

明治四十年四月刊行

(非賣品)

諸船協會會報

第五號

目次

本會記事

總會速記録

事務報告

豫算決算

講演會

晚餐會

地方委員變更

會員異動

講演

本邦商船ノ發達ニ就テ

東條玉太郎君

艦船ノ諸計算ニ於ケル「チエビチエフ」法則ノ應用

野中季雄君

明治三十七八年戰役中陸軍使用船ノ修繕ニ就テ

堤正義君

寄稿

Power lost in the marine engine, in the transmission from cylinders to propeller.

エフ、ビー、パービス君

On mechanical quadrature.

末廣恭二君

前會報講演目次

船級協會及其造船規程ニ就テ

今岡純一郎君

「スチーム、ターバイン」ニ就テ

齋藤眞君

戰役中ノ日本船舶

小島門彌君

「ターバイン」船ニ就テ

寺野精一君

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カ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

第六條 准員ハ造船、造機ノ專門者及船舶ノ乘員其他船體、

機關、兵器ノ技術又ハ工業ニ關係スル業務ニ従事スル者ニシテ未タ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及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ノ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求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贊ヲ經ヘシ

第二十四條 正員、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付スルモノトス

正 員 金參圓

協 同 員 金貳圓

准 員 金壹圓

第二十五條 正員、協同員及准員ハ會費トシテ每一個年ニ左ノ金額ヲ本會ニ納付スルモノトス

正 員 金參圓

協 同 員 金貳圓

准 員 金壹圓

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

正 員 金參拾圓

協 同 員 金貳拾圓

准 員 金拾圓

第二十七條 會員ニシテ會費未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ク
- 第二條 會長ハ名譽員ヨリ理事之ヲ推選ス
- 第三條 會長ハ會務ノ執行ニ關シ法律上ノ責任ヲ負ハス
- 第四條 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
- 第五條 主事ハ記録ヲ整理シ文書往復其他ノ庶務ヲ掌リ主計ハ金錢出納及會育財產ノ管理ヲ掌リ編輯主任ハ會報ノ編纂ヲ掌ル

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
- 第九條 地方委員ハ其地方在任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任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ブルコトヲ得

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ムタ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役員會ノ決議ニ依リ臨時東京若クハ地方ニ於テ開クコトヲ得

第十九條 講演會ハ造船、造機ノ技術及船舶全般ノ學術技術ニ關スル研究、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辯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シテ會場ニ於テ辯論質問等ヲ爲スコトヲ得ス

第五章 入會、退會

第二十四條 會員タ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歷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其旨入會者ニ通知シ入會金納付ノ上其姓名ヲ會員名簿ニ登錄ス

第二十六條 退會セント欲スル者ハ其事由ヲ詳記シ申出ヘシ但會費還納アルトキハ退會ヲ許サス
退會ヲ承認シタルトキハ會員名簿ヨリ削除シ其旨退會者ニ通知ス

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タ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

第二十八條 定款第二十七條ニ依リ除名セラレタル者アルトキハ會員名簿ヨリ除名シ其旨本人ニ通知ス

第六章 會費

第二十九條 會費ハ一箇年分チ二分シ一月、七月ノ二回ニ納付スヘシ但數回分チ一時ニ納付スルハ隨意タルヘシ

第三十條 新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

第三十一條 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ルモノトス

第三十二條 既納ノ會費及納金ハ還付セス

第三十三條 未納ノ會費アル會員死亡シタルトキハ役員會ノ決議ニ依リ之ヲ免除スルコトヲ得

第三十四條 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違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済ノモノハ差違ヲ要セス

第七章 會報

第三十五條 本會ノ記事、報告、講演及會員ノ寄稿ヲ編纂シ毎年一回以上發刊ス之ヲ造船協會會報ト稱ス

第三十六條 會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

第三十七條 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送シタル者ニハ會報ノ外別ニ其講演ノ筆記者クハ寄稿ヲ印刷シタルモノ二十部ヲ交付ス

第八章 雜則

第三十八條 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リ之ヲ總會ニ報告ス

第三十九條 報酬、贈與、旅費、手當等ノ支出ハ役員會ノ決議ニ依ル

造船史編纂趣意書

我邦世運ノ開進ニ隨ヒ海運ノ道大ニ啓ケ造船ノ業頓ニ發達ス四圍海洋ノ島國寔ニ自然ノ勢ノミ權ヲ用テ行リ帆ヲ以テ駛ルモノ今ヤ蒸氣ニ因テ航行ス形體ノ變化技術ノ進歩實ニ驚クヘキナリ能ク是等ノ沿革ヲ叙シ變遷ノ跡ヲ究ムルハ造船家ノ任ニシテ又必要ノコト、ス本會爰ニ觀ル所アリ造船史ノ編纂ヲ企圖ス會員諸君此舉ヲ贊シ舊各藩及ビ江湖ニ散在スル記錄圖案傳説口碑ハ勿論苟モ資料タルベキモノアラバ廣ク之ヲ蒐メ其勞ヲ吝マズ之ヲ本會ニ寄贈貸與又ハ報道ヲ給ラムコトヲ希望ス但太古以來ノ事歴ハ之ヲ探ル容易ノ業ニアラザルヲ以テ凡ソ我邦ニ於テ西洋形船ノ創造ヲ始元トシ今日ニ至ルノ沿革ヲ叙セントス請フ此意ヲ諒セラレンコトヲ

明治三十一年十二月

造船協會

造船協會會報第五號

本會記事

○總會速記録

明治三十九年十一月十三日東京市京橋區築地四丁目水交社ニ於テ午後一時開會

會務報告、豫算決算

○會長男爵赤松則良君 諸君今日ハ能ク御出席ニナリマシタ、是ヨリ開會致シマス、報告ヲ致シマス順序デアリマスガ其前ニチヨツト一言申上グルコトガゴザイマス。

昨年ノ總會ニ於キマシテ本會ノ希望ヲ述ベテ置キマシタガ我邦造船術ノ進歩ハ益々發展致シマシテ、海軍ニ於キマシテハ昨年十二月ニ軍艦筑波ノ進水、本年四月ニ生駒ノ進水ガアリマシタ、孰レモ排水量一萬三千七百五十噸ト云フ大艦デゴザイマシタ、又明後十五日ニハ横須賀ニ於テ一萬九千五百噸ト云フ戰艦ノ進水ガゴザイマス、實ニ皇國空前ノ壯舉ト云フテ可ナリデゴザイマス、又民間ニ於キマシテモ夫々大船ノ製造ガゴザイマシテ外國ノ艦船モ段々製造スル様ニナリマシタ、此等ノコトハ我技術ノ發達ヲ證スルコトデ誠ニ賀スベキコトダト存ジマス、又我邦現在ノ商船ハ總噸數實ニ百萬噸以上ニ達シタト云フコト

デゴザイマス、汽船ノミデ百萬噸デアリマスカラ帆船ヲ加ヘマスレバ餘程ノ大數ニ達スルコト、存シマスル、此百萬噸以上ノ汽船ハ皆我邦ニ於テ補充ヲ要スルコト、考ヘマス、即チ此百萬噸以上ノ汽船ヲ將來單ニ維持シテ行キマスルニハ、假リニ此百萬噸ノ現在汽船ノ年齡ヲ此先キ平均十年ヲ保ツモノト見積リマスレバ一ケ年二十萬噸ヅ、ノ新造ヲ致サンケレバ將來ニ維持スルコトガ出來ヌト云フコトニナリマス、尤モ外國製造ノモノヲ以テ其ノ補フモノト致シマシテモ尙ホ内地造船所ニ於テ年々五萬噸ヲ建造スル造船力ヲ保タテバナラスコト、考ヘマス、故ニ海軍ノ造船力ハ別問題ト致シマシテ民間造船業ノ發達ハ今日ノ現狀ニテハ一年五萬噸ハ迫モ及バザルコト、存ジマスガ之ヲ充分ニ發達セシメ其需要ニ應ジ綽々餘裕アリト云フ有様ニ致シ尙ホ進ンデ外國ノ注文ヲモ引受ケルト云フ様ニ致シタイ、是等ハ皆本會會員諸君ノ責任デアツテ偏ニ諸君ノ奮勵ニ依ラスケレバナラス、何卒此希望ヲ以テ益々斯業ノ爲ニ盡サレムコトヲ望ミマス。

是ヨリ例ニ依リマシテ昨年ノ總會以後ノ會務ヲ報告致シマス、先ツ會員ノ異動ニ付キマシテハ、入會者

正員 內田 德郎君 相良 信一君 本間源兵衛君

三木 正夫君 吉田 安君 宮川 邦基君

橫山 一君

協同員 中島 資朋君 伊達 只吉君

准 員 舟橋 正心君 出水 清志君 中山 平七郎君

中島 喜代治君 常見 寅太郎君 寺西 武雄君

城 篤 意君 春 日 信市君 萩 與 可君

横尾 龍君 須田 勝雄君 小澤 貞二君

山本 武君 椿 宣次君 中川 駿君

佐々 初喜君

准員ヨリ正員ニ轉セラレマシタノハ

野中 季雄君 齊藤 眞君

退會セラレマシタノハ

協同員 肝付 兼行君 溝口 武五郎君

准 員 寺本 龜吉君 豊田 鎌次郎君 大塚 長之君

死亡セラレマシタノハ

名譽員 子爵 伊 東 祐 麿君

協同員 サミュエル、バクストン君 准員 横田 長之助君

デゴザイマシテ誠ニ哀悼ニ堪エザル次第デゴザイマス、此異動ガゴザイマシテ今日ノ現在會員數ハ

名譽員 二十四名 賛成員 十六名

正 員 百五十二名 協同員 六十六名

准 員 百八十三名 合計 四百四十一名

トナリマシテ昨年ノ總會ノトキヨリ十七名ノ増加ニナリマス、

夫レカラ大阪地方委員ノ小西慎二郎君ガ和歌山ニ轉居セラレマシタニ依リ大阪ノ地方委員ヲ山本長治君ニ囑託シマシタ、又浦賀地方委員ノ太田喜代二郎君ガ糸崎ニ轉セラレマシタニ依リ浦賀ノ地方委員ヲ大河内得一君ニ囑託致シマシテ孰レモ承諾ニナリマシタ、夫レカラ茲ニ特ニ報告シテ諸君ノ御承知置キテ願ヒタイコトガアリマス、ソレハ豫テ本會講演會ニ於テ講演ノアリマシタ「エキスベリメンタル、タンク」即チ船型試験水槽ハ此造船上ニ於テ最モ有益ナルモノナルコトハ既ニ諸君御承知ノコトデアリマシテ、世界ニ海國ヲ以テ稱サル、外國ニ於テハ皆夫々設備シテ居リマスガ獨リ我邦ニ於テ未ダ其設備ヲ見マセヌノハ造船術ノ進歩今日ノ如キニ拘ラズ其設備ナキハ甚シキ缺點デアリマス、然ルニ民間ニ於テ設備スルコトハ望マシキコトデアリマスルガ随分多額ノ費用モ要スルコトデアリ又假令極メテ有力ナル造船所ニ於テ之ヲ設ケルトシマシテモ一般ノ造船研究ノ爲ニハ望ミ難キコトデアリマスカラ、是ハ一番政府ニ於テ是非設備セラレマシテ官民共ニ其利益ヲ蒙リタイト云フ希望ヲ以テマシテ役員會ニ於テ夫々審議ヲ遂ゲマシテ之ヲ政府ニ建議スルコトニ決シマシテ會長ヨリ關係各大臣ヘ建議ヲ提出致シ置キマシタ、何卒其結果ガ事實ニ現ハレ其設備ノ成ラムコトヲ諸君ト共ニ希望スル次第デゴザイマス。

ソレカラ又豫テ本會ニ於テ造船史ノ編纂ヲ計畫致シマシテ其趣意書ハ曾テ本會年報ヲ以テ發表シテ置キマシタガ、何分役員ニ於テモ多忙デ

アリ且材料蒐集ニ年月ヲ費サチバナラヌコトテ段々遷延シテ居リマシ
 タガ、先達テ近世工業史ノ編纂ヲ企テ居ラル、西村勝三君ヨリ此造船
 史編纂ノ速成ヲ望マレマシテ特志ヲ以テ其資金トシテ金二千五百圓ヲ
 本會ニ寄附セラレマシタ、夫故本會ニ於テモ速ニ其編纂ヲ完成致シタ
 キ考ヘニテ編纂委員ヲ設ケ

今岡純一郎君 東條玉太郎君 堤 正 義君

野 中 季 雄君 寺 野 精 一君 齋 藤 真君

佐 波 一 郎君 澤 鑑之丞君 櫻 井 省 三君

斯波忠三郎君 末 廣 恭 二君

ヲ委員ニ囑託致シマシタ、委員ニ於テモ夫々會合協議ヲ盡サレ櫻井省
 三君ヲ委員長トシテ編纂ニ盡力サル、コトニナリマシタ、就テハ會員
 諸君ニ於テモ其材料ヲ供給セラレムコトヲ望ミマス、
 ソレデ西村勝三君ハ本會ノ趣意ヲ贊助セラレ其資金ヲ寄附セラレマシ
 タニ依リ役員會ノ議決ヲ經テ同君ヲ本會ノ賛成員ニ推選致シマシタ。
 是ヨリ會計ノコトニ移リマシテ諸君ノ承認ヲ求メマス、
 明治三十八年十月一日ヨリ三十九年九月三十日ニ至ル一年間ノ收支決
 算デゴザリマス

一金八百六十九圓五十一錢

内

金三十圓

收 入 高

入 會 金

金六百二十二圓五十錢

金二百十六圓一錢

金一圓

一金六百五圓十一錢

内

金三圓十四錢

金二百五十二圓二十二錢五厘

金三十八圓五十錢

金四十一圓八十六錢

金百八十六圓

金五圓

金七十八圓三十八錢五厘

差 引

金二百六十四圓四十錢

一金二千九百六十三圓八十五錢八厘

合計金三千二百二十八圓二十五錢八厘

此 内

金二千五百七十七圓十錢

金六百五十一圓十五錢八厘

會 費

利 子

雜 收 入

支 出 高

消 耗 品 費

印 刷 費

郵 便 費

總會及講演會費

報酬及手當

事務所借料

雜 費

殘 高

前總會報告ノ殘高

現 在 高

公債證書額面二千九百圓

現 金

右ノ通りデゴザイマス、此決算ハ定款第二十三條ニ依リ諸君ノ御承諾

ヲ請ヒマス、別段御異議ガゴザイマセヌケレバ御承諾ニナツタモノト決シマス。

次ハ定款第二十三條ニ依リマシテ本年十月一日ヨリ來年九月三十日マデノ一年間ノ收支豫算ヲ提出シテ諸君ノ協賛ヲ經ル譯デアリマスガ之ハ前例ニ依リマシテ此豫算ハ役員會ニ御任セニナルコトニ願ヒマス、尤モ本年ヨリハ造船史編纂ニ要スル費用ヲ要シマスルガ之ハ特別ノ會計ヲ立テマシテ事後承諾ヲ求ムルコトニ御承諾ヲ願ヒマス、別ニ御異存ガナケレバ右ノ如ク御承諾ニナツタモノト決定致シマス、是ニテ總會ヲ終リマシタ、是ヨリ講演會ニ移リマス。

○講演會 講演會ニ於テ左ノ講演アリタリ

本邦商船ノ發達ニ就テ

東條玉太郎君

艦船ノ諸計算ニ於ケル「チニビチユ」

法則ノ應用ニ就テ

野中季雄君

明治三十七八年戰役中陸軍使用船ノ修繕ニ就テ

堤 正義君

○晚餐會 十一月十三日講演會解散後水交社食堂ニ於テ晚餐會ヲ開ク出席者左ノ如シ

今岡純一郎君

飯田 熊吉君

エフ、ゼー、パービス君

東條玉太郎君

河上 邦彦君

甲斐鐵三郎君

横山 一君

田原 得三君

辰巳 一君

田中 泰董君

武田甲子太郎君

堤 正義君

野中 季雄君

黒川 勇熊君

山田銈太郎君

山口 辰彌君

山崎甲子次郎君

山崎鶴之助君

山本 開藏君

山本 盛正君

藤島 範平君

近藤 基樹君

近藤仙太郎君

男爵赤松 則良君

淺岡 滿俊君

佐波 一郎君

櫻井 省三君

宮原 二郎君

宮川 邦基君

三好晋六郎君

會 員 外

伊藤乙次郎君

英國海軍機關大佐バチソン君

○地方委員變更 横濱地方委員宮廻惣太郎君神戸へ轉居ニ付横濱地方委員ヲ小野俊夫君ニ囑託セリ

○會員異動 總會後ニ於ケル會員ノ異動左ノ如シ

入會者

正員

伊藤 安吉君

有 田

延君

協同員

堀内權三郎君

准員

矢 野

精君

高島 多作君

退會者

正員

片 野

保君

准員

鈴木峰次郎君

死亡者

協同員

渡邊 四郎君

講 演

○本邦商船ノ發達ニ就テ

明治三十九年十一月十三日造船協會講演會ニ於テ

東 條 玉 太 郎

私ハ「本邦商船ノ發達ニ就テ」ト云フ題デ御話ヲ致ス積リデスガ、本文ニ比ベマスト餘程題ガ大キ過ギマシテ所謂羊頭ヲ懸ケテ狗肉ヲ賣ルト云フ體以上デアリマス、從テ前以テ御詫ビ申シテ置キタイノハ題カラ見マスト日本ノ國籍ニ在ル船全體ニ付テ御話ヲスル様デスガ夫レハ私ニハ逆モ力ガ及ビマセヌカラ其一小部分デアル處ノ單ニ日本郵船會社ノ所有船デ尙ホ其中デ材料ヲ見出シ能フタモノダケヲ御話スル積リデス、故ニ甚ダ狹キ範圍デゴザリマス其上ニ集メマシタ材料モモトモト研究ヲ經タモノデナシ又夫レヲ一々研究スルノ時日モナシ、研究シタ所デ私ノ智識デハ満足ナル究理上ノ結果ヲ見出スコトガ出來マセヌカラ御話スルコトガ或ハ詰ラヌ事ノ寄セ集メデ無意味ナモノカトモ思ヒマスガ、是等ハ十分御許シテ願ツテ置キマシテ、扱最初ニ郵船會社ノ所有船ガドウ云フ風ニ發達シテ居ルカト云フコトヲ年次ヲ逐フテ御話シ次ニ此頃ハドウ云フ風ノ船ヲ造ツテ居ルカト云フコトヲ二三ツ御話シタイト思ヒマス、御存ジノ通り日本郵船會社ハ明治十八年十月ニ創立シタノデス、其ノ後日清、日露ノ二戰爭ヲ經マシテ今日マデニ

二十一歳ノ年ヲ重キマシタシ其所有船モ年々多少ノ發達ヲシテ居リマスノミナラズ日清戰爭後ハ帝國ノ膨脹ト共ニ航海造船ノ二獎勵法ニ助ケラレテ異數ノ發達ヲシテ居リマス、日露戰役モ亦同様グラキノ影響ヲ來スデセウガ戰後未ダ日ガ淺ク漸ク經營ニ著手シタ許リノ處デスカラドウ云フ影響ヲ受テ如何ニ發達スルカト云フコトガ分リマセヌ故ニソコニ差出シマシタ統計及ビ是カラ御話スルコトノ中ニハ日露戰爭ノ影響ハ殆ド全ク含ンデ居リマセヌ、ソレニモウツ此統計ニハ特ニ申上ル處以外ニハ帆船及ビ總噸數百噸未満ノ曳船小蒸氣船ト云フヤウナモノハ一切這入ツテ居リマセヌ。

會社ノ創立ハ三菱會社ト共同運輸會社トガ非常ニ競争シタ結局相互ニ妥協ノ上明治十八年十月ニ雙方ノ全財産ヲ合併シテ出來上ツタモノデ創立ノ當時ノ所有汽船ハ五十八艘總噸數六萬八千七百二十四噸、外ニ帆船ガ十一艘總噸數四千七百二十五噸デアリマシテ、其經營シテ居ツタ定期航路ハ上海線ヲ始メトシテ外國線ガ四ツ、内國線ガ十四デシタ十年後ノ明治二十八年ニ至リマシテハ所有汽船ガ五十七艘、總噸數十萬一千三百四十二噸、外ニ政府ノ委託ヲ受テ運轉シテ居リマシタ船ガ十一艘、總噸數三萬四千五百五十八噸、定期航路ハ外國線ガ七ツ内國線ガ十デシタ、ソレガ今日ニナリマスト所有汽船ガ七十八艘、總噸數二十五萬三千三百六十三噸デ、定期航路ハ歐洲、米國、濠洲、孟買ノ四航路ヲ始メ外國線ガ十四デ内國線ガ十五デス、此所有船舶ノ船體ノ

造船協會報第五號

大サヲ比ベマスル目安トシテ汽船一艘ニ對スル平均總噸數ヲ見マスルト、創立後一年ニハ千二百六十一噸、明治二十八年ニハ二千〇八十七噸、今日ニハ三千二百四十八噸デス、又當時ニ於ケル最も大キナ船ヲ見マスルト創立當時ニハ山城丸デ總噸數二千五百二十八噸、明治二十八年ニハ土佐丸デ五千七百八十七噸、今日ニテハ丹後丸デ七千四百五十三噸デアリマス、又所有船舶改良ノ目安トシテ汽船ノ總噸數一千噸ニ對スル平均年齢ヲ見マスルト、創立後一年ニハ九・三年、明治二十八年ニハ六・三五年、今日ニテハ三・四年トナツテ居リマス、之ニ依リマスル年々小形ノ老朽船ガ淘汰セラレマシテ大形ノ新造船ガ其位置ヲ占メマスシ且航路ノ擴張ニ從ヒマシテ段々新シク造ラレタ船ガ増シテ行クト云フコトガ現ハレテ居リマス。

次ニ船體構造ノ材料ニ依ツテ所有船ヲ區別シマシテ其數ヲ當時ノ所有汽船全體ニ對スル百分率ニテ現ハシマスルト創立後一年ノ明治十九年ニハ總數四十九艘ノ中木船ガ二十六・五「パーセント」、鐵船ガ六十五・三「パーセント」、鋼船ガ八・二「パーセント」、明治二十八年ニハ總數六十五艘ノ中木船ガ九「パーセント」、鐵船ガ五十四「パーセント」、鋼船ガ三十七「パーセント」、今日ニテハ總數七十八艘ノ中木船ハ田子ノ浦丸一艘デ一「パーセント」、鐵船ガ十四艘デ十八「パーセント」、鋼船ガ六十三艘デ八十一「パーセント」デアリマス、此ノ今日現存シテ居リマスル木船ノ田子ノ浦丸ハ三十七年前ニ造ツタ鐵骨木皮船デ普通ノ商船ト

シテ造ツタモノデアリマセヌ、又鐵船ノ中デ最も古キハ住ノ江丸デ三十五年前ニ出來タモノ最も新シキハ酒田丸デ十九年前ニ造ツタモノデス、六十三艘ノ鋼船ノ中デ最も古キモノハ二十二年前ニ造ツタ肥後、陸奥外四艘デアリマシテ十八年以前ヨリ此方即チ一千八百八十八年以後ニ造リマシタ鐵船又ハ木船ハ一艘モアリマセヌ皆ナ鋼船デアリマス、ソレカラ二重底ノ有無ニ付テ所有汽船ヲ區別シマシテ當時ノ所有汽船全數ニ對スル百分率ヲ調べテ見マスルト創立後一年ニハ單底ノモノガ六十五・三「パーセント」、一部二重底ノモノガ二十四・五「パーセント」、全通二重底ノモノガ十・二「パーセント」、明治二十八年ニハ單底ノモノガ三十八・五「パーセント」、一部二重底ノモノガ二十七・七「パーセント」、全通二重底ノモノガ三十三・八「パーセント」、今日ニテハ單底ノモノガ九艘デ十一・五「パーセント」、一部二重底ノモノガ十九艘デ二十四・四「パーセント」、全通二重底ノモノガ五十九艘デ六十四・一「パーセント」ニナツテ居リマス。

次ニ推進機ニ付テ考ヘテ見マスルニ創立當時ニハ汽船五十八艘ノ中デ外車船ガ四艘單螺旋船ガ五十四艘、外ニ帆船十一艘ヲ持ツテ居リマシタガ、帆船及ビ外車船ハ其後年々減ツテ行クバカリテ遂ニ明治二十三年ニ賣却シタル名古屋丸ガ外車船ノ一番最後ノモノデ明治二十四年ニ會社ヲ離レタ爲朝丸ガ帆船ノ一番終マヒデ、是レデ外車船ト帆船ト皆無ニナリマシテ段々其數ヲ増シタ處ノ單螺旋汽船バカリニナツテ仕舞マ

シタガ、明治二十七年ニ至リマシテ買入レタ土佐丸ガ雙螺旋汽船デ始
メテ會社ニ雙螺旋ノモノガ出來マシタ譯デス、其後ハ航路ノ性質ト目
的トニ依テ單螺旋ヲ採リマスシ又雙螺旋ヲ擇ミマスシ今日ニテハ製造
中ノモノヲ加ヘマスト雙螺旋ノ船ガ二十七艘、單螺旋ノ船ガ六十四艘
トナツテ居リマス、ソレカラ機關ニ付テ見マスト其型ノ汽機ヲ備ヘ
テ居ル船ノ艘數ヲ當時ノ所有汽船全數ニ對スル百分率トシテ出シマス
ト創立後一年ニハ單働ヲ備フルモノガ十八「バーセント」、二聯成ノモ
ノガ八十二「バーセント」デ三聯成ノモノハ皆無デシタ、明治二十八年
ニハ單働ノモノガ一・五「バーセント」、二聯成ノモノガ六十二・五「バ
ーセント」、三聯成ノモノガ三十二・六「バーセント」、今日ニテハ單働ノモ
ノハ全クアリマセヌ、二聯成ノモノガ二十二・五「バーセント」デ三聯
成ノモノガ七十七・五「バーセント」ニナツテ居リマス、創立當時ノ單働
ノ汽機ヲ備ヘタル七艘ノ船ハ年々減リマシテ明治三十年四月マデ生存
シマシタ矯龍丸ガ最後デ之レデ跡ヲ絶チマシタ、二聯成ヲ備フル船ノ
一番新シキハ鐵船ノ一番新シキモノ即チ酒田丸デシテ十九年前ノ製造
デス、三聯成ヲ備フル船ハ十八年前即チ明治二十一年ニ英國カラ回航
シテ來マシタ三池丸ガ筆初デ其跡ニ次デ西京丸神戸丸ト二艘來テカラ
後ハ年々増加シマシテ今日ニ於キマシテハ製造中ノモノヲ加ヘテ二聯
成ノ十七艘ニ對シ七十四艘ニナツテ居リマス、社船ノ三聯成ニテ製造
シタ年月ノ一番古イノハ二十九年前十造リマシタ先代ノ仁川丸デアリ

マス、ソレカラ二十一、二年前ノ製造ニテハ二聯成ト三聯成ト殆ド同
數デアリマシテ十八年前此方ノ製造ハ總テ三聯成バカリニナツテ居リ
マス、此ノ外ニ三十一年前即チ千八百七十五年ニ造リマシタモノヲ明
治二十八年ニ買入レマシタ大連丸ガアリマスガ是ハ妙ナ四聯成デスカ
ラ此御話ノ中ニ入レテアリマセヌ、汽罐ノ汽壓ヲ見マスト創立後一年
ニハ一番高イノガ百封度デ、平均ガ七十七・五封度デアリマス、明治二
十八年ニハ一番高イノガ二百封度、平均ガ百十四・三封度、今日ニテハ
一番高イノガ二百封度、平均ガ百六十五・二封度ニナツテ居リマス、此
汽罐ノ壓力ヲ其船ノ製造年月カラ見マスト二十二年前ノモノハ大連丸
ト三河丸ノ二艘ヲ除キ先ヅ六十封度カラ九十封度デ中ニハ四十封度グ
ラキノモアリマシタガ其後前ニ申上ゲタヤウニ三聯成ノ汽機ガ發達シ
テ來マシテカラ、段々汽壓モ高クナリマシテ今日ニテハ百八十封度カ
ラ二百封度グラキマデラ先ヅ通常トシテ居リマス。
次ニ製造場所ヲ見マスト、内國製造ト外國製造トニ區別シマシテ其
艘數及ビ合計總噸數ヲ所有汽船全數ニ對スル百分率トシテ見マスト遺
憾ナガラ内國製造ガ甚ダ振ツテ居リマセヌ、創立後一年ニハ内國製造
ノモノガ艘數デ六「バーセント」、總噸數デ二「バーセント」、外國製造
ノモノガ艘數デ九十四「バーセント」、總噸數デ九十八「バーセント」デ
アリマシタ、此創立當時ノ内國製造ノ船ハ千七百七十五年ニ横須賀デ
出來タ總噸數四百七十六噸ノ函館丸、千八百八十一年ニ長崎工作分局

造 船 協 會 報 第 五 號

デ出來タ總噸數二百九十一噸ノ小菅丸、千八百八十五年ニ緒明造船所
 デ出來タ總噸數百九十四噸ノ根室丸、三艘合計總噸數九百六十一噸デ
 シタ、ソレガ段々減リ明治二十二年六月ニ全ク無クナリマシテ明治三
 十一年八月ニ常陸丸ノ落成シマシタマデハ全部外國製造バカリデアリ
 マシタ、今日ニテハ內國製造ノモノガ艘數デ二十三「パーセント」總噸
 數デ二十四・五「パーセント」、外國製造ノモノガ艘數デ七十七「パーセ
 ント」總噸數デ七十五・五「パーセント」、即チ內國製造ノモノハ外國製
 造ノモノノ約三分ノ一バカリニナツテ居リマス、是ハ日清戰爭後ニ內
 國ノ各造船所ガ非常ニ膨脹發達致シタ爲ニ當會社ノ船モ三菱造船所デ
 明治三十一年ニ常陸丸、其翌年ニ阿波丸ガ生レ明治三十四年ニ川崎造
 船所デ日高丸十勝丸ガ生レ其ノ後引續キ方々ノ造船所ヲ煩シテ遂ニ右
 ノ如キ結果ニナツテ居リマス、現在內國ノ各造船所デ製造中ノモノハ
 十艘豫定總噸數ガ六萬七千七百十噸アリマスガ外國製造ハ出來船ヲ買
 入レマシタ以外ニハ明治三十四年ニ回航シテ來タ熊野丸ヲ一番終マヒ
 トシテ中絶シテ居リマシテ、其ノ後昨年注文シテ今製造シテ居リマス
 モノガ三艘豫定總噸數七千二百五十噸アルノミデス、デアリマスカラ
 明治二十七年即チ日清戰爭以後ニ會社ガ擴張改良及ビ補充ノ爲ニ注文
 又ハ買入レタ船ノ全數ニ付テ調ベテ見マスト目下新造中ノモノヲ加ヘ
 テ六十三艘、總噸數二十七萬四千八百五十五噸アリマスル中デ內國製
 造ノモノガ三十艘、總噸數十三萬四千八百七十一噸、外國製造ノモノガ

三十三艘總噸數十三萬九千九百八十四噸デアリマス、即チ內國製造ノ
 モノハ艘數ニ於テハ外國製造ヨリ一割少ナイケレドモ總噸數ニ於テハ
 殆ト同等グラキマデニナツテ居リマス、此勢ヒデスト數年ナラズシテ
 當會社船ノ多數ガ內國製造ノモノトナルハ明カデアリマス。
 スウ云フ風ニ社船ガ發達改良サレマシタ結果、船ヲ運用シマス上ニ經
 濟上好結果ヲ生ズルコト、ナルベキ筈デスケレドモ、船ガ良クナルト
 同時ニ船内設備モ亦複雑ニナツテ參リマシタシ製造船價ニ又修繕工事
 ニ變更ガアリマスシ、艤裝品及ビ需用品ノ質量ニ違ヒヲ生ジマスシ尙
 ホ船員ノ數及ビ給料ニ差異ガアリマスル外ニ一般經濟界ノ狀態ニ制セ
 ラルルコトモ頗ル大ナルモノデスシ、其船ヲ使ビマス航路ト年月ノ差
 異ニ依ツテ色々船内ノ經濟ガ違ヒマスカラ、之ヲ或ル一定ノ經濟上標
 準ニ引直シテ今日マデニ如何ナル狀態ヲ經、又經ツ、アリヤラ比較シ
 テ御話スルコトハ出來マセスガ簡單ナモノデ、船内經濟ノ大部分ヲ占
 メテ居ル石炭ノ消費額ノミニ付テ御話スルト、或ル一定ノ速力デ一定
 ノ荷物ヲ一定ノ距離間運搬ニ要スル消費額ハ全船平均ニテ、創立當時
 ヲ一トスレバ明治二十八年ニハ七割一分強、今日ニテハ二割七分デア
 リマス、又或ル一定ノ速力、一定ノ排水量デ一定距離間航海スルニ要
 スル消費額ヲ同ジク全船平均ニテ、創立當時ヲ一トスレバ明治二十八
 年ニハ八割三分八厘、今日ニテハ五割八分五厘デアリマス、ソレカラ
 一時間一馬力ニ對スル消費額ハ今日ニテモ古キニ聯成ヲ備フル船ガ大

分殘ツテ居リマスカラ前御話シタヤウナ都合好イ結果ハ出テ居リマセ
 スガ、尙ホ全船平均ニテ創立當時ヲ一トスルト明治二十八年ニハ九割
 二分、今日ニテハ七割六分ニナツテ居リマス、尙ホ一時間一馬力ニ對
 スル石炭ヲ船毎ニ調ヘテ見マスト、創立當時ニハ三封度以上ノモノガ
 アリ良イ方デ二封度五カラ二封度六デアリマシタガ、今日ハ一封度五
 カラ一封度六グラキデ先ヅ二封度以下ヲ通常トシテ居リマス、勿論此
 數字ハ石炭ノ性質、火夫ノ熟練及ビ航海ノ狀況ニ依テ非常ノ差異ガゴ
 ザリマスレバ此レ自身ガ絶對ニ眞理ヲ顯ハシテ居リマセヌケレドモ船
 ガ段々改良サレタル結果、經濟上ニモ大ナル改良ガ生ジテ居ルコトハ
 示シテ居ルト思ヒマス。

引續キマシテ今日製造シツ、アル船體及ビ機關ニ付テドウ云フ風ナコ
 トヲヤツテ居ルカト云フコトヲ二三點御話致シマスガ、船體構造ハ
 「ロイド」協會ニ登録シマス爲ニ一方ニ「ロイド」規則ニ從ヒマスシ又造
 船及ビ航海獎勵法ニ依リ一方ニ造船規程ノ支配ヲ受ケマスモノガ多ク
 アリマスカラ、大體ニ於テ是等ノ規則カラ踏出スコトハ致シマセヌケ
 レドモ、船室配置上ノ都合等ヨリ小變更ヲナシマスル外、船艙ヲ出來
 得ルダケ廣クシテ四壁ノ凸凹ヲ少ナクシテ大キナ荷物ヲ積ミヨクスル
 ト同時ニ小サイ荷物ノ積付ヲヨクシタキ爲ニ「ウエブ、フレーム」又ハ
 「ホールド、ビーム」ヲ廢メマシテ「デイブ、フレーム」式ヲ用キマス、又
 「ホールト、ストリンガー」ノ幅ノ廣イノハ荷物ヲ損ジマスカラ小サイ

ノヲ澤山附ケルコトニシマシタガ、是ハ「ロイド」規則ニ顯ハル、少シ
 前カラヤツテ居マス、「ビラー」モ規則ニテハ船ノ幅ニ依リ二列若クハ
 三列ヲ要シマスガ中央ノ一列ハ兎ニ角左右ノ列ハ甚ダ荷物ノ積付ヲ害
 シマスカラ例ノ「ガーダー」ヲ附ケマシテ「ワイド、スベースド、ビラー」
 ニシテ居リマスガ、是モ規則ヨリ少シ早ク始メマシタ、支水隔壁ハ規則
 ニハ縦横ニ防撓材ヲ附ケヨト云フコトデスケレドモ横ノモノヲ廢メマ
 シテ縦ニ大形ノモノヲ附ケルコトニシテ居リマス、舵ハ一枚板デ、舵
 ノ「ストック」ト「ブレード」ハ「カブリング」ヲ以テ續キマシテ「ピント
 ル」ノ試驗ヲ容易ニ出來ルヤウニシテアリマス、材料ハ申スマデモナ
 ク專ラ鋼材デアリマスガ、只汽罐室直下ノ二重底構造若クハ肋材等及
 ビ石炭庫壁ト暴露甲板トニハ鐵ヲ使フコト、シテ居リマス、是ハ皆ナ
 「コロージョン」ニ對スル爲デアリマスガ其結果ハ鋼材ヲ用キタル場合
 ヨリ餘程宜シイヤウデス、尙ホ近年ハ殊ニ汽罐室直下ノ内面ニハ「ビ
 スマスチック、コムボジション」ヲ塗ツテ居リマスガ此ノ結果モ良イヤ
 ウデス、載貨裝置ハ二三ノ船デハ「クレイン」ヲ備ヘテアルノモアリマ
 スガ、先ヅ殆ド凡テ「デリック」ト「ウキンチ」デヤツテ居リマス、此「デ
 リック」ノ力ハ六噸ヲ普通トシマシテ、特ニ新潟丸ノ如キハ三十噸「デ
 リック」ヲ備ヘ尙ホ六十噸ノ「シヤ、レダ」ヲ付ケマシタガ、六千噸型ノ
 歐洲船等ハ三十噸、此頃注文シマシタ八千噸型ニハ四十噸「デリック」
 一本、十噸「デリック」四本ヲ備ヘル筈デス、斯ク力ノ巨大ヲ要シマスバ

カリデナク其ノ數モ以前ハ各艙口ニ一ツ宛デアリマシタガ、此頃ハ大キナ船ハ勿論凡テノ艙口ニ小サイ船デモ「メインハッチ」ニハ二ツ宛附ケマシテ左右兩舷ニ同時ニ荷役ガ出來ルヤウニシテアリマス、「デリック」ノ「スバン」モ固定シタモノガ多數デシタガ、是レモ荷役ノ都合上變更シ得ルモノヲ撰ビマス、「カーガー、フォール」ハ主要ニ鎖ヲ使ツテ居リマシタガ改メマシテ今ハ專ラ「ワイヤ」ヲ使フコトニシテ居リマス、艙口ノ大キサハ甲板諸配置ガ許ス限リ大キクシテ居リマスガ尙ホ荷物ノ方カラハ小サ過ギルト云フ苦情ヲ受ケマス、「カーゴポート」ハ小形荷物ヲ人ノ手デ積卸ラスル所デアリマシテ日本支那特有ノモノデゴザイマスガ斯ノ如ク「ウキンチ」「デリック」ガ盛ニナツタ今日デモ未ダ廢止スルコトガ出來マセス、通風裝置ハ艙内ヘハ導入ニ「カウルヘッド」ヲ用ヒ排出ニハ「ボイルス、ヘッド」ヲ使ツテ居リマス、サウシテ排出ノ方ニハ或ハ「ベイアード、トムソン」式ノ通風機械ヲ備ヘ或ハ「エレクトリック、ファン」ヲ備付ケタモノガアリマス、今年ノ末ニ出來上ル常陸丸ニハ此艙内通風ニ「クレイトン」瓦斯式ヲ用ヒマシタ、此「クレイトン」瓦斯ハ御承知ノ通り一ツノ機械デ通風用ヲ爲スバカリデナシニ火ヲ消ス用モ爲スシ消毒用モ爲シ又ハ鼠蟲類ヲモ殺スコトガ出來マスカラ評判ガ好イノデ試ニヤツテ見マシタ、ソレカラ各船室内ノ通風ハ「マッシュルーム」ヲ天井ニ附ケテアルノガ昔カラノヤリ方デソレヲヤツテ居リマスバカリデナク夏向用トシテ「エレクトリック、ファン」ヲ各

室ニ附ケテ居ルノガ大分アリマス、又内側ノ「シーリング」ニハ「ベチシヤン」ヲ附ケマシタガ此頃ハ「カット、グラス」ノ「ファール、ライト」ヲ附ケマシテ空氣ノ流通ヲ助ケルト共ニ光ノ共通ヲ助ケテ居リマス、熊野丸及ビ日光丸ニハ「スチワード」式「サーモ」、タンク」ヲ附ケマシタ、其裝置ハ圖面ニモ示シマスヤウニ高イ所ニ「タンク」ヲ置イテ其中デ蒸氣又ハ「ブライン」ノ力デ新鮮ノ空氣ヲ温メ又冷シ夫レヲ各室ヘ「エレクトリック、ファン」デ煽ギ込ムヤウニナツテ居リマス、熊野丸ノ如キハ各室ヲ夏期中ニテモ大氣ヨリ四度下ゲル計畫デ出來テ居リマスガ濠洲航路ニ參ツテ赤道直下デ四度以上下ゲルニハ部屋ヲ締切ツテ仕舞ハチバナリマセヌガ、室ヲ締切ルコトハ御客ガ少シノ間モ耐エテ吳レマセヌカラ結局此計畫ハ少シ工合ガ惡ルイラシク見ヘマス、併シ蒸氣デ空氣ヲ温メテ室ニ吹キ込ミ其溫度ヲ高メル方ハ可ナリ結果ガ好イ風デス、甲板用諸機械ノ中「ウキンドラス」ハ「チビア」製、「スティリング、ギア」ハ「コルドウエル」製、「ウキンチ」ハ「クラーク、チャブマン」型ヲ專ラ使ツテ居リマス、基準羅針盤ハ「ロード、ケルビン」特許品ニ限リ「テレグラフ」ハ「チャドバーン」製ヲ用ヒマス、最近ノ船ニハ船首及ビ船尾ニ附ケル「テレグラフ」及ビ機關室「ボーイス、タイプ」ヲ「テレフォン」ニ變更シテ見タモノガアリマスガ、マダ備附ケテカラ久シクナリマセヌカラ結果ハ知り兼チマスケレドモ汽關室ノハ汽機ノ音ガ喧シイカラ十分聽取レマセヌヤウデス、船首ト船尾ニアルノハ先ヅ良イ方ノ結果

ラシイデス。「サニタリー、アレンジメント」ハ少シク多ク船室ヲ配置シタル船ニハ衛生水槽、温水槽及ヒ日用清水槽ヲ備附クルヲ普通トシマス、衛生水槽ニハ「ビルジ、ポンプ」「サニタリー、ポンプ」其他「ドンキ一、ポンプ」ヨリ連絡ガアリマス、温水槽ニハ「ロース、カロリファイア」ヲ具ヘ前同様ノ連絡ガアリマス、日用清水槽ハ手用唧筒デ清水槽ノ水ヲ送ルヲ常トシマスガ此頃ハ手用ノ外小形汽働唧筒ヲ特設シマス、燈光ハ申上ゲルマデモナク近年ハ専ラ電氣燈ヲ點ケテ居リマス、電氣燈ヲ點ケマセヌト北海道ノ邊デモ船ノ人氣ニ關係シマス、其發電機ハ五六十「ヴォルト」ノモノデゴザイマシタガ此頃ハ一般ニ百「ヴォルト」デ回轉數三四百ノ英國製ヲ使ツテ居リマス、遠洋航船デ客ヲ乗セマスマノハ發電機ヲ二臺備附ケルヲ普通トシマス、豫備燈ハ石油洋燈ヲ専ラ使用シマスガ近年ハ蠟燭モ亦使用シマス、呼鈴ハ以前ハ壓搾空氣ノ力ニ依ルモノヲ使ツテ居リマシタガ此型ハ修繕ニ不便デアリマスカラ此頃ハ電氣ノモノヲ専ラ使ツテ居リマス、冷蔵庫ハ以前ハ「アイス、ボックス」「アイス、チャンバー」バカリデシタガ遠洋航路ヲ始メマシテ以來、ソレ位キノコトデハ所要ノ野菜、肉類ノ多數ヲ完全ニ貯藏スルコトガ出來マセスカラ、本當ノ冷蔵庫ヲ造リ製氷機ヲ備附ルヤウニナリマシタ、併シ今日ノ冷蔵庫ハ唯自分所要ノ食料ヲ貯藏スルノミヲ重モニ致シテ居リマシテ一般ノ荷物ヲ積ムマデニハ至リマセヌ唯熊野丸日光丸ガ少シバカリ荷物ヲ積ムクラキデアリマス、併シ此頃ノヤウニ日

本ノ肉ガ高クナツテハ濠洲等ヨリ輸入スルヤウニナリマセウシ又「ピール」ナドガ澤山海峽地方ヘ行クヤウニナツテ參リマシテ一般ノ荷物ニ對スル冷蔵庫ヲ設クルコトモ近キ未來デアラウト思ヒマス、製氷機ハ「リンド」製「アンモニア」瓦斯式カ又「ホール」製「カーボニック」瓦斯式デドチラモ使ツテ居リマス。

機關ノ方ニ移リマシテハ主汽機ハ色々ノ所ニ小變更ヲ加ヘ又小改良ヲ致シテ居リマスガ大體ハ三聯成式ノモノデ、近年頭角ヲ顯ハシマシタ處ノ「タービン」ヤ何カハ今日ノ處デハマダ會社ノ業務上之ヲ用キル途ガナイヤウデス、補助機關ノ中給水唧筒ハ殆ト各船共ニ「ウエアス」製ヲ用ヒ中々好評デアリマス、「ゼネラル、ドンキー」及ビ「バラスト、ドンキー」ニハ「ワシントン」型又ハ「ウエアス」型ヲ使ツテ居リマス、「オキジリエリー、コンデンサー」ハ從來ノモノハ「メイン、コンデンサー」ト同ジ形デ唯小サイノヲ附ケマシタガ、今度注文シタ船ニハ「モリソン」氏ノ「コントラフロ、コンデンサー」ヲ附ケルコト、シマシタ、之レハ今マデノモノカラ見ルト冷汽面ヲ約二割グラキ減少スルコトガ出來テ、尙ホ機械油ヲ抜キ取ル仕掛ケガ附イテ居リマスカラ彼方デ評判ノ好イモノデアリマス、「スクリュ、シャフト」ハ直段モ一寸貴キモノデ又時々折レマス虞ガアリ從テ度々取換ヲ要シマスノミナラズ若シ航海中ニ折レマシテハ頗ル大事件ニナリマスカラ餘程注意ヲ拂ツテ居リマスガ、此軸ノ折レタリ酸蝕シタリシテ不用ニ歸シマス原因ハ管ニ其用

材ノ「テンサイル、ストレングス」ノ強弱バカリニ關係スルノデハナク、其他種々ノ性質ニ關係スルコトガ多キヤウニ思ヒマスシ、鋼モ如何ト疑フ點モアリ且「ロイド」規則ノ如キハ鋼ト鐵トニ區別ヲ付ケテ無イクラキデスカラ近來ノ遠洋航船ニハ「スチール」ヲ廢メマシテ「ロツクファスト、アイオン」ヲ使ツテ居リマス、此鍊鐵ハ車軸用専門ニ初メカラ製造シタモノデ評判ハ好イケレドモ發明サレテ時日モ經チマセズ、性質モ東京ノ大學ニ頼ンデ試驗シテ貫ヒ居リマスガ成績ハ未ダ判リマセヌ、又當會社デ初メテ附ケマシタハ明治三十四年熊野丸デシタカラマダ年月ヲ經マセスカラ十分ナコトハ判リマセヌガ惡イモノデナク値段相當以上ノモノト思ヒマス、「スクリユー、プロペラー」ハモウ出來ル限リハ「ルーズ、ブレード」ノモノニシテ居リマスガ、材料ハ一般ニ鑄鐵製ノモノガ多クテ稀ニハ鑄鋼製ノモノガアリマス、遠洋航船ニハ「ストインス、マンガニース、ブロンズ」製ヲ專用シテ居リマス、勿論「ブロンズ」ハ結構ニテ本船一代ノ使用ニ堪エルカト思ハル、クラキデスケレドモ値段ノ關係デ一般ニ使ヒ兼ルヤウデス、石炭ノ灰ヲ棄ル裝置ハ今モ尙ホ小形ノ船ニアリマス通り「ハンド、ウキンチ」デ捲揚ゲマシテ甲板ノ上カラ舷門へ棄テルノガ最初ノヤリ方デゴザイマシタガ其後「スチーム、ウキンチ」ヲ使ヒ尙ホ甲板ノ上ニ引出サズニ「ストックホール」ノ上部カラ鐵管ヲ通シテ舷外ニ棄テル裝置ヲ附ケマシタガ、今日ハ「シース、アッシュ、エジエクター」ヲ使ツテ居リマス、是ハ「ストックホール

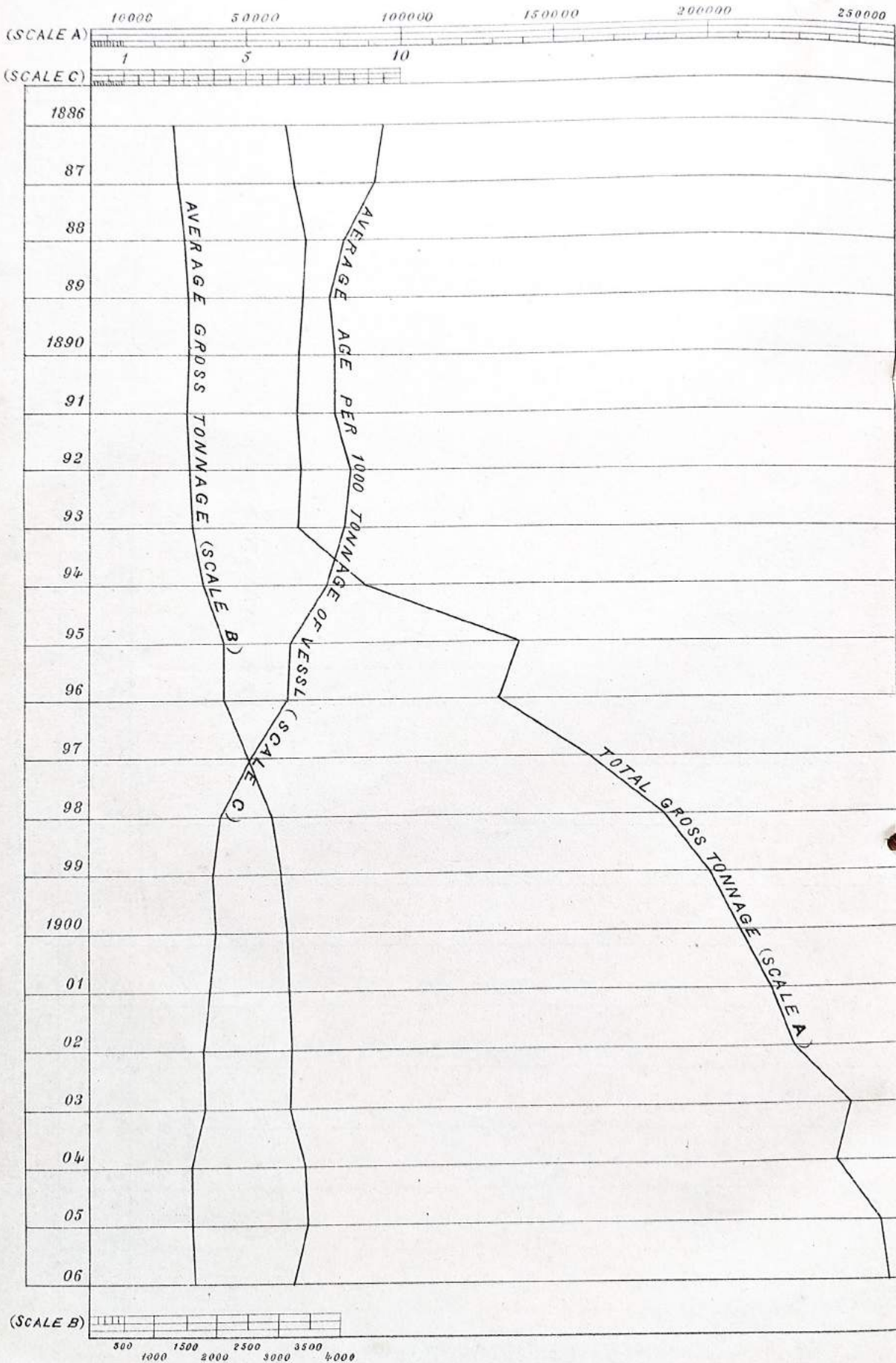
ド」ノ床ノ上カラ水壓ノ力デ鐵管ヲ通シテ直チニ舷外へ棄テラレマスカラ、イヤナ音モシマセズ火夫ノ苦勞モ減ジマスシ結構ナモノデアリマス、主汽罐ハ創立當時ヨリ今日ニ至ルマデ「スコッチ」型ノ「タンク、ボイラー」バカリデアリマス、汽壓モ二倍以上ニ増加シマシタ材料モ鋼トナリマスシ「ファーチス」ノ形モ時々變リマシタガ全型ハ殆ド全ク變リマセズ、唯昔ハ橢圓形ノモノガ間々アリマシタクラキデス「ファーチス」ハ種々アル中ニ主要ニ「モリソンス、サスペンション」ヲ用キテ居リマシタガ最近ニ注文シタルモノニハ「モリソンス、バルブ、サスペンション」ヲ使フ筈デゴザリマス、又近年ノ或ル船ニハ「ハウデン」ノ強壓通風ヲ附ケタモノガ大分アリマス、是モマダ試驗中デゴザイマシテ其結果トシテ知リマシタハ只特許者ハ二吋半乃至三吋ノ焰管ヲ使用スルヤウニ云ヒマスルガ日本ノ惡質石炭デハ二吋半ノモノハ閉塞ノ患ガ多フゴザリマシテ使用ニ堪エマセヌ、ソレト船ノ大サト速力ニ依リマシテハ容積及ビ重量ニ利益アリマス上ニ甲板諸配置ニ便利ナルコトモゴザイマスガ反對ニ或ル大サト速力ニ對シテハ種々不利益モアルカラ恐レマス、是ハ場合ニ應ジテノ研究モノト思ヒマス、併シ經濟上ニハ種々利益ガアルデゴザリマセウガ未ダ使用後ノ日淺キヲ以テ何事モ申上ゲ兼マス。

之ヲ要シマスルニ前述ノ次第デシテ二十一年前創立當時ニハ横濱丸山城丸グラキガ一番大キナ良イ船デシタモノガ、十年前ニハ土佐丸西京

九トナリ、今日ニハ丹後丸日光丸トナリマシテ、尙ホ他ニ總噸數八千
 六百噸パカリノ船ヲ注文シテ居ル次第デアリマスカラ、勿論大西洋ノ
 郵便航路ヲヤツテ居ル會社ノ或ルモノ、進歩ニ比ベマスト微々タルモ
 ノデ馬ト牛トクヲキ相違ガアリマシテ一向ニ價値ナキヤウニモ見ヘマ
 スガ、會社自身ニ就キ調ベマスレバ、二十一年間ノ進歩發達ノ跡ハ餘
 程顯著デアリマシテ稍ヤ隔世ノ感ガアルヤウニ思ヒマスカラ、甚ダ詰
 ラヌコトデスガ長々ト御耳ヲ拜借致シマシタ、爰ニ御辛抱下サレマシ
 タ御寛大ノ御禮ヲ申上グ尊嚴ヲ冒シタル罪ヲ御詫ビシ且ツ御職業柄私
 ヨリハ一層深ク或ハ一層廣ク日本ノ船舶ヲ御存知ノ諸君ガ斯ノ如キ題
 ニ付御高見ヲ發表セラレマシテ私ニ陳勝吳廣ノ名譽ヲ負ハシメラレン
 コトヲ祈リツ、是デ御免ヲ蒙リマス。

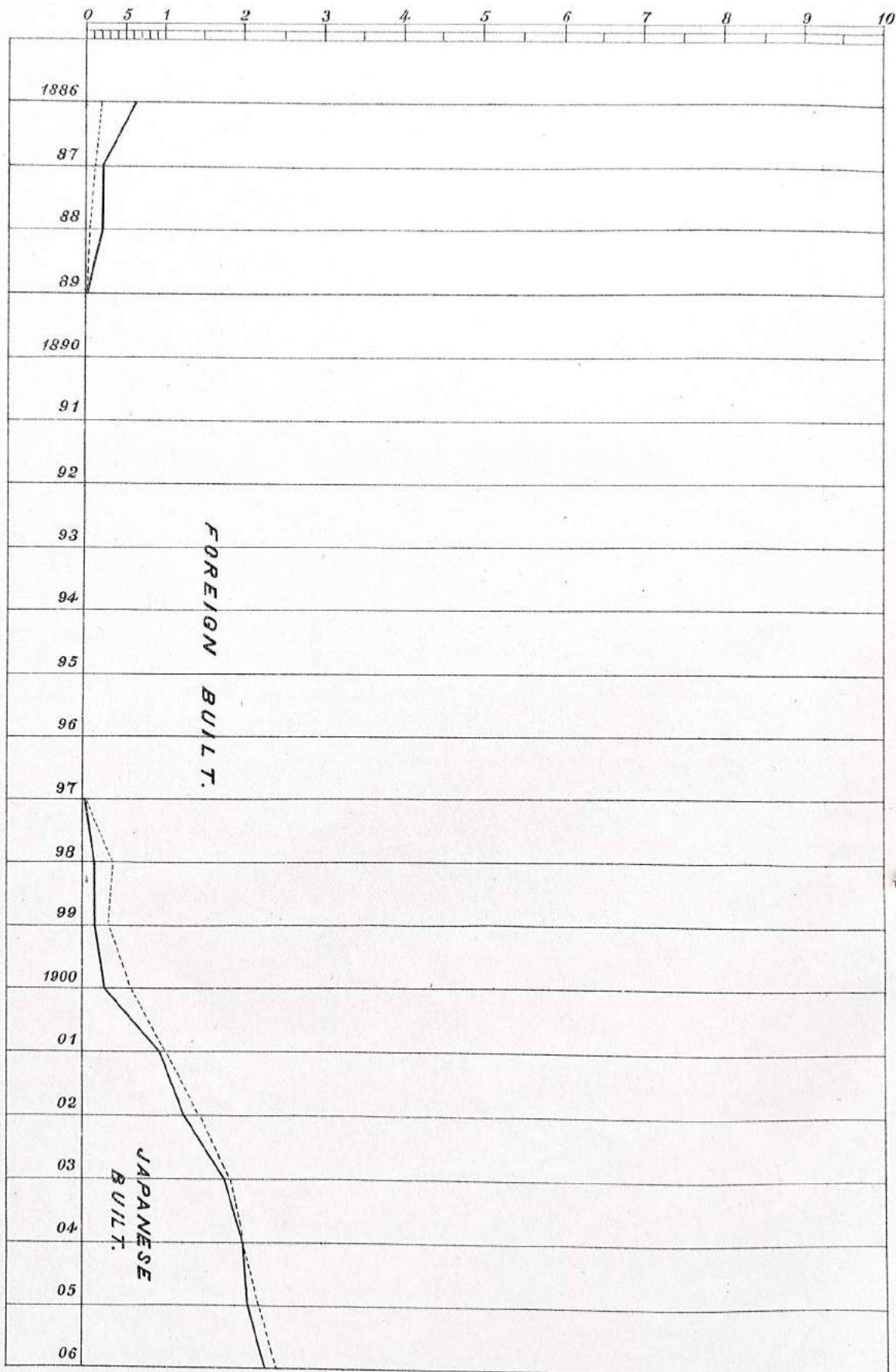
SHEET I.

DIAGRAM SHOWING THE TOTAL GROSS TONNAGE, AVERAGE GROSS TONNAGE AND AGE OF STEAM VESSELS OF N.Y.K. FLEET, ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



SHEET 2.

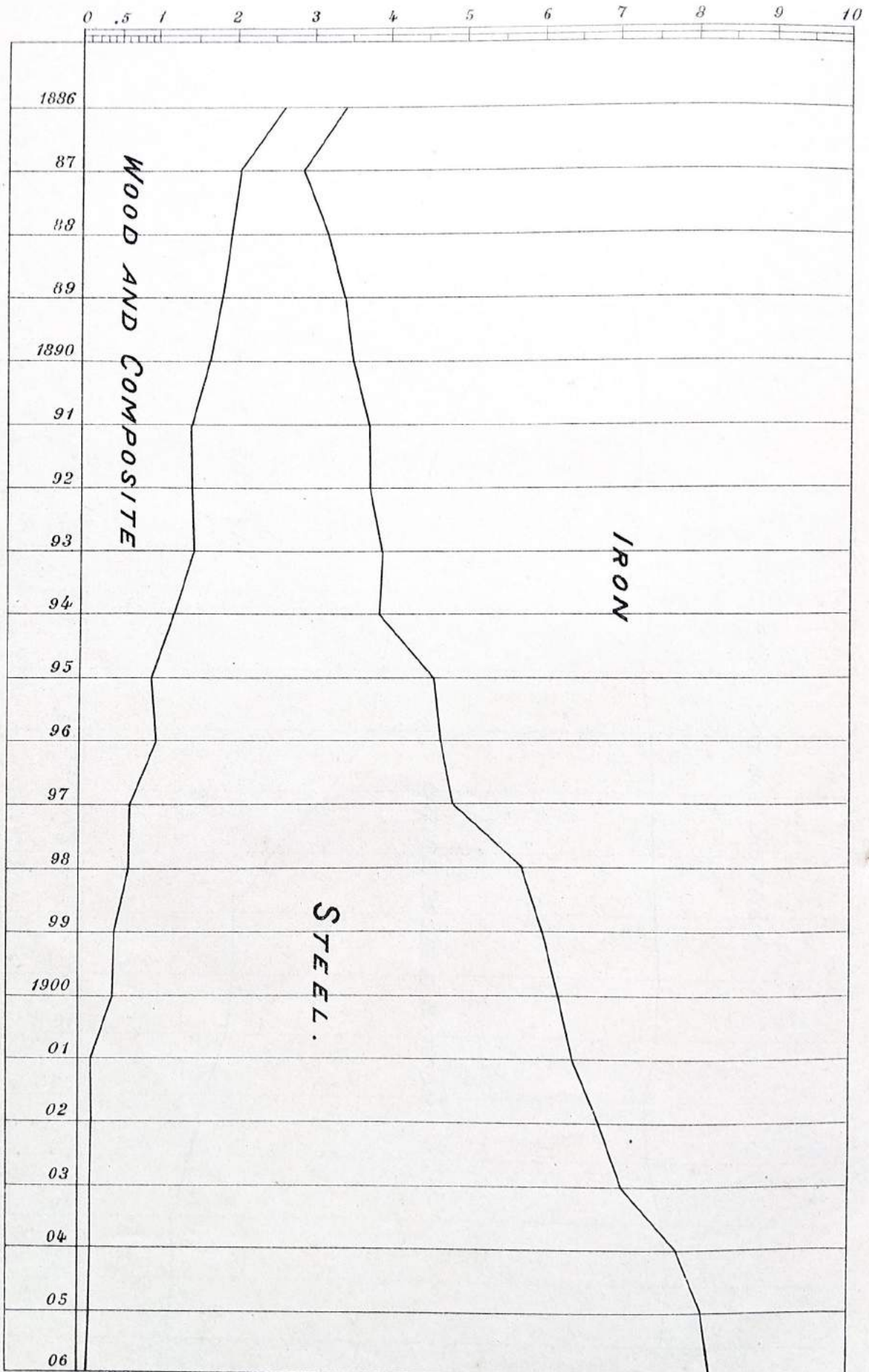
DIAGRAM SHOWING THE PERCENTAGE OF NUMBER OF STEAM VESSELS AND TOTAL GROSS TONNAGE OF N.Y.K. FLEET, BUILT IN JAPAN AND FOREIGN COUNTRIES RESCTIVELY ARRANGED ACCORDING TO CO'S FISCAL YEARS.



FULL LINE SHOWS THE NUMBER OF VESSELS.
 DOTTED LINE SHOWS THE TOTAL GROSS TONNAGE.

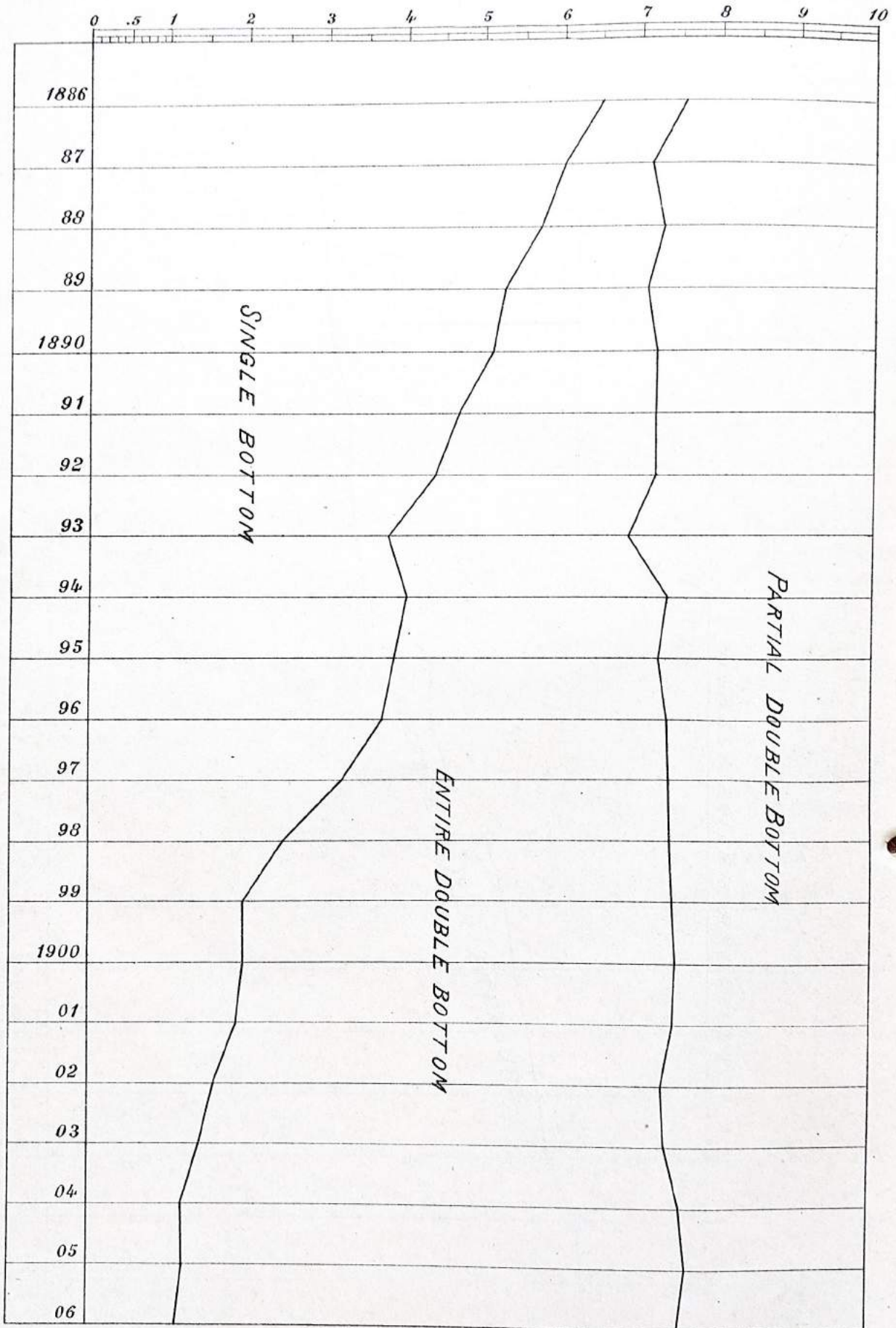
SHEET 3.

DIAGRAM SHOWING THE PERCENTAGE OF NUMBER OF WOOD, IRON AND STEEL VESSELS OF N.Y.K. FLEET, ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



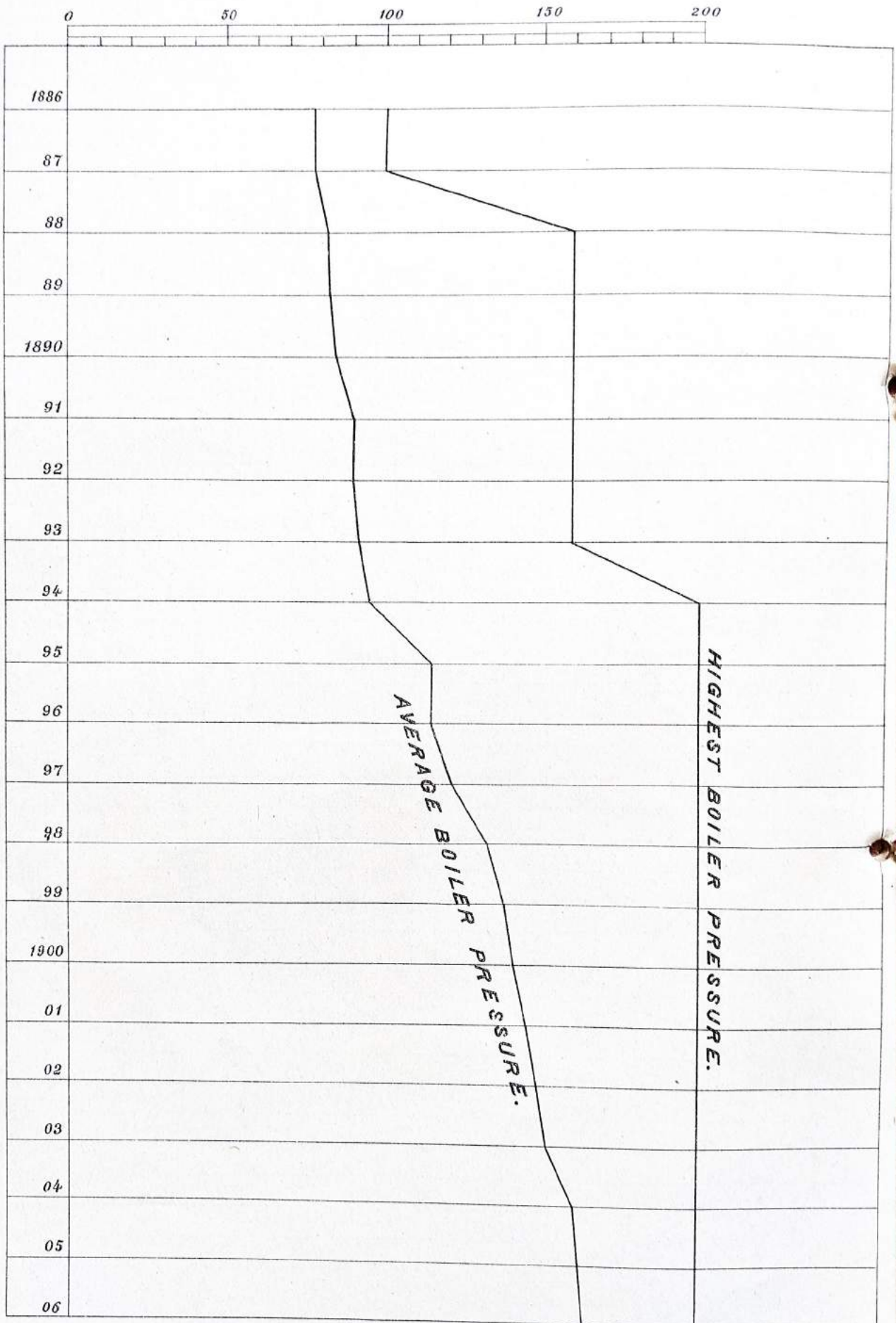
SHEET 4.

DIAGRAM SHOWING THE PERCENTAGE OF NUMBER OF SINGLE AND DOUBLE-BOTTOMED VESSELS OF N.Y.K. FLEET, ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



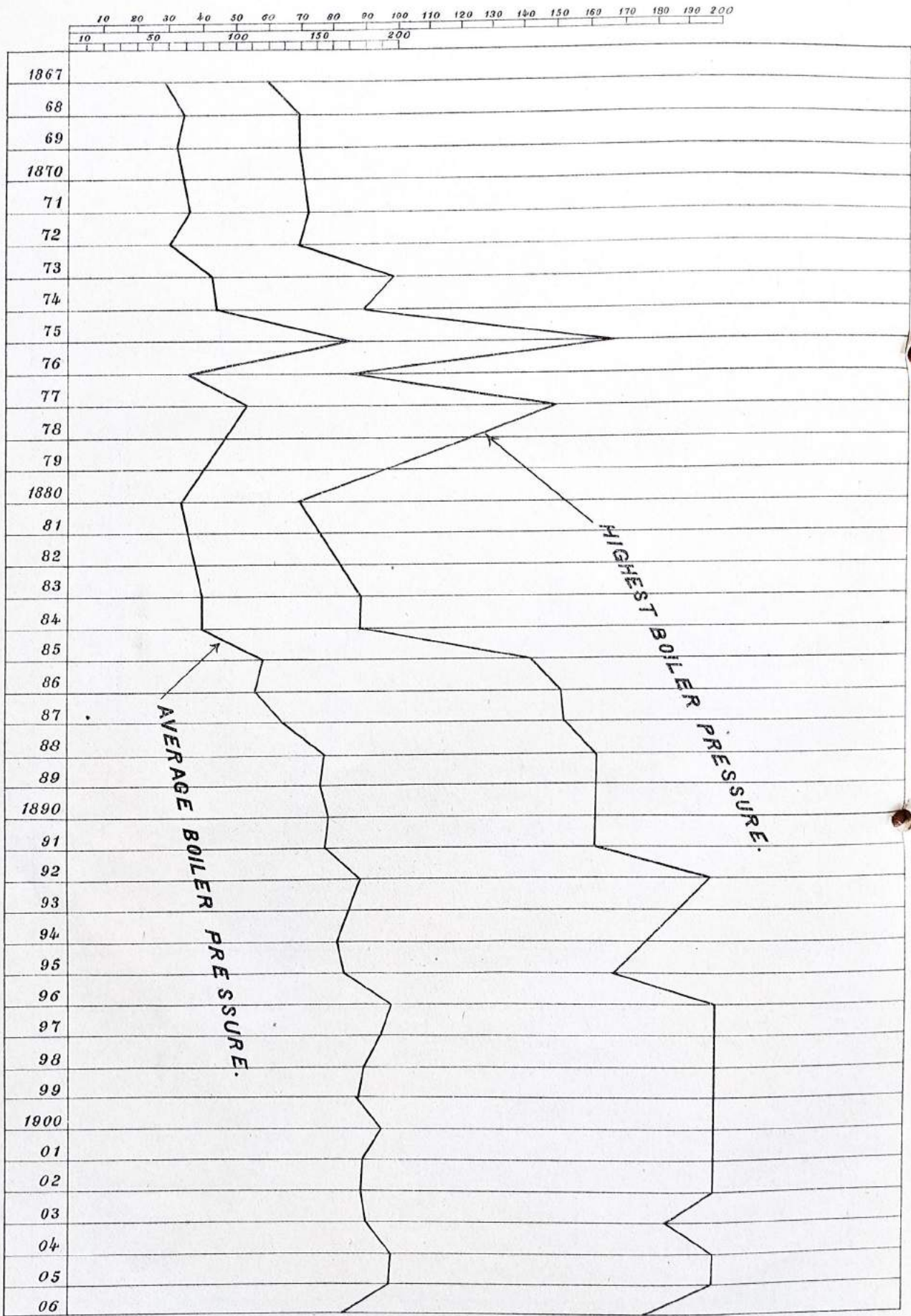
SHEET 5.

DIAGRAM SHOWING BOILER PRESSURE OF N.Y.K. FLEET, ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



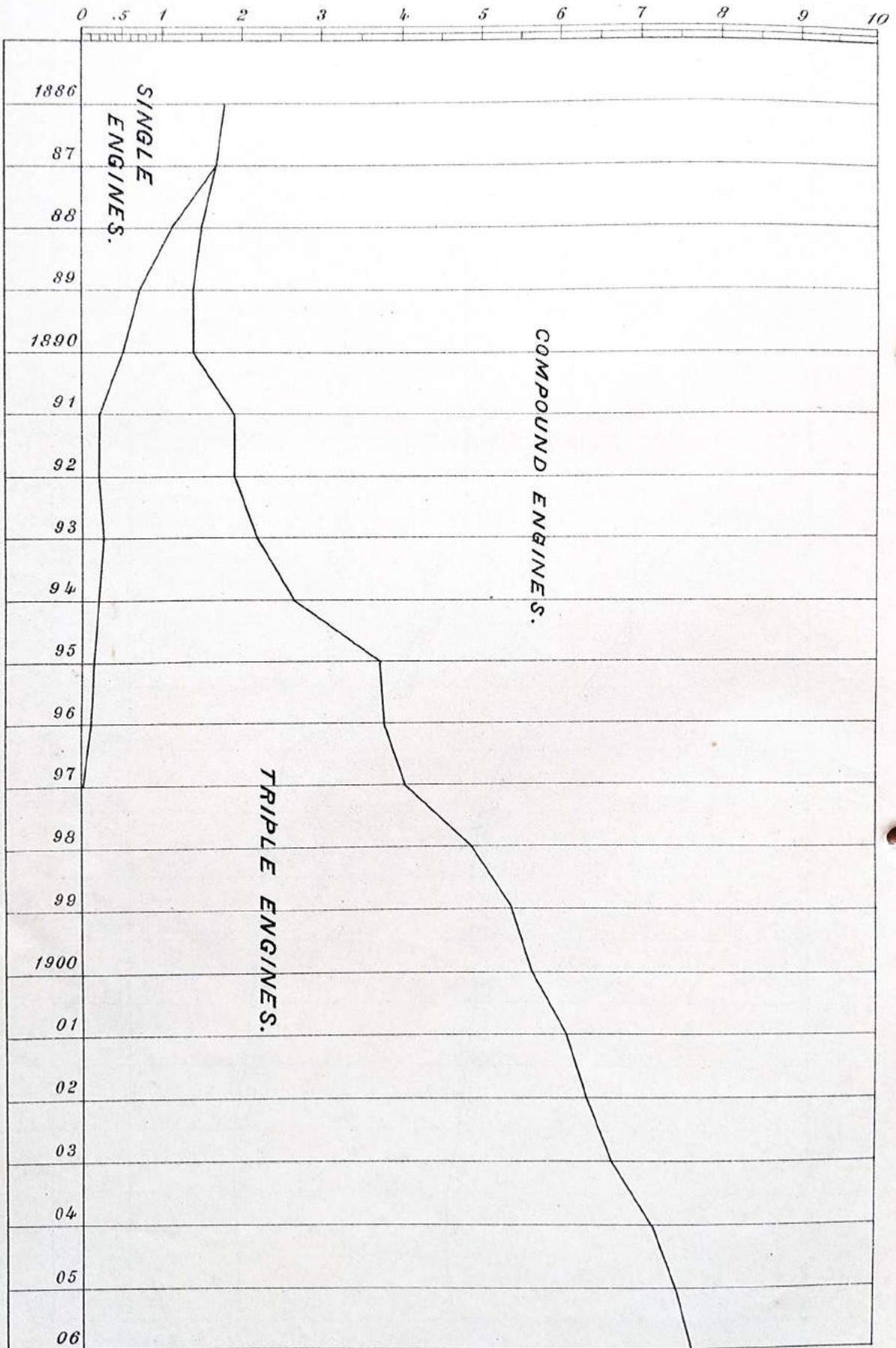
SHEET 6

DIAGRAM SHOWING BOILER PRESSURE OF N.Y.K. FLEET, ARRANGED ACCORDING TO DATES OF BUILDING OF VESSELS.



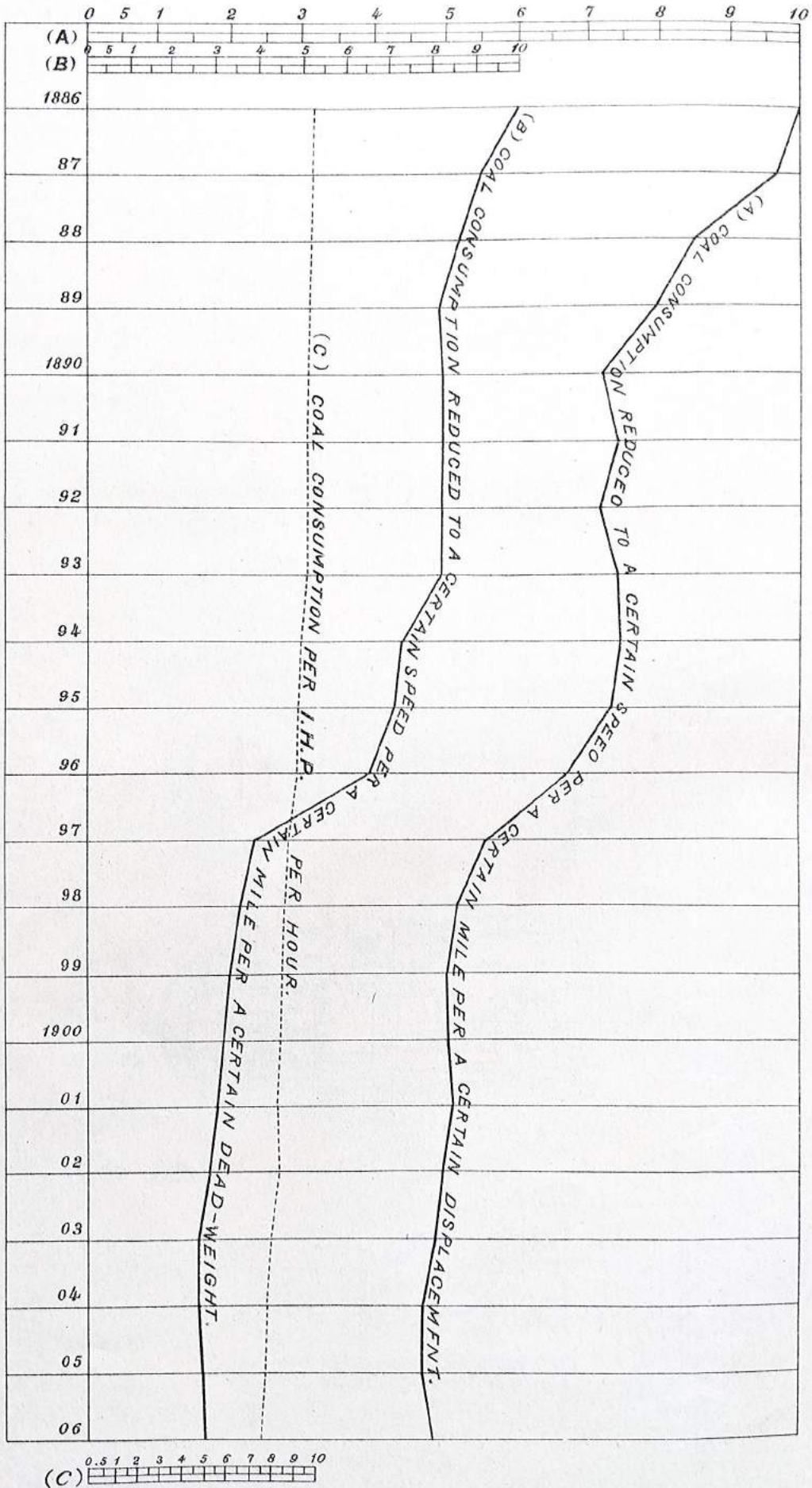
SHEET 7.

DIAGRAM SHOWING THE PERCENTAGE OF NUMBER OF VESSELS OF N.V.K. FLEET FITTED WITH SINGLE, COMPOUND AND TRIPLE EXPANSION ENGINES RESPECTIVELY ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



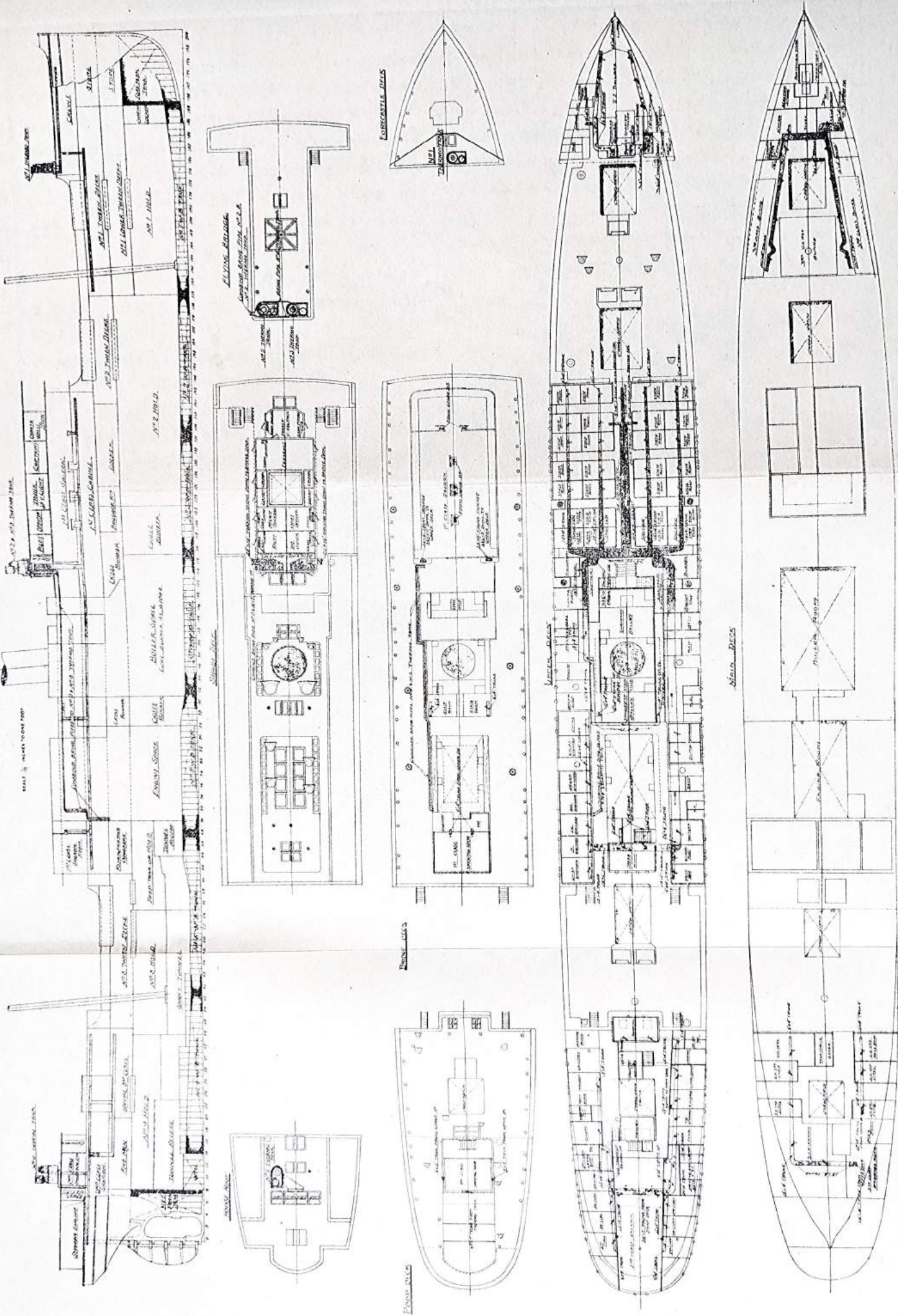
SHEET 8.

DIAGRAM OF COAL CONSUMPTION ARRANGED ACCORDING TO THE CO'S FISCAL YEARS.



S S NIKKO MARU

COOLING & HEATING ARRANGEMENT



○ 艦 船 ノ 諸 計 算 ニ 於 ケ ル 「 チ ヲ ビ チ ヲ フ 」 法 則
ノ 應 用 ニ 就 テ

明治三十九年十一月十三日造船協會講演會ニ於テ

野 中 季 雄

會長閣下並ニ諸君、私ハ艦船ノ諸計算ニ於ケル「チヲビチヲフ」法則ノ應
用ト云フ回ハリクドイ題デ御話スルコトニ致シマシタガ實ハ至ツテ簡
單ナ問題デアリマス、暫ク御清聴アラムコトヲ希望致シマス。
私ガ英國ニ留學中ニ習ツタコトヤ見タコトヤ、或ハ聞イタコトカラ判
斷シマスルト今日ハ英吉利ノ海軍及ビ英吉利ノ各造船所ニ於テ「チヲビ
チヲフ」ノ「メソツド」ガ非常ニ盛ニ使ハレテ居リマスノニ、先年ノ暮ニ
歸朝致シマシテカラ見マスルト日本デハマダ餘リ廣クハ使ハレテ居ラ
スヤウニ思ヒマス、ソレデ「チヲビチヲフ」ノ「メソツド」ノ「アツプリケー
ション」ハ餘リ珍ラシイコトデハナイカ知レマセヌケレドモ、私ガ見、
或ハ聞イタコト又自分ガヤツテ見タ結果デ甚ダ便宜デアルト思フ點ヲ
御話スルコトニ致シマス。

ル」ノ方ヲ用キテ居リマス、「トラベゾイダル、ルール」ハ極ク「プリン
シブル」ハ簡單デアリマスガ其計算ノ結果ガ實際ニ近キモノヲ得ル爲
ニハ「オーヂチート」ノ取方ニ熟練ナル判斷ヲ要シマス「シンブソン」ノ
「ルール」ハ少シ「プリンシブル」ガ込ミ入ツテ居ツテ面倒ノヤウデアリ
マスガ「カルキュレーション」ノ結果ハ「トラベゾイダル、ルール」ヨリハ
良イヤウデアリマス、然ルニ「チヲビチヲフ」ノ「メソツド」ヲ使ヒマスレ
バ此二ツノ方法ノドチラト比ベテモ遙ニ簡單デ、サウシテ結果ガ「トラ
ベゾイダル、ルール」ヤ或ハ「シンブソン、ルール」ヨリモ遙ニ良イヤウ
デアリマス、諸君御承知ノ通り「シンブソン、ルール」デハ「ベースライ
ン」ヲ等分シテ其「オーヂチート」ニ「マルチブライヤース」ヲ乗ケテ其
ノ和ニ「コンスタント」ヲ乘スレバ「エリヤ」ガ出ル、所ガ「チヲビチヲフ」
ノ方デハ「オーヂチート」ヲ合セテ其ノ和ニ持ツテ行ツテ或ル「コンス
タント」ヲ乘スレバ「エリヤ」ガ出ルト云フノデアリマス、「チヲビチヲフ」
ノ「プリンシブル」ハ崑崙版デ回ハシテアリマスカラチヨット讀ミマ
ス。

「チヲビチヲフ」法則 (Tchebycheff's Rule).

曲線ノ方程式ハ常ニ次ノ式ニテ表シ得。

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n \dots \dots \dots (1)$$

又面積「A」ハ

$$A = \int y dx$$

$$\text{故} = (1) \text{ ヲ } y \int (a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n) dx \dots\dots\dots(2)$$



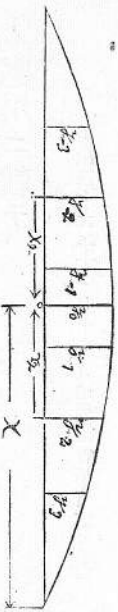
今圖ニ於テ基點 Oヲ底線ノ中央ニトシ、lヲ底線全長ノ半
分トス然レバ面積 Aハ次ノ式ニテ表シ得。

$$A = \int_{-l}^l (a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n) dx$$

$$= \left[a_0x + \frac{a_1}{2}x^2 + \frac{a_2}{3}x^3 + \frac{a_3}{4}x^4 + \dots + \frac{a_n}{n+1}x^{n+1} \right]_{-l}^l$$

$$= 2l \left(a_0 + \frac{a_2}{3}l^2 + \frac{a_4}{5}l^4 + \dots + \frac{a_{n-1}}{n}l^{n+1} \right) \left. \begin{array}{l} n \text{ ガ 奇 數 ノ ト キ } \\ \text{ト キ} \\ \dots(3) \end{array} \right\} \text{ 偶 數 ノ ト キ } + \frac{a_n l^{n+1}}{n+1}$$

今同シ圖ノ面積ヲ次ノ如キ形ノ方程式ニテ表シ得ルモノ
ト假定ス



A = 乘數 × 「オーヂタート」ノ和 = C × sum of ordinate

「オーヂタート」ノ取り方ヲ圖ノ如クスレバ

$$A = c \{ y_0 + (y_1 + y_1) + (y_2 + y_2) + \dots \} \dots\dots\dots(4)$$

故 = (1) ヲリ (n ガ 奇 數 ノ 場 合)

$$y_0 = a_0$$

$$y_1 = a_0 + a_1x_1 + a_1x_1^2 + a_2x_1^3 + \dots + a_nx_1^n$$

$$y_{-1} = a_0 - a_1x_1 + a_2x_1^2 - a_3x_1^3 + \dots - a_nx_1^n$$

$$y_2 = a_0 + a_1x_2 + a_2x_2^2 + a_3x_2^3 + \dots + a_nx_2^n$$

$$y_{-2} = a_0 - a_1x_2 + a_2x_2^2 - a_3x_2^3 + \dots - a_nx_2^n$$

$$\dots\dots\dots$$

$$y_{n-1} = a_0 + a_1x_{n-1} + a_2x_{n-1}^2 + a_3x_{n-1}^3 + \dots + a_nx_{n-1}^n$$

$$y_{-n-1} = a_0 - a_1x_{n-1} + a_2x_{n-1}^2 - a_3x_{n-1}^3 + \dots - a_nx_{n-1}^n$$

(5) ノ 値 ヲ (4) ニ 置 キ 替 ヲ レ バ

$$A = 2c \left\{ \frac{na_0}{2} + a_2(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{n-1}^2) + a_4(a_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + \dots + x_{n-1}^4) + a_6(x_1^6 + x_2^6 + x_3^6 + \dots + x_{n-1}^6) + \dots + a_{n-1}(x_1^{n-1} + x_2^{n-1} + \dots + x_{n-1}^{n-1}) \right\} \dots\dots\dots(6)$$

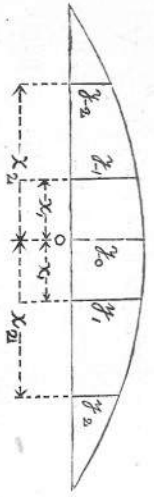
(3) ト (6) トハ同面積ヲ表ハス方程式ナリ故ニ各係數ヲ比較スレバ

$$2l = nc$$

$$\therefore c = \frac{2l}{n}$$

$$\left. \begin{aligned} x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{n-1}^2 &= \frac{2l^3}{3} \times \frac{1}{2c} = \frac{2l^3 n}{3 \times 2 \times 2l} = \frac{nl^2}{6} \\ x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + \dots + x_{n-1}^4 &= \frac{2l^5}{5} \times \frac{1}{2c} = \frac{2l^5 n}{10 \times 2l} = \frac{nl^4}{10} \\ x_1^6 + x_2^6 + x_3^6 + \dots + x_{n-1}^6 &= \frac{2l^7}{7} \times \frac{1}{2c} = \frac{2l^7 n}{14 \times 2l} = \frac{nl^6}{14} \\ &\dots \\ x_1^{n-1} + x_2^{n-1} + x_3^{n-1} + \dots + x_{n-1}^{n-1} &= \frac{2l^n}{n} \times \frac{1}{2l} = \frac{nl^n}{2l} = \frac{nl^{n-1}}{2n} \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

故ニ(7)ノ諸方程式ヨリモシ「オーヂネート」ノ數定マリ居レバ夫レ等ノ「オーヂネート」ノ基點ヨリ左右ニ如何ナル距離ニ取ル可キカラ見出シ得



假令バ「オーヂネート」ノ數ヲ五トスレバ

$$(7) \text{ ヨリ } c = \frac{2l}{n} = \frac{2l}{5}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = \frac{nl^2}{6} = \frac{5l^2}{6} \dots \dots \dots (i)$$

$$x_1^4 + x_2^4 = \frac{nl^4}{10} = \frac{l^4}{2} \dots \dots \dots (ii)$$

(i)ヲ自乗シ(ii)ヲ減ズレバ

$$2x_1^2 x_2^2 = \frac{25l^4}{36} - \frac{l^4}{2}$$

$$= \frac{14l^4}{72}$$

然ルニ

$$x_2^2 - x_1^2 = \sqrt{(x_1^2 + x_2^2) - 4x_1^2 x_2^2}$$

$$= \sqrt{\frac{25l^4}{36} - \frac{28l^4}{72}} = \sqrt{\frac{22l^4}{72}} = \sqrt{\frac{11l^4}{36}}$$

$$= \frac{\sqrt{11}l^2}{6} \dots \dots \dots (iii)$$

(i)ト(iii)ヲ加フレバ

$$2x_2^2 = \frac{5l^2}{6} + \frac{\sqrt{11}l^2}{6}$$

$$x_2^2 = \frac{5 + \sqrt{11}}{12} \therefore x_2 = .8325l$$

同様ニ

$$x_1^2 = \frac{5 - \sqrt{11}l^2}{12} \therefore x_1 = .3745l$$

以上ノ方法ニヨリテ「オーヂネート」ノ數ニ應ジテ見出サレタル夫レ等ノ「オーヂネート」ノ位置ハ次表ノ如シ

「オーヂネート」ノ數ガ八トシノ場合ニハ Imaginary Roots 出ヅルガ故ニ 4ト5トヲ夫々 Combine シタルモノナリ

「オーヂチート」ノ數
 各セル表シテ單位「オーヂチート」ノ位置

| | | | |
|----|------|------|------|
| 2 | | | 5773 |
| 3 | 0 | 7071 | |
| 4 | 1876 | 7347 | |
| 5 | 0 | 3745 | 8325 |
| 6 | 2666 | 4225 | 8662 |
| 7 | 0 | 3239 | 8839 |
| 8 | 1026 | 4062 | 8974 |
| 9 | 0 | 1679 | 5288 |
| 10 | 0838 | 3127 | 5000 |
| | | | 6873 |
| | | | 9162 |

以上ノ通り「オーヂチート」ノ位置撰定セラレシ場合ニハ

$$A = \frac{2l}{n} (y_0 + y_1 + y_{-1} + y_2 + y_{-2} + \dots)$$

∴ 面積 = 底線ノ長 × 「オーヂチート」ノ平均ノ高

「プロフェスサー、クリロフ」(Professor Kriloff) ハ以上ノ

方法ハ頗ル精密ナル結果ヲ與フルモノトシテ次ノ例ヲ出セリ

| 實面積 | 7 ords. | 船體中央 橫斷面 | 船體後部 橫斷面 | 載荷吃水線 面積 |
|----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| チエビチエフ式 | 7 ords. | 8351 | 5903 | 80662 |
| ” | 9 | 8354 | 5904 | 8076 |
| ” | 14 | 8348 | — | 8064 |
| ” | 14 | — | — | 8066 |
| シンゾソソ式 | (7 ords. ヲ組合セテ) | 8 | 8341 | 5942 |
| ” | 10 | — | 5914 | — |
| ” | 21 | — | — | 8064 |
| ” | 21 | — | — | 8033 |
| トラベゾイダル法 | 21 | — | — | 80666 |
| ” | 21 | — | — | — |

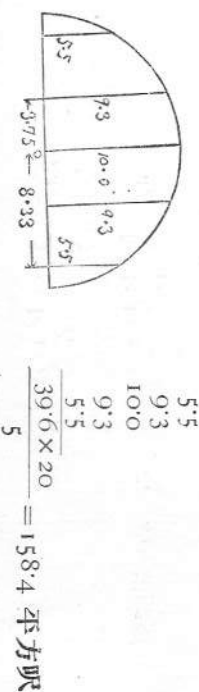
及ビ兩端ニ各三ケノ
Half ord. ヲトリシトキ

以上ノ結果ハ凡テ夫々與ヘラレタル面積ヲ圍ミ居ル
 平行四邊形ノ實際面積トノ比ニテ出シタルモノナリ

又「シー、エフ、マソナー」(Mr. C. F. Munday) 氏ハ次ノ結果ヲ
 出セリ

例 (1) 十呎半径ノ平圓ノ積

チエビチエフ法則ニテ「オーヂチート」五ヲ用ユレバ



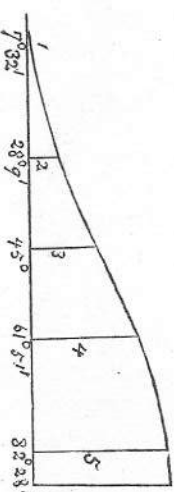
シンゾソソ法 第一式ニテ「オーヂチート」七ヲ用ユレバ

面積 = 152.6 平方呎

然ルニ實面積ハ 157.1 平方呎、故ニ「オーヂチート」ノ數ハ少ク
 レドモ結果ハ「チエビチエフ」式ノ方遙ニ宜シ

例 (2) 零度ヨリ九十度マデノ「カーブ、オブ、サイン」

(Curve of sine) ノ面積



チェビチエフ式ニテ「オーヂチート」五ヲ用ユレバ

| |
|-------------|
| 1311 |
| ·4718 |
| ·7071 |
| ·8817 |
| ·9914 |
| 3.1831 × 90 |
| 5 |
| = 57.2958 |

即チ實面積ニ等シ

シンブソン第一式ニテ「オーヂチート」五ヲ用ユレバ

面積 = 57.3045

故ニ此ノ例ニ於テモ「チェビチエフ」式好結果ヲ與フ。

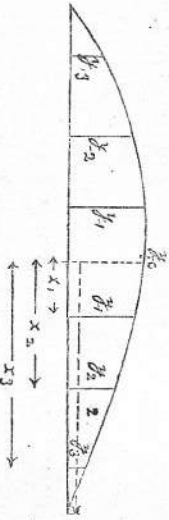
「チェビチエフ」法則ハ平面積ノ重心點ヲ見出スニ「レバールール」(Lever Rule)ヲ適用シ得。

曲線ノ方程式ハ前ノ如ク

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n \dots \dots \dots (1)$$

「モーメント」(Moment)ノ方程式ハ

$$Mt = \int yx \, dx$$



故ニ圖ニ於テ基點ヲ底線ノ中央ニトシバ

$$Mt = \int_{-l}^l yx \, dx$$

$$= \int_{-l}^l (a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n) x \, dx$$

$$= 2l^2 \left[\frac{a_1 l}{3} + \frac{a_2 l^3}{5} + \frac{a_3 l^5}{7} + \dots + \frac{a_n l^n}{n+2} \right] \quad \left. \begin{array}{l} n \text{ ガ 奇 數 ノ 時} \\ \text{偶 數} \end{array} \right\} (2)$$

$$+ \frac{a_{n-1} + l^{n-1}}{n+1}$$

今(2)ノ式ハ次ノ如キ形ノ方程式ニテ表シ得ルト假定ス

$$Mt = c [x_0 y_0 + x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n - x_1 y_{-1} - x_2 y_{-2} - \dots - x_n y_{-n}] \quad (3)$$

nガ奇數ノトキハ $x_0 y_0 = 0$ 何トナレバ x_0 ハ常ニ0ナレバナリ

∴ (3)ハ

$$Mt = c [x_1(y_1 - y_{-1}) + x_2(y_2 - y_{-2}) + x_3(y_3 - y_{-3}) + \dots + x_n(y_n - y_{-n})] \quad (4)$$

(4)ノ式ニ $y_1, y_{-1}, y_2, y_{-2}, \dots$ 等ノ値ヲ入レ替ユレバ

$$= c [x_1 \{ a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_1^2 + \dots - a_0 + a_1 x_1 - a_2 x_1^2 + a_3 x_1^3 \dots \} \\ + x_2 \{ a_0 + a_1 x_2 + a_2 x_2^2 + \dots - a_0 + a_1 x_2 - a_2 x_2^2 + a_3 x_2^3 \dots \} \\ + x_3 \{ a_0 + a_1 x_3 + a_2 x_3^2 + \dots - a_0 + a_1 x_3 - a_2 x_3^2 + a_3 x_3^3 \dots \} \\ + x_4 \{ \dots \} \\ + x_5 \{ \dots \} \\ + \dots \dots \dots \\ = c [(2a_1 x_1^2 + 2a_3 x_1^4 + 2a_5 x_1^6 + \dots) + (2a_1 x_2^2 + 2a_3 x_2^4 + 2a_5 x_2^6 + \dots) \\ + (2a_1 x_3^2 + 2a_3 x_3^4 + 2a_5 x_3^6 + \dots) + (2a_1 x_4^2 + \dots) + \dots]$$

OR

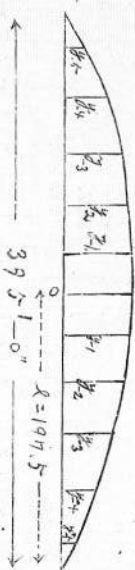
$$= 2c \left[\begin{array}{l} a_1(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots) \\ + a_2(x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + \dots) \\ + a_3(x_1^6 + x_2^6 + x_3^6 + \dots) \\ + \dots \end{array} \right] \dots \dots \dots (5)$$

故 = (2) ト (5) トノ係數ヲ比較スレバ

$$\begin{array}{l} x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots = \frac{2l^2}{6c} \\ x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + \dots = \frac{2l^4}{10c} \\ x_1^6 + x_2^6 + x_3^6 + \dots = \frac{2l^6}{14c} \\ \dots \dots \dots \end{array} \dots \dots \dots (6)$$

是ハ面積ヲ見出ス場合ノ方程式(7)ト全ク相同シ故ニ此ノ場合ニ
 $c = \frac{2l}{n}$ ト取レバ面積ヲ計ル場合ノ「オーヂャート」ハ直ニ
 「モーメント」ヲ見出ストキノ「オーヂャート」トシテ「レバ
 ルール」ヲ適用シ得

例 下圖ノ如キ水線面ノ積ト其重心點ヲ見出スニ先ヅ
 「オーヂャート」IO 丈ヲ取レバ基點 O ヨリ左右ニ



等ノ諸點ニ「オーヂャート」ヲ立テ其ノ長カラ $y_1, y_{-1}, y_2, y_{-2}, \dots$
 トシ實際ニ長ヲ計リ下ノ如ク表ニ作ル

| Ordinates. | Difference of Ords. | Lever. | Function of Moments. |
|-----------------|---------------------|--------|----------------------|
| $y_1 = 33.5$ | | | |
| $y_{-1} = 33.9$ | 4 | .0838 | .0335 |
| $y_2 = 30.1$ | | | |
| $y_{-2} = 32.8$ | 2.7 | .3127 | .8443 |
| $y_3 = 24.0$ | | | |
| $y_{-3} = 29.8$ | 5.8 | .5 | 2.9 |
| $y_4 = 15.9$ | | | |
| $y_{-4} = 24.9$ | 9.0 | .6873 | 6.1857 |
| $y_5 = 4.5$ | | | |
| $y_{-5} = 15.0$ | 11.3 | .9162 | 10.553 |
| 244.4 | | | 20.3165 |

$\therefore A = \frac{39.5}{10} \times 244.4 \times 2$ \therefore 重心點(基點 O ヨリ後方ニ)
 $= 19370.8 \text{ sq. ft.}$ $= \frac{20.3165 \times 197.5}{244.4} = 16.2 \text{ ft.}$

ソレデ今述ベマシタ通り水線面ノ面積トカ其ノ面積ノ重心點トカラ見出スニハ頗ル簡單デ調法デアリマスガ、此ノ「ルール」ヲ排水量ノ計算ニ應用スル場合ニハ甚ダ面倒ナコトガ起リマス、例ヘバ二十五呎ノ喫水ノ場合ノトキ六ツノ「オーヂチート」ヲ用キマスレバ十二呎六吋ノ處カラ 3.33', 5.284', 10.83', ノ處ニ「オーヂチート」ヲ取ルコト、ナリマス、ソレデ是等ノ水線面ノ面積ガ計算サルレバ其レ等ノ面積ノ處カラ直クニ排水量ガ計算サレマス、併シ今喫水ガ二十呎ニ減ジタ場合ノ排水量ヲ知りタケレバ前ノ「ウォーター、ライン」ノ「スペーシング」ヲ全ク變更セテバナリマセヌ、即チ「ハーフ、ドラフト」ノ處カラ 2.666', 4.222', 8.666' 等ノ位置ニ取ラテバナリマセヌ、併シコレハ中々面倒デ實際ニハ到底出來マセン。

ソレデ「チェビチエフ」ノ「ルール」デヤル場合ニハ一ツノ喫水ニノミ對シテ排水量ヲ計算スルトキハ簡單デスガ幾多ノ喫水ニ對シテ排水量ヲ計算スルコトハ實ニ面倒デス、然ルニ船舶ノ計算ニハ是非トモ其船ノ幾多ノ喫水ニ對シテノ排水量ヲ計算シ「カーブ」ヲ作り置カテバナリマセヌ、ソレデ此ノ困難ヲ排除スル爲ニ「チェビチエフ」ト「シンブソン、ルール」ヲ「コムバイン」シテヤレバ中々面白キコトニナリマス、即チ「ホリゾンタル、ダイレククション」ニ「チェビチエフ」法ヲ用キマシテ「バーチカル、ダイレククション」ノ「インテグレーション」ニ「シンブソン」法ヲ用ユルノデアリマス、「テーブル」Aガ即チソレデアリマス、此ノ「デスブル

ースメント、シート」ハ英國海軍デ用キテ居リマス、此レデハ「ウォーター、ライン」「アバート」ガ「イークオール、デスタンス」ニナリサウシテ「セクション」ガ「チェビチエフ」ノ「セクション」ニナツテ居リマス、「テーブル」Aノ右ノ方ニアル此ノ「セクション」ノ位置ヲ「グラフヒカル」ニ出スコトハ近藤基樹君ノ御考ヘデアリマス。

一體大キナ船ヲ計算スル場合ニハ「シンブソン」ノ「ルール」ヲ使ヘバ「セクション」ノ數ガ二十一ニナツテ居リマスガ「チェビチエフ」ノ「ルール」ヲ使ヘバ其ノ半分即チ十位ニナツテ居ルノガ普通デアリマス之レガ利益ノ一ツデス。

「テーブル」Aニ赤デ書テアルノハ「ハーフ、オーヂチート」デ是等ノ「オーヂチート」ヲ加フレバ各水線面ノ「フワンククション、オブ、エリヤ」ガ出マス、例ヘバ「ロード、ウォーター、ブレーション」ノ「フワンククション、オブ、エリヤ」デアリマス、是等ニ「シンブリン」ノ「マルチブライヤース」ヲ乘スレバ「フワンククション、オブ、デスプレースメント」ガ出マス、サウスレバ一定ノ「マルチブライヤース」ヲ乘スレバ直グニ「デスプレースメント」ガ出マス、此ノ「マルチブライヤース」ハ「テーブル」Aニアル通りニ普通ノ「デスプレースメント、シート」ノ場合ノモノヨリハ遙ニ簡單デゴザイマス。

又別ニ「バーチカル、ダイレククション」ヲ先キニ即チ各「オーヂチート」ニ「シンブソン、マルチブライヤース」ヲ乘ケテ其レ等ヲ「バーチカル」

ニ「インテグレート」スレバ「フワンクシオン、オブ、エリヤ、オブ、パ
ーチカルセクション」ガ出マス、是等ヲ單ニ加フレバ「フワンクシオン、
オブ、デスプレースメント」ガ出マス、ソレデ前ノ「チエック」ニナリマ
ス。

Center of buoyancy ノ「バーチカル、ポジシオン」ハ普通ノ「シンブソン」
法ノ通りデス、「ホリズンタル、ポジシオン」ハ I A、II A 等ノ「セ
クシオン」ノ「フワンクシオン、オブ、エリヤ」ノ差ヲ取り是等ニ夫々「オ
ーヂチート」ヲ見出ストキノ「マルチプライヤース」ヲ乗ケテ加ユレバ
直ニ中央ノ基點ニ對シテノ「フワンクシオン、オブ、モーメント」ガ出マ
ス、ソレデ直グニ「センター、オブ、ボーヤンシー」ハ出マス。

Transverse Metacentre 此レハ單ニ「オーヂチート」ノ「キユブ」ヲ加フレ
バ直グニ「フワンクシオン、オブ、モーメント、オブ、エナーシヤ」ガ出マ
ス、ソレデ直グ B.M. ノ價ガ出マス。

Longitudinal Metacentre 此レハ先ツ「ウオーター、ブレイン」ノ「センタ
ー、オブ、フロートシオン」ヲ見出サテバナリマセン、此レハ前ニ述ヘ
マシタ通りデス、次ニ基點〇ヲ通スル「ツランズバース、アキジス」ニ
對スル「モーメント、オブ、エナーシヤ」ヲ見出サテバナリマセス、此レ
ガ大分簡單ニナリマス、即チ I A 及ヒ II A 等ノ「オーヂチート」ヲ
加ヘテ 0.838° 、 0.3127° 、等ヲ乗ケテ加フレバ直グニ「フワンクシオン、
オブ、モーメント」ガ出マス、次ニ此レカラシテ「センター、オブ、フロ

ートシオン」ヲ通スル「アキジス」ニ對シテノ「モーメント、オブ、エナ
ーシヤ」ヲ出サテバナリマセス是等ハ普通ノ方法ト全ク同シデゴザイ
マス。

Lower Appendage ハ「テーブル」ノ左側ニ表ハシテ居ル通りニ普通ノ方
法デヤリマス、此レハ「ボデー、ブラン」ハ「フエヤリング」スル爲ニ「イ
クキデスタント、セクシオン」ニ出來テ居リ又此ノ面積ノ計算ハ簡單ニ
出來ルカラデアリマス。

一般ニ「チェビチエフ」法デ計算ヲヤル爲ニ「チェビチエフ、セクシオン」ノ
「ボデー、ブラン」ヲ作ラズ單ニ「ハーフ、ブレッツ、ブラン」ニ「オーヂチ
ート」ノ位置ヲ定メ「ウオーター、ライン」ノ「ハーフ、オーヂチート」ヲ計
ルノデス、若シ「チェビチエフ、セクシオン」ノ「ボデー、ブラン」ガ出來テ
居レバ「ローワー、アッペンデージ」ノ計算ハ至ツテ簡單ニナリマス。

以上述ヘマシタ通りニ色々ノ計算ニ於キマシテ此ノ「デスブレースメ
ント、シート」ニ由テ計算シマスルハ餘程簡單ニナリマス、從テ誤リガ
起ルコトモ少ナイコト、思ヒマス。

「テーブル」BトB'ハ「ジョン、ブラウン」會社 (John Brown & Co.) ニ
テ用キテ居ル「デスブレースメント、シート」デス、「グリーンニッチ」ノ學
校デモ多少用キマスガ重モニ A ノ方ヲ用キテ居リマス、此ノ B 及ヒ B'
ハ一見甚タ込ミ入ツテ面倒ナヤウデスガ計算ハ簡單デ中々面白ク出來
テ居リマス、特ニ色々ノ「ジオメツリカル、プロパーチ」ヲ計算スル

ニ極ク都合好ク出來テ居リマス。

此レハ「チビチエフ」ノ三「オーヂチート、ルール」ヲ應用シタルモノデ
 スガ「オーヂチート」ノ取方ハ「テーブル」Bノ圖ニアル通りデス先ツ
 「ベース、ライン」ヲ十二分ケテ「3,5,7,9」ノ諸點カラ左右ニ $\frac{L}{10} \times 7, 7, 9$
 ノ位置ニ「オーヂチート」ヲ立テル、サウズレバ、 d, e, h, m, p 即チ「3,5,7,9」
 ノ諸點ハ基點ヨリ左右ニ $(6, 3, 0, 3, 6) \times \frac{L}{15}$ ノ所ニアル、又「a, c, d, f, g,
 k, l, n, o, q」ノ諸點ハ基點ヨリ夫々「7, 0, 6, 4, 9, 4, 4, 0, 6, 1, 9, 4, 1, 0, 6, 1, 0, 6,
 1, 9, 4, 4, 0, 9, 4, 5, 4, 7, 0, 6」 $\times \frac{L}{15}$ ノ所ニアル、ソレデ是等ノ數ハ「7, 5, 4, 2, 1」
 ニ非常ニ近イカラ「デスプレースメント、シート」ノ計算ニハ「7, 6, 5, 4,
 3, 2」トシテ「レバ、ルール」ニ應用シテヤルノデアリマス。
 ソレデ或ル「ウォーター、ライン」ニ於テAノ「コラム」ノ「オーヂチート」
 ノ和ニ $2 \times \frac{L}{15}$ ヲ乘スレバ面積ガ出マス。

$$A = \text{Sum of Ordinates of Column A} \times \frac{L}{15} \times 2.$$

水線面ノ重心點ハ

$$C. \text{ of F. Abaft } X = \frac{\text{Algebraic sum of Column B} \times \frac{L}{15}}{\text{Sum of Column A}}$$

「コラム」Cハ「オーヂチート」ノ「キューブ」ヲ合セテ「ツランスベース、
 メタセンター」ヲ計算サレ、「コラム」Dハ「コラム」Bニ今一度「レバ」
 ヲ乘ジタルモノデ「ロンヂチエナル、メタセンター」ヲ見出スニ用
 キラレマス。

「ローワー、アツペンデージ」ハ通常ノ「ボデー、プラン」ヲ用キマシテ
 「トムソン」(Thomson's)ノ「マルチブライヤース」ヲ使ツテヤリマス、
 此ノ「マルチブライヤース」ハ次ノ通りニシテ出マス

| No. of Ordinates. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 $\frac{1}{2}$ | 10 |
|-------------------------|---|-----------------|-----------------|----|----|----|----|----|-----|-----------------|-----------------|----|
| Area 1 to 9 | — | 1 $\frac{1}{3}$ | 4 $\frac{2}{3}$ | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 100 | — |
| Area 0 to 1 and 9 to 10 | — | 1 $\frac{2}{3}$ | 1 $\frac{1}{3}$ | — | — | — | — | — | — | 1 $\frac{1}{3}$ | 1 $\frac{2}{3}$ | — |
| Whole area. | — | 1 $\frac{1}{3}$ | 4 $\frac{2}{3}$ | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 100 | — |
| Twice area. | — | 2 $\frac{2}{3}$ | 8 $\frac{4}{3}$ | 18 | 32 | 50 | 72 | 98 | 128 | 162 | 200 | — |
| Area. | — | 1 $\frac{1}{3}$ | 4 $\frac{2}{3}$ | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 100 | — |

「ローワー、アツペンデージ」ノ「センター、オブ、ボイヤンシー」ノ「レバ」
 チカル「ボジション」ハ「モーリス」氏式 (Morris's formula) ヲ用キテア
 リマス

$$C. \text{ of B. below. } = \frac{1}{3} \left(\frac{d}{2} + \frac{v}{a} \right)$$

Lowest water line.

d = Depth of appendage.
 v = Volume ” ” ”
 a = Area of No 1 Water plane.

「テーブル」Bハ「テーブル」Aノ結果ヲ結合シマシテ第三、第五、第七、
 第九ノ各水線面マデノ排水量ヤ浮泛力ノ中心等ヲ夫々見出スノデアリ
 マス。

「ウエッチッド、サーフェース」ハ「デニー」氏法 (Denny's formula) デ計算シマシテ外板ノ厚サガ分リ居リマスレバ外板ノ爲ニ増ス排水量ガ直グ分リマス、ソレデ「フル、デスブレースメント」ガ分リマス、
「デニー」氏ノ「ウエッチッド、サーフェース」ヲ見出ス式ハ次ノ通りデ

$$\text{Wetted Surface} = 1.7 L \cdot D + \frac{V}{D}$$

L = Length of ship.

D = Draught.

V = Volume of displacement.

「テーブル」Bノ計算ノ結果カラ次ニ掲グル諸種ノ「カーブ」ガ直ニ畫カ
レマス、

Curve of Displacement.

” ” Tons per inch Immersion.

” ” Transverse metacentre.

” ” Longitudinal metacentre.

” ” Center of Buoyancy. (Vertical & Horizontal position.)

” ” Moment to change trim one inch.

” ” Area of midship sections.

” ” Area of wetted surface.

” ” Various coefficients.

「テーブル」AモBモ「チェビチエフ」法ト「シンプソン」法ト「コムバイン
シテ出來テ居リマスガ何レモ普通ノ「シンプソン」法ノミ應用サレタル
「デスブレースメント、シート」ヨリ非常ニ簡單ニ色々ノ計算ガ出來テ
居リマス、

又此ノ外船ノ復原力計算ノトキニ「チェビチエフ」ノ「セクション」ヲ用キ
マスト大ニ手數ガ省ケマス。

(i) 「バーン」氏法ニテ復原力計算 (Stability calculation by Burn's
method) ノ場合ニハ「シンプソン」ノ法デハ普通ニ十三位ノ「セクショ
ン」ヲ取リ「チェビチエフ」デハ九カ十位ニ過ギマセン、「テーブル」Cガ兩
方ノ方法デ計算スル例デアリマスガ、御覽ノ通り「シンプソン」法ヲ用
キマスレバ數ガ多イバカリデナク「マルチブライヤース」ヲ乗ケテ
加ヘテバナリマセン、「チェビチエフ」ノ方デハ單ニ加フルノミデ實ニ簡
單デアリマス。

(ii) 「ツライアングュラー、メソッド」 (Triangular or Direct method) デ
復原力ヲ計算スル場合ニモ同様ニ「チェビチエフ」ノ「セクション」ヲ取レ
バ大ニ簡單ニ行キマス。

(iii) 「インテグレーター」ニテ「クロス、カーブ、オブ、スタビリチー」ノ
計算 (Cross curve of stability by Integrater) 「チェビチエフ」法ヲ用キテ
最モ著シキ利益アルハ此ノ應用デアリマス、「シンプソン」法ヲ用キマ
スレバ「セクション」ヲ十三位取リマシテ「テーブル」Dニアル通りニ同

ジ「マルチブライヤース」ヲ有スル「セクション」ヲ同時ニ「ツレース」シマシテ夫々適當ナ「マルチブライヤース」ヲ乗ケテ加ヘルノデス、全體「クロス、カーブ」ヲ計算スルトキハ通例四通リノ喫水ニ就テ計算スルノデ其ノ各々ノ喫水線ニ對シ十五度置キニ六ツノ角度即チ 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° 等ノ諸點ニ就キ計算スルノデアリマス、ソコデ一ツノ傾斜角度ニ對シテ此ノ表ガ要ルノデス、サウシテ「エリヤ」及ビ「モーメント」「ホイール」ヲ各五度讀ミ減法ト乘法トテ各八度ヤラナケレバナリマセン、尤モ此ノ乗ケ算ヤ減キ算ハ極簡單ナ仕事デアリマスタガ前ニ述ベマシタ通り四ツノ喫水デ各喫水毎ニ六通りノ傾斜角度デスカラ二十四ダケ此ノ通りノ「テーブル」ガ要ルノデ中々時間ヲ費シマス。

然ルニ「チェビチエフ」ノ「セクション」ヲ取リマスレバ第一ニ數ガ九カ十ニ減ジマシテ結果ハ「シンブソン」ノヨリモ精密デス、此ノ「セクション」ヲ取リマシタトキニ「トレース」シテ廻ル數ガ少ナイバカリデナク總テノ「セクション」ヲ一度ニ「トレース」スルコトガ出來マスノデ非常ニ時間ガ減ゼラレマス、ソレデ表ニアリマス通りニ「エリヤ」ト「モーメント」「ホイール」ヲ僅ニ二度讀ミ減算ヲ二度ヤレバオシマイデス乘法ハ全クアリマセン、即チ十度ノ代リニ四度讀ミ八度ノ代リニ二度減算ヲヤルノミデ四度ノ乗ケ算ト加算トハ全クヤラズニ濟ム譯デス、ソコデヤルコトガ早ク濟ムバカリデナク簡單デアリマスカラ誤リノ起ル

コトモ少ナイノデス。

「グリーンニッチ」ノ學校デ生徒ガヤルノハ大概大キナ船ノ「クロス、カーブ」ノ點ヲ見出スニ十時間位デヤツテ仕舞マス、其ノ内ノ三時間位ハ「チェビチエフ」ノ「セクション」ヲ用意スルノニ掛リマス、生憎ト學校ニハ大キイ器械ガアリマセンデシタカラ「セクション」ヲ作ルトキニ「スケール」ヲ變ヘテ小サクシナケレバナリマセンデシタデ其ノ爲ニ二時間半カ三時間ハ掛リマス、アトノ八時間位デ二十四ノ「ジー、ゼット」(GN)ノ價ヲ見出スコトガ出來マス、「シンブソン」ノ法ヲ用ユルトキトハマルデ比較ニナリマセン。

(iv) ソレカラ是ハ私ガ實際ヤツテ見タノデアリマセンガ非常ニ調法ダト思ヒマスノハ「ストレンジス、カルキュレーション」(Strength Calculation)ノトキ船ガ浪ニ乗リシ場合ニハ適當ナル排水量ヲ有シ其ノ場合ノ浮泛力ノ中心ト船ノ重心ガ同一垂直線上ニアル様ニ「ウエーブ、プロファイル」ヲ取ラチバナリマセン、此レハ實際甚ダ面倒デ幾度モヤツテ見テハ直シ又直シテハヤツテ見チバナリマセヌ此ノ時ニ「チェビチエフ」ノ「セクション」ガ取ツテアレバ排水量ヲ見出スニモ浮泛力ノ中心ヲ見出スニモ頗ル簡單デ都合ガ宜カラウト思ハレマス。

(v) 又新計畫ヲナストキ排水量ト「センター、オブ、ボーション」トヲ定メルトキニ「チェビチエフ」ノ「セクション」ニテ始メマスレバ大凡ノ排水量ト「センター、オブ、ボーション」ノ位置ヲ定ムルニ大ニ調法デア

リマス、若シ始メ「イークオール、ヂスタンズ」ノ「セクシオン」ニテ始ムレバ排水量ヲ見出スニモ浮力ノ中心ヲ見出スニモ中々面倒デアリマスガ「チェビチエフ」ノ「セクシオン」ナレバ非常ニ簡單ニ行キマス、併シ船體ノ「ライン」ヲ「フエヤ」スルニハ「イークオール、ヂスタンズ」ニ取ル方ガ都合ガ宜イカラ大凡ソ排水量ト浮力ノ中心ガ要セラル、處ニ來タ處デ普通ノ「セクシオン」ヲ取ツテ「フエヤリング」ヲヤレバ宜シト思ヒマス。

(vi) 傾斜試験 (Inclining Experiment) ヲナセシトキノ状態ニ於テ色々ノ計算ヲナスニ其ノ時ノ水線面ノ「センター、オブ、フローテーション」ノ「ツランズバース、メタセンター」、 ρ 「ロンヂチユーヂナル、メタセンター」等ヲ是非トモ計算セテバナリマセン、是等ヲ見出スニモ始メ「チェビチエフ」ノ「セクシオン」ガ取ツテアレバ至ツテ簡便ニ出テ來マス。先ヅ以上述ベマシタ色々ノ點ガ「チェビチエフ」ノ「セクシオン」ヲ取ツテ置イテ非常ニ輕便ナ點デアルト思ヒマス、是レト云フ新シキコトハアリマセヌガ甚ダ便利ダト思ヒマスカラチヨット御紹介ヲ致シマシタ。

質疑應答

○末廣恭二君 チヨット野中君ニ伺ヒタイ、唯今野中君ガ御演說ニナリマシタ「チェビチエフ」法則ニ依リ面積ヲ計算スルト云フコトハ數學的ニ云ヘバ「 $\int y^2 dx$ 」ナル曲線トハ軸トニ依リテ成ル圖形ノ「メカ

ニカル、コードラチュワー」ヲヤルノデアリマス、此「メカニカル、コードラチュワー」ハ即チ「メカニカル、インテグレーション」ユヘ「モーメント」ヲ求ムルトキニハ「 $\int y^2 dx$ 」ト考フレバ「モーメント」ハ「 $\int y dx$ 」故「 $\int y^2 dx$ 」ニ對シテ「チェビチエフ」ノ「メカニカル、インテグレーション」ヲ行ヘバ宜シキ故無論「オーヂチート」ノ位置ナドハ總テ面積ヲ求ムルトキト同ジクナルコトハ證明ヲ要シナイコト、考ヘラレマス、然シ此ノ法則ニ因リマス「シンブソン、ルール」ヤ「トラベゾイタル、ルール」ナドニ因リマス「 $\int y^2 dx$ 」ガ〇、一、二、三ト云フ様ナ整数ニナル様ニ簡單ニハ行カズ中々六ツケ敷數ガ出テ參リマス、從テ「オーヂチート」ノ長サニ向ツテ斯ウ云フ六ツケ敷數ノ「 $\int y^2 dx$ 」ヲ乗ケナケレバナラス、從テ計算ニ間違ナドヲ生ジ易クナル所ガ、横田博士ガ一昨年ノ工學雜誌ニ此事ヲチヨット書カレテ居ツタト思ヒマス、同君ガ見出サレタ式ニ依レバ「モーメント」ノ式モ「 $\int y^2 dx$ 」ノト同ジヤウニ「 $\int y dx$ 」ヲ總テ加ヘ合シタモノニ「コンスタント」ヲ乗ケル、サウスルト「モーメント」ガ出ル、所ガ其場合ノ缺點ト云フノハ「エリヤ」ヲ見出ストキノ「 $\int y dx$ 」ノ位置ト此度ノ「 $\int y^2 dx$ 」ノ位置ガ異ル故「モーメント」ヲ計算スル場合ニハ更ニ「 $\int y dx$ 」ヲ取り直ス手間ガ掛リマス、然シ夫レハ謹謨ノ長イ絲ミタヤウナモノノ上ニ「 $\int y^2 dx$ 」ノ割合ニ之ヲ分チテ行

ク、サウシテ此謬ヲ「ドローイング」ノ長サニ引張リマスト直チニ「オルヂチート」ノ場所ヲ見出スコトガ出来マス、又此レハ「レーヂータンク」デモ出来ルダラウト考ヘラレル、此様ナ風ニヤルト大シタ不便ハ無カラウカト思ヒマス、野中君ハ此事ニハ經驗ガアラレマスカラ伺フノデアリマスガ果シテアナタノヤラレルヤウニスル方ガ便利デアルカ或ハ横田博士ノヤウニヤルガ便利デアルカ、ドチラノ方法ヲ取ラレマスカ御面倒デアリマセウガ参考マデニ伺ツテ置キタイノデアリマス。

○野中季雄君 今末廣君カラ非常ナ「パリュエーブル」ノ「ヂスカッション」ガアリマシタガ、私ハ横田君ノヤラレタコトハ十分ニ知ラナカツタノデスはハ中々面白イト思ヒマス、今末廣君カラ御尋ノドチラガ宜カラウカト云フ事ニ付テハ即答ハ出来ナイコトデアリマスケレドモ、私ノ考デハ「モーメント」ヲ取ル爲ニ「セクシヨン」ガ變ルト云ヘバ單ニ「トランスバース、メタセセンター」「ロンヂチュジナル、メタセセンター」ヲ出ス場合ナラバ「オーヂチート」ヲ變ヘテモ利益ガアルカモ知レマセヌ、則チ末廣君ノ言フタヤウナ「コンマ」五ナニガシト云フ如キ妙ナ「マルチプライヤース」ヲ掛ケル爲ニ「エラー」ガ起ルカモ知レマセヌ、ソレデ或ハ別ニ「オーヂチート」ヲ立テタ方ガ宜イカモ知レマセヌ、併ナガラ「セセンター、オフ、ポーヤンシー」ヲ見出ス場合ノトキニ此「セクシヨン」ヲ變更スルコトハドウデアルカ「ウオー

ターライン」ノ「プラン」ガアリマスカラ謬ヲモ引張ツテヤレバソレデ「メヂュアー」サレルカ知レマセンガ「エラー」ガ起リ易イト思ハレマス、實際ノ「カルキュレーシヨン」ヲヤルニハ或ハ「リバー」ヲ掛ケタ方ガ宜イカモ分ラヌ、此事ハ研究シナケレバドチラガ宜イト云フコトハ言ハレマセヌ、又研究シタ所デドチラガ宜イト云フコトハ言ハレマセヌカモ知レマセヌ、併シ横田君ノ考ハ實ニ面白イト思ヒマス、甚ダ不満足ナ返答デアリマスケレドモ是レ以上ハチヨツト考ガ浮ヒマセヌ。

○末廣君ノ「ヂスカッション」ニ就テ

野 中 季 雄

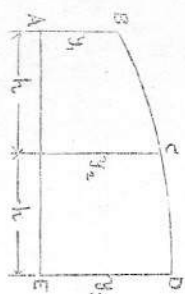
私ハ末廣君ノ「ヂスカッション」ノ始メノ部分ハ當夜ハ其レ程必要ノコトトハ思ヒマセンデシタガ速記録ヲ見マシテ始メテ末廣君ノ意ノアル所ヲ知リマシテ耻カシキ次第デスガ其時ニ氣ガ付キマセンデシタカラ玆ニ答辨スルコトニ致シマス。

私ハ「チエビチエフ」法則ハ幸ニモ「レバー、ルール」ガ應用サレルカラ「モーメント」ヲ見出スニ實ニ都合ガ宜イト述べマシタ處ガ末廣君ハ「モーメント」ヲ求ムルトキハ「 $\sum \text{力} \times \text{距離}$ 」ナレバ「 $\sum \text{力} \times \text{距離}$ 」ヲ新シキ「 $\sum \text{力} \times \text{距離}$ 」ト考フレバ「モーメント」ハ「 $\sum \text{力} \times \text{距離}$ 」ニ對シテ「メカニカル、インテグレーション」ヲ行ヘバ宜シキ故無論「オーヂチ

「ト」ノ位置ハ總テ面積ヲ求ムルトキト同シクナルコトハ證明ヲ要シ
 ナイト申シテ居ラレマス、サウシマスレバ何レノ法則ニ依テモ「モー
 メント」ヲ計算スルニ「レバ、ルール」ノ應用ガ出來ルト云フコトニナ
 リマス、是ハ何カ御考ヘ違ヒカト思ヒマス。

「シンブソン」第一法則デハ曲線BCDヲ二次ノ拋物線ト假定シマシテ

FIG. 1



$$y = f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 \dots \dots \dots (1)$$

今「オリジン」ヲAニ取りマシテAB軸ニ對
 シテABCDEノ面積ノ「モーメント」ヲ取
 リマスレバ

$$\text{Moment} = \int_0^{2h} y \cdot x \cdot dx$$

$$= \int_0^{2h} (a_0x + a_1x^2 + a_2x^3) dx$$

$$= \left[\frac{a_0x^2}{2} + \frac{a_1x^3}{3} + \frac{a_2x^4}{4} \right]_0^{2h}$$

$$= \frac{a_0 \cdot 4h^2}{2} + \frac{a_1 \cdot 8h^3}{3} + \frac{a_2 \cdot 16h^4}{4}$$

$$= 2a_0h^2 + \frac{8}{3}a_1h^3 + 4a_2h^4 \dots \dots \dots (2)$$

今「モーメント」ヲ面積ヲ表シタルトキト同シ形ト假定シマスレバ

$$\text{Moment} = A y_1 + B y_2 + C y_3 \dots \dots \dots (3)$$

(3)ノ式中ノ y_1, y_2, y_3, \dots (1)ノ式ヨリ夫ゾレノ値ヲ入ルレバ

Moment = $A a_0 + B(a_0 + a_1h + a_2h^2) + C(a_0 + 2a_1h + 4a_2h^2)$
 然レハ(2)ト(4)トハ同シモノヲ表シテ居リマスカラ a_0, a_1, a_2, \dots ノ係數
 ヲ比較シマスレバ

$$A + B + C = 2h^2 \dots \dots \dots (5)$$

$$Bh + 2Ch = \frac{8}{3}h^3 \text{ or } B + 2C = \frac{8}{3}h^2 \dots \dots \dots (6)$$

$$Bh^2 + 4Ch^2 = 4h^4 \text{ or } B + 4C = 4h^2 \dots \dots \dots (7)$$

$$(5) \text{ト } (7) \text{トノ式ヨリ } 2C = (4 - \frac{8}{3})h^2$$

$$\therefore C = \frac{8}{3}h^2$$

$$(7) \text{ノ式ヨリ } B = 4h^2 - \frac{8}{3}h^2 = \frac{4}{3}h^2$$

$$(5) \text{ノ式ヨリ } A = 2h^2 - \frac{4}{3}h^2 - \frac{8}{3}h^2 = 0$$

$$3) \text{ノ式} = A \cdot B \cdot C \text{ノ値ヲ入ルレバ}$$

$$\text{Moment} = \frac{h^2}{2} (4y_1 + 2y_2) \dots \dots \dots (8)$$

ソレデ「シンブソン」第一法則「レバ、ルール」ガ應用サレマス

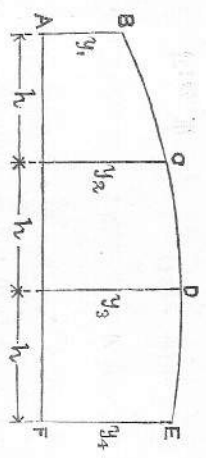
| No of Ordinals | Ordinals | Multiplier | Function of area | Lever | Function of moment |
|----------------|----------|------------|------------------|-------|--------------------|
| 1 | y_1 | 1 | y_1 | 0 | 0 |
| 2 | y_2 | 4 | $4y_2$ | 1 | $4y_2$ |
| 3 | y_3 | 1 | y_3 | 2 | $2y_3$ |

$$\text{Area} = \frac{h}{3} (y_1 + y_2 + y_3) \therefore \text{C.G. of Area} = h \frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}{3(y_1 + y_2 + y_3)}$$

$$\text{Moment} = \frac{h^2}{3} N_2 \text{ or } = \frac{h^2}{3} (4Y_2 + 2Y_3) \dots\dots\dots(9)$$

即チ (8) 及 (9) トハ全ク同シデアリマス

FIG. II



「シンブソン」第二法則デハ三次ノ拋物線ト假定シマシテ

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 \dots\dots(1)$$

前ニ同シ假定ラシテ AB 軸ニ對シテ「モーメント」ヲ求メマス

$$\text{Moment} = \int_0^{3h} y \cdot x \cdot dx$$

$$= \int_0^{3h} (a_0x + a_1x^2 + a_2x^3 + a_3x^4) dx$$

$$= \left[\frac{a_0x^2}{2} + \frac{a_1x^3}{3} + \frac{a_2x^4}{4} + \frac{a_3x^5}{5} \right]_0^{3h}$$

$$= \frac{9}{2}a_0h^2 + 9a_1h^3 + \frac{81}{4}a_2h^4 + \frac{243}{5}a_3h^5 \dots\dots\dots(2)$$

今「モーメント」ヲ次ノ式ニテ表セルモノトシマス

$$\text{Moment} = AY_1 + BY_2 + CY_3 + DY_4 \dots\dots\dots(3)$$

(1) ヲ Y1, Y2, Y3, Y4 ノ値ヲ (3) = 入レ替エテ

$$\text{Moment} = Aa_0 + B(a_0 + a_1h + a_2h^2 + a_3h^3)$$

$$+ C(a_0 + 2a_1h + 4a_2h^2 + 8a_3h^3)$$

$$+ D(a_0 + 3a_1h + 9a_2h^2 + 27a_3h^3)$$

$$= (A+B+C+D)a_0 + a_1h(B+2C+3D) + a_2h^2(B+4C+9D) + a_3h^3(B+8C+27D) \dots\dots(4)$$

(2) ト (4) トハ同一ノモノデアリマスカラ a0, a1, a2, a3 ノ係數ハ相等シキ

$$A+B+C+D = \frac{9}{2}h^2 \dots\dots\dots(5)$$

$$B+2C+3D = 9h^2 \dots\dots\dots(6)$$

$$B+4C+9D = \frac{81}{4}h^2 \dots\dots\dots(7)$$

$$B+8C+27D = \frac{243}{5}h^2 \dots\dots\dots(8)$$

$$(6) \text{ 及 } (7) \text{ ヲ } 2B+4C+6D = 18h^2$$

$$-B-4C-9D = -\frac{81}{4}h^2$$

$$B-3D = -\frac{9}{4}h^2 \dots\dots\dots(9)$$

$$(7) \text{ 及 } (8) \text{ ヲ } 2B+8C+18D = \frac{162}{4}h^2$$

$$-B-8C-27D = -\frac{243}{5}h^2$$

$$B-9D = \frac{81}{10}h^2 \dots\dots\dots(10)$$

$$(5) \text{ 及 } (10) \text{ ヲ } 6D = (\frac{81}{10} - \frac{9}{4})h^2 = \frac{234}{40}h^2$$

$$\therefore D = \frac{39}{40}h^2$$

$$\therefore B = -\frac{9}{4}h^2 + \frac{3 \times 39}{40} = \frac{27}{40}$$

$$(6) \text{ ヲ } 2C = 9h^2 - \frac{27}{40}h^2 - \frac{117}{40}h^2 = \frac{216}{40}$$

$$\therefore C = \frac{108}{40}$$

$$(5) \text{ ヲ } A = h^2(\frac{9}{2} - \frac{27}{40} - \frac{108}{40} - \frac{39}{40}) = \frac{6}{40}h^2$$

$$\therefore \text{Moment} = h^2 \left(\frac{6}{40} Y_1 + \frac{27}{40} Y_2 + \frac{108}{40} Y_3 + \frac{39}{40} Y_4 \right)$$

$$= \frac{3}{8} h^2 \left(\frac{3}{5} Y_1 + \frac{9}{5} Y_2 + \frac{36}{5} Y_3 + \frac{13}{5} Y_4 \right) \dots \dots \dots (11)$$

若シ「シンブソン」第二法則ニモ「バー、ルール」ヲ應用シ得ルモノト
假定スレバ

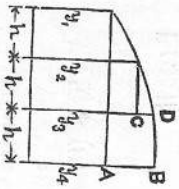
| No of Ordinates | Ordinate | Multiplier | Function of area | Lever | Function of moment |
|-----------------|----------|------------|------------------|-------|--------------------|
| 1 | Y_1 | 1 | Y_1 | 0 | 0 |
| 2 | Y_2 | 3 | $3Y_2$ | 1 | $3Y_2$ |
| 3 | Y_3 | 3 | $3Y_3$ | 2 | $6Y_3$ |
| 4 | Y_4 | 1 | Y_4 | 3 | $3Y_4$ |

$$\begin{aligned} \text{Area} &= \frac{3}{8} h Y_1 \\ &= \frac{3}{8} h (Y_1 + 3Y_2 + 3Y_3 + Y_4) \end{aligned}$$

$$\text{Moment} = \frac{3}{8} h^2 (3Y_2 + 6Y_3 + 3Y_4) \dots \dots \dots (12)$$

(11) + (12) ト同シテ「バー、ルール」即チ「シンブソン」第二法則ニハ應用サレマセン「ソレデ」モーメントノ誤差ハ(11)ト

Fig. III



$$\therefore \text{Error} = \frac{3h^2}{40} [6Y_2 - 6Y_3 - 2Y_1 + 2Y_4]$$

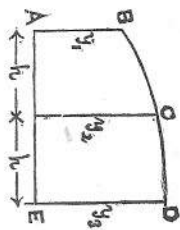
$$= \frac{3h^2}{20} [3(Y_2 - Y_3) + (Y_4 - Y_1)]$$

ソレデ圖ノ如キ場合ニ於テハ

$$\text{誤差} = \frac{3}{20} h^2 [3 \cdot CD - AB]$$

若シモ $Y_2 = Y_3, Y_4 = Y_1$ ノトキハ誤差ハアリマセン併シ是ハ特別ノ場
合ニ外ナリマセン

Fig. IV



「ファイブ、エース、ルール」ノトキモ二次ノ拋物
線ト假定シマシテ

$$Y = a_0 + a_1 X + a_2 X^2 \dots \dots \dots (1)$$

前同様ノ假定ヲナシテ A B 軸ニ對シ「モーメン
ト」ヲ取リマシレン

$$\begin{aligned} \text{Moment} &= \int_0^h yx \, dx \\ &= \int_0^h x (a_0 + a_1 x + a_2 x^2) \, dx \\ &= \int_0^h (a_0 x + a_1 x^2 + a_2 x^3) \, dx \\ &= \left[\frac{a_0 x^2}{2} + \frac{a_1 x^3}{3} + \frac{a_2 x^4}{4} \right]_0^h \\ &= h^2 \left[\frac{a_0}{2} + \frac{a_1 h}{3} + \frac{a_2 h^2}{4} \right] \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

今「モーメント」ヲ次ノ式ニテ表シ得ルト假定ス

$$\text{Moment} = AY_1 + BY_2 + CY_3 \dots \dots \dots (3)$$

(1)ノ式ヨリ Y_1, Y_2, Y_3 等ノ値ヲ(3)ノ式ニ代入シ替ヘレン

$$\text{Moment} = Aa_0 + B(a_0 + a_1 h + a_2 h^2) + C(a_0 + 2a_1 h + 4a_2 h^2) \dots (4)$$

(2)ト(4)トハ全ク同一ノ式ナル故

$$A + B + C = \frac{h^2}{2}$$

$$B + 2C = \frac{h^2}{3}$$

$$B + 4C = \frac{h^2}{4}$$

$$\therefore 2C = \frac{h^2}{4} - \frac{h^2}{3} = -\frac{h^2}{12}$$

$$\text{Or } C = \frac{1}{24}h^2$$

$$B = h^2 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{24} \right)$$

$$= \frac{5}{24}h^2$$

$$\therefore A = \frac{3}{24}h^2$$

$$\therefore \text{Moment} = \frac{h^2}{24} [3y_1 + 10y_2 - y_3] \dots\dots\dots(5)$$

「レバールール」ガ應用サレルト假定スレン

| No of Ordinates | Ordinate | Multipliers | Function of area | Lever of moment | Function of moment |
|-----------------|----------|-------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | y_1 | 5 | $5y_1$ | 0 | 0 |
| 2 | y_2 | 8 | $8y_2$ | 1 | $8y_2$ |
| 3 | y_3 | -1 | $-y_3$ | 2 | $-2y_3$ |

$$\therefore \text{Moment} = \frac{h^2}{12} (8y_2 - 2y_3)$$

$$= \frac{h^2}{24} (16y_2 - 4y_3) \dots\dots\dots(6)$$

此「ルール」ニテモ(5)ト(6)トノ同ジズンアマヤセン

$$(5) \text{ト}(6) \text{ヲ} \text{ } \text{Error} = \frac{h^2}{24} [(16y_2 - 4y_3) - (3y_1 + 10y_2 - y_3)]$$

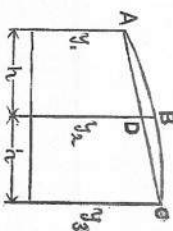
$$= \frac{h^2}{24} (6y_2 - 3y_1 - 3y_3)$$

$$= \frac{h^2}{8} [2y_2 - (y_1 + y_3)]$$

FIG. V

圖ノ如キ場合ニテハ

$$\text{Error} = \frac{h^2}{8} \times 2 \cdot BD$$



故ニ曲線ABCガ直線ニナリシキハ「レバールール」ガ應用サレマス併シ是モ單ニ特別ノ場合デス

ソレデ實際ノ場合ニハ次ノ如クニシテ計算スレバ眞ノ「モーメント」ガ得ラレマス

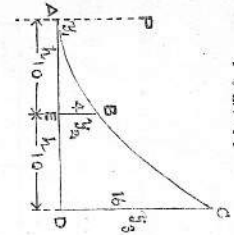
| No of Ordinates | Ordinates | Multiplier of Area | Multiplier of moment | Function of moment |
|-----------------|-----------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | y_1 | 5 | 3 | $3y_1$ |
| 2 | y_2 | 8 | 10 | $10y_2$ |
| 3 | y_3 | -1 | -1 | $-y_3$ |

$$\text{Area} = \frac{h}{12} y_1$$

$$\text{Moment} = \frac{h^2}{24} y_2$$

$$\text{C.G.} = \frac{h}{2} \cdot \frac{y_2}{y_1}$$

FIG. VI



今一例ヲ舉ゲマスレバ圖ニ於テABC曲線ハニ
 次ノ拋物線ニテ
 $y = 0, x_1 = 4, h_2 = 16, h_3 = 10$ トシマシテAPニ
 對シテ「モーメント」ヲ取リマス「レバー、ル
 ール」ヲ用ヒマスレバ

| No of Ordinates | Ordinate | Multipliers of area | Function of area | Lever of moment | Function of moment |
|-----------------|----------|---------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 8 | 32 | 1 | 32 |
| 3 | 16 | -1 | -16 | 2 | -32 |
| | | | | | 16 |
| | | | | | 0 |

\therefore Area = $\frac{1}{2} \times 16 = 12 \frac{1}{2}$

Moment = 0.

實際ノ「モーメント」ハ

| No of Ord. | Ord. | m. | Function of area | Multipliers of moment | Function of moment |
|------------|------|----|------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 0 | 5 | 6 | 3 | 0 |
| 2 | 4 | 8 | 32 | 10 | 40 |
| 3 | 16 | -1 | 16 | -1 | -16 |

24

\therefore Correct moment = $\frac{100}{24} \times 24 = 100$

此場合ニハ特ニ誤差ガ甚シイノデス
 以上述べマシタ通り「モーメント」ヲ見出ス場合ニハ「レバー、ル
 ル」ヲ適用シ得ル場合ト然ラザル場合トアルノデスソレデ私ハ「チェビ
 チェフ」法則ニテハ「レバー、ルール」ガ應用サレルト云フコトヲ證明シ
 マシタ

此「レバー、ルール」ノ應用ガ出來ルト云フコトガ「チェビチェフ」法則ヲ
 造船ノ諸計算ニ用ユルニ甚ダ調法ナ理由ノ一ツト思ヒマス

TABLE A.

Displacement Table by Joint Rules.

| Number of Deck | Height Above Keel | Area | | Perimeter | | Number of Plies | Area of Plies | Volume of Plies | Volume of Deck | Volume of Sides | Volume of Bottom | Volume of Gun | Volume of Mast | Volume of Funnel | Volume of Masts | Volume of Funnel | Volume of Masts | Volume of Funnel | Volume of Masts | |
|----------------|-------------------|------|-------|-----------|-------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|--|
| | | Deck | Plies | Deck | Plies | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 5 | 0 | 10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2.5 | 1 | 2.5 | 8 | 18.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.2 | 2 | 6.4 | 7 | 4.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4.8 | 1 | 4.8 | 6 | 2.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 6.9 | 2 | 13.8 | 5 | 6.9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 9.8 | 1 | 7.8 | 4 | 39.2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 15.9 | 2 | 31.8 | 3 | 9.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 21.9 | 1 | 21.9 | 2 | 43.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 29.5 | 2 | 59.0 | 1 | 59.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 32.8 | 1 | 32.8 | 0 | 495.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 32.8 | 2 | 65.6 | 1 | 65.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 29.0 | 1 | 29.0 | 2 | 58.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 18.3 | 2 | 36.6 | 3 | 109.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 12.3 | 1 | 12.3 | 4 | 49.2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 7.1 | 2 | 14.2 | 5 | 71.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 4.1 | 1 | 4.1 | 6 | 24.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.6 | 2 | 5.2 | 7 | 36.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.5 | 1 | 2.5 | 8 | 18.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1.8 | 2 | 3.6 | 9 | 37.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |

C.B. Below W.L. = 59.8 x 19.75 = 1170.9
 Shaft Ord. II = 356.3
 = 83 ft.
 Disp. Below W.L. = 28 x 19.75 x 356.3 = 1938.8
 = 68.1 tons.

SUMMARY FOR DISPLACEMENT AND CENTRE OF BUOYANCY.

| Item | Tons | Moments before | Moments after | Centre of Buoyancy |
|--------------------|-------|----------------|---------------|--------------------|
| Main portion | 106.8 | 104.8 | 109.4 | 6.3 |
| Lower Appendage | 2.61 | 24.8 | 60.8 | 3.2 |
| Fore | 17.9 | 3.0 | 37.7 | 14.15 |
| After | 4.4 | 13.1 | 27.6 | 44.17 |
| Builder | 16 | 17.5 | 99.0 | 45 |
| Ridge Keels | 20 | 20 | 400 | 16.2 |
| Shafts, Sheels &c. | 18 | 15 | 270 | 16.2 |
| Stag Forward | 4 | 23 | 25 | 10.0 |
| Neg. Aft. | 5 | 19 | 57 | 10.0 |

Total Disp. = 168.2 tons.
 C.B. Aft. Ord. II = 68.15
 = 16.3 ft.
 C.B. Below W.L. = 17316 = 10.8 ft.

RESULTS.

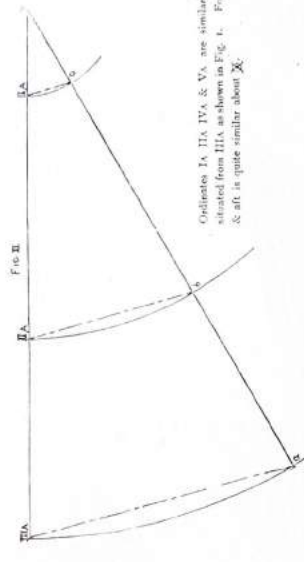
| Centre of Buoyancy below W.L. | Transverse Metacentre above L.W.L. | Longitudinal | C.G. of L.W.P. about middle of length. | Moment to trip Ship 1 inch at L.W.L. |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------|--|--------------------------------------|
| 10.83 ft. | 14.15 | 14.15 | 16.2 | 10.0 |
| 10.83 ft. | 14.15 | 14.15 | 16.2 | 10.0 |

Displacement = 1231.2 x 314.2 x 2.84 = 10462 tons.
 C.B. of main portion about mid. ord. = 40.64 x 391 = 15898 ft.
 17329 x 2 = 34658 ft.

| Number of Deck | WATER LINES. | | VERTICAL SECTIONS. | | TRANSVERSE METACENTRE. | CENTRE OF FLOTATION. | LONGITUDINAL METACENTRE. | |
|----------------|--------------|--------|----------------------|----------|------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | L.W.L. | L.W.L. | Perimeters of Areas. | Moments. | | | Moments of water ordinates. | Moments of ordinates. | Sum of ordinates. |
| I | 202 | 274 | 30.5 | 32.3 | 37.3 | 305 | 385 | |
| IA | 20.9 | 23.3 | 31.5 | 33.0 | 37.7 | 33.9 | 39.9 | |
| II | 13.2 | 17.6 | 25.5 | 27.7 | 29.3 | 25.9 | 30.1 | |
| IIA | 10.5 | 22.3 | 27.5 | 30.4 | 31.9 | 31.6 | 31.9 | |
| III | 6.3 | 14.0 | 18.2 | 20.7 | 22.4 | 23.5 | 26.0 | |
| IIIA | 5.7 | 13.4 | 18.7 | 21.1 | 22.4 | 22.4 | 22.4 | |
| IV | 3.5 | 8.0 | 11.0 | 13.0 | 14.4 | 15.2 | 15.9 | |
| IVA | 1.9 | 4.9 | 8.5 | 14.9 | 16.8 | 23.2 | 24.9 | |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| VA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Displacement = 1231.2 x 314.2 x 2.84 = 10462 tons.
 C.B. of main portion about mid. ord. = 40.64 x 391 = 15898 ft.
 17329 x 2 = 34658 ft.

Distance of sections. I & IA .0838 = 0.655 ft. from Mid. Ordinate.
 II & IIA .3127 = 0.75 " "
 III & IIIA .5 = 0.875 " "
 IV & IVA .6873 = 1.368 " "
 V & VA .9162 = 1.891 " "



Ordinates IA IIA IVA & VA are similarly situated from IIA as shown in Fig. 1. Fore & aft is quite similar about X.

Set off IIA, a in Fig. II equal to 1/4 length of ship with suitable scale and join a, then IIA b and IIA c give the distances of ordinates IIA & IA from X. Positions of other ordinates can easily be found by symmetry.

| 5 W.L. | 4 W.L. | 3 W.L. | 2 W.L. | L.W.L. | A.W.L. |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2778 | 4481 | 6509 | 8655 | 10862 | |
| 335 | 383 | 42 | 445 | 465 | |

NOTE: 1/4 after app. = 1/2, x overhang.

TABLE C.

PRELIMINARY TABLE. (シンプソン法則ヲ用ユルトキ)

$11\frac{1}{4}^{\circ}$ Immersed wedge.

| Stations. | Ordinates= ρ . | S.M. | Function of ord. | Ord. ² | S.M. | Function of ord. ² | Ord. ³ | S.M. | Function of ord. ³ |
|-----------|---------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | — | $\frac{1}{8}$ | — | — | $\frac{1}{2}$ | — | — | $\frac{1}{8}$ | — |
| 2 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 | — |
| 3 | — | $1\frac{1}{2}$ | — | — | $1\frac{1}{2}$ | — | — | $1\frac{1}{2}$ | — |
| 5 | — | 4 | — | — | 4 | — | — | 4 | — |
| 7 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 | — |
| 9 | — | 4 | — | — | 4 | — | — | 4 | — |
| 11 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 | — |
| 13 | — | 4 | — | — | 4 | — | — | 4 | — |
| 15 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 | — |
| 17 | — | 4 | — | — | 4 | — | — | 4 | — |
| 19 | — | $1\frac{1}{2}$ | — | — | $1\frac{1}{2}$ | — | — | $1\frac{1}{2}$ | — |
| 20 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 | — |
| 21 | — | $\frac{1}{8}$ | — | — | $\frac{1}{2}$ | — | — | $1\frac{1}{2}$ | — |
| | | | $\Sigma S. \rho$ | | | $\Sigma S. \rho^2$ | | | $\Sigma S. \rho^3$ |

PRELIMINARY TABLE. (チェビチェフ法則ヲ用ユルトキ)

$11\frac{1}{4}^{\circ}$ Immersed wedge.

| Sections. | Ord. | Ord. ² | Ord. ³ |
|-----------|---------------|-------------------|-------------------|
| 1 | — | — | — |
| 2 | — | — | — |
| 3 | — | — | — |
| 4 | — | — | — |
| 5 | — | — | — |
| 6 | — | — | — |
| 7 | — | — | — |
| 8 | — | — | — |
| 9 | — | — | — |
| 10 | — | — | — |
| | $\Sigma \rho$ | $\Sigma \rho^2$ | $\Sigma \rho^3$ |

TABLE D.

CROSS CURVE BY INTEGRATOR. (シンプソン法則ヲ用ユルトキ)

75°

| Sections. | Area reading. | Difference. | S.M. | Function for Distst. | Moment reading. | Difference. | S.M. | Function for moment. |
|--------------|---------------|-------------|---------------|----------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------------|
| Initial. | 6.023 | — | — | — | 2.156 | — | — | — |
| 1 & 21 | | | $\frac{1}{2}$ | ..... | ..... | ..... | $\frac{1}{2}$ | ..... |
| 2,7,11,15,20 | | | 2 | ..... | ..... | ..... | 2 | ..... |
| 5,9,13,17 | | | 4 | ..... | ..... | ..... | 4 | ..... |
| 3 & 19 | | | 1.5 | ..... | ..... | ..... | 1.5 | ..... |

Σ_1

Σ_2

$$\text{Dispt}_{75^\circ} = C \times \Sigma_1$$

$$GZ_{75^\circ} = \frac{\Sigma_2}{\Sigma_1}$$

チェビチェフ法則ヲ用ユレバ Section ノ 數ヲ 10 若シクハ 9 = 減ジ得.

$$\begin{array}{l} \text{Area reading} \quad \text{Initial} \dots\dots\dots \\ \quad \quad \quad \quad \text{Final} \dots\dots\dots \\ \quad \quad \quad \quad \text{Diff} = \dots\dots\dots \delta \text{ say} \end{array}$$

$$\therefore \text{Dispt}_{75^\circ} = C \times \delta.$$

$$\begin{array}{l} \text{Moment reading} \quad \text{Initial} \dots\dots\dots \\ \quad \quad \quad \quad \text{Final} \dots\dots\dots \\ \quad \quad \quad \quad \text{Diff} = \dots\dots\dots \delta' \text{ say} \end{array}$$

$$\therefore GZ_{75^\circ} = \frac{\delta'}{\delta}.$$

○明治三十七八年戰役中陸軍使用船ノ

修繕ニ就テ

明治三十九年十一月十三日造船協會講演會ニ於テ

堤 正 義

會長閣下及ビ會員諸君、私ハ演題未定ト云フコトデ出シテ置キマシタガ過日役員會デ何カ字品ニ居ツタ時ノ事ヲ少シ話シタラドウダラウカト云フ御注意モゴザイマシタカラ今日ハ「明治三十七八年戰役中陸軍使用船ノ修繕ニ就テ」ト云フ題ヲ設ケマシテ私ハ御話ヲ致シマス。

此陸軍使用船ノ事ハ此前ノ本會ニ於キマシテ小島工學士ガ精細ニ議論ヲナサレタコトデアリマスカラ大體ニ亘リマスコトハ一切私ハ述ベマ

セヌ、修繕ノ事ニ付テ少シク申上ゲマス、前ニモ東條君ノ統計的ノ御話ガアリマシタガ亦同ジヤウナ話デ甚ダ複雑シマスヤウデアリマスケ

レドモ統計的ニホンノ僅バカリ御話スル積リデアリマス、ソレカラモウ一ツハ戰役中ト申シマシテモ、三十七年二月一日カラ三十八年十月

十八日即チ平和克復ノ日マデノ統計ヲ取リマシタノデアリマス、ソレデ戰役中ニ陸軍デ使ヒマシタ船ハ重モニ字品ヲ内地ノ起點トシテアリ

マス、字品カラシテ各方面ニ向ツテ出マス、中ニハ軍需品等ノ都合カラ内地ノ他ノ港カラ直接ニ目的地ニ向ツテ航海シタノモアリマスガ、

モト／＼修繕検査ニ關係シタ事務ハ字品ノ碇泊場司令部ノ管轄ニナツテ居リマシタノデ大抵ハ字品ニ這入ツテ來テ修繕スル、サモナケレバ

一度字品ニ來テ修繕ノ指定ヲ受ケテ、ソレカラ他ノ修繕工場ノアル所ニ向ツテ行キマス、稀ニハ船ノ所在地カラ直接工場所在地ヘ行クノモアリマシタ、ソレ故大抵修繕サセマスニ付テモ一定ノ方針ヲ立テ、修繕サセルコトガ出來マシタ、從ツテ隨分惡イ船ガ多クゴザイマシタガ、或ル程度マデハ船ノ現狀ヲ維持スルコトガ出來マシタ、勿論戰爭中ノコトデアリマスカラ必要ニ迫ラレテ應急修繕ニ止メタノモイクラカハ免レマセンデシタ、ソレカラ修繕ニ付キマシテ工作船兼救助船トシテ高砂丸ヲ使ヒマシタ、是ハ使用船ノ修繕又遭難船救助ノ仕事ヲシテ居リマシタ、併シ此事ハ私ガ直接關係シマセヌカラ存ジマセヌコトユエ申上ゲマセヌ。

第一ニ此修繕ノ場所ガドウ云フ風ニ分カレマシタカト云フコトヲ統計ヲ取ツテ見マシタ、ソレハ自然前ニ申シマシタ關係デ字品ガ一番多クナツテ居リマス、二百六十一艘、ソレカラ其次ハ因島デアリマスガ七十三艘、神戸ガ三十七艘、長崎ガ三十二艘、吳ガ二十艘、大阪ガ二十艘、横濱ガ六艘、浦賀ガ四艘、鳥羽ガ三艘、ソレカラ「其他」トシマシタノガ六艘ゴザイマス、總計四百六十二艘デゴザイマス。

次ニ修繕ノ局部ニ對スル區別ヲ申マス、ソレガ第一ニ入渠ヲ要シマシタ船ガ百五十七艘、ソレハ入渠ノ上修繕ラシタモノト單ニ修繕ラシマセヌデ塗替等ノ入渠モ含ンデ居リマス、尤モ其中デ螺旋軸ノ修繕トカ或ハ船體ノ修繕ト云フモノハ別ニ船體若クハ螺旋軸ト云フ所ニ重サテ

テ數ヲ出シテアリマス、其次ハ船體ノ修繕、是ガ百十七件、此内デ更ニ細別スルト舵若クハ舵ノ機械ニ屬シマスルモノガ二十一件、ソレカラ錨鎖管ノ壞レマシタノガ十七件、其他船體各部ガ七十九件、汽機ノ修繕ガ九十八件、此内「メインエンジン」ノ各部ニ屬スルモノガ四十六「ポンプ」ニ屬スルモノガ十四、「パイプ」竝ニ「ヴァルヴ」ニ屬スルモノガ二十四件、螺旋軸ガ五件、「プロペラー」ガ九件、汽罐ノ修繕ガ八十九件、補助機關ガ八十五件ゴザイマス、此内ニ揚錨機ガ六十六件、「ウキンチ」ガ十九件ゴザイマス、ソレカラ操舵機ハ補助機關ノ方ニ入レベキモノデアリマスガ舵ト關係シマスカラ舵竝ニ操舵機ガ二十一件トシマシテ船體ニ入レマシタ、是ダケノ統計ニ依リマシテ、ドウ云フ風ニ修繕シタト云フ大體ノ狀況ヲ少シク御話シマス。

先ヅ第一ニ入渠、入渠ハ無論船體ノ下部トカ或ハ螺旋軸、推進器、舵ト云フヤウナ物ノ修繕ノ爲ニ特ニ入渠ヲ要シマスル場合ノ外、普通ノ船底掃除ト云フ爲ニ入渠ヲサセマシタノハ大抵前回ノ入渠カラ勘定シテ先ヅ一ケ年ト云フモノヲ標準ニシテヤリマシタ、無論是モ検査ノ期限ガゴザイマシテ其都合ニ依リマスルトカ或ハ特ニ船底ガ汚レテ速力ガ遅クナツタトカ或ハ澤山ニ石炭ヲ消費スルトカ或ハ又航海ノ都合デ今マデハ大變都合好ク門司海峡トカ朝鮮海峡ノ狹イ所ハ晝間ノ中ニ通レマシタモノガ速力ガ遅クナツテ夜間ニナツタトカ或ハ到着スルノガ先キニ行ツテ夜ニナツタトカ云フ實際ノ不便ガ出來マスモノハ已ムヲ

得マセヌカラ線上ダテ入渠サセマシタノモアリマス、ソレデ入渠デハ因島ガ一番多カツタノデ前ニ申シマシタ同地ノ修繕船七十三艘、是ハ殆ト全部入渠シタノデアリマス、因島ハ宇品ニ接近シタ所デアリマシタカラ都合ガ好ウゴザイマシタガ船渠ガ小サカツタ、四千噸ヨリ大キイ船ハ這入レマセヌ、從ツテ大キイ船又ハ大修繕ヲ要シマスル船ハ長崎、神戸、横濱ノ方ニ回航サセマシタ。

次ニ船體ノ修繕、船體ノ大キイ修繕ト云フノハ多ク坐礁シタトカ衝突シタトカ海難ニ依リマシタノガ一番多カツタ、海難ノ事ハ別ニ申上ゲマセヌガ船體ニ損害ヲ及ボシマシタ海難ヲ區別フルト坐礁、坐洲、ガ二十六件、衝突ガ十九件、ソレカラ大連ノ棧橋ガ不全デアツテ大風ノ吹イタ爲ニソレニ壓セラレテ壞ハレタリ又ハ埠頭ノ下ノ石段ニ乗揚ダタ船ガ十一件、其ノ他風波ノ難ニ遭ヒマシタノガ五件、サウシテ修繕ノ日數ニドレダケ掛リマシタカト云フト一番長カツタノガ佐渡丸デゴザイマス、是ハ無論機械ノ方ニ大損害ヲ及ボシマシテ其日數モゴザイマスガ全體ノ日數ガ通ジテ百九十四日ヲ費シマシタ、次ニ浮流水雷ニカ、ツテ船體ヲ損ジタ須磨浦丸ガ六十五日、ソレカラ是モ同ジク水雷ニカ、リマシテ船體ヲ損ジタ中越丸ガ五十九日、ソレカラ衝突坐礁ノ損害ニ依ツテ長ク修繕ノ掛リマシタノガ若狭丸デ是ガ五十九日、其ノ外多クハ二三週間一番長イノデモ四週間以内デアリマシタ、此所デ序ニ佐渡丸ノ復舊工事ニ要シタ費用ヲ御參考ニ申上ゲマスガ、長崎造船

所ダケニ拂ヒマシタ金ハ甲板部ガ二十萬八千六百九十二圓二十錢、機關部ガ十七萬三千五百六十六圓、合計三十八萬二千二百五十八圓二十錢ト云フモノヲ造船所ニ拂ヒマシタ、之ニ修繕中船ノ借上料ヲ拂ハナケレバナラスノデ、ソレガ約十八萬圓、ソレトモウ一ツハ救助ニ使ヒマシタ高砂丸、第二浦賀丸ナドノ費用ヲ合セルト六十萬圓近ク掛ツテ居リマス、即チアノ位キノ船ヲ新造スルト百二十萬圓グラキ掛リマセウ、サウスルト新造ノ費用ノ半分ハ此修繕ニ要シタ譯デ、普通ノ修繕トシテハ減多ニ無イ大修繕デアツタト思ヒマス。

其次ガ機械ノ修繕デアリマス、機械ノ故障ト云フモノハ餘リタントゴザイマセヌ、多クハ自然ノ磨耗ニ依リマシテ修繕ヲ致シマシタ、航海中ノ事故トシマシテハ重モナルモノハ「シャフト」ガ折レマシタノガ六件、其外汽機汽罐ヲ通ジテ事故ノアツタノハ十一件ニ過ギマセヌ、修繕ニ費シマシタ日數ハ矢張り「シャフト」ニ關係シタモノガ一番長ク掛リマシタ、因幡丸ガ螺旋軸ト「クランク、シャフト」ニ付テ修繕ガ三十日掛リマシタ、ソレカラ若狹丸ガ二十七日、是モ螺旋軸ト「クランク、シャフト」デアリマス、ソレカラ小雛丸ガ二十七日、是ハ螺旋軸ト「プロペラー」ノ擦リ合セガ惡クツテ航海中妙ナ音ヲ出ス夫レヲ摺合ハセマシタノデ、ソレカラ「チョイサン」丸ガ二十六日、是ハ「スラスト、シャフト」ガ損ジマシタノデアリマス、ソレカラ鹿兒島丸ガ九十二日、第貳拾觀音丸ガ五十五日、此鹿兒島丸ハ同時ニ船體ノ大修繕ヲヤリマ

シタカラ必ズシモ「シャフト」ノ損ジタバカリデアリマセヌ、第貳拾觀音丸ハ遭難場所ニ職工、材料等ヲ送ツテヤツタノデ方法ガ良クナイ修繕ノ方法デアツタト思ヒマス、是ハ御參考ニナルマイト思ヒマス、ソレカラ佐渡丸須磨浦丸、中越丸ノ水雷ニ罹リマシタ船ヲ除キマスレバ幸ニ甚ダ大ナル修繕ヲ要シタモノハゴザイマセヌ。

ソレカラ此「シャフト」ノ事ニ付キマシテ少シ申上ゲマスガ若狹丸、因幡丸、鹿兒島丸ハ是ハ航海中「シャフト」ガ折レマシタ、何レモ新シイ船デアリマシテ材料ハ無論「ロイド」ヲ始メ嚴密ナ検査ヲ經テ出來タモノダト思ヒマス、併シ其折レタ所ヲ見ルト、ドウモ折レロガ「ブリット」ニナツテ居ルト思ハレマス〔寫眞ヲ示ス〕是ガ若狹丸デアリマス、ソレデ見マスト、アノ位キノ年齢ニナルト「シャフト」ノ命數ハ盡キルノデハナイカト云フ疑ヒガ起ツタノデアリマス、ソコニアリマス因幡丸ノ眞鍮卷ノ間ノ所ニ十字字形ノ損傷ガ大分出テ居ルノガゴザイマス、或ハソレ等ガ原因デアアルマイカ、ソコラノ所ハ深ク研究ガ出來マセヌノデアリマス、大分此ノ十字字形ノ疵ガアチラコチラニ發見サレマシタ、ソレ等ハ大抵危險ヲ慮ツテ新シイノト入替ヘルコトニ致シマシタ。

次ハ汽罐ノ修繕ノコトデアリマス、汽罐ノ修繕ハ先程數ヲ申上ゲマシタ通り、詰リ八十九件ゴザイマシタノデ局部ノ修繕ノ中デハ是ガ一番數ガ多イ、併シ其修繕タルヤ多クハ「ステー」ガ切レルトカ漏レガ出ル

トカ云フ位キノコトデ格別重大ナル故障ガアツタノデゴザイマセヌ、
 ゴレハ畢竟取扱フ機關士ノ手ノ行届イタ爲デアリマセウ、又検査シテ
 居ル人モ平素注意ヲ拂ツテ居ツタ結果デハナイカト思ヒマス、ソレカ
 ラ汽罐ノ修繕ノ一番長ク掛ツタノハ丹後丸デ四十三日掛リマシタ、是
 ハ新造シマスト間モ無ク「ファーチース」ガ落チマシタ、ソレカラ八幡
 丸、仁川丸ノ廿五日何レモ「ファーチース」ガ落チカ、リマシタ、其外
 千代田丸ガ二十四日、羽後丸ガ二十日、御吉野丸ガ十九日、是等ハ長
 イ方デ大抵ハ先ヅ十日以内デ修繕ガ出来上ガツタノデアリマス、十日
 ト申スノハ御承知デアリマセウガ陸軍デハ契約ガアツテ修繕十日ヲ超
 エルモノハ借上料ヲ拂ハヌ、十日以内ノモノナラバ拂フト云フコトニ
 ナツテ居リマス、ソレガ爲ニ夜分モ夜仕事ヲヤツテ非常ニ仕事ヲ運バ
 セテ十日以内ニ大概ナノハ落成サセマス、此ノ外ニ乾坤丸ハ七十七日
 依姫丸ハ四十七日モ掛ツタト云フコトデアリマス、是等ハ老朽船デゴ
 ザイマスシ汽罐ヲ半分以上モ造リ變ヘタノデハナイカト思ヒマス、夫
 レニ神戸デ修繕ニ著手シテソレカラ更ニ長崎ニ行ツタトカ、ドウ云フ
 成行ニナツテ居リマスカ私共ニハ分ラナカツタノデアリマス。

ソレカラ其汽罐ノ「ファーチース」ガ落チマスルシ又「コンパッション」ノ
 板ガ潰レマシタノガ大分澤山アツタ、ソレハ先刻東條君モ御話ガアツ
 タカト思ヒマスケレドモ、却ツテ「ホースド、ドラフト」ヲ使ツタモノ
 ニ多カツタト思ヒマス、ソレハ必ズシモ「ホースド、ドラフト」ガ悪い譯

デモアリマスマイガ、陸軍デハ一體石炭ガ悪ルカツタ、ソレデ或ハ炭
 ノ悪いト云フコトモ原因デハアルマイカ、ソレハ炭ノ悪いト云フコト
 ハ乗組ミノ機關士カラ聞イタコトガアル、「アツシュ」ハ三十「バーセン
 ト」、時トシテハ四十「バーセント」デアツタト云フコトデアリマスガ先
 ゴ三十「バーセント」内外デアリマス、現ニ笠戸丸デアリマスガ大連ノ
 方カラ撫順炭ヲ貰ツテ歸ツテ來タ、其時ノ機關士ノ報告ニ非常ニ灰ガ
 少ケナクツテ火夫ガ助カツタト云フ話デアリマス、ソレヲ以テ見マシ
 テモ撫順炭ト云フノハ無論ドウ云フモカ知ラスガ門司デ供給シタ炭
 ハ餘リ良クナイト思ヒマス、從ツテ灰ガ多イノミナラズ石炭ノ質ニ不
 同ガアツテ局部ニ過熱ヲ與ヘタリ又度々火ヲ掃除スル必要カラシテ、
 ドウシテモ汽罐ニ冷熱ノ激變ヲ多ク起スヤウナコトニナリハシナイ
 カ、從ツテ汽罐ノ板ノ強力ガ減少シタリ又ハ水ノ漏レルト云フ原因ニ
 ナリハシナイカト思ヒマス、此石炭ハドウカ多數ノ船ヲ使ヒマスル上
 ニ於テハ出来得ル限り良イ物ヲ與ヘタナラバ輸送ノ効力ヲ一層増シハ
 シナイカト云フコトヲ今後ノ船舶ニ於キマシテ研究シタイト思ヒマ
 ス。

ソレカラ五番目ノ補助機關、補助機關ノ中デ一番故障ノ多カツタノハ
 先程申上ゲタ「ウキンドラス」六十六ト云フ數ガ出テ居リマス、是ハモ
 トノ古イ船ガ多ウゴザイマシタカラ自然ニ壞ハレマシタノデアリマ
 ス、併シ使ヒマシタ船ノ航路モ隨分無理ナ所ガアリマシテ、屢々激浪

ノ中ニ碇泊シタコトガアリマスカラ自然ソレ等ヨリ損傷ガ多カツタト
思ヒマス、同時ニ亦取扱人モ行届カナカツタ、之ヲ取扱フ機關士其外
船員ナドモ「メインエンジン」ホドニハ注意ガ行届カナカツタノデアラ
ウト思ヒマス。

ソレニ付テ少シ枝路ノ話デアリマスガ或ル船ガ特別検査カラ歸ヘル豫
定ガ分ツテ居リマシタカラ直グ積込ムダケノ軍需品ヲ準備シテ持ツテ
行キマシタ、所ガドウモ汽罐ニ水ヲ張ルコトガ出來スト云フ話デアリ
マス、段々調べテ見ルト「ドンキー、ポンプ」ガマルデ利カナイ、其中
ノ一ツハ「バルブボックス」ノ兩方ニ孔ガ開イテ行抜ケニナツテ居ツタ、
其外ニ二ツアリマシタケレドモ是ハ何年來ニモ使ツタコトノ無イ廢レ
物ニナツテ居ツタ、ソレデドウカシテ「ドンキーポンプ」ヲ使フヤウニ
急ノ間ニ手ヲ入レタイト思ヒマシタガ如何ニモ片一方ヲ直セバ片一方
ノボロガ出ルト云フ有様デ使ヘナイ、仕方ガ無イカラ「メインエンジ
ン」ヲ使ツテ「ボイラー」ニ給水シテソレデ荷役ヲヤリマシタ、是等ハ
全ク平素機關士ガ餘リ等閑ニシタ結果デハナイカト思ヒマス。
ソレカラ「ウキンチ」ガ割合ニ修繕トシテ數ノ出テ居ルノガ少ケナイ、
是モ殆ト前半期即チ三十七年中ニハ別ニ「ウキンチ」ヲ直ス爲ニ船ヲ休
マセタト云フコトハアリマセヌ、所ガ終マヒニナツテ故障ガ出テ來マ
シタ、是モ矢張り初ハ使ヒマシル際ニ必ズ船員ガ監督シテ動カシタ、
又修繕ナドモ成ルベク小サイ修繕ハ航海中ヲ利用シテ船内デヤルト云

フヤウニ勉強シタモノガ段々終マヒニハ人夫輸率ニ任セテ自分ハ之ヲ
監督シナイ、修繕モ成ルベク工場ニ出シテ仕舞フト云フヤウナ結果デ
ハナカツタカト思フ、併シソレニシマシテモ十九シカゴザイマセヌカ
ラ非常ニ故障ハ少ナカツタト思ヒマス、「ウキンチ」ノコトハ先程東條
君モ御話ガアリマシタガ、ナカ／＼大體ヲ申ストサウ云フ良イノハゴ
ザイマセヌ、多クハ舊式デゴザイマスカラドウモ力ガ弱クツテ困ル、
或ハ不便ガ多クツテ困ルト云フ批評ガアリマス、併シ陸軍ノ貨物ハ重
イ物ハ砲車ヲ積ムコト位キデアリマス、鐵道材料ノ如キ重イ物ガゴザ
イマスケレドモ是ハ又運送船ノ中カラ鐵道材料ヲ運搬スルニ適シタ船
ヲ別ニ撰ンデ専門ニ其方ヲヤラセテ居リマシタカラ先ヅ砲車ト馬匹ノ
搭載ト云フグラキガ一番重イ物デアツタラウカト思ヒマス、ソレカラ
重モナ荷物ノ彈藥糧食ト云フモノハ極ク小サナ箱ニ入レテゴザイマシ
テ一人デ一箇若クハ二箇ヲ擔グコトノ出來ルヤウニナツテ居リマスカ
ラ是ハ左ホド「ウキンチ」ガ強イカラ弱イカラト云ツテ、無論積込ム時
間ニハ關係ガアリマスガ、ソレガ爲ニ困ツタト云フコトハ無カツタノ
デアリマス。

ソレカラ序ニ汽罐掃除ノ事ヲ申シマス、汽罐掃除ハ郵船會社デハ大抵
三月ニ一遍ト云フノガ規則ダサウデゴザイマス、陸軍ノ使用船モ大抵
三ヶ月若クハ四ヶ月ニハ一遍ヤラセルコトニ致シマシタ、大キイ船ハ
五日間、小サイ船ハ四日間グラキノ時日ヲ與ヘマシタ、勿論其外ニ修

造船協會報第五號

繕ガゴザイマシテ休ンデ居ル時ガアリマス。線上ゲテヤラセマス、併シ中ニハ汽罐ノ四ツモアリマシテ航海中一ツノ休マセテ掃除ヲシタト云フ船モゴザイマス、是ハ強ヒテヤラセタノデゴザイマセヌ、無論機關長ノ意見ニ依ツテヤツタノデアリマス、ソレデアリマスカラ此點ニ於キマシテモ餘リ汽罐ヲヒドク虐使シタト云フ非難ハアリマセヌ、唯一艘何丸デゴザイマシタカ七ヶ月汽罐掃除ヲスル機會ガ無カツタ、其結果一ツノ汽罐ハ「スモールステー」ガ十本切レテ居リ一ツノ汽罐ハ九本切レテ居ツタ、是ハ直接掃除シナカツタ結果デアリマシタカドウカ分リマセヌガ少ナクモ汽罐ヲ掃除スルノ機會ヲ早く與ヘタナラバ損害モ早くニ發見スルコトガ出來タノデアラウト思ヒマス。

ソレデ今申シタ色々ノ修繕ノ統計ヲ取りマシテ此表ニ致シマシタガ此借入噸數ノコトハ前會小島君ガ話サレタ所ノ表ト大體似テ居ルダラウト思ヒマス、ソレカラ比較ヲ取りマス爲ニ借上船ノ噸數ニ其月ノ間使ヒマシタ日數ヲ乗ジタモノヲAトシテ此所ニ上ゲマシタ、是ハ各月ノ數デゴザイマス、ソレニモウ一ツハ修繕船ノ噸數ニ修繕ヲ要シマシタ日數ヲ乗ジマシタモノヲBトシテ茲ニ表ハシマシタ、ソコニAトBトノ「パーセンテージ」ヲ取ツテ出シマシタ、ソレデ此全體ノ平均ガ六・八「パーセント」ト云フモノニナツテ居リマス、是ハ多少調べ漏レモゴザイマセウト思ヒマスカラ、先ヅ七「パーセント」グラキニナリハシナイカト思ヒマス、此修繕日數ト云フ中ニハ汽罐掃除ノ日ハ加ヘマセヌ、

ソレト碇泊中ノ定期検査ハ是ハ算用ノ中ニ入レテゴザイマセヌ、ソレヲ入レタラ或ハ一割、即チ十「パーセント」グラキニナリハシナイカト思ヒマス、之ヲ見マスト先ヅ毎月大シタ不同ハゴザイマセヌケレドモ三十七年十月ニハ二・六、十一月ニハ四・八トナツテ甚ダ小イ數ガ出テ居リマス、此時ノ狀況ヲ考ヘテ見ルト、丁度波羅の艦隊ガ向フカラコチラニ向ツテ出タト云フ時デアツタラウト思ヒマス、從ツテ總テノ軍需品又ハ軍隊ヲ成ルベク速ク戰地ニ送ラナケレバナラヌト云フ都合カラ大抵ノ修繕ハ忍ンデ吳レト云フ狀況ノ下ニ非常ニ忙シク輸送ガ行ハレツ、アリマシタ、從ツテ此所ニ出テ居ルヤウニ修繕ノ數ガ少ケナカツタ、ソレカラ十二月ニナルト先ヅ大體其方モ片付イタト云フコトニナツテ、此間ニ溜ツテ居ツタ修繕船ガ一度ニドツトヤツテ來タ、ソレト例年十二月ニハ検査ノ爲ニ船ガ船渠ニ多ク這入リマス、ソレ等ガ原因トナツテ十二月ニハ十二「パーセント」ト云フ大キナ數ガ出テ居リマス、ソレカラ三十八年四月ニハ日本海ノ海戰ノ前ノ月デゴザイマスカラ矢張り多少同ジ狀況ノ下ニ輸送ガ忙シカツタ、サウシテ其反動ガ五月ニ來テ現ハレタ、ソレカラ九月ニハ修繕ノ數ガ多イ、ソレハソロソロ平和ガ成立ツト云フヤウナ前デゴザイマスカラ還送輸送ノ準備トシテ出來ルダケ船ノ状態ヲ復舊サセヤウト云フ所カラ成ルベク修繕ヲ獎勵シタト云フ時期デゴザイマスカラ其結果此數ガ多ク上ガツテ居ルノダラウト思ヒマス、ソレト三十七年ト三十八年トハドウ云フ變化ヲ來

シタカト云フト三十七年ノ總平均ハ五・九、三十八年ハ七・八ニ上ボツテ居リマス、デ是等ガ矢張り多少船ノ使ヒ方ニ依リマシテ段々故障ガ殖エテ來タノデハナイカト思ヒマス、デ先ヅ此六・八八即チザツト七ト云フ數ハ陸軍デ使ヒマシタ所ノ船ノ大體ノ古サ加減即チ老朽ノ程度カラ考ヘテ見マス、ザツト此位キノ修繕ガ普通デハナカラウカ、參考ニナリハシマセヌカト思ヒマシテ拵ヘマシタ表デアリマス、是ハ郵船會社トカ商船會社トカ云フ多數ノ船ヲ持ツテ居ラレル所デハ平素ドウ云フ風ニシテ數ヲ出シテ居ラル、カ存ジマセヌガ、若シ斯ウ云フ風ナ割合ニ勘定ヲナサツタナラバドレダケノ差ガアルモノデアルカ、無論郵船會社或ハ商船會社ナドハ船ガ新シウゴザイマスカラ是等ノ一割以上トカ云フヤウナ大キイ數ハ出ハ致シマスマイガ、若シ參考ニナルヤウナ數ノ御調ガアルナラ伺ヒタイト思ヒマス、修繕ノ事ハ是デ大體申上ゲマシタト思ヒマス、ソレニ次ギマシテ「宇品ノ修繕ノ工場」ト云フコトヲ關係シテ居ル問題デアリマスカラ簡單ニ申上ゲマス。

デ先キノ表ニアリマシタ通り、宇品デ修繕シタノハ二百六十一艘、總數ノ五割六分ニナツテ居リマス、ソレデ大キイ修繕ハ無論宇品デヤリマセヌ、宇品ノ修繕ノ工場ハ先ヅ川崎造船所ノ宇品分工場、是ガ重モナルモノデアリマス、(寫真ヲ示ス)是ガ分工場ノ寫真デアリマス、ナカノ機械モ整頓シテ居リマスシ、ソレカラ技師職工アタリモ神戸カラシテ連レテ來ラレテ居ルノデ仕事モ概シテ云フト立派ナ仕事ヲシマ

シタ、ソレニ一番何ヨリ述ベル必要ノアルコトハ時ノ約束ヲ堅ク守ツテ與レタト云フコトガ非常ニ信用ヲ得マシタコトデゴザイマス、尤モ修繕費ハ高ク掛カルト云フコトノ批評ハ内々聞キマシタ、併シ考ヘテ見レバ工場ノ總テノ道具カラ職工マデ神戸カラ送ツテ來テ、ソレ等ニ寄宿舎ヲ與ヘル、其費用モナカノ掛カル、隨分高イ地代ヲ拂ツテ居ツタト云フコトデアリマスカラ、殊ニ仕事ハ殆ド徹夜工事デアリマシタ、ソレニ十日以内ト云フコトガ豫定トシテアリマス、ソレ等ノ關係カラナカノ工費ガ安ク出來ル譯ハナカツタラウト思ヒマス、其外宇品デハ兵庫ノ宮永鐵工場ノ分工場ガ出來テ居リマシタ、ソレカラ在來アノ土地ニアリマシタ清田鐵工場、黒川鐵工場、ソレカラ神奈川カラ移ツテ來タ内田造船所ト云フノガゴザイマシタ、無論程度ノ低イ工場デゴザイマシテ殊ニ時間ノ信用ナドト云フコトハ更ニゴザイマセヌ、從ツテ重大ナ修繕トカ或ハ時日ノ確定ヲ要スルト云フヤウナモノハ川崎造船所ノ方ニ指定シテ修繕サセルコトニ致シマシタ、ソレデ兎ニ角二百六十一艘ノ修繕ト云フモノヲ宇品デ行ツタノデアリマスカラ、是モ重モナル修繕バカリ申上ゲルノデ普通ノ小サイ修繕ヲ入レマスルト川崎造船所分工場ノミデ二千號以上ニモナツテ居ツタト云フ話デアリマス、ソレデ大キイ修繕トカ又ハ船渠ヘ入レル船ハ因島トカ遠クハ長崎、横濱、神戸ニ行カナケレバナラス、其數ガ百九十五艘ゴザイマス、ソレガ船渠ニ行キマスル爲ニ要スル費用ハ日數ヲ往復平均二日トシマ

シテ、サウシテ回航ノ石炭ヲ假リニ五十噸、船ノ噸數ヲ平均三千噸トシテ借上料ガ一噸一ヶ月三圓五十錢、炭ノ直段ガ一噸七圓トシテ勘定スルト、丁度船渠ニ行ツテ戻ル爲ニ餘計ナ費用ガザツト二十萬圓バカリ掛ルノデアリマス、ドウモ是ハ冗ナ費用ヲシク思ハレタ、ソレニハ字品ニ船渠ト又其レニ相當シタ工場ガナケレバナラヌ、所ガ字品ノ陸軍ノ工場ハホンノ小蒸氣船ノ工場デアリマスカラ平素ニソレダケノ工場ヲ置クコトハ到底出來ナイ仕事デアリマスカラ、ソレデ一朝事ガ有ツタラ丁度今度川崎造船所デヤラレタノハ良イ經驗ダト思ヒマスカラ其經驗ニ依ツテ假リノ修繕工場ヲ造ルヨリ外ニ仕方ガナイ、ソレト船渠ハ幸ニ此頃ハ浮船渠ガ出來ルカラ、此浮船渠ヲ彼所ニ回ハシタラ必ズ相當ノ利益ガアラウト思ヒマス、ソレト前申シタ二十萬圓ト云フヤウナ冗ナ費用ヲ節シマス上ニソレダケノ時日ヲ節約スル爲ニ約百二十萬「トン、デース」ト云フモノヲ有効ニ使フコトガ出來マス、換言スレバ一ヶ月間四萬噸バカリノ船ヲ餘分ニ回ハスコトノ出來ルト云フ勘定ニナラウト思ヒマス、先ヅザツト詰リマセヌコトヲ申上ゲマシタ。

○質疑應答

○會長(男爵赤松則良君) 御質問ガゴザイマスカ。

○山崎鶴之助君 少シ御尋ヲ申上ゲタウゴザイマス、此席カラ申上ゲマスガ唯今ハ大層趣味ノアル御話ヲ承リマシタ、其中ニ「スチームウ

キンチ」ガ大層壞ハレタト云フ御話ガゴザイマシタガ、ソレニ付キマシテ私モ戰時中海軍ノ方デ多少實驗ヲ得タコトモアリマスガ重モニ「パイプ」ノヤウナ者ハ一番寒イ時ガ肝腎デ、寒サガ強クナルト用心シテ「パイプ」ヲ藁ヲ卷クトカ毛布^{ケット}デ卷ク、ソレカラ「デツキ」ニアリマス者モ藁トカ又ハ「アスベスタス」ノ保温塗具デ塗ツテ居リマシタガ揚錨機ノ如キハ元山トカ云フアー云フ寒イ所ニ行キマストドウシテモ壞ハレテ困ツタコトガゴザイマシタガ、勿論古クナツタ機械デモアリ其他無理ニ使ツタセイモゴザイマセウガ或ハ私ノ察スル所デハ寒氣ノ爲ニ「ウオターハマー」ナドデ壞ハレタノデハナイカト思ヒマスガ、只今御話ノ破損ノ如キハドウ云フ時ニ壞ハレマシタカ、「パイプ」ニハ何カ卷イテアリマシタカ、又或ハ熱イ氣候ノ時ニ多クアツタデゴザイマセウカ、寒イ時ニ多クアリマシタラウカ其邊ノ所ヲ若シ御存ジデゴザイマスナラ參考ノ爲ニ伺ツテ置キタイト思ヒマス。

○堤正義君 「ウキンチ」ノ數ハ前キニ十九ト申シマシタガ此内デ大キイ破損ハタントゴザイマセヌ、重モニ齒車ガ壞ハレタトカ「シャフト」ガ曲ツタトカ云フノガ重モデゴザイマス、併シ取扱ノ悪カツタ爲ニ大連デ正月ノコトデアリマスガスツカリ壞ハレテ「パイプ」モ「シリンドルカバー」モ殆ト全部メチャクニナツタノガアリマス、其外ハ寒氣ノ爲ニ壞ハレタト云フモノハタントゴザイマセヌ、私ノ記憶シテ居リマスノハ事柄モ大キクモアツタカラデゴザイマスガ今申上ターッデア

ツタラウカト思ヒマス。

○斯波忠三郎君 私モチヨツト伺ヒタイト思ヒマス、先程「シャフト」ノ壞ハレタコトニ付キマシテ大變面白イ寫真ヲ拜見シテ誠ニ有難ウゴザイマシタガ、其「シャフト」ノ材料ト其「シャフト」ノ壞ハレタ場所及ヒ其「シャフト」ノ形ハ如何ナモノデゴザイマスカ。

○堤正義君 壞ハレタ場所ト申スト……………。

○斯波忠三郎君 「シャフト」ハドノ邊カラ壞ハレテ居リマスカヲ伺ヒタイ、又形チハ眞ツ直グデアルカ或ハ皆ナ段ガ附イテ居ツタカト云フコトヲ伺ヒタイ。

○堤正義君 若狭ハソコニ出テ居リマスヤウニ軸ノ外部ノ「スリーブ」ノ内デ壞ハレマシタ、因幡モ矢張り同ジ場所デアラウト思ヒマス、是ハ寫真ヲ河上君カラ貰ツタダケデ能ク存ジマセヌ、ソレカラ鹿兒島丸ハ是ハ寫真ガ手ニ入りマセヌデシタガ是モ河上君カラ承リマシタ、ソレカラ材料ハ皆ナ「スチール」デゴザイマス、ソレカラ「フォーム」ハ普通ノ通りデ前後ニ「ライナー」ガアリマス。

○斯波忠三郎君 「ライナー」ノ所ハ幾分ヒドクナツテハ居リマセヌカ。

○堤正義君 イヤ、低クナツテ居リマセヌ。

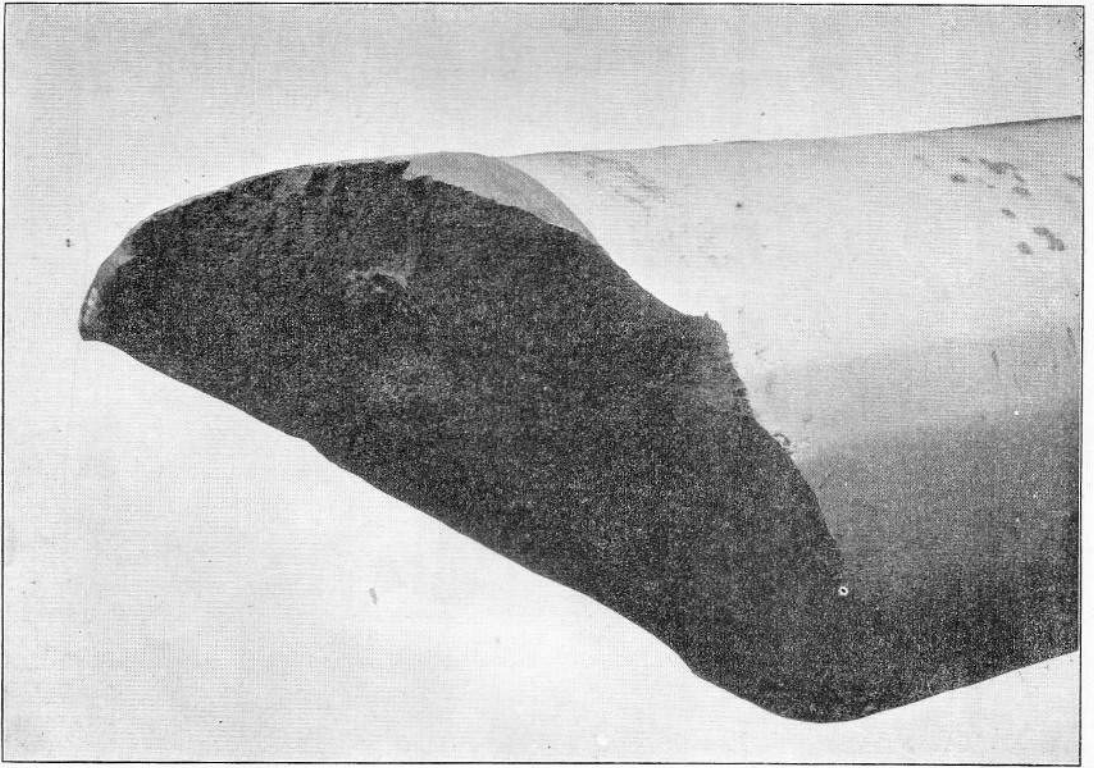
○斯波忠三郎君 此事ニ付キマシテ私モ御話シタイト思ヒマスガ話シテ宜ウゴザイマスカ。

○會長(男爵赤松則良君) ドウゾ……………。

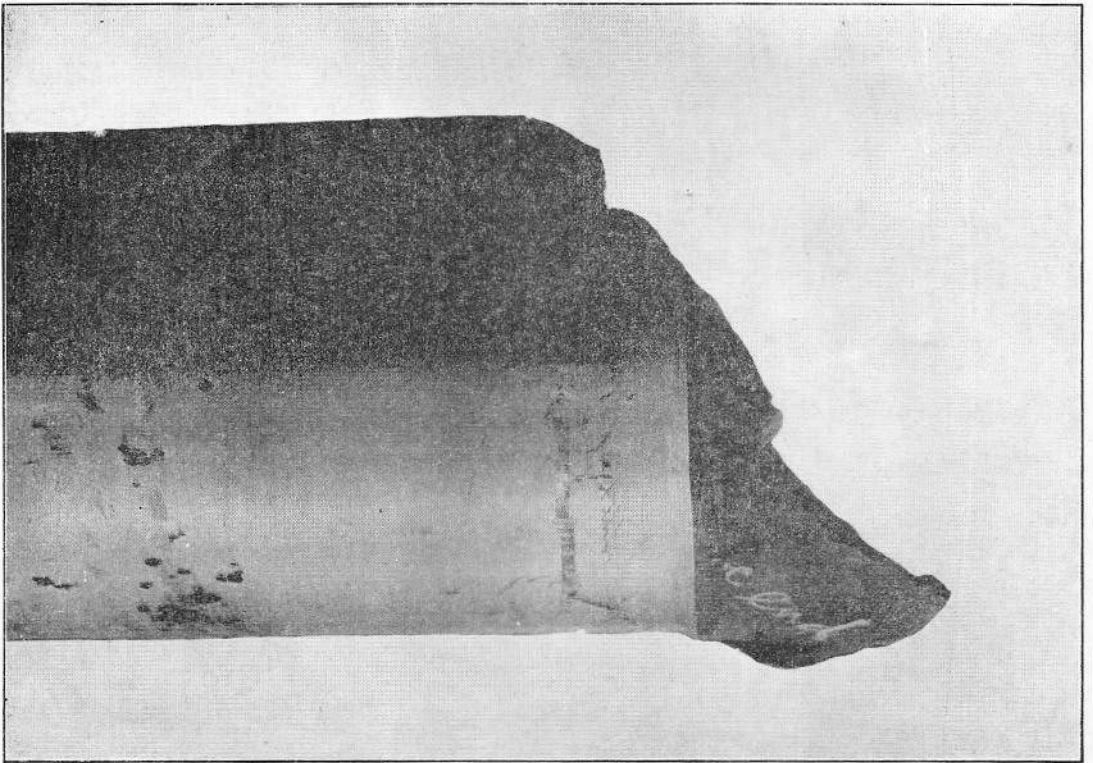
○斯波忠三郎君 先程堤君カラ「シャフト」ノ折レ口ノ御話ガアリマシタガ、「シャフト」ノ壞ハレル場合ハ岩石ヲ缺イタヤウニボツキリト折レルノガ多イヤウニ覺エテ居リマス、其原因ハ全體ノ質ガ變ルノデナク「レピテット」ストレス「」ノ爲ニ起ル「フアチギユー」デアルト私共ハ覺エテ居リマスガ、ソレヲ試メヌ爲ニ實ハ餘程前ニ堤君カラシテ折レタ「シャフト」ノ「セクシヨン」ヲ大學へ御送り下スツタ、ソレヲ試シテ見マスト全體ノ質ハ少シモ變ツテ居リマセヌ、「ストレンクス」モ「エロンゲーシヨン」モ十分アル、又タ「フアチギユー」ノ試験ニ付テ大學デ井口博士ガヤラレマシタガ、色々ノ材料デ「カンテ、レヴァ」ヲ造ツテ其ノ頭ニ「ロード」ヲ掛ケテグル／＼回ハスト其ノ支ヘノ「ストレス」ガ「コンフレーション」ト「テンシヨン」ト何遍モ繰返シマスカラ殆ド「シャフト」ノ場合ト同様デアリマス、之ヲ何萬ト回轉スルト必ズ其ノモトノ所カラ折レル、之ヲヤリマシタ結果ハ工科大学紀要ニ出テ居リマスガ兎ニ角「シャフト」ノ斯ウ云フ所ガ折レルノハ「ストレス」ノ「レベチシヨン」ニ依ルコトト思ヒマス、ソレトモウ一ツハ「シャフト」ニ段ガアルトイケマセヌ、即チ太キ所ト細イ所トハ「ストレス」ノ密度ヲ異ニスルガ故ニ其ノ堺ノ所カラ必ズ折レル、ソコデ「シャフト」ノ「スリーブ」ノ所ニ段ガアレバ必ズソコカラ切レル譯デハナイカト考ヘマス、ソレデ實ハ堤君ニ「シャフト」ノ形ハドウデアアルカト云フコト

ヲ御尋シタノデアリマス、ソレカラ材料ハ「インゴット」カラ直グニ拵
 ヘタ「マイルド、スチール」ノヤウナモノヨリモ鍊鐵ノ如キモノガ善ク
 ハナイカト思フ、先日モ郵船會社ノ藤島君カラ「ロックストアイロン」ノ
 材料ヲ貰ツテ「ファチギユ」ノ試験ヲヤツテ見マシタガ是ハ時間ガ掛ル
 ノデ何ンボモ出来マセヌガ此ノモノハ「ストレングス」ハアリマセヌ、
 ケレドモ「シヤフト」等ニ向ツテハ單ニ「ストレングス」ノミガ宜イ
 ト云フノミデハイケナイ、ソレデ何カ之ヲ「メヂユワー」スル目安ニ
 ナルモノガナイカト云フコトデ、加ヘシ所ノ重量ヨリ生スル「インヂ
 ュストストレックス」ニ「ナンバー、オブ、レピッシヨン」ヲ乗ケテ之ヲ「メ
 デユワー」シテヤツテ見タラドウカト云フコトデ斯ウ云フコトヲ行ツ
 タガ、「ロックファストアイロン」ノ如キハ此ノ相乗ノ數ガ一番多イ、之
 ガ「シヤフト」ノ材料ヲ撰ム「メヂユワー」ニナリハシナイカト思ヒマ
 ス、是ニ付テハ「エキスペリメント」ヲヤツタ經驗ガ少ケナイカラ何ト
 モハツキリト申シマセヌガ、唯「ストレングス」ヤ「エロンゲーシヨン」
 ヲ目安ニスルヨリモ相當ナモノデハナイカト思フ、此事ニ付テハ諸君
 ノニ教ヲ乞ハウト思ツテ序ニ御話シタノデアリマス。

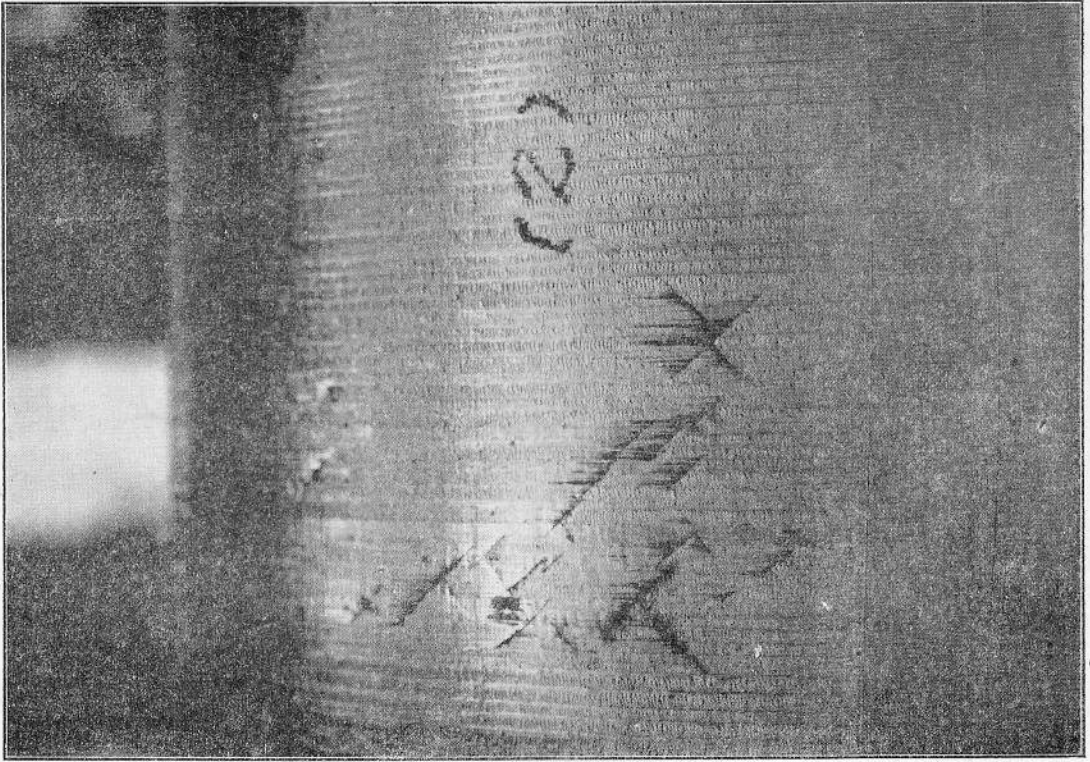
| | 借上船 噸數 | 借上船 噸數ニ使用日數 ヲ乘シタル數 A (Ton-Days). | 修繕船 噸數ニ修繕日數 ヲ乘シタル數 B (Ton-Day-). | $\frac{B}{A}\%$ | 備考 |
|----------------|-----------|---|---|---|--------------------|
| 卅七年二月 | 260,128 | 3,870,582 | 246,760 | 6.7 | 三十七年 平均 5.9% |
| ” 三月 | 290,935 | 7,882,595 | 369,986 | 4.7 | |
| ” 四月 | 306,588 | 8,866,555 | 568,290 | 6.4 | |
| ” 五月 | 318,713 | 9,778,470 | 284,252 | 2.9 | |
| ” 六月 | 314,146 | 9,541,830 | 498,361 | 5.2 | |
| ” 七月 | 327,113 | 9,833,507 | 671,111 | 6.8 | |
| ” 八月 | 339,232 | 10,327,937 | 799,701 | 7.7 | |
| ” 九月 | 351,480 | 10,356,041 | 660,874 | 6.4 | |
| ” 十月 | 322,500 | 11,443,755 | 296,611 | 2.6 | |
| ” 十一月 | 308,487 | 9,412,116 | 455,724 | 4.8 | |
| ” 十二月 | 267,517 | 8,913,653 | 1,070,262 | 12.0 | |
| 卅八年一月 | 265,422 | 8,236,153 | 673,125 | 8.2 |  | 三十八年 平均 7.8% |
| ” 二月 | 294,640 | 7,834,610 | 545,646 | 7.0 | |
| ” 三月 | 330,693 | 9,317,235 | 631,082 | 6.8 | |
| ” 四月 | 341,382 | 10,231,419 | 524,775 | 5.1 | |
| ” 五月 | 345,678 | 10,593,909 | 1,133,638 | 10.7 | |
| ” 六月 | 376,975 | 10,558,304 | 696,558 | 6.6 | |
| ” 七月 | 424,461 | 12,372,717 | 544,603 | 4.4 | |
| ” 八月 | 436,975 | 13,559,854 | 1,167,691 | 8.6 | |
| ” 九月 | 428,245 | 13,054,634 | 1,433,582 | 11.0 | |
| ” 十月 (十八日迄) | 449,057 | 7,751,116 | 738,447 | 9.5 | |
| 合計 | | 203,736,992 | 14,011,079 | $\frac{14,011,079}{203,736,992} \approx 6.88$ | |



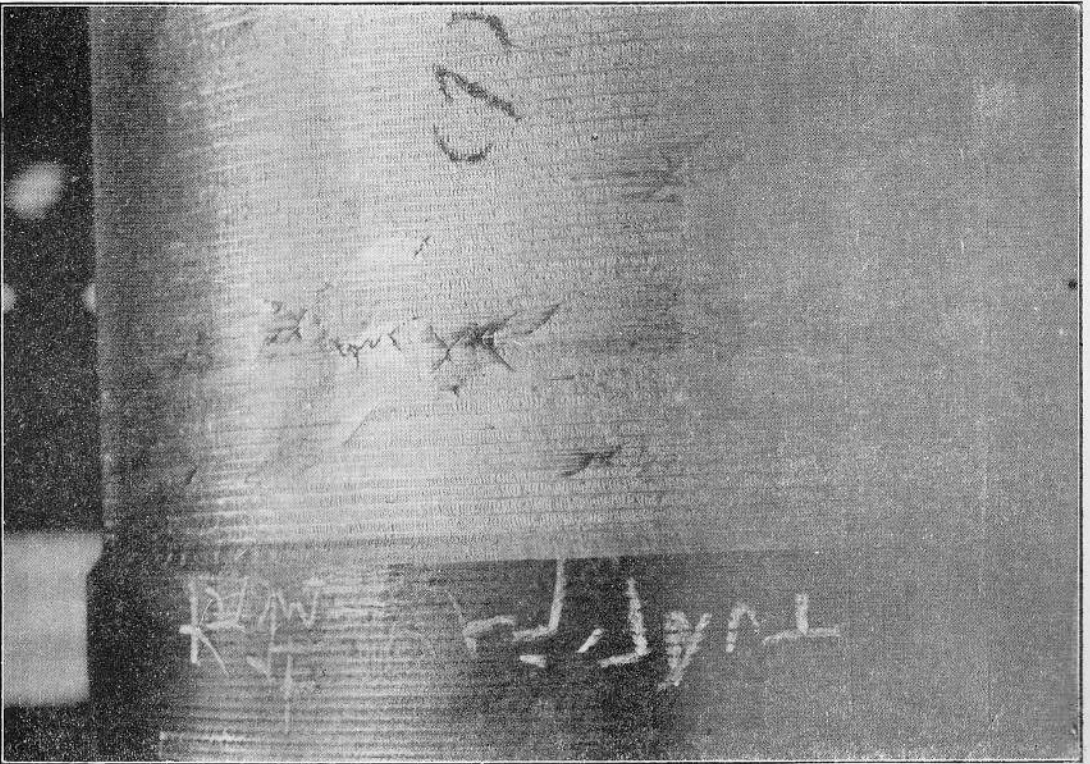
丸 幡 因



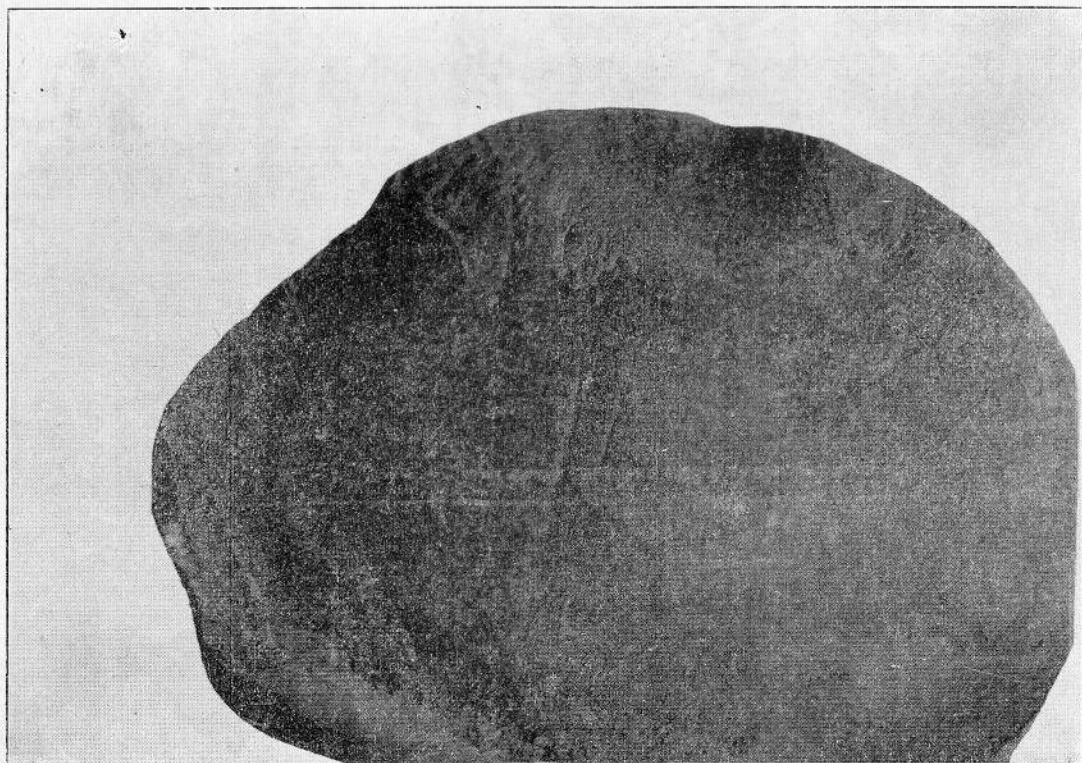
軸 旋 螺 損 折 丸 幡 因



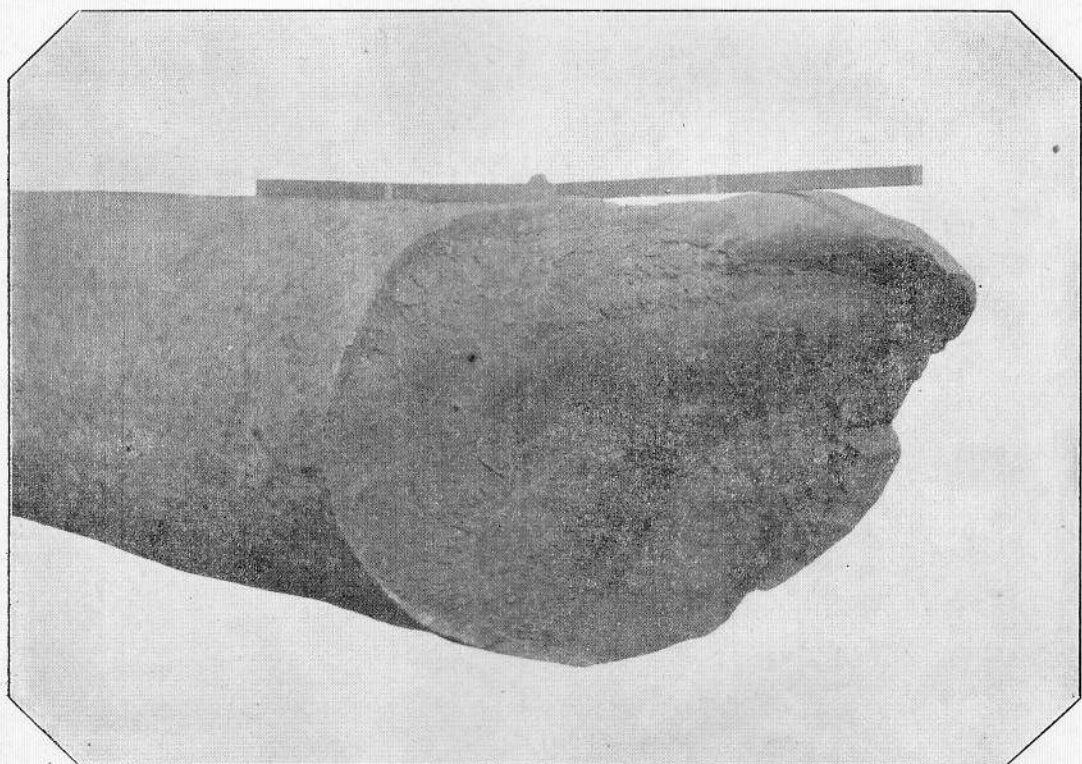
疵形文字十九幡因



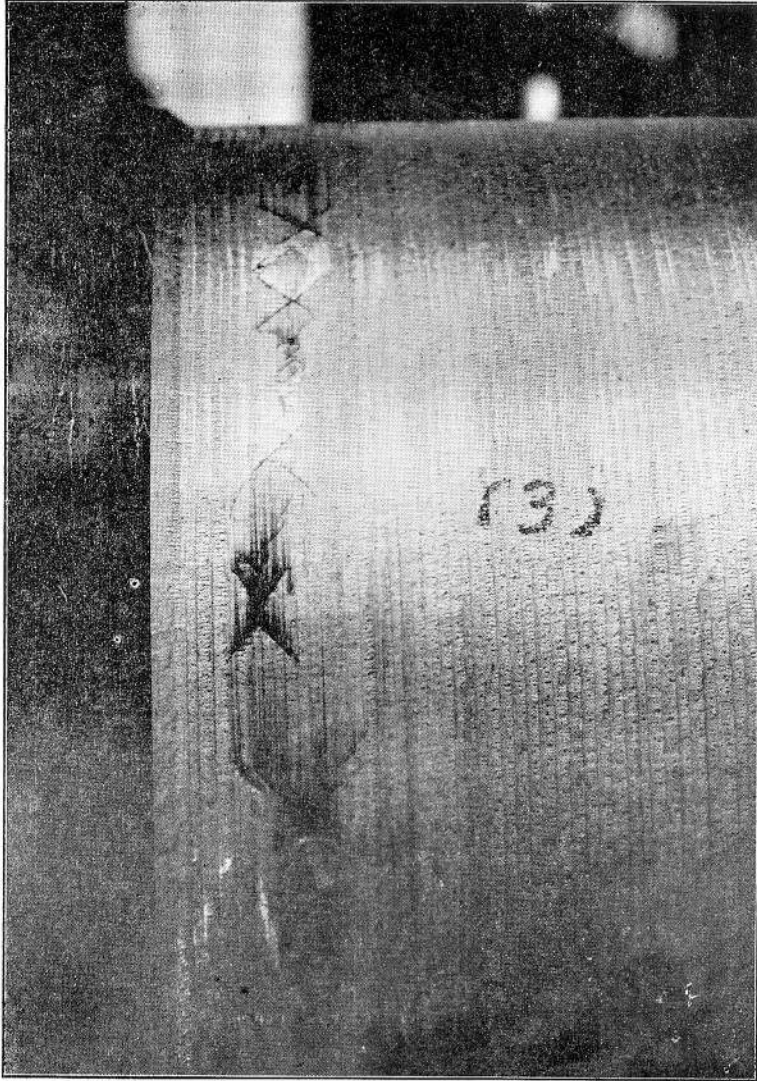
疵形文字十九幡因



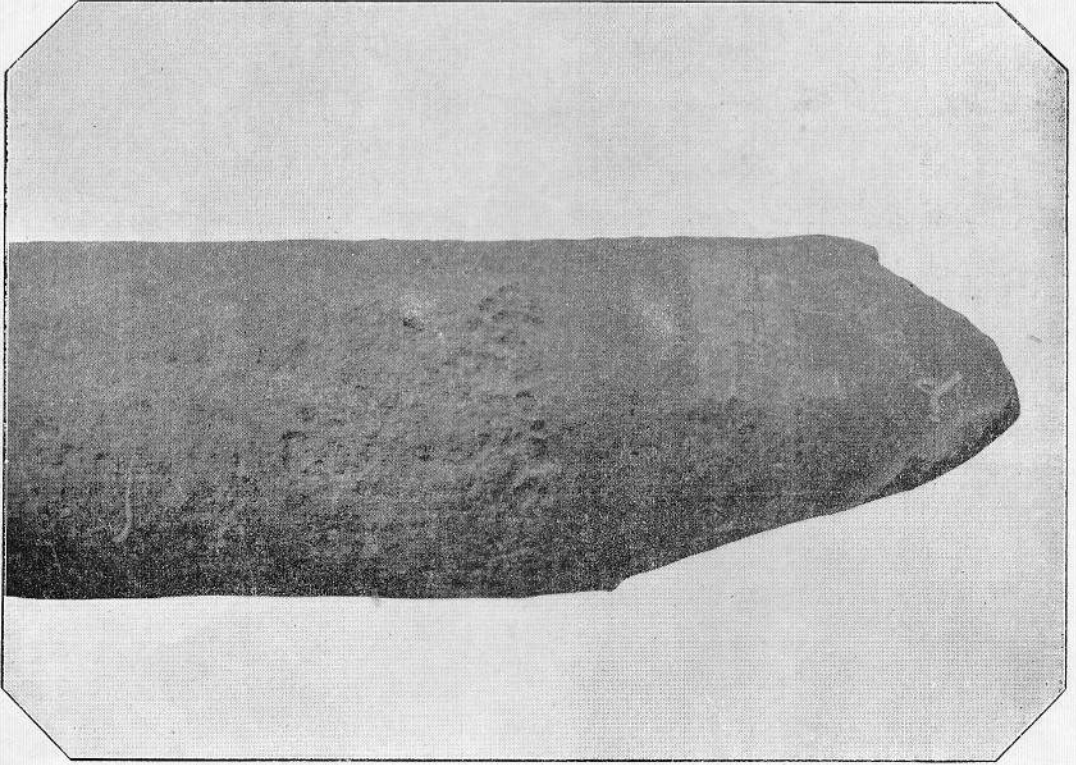
九 幡 因



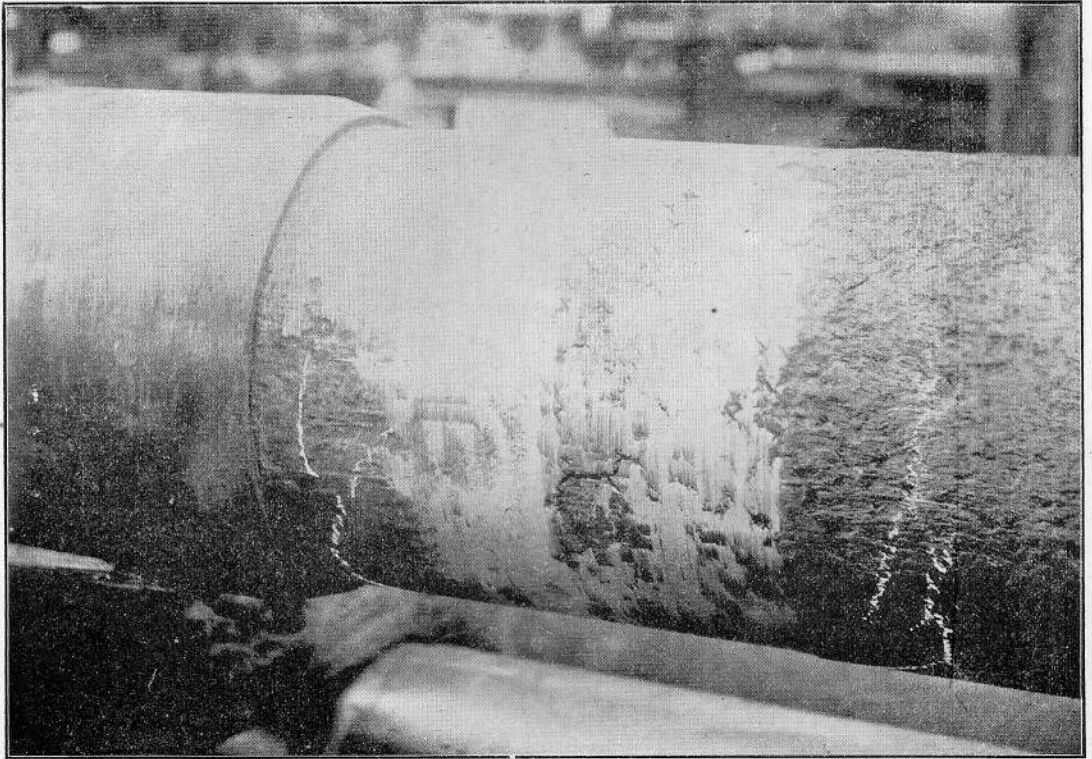
軸 旋 螺 損 折 九 幡 因



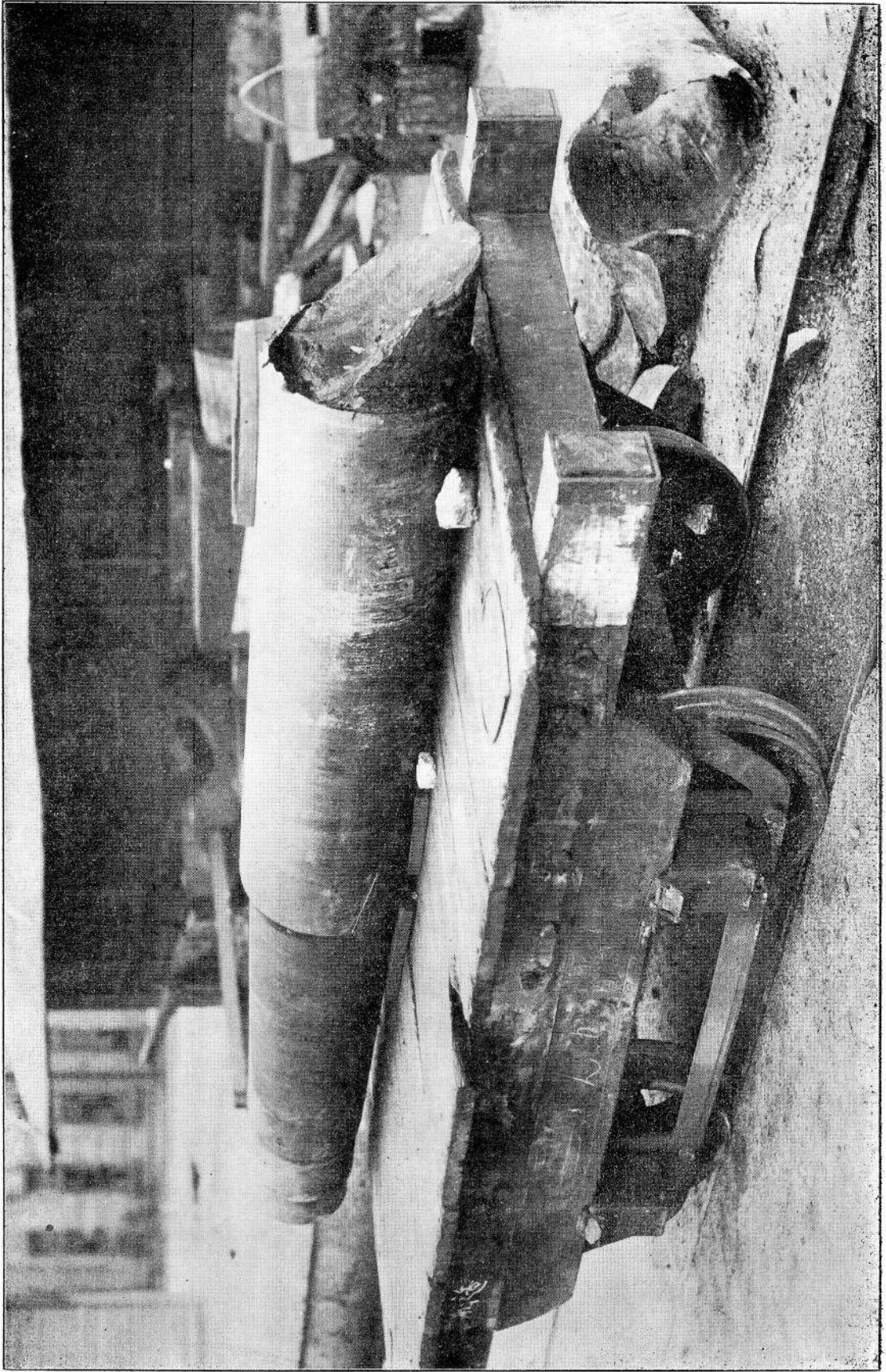
因幡十九文字形疵



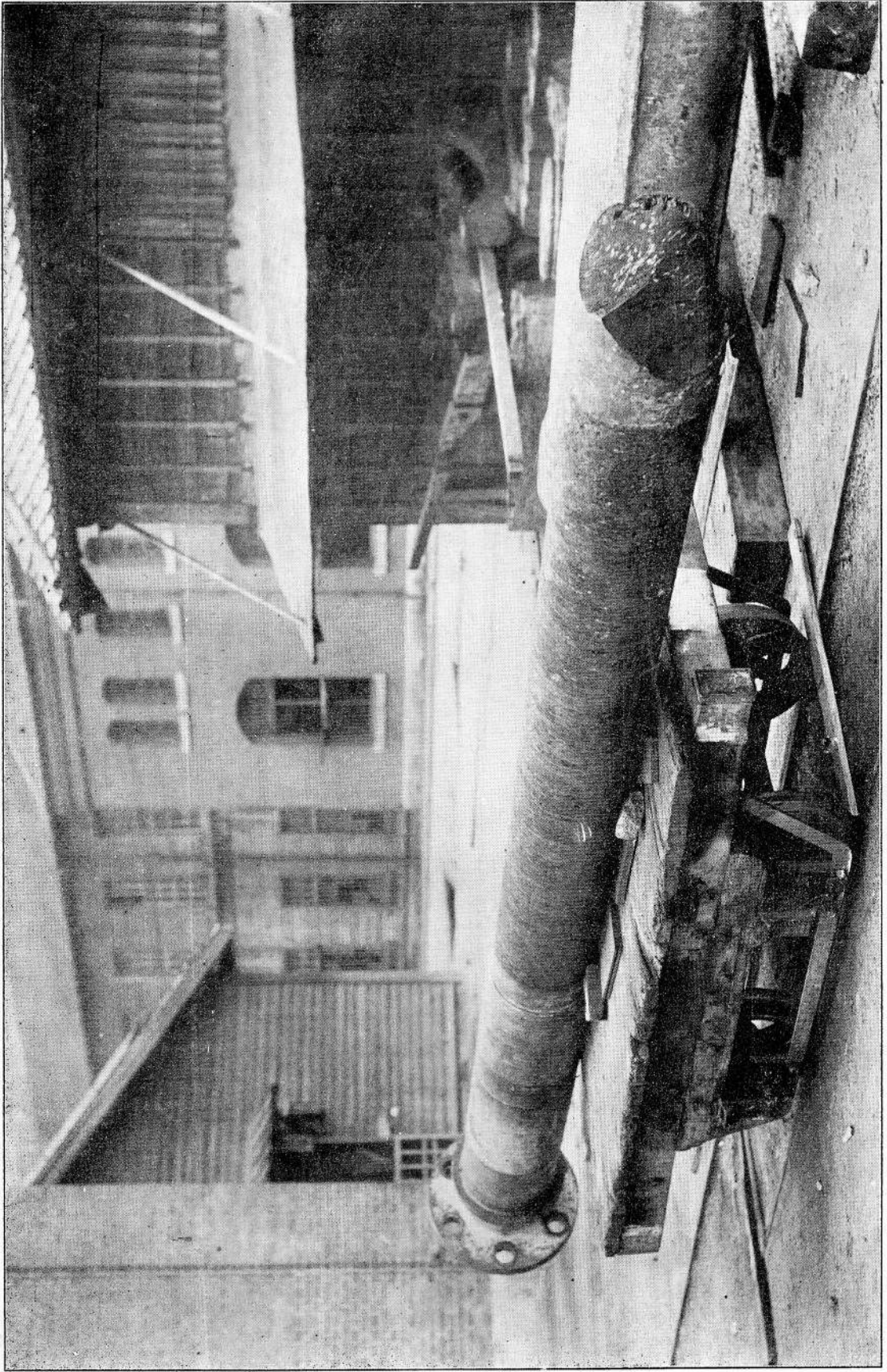
軸 旋 螺 損 折 丸 幡 因



疵 形 字 文 十 軸 旋 螺 舷 右 丸 渡 佐

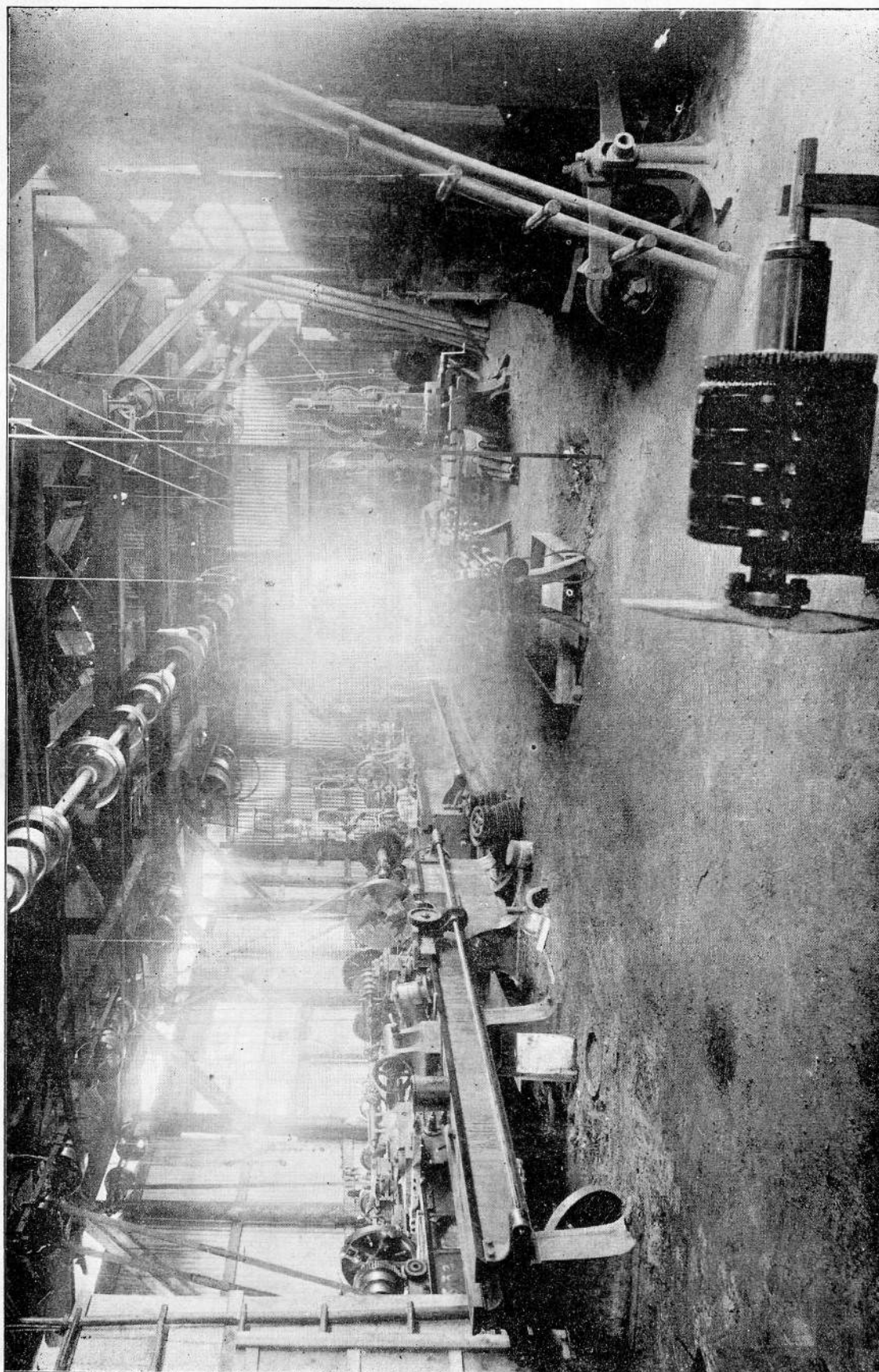


若狹丸右舷螺旋軸折損之圖(其一)



(二其) 圖之損折軸旋螺舷右丸狹若

川崎造船所品字工場内部之圖



POWER LOST IN THE MARINE ENGINE, IN
THE TRANSMISSION FROM CYLINDERS
TO PROPELLER.

By

PROF. F. P. PURVIS, MEMBER.

My paper is but a short one and is intended to be supplementary to previous papers given by me to our Society in former years and dealing with the work of the experimental tank.

It has often been pointed out that tank work on the model of a proposed vessel does not necessarily ensure correct prognostication of the speed that the vessel will ultimately attain. This one readily admits as a fact, but the justification of tank work in view of this fact is at the same time perfectly easy. It is this:—that tank work deals, 1st. with the ship model pure and simple; 2nd, with the propeller; of the 3rd very important item, viz., efficiency of engine, it takes, and can take, little cognizance. In speed prediction from tank experiments, a standard efficiency of engines has therefore to be assumed. This admission does not, I hold, in the slightest degree vitiate the value of the tank; because engine efficiency is a thing apart from form of hull; any advantage obtained by varying form of hull—through tank experiments—is a realised asset, masked it may be by inefficiency of engines, but actually present; if in any case it is possible to make an improvement in both hull and machinery a double gain is secured, but if machinery cannot be dealt with, the single gain, in connection with the hull, is still there.

As an instance of the inconvenience that is caused by the want of exact knowledge of engine efficiency, I may mention an extreme case in my own experience many years ago. A small and slow cargo boat was to be built, and as circumstances connected with it gave special interest to the case, a model was made and experimented on. Taking the power expected by the engineers, and assuming a propulsive efficiency $(= \frac{E.H.P.}{I.H.P.})$, E.H.P. being resistance of ship as deduced from the model multiplied by speed, and converted into H.P. units) of 50%, a speed of 9 knots was predicted. Later, on completion of the steamer, the usual trial gave a speed of nearly 10 knots; the large increase being explained, partly by a larger power developed than expected, and partly by the fact that the propulsive coefficient worked out at 60% instead of 50%.

Of course one very important portion of the routine work of a Tank is to obtain for ships completed the value of this coefficient in every instance that is available. These values include the efficiency of the propeller; but this can be dealt with, and separated, so as to leave the efficiency of the engine *per se*. Between this efficiency and the type of machinery employed a rough relation can then be traced, which forms a rough guide for prediction. One of the main objects of my present paper, however, is to point out that this relation is too rough for practical purposes, and that something more nearly comparable with the accuracy and delicacy that is bestowed upon the experiments in the Tank with the model, is both necessary and possible.

In the late Wm. Froude's paper on the trials of H.M.S. *Greyhound*, he showed propulsive coefficients as small as 33%. This was for very low speed, and varied up to 42% for the highest speed available, viz., the highest speed at which the *Greyhound* herself was towed (in this case the relation was obtained direct from the ship herself, and not by means of her model). Small as this efficiency appears, modern ships give results not much better. Thus taking figures with which I was favoured last year, an important class of 3rd class cruisers not long completed, showed

造 船 協 會 報 第 五 號

propulsive coefficient varying from 39% at low speed to 47% at high (the relation in this case, as in most others, being obtained by means of the model). Again in a class of 1st class cruisers, in which some trouble was caused by cavitation, the propulsive coefficient was in some cases only 41% even at high speeds, although when cavitation was avoided it ran up to over 51%. In remarkable contrast with these low efficiencies stand the results obtained in certain types of very special quick-running machinery; some of the torpedo boat destroyers for instance giving values at least as high as 62%. This experience with warship results is entirely borne out by similar experience of merchant ships; I have results which show a propulsive coefficient as low as 32%, even at the highest speed of an ordinary cargo boat, and others showing a variation of propulsive coefficient up to 65%; this high value being perhaps the maximum for a speed specially selected, and in the case of machinery specially efficient. In quite a large number of ships, of which perhaps the *Campania* may be taken as a sample, the propulsive coefficient works out at 50%, sometimes a little more, and sometimes a little less.

The classic and oft-quoted analysis of the loss of power, from I.H.P. to E.H.P. given by the late Wm. Froude, in his I.N.A. paper in 1876, is too familiar to need reproduction here. There may, however, be some interest in quoting from Sennett and Oram's book, "The Marine Steam Engine," because the figures given are more up to date, and have evidently been determined with great care.

For a good modern example of naval twin-screw vessel with fast running high-pressure engines, the distribution of power may be taken to be as follows, approximately:—

| | Per cent. |
|---|-----------|
| Dead-load friction | 6 |
| Working-load friction | 7 |
| Air pump working | 1 |
| Loss at propeller, by slip, blade friction, and augmentation of resistance, allowing for gain due to speed of wake | 33 |
| Balance, or E.H.P. | 53 |
| | 100 |

The dead-load friction has in many engines been ascertained by actual test. With the horizontal engines of H.M.S. *Mis* it was shown to represent 8% of the full power. It is generally from 5 to 10%, depending on the type of machinery, but in small quick-running engines it is sometimes smaller, even than the lower figure. In the *Minerva* and *Hyacinth* both recently tried with propeller blades removed it amounted to about 5%.

This analysis illustrates for a special ship what I advocate should be carried out experimentally on a variety of ships. The propulsive coefficient $\left(\frac{\text{E.H.P.}}{\text{I.H.P.}}\right) = 53\%$, a good performance but much inferior to what is obtained in the T.B.D. type of engines. In my view the work should be undertaken for many types of engines, and the analysis should be made in more experimental detail than here exemplified. Possibly in the first instance, a Committee of engineer experts could be got together, who would divide the detailed investigation among them, in a manner similar to that done on several occasions by Committees chosen by the Institution of Mechanical Engineers, in England. Whatever Institution established such a Committee would certainly have to furnish it with some power of the purse, as not only time but expense would be required by the work.

Of the nature of the experiments that should be undertaken, it is with some hesitation that I descend to particulars, as I appreciate the extent to which any suggestions I may make lay me open to criticism, on the ground of practicability, suitability and cost.

In the quotation from Sennett and Oram, reference is made to experiments with *Minerva* and *Hyacinth* with propeller blades removed (1) in order to measure the power required to overcome the dead-load friction. Further analysis in this direction could obviously be obtained by disconnecting the shaft at various couplings, e.g. (2) the coupling nearest to the stuffing box, and again (3) the coupling nearest to the crank shaft. The difference of (1) and (2) would give the power absorbed in overcoming

the friction in the stern tube; difference of (2) and (3) that of overcoming the friction in the line shafting—the only assumption involved being that the shaft was from end to end so absolutely in line that the friction remained the same whether the coupling bolts were hoisted up or not.

Coming next to the working-load, the apparatus of Denny and Johnson that has been so frequently described during the past 12 months (for instance in Brassey's Annual, 1906, page 85-89) seems to promise exceedingly well for obtaining torsion of shaft; there is no need to do more than refer to it. Some further apparatus, however, seems to be necessary for the purpose of obtaining the forward thrust at the thrust block. I remember to have seen described, in some connection, a hydraulic cylinder interposed between the thrust block and its fastenings, the pressure in which opposed and measured the thrust; and it appears to me that some development of this idea might, with some trouble it is true, be worked out. Assuming the ordinary arrangement of horse shoe collars, modify the two ends of the two bars to which the collars are attached, so as to carry pistons working in hydraulic cylinders; there might be one such piston and cylinder at each end of each bar.

These cylinders would not need to be large. Suppose the vessel under experiment to be a T.B.D., the total maximum thrust would be perhaps 34 tons, or 17 tons on each of the two shafts; then if there were 4 cylinders for each shaft the pressure in each would not be more than $4\frac{1}{2}$ tons. Then again the hydraulic pressure allowable might well be as high as 4000 lbs. per square inch, in view of the compactness of the whole arrangement; the area of piston needed would therefore be less than 2½ inches. Even in the *Lusitania*, where the total thrust must be some 260 tons, or 65 tons on every one of the 4 shafts, the diameter of each cylinder would, on the same basis of calculation, be only about 9 square inches.

In the design of such an arrangement, or of any other arrangement, care would of course have to be taken that no more play is allowed to

the shaft, for the purpose of the experiment, than is given in ordinary practice for the purpose of wear and tear.

To avoid some of the grave difficulties that the foregoing arrangement would involve, I would suggest an alternative of the following description:—Lengthen the heavy bars to which the collars of the thrust block are attached by screwing into their after ends much lighter rods of steel; these light rods might have a length of rather more than 60 inches (enough indeed to give a base of 60 inches for measurements). The nuts usually securing the heavy bars to the frame of the thrust block would not be hoisted up tight on the after ends, but would allow of a movement of say $\frac{50}{1000}$ inch; on the other hand the nuts on the after end of the light rods would be securely anchored to an extended portion of the thrust block. The diameter of the light rods would be such as to keep the maximum stress expected just within elastic limits; thus in the case of the T.B.D., just taken as an example, diameter might be $1\frac{1}{16}$ inch; the stress coming on each rod would thus be, for full load,

$$\frac{17}{2 \times \text{area for } 1\frac{1}{16}'' \text{ dia.}} = 9.6 \text{ tons per square inch.}$$

The extension in length of the rod would be approximately

$$\frac{11}{12500 \text{ (Young's modulus)}} \times 60'' = \frac{46''}{1000}$$

Should the load of 9.6 tons be somewhat exceeded and the rods extended to $\frac{50}{1000}$ the nuts on the heavy bars would come into bearing and the light rods relieved from further stress. All the necessary conditions would thus be very simply complied with; viz., (heavy) thrust rod bars of the usual size, fully capable of carrying all the chance variations of stress; an amount of movement not beyond what has to be provided for, at various work-

ing parts, in all ordinary practice; and further an elastic steel rod extended by working stresses just enough to give a measurable reading. How this reading should be made would be a matter of much consideration; whether by a feeler worked by a micrometer screw, or by some telephone arrangement; in either case I imagine that $\frac{1''}{1000}$ would not be difficult to gauge, so that the strain measured would have a possible error of less than 1 part in 46 or say 2 per cent. The interpretation of this strain in force units would be determined either theoretically, or by tests made on the actual light rod used, in a tensile testing machine in which elongations are simultaneously read.

I am well aware that difficulties would be encountered due to variations of piston pressures and of speed during even a single revolution of the shaft. Many investigations have been made in connection with the pressure variation, and Mr. Heck's last year's I.N.A. paper (in London) gives interesting observations of the variation of speed. The difficulties are analogous to those existing in the application of Denny and Johnson's apparatus for the purpose of obtaining the turning moment. I can only say here that I found my friends in Scotland sanguine of solving the difficulties in the latter case, and in the former they should be equally amenable to mechanical treatment.

To test the effect of coupling up the shaft upon the friction within the stern tube, I would suggest that the bolts holding this tube to the stuffing box bulkhead should pass through oval holes in the castings; an arm of moderate length rigidly connected to the tube and lying in a plane parallel to the bulkhead would give the means of ascertaining the turning moment exerted by the friction of the revolving shaft. In this instance, as in all others, some special design would be needed for all the various fastenings, so that (in this case) the tube should be as free as possible to turn, except for the moment introduced by means of the arm above mentioned.

In this paper my object is not to exhaust the various steps in an analysis which I think should be undertaken, having experiment and practice as its basis; it is rather to direct, to the subject, the attention of those who have the opportunity of entering into the experiments upon actual ships of various types, or the power to direct such experiments to be undertaken.

ON MECHANICAL QUADRATURE.

K. SUENIRO, Member.

Not only in ship calculations, but also in pure mathematical work, there are various rules of mechanical quadrature, the principal ones being the Trapezoidal, Simpson's, (these two being covered by Cotes' rule), Tehebycheff's and Gauss'. In addition, some practical rules such as Thomson's are used more or less frequently, but as they are either deduced from the above mentioned rules by mere combinations, or obtained by a slight modification, there scarcely require investigation

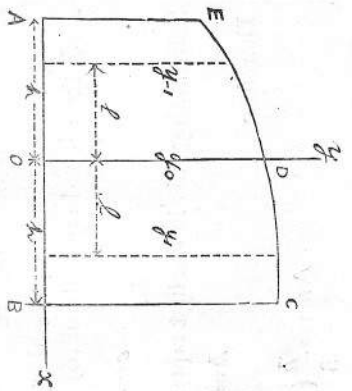
Many papers have already been written about the present subject and it almost seems that there is no field for further investigation. But as far as I know, all writers have tested different rules in different ways and treated them as if they were quite independent of each other. So that it naturally follows that, in spite of the investigation on the relative accuracies of several rules being made both theoretically and also by actually applying them to known figures such as circles, ellipses, etc., yet clear and distinct ideas have not resulted.

The present paper is to show that different rules are by no means independent, the different multipliers characterizing the rules being obtainable by simple equations, and in addition, that an infinite number of similar rules may be obtained. By the present method, as all rules are worked out in the same manner, the relative accuracies may be seen at once.

In this paper I shall deal only with case of using three ordinates, the number may be extended without much difficulty.

To find the area of the figure ABCDE approximately by using three ordinates.

Let the origin O be selected at the middle of the base (2h), and the



equation of the curve EDC referring to the co-ordinate axes be

$$y=f(x)$$

Then the area will be

$$\int_{-h}^{+h} f(x) dx = [F(x)]_{-h}^{+h} = F(h) - F(-h)$$

Where $\frac{dF(x)}{dx} = f(x)$.

By Maclaurin's theorem,

$$F(h) = F(0) + hF'(0) + \frac{h^2}{2!} F''(0) + \frac{h^3}{3!} F'''(0) + \frac{h^4}{4!} F^{IV}(0) + \frac{h^5}{5!} F^V(0) + \dots$$

$$= F(0) + hf'(0) + \frac{h^2}{2!} f''(0) + \frac{h^3}{3!} f'''(0) + \frac{h^4}{4!} f^{IV}(0) + \dots$$

and

$$F(-h) = F(0) - hf'(0) + \frac{h^2}{2!} f''(0) - \frac{h^3}{3!} f'''(0) + \frac{h^4}{4!} f^{IV}(0) - \frac{h^5}{5!} f^V(0) + \dots$$

Whence

$$\text{Area ABCDE} = 2hf(0) + \frac{h^3}{3} f''(0) + \frac{h^5}{60} f^{IV}(0) + \dots \quad (1)$$

Now take ordinates y_0, y_1 and y_{-1} , each of the latter two being at a distance l from the middle ordinate y_0 .

To express the area in terms of these three ordinates, we have

$$\text{Area} = c(y_{-1} + ky_0 + y_1) \dots \quad (2)$$

in virtue of their positions being symmetrical.

Again by Maclaurin's theorem,

$$y_{+1} = f(l) = f(0) + lf'(0) + \frac{l^2}{2!} f''(0) + \frac{l^3}{3!} f'''(0) + \frac{l^4}{4!} f^{IV}(0) + \dots$$

$$y_{-1} = f(-l) = f(o) - lf'(o) + \frac{l^2}{2!} f''(o) - \frac{l^3}{3!} f'''(o) + \frac{l^4}{4!} f^{IV}(o) - \dots$$

Therefore, by (2)

$$\text{Area} = c \left\{ (k+2)f(o) + l^2 f''(o) + \frac{l^4}{12} f^{IV}(o) + \dots \right\} \dots \dots \dots (3)$$

By (1) and (3), the following equality must hold.

$$2hf(o) + \frac{l^2}{3} f''(o) + \frac{l^5}{60} f^{IV}(o) + \dots \dots \dots = c \left\{ (k+2)f(o) + l^2 f''(o) + \frac{l^4}{12} f^{IV}(o) + \dots \dots \dots \right\} \dots \dots \dots (4)$$

This equality does not hold generally except when the curve is one of the family of parabolas in which the derivatives higher than a certain order vanish according to the order of the parabola.

But when the length of base is not large, the equality may hold approximately though not strictly, neglecting the terms of high order.

(1) The case when all terms other than the first are neglected.

Then $2hf(o) = c(k+2)f(o)$
 or $2h = ck + 2c \dots \dots \dots (5)$

Here we have only one equation for the determination of three unknown quantities $l, k,$ and c . Therefore, we may apply arbitrary quantities to any two of them,

(a) Take $l=h$ and $k=o$, then the equation (5) gives $h=c$

Whence

$$\text{Area} = h(y_{-1} + y_1).$$

(b) Take $l=h$ and $k=2$; then $c = \frac{h}{2}$,

$$\text{Area} = \frac{h}{2}(y_{-1} + 2y_0 + y_1)$$

The former is the Trapezoidal rule for two ordinates and the latter that for three ordinates.

(c) As before stated, the selection of two quantities is arbitrary. Therefore, an infinite number of similar rules may be obtained.

For example, if we put $k=1, c = \frac{2}{3}h$,

$$\text{Area} = \frac{2h}{3}(y_{-1} + y_0 + y_1)$$

etc.

etc.

(2) The case when the first two terms are taken.

Then the equation (4) becomes

$$2hf(o) + \frac{l^2}{3} f''(o) = c(k+2)f(o) + cl^2 f''(o).$$

or

$$2h = c(k+2) \dots \dots \dots (6)$$

$$\frac{h}{3} = cl^2$$

Here one condition is added, still there is perfect freedom of assuming one of the unknown quantities at random.

(a) If we make y_1 and y_{-1} coincident with the end ordinates or $l=h$, the second equation of (6) gives

$$c = \frac{h}{3}$$

$$k = 4$$

Therefore

$$\text{Area} = \frac{h}{3}(y_{-1} + 4y_0 + y_1)$$

which is Simpson's first rule.

(b) For the sake of simplifying the calculation, put $k=1$,
Then, by the first equation of (6),

$$c = \frac{2}{3}h$$

Whence

$$\text{Area} = \frac{2}{3}h (y_{-1} + y_0 + y_1)$$

While the second equation gives

$$l = \frac{h}{\sqrt{2}}$$

This is Tchebycheff's rule for three ordinates.

(I will take the opportunity of referring Tchebycheff's rule in a few words. The one drawback to this rule is base upon the consideration that the division of base involves somewhat tedious work. This objection may be removed by use of lazy tongs devised by the author.)

(c) Similar combinations of unknown quantities may give an infinite number of integrating rules.

For example, put $k=0$, then $c=h$

Whence

$$\text{Area} = h (y_{-1} + y_1)$$

and

$$l = \sqrt{\frac{1}{3}}h$$

This is Gauss' rule for two ordinates.

etc.
etc.

(3) Lastly, if three terms are taken, the equation (4) becomes

$$2hf(0) + \frac{h^3}{3}f''(0) + \frac{h^5}{60}f^{IV}(0) = c(k+2)f(0) + cl^2f''(0) + \frac{cl^4}{12}f^{IV}(0)$$

Whence it follows that

$$\begin{aligned} 2h &= c(k+2) \\ \frac{h^3}{3} &= cl^2 \\ \frac{h^5}{60} &= cl^4 \\ & \frac{60}{12} \end{aligned}$$

In this case, three equations which involve three unknown quantities are given. Hence each quantity can have but one value and the mechanical quadrature of this sort can exist in only one way. Solving the simultaneous equations, we have

$$c = \frac{5}{9}h$$

$$k = \frac{8}{5}$$

$$\text{Area} = \frac{5}{9}h (y_{-1} + \frac{8}{5}y_0 + y_1)$$

$$l = \sqrt{\frac{3}{5}}h$$

Hence
and

This is Gauss' rule for three ordinates.

Thus all approximate integration rules, the obtaining of which wants several pages for each, may be found easily by solving simple simultaneous equations using neither the operation of integration nor differentiation.

The probable relative accuracy can be readily inferred by simply considering the number of higher terms omitted and the positions of ordinates taken.

[THE END].

明治四十年七月十日印刷

明治四十年七月十四日發行

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

東京市豊多摩郡澁谷村
大字下澁谷字羽根澤二二九

印刷者

中村彌助

東京市京橋區日吉町十番地

印刷所

近藤商店

東京市京橋區日吉町十番地