番地