

## 紹介記事

### 自動車兼ばら積運搬船第1とよた丸の自動車積み関係諸装置について

川崎重工業株式会社 神戸工場造船設計部

#### 1. ま え が き

トヨタ自動車(株)の専用船による自動車輸出計画の一環として、同社を荷主とし、川崎汽船株式会社より、当社に発注された同型3隻のロールオン、ロールオフ型。自動車専用船はそれぞれ第1とよた丸、第2とよた丸、および第3とよた丸と命名され、第1とよた丸は昭和43年11月21日、第2とよた丸は昭和44年2月20日、第3とよた丸は同年3月22日無事引渡しを終え、現在北米向け(主として太平洋岸)自動車輸送ならびに復航の小麦等ばら積輸送に就役している。

これら3隻の同型シリーズ船の完成の時期にあたり、特に本船の特色である自動車積関係諸装置を以下に紹介する。

#### 2. 一 般 計 画

本船は日本より北米向けに自動車を運送するとともに、運航採算を高めるため、復航時には穀類・石炭等のばら積貨物を選ぶことを前提として計画された。一般に自動車積を行なう場合、自動車を一般貨物と同じように、デリック・ブーム、クレーン等により倉口より積込む、いわゆるリフトオン・リフトオフ方式と、各々の自動車が岸壁より倉内まで、自走によって、入り込むロール・オン・ロールオフ方式とが考えられるが、本船の場合には、種々の観点から、ロールオン・ロールオフ方式が有利であると判定され、基本計画の根底となった。

自動車が自走により、船内に入り、幾層もの自動車甲板上の所定の格納位置に達するのに、各自動車甲板間を連絡する傾斜路(ランプウェイ)を通して、終始、自走のみによる方式とエレベータ等の昇降装置によって、所定の自動車甲板まで上下する方式の優劣については、それぞれ一長一短があって、簡単には判定できないが、本船の場合には、自動車揚地がいくつか異なる港になることが予想されたので、その場合の荷繰りの容易さと、自動車ドライバーの交通の便をよくすることが主眼となって、エレベータ方式を採用することになった。

以上の基本方針を基に、本船は一般配置図に示すと

おり、船橋、居住区、および機関室を後部に配し、貨物倉は、上部ウイング タンクおよびホッパー付二重底を有する通常のばら積貨物船に後述のカー デッキ、自動車用エレベータ等の自動車積装置を備えた船型として計画された。

船の主要寸法は、トヨペットコロナ型乗用車を最低1,250台積載できることを前提として、極力小さくする方針で決定された。

また貨物倉は、本船程度のばら積貨物船としては、5倉にしたいところであるが、ロールオン・ロールオフ方式による自動車の効果的な積載を考慮して、ばら積時のスタビリティから許される最小限に近い4倉になっている。

本船の完成時主要目(第1とよた丸のもの)は巻末の要目表に示すとおりである。

#### 3. 自動車積関係諸装置

##### 3.1 自動車荷役装置

自走式による自動車の搬入および搬出を行なうため、次の諸装置を装備している。

##### (1) カー ラダ(自動車専用舷梯)

自動車が岸壁から自走によって船内に入るためには、まずカー ラダーまたはランプウェイと呼ばれる傾斜路を必要とする。いわゆるバルクキャリア型の本船では、外板にサイドポートを設けて自動車を出入させるよりも、直接、暴露甲板ないしハツチカバー上まで自動車を自走させ、そこから倉内にエレベータで出入させる方が構造上も問題が少ない。ただしこの場合には、当然カー ラダーは長いものとなり、本船側の荷役装置を使つての設置および所定位置の格納等の作業上からは不利となる。しかし本船の場合、予定されている自動車の揚地港の中には著しく潮高の変動の大きな港も含まれており、サイドポート案は實際上荷役不能となることもありうるのと理由より採用できなかった。

本船のカー ラダーは、予定荷役港の岸壁事情を十分に調査した上、考えられうる最悪の状態でも、ラダーの傾斜が $15^\circ$ を越えないよう、その合計長さ



は 30 m と決められ、本船デッキ クレーンの能力および格納場所の制限から、15 m のもの 2 本に分割されている。

ラダーの幅はトヨペット・クラウン型を基準とし、ドライバーの歩行通路を考慮して 2.8 m としている。

本船は、このカー ラダーを 2 組設備しており、2 番および 3 番倉口部付近のブルワークに取付けられたプラットフォーム（ターンテーブル付）にそれぞれ結合される。

カー ラダーの設置は、次の順序で行なわれる。

#### i) プラットフォーム設置

通常は、このプラットフォームは、自動車積出港に入港する前に接岸舷のブルワーク上の所定位置にヒンジ結合されており、接岸と同時に、デッキ クレーンにより舷外に倒し出すだけの作業ですむようになっている。

#### ii) 上部ラダー設置

デッキ クレーンにより、上部ラダーの上端を上記プラットフォームのターンテーブルに結合する。ラダーの下端にある脚部の長さは、その時の岸壁高さに応じて 3 段階に変化させることができる。また脚下端には、岸壁側のフォーク リフトやトラクターを使って、ラダーを自由に振出せるよう、自在車が取付けられている。

#### iii) 下部ラダーおよびエプロン設置

デッキ クレーンにより上端を上部ラダー下端に結合し、下段は岸壁上におかれる。

なお本カー ラダーの頂板には第 1 とよた丸に対しては穴明きノンスリップ メタルを採用したが、第 2 および第 3 とよた丸では、エクスパンド メタルを使用している。

2 組のプラットフォームと、それに対応する 2 番および 3 番ハッチカバー間にはそれぞれ取外し式の渡路が設置され、自動車は岸壁よりカー ラダーを通過してプラットフォーム上にあがり、さらにハッチカバー上を経由して、エレベータ入口へ自走することができる。

上記カー ラダー、プラットフォーム、および渡路はすべて航海中にはハッチカバー上に格納される。

#### (2) 自動車用エレベータ

2 番および 3 番ハッチカバー上まで自走して来た自動車を倉内に昇降させるため各倉ごとに 1 基、計 4 基のエレベータを 1、2 番倉間および 3、4 番倉間に各 2 基ずつまとめて設置している。

1 番および 2 番倉内に積み込まれる自動車は 2 番ハッチカバー上より、3 番および 4 番倉内に積み込まれる自動車は 3 番ハッチカバー上よりそれぞれのエレベータ入口に入る。これら暴露入口には鋼製水密横すべり戸が、また倉内エレベータ トランクの各カー デッキ レベルにはグリーンタイト鋼製横すべり戸が設けられている。これらの戸はすべて人力により開閉される。

エレベータの要目は次のとおりである。

定格荷重×速度	1.8t×20 m/min
ケージ内寸法(長×幅×高)	5.2 m×2.3 m×1.9 m
制御方式	交流 1 段速度
運転方式	ケージ内押ボタンによる先行任意選定および自動停止方式
巻上荷重	つり上げ荷重 5.6 t
電動機	7.5 kW, 900 rpm, 連続定格
電源	3 相交流, 400 V×60 サイクル

#### 3.2 自動車格納装置

##### (1) 自動車甲板（カー デッキ）

本船の 4 つの貨物倉にはそれぞれ、自動車搭載のために 5 層および倉口内に 1 層（ただし、1 番倉口内を除く）合計 6 層の自動車甲板を設備し、二重底上を合わせて、約 1,250 台以上の自動車（トヨペット・コロナ級）を積載することができる。

自動車甲板は、吊上げ式サイド カーデッキ、センター ポンツーン、および固定デッキの 3 種類のもので構成されており、固定デッキ以外は、西独の造船所 Blohm & Voss 社と当社の技術提携による特殊な自動車甲板である。

##### i) 吊上げ式サイド カーデッキ

吊上げ式サイド カーデッキは、1 番貨物倉を除く各貨物倉のハッチ側部両舷に各 4 段設け、自動車を搭載するときは、自動および搭載自動車重量を外板側および貨物倉前後部の固定デッキ付の数個のサポータと船体中心線側はショルダ タンク下面より吊下ったリンケージと称する折たゝみ式レバー 2 本によって、支持する仕組みになっている。

穀類、石炭等のばら積貨物を積む場合には、ワイヤ曳によって、最下段のデッキより順次上のデッキに吊上げられてゆき、最後に 4 層のデッキが重ね合わせられた上、ショルダ タンク下面の傾斜にそって格納される。

吊上げ式カー デッキの巻上げが水平のまま、



極めてスムーズかつ確実に行なわれるのが当社カーデッキの最大の特徴の一つであるが、最後に4層重ねのまゝ、最上層サイドデッキの外板側をヒンジとし、船体中心側のデッキ端が所定の格納位置まで回転してくると、自動的にメカニカルストッパーによって、全重量が支持されることになる。サイドカーデッキを格納位置から所定の自動車位置に設置する場合には、まずこのストッパーを、上甲板上、ハッチコーミング側部に設けられたレバーを介して手動で外せば、あとは吊上げと逆のワイヤ操作によって行なうことができる。

このワイヤ操作の手段としては、専用ウインチ、ムアリングウインチ、本船荷役装置等種々のものが考えられるが、本船では、2番、3番倉口間の甲板室および船尾楼前端甲板室内に計3台のカーデッキ専用ウインチを備え、3倉両舷合計6組の吊下げ式サイドデッキはすべてそれぞれ対応する専用のワイヤドラムよりのワイヤによって操作される。従ってこのワイヤは常時各吊上げ式サイドデッキに固着されたままワイヤドラムに巻込まれており、サイドデッキの設置および格納は、カーデッキウインチを操作するだけで簡単に行なわれることは特筆に値するであろう。航海実績でもこのサイドカーデッキの設置および格納はわずか数分で完了しており、自動車揚げ後穀類積に切換える場合に、すばらしい偉力を発揮している。

吊上げ式カーデッキ操作用ウインチの要目はつぎのとおりである。

台数×型式 3台×電動(ポールチェンジ)  
荷重×速度 12t×12m/min

## ii) センターポンツーン

各層カーデッキの倉口直下の部分は、鋼板製ポンツーンで覆われるが、このポンツーンは両端を両舷の吊上げ式サイドカーデッキ端で支持される。穀类等積の場合には、本船のデッキクレーンを使用して、上甲板上両舷の所定格納場所に積み重ねて置かれる。

ポンツーンは原則として、各格納場所はほぼ均等に積み重ねられるが、穀類荷役時等、必要によっては、倉口側部のポンツーンを荷役の邪魔にならない倉口間甲板室側部に格納されたポンツーンの上に、移しかえられるよう、甲板室側部の格納ラックは十分高く、また倉口側部の格納ラックは途中で倒してハッチコーミング以下の高さにおさえられるようになっている。

## iii) 固定デッキ

1番倉のポンツーンデッキ以外の全自動車甲板および1番倉以外の各倉の隔壁前後部には固定デッキが設けられている。

固定デッキは穀類積を考慮して、グレーチング張りとなっているが、特に石炭積みの場合には、さらにグレーチングも取外し、強度部材の骨組のみとすることができる。また、最下層の固定デッキのグレーチングは倉内清掃作業を容易にするためチェーンブロックにより、吊上げられるようになっている。

一般的にばら積船としては、固定デッキ等の邪魔物が倉内にないことが望ましいことはいままでもないが、一方自動車積船としては、自動車固縛用ワイヤおよび金具類の格納箱や携帯用消火器等を各層の自動車甲板に配置するのに固定デッキがあることは便利である。

本船の場合には、さらに復航貨物がほとんど、小麦等の穀類であり、グレーチング固定デッキがさほど荷役の妨げにならないこと、自動車揚後ばら積のための準備作業の中で特に人手と時間を要するポンツーンの数をできるだけ減らすこと、およびできるだけ船価を下げること等の理由から、固定デッキを設けることになった。

## (2) 自動車固縛装置

自動車固縛用装置として、二重底上と固定グレーチングデッキを除く全カーデッキには固縛用ワイヤーをとるため、丸棒付小穴を設けている。

二重底上は、横方向に数条のチェーンを張り、これより固縛用ワイヤーをとる。

グレーチング上は、任意の位置から、ワイヤーをとることができるので特に固縛装置は設けていない。

固縛用ワイヤーはラチェット式ドラム付として自動車1台を4本のワイヤーで固縛するのを原則としている。

なお、自動車の固縛に関しては油圧駆動のローリング板上に実物の乗用車を固縛し、実船のローリング状態を再現して、固縛性能の確認と、自動車の横揺量の測定を行なって万全を期した。

## 3.3 その他の自動車積関係装置

自走によって積み込まれる自動車は燃料タンクにガソリンを保有しているので、自動車運搬船では自走中に排出される排気ガスの問題とともに、ガソリンガスによる爆発および火災発生の危険等に対する対策が重要な課題となる。

このため倉内の通風、電気機器等の防爆対策、火災

探知および消火には特別の考慮が必要である。

(1) 通風装置

自動車搬出入時の排気ガスおよびガソリンガスを排除するため、各貨物倉とも10回/時の換気が可能となるような機動排気装置を備えており、各層の自動車甲板より有効な排気が行なえるようトランクおよびルーバーを配置している。

新鮮外気は、荷役中はエレベータートランクより倉内に供給されるが、航海中エレベータートランクの扉が閉った状態でも倉内通風が行なえるようにも考慮されている。

機動排気通風装置として、下記の防滴保護型、電動ターボファンを備えている。

400 m<sup>3</sup>/min×75 mmAq (11 kW) × 7 台

200 m<sup>3</sup>/min×50 mmAq (3.7 kW) × 8 台

(2) 倉内照明

各自動車甲板に全般照明用として300Wの安全増防爆型白熱灯プロジェクター4灯、さらに100Wの防爆形天井灯を局部照明用として必要箇所に装備している。

(3) 火災探知および消火装置

各貨物倉に対して煙管式火災探知装置および、炭酸ガス固定消火装置を設けている。このほかに持運び式ドライケミカル消火器を各自動車甲板上前後に

各1個、合計48個装備している。

# イシハラの 高速艇 救命艇

## 営業品目

一般交通艇・監視艇・将官艇・測量艇・消防艇  
診療船・漁業取締船・漁艇・揚錨船・遊覧船  
上陸用舟艇・標的船・作業艇・川崎艇・救命艇  
カッター・ヨット・その他特殊艇

(船質：鋼製・木製・軽合金製・FRP製)

修繕部：内外航船及び小型船の(沖掛り・入渠  
接岸)修理工事



(本会賛助会員)

株式会社 **石原造船**

取締役社長 村田 義夫

高砂市高砂町字向島町1474の1

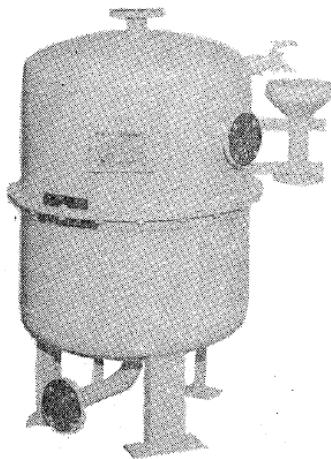
電話 高砂 ② 4 1 9 1 番

神戸市生田区東川崎町2丁目5番地

電話 神戸 ⑧ 0 7 8 7 ~ 8 番

運輸省型式承認《全機種》取得済!!

## 笹倉タープロ 油水分離器



TER-1型 SK-タープロ油水分離器

- ・ 船用機器の筐倉が誇る最高分離性能!!
- ・ 目づまりがなく、長期運転にも保証性能持続!!
- ・ 開放点検の可能な船舶向け構造!!
- ・ 小型軽量で低廉な設備費!!
- ・ 付属ビルジポンプも一流メーカー品を使用!!

(TER型) 標準仕様表

運輸省型式承認番号	運輸省令(87号)にもとづく搭載船の大きさ	適格油水分離器型式	定格能力 m <sup>3</sup> /h
第6号	550GT以下	TER0.25	0.25
第7号	2,500 "	TER0.5	0.5
第8号	15,000 "	TER 1	1
第9号	15,000GT以上	TER 2	2
第10号	"	TER 5	5
第11号	"	TER 10	10
第12号	"	TER 20	20



製造元 **株式会社 笹倉機械製作所**

(本会賛助会員)

大阪市西淀川区御幣島西4-102