

SeaTrust-Holdan을 활용한 CSR Tanker 선수/미 Hold 구조해석절차 개발

고특진, 손상용(대우조선해양), 도형민, 이정렬, 하태범(한국선급)

1. 서 론

2006년 4월 이후 계약 된 Tanker 및 Bulker에 대해 CSR이 새롭게 적용되고 있다. 하지만 선체 중앙 Cargo Hold부에 대한 구조 안정성 평가를 위한 구조 해석 절차는 상세히 기술되어 있는 반면, 아쉽게도 선수/미 Cargo Hold에 대한 구조 안정성을 위한 평가 방법에 대해서는 명확히 기술이 되어 있지 않다. 그러므로 중앙부를 벗어난 Cargo Hold에 대한 정확한 구조 최적화 및 안전성 평가가 이루어지기 힘들다. 본 연구에서는 CSR Tanker 선수/미 Cargo Hold에 대한 구조 안전성을 평가 하기 위해, 구조 해석 절차를 개발하였다.

또한 과거 Tanker Cargo Hold 구조해석 절차에 비해 CSR에 적용되는 구조해석 절차는 다양한 부식 및 하중 적용을 요구 하므로, 선수/미 Cargo Hold 구조 해석을 위한 model 및 하중 생성에 많은 시간이 소요되고, 또한 좌굴 강도 평가도 용이하지 않다. 이에 쉽고 빠르게 선수/미 Cargo Hold 해석 절차를 적용할 수 있도록 SeaTrust-Holdan에 필요 기능을 추가하였다.

2. 구조 해석 절차의 개발 필요성

CSR Tanker에 사용되는 Internal/External Dynamic 하중이 중앙부 Cargo Hold구역에 비해 선수/미 Cargo Hold구역에서 매우 크므로, 구조 해석을 통

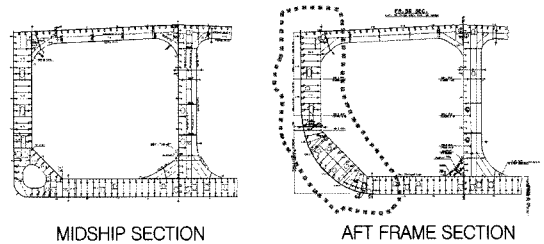


그림 1

한 구조 안정성 검토가 이루어 져야 한다. 하지만 불행히도 아직 CSR Tanker는 선수/미 Cargo Hold에 대해 PSM prescriptive rule requirement 외에 명확한 선수/미 Cargo Hold의 PSM(Primary Supporting Member)에 대한 부재 치수 요건을 제시 하지 못하고 있다. 또한 아래의 그림. 1에서 보듯이 Tanker 선수/미 Cargo Hold의 형상이 중앙부 Cargo Hold의 형상과 달라, CSR Tanker가 Sec.8.2.6.9에서 제시하는 Scaling 방법 및 PSM prescriptive requirement를 적용하기가 용이 하지 않다.

그리고, CSR Tanker는 Cargo Hold의 구조 안정성 검토를 위해 구조 해석을 수행할 경우 PSM prescriptive rule requirement의 85%를 쓸 수 있도록 규정 되어 있어, 구조 부재 치수를 최적화 할 수 있다. 특히, CSR Tanker에 제시된 green sea load는 Pre-CSR에 비해 매우 크므로 직접 강도 계산, 즉 구조해석을 수행한다면 Deck Transverse부재 치수



를 PSM prescriptive rule requirement 에 비해 상당히 줄일 수 있다.

3. DSME 선수미 구조해석 절차 소개

DSME 선수미 Cargo Hold 구조해석 절차는 Early 모델을 기반으로 한 자동화 기법을 사용하여 빠른 시간에 구조해석 모델을 완성하고, CSR Tanker에서 제시하는 각각의 Load case에, 개발된 선수미 해석용 DLCF(Dynamic load combination factor)을 고려한 다양한 동 하중 및 Boundary condition을 SeaTrust-Holdan을 활용하여 적용하고, 항복 강도 그리고 선형 및 비선형 좌굴 강도를 검증한다.

그림 2는 DSME 에서 개발 한 CSR Tanker Cargo Hold 선수미 구조해석 절차를 흐름도를 기존의 CSR Tanker 발효 전과 비교하여 보여 주고 있다.

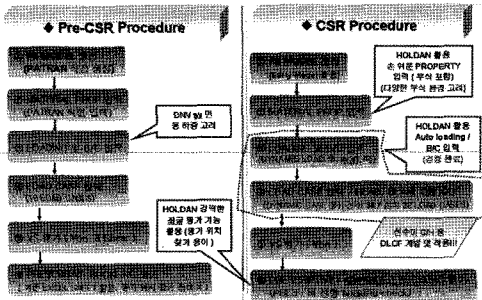


그림 2

4. DSME-KR JIP 소개

구조 설계자가 복잡한 CSR Tanker 하중의 생성 및 비선형 좌굴 강도 검증 등을 좀더 용이하게 수행하기 위해, 쉽고 빠르게 선수미 Cargo Hold 해석 절차를 적용할 수 있도록 DSME-KR JIP(Joint Industry Project) 통해 KR software인 SeaTrust-Holdan을 개발 하였다.

5. HOLDAN의 지원기능 소개

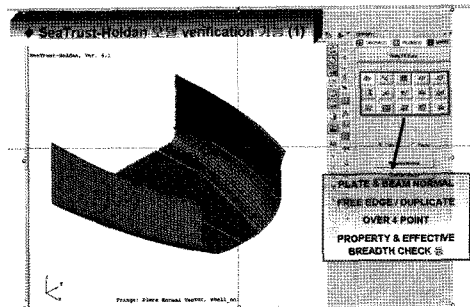
SeaTrust-Holdan은 CSR Tanker 선수미 구조 해석에 필요한 여러 가지 강력한 Pre & Post processor

기능들을 지원하고 있다.

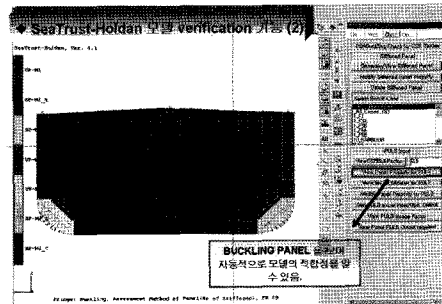
주요한 지원기능을 소개하면, 첫째 강력한 구조 해석 Model의 verification기능이다. 기존의 구조해석 상용 software에서 제공하는 기능을 제공 할 뿐만 아니라, 여러가지 과정을 거치지 않고 바로 모델의 적합성을 확인 할 수 있어 매우 편리하다. 둘째, CSR Tanker에서 요구하는 구조 해석 모델의 Material Property를 쉽게 입력할 수 있다. 셋째, CSR에서 요구하는 위치 별 부식 요구치를 자동으로 모델에서 감소 시켜주고, 감소 된 부식 값을 가시적으로 보여준다. 넷째, 비선형 좌굴 계산(Puls)을 쉽고 빠르게 하기 위해 강력한 pre & post review 기능을 가지고 있다. 다섯째, 원하는 group 및 하중 조건에서 원하는 결과를 자동으로 문서로 저장 해주어 Report 편집이 용이하다.

6. HOLDAN적용 화면

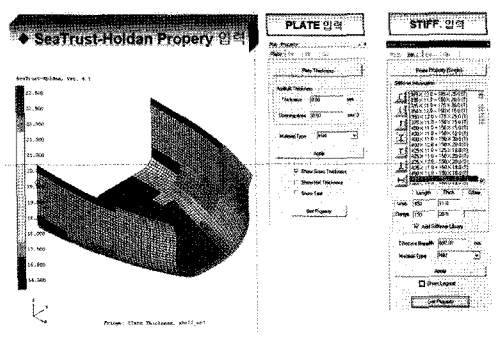
1) 모델 verification기능 I



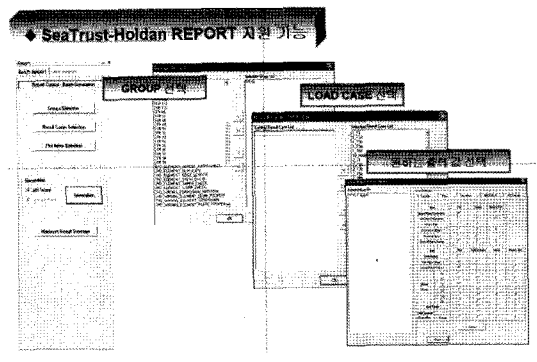
2) 모델 verification기능 II



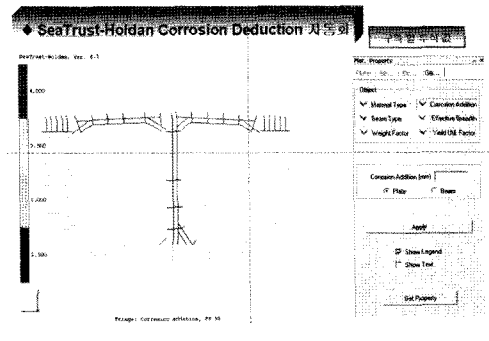
3) 편리한 Material Property 입력 기능



6) 자동화 된 Report 편집 기능



4) Corrosion deduction 자동화 및 가시화



7. 결론 및 향후 과제

DSME CSR Tanker 선수미 구조해석 절차 개발과정에 있어, SeaTrust Holdan의 강력한 모델링 지원 기능 및 선수미 C/H 구역의 하중 자동 생성 기능 그리고 편리한 좌굴 평가 기능 등의 도움으로 인해 구조해석에 소요되는 시간을 상당히 단축 시킬 수 있었다. 향후 과제는 개발된 해석 절차의 C/H 선수부 하중에 대한 개선 검토가 좀 더 이루어져야 하며, SeaTrust-Holdan 역시 선수미 구조해석을 위한 좀 더 특성화 된 시스템 구축이 필요하다. ⚓

5) 구조해석 용 하중 자동 생성

