

인적과실에 의한 어선의 해양사고 분석

이형기 · 장성록*

한국해양대학교 운항훈련원 · *부경대학교 안전공학과

1. 서론

해양사고의 방지를 통해 인명과 재산 및 해양환경보호를 달성할 수 있으나 어떠한 경우에도 인명은 우선적으로 보호되어야 한다. 국내 해양안전심판원의 통계자료¹⁾에 의하면 최근 5년간(1997~2001) 발생한 인명사고 중 67.2%가 어선에서 발생하였으며 이러한 인명사고의 94.6%가 사망 혹은 행방불명 사고이다. 또한 어선의 해양사고 발생률(사고발생척수/등록척수)이 매년 감소하고 있는 추세인데 반하여 인명사고율은 매년 증가하는 추세임이 Fig. 1과 같이 확인되었다. 따라서 사고 원인을 철저히 분석하고 그 예방 프로그램 구축의 필요성이 중요하게 대두되고 있다.

미국의 해상 보안청(USCG)의 연구 결과 인명사고의 원인으로 인적요소가 관련된 비율이 91%에 이르므로²⁾ 어선 인명사고를 효과적으로 예방하기 위해서는 사고원인의 분석에 있어 인적요소 및 인적과실에 대한 접근이 필요하다고 판단되나 “해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률”에 따라 해양사고를 예방하고 발생한 사고의 원인을 규명하는 우리나라 해양안전심판원에는 이러한 조사 절차가 부족한 실정이다.³⁾

본 연구에서는 최근 5년간(1997~2001) 발생한 어선의 인명사고에 대해서 국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)에서 채택한 인적요소의 분류 방법⁴⁾에 따라 사고 발생에 관련된 인적요소를 조사하고 SHELL & Reason Hybrid 모델 및 GEMS모델을 이용하여 인적과실의 인과관계 및 과실의 유형을 분석함으로써 어선의 인명사고 예방프로그램 개발에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

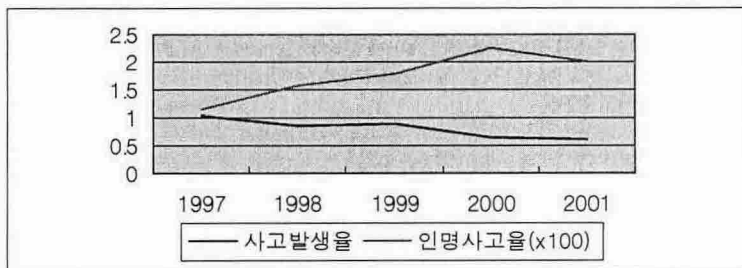


Fig. 1 어선의 사고발생율과 인명사고율의 관계

2. 어선의 인명사고 분석

본 연구에서 조사대상으로 한 어선의 인명사고 재결건수 총 55건에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

어선의 톤수별/종류별 구성비를 고려할 때 30톤 이상 200톤 미만(Fig. 2) 및 안강망, 저인망, 연승 어선에서(Fig. 3) 사고율이 높은 것으로 확인되었다.

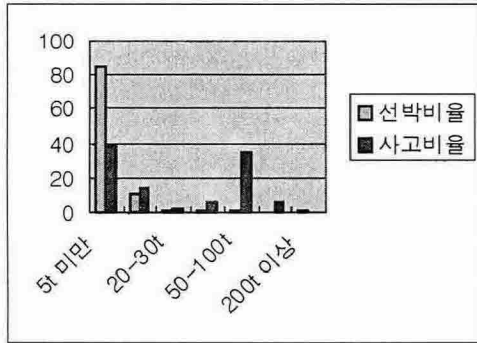


Fig. 2 어선의 톤수 및 사고율

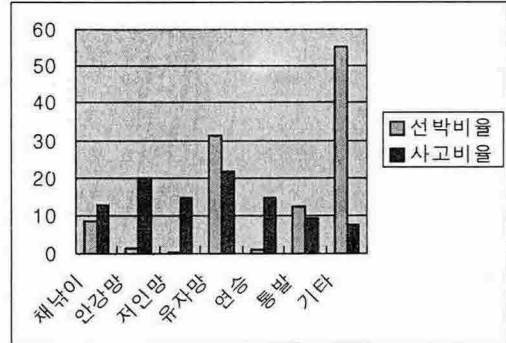


Fig. 3 어선의 선종비율 및 사고율

사고 어선의 안전관리자라고 할 수 있는 선장의 면허가 6급 이하인 경우가 전체의 76.2%를 차지하고 있으며, (Fig. 4) 인명사고는 타 시간대에 비하여 04시에서 08시 사이 및 12시에서 16시 사이에서 많이 발생하였다. (Fig. 5) 또한 사고는 작업시작 후 6시간 이내에 44.6%가 발생하였으며 24시간 이상 조업이 지속된 이후에도 24.6% 발생하였다. (Fig. 6) 사고는 부주의 혹은 로프나 그물에 걸리는 경우 및 기상 악화로 선외 추락한 경우가 전체의 66%를 차지했으며 벨트나 와이어에 협착 되는 경우도 13%나 되었다. (Fig. 7)

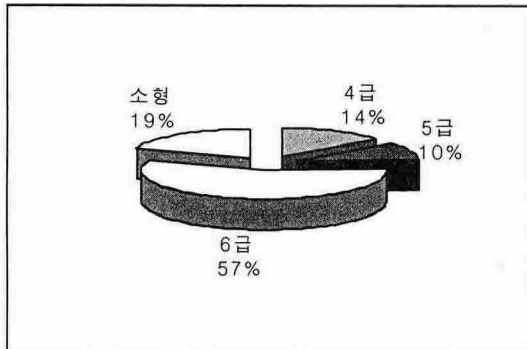


Fig. 4 사고 어선 관리자의 면허

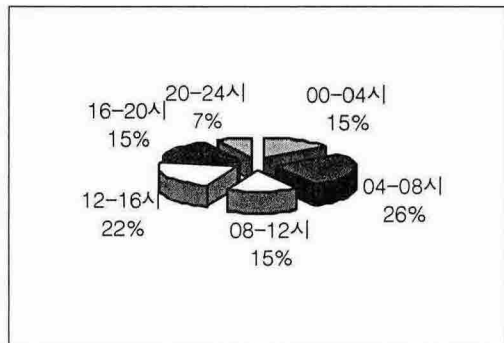


Fig. 5 인명사고 발생시각

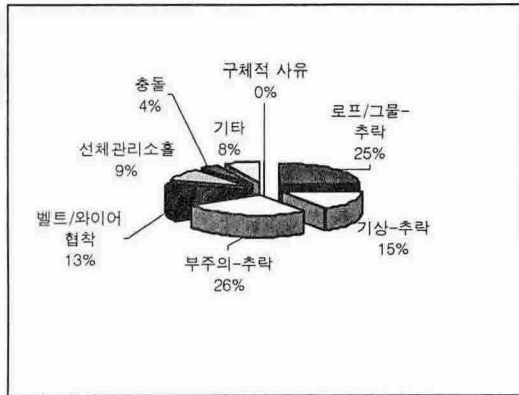


Fig. 6 인명 사고의 내용

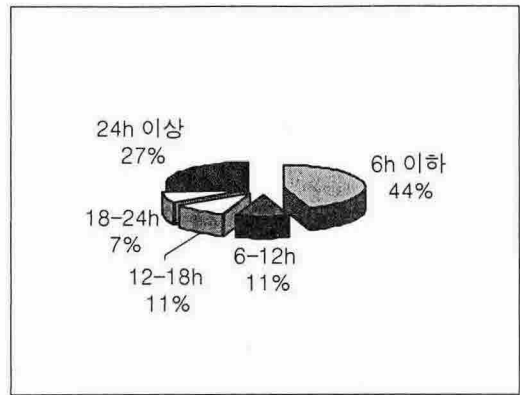


Fig. 7 사고전 작업/조업시간

어선의 인명사고에 관한 인적과실의 인과 관계 및 과실의 유형을 분석하기위해 재결서를 숙독하고 각 사고의 원인과 관련성 정도를 Table 1의 분석척도에 따라 추론하였다.

Table 1. 분석척도

관련 척도	점 수
관련성이 아주 많다	2
관련성이 조금 있다	1
관련성이 없다	0

어선의 인명사고에 관련된 인적요소는 개인(37.3%), 선내조직(20.3%), 외부영향(14.0%)의 순서로 나타났으며, (Fig. 8) 주요한 구체적인 내용으로는 사고발생 당시에 부여된 직무(개인 요소), 선내 관리 및 감독(선내조직), 작업공간의 인체공학적 설계(작업), 정비상태(선박요소), 안전정책 및 철학(육상), 기상 및 해상상태(외부영향) 등이다.

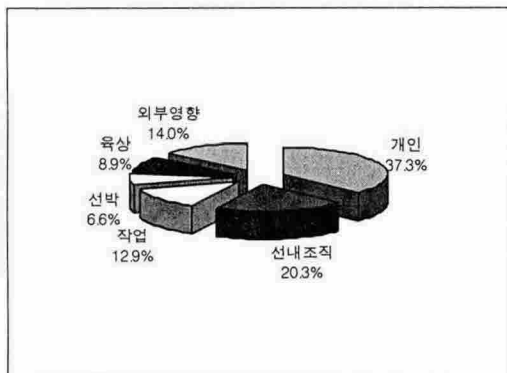


Fig. 8 사고 관련 인적요소

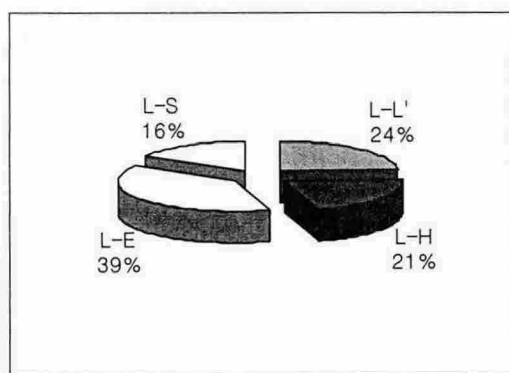


Fig. 9 SHELL 모델의 적용

SHELLI & Reason Hybrid 모델을 적용한 결과, 어선의 인명 사고에 관련된 여러 요소의 상호관계는 L-E(사람-환경)가 38.5%로 큰 비중을 차지하고 있었고(Fig. 9), 사고의 경과 과정별로 주요한 내용은 Table 2와 같다.

Table 2. Reason 모델의 적용

사고의 경과	구체적 내용
Defences	부주의 (73.1%)
Productive Activity	안전장비 미착용/복장 불량(67.3%)
Precondition	비상신호 미비/감독자 미배치(59.2%) 사전점검 소홀(30.6%)
Line Manager	안전관리 절차(43.6%)
Decision Maker	재결서로는 확인 못함

GEMS 모델을 적용한 결과, 사고는 승무원의 착각(57.0%) 및 실수(34.0%)로 대부분 발생하며,(Fig. 10) 이는 기술기반의 행동(59.3%) 및 규정기반의 행동(32.7%)중에 일어남을 확인할 수 있었다.(Fig. 11)

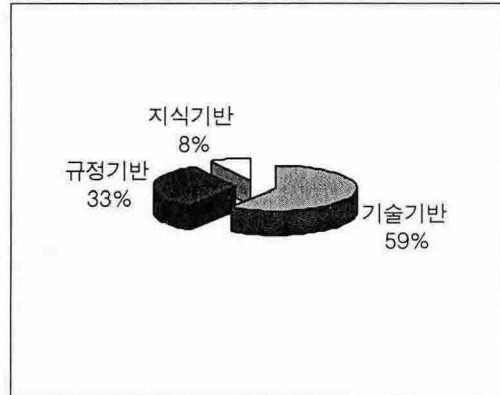
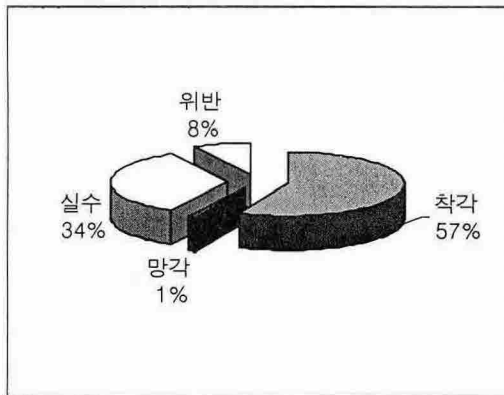


Fig. 10 인적과실의 종류(GEMS 모델) Fig. 11 인적과실의 유형(GEMS 모델)

3. 결론

어선의 인명사상 예방프로그램 구축에 필요한 기초자료를 확보하고자 어선의 인명사고에 관한 총 55건에 대해 인적과실 관점에서 조사 고찰한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 어선의 인명사고는 대부분 사망에 연결되고 있으며, 30톤 이상 200톤 사이 및 안강망, 저인망, 연승 어선에서 사고율이 높다. 사고는 여러 이유에 의한 선외 추락이 전체의 66%를 차지했으며 협착 되는 경우도 13%나 되었다.

둘째, 어선의 인명사고에 관련된 인적요소는 개인, 선내조직, 외부영향, 작업, 육상, 선박의 순서로 나타났으며, 주요한 구체적인 내용으로는 사고발생 당시에 부여된 직무(개인요소), 선내 관리 및 감독(선내조직), 작업공간의 인체공학적 설계(작업), 정비상태(선박요소), 안전정책 및 철학(육상), 기상 및 해상상태(외부영향) 등이다.

셋째, Shell & Reason Hybrid 모델을 적용한 결과, 어선의 인명 사고에 관련된 여러 요소의 상호관계는 L-E, L-L', L-H, L-S의 순으로 큰 비중을 차지하고 있었고 사고는 부주의, 감독자 미배치 혹은 사전점검 소홀, 안전관리 절차 미비 등으로 인해 많이 발생하였다.

넷째, GEMS 모델을 적용한 결과, 인명사고에 있어 인적과실은 승무원의 착각, 실수, 고의 위반, 망각의 순으로 발생하며, 이러한 사고의 대부분은 기술기반 행동 및 규정기반 행동의 문제로 발생함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 중앙해양안전심판원, 해양안전심판사례집, 1997~2001
- [2] Marvin C. McCallum, Mirelle Raby, Anita Rothblum, "Procedures for Investigating and Reporting Human Factors and Fatigue Contribution to Marine Casualties", USCG Report CG-D-09-97, 1996
- [3] 김상수, 선박충돌사고의 조사모델개발에 관한 연구(인간과실을 중심으로), 한국해양대학교 박사학위 논문, 2004
- [4] IMO Res A.884(21), Appendix 2 (Guidelines for the Investigation of Human Factors in Marine Casualties and Incidents), 4 Feb.2000
- [5] 양찬수, 해양사고의 인자에 대해서(인적요소를 중심으로), 선박해양기술, 제37호, pp 99~111, 2004
- [6] 양원재, 고재용, 금종수, GEMS모델을 이용한 선박충돌사고의 인적과실 유형 분석, 한국항해항만학회지 제28권 제3호, pp. 161~167, 2004