

造船図面を読む愉しみ ～大湊造船資料で知る技術と時代～

伊藤 政光

はじめに

伊勢市大湊は古くから造船が盛んであり、豊臣秀吉の「日本丸」をはじめ日本の歴史に残る船を生み出してきました。その中でも元禄 15 年(1702)創業の市川造船所は、白瀬南極探検隊が用いた「開南丸」(前身は郡司成忠大尉の北千島探検船「第二報効丸」、北海道大学の「忍路丸(初代)」(後に海洋少年団の「義勇和邇丸」)等を建造したことで有名です。

同社の技術資料は造船技術史上貴重であることはかなり以前から一部の研究者の間では知られていましたが、昭和 53 年の市川造船所の会社更生法申請以降、その散逸が懸念されていました。幸いにもその後、様々な経過を経て市川造船労組関係者を中心とする「伊勢の造船資料を継承する会」および伊勢市教育委員会等の尽力により 61,917 点もの造船資料が平成 26 年 2 月に伊勢市に寄贈されるに至りました。

この間、船体操縦性の世界的権威である野本謙作大阪大学名誉教授が、退官後のライフワークとして取り組まれた我が国での沿岸木造帆船の調査・研究の一環として自設計・半自作の和船型ヨット「春一番Ⅱ」を駆って明治期以降の資料を探して日本中の造船が盛んであった地域を回られた時、日本で唯一纏まったものとして残っているのは伊勢市大湊の市川造船所のものだけであることを見出されました。野本先生の調査は海路だけでも一万海里を優に超えたとのこと。しかし市川造船所の資料を含めて、これからまとめに入ろうとされていた 2002 年 7 月 20 日の海の記念日に、西宮市でヨットでの不慮の事故のため逝去され、ライフワークを完結されなかったのは大変残念でなりません。なお、市川造船所関係以外の調査資料は大阪大学工学部地球総合工学科船舶海洋工学目において保管されています。

野本先生は市川造船所の調査の過程において特に重要と判断された 500 余枚の造船図面を選び、関係者の了承を取った上で伊勢工業高校造船科の製図室に運ばれ、そこで調査をされていました。図面の選定は知名度の有る船に限らず、明治期から戦後に至る時代を反映した船が選ばれており、図面を通じて造船技術の変遷とそれらを生み出した時代背景を知ることができます。しかしこれらの図面は大判の上に用紙によっては老朽化が進んでいるものが多く、扱いが困難でしたが、その後 536 枚について電子化(カラーPDF)され、パソコンのモニター上で容易に見ることが出来るようになりました。電子化の精度も良く、見るたびに新たな発見があり、つい時間を忘れてしまうこともしばしばです。電子化図面はまだ一般に公開されるに至っていませんが、それらの中からいくつかについて市川造船所が作成した造船図面の魅力を紹介させていただきたいと思います。

洋式木造船の導入とあいのご船

(1) 安全丸

明治33年(1900)頃の西洋型帆船。丁寧に描かれた装帆図が明治35年1月に静岡県掛塚の貴船神社に奉納されていることが「日本の船 和船編」¹に示されています。図中に有る市川源吉氏が作図したものと思われ、用紙、製図様式は保存されている当時の他の図面と一致しています。この船の計画段階での装帆図と船体船図が明治33年3月の大阪朝日新聞に包まれていたそうです。装帆図には赤線で帆の古い設計が、黒線で新設計が描かれていて、丁寧に何度も設計が練られたことが伺えます。しかし奉納された図面と比較しますと、帆装の細部が異なり、どちらかという古い赤線で描かれたものに近いようです。

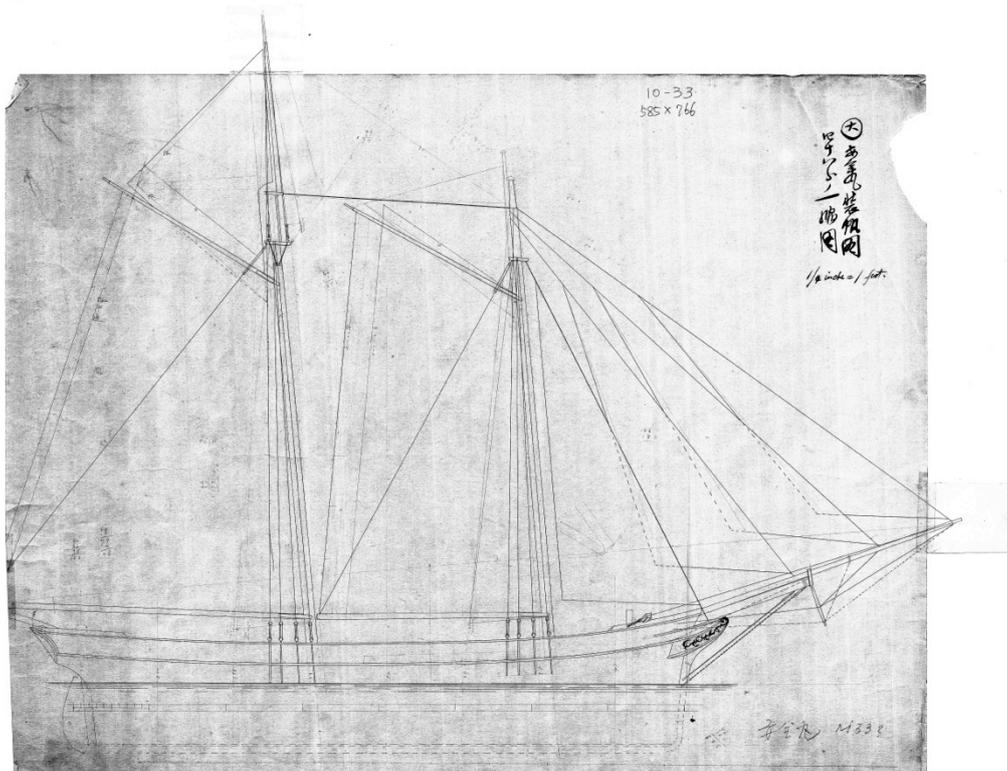


図1 「安全丸」装帆図(縮尺1/48)²

(2) 第二房総丸

明治37年(1904)頃の長さ29mの2本マストスクーナー型のラッコ猟漁船で、米国のグロスタースクーナーを倣っていると思われます。基本的な各種の図面がほぼ残されており、当時の市川造船所の設計・建造を推定するための貴重な資料です。

甲板の平面図からは、船体後部に2人部屋4室のハンタールームと火薬庫、銃器庫を見ることができますが、これらは船体前部に居室が置かれた一般乗組員とは貨物倉をはさんで全く分離されており、

¹ 安達裕之：日本の船 和船編、船の科学館(1998)、p.147.

² 本稿で用いたすべての図は白黒での印刷時に識別できるよう、元のカラーPDFに画像処理して白黒化しコントラストを強めています。図の不鮮明さは総て筆者の責によるものです。

獵師はお客としての扱いであったようです。当時のラッコ猟における船主と獵師の契約関係について興味を惹かれるところです。

市川造船所設計の特徴として早い時期から基本的な設計計算をしっかりと押さえていたことがあげられます。本船のように機関を持たない純帆船では帆走性能が重要です。しかし安全を無視した設計では荒天での航海では悲惨な結果をもたらしかねません。この図面の上部右側中央寄りに船の長さ方向と高さ方向の帆の面積中心を計算しています。長さ方向の位置が適切でないと帆走時のバランスが悪く、特に風上への帆走に支障が生じます。また、高さ方向の位置は船の復原性能に直接ききます。当時欧米ではこれらの適正な値の範囲がすでに知られており、それに合致するかを確認していたと思われます。一例として、計算の下部でその帆面積が適切であるかの検討も行っています。また、上部右には喫水毎の排水量や浮力中心位置等を示す「排水量等曲線図(Hydrostatic Curves)」が描かれており、この計算はコンピュータの無い時代には大変手間のかかるものであったにもかかわらず丁寧に計算していることに感心します。

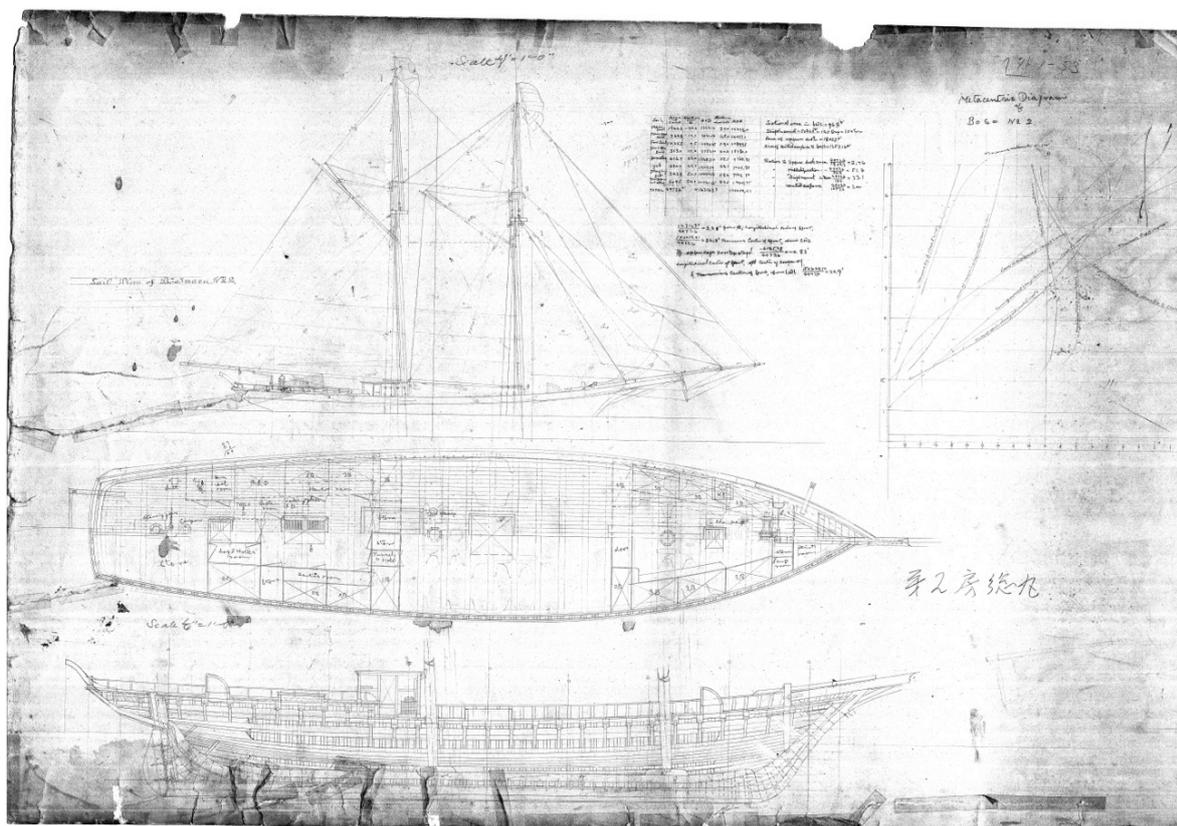


図2 「第二房総丸」装帆図・甲板平面図・断面図

明治初期にこれらの船舶工学の知識がいかなる方法で市川造船所に伝わり、咀嚼されて実務に活用されたのか大変興味がある所です。伝えられている所では市川源吉氏が英語にも堪能な方でほぼ独学で造船学をマスターされたとされています。それを裏付ける資料が保存されています。保存資料の中にはかなりの洋書が含まれており、その中に、

William John Macquorn Rankine, Isaac Watts 著 “Shipbuilding, Theoretical and Practical”, Mackenzie, 1866

なる当時の船舶の設計・建造法等をほぼ網羅する大判(300 p)の書籍があります。この本で示されている排水量等曲線の計算方法、帆面積の決定方法が市川造船所で行われた方法と一致することが判りました。また、多くはありませんがいくつかの書き込みもあり、大事に保管されていたことからおそらくこの書籍で勉強されたのではと推測されます。なおこの本は日本国内の公的図書館での蔵書は無く、本国英国でも6館しか残されていない貴重な書籍です。

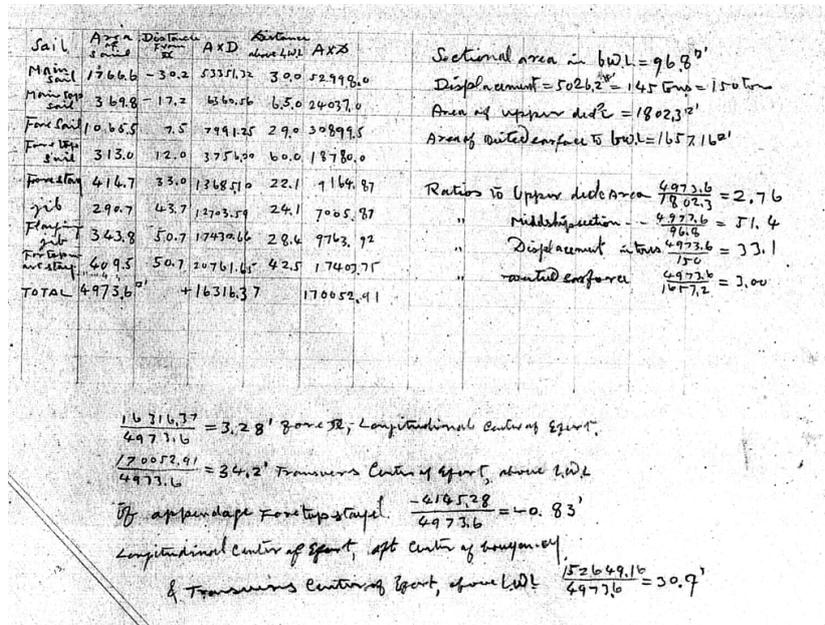


図3 「第二房総丸」帆面積中心の計算他(拡大)

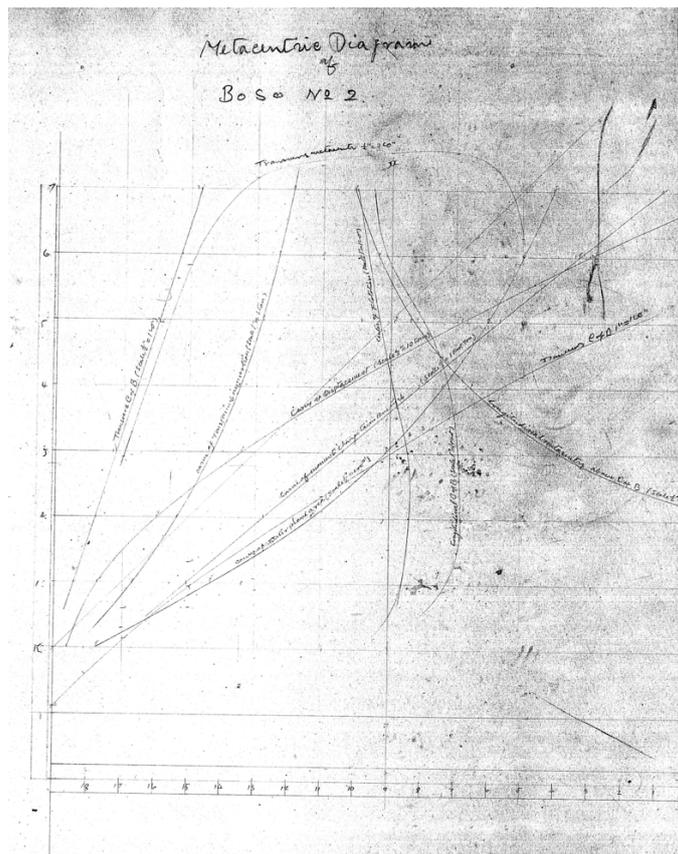


図4 「第二房総丸」排水量等曲線図(拡大)

(3) 大栄丸

明治政府は耐航性に優れた洋式帆船の建造を進めたのですが、早くから洋式木造船の技術をマスターした市川造船所と異なり、多くの造船所は直には洋式船の建造が困難でした。加えて船主側からは建造コストが高いことや関連規則が煩雑なこと、および既存の多くの和船の処遇の問題も有り、その結果として洋式帆船と和船を組み合わせたいわゆる「あいのご船」が建造や改造により多数生まれ昭和初期まで運航されました。

保存図面の中でもいくつか「あいのご船」の図面が残されています。

「大栄丸」と記された図面には、原型となった弁才船とモデルシップとしたらしい洋式船型の線図の比較が示されたものと、改造後の2本マストスクナーとなった装帆図が残っています。恐らく元の船型に合わせて船首を大改造したものと思われるが、最終的にどのような船型になったか、さらに船体構造はどうであったか知りたいところです。「あいのご船」の図面は少ないことから、これらの資料は大変貴重といえます。

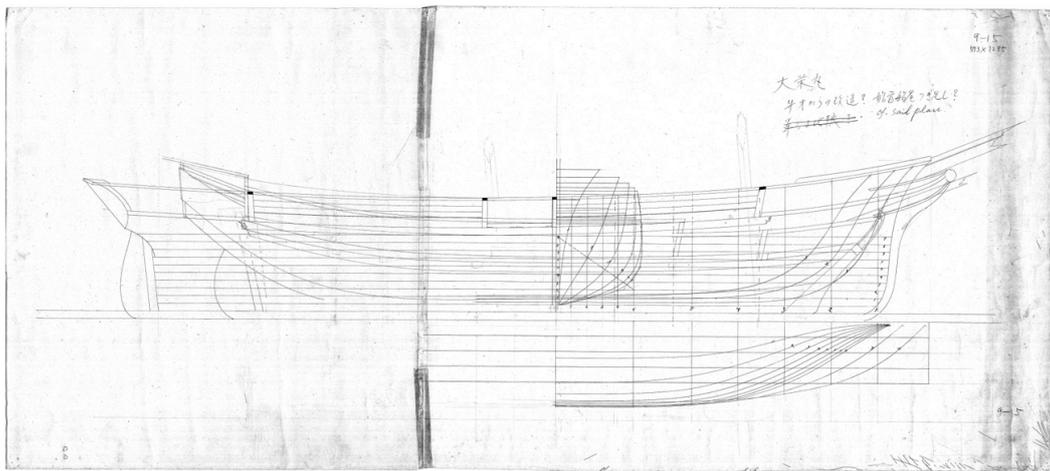


図5 「大栄丸」比較線図

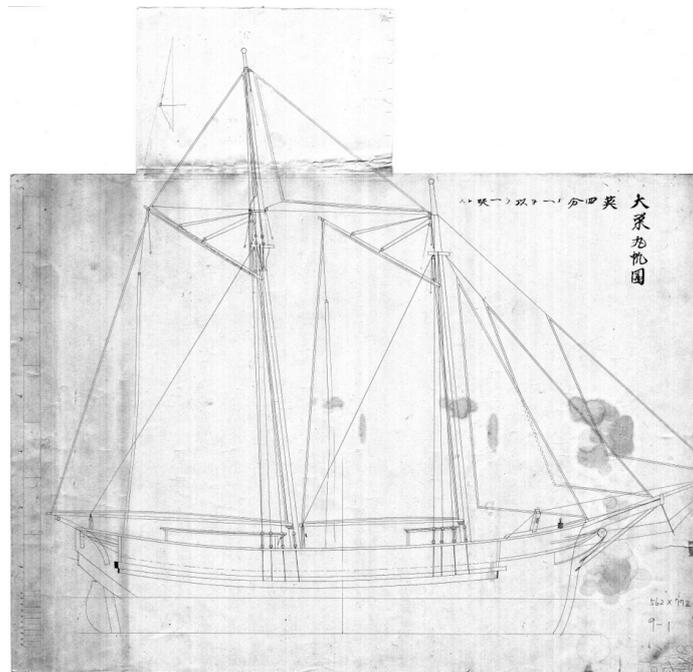


図6 「大栄丸」

こんなもので ～市川造船所の幅広い建造能力～

(1) 濃勢丸

明治42年(1909)に濃勢汽船会社が設立され、三重県桑名市と岐阜県大垣市を揖斐川で結ぶ定期航路を開設しました。それに用いた日本では珍しい外輪船の客船(長さ45呎×幅7呎8吋、蒸気機関)です。明治42年に第一および第二濃勢丸が、明治43年(1910)に第三、第四濃勢丸が竣工しています。

米国の幅広の外輪船とは異なり、欧州の狭い運河での航行を行う幅が狭い形式です。外輪を用いたのは当時の揖斐川が水深の浅い所があり、喫水が深くなるプロペラ船が使えなかったためと思われます。外輪は旅客にしぶきがかかるのを嫌いハウジングで覆われています。本船の全体構想は少し以前に関東で竣工した外輪客船「通運丸」(利根川で運航)を模しているようです。甲板の幅が水線の幅より広いためか、写真では少しの人間が右舷に寄っただけで大きく横傾斜しています。

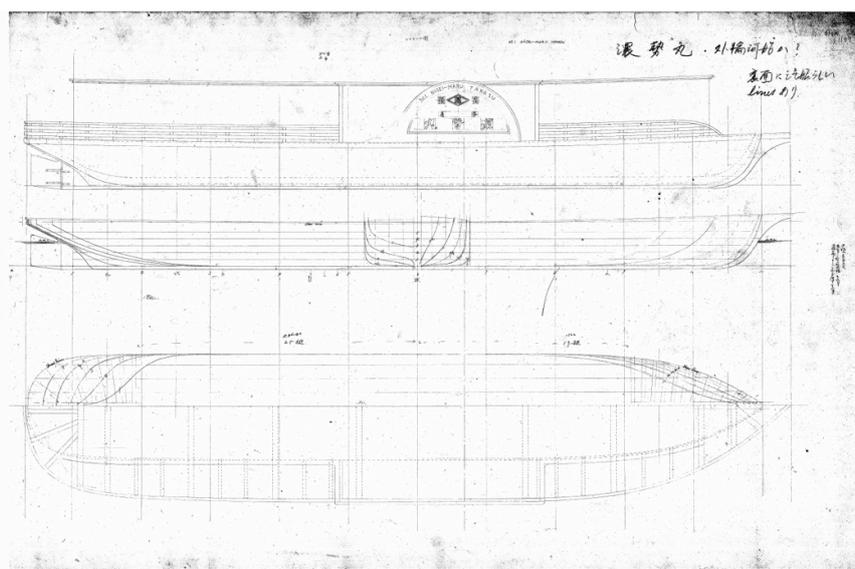


図7 「第一濃勢丸」



図8 第三および第四濃勢丸

(2) ドック扉船

名古屋市に昭和16年(1941)に開設された名古屋造船所のドック扉船です。ドックに船を入れ、この扉船をドック入り口に沈めてから、ドック内を排水します。船を出す時はドックに注水してから扉船を浮かして外に引き出します。これだけの大きさの木造ドック扉船は大変珍しいものです。

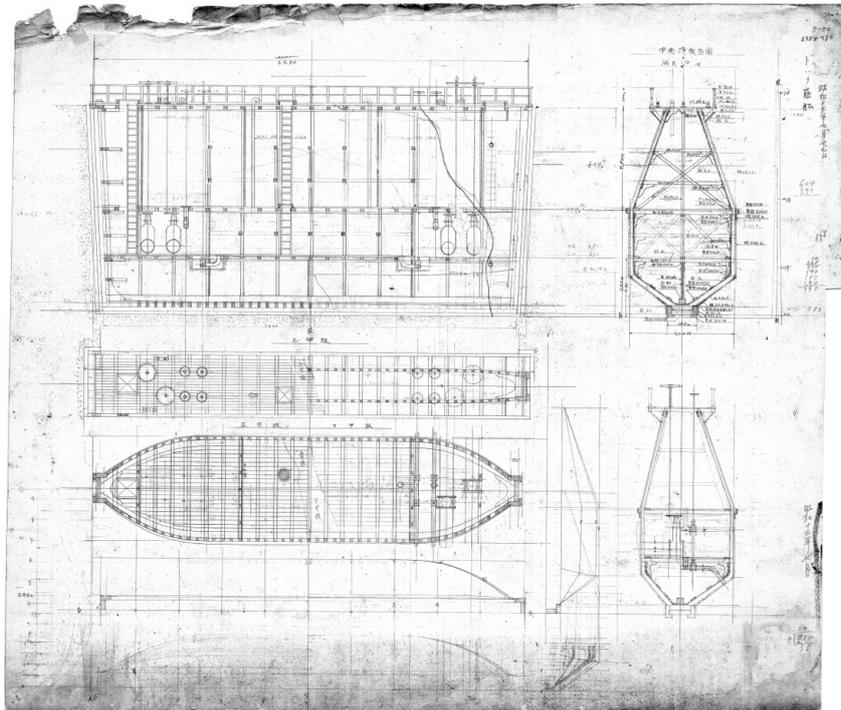


図9 「ドック扉船」

(3) 水中展望台？

観光客対象の水中展望台と思われる図面です。元の図面を4分割して切り、裏に新しい図面を書いているので、1/4しか残っていないのが残念です。実際に作られたものか、全体がどのような形態であったか興味が尽きない所です。

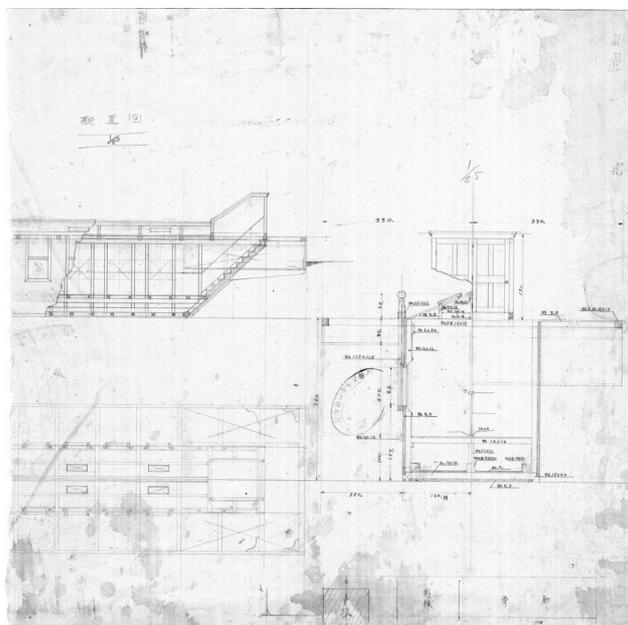


図10 水中展望台と思われるもの(部分)

海外への進出

(1) 南鵬丸

朝鮮半島、台湾の日本への併合や南方諸島の信託統治化により、官庁船を得意としていた市川造船所建造の船も多数海外へ進出しました。南洋から樺太に至るまで当時の日本統治下のほとんどに向けた船の図面が残っています。

「南鵬丸」は昭和3年(1928)建造の全羅南道水産会向けの漁業指導船（長さ 60 呎×幅 16 呎×深さ 6 呎）ですが、国内の漁業指導船と異なり漁労関係の設備はほとんど見られず、逆に船尾には独立した無線通信室および郵便室があります。さらにその後部には普通は船内に置かれるトイレが備えられています。また左舷には大型のポートデッキがあります。本船の任務の一部は島嶼部が多い全羅南道において移動する郵便局・電報局としての役目を果たしていたのではと推測されます。

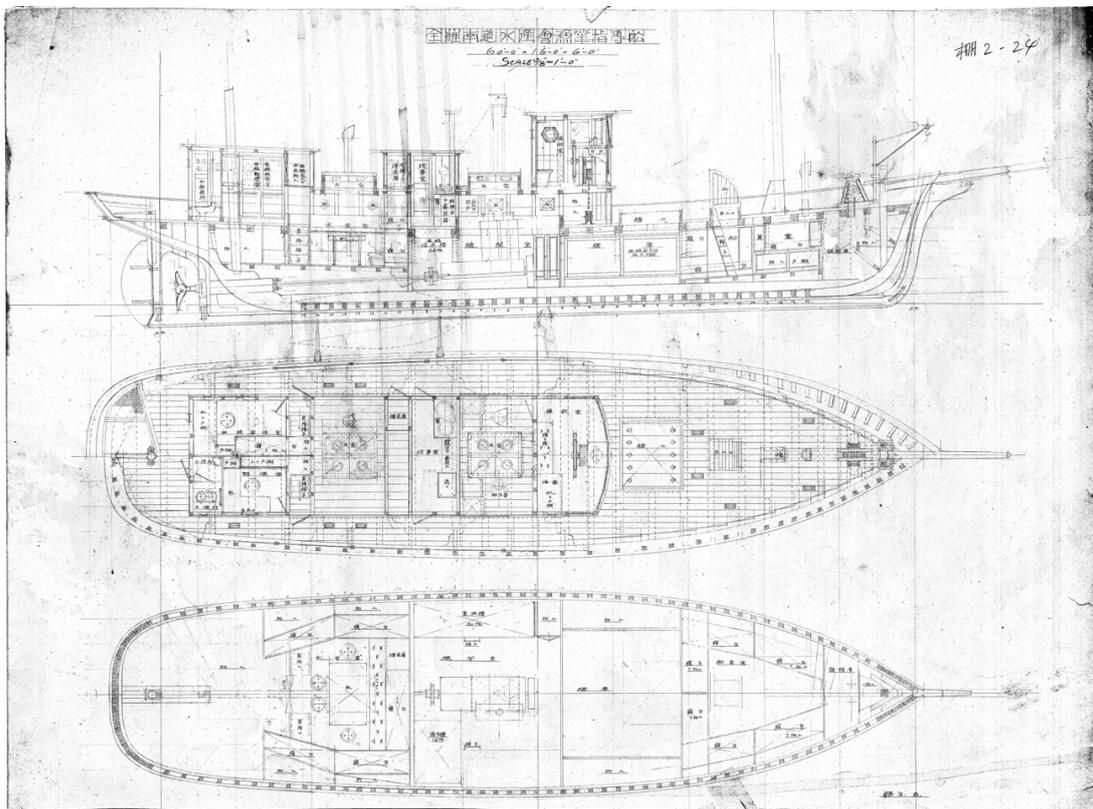


図 1 1 「南鵬丸」一般配置図

(2) 第二莞島丸

大正 14 年(1925)竣工の全羅南道庁向けの高速度巡航船（長さ 57 呎 3 吋×幅 12 呎 6 吋×深さ 5 呎 10 吋）です。船内には寝台が無く、日中のみを航海する近距離旅客船であったと思われます。

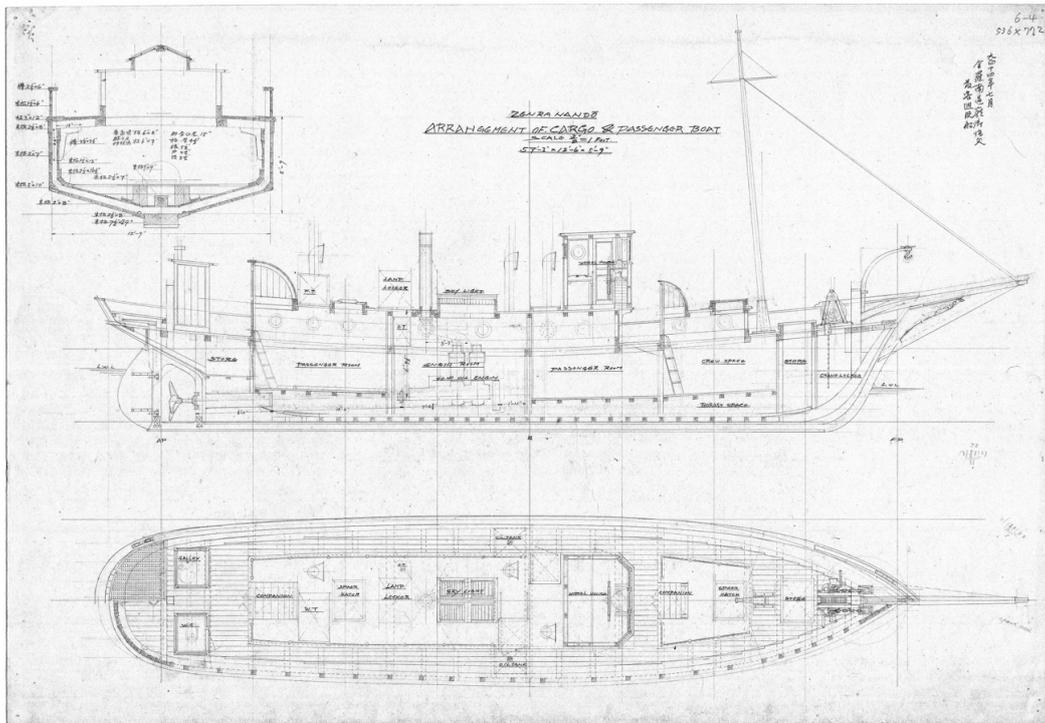


図 1 2 「第二莞島丸」一般配置図

(3) ふじ

昭和7年(1932)に建造された南洋庁サイパン支庁向けの機艇（長さ45呎×幅10呎6吋×深さ4呎3吋×喫水3呎）です。池貝鉄工所の80馬力ディーゼルエンジンを備えています。南方での使用ということで客室の換気には随分気を使ったことが伺えます。小型ですが客室には随分立派なソファーを設け、床はリノリウム張になっています。トイレが無いことから、高官や来賓の近距離移動用に使われたものと思われます。

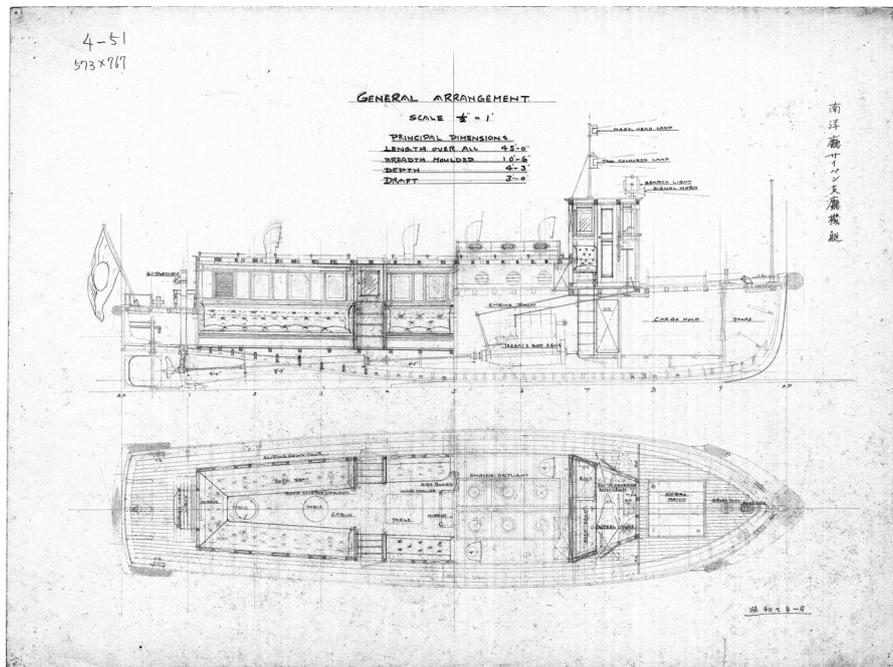


図 1 3 機艇「ふじ」一般配置図

戦争の影

昭和の戦争の時代になると市川造船所も国策に沿っての船作りが強いられることになりました。

戦争中の木造機帆船としては昭和 17 年(1942)8 月に建造命令が下された 70, 100, 150, 200, 250, 300 トンの（戦時）標準船がありますが、市川造船所は開戦前の昭和 15 年(1940)ごろから標準船としてこれらの検討を行っていた図面が残されています。第 1 回設計、第 2 回設計との表記もあり、かなり細かく検討した跡が見られます。この時点での設計は工作の簡易化はそれほどでもなく、材料の低廉化と載荷能力の向上を目指した設計です。戦時標準船制定後の各トン型の青図も残っており、これらを調べると戦時標準船設計の経過が判る貴重な資料です。

戦況が悪くなるとさらに簡素化を図った第二次戦時標準船が昭和 18 年(1943)に制定されましたが、市川造船所を始めとする大湊の造船所はその高い建造能力を評価され、軍艦である第 1 号型駆潜特務艇の建造に従事しました。戦後残存した艇の一部は海上保安庁の巡視艇や海上自衛隊の掃海艇で使われましたが、鳥羽海上保安部に配属されていた巡視艇「はつかり」は市川造船所建造の艇でした。

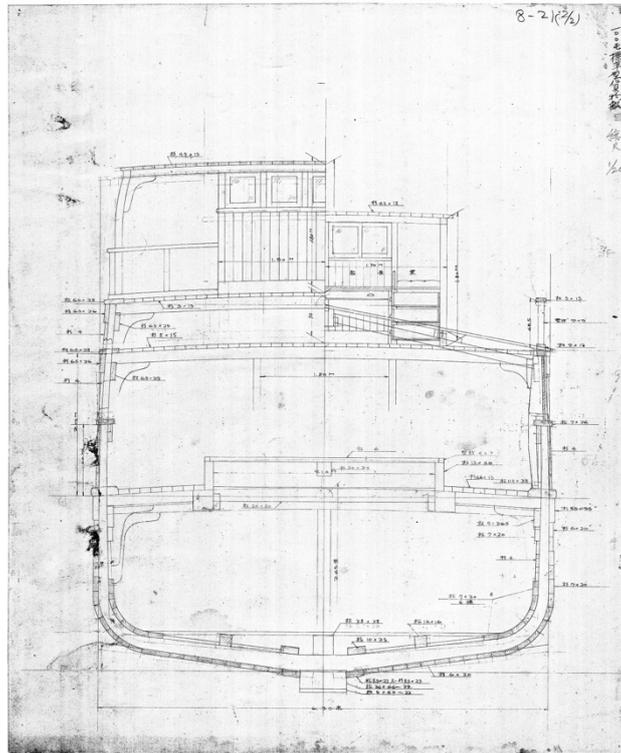


図 1 4 100 トン型標準船中央横断面（第 2 回設計と思われる）

おわりに

現在電子化されている図面は市川造船所造船資料のごく一部ですが、それでさえ日本の造船技術史を知る上で大変貴重なものです。皆様のご理解を得て、これらの資料がさらに整理され、継承されていくことを強く希望しています。