

肋骨関連論文翻訳

1. 英国及び他の北方ヨーロッパ諸国における 17 世紀の軍艦の肋骨構造
クロウム・ニコラエフ・バチヴァロフ 2
2. 肋骨関連抜粋翻訳集
 - 1) ILLUSTRATED GLOSSARY OF SHIP AND BOAT TERMS 4 3
Brown University: Richard Steffy “Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks”, Texas A&M, 1994 中の公開された部分
271p、273p、275p、276p、278p、280p、
 - 2) AN INTRODUCTORY OUTLINE OF THE PRACTICE
OF SHIP-BUILDING 5 2
By John Fincham, Superintendent of the School of Naval Architecture in Portsmouth Dock Yard, 1825, 23p、27p、194p
 - 3) Encyclopedia Britannica: OR A DICTIONARY OF ARTS, SCIENCES, AND MISCELLANEOUS LITERATURE; ENLARGED AND IMPROVED 5 5
The Fifth Edition Vol.XIX, Edinburgh, 1817, 276p
 - 4) THE BRITISH ENCYCLOPEDIA, OR DICTIONARY OF ARTS AND SCIENCE VOL. V. N----R, VI. S----Z 5 8
By WILLIAM NICHOLSON, LONDON, 1809, VOL.V. & VI.
 - 5) Colloquia Maritima or Sea Dialogues 6 0
By N. BOTELER, LONDON, 1688
 - 6) The Anatomy of Nelson’s Ships 6 2
By Nepean Longride, 1955 (一部のみ翻訳)
 - 7) The Oxford Handbook of Maritime Archaeology 6 4
By Eric Rieth
415p History of the Master-Mold Method
 - 8) Albrecht Dürer and Early Modern Merchant Ships, a reflection on the spread of ideas and transfer of technology, 2014 (蔵書: no.1368) 7 4
By Massimiliano Ditta, Jens Auer, Thijs Maarleveld
 - 9) The Elements and Practice of Naval Architecture (蔵書: no.945) 8 3
By David Steel, 1805 (reprint: 1977)
Chapter I, An Explanation of Terms WHOLE MOULDED
 - 10) The Shipwright’s Vade-Mecum, 1805 (蔵書: no.1061) 8 4
By David Steel

1. 英国及び他の北方ヨーロッパ諸国における 17 世紀の軍艦の肋骨構造

クロウム・ニコラエフ・バチヴァロフ (訳者蔵書 No.1021)

テキサス A&M 大学

THE FRAMING OF SEVENTEENTH-CENTURY MEN-OF-WAR IN

ENGLAND AND OTHER NORTHERN EUROPEAN COUNTRIES

KROUM NICKOLAEV BATCHVAROV (蔵書 1021)

2002 年 5 月

山田義裕 訳

概要

海事考古学(Nautical archaeology)は造船に関する我々の知識を大変豊かなものにしてくれたが、今のところその注目するところの大部分は古い沈船にばかり集まってきたようである。17 世紀は最小の注目しか集めていない。この時期の船の建造の詳細な研究は出版されていない。この主題が取り上げられる時はいつも、ざっとした展望だけで、それもしばしば不正確で、常に深みに欠けている。しかし、広範囲に渡る物証が、造船に関する論文、契約、往復書簡、模型、絵画、版画、図面、そして最後ではあるが、少なからずの考古学的遺物の形で未だに生き残っている。17 世紀の船の肋骨構造^{フレミング}を記述しようとする多くの近代の試みは存在するが、この主題の研究に専ら向けられたものは皆無である。もっとも影響力のある本は、多分ピーター・グッドウィン Peter Goodwin の著作「英国軍艦の建造 1650 年-1850 年 *Construction of the English Man of war 1650-1850*」であろう。ブライアン・レイヴァリー Brian Lavery は彼の本「戦列艦 *Ship of the Line*」第 3 巻と「スーザン・コンスタント *Susan Constant*」の中で、建造のことを書き、「ディーン^{フレイム}の造船の理論 *Deane's Doctrine of Naval Architecture*」の中で、1667 年に進水したリゾリューション号を彼が再現したことについて述べている。レイヴァリーは、肋骨が空いたスペースを持たない図を用いて、多数^{マルチ}フトック^{アレンジメント}配列を選好している。グッドウィンは良く似たモデルを提案しているが、二材合肋骨^{ダブル・フレイム}を伴い、彼の木材は突き合わせの代わりに、嵌接^{バッチディング}されている。また、模型といくつかの図の資料は肋根材とフトック^{フロアー}を重ねあわせている異なった肋骨構造^{オーバーラップ}のパターンを示している。

本論文は、入手可能な物証を分類し、17 世紀を通しての帆船軍艦における肋骨構造の発達を示そうとするものであるが、本題目について絶対的なものであるつもりもなければ、全ての情報源を網羅しているつもりもない。英国の軍艦に重点を置いているが、それらへの物証に最もアクセスし易かったからであり、また 17 世紀の英国船は、18 世紀のものと異なり、明快な設計^{ウエルク・デザイン}が為されていたからである。

目次

概要	1
献呈の言葉	省略
お礼の言葉	省略
目次	2
図のリスト	省略
表のリスト	省略

章

1	序言	3
2	17 世紀前半における船の肋骨構造	9
3	17 世紀後半における船の肋骨構造	17
4	ドラフト ドロウイング 下絵及び図面	
5	ネイビー・ボード・モデル 海軍本部模型	
6	17 世紀の沈船からの考古学的物証	
7	オランダの造船	33
8	フランス、デンマーク、スウェーデンの造船	
9	材木の不足と二材合肋骨 ダブル・フレーム	
10	結論	

注記

引用

第1章 序言

海事考古学は、船に乗るようになった最初の頃から今日にいたるまでの造船の知識を大いに富んだものにしてくれた。今まで、注目の焦点の大部分は古代の沈船に合わせられてきており、中世の船舶も発達の大筋について理解を得るのに十分な数が研究された。中世後の時代の造船にも注目が集まった。バスクの捕鯨船サン・フアン号、ケートウォーター沈船、そしてメリー・ローズ号は、実際の造船の現実の姿についてだけでなく、これらの船を概念化するための理解についてさえも、確たる知識を与えてくれる。18世紀は、造船とデザインに関する限り、それなりに資料がある。多くの海軍の沈船は、未だその艦船の最初の設計を保っている。18世紀の軍艦の例としては未だに HMS ヴィクトリー号、USS コンスティテューション号が存在している。

17世紀は、今のところ最小の注意しか引いていない。¹ 海事考古学のおかげで、我々はローマの造船に関して、このもっと最近の時代について知っているよりも多くを知っていることは皮肉である。何人かの学者は、王政復古期の軍艦の外観と履歴を研究した。² 英国の軍務用の 50 門砲・第 4 級艦の発達の研究は 17 世紀には僅かな章しか当てていない。³ これらの船の造船に関する限り、何の比較研究書も出版されていない。船が挙げられていても、展望するだけで、それもしばしば不正確で、常に深みに欠けている。この主題に光を当てる事が出来るかなりの量の文書資料が残っているにもかかわらず、そうなのである。多分、英国船の研究の学生にとって最も役に立つことであろうが、このカテゴリーの研究の徒でさえも、彼等に与えられている好機会を生かしている者は乏しい。英国では、四つの造船に関する論文、索具に関する論文が僅か、契約、自伝、往復書簡、模型、絵画と版画、図面、そして最後ではあるが、少なからずの考古学的遺物の形で未だに生き残っている。資料を集め、それを詳細に研究するだけのことである。

しかしながら、この物証群には多くの制限がある。文章は常に極めて明快というわけではないし、それらの解釈の仕方は一つではない。図面も常に完全に明快なわけではない。同定された海軍本部模型^{ネイビー・ボード・モデル}は、当時の建造方法を反映しているように思われるが、容認された仕来りによって作られたものにすぎず、事実能耐えるものでなく、従って物証として受け容れられてはならないと、繰り返し主張されてきた。⁴ 最後に、海事考古学の偉大な潜在能力が更に十分に発揮されるべきである。

本論文は、入手可能な物証を分類し、17 世紀を通しての帆船軍艦における肋骨構造の発達を示そうとするものであるが、これが本題目について絶対的なものであるつもりもなければ、全ての情報源を網羅しているつもりもない。英国の軍艦に重点を置いているが、それらに対する物証に最もアクセスし易かったためであり、また 17 世紀は、18 世紀と異なり、英国船は明快な設計^{ウエル・デザイン}が為されていたからである。1660 年と 1688 年の間に、造船は、国王チャールズ 2 世とヨーク公ジェームス、即ち後の国王ジェームス 2 世の庇護の下に急速に進歩した。これら二人の兄弟の治世の間の英国生まれの船のデザインと建造は革新的なものであり、保守主義的な痕跡を一切留めていない。⁵

17 世紀の間、英国民は、16 世紀のヘンリー 8 世とエリザベス 1 世よりも艦隊^{フリート}に対して、大いに貢献した国王達を持った。それは、世界で初めての真の三層艦の建造を命じたチャールズ 1 世（1624–1649 年）であった。当時、全ての専門家達は、そんな船は非現実的なだけでなく、建造することが不可能で、たとえ造っても、絶対に役に立たないと申し立てた。英蘭戦争が、懐疑的であった者達が間違っており、国王が正しかったことを証明した。チャールズ 2 世（1660–1685 年）は、島国の国民がそれまでに有した中で最も賢明で能力があった君主かもしれない。カトリック教徒に対する宗教的な寛容さがあったがために、彼が本来受けるべき仕方で敬愛されることはなかったが、その賢明な指導のもとに、艦隊は国家的な制度組織^{ナショナル・インスティテューション}となったのであった。フランスにとって陸軍がそうであったように、英国民にとっては海軍が優位性の高い軍隊となった。疑いなく、貴族階級にとって、海での軍務が魅力的であったことの少なくとも一部は、戦闘で艦隊の指揮を執ったか、それが彼自身でなくても、当時の最も経験豊富な海軍指揮官と海員の一人であった、スチュアート王家のもう一人のメンバーであったパラティネート（訳注：ドイツのプッフアルツ選帝侯領）のルーパート王子に拠っていた。海軍の拡張と専門家気質の育成の背後での推進力であった国王に功績が帰せられるべきであるが、普通はザ・クラーク・オブ・ジ・アクト、後の海軍本部書記官^{ザ・セクレタリー・オブ・ザ・アルミラルティ}のサミュエル・ピープスに与えられてきた。最近になってやっと、学者達はピープスとチャールズ 2 世の役割に対し、前者に罰点を後者に功績を認める評価をし始めた。⁶

チャールズ 2 世の、彼の海軍強化への貢献は、たとえ彼の後ろ盾としての役割と士官クラスの人々への関心に限るとしても、全く十分なものであったであろう。彼の海員^{シーマン}としての卓越した能力と、造船とデザインの深い技術的理解は、より大きく、そしてより強力な船を建造することに味方して、しばしば彼に口出しをさせた。ホイッグ党の主教、ウィリアム・バーネットのようなスチュアート家の敵でさえも、チャールズ 2 世のことを、王子になるよりも船の設計の仕事の方を理解していると言うのが関の山で、それ以上の欠点を見出すことは出来なかった。⁷ ハノーバー家の国王達、あるいはオランダ人のオレンジ家のウィリアム 3 世に対して、そのような生半可な避難を浴びせた者はいなかっただろう。

17 世紀に、どのように船の肋骨が組立てられていたかを確かめてみる前に、僅かながら造船用語を定義する必要がある。何世紀かの間に、その意味を変えたか、全く消滅してしまった用語がいくつかある。本論文の文章において、それらは定義され、17 世紀に使われていたように使われる。当時の文書を読めば、用語がその時代の人々に意味したところに関する一層明快な考えを持つことができるようになる。それに、当時の著作者自身で、定義を与えている者が何人かいる。

肋骨に与えられる形、即ち湾曲^{カーバチュア}の形が船の形を決定する。それらは、竜骨、即ち船の背骨^{バックボーン}からその両船側の頂部に達する。1 本の材木で、その合成された曲線を伴う全長をカバーできるものは存在しなかったので、肋骨は種々の木片から作り上げなければならなかった。

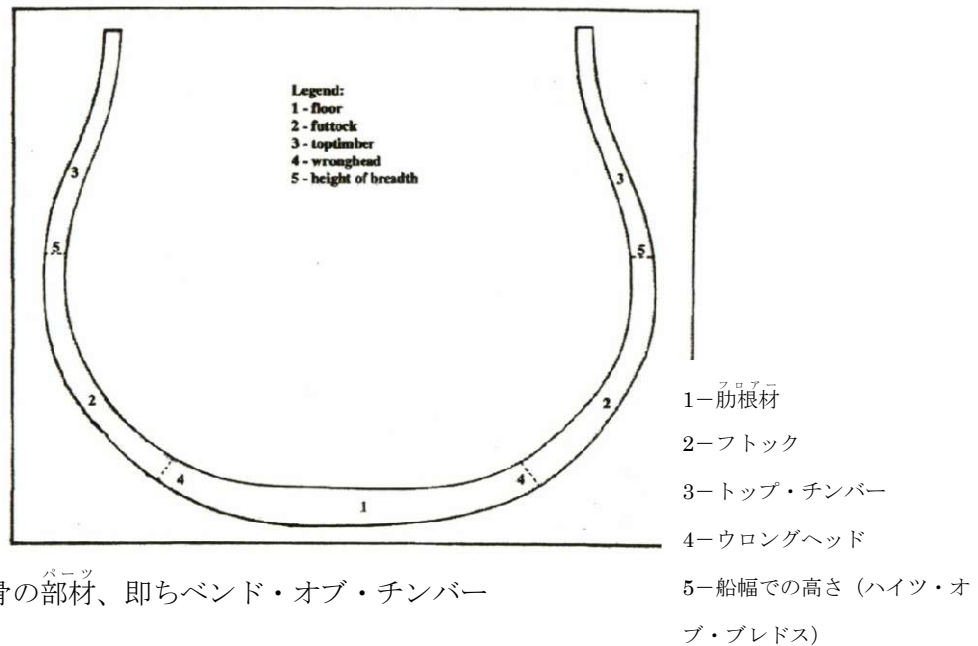


Fig.1 肋骨の部材、即ちベンド・オブ・チンバー

竜骨で始まって、肋骨は、一本の肋根材、水線下の船の両船側を形作る多くのフトック、そして最後のフトックから両船側の頂部へ延びたトップ・チンバーから成り立っていた。一つの肋骨を形成する全ての肋材はベンド・オブ・チンバーと呼ばれることがあった。(Fig.1) 湾曲を形作る肋材の配置と数は 17 世紀に渡って大きな変化を受けた。これがこの研究の主題である。

船に取り付けられる肋骨の数は、ルーム・アンド・スペースの長さに拠っていた。ルーム・アンド・スペースとは、1 本の肋材の端から次の同様な肋材の同じ端までの距離である。通常、これは肋根材の一つの端から次の肋根材の同じ端まで竜骨に沿って測られた。(Fig.2) ルームは肋材によって占められた部分であり、スペースは 2 本の肋材の間の何も無い部分である。ルーム・アンド・スペースは、1 本の肋根材、1 本のフトック、そして何らかの何も無い空間を含んでいた。当時の文書はこの用語の使用において、首尾一貫しているわけではない船の建造契約書のいくつかは「ルーム・アンド・スペース」として言及しており、別のものは「ルーム・オブ・チンバー・アンド・スペース」している。この二番目の言い方が正しいようであるが、本論文では大部分の原典の文書におけるのと同じように、「ルーム・アンド・スペース」の用語を用いる。

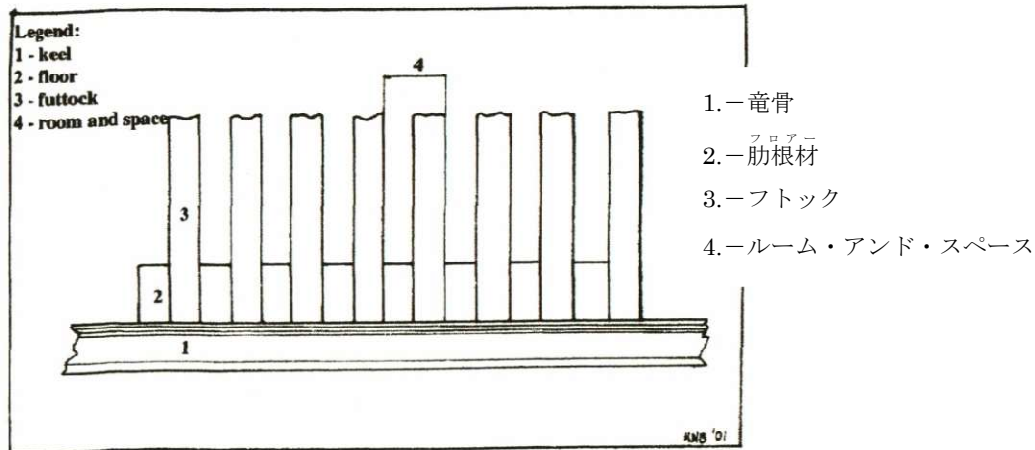


Fig.2 ルーム・アンド・スペース

フロアー
 肋根材は竜骨を直角に横切る材木である。その両端は船側に向かって昇っている。昇っている端はウロングヘッド(wronghead)と呼ばれた。その名前の付け方において、この時代の船の肋骨における他の用語に比べて、これほど首尾一貫していないものは無い。17世紀に使われた他のスペリングは、“wrunheads”、または“wrung”、または“rungs”または“rungheads”である。肋根材はグラント・チンバーとも呼ばれた。

肋材はウロングヘッドから船の最大幅の所まで伸びる材木である。この所で肋材は、船の両船側上部に及ぶトップ・チンバーと接続する。フトックはしばしばフット・フック(foot-hook)と呼ばれた。

スカーフ
 嵌め接ぎは肋骨を構成する材木間での重ね合わせであった。単語は、17世紀においても一つ以上の意味を持っていた。船殻において、この用語は他の肋材に沿って横たわっている1本の肋材という意味で使われる。嵌め接ぎの長さはこの重ね合わせの長さであった。お互いに突合せしている別の2本に沿って、その肋材が横たわっている時は、肋材は「嵌め接ぎをする」と言われた。単語は今でもそうだが、一つ以上の綴り方があった。“scarph”と“scarf”のどちらもが見られることになる。今日、特にアメリカの書物においては“scarf”と綴られる方がよく見られる。17世紀の出典においては、他方で綴られた方が多いが、時によっては、同じ文書、場合によっては同じ文節の中に置いても両方のやり方で綴られていることがあり得た。⁸

チョックは、1690年代から契約に現れ始める。サザーランドは、それらのことを「必要とされた円弧の弧を造り出すために、それよりも大きな物にぴったり嵌め込まれた小さな材木片」⁹そして「嵌め接ぎチョック(Scarf (sic) chocks)は材木毎の頭部へ一部分が行き、踵部へ一部分が行くが、それは、両部分を結びつけ、材木の結合を強めるからであり、さらには、板張りがされて肋材とチョックを通して木釘付けされる(treneld; 訳注: trenailのことと考える)と更に現れる」¹⁰ チョックは、材木と材木の間の区域を埋める木の楔、または木片であった。此处では、肋骨材と肋骨材を端と端で継ぎ合わせている物を記

述するのに用いることとする。肋骨材と肋骨材を結合している内側で材木の半分が斜めに切り取られた。残された何も無い空間はチョックでうずめられて、両方の肋材へ釘が打たれた。このタイプの接合はしばしばチョック・スカーフ、あるいはチョック・ジョイントと呼ばれた。時には、アンカー・ジョイントという言い方もされた。(Fig.3)

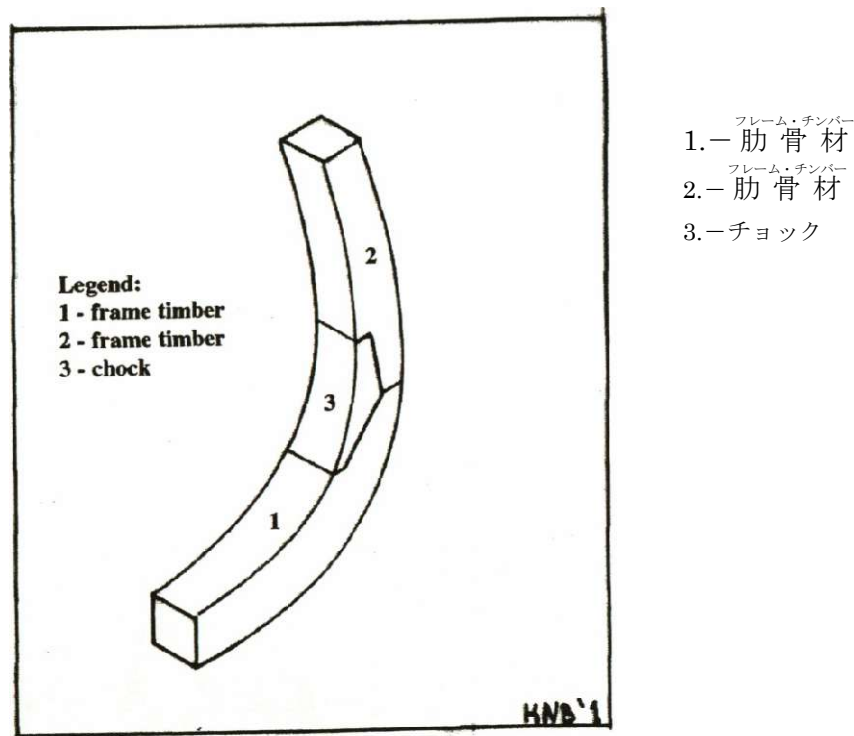


Fig.3 チョック・スカーフ

船の肋骨は底（肋根材）、両側面（フトック）、そして両側面上部、即ち両側面頂部（トップ・チンバー）から成ると言われた。底が側面になる所はバルジ(bulge)と呼ばれた。今日使われている用語ではビルジである。側面は肋骨の最大幅の所の上で側面頂部となる。船幅の高さは、竜骨の上方で、肋骨がその最大幅に達した所であった。この所はほぼ主甲板にあたる。17世紀を通じて、船幅の高さは船の水線の辺りであった。(Fig.1)

17世紀の船の肋骨構造を記述しようとする近代の試みは沢山存在している。いずれもが、この主題に向けられてはいない。最も影響力のある本はピーター・グッドウイン Peter Goodwin の「英国軍艦の建造 1650年-1850年 Construction of the English Man of war 1650-1850」である。ブライアン・レイヴァリー Brian Lavery は彼の「戦列艦 Ship of the Line」第2巻(訳注:概要の中では第3巻と言っている)と「スーザン・コンスタント Susan Constant」の中で、建造のことを書き、「ディーンの造船の理論 Deane's Doctrine of Naval Architecture」の中で、1667年に進水したリゾリュション号を彼が再現したことについて

て記述している。この主題は、ジョーン S. スティーブンスの「昔の船の建造と装飾についての一つの報告書 *An account of the Construction and Embellishment of Old Time Ships*」の中で挙げられている。

レイヴァリーは、肋骨が空いた空間を持たない図を用いて、多数フトックの配列を選好している。¹¹ 「ノーザン・コンスタント」の中で彼は、各側面あたり三つのフトックは、100 トンの船用に、17 世紀の最初の 10 年に遡ることを示唆している。¹² 彼はリゾリューション号に三つのフトックとトップ・チンバーを与え、ディーンのディメンションと 1680 年代の調査官エドワード・ダンマーの図面に基づいていると述べている。¹³

グッドウィンは、フィリング・フレームを付け加えた本質的にレイヴァリーと同じモデルを提案している。¹⁴ 彼の提案の中では、18 世紀風に、フトックが下側の肋材の頭部に嵌め接ぎされている。¹⁵ グッドウィンが言っているように、嵌め接ぎは 1690 年代まで出て来ないのである。フィリング・フレームも、これまた当時の文書には出て来ない。レイヴァリーとグッドウィンの両者は 18 世紀の英国軍艦の造船に関する疑いなく主要な権威者であるが、そのことはなんの価値もない。彼等によって提案された方法は、18 世紀に通常行われていたことなのであった。

提案されたパターンは、この時代の残存する模型と共通点は何もない。模型は実際のやり方と結びついていたのであろうか。あるいは、様式化された鑑賞物でしかなかったのであろうか。当時の文書、特に契約書が、これらの質問にも答えを出してくれるかもしれない。

最後に、海事考古学は 17 世紀の肋骨構造の情報源としての潜在能力を発揮し始めさえもしていない。極めて僅かな沈船が発掘されただけで、公刊されたものはもっと少ない。発掘された沈船の多くはトレジャー・ハンターの犠牲となり、そのために船殻構造の記録が行われなかった。かなり多くのオランダ東インド会社船が見付かり、発掘されたが、ほとんどのケースで、もしあったとしても、木造構造はほぼ残っていなかった。悲惨なケースはケニヤのモンバサで 1697 年に失われたポルトガルのフリゲート艦サント・アントニオ・デ・トンナ号のものである。一部が 1970 年代後半に発掘されたが、ケニヤ政府は発掘を停止してしまった。船殻の残骸はかなりで、片方の船側で下部甲板より上まで残っていたようである。¹⁶ その索具と大砲は研究され、これらは発表された。残念ながら、船殻は未だにそれと同じ扱いは受けていない。1690 年に失われたダートマス号の沈船は、長きにわたって 17 世紀の沈船のベンチマークの確たるものとされている。¹⁷ しかしこれまた、この船についての最終的な出版物は現れていない。潜在能力が最も発揮されていない中に、スエーデン王室の船クサ号がある。その引き上げの 40 年後、船は美しく修復されているが、その構造についてはほとんど公刊されたものがない。どれをとってみても、現段階では多分、海事考古学は 17 世紀の船の構造に関する役立つ情報源としては最も少ない。一志の高い海事考古学者に対して言うには悲しいことである。

第2章 17世紀前半における船の肋骨構造

17世紀の初頭の肋骨構造の実際の組み立て方に関する情報を含む多くの書き物の情報源が残っている。それらの中に、フィネアス・ペットの自伝、ヘンリー・マンウェイリング卿とジョーン・スミス艦長の著作、そして更に二つの造船論文がある。

スミスは1627年に*海事文典 (Sea-Grammar)*を書き、一つの章丸々を船の建造に宛てた。この章は、今調べている疑問に出て来る多くの用語の定義をしている。ヘンリー・マンウェイリング卿の*海員の辞書 (The Seaman's Dictionary)*の初版は1622年で、1644年、1666年、そして1670年に再版された。再版が続いたことは、この作品の人気のみならず、内容の妥当性を証明している。その内容が時代遅れになっていたならば、愛書家を喜ばせるためだけに再版されることはなかったであろう。この辞書をよく読めば、スミス艦長の*海事文典*中の定義と極めて類似していることがわかる。*辞書*の方が早くに出版されたので、多分*海事文典*中の造船の章の原典となったのであろう。

どちらの著作にも肋骨、即ちベンド・オブ・チンバー^{エレクシヨン}を建てることの詳細な記述は無いが、定義から多くのことを推測出来る。スミスは船の建造を竜骨、船尾材、そして船首材から始めている。それから「フロアー・チンバーと呼ばれる肋根材^{ラング}、即ちグラウンド・チンバー^{スウオート}を置いて竜骨を横断する(thwart)」ようにせよ、と言う。¹⁸ 最初の重要な文章は次のものである。

「肋根材頭部^{ラング・ヘッド}、・・・そしてフトック(訳中：フトックのこと)とネイヴァル・チンバー^{スワイプ}の曲線^{モールド}、即ち型^{ダイレクト}に向かう、というのは、そこで船の湾曲^{コンパス}と軸^{ベアリング}が始まるから・・・これらの竜骨に隣接するものは、グランド・フトック^{ネクスト}と、もう一つはアップパー・フトックと呼ばれる・・・」¹⁹

マンウェイリングのものは、やや似た情報であるが、スミスには欠けている重要な細部を少し伴っている。

「肋根材頭部^{ラング・ヘッド}は肋根材の頭部、即ち端部^{エンド}であり、少し湾曲^{コンパッシング}しており、フトック^{スワイプ}の曲線^{モールド}がある方に、先導^{リード}する、即ち向かう^{ダイレクト}。というのは、これらの肋根材頭部^{ラング・ヘッド}において、船の湾曲^{コンパス}と軸^{ベアリング}が作る線が始まるからである。また、もっと一般的には、肋材(hooke)の外へ向かう端末部は、同じ様に湾曲^{コンパッシング}しており、ラングヘッドと呼ばれ(訳注：ラングヘッドには『肋根材頭部』という訳語を与えたが、この文章からは肋根材の頭部と接する肋材の端末部もラングヘッド呼んだと考える)これら(訳注：肋根材頭部と考える)へボルト付けされる。そして、肋根材頭部^{ラング・ヘッド}の前と後とにボルト付けされると言われる。」²⁰

フトックについて、マンウェイリングは次のように言う。

「・・・は、湾曲^{コンパッシング}した肋材で、船の幅^{ブレドウス}と軸^{ベアリング}を与え、肋根材^{グラウンド・チンバー}に嵌め接ぎされる。船の側面全部に沿って上がって行くほど十分に長い湾曲^{コンパッシング}した材木を見つけることは出来ない、これらの湾曲^{コンパッシング}した肋材は、1本が他のものに嵌め接ぎされ、それらが次に竜骨に嵌接され、下部フトック^{ローワー}またはグラウンド・フトック呼ばれ、もう一つ

のものは上部フトックと呼ばれる・・・」²¹

引用した文章から、船の肋根材はほとんどが平坦で、湾曲した端部^{カービングエンド} — 原典がウロングヘッドあるいはラングヘッドとしている — を伴っていたことが明らかになる。スミスはこれらの端部はフトックへ嵌接されていると言い、マンウェイリングは、第一フトックは前と後で肋根材頭部へボルト付けされていると付け加えている。マンウェイリングは下部フトックと上部フトックのことを書いているが、スミスはフトックとネイヴァル・チンバーと記述し、またグラウンド・フトックと上部フトックがあるとも言っている。マンウェイリングはネイヴァル・チンバーについては何も語っていない。これらの文章はどのように解釈したものであろうか。

スミスはちょっとばかり洗練の度が進んでいる。彼の文章からはウロングヘッドがネイヴァル・チンバーとフトックの両方に対して曲線を左右していることが明らかである。また、両者共に何かしら肋根材^{フロアー・チンバー}（引用した文章ではグラウンド・チンバー）へ嵌め接ぎされていたことも示唆している。それらの処置はどちらもあり得、二つのやり方が存在する。第一のものは、肋根材頭部へフトックを突合せさせており、曲線、即ち型^{モールド}の部分形成するのである。ネイヴァル・チンバーは肋根材の間に置かれ、肋根材とフトックとを嵌め接ぎしている。^{ギブ・スカーフ} (Fig.4) 第二のやり方は、フトックとネイヴァル・チンバーの両者の位置を入れ替えることによって、可能である。

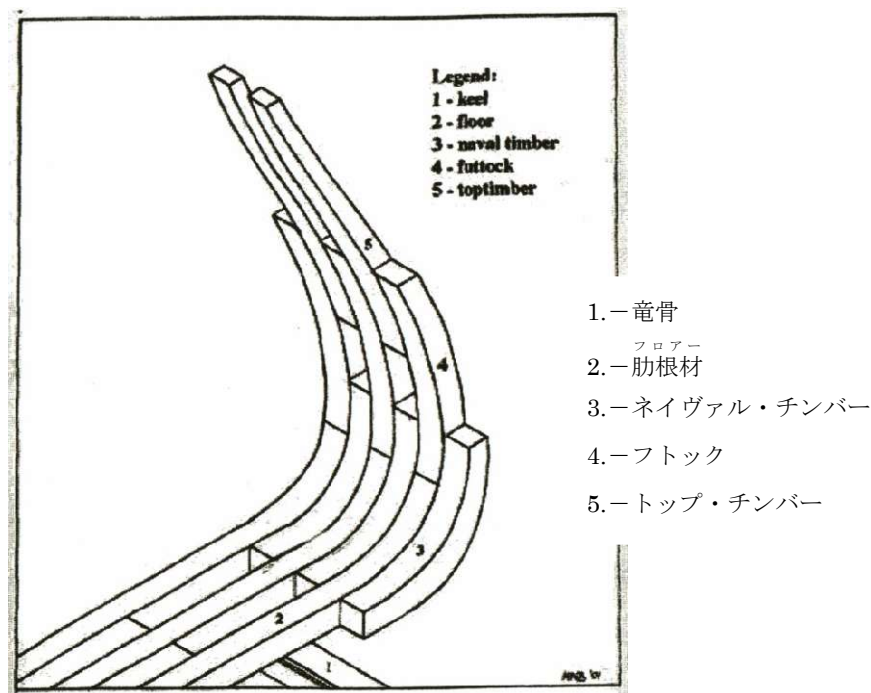


Fig.4 スミスの文章の解釈

そうした提案を支えてくれる証拠は、下部フトックがグラウンド・フトックとも呼ばれ、船の底^{ボトム}に接触していたと考えてみてもおかしくはないことである。結論的には、こちらの方が、正しい解釈のように思える。(Fig.5)

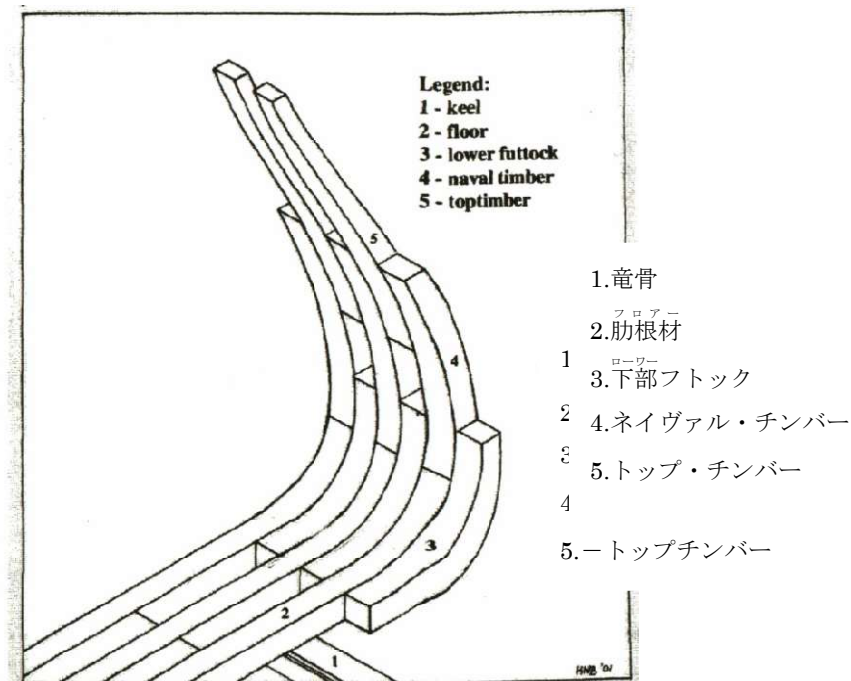


Fig.5 スミスの文章の別の解釈

追加の証拠として、著者不明の「1625年頃の造船に関する論文 *Treaties on Shipbuilding around 1625*」²² を見てみる。下記の定義はそこから採ったものである。

「船のフトック、即ち肋骨はそれぞれの湾曲の型板に従って曲線を描く湾曲した材木の或る程度丸い部材で、下側の肋根材頭部と上側のネイヴァル・チンバーへ嵌接される。大きな船においては、それらは上部フトックと下部フトックと呼ばれる部材へと骨組みされる。ネイヴァル・チンバーは正確には、ほとんど分かれていない肋骨で骨組みされる湾曲の部材であり、フトックの上部及びトップ・チンバーの下部へと型が作られる・・・」²³

トップ・チンバー（スミスとマンウェイリングによっては挙げられていない）は、この「論文 *Treatise*」によれば、船幅高から舷縁まで届いている。ここで重要な部分は、ネイヴァル・チンバーがはっきりとフトックの上端に位置し、最大幅に位置していることである。

ネイヴァル・チンバーの下の方端は、下部フトックと同様に、肋根材頭部の湾曲によって左右されることになろう。ネイヴァル・チンバーの上部は船幅（訳注：の高さ）まで伸び、そこで「論文 *Treatise*」の中で指摘されているトップ・チンバーと嵌め接ぎされることになろう。

肋骨に関するいくつかの追加情報がアイザック・ニュートン卿によって転写され、リチャード・バーカーによって1600年頃の手写本とされて公刊された手写本中に含まれている。

²⁴ 手写本の中の手掛りから、著者は船大工か「極めて情報通の第三者」であったことが分かる。²⁵ 第一項は「・・・私自身の経験と実務（において）これが最も適したものである

ことが分かった・・・」²⁶ このことは、著者は実務に携わる船大工であったことを裏付けているようだ。この推測は、船の形を造り上げて行くことの記述だけでなく、材木のホーニング(horning) (材木を船のセンターラインに直角に置くこと) のような実際の建造に関する事項にまでも及ぶことによって強化される。そのような実務的な要素を含むゆえに、この論文は注意深く読む価値がある。

原典における違いを一致させることは大変である。それら全部が（もっと古いかもしれない「ニュートン手写本」を除いて）17世紀の30年代のものである。さらに、要素の全数も、術語も首尾一貫していない。四つの原典の内三つはネイヴァル・チンバーを挙げておらず、それらが使われることは稀であると述べている。建造に不可欠な部材としての機能を主張しているものはスミスしかいない。これは、四つの情報源の内三つで挙げられている上部と下部の二つのレベルのフトックのことを無視している。今回、他と異なる情報源はニュートン手写本（訳注：訳者所蔵 1258）である。トップ・チンバーは二つの論文で挙げられている。

スミス艦長は陸でも海でも快適に過ごしていた紳士冒険家であった。彼がどれほど海の男であったか疑問である。彼が船大工でなかったことは間違いないし、彼が知っていたことは全て、耳で聞いたことと目の前にある肋骨構造を見てのことであった。ヘンリー・マンウェイリング卿は、或る程度経験のある海員であり、私掠船も含め、船を帆走させ指揮を執った。彼も船大工ではなかったが、スミスよりは信頼性がずっとあるようだ。1625年の論文は多分、デッドフォード造船所の貯蔵品管理者のジョン・ウエルズによって書かれたもので、マシュー・ベイカーの親友で後継者であった。彼は数学者で船大工ではなかった。それにもかかわらず、ベイカーは自分のノートを彼に遺贈するほど彼を尊敬していた。²⁷ 彼は、少なくとも船のデザインの理論的な面について、ベイカーと一緒に仕事をしていたことが知られている。ウィリアム・ソールズベリーは、ウエルズは自分のやり方が実現されるのを見たことがなかったと信じていたが、²⁸ 結論として、彼は信頼に足る情報源である。

アイザック・ニュートン卿によって転写された手写本は、17世紀になった頃のものとしてきたが、バーカーは、主な文章は、かなり後に書かれたようであると明快に述べている。²⁹ 大きな船を嫌っていることからして、17世紀の10年代より早いことはなく、多分もっと後であろう。それより以前には、1610年のプリンス・ロイヤル号のような極めて大きな船はなかった。だから、時代は他の情報源に接近していて、同じグループに入ると考えられるべきである。その重要性は、実際の建造における具体的な問題の解決のための正確で詳細な指示にある。肋骨材を直角に置くこと、型板を実際の材木に転写すること、肋骨材を決めた位置に置くこと、肋骨を斜角切りすること、そして対応する肋骨材との関係でフトックを配列することについての細部を与えている。著者は実務を行う船大工であった可能性が高い。それ故に、この手写本に特別に注目するのである。

我々の情報源における肋骨の部材に戻ると、二つの論文だけしかトップ・チンバーを挙

げていないのは妙なことである。事実、もし我々がネイヴアル・チンバーを無視するならば、両論文は同じ部材を記載しているように思われる。ニュートン手写本は1本のフトックとトップ・チンバーについてしか述べていない。「論文」はまさしく2本のフトックを挙げているが、これは、十分な長さの肋骨^{チンバー}を入手する問題によるものであると言っている。言い換えれば、理想的には1本のフトックなのであろう。(Fig.6) そうすれば、2本というのは、肋骨の同じ基本的な部材となる。

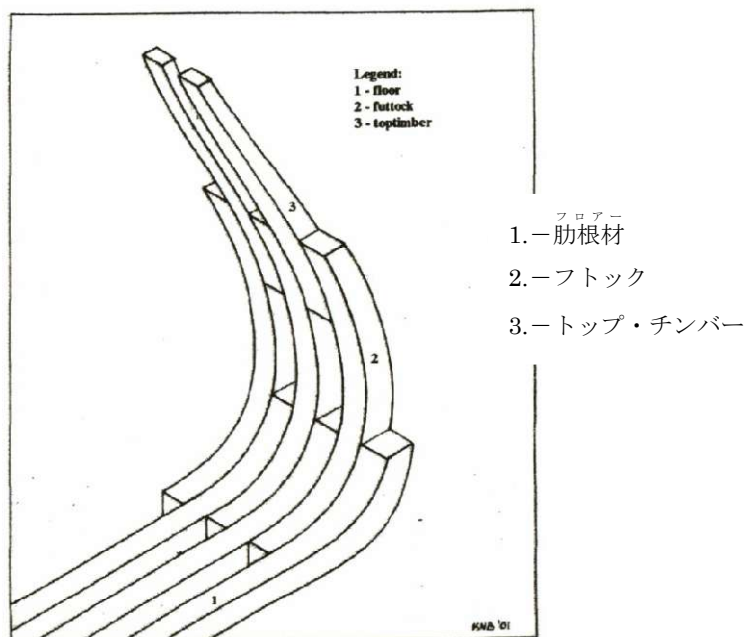


Fig.6 シングル フレーム 単一フトック肋骨

スミスとマンウェイリングは、トップ・チンバーについては何も言っていない。トップ・チンバーは構造に係る特徴だけではなく、デザインの部分でもある。それでは何故彼等は無視してしまったのであろうか。船の上部構造物は、船殻の最も頻繁に損害を受ける部分^{パート}であるので、肋骨と一体をなす部分とは考えられなかったというのが、最もあり得る答えである。上部構造物はしばしば修理と取替が行われた。トップ・チンバーもまた、砲門の邪魔にならないように設置されねばならなかった。このことは、トップ・チンバーのあるものは、切断され、船側上端の構造^{トップサイド}に組み込まれた「充填」部材であったことを意味した。ということで、船の上部構造物の組立てには、記述をするシステムが無かったのである。当時の証拠から拾い集められるもので、最後に議論しなければならないのは、建造の順序^{シーケンス}である。マンウェイリングは、肋骨材頭部^{ウロングヘッド}で、フトックを肋骨材にボルト留めすると書いている。これは肋骨の事前組立てを暗示する。船大工頭のフィネアス・ペットは、その自伝の中で、17世紀の最初の10年と10年代の最初の数年間における船の建造について若干のことを述べている。1610年に進水した彼のプリンス・ロイヤル号の建造への査問と建造中の船の国王の検査を記述しているなかで、彼は肋骨材と第一フトック^{フロアー}が、第二フトック^{セカンド}

クのいくつかのように、既に据え付けられていると書いている (Fig.7)。³⁰

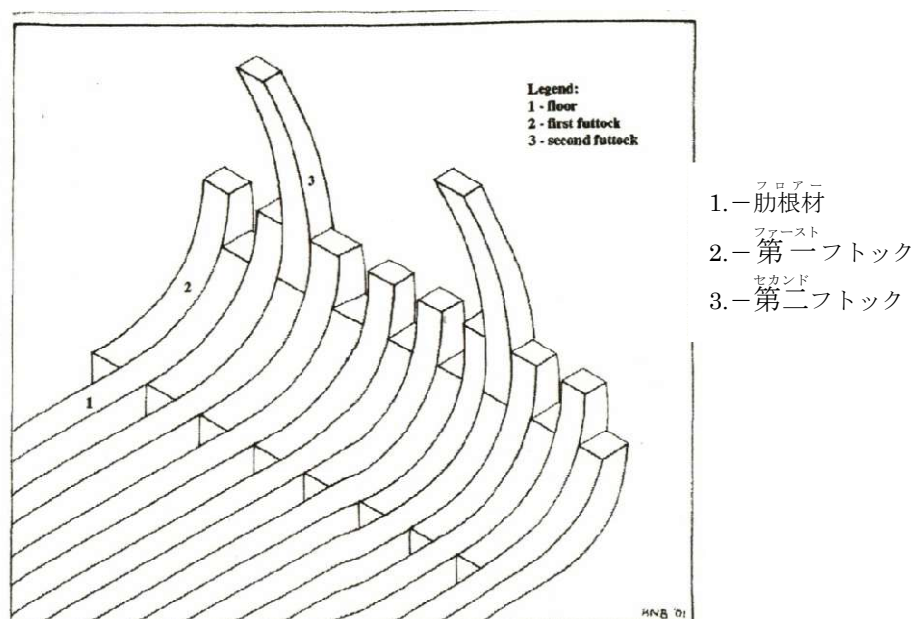


Fig.7 プリス・ロイヤル号の肋骨構造

この文章は肋骨の事前組立てに対する確実な証拠である。ソールズベリーが正しく指摘しているように、この船の建造方法が、従来通りのものであったことが推定できる。³¹ もしもそうでなかったならば、ペットの敵たちはそのことを、彼に対する訴訟の補強材料として使ったであろうことは間違いない。「1625年の論文」においては、フトックは竜骨の近くから始まって、スリーパー(*)によって場所に保たれ、肋骨材の間の空間を埋め尽くしていると述べている。すなわち、肋骨材の頭部への横側面の接続が無い（そして事前組立てではしなかった）ことが、普通のやり方であった。横側面の留め付けは、フトックと主湾曲の肋骨材及び、板張りが進んで行く間に残りのフトックを支えるためにリバンドをその周りに反り返らせることが出来た数本の追加の肋骨との間に使われたのであろう。このやり方は、ペットが第二フトックの全てではないが何本かが設置されていたと述べていることによく符合する。

(* 訳注：この後で著者は、スリーパー [sleeper] は「フート・ウェリング」のことと言っている。現代の船、家屋において、床板を敷く時にその下に直角方向に置いて、板を打ち付ける細長い材木である根太のこと。今日の船ではシーリング・スリーパー [ceiling sleeper] と言う。18世紀の船では、ボドリオーの「74門艦」とジェイムス・ドットの「英国の帆船軍艦」の中で、船尾部の床張りに2～3本のスリーパーが置かれているが、船首、中央部には見当たらない。)

プリンス・ロイヤル号についてのペットが記録した興味ある発言は、国王が「もし船の肋骨材が三分の一少なかったとしても、それでも船は非常に強いであろう。」と意見を言った

ことである。³² ジェームス 1 世の心には何が浮かんだのであろうか。彼が、祖父のチャールズ 2 世のように専門的な知識をなにかしら持っていたという証拠はないので、この発言に注意を払い過ぎるのは賢明ではないかもしれない。しかしながら、少なくとも彼が本件についてなんらかの理解をしていたと考えるならば、どのような説明が可能かを考えてみなければいけない。直ぐ思いつく一つの説明というのは、肋骨が多すぎたということである。ソールズベリーは、プリンス・ロイヤル号は、17 世紀の後の方のフランスの三層艦の肋骨のように、埋められた空間が実質的に無い程多くの材木片の肋骨となっていたのかもしれないと示唆している。国王の発言の意味は、たとえ全ての空間が埋められていなくても、船はそれでも十分に強いであろうということになろう。この説明は可能であるが、沢山の証拠に支えられているようには思えない。国王が船を検査した時、第二フトックは全てが設置されていたわけではなかったので、ジェームス 1 世の意見は、肋骨材と第一フトックのような、既にその場所にあった肋材に関するものであった。肋材の数と寸法は規則によって決められていたので、それらがこのような大きな船で変わったことはないであろう。私は、国王は二つのフトックにする必要はないと示唆したと信じる。即ち、肋骨材に嵌め接ぎされた単一のフトックとトップ・チンバーで強度には十分であろうということである。第一フトックを肋骨材の間に滑り込ませ、フトックの第二列に嵌め接ぎを与えれば、単一のフトックでもってするよりも堅固な材木のラインがビルジの湾曲のより高い所まで伸びたであろう。これで、見たところ船の構造的な完全なまとまりを脅かすことなく、第三の列によって肋材の数は削減したかもしれない。これは、肋骨が 1 本または 2 本のフトックでもって作ることが出来たという別の情報源から出て来る結論を支持しているようであり、このことは必ずしも船のサイズに依拠することはなかった。

17 世紀前半において、通常の造船の仕方は、最初に肋骨材を竜骨にボルト留めし、それから第一フトックを肋骨材の間に滑り込ませるものであったようだ。肋骨材はスリーパー（フット・ウェリング）と板張りによってしっかりと留められたであろう。ペットは、プリンス・ロイヤル号は肋骨材の立ち上げと同時に、板張りされたと書いている。次の段階は、もし 2 本のフトックが使われるならば、第一のフトックの頭部の間に第二フトックを立てたであろう。それから、船腰板に届くまで板張りが続けられ、船倉では、梁を支えるために、副梁受け材が付け加えられる。トップ・チンバーをしっかりと留めるには二つの選択肢があった。一つは上部フトックと重ねることによって、トップ・チンバーを上部フトックへ嵌め接ぎすることであった。第二の選択肢は、離れたネイヴァル・チンバーを使うことであった。(Fig.8) ネイヴァル・チンバーが 2 本のフトックの肋骨と共に使われることを期待することは論理的に思われる。このシステムは多分、より大きな船に使われたのかもしれないが、船の大きさとは関係なしに、建造家の選好、材木の調達の可能性、そして費用によって選ばれたこともあり得る。

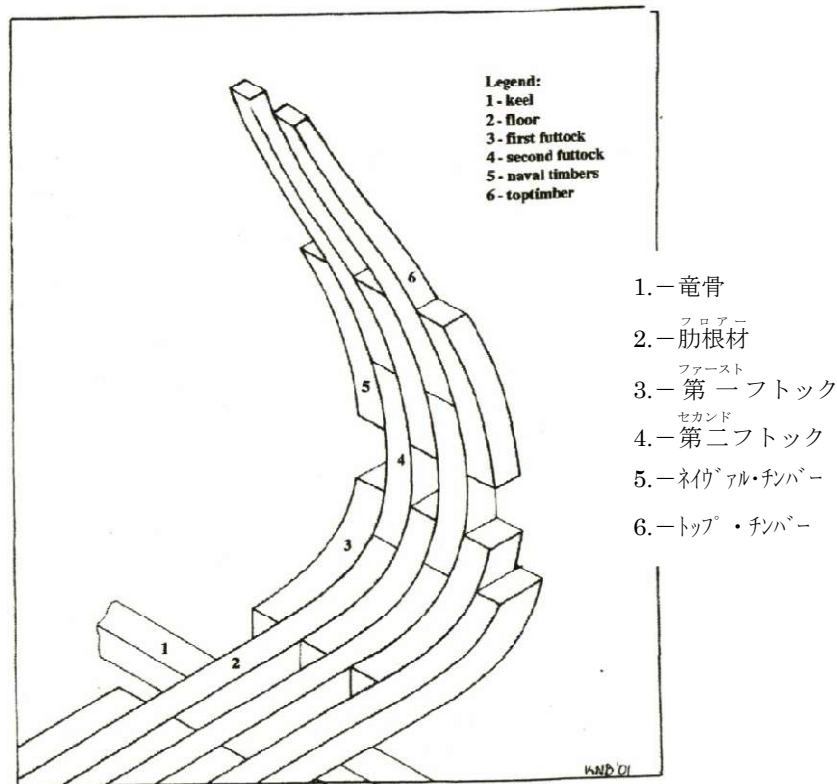


Fig.8 ツー・フトックと離れたネイヴァル・チンバーを伴う肋骨

第3章 17世紀後半における船の肋骨構造

船のデザインと建造における曲線^{スカーピング}の変化は17世紀後半に起こった。時代が下ると、艦隊の強さはその大砲と、損傷を乗り越えて戦線に残る能力にあることが認識された。これらの要求に合致するために、艦隊の船は大きさと火力を増した。王政復古期の海軍はトン当たりの金属(訳注：大砲)の舷側での重量が、もっと後になって通常であったよりも重かった。³³ たとえば、1637年のロイヤル・ソヴェリン号は下の甲板に42ポンド砲を搭載していた。ネルソンの旗艦であった1759年のヴィクトリー号は、32ポンド砲で武装していた。この頃には重い大砲が必要であり、英国海軍は、帆船の時代に直面した中で最も危険で有能な敵であるオランダに立ち向かっていたからである。オランダ人は海員魂に優れ、接舷乗込みの戦術に長けていたが、重い英国の大砲と強くて大きい船はたいてい勝利を得たか、最悪でもより大きな災難から逃れた。

オランダ連邦との戦争で得た英国海軍の作戦上の経験は、その後の戦争において計り知れない利益となった。軍艦の建造にも役に立ったことが認識されることが少ない。北海における戦いは、オランダ人がまったく歯が立たなかった三層艦に対する英国人の信頼を確固たるものとした。巨大な集中砲火と並んで、三層艦は捻じれへの抵抗が良く、激浪での

船体の動き方が良かった。アウグスブルグ同盟戦争（1689年－1697年、訳注：ルイ14世のプッフアルツ選帝侯領への侵略に対して結成された同盟とフランスとの戦争）における二層80門艦の第三級艦の失敗の後、船大工頭のウィリアム・リーは、これらの船に三番目の甲板を追加することを考えた。大部分の船大工達は彼に賛成し、次の世紀にあのように悪評を生んだ三層80門艦が生まれた。³⁴ これらは経験の産物で、17世紀には正しい解決方法であったことを証明した。これらの採用は、当時の大工の適応性の例と言える。しかしながら、18世紀においては、環境が変わり、再び、より大きな二層艦が好まれ、彼等は放棄されることになった。

17世紀後半の戦争で得た経験に照らして、船の^{シニープ}姿形と諸寸法が変わった。そして、また見たところ、その建造法も変わった。これからのページでは、これらの変化がどのようなものであったか、そして大体何時頃に確立されたかをはっきりさせる試みをする。

この心が躍る時代の造船の学生にとって幸いなことに、かなりの量の情報が、建造者の契約書の形で残っている。それらの詳細な性質からして、どの部材が船殻の構造に入っているかを知り、それらの寸法が分かる素晴らしい機会を我々に与えてくれる。いくつかの情報は、当時の手紙の中にも見つけることが出来る。当時の大変に重要な文書は「ディーンの造船の理論」として知られる手写本である。

1650年に、ジョナス・シッシュが、デッドフォードで初期の共和政体のフリゲート艦、フォーサイト号を進水させた。この船は、英国の新しい統治者が、ルーパート王子の小艦隊^{スクアドロン}からの王党派の私掠船と、オステンデとダンケルクから出撃してくる私掠船の猛襲に立ち向かわねばならなかった時代に造られた48門の第4級艦であった。共和政体によって発注された新しい船の最も重要な品質は速度であった。R.C.アンダーソンは、グリニチの国立海洋博物館の文書のコレクションの中でフォーサイト号の契約書を見つけた。³⁵

その契約は極めて詳細で、大変に価値のある情報を含んでいるが、本研究では、この契約書について、またこれに続く契約書についても、議論は肋骨構造に限る。フォーサイト号では、ルーム・アンド・スペースは26インチ（66.0cm）であった。^{チンバー}肋材の^{サイディッド}横幅の寸法は与えられていないが、他の契約と一致して、ルームとスペースはほぼ半々、即ち13インチ（33.0cm）であったようだ。ネイヴァル・チンバーは少なくとも5.5から6フィート（1.7－1.8m）の嵌め接ぎを有し、ルームを埋めなければならなかったが、その正確な置く位置は定められていない。「砲甲板より上の」^{ガン・デッキ}肋材は8インチ（20.3cm）角で、ネイヴァル・チンバーと同じような長さの嵌接を持たねばならなかった。砲甲板レベルでのルームは肋材で埋められねばならなかった。したがって、このスペックは、ネイヴァル・チンバーが船の^{フロアー}底で、肋根材の間に位置したことを暗示している。これは「1625年の論文」とは矛盾するが、17世紀後半のほとんどの契約書によって支持されているようである。（下記参照）トップ・チンバーは挙げられておらず、「砲甲板より上の材木」^{ガン・デッキアップワードチンバー}という言い方には、少なくとも二つの解釈の余地がある。

第一のものは、ネイヴァル・チンバーは組立物^{アッセンブリー}におけるフトックだけを意味し、

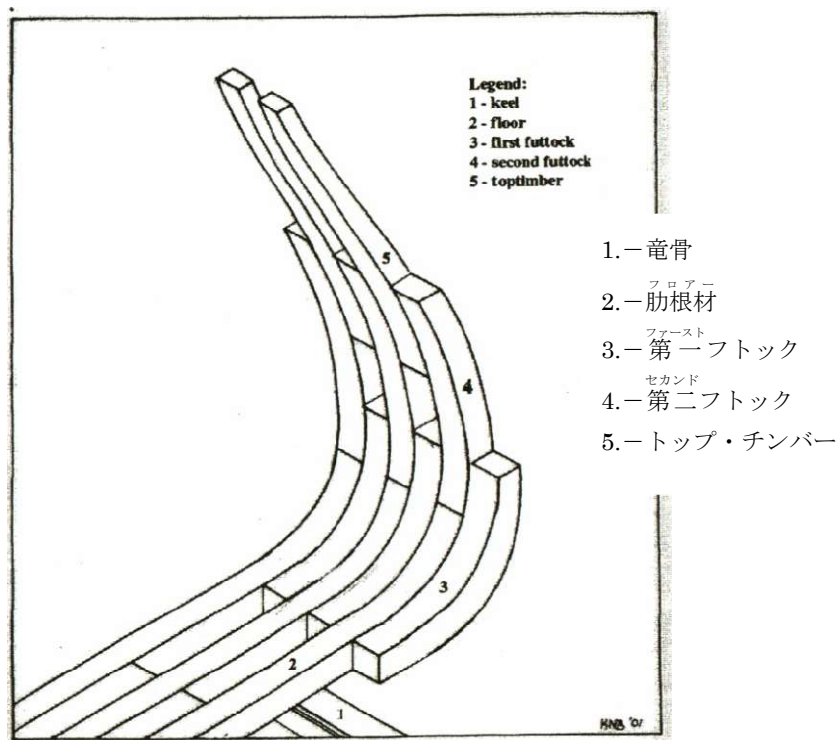


Fig.10 ツー・フトックの肋骨

その契約は、ルーム・アンド・スペースを2フィート4インチ(71cm)と記載している。肋根材の横 幅は14インチ(35.6cm)となるもので、下部の(即ち第一)フトックはルームを埋めるものであった。言い換えれば、フトックは肋根材と同じ横 幅の寸法を持つものであった。下のフトックの嵌め接ぎは6から7フィート(1.8-2.1m)であった。第二の嵌め接ぎは6フィート(1.8m)で、多分トップ・チンバーとフトックの「別の列」の間である。与えられている唯一のもう一つの寸法は、ネイヴァル・チンバーの型取り面 寸 法 で、「・・・そして、ネイヴァル・チンバーは船 幅において、10インチで曲がりくねっている。」

「フトックの別の列」という表現は、2本のフトックがあることを裏付け、それ故にネイヴァル・チンバーという用語が、契約書が、第一フトックがあると所と言っている船 幅の高さまで延びている第一フトックに対応するということはあるにない。フトックの「別の列」とネイヴァル・チンバーの両方が挙げられているということは、ネイヴァル・チンバーが全く離れた肋材ではなかったことを暗示している。「1625年の論文」によれば、ネイヴァル・チンバーは第二フトックの上の部分とトップ・チンバーの下部分を指しているにすぎない。(Fig.10) サムエル・ピープスからの問い合わせに答えて1664年にピーター・ペットが書いた手紙の中から、この解釈を支える材料が集まる。ペットは、第3級フリゲート艦用の設計図と寸法表についてコメントを求められた。ペットは知らなかったが、デザインはピープスの配下のアンソニー・ディーンのものであった。この提案は、経験豊かなペットの認めるところであったが、「・・・唯一指摘すべきは、貴殿の第二フトック

クは少なくとも7フィート半あるべきで、もしそうでなければ、上方へ8フィートの嵌め接ぎがあれば、第二フトックの上端が、主オルロップの梁を留める肘材に結合できるかもしれない。」³⁹

「主オルロップ」によって、ペットは、明らかに砲甲板^{ガンデッキ}を指していた。17世紀の初めに、スミスとマンウェイリングの両者がそれをオルロップと呼んでいる。ここで提案された嵌め接ぎはほぼ間違いなく第二フトックとトップ・チンバー間のものである。フトックの上端部が主甲板の肘材に結合できるために、ペットは堅肘材よりは横肘材^{ロジング・ニー}(lodging knee)を思い描いていたにちがいない。そうでないと、フトックのほんの少しだけしか梁曲材と接触していないことになる。もし横梁曲材を意味していて、十分な長さがあれば、上部^{アップパー}(即ち第二)フトックの全てが梁曲材にピッタリと接合(「結合」)され、横梁曲材の上へと延びて行けた。(Fig.11)

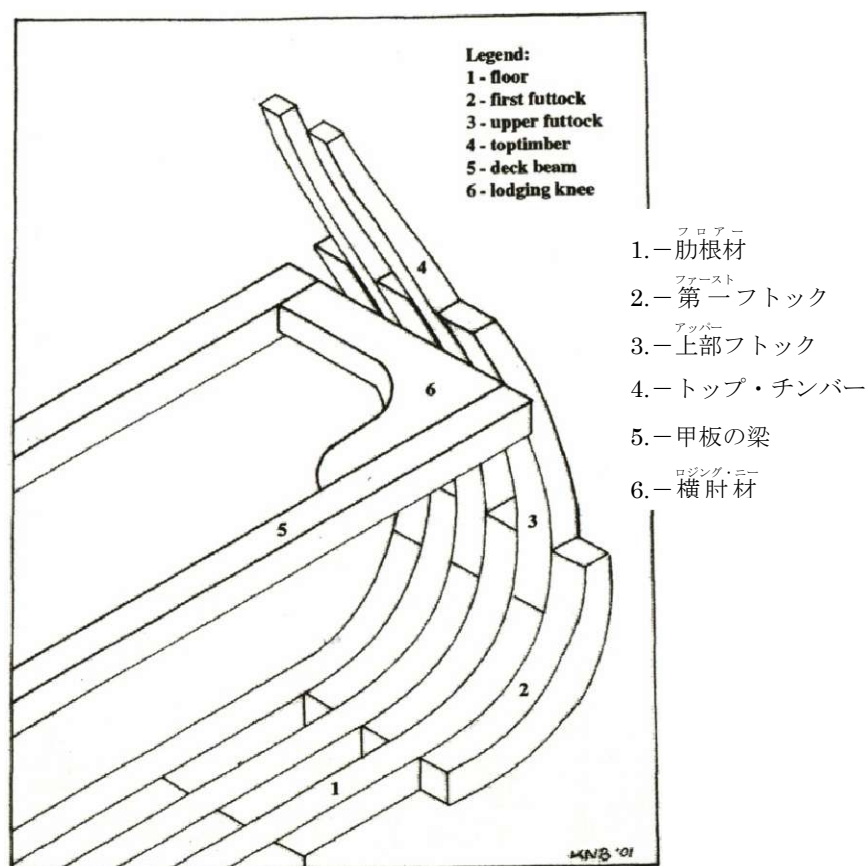


Fig.11 ピーター・ペットによる肋骨構造

年代的に、本研究にとって次に重要な情報源はアンソニー・ディーン卿の^{ドクトリン}理論である。彼は、1666年から1675年の間の9年間に25隻の船の建造の任にあたった。その中には、3隻の第1級艦と4隻の第3級艦を含んでいた。かれは1670年代の訪販の三十隻計画の要目を決めるにおいて大きな影響力があった。⁴⁰

ピープスが他の船大工達よりもずっと優れていたと我々に思わせるほど、ディーンが優れていなかったわけではないとしても、多くの彼の船は大変に評判が良く、ディーンはまさしく有能であったことは疑いなかった。第3級艦の中では、ルーパート号、レズリュエーション号、そしてハーウィッチ号は速くて、風上への詰め上がり航走性が良いと思われていた。第6級艦のグレイハンド号は世界最速の船と考えられた。

ルーパート王子のために建造されたファンファン号は、80門艦（デ・ロイターのデ・ゼーヴェン・プロヴィンチェン号）を攻撃した歴史上多分唯一の2門艦として、またホームズの焚火（訳注：第二次英蘭戦争中1666年8月のホームズのオランダ商船への火船攻撃）でロバート・ホームズ卿の旗艦として名声を得た。彼の船によって勝利した戦いの栄誉はディーンが有能な船大工であることを示し、彼の造船についての見解は影響力があった。彼の理論は、理論家の机上論ではなかった。本書での検討にとって、最も重要なものは彼が全ての級の艦のために提示した材料寸法表である。

第3級艦に対して、ディーンは2フィートと4インチ（71.1cm）のルーム・アンド・スペース—1664年の契約書と全く同じ—というスペックを決めている。両情報源における肋根材の横幅の寸法はどちらも同じで、14インチ（35.6cm）である。下部フトックに対して、ディーンは横幅の寸法を13.5インチ（34.3cm）と指定し、契約書において「スペースを埋める」としている条項と相反している。上部フトックの横幅の材料寸法は更に12インチ（30.5cm）まで減少し、側面寸法（訳注：モールドディッドは「型板取りした側」の幅）のは船幅の高さで（主船腰板で）9.5インチ（24.1cm）であり、これは契約書の10インチ（25.4cm）に近いと言える。トップ・チンバーは、12から8インチまで（30.5cmから20.3cmまで）減少する横幅の寸法を伴ってはっきりと載せられている。ネイヴァル・チンバーと嵌め接ぎとは挙げられていない。

これは二つのフトック及びトップ・チンバーを明確にスペックとして決めている最初の文書である。明白に、フトックは主船腰板の下に位置すべしとなっていた。表の中にネイヴァル・チンバーが無いことは、ディーンが上部フトックとトップ・チンバーの中にネイヴァル・チンバーの型板を適用していたことを示唆する。嵌め接ぎが挙げられていないことは、多分データが表されているフォーマットによるものであろう。ディーンは、記述型式の契約とは異なって、彼の寸法を表形式にしている。このように、ディーンは、ボルトのことも他の留め具のことも何処にも挙げていないが、契約書はどちらについてもそれらの大きさと用途を指定している。肋材の横幅の寸法が次第に減少していることは注目に値する。これは契約書には見られず、少なくとも理論の中で与えられている狭い余地では、実際にはそうはされなかったかもしれない。ディーンの著書の似たような明細指定（これが確認されている情報源は「1676年の手写本」だけである）に対して、アンダーソンは、ビルジと船幅における堅固な材木の連続した帯ではなくて、二合材肋骨を示唆していると論じた。⁴¹ ウィリアム・バーカーは、0.25から0.5インチ（0.6cmから1.3cm）の違いは、当時の船大工の技術をもってすれば、「工作技能で処理できる」余地であると信じた。彼は、

それぐらいの小さな違いは、まさしくフルサイズの^{チンバー}肋材の切れ目の無い^{バンド}帯のようであると信じた。ディーン^{ウェール}の表の、主船腰板における肋骨の^{サイドディメンション}横幅の寸法は、ビルジの曲り角におけるものよりも4インチ(10.2cm)小さい。4インチの違いは、ルーム・アンド・スペース内でのトタルの違いと考えられるべきであるが、一つの場所に集中していたことを意味してはいない。もっともあり得ることは、トップ・チンバーとフトックとの間に、約2インチ(5.1cm)の何も無い^{エンブレイ}スペース、ないしはルームがあったことである。そうすれば、^{ブレッドウス}船幅における材木の配分は、^{チンバー}肋材-^{チンバー}ルーム-^{チンバー}肋材-^{チンバー}ルームとなるであろう。(Fig.12)

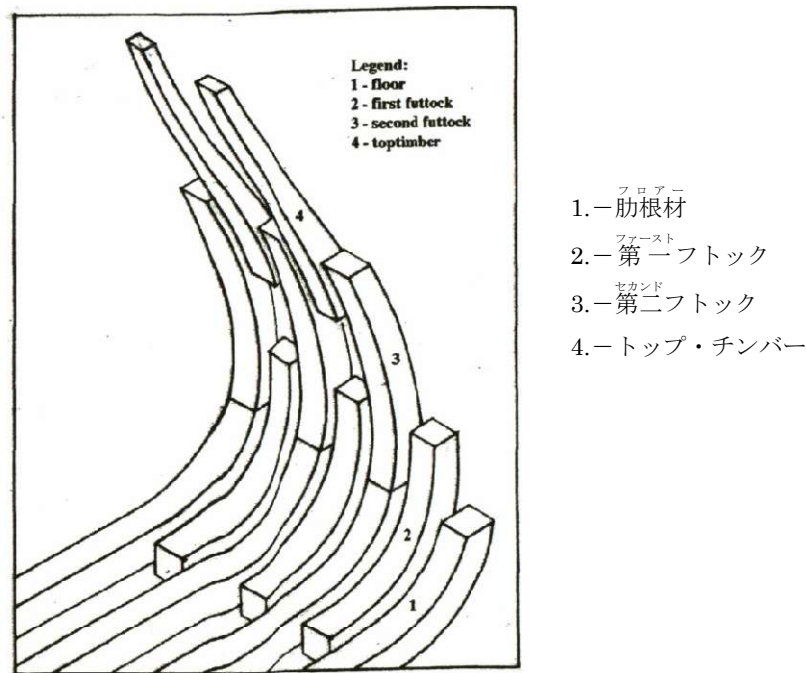


Fig.12 肋骨の材木間のスペース

この解釈は、小さい級の艦、特に第5級と第6級の巡洋艦のデータによって支持される。第5級艦では、ルーム・アンド・スペースが26インチ(66cm)、^{アッパー}上部フトックが10インチ(25.4cm)、そしてトップ・チンバーが8.5インチ(21.6cm)であり、^{ブレッドウス}船幅における高さでの埋まっていないルームは、7.5インチ(19cm)となる。隣接する肋材間のルームは3.75インチ(9.5cm)(訳注: $7.5 \div 2 = 3.75$)—多分丸めて4インチ(10.2cm)または3インチ(2.5cm)となる。ビルジの曲り角では、肋根材とフトックの間の違いは約1インチ(2.5cm)で、これは1655年に建造された第5級艦の^{クラウン}ダートマス^{クラウン}に見出されるものと極めて近い。⁴³ ディーン^{ウェール}の寸法によれば、第6級艦は、^{ブレッドウス}船幅における高さで、肋材間のルームは5インチ(12.7cm)であった。第3級艦は、^{チンバー}肋材間の距離は全部で2インチ、そして第4級艦のそれは3インチ(7.6cm)であった。

1673年にエドワード・スプラッジ卿と国王は^{クラウン}アイルランドにおいて4隻のフリゲート艦を建造する契約を結んだ。スプラッジは、ルーパート王子の下で^{フラッグ・オフィサー}将官として働いてい

る時にテーシェルの海戦で戦死したため、契約は沙汰やみとなった。しかしながら、同じ
明細指定が 1674 年に第 4 級艦のオクسسフォード号の建造のために使われたようである。

44 4 隻のフリゲート艦のための契約書はフォーサイト号用のものにかかなり似ている。45

ルーム・アンド・スペースは 26 インチ (66cm) で同じである。スブラッジの契約におい
ては、肋根材は 13 インチ (33cm) であり、ネイヴァル・チンバー (下部フトック) はルー
ームを埋めているが、横 幅 は 12 インチ (30.5cm) より小さいことはない。「砲甲板より
上 側 の」肋材は横 幅 が 10 インチ (25.4cm) で、ルームは肋材で埋められているように
なっている。トップ・チンバーは、「肋根材に比例して」いる。このことは多分、肋根材の
長さのパーセンテージで計算されていたタンブルホームの 量 のことに言及したのであろ
う。トップ・チンバーのことをわざわざ挙げているのは、「砲甲板より 上 側 の肋材」とい
うカテゴリーの下に隠れてしまう機会を否定している。従って、船は 2 本のフトックと 1
本のトップ・チンバーで肋骨が組立てられることになる。ルームは肋材で埋められている
ものではあったが、それは、トップ・チンバーがフトックに重なっていて、一つの肋材の
完全に堅固な帯は多分形成していなかったことを意味した。トップ・チンバーの横 幅 の
寸 法 は 10 から 12 インチ (25.4cm から 30.5cm) の間であったに違いない。論理的に、
それらの横 幅 の 寸 法 は上部フトックの横 幅 の 寸 法 に等しかったと思われる。これによ
って、ルーム・アンド・スペース内の肋材間に 3 インチ (7.6cm) のギャップを残し、これ
こそディーンが勧めているものである。

国立海事博物館の一つの重要な文書は「ウィリアム・ケルトリッジ 彼の本 1675 年 4
月 24 日」と題された小さな手書きのノートである。46 このノートは所有者の船大工とし
ての見習い時代の「講義ノート」を含んでいる。カバーされている話題の中に、船、ボー
ト、キャプスタン、索具、帆柱類、数学と幾何学の教え、そして第 1 級から第 6 級艦まで
の 寸 法 表 がある。表 1 はケルトリッジのノートに含まれている情報から得たものであ
る。ノートの中の表の作り方はディーンの 理 論 に極めて似ており、ウィリアム・ケルトリ
ッジがアンソニー・ディーン卿の生徒であったという見方を支持するものである。47 内部
の証拠は、この本が何年にも渡って使われ、情報が規則的に追加されていたことを示唆
している。この最も明白な証拠は、海軍のリストである。1675 年頃の海軍に所属していた
船は黒々としたインクで、何らかの気使いを以て記入されている。これらの記入の下に、
1677 年の建造プログラムの 30 隻の船が追加されており、その内の何隻かは、第 2 級艦の
コロネーション号を含め、1685 年まで進水しなかった。インクは色調がずっと明るく手書
きであるが、明らかに同じもので、何らかの変化を蒙っている。最初の頃に記入をする際
払われた細心の注意が、後の方の記入になるとそうでもなくなっている。表 がいつの日付
のものであるかを決めることは難しいが、海軍本部委員会が 30 隻の船のような 寸 法 表 を設
定しようとしていた頃に多分作成されたに違いない。48

表1 ウィリアム・ケルトリッジからの材料寸法。^{スキャントリング} 1670 年代後半。

チンバー 肋材	第 1 級艦	第 2 級艦	第 3 級艦	第 4 級艦	第 5 級艦	第 6 級艦
ルーム・アンド・スペース	28.75"	26"	27"	25"	22"	18.75"
フロアー 肋根材 サイディッド 横 幅	14.25"	14"	13.25"	12.5"	11"	9.5"
ローワー 下部フトック サイディッド 横 幅 下方	14"	13.75"	13.25"	12.25"	10"	8"
ローワー 下部フトック サイディッド 横 幅 上方	14"	13.75"	13.25"	12.25"	10"	8"
セカンド 第二フトック サイディッド 横 幅 下方	13.5"	13.25"	13"	12"	9.5"	7.75"
セカンド 第二フトック 上方	13.25"	13"	12.75"	12"	9.25"	7.25"
サード 第三フトック サイディッド 横 幅 下方	13.75"	13"	12.75"	12"	9.5"	0
サード 第三フトック サイディッド 横 幅 上方	13"	12.75"	11.75"	11.25"	8.75"	0
フォー 第四フトック サイディッド 横 幅 下方	13"	12.75"	0	0	0	0
フォー 第四フトック サイディッド 横 幅 上方	12.75"	12.5"	0	0	0	0
トップ・チンバー サイディッド 横 幅 下方	12.75"	12.5"	11.5"	10.5"	8"	6.5"
トップ・チンバー サイディッド 横 幅 上方	8.25"	8"	7.75"	6.75"	5.52	4"

二点が特に注目になる。第一は、ディーンの方がケルトリッジよりも小さい^{セカンド}第二フトックを例外として、ルーム・アンド・スペースと材料寸法がディーンの^{スキャントリング}理論よりもより小さいことである。第二は、ウィリアム・ケルトリッジが第 3 級から第 5 級まで 3 本のフトックを、第 6 級に 2 本を、そして第 1 級と第 2 級の三層艦に 4 本を記載していることである。悲しいことに、三層艦用の契約は残っていないようで、それはそれら全てが王室の^{ドックヤード}造船所で建造され、そこの船大工は特別な指示なしに仕事をするに信頼されていたからであった。4 本のフトックが肋骨構造に使われたのかどうか、そしてそれらがどのように分配されたのかを決定するために十分な情報が、1682 年に進水した第 1 級艦のブリタニア号と 9 隻の第 2 級艦の公式な往復文書と進捗報告書の中に残されている可能性がある。⁴⁹ 1677 年のプログラム下の約半数の第 3 級艦が私立造船所で建造されたが、未だ私は、それらの為のいかなる契約書でも現れたことを知らない。彼らが正しく 3 本のフトックでもって肋骨が造られていた証拠は、第 3 級艦の中の 1 隻のものと信じられている 1 枚の図面の中に見ることが出来る。(第 4 章を参照)

1686 年に、エドワード・バタイン (Edward Battine) 「船体を描き輪郭を描くための指示を伴う船のためのプロポーション Proportions for Ships with Directions for Drawing and Delineating Ship Bodies (sic: Delineating)」という題名を持った小さな手写本を編纂した。⁵⁰ 基本的に、この本はこれよりも早い時期のケルトリッジのノートの繰り返しである。ここでデータを提示するための表のフォーマットはディーンとケルトリッジのようなものが再び使われている。バタインの著作には、他のものには無い弱点がある。彼はルーム・アンド・スペースを示しておらず、トップ・チンバーには、頭部のものを除いて^{サイディッド}横幅の

寸法を与えていない。肋骨材の材料寸法はディーンによって与えられたものよりも、ケルトリッジによって表にされたものに近い。バタインは、二層艦は三つのフトックで肋骨が作られ、三層艦は四つであることを確認している。多分、彼の表の最も驚く特徴は、ケルトリッジが二つとしか規定していないのに、第6級の一層艦に三つのフトックを与えていることである。第6級のフリゲート艦を建造するための年代が遅い契約書は二つのフトックしか使われなかったことを確認している（下記参照）。概してバタインの本は興味深い、他の情報源よりも信頼度が低い。サミュエル・ピープス氏は、海軍本部書記官の時にこの著作に無関心で、彼が著者とやりとりした書簡中で敬意を払ってはいない。⁵¹

1670年代後半の第4級のガレー・フリゲート艦のチャールズ・ガレー号とジェームス・ガレー号の成功の後、アンソニー・ディーン卿の息子のジョン・ディーンはジェームス号に似たもう1隻のガレー・フリゲート艦の建造を引き受けた。契約書は1686年7月31日に調印され、モデナのメリー女王の名前をとって、メリー・ガレー号と名付けられ、1687年に進水した。⁵² この新しい船は、第4級艦で、ルーム・アンド・スペースは2フィート2インチ（66cm）で、^{サイドッド}横幅が10インチ（25.4cm）の^{フロアー・チンバー}肋根材を有した。船央の^{ファースト}フトックの五つは、^{フロアー}肋根材の^{サイドッドディメンション}横幅寸法と同じ^{サイドッドディメンション}横幅寸法を持つものであったが、船央の前方と後方の^{サイドッドディメンション}横幅寸法は9インチ（22.9cm）であった。^{ローワー}下部フトックと「オルロップの上部の^{チンバー}肋材」用に二つの嵌め接ぎが挙げられており、両方共に5フィート（1.5m）であった。トップ・チンバーで唯一述べられていることはそれらが肋根材に比例するということである。スプラッヂの契約書と同様に、これは、それらのタンブルホームが^{フロアー}肋根材の長さに比例することを意味するものだとは私は信じる。契約書は2本だけのフトック肋材と言っており、メアリー・ガレー号は真中の^{ミドル}フトックを持っていなかったようである。3個の嵌め接ぎがある三つのフトックがある船に明確に言及している契約と比べて（下記参照）、肋骨に僅か二つの嵌め接ぎしか与えられていないのである。メリー・ガレー号は当時のほとんどの第4級艦よりも深さが浅い船倉を持っていた。即ち、平均13フィート6インチ（4.05m）に比して11フィート（3.4m）であった。⁵³ 浅い船体と嵌め接ぎの数は、^{ツー・フトック}2本のフトック肋骨に味方している。

オランダ人のウィリアムを1688年に英国の王座に付けたクーデターの後、英国はフランスと戦争を開始した。広範な建造計画が必要となり、多数の船が発注された。この時期の多くの契約書も生き残っている。⁵⁴ 二層甲板に80門砲までの第3級艦と50門と60門砲の第4級艦に優先順位が与えられたが、かなりの数の第6級艦、火船、そしてケッチ船もまた建造された。アウグスブルグ連合の戦争（1689年～1697年）において、第4級艦が主力艦と考えられ、艦隊のバックボーンを形成した。⁵⁵ 保存された契約書を詳細に読むと、手書きであることと日付が違うだけの、標準化された文言のカテゴリーに属したことがわかる。第3級艦（その多くが命名されていた）用の全ての契約書は寸法表、あるいは^{スペシフィケーション}明細指定になんら大きな違いの無い同じものであった。情報は表2にまとめた。基本的に、^{チンバー}ルーム・アンド・スペース、^{スキャントリング}肋材の寸法、フトックの数は、ウィリアム・ケルトリッジ

のノートに挙げられているものと同じであり、1690年代の船は30隻計画に基づいていたという推測に重みを与えるものである。

公文書館の1690年からの契約書には、1695年に進水した70門砲の第3級艦、ヤーマウス号の記述がある。⁵⁶ 材料寸法は、ケルトリッジによって与えられたものと全く同じである。

表2：第3級艦の材料寸法。全ての寸法が英国インチである。表の略字—FL：肋根材、FT：フトック、下：肋材の下端、上：肋材の上端、R&S：ルーム・アンド・スペース、TT：トップ・チンバー、

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	嵌接
契約書	1664	3	28	14	14?	不明	不明	不明	0	0	不明	有
ディーン	1670	3	28	14	13.5	13.5	12	12	0	0	12	不明
ケルトリッジ	1675	3	27	13.25	13.25	13.25	13	12.75	12.75	11.75	12	不明
バタイン	1686	3	不明	13	不明	13	不明	13	不明	13	7.5	不明
コンウォール	1690	3	27	13.25	13.5	不明	不明	不明	不明	12	12	有
ノーフォーク	1691	3	27	13.25	13.5	不明	不明	不明	不明	12	12	有
ニューワーク	1693	3	27	13.25	13.5	不明	不明	不明	不明	12	12	有

表2(上記をセンチメートルに換算：1inch=2.54cm)

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	嵌接
契約書	1664	3	71.2	35.6	35.6?	不明	不明	不明	0	0	不明	有
ディーン	1670	3	71.2	35.6	34.3	13.5	30.5	30.5	0	0	30.5	不明
ケルトリッジ	1675	3	68.6	33.7	33.7	13.25	33.0	32.4	32.4	29.8	30.5	不明
バタイン	1686	3	不明	33.0	不明	33.0	不明	33.0	不明	33.0	19.1	不明
コンウォール	1690	3	68.6	33.7	34.3	不明	不明	不明	不明	30.5	30.5	有
ノーフォーク	1691	3	68.6	33.7	34.3	不明	不明	不明	不明	30.5	30.5	有
ニューワーク	1693	3	68.6	33.7	34.3	不明	不明	不明	不明	30.5	30.5	有

ルーム・アンド・スペースは27インチ(68.6cm)で、肋根材とネイヴァル・チンバーの横幅寸法はその第一フトックと同じで13.5インチ(34.3cm)である。砲甲板の肋材とトップ・チンバーはそれらの間に3インチ(7.6cm)を残している。ただしディーンの場合はそれが4インチ(10.2cm)である。1690年代に建造された船の中に、80門砲の第3級艦が何隻かいる。80門砲艦の最も早い時期の契約書はデグオンシャー号用のものである。⁵⁷ その中の材料寸法はディーンが第4級艦に与えたものに極めてよく合致していることは注目に値する。これは、二つの理由から重要である。80門砲の二層艦は大変弱いことを証明し、

船大工親方のウィリアム・リーは、同じ総数の大砲に対して、もし第3甲板が付け加えられていたならばもっとパフォーマンスが良かっただろうと信じた。⁵⁸ 肋材の寸法が小さいことで、これらの船に固有の弱さの説明がつくかもしれない。他方、それより以前の

第3級艦と比べて材料寸法が減少していることは、船大工達が、建造をする際に、何かしら一多分第三フトックの追加一船を十分に強くしてくれるものを望む理由を持ったことを示唆する。これは、少なくとも大きな船にとっては、誤信であったことが分かった。

この時期での新たな進展は、嵌め接ぎだけが与えられている、契約書の中で「真中の」フトックとされている第三フトックの導入であった。真中のフトック、即ち第二フトックはケルトリングの材料寸法表とバタインの中に出て来るが、これらの契約書が、これらをわざわざ挙げている最初期の保存されている契約書である。第三フトックを除いて、それより以前の例と明らかに異なっている物は何もない。未だに船大工達は、重なり合っていること、即ちその肋材の間の嵌め接ぎが肋骨の強さであると見ていた。ジョン・フランクリンは、砲甲板での肋材が、トップ・チンバーと真中のフトックの間の突き合せを裏打ちするように肋骨の区切りが配置されたと考えている。嵌め接ぎの長さを考慮に入れた彼の提案の基盤は、当時の模型で見られる肋材構造における隙間である。⁵⁹ 第4級艦と第6級艦のケルトリッヂの区切りは何も無い空間は見せていない。⁶⁰ したがって、このグループの第3級艦用の契約書は、二合材肋骨の明細指定をしている最も初期の例中のものであり、フトックの長さ方向に沿っては何も無い空間は存在しなかったということの方がありえる。(Fig.13)

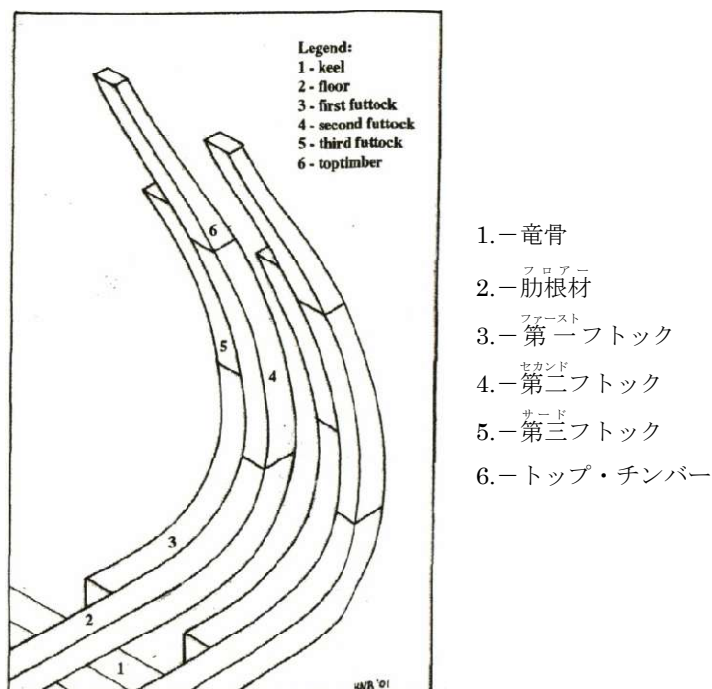


Fig.13 バッティッド・ジョイント オーバーラッピングス カーフ ダブル・フレーム
嵌め接ぎ接合と重なり合う嵌め接ぎを伴う二合材肋骨

契約書の第2グループは、60門砲の第4級艦を建造するためのものである。⁶¹ これらの船は、50門艦よりも長くて、幅広で、深かったが、材料寸法及びルーム・アンド・スペースでさえも同じであった。60門砲の第4級艦のデータは表3にまとめた。⁶² 1693年からの契約書は60門砲の第4級艦であるペンブローック号を建造するためのものであると信じられている。⁶³ ルーム・アンド・スペースはこの級の初期の船におけるものと同じである。下部フトック、即ちネイヴアル・フトック用の明細指定と何の違いも無い。第三フトックは明細指定をされているが、ここでも、嵌接以外は何も与えられていない。上部フトックについても多くは書かれていない。我々が60門艦からかき集められる唯一の追加情報は、砲甲板での材木に関するものである。これより以前の例においては、これらの材木は、砲甲板での上側の材木が与えられているのだが、この場合には、これらは砲甲板におけるものである。それらは、トップ・チンバーに与えられているのと同じ、横幅が11インチ(27.9cm)であった。砲甲板における肋材も長さが6フィート(1.8m)以上の嵌め接ぎを持っていた。明細指定はまた、通風用に1.5インチ(3.8cm)が肋材の間に残されていなければならなかった。これが、ディーンによって挙げられているのと同じ合計で3インチ(7.6cm)の隙間を与える。このことは、どのトップ・チンバーも未だ肋骨からは離れていて、そして湾曲部がお互いに1.5インチ(3.8cm)の距離にあるか、あるいは、それが真の二合材肋骨ではなくて、肋材は未だお互いに結合されていなかったかを意味するのかもしれない。しかしながら、ケルトリッジは、竜骨上の湾曲部の設置位置を示し、湾曲部を二合材としている。契約書によって明らかにされたように、60門砲の第4級艦の建造は、寸法と材料寸法を除いて、第3級艦と違いは無い。

表3 60門砲の第4級艦の材料寸法。全ての寸法は英国インチ。

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	嵌接
60 門砲艦	1693	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	有
サンダーランド	1693	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	有
60 門砲艦	1694	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	有

50門砲の第4級艦用の明細指定はこれよりも大きい船には使えない幾つかの新しい要素を提供している。1692年8月5日に調印されたノーウィッチ号の契約書は、ルームとスペースが同じ26インチ(66cm)のルーム・アンド・スペース、13インチ(33cm)の肋根材の横幅寸法の明細指定をして、ルームを「全部、そして良い技量でもって」埋める下部フトックを要求している。これに、これより以前の契約書では見られなかった情報が続いている。下部フトックは、少なくとも12フィート(3.7m)の長さを有し、「竜骨の20インチ(50.8cm)以内にチョック留めされ」なければならない。チョックは、肋材の間の空間を埋めるために使われた三角形の木塊あるいは楔であった。⁶⁵ これらはまた、嵌め接ぎしている肋材の間の接合を強化するためにも使われた。(Fig.14) 接合される肋材は或る角

度で切断され、チョックは三角形にされた三角形の空間^{スペース}に留め付けられた。竜骨から 20 インチの距離は、1625 年の論文が、第一フトックは竜骨に届かないようにと明細指定をしている 18 インチ (45.7cm) に極めて地下愛。もし両側の下部フトックが竜骨に届かない 20 インチ (50.8cm) の所に来てチョック留めされるならば、竜骨と交叉するチョックによって、下部フトックの踵^{ローワーヒール}はお互いに接合されると思われる。これは 18 世紀の船に典型的な構造的な特徴であるが、17 世紀には使われていなかったと信じられた。⁶⁶ 契約書はいかなる嵌接も挙げていない。

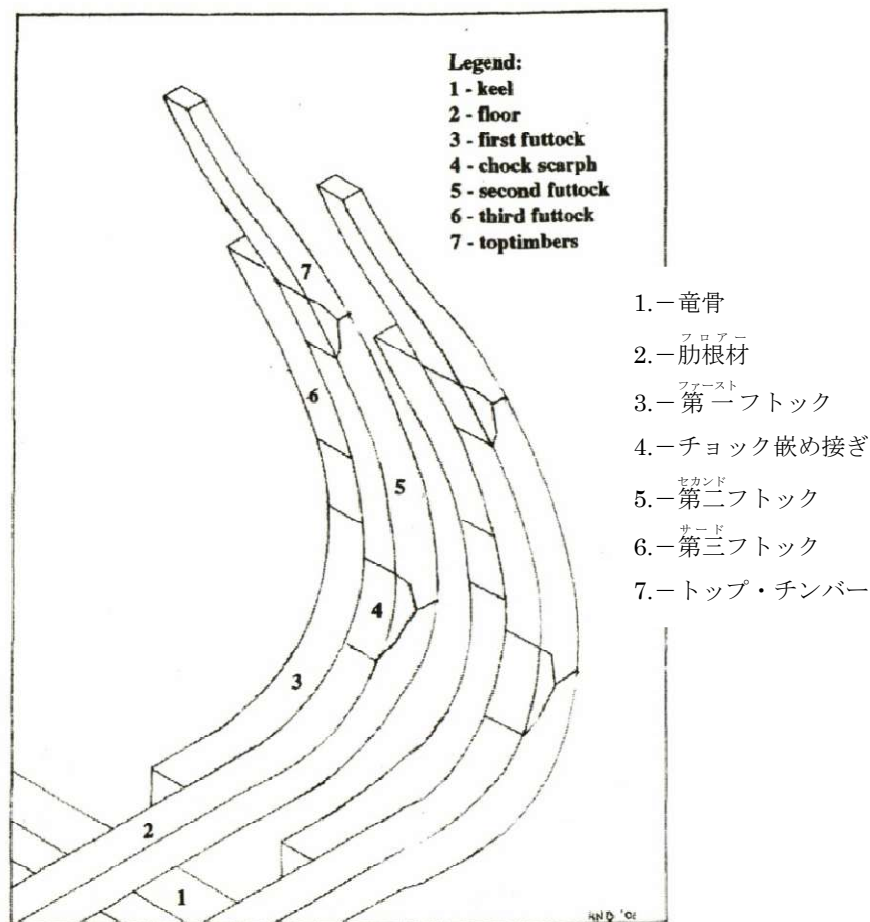


Fig.14 チョックを伴った二合材肋骨^{ダブル・フレーム}

1695 年の 60 門砲の第 4 級艦セヴァーン号とバーリントン号用の契約書は、下部フトックと上部フトックしか挙げていない。⁶⁷ 上部フトックの頭部は下部砲門にまで届いていたと推測され、下部フトックは竜骨の 20 インチ (50.8cm) 以内にチョック留めされていた。従って、契約書は部分的にノーウィッチ号とその他の 50 門艦の契約と同じであった。この級の船のデータは表 4 に挙げてある。表 5 は 17 世紀後半の第 4 級艦の比較用データを含んでいる。真中の (第二) フトックの存在を示唆するものは全く無く、それよりも以前の船におけるのと同じように使われていたと思われる。下部フトックはチョック留めされてい

なければならなかった。嵌め接ぎの長さを挙げていない契約書の中にチョックが現れるのは偶々のことであろうか。

1690年代からの2隻の第6級フリゲート艦用の残存する明細指定は、小さい船は二つのフトックでもって建造され続けたことを示している。⁶⁸ 第6級艦の比較データは表6とした。1695年に進水したバイドフォード号は、船央で22インチ(55.9cm)のルーム・アンド・スペースと9インチ(22.9cm)の肋根材を有し、そして残りの8.5インチ(21.6cm)が横幅の寸法であった。⁶⁹ 下部フトックの寸法は、長さが11.5フィート(3.5m)で肋根材と同じで、竜骨の18インチ(45.7cm)以内でチョック留めされた。契約書の中で第二フトックはその踵で横幅が8インチ(20.3cm)、そしてその頭部、即ち船幅の高さで7インチ(17.8cm)であった。契約書の中の用語は「第二、即ち上部フトック」であり。これらは甲板の梁のかすがいの上へ昇っていた。トップ・チンバーはその踵で7.5インチ(19.1cm)であった。トップ・チンバーの踵は「下部フトックの頭部に立って」いた。

表4 50門砲の第4級艦の材料寸法。全ての寸法は英国インチ。

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	嵌 接
ノーウィッチ	1692	4	26	13	埋	不明	不明	不明	不明	10	不明	有
コルチェスター/ロムニー	1693	4	26	13	埋	不明	不明	不明	不明	10?	10	有
ノーウィッチ/パデマス	1694	4	26	13	13?	不明	不明	不明	不明	10	10?	有
50門第4級	1696	4	26	12	12/埋	不明	不明	不明	不明	不明	10	有

表5 第4級艦の材料寸法の比較。全ての寸法は英国インチ。

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	接合
フォーサイト	1650	4	26	13?	13?	不明	不明	不明	0	0	不明	嵌接
デイン	1670	4	27	13	12.5	12.5	11	11	0	0	10	不明
ケルトリッチ	1675	4	25	12.5	12.25	12.25	12	12	12	11.3	11	不明
バタイン	1686	4	不明	11	不明	12	不明	12	不明	12	6	不明
メアリー	1686	4	26	10	10(9)	不明	0	8	不明	8	不明	嵌接
ノーウィッチ	1692	4	26	13	埋	不明	不明	不明	不明	10	不明	チョック
60門第4級	1693	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	嵌接
コルチェスター	1693	4	26	13	埋	不明	不明	不明	不明	10?	10	チョック
サンダーランド	1693	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	嵌接
60門第4級	1694	4	26	13	12/埋	不明	不明	不明	不明	11	11	嵌接
ノーウィッチ	1694	4	26	13	13?	不明	不明	不明	不明	10	10?	チョック
50門第4級	1696	4	26	12	12/埋	不明	不明	不明	不明	不明	10	チョック

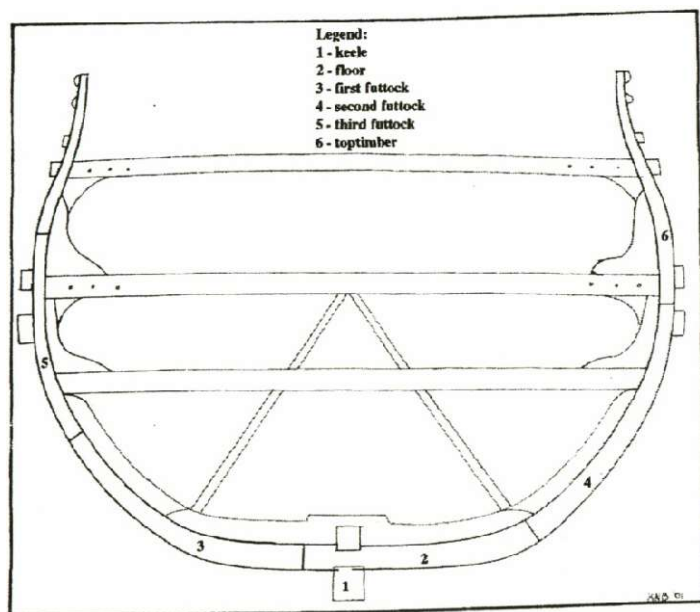
それに加えて、「全ての肋骨は健全な^{チンバー}肋材でもって上手にチョックが付されること」。50 門第 4 級艦の契約書のように、第 6 級艦の契約書は、最も重いフート・ウェリングの条列の 4 列は「^{フロアー}肋根材頭部と^{アッパー}上部フトックの脚部のチョックが付してある上に横たえる」と指定している。もしトップ・チンバーが^{ローワー}下部フトックを^{ステップ・オン}踏みつけ、^{アッパー}上部フトックが^{フロアー}肋根材頭部を^{ステップ・オン}踏みつけていたならば、^{ミドル}真中のフトックには^{ルーム}入る余地が無かった。従って、第 6 級艦は、ケルトリッジとバタインが彼等の材料寸法表の中で主張しているように、それぞれの脇に三つではなくて僅か二つのフトックでもって肋骨が作られていたのである。もし肋骨全体に上手にチョックが付されていて、トップ・チンバーが^{ローワー}下部フトックの頭部に置かれていたならば、肋骨全体がチョック留めと嵌め接ぎがされていたのであり、それは当時の^{ドラフト}設計図には見られない特色であることは確かである。⁷⁰ 第 6 級艦用の他の残されている契約はバイドフォード⁷¹号の契約から乖離を見せているものは無い。

表 6 第 6 級艦の^{スキャントリング}材料寸法。全ての寸法は英国インチ。

情報源	日付 (年)	級	R&S	FL	1 FT 下	1 FT 上	2FT 下	2FT 上	3FT 下	3FT 上	TT	チョック
ディーン	1670	6	24	10	8.5	8.5	7	7	0	0	7	不明
ケルトリッジ	1675	6	18.8	9.5	8	8	7.75	7.25	0	0	6.5	不明
バタイン	1686	6	不明	9	不明	8	不明	7	不明	7	4	不明
バイドフォード	1694	6	22	9	9	不明	8	7	0	0	7.5	有
フォーコン	1694	6	22	9	9	不明	8	7	0	0	7.5	有
シーホース	1694	6	22	9-8.5	9-8.5	不明	8	7	0	0	7.5	有
スワン	1694	6	22	9	9	不明	8	7	0	0	7.5	有

第4章 ^{ドラフト} ^{ドローイング} 下図と図面

17世紀後半から未だに生き残っている英国船の^{ドラフト}下図は少ない。



凡例：

1. 竜骨
2. ^{フロアー} 肋根材
3. ^{ファースト} 第一フトック
4. ^{セカンド} 第二フトック
5. ^{サード} 第三フトック
6. トップ・チンバー

第7章 オランダの造船

108p

ウィツェンとヴァン・アイクの著作から、オランダの17世紀の船大工達は、英国の船大工達とは違って、物事を同じやり方でしなかったことが明らかである。英国でのやり方は、竜骨を置いて肋骨を立ち上げる前に下図を作ったが、オランダの船大工はそのようなことは一切しなかった。全く図面なしで仕事をした。英国の船大工と海軍の造船家は、この時代には未だ同じもので、同一人物であったが、少なくとも、ある人物が線を引き、別な人物が既存の図面から船を建造したという理論の可能性は存在した。図面は1724年になって、英国の船大工の影響の下があって始めて使われたので、そうした理論の可能性はオランダには存在しなかった。¹⁸¹

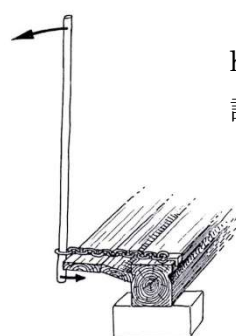
ウィツェンとヴァン・アイクは、北部のやり方と南部のやり方という造船の異なった伝統を背負っていた。この二つの境界線は大雑把にムーズ (Meuse)、即ちマアスカント

(Maaskant) に沿っていた。それぞれの伝統の最大の造船の中心地は、南はロッテルダム、北はアムステルダムであった。ヴァン・アイクから、北のやり方の方が古いものであったことが明らかである。1724年に英国流のやり方が導入されるまで生き残ったようだが、Ludolf Backhuysen の絵では17世紀末頃のアムステルダムの海軍本部造船所において既に南部流の造船方法が示されている。

オランダ船の肋骨システムを紹介するには、彼等が用いた造船とデザインの方法をみてみる必要がある。北部の方法の方が古いのでそれから始めるのが理に適っている。

オランダの造船の伝統においては、船大工は全てのプロポーションに^{フォーミュラ}式を使った。建造は、船の主だった^{ディメンション}寸法が決められる契約書から始まった。そこから、残りの事項を決めたのは建造家の経験と船の用途であった。北部では竜骨が、英国の造船所とまさしく同じように、^{ブロック}盤木の頂部に横たえられた。船は^{スリッパ}傾斜船台上で建造された。英国では、17世紀の最後の四半世紀まで主たる寸法は、竜骨の長さで、次にそれが甲板上での長さとなった。オランダでは、船首材と船尾材の両端から下に降ろした垂線間で長さを測った。¹⁸³ 船首尾両方での傾斜は^{レイク}契約で決められ、船の用途に拠っていた。そこから竜骨の長さ^{ブレドゥス}と船幅(通常長さの約4分の1)が推測された。これらはガイドライン以上のものではなく、船大工はそれらを変えることが可能であった。¹⁸⁴ ウィツセンが言っているが、二人の異なった船大工によって造られた2隻の船は、たとえ同じ取り決め、即ち契約でも同じものになることはなかった。¹⁸⁵ 一旦船首材の^{スキャントリング}寸法が決まれば、他の寸法は全てそこから派生するので、その背面(after face; 訳注: 船内側の面)の寸法は大変重要な尺度となる。¹⁸⁶ それは船の長さに基づいていた。10アムステルダム・フィート(2.83m)の長さ毎に、厚さは1インチ(2.5cm)であった。¹⁸⁷ 次の段階は、英国のやり方と大体同じであった。船首材と船尾材は^{ウイング・トランザム}船尾横翼材とファッション・ピースを伴って立てられた。英国船が最早持っていな

かったオランダ船の特徴は、四角いタック、即ち平らなトランザムであった。船首材と船尾材の間に、^{センター・ライン}中央線の役を為すように糸が張られた。これは、二つの伝統が完全に道を分ける点であった。英国ではこの段階で、^{フロアー}肋根材が横たえられ、板張りがそれに続いた。オランダでは別の道へと迂回して行った。船大工は次に^{ガーボード・ストレイク}竜骨翼板をピッタリ合わせ込んだ。これは通常、^{ボトム}船底の平面に対して、^{リンバー・パッセイジ}淦水道を付けるために或る角度をもって^{フイツト}合わせ込まれた。^{ボトム}船底の残りの部分が、^{アラング}板張りの板を水平面で動かないようにする大きな「やっこ」—*boeitangen*—の助けを借りて横たえられた。船大工は、これらの板を締めつけておくために、板同士を近づけさせておく鎖と柱のシステムである *her* を使った。暫定的な締め具が全てを一直線に保つために釘付けされた。^{クランプ}¹⁸⁸



her の図 : BATAVIA Cahier 3 より
訳者が挿入

一旦^{ボトム}船底が必要な広さ（通常は梁のほぼ3分の2）に達すると、最初の^{フロアー}肋根材が船首材の後ろの3分の1の高さに据えられた。(Fig.20)

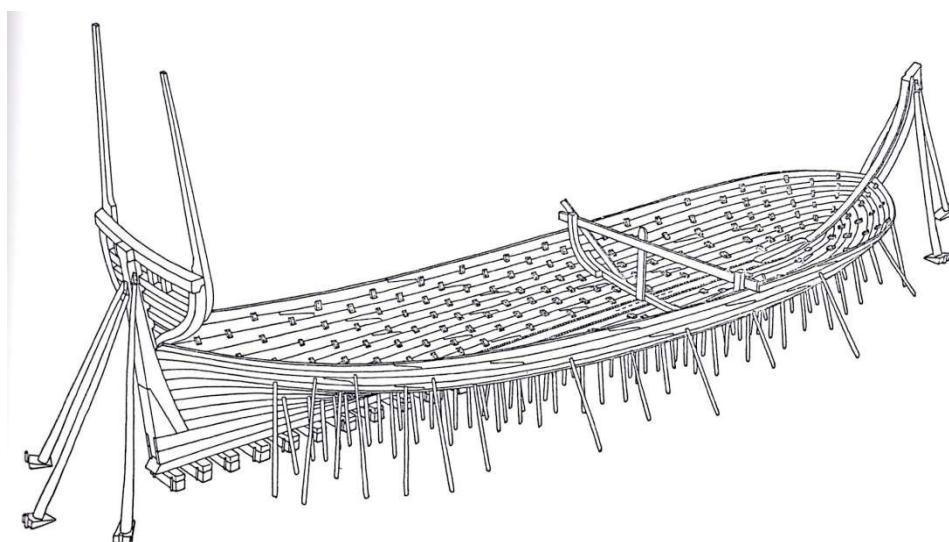


Fig.20 *Norderkvartier* の建造方法。ホーヴィングのニコラス・ウィツセンより
英語で言うところの^{ファースト}第一フトックであるシッター(*sitter*)を^{フロアー}肋根材にしっかり留めるため

に、^{フロアー・ウロングヘッド} 肋根材 頭 部の両側面に、二つの留め具用の穴を開けた。それから、ビルジの板張り^{ブラング}が追加された。この難しい位置で船殻の形を作ることは、^{ボトム} 船底からビルジへと思いつき鋭い湾曲^{カーブ}を与えることになった。¹⁸⁹

ホーヴィングのニコラス・ウィツェンで公刊された図は、フトックとトップ・チンバーもまた、^{フロアー} 肋根材とフトックがそうなされているのと同じようなやり方でしっかりと留められていることを示唆している。¹⁹⁰ 私はウィツェンの本の中で、このことに言及しているところを見つけられなかった。逆に、ウィツェン自身は、オプラング(*oplang*)^(第二フトック)は^{ファースト}第一フトックの間で動かない横断肋材に繋がっている副梁受材に釘付けされたと書いている。副梁受材はフトックの外側に位置しており、暫定的なものである。このことは、^{セカンド}第二フトックはその位置に、後になって板張り、そして副梁受材と船腰板、即ち *scheerstrook* によって保持^{ヘルド}されることを明確に意味している。

^{チンバー} 肋材が立てられると、柱の支持構造物が、船の外側の地面に打ち込まれた。肋骨が設置されたので、*scheerstrook*^(ブレドカス) (船幅の高さにあり、主船腰板と同じあらゆる実目的のための^{ストレイク} 条列) が持ち上げられて柱で支えられた。それが船の形を左右したように、その重要性は計り知れなかった。*scheerstrook* がその位置に付けられた後に、残りの^{フロアー} 肋根材とシッター、フトック、そして^{ライジング・フレーム} 上昇肋骨が据えられた。¹⁹² 元々の文章は、*scheerstrook* は船の真ん中に立てられた1セットだけの^{セカンド}第二フトックと共に立ち上げられた印象を与えている。ホーヴィングは、*scheerstrook* がその位置に付けられる前に立てられた2〜3本の完全な肋骨を見せている。¹⁹³ この方があり得そうに思われるが、彼自身は或る章の中で、*scheerstrook* は最初に支持システムに付随していたと言っている。¹⁹⁴ どちらの場合でも、残りの^{フレーム・チンバー} 肋骨材は既にその位置に付けられた後で^{フィット} 密接された。¹⁹⁵ 建造はビルジの板張りへと続き、^{ビーム・シェルフ} 梁の棚、即ち副梁受材と梁そのものの設置へと続いた。

ウィツェンは建造全体の手順を記述しているが、本研究にとって重要なものは肋骨構造だけである。肋骨部材にとって重要な寸法が型取り面寸法の厚さであることは明らかである。^{サイディッドディメンション} 横幅の寸法が与えられている時でも、それは結果的に出てきたものなのである。同じように、ウィツェンは型取り面寸法^(モールド・ディメンション) (訳注：肋骨の内側の寸法) を計算するために比率を与えているが、^{サイディッド} 横幅の寸法のためのものは無い。^{フロアー} 肋根材は船首材の後ろ側の4分の3の所の竜骨で型取りされねばならず、^{モールド} 第一フトックはビルジの上端(通常は船倉の約3分の1の深さ)で船首材の半分とされた。*Scheerstrook* では、^{セカンド} 第二フトックは船首材の厚さの半分で、^{サイド・トップ} 船側の頂部では、5分の2の厚さであった。¹⁹⁶ このリストから、第一と第二のフトックは同じ厚さであることが明らかである。その理由は、これらはお互いが重なり合っており、^{シーリング・ブラング} 内張り板がそれらの上に平らに横たわっていなければならなかったからである。

^{サイディッドディメンション} 横幅の寸法は英国の契約書全てにおいては大変に重要であったが、これをウィツェンが唯一挙げているのは、134フィートの^{スベシフィケーション} *ピナス* 船用の彼の明細指定の中だけである。¹⁹⁷ そこで彼は、船に組み込まれるほとんど全ての材木の^{チンバー} 寸法^(スキヤントリング) を挙げている。^{セカンド} 第二フトックとトップ・チンバーの厚みを与えていると同時に、それらは幅が広く(*zyn breedt*)、お互

いが9 オランダ・インチ (22.9cm) ^{ディスタント} (en staan van elkander) と記録している。
肋根材は9.5 インチ (24.1cm) のスペースによって分離させられており、^{フロアー} 第二フトックと
同じ ^{ブレドゥス} 幅 (横幅の寸法) である。^{サイディッドディメンション} 198 このことによって、^{フロアー} 肋根材とフトックとの間に半
インチのルームが残る。言いかえれば、^{エンジニアリング} 工作技能で処理できる余地が英国の船におけるも
のと同じなのである。従って、フトックが肋根材の間のルームを埋めるという英国風のや
り方とパターンが類似していたと推定することが理に適っている。^{アッパー} 上部フトックとトッ
プ・チンバーについては、お互いが自分達の ^{ウイデス} 幅 に匹敵する距離を置いて立っていると言え
る。船殻の先端に置かれる肋骨はより小さく、軽く、そして薄いと想定される。^{セカンド} 199 トッ
プ・チンバーと^{セカンド} 第二フトックとの重なり合いと、^{セカンド} 第二フトックと^{ファースト} 第一フトックとの重なり
合いは、材木の^{ベルト} 間断無い帯をほぼ確実に形成する。

ウィツェンはピナス船を通して、北部の建造方式を紹介している。この方式は軍艦にも
適用できたのであろうか。一言でいえば、然りである。彼は、商船の^{ボトム} 船底がフリゲート艦
の^{ボトム} 船底よりも広いと書き留めていたように、差異はプロポーションでのものになって来る。
その他は、何も変わらなく、材料寸法でさえも変わらないと思われる。

造船の^{チャーター} 契約条件書を研究する時は、オランダ船の特質を決定しているものは 一商船も
軍艦も変わりが無い 一 垂線間の長さであったことを覚えておく必要がある。オランダ船
には英国艦の^{レート} 等級に相当するものが無く、軍艦、フリゲート艦、^{ウォー} 軍用ヨットというような
一般的な言い方が使われた。大砲でさえも、英国での軍艦におけるよりも多様であったの
で、必ずしも挙げられるものでは無かった。第二次英蘭戦争の間、船の数ではなくて、船
の武装が、オランダが直面した主たる問題であったことが知られている。²⁰⁰

ウィツェンは、彼の^{スペシフィケーション} 本の中に3隻の軍艦の^{リスト} 明細指定の表を載せている。最初の船の名
前は分からないが、150 アムステルダム・フィート (137.5 英国フィート、即ち 41.1m) の
船のためのものである。²⁰¹ 契約書は当時の英国の契約書とかなりかけ離れている。肋骨
の寸法は何処にも挙げられていないが、数は有る。肋根材180本、^{フロアー} 第二フトック 180本、
トップ・チンバー200本が船の建造に使われると言っている。^{ボトム} 船底の記述にはかなりの注
意が払われており、竜骨の両側に^{ストレイク} 6条列、各側に半分ずつの3本があると言う。明らかに1
枚の^{フレンジング} 板張り板は標準的な長さであった。全部一緒にすると、^{ボトム} 船底は42枚の板張り板で建造
されていた。両ビルジはそれぞれが^{ストレイク} 5条列を有し、全部で44枚の板張り板を含んでいなか
ればならなかった^{ストレイク} ので、言いかえれば、各条列は4.5枚の板張り板を含んでいなければな
らなかった。

契約書は船首材と船尾材のことを記していないが、通常これはオランダの契約書では
^{スペシフィケーション} 指定されており、またウィツェンが提供しているほとんどの例においても指定されている。
これに対する最もありえる説明は、この長さの中に^フ ぴったりと^{組み込まれた} 船殻全体に渡
る長さ、^{ボトム} 船底の長さ、そして^{フロアー} 肋根材、フトック、そしてトップ・チンバーの数から計算出
来たというものである。

第二の^{スペシフィケーション} 明細指定は、1667年の^{デ・グレーデ号} (De Vreede) 用のものである。²⁰² この

契約書は、この船が積んでいたと思われる大砲の数についての情報は何も提供していない。

この文書は、肋骨の^{サイディッドディメンション}横幅の寸法についても何も言っていないことを除いて、英国の契約書に大いに似ている。^{モールドディッド・ディメンション}型取り面寸法は、^{フロアー}肋根材、^{セカンド}第二フトック、そして^{フロアー}トップ・チンバーには与えられているが、^{ファースト}シッター、即ち第一フトックには省かれている。これは、^{セカンド}肋根材と^{セカンド}第二フトックがシッターを左右していたことを示している。デ・グレーデ号は170 オランダ・フィート（48.1m）の長さで、連合州の旗艦デ・ゼーヴェン・プロヴィンチェン号よりも長かったが、それでも英国の第二級艦より小さかった。このことは、^{スキャンタリング}寸法表を比べれば、もっと良く分かる。この船は、14 オランダ・インチ（36.2cm）^{モールドディッド・ディメンション}型取り面寸法の肋根材を持ち、^{フレドゥス}船幅での^{チンバー}肋材はたったの10 オランダ・インチ（25.7cm）^{モールドディッド}型取り面寸法しかなかった。英国の第二級艦は、これと対照的に17 英国インチ（43.2cm）の肋根材を持ち、^{フレドゥス}船幅の^{チンバー}肋材は実質的に同じ10 英国インチ（25.4cm）であった。²⁰³

ウィツェンからの第三例は、1669 年に建造された軍艦の記述である。²⁰⁴ それは160 オランダ・フィート（145 英国フィート、即ち44.1m）の長さ、即ち^{イングリッシュ・サービス}英国の軍艦としては第三級艦であった。オランダの軍艦としては、この大きな船は平均以上であった。興味深いことに、^グ船首尾の傾斜が減じられた後の長さも与えられており、134 オランダ・フィート（122 英国フィート、即ち37.1m）である。肋根材は^{フロアー}竜骨上で13 オランダ・インチ^{モールドディッド}型取り面寸法（33.4cm）、フトック（これまた^{セカンド}第二フトック）はデ・グレーデ号と同じであった。いつものように、^{サイディッドディメンション}横幅の寸法は載せられていない。英国の第三級艦に相当する数字であれば、^{フロアー}竜骨上で120 英国フィート（36.6m）の長さ、肋根材は16.6 英国インチ（41.9cm）^{モールドディッド}型取り面寸法で、^{フレドゥス}船幅では9.25 英国インチ（23.5cm）となる。

コルネリス・ヴァン・アイクは彼自身が船大工であり、彼の本は常に造船への実務的な手引きと認識されてきた。ウィツェンの著作とは異なり、彼の著作は横道に逸れた題材がずっと少なく、素直に読める。彼は、船の建造に従いながら、読者に論理的に組立てた情報を提供してくれる。読み始めのかなり最初のほうで、彼とウィツェンは完全に異なった建造方法のことを述べているのが明白となる。実際に彼自身が、*Noorderkwartier*、即ち国の北部の四半分においては、船は異なったやり方で建造されると書き留めている。彼の文面から、南の方法の方が新しいことが推測できる。

南部、即ちマアスカントにおける船大工の出発点は多かれ少なかれ北部の船大工と同じで、船の長さが船首材と船尾材の外側の両端から測られた。²⁰⁶ ^{ブロック}竜骨は6 アムステルダム・フィート（1.7m）の高さの盤木の上に横たえられた。²⁰⁷ 船首材、船尾材、そしてトランザムの建造は、二つの伝統の間で実質的に違わなかった。最初の著しい違いは、船の操舵を助けるために船尾を狭くすることと^{ナロウイング}深くすることである *stuurlast* におけるものである。それは、船の長さの50 フィート（14.15m）毎に1 オランダ・フィート（28.3cm）であった。言い換えれば、船のとも^{ダウン・バイ・ザ・スターン}下がり（訳注：船尾の喫水の方が船首の喫水よりも深い状態）のトリムであった。²⁰⁸ さらに、南部の方法においては、これが^{デザイン}設計に含まれており、船が浮かべられてからの単なる^{バラストイング}脚荷作業の問題ではなかった。ウィツェンでは、それに相

当するものは無い。

船首材と船尾材が置かれると、船大工は竜骨翼板をきつちりと組み込ませた。ヴァン・アイクは船尾において、即ち *stuurlast* において、板張りの板はお互いがほぼ並行で、船の中央では板張りの板の外側の端は竜骨の溝の外側の端に垂直になるようにする、即ち、言いかえれば、板張りの板の平面が竜骨の上部の表面に平行であるようにすると言っている。船首では板張りの板は船首の傾斜による。²⁰⁹ ウィツェンとは違い、彼は船首の後ろ端から板張りの板の厚さを計算することはせず、船の長さに比例した範囲を与えているだけである。使われる板張りの板の幅は驚くかもしれないが、18、20、あるいは 22 オランダ・インチ (46.3、51.4、あるいは 56.5cm) である。²¹⁰

建造のこの段階で、マアスカントの船大工達と *Norderkwartier* は別の道に進んで行った。南部の建造者は次に、最大の梁の場所に二つの完全な肋骨を据えた。それらの距離は船の長さに拠った。中央船尾側の肋骨は、船首の傾斜と船の長さを加え、その結果を 2 で割ることによって位置決めされた。最終的な結果が船尾材からの距離であった。二つの内の前方のものは中央船尾側の肋骨の前方へ船首材への距離の 4 分の 1 の所に位置決めされた。これら二つの実際の距離は肋根材に接合させたものの距離であった。二つの肋骨とそれらの間に位置決めされた全ての肋骨は同じ形であった。²¹¹ マアスカントでは、もう二つの肋骨が中央の両肋材の前後に立ち上げられた (Fig.21) 船尾側の肋骨の竜骨上方への高さは *stuurlast* によって決められた。²¹² このように船殻の全体的な形が作り上げられると、船大工は 8 から 11 本のリバンドを付けた。²¹³

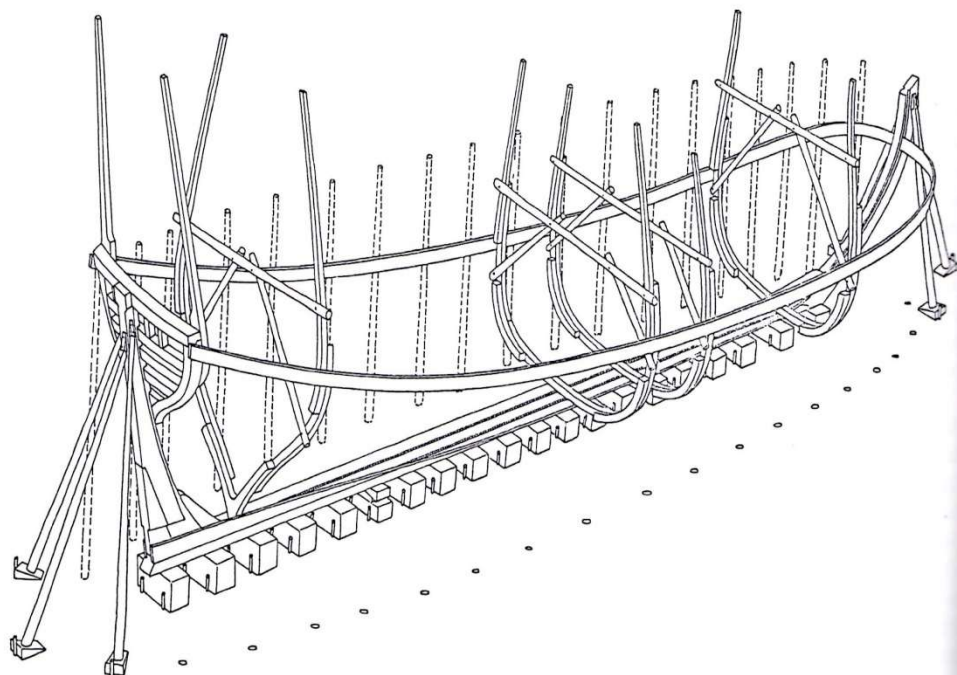


Fig.21 造船のマアスカント方法。ホーヴィングの Nicolaes Witsen から

肋根材が埋められて、それらは 14 から 15 オランダ・インチ (36 から 38.6cm) で間隔が取られたが、実際の数値は船大工次第であった。²¹⁴ 北部と同じように、肋骨材の重要な材料寸法は厚さで、これは本文中にある「式」によって決められたが、横幅の寸法はなんら記録されていない。ヴァン・アイクは、梁の 3 アムステルダム・フィート (84.9cm) につき肋根材は 1 アムステルダム・インチ (2.57cm) の厚さであるべきと言っている。²¹⁵

次の一節はもっと興味深いものである。それは、各肋根材は、肋根材に突合せている二つのフトック (*oplangen*) を有するとしている。厚さは再度与えられているが、一方で横幅の寸法が具体的に挙げられていないので、肋骨がおおよそ四角であったことが明らかである。²¹⁶ 肋根材 (*legger*) とのフトック (*oplangen*) を接合するために第一フトック (*buikstukken*) が横たえられた。それらの厚さは、隣接した肋材と同じ厚さで、横幅の寸法は空いている空間に合うものであった。ヴァン・アイクは肋骨材木の間の前と後ろとのいかなる接合のことも言っていないが、肋骨が事前組立てされていたならば、肋骨をリバンドの内側に合わせることは全く不可能なので、これは驚くことではない。第一フトック、即ち *buikstukken* の上にはトップ・チンバーがあった。²¹⁷

ウィツェンは軍艦用の明細指定を提供しているが、ヴァン・アイクは 1 章丸々を船の明細指定に宛てていながら、何も具体的には挙げていない。しかし、船の長さからして、諸州によって設けられた然るべき契約条件に適合し、日付が第二次英蘭戦争時の建造プログラムに合っていれば、軍艦となることが出来たものがあったことは明白である。それでも、長さを除いては、契約条件の中には、軍艦を具体的に指すものは何も無い。挙げられた船のほとんど全てにおいて、肋骨の横幅の寸法は与えられていない。唯一の例外は、1667 年に建造された 154 オランダ・フィート (43.6m) の船用の明細指定である。²¹⁸ ヴァン・アイクは、それが軍艦なのか大きな商船なのか示していない。肋根材は、型取り面寸法と横幅の寸法の両方が与えられており、それぞれ、竜骨上で 11 オランダ・インチ (28.3cm) と 10 オランダ・インチ (25.7cm) である。第一フトック (*buikstukken*) も載せられており、10 オランダ・インチ (25.7cm) が型取り面寸法であり、7、8、あるいは 9 オランダ・インチ (18、20.6、23.1cm) が横幅の寸法である。型取り面寸法は、肋根材の頭部におけるものと同じである。横幅の寸法として挙げられているものが異なるのは、サイズはそれほど問題ではなく、使えるものであれば何でも使われたことを示唆している。第二フトック (*oplangen*) はいつものように、船幅の高さでの型取り面寸法だけが与えられている。²¹⁹

ヴァン・アイクの第二の例はフリゲート艦 (*Fregat-Schip*) であるが、この呼称は必ずしも軍艦を意味するものではない。²²⁰ それでも、少なくともその可能性はある。148 オランダ・フィート (41.9m) の長さで、文書は型取り面寸法として 1 フィート 1 インチ (30.8cm) と横幅の寸法として 10 インチ (25.7cm) を載せている。フトックは型取り面寸法だけで与えられている。1670 年付けのこの明細指定の最も興味深い部分は、第一フトックが、南部の用語である *buikstuk* を使う代わりに、*sitter* と呼ばれていることである。契約書が

Norderkwartier からヴァン・アイクに届いた可能性がある。

三つのことが指摘されるべきである。肋骨の部材の用語は北部と南部で異なった。しばしば同じ言葉が異なった物を意味した。例えば、*buikstukken* は肋骨材 (*Norderkwartier*) かまたは第一フトック (マアスカント) であった。ホーヴィングは、これが、南部の伝統は何処かから輸入されたもので、北部の伝統が進化したものではなかった証拠としていることは多分正しい。²²¹ 第二は、船底の形が二つの地域で何かしら違ったであろうことである。ヴァン・アイク自身は、北の船はそのビルジがはっきりと切り立った端部をしていると言っている。²²² 第三は、船の肋骨の材料寸法を割り出すことへのアプローチが異なっているにもかかわらず、結果はヴァン・アイクの本とウィツセンの本の両方とも実質的に同じであることである。

二つの伝統の間の違いは大きい、北の船と南の船の肋骨は実際には同じに見えたことは明らかである。英語の用語を使えば、両者共に英国船にあるのと同じように配置された肋骨材、第一フトック、第二フトック、そしてトップ・チンバーを有していた。考古学的な記録の中では、オランダ造りの船は、通常とは異なった肋骨の横幅の寸法を持っているようである。興味深い、そして多分驚くべき事実は、ウィツセンも、経験のある船大工のコルネリス・ヴァン・アイクも、軍艦用の材料寸法を増加させなかったことである。²²³ 彼等は、指摘したように、船殻を形成するための為のプロポーションにおいて幾つかの違いを示唆してはいるものの、材料寸法においてではなかった。明らかに、両タイプの船は、似たようなサイズの肋骨材を使って建造された。

46 門砲の 136 オランダ・フィート (38.5m) の船の側面の図面がアムステルダム オランダ海事博物館に保存されている。それは 17 世紀中頃に、Johannes Struckenburgh によって描かれ、竜骨翼板の隣に既に最初の 2~3 の条列がその位置にある肋骨姿の船が示されている。肋骨の残りの部分は何も無く、船腰板だけが付けられている。

船の船側頂部は極めて軽く建造されており、このことは重い肋骨材が装着された英国船と比較してオランダ船が蒙った大きい損失を明快に説明する。それ自体、彼らの軍艦の材料寸法だけで、特に第一次英蘭戦争における彼等の敗北が説明される。船腰板の下に船殻は、英国の海軍本部模型で見られるのと丁度同じような中央湾曲の単一肋骨を見せている。船全体の肋骨は寸法が不揃いで、当然ながら、横幅の寸法だけを見ることが出来る。このことは、書物を基にして既に創られていた印象を確認するものである。もっと下に移動してみると、ビルジの肋骨構造という、本研究にとって、船殻のもっとも興味深い側面に達する。残念ながら、2~3 本の板張り条列が、丁度ビルジの湾曲部を隠してしまっている。それ故に、フトックが肋骨材の頭部へ突合せているのか、それらに重なっているのかを決めることが不可能である。図面は一般的に文章での証拠を支持するものなので、ヴァン・アイクとウィツセンの両方が記述しているように、二つのフトックがある可能性が強い。

終わり

2. 肋骨関連抜粋翻訳集

山田義裕翻訳

本翻訳集は、書籍を所有せず、またインターネットから原文のコピーが入手出来ない文献の一部を、パソコン画面上で必要最小限の写真撮影をした上で word に入力したものを主として日本語に翻訳した短文集である。したがって word 入力した英文を載せている。

目次

- 1) ILLUSTRATED GLOSSARY OF SHIP AND BOAT TERMS 4 3
Brown University: Richard Steffy “Wooden Ship Building and
the Interpretation of Shipwrecks”, Texas A&M, 1994 中の公開された部分
271p、273p、275p、276p、278p、280p、
- 2) AN INTRODUCTORY OUTLINE OF THE PRACTICE
OF SHIP-BUILDING 5 2
By John Fincham, Superintendent of the School of Naval Architecture in
Portsmouth Dock Yard, 1825, 23p、27p、194p
- 3) Encyclopedia Britannica: OR A DICTIONARY OF ARTS, SCIENCES, AND
MISCELLANEOUS LITERATURE; ENLARGED AND IMPROVED 5 5
The Fifth Edition Vol.XIX, Edinburgh, 1817, 276p
- 4) THE BRITISH ENCYCLOPEDIA, OR DICTIONARY OF ARTS AND SCIENCE
VOL. V. N----R, VI. S----Z 5 8
By WILLIAM NICHOLSON, LONDON, 1809, VOL.V. & VI.
- 5) Colloquia Maritima or Sea Dialogues 6 0
By N. BOTELER, LONDON, 1688
- 6) The Anatomy of Nelson’s Ships 6 2
By Nepean Longride, 1955 (一部のみ翻訳)
- 7) The Oxford Handbook of Maritime Archaeology 6 4
By Eric Rieth, 415p History of the Master-Mold Method
- 8) Albrecht Dürer and Early Modern Merchant Ships, a reflection on the spread of
ideas and transfer of technology, 2014 (蔵書: no.1368) 7 4
By Massimiliano Ditta, Jens Auer, Thijs Maarleveld
- 9) The Elements and Practice of Naval Architecture (蔵書: no.945) 8 3
By David Steel, 1805 (reprint: 1977)、Chapter I, An Explanation of Terms
WHOLE MOULDED
- 1 0) The Shipwright’s Vade-Mecum, 1805 (蔵書: no.1061) 8 4
By David Steel

1) ILLUSTRATED GLOSSARY OF SHIP AND BOAT TERMS

Brown University (Richard Steffy “Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks, Texas A&M, 1994 中の公開された部分)

271p

Entrance (Entry). The foremost underwater part of a vessel.

Filling frame (Fig.G-12e). A frame composed of a single row of timbers, usually scarfed together between the main, or double-rowed, frames of a large ship.

Floor. The bottom of a vessel between the upward turns of its bilges.

Floor head. The outer extremity of a floor timber.

Floor head line. See **Rising line**.

Floor ribband (Floor ribbon). The floor rising line; specifically, a ribband or batten fastened to the outside of the frames at the heads of the floor timbers; used for fairing and to determine the shapes and lengths of intermediate frames.

Floor timber (Fig. G-12).A frame timber that crossed the keel and spanned the bottom; the central piece of a compound frame.

Foot wale (Footwaling) (Fig.5-15) Thick longitudinal strakes of ceiling located at or near the floor head line or turn of the bilge. Some eighteenth-century English documents called the thick strakes next to the limber strake, or sometimes all of the ceiling, **footwaling**, in which case the heavy strakes near the turn of the bilge were known as **thick stuff**.

Frame (Fig. G-12). A transverse timber, or line or assembly of timbers, that described the body shape of a vessel and to which the planking and ceiling were fastened. Frames composed of lines of unconnected timbers; later ships usually had compound frames composed of floor timbers, futtocks, and top timbers. Square frames were those set perpendicular to the keel; in the bow and stern there were cant frames, running obliquely to the keel. Forward of the cant frames and fayed to them, in large round-bowed vessels, were the frames running parallel to the keel and stem, sometimes called knuckle timbers; more accurately, these were the hawse pieces and knight heads, the latter being the frames adjacent to the apron or stemson that extended above the deck to form bitts and support the bowsprit. The aftermost frames were the fashion pieces, which shaped the stern. Frame details are illustrated in Figs. G-3, g-5, G-12, G-13, and G-14.

273p

Intermediate timbers (Fig.3-23 and 3-34). Those individual timbers installed between the sequential frames for additional localized strength. They could span part of the bottom, turn of the bilge, or side. The term applies primarily to ancient ships and

inshore craft, where they reinforced the areas around beams, mast steps, bilge sumps, etc., or extended upward as frames for bulkheads and weather screens.

275p

Mold (Mould) (Fig. G-16). A pattern used to determine the shapes of frames and other compass timbers. Molds were usually made from thin, flexible pieces of wood. Convex molds were called *bend molds*, concave molds were known as *hollow molds*, and *compound* or *reverse molds* included entire frame shapes. The degree of bevel and other pertinent information was written on the molds. The process of shaping outer frame surfaces with molds was known as **beveling**. Fig. G-16 illustrates several types of molds. See also **Whole molding**.

Molded (Molded dimension). The various dimensions of timbers as seen from the sheer and body views of construction plans; the dimensions determined by the molds. Thus, the vertical surfaces (the sides) of keels, the fore-and-aft sides of the posts, the vertical or athwart ships surfaces of frames, etc. Normally timbers are expressed in sided and molded dimensions are used because of the changing orientation of timbers, such as frames, where “thick” and “wide” or “height” and “depth” become confusing.

Molded depth. The depth of a hull, measured between the top of the upper deck beams at the side and a line parallel to the top of the keel.

276p

Mold loft. A protected area or building in a shipyard where the hull lines, from which the molds were produced, were drawn full size on a specially prepared flat surface.

Narrowing line (Fig. 5-19). A curved line on the half-breadth drawing of a full, designating the curve of maximum breadth or the ends of the floor timbers throughout the length of the hull. The former was called the *maximum breadth line*; the latter was known as the *breadth of floor line*. See chapter 5 for details.

278p

Ribbands (ribbons, Battens). Long, flexible strips of wood most commonly used as temporary keepers by nailing them across the outside of standing frames while the vessel was being built. When the term *framed on ribbands* was popular in the last few centuries of wooden shipbuilding, the ribbands were sometimes carefully arranged to represent certain rising and narrowing lines, from which planking and intermediate frame shapes were derived.

Rider (rider frame) (Fig. G-6) An internal frame seated atop the ceiling, to which it was fastened; riders could be single pieces, but more often they were complete frames composed of floor timbers, futtocks, and top timbers. Installed either transversely or diagonally, they provided extra stiffening.

Rider keel (Fig. G-4b) One or more additional keels bolted to the bottom of the main keel to increase its strength. It should not be confused with a **false keel**, whose primary purpose was to protect the keel's lower surface.

Rising line (Fig.5-19). A curved line on the sheer drawing of a ship, designating the outer ends of the floor timbers or the height of maximum breadth throughout the length of the hull. The former line was called the *rise of floor line* or the *floor head line*; the latter was known as the *height of breadth line*. See also **Narrowing lines**.

Rising wood (Deadwood, Hog) (Figs. G-3 and G-4a). Timbers fastened to the top of the keel and notched into the bottom of the floor timbers to better secure those members to each other and give the proper rising to the floor timbers. Rising wood was located between the apron or forward deadwood and the after deadwood, and was sometimes referred to as the central or keel deadwood.

Room and space (Fig. G-12c). The distance from a molded edge of one frame to the corresponding point on an adjoining frame, usually measured at or near the keelson. The part occupied by the frame is called the *room*, while the unoccupied distance between it and the adjacent frame is called the *space*. On large ships of the last few centuries, where filling frames were placed between double frames, the term applied to the distance between the molded edge of one double frame to the corresponding point on the next double frame. Because of the uneven siding of forward frame faces, irregular spacing, and varying methods of fabrication, **room and space** is often a meaningless term in ancient hull documentation. A more definitive designation for ancient ships is **average frame spacing**, the average of distances between frame centerlines at a common appropriate location, taken throughout the hull or hold.

280p

Sided (Sided dimension). The dimension of an unmolded surface; the distance across an outer frame surface, the forward or after surface of a stern or sternpost, or the upper surface of a keel or keelson. See also **intermediate timbers**.

Still (Fig. G-3). The lower horizontal timber framing a gunport, large square light, or galley door.

271p

Entrance (Entry) : 船舶の水中下の最も先の部分。「エントランス」「エントリー」と訳す

Filling frame (G-12e) : 通常嵌め込み接ぎされている 1 列の^{チンバー}肋材から成る^{フレーム}肋骨で、大型の船の主だった、あるいは列が二重になっている^{フレーム}肋骨の間の空間を埋める。

Floor. : (左右) 両^{ターン・オブ・ビルジ}ビルジの湾曲部間の船の底部。「船底」と訳す。

Floor head : ^{フロアー・チンバー}肋材の最も外の先端。^{フロアー・ヘッド}「肋根材頭部」と訳す。

Floor head line : **Rising line** を参照。「^{フロアー・ヘッド}肋根材頭部ライン」と訳す。

Floor ribband (Floor ribbon) : 船底の上昇線^{フロアー ライズング・ライン} ; 具体的には肋根材^{フロアー・チンバー}の頭部において肋骨^{フレーム}の外側に締め付けられたリバンドあるいは当て木 ; 船体の流線型化 (fairing、整形、訳注 : 水の抵抗を少なくするために船体を流線型にすること) や中間の肋骨^{フレーム}の形と長さを決めるために使われた。「船底リバンド」と訳す。

Floor timber. (Fig. G-12) : 竜骨と交叉し、船底を渡る肋骨^{フロアー スパンフレーム・チンバー}材 ; 1本の複合肋骨^{コンパウンド・フレーム}の中央の木片。「肋根材」と訳す。(訳注 : 「木船検査規定」では「肋材」と訳しているが、これでは単なる timber と見分けがつかない)

Foot wale (Footwaling) (Fig.5-15) : 肋根材頭部ラインあるいはビルジが湾曲している所またはその傍に位置する、内張りの船首尾方向の、部厚い条列。いくつかの18世紀の英国の文書は、側内厚板^{リンバー・ストレイク}limber strake、あるいは時に全ての内張りの隣に在る分厚い条列をフートウェーリングと呼んでいる。その場合、ビルジが曲がっている近くの重い条列は^{シグ・スタッフ}厚物^{ウエール} thick stuffとして知られていた。「フート船腰板」と訳す。(訳注 : 「木船検査規定」は wales を「外部腰板」と訳すが、内部のものもあるので「船腰板」とする)

Frame (Fig. G-12) : 船の船体の形を描く横断している木材、または木材のラインあるいは木材を組み立てたもので、そこに外側板張り^{プランキング}(訳注 : planking は通常「板張り」と訳すが、ここでは ceiling と対比しているので「外側板張り」とした)と内張りの板が留められる。肋骨^{チンバー}は肋材、または誤って肋骨^{リブ}(Rib 参照)と呼ばれることがしばしばある。古い船は、接続していない肋材のラインから成る肋骨^{フレーム}を有した。時代が下ってからの船は通常、肋根材^{フロアー・チンバー}、フトック、そしてトップ・チンバー^{フレーム}が混在した肋骨^{フレーム}で構成されていた。竜骨直交肋骨^{スクエアー・フレーム}は竜骨に垂直に取り付けたもので、船首と船尾には、竜骨に斜めになっている斜肋骨^{カント・フレーム}があった。大型の丸い船首の船舶には、竜骨と船首材に平行して走る、しばしばナックル肋骨^{ラウンド・ボウ}と呼ばれる肋骨^{フレーム}があるが、より正確には、これらは錨鎖孔肋材^{ホース・ピース}と船首副肋材^{ナイト・ヘッド}であった。後者は繫柱を形成し、第一斜檣を支えるために甲板の上まで延びた副船首材あるいは内軸船首材に隣接する肋骨^{ボースブリット}であった。最後部の肋骨^{フレーム}は、船尾を形作るファッション・ピースであった。肋骨^{フレーム}の詳細は、Figs. G-3, G-5, G-12, G-13, G-14 に描かれている。

273p

Intermediate timbers (Fig.3-23 and 3-34) : 局部的に強度を追加するために、一連の肋骨^{フレーム}の間に設置された個別^{インディビジュアルチンバー}の肋材のこと。船底の部分、ビルジの湾曲部、あるいは船側に及ぶことがありえた。この用語は一義的には古い船と沿海の船舶に適用され、梁の周りの部分、檣座、ビルジの汚水溜め^{サンプ}sump、等々を補強したり隔壁^{バルクヘッド}bulkhead と風波除け板^{ウエザー・スクリーン}(訳注 : weather board のことと考える)のために肋骨^{フレーム}として上方へ延ばしたりした。

Mold (Mould) (Fig.G-16) : 肋骨^{フレーム}と他の湾曲肋材^{コンバース・チンバー}の形を決めるのに使われた型^{パターン}。モールドは通常、薄くて^{しな}撓り易い木片で作られた。凸型^{コンヴェックス}convexモールドは^{ベンド}屈曲モールド^{コンパウンド}bend moldと呼ばれ、凹型のconcave モールドは^{ホロウ}凹型モールド^{コンパウンド}hollow moldとして知られ、複合モールド^{コンパウンド}compound moldあるいは^{リバース}凹凸兼用モールド^{フレーム}reverse moldは全ての肋骨^{フレーム}の形を含んでいた。斜角の角度や他の関連情報はモールドに書かれていた。モールドによる外側の肋骨^{フレーム}の

面を形作る工程は^{ベベリング}斜角付けbeveling として知られていた。(bevel : ^{フレーム}肋骨の内側と外側の面の船首側と船尾側の為す角度あるいは曲率。Fig.G-12f)

Fig. G-16 はいろいろなタイプのモールドを図示している。

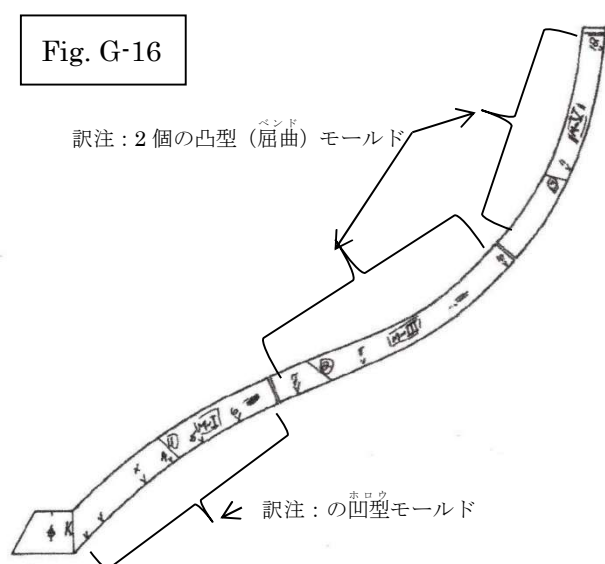


Fig. G-16: 2個の^{ベンド}屈曲モールドと1個の^{ホロウ}凹型モールドが一緒になって、^{フレーム}四角い肋骨の半分の^{コンパウンド}複合モールドを形作っている。^{フレーム}肋骨Mのフックを書き表していると思われる^{インディビジュアルチンバー}個別の肋材はローマ数字が付けられている。モールド製作場(mold loft 参照)から採った斜線はV形の^{ロフト}脱字符号^{キャレット}caret(訳注:校正で脱字の部分にV印を付した)で斜角の測定結果を示しているようである。

数字と符号は造船家の斜角ゲージへの斜角の角度あるいは調整点と思われる。K は竜骨の側面で、 $\oplus$ は中央線、S は多分、^{シア}舷弧を示しているのであろう。古い帳面のスケッチから採ったもの。

Molded (Molded dimension) : 建造図面の舷弧と横断面の図から見た^{チンバー}肋材の様々な寸法。寸法はモールドによって決められる。竜骨の垂直な面(側面)、船尾材(訳注: sternpost のこと)の船首尾方向の両側、^{フレーム}肋骨の垂直、即ち船の横断面での面、等々である。普通は、^{チンバー}肋材は^{サイドッド}側面と^{モールドッド}型取り面の寸法で表されるが、板張り板と外部腰板は厚さと幅で寸法一覧表に載せられる。^{サイドッド}側面と^{モールドッド}型取り面の寸法が使われる理由は、^{フレーム}肋骨のような「厚さ」と「幅」が、あるいは「高さ」と「深さ」が混同されやすい木材で、その方向が変更されるからである。「^{モールドッド}型取り面」(「^{モールドッド}型取り面寸法」)と訳す。

Molded depth : 船側での上部甲板の梁の頂部と、竜骨の頂部に平行な線との間を測った船殻の深さ。「型深さ」(英和海事)と訳す。

Molded loft : そこにおいてモールドが作られる、船殻の線図が特別に準備された平らな面で実物大で描かれる保護された区域または建物。「^{モールドッド・ロフト}型板製作場」と訳す。

Fig.G-5

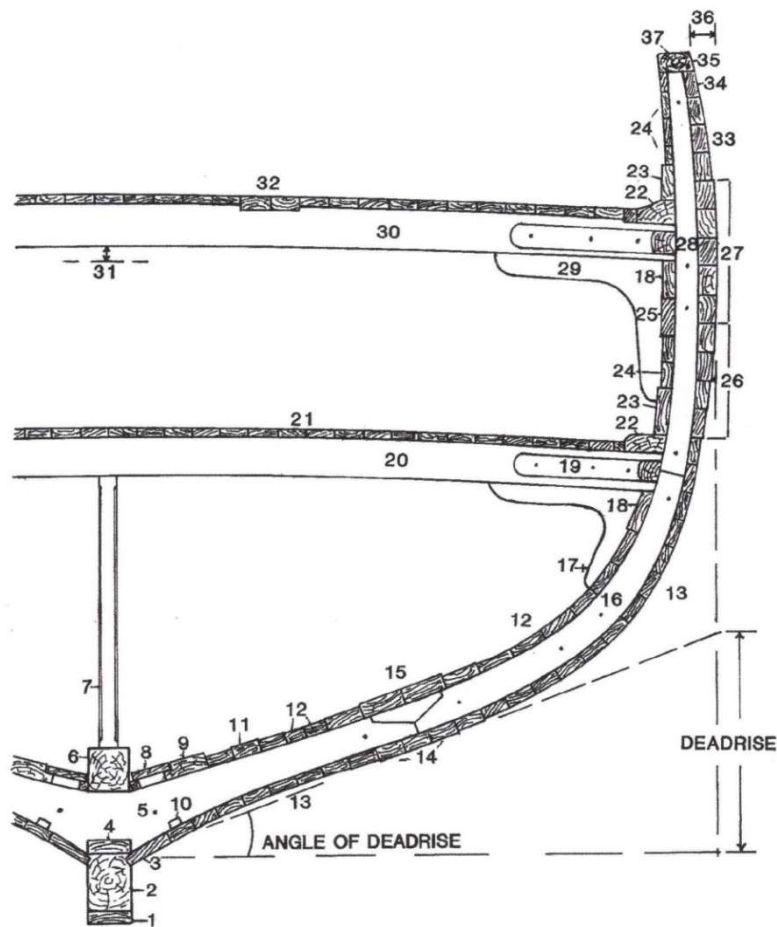
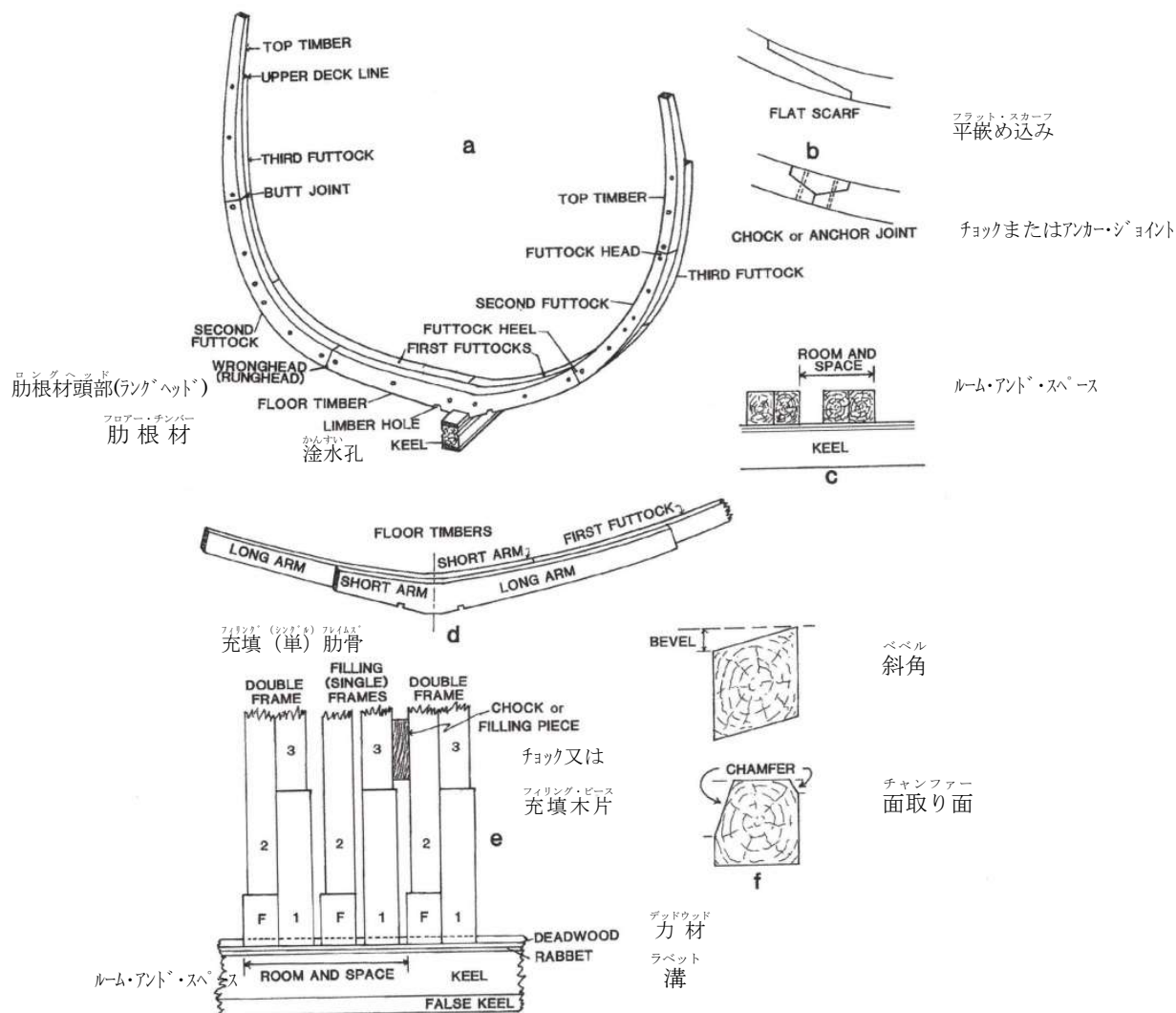


FIG. G-5. Hull timbers; a composite sectional view, using the form of the ship-sloop *Peacock* from fig. 5-62: (1) false keel; (2) keel; (3) garboard; (4) rising wood [deadwood]; (5) floor timber; (6) keelson; (7) stanchion; (8) limber board; (9) limber strake; (10) limber hole; (11) thick stuff [footwaling]; (12) common ceiling; (13) bottom planking; (14) bilge strakes; (15) footwale; (16) second futtock; (17) dagger knee; (18) shelf clamp; (19) lodging kncc; (20) lower [or berthing] deck beam; (21) lower deck planking; (22) waterway; (23) spirketting; (24) lining [quickwork]; (25) clamp; (26) diminishing strakes; (27) wale; (28) top timber; (29) hanging knee; (30) upper deck beam; (31) camber; (32) binding strake; (33) bulwark; (34) planksheer; (35) gunwale; (36) tumblehome; (37) caprail.

Fig. G-12 肋骨: (a) ^{ダブルフレミング}二合肋骨形成の1例—19世紀の商船の竜骨直交肋骨; (b) 2材を合^{フレーム・チンバー}わせるのに通常使われた肋骨材接合の2例; (c) 一般的な肋骨形成方式のルーム・アンド・スペース; (d) 船によっては、長さが異なる腕木を持った一対の重なり合う肋根材で^{フロアー・チンバー}肋骨が形成され、各肋骨における肋材は偶数となる、(e) 大型の軍艦の肋骨形成方式を下側で見たところで、一対の単肋骨（充填肋骨と呼ばれる）が二合肋骨の間に置かれた; フトックは、Fの印が付され、数字で示されているが、こうした並べ方ではルーム・アンド・スペースに充填肋骨を含んでいた。(f) 斜角と面取り面。

Fig.12



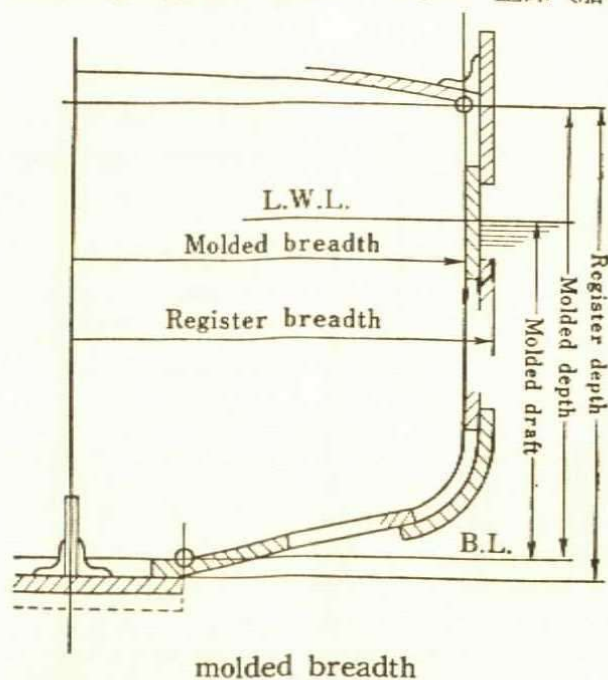
Narrowing line (Fig. 5-19). 船殻の長さ方向に渡って、最大船幅の曲線、または^{フロア・チンバー}肋根材の先端の曲線を指す、船体の半分幅の図の曲線。前者は^{マキシマム・ブレッズ}最大船幅ライン, *maximum breadth line*、後者は^{ブレッズ・オブ・フロア}船底船幅ラインとして知られている。詳細は第 5 章参照。「狭まりのライン」と訳す。

Ribbands (ribbons, Battens). 船舶が建造されている間、起立している^{フレーム}肋骨の外側を横切り、釘付けすることによって暫定的な保持材として、最もよく使われた長くて、柔軟な木材。木造船の建造の最後の 2~3 世紀の間、^{キーパー}リバンドで^{フレームド・オン}肋骨が^{リバンド}作られた (framed on ribbands) という用語がよく使われたが、その時代には、板張りと中間に在る肋骨の形がそこから導

き出される一定の上昇のラインと狭まりのラインを描くためにリバンド(帯板)が注意深く整えられることがあったからである。「リバンド (リボン、^{パッテン}当木)」と訳す。

molded (=moulded) (型に入れて) 作られた, 型取られた.

～ *base line* 基線 (竜骨上面) / ～ *breadth* 型幅 (船体の幅の計尺の一種) / ～ *depth* 型深 (船の



深さの計尺の一種) / ～ *displacement* 型排水量 (外板を含まず) / ～ *draft* 型吃水 (船の吃水の計尺の一種).

訳者挿入：

「英和海事大辞典」より

Rider (Rider frame) (Fig. G-6). 内張りの上に据えられた 1 本の肋骨で、内張りにしっかり留められる。ライダー (補強材) は単独の木片ということもあるが、多くの場合は、^{シーリング}筋根材、^{トップ・チンバー}フトック、そして頂部肋骨と完全な肋骨を構成した。横断しての設置、あるいは対角線での設置のどちらもあり、特別の堅固さを与えた。「ライダー (^{フレーム}「ライダー肋骨」)」と訳す。

Rider keel (Fig. G-4b) 主たる竜骨の力を増すために、その底にボルト付けした 1 本かそれ以上の追加の竜骨。その第一の目的が竜骨の下部表面を保護する ^{フォールス・キール}仮竜骨と混同してはならない。「副 竜骨」(英和海事) と訳す。(訳注：まぎらわしい **Rising wood**=hog も参照。)

Rider keelson (Fig. G-4b). 大きな船で、主たる ^{キールソン}内竜骨の頂部にボルト付けされた 1 本の追加の内竜骨、または何本かの追加の内竜骨の中の 1 本。書物によっては ^{キールソン}仮内竜骨と呼んでいるものもある。^{キールソン}内竜骨も参照のこと。^{ライダー・キールソン}「副 内竜骨」と訳す。(英和海事)

Fig.G-6

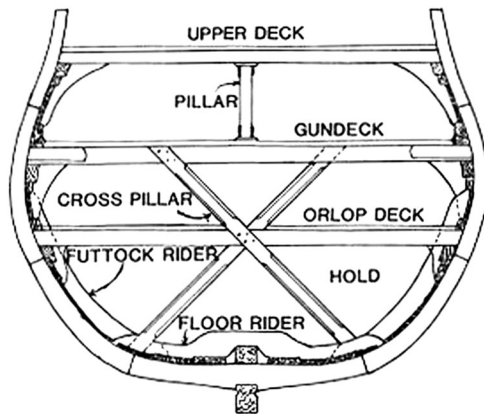
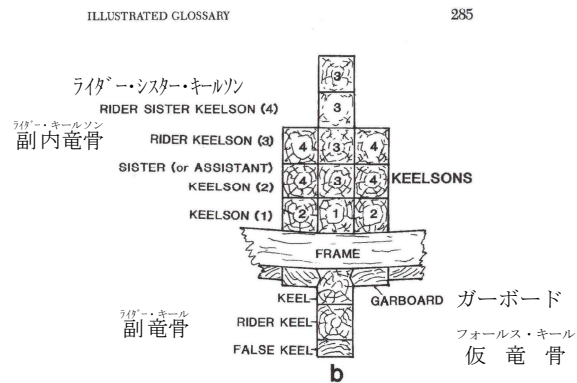
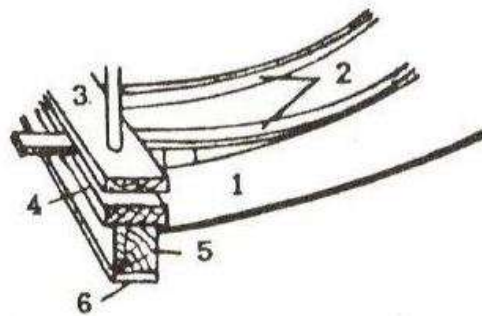


Fig.G-4b



Rising line (Fig.5-19).船殻の長さ^{フロア・ライン}に渡って^{ライン}肋根材の外側の端部または最大幅の高さを示す、船の舷弧の線図での曲線。前者の線はフロア^{ライン}線またはフロア・ヘッド^{ライン}線と呼ばれ、後者は船幅の高さの線 (*height of breadth line*) として知られていた。「上昇線」と訳す。
Narrowing lines も参照。

Rising wood (Deadwood, Hog) (Figs.G-3,& G-4a). 竜骨の頂部に付けられ、肋根材の底に^{チンバー}刻み込まれた木材で、^{フロア・ライン}肋根材のそれぞれをお互いによりしっかりと固定し、^{フロア・ライン}肋根材を適切に上昇させるためのものである。副船首材、即ち船首方向力材と後部力材の間に位置し、^{エ・ブ・ロン}時には、中央または竜骨力材として言及された。(訳注：英和海事では、竜骨とキールソンの間に挟み込まれた木材になっている。ホッグ・ピース：Hog piece とも言う。図 hog3 参照、紛らわしい **Rider keel** も参照。)「ライジング・ウッド」(力材、副竜骨)と訳す。



1. outside plank
2. rib or frame
3. keelson
4. hog piece
5. keel
6. keel band

hog 3

Room and space (Fig. G-12c). 1本の^{フレーム}肋骨の型取り面一つの端から、隣接する一つの^{フレーム}肋骨の対応する同じ点までの距離で、通常内竜骨で測るか、またはその近くで測った。肋骨で埋まっている部分はルームと呼ばれ、一方そのルームと隣接する^{フレーム}肋骨間が埋まっていない部分の距離はスペースと呼ばれる。最後の2~3世紀の大型船で、^{ダブルフレーム}二合肋骨の間に^{フィリングフレーム}充填肋骨が置かれた所では、この用語は1本の^{ダブルフレーム}二合肋骨の型取り面一つの端から次の^{ダブルフレーム}二合肋骨の対応する同じ点間の距離に適用された。船首側^{フレーム}肋骨の表面の^{サイディング}側面が平らでないこと、スペースが不揃いであること、そして組立方法が様々であることによって、古い船殻についての文書においては、**ルーム・アンド・スペース**はしばしば意味をなさないのである。古い船をより正確に表すのは^{フレーム}平均肋骨スペーシング (**average frame spacing**) で、それは船殻または船倉を通して採られた共通して適切な場所における肋骨の中心線間の距離の平均である。

280p

Sided (Sided dimension): ^{モールド}型板で作成されていない(unmolded)面の寸法。^{フレーム}肋骨の外側の面。船首材または船尾材の船首方向又は船尾方向の面。あるいは竜骨又は^{キールソン}内竜骨の上部面。「^{サイデッド}側面 (^{サイデッド}側面寸法)」と訳す。

2) AN INTRODUCTORY OUTLINE OF THE PRACTICE OF SHIP-BUILDING

By John Fincham, Superintendent of the School of Naval Architecture in Portsmouth Dock yard, 1825

23p

The Floors (Fig.12 and 13, *ab*)

43. The floors are timbers that score over and lay across the deadwood, which bisects them, and together with the keel are those timbers which will have to sustain the body when it takes the ground, and becomes inclined; they should therefore extend in the fullest part of the body, beyond the point which would come in contact with the supporting surface. These timbers extend in general forward, as far as the fore mast; and aft, as far as the square body extends, or as the acuteness of the body will admit of timbers being obtained with sufficient curvature to form them.

44. The floors of ships, commonly extended out from the keel to one-fourth the breadth on each side, and at this place the rise of the floor was usually determined. When they are nearly horizontal from the rabbet of the keel, the ship is said to have a long floor; and as the floors rise above an horizontal line, from the rabbet, the ship is to have a rising or sharp floor.

The scores ---

27p

53. The frames are secured in their position, until the exterior planking is brought on,

by pieces of fir timber, extending the length of the square body, called ribbands; and at the extremities, by pieces formed to the curve of the body, called harpins, placed one about three feet out from the keel, one about eighteen inches below the floor-head, and one in the middle between each head and heel; others are likewise placed about twelve inches below each port, and the top breadth and top side*. (* The top side is the upper extremity of the timber of the frame, before the fore drift, and abaft the main drift. The line that bounds the heads of the fore drift, or the uppermost line that can be carried the whole length of the ship, parallel to the sheer, without being broken off by the drifts, is called the top timber line; this line terminates the frame between the drifts.) They are got up, and nailed to the frames with one nail in each timber; and several of them shored (**) (** Shores are props placed under the ribbands, and at different parts of the frame, or against the sides and bottom, to support the ship while building.), to support the ship while the different works are going on. The filling frames are then got into their true position, and the ribbands and harpins nailed to them.

23p

The Floors (Fig.12 and 13, ab)

43. 肋根材は、それらを二等分する力材の上に刻み嵌め込みして、跨いで横たわる肋材で、竜骨と共に、船体が揚陸したり、傾いたりする時に船体を支える。従って、保持をする面と接触することになる点を超えて、船体に出来るだけ広がっていなければならない。これらの肋材は一般的に船首方向には前檣まで延び、船尾では船体平行部が延びている所まで及んでいる。すなわち、船体の尖りが、肋材を形作るのに十分なカーブを得られることを許すようにする。
44. 船の肋根材はどれも、竜骨から各船側の4分の1まで延び、この場所で船底の上昇が通常決まってくる。これらが竜骨の溝からほぼ水平である時は、この船は長い船底を有すると言われる。そして肋根材が溝から、1本の水平な線の上方に上昇していると、この船は上昇した、即ち尖った船底を有すると言われる。

27p

53. 肋骨は、外側の板張りが為されるまで、船体平行部の長さ及びバンドと呼ばれるミ材の木片によって、またハーピン (harpin、訳注:「海事大辞典」は「斜肋骨仮留材」と訳しているが、必ずしも仮留め材とは限られなく、恒久的に取り付けられる場合もある。) と呼ばれる船体の曲線を形作る木片によってその位置にしっかり留められる。これらの木片の一つは竜骨から約3フィート離れた所に、一つは肋根材頭部の約18インチ下に、そして一つは各頭部と足元の間の真中に在る。その他の物は同様に各砲門の約12インチ下、そして最上船幅部分と最上舷側*に置かれる。(*最上舷側は肋骨の木材の、船首方向ドリフト〔訳注:「ネルソンの船の解剖」を参照。舷縁材が船首楼甲板や後部甲板において船の主甲板と段差を為す所〕の手前、また主ドリフトの船尾方向側に在る。

る肋骨の肋材の最上端部のことである。ドリフトの間で肋材の頭部を以て境を形成する線 *bound line*、即ち、^{シアー}舷弧と平行に、ドリフトによって中断されることなく、船の全長に渡って延びて行くことが出来る一番上の線はトップ肋材線と呼ばれ、この線は、ドリフト間で、肋骨を終わらせる。)

Drifts. (--- Fren, *rabattues*; Italian, *risalto del cassaro*; Spanish, *medias hiladas de los castillos*; Portuguese, *alcacha* (90).

舷弧の図において^{レイル}手摺

Drift Pieces, pieces that formerly formed scrolls at the drifts, but are now face pieces placed at the termination of the round-house, and quarter-deck and forecastle barricading (192)

以前はドリフトの所で渦巻模様を形成した木片であったが、現在は後部甲板下船室、後部甲板、そして船首楼の終わる所に置かれた^{ラウンド・ハウス}正面板である。

194p

Floor. The floor is considered that part of the ship, on each side of the keel, that would be in contact with the supporting surface when inclined; and according as the floor will allow her to incline, it is said to be *Flat* (--- French, *varangue platte*; Italian, *matera piana*, *majer piano*; Spanish, *varenga llana*; Portuguese, *caverna chata ou plana*) or *Rising* (--- French, *varangue acculée*; Italian, *malera levata*; Spanish, *varenga de levanta*; Portuguese, *cavernas que ficaom perto da roda de prôa e cadaste*) (43)

Floor Timbers (--- French *varengue*; Italian, *matera*; *lerno di piano*, *piana* (*gen majere*); Spanish, *un plan*, *una varenga*; Portuguese, *caverna*). (43 and 44)

Made Floors. Floors are said to be made when formed of more than one principal piece. The difficulty and expense of providing timber suited for floors, especially in the acute parts, or where they have a great rising, which require timbers with a great bend, and frequently make it necessary to provide them out of knee timber, have led to different methods of making them of several pieces, both by the French (Fig.a49) and English. The English method now in general use, in the new system of building (Fig.13), the floor is composed of three pieces, two pieces that are called half-floors (*b* and *d*), and one piece called a cross piece (*a* and *c*), which unites them. The half-floors scarph to each other, or about with a circular coak at the middle, and from two to three bolts to pass through each: but when the rising of the floor is considerable and there is a great cutting down, two cross pieces (Fig.13, *ee*) are placed to each, and the half-floors, in the room of scarphing, but against each other*. (* The flat floors now, as well as the rising, have the half-floors to abut against each other, and have a circular coak in their abutment.) The half-floors and cross pieces, when the timber will admit, have frequently now their siding so as to make together the room and space, so as to prevent the necessity of

having any openings to fill in.

Floor Heads (--- French, *fleurs de vaisseau*; Italian, *fiori della nave*, *intiunte*; Spanish *cantos del pantoque*; Portuguese, *cantos do fundo do navio*), sometimes called run heads, the outer ends of the floors.

しばしばラン・ヘッド run heads と呼ばれる^{フロアーズ}肋根材の外側の端部。^{フロアー・ヘッド}「肋根材頭部」と訳す。

Floor Ribband, the ribband next below the floor-head (70). (see Ribbands)

^{フロアー・ヘッド}肋根材頭部の下へ最初のリバンド。^{フロアー}「肋根材リバンド」と訳す。

201p

Harpins, pieces formed to the shape of the body, and at each extremity, for keeping the frames in their proper position until the planking is brought on (53).

船体の形を形成する木片で、それぞれが一番端で、板張りが進展するまで、^{フレーム}肋骨をその正しい位置に保つ。「ハーピン」と訳す。(訳注：上記 The Floors 53 の訳注参照のこと)

230p

Ribbands (--- French, *lisses*; Italian, *forme*, *maestre*; Spanish, *maestras*, *vagaras*; Portuguese, *armudouras*), (53) (see Harpins).

「リバンド」と訳す。

3) Encyclopaedia Britannica: OR A DICTIONARY OF ARTS, SCIENCES, AND MISCELLANEOUS LITERATURE; ENLARGED AND IMPROVED.

THE FIFTH EDITION VOL. XIX, EDINBURGH, 1817.

276p

The lowermost diagonal, or No.1 which is named the *lower sirmark*, at which place the bevellings are taken for the hollow of the floors; its situation is generally in the middle between the keel and the floor sirmark.

Second diagonal is placed in the midships, about 18 inches below the floor head, and is the station where the floor ribband is placed in midships, and likewise the floor harpin forward; there is also a beveling taken at this diagonal all the way fore and aft, from which it is termed the *floor sirmark*.

Third diagonal, terminates the length of the floors, and is therefore called the *floor head*. There are likewise bevellings taken at this diagonal as far forward and aft as the floor extends. The placing of this diagonal is of the utmost consequence to the strength of the ship, it being so near to that part of the bulge which takes the ground, and of consequence is always liable to the greatest strain: it should therefore be placed as much above the bearing of the body in midships as could be conveniently allowed by

conversion of the timber; but afore and abaft it is not of so much consequence.

Fourth diagonal is placed in the middle between the floor head and the fifth diagonal, at which place a ribband and harpin are stationed for the security of the first or lower futtock, from whence it is named the *first futtock surmark*. There are also bevellings taken at this diagonal all afore and aft, which being part of the body where the timbers most vary, occasions them to be the greatest bevellings in the whole body.

Fifth diagonal terminates the heads of the first futtocks, and is therefore called the *first futtock head*. It should be placed at a convenient distance above the floor head, in order to give a sufficient scarf to the lower part of the second futtocks. There are likewise bevellings for the timbers taken at this diagonal, all fore and aft.

Sixth diagonal should be placed in the middle between the first futtock head and the seventh diagonal; at which place the ribband and harpin are stationed for the support of the second futtocks. Bevellings are taken at this diagonal all fore and aft. It is named the *second futtock sirmark*.

Seventh diagonal terminates the second futtock heads from the fore to the aftermost floors, and afore and abaft them it terminates the double futtock head as the first futtock is above the floor head: by which it gives the same scarf to the lower part of the third futtock as the first futtock does to the second. There are bevellings taken all fore and aft at this diagonal. It is named the *second futtock head*.

Eighth diagonal is the station for the ribband and harpin which supports the third futtock, and is therefore placed between the second futtock head and ninth diagonal. It is also a beveling place, and is named the *third futtock sirmark*.

Ninth and last diagonal is placed the same distance above the second futtock head as that is above the first, and terminates all the heads of the third futtocks which are in the frames, as they come between the ports; but such as are between the frames, and come under the lower deck ports, must run up to the under part of the ports, as no short timbers should by any means be admitted under the ports, which require the greatest possible strength. This diagonal is likewise a beveling place for the heads of the third futtocks, and is there called the *third futtock head*.

The fourth futtock heads are terminated by the under part of the upper deck ports all fore and aft, and a ribband is placed fore and aft at the height of the upper breadth line, another between the lower and upper deck ports, and one at the top-timber line; which, with the ribbands and harpins before mentioned, keep the whole body of the ship together, and likewise in its proper form and shape.

It must be observed, that the diagonal lines down in the dimensions will not correspond to what has been said above upon diagonals, as they were drawn

diferetionally upon the body for the purpose of giving the true dimensions of it, Therefore, when the body is drawn in fair, the first diagonals (which should only be in pencil) are to be rubbed out, and the proper diagonals drawn with red ink, strictly adhering to what has been said above.

276p

下部サーマークと名付けられた最下部、即ち第 1 の斜線^{ディアゴナル}で、そこに肋根材の凹部^{フロアー ホロウ}のために斜角^{ベベリング}が付けられる。凹部の位置は一般的に竜骨と肋根材サーマークの間の真中である。

第 2 の斜線は船の中央、肋根材頭部の約 18 インチ下に置かれ、肋根材リバンドが船の中央に置かれる場所であり、その上に肋根材ハーピンが船首に向けて置かれる。またこの斜線で前方にも後方にも当分の間斜角^{ベベリング}が付けられる。ここから肋根材サーマークの名称が付けられた。

第 3 の斜線は肋根材の長さを終わらせ、それ故に肋根材頭部と呼ばれる。そしてまた、そこでは船底が船首方向にも船尾方向にも延びている限り、この斜線で斜角付けが為される。この斜線をそこに置くのは、船の強度を最大にするためで、その場所が着底するビルジの部分に極めて近いために、常に最大の負荷を免れないからである。したがって、肋材が^{コンバージョン}変わって行くことにうまく見合って許される限り、出来るだけ船の中央部分の船体の^{ベアリング}軸の上に置かれるべきである。

第 4 の斜線は肋根材頭部と第 5 の斜線との真中に置かれる。この斜線の場所には、1 個のリバンドとハーピンが第 1、即ち下部フトックの安全確保のために置かれ、そのために、第 1 フトック・サーマークと呼ばれる。この斜線においても、前後全体に斜角付けが為されるが、それは此処が肋材の最も変化する船の部分であり、船体全体の中で、最大の斜角付けが生じるからである。

第 5 の斜線は第 1 フトックの頭部を終わらせ、それ故に第 1 フトック・ヘッドと呼ばれる。第 2 フトックの下部に十分な嵌め込み接ぎを行うために、肋根材頭部の上に、うまく見合った距離の所に置かれなければならない。この斜線の所でも、前後全体に斜角付けが為される。

第 6 の斜線は第 1 フトックの頭部と第 7 の斜線の真ん中に置かれなければならない。そこには、第 2 フトックを支えるために、リバンドとハーピンが据えられる。この斜線は前後全体で斜角付けが為され、第 2 フトック・サーマークと呼ばれる。

第 7 の斜線は、第 2 フトック頭部を、肋根材の船首方向から船尾の最後方向までで終わらせ、また第 1 フトックが肋根材頭部の上に在るので、二合材フトックの頭部を、第 2 フトック・ヘッドの船首方向と船尾方向で終わらせる。それによって、第 1 フトックが、第 2 フトックに嵌め込み接ぎを作ること許したように、第 3 フトックの下部にも同じ嵌め込み接ぎを作ること許す。第 7 の斜線の前後全てに斜角付けが為され、第 2 フトック・ヘッドと呼ばれる。

第 8 の斜線は、第 3 フトックを支えるリバンドとハーピンが据えられる位置である。し

たがって、第 2 フトック・ヘッドと第 9 の斜線の真ん中に置かれることになる。この斜線は斜角付けの位置でもあり、第 3 フトック・サーマークと呼ばれる。

第 9 と最後の斜線は、第 2 フトック・ヘッドが第 1 フトック・ヘッドの上に在るのと同じ距離で第 2 フトック・ヘッドの上に置かれ、肋骨内に在る第 3 フトックの全ての頭部を終わらせるが、それはそうした頭部は砲門と砲門の間を通ってくるからである。しかし、肋骨と肋骨の間に在り、下部甲板砲門の下に来るものは、砲門の下の部分に達していなければならない。最大限の強さを必要とする砲門の下では、短い肋材は絶対に許されるべきでない。この斜線も第 3 フトックの頭部の斜角付けの場所であり、第 3 フトック・ヘッドと呼ばれる。

第 4 フトック・ヘッドは、船首尾全方向において、上部甲板砲門の下部分で終わり、リバンドは船首尾方向に、上部船幅ラインの高さで 1 本置かれ、さらに下部甲板の砲門と上部甲板の砲門の間に 1 本、トップ・チンバーのラインに 1 本が置かれる。これらは、以前に述べたリバンドとハーピンと共に船の全船体を一緒に保持し、また船を適切な ^{フォーム} 姿と ^{シェーブ} 形に保持する。

寸法中に記された斜線ラインは、船体の真の寸法を示す目的で船体に別途描かれたものなので、斜線について上記したものと同じではないかもしれないことに注意していただきたい。したがって、船体が正しく描かれる時には、最初の斜線（鉛筆しか使わないこと）は消しゴムで消され、適切な斜線が、上記したことをしっかり守って、赤インクで描かれるものである。

4) The BRITISH ENCYCLOPEDIA, or DICTIONARY of ARTS AND SCIENCE

VOL. V. N---R, VI. S---Z

By WILLIAM NICHOLSON, LONDON, 1809

VOL. V.

RUNGS, in a ship, the same with the floor or ground timbers, being the timbers which constitute her floor, and are bolted to the keel, whose ends are rung-heads.

Rung *heads*, in a ship, are made a little bending, to direct the sweep or mould of the futtocks and navel timbers; for here the lines, which make the compass and bearing of a ship, do begin.

船の ^{フロアー・チンバー} 肋 根 材 すなわちグラウンド・チンバーと同じで、^{フロアー} 船底を構成し、竜骨にボルト留めされる。その端部が ^{ラング・ヘッド} 肋根材頭部である。

肋根材頭部は、船で、フトックとネイヴアル・チンバー（訳者註：文脈からは充填木片と解釈できるが、解釈に問題がある用語。バチヴァロフの論文を参照のこと。）の ^{スweep} 曲線あるいは ^{モールド} 型板を決めるためにちょっと湾曲を付けて作られる。此处で、船の ^{コンパス} 湾曲と ^{ベアリング} 軸 を定めるラインが始まる。

VOL. VI.

Then in order to lower the top side, in a handsome manner, as it approaches the waist, or lowest part, have a fall or trance at the fore end of the round-house, turned off, with an inverted scroll, upon the plank sheer of the quarter deck, the underside of which is 4 feet 6 inches above the top-timber line, and parallel to it, to 5 feet 6 inches before timber 12, draw another curve, parallel $2\frac{1}{2}$ inches, above the underside, and the plank sheer thus far will be represented, and house the ports at the fore part of the quarter deck. Then near the gangway let there be another fall or break at the fore part of the quarter deck, its extent 11 feet 6 inches before timber 12; then set up 3 feet 5 inches above the top timber line, and draw a line parallel thereto, 6 feet 9 inches aft, and another line $2\frac{1}{2}$ inches parallel above it, and the plank sheer will be completed from aft. Then set up 2 feet 11 inches above the top-timber line, and draw a curve, parallel thereto, to first break before timber 12, and that will be the underside of the drift rail, and draw another line, parallel to $4\frac{1}{4}$ inches above that, and it will complete the drift rail thus far; then continue the drift rail as far as the main drift, by keeping its underside 2 feet above, and parallel to the top-timber line; now finish the main drift at the fore part of the quarter deck with a scroll, and the plank sheer above it with an inverted scroll; then complete the drift rail and plank sheer at the next break, with a quarter round.

Then above the round-house, at the side, set up 4 feet 1 inch, and draw a curve parallel thereto, which will be the underside of the rough tree rail, and a line drawn $1\frac{1}{2}$ inches above, will show the thickness, or upper side, under which four ports, on each side, about 6 feet 4 inches asunder, and 3 feet 4 inches fore and aft, may be drawn, observing they are clear of the mizzen shrouds, and the after port clear of the upper finishing of the quarter gallery.

Now that the top side of the ship, forward, should bear a resemblance to the after part, and in order to give security to the fore-castle, set up above the top timber line, 2 feet 10 inches, and draw a curve, parallel thereto, from the fore side of the beak head to aft part of fore-castle, and another line $2\frac{1}{2}$ inches above, and parallel to the last, and the fore-castle plank sheer will be represented; observe the after part of the fore-castle is 4 feet 8 inches abaft timber F, and the fore side of the beak head 10 feet 3 inches before timber S; then draw the underside of the drift rail 22 inches above, and parallel to the top-timber line, and a line $4\frac{1}{4}$ inches above it will complete the drift rail, and the drift is to be finished like the drift at the fore part of the quarter deck. Then the ports, 3 in number, 2 feet 10 inches fore and aft, are represented by timber heads, as their situations must be governed by the fore shrouds; the height of the timber heads are 12 inches above the plank sheer, one timber head being left to form the side of each port,

and one between, and three or four before the foremast, will be quite sufficient, and there may be two similar timber heads left up abreast the main mast.

The sheer rail is represented by the top timber line, and a curve drawn to 5 inches parallel above it, and the waist rail by curves $5\frac{1}{2}$ inches asunder, drawn parallel below the sheer rail, at 22 inches in the clear. The rails and drifts being merely ornamental, they are often dispensed with in the navy, as the sides of the ship were found to decay very fast under them. Some have them painted only along the sides, but merchant ships, in general, have them wrought solid in the plank of the top side.

The channels may next be situated as the shrouds leading to them were lately mentioned, with regard to spacing the quarter deck and forecastle ports; and first, the centres and rake of the masts must be drawn in the sheer plan. The centre of the fore mast is 22 feet abaft the aft side of the stem on the gun deck and rakes, or inclines aft, from a perpendicular, with the upper side of the keel $\frac{1}{8}$ of an inch, in every yard of its length from the centre given. The centre of the main mast is 102 feet abaft the aft side of the stem, on the gun deck and rakes $\frac{3}{8}$ of an inch in every yard of its length. And the centre of the mizen mast is 27 feet before the fore side of the rabbit of the stern post, on the gun deck and rakes aft $\frac{3}{4}$ of an inch in every yard of its length. Now let the upper edges of all the channels be kept well with the upper edge of the sheer rail, but in some ships the mizzen channel is kept higher than the others, the better to station the quarter deck ports.

SLEEPERS, in a ship, timbers lying before and aft, in the bottom of the ship, as the rung-heads do: the lowermost of them is bolted to the rung-heads, and the uppermost to the futtocks and rungs.

船で、船の底に、^{ラング・ヘッド} 肋根材頭部と同じように、前後に横たわっている^{チンバー} 肋材である。それらの最下部は^{ラング・ヘッド} 肋根材頭部に、最上部はフトックと^{ラング} 肋根材にボルト付けされている。「スリーパー」と訳す。

5) Colloquia Maritima or Sea Dialogues

By N. BOTELER, LONDON, 1688

Adm. Well, I pray now return to the Ground-works of your Ship again, and tell me what those are which you call the Ground-Timbers?

Capt. They are those Timbers, which are laid upon the Keel, and made fast unto it with Bolts through the Keelson; and are termed Ground-timbers, because the Ship doth rest

upon them when she lieth a ground; and those Timbers which lie fore and aft (that is, before and behind) in the bottom of the Ship, just as the Rung-heads go, are termed the Sleepers; and the lowermost of them is bolted to the Rung-heads, and the uppermost to the futtocks, and so do strengthen and bind fast the Futtocks and the Rungs; and these do line out, and describe the narrowing of the Ships-floor.

Adm. What be the Rungs, and the Rung-Heads?

Capt. The Rungs, are Timbers which give the Floor of the Ship, and they are bolted to the Keel: the Rung-heads are the ends of these Rungs, which are made somewhat compassing, and do lead and direct the Sweep, (that is the Mould) of the Futtocks; for in the Rung-Heads, the Lines which give the Compass and bearing of the Ship do begin; and the Hooks placed on the Keel are named Rising-Timbers, in respect that according to the Rising by degrees of these Hooks; so the Rake (that is so much of the Ships Hull as overhangs both the ends of the Keel) and the run (that is, that part of the Ships Hull which is under water) rise by degrees from her Flat-floor: And those pieces of Timber which resemble a Mans Leg and Thigh, when the knee is bowed, are called the knees; and they serve to bind the Beams, and the futtocks together, being fast bolted with strong bolts into them both.

Adm. What are these Beams and these Futtocks?

監督：さて、ここでもう一度、貴君の船の基礎の工事に戻りたいと願うものです。貴君達がグラウンド・チンバーと呼ぶ物は何ですか。

大工：竜骨の上に置かれ、内竜骨を通ったボルトで竜骨にしっかり固定されます。グラウンド・チンバーと呼称されますが、それは船が陸地に横たわっている時、それらに寄りかかる rest からです。船の底において、丁度肋根材頭部のように、船首方向と船尾方向に（即ち、前と後ろに）横たわっているそれらの肋材はスリーパー（訳注：フトックの内側に補強のためにボルト留めする前後に渡っている木材で湾曲している）と呼ばれます。それらの最下部のものは肋根材頭部に、そして最上部のものはフトックにボルト留めされて、フトックと肋根材を補強し、しっかりと束ねます。これらは船底の狭まりのラインを定めて line out 描きます。

監督：肋根材とは何か、また肋根材頭部とは何ですか。

大工：肋根材は船の底を与える肋材で、竜骨にボルト留めされます。肋根材頭部はこれらの肋根材の端部ですが、肋根材は幾分湾曲して作られ、フトックの曲線（即ち型板）を先導し、道筋をつけます。というのは、肋根材頭部において、船の湾曲と軸を定めるラインが始まるからです。そして竜骨の上に置かれる屈曲部hook は上昇木材と呼ばれますが、それは上昇がこれらの屈曲部の角度によっているからなのです。そこで、斜出 rake（即ち船殻が竜骨の両端部にずっと張り出している分）とラン run（即ち船殻の喫水部分）は、平らな底部から次第に上昇します。人の脚部と大腿部に似たそれらの木材片は、肘が曲がった時

のような時には肘材と呼ばれ、梁とフトックの両方に頑丈なボルトで留められて、これらと一緒に結合する役を果たします。

監督：それらの梁とフトックとは何ですか。

6) The Anatomy of Nelson's Ships

By Nepean Longride, 1955

The *Planksheer* in the waist practically level. Now follow it forwards. At the fore end of the waist you will see in the sheer plan that it takes a sudden upward turn. This point is called the “fore drift.” From the fore drift the planksheer inclines gradually upwards at the side of the forecastle; it passes over the after limb of the cat-head knee, over the cat head and ends at the head of the main rail. If the head of the main rail were not in the way the planksheer over the beakhead bulkhead would meet the forecastle planksheer in a mitre joint at the same level at this corner.

中央部甲板における舷縁材はほぼ水平である。これを前方に辿ってみる。それが、中央部甲板の前端で側面線図において、急激に上方に曲がっていることがわかる。この点は「船首方向ドリフト」と呼ばれる。船首方向ドリフトから舷縁材は船首楼の側面で、徐々に上方へ傾く。舷縁材はキャット・ヘッドを超えて、キャット・ヘッドの曲材の後部の縁辺の上を通り、舷檣手摺の頭部で終わる。もし舷檣手摺の頭部が邪魔をしてさえいなければ、この舷縁材は、ビークヘッドへ張り出して、船首楼の舷縁材と、この曲り角に於いて同じ高さで、斜め接手で接していたであろう。

Now follow the planksheer aft from the waist. Here apparently it comes to a full stop. There is nothing but the abrupt vertical end of the quarter deck bulwark. These bulwarks are an addition; they were not included in the original design of this class of ship. I do not know in which of the numerous repairs and refits the *Victory* underwent these bulwarks were added. However, shipwrights in those days were extremely conservative. They could not let a ship leave their hands without a planksheer; such a thing must have been unheard of. To mollify their professional feelings, they put on the outer side of the new quarter deck bulwarks a half-round moulding which occupies the line of the original planksheer and, to make quite certain that they were in earnest about it, they put a similar moulding on the inside of the bulwarks as well. The fore end of this moulding turns down in what is called a “hance.” This point was called the “main drift.”

次に、舷縁材を中央部甲板から船尾に向けて辿ってみる。ここでは明らかに、舷縁材は完

全に終わってしまう。後部甲板ブルワークの突然の垂直な終わりが在るだけである。・・・

Following the imitation planksheer aft, you will notice that it is soon lifted by another hance and then runs diagonally upwards over the quarter deck ports until it is again lifted by another hance abreast of the fore rail of the poop. This hance is just abaft the third quarter deck port. From this point the half-round moulding is continued aft, inclining upwards until, between the fifth and sixth hammock cranes, it meets again the true planksheer which continues aft to the taffrail. There is a somewhat curious anomaly here. T the after end of the poop deck there is a low bulwark about 3 feet high. It does not run the whole length of the poop, but papers off very quickly, so that about the middle of the length of the poop it has disappeared entirely. This length of bulwark carries the planksheer on the top. The planksheer does not run parallel with the line of the deck, but crosses it diagonally, leaving what one might call the raw edge of the poop deck exposed at the side in an elongated triangle (fig.69.)

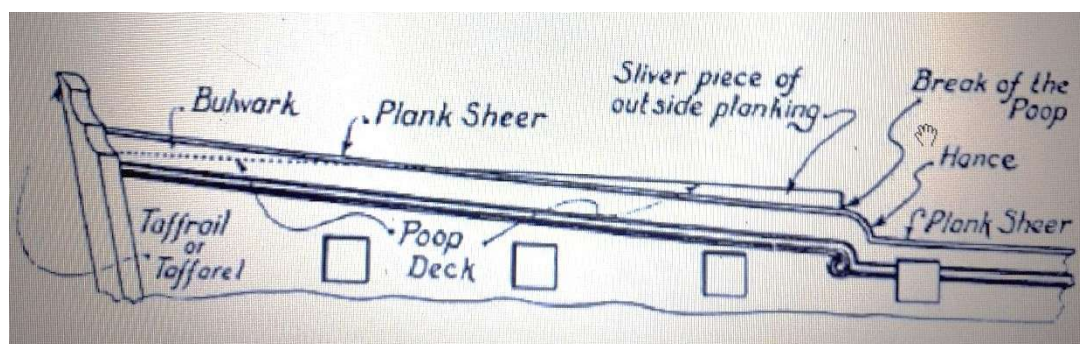


Figure 69. Planksheer at side of poop deck.

I have a contemporary drawing of a 74-gun ship, in which the planksheer is level with the poop deck at the fore end, and another of a 100-gun ship dated 1782, in which the arrangement is the same as that shown in the diagram. Altogether one has the impression that there is some lack of forethought and untidiness about the design which does not conform with the artistry so consistently shown by the naval architect of those days.

The practical result of all this is that the planksheer on the poop must be made with a square and not a rounded edge. It is laid flush with the bit of bulwark and runs forward to the fore end of the poop, where it mitres with the planksheer which runs across the deck at the break of the poop. The half-round moulding is then attached to its square edge at the after end and runs downwards in a fair line to the hance, leaving the real planksheer about the centre of its length. I have, perhaps unnecessarily, gone into this question of the planksheer at undue length. My excuse is that I was very much at sea and

muddled about it when I was working at it and wished I had someone who could explain it to me. While the plaksheer is fresh in one's mind, one might dispose of the next rail, which runs a parallel course below it. This rail is called the "drift rail." It starts just above the roof or upper finishing of the topmost quarter gallery. It is a wide moulded rail and it is necessary to cut a little off its lower half to allow it to run in a fair line over the quarter gallery. It runs downwards and forwards parallel with the plaksheer moulding and about $\frac{1}{4}$ in. below it, above the quarter deck cabin ports to the break of the poop. Here it is lowered in a scrolled hance. From this scroll it is carried forwards and downwards across the line of the quarter deck ports to another scroll on the fore side of the centre of the main channel. It then runs forwards to the main drift and drops in a scroll over the forward end of the main channel. In the waist it runs straight from the main drift to the fore drift and its upper edge is hard up against the lower edges of the waist planksheer. At the fore drift it meets another scroll turned in the opposite direction (*vide* photograph of fore channel, Plate 47), and then runs close under the planksheer up to the cathead. The scrolls must be carved to marry with the grooving of the drift rail. This succession of rails is at first rather muddling; to recapitulate them, they are from above downwards, first the simple half-round plaksheer, then the drift rail, thirdly the sheer rail running in the line of the channel, and lastly the waist rail (photograph of entry port, Plate 48). (未翻訳)

7) The Oxford Handbook of Maritime Archaeology

By Eric Rieth (edited by Alexis Catsambis, Ben Ford, Donny L. Hamilton)

415p

History of the Master-Mold Method

One of the oldest references to the master mold ship-design method permits us to trace the practice to the end of the thirteenth century, more precisely to 1273 CE. In a building contract (Fourquin 2001) for a *nave* being used to transport horses, and intended for the fleet of king Charles I of Anjou, the Latin word *sextis*, the Venetian equivalent of *sexta* or *sesto*, appears defined as a "particular mold which permits the whole series [of] frame [s] [to be] progressively different one from another, by means of marks inscribed on the surface" (Penzo 1999:250). In the Venetian language, the design method of the master mold is called *di sexta* or *di sesto*. One of the oldest mentions, dated 17 February 1275, relates to principal dimensions (defining the "dimensional draft") of the *galea rubea of Provincia*, the "red galley of Provence," specifying that the galley was to have 96 molded frames. From the dimensional

specifications of this great galley, or capitane, similar galleys were to be for the fleet of Charles I of Anjou (Bellabarba 1996: 259).

It is then necessary to wait until the fifteenth century and the corpus of the Venetian “technical recipes” or practical “rule books” of naval architecture to have other attestations, always implicit, of this design method based on the various modifications of the master frame (Rieth 1996b: 139-141). Among these Venetian documents, the most famous is without doubt the so-called *Fabrica di Galere* manuscript, in reality *Libro di Marineria*, of which the text was partially published by the French historian Augustin Jal in 1840 (Alertz 2003; Bondioli 2003a, 2003b, 2003c).

With regard to these written sources, an important aspect must be underlined. In the *Fabrica di Galere* as in the *Libro de Zorzi Trombetta da Modon, Rogioni antiche spettanti all'arte del mare et fabriche de vasselli* and, of course, the manuscript of *Michele da Rodi*, the various modifications of the master frame that make it possible to predetermine the shape of the body frames are only named, not described. It is only at the end of the next century, in the year 1594 CE, that a Venetian manuscript, the *Visione* written by Baldissera Quinto Drachio (Rieth 1996b:134-139), gives a description of this medieval design method by explaining the way in which the modifications of the master frame are defined according to the method of progressive divisions (the *partisone* of the Venetian documents). The two basic modifications, narrowing of the length and increasing the rising of the floor timber, are referred to respectively as *partisone del fondo* and *partisone della stella*, while the additional modifications of sheer-narrowing and bilge-fairing are in turn referred to as *partisone del ramo* and *partisone del scorer del sesto*.

Let us note that Drachio geometrically constructed the figure of the master frame according to the medieval method quoted in the *Libro de Z. Trombetta da Modon*: breadth, considered on the level of the floor timber, 3 Venetian feet (1.04m) above the floor, 6 Venetian feet (2.08m) above the floor, as well as on the level of the greatest breadth, or *bocca*. In the sixteenth century, however, other means of tracing the contour of the master frame, using a combination of several tangent arcs of a circle, are attested to in Venetian and Iberian sources. These various types of geometrical constructions, more or less elaborate, correspond to the “particular practices” specific to every shipbuilder, always seen in relation to the “general maxims” shared by shipbuilders as a whole.

Were Other Design Methods Utilized during the Middle Ages in the Mediterranean?

This question must be posed in spite of gaps in medieval documentation. Indeed, in the eighteenth century, at a time when according to the technocultural context the

master-mold design method was still employed in private shipyards working for the trade and fishing industries, other design methods that relied on similar principles are attested. Two authors, the French P. Bouguer (1746: 37-40) and the Spanish G. Juan (1783: vol.2, 15-18), mention, for example, two other methods elsewhere previously classified by the author as Method 1, “master mold and ribbands”, in which the master mold is motionless and geometrically predetermined, and Method 2, “master mold, tail frames, and ribbands”, in which only the master mold and the tail-frame molds, all motionless, are predetermined (Rieth 1996b: 97-108). To our knowledge, neither of these two design methods seems to be identified in medieval written sources.

An archaeological reference could be intercalated between the typical master-mold method and Method 2. It is the eleventh-century wreck of Serçe Limani, Turkey, for which J.R. Steffy (1991: 1-9, 2004: 155-158) has advanced a hypothesis to reconstruct the geometrical process of the hull's design. This process calls upon the predetermination of a series of floor timbers ranging fore and aft of the duplicated full master frame (floor timber and futtocks)—the basic reference of the hull shape—and two other full frames acting more or less like tail frames. This process of geometrical design could correspond to a kind of “proto-master method”. In addition a “proto-method” similar to that of the Serçe Limani shipwreck would seem to be evident in the ninth-century wreck at Bozburun, Turkey (Harpster 2006). Importantly, Matthew Harpster relates this “proto-method” to a method of determining the tonnage described in a Byzantine document of the thirteenth century, the Codex Palatinus Graecus 367 of the Vatican Library (Harpster and Coureas 2008).

Although it may seem premature today to go beyond these two examples of Bozburn and Serçe Limani, future research will perhaps allow us to reduce the realm of speculation. Meticulous research of the medieval written sources, and in particular private contracts of construction, could indeed uncover revealing indices of design methods different from those attested to in the usual Venetian sources. In fact, this reference to the Venetian sources raises the important question of whether the Venetian site of the Arsenal founded in 1104 CE should be considered a “closed” techno-cultural space. In other words, could the system of production controlled by the Senate, particularly in dealing with galley design, be extraordinary? Were the “instruments” of design used in the Arsenal—that is, within the framework of a state shipyard—the same ones employed in the private shipyards? Could there have been differences in the systems of production or the organization of production? Was the Arsenal a place of advanced naval technology, particularly when it came to the design of hulls, or was its perceived advantage more related to methods of effectively managing a shipyard? In

addition, the discovery of new medieval wrecks could renew our “Venetian”-dominated perspective of hull design. Several examples, in addition to those of P. Bouguer and G. Juan, highlight the relative diversity of the methods derived from this same logic of design. In the context of traditional and vernacular shipyards in the eastern Mediterranean and the Black Sea, Kostas Damianidis (1993: 98-100) has thus far identified several similar design methods. One is a method observed along the Turkish littoral of the Black Sea that is based on the use of motionless molds of floor timbers on both sides of the master floor timber, ribbands to define the shape of the additional floor timbers, and, once the latter are established on the keel, a recourse to new ribbands to determine the shape of the futtocks.

In fact, a family of design methods, of which that of the master mold, the rising square, and the sheer-narrowing scale seem the most complete, while different, rest on the same principle of geometrical predetermination of the shape of the master frame (complete or partial) in relation to the “transverse” perception of the hull as a whole from both a conceptual and structural point of view. In the “advanced” method, all of the frames between the two tail frames would be predetermined by means of geometrical operators, and the function of the ribbands would be reduced to the definition, at the shipyards, of bow and stern frames. In the “primary” method, only the master frame (or even the master floor timber) would be predetermined, and the conceptual role of the ribbands, defining the hull longitudinally, would then be used to define, in the shipyard, the shape of the majority of the frames. These ribbands would act, according to the formula of Arne Emil Christensen, like “the shellbuilder’s solution to skeleton problems” (Christensen 1973: 143). Between these two extreme solutions lie all the intermediate cases that have, and in the future will be, identified through both archaeological data and written sources.

In considering the present state of research concerning the predetermination of a hull’s shape, it appears that a critical function is provided by the geometrical operators, which form the basis of the *partisone* of the Venetian documents. These geometrical operators make it possible to define a series of gradually evolving modifications, without any calculation, using only an elementary figure of practical geometry traced at actual scale on the ground of the shipyard or on a wooden panel. In other words, this design method calls upon a purely practical geometrical knowledge.

A Progressive or Regressive Phenomenon?

Let us now consider the question of the existence of different levels of development of the master-mold design method by examining, for example, postmedieval Iberian sources (Barker 2001; Castro 2007).

Not until the beginning of the seventeenth century does the first definition of the word *joba*, or “sheer-narrowing”, appear in a Spanish treatise (Cano 1611: 108). And not until 1613 is this important correction of the shape of the master frame taken into account in a royal Spanish decree regulating the main dimensions of merchant and war ships.

In Portugal, it is in 1616 that sheer-narrowing, called *espalhamento*, is integrated into the definition of an architectural concept in the treatise on carpentry by Manoel Fernandes, *Livro de traças de carpintaria* (Rieth 1996a: 33-40). This more or less contemporaneous appearance of the written term for sheer-narrowing in both Spain and Portugal is not surprising, given that at the time Portugal was under the domination of Spain.

From a point of view of technical evolution and linear progress, it is certain that this late use or, more precisely, late date of mention of sheer-narrowing in Iberian documents could represent an innovation through which a correction of the breadth increases the possibilities of controlling, prior to construction, the shape of the master-frame. This aspect of innovation and progress does not elude G. Juan at the end of the eighteenth century when, describing the differences between design with a motionless master frame and ribbands, and the more elaborate master-frame method, he notes that “other shipbuilders are more advanced, and put more precision in their practice”(Juan 1783: t.2,17)

Is this model of progressive evolution, such as it appears through the remark of G. Juan applicable to the case of the medieval Mediterranean shipbuilders? In other words, is it possible that the master-frame method and the rising-square method identified at the end of the thirteenth century could be the result of a linear evolution that includes the wrecks of Bozburun (ninth century) and Serçe Limani (eleventh century)? Given the current state of research, one cannot answer this question in more detail without perceiving the concept of evolution as both progress and regression. Indeed, from the point of view of technical evolution, one cannot put aside the phenomenon of regressive evolution.

A remarkable contemporary illustration of this concept is provided by “traditional” shipbuilders of Newfoundland who in 1980 utilized a design method known as “whole-molding”, the English equivalent to the master-mold and rising-square method, in a completely regressive fashion (Rieth 1996b: 192-193). The shipbuilders only predetermined the master frame and the two tall frames, whereas the “tools” of design (the master mold and the rising square) carried all the surmarks, allowing them, in theory, to predetermine the shape of all of the frames ranging between the two tall

frames. According to the ethnologist David Taylor (1982), this technical regression should be explained through the inability of the shipbuilders to understand the significance of most of the surmarks present on the “tools” This manifested loss of knowledge of practical geometry would have occurred quickly, in the space of one or two generations of shipbuilders.

It is quite certain that one cannot, for lack of sources, transpose this contemporary example of regressive evolution to the Middle Ages. However, the possibility of a partial loss of knowledge must be kept in mind.

A third possibility must also be considered—the concurrent existence in the same cultural context of various levels of evolution. Thanks to the research undertaken in 1985 by late John Patrick Sarsfield (1988, 1991), contemporary Brazil offers a perfect illustration of this phenomenon. In Valença, Bahia, shipbuilders worked according to the most elaborate master-mold and rising-square method (applying a particular means of correcting for the upper breadth), but in the state of Rio Grande do Norte, other Brazilian shipbuilders designed ships according to the most “primary” master-mold and ribbands method.

Therefore, if future research on medieval textual sources does not reveal a similar situation, it seems important to take into account the possibility of the concurrent existence of a number of development levels concerning design methods.

マスターモールド

主 型板方法の歴史

マスターモールド

主 型板船舶デザイン法に言及している最も古いものの一つによって、その使用は 13 世紀の終わり、より正確には西暦 1237 年まで遡ることが出来る。馬を輸送するために用いられ、国王アンジューのシャルル I 世の艦隊のための船 *nave* のための 1 通の建造契約書 (Noël Fourquin, “Un devis de construction navale de C.1273” p263-278, 2001, CTHS, Paris) 中に、ラテン語の単語 セクスチス *sextis*、ヴェネチアで対応する用語はセクスト *sexta* 即ち、セスト *sesto* が、「表面に書かれた印によって、一つずつが漸進的に異なって〔行く〕全シリーズの〔複数の〕肋骨を作ることが出来る特定のモールド」という定義をして現れている。(Gilberto Penzo, “La Gondola, Storia”, 1999, Venice) ヴェネチアの言葉では、マスター・モールドのデザイン方法はディ・セクスト *di sexta* あるいはディ・セスト *di sesto* と呼ばれる。最も古い言及は 1275 年 2 月 17 日の日付があり、プロビンキアのガレア・ルビア *galea rubea de Provincia* 即ち「プロヴァンスの赤いガレー船」のことを述べており、このガレー船は 96 本の型取りした肋骨を持つことになると定めている。この大ガレー船、即ち旗艦^{カビターネ}の寸法明細から、似たようなガレー船は、アンジューのシャルル I 世の艦隊のためのものであった。(Bellabarba, “The origins of the ancient methods of designing hulls: A hypothesis”, M.M. vol.82, no.3, 1996)

主 肋骨^{マスターフレーム}の様々な変形に基づくデザイン方法 (Rieth, 1996b, p139-141) の、常に暗示的ではあるが、他の証拠を持つためには、造船の 15 世紀そしてヴェネチアの「技術的レシピ」即ち実践的な「規則書」の文書の集積を待つ必要がある。これらのヴェネチアの文書の中で最も有名なのは間違いなく、所謂 *ガレー船の建造* という手写本、実際には *Libro di Marineria* で、そのテキストは一部、1840 年にフランスの歴史学者オーグスチン・ジャルによって出版された。(Alertz 2003; Bondioli 2003a, 2003b, 2003c)

これらの書かれた情報源に関しては、一つの重要な側面が注目されなければならない。*Libro de Zorzi Trombetta da Modon, Rogioni antique spettanti all'arte del mare et fabriche de vasalli* 中にあるような *Fabrica di Galere*、そして当然ながら *Michele da Rodi* の手写本の中においては、船体の肋骨^{フレーム}の形を事前に決定することを可能にする主 肋骨^{マスターフレーム}の様々な変更は、名前が挙げられているだけで、記述は為されていない。次世紀末の 1594 年になってやっと、バルディセッラ・キント・ドラキオ Baldissera Quinto Drachio (Rieth, 1996b:134-139p) によって書かれたヴェネチアの手写本のヴィジオーネ *Visione* に、主 肋骨^{フレーム}の変更を段々と分割して行く方法 (ヴェネチアの文書のパルチゾーネ *partisone*) に基づいて定義されるというやり方でもって説明することにより、この中世のデザイン方法が記述されることになる。長さ^{フロアー・チンバー}を狭めること及び肋 根 材^{マスターフレーム}の上昇を増加させることの二つの基礎的な変更はそれぞれ、パルチゾーネ・デル・フォンド *partisone del fondo* とパルチゾーネ・デラ・ステッラ *partisone della stella* として言及され、また次に舷弧^{シー・ア・ナロウイング}の狭まりとビルジ^{フェアリング}の整形 *bilge-fairing* の追加の変更がパルチゾーネ・デル・ラーモ *partisone del ramo* とパルチゾーネ・デル・スコレル *partisone del scorer* として言及されている。

ドラキオは Z. トロンベッタ・ダ・モドンの書に引用されている中世の方法に従って主 肋骨^{マスターフレーム}の形を幾何学的に造った。肋 根 材^{フロアー・チンバー}の高さレベルで考えられた船幅は船底の上で 3 ヴェネチアン・フィート (1.04m) で、同様に最大船幅、即ちボッカ *bocca* の高さレベルにおいて、船底の上で 6 ヴェネチアン・フィート (2.08m) である。しかし 16 世紀には、一つの円の弧^{マスターフレーム}のいくつかの正接の組み合わせを用いて、主 肋骨^{マスターフレーム}の外 郭^{コントロール} *contour* を辿る他の方法がヴェネチアとイベリアの情報源において確かめられる。これらの様々な、幾分手の込んだ幾何学的な建造のタイプは、それぞれの建造家達の独特な「個々人のやり方」対応しており、全体としての建造家達の間で共有された「一般金言 *general maxims*」に常に関係して見られる。

地中海において中世の間、他に用いられたデザイン方法はあったのであろうか。この質問は、中世の文書においてギャップがあるにもかかわらず、提出されなければならない。まさしく 18 世紀に、技術文化の文脈において、通商と漁業のために稼働する個人の造船所^{マスターモールド}で主 型板によるデザインが未だに使われていた時期に、似たような原理に依拠する他のデザイン方法が確認されるのである。

フランス人の P.ブゲール P. Bouguer (1746: 37-40p) とスペイン人 G.フアン G. Juan (1783: vol.2, 15-18p、訳注: "Examen Maritimo" Jorge Juan y Santacilia, 1771 の仏語訳

を指している)の二人の作家は、例えば、^{マスターモールド}主型板が^{モーションレス}動かずに幾何学的に事前決定をした、筆者が「^{マスターモールド}主型板とリバンド」方法1と、^{マスターモールド}主型板と^{テイルフレームズ}船尾肋骨(tail-frames、訳注：F.C.Laneの「Venetian Ships and Shipbuilding, 92p」によると、船首と船尾近くの或る肋骨がこう呼ばれたという)だけが、^{モーションレス}動かされずに、事前決定される(Rieth, 1996b, 97-108p)「^{マスターモールド}主型板、^{テイルフレームズ}船尾肋骨、そしてリバンド」方法2といういずれかの場所で分類した他の二つの方法を挙げている。我々の知るところでは、これらの二つのデザイン方法のいずれも中世の書物の情報源中で同定されるものはない。

一つの考古学的な言及が典型的な^{マスターモールド}主型板方法と方法2との間に入ってくる事が出来るかもしれない。それはトルコのサーチェ・リマーニ Serçe Limani の11世紀の沈船で、これについて、J.R.ステフィー J.R. Steffy (1991: 1-9p, 2004: 155-158p)が船殻のデザインの幾何学的プロセスを復元する仮定を提案している。このプロセスは、複製された^{フルマスターフレーム}全主肋骨(肋骨材とフトック)―船殻の形のベーシックな参考物―の船首方向と船尾方向に渡る一連の^{フロアー・チンバー}肋骨材と、^{テイルフレームズ}船尾肋骨のようななんらかの役割を果たしている二つの他の^{フルフレーム}全肋骨を事前決定するという考えを惹起する。幾何学的デザインのこのプロセスは一種の「^{プロト・マスターメソッド}原方法」に対応することが出来るかもしれない。さらにサーチェ・リマーニ沈船の方法に似た「^{プロト・メソッド}原方法」はトルコのボズブルン Bozburne の沈船 (Harpster 2006) 中に明らかかもしれない。重要なことであるが、マシュー・ハープスターはこの「^{プロト・メソッド}原方法」を13世紀のビザンチンの文書、バチカン図書館の手写本パラチヌス・グラエクス 367 に記述されているトン数の決定方法と結びつけている。(Harpster と Coureas, 2006)

ボズブルンとサーチェ・リマーニの二つの例を超えて行くことは今日では時期尚早と思えるかもしれないが、将来の研究が多分、推測の領域を減らすことを許してくれるであろう。中世の書物での情報源、とりわけ個人の船の建造契約は通常のヴェネチアの情報源の中で証明されるものとは異なったデザイン方法を人目に曝すような指標を覆っているものを取り除くことが出来るかもしれない。事実、ヴェネチアの情報源への言及によって、1104年に設立された^{アル・セ・ナール}造船総合基地のヴェネチアのサイトは「閉ざされた」技術・文化の空間であったのかどうかという重要な質問を提起する。言い換えれば、上院によってコントロールされた生産システム、具体的にはガレー船のデザインの取り扱いが特殊なものであったのかどうかということである。造船総合基地―即ち、国家の造船所の枠組みの内―で使われたデザインの「道具」は私的な造船所で用いられたものと同じであったのか。生産システムと生産の組織に違いがあったのであろうか。造船総合基地は、特に船殻のデザインとなると、進んだ造船技術の場所であったのであろうか、あるいはその見た目に明らかな長所は、造船所を効果的に運営する方法により関係していたのであろうか。さらに、新たな中世の沈船の発見は、船殻のデザインに関して「ヴェネチア」が支配的であったという我々の全体観を一新することが出来た。P. ブゲールと G. フアンの例に加えて、いくつかの例がこれと同じデザインのロジックから派生した方法の相対的な多様性を浮かび上がらせる。東地中海と黒海の伝統的でその土地特有の造船所という文脈において、コスタス・ダミア

ニディス Kostas Damianidis (1993: 98-100p)は、こうして更に、いくつかの似たようなデザイン方法を確認している。その一つは、黒海のトルコ沿海に沿って見られもので、^{マスター}主肋根材の両側の肋根材の動きの無いモールドの使用、追加される肋根材の形を定めるリバンドの使用、そして、^{フロアー・チンバー}肋根材が一旦竜骨上に据え付けられると、フトックの形を決める新たなリバンドへ依存することに基づいている。

事実、^{マスターモールド}主型板、^{ライジン}ホール・モールドイング用直角定規、^{シアー・ナロイング・スケール}舷弧の狭まり目盛をもってして最も完全なものと思える、一群のデザイン方法は、異なっているものの、概念的及び構造的な両観点から、全体としての船殻の「横断面の」認識に関して、^{マスターフレーム}主肋骨の（全部、あるいは部分的な）形を幾何学的に事前決定するという同じ基本方針に基づいている。「進歩した」方法においては、2本の船尾肋骨の間の全ての肋骨が幾何学の実践者達を介して事前決定されたようであり、造船所における船首と船尾の肋骨を決めるリバンドの機能が減少したようである。「初期の」方法においては、^{マスターフレーム}主肋骨（あるいは主肋根材だけかもしれない）だけが事前決定されたのかもしれない、造船所においては、長さ方向で船殻を決めるリバンドの概念的な役割は大部分の肋骨の形を決めるのに使われたのかもしれない。アルヌ・エミール・クリステンセン Arne Emil Christensen によれば、これらのリバンドは「^{シアー・ナロイング}船殻板張り優先法の建造家にとって^{スケルトン}骨格問題への解答」のような役割を果たしたようである。(Christensen 1973:143p) これら両極端の解答の間には、考古学上のデータと書物の情報源の両方によって確認された、あるいは将来確認される、中間的なケースが横たわっている。

船殻形状の事前決定に関する研究の現状を考えると、ヴェネチアの文書の^{パルチゾーネ}の基礎を形成した^{ジオメトリカルオペレーター}幾何学の実践者達が決定的な機能を提供したようである。これらの^{ジオメトリカルオペレーター}幾何学の実践者達は、造船所の床の上、または木製のパネルの上で、実物大で引かれた実践的な幾何学の初歩的な図形だけを用いて、計算をすることは無く、段々と発展する一連の変化を決めることが出来た。言い換えれば、このデザイン方法は、純粋に実践的な幾何学の知識に頼ったのである。

進歩的な現象なのか退歩的な現象なのか。

さて例えば、後期中世のイベリアの情報源をチェックして、^{マスター}主モールドによるデザイン方法の発達の間違ったレベルの存在の問題を考察してみよう。(Barker 2001; Castro 2007)

ホーバ^{シアー・ナロイング} joba、即ち「舷弧の狭まり」という用語の最初の定義が現れるのは17世紀初頭になってからで、それはスペインの論文(Cano 1611: 108p)においてである。そしてこの^{マスター}主肋骨の形状の重要な修正が、商船と軍艦の主たる寸法を統制するスペイン王室の政令に初めて考慮されたのは1613年である。

ポルトガルではエスパリヤメントと呼ばれる^{シアー・ナロイング}舷弧の狭まりがマノエル・フェルナンデスによる船大工仕事についての論文、^{シアー・ナロイング}船大工の図案の書の造船術上の概念の定義に合体したのは1616年であった。(Rieth 1996a: 33-40p) このようにスペインとポルトガルの両国において^{シアー・ナロイング}舷弧の狭まりの書き物による定義がほぼ同時期に現れたことは、この時期にポル

トガルはスペインの支配下にあったので、驚くべきことではない。

技術革新と一直線的な進歩という観点からすると、イベリアの舷弧の狭まりの遅い使用、もっと正確に言えば、文書中での引用の遅い日付は、船幅の修正が、建造に先立っての^{マスター}主肋骨の形状をコントロールする可能性を増大させる一つの革新があったことを表わすのかもしれない。革新と進歩のこの見地から 18 世紀末の G.フアン(訳注:ホルヘ・フアン J. Juan y Santacilia のこと)が漏れることはない。この時点で、動きの無い^{モーシヨンレス}主肋骨とリバンドを伴ったデザインとより精巧な^{マスターフレーム}主肋骨方法との間の違いを述べ、彼は「他の造船家達はもっと進んでいて、彼らの実践方法はもっと正確である」とコメントしている。(Juan 1783: t.2,17)

ホルヘ・フアンの評論に現れるように、この進歩的な革新は中世の地中海の造船家達のケースにも当てはまるのであろうか。言い換えれば、13 世紀末に確認された^{マスターフレーム}主肋骨方法とホール・モールディング用直角定規方法は、ボスブルン(9 世紀)とサーチェ・リマーニ(11 世紀)の沈船を含む一直線的な革新の結果と言えるのだろうか。研究の現状では、進歩と退歩の両方の進展の概念を理解せずに、もっと詳細にこの問いに答えることは出来ない。

この概念の注目すべき今日の例証は、完全に退歩的なやり方である英語の^{マスターモールド}主型板とホール・モールディング用直角定規方法に相当する「ホール・モールディング」として知られデザイン方法を 1980 年に用いたニューファンドランドの「伝統的な」造船家によって提供されている。(Rieth 1996b: 192-193p) デザインの「道具」(^{マスターモールド}主型板とホール・モールディング用直角定規)には全てのサーマークが有り、理論的には、2 本の背の高い肋骨の間に在る肋骨の全ての形状を事前決定することを許していたのであるが、造船家達は^{マスターフレーム}主肋骨と 2 本の背の高い肋骨を事前決定しただけであった。民俗学者のダヴィッド・テイラー David Taylor によれば(1982 年)、この技術的な退歩は、建造家達が「道具」上に在る大部分のサーマークの意味を理解する能力が無いことで説明されるべきであるという。

情報源が無いので、この退歩的な^{エボリユーション}進展の今日の例を中世に当て嵌めることが出来ないのは当然である。しかし、知識の部分的な欠如の可能性は心に留めるべきである。

第三の可能性も考えられるべきである。^{エボリユーション}進展の様々なレベルの同じ文化的な文脈における同時の存在である。1985 年にジョーン・パトリック・サースフィールド John Patrick Sarsfield によって行われた研究(1988,1991)の御蔭で、今日のブラジルがこの現象の完全な実例を提供してくれる。バイア州 Bahia のバレンサ Valença において、造船家達は最も手の込んだ^{マスターモールド}主型板とホール・モールディング用直角定規方法(上部船幅のために修正の独特なやり方を適用して)に従って作業を行ったが、リオ・グランデ・ド・ノルテ州においては、他のブラジルの建造家達は最も「初歩的な」^{マスターモールド}主型板とリバンド方法に従って船をデザインしたのである。

したがって、もし将来の中世の文書の情報源の研究が同じような状況を明らかにしない

ならば、デザイン方法に関する多くの発展のレベルの同時存在の可能性を考慮することは重要に思える。

8) Albrecht Dürer and Early Modern Merchant Ships, a reflection on the spread of ideas and transfer of technology (蔵書 no.1368) 2014 年

By Massimiliano Ditta, Jens Auer, Thijs Maarleveld

96p

7. An archaeological example

One example of an English merchant vessel of the late 16th century is the Princess Channel Wreck or Gresham Ship (*fig. 14*). It was discovered as a result of navigational dredging in the Thames Estuary and fully excavated in 2004 (AUER, MAARLEVELD 2014). The excavated and recovered remains consist of the bow and a run of the portside 14m in length, from just above the turn of the bilge to the level of the lowermost deck. The Gresham Ship was built after September 1574 from timber sourced in eastern England, most probably East Anglia and Essex. It had an approximate overall length at deck level of 24.7m and a tonnage of 223.5. The armament consisted of 10-12 guns of varying types. This would have made the ship a medium sized trading vessel, which could certainly sail in European waters, but for which journeys further overseas were not out of reach either. A merchant vessel like the Gresham Ship would probably have been a common sight on the Ocean in the 16th century.

What information, however, does the construction offer on practice on English merchant dockyards in the late 16th century? Does the application of theory reflect in the archaeological material? And does the archaeological evidence allow for an interpretation of the relationship between theorists and dockyard practitioners? A closer look at the hull construction might help to elaborate these questions. One of the striking features of the wreck was a doubling of framing timbers from the turn of the bilge upwards. This could be identified as “furring”, a radical way of rebuilding used as a remedy for tender-sided vessels. In his Seaman’s Dictionary Sir Henry Mainwaring (1587-1653) explains this process:

The other (kind of furring), which is more eminent and more properly furring, is to rip off the first planks and to put other timbers upon the first, and so to put six strakes below the lowest deck and continuing past the limit of preservation of the port side (fig. 15) Compared to the common extent of furring , quoted by Mainwaring above – “two or

three strakes underwater and as much above” – the hull shape of the vessel was heavily altered at some point in her career.

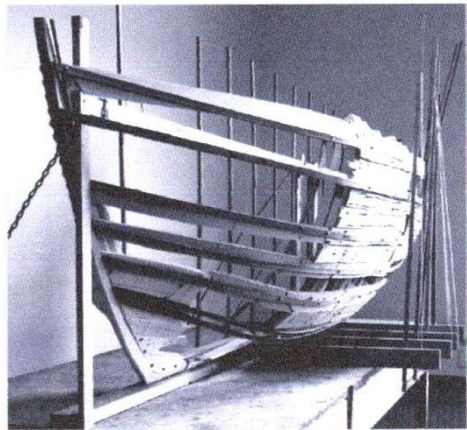
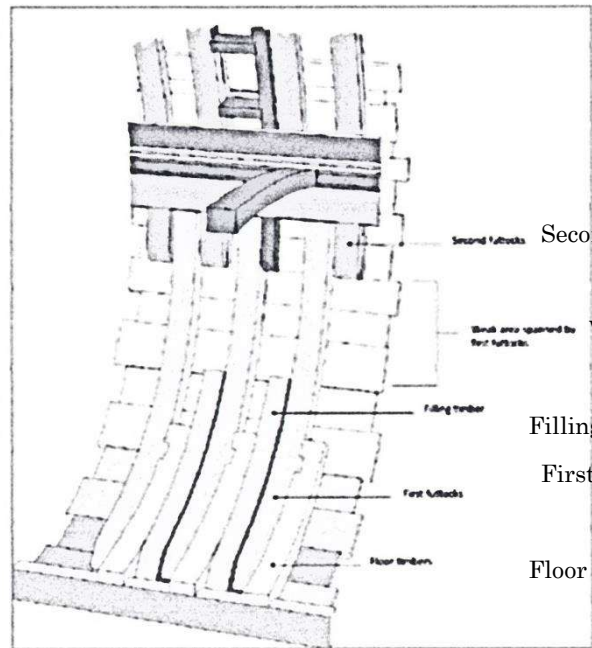
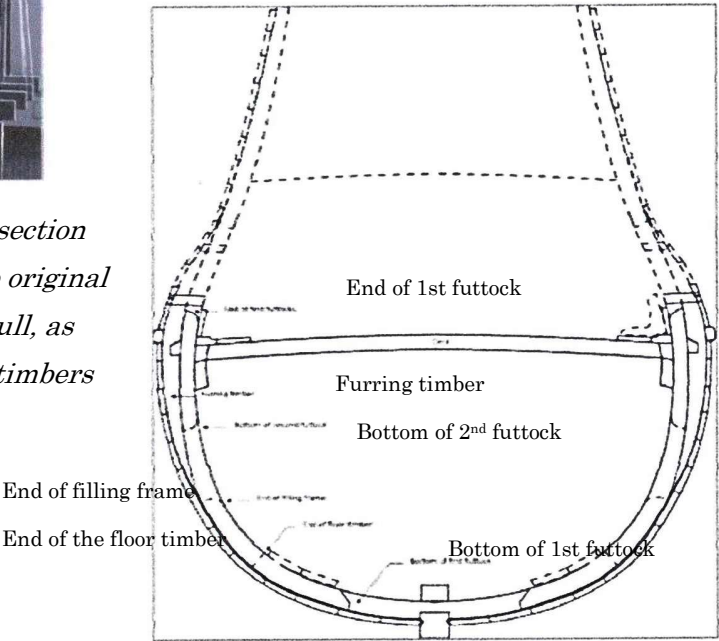


fig.14 – Research model of the Princes Channel Wreck or Gresham Ship, built by Christian Heiberg Rosenberg Thomsen in the course of the study of the hull (T. Maarleveld)

Fig.15 – Reconstructed midships section of the Gresham ship, showing the original and furred cross-section of the hull, as well as the layout of the framing timbers (M. Ditta)



Second futtock
Weak area spanned by 1st futtocks
Filling timber
First futtocks
Floor timbers

fig.16 – Diagram of the frame layout of the Gresham ship showing the knuckle joints and filling timbers (M. Ditta)

However, besides this further peculiarities were noted in the construction of the vessel. All floor timbers and first futtocks are joined with interlocked or knuckle joints, which are fastened with horizontally driven treenails (fig. 16). Although it has to remain unclear whether the primary purpose of these joints was to strengthen the construction or whether they are evidence of pre-moulding, it seems likely that frames were assembled prior to being erected on the keel. This would indicate a frame-first or frame-based construction method mostly known from ships built in the Ibero-Atlantic or Mediterranean area (OERTLING 2001; GRENIER et al. 2007, III-62f.). This forms a stark contrast to the contemporary English Sea Venture (wrecked 1609) for which a frame-led construction with an alternating progression of framing and planking is proposed (ADAMS 2013, 130ff.). Interlocked or knuckled joints like those on the Gresham Ship arc, however, also known from the early 16th-century Yassi Ada Wreck from the Islamic area (STEFFY 1994, p.134), and from the Genoese *Lomellina* (GUÉROUT, et al. 1989, 35f). A lighter version of this kind of joint has been observed in the western Mediterranean and attributed to Venice (BELTRAME 2014, p.48), in the majority of Ibero-Atlantic wrecks, the mortises are on the floor timbers and face away from the master frame, which might have mortises on both faces (GRENIER et al. 2007, III, 62f.). In the Gresham Ship, there is no change of direction around the master frame, all futtocks are attached aft of the floor timber. The only other wreck to display a break from the Ibero-Atlantic pattern of mortises facing away from the master frame is *Lomellina*. Here no consistent joint direction could be observed (GUÉROUT, et al. 1989, 35f). While in some wrecks only the master frame and a selected number of frames forward and aft were joined, all ten preserved floors in the Gresham Ship are joined in the same way.

An interesting feature are filling timbers or filling frames, which were inserted between joined pairs of floor timbers and futtocks to fill the space and form a continuous band of timber around the turn of the bilge. The regular occurrence of filling frames is otherwise only known from the Mary Rose (MARSDEN 2009, pp.47, 93). Altogether, this means that, in terms of its framing system, the closest comparisons with the Gresham ship are the older and larger Genoese merchant vessel *Lomellina* and to a degree the likewise substantially older and larger English Mary Rose.

The outer hull planking of the Gresham Ship also displays a number of constructional peculiarities. Hull planks within a strake are carefully joined with vertical scarf joints (fig. 17) and the planks are waterproofed with strands of tarred animal hair laid into a groove at the bottom edge of the planks.

Both features warrant further discussion.

The joining of strake planks with scarf joints is a well-known characteristic of clinker or lapstrake ship-building. The Gresham Ship, however, is a frame-first construction with a skeleton of pre-assembled and pre-erected frames, which determine the shape of the hull and are the main element of structural integrity. In such a construction, the joining of strake planks with scarfs is technically unnecessary as butt joints aligned with timbers are adequate. Are the vertical scarf joints between planks an archaic legacy of clinker ship-building? Clinker shells are made watertight using material laid between the overlapping strake planks, while carvel hulls are generally caulked with waterproofing material hammered into plank seams after assembly. The solution seen on the Gresham Ship seems to be a crossover between both techniques. The shipbuilders were certainly aware of caulking, as they used it around the wale and in repairs, but seemingly made a considered choice not to use caulking to seal the outer hull planks. Did they not trust the caulking technique? In his discussion of carvel ship-building in Northern Europe, Adams reaches the conclusion that alternative waterproofing solutions such as caulking seam battens on the inside or outside of outer hull planks might be an expression of the lack of skill of early carvel shipbuilders and their “creative search for new solutions even within a tradition with skills – based rules about how certain tasks should be performed” (ADAMS 2003, p90). This might well be the case in the Gresham Ship as well.

Altogether, the Gresham Ship does not easily fit into our current picture of Early Modern shipbuilding. The pre-erected frames were likely pre-designed and the design of the master frame was based on a concept of arcs (DITTA in AUER, MAARLEVELD 2014, pp68-74). This means that the ship was conceived on the basis of mathematical theory. However, this theory, or indeed its application was flawed and led to a tender-sided vessel, which had to be rebuilt using furring, a process which Mainwaring describes as : “... an utter spoiling and disgrace to all ships that are so handled” (PERRIN and MANWARING 1922, p.53). In terms of construction, there is little similarity between the Gresham Ship and other contemporary English wrecks, with the exception may be of the older Mary Rose. Instead, constructional features found on the Gresham Ship are reminiscent of Mediterranean shipbuilding, and many other features are reminiscent of clinker building techniques. What does this tell us about dockyard practice? Maybe the contrast between design and construction, and the puzzling mix of seemingly archaic construction features is quite typical for a period of transition and changes. Only a little more than 100 years before the construction of the Gresham ship, large clinker-built seagoing vessels were still a common sight around the shores of Britain, as witnessed by

the Newport Ship (NAYLING, JONES 2014). Sand the large clinker-built merchant vessel U34 predates the Gresham Ship by only some 46 years (OVERMEER 2008). While it has been suggested that it was built in Poland, other construction areas are presently considered as wall (OVERMEER *pers. comm.*). Many of the dockyard craftsmen could still have been used to clinker shipbuilding and when confronted with problems during the construction of a pre-designed carvel vessel found conservative and practical solutions based on their personal experience. Maybe the inconsistency between efforts at theoretical design and practical craftsmanship is an accurate reflection of the situation in English merchant dockyards of the late 16th century.

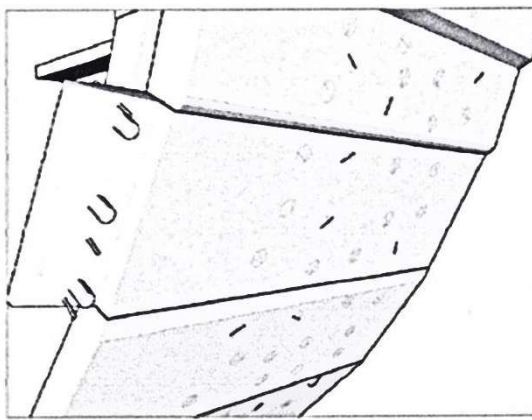


fig. 17- Isometric drawing of scarf joints between outer planks in the Gresham ship (J. Auer)

アルブレヒト・デューラーと近代初期の商船

アイデアの拡散と技術の移転についての所見(蔵書 1368)

マッシミアリアーノ・ディッタ*、イエンス・アウア*、ティイス・マーレヴェルト*

(*南デンマーク大学)

96p

7. 考古学の一例

16 世紀末の英国商船の一例はプリンス海峡沈船、すなわちはグレシャム船(図 14)である。この沈船はテムズ河の河口 Thames Estuary の航路の浚渫の結果発見され、2004 年に全て発掘された (Auer, Maarleveld, 2014)。発掘され回収された遺物は、ビルジの湾曲部の丁度上から最下甲板のレベルまで、船首と左舷の後部喫水下の長さが 14m から成る。グレシャム船は東イングランドー東アングリアとエセックスの可能性が大のようだがーで採れた木材で 1574 年 9 月以降に建造された。甲板レベルでの全長はほぼ 24.7m あり、トン数は 223.5 トンであった。武装は、10~12 門の様々なタイプから成っていた。これらからして、ヨーロッパ水域で運行出来たであろうが、それより以遠の海外への航海はどこも範囲外であった中サイズの交易用船舶であったと思われる。多分グレシャム船のような商業船は 16 世紀には大西洋で普通に見られたであろう。

しかし、この建造物は、16世紀末のイングランドの商業造船所における実務作業について、どのような情報を提供してくれるのであろうか。理論の適用は、考古学上の材料に反映されているのであろうか。そして考古学的な証拠は、理論家達と造船所の実務家達との間の関係の説明を許すようなものであろうか。船殻の建造状態をよく見ることが、これらの質問に答える助けとなってくれそうである。この沈船の驚くべき特徴の一つはビルジの湾曲部から上側の肋骨を為す肋材が二重となっていることである。これは華奢な船舶の矯正法として用いられた抜本的な改造の仕方である「^{ファーリング}船腹増大furring」として確認すること

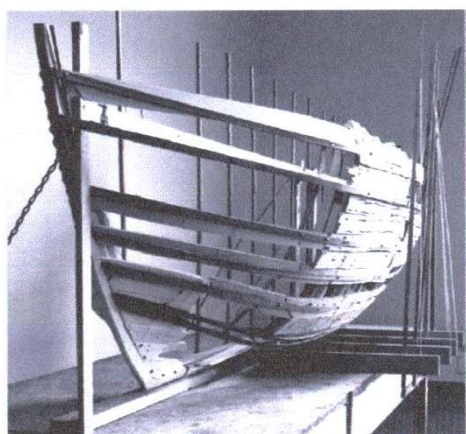


図 14：プリンス海峡沈船、またはグレシャム船の、船殻の研究の過程でクリスチャン・ハイベルグ・ローゼンバーク・トムセンによって作られた研究用模型。

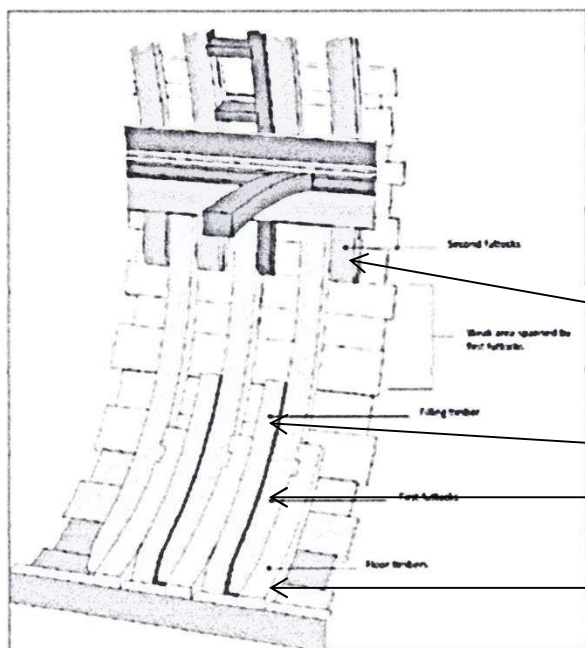
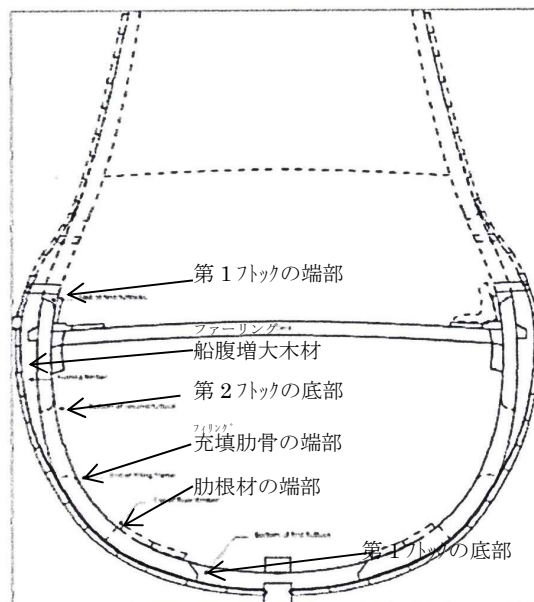


図 15 肋骨を為す肋材のレイアウトと船殻のオリジナル及び船腹増大を示すグレシャム船の中央断面の復元図



第2フトック
第1フトックが差し渡されている弱い区域
フィリングチンバー
充填肋材
第1フトック
フローア・チンバー
肋根材

図 16 ナックル・ジョイントと充填肋材を示して
いるグレシャム船の肋骨レイアウトのダイアグラム

ヘンリー・メインウエアリング卿（1587－1653）はその *Seaman's Dictionary* の中でこのプロセスを説明している：

「（*訳注：次の前に来る文章は「二つの種類の船腹増大がある。その一つは船が建造された後で、板張り板の上に板張り板 *plank upon plank* と呼ばれる船の両側にもう 1 枚の板を置くものである。」）その他のもっと有名でもっと適切な船腹増大方法は、板張り板の何枚かの最初の板を剥ぎ取って、第 1 フトックの上に他の肋材を置いて、次にこれらの肋材の上に板張り板何枚かを置くものである。このようなことをするのは、船が幅狭すぎ、その負荷受け部分（訳注：bearing は *Encyclopaedia Britannica*, 1817 版に出て来る、当翻訳の 15p、また *The BRITISH ENCYCLOPEDIA, or DICTIONARY of ARTS AND SCIENCE*, 1809 年版に”compass and bearing”として出て来るが、その場合は「軸方向」と解される。ここでは文脈よりこのように訳した。この頃にはいまだ重心も浮心も知られていない。）が十分に設計されていないか、または下過ぎている時のためであり、船を幅広に造るか、または負荷受け部分をもっと上に置かしなければならない。その船の必要に応じて増やしたり減らしたりして、一般的に水面下 2 または 3 条程の板と水面上で同じだけの板を付け加える *furr*。私が思うに、世界中でイングランドほど多くの船が船腹増大される所はなく、そのようなことをしなければならない船を建造した者を罰したり、それを予防したりする命令が無い（**訳注：スペインでは 1607 年、1613 年、1618 年の勅令が船の寸法を定めている。）ことは嘆かわしい。何故ならば、船主にとって際限のない損失であり、そのような扱いをされる全ての船にとって全く台無しで不面目だからである。」（Perrin, Mainwaring, 1922, 153p）

グレシャム船は、水線下のレベル、下部甲板の 6 条の板張り板から左舷を保つ限界を超えるまで連続して船腹増大肋材を取付けて、船腹増大されていた。メインウエアリングによって上記に述べられている「水面下 2 または 3 条程の板と水面上に同じだけ」というのは通常の船腹増大の範囲と比べると、船の経歴のどこかの時点で、船の船殻の形状は大きく変えられたのであった。

しかし、船体の建造において、このこととは別に、更に独特な点が目に付いた。全ての肋根材と第 1 フトックが組手、即ちナックル・ジョイントで結合され、それらの結合は水平に打ち込まれた木釘でしっかり留められていたことである。（図 16）これらの結合の第一義的な目的が、建造物を強化するためなのか、事前型板取りの証拠なのかははっきりしないが、肋骨が竜骨上に立てられるのに先立って組み立てられていたように思われる。このことは、ほとんどがイベリアの大西洋あるいは地中海地域で建造された船から知られている肋骨優先、即ち肋骨基点 *frame-based* の建造方法を示しているようである。

（Oertling 2001; Grenier et al 2007, III, 62f）これに対しては、肋骨据付と板張りを交互に進めることを伴う肋骨先行 *frame-led* 建造法が提唱されている、同時代の英国のシー・ヴェ

ンチャー号と際立った対照を為す。(Adams 2013, 130ff) しかし、グレシヤム船のような
 インターロックド
 組手、即ちナックル・ジョイントはイスラム圏からのヤシ・アダ沈船 (Steffy 1994, p.134)
 でも、またジェノヴァのロメリーナ号 (Guérout et al. 1989, 35f) でも知られている。この
 種の結合^{ジョイント}の程度が軽めの物は、西地中海で観察され、ヴェネチアのものとして
 (Beltrame 2014, p48) イベリアの大西洋の沈船の大部分においては、ホゾ^モ嵌め込みが
 フロアー・チンバー マスターフレーム マスターフレーム
 肋根材の主肋骨から離れた面に在り、主肋骨は両面にはぞ嵌め接ぎを有する。(Grenier
 et al 2007, III,62f) グレシヤム船では、主肋骨の回りで方向の変更はなく、全てのフトック
 フロアー・チンバー マスターフレーム
 が肋根材の船尾方向に付けられている。主肋骨から離れた面にホゾ嵌め込みが在るイ
 ベリアの大西洋のパターンの破綻を見せている唯一の他の沈船はロメリーナ号である。

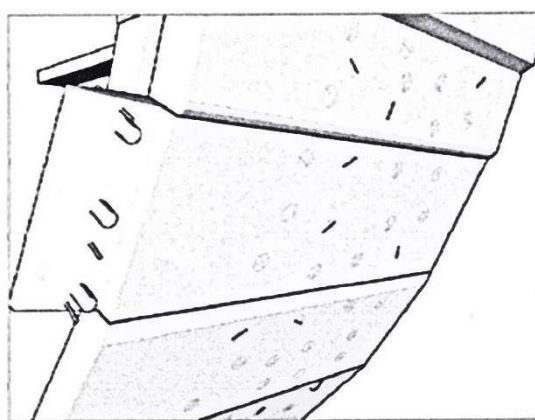


図 17 グレシヤム船の外側板張り板間
 の嵌め接ぎ結合^{ジョイント}の実物大図 (J.Auer)

この沈船では、主^{マスターフレーム}肋骨の回りで首尾一
 貫した結合^{ジョイント}方向は観察出来なかった。(Guérout et al. 1989, 35f) いくつかの沈船では、主
 肋骨と船首方向と船尾方向の選ばれた数の肋骨^{フレーム}だけが結合されていたが、グレシヤム船の
 保存された 10 本の肋根材全てが同じやり方で結合されている。

興味深い特徴は、スペースを充填してビルジの屈曲部の回りで肋材^{チンバー}が連続した帯を形成す
 るために、肋根材とフトックが結合したペアーの間に挿入された充填肋材あるいは
 フロアー・チンバー
 充填肋骨である。この他に、充填肋骨が本式に行われているのは、メリー・ローズ号が知
 られるだけである。(Marsden 2009, p47, 93) 要するに、このことから、肋骨構造システ
 ムに関しては、グレシヤム船に最も近い類似を示すのは、これより古くて大きいジェノヴァ
 の商船ロメリーナ号と、これまたかなりの程度、同じように相当古くて大きい英国船メ
 リー・ローズ号ということになる。

グレシヤム船の船殻の外側の板張りも構造上の独自性を見せている。一つの条列内の船殻
 の板張りは垂直のホゾ嵌め込み込み結合で慎重に結合されており(図 17)、板張りの板は、
 板張り板の底側端部の溝に敷いたタールを付けた動物の毛の撚糸でもって防水されている。
 両特徴ともに更に議論の余地がある。

条列板張り板をホゾ嵌め込み結合^{ストレイク}で結合することは、クリンカー、即ち重ね条列^{ラップストレイク}による建
 造法の良く知られた特徴である。しかし、グレシヤム船は、船殻の形状を決め、構造上の
 統一性の主要素である事前組立^{プレ・アッセンブル}をして事前建ち上げさせた骨格^{プレ・エレクト スケルトン}を伴う肋骨優先^{フレーム・ファースト}での建

造船である。そのような建造法においては、肋材と直線的に並んだ突合せ結合^{バットジョイント}が適切であり、嵌め込み接ぎによる条列板張り板^{ストレイク}の結合は、技術的に不必要である。板張り板間の垂直の嵌め込み接ぎ結合はクリンカー建造の古い遺産なのであろうか。クリンカー造りの船殻は重なっている条列の板の間に置いた材料を用いて、防水性があるように造られているが、カーベル造りの船殻は一般的に、組立をした後に板張りの継目に材料がハンマーで打ち込んである。グレシャム船に見られる解決法は両方の技術が交叉したもののようである。造船家達は船腰板^{ウェール}の回り、修理の際にまいはだ詰^{ヨーキング}を用いており、このことを知っていたことは確かであるが、船殻の外側板張りを目張りするのにはまいはだ詰を使わないと考えた末の選択であったようだ。彼らはまいはだ詰技術を信用しなかったのであろうか。アダムスは、北欧におけるカーベル造りの造船を議論している中で、外側の船殻板張りの内側あるいは外側に、継目小割板^{バツテン}を充填^{ヨーキング}するような代替的な防水解決法は、初期のカーベル造りの造船家に技能が不足していたこと、そして「いかに確かに仕事が為されるべきであるか」ということの規則に基づいた一技能を伴っている伝統の範囲内ではあったものの新しい解決方法を求める彼らの創造的な探求」の表れのものであるという結論に達している。(Adams 2003, p 90) これはグレシャム船のケースも同様にそういうことかもしれない。要するにグレシャム船は、近世の造船についての我々の現有の心象にぴったりとは簡単には合わないのである。事前建て上げされた肋骨^{フレ・エレクト}は事前デザインされ、主肋骨^{フレーム}のデザインは弧の概念に基づいていたようである。(Auer, Maarlevel 内 DittaAdams 2003, p 90) このことは、船が数学理論の基礎の上で考えが育まれたことを意味している。しかしながら、この数学理論、というか実際には、その適用は欠陥が有るもので、メインウエアリングが「・・・そのような扱いをされる全ての船にとって全く台無しで不面目」(Perrin, Mainwaring, 1922, 153p) と述べているプロセスである船腹増大を用いて建造し直さなければならない華奢な船側の船となってしまった。建造ということでは、グレシャム船と他の同時代の英国の沈船の間にはほとんど類似したところがないが、それよりも古いメリー・ローズ号は多分例外であろう。というか、グレシャム船で見られる建造上の特徴は、地中海の建造法の名残で、多くの他の特徴はクリンカー造りの技術の名残なのである。このことは、造船所で行われたことについて我々に何を語るのでしょうか。多分、デザインと建造との間の違い、そして表面的に古風な建造上の特徴とのまごつかせるような混合は移行と変更の時代にまさしく特有なものである。わずかグレシャム船の建造の100年とちょっと前には、大型のクリンカー造りの商船が、ニューポート船によって証明されるように、ブリテン島の海岸で未だに普通に見られた。(Nayling, Jones 2014) そして大型クリンカー造りの商船 U34 はグレシャム船よりもわずか46年ほど年代が前だけである。(Overmeer 2008) この船はポーランドで建造されたと言われたが、今日では他の建造地域も考えられている。(Overmeer 上掲) 造船所の職人達の多くが未だにクリンカー造りの建造法に馴染んでいたようであり、事前デザインされたカーベル船の建造時に問題に突き当たった時には彼らの個人的な経験に基づいた実践的な解決法を見出した。多分、理論的

なデザインと実践的な職人技との間の葛藤は 16 世紀末の英国の商業的な造船所における状況を尖鋭に反映したものなのであろう。

9) The Elements and Practice of Naval Architecture (蔵書 no.945)

By David Steel, 1977

Chapter I. An Explanation of Terms

WHOLE MOULDED. A term applied to the bodies of those ships which are so constructed that one Mould made to midship bend, with the addition of a floor hollow, will mould all the timbers, below the main breadth, in the square body.

Before the art of ship-building was brought to its present perfection, the method of whole moulding was in great repute, and was much practiced by the unskilfull as, however, the art improved, this method became less approved of in the construction of ships, whose form of the midship-bend was required to be such, that if they were whole moulded nearly forward and aft, they would not only be incapable of rising in a heavy sea, but be deprived in a great measure of the more advantageous use of rudder : for, by whole moulding, no more is narrowed at the floor than at the main breadth; nor must the rising line lift any more than the lower height of breadth; which, according to the form of some midship-bends, would make a very ill-constructed body.

How far whole moulding may be used without injury may be seen by the long Boat treated of hereafter; Boats being now the only vessels in which this method is practiced.

ホール・モールドド。船体平行部の主船幅の下^{スクエアー・ボディー}の最大横断面^{ミッドシップ・ベンド}のために作られた一つの型板^{モールド}及びそれに伴うフローア・ホロウ (floor hollow : 訳注 Steel の vade-mecum によれば、竜骨に接した船底^{フローア}が終わる内側に屈曲した曲線) から全ての肋材の型板^{モールド}作られて建造される船の船体に適用される用語。

造船の技が今日の完全なものになる以前は、ホール・モールドイングは大変に好評であり、技が未熟な者に大いに活用された。しかし技が向上すると、最大横断面^{ミッドシップ・ベンド}の形はそうすることが要求されたが、船首側と船尾側においてもほぼホール・モールドイングで造られた場合、この方法では、荒れた海で船が波頭^ラに浮かび上^イがることを許さないだけでなく、舵をもっと有効に使用するという卓越したやり方が拒まれることから、この方法は船の建造においてあまり賛成されなくなった。というのはホール・モールドイングの方法では、船底が、主船幅におけるよりも狭くならないし、また上昇線^{ライジング・ライン}が船幅の低い方の高さより以上に持ち上がらないにちがいない、そのことは、いくつかの最大横断面^{ミッドシップ・ベンド}の形によって、極めて出来の悪い船体を作るからである。

欠陥無しに、どの程度までホール・モールドイングを使用することが出来るかは、この後で論じられる長いボート^{ロング・ボート}によって分かるかもしれない。というのは現在、ボートがこの方法が実施されている唯一の船舶だからである。

10) The Shipwright's Vade-Mecum 1805

By David Steel

84p

BEND MOULD, in whole moulding. (See Whole Moulding.) A mould made to form the futtocks in the square body, assisted by the RISING-SQUARE, and FLOOR-HOLLOW. (See Long Boat, Plate IV.)

BENDS. The frames or ribs that form the ship's body from the keel to the top of the side, at the broadest part of the ship is denominated the MIDSHIP-BEND or DEAD FLAT. (See Midship Section, Plate III.) In North Britain, the fore parts of the wales are commonly called *Bends*.

87p

BODIES. The figure of a ship, &c. abstractedly considered, is supposed to be divided into different parts, or figures, to each of which is given the appellation of *body*. Hence we have the terms FORE-BODY, AFTER-BODY, CANT-BODIES, and SQUARE-BODY. Thus the *fore-body* is the figure, or imaginary figure, of that part of the ship afore the midships or dead-flat, as seen from ahead. The *after-body*, in like manner, is the figure of that part of the ship abaft the midships, or dead-flat as seen from astern. The *cant-bodies* are distinguished into *fore* and *after*, and signify the figure of that part of a ship's body, or timber, as seen from either side, which from the shape forward and aft, and whose planes make obtuse angles with the midship line of the ship; those in the fore cant-body being inclined to the stem, as those in the after one are to the stern-post. The square-body comprehends all the timbers whose areas or planes are perpendicular to the keel, and square with the middle line of the ship; which is all that portion of a ship between the cant-bodies. (*see Sheer Draught, Plate I.*)

SHEER. The longitudinal curve or hanging of the ship's side in a fore and aft direction. (*see Sheer Draught, Plate I.*)

SHEER-DRAUGHT. The plan of elevation of a ship, whereon are described the outboard works, as the wales, sheer-rails, port, drifts, dead, quarters, post and stem, &c. the hang of each deck inside, the height of the water-lines, &c. (*see Sheer Draught, Plate I.*)

造船工必携

デイヴィッド・スチール

84p

^{ベンド} ^{モールド}
横断面型板、ホール・モールドイング中の。(ホール・モールドイング参照)
^{ライ} ^ジ ^ン ^グ ^ス ^ク ^モ ^ア ^ー
ホール・モールドイング用直角定規(訳注:ホール・モールドイングに使われる直角定規)

とフローアー・ホロウ（訳注：竜骨に接して終わる内側への湾曲）によって助けられて、船体平行部におけるフトックを形作るために作られた型板。（ロング・ボート、PlateIV 参照）
横断面。どこの場所であっても、竜骨から船側の上端部まで、船体を形作る肋骨即ち肋骨。それらは最初に一緒に床に置かれる。船の最も幅が広い部分は最大横断面あるいは船体中央平行部と呼ばれる。

87p

船本体。抽象的に考察すると、船の姿は異なった部分、即ち姿に分けられると考えられ、その各々に、船本体の名称 **appellation** が与えられる。それ故に**前部本体**、**後部本体**、**斜肋骨部**、そして**船体平行部**なる用語を有する。そして、**前部本体**は、最大横断面、即ち船体中央平行部より船首方向の、船首から見た、船のその部分の姿、即ち想像した姿である。**後部本体**も同様にして、最大横断面、即ち船体中央平行部より船尾方向の、船尾から見た船のその部分の姿である。**斜肋骨部**は**前部**と**後部**に区別され、船首方向と船尾方向の形からの、船の各側から見た、本体、即ち肋材のその部分の姿を意味する。前部の**斜肋骨部**は船首材に傾斜し、後部のものは船尾材に傾斜して、それらの平らな面は船の最大横断面線と鈍角を為す。船体平行部は、その領域、即ち平らな面が竜骨に垂直で、船の中央の線と四角形である全ての肋材を含む。両斜肋骨部の間の船の全ての部分である。（舷弧図面、図 I 参照）

舷弧。船首と船尾方向に、船側の長さ方向の曲線、即ち垂れ下り。（舷弧図面、図 I 参照）
舷弧図面。船の上昇の図で、そこには、船腰板、舷弧手摺（訳注：図 I で見ると、英和大辞典で上甲板の主手摺 **main rail**〔舷檣手摺〕のこと）、砲門、ドリフト、デッド（訳注：船体中央平行部のことあるいは不上昇線と考える）、後部甲板、船尾材、そして船首材、等々、各甲板の内側の垂れ下り、水線の高さ、等々。（舷弧図面、図 I 参照）

終わり