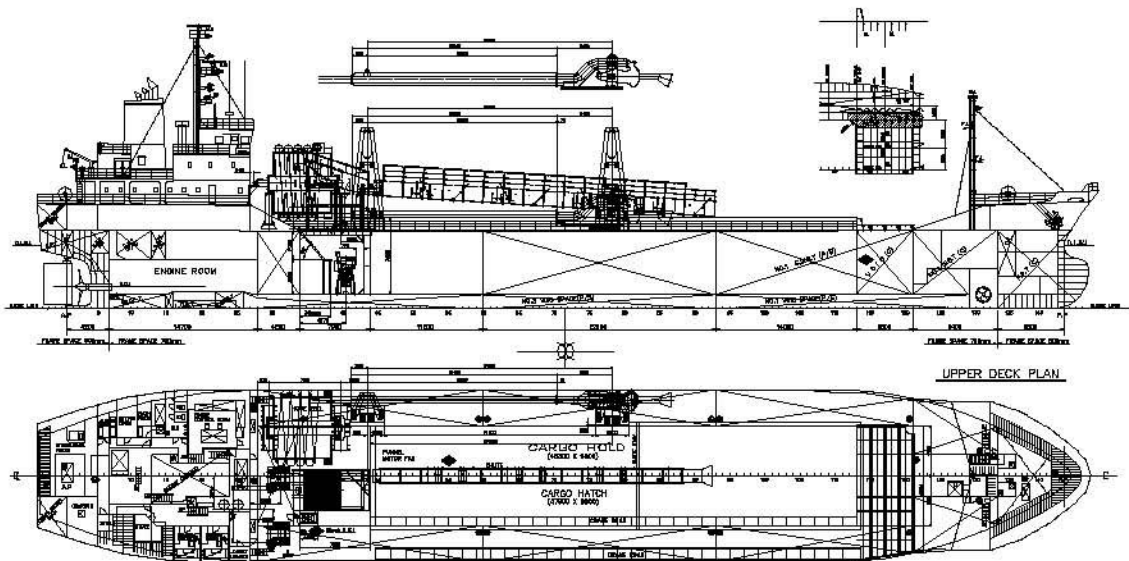


설계검증 및 구조검토 보고서

(선박 개조설계 안전성 평가 구조해석)

Issued Date: Nov.07.2016 / Rev.01

Analysis for the Deck Plate



TIE기술사사무소
TECHNOLOGY INFO AND ENGINEERING SERVICE

진단,검증인: 기술사 양 해 경

Revisions

Rev/Date	Description	Prepared by	Reviewed by	Approved by
0 2016.09.18	Initial Issue	-	-	-
0 2016.09.21	1'st Issue Modeling	-	L. D. Han	-
1 2016.09.30	2'nd Issue Design Input	Included Hose Rell	T. S. Kim	H. K. Yang
2 2016.11.06	3'rd Issue Design Output	Included Davit Crane	J . S. Park	H. K. Yang

Remarks

3-5. 검토대상 하중과 구조물의 하중 계산

본 기술진단 및 구조해석에 적용한 검토대상 하중과 구조물 하중의 계산결과는 하단의 표와 같음.

3-5-1. 신규설치용 호스릴(Hose Reel)

총수량: 1Set

단위: ton

순번	검토대상 기계장치(구조물) 하중의 구분			
1	구조물의 자중	작업하중	예측불허하중 (하중계수적용)	조합하중 (설계하중)
2	96.19	27.0	110%	135.5

3-5-2. 신규설치용 윈치(Winch)

총수량: 2Set

단위: ton

순번	검토대상 기계장치(구조물) 하중의 구분			
1	구조물의 자중	작업하중	예측불허하중 (하중계수적용)	조합하중 (설계하중)
2	8.76	20.0	140%	40.26

3-5-3. 신규설치용 다빋 크레인(Davit Crane)

총수량: 2Set

단위: ton

순번	검토대상 기계장치(구조물) 하중의 구분			
1	구조물의 자중	작업하중	예측불허하중 (하중계수적용)	조합하중 (설계하중)
2	19.35	18.0	140%	52.29

3-6. 검토대상 구조물의 반력 및 모멘트(Loading Data)

3-6-1. 신규설치용 호스릴(Hose Reel)

* 각 지점의 반력 (단위 kg)

X Axis	- 41,286	- 2,215	- 33,184	36,536
Y Axis	- 9,855	7,491	39,030	49,403
Z Axis	10,853	27,748	2,387	3,198
Total	43,811	28,827	51,286	61,529

각 지점의 모멘트 (단위 kg-m)

X Axis	12,527	- 1,906	- 274	- 327
Y Axis	14,525	- 5,651	2,274	2,607
Z Axis	11,144	325	1,932	- 5,556
Total	22,183	5,973	2,996	6,146

3-6-2. 신규설치용 윈치(Winch)

각 지점의 반력 (단위 kg)

X Axis	- 1,441	- 3,914	- 7,124	- 11,969
Y Axis	1,984	2,213	1,026	7,781
Z Axis	- 2,521	2,530	174	- 199
Total	3,517	5,159	7,200	14,277

각 지점의 모멘트 (단위 kg-m)

X Axis	1,798	- 1,906	- 274	- 327
Y Axis	5,511	- 5,651	2,274	2,607
Z Axis	- 1,186	325	1,932	- 5,556
Total	5,916	5,973	2,996	6,146

3-6-3. 신규설치용 다윗 크레인(Davit Crane)

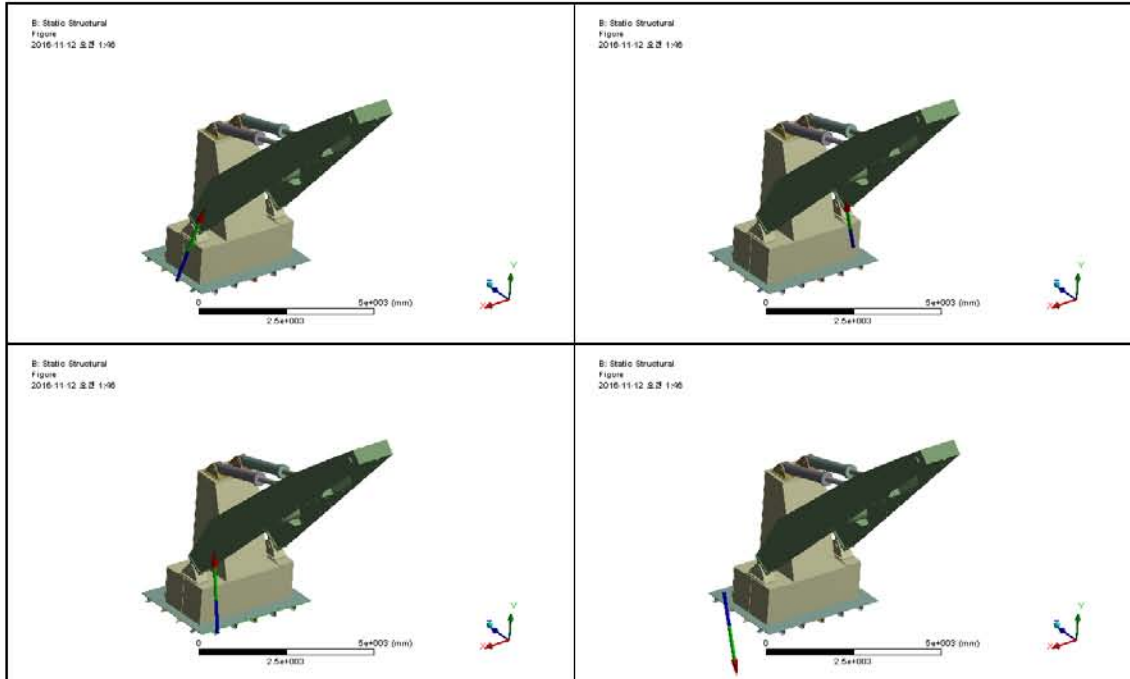
각 지점의 반력 (단위 kg)

X Axis	- 1,157	2,013	- 729	86
Y Axis	5,149	4,267	19,684	- 5,388
Z Axis	- 812	- 1,498	4,320	- 2,086
Total	5,340	4,951	20,165	5,778

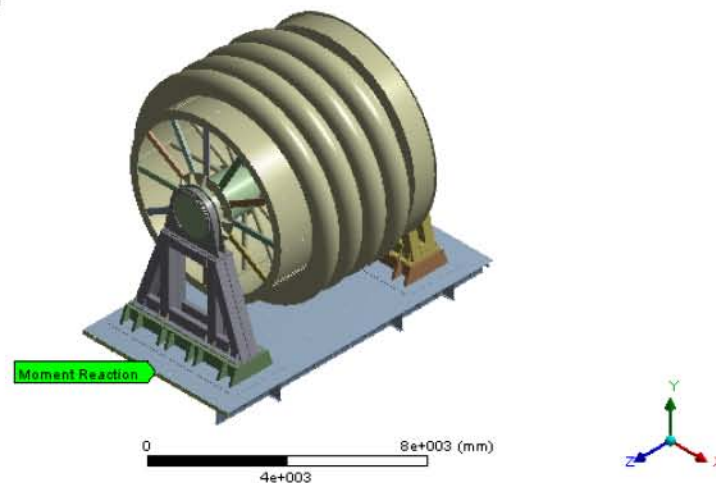
각 지점의 모멘트)

(단위 kg-m)

X Axis	7,687	4,836	- 5,060	- 1,828
Y Axis	5,664	- 5,580	37	- 479
Z Axis	- 1,041	1,089	- 737	2
Total	9,605	7,464	5,114	1,890



B: Static Structural
Figure
2016-11-11 오후 11:20



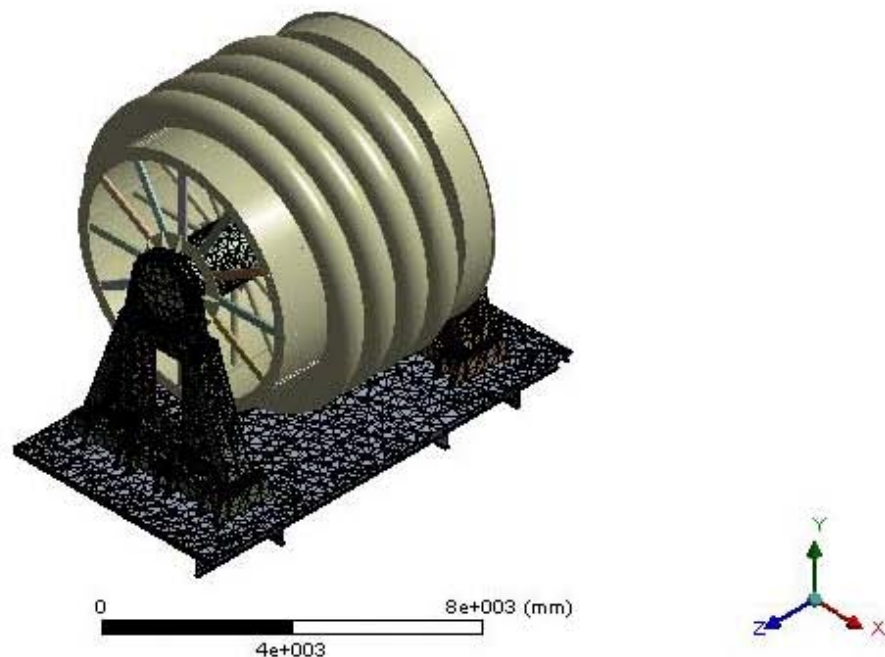
<그림 3.1 각 지점의 반력 및 모멘트의 좌표기준>

- 1) 각 지점의 반력 및 모멘트는 데크(Deck)상판에 용접으로 보강된 더블 플레이트(Double Plate) 각 4면의 X, Y, Z 축에 작용하는 하중과 모멘트이며 Total은 각 벡터의 조합(합성)하중임. 이하, X, Y, Z 축의 좌표는 상단의 참조용 그림에 표기함.

4. 건전성 확보를 위한 정적해석의 결과

4-1. 신규설치용 호스릴(Hose Reel)

호스릴이 장착되는 데크 부위의 안전성 검토에 필요한 유한요소(F.E) 분할은 지지대와 중간축 만을 고려 하였고, 경계조건은 요소분할로 절단된 데크의 4면을 완전구속 하였으며, 하중의 입력은 데크 및 골조에 미치는 호스릴의 전체 자중과 작업하중인 토오크를 분할하여 별도로 입력하여 검토하였음. (이하 Winch 및 Davit Crane의 경계조건도 동일함.) 매싱(Meshing)의 결과, 절점은 284,804 이고, 요소는 130,981로 계산 되었음.



<그림 4.1 호스릴의 유한요소(F.E) 분할>

구조해석의 결과 호스릴이 장착되는 데크부위(선체 데크의 구조물)에 미치는 동등가응력((Von-Mises Stress)은 77.52 Mpa 로서 재료의 보증강도 대비 31% 미만의 응력비를 나타내고 있으므로 3배 이상의 안전성을 보이고 있음.

- (1) 의장 구조물의 원시설계 사양을 만족하는 재료의 부재선정 및 기초상세를 고려하여 안전시공을 진행하여야 함.
- (2) 개조설계에 따른 의장관련 구조물에 모종의 충격하중이나 운전하중의 140%를 상회하는 예측불허하중이 가해질 경우에는 예외 사항이기에 별도의 검토가 필요함.
- (3) 개조설계에 따른 의장관련 지지용 구조물에 도면에 표기된 이외의 열하중이나 팽창응력이 직접 전이되지 않도록 시공하거나, 지지용 구조물과 접촉되는 부위는 보강용 부재를 사용하여 지지 구조물의 보증한계응력치를 초과하지 말아야 함.

5-2. 파손우려 및 한계허용 처짐량(사용성)의 검토

- (1) 본 구조물의 설계검토 결과 50m/sec 이상의 태풍시에는 작업이 불가하며, 하절기 열팽창으로 인한 변형 대책과 동절기 빙설로 인한 사용성 대책은 별도로 마련하시기 바람.
- (2) 본 구조물의 한계 허용처짐량 또는 한계변위 범위를 충족하고 있으나, 전 항(5-1)의 제 (1)에 서술하고 있는 내용을 충족하는 조건임.
- (3) 개조설계에 따른 의장관련 구조물이 설치되는 데크플레이트에 미치는 구조물 전체의 응력비는 사용재료의 보증강도기준 30% 미만이기에 전체적으로 안전성 및 건전성을 확보하고 있다고 판단함. (붙임의 구조해석 상세항목을 참조)

6. 붙임서류: 건전성 평가용 구조해석 보고서 원문

- 이 하 여 백 -