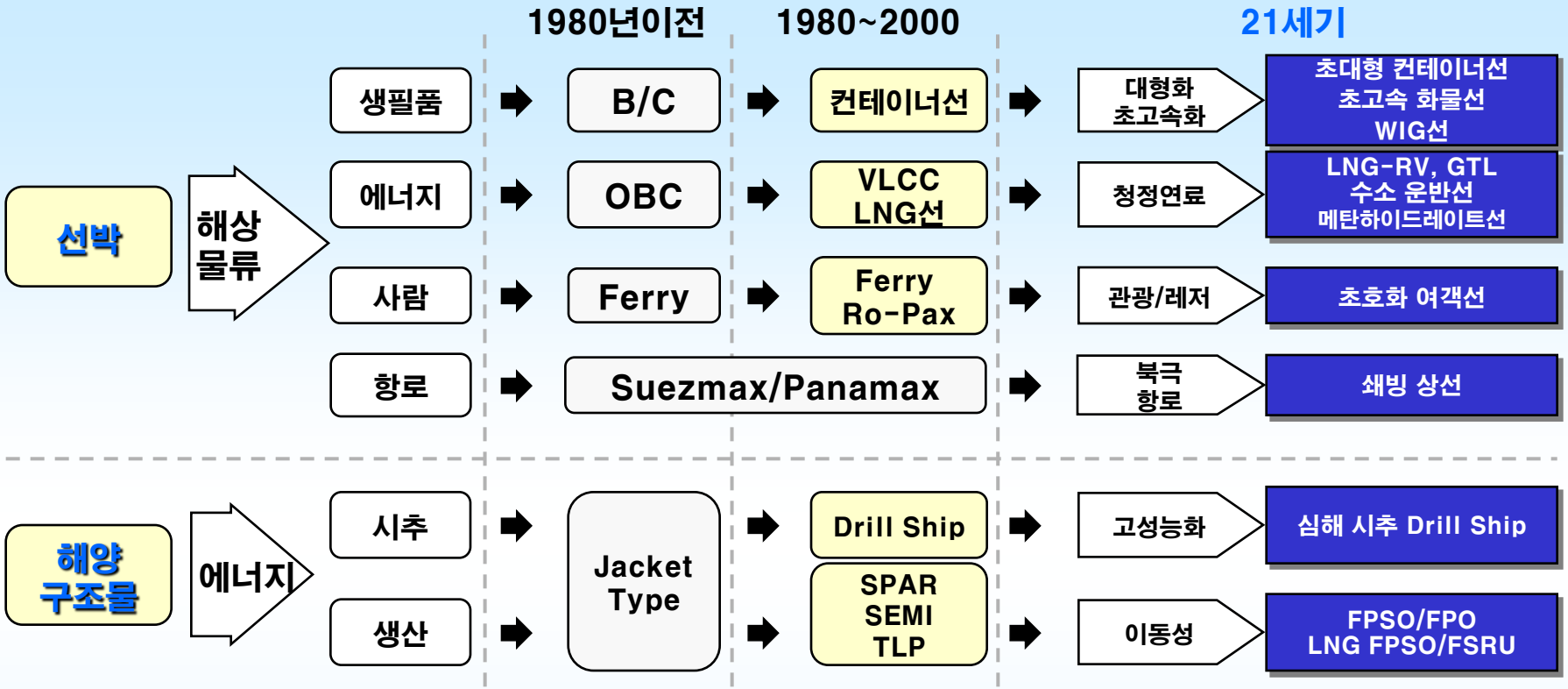
Ship Types
(선박의 종류)

2008.3

서울대학교 조선해양공학과
이규열

21세기 신 선박 및 해양 구조물 예측



2010년 신 선박 및 해양 구조물 예측

- ☑ FPSO, FPO
- ☑ LNG선, LNG FPSO, LNG FSRU(LNG선 2010년간 미국시장만 60~75척 정도 예상: LR 선급)
- ☑ 초대형 컨테이너선, 고속 Feeder선(Container 시장 지속적 성장)
- ☑ VLCC(2015년도까지 250여 척): IMO국제해사기구
- ☑ 호화 여객선
- ☑ 쇄빙 상선

선박의 종류

- ☑액화 천연 가스 운반선(LNG Carrier)
- ☑컨테이너선(Container Ship)
- ☑해양 구조물
- ☑유조선(Tanker)
- ☑카페리
- ☑초호화 여객선
- ☑쇄빙상선
- ☑초고속선
- ☑함정

Ship design, Ship Types, 2008.3

ASD

액화 천연 가스 운반선(LNG Carrier)

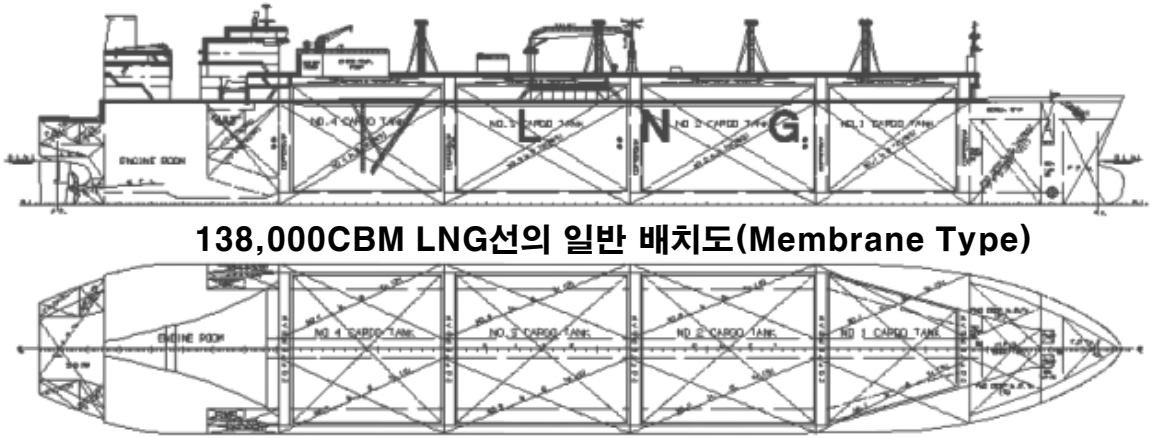
☑액화 천연 가스(LNG; Liquefied Natural Gas)를 운반하는 선박

☑LNG의 특성

- 보통 대기압 하 -163 ° C에서 액화
- LNG의 액체와 기체의 용적 비율: 약 1/600
- 액화 상태의 LNG 비중: 0.43 ~ 0.50

액화 천연 가스 운반선

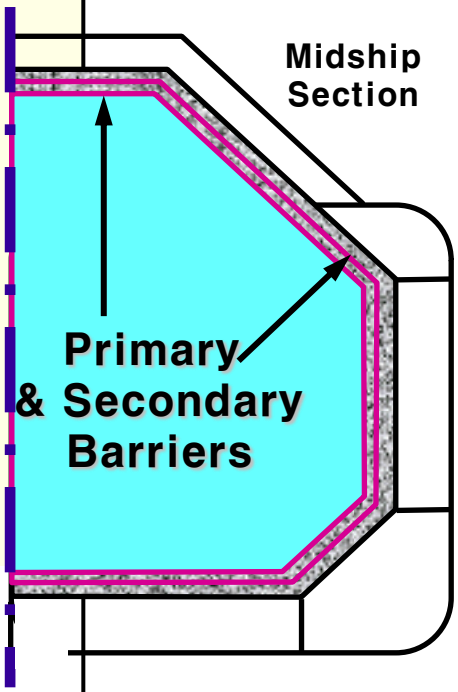
- Membrane Type LNG선

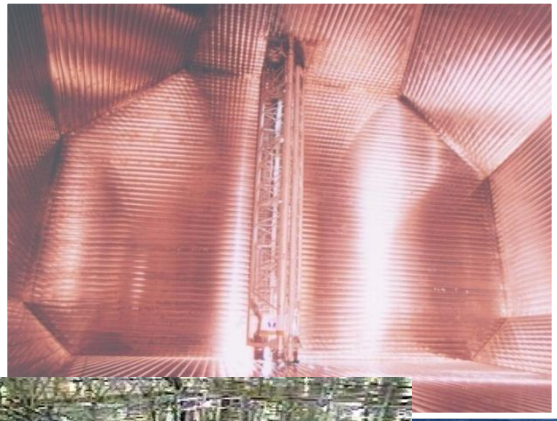


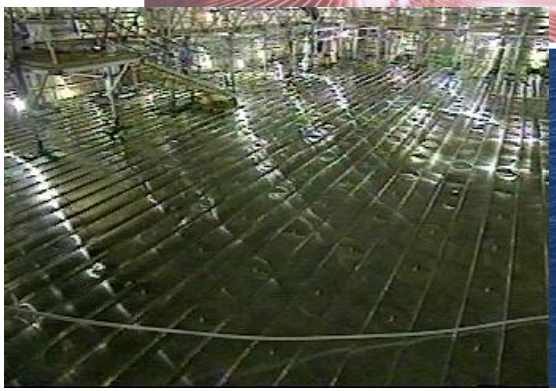
138,000CBM LNG선의 일반 배치도(Membrane Type)

☑ 화물 탱크는 하중을 감당하지 않고 단순히 화물을 담고 있는 역할

☑ 화물 탱크
- GT 타입(NO. 96) : 0.7mm 두께의 36% 니켈강(Invar)
- TGZ 타입(MARK III) : 1.2mm 두께의 주름잡은 Stainless 강박판 (온도에 따라 신축)

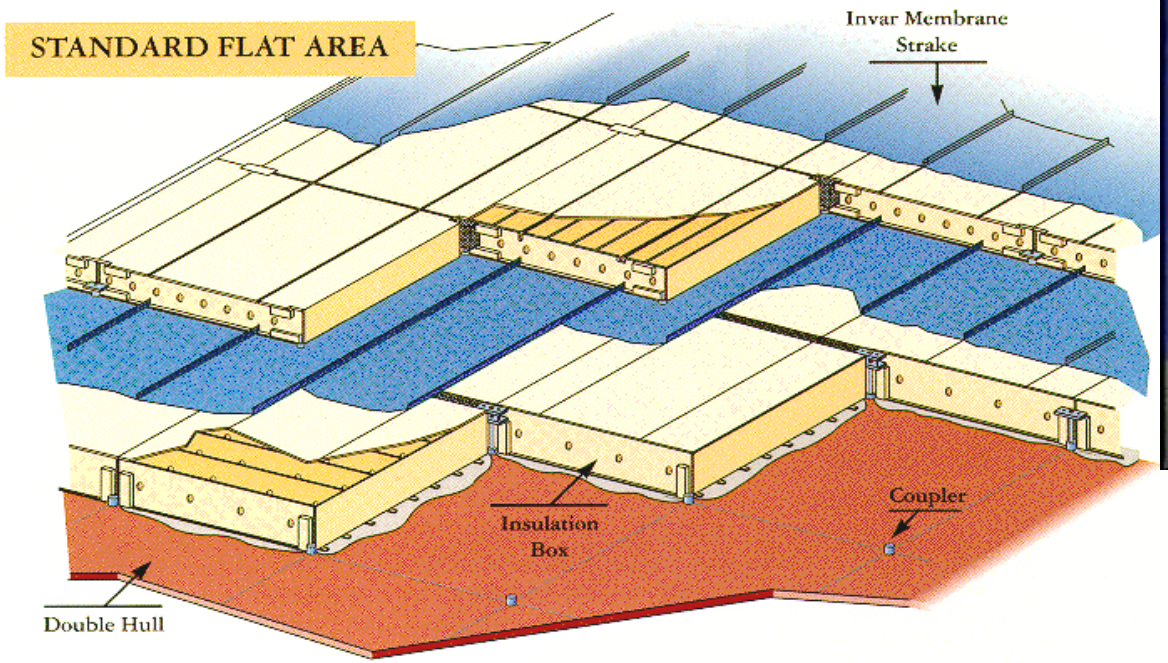


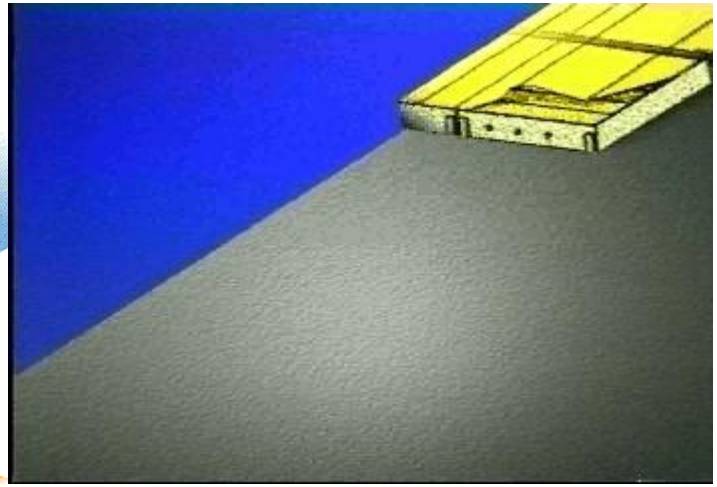




138,000CBM LNG Carrier
(Membrane Type)

LNG선의 화물창 시스템(Cargo Containment System) – GT(No. 96) Type





Gaztransport Type Cargo Containment System

- **Two layers of insulation and membrane**
- **Insulation**

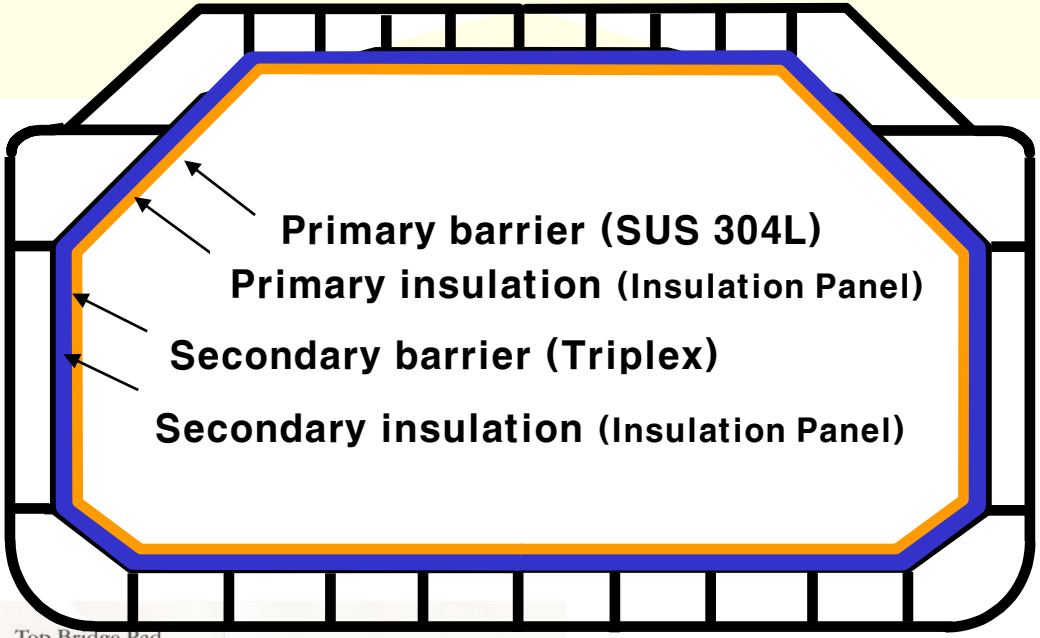
. Insulation box : plywood box filled with silicon treated perlite.
. Size : "1200mm(L) x 1000mm(B) x 530(300+230)mm(thickness)"
(51,444 Boxes)

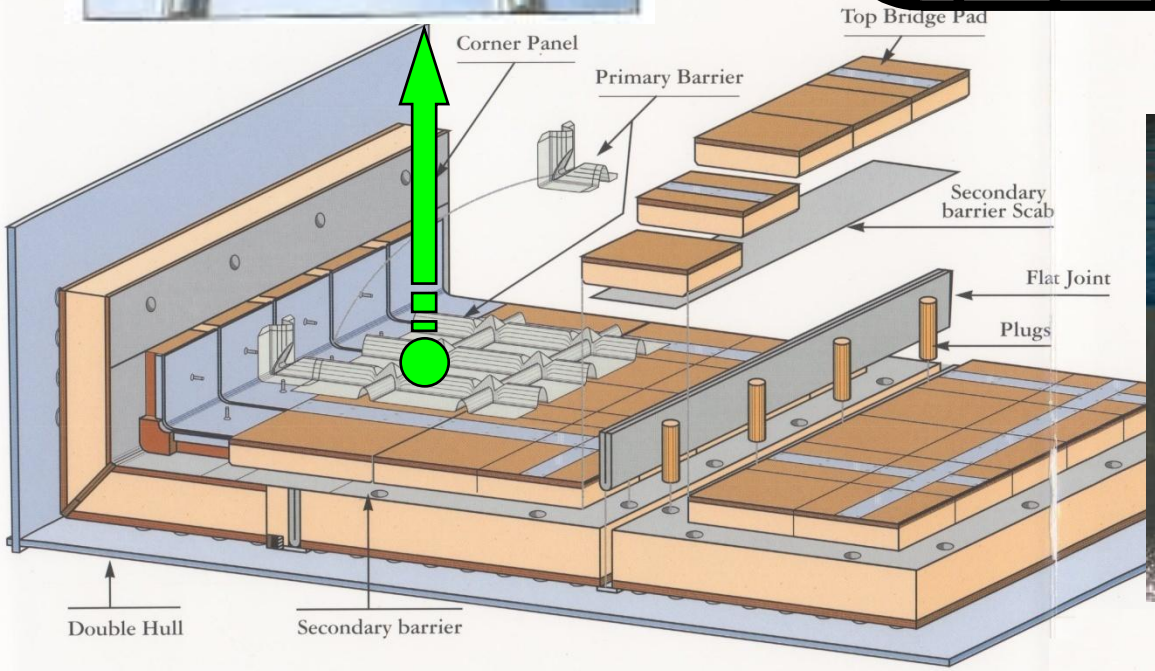
- **Membrane**

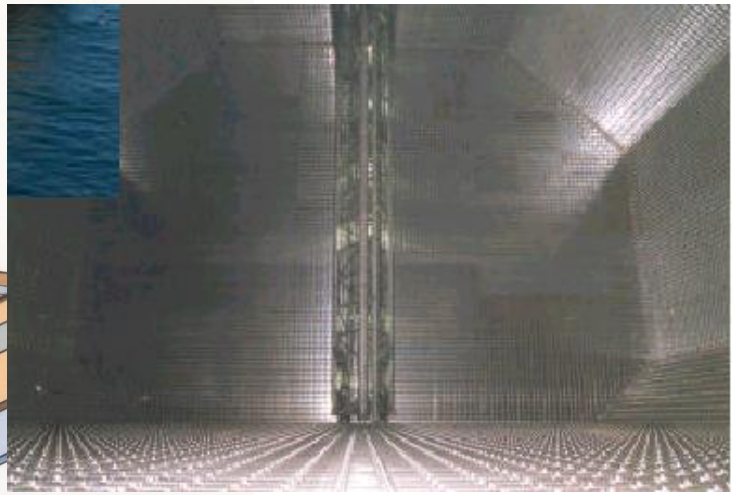
. Membrane : 36% nickel alloy (Invar)
. Standard invar strake : 0.7mm thick x 500mm width

* 자료 출처: 대우조선해양

LNG선의 화물창 시스템(Cargo Containment System) – TGZ(Mark III) Type







* 자료 출처: 대우조선해양

LNG Carrier 멤브레인 화물창 시스템

☑ 멤브레인 화물창 시스템은 프랑스 GTT 사의 특허기술

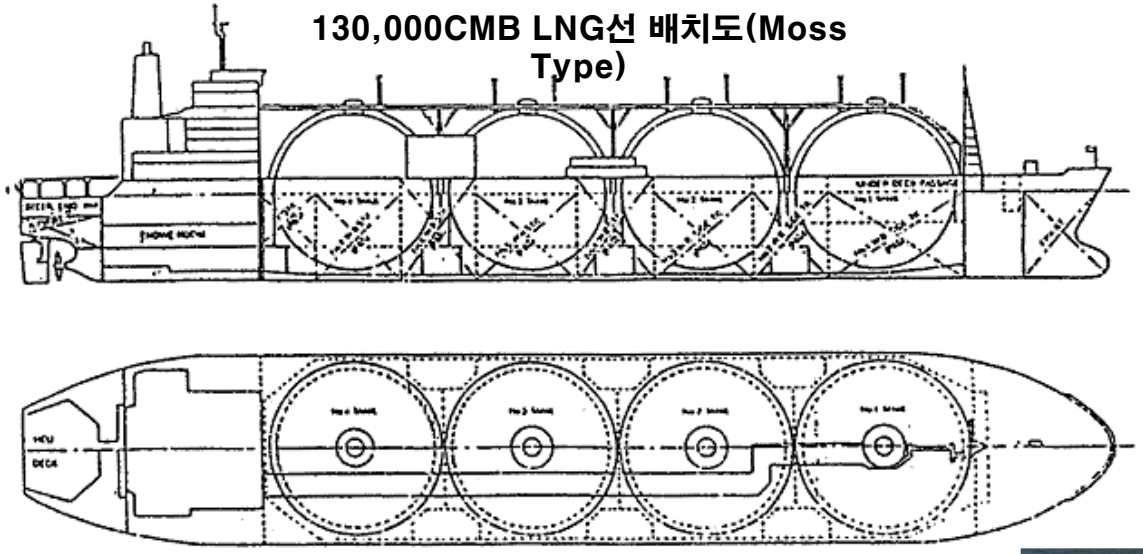
☑ 선박가격(2억 달러)의 5%인 척당 1,000 만 달러 특허료 지불

☑ 한국형 멤브레인 화물창시스템 'KC-1' 개발 중:
한국가스공사, 현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양 공동 개발

☑ 2011년 인도 예정인 국적선 적용 예상

액화 천연 가스 운반선
- Moss Type LNG선

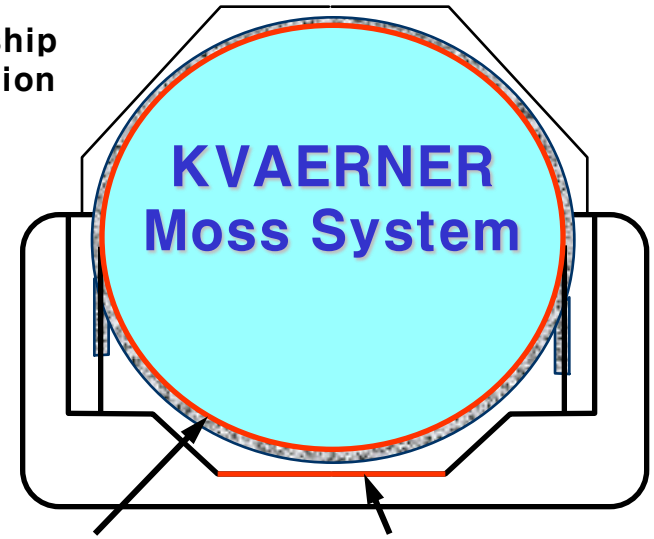
130,000CMB LNG선 배치도(Moss Type)



☑ 선체와 독립된 알루미늄 구형 탱크에 LNG 저장

☑ 화물 탱크
- 알루미늄 합금 또는 9% 니켈강
- 탱크: 직경 40m
- 두께: 35 ~ 180mm

Midship Section



130,000CBM LNG Carrier (Moss Type)

* 자료 출처: 현대중공업

LNG RV(Regasification Vessel)

선박 자체에서 LNG를 기화시킨 후 해저 파이프 라인을 통하여 육상의 소비자에게 천연 가스를 바로 공급하는 신개념 선박(LNG를 기화시키기 위한 육상 터미널이 불필요함)

* 자료 출처: 대우조선해양

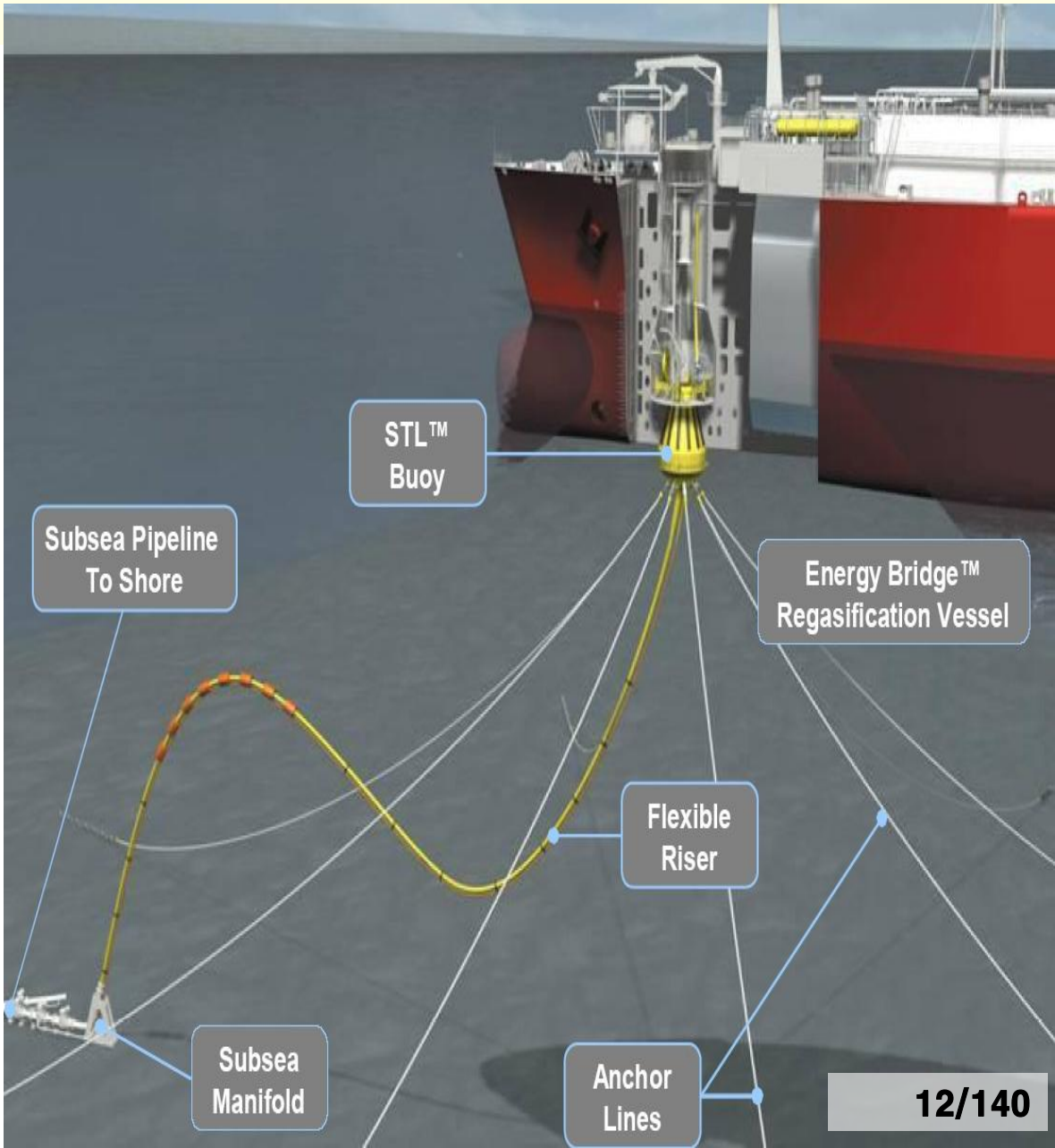
138,000CBM LNG RV(“Excelsior”)
- 대우조선해양 건조

* STL: Submerged Turret unLoading
* MAPS: Manoeuvering Aids & Positioning System(위치 제어 시스템)

LNG RV를 위한 STL(Submerged Turret unLoadin System(1)

STL System은 육상에서 160마일(약 256km) 떨어진 해상의 해저 30~40m에 설치된 Mooring Buoy과 STL Compartment 내부에 설치된 Swivel 및 Flexible Riser를 통하여 (LNG선의 화물창에 저장된 LNG를 선수에 설치된 기화 설비를 이용하여) 기화된 천연 가스를 해저 Pipe Line을 통하여 각 가정에 바로 운송하는 System임

* STL System은 Mooring System과 RE-GAS Line을 연결시키는 장비를 말함



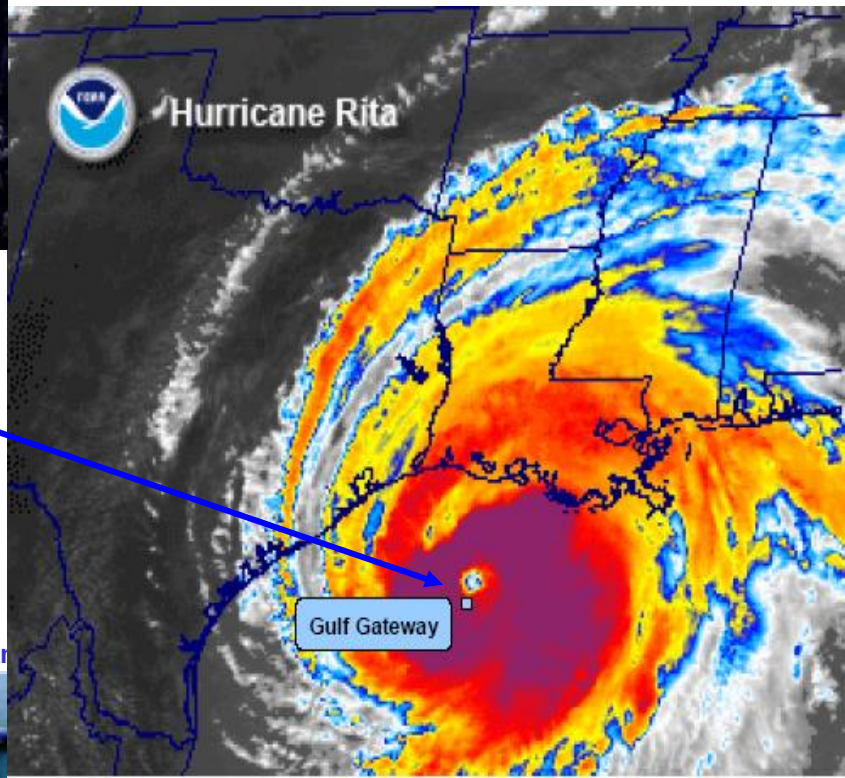
* 자료 출처: 대우조선해양

STL Buoy를 이용한 LNG RV와 해저 Pipe Line간의 연결 모습

* 자료 출처: 대우조선해양

허리케인을 이겨낸 대우조선해양의 LNG RV “Excelsior”

당시 **LNG RV**가 작업을 하던 곳



Ship design, Ship Types, 2008.3

ASDAL(Advar

* 자료 출처: 대우조선해양

138,000CBM LNG RV “Excelsior”

미국 루이지애나주 해상 120 마일 지점에서, 운송해 온 LNG를 기화시켜 육상으로 공급중인 LNG-RV의 모습 . 하역 시간 : 2일
선수 쪽에 하얗게 보이는 거품들은 LNG를 기화시킬 때 사용된 바닷물이 흘러나와서 생긴 것임
*대우조선해양은 최근 벨기에 Exmar 사와 8척의 LNG RV 계약(2010년 중반 납기)

대우조선해양이 건조한 LNG RV는 2005년 8월 미국 남부 지방과 멕시코만을 휩쓴 허리케인 ’ 카트리나’ 에도 정상적으로 가동하면서 천연가스를 계속 공급해 태풍 복구에 도움을 준 바 있음

* 자료 출처: 대우조선해양

액화 천연 가스 운반선(LNG Carrier)운항, 수주, 건조 현황

- ☑ 현재 전 세계적으로 운항중인 선박 : 246척, 2010년에는 360척
- ☑ 전 세계적으로 수주잔량 130척
  - ■ 2004년도 LNGC 최대 붐, 70척 발주-> 2007년도 발주 25척 최저 수준 -> 2008년도 다시 증가, 65척 발주 예상
  - ■ 최근에는 LNG RV, LNG FPSO, ice Class LNGC 발주됨
  - ■ Qatar gas LNGC 56척중 200K 이상 LNGC 2008년도부터 인도 시작 예정
- ☑ 한국 수주,건조실적 : 세계 80%
  - ■ 최근 3년간 LNGC 국내 건조실적 : 2005년 15척, 2006년 17척, 2007년 20척
- ☑ 중국 5척(모두 중국 해운회사가 중국 후동 중화 조선소에 발주 : 147,000CBM)
- ☑ 최근의 LNGC 크기 추세
  - ■ Q-Flex type:215K, Q-Max type: 265K
- ☑ LNGC 건조기간
  - ■ Steel Cutting-Launching: 4-5개월
  - ■ Outfitting: 7-8개월*
  - ■ *Cape size Bulk Carrier 경우, 2개월

액화 천연 가스 운반선(LNG Carrier)

디젤엔진(엔진효율 40%) + 재 액화 장치 탑재 선박 사례

LNG선의 추진 방식

- 스팀터빈
- 이중연료 디젤발전 전기추진
- 디젤엔진 + 재액화장치

☑ 1.현대중공업 216,000 m^3급 초대형 LNG선 'Al GATTARA' 건조

- 길이 314m, 폭 50m, 높이 27m. 축구장 3배 넓이. 국내 LNG 사용량의 1.5일분
- 카타르의 라스 라판(Ras Laffan) 지역에서 LNG 수송 담당
- 25,000마력급 엔진 2기, 쌍축 프로펠러 -> 19.5 kt

☑ 2.대우조선해양 210,000m3급 초대형 LNG선 'Al Ruwais' 건조

216,000 m^3 LNG Carrier Al GATTARA
LxBxD= 315m x 50m x 27m

210,000 m^3 LNG Carrier , Al Ruwais

액화 천연 가스 운반선(LNG Carrier)
Dual Fuel Engine 155K LNGC
‘British Emerald’ , HHI

- 바칠라(Waertsilae) 50DF 이중 연료 디젤전기추진장치: 39,900KW
  - 12 실린더 엔진(11,400KW)x 2기
    + 9 실린더 엔진(8,550KW)x 2기
- BOG(Boil Off Gas) 또는 Diesel 연료 중 하나를 사용할 수 있는 이중연료 엔진임.
- 날개수 5개인 프로펠러를 구동하는 2개의 14,800KW 동기추진모터를 구동
- 여러 동력기관들을 다양한 모드로 조합하여 가장 효율적으로 가동할 수 있음
- 유연한 엔진 배치가 가능하여 화물 공간 활용도 높음
- 20 노트 만재 운항시 동력에 집중하고, 항만 선적작업과 밸러스트 항해시 필요한 동력 공급
- 연료소비량 하루 40 ton 감소 : 기존 스팀터빈 선박 180ton/dayy
- 화물창 용적 5% 증가 : 기존 스팀터빈 선박 대비

컨테이너선(Container Ship)

"컨테이너" 라는 규격 화물을 수송하는 선박

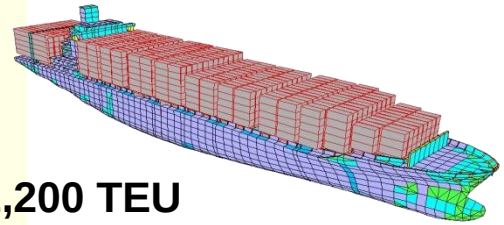
컨테이너의 크기

20피트 컨테이너: TEU(Twenty Equivalent Unit)
= 20'(L)×8'(B) ×8'6"(H)

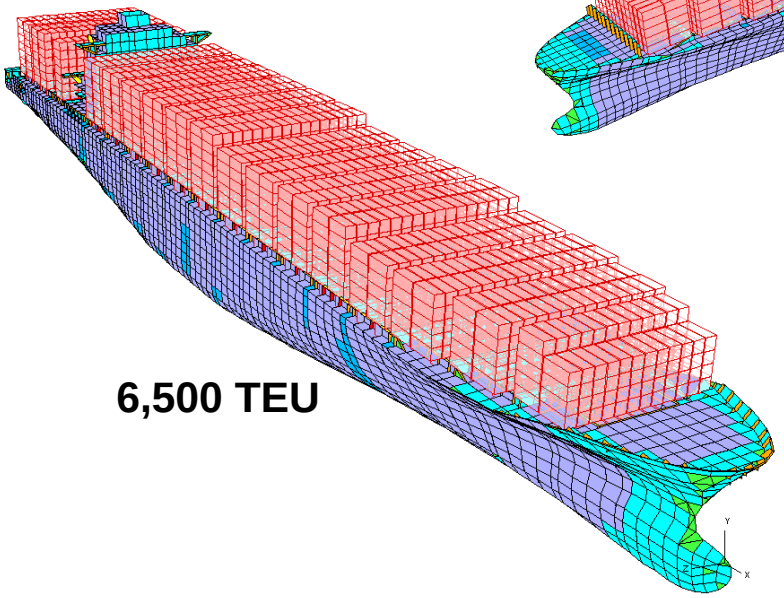
40피트 컨테이너: FEU(Forty Equivalent Unit)
= 40'(L)×8'(B) ×8'6"(H)

9,200 TEU Container Carrier
선사 : CMA CGM CA
현대삼호중공업 건조

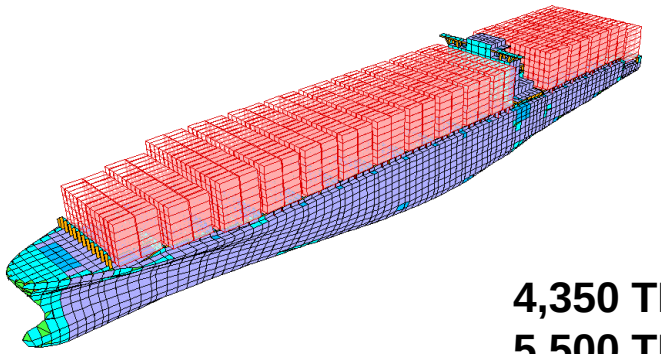
컨테이너선의 크기 비교



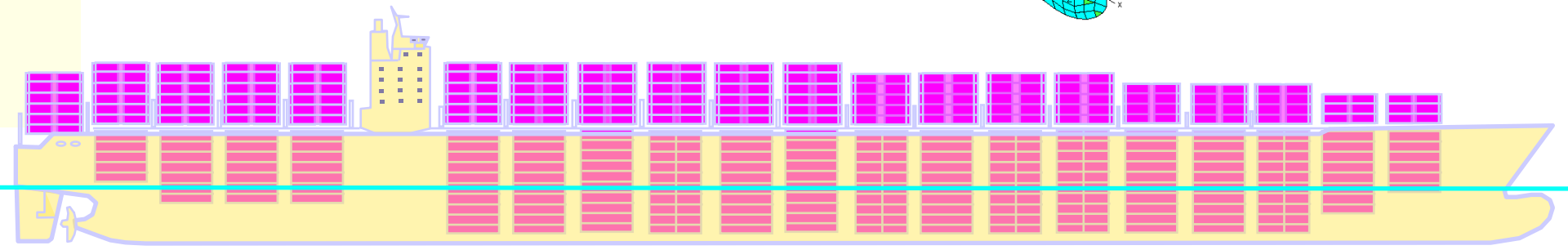
2,200 TEU



6,500 TEU



4,350 TEU
5,500 TEU



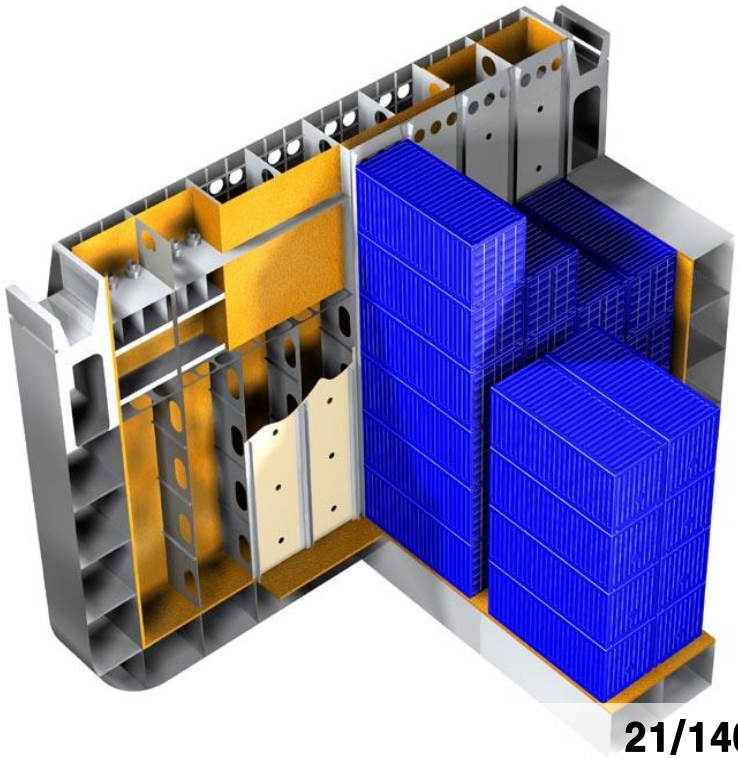
9,100 TEU

컨테이너선

- 초대형 컨테이너선(6,000 TEU- 18,000 TEU급)

- ☑ 10,000TEU 운항 현황(2007년 12월 기준)
  - ■ Maersk 사의 14,000 TEU급 6척
  - ■ COSCO 사의 10,062 TEU
- ☑ 발주 현황 : 163척(2007.10)
- ☑ 10,000TEU 운항 현황(2007년 12월 기준)
  - ■ Maersk 사의 14,000 TEU급 6척
  - ■ COSCO 사의 10,062 TEU
- ☑ 세계의 12,000TEU 수주 실적 조선소 : 한국 5사, 덴마크 Odense 조선소
  - ■ 13,100TEU급 컨테이너선 8척을 HHI에서 2007년7월 수주(2009년 11월 납기)
  - ■ 국내에서는 12,000TEU급 건조 중이며 18,000 TEU급 'Malaccamax 타입개발
  - ■ 14,600 TEU 급 발주 예정

AL(Advanc



초대형 컨테이너선 - 연료비

- ☑ 벙커 가격 150달러(2000~2005년) -> 500달러(현재)
- ☑ 8,000 TEU 급 선박 : 전체 운항비의 63%가 연료비
  (연간 3,600만 달러, 3년전 1,100만 달러)
- ☑ 60,000kW 주엔진 탑재 컨테이너선의 운항비는 하루 121,000달러.
  - ■ 10척을 25년간 운항하는데 100억달러(선박 10척 가격 12억 5천만달러)

- ☑ 기존의 26 kt에서 경제성을 높이기 위해 22kt로 평균 운항 속도 감소
- ☑ 현재 건조되고 있는 13,000TEU 급 Container Carrier에는 과거 8,000TEU 급 Container Carrier에 탑재되던 크기의 엔진이 탑재 될 것이며, 평균 운항 속도 20kt로 예상됨.

- ☑ 통상 8척이 운항하던 아시아 ~ 유럽 항로에 9척 투입
- ☑ Weekly service 유지하려면 투입 선박 수를 10척으로 늘여야 함.

유조선(Tanker)

- 대형 원유 운반선(VLCC: Very Large Crude Oil Carrier)

- ☑ 종류: 원유 운반선(Crude Oil Tanker), 석유 제품 운반선(Product Carrier), 화학 제품 운반선(Chemical Tanker)
- ☑ 속력: 14 ~ 15knots(약 26 ~ 27km/h)
- ☑ VLCC(Very Large Crude Oil Carrier) 급 : DWT 280,000 ~ 310,000톤
- ☑ 페르시아만 ~ 한국 사이의 1항차당 약 40일 소요(속력 15 ~ 16 knots 기준)
- ☑ 317K,우리나라 하루 소비량 200만 배럴을 싣고 16.2 kt로 운항.

442,000ton DWT
ULCC(Ultra Large Crude Oil Carrier)

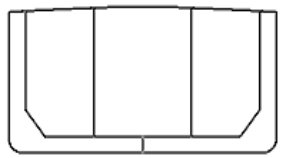
LxBxDxTxCb= 320m x 60m x 30m x 20 x 0.81

발라스트 흘수 약 14m

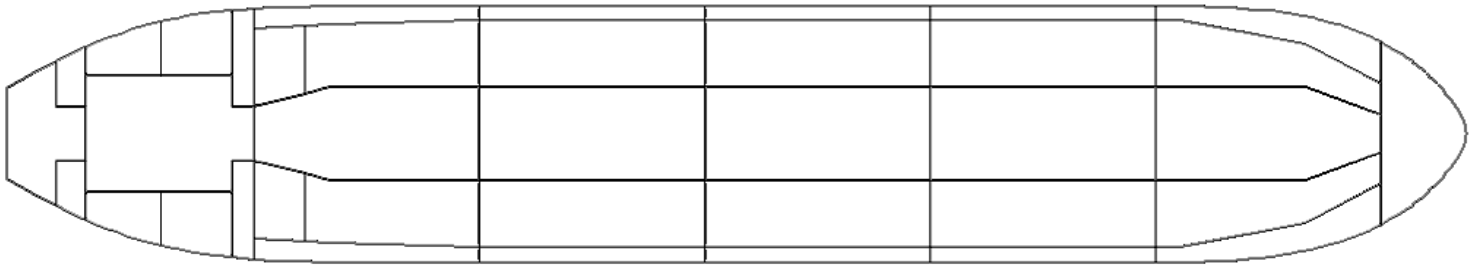
300,000ton DWT VLCC

VLCC 구획배치설계 예

PROFILE

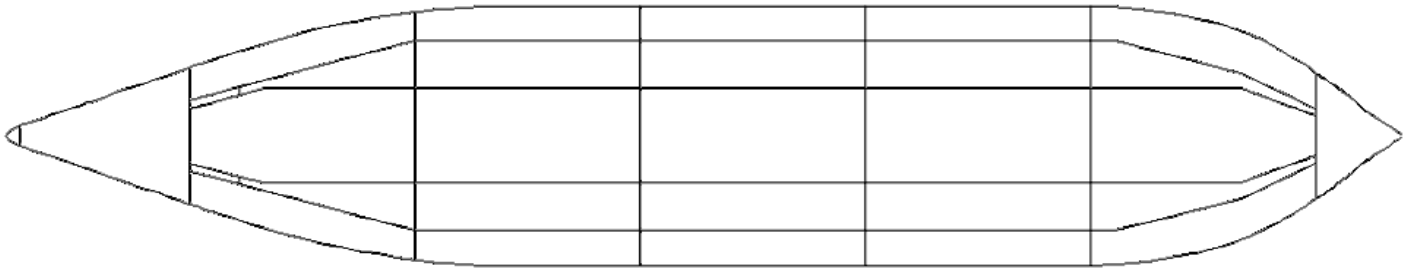


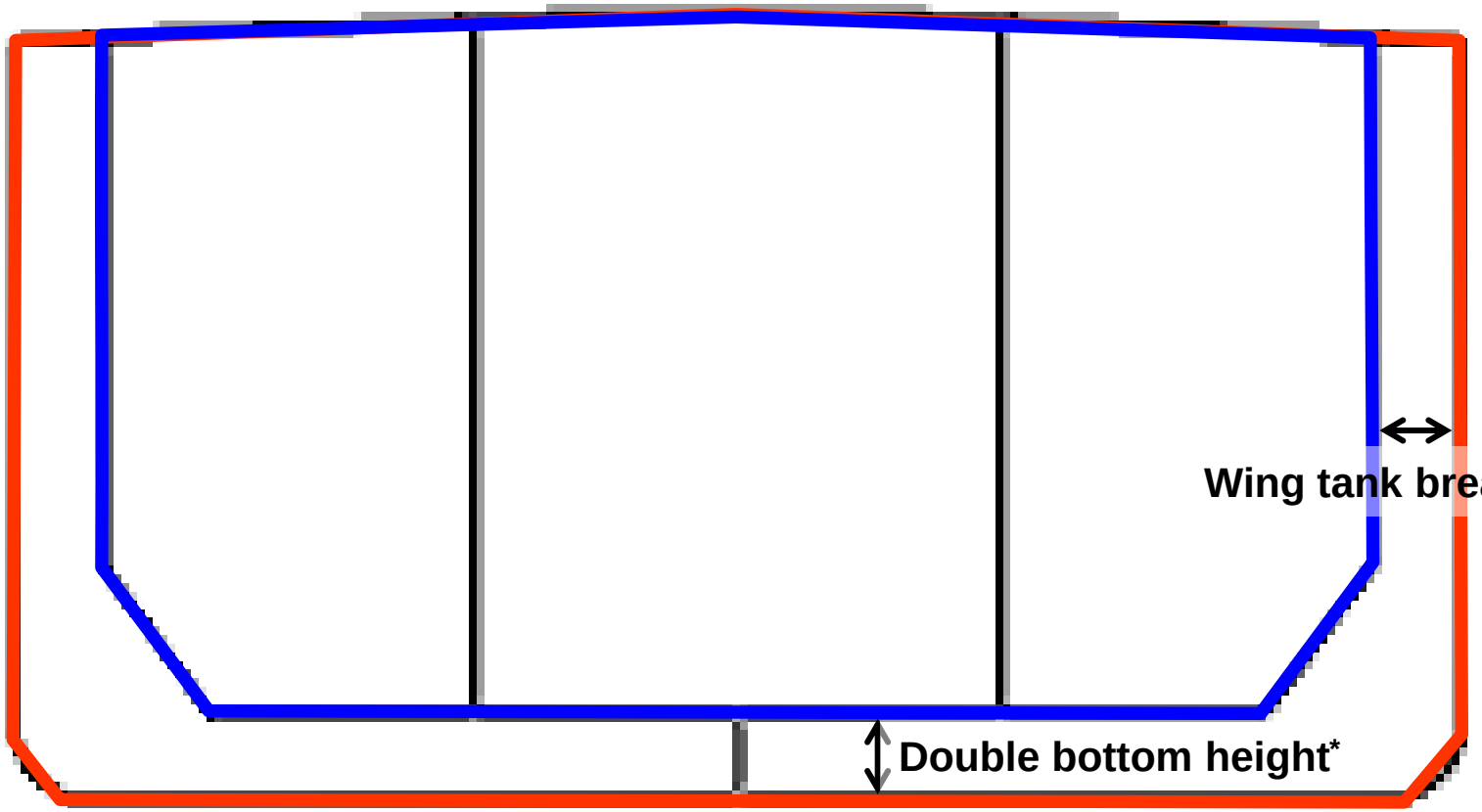
UPPER DECK



MIDSHIP SECTION

TANK TOP





MIDSHIP SECTION

단일선체

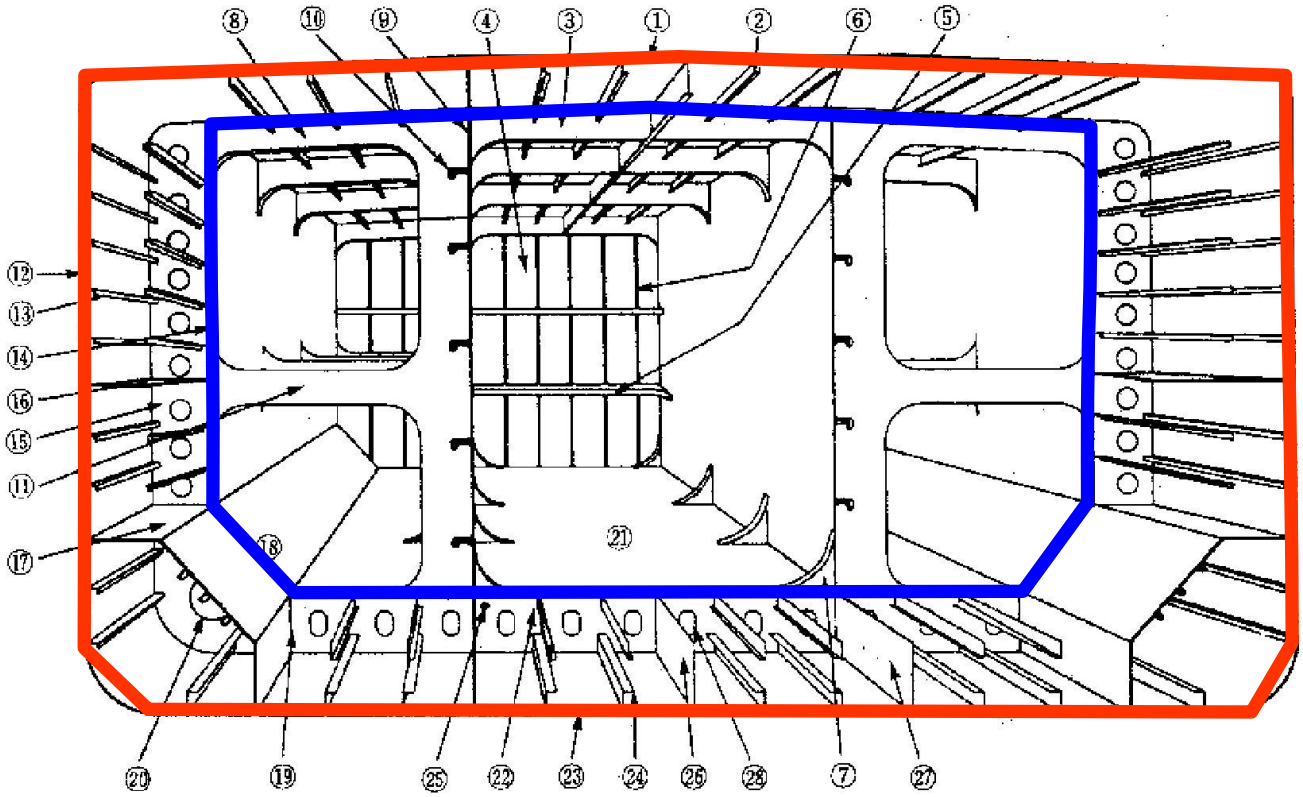
이중선체

이중 선체 요건(MARPOL 73/78 Reg. 13F)

Double bottom height* : h0이상 ; h=B/15 (m) 또는 2.0m 중 작은 값, 단 최소 1.0m ; 보통 3m

Wing tank breadth** : w0이상 ; w=0.5+DWT/20,000 (m) 또는 2.0m 중 작은 값. 단 최소 1.0m ; 보통 3m

VLCC의 중앙 단면(M/S; Midship Section) 개념도



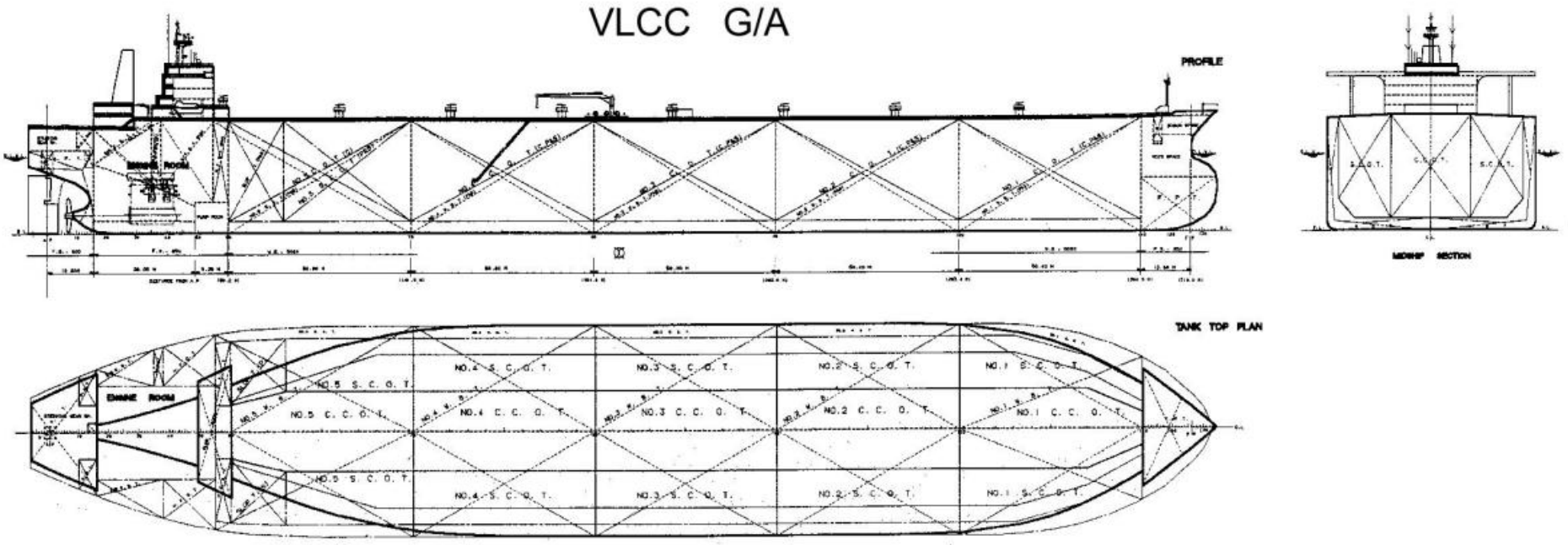
1. 갑판
2. 갑판 종통재
3. 트랜스버스 웨브
4. 횡격벽
5. 스트링거
6. 횡격벽 방요제
7. 브라켓
8. 트랜스 링
9. 화물창내 종격벽
10. 종격벽 종통재
11. 크로스 타이
12. 현측외판
13. 현측외판 종통재
14. 현측 종격벽
15. 윙탱크 늑판
16. 수평 거어더
17. 호퍼 수평 거어더
18. 호퍼 경사판
19. 호퍼사이드 거어더
20. 호퍼 홀
21. 내저판
22. 내저판 종통재
23. 선저외판
24. 선저외판 종통재
25. 이중저 늑판
26. 센터 거어더
27. 사이드 거어더
28. 맨홀

단일선체

이중선체

대형 원유 운반선의 일반 배치도

VLCC의 일반 배치도(General Arrangement:G/A)



MAIN PARTICULARS

-Length over all:	apprx. 330.50m	-Draught(Designed, moulded)	: 21.40m	-Crusing Range : apprx. 30,000NM	
-Length betw. Perpendicular	: 318.00m	-Draught(Scantling, moulded)	: 22.60m	-Service Speed : apprx. 15.3knots	
-Bredth(moulded)	: 58.00m	-Deadweight at Td :	apprx. 288,000MT	(Designed draught, 90% MCR, 15% Sea margin)	
-Depth(moulded)	: 31.25m	at Ts :	apprx. 308,500MT	-Class : DNV or ABS or LR equivalent	
				-Gross Tonnage : apprx. 160,480 tons	
				-Complements : 30 persons + 6suez crews	

1967년 이후 세계 주요 유조선 기름 유출사고

순위	사고선박	연도	사고해역	유출(톤)
1	Atlantic Empress	1979	Off Tobago, West indies	287,000
2	ABT Summer	1991	700 nautical miles off Angola	260,000
3	Castillo de Bellver	1983	Off Saldanha Bay, South Africa	252,000
4	Amoco Cadiz	1978	Off Brittany, France	223,000
5	Haven	1991	Genoa, Italy	144,000
6	Odyssey	1988	700 nautical miles off Nova Scotia, Canada	132,000
7	Torrey Canyon	1967	Scilly Isles, UK	119,000
8	Sea Star	1972	Gulf of Oman	115,000
9	Irenes Serenade	1980	Navarino Bay, Greece	100,000
10	Urquiola	1976	La Coruna, Spain	100,000
20	Prestige	2002	Off Galicia, Spain	63,000
35	Exxon Valdez	1989	Prince William Sound, Alaska, USA	37,000

* 자료: ITOPF(International Tanker Owners Pollution Federation Ltd.)

국제사회의 단일 선체 유조선(Single Hull Tanker) 규제 동향

☑ 대규모 유조선 사고를 계기로 Single Hull Tanker에 대한 규제가 강화되어 왔음.

연도	사고선박	탱커 규제강화
1989	Exxon Valdez	
1990		미국 OPA(Oil Pollution Act) 제정
1992		MARPOL 조약 개정(93. 7월 발효) -신조선 Double Hull 강제화(96. 7월이후 인도분) -현존 Single Hull선을 선령 25년 또는 30년까지 Phase-out
1997	Nahotka	
1999	Erika	
2001		MARPOL 조약 개정(2002. 9월 발효) -현존 Single Hull 선박을 2015년까지 Phase-out
2002	Prestige	
2003		MARPOL 조약 개정(2005. 4월 발효) -현존 Single Hull선을 2010년까지 Phase-out -Single Hull에 의한 중질유 운송의 즉시 금지

서해안 유조선 기름 유출사고

☑ 사고 개요

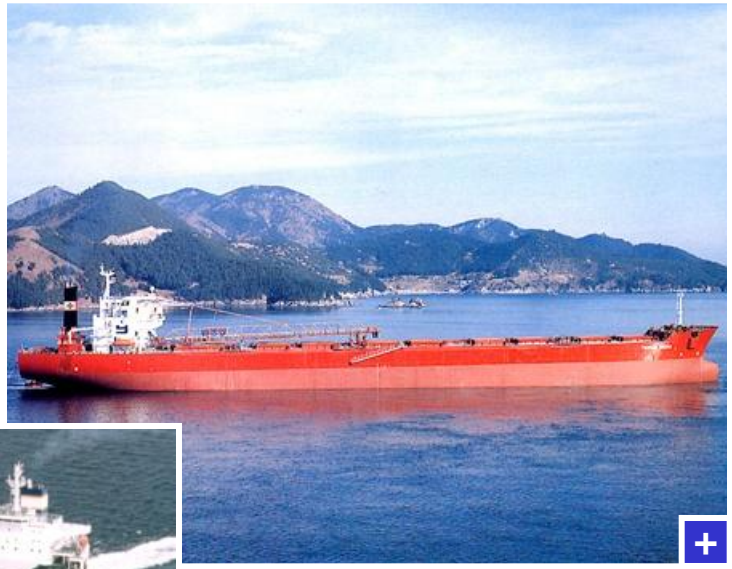
- 2007년 12월 7일 새벽 충남 태안 앞바다에서 발생한 원유 유출사고는 서해안 지역 해상 70km에 이르는 기름띠를 형성하면서 큰 자연 재해를 가져오고 있음.

- 이 사고는 초대형 유조선과 크레인을 운반하던 바지선과의 충돌로 인하여 발생한 것으로 유조선 좌측 5개의 원유 적재 탱크 가운데 1번, 3번, 5번 탱크에 각각 직경 30cm ~ 1m 크기의 구멍이 생기면서 약 **15,000kl(10,500톤)**의 원유가 해양으로 유출된 것임.

- 사고 유조선 재원
  선명 : Hebei Spirit
  건조연도 : 1993년(일본 KAWASAKI 중공업)
  톤수 : 269,650 DWT **(Single Hull)**
  선주 : Hebei Ocean Shipping
  (중국, 현대상선 용선)
  사고지점 : 대산항 40km 해상

산적 화물선(Bulk Carrier)(1)

☑ 곡물(Grain), 석탄(Coal), 광석(Ore) 등을 수송하는 선박을 총칭하며, 수송하는 화물에 따라 구분하여 곡물 운반선, 석탄 운반선, 광석 운반선이라 함

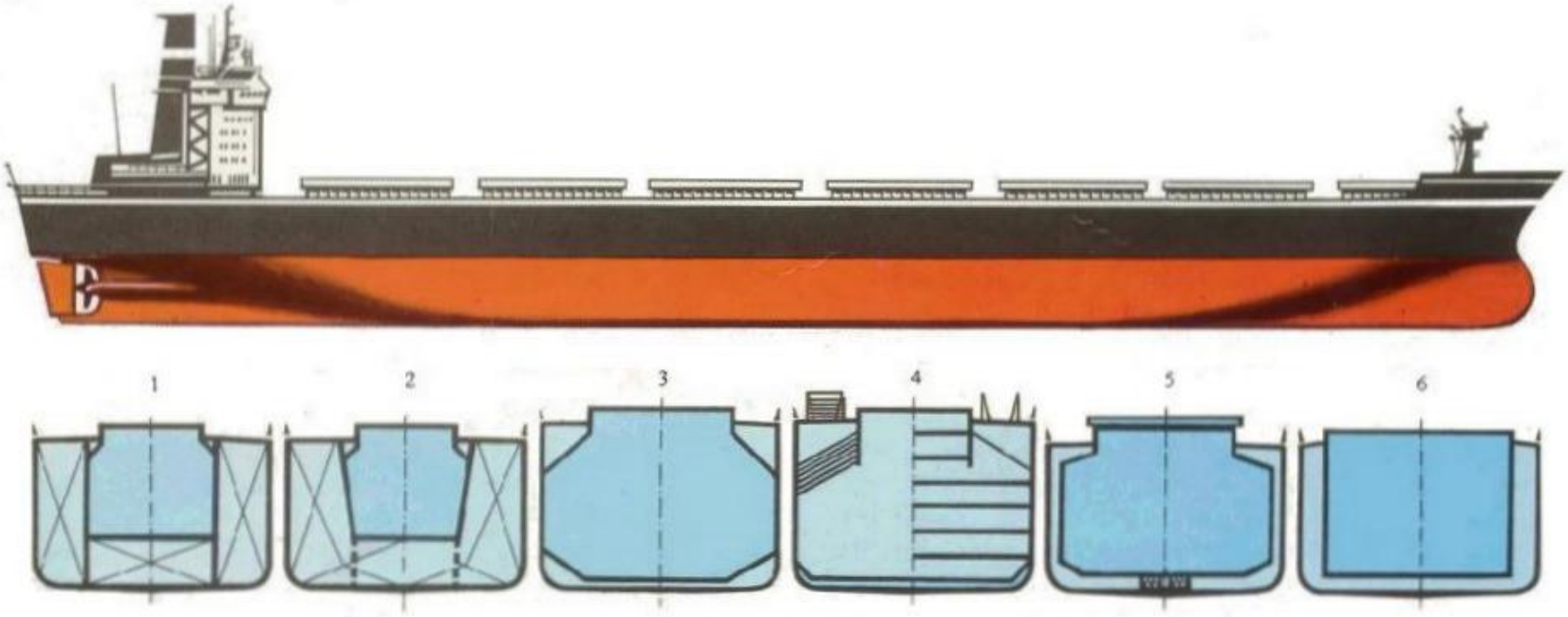


Ship design, Ship Types, 2008.3

mation Laboratory) (http://asdal.snu.ac.kr)

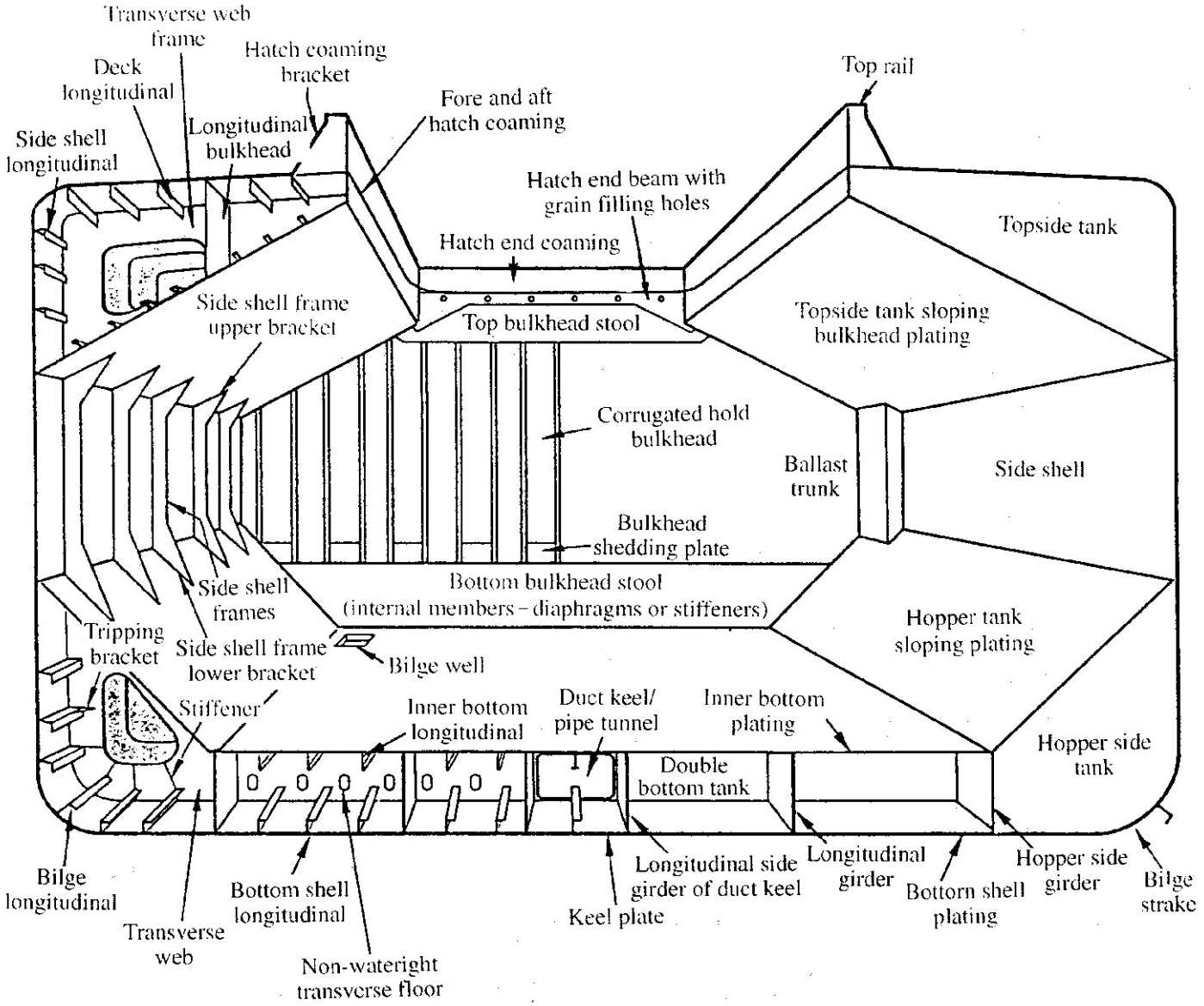
산적 화물선의 종류 (2)

Bulk Carrier의 중앙단면 종류



1, 2 : 광석운반선, 3, 4 : 산적화물선,
5 : 이중선체 산적화물선,
6 : Open Bulk Carrier(컨테이너 또는 곡물, 석탄 겸용선)

살물선의 중앙 단면 개념도



Offshore(해양플랜트)의 종류

Offshore(해양플랜트)

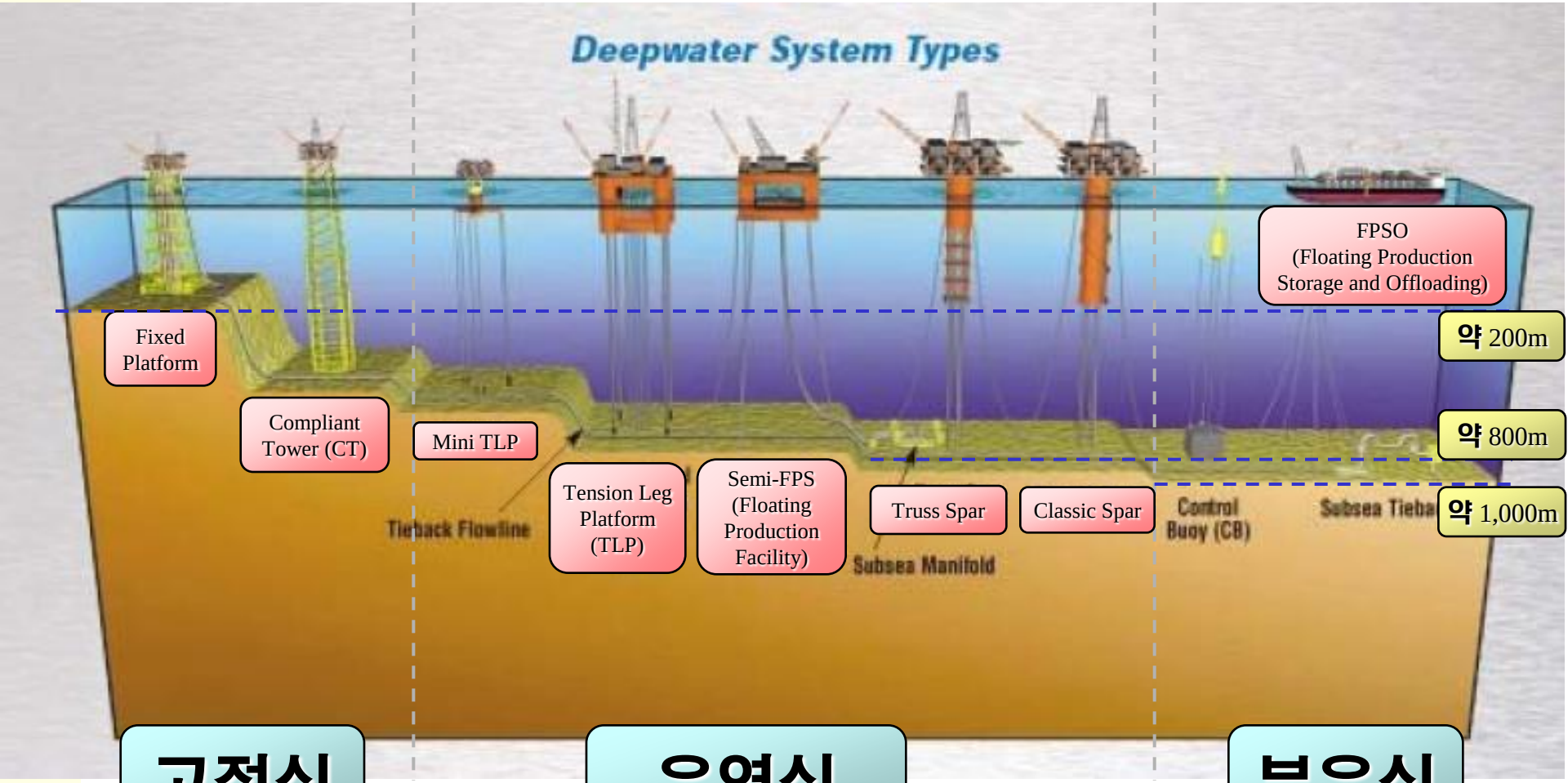
Rig(원유시추설비)

1. Semi Submersible
2. Drill Ship
3. Jack Up
4. Platform

Floater(부유식 생산설비)

1. FPSO : Floating Production Storage & offloading
2. SSPU : Semi Submersible Production Unit
3. TLP : Tension Leg Platform

수심에 따른 다양한 해양 구조물



고정식 ~ 200m

유연식 400m ~ 800m

부유식 ~ 1,000m

시추 장비 및 시추선
- 원유 시추선(Drill Ship)

☑ **Drill Ship?**

- 심해나 조류가 심한 해상에서 석유의 유무를 알아내고 석유, 가스를 시추하는 첨단 선박
- Drill Ship의 발주는 2000년 이후 중단 되었다가 2005년에 재개됨.
- 우리 나라는 Drill Ship 시장의 77%를 확보하고 있음.
  (2000년 이후 세계 Drill Ship 발주량 22척 중에서 17척 건조 실적, 삼성 16척, 대우 1척)

시추 장비 및 시추선
- 원유 시추선(Drill Ship)

☑ 삼성중공업, 세계 최초 극지용 Drill Ship 건조 완료

- 길이 228m, 폭 42m, 높이 19m, 배수량 97,000톤
- 11km까지 drilling 가능
- 높이 16m의 파도와 초속 41m의 강풍 속에서도 위치제어 가능.
- 영하 40° C의 혹한 속에서도 작업 가능
- Drill Ship 시장의 73%를 확보하고 있음.
  (2000년 이후 세계 Drill Ship 발주량 22척 중에서 16척 건조 실적)
- 2005년 2척, 2006년 6척, 2007년 8척 발주

Drill Ship ‘Stena Drillmax’
LxBxD= 228m x 42m x 19m
배수량 97,000ton

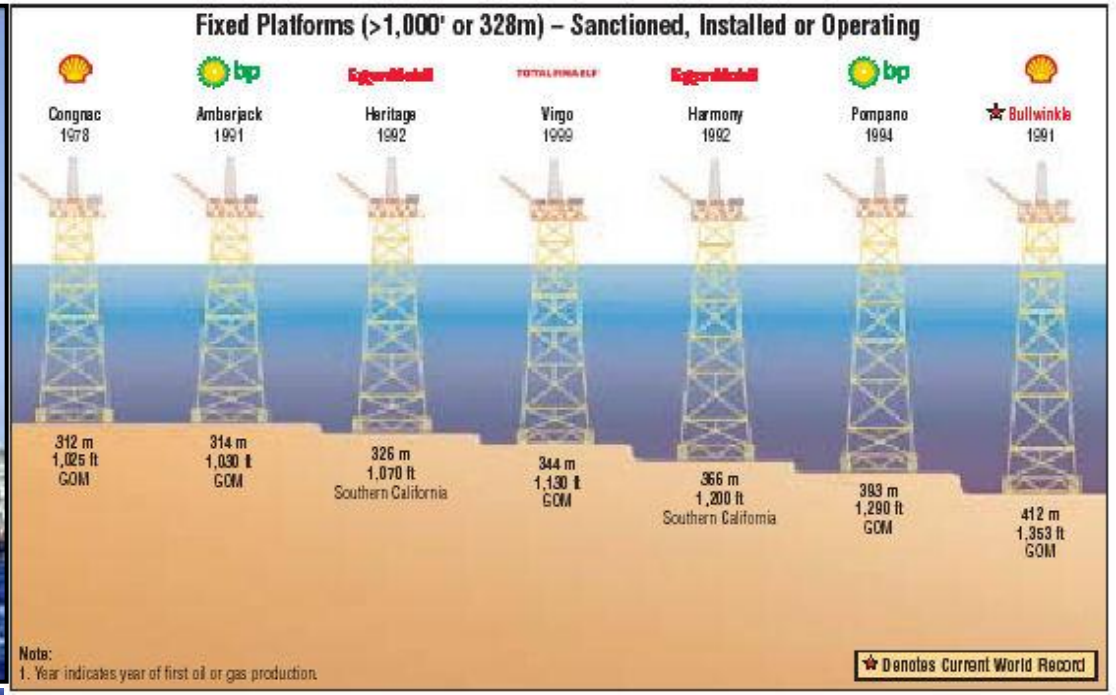
시추 장비 및 시추선
- 반잠수식 시추선(Semi-Submersible Drilling Rig)

☑ 같은 크기의 선박에 비하여 수선면에 접한 면적이 매우 좁음
☞수직 운동이 크게 줄어듦
☞실을 수 있는 중량이 줄어듦, 별도의 보급선을 사용하여 물자조달

☑ 전체 시추 장비 중 약 20~30% 비율

시추 장비 및 시추선 - Jacket

- Production Platform 으로 가장 널리 사용
- Topside, Pile and Jacket으로 구성
- 최대 설치 가능한 수심은 약 300 m
- 수심이 깊을 수록, 제작 및 설치 비용이 기하급수적으로 증가



시추공 작업 비용

☑유정(Well)의 시추공 1개 시추비용 :약 1천만 $ (약 100억원)

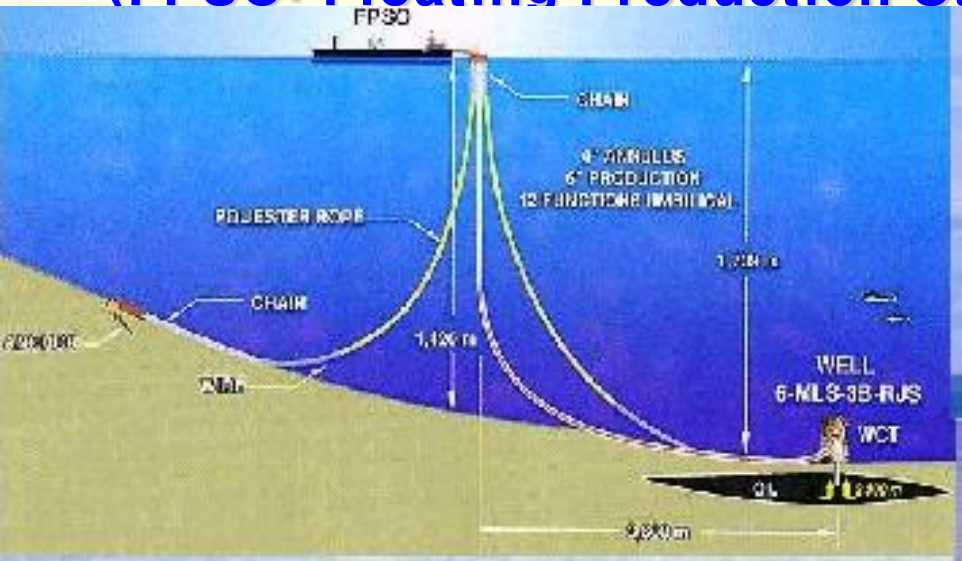
Cf) 북해에서는 기상조건으로 인해 약 6천만 $(약 600억 원)

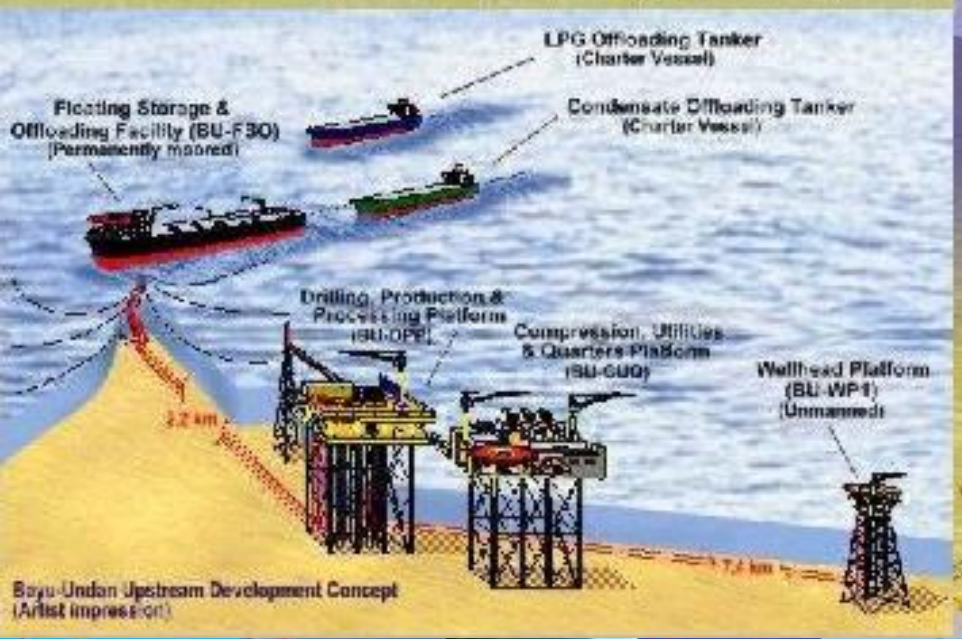
☑시도한 시추공 중 약 25% 정도 만 성공

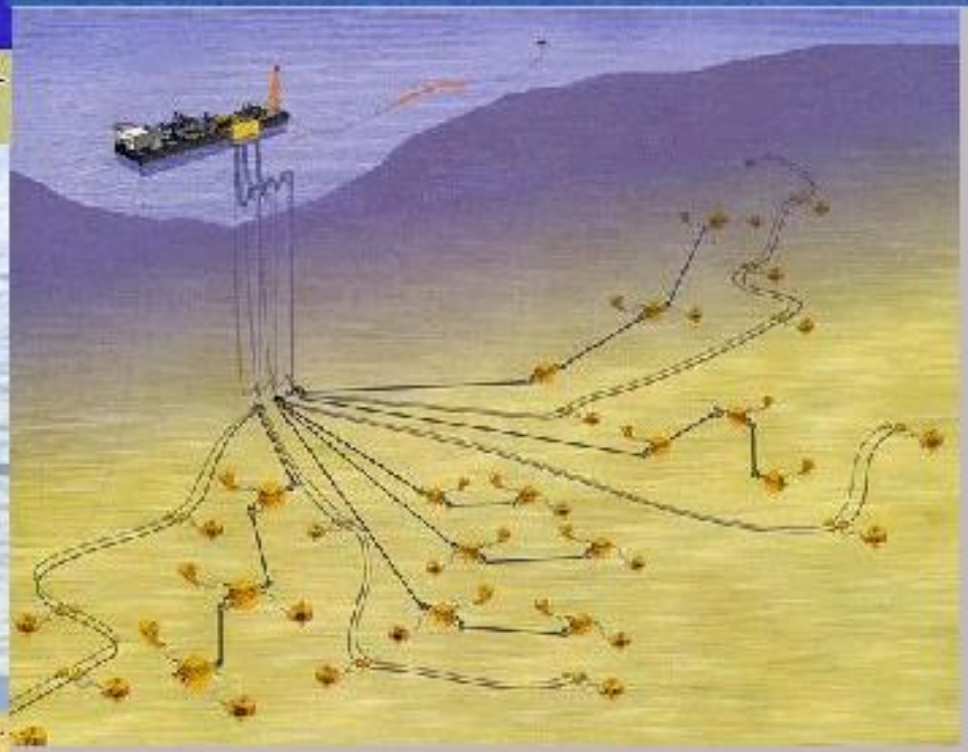
☑하나의 광구에 약 10~20개의 시추공 작업

☞ 시추비용 예:시추공 15개 X 4 X 1천만 $ = 6억$

부유식 원유생산 저장 하역 선박
(FPSO: Floating Production Storage Off-loading)

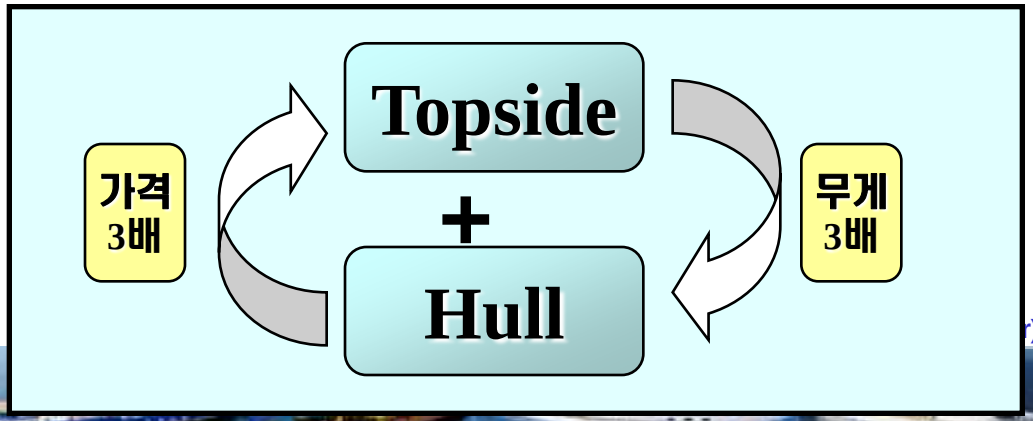






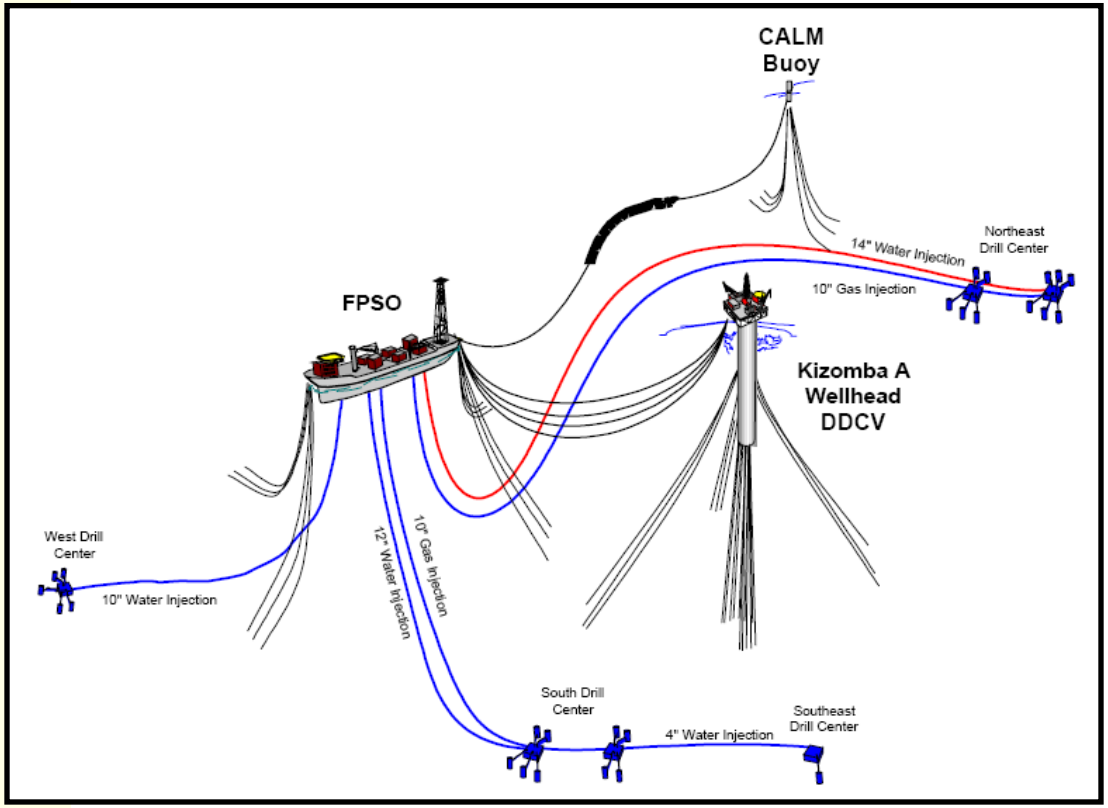
부유식 원유 생산 저장 하역 선박
(FPSO: Floating Production Storage Off-loading)

- 부유식 해양구조물 중 약 53%
- 현재 수요 급증으로 높은 선가
- 선가는 10억 ~ 20억 $



Ship design, Ship Types, 2008.3

부유식 원유 생산 저장 하역 선박
(FPSO: Floating Production Storage Off-loading)



- 1일 생산량 : 약 20만 배럴
- 1 배럴 = 42 갤런 = 158.99L
- 1 배럴 당 61.39 $ (2007. 2. 26.)
- 20만 배럴 X 61.39 $ X 2개월
  = 약 7억 3천만 $
- CF)FPSO 건조비용(2001년 기준)
  : 약 7억 $
  현재 선가는 10억 ~ 20억 $

연도별 FPSO 수주 잔량 현황

(단위 : M.DWT)

	2000년		2001년		2002년		2003년		2004년		2005년	
	No	톤수	No	톤수	No	톤수	No	톤수	No	톤수	No	톤수
세계	6	1.0	6	1.2	10	2.0	9	1.7	5	1.1	7	1.7
한국	2	0.5	4	0.9	5	1.1	4	1.0	4	0.9	5	1.3

자료: World Shipyard Monitor, Clarkson

FPSO 전망

※ 출처 : Monthly Shipbuilding Brief, 2007년 12월호, Vol.36, 한국조선공업협회

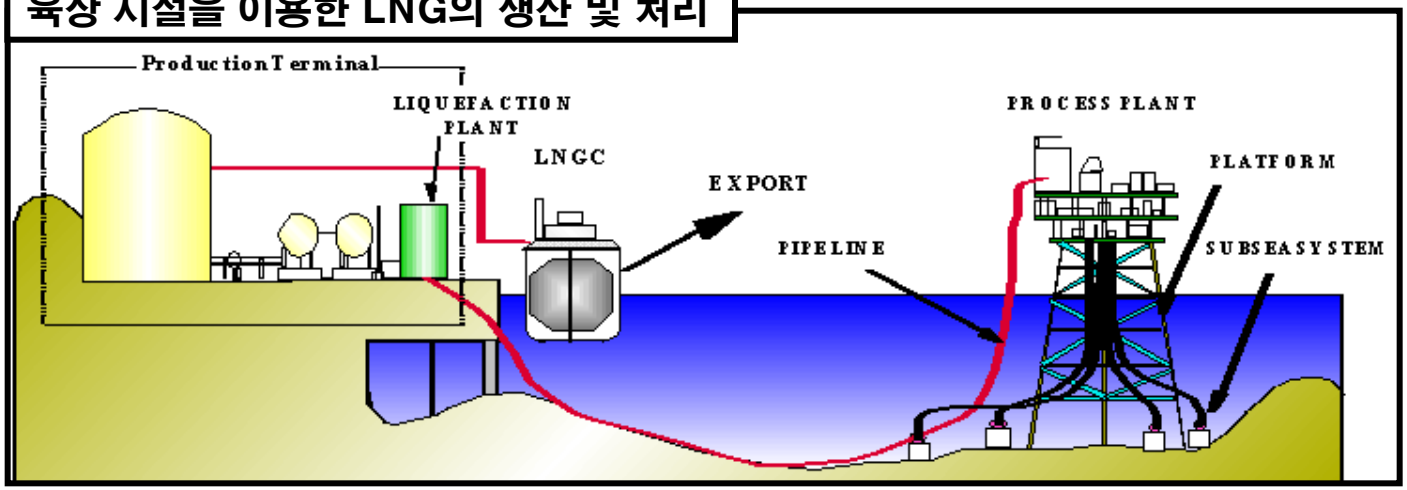
- **FPSO (Floating Production Storage and Offloading)**
  - 현재 세계에서 운용중인 부유식 해양설비 180기: FPSO 122기, semi Rig 40기, Spar 15기, barge 3기
  - 원유가 상승에 따라 현재 66기 부유식 해양설비 66기 발주(FPSO 51, Semi Rig 8, Spar 3, Barge 2, TLP 2)
  - 2011년까지 부유식 해양설비(FPSO, TLP, spars 등)에 대한 발주가 총 380억불로 전망
  - (서아프리카 지역 : 96억 불, 남미지역 90약불, 북미지역 69억불)
  - 159기의 부유식 생산설비들이 2010년까지 투입될 것, 최소 153기가 새로이 발주될 것으로 전망

- 향후 투입될 선박 형태의 생산설비 가운데 64%가 FPSO, semi-submersible(생산용)이 18%를 차지할 전망

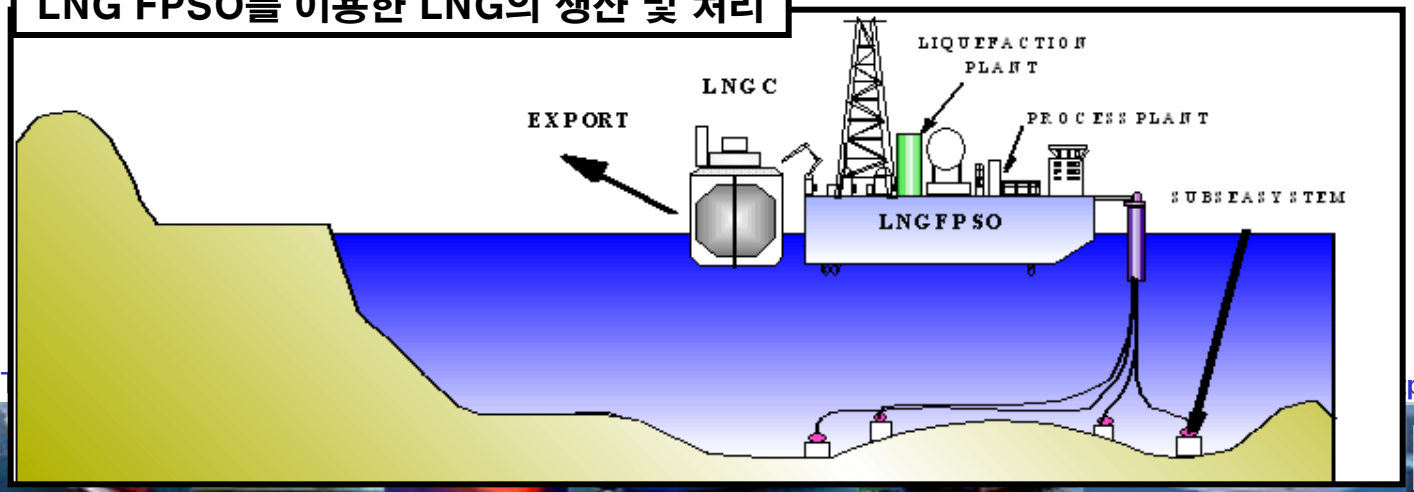
부유식 LNG 생산 · 저장 · 하역 시스템
(LNG FPSO; LNG Floating Production Storage Off-loading System)

☑ 해상에서 이동 가능하며 LNG의 생산, 처리를 할 수 있는 설비와 저장을 위한 대형 화물창 그리고 LNG의 Offloading System을 탑재하고 있음

육상 시설을 이용한 LNG의 생산 및 처리



LNG FPSO를 이용한 LNG의 생산 및 처리



카페리(Car-Ferry)

☑ 대우 “Moby Wonder”

- 제원(LxBxH): 174.99mx27.6mx32.2m
- 크기: 총톤수 36,000톤
- 승객수/차량 적재수: 2,000명/655대
- 속도: 27knots
- 운항 항로: 이태리 연안 국제 항로

☑ 삼성 “Minoan”

- 제원(LxBxH): 212.0mx25.0mx27.65m
- 크기: 총톤수 28,000톤
- 승객수/차량 적재수: 1,000명/1,000대
- 속력: 32.6knots
- 운항항로: 그리스 ↔ 이태리
- 기타: 10층 빌딩의 규모, 100개의 객실, 8,000만 달러의 가격

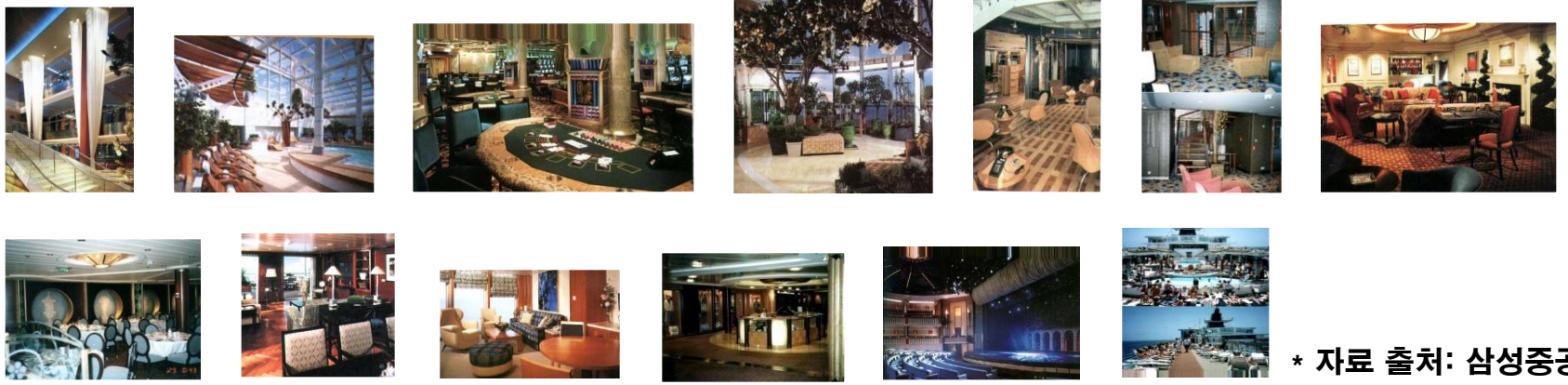
초호화 여객선(Cruiser) (프랑스 조선소 건조)

- 초호화 여객선의 인테리어

GTS Infinity

☑ Builder: Chantier De L'Atlantique(프랑스)
☑ L x B x Td(m) : 294m × 32.2m × 8m
☑ Gross Tonnage : 91,000GT
☑ Service Speed : 24.0knots
☑ Guest Capacity : 1,950(2 Berth)
☑ Propulsion System : Electric Driven(2 Gas Turbine Generators, 1 Steam Turbine Generator)
☑ Propulsor : 2 ×360deg Azimuthing Mermaid PODs (2 × 19,500 kW × 150RPM)
☑ Stabilizer : 1 pair folding type

초호화 여객선의 인테리어

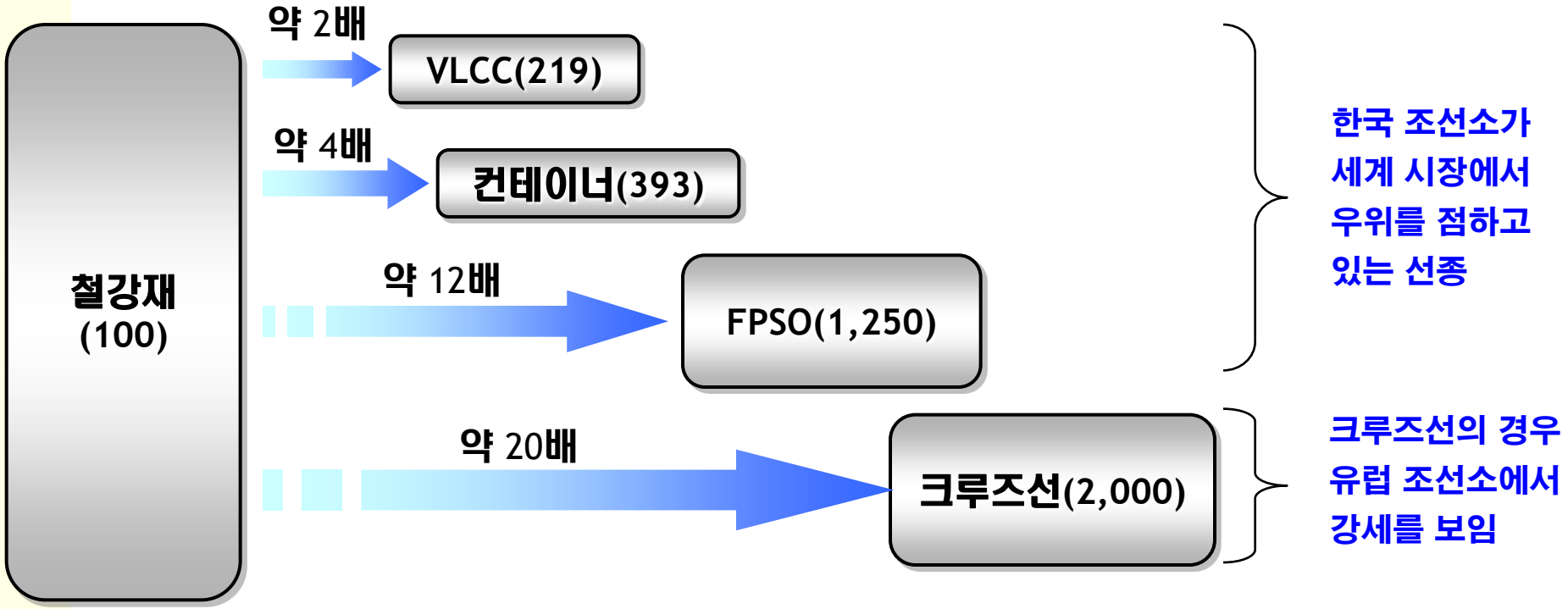


* 자료 출처: 삼성중공업

선종별 부가가치 지수 비교

※ 출처 : Monthly Shipbuilding Brief, 2006년 4월호, Vol.16, 한국조선공업협회

- 철강재를 100으로 할 때의 선종별 부가가치 지수



세계 크루즈 운항선사 현황

☑ 세계 크루즈 운항선사

- 2004년까지 중소형 업체들의 인수합병, 도산 및 시장철수 등을 통하여 재편되었고,
  Carnival, RCCL* 및 Star Cruises등 대형 3사가 주도해 오고 있음.
- 북미 지역 : 2004년 승객 기준 69.7%의 시장 점유율
- 대형 크루즈 선사인 Carnival, RCCL 및 Star사가 전체 북미시장의 90%이상을 차지

업체	국적	척수(척)	보유규모(천 GT) 점유율(%)	척당 규모 (천 GT)	평균 선령(년)
Carnival	미 국	79	5,416(46.9)	68.6	9.5
RCCL*	노르웨이	29	2,481(21.5)	85.5	8.1
Star Cruises	말레이시아	16	963(8.3)	60.2	10.6
Mediterranan	스위스	7	308(2.7)	44.0	16.3
N.Y.K. Cruises	일본	4	197(1.7)	49.3	10.3
기타	-	128	2,179(18.9)	17.0	24.1
계	-	263	11,544(100)	43.9	16.6

※ 자료 : ISL cruise Fleet Register 2005/2006. 한국조선공업협회 자료 재인용.

*RCCL(Royal Caribbean Cruise Lines)

※ 출처 : Monthly Shipbuilding Brief, 2006년 4월호, Vol.16, 한국조선공업협회

세계 크루즈선 수요 전망

☑ 크루즈선 수요 전망

- 2001년까지 증가하다 9.11테러 이후 지속적으로 감소
- 최근 시장이 호전되면서 향후 2010년 전후까지 중대형선을 중심으로 시장이 크게 확대될 전망임
- 크루즈선의 고령화로 대체수요가 활발하게 발생할 것으로 예상됨 (평균 연령은 1만~6만 GT급 19척이 약 42.4년, 1만 GT이하가 37.8년)
- 특히 대형 및 초대형 크루즈선을 중심으로 활성화될 것으로 예상됨
- 크루즈선의 건조수요는 2019년까지 연평균 12척, 170만 CGT에 이르며 금액기준 65억달러에 달할 것으로 전망함.

단위 : 척, CGT, 십억 달러

	전체 기간(~2019년)		연평균					
	백만 GT	소계	척	소계	백만 CGT	소계	십억 달러	소계
2천 ~ 1만 GT	0.1	17.3	1	12	0.0	1.7	0.0	6.5
1만 ~ 6만 GT	1.8		2		0.2		0.7	
6만 ~ 10만 GT	7.2		5		0.7		2.7	
10만 GT	8.2		4		0.8		3.1	

※ 출처 : Monthly Shipbuilding Brief, 2006년 4월호, Vol.16, 한국조선공업협회

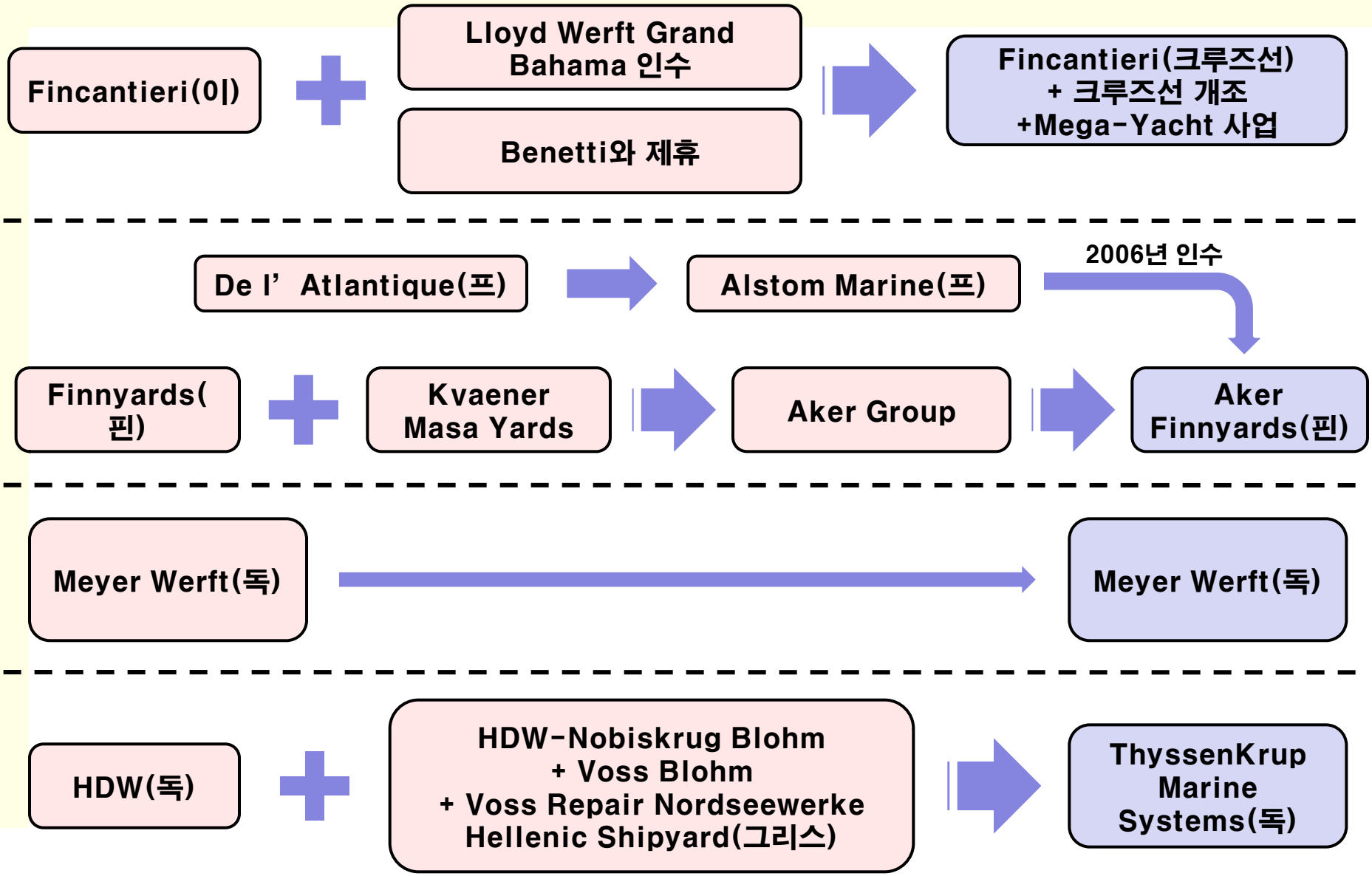
세계적인 크루즈선 운항 선사 및 건조 조선소

- 세계 1위의 크루즈선 운항 선사인 Carnival Corp의 17척의 발주 선박 중 14척을 세계 1위의 크루즈선 건조사인 이태리의 Fincantieri에 발주
- Fincantieri: 세계 수주 잔량의 42.9% 확보
- 최근 90,000GT급 'Queen Victoria' 호를 Carnival의 자회사인 Cunard 사에 인도
- 세계 2위의 크루즈선 건조사인 Aker Yards : 세계 30%, 산하에 핀란드와 프랑스 조선소에서 9척 건조 중
- 최근 한국의 STX에서 Aker Yards의 지분 39.2 % 인수

- 일본 미츠비시 중공업은 2002년 10월 건조 중이던 'Diamond Princess' 호가 화재와 관련 약 1억 불 손실입고 여객선 사업 중단

Diamond Princess 화재

유럽의 4대 크루즈 조선소



* 자료: 산은경제연구소 2007. 12

한국의 크루즈선 건조 전망

※ 출처 : Monthly Shipbuilding Brief, 2006년 4월호, Vol.16, 한국조선공업협회

- 크루즈선 건조에 있어 내실을 기하려면 기자재의 국산화 및 기술습득이 관건이므로 각종 선실 기자재, 크루즈선 전용 기자재의 국산화에 주력해야 하고 이는 기자재 업계의 질적 고도화로 이어질 전망임

- 최적선형인 50,000DWT급 크루즈 선의 건조기간 약 3년

쇄빙 상선

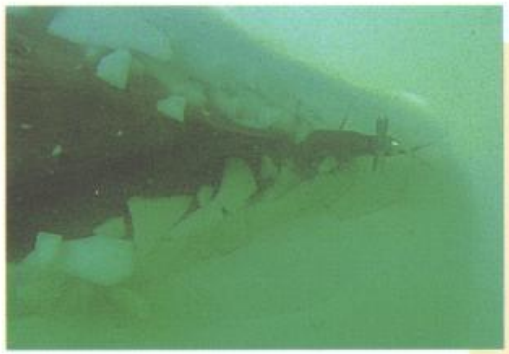
물자 수송선이 스스로 얼음을 헤치며 운항하는 선박

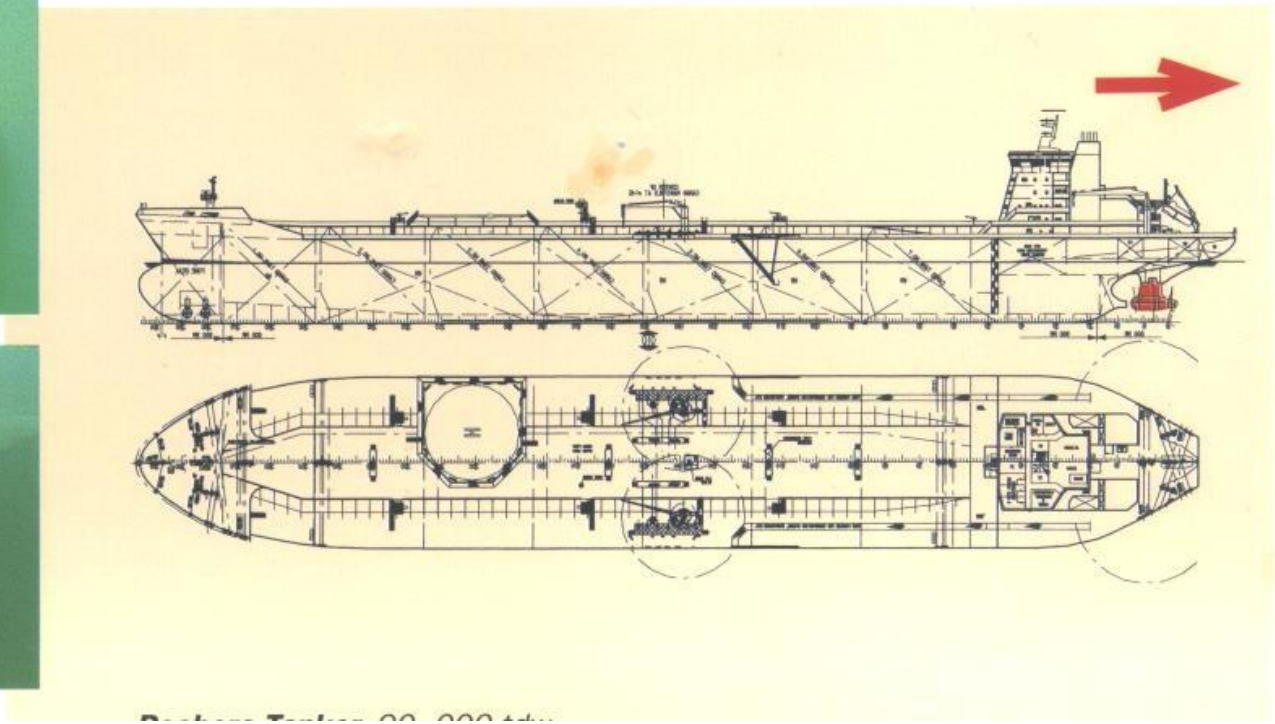
VASILY DINKOV
7만 DWT 쇄빙유조선
쇄빙성능 : 3kt(얼음두께 : 1.57m)

- 지구 온난화에 따른 해빙으로 북극해 개척 가능
- 선박 구조 및 고추진 시스템 개발로 내빙/쇄빙 성능 향상
- 러시아/시베리아 천연자원 개발 및 운송이 필요
  - : 세계 최대 천연가스 매장량(48조m^3) 및 최대수출국
  - : 세계2위 석탄 매장량
  - : 세계 8위 석유 매장량(550억bbl) 및 2위 수출국

Ship design, Ship Types, 2008.3

Double Acting Tanker with pod propulsion



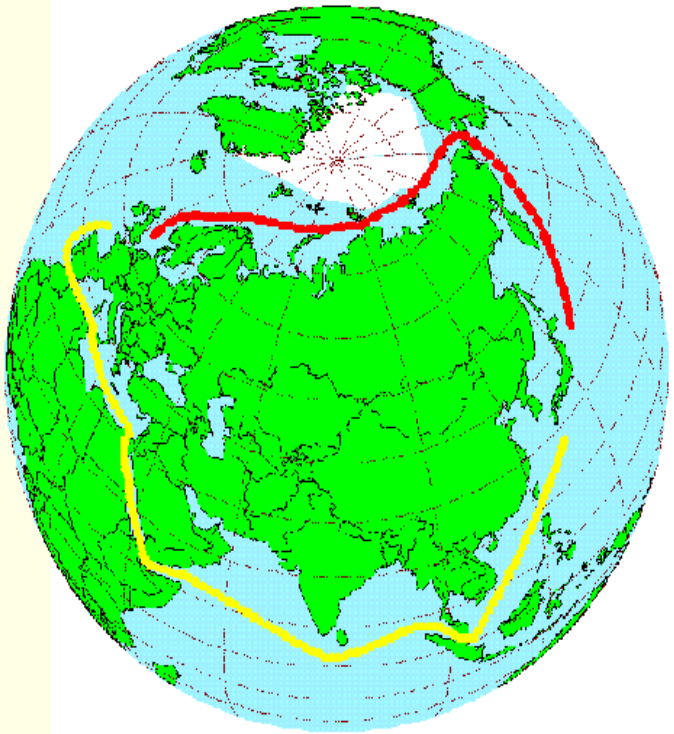


Model test

* 자료 출처: 대우조선해양

쇄빙 상선
– 북극 항로

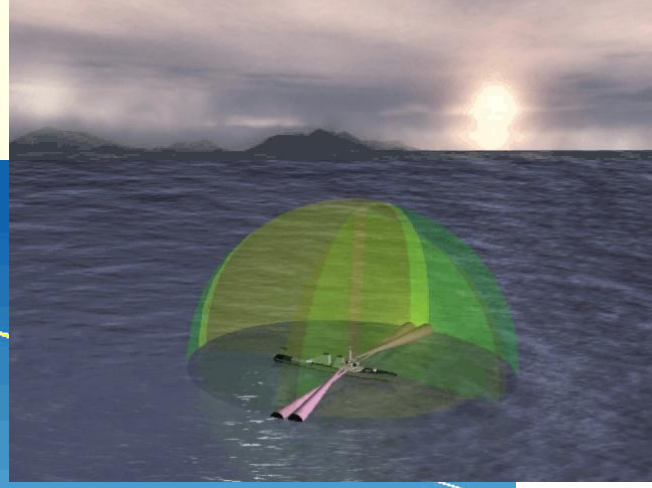
※조선일보 2007.3.26 기사 인용



- ☑ 북극에 최소 400억 배럴의 석유와 전 세계 천연가스 ¼이 매장돼 있는 것으로 추정
- ☑ 빙산이 녹고 첨단 장비가 속속 개발되면서 자원 개발 가능
- ☑ 북극해를 통한 뱃길은 대륙간 운항 거리 및 시간 단축
- ☑ 유럽↔ 극동아시아를 연결하는 항로 : 기존 항로보다 거리 40%, 시간 30% 단축
  - 북서항로(Northwest Passage) = 1만2700㎞
  - 동아시아~파나마 운하~유럽 = 2만270㎞
- ☑ 1년 중 한 달만 가능했던 북극을 통한 항해가 5개월까지 늘어날 전망

함정
– 이지스(AEGIS)급 함정(1)

☑ 함정에서 고성능 대함 미사일을 요격하기 위하여 개발한 **함정용 대공 방어 시스템으로** 대공, 대함, 대잠전의 수행뿐만 아니라, 함정 외부와의 정보 교환을 통제하고 함정의 전투행동을 총괄하는 전천후 통합 시스템



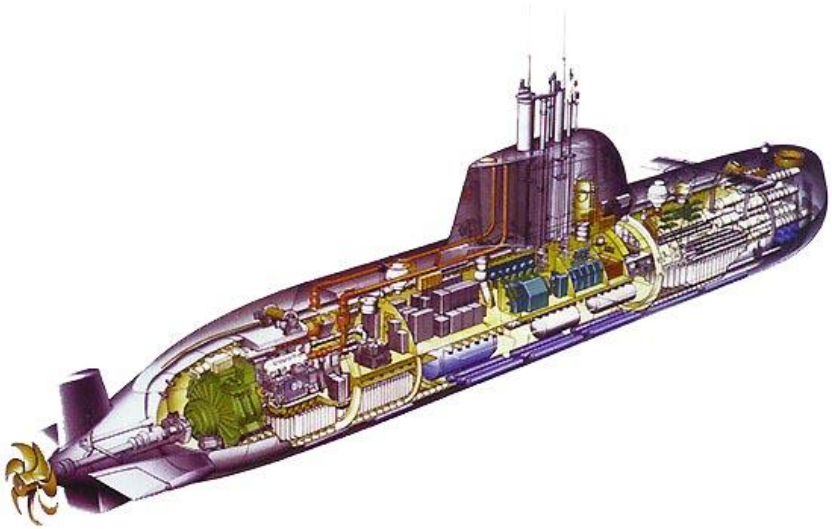
함정
– 이지스급 함정(2)

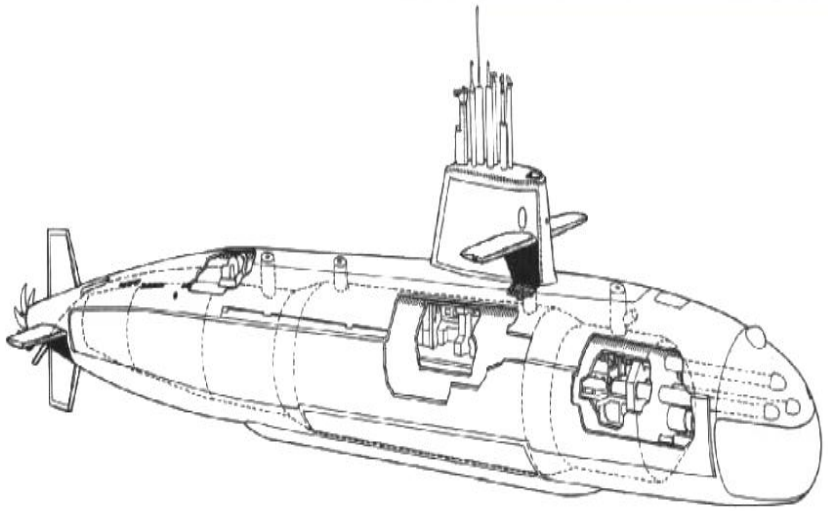
☑ 한국 해군의 이지스 구축함

- 7천 톤 급(경하중량) 한국형 구축함(KDX-III)
- 길이: 166m, 폭: 21m
- 2008, 2010, 2012년에 각각 1척씩 건조되어 작전에 배치될 예정
- 척당 건조비는 약 1조원
- 미국(67척 보유), 일본(4척 보유), 스페인(1척 보유)에 이어 세계에서 4번째로 보유

* 자료 출처: 국방일보(2005.01.06)

잠수함(Submarine)





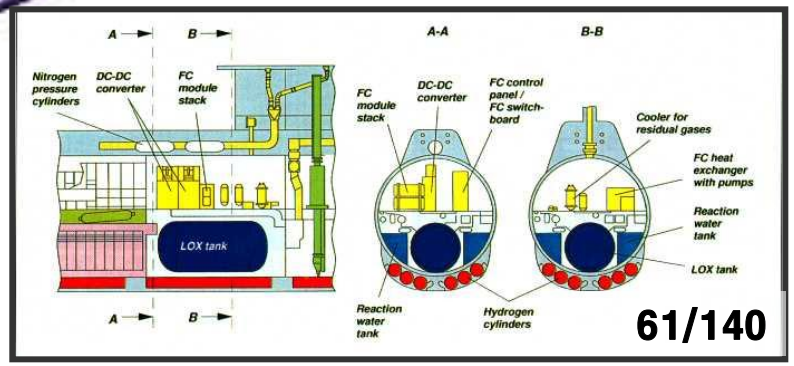
한국 잠수함 “이천함” – 독일 U209급

- ☑ 1200톤급 디젤 잠수함
- ☑ 수중 최대 속력: 22knots(44km/h)
- ☑ 승조원: 40명
- ☑ 2개월간 단독 작전 가능
- ☑ 현재 9척 보유

* 자료 출처: 대우조선해양

독일 U212급 SSK 잠수함(한국에서 건조 중)

☑ AIP 디젤 잠수함: 연료 전지 AIP(Air Independent Propulsion System), 작전 능력 기존 디젤 잠수함보다 5 ~ 6배 향상
☑ 크기: 길이 65m
☑ 내압 선체 직경: 6.5m
☑ 배수량: 약 1,800톤



함정
- 잠수함(Submarine)

한국 잠수함 “손원일함” – 214급

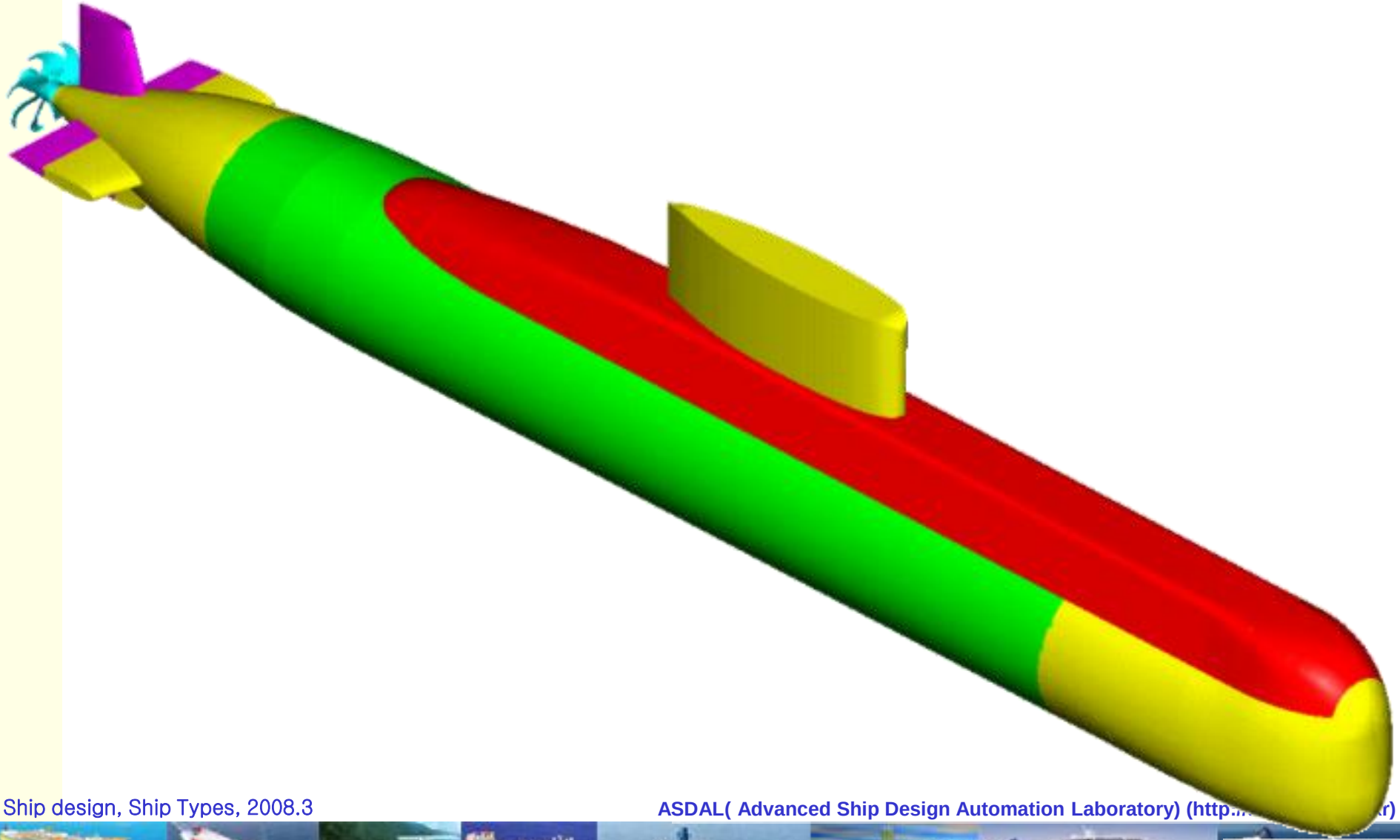
☑1800톤급 디젤 잠수함
☑ L x B (m): 65.3m × 6.3m
☑ 수중 최대 속력: 20knots(37km/h)
☑ 승조원: 40명
☑ AIP 디젤 잠수함: 연료 전지 AIP(Air Independent Propulsion System), 해상 부상 없이 2주간 수중작전가능
☑ 12주 단독 작전 가능
☑ 2009년까지 3척 건조, 선가 약 8천억원

* 자료 출처: 연합뉴스(2006. 6. 9.)

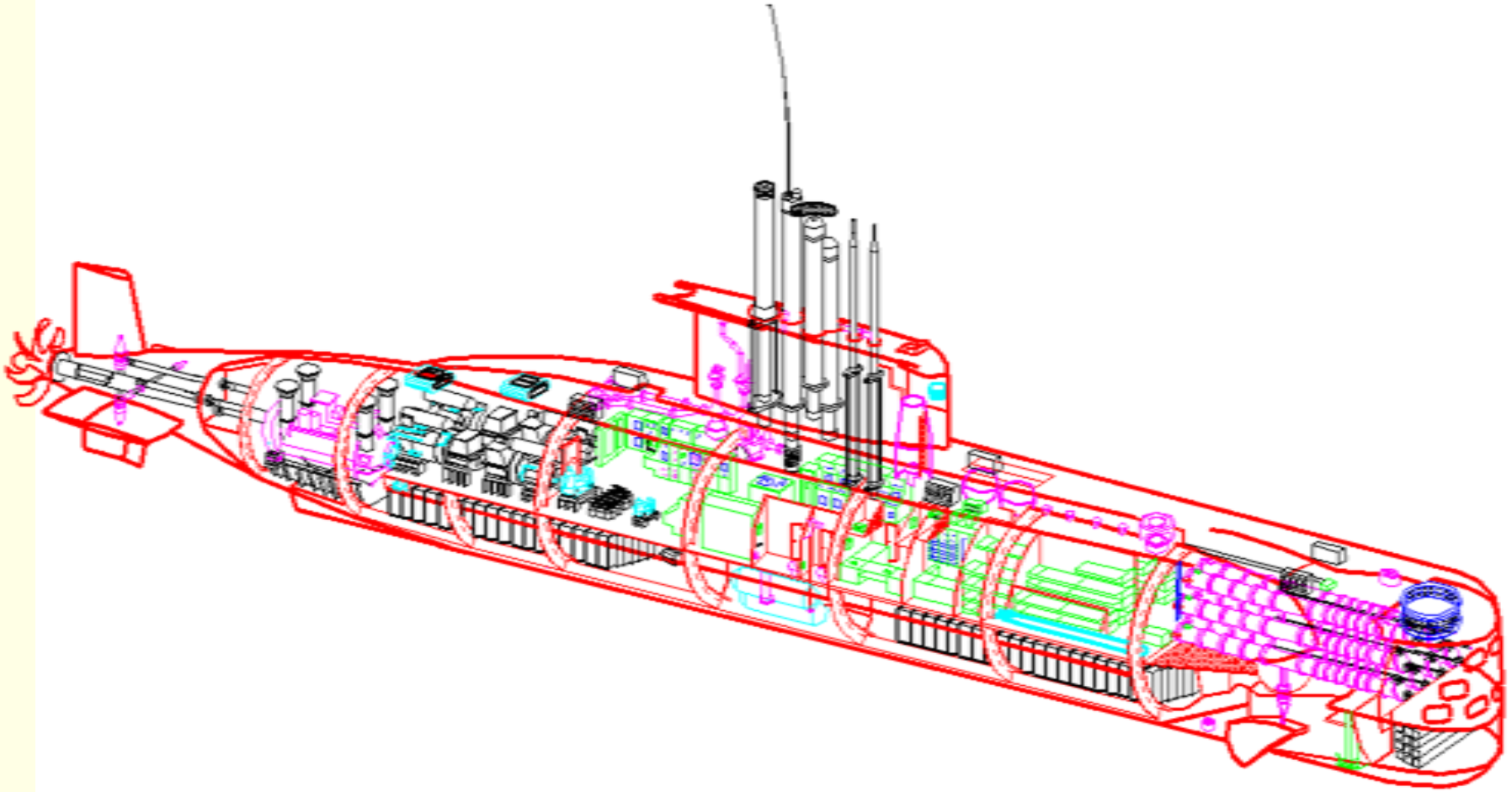
Ship design, Ship Types, 2008.3

ASDAL(Advanced S

잠수함의 형상



잠수함의 배치도



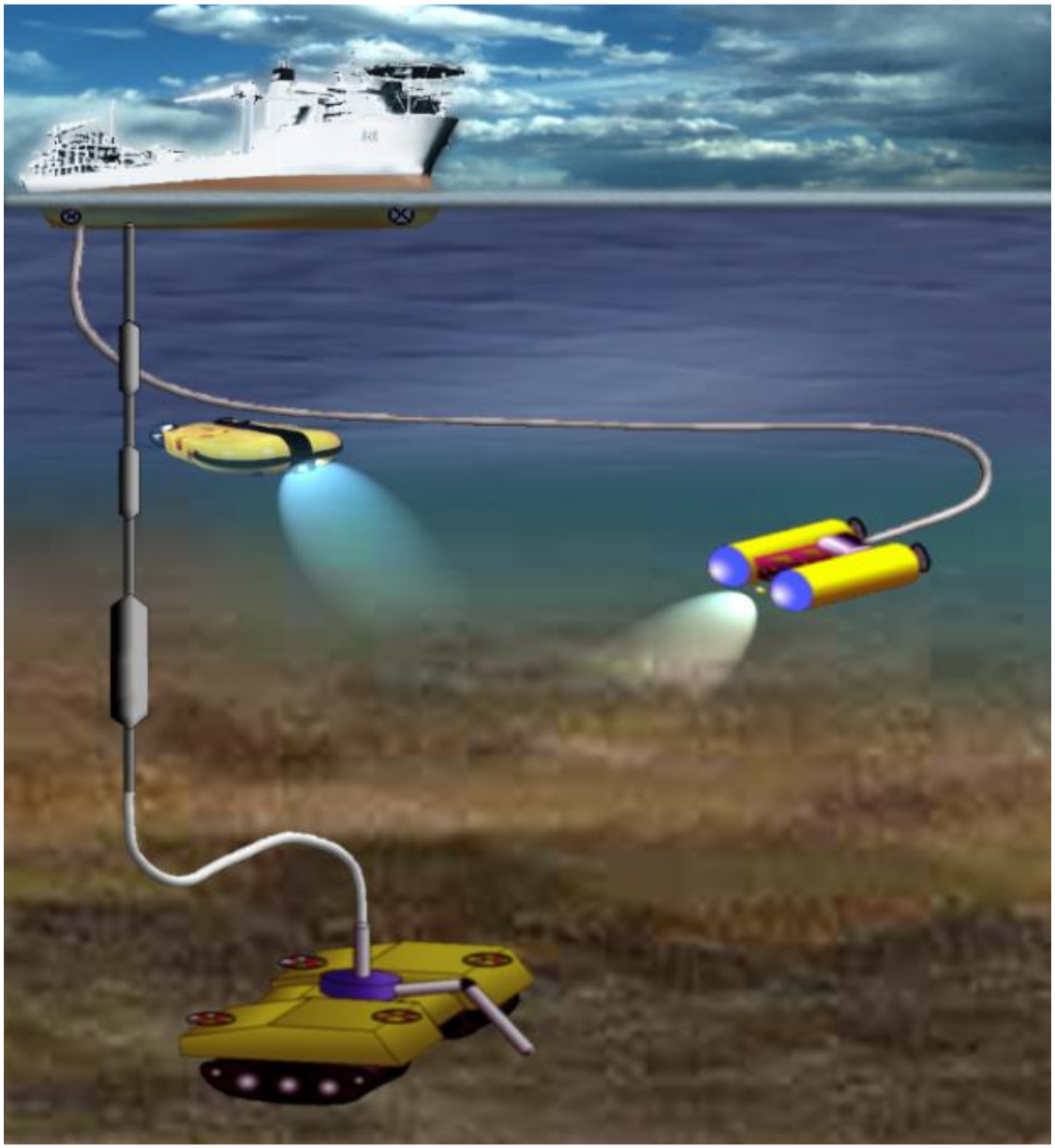
표면 효과 익선 (WIG; Wing In Ground)

☑ WIG선?

- 수면 위 약 1 ~ 3m 떠서 300km로 달리는 일명 '물위를 나르는 배'
- 수면과 날개 사이에 공중으로 떠오려는 힘 ('양력')이 최대로 되는 '수면효과' 를 이용
- 잔잔한 바다 및 호수에서의 운항에 효율적
- 1960년대부터 러시아에서 군사 목적으로 개발

러시아의 표면 효과 익선(Orlyonok)

해저 자원 개발 시스템



Autonomous Underwater Vehicle "OKPO 6000"

☑ 크기 및 중량: 직경 0.7m × 길이 3.8m, 950kg
☑ 최대사용수심: 6,000m
☑ 속도: 최대 3knots
☑ 전원 및 사용 시간: Ag-Zn 축전지, 1회 충전시 약 10시간 사용
☑ 작동 방법: 투하전 입력된 Mission Program으로 자율항해, Ranging Sonar를 이용하여 장애물을 회피하며 항해, 모선으로부터의 Acoustic 신호에 의해 원격 제어 가능
☑ 활용 분야: 해양 자원 탐사, 해저 지형 및 지질 탐사