

어선의 업종에 따른 해양사고의 특징과 예방 대책

박병수 · 강일권*¹ · 함상준² · 박치완²

경상대학교 해양산업연구소, ¹부경대학교 해양생산시스템관리학부, ²부경대학교 대학원

The main factor and counterplan for marine casualties of fishing vessel according to the type of fishing job in Korea

Byung-Soo PARK, Il-Kwon KANG*¹, Sang-Jun HAM² and Chi-Wan PARK²

Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong, 650-160, Korea

**¹Div. of Marine Production System management, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea*

²Dep. of Fisheries Physics, Graduate school, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

Marine casualties originated from fishing vessel occupied about 70% of the whole marine casualties in Korea from 2001 to 2010, this ratio was not much changed as it was before. Therefore a pragmatic counterplan to decrease of casualties in fishing vessel is indispensable for reduction of the nationwide marine casualties. But since the casualties occurred by fishing vessel may have a different causes and counterplan according to the operating type of it, in this paper, fishing vessels classified into 12 types by operating method and inspected the causes and counterplan for that. The operating type of fishing vessel occurred the specific casualties more were jig boat in collisions and fire explosion, trap fishing boat, mixed fishing boats and inshore gill netter in collisions, stow netter in machinery damages and capsizing, offshore gill netter in machinery damages, fish carrier in collisions. It must be emphasized that the higher ranked types of vessels, especially jig boat have to take special care to the approaching vessels under way, trap fishing boat to rear look out and mixed fishing boat must keep on safety speed and be taken an education for advance the skill of operating radar as well. For all 12 types of fishing vessel, it is necessary for an operator to make strict precaution on the other vessel under way systematically and keep the regulation for preventing collisions, and for an engineer on watch to make a check the electricity and the engines periodically for reduction the fire explosion and machinery damages.

Keywords : Marine Casualties, Operating type, Jig boat, Trap fishing boat, Mixed fishing boat, Collisions, Fire explosion, Machinery Damages, Counterplan

서 론

우리나라의 해양사고에서 어선이 차지하는 비율은 해에 따라 약간의 차이는 있으나 큰 변동 없이 약 70% 정도를 차지하고 있다 (Kang et al., 2007). 비록 등록어선

의 수가 전체 선박의 90%를 넘는다고 해도 해양사고가 많은 사실은 부인할 수 없으며, 그러다 보니 우리나라의 해양사고 발생 추이는 어선에 좌우된다고 할 수 있다. 따라서 해양사고를 경감시키기 위해서는 무엇보다도

*Corresponding author: ikkang@pnnu.ac.kr, Tel : 82-51-629-5895, Fax : 82-51-629-5885

어선의 해양사고를 줄여야 한다는 것에 이의를 제기할 수는 없을 것이다. 이러한 공감대가 형성되어 해양수산부는 2012년에 어선의 해양사고를 획기적으로 낮추기 위해 종합적인 어선 해양사고 예방 대책을 발표하였다. 즉, 어선의 해양사고를 2017년까지 2012년의 30% 수준으로 낮춘다는 큰 목표 아래 어선 노후화에 따른 사고를 예방하기 위해 노후 기관과 장비의 교체, 어선 신조 사업을 통한 어선 현대화를 추진하고, 어선 사고 발생시 신속히 대응할 수 있는 구조 체계를 구축해서 사고 위치를 실시간 확인할 수 있도록 한다는 것이다. 또한 구명조끼의 착용과 어선 위치 발신 장치의 설치를 의무화하고, 동시에 어업인 안전교육과 홍보를 강화하여 안전 조업에 대한 어업인들의 인식을 고양하고자 한다는 계획이다. 이에 따라 선령 20년 이상되는 어선에 대해서 선박검사를 강화하고, 5톤 이상되는 어선에는 2015년까지 위치 발신 장치를 부착하며, 수협 어업정보통신국에 어선위치수신시스템을 구축하기로 했다. 또한 해상 추락시 인명피해를 최소화하기 위해 구명조끼를 상시 착용하도록 하고, 미착용자에 대해서는 과태료 부과 등의 조치를 강제할 방침이다. 어선 어업인의 삶의 질을 향상시킨다는 면에서 이러한 조치는 매우 바람직한 것이지만, 이 대책이 성공을 거두기 위해서는 비용의 부담 문제 해결과 자발적인 참여가 필수적이다.

연근해에서 조업하는 어선은 업종에 따라서 이 사업을 보는 시각이 매우 다를 수 있다. 왜냐하면, 첨단 장비를 갖추고, 먼 어장에서도 조업이 가능하고, 또한 법규에 규정된 적절한 인력을 배승하고, 안전장비를 비치하고 있어 구조적으로 해양사고에 대처할 수 있는 여건을 마련하고 있는 어선이 있는 반면, 대부분은 소형 어선들로서 영세하여 새로운 장비의 도입과 주기적인 안전 교육 참여 등이 어려워 해양사고 위험에 적절히 대응하지 못하고 있는 어선도 많은 것이 현실이기 때문이다.

본 연구는 이와 같이 어선의 해양사고는 업종이 다름에 따라 사고 발생 양상이 다를 수 있고, 그 사고 방지를 위한 대책도 서로 달라야 한다고 하는 관점에서 업종별 어선의 해양사고를 파악하고, 그에 따른 대책을 마련하고자 하였다.

이제까지 우리나라의 해양사고에 대해 적지 않은 연구들이 수행되어 왔으나 (Kang and Koh, 1995; Park and Kang, 1995; Kang et al., 2007; Chang, 2009), 거의 해양사고 대응 시스템 구축에 대한 것이거나, 연안여객선 혹은

어선 전체의 해양사고에 대한 연구였고, 어선을 업종으로 구분하여 수행한 연구는 없었다.

따라서 본 연구는 우리나라 어선 중 해양사고 발생 비율이 높은 12 업종을 선택하여 사고의 원인과 그 예방 대책을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구는 2001년부터 2010년까지의 10년간 중앙해양안전심판원의 해양사고 통계와 재결서 (KMST, 2006, 2011), 그리고 농림수산식품부의 어선 해양사고의 통계 (MIFAFF, 2011)를 이용하였다.

먼저 중앙해양안전심판원의 해양사고 통계를 바탕으로 우리나라 전체 어선이 발생시킨 해양사고 5,831척에 대해 사고 현황을 통계 처리하였다. 여기에서 해양사고의 종류는 해양안전심판원의 분류 방법을 따랐다.

다음으로 10년간의 농림수산식품부의 어선 해양사고의 통계와 중앙해양안전심판원의 재결서에서 수록된 어선 사고를 발췌하여, 사고 척수와 사고 발생 비율을 참고하여 사고 다발 12개 업종을 선정하고, 이들 어선이 일으킨 1,217척의 사고를 중심으로, 업종별 다발 해양사고 세 종류에 대해 원인을 분석하고 대책을 기술하였다. 여기에서 어선 업종의 분류는 농림수산식품부의 방법을 따랐다.

중앙해양안전심판원의 재결서를 이용한 것은 해양사고 중 비중이 있는 사고는 전부 이 재결서에 수록되어 있으며, 여기에 실린 해양사고를 분석하는 것이 우리나라 어선의 해양사고의 원인과 예방 대책을 마련하는 합리적인 방법으로 판단했기 때문이다.

결과 및 고찰

전체 어선의 해양사고 발생 현황

우리나라의 등록 어선은 2001년부터 2010년까지 10년간 연평균 83,861척으로, 전체 등록 선박의 92.1%에 달하며, 어선의 해양사고 발생 척수는 5,831척으로써, 전체 해양사고의 69.3%를 차지하고 있으며, 척당 사고 발생율은 연평균 0.70%였다 (Kang et al., 2013).

업종별 어선의 해양사고 발생 현황과 예방 대책

Fig. 1은 10년간 어선의 해양사고 발생 현황 (5,831척)을 해양사고 종류별로 나타낸 것으로서, 발생 빈도가 가장 높은 사고는 충돌이며 (1,927척, 33.1%), 다음으로 기

관손상 (1,543척, 26.5%), 화재 · 폭발 (458척, 7.9%), 좌초 (345척, 5.9%), 침몰 (292척, 5.0%)이 그 뒤를 이었다. 충돌과 기관손상을 합하면 60%에 이른다.

충돌 사고는 이 기간 동안 큰 변화 없이 증감을 반복하고 있으나, 기관손상 사고는 2003년 이후 급격히 증가하였고, 화재 · 폭발 사고도 증가 추세를 나타내었다. 그 외 다른 사고는 큰 변동을 보이지 않았다. 이와 같이 어선의 해양사고는 충돌과 기관손상이 월등히 많으며, 이 기간 동안 전체적으로 해양사고는 감소하지 않았으며, 오히려 일부 사고는 증가했음을 알 수 있다.

Fig. 2는 중앙해양안전심판원의 재결서에 기록된 어선 12 업종의 전체적인 해양사고 발생 척수 (1,217척)를

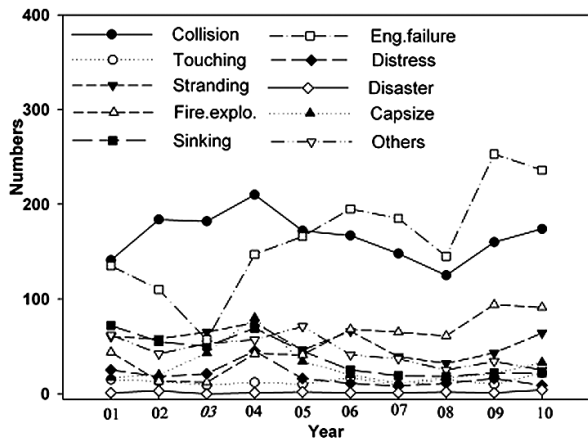


Fig. 1. Number of fishing vessels occurred marine casualties by its types during 10 years in Korea.

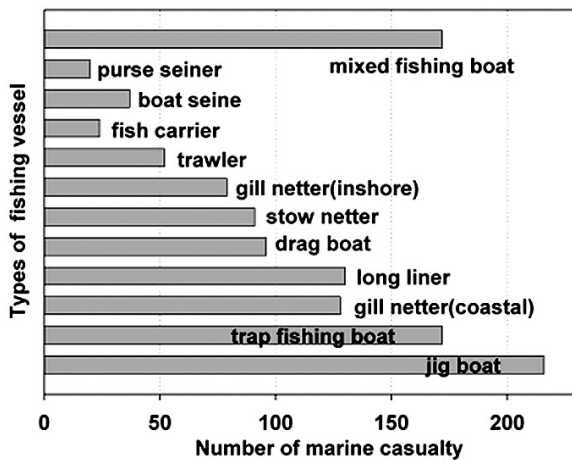


Fig. 2. Number of fishing vessels by 12 types occurred marine casualties frequently during 10 years.

나타낸 것으로써 (KMST, 2001~2010), 발생 빈도가 가장 높은 업종은 채낚기 어선 (216척, 17.7%), 다음으로 통발과 연안복합 어선 (모두 172척, 14.1%), 연승 어선 (130척, 10.7%), 연안자망 어선 (128척, 10.5%) 순이었다. 그리고 해양사고 중에서는 충돌이 가장 많고 (52.35%), 다음으로 화재 · 폭발 (12.2%), 기관손상 (9.1%), 침몰 (7.6%), 전복 (7.0%)이었다. (이하 해양사고의 종류에 붙은 '사고'와 업종에 붙어 있는 '어선'이란 용어는 기술훈을 생략한다).

채낚기 어업의 해양사고

Fig. 3은 채낚기의 해양사고를 나타낸 것으로써, 충돌이 가장 많고 (57.8%), 다음으로 화재 · 폭발 (14.4%), 기관손상 (13.0%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀 (83.2%), 줄음 운항 (8.5%), 부적절한 조선 (6.1%)으로 나타났다. 경계소홀은 상대 선박을 미리 발견하지 못해 피항 시기를 놓친 것이 제일 많았고 (66.3%), 조업에 집중하여 접근하는 타선을 발견하지 못한 것이 그 다음을 차지하였다 (30.7%). 강력한 집어등의 불빛 아래서 조업하는 채낚기에서 타선의 접근을 인식하기가 쉽지 않기 때문에 견시원이 필요하지만 조업에 집중하여 무시하는 경우가 많았다. 또한 충돌 회피 동작을 하려면 발전기를 주기관으로부터 분리하고, 해묘와 낚시를 거두어 들여야 하는 번거로운 조치를 취해야 한다. 채낚기 선원들은 자선이 어로에 종사하는 선박이므로 타선이 당연히 피해갈 것으로 생각하나, 채낚기는 어로에 종사중인 선박이 아니므로 (KMST, 2007), 속단하지 말고, 선원의 상무인 경계와 충돌 회피를 위한 협력 동작을 적극적으로 취해야 한다.

화재 · 폭발의 원인은 점검 · 정비소홀 (86.2%), 화기

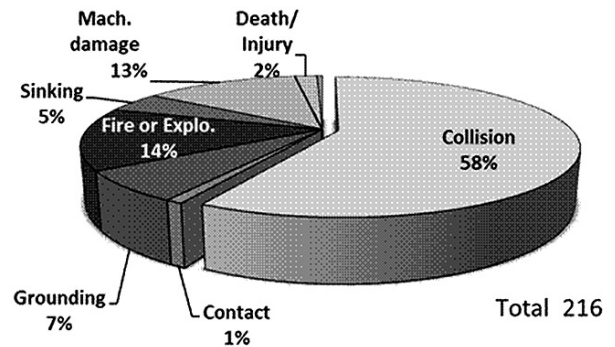


Fig. 3. Marine casualties occurred by jig boat.

취급 부주의 (7.6%)로 나타났다. 점검·정비소홀은 집어 등 설비 (77.4%)와 주기관 관련 설비 (22.6%)가 차지하였다. 이 사고는 선체 진동에 의한 집어등 안정기와 전선 단자의 이완, 전선의 단락이 주요 요인이므로, 이들 설비에 대해 주기적인 점검이 반드시 수행되어야 한다.

기관손상의 원인은 점검·정비소홀 (85.7%), 과부하 운전과 장비불량 (각각 7.2%)으로 나타났다. 점검·정비소홀은 윤활유와 냉각수 취급 부주의 (54.2%), 크랭크 이상 (25.0%), 기타 밸브와 클러치 이상 등이었다. 따라서 조업 중 주기적인 주기관의 점검이 반드시 필요하다.

통발 어업의 해양사고

Fig. 4는 통발의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌이 가장 많고 (50.6%), 다음으로 화재·폭발 (17.4%), 기관 손상 (9.9%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많았고 (80.5%), 계류 미숙 (6.9%), 황천 항해 부주의 (4.3%)로 나타났다. 경계소홀은 항해 중 혹은 투승, 양승 작업에 몰두하여 경계를 소홀히 한 것 (45.7%), 횡단 관계의 상대 선박을 미리 발견하지 못하여 적절한 피항 동작을 취하지 못한 것 (31.4%), 이외 야간 항해시 상대 선박의 미발견, 줄음 운항 등이었다. 충돌은 선교 뒤쪽에 적재된 상자나 어구로 인해 큰 맹목구간이 발생하여 후방 경계를 소홀히 한 데 기인한 것이 많았다. 따라서 통발 어선은 주기적으로 후방 경계를 필수적으로 해야 한다.

화재·폭발의 원인은 점검·정비소홀 (80.0%), 화기 취급 부주의와 안전관리소홀 (각각 6.7%), 초기대응 미숙 (3.3%) 등으로 나타났다. 점검·정비소홀은 전기설비 관리 소홀 (68.2%), 당직 소홀 (20.8%) 등이었다. 따라서 전선 합선의 예방, 철저한 기관 당직 등이 요구된다.

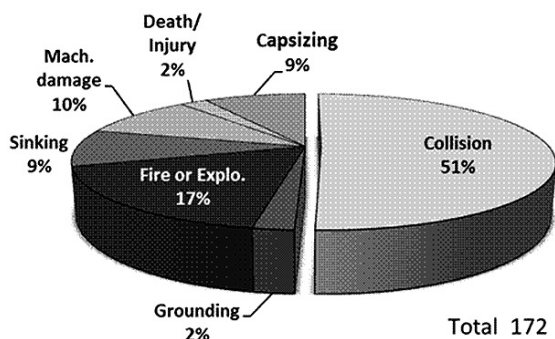


Fig. 4. Marine casualties occurred by trap fishing boat.

기관손상의 원인은 점검·정비소홀 (83.0%), 선박검사 불이행 (11.1%), 고의적인 사고 (5.9%)로 나타났다. 점검·정비소홀은 윤활유와 냉각수 누수, 클러치와 크랭크, 베어링, 피스톤의 손상으로 이어졌다. 따라서 출항전의 철저한 점검과 당직 중 수시로 기계를 점검하는 노력이 요구된다.

연안복합 어업의 해양사고

Fig. 5는 연안복합의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌이 가장 많고 (58.7%), 다음으로 화재·폭발 (11.6%), 전복 (9.9%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계의무 소홀이 가장 많았고 (68.3%), 항법의 미준수 (23.8%), 충돌 협력 동작의 불이행 (10.0%)으로 나타났다. 경계의무 소홀은 조업 집중, 줄음과 음주 운전으로, 항법의 미준수는 레이더 운용 자질의 미숙, 해상충돌방지규칙의 지식 부재와 그에 따른 부적절한 피항 동작이었다. 연안복합선은 1~2인이 승선하는 소형으로 자망과 통발 배로 사용되기도 하나, 그에 따른 장비와 조선자의 기능이 부족한 경우가 많다. 또한 고속선이 많으므로 항계내와 무중에서는 반드시 안전속력을 지켜야 하며, 수로에서는 반드시 우측을 항해해야 한다. 따라서 당직 자세의 정립과 항해 법규와 레이더 운용의 기술을 향상시켜야 할 것이다.

화재·폭발의 원인은 화기 취급 불량과 노후 전선 단락이 가장 많고 (70.0%), 다음이 기관설비의 취급불량 (25.0%)으로 나타났다. 따라서 노후 전선의 교체, 단자 이음새 등의 주기적인 점검이 필요하다.

전복의 원인은 조선 미숙 (52.9%), 닻 작업 부주의와 추진기 장애 (각각 17.6%)가 많았다. 연안복합선은 때로는 낚시 배로 사용되기도 하므로 승선 정원을 철저히 지

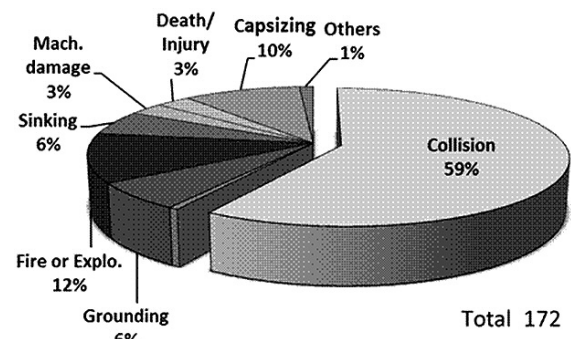


Fig. 5. Marine casualties occurred by mixed fishing boat.

키고 무리한 조선을 자제해야 한다.

연승 어업의 해양사고

Fig. 6은 연승의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌사고가 가장 많고 (41.5%), 다음으로 화재·폭발 (19.2%), 기관손상 (13.1%) 순이었다.

충돌의 원인은 경계 소홀이 가장 많았으며 (53.7%), 그 다음 부적절한 피항 협력 동작 (33.3%), 과속 운항 (7.4%), 줄음 운항 (5.6%)으로 나타났다. 경계 소홀은 항해뿐만 아니라 닻 정박 중에도 빈번하였다. 연승은 충돌이 다른 업종에 비해 적은 편이긴 하지만 철저한 경계와 항법 규정을 반드시 지키는 노력이 필요하다.

화재·폭발의 원인은 점검·정비소홀이 가장 많았고 (76.0%), 다음으로 인화성 물질 방치 (12.0%), 주기관의 불완전 연소 (8.0%), 당직자 부재 (4.0%)의 순으로 나타났다. 연승은 12업종 중 화재·폭발의 비중이 가장 높는데, 특별한 요인은 발견되지 않았으나, 가연성 물질의 처리에 보다 세심한 주의를 기울여야 할 것으로 보였다.

기관손상의 원인은 점검·정비소홀이 가장 많았고 (52.9%), 다음으로 베어링 손상 (23.5%), 크랭크 샤프트 손상 (11.8%), 주기관 과부하 (11.8%)로 나타났다. 따라서 운항 중 연료유 계통과 기관의 점검과 정비가 철저히 행해져야 한다.

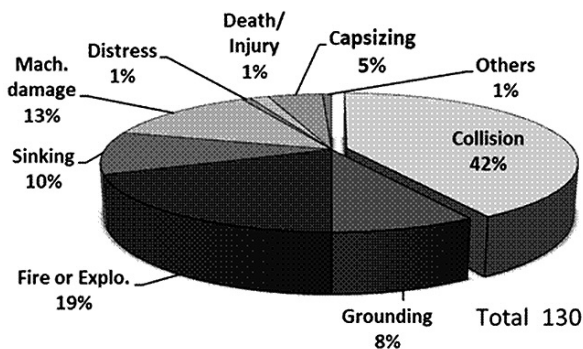


Fig. 6. Marine casualties occurred by long liner.

연안자망 어업의 해양사고

Fig. 7은 연안자망의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌사고가 가장 많고 (57.0%), 다음으로 침몰과 전복 (모두 10.2%), 화재·폭발 (9.4%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많고 (72.6%), 다음으로 항법 미준수 (6.8%), 등화 표시 불이행과 과도한 속력

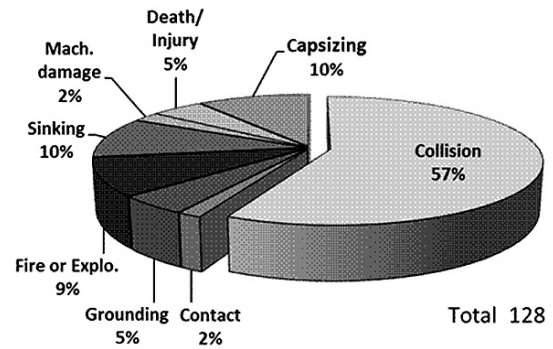


Fig. 7. Marine casualties occurred by gill netter (inshore).

(각각 4.1%), 기타 (12.3%)로 나타났다. 경계소홀은 자망을 쳐 놓고 표류중 경계원을 배치하지 않은 경우와 적법한 등화를 켜지 않은 때 일어났다. 따라서 조업 중 경계의 의무를 다해야 한다.

침몰의 원인은 정비 소홀이 가장 많았으며 (38.5%), 다음으로 황천항해 대비 소홀 (23.1%), 충돌로 인한 선체의 파공 (15.4%), 기타 (23.0%)로 나타났다.

전복의 원인은 악천후 속 무리한 운항이 가장 많았고 (46.2%), 다음으로 과도한 하중 (30.8%), 닻이 걸려 부양력 상실 (15.4%), 기타 (7.6%)로 나타났다.

따라서 침몰과 전복을 방지하기 위해서는 수면하 외판의 점검과 황천에 대비한 고박 작업을 단단히 해야 하고, 닻 작업시 안전사고에 주의해야 한다.

화재·폭발의 원인은 가스 설비의 안전 점검 소홀, 기관실 전기설비의 관리 소홀, 전열기의 부주의 등으로 다른 업종과 비슷하였다.

저인망 어업의 해양사고

Fig. 8은 저인망의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌

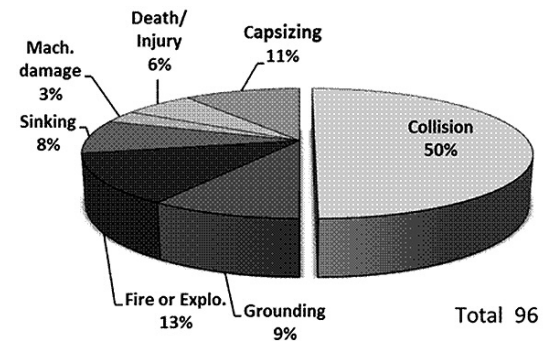


Fig. 8. Marine casualties occurred by drag boat.

사고가 가장 많고 (50.0%), 다음으로 화재·폭발 (12.5%), 전복 (9.6%) 순이었으나, 다른 업종과 달리 침몰과 좌초의 비중도 높았다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많았고 (77.1%), 다음으로 선박 조종 미숙 (20.8%), 과속 (2.1%)으로 나타났다. 경계소홀은 조업에 집중하느라 상대선을 뒤늦게 발견한 경우가 가장 많았고 (67.6%), 해상충돌방지규칙 미준수 (29.7%), 적절한 피항 동작 미수행 (13.5%)의 순이었다. 충돌의 직접적인 원인은 경계소홀이 많지만, 내재된 원인은 졸음 운항인 경우가 많았다. 따라서 무리한 운항을 자제하여 선원의 피로를 경감시키는 조치가 필요하다.

화재·폭발의 원인은 부적절한 전기 설비의 관리가 가장 많았고 (90.3%), 나머지는 운할유의 관리 부실로 나타났다. 전선의 합선, 배전판의 해수 침투 등이 화재를 일으키는 요인이었으므로 전기 설비에 대한 안전 조치가 우선적으로 취해져야 한다.

전복의 원인은 황천시 무리한 조업으로 피항의 실기 (60.0%)와 조선 미숙과 어획물의 쓸림으로 해수의 기관실 침수 (40.0%)로 나타났다. 따라서 무리한 조업을 자제하고, 피항 시기를 놓치지 않도록 해야한다.

안강망 어업의 해양사고

Fig. 9는 안강망의 해양사고를 나타낸 것으로써, 충돌 사고가 가장 많고 (37.4%), 다음으로 기관손상 (20.9%), 전복 (12.1%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많았고 (76.5%), 다음으로 항법 불이행 (14.7%), 기타 (8.8%)로 나타났다. 경계소홀은 조업 완료 후 어획물 정리, 위판 준비 등에 집중으로, 항법 불이행은 당직 수행 능력이 부족하여 적절

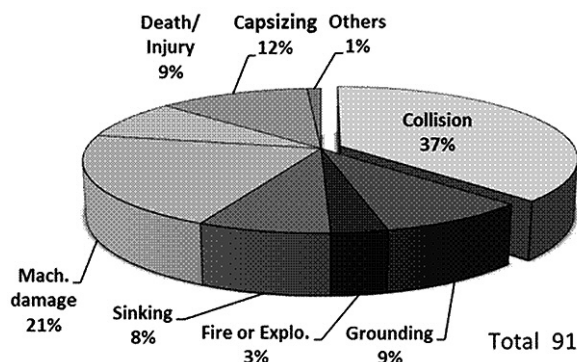


Fig. 9. Marine casualties occurred by stow netter.

한 피항동작을 못한 경우와 부적절한 등화를 표시하여 상대선의 상황 판단을 어렵게 한 경우가 많았다.

기관손상의 원인은 점검·정비소홀이 가장 많고 (62.5%), 재질 피로 (25.0%), 기타 (12.5%)로 나타났다. 점검·정비소홀은 주로 냉각수, 윤활유 및 연료유 계통과 시동장치 및 흡·배기 계통에서 었다. 재질피로는 크랭크 핀과 클리치 오일축의 노후화에 따른 것이었다. 따라서 기관손상 사고를 줄이기 위해서는 연료유 계통과 흡·배기 계통의 점검·정비를 철저히 하고, 노후된 장비의 수리 혹은 교체가 적기에 이루어져야 할 것으로 본다.

전복의 원인은 무리한 조업에 따른 피항 시기 실기 (45.4%), 적재물의 부적절한 배치 (32.3%), 파주력 부족에 따른 주묘 (15.4%)에 의한 것으로 나타났다. 전복은 10톤 이하의 소형 안강망에서 주로 발생했다.

안강망의 해양사고는 다른 업종과 달리 충돌사고가 상대적으로 적고, 기관손상, 전복, 인명 사상, 좌초가 많은데, 이는 어로 작업이 한 자리에 머물면서 이루어지고, 무거운 닻과 그물을 운용해야하는 조업 방법에 기인하는 면이 많았다.

근해자망 어업의 해양사고

Fig. 10은 근해자망의 해양사고를 나타낸 것으로써, 충돌 사고가 가장 많고 (45.6%), 다음으로 기관손상 (20.3%), 좌초 (8.9%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많고 (75.0%), 다음으로 항법 불이행 (13.9%), 기타 (11.1%)로 나타났다. 충돌은 횡단 관계에서 많이 발생하였으며, 타선의 동태를 충분한 시간을 가지고 체계적으로 관찰하여 근접 상황이 되지 않도록 조치해야 하고, 또 가까워지면 규칙에 맞는

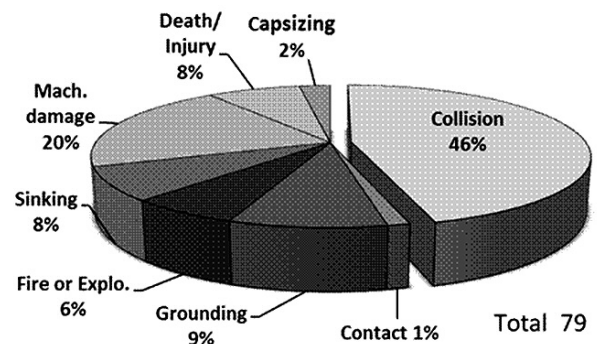


Fig. 10. Marine casualties occurred by gill netter(offshore).

피항 동작을 해야 하지만 실제로는 그렇지 못했다.

기관손상의 원인은 점검·정비소홀로 인한 것이 가장 많았고 (56.3%), 다음으로 윤활유의 취급 부주의 (31.3%), 냉각수 펌프의 문제 (7.7%), 기타 (4.7%)로 나타났다. 점검·정비소홀은 피로응력으로 인한 크랭크축의 절단, 피스톤 냉각용 분사노즐의 가열로 피스톤과 실린더 라이너의 손상 등으로 이어졌고, 윤활유 계통의 문제는 실린더 라이너 고무링 파손으로 인한 실린더 헤드 손상, 커넥팅 로드 손상, 피스톤 손상, 실린더 라이너 고착 등으로, 냉각용 청수펌프의 패킹링의 손상은 실린더 라이너와 헤드 손상으로 이어졌다.

근해자망의 조업 방법은 그물과 선박을 조류에 직각으로 유지하기 위하여 전속 후진 기관을 사용하면서 투망을 하고, 바람의 영향으로 선수의 방향을 조정하기 어려우므로 기관의 직진과 후진의 사용이 급히 이루어진다. 따라서 주기관에 무리가 따르게 되고, 그것이 기관 손상의 큰 원인으로 작용할 수 있을 것으로 판단된다.

좌초의 원인은 GPS 플로터에 너무 의존하여 선위 확인을 소홀히 한 경우가 가장 많고 (57.1%), 무리한 항해 (28.6%), 기타 (14.3%)로 나타났다. 따라서 선위 확인을 주기적으로 하되, GPS 플로터와 항해용 해도를 병용하도록 해야 한다.

트롤 어업의 해양사고

Fig. 11은 트롤의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌 사고가 가장 많고 (53.8%), 다음으로 화재·폭발 (11.5%), 침몰 (9.6%) 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많고 (60.7%), 다음으로 항법 불이행 (21.4%), 피항 협력 동작의 부적절 (7.1%), 기타 (10.7%)로 나타났다. 경계소홀은 주로 횡단

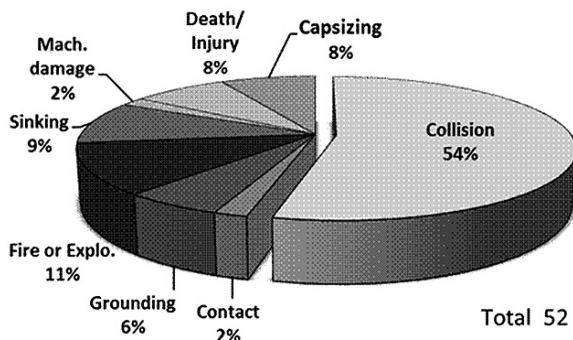


Fig. 11. Marine casualties occurred by trawler.

관계에서 발생했으며, 이 때 적절한 항법을 따르지 않았다. 또한 항해중 시계제한 상태에서 레이더에 의한 경계를 소홀히 하고, 무중 신호를 올리지 않아 발생한 경우도 많았다. 따라서 체계적인 경계와 적절한 항법을 철저히 수행해야 한다.

화재·폭발의 원인은 전기 설비의 단락 (57.1%), 용접 부주의 (28.5%), 담뱃불 부주의 (14.4%)로 나타났다. 따라서 전선의 점검과 열작업 시의 안전조치, 그리고 선원들의 흡연에 대한 주의가 요망된다.

침몰의 원인은 악천후에 무리한 조선과 함께 어획물의 쓸림에 의한 것이 대부분이었다. 따라서 악천후가 예상되면 무리한 조업을 중단하고 적기에 피항을 하도록 해야 하며, 피항 전에 철저한 고박 작업이 선행되어야 할 것이다.

기선권현망 어업의 해양사고

Fig. 12는 기선권현망의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌 사고가 가장 많고 (70.3%), 다음으로 침몰 (10.8%), 전복 (8.1%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많고 (69.2%), 다음으로 항법 불이행 (19.2%), 피항 협력 동작의 부적절 (7.7%), 기타 (3.8%)로 나타났다. 경계소홀로 지근 거리에서 상대선을 발견하여 충돌을 피할 수 없는 경우와 레이더 관측을 하지 못하는 선교 당직자가 체계적인 경계를 하지 않는 경우가 많았으며, 업종과 관련된 특이점은 보이지 않았다.

침몰의 원인은 접현하여 항해중 선미로부터 높은 추파가 몰려와 다량의 해수가 선내 갑판에 머물러 선체가 한쪽 현으로 기울고, 쌓아 두었던 그물이 경사현으로 쓸려 배수구를 막고, 다시 한번 큰 파도가 덮치는 형태가

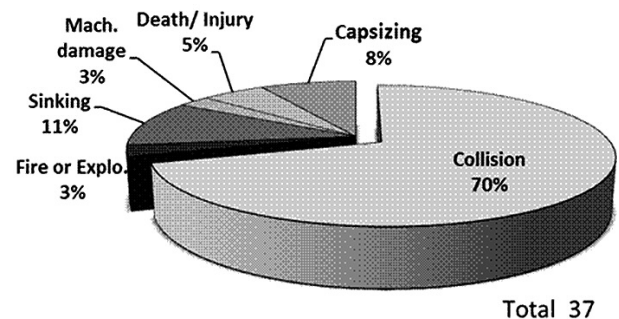


Fig. 12. Marine casualties occurred by boat seiner.

많았다 (75.0%).

전복의 원인은 조업 후 갑판의 어구 정리가 잘못되어 배수구 막힘에 의해 것이 많고 (66.7%), 예망중 적법한 등화를 표시하지 않아 타선이 끌줄을 타는 경우도 있었다 (33.3%).

따라서 큰 추파를 받고 항해하면서 위험을 느끼는 경우에는 침몰과 전복을 방지하기 위하여 적절한 변침과 변속으로 해수 침입을 막아야 하고, 갑판에 적재된 어구를 단단히 고박해야 한다.

어획물 운반선의 해양사고

Fig. 13은 어획물운반선의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌사고가 가장 많고 (75.0%), 다음으로 좌초 (12.5%), 기관손상 (8.3%)의 순이었다.

충돌의 원인은 경계소홀이 가장 많고 (77.8%), 다음으로 항법 불이행 (16.7%), 기타 (5.5%)로 나타났다. 경계소홀은 시계 제한상태에서 무중신호를 울리지 않고, 횡단 상태에서 체계적인 관찰과 적절한 피항 동작을 취하지 않은 것이 대부분이었고, 다음으로 닻 정박 중인 타선에 너무 근접 항해하거나 안전속력을 지키지 않은 것이었다. 충돌은 어획물운반선에서 비중이 매우 높은 사고이며, 경계소홀에 내재된 원인은 피로에 의한 졸음운전이었다.

좌초의 원인은 거의 피로 누적에 따른 졸음 운항과 선위 확인의 소홀이었고, 기관손상의 원인은 점검·정비소홀로 인한 커넥팅로드의 파손과 배기밸브의 파손이었다. 좌초와 기관손상의 원인도 충돌과 마찬가지로 피로와 관련되어 있다.

따라서 양상에서의 어획물의 적재, 육지에서 하역 등 노동의 강도를 조사하여 피로를 경감시킬 수 있는 대

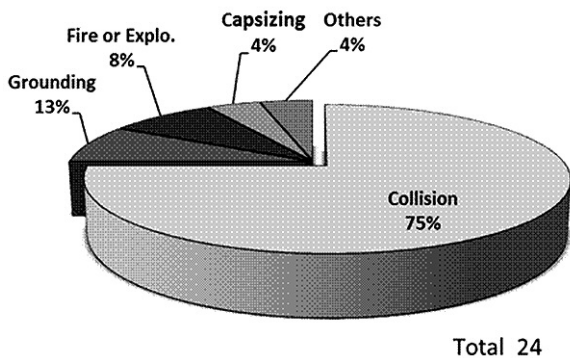


Fig. 13. Marine casualties occurred by fish carrier.

책을 강구할 필요가 있다. 또한 어획물 운반선은 20년 이상된 노후선이 40.9%를 차지하므로 (MIFAFF, 2011), 주기관의 점검과 정비를 철저히 해야 한다.

선망 어업의 해양사고

Fig. 14는 선망의 해양사고를 나타낸 것으로서, 충돌 사고가 가장 많고 (35.0%), 다음으로 좌초 (20.0%), 침몰과 화재·폭발, 전복 (각각 10.0%)의 순이었다.

충돌의 원인은 체계적인 관측의 소홀 (57.1%), 안전속력의 미준수 (28.6%), 타선의 선수를 무리하게 횡단한 경우 (14.3%)로 나타났다.

좌초의 원인은 선위확인 소홀 (75.0%)과 레이더를 운용 미숙 (25.0%)이었다.

침몰의 원인은 풍랑주의보 발령 상황을 인지하고도 무리하게 조업하다 실기하여 피항 중 강한 돌풍과 높은 파고로 인한 유동수로 복원력이 상실된 것이었다.

화재·폭발의 원인은 당직자의 기관실 이탈과 과전류에 의한 축전지의 폭발이었으며, 전복의 원인은 운반선의 갑판에 방치한 해파리가 경사현으로 몰려 배수구를 막고, 얼음이 경사현측으로 쏠리면서 대각도 경사한 것이었다.

선망의 해양사고는 다른 업종에 비해 매우 적은 편이며, 20톤 이하의 소형선과 운반선에서 주로 일어나고 있었다. 따라서 선망선, 특히 소형선과 운반선에서는 해양사고를 방지하기 위해서 선교와 기관실 당직자가 기본적으로 수행하는 임무를 보다 철저히 수행해야 하고, 안전속력을 반드시 준수해야 할 것이다.

이상 어선의 해양사고를 살펴본 결과 업종에 따라 특정 사고가 많이 발생하는 업종과 그렇지 않은 것이 있었다. 그러나 모든 업종에서 충돌사고의 비중은 매우 높은

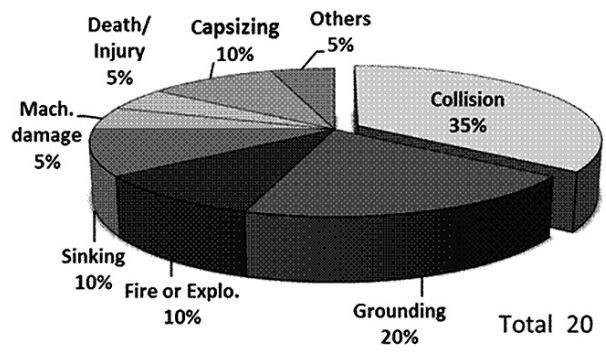


Fig. 14. Marine casualties occurred by offshore purse seiner.

데, 특히 운반선 (75%), 기선권현망 (70.3%), 연안복합선 (59%), 채낚기 (58%), 연안자망 (57%)에서 높았다. 충돌이 발생하는 가장 큰 이유는 경계소홀로 상대선의 존재를 모르고 항해하다가 아주 가까운 거리에서 상대선을 발견하여 충돌을 피할 수 있는 조치를 할 수 있는 시간적, 공간적 여유가 없는 경우였다. 또한 레이더 운용 자질이 미숙하여 체계적인 경계를 하지 못해 발생하는 예도 많았다. 경계의 의무는 선박의 종류, 크기, 수행하는 작업, 면허의 등급 등에 의해 면제되거나 경감되는 것이 아니다. 따라서 어선의 해양사고를 경감하기 위해서는 가장 기본적인 경계 의무와 체계적인 관찰을 다하는 것이 최선의 대책으로 생각된다.

화재 · 폭발 사고의 비중이 높은 업종은 차례로 연승 (19.2%), 통발 (17.4%), 채낚기 (14.4%), 저인망 (12.5%), 연안복합 (11.6%)의 순이다. 화재 · 폭발 사고는 전선의 단락, 전기 설비의 관리 소홀, 연료유와 같은 가연성 물질의 부적절한 처리 등이 주요한 요인이 되므로 이 부분에 대한 주의를 한층 더 기울여야 한다.

기관손상 사고의 비중이 높은 업종은 안강망 (20.9%), 근해자망 (20.3%), 연승 (13.1%), 채낚기 (13.0%), 통발 (9.9%)의 순이다. 기관손상 사고를 경감하기 위해서는 전기 설비의 점검, 연료유와 흡 · 배기 계통의 점검 · 정비 철저히 하여야 할 것이다.

어선과 선원의 고령화의 영향

화재 · 폭발과 기관손상은 선박의 노후화가 하나의 원인이 된다고 볼 수 있다 (Lee, 2003). 따라서 대상 업종의 선박 노후화 정도를 살펴볼 필요가 있다.

Fig. 15는 2010년 현재 12업종의 선령 분포를 나타낸 것으로서 (MIFAFF, 2011), 선령 11~15년이 27.2%로 가장 많고, 다음으로 6~10년이 23.6%이며, 20년 이하의 선령을 합하면 86.2%에 달한다. 21년 이상의 노후선의 비중이 가장 높은 업종은 기선권현망 (55.9%), 저인망 (44.6%), 어획물운반선 (40.9%), 선망 (25.6%), 트롤 (21.7%)의 순이었으며, 그 외 업종은 10% 내외였다. 그런데 사고 다발 업종인 채낚기, 통발, 연안복합, 연승, 연안자망은 이 노후선 대열에 포함되어 있지 않다.

한편, 노후의 정도를 판단할 수 있는 사고를 화재 · 폭발과 기관손상으로 본다면, 이 두 사고를 합친 순위는 채낚기 (59척), 통발 (47척), 연승 (42척), 연안복합 (25척), 안강망 (22척), 근해자망 (21척)의 순이다. 그런데

이들 업종 역시 노후선 비중이 높은 업종에 들어 있지 않다. 따라서 대상 업종의 어선의 노후화가 해양사고 발생의 직접적인 원인으로 작용했다고 볼 수 없다.

Fig. 16은 2010년 현재 우리나라 연근해 어선 선원의 연령 분포를 나타낸 것으로서 (KOSWEC, 2011), 30세 미만의 선원은 1.3%에 불과하고, 50~60세가 가장 많은 43.3%를 차지하고 있다. 즉, 신규 선원의 유입은 거의 없고, 연령이 점차 고령화되고 있음을 알 수 있다. 그러나 이 표에 나타난 것처럼 30~60세가 93.5%에 달하고 있고, 60세까지는 노동력이 있다고 생각되므로, 현재의 시점에서는 선원의 고령화가 해양사고 발생에 큰 요인으로 작용했다고 보기는 어렵다.

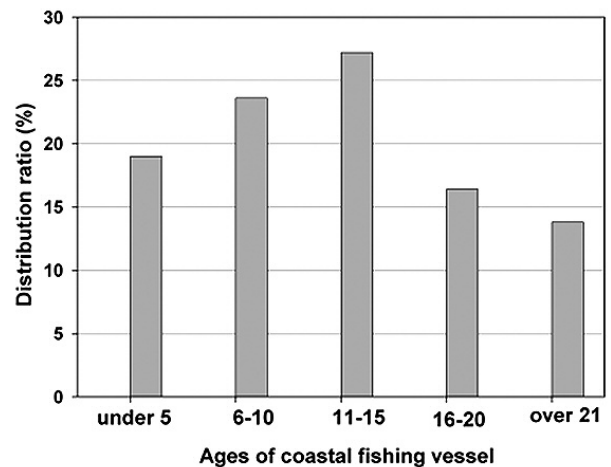


Fig. 15. Age of coastal fishing vessels in 2010.

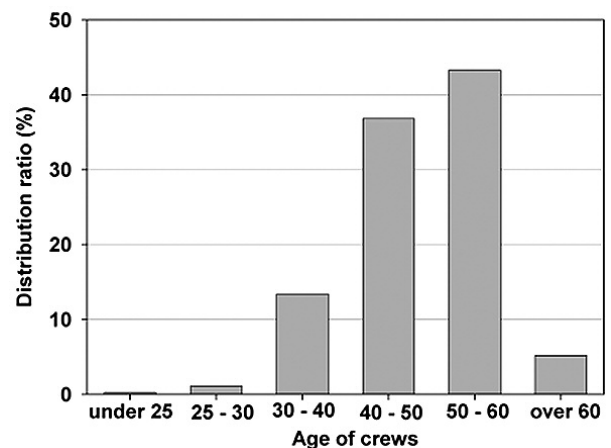


Fig. 16. Age of crews of coastal fishing vessel in 2010.

결 론

2001년부터 2010년까지 10년간 우리나라 전체 어선 해양사고와 업종에 따른 해양사고의 현황을 분석하고 경감 대책을 고찰하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

어선의 해양사고는 전체적으로 충돌이 가장 많았고, 다음으로 기관손상, 화재·폭발의 순이나, 업종에 따른 해양사고는 충돌, 화재·폭발, 기관손상의 순이었다. 이들 해양사고는 이 기간 동안 지속적으로 많은 비중을 차지하였다.

해양사고 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 충돌의 주요 원인은 경계소홀, 항법 미준수, 부적절한 운항과 과속, 졸음운항 등이었다. 경계소홀로 인한 충돌은 채낚기와 통발, 연안자망에서, 항법미준수로 인한 충돌은 연안복합, 트롤, 권현망에서, 부적절한 운항과 과속은 연안복합, 연승, 선망에서, 졸음운항은 어획물운반선에서 많이 발생하였다.

화재·폭발의 주요 원인은 전기설비의 점검·정비소홀, 화기취급 부주의, 가연성 물질의 처리 부주의 등이었다. 전기설비의 점검·정비 소홀은 채낚기, 통발, 연승에서, 화기취급 부주의는 연안복합, 채낚기, 통발에서, 가연성물질의 처리 부주의는 연승, 저인망, 트롤에서 많이 발생했다.

기관손상의 주요 원인은 주기관의 점검 소홀, 연료유계통의 취급 부주의, 재질 피로 등이었다. 주기관의 점검 소홀은 안강망, 근해자망, 연승에서, 연료유계통의 취급 부주의는 안강망, 근해자망에서, 재질 피로는 안강망, 근해자망, 연승에서 많이 발생하였다.

어선의 노후화와 어선원의 고령화는 이번 분석에서 해양사고의 큰 요인이 아닌 것으로 판단되었다.

이상과 같이 업종에 따른 사고의 유형과 원인을 살펴 보았는데, 어선 해양사고를 경감하기 위해서는 가장 큰 비중을 차지하는 충돌을 방지하여야 하고, 이를 위해 가장 기본적인 경계 의무와 항법의 준수가 최선의 대책으로 생각되었다. 화재·폭발과 기관손상을 경감하기 위해서는 전기 설비의 점검과 연료유계통과 흡·배기계통의 정비·점검, 전선의 단락 점검, 연료유와 같은 가연성 물질의 처리에 보다 주의를 기울여야 할 것으로 판단되었다.

어선 해양사고의 발생 원인은 기존의 안전 매뉴얼, 안전 시스템을 선원들이 잘 지키지 않는 것이 큰 요인이라고 생각하며, 해양사고의 경감방안은 이를 개선하기 위

한 선원의 보완과 교육이 선결 과제라고 판단되었다.

사 사

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비 (2013년)에 의하여 연구되었음

REFERENCES

- Chang IS. 2009. A study on the effective safety management measures for the prevention of marine accidents. *J Kor Soc Mar Environ Safe* 15 (1), 33–39.
- Kang CG and Koh CD. 1995. Analysis and counter measures for the casualty of ship at sea. *J Soc Mar Safe* 1 (1), 57–61.
- Kang IK, Kim HS, Shin HI, Lee YW, Kim JC and Kim HJ. 2007. Safety countermeasures for the marine casualties of fishing vessels in Korea, *J Kor Soc Fish Technol* 43 (2), 150–151.
- Kang IK, Kim HS, Kim JC, Park BS, Ham SJ and OH IH. 2013. Study on the marine casualties in Korea. *J Kor Soc Fish Technol* 49 (1), 31. (DOI : <http://dx.doi.org/10.3796/KSFT.2013.49.1.029>)
- Korean Maritime Safety Tribunal (KMST), 2001~2010. Investigation report of Maritime Safety Judgement.
- Korean Maritime Safety Tribunal (KMST), 2006. Statistics and statistics of marine accident causes, 649–650, 697, 701.
- Korean Maritime Safety Tribunal (KMST), 2007. Legal position of jig boat on the navigation rule. report of working group on the committee of written verdict annotation. vol.2, 11–16.
- Korean Maritime Safety Tribunal (KMST), 2011. Statistics and statistics of marine accident causes, 805–816.
- KOSWEC (Korea Seafare's Welfare & Employment Center), 2011. Korean seafarers statistical year book, seafarers state. 116–117.
- Lee, 2003. Research on the pragmatic countermeasure to prevent marine accidents of small fishing vessels. Research Report of Korea sea grant program, Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. 62, 94.
- MIFAFF (Ministry of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries), 2011. Food, Agriculture, Forestry and Fisheries Statistical Yearbook, 293.
- Park BS and Kang IK. 1995. The primary factors of marine casualties and the counterplan for promotion of marine safety. *J Fish Mar Sci Edu* 7 (2), 173.

2014. 6. 19 Received

2014. 8. 12 Revised

2014. 8. 14 Accepted