

日本におけるクレードルを用いた最初の船の進水
(第 20 回国際海事技術史(2023 年 11 月 15-17 日、マデイラ島)用原稿)

山田義裕

目次

1. はじめに	1
2. ロシアのフリゲート艦ディアナ号の遭難	2
3. ヨーロッパにおけるクレードルによる進水の主な進歩	3
4. 日本における最初のクレードルによる進水：ヘダ号の 1855 年の進水	4
1) ヘダ号の進水に関する資料	4
2) アレクサンドル・コロコリツォフ大尉の報告書の進水に係る部分	8
3) 藤蔵覚書の ^{スリップ・ウェイ} 造船台の記述	9
4) ^{スライディング・ウェイ} 滑走船台とクレードルの作製と組立て	11
5) ヘダ号の進水	13
註	14
Bibliography	14

1. はじめに

徳川幕府は、原則として、オランダ、中国を除く外国人の日本への入国を禁止し、同時に日本人が外国に渡航することを禁じた。「鎖国」と呼ばれることがあり、一般的に、その期間はポルトガル船の入港を禁止した 1639 年から米国との和親条約を締結した 1854 年までを指す。

こうして、外国との交易が制限された日本においては、この期間に建造技術の歴史的なバックグラウンドがない西洋の帆船が建造されることはなかった。このように海外との交流がほぼ全面的に禁止される以前には、「ミスツイス型」(図 1) と呼ばれる、中国あるいは東南アジアのジャンクに西洋船の要素が取り入れられた航洋船が日本と東南



図 1 1622 年の年号が書かれているミスツイス型の荒木船の絵馬、長崎市博物館蔵

アジアの間の交易に使われたが、この船型も鎖国で姿を消した。ミスツイスはポルトガル語あるいはスペイン語のメスチツ(mestizo)に由来し、そうした別種の船の要素が混じっている船であることを表していた。

鎖国の間も、島国である日本では、海運が栄えた。それに用いられたのは日本で独自に発達した、竜骨と肋骨を有せず、乾舷が低く、船幅が船の長さに対して広く、船底が比較的平らな船である。(図2)全長が20~30m、幅が6~8m、積載重量は大きくて、100~150t程とイメージして良からう。

このような船型の船は、竜骨を持ち、その上に肋骨が据えられて、乾舷が高くなる西洋の帆船のように、進水時に船体の保持が不安定になる要素が少ない。和船は盤木を用いずに平らな地面に板を敷き、そこに船幅方向の長さの角材を置いて船を建造し、そのまま進水させた。従って、クレードルのような進水のための補助設備を必要としなかった。

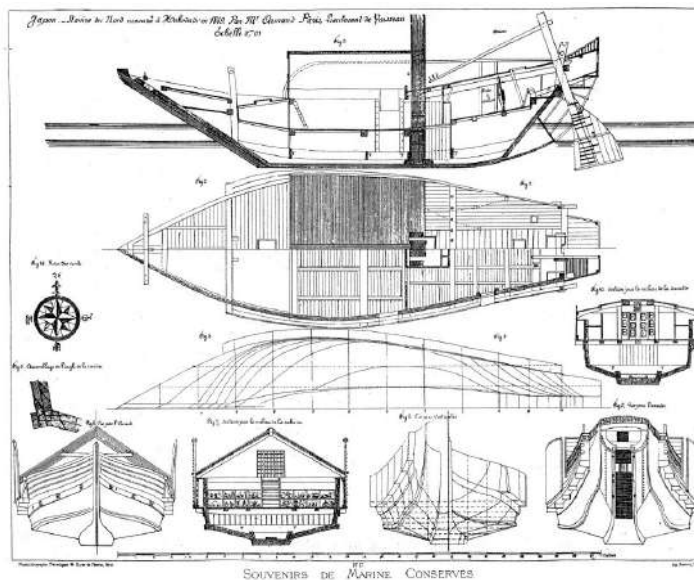


図2 和船：Souvenirs de Marine Conservés, Armirante Paris,1868,Paris

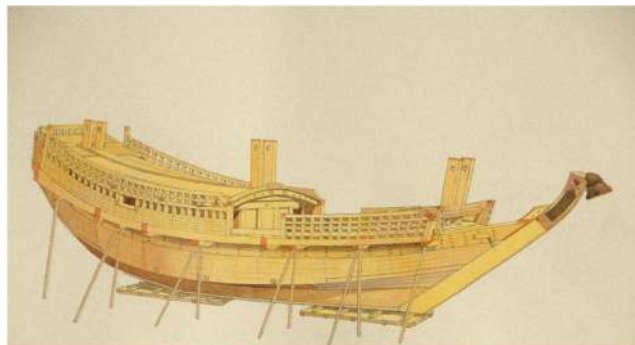


図3 和船の進水前の状態の想定図、船の科学館蔵

2. ロシアのフリゲート艦ディアナ号の遭難

日本が鎖国に入る直前に、少なくとも3隻の西洋型の帆船が日本で建造された。2隻は17世紀初頭に日本に漂着した英国人ウイリアム・アダムスが建造した100トン前後の船である。もう1隻は伊達政宗が遣欧使節をローマ教皇に派遣するためにスペイン人ビスカイノの指揮下で建造した500トンを超える船であった。いずれも、建造や進水の詳細は残されておらず、クレードルが使われたかどうかは不明である。

19世紀中頃になり、日本に出現した欧米の軍艦に脅威を覚えた日本の統治者達によって日本国内での洋式の帆船の建造が様々に試行錯誤的に試みられたが、それらの船の進水にクレードルが使われたことはなかった。

日露和親条約を結ぶためにフリゲート艦ディアナ号に乗って来日したロシアのエフィム・プチャーチン提督が 1854 年に伊豆半島の先端の下田で交渉を開始してまもなく、12 月 23 日にこの地域で大地震が発生し、津波によってディアナ号は破損し、乗組員に死傷者が生じた。交渉を中断し、同号を修理するために、伊豆半島の西側の付け根にある戸田に向かったが、途中で強風に煽られて 2,000 トンと言われる同号は、日本人の救助活動も空しく沈没してしまった。

条約締結交渉は妥結し、生き残った乗組員をロシアへ帰還させるために、彼等を迎えに来る船を派遣することを本国に要請しに行く船を戸田で新造することになった。ディアナ号に保管されていた船の図面の中から、オープト号と呼ばれる 100 トン程のスクナー船が選ばれた。日本人の船大工達が集められ、ロシア人の指導の下に約 100 日間で進水に漕ぎ着け、プチャーチンはこの船に建造地の名前を採って「ヘダ号」と名付けた。幕府はこれを、日本人が西洋船を建造する技術を習得する絶好の機会と捉え、協力を惜しななかった。造船の正式な記録、あるいは報告書は残っていないが、クレードルを用いて行われた進水的情景を日本人が描いた図が残っている。ロシア側には進水の様子を描写した文書がある。本ペーパーは、それらを基にして、記録に残された日本で初めてのクレードルによる進水を報告するものである。

3. ヨーロッパにおけるクレードルによる進水の主な進歩

17 世紀初頭の地中海において、バルトロメオ・クレッセンティオによってイタリア語で書かれ、出版された「地中海の海事」⁽¹⁾の中に、ガレー船用のクレードルがレット(letto)と呼ばれて、その部材の個々の名称と共に明快に描かれ、進水の手順が書かれている。

ガレー船ではない、カラック型である帆船ナウのクレードルの明確な図像と解説が現れたのは、やはり 17 世紀の初めで、クレッセンティオの書物より 10 年ほど後の 1616 年にポルトガルにおいてマヌエル・フェルナンデスによって書かれた「船大工用絵図の書」⁽²⁾である。そこにはインド航路に用いられた大型のナウ船用のクレードルが描かれ、バサドーラと呼ばれている(vasadura)。大きな木片から成り立つ極めて重厚な装置で、その部材の寸法は挙げられているが、それを使用した進水方法の詳細はよく分からない。

クレードルの歴史の中で、独特なスタイルを有するバサドーラの後で、マヌエル・フェルナンデスの図に匹敵するクレードルの極めて明快な図解が現れるのは 1670 年のフランスの作者不明の通称「コルベールのアルバム」⁽³⁾である。同書の PLATE 29 にはクレードルに載ってまさに進水しようとしている軍艦が描かれ、クレードルの各部材には番号が付され、凡例にその名称が記されている。船首の前の水面に浮かんだ 2 隻のポンツーンと、船の横に居る大勢の男が、舵の付いていない船尾を大掛かりな複合滑車を通したロープで引張っている。従って、未だ近代の所謂自由滑走の進水ではない。アンギーユ(anguille)と称する船腹船台がクレードルの櫓を為しているが、このアンギーユの下には滑走板はなく、アンギーユは地面に敷いた何本もの横木の上を、直接に下って行く。

近代のポペットとストッピング・アップに似た船腹の支えを有するクレードルは 1688 年

頃にスペインのアントニオ・デ・ガスタニエータが残した手写本「王の艦船を造る技」⁽⁴⁾の中に登場する。クレードルの1枚の図が描かれ、それを構成する部材、そして進水の仕方の説明がなされているが、ガスタニエータはこの装置に特別の名称は与えていない。ポペットにはスペイン語でチャランチャ(charanacha)の名称が与えられ、18世紀のフランスのクレードル(フランス語でベルソー(berceau)またはベル(ber))の特徴である索巻き(フランス語で「ルスチュール(rousture)」、英語で「ラッシング(lashing)」)にはスペイン語で「トリンカ(trinca)」の名前が付けられている。この装置を滑らせるための櫓になる底木とそれを受ける進水台^{イマージ}のことが述べられており、後のフランス近代の自由滑走を連想させるが、キャプスタン、ウィンドラス、複滑車等牽引をするためと思われる装置が進水の準備用品として挙げられており、自由滑走ではないようである。

大きな力によってクレードルを牽引し、かつ後ろから押し出す方式を旧式として退け、繫支索を切断して、トリガーを外すと、船体が自重で以て下降する自由滑走を新式として推奨したのは1735年にフランスでブレイズ・オリヴィエによって書かれた「建艦論」⁽⁵⁾である。彼は、それまでクレードルの意味も含んでいた船腹船台(英語ではビルジ・ウェイ)とクレードルを区別し、クレードルに「ベルソー」という名称を与えている。彼は船腹船台^{アンギーユ}の定義を「その上で船が進水するクレードルの底木である。2本の長い材木片である。それをコワ(coites)と称する者もいるが、アンギーユの方が良く使われる。」としており、クレードル^{ベルソー}の定義は「船を進水させるため、そして陸上に引き上げるために用いる一種の櫓である。このクレードルの構成部材は、船腹船台^{アンギーユ}、支柱(arc-boutant)、縦梁(traversine)、ヴァントリエール(ventrière)、カッタラス(coutelas)である。」なお、オリヴィエは別の個所でヴァントリエールとカッタラスは造船所による単なる呼称の違いであると言っている。こうして、クレードルは傾斜船台上^{スリップ・ウェイ}を船体に対して幅方向に置かれた横木に引っ掛かることなく自由滑走できるようになった。

この頃の英国とフランスのクレードルにはそれぞれ特徴があった。これら2国のクレードルと、クレードルを使用しないオランダの進水装置との三つを比較した図をスエーデンのフレデリック・アフ・チャップマンが1768年に出版した「アルキテクトウラ・ナバリス・メルカトール」⁽⁶⁾の中に示している(図4)。英国のクレードルは船体にボルト留めされたスパー(spar)が特徴で、フランスのものにおいては索巻き^{ラッシング}が目立っている。オランダではクレードルを使わずに、船体の長さ方向に船台に敷いた板に作った溝の中を、竜骨を滑らせて下降させる方式であり、安上がりなので、19世紀のフランスで取り入れられたようである。

19世紀になると、英国のクレードルはスパーを失くし、フランスのものに似たポペット(poppet)とストッピング・アップ(stopping-up)を有するようになった。ただし特徴的な索巻き^{ラッシング}は無い。そのように改善された様子が図示されているのは1805年のデイヴィッド・スチール「造船の要素」⁽⁷⁾である。船腹船台^{ビルジ・ウェイ}の底木^{ソール}(sole)の下には自由滑走をスムーズにする滑走板(sliding planks)が見られる。

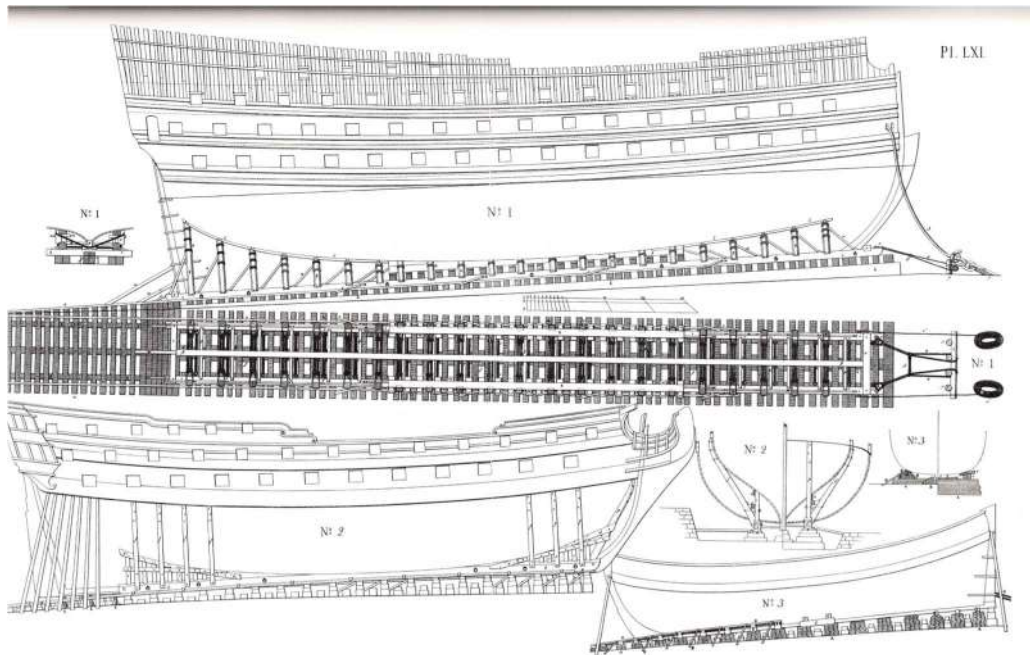


図4 Af Chapman, “Architectura Navalis Mercatoria”, 1768

19世紀に英国ではクレードルの図を載せた書物が多く出版されたが、その中でジェームス・ピークが1859年に出版した造船についてのコンパクトな入門書「造船の基礎」⁽⁸⁾の中に当時のクレードルの図が載せられている(図5)。まさにこの書物が出版された頃に本報告のテーマである日本で初めてクレードルによってヘダ号が進水したのであった。

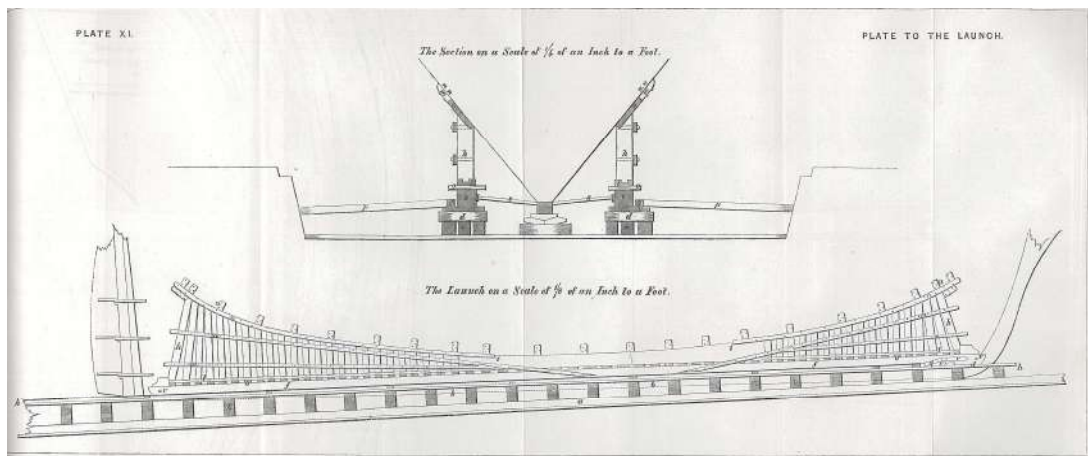


図5 James Peake, “Rudiments of Naval Architecture”, 1859

ルの復元図の作成のために用いた。そして、これらの覚書の他に、藤蔵が10分の1で作図したと思われるヘダ号の肋骨配置とその下に盤木がある側面図が存在するので、その図面の写真を撮って(図8)、造船台と盤木を図で復元する資料とした。「スクネル船」という表題はヘダ号がスクナー型であることを表している。

クレードルの復元図を作成するに当たっては、同号の図面が必要になる。徳川幕府は洋式帆船の技術をマスターするためにその後、10隻の同型船を造った。そしてこれらの同型船を君澤(「きみさわ」または「くんたく」)型と呼んだ。君澤は戸田村が属していた君澤郡から採った名前である。その君澤型の図面が1911年に造船協会が編纂した「日本近代造船史・附図」⁽¹¹⁾に載っている。縮尺が同じ3面図が1ページに収められ、日本の尺の目盛りが付けられており、クレードルの推定の作図(図9)がし易いからである。

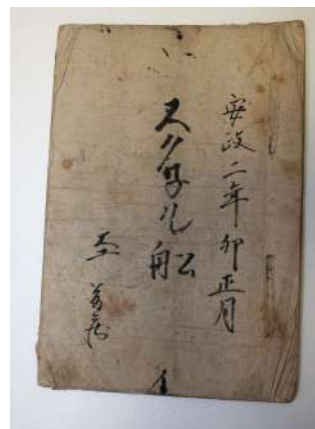


図7 藤蔵覚書、戸田造船郷土博物館蔵、筆者撮影

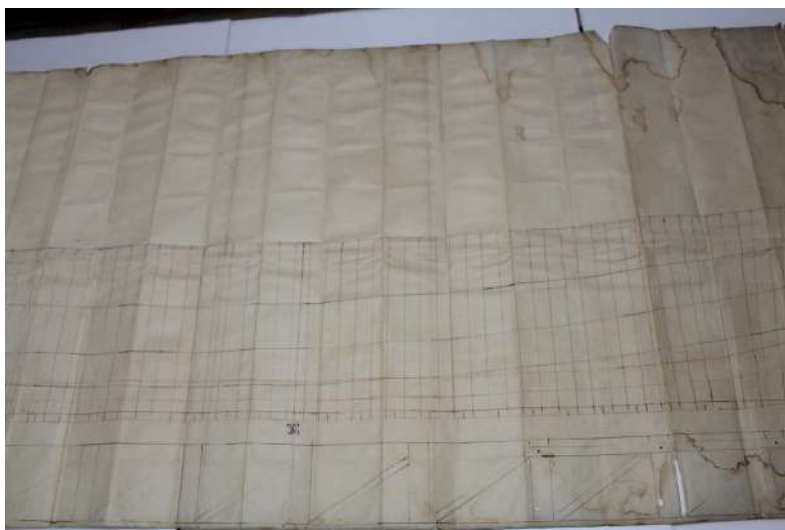


図8 ヘダ号の肋骨配置とその竜骨の下の盤木を表す側面図、
筆者撮影

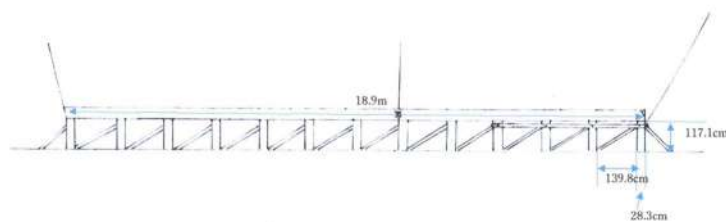


図8の 写真から筆者が作図した盤木の図

そして船の主な要目が次のように記されている：

船の長さ・・・24m61cm

竜骨の長さ・・・18m96cm

最大幅・・・7m04cm

深さ・・・3m

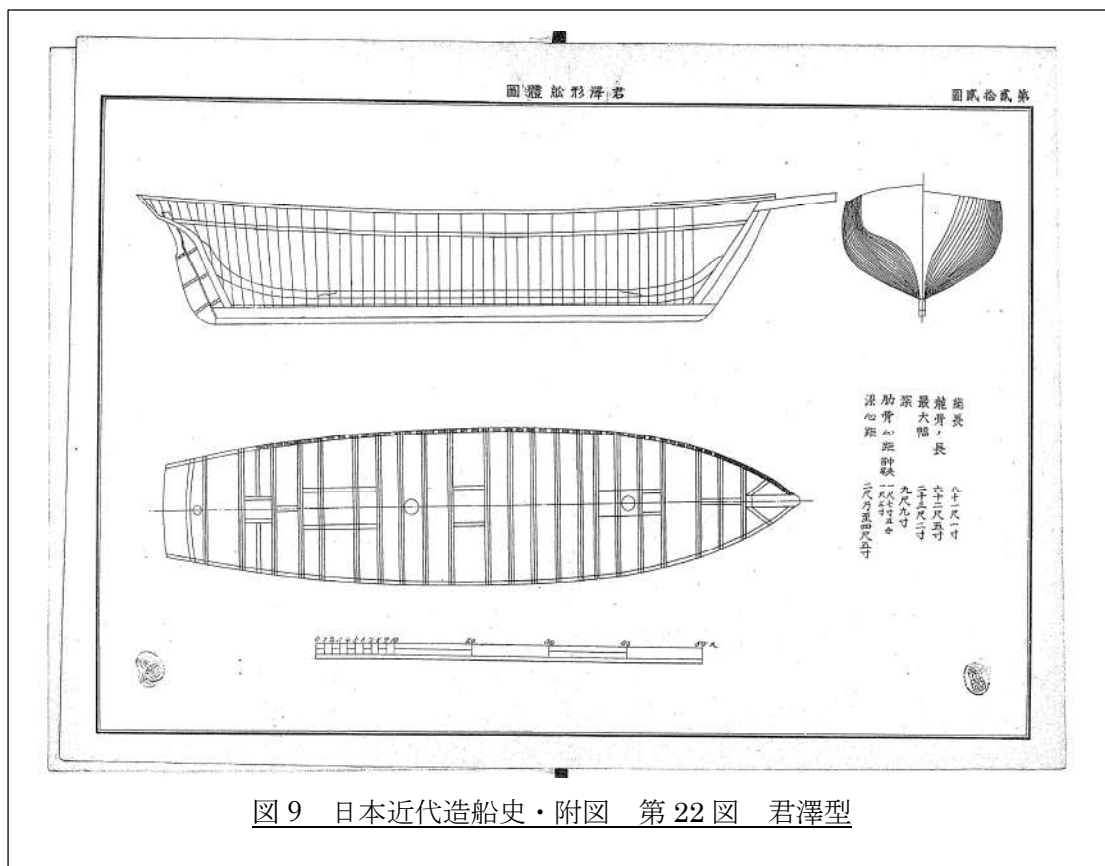
肋骨の中心間の距離 中央部・・・53cm、船首尾部・・・39.4cm

梁の中心間の距離 61cm から 137cm 迄の間

これらの日本側の資料に対し、ロシア側の進水に関する資料としては、ディアナ号の士官アレクサンドル・コロリツォフ大尉の報告書がある。これについては北澤法隆が海事史研究、第 51 号の中の「日本におけるスクナー『ヘダ』建造のロシア側関係史料」⁽¹²⁾に翻訳している。(フィートはメートルに換算してある)

2) アレクサンドル・コロリツォフ大尉の報告書の進水に係る部分：

「・・・スクナーの建造が終わりに近づくに従って、我々がどの様にして進水させるのかということが、日本人にとって益々関心の的となって来た。彼等が和船に対して用いているコロの上で進水させる方法は、彼等でも採用できないように思われた。



そうこうするうちに、彼等は船の滑り台(船を乗せる檣)を準備し、進水用の二列の角材

からなる地上の土台と長さ 9.1m の岸辺の架台を作製した。この架台は、進水用の土台を水深 3.6m の所迄延長させるために役立つに違いない。これらの準備は、日本人達にとっては全く理解しがたいことであった。

従って、どのようにスクーターを滑り台の上に据えるのか、またその上、どうしてスクーターが水面に達するのに数秒しか要しないのかを、彼等に対して説明を始めた時は、彼等は無邪気に大笑いした。・・・

我々は日本人達に、スクーターの進水迄に、あと何をすればよいのか、できるかぎり多くのことを全て伝えるように苦心しながら、設計図、帆、索具や全ての用具類を引き渡してきた。

これらの全てに対して感謝しながらも、日本人達は、只一つ、我々がスクーターの進水を完了し終えて行くことを懇願した。これに対し提督は、もし彼等が我々の出発迄にスクーターを船の滑り台の上に載せることに成功するならば、我々はスクーターを進水させることができようと言った。・・・

四月十四日、スクーターは進水した。この日を、おそらくこの時日本にいた全てのロシア人は、生涯忘れないであろう。

朝から、スクーター上に全ての町にいる役人達が集まった。

このような方法で、スクーターを進水させることができようとは信じられなかった日本人達は、進んで船架のブロックを組み立てようとする決心がつかず、全く船架のブロックの準備を行うことを見たこともないような見物人のままでいた。

このようにして、我々のみによってスクーターの進水のための全ての準備が行われてしまったことに対する、彼らの気持ちは容易に見抜くことが出来る。日本人達は初めてこれを見て、何か不思議なことが起こることを期待した。若し、我々にとって運悪く、スクーターが船架から下りないというような事が起きたならば、我々は彼等の眼前で造船技師としての威信を全く失墜してしまったであろう。・・・

最高潮位になるや否や、最初の命令が下された。我々は支柱を叩いて外し始めたが、日本人達は恐怖と疑惑の念にとらわれて、スクーターから一層遠くへ引き下がっていた。この後で繫止索を切断し、長い梃子を軽く動かすと、スクーターは先ず始めは静かに、次いで徐々に早く、乗員の一斉の万歳の下で船台上を滑り下りると、水上でゆったりと揺れ始めた。」

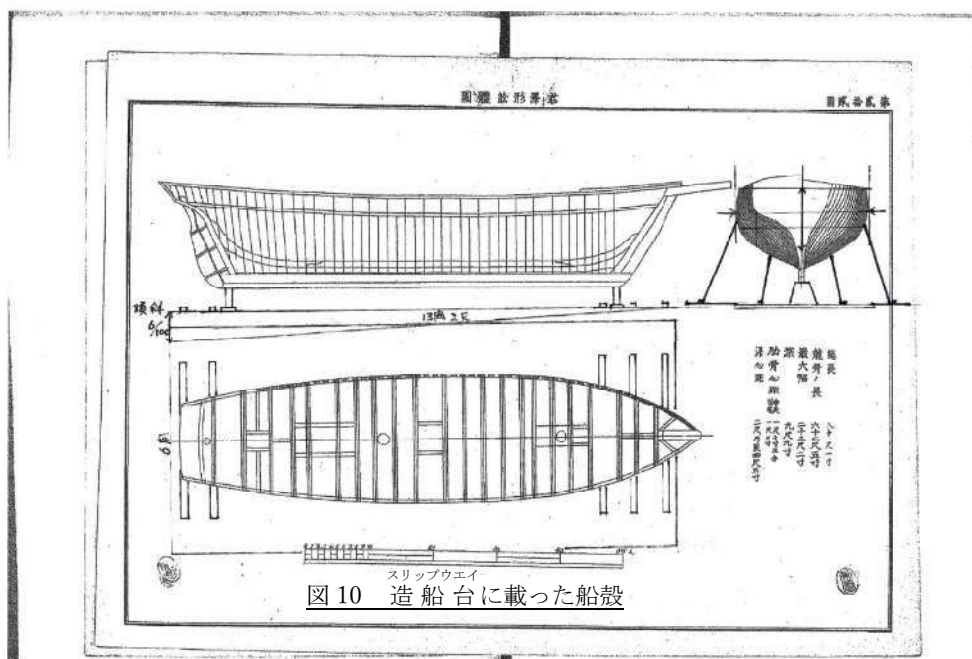
3) 藤蔵覚書の^{スリップ・ウェイ}造船台の記述

この覚書の冒頭に^{スリップ・ウェイ}造船台が次のように記述されている(日本の尺をメートルに換算してある)：

「敷地は 30.3cm に付き 1.8cm の下りを付けて突き固め、縦の行は 24.2m、横幅は 10.9m で、面積は 234.7m²(マ)也。此の内へ松や杉の 30.3cm 角の角材を 15 本、長さ 7.58m の物を横に置き、間には小石砂を良く搗き固め、その小石砂の上には杉の 10.6cm の板を打付け、真中を通して幅 48.5cm の板で厚さ 21.2cm の物を打付け、

其の上に駒木 13 枚を付け置き（註：この駒木とは竜骨盤木である）。（註：12 本の長い柱と 12 本の短い柱から成る船の建造用の足場の説明があるが、省略する。）その台形の駒の頭部の長さは 60.6cm、高さは 90.9cm、厚さは 25.5cm、脚部の長さは 121.2cm である。駒は 9.7cm の切り組にて（註：下に在る中通りの板に 9.7cm の深さのホゾ穴を切って組み込む）立てて上に竜骨を置くところで、竜骨の総長さは 18.9m、厚さは 25.5cm、高さは 43cm（註：この高さは、仮竜骨を加えたものと考え。）」

100 分の 6 の傾斜を有する敷地での造船台^{スリップウェイ}は次の図 10 のようになる。船体側面図は「君澤形船體圖」を利用しているので図中では竜骨が水平になっているが、実態は 100 分の 6 傾斜している。断面が 1 尺角の角材は 15 本であるが、本図では前後の 5 本だけを描き、10 本は省略した。足場用の丸太も省略している。断面図に支柱を 4 本だけ描いている。以下の図 10、11、12、13、14 は筆者の作図。



小型のへダ号の場合、盤木を複数の板の積重ねとしないで、台形の 1 枚板とし、その板を進水時に倒す時に容易に倒れるようにするために、小石と砂の上に敷いた 10.6cm の敷板の上に据えた厚さ 21.2cm の「中通りの板」に脚部を浅いホゾ差し込みをして、つかい棒を置いたと考える(図 11)。

へダ号は敷地に既に 100 分の 6 という小型船舶用のかなり急な傾斜が付けられているので、盤木に高低差を付けなくても良かったと考える。

4) 滑走船台^{スライディング・ウェイ}とクレードルの作製と組立て

上記したコロロリツォフ大尉の報告には、「進水用の 2 列の角材から成る地上の土台」とあるのは、滑走船台^{スライディング・ウェイ}のことである。2 列の角材と言っていることと、図巻の描写からし

て、板を積み上げた形式のものではなく、1列が船の長さ方向の1本の角材である。そして2列の滑走船台は水際で終わるので、これらを3.6mの深さの水底まで船をスムーズに水中に滑り込ませる為に9.1mの長さの岸辺の架台が設けられた。この滑走船台の構造を、図巻の描写になるべく近づけて図12に想定し、船腹船台（即ちクレードルの基部）の構造を図13に描いた。滑走船台の上にクレードルが載って一体となった状態の正面断面図を図14に示す。

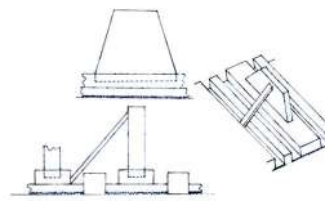


図11 盤木

船腹船台には進水時点まで下降を止めておき、進水に当たりトリガー（コロコリツォフ大尉が言う「軽く動かす長い艇子」）で外れるドッグ・ショアーが付けられていなければならないが、図巻にそれらは見当たらない。正確な意味でのクレードルは「船腹船台、ポペットとストッピング・アップ、そしてポペットとストッピング・アップの押さえ板の一体物」である。クレードルの側面図を図15に示す。

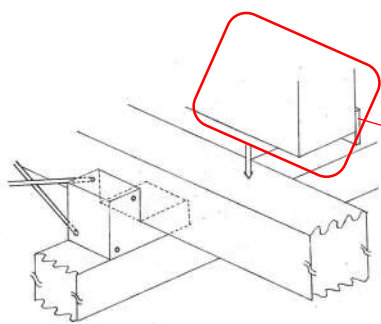


図12 滑走船台の構造

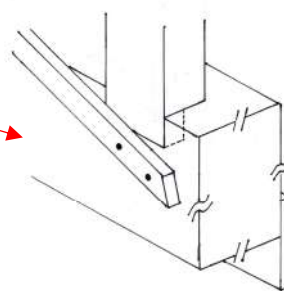


図13 船腹船台の構造

これらの部材が出来たならば、船体を支えている支柱と盤木を倒さないように注意しながら、造船台の上のL型の部材の上に滑走船台を据える。その上に船腹船台を仮置きし、同船台の上にポペットとストッピング・アップを仮組立し、それらの柱がぴったりと船底と接するように合わせる。そして船腹船台を滑走船台から外して、両者が接する部分に獣脂を、その上に更に亀の油を塗って滑りをよくする。そして、最終的なクレードルとするために再度組立て、押さえ板を付け、その船尾側と船首側の両端を索巻きして船体にきつく押し付ける。船腹船台の2本の角材の前後それぞれに1本の角材を渡して、下降中にクレードルが広がらないようにする。その船首側の角材には進水した後で船体から切り離されたクレードルを回収する綱が取り付けられ、綱の先端部分は船上の手すりに縛られている。2列の船腹船台が竜骨の方向に狭まらないようにするために、船腹船台と竜骨との間に水平の支柱が何本か入れられる。

図14 船体が盤木に載っている状態で、
スライディング・ウェイ
 滑走船台の上にあるクレードル

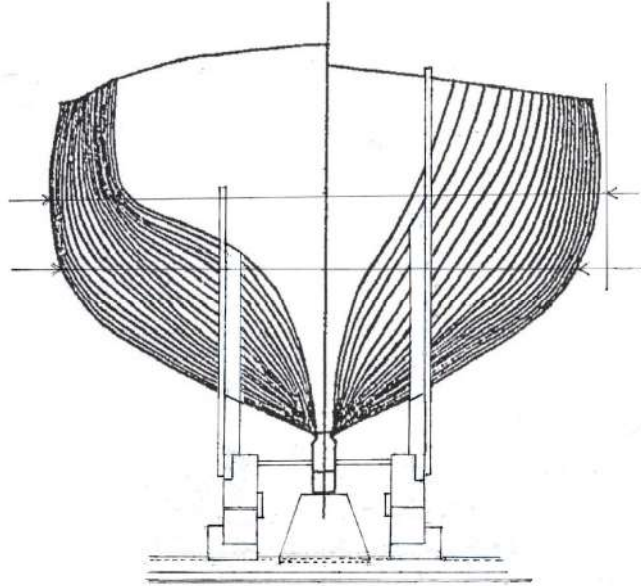
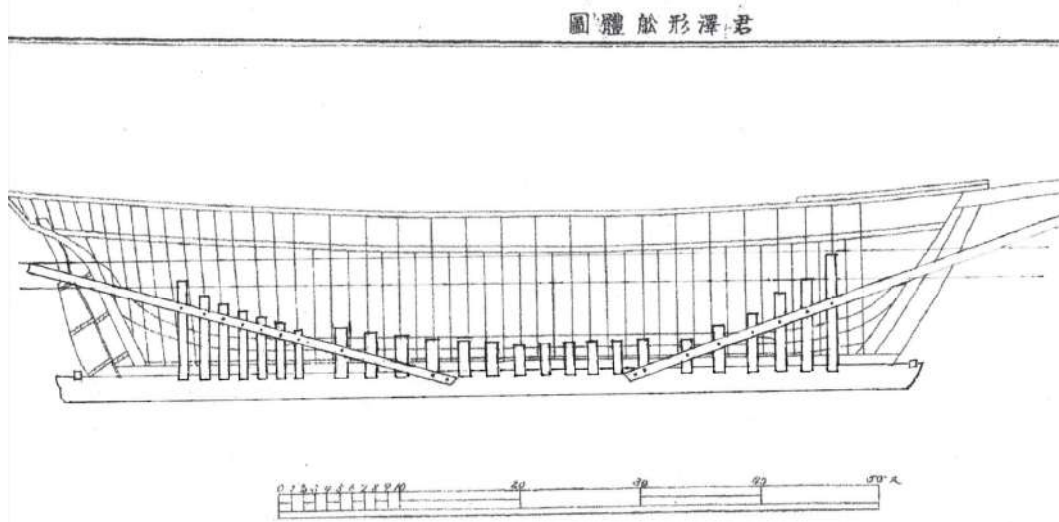


図15 クレードルの側面図



3本の丸太が船の上に渡され、それらにクレードルが船から綱で吊るされた。^{スライディング・ウェイ}滑走船台を海中まで延長する船台が水際に設置され、船首側の2列の船腹船台^{ビルジ・ウェイ}それぞれに繫止索を結び、岸边から離れた場所に立つ2本の柱に結び付けられた。

5) ヘダ号の進水

このように進水の全ての準備が整い、1855年4月26日の満潮に合わせ、進水開始の号令と共に棒で盤木を突いて船首側から順番に倒し、同時に船腹船台^{ビルジ・ウェイ}と竜骨との間の水平の支柱を外した。次に船体を支えていた支柱を倒すと、船体の全重量はポペットとストッピング・アップを介して、船腹船台^{ビルジ・ウェイ}とそれを載せている滑走船台^{スライディング・ウェイ}に移り、船体の自重による下降を止めているのは、繫支索とドッグ・ショアーだけになった。周りに居た日本人達は支柱を失くした船が倒れるのではないかという恐怖で後ずさりした。そこで、ロシア人は繫支索を一気に切断し、ドッグ・ショアーのトリガーを外すと、船体を載せたクレードルは^{スライディング・ウェイ}滑走船台の上を滑り出して行き、水中に入った。

無事に進水して行く船上に居たロシア人の中には、嬉しくて踊り出す者もいた。

図巻でもっとも非現実的な描写は、しかるべき長さの繫止索の柱の上部と、船腹船台^{ビルジ・ウェイ}とに切れて残った部分がいずれも極めて短いことである。この間の綱は何処へ行ってしまったのか？

日本人はヘダ号の建造後、10隻の姉妹船を建造し、スクナー型^{スクリュー}の西洋型帆船の建造と、クレードルによる進水をマスターした。

君澤型ではない、別のスクナー船「開成丸」が仙台で建造され、ヘダ号の2年後にクレードルによって進水した図（図16）が絵巻物⁽¹²⁾の一部として東京国立博物館に残されている。



図16 開成丸下海図 東京国立博物館所蔵

終わり

註 :

- (1) Crescentio, Bartolomeo, “Nautica Mediterranea”, Book I, Chapter XIV, p87 ,1607, Rome.
- (2) Fernandes, Manuel, “Livro de Traças de Carpintaria”, MS52 XIX, text ff54r-56r, drawing ff79v’80r, Biblioteca da Ajuda, 1616.
- (3) Anonym, “Album de Colbert”, Planche 29, 1670, Preserved in the Château de Vincennes”, Paris, Facsimile edition of Editions of Omega, 1988, France.
- (4) Gastañeta Yturruibalzaga, Antonio de, “Arte de Fabricar Reales”, ca.1688, manuscript, conservado en el Museo Naval de Madrid, Facsimile and commented edition, 1992, Barcelona.
- (5) Ollivier, Blaise, “Traité de Construction”, ca.1735, manuscript, Transcription edition of Vincint, 2013, France.
- (6) Chapman, Frederik Henrik af, “Architectura Navalis Mercatoria”, PL LXI,1768, Stockholm, Facsimile edition, 1971, London.
- (7) Steel, David, “The Elements of Naval Architecture”, Plate IX, 1805, London, Facsimile edition, 1977, London.
- (8) Peake, James, “Rudiments of Naval Architecture”, 1859, London.
- (9) 貴志孫太夫、「戸田浦における露国軍艦建造図巻」(財)東洋文庫所蔵。
- (10) 石原藤蔵、「スクネル船」、1855年2月(安政2年卯正月)、戸田造船郷土博物館所蔵。
- (11) 日本造船協会編、「日本近代造船史・附図」、1911年1月(明治44年1月)、弘道館。
- (12) 作者未詳、石井重賢の写し、「寒風澤嶼造艦碑その他、1893年、東京国立博物館所蔵。

謝辞

次の機関から複写の提供と写真撮影およびそれらの本ペーパーへの掲載の許可をいただいたことに心から感謝の意を表すものであります。

公益財団法人東洋文庫図書部殿、及び戸田造船郷土資料博物館殿

Bibliography :

- Anonym, “Album de Colbert”, 1670, France, preserved in the Château of Vincennes, Paris, facsimile edition of Editions of Omega, 1988, France.
- Anonym, copied by Ishii, Juken, “Sabusawa Jima Zoukan Hi Sonota”, 1893, preserved in The Tokyo National Museum.
- Anonym, ”74 Gun-ship Bellona model with cradle”, SLR0338, 1/38.4, 1760-1770. Preserved in The National Maritime Museum, Greenwich,
- Anonym, ” Kaiseimaru Gekai Zu”, preserved in The Sendai City Library.
- Barker, Richard, “Cradle of navigation, re-visited”, 2001, proceeding of the VIII Reunião

- Internacional da História da Náutica e da Hidrografia, Viana do Castelo, 1994.
- Crescentio, Bartolomeo, “Nautica Mediterranea”, Book I, Chap.XIV, pp.87. 1607, Rome.
 - Dodds, James & Moore, James, “Building the wooden fighting ship”, 1984, London.
 - Fernandes, Maunel, “Livro de Traças de Carpintaria”, MS52 XIX21, text ff54r-56r, drawing ff79v-80r. Biblioteca da Ajuda, 1616, Lisbon, facsimile edition by Academia de Marinha, 1989, Lisbon.
 - Fincham, “An Introductory Outline of The Practice of Ship-building, &c. &c.”, 2nd edition, Portsea, 1825,
 - Gastañeta Yturribalzaga, Antonio de, “Arte de Fabricar Reales” ca.1688, manuscrito, conservado en el Museo Naval de Madrid, facsimile and commented edition, 1992, Barcelona.
 - Gautier, D. Francisco,” Bote al agua de navíos, fragatas, etc.”, Timoteo O’Scanlan, “Cartilla Practica de Construcción Naval, Apéndice Número 7.º “, segunda edición de la Imprenta Nacional, 1847.
 - Hedderwick, Peter, “A Treatise on Marine Architecture, containing the Theory and Practice of Shipbuilding”, 1830, Edinburgh.
 - Ishihara, Touzou, “Schooner”, 1855, preserved in The Heda Naval Architecture and Regional Data Museum.
 - Lavery, Brian, “The Ship of Line -A History in Ship Models-”, 2015, USA.
 - MacGregor, David R., “The Schooner Its design and Development from 1600 to the Present”, 1977, London.
 - Meade, Richard W., “A treatise on Naval Architecture and Ship-building”, 1869, Philadelphia, USA.
 - Morgues, M. Bigot de, “Le Traité de Construction”, in Jean Boudriot, “Les Vaisseaux 50 & 64 Canons Historique 1650-1780”, 1994, Paris.
 - Noritaka, Kitazawa, “Russian articles on the construction of schooner “Kheda”, Kaiji Shi Kenkyu, No.51, 1994, Tokyo.
 - Ollivier, Blaise,” Traité de Construction”, circa 1735, manuscript, transcription edition of Vincint, 2013, France.
 - Peake, James, “Rudiments of Naval Architecture”, 1859, London.
 - Rålamb, Åke, “Skeps byggerij Adelig öfnings tionde tom “, 1691, Sweden
 - Steel, David, “The Elements of Naval Architecture”, 1805, London. Facsimile edition, 1977.
 - The Japan Shipbuilding Association, “Nihon Kinsei Zousenshi Fuzu”, 1911, Koudoukan, Japan.
 - Victoria, Marqués de (Juán Jose Navarro),”Diccionario Demostrativo con la configu-

ración y anatomía de toda la arquitectura naval moderna”, manuscrito,1719-1756, Cadiz, facsimile edition,: “Album de Marqués de la Victoria” by Lunweg Editores, Madrid, 199.

- Toda Village Special Comity for Cultural Heritage edit., “Construction of Heda –at the final Period of Tokugawa Shogunate–“, 1979, Toda Village.
- Wilson, Theodore D., “An Outline of Ship Building”, 1873, New York.
- Witsen, Nicolaes, “Aeloude en Hedendaegschr Scheeps-bow en bestier”, 1671, Amsterdam. facsimile edition, 1979.
- YK, Colnelis van, “De Nederlandsche Scheepsbouw-Konst”, 1697, Amsterdam, facsimile edition, 1979.