



낙시어선 돌고래호 전복사고 특별조사 보고서 〈Safety Investigation Report〉

사고일자 : 2015.09.05

공표일자 : 2015.12.30

해양안전심판원 특별조사부

참 고 사 항

이 보고서는 해양사고의 원인을 밝히기 위한 목적으로 작성되었으며, 민·형사상 책임, 처벌 또는 비난 등을 하기 위한 의도로 작성된 것은 아닙니다. 따라서 본 보고서를 「해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률」 제18조의3제6항에 따라 민·형사상 재판 등의 증거자료로 활용하지 않도록 하여 주시기 바랍니다.

이 보고서에 기술된 관련 법령 및 기관 명칭 등은 사고 당시 시점을 기준으로 작성되었습니다.

목 차

1. 개 요	1
2. 사실 관계	3
2.1 선박 제원	3
2.2 선박 구조 및 검사	4
2.3 선박소유 및 운항관리	5
2.4 기상 정보	5
2.5 발생 사고	6
3. 사고 경과	6
3.1 출항 전 상황	6
3.2 출항 후 상황	7
3.3 사고 발생 및 발생 후 상황	10
4. 사고 분석	13
4.1 선체 충돌 여부	13
4.2 엔진 고장 여부	14
4.3 불법 개조 여부	19
4.4 로프의 스크류 감김에 의한 엔진 정지 여부	21
4.5 슈피스(Shoe Piece) 파손 원인	23
4.6 엔진 꺼짐 원인 및 시기	25
4.7 선장의 음주 운항 여부	28

5. 결 론	29
6. 권고 사항	30
6.1 최소 승무정원 요구 기준 합리적 조정	30
6.2 안전하고 합리적인 영업구역 설정	31
6.3 구명조끼 착용 의무화	32

1. 개 요

1.1 2015년 9월 5일 19시 27분경 낚시어선 돌고래호는 선장 1명, 낚시승객 20명 등 총 21명이 승선한 채, 비바람이 불며 너울성 파도가 치는 날씨 속에 하추자도 신양항에서 해남 남성항을 향해 출항하였다.

* (19시 기상청 관측 자료) 동풍 12.4 m/s, 최대 파고 2.8m(동), 흐림(비)

1.2 출항 후 3분이 경과한 19시 30분경 돌고래호는 신양항 방파제를 속력 약 11노트로 통과한 후 목적지를 향해 침로를 수시 조정하며 14~15노트의 속력으로 항해하였다.

1.3 출항 후 21분이 경과 한 19시 38분경 원인미상의 로프가 돌고래호의 스크류, 스크류 샤프트 및 방향타를 지지하는 슈피스(Shoe Piece) 부분에 감기었고, 스크류 회전에 의한 장력으로 슈피스 부분이 파손·이탈되었다.

1.4 이로 인해, 돌고래호 조종성능이 저하되었고, 너울성 파도에 의해 선체가 기울며 복원력이 상실되어, 19시 39분경 가막여 동방 약 0.6마일 해상(북위 33도 57분 32초, 동경 126도 20분 38초)에서 엔진이 꺼진 상태로 전복되었다.

1.5 전복 시 승선원들은 바다에 빠지거나 뛰어들었으나 대부분이 파도에 휩쓸려 전복된 돌고래호로부터 멀어졌으며, 낚시승객 3명만이 전복된 돌고래호 선체에 끝까지 의지하여 표류되었다.

- 1.6 사고 발생 다음날인 9월 6일 06시 23분경 전복된 돌고래호 선체 및 선체에 의지해 표류되던 낚시승객 3명은 추자도 묵리 남서방 0.9마일 해상(북위 33도 56분 00초, 동경 126도 18분 00초)에서 조업차 항해하던 어선 97홍성호에 의해 발견·구조되었다.
- 1.7 전복된 상태의 돌고래호 선체는 소실 방지를 위해 해양경비안전본부에 의해 인근 청도 바위로 옮겨져 계류 되어 있다, 사고 발생 4일 후인 9월 9일 오후 동아 150호(크레인 바지선)에 의해 인양되어 같은 날 20시 57분경 추자도 신양항에 양륙되었다.
- 1.8 이 사고로 승선한 21명중 낚시승객 3명은 구조되었으나, 선장을 포함한 15명이 사망하였고 2015년 12월 30일 현재 낚시승객 3명은 실종 상태이다.



2. 사실 관계

2.1 선박 제원

선 명	돌고래호
국 적	대한민국
선 적 항	전라남도 해남군 북평면
어선번호	0511001-6481601
선 박 종 류	어선
선박소유자	김O호 외 1인
선 장	김O수
조 선 자	해마마린 조선소
건 조 일	2005년 10월 18일
선박검사단체	선박안전기술공단(KST)
전 장(L.O.A, 미터)	14.5
깊 이(미터)	1.02
폭(미터)	3.29
총 톤 수(톤)	9.77
주 기 관	CATERPILLAR DITTA-MPE
최 대 출 력	543kW x 2100RPM
추 진 기(Inward)	1기(나선일체식)
타(Rudder)	1개



<그림 2> 돌고래호 일반배치도 및 전경

2.2 선박구조 및 검사

2.2.1 돌고래호는 2005년 10월 18일 경상남도 마산시 진북면 소재 해마마린 조선소에서 건조·진수된(총톤수 9.77톤, 길이 14.50미터, 너비 3.29미터, 깊이 1.02미터, 출력 543킬로와트(kW) 디젤기관 1기) 전라남도 해남군 북평면 선적의 강화플라스틱(FRP)조 선박으로 연안자망어업(해남군 연안자망어업 제2014-00020호) 허가를 받고 낚시어선업(해남군 제2014-031호)을 신고한 선박이다.

2.2.2 이 선박의 구조는 중앙선교형으로 갑판 하부는 선수로부터 선수창고·어창·선원실·연료탱크·기관실·어창·선미창고 순으로 구획되었고, 갑판 상부는 조타실과 선원실로 구획되었다.

2.2.3 돌고래호는 선박안전기술공단 완도지부로부터 제2회 정기검사를 수검하여 2010년 11월 1일부터 2015년 10월 31일 까지 유효한 선박검사증서를 교부받았으며, 낚시어업을 영위하는 경우 최대 승선인원은 22명(선원 1명 포함)이다.

2.3 선박소유 및 운항관리

2.3.1 돌고래호는 건조 후 수차례 소유주가 바뀌었으며, 2008년 12월 11일 돌고래호 선장 김○수의 처 이○혜 소유로 등록되었다.

2.3.2 이후 돌고래호 선장의 처 단독 소유 또는 다른 1인과 공동소유 등의 형태로 수차례 소유권이 변경되었으며, 2014년 11월 10일 돌고래호 선장의 형 김○호와 돌고래호 선장의 처 공동소유로 등록되었다.

2.3.3 돌고래호의 운항관리는 선장 김○수가 담당하였다.

2.4 기상 정보

2.4.1 사고 당일 추자도 부근은 비가 내렸고, 풍속은 12.4m/s, 최대 파고는 2.8m이며 동풍이 불고 너울성 파도가 치고 있었다.¹⁾

1) 추자도 지역 어민 등에 따르면, 사고해역은 조류가 강하고 불규칙하게 와류가 생성되며 특히, 동풍이 불면 너울이 커지는 해역이라고 함

2.4.2 풍랑주의보²⁾ 등 기상특보는 예보되지 않았으나, 2015년 9월 5일 17시경 기상청 발표 해상예보는 2015년 9월 6일까지 돌풍과 함께 천둥·번개가 치고 안개가 끼는 곳이 있어 선박에 대해 주의를 요하였다.

2.5 발생 사고

2.5.1 돌고래호는 2015년 9월 5일 19시 39분경 가막여 동방 약 0.6마일 해상(북위 33도 57분 32초, 동경 126도 20분 38초)에서 전복되었고, 이 사고로 승선한 21명중 낚시승객 3명은 구조되었으나 선장을 포함한 승선원 15명이 사망하였고, 2015년 12월 30일 현재 낚시승객 3명은 실종 상태이다.

3. 사고 경과

3.1 출항 전 상황

3.1.1 2015년 9월 5일 02시 11분경 돌고래호는 전라남도 해남군 남성항에서 선장 1명, 낚시승객 20명 등 총 21명이 승선³⁾한 채 출항하여 같은 날 04시 02분경 하추자도 신양항에 입항하였다.

* 돌고래호는 남성항 출항시 다른 낚시승객들을 태운 돌고래1호(총톤수 5.16톤)와 함께 움직였으며, 돌고래1호는 상추자도 추자항에 입항하였다.

2) 풍랑주의보 기준 : 해상에서 풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m 이상이 예상될 때

3) 남성항 출항시 제출한 승선원명부에는 총 22명이 기재되었으나 이중 4명이 허위 기재되고, 실제 탑승한 3명이 누락된 것으로 파악

- 3.1.2 돌고래호에 승선한 낚시승객들은 신양항 입항 후 인근 갯바위로 이동하기 위하여 현지 낚시어선인 <물돌이 2호>로 옮겨 탔으며, 물돌이 2호는 같은 날 04시 09분경 신양항을 출항, 갯바위에 낚시 승객들을 분산 하선시킨 후 06시 16분경 신양항으로 회항하였다.
- 3.1.3 낚시승객들중 일부는 낚시 후 추자도로 되돌아가고, 일부는 갯바위에서 야영을 하며 계속 낚시를 할 계획이었으나, 오후 들어 비바람이 세차게 부는 등 기상이 악화되어 물돌이 2호를 타고 18시 20분경, 19시 20분경 2차에 걸쳐 모두 신양항으로 귀항하였다.
- 3.1.4 신양항에 귀항한 낚시승객들은 기상 악화로 낚시 재개 여부가 불투명한 데다 다음날 기상이 더 악화되면 귀가하지 못 할 우려도 있어, 당일 저녁 출발지인 해남 남성항으로 철수할 것을 결정하였다.⁴⁾

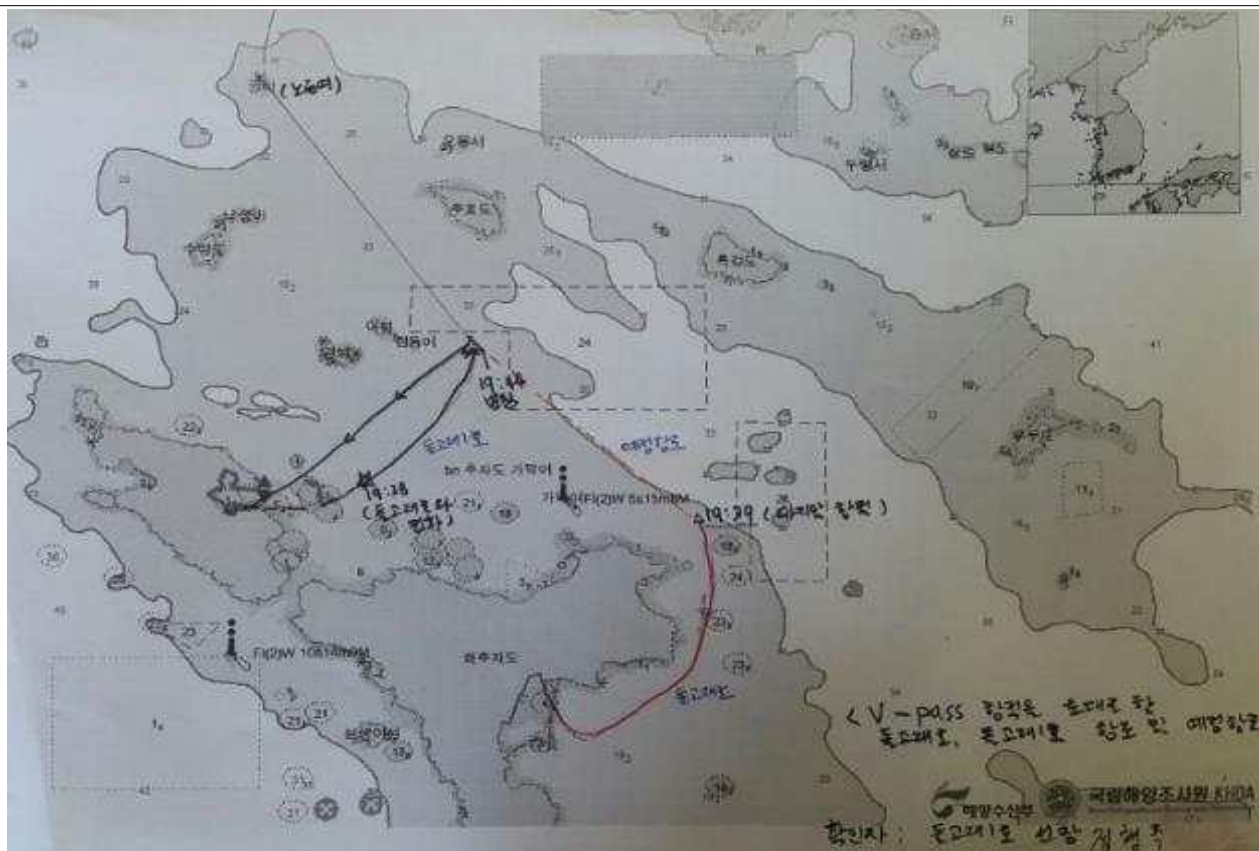
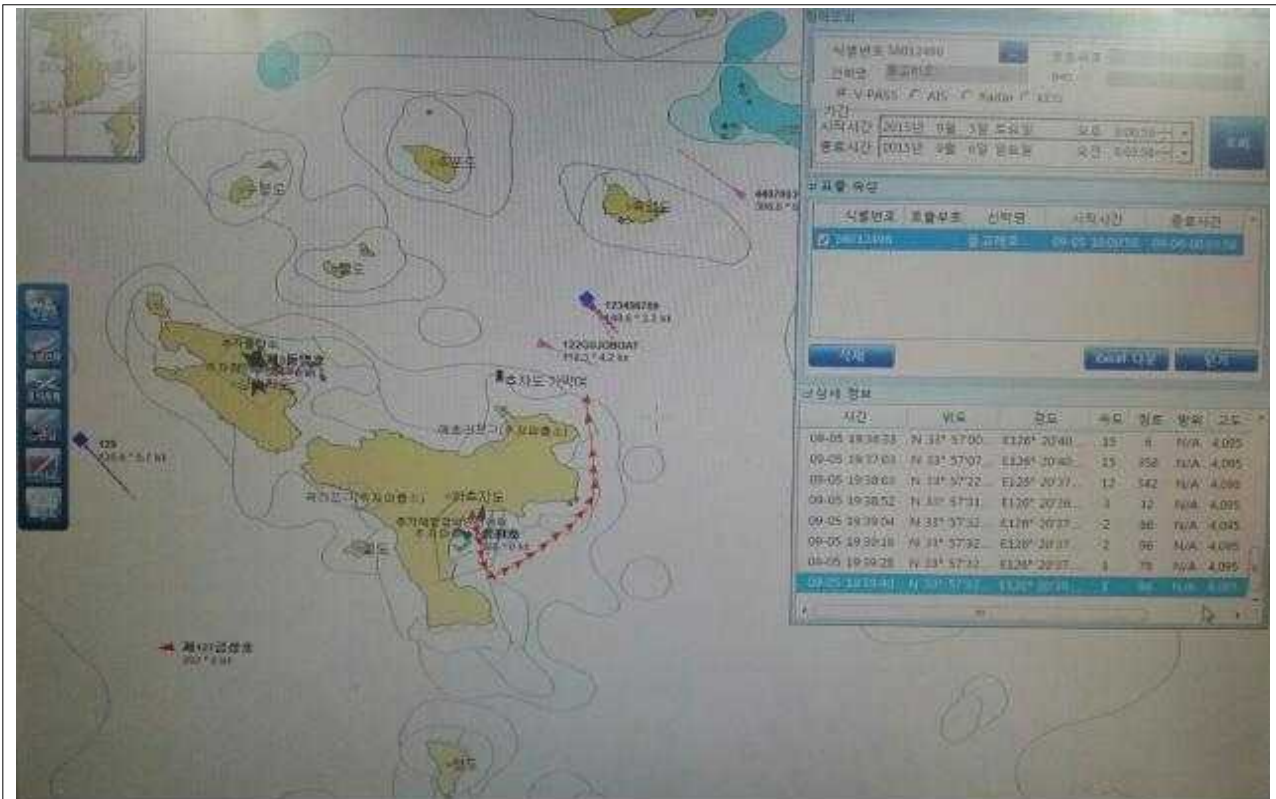
3.2 출항 후 상황

- 3.2.1 2015년 9월 5일 19시 27분경 돌고래호는 선장 1명, 낚시승객 20명 등 총 21명이 승선한 채, 비바람이 불며 너울성 파도가 치는 날씨속에 하추자도 신양항에서 해남 남성항을 향해 출항하였다.
- 3.2.2 신양항 출항 당시 낚시승객들은 갑판상부 및 하부 선원실에 분산 승선하였으며 모두 개인이 구입한 구명조끼를 휴대하고 있었으나 비에 젖어 축축해 다수가 착용하지 않았다.⁵⁾

4) 낚시승객들은 당초 1박 2일 일정으로 9월 5일 추자도에 갔고, 9월 6일 오후 추자도에서 해남 남성항으로 철수할 예정이었음

5) 돌고래호에는 법정 설비인 구명조끼가 비치되어 있었으나, 낚시승객들은 선박에 비치된 구명조끼를 착용하지 않고 개인이 구입한 구명조끼를 사용

- 3.2.3 한편, 돌고래1호도 돌고래호와 함께 추자도로 입항 한 낚시승객들의 철수를 위해 상추자도 추자항에서 해남 남성항을 향해 출항하였다.
- 3.2.4 출항 후 3분이 경과한 19시 30분경 돌고래호는 신양항 방파제를 속력 약 11노트로 통과한 후 목적지를 향해 침로를 수시 조정하며 14~15노트 속력으로 항해하였다.
- 3.2.5 출항 후 21분이 경과 한 19시 38분경 돌고래호 선장이 돌고래1호 선장에게 전화를 걸어 '노름여로 해서 외모도 쪽으로 가자' 라는 내용으로 통화를 하였으며, 통화중 '어 잠시만'이라는 말과 함께 대화가 중단되었다.
- 3.2.6 돌고래1호 선장은 잠시 기다려도 통화가 되지 않자 전화를 끊었으며 이후 기상이 더 악화되자 해남 남성항으로 가는 것을 포기하고 같은 날 19시 44분경 추자항을 향해 회항하였다.



<그림 3> 돌고래호 V-PASS 항적(위) 및 돌고래1호 선상 진술 예정항로(아래)

3.3 사고 발생 및 발생 후 상황

3.3.1 돌고래호는 돌고래호 선장과 돌고래1호 선장이 전화 통화를 한 19시 38분경 속력이 급감하고 (12노트 → 3노트 → 2노트 → 2노트 → 1노트 → 1노트) 선체가 기울었으며(23도 → 68도 → 70도 → 74도 → 77도 → 86도), 19시 39분경 가막여 동방 약 0.6마일 해상(북위 33도 57분 32초, 동경 126도 20분 38초)에서 전복되었다.

Time	Latitude	Longitude	ROT	속도	침로	기울기
2015-09-05 19:25:03	33.9443316667	126.3271666667		0.0	0.0	16.0
2015-09-05 19:25:33	33.9443316667	126.3271666667		0.0	0.0	16.0
2015-09-05 19:26:03	33.9443316667	126.3271666667		0.0	0.0	19.0
2015-09-05 19:26:33	33.9443316667	126.3271666667		0.0	0.0	17.0
2015-09-05 19:27:03	33.9443316667	126.3271666667		0.0	0.0	15.0
2015-09-05 19:27:33	33.9443316667	126.3271666667		1.0	90.0	12.0
2015-09-05 19:28:03	33.9443316667	126.3275		2.0	102.0	18.0
2015-09-05 19:28:33	33.9441666667	126.3273316667		2.0	218.0	15.0
2015-09-05 19:29:03	33.9435	126.3273316667		6.0	154.0	17.0
2015-09-05 19:29:33	33.9425	126.3278316667		8.0	160.0	18.0
2015-09-05 19:30:03	33.9411666667	126.328165		10.0	168.0	30.0
2015-09-05 19:30:33	33.9396666667	126.3285		11.0	178.0	21.0
2015-09-05 19:31:03	33.9381666667	126.3289983333		11.0	158.0	22.0
2015-09-05 19:31:33	33.9368316667	126.3301666667		12.0	110.0	47.0
2015-09-05 19:32:03	33.9375	126.3319983333		12.0	54.0	26.0
2015-09-05 19:32:33	33.9383316667	126.3338316667		13.0	54.0	21.0
2015-09-05 19:33:03	33.9393316667	126.3356666667		13.0	56.0	31.0
2015-09-05 19:33:33	33.9405	126.3375		14.0	48.0	28.0
2015-09-05 19:34:03	33.9418333333	126.3393316667		13.0	54.0	22.0
2015-09-05 19:34:33	33.9429983333	126.3413333333		14.0	46.0	30.0
2015-09-05 19:35:03	33.9444983333	126.3428316667		14.0	34.0	27.0
2015-09-05 19:35:33	33.9461666667	126.344165		15.0	28.0	27.0
2015-09-05 19:36:03	33.948165	126.3448316667		15.0	356.0	26.0
2015-09-05 19:36:33	33.9501666667	126.3446666667		15.0	6.0	30.0
2015-09-05 19:37:03	33.952165	126.3444983333		15.0	358.0	23.0
2015-09-05 19:38:03	33.9563316667	126.3438333333		12.0	342.0	23.0
2015-09-05 19:38:52	33.9588316667	126.3435		3.0	12.0	68.0
2015-09-05 19:39:04	33.959	126.343665		2.0	66.0	70.0
2015-09-05 19:39:16	33.959	126.343665		2.0	96.0	74.0
2015-09-05 19:39:28	33.959	126.3438333333		1.0	78.0	77.0
2015-09-05 19:39:40	33.959	126.3439983333		1.0	94.0	86.0

<그림 4> 사고 당일 돌고래호 V-PASS 기록

- 3.3.2 돌고래호 전복과정에서 돌고래호 선장은 갑판하부 선실에 탑승한 낚시승객들에게 빨리 나오라고 소리쳤으며, 낚시승객들은 선장의 소리를 듣고 선실에서 나와 바다에 빠지거나 뛰어 들었다.⁶⁾
- 3.3.3 대부분 낚시승객들은 조류 및 파도 등의 영향으로 전복된 돌고래호로부터 멀어졌으며 선장을 포함한 7~8명 정도⁷⁾가 돌고래호 선체에 의지하여 표류되었다.
- 3.3.4 생존자 진술에 따르면, 전복된 돌고래호 선체에 의지해 함께 표류중이던 돌고래호 선장이 ‘해경이 곧 구조하러 올 것이다’는 취지의 내용으로 낚시승객들을 안심시키려고 한 적은 있었으나, 사고 원인에 대해 언급한 적은 없었다.
- 3.3.5 이후, 돌고래호 선체에 의지하여 표류하던 생존자중 선장을 포함한 일부도 파도를 맞고 돌고래호 선체로부터 멀어졌으며, 3명의 낚시승객만이 돌고래호 선체에 끝까지 의지해 표류하였다.
- 3.3.6 전복된 돌고래호에 끝까지 의지하여 표류하던 낚시승객 3명은 사고 발생 다음 날인 9월 6일 06시 23분경 추자도 묵리 남서방 0.9마일 해상(북위 33도 56분 00초, 동경 126도 18분 00초)에서 조업차 항해하던 어선 97 홍성호에 의해 발견·구조되었다.⁸⁾
- 3.3.7 생존자 구조 이후, 전복된 상태의 돌고래호 선체는 소실 방지를 위해 해양경비안전본부에 의해 인근 청도 바위로 옮겨져 계류

6) 생존자 3명은 사고시 갑판하부 선실에 탑승하고 있어, 선교 및 갑판상부 선실에서 어떤 일이 발생하였는지는 모른다고 진술

7) 생존자들은 정확한 숫자는 기억 못하나 대략 7~8명 정도로 기억

8) 전복사고 후 정부는 중앙사고수습본부를 구성하고 수색활동을 전개하였으나 어선 97홍성호가 전복된 선박을 먼저 발견함

되어 있다, 사고발생 4일 후인 9월 9일 오후 동아 150호(크레인 바지선)에 의해 인양되어 같은 날 20시 57분경 추자도 신양항에 양륙되었다.



<그림 5> 청도 바위에 계류된 돌고래호(위) 및 신양항에 양륙된 돌고래호(아래)

4. 사고 분석

4.1 선체 충돌 여부⁹⁾

4.1.1 신양항에 양륙된 돌고래호 선체 우측면은 <그림 6>에서 보는 바와 같이 인양작업 시 철제 로프에 의해 파손 및 변형된 흔적이 존재하고, 선미 우측면 및 바닥면에서 일부 마찰 흔적¹⁰⁾만이 식별될 뿐 현저한 충격흔적은 발견되지 않았다.



<그림 6> 돌고래호 우측면

4.1.2 돌고래호 좌측면 역시 <그림 7>에서 보는 바와 같이 인양작업 시 로프에 의한 마찰 흔적이 식별되고 선수 좌측면에서 작은 균열만이 식별될 뿐 현저한 충격흔적은 발견되지 않았다.

9) 2015년 9월 17일 해양안전심판원, 해양안전경비본부, 국립과학수사연구원, 해양경비안전정비창, 선박안전기술공단 등 유관 기관·단체 합동감식 실시

10) 청도에 계류되었던 바위와의 마찰로 생성된 것으로 추정



<그림 7> 돌고래호 좌측면

4.1.3 또한, <그림 8>에서 보는 바와 같이 돌고래호 바닥면에서도 현저한 충격 흔적이 발견되지 않았음을 고려하면, 사고 당시 외부 물체와의 충돌은 없었던 것으로 보인다.



<그림 8> 돌고래호 바닥면

4.2 엔진 고장 여부¹¹⁾

4.2.1 돌고래호 엔진의 ECM(Electronic Control Module : 엔진제어모듈)에 기록된 저장 기록 복원결과 <그림 9>와 같이 센서 고장

11) 국립과학수사연구원의 돌고래호 사고분석 감정 결과서를 토대로 분석

(Logged Diagnostic Codes)이나 엔진 이상(Logged Event Codes)이 나타나는 기록은 식별되지 않았다.

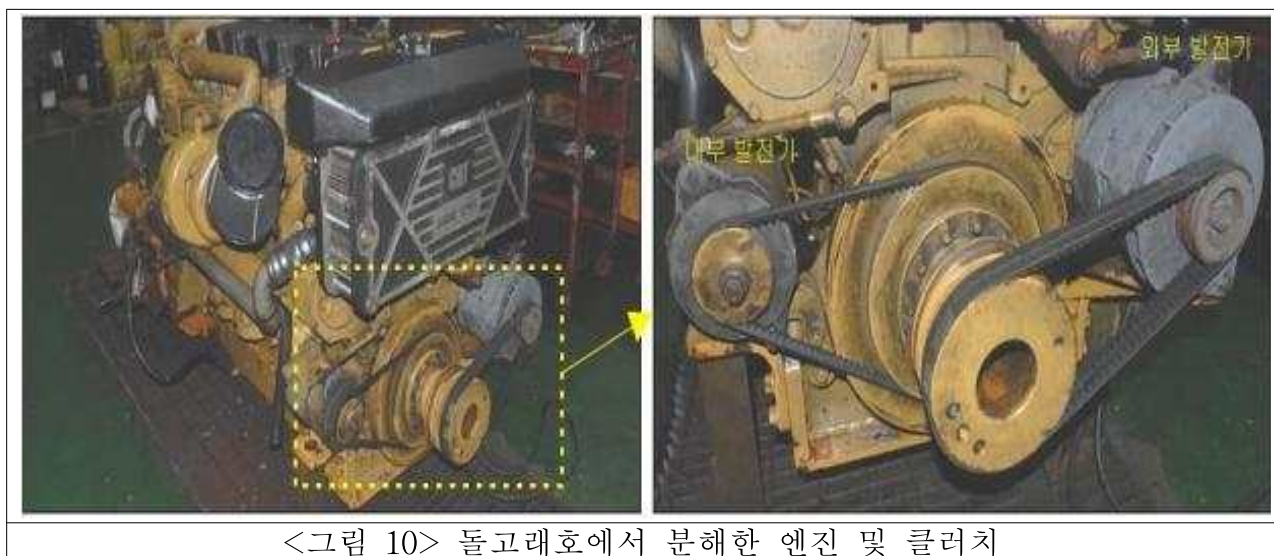
Cat Electronic Technician 2014A v1.0		
Product Status Report		
2015-09-23 3:42		
Current Totals - C18 Marine Center (CKH00864)		
Description	Value	Unit
Total Time	8149	hours
Total Idle Time	3879.21	hours
Total Fuel	463086	L
Total Idle Fuel	33761	L
Total Max Fuel	932681	L
Average Load Factor	47	%
Total Operating Hours	8149	hours
Engine Starts	6719	
Lifetime Total Engine Revolutions	572152056	rev
Starts/Hour	0.82	
Percentage Idle Time	47.60	%
Average RPM	1170.19	rpm
Average Fuel Rate	56.63	L/h
Overall Load Factor	49	%

Logged Diagnostic Codes [Diagnostic Clock = 6413 hours]					센서고장 : 기록 없음
Code	Description	Occ.	First	Last	
No Logged Diagnostic Codes					

Logged Event Codes [Diagnostic Clock = 6413 hours]					엔진고장 : 기록 없음
Code	Description	Occ.	First	Last	
No Logged Events					

<그림 9> 사고 후 돌고래호에서 수거한 ECM 저장 기록 복원 결과

4.2.2 돌고래호에서 분해된 엔진 및 클러치에서도 현저한 파손은 식별되지 않았으며 내·외부 전원 발전기에 연결된 벨트는 정상적으로 조립되어 있고 벨트 장력도 정상인 것으로 확인되었다.



4.2.3 돌고래호 엔진의 실린더 헤드 내 인젝터(연료분사장치), 캠축 및 흡·배기 밸브 스프링에서도 변형 및 파손은 식별되지 않았다.



<그림 11> 엔진의 캠축(위 좌), 인젝터(위 우), 흡배기 스프링(아래 좌·우)

4.2.4 돌고래호 엔진의 실린더 표면에서도 연소에 의한 그을림, 피스톤의 왕복 운동에 의한 마찰흔적 및 해수에 의한 녹이 일부 식별 될 뿐 균열 등의 특이 흔적은 발견되지 않았으며, 피스톤·커넥팅 로드·베어링 및 크랭크축에서도 현저한 파손 및 변형은 식별되지 않았다.



<그림 12> 엔진 실린더(위), 피스톤, 커넥팅 로드, 베어링(아래 좌) 및 크랭크 축(아래 우)

4.2.5 돌고래호의 클러치에서 분해한 전·후진 기어, 베어링 및 클러치 기어 박스 내부의 기어에서도 해수에 의한 녹이 일부 식별될 뿐 현저한 파손 및 변형은 식별되지 않았다.



<그림 13> 클러치 전진 기어(위 좌), 후진기어(위 우), 기어박스 내 기어(아래)

4.2.6 클러치 전·후진 기어 사이에는 각각 총 10개의 마찰판과 총 9개의 스틸 플레이트가 교대로 적층되어 있는 구조이며, 마찰판 및 스틸플레이트에서 심한 마모 흔적과 현저한 파손 및 변형은 식별되지 않았다.



<그림 14> 전진기어(위 좌·우) 및 후진기어(아래 좌·우)에 삽입된 마찰판 및 스틸플레이트

4.2.7 돌고래호 엔진오일 필터 및 클러치 오일 필터에 남아 있는 오일 및 필터 안에서든 엔진구동시 기계구조물간의 마찰로 인해 생성될 수 있는 금속조각은 식별되지 않았다.



<그림 15> 엔진오일 필터 내부

4.2.8 엔진 고장 여부에 대한 소결

4.2.8.1 일반적으로 엔진에 과부하가 생성될 경우, ① 캠축 및 흡·배기 밸브 스프링 파손, ② 피스톤, 커넥팅 로드, 베어링 및 크랭크 축의 파손, ③ 엔진오일의 실린더 침투, ④ 클러치 기어의 파손, 클러치 마찰판의 심한 마모 및 변형, ⑤ 클러치 오일 필터 및 엔진오일 필터 내에 금속조각이 생성되나, 돌고래호 엔진에서는 이러한 현상이 발견되지 않았다.

4.2.8.2 또한, 돌고래호 엔진에 부착된 클러치 및 그 외의 다른 부품들이 정상적으로 조립되어 있고 엔진에서 현저한 파손이 식별되지 않은 점과, 사고발생 후 복원된 돌고래호의 ECM 데이터에서 센서 고장이나 엔진 이상 시 기록되는 고장코드가 확인되지 않은 점 등을 고려하면 돌고래호 엔진은 사고당시 과부하나 기계적 결함 없이 정상작동 한 것으로 추정된다.

4.3 불법 개조 여부¹²⁾

4.3.1 사고 후 신양항에 양륙된 돌고래호 선체 수선하부에 대한 실측 결과 주요사항(길이, 너비, 깊이)에 대한 구조변경은 없었다. 하지만 선체 상부 구조물은 <그림 16>에서 보는바와 같이 파손¹³⁾되어 실측이 불가능 하였다.



<그림 16> 사고후 신양항에 양륙된 돌고래호

12) 2015년 9월 17일 합동감식에 참여한 선박안전기술공단 검사 결과서를 토대로 분석

13) 생존자중 1명은 탈출시 갑판 하부 선실에서 나와 조타실 뒤쪽 선실을 통해 바다로 뛰어들었다고 진술한 점을 감안하면 선체 상부 구조물은 전복 된 후 파손된 것으로 추정

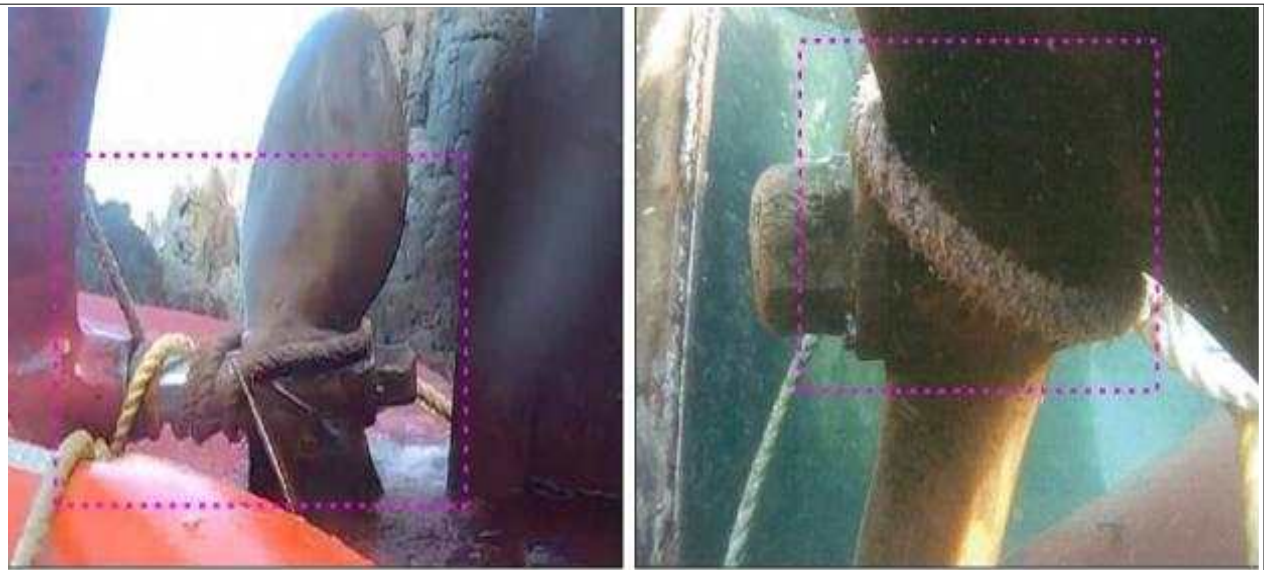
4.3.2 선체 상부구조물의 경우, <그림 17>의 건조당시 사진과 최근 촬영 사진을 일반배치도와 비교하면 불법 개조를 하였다고 의심이 가는 사항을 식별할 수 없다. 따라서 돌고래호는 복원성에 영향을 줄만한 불법 개조사항은 없었던 것으로 추정된다.



<그림 17> 건조당시 돌고래호(2005년 11월, 당시 에이스호) 및 최근(2014년 11월) 돌고래호 사진

4.4 로프의 스크류 등 감김에 의한 엔진 정지 여부¹⁴⁾

4.4.1 사고 후 청도 바위에 계류 된 돌고래호의 스크류 부위에는 <그림 18>에서 보는 바와 같이 돌고래호를 바위에 계류하기 위해 사용된 백색 로프 이외에 원인미상의 진회색 로프가 스크류에 1회, 스크류 샤프트에 4회 감겨 있었다.



<그림 18> 스크류 및 스크류 축에 감겨 있는 진회색 로프

4.4.2 스크류에 감긴 진회색 로프는 선체 인양 전 해양경비안전본부 검사관에 의해 수거·보관되었으며 스크류에 감겨 있던 위치는 <그림 19>에서 보는 바와 같이 청색 테이프로 별도 표시되었다.

4.4.3 동 로프는 직경 약 20mm로 해조류나 이끼가 부착되어 있지 않으며 로프의 중간 부분은 마찰로 인해 표면의 압착과 함께 적갈색 페인트가 부착되어 있고, 그 이외 부분은 현저한 압착흔적 및 열로 인한 변형 흔적이 식별되지 않았다.

14) 2015년 9월 17일 실시한 합동감식 현장 확인 및 국립과학수사연구원의 돌고래호 사고분석 감정 결과서를 토대로 분석



<그림 19> 돌고래호에서 수거된 로프 및 적갈색 페인트 부착 부위

4.4.4 신양항에 양륙된 돌고래호의 진회색 로프가 감겨 있던 스크류 및 스크류 샤프트 부분도 <그림 20>과 같이 일부 마찰 흔적만이 식별될 뿐 진회색 로프가 고온에 의해 녹아 부착된 흔적은 식별되지 않았다.



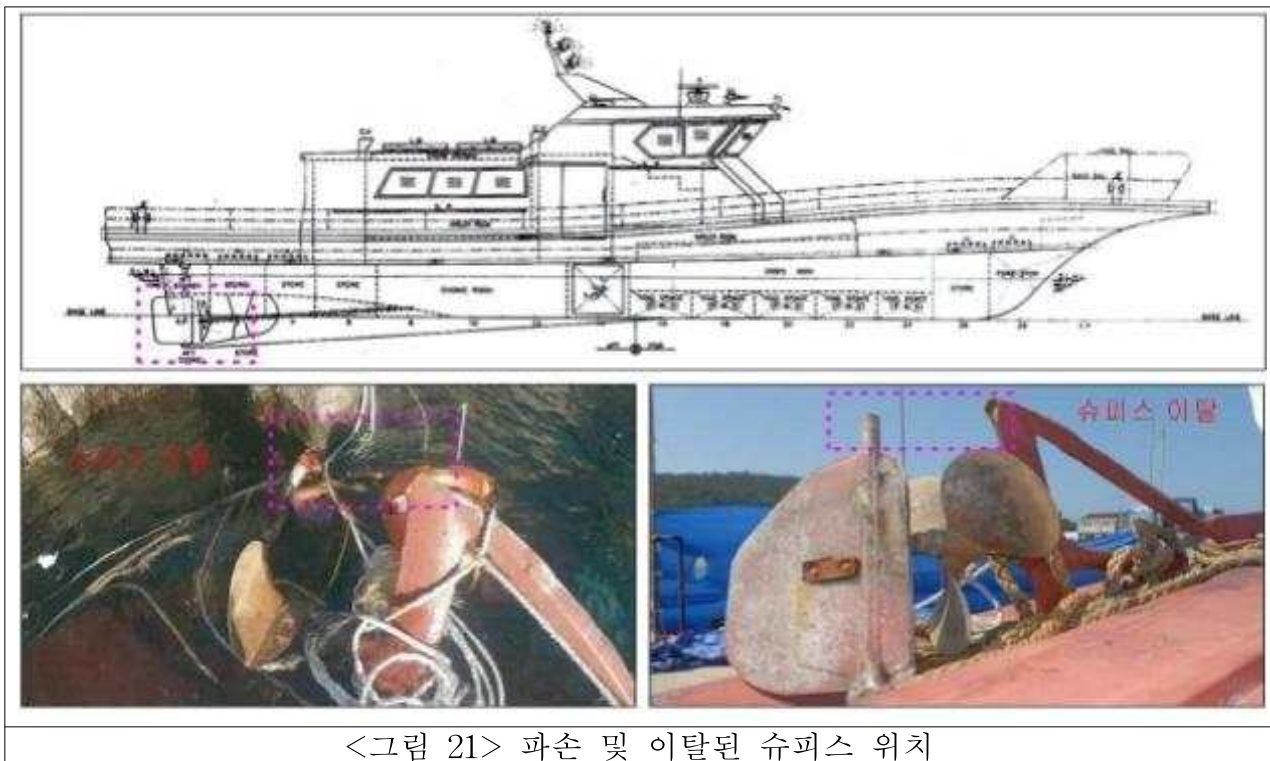
<그림 20> 신양항에 양륙된 돌고래호의 스크류 및 스크류 샤프트

4.4.5 로프가 엔진 정지의 직접적 원인이라면 스크류·스크류 샤프트·로프에는 이에 상당하는 마찰 힘이 발생 하였을 것이며, 이에 따라 스크류, 스크류 샤프트 및 로프에도 마찰에 의한 표면의 압착 흔적 및 열로 인한 변형 흔적이 남아 있는 것이 타당할 것이다.

4.4.6 하지만, 돌고래호의 스크류 등에서는 그런 흔적을 식별할 수 없고, 4.2에서 분석한 바와 같이 엔진에 과부하도 없었다는 점 등을 종합하면 스크류 등에 감겨 있던 로프가 엔진을 정지 시킨 원인이 아니라고 판단된다.

4.5 슈피스(Shoe Piece) 파손 원인¹⁵⁾

4.5.1 사고 후 청도 바위에 계류되어 있는 돌고래호의 방향타 지지대인 슈피스는 <그림 21>에서 보는바와 같이 파손·이탈되었으며, 돌고래호 생존자들이 전복된 돌고래호에 다시 올라갔을 때 슈피스 부분은 없었다고 진술한 점을 고려하면 슈피스는 돌고래호가 전복되기 전 파손된 것으로 추정된다.



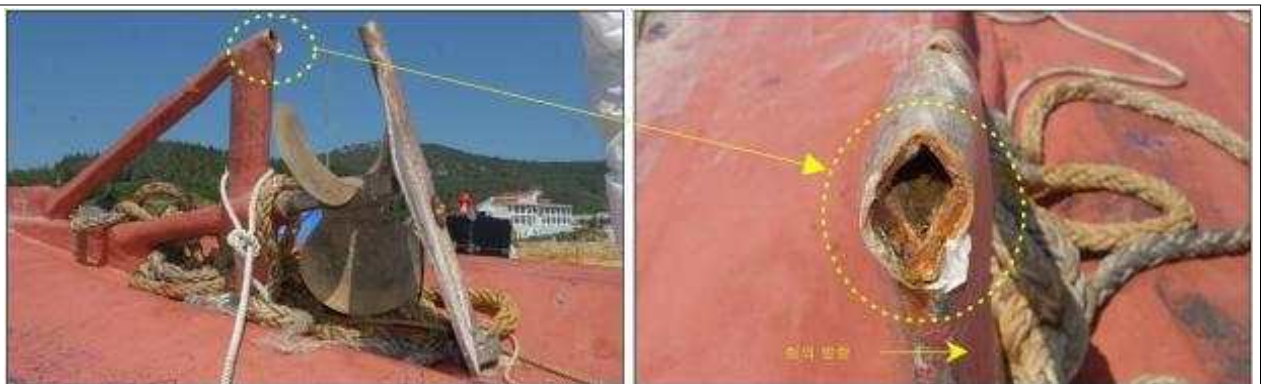
15) 국립과학수사연구원의 돌고래호 사고분석 감정 결과서를 토대로 분석

4.5.2 신양항에 양륙된 돌고래호의 합동 감식시 <그림 19>의 로프를 돌고래호의 스크류·스크류 샤프트 등에 <그림 22>와 같이 재현하여 위치시킨 후 적갈색 페인트가 압착된 로프를 연장해 보니, 압착된 로프 부위가 파손된 슈피스 부분에 위치하는 것이 확인되고 스크류를 돌고래호의 전진방향으로 회전시킨 결과 스크류가 조금 회전되다가 로프에 장력이 발생하여 회전되지 않았다.



<그림 22> 진회색 로프에 압착된 적갈색 페인트의 위치 및 회전 시험

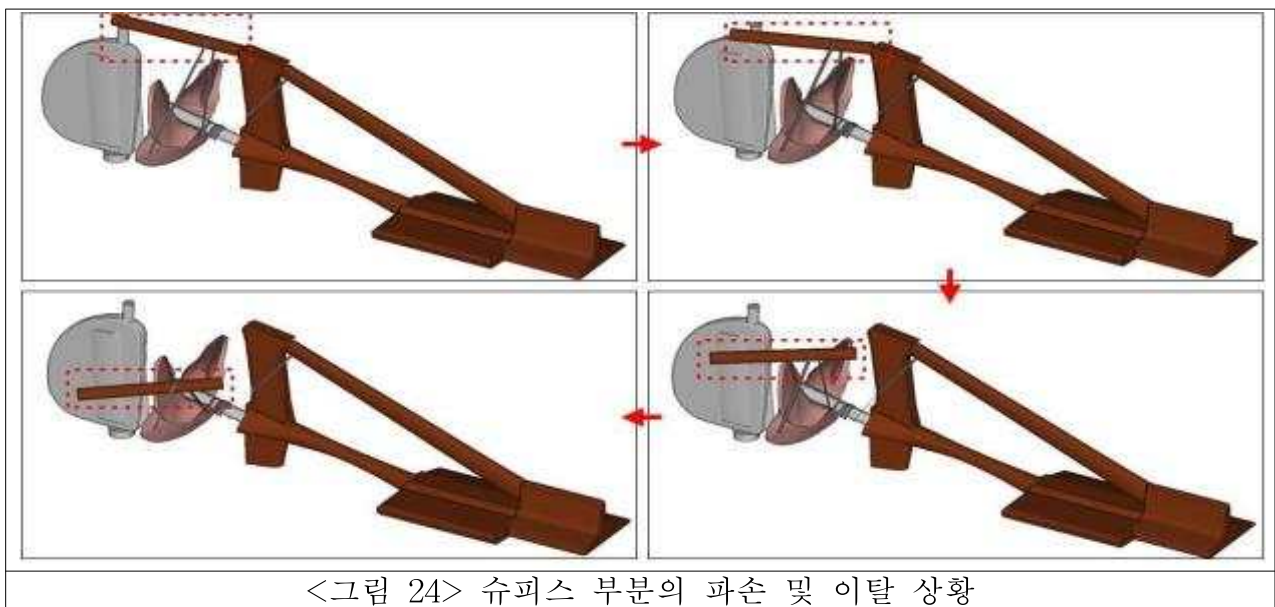
4.5.3 돌고래호의 슈피스 파단면은 <그림 23>에서 보는 바와 같이 돌고래호의 우측면에서 좌측면 쪽(전진방향 기준)으로 뜯겨져 나간 형상으로, 슈피스 파손은 돌고래호의 우측면에서 좌측면으로 작용하는 힘에 의해 발생한 것으로 보인다.



<그림 23> 돌고래호 슈피스의 파단면

4.5.4 아울러, 국립과학수사연구원 감정 결과에 따르면, <그림 22>의 진회색 로프의 압착된 부분에 유리섬유가 박혀 있고 이 유리섬유가 슈피스 파단면 주변에서 채취한 적갈색 페인트에서도 확인되었으며 슈피스 파단면의 적갈색 페인트와 진회색 로프의 압착된 적갈색 페인트는 상호 동일계통의 페인트로 확인된다.¹⁶⁾

4.5.5 따라서, 4.5.1~4.5.4에 언급한 사실로 종합하면, 돌고래호 슈피스 부분은 원인미상의 로프가 돌고래호의 스크류·스크류 샤프트·슈피스 부분에 감긴 후 돌고래호의 전진 회전에 의해 발생한 장력에 의해 파손되면서 이탈된 것으로 추정된다.



4.6 엔진 꺼짐 원인 및 시기

4.6.1 돌고래호 생존자들 모두는 사고 당시 선장의 탈출 지시가 있기 전 엔진이 멈추었다고 진술하였음을 감안하면 돌고래호의 엔진은 전복 전 꺼졌었던 것으로 추정된다.

16) 국립과학수사연구원은 ①로프, ②슈피스, ③돌고래호에서 채취한 페인트 감정결과 세가지 페인트의 성분이 모두 동일계통이나, ① 및 ②에서 채취한 페인트는 유리섬유가 식별되고 ③에서 채취한 페인트는 유리섬유가 식별되지 않아 ①에 압착된 페인트는 ②에 도장된 적갈색 페인트로부터 부착되었을 것으로 분석

4.6.2 돌고래호의 어선위치발신장치인 V-PASS 기록에 의하면, 사고 당일 19시 38분 03초에서 19시 38분 52초까지 49초간 돌고래호 속력은 12노트에서 3 노트로 감속되고 기울기도 23도에서 68도로 급격히 변경된 것으로 보아 이 시점에 돌고래호에 이상이 발생하여 전복이 진행되었던 것으로 보인다.

4.6.3 이후, <그림 25>와 같이 19시 39분 04초부터 19시 39분 40초까지 36초간 선박은 70도→74도→77도→86도로 계속 기울었으며, 19시 39분 04초 이후는 돌고래호의 위도 변화 없이 경도만 동쪽으로 변화하는데, 이 시점에 돌고래호는 전진타력을 상실하고 동쪽으로 떠 밀려간 것으로 추정된다.



시 간	위 도	경 도	ROT	속 도	침 로	기울기
2015-09-05 19:35:33	33.9461666667	126.344165		15.0	28.0	27.0
2015-09-05 19:36:03	33.948165	126.3448316667		15.0	356.0	26.0
2015-09-05 19:36:33	33.9501666667	126.3446666667		15.0	6.0	30.0
2015-09-05 19:37:03	33.952165	126.3444983333		15.0	358.0	23.0
2015-09-05 19:38:03	33.9563316667	126.3438333333		12.0	342.0	23.0
2015-09-05 19:38:52	33.9588316667	126.3435		3.0	12.0	68.0
2015-09-05 19:39:04	33.959	126.343665		2.0	66.0	70.0
2015-09-05 19:39:16	33.959	126.343665		2.0	96.0	74.0
2015-09-05 19:39:28	33.959	126.3438333333		1.0	78.0	77.0
2015-09-05 19:39:40	33.959	126.3439983333		1.0	94.0	86.0

<그림 25 > 사고 당시 돌고래호의 V-PASS 항적

4.6.4 한편, 돌고래호는 19시 37분 03초경 15노트의 속력으로 항해하다, 1분 뒤인 19시 38분 03초경 12노트로 감속되었는데, 이 시점에 돌고래호에 이상이 발생하였다고 의심할 수도 있다.

4.6.5 하지만, 12노트로 감속된 19시 38분 03초는 전복 전 돌고래호 선장과 돌고래 1호 선장의 통화 시작 이전 시점이고¹⁷⁾, 선박의 기울기(23도)도 정상항해 중 나타나는 기울기 수치와 차이가 없음을 감안하면 정상 항해중이었다고 보는 것이 합리적이다.

4.6.6 따라서, 돌고래호의 엔진은 돌고래호 선장과 돌고래호 1호 선장이 통화를 시작한 19시 38분 09초 이후, 돌고래호가 전진타력을 상실하기 전인 19시 38분 52초 이전에 꺼진 것으로 추정된다.

4.6.7 또한, 앞 4.2에서 분석한 바와 같이 사고당시 돌고래호 엔진은 정상 작동되었던 것으로 보이므로, 돌고래호의 엔진은 선장이 의도적으로 시동박스의 시동키를 정지위치로 돌리거나 비상정지 버튼을 눌러서 껐다고 추정된다.



<그림 26> 돌고래호 엔진과 동형의 엔진이 탑재된 어선의 시동박스

17) 제주해양경비안전본부 수사에 따르면 돌고래1호 선장의 휴대폰 통화시간은 19시 38분 09초부터 19시 39분 01초로 파악됨

4.6.8 돌고래호 선장이 엔진을 꺾던 이유에 대해서는 이미 선장이 사망하였고 생존자들로부터도 관련 정보가 전혀 없어 더 이상 확인할 수 있는 방법이 없다.

4.6.9 다만 가능 상황을 추정해 보면, 슈퍼스 파손으로 조종이 어려워진 선장이 이를 확인하기 위해 엔진을 꺾으나, 이후 선박의 전진 속력이 감속되며 너울성 파도를 맞고 전복되었을 수가 있다.

4.6.10 다른 한편으로는, 슈퍼스 파손에 의해 조종능력이 저하된 돌고래호가 순간적으로 파도를 맞고 기울어 진후 복원력이 상실되어, 선장이 전복이 임박한 순간 안전한 퇴선¹⁸⁾을 위해 엔진을 꺾었다고 추정할 수도 있다.

4.7 선장의 음주 운항 여부¹⁹⁾

4.7.1 제주해양경비안전본부 수사 결과에 따르면, 돌고래호 선장의 부검결과 혈중알코올농도가 0.03%로 확인되었으며 이는 해사안전법 위반 수치에 해당된다.²⁰⁾

4.7.2 하지만, 생존자 3명, 돌고래호 선장의 처, 돌고래 1호 선장 등 관계자 모두는 일관적으로 돌고래호 선장은 평소 술을 싫어하고, 마시지도 못하며, 사고 전 신양항 출항 당시 술냄새도 나지 않았다고 진술하였다.

18) 프로펠러가 계속 회전하면 바다로 뛰어든 승선객들이 프로펠러 회전에 의해 부상을 당할 우려가 있고, 전진속력이 남아있는 돌고래호는 바다로 뛰어든 승선객들로부터 멀어질 수 있음

19) 제주해양경비안전본부 사건 수사 결과를 토대로 분석

20) (해사안전법 시행령 제14조) 술에 취한 상태의 혈중알코올농도는 0.03% 이상

4.7.3 또한, 국립과학수사연구원 법화학과 검사관은 혈중알코올농도는 알코올성분이 포함된 음식 및 음료섭취 후 소화과정에 알코올이 흡수되어 혈중알코올농도가 측정될 가능성을 배제하지 못한다는 구두 소견이 있었다.

4.7.4 4.7.1~4.7.3의 내용을 종합해 보면, 돌고래호 선장이 음주를 했을 가능성은 있으나, 실제 음주를 하였는지 여부는 명확히 판단하기가 어렵다.

5. 결 론

5.1 2015년 9월 5일 19시 27분경 낚시어선 돌고래호는 선장 1명, 낚시승객 20명 등 총 21명이 승선하여, 하추자도 신양항에서 출항하여 해남 남성항을 향해 출항하였다.

5.2 출항 후 21분이 경과 한 19시 38분경 원인미상의 로프가 돌고래호 스크류·스크류 샤프트·슈피스 부분에 감기었고, 스크류 회전에 의한 장력으로 슈피스 부분이 파손·이탈되었다.

5.3 이로 인해, 돌고래호 조종성능이 저하되었고 너울성 파도에 의해 선체가 기울며 복원력이 상실되어, 19시 39분경 가막여 동방 약 0.6마일 해상(북위 33도 57분 32초, 동경 126도 20분 38초)에서 엔진이 꺼진 상태로 전복되었다.

5.4 전복 시 승선원들은 바다에 빠지거나 뛰어들었으나 대부분이

파도에 휩쓸려 전복된 돌고래호로부터 멀어졌으며, 낚시승객 3명만이 전복된 돌고래호 선체에 끝까지 의지하여 표류되었다.

5.5 이후, 사고 발생 다음날인 9월 6일 06시 23분경 전복된 돌고래호 선체 및 선체에 의지해 표류되던 낚시승객 3명은 추자도 묵리 남서방 0.9마일 해상(북위 33도 56분 00초, 동경 126도 18분 00초)에서 조업차 항해하던 어선 97홍성호에 의해 발견·구조되었다.

5.6 이 사고로 승선한 21명중 낚시승객 3명은 구조되었으나, 선장을 포함한 15명이 사망하였고, 2015년 12월 30일 현재 낚시승객 3명은 실종 상태이다.

6. 권고 사항

6.1 최소 승무정원 요구 기준 합리적 조정

6.1.1 낚시어선은 낚시승객을 승선시켜 낚시터로 안내하거나 그 어선에서 낚시를 할 수 있도록 하는 영업에 종사하는 10톤 미만의 선박으로, 최대승선인원은 「총톤수 10톤 미만 소형어선의 구조 및 설비기준」 제64조에 따라 산정²¹⁾된다.

6.1.2 한편, 낚시어선은 「선박직원법 시행령」 제22조에 따라 소형선박조종면허를 소지한 선원 1인만 있으면 운항이 가능하기 때문에 많은 낚시어선이 돌고래호와 같이 선장 1인이 다수의 낚시승객들을 태우고 운항하고 있는 실정이다.

21) ① 선원실 등에 대해 계산된 정수를 합한 인원, ② 계산식에 따라 계산된 정수에 해당하는 인원, ③ 간이계산식(총톤수 X 2 + 3)에 의한 인원 등 3가지 방법이 있으며, 통상 낚시어선업자는 많은 낚시승객을 승선시키기 위해 ③의 방법 선호

6.1.3 이럴 경우, 통상 5톤 이상의 낚시어선은 여객선(여객 13명 이상)에 준하는 낚시승객이 승선하지만, 운항중 또는 접안중 긴급상황이 발생할 경우 선장 1인으로는 선박조종업무와 낚시승객 안전관리 업무를 동시에 수행하기에 많은 애로점이 있다고 판단된다.

6.1.4 따라서, 낚시어선에서 요구되는 최소 승무정원의 수를 선박 및 낚시 승객의 안전확보를 위해 합리적으로 조정할 필요가 있다고 본다.

6.2 안전하고 합리적인 영업구역 설정

6.2.1 낚시어선의 영업구역은 「낚시 관리 및 육성법」 제27조에 따라 그 낚시어선의 선적항이 속한 시·도지사 관할구역이나, 「낚시 관리 및 육성법 시행령」 제17조는 낚시어선을 탄 낚시승객이 그 선박에서 낚시를 하지 않고 단순히 이동만 할 경우 연접한 시·도지사 관할구역까지도 낚시어선의 영업구역으로 인정하고 있다.

6.2.2 돌고래호의 경우 「낚시 관리 및 육성법」 제27조에 따라 원칙적으로는 전라남도가 영업구역이나 「낚시 관리 및 육성법 시행령」 제17조에 따라 전라남도과 연접한 제주도 관할 추자도까지 낚시승객의 운송이 가능하였다.

6.2.3 현행규정상 낚시어선이라면 설령 1~2톤의 소형 선박이라 할지라도 제주도와 연접한 시·도에서 제주도까지의 먼바다 항해도 자유롭게 운항 가능한 데, 이러한 점은 선박의 안전 운항측면에서 합리적이지 못하다고 판단된다.

6.2.4 따라서 선박의 크기와 해역별 특성을 고려한 안전하고 합리적인 영업구역 설정이 필요하다고 본다.

6.3 구명조끼 착용 의무화

6.3.1 낚시어선 등 소형선의 경우 대형 선박에 비해 파도 등 기상 영향이 더 많이 받고 갑작스러운 파도에 의해 선체가 기울어져 승객이 바다에 추락하거나 선박이 전복 될 위험이 있어 구명조끼 착용이 매우 중요하다고 할 것이다.

6.3.2 낚시어선의 구명조끼 착용에 대해서는 「낚시 관리 및 육성법」 제 29조제3항에 ‘낚시어선업자가 안전운항에 필요한 경우 낚시승객 등 승선자 전원에게 구명조끼를 착용하도록 하여야 한다’는 취지로 낚시어선업자의 안전의무를 규정하고 있다.

6.3.3 하지만, 법에서 규정한 ‘안전운항에 필요한 경우’가 어떤 경우인지 모호한 면이 있으며, 통상적으로 낚시어선업자는 낚시승객을 대상으로 영업활동을 하는 소위 ‘을’의 위치에 있어 ‘갑’의 위치인 낚시승객들에게 구명조끼를 착용하도록 강제하기는 현실적으로 곤란한 점이 많을 것으로 판단된다.

6.3.4 따라서 낚시어선 승선자의 안전강화를 위해서는 낚시어선 승선시 구명조끼 착용을 의무화하고 의무 이행 책임도 현행 낚시어선업자뿐 아니라 낚시승객까지 확대할 필요가 있다고 본다.