

# 발크캐리어의 安全性向上에 관한 研究

김 태 우\*

## A study for the Improvement of safety of Bulk Carriers

Tae-Woo, Kim\*

### Abstract

Concerns related to the safety of bulk carriers are, most of all, the increasing number of bulk carrier accidents which amount to 425 during last 20 years; half of them are totally lost. A number of bulk carriers are still missing.

Bulk carrier safety has become an international issue since 1995. The International Maritime Organization (IMO) embarked on the legislation as a countermeasure to the increasing number of the bulk carrier accidents. The IMO discussed in the safety of bulk carriers including the strength of transverse watertight bulkheads, especially when the ship carries high density cargoes and the damage stability of bulk carriers in the flooded condition.

In this study, statistics and causes of accidents of bulk carriers are analyzed in order to identify special features of bulk carrier accident and causes of the casualty. This study examines certain cases of hull collapses and severence which resulted in sinking to infer possible causes of missing ships.

### 1. 연구의 목적

지난 20여년간 발크캐리어(Bulk carrier)의 사고는 425건에 달하였으며 이중 반수는 전손 사고(total loss)였다. 특히 발크캐리어는 흔적도 없이 사라지는 실종 사고가

---

\* 한국해양대학교 해사수송과학과

많았으며 생존자가 전혀 없는 상태임으로 원인을 밝혀내기가 어렵다는 문제점을 갖고 있다.

국제해사기구(IMO: International Maritime Organization - 이하 IMO로 호칭한다)는 이러한 발크캐리어 사고의 심각성을 인식하고 1995년부터 발크캐리어의 안전을 위한 전 세계적인 대책을 수립하고 국제해상인명안전협약(SOLAS: Safety of Life at Sea)의 규정을 강제화 하기 위한 작업에 착수하였다. 그러나 본인도 참석한 이 회의에서는 상당한 안전 요건이 제정되었음에도 불구하고 발크캐리어 실종 사고의 원인과 대책을 광범위하게 다루지 못하였다.

따라서 이 논문에서는 발크캐리어의 실종 사고의 원인을 분석해 보고자 하며 아울러 국제해사기구에서 채택한 안전 요건들을 같이 다루어 발크캐리어 해난 사고의 원인 분석과 안전성 향상을 위한 종합적인 대책을 제시하고자 한다.

## 2. 연구의 범위

이 연구는 사고를 일으킨 발크캐리어선의 사고 사례와 사고 통계, 사고의 특징적 형태를 분석하고, 사고의 원인을 선체 구조적 측면과 운항 관리적 측면으로 나누어 검토하였다.

선체 구조적 측면에서는 침수시의 화물창 격벽의 강도 및 손상 복원성 기준 등, 발크 화물의 운송에 관련한 선박의 구조적 안전성에 대해서는 IMO의 결정 사항에 대한 검토를 포함하였으며, 실종 사고의 원인이 되는 선체 절단 사고의 가능성과 사례를 분석하기 위한 검토를 진행하였다.

운항 관리적 측면에서는 화물의 적재, 교차 적재의 문제점에 관련한 사항과 황천 항해에서의 문제 등을 분석하였으며, 현존 선박의 구조적 안전성 향상을 위한 선체 구조의 보강 시기와 선박의 선령에 따른 횡격벽 보강의 정도를 실제 운항중인 선박을 대상으로 검토하였다.

대책에서는 원인 분석과 문제점의 분석을 토대로 종합적인 안전성향상 대책을 세우고자 하였으나 실종 사고를 주로 한 침수 침몰 사고의 실질적 방지 대책에 몰두 할 수 있도록 제한하였다.

### 3. 연구 결과

발크캐리어의 사고는 다른 선형의 해난 사고와는 다른 특징적인 면을 보유하고 있으며, 선령이 15년정도 되는 선박이, 무거운 화물을 싣고 항해중에, 선체의 침수를 통해 침몰한다고 할 수 있다. 또한 실종 사고가 많으며, 선체 질단에 이르는 선체 파괴적 현상이 많다는 특징이 있다.

한편 발크캐리어의 침몰, 실종 사고는 선체의 부식 피로 균열 등이 주된 원인이며, 침수시의 격벽 및 이중저의 강도부족, 무거운 화물의 적재와 신속 대량 적재에 따른 응력 초과와 누적 손상의 방치등이 복합적으로 조화되어, 항해중의 슬래밍 등의 충격으로 좌할 등 선체 파괴 현상이나 침수 사고를 일으키고 있다.

따라서, 발크캐리어 안전성 향상 대책은 선체가 건조 당시의 부재의 치수를 최대한 유지할 수 있도록 코팅을 유지하고, 직·양하시의 절차를 개선하여 선체 손상을 방지하며, 선체의 누적된 손상이나 변형을 방지하지 않음으로서, 큰 사고를 일으킬 수 있는 요인을 사전에 제거하는 등에 관한 실행 지침이 작성 이용되어야 한다. 본선의 승조원은 선급에서 제공하는 관련 지침과 매뉴얼 등의 기준 등을 준수하고, 이상의 발견시에 기술적인 지원을 구하는 제도적인 장치에 익숙해야 한다.

분석된 사고의 요인들이 건조 기술적이거나 잠재적인 것이라기 보다는 선박의 적하와 운항에 관련하여 발생하는 것임으로, 본선의 승조원들이 이를 일차적으로 발견하고 대처하여 사고를 미연에 방지할 수 있는 주체가 될 수 있다. 따라서 선박의 상태 점검과 보수 유지, 선급 등으로 부터 기술적 지원을 받기 위한 지침과 안전 운항 관리기술 등을 개발하여 실행하는 절차를 통해, 상당한 사고들이 미연에 방지될 수 있을 것으로 생각된다.

통상 대형선의 만재 항해에서는 파랑의 충격이 크게 문제되지 않는 것으로 생각되어 왔으나, 만재상태의 대형 발크캐리어도 슬래밍 현상을 일으킴으로서 선수로부터 높은 파고를 맞고 항해시는 침로 변경이나 속력 감소 등의 안전 조치가 필요하며, 고속 적재와 이에 따른 하중초과, 교차 적재, 지나친 선수 트림상태의 운항을 개선하는 노력이 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. 미국조선학회, 기본조선학, 1979. 8
2. 운수성 선박국, 미도환사고에 관한 기술검토회 보고서, 소화 56년 11월 20일
3. 울산공대 해양연구실, 연구보고서 “1번창의 침수에 관한 FSA 적용” 1998.7.
4. 울산공대/한국선급 기술연구소, 파형격벽의 최종강도에 관한 실험 및 이론 연구, 1997. 1월
5. 한국선급, 산적화물선의 손상, 1995. 5.
6. 한국선급, 선급 및 강선규칙, 1998
7. 한국선급, Brochure “Bulk carrier의 안전을 위한 국제동향” 1997.
8. DnV, Guidelines for Corrosion Protection of Ships No.92-P001, Feb.1992
9. IMO, International Conventions on the Safety of Life at Sea, 1974
10. IMO, International Conventions on the Load Lines 1966, 1997
10. IMO, MSC 65, 66, 67, 68차 문서
14. Lloyd, Lloyd’s list 1 Dec. 1997
15. Maritime Press, Market report 1998. 10. 9.
16. Tradewinds, Tradewinds 15 Sept. 1998

