

載貨重量3万4千トン型ばら積貨物船の紹介

武藤 博之*

Hiroyuki Muto



2014年3月12日、弊社がTHREE KINGS SHIPPING CORP. LIMITED 殿向けに建造中であった3万4千重量トン型ばら積貨物船が竣工・引渡された。

本船は、弊社グループの函館どつく株式会社（以下、“函館どつく”）と共同開発した“HIGH BULK 34E”シリーズの第一番船となる。

本船シリーズは、2014年7月末現在、計5隻が竣工・引渡され、更に受注残は30隻以上に上っており、まさしく今後の弊社の主力船型の1つとなった。

本誌において、特に第一番船の“ANDALUCIAN ZEPHYR”（写真1）の特徴について紹介する。



写真1 走行中の“ANDALUCIAN ZEPHYR”

原稿受理日：July 31, 2014

*株式会社名村造船所 船舶海洋事業部 設計本部 基本設計部 船体設計課

1. 緒言

THREE KINGS SHIPPING CORP. LIMITED 殿向け、載貨重量 3 万 4 千トン型ばら積貨物船“ANDALUCIAN ZEPHYR”は弊社伊万里事業所にて建造され、2013 年 8 月 17 日起工、2014 年 1 月 6 日進水、2014 年 3 月 12 日完工し、船主殿へ無事引き渡された。

弊社ではこれまで、載貨重量 25 万トン型鉱石運搬船 WOXMAX®をはじめ、22 万 5 千トン型鉱石運搬船、17 万 4 千トン型/9 万 2 千トン型ばら積貨物船、11 万 5 千トン型アラマックスタンカーなど、比較的大型船を建造してきたが、本船開発当時は海運マーケットが非常に冷え込んでおり、特に大型船の引き合いがほとんどない状況であった。

その一方で、比較的活況であった小型船マーケットに売り込むべく、函館どつくと弊社の両社での建造を目指し、函館どつくのベストセラー船型である 3 万 2 千トン型ばら積貨物船の設計思想を踏襲した次世代ハンディバルカーを、函館どつくと共同開発することとなった。

2. 本船の特徴

本船は、穀物や石炭、鉄鉱石などのばら積貨物だけでなく、鉄製品や木材 (LOG) なども運搬可能な船であり、また、浅喫水船をコンセプトとし、且つ高い推進性能と省燃費性能、積高の極大化を追求した船型となっている。

弊社独自開発の“Namura flow Control Fin (NCF)”および“Rudder Fin”を装備し、推進性能の向上と共に燃料消費量の低減を図っている。

プロペラ後流中に放出されるハブ・ボルテックスを消すことにより、その分のエネルギーロスをなくした最新型の高効率プロペラを採用し、性能向上を図っている。

貨物艙は全てセミボックス形状で広い艙口を有し、5 ホールド/5 ハッチとしている。

デッキ上に木材を積載するために上甲板に固定式および起倒式のスタンを装備している。

各ハッチカバー間の船体中心線上に 4 基のデッキクレーンを装備しており、荷役設備がない港湾でも荷役作業が可能である。

バラストタンク新塗装性能基準 (PSPC 規則) を適用し、バラストタンクの腐食防止に努めることにより、船舶の安全性を高めている。

主機関および発電機関は、海洋汚染防止条約 (MARPOL 条約) による NOx 排出規制 (Tier 2) に適合した機種を採用している。

ILO 海上労働条約 (MLC2006) /Standard A3.1 の要件を適用した居住区となっている。

3. 主要目

主要目は以下の通りである。

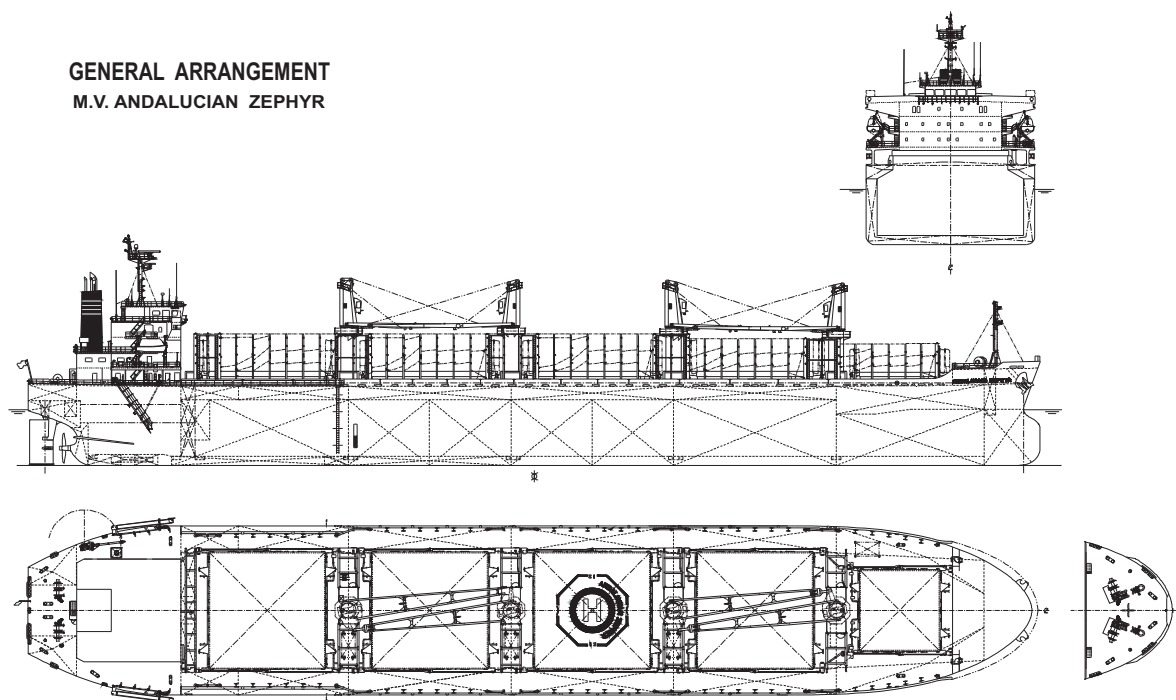
船 名	ANDALUCIAN ZEPHYR
船 主	THREE KINGS SHIPPING CORP. LIMITED
船 籍	パナマ
船 級	日本海事協会 NS* (BCM, BC-XII, GRAB, PSPC-WBT), MNS*
積 載 貨 物	穀物、石炭、鉄鉱石、鉄製品、木材、 ほか
全 長	179.96 m
垂 線 間 長	174.00 m
幅 幅	(型) 30.00 m
深 さ	(型) 14.05 m
夏季満載喫水	(型) 9.80 m
木材満載喫水	(型) 10.04 m
載 貨 重 量	34,436 t
総 ト ン 数	21,514
純 ト ン 数	11,203
容 積	
貨 物 艙 (Grain)	44,154 m ³
(Bale)	42,911 m ³
バラストタンク	14,663 m ³
燃 料 油タンク “C”	1,316 m ³
“A”	68 m ³
“Marine gas”	81 m ³
清 水 タ ン ク	211 m ³
主 機 関	mitsubishi 6UEC45LSE-B2 X 1 基
最 大 出 力	6,840 kW X 113.3 rpm
常 用 出 力	5,814 kW X 107.3 rpm
航 海 速 力	14.7 kt
航 続 距 離	約 14,000 nm
定 員	24 名

4. 一般配置

本船は、平甲板型で船首楼を設けており、船尾に機関室、居住区及び船橋を配置している。

貨物艙区域は長さ方向に 5 分割しており、船底及び船側をダブルハル構造としている。

GENERAL ARRANGEMENT
M.V. ANDALUCIAN ZEPHYR



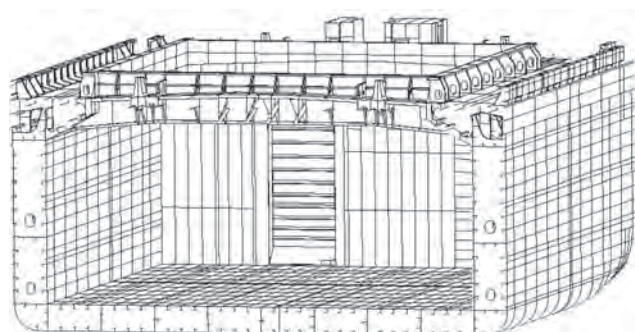
第1図 一般配置図

貨物艙区域のバラストタンクは、長さ方向だけでなく上下方向でも2分割し、合計で24個のタンクを配置しており、船首尾には各々Fore peak tank, Aft peak tank を設けている。

貨物艙区域船尾側のトップサイドタンクには、Hold 洗浄後の汚水の貯蔵や、上甲板洗浄後の汚水を直接タンク内へ落とし込めるよう、貯蔵タンクを設置している。

貨物艙区域船尾側の右舷側サイドタンクには生活排水を貯蔵するタンクを設置している。

燃料油タンクは、貨物艙区域二重底および船尾側に配置している。第1図に一般配置図を、第2図に中央横断面形状を示す。



第2図 中央横断面形状

5. 船体構造

函館どつく建造3万2千トン型ばら積貨物船の設計思想を踏襲しつつ、構造および部材配置の最適化を実施した。

本船はアッパーデッキ上およびハッチカバー上に木材 (LOG) を積載するため、有限要素法によりアッパーデッキ周辺構造の強度評価を実施した。また平板隔壁と内底板交差部、縦通隔壁と内底板の交差部について、日本海事協会の「疲労強度評価ガイドライン」に基づいた設計を実施している。

居住区については、基本計画時の緻密な構造配置と事前の有限要素法による振動解析及び起振機試験による振動評価により低振動居住区を実現している。(写真2)



写真2 船尾側からの外観

6. 船体機装・居住区

6. 1 甲板機械・係船金物

甲板機械は電動油圧駆動方式で、船首部の油圧ポンプユニットをボースンストアに、船尾部の油圧ポンプユニットを操舵機室に各々設置している。

船首部、船尾部各々のグループで各々1 台の係船機が定格運転できる仕様となっている。

各甲板機の要目は次のとおりである。

船首部：

揚錨機兼係船機

(1 チェーンホイール+2 ホーサードラム
+1 ワーピングエンド型)

207kN(21.1t)/98kN(10t) x 9/15m/min. 2 基

船尾部：

係船機

(2 ホーサードラム+1 ワーピングエンド型)

98kN(10t) x 15m/min. 2 基

6. 2 ハッチカバー

電動油圧駆動のフォールディング型ハッチカバーを採用している。

ハッチカバーのポンプユニットは甲板機械用とは別系統とし、非常時のハッチカバーの開閉には持ち運び式の油圧ポンプを使用するようにしている。

各カバー上に木材を積載するための十分な強度を有している。写真 3 に上甲板上の主な機装品を示す。



写真 3 上甲板上の主な機装品

6. 3 デッキクレーン

電動油圧駆動のデッキクレーンを装備している。
要目は次のとおりである。

(定格荷重 x 巻上速度 x 最大旋回径)

No.1-3 デッキクレーン：

30.0t x 18.5m/min. x 24.0m

No.4 デッキクレーン：

30.0t x 18.5m/min. x 26.0m

6. 4 交通装置

貨物艙内の交通装置は、オーストラリア港湾規則に適合した傾斜梯子及び垂直梯子を各貨物艙に装備している。

6. 5 バラストライン・貨物艙ビルジライン

バラストラインは2本のメインラインが二重底に配置され、そこから各二重底バラストタンクに分岐して配管されている。

なお、トップサイドタンクには上甲板上の消火ラインから漲水し、上甲板の操作スタンドにてサーフェイス弁を解放して下方のバラストタンクに排水される。

バラストポンプの要目は次のとおりである。

型式：電動モーター駆動渦巻きポンプ

容量：600 m³/h x 2 台

貨物艙ビルジラインはビルジを直接船外排出する系統に加え、貨物艙区域船尾側のトップサイドタンクにある貯蔵タンクへの移送ができる系統を設けており、水質悪化を防止する為に汚水を排出できない港湾においても対応できるものとなっている。

バラストライン・貨物艙ビルジラインのバルブは、機関室内およびFore peak tank 用を除いて上甲板上より手動操作するようにしている。

6. 6 居住区

居住区は5層構造で、Engine casing と一体型となっている。

最下層に食糧冷蔵庫、空調機室、体育室及び倉庫等を、"A"-Deck には食堂、厨房、娯楽室及び事務室を設けている。

居室はUpper Deck～"C"-Deck に配置し、乗組員の居住性や業務上の便宜性を十分考慮した配置としている。

船長級および上級職員級は居室と寝室を分けた配置としてプライベートトイレット・シャワー付き、パイロット用の居室はプライベートトイレット・シャワー付き、次級職員級および部員級の居室は共用トイレットと共用シャワー室を別途設けている。

トイレットは、弊社建造船で数多くの採用実績を持つバキュームトイレットシステムとし、トイレット空間の空気の清浄化、洗浄水の節約等の配慮をしている。

汚水貯蔵タンクが機関室内に装備されており、貯蔵タンクは約 30 日分の容量を確保している。

最上層の操舵室は、視界を十分確保した窓配置としており、操舵区画、海図区画、無線通信区画を機能的に配置している。写真 4 に本船の居住区を示す。



写真 4 本船の居住区

6. 7 塗装

(1) 船体外板船底部

ピュアエポキシ系の錆止塗料の上に、錫フリー自己研磨型塗料を採用している。なお、サイドボトムには低摩擦型の船底防汚塗料を採用している。

(2) 船体外板没水部・外舷部

ピュアエポキシ塗料の上に、アクリル塗料を採用している。

(3) 暴露部

暴露部全面に、ピュアエポキシ塗料の上に、アクリル塗料を採用している。

(4) 貨物艙

底部を除く全面にピュアエポキシ塗料を採用している。

(5) バラストタンク

先に述べた通り、PSPC 規則の適用により全面に変性エポキシ塗料を採用している。

(6) 清水・飲料水タンク

漲水後の塗膜からの溶剤溶出が無く、非常に良好な水質を保つことが出来るピュアエポキシ系無溶剤塗料を採用している。

6. 8 その他

貨物区域の保護のため、固定式 CO₂ 消火装置を有している。

上述の通り、上甲板上に木材を積載できるよう、上甲板に固定式および起倒式のスタンを装備しており、また、各ハッチカバー間にブリッジスタンを設けている。

7. 機関部

本船の機関部は省エネルギー化、省メンテナンス化、安全性向上を意図した機器構成としている。

推進装置は低速 2 サイクルディーゼル機関を採用した 1 基 1 軸である。

発電機関は主発電機関を 3 台、非常用発電機関を 1 台とした構成としている。(要目については、電気部を参照。)

主機関及び主発電機関への燃料供給システムには、モノフューエルシステムを採用している。

燃料油の加熱及び移送には F.O. シフター方式を採用し、省エネルギー化も図っている。

補助ボイラにはコンポジット型 1 缶を装備し、シンプルな蒸気プラントを構成している。

機関制御室には、機関室監視警報装置として 2 台の LCD モニタが設けられており、推進装置及びその他主要な補機類の状態の常時監視を行っている。

本船の主機関、発電機関は IMO MARPOL ANNEX VI に適合した低 NO_x 機関を採用しており、更に低硫黄燃料油を考慮した燃料タンク配置を採用し、環境に配慮した構成としている。

本船の機関部主要機器の要目は、次の通りである。

主機関

MITSUBISHI 6UEC45LSE-B2 x 1 基

2 サイクル単動クロスヘッド型過給機付自己逆転式
ディーゼル機関

最大出力 : 6,840 kW x 113.3 rpm

常用出力 : 5,814 kW x 107.3 rpm

蒸気発生装置

コンポジット型ボイラ x 1 基

蒸発量 (油焚き側) : 800kg/h

蒸発量 (排ガス側) : 600kg/h

圧 力 : 0.59MPa (飽和)

プロペラ

キーレス式 FPP x 1 基

8. 電気部

電源装置は、次の発電機を装備している。

主発電機

出 力 : 500kVA (400kW) x 3 基

原動機 : 4 サイクルディーゼル機関

非常用発電機

出 力 : 80kVA (64kW) x 1 基

原動機 : 4 サイクルディーゼル機関

主発電機は、通常航海時は 1 台、出入港及び荷役時は 2 台の主発電機で船内所要電力を賄うようにし、1 台は常に予備発電機として確保している。

また、非常用発電機関を 1 台装備し、主電源喪失時に備えている。

航海機器は、安全な運航を確保する為に、次の計器・装置を装備している。

ジャイロコンパス	1 式
オートパイロット	1 式
音響測深器	1 式
S バンド ARPA 付きレーダー	1 式
X バンド ARPA 付きレーダー	1 式
電磁ログ	1 式
DGPS ナビゲータ	2 式
気象ファクシミリ	1 式
ECDIS	1 式
AIS	1 式
VDR	1 式
BNWAS	1 式

無線装置は、効率的な船内外通信が可能なように、GMDSS に対応した次の設備を装備している。

MF/HF 無線装置	1 式
国際 VHF 無線電話装置	2 式
インマルサット FB 衛星通信装置	1 式
インマルサット C 衛星通信装置	1 式
ナブテック受信機	1 式
双方向 VHF 無線電話装置	3 台
レーダートランスポンダ	2 台
EPIRB	1 台

9. 結言

以上、載貨重量 3 万 4 千トン型ばら積貨物船シリーズの第 1 船“ANDALUCIAN ZEPHYR”の概要、特徴を紹介した。

謝辞

開発、設計、建造に際し多大なるご支援、ご指導、ご協力を頂きました船主殿、船級協会並びに各メーカー、本記事作成にご協力頂きました弊社設計部の関係各位に誌上をお借りして厚く御礼申し上げますと共に、本船の安全な航海と大いなる活躍を祈念する次第である。