

# 초대형 첨단 파나마맥스 컨테이너船

三星 造船海洋 事業本部

本 개발선은 최근 컨테이너船의 多樣化 및 초대형화에 이어 船社들의 운항 경제성 지향 추세에 부응하기 위하여 새로운 개념의 화물창 배치, 혁신적 선체 구조 설계 개발, PORT 경제설계는 물론, 정보/제어의 집중화 설계 및 에너지 효율 극대화를 이룩한 高경제성 高품질의 세계 최대 PANAMAX CONTAINER 船으로서 선주사의 긴밀한 협조와 造船所의 설계 생산 기술의 총화로서 이룩된 첨단 선박이다.

本 船에 적용된 특징적 주요 시스템을 간략히 요약하여 소개하면 다음과 같다.

## 1) 主要諸元

LOA	: 294.0 M
LBP	: 281.6 M
B(EXT.)	: 32.3 M
D(MLD)	: 21.4 M
T(DESIGN)	: 12.0 M
T(SCANT.)	: 13.5 M
DWT	: 67,700T
GT	: 53,800T
MAIN ENGINE	: B & W 9K90MC WITH TCS
MCR	: 49,640 PS×93 RPM
PROPELLER	: 6 BLADED 8,250 MM DIAMETER
SHIP SERVICE SPEED	: 23 KNOTS

2) 컨테이너船의 운송 효율 증대  
CONTAINER 船의 운송 효율(VEHICLE

EFFICIENCY)은 화물을 일정거리까지 운송하는데 소요되는 에너지로 表示할 수 있다. 즉,

$$\begin{aligned} \text{운송효율} &= (\text{배수량} \times \text{船速}) / (\text{기관마력}) \\ &\quad \times (\text{재화중량} / \text{배수량}) \\ &= (\text{배수량} \times \text{船速}) / (\text{기관마력}) \\ &\quad \times (\text{컨테이너數} / \text{배수량}) \\ &= (\text{船速} \times \text{컨테이너數}) / (\text{기관마력}) \end{aligned}$$

따라서, CONTAINER船의 운송단가 절감 및 운송효율 증대는 최적선형 및 컨테이너 적재수를 늘려야 한다. 따라서 서비스 항로를 최단거리인 파나마 운하를 통항할 수 있도록 선박 존법을 제한하였으며(L = 965FT, B = 106FT) 최적의 선속-선형 확장을 위한 모형시험을 수행하였고 컨테이너 적재수를 최대화 하기 위한 컨테이너 화물창 배치 및 선체 단면구조를 개발하여 동일 SIZE의 컨테이너船 中 세계 최대 적재능력을 갖는 高운송효율의 컨테이너船을 개발 완료하였다.

또한, 위험 컨테이너 화물 및 BULK 화물을 적재 가능하도록 설계하였으며 추후 다양한 컨테이너 SIZE에도 대응할 수 있도록 설계하여 운송 효율을 극대화 시켰다.

## 3) 새로운 개념의 화물창 배치 및 선체 구조

파나마 운하를 통항하기 위한 제한적 존법내에서 최대한의 컨테이너 적재를 위하여 기존의 화물창 배치(40'-40', 40'-20'/20' 혹은 20'/20'-20'/20')에서 2개의 SLIM BULKHEAD를 도입하여 40'-20'-40' CONTAINER 적재개념을 개발하고 특수 CELLGUIDE(TIE-ROD SYSTEM)를 적용함으로써 컨테이너 적재능력

의 증가는 물론 향후 20' 혹은 40' 적재의 유연성(중간 CELLGUIDE 취외) 및 대형 컨테이너(45', 48', 49' 등) 적재를 가능하도록 설계하였다.

또한, 폭방향의 적재갯수를 늘리기 위해 중통 갑판보(LONGITUDINAL DECK GIRDER)를 없애고 WING TANK 폭을 줄임으로써 종래의 10 ROWS에서 11ROWS로 늘려 컨테이너의 적재능력을 크게 향상시켰다.

이와 같은 구조적 특성에 따른 강도를 만족하기 위하여(TORSIONAL MOMENT, HATCH CORNER STRESS, HATCH DEFLECTION, SLIM BULKHEAD DEFLECTION, FATIGUE 및 BUCKLING ETC.)SEA LOAD 해석 및 FULL 3-D F.E.MODEL(ELEMENT : 51,639 개, DOF : 47,951)에 의한 구조, 진동해석 등으로 신뢰성을 확인하였다.

#### 4) TIE-ROD CELLGUIDE SYSTEM

화물창 内の 컨테이너 적재수량 증가 및 20' 전용 화물창을 향후 중간 CELLGUIDE를 취외함으로써 부가적인 변경없이 40'컨테이너를 적재할 수 있도록 특수 CELLGUIDE를 설계하여 적용하였다.

본 구조의 부재 치수 및 배치 결정을 위하여 2차원 구조해석, 피로파괴 및 CONNECTION 부용접 설계 등을 수행하여 최종 확정하였다.

#### 5) 초후판 TMCP강의 適用

本船의 특성상 걸리게 되는 큰 응력을 수용하기 위한 구조배치는 초후판이 요구되었고 이에 따른 강판의 예열, 용접성, 작업성 및 피로파괴에 대한 제반검토 결과 50MM 고장력강인 TMCP강을 국내 최초로 사용하게 되었다.

따라서, 개선 형상 및 용접법의 개발로 중량 절감, 예열비 및 작업공수의 절감으로 생산성을 향상시켰다.

#### 6) 컨테이너 LASHING BRIDGE SYSTEM

항만에서의 컨테이너 적재 및 하역시간을 줄이기 위하여 선박의 횡방향 창구사이에 구조물을 설치하여 HATCH COVER 상부의 컨테이너

하중을 지지하도록 설계된 SYSTEM으로서 구조물에 부착된 TURN BUCKLE로 LASHING 하므로써 LASHING의 감소 및 CONTAINER 적재의 유연성을 가지도록 하였다.

#### 7) 비 풍우밀 창구 덮개 시스템

종래의 중통 갑판보 구조에 의한 HATCH COVER 지지 방법은 중통 갑판보가 없는 本船의 구조 특성 상 불가하므로 HATCH COAMING에 의한 2번 혹은 3번 지지의 방법을 세계최초로 개발, 적용하였다.

또한, HATCH COVER 틈 사이로 새어 들어오는 빗물이나 바닷물 처리를 위하여 관련 규정을 만족하기 위한 우수자동처리장치를 설계하였으며, 적재/하역시 용이하도록 화물창内の CONTAINER와 갑판上的 CONTAINER를 일직선상에 배치하였다.

#### 8) 조타실 1인 운항 시스템

승무원수를 줄이고 운항정보 및 제어의 集中化를 위하여 조타실 배치를 인간공학적인 관제탑 형식으로 설계한 선박운항실(SHIP OPERATION CENTER)를 설치하였다.

또한, 조타실 배치는 GROUPING 하여 "COMMAND AREA", "TECHNICAL & SAETY AREA" AND "PLANING AREA"로 구분 배치함으로써 1인 항해를 가능토록 배치하였으며, 그외에도 구동식 의자, 기기 TYPE을 회전식(SWIVELLING TYPE)으로 하고 CONSOLE 높이는 1,000MM 이내로 제한하여 설계하였다.

#### 9) 조종 성능 개선을 위한 ANTI-SUCTION TUNNEL 설계

선폭에 대한 선박 길이 비율(L/B RATIO : 8.37)이 상당히 크므로 조종성능 및 선회성능을 향상시키기 위하여 本船에서는 2,500KW의 BOW THRUSTER를 설치하고 TUNNEL 직후방에 또하나의 ANTI-SUCTION TUNNEL을 시공함으로써 BOW THRUSTER TUNNEL 주위의 물의 흐름에 의한 상대적 압력을 상쇄시켜 선회성능을 크게 향상시켰다.

**10) 가변 주파수 공급 시스템**

일반적으로 선박의 주전원은 고정 주파수 (60HZ 혹은 50HZ) 유지 방식이므로 主機의 저부하시 불필요한 에너지가 발생하므로, 이 에너지 LOSS를 줄이기 위해 PERFORMANCE에 필요한 최소한의 주파수를 주기 LOAD에 따라 주전원의 주파수를 54HZ에서 60HZ(M/E LOAD 60%에서 100%에 대응)로 가변 가능토록 설계하여 전력소비를 최소화하는 연료절감 방안의 하나로 국내최초로 개발, 적용하였다.

즉, 주파수 변화 → 전압 변화 → ENERGY 절약 → 연료절감

**11) SCOOP COOLING SYSTEM**

기관실내 각종 기기 운전중 발생하는 열을 폐쇄 회로인 청수에 의해 냉각되고 이 뜨거워진 청수는 해수에 의해 냉각된 후 다시 기기 냉각수로 再사용되는데, COOLER의 부하는 M/E의 LOAD와 비례하여 COLLER의 용량도 M/E의 최대부하에 따라 결정되고 이는 해수의 온도 및 M/E의 LOAD에 상관없이 항상 운전되어 과대한 전력소모를 가져오게 된다.

本 SCOOP COOLING SYSTEM은 해수 유입을 위한 전력 구동 PUMP없이 배의 속력에 의한 상대속도 및 정압차이를 이용하여 해수를 유입하여 COOLER를 통하여 청수를 냉각시키

고 船外로 배출시키는 ENERGY 절감 방식이다.

**12) 폐기 가스 보일러 BY-PASS SYSTEM**

폐기 가스 보일러의 용량을 겨울철에 정상항해시 소모되는 STEAM량을 생산, 공급하는 기준으로 설계하고 STEAM 소모가 적은 여름철에는 대형 M/E의 부하에 관계없이 船內에 필요로 하는 STEAM량만 생산토록 하기 위하여 M/E으로부터의 폐기가스를 필요한 만큼만 폐기가스 보일러로 보내고 잉여가스는 자동적으로 BY-PASS시켜 대기로 방출시킴으로써 잉여 STEAM량을 최소로 하여 CONDENSER의 용량 감소 및 COOLER 용량을 크게 줄였음.

또한, 폐기가스 LINE은 300MM AQ 이하의 배압을 요구함에 따라 폐기가스 보일러에서의 배압이 높게 걸리는 경우 가스를 BY-PASS 시킴으로써 보일러 및 폐기 PIPE SIZE를 절감하는 효과를 가져오게 되었다.

이외에도 M/E TURBO COMPOUND SYSTEM 및 TOTAL 8,050KW의 발전기 용량을 비롯한 각종 첨단장비와 항해장비, BOARD MANAGEMENT CENTER, 안락한 거주구 설비 및 오락 스포츠 시설이 겸비된 첨단 컨테이너 船舶임을 자랑하고 있다.

최근 발간된 국외저명 학술지의 목차입니다.  
연구활동에 참고하시기 바랍니다.

**Marine Technology**  
Volume 28, Number 1, JANUARY 1991

- 1 Prediction of Craft Turning Characteristics  
by Stephen B. Denny and E. Nadine Hubble
- 14 Use of Antipitch Hydrofoil to Reduce Added Resistance of a Yacht in Waves  
by John Avis
- 23 Producibility Benefits of the SWATH Configuration  
by Richard L. De Vries
- 30 Design Practice for Mooring of Floating Production Systems  
by C. T. Kwan
- 39 Status of Deepwater Production Systems  
by Edward E. Horton
- 46 SHIPCOST : Vessel and Voyage Costing Model

by John Arnold, Jr., and George Panagakos

**Marine Technology**  
Volume 28, Number 2, MARCH 1991

- 55 The Transverse Plane Motions of Ships  
by Bruce L. Hutchison
- 73 Refrigeration Effectiveness Aboard Tuna Seiners  
by Roy H. Cottrell and Jack W. Hoyt
- 81 Computer-Aided Alignment of Ship Propulsion Shafts by Strain-Gage Methods  
by M. N. Keshava Rao, M. V. Dharancepathy, S. Gomathinayagam, K. Ramaraju, P. K. Chakravorty, and P. K. Mishra
- 91 The Effect of Defects in Glass-Reinforced Plastic (GRP)  
by Christopher W. Cable
- 99 Fatigue Reliability and Inspection of TLP Tendon System  
by Maria Celia C. Ximenes