중소형 강선의 현장건조검사 매뉴얼 개발

Development of the Inspection Manual on Small & Medium Steel Vessel

엄한찬†*
Han-Chan Um†*

요 약 문

본 연구는 공단이 수행하고 있는 중소형 강선 건조검사에 대한 현장 건조검사 매뉴얼 개발을 목표로 하여, 공단의 강선건조검사 수행 현황, 기준 및 검사공정을 분석하고 검사 관련하여 공단이 보유하고 있는 매뉴얼의 현황을 조사하여 현장검사 매뉴얼을 작성하기 위한 그 구성 및 범위를 정하였다. 위의 조사 내용을 바탕으로 개발된 현장 건조검사매뉴얼은 총톤수 500톤 미만의 선박길이 24m 여객선을 대상으로 하였으며, 선박 건조 공정 순으로 관련 검사 사항 및 참고사항을 나열하고 그림과 도면 등을 첨부하여 건조검사 경력이 없는 검사원이 활용할 수 있는 보기 쉬운 매뉴얼이 되도록 하였다.

※ **Keywords** : 검사 매뉴얼(Inspection Manual), 중소형 강선(Small & Medium Steel Vessel), 건조검사(Hull survey for new Construction)

1. 서 론

선박(강선)의 건조과정은 일반 건축물보다 규모가 훨씬 크고 공정 면에서 복잡하게 구성되어 있다. 수많은 부재와 기자재를 조립하여 하나의 움직일 수 있는 선박 건조작업은 계획생산이 아닌 선주로부터 주문을 받아 건조하게 되는 주문생산방식을 취하므로 건조 선박크기 및 종류 등이 변경되므로

† 논문 주저자
* 선박안전기술공단

그 건조과정 역시 변화하게 된다.

통상적인 선박의 건조과정은 최초 선주가 필요로 하는 선박의 종류와 적재능력 등과 같은 기본적인 사항을 조선소에 전달하게 되면 조선소는 선주의 요구사항과 관련 규정을 토대로 도면을 설계하게 된다. 이러한 도면 설계완료 후에는 Fig. 1과 같은 선박건조공정으로 선박을 건조하게 된다.

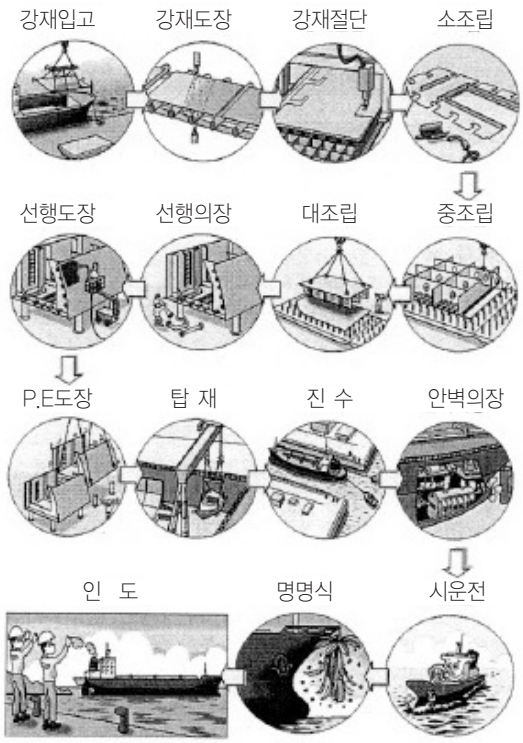

Fig. 1 선박건조 공정

이러한 선체건조 전 과정에 걸쳐 선박검사원은 선박안전법 등 관련 법령에 따른 건조검사를 수행하게 된다. 건조검사는 「강선의 구조 기준」 등 여러 구조 및 설비 기준에 따라 설계되었는지 확인하는 설계도면의 승인으로부터 시작하여 승인된 도면에 따라 건조가 이루어지고 있는지를 확인하는 과정까지 선박 건조 과정 전체에 걸쳐 이루어지고 있다.

선박 건조과정에 모두 참여하는 선박 감리업무와는 달리 선박 검사의 경우, 선박 건조과정 중 법령에서 정한 선박안전과 관련하여 확인이 필요한 사항을 필요시에만 입회하여 검사를 수행해야 하는 이유로 짧은 시간 동안 건조 담당 검사원이 모든 기준 및 관련 건조 기술에 대한 지식을 가지고 검사를 하기에는 한계가 있어 통상적인 경험에 의존하여 검사를 수행하거나 개인적인 학습을 통한 지식을 바탕으로 검사를 수행하고 있는 현실이다.

또한, 선박안전기술공단(이하 "공단"이라 한다)의 주력 검사 선질인 FRP 선박에 대해서는 많은 교육과정 및 교재가 존재하여 실제 현장검사에 활용되고 있으나 강선의 경우, 검사 관련 기준 및 필요지식이 너무 방대하여 관련 일부 교육교재만이 존재하는 실정이고 교육과정 역시 규정 위주의 해설 교육에 그치고 있어 강선 검사에 대한 경력이 없는 검사원들이 건조검사를 수행하는데 많은 어려움이 따르고 있다.

이에 본 연구에서는 강선건조검사와 관련한 공단 검사현황을 살펴보고 그 현황에 맞는 맞춤형 현장검사매뉴얼을 개발하여 강선건조검사에 대한 검사원의 이해를 돕고 건조검사에 대한 실무능력 향상을 도모하고자 수행되었다.

2. 현장건조검사 매뉴얼의 구성(안)

앞서 서술한 바와 같이 선박건조는 주문자생산방식으로 선주의 요청에 따라 선박의 종류, 설비 및 항해구역 등이 변경되어 건조검사의 내용 역시 이에 따라 변경되어 수행하게 된다.

선종, 선박길이 및 항해구역 변경 등에 따른 건조검사 관련 기준 및 필요 지식을 본 매뉴얼에 모두 다루기에는 어려움이 따르는 것으로 판단되어 최근 5년간 공단에서 수행한 강선건조현황 및 기존검사 관련 공단 보유 매뉴얼 및 타 기관의 건조 검사관련 매뉴얼을 조사 분석하여 개발하고자 하는 매뉴얼의 대상 선박(선종)과 그 구성을 정하였다.

2.1 공단의 건조검사 수행현황

2007년부터 2012년 5월까지 약 5년간의 건조검사 수행 현황 특성을 살펴보면 다음과 같다.

○ 일반선

- 유선 및 도선과 같은 기타선 및 여객선 위주의 검사 수행
- 톤급의 경우 모두 500톤 미만이었으며 선박길이는 24m에 근접하거나 초과하는 선박에 대한 검사 수행(기타선의 경우 100톤 미만, 24m 이하)

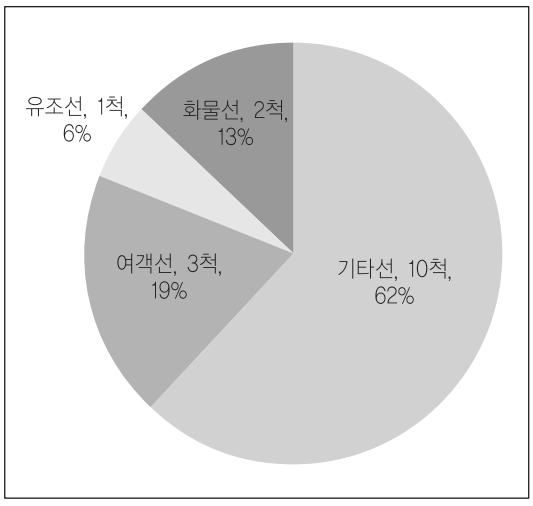

Fig. 2 선박용도별 건조검사실적 (일반선/기선)

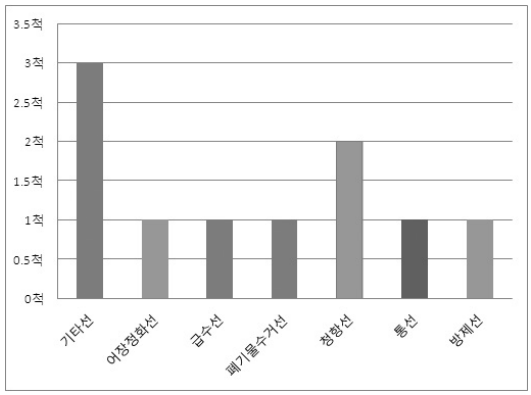

Fig. 3 기타선 용도별 건조검사 실적

Table. 1 용도별 평균 최대, 최소 총톤수 및 선박길이(단위: m)

용도	평균 총톤수	평균 선박 길이	최대 톤수	최대 선박 길이	최소 총톤수	최소 선박 길이
기타선	34	17.09	92	23.89	3.99	10
여객선	83	25.44	128	29.77	19	16.88
유조선	378	52	-	-	-	-
화물선	151	35.95	285	52.67	17	19.22

○ 어 선

- 기선 권현망 어업, 기선 선인망, 근해 안간망 어선 위주의 검사 수행
- 150톤 미만의 선박으로 배의 길이는 24m에 근접하거나 초과하는 선박에 대한 검사 수행

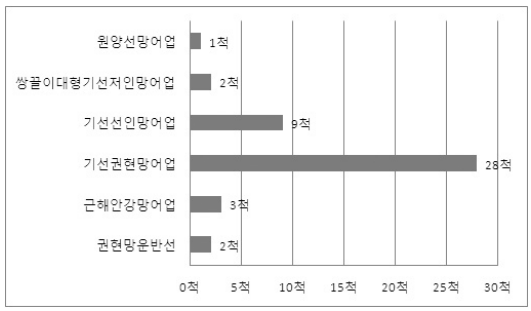

Fig. 4 어선용도별 건조검사 척수

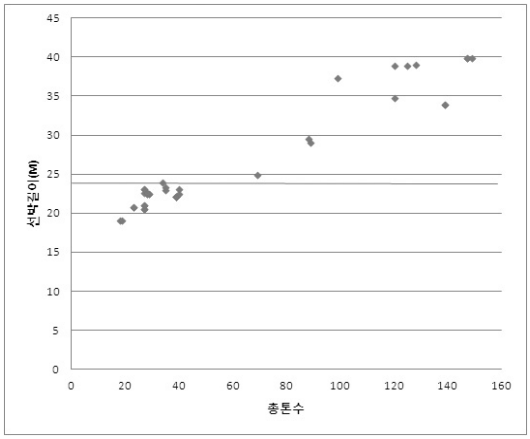

Fig. 5 어선건조검사 선박 총톤수 및 선박길이 분포

○ 강선 감리 선박

- 경비함에 대한 검사 수행이 가장 높았으며 항로표지선, 어업지도선과 같은 관공선 및 여객선 위주의 감리 수행
- 톤급의 경우 1,500톤 미만의 선박들에 대한 검사를 수행하였으며 그 중 500톤 미만의 선박에 대한 감리 수행 비율이 가장 높음

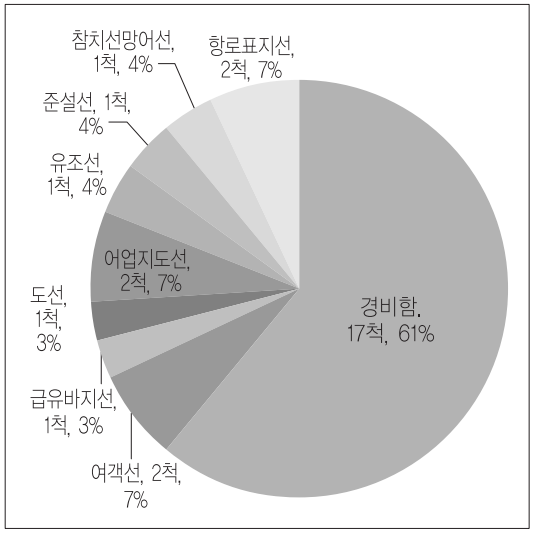

Fig. 6 선종별 건조감리 수행현황

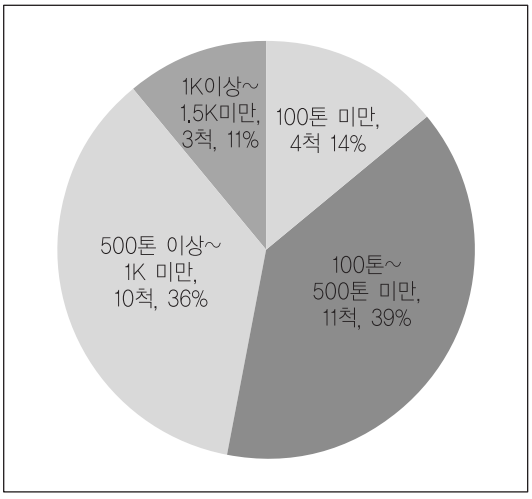

Fig. 7 톤급별 건조감리 수행현황

2.2 공단 및 외부기관 검사 매뉴얼 개발 현황

조사된 공단이 보유하고 있는 검사 매뉴얼, 보고서 및 건조검사 관련 외부기관 매뉴얼은 Table. 2와 같다. 매뉴얼들의 주요 특징은 다음과 같다.

○ 관련 검사 경험이 없는 검사원들도 쉽게 할 수 있도록 관련 사진, 그림 및 도표를 활용

○ 선박검사 신청으로부터 선박검사 종료까지 검사과정별 검사사항 등을 관련된 법령, 기준등과 함께 제공하거나 사전에 제공하여 검사관련 이해를 높임

○ ABS Guide 및 해양경찰청의 매뉴얼은 건조과정별 검사항목, 관련기준, 참고문헌 등을 검사원이 참고할 수 있도록 구성됨

Table. 2 검사 관련 매뉴얼 개발 현황

구 분	제 목
KST	굽힘시험관련 계측기 설치 및 측정방법
〃	내연기관 검사실무 매뉴얼
〃	동력계 계측시험 매뉴얼
〃	분쇄마쇄소독장치검사집행매뉴얼
〃	선체두께측정매뉴얼
“	수지예비검사매뉴얼
〃	압력시험 매뉴얼
〃	주기관 개조에 따른 검사집행매뉴얼
〃	FRP 진공 적층 성형법 검사 집행 매뉴얼
〃	플레저보트 검사매뉴얼
〃	프로펠러 축계장치 예비검사 실무 매뉴얼
〃	동력계 계측시험 매뉴얼
〃	레저 선박검사 매뉴얼 개발(연구보고서)
〃	FRP재 선박제조검사 실무매뉴얼(연구보고서)
〃	중소형 강선의 건조현장검사 기술 및 적용기준/ 선체용접 부분
해경	함정건조 검사기준표준서
ABS	ABS Guide for Hull Survey for New Construction 2007

Table. 3 현장건조검사 매뉴얼 구성(안)

현장건조검사 매뉴얼(안)	구성 내용
제1장 선체구조 제1절 선박에 영향을 미치는 외력 제2절 선체구조	선박건조검사의 이해를 돕기 위한 선박의 구조와 관련된 내용 구성
제2장 설계도서의 승인 제1절 관련 법령 및 기준	선박길이 24m이상 500톤 미만 여객선을 대상으로 설계도서별 검토 및 지적사항의 내용으로 구성
제3장 강선 건조검사 제1절 강선의 건조과정 제2절 강선 건조검사 제3절 강선 건조과정별 관련 기준, 검사항목 및 유의사항	선박길이 24m 이상 500톤 미만 여객선을 대상으로 강선건조과정별 관련 기준, 검사항목 및 유의사항의 내용으로 구성
부록(Appendix) 건조과정별 관련 규정, 참고자료 및 검사사항 요약	관련 내용을 하나의 표로 작성하여 세부 내용을 매뉴얼에서 찾아볼 수 있도록 함

2.3 현장건조검사 매뉴얼 구성(안)

강선 건조검사 현황 및 매뉴얼 개발 현황에 대한 조사 분석 내용을 바탕으로 대상 선박은 건조검사가 수행된 선박 중 그 비율이 비교적 높고 검사항목이 가장 많은 국내항해에 종사하는 500톤 미만의 선박길이 24m 이상의 여객선으로 정하였으며 매뉴얼의 구성은 Table. 3과 같이 강선 건조검사 과정별 검사항목 및 그 검사항목과 관련된 규정을 같이 제시하고 부록에는 하나의 표로 정리하여 매뉴얼을 쉽게 활용할 수 있도록 계획하였다.

3. 강선 건조검사

위의 매뉴얼 구성(안)에 따라 강선 건조 및 건조검사 과정과 검사에 관한 기준을 살펴보고 선박검사 일일보고서 분석을 통해 건조검사 표준공정을 확인하여, 공정별 관련 기준 및 그에 따른 검사항목을 도출해 보았다.

3.1 선박의 건조과정

강선 선체 건조검사와 관련되는 주요 과정은 Table. 4과 같이 나뉜다.

Table. 4 선박의 주요 건조과정

1. 선박수주(계약)
↓
2. 기본설계
 가. 개념 및 초기 설계
 나. 기본설계(기능설계)
 다. 상세설계
 라. 생산설계
↓
3. 선각공사
 가. 가공공사
  (1) 마킹 ⇒ (2)절단 ⇒ (3)굽힘가공
 나. 조립공사
  (1) 소조립 ⇒ (2)중조립 ⇒ (3)대조립
↓
4. 탑재공사 (선대탑재방식 or 도크탑재방식)
↓
5. 의장공사
↓
6. 시운전

3.2 선박의 건조검사 과정

건조검사는 Table. 5와 같이 크게 검사신청, 검사집행, 검사증서 교부의 순으로 이루어지며, 검사신청 시에는 승인받은 도면과 함께 검정증서, 예비검사 증서, 선박용 물건 또는 소형선박의 확인서와 같은 해당 서류를 같이 첨부하여 제출하고 있다.

Table. 5 선박의 건조검사 과정

□ 검사신청
 ○ 대상 : 선박 또는 어선을 건조하고자 하는 자
 ○ 관련 서류 제출
  – 승인받은 도면
  – 선박용 물건 또는 소형선박 검정증서 및 확인서, 선박용 물건 또는 예비검사 증서 등 해당서류
↓
□ 검사집행
 ○ 검사 준비사항 확인
 ○ 검사집행
  – 승인도면 및 각종 선박 시설 기준에 맞게 건조 되는지 확인
↓
□ 검사증서 발급
 ○ 건조검사 보고서 작성
 ○ 선박등록
 ○ 건조검사증서 교부

3.3 강선 건조검사 관련 규정

건조검사와 관련한 규정에는 검사의 걸차 및 시기, 방법 등을 정한 각종 법령과 선박의 구조 및 설비 등을 구체적으로 정의한 각종 시설기준 및 선박검사집행과 관련한 검사 집행의 세부적인 내용 등을 정한 지침, 요령 등이 있다.

○ 법령 등
 – 선박안전법·령·규칙, 해양환경관리법·령·규칙, 해운법·령·규칙(해상여객운송사업 면허관련), 유선 및 도선사업법·령·규칙, 위험물 선박운송 및 저장규칙(위험물운송 적합증발급관련), 선박법·령·규칙(등록 관련) 등

○ 시설기준 등
 – 강선의 구조기준, 선박기관기준, 선박설비 기준, 선박구명설비기준, 선박소방설비기준, 선박만재흘수선기준, 선박복원성기준, 선박 방화구조기준, 카페리 선박의 구조 및 설비 등에 관한 기준, 전기설비기준, 고속선 기준 등

○ 지침, 요령 등
 – 선박검사 지침, 선박검사 관련 법령 적용에 관한 질의 회신 등

3.4 건조검사 과정별 검사항목

건조검사 관련 규정인 선박검사지침 5.1.2(검사보고서의 취급) – 8의 가에서는 건조검사 업무를 함에서 현장업무를 행한 때에 검사일일점검표를 작성하여 해당 검사보고서에 첨부하도록 하고 있다. 건조검사 항목을 도출하기 위해 실제 검사가

수행된 선박의 건조검사 일일점검표를 비교, 분석해 본 바 건조 선박 총톤수 및 선박 길이에 따라 그 검사항목 일부는 다르게 나타나나, 선박건조과정에 따른 공통되는 검사 항목들을 Table. 6과 같이 도출할 수 있었다.

Table. 6 강선건조 과정별 검사항목

관련 규정 및 참고 자료	검사항목
1. 사전협의	
○ 선박검사지침 2.1.1 ○ 건조공정표 ○ 승인 도면	○ 건조검사 사전협의 – 건조 또는 제조의 일정 – 도면 및 관련 서류 제출 일정 – 검사의 일정 – 검사준비 및 시험방안
↓	
2-1. 가공공사	
○ 선박안전법 시행규칙 별표 9.1(선체에 관한 준비) ○ 강선의 구조기준 제2편 제1장 및 제2장(재료의 규격 및 시험 등), 제3장(용접작업의 준비 등) ○ 승인 도면 ○ MILL SHEET ○ 용접시방서 또는 용접절차서 및 용접공 자격증	○ 현도 검사 – 주요 치수(L, B, D) 확인 – 각 프레임별 주요 치수 확인 – OFFSET 확인 ○ 재료확인 – 승인된 도면과 일치하는 재료인지 확인 – 범위: 선체구조 등에 사용되는 압연강재, 단강재 또는 주강재(외판, 앵글 등) 및 용접소모품 ○ 용접공 자격증 및 용접작업의 방법 등 검토
↓	
2-2 가공공사(마킹, 절단)	
○ 승인도면	○ 선체구조 별(예. Upp – Dk, floor, web frame, bulkhead 등) Marking 및 Cutting 상태 확인 – 재료 두께, 치수 및 절단면 확인
↓	
3-1. 조립공사(소조립)	
○ 강선의 구조기준 제2편 제3장(용접작업의 준비 등) ○ 승인 도면 ○ 용접시방서 또는 용접절차서 및 용접공 자격증	○ 주요 부재(Upp-Dk, floor, web frame, bulkhead 및 stiffener 등) 및 구조물 조립 상태확인 – 재료 두께 및 치수 확인 ○ 선원실, Deck house 등 상부구조물, 선수·미 블록 및 portable 탱크 등 조립 상태확인 ○ 용접 상태 확인(육안) – 용접 방법, 용접 길이, 각장 등
↓	
3-2. 조립공사(중조립)	
○ 강선의 구조기준 제2편 제3장(용접작업의 준비 등) ○ 승인 도면 ○ 용접시방서 또는 용접절차서 및 용접공 자격증	○ 상갑판, 주요 부재 및 외판 조립상태 확인(블록) – 부재 배치간격, 위치, 재료 두께 및 치수 확인 ○ 용접상태 확인 – 용접방법, 용접길이, 각장
↓	
4. 탑재공사	
○ 선박안전법 시행규칙 별표9(건조 검사 및 별도 건조사항 준비사항) ○ 선박시설(기관, 배수, 조타·계선·양묘 및 전기)별 기준 ○ 선박검사지침 2.2 건조검사 ○ 승인도면 ○ 용접시방서 또는 용접절차서 및 용접공 자격증 ○ 비파괴검사보고서 및 비파괴검사원 자격증 ○ 탱크압력시험계획	○ Turnover 전, 후 용접 등 선체상태 및 관련 부속품 설치 및 제거상태 확인 ○ 선체, 선수·미 블록 및 상부구조물 등 선체조립상태 확인 – 부재 배치간격, 위치, 재료 두께 및 치수 확인 ○ 용접 상태 확인(육안) – 용접 방법, 용접 길이, 각장 등 ○ 선체용접부 비파괴 검사 시행(선박길이 24m 이상, 24m 미만의 경우 생략 가능) ○ 압력시험 – 방법: 수밀 또는 기밀시험 – 대상: 이중저, 외판, 상갑판, 디프탱크 및 포터블 탱크 등 ○ 만재흘수선 및 Draft 마킹 상태 확인

↓

5. 의장공사	
○ 선박시설(기관, 배수, 조타·계선·양묘 및 전기)별 기준 ○ 만재흘수선기준(해당 선박) ○ 승인도면	○ 구획별 선박 시설 설치 상태 확인 ○ 만재흘수선 관련 창구, 통풍구 등 수밀 요건 확인 및 수밀(사수)시험

↓

6. 시운전	
○ 선박안전법 시행규칙 [별표10] (정기검사 준비사항) ○ 선박검사지침 2.3(별도 건조검사 및 최초의 정기검사) ○ 승인 도면 ○ 해상시운전성적서 ○ 복원성자료	○ 경사시험 입회(해당 선박) ○ 해상 시운전 상태 확인 ○ 선박 시설(기관, 배수, 조타, 계선, 양묘, 구명, 소방, 전기, 항해, 하역 등) 작동 상태 확인

4. 매뉴얼 개발 관련 의견수렴 및 검토

강선 건조검사 현황 분석과 도출된 검사항목 및 관련 검사 유의사항들에 대한 현장검사원의 의견을 듣기 위해 일부 공단 검사원을 대상으로 아래의 내용에 대한 의견을 수렴하였다.

○ 매뉴얼의 구성과 관련하여 중점적으로 다뤄져야 할 사항 및 포함 희망하는 내용

○ 건조과정별 검사항목 중 빠지거나 추가 요구되는 검사사항 여부

○ 위의 검사항목을 확인함에 현장검사원이 생각하는 주의 및 유의사항

4.1 매뉴얼 구성

매뉴얼 구성과 관련한 주요 의견은 다음과 같다.

○ 선체 부재의 용어정리 및 도식 최신화 필요

○ 선체의 유지관리에 필수항목인 선체도장 부분과 관련된 내용 필요

○ 용접상태에 대한 불량 또는 양호 등의 사진 예시 첨부 필요

○ 감리요원 등을 통한 실제 건조검사의 데이터베이스화 필요. 시간별, 순서별 사진첨부로 상세한 내용 필요

4.2 건조과정별 검사항목 및 유의사항 관련 주요의견

과정별 검사항목 및 유의사항에 대한 주요 내용은 아래와 같다.

○ 사전협의
- 검사 및 시험계획(ITP), 조선소 표준시공방안서 확인
- 전체공정을 고려했을 때 검사일정이 현실적으로 작성되어 있는지 확인

○ 가공공사
- 현도장상태 확인
- 재료가 선급의 승인을 받은 것인지 확인
- 재료(강재)의 Mill Cert. 확인
- 재료표면의 피트 확인
- 용접 기준서를 벗어나는 부분에 대한 검사
- 용접사 자격증 확인, 용접봉의 두께가 모재 두께를 고려하였는지 확인

○ 가공공사(마킹 및 절단)
- 개선이 필요한 부재 확인
- 절단부 모서리 그라인딩 및 Slot Hole, Drain Hole 등 구조도면 및 상세도면에 따라

이루어졌는지 대조확인

○ 조립공사(소조립, 중조립, 대조립)
- 용접부 외관 확인 후, 의심부위는 비파괴 검사로 최종 확인
- Web, Angle 등 용접으로 말미암은 기울어짐 및 휨 정도 확인
- 모든 모서리 그라인딩 철저히 확인, 돌림 용접 확인
- 곡직상태 확인 및 상부구조물 하부 보강 등 검토 및 확인
- 도면과 비교하여 용접 각장 및 연속, 단속부 검사 철저 확인
- 외판의 완전용입 상태 확인(두께가 10t 이상일 때 반드시 개선 후 용접)
- 선체 대조립시 정도 및 용접부 개선 상태 확인
- 용접부의 균일한 이격거리 유지 상태 확인
- 용접부 절단상태(그라인딩) 확인
- Seam Cross부는 반드시 가우징 후 용접 확인
- 상갑판 배수가 원활한지 확인(필요하면 부재에 Drain Hole 사용)

○ 탑재공사
- 선체의 변형부위 확인 (필요하면 곡직)
- 폭로부 또는 Tank 내부 배수 및 에어포켓 확인
- 탱크 수압시험 시 구조의 변형 여부를 시험 전/후로 나누어 정확히 확인

○ 의장공사
- 선박 시설에 대한 선체 보강이 정확히 되어 있는지 확인
- 의장공사에 따른 주요 선체 부재의 손상확인

○ 시운전
- 구명설비 등 확인 및 엔진 Rpm 증가에 따른 선체진동확인
- Test Memorandum에 따른 장비 및 설비 작동 확인

4.3 관련 의견 검토

매뉴얼의 구성과 건조과정별 검사항목 및 유의사항 관련 제시된 의견 대부분은 매뉴얼에 반영하였으나 도장과 진동에 관한 확인은 매뉴얼의 대상선박에 적용되는 법령, 행정규칙 및 관련 지침에서 요구하고 있지 않은 사항으로 배제하기로 하였다. 다만, 도장과 관련해서는 실제 조선소에서 선박 도장업무가 선각, 의장, 전기, 기관 파트 등과 별도의 파트로 구분되어 운영되고 있을 정도로 중요한 바, 현장검사원들이 도장업무의 과정과 절차를 이해하고 실제 현장에서 활용할 수 있도록 '도장감리관리 항목표'를 부록에 첨부하기로 하였다.

5. 중소형 강선 현장 건조검사 매뉴얼

위의 조사 및 분석 내용을 바탕으로 개발된 매뉴얼은 매뉴얼(안)을 기본으로 작성되었으며 각 장별 주요 내용은 다음과 같다.

5.1 제1장 선체구조

「제1장 선체구조」에서는 2개의 절로 나누어 제1절에서는 선박에 미치는 외력에 대한 이론적인 내용을 간략하게 담았으며 제2절에서는 제1절의 여러

종류의 외력에 견디기 위한 선체구조에 대한 기본 부재의 구성 및 종류 등을 도면, 현장사진을 같이 첨부하여 설명하였다.

Table. 7 매뉴얼 제1장 선체구조 목차

제1장 선체구조
제1절 선박에 영향을 미치는 외력
1. 선체구조에 작용하는 하중
2. 선박에 작용하는 힘
제2절 선체구조
1. 선체구조 일반
2. 선체구조의 구성
3. 선체구조

5.2 제2장 설계도서의 승인

「제2장 설계도서의 승인」에서는 2개의 절로 나누어 제1절에서는 관련 법령 및 기준을 간략하게 담았으며 제2절에서는 건조검사 관련 설계도서의 구성, 검토사항 및 주요 지적사례를 기술하여 현장 건조검사 전 도면 승인 업무에 참고할 수 있도록 구성하였다.

Table. 8 매뉴얼 제2장 목차

제2장 설계도서의 승인
제1절 관련 법령 및 기준
1. 선박안전법
2. 선박안전법 시행규칙
3. 선박검사지침
4. 선박 시설 관련 고시
제2절 설계도서 검토사항 및 주요 지적사례
1. 기본 설계도서
2. 선체 구조도면

5.3 제3장 강선건조검사

「제3장 강선건조검사」에서는 3개의 절로 나누어 제1절 및 2절에서는 강선 건조과정 및 강선 건조검사의 개요를 담았으며, 제3절에서는 앞서 언급한 건조과정을 6개로 나누어 각 건조 과정별 검사항목, 유의 및 참고사항으로 구성하여 검사에 활용할 수 있도록 하였다.

Table. 9 매뉴얼 제3장 목차

제3장 강선 건조검사
제1절 강선의 건조과정
제2절 강선 건조검사
1. 강선 건조검사
2. 강선 건조검사 관련 규정
3. 건조검사 과정별 검사항목
4. 사진으로 보는 강선 건조 및 검사 과정
제3절 강선 건조과정별 검사항목, 유의 및 참고사항
1. 건조검사 사전협의
2. 가공공사
3. 조립공사
4. 탑재공사
5. 의장공사
6. 해상 시운전

5.4 부 록

「부록」에서는 건조 과정별 관련 규정, 참고자료 및 검사사항 등 요약 및 검사 일일점검표 표준(안)을 제시하여 현장 검사에서 매뉴얼 관련 내용을 효과적으로 사용할 수 있도록 했다.

6. 결 론

본 연구는 검사원들의 중·소형 강선의 건조검사에 대해 이해를 높이고 건조검사 현장 실무능력 향상을 도모하고자 기존 공단의 건조검사 관련 교육자료를 취합하여 효과적으로 활용할 수 있는 매뉴얼 개발을 목적으로 수행되었다. 개발된 매뉴얼은 경험적으로 이루어지던 현장 중심의 건조검사 교육 내용을 체계화하여 개인의 검사 경력 여부와 관계없는 일관적인 검사지식 습득이 가능하도록 하였다. 이에 개발된 매뉴얼은 검사원 관련 교육교재 및 강선 건조검사 업무를 수행하는 현장 검사원들의 좋은 참고자료로 활용될 것으로 기대한다.

후 기

본 연구는 선박안전기술공단에서 2012년도 자체연구사업으로 추진하였음을 밝힙니다.

참 고 문 헌

(1) 엄한찬 외, 2013, 중소형 강선 현장건조검사 매뉴얼 개발(선체편) 최종보고서, 선박안전기술공단

(2) 한용섭, 2012, “선체 건조에 있어서 용접 관련 기술에 의한 생산성 향상”, 월간 해양과 조선 : 12년 09월호, pp 119