

## Rudder Horn 최적화 설계 방안

박성근<sup>†\*</sup>

현대중공업 의장설계 3부

### Optimizing Design for Rudder Horn

Sung-Geun Park<sup>†\*</sup>

Ship Outfitting Design Design Department number3, Hyundai Heavy Industries Co., Ltd.

#### Abstract

In recent booming up of the ship building market, the supplying of large scale casting is difficult to keep the delivery schedule for ship yard because of the restrict manufacturer in Korea. And also, it is main cause to rise-up the cost of castings.

This paper describes the outline of guidance of optimizing design for Rudder Horn Casting to reduce the risk of the delivery problem to ship yard.

※Keywords: Rudder force(타에 작용하는 힘), Rudder horn(타 지지대), Bearing(굴림부), Bending moment(휨 모멘트), Torsional moment(비틀림 모멘트)

#### 1. 서 언

Rudder Horn 은 선박의 항해, 선회 시 타축(Pintle)과 베어링(Bearing)을 통하여 전달되는 Rudder(舵)의 Force, Bending Moment 및 Torsional Moment 를 지지하는 선체 돌출 구조물이며, 유체저항을 최소화 하기 위해 Stream Lined 형상을 갖는다.

또한 최근에는, 조선 산업의 호황으로 건조 물량

의 급격한 증가에 따라, Rudder Horn Casting 의 소재 수급이 어렵고 재료비도 강한 상승세에 있다.

더하여, 건조호선들의 고속화 및 대형화로 의 변화에 따라 Rudder Horn Casting 또한 대형화 되고 있는 실정이다.

대형화된 Casting 의 영향으로 제작사의 제작 여건 또한 부익부 빈익빈 현상을 초래 중이며, 대형 제작장에는 물량의 과다로 생산용량을 초과하는 반면 소형 제작장에는 물량의 감소가 나타나고 있다.

이는 자재의 납기 및 수급 불균형을 유발하고 또한 단가 상승의 요인으로 작용하고 있다.

---

<sup>†</sup>교신저자: sgpark58@hhi.co.kr, 052-230-3597

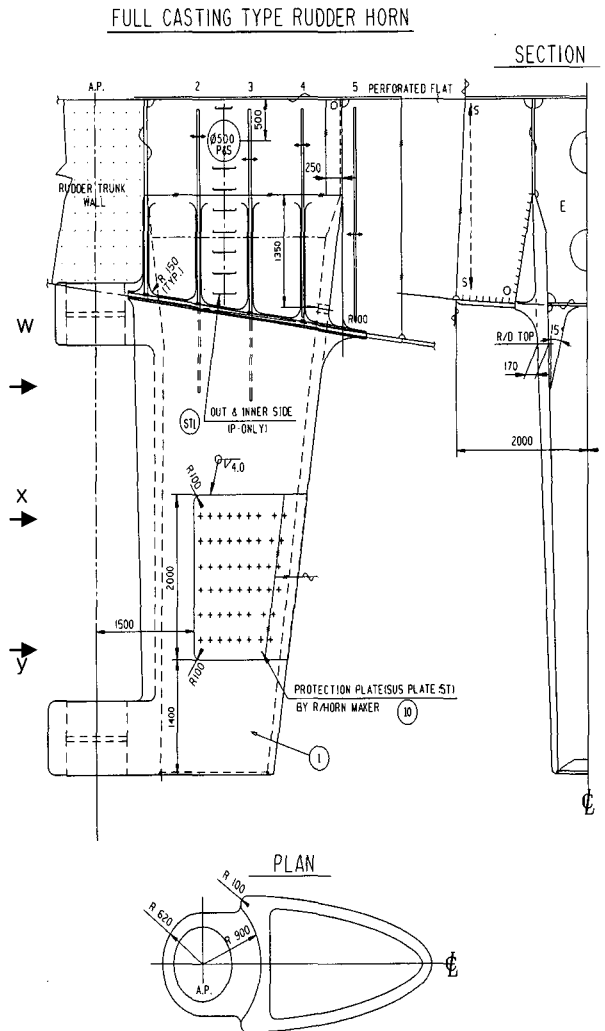
따라서 제작처의 제작용량 규제를 벗어나 납기의 준수 및 단가를 안정적으로 유지 시키기 위하여 Casting 은 Bearing Gudgeon 부에만 부분적으로 적용하고 그 외 부분은 Steel Fabricated 구조로 설계하는 방안을 수립, 이에 대한 설계기준, 장/단점 비교, 효과파악 등에 대하여 기술하고자 한다.

3. 적용 전/후 Rudder Horn 형상 비교

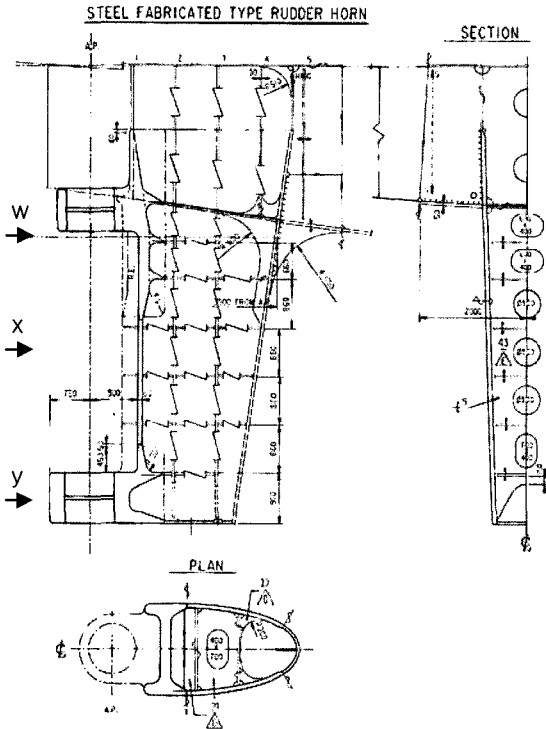
3.1 적용 전

2. 설계 조건(Steel Fabricated Rudder Horn)

- 1) Upper & Lower Gudgeon 부를 Casting 으로 배치
- 2) Upper gudgeon 상부는 최소한 1 M 이상 선체외판 안으로 심겨져야 한다.
- 3) Upper Gudgeon 하부 Casting 연결부의 Rudder Horn Section Modulus 를 반드시 검토.
- 4) Rudder Horn 내부 수직 Web 는 Frame 기준 배치하고 가능한 Rudder Horn Bottom 까지 연장하여 Lower Gudgeon 에서 발생하는 Torsional Moment 에 적당한 구조가 되도록 한다.
- 5) 수평부재는 1M 정도의 간격으로 하되, Gudgeon Depth 상/하부 및 선체 연결부에 우선 배치를 한다.
- 6) 설계 제외 대상 호선(Full Casting Rudder Horn)
  - ① 내부재 용접 시 작업자가 작업을 할 수 있는 공간 확보나 작업용 Hole 을 마련하기 어려운 경우에는 Steel Fabrication Rudder Horn 설계에서 제외.
  - ② Steel Plate 80 mm 로 Rudder Horn Section Modulus 를 만족시키지 못할 경우
  - ③ DWT 가 80K 이하인 소형선
  - ④ Rudder Area 가 40 m<sup>2</sup> 이하인 호선
  - ⑤ 선주 요구 등으로 인한 적용 불가 호선



3.2 적용 후



4. 적용 전/후 강도 및 중량 비교

4.1 강도비교

단위: cm<sup>3</sup>

	위 치	RULE 요구치	적용 전	적용 후
Section Modulus	W	384,674	542,298	417,550
	X	218,222	393,552	265,280
	Y	38,510	278,096	259,273

4.2 중량 비교

단위 : KG

Rudder Horn Casting 형상		중량		
		105 K COT	150 K LNG	300K VLCC
개 선 전	Full Casting	41,467	70,050	156,436
	Casting	16,237	31,000	70,982
개 선 후	Steel Plate	24,533	28,676	66,675

5. 적용 효과 및 장/단점 비교

5.1 적용 효과 (장점)

- ① Casting 제작 공기 단축 (목형, 주조, 사상의 절대공기 감소)
- ② 발주처의 다변화 가능
- ③ 정도 향상 (주조 및 열처리 시 변형 방지)
- ④ Plate 사용으로 재료의 신뢰성 향상
- ⑤ 선체조립 시 예열 등 부수 작업 감소

5.2 적용 문제 (단점)

- ① 선별 제한 적용 (Plate 성형의 제한 : 80 MM 이상 불가)  
고속선 및 Container 선은 적용 불가
- ② 설계공수 증가
- ③ 대형 Press 장비 보유 업체만 Steel Plate Fabricated Rudder Horn 제작 가능  
(현재는 HHI 에서 성형 사급)
- ④ 용접량 과다로 정도 관리 필요

## 6. 결론

Steel Fabricated Rudder Horn 적용의 경우 상/하부 Casting 의 개당 (2 Pcs 소요) 중량은 Full Casting 의 중량 대비 20 ~ 30 %로서, Casting Maker 의 제작 용량 규제를 벗어날 수 있고 안정된 생산성 유지 및 대형 Casting 의 제작으로 인한 제작단가 상승을 피할 수 있으며 Casting 과 철판의 조합구조로서 재질의 안정성을 유지 할 수 있다



< 박 성 근 >