
어선 기관사고 저감을 위한 연구

A Study for a Reduction of Machinery Damage on Fishing Vessels

최종해* · 김원래* · 장경석* · 신길호* · 박종철*

J. H. Choi · W. R. Kim · K. S. Jang · K. H. Shin · J. C. Park

Key Words : Fishing Vessels(어선), Marine Accidents(해양사고), Engine Accidents(기관사고)

ABSTRACT

The aim of this study is to supply the basic field data and precautionary measures that was obtained from analysis of troubles and failures in the main engine and its accessories of fishing vessels.

In this paper, we analyzed the accidents of main engines and their accessories in fishing vessels for five years from 2000 to 2004, according to engine system, type of fishing vessels and engine power.

Finally, we propose the methods to reduces the accidents of main engines and their accessories in fishing vessels.

* 선박검사기술협회 기술연구소 해양사고방지센터

1. 서 론

최근의 수산업계는 연근해 어자원의 고갈, 원거리 출어로 운항시간 증가, 선원들의 고령화, 유가 인상으로 인한 과중한 경비부담, 조업구역의 선박비율 증가로 인한 경합적인 어로행위 등 매우 어려운 상황에 직면하여 있다. 이러한 어려움은 선박운영자로 하여금 기관에 대한 수리·정비의 기피와 투자이익을 감소시키고 있으며 그 결과로 기관사고의 발생위험 및 사고증가가 예상됨에 따라 기관사고를 줄이기 위한 방안이 필요하며 이에 따라 기관사고 저감을 위한 연구를 실시하였다.

2000년부터 2004년까지 최근 5년간 중앙해양안전심판원에서 분석한 해양사고 발생 선박은 4,171척으로 그 중 어선이 2,849척, 비어선이 1,322척으로 어선의 해양사고가 전체 해양사고의 68.3%를 차지하고 있으며, 유형별로는 충돌사고가 27%(847건)로 가장 많이 발생하였고, 기관손상 20.6%(645건), 침몰 9.9%(309건), 좌초 10.1%(316건)의 순으로 발생하여 이들 4가지 유형의 사고가 전체 사고의 67.5%(2,117건)를 차지하고 있다.

특히, 기관사고의 경우 2000년 이후 지속적으로 감소세를 나타낸 후, 2004년에는 147건으로 전년대비 258%가 증가되었다.

이는 수산업의 장기적인 침체와 더불어 어선의 경영형태가 영세하고 대부분 1선주 1선박으로 효율적인 안전업무를 시행하기 어려우며, 또한 어선에 승선하고 있는 선원 구성원의 저학력 및 노령화, 6급 이하 하위 면허소지, 기관에 대한 자체적인 보수 정비 및 수리능력 부족, 예비품 미확보, 경제적 여력부족으로 비순정품 사용, 고속기관에

대한 전문지식 부족, 전문 교육기관의 교육이수 기회 미비뿐 아니라 연안자원고갈에 따른 원거리 운항으로 인한 운전시간의 증가 및 기관의 노후 등 복합적인 원인에 의한 것으로 추정된다.

이번 연구에서는 최근 5년간 발생한 기관사고에 대하여 선박검사기술협회에서 자체적으로 분석한 통계를 사용하였으며, 동력전달장치, 축계장치 등 사고통계 발생척수가 적고, 원인이 명확하게 밝혀지지 않은 것들로 인해, 기관사고 위주로 통계분석작업을 하였으며 이들 기관사고의 발생 현황 및 사고유형을 살펴보고, 실태조사 및 설문 조사를 통해 어선 기관사고에 관한 우리가 안고 있는 문제점을 파악하여 기관사고 저감을 위한 방안을 모색하는데 목적이 있다.

2. 어선용 기관의 특성

소형선의 대부분을 차지하고 있는 어선기관의 특성을 살펴보면 제2차 세계대전 후 소형선이라도 디젤기관이 급속하게 보급 되었으며, 그것들은 종전 기관과는 모든 점에서 상당히 빠르게 발전되었다. 과거에 비교하여 기관의 모양은 동일한 성능이라도 길이, 높이, 폭 모두 60% 정도 짧아졌고, 기관중량은 약 30% 이하로 가벼워 졌으며, 소형·경량·고속화의 형태로 대부분 변형 되었다.

점차 어선의 속력도 고속화가 요구 되었으며 따라서 정해진 선체에서 탑재되는 기관의 마력은 점차 증대되어 기관은 점점 소형 경량화의 필요성이 대두 되었으나, 단지 소형 경량화에만 만족한다면 고속 차량용 기관을 사용하면 되겠지만, 해상에서 사용되는 어선용 기관의 선택은 충분한 검토가 필요하다.

어선의 기관은 어로방법에 따라서 요구되는 조건에 큰 차이가 있다. 여러가지 환경의 제약을 받으며 일반 레저선박과 달리 고속을 요구할 뿐만 아니라, 어로방법에 따라 적합한 기관을 사용해야 하기 때문이다. 또한 기관은 항상 수분과 염분에 노출되어 있고 해상에서의 기상 악천후와 원거리 출어조업 등의 악조건 속에서 운전되기 때문에 인명의 안전과 어획물의 보관을 위하여 매우 신뢰성을 가지는 기관이 요구된다.

어선은 어업의 특성상 과속한 운전이 노출되어 있으며 고속화, 특정 회전수로 고출력, 연속된 과부하 출력, 장시간 과부하나 경부하 운전, 다양한 클러치의 변환으로 인한 급격한 부하변동 등 어로방법에 따라 상당히 차이가 있기 때문에 어선의 어로형태에 따라 기관을 적절히 선택할 필요가 있다.

과거에는 선박의 안전 운항에 대해서 성능과 강도가 만족되면 약간의 단점은 선박 기관사가 수리하면서 사용 되었으나, 최근에는 수산업의 침체로 어업 종사자의 수가 급감하게 되면서 기관에 대하여 높은 안전도와 신뢰성이 더욱 더 강하게 요구되고 있다. 특히 어선의 경우 기관사는 당직임무

이외 조업활동을 병행하고 있으며, 선내에서 보수 설비가 매우 어렵고, 때때로 과부하에 혹사 당하고 있기 때문이다.

3. 기관사고 현황 및 분석

가. 업종별 기관사고

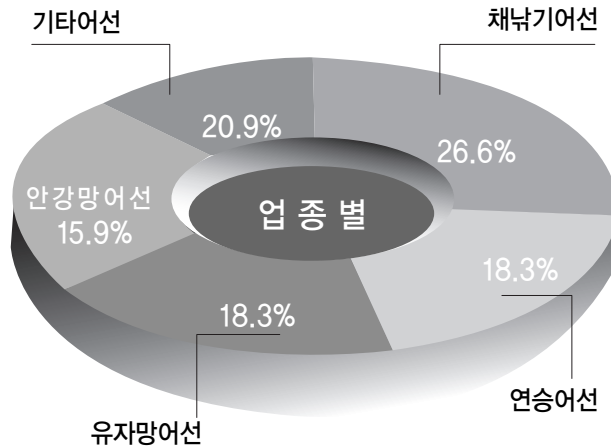
연도별로 발생한 기관사고를 살펴보면 <표 3-1>에서 보듯이 채낚기어선, 연승어선, 유자망어선, 안강망어선의 주기관사고가 259척으로 최근 5년간 발생한 주기관 사고의 79.2%를 차지하고 있다. 특히 2000년 안강망어선에서 많이 발생하던 기관사고는 어선감척 등으로 인해 2000년 이후 지속적인 감소세를 보이다가 2004년 소폭의 증가세로 나타났으며 연안복합어선의 경우 2000년 이후 꾸준한 증가세를 보이며 점차 증가하고 있다.

2004년을 기준으로 업종별 어선 기관사고는 80척으로 평균 24%를 점유하고 있으며, 업종별로 세분화해서 살펴보면 채낚기어선 24척(30%), 연승어선 17척(21%), 유자망·연안복합어선이 각

<표 3-1> 업종별·연도별 기관사고 발생현황

(단위 : 척)

구분	'00년	'01년	'02년	'03년	'04년	합 계
채낚기	15	21	15	12	24	87
연 승	18	7	11	7	17	60
유자망	22	13	6	9	10	60
안강망	20	19	4	2	7	52
통 발	7	6	4	2	9	28
연안복합	0	3	4	2	10	19
기 타	5	5	3	5	3	21
합 계	87	74	47	39	80	327



[그림 3-1] 최근 5년간 업종별 기관사고 발생현황

10척(13%) 통발어선 9척(11%), 안강망어선 7척(9%)의 순으로 사고 발생률을 보이고 있다.

연도별로 발생한 기관사고를 살펴보면 채낚기어선, 연승어선, 유자망어선, 안강망어선 등의 순으로 많이 발생한 것을 볼 수 있다. 특히 채낚기어선, 연승어선, 유자망어선, 안강망어선의 주기관사고가 244척으로 최근 5년간 발생한 주기관 사고의 74.6%를 차지하고 있다. 2000년 안강망어선에서 많이 발생하던 기관사고는 감척 등으로 인해 2000년 이후 지속적인 감소세를 보이다 2004년 소폭의 증가세로 나타났다. 연안복합어선의 경우 2000년

이후 꾸준한 증가세를 보이며 점차 증가하고 있다. 이는 수산업침체에 따른 정비여력의 부족과 정비·점검 소홀로 기인한 것으로 추측된다.

나. 톤급별 기관사고

어선톤급별로 살펴보면 50~100톤급의 주기관 사고가 가장 많이 발생하였고 10톤미만, 30~50톤, 20~30톤의 순으로 발생하고 있다.

가장 많은 기관사고를 발생한 톤급인 50~100톤의 어선의 경우 최근 5년간 년 평균 20건이 발

<표 3-2> 연도별·톤급별 주기관사고 현황

(단위 : 척)

구분	00년	01년	02년	03년	04년	합계
10톤 미만	17	11	13	11	25	77
10 - 20톤	9	9	3	4	3	28
20 - 30톤	15	6	7	10	18	56
30 - 50톤	17	16	9	4	13	59
50 - 100톤	28	30	12	8	21	99
100톤 이상	1	2	3	2	0	8
합계	87	74	47	39	80	327

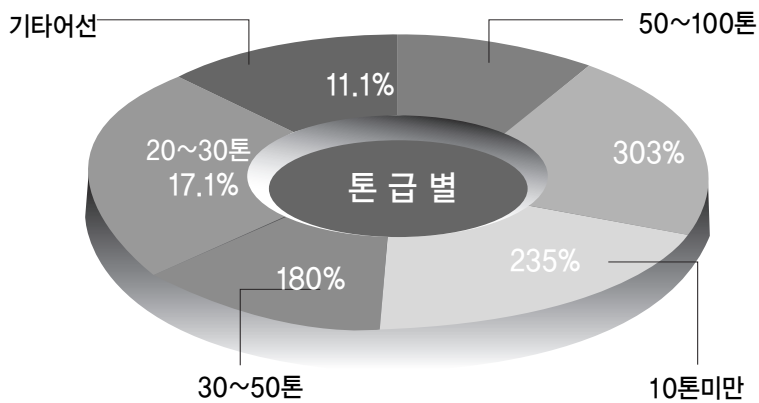
생하였고, 2004년에는 연평균 발생척수인 15척을 상회하는 21척으로 증가추이를 나타내고 있다. 10톤미만 어선은 연평균 15척으로 나타났으며, 2004년에는 25척으로 전년대비 100%이상의 증가세를 나타내고 있다. 매년 기관사고의 증감과는 상관없이 일정한 수준을 유지하고 있다.

2004년은 2003년에 대비하여 50~100톤, 10톤

미만, 20~30톤 어선이 기관사고 증가세가 다른 톤급에 비해 두드러지게 나타나고 있다.

다. 계통별 기관사고

어선톤급에 따른 계통별 사고분석을 해보면 모든 톤급에서 냉각수, 연료유, 윤활유계통의 사고



[그림 3-2] 최근 5년간 톤급별 기관사고 발생현황

[표 3-3] 계통별 · 톤급별 주기관 사고 현황

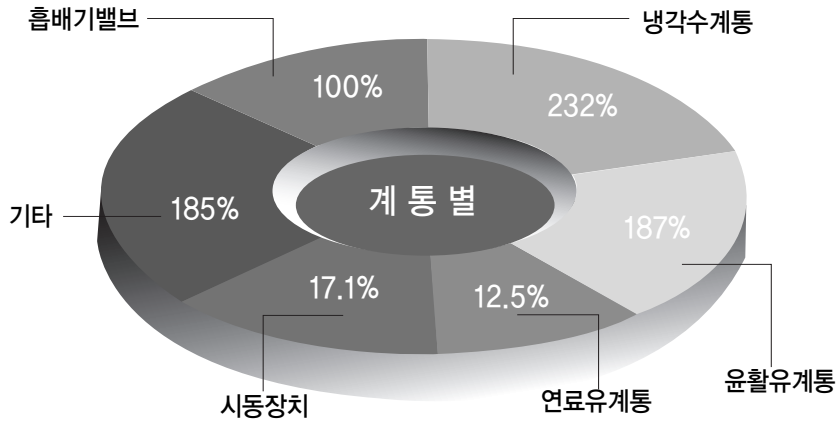
(단위 : 척)

구분	10톤미만	10~20톤	20~30톤	30~50톤	50~100톤	100톤 이상	합계
연료유계통	13	8	2	9	9	0	41
윤활유계통	8	3	10	10	28	2	61
냉각수계통	15	5	16	14	23	3	76
실린더헤드	1	0	1	1	4	0	7
실린더블럭	0	0	0	1	1	0	2
실린더라이너	1	1	1	0	1	0	4
연 접 봉	1	0	1	2	5	0	9
피스톤	0	0	0	1	4	0	5
크랭크축	4	0	4	2	4	0	14
흡·배기밸브	0	1	9	7	9	1	27
배기계통	2	2	4	1	8	1	18
시동장치	30	7	7	8	3	1	56
기 타	2	1	1	3	0	0	7
합 계	77	28	56	59	99	8	327

가 가장 많이 발생하고 있다. 특히 50~100톤의 경우 60척이 연료유, 윤활유, 냉각수 계통에서 발생한 것으로 나타났다. 10톤 미만의 어선에 있어서는 다른 톤급에 비하여 연료유계통의 사고가 많았고, 시동장치고장사고가 많이 발생하는 것이 특

이한 점이고 흡·배기 손상사고의 경우 20~100톤에 걸쳐 많이 발생하는 것으로 나타났다.

결국 기관사고의 증가는 연료유계통, 윤활유계통, 냉각수계통의 증가와 같은 추세를 나타내고 있음을 알 수 있다.



[그림 3-3] 최근 5년간 계통별 기관사고 발생현황

<표 3-4> 계통별·출력별 주기관 사고

(단위 : 척)

구분	200마력 미만	200 ~ 300마력	300 ~ 400마력	400 ~ 500마력	500 ~ 600마력	600 ~ 700마력	700마력 이상	미상	합계
연료유계통	1	3	20	6	10	0	0	1	41
윤활유계통	1	2	9	9	27	12	1	0	61
냉각수계통	3	9	19	18	23	2	2	0	76
실린더헤드	0	0	1	4	1	0	1	0	7
실린더블럭	0	0	0	0	2	0	0	0	2
실린더라이너	0	0	1	1	2	0	0	0	4
연 접 봉	0	0	2	1	2	4	0	0	9
피스톤	0	0	0	1	2	2	0	0	5
크랭크축	1	1	2	4	6	0	0	0	14
흡·배기밸브	0	0	5	8	8	5	1	0	27
배기계통	0	0	4	6	6	0	2	0	18
시동장치	3	12	18	10	8	2	0	3	56
기 타	0	0	1	2	3	0	0	1	7
합 계	9	27	82	70	100	27	7	5	327

라. 출력별 기관사고

어선의 고속기관으로 사용하는 출력이 주로 300~600마력 사이를 주로 사용하기 때문에 그 범위의 사고가 많이 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 전체적으로 500~600마력 기관의 사고가 100건으로 가장 많았고, 300~400마력 기관, 400~500마력 기관의 사고 순으로 사고가 많이 발생하였다.

10톤 미만의 주로 어선에 탑재된 300~400마력 기관의 경우 연료유계통과 냉각수계통의 사고가 특히 많이 발생하였고, 400~500마력 기관에는 냉각수계통, 500~600마력 기관에는 윤활유계통과 냉각수계통, 600~700마력 기관에서는 윤활유계통의 사고가 많은 것으로 나타났다.

4. 기관안전관리의 문제점

4.1 환경적 요인

4.1.1 사회적 측면

수산업의 침체와 더불어 기존 선원들의 고령화, 청년층의 승선 기피로 기관장 및 기관담당 선원 수급의 문제점이 발생하고 있다. 2004년 기준으로 어업에 종사한 가구원 중 연령별 분포를 보면 60세 이상이 32.1%, 50대가 30.4%, 40대가 26.2%로 나타났으며, 40세 미만은 불과 11.3%에 불과하여 점차 고령화의 추세로 변화하고 있음을 알 수 있다.

〈표 4-1〉 어업종사자 성비·연령별 구성

(단위 : 명, %)

구 분	00년	01년	02년	03년	04년	04년/03년	
종 사 자	139,837	136,869	127,694	125,023	122,384	97.9	
연령별	30세미만	6,068 (4.3)	4,149 (3.0)	3,817 (3.0)	3,854 (3.1)	3,313 (2.7)	86.0 -
	30~39세	18,616 (13.3)	14,914 (10.9)	13,067 (10.2)	11,600 (9.3)	10,490 (8.6)	90.4 -
	40~49세	38,114 (27.3)	35,280 (25.8)	35,401 (27.7)	33,974 (27.2)	32,097 (26.2)	94.5 -
	50~59세	40,236 (28.8)	40,190 (29.4)	37,994 (29.8)	36,916 (29.5)	37,171 (30.4)	100.7 -
	60세 이상	36,803 (26.3)	42,336 (30.9)	37,414 (29.3)	38,680 (30.9)	39,312 (32.1)	101.6 -

자료 : 통계청, 2004 어업기본통계조사, 주 : ()내는 구성비임

〈표 4-2〉 어가 소득 수준

(단위 : 천원, %)

구 분	00년	01년	02년	03년	04년
어 가 소득	19,618	21,463	21,590	23,916	26,159
농 가 소득	23,072	23,907	24,475	26,878	29,001
(어가소득수준, %)	(85.0)	(89.8)	(88.2)	(89.0)	(90.2)
도시가계소득	28,643	31,501	33,509	35,280	37,360
(어가소득수준, %)	(68.5)	(68.1)	(64.4)	(67.8)	(70.0)

자료 : 통계청, 2004 어업기본통계조사

4.1.2 경제적 측면

어가소득 수준은 농가소득수준에 대비해서 2000년보다 2004에는 5.2% 증가하였으나, 도시가계소득대비해서는 2000년보다 2004년에는 1.5%가 증가된 것으로 나타나고 있다. 이러한 소득의 격차가 매년 증가되고 있으며 수산업 침체로 인한 이러한 격차의 증가는 기관의 정비여력 부족 등으로 나타난 것으로 사료된다.

4.2 선박 운전자 교육

선박 운전자에 대한 교육의 종류는 정기교육인 집합교육, 순회교육과 전달교육, 보충교육, 선주 간담회 등이 있고 특정해역에 출어하는 어선에 대하여 어로보호본부장이 실시하는 특별교육이 있다. 교육과목 및 시간에 있어서는 기관과 관련하여 직무 및 기술과목에 120분이 배정되어 있으나

〈표 4-3〉 선박운용자의 교육

구 분	수 협	해양수산연수원
대 상	- 연근해 어선의 선주 및 간부선원 (선장, 기관장, 통신장 및 그 직무대행자)	- 해기사(어선 선박직원 및 원양어선 갑판장과 조기장)
교육시간 및 시기	- 연1회 4시간 이상(집합 및 순회교육) - 성어기 직전(주로 상반기)	- 해기사 : 5일(5년 유효) - 부 원 : 2일(유효기간 없음) - 재교육 : 2일(5년 유효)
기 타	- 안전조업 및 직무기술은 주로 전문가 초빙 교육 실시	- 주로 연수원 전속 교원에 의한 교육 실시

실제로 기관에 관련된 사항은 해상교통법, 안전운항 요령, 각종 보고 요령, 통신장비 이용 등과 병행하여 실시하므로 실질적으로 전문적인 기관에 대한 이해를 높이기 위한 이론 및 실무중심의 교육이 매우 부족한 실정이다. 또한 총톤수 30톤 미만 연근해 어선은 선원법 적용제외로 교육기회가 없으며, 수협에서 실시하는 안전조업지도교육은 1년 4시간으로 부족한 실정이다.

4.3 비순정품 사용

수산업 불황으로 인하여 부품 또한 저가의 비순정품을 사용하고 있는 실정으로 이로 인해 다른 주요 구성품 마저 파괴시켜 치명적인 기관사고를 일으키기도 한다.

기관은 수많은 부품으로 구성되어 있으며, 순정품은 단순히 기관의 한 부품이라기보다는 기관 전체를 구성하는 중요한 핵심 요소라고 할 수 있다.

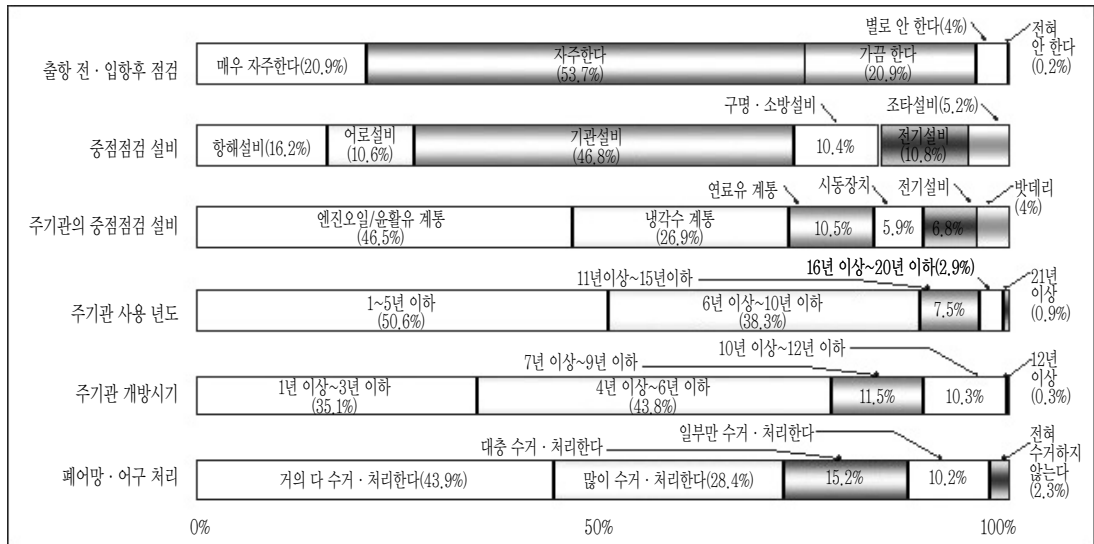
모든 부품이 본연의 임무를 충실히 이행할 때만이 원하는 기관의 출력을 얻을 수 있기 때문이다. 사소하다고 생각되는 부품도 규격에 미달되어 풀리거나 부러진다면 기관에 미치는 영향은 막대하다. 따라서 순정품을 사용하는 고객은 품질 걱정 없이 안심하고 사용할 수 있다.

즉 비순정품의 사용은 고장을 쉽게 일으킬 수 있고 그로 인하여 장비의 수익성, 기관의 성능과 수명을 줄일 뿐 아니라 장기적으로 기관을 파손시키는 결과를 가져올 수 있다. 따라서 기관 수명을 연장하고 최적 상태로 가동하여 기관의 가동률을 높여 수익성을 높이려면 비순정품의 사용을 피해야 한다.

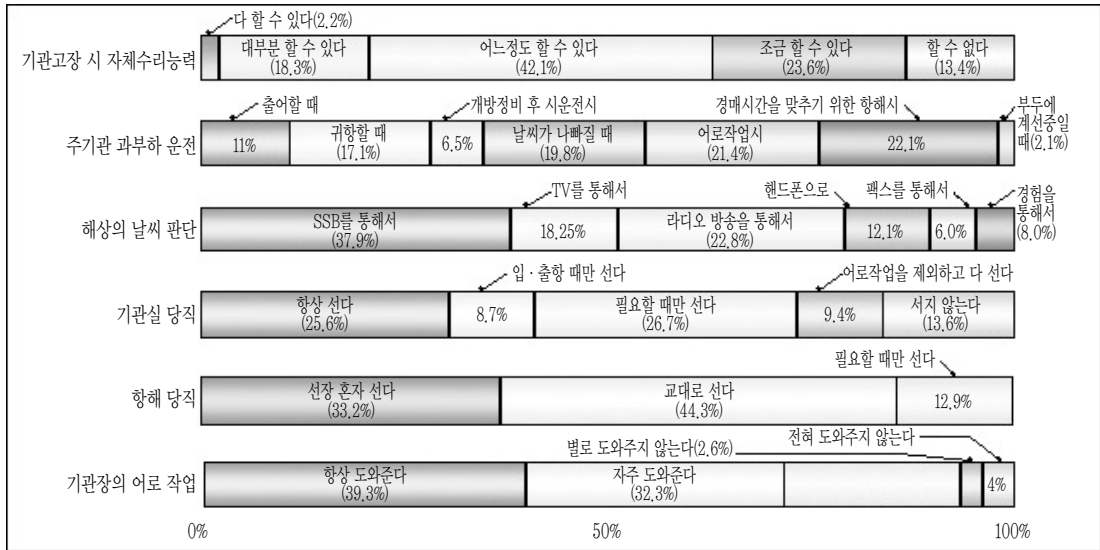
4.4 기관 정비·점검

기관사고의 상당수가 기관의 사전 정비·점검의 소홀로 나타나 사전 정비·점검 중요성이 대두

〈표 4-4〉 설문조사(어선관리 사항)



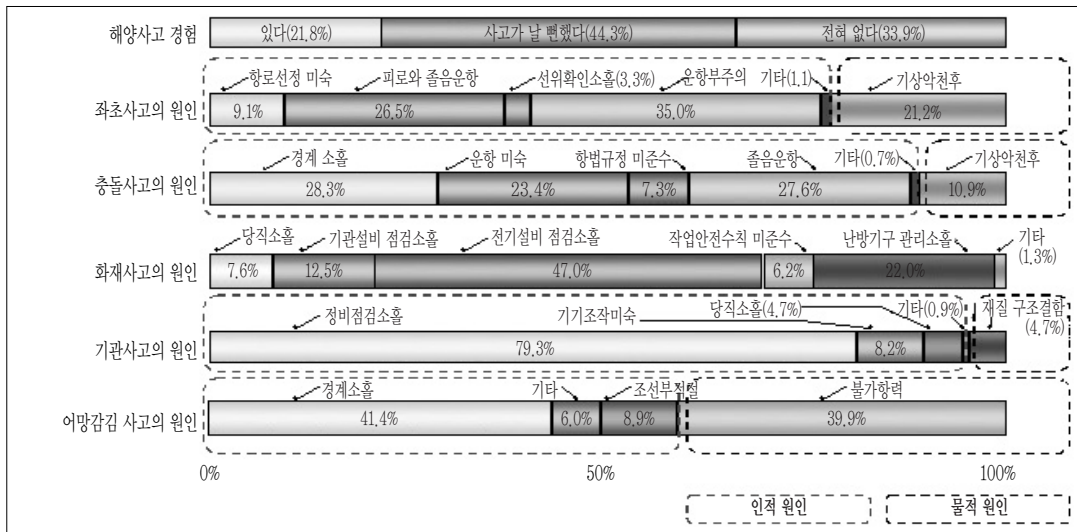
〈표 4-5〉 설문조사(어선운용 사항)



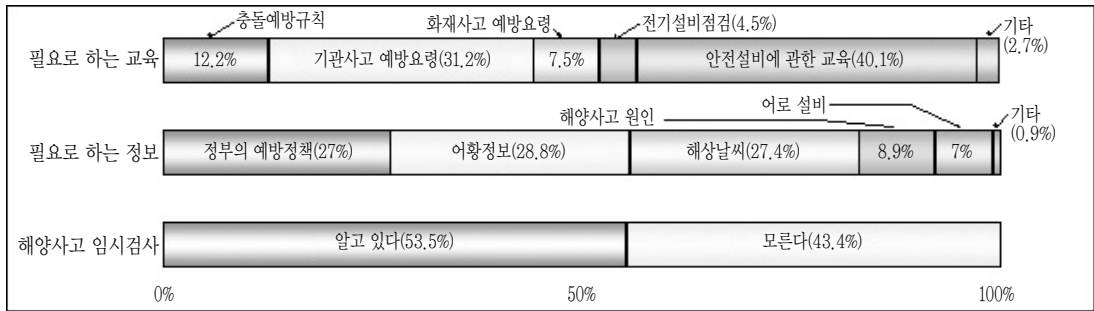
되고 있다. 이에 2005년 4월 ~ 5월중에 선박검사 기술협회의 검사를 받아야 하는 어선 1,477척의 선주와 선박운용자를 대상으로 검사현장 또는 지부사무실에서 무기명으로 기관의 사전 정비·점검 실태 및 안전의식을 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다.

설문내용은 어선의 선주와 어선운용자에 대하여 어선관리와 운용사항, 해양사고 원인, 선박운용자가 필요로 하는 교육과 홍보 등에 대하여 조사하였다. 설문조사를 살펴보면 어선관리사항에 대하여 응답자의 75%가 출항 전, 입항 후 자주 점검을 하고 사고가 자주 발생하는 기관실

〈표 4-6〉 설문조사(해양사고 원인에 대한 의식)



〈표 4-7〉 설문조사(선박종사자가 필요로 하는 교육)



비의 유탄유 계통, 냉각수 계통을 중점 점검하는 것으로 나타났다, 그러나 실제로 기관사고가 증가하고 있는데 이는 기관제조사에서 추천하는 정비시간을 상회하여 기관을 사용하고 있으며 점검시 정밀한 기관점검이 안되고 있으며 단순히 외형적인 점검만 이루지고 있는 것으로 분석이 된다.

어선운용사항에 대하여 살펴보면 기관고장이 나면 응답자의 21% 정도만 자체 수리가 가능하고 79% 정도는 사고발생시 자체수리능력이 부족한 것으로 나타나, 어선종사자에 대한 기관수리 능력을 높이는 교육훈련제도 도입이나 수협 등의 안전 조업지도교육시 대응능력 제고를 위한 교육실시가 필요하다고 분석된다.

해양사고의 원인에 대한 설문조사 결과 응답자 중 44%가 해양사고가 날 뻔 했다고 답하였으며 사고유형은 기관사고, 어망감김, 충돌사고의 발생 가능성이 높은 것으로 답하였다.

어선종사자가 필요로 하는 교육에 대해서는 응답자의 40%가 안전설비에 관한 교육을, 31%가 기관사고예방교육을, 12%가 충돌예방교육을 답하여 어업인 교육시 교육내용 개선이 필요하다.

4.5 기관 정비업체

현재 대도시와 소도시로 지역별 정비편차가 크고, 조그마한 항, 포구로 가면 갈수록 영세하고 소규모 형태의 정비업체들이 정확한 업체수 조차 파악하기 힘들 정도로 분포되어 있다.

이러한 영세한 기관정비업체들의 경우 정비를 할 수 있는 작업 환경이 갖추어져 있지 않을 뿐만 아니라 여러 기관제작사의 엔진을 취급함에 따른 전문성이 결여되어 있으며, 정비지침에 따른 정비가 아닌 오직 경험에 의한 정비가 이루어지고 있다. 또한 정비에 필요한 공구가 갖추어지지 않은 곳도 많고, 갖추어져 있다고 하더라도 규정된 기간에 검·교정이 이루어지지 않아 기관 정비의 신뢰성에도 많은 문제점이 발생하고 있다.

최근 증가추세에 있는 기관사고 예방을 위해서는 전문성을 갖추고 정비에 있어서 신뢰할 수 있는 수준이 되는 정비업체에서 기관을 정비할 수 있는 여건을 만들어 주어야 하고 기존의 정비업체들을 관리할 수 있는 방안이 필요하다.

현재 정비업체의 정비수요는 환경적인 영향과 더불어 예전보다 급격히 줄어든 것으로 나타나고

있으며, 앞으로도 기관정비의 수요는 감소 될 것으로 예상되며 이는 정비업체간의 경쟁을 심화시키고 이러한 경쟁은 가격경쟁으로 확대 될 소지가 있다.

가격경쟁의 가장 큰 문제점은 값싼 정비를 이유로 비순정품의 사용 및 부실한 정비로 이어질 수 있고 이는 기관사고를 증가시키는 또 다른 요인을 제공할 수 있다.

4.6 기관사고 다발부위

현재 발생하고 있는 기관사고의 경우 표에서 알 수 있듯이 기관사고형태는 냉각수계통, 윤활유계통, 연료유계통으로 부터 파생되는 2차적인 사고형태로 보조부분인 냉각수계통, 윤활유계통, 연료유계통에서 대부분 발생 되었으며, 이중 냉각수계통의 사고가 가장 많이 발생 하였다.

기관주요부인 크랭크 축, 실린더 블록, 실린더 라이너, 실린더커버, 피스톤 등의 기관사고부위는 많이 줄어들어 기관주요부의 사고는 낮게 차차하고 있다. 따라서 현재 사고다발부위인 각종 펌프

류, 냉각기 계통들과, 연료유펌프, 열교환기 등에 대하여 점검·정비방법을 효율적으로 개선하는 방안이 필요하다.

4.7 우수정비사업장 제도

우수정비사업장 제도란 현행 선박안전법 제6조의2에 의거 해양수산부장관은 해양수산부령이 정하는 선박 또는 선박용물건을 제조 또는 정비하는 사업장을 통상산업부장관과 협의하여 대통령령이 정하는 기준에 따라 선박 또는 선박용물건의 우수정비사업장을 인정할 수 있는 제도이다.

현행 우수정비사업장 인정기준은 설비 및 인원 등 규정이 엄격하여 현재 소형선박의 고속기관을 정비를 하고 있는 업체들의 영세성으로 인해 인정 받은 업체가 없다. 특히 설비기준의 경우에는 기관의 시험 및 자체검사 설비를 갖추기 위해서는 상당한 경제적 부담을 가져오고 있어 기존의 고속기관 정비업체의 경우 이러한 제도가 있는지조차 모르는 경우가 많다.

〈표 4-8〉 기관사고 다발부위

구 분	사 고 다 발 부 위
냉각수 계통	냉각수펌프(임펠러, 베어링, 씰 등), 관 장치, 흡입구 스트레이너
윤활유 계통	윤활유펌프(기어, 베어링), 필터, 쿨러(튜브접합부), 관장치
연료유 계통	연료유펌프, 필터
배기 계통	인터쿨러(튜브), 배기매니폴드, 윤활유관 장치

이러한 우수정비사업장 제도를 완화 및 보완하여 어선에 탑재되는 기관을 정비하는 업체 중 일정자격 요건, 실적에 의한 경험이 풍부하고 실적이 많은 업체에 대한 완화된 인정 기준을 제정하여 기관정비에 관한 신뢰성을 확보하고, 사전정비점검을 장려함으로써 기관사고를 줄일 수 있는 여건을 마련할 필요가 있다.

5. 결 론

본 기획연구의 결과에서 나타난 분석결과를 토대로 하여 기관사고 저감을 위한 사고예방대책을 제시해 보기로 한다.

가. 기관운용자에 대한 교육개발

총톤수 30톤 미만의 어선에 승선한 기관운용자에게는 수협에서 연근해 어선의 선주 및 선원을 대상으로 실시하고 있는 어업인안전조업지도교육을 제외하고는 이들을 대상으로 한 교육이 전무한 상황이다.

어업인안전조업지도교육의 경우에도 연 4시간의 교육만이 실시되고 있으며 교육내용이 정부정책 및 안보 교육에 무게를 두고 있어 실질적인 기관운용에 대한 직무지식을 전달하는 데는 한계점이 발생하였다. 특히, 우리나라 어업의 특성상 어선의 경우 1인 또는 가족 중심으로 운영되고 있어 선장 1인이 운항 및 기관관리를 동시에 맡아야 하고 또한 선원의 노령화 추세, 선주의 영세성 등으로 사전 점검·정비 기능이 절대적으로 부족한 것을 고려하여 이들에게 스스로 기관점검 및

긴급조치를 할 수 있을 정도의 정비능력을 향상 시키수 있는 제도적인 방안검토와 안전교육시 직무와 관련 있는 전문 교육강사의 선정, 체계화된 교육프로그램 및 알기쉬운 교육교재의 개발이 필요하다.

나. 환경적인 요인의 개선

수산업 불황에 따라서 선원의 노령화, 청년층의 승선기피 등으로 인해 선원수급의 문제가 대두되고 있다. 어가소득에서 보듯이 2004년 기준 도시가계소득의 70%선을 유지하고 있고 앞으로 더욱 더 큰 격차가 나타날 것으로 생각된다.

현행 어선의 구조적인 문제점이라고 할 수 있는 사회적·경제적으로 수산의 여건과 어선의 조업 및 관리 실태 등을 통해 살펴봤을 때 정부에서 어가 소득 증대 및 수산업 활성화를 위한 정책적인 지원이 필요하고, 선원법 적용을 받지 않는 선박의 경우 여전히 무자격 기관장이 승선하고 있어 이들의 자격을 강화하는 방안, 거주구 및 협소한 기관실구조개선 등 선상에서의 근로여건 개선을 위한 제도적인 장치 마련에 정책적인 지원 및 선박구조의 개선을 위한 검토가 필요하다.

다. 기관수리·정비업체 개선방안

정비업체의 난립과 정비인력이 점차 고령화되고, 심각한 경영난으로 인해 폐업을 하고 있는 업체들이 늘고 있으며, 수산업 경기침체로 선주의 사전 정비·점검이 적기에 이루어지지 않고 정비

업체의 난립, 영세한 업체들로 인해 정비능력에 상당한 편차가 발생하고 있다. 또한 정비에 관한 적절한 표준정비수수료가 정해지지 않으므로 인해 업체간의 과당경쟁으로 부실정비, 비순정품 사용이 증가해서 기관사고 발생할 수 있는 여건이 많아졌다. 이러한 측면에서 기관개방과 관련하여 정비업체에서 부과하는 정비수수료의 분석을 통한 표준정비수수료의 산정, 정비업체의 적정장비 및 인력현황 등 기관 수리·정비업체의 실태를 파악하여 정비업체의 개선방안에 대한 연구가 필요하다.

또한 정비업체의 관리를 위해서는 기관정비사의 자격 기준 설정과 우수정비사업장 제도의 인정 기준을 완화 또는 등급화를 장려하는 등의 적절한 제도적 장치가 마련되어야 한다.

라. 순정품 사용방안 유도

환경에 대한 해양오염방지기준이 더욱 강화되어 현재 외국 항을 출·입항하는 선박에 발효가 된 선박용 디젤기관의 질소산화물배출규제 규정이 국내연안 어선에도 적용되면, 비순정품 사용 문제가 일부 개선될 것으로 생각되지만, 실질적인 순정품 사용을 유도하기 위해서는 수협, 선박검사기술협회, 기관제조사의 합동 대책이 필요할 것으로 사료된다.

수협에 있어서는 정책보험화 되고 있는 공제보험 청구시 부품 교체시 순정품 사용여부를 조사하여 순정품 사용을 유도할 수 있는 방안을 마련하고, 기관제조사의 경우 순정품에 대한 검사를 통하여 정비나 검사시 순정품의 사용을 유도하도록 홍보해야 한다.

마. 기관사고 다발부위 관리

기관주요부인 크랭크 축, 실린더 블록, 실린더 라이너, 실린더커버, 피스톤 등의 경우 기술력 향상과 함께 부품들의 내구력 및 신뢰성이 한층 발달이 되어 이러한 부분의 사고는 많이 줄어들었다.

현재 기관사고 발생형태는 냉각수계통, 윤활유계통, 연료유계통으로부터 파생되는 2차적인 사고형태이며 대부분 보조부분인 냉각수계통, 윤활유계통, 연료유계통에서 발생 하였다. 따라서 사고가 많이 발생되고 있는 기관 보조부위에 대한 각종 펌프류 및 냉각기 계통들과, 연료유펌프, 열교환기 등에 대한 효과적인 점검·정비방법과 사고대처 방안이 필요하다.

바. 유기적인 Network 구축

기관사고 저감을 위해서는 어느 한 부분의 노력이 아닌 정부, 단체, 기관제조사, 정비업체, 선박소유자의 공동의 노력으로 이루어야 할 성과라고 생각한다. 해양사고의 경우 사고 원인조사에 관련하여 해경 및 해심에서 주로 이루어지고 있고, 이러한 조사된 원인에 관한 정보들이 서로 공유되지 않고 있다. 이러한 조직들이 유기적인 Network를 구축하여 기관사고에 조사 분석이 일원화되고, 조사 분석된 사고 관련 정보는 상호 공유할 수 있어야 한다.

기관사고 저감을 위해서는 상호간 정보를 공유할 수 있는 간담회 및 포럼등 여러 형태의 창구를 마련하여 정례화하고 기술적인 자료 및 동향들을 서로 논의하여 기관사고의 유형을 이해하여 기관 사고 방지를 위한 현실적인 대책을 이끌어낼 수 있을 것이다.

6. 참고 문헌

- 1) 선박또는선박용물건의우수사업장인정등에관한 규칙, 2001. 10. 05.
- 2) 선박안전법, 선박안전법시행령, 선박안전법시행규칙
- 3) 소형선박엔진, 배원섭, 대광서림, 1996. 6. 10.
- 4) 2004년도 수산업 동향에 관한 연차보고서, 2004. 10. 12.
- 5) 선박기관기준, 해양수산부 고시 제2001-85호, 2001. 10. 17
- 6) 어선해양사고실태, 부산지방해양안전심판원, 2004. 12. 31
- 7) 교통연차보고서, 중앙해양안전심판원, 2005
- 8) 선박검사사무취급요령, 선박검사기술협회
- 9) 안전정책 제도개선 백서, 해양수산부 안전정책제도기획단, 2004. 6
- 10) 디젤엔진용 고장 및 예측진단 기술 개발, 박종일 외 7명, 2005
- 11) 상관분석법에 의한 선박기관실 고장진단 시스템 개발, 김영일 외 3명, 2005
- 12) 통계적 분석기법을 이용한 디젤기관의 고장진단 방법에 관한 연구, 김영일 외 3명, 2005
- 13) Cummins Diesel Information Package, Cummins Diesel Sales & Service Co., Ltd., 2005
- 14) 해양안전심판사례집, 중앙해양안전심판원, 2001년~2005년
- 15) 취급설명서, 두원중공업주식회사
- 16) 정비지침서, 대우중공업, 2000. 4
- 17) 해양사고사례집, 선박검사기술협회, 2005. 10
- 18) 어선 기관손상사고 분석에 관한 연구, 안수길 외 4명, 2001.
- 19) 선박종사자의 안전관리능력제고 방안에 대한 연구, 해양수산부, 2001. 3
- 20) 내연기관 강의, 전효중 외 1명, 효성출판사, 2004. 2. 23

이 논문은 선박검사기술협회 자체연구개발 사업으로 이루어진 것임을 밝힙니다.