2008년도 해양환경안전학회 춘계학술발표회

주제발표

우리나라 연안역에서의 대형해양오염사고 방지책에 관한 연구-1

- Hebei Spirit 호 오염사고를 중심으로 -

윤 종 휘*

한국해양대학교 교수

A Study on Preventive Measures against Large Oil Spills in the Korean Coastal Waters-1

- Analyzing the Spill Accident from M/T Hebei Spirit -

Jong-Hwui Yun

Department of Maritime Police Science,, National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

요 약 : 2007년 12월 7일 태안앞바다에서 발생한 Hebei Spirit호와 크레인바지선 삼성 1호의 충돌사고로 인한 대형오염사고의 발생단계에서 대응하는 전 과정을 통해 많은 문제점이 지적되었다. 이에 따라 저자는 이번 오염사고를 오염방지 측면에서 그 원인을 집중적으로 분석하여 개선책, 즉 예인선의 예인시의 출항통제 및 항해검사 기준 강화, VTS 서비스 확충 및 관리책임부서를 해양경찰청으로의 이관, 적합한 정박지 지정 및 선종별, 화물별, 목적별로 분리하여 정박지 관리, 위험물운반선의 특별관리시스템 도입 등을 제시함으로써 추후 오염사고의 방지에 도움을 주고자 하였다.

핵심용어 : 예항능력, 해양사고, 해상교통관제서비스, 정박지, 위험물운반선

Abstract : *IOn 7th of Dec. 2007, large oil spill took place the seas off the Taean coast caused by the collision between VLCC Hebei Spirit and crane floating barge Samsung-1 and a lot of problems were revealed during response to the accident. The author, accordingly, examined to analyze the cause of this accident on the aspect of spill prevention and presented some preventive measures, such as strictness to the current standard for tug operation, expansion of VTS service area and transfer of the VTS responsibility to Korea Coast Guard, designation of appropriate anchorage per ship's type. cargo and visiting purpose, and special management for dangerous goods carriers.*

Key Words : *Bollar Pull, Marine accident, Vessel Traffic Service, Anchorage, Dangerous goods carrier*

1. 서 론

2007년 12월 7일 충남 태안 만리포 북서방 약 5마일 해상에서 원유운반선 Hebei Spirit 호(이후 H.S호 라 함) 오염사고로 원유 12,547 *kl*가 유출되는 국내 최대 규모의 해양오염사고가 발생하여 생태계 파괴뿐 아니라 천문학적 경제적 손실이 예상되고 있다. 다행히 사고 발생 당시 참담했던 현장은 민·관·군 합동 총력 방제작업으로 상당히 빠른 속도로 제 모습을 찾고 있다.

우리 정부는 1995년 Sea Prince호 오염사고에 자극받아 해양환경관리법(구 해양오염방지법) 정비, 국가방제기본계획(NCP : National Contingency Plan) 및 전 해역에 대한 지역방제실행계획(RCP : Regional Contingency Plan) 수립, 국가방제능력 20,000톤 확보를 목표로 한 연차적 방제장비 및 전문인력 보강, 전문적 방제활동 수행을 위한 해양환경관리공단(구 해양오염방제조합) 설립, 인접국간의 해양오염 대비대응협력 공조체제 강화, 대형오염사고 위기대응매뉴얼 개발 등을 통해 해양오염방제 수준을 선진국 수준으로 끌어올리기 위해 노력해 온 것은 사실이다.

그러나 이번 유조선 H.S호 오염사고의 방제과정에서 각계 전문가 및 관련단체에 의해 현행 우리나라 해양오염방제시스템의 해양오염방지, 대비, 방제, 복구 및 보상과 관련된 여러 가지 문제점이 지적되었다. 이와 동시에 나름대로의 시정사항 또는 개선책이 제시되기도 하였다.

한편, 우리나라 연안역에는 연간 400여건의 크고 작은 기름유출사고가 발생하며, 이들 사고의 주 오염원은 선박이고, 주

*종신회원, jhyun@hhu.ac.kr, 051-410-4279

요 원인으로 화물취급 부주의, 해양사고 및 파손을 들 수 있다(해경, 2007). 그 중 해양사고에 의한 기름 유출은 대형오염사고로 이어지며, 일단 사고가 발생하면 천문학적 피해가 불가피해진다.

이에 따라 본 연구에서는 해양환경보전을 위한 정책중 오염사고 예방이 최우선시 되어야 됨을 인식하여, H.S호 오염사고를 중심으로 사고 발생 단계부터 대응 과정 중에 드러난 여러 가지 문제점 중, 특히 오염방지측면에서 그 원인을 집중적으로 분석·점검함으로써 추후 본 연구가 우리나라 관할 수역에서 대형해양오염사고의 재발 방지책 수립시에 참고자료로 활용되기를 기대한다.

2. 사고선박제원 및 해양기상상태

2.1 사고 선박의 제원

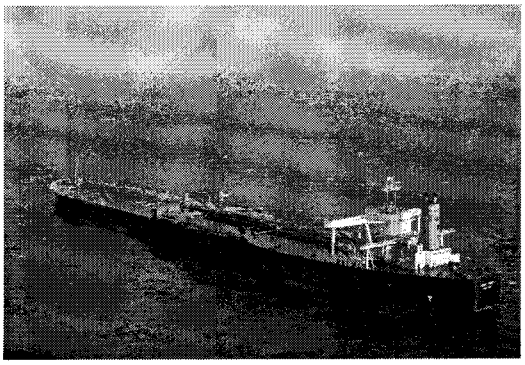
사고에 연루된 선박은 투묘정박중인 유조선 H.S호와 예항중인 예인선 삼성-T5호 및 삼호 T-3호, 그리고 피예인선인 크레인부선 삼성-1호(작업선 삼성-A1 포함)로 각 선박의 주요 제원은 다음과 같다.

(1) Hebei Spirit(거대 원유운반선)
- LOA × B × D : 338 × 58 × 28.9 m
- NRT/GRT : 82,094/146,848 Tons
- DWT : 269,605 M/T (하계만재흘수 19.825 m)
- Speed/BHP : Sea speed 14.0 knots at 62.2 rpm/25,200 BHP at NCR

(2) 삼성-T5(예인선)
- LOA × B × D : 35.69 × 10.0 × 4.6 m
- GRT : 292 Tons
- Main engine : Marine diesel engine 1,765KW×2 sets
- Length of towing line for crane barge : 420m

(3) 삼호-T3(예인선)
- LOA × B × D : 30.81 × 9.4 × 4.15 m
- GRT : 213 Tons
- Main engine : Marine diesel engine 1,323KW×2 sets
- Length of towing line for crane barge : 400m

(4) 삼성-1(크레인부선)
- LOA × B × D : 105.63 × 45.0 × 7.0 m
- GRT : 11,828 Tons
- Description : 3,000 tons 크레인 장착



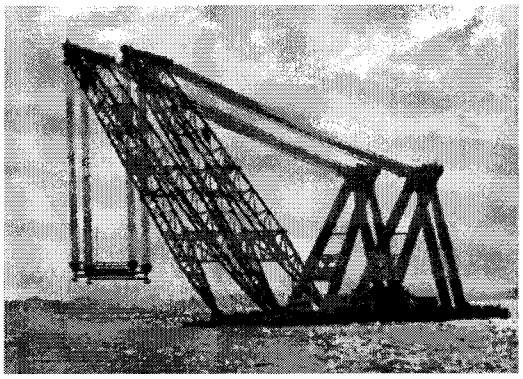


Fig. 1. Upper is Tanker Hebei Spirit(Source: KCG), lower is floating barge Samsung-1.

2.2 해양기상상태

본 연구에서는 해양기상자료로 기상청의 덕적도 해양관측부표에서 관측된 바람 및 파 자료와 사고 인근 지점에서 관측된 해양조사원 조류자료를 사용하였다

3. 해양사고 원인 분석

Table 1. Meteorological and Oceanographic condition from 0000 to 0800 hours on Dec. 7, 2007

시각	기압 (hPa)	바 람			파			조류	
		풍향	풍속 (m/s)	Gust (m/s)	최대 (m)	유의 (m)	파향	유속 (cm/s)	유향 (°)
0000	1016.7	WSW	11.2	15.1	1.2	0.8	SSW	79	058
0100	1016.6	WNW	15.0	20.3	2.0	1.2	WNW	61	058
0200	1017.2	WNW	14.3	19.0	3.4	2.0	NW	34	052
0300	1017.7	WNW	13.1	17.6	4.0	2.6	WNW	5	274
0400	1018.2	WNW	12.9	17.6	4.5	2.9	W	43	242
0500	1018.4	W	11.4	16.2	4.4	2.6	WNW	72	240
0600	1018.9	WNW	11.0	14.6	3.9	2.5	WNW	83	237
0700	1019.5	WNW	7.6	10.5	4.0	2.4	WNW	67	235
0800	1019.8	NW	8.0	11.8	4.0	2.2	WNW	37	236

3.1 사고의 주요 상황

2007년 12월7일 유조선 H.S호와 크레인부선 삼성 1호가 충돌할 때까지의 시간대별 주요 상황을 살펴보면(대산지방해항청 VHF 교신 녹취 내용) 당므과 같다.

- 12월6일 1918 : H.S호 원유 263,541 M/T(UZCO, IHCO, KCO, KECO)[2] 적재, 전후부흘수 19.98m 상태로 태안반도 앞바다(위도 36-52.3′N, 경도 126-03.4′E)에 투묘(Fig. 2)
- 12월6일 1450 : 크레인부선 삼성-1호 예인선 삼성-T5호와 삼호-T3호에 이끌려 인천항 출항
- 12월7일 0523 : 대산 VTS, 예인선 호출, 무응답
- 12월7일 0609 : H.S호, 대산 VTS 호출하여 예인물체에 대한 정보 제공 요청
- 12월7일 1614 : H.S호, 예인선 직접 호출, 무응답
- 12월7일 0627 : 대산 VTS, H.S호에 충돌위험성 경고, 적절한 조치 요구
- 12월7일 0629 : 삼호-T3호, H.S호 호출, 주묘 여부 문의
- 12월7일 0630 : 대산 VTS, H.S호 호출, 기관준비 및 양묘 지시, H.S호 기관준비완료 및 양묘 불가하여 체인 추가 신출중임을 통지
- 12월7일 0652 : 대산 VTS, H.S호 호출, 장소 이동 가능 여부 문의, H.S호 양묘 불가 통지
- 12월7일 0656 : 삼호-T3, 대산 VTS에 자선에 문제가 있음을 통지, 예인선 절단된 것으로 추정
- 12월7일 0714 : H.S호와 크레인부선 충돌한 것으로 추정

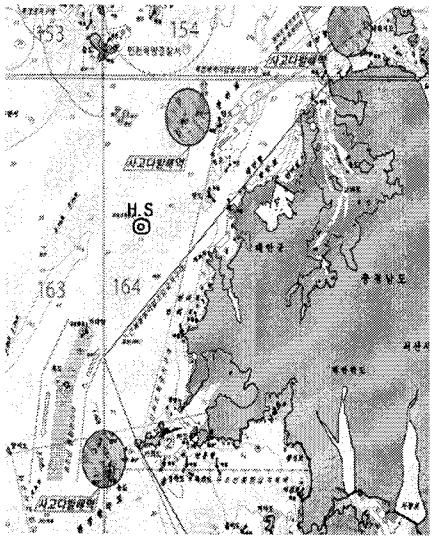


Fig. 2. Neighboring seas around anchorage of Hebei Spirit.

3.2 항적 및 충돌 회피 동작

Fig. 3은 선박의 AIS 정보를 바탕으로 작성된 예인선 및 피예인선(이후 "예인선열'이라 함)과 H.S호를 포함한 6척의 정박선 항적도이다. 그림에서 당시의 해양기상상태로 보아 예인선의 진침로와 대지침로 사이에 상당한 차이가 있음을 짐작할 수 있다. 그림에서 나타난 예인선열의 대지침로를 조사해 보면,

- 0400시 이후 남동쪽으로 이동하던 침로는 0444분경 동쪽으로 바뀌면서 0530분경까지 계속됨
- 0530분 대지침로가 완전히 반대편인 서쪽으로 변경되면서 0550경까지 계속되다가 다시 남쪽으로 바뀌면서 0617분까지 계속됨
- 그 후 Hebei Spirit에 가까워지면서 침로가 조금씩 우측으로 변경되고 있음. 이 같은 예인선열의 항적도로부터 예인선은 예항중 강한 바람과 높은 파도 때문에 몇 차례 항로를 변경하려고 시도했음을 알 수 있음
- 0650분경 예인선 삼성-T5의 항적이 비정상적으로 이탈한 것으로 보아, 이 시기에 예인삭이 절단된 것으로 추정됨

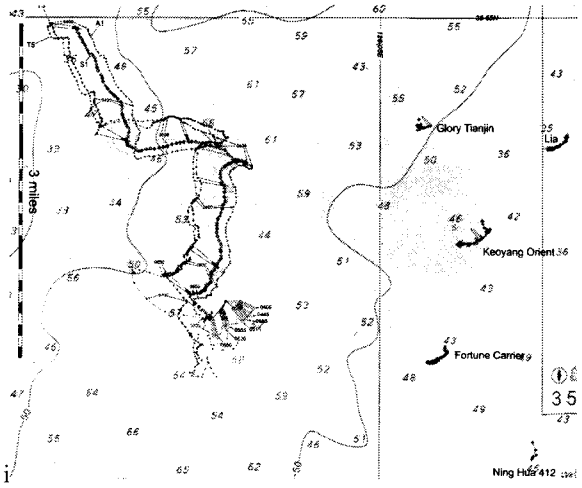


Fig. 3. Trajectories of tows and position of anchored vessels.

한편, H.S호의 관련자료(Deck Logbook, Bell book)에 의하면, 당직사관인 일등항해사(C/O)는 0400시부터 레이더 및 육안 경계를 통해 예인선의 예선등(towing light)과 이동벡터를 확인하면서 특별히 예인선과의 충돌위험성 존재를 느끼지 못하였다.

- 0540-0550분경 서쪽으로 이동하던 예인선열이 남쪽으로 방향을 바꾸면서 자선에 가까워지자 0606분경 선장을 호출하고, 기적으로 주의환기신호를 취명, 또한 기관준비 및 앵커작업 준비를 명하였음
- 0609분경 대산 VTS를 호출하여, 상대선에 대한 정보를 요청하였음. 당시 크레인부선은 선수 우현측 0.8 마일 떨어진 상태이었음
- 0617경 앵커작업 및 기관준비 완료됨. ARPA 레이더를 이용하여 상대선이 선수 우현에서 좌현으로 횡단하는 것으

2) UZCO : Upper Zakum Crude Oil, IHCO : Iranian Heavy Crude Oil, KCO : Khafji Crude Oil, KECO : Kuwait Export Crude Oil

로 판단함

- 양묘할 경우 상대선과 더욱 가까워져 충돌가능성이 크다고 판단하여, 또 0.3 마일인 CPA를 더 크게 할 목적으로 후진기관을 사용하면서 체인을 내어주기 시작하였음(체인 길이 9 shackle on deck에서 13 shackles on deck로 길어짐)
- 0617분경부터 충돌시까지 CPA 확보를 위해 극미속, 미속 및 반속후진기관을 사용하였음
- 0632경 크레인바지가 선수를 통과하여 좌현측으로 이동하는 것을 확인함
- 0650분경 바지선이 다시 가까워짐에 따라 C/O에게 우현앵커 슬립(Bitter End)을 명함
- 0706분경 바지선이 좌현 선수부분과 충돌함

3.3 예인선의 예항능력

예인선 삼성 T5와 삼호 T3호가 당시의 기상 상태에서 크레인부선 삼성 1호를 예항할 수 있는지 판단하기 위해 2척 예인선의 볼라드 풀(Bollard Pull)과 피예인선의 전저항을 상호 비교하였다.

(1) 예인선의 예항 능력

예인선이 소지하고 있는 볼라드 풀 증서에 기재된 예인력은 삼성 T5가 57.84 tons, 삼호 T3가 46.4 tons이다. 2척의 예인선이 병렬 예인시에는 예인선 2척 중 작은 값의 2배를 총예인력으로 간주할 수 있다. 따라서 이번 경우의 총예인력은 92.8 tons(46.4 × 2 = 92.8)이 된다.

(2) 삼성 1호의 전저항

피예인선의 전저항은 KR 부선예항검사규칙에서 제시하는 다음 공식을 이용하여 구할 수 있다.

$$R_t = R_f + R_w + R_a + R' \text{ (tons)} \quad (3.1)$$

$$R_f = 0.000136 F_1 A_1 V^2 \text{ (tons)} \quad (3.2)$$

$$R_w = 0.014 C F_2 A_2 V^2 \text{ (tons)} \quad (3.3)$$

$$R_a = 0.0000195 C_s C_H A_3 (V_w + V)^2 \text{ (tons)} \quad (3.4)$$

여기에서 R_t : 피예인선의 전저항, R_f : 마찰저항, F_1 : 선체표면의 상태를 나타내는 계수, A_1 : 수면하부의 침수표면적(m^2), V : 예인속력(knots), R_w : 조파저항, C : 거친해상상태의 저항계수, A_2 : 수면하부의 선체횡단면적(m^2), F_2 : 선수형상에 의한 계수, R_a : 공기저항, C_s : 바람에 면한 선체표면형상계수, C_H : 바람에 면한 면적중심의 수면으로부터의 높이, A_3 : 바람에 노출된 수선상부의 전체 횡단면적(m^2), V_w : 풍속(knots), R' : 파고에 의한 부가저항임.

충돌사고 전 약 3시간동안의 외력을 최대, 즉 풍속 19m/s, 유의파고 3m 상태에서 역행하면서 예인한다는 가정하에서 계산하면, 예인속력 2 knots인 경우 전저항값은 59.5 tons, 예인속력 3 knots인 경우 전저항값은 74.6tons이 된다.

따라서 상기에서 계산한 예인선의 볼라드풀과 피예인선의 전저항을 비교하면 2척의 예인선이 병렬예인시 최대출력을 유지한다면 크레인바지선의 예항이 가능하다고 볼 수 있다.

이 같은 계산결과에 의한 판단뿐 아니라, Fig.3의 항적도를 살펴보면, 피예인선이 남동쪽, 동쪽, 서쪽 및 남쪽으로 방향을 바꾸면서 이동하고 있어, 이는 동력선인 예인선에 의해서만 방향을 바꿀 수 있으므로, 결국 예인선은 예항능력을 가지고 있다고 보는 것이 타당하다.

3.4 충돌사고 원인 분석

H.S호와 크레인바지선의 충돌사고의 경우, 그 원인을 크게 2가지 측면, 즉 선박운항과 외부 환경 측면에서 조명할 수 있다.

(1) 선박운항

일반적으로 선박은 항해중이든 정박중이든, 해양사고를 방지하기 위하여 관련 국제협약 및 연안국의 국내법을 준수한다. 이에 해당하는 대표적인 법령으로 선원의 훈련, 자격 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약(STCW), 국제충돌방지규칙(COLREGs) 및 해상교통안전법 등을 들 수 있다. 특별히 이 들 협약이나 법령에서 언급되지 않는 사항에 대해서는 선원의 상무로써 주의의무를 다하도록 요구하고 있다. 따라서 이 들 법령 및 선원의 상무를 바탕으로 사고 선박에서 취한 동작에 대해 분석할 필요가 있다.

1) 예인선의 동작

충돌사고전 3시간 동안 예인선의 운항에 대해 제기된 문제점 또는 의문점으로,

① 풍랑주의보 발효상태(풍랑주의보 12월 7일 0700시 발효되었지만, 발효 6시간 전부터 기상악화)에서 투묘하지 않고 항해계속

② H.S호를 포함한 6척의 선박이 정박하고 있는 정박지에 근접 항해 시도

③ 12월 7일 0444분 이후 동쪽, 서쪽 및 남쪽으로의 대지침로 변경

④ 12월 7일 0540분 이후 피예인선이 H.S호와 충돌코스인데도 불구하고 침로 유지한 점 등을 들 수 있다.

우리나라에서는 해상에서 평균풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m를 초과할 것으로 예상될 때 풍랑주의보가 발령되며, 이 상태에서는 평수구역 밖을 운항하는 선박중 총톤수 250톤 미만으로 길이 35m 미만의 내항선박은 출항이 금지된다(해상교통안전법시행규칙 제2조2).

① 그러나 예인선이 인천항을 출항할 당시 12월 6일 1450분경에는 평균풍속 6.8m/s, 유의파고 0.7m이었고 풍랑주의보가 예보되지 않은 관계로 출항 허가를 받고 인천항을

출항하였다. 그 후 12월 7일 0100시경부터 날씨가 악화되기 시작했지만(평균풍속 16m/s, 순간최대풍속 20.3m/s), 항해를 계속하였다. 이때부터 소형선박인 예인선은 악천후로 인해 조종에 제한을 받았을 것이고, 또 만약 투묘할 계획이 있었더라도 크레인부선 위에서 투묘작업하는 일이 쉽지 않았을 것으로 짐작된다.

② 또한 12월 7일 0444분경부터 조종이 제한됨에 따라 회항 또는 해안 부근으로 접근을 시도하기 위해 진침로를 북쪽으로 변경하였던 것으로 보인다. 그러나 예인선열은 당시 약 1.5knots의 남서향 조류와 강한 서~서북서풍 때문에 북쪽으로 이동하지 않고 동쪽으로 이동한 것으로 추측된다.

③ 그 후 예인선은 북쪽으로의 진행이 어렵다고 판단하여 진침로를 북서쪽, 그리고선 0542분경 결국 서쪽으로 변경하여 0617분경까지 항해를 하다가 상대선과 크레인부선이 너무 근접함을 깨닫고 진침로를 조금씩 우측으로 선회하여 서북서, 북서쪽으로 조타한 것으로 짐작된다.

④ 이 때 0542~0617분 동안 그대로 항로를 유지하면 H.S호와 충돌 우려가 있음에도 불구하고 변침하지 않은 것은 예인선에서 400m 뒤쪽에 위치한 크레인부선과 유조선 사이의 거리를 잘못 평가함으로써 충돌가능성을 예측하지 못한 것으로 추측된다.

이 들을 종합해 보면, 예인선이 전방에 있는 정박선 방향으로 이동한 점, H.S호에 접근했을 때 풍상측으로 통과하려 한 점, 당시의 해양기상 상태하에서 북쪽으로 항해하려고 시도한 점은 부적절한 선박운용술이라 볼 수 있다. 그리고 예인선은 악천후에서 선박조종에 상당한 제한을 받게 되면, 조종제한선 등화를 표시하고, 필요시 추가로 VHF에 의한 방송 및 기적이나 발광표시를 하여 상대선에게 통지해 주어야 됨에도 불구하고 이 규칙과 선원의 상무를 소홀히 하였다. 또한 대산 VTS 및 상대선의 호출에도 불구하고 응답이 없었다는 것은 연안역 항해시 VHF Ch.16의 청취의무를 준수하지 않았다.

2) Hebei Spirit 동작

H.S호의 동작에 대해 지적된 문제점 및 의문점으로,

① 조기에 예인선열과의 충돌 위험성을 인지하지 못한 점

② 0617~0630분 양묘하는 대신 체인길이를 9절에서 13절로 4절 더 신출함

③ 충돌하기 전까지 전속후진 사용하지 않고 극미속, 미속 및 반속후진 사용

④ 충돌 임박한 시기 앵커슬립이 되지 않은 점 등을 들 수 있다.

외해에서 투묘 정박중인 선박은 원칙적으로 날씨에 상관없이 정상적인 정박당직을 배치하여 위치 확인, 주묘여부 및 인접선박과의 근접상태를 파악하여 필요한 경우 적합한 조치를 취한다. 이에 추가하여 본선에 근접하는 통항선의 움직임도 확인한다.

① 당직사관은 일반적으로 항행선이 정박지에 있는 선박사이로 통과하는 경우가 없기 때문에, 선장을 호출한 12월 7일 0600시경까지 예인선열과 충돌의 위험성을 인지하지 못한 것으로 보인다.

② 선장은 브리지에 위치하는 순간 충돌 또는 우려가 있다고 판단하여 기관준비와 앵커작업 준비를 명하였다. 그리고 대산 VTS에 상대선에 대한 정보를 요청하였다.

③ 상대선의 이동벡터를 확인한 바, 선수 우현에서 좌현으로 횡단하며 CPA가 0.3 마일임을 알았고, 이 때 9절의 앵커를 양묘하면 30분정도 소요되므로 오히려 상대선과 충돌을 피할 수 없다고 판단하여 CPA를 늘리기 위해 체인을 4절 더 내어주었다.

④ 상대선이 선수를 근접 통과한다고 판단하여 전속후진을 사용하지 않고 일정한 거리를 유지하기 위하여 후진(극미속 - 반속후진) 기관을 사용하였다.

⑤ 선수를 통과한 선박이 다시 접근해오는 것을 보고 체인로커의 끝단에 연결되어 있는 Bitter End를 분리시키려고 시도하였으나 분리되지 않았다.

정박중인 H.S호에서는 실제 선박에서 당직근무중인 당직사관의 일반적인 관점에서 보면, 당시의 상황하에서 체인 신출 및 후진기관사용 이외에 특별히 취할 대응조치가 없었을 것으로 생각된다. 그럼에도 불구하고 일부에서는 사고에 대해 하인드 사이트(hind sight)로 접근하여, 0444분 이후 예인선열의 항적이 동서로 다소 불규칙한 것을 예항불능상태로 간주하고 미리 양묘하여 정박지를 이동했어야 하는데, 이를 이행하지 않은 것은 당직사관의 경계의무 태만 때문이다. 그리고 0600시경부터 크레인바지선이 계속해서 H.S호 쪽으로 다가오는 것을 보고 전속전진 및 우현전타를 사용하여 바지선의 선미 후방으로 빠져나갈 수 있었다. 또한 크레인바지선이 H.S호 전방 0.3 마일 정도로 가까워졌을 때 전속후진기관을 사용하였더라면 앵커가 주묘되거나 혹은 절단되면서 선체가 후방으로 이동할 수 있었을 텐데, 이 같은 동작을 취하지 않은 것은 선장의 판단 미숙이자 운항과실이다. 이밖에 충돌사고 이전에 긴급하게 앵커체인을 절단하였다면 후진기관을 사용하여 후방으로 신속히 이동할 수 있었는데, 사전에 앵커슬립을 시도하지 않았고, 체인끝단(bitter end)이 절단되지 않은 것은 부적절한 선박운용이자 선체정비 불량 탓이다. 그러나 사실 이 같은 주장은 선원이 그 당시의 급박한 위기상황 속에서 취할 수 있는 일반적인 동작이라 보기는 어렵다고 생각된다.

(2) 외부 환경

1) 예인선의 항행제한에 대한 제도 미비

우리나라에서 예인선 운항과 관련된 규정은 해상교통안전법 및 선박안전법에서 찾아볼 수 있다. 해상교통안전법시행규칙 제2조 2는 기상특보 발효시 선박의 크기 및 길이를 기

Table. 2. Number of dangerous goods carriers entered in major ports(2007)

구 분	원 유	석유정제품	케미컬	LPG/LNG
계	820	4,102	7,895	1,944
인천	44(5.4)	223(5.4)	395(5.0)	219(11.3)
평택 · 당진	2(0.2)	108(2.6)	260(3.3)	230(11.8)
대산	95(11.6)	445(10.9)	702(8.9)	286(14.7)
여수 · 광양	208(25.4)	932(22.7)	1987(25.2)	689(35.4)
울산	346(42.2)	2024(49.4)	3503(44.3)	483(24.9)
기타	125(15.2)	370(9.0)	1048(13.3)	37(1.9)

* Figure in ( ) denotes percentage of each cargo per port

준으로 출항을 통제하는 조항으로, 여기에는 예인선이 예인하고자 할 경우에 대한 별도의 규제 내용은 포함되어 있지 않다. 선박안전법 제43조는 예인선이 예인하고자 할 때 예인선항해검사를 받도록 규정하고 있고, 검사의 유효기간 1년 동안 피예인선의 상태에 상관없이 예인할 수 있도록 허가하고 있다.

그러나 예인중인 예인선의 조종능력과 예항능력은 단독 운항시와 완전히 다르고, 즉 피예인 물체의 형상, 크기, 복원성 및 화물의 형태와 선적위치 등에 따라 자신의 운항능력이 달라진다. 그럼에도 불구하고 현행 규정상 이에 대한 점이 고려되지 않고 있어, 앞으로도 예항중인 선박으로 인한 해양사고는 언제든지 발생할 수 있을 것이다. 따라서 예인할 예인선의 출항통제에 대한 기준, 항해능력검사 등 예인선의 제반 운항규정을 재정비하여야 한다.

2) 지정 정박지 부재 및 허술한 관리

H.S호가 정박하고 있던 장소는 대산항에 입항하는 선박이 투묘대기할 경우, 지정 정박지가 없는 관계로 대산항 VTS의 지시 또는 권고나 선장의 판단에 따라 이용되는 임시 정박지이었다. H.S호도 2007년 12월 6일 대산 VTS에서 권고(또는 지시)한 지점에 투묘하였고, 그 당시 H.S호의 정박지 부근에는 다른 선박 5척도 함께 정박중이었다(Fig. 3). 그러나 Fig. 2에서 알 수 있듯이 그 장소는 인천항, 평택·당진항 및 대산항(이후 '인천권' 이라 함)에 출입하는 선박이 통과하는 통항분리구역(TSS)에서 불과 7마일밖에 떨어져 있지 않고, 그 들 선박의 통항로로 이용되는 곳이며, 또한 주변에는 사고다발지역이 존재하는 부적합한 정박지였다. 그럼에도 불구하고 그동안 지정 정박지가 없었던 것은 지금까지 해양사고가 발생하지 않아 관계부처에서 안일하게 대처한 것으로 보인다. 외국의 교통밀집해역의 경우, 예를 들어 Singapore에서는 크기별, 선종별, 목적별로 나누어 정박지를 지정하여 그에 적합하고 효율적으로 관리하고 있다. 따라서 대산항을 비롯하여, 특히 위험물운반선의 교통량이 많은 항에서는 입항선의 선종, 크기 및 대기시간 등의 여러 요소를 고려하여 적합한 정박지를 지정, 고시하여야 한다.

3) 비효율적 해상교통관제서비스(VTS) 시스템

우리나라의 VTS 시스템에는 이번 사고에서 크게 두가지 문제점이 있는 것으로 드러났다. 그 중 하나는 VTS 서비스가 항만 및 연안 VTS[3]가 설치된 특정 수역에 국한되어 있다. 즉 항만 VTS는 그 항의 항계내, 연안 VTS는 남해 서부 및 서해 남부 중 정해진 수역에서 한해 그 수역에서의 교통의 흐름을 관제하고 있다. 그렇다보니 항계밖에서 선박간에 충돌 또는 항해상의 위험이 있을지라도, 관제구역이 아니라는 이유로 소극적으로 관제하거나 또는 관여하지 않고 있는 실정이다. 그러나 원래 항 접근수역에서는 출입항 선박이 밀집하고, 또 선박 상호간에 복잡한 상황에 빠지는 경우가 있기 때문에, 이 들 수역에서 교통정리를 강제적으로 집행해야 할 필요가 있다. 또한 우리나라 연안역에서 비교적 선박통항량이 많은 합류점이나 수렴역에서도 이와 유사한 상황이 발생하므로 선박의 교통관제가 필요하다. 실제 이번 H.S호 사고에서 나타났듯이, 사고지점은 인천권에 출입하는 모든 선박이 통과하는 통항로 부근이자 대산항 항계 부근이었다(Fig. 2). 또한 이 지점은 대산항 레이더망 범위내에 속한 곳으로, 대산항 VTS에서 예인선의 항적을 플로팅하여 운항의도가 의심스러웠지만(사고 발생 약 2시간 전 대산항 VTS에서 VHF로 예인선을 호출하였음), 관제구역이 아니라는 이유로 소극적인 관제에 그침으로 사고를 사전에 막지 못하였다.

Table. 3. VTS lead agency

국가명	책 임 기관
한 국	국토해양부
미 국	U.S.Coast Guard
일 본	해상보안청(Japan Coast Guard)
영 국	MCA(Maritime & Coastguard Agency)
호 주	AMSA(Australian Maritime Safety Agency)
캐나다	CGC(Canadian Coast Guard)
싱가폴	MPA(Maritime & Port Authority)

다른 하나는 VTS의 책임부처가 현장집행력이 없는 국토해양부 지방해양항만청인 점이다. 사실 VTS에서 서비스 구역내외를 불문하고, 선박의 동정이 의심스럽거나, 지시에 따

3) 항만 VTS : 인천, 평택, 대산, 군산, 목포, 여수 · 광양, 마산, 부산신항, 부산, 울산, 포항, 동해, 제주 등 13곳, 연안 VTS : 진도, 완도 등 2곳

르지 않는 선박에 대해서는 신속히 현장 지도 및 단속을 하여야 한다. 그러나 이를 위한 현장집행력이 없는 기관에서 책임을 맡다보니, 사실상 현장 대응은 지연 되거나 또는 불가능하다. 이 같은 이유 때문에 대부분의 선진국에서는 현장집행력을 지닌 코스트가드에서 VTS를 운용하고 있다(Table 2). 따라서 우리나라에서도 VTS의 책임기관을 현장집행력을 지닌 해양경찰청으로 이관하는 것이 바람직하다.

4) 위험물운반선 특별관리시스템 부재

우리나라 연안역, 특히 서해와 남해서부역은 해안선이 복잡하고 조류가 세며, 많은 섬들이 산재해 있고 수심이 얕아 해양사고가 쉽게 발생할 수 있는 수역이다. 그리고 이곳은 양식어장이 많고 조간대가 넓게 형성되어 있어 생물학적으로도 매우 중요하고 민감한 해역이다. 그러므로 이 같은 장소에서 일단 해양오염사고가 발생하면 해상방제는 상당히 제한적이고 오염물질이 대부분 해안에 부착함으로써 천문학적 피해는 불가피하다.

한편, 우리나라에 입항하는 위험물운반선(원유, 석유정제유, 케미컬 및 LPG/LNG)은 2007년 총 14,761척이었으며(Table 3), 이 들 선박의 대부분은 인천권, 여수권(여수광양), 울산권에 입항한다. 이에 따라 이 들 세 영역권뿐 아니라 항 접근 통항로 부근 수역에서는 이 들 선박에 의한 재난적 사고의 발생 가능성은 항시 존재하고 있다. 따라서 연안 VTS와 같은 광역 VTS 시스템을 조기에 확대 구축하고, 위험물운반선의 계속적인 감시 및 보고시스템을 의무화할 필요가 있다. 이에 추가하여, 필요시 항공기 및 함정으로 위험물운반선을 에스코트하는 등의 특별 관리를 실시하여야 한다.

4. 결론 및 요약

2007년 12월 7일 태안앞바다에서 유조선 Hebei Spirit호와 크레인부선 삼성 1호의 충돌사고로 인해 원유 12,547 *k*가 유출된 우리나라 사상 최악의 해양오염사고가 발생하였다. 이번 재난적 사고의 발생단계에서 대응하는 전 과정동안 여러 가지 문제점이 지적 또는 노출되었다. 이에 따라 본 연구에서는 지적된 여러 문제점 중 오염사고 방지측면에서 그 원인을 집중적으로 분석하여 다음과 같은 개선책을 제시하였다.

(1) 예인선이 예인하는 경우에 대한 출항통제 및 항해검사의 기준을 일률적으로 적용하지 않고, 피예인물체의 형상, 크기, 복원성 및 화물의 형태와 선적위치 등을 고려하여 다르게 적용하여야 한다.

(2) 위험물운반선의 출입이 잦은 항에서는 정박지를 지정할 때 선박통항로로 부터 떨어진 안전한 장소이어야 하고, 선종별, 화물별, 목적별로 정박지를 달리하여 관리효율을 극대화하여야 한다.

(3) 현행 항만 및 연안 VTS 시스템을 광역 VTS 시스템으로 확충하고, 필요시 직적적인 현장지도 및 제재를 할 수 있도록 VTS 책임기관을 현장집행력을 지닌 해양경찰청으로 이관하는 것이 바람직하다.

(4) 위험물운반선에 대한 계속적인 감시 및 보고시스템을 의무화하고, 필요시 항공기 및 함정을 동원하여 에스코트 하는 등 특별관리시스템을 구축 운용하여야 한다.

참고문헌

[1] 윤종휘(1999), 해양유류오염방제(2007년 개정중), 일오출판사
[2] 해양경찰청(2008), 2007 해양경찰백서
[3] 해양경찰청(2008), Hebei Spirit호 해양오염방제 종합보고
[4] 해양수산부(2008), 전자항법 지원 광역 VTS 구축 기본조사용역, p3/1-3/5
[5] USCG(2002), Oil Spill Prevention, Preparedness and Response(OSPPR) Program
[6] USCG(1996), Response Plan Equipment Caps Review
[7] www.uscg.mil