

KR 선박긴급응답서비스 소개

(EMERGENCY RESPONSE SERVICE)

1. 선박긴급응답서비스(ERS)의 구축 배경

현재 전 세계의 총톤수 100톤 이상의 선박 89,000 여척 중 연간 최소 1,200 여건의 심각한 해양사고가 보고 되고 있으며, 이러한 해양사고로 인하여 귀중한 인명이 희생되고 있으며, 막대한 재산 손실 및 기름 유출로 인한 해양 오염이 발생하고 있다.

국제해사기구 및 각국 정부는 국제협약과 국내법 제정을 통하여 사고 시 초래되는 인명과 재산의 손실, 기름 유출에 따른 환경오염을 최소화하기 위해 노력하고 있으며, 우리 정부에서도 1995년 여수 소리도 앞바다에서 발생하였던 씨프린스호의 좌초 사고와 유조선 '제 1 유일'호의 침몰사고를 계기로 해상안전 제고를 위한 개선 대책과 기술 연구에 노력하며 민간 기술 단체의 참여도 촉구하여 왔다.

한국선급에서는 정부의 이러한 의지에 발맞추어 긴급 해양사고에 대비한 훈련과 해양사고 발생시 효과적으로 기술 지원을 제공하고 사고의 발생시 피해를 최소화 할 수 있는 최적의 시스템으로서 선박긴급응답서비스(ERS : Emergency Response Service)를 구축하였다.

이 시스템 구축에 필요한 손상시의 기름유출량 추정과 복원성 및 종강도를 평가하기 위한 프로그램으로 LR, ABS, GL 등 타 선급과 USCG 등에서 사용하고 있는 미국 Herbert Engineering Co.의 'HECSALVE' 프로그램을 도입하였으며, 1998년부터 서비스 시행에 필요한 제반 여건을 갖추고 현재 선박긴급응답서비스 업무를 수행하고 있다.



박 규 환

- 1957년 1월생
- 1983년도 인하대학교 졸업
- 현재 한국선급 선급검사부
- 관심분야 : 해양안전
- 연 락 처 : 042-869-9303
- E-mail : kwpark@krs.co.kr

2. 선박긴급응답서비스(ERS)의 개요

해양사고에 대한 대처방안으로 예방대책을 세워 사고를 미연에 방지하는 것이 가장 좋은 방법이겠으나, 불가피하게 발생한 사고에 대하여 신속하고 합리적으로 대처하여 피해를 줄이는 것도 중요할 것이다. 한 예로 1996년 2월 15일 영국 웨일즈 연해 Milford Haven 항 근처에서 좌초된 13만 톤의 북해산 원유를 적재한 'SEA EMPRESS'호의 경우 최초 좌초됐을 당시 2,500톤의 기름이 유출된 것으로 추정되었으나, 초기 구난작업의 실패로 최종적으로 부양되

있을 때는 약 7만 2천여 톤이 유출된 것으로 발표된 것은 초기 구난의 중요성을 단적으로 보여주는 사례라 할 것이다.

또한, 해양사고를 방지하기 위한 수많은 노력이 진행되고 있으나 막상 사고가 발생한 이후 본선에서 취할 수 있는 조치는 한정되어 있으며 특히 기술적인 대응방안이 극히 미약하여 생존 할 수 있는 선박이 침몰하는 경우도 있을 것이다.

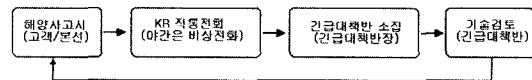
선박긴급응답 서비스(ERS)는 선박의 충돌·좌초·폭발 등 항해 중에 발생할 수 있는 갖가지 선박의 재난에 대비하여 선박의 선형, 구획, 화물 및 밸러스트 등 모든 기본 데이터를 미리 컴퓨터에 입력시켜 불의의 해양 사고가 발생하면 프로그램을 통한 선체 손상시의 복원성, 중강도 상태 및 기름 유출 상태를 신속히 평가하고, 기술적인 사항(복원성, 중강도 등)을 선주에게 제공하는 시스템이다.

3. 선박긴급응답서비스(ERS)의 운용

선박의 안전성을 평가함에 있어 판단에 신중을 기하고 신속하고 정확한 평가를 위하여 숙련된 선체, 기관 및 항해전문가로 구성된 긴급대책반을 운영하고 있으며 해양사고 시 프로그램을 사용하여 양질의 서비스를 제공하기 위해 만반의 준비를 다하고 있다.

긴급대책반은 ERS에 등록된 선박의 해양사고에 대비하여 항상 비상연락망을 갖추고 근무하며, 해양사고가 발생하여 ERS를 운용하여야 할 경우 비상연락망을 통해 즉시 긴급대책반을 소집하여 최단시간 내에 신속 정확한 기술검토를 하여 사고선박에 제공한다.

긴급대책반의 업무 흐름도는 다음과 같다.



4. 선박긴급응답서비스의 기술검토를 위한 사전 준비사항

(1) 한국선급의 ERS에 등록된 선박은 해양사고 시 필요한 계산을 신속히 수행하기 위해 선박의 선형, 구획 및 주요 횡단면자료와 경하중량분포 등의 정보들을 사전에 미리 다음과 같이 상세하게 선박별로 컴퓨터 프로그램에 입력시켜 데이터베이스에 보관한다.

1) 선형 데이터 (Hull Offset) 입력

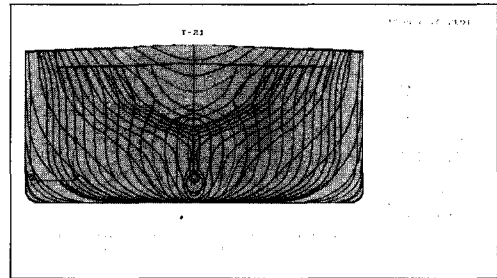


그림 1. 예 : 301K VLCC의 선형을 입력한 후, Body Plan을 나타낸 그림

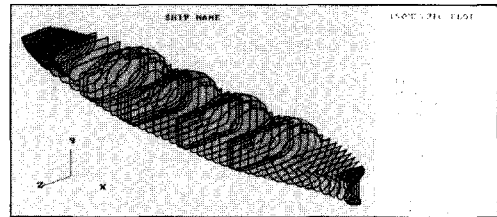


그림 2. 예 : Moss Type LNG Carrier의 선형을 입력한 후, 3차원 선체형상을 나타낸 그림

2) 구획 데이터 (Compartment Offset) 입력

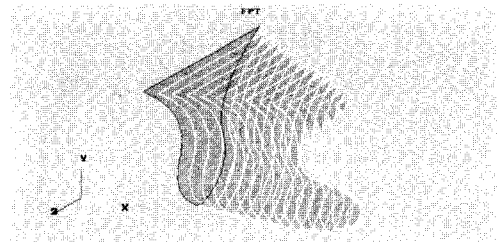


그림 3. 예 : LNG Carrier의 Fore Peak Tank 구획 데이터 입력한 후, 형상을 나타낸 그림

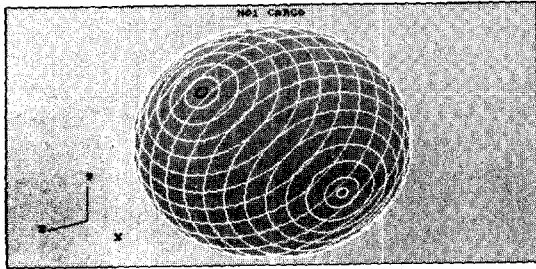


그림 4. 예 : LNG Carrier의 Cargo Tank (Moss Type) 구획 데이터 입력한 후, 형상을 나타낸 그림

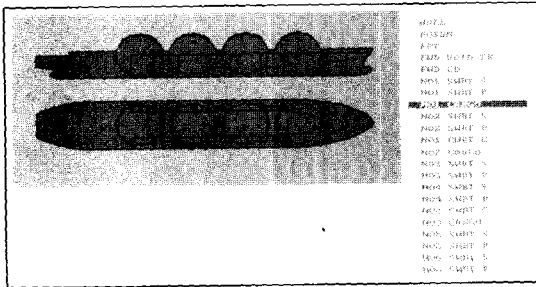


그림 5. 예 : LNG Carrier의 구획 데이터 입력한 후, 구획배치 형상을 나타낸 그림 (Moss Type)

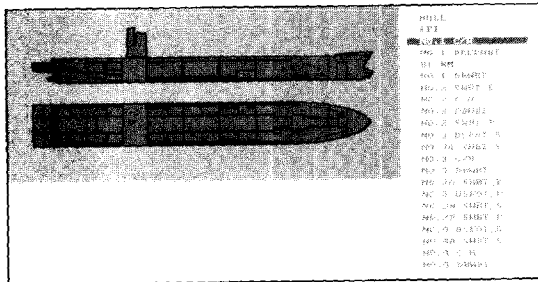


그림 6. 예 : 5000TEU Container의 구획 데이터 입력한 후, 구획배치 형상을 나타낸 그림

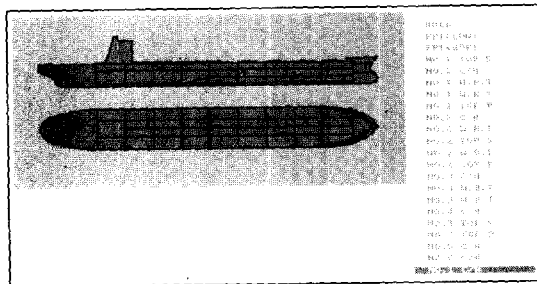


그림 7. 예 : 185K Bulk Carrier의 구획 데이터 입력한 후, 구획배치 형상을 나타낸 그림

3) 횡단면 데이터 입력 (Section Modulus Editor)

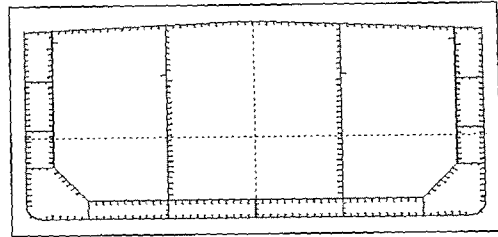


그림 8. 예 : VLCC의 횡단면 데이터 입력한 후, 횡단면 형상을 나타낸 그림

4) 선박의 기본 데이터 (Ship Data) 입력

- 경하중량상태 (Lightship weight, 중심, 중량 분포도) 입력
- 화물 및 각 탱크의 특성 입력
- 허용 강도 (S.F/B.M, Sag/Hog, Sea/Harbor 상태) 입력
- 단면 계수 자료 (Section Modulus Data) 입력

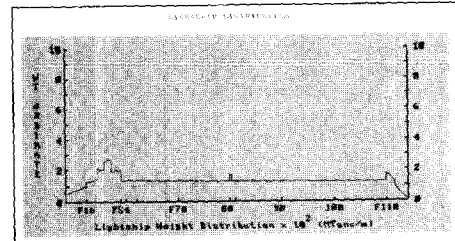


그림 9. 예 : 입력된 경하중량분포도 (Light Weight Distribution) 형상

(2) 상기와 같이 입력된 기본 데이터를 이용하여 사전에 다음의 계산을 수행하여 데이터베이스에 보관한다.

- 1) Hydrostatic 및 Bonjean table
- 2) Cross Curve
- 3) 비손상시 복원성상태

5. 선박긴급응답서비스의 프로그램에 의한 기술 계산

- (1) 비 손상 적하 상태 (Intact Loading Condition)

선내에서 사용하는 적하지침기와 같은 기능을 가지고 본선의 비 손상 복원성 및 종강도를 검토할 수 있다.

- 1) 구획(화물, 밸러스트, 연료유 등) 적재 상태 입력
- 2) 데이터베이스에 기 입력된 기본 자료들을 이용하여 다음 계산을 수행한다.
 - 복원성 (Trim & Stability, GZ)
 - 강도 (Strength)

그림 10. 예 : Tank weight/Trim Summary for Intact Loading Condition

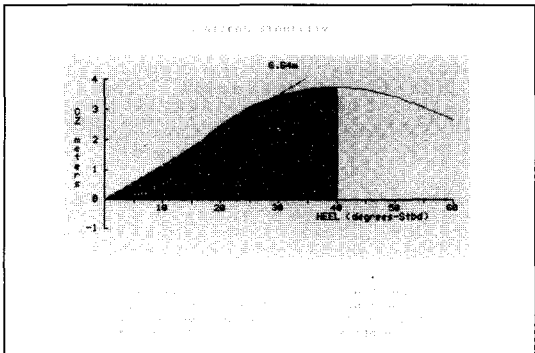


그림 11. 예 : Stability Summary for Intact Loading Condition

(2) 구조 응답 (Salvage Response)

이 프로그램의 주요 기능으로서, 선체 손상 후 구획이 침수된 상태, 침수 및 현재 좌초되어 있는 상태 등 각종 사고에 대하여 부양성 및 잔존 복원성과 선체 강도, 기름 유출량 등을 계산하고 여러 가지 가능한 조

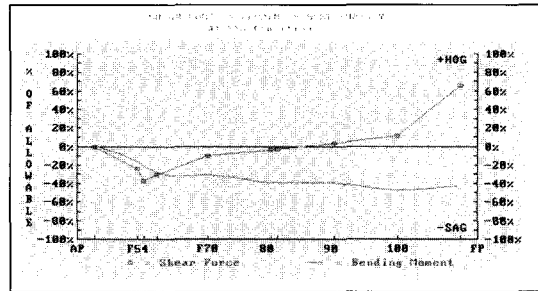


그림 12. 예 : Strength Summary for Intact Loading Condition

치의 검토를 통해 최적의 구난대책 을 수립한다.

- 1) 사고 전 비손상 복원성 및 적하(Intact Loading) 자료 이용
- 2) 손상된 격실, 위치, 구조적 손상 등의 손상 상태 입력 침수, 좌초 등의 손상된 정보를 입력하여 실제 사고 상황을 계산해 낸다. 구조적 손상도 해당되는 횡단면을 찾아 수집된 자료대로 손상시킨다. 정확한 구난 대책이 나오기 위해서는 손상 상태를 본선에서 정확히 알려주는 것이 필요하다.

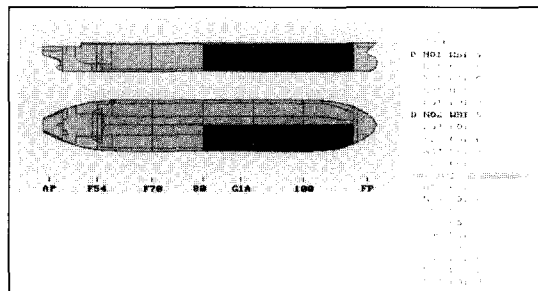


그림 13. 예 : Specify Damage Compartments

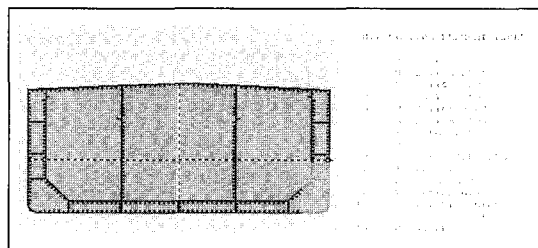


그림 14. 예 : Specify Structural damage

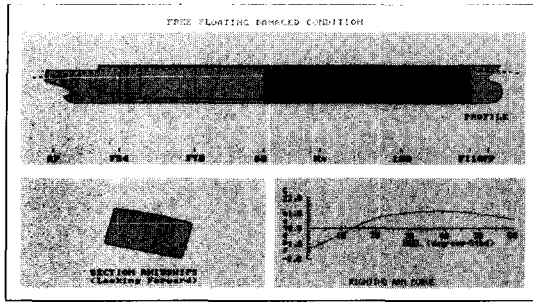


그림 15. 예 : Damaged condition (Free floating after damage)

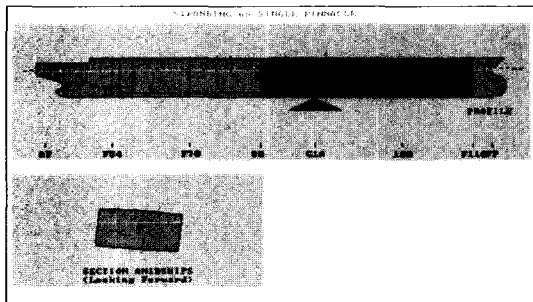


그림 16. 예 : Damaged Condition (Stranded)

3) 파도(Wave) 및 바람(Wind) 상태 입력

· 파도(Wave)의 영향 고려

현지의 파도상태를 감안한 파고, 파장 및 위치 (호킹, 새깅)를 고려하여 계산할 수 있다.

현지의 파도가 심한 상태라면, 가장 최악의 상황인 실제파고, 선박 길이의 90~100 % 의 파장 및 새깅을 고려한다.

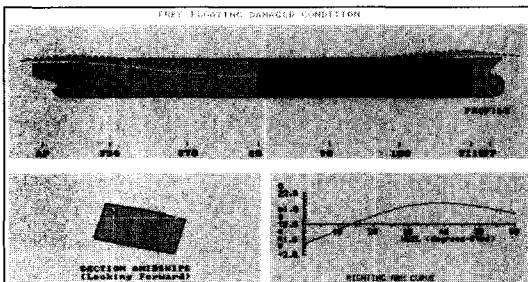


그림 17. 예 : Considering Wave

· 바람(Wind)의 영향 고려

투영 측면적에 작용하는 횡풍의 영향을 고려할 수 있다. 이 경우 풍속, 저항계수, 풍압, 면적 및 아암 등을 입력하여야 한다.

4) 계산 내용

- (a) 손상 후 복원성
- (b) 손상 후 강도 : 선체 길이방향에서의 변위 및 좌굴을 고려 할 수 있다.
- (c) 격실의 Outflow/Flooding
- (d) Oil Outflow

6. 구난대책에 대한 기술검토

침수나 좌초에 의하여 생긴 과도한 트림이나 횡경사를 적당한 수준으로 조정하거나, 충분한 복원성을 확보하기 위하여 또는 좌초된 선박을 끌어올리기 위하여 다음과 같은 구난대책을 수립하고 조치를 취할 수 있다.

그러나 어떤 구난대책을 적용하든지 매 단계마다 복원성이나 강도가 충분한지 검토되어야 한다.

- (1) 밸러스트의 적재(Ballasting) 또는 배출(De-ballasting)
- (2) 중량물(유류) 이동 : 본선의 사용 가능한 배관설비나 크레인 및 추가 장비를 이용하여 선내의 중량물이나 유체를 선내의 다른 곳으로 이동시킨다.
- (3) 라이터링 (Lightering) : 본선의 사용 가능한 배관설비나 크레인 및 추가 장비를 이용하여 선내의 중량물이나 유체를 버리거나 다른 선박으로 덜어낸다.
- (4) 침수구획에 일정 공기압 유지 : 구획 하부의 손상에 대하여 구획 상부의 공기압을 일정 수준으로 유지함으로써 침수면을 수면하로 유지하여 어느 정도의 부력을 회생시킨다.
- (5) 조수의 변화 (Tidal change) : 좌초된 경우라면 조수의 변화가 매우 중요하다. 조수 변화를 이용하여 좌초선을 부양시키는데 필요한 최소한의 방안을 찾을 수도 있다.

7. 선박긴급응답서비스를 받음으로서 얻는 이점

- (1) 해양사고가 일단 발생하여 구조대가 본선에 도착할 때까지는 장시간이 걸릴 수 있으므로 그 동안 이 시스템에 연결하여 본선의 침몰방지 등의 응급 조치를 취하는 것으로 본선과 한국선급의 긴급응답서비스팀과 직·간접으로 연결되어 기술정보와 자문을 제공받게 된다.
- (2) 사고발생 시 가장 중요한 사고 직후 수 시간 안에 신속하고 정확한 분석과 대책에 대한 정보를 제공받음으로서 합리적 구난 방법을 수립, 더 큰 인명과 재산의 손실 및 환경오염을 방지할 수 있다.
- (3) 선주 및 구난대책 책임자들에게 해양사고 발생 시 어려운 기술적 문제를 해결하는 역할을 수행한다.
- (4) 선급부호의 특기사항 부호로서 'ERS' 부기부호를 부여받음으로써 용선주, 화주, 보험회사 등으로부터 신뢰성을 인정받을 수 있다.

8. 해양사고 발생시 본선에서 취할 조치사항

선장은 본선에 긴급한 해양사고가 발생하였을 때는 선원 각자의 임무에 따라 응급조치가 가능한 사항은 응급조치를 취하고, ERS의 기술검토가 필요한 사고인 경우 비상시의 보고 체계에 따라 본사 및 한국선급에 즉시 정확한 상황을 통보하고 구난대책을 강구해야 할 것이다.

9. 각국 선급의 선박긴급구난 서비스 현황

(1) 각국 선급의 긴급구난서비스의 현황

- 1) NK (일본선급협회) : ETAS (Emergency Technical Assistance Service)
- 2) LR (영국 선급협회) : SERS (Ship Emergency

Response System)

- 3) ABS (미국선급협회) : RRDA (Rapid Response Damage Assessment)
- 4) DnV (노르웨이 선급협회) : ERS (Emergency Response System)
- 5) GL (독일 선급협회) : ERS (Emergency Response System)

(2) 운영방식

각국 선급의 긴급구난서비스의 운영방식은 한국선급과 거의 같은 방식으로 운영하고 있으며, 일본선급(NK)의 예를 간략하게 소개하면 다음과 같다.

- 1) 명칭 : ETAS (Emergency Technical Assistance Service)
- 2) 목적 : 선박의 좌초, 충돌, 폭발, 화재 등의 중대사고시, 손상 후 선박의 복원성, 종강도의 계산을 컴퓨터에 의해 신속히 수행하여 사고선박의 안전을 확보하여 해상오염(확대)을 방지하기위해 필요한 화물·연료유·밸러스트의 이동 및 임시수리 등에 있어서 조언하는 시스템이다.
- 3) 등록 및 실행순서 :
 - 등록은 고객으로부터 등록 신청을 접수하게 되면, 계산에 필요한 선박의 형상, 구획, 경하중량분포 등의 정보를 미리 Data base에 입력한다.
 - 특별히 조직된 팀(ETAS Team)이 24시간 365일 고객(선주)으로부터의 긴급 연락을 받게 되면, 신속히 대응할 준비를 하고 있다.
- 4) 운용체제 :
 - ETAS 팀을 운영하며, 24시간 대응 태세를 갖추고 있다. ⚓