

ふね遺産「箱根丸」補足説明

小林幹弘（元三菱重工神戸造船所）

2020年9月

1) 黎明期のコンテナリゼーション

コンテナリゼーションの初期について添付資料の「コンテナ船の建造に関わって」に三菱神戸中心の概要を紹介しているが、他の関連資料を参考に以下に補足説明を加える。簡略化のため文中関係者の氏名に敬称を省略している失礼をご容赦頂く。まず、三菱神戸が商船建造から撤退した際の記念誌「和田の岬に湧く汐は・・・」に掲載されている藤村洋～元保存委員会委員長～の記事などからひも解く。

1956年、アメリカのアイデアルX号による58個のアルミ製の「箱」をニュージャージーニューアーク港からヒューストン港に輸送され58台のトレーラートラックに積み替えられて目的地に届けられたのがコンテナ輸送の始まりと紹介されているという。

2年後の1958年にはマトソン社がサンフランシスコ～ハワイ間のコンテナサービスを始めたと記録されている。欧州でも似たような動きはあったであろうと類推される。その頃、三菱横浜の渡辺逸郎氏は個人的にコンテナ輸送の研究を始めていたとのこと。従って、このような欧米の流通に関する新しい動きを察知した日本の関連各方面でコンテナ・コンテナリゼーションの検討が始められていたと想像できる。まだ3社に分割されていた三菱重工は、三菱横浜、神戸及び長崎などでそれぞれに検討を始めていたというし、日本郵船が太平洋航路の高速貨物船のコンテナ船への改造を三菱横浜に相談していたと記録されている。

三菱神戸に限って言えば、1960年頃、商船設計課長だった甲斐敬二が米国への出張の帰途サンフランシスコとハワイのマトソン社のコンテナターミナルを見学し、コンテナ船の試設計を指示し1961年2月に「13,000GT アフターエンジン・クレーン付き950個積みコンテナ船」として公表している。また、1962年2月には「コンテナ船」の技術解説も掲載したとのこと。

神船修繕部は、1965年頃シーランド社より米国戦標船をコンテナ船に改造する商談が舞い込み商談自体はたち消えになったもののコンテナ船の知識を深める機会を得、1966年半ば頃にもたらされたマトソン社の戦標船C3からコンテナ船への改造商談に対応でき受注に成功した。この初期段階に設計から甲斐敬二・田中秀雄らが澤博一営業担当・渡邊和彦修繕部技師とともにサンフランシスコとハワイのマトソン社を訪れコンテナに関する知見を得たという。

これらは三菱重工としては、1964年5月三社の合併前後の時期に当たる。

一方、日本郵船でのコンテナ化に至る経緯が有吉義弥元会長の回顧録～海運50年～日本海事新聞社刊～に次のような記述があるという。

* コンテナ化が早晚起こるとの認識は海運界全般の空気ではあったが多くの投資を伴い踏み切るのに迷いがあった。しかし 1966 年 2 月頃に山城丸の調査に来られたブルーファンネルの幹部の方との船上会談を通じてコンテナ化に踏み切る勇気が生まれてきた。

* 1966 年 10 月にはマトソン社が極東航路にコンテナ船で進出を目論み日本船会社に打診があり日本郵船が最も真剣に対応、共同でコンテナ船の運航を行う方向が決まった。

これらから、マトソン社の日本船会社への提携の打診と神船修繕部への改造の打診が相前後していることがわかる。

マトソン社の改造は 2 隻で、以下のような工事であった。納期の関係で工事は 第 1 船 神船、第 2 船 下船 と別々に実施。要目概要は下記。

	船種	LPP	Bmld	Dmld
改造前	C 3 戦標船一貨物船	465ft-0 inch	69ft-6inch	42ft-6 inch
改造後	コンテナ専用輸送船	517ft-6 inch	〃	52ft-6 inch

2次元ジャンボ（増長・増深）に加え船種変更しかも、甲板上にコンテナ専用クレーン搭載の難工事。改造後は、ISO20ft コンテナとマトソン社の 24ft コンテナが積載でき、倉内 324 個、甲板上 140 個積載可能。2 船の概要は以下の通り。

	場所	改造前船名	改造後船名	工程
第 1 船	神船	HAWAIIAN PLANTER	PACIFIC TRADER	'62/1/24 Del '62/9/17 Redel
第 2 船	下船	HAWAIIAN CRAFTMAN	PACIFIC BANKER	? '62/9/ E Redel

設計は神船が受け持ち、工事は神船分完工と同時に下船に大挙して応援に赴いた。改造工事は、船主の要求が厳しい上にコンテナ船に関する要求対応には苦労したと記録が残る。{補足説明を後掲し図 1 として神戸造船所の社内報の記事を添付}

最初のコンテナ航路は、PSW と称せられる日本(東京・神戸)と北米西岸南(ロス・シスコ)間の輸送であったが、1 ラウンド 28 日(4Week)、日本郵船・昭和海運の日本側とマトソン社の共同運航でマトソン社の上記改造 2 船と日本郵船「箱根丸」日本郵船・昭和海運共有の「榛名丸」の 4 隻である。一方、当時の定期貨物船運航中の他の 4 社も別グループを編成。夫々に、下記 4 隻を建造。同様のサービスを始めた。その 4 隻は、あめりか丸(大阪商船三井船舶一三菱神戸)、ごうるでんげいとぶりっじ(川崎汽船一川重神戸)、加洲丸(山下新日本一日立因島)及びジャパンエース(ジャパンライン一石播相生)。{比較表を後掲}

古い資料を調べていると、昭和 53 年(1978 年)3 月に(財)海事産業研究所からの調査シ

リーズ 78-50 として「海上コンテナ輸送の進展～10年の歩み～」が見つかった。これには上記の事情が明確に記入されていた。上記と重複するが参考として以下に概要を紹介する。

- +1960年代になって、定期貨物船によって輸送されていた貨物の輸送合理化の必要性が高まり合理化の手段として「大量」「専用」「ユニット」の必然性に迫られる。また荷主からは「迅速」に「戸口から戸口まで」「円滑」かつ「安全」な輸送が要請され会場荷役におけるコンテナリゼーションの進展の素地が生まれていた。
- +コンテナによる輸送形態は陸上において列車やトレーラーを利用して door to door を実現していた。
- +コンテナを利用して海上輸送と陸上輸送を結合し輸送コストの低減を図るアイデアの実現は、1956年 T-2 タンカーの甲板上 60 個のコンテナを搭載してニューヨークーヒューストン輸送したことによるという。この試行が海上コンテナ輸送の嚆矢とのこと。
- +アメリカにおいて本格的なコンテナによる沿岸輸送を開始したのは、シーランド社とマトソン社で、両社はそれぞれに 8' x 8'-6" x 35' =max. 20 long ton (Sealand), 8' x 8'-6 1/2" x 24' max. 22 long ton (Matson) の大きな再利用可能なコンテナを採用した。(これらはいずれも ISO 規格の進展に伴い消滅する)
- +両社は初期の海上コンテナ輸送をリードしていくことになるが上記コンテナ規格の相違の他、陸上ターミナルのコンテナハンドリングの違いがあった。Sealand が陸上のコンテナはシャーシ上に置くがマトソン社はストラドルキャリアーを利用して陸上に直置き～2段積とした点である。(夫々に長短あるが日本のコンテナヤードは当初マトソン社との連携が起点となっていることからマトソン型がスタートであったと記憶する。)
- +国内の海上輸送からスタートした両社の国際航路への進出は Sealand 社は大西洋航路へ Matson 社は太平洋航路へとなった。Sealand 社の大西洋航路への進出は 1966年 4月～大西洋航路にはすでに 1966年 2月のに始まっていたが～。それに対応する欧州船主も夫々コンテナ輸送を手掛けたもの小規模で Sealand 社の進出を受けて本格的な対抗策を講じざるを得なくなっていった。一方、太平洋航路は、APL が 1961年 2月にセミコンテナ船を配船し、マトソン社が進出を公表したことで大きく動くことになった。我が国では第 2 の黒船来襲と騒がれたとのこと。
- +わが国でも、1958年頃からベニヤ板製コンテナを利用し、1964年にはニューヨーク航路運営会社 (NYLAC) が設立されて一元的に運用されるまでになっておりコンテナ数も 3800 個に達していたという。ただ、これらは在来貨物船に一般貨物として搭載されるだけで大型コンテナを専用運搬船で運ぶ形態は少数の研究者の範囲にとどまり未知の分野の状態であった。
- +一方、日本の海運業は、1963年 (昭和 38年) 7月 再建のための「海運業再建に関する臨時措

置法」などの要請に対応して、6 グループに集約される方向付けが行われ 1964 年(昭和 39 年) 7 月 15 日に再編を終えた状態のところへコンテナ輸送への対応に迫られる事態となって、「海上コンテナ輸送研究会」を発足させることとなったとのこと。

- +この研究会の事務局は 1964 年(昭和 39 年) 10 月の設立以来海外のコンテナ輸送の調査研究や ISO のコンテナ規格審議に参加して実績を積んでいた任意団体「海上コンテナ協会」が当たり短期間に積極的な活動を通じて海上のコンテナ輸送に関する事項の研究実績の成果を上げた。その成果がその後の海運造船合理化審議会の「我が国のコンテナ輸送体制の整備について」の答申に結び付いたという。
- +研究会の設立に尽力した一人に三菱横浜の渡邊逸郎がいる。コンテナによる海上輸送に早くから着目していた氏は個人的に 1963 年(昭和 39 年) 米国に出張調査し、同研究会の個人会員第 1 号となったというが、上記答申に至る事柄に参画する一方三菱重工内部でのコンテナに関わる事業に大きく貢献された。その両者における功績の一端は後輩として存じ挙げているが枚挙の暇はないのでここでは割愛する。
- +上記答申に沿う形で海上コンテナ輸送体制整備の基本方針が定まり、1967 年(昭和 42 年)に入ると海運界は実現に向けての検討に入った。答申には、採用するコンテナ規格は国際規格として取り上げられている 8' x 8' x 20' (実質は 19'-101/2") 将来的には 8' x 8' x 40' を採用することと、莫大な投資を必要とすることから経営体制として海運会社の更なるグループ化を示唆し、コンテナ船の運航は Weekly Service を目途とすることなどが提言され関係企業間の一層の連携強化の重要性を強調している。その結果として定期貨物船を運航している中核 6 社の内マトソン社からの共同配船の申し出に応じた日本郵船は昭和海運とともに 1 グループを形成する一方、他の 4 社は大阪商船三井船舶と山下新日本汽船、川崎汽船とジャパンラインがそれぞれ提携してグループを形成する(当面の PSW 航路としては 4 社グループ)となった。
- +各船会社は、最初の PSW 開設に当たって計画造船によってそれぞれ各 1 隻新造船を建造する一方、無差別輸送のためのスペースチャーターの方式の取り決めやターミナルやコンテナヤードの所用機器の整備、コンテナヤード内のハンドリングや陸上輸送との連携を進めた。
- +コンテナ輸送のためのターミナルのために、「外貿埠頭公団法」を 1967 年(昭和 42 年) 7 月に成立させ東京港 8 バース、横浜港 3 バース、大阪港 5 バース及び神戸港 6 バース 計 22 バースのコンテナターミナルの建設計画が実行に移され、9 月のマトソン社第 1 船“ハワイアンプランター改造後パシフィックトレーダー”を迎え入れた。マトソン社のコンテナ船による太平洋航路への参入発表直後には黒船来襲と脅威をもって伝えられたが来航するコンテナ船の改造は日本で行われたものであり、コンテナ自身とともにコンテナターミナルの機器類も日本製であり、1 年後には日本で建造される新造コンテナ船=箱根丸=の就航も約束されていることから訪れた荷役見学者も事態を冷静に受け止められたとの感想が記されている。

以上が箱根丸登場前後の日本のコンテナリゼーション黎明期の概要である。

2) 当時の三菱重工の状況と小生の関わり

前述の通り、コンテナリゼーション黎明期は三菱重工（だけでなく多くの企業もそうではあったと思うが）変動期であった。マトソン社の改造コンテナ船や日本郵船の「箱根丸」に関わった三菱重工の変動の概要を以下に説明する。

- * 戦後の財閥解体により三菱重工は三つに分かれ、東部日本の三菱日本重工は横浜（横船）、中部日本の新三菱重工は神戸（神船）、西部日本の三菱造船は広島（広船）、下関（下船）及び長崎（長船）と5造船所が稼働していた。コンテナリゼーションの初動期はそれぞれの会社が個々に活動していた。
- * 1964年（昭和39年）合併とともに、営業本部や初期設計の一部を本社機構（東京）に集結させ、建造船種の再編成が行われた。
- * 定期貨物船に当たる船種に限って言えば、日本郵船系は横船と長船、大阪商船系は神船が対応、覇を競っていたが合併によって神船が受け持つこととなった。結果として三井船舶大阪商船のB-クラスーベルゲン丸クラスに加え、日本郵船のY-クラスの後続高速定期貨物船に続くSYクラス加賀丸クラスの建造を神船が担当することとなった。コンテナ船は、高速定期貨物船の進歩系であることから必然的に神船の重要担当船種になった。
- * 少数ながら精鋭を集結させた東京本社で新造船の初期引合計画を受持つこととなり、事業所ではそれに対応する体制となった。神船の場合、見積計画課と総合計画課を設け本社での新造船の引合が不足する場合の補完する役割を前者に残す一方、本社で成功した引合計画船の造船所での建造計画の担当と改造船の計画を後者に持たせる形を取った。従って、マトソン社の改造の設計や本社からシフトされた「箱根丸」の神船での展開を受持ったのは総合計画課であった。
- * 1961年（昭和36年）4月入社の小生は、計算係、開発係を経て総合計画課総合係に所属となりマトソン社の改造と「箱根丸」の設計展開の末席を汚す経験を持った。その後欧州航路「鎌倉丸」の展開中に本社勤務となり「箱根丸」の生みの親の小野雄二の下で以後のコンテナ引合計画の指導を受けた。その経緯をまとめたのが「コンテナ船建造に関わって」である。
- * 日本郵船はコンテナ船の建造に当たって、新造するか改造するか迷ったとの記述が残っているがそれに関連して、新造船は本社と協議を重ねる一方、改造については対象船を「埼玉丸」と定めて横船と協議を始めていた。マトソン社の改造の話と前後していたと思うが神船との協議に変更することとなって検討済事項のシフトを受けるため横船に赴いた。小生自身はこの時が、コンテナ船の「いろは」を伝授された最初である。
- * 「箱根丸」「箱崎丸」「穂高丸」「鎌倉丸」の郵船系コンテナ船の神船での計画及び設計とりまと

めの補助として船主監督と各課担当の折衝に関わった。運航者側の使い方・動かし方からの捉え方を教え込まれ、その後役に立った。

3) マトソン社の改造船

前述のような事前協議を経て Letter of Intent を締結すると三菱神戸でも技術打合せが行われた。打合せの詳細は忘れたが、コンテナ船への知識が得られたほか、厳しい要求があったのは記憶している。かなりの部分は忘れてしまったが幸い「船の科学」1968年1月号(Vol.21 No.1)=保存員会資料に紹介記事があった。関西支部資料保存委員会 木村文興委員のご努力の成果に深謝！！

改造工事の概要は以下の通り。

- * 機関室直前に 52'-6" (16.002m)の新造部を挿入、第1船倉前部から第5船倉後部まで旧上甲板 9'-6" (2.896m)高さに新上甲板を設ける (=方深さが 2.896m 深くなる)。
- * 第1船倉は自動車搭載用に改造。船橋を挟んで前部第2と第3船倉(増長部分を含めて)後部第4と第5船倉をセルガイド付きのコンテナ倉に改造。マトソン型コンテナ(8'x8'-61/2"x24')中央部で6列6段搭載{将来ISO 20'コンテナ(8'x8'x19-101/2")}搭載が可能なようなセルガイド及び隔壁移設工事への事前配慮済}
- * 各倉口は長さ24'単位に横長のポンツーン型鋼製倉口蓋を設け、蓋上に夫々7列2段—ISO又はマトソン型いずれか～混在は不可だがどちらかが可能)
- * 上甲板上の荷役装置は撤去し、新たに船橋前後に各1基のコンテナ専用クレーンを設置。
- * 中央部倉内左右舷にはそれぞれ縦通隔壁を設け外板側をタンクとする。その上部は新設上甲板までパイプ導設路に充てた。
- * 倉口蓋は前述通り1行ごとに設けたが水密隔壁は前部第2及び第3倉は3行、後部第4及び第5倉は2行ごとに設けている。従って、倉口蓋がそれぞれ1行ごとのためそれぞれのコンテナ行ごとにセルガイドの支持と倉口蓋の支持のための「セルコン」なる構造を設けている。
- * セルコンに型鋼製セルガイドを仮付けして搭載し、所要の要求精度に合わせて調整する工法を提案したがマトソン社からは受け入れられずセルガイドを1本ずつ搭載せざるを得なかったが、箱根丸以降の新造船はこの時提案したセルガイドをセルコンに組み込んで搭載する方法をとり工程確保に役立った。
- * 甲板上にもコンテナを搭載するので復原性が問題となるのでコンクリート製固定バラストの他特殊液体バラスト(比重2.0)も搭載した。

などが思い出される。重心査定の際の未搭載重量の推定や降ろすべき重量の調査などに駆り出された記憶がある。

4) 箱根丸誕生に関わる出来事

マトソン社の上記改造計画の技術打合せと相前後して、日本郵船のコンテナ船の検討も進められた。新造については本社船技部で対応されていたが、Sクラスの改造計画は横船での対応からスタートした。上記マトソン社との関係かコンテナ船の担当乃至定期貨物船の担当造船所が確定したためか神船が受け持つこととなって、横船での検討事項の譲渡が決まってお教示を受けることになって計画の先手として出張を命じられた。船殻は平田進。機関・電気からも技師が派遣されたが誰だったかは忘れた。対象船は「埼玉丸」－この船が横船建造だったからかも知れないが一郵船の石井工務課長が訪神され複数回技術打合せがあり陪席の機会があったと記憶する。有吉会長の回顧録にも触れているように初期費用の大きさは別に当時の稼ぎ頭である定期貨物船を暫く休ませる選択肢の方が実際的でないと判断から新造の道を選ばれて改造話は立ち消えとなった。

3造船所有していた三菱造船のことは知らないが、合併前の3会社はそれぞれに営業活動をし引き合い設計はそれぞれ優秀な技術陣で競っていた。1964年(昭和39年)合併に伴い東京本社に営業活動とともに引き合い計画の技術陣も集結させられた。それぞれに風土が違い統合には数々の苦労が伴った様であるが、ともかくも協調体制が構築されていった。建造船種の造船所が決められ、神戸造船所が定期貨物船の主造船所となり本社では神戸造船所の船種の基本計画を受け持つ陣容も整備された。もともと担当していた大阪商船向けに加え長船と横船で競合していた日本郵船分も神船の担当となった。本社の担当班は、後に定期船＝ライナーからコンテナ船が生れたことからライナーコンテナ班と称された。他には、主力となる大型タンカー・バルカーの大型班(主として長船担当)、中小型のバルカー・タンカーの中小型班(主として横船・広船担当)があった。神船担当(下船を含み)のライナー班は、日本郵船向けのKクラス(SYクラス)や大阪商船三井船舶のベルゲン丸クラス、サクラメントクラスなどが初期の成果であった。それらの計画を進めている所でコンテナ船の嵐が襲ってきたことになる。本社と神船見積計画課及び総合計画課とが緊密に連携を取った。引合い段階については前者と本社の引合い計画を終了して造船所の担当となった時点以降の造船所の計画関連は後者であった。箱根丸について、有吉会長からは設計開始わずか15ヶ月で引き渡してもらったと感謝のお言葉を頂戴している。このことから、設計開始が1967年(昭和42年)始めと言うことになる。小生がコンテナ船の計画のご指導を願った小野雄二氏のメモによると1966年(昭和41年)3月の加賀丸の引渡しと同時期の同年4月に「箱根丸」の概略計画が始まったとある。本社一神船一研究所にてコンテナ研究会を発足させコンテナ船の研究を始めたとのことでその第1番船が「箱根丸」で、約1年ほど掛けて郵船経由マトソンの情報を活用し本社にて初期計画がまとめられ神船にシフトされた。郵船会長の言われている設計開始はこの時期を指されている。

初期の我が国のコンテナリゼーションの発展に貢献した「日本海上コンテナ研究会」が設立された頃、三菱重工は3重工を合併させているが同時にコンテナリゼーションの進展に対応するために「流通機構門員会」(略称=流通委)を本社に設け、全体システムの研究に加え関連機種の開発・製造分担対応等の検討に取り組んだ。ここでは、コンテナリゼーションに関わるあらゆるノウハウの集約が図られ、事業化の検討も行われた。システム全体は技術本部、コンテナ船は本社船事部と神船、コンテナ三原製作所、クレーン-広島製作所、ストラドルキャリア・フォークリフト-東京製作所、トラクター川崎自動車などと責任分担が決められ検討が進められた。コンテナ船に関する知識は、修繕及び新造商談を通じマトソン社や日本郵船からに加えこの流通委からも得られた。

コンテナについては、当時すでにISOの規格は制定されていたがマトソン社・シーランド社の規格も混在していた。国際的にはISO/TC104として会合がもたれ規格の詳細が議論されていた。陸上輸送の関係から幅ほどの規格も8'であったが、高さはISOが長さに関わらず8'に対し8'-6" (Sealand) 8'-61/2"。やがて8'-6"が追加されることになったのでマトソン・シーランド側が正解だったのだろう。長さは、マトソン(24') シーランド(35')は少数派になって国際的にはISO(20'及び40')が主流となった。隅金具の寸法・形状は微妙にちがっていたのかも知れないが搭載用や積み重ね事情から早くから統一されていたように思う。コンテナの積み重ね荷重は4隅の柱で支えることになっていて当初は最大6段=柱としての許容荷重は5段分を4隅で支える思想であった。初期のコンテナ船の倉内積み付けが6段だったことによるのかどうかは忘れたが、とりあえずは積み重ねが6段までだったので倉内9段積をベースにした欧州航路(鎌倉丸クラス)では、まだ規格が不安定だったので6段部分に中間サポートを設けることで深さに300mmほどの余裕を付けて深さを決めた経緯を明確に覚えている。支柱強度のアップが決められるのはかなり後になったのでこの300mmが余裕として持ったままで建造されていたが、8'-6"高さのコンテナ規格が採用されて混在されやがてこちらが主流となったので無駄なスペースにならなかったということを記憶している。(余談ではあるが・・・)

コンテナの海上輸送に関してはコンテナ許容規格に対応してセルスロットという概念が導入されセルスロットの許容寸法などはマトソン社の改造コンテナ船の建造を通じて習得していった。

神船で個人的にコンテナについて早くから勉強していた豊田繫先輩とは開発係で机を並べさせて頂いたが流通委に神船から参加され、コンテナに関する多くの情報を頂戴した。コンテナリゼーション全体についても多くのことを伝授頂いた。私は、箱根丸から鎌倉丸・鞍馬丸までの総合係で計画設計の担当補助を務めた後1967年11月に東京本社に転勤しライナーコンテナ班でニューヨーク航路のニューヨーク丸・黒部丸以降の初期計画を担当したが、転勤当初豊田氏と同じ単身赴任寮で同じ釜の飯を食べたこともあった。

5) 箱根丸に関して

前述の通り、箱根丸については本社で展開された初期計画を神船で設計展開する際の建造計画担当補助の役割を担ったから、神船での設計・建造に関わることについて全体取りまとめや船主・官庁・船級などとの折衝補助を務めた。それらを通じて会得した「箱根丸」に関する情報について当時の「船の科学」及び「船舶」の紹介記事以外のことについて以下に補足したい。

5-1) 全体計画・主要寸法について

搭載コンテナは、マトソン社との協調配船がベースであることから ISO 型とマトソン型との混載が当初より問題となったが、最終的には倉内はすべて ISO20'型とし、マトソン型は甲板上的のみとした。代わりに一部の船倉にマトソン型に改造できる余力を配慮したような記憶がある。また、ISO20'のみではあったが当時次第に増加傾向にあった ISO40'への改装も可能な構造上配慮＝先行補強を実施した。

全体計画は高速性が重要視されていたので高速定期貨物船の流れで進められた。一般貨物船を起点にするものの軽貨重量・載貨重量の予測が全くできない状態でのスタートなので難儀した。コンテナモジュールを基準にした船倉の所用長さの推定や機関室の位置・長さ、船首及び船尾部の所用長さの推定によって Lpp が 175m と決められ、深さは倉内 6 段、幅は倉内 7 列からそれぞれ 15.50m 26.00 m が選ばれた。甲板上コンテナを倉口蓋に積んだ時にコンテナ下を人が通れる 2m 程のクリアーが取れることを想定し、倉内最上部がコンテナクレーンのスプレッダーがエントリーガイド下部になるようにハッチコーミング高さ二重底深さなどの関係から選択された。船型上の優位性と積み付け状態との推定で浮心位置やラインズの試行錯誤が行われた。コンテナの最大許容積載重量は、1 個当たり 20 ロングトン (ISO 20'コンテナ) であったが実重量がどうなのか、積み付け計算の推定をどうするかも悩ましい問題であった。当時は電子計算機実用化初期なので、手計算で積み付け計算を何ケースも実施して検討したことが懐かしい。推進性能は K クラスの優秀な船型をベースに研究所の知見を拝借して検討を進めた。船倉中央部の両舷左右にタンクや配管スペースをとる構想はマトソン社改造船の計画を参考にしたと思う。マトソン社改造船の場合、コンテナターミナルの整備状況を慮って船上にクレーンを設けたこともあって復原性確保上固定バラストを設置しているが、新造船の場合はそこまでは不必要と思われたが積み荷が相対的に軽いことを想定し満載状態でも二重底に設けたバラストタンクのバラスト水で姿勢制御をすることも想定している。ただし、より少ないバラスト水で所定状態が達成出来る様初期計画屋の腕を競った。航海時の動揺がコンテナ特に甲板上的コンテナの損傷に影響するとの観点でアンチローリングタンクを設置した。船側のバラストタンクの一部は荷役時の傾斜＝ヒーリングに対応してヒーリングタンクの役割を持たせた。これに関

連してコンテナクレーンの荷役サイクルの調査をコンテナターミナルで実施したことを思い出す。クレーンの操作の習熟が進んでサイクルタイムが次第に早くなって行ったことを実感した。

コンテナ積み付けに関して上下を段 (tier) 左右を列 (row) と呼び、前後を行 (line) と呼称し、コンテナ個数を 20'単位換算という呼称もこの時使用し定着した。TEU=Twenty Footer Equivalent (20feet コンテナ換算) という。それ以外にもいくつかのコンテナ船に関わる造語があるがここでは説明は省略する。

コンテナ配置上での箱根丸の最大の特徴は、倉口が 20'単位の一行ごとであること。横長の倉口蓋になっている。倉口蓋はポンツーン型であるがコンテナクレーンで持ち上げ隣接の倉口蓋上か地上に預けるスタイルのため自重は 20'コンテナ最大重量の 20 ロングトン以下の制限があった。

5-2) 船殻構造

コンテナ船の強度については、早くから着目されていて SR(造船研究協会)としても研究を始めていて SR48 の報告書として 1964 年 (昭和 39 年) 纏められている。箱形の容器—コンテナ—を積載する上で大倉口となることを前提に船全体としては横強度・縦強度・ねじり強度また、倉口端部や二重底と縦隔壁の交差部の疲労強度について考察されている。従って、コンテナ船固有の船級規則は制定されていなかったものの貨物船をベースに実情に即して検討され、高速船としての宿命—瘦せ型船型に方形の箱を効率よく積載するという制約の中で設計が進められた。「箱根丸」はマトソン社改造船の例も参考に中央部は船側両舷に縦通隔壁を設けられた。全体配置でも触れたように中央部は 20'x4 単位で隔壁を設け 20' x 2 及び 20' ごとにセルガイドを支持する横構造部材を配置した。それらはセルコンと称され隔壁部を L1 (エルワン)20' x 2 毎の構造を L2, 20' x 1 単位の部分を L3 と略称した。夫々はセルアングルをサポートする一方船の全体強度について竹の節の役割を果たした。L1 は上甲板部に強力な箱形梁を備えた横置隔壁によって横強度支持機能を持たせた。倉口の端部、特に上甲板と横箱梁部のクロスデッキの箇所には特殊なコーナーRの配慮が必要だったのでガイドレールとの関係を配慮してクロスデッキ幅及び縦隔壁位置を決定した。「箱根丸」の場合初めての設計でありその後のコンテナ船で小さくして行ったが、舷側部の上甲板幅及び横置箱型部のクロスデッキの幅に余裕があったことになる。倉内のコンテナ積載のカギとなるガイドレールやエントリーガイドの形状、ガイドレール間の間隔などは マトソンの改造船の実績を参考にして決定して決められたと思う。精度確保のための工作法は、工作部門で念入りに検討されたためマトソンの改造船でも新造船でも予期以上の成果を収めた。効率よく組み立てるため、セルガイドの型鋼を廃部の支持材=セルコンに組み込む工法を実践した。本来はマトソンの改造船で考案されたが、マトソンでは受け入れられなかった。コンテナがどんな形で積み上げられ、運航時に船体の動揺によりセルガ

イド如何にもたれかかり荷重がかかるかなどの議論をしたことが懐かしく思い出される。セルガイドの要求精度の確認は、モックアップコンテナによる実計測で確認されたが建造時に精度確保に留意するほかこの計測確認には工作関係者に負担をお掛けした。

5-3) 船体艤装

倉口蓋は、ポンツーン型で蓋上にコンテナ積み付け用金物を取り付けている。開閉はコンテナ搭載用クレーンにより、開放時隣接のカバー上か岸壁に仮置きする。閉鎖時は水密を維持するためハッチコーミングに固着されるが船体のねじれ変形して倉口蓋に荷重がかかる問題がその後起こったが建造時はあまり気にしていなかった気がする。コンテナクレーンで開閉するため総重量には気を付けた。

荷役時に船体の移動を最小限にするため、オートテンション性能など係船についての要請が多かった気がする。甲板上の積み付け用の金具の配置・保管要領などまだ暗中模索で進めて行ったと思うが、まだ2段積程度だったにも関わらず随分戸惑った思いがある。定時性を重視する運航のため荒海時でも高速で突っ切る運航を強いられるため前方部のコンテナの保護には留意した。第1倉まで覆う長船首楼としその後方に波除けを設置、甲板上コンテナはそれより後方のみとした。それでも、「箱根丸」以後続けて就航したPSWの船隊でコンテナが波に流されたり、船首部の損傷例が発生したのがSR108がもたれた一つの理由だったと思う。参考にPSW第1グループの船隊概要を別表に添付しているが、その表の第1欄にSR108の船がわかるように追記した。

5-4) 主機関

荷役関連や運航関連の船体・機関・電気機器及び艤装について特記すべき事項は多いがその中で主機関についてだけ触れることにする。合併直後の三菱重工は、旧造船所それぞれ当時の有力なディーゼル機関メーカーでそれぞれB&W-三菱造船(長船) Sulzer 新三菱(神船) Man 三菱日本(横船)を製造、まだ発展途上で「箱根丸」の適合機種も開発を進めていた。神船としては当然Sulzerを希望したと思うがMOLのあめりか丸にはSulzer 8RND105=最大出力28,000PSが採用されている。各社で実用化競争をしていたと思うが最初に見通しをつけたのが横船Manだったのかも知れないし、NYKが選択されたのかも知れない。ただ、はっきりしているのは採用機種そのものは初号機でコンテナ船の定時運航を実現する上で信頼性が最大の注目点でそのためもあって横浜での陸上公式試運転には有吉会長ご自身が臨席されたと記録されている。テストは成功裏に終了し、無事搭載でき海上公式試運転も好成績を収め期待に応えた。

ただ、技術供与元のMAN(西ドイツ)に先駆けた初号機だったので万全の体制で臨んだにも関わらず処女航海で事故を起した。1968年(昭和43年)8月27日引渡しの後神戸港でコンテ

ナを搭載、東京に向かい品川埠頭で多数の関係者ご参加のもと盛大な式典の後、華やかに一路サンフランシスコに向け満載のコンテナを積んで出港したのは9月2日。4日目の6日深夜に異変に気付いたと言う。クランク軸付カム軸駆動歯車17枚の欠落という重大事故であった。保障技師として乗船していた大貫晃の悲壮な決断に基づき本船の船長・機関長以下乗組員全員の一致団結で予備品との船上での交換作業を断行。台風が近接する非常事態をも乗越え僅か68時間の短さで完遂。話題満載のコンテナ船の処女航海と言うこともあって報道関係者の乗船もあって大きく取り上げられたが最初の港をサンフランシスコから2番目のロサンゼルスに変えて最小限の損失に納め得たという。この重大事故は建造造船所としては万死に当たる恥ずかしいものではあったが被害を最小限に食い止め得たのは大貫晃というかけがえのない人物の功績であり本船乗組員のご協力の賜物。同氏のその後の述懐にもあるが乗組員のご配慮と日本船として最初に装備されたSSB(船舶超短波電話)による本国からのサポートが支えになったとのこと。本船は、その関連でもSSBに限らず省力・省力に関わる新装備が使われ乗組員の少数化も図られている。そのためもあって乗員の定員が抑えられていて大貫さんが強く要望された主機関製造所の技術士の乗船が叶わなかったのも苦労の増えた因でもあったとか。船遺産説明の上では事故の件は直接関係ないが新型大出力が採用されていることの紹介の付録のしかし、忘れられない挿話として紹介する。なお、本事故は三菱の古賀副社長が直に謝罪させて頂いたほどの事件にも関わらず特別なお叱責もなく有吉会長の回顧録には一言も触れられず良い船を完工していただいたとの感謝のみだったと三菱関係者は甚く敬服したと伝えられている。

5-5) 他船の状況

新造コンテナ専用運搬船は「箱根丸」が日本初、更には世界初でありそれに先行したマトソン社改造コンテナ船の成果のお陰であることは間違いないが、日本の海運・造船界では官・学・産全体で物流のコンテナリゼーション化に着目していたのは前述した通りである。従って、「箱根丸」の建造計画と相前後して当時の有力船社・造船所はコンテナ船の新造に取り組んだ。それらの建造の後、SR108として「高速貨物船波浪中における諸性能に関する研究」が実施されている。そこに中に第1期PSW航路のコンテナ船の実船計測を含む県東が行われた。その内容はここでは関係ないが、6隻の概要を添付の表にまとめ最上欄にSR108の対象船を示した。添付別表は左から完成順に並べた。Lppは何れも175.00mながら他の要目・主機関・DW・コンテナ搭載個数など微妙に違ってそれぞれに苦労されたことが分かる。当時の「船の科学」には「箱根丸」(昭和43年12月号)「ゴールデンゲートブリッジ」・「加洲丸」(「ジャパンエース」(昭和44年1月号)。新造コンテナ専用運搬船日本初として申請しているがこれらの船6隻の功績をまとめて記憶に残すのも一つに考え方も知れない。別表は「船の科学などの資料により 斜字部分は編者推定。

別表 PSW 第1期コンテナ船 群

SR108		A ₃	A ₆	A ₄	A ₁	A ₂	A ₅
船名		箱根丸	榛名丸	あめりか丸	Golden Gate Bridge	加州丸	Japan Acw
船主		日本郵船	日本郵船 昭和海運	商船三井	川崎汽船	山下新日本	ジャパンライ ン
造船所		三菱神戸	同左	同左	川重神戸	日立因島	石播相生
起工		'68/ 2/ 9	'68/ 2/21	'68/ 2/22	'68/ 5/ 5	'68/ 3/ 5	'68/ 2/ 9
進水		'68/ 5/17	'68/ 6/14	'68/ 7/13	'68/ 8/ 9	'68/ 7/ 7	'68/ 5/18
竣工		'68/ 8/27	'68/ 9/15	'68/10/19	'68/10/26	'68/10/30	'68/11/ 8
主 要 目	Lpp	175.00 m	175.00 m	175.00 m	175.00 m	175.00 m	175.00 m
	Bmld	26.00 m	同左	25.00 m	25.00 m	25.70 m	25.20 m
	Dmld	15.50 m	同左	15.50 m	15.40 m	15.30 m	15.30 m
	dmlld	9.50 m	同左	9.50 m	9.50 m	9.10 m	8.95 m
	DW	16,306 t	16,290 t	15,440 t	15,926 t	15,014 t	(15,819 t)
	at d=9.50		at d=9.50	at d=9.50	at d=9.50	at d=9.10	at d=9.7m
	GT	16,240 T	同左	16,405 T	16,814 T	16,626 T	16,529 T
Vs	22.6 kn		22.4 kn	22.3 kn	22.5 kn	22.8 kn	
at d=9.50			at d=9.50	at d=9.50	at d=9.10	at d=8.95	
主 機 関	型式	K10Z93/170E	同左	8RND105	K10Z93/170E	1284VTBF180	8RND105
	出力	27,800 PS 23,600 PS	〃 〃	28,000	27,500	27,600	27,800
コ ン テ ナ	甲板	266	〃	228	232	228	234
	倉内	486	〃	448	484	504	496
	計 (TEU)	752	〃	716	716	732	730
竣工後の動静		1078 ばしふ いっくぶれい すと改名 1983 韓国売 却 1986 解体	1984 売却改名 1987 〃 1988 〃 1993 解体	1981 改名 1986 解体	1970 改造 1984 売却解 体	1981 改名 1985 改名 1987 売却解体	1983 売却解体

添付図2 三菱神戸の建造中のコンテナ船
(昭和43年5月)



↑箱根丸 ↑あめりか丸 (第2船台)
(第1船台) ↑榛名丸 (第3船台)

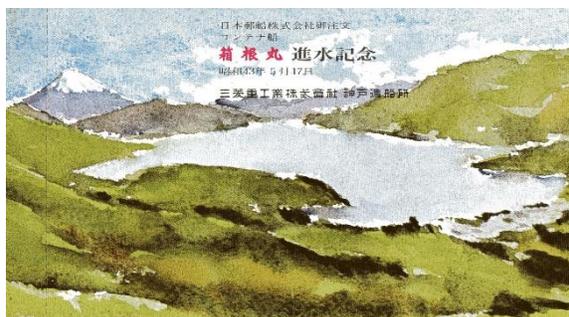
添付図3 進水中の箱根丸 (昭和43年5月17日)



添付図 4 海上公試中の箱根丸（昭和 43 年 8 月）



添付図 5 箱根丸 進水式絵はがき



Principal Particulars of Diesel Container Ship		
"HAKONE MARU"		
for Nippon Yusen Kaisha		
(Launching: May 17, 1968)		
Length (over all)	about	187.00 m
Length (between perpendiculars)		175.00 m
Breadth (moulded)		26.00 m
Depth (moulded)		15.50 m
Draught (moulded)		9.50 m
Deadweight	about	15,800 t
Gross tonnage	about	16,900 T
Classification	N.K.K. NS* & MNS*	
Nos. of Container (ISO 20')	on deck	266
	in hold	486
	Total	752
Main engine	Yokohama MAN "K10Z93/170E"	
Maximum rating (B.H.P.)		1 Set
Maximum rating (B.H.P.)		27,800 PS
Service speed		22.6 kt

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES LTD.
KOBE SHIPYARD & ENGINE WORKS
 Kobe, Japan