

クレードル  
「航海の揺籃」再考

リチャード・バーカー

“CRADLE OF NAVIGATION” RE-VISITED (蔵書 No.1988)

© Richard Barker、2003 年

山田義裕 翻訳

本ペーパーは元々、テーマが1494年のトルデシリャス条約:「陸と海の境界(The limits of land and sea)」であるウィーンで開かれた航海と水路の歴史の第8回国際会議(the VIII Reunião Internacional da História da Náutica e da Hidrografia)のために短縮した形で1994年に発表され、出版された(*Limites do mar e da terra, Ars Nautica/Patrimonia, Cascais, 1998, pp. 67-87*)。このテキストは、2001年11月にベルリンにおける発表のベースとして使われた1994年の全文の最新版である。かなり追加した部分があるが、大きな変更は一つだけである。ツーロンにおける1692年のロイヤル・ルイ号(*Royal Ruis*)のための進水の日付(この日付は常に例外があり、そのことはベルリン等ではっきりと指摘した通りである)はチャップマンの1750年代のツーロン訪問と同じ時期となっている、1692年の船のものではない。同船の図面はチャップマンと他の者たちによって写されたものである。

「…ポルトガル人達は…船が水に入るのは、船尾からよりも船首からの方が良いと評価している。確かにそれらの理由は有る。しかし、それらを見出すことは易しいことではない。」

サヴェリアン、理論、そして実務の歴史事典、1758年。(Saverien, *Dictionnaire historique, théorique et pratique*)

「まずそれを作ってみよう。それが出来れば、先へ進む何らかの方法を見つけることを私は請け合えるだろう。」

ロビンソン・クルーソー、1700年頃。

海岸線は海と陸との間の自然の境界を為す。故国の見納めであり、遠い陸地 — 多分新発見の — の初見であった。天文航法以前には古代の水先案内術が実践されてはいても、それは船乗りにとって大きな障害であった。

しかし理論は部分的に逆転することがありえる。船にとって、それは目的とした故国の初見なのであった。だが、それなりの大きさの船には、海と陸の境界は、航海に対する最も基本的な障害でもあった。船が造られ、程度によるものの修理がなされるのは、水気のない陸地

の上のみである。その障害は、造船家達、そして船乗り達にも同じように、航海が可能となる前に克服しなければならない重大な問題をもたらした。クレードル（ベルソ、*berço* [ポルトガル語]、ベール、*ber* [フランス語・古語]：揺籃、ゆりかご）は、その上に乗った幼児の船の最初の短くて危険な旅の世話をするために創られた構造物にとって適切な用語である。

トルデシリヤス条約と陸と海の境界についての会議にとっての意味は明らかであった。かの条約は世界を、もっと正確には、当該の陸地はほとんど知られていなかったので、大洋を分割するものであった。大洋と新しい陸地を支配し、活用するためのそれまでになかったような大きな船が無くては、その分割は無意味であった。<sup>1</sup>

本ペーパーは、1500年頃、そしてそれに続く19世紀初期までの新発見を活用する時期における大型船の進水の初期の方法、そしてまた大型船を修理のために海岸に引っ張り上げるもっと難しいプロセス、これらの全ての海と陸の境界だけでなく技術的な制限におけるものも含め、全ての証拠を探索することになる。記録は1600年頃までは希薄であり、そこから先であっても、完全に解釈することは困難で、矛盾しているものさえある。多くの重要な実務上の詳細な知識は消え失せており、考古学の文脈中にも未だ現れていない。しかし17世紀の終わりに、クレードルと傾斜造船台(<sup>スリップ・ウェイ</sup>slipway)が最大の船を水中へ障害無く滑って行くことを許すように発展し、大型船の進水方法は根本的な移行を経験した。その発展以前、そして多くの場所ではずっと後になるまで、「木材の世界 (worlds of timber)」と言われ、題名の<sup>クレードル</sup>揺籃である巨大な一時的な構造物の中の船は、苦勞して引っ張られて浮かんだ。このプロセスを完成させるのに何日もかかることがあった。進水のあるもの、特に小型の船舶の進水では、技能と幸運が伴ってははずみがついたことがあったが、後で見るように、

---

1. いくつかの他の具体的な面は、以前のペーパーで考察されている：R. A. Barker、「傾船修理、やり方と逸話(Careeing: Art and Anecdote)」、*Mare Liberum*, No.2, リスボン 1991年、177-207p；UNESCO“Maritime Routes”,サグレス 1992年で発表した「カラヴェラ船、潮汐と潮位(Caravels, Tides and Water)」、*Studia* 54/5, リスボン 1996年、101-125p 中に出版、第1回海事史シンポジウム(*I Simpósio de História Marítima. As Navegações Portuguesas no Atlântico e o Descobrimento da América*)、Academia de marinha、リスボン、1994年、365-379p、「海における樽：ポルトガルの大洋における水、貯蔵品、そして大砲(Barrels at sea: water, stowage and guns on the Portuguese ocean)

ほとんどの記録されたケースにおいて、それは期待できることではなかった。使われた出典の多くは、必然的にずっと後のものである。このことは、ヨーロッパにおける方法の一般的な進歩を探り、本来的な問題の性質を描くために文脈中に置かれることになる。ヨーロッパの北方と南方の方法の間にはかなり違いがある。パテント・スリップと浮き乾渠のような産業化された時代の方法は、ここでは本質的に除かれる。トルデシヤス条約の時代から遅くない英国における造船のための乾渠の使用も同様に、ここでは触れられるだけである。<sup>2</sup> 大型船を進水させるのに膨大な、人、材料、そして多分、同時代の他のいかなる用途に使われたものよりも強力な設備といった資源を必要とした。それらは、潮汐のようなその地方の条件によって、程度と細部が異なる。ブルネル(Brunel)の、進水での重量が 12,000 トンであったグレート・イースタン号 (*Great Eastern*) はそれ以前の大船が木材、ロープ、そして人の筋肉によって為されたものよりも間違いなく蒸気と鉄の技術を進展させた。この船は、インドとそれ以遠へ蒸気でノン・ストップで向かうことを意図したその時代の偉大なナウ船であった。この進水は国家事業であり、他のいずれの進水よりも多分良い記録が採られたであろう。進水は長引き、1857 年に始まり 1858 年に完了したが、初期の造船家達が直面したチャレンジも極めてよく似たものであった。確かに、クレードルの特徴はインドのナウ船用のクレードルに直接遡ることができ、グレート・イースタン号の記録はずっと古い問題に対する洞察を与えてくれる。「陸と海の境界」における粗暴な力に造船家達が勝利して初めて航海を始めることが出来たのである。

本ペーパーは、実物そのものではないが、シンプルにしたとみなされるべき図が掲載されている。翻訳は概して筆者によってなされている。用語の使い方は問題であるが、一貫性を保つために、できる限り後代の英語の用語が使われている

北方 (Fig. <sup>ハンドアウト</sup>配布 [Hand-out] も参照されたい)。特にブラッド・ロウエン(Brad Loewen) とエリック・リース(Éric Rieth)は親切にも、フランスとスペインの出典源のいくつかのコピーでもって本研究を助けてくれた。

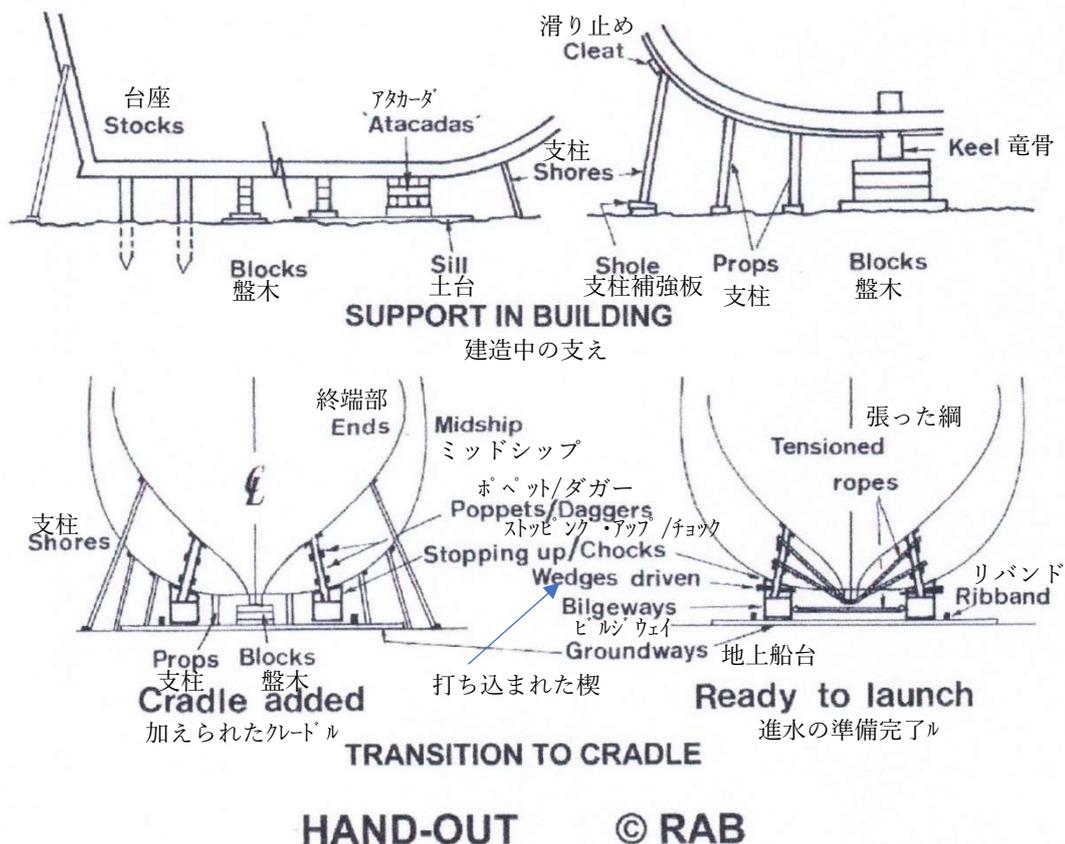
時系列的に、この証拠は北方から始まるが、その方法はイベリア半島での記録されたものと異なる一方で、多分もっと古く、関心を引く点がある。初期の記録の二つの異なったセット

---

2. R.A. バーカー、1994 年の第 7 回 ISBSA で発表された「乾船渠の前史(A pre-history of the dry-dock)」; *Archaeonautica*, Number 14 – 1998, P. Pomey & É Rieth, CNRS Paris 1999, pp.317-322。蔵書 no.1150。

が北方ヨーロッパにおける進水の証拠とすることが出来る。それは英国のガレー船の13世紀後半の記録と15世紀のフランダースにおける小型の船舶の進水、そして17世紀のオランダの文章である。比較となる近代の一つの例—リスト(listing)も下記にある。

Fig. 配布〔Hand-out〕



Hand-out: Support in building and transition to cradle - schematics and terminology.

配布: 建造中の支えとクレードルへの移行—概念図と用語

1295年に20隻のガレーを英国の海岸の周囲で建造する注文が出され、それらの建造の基本的に類似したラテン語の勘定書の要約が残っている。<sup>3</sup> それらは平均して約100本の

3. 例として「1294年—1500年頃の英国における造船の文書による証拠(The documentary evidence for shipbuilding in England, 1294-c.1500)」C.ヴィレン・ガンドッシ(C. Villain-Gandosi)及び他編、*中世の船と技術社会の誕生(Medieval ships and the birth of technological societies): Vol.1:北欧(Northern Europe)*、マルタ、1989年、139-149ページに集められている。(以降は次ページ)

オールを有していたようであるが、それでも比較的小型の船体であった。決まって、造船のサイトは特別に建てられ、安全警備のために防護柵で多分囲まれていた。足場用の発注品と支柱用のハンノキの円材は記録され、進水は、その目的のために掘られた傾斜造船台（<sup>スリッパウェイ</sup>デルフ (a delf、水路、動詞 delve [掘る] の名詞、古語/方言、ピット、ditch) を下っている板(<sup>プランク</sup>planks)の上を通過して、ローラーの上で行われていたようである。あるサイト(ニューキャッスル)では、ケーブルを濡らすために 8 人の労働者が 4 日間雇われた。<sup>4</sup> 公表されたコメントは、これは船体(vessel)を、傾斜造船台を下るように動かし始めるためにケーブルを短くすることを示唆しているが、ローラー(roller)<sup>5</sup>が使われたならば、極めて大きな始動力が明らかに必要ということにはならない。ケーブルを濡らすことは、船殻を極めて短い距離を動かすだけなので、容易に繰り返すことはできない。しかしこの記述は、進水に先立ち、大きな船体を、その竜骨盤木(<sup>キール・ブロック</sup>keel blocks)から持ち上げるのを助けるガモニング（訳注：ボースプリットを船首に括り付けて固定する綱）を濡らす後述する文章を思い起こさせる。<sup>6</sup> 船殻の重量は 50 トンより少なくはないと推定される。かなりの量のロープが、明らかに進水のオペレーションのために購入された。

---

(前ページ<sup>3</sup>より) このペーパーの 1994 年版の中で、それらのガレー船に供給されたアンダールート、*underloute* という用語で、何であるか不明の材木が、クレードルの部分であったようであることが示唆されている。実際には、これは、北欧の造船における船首の部分の用語に由来することによってその可能性が無いことが、R.C.アンダーソン(R.C. Anderson)によって報告されている、「ニューキャッスルのガレー船のアンダールート(The underloute of the Newcastle galleys)」、*Mariner's Mirror*, Vol.25, 1939, 230-1 ページ。(また 441-2 ページ参照)。

4. デルフ、Delf: R.J. Whitwell and C. Johnson,” The Newcastle galley, AD 1294”, *Archaeologia Aeliana* 4<sup>th</sup> series Vol. II, 1926, 142-193 ページ。  
ケーブル: J.T. Tinninswood, “English galleys, 1272-1377” *Mariner's Mirror*, Vol. 35, 1949, 276-315 ページ (283 ページ)、(訳注：同論文では”wetting and drying cables”となっている)。
5. この場合、ローラーは、実際にはグリースを塗った丸太の担い手(<sup>ラウンドウッドベアラ</sup>round-wood bearer)を意味するもので、実際のロールではないであろうことに注意したほうがよかろう。間違いなく、ローラー・ベアリングにおけるようなローラーを意味するものではなく、真直ぐにされた表面を有してはいない。意図的に丸くした木片でさえも上手く転がることはなく、埋まってしまう。砕けてしまうことさえあり、そのことは先で述べる。
6. *Encyclopédia Méthodique, Marine*, パリ、1783、art.:berceau, Vol.1, 140-2 ページ。  
(蔵書 No.1267)

関係の無い個々の進水についていくつもの同様な断片的な情報が残っている。<sup>7</sup>

1438-9年のフランダースにおける進水は、バーガンディー公爵のための一対の小型のカラヴェラ船のものであったが、これらは、そのために派遣されたポルトガル人の船大工達によって建造された（だからといって必ずしも彼らによって進水がなされたとは言えない）。そのサイズは述べられていないが、作業の記録から積載量が 35-50 トンと推定できる。これもまた小型の船体である。関連した項目は下記の通りである。<sup>8</sup>

地上に当該のカラヴェラ船が降ろされる時にその下に置かれる 藁 (*estrain*) の項・・・51 シリング (li s.)。

当該のカラヴェラ船の下に塗る獣脂(*tallow* ; *sieu*(古仏語, グリース)、及び同船をその上で水中に進水させる板張り(*planks* ; *ays* (古仏語?))の項・・・22 シリング(*xxii s.*)。

当該のカラヴェラ船が進水したピット (*ditch*、[*fosse*]) を作るために 8 日間、1 日当たり 3 シリングで働いた二人の項・・・48 シリング (*xlvi s.*)相当になる (そして 2 日間彼らを援助したもう一人の男・・・6 シリング(*vi s.*)。

当該のカラヴェラ船を水中に入れるためにロープを引っ張った(*preste*)4 人の船乗り及び同ロープの切れてしまった 1 本の損失に関する項・・・25 シリング(*xxv s.*)。

当該カラヴェラ船を水中に引っ張る男達を運ぶために、川を横切る自分の小舟 (エスコート [*escote*])<sup>9</sup>を出した男に関する項・・・52 シリング(*lii s.*)。

---

7. 古典時代以降、全ての時期において、奇怪な進水の薄っぺらな勘定書きを例外的に見つけることが出来る。そのことは人間の創意的な面も必死な態度も証明しているが、ここでは、これ以上の例を示すことはしない。

8. J. Paviot & É. Rieth 編、「1438-9年にブラッセルにおけるポルトガルのカラヴェラ船の建造の記述(*Un compte de construction de caravelles Portugueses a Bruxelles en 1438-9*)」、CNRS, パリ、typescript, nd; (*O Arqueólogo Português, Serie IV, Vol. 6'7, 1988-9, 307-31 ページ*)。

9. エスコート(*escote*) : 低地諸国(Low Countries)に特有の小型の役務船(*working boat*) — *Le Livre des faiz de la marine et navigaiges d'Antoine de Confians*、手写本、1519年頃、M. Mollat de Jourdin & F. Chillaud-Toutée 編、107e Congrès Nat des Soc Savantes, Brest, 1982, pp. 9-44。Tinniswood は、上掲書、283 ページ。*shout* の用語は 1300 年頃の英国の小型平底の役務ボートとしている。

既述のロープと 2 本の大ケーブルを町の公会堂(town hall)から持ってきて、それを戻すための項・・・52 シリング(lii s.)。

当該のカラヴェラ船が水中に進水する際に障害にならないことを確実にするために、川の水を下げる(lower、*oster*)ために水車小屋(mills)の水門(sluiques、*ecluses*:locks?)を一晩中下げる(lower)のを見守っていた(watched?、*alerentr*、ラテン語 *alô*)6 人の男の項・・・16 シリング(xvi s.)。

上記の記述に似たものを見ることが出来る。なんらかのやり方で船殻は竜骨盤木から降ろされるが、そこで、川の土手に沿って特別に掘られた傾斜造船台を下ってゆく獣脂を塗った板張りの上を直接に進んだのは明らかであった。(労働力の記録から、掘られた土の量は 100 立方メートルを超えることはなかったと思われる。水のある所までは運河(*canal*)というよりは短い傾斜路〔*ramp*、訳注：高さが違う二つの道を繋ぐ傾斜した道〕であった。) その地域における水位(干満のある河口〔*tidal estuary*〕ではなく、調整河川〔*regulated rivers*〕のものは傾斜造船台の掘削と実際の進水の両方を容易にするように、おそらく操作することが出来たであろう。囊(*Estrain*)はミステリーである：ロープで作ったなんらかの形を心(*center*)にしたものから派生したのである。

船殻が降ろされる(lower)獣脂を塗った板(複)<sup>アラカ</sup>は、後のオランダの方法と多分リンクしており、1438-9 年と 17 世紀後半の最初の入手出来るオランダの記録との間の何らかの継続を肯定するものである。この大きさの船体で、後で述べるオランダの具体的なやり方を思い浮かべると、降ろす操作(lowering operation)は、最初に楔を割り込ませ艇の働きで(*levering over*)船殻を一つのビルジの下の盤木(複)<sup>ブロック</sup>の上に動かすことから成り立っていたようで、竜骨を上げてその建造盤木(複)<sup>ビルディング・ブロック</sup>から離すと、竜骨盤木(複)<sup>キール・ブロック</sup>の一部(訳注：一つの盤木の一部ではなく、幾つも有る盤木(複)<sup>ブロック</sup>の一部と考える)を取り除き、それから船体が以前にその上に座っていた船腹盤木(複)<sup>ビルジ・ブロック</sup>を下げる(lower)ために傾斜(*tilt*)を逆にする。これを連続的に行う。

オランダの情報源は、建造と進水のプロセスを更に洞察することに貢献してくれる。<sup>10</sup> オランダの方法は、17 世紀の間にアムステルダムとロッテルダムの間の何処かに引かれる境界線を伴った地理的に二つの伝統に分かれていった。<sup>11</sup>

---

10. A.J. Hoving, "A 17<sup>th</sup> century ...vessel...research into original building technique", *Cavel Construction Technique* 中, R. Reinders and K. Paul, Oxford 1991, 77-80 ページ。

11. A.J. Hoving, "Dutch 17<sup>th</sup> century shipbuilding" *Model Shipwright*, No. 58, 1986 中, 28-36 ページ中と個人的な連絡。

ヴァン・イック(Van Ijk)は 1691 年<sup>12</sup> (Fig.1a) に、ロッテルダムを中心とした南の地域の新しい手順について述べている。その中で、造船所(shipyard)は、具体的には竜骨盤木から荷重を分散させる(spread)ために、幅が 3 メートルより幾分広く、長さが 40 メートル程の板張り板の床で成り立っていた。これらは約 1 メートルの高さに据えられた。この高さは

Fig.1 オランダの方法 a(上): ヴァン・イック(Van Ijk)、b(下): チャップマン

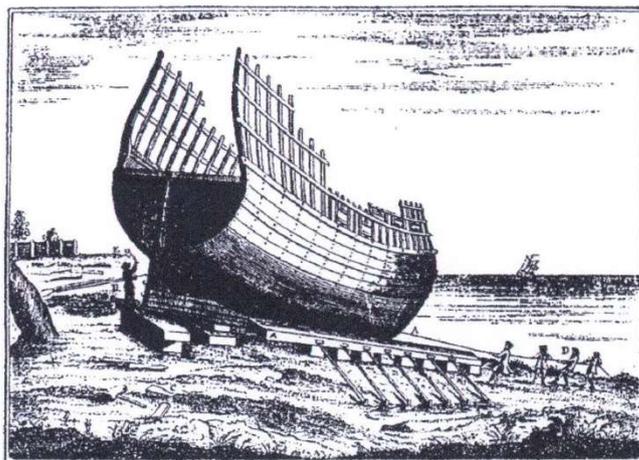


Fig.1a

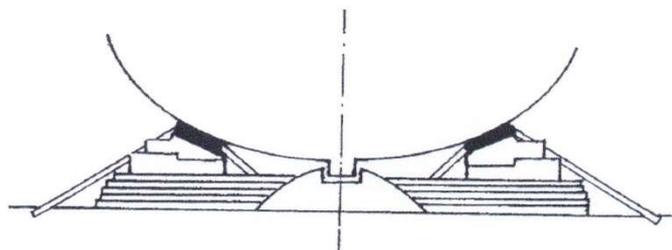


Fig.1b

Fig.1 DUTCH METHODS  
a (top): Van Yk b (bottom): Chapman

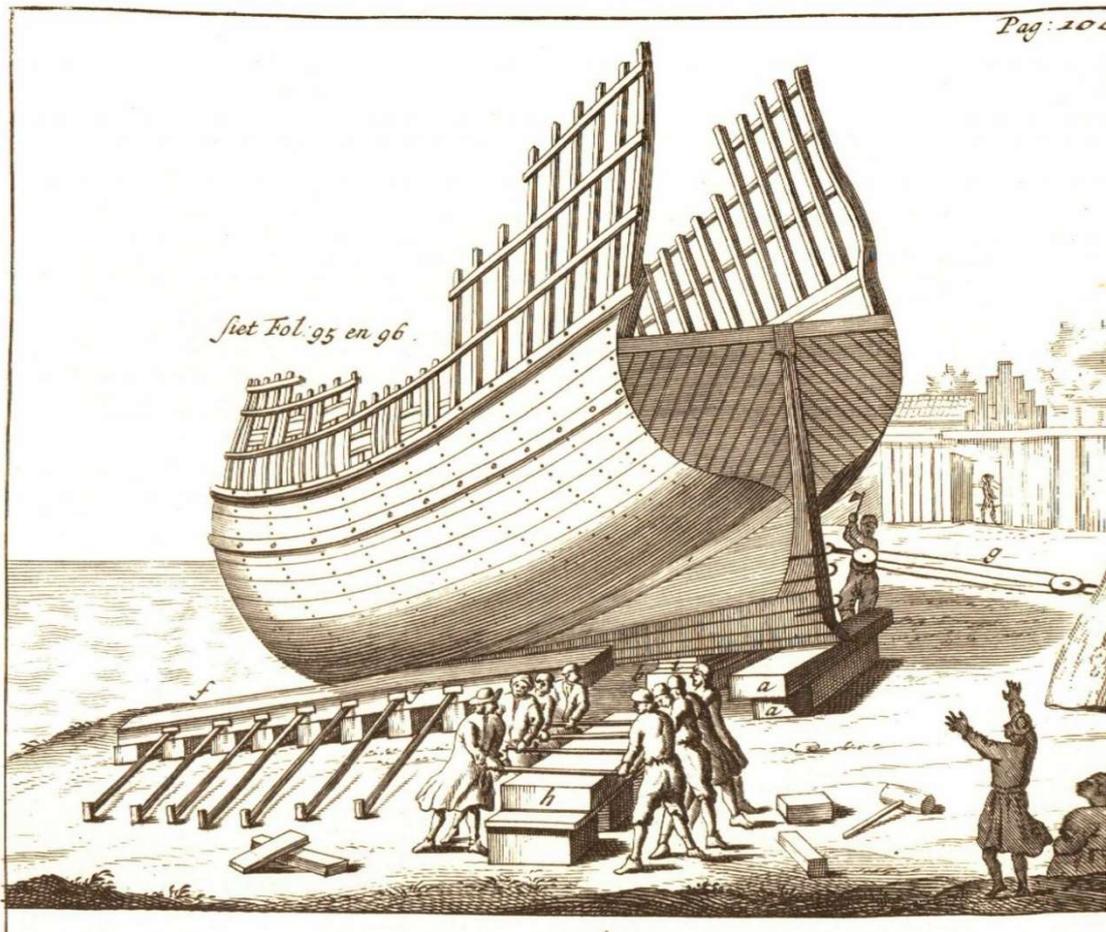
1-a ヴァン・イック(Van Ijk)からの 17 世紀のオランダの進水。100 ページに面する図(トムズ [Toms] によるコピー) (訳注: 100 ページに面する図は訳者挿入図 1 でこれとは異なる。訳者挿入図 2 のウィツエンの図と合成したような図である。出所不明)

1-b チャップマン、1768 年から描き直したオランダの方法の進水船台<sup>ローチング・ウェイ</sup>(launching way)の断面。

12. Cornelis Van Ijk (または Yk), DE Nederlandsche Scheeps-bouw-Konst open gestalt, Amsterdam, 1697, (序言は 1691 年; ファクシミリ版 1979 年)

訳者挿入図1 実際のヴァン・イック(Van Ijk)の図。

Cornelis van Yk, “De Nederlandsche Scheeps-Bouw- Konst”, Amsterdam, 1697年, 1970年、ファクシミリ版から。

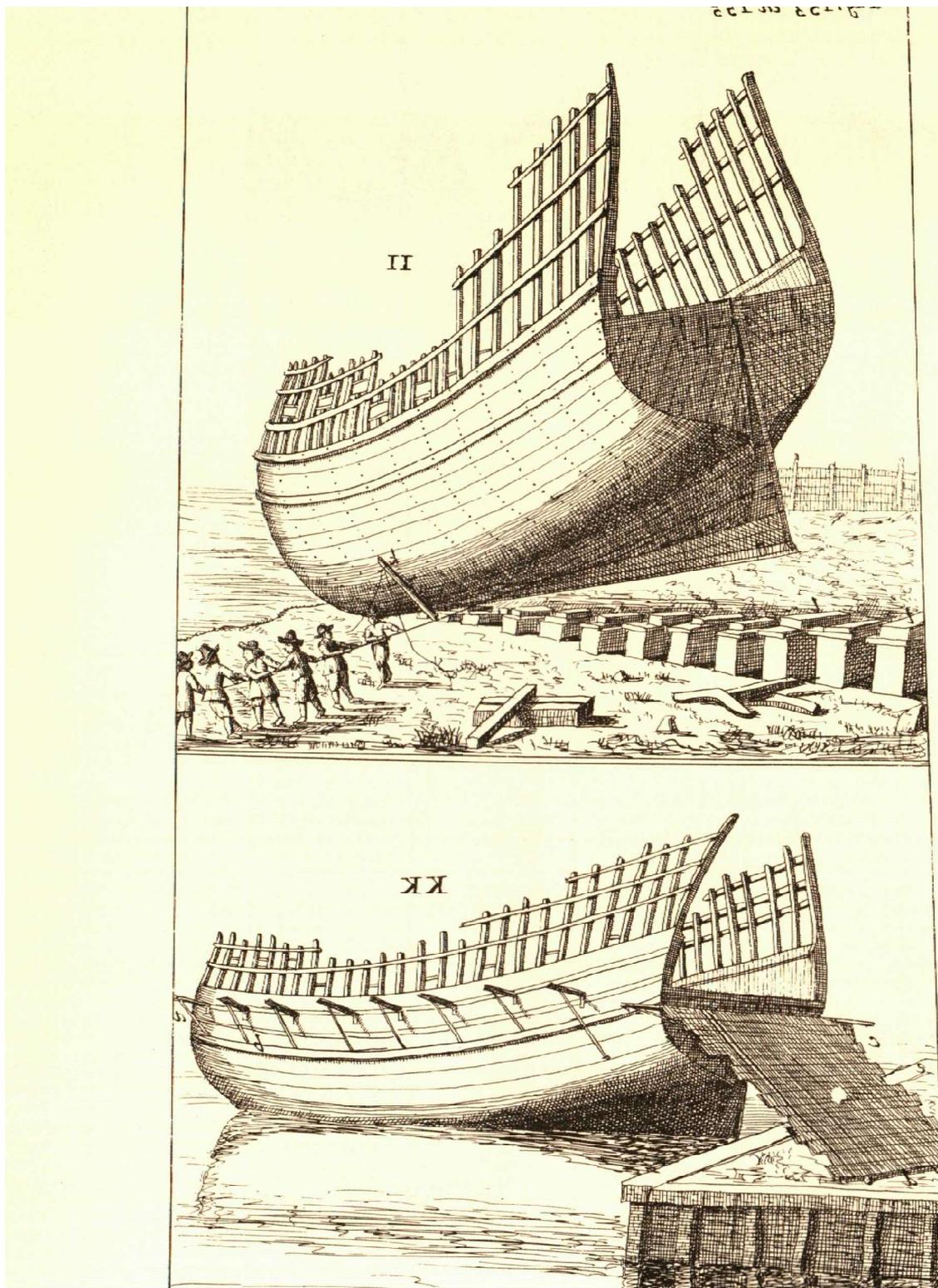


何本かの肋骨が、船側板張りに先立って置かれるので必要であった。船底の板張りはこうして下から作業しなければならなかった。ウィツエンは本来の方法について1671年のアムステルダムにスポットを当てている。<sup>13</sup> 傾斜造船台と盤木の構造について述べていることは少ないが、竜骨盤木<sup>ブロック</sup>がずっと低かったことは明らかである—多分造船所の床の上わずか0.3メートル。このことは、船底板張りがすべての肋骨を置く前に行われ、そのため、船殻が船体のあるべきサイズに対してずっと軽かった間に仕上げられた。この初期の段階では、船体の外郭の硬さと強度を持つ組立てた物は全体として、板張りの下側に近づき易い

13. Nicolaes Corneliszoon Witzen, Aeloude en bedendaegsche scheeps-bouw en bestre..., Amsterdam 1671, (ファクシミリ版 1979年)

訳者挿入図2 Fニコラス・ウィツェンの図 (\*註13.)

訳注：II 図は船底の船尾が異様に空に浮きあがっている。また、綱を引っ張っている人々は、何を引いているのかよくわからない。



ように、各片側に単純に傾けられていた。ウィツエンの竜骨盤木は、このプロセスの間、それらの盤木に叩き込まれた支柱によって動きを抑えられていた。オランダ北方の建造法は全体としては、例えばコグ船の残存物に見られるように、中世の北欧の方法に明らかに繋がっている事実とは別に、このどちらかといえれば比較的小さな同質的な地域において異なった発達をした理由がよくわからない。歴史的には、ロッテルダムとアムステルダムとの間よりも、ロッテルダムとフランダースの間によりずっと強い境界があった。それにもかかわらず、フランダースの中継地としての役割 — 例えば、ポルトガルの交易 — が、その近隣における造船方法にも及んだのかもしれない（南欧の方法の或る側面だけが移転された）。

大型船の進水のオランダの方法の最終的な発達は、少なくとも北方地域の、18世紀の版画と模型に記録されている。<sup>14</sup> チャップマンもまた1768年の（比較的小型の船体の）細部を記録している。<sup>15</sup> (Fig. 1b) ここでは、フランスと英国の方法と鮮明なコントラストを為している。それは本ペーパーのあらゆる箇所、多くの細部を伴って述べられている方法とは全く異なっている。第一に、クレードルが無い。ビルジは、両方のビルジの下に立てられた2枚の板の上で直接に支えられ、それらの板は両方共に船殻が滑るのに必要とみられる角度で傾いているが、その角度は、竜骨盤木の元来の線よりも傾きが鋭いようだが<sup>16</sup>、横断的には二面角(dihedral)の効果からして、ビルジの角度に見合うことになる。これは、(不動船台 [standing way] を形成した横断的な板張り [transverse planking] のパイル [pile] [複] の上に支えられた) 滑走板 (sliding plank) (複) が、避けがたい楔の作用 (wedging action、割り込む動き) 下で、かけられた荷重でもって、垂直にもはすかいにも動かなければ、進水の間船殻の安定を確保する第一義的な手段となった。これらの船台は船殻の最大横断面の地点を超えて内陸側に伸びる必要はなかった。典型的には、これは船の中央の前方であり、オランダ人達は船首から先に進水させることを続けた。そうすれば進水船台が比較的短くて済んだ。船台(複)は短い間隔で、置かれた板張りの積重ねの上に建造され、傾斜造船台に沿って打ち込まれた柱に側面より厳重に支柱が付けられた (shored)。また、竜骨の周りに造られた船殻の嚮導を補強する手段もあった。すなわち、一連の溝を付けた盤木 (grooved blocks) や元来の竜骨盤木の代わりに板で形作った溝 (a channel formed of planks) である。もし、これらの部材に移し返された垂直な負荷が何かしらでもあれば、船殻は

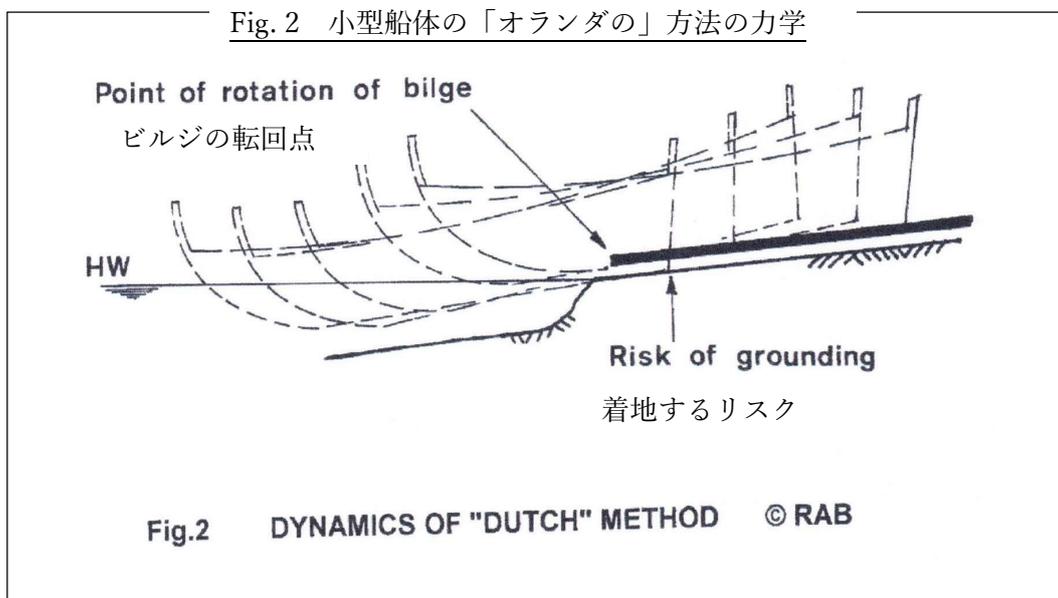
---

14. オランダ海洋博物館(Nederlands Scheepsvaart Museum)、アムステルダム、ヘラクレス(Hercules)の模型、1782年、カタログRS566(2)を含め、そうしたものを多く展示している。

15. NicF.H. Af Chapman, *Architectura Navalis Mercatoria...*, スtockホルム、1768年(及び多くのファクシミリ版) Plate LXI。

16. David Steel, *The elements and practice of naval architecture*, 第3版、ロンドン、1822年(初版1805年)、394pと比較されたい。

横側へ落ちてしまったであろう。船殻の重量が二つの不動船台（「鋼船工作法」では「固定台」と言っている）上にある内は、そうした補強の手段は、船殻を一直線で導くことが出来るようにだけなっていた。興味深いことには、これらの不動船台は、建造の領域の終端を大幅に超えていたが、水際をどれだけ超えて伸ばすかの指示は与えられていなかった。ビルジが前に動くにつれて、船全体が前方に、水中深く投げ出されるようになってしまうであろう（このことはヴァン・イックの本の口絵の中で起こっているように見える。小型の船体の船首が突っ込み、船尾が船台（複）から跳ね上がっている。訳注：訳者挿入図2のII参照）、しかしこの後に、浮力が船首を持ち上げ、船尾が激しく着地するという大きなリスクがある（Fig.2）。



ウィツエンにも、転回点を見せている、似たような図がある（訳者挿入図1）。船尾が建造傾斜船台（building slip）の端から離れるまで、少なくともビルジがしっかりと支えられていない限り、転回点がどのような働きをするかを知ることは、長い平坦な底を持った船体のためだけに適した方法を考え出さないと難しい。また船の間際の水深が深くなければならず、そうしたサイトは船を陸上に引き上げるのには役に立たない。ヴァン・イック自身、次のように注意をしている（翻訳はアルバート・ホーヴィングの好意による）：

「・・・数年前に、進水をしている間に、船が落ちこちてしまったことがあったが、滑走板が低くて緩すぎたのであった。板（複）の1枚が外側に押し出され、船は船尾で吊り下がり（hanging at the stern）、傾斜造船台で止まって、そこでほとんど修理出来ない程に開口破裂してしまった（burst open）。この理由について、ポルトガル人は船尾を下げて（low）、最初に水に入るようにして船を建造する（と私は言われた）。」<sup>17</sup>

17. Van Ijk、上掲書、94p。ホーヴィングは述べられた方法で進水した大部分の船は進水時に約1メートルの喫水を有していたとコメントしている。

この最後の点については後でまた触れることにする。

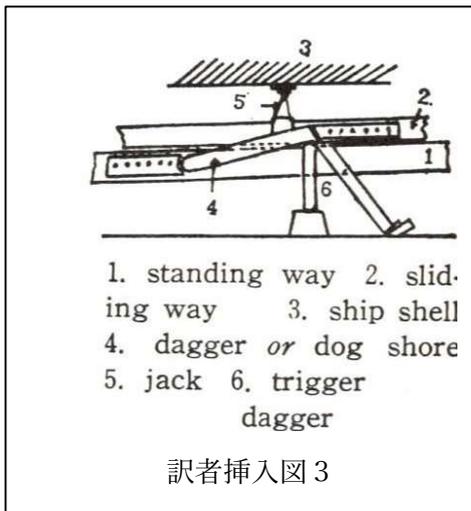
船殻が予定より早く動き出すのを防ぐための支柱とドッグ・ショア(dog shore)(複)\*、そして抑制ロープ(rope restraints)のような細部及び、竜骨盤木を取り除く手順、そして船殻を発進させる送り装置(driver)の準備はどれもチャップマンの時代における他の方法に大変似ており、それは後で述べる。進水の間、船殻がビルジにおけるわずかに二つの小さな区域だけで實際上支えられていることは、この方法の成り行きの大いに気になるところである。したがって、肋骨材がそれに見合って補強されていない限りは、大きな船体にはあまり適切ではなかったであろう。厳しいホギング・ストレス(hogging stress)\*\*も船殻に加わる。

\*訳注：ドッグ・ショア、ダガー;Dagger とも言う。

**Merriam-Webster.com** : 進水の前に、竜骨盤木と支柱が取り除かれている間、船を保持するために、地上船台(ground ways)にボルト留めされた一つの盤木と船腹船台(bilge ways)の一つの上の似た一つの盤木との間の 1 本の短い材木。

**Dictionary.com** : 竜骨盤木と他の支柱が取り除かれた後で、船体が進水するまで、小型あるいは普通のサイズの船体をその場所に保持するための何本かの支柱のどれか。

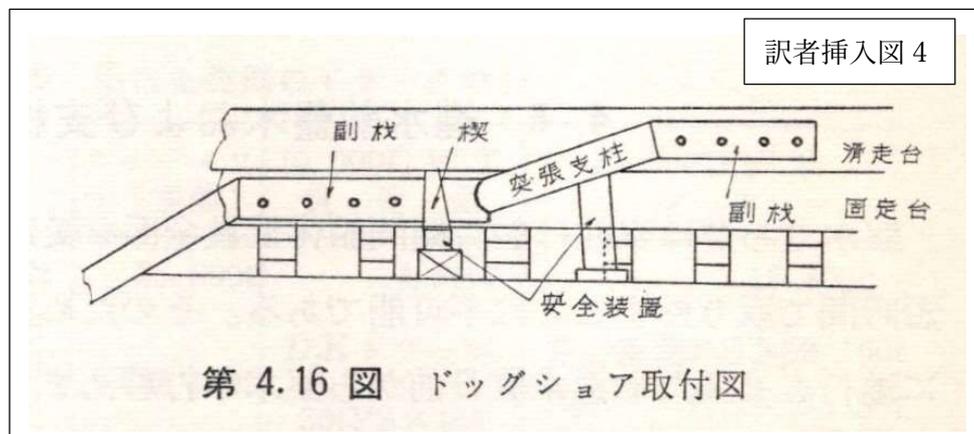
訳者挿入図 3 : 英和海事大辞典



#### 鋼船工作法 第VI巻 「進水工作法」:

4.4.3 ドッグ・ショアの取り付けられる固定台および滑走台は台組み合わせの時堅固な堅材で作られた副材をおのこの台の外側にボルトにて取り付ける、固定台が定位置に据え付けられると船台と固定台の副材の間に突張棒を設け固定台を固着さす。滑走台が巻き込まれると滑走台と固定台の副材の間に堅固な突張棒を装置に楔にて十分締める。また突張材および楔には安全装置として支柱を設ける。

ドッグ・ショアの構造および取付け位置は



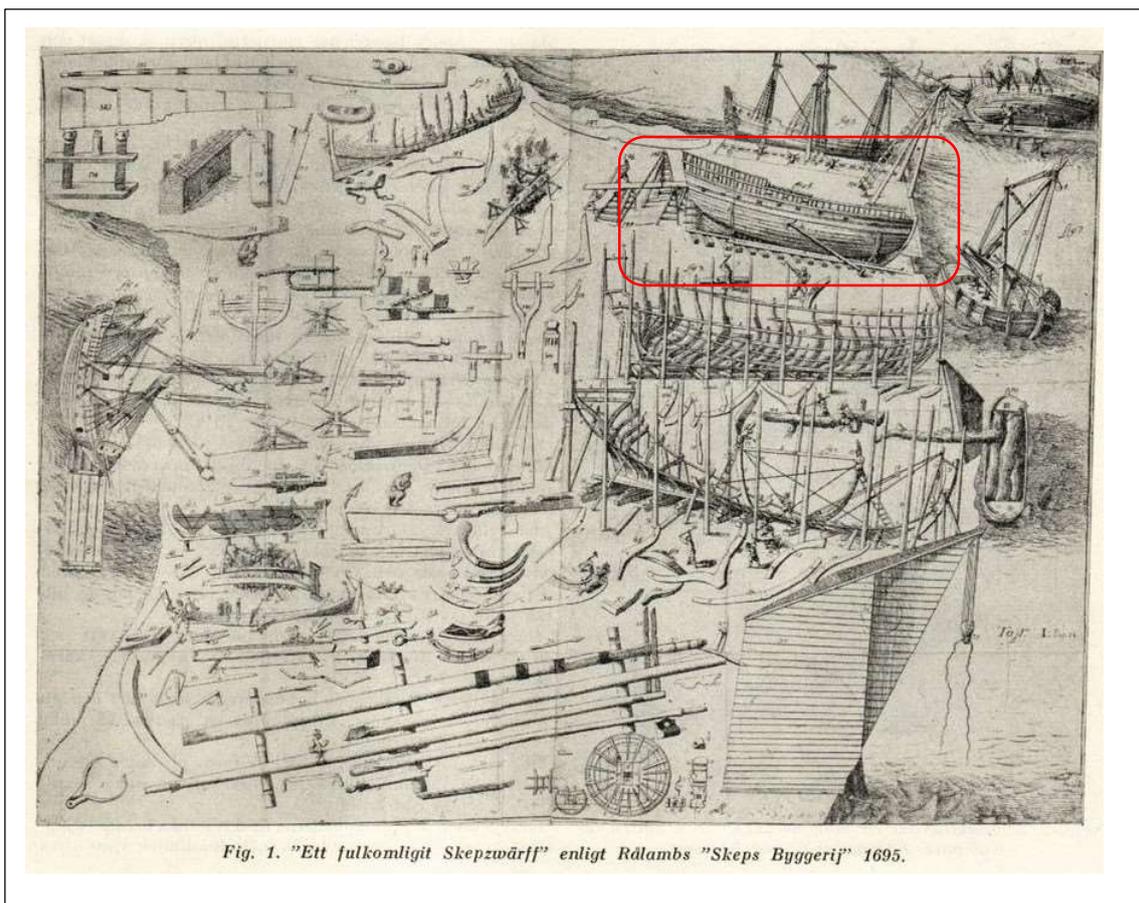
各造船所により異なるが滑走台の前部あるいは後部の水際よりやや上方各舷1組か、または前後部に2組装備される。ドッグ・ショアの取り外しは進水式作業で進水用意またはドッグ・ショア外し方の合図で第4.16図の楔をハンマーで打って落下せしめショアを除去する。

\*\*訳注：ホギング・ストレス

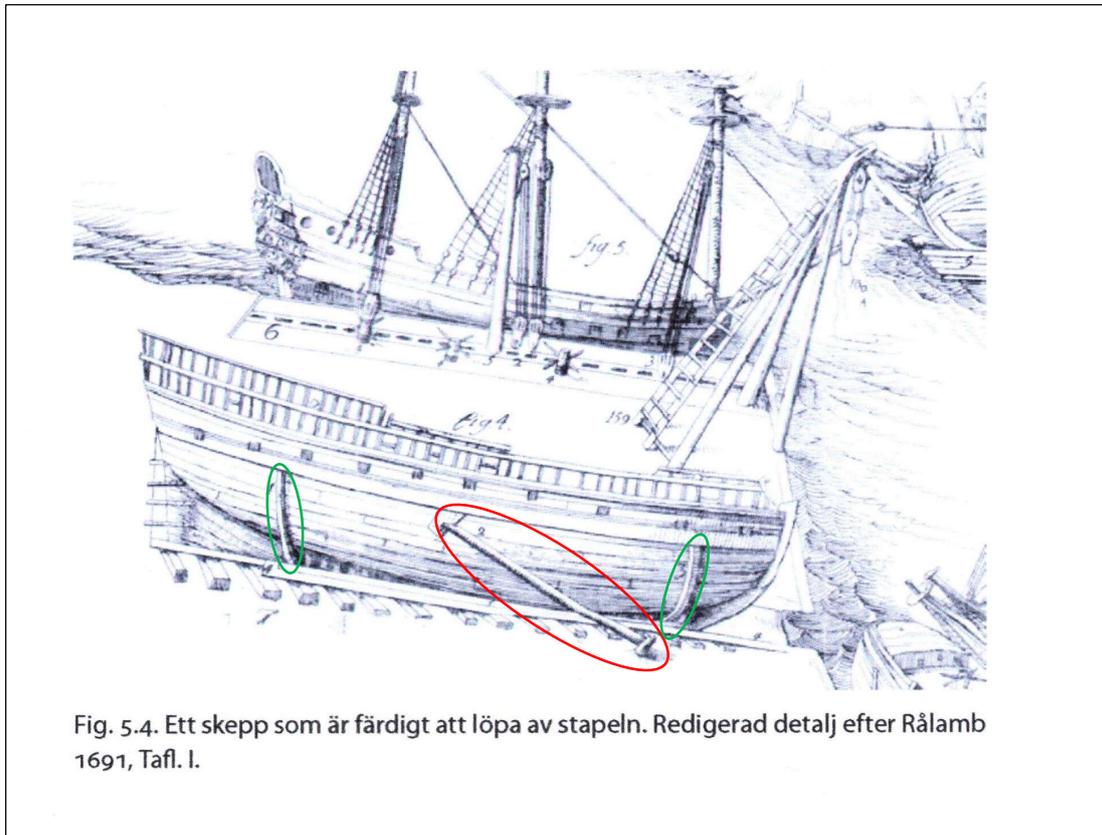
一般的には波頭などにより船底中央部に下方から上方へ加わる圧。船首と船尾で下方から上方へ加わる圧をサギング・ストレス(sagging stress)と言う。

ヴァン・イックとほぼ同じ時期に、ララム(Rålamb)がスウェーデンにおいて、1691年に *Skeps byggerij* …を出版した。この著者は英国とアムステルダム造船の両方を学んだが、いくつかの面で英国の方法を好んだ。しかしよく知られた絵の中では、船首を水中に入れる二つのオランダの方法での建造の段階を見せている。最終段階には、船殻板張りからの極めて顕著なダガー・ショア(dagger-shore)を伴った進水の用意が出来た船がある(奇妙なことに、まさしくサザーランドの1711年の図(Fig.16)がこの細部から思い起こされる一下記を見られたい)。(訳注：訳者挿入図6の赤色楕円内)

訳者挿入図5 (ララムの1695年の *Skeps byggerij* の図)



訳者挿入図 6、訳者挿入図 5 の細部



そこに再現されている図の中の線だけから判断すると、長さ方向の不動船台は、オランダ流のように、ビルジの下で終わっているように見えるが、実際の細部は見分けが付くものではない。文章 18 は古い帆柱から四角くした船腹船台<sup>ビルジ・ウエイ</sup>に言及しており、船腹船台は横切っている船台の上を単独で滑っているように見え、それはオランダの方法ではない。船殻は船腹船台<sup>ビルジ・ウエイ</sup>から離れて包み込まれており、竜骨の下に支持物は無い。この図はまた、船が落ちこちることを防ぐための（ポペットは明らかに無い）船腹船台から外部腰板への単体の前と後ろの支柱も見せている。（訳注：訳者挿入図 6 の緑色楕円内）

王立デンマーク海軍博物館の模型<sup>19</sup>は大型船トレ・ラヴァー号(*Tre Lover*)の 1730 年の進水を表している。写真(47p)からして、この模型はクレードルではなく、ビルジの下に立っている固定台を伴う船首からのデンマークの方法のようである。船尾に置かれた送り装置<sup>ドライバー</sup>、そして水際と船尾材の周りに吊るされた 1 本の綱との間に重量のある複滑車があり、明らかにここでは制御無し滑走<sup>フリー・スライディング</sup> (free-sliding)は信頼されていない。（訳者挿入図 46 参照）

18. Plate I, Fig.4 に関する文章の専門的翻訳を Lars Bruzelius に負っている。

19. S. Dayton, "Orlogsmuseet", *Model Shipwright*, No.94, 1995, pp. 38-48 中のイラスト。

地中海とイベリアの方法へ移る前に、他の 2-3 の素朴な方法を記しておいても良いであろう。ある出版されたテキストが 1571 年のポーランドにおける 500 トンほどのガレオン船の進水の準備について述べている。<sup>20</sup> 船そのものはヴェネチアの船大工によって建造された。その船は 3 本の特別に買い付けた大きな木の幹（それぞれを引っ張るのに 6 頭の馬を必要とした）から作られたクレードルでもって進水した。それに、10 本のそれよりも小さな「木の幹」があったが、貸与されただけのものであり、何かに作り変えられなかったとすれば、ローラーであったのであろう。このテキストには二つの他の興味をそそる言及がある。進水の前に船殻を部分的に水で満たして、船殻の水密性をテストすること、そしてバラストを樽に積んだことであるが、多分取り扱いに都合がよかったか、あるいは適切な石が無かったからであろう。また、建造者達が（船乗りのように）遍歴者であり、自分たち自身のローカルの方法を身に着けていたに違いないが、異なっているか良いかする点を見て、他人の方法を身に着けたと思われることも書き留めている。ポルトガルの場合、造船の多くの面が、12 世紀からジェノヴァの造船家達の早くからの雇用に遡ることが出来<sup>21</sup>、このことは、後でまさしく見るように、進水方法に及ぶ。

三つの似たような例が他の地域でも挙げる事が出来るようである。小型の船体に対する最近のギリシャの一つの方法は、船殻の下に一对の木の幹を、1 本ずつ各ビルジの下に置き、竜骨の高さレベルの下で伸ばせるほど十分に大きく、ローラーの上を走るものであった。船殻を下げるような操作をしている間、小さな領域への艇の作用のダメージを避け、<sup>サポート</sup>支柱(複)が滑るリスクを減少させ、船殻の大重量を扱うもう一つの方法は、砂袋を船殻の下に詰め、<sup>サポート</sup>元々の支柱(複)を切り取り、それから砂袋を破裂させるものであった<sup>22</sup>。

今述べたように、これは船殻を竜骨の片側に横たわった 1 個の<sup>スリッパ・ウェイ</sup>不動船台の上に乗せるために船殻をはすかいに下げることであり、フランダースの 1439 年の勘定書きを思い出させる。

---

20. J. Litwin, 「1570-1572 年の登録の最初のポーランドのガレオン船とその建造 (The first Polish galleon and its construction register from 1570-1572)」、*Carvel Construction Technique*, R. Reinders and K. Paul 編中、Oxford 1991, pp.56-60。

訳者挿入 : In May 1571 construction was started of the sleighs (橇、クレードル) on which the hull was to be launched. Three very large trees were felled in the municipal forest for this purpose – we can infer that they were of some considerable size because six horses had to be harnessed to the cart carrying them. Ten more tree-trunks, probably smaller (because they were transported by the usual type of cart), were borrowed from Elblag burghers(市民).

21. Octávio Lixa Filgueiras, “Gelmirez e a reconversão da construção naval tradicional do NW (séculos XI-XII)...”, *Bartolomeu Dias e a sua época*, ACTAS II, Porto 1989, pp. 539-576 中。

22. Kostas Damianidis、個人的な情報交換。

1850年頃にマドラスで見られた方法は、砂と詰め合わせたロープのコイルを使い、それが船殻を下げるようにゆっくりと解けた<sup>23</sup>。そうした単純な実用的な器具は、大型船でのもっと複雑なオペレーション内で広く使われ、記録されなかった。とりわけ目を引くのがフランスのカラヴェラ船で、それは分かっている方法でもって降ろされたことは明らかである。

時々、ちょっとした言及が乱暴な力の使用を証言している。ピラルド・ド・ラヴァル(Pyrard de Laval)が1610年に、「私は1頭の象が船やガレー船を浜辺に引き上げたり、進水させて浮かせたりすること」を見、そしてそれよりも1世紀前(1501年)にカナノールで、船を浜に上げる(beaching)ために、「彼らは船体の側面を前にして、その船の下に3本の材木を置き、そして私が見たのは、別の海の側で、3頭の象が跪いて、頭で船を陸地に押し上げたこと」を報告している。アクバルの時代に(1593年)、途方もない大きな船が造られ、進水させるのに1000人の男達によって10日かかった。当時キャプスタンが使われていなかった。象達がしばしば船乗りの死を招いたので、止められていたが、1501年の間は船の各側に1頭の象を付けて進水させるのが習いであった。<sup>24</sup>

フランスで1746年にオリヴィエの目に留まった一つの方法は<sup>25</sup>、その使用は廃れてはいたが、「竜骨でもって(on its keel)」実際に船体を進水させるものであった。この方法は竜骨に支持格子(supportig grid)を作っておき、彼がコクット(*coite* [後で出てくるクレードルの船腹船台の *coënte* と違いは無いようである])という用語を使う船腹船台の形をしたものが実際に船殻に直接に締め付けられ、船殻が3箇所を支えられた。これはオランダの方法と何かしら似ている。コクットは船体の初めての傾船修理でやっと取り除かれた。

- 
23. Kostas Dam Captain H. Congreve, madras Artillery, "A brief notice of some contrivances practiced by the native mariners of the Coromandel coast, in navigating, sailing, and repairing their vessels No.4: Description etc, of the Mud docks", *Madras Journal of Literature and Science* 中, Vol. CXVI, Madras 1850, pp.101-4. (蔵書 No.3156)
24. Laval は A. Gray, *The Voyage of François Pyrard de Laval*, Vol.II, Part II, Hakluyt Society, Vol. LXXX, 1890, pp. 127, 344 中にある。これらと Varthema からの報告は、A.J. Qaisar, *Indian responses to European technology and culture*, 1982, OUP Delhi, pp. 26, 33 に出ている。
25. Blaise Ollivier, *Traité de construction...*, MS 1746 年付け, 1992 年ニースで出版、Art.: *lancer un vaisseau*, pp. 225-7; *berceau, belier, languette*.(蔵書 No.1909 本、245-247p)

オリヴィエは、この方法は予定より早くに動いてしまう傾向、また船を引っくり返してしまう傾向があると言い、明らかにこの方法を嫌っていた。彼は、さらに適切な支えに欠けていて船殻を傷つけ、動きが止まった時には進水を再開することがより困難であるとも付け加えている。

この方法はブーゲールが 1746 年に、ちょっと気がかりな点はあるが、述べているものであり<sup>26</sup>、表面的に地中海とフランスの大西洋側とで語彙が違うだけである。

何かしら似た方法が 20 世紀の初め頃、350 トンほどの船殻重量のテルヌヴィエ号(*Terre-neuviens*)の進水にサン・マロあたりで使われており、当時のフランス語の用語法でもって少し詳細に述べられている<sup>27</sup>。ここでは傾斜造船台が木材のトラス(*truss*、訳注：三角形を使った桁構造)の上を十分に水深のある所まで延ばされていた。

12 世紀の前半の英国の東岸の記録もあり<sup>28</sup>、それは明確に、大型船用に進歩したものと並行して、小さめの船体用に、初期の北方の方法が残っていたことを示している。それは、この方法がリスティング(*listing*、訳注：*list* には船が傾くという意味がある)として知られたロイストフ(*Lowestft*、英国東岸のグレートヤマースの近く)近くの造船所で進水した約 28 メートルの長さの木造の流し網漁船(*drifter*、訳注：鱈漁用)の記述である。起立した船腹船台は一つのビルジの下に設置され、上部を削りぬいた(*hollowed*)丸みを帯びた角材(*balk*、訳注 *balk* とも言う)の長い「削りぬき材、*hollows*」(複)から成っていた。この上に 1 本の長い「丸材(*round*)」が置かれた。合わせ面(*mating faces*)は、摺動面(*sliding surface*)として滑らかにされ、グリース(馬の脂肪とロシアの蠟燭獣脂 [*tallow*])の混ぜ物で、寒い天候において信頼が高いが塗られた。それから船体は他の側でビルジにおいてジャッキで持ち上げられ、その丸材の上に据えられ、必要に応じて一纏めにされた(*packed up*)。それから似たような仕掛けが、造船台(複)の代わりに、竜骨の下に造られ、船殻は再度下げられた。そして、船台を水中に伸ばすために、削りぬき材を船首の端から、船首を通るようになっていたのを移し、船殻はウィンチで干潮時の水位標に近づけられた。次の満潮時に、最終的に船殻を降ろすために、陸地の表面は水面に近づくように勾配を急にして、伝統的な進水に近い準備がなされた。(訳注：この竜骨を削りぬき材上で進水する方式は 19 世紀の英国の造船家がフランスの安上がりな簡易方式として紹介している。)

---

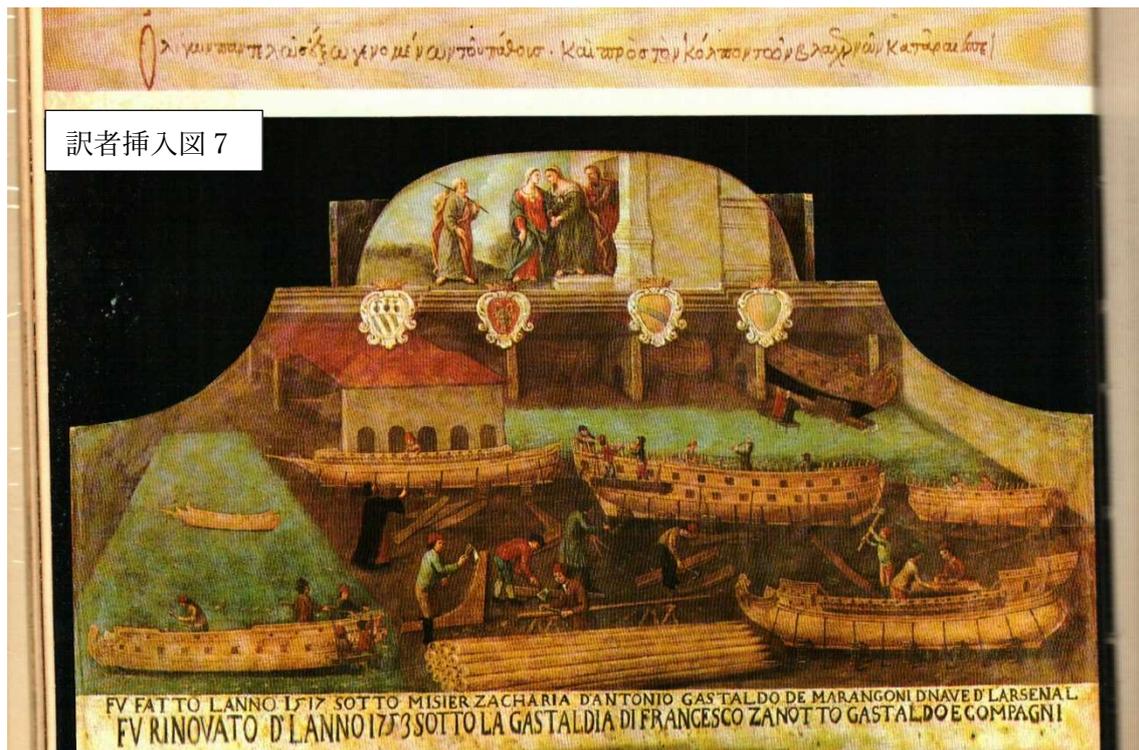
26. Blais P. Bouguer, *Traité du navire de sa construction et de ses mouvements*, Paris 1746, pp. 73-9. (蔵書 No.3125、121-26p)

27. J. Le Bot and A-M Gautier, “Le lancement des terre-neuviens”, and P. Servain, “Les lancements à Fécamp” in *Chasse-Marée*, No. 115, 1998, pp. 14-29. João Pedro Vaz の好意で頂く。

28. E. Frost, *From tree to sea*, Lavenham 1985, pp. 137-148.

## 地中海の方法

進水の素朴な方法の入手できる最も役に立つ情報は、1607年のクレセンティオ(Crescentio)のものである。そしてビルジ(複)の下に積んだ盤木(<sup>パイルド・ブロック</sup>piled blocks)の上に支えられたガレー船(複)と大きめの船体を見せている 1517年と称する<sup>29</sup> ヴェネチアの総合造船基地を表しているものである(訳者挿入図 7)。もし盤木が正しく描かれているとするならば、建造初期の元々の竜骨盤木ではありえないが、<sup>シヨア</sup>支柱の代わりをしているのかもしれない。



同じ方法はカルボネル・ピコ(Carbonell Pico)が書き留めているように<sup>30</sup>、15世紀前半以前にポルトガルでバソ(*vaso*)というイタリア語の用語が使われ、多分もっと古い地中海のガレー船の伝統から来たと思われることによって明らかである：

29. コレール博物館(Museo Correr), Venice. C. Thurbon, *The Venetians*, Amsterdam 1985, pp. 78-9 中に複写あり。G.F. Bass, *History of sea-faring* はオリジナルの 1517年の日付のもの 18世紀のコピーであることが明記されている。(訳者挿入図 7は Richard Hough, “*Fighting Ships*”, 1969, 38p より。D. Huguenin & Erich Lessing” *The Glory of Venice*, 76-7p、蔵書 3163 に掲載されている。)
30. Maria A. T. Carbonell Pico, *A terminologia naval portuguesa anterior a 1460*, Lisbon 1963, p.518, Lopes, D. João I, ICX 212 で指摘。(蔵書 No.558) 訳者によるページ 518p の転写は次ページ。

「多くの人々がガレー船をクレードル(*vaso*)<sup>(複)</sup>に入れ、進水させるのに参加したが、大部分は、キャプスタン無しで、手でもって進水させられた・・・」

一後で見ると、意味深い文章である。世界の遠い向こう側の造船の村においては、彼らの新しい船体の一つ（バスコ・ダ・ガマの船よりは大きくはない）を人手でもって水中に押し入れるのに、千人もの男を用意しなければならなかった。<sup>31</sup>

クレセンティオは、カンボジア湾の潮汐が、地中海の困難と比べて進水に大いに便利であるという要領を得ない話を聞いたことがあった。それから彼は、ロープでもって船殻で支えられ(*supported from the hull by ropes*)、ローラーの上を動かされる船腹船台<sup>ビルジ・ウエイ</sup>の使用に基づいたガレー船と大きめの船体に使われたイタリアの技能について述べている。これは明瞭な描写ではないが（中空な箱 [*hollow boxes*] への言及とは異なり、例えば、バシ [*vasi*] は立った単純な板(*simple planks on edge*)として描かれている)、大きめの船体用の諸要素

---

30. 前ページの続き：

・・・Anterior a 1380 Dezembro 8): (( ... e quando foram *deitados a augua* todo aquello que esses nauíos gaahassem...)), D.P. I, p.172.

Séc. XV, 1.<sup>a</sup> metade: ((... E pera armar as gallees foi dado emcarrego a dom Louremço, Arçebispo que emtom era de Bragaa, o quall... começou logo de as mandar poer nos vasos e *deitar a augua*; e tall aficamento e tamtas gemtes fazia jumtar a este trabalho, que as mais dellas foram *deitadas* aas mãaos *na augua* sem cabrestamte...)), Lopes, D. João I, I, cap. CX, p.212.

id.: ((... E isso meesmo façcaes deitar as gallees na augua , e sejam logo esquipadas...)), id., *ibid.*, cap. CXXII, p.237.

Jal rfere-se circunstanciadamente a este acto que consiste em ((faire descendre (un navire) des chantiers à la mer... lui faire prendre sonélan, de la cale sur laquelle il a été construit ou monté pour le radoub, jusqu'aux eaux de l'Océan qui le doivent porter désormais)).

Prova ainda que, desde sempre, este acto é acompanhado de uma cerimónia religiosa que, a partir da Idade Média, é constituída pela bênção do navio e aparelhos.

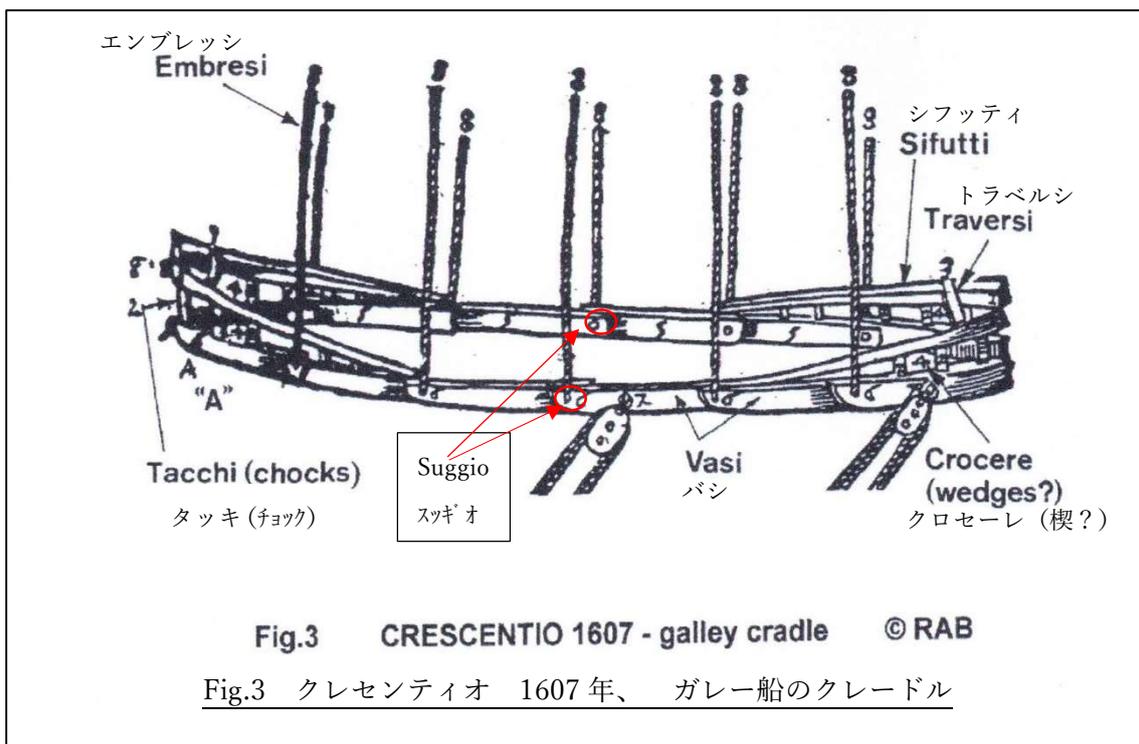
*Deitar à água*: “lançar o navio à água(進水させる)depois de construído, reparado ou beneficiado” (*Esparteiro*).

31. G. A. Horridge は *The Konjo boatbuilders and the bugis prahus of South Sulawesi*, MMR 40, Greenwich 1979, pp.22-3 の中で人手によって進水された「200 トン」の船体の状況と式典について書いている。H. H. Brindley は *Mariner's Mirror*, Vol.3 1913, p.187 の中で、1850 年頃、長い柱で押すのに 400 人以上を集めた、約 150 トンの容量のシベリアの川舟の進水について述べている。

は見分けが付く (Fig.3) : 32

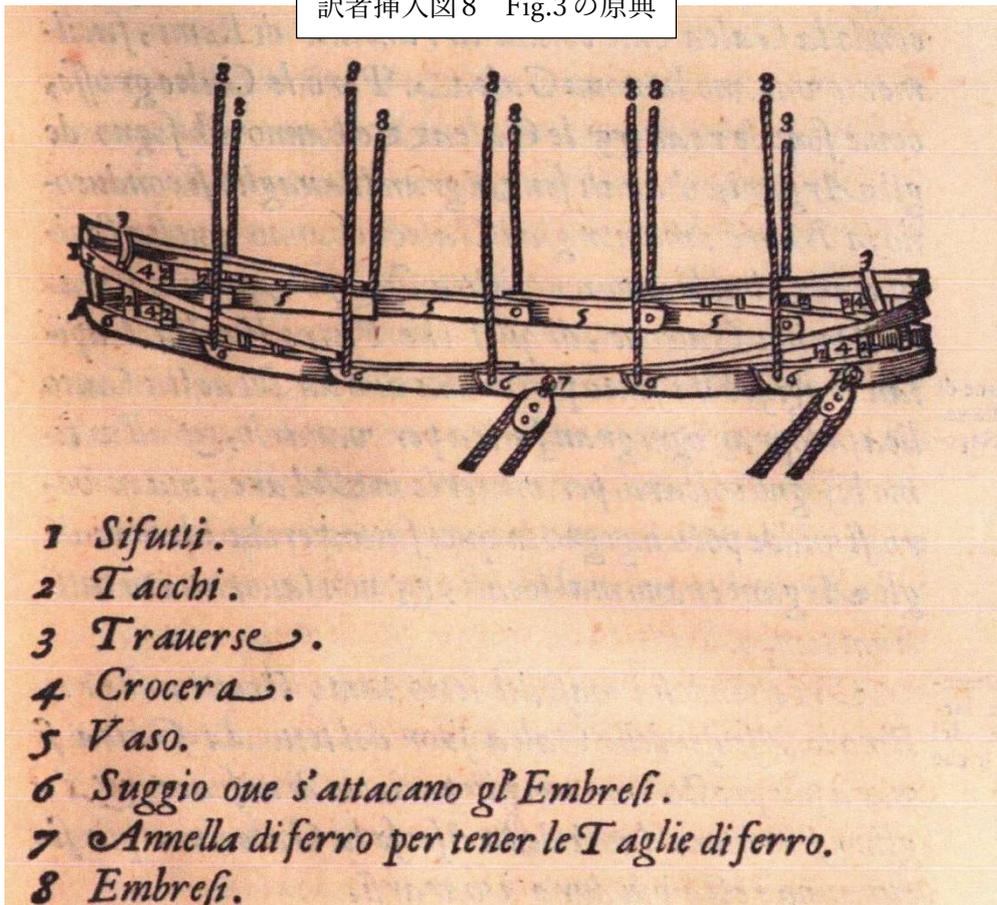
「そこで、ある四角い梁<sup>ドーナ</sup>が作られるが、我々はそれをバシ (*vasi*、訳注：*vaso* の複数形) と呼ぶ。しかし、これらは扱うのに容易でなければならず、地面を引っ張られなければならないので、重さが少ないものであり、彼らはそれらを 4 枚の板で作るので、それらは中が空ろ(ブオッティ：*vuoti*)になる。これらのバシは、ガレー船においては、普通 (のガレー船) は、一般的に 6 枚であり、一緒にして、クレードル (*letto*) の基部<sup>ベース</sup>を形作り、その中に、進水させられる船体が置かれる。」

この船体の上に、船尾において、そして船首において、他の似た材木が置かれ、彼らはそれらをクロセーレ(*crocere*、十字の歯止め爪 *cross-pawl*) [複] そしてシフッティ(*sifutti*)と呼ぶ。それらは、この船体の船尾と船首を抱きかかえるので、船体は落ちたり、あるいはどちらからの側にぶら下がったりすることが無い。これらのクロセーレとシフッティはタッキ(*tacchi*、訳注：*tacco* [踵] の複数、行止木片：*chocks*、フランス語でタケ：*taque*) と呼ばれる。一つのバソがもう一つのバソと結びつく場所に重い材木の一つのペルノ(*perno*、ピン：*pin*)が付けられ、スツギオ(*suggio*)と呼ばれ、内側へ突き通っていた。



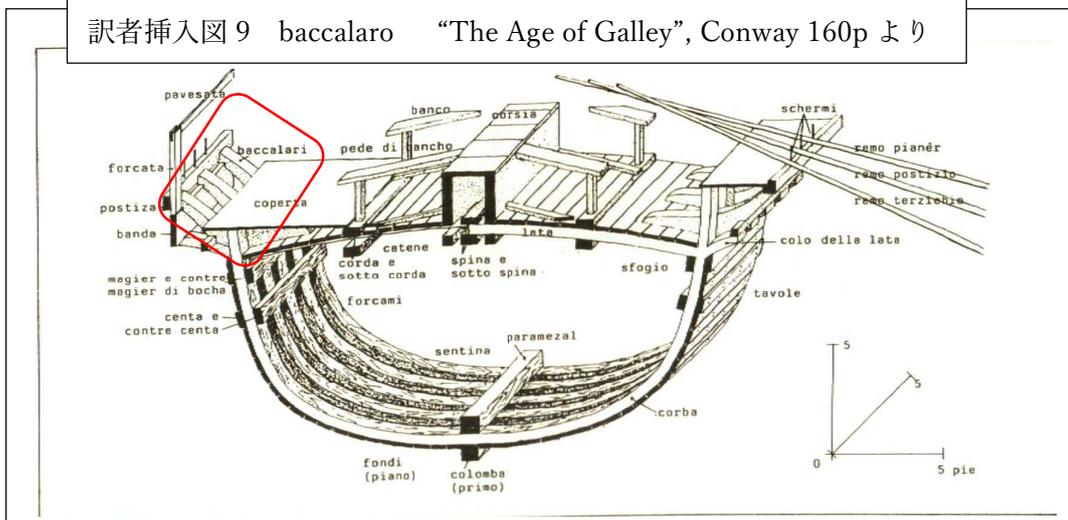
32. バルトロメオ・クレセンティオ(Bartolomeo Crescentio)、Nautica Mediterranea・・・、Roma 1607年、(書かれたのは 1601年)、Book I, 第 XIV 章、pp.85ff。(蔵書 no.1172)

訳者挿入図8 Fig.3の原典



これにロープを結び付けることが出来、彼らはそれをエンブレッセ(embrese)と呼ぶ。それはガレー船の船側に沿って行き、ガレー船のバックラーロ(baccalaro, outrigger:アウトリガー)に結び付けられる。そのようにしてガレー船はクレードルに(jette)固定される。パランキ(palanchi, ローラー)は、クレードルの下に、6 パルミ(palmi, 約 1.5 メートル)毎に置かれ、車輪の代わりの役を為す。滑車装置(複)は、ガレー船のこの例が見せているように、船尾に向かってクレードルはバジの中で、

訳者挿入図9 baccalaro “The Age of Galley”, Conway 160p より



然るべき鉄の輪の終端に、片側から他の側に入れられてその輪を作用させる (*lavori*)。

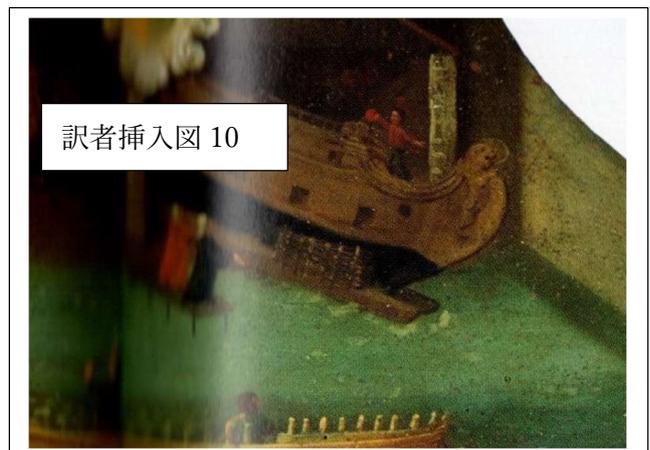
普通のカレー船は、下に在るローラーと、帆柱のプロダーニ(*prodani*, 滑車装置)だけで、人手によって進水させられる。そして彼らが岸に近い時は、滑車装置はタリエ(*taglie* ?)から吊り上げられ、クレードルの船尾で、バシの上部に作られた歯A(*dente A*)の中に入れられ、大綱(*gumenetta*, hawser)が海に居る別のカレー船に渡され、これらの奴隷達がクレイドルの両側を押し、別の奴隷達が滑車装置を引っ張って、全く同時に、そのカレー船はオールで上手く引っ張り(アランカータ、*arrancata*)、彼らは新しいカレー船を容易に進水させる。」

大きい船体は、帆柱と帆桁の滑車装置、すなわちプロダーニ(*prodani*)のためカレー船が通常積んでいる最も重いギヤーに加えてキャプスタンの介入を必要とする。クレードルは構造的に完全ではなく、何か、多分ロープが、船殻の下でバシが離れてしまうのを防ぐ必要があった。

サボナ(Savona)文書は、1575年の或る造船家による8本のブナ材のバシの貸付の記録を含んでいる<sup>33</sup>。これらは8メートルくらいの長さで、クレセンティオの図にあるような、幅狭な(local)船体用の1セットであれば多分十分であろう。

ヴェネチアの図(訳注: 訳者挿入図7)は、まさしくラバーニャによって描かれた竜骨盤木のように、向きが異なる層が交互になった角材(*baulks*, 訳注: *balk*; 角材)の積層を、見たところ竜骨盤木に追加の形で、それぞれのビルジの下に間隔をとって置いて見せている。これらの盤木はいずれのバシとの間にも関係が有りそうな様子はないが、1隻の船体が、部分的に後代の形に当たる独立した船首クレードル(an isolated bow-cradle)を持っているように見える(訳者挿入図10、蔵書3163)。船殻の幾つかは、それらが、見たところ、進水するであろう近くの泊渠(*basin*)に舷側を向けている。これは、後で述べる、進水の前に船体の向きが変えられるマルタでの話に関係しているかもしれない。

(テオンジ [Teonge] 訳注: 注記<sup>57</sup> 参照)  
この絵画の中のことをあまりにも真実のことと思いきるのは、たとえこの現在のものが1517年のオリジナルのコピー



33. 個人的連絡情報、Furio Ciciliot, 1995年6月17日。

であると言われているとしても（訳注：絵の下の部分に、1753年に修復されたと記されている）賢いことではなさそうである。少なくとも船殻はコピーにおいてアップデートされていることは間違いない。

J-B デ・ラ・ローズ (J-B de la Rose)による1670年頃のマルセイユの絵画は<sup>34</sup>、直接に水中へ進水することを阻んでいる壁の後ろで建造されている多くのガレー船を描いている。これらのガレー船は進水の前に、多かれ少なかれ、かなりの距離を横に動かさなければならない。ただ残念ながら、この事を実際に行うために行う準備の詳細は確かめられていない。この事は、同じ時代にマルタで書かれたことも反映しているのかもしれない。これらの地中海のガレー船のクレードルは、長さ方向の動きにしか適しておらず、ローラーではなく、狭いバシ上での横の移動には何らかの不動船台スクリンダ・クエイの形を必要としたはずである。

### 特大木製クレードル

時代的に次の主な情報源(1616年)はフェルナンデス(Fig.4)で<sup>35</sup>、彼はもちろん、クレセントィオの船体よりも桁違いに大きいインドのナウ船(*nau*)用の、その時代全体で最大のクレードルを描いている。彼はクレードルをエンバサドゥーラ(*e(m)nvazadura*)(現代の綴りで

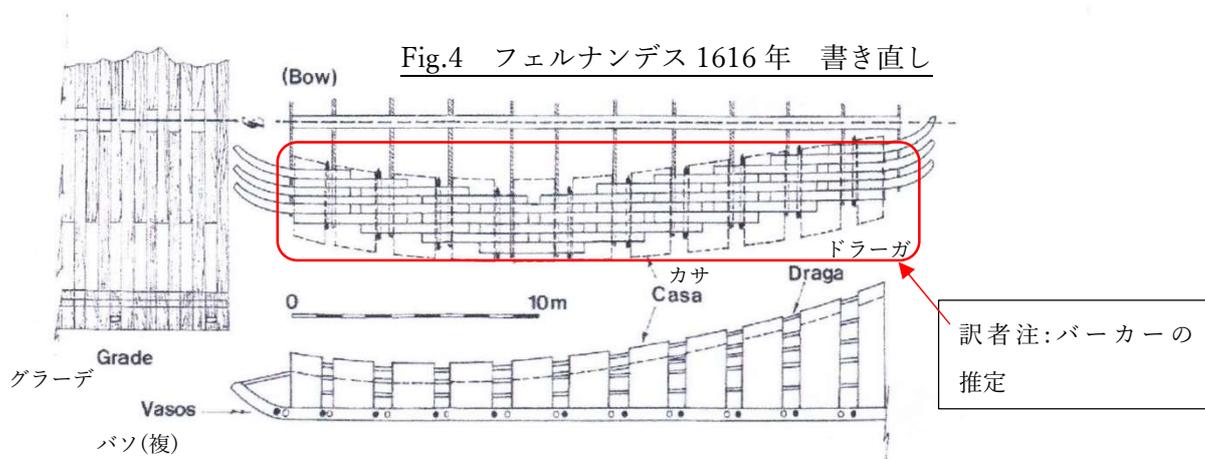
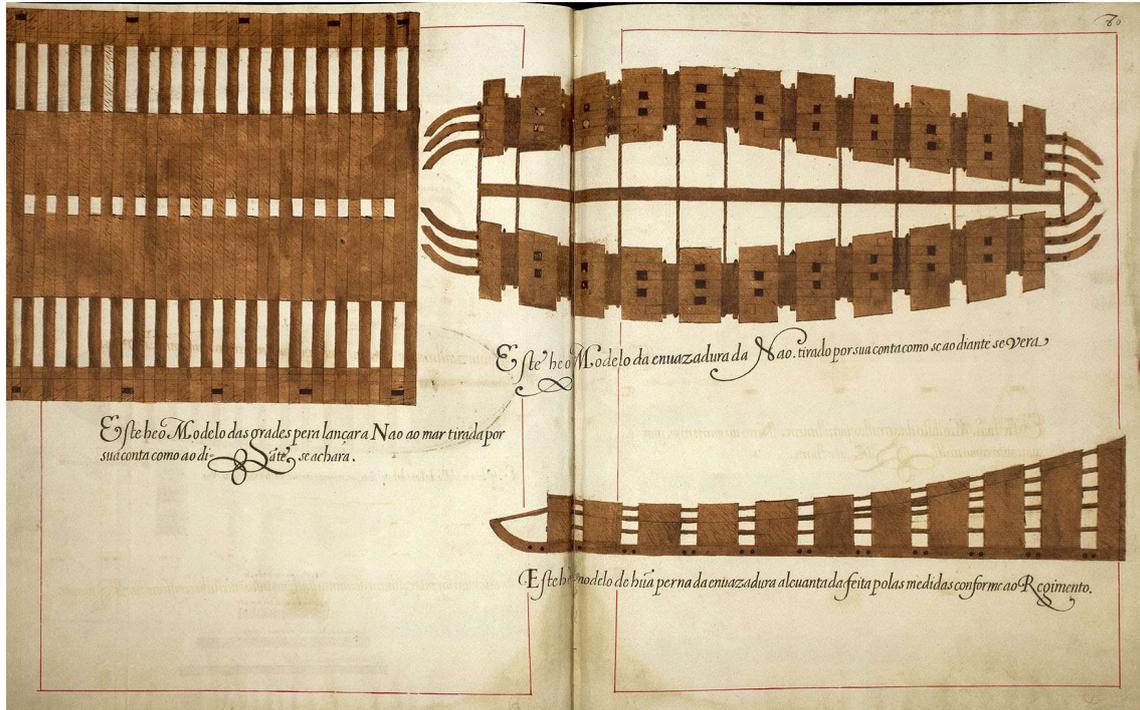


Fig.4 FERNANDES 1616 - redrawn © RAB

4. Launching cradle and grade from Manuel Fernandes, *Livro de Traças de Carpintaria*, 1616. Redrawn.

34. 商工会議所の海事博物館(the Musée de la Marine de la Chambre de Commerce)、マルセイユ。
35. マヌエル・フェルナンデス(Manuel Fernandes)、*船大工の図面の書(Livro de Traças de Carpintaria)*、MS 52 XIV21, Biblioteca da Ajuda; facsimile Academia de Marinha, Lisbon, 1989, Text ff54r-56r, drawing ff79v-80r.

訳者挿入図 11 Fig.4 の原典



は、*envasadura*)と呼び、オリジナルの底木(*vasi*) (複)と明らかに関係している。フェルナンデスはまさしく船大工親方で、彼の文章は船大工の観点からアプローチしたものであり、超大という用語はクレードルの一つのグループを言い表すのに良く役立っている。彼の図は、縮尺に注意し、二つの投影図を含んでいるとしても、不完全であり、語彙(vocabulary)と統語論(syntax)が部分的にミステリーであるが、彼の言う底木(*vasi*) (複)を—この場合、各ビルジの下の 3 本の線 (訳注：底の櫓のような縦通材、底木と訳す) —その上にクリブ(cribs : —*casas* : 家—crib は直接の用語よりも表現上便利である)(訳注：crib には赤子用のサークルベッドと家という両方の意味があり、ポルトガル語の *casa* は家を意味しているので、筆者のバーカーは crib という英語に翻訳することが適切と考えたのであろう)の支えとなって積重ねた角材と結びつけていることは明白である。これらは、それらの場所に於いて船殻の重量を担う盤木を保持するための行止支柱の機能を持つ縦通材(ドラガ：*draga*) (複)が並んだ多重の列でもって連結している。後の時代の方法においては、何組かの滑り止め材が、列になって厳格に締め付けられて、ポペットの前後で両側にボルトで留められておりフェルナンデスのドラガ(複)はその先駆者と考えられそうである。この文脈における英語のダガー(*daggar*)の語源は 19 世紀初頭には明らかに知られておらず、ひょっとするとこれらのクレードルのドラガ(*draga*)からの発音上の訛りかもしれない。

それぞれのケースにおいて問題は、連結した節状の(articulated)船腹船台を形成する底木の上で船殻の重量を支えることであるが、その場合に、支えの上端における接触面が、船殻の

端(複)において急勾配で傾いており、横に押される傾向となることである。フェルナンデスは、船殻の傾斜に見合った彼のクリブの幅に渡って、5 パルモ・デ・ゴア(palmos de goa、訳注:1 パルモ・デ・ゴアは古いポルトガルの造船用の長さの単位で 24.5~25.67cm)(1.23m)の高さの差を記しており、これは安定した楔(複)でもって埋めることは極めて難しいであろう。この点、彼の文章と図は不完全で、細部は不明瞭である。一つの大きな当惑する問題は、平面図(plan)におけるバツ(複)のレイアウトがビルジの曲線に従っていることで、そのためにクリブ(複)もそうなることである。そしてクリブは、かなりの<sup>マージン</sup>余裕代をもって、<sup>バツ</sup>底木を外に張り出しているように見える。後代の直線の<sup>ビルジ・ウエイ</sup>船腹船台(複)とその上に設置されたポペットとストップピング・アップ(stoppings-up、訳注:進水時に船を支えるために<sup>ビルジ・ウエイ</sup>船腹船台〔複〕の上側と船底との間の隙間を埋めるポペットや材木等: Steel, "The Shipwright's vademecum, 1805, 136p)(複)と比べて、これは<sup>ドラグ</sup>複をぴったり合わせることを大変困難にしたに違いない。それは、ビルジにおいて最大の側面からの支え及び構造的な支えとなりつつ、クリブの高さを最小にすることを許すものである。<sup>ビルジ・ウエイ</sup>船腹船台(複)の広がりとは時間が経つと共に、船の幅に比例して、次第に少なくなったようであり、クリブ、ストップピング・アップ(複)、そしてポペットの高さ、及びそれらが一緒になるところである船殻の<sup>スロープ</sup>勾配(slope)を減ずることを助ける。しかしこれはまた、船殻への支えの本質を変え、例えば、そうになってしまうことを許す肋骨の組立てを進展させる方式(developing systems of framing)と関係があったのかもしれない。そうした要素は大型の船体においてはるかに顕著であるが、このことを更に追及する文書や考古学上の証拠は今のところ無い。

<sup>バツ</sup>底木(複)とその上の全ての物をバラバラにしてしまう傾向は、<sup>バツ</sup>底木(複)の全ての結合部において、船殻を横切って引っ張られる重い綱によってコントロールされる。グレート・イースタン号(The Great Eastern)は、船殻の下に北米産の長い材木と鉄棒をふんだんに有していたが、それらは同じ機能を果たした)船殻の重量が滑るのを止める全ての長さ方向の張力は、<sup>バツ</sup>底木(複)を全ての重なり部分で連結する1平方パルモの重いピン(複)でもって<sup>バツ</sup>底木(複)を通して持ちこたえられた。この関節結合は、必然的に短い構成部分の組み立てをシンプルに容易とすることを可能とするが、また不完全な<sup>ウエイ</sup>船台(複)を補うために必要であった。興味深いことに、クレードルの頭部において、<sup>バツ</sup>底木(複)は、地面を掘って入り込むのを防ぐかのように、極めて著しく上向きになっている。<sup>ウエイ</sup>船台が十分遠くまで伸びていなかったのであろうか。それが、まさしく明言された長さを暗示しているのである。この観点から、船殻は船首を水に向けて建造されたように思われるが、それは厳密ではない(特に平面図と立面図は異なっている)。

不明瞭な項目は、クリブの頭部(複)がどのように拘束されているのか、そして入り組んだ引き綱がどのように船殻及び船殻とクレードルを引っ張るのに必要な錨とキャプスタンのような機械装置に取り付けられているのかである。それは実質的には、次の2世紀を通して

他の情報源の中で述べられたものと同じようなものであることは確かである。

ガスタニエータの 1688 年頃の手写本<sup>36</sup>(Fig.5)は、カンタブリアのコリンドレスで進水した比較的大型の船の似たように混乱して不完全な記述を含んでいる。

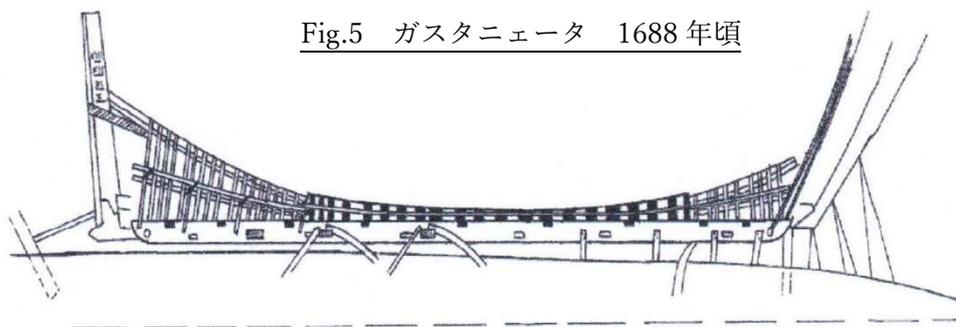
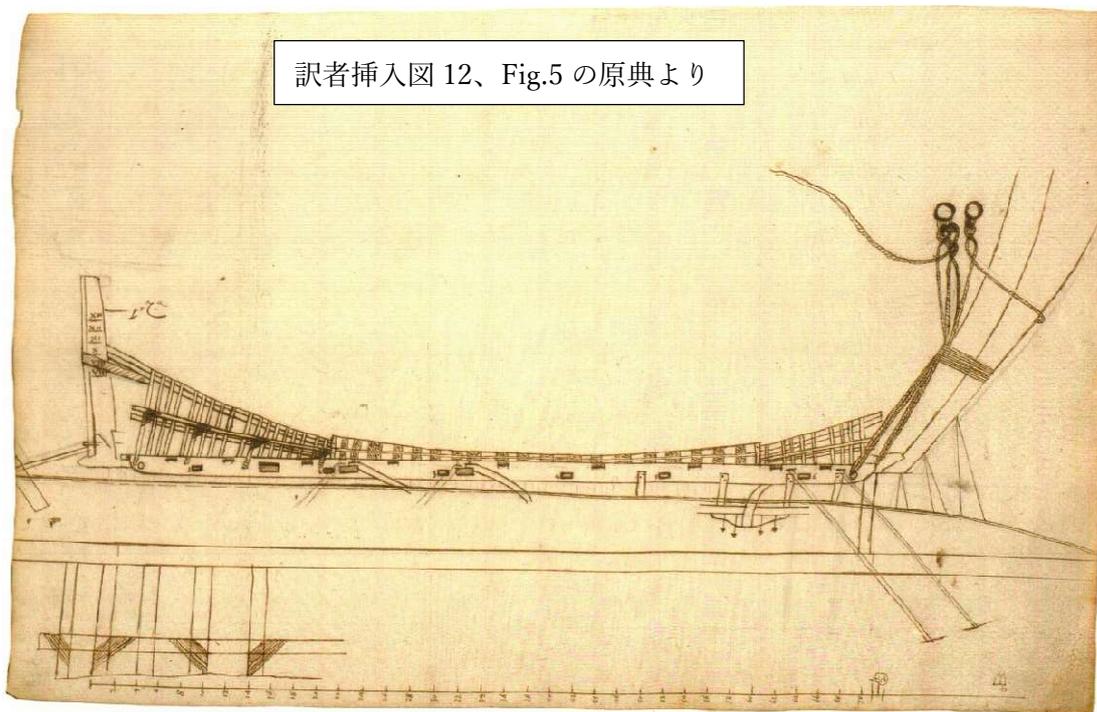


Fig.5 ガスタニエータ 1688 年頃

Fig.5 GAZTAÑETA ca1688 - redrawn © RAB

5. Launching cradle from Gaztañeta, *Arte de Fabricar Real*, ca 1688. Redrawn.



訳者挿入図 12、Fig.5 の原典より

36. アントニオ・デ・ガスタニエータ(Antonio de Gastañeta Yturribalzaga)、「国王の船を作る技(*Arte de Fabricar Reales*)」、ms notebook, 1682-90 年頃、1992 年に Gonzalez, Apestegui and Garcaia によって出版された、2 Vol, バルセロナ、1992 年、図 f. 236v, テキスト(大部分が文章無しで、タイトルのみ) ff 237-241, ファクシミルでは Vol.II。

彼も船大工親方であった。用語はこれまた、きちんとした翻訳をしようとするのが難しいところがあるが、この方法が、間に挟まれた 70 年間における進歩を反映していることは明らかである。フェルナンデスのクレードルのクリブ(訳注：原書のカサ)は今や、個々の傾斜した支柱によって船殻の端に向けてかなりの場所が元に戻されており、多分、幾つもの列においてビルジの幅を横切っており、全てのものが交差する各点で、支柱(複)を横切って紐で縛られた行止支柱の並び(runs)によって所定の位置に保持される。(上方の行止支柱は、後代の行止支柱板〔dagger plank〕とは異なって、単体で描かれ、ポペットの後ろにある。このことは、これらの初期の方法においてはポペット〔複〕が実際には竜骨の下のガモニング〔gammoning、訳注：ボースプリットを船首材に縛り付ける綱の結び方を言う用語〕〔複〕によって押さえられている事実に関係しているのかもしれないが、ただこのケースでは、ポペットは実際には描かれていない。)ビルジは船殻の中央部において、行止木片(複)と楔(複)の一塊になった個体の上で支えられており、その塊は進水の最終的な準備段階で船殻を竜骨盤木から離して持ち上げた。(後にストップング・アップと呼ばれる、その上で行止木片〔複〕と楔〔複〕が作用するビルジの直接下に在る長さ方向の材木〔複〕は未だに無い。図によって確かである)船腹船台(底木〔複〕、分割されたクレードルの形は明らかにしていないが、名称は保っている)は単体の材木(single timber)(複)として、ほぼ従来通りに描かれている。実際に、大型の船体用のこれら、そして後の時代の全ての船腹船台(複)は、多くの多様な長さの極めて重い材木が注意深く結合され、地上船台(複)の上を容易に走ることを確実にするために、下側が滑らかにされていた。この場合、重いロープが(複)明らかに文章中に出てくるが、両船腹船台(複)は竜骨の下で、重い材木(複)によって結合されていたように思われる。すでに、地上船台(複)と船腹船台(複)との間に、クレードルが早めに動いてしまうことを防ぐためにドッグ・ショア(複)が機能し、(訳者挿入図 3、4 参照)またいくつかの用語の使用が、ドライビング・ショア(driving shore、訳注：行止支柱の一種で、これを外すと走行板が滑走を始めると考える。訳者挿入図 6 のような大きな物も考えられる。楔そしてレバー(複) (パランクーラ、〔palancula、訳注：palanca、パランカ；艇から派生〕 (複)がクレードルの動きを開始するために取り付けられていることを示している。これらの道具は、最初の動きが極めて重要であったことを明快に言い表すものである。一度クレードルが動いたならば、必要な力は減じられる(下記参照)。造船台は比較的的水平に見え、それから水中に急傾斜でキャンバーが付いている(camber away)。従って、最初にクレードルを動かすには、相当な何かしらの力が必要であり、船殻への支えが平らでないと、進水の最中に船殻がひどいホギングをしてしまい、上手く進むことが出来ない(ただ、「船首が下がる時に」、船尾を支えるのに必要な幅が広い楔(複)への言及が有るようである)。このことは、進水後ほとんど直ぐに船が傾船修理(あるいは英国では船渠入り)されることの一つかもしれない。造船の直接の区域を越えて、進水船台が延長された証拠はここには無い。傾斜造船台(複)の名の下での議論を読んでいただきたい。

1636 年の或る英国の記述は、ポルトガル人達によって、実際にゴアで船を進水するのに使

われたクレードル(複)に言及している<sup>37</sup>。クレードルの形は特定されていないが、フェルナンデスのもののものであったろう：

「我々が此処にいた時、彼らが言うには、竜骨が 14 フィート (sic.多分ルーモ、rumo—21.5m) の新しいガレオン船が進水した。既述のカラック船にやってきた大司教によって、最初に祝福され、洗礼され、エル・ブエン・ヘスース号(*el buen Jesus*)と名付けられた。同船は、その中で造られたクレードルと呼ばれる装置の中で進水した。これは船を起立したまま保つように作られ、両側に締め付けられ、そのための綱、キャプスタン、そして多くの人を伴った材木の世界(*world of timber*)であり、人々は船を水中に押し入れた。船台(複)は最初に大変上手に材木が置かれ(*timbered*)、獣脂が塗られた(*tallowed*)。船台(複)の上にはもう 1 個(クレードル)があった。それら(船台)はそれをする(*a-doing*)ために極めて長く、発進させる(*issue*)のは法外な出費(*rates [costs]*)である。私は前述したカラック船に乗った。その船は、奇妙な形で、1600 トンであると言われる。同船のビークヘッドはそのような格好で大きく、20 トン近くあったであろう。我々の艦隊(訳注：英国の艦隊)の最大のロングボートが簡単にフォア・チェーン(*fore-chain*、訳注：前檣の下部のシュラウドを留める鎖)(複)の中に横たわるであろう。一つの船側に 12 の主シュラウド、舵柄に縛られた滑車装置(複)を伴い、下で舵が取られ、全てが巨大で奇妙な方法(*methought*)で行う。」

英国のほとんどの大型船は乾船渠で建造され、そのような図体が大きいクレードルは必要なく、そのことからして、フェルナンデスが描いたような光景に接することは驚きであった。ポルトガル船の進水のもう一つの英国人の話は下記のようなものである—バロウ(*Barlow*)。

一方で、たとえ乾船渠からの進水であったとしても、クレードルという用語は英国では知られていなかった。バトラー(*Butler*)は次のような定義をしている：<sup>38</sup>「木材で組立てた(*framed*)部材であり…… 船が乾船渠に居る時に船に合わせ(*brought up*)、ビルジをもって、船の外側と共に持ち上げられた。また、彼らの大きな船はどれも、整備をされる(*trimmed*)ためにだけ持って来られた時でも、いくつかの部分で、このクレードルは同じ理由で使われた。それらの船は、これらのクレードルの中で整備をされるのである。」この後半の所見は、たてる(*graving*、船底の付着物を焼き落としたり、搔落としたりすること。*reaming*とも)ことをしたり、再度のまいはだ詰め(*re-caulking*)をしたり、等々のために船体を揚陸する

---

37. R.C. Temple 編, *Travels of Peter Mundy in Europe and Asia 1608-67*, Hakluyt Society 2<sup>nd</sup> Series Vol. XLV, Cambridge 1919, p59. (蔵書 no.3168)

38. R.C. TW.G. Perrin 編, *Botelier's Dialogues*, Navy Records Society 1929, p.145. Botelier は Nathaniel Butler, b.1577)のこと。

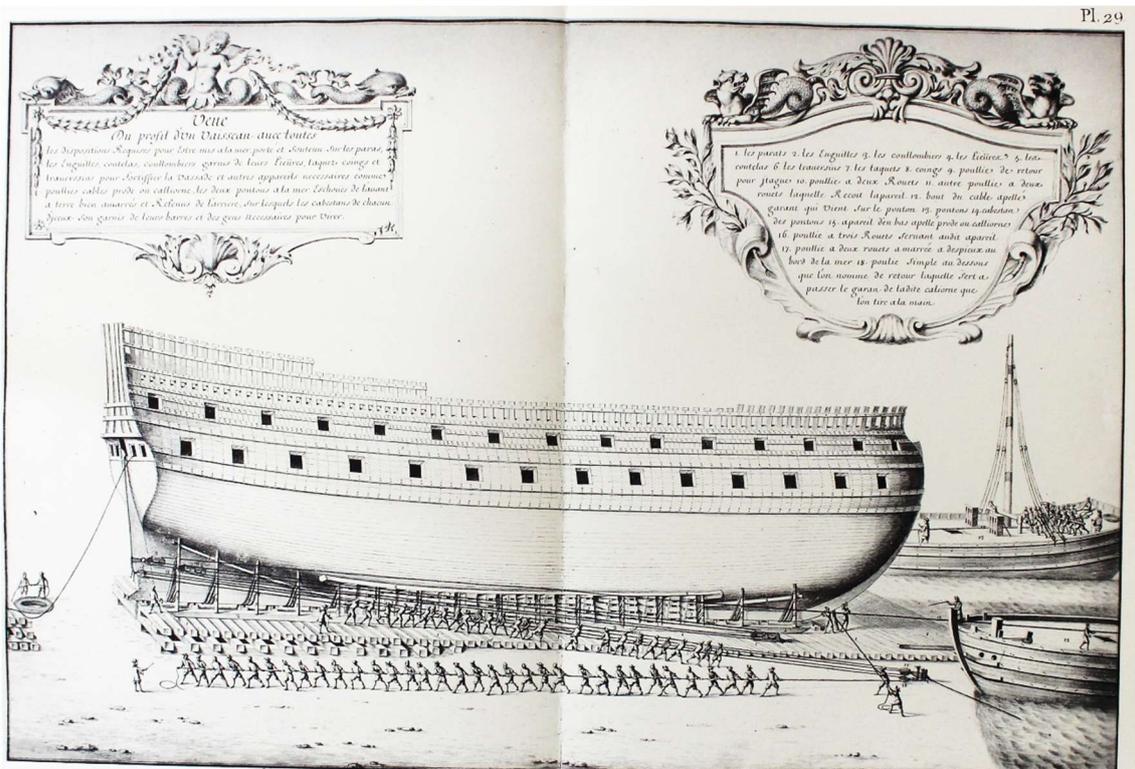
ことに関してである。

スミスは、進水時により簡単で安全なように、トルコ、スペイン、そしてイタリアで多く使われる材木の枠組(a frame)であると付け加えている。<sup>39</sup>

### アルバム

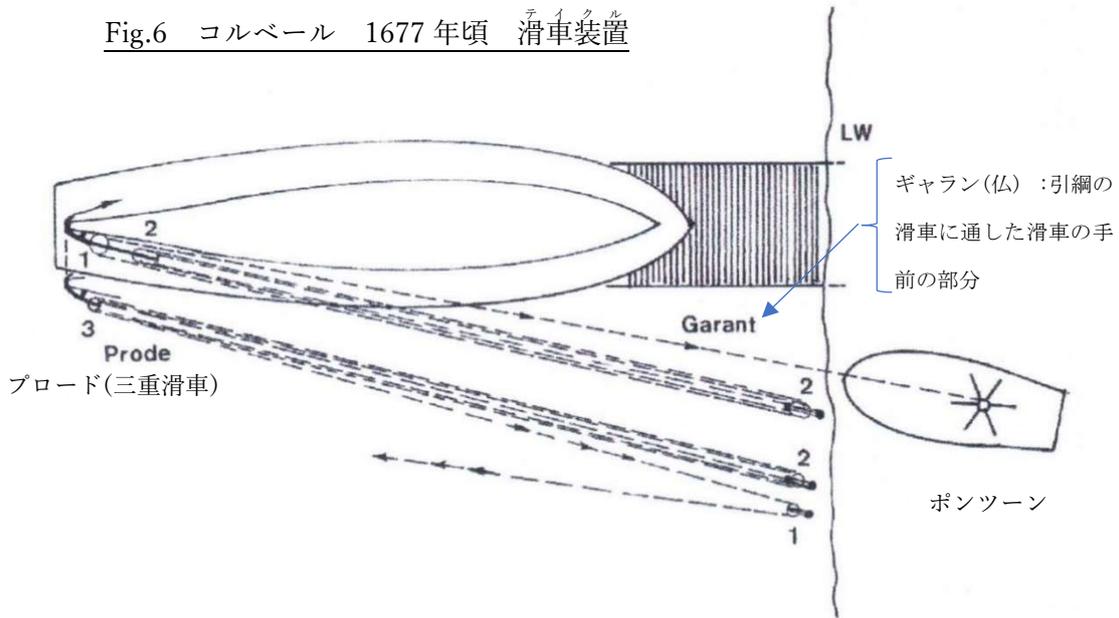
注意を引く次の記録は、クレードルの建造の変化について多くのことは述べていないが、記録として意味がある（ガスタニュータよりも10年か20年早いものである）。当時出版はされなかったが、船大工の大工仕事の記録としてというよりは百科全書の最初のものとして分類することにほとんど何の躊躇もない。これはコルベールのアルバムで、著者不明、1677年直前の時代と年代が推しはかれるだけで、ツーロンでの方法を反映し、船を水中に引っ張るのに必要な滑車装置を強調している進水オペレーションの図（訳者挿入図13）を含んでいる。それは透視図法で描かれ、それ以前の記録に比べて細部が良く描かれている。滑車装置と岸から離れた所の引っ張る力(複)（陸に乗り上げた「ポンツーン」、この場合切断されて縮められた<sup>テイグル</sup>廃船 [cut-down hulk] 上のキャプスタン）を記録している最初のものである(Fig.6)。

訳者挿入図13 コルベールのアルバム



39. John Smith, A Sea Grammar, London 1627 (facsimile 1970), p.1.

Fig.6 コルベール 1677 年頃 <sup>テイスル</sup>滑車装置



<sup>グラウンド・ウエイ</sup>地上船台(複)の重厚な<sup>グリラージュ</sup>格子桁(仏: grillage)(複)が平らな表面を形成し、造船所の凹凸がある地面に広がっている様子が明瞭に描かれている。<sup>ビルジ・ウエイ</sup>船腹船台(複)が再び<sup>シングル・チンバー</sup>単体の材木として描かれているが、これはフィクションである。クレードル(Fig.7)は前と後ろのポペットを有しているが、これらもまたビルジに沿って続いており、クリブ一つおきに空いたスペースが在る(これらは<sup>ビルジ・ウエイ</sup>船腹船台及び<sup>コロンビエ</sup>ストッピング・アップに渡っているので、未だ後代の<sup>コロンビエ</sup>底木の柱〔仏: colombiers、訳注: <sup>バソ</sup>底木は訳者挿入図 14 の C の<sup>クエツ・モビル</sup>可動船台の柱で E にあたる〕ではない)。

Fig.7 コルベール 1677 年頃 クレードル

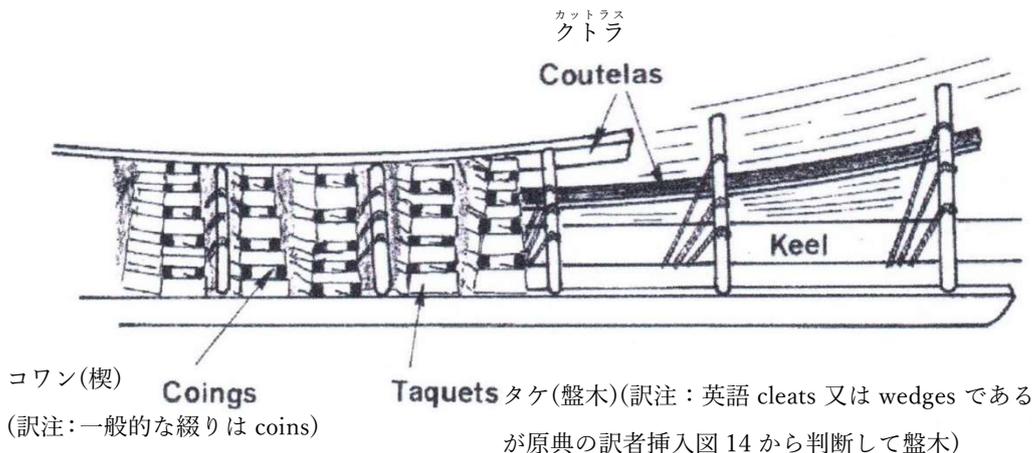
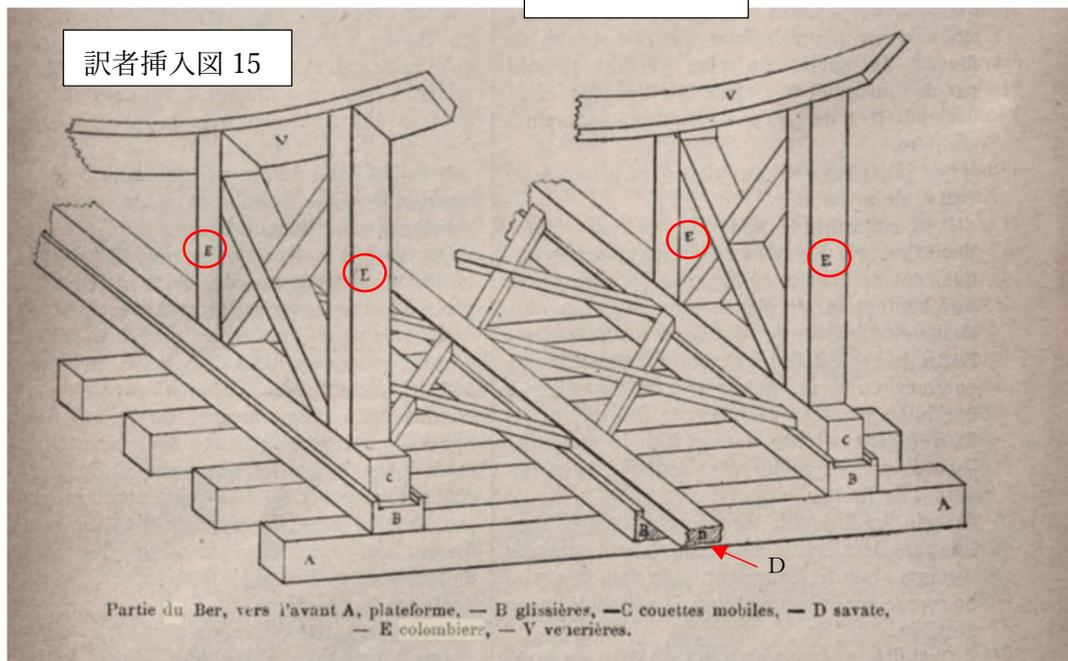
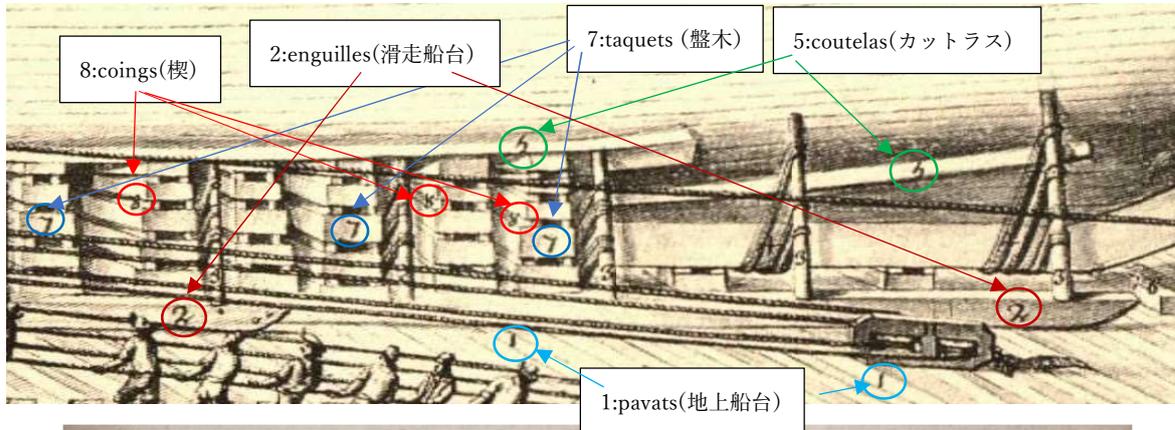


Fig.7 COLBERT ca 1677 - CRADLE - redrawn © RAB

訳者挿入図 14 Fig.7 の原典の図の部分の拡大



訳者挿入図 15 : <sup>ベレー</sup>クレードル(ber : 揺籃、訳注 : berceau とも言う)の分断図、前方向き

- |   |                        |   |                   |
|---|------------------------|---|-------------------|
| A | 基台(plateforme)、        | B | 滑走溝(glissière)(複) |
| C | 可動船台(couettes mobiles) | D | 底裏受木(savate)      |
| E | 底木の柱(colombiers)       | V | 船腹台木(ventrière*)  |

\*原文は *venerière* となっているが、原文の本文に照らして誤字と考える。

続くバーカーの本文にはクトラ(仏 : *coutelas*、訳注 : 英語のカッタラス [cutlass] 船乗りが多用した反身で幅広の剣と同義)Blaise Ollivier, "Traité de construction" ca.1735 中に *coutelas* として載っている。同書では長さが 25.3~30 ピエ (フランス・フィートで 0.325m/pied なので、約 8.22m~9.75m)、幅が 12~15 プス(pouce、フランス・インチでフィートの 1/12 なので、32.5cm~40.6cm)、厚さが 8~14 プスなので、21.67cm~37.92cm)とされている。英語ではストップング・アップである。

当挿入図 15 は「コスモス新シリーズ、或る軍艦の進水 “*COSMOS, Nouvelle Série No 16, 18 Mai 1885, ‘Le lancement d’un navire de guerre’ 438-443p* 所載（蔵書 no.3209）。

クリブ(複)はクトラ、即ち文字通りカットラスと呼ばれた長さ方向の材木を支えるために建てられた代りの角材(複)と楔を重ねた層として、より明白に見えている。一つはビルジの下にあり、実際に後の時代のストッピング・アップに似ている。他のものは、船底の下にあり、前と後ろのポペット(複)の全長に渡っている。(描かれていないが、テキストの文が暗示するように、ポペット〔複〕を押すための支柱補強板(shole)あるいは底裏板(sole-plate)として、船殻の板張りに釘付けされ、英国の行止板の機能を持っていたことはほぼ確かである。ポペット(複)の機能は船殻を下支えするだけではなく、竜骨の下を通るガモニング(それぞれに 3 束)のループを固定させるためである。

引張り滑車装置の主な部分は、複数のプリーが一つのセットになった極めて大きなブロックで、水際に打ち込まれた杭(複)のどれかに固定されるか、船尾材(船首からの進水の場合)の両側で、トランザムから吊るされていた。二番目のセットは、同じように据え付けられたが、軽くて、キャプスタンではなく、人(複)によって直接に引っ張られた。その機能は部分的に、クレードルがコースを外れた時に、片側から引くことによって、進水のラインから僅かしか出ないようにして、舵を取るものであるように思える。テキストの文はそうは述べていないが、図中の番号を付した項目の説明の一覧表<sup>40</sup>の冒頭は次のようになっている：

「進水に必要な全ての配置物の外観 (sic.しかし、実際は透視図) 地上船台(複)(仏：pavats、パバ、訳注：pave 舗装木片から派生と考える)、船腹船台(複)、行止板(複)、ポペット(複)、それらのガモニング(lieüre)(複)を伴って完全なもの、行止木片(複)、楔とクレードル(vassade)を補強するためのトランザム、そしてプリー、ケーブル、プロード(prode)、即ちカリオルヌ(仏：caliorne, 三重滑車：triple blocks)等の道具(複)、前部が陸に乗り上げ、船尾方向に上手く筋<sup>もぎ</sup>っている 2 隻のポンツーン、その上にはそれぞれ棒が付けられ、それらを回すのに必要な男達を伴ったキャプスタン」

滑車装置が船の動きをスタートさせるためだけではなく、少なくとも船の全長に渡って作動が及ぶように備えられたことは顕著である。船が浮くために引っ張られなければならないことは明らかに予期されていた。滑車装置がこのように強調されているのは、王立科学アカデミー(Royale Academie des Sciences)によって出版され、本ペーパー中にも別のところに述べられている 1702-3 年の、船を引っ張って浜に揚げるための記述と提案がグループになったものと共に始まる、後に続くフランスの記事の特徴である。

40. 「コルベールのアルバム」Album de Colbert, MS about 1670-7, Plate 29, Facsimile, Nice 1988.

## 百科全書派：大工仕事\*のクレードル

述べるべき情報源の最後のグループは 18 世紀のものである。それらは教育を受けた人たちの作品であり、出版を意図したようであるが、全くその段階には至らなかった。これらの情報源によって、約 1677 年と 1736 年との間におけるフランスの方法の移行の鍵となる日付を知ることが出来る。クレードルそのものが大きくて重々しいものではなく、より大工仕事で出来るものになったが、自由に滑走することになったのかは確かではない。

(\*訳注：大きなクレードルを建築仕事と考えるのに対する表現)

サザーランドは初期の英国の一例を提供してくれる<sup>41</sup>。これは実際には限界のある記述であるが、用語集の中で、進水させることは、船を陸地から水中に「降ろす(*lower*)、即ち滑らせる(*slide*)こと」となっており、彼の言うところの「船腹船台(*bulgeway*、訳注：*bulge* は *bilge* と同義)(複)」はシンプルに「船を滑らせるためのバルジの各側に置かれた 1 片の材木」である。他の用語は現れない。最も明瞭な特徴は大きなドッグ・ショアで、このことは、予定よりも早く滑走してしまうリスクを窺わせる。サザーランドは家屋の基礎とは異なる彼の傾斜船台の基礎を気に懸けている。少しでも沈下のリスクがあれば、彼は船がその地点を速く通り過ぎることを望んではいるが、飛び込み過ぎて、海底にぶつかることを避けるために、ゆっくりとした下降が良いと思っている。彼は傾斜船台の傾斜が大き過ぎれば、船が不相応に速度を上げることを示そうとするが、それを数値化することは出来ない。竜骨は、横断している地上船台(複)の上の、容易に取り除ける分離盤木(訳注：積上げられた幾つもの薄板、楔からなる盤木)の上に置かれる。このことは、船殻が二つの船腹船台(複)の上を滑ることを示唆する。テキストの文章は滑走板を挙げていないが、雑に描かれた板がそう見えるので、そうと解釈することが出来た。ただこの線は、列になって通っている船腹船台(複)を保持するための小さなリバンド(複)を表しているとも考えられる。船腹船台(複)は縮尺より大きく描かれているように見えるが、それらの上にストッピング・アップ(複)とポペット(複)を伴っている。それらはまた両端に、ロープ(複)用の穴が開けられている。問題は、その図 (Fig.16) が、船腹船台(複)の間に在りながら、横断している地上船台(複)の上で船台(複)の全長に渡っており、見たところ竜骨の下に在る、テキストの文には言及されていない重厚な長さ方向の部材を見せていることである。もう一つの奇妙な特徴は、ララムによる 1691 年のもの (訳者挿入図 5 と 6 参照) を思い起こさせる極めて目立ったドッグ・ショアである。それは、大いに目につくというだけでなく、船殻の船腹に直接作用しているからである。サザーランドの方法においては、船と船台(複)の間にクレードルが置かれており、その限りでは船腹船台と地上船台との間には、短いドッグ・ショアが有ればこと足りるのである。

---

41. William Sutherland, 「造船家の助手」 *The Ship-builders Assistant*, London, 1711, pp.24-5 and plate (there is a facsimile, Rotherfield, 1989). David McGee による Berlin workshop の期間中に筆者に注意を促してくれた。

Fig.16 サザーランド 1711年

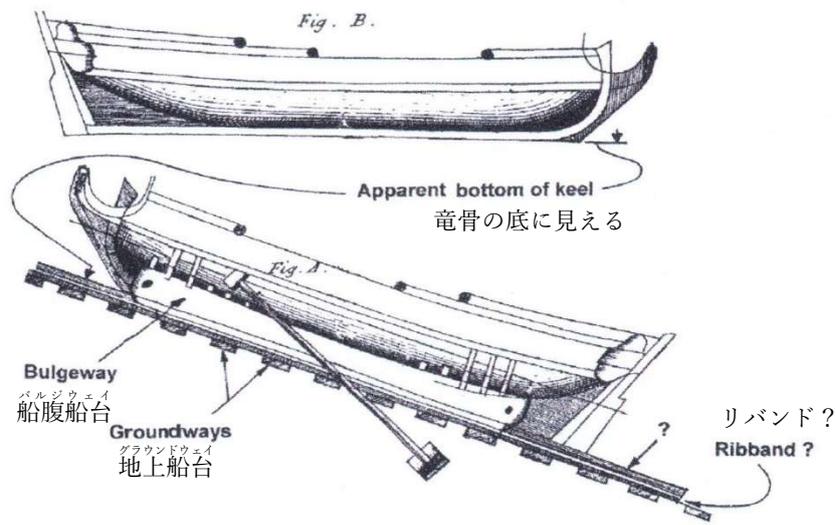


Fig.16 SUTHERLAND, 1711

© RAB

16.英国の進水、サザーランドの造船家の助手、1711年から描き直した  
16. English launching, redrawn from Sutherland, *The Shipbuilders Assistant*, 1711.

オリヴィエは、全ての実務書の中で最良のもの提供してくれる 1736 年の日付がある論文<sup>42</sup>でもって、全ての変遷を示している。彼は船首からの進水と船尾からの進水を選べるものとして、そして初期の抵抗が克服された後では、多くの例外があつて、全部の船ではないが、自由に滑走させる記述をしている。例えば、船があまりにも遠くにも漂うことを止めるための行止めロープを必要とする。しかし彼は、船体は滑走クレードルでもってのようなシンプルなやり方ばかりで進水させられたのではないとはっきりと言っている。キャプスタンと滑車装置(カリオルネ)の古い方法がつい数年前まで使われており、未だに使っている者達がいる。船がこの古い方法でもって滑走を始めた時、キャプスタンは耐えきれず、どの方法であっても、実際にあらゆる種類の危険があつたことが述べられている。

彼は、上でコメントした様々な方法について、次のように述べているが、そこで、コウト(仏: *coite*、訳注:「結合」の意味で stopping・アップのこと)(複)は、クレードルの代わりにビルジ(複)に固定されている — 「竜骨での(on the keel)」進水」:

「・・・クレードルのそれよりもシンプルに見えるが、様々な不都合なことがある。船体はそのドッグ・ショア(複)に無理を強いて、それらが引っ込められる前にスター

42. Blaise Ollivier, 『建艦論』 *Traité de Construction*, 上掲書。(蔵書/本: 1909, 245-247p)

トすることがしばしば起こり、そのことが船体をひっくり返す危険に晒す。いくつかの例を見た者がいる。もし船体が止まれば、全ての部分が十分な支えを受けていないので、大きな害を被らざるを得ない。止められた時は、クレードルの場合よりも動かすことが困難である・・・全ての造船家達はその船体を竜骨で(on keel)進水させていた大海の港においては、他の方法よりも(クレードルが)好まれる。船体をクレードルで進水させる方法だけが、地中海の全ての港において使用され、そこでは大変に古いものである。いくつかの大海の港では、ボートを進水するのに一種の二輪戦車(chariot)が使われる。」

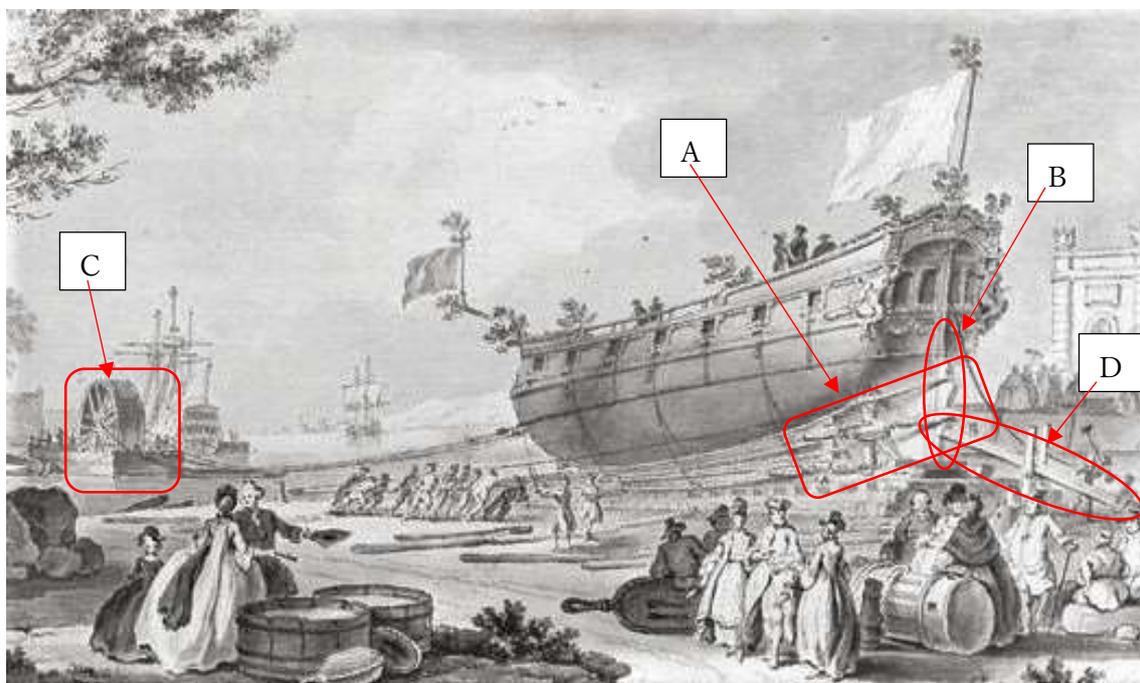
オーザンヌは 1765-70 年頃に一連のインク画のスケッチ、実際には別のアルバムを作り、それにはラベル名とも言うべきものは有るがコメントはない。<sup>43</sup> それらは船腹船台(複)の上での建造から進水までのプロセスを描き、自由滑走ではない船をスタートさせる方法を含んでいる。要するに、オーザンヌはオリヴィエの方法を紹介しているのである。巨大なサイズのプリー装置(訳者挿入図 15 の A) は明らかである。この装置は船尾材(当然ながらこのような方法では舵は取り付けすることは出来ない)の仮設の行止木片(複)に支えられている(訳者挿入図 15 の B)。踏み車(tread-wheel)を備えたポンツーンが沖から引っ張っており(訳者挿入図 15 の C)、進水用支柱(仏: arc-boutant)(船尾材から斜出して、作用している支柱即ちレバー)が船尾材を持ち上げて送り出すための、送り出される楔(複)を有している(訳者挿入図 15 及び図 16 の D)。オーザンヌの図はまた、大型船用の新しい船腹船台が実際には 1 本の材木ではなく、多くの長さの物で組立てられ、全部で一体として作用するように全てにダボが通され、重なっている少なくとも 2 個の層であることをはっきりさせる最初のイラストレーションでもある。ストッピング・アップ(仏: ventrières; ヴァントリエール、belly pieces; 腹部材木片)が、行止木片(複)と楔(複)の上の真中の部分に見える。ポペット(複)は今や垂直(底木の柱)であるが、ガモニング(仏: liure)(複)を保っている。

ブーゲールは彼の 1746 年の *Traité du navire* (註 26、蔵書 no.3125) の中で、オリヴィエの竜骨での進水と同じプロセスをどのようなものであるか明快に述べている。フランスの地中海と大西洋の両地域間の違いに気づきながら、語彙を用いているが、この後で述べるように、あまり信頼できないようである。彼はロイヤル・ルイ号に関連して、我々がツアーロンで見られると思っている方法について明らかに述べている。彼は進水中に起きた損害について長く書いており、船体が浮いた後に続くホッピングについて書いている。彼の情報は興味深いとはいえ、表面的である。

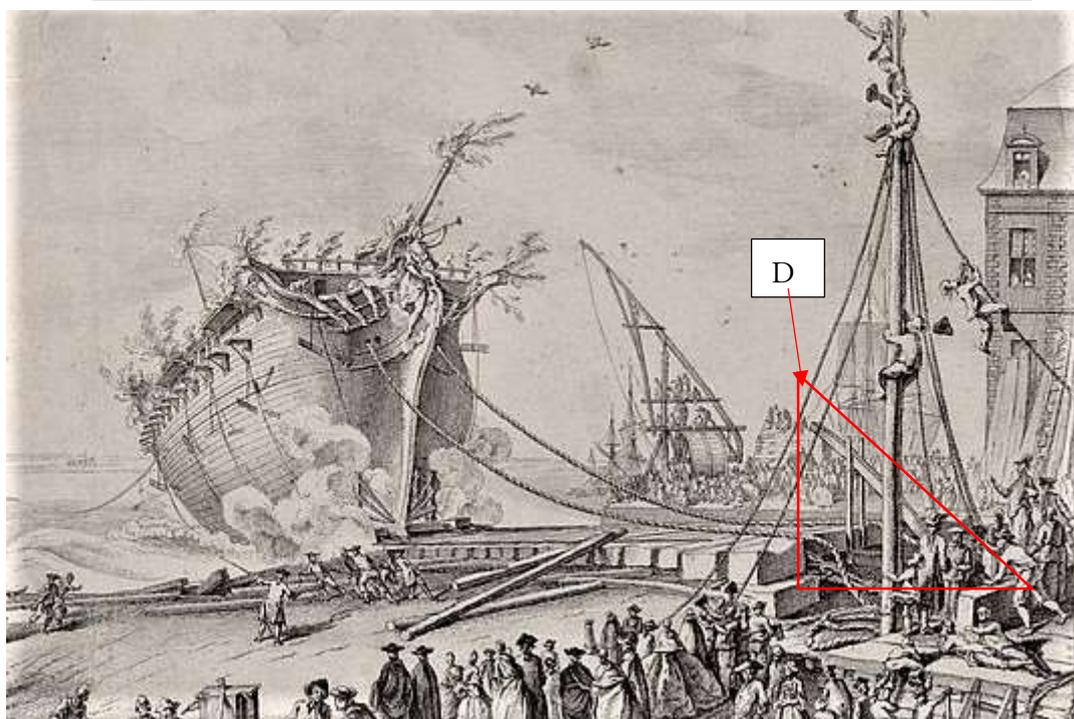
---

43. Musée de la Marine, Paris; 「ニコラス・オーザンヌの 2 冊のアルバム」 *Duex Albums de Nicolas Ozanne (1728-1811)*, ed. J. Vichot, Paris 1977 として出版された。

訳者挿入図 16 「ニコラス・オーザンヌの 2 冊のアルバム」より進水の図



訳者挿入図 17 「ニコラス・オーザンヌの 2 冊のアルバム」より進水の図



デュアメル・ドゥ・モンソー(Duhamel du Monceau)の 1758 年の *Éléments de l'architecture navale* は、船尾からの進水のための準備をした船を見せているが、テキストの本文には進水に就いては書かれていない。

### 訳者挿入図 18 港の浚渫ポンツーン

訳注：18世紀のフランスとスペインの港において使われていた浚渫船の図面が残されている。訳者挿入図 16「ニコラス・オーザンヌの2冊のアルバム」の進水の図に描かれている進水補助の牽引のポンツーン「C」に類似している。浚渫ポンツーンには、空になった浚渫スコップを元の位置に戻す人力稼働の小車輪があるが、オーザンヌの絵には無く、また車輪が大きいので、曳船用に特別に造ったか、あるいは改造したものかもしれない。

訳者挿入図 18-1 Gérard Delacroix, “La Macine à curer les ports, 1750”, ANCRE, 2013.



訳者挿入図 18-2 Álbum del Marqués de Victoria, 1756, Museo Naval, Madrid

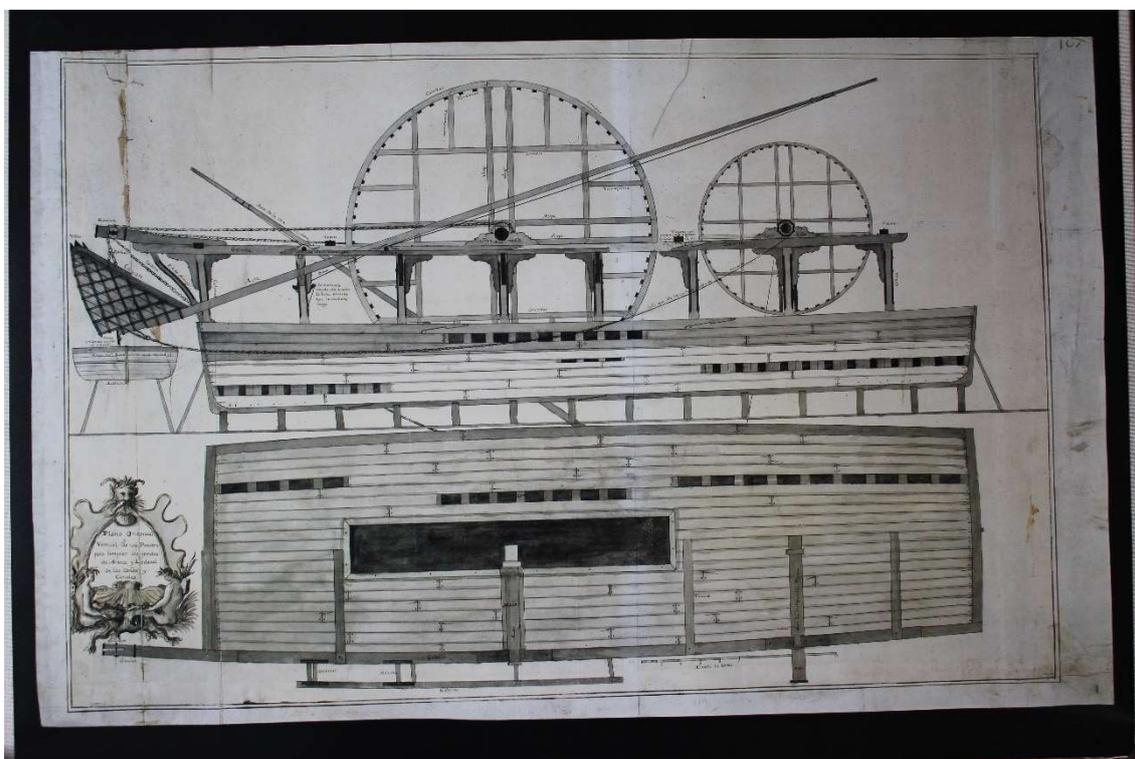


Fig.8 チャップマン 1768年

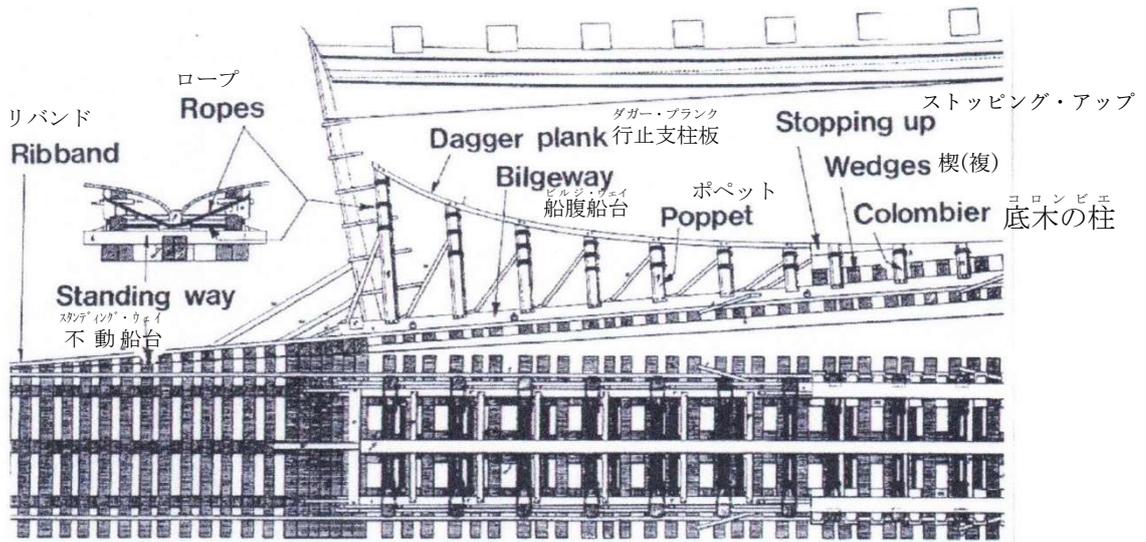
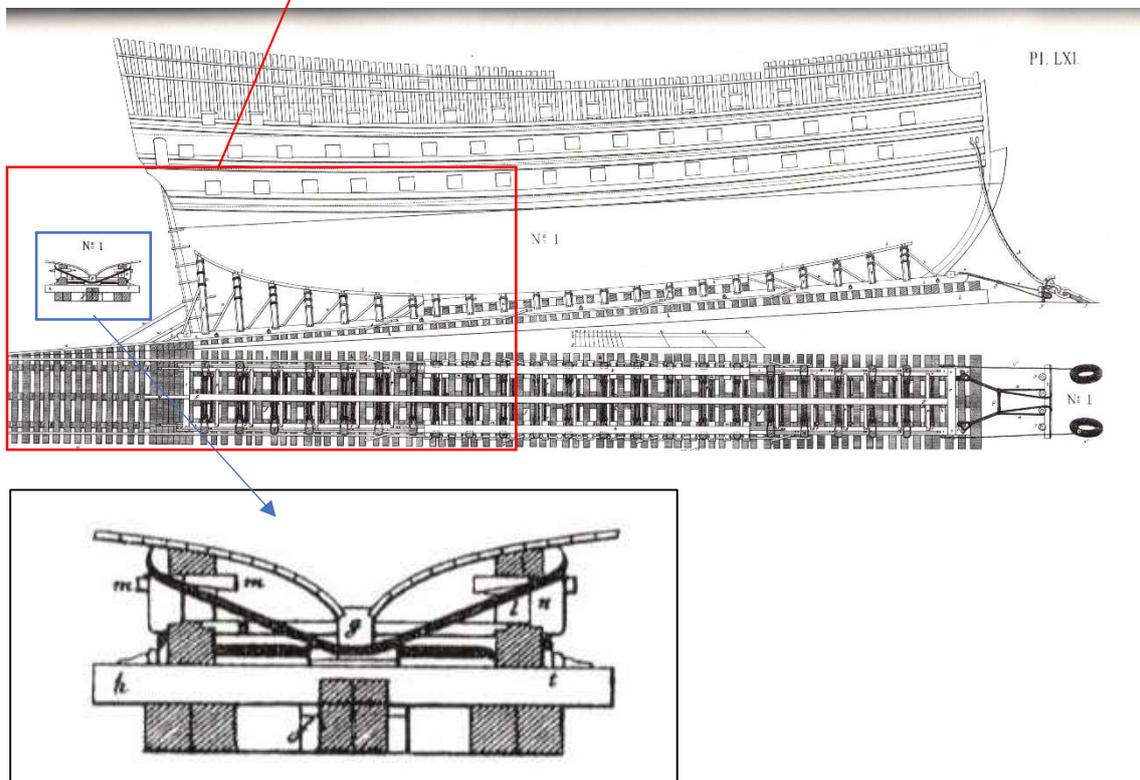


Fig.8 CHAPMAN 1768  
Ship: *Royal Louis*, 1692  
Launch details: probably 1750's

チャップマン 1768 から採られたロイヤル・ルイ号の進水クレードルと傾斜造船台。船尾の詳細のみ。チャップマンの掲題は 1692 年となっているが、この日付は船については正しいが、進水準備装置は多分彼が 1750 年代にツーロンを訪れた際のものであろう。

訳者挿入図 18 Chapman 1768 *Royal Louis* PL. LXI



チャップマンは 1768 年に<sup>44</sup> 表向きには 1692 年におけるツーロンでの進水準備の正式な図面を再現し(Fig.8)、ちょっとした記述を伴っている。題目は：「No.1 は、1692 年にツーロンで建造され、船首材から船尾材まで 193 フィート、船幅は 52.5 フィート、そして喫水は 28.33 フィート(スウェーデン・フィート)の 112 門砲の戦列艦 ロイヤル・ルイ号の進水の幾つもの紹介は過去に数えきれない混乱を起こし、このことについてアンダーソンが概括を行っている<sup>45</sup>。要するに、チャップマンの図は 1692 年の船を表そうとするものであり、そして彼が 1755-6 年の旅行中に訪れたツーロンにおいてオリジナルの設計図を写したことはほぼ疑いが無い<sup>46</sup>。彼の図面はデンマーク文書館(the Danish Archives)に保管されている写しに凡そ合致しており<sup>47</sup>、新しく完成した乾船渠において 1757 年に、ブレストでこの船より少し小型の船体の建造が始まった。

しかしながら、進水装置は、1750 年代には大きな驚きではないが、1692 年には異例であった。これは、小縮尺とはいえ、完全にエンジニアリングとしての配置図である。当時のオリジナルの原図は見つかっていないが、ただ、ビゴー・デ・モローグ(Bigot de Morogue)の著作に極めてよく似ている点は別である(下記参照。コルベールのアルバム<sup>48</sup>の図とは違っており、クリブ(複)が(当翻訳 25 ページ参照、クレードルの長さ方向の真中に在るポペットの背の低いものとする)その最終的な形であるストッピング・アップと入れ替わっており、

---

44. Chapman、上掲書、及び Plate LXI (全図は訳者挿入図 18)。

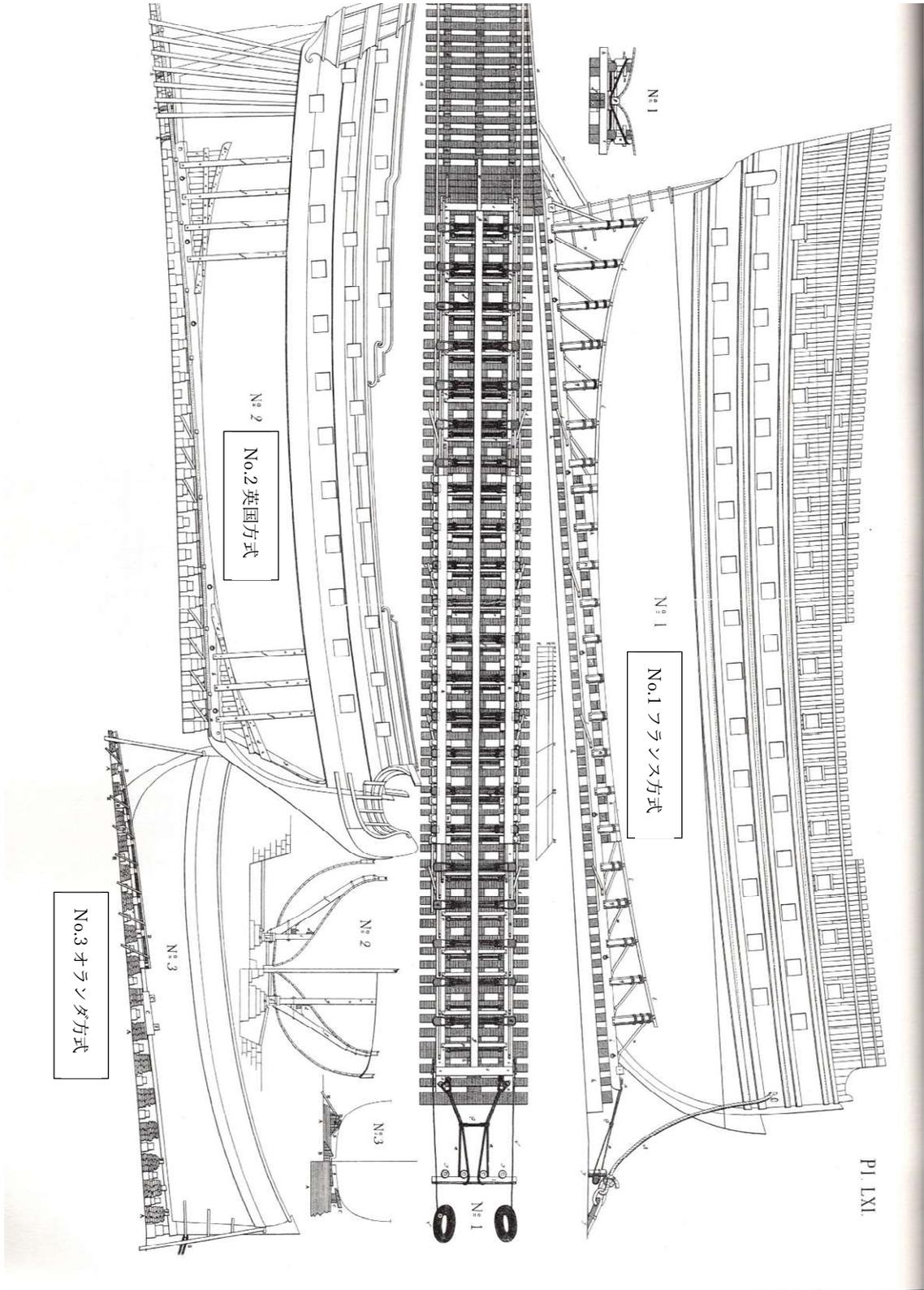
ための準備を示している。この図は、同船が進水の時までにはどんなにか建造工事が進んだのかを見せている。この方法は未だに王室造船所によって使われている。」

45. R.C. Anderson, 「ル・サボール誌 5 号の書評；プリンセス号の指示書による船の模型」  
“Review of Le Sabord 5; *Modèles de vaisseaux pour l’instruction des Princes,*” in *Mariner’s Mirror*, Vol. 18, 1932, p330.

46. *Architectura Mercatoria Navalis* の 1969 年のファクシミリ版への序言において、チャップマンはブレストとツーロンの両方を訪れたと述べている。D.G. Harris の *F. H. Chapman*, London, 1989, p.20 は、彼は 1755-6 年にブレストにおいて 60 門砲艦の建造と進水に立ち会ったが、ツーロンには言及していないと述べている。ロイヤル・ルイ号の図は、彼がツーロンも訪問したことの<sup>49</sup>一応の(*prima facie*)証拠と言える。

47. R.C. Anderson, “The *Royal Louis* of 1692”, *Mariner’s Mirror*, Vol. 28, 1942, pp.246-8 and Plate 1. これら 2 枚の図面は 1 艘の船は 1 層あたり 15/16 の砲門を有し、1 層あたり 16/17 の砲門を有する 1757 年の船の記録より 5 メーターほど短い。船首と船尾の断面図もかなり異なる。後者の船のデータはラリー・フェレイロ(Larrie Ferreiro)から親切にも提供された。(J.ブドリオによる種々のロイヤル・ルイ号とその図面についての一章もある。 *Neptunia* No.112, Paris, 1973)

訳者挿入図 19 Chapman 1768 PL. LXI 全図



また、ずっと正確な細部が見られる。この方法は未だ似たものではあるが、進水直前に船殻を持ち上げて竜骨盤木(複)から離すために、竜骨の下の一連のロープのガモニングが、ストッピング・アップの内側で、楔(複)と連携して使われている。

1736年のオリヴィエ、1746年のブーゲール、そして1765年のオーザンヌのアルバムにおいてさえも典型的な特徴がチャップマンの図には脱落している。例えば、重々しいスターティング・レバーである進水用支柱(複) (訳注：当翻訳 36,37 ページ、訳者挿入図 15 及び 16 の D 参照)、行止めロープ(複)、そして滑車装置である。しかし、これは複雑なクレードルでの船尾からの進水であり、1677年のコルベールのアルバムの細部とは異なり、船を引っ張るというよりは保持するために置かれたロープがある。結局、そのようなクレードルは1750年代にチャップマンが見たもので、1692年の船と同時代のものではないように思われる。この場合、見出だされた全てのフランスの他の情報源と比べてみて、初期の船尾からの進水と自由滑走を変則的なものであるとした当ペーパーの初期のバージョン (Berlin workshop に先立って書き留めたもの) における論旨の難点は取り除かれる。

興味深いことに、ビゴー・デ・モローグの1750年に近い日付で、ブレストの文脈(当然ながら記述は高潮港に及んでいる)を持つ手写本 *Traité*<sup>48</sup> の中の進水装置の図は実務的な目的であり、チャップマンによって描かれたものと同じ方法であるが、このケースは64門砲艦である。その内容は、モローグが砲術士官であった時代に先立つものであるので、多分1738年以後のものである。技術的な内容と図のスタイルは、目にした方法が同じのものであった、あるいは少なくともチャップマンは直接にコピーをしたとさえも思えるものである。このことは、チャップマンの掲題中のツーロンの要素もやはりそうではないかという疑いを濃くするものである。船腹船台(複)間の索巻き(lashing)(複)の用語は *traversalles* であり、それらの上の横梁は *traversin* という具合である。彼はまた、チャップマンの図には欠けている、船首においてスタート用楔でもって作用する棒状進水用支柱(*arc-boutant de chasse*) (訳者挿入図 16 の D 参照) も含めている。

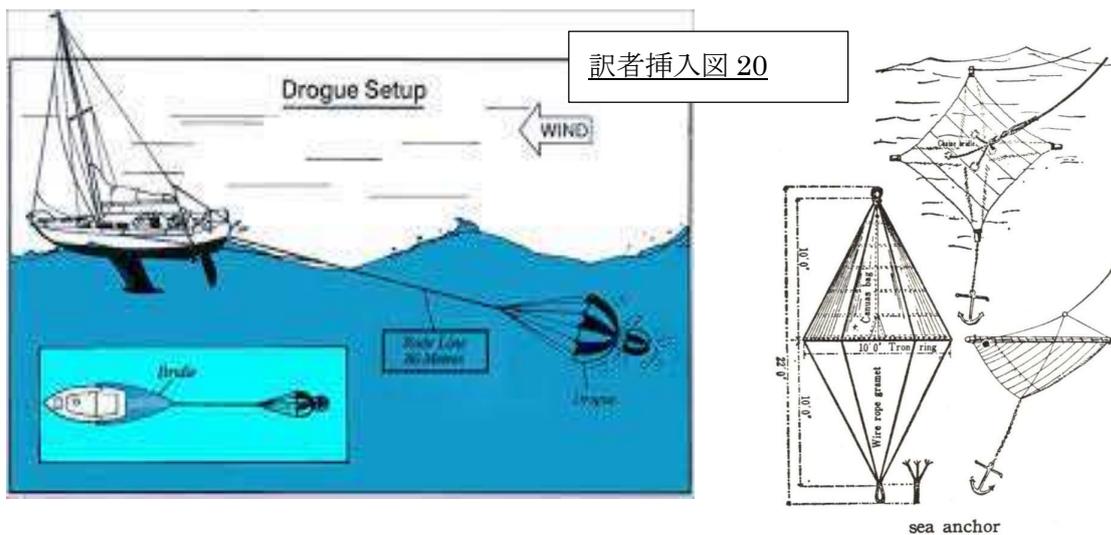
船台(複)の水中への延長(しかし超えてではない)である造船台前端(仏: *avant-cale*)の入念な記述がある。最初の層は横断している格子(仏: *grillage*、訳注：材木を十字に組みあわせて造船台の基礎を形成する(複))がその上に置かれている長さ方向の係留柱(仏: *corps-morts*、訳注：一般的には船を係留する柱である)が、3列になっているそれらを離しておくために短めの木片である止木(仏: *entremise*、訳注：カーリングのような短い縦材)(複)と支柱(*clef*、訳注：支柱、行止材)を伴い、全体を木栓で一緒にし、その結果はフェルナンデスにおける

---

48. Jean Boudriot, *Les vaisseau de 50 et 64 canons*, Paris 1994 が S-F Bigot, vicomte de Morogues のテキスト文と図を含んでいる。

造船台 (ポルトガル語 : grade) を思い起こさせるものである(訳注 : Fig.4 参照)。船そのもの下では、格子(複)が置かれる造船台(複)の間で、2列だけの支柱を伴った船台(複)が、普通は船首における幾つもの層である固定船台(仏 : longrine)(複)と呼ばれる長さ方向の構築物(longitudinal)によって持ち上げられている。コフト、即ちストッピング・アップは行止材(仏 : chantier、行止め楔)(複)と楔(仏 : coin、wedge)(複)でもって支えられている。ポペット(複)はその脚部(feet)に、それらを船腹船台(複)の上に位置させるために鳩尾ホヅ(仏 : adent、アダン、lip 英)を有し、頭部(複)の近くに綱の巻き付け(rosture、訳注 : 英・仏とも同じ綴りであるが、仏は rousture と綴る。英 woodings [仏 : cercles de roustures、セルクル・ド・ルスチュール] と同義。)(複)のためのV字刻み目(複)を有している。この装置には行止支柱・板(複)はないが、ポペット(複)の頭部は船殻の型板(複)に合わせて切削され(cut to)ている。綱の巻き付けは白いロープ、即ちタールを塗っていないロープと指定されているが、それは濡れた時に縮むようにするためである。滑走板(複)が無く、各側にガイド・リバンドがあるだけである。一つの新しい特徴は、格子(複)の端が面取りされる - *abattre la vive arrête* (仏 : アバットル・ラ・ヴィーヴ・アレー、訳注 : 鋭い角を鈍くするという意味)。少なくとも理論的には、最後の支柱(複)と始動のキー(key、訳注 : ignition key のこと)(複)が取り除かれれば、船は自由に滑走する。

進水後にコントロールしながら船殻を運ぶために、引綱(warp)(仏 : grelin、グララン)、が船殻の各側に取付けられている。進水において、舵は外されており、舵の壺金(gudgeon)(複)は、海錨(drogue、訳注 : 水中に浮遊させ、水の抵抗によって船首を風波に保たせる一種の凧、訳者挿入図 20 参照)のように船にブレーキをかけるために置かれた古い帆柱で作った筏(仏 : drome、ドローム、仏 : estacade エスタカードウ)を伴って、船尾材に在るパッキング(複) (仏 : coussins de sape、クサン・ド・サップ) によって衝撃から保護される。



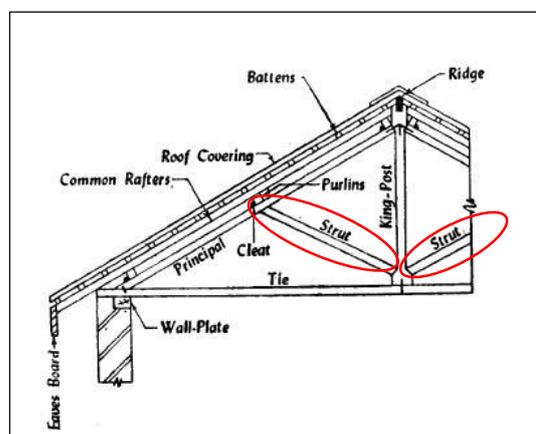
この時代のもう一つの短い文章はディドロ&ダランベール(Diderot & D'Alembert)の 1765

年の百科全書(*L'Encyclopédie*)に現れ<sup>49</sup>、これは1758年のサヴァリヤン(Saverien)のもの(訳注：*Dictionnaire historique, théorique et pratique de Marine, Tome 1, 80-83p, 1758* 蔵書3144)に大きく基づいているように思われる。

しかし、この図の最も完全なテキストは1783年の分野別百科全書、*海事の部 Encyclopédie Méthodique, Marine*、蔵書1267)中のV\*\*のものである<sup>50</sup>。例えば、船を竜骨盤木からクレードルへ移す無理な力に対して船がゆっくりと合わせることが出来るようにする必要、その張力を増すためにガモニングを湿らす、船が浮いている時に立ち止まらせるための行止めロープ(複)、クレードルに浮標を付ける、等々、を含んでいるように、手順がずっとよく説明されている。この船腹船台(複)は約0.55平方メートルで、斜支柱(strut、訳者挿入図21の4参照)(複)によって分けられ、それらの間の追加のガモニングによって一緒に保持されているというものである。

フランス方式のチャップマンの図に現れているものは、それよりもずっと後のスペインの銅版画の中にも見出される<sup>51</sup>。(訳者挿入図22参照、山田の翻訳集「進水とクレードル関連書の翻訳：スペイン語とポルトガル語の諸書、39ページ、4. “Fases de las Botaduras de Buques en Gradass de Ferrol”参照)50門砲のフリゲート艦レスタウラシオン号(*Restauración*)は1825/6年に進水し、細部は大体同じで、未だに竜骨の下に、最も背の高いポペット(複)からの3セットのロープを使っている。版画全体はオリジナルであり、もっと急勾配の土手から切り込んで造られた傾斜船台、そして連なった牛によって引っ張られているドッグ・ショアを伴っており、見たところは古臭いが、その他の細部が当時のものであることを疑う理由はない。

訳者挿入図 21 strut



49. *L'Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences*, Vo. IX, art: lancer. There is also a set of plates dated 1769.

50. *Encyclopédie Méthodique, Marine*, 上掲書。

51. Museo Naval, Madrid 蔵、E. Manera Regueyra et al., *El buque en la armada española*, 1981, p.260(蔵書 no.1165)に転写。年代は J.P. Merino Navarro, *La Armada Española en el siglo XVIII*, Madrid, 1981, p.254 & n265(p.325) による。フェロールにおける進水が行われた年代は1827年まで下るであろう(Duro)。

訳者挿入図 22 フェロールの<sup>アルセナール</sup>総合造船基地、1826年、  
フリゲート艦レスタウラシオン号の進水: Pedro de la Calleja Piñero 銅版画



チャップマンが、クレードルの船腹船台(複)と<sup>ビルジ・ウェイ</sup>不動船台の間の<sup>スクリュー・ウェイ</sup>滑走板に初めて言及したのであるが、1768年に出版された英国の方式についてだけである(その他の場所では<sup>スクリュー・ウェイ</sup>滑走板はクレードルの代わりであったことを書き付けている)。ファルコナーの1769年の海事辞典(Marine Dictionary)は *launch* の題の下に次の文章がある:「…船は水に対して、次第に傾斜して、竜骨に向かい合った側(複)で、<sup>スクリュー・ウェイ</sup>竜骨に平行して横たえられた二つの頑強な基台によって支えられている。この<sup>デクリヴィター</sup>傾斜の表面上には対応する2列(range)の<sup>スリップウェイ</sup>板(複)が置かれ、これらはクレードルと呼ばれる<sup>フレーム</sup>枠組みの<sup>ベース</sup>基盤を構成する…石鹸と獣脂を塗った。」彼は更に、<sup>ウェイ</sup>船台(複)は一般的に船がそれらの<sup>スクリュー</sup>終端で浮くように十分遠くまで延ばされたことを示し、また<sup>シヨア</sup>スタート用スクリュー(訳注:スクリュー・ドライバー)が未だに在りはしたが、船は通常、<sup>シヨア</sup>支柱(複)が取り除かれるや否や滑走することも示している。第一級艦は普通、船渠で建造され、100門砲艦のブリタニア号(*Britannia*)は英国において傾斜船台から進水した今まで最大のものであった(訳注:11年間ポーツマスの<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台に居た後、1762年10月19日に進水した。ガンデッキ長:54.3m、ビーム長:15.5m。ニックネームは”Old Ironsides”)

しかしチャップマンの出版されたテキスト文は、1750年代初めにおける英国の50門砲艦の船体の進水を彼がノートしたものに基づいていたと思われる<sup>52</sup>。それは興味深い多くの点を含んでいる(テキストは現代風とした):

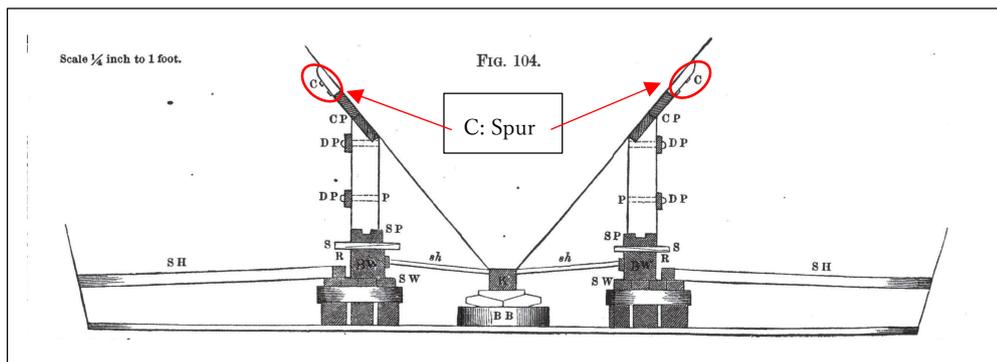
<sup>52</sup> D. G. Harris, *F.H. Chapman*, London 1989, p.20, 204-12.



終端(複)でしっかり確保され、各支柱を通った木釘で付けられ、前方に 3 個の木片 (spur、進水前に船腹船台の上に固定する木片で上端は船側にボルト留めされた。訳者挿入図 24 “C”参照) と 1 個の送り装置を、後方に 4 個の木片を有し、行止楔(複)と木片(複)の間をぴったり合わせて(fay down)全てを通ったボルトで留め、リング(複)と割り楔(forelock、訳注：ホゾに打ち込んでホゾの嵌まりを強める楔。訳者挿入図 25 参照)(複)でもって綱を巻いて留めた(belay)モミ材の長くて厚い木片を伴って適切に留められる。全ての盤木(複)に番号を付け、貴君が、最も前の 5 ないし 6 個のものを除き、全ての盤木(複)を分解して除いた(split out)時に、外部腰板の下の明確に船尾側の片側に在る約 10 本を除いて、—これらは船に対して立っているので注意を要するので—全(whale とあるが? whole とする)支柱(複)を切り倒す(cut down)。それから船尾の支柱(複)を切って取り除く(cut away)。最初に、船がスタートする時に残りの物を切り除くように人々を待機させる。」

訳者挿入図 24 木片

R.W. Meade A Treatise on Naval Architecture. 1869. Fig.104



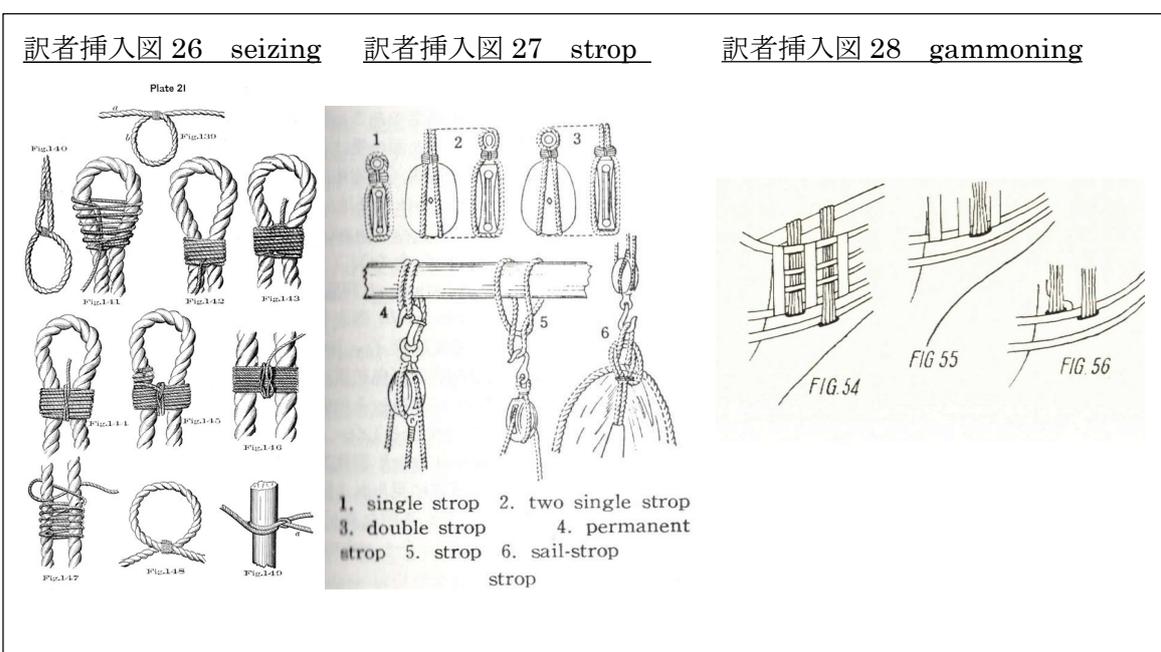
訳者挿入図 25 割り楔



分野別百科全書、海事の部*Encyclopédie Méthodique, Marine*に匹敵する英国の情報源は多分、スチールの 1805 年初版の造船の原理と実務(*Elements and Practice of Naval Architecture*)であろう。英語の用語はこれから採った<sup>53</sup> (Fig.9) 各国語において進水の用語はかなり問題であることをコメントする意義がある。船腹船台と滑走船台、不動船台(複)と地上船台(複)は、当時及びその後の異なった記述の中で混乱している。行止支柱(複)と行止板(複)、ストップング・アップの諸パーツ、そして楔(複)あるいは薄板(複)と言った具合で、全て混乱の元であり、一部は、一つの方法から別の方法に移されるが、そこでは機能と設置の仕方が全く同じではないことに起因する。翻訳は、混乱を

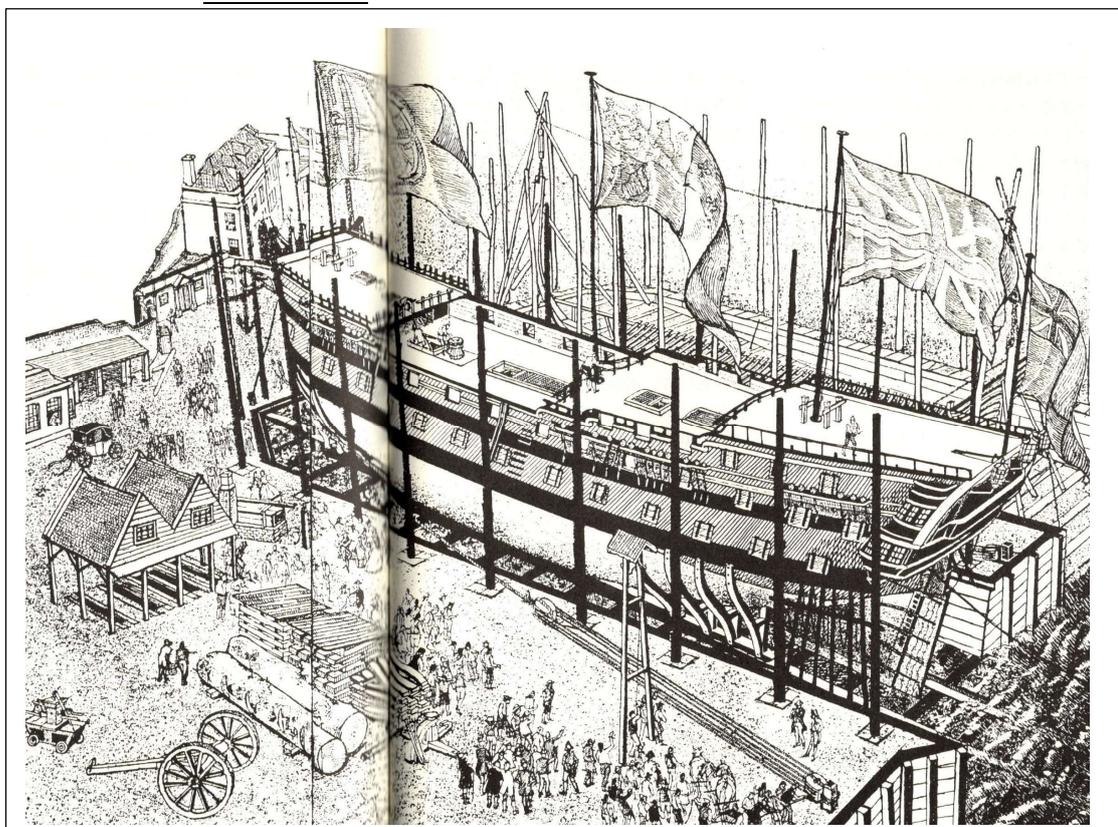
53. Steel、上掲書、Olate IX 及び pp.394-6 及び用語集(訳注：cradle, launch, launching-planks)。

更にひどくすることさえありがちであるが、竜骨の下のロープに当たる英語が無いと言った理由だけではない。フランス語の綱の巻き付け(*rostore*)は現在、全く(帆柱に在るもののような)ウールディング(*woolding*、帆柱などの円材に添木をして綱を巻いたもの)と翻訳されているが、進水の文脈においては正しくなく、シーシング(*seizing*、訳者挿入図 26 参照)でもストロップ(*strop*、訳者挿入図 27 参照)でもなく、最も近いのは、ボースプリットに在るようなガモニングである。スチールは、船腹船台が広がるのを防ぐために、似たようなロープ(複)に対し紐の縛り(*lashing*)を使っているが、それは紐の縛りの通常の使い方ではない。古いイタリア語、ポルトガル語、そしてスペイン語の用語はしばしば他の全ての文脈から姿を消してしまっている。時には、英語でそれに相当する用語が分からないものがある。



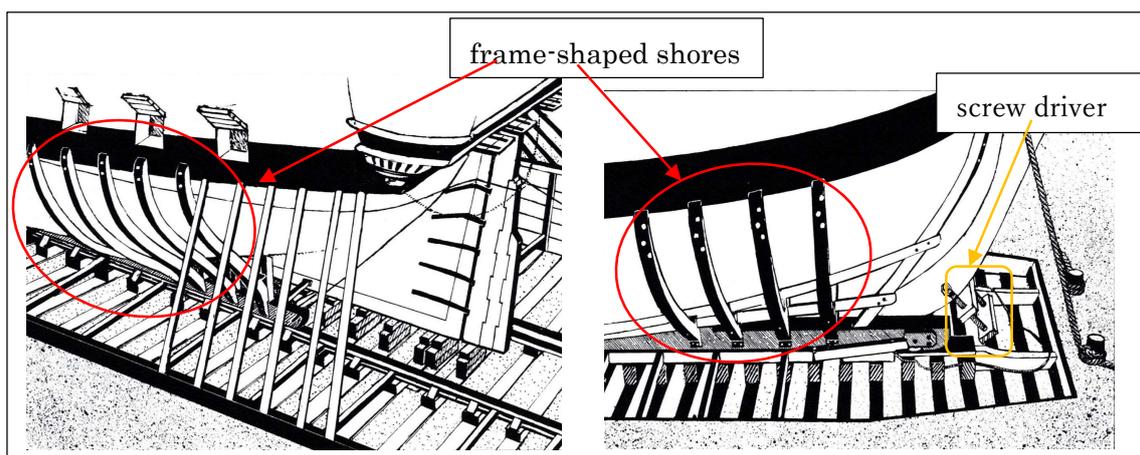
スチールは進水クレードルを「大きな造作の機械装置(*grand piece of mechanism*)で、熟慮を要するもの」と呼ぶ。彼の世代のクレードルは、経験の賜物で大いにシンプルになったというコメントは、的を射たものである。彼はまさしく、(例えばチャップマンによって描かれたように) 英国のクレードルで以前に使われていた木片(訳者挿入図 24、“C”参照)が省略されたことに言及しているのである。それは、船殻が横側に落ちることを防ぐための追加の安全策として、12個かそこの肋骨の形(*frame-shaped*)をした支柱(複)(訳者挿入図 29、30 参照)が船腹船台(複)にボルト留めされたが、これは船殻とクレードルを切り離すプロセスを複雑にした。彼はまた、「材木の世界(*worlds of timber*)」からシンプルなものへの一それでも、1800年頃の大工仕事のクレードルは大規模なものであったが一 2世紀間の発達を要約したと言えよう。

訳者挿入図 29 James Dodds & James Moore, “Building the Wooden Fighting Ship,  
London 1984



訳者挿入図 30 のクレードルの船首と船尾の拡大図

船腹船台にボルト留めされた肋骨の形をした支柱及びスクリュー・ドライバー



(訳注：ドッド&ムーアの訳者挿入図 29、30 では舵が取り付けられている。チャップマンの訳者挿入図 19 の英国式、そしてサザーランドの Fig.16 の英国式も舵付き。ガスタニエータの訳者挿入図 16 とフェロール造船所でのレストウラシオン号の進水の訳者挿入図 22 のスペイン式は舵無し。コルベールの訳者挿入図 13 とオーザンヌの訳者挿入図 16 のフラン

ス式は舵無し。ヴァン・イックの訳者挿入図 1 と 2 のオランダ式、チャップマンの訳者挿入図 19 のオランダ式は舵無し。ララムの訳者挿入図 6 のスウェーデン式は舵付きである。)

スチールだけが言及している一つの興味深い特徴は、クレードルは、まず、取り付ける木片 1 片ずつ切って順次組立、それから、進水の直前に船腹船台(複)と滑走船台(複)にグリースを塗るために解体することである。グリースは獣脂、オイル、そして柔らかい石鹼の混合物であった。このことは、これらの巨大なクレードルを建造するのに必要な時間と努力をより良く反映させているであろうが、一方で、クレードルの最初の緩慢な動きの間に絞り出されて(squeeze out)しまうグリースの損失という重大な影響もある(この問題は今日でも続いている。潤滑剤は混合が注意深くコントロールされ、圧力下、特に高温による損失、そして摩擦の増大を招く変質を避けるために、出来る限り後で置かれる<sup>54</sup>。獣脂は、木目とちょっとおかしな点をカバーし、材木の上への固いコーティングとして、それより柔らかい鉱物性潤滑物と一緒にして、中間の固さにして使われたようである。船台(複)が火事を起こした事実は、以前のやり方が極めて不完全であった証拠であった。)<sup>55</sup> オリヴィエは船腹船台(複)にグリースを塗るためにジャッキでそれらを傾けることに言及しているだけである。スチールも船腹船台(複)(彼の例では一部が腐敗した円材を使っている)のより細部、即ち滑走板(複)のジョイントを塞ぐ(foul)ことがないように、全てがぶつ切り切られた(snaped)パーツ(複)間のジョイント、これらの滑走するパーツの全ての釘は材木の表面から 1 インチ下まで全体が打ち込まれることを述べており、この記述そのものが、クレードルの動きの乱暴な性格を良く表している。

- 
54. 20 世紀に、獣脂と魚油あるいは柔らかい石鹼という伝統的な材料の間に緩慢な相互作用があることが発見され、それは潤滑性に悪影響を与えるものであった。獣脂が柔らかくなり、諸層のアマルガム化が起こった。これにより、船のスタートが困難になったのみならず、活力のある滑走表面が絞り出される傾向が強まった。また獣脂は動物の種類(ロシア熊の獣脂が好まれた)及び他の要因によって大きく変化すると共に、温度によっても変化し、絞り出されることなく高い軸受圧力(bearing pressure)に耐える能力に影響した。再利用されても品質が劣化した。
55. とはいえ、それは驚くようなことではない。船体の位置エネルギー(potential energy)及び使われた全ての行止め力(drag force)の力学的エネルギー(mechanical energy)は、船体の速度と熱に変換されたからである。熱は比較的材料の量が少ない滑走の表面で発生し、支え及び表面における不完全な部分的な範囲に集中した。棒(複)と一緒にして擦ることは結局、火を起こす効果的な方法であり、単純に機械的な動きを熱に変換する。

これに加え、スチールは 74 門砲艦の進水の数量的な細部を与えてくれる。船腹船台(複)は長さが 140 フィート(42.7m)、深さが 30 インチ、幅が 28 インチ(762×711mm)。各側に 23 個のポペットはモミ材で、船の幅方向に 26 インチ(660mm) (ただし、Plate9 の 40 門砲のフリゲート艦では 14 インチ(356mm)位で描かれている。行止板(複)は 3 インチ(76mm)のオーク板で、進水の後、容易に梃子で取り出す(prize)ことが出来るように頭が大きな釘で船殻に釘付けされ、行止支柱は長さが 40 フィート(12.2m)の 12×9 インチ(305×229mm)のモミ材である。船腹船台(複)に対するガイド(複)の役割を為すリバンド(複)は、8 インチ(203mm)平方で、ドッグ・ショア(複)を持つ海岸に面する端はオーク材で、滑走板(複)にダボで付けられる(coak to)。トリガーと呼ばれる台木によって支えられたドッグ・ショア(複)は鉄のキャップが付けられ、ガイド・リバンド(複)の高さの上で各船腹船台の外側の端にボルト留めされた行止片にもたれかかる。(2 個のトリガーが取り除かれた時、ドッグ・ショア〔複〕が落ち、行止片〔複〕はリバンド(複)の頂部の上を制御されずに滑る。各側のトリガー〔複〕と一緒に取り除かれることを確実にするために、同じ瞬間に 2 個の銑鉄の塊が導管(複)中で放たれる。今日でも使われている手順である。)滑走板(複)は竜骨盤木(複) (これは、平面か、上方で少しキャンバーが付いた面の上)よりも 1:96 から 1:48 だけ勾配が急な傾斜面上に置かれる。クレードルのこのほぼ最終的な発達段階においてさえも、二つの船腹船台は、進水の後で(船からの作業によって)引っ張り出すことが出来る楔栓でもって船腹船台(複)に留められているリング・ボルトの間を「何往復もさせた綱の縛り付け」によって竜骨の下で一緒に保持されているので、二つのパーツは分離する。同様に、海岸に面する竜骨盤木は薄片(楔)が打ち込まれた後でも残るようにされており、船が船台(複)で止まってしまったならば、以前のパラソカ(複)(訳注：既出、パラソカとも言い、梃、レバーのこと)と進水用支柱の代わりにネジ仕掛け(screw)が船を送り出すために使われた。

これらの情報源から拾い集められる一つの目立った事項がある。フランスやスペインの情報源で、1783 年と時代が下っても、横断している地上船台(複)と長さ方向の船腹船台(複)の間の長さ方向の滑走板(複)の使用に言及しているものが知られていないのに、1768 年から記録されている英国の方法(複)はこれらの特徴を明記しているのである。(ある意味で、それらは古い方法〔複〕の、そしてクレードルを使わないオランダの方法の主流を成す特徴である。)これは、船腹船台の全ての個所において、軸受圧力をほぼ 2 で分ける(by a factor of about two)ことによって減らし、地上船台(複)の全ての角(arrisses、訳注：arrisses の誤字、二つの面が出合っている角)(複)を通り道(path)(複)から取り除くので(Fig.10)、滑走に対する抵抗を減らすことにおいて重要な要素と言えよう。船腹船台が不均等な荷重によって部分的につぶされることがあれば、元々の表面がどんなに完全であっても、そのことによって動きは阻害されるであろう。また船腹船台が交差している各地上船台の端によって、活性グリースが船腹船台からこそぎ落とされる。

奇妙なことの二番目のであるが、もしかすると意味がある特徴は、低位の水面下への滑走用表面(複)の延長の言及が初期の情報源には無いことで、フェルナンデス、ガスタニエータ、コルベール、オーザンヌ等の図は驚いたことに、延長の跡を見せていないのである。このことについては、下記の傾斜造台<sup>スリップウェイ</sup>についての中で更に考察される。

Fig.10 傾斜造台の改善

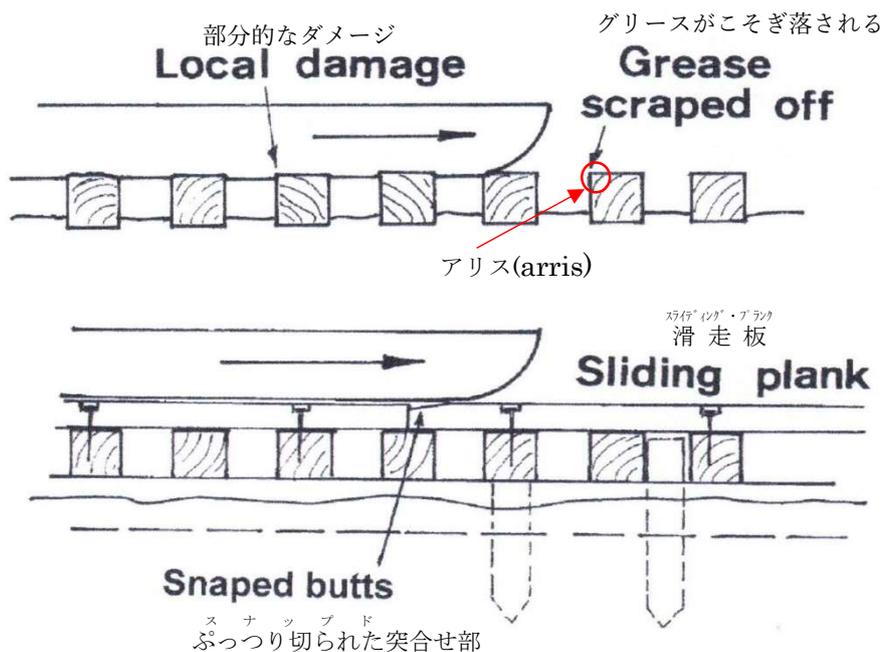


Fig.10 © RAB IMPROVEMENTS IN SLIPWAYS

Fig.10. 傾斜船台の改善。上図：横断している地上船台(複)上に直接在る船腹船台(複)。

下図：スチールによって記述された細部を伴って導入された滑走板

### ブーゲールの船舶論(*Traité du Navire*)の困惑

さてここで、1746年の日付のP.ブーゲールによる長々としたテキスト文<sup>56</sup>の考察をしてみよう。これは大雑把にオーザンヌあるいはオリヴィエ、モローグ、あるいはチャップマンのフランス訪問と同時期である。ブーゲールはメタセンターの同定及び数学による造船に

56. SteP. Bouguer, *Traité du Navire de sa construction et de ses mouvements*, Paris 1746, Book 1, Section 1, Ch. XII (pp.73-9) (蔵書 no.929,3125)

よって評判を得ている。しかしながら、この文章は、彼が本当に進水、即ち実地の問題に通じていなかった証拠である。彼はパリとアーヴルを根拠地としており、潮汐による大西洋の方法に馴染みが無くてはならない。彼は実際には乾船渠の使用を好んでいる。彼のテキストの文を額面通りに受け取ると、彼は竜骨での進水の意味と固定された船腹船台(複)から進水することを混同しており、彼が進水の力学を理解していたことは疑わしい。文章は進水及び船体の最初の浮揚(*flotation*)に掛かってくる諸ストレスを論じるに至っているが、数量的な話は一切ないと言わざるを得ない。

テキストの文は、フランスの方法の他の例よりも実際にはオランダの方法に近いもの(そして竜骨での進水の幾つかの側面を伴って)を記述しており、多分 1746 年の古臭いものである。彼が他の全ての著作者達とは異なって使うキーとなる用語(仏) - *berceau*(訳注: クレードル) そのもの、*anguille*(訳注: 滑走台)(複)、*colombier*(訳注: 底木の柱)(複)があり、このことはいい加減な記述であることを示唆する。テキストの文を、主だった違いと問題についてコメントをするために書き込みを交えながら全文を載せる。

「船を水中に置く方法について、そして船がこの動きの中で被る力によって長さ方向で湾曲したかどうかを知る方法について。

誰もが、船が完全に建造されて初めて、船を水中に置くことになる。その重量がずっと大ききことが分かると、そうでなくとも難しいのに、このオペレーションを更に大いに困難にする。全ての港が、乾船渠(*forme*: 仏)(複)と呼ばれる少しばかり長く伸びたこれらの泊渠(*basin*: 仏)を有しているわけではない。そこでは、船を完成させることが出来るだけでなく、帆装を施し、艀装をすることが出来、全てが終わったならば、船を浮かせ、海の水位が高い時に扉を開ければよいだけである。それなのに、我々の港にはあまりにも乾船渠が少なく、一つしかない、その同じ乾船渠で 2 隻あるいは 3 隻を造った。それらお互い同士の端と端の置かれ方の具合が悪いと、それがしばしば、それらの部分の仕事をする邪魔をした。普通は修理、即ち、船は板張りの修理や肋骨の修理をする必要が頻繁にあり、それらの修理をするために、乾船渠は取って置かれる。

従って、ほぼ常に、これらの船体は埠頭で建造されるが、船体は、後になってより容易に水中に滑走して下らせることが出来るように、傾斜した基台(*plan*: 仏)の上で建造されるので、その基台を水辺から遠くなく用意することに注意を要する。基台には、しばしば長さの各 1 ピエ(*pie*: 仏、訳注: 32.48cm)当たり 6 リーニュ(*ligne*: 仏、訳注: 1ligne=1/12poce=1/144pied≐2.2558291mm、従って 6ligne は 1/24pied)の傾斜(1:24)が与えられ、常に地平線と約 2-1/3 度の角度を作る。ただし、場所の状況によ

って少し斜面<sup>スロープ</sup>を変えることを余儀なくされない限りにおいてである。船がその上で建造される傾斜船台<sup>シヤンテイエイ</sup>(*chantier*: 仏)は横断して、即ち竜骨に垂直に置かれた角材<sup>ブートル</sup>(*poutre*: 仏、一般的には桁、大梁、英語はバルク; *baulk/balk*)(複)で形成される。これらの角材(複)は傾斜造船台<sup>ティン</sup>(*tin*: 仏、訳注: 現代では乾船渠の竜骨盤木のことを指す)(複)と呼ばれ、竜骨は(それらの)上<sup>グランドウエイ</sup>に直接置かれるのではなく、作業者達の便宜のためと、この後すぐに述べる理由から、地上船台<sup>グランドウエイ</sup>(複)の上に間をおいて置かれた幾つもの太い木片<sup>ビレット</sup>(*billet*: 英)(複)即ち盤木<sup>コイン</sup>(*coin*: 仏、楔)(複)の上に持ち上げられる。*Encyclopédia Méthodique, Marine* が作る基台<sup>アラトナム</sup>は海に向けて傾いており、竜骨は水平ではなくて、傾斜船台と同じ傾斜を有する。そして一般的には、船首が水に向けて置かれる。」

〔これは古臭く、正確性が疑われる。オーザンヌは既に 1735 年に船尾からの進水を記録している。1:24 の斜面<sup>スロープ</sup>はブーゲールが続けて述べているように、船を制御無しに滑走させる傾斜船台<sup>スリップウエイ</sup>にとっては少なすぎる。しばしば傾斜船台の角度とは異なる竜骨の角度かもしれない。地上船台<sup>グランドウエイ</sup>(複)は間を極めて近くする、即ち隣接させていなければならない。〕

「竜骨を置くことから始め、その上に各肋骨を、更には船尾材や船首材までも置くが、その際に、支柱<sup>ストラット</sup>(進水用支柱の役を果たす木片(複)である支柱<sup>アコール</sup>(*accore*: 仏)(複)でもって支える注意を常に払う。そしてこれらは、船を建造している間に、船がどちらか片側に落ちるのを止める支柱と同じである。作業を少なくとも第一甲板まで続け、船殻に板張り<sup>ボード</sup>を行い(*bordé*: 仏)、即ち板張りで覆い、また第一甲板の板張りを行うが、同甲板はその全ての梁によって支えられる。その他の甲板(複)はしばしば未だ始められないが、様々な事故を避けるために、そしてなによりも、これから晒されようとしている動きに対して、船の支えとなるために、第一甲板が終わっていることが絶対に必要である。

船の前に、その長さ方向に、垂直に、常に同じ傾きを持つ基台<sup>アラトナム</sup>を形成する更なる角材<sup>バルク</sup>(複)、更なる地上船台<sup>グランドウエイ</sup>(複)を置いて、傾斜造船台をまさしく水中に延長する。そしてそれらの上の中央に、竜骨の通りの役割を果たすために、一連の頑丈な材木<sup>マドリエ</sup>(*madrier*: 仏)(複)が置かれ、それは、一つの溝<sup>クーリス</sup>(*coulisse*: 仏、英は *groove*)状のものを形作る長い平行のリバンド<sup>トリングル</sup>(*tringle*: 仏、一般的には角棒の意味)(複)によって掴まれる。船体は、竜骨でもって滑走する間、支柱<sup>シヨア</sup>(複)によっては支えられておらず、もしも、その長さ方向に(2本の)長い角材<sup>バルク</sup>(複)が平行に置かれ、それらの間で動いて、落ちることを両側で阻まれていなければ、確実にどちらかの側に落ちるようになる。それら(角材)はお互いが船のほぼ半分の幅だけ離れており、各それぞれの側が主肋根材<sup>バルク</sup>(*master floor*)の平らな部分の末端に対応している。これらの角材(複)は、傾斜船台全体、即ちこれ

らにはクレードル(*berceau*: 仏)、及びその長さ故に、或る港においては鰻(*angille*: 仏)(複)と呼ばれるか、その名前としては船台(*couettes*: 仏)(複)、と呼ばれることの方が多いたものがしっかりと付けられて、水の中まで延ばされている。(訳注: スペイン語も同じ鰻の *anguila*; アンギーラを使う。) それらは、下方では極めて突き出ている (*avancées?*) もの、船の船殻に達する程高いことはない。しかし船そのものに、両船側に於いて、西方(West)では行止支柱(*drague*: 仏、英はドラッガー)と呼ばれ、東方(East)では底木の柱と呼ばれる 2 本の別の材木片を頑丈に取り付ける(*attach*)。それらは船台(複)の上で(船殻を)支え(*bear*)、また支えられ(*are supported*)、その(船台の)上を滑走して行くことが出来る。このように全ての物が準備されると、常に竜骨盤木(複)を新しいものと取り換えることに注意を向ける。棍棒の強い殴打によって、あたかも地上船台(複)と竜骨にくっついているようになっていて、それらが負わされている大重量によって押し付けられた圧力で釘付けのようにになっている古いものを取り除き、取り除ける限りにおいて、新しいものと替えられる。」

〔ここにはいくつかの混同がある。オーザンヌ、オリヴィエ、あるいはモローグにとってアンギーユは船体よりも短い船腹船台(複)で、船体と共に動く。他のテキスト文においてコロンビエはポペットで、船台は船殻に取付けられた行止支柱(その他のところではヴァントリエール *ventrières* [訳注: 訳者挿入図 15 では船腹台木と訳し、ストッピング・アップのこと] あるいはコワッツ *coittes* [訳注: Lhuillier の 1810 年の仏-西海事辞書では *coittes* = *angilles*: クレードルとなっているが、同辞書には *couëtte* の項は無い。同辞書は *angilles* の同義語として *ber/berceau* を挙げている。1783 年の *Encyclopédia Méthodique, Marine* [註 6 参照] は *angilles* の同義語として *coittes* と *couëtte* を並列して挙げている) である。ブーゲールのドラグエは船そのものと共に動かなければならないが、彼のクエツは水中まで伸びており、固定されている。従って、それらはオランダの方法とどちらかと言えば同じである。このように、この装置は 1711 年のサザーランドの図とは異なっており、同装置には雑な作りのクエツがあり、一見したところ滑走板であるが、サザーランドの船台は船殻に固定されており、傾斜船台に固定されているのではない。建造中の支えの材木が押しつぶされることは極めてあり得ることであるが、竜骨が押しつぶされるというのはいかなるものであろうか。ここでは、中央の厚板(*madrier*: 仏)(複)の性質が重要である。もし本当に中央の滑走板が在るとすれば、初期のテキストでこれに触れているものがあるが、それよりも、他の当時の情報源(複)中にみられるものでは、横断している材木(複)の連続した通りを創り出す充填材(*filler*)(複)と言うのがそれらしい。オーザンヌの編集者は船台(*couëtte*)として「船腹船台(複)を滑らせる板(複)の通り道(*path*)」を挿入しているが、図ではそれらは見られず、簡略化されていると言わざるを得ない。その他の気づいたフランスのテキスト文で、延長されて固定された船台に言及しているものは無いが、再度ながらオーザンヌの編集者は用語の船台をアンギーユ(クレードル)と混同する(誤り)を書き留めており、十分な表現

は<sup>クエツ・モル</sup>不動船台(*couëttes mort*、訳注：モルは「死んだ」の意味なので「不動」と訳す)とすべきことを示唆している。

「このやり方で水中に進水させたい船は常に、竜骨の下及び二つの脇の3箇所、<sup>クエツ</sup>船台(複)及び<sup>ドラグ・エ</sup>行止支柱(複)によって支えられている。しかし、後者の2か所だけの上で船を支えさせて作る建造者達がいる。彼らは古い竜骨盤木<sup>フロック</sup>を新しい物を置かずに、取り除く。竜骨は空中に(浮いて)居り、船の全ての重量は、水に至るまでに通る全路程の間、二つの<sup>クエツ</sup>船台の間に分配される。私には、最初の方法が、船体の動きが少なく、より確かなものに思える。<sup>フロッツ</sup>摩擦(*frottement*: 仏)に関しては、ほとんど同じに違いなく、同じ困難、即ち、克服しなければならない同じ抵抗を持つに違いない。何故ならば、重い船体が僅か2点でだけ支えられている時、各々で支えられるものが多くなり、摩擦はより大きい。それが三つで支えられる時は、それぞれで支えられるものは少なく、それぞれでの摩擦はより小さい。しかし、最後のケースにおける三つの摩擦の合計は、最初のケースにおける二つの摩擦の合計と等しい。(訳注：この「最初のケース」と「最後のケース」は反対である)どちらであろうと、動きを容易にするために<sup>クエツ</sup>船台にグリースを塗ることを忘れてはならず、必要であれば、竜骨のための<sup>パス</sup>通り道(path)に対しても同様である。<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台、あるいはクレードルの全長において、釘のちょっとした尖端、等々、障害となるものが無いかどうかを確認する。最後に、<sup>シヨア</sup>支柱(複)を両脇から取り除くと、船は、<sup>ステム</sup>船首材で支えている一つの<sup>シヨア</sup>支柱だけによって船首で持たれており、それは<sup>スバルブ</sup>スバルブ(*soubarbe*: 仏、訳注：一般にはボブステイ:*bobstay* のことであり、これはバウスプリットが上に引っ張られるのを下から抑える鎖またはロープなので、支柱ではない)と呼ばれる。その他にも、船尾材に縛り付けられているロープの輪が有り、それは半分埋まる錨(*half-buried anchor*)に使われる。」

[ブーゲールが直接の体験によって書いているのではないもう一つの例がある。彼は、釘の頭やその他の障害を探すことを書いているが、初動に影響するには、場所とタイミングが間違っている。それは、<sup>クエツ</sup>船台が船そのものの下に置かれる以前に為されなければならない。]

「全ての用心がきちんとなされておられ、クレードルの<sup>スロープ</sup>勾配が、私が言ったようになっていれば、船首に対する支えとなって(*buttressed*)船の動きに抗している材木片であるスバルブを飛び出させるためには、先ほど述べたばかりの引き止め綱を切断してしまえばそれで十分である。動くようにセットされた船体はゆっくりと<sup>パス</sup>細道(path、訳注：この細道は<sup>シヨア</sup>傾斜船台を構成する竜骨に垂直に置かれた<sup>ブートル</sup>角材と<sup>ブートル</sup>角材の間の浅い溝と考える)を何度も横切ることが出来る速度でスタートする。た

だ、その速度は(角度の)度数が増えることによって速められ、すぐに何物も止めることが出来ない速さで進み、傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>に火がつく。スバルブを飛ばすためには、棍棒でそれを打つ。大工は、気が動転していなければ、始終逃げているか、地上船台<sup>グランドウェイ</sup>(複)の間に飛び込む(ママ、しかしそれらの間に適当なスペースはなさそうである。)しかし、長い大槌(ram)を使った方がずっと良く、それであれば、遠くから間違いなくスバルブを打つことが出来、一種の溝(channel)の中に入ったままにしておく。スバルブが落ちる時と、船体の通り道<sup>パス</sup>(path)に残る時に事故を起こしかねないが、ロープが付けられていて、船に常に居る何人かの作業者が、それを直ちに上方に引くことを怠らない。船尾材の最先端、即ち踵部<sup>ヒール</sup>(talon、仏)に、全てが 25 から 30 ピエ(762~914.4mm)の根太<sup>ソリブ</sup>(solive、英: joist)(複)を伴って作られたレバーがいくつかあり、誰かがそれらの終端を竜骨の下で操作し、船体を押しはしないが、十分速いスタートはしないと思われる程度で揺り動かす。海の男達らしく、そこには世界中の踏み車(tread-wheel、訳者挿入図 18 参照)(複)あるいはキャプスタンから繰り出される何本ものロープをそこに付けて、そこにしっかりと結びつける。既に言ったことであるが、砂の一粒のような些細な物が最初の動きを止めることが出来、様々な装置に助けられた何百人もの人の努力を無駄にしてしまう。絶望した建造者は時々どうしたらいいのか分からなくなる。しかし、動きが一旦スタートすると、恐れるような似たような障害はもはや無い。船体がしばしば港の対岸にぶつかると、恐ろしいほどの速度を止めるということの方が問題である。」

[とは言うものの、多くの船が、勝手に滑走しないことを期待して為された広範囲な準備があり、それは同じような時代のオーザンヌとオリヴィエの記述に合っている。]

「この事故を止めるために多くの引き止め綱が使われる。そして経験から、最も重い綱は十分な強さは有しないことが分かっているので、最初の(一撃の)力で破壊するために、切断したいと願うロープには、何本もの短いロープを使う。時にはまたこれらの(短い)ロープを配置し、引き続いて切断されなければならない他の異なったロープと共に巻いて(?plis: 仏)(複)配置する。全てのこれらのロープが破断する(rupture)間、これらは鞭のように、何人もの人を殺したり、傷つけたりしたことがある強打をしばしば与えるので、作業員達と観衆のために、防護策を講じるのが良い。また、船尾の高い所に様々な材木の片を付けておいて、海錨<sup>ドロッグ</sup>(訳者挿入図 20 参照)のように(à la traîne、仏、訳注:「引きずって」の意味)次々と水中に落として、船体の動きをより早く止めることが出来る。」

## II 海へ進水する時に、船体が長さ方向で蒙る歪(curvature)について

避けることがもっと困難なもう一つの出来事は・・・(意味不明)・・・は船が長さ方向で、最初の瞬間から通常受ける歪(訳注：湾曲)である。大部分の読者は、全ての液体がその表面に浮く胴体を、それらが占めるボリュームに応じて、押しつけることを知っている。それは別途、後述の本の中で説明する機会を持つようとしていることである。船は、その中央に於いて一番スペースを占め、そこで大きく支えられているが、船首と船尾についてはその逆であるにもかかわらず、同時に(比較的)重くもある。従って、水から得られる支えは、本来あるべき様には配分されず、終端(複)の方が重いにもかかわらず、主に中央に当てられる。<sup>ボディー</sup>船体は、その形状を与えている材木の全ての片によって頑強にされている分重くなって下がる(weigh down)ので、かなり湾曲、即ちアーチ状にされ、竜骨はかなり目立った弧を作って、上向きの凸状に曲がる。それを作り出す原因は止むことなく作用するので、どんどん増加する湾曲は、船を大修理することを余儀なくさせ、ついには帆走を出来なくさせる。しかし船を水中へ進水させる時に、最初に為す努力が、すでに大変危険な影響を創り出していることに気づくことが出来る。しばしば、船尾は未だ傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>に在り、船首全体はほとんど空中に在り、その重さは竜骨及び同じ方向に置かれている他の片を曲げようとする。もしクレードル(ママ、訳注：ブーゲールはクレードルを<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台と混同している)がずっと水中まで伸びていれば 一大西洋の諸港であれば、潮汐のお陰でそこで工事を行うことが出来、そうすることは容易である 上げ潮が船を海中に置き、リスクがずっと少ないということは真実である。しかしながら、船首は水で支えられているのに、一方で船尾は未だ傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>に支えられており、竜骨と様々な他の片は、長くてしなりやすい<sup>ボディー</sup>船体の場合、二つの終端によって支えられていることになる。それら(訳注：両終端)は下方に曲がって、反対方向へ弧となりやすくなる。頻繁に生じやすい他の事故は別にしても、こうして、全ての船体を建造することが出来るように、全ての港が泊渠か乾船渠を有することが常に望まれるのである。」

[ここには更に問題がある。ブーゲールによって記述された代案は、大雑把には船の中央で<sup>アミッドシップ</sup>の一点支持を用いるものであり、もし船殻が<sup>クエツ</sup>船台から落ちて出て、竜骨が地面を叩けば、リスクが生じる。記述全体は進水船台<sup>ローチング・ウェイ</sup>(複)がそれほどしばしば(あるいは絶対に)水位の低い水の下まで持ってこられた(carried)ことがなかったことをまさに示唆している。ブーゲールはまた、「クレードルが水中へ伸びていれば」と言うが、彼は実際にはクレードルの記述をしているのではなく、クレードルは水位高い水の下で造られることはない。]

「船が曲がる、即ちアーチ状にされる絶対的な証拠(mark)は、その終端(複)がお互

いに正しく接合している高い所の板張りが、ちょっと経った後で未だ傾斜船台上<sup>スリップウェイ</sup>に在る時に、お互いかなり離れているのが見つかることに見られる。それを見た後では、全ての作業によってもたらされ、そうなったことを疑うことは出来ない。出来る限り容易で正確に、湾曲の量を定めるには、船体が未だ傾斜船台上<sup>スリップウェイ</sup>に在る時に、甲板において垂直に三つの定規を立てる(raise)だけでよい。もしそうしたければ、船倉内の副竜骨の上で、一つは中央で、他の二つは前と後ろの二つの終端とする。照準(複)を終端(複)に在る二つにおいて然るべき高さに置き、三番目の照準は、最初の二つと正確に直線になるまで、即ち同じ視線(visual ray)上に来るまで、中央において照準を定規に当てて、上げたり落<sup>フオール</sup>したりして、その高さを甲板の上か副竜骨の上で測定する。そして船が水中に居る時に同じオペレーションを行い、この中央の照準を常に同じ高さに置く必要が見出される時は、それは船が弧状になっていない印である。しかし、それを然るべき数値だけ下に置く必要がある時、大抵は常にそうなるが、船の中央が上がっている兆候であり、それがどれだけであるかが正確に分かる。この害悪の進展具合がどのようなものであるかを、副竜骨の上で、そして甲板上での実験を繰り返すが、このやり方で試験することを止めるものは何も無い(くらい良いやり方である)。そして(この害悪に)耐えられるために必要な改善をもっと良く知ることになる。」

## 諸種の情報源

進水における困難の証拠、大きな船は一般的に 18 世紀に至るまで、水中に制御無しに滑走することがなかったことの確認は、多くの全く共通点の無い情報源から集めて来る事が出来、そうした出来事は明らかにほとんど驚きを引き起こすことはなかった。つけ加えるならば、しばしばこれらの記述は、外国人達が或る出来事の話を書いているのか、あるいはその作業にかかわっていたのかという点も描写している。18 世紀の間、ヨーロッパにおける大型船の進水方法に集中する傾向があるのは不思議ではなく、それがありふれた事であったに違いないことを書き留められた初期の例の要点を補強している。

ヘンリー・ティオンジ(Henry Teonge) (軍艦アシスタンス号 [Assistance] の従軍僧) はマルタ島において 1676 年 2 月 22 日に、彼の日記に次の書き込みをしており、船の進水式について通常ならざる長い文を披歴している。進水について「その頭を回し・・・強く押した (turned her head)...thrust」(これは多分 1517 年のヴェネチアの総合造船基地<sup>アルゼナール</sup>の絵画に何らかの光を当てるであろう)、そして記念碑的な集合名詞(collective noun)さえも提示している : 57

---

57. G.E. Mainwaring, ed. *The diary of Henry Teonge, 1675-9*, London 1927, p.128(蔵書 : no.3164)

「本日我々は、水に極めて近い海岸で建造された(片側に)23 本オールの新しいブリガティーン船の大変荘重な進水を見た。彼らは昨日 3 本の旗を掲げ、今日は 12 時までには彼らは船の頭を水の近くに回しておいた(*turned her head near the water*)。大変な数の人々が集まり、その中には何人もの騎士と貴顕の人々と、多くの(*cloud*)修道士と聖職者達が含まれていた。少なくとも 2 時間にわたり祝祷や聖歌、賛美歌の類が続けられ、しばしばトランペットや他の音楽が奏された。最後に二人の僧と従者が船に入って行き、跪いて半時間祈禱を行い、全ての帆柱と船体の他の場所に手を置き、全てに渡って聖水を振り撒いた。それから彼らは出てきて、三角旗を掲げ、船が軍艦であることを表した。そして船を一気に水中に強く押し出し(*thrust*)、そこで直ぐに 21 発の薬室を発砲し(*fire 21 chambers*)、我々が海軍司令官殿(*Admiral*)の所に漕いで行き、祝砲を一発放ち(*gave a gun*)、彼ももう一発を放った。それから船は全てのガレー船が繋がれている入江に入り、数知れない祝砲で歓迎された。そしてそこには間もなく進水する用意の出来ている 4 隻が居り、全てがトリポリの沿岸用のものであった。」

1727 年のリベイラ(訳注：リスボンの造船所)における進水の 1 枚の版画、そして 1789 年のノエル(Noël)によるリスボンにおける進水の絵画の大勢の人々と式典に似た無言の証言がある<sup>58</sup>。

ポルトガルの造船史にとってより大きな意味のある文章は、1663 年のリオで、荷積みすべき砂糖の荷物を待って、クイーン・キャスレーン号(*Queen Cathrane*)(ブラガンサのキャサリン)の他の乗組員と共に居た別の英国人水夫バーロー(*Barlow*)の日記の中に見出される。水夫にとっての普通のルーティーン仕事が初めて確立された<sup>59</sup>：

「そして我々が行った最初の仕事は我々の船を傾船修理し、水線下を綺麗にし、新しく穴埋め(*new grave*、訳注：まいはだ詰めのことと考える)をし、水線下にピッチを塗った。そして燃やすために木を切り、また船に荷敷き(*dunnage*)を敷くとか、そうした仕事をした。」

---

58. A.J.M.C. Nabais & P. Oliveira Ramos, *Porto de Lisboa*, 1985, Fig.5, p.23. A.J. Noël: リスボンの海軍博物館(Museu da Marinha)、個人コレクションからの複写。

59. A.B. Lubbock, *Barlow's Journal*, London 1934, Vol.1 pp.84-5, MS JOD/4, National Maritime Museum, Greenwich, MS NMM. スケッチは pp.ms76-7 of The MS, negative A1609, 及び C.R. Boxer, *Salvador de Sá---*, London 1952, fp 304 (text p.330). 竜骨長はスケッチへの註の中にある。(蔵書 no.3225、3226)

次の項目はルーティーン仕事からは程遠い：それは、17世紀で建造された最大の船の一つであるパドレ・エテルノ号(*Padre Eterno*)の進水であった。この船は5層甲板船で、竜骨長43.5メートル、容量がほぼ2,800重量トンのものであった<sup>60</sup>：

訳者挿入図 31 パドレ・エテルノ号、*Description de l'Universe*, Paris 1683, Plate 92



<sup>60</sup>. James Jenifer, *Journal*, MS 1894, Pepys Library, Magdalene College, Cambridge, page 35, A. Mallet, *Description de l'Universe*, Paris 1683, Vol.1 Plate 92 が船体を見せている。

「そしてポルトガル王のための 1 隻の偉大な船が建造されていたが、それは 3 年以上建造されていて、進水の準備が整っていた。行政官は、我々が司令官に対し、我々の人手でもって、船の進水のために出来ることがあれば何でも彼らを手伝ってくれるように願った（多分そのようなオペレーションには重い滑車装置の大変な仕事量を考えてのことであろう）。それはクリスマスの日に行われることになっていたが、我々の日より 10 日間早い（英国はまだユリウス暦のまま）。しかしその日に進水は出来なかったし、7 日経っても出来ず、我々のクリスマス・イブの日の、朝の早い時間(betimes)となった。我々はこの船を水中に進水させたが、極めて大きくて良い船である。」

これは少々曖昧な所があるが（クレードルの詳細を何も言っていない）、船を浮かそうとして全部で 8 日間努力したようである。他の要素は、船が満潮の最高時にだけ浮いたということで、それが、朝の奇妙な時間を説明しているものであり、努力は良い潮時を待つて単に中断されただけと言う可能性もある。それは有りそうにもない。実務に携わる者であれば、たとえ大潮(spring tide)が約 1.2 メートルのレンジ以上はない場所だとしても、そのように巨大な船の進水を試みようとする者はいない。彼らは(訳注：上げ潮の)最初の日に進水することを期待した。1 週間後には潮は下げていく。当然ながら潮汐表は、本件の解決を探るために作り直すことが出来た。この話は、潮汐によって船をクレードルから離し、浮かせるために、船を傾斜船台の終端へ引きずって行く文句なく良い証明となっている。潮汐が船を持ち上げるために、傾いた傾斜造船台を長々と下まで動かすのにはかなり長い時間がかかった。興味深いのは、バーローの進水時の船のスケッチが、描かれた時には既に浮いていたにもかかわらず、船首を陸地にむけていることと、巨大な旗が翻っていることである。(訳者挿入図 32 参照)

これよりもずっと後になっても未だ、ナウ船の河畔造船所(Ribeira das Naus、訳注：リスボンの王立造船所)においてさえも常に円滑に行ったわけではない。水中に引っ張り込むのに 4 日間かかり、そのプロセスにおいて幾つもの滑車装置と大綱を破断させた約 70 門砲の大きな船の進水の 1711 年の記録がある。これは、フランスの造船家シャベール(Chabert)が責任者であった同じ時期に英国とオランダもこの造船所で建造を行っていた<sup>61</sup>。この事は、1721 年と引用されている記述<sup>62</sup>、即ちリベイラにおける方法の変更の日付と矛盾するのであろうか。1721 年 11 月 21 日のガゼッタ・デ・リスボ(Gazeta de Lisboa)は、その為

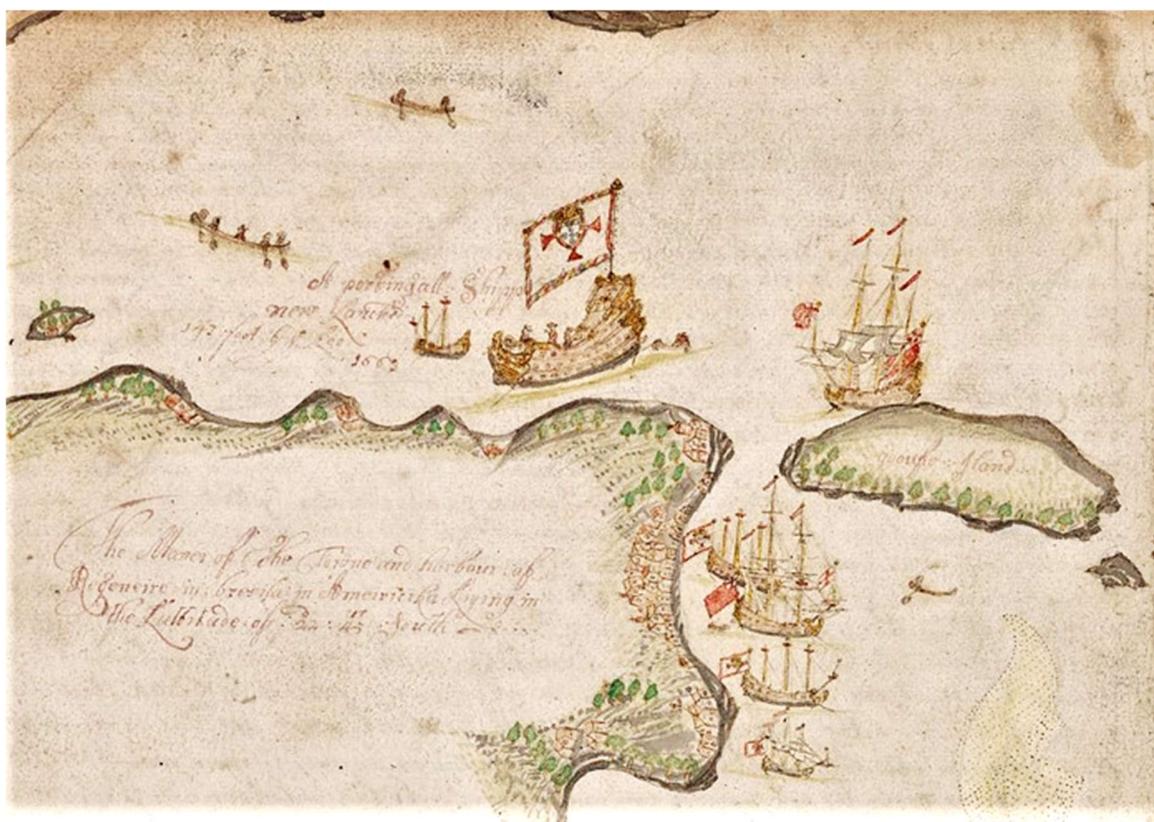
61. Luís Ferrand de Almeida, “Um construtor naval francês em Portugal (1710-1715)”, *Mare Liberum*, no.4, Lisbon 1992, pp.115’122 (documents 1 and 2)中。

62. H. Alexandre da Fonseca, *Os estaleiros da Ribeira das Naus*, Academia de Marinha, Lisbon 1990, np. (蔵書 No.575)

に造られた豪華なロイヤル・ボックスに座った王室ファミリーを紹介し、「大変な速度で」執り行われた 2 隻の 50 門砲艦の進水について述べている。進水にはお菓子と飲み物を伴った慣例的な祝賀会が続いた。

訳者挿入図 32 パドレ・エテルノ号 進水 1663 年 リオ・デ・ジャネイロ

Barlow's Journal, MS JOD/4, National Maritime Museum, Greenwich, 76 ページ



同じコメントが、船は巨大なポンプ(great pomp)でもって進水し、「巨大な機械とそのクレードル(great machine and its cradle)の降下(fall)にはいかなる力も衝撃を加えなかった…」ことを示している。これが最初に可能となった時期については疑問を持つ理由があるが、進水は王室が出席する予定されたイベントになっていたのであろうし、報告された速度は文字通りに受け入れられるであろうか。これら二つの記述を文字通り受け取るとすると、ポルトガルにおける過渡期は 1711 年と 1721 年の間ということになるが、これに対立する別の証拠が下記のようにある。

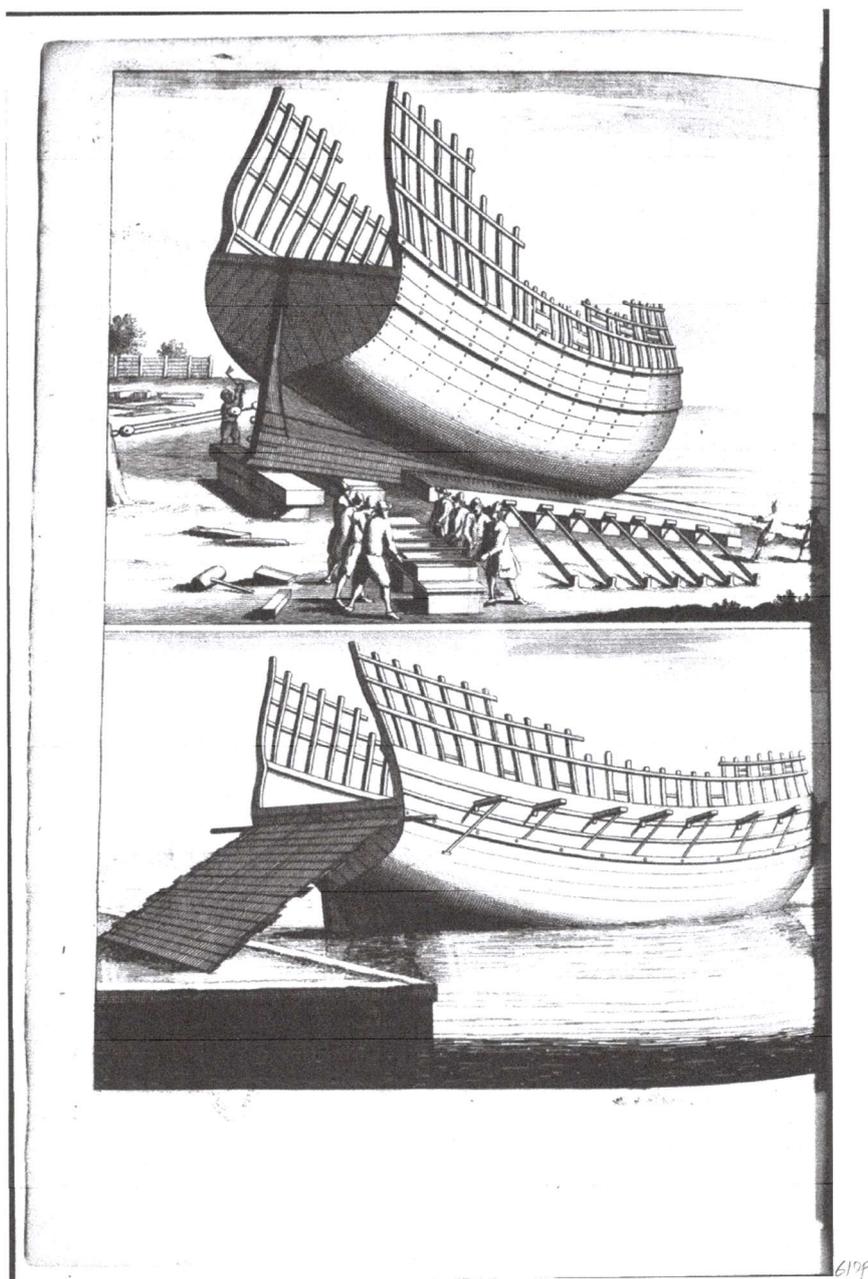
ドゥーロ(Duro)が 18 世紀後半に帰するナビオ船を進水するやり方(*Arte de botar al agua los navios*)と言う題名のマドリッドの国立図書館にある小冊の手写本に言及しているが、同書のどの部分も書き写していない<sup>63</sup>。

63. Duro, *Disquisiciones Náuticas*, Vol. VI, Madrid 1881, p.243.

1736年にオランダ語から翻訳されたフランス語で出版された辞書に2-3の興味ある点が見つかる<sup>64</sup>。それはファン・アイク(van Ijk)の図、従ってオランダの方法の船首からの進水、が裏返しに改変されたコピーを含んでいる。注目すべき点は、火災のリスク、ポルトガル

訳者挿入図 33：註<sup>64</sup>の図 (Fig.1<sup>a</sup> の原典の図である)

「訳者挿入図 1 実際のヴァン・イックの図」と左右が逆転している。



64. *Dictionnaire de marine contenant les termes de navigation et de l'architecture navale*, Amsterdam 1736.(蔵書 no.3140)

の方法、そして内部構造の強化である：

「…最終的にこれらのことがなされ、或る者が船体を走らせる努力を至急に行うが、それは、支えの無いなんらかの時間があって、全く竜骨の上だけでしか支えられていないならば、船体はなんらかの災難を被るかもしれないからである。そうになると、何らかの理由でもって、待つことを余儀なくされるならば、浜辺に戻すことが必要である。船体の下に置いて、その上で滑らなければならない全ての材木は、衝撃が火事を起こす恐れから、濡らして(dampen)おかなければならない。

ポルトガル人は、船体を船台(stock)<sup>ストック</sup>(複)の上に他の国民とは異なったやり方で置く。何故ならば、船尾が最も下で、水際に在り、それが真っ先に下降するからである。彼らは、このやり方で、進水において起こる種々の不都合を避けようとする。

船の建造が大変に盛んな北オランダのサルダム(Sardam)の街に於いては、船を水中に導くのに、一つ溝(dyke)<sup>ダイク</sup>の上を通さざるを得なくされている。この溝は、両側に於いて斜面でもって上がっており良く舗装され(parée、<sup>スロープ</sup>訳注：pavéeの転写間違い。木煉瓦も指す。翻訳された英語は well decked となっているが、forecastle deck と long poop deck の間の側面から見て凹型となっている well deck:凹甲板のことではないと考える)グリースが塗られている。2本の綱が船首に2か所で結ばれており、そして、竜骨の脇へ行き、それぞれに2個のプリーと各プリーに3個のシーブ(訳注：綱を通す溝の有る心車)がある異なったウィンドラス、即ちキャブスタンを通り、20から30人の男達がこれらの機械<sup>マシーン</sup>を回すために居る…。また支柱<sup>シヨア</sup>によって内側で十分支えられることも必要である。支柱は副竜骨の上<sup>ニ</sup>にあり(bear)、肘材(複)の所まで登るが、勾配がついて(slant)おり、直線ではない…。船体を乾燥している時にこの溝<sup>ダイク</sup>を通すことは危険で、そうすることを余儀なくされる時は、グリース及び甲板(deck)とウィンドラスの湿気が不足しないようにしなければならない…」

## 英国の進水の証拠

進水の方法についての英国の情報源は、18世紀以前は驚くほど少ない。一つの理由は16世紀のかなり早くから多くの大型の船は乾船渠<sup>ドライ・ドック</sup>で建造されたことである<sup>65</sup>。一つの例は、背景にプリンス・ロイヤル号(1610年にドックで進水)の船尾があるフィネアス・ペット(Phineas Pett)の肖像画中にある<sup>66</sup>。(訳者挿入図 34 参照)

65. R. A. Barker, “The pre-history of the dry-dock”, 上掲書。(蔵書 No.1150)

66. National Portrait Gallery, London, No.2035 (on-line image available).

訳者挿入図 34 フィネアス・ペットの肖像画



これは万能薬ではないが、利点があった。  
適切な乾船渠に投資がなされると、とくに、  
そこで船の修理も極めて容易に出来た。

一泊でと言うわけにはゆかないものの、全くの大修理のために大型船を浜辺に引き上げるだけのことにに対してでも値打ちがあった。(これは 18 世紀以降、<sup>ロイヤル・ネイビー</sup>王室海軍の有能さの目立った要素となる。<sup>67</sup>) 初期のドックは深さに大きな制限があったが、それは、浚渫を自由にできるのは干潮を利用しなければならず、有していた初歩的なゲート装置はオペレーションを遅滞させた。乾船渠の広まりを制限したのは正に浚渫の必要であった。

フィネアス・ペットは 17 世紀の初め頃に、いくつかのキーとなる点をノートした。1609-10 年における一つの出来事を書き留めている <sup>68</sup> :

「東インド会社用にデットフォードで建造され、進水しようとしている 2 隻の新造船が居た。陛下と皇太子と何人もの貴顕の人々が出席し、ドックの中の大きな船の上では砂糖菓子<sup>67</sup>が振舞われる宴会が催された。これはトレード・インクリーズ号 (*Trade's Increase*) (1,100 トン、ブラウ [Burrell] によって建造された) と呼ばれ、

<sup>67</sup> R. Morriss, *The Royal Dockyards during the Revolutionary and Napoleonic Wars*, Leicester 1983, pp.18-21 中の諸例。

<sup>68</sup> G. Perrin, ed. *The Autobiography of Phineas Pett*, Navy Records Society Vol. LI, 1917 pp75-6.

他のものはペパーコーン号(*Peppercorn*)(250 トン)と呼ばれ、共に陛下によって命名された…。しかし、潮があまりにも悪く、大きな船はドックから進水出来ず、岸壁で建造された小さい方の船は、<sup>ランチング・ウェイ</sup>進水船台(複)にひどくぶつかって(*stroken*)どうやっても抜け出す(*put off*)ことが出来ず、陛下のご機嫌を幾分損ねた。」

大きな船はドック頭部(*dock-head*)の両脇の間に捕まってしまった。ここはドックの主たる部分よりもずっと狭かったし、<sup>スローピニング</sup>勾配がついた壁(複)があった。極めて大きな船がドックに入れられる時は、船の最大幅の部分がドック頭部の最大幅の部分を通るように、極めて高い潮でもって浮かして入れ、かつ浮かして出す必要があった。このケースでは潮汐が期待された程上がらず、船は楔のように釘付けとなってしまった。他の証拠は、二日目の終わりに、この船はドック内に半分が残り、半分が抜け出してしまい、支えが大変に具合悪かった。こうした出来事は、船とドックの両方にダメージを与えることになってしまうが、明らかに滅多に無いことではなかった。もっと小型の船の<sup>ストック</sup>船台(複)からの進水は、船をクレードルに移すための楔を叩き込むプロセスがきちんと為されずに、<sup>ブロック</sup>竜骨盤木(複)が適切に取り除かれな  
いか、あるいは負荷がクレードル上に平均的に課されないと、動かなくなってしまった。

バトラー(*Butler*)はクレードルの上記の定義を、乾船渠からの進水にも当てはめており、あまりにも水深が浅くて適切でないドックにおける進水の他の大きな問題を書き留めている。水位が上がって船を浮かせると、船を真直ぐ上方に保っている支柱(複)が否認なしに取り外されてしまう。未だ部分的に竜骨で支えられ、また水中では未だ不安定でいる危ない段階の間、船が横向きに倒れる危険がある。ジレンマは、復元力を改善するための追加のバラストは船を浮かせるのに必要な潮位を高くすることである。この問題は 20 世紀でも船を悩ましており、それは乾船渠からの進水だけではない<sup>69</sup>。マーシーサイド海事博物館(*Merseyside Maritime Museum*)の 1 枚の絵画は、1841 年にカニング・グレーヴィング・ドック(*Canning Graving Dock*)において、水が引き入れられたために転覆した 423 トンのバブー号(*Baboo*)のケースを描いている。(訳者挿入図 35 参照)

ペットは、彼自身の極めて小型の船の 1604 年、ギリンガム(*Gillingham*)における進水について次のような重要なことを述べている：「…その時間前に不注意でもって走り出してしまったが、大きな損害はなかった。」<sup>70</sup> このことは二つの側面を強調している：小型の船

69. W.A. バーカー(*Barker*)の 1957 年のメイフラワー号(*Mayflower*)は、余りにも低潮位でドックから進水しなければならず、復元力の不足のために不当な評価を得た。新しいスペインのマゼランのヴィクトリア号(*Victoria*)は進水で転覆した。— *The Guardian*, London, 25 November 1991, p8. (訳注：2005 年の名古屋 Expo に来航)

70. Pett、上掲書、note 49 above, p24.

は一般的に進水における問題がずっと少ない。この対象となっている船は多分、全体が1本の材木で出来ている船腹船台(複)を有しており、もっと長くて大きい船の、接合と不均等な支えの問題が全くなかったのであろう。もっと重要な点は、正しい状況において、傾斜船台を急勾配で完全に平らに造るように十分な注意を払えば、船は一人で滑走することである。諸技能が改善されて、これが標準となるが、はっきりと底木(vaso)複と判別できるものというよりは、船腹船台(複)の使用、そして船腹船台(複)と不動船台(複)の間の滑走板(複)を有していたことに依拠していたようである。証拠が欠けていることにより、残される問題は、ペットは小形の船を進水させる時にだけ好運であったのかどうか、そして英国に於いて、周到な準備が為された進水では、この頃(筆者は1711年のサザーランド以前の比較できる他の証拠を知らない)、制御無しに船を滑走させることが普通であったかどうかということである。もしそうであれば、クレードルと船台は他の場所の物とどのように異なっていたのであろうか。他の場所の物は、大部分の船を水へ行くほとんどの船台において引っ張る(drag)ことが明らかに期待されており、それは、船がもう完全に動いていて、推進力が働いたとしてもであった。

#### 訳者挿入図 35 転覆したバブー号の図

いくつかの傾斜船台に、ペットやサザーランドのコメントを招く程に十分な勾配を付ける事が出来たかという質問への回答は、ほとんどの大きな英国の造船のサイトにおける、現代の最大の船を除くが、全ての進水喫水(launching draught)を越えた強い潮汐にある。

建造家達は、低水位の標識に向けて、傾斜

船台を築造することが出来、彼らの船体を浮かせるのに十分な水位が必ず得られた。地中海や多くの他の場所ではそうはいかない。もし大きな船を引っ張り出すことさえもしなければならぬとすれば、急勾配(steepest)の傾斜船台は、それほど魅力的ではない。

ペピスは1662年に、船をドックへ入渠させる一つの失敗を目撃した。ロイヤル・ジェームス号(Royal James)はその舳先(nose)がドック内に取り残され、支柱で支えられて(shore up)次の潮汐を待った<sup>71</sup>(次ページ)。



リバプール港の乾船渠。後背の建物は古い税関。

進水方法に関するもっと奇妙な —その当時にそれが何ら例外的であるということが述べられていない理由から奇妙だというだけではない— 言及の一つは、フランス国王への英国国王の贈り物としてディーンによって建造され、1674年にポーツマスで進水したヨットについてである<sup>72</sup>：

「それは4個の車輪上のクレードルの上で、海岸まで200ヤード(訳注：1yardは0.9144mなので183m)引っ張られ、そこで滑車装置と他の機械(engine)(複)でもって吊り上げられ —それは少なくとも42トンの重さがあったが— 優しく泥(ooze)の中に降ろされ、そこで潮汐がそれを浮かせた。」

また、ボートを動かす完全に通常の方法となるものが、このように壮大なスケールの進水のものでもあったことへのこの初期の言及は奇妙である。42トンを吊るのに必要な二股起重機(shearlegs)は、その滑車装置のために大規模な基礎と係留装置を必要としたであろう。180メートルというのは小型船にとってもまた、驚く距離である。約3.6mの潮汐のレンジと通常の傾斜船台用の12に対して1の勾配が伴っており、80メートルよりも近くても十分であった、ヨットが何らかの理由で、内陸で上手く建造されたことを示唆する。また、何故潮汐がそのように小型の船体を持ち上げることが出来ずに、滑車装置を使ったのかミステリーのままである。多分、普段は船にマストを立てるか大砲を扱うのに使われた岸壁から進水したのであろう。同様に、42トンが実際に正しければ、述べられているようにどのようにヨットがヴェルサイユの湖に移されたのか(そしてまったくのところ、実際にそこで使われることが出来たのかどうか)不思議である。

英国における進水の最も面白い話の一つはデフォー(Defoe)の作品の中のフィクションによるものである。それは、彼の時代—1700年頃—の船舶を有している全ての海岸地方、そしてロンドン、大型船の進水の問題はよく認識されていたことを示唆し、また本ペーパーにおいて報告されている問題の多くを完全に描写している。ロビンソン・クルーソーの生涯と冒険 —決して子供の童話ではない(どちらかと言えば、現代の「経営」のたとえ話)— は、もちろん彼は島に置き去りにされて、逃げ出すことを決心したとしている。大型ボートは採用されず、転覆した船の小さめのボートが試みられた。

「…私は森に行って梃子(複)とローラー(複)を切った…結局、私の弱い力で持ち上げることは不可能なことが分かり、その下に道筋を作り、降下させるために砂を掘って除け始め、降下の時に上手く導かれるように材木片をそこに突っ込んだ。」

---

71. L.A. Wilcox, *Mr. Pepys' Navy*, London 1966, p.88.

72. A.W. Johns, "Sir Anthony Deane", in *Mariner's Mirror*, Vol. 11, 1925, p.183.

しかし私がこれを成し終えた時に、それをもう一度上に動かすことも下げることも出来ず、ましてや水に向って前へ動かすことも出来ず、止めざるを得なかった…。そこでやっと、こうした気候に住む現地人達を作るように、…即ち、大きな木の幹でもってカヌーか双胴の丸木舟(periagua)を自分で作ることが出来ないかどうかを考え始めた。これは可能であると思っただけでなく、簡単であると思え、それを作る考えで大変嬉しくなった…。しかし、インディアン達がするという以外に、私が蒙る具体的な不便、即ち、それが出来た時に、水中へ動かす人手が無いこと、それは使える道具が無いことによって起こる全てのことを克服するよりも私にとってはずっと厳しい困難であるが、それを全く考えていなかったのである。森で大きな木を選んだら、大いに苦労してそれを切り倒し…。それでボートを作るが、結局は、その木を見つけた場所にそれを置いてこなければならぬ。それを水中に進水することは可能ではない。これは何の意味があるのだろうか。

…私はどのようにしてそれを陸地から送り出すのか一度も考えたことがなかった。当然ながら、海で 45 マイル(訳注：約 72km)進ませる方が、それが横たわって居る所から水に浮かせるために陸地で 45 ファトム(訳注：約 81m)進ませる方が易しい。

今まで、正気の人がやった最も馬鹿げたことのために、このボートを作りに行った。私は、今までにそんなことを引き受けることが出来たかどうかは別にして、自分のデザインが気に入った、ボートを進水させることの難しさがしばしば頭に浮かんだからではなくて、私が自分に与えた「まずは作ろう、これが出来上がったなら何らかの方法を見つけよう」というこの馬鹿げた回答によって、そんなことを考えるのは止めた。

これはこの上なくとんでもなく非常識な方法であったが、私の空想の熱意が勝って、仕事をしに行った。杉の木を倒し、ソロモンがエルサレムの寺院を建てたのにこんな凄いのを持っていたらどうかと大いに反問した。下部の根の真上の部分で 5 フィート 10 インチの直径があり、22 フィートの端部で 4 フィート 11 インチあり、その後しばらく狭まってから枝に分かれていった。この木を切り倒すことで無限の労働が終わったわけではなく、20 日間に渡って根元の部分を切って刻んだ。更に 14 日間枝や大枝を取り除き、膨大に広がった木の先を切り取ったが、それを斧と手斧で切って刻むのは言葉で言い尽くせない労働であった。この後に、形を成し、プロポーションを付け、そうすれば姿勢よく浮くようにボートの底らしくするのに 1 か月かかった。内側をきれいに片づけ、それをまさしくボートに作り上げるために更に 3 か月かかった。私はこれを、火を全く使わずに、木槌と鑿だけで、

ハードな労働によって行ったのである。ついには、極めて格好の良い、6人や20人は載せられる、従って私と全ての私の荷物を運ぶのに十分大きな双胴丸木舟になった。

…一打、一打が疲れる多くの作業を行ったことが、良く分かってもらえたでしょう。ついに、それを水中に入れるだけとなった…しかしそれを水中に入れる工夫は、無限の労働を私に課したが、全て失敗であった。水から約100ヤード離れて、それ以上と言うことはないが、それは横たわっている…私は地面の表面を掘って、傾斜を作る決心をした…それでも、一人では大変であった。私が他のボートを動かすことが出来たほどにカヌーを動かすことは出来なかった。

そこで陸地の距離を測り、水をカヌーまで持って来るために、ドック即ち運河を掘削する決心をした。さて、私はこの作業を始めた…これをやり遂げるには、10年か12年以前でなければならない。というのは、浜辺が高い所にあるためには、その最上部で、20フィートの深さがなければならない。それに長さがあり、全くしぶしぶであったが、この試みもまた諦めた。

これは心から私を悲しませた。そして今となって、遅まきながら、どれだけの負担がかかるかを計算する前に、そしてそれをやり遂げる自分自身の力量を正しく判断する前に作業を始めた愚かさが分かった。

### ボウ・ファースト 船首を先にした進水(Bow-first launching)

船尾材近くの重い取付け滑車フリー・ブロック(pulley block、訳注：ストロップ〔訳者挿入図 27 参照〕やフックを付けた滑車)(複)は全て、コルベールの例に有るように(訳者挿入図 36 参照)、船尾の砲門ガンポート(複)へ行っているロープ(複)でもって、上方から支えられていることに気づいた。これは多分、これらの船首からの進水される初期の全ての船の鍵となる理由の可能性を見せているのかもしれない。真直ぐな船尾材と長くて細い走路(run)を伴って、船殻は構造的に船首よりも船尾材においての方が、重圧を支えるのに適して造られている。船首はいくつもの方向に大変に傾いている(Fig.11)。もし大索スローピング(複)を船首に付けようとしたならば、大索ホーサー(複)が船首から竜骨に向かって滑り落ちるのを止めるのはずっと難しくなり、板張りの被さっている端ホーサー(複)とそれらに隣接した肋骨(複)が荷重(load)(複)によって邪魔されてしまったかもしれない。船が最終的に浮び、諸甲板を伴った建造物がほぼ水平になった時に、起こったことの力学と関係ある他の理由がある。船が比較的自由に造船台を滑り降りるように、クレードルと進水方法が進歩した時に、大型船が船尾を先にしての方法のみでもって進水させられるようになったことを見出すことが可能である。船が引きずられなければならなかつ

た間は船首を先にしての方法がより良い方法であった。ここまで見て来たような変化は、フランスでは、少なくとも 1677 年と 1736 年の間に起こった。

Fig.11 船首で引っ張る場合：船尾で引っ張る場合

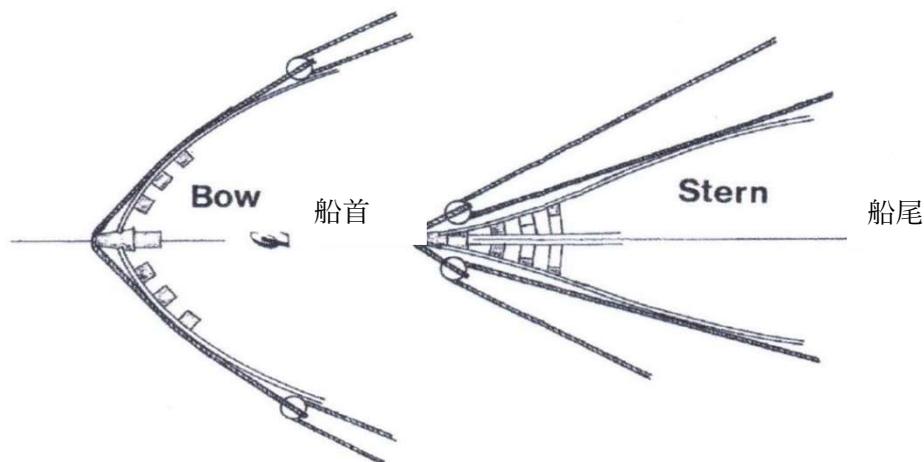


Fig.11 BOW vs STERN HAULING © RAB

11. Illustration of the difference between hauling on the sternpost and on the stem. Schematic.

大型船を引張ることに関する実際的な造船の問題についてのコメントは 1623 年のコルテ・レアル(Corte Real)から国王宛の、3 層と 4 層甲板船のメリットについての書状の中に含まれている<sup>73</sup>。船尾材の補助の即ち偽の船尾材による補強がこれらの巨大な船を引張る必要性の文脈の中で語られる。

しかし、その後に、船が浜辺に引っ張られることがあれば、船首を先にしての方法が最も実際の、竜骨は水際と船台にほぼ平行(訳注:傾斜に対して)により近い形になり、船殻へのストレスが減じ、傾斜造船台の長さが短くなった(Fig.12)。もし、極めて大きな引張る力を伝えるために、ロープが船殻に付けられなければならなかったのならば、進水のためにするのと同じやり方で、船尾材の周りに置かれてもよかった。しかし、もしそうであれば、船を再度浮かせるのに、船尾を先にしての方法で為されなければならなかった。そこで、このジレンマとこの事を両立させられる技能を開発する必要性が、進水が実際に船尾を先にしての方法でも行えることの実現に繋がったのかもしれない。これは、進水の間、動力学の利点がある。

73. J. Frazão de Vasconcelos, *João Ferreira Corte Real conselheiro...*, Lisbon 1921, pp17-21、フェリペ 2 世宛書状、1623 年 10 月 19 日。Leonor Freire Costa の好意によるコピー。

Fig.12 <sup>スリップウェイ</sup> 傾斜船台： 船首 VS 船尾、進水 VS 揚陸 等々

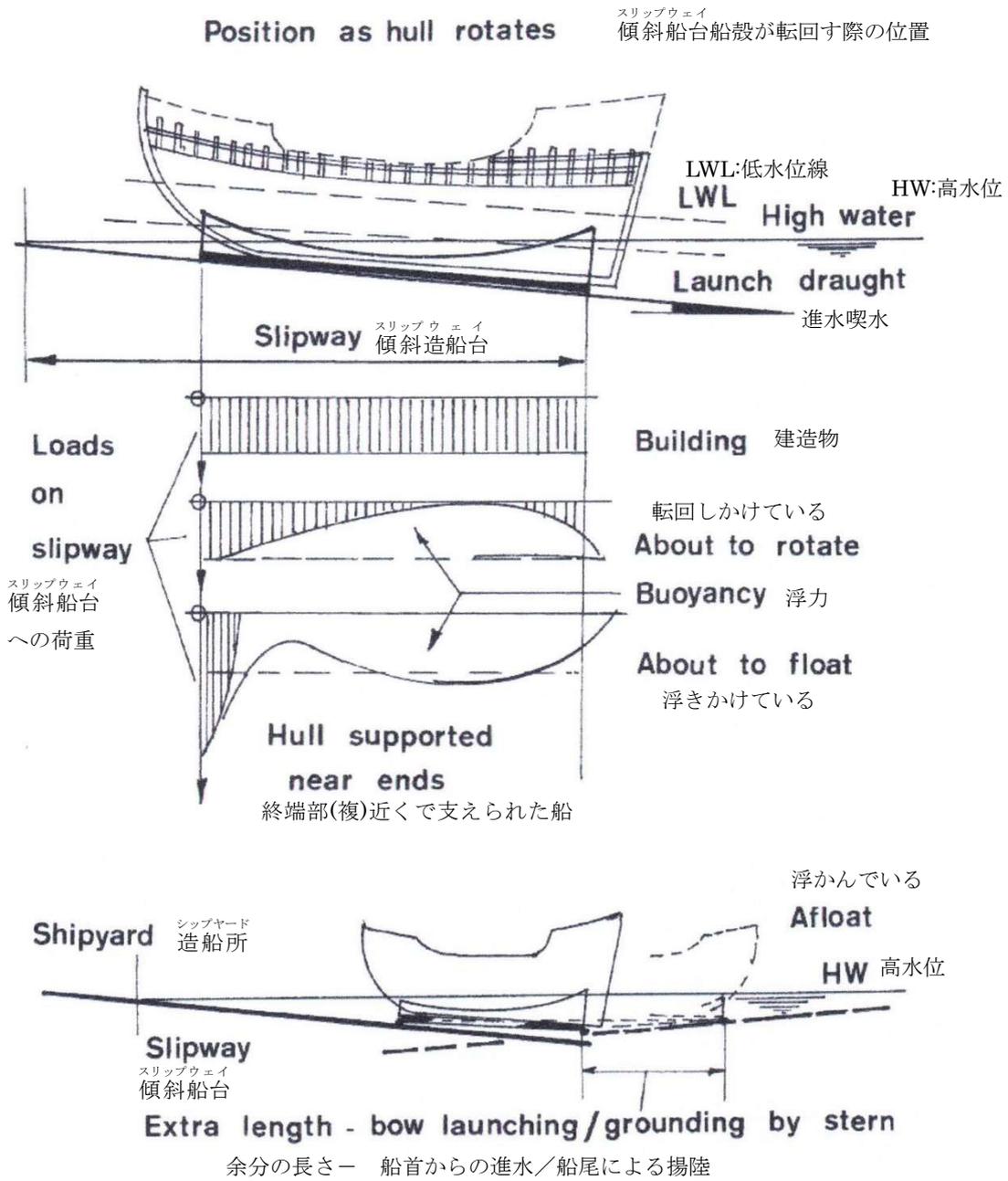


Fig.12 **SLIPWAYS** © RAB  
bow vs stern, launching vs grounding etc

12. Illustration of the process of floating or grounding a vessel at the end of a slipway, and of the difference between bow-first and stern-first. Schematic.

というのは、船尾は船首よりも浮力が少ないので、竜骨の端(複)への負荷が増加し、船と船台<sup>スリップ</sup>の両方に無理な力が加わるので、それほど急激に持ち上がることが無いからである。それはまた、典型的な大型の船体を建設している間、甲板(複)がより水平になっていることを許し、このことは作業上、もう一つのちょっとした利点である。

造船所の光景を見て、船尾を先にしての方法<sup>スタウン・フアースト</sup>で進水されるのが新船であったのか、あるいは、修理のために船首を先にしての方法<sup>ボート・フアースト</sup>で陸揚げされた船であったのかを識別することは難しいであろう。このことが、見たところ図像の証拠に基づいた 16 世紀の驚くほど早い時代のポルトガルの船尾を先にしての方法<sup>スタウン・フアースト</sup>への言及を物語るものかもしれない<sup>74</sup>。

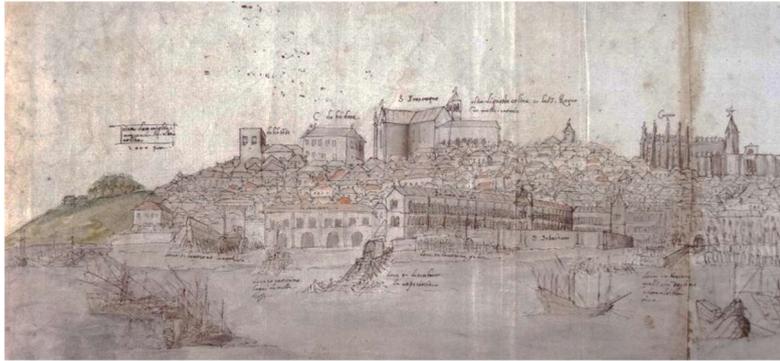
訳者挿入図 36 *Livro de Horas de D. Manuel*



74. Alexandre da Fonseca、上掲書、ページ番号無し、註 19 中で *Quadros Navais*, Lisbon 1972, pp80-1 を挙げている (見当たらない)。”A. A.”(訳注: 著者の頭文字だがフル・ネームは不明)は *Mariner's Mitrror*, Vol. 3, 1913, p189-90 の中で、17 世紀末のヴァン・イックの同じような言及(上記の註 12)に触れているが、進水に関する事項について他の事も含んでいる。フォンセッカは同じページに、リベイラ(Ribeira)において、船首を水に向けた 2 隻の船を明確に見せている 1640-1656 年の年代のリスボンの景観を転写していることも、同様に対象となるかもしれない。またドン・マヌエルの治世におけるリスボンの水辺の良く知られた細密画(*Livro de Horas de D. Manuel*, ca 1517-1526、*Oceanos* No.26、CNCDP, Lisbon 1996, p45 に再現が、また INCM によるファクシミリがあるが、見ていない)がある (訳者挿入図 36 参照)。それは、浜辺に在るナウ船のリベイラ(Ribeira das Naus)における 7 隻の大型船の 1 団を見せており、6 隻は船尾を水に、1 隻は船首を水に向けており、1 隻が実際に横向きとなっている。残念ながらクレードルと傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>の細部は無く、また建造しているのか修理しているのかを区別する術もない。もっと後になるが、リスボンにおける船首を水に向けて船(複)を建造している極めてクリアーなイラストレーション(複)を見つけることが出来る。例えば、F. Castelo-Blanco が出版した 1600 年代のリスボン: *Lisboa Seiscentista*, Lisbon 1990、の中に、1707 年のコルメーナス(Colmenas)による版画 *Palácio dos Cortes-Reais* は、横断的にキャンバーが付いた地上船台<sup>グランドウェイ</sup>を伴っている。しかし、他のリスボンの景観は、リベイラにおける完全にオランダ方式の造船の特徴を見せており、版画家は単純に一つの版画から他の版画に細部を移しかえている。

このことを支えてくれるものの一つは、ポルトガル人が船首を先にしての方法で進水することを驚くべきこととして1691年に書いていることを述べたヴァン・イックから来る。バーロー(Barlow)は同じことを1663年に描いているようであるが、論点は明確というのには程遠く、利点は更なる調査に値する。

訳者挿入図 37 Simão de Miranda (伝) 1575~1580 年のリスボン



訳者挿入図 38 George Braun “Civitates Orbis Terrarum” の 1570 年頃のリスボン



訳者挿入図 39 George Braun “Civitates Orbis Terrarum” の 1598 年頃のリスボン



ボウリー(Bowrey)の1680年頃の側面進水サイド・ローンチング(side-launching)を暗示する図は下記に述べる：この研究にとって細部を与えてくれる唯一の初期の発見された例であるが、他に言及しているものがいくつかある。この方法は大変な利点があり、19世紀には、特に川(船の長さが長いグレート・イースタン号〔Great Eastern〕の場合を除き)及び運河の造船サイトにおいて、極めて一般的になる。(まさしく、アメリカの河蒸気船リバー・スチームのあるものは、長さが110メートルで深さが2.5メートルしかなく、従来の進水では構造強度が無いので、水が溢れている陸地の高さレベルでのみ浮くことが出来た。)

## 進水の動力学ダイナミクス

クレードル上の船は、水に向かってゆっくりとではあるが動かされている時に、傾斜船台スリップウェイの海に向いた端の浮力が船殻を傾斜船台から持ち上げ始め、船腹船台ビルジウェイ(複)の陸地に向いた端の辺りでクレードル上の船を回転させる傾斜造船台スリップウェイの1点に至る。このようになるや否や、船腹船台ビルジウェイの端だけが、支えがクレードルに移され、そしてそこから船殻に移される唯一の点となる。同時に、浮力の大部分は、船殻の他の端に集中する。船殻及び傾斜船台スリップウェイへの荷重(複)の平均的な広がり、厳しい局部的な荷重(複)に変わり、船殻を撓ませ、この意味においてはクレードルからの支えはほとんど無い。船は、適切に水に浮かび、傾斜造船台スリップウェイとクレードルから自由になるのには、更にいくばくかの距離を傾斜船台を下へ動かさなければならない。

船を、船尾を先にして進水することは、一般的に助けとなるが、それは通常、船尾の方が船首よりも喫水が深く(draw)、また浮力が少ないからであり、船は回転する前に、傾斜船台スリップウェイを更に下ろうとするからである。それによって、より長い傾斜船台スリップウェイを必要とすることにつながる。船首の曲線もまた、回転のプロセスの間、着地(ground)し難くする。

進水における船体の重量と喫水が大きいほど、より長い傾斜船台スリップウェイが必要となり、最高水位標よりずっと下になることが必要になる。従って、部分建造(part-built)の船を進水することは利点があった。扱うのに船が軽く、浮かせるのに水深が少なくよく、安定させるのにバラストが少なく(あるいは無しに)、浮いて回転し始める時に自身の重さによって無理な力がかかることがより少なさそうである。これはまた、次の船体が始められるのに、傾斜船台スリップウェイをより早期に開放した。

最も重要な支えが船央(amidship)のビルジに在る方法においては反対のケースがある — 基本的にはオランダの方法であるが、ある程度は竜骨での進水、あるいは傾斜走行リスティング(listing?)でもある。上記したように、船の重心が固定船台スリップウェイ(複)の端を越えた点に達すると、水中に傾いて落ち(tip down)気味になり、固定船台スリップウェイ(複)の最後の支えが無くなるので、竜骨が地面を打つ極めて現実的なリスクがある。あまりにも浅い水深、あるいは急角度の勾配へ

の進水も同じように、船体の先になる部分が地面を打つ原因になる。

これは現代でも極めて現実的なリスクである。一つの最近の軍艦の進水は前部ポペットで崩壊が起こり、船首が傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>に衝突し—まさに言葉通りに地面を打って—構造上の損害が生じた。これはアメリカの有名な重フリゲート艦の 1 隻に起こったことで、1798 年の *Naval Expenditure* の中にこの件が出ている<sup>75</sup>：

「…フリゲート艦ユナイテッド・ステーツ号(*United States*)の安全な進水を確保するための追加の埠頭の費用、進水において地面を打ったことにより、仮竜骨とラダー・ブレース(*rudder brace*、舵を取り付けるために金壺に差し込む金棒、別名ピントル [*pintle*])(複)の損傷を修理するためにユナイテッド・ステーツ号を傾船した(*heave down*)出費、…フリゲート艦コンスティテューション号を進水するのに繰り返した試行、そして同船を水中に安全に降下するために必要な追加の手段…」

## <sup>ガラヴェラ船</sup>揚陸(*Grounding*)

小さな船体は、助けになる潮汐が無い時でも、あるいは次に来る潮汐との間に行うことが出来るもっと時間がかかる修理を実施することが必要な時でも、人手で以て海岸に引っ張り揚げる事が出来る。カラヴェラ船のサイズの船か、それより大き目な船体でも、そのように扱われるように設計されていて、岩の上に乗ってしまったり、倒れてしまったりするリスク無しで滑らかな砂か泥の上に陸揚げされていれば、潮汐のある地域では比較的容易に揚陸することが出来る。

重さが 30 トンくらいと推定される小型の発見の時代のカラヴェラ船(*caravela dos descobrimentos*)に似た古典時代のガレー船は、潮汐のほとんど無い地中海において、そのように陸に引っ張り揚げられた<sup>76</sup>。シオフラサス(*Theophrastus*)は<sup>トライリウム</sup>三層櫓船の竜骨は、オーク材で出来ており、定期的に浜辺に引っ張り揚げられることから来る擦り剥けに耐えられ

75. *American State Papers, Naval Affairs, Washington 1834, p.38.*

76. 船の格納庫(*shipshed*)と浜辺におけるガレー船の進水についてのペーパーはジョン・コーツ(*John Coates*)によって、本ペーパーの初版とほぼ同じ時期に書かれた：“*Long ships, slipways and beaches*”, in *Tropis V*, Athens 1999, 古代における造船についての第 5 回国際シンポジウム(*the 5<sup>th</sup> International symposium on ship construction in antiquity*”, 1993 より。

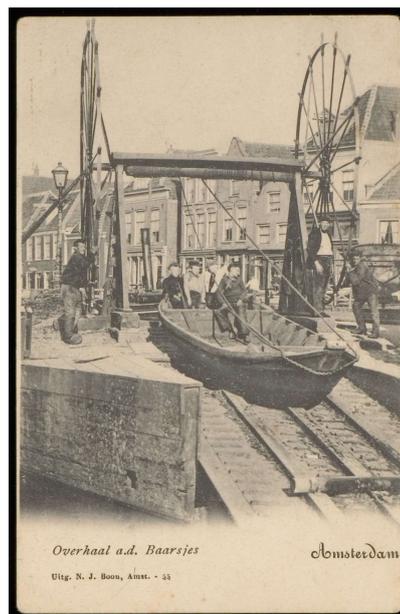
77. *Theophrastus, Enquiry into plants, V, vii.*

た事を示している。商船はモミ材の竜骨を有しており、もし水中から引っ張り出される必要がある時には、それらを保護するために、オーク材の板が置かれなければならなかった。地理上そして卓越風(**prevailing winds**)が、古代人達に船を内陸へかなりの距離を輸送させた場所がある。有名なのはコリント地峡であるが、ラス・バナス(**Ras Banas**、訳注：エジプトの紅海に面した半島、訳者挿入図 40 参照)もそうである<sup>78</sup>。かなり急勾配の斜面で船体を

訳者挿入図 40：ラス・バナス



訳者挿入図 41：オーフェルツーム



引っ張ることは、中国(及びその他の)運河とアムステルダムの水路のオーフェルツーム(**overtoom**、訳注：水路のボートの出入口 [ramp]、訳者挿入図 41 の 1900 年頃の写真を参照)ではありふれていた<sup>79</sup>。

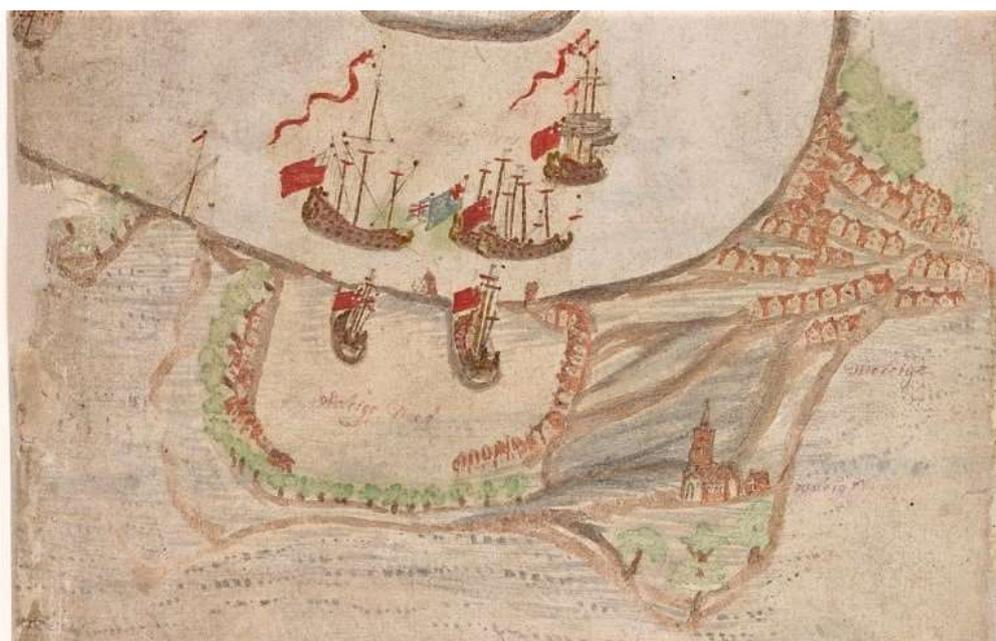
78. S. M. Berstein, ed., *Agaatharchides of Cnidus on the Erythraean Sea*, Hakluyt Society 2<sup>nd</sup> series 172, London 1989, p.138. W. Werner, "The largest ship trackway in ancient times: the Diolkos....," in *International Journal of Nautical Archaeology*, Vol. 26, 1997, pp. 98-119. *The Dictionnaire de marine, 1736*, 上掲書、(上記の註<sup>64</sup>)はそのような場所のリストを有する。
79. オーフェルツームについては、上記の註<sup>64</sup>を見られたい。オーフェルツームについて出版された情報は少ないようであるが、他の注記と共に A. J. Hoving より親切にも提供された J. van Beijlen, *Schepen von de Nederlanden*, 25p 中に挿絵がある。初期の段階では、オランダの運河の間を通る唯一の手段であった。後になると、極めて大きな船体が造船所(**building yard**)(複)を離れるのに、これらを通らざるを得なかった。

船を揚陸することに伴ったいくつかの問題は以前のペーパーの中で考察されており<sup>80</sup>、ここでは繰り返さない。ただ、ポイントはズララのギネー年代記(*Crónica de Guiné*)中の数行によってほぼ完全に表されている<sup>81</sup>。アントン・ゴンサルヴェス(Anton Gonçalves)のカラヴェラ船は1441年頃にリオ・デ・オウロ(Rio de Ouro)を離れたが、直ちに「彼のカラヴェラ船がどのように修理される必要があるかが見え、彼は船を海岸に置き、リスボンの港の前(*before*)で行われたように、潮汐を待って、そこで清掃をし、必要であった修理を行い、多くの人々はその大胆さに感嘆した。」

フォンセカは、リスボンで修理しなければならない船は浜辺に沿ったカーヴァ(*cava*、訳注：「掘った所」の意味。フォンセカは説明を付していない)(複)内の地面に置かれたと述べている<sup>82</sup>が、これに関する他の言及は見つかっていない。多分これらのカーヴァ(複)は、英国で14世紀から生じた、大体は恒久的で、門扉は有ったり無かったりの初期の「船渠」の様々な形に似ていたであろう(訳者挿入図 42 参照)。トルエバ(Trueaba)は船を海岸に引き上げる

訳者挿入図 42 : Balow's Journal 1659-1703 年より

英国メッドウェイ河に見られる例



- 
80. R. A. Barker, “Careening Art and Anecdote”, 上掲書。
81. R. Gomes Eanes de Zurara, *Crónica do Descobrimento e Conquista da Guiné*, electronic edition, Oxford 1993, ch. XIII、蔵書 no.3237(英訳)、no.3238(1854 年版、ポ語)
82. H. Alexandre da Fonseca 上掲書、np. 蔵書(本)no.575
83. R. A. Barker, “A (The は間違い) pre-history of the dry-dock”, 上掲書。蔵書 no.1150

ことは全く通常の事で、1535年頃に竜骨を修理するのに船台(複)<sup>ストック</sup>に持ち上げた：「陸地に引き上げられ(訳注：barados となっているが varados のこと)竜骨全体が現れるように盤木(picadero)(複)の上に置かれる。<sup>84</sup>」

インドのナウ船は後にサイズが増大して行ったので、最大の潮汐だけが、リスボン港の前でそうした船を単純に陸揚げする時に大いに役立つことになり、インドへの航路では、それよりましな場所は、ギネー及びマプートとモンバサの間の幾つかの場所を除き、ほとんどなかった。

このジレンマは、16世紀末のインドのナウ船の傾船修理<sup>キャリーニング</sup>についての議論が見せるように、明らかに深刻なものであった<sup>85</sup>。未だに明らかでないのは、大型船の修理の代わりとなるプロセスがインド、あるいはリスボンで何であったか、例えば、どのように実際に扱われたのかである。

### 海岸への引っ張り揚げ<sup>ホーリィング</sup>

これは進水の逆ではない：注意すべきいくつかの追加となる困難がある。

1. 海岸へ引っ張り揚げ<sup>ホーリィング</sup>される船は、長い勤務によって、多分完全に、水が浸み込んでおり、進水した時よりもずっと重かった。上部構造物と下部の帆柱が復元力のために追加のバラストを必要とし、それもまた海岸への引っ張り揚げ<sup>ホーリィング</sup>されなければならなかった。
2. 打ち勝たなければならない力の部分は、重力の部分であり、それは進水では助けになっていたのであった。従って必要な力はずっと増大される。唯一の利点は、力は直接に陸上にあり、水に対して働かさなくてよいことである。
3. 進水クレードルは進水用に船にフィットさせて注意深く作ることが出来、船殻が浮くのに連れて、自由に落下したのに対して、クレードルを船の下に（あるいは船をクレードルの上に）置くことはずっと困難である。そして、一般的には船殻の形状が合わないので、船が適切にクレードルに確かに支えられているかどうか問題である。ロープをベースにした古いスタイルのクレードルは、船殻の重量に対するロープのテンションが働かない限り二つの側面間に硬直性(rigidity)がなく、そのことも更に困難を増すであろう。

---

<sup>84</sup> E. Trueba、個人的に回覧されているタイプ文 1992年頃、p19から。

<sup>85</sup> R. A. Barker, “Careening Art and Anecdote”, 上掲書。

4. どのようなサイズの船体でも、勤務によって、通常はホッピングで捻じれが生じる。即ち、船は勤務の期間の後で、竜骨が上方に弧状の反り、多分半メートル、が生じて型が崩れる。全ての結合部は、波間において、そして船殻の両端に浮力以上の重量が掛かっている時の空荷状態とこれが逆転する傾向になる積荷状態との間の荷積みと荷降ろしの繰り返しにおいて、ストレスによる無理を受ける。この状態で、船体が支えられて、修理されて、まいはだ詰めされるか、あるいは、クレードルの上に（あるいは竜骨盤木〔複〕の上に）無理やり置かれるかの決断が、多かれ少なかれ意識的に為されなければならない。船が乾船渠の中に浮かされなければならない時でさえも、この問題のシンプルな解決法はない。それ自身の使用に自由度がある浮乾船渠 (floating dry-dock) の設計に関連して起こった専門的な討議の中で明らかにされたように、意見は異なった<sup>86</sup>。確かに、浮いていて、バラストを積んで、竜骨そのものが湾曲した内竜骨と力材(deadwood、訳注：竜骨と船首材、竜骨と船尾材を連結する材木)(複)、等々の下ではっきりしない船の竜骨の曲線を正確に確定することは難しい事であろう。突き止められた情報源は、竜骨にフィットしたクレードルを準備するために船殻の形がどのように得られたかを具体的に語っているものはない<sup>87</sup>。

水に浸かった板張りの上に広がった水圧の穏やかな支えから竜骨盤木(複)上、あるいはクレードルの2列の船腹盤木(複)上、あるいは多分最悪なのは、進水あるいは揚陸のどちらかの中に最初に竜骨が着地(ground)する時の竜骨の端の1点での点支持への移行は、船殻に大きくてダメージを与えるストレスを課す。ダメージは、建造後初めてのこととして、竜骨が支えていた船の重量を突然に受けることになる特定の肋骨に向かい、長さ方向としては、光束(beam)

- 
- <sup>86</sup>. オリヴィエはこれに言及し、最初は、クレードルを浮いて存在した竜骨の形状にフィットさせることを望んだ。その後の討議で合意したことは、乾船渠入りーそれそのものは穏やかなものから程遠いプロセスだがーの良い結果は、竜骨が修理前の真直ぐな原形に戻されたことであった。E. Clark, "The hydraulic lift graving dock", *Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineering*, Vol. XXV, London 1866, pp.292-352: 本討議への多くの参加を含む。蔵書 no.3239.
- <sup>87</sup>. William Bourne, *Treasure for Travellers*, London 1578, (ファクシミリ版、Amsterdam 1979), Book 4 Chapter 2(蔵書 no.2659、104p)は線を得る [taking off lines?] ための堅い木製の鎖であるリンク・ジン(lynck ginne)のことを述べているが、水中で使うためのものとしてではない。この器具は未だに使われている: J. e. g. McKee, *Working Boats of Britain*, London 1983, pp. 120/3.

のように、板張りの隙間(seam)(複)を引き裂いて剪断し、嵌め接ぎ部(複)や突合せ接合部(butt)等を開口させる。

従って、揚陸させられる船の竜骨が後方よりも前方をかなり浅くすることが、必要であればバラストを移動させることによって、大いに望ましく、そうすれば竜骨は傾斜船台にもっと平行に(訳注：傾斜と)近くなり、引っ張り揚げが始まる時に、船殻の重量の多くがそこで支えられて、一つの端で着地することが少なくなる。(これはまた、傾斜船台の必要な長さを短くする、即ち、ずっと大きな船を同じ傾斜船台に揚陸することを可能にする。)

最も安全な船体は海岸に引っ張り揚げられたものであるという一捻りしたコメントはスキタイ人アナチャルシス(Anacharsis)に帰せられている(紀元前 590 年頃)<sup>88</sup>。ただし、これにはそうした引っ張り揚げやそれで作業をすること全体に言えることではないことを付け加えた方が良くかもしれない。古くて脆弱な船にとっては、修理のために揚陸するよりも浮いた船を傾船修理する方がずっと適切であると思っていた者がいたが、今は、船全体を海岸に引っ張り揚げするでしょう。

船を海岸に引っ張り揚げるプロセスの明白な情報源は進水のものよりも少ない。傾船修理に関する論争及び 1600 年頃にインド航路(Carreira da Índia)のナウ船にその(そう言われるところの)導入から生じた(そう言われるところの)ダメージは、大変大きい船でさえも、大型船の修理の目的のためには無視出来る程の潮汐しか無く、また乾船渠も無いゴアのようなところにおける修理のために引っ張り揚げが為されたことを示唆している。見つかっている最も初期の記述の一つは実際に、1680 年頃のインドの東海岸のマダポラン(Madapollam)のものであり、その中でバウリー(Bowrey)は 1,000 トンの船を引っ張り揚げるのに使われたその地方の方法を手短に述べている。その文は次の通り(Fig.13)<sup>89</sup>：

「・・・彼等の船の進水と引っ張り揚げは最も素晴らしいやり方に従っており、そのために彼等は大いに称賛されるものである。私は 1 隻の船(ゴルコンダー [Golcondah] の王に属する)を見たが、大容量の船で、紅海のモチョ(Mocho、訳注：イエーメンのモカ [Mocha])との貿易のために造られ、あちらへの 2 回に航海の後で、この船を船底被覆し(sheath)修理しようという意図で、船は町の少し上

88. Anacharsis the Scythian, 紀元前 590 年頃。特にディオゲネス・ラエルチウス(Diogenes Laertius), *Lives and Opinions of Eminent Philosophers*, I, ch.8 を参照。

89. R. C. Temple, ed., *A geographical account of countries around the Bay of Bengal, 1669-79*, Hakluyt Society 2<sup>nd</sup> Series Vol. XII, Cambridge 1905, pp100-6 and Plate VIII (蔵書 no.3132、220p).

この川の西側に引<sup>ホー</sup>張<sup>リ</sup>り揚<sup>グ</sup>げられた。(私の判断では)この船は積載量が1000トンを下ることはなく、次のような品揃えをして男達の手で引<sup>ホー</sup>張<sup>リ</sup>り揚<sup>グ</sup>げられた:彼らはそれぞれの長さが20フィート(6.1m)で厚さ(深さ)が20から24インチ(508-610mm)の2本の大変立派な材木を準備して、その上に船のビルジにフィットさせてクレードルを立て、二つの主たる材木はその最先端が、クレードルの下で、船首の嵌<sup>スカーフ</sup>接合の船尾側に8ないし10フィート(2.4-3.05m)に在り、他の先端は船尾材の踵<sup>ヒール</sup>の出来るだけ前に置き、同クレードルから砲<sup>ポ</sup>門<sup>ート</sup>(複)または排水孔(scupper)(複)まで巻<sup>ガード</sup>き締<sup>ライ</sup>め綱(girdline)(複)を伴う。地上船台材(dog、訳注:この後でバーカーが ground timber のことであるとしているのに従う)には良く出来た帯<sup>ストラップ</sup>索(strap、訳注:=strop。ロープの両端を繋いで輪にして滑車に付ける)とフォー<sup>テ</sup>フォル<sup>イ</sup>ド滑<sup>ク</sup>車<sup>ル</sup>装置(four-fold tackle、訳注:4連の車輪の滑車のテイクル)(複)、15または16インチ(381-406mm 円周)のココ椰子<sup>ココ</sup>繊維<sup>椰子</sup>ロープ(coir cable、訳注:ココ椰子の実の繊維:coir で作ったロープ)の引<sup>フ</sup>き<sup>キ</sup>綱<sup>ール</sup>(fall)、船を引<sup>フ</sup>張<sup>ラ</sup>ろう<sup>フ</sup>(heave)とする高さの少し上に置かれた2個の極めて堅固な綱<sup>クラ</sup>巻<sup>ッ</sup>器(crabb、訳注:Fig.13 参照)に持って行かれ、最初に一つの端を、それから他の端を、1回に5ないし6フィート引<sup>ド</sup>張<sup>ッ</sup>り、船が十分高くなるまで続け、地上船台材(複)が良く出来た

Fig.13 バウリー 1680年頃 <sup>サイドウエイ</sup> 横<sup>ホー</sup>向<sup>リ</sup>きの引<sup>グ</sup>張<sup>リ</sup>り揚<sup>グ</sup>げ

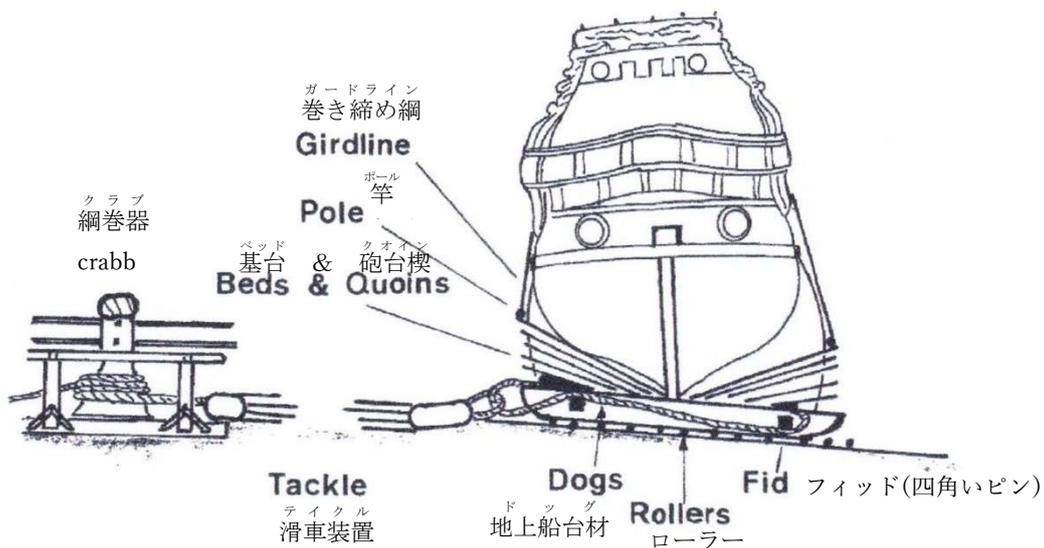


Fig.13 BOWREY ca 1680  
Hauling out sideways

© RAB

13. Arrangements for hauling ashore broadside-on, at Madapollam, India, ca. 1680, redrawn from Bowrey.

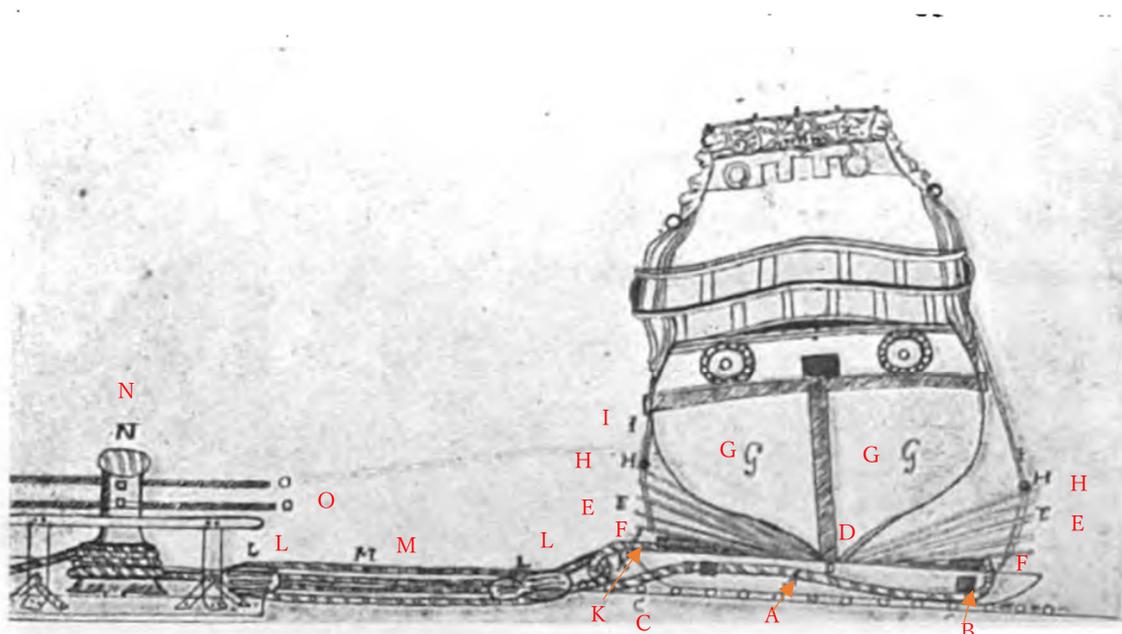
ローラーの上を、下記の(バーカーの註：図 13 を解く鍵)のやり方で、走る。綱の  
ストラップ 帯索等はココ椰子繊維、即ちココナツの外皮の極めて細い紡糸、マルディブ諸  
コイ 島から持って来られた最良の種類で作られている。それらはどのような麻の綱よ  
ル りも強く、これらの熱帯気候でずっと長く持ちこたえられ、これが供給されたなら  
 ば、真水でも雨水でも、あるいは真水の川に浮かべて濡らすチャンスがあれば、海  
 水中で十分濡らす前に乾かしてはならない。そうすれば長く保たせ、そうしない場  
 合は腐らせることになる...」

訳者挿入図 43 Fig.13 の原図

P. 97.

"HOOCARS."

フッカー船



- A: One of the doggs, vizt. the aftermost.
- B: The Square pins (or fids).
- C: The Rowlers.
- D: The Ships Keele.
- E: The Cradle.
- F: The bedds and quoynes to Support the Cradle.
- G: The Ships bildge.
- H: The Ends of the yards or Powles from End to End.
- I: Girdlines from the Cradle Upwards.
- K: Great Strapps sweepinge round the doggs.
- L: The Great blocks.
- M: The Tackle falls.
- N: The Crabbe.
- O: The Barrs.

- A: 地上船台材(複)の一つ、即ち最後尾のもの
- B: 船の四角いピン(即ちフィッド) (複)
- C: ローラー(複)
- D: 船の竜骨
- E: クレードル (訳注: H.マンウェイリング(Henry Manwayring)の「海員の辞書(The Seaman's Dictionary)1644年」によれば「A Cradle: 一つの材木の枠組みで、ビルジの傍で船の外側に沿って持って来られ(bring)、それによって、大いに安全に船を進水させる。スペインや他の場所においては、その中で全ての大型船の仕上げをする(trim)。」
- F: クレードルを支える基台及び砲台楔(訳注: 大砲の仰角を変えるために大砲と基台の間に入れる大きな楔)
- G: 船のビルジ
- H: 帆桁(複)の端、即ち竿の端から端まで
- I: クレードルから上向きの巻き締め綱 (訳注: Girdlines は gird(巻く、締める)+lines)
- K: 地上船台材(複)の周りをすりと回っている(sweeping)大きな帯索(複)
- L: 大きな滑車(複)
- M: 滑車装置の引き綱(複)
- N: 綱巻器 (crabbe、訳注: H.マンウェイリングの「海員の辞書(The Seaman's Dictionary)1644年」によれば「A Crabb: 一つの木製の稼働装置で、三つの鉤爪(claw)でもって地上に、丁度キャブスタンと同じように据えられる。最も一般的には進水を行う(launching out) ために船を建造する所で使われ、また船を船渠の中に引張り込んだり、埠頭(key)から離れさせたりするのに使う」
- O: 棒(複)

バウリーのスケッチは、舷側で引っ張り揚げられた船殻を見せている。何らかの明示されていないやり方でクレードル(複)が船殻の下に置かれ、ロープで船殻にしっかりと取り付けられている。このケースでは、地上船台材(ground timber)(複) (バウリーはこれらをドッグ[dog]と呼んでいる)は竜骨を横切って伸びており、それらの上に、ほぼ船殻にマッチするように置かれた包込み材(packing)(複)と楔(複) (基台と砲台楔、これらを一緒にしたバウリーのクレードル)がある。これらは、中立な浮力にとって、全体がバラストとなり、クレードル(複)が接触するまで ーただしきちんと接触していなくてもよいー 竜骨と接触して、船の下で横方向(複)に動かされることを許す。事実バウリーは、クレードルの一つの側面だけとしか実際に接触させていない、一つの側に傾いている船殻を描いている。この程度のレベルの細部がどれほど正しいかは不明である。彼はまた、テキストの文章にもかかわらず、竜骨の実際の線上に明確に座っている地上船台材(複)と支えられていないビルジを描いている。ここの解釈には大いなるジレンマがある。地上船台材(複)は、各端部で 20 フィー

ト(6.06m)と深さが 20 インチ(508mm)の単材(single timber)(複)から成ると言われているが、例えばキャプスタン(訳注：綱巻器のこと)として描かれているもの、あるいは上部建造物の細部と矛盾していない。確かにそのようなサイズのインドの船はあったが、20 フィート(6.1m)の梁ではなく、1000 トンの積載量(筆者は前にこれを真に受けて書いているが)は約 40 フィート(12.2m)の梁を必要とする。全体を詳細にみると、出版されたテキストには誤りがあり、実際には積載量は 100 トン、即ち軽荷重量で 50 トンくらいであったと想像される。もう一点は、図に関してテキストが不完全であり、基台と砲台楔(即ちそれらの長さ方向の形状)について、そして端から端まで伸びている竿についても、また地上船台材(複)の各端の四角いフィッド(複)についても言及が為されていないことである。この最後のことは、地上船台材(複)が各端で単材ではなく、ヨーロッパの底木(複)のように隣り合わせに置かれた一つの続き物で、船殻とローラー(複)の両方に対して、ずっと大きくてより安定した耐荷重領域(複)を創り出している。現時点では地上船台材(複)とそれらのフィッド(複)がヨーロッパのコピーであるのか、地方で発達したものであるのかを知ることは不可能である。テキストはそうは言っていないが、ローラー(複)が埋め込まれるのを防ぐために、板(複)が地面に並べられた可能性がある。そうでなければ、天然そのままの地上船台(複)で、摩擦を減ずるように転がらず、そのような制限のある耐荷重領域では 1,000 トンはほぼ不可能であったであろう。

次に考察する記述はオリヴィエの、南フランスでの、1736 年頃のものである<sup>90</sup>。彼のテキストは：

「船体を海岸に引張り揚げるクレードルは、潮汐の無い港で作られ、三つの船腹船台を伴っており、その内の一つは竜骨の下に置かれ、他の二つは、進水クレードルの船腹船台(複)のように竜骨の一つの側それぞれに置かれる。このクレードルのパーツは船腹船台(複)、船尾肋材、張り器、ストッピング・アップ、行止板(複)、そして船底受け楔(複)である。クレードルにはポペットも綱縛りも無い。それが構成されている木片(複)はお互いが釘で固定されている。それらの木片は傾斜船台の上に組立てられ、クレードルの下側は直線になる。竜骨に接触しなければならない中央の「船腹船台」の上の面に、海岸に引揚げられる船体の竜骨において見て取るのと同じ弧を与え、船体の姿形と形状に見合う(demand)ように各側で、船腹船台の上にストッピング・アップと行止板(複)を立てる。このように建てられたクレードルは水中に進水する。クレードルを沈めるために、その両側に古い大砲を積み、船体の下丁度に導く。そして、測った寸法からクレードルの真中が竜骨の真中の下に在ると判断された時に、それに負荷されている重量が取り除かれる。それから、クレードルは、それが排除する量(mass)の水が、船体の底に対して、ひとりでに加えられるようになるものの重さよりも軽い故に、上がる傾向が生じ、クレードル

90. Ollivier, *Traité*, 上掲書、art.:berceau, p40-1.

が引き上げられる所の傾斜船台(*cale*)の上でそれ(訳注:船体の底)のベースとしての役割を為す。大洋の(フランスの大西洋の潮汐の強い)諸港においては、干潮が、船体を船台の海に向かっての延長部分(*avant-cale* 仏)の上に置くために、船体を海岸へ引き上げるのに、クレードルが使えるようにしてくれる。これらの船腹船台(複)の上に、船体に見合う姿形をした船底受け楔(複)の上に支えられたストッピング・アップ(複)を置き、そして(原文の *or* は *and* とする)これらの木片を船尾肋材(複)、張り器(複)と一緒にきつく括りつけ(*fasten*)、潮汐が下がった時に、船体はクレードルの上に支えられる。」

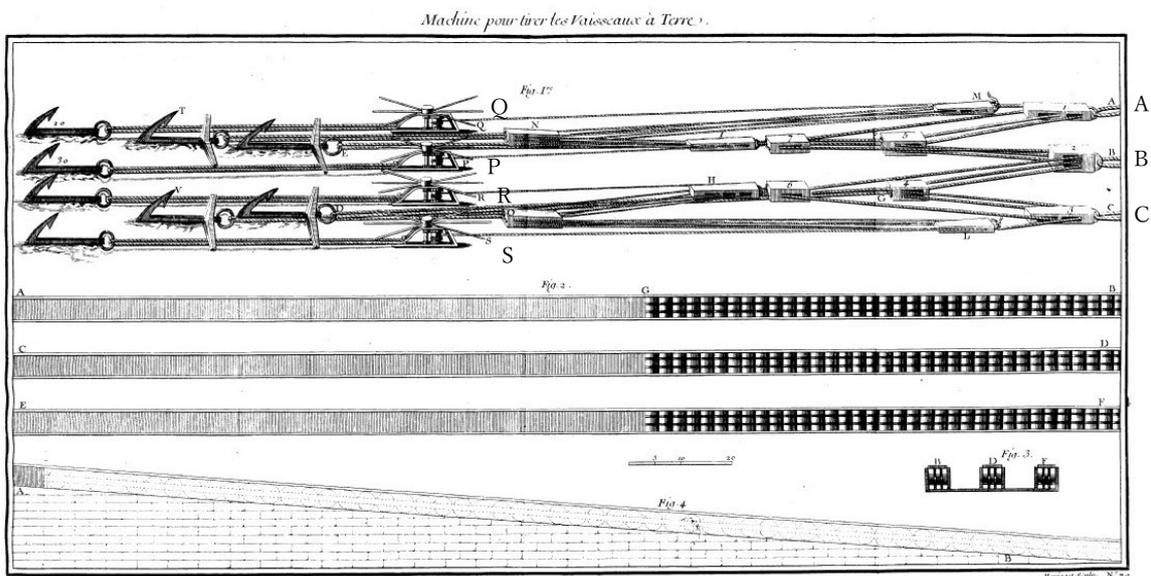
もう一度言うが、例えば、船体が浮いている間に、ホッピングを考慮に入れて、船殻の輪郭の計測をどのようにしたら出来るかは、我々は承知していることであり(竜骨は形状を持たした「船腹船台」に納まっている)、この記述は不完全である。そうでなければ、その時代が下った日付にもかかわらず、二つの極端な潮汐のケースを分けており、これは極めて古いやり方に違いないものの信頼すべき記述である。

船を海岸に引張り揚げたための一連の機械仕掛けの記述は1702-3年に科学王室アカデミーによって与えられている。これらの一つは、著者のブランシャール(*Blanchart*)によれば、ブレスト及びフランスの他の大部分の港で実際に使われている方法である。他の二つはブランシャールとデュ・メ(*Du Mé*)によって提案された代案である<sup>91</sup>。デュ・メの方法は、船体とクレードルを引き上げるのに必要な力を減じるために、多くのローラーが装着された溝(複)(実際に三つであるが、上記の如く、オリヴィエによって後に記述されたように、竜骨の下にもまた、一つの「船腹船台」を有している)を含むために石造の傾斜船台の造成を含んでいる。彼は、クレードルに車輪(複)が付けられてレール(複)の上を走る「特許船台」の先駆けであるものを記述している。斜面は144に対し10(訳注:約 $0.0694 \approx \tan 4^\circ \approx 0.0699$ )で、船体はそれほど遠く動かされる必要はなかった(それでもこれは実際には著しく平坦である)。力は未だに、引綱(複)のための滑車装置と強力なギヤが付いたキャプスタン(複)の固定したパーツ(複)のための8個の半分が埋められた大きな錨の間にしっかりと付けられた極めて重い太綱と13個の巨大なプリーの物凄いアッセンブリーを用いて加えられた(訳者挿入図44参照)。タールを塗っていない太綱は周長が9及び15プース(77.5及び129mm)であった。盤木(複)のシーブ(訳注:滑車の溝の有る芯車(複))は直径が2ポエ半(812mm)なければならず、シスター・ブロック(訳注:2個の同大の単滑車が互いに向かい合うように連続して取る付けられたもので、2本のロープを反対方向に引っ張る時に使用される)(複)

---

91. Academie Royale des Sciences, Paris, *Machines et Inventions*, Tome 2. Du Mé: No.70. 1702, pp9 ff and plate I fp. 12. (訳者挿入図44)Blanchart: No.89 1703, pp.55-6, and plate I fp. 56. Brest: No.90, 1703, pp 57-60 and plate II. (蔵書 no.3135) (訳者挿入図45)

訳者挿入図 44 デュ・メの引張り揚げの機械仕掛け



においてはシーブ(複)は小さい、「すなわち、<sup>シニール</sup>外殻の狭い方の端部に向かって来るシーブ(複)は常に 6 プース短く、直径も同じく短くなるが、厚さは同じで、3 プースと 2 リーニュ(85.7mm)なければならない。それらに用いられる<sup>ホーサー</sup>太綱は周長が 9 プースである。」このブランシャアの装置には 4 個のギヤ付きキャプスタンがあり、それぞれが 36 人の男達によって動かされる。デュ・メは次のように続ける：(訳注：註 91 の書の 11 ページ)

「こうして、船体を海岸に引張り揚げたい時、普通の器具を作ることが想定されるが、言い換えれば、船体はそのクレードル(訳注：仏語で"berceau"と言っている)の上に設置され、このクレードルは A,B,C の綱に掴まれ、4 個のキャプスタンが一緒に回り、4 本のロープ S,R,P,Q を引張り揚げ、それによって船体は平面の長さを登る。しかしそのためには、全てのロープが上手に扱われるように、そして<sup>マヌーバ</sup>操縦が適切に行われるように、監視する必要がある。何故ならば、船体を引張り揚げるこの方法には多くのやりにくさとリスクがあるからである。

1. 船体をクレードルに負わせるために多くの注意を向けることは出来ず、そこでは常にひっくり返る危険がある。
2. 作業によって生じる様々な衝撃及び、船体はその重さに関連して、この状況で与えられる様々な回転は、しばしば一つの側に船体を寄せ(de faux côtés)、その構造(construction)を全く変えてしまう。
3. もし<sup>ホーサー</sup>太綱が破断するようなことがあれば、船体と作業員の両方に多くの事故をもたらしかねない。

4. 最後に、この<sup>ランタン</sup>手提灯型キャプスタン(*capstan à lanterne*)を使用することによって、力を増すことは真実だが、一方で時間を失う。しかしまた、これを動かす<sup>ランタン</sup>手提灯、即ち車輪の歯の一つがもしも折れたならば、それは綱が切れたのと同じ影響を生み出す恐れがある。

しかしながら、こうした不都合には直しようがなくとも（原文の「不都合は治療であるが」は間違いではないか？）、ほとんど似たような<sup>マヌーバ</sup>操縦が同じ目的のために毎日使われている。

ブランシャの提案は錨(複)とギヤーのついたキャプスタン無しで済ませており、それらの代わりに 8 個のシンプルなキャプスタンを使用し、それら全部のための場所を確保するために、その各々に一つの<sup>リード・ブロック</sup>導滑車(lead-block, 訳注：倍力とは無関係に、ロープを導く方向を変えるための滑車) (<sup>スリッパウェイ</sup>傾斜船台の頭部の埋められた杭に固定されている) が伴っている。これはデュ・メの装置に極めて似ているが、より安全である。ある点で、ブレストで実際に使われている機械の記述は最も興味がある(Fig.14)：

Fig.14 海岸に<sup>ド</sup>引張り<sup>ラ</sup>揚げるための<sup>グ</sup>滑車装置 <sup>テイ</sup>ブレスト、1702年

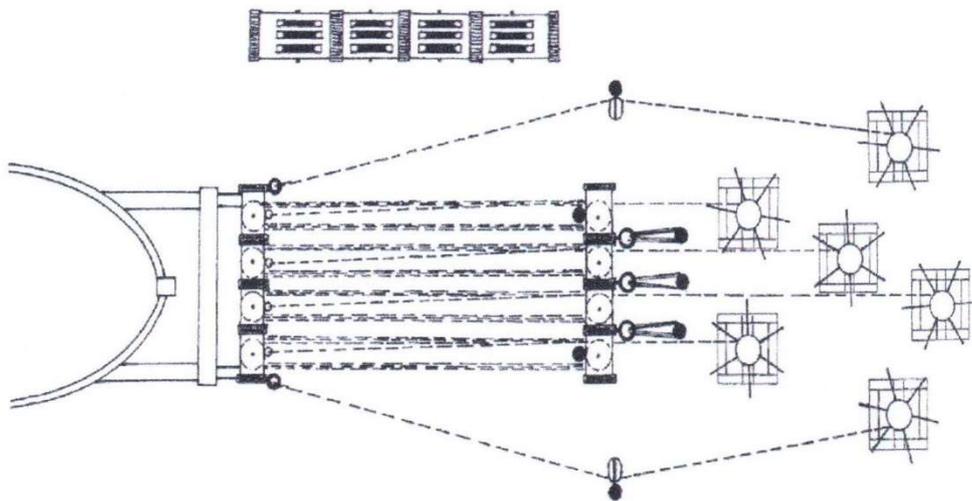
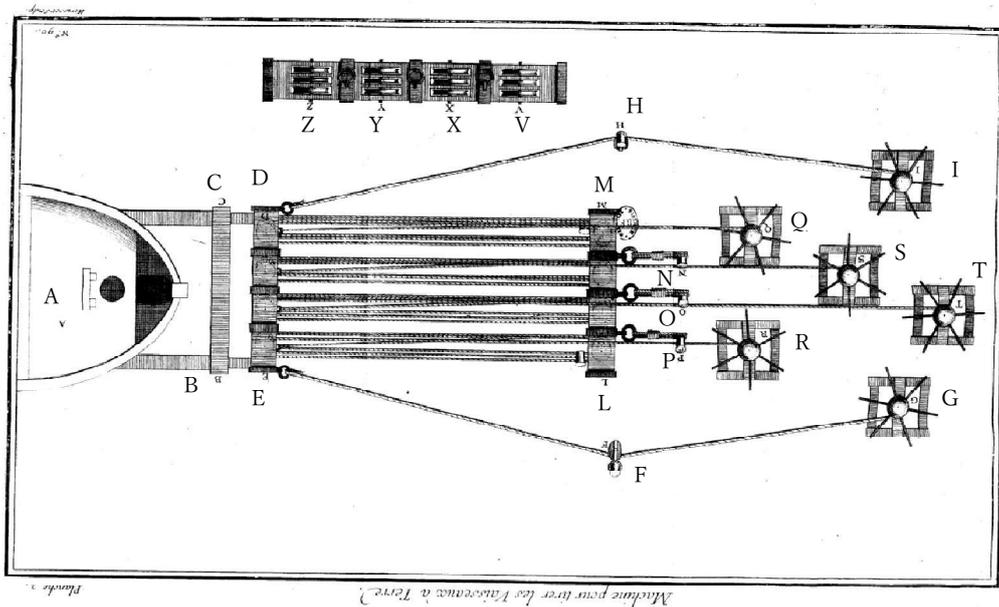


Fig.14 TACKLE FOR HAULING ASHORE © RAB  
BREST 1702

14. Arrangement of tackle for hauling ships ashore, in use at Brest, 1702. Redrawn from *Machines et Inventions*.

訳者挿入図 45 Fig.14 の原図



「船体は、<sup>スリップ</sup>船台の下の部分の上に造られたクレードルに据えられ(placed)、片 ED はクレードルに固定される。それ(その片)はその長さ方向中に 4 個の<sup>ブロック</sup>滑車(moufle, 訳注: 複滑車) V,X,Y,Z を含み、それぞれが、その片の厚さ内に作られた<sup>シヤク</sup>殻(複)の中に組み込まれた 3 個のプリーで構成されており、片は先端において鉄の<sup>バンド</sup>帯が巻き付けられ、滑車(複)が置かれた間隔に他の帯が(巻き付けられる)。これらの帯には鉄の<sup>リング</sup>環が付けられる。他の片 LM は同様なもので、<sup>スリップ</sup>船台の上の部分で、三つの固定した点 N,O,P にきつく取付けられる。一つが 1 本の太綱を受け、<sup>ホーサー</sup>端末(複)の 1 本を<sup>ブロック</sup>滑車(複)の環(複)の一つにしっかりと固定され、他の端は<sup>ブロック</sup>滑車(複)を通され、それらは此処で一つの片の中に数が 4 本であるので、4 個のキャプスタン S,T,Q,R がやはり設置され、<sup>ホーサー</sup>太綱(複)はそれらに付けられる。他のキャプスタン I,G は、滑車 H,F によって方向を導かれたロープ GFE, IHD を受ける用を為す。これらのロープは、クレードルを常に同じ方向に保つためのものである(コルベールのアルバム中に、上記のように書かれた進水における効果に見る如くである)。その上にクレードルを担う<sup>スリップ</sup>船台の部分には十分にグリースが塗られなければならない。諸々の事柄がこのように準備されると、男達が、前に置かれる<sup>マシ</sup>機械仕掛けとして、回して船体を持ち上げることになるキャプスタン(複)に配置される。下記の類推によってこの<sup>マシ</sup>機械仕掛けの利点の計算が出来、この計算が、概してこの種の全てのものに使われる。」

続く計算は男達の数(合計 216 人で、各人が 25 リーブル [livre] [12.5kg] の力で押す)及び、彼等のキャプスタンの棒に於ける場所について述べ、装置の各部分に掛けられる力を

クレードルに掛けられる合計の力に戻し、かつ傾斜船台の勾配(此处では 25 に対して 1)を考慮して、機械仕掛けの能力と見合う船体の重量となる。このプロセスにおける重大な欠陥は、いかなる点においても摩擦が考慮されていないことである。即ち、キャプスタンの車軸においても、各プリーの各芯車においても、クレードルと傾斜船台の間においても考慮されていないのである。正しい答えは、(算数における誤植と間違いは認めても)述べられているような 5,158–5,550 トンくらいではない。900 トンが狙い値に近いものであろう。これは多分、当時の大型船の進水重量には当たらないであろう。とはいえ、これは今まで目にした公刊されたこうした推算の最初のものであり、造船と進水のビジネス全体が一般的に文芸的なものでも、また社会的に地位の高い活動でもない時代に、アカデミー会員(複)が自らこのような問題に取り組んだという事実は、国家が大型船のオペレーションにおいて直面していた実務的な問題であることを示唆するものである。

この節において一つ指摘したいのは、海岸に引張り揚げ(あるいは進水)のために滑車装置(複)の固定しているパーツ(複)をしっかりと固定する船の錨(複)の使用は錨の品質の劇的なテストとなる。失敗作ははっきりわかり、折れた部分は試験のために容易に回収が可能である。海上の船の安全のために大変重要である錨における設計と製造の欠陥が、海では多分目撃者はいないであろうし、そこで役に立たなくなるよりも、少なくとも製造による責任であることがずっと直截的に見つかる。同じことはロープとプリーでもいえるであろう。興味深いことに、似たような滑車装置が銅像とオベリスクを建てるのにも広く使われたが、はっきりとわかる失敗の記録は無い。石はもちろん、船よりもずっと砕けやすいが、船より重いことは滅多にない。1590 年のローマにおける大きなオベリスクの銅版画があり<sup>92</sup>、ロシアのカテリーナは、窪んだ「船腹船台(複)」と「固定船台(複)」の連続長の中に、ボール・ベアリングの形のように鉄の砲弾を用いて、1782 年に動かし、世評では 1,000 トンの重さという巨大な花崗岩の基台を有していた<sup>93</sup>。フィンチャムは船一般について同じ点を突いている。即ち荷重は多くの他の建造物や機械仕掛けに対するものよりもずっと予測しがたい<sup>94</sup>。

---

92. J.P. M. Pannell, *An illustrated history of Civil Engineering*, London 1964, p.343.の挿絵。これには 40 個の馬力キャプスタン(horse-capstan)が使われたが、オベリスクは紀元 37 年にヘリオポリス(Heliopolis)から持って来られていたものであるが、ローマ人達がこれをどのように持ち上げたのか分かっていない。

93. J.P.T. Lentin, "The return of Catherine the Great", in *History Today*, Dec. 1996, p.16-21. の挿絵。木製の半シリンダーの上の鉄の球体の荷重圧は問題であったに違いない。

94. J. Fincham, *An introductory outline of the practice of shipbuilding*, 2nd Edition, Portsea 1825, pp.1-2. 船が浮くや否や、「歪んだ機械仕掛け」になるという意見を含んでいて、彼は意図した形から静的な撓みのモーメントを計算している。

リスボンの軍事博物館(Museu Militar)におけるように、昔の大きな滑車(複)が残っている例がある。この博物館のものは、立てた時の高さが 1.5 メートルで、4 個の靴滑車(shoe block、訳注: 提琴滑車 [fiddle block] と同じ。靴を上から見た目と提琴の型が似ている殻の滑車)が 1 セットとなっており<sup>95</sup>、それぞれに直径が 340mm の 3、4 あるいは 5 個の芯車を伴い、全てが鉄の帯が巻かれている。これらは実際に、1774-5 年にリスボンで 40 トン近い銅像を建てるのに使われた。しかし、同世紀初頭に船の進水用で記録されているものよりもずっと小さい。

19 世紀中頃にトリエステにおいて、海岸へ引張り揚げのために用意された傾斜船台の珍しくも詳細な記録が残っている、「船の揚陸(Arrippamento di un naviglio、訳注: "Dictionaire Italien et Francois" Amsterdam 1709 年によれば"arrippar 伊・古語"は"approdare 伊"と同義語、"aborder 仏"に当たるので揚陸と訳す)」<sup>96</sup>。船台(複)は石の台盤(複)の基礎の上で、水に向かって増加しているキャンバーの付いた表面上で延びている。横断している地上船台(複)の上には、更なる(again)滑走板(複)は無い。クレードルは、古い進水クレードルと同じくらい多くの楔の枠板(crib of wedge)(複)と静止ロープ(複)を伴った一对の重い船腹船台(複)から成り立っている。4 個の浜辺のキャプスタンが使われる。

クレードル(即ちここで使われている用語では荷物用橇 [sledge] )が海岸へ引張り揚げのために船の下にどのように据えられたかの短い記述は、パレルモにおける新しい傾斜船台から生じている。全体が船体の下に沈められ、近くに引張り揚げられ、そして、それを支える(prop)ために上方からのロープ(複)によって横木(crosspiece)(複)の上に楔(複)がガイドに沿って入れられる(drawn)<sup>97</sup>。この情報源は、獣脂とグリースによって分けられた材木を滑走

95. 3 と 4 または 5 個の芯車が有り、芯車のピンは一つが他の上に直角に配置されており、一つの端だけに一つの環を伴っている。多分有効な 7-と 8-芯車がセットで作動したのであろう。

96. 最近物故された Mario Marzari 氏より提供された。当時の百科全書から採ったというが、どの書であるか不明。

97. WWW, W. Theis の"Repairing slip on", *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Vol. XLVIII, 1876-7 pt. I, pp297-9 の抜粋。このデータはいくつかの他の情報源と比べると悲観的なものである。訳注: 原文は「荷物用橇は強いオーク材で出来ており、楔型のブロック [複] がその横木の上のガイド(複)の中に滑り込む。そしてこれらの上に船側の曲線を受ける支持片 [複] が置かれる。船が引き揚げられる時、荷物用橇はその全ての支えと共に、ロープ [複] を使って竜骨の下に降ろされ、竜骨に固定される。それから支柱 [複] が、ロープ [複] を使って両船側の近くへ入れられ、行止め [複] のように、荷物用橇と船とのコンパクトな一体物 [body] が滑って後退することを防ぐ。その全体物は、船台と平行に、その真ん中に置かれたキャプスタンによって傾斜した平面に持って行かれ、鎖によって引き揚げられる。」となっている。) )

するためには 1:13.3 の<sup>スロープ</sup>勾配が必要であるとも述べているが、短期間の修理(即ち静止)を超える場合は、最初の抵抗は重量の 5%増加すると言う。そこで、<sup>スリップ</sup>船台への水圧の許容値は船を<sup>スリップ</sup>船台へ<sup>ホ</sup>引張り<sup>ー</sup>揚げる合計重量の 20%であった。(訳注：<sup>97</sup> は蔵書 No.3116)

そうした記録されるべき<sup>デバイス</sup>装置がいまだに存在することは明らかである。クレードルそのものが、つい最近に、古臭い形ではあるが、かなりの漁船と関連して、マデイラ島の急勾配の小石だらけの浜辺に横たわっている。此処には<sup>グランドウェイ</sup>地上船台の痕跡は無いが、小型の船体と同じ場所でマリン・レイルウェイ(marine railway、訳注：引き上げ用のトロッコ)の恩恵を受けている。ほぼ船殻の形に合った 2 組の交差した梁と楔がこれらを一緒に結び付け、鉄の棒(複)がそれらの間に<sup>ドラッグ</sup>引張る力を移転する。

### <sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台(複)

<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台(複)の建設について、あるいはその建設に使われたであろう技能の範囲についてさえも情報を見つけることは尋常なことではない。フェルナンデスは 1616 年の<sup>グラデー</sup>造船台のいくらかの詳細を提供してくれるが、船殻の長さ以上のものではない長さに限られ、建造をする地域の範囲(building area)と大型船がクレードルの制限を受けずに浮く低水位標(low water mark)に於けるかあるいはその下の点との間のギャップで何が起こったのか明確でない。オリヴィエは、その地帯における進水に必要とされたアヴァンカル(avant-cale、船台の水方向への延長部分)に言及しているが、彼の本件についての詳細なテキストは、書かれたのかもしれないが、見当たらない。

多くの技能を、それを必要とする低水位標を越えた<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台の建設のために、原則として、使用することが間違いなく可能であった。例えば、地中海においては、水の下に<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台を建設しないでクレードルの上で全くの小型船を浮かすことはほぼ不可能で、唯一の代案は自然の海底の上に船体を引っ張って行くことであつたらう。<sup>ケーソン</sup>潜函(caisson)の建設の古い技巧で、特にカイザレア(Caesarea、訳注：パレスチナの古代都市でケーソンによる港の建設方法が確認された)の再現された方法を始めとして、かなり多くの報告が残っているが、これは実際には港の防波堤(<sup>モール</sup>mole)(複)の建設のためのものであつた。巨大な材木の函(複)が建造され、その位置まで浮かべられ、沈められ、コンクリートや石、そして水硬モルタルで満たされた<sup>98</sup>。それらはヴィトルヴィウス(Vitruvius)によって港湾建造物と述べられている。古典的な方法は、少なくとも 9 トンの独特な石のブロック(複)を同様に置くことが出来た<sup>99</sup>。

<sup>98</sup> J.P. Oleson, "The technology of Roman harbors", in *International Journal of Nautical Archaeology*, Vol. 17.2, 1988, pp147-157 は良い概要書で、カイザレアの工事は *National Geographic*, February 1987 にイラストがある。

<sup>99</sup> H. Frost, *History under the Mediterranean*, 1969, 80p.

コフアーダム(cofferdam)は、適当な地面にシート・パイルを打ち込むことによって、その中に恒久的な構造を創るのに、濡れることなく、建設することが出来た。ラメリ(Ramelli)は1588年に出版された作品の中で、手の込んだコフアーダムとそれらを浚渫するために必要なポンプの詳細を提供しており、また同書は複雑な歯車を持つキャプスタンを見せ、巨大な機械の利点と、大きな力がいらぬことを見せている<sup>100</sup>。適当な地面にパイル(複)を打ち込むことは可能であったであろうし、パイル(複)の頭部を水中で切断することが出来、支えるためと格子の材木(複)をその位置に固定することに使うことが出来た。格子は大部分が事前組立され、それを据えるのにはダイバー達が使われたであろう。

しかし、水力設備の建設についての近代初期のテキストで、一すべてが、今扱っている時代よりずっと後のものだが、一 本件について述べているものは全く無い事には驚く<sup>101</sup>。それは多分、造船に関するほとんどのテキストが単純に、一どの時代のものでも、一 結果として船となる進水の実際について触れていないという奇妙な事実を反映しているのであろう。16世紀に、王室船渠(Royal dockyards)の首席船大工(Master Shipwright)のマシュー・ベーカーは乾船渠の建設<sup>102</sup>、及びドーバーで港湾についてアドバイスするために<sup>103</sup>、万能技術者(universal Engineer)として招聘されたことが知られている。船渠の造作を建造する仕事及び水中での仕事はその後、造船の仕事と分岐したようである。その事を指摘している最初のテキストはディオドロの1751年の**百科全書**のように思われ、この書は本件の素晴らしいサマリーとして、**船台(cale)**の項目を有し、全文を引用する価値がある：

「さらに、**造船所内**に然るべき長さで掘った土地(terrace。仏語の原文は *terrein* となっている)で緩やかな斜面とされ、船体を修理する問題が有る時に、まさにそれを岸へ引き上げるために海中まで延びている。フランスでは長い間、**船台(cale)**は乾船渠よりも造船に有利であるかどうか議論されてきた。しかし乾船渠は勝利を収めたようである。**船台**において見いだされる主な不都合は、船体が**船台**の上に引き揚げられた時、あるいは水中に戻る時に横側に落ちる危険があることである。そして船が**船台**上に静止すると、**船腹船台(複)**によって支えることが出来る

100. Agostino Ramelli, *Various and Ingenious Machines*, 1588 (facsimile 1976)

101. Bouillet, *Traité des moyens de rendre les rivières navigables*, Amsterdam 1696. R. Castle, "Essay on artificial navigation (1730)", ed. J. H. Farrington, in *Transport History*, Vol. 5, 1972. George Semple, *A treatise on building in water*, Dublin 1776. A more technical survey of old methods is in E. Dobson, *A rudimentary treatise on foundations and concrete work*, London 1850, (and facsimile)

102. MS 2876, Pepys Library, Magdalene College, Cambridge, p.587 (ca. 1605)

103. State Papers より、Stephen Johnston との個人的なやり取り。

だけとなり、船腹船台(複)は、船首船尾の立ち上がっている形状のために、船体の一つの端から他の端に(訳注：通しで)行くことは出来ず、(訳注：ミッドシップ前後の平らな)一部分だけが支えられるが、船首と船尾が何によっても支えられないことは大変危ない。さらに、船台は船体よりも狭いので、一つの端から他の端に(訳注：通しで)支柱を付けることが出来ない。これらの不都合は乾船渠では出会うわない。

船台が出来ただけ完全になるには、底が極めて堅く、かつ全く滑らかに作られ、約1ピエにつき6から8リーニュ(ligne、訳注：1リーニュ=144分の1ピエ)(18分の1~24分の1)に等しい緩やかな斜面を保ち、極めて長く、ほぼ600ピエ(195m)の長さで、幅が25から30ピエ(8-10m)を持つことが出来る。その端で少なくとも水の中で21ピエ(6.8m)になるように、水面下で延びている必要がある。そうすれば船は船台に全部の負荷をかけることになり、竜骨は同じ瞬間に1端から他端まで(船台に)触れている。船体の一部が(船台に)触れていて他端が浮いていると、大変危ない。船台の底に堅さを与えるために、大きな石造物のケーソン(caisses maçonnées 仏)で作られ、それらを斜面の高さレベルが上手く伸びて行くように、大きな注意を払う必要がある。水面下に最も遠くまで延ばされる格間(coffer)は沈めることが極めて困難である。梯子(échelle 仏)と呼ばれる材木の格子(grillage)がこの基盤の上に置かれ、それが船体を滑走させるのに使われ、そこに、船体を真直ぐに引っ張り、向きを変わらせないようにするリバンド(coulisses 仏、訳注：敷居等の溝)を付ける。幾つものキャプスタン、そしてベルソー(berceau 仏)と呼ばれる木造建築物が船体を船台上に引き上げるのに使われる。船台には一つの格子、三つのクレードル、その一つは大型、一つは平均的な大きさ、そして一つは小型の船体用、そしていくつものキャプスタンが必要である。」

1717年のバイアの造船所の進水に関するいくつかの孤立した記録が存在する。3人の船大工親方と一人のアシスタント・エンジニア(adjutante engenheiro)彼は製作のための諸比率と寸法から型を描く手伝いをしていた〔formas pelas proporções e medidas de risco<sup>104</sup> 葡〕が、多分建造のこの段階で、このことはクレードルが適正に合うように船殻の線を探っていたことを意味した。)は進水のための準備に携わっており、その内の何人かは1か月

---

104. *Risco*は通常、ポルトガルから送られた設計図全体であった。(訳注：一般的に図面を指すポルトガル語)：José Roberto do Amaral Lapa, “Memória sobre a nau Nossa Senhora da Caridade”, in *Estudos Históricos*, No.2 1963年12月, São Paulo 1965, p49, Sala do risco はリスボンの海軍総合造船基地(the Arsenal da Marinha)内の部屋でそれらが準備された。

以上になっていた。<sup>グラデー</sup>造船台(*grade* 葡)はまいはだ詰め職人親方、家具職人(*white-carpenter*)、盤木製作者(*blockmaker*)、鍛冶屋、等々を含む多くの技術の有る男達を必要とした<sup>105</sup>。

同様に 1755 年の記録も残されており、それには造船を開始することが出来る以前に、バイアのサルバドールの現場<sup>サイト</sup>での修理が含まれている。これは全てが石工親方によって使われた少量の石、砂、石灰だけでなくタイルも含んでいる。もう一つの項目が型製造所(*mould-loft, casa das fôrmas* 葡 :カサ・ダス・フォルマス、これ自身興味深い項目である)であるので、修理は傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>であるよりも建物のものである可能性がある。工事は傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>あるいは造船所を意味することもある<sup>カレイラ</sup>*carreira* (葡)についてであるが、細部は出てこない。これはかなり遠く離れた現場であり、十分な水深への適切な地面と斜面という最優先事項によって多分選ばれた、近くの給水場<sup>アグア</sup>(*aguada* 葡)であるアグア・ドス・メニーノス (*Água dos Meninos*)の岸壁から水を運ぶ必要があった。驚くことに、大型船の建造の全工程の間、僅かにボート 7 隻に載せられる樽<sup>トネル</sup>(*tonel*)と小樽<sup>ピパ</sup>(*pipa*)への支払いが行われただけであり、樽は 6 回も修理された。同じ情報源が、竜骨の設置と進水に船大工親方への通常<sup>プロピナ</sup>の支払い(*propina* 葡 :プロピーナ)は、建造費用の約 4 分の 1 の割合に達したと記録している<sup>106</sup>。

初期の頃に、傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>(複)が本当に、低潮位標で短く終わっていたこと、そして造船サイトが正しい斜面としっかりした地面だけで、他の予備的条件無しに選ばれたということは疑わしいに違いない<sup>107</sup>。この件について明白なテキスト文がないことと、フェルナンデス、ガスタニェータ、そしてコルベールの図が、このちょっと驚くような答えを支持してくれるかもしれない。このことは、何故船が引っ張って浮かせられなければならなかったということの何らかの説明となるかもしれない。

## 船首部ポペット

筆者にとって、全ての疑問の中で最も興味をそそられるものの一つであるということも含め、傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>(複)は、他の理由によって絶対的に重要である。何故 (船尾からの進水におい

---

105. José Roberto do Amaral Lapa, *A Bahia e a Carreira da Índia*, São Paulo 1968, pp.123-4.

106. Amaral Lapa, 上掲書、pp67,68,72,74、MS 3.314-3.318, Bahia, Arq. Hist. Ultramarino, Lisbon.

107. まさしく筆者は、地中海の浜辺の保存のために、最近のユーロ・フリゲート(複)が砂を横切った仮設<sup>ウエイ</sup>の船台(複)で進水している記述のことを聞いたことがある(F.P.Scours との個人的やり取り)。

て) 船首部ポペットは転回点(訳注：上下方向での転回)で崩れなかったのであろうか。長大な大型船の通常の現代の設定は、船殻が、今でも船首部ポペットと呼ばれる大きな構造物の中で支えられるようになっている。何故ならば、船が全部浮かぶかなり以前に、船尾が上がり始めるからである。必然的に、船尾の浮力がそれ(船尾)を上げるのに十分な所に一つの点<sup>ポイント</sup>が近付き、残っている重量を船首の最先端(extreme fore end)に移し、また船殻をその船首部ポペット辺りで転回させる。多くの船は、浮いた時にダメージが生じないように、実際にその点<sup>ポイント</sup>での内部強化を必要とする。現代の進水は大変に速く、大部分の見物人からはかなり離れているので、船首部ポペットでの危険な挙動は識別できないが、幾何学的観点から十分な備えをすることの失敗及び転回に含まれる荷重の移動は失敗に繋がる。1990年代の大きな進水において船首部ポペットが劇的に崩れた。問題は、歴史的時代の短い木造船ではそれほど厳しくはなかったが、長い鉄や鋼の船体では明らかになったことは間違いなく、筆者は進水後の船首部ポペットの状態の分析を伴った問題を図解している 1冊の分厚いペーパーに気づいている 108。

歴史的時代においては、字義通りの船首部ポペットは実際に直立した一对の単体の角材(bulk)であった。もしこのように支えられた船が、記述されているように転回したならば、ポペットが押しつぶされるか捻じ曲がるかして砕けるかする、もしそうでなければその場所から単純に滑り出てしまう大きなリスクがあるだろう。船殻へのダメージも、そのような荷重の集中から予測される。それでは、何故それが起こった様子が無いのであろう。クレードルの繫柱(複)が脱落し、行く手を詰ませるリスクは、我々にこの問題を熟考させ始めてくれる 109。

一つの説明となりえるのは、実際には支柱の補助板(shole、地上船台〔ground ways〕が無い船渠や船台における直立支柱の底面の下あるいは支柱〔複〕の踵の下に置いて、それらが沈まないように必要な重量を支えることが出来るようにさせるモミ材の板片(複)と行止板(複)が、理に適った数のポペットが転回の間、荷重を分け合うことが出来るように潰れたか、あるいは動いたかしたか、または傾斜船台(複)の構造がそれと同じ効果に寄与するのに

---

108. J. Dickie, "The launch of the cruiser *South Dakota* at the Union Iron Works, San Francisco", in *Transactions of the North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders*, Vol. XXI 1904-5, Newcastle 1905, pp 77-189+plates. 転回と荷重の数片への集中によって粉碎した片は船首部ポペット内に、最初は全て 8 インチの深さであったものが、7.5 から 0.5 インチ(最前部)の間の大きさに砕け落ちた。

109. この当惑は本ペーパーのための調査を始めた一つの理由であった。筆者は 1995 年にあるフリゲート艦の進水の詳細に立ち会う機会があり、これが心に残っているが、歴史上の問題を解決することは出来なかった。

十分なほど撓みやすかったか。一転回の間、最も海岸に近いポペット(複)を比較的短くする一かである。そうだとすると、当時のテキスト文の中で、この点についての言及が無いのは驚きである。

もう一つの可能性は、船尾が上がりながら、船が転回する点に至ることを許すほど傾斜船台(複)が実際に長くなかったことである。上で述べたように、特にオランダの方法に関連して、固定船台(複)が十分に遠くまで延びていなかったならば、船首をもたげて(rearing)、船殻は、その重心が船台(複)の端を越えて動くので、逆の方向に転回しようとするであろう。そこから導き出される推論は、進水が進み、船腹船台(複)の終端が固定船台(複)から落ちると、竜骨が地面に打ち付けるリスクがあるということである。さらに推論が導くのは、竜骨が傾斜船台の終端の下になろうとしてしまい、そのような傾斜船台は船体を引き揚げるのにはあまり適当ではないということである。潮汐の高さがやはり、船台(複)の終端の海底の側面形状と結びついて重要である。

もう一つ、ほっそりしたもの(slender) (訳注：船尾のことと考える) の走行と典型的な船の豊満な船首との差が有る挙動において、船首からと船尾からの進水とは繋がりがあられるのかもしれないが、個々の船と進水現場の特質に大いにかかわる問題である。

船台(複)にキャンバーを付けることは、常に船台を水辺に向かって急勾配にし、この問題にも相互作用がある。初期の船台(複)の多くの図案が目立ったキャンバーを見せていることは顕著である。考えられる効果は数多く、転回の挙動を変えたり誘発したりして、そのために船台(複)に課される最大荷重をコントロールする。船台(複)の終端での水没を同じにするために船台(複)を短くする。陸地に引き上げる時に竜骨が船台(複)に載るのを簡単にする。等々である。長い鋼船でのこれらの問題についての論文類は極めて多く、各進水は手の込んだ計算の対象である。一つの違いは、時代が後の方になると、キャンバーは全体を通して均一な曲線になりがちであることである。それが小型で木造の船体を扱う造船所(複)のケースではなかったことは確かである。

### I.K. プルネルのグレート・イースタン号の進水、1857-8年

この件に言及することが時代錯誤に見える理由はいくつかある。進水時に 12,000 トンの重量の船殻を持つ今まで見た中で最大の船は国家的なイベントであった。それは成功と失敗が混ざったものであり(未だに厳しいゲリラ的な論争のテーマであるという理由から)、これが混在していることが多分歴史上で最も記録された進水としている。大変な数の写真が撮られた(ビーバーによって最も完全に集められた<sup>110</sup>)。クレードルと構成部分は設計の間

110. O. Beaver, *The Big Ship*, London 1969. (訳注：訳者挿入図 50 及び 51 参照)

に入念に試験が為された。進水プロセスの詳細と事前テストの結果はブルネルの自伝中に報告されている<sup>111</sup>。

ずっと小さな船が何故船台(複)の上に張り付いてしまうのかを理解することに関係している重要な点が記録されている。木製の船台(複)の場合、どのように注意深く荷重(1平方フィート当たり数トンであろう)がかけられるように準備され、そしてお互いの上を滑ったとしても、三つのことが起こった。第一に、滑走の摩擦よりも大き目な、克服されなければならない二つの表面の最初の動きに抵抗する力、静止摩擦(stiction)があった。第二に注意深く付けられたグリースが滑走表面から押し出されてしまい、最初の2-3フィートにおいて十分な勢い(momentum)が得られないと、擦って止まってしまいかねないこと(grind to a halt)であった。(まさしくブルネルの実験は、受け取っていた意見とは反対に、滑走表面(複)間の摩擦係数は約0.3メートル/秒より上に大幅に減少した。)第三に、表面(複)に何らかの不完全なところがあったり、材木の木目が粗かったりすると、木目が組み合わせられかねず、船がこの理由によって船台(複)で止まってしまった場合、船腹と滑走船台(複)が切り離された(cut out)が、それらを分離することは大変な苦勞の末にやっと出来た。即ちそれらは「ウッド・バウンド(wood-bound、訳注：上記の「木目が組み合わせ」られた、即ち噛み合った状況)になっていたのであった<sup>112</sup>。ロープの滑車装置ではこの種の動きに対する抵抗を克服することはなかったようである。そこでスチールの、引っかかる邪魔な物が無い表面(複)を注意深く準備すること、そして不均等な負荷を引き起こす船台(複)及びその基礎(複)に弱い箇所(複)が無いこと、という主張になったのである。ブルネルはこれらのリスクによく気が付いており、テストの後で、鉄の表面に使用をトライすることを選んだ。スチールの心配にもかかわらず、彼が使用している用語は、地上船台が朽ちた材木で建造されたことを十分明らかに示している。それらの材木は大きい、地中で、角が丸くなり、割れ目が出来、静かに曲がり、朽ちて行く。それらは多分、多くの場合、滑走にかなりの抵抗を生じ、潰れて、止めて(bind)しまったであろう。

船は実際に、多くの理由によって横向きに進水させられ、今でも議論の対象である<sup>113</sup>。クレードルはこのように本ペーパーにおいてそれぞれながらに異なって述べられたものから少しばかり、そして色々異なって様子を変えてはいるが、それらの構造は初期の大工仕事の

---

111. I. Brunel, *The Life of Isambard Kingdom Brunel*, Civil Engineer, London 1870, reprinted 1971, pp.340-391.

112. I. Brunel, 上掲書、344p.

113. D.A. Forbes, "The launch of the Great Eastern and the aftermath", paper for *Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland*, Vol. 136, 1992/3, pp45-60.

物の系統を引いていることは見て取れる (Fig.15)。クレードルは二つ有り、それぞれが

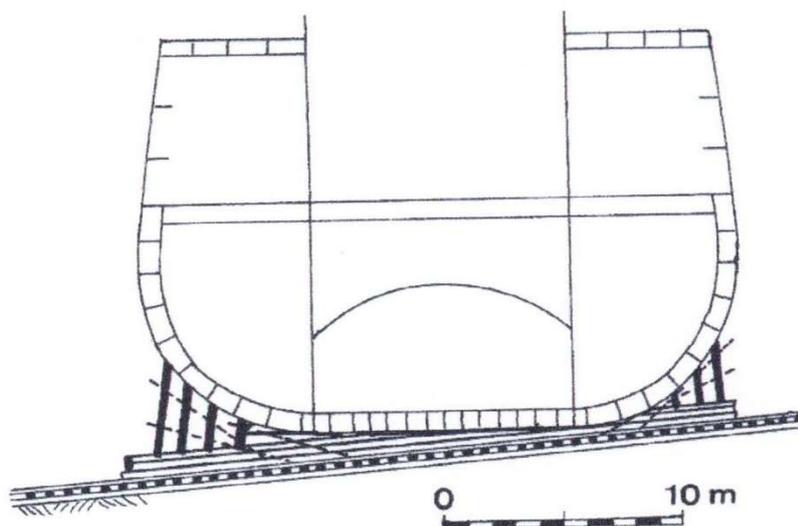


Fig.15 グレート・イースタン号用のクレードル

グレート・イースタン号用の進水クレードルの横断面と細部、  
1857年。ブルネルから描き直したもの。

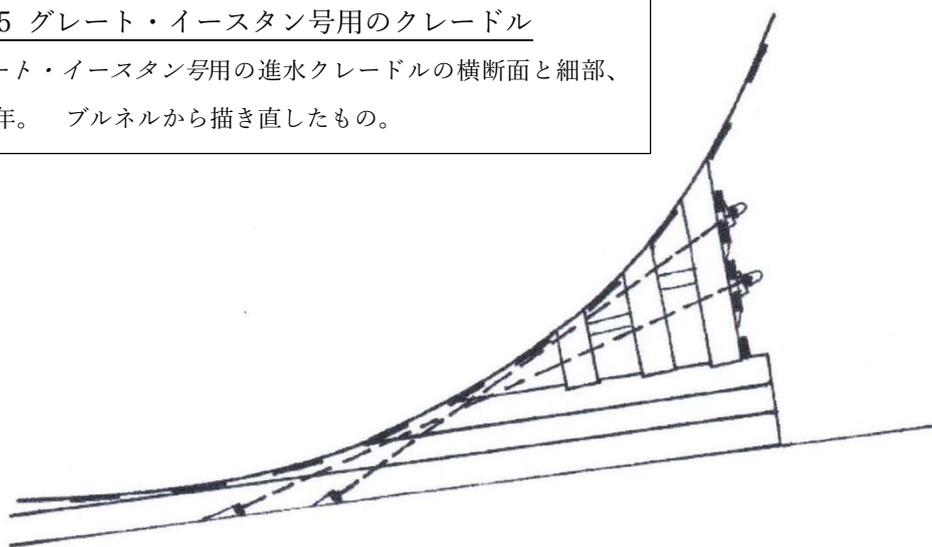


Fig.15 CRADLES for GREAT EASTERN © RAB

15. Section and detail of the launching cradle for the *Great Eastern*, 1857. Redrawn from Brunel.

長さ 120 フィート(訳注 : 36.58m) (船殻は長さ 692 フィート(訳注 : 210.92m)であった。それらは船殻の下で横断している材木(複)からなっており、その上に各側にポペットの 3列が立てられ、明らかに船殻の板張りの中の内側と外側の条列の間に階段(step)(複)が、行止め板(複)として使われている。行止め(複)は全て水平であるが、外側のポペット(複)に三つの層が有り、互いに嚴重にボルト留めされ、行止片(複)上で支えられ、長さ方向に支柱が付け

られている(shored)。ポペット(複)が、その頭部で傾いた荷重の下で、外側へ動くことを防ぐためにロープのガモニング(複)をそのまま模倣した物さえある。ただこの場合は直径63mmの鉄棒で、船殻の下で張力を保った材木に固定された(anchored)。ポペット(複)は踵が、それらの材木にホゾ嵌め込みされた。

船は最終的に油圧ジャッキで進水し、抵抗力は、その時の計測からまずまずのレベルで分かった<sup>114</sup>：

最初の塗油した試み

静止摩擦： <sup>スチクシヨシヨシ</sup>	0.125
0.3m/秒での摩擦：	0.088

試み：

0.45m/秒での摩擦：	0.083
0.6-0.9m/秒での摩擦：	0.075-0.0067

第2回の試みで塗油を減らした、実際の船

静止摩擦： <sup>スチクシヨシヨシ</sup>	0.15-0.167
摩擦、丁度動く：	0.117-0.125
摩擦、0.15-0.2m/秒：	0.108

クレードルの動きをスタートさせるために、決定的に主要なものは、古い方法においては、常に最初の衝撃が駆り立てる最初の潤滑剤であったということが結論であった。静止摩擦は克服されなければならなかったが、滑走表面における不完全さは何であれ、制約無し<sup>フリクシヨシヨシ</sup>の滑走進水を確かなものにする速度の最初の加速を妨げる。

鍵となる点は、ヴィクトリア朝のエンジニアリングの高い信頼性においてさえも、プロセス全体は例外的に困難なものであると考えられていたことである。クレードルのサイズの決定において機材と計算共に極限に及んだ。ついには、それまでで最大となる油圧ジャッキを終結したものが組立てられた。この出来事の意味するところを十分に心得た当時の多くの一流のエンジニア達が実際に目にして学ぶために集まった。特別に大型の船の初期の進水

114. I.Brunel, 上掲書, pp 348, 385-9。報告されたこれらの数字は、摩擦係数ではなく、垂直に働く重量によって12に対して1の平面に沿っての運動に対する抵抗であることに注意すべきである。これらの数字は広い意味で、材木と樹脂上での木製物の滑走、そこでは7.5%の勾配が丁度船を滑走させるが、5%増しが、最初の静止摩擦のために許される。そして海岸に引張って行くために、必要な総力は船殻とクレードルの重量の20%となる。(このデータは上記註<sup>97</sup>の情報源にもある)。しかし、進水が始めの段階で失敗すると、塗油が問題であると説明してしまう。

には、これに比較できるような量に関する記述は見当たらないが、いつの時代でもそれはあったのである。ポルトガルの 1500 年以降のインドのナウ船のサイズの増大は、それらの船の建造者達に対してまさしく同じようなチャレンジを与えたに違いない。

## 考古学

実際の進水船台(複)<sup>ロンチング・ウェイ</sup>の出版された考古学研究は極めて限られている。このことは、部分的には、デットフォード(Deptford)のように、造船所の全面的な造り直しから来るもの、即ち大型船の最も恒久的なサイト(複)を長年に渡り連続して深くしていたこと、あるいは古い前汀(freshore、満潮線と干潮線の間)を越えたサイトの浸食であり、部分的には、小さなサイト(複)での傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>の極めて短命な性格から来るものである。ウールウィチ造船所(Woolwich Dockyard)の発掘は長いレポートを創り出し<sup>ビギン・スリップ</sup> 115、建造船台の部分(複)を含んでいるが、それは断片的で、サイトは開発によって混乱していた。バックラーズ・ハード(Buckler's Hard)は大型の軍艦のためのもっとずっと手つかずの 18 世紀のサイトのレポートを創り出し、最終のレポートのように見えるが、最終的な発掘のための準備のものであった 116。他の工事も知られており、例えばアムステルダムで、17 世紀のサイトがあり、同様に中国において多くの水辺の工事が行われ、これはもっと古いサイト(多分 15 世紀)で、それには乾船渠も含まれているようである(筆者はいくつかの結果の内一つのレポート 117 しか見ていないが解釈の余地が残されている)どこでも述べられているように、過去において船渠の特徴のレポートは全く僅かである。当然ながら、古典的な船舶格納庫(shipshed)と傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>そして陸への引っ張り揚げの工書の書誌はかなりあるが、コーツ(Coates)は、1880 年代のピレウスでの傾斜船台(複)の原初の発掘は水面下の計測に及んでいなかったと注意を促しており、考古学への仕事の価値を著しく下げている 118。

---

115. T. W. Courtney, "Excavations at the Royal Dockyard, Woolwich, 1972-3", in *Post-Mediaeval Archaeology*, Vol. 8, London 1974, pp. 1-28+plates, Vol. 9, 1975, pp. 42-85+plates.

116. J. Adams 編、Buckler's Hard: Beaulieu River Project, Report No.1, University of Southampton 1994.

117. Chao Lei, "Découverte des cales sèches d'un chantier naval de 2,200 ans", in *Archéologia*, Vol. 118, Paris 1978, pp 70-1. 2 個の構造が乾船渠と主張され、異なった斜面に横たわっているがなんら分離構造が無く、深さが述べられていない。それらは説明がされておらず、細部は乾船渠(複)と納得させるものではない。

118. Coates, 上掲書、107p。

出版物も IX ISBSA meeting in Venice in 2000 のテーマに関連した一連のペーパー、それには、オランダのものが 2 件、古典時代のトピックスが 3 件含まれている。述べられている多くの細部の中で、進水装置が船殻に固定されていたボルトの痕跡と釘穴が残されていることが明らかになるはずであり、これが水中考古学の中で現れることが期待される。それは既に見つかっている船大工のサーマーク(surmark)<sup>119</sup>、そして肋骨アセンブリーからのリバンドの取付け具、あるいは 1604 年に必要とされた積載喫水線を印す木栓(peg)(複)<sup>120</sup> と同様である。行止め板(複)の釘穴(複)は 1565 年のレッド・ベイ船の中で測定され確認されたと理解される<sup>121</sup>。スチールは、例えば、支柱(複)の頭部が船殻で滑ることを防ぐために置かれた木釘(nog)(複) (この用語は、通常、支柱の脚を固定する木釘を指すことが多い) に言及している(49p、訳注:「支柱〔複〕の頭部への行止め具として船底から飛び出している木釘。また「支柱〔複〕を固定するために、その踵から船台へと通した木釘」)。これらは盲目穴(blind hole、訳注:貫通していない穴)(複)の中の木釘であろうと思われ、剪断状態で効果を生じている(work in shear)ことからして、サイズが大きく、楔が入れられていない(unwedged)のであろう。多くの高さレベルのところと在り、肋骨にだけあったのであろう。あるいは板張りを行った後で置かれたのかもしれない。前方のボルト穴のグループ(複)は、特に英国の 18 世紀の方法におけるスパーク(spur、訳注:進水前に船腹船台(複)の上に固定する木片で、上端は船側にボルト留めする)全部を通して見つかっているようである。

## 結論

本ペーパーは、大型船の進水は、複雑で、困難なオペレーションで、その船のその後の水線下での修理が母港であろうと、世界の裏側であろうと、大問題であったのと同じであった。

我々は、ガレー船と小型沿岸船が、ローラー(複)とグリースを塗った板(複)のうえで比較的容易に扱えることを見はしたが、16 世紀の間、1,000 トン以上の船がもっと一般的に建造された時、建造者達に何ら使える解答が用意されていないままに、そうした船は大問題に

119. R. A. Barker, "Design in the Dockyards, about 1600", in *Carvel Construction Technique*, R. Reinders and K. Paul 編, Oxford 1991, pp.61-9.

120. Quirino da Fonseca, "O Problema das tonelagens e Formas de Querena dos Navios de Vasco da Gama", in *Memórias da Academia das Ciências*, Lisbon 19356, Tomo I (Letras), 313p は、予定した最大喫水を印すために 4 分の 4 のところに、建造者によって置かれる目を引く引掛け釘を必要としている 1604 年付けのインドのナウ船が積み過ぎないようにするための規則(*Regulamento sobre não carregam em demais as naus da Índia*)のことに言及している。

121. Pers. Comm.: B. Loewen.

なっていたことも見た。そうした船は進水の時に大きな困難を生じ、船が動き始めた時に弾みが見つからない限り、プロセスは、しばしば多くの日数が掛かった。

地上船台(複)上の長さ方向の滑走板(複)の重要性は、南欧では認識されておらず、古いガレー船の伝統である幾つかの節に分かれた(articulated)底木(複)は傾斜船台の横断している材木に引っかかって動けなくなっていた(binding on)<sup>122</sup>。さらに、16世紀から18世紀にかけての英国とフランスの著作者で、元来はクレードルを用いた南の方法であったものが英国とフランス両国における大型船で行き渡ったことと、18世紀の横断しているシステムへの滑走板(複)の実際の導入ではなくて、竜骨とビルジでの滑走に基づいた明白に古い幾つかの方法が継続して存在したこととの間の食い違いにコメントしている者は誰もいない。—知りたいことが残ったままの状態である。北欧以外で、滑走板(複)が地上船台(複)の上で一般的に使われたことが間違いないと言うことが出来る時期は18世紀後半である。船はクレードルの中で制御されずに滑走することはなく、材木はグリースを絞り出し、お互いを碎片に引き裂いてウッド・バウンドとなりがちであった。

それでも、クレードルの大きさを小さくし、その効率を増して、17世紀の間にクレードルのデザインの着実な改善があった。これは、修理のために船を揚陸する方法にも及び、船首からの進水を船尾からの進水に変えることにも反映されたであろう。

他の衝撃的な面は、水深がある水中への適切な傾斜船台(複)の初期の報告が無いことである。18世紀中ごろまで記述が無い。いくつもの情報源が、今まで見て来たように、その存在にほとんど否定的な図を有している。これもまた進水のプロセスに対し、また船を引っ張って浮かせる必要性に対する批判であったに違いない。

ロープと人の筋力に適した方法、そして予期される困難の相続は、鉄と蒸気の時代の初期のレヴァイアサンの進水に至るまで及んで影響を与えた。インドのナウ船の建造者達にとっての問題は、過小評価されてはならない。

情報源の手短な本調査は謎のいくつかに答える当時の証拠に欠けている：そうした実践

---

122. 元来のローラー(複)は大きなスケールでは役立たなくなってしまった。それらは概念的には全ての摩擦を取り去るが、完全な傾斜船台(複)上の完全なローラー(複)は荷重に激しく集中し、それに応じて材木を押し潰し、歪めてしまう。それで、竜骨と動きに対して正しく直角でなければならないが、それでは実際には、利点が失われてしまう。それらは置くことが困難で、危険であり、揚陸される大型船の下に置くことはほとんど不可能であった。

的な事柄を調査するためにはかなり広い範囲がある。特に、ポルトガルにおいて最初に、大型船が船尾から進水したのは何時、そしてどのような状況下であったのか。造船所<sup>ドックヤード</sup>における傾斜船台<sup>スリップウェイ</sup>(複)の基礎は、何であったのか、それらは干潮時に水面のずっと下まで延びていたのか、直線であったのか、あるいは自然のキャンバーに従っていただけなのか。どの段階で長さ方向の構造が現れ始めたのか。ヨーロッパの進水方法(複)における大きな進歩は、遅くに採用された長さ方向の船台<sup>カミイ</sup>(複)に由来するという仮説は幅広い審査に耐えられるのか。オランダの証拠と更に北及び東の証拠はパターンに合っているのか。

1800 年頃の大型クレードルへ導かれるシーケンスの年表の試案は次のようになるであろう：

船尾からの進水：

ポルトガル：多分 16 世紀頃であるが、極めて不確かで、図像に基づいている。

1616 年のフェルナンデスは船首からの進水を使っているように思える。バーローの 1663 年のスケッチは厳密である。1691 年のウィセンはポルトガルの方法を区別している最初のテキストである。

スペイン：ガ 1688 年のスタニエータは未だに船首からの進水を使っている。

フランス：1677 年のコルベールは未だに船首からの進水を使っている。1736 年のオリヴィエは代替案としている。(チャップマンは、1692 年に船尾からの進水を表向き表しているのは疑わしく、多分 1750 年代であろう。)

スウェーデン：1691 年のララムは船首からの進水である。

デンマーク：1730 年の模型は未だ船首からの進水である。

英国：大型の船はしばしば船渠<sup>ドック</sup>からで、船尾からの進水を表した(その最も初期のもののは 1610 年のペットの肖像画であろう)。

フリート<sup>フリー</sup>の滑走進水：

英国：1604 年のペットは予定より早く滑走を始めた事故のことを話している。1711 年のサザーランドは滑走を防ぐための巨大なドッグ・ショアを見せており、滑車装置<sup>テイクル</sup>が無く、制御無しの滑走を示唆しており、彼の図は滑走板<sup>スライディング・プランク</sup>(複)も見せているの

かもしれない。

スウェーデン：1691年のララムは走ることを防ぐための巨大なドッグ・ショアを見せており、滑車装置が<sup>テイクル</sup>無い。

ポルトガル：例(複)を額面通りに取ると、滑走が1711年と1721年の間、日常的に行われていたことを示す。

デンマーク：1730年の模型は、送り装置(複)<sup>ドライバー</sup>と滑車装置<sup>テイクル</sup>がスタートの問題を少なくとも見越していたことを見せている。(訳者挿入図46参照、上記15ページにおいてトレ・ラヴァー号の模型としている)

訳者挿入図 46 Danish War Museum 進水模型 1730年



フランス：1736年のオリヴィエと1765年のオーザンヌの両方とも滑走は未だ極めて信頼性に欠けると言っている。(チャップマン、1750年代のものもこのパターンに入る。

長さ方向の<sup>スリッパウェイ</sup>固定船台(複) :

英国 : 1768 年以前(チャップマン)。ファルコナーの 1769 年のテキスト。サザーランドの 1711 年のイラストレーションがそうであろう。

フランスとスペイン : 1783 年以前には記録が見られない。

17 世紀終わりのオランダのテキスト、そして 1768 年のチャップマンのように、長さ方向の<sup>アラフ</sup>板の上で直接にビルジを滑走させることに基づいた古い長さ方向の方法(複)が生き残っており、また 20 世紀にもリストに挙げられており、もっとシンプルで、フランダースのような例が存在しており、多分小型の船体に普及したのであろう。

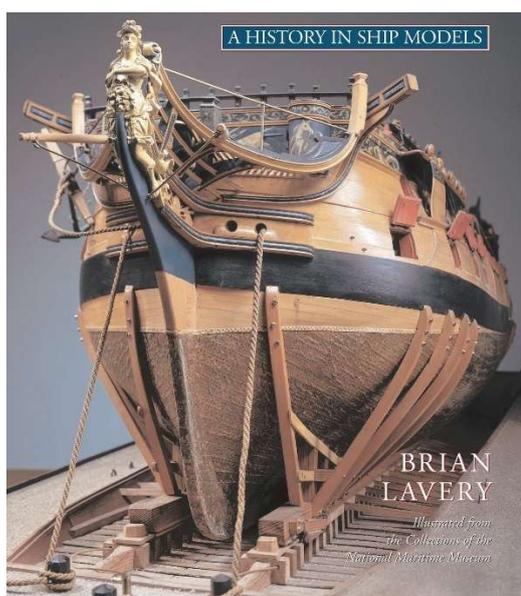
しかし問題を混乱させるのは英国の<sup>ネービー・ボード</sup>海軍本部の 1683 年ネプチューン号(*Neptune*)と同等されている模型で、<sup>スリッパウェイ</sup>傾斜船台とクレードルを含んでいるのを最近見ているが、このような模型として、極めて異例な特徴である<sup>ビルジウェイ</sup>123。これは<sup>ビルジウェイ</sup>船腹船台(複)を滑走させるための長さ方向の

123. マーシーサイド海事博物館(Merseyside Maritime Museum)。ジョン・フランクリン(John Franklin)はこの模型に、ただし船名は挙げていないが(*Navy Board Ship Models, 1650-1750, London 1989, p.59*)、<sup>レーキングジョア</sup>船殻を支えている一連の斜出支柱を有するとして言及している。これは、Alan Scarth より親切に提供されたが、これは<sup>ドック</sup>船渠の床の中へ横断的に斜めに入っている支柱を見せているのは間違いないが、<sup>ビルジウェイ</sup>船腹船台(複)が目立たない後ろ側に、未だその正しい位置に在る。ただし此処で模型は、<sup>ビルジウェイ</sup>船腹船台(複)の上で垂直なポペットとして「<sup>ジョア</sup>支柱(複)」が並んでいるものとして正しくアセンブルされている。(訳者挿入図 47 参照)

訳者挿入図 47 マーシーサイド海事博物館の 1683 年のネプチューン号の模型



訳者挿入図 48 グリニッジ海事博物館の1760年のベローナ号の模型  
 (クレードルを付けた一般的な海軍本部模型の例)



構造を有しており(英国の造船所について書かれたテキストの記述の全てと違っている)、長さ方向の行止支柱(複)を伴う垂直の支柱(複)であり、ストップピング・アップではない。他の知られた方法(Fig.17)との混合物である。明らかにそれは完全な構造ではない(横断する結び綱あるいは突っ張り支柱が無いし、行止支柱板(複)も無いが、船の模型を伴った当時の傾斜船台なのであろうか。もし、そうであるとすると、上記の年代表とは合わない。このお話(yarn)は完全ではない。

Fig.17 <sup>ネービー・ボード</sup>海軍本部模型、1683年  
<sup>スリップウェイ</sup>傾斜船台とクレードル ー不完全、年代は？ 概念図

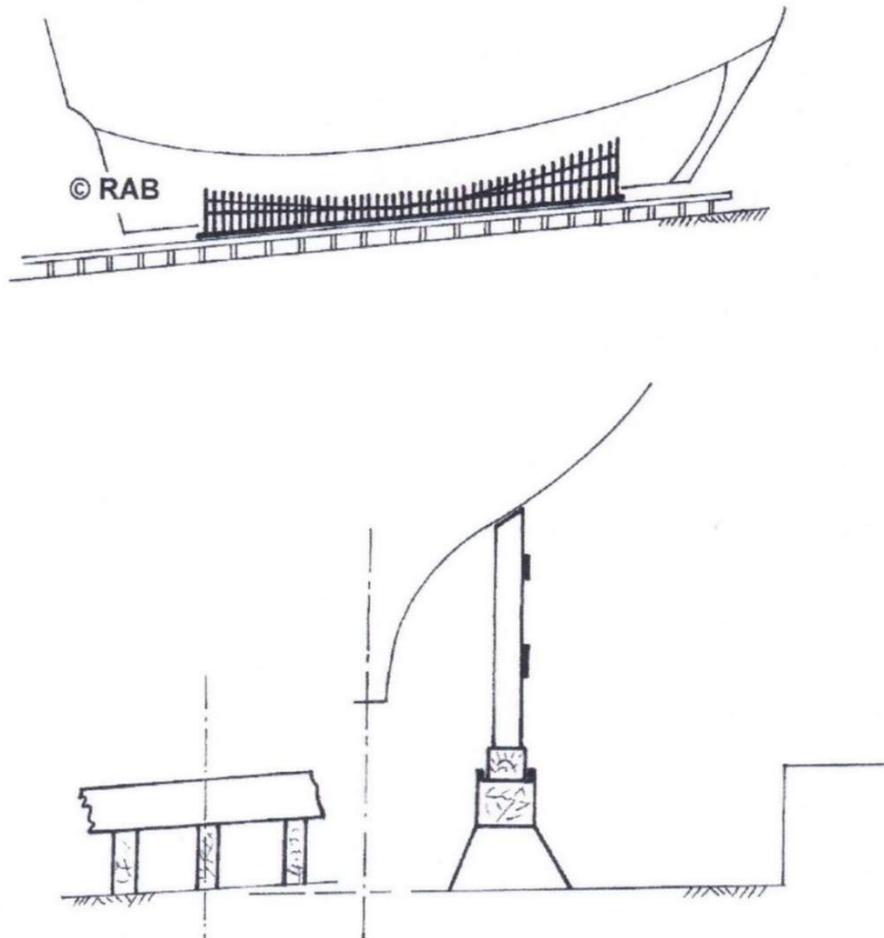


Fig.17 NAVY BOARD MODEL, 1683  
 Slipway and cradle - incomplete, date ?  
 Schematic

## 進水 補遺

スペインのフェリペ2世はリスボンから彼の娘に、1582年2月19日付けで手紙を書き、その中で大きなポルトガルのガレオン船サン・フェリペ号(*São Felipe*)の進水について彼のじれったい思いを記している。それは最初にガシャール(Gachard)によって出版されたが、もっと最近に F.G.ボウサ・アルバレス(Bouza Alvarez)によって、フェリペ2世の彼の娘達への手紙(*Cartas de Felipe II a sua hijas*)、Madrid 1988, pp.59-61。アウグスト・サルガード(Augusto Salgado)が親切にも私に教えてくれた。

「現在延長されているサン・ジョアン(São João) (下では São Julião)の城、ただ私はシントラ(Sintra)へ行っていたので未だ見ていないが、を除いて、此処で何が作られようとしているのか知らない。ただ、もう一つはセツバル(Setúbal)作られているものがあるが、未だ見ていない。もし時間があればそれを見に行くが、それが何時出来るのか分からない。さて、今の天気のことであるが、こんなにも雨が降るのは奇妙である、そんなことはあり得ないのに。その理由から、先週、彼らはガレオン船を海に進水させるのに三日もかかった。彼らはそれを、私が此処に来た少し前に始めていたが、この家の広場において、此処のベランダから非常に良く見ることができたが、それが終わった。彼らは木曜日に海へ進水すると考えており、我々は午前中ずっと待っていた。しかし船は余りにも大きくて重すぎて、それは出来なかった。金曜日に同じことが起こった。それに、我々はミサもせずに、見に行ったが、ほとんどそれは可能ではなかった。土曜日にもまた、かなり遅れ、我々は既にもう疑いを持っていたが、今回は進水した。船がその上で滑走するものの下に一種のチャピン(chapin)を伴って、手で押し出した。それは見るに値するものであるが、ここで記述すると長くなりすぎる。彼らは、同じ場所でもう 1 隻を(訳注：造り)始めた。」

チャピンは海事用語ではなく、女性のコルク底の木靴(crog、英、訳注：泥濘などで履く)で、しばしば非常に丈が高い。フェリペはこれを同じ意味で、他の手紙の中で少なくとも 2 回使っている(pp.63、84)。これは、1616 年の船大工の図面の書の中でマヌエル・フェルナンデスによって描かれた種類の構造を示唆する。それはビルジの長さに沿った範囲に渡る材木の大きなほぼ一つの<sup>ソリッド</sup>固い塊であった。

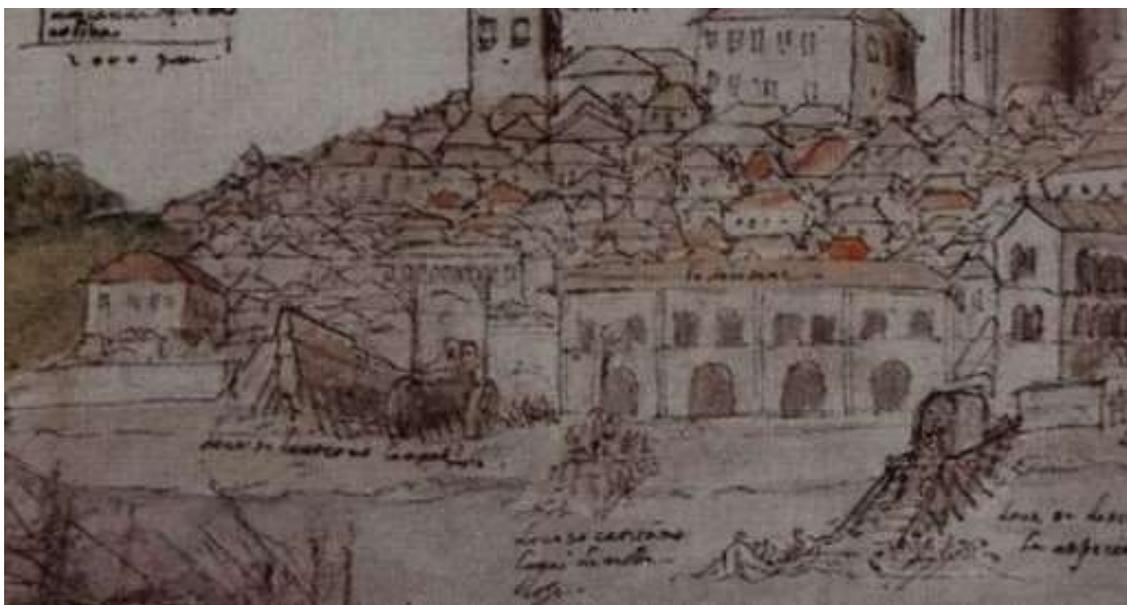
\*\*\*

1575 年 5 月、シモン・デ・ミランダ(Simão de Miranda)はリスボンのリベイラ(Ribeira)をスケッチした(訳注：訳者挿入図 37 参照、この図の造船の部分拡大したものは訳者挿入図 49)。これは船尾を水に向けた建造中(あるいは修理かもしれない)の 1 隻の船を見せている。A.デ・カルヴァリョ(A. De Carvalho)によって “Três temas sobre as relações artísticas entre Portugal e Espanha, nos séculos XVI e XVII”, in *As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos descobrimentos*, ed. P. Dias, Coimbra 1987, pp. 233-257, Fig 10. 転写されているが良く見えない。拡大したイメージはリスボンの市博物館(Museu da Cidade)に展示されていた。完全ではあるが、極めて小さなイメージが *De Olisipo a Lisboa. A Casa dos Bicos*, CNCDP lisbon, p.24, 及び良い部分の細部が、N. Senos, *O Paço da Ribeira 1501-1581*, Lisbon 2002, Fig.12 中にある。

\*\*\*

進水式の 1505 年のあまり見られない記録がアラゴンの文書庫(Campany, 1787 年)で見られる。D.フェルナンドはナポリ王国に向けて一つの艦隊を準備した。この中にバルセロナの総合造船基地で建造された 9 隻の名前が付けられたガレー船が含まれていた。

訳者挿入図 49 シモン・デ・ミランダによる 1575 年 5 月のリスボンの  
リベイラでの造船(又は修理)のスケッチ



各ガレー船の 1 門の重ボンバルダ砲(*bombarda*)と市のための別の 1 門の試験発砲、及び 9 隻のガレー船の祝福と進水にあたってモルトレーテ砲(*mortorete*)<sup>(複)</sup>とセルバターナ砲(*servatana*)<sup>(複)</sup>から放たれた 333 発のために消費された火薬の 1 項目の目録がある。各造船家親方とまいはだ詰め親方がそれぞれ 1 マルク(*mark*, 訳注: 西語: *marco*、金銀の重量単位。230gr)の 1 個の銀メッキの杯を受け取り、それは慣習によると述べられていた。これは後にもっと行き渡ったことの初期の記録である。

質問とコメント、リチャード・バーカー: ”**Launching Large Ships to about 1800-  
Different Practice and Developmant**” and “**Cradles of Navigation – Re-Visited**”

ホルスト・ノワッキ Horst Nowacki

25 June 2002

この研究集会への投稿は具体的には、豊富な情報源と船の進水の初期の歴史の色彩溢れる内容である“Cradles of Navigation – Re-visited”の推敲された形での論文に対するものである。進水技術における技能の現時点での状況及び、近代のレベルでの進んだ物理的な分析についての全体に渡った調査は、Chapter XII, “Launching”, by C. M. Leavitt in “Ship Design and Construction”, ed. R. Taggart, ISBN 0-9603048-0-0, SNAME, Jersey City, NJ, 1980 (蔵書 No.3248) 中にある。これは、色々な比較に当って有益な参考となるであろう。

進水は昔から船の一生において極めて重要、かつ危険になり得る出来事と認識されて来

て、今日でも未だにかなりのリスクを持っており、しばしば分析の新しい、洗練された方法を必要とする。もう少しのエピソードでもって描かせてほしい。

昔の進水技術の直接的な考古学上の証拠は無いとしても、大きな船の進水に内蔵された困難とリスクを十分に認識する書物の証拠は明らかである。アルキメデスのウィンドラス(キャプスタン?)と滑車装置のシステムによるシラクサにおけるヒエロン王 (King Hieron) の艦隊の積載を目一杯した大型ガレー船の人手を借りない進水についてのプルタルコスPlutarchの報告は、確かにちょっと伝説の誇張の匂いがするが、技術的な洗練の然るべきレベルを示唆しているのは確かである。もう一人の古典の作家であるエジプトにおけるナウクラティスのアテナイオス (Athenaios of Naukratis)(起源 300 年頃)も、ヘレニズム初期に、乾船渠の発明に寄与している。アテナイオスは、紀元前 221 年から 205 年まで統治したプトレマイオス 4 世王フィロパトルは、多くの驚嘆すべき船の中で、フォティアのガレー船 (fortier galley)、即ち半断面、各左舷と右舷に 40 人の漕手が居り、長さが約 420 フィート (128m)の船を建造した。この船について、アテナイオスは次のように述べている(L. Sprague de Camp, “The Ancient Engineers”, Ballantine Books, New York, 1974 より引用) :

「最初に、(フォティア) は一種のクレードルで進水したが、彼等が言うには、クレードルはオール席列(bank) が 55 の船(複)の材木と一緒にされ、叫び声とトランペットを伴って、群衆によって水中へ引っ張られた。しかし、後に一人のフェニキア人が港の近くで、船の下に、長さが船と同じ壕を掘ることによる方法を考えた。彼はこの壕のために、深さが 7 フィート半(訳注 : 229cm)のスペースが有る堅固な石の基礎(複)を建設し、これら基礎の一つの端から他の端まで、その中に壕の幅を横切り、石(複)を横切って走る角材を列状(a row skids)に設置した。また海との間に水門付きの堰(sluiçe)が有り、掘削したスペース前部に海を入り込ませ、そこを満杯にした。このスペースに彼は、技術を持たない男達の助けで以て、容易に船体を運び入れた。・・・始める時には開いていた入口に門をさした(barred)時、彼らは再び機関(複)でもって海水をポンプで外に出した。そしてこれが終わった時、船は先に述べた角材(複)の上にしっかりと据えられた(rested)。」

物理的な証拠と技術的な考証の無い、そうした主張に関する全ての注意にもかかわらず、このテキストは乾船渠のアイデアが古代に理解されていたことを明確に示唆している。

現代の進水計算において達した洗練さの一例として、ステファン・クルーガー(Stefan Krueger)の 2002 年 5 月にドイツ造船技術協会 (German Soc. of Shipbuilding Technology -STG-) に紹介された “Stability of Ships on a Resilient Slipway during Launching” を挙げたい。このペーパーは、船のセンタープレーン(centerplane, 訳者挿入図 50

参照)における地上船台<sup>グラウンドウェイ</sup>／滑走船台<sup>スライディング・ウェイ</sup>の一体セット(single set)の上で進水する大型船を扱っている。これは然るべき有利さを有するが、進水のプロセスの間に船が横に傾くリスクを招く。そこで、船台<sup>ウェイ</sup>(複)の弾力のある、伸縮性において、そして一部可塑性において変形可能な材料が、全ての傾くモーメント(複)を凌ぐのに十分な復元モーメントを与えなければならない。進水分析に、現実的な非線型材料特性法(nonlinear material property laws)を用いて、地上船台と滑走船台<sup>スライディング・ウェイ</sup>における盤木<sup>ブロック</sup>の弾力性が(resilience)考慮されねばならなかった。

これらのコメントとエピソードは、安全な進水技術を確保するための人類の苦闘が時代を超えたものであることを強調したためである。

ここで少し質問を：

#### 1. 計算以前の進水分析？

現代の進水計算において考慮される大型船の進水における最も重要なリスクは次のようなものである：

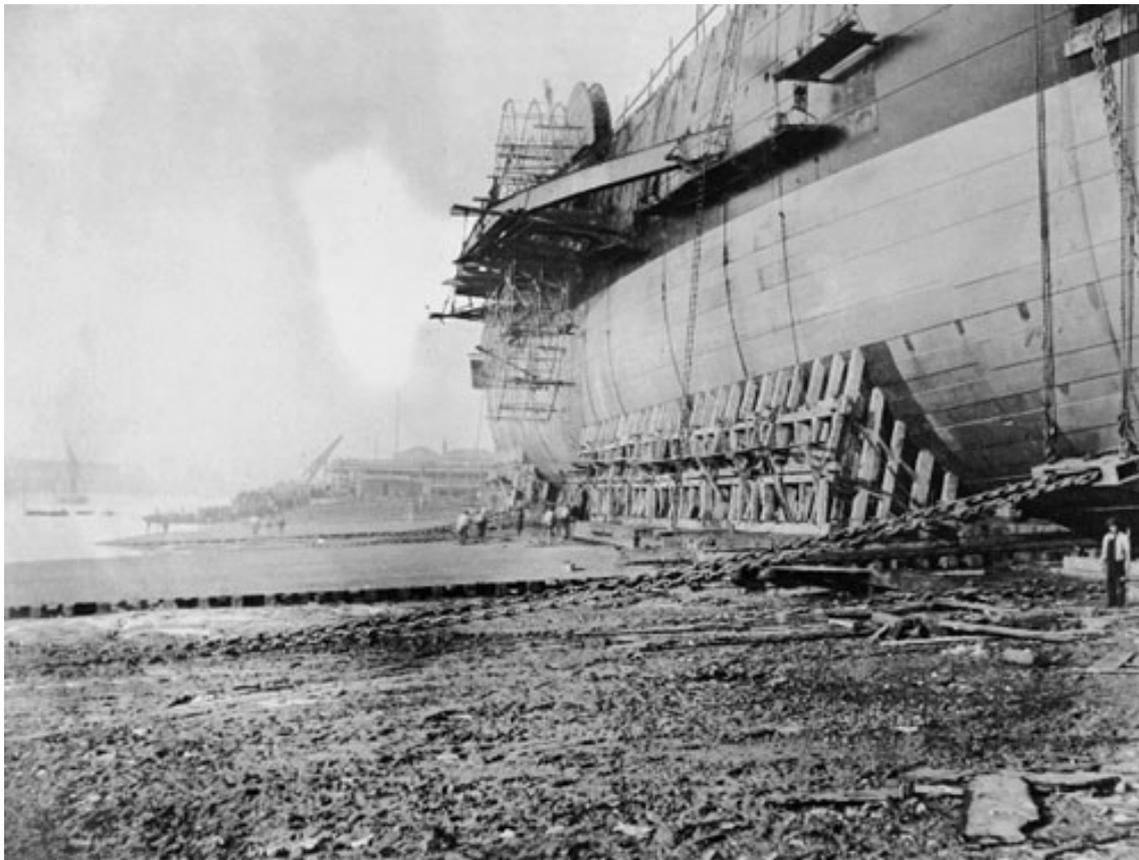
- \* 船殻のCG(重心)<sup>グラウンドウェイ</sup>が地上船台(複)の終端を超える時、その時まで部分的に沈んだ船の終端に浮力が働くならば、ドックの端を越えて傾く<sup>チッピング</sup>リスクは、船を持ち上げ、かつ前部ポペット<sup>ビゴット</sup>辺りで船を軸回転させる程十分にはない。
- \* 復元性が不十分なために、進水の間、あるいは直後に転覆するリスク。
- \* 船が部分的に進水した時に、サギングの変位モード(deflection mode)において不完全な船殻への構造的なダメージのリスク。

これらのリスクは近代の進水計算において注意深く分析されている。これは、進水プロセスの各段階において、重量の分布と浮力の信頼できる推算を必要としている。これらのリスクは歴史上の造船においてはどのように考慮されたのであろうか。計算に基づいた数値積分(numerical integration)以前には可能とはならなかったと推測するが？そうした計算をせずに、そうしたリスクを最小限にするために他のどのような用心が為されたのであろうか？

#### 2. 横滑り<sup>サイド・ロンチング</sup>進水

横滑り<sup>サイド・ロンチング</sup>進水はそれが可能などころでは好まれるが、それは然るべき不確かな状況を回避するからである。いくつかの地域では良く行われたが、水路の幅に制限がある所ばかりでなく、五大湖のような所の例もある。何処で、何時横滑り<sup>サイド・ロンチング</sup>進水は最初に行われたのか？ それらの起源には、地域的あるいは国によるパターンがあるのか？

訳者挿入図 50 グレート・イースタン号のクレードルの進水する側面



訳者挿入図 51 グレート・イースタン号のクレードルとブルネル(向かって右側の人物)



ホルスト・ノワッキの「航海の揺籃」への質問とコメントへの返答

リチャード・バーカー、2002年6月25日

## 古代の乾船渠と進水

乾船渠はこの分野で最も乱用されている用語の一つである！ 陸地のどんな穴でもそう言えるように思える。(Caravelas, tides and waterのような論文中にいくつかの例が見られる) アテナイオスのテキストがあるとはいえ、証拠は古典の世界から本当に乏しい。ナイル川におけるバージへの巨大オベリスクの積み込みのために提案された解決法(複)と同じことである。

私はジョン・コーツ(John Coats)(訳注：英国の海事史研究者、ガレー船トライリウム「オリンピア号」の復元をした)が、インフラストラクチャーにおいて古典のガレー船の進水の問題の良い証拠があったと感じていたかは疑わしいと思う。彼の主張は、船の格納庫付の傾斜船台の水中への延長というかなり重要な問題における陸上考古学の関心が欠けていた！しかしどんなに、もっと大きいバラ荷積船(grain ship)が建造されたとしても、進水が行われ、その結果修理が行われることに関心が行くが、その証拠は無いようである。アルキメデスのガレー船の進水が技術の限界であったとすれば、どのように大型のバラ荷積船を進水させたのであろうか。一言で言えば、多くの人手でもって、いくつかの困難伴ったものであった。

## 進水のための計算と用心

見つかっている最初の実際の計算と実験は1850年代のブルネルのものであり、最終的に得られた結果に基づいて施した用心は、全く惨憺たることで終わり、彼を震え上がらせたようである。それ以前は全て極めて経験的なものであったようであるが、一サイズは長い間大きく増加することは無く、各体制が自からの解決法を開発した。本ペーパーで書き留めているように、英国人は大型船には乾船渠を好んだ—ただこれらはほとんど、進水の実地において多くの問題を被った。

記録は失敗したもの—船が止まってしまったこと、外に落ちてしまったこと(転覆はもっと最近のことに思えるが、それは過去においては、進水重量が注意深く最小に抑えられたからであろう)についての恐ろしい話であふれている。収集された方法のあるものは(本ペーパーは全部では全くない。第2部を待っていただきたい)全く大まかである。

## サイド・ロンチング 横滑り進水

これが定常的に取り入れられている所では、二つの環境があるようである：それは狭い水路と、長さ方向の強度がほとんどない船体のタイプである。運河の幅が狭いボートと五大湖の蒸気船がこれに当てはまる。過去に、極めて L/D(訳注：L:垂線間長、D:型深さ)が高いアメリカの木造の河蒸気船もそうであり、しばしば季節的な洪水で浮き出したに過ぎなかった。クライド河(Clyde、訳注：スコットランドのグラスゴー。クイーン・エリザベス 2 世号、クイーン・メリー号等が建造された)とティーズ河(River Tees、イングランド北東部の Middlesbrough を流れる)のような場所では川幅が極めて狭いことが見て取れるが、そこには伝統的に好まれた方法が有るようである。多分河岸で使用可能な長さがもっと問題であった。

起源？ 逸話になってしまう。バウリー1680年頃に横側<sup>サイドウエイ</sup>で引張り出している。16世紀のリスボンの様々な古い図<sup>ブロードサイド・オン</sup>が横向きで陸に居る船を見せている。18世紀には新たな内陸での水路<sup>ウナークウエイ</sup>が増殖した。システムチックな情報は欠けているようである。

終わり