



# General Arrangement Design (일반배치 설계)

2008. 5

서울대학교 조선해양공학과  
이규열



## 3. 일반배치설계

### 3.1 배치설계의 개념

### 3.2 일반배치설계도

### 3.3 화물창 구획배치설계

### 3.4 기관실 배치설계

### 3.5 선미부 배치설계

### 3.6 선수부 배치설계



## 3.1 배치설계의 개념

- 배치설계는 넓은 대지에 아파트 단지를 세우는 것과 동일
- 아파트 단지 건설을 위해서 필요한 것으로 주차장, 편의 시설, 놀이터, 아파트 등을 적절히 배치해야 함
- 따라서 배치가 최우선적으로 고려해야 할 사항임



배치





# 배치설계의 개념

- 아파트 단지의 일반 배치 시 고려할 사항
  - × 아파트에 거주할 세대수?
  - × 예상되는 차량의 대수?
  - × 아파트 평수?
  - × 편의 시설?
  - × 아파트 내의 도로망 구성?



# 배치설계의 개념

- 아파트 내부의 구조에 대한 배치
  - × 주어진 평수에 맞는 방, 화장실, 주방, 거실, 발코니의 배치


주어진 면적을 어떻게 나누느냐에 따라  
수없이 많은 배치가 존재



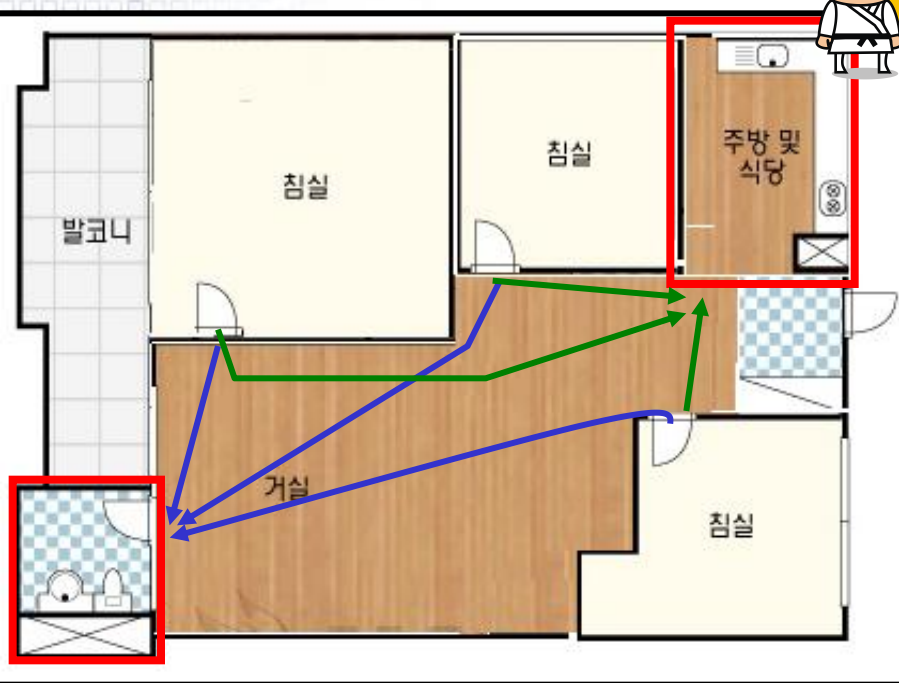
모든 제약 조건을 만족시키는 최적화  
과정이 필요

# 배치설계의 개념

## 아파트 내부의 구조에 대한 배치

### <잘못된 배치>

- ① 사람의 동선을 고려하지 않음
- ② 화장실을 하나밖에 배치하지 않음

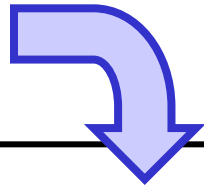
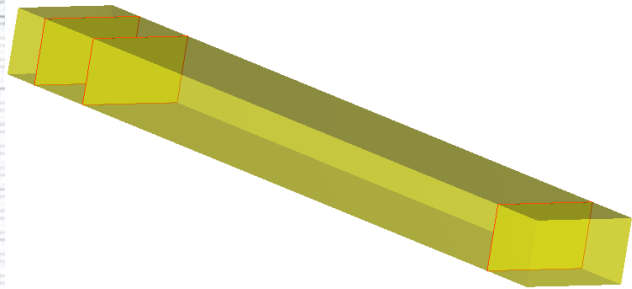


### 잘 된 배치

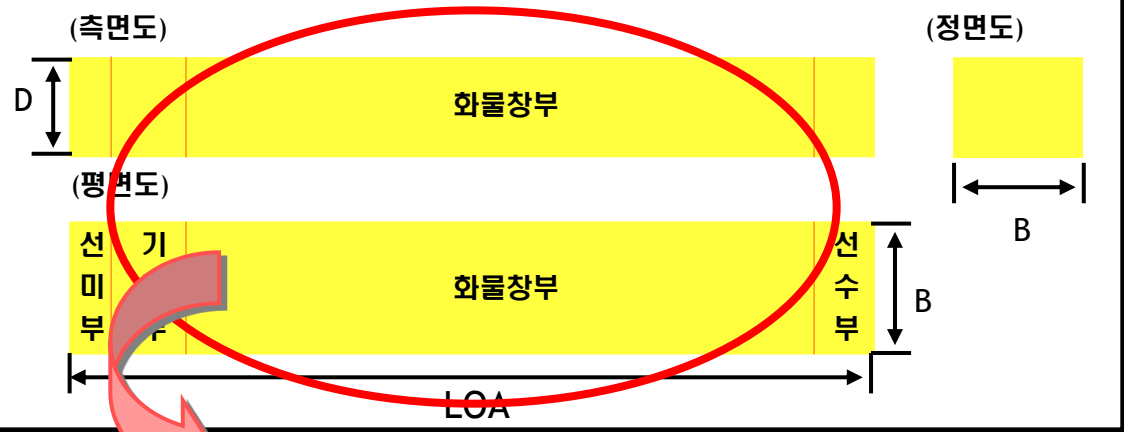


# 선박의 일반배치설계 개념

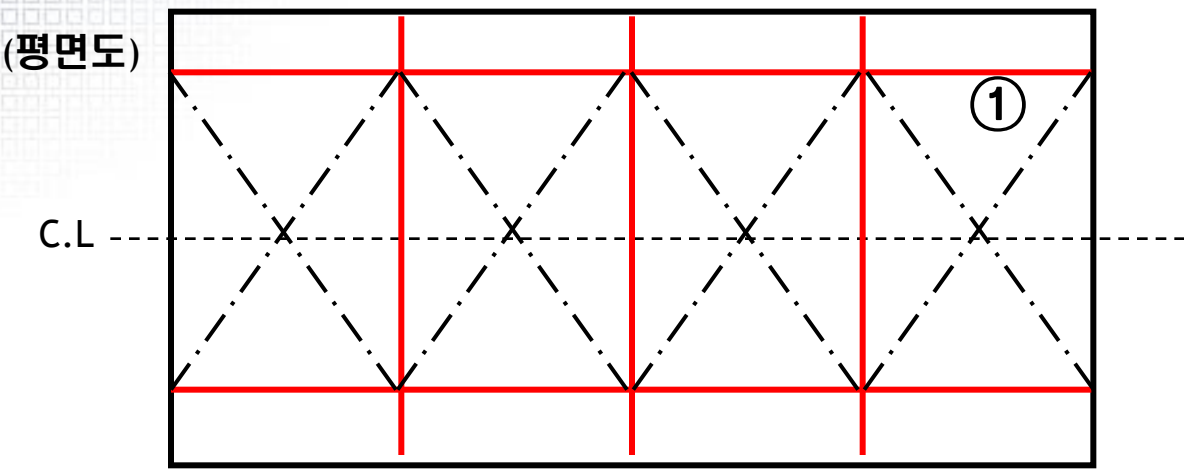
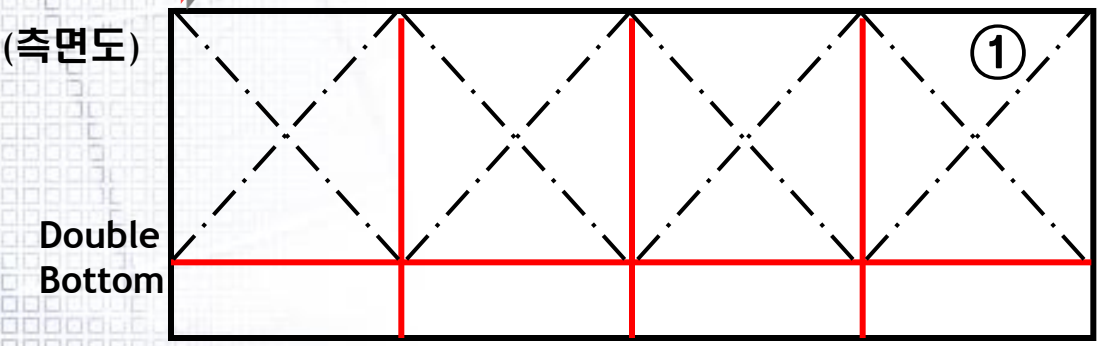
- 선박의 일반 배치설계는 LOA, B, D의 크기를 가지는 직육면체에 필요한 공간을 적절히 확보하는 과정



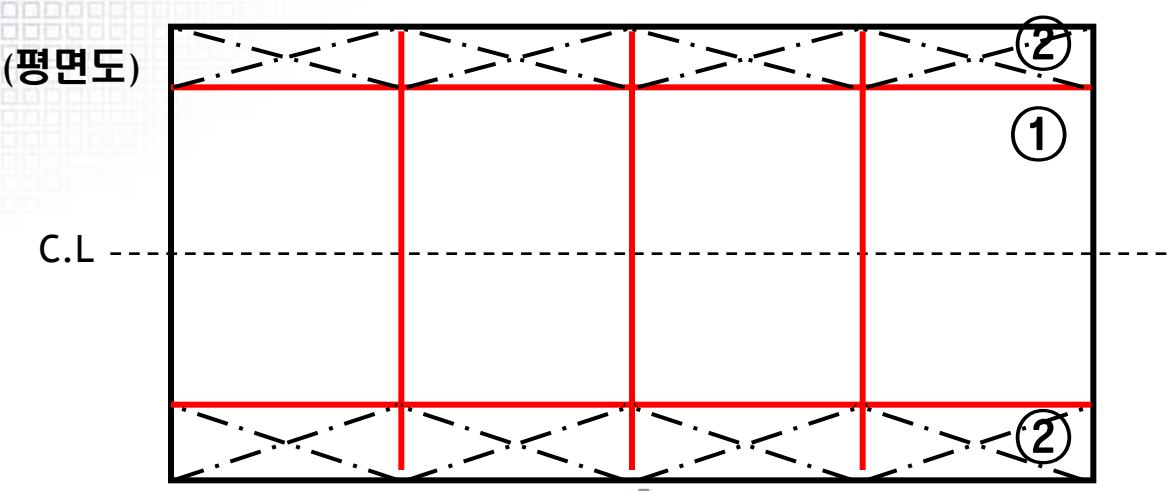
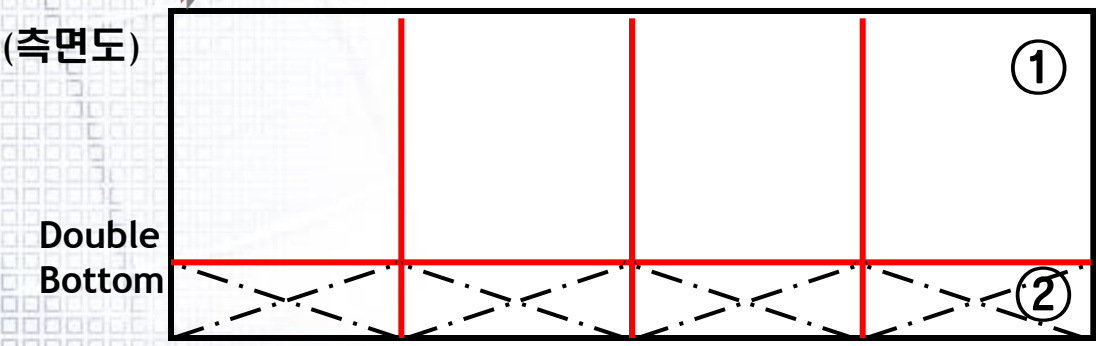
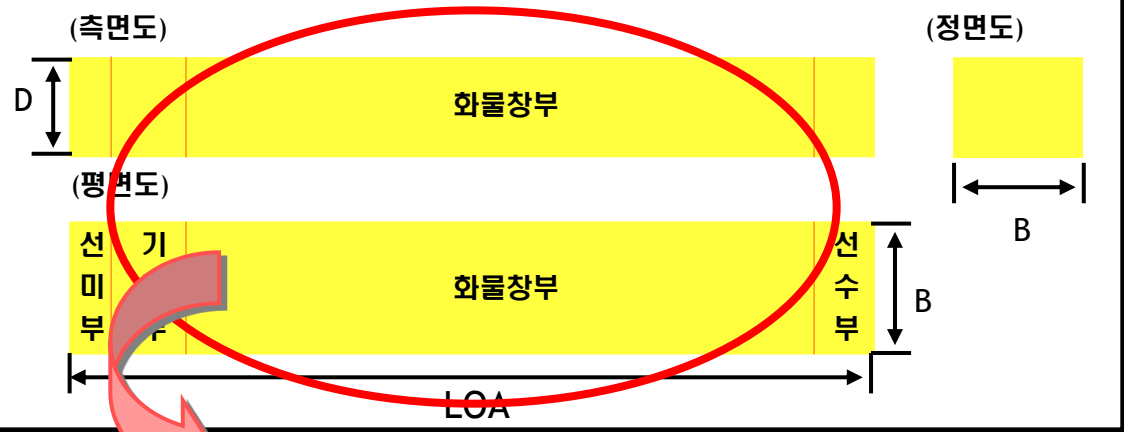




① 화물창 (Cargo Hold)



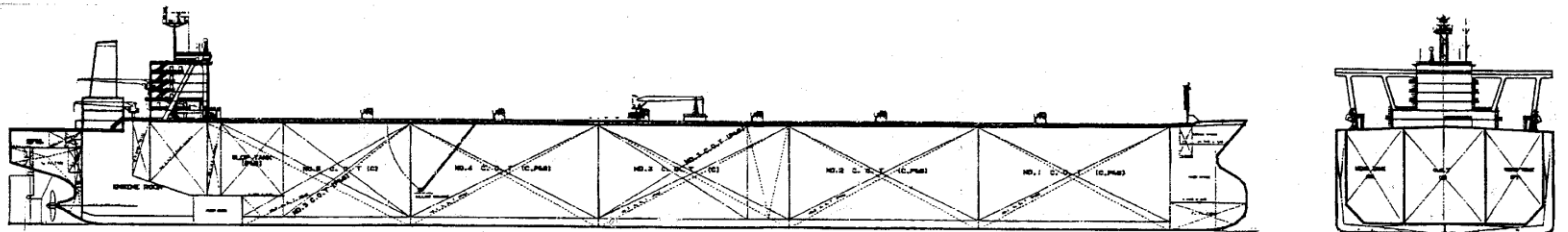




- ① 화물창 (Cargo Hold)
- ② W.B.T (Water Ballast Tank)

# 선박의 일반배치설계 개념

- 선박의 일반배치설계 : 선박의 구획과 탱크 배치를 정의한다.
  - ×구획배치 : 화물창 및 탱크 용적을 주어진 여건 내에서 최대치를 얻는 것 → **최적 설계 필요**
- 상세 일반 배치설계 : 선실배치, 하역장치, 계선장치, 교통장치 등의 상세 배치 포함





## 3. 일반배치설계

3.1 배치설계의 개념

3.2 일반배치설계도

3.3 화물창 구획배치설계

3.4 기관실 배치설계

3.5 선미부 배치설계

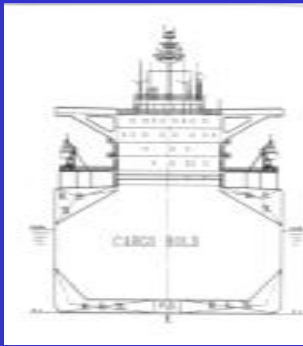
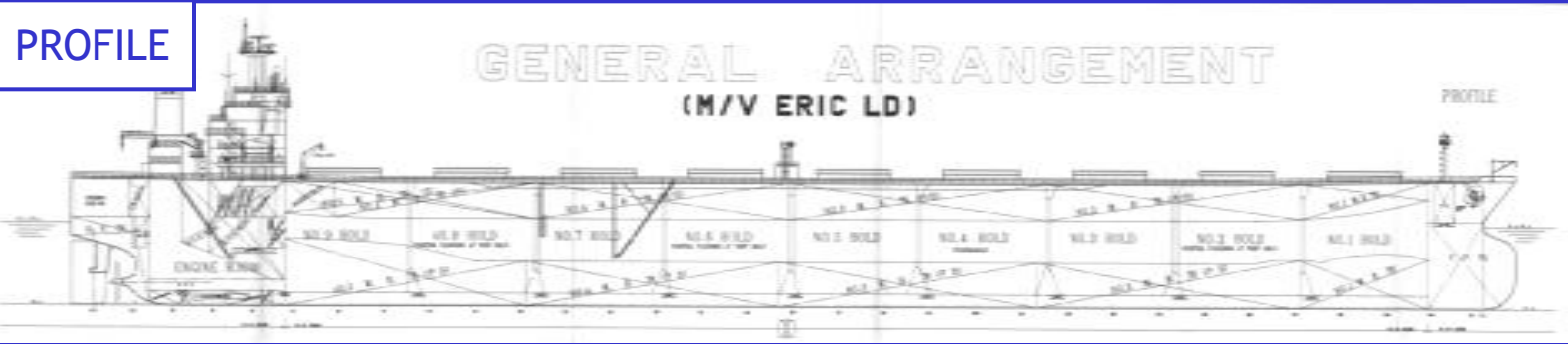
3.6 선수부 배치설계



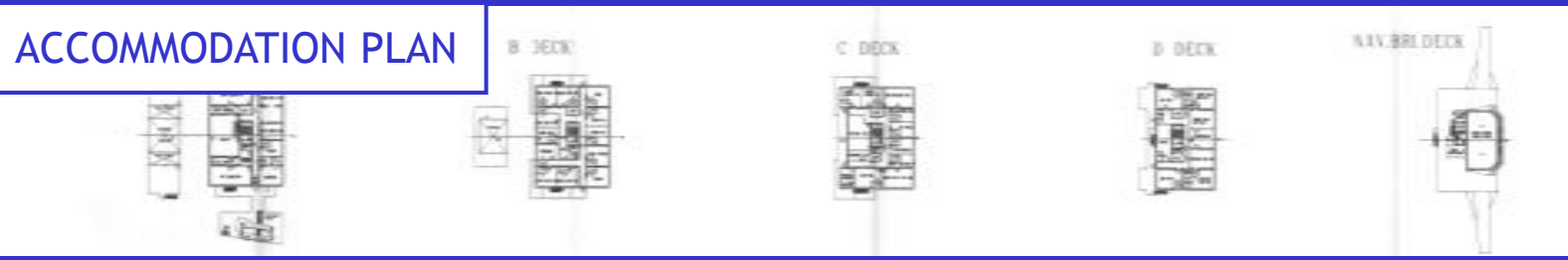
# 3.2 일반 배치도

## MIDSHIP SECTION

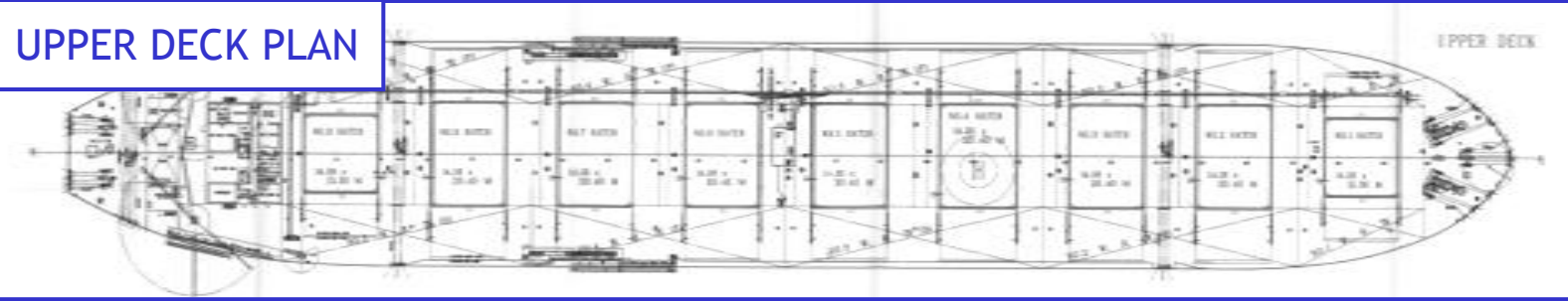
PROFILE



ACCOMMODATION PLAN



UPPER DECK PLAN



## PRINCIPAL PARTICULARS

PRINCIPAL PARTICULARS

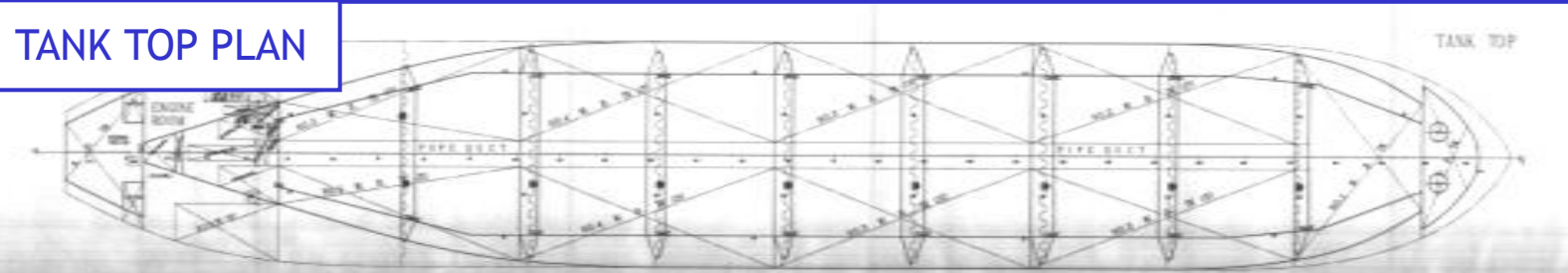
Length Over All	294.00 M
Length Between Perps.	278.00 M
Breadth Beam	42.00 M
Depth Hold	24.70 M
Deck Design Depth	18.50 M
Deck Beam Depth	17.50 M

Main Engine  
 1 No. 1 2000 KW  
 1 No. 2 2000 KW + 1 No. 3  
 1 No. 4 2000 KW + 1 No. 5

CLASSIFICATION  
 Bureau Veritas  
 1 No. 1 2000 KW + 1 No. 2  
 1 No. 3 2000 KW + 1 No. 4  
 1 No. 5 2000 KW

Complement : 22 Persons

TANK TOP PLAN



CONFIDENTIAL

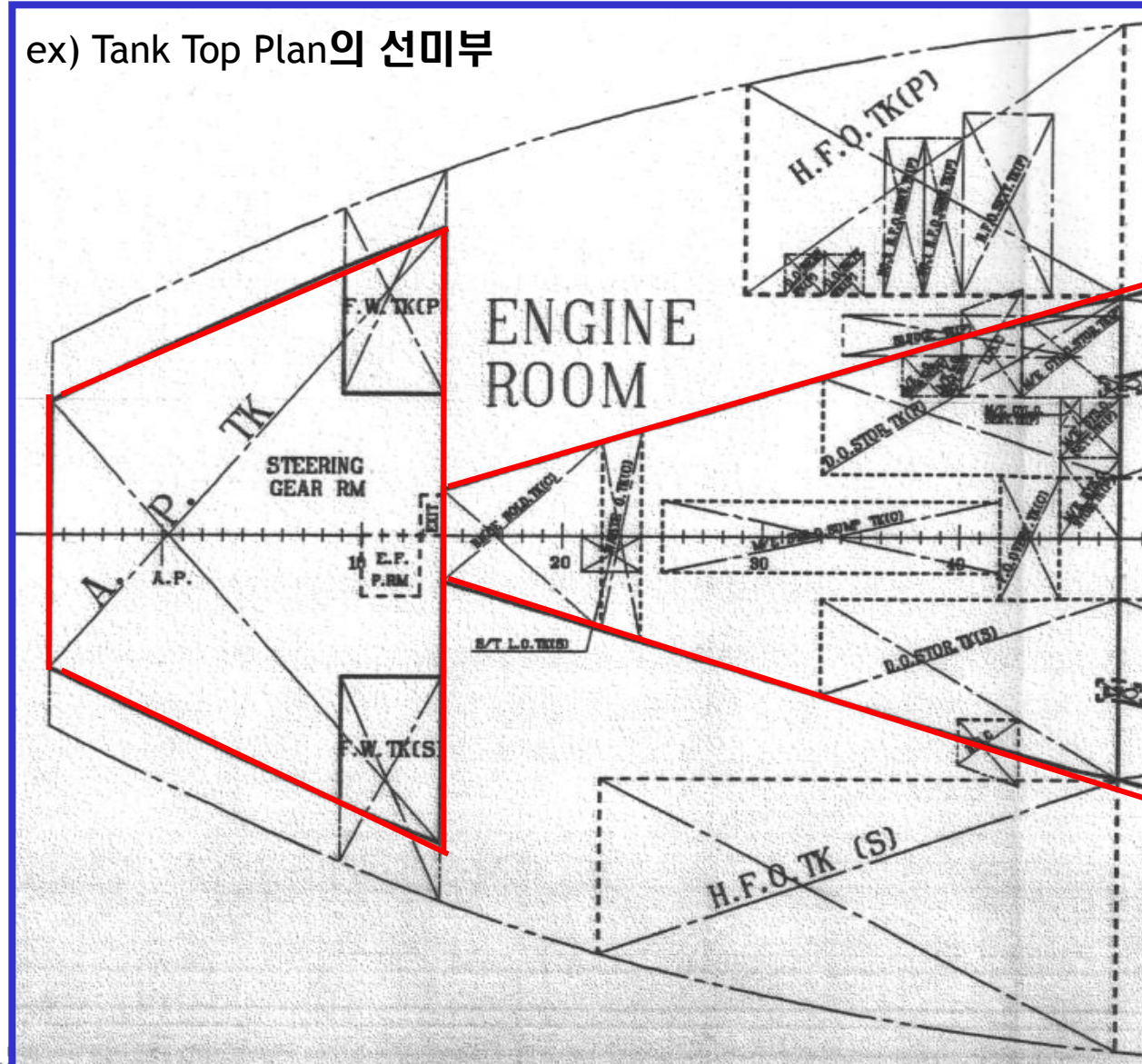
49 2004 545  
 4-2004-09-01

# 일반 배치도 읽는 법

- 일반배치도에 사용되는 선종류에 따른 의미

① \_\_\_\_\_  
(실선) : 자른 단면의 외곽선



ex) Tank Top Plan의 선미부



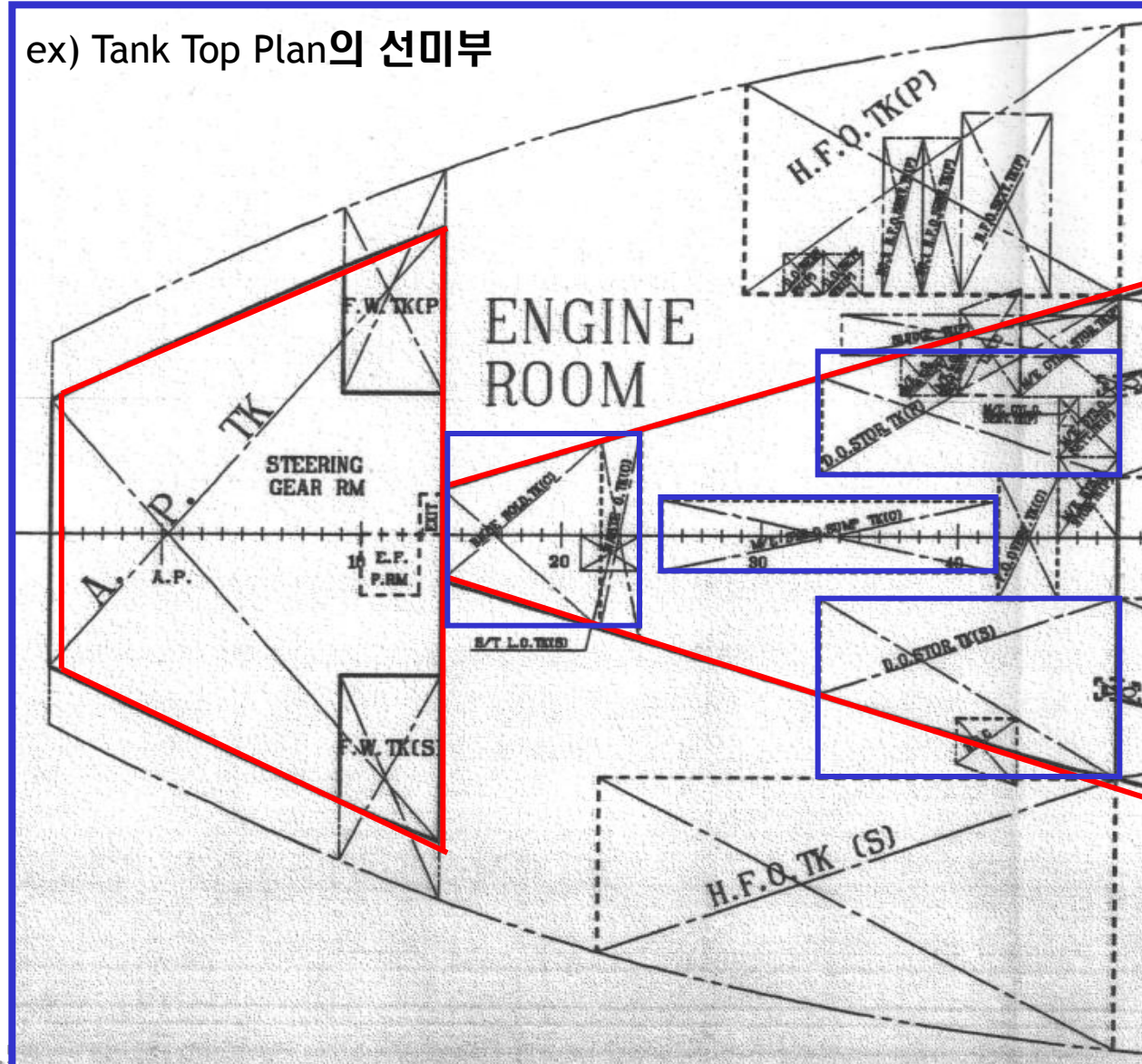


# 일반 배치도 읽는 법

▪ 일반배치도에 사용되는 선종류에 따른 의미

- ①  (실선) : 자른 단면의 외곽선
- ②  (점선) : 잘린 단면보다 아래에 위치





ex) Tank Top Plan의 선미부



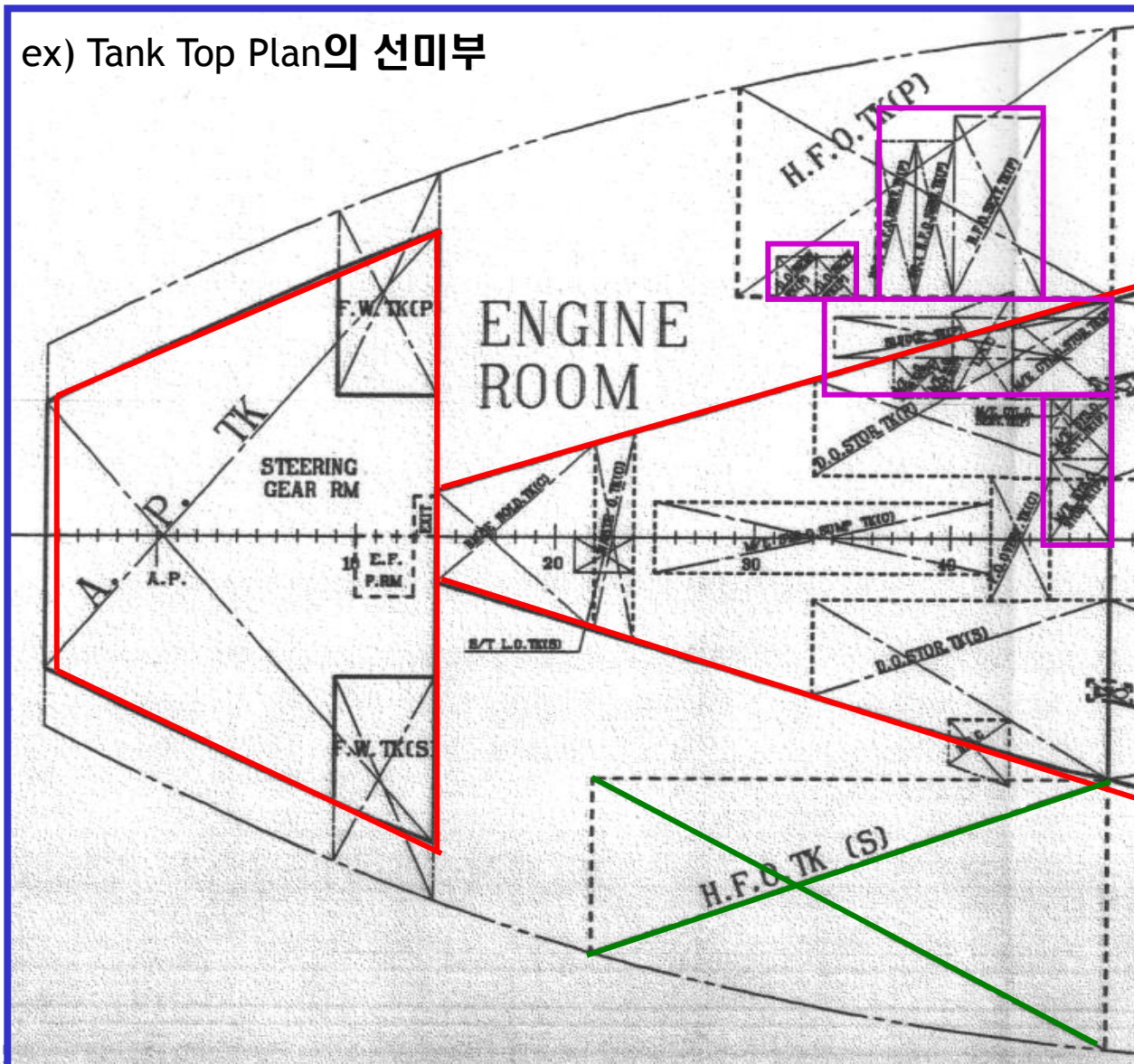


# 일반 배치도 읽는 법

## 일반배치도에 사용되는 선종류에 따른 의미

- ①  (실선) : 자른 단면의 외곽선
- ②  (점선) : 잘린 단면보다 아래에 위치
- ③  (일점쇄선) : 뱅크 구획 표시
- ④  (이점쇄선) : 잘린 단면보다 위에 위치

ex) Tank Top Plan의 선미부



## 3. 일반배치설계

3.1 배치설계의 개념

3.2 일반배치설계도

3.3 화물창 구획배치설계

3.4 기관실 배치설계

3.5 선미부 배치설계

3.6 선수부 배치설계

3.7 선종별 특성과 일반배치도

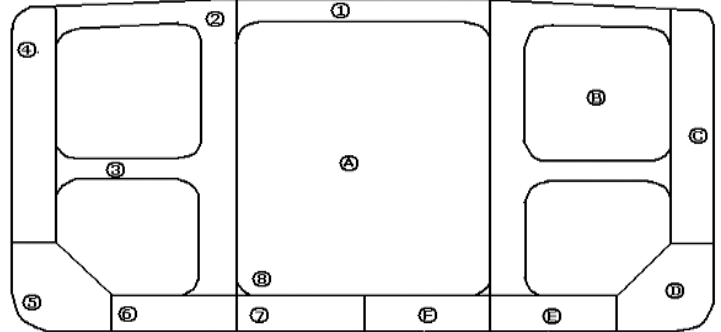
- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

개 념 설 계	6. 마력/주기관 선정
	7. 화물창 용적 추정
	8. 견현 계산
	9. 복원 성능 추정
	10. 개략 일반 배치

# 3.3 화물창 구획배치설계

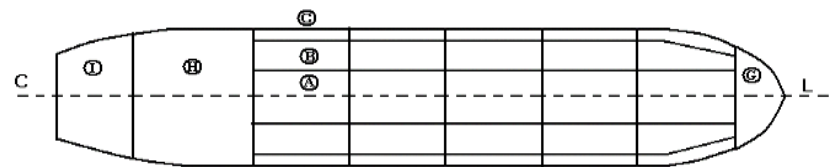
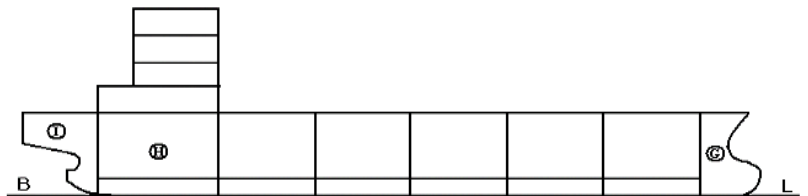
## ■ 구획배치설계

- × 주로 선박의 기본 성능에 큰 영향을 미치는 구획을 배치하고 관련 규정을 검토
- × 화물창, 기관실, 선수창(FPT), 선미창(APT), 각종 탱크
- × 화물창 용적 증감에 따른 조정



## ■ 화물창 구획배치설계

- × 수밀격벽
- × 프레임 간격
- × 이중저 높이
- × Tanker의 화물창 구획 배치
- × Container의 화물창 구획 배치
- × Bulk Carrier의 화물창 구획 배치
- × Cofferdam 설치 기준



- |               |                            |                              |
|---------------|----------------------------|------------------------------|
| ① Trans. web  | ④ Wing tank floor          | ⑦ Center double bottom floor |
| ② Trans. ring | ⑤ Hopper tank floor        | ⑧ Big bracket                |
| ③ Crosstie    | ⑥ Side double bottom float |                              |
| ④ Center hold | ⑩ Hopper tank              | ㉑ 선수부                        |
| ⑤ Side hold   | ⑪ Side double bottom tank  | ㉒ 기관실부                       |
| ⑥ Wing tank   | ⑫ Center double bottom     | ㉓ 선미부                        |



# 화물창 구획배치설계

개 념 설 계	6. 마력/주기관 선정
	7. 화물창 용적 추정
	8. 견현 계산
	9. 복원 성능 추정
	10. 개략 일반 배치

## ■ 화물창 구획배치설계의 기본 개념

- × 화물창 구획(길이)을 최대로 할 것 ➔ “선주 이익의 지표”
- × 화물창 구획의 지원 기능들(기관실 구획, 거주구 구획, 연료유 구획, 밸러스트 탱크 구획)은 최소로 할 것 ➔ 기관실 길이 및 폭 최소
- × 화물창 횡단면적(Cargo Hold Sectional Area)이 최대가 되도록 할 것  
➔ 중앙 횡단면(Midship Section), 이중저 높이, 호퍼탱크 및 잉탱크의 적절한 배치
- × Frame / Web / Longi. 간격 고려
- × 계선 장치(anchoring), 계류 장치(mooring), 타(rudder) 등 고려
- × 저항/ 추진, 조종성, 복원성, 진동 등을 동시 고려한 선형 선정
- × Double Bottom Height, FPT 길이 등 Rules & Regulation 만족 여부 검토




## ■ Tanker 화물창 구획배치설계의 예

✖ **MARPOL** 규약에 따른 탱크 용량 및 배치, **SBT**(Segregated Ballast Tank), **PL**(Protective Location), **이중 선체** 유조선의 이중저 높이 및 선측 탱크 폭 등에 대한 조건을 만족하면서 화물창 용적을 최대한으로 하는 배치

- ➔ 초기 배치 안에 대한 규정, 규약 검토
- ➔ 용적 계산 및 재 배치
- ➔ **구획 배치의 최적화**
- ➔ 최적화 기법 활용



# 수밀격벽 (Watertight bulkhead)

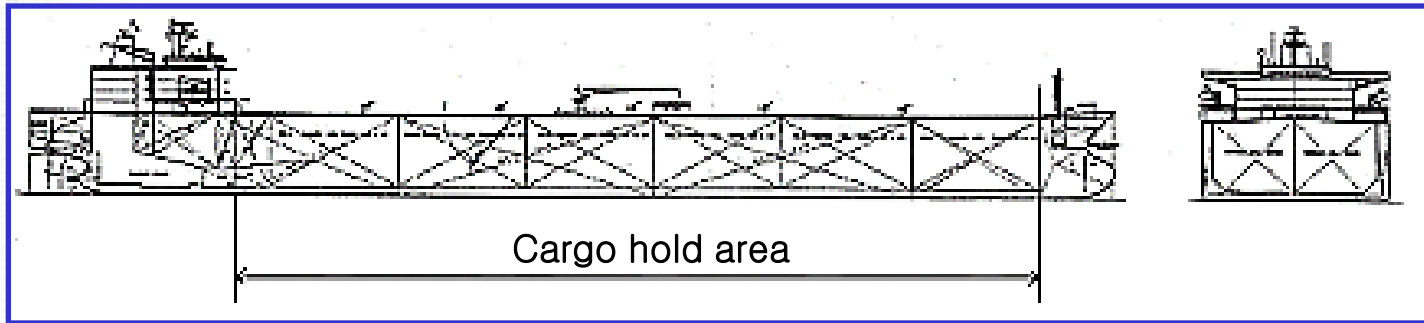
- 화물창의 개수, 길이 결정요소
  - × 배의 길이
  - × 손상시 복원성
  - × 구조 강도
- 수밀격벽
  - × 화물창은 수밀격벽에 의하여 여러 개의 화물창으로 나누어진다.
  - × 수밀격벽(水密隔壁) : 수압을 가해도 물이 새지 않는 칸막이 벽.
  - × 선내에서 발생한 재해를 일부분에 국한 시킨다.
  - × 각 선급에서 규정 





# Tanker의 화물창 구획 배치 [1]

## ■ 화물창 구획의 각종 탱크 배치



## × 일반적인 탱크의 개수

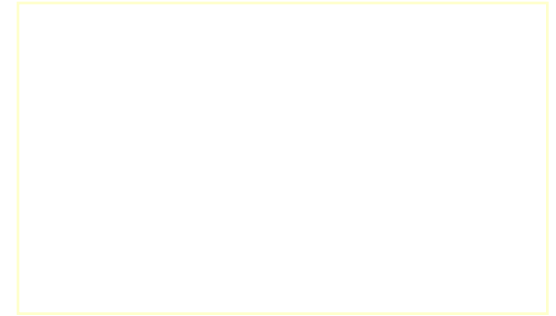
Ship Size	Cargo hold	Ballast tank	Slop Tank
Aframax	6 Pairs	4 Pairs	2 Ea
Suezmax	6 Pairs	4 Pairs	2 Ea
VLCC	5 Center 5 Pairs	5 Pairs	2 Ea



# 선급의 횡격벽 개수 결정 기준



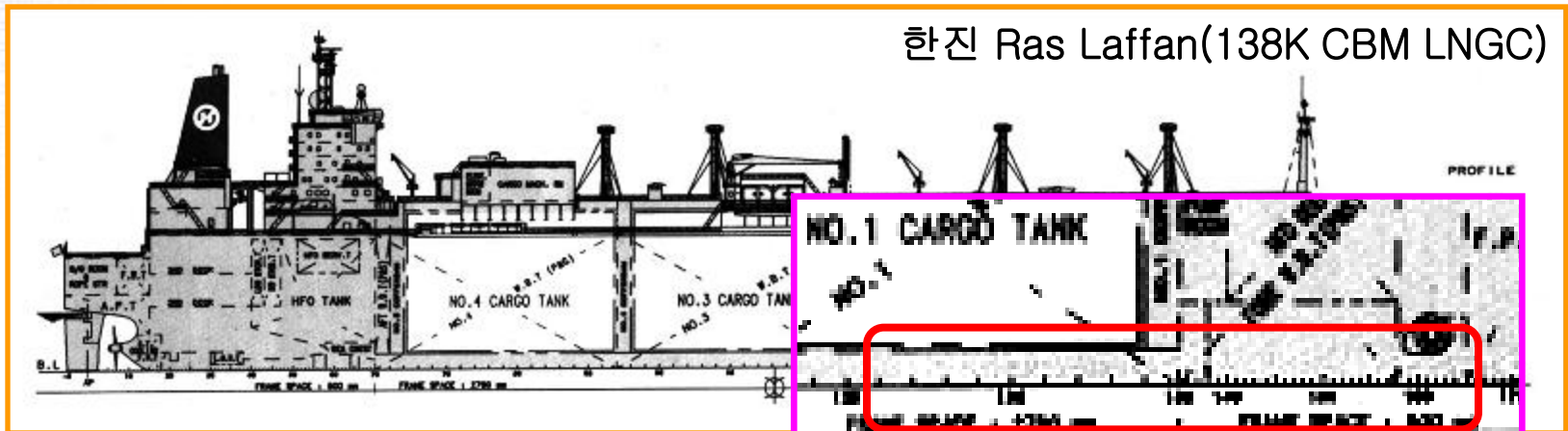
SHIP LENG TH (M)	ABS (HOLD BHD ⇄)		LR		DNV		BV	GL	KR	SHIP LENG TH (M)
	E/R AMID	AFT	E/R AMID	AFT	E/R AMID	AFT				
65			4	3	4	3	4	3		65
66			4	4	4	4		4		66
67									4	67
85										85
86			5	5	5	4				86
87	1	2					5	4 + 1/20 m	5	87
88										88
89										89
90										90
91										91
101										101
102	2	3					6		6	102
103										103
104										104
105										105
106			6	5	6	5				106
115										115
116			6	6						116
122										122
123							7		7	123
124										124
125										125
126			7	6	7	6				126
142										142
142										142



# 프레임(Frame; 늑골) 간격

## ■ 프레임 간격의 결정

- × 선급규칙에서 규정하는 표준 프레임 간격
- × 이중저의 늑판 배치
- × 톱 사이드 및 갑판부의 트랜스버스 배치 등을 고려
- × 가능한 한 등간격으로 배치
- × 화물창당 몇 개의 적정 프레임 개수를 결정할 것인가는 선체의 구조와 강도, lower stool 크기, 현장 작업성을 고려하여야 한다.





# 이중저 높이 (Double bottom height)

## ■ 이중저 높이의 결정

- × 선체 강도
- × 화물창 용적
- × 밸러스트 용적
- × 현장 작업성

## ■ 선체강도 및 용적 측면

- × 가능한 한 높이가 높은 것이 강도 측면에서 유리
- × 용적이 작아지면 밸러스트 상태의 Hogging, 만재 상태의 Sagging이 심해진다.

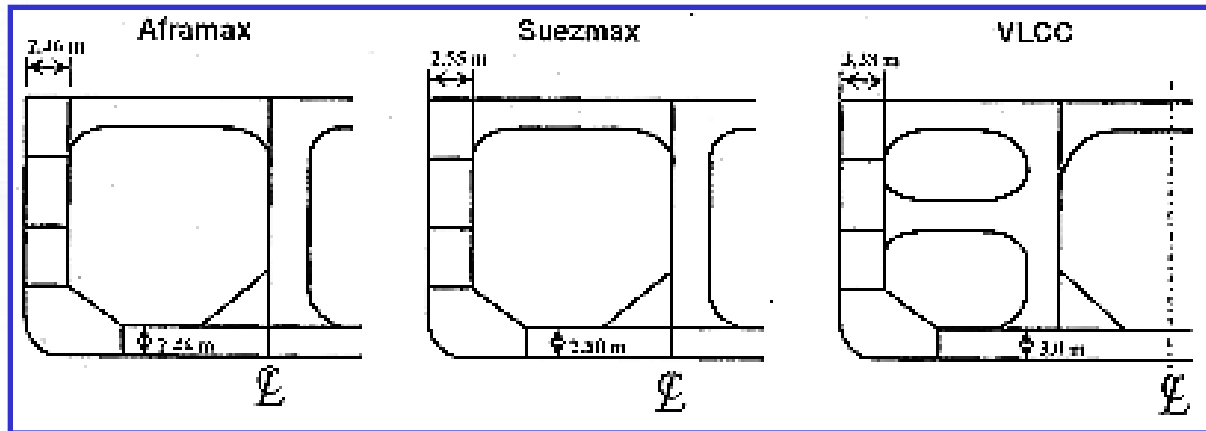
## ■ 현장 작업성 측면

- × 이중저 탱크 내에서 족장설치 없이 작업 가능한 높이도 고려  
[일반적으로 2.3m 내외]



# Tanker의 화물창 구획 배치 [2]

× 일반적인 Double bottom height 및 Wing tank width



Ship Size	D/B Height	Wing Tank Width
Aframax	2.46 m	2.46 m
Suezmax	2.80 m	2.55 m
VLCC	3.0 m	3.38 m

# Tanker의 화물창 구획 배치 [3]

## ■ Check Point for Tanker

### × Double Hull 요구 사항 (MARPOL 73/78)

- Slop Tank를 포함하여 Inner Hull은 외판과 최소한 2.0m를 유지

### × Cargo Tank의 크기 제한 (MARPOL 73/78)

- PL & SBT를 계산한 후 요구사항을 만족하는지 Check
- PL : Protective Location ; 방호적 배치
- SBT : Segregated Ballast Tank ; 분리 밸러스트 탱크

### × Slop Tank (MARPOL 73/78)

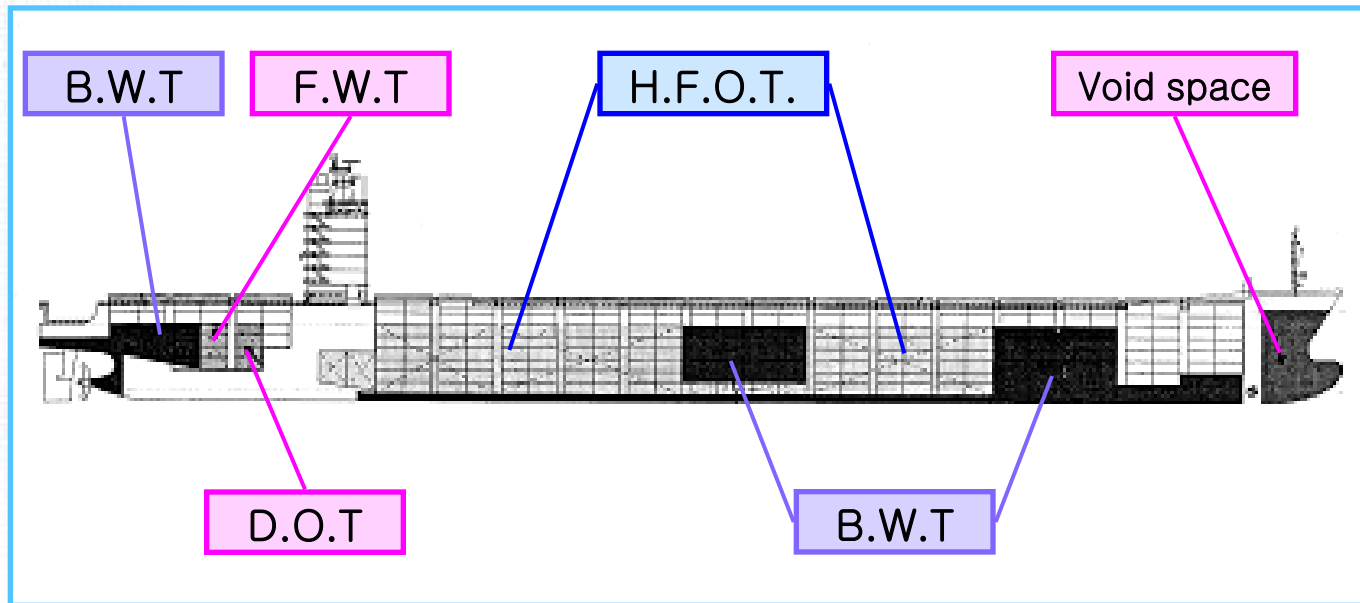
- 화물창의 유수 분리용
- 비상 상황으로 인해 Ballast 상태의 빈 화물창에 해수를 채웠을 경우, Tank Washing 등으로부터 발생하는 오수에서 화물유를 분리 저장
- 용량 : Total Cargo의 2~3% 이상





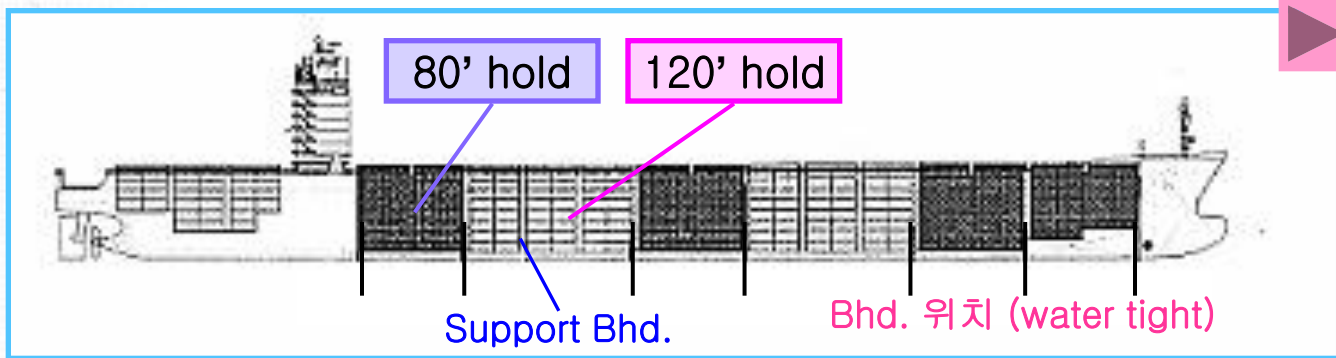
# Container carrier 화물창 구획 배치 [1]

## ■ 화물창 구획의 각종 탱크 배치 예



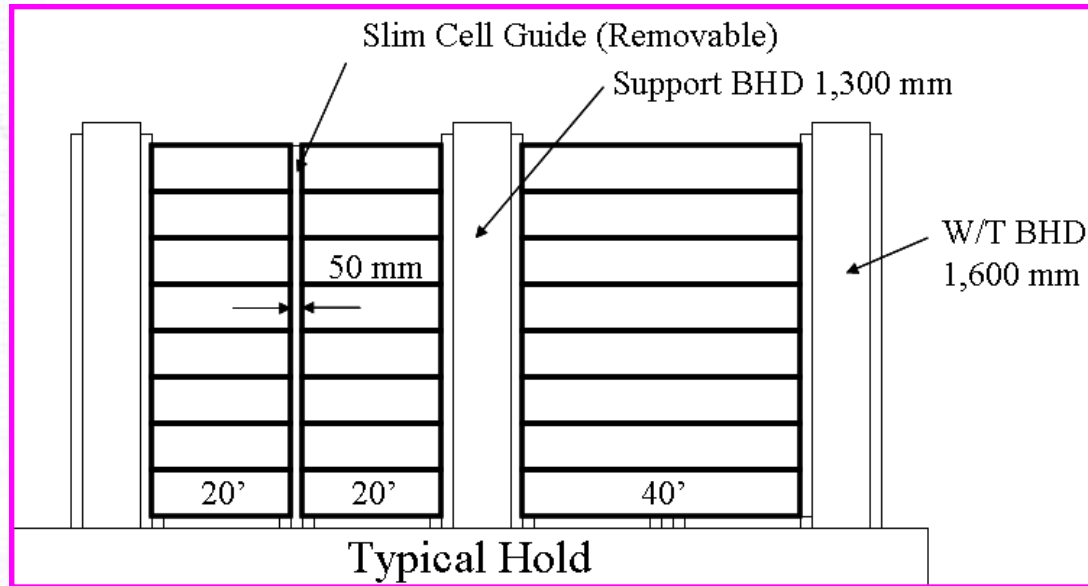
# Container Carrier의 화물창 구획 배치 [2]

## ■ Cargo Hold의 배치 예



✖ 보통은 80 ft 단위로 BHD를 배치하나 120 ft의 cargo hold 배치의 경우에도 Stability를 유의해야 한다.

# Container의 Hold 배치 기준

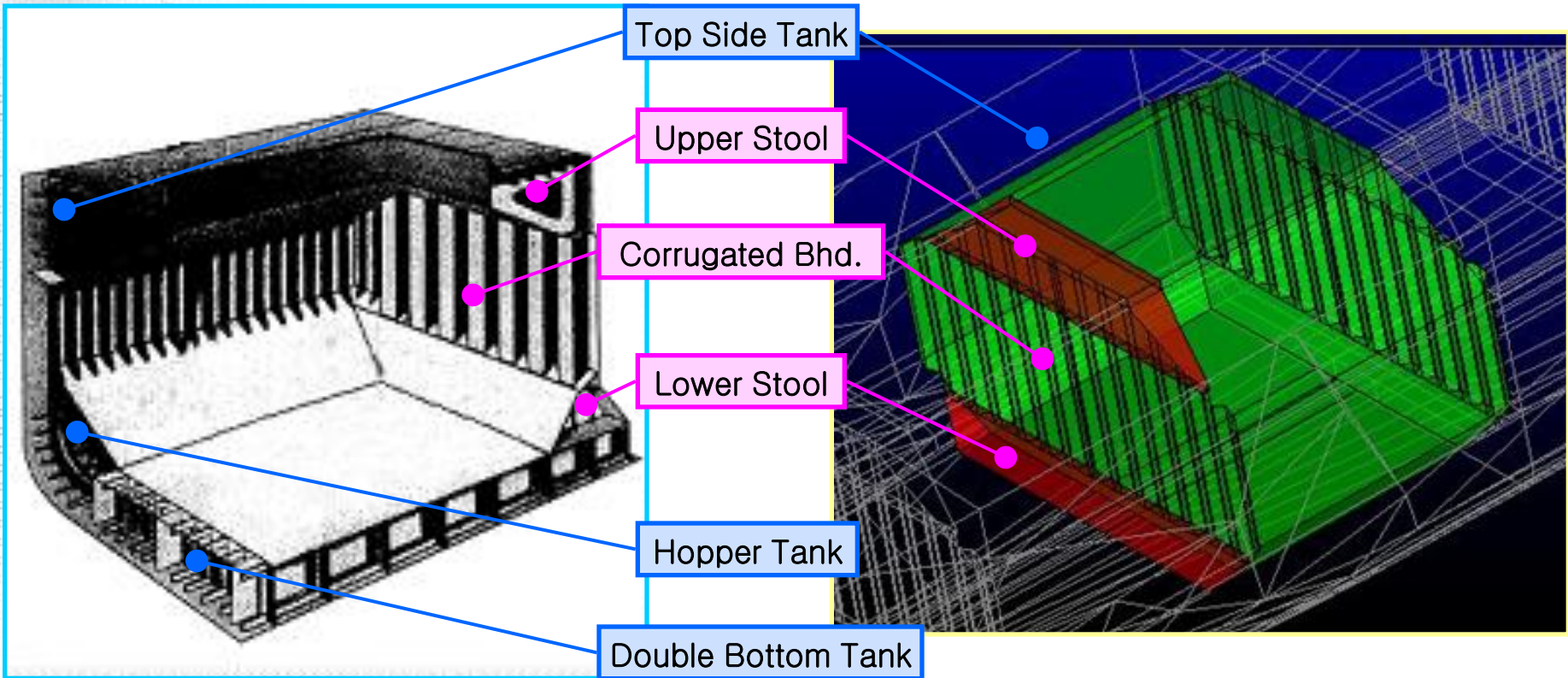


- 20 ft Container 사이에는 50mm의 Slim Cell Guide를 둔다.
- Support BHD는 사람이 접근 가능하도록 통상 1.3m의 공간을 둔다.
- 20 ft Container 전용인 경우 Slim Cell Guide를 설치하나 20 ft, 40 ft 겸용인 경우는 설치하지 않는다.



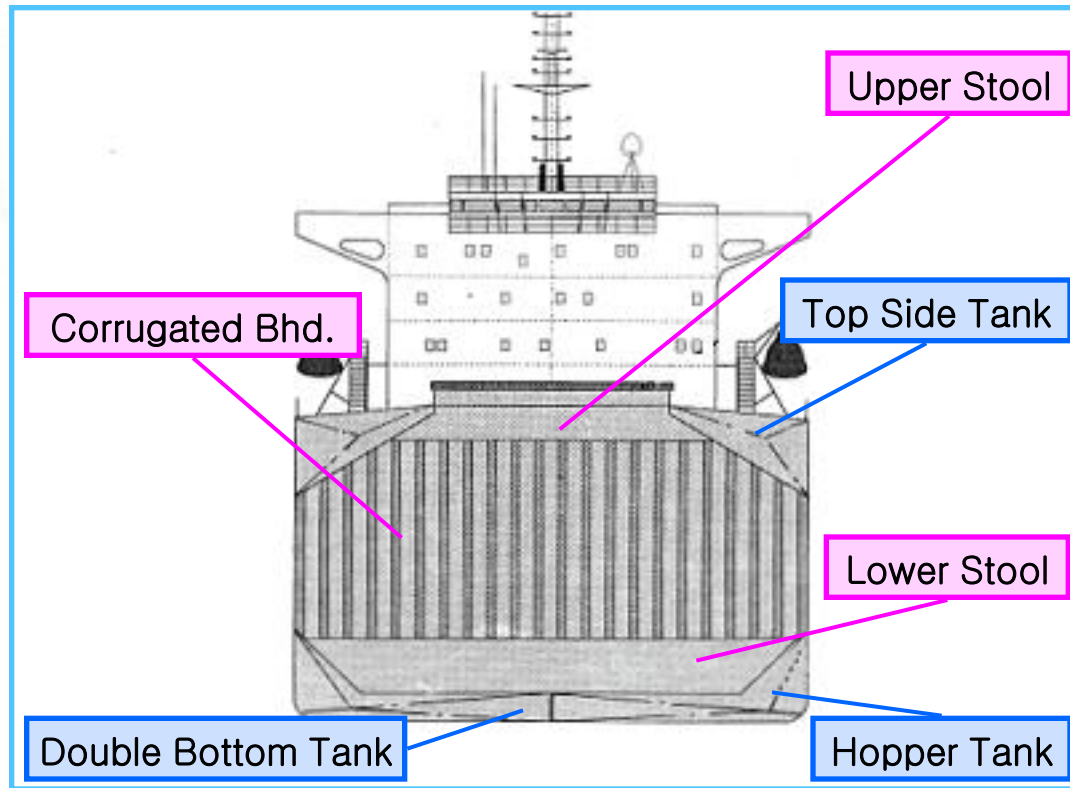


# Bulk Carrier의 화물창



# Bulk Carrier의 화물창 구획 배치

## ■ 화물창 구획의 각종 탱크 배치

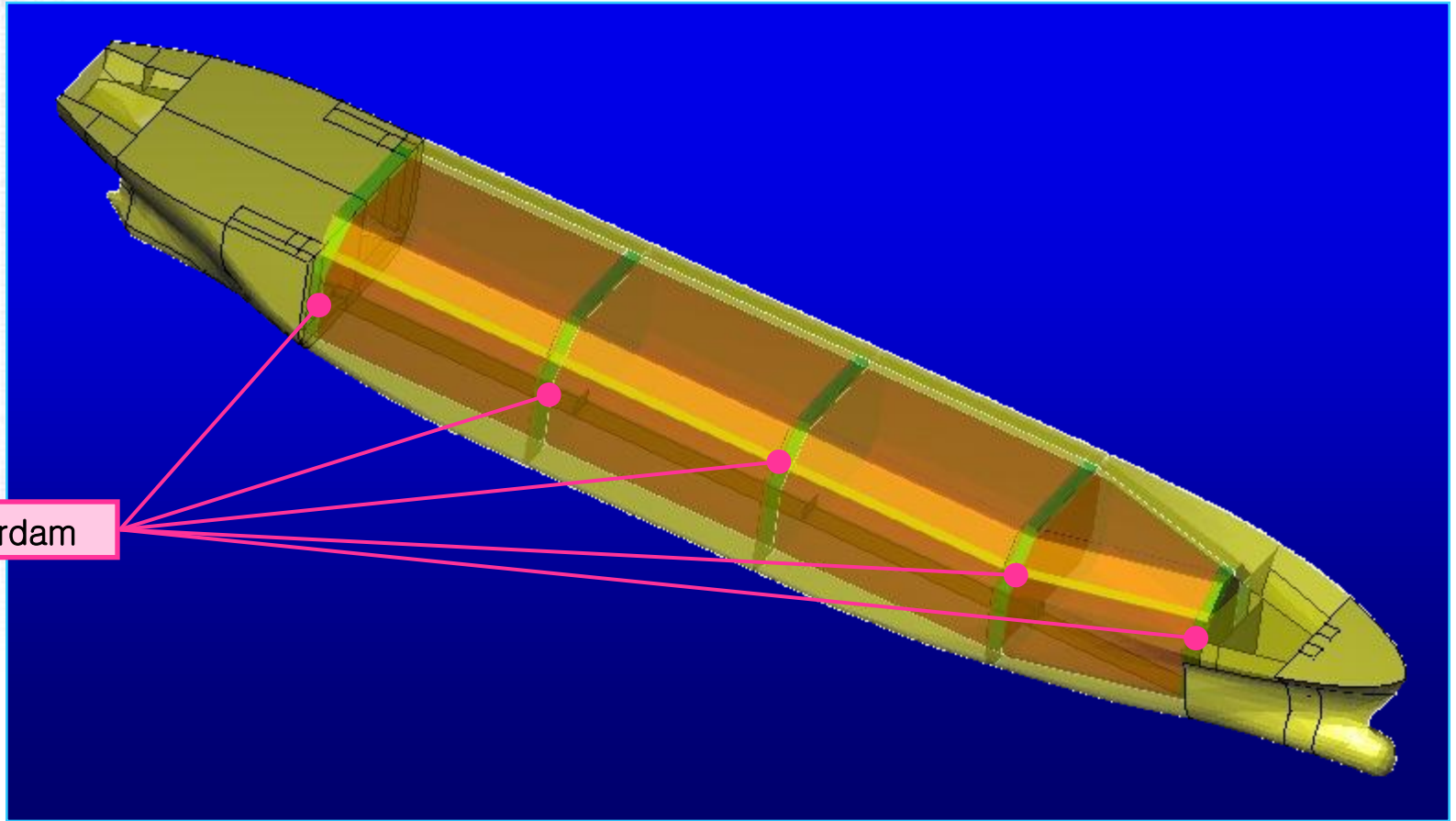


# Cofferdam

- LR
  - × Oil Cargo Space의 Forward와 AFT End에 Cofferdam이 배치되어야 한다. Cargo Space의 End BHD의 전체 Area를 커버해야 한다.
  - × Pump Room, Oil Fuel Bunker 또는 Water Ballast Tank는 Cofferdam 대신으로 적용이 가능하다.
  - × Cofferdam은 Cargo Oil Tanker와 편의 공간 사이, Cargo Oil Tanker와 전기 장비를 설치한 사이에도 배치해야 한다.
- GL
  - × Product Tanker는 Cargo Tank와 Oil Fuel Tank 사이에 Cofferdam을 설치해야 한다. 그러나 발화점 60 °C 이상인 Non-Dangerous Liquid를 운반할 목적인 선박은 Cofferdam이 없어도 된다. 이 경우 Certificate에 명기된다.
- 선급 규정상 최소 규정치는 LRS와 BV는 760 mm 이상, GL과 DNV는 600 mm 이상이며, ABS는 특별한 규정이 없다.



# 160K LNG Carrier의 Cofferdam



Cofferdam





## 3. 일반배치설계

3.1 배치설계의 개념

3.2 일반배치설계도

3.3 화물창 구획배치설계

3.4 기관실 배치설계

3.5 선미부 배치설계

3.6 선수부 배치설계

3.7 선종별 특성과 일반배치도

- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

## ■ 목표

- × 기관실 및 선실구획 등 비화물 적재구획은 **최소화**
- × 화물 적재구획 **최대화**

## ■ 기관실 배치와 선형

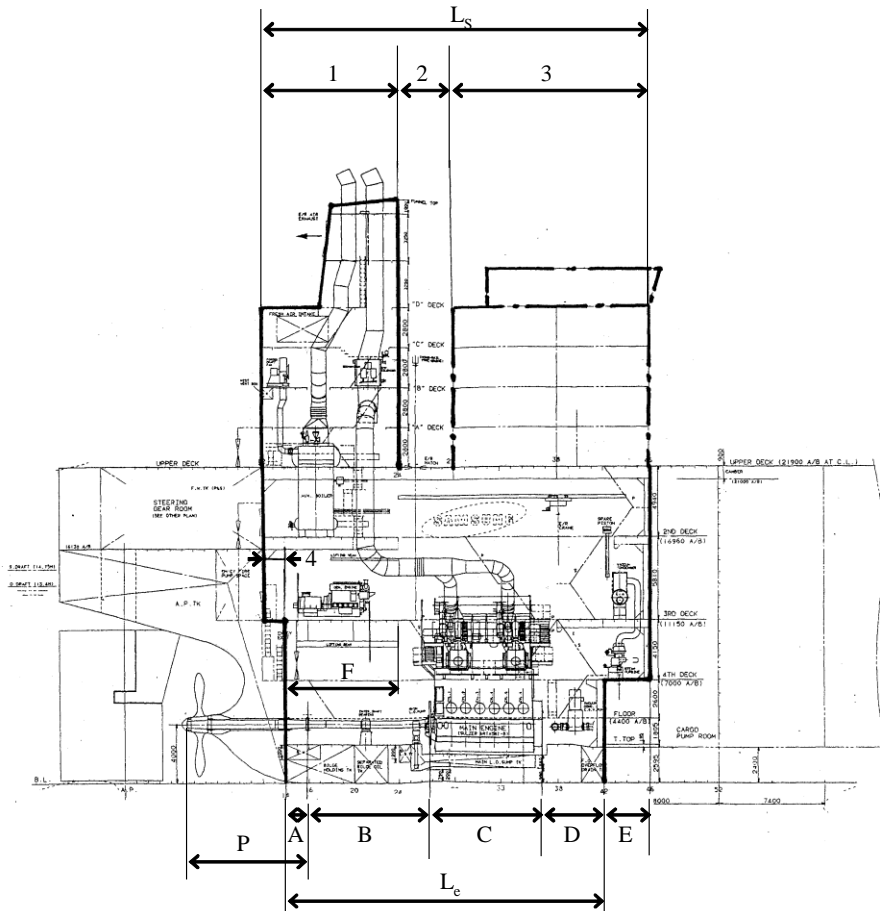
- × 선속이 빨라지면
  - $C_B$  작아짐
  - 기관실의 탱크 톱 면적 축소
  - 주기관을 설치 가능한 위치까지 앞으로 이동
  - 기관실 길이가 길어짐

## ■ 기관실 프레임 간격

- × 진동, 기관실 내 Web frame, Deck House 등과의 관계를 고려
- × 재화중량 20,000ton 이상의 bulk carrier, tanker :  
800 ~ 900mm



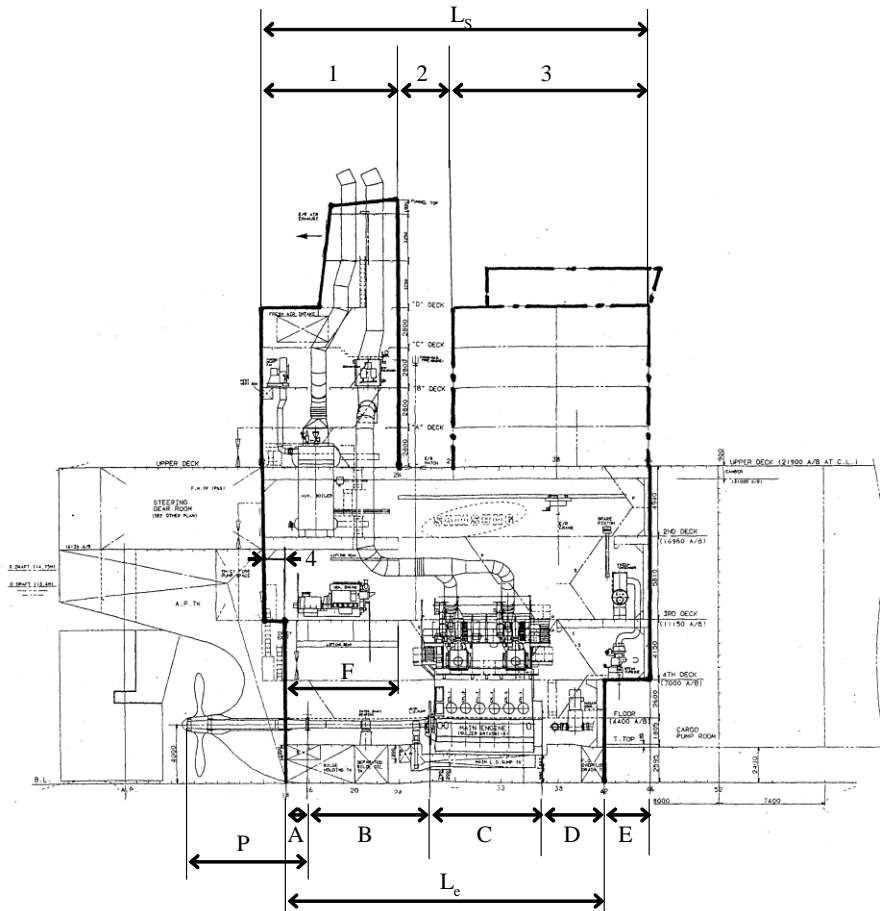
# 기관실의 길이[1]



- P : 프로펠러 축 길이
- A : 기관실 선미 격벽 에서 추진축 끝단까지의 길이
- B : 중간축 길이
- C : 주기관(Main Engine ; M/E)의 길이
- D : 주기관과 기관실 전부 격벽사이의 길이
- E : Pump Room Recess Space
- F : 디젤발전기 설치를 위한 길이
- La : A ~ D 까지의 길이



# 기관실의 길이[2]

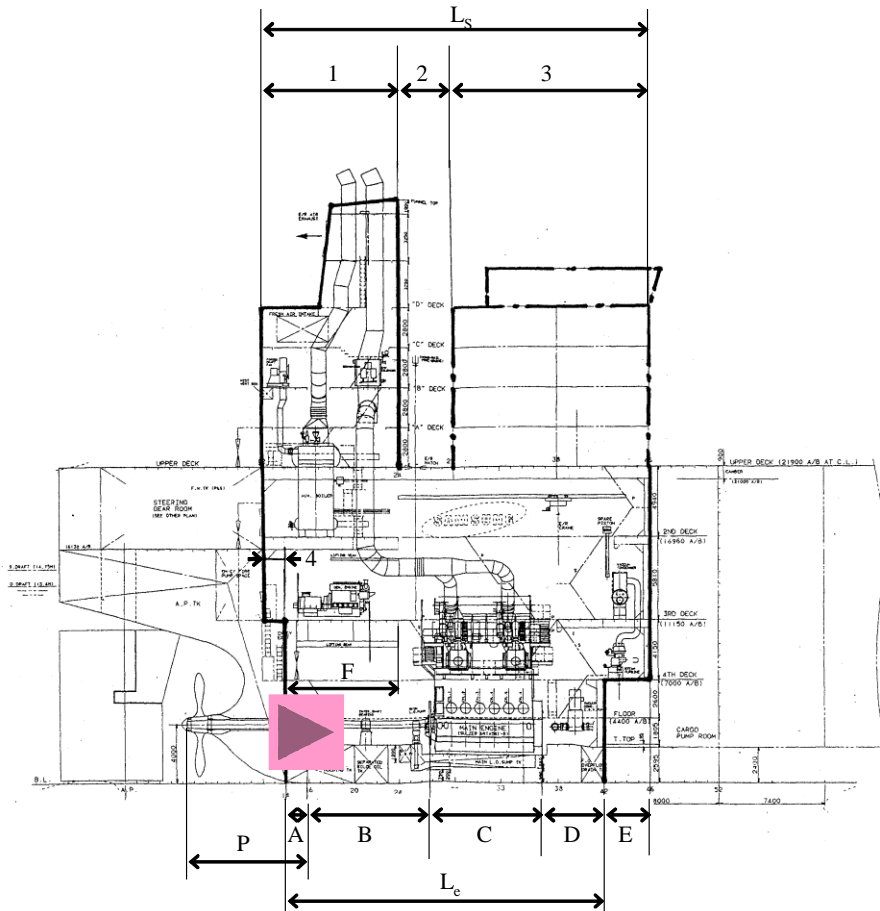


- A : 축 flange 연결작업 및 stern tube forward seal 설치를 위해 800~1000mm는 확보되어야 한다.
- B : 추진축을 기관실 내부로 빼낼 경우에 추진축의 길이, 주기관의 위치 등을 고려한다. 단, 추진축을 선박의 선미 방향으로 빼낼 경우는 추진축과 무관하게 결정되므로 매우 짧게 할 수 있다.
- A + B : 프로펠러 축 발출에 필요한 길이 추진축 stern tube의 보수, 유지, 관리 및 검사를 위한 공간.

일반적으로 이 길이는 추진축 길이보다 200~300mm 정도 길어야 한다.



# 기관실의 길이[3]



C : 주기관에 따라서 결정된다.

D : 주기관 앞쪽의 배관 및 펌프(pump) 배치 공간으로서 선종에 따라 다르지만 일반적으로 최소 3 m는 되어야 한다.

E : Bulker, Container는 이 구간이 존재하지 않는다.

F : 디젤발전기 설치를 위한 길이 기타 고려사항

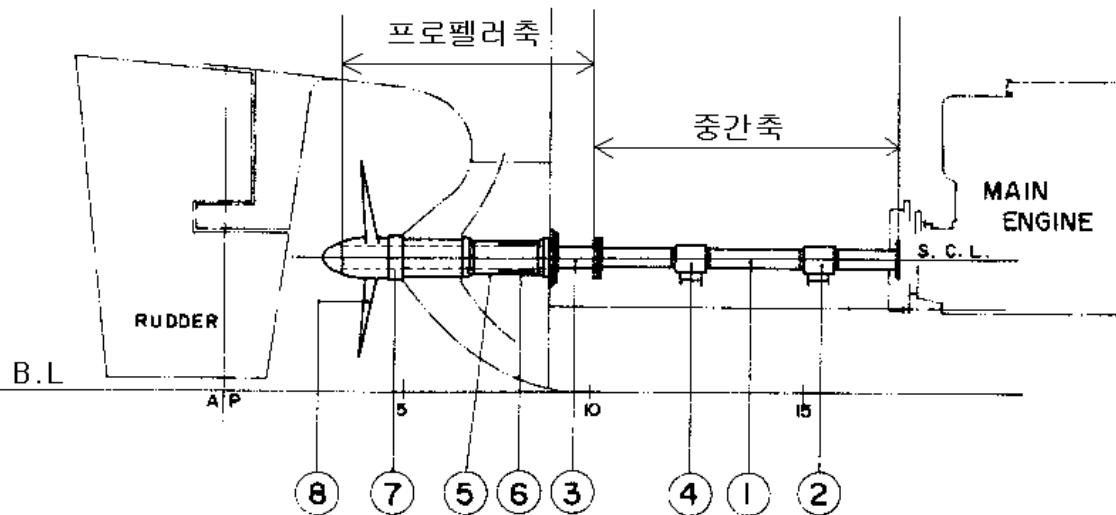
- × 구조의 연속성 확보를 통한 진동 예방
- × 비상 탈출구용 Trunk
- × FOT (FO Storage Tank) 설치
- × 축 발전기 설치 여부
- × 진동 감쇄기 설치 여부



# 추진축계 배치

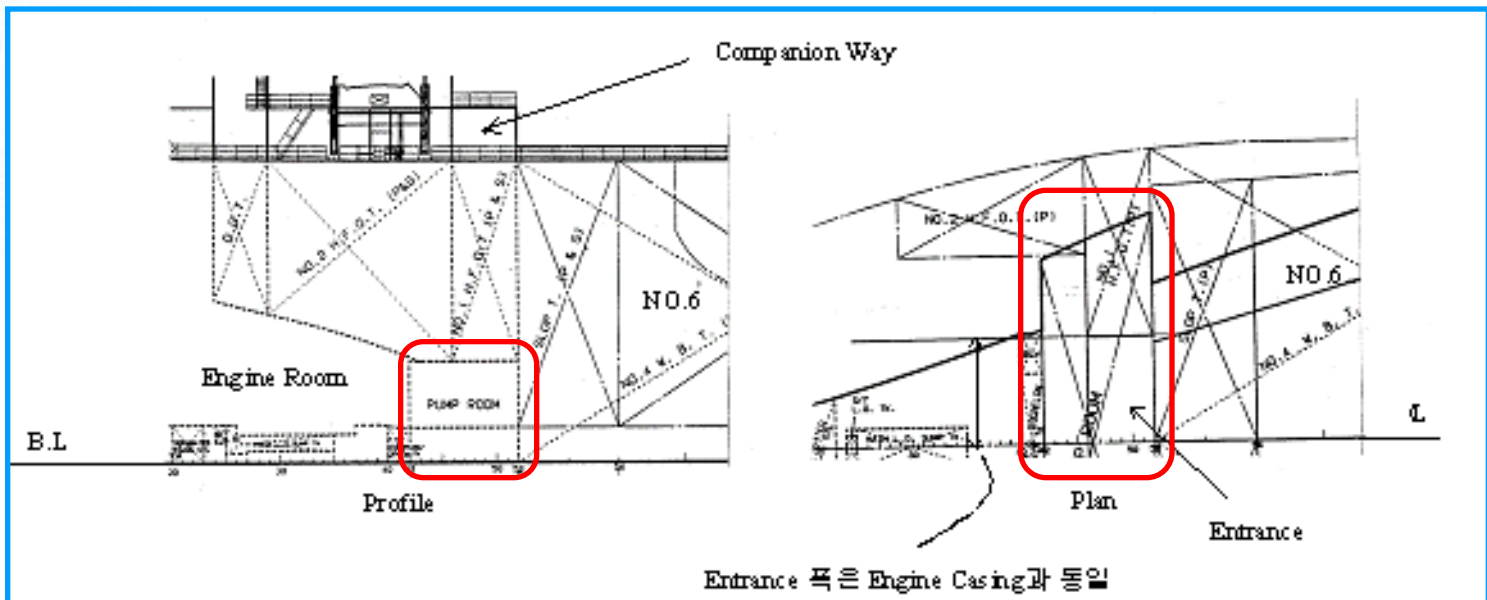


- ① 중간축(intermediate shaft)
- ② 중간축 베어링(intermediate shaft bearing)
- ③ 프로펠러축(propeller shaft)
- ④ Aftmost 베어링(Aftmost bearing)
- ⑤ 스텐튜브(stern tube)
- ⑥ 스텐튜브 베어링(stern tube bearing)
- ⑦ 로우프 가아드(rop guard)
- ⑧ 프로펠러(propeller)

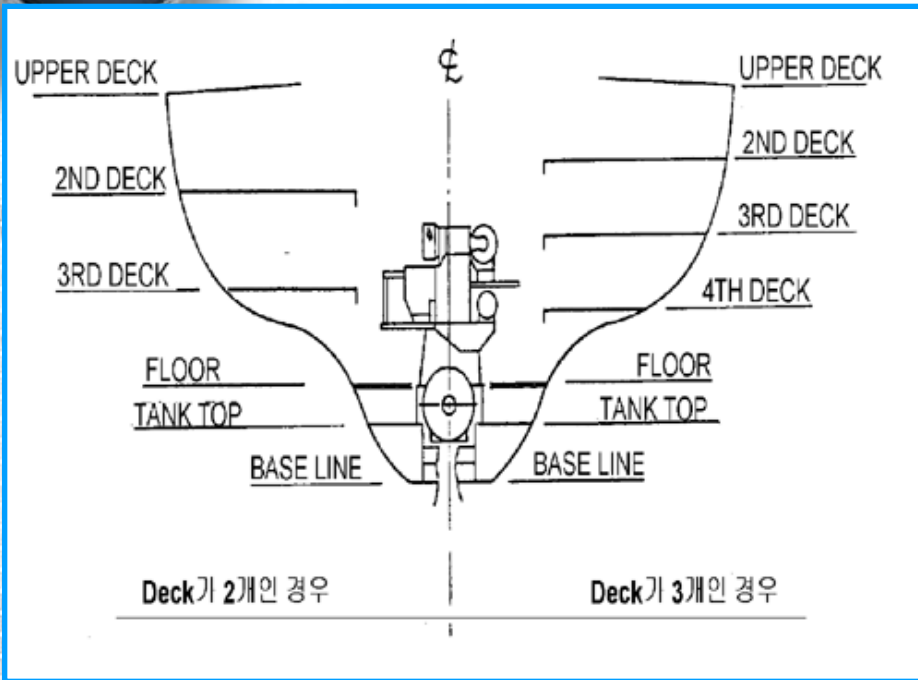


# Pump Room

- 유조선의 경우 기관실과 화물유 탱크 사이에 펌프실을 배치한다.
  - ✖ 펌프실의 길이는 화물유 펌프 및 밸러스트 펌프의 크기, 파이프 배치, 액세스, 보수 유지 공간 확보 등을 고려하여 결정한다.
  - ✖ Cargo Pump 3대, Ballast Pump 1 혹은 2대



# 기관실 내 갑판 높이 결정 기준



## ■ 2층 갑판 높이

- × 디젤발전기는 통상 3층 갑판에 설치되므로 디젤발전기의 피스톤 개방이 가능한지 검토
- × 3층 갑판과 2층 갑판 사이에는 관, 덕트 및 케이블 등의 의장품과 구조물이 가장 많이 설치되는 구간

## ■ Tank top의 높이

- × 프로펠러의 직경, 주기관 타입, 윤활유 섬프탱크와 그 하부의 Cofferdam 등에 의해 결정

## ■ 바닥(floor) 높이

- × 일반적으로 DWT 30,000 ~ DWT 60,000급 선박의 바닥높이는 tank top에서 1500 ~ 1800mm가 적절

## ■ 3층 갑판 높이

- × 바닥에 설치된 기기, 덕트, 관 및 케이블 등의 의장품과 3층 갑판 하부 선체구조의 크기를 고려하여 결정

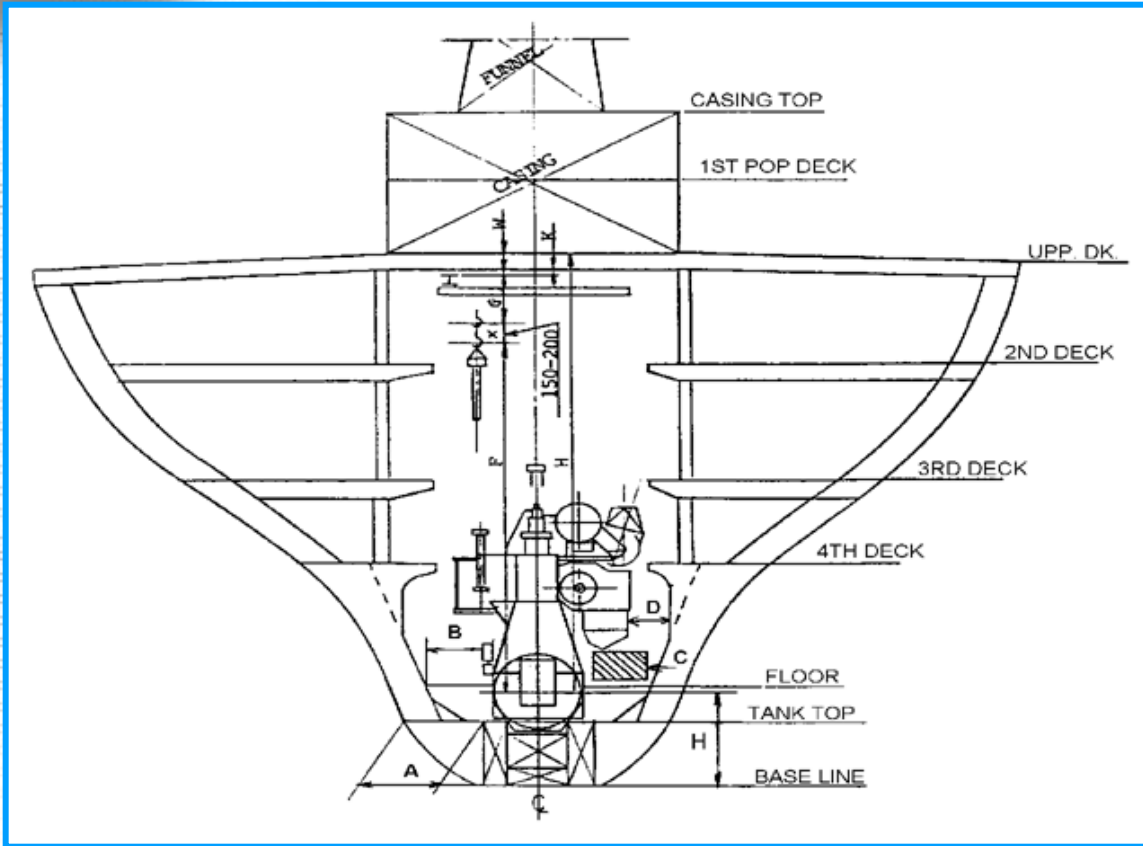
## ■ 2층 갑판과 상갑판 사이의 높이

- × DWT 40,000 ~ 60,000급 선박의 경우 2층 갑판에서 상갑판까지의 높이는 최소 4000mm 이상이면 적절하다.





# 주기관 설치 위치



**A : Side Stopper의 설치 및 파이프 설치를 위한 공간**

**B : Turning Gear 측면의 통로(Passage Way)**

- 최소한 600mm의 통로가 확보되어야 한다. 이것이 불가능할 경우 turning gear를 상부로 설치할 경우도 있다.

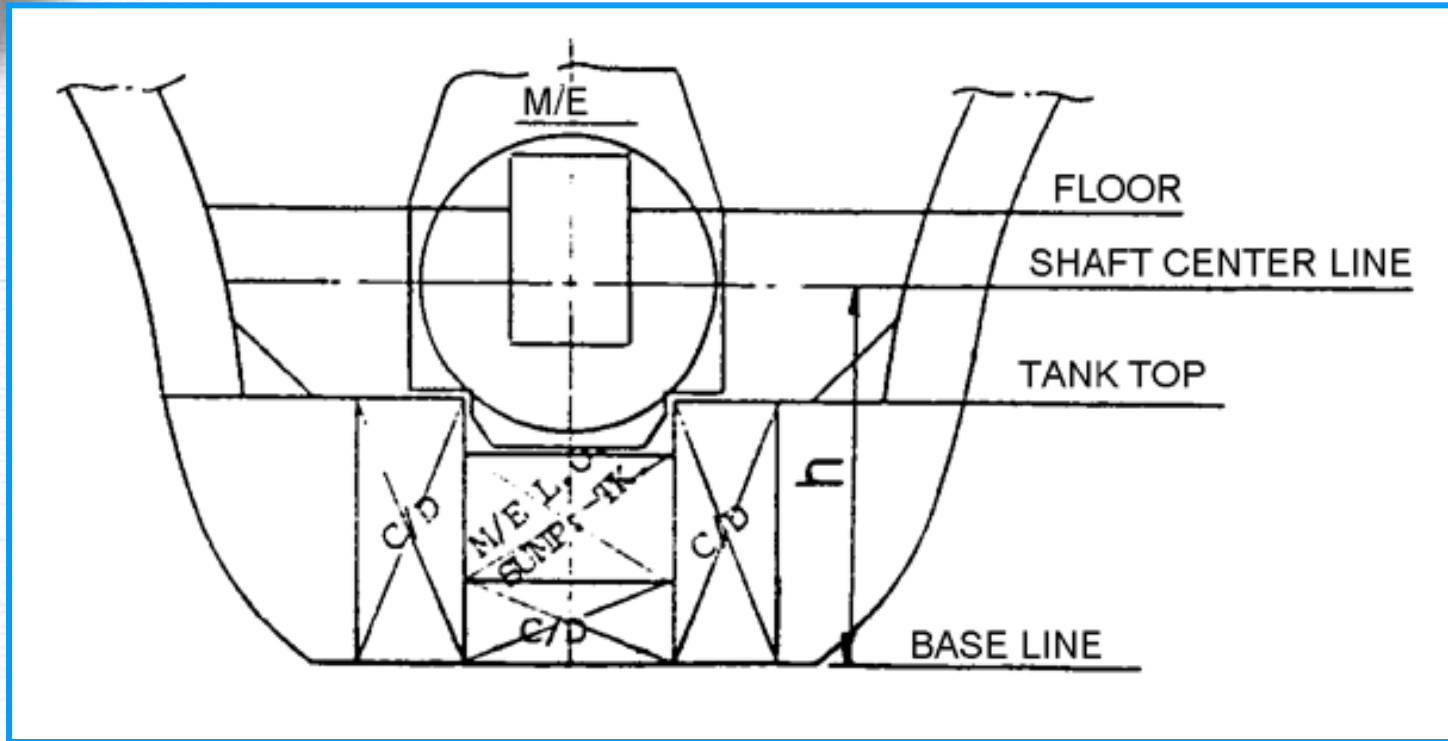
**C : Air Cooler 하부의 통로**

**D : 주기관 주위의 통로**

**H : 축 중심 높이(Shaft Center Height)**



# 축 중심 높이(Shaft Center Height)

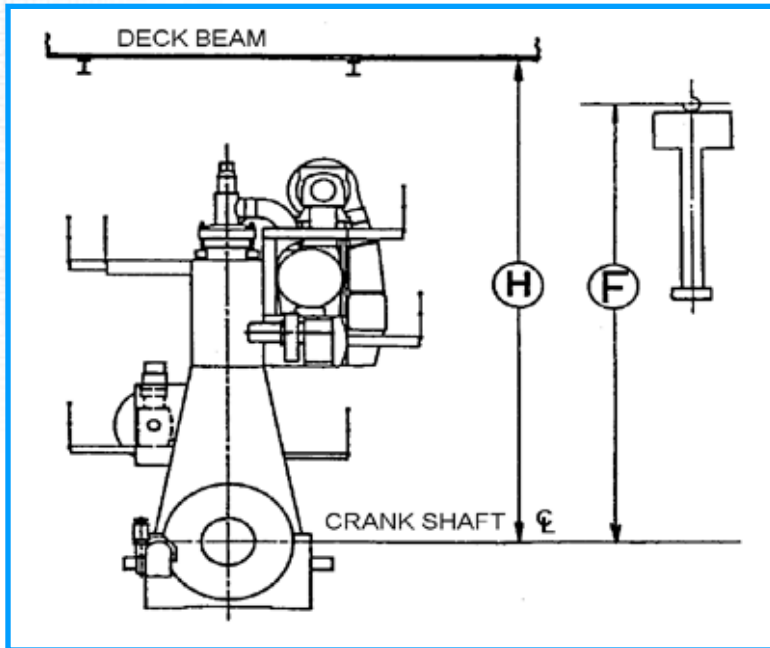


- 프로펠러 직경과 주기관 타입이 결정된 후, 축 중심 높이는 프로펠러 잠김율(propeller immersion), 윤활유 섬프탱크(L.O Sump Tank) 및 섬프탱크 하부의 코퍼댐(cofferdam) 높이(최소한 600 mm)를 고려하여 결정하여야 한다.



# 기관실의 높이

- 기관실 높이를 결정할 때 고려해야 할 요소
  - × 주기관 피스톤개방 높이(M/E piston overhaul height)
  - × 중간 갑판(대형선 : 3개, 중형선 : 2개)의 높이의 확보
  - × 일반적으로 대형선인 경우 기관실의 높이는 별로 문제되지 않는다.



$$H \geq F + G + W + K + X$$

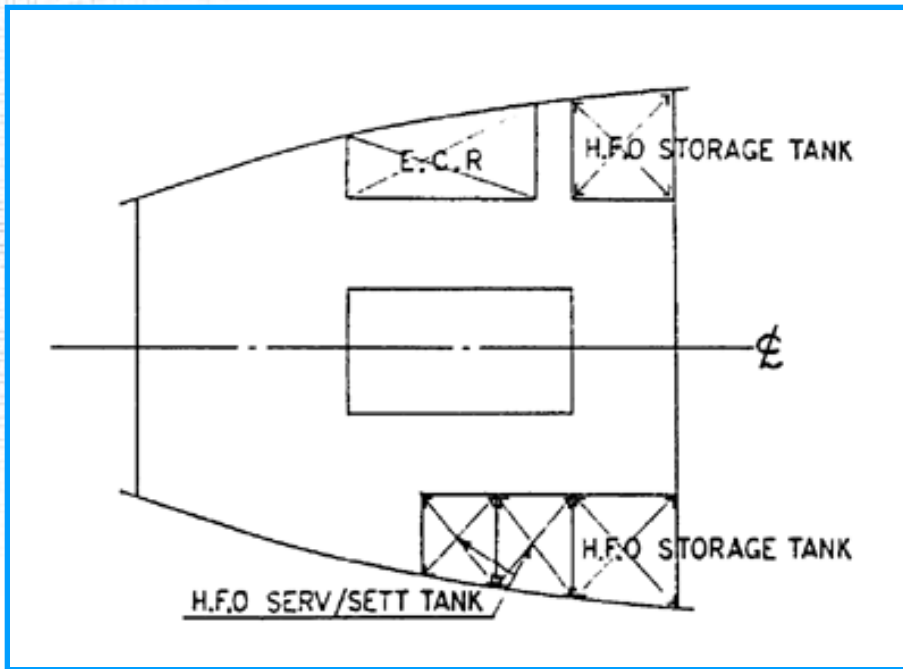
- H : 기관실의 최상부 갑판과 크랭크샤프트 중심선 간의 높이
- F : 크랭크샤프트 중심선과 크레인 축 간의 높이
- G : 크레인 및 I-beam 설치를 위한 높이
- W : 기관실의 최상부 갑판 웨브 깊이
- K : 크레인 상부 관 배치를 위한 높이 (250mm)
- X : clearance margin (150 ~ 200mm)



# 각종 Room의 크기 결정 [1]

기관실에는 기관통제와 작업을 위하여 각종 room이 필요

## ■ Engine control room



×E.C.R은 주기관, 디젤발전기, 보일러 등의 주요기기를 감시하는 데 가장 편리하고 용이하게 접근할 수 있는 위치에 배치한다.

×통상 주기관보다 높게 설치된다.

×E.C.R은 주기관 앞쪽 또는 좌현쪽에 위치하며 폭은 5~6m, 길이는 12~14m 정도로 한다.

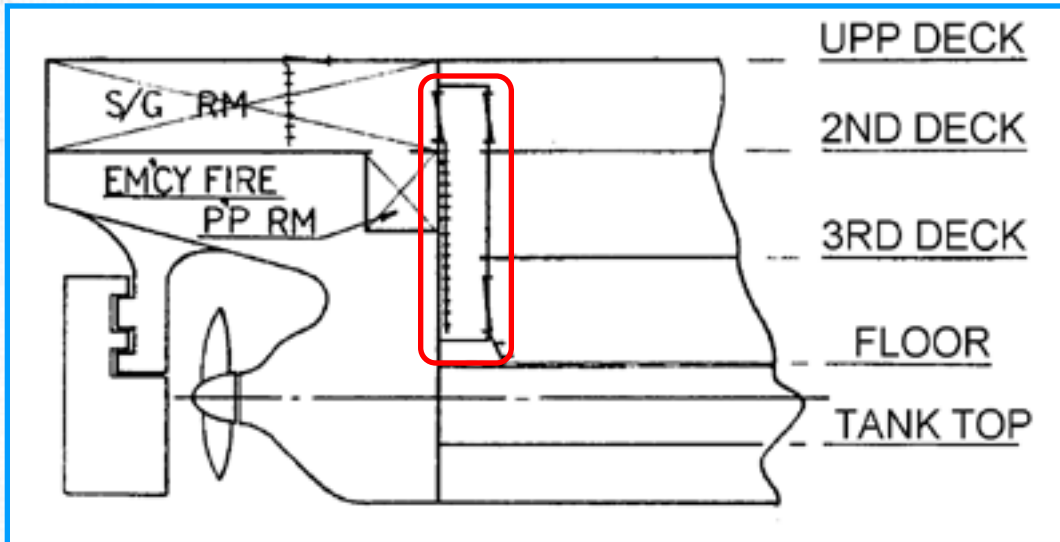
×H.F.O (Heavy Fuel Oil) Service/Settling tank는 E.C.R 과 인접해서는 안 되고, 가능한 H.F.O storage tank (FOT)도 인접하지 않도록 한다.





# 각종 Room의 크기 결정 [2]

## Emergency escape trunk



- ✖기관실에는 화재 및 비상사태를 대비하여 하부 갑판 위치로부터 weather deck으로 유도되는 1개 이상의 비상탈출구를 설비해야 한다.
- ✖Trunk는 가능한 연속적이면서 emergency fire pump room이나 steering gear room 등을 이용하여 최단거리의 형태가 되도록 한다.



# 각종 Room의 크기 결정 [3]

## ■ Engine room workshop

- × 주기관, 발전기, 보일러 및 제반 장치의 예비품 및 부품 등을 간단히 가공 또는 제작하는 공작기기 및 부품류들이 배치된다.

## ■ Engine room store

- × Engine room내 store는 보조기기류의 예비품, 공구 및 부속품 등을 보관하는 장소

## ■ Purifier room

- × 선박의 운항에 필요한 fuel oil 및 lubrication oil을 청정하는 데 필요한 기기들이 설치되는 room
- × Purifier room은 purifier, purifier용 heater, F.O purifier용 feed pump와 operating water tank가 설치되어야 한다.



# 기관실 내의 Hull Tank 배치 [1]

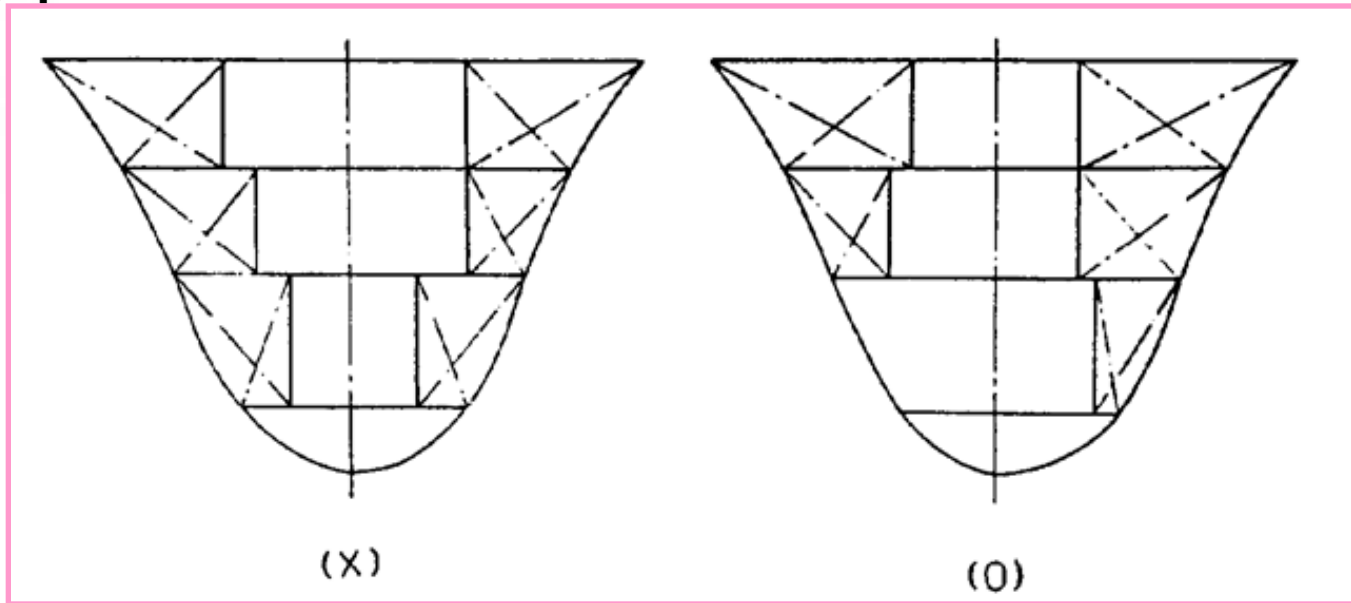
- Cofferdam 설치
  - × L.O.T (lubrication oil tank)와 F.O.T (fuel oil tank) 사이
  - × Water tank와 oil tank 사이
  - × 가열되는 tank와 곡물저장고 사이
  - × F.O.T가 deck에서 끝나고 deck 하부가 다른 기기 공간 또는 E/R인 경우
  - × E/R과 emergency generator room 사이
  - × Main engine L.O sump tank 주위
  - × 기타 격리가 필요한 부분
- 손상시 복원성을 고려하여 Tank 배치



# 기관실 내의 Hull Tank 배치 [2]

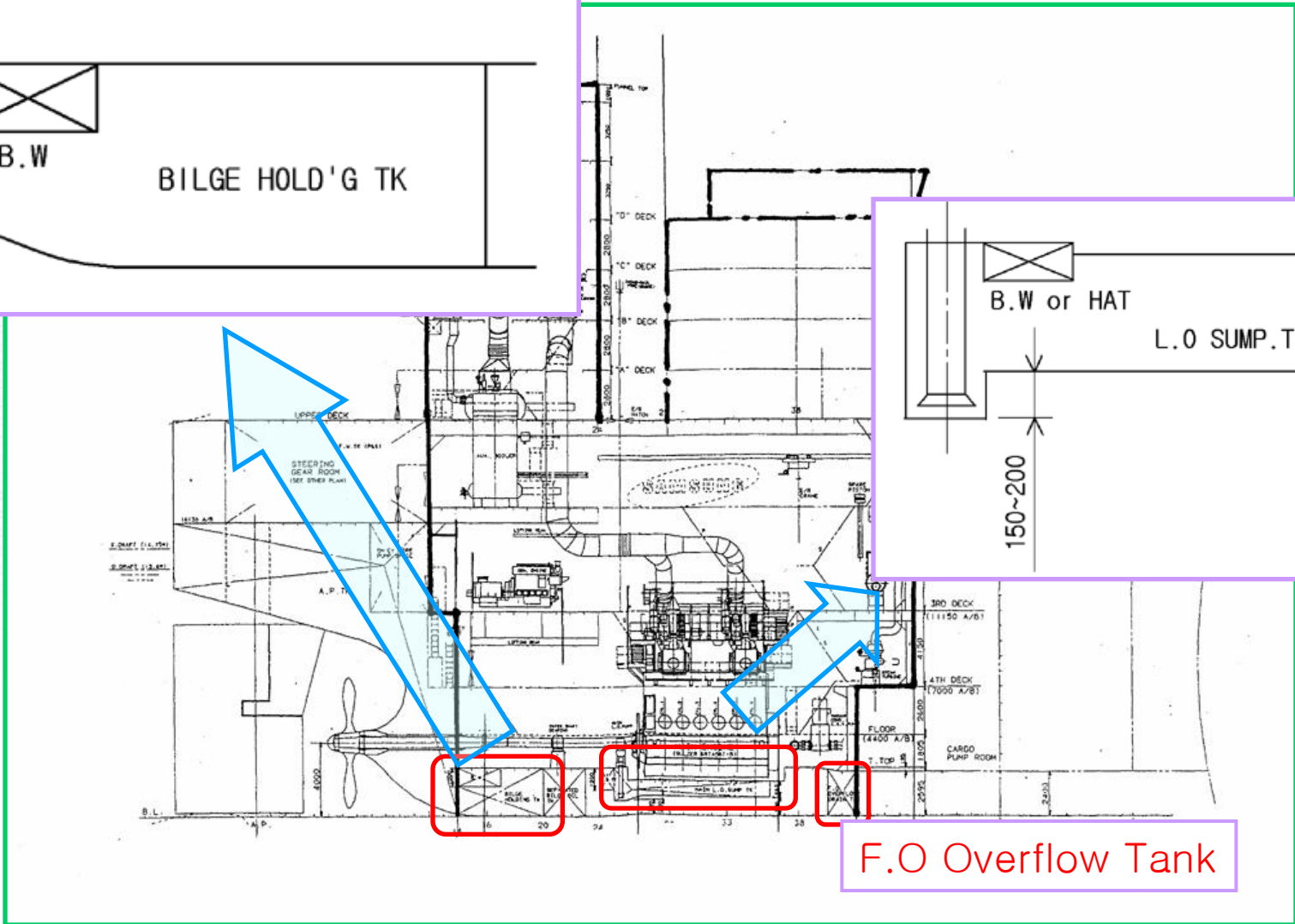
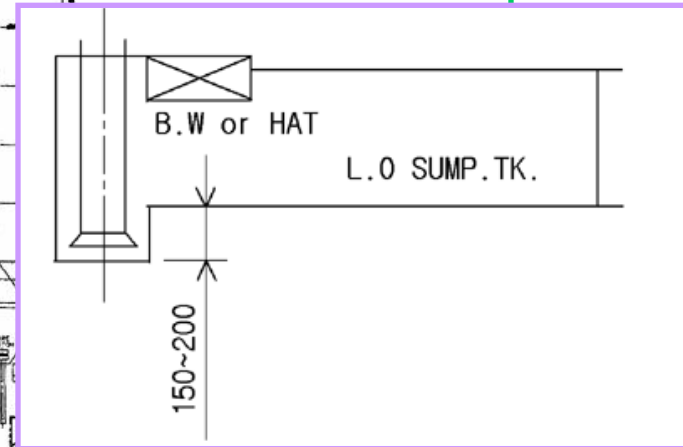
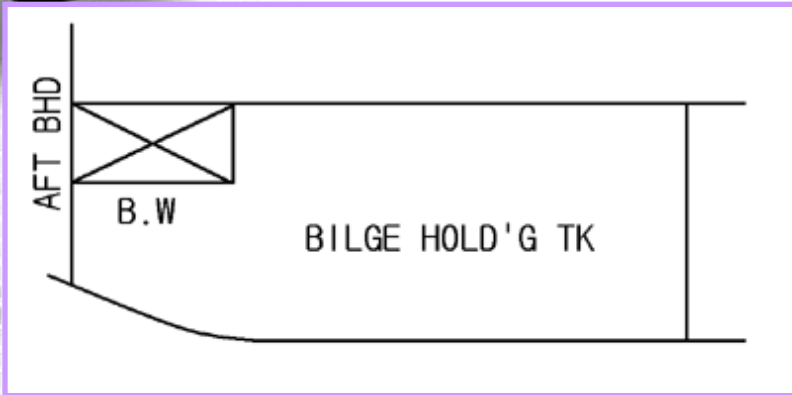
## ■ Room 및 탱크가 위 아래로 연결될 경우

- × 가능한 수직 방향으로 일치시키는 것이 좋다
- × 그렇지 않을 경우 위에 있는 탱크가 배의 중심 쪽으로 더 들어가는 것이 바람직하다.
- × 탱크 상부갑판(Tank Top)에 설치되는 기기의 배관이 탱크 내부로 설치되기 때문에 밑에 있는 탱크가 중심 쪽으로 더 들어가는 것은 좋지 않다.





# 기관실 내의 Hull Tank 배치



F.O Overflow Tank

# 기관실 내의 Hull Tank 배치 [3]

## ■ 기관실 내 Double Bottom Tank 배치

× Double bottom (D/B)에 위치하는 tank system 및 기기에서 자연적으로 유출되거나 계통상 최하단부에 배치되어야 할 탱크들로 구성된다.

1. Bilge Holding Tank

2. M/E L.O Sump Tank



3. F.O Overflow Tank

- 일반적으로 연료유 계통의 장비 및 배관이 선박의 좌현 쪽에 위치하므로 F.O Overflow Tank도 좌현 선수쪽에 위치

4. Oily Bilge Tank (or Waste Oil Tank)

- Oily bilge tank는 각종 dirty oil이 모이는 곳이므로 D/B의 좌현 선미쪽에 위치한다.

5. Bilge Well

- Bilge Well 은 선미쪽에 1개, 선수쪽의 좌,우현에 각 1개씩 배치한다.

6. 그 외 각종 Drain Tank 및 D.O Storage Tank가 설치되기도 한다.



# 기관실 내의 Hull Tank 배치 [4]

## ■ F.O.T (Fuel Oil Tank)의 배치

- ×기본적으로 모든 F.O Tank는 hull tank로 배치.  
불가능할 시에는 적절한 drip tray를 설치한 portable tank로 만들기도 한다.
- ×F.O Tank는 그 밑면이 side shell 또는 double bottom top에 접하여야 한다. 그렇지 않을 때, 즉 deck에 접할 때는 deck 상부 또는 하부에 cofferdam을 설치해야 한다.
- ×F.O Tank는 전체를 묶어서 하나의 boundary로 구성하는 것이 바람직하며 기관실 Fwd Bulkhead와 접하여 배치한다.

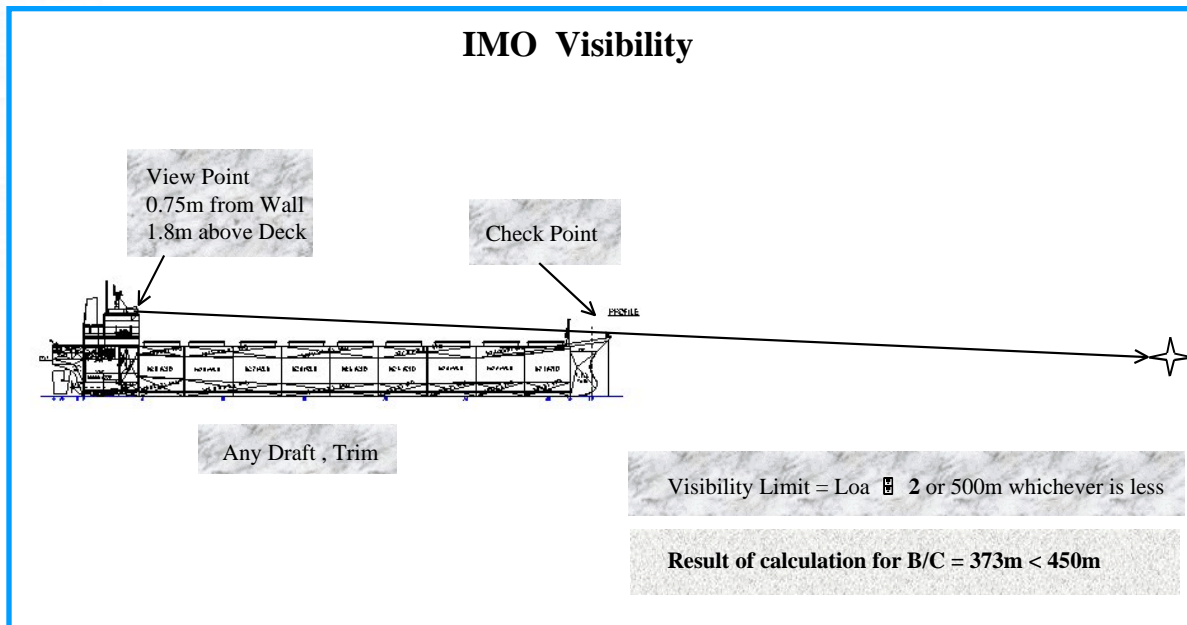
## ■ L.O.T (Lubrication Oil Tank)의 배치

- ×Lub.Oil Tank는 가능한 side shell과 접하지 않도록 배치한다.



# Deck House

- Deck House의 설계는 선주 요구에 따른 거주 공간 확보가 무엇보다 중요하다.
- IMO Visibility
  - × 배의 길이의 2배나 500m 중 작은 값





## 3. 일반배치설계

3.1 배치설계의 개념

3.2 일반배치설계도

3.3 화물창 구획배치설계

3.4 기관실 배치설계

3.5 선미부 배치설계

3.6 선수부 배치설계

3.7 선종별 특성과 일반배치도

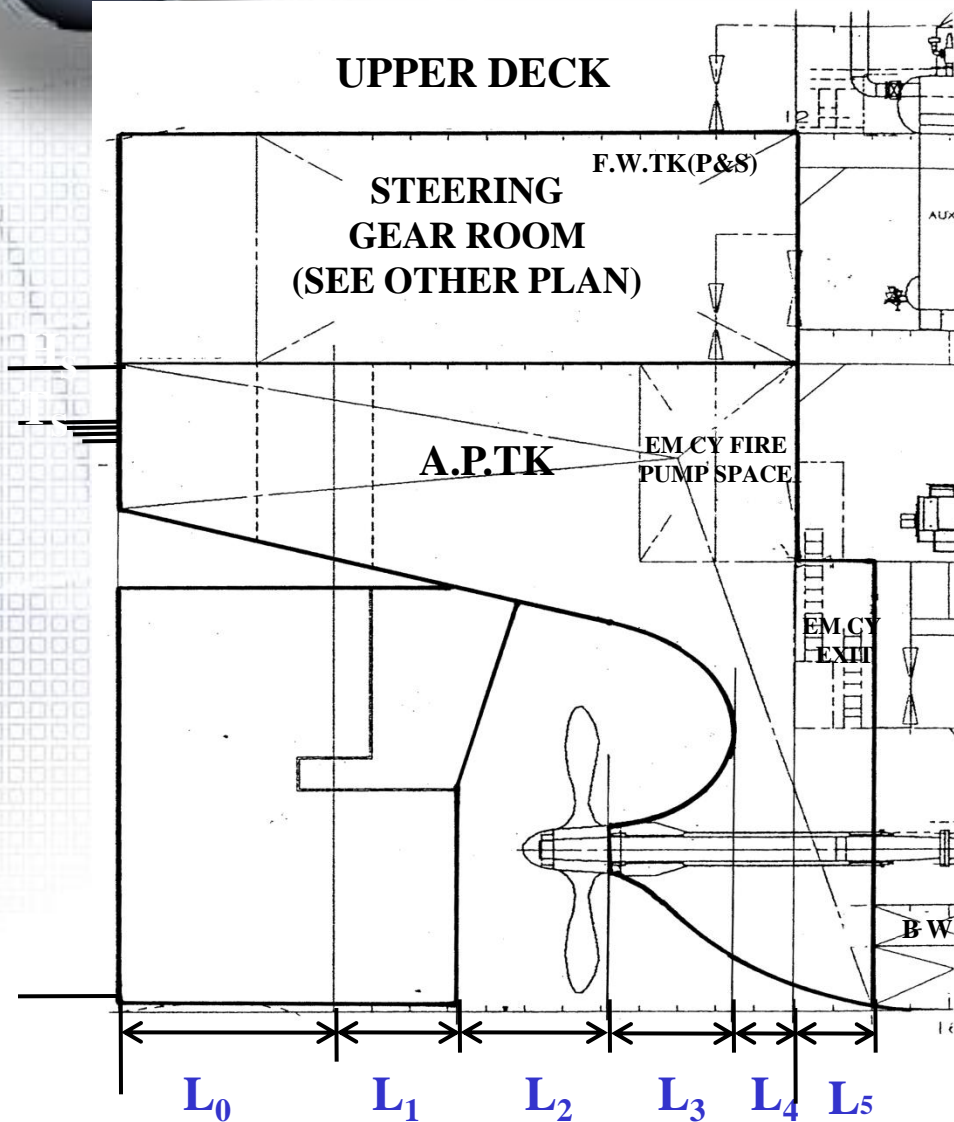
- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

## 3.5 선미부 배치설계

- 선미부 구획 배치
  - × 선미부 길이의 결정
  - × F.W.T. (Fresh Water Tank)
  - × C.W.T. (Cooling Water Tank)



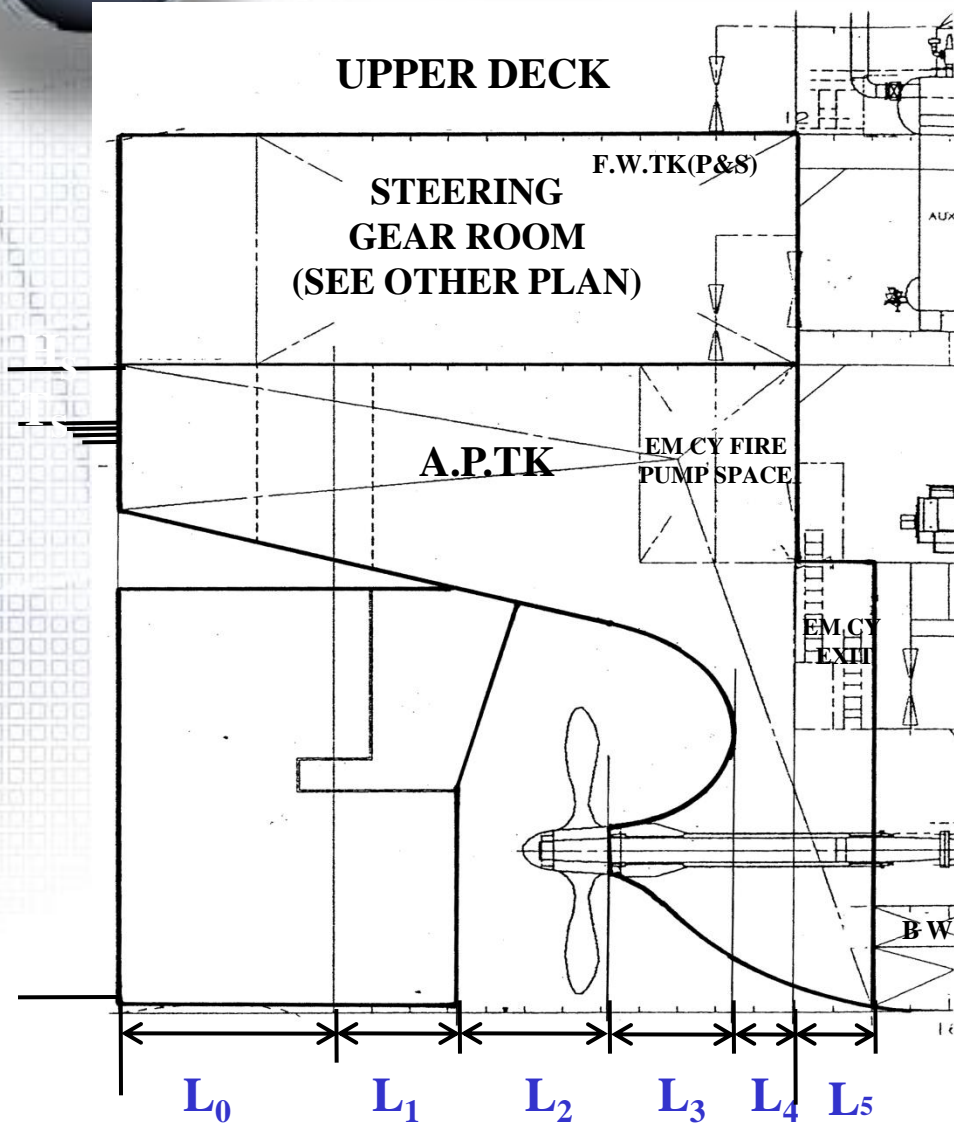
# 선미부 길이의 결정 [1]



- **L<sub>0</sub>** : Lines Design으로부터 얻어지게 됨
- **L<sub>1</sub>** : Rudder Balance Ratio로서 Rudder 설계로부터 얻어지게 됨
- **L<sub>2</sub>** : Propeller Removal 공간을 위한 거리 (프로펠러 수리를 위해 프로펠러를 빼내야 할 경우를 고려해야 함)
- **L<sub>3</sub>** : 프로펠러와 선체의 최소 거리로서 프로펠러에 의한 기진력, 진동 등의 감소를 위해 필요



# 선미부 길이의 결정 [2]



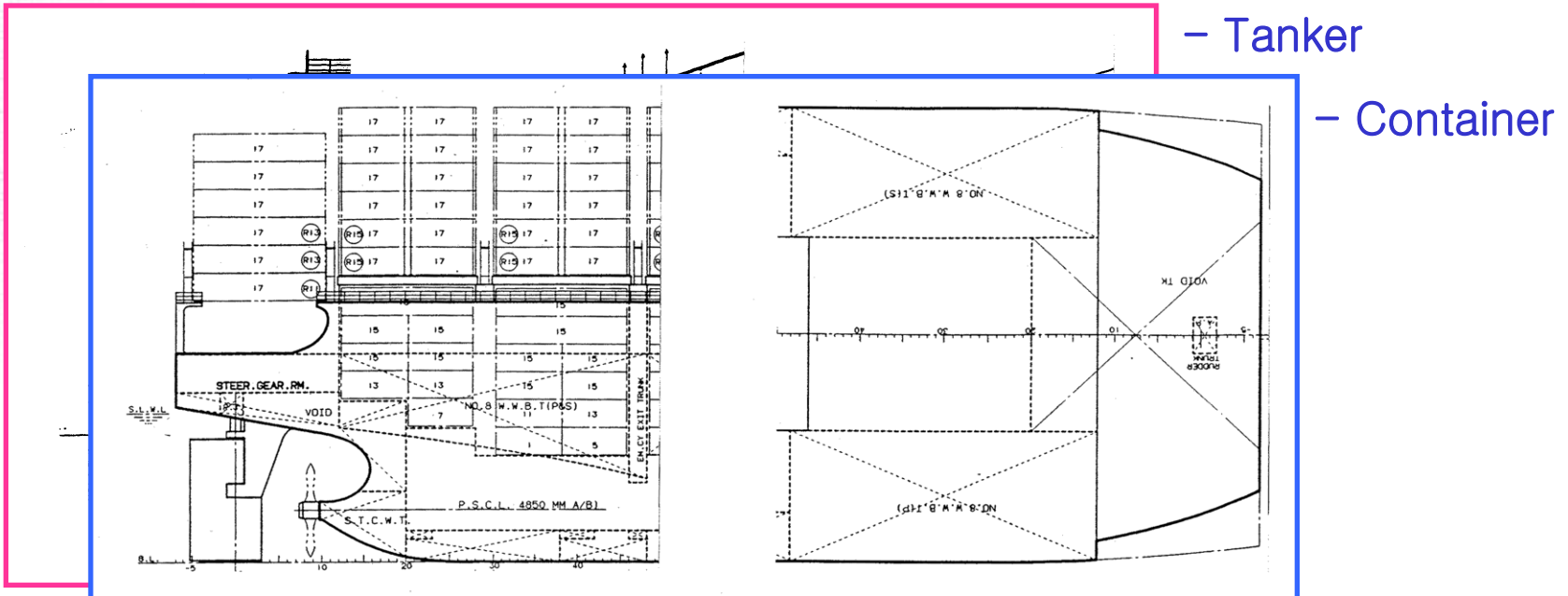
- **L<sub>4</sub>** : 2 Frame Space 정도의 여유를 두어 용접성 등을 고려하여 결정 (G/A 측면)
- **L<sub>5</sub>** : E/R으로부터의 비상 탈출구(Emergency Exit)를 위해 2 Frame Space 정도의 여유를 둠 (APT의 용량에 따라서 이 구간이 존재하지 않을 수도 있다.)
- **L<sub>a</sub>** : AP ~ E/R Aft BHD 의 길이. (L<sub>1</sub> ~ L<sub>4</sub>)
- **H<sub>s</sub>** : Height for Steering Gear Floor  
 $H_s = \text{Scantling Draft}(T_s) + (0.6 \sim 1.2) \text{ m}$





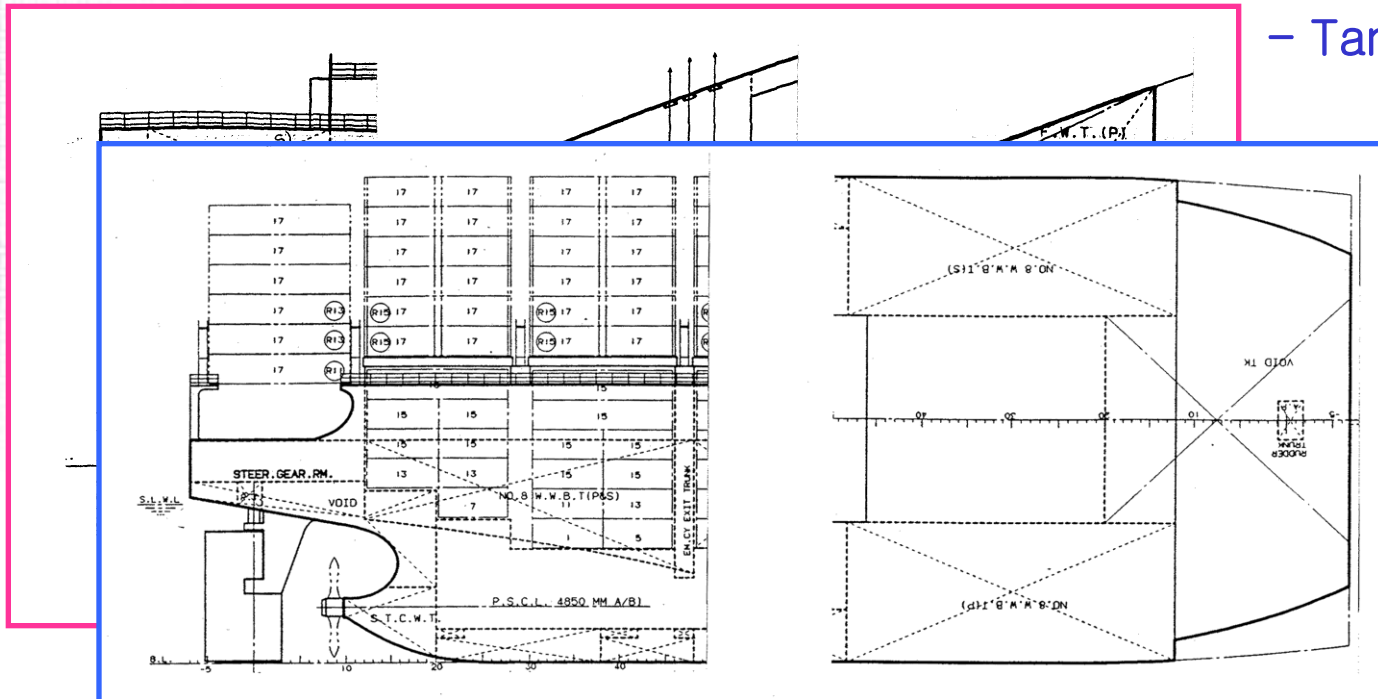
# F.W.T. (Fresh Water Tank)

- Tanker & Bulker : Steering Gear Room 내 좌/우현
- Container : 기관실 앞 혹은 뒤쪽의 Passage Way 하부
- Distilled W.T와 Potable W.T로 구분하여 표시
- Greek Rule : Potable W.T와 Ballast T. 사이 void 설치



# C.W.T. (Cooling Water Tank)

- 독립 Tank 혹은 APT와 일체형
- 독립 Tank : Propeller Shaft 상방 0.3~0.5m로 하되 E/R 4th Floor 높이와 일치



- Tanker

- Container



## 3. 일반배치설계

3.1 배치설계의 개념

3.2 일반배치설계도

3.3 화물창 구획배치설계

3.4 기관실 배치설계

3.5 선미부 배치설계

3.6 선수부 배치설계

3.7 선종별 특성과 일반배치도

- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

## 3.6 선수부 배치설계

- 선수부 구획배치설계
  - × 개요
  - × 충돌 격벽
  - × F.P.T. (Fore Peak Tank)
  - × F'cle Deck
  - × Bosun Store
  - × Bulwark



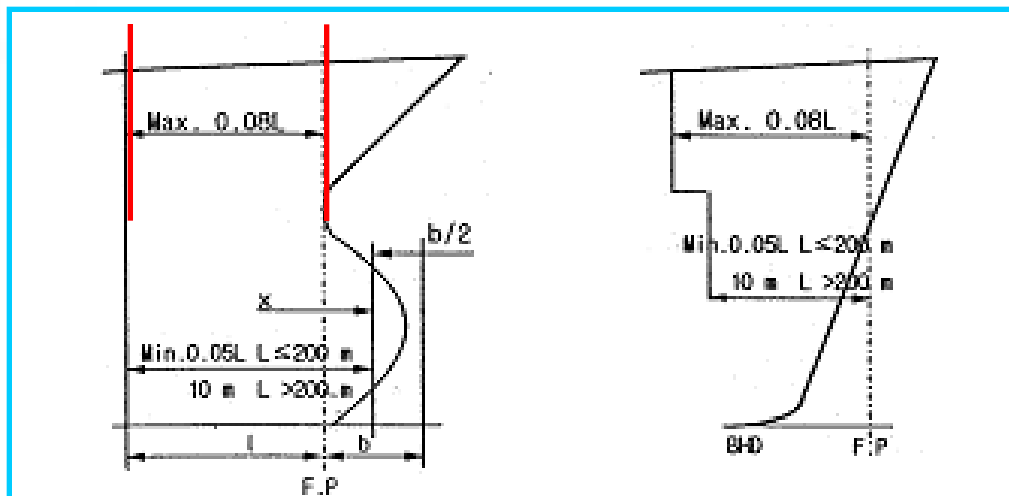


- 선수부 구획배치설계의 주요 고려사항
  - × 충돌 격벽(Collision Bulkhead)이 우선적으로 고려
  - × F.P.T.의 용량
  - × 선수 계선(mooring)
- 선수부의 프레임 간격
  - × 일반적으로 선미부 및 기관실의 프레임 간격과 같게 적용



# 충돌 격벽 (Collision Bulkhead) [1]

- F.P.T.와 화물유 탱크 사이의 선수 격벽
  - × 선급에서 최소거리/최대거리를 요구
  - × 화물창 용적을 크게 → 최소거리
  - × 선수 계선, anchor chain 적재 등을 고려
  - × 선수트림이 과도한 경우 선수트림을 줄이기 위해 선수부 구획길이를 길게 하는 경우도 있다.



# 충돌 격벽 (Collision Bulkhead) [2]

- 실제 초기 단계의 경우 다음의 표를 이용하여 결정가능

Ship Type	LBP $\geq$ 250	LBP $\leq$ 250	Remark
Bulker	0.03 L + 3.0	0.02 L + 5.5	L : Rule Length
Tanker	0.03 L + 3.5	0.02 L + 6.0	
Container	0.03 L + 4.0	0.02 L + 6.5	

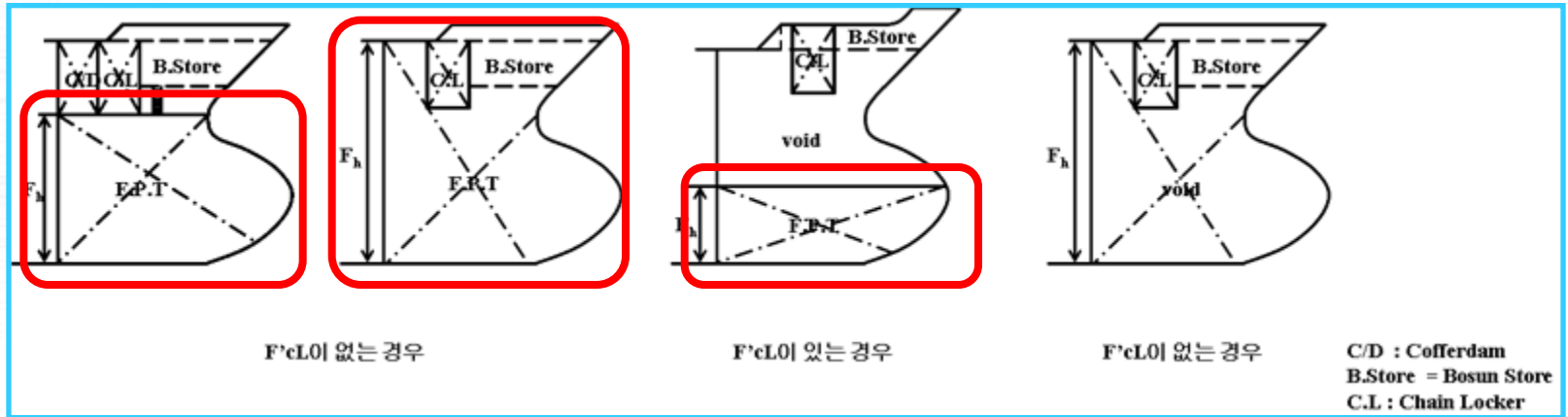
- 실적선의 충돌격벽 위치

Ship Type	Pax Cont	Pax B/C	Aframax	Suezmax	VLCC
Coll. BHD~F.P	11.8	9.7	10.12	12.92	13.0



# F.P.T. (Fore Peak Tank)

- F.P.T.의 용적은 Loading이 허용하는 한 최소로 하는 것이 유리하다.
  - ✖ 가능한 한 낮게 하는 것이 부재 최적화 측면에서 유리하고, 아울러 페인트 물량도 적어진다.

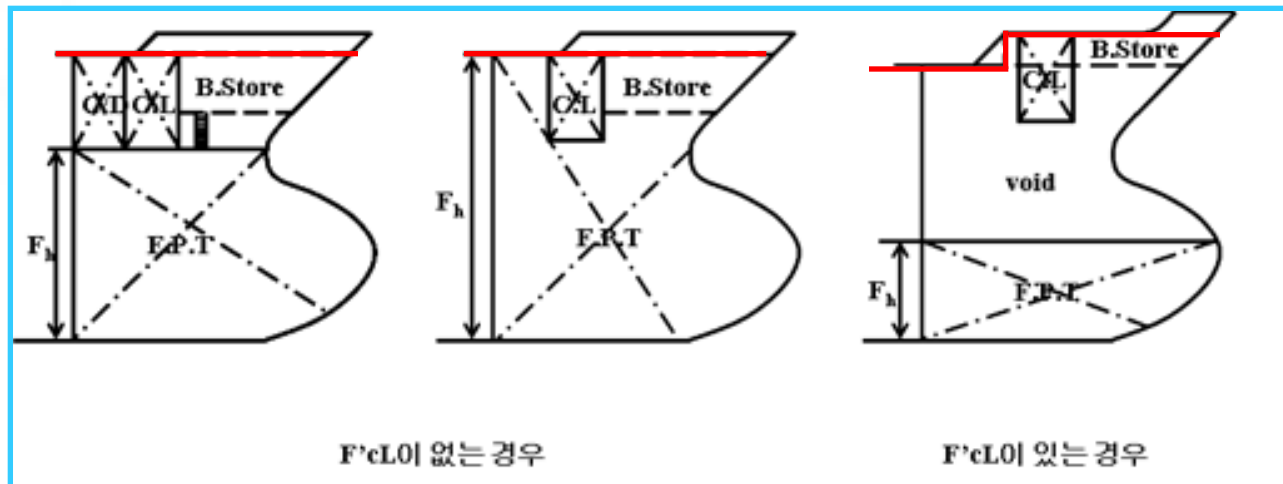


# F'cle Deck

## ■ 선수루(F'cle deck) 길이에 대한 건현 규정

×  $f'cle\ length \geq 0.07L_f$  (Lf : Load line length)

× 높이는 건현 규정상 125m 이상의 선박에서는 2.3m 이나, 통상 3.0m로 설계한다.

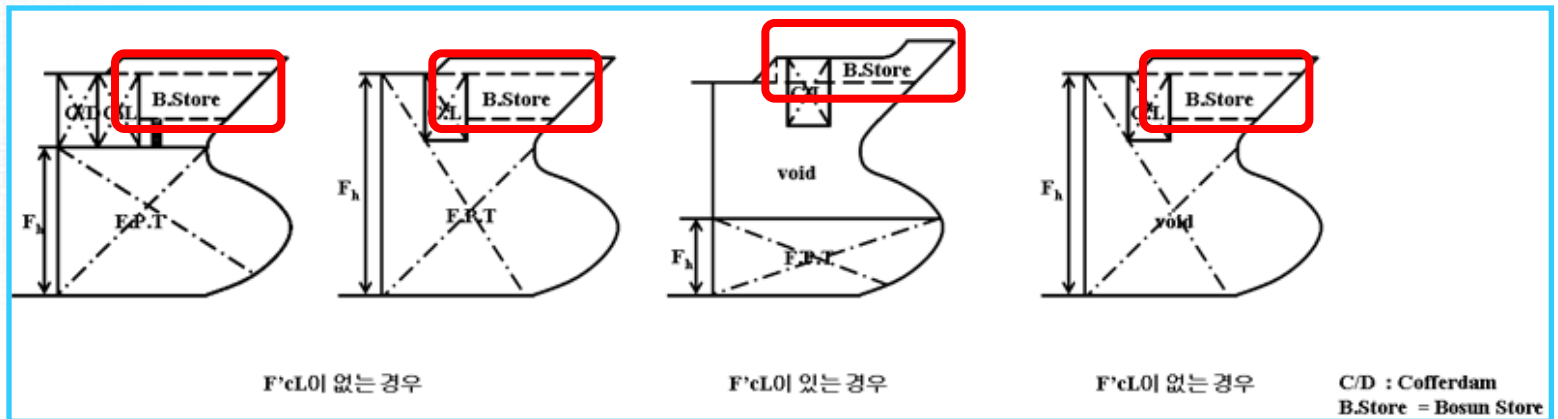




# Bosun Store

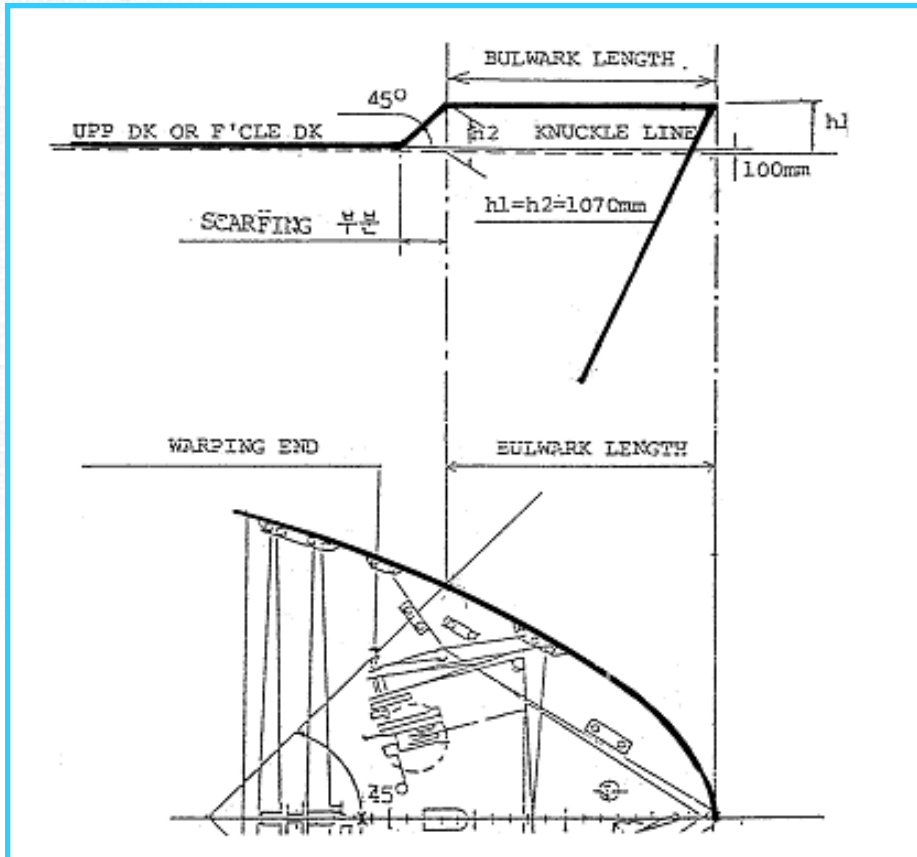
## ■ Bosun Store : 선수부 창고, 갑판 창고

- × F'cle을 가지는 선박은 F'cle에 설치
- × F'cle을 가지지 않는 선박은 Upper Deck하부에 설치
- × 통로는 좌현(port)에 배치하여 Mooring에 방해되지 않도록 한다.



# Bulwark

- Bulwark : 일종의 방파제, 선수 갑판 위의 장비 보호



- Windlass Warping End를 지나고 경사 부분은  $45^\circ$ 가 되도록 한다.
- Bulwark의 높이는 1.1m로 한다.

