



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

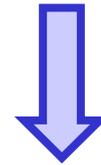
- 아파트 단지의 일반 배치 시 고려할 사항
 - × 아파트에 거주할 세대수?
 - × 예상되는 차량의 대수?
 - × 아파트 평수?
 - × 편의 시설?
 - × 아파트 내의 도로망 구성?



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



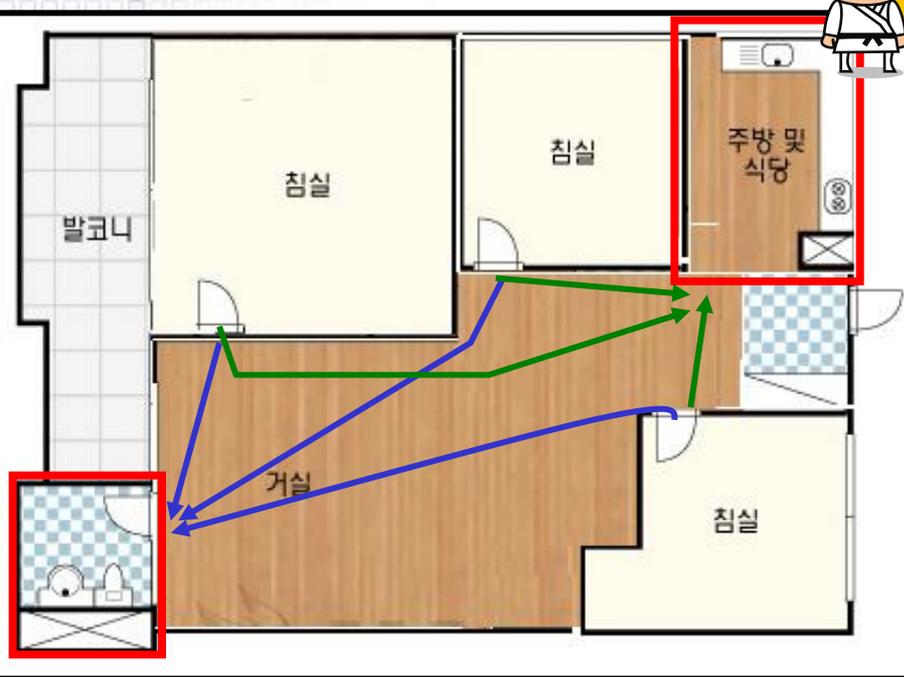
모든 제약 조건을 만족시키는 최적화
과정이 필요

배치설계의 개념

아파트 내부의 구조에 대한 배치

<잘못된 배치>

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

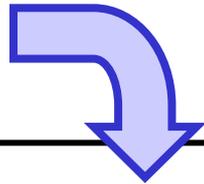
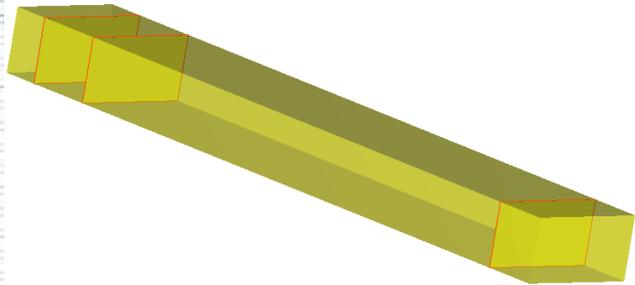


잘 된 배치



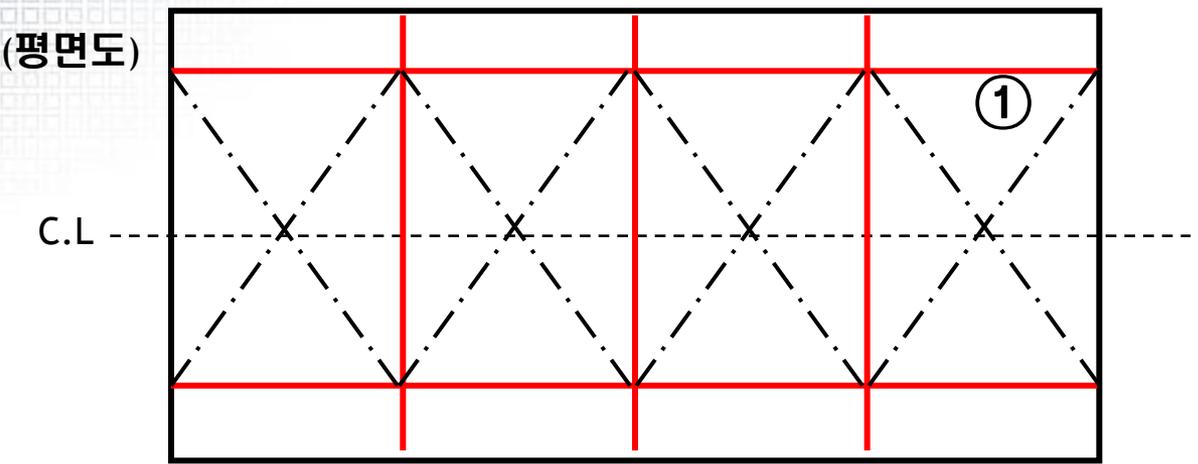
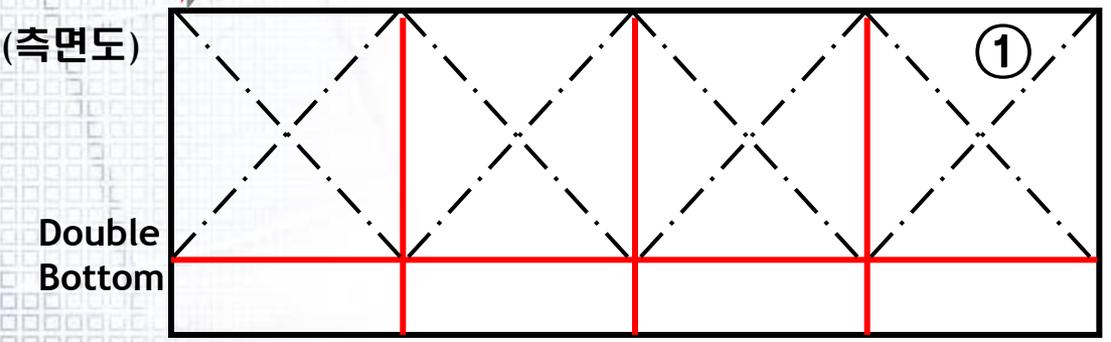
선박의 일반배치설계 개념

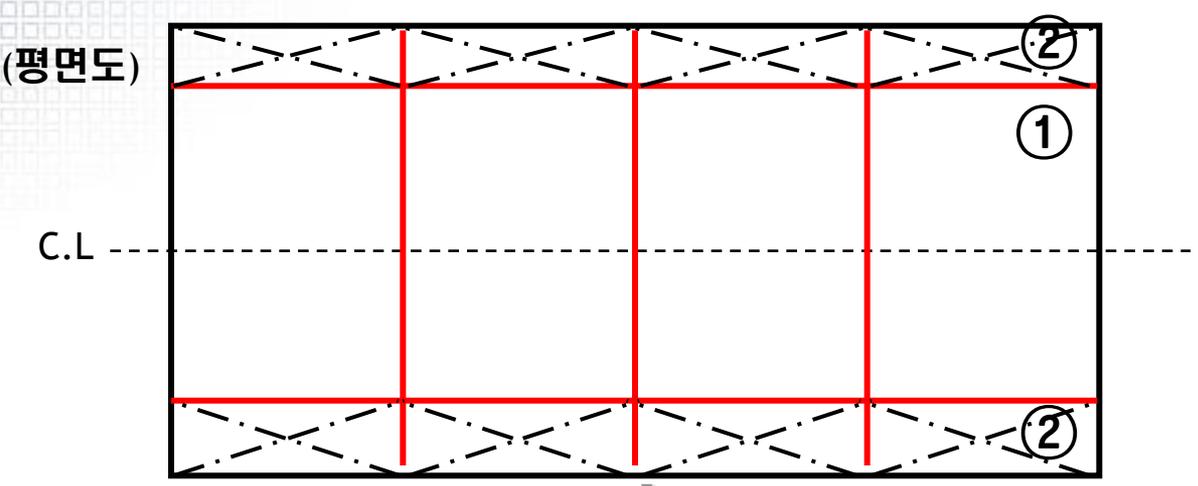
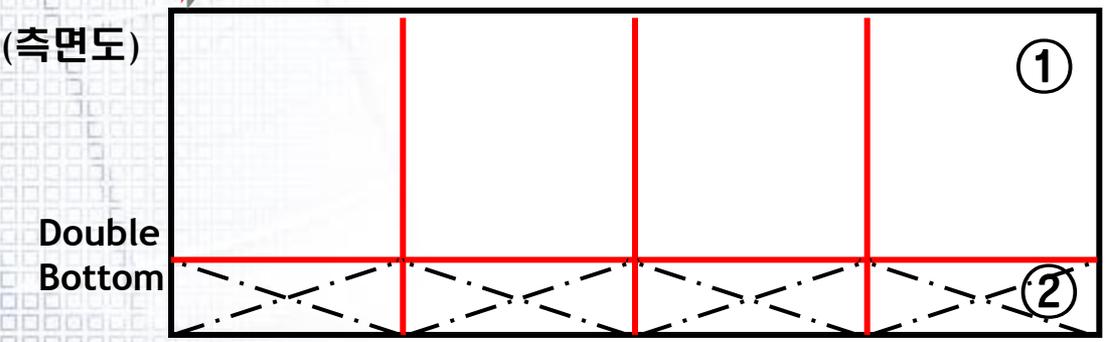
- 선박의 일반 배치설계는 LOA, B, D의 크기를 가지는 직육면체에 필요한 공간을 적절히 확보하는 과정





① 화물창 (Cargo Hold)

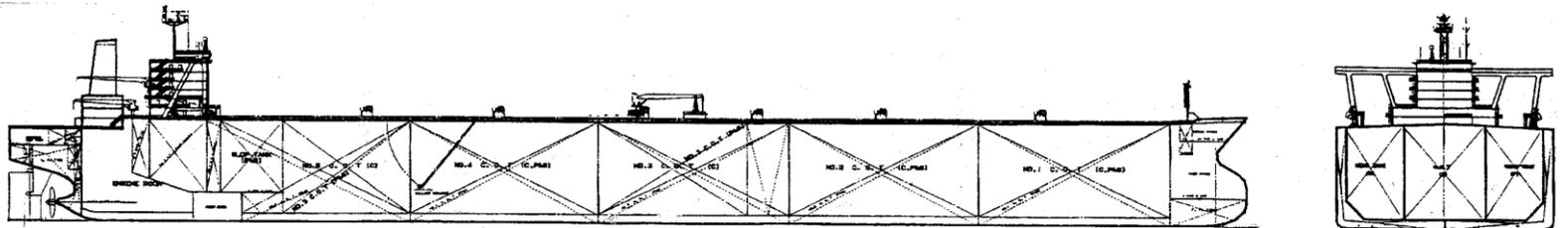




- ① 화물창 (Cargo Hold)
- ② W.B.T (Water Ballast Tank)

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

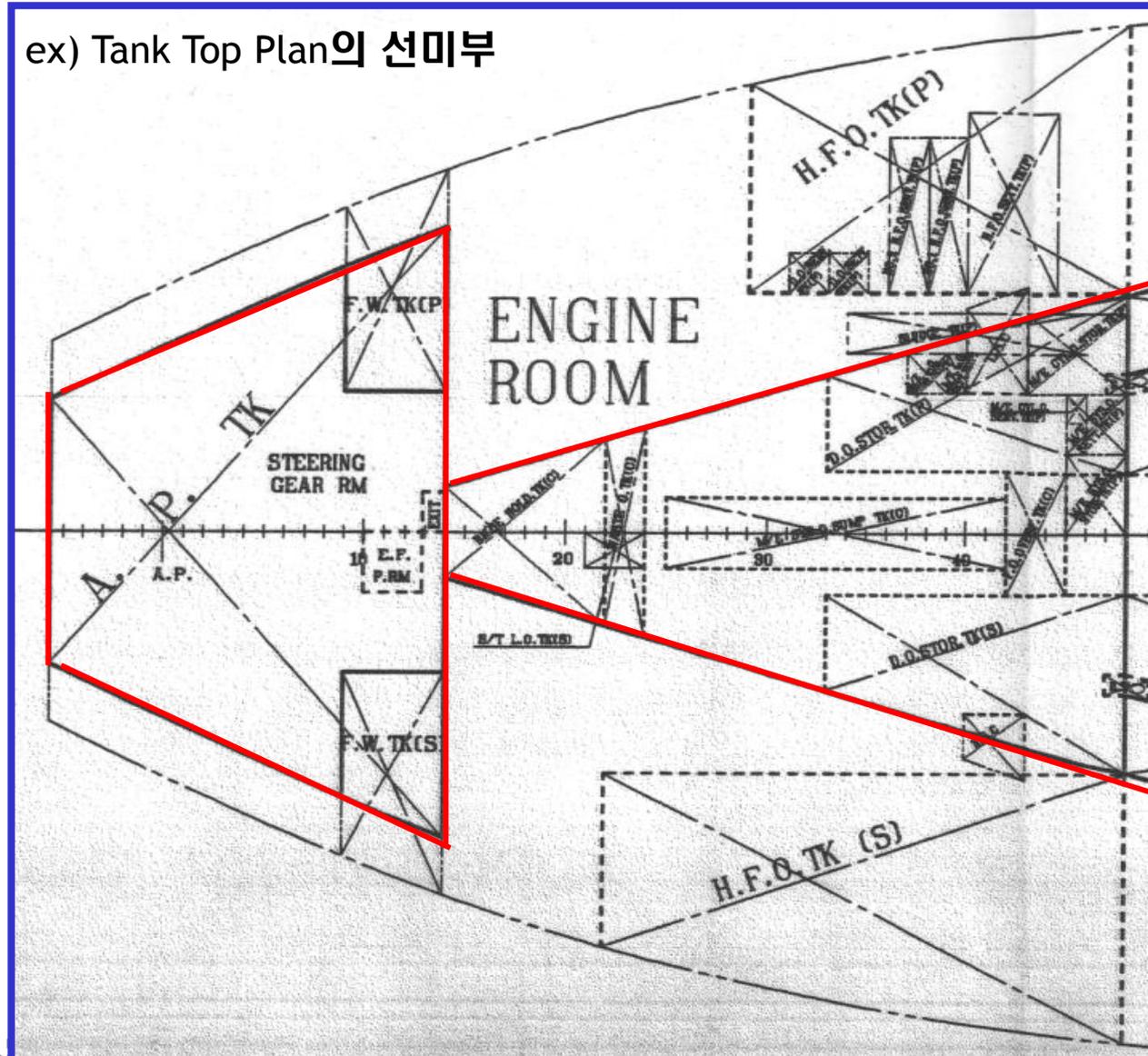
3.6 선수부 배치설계

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

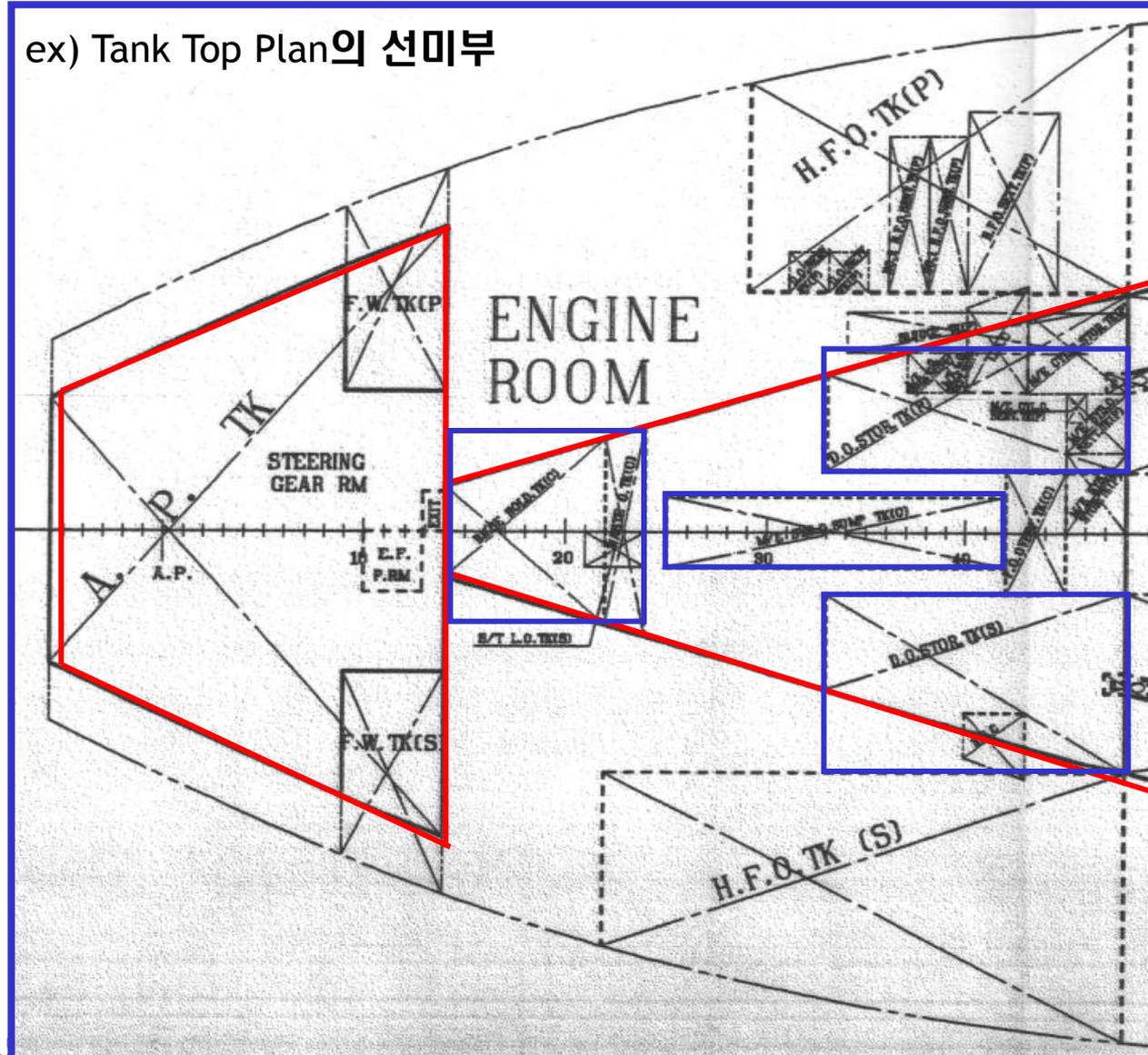
① —————

(실선) : 자른 단면의 외곽선

② - - - - -

(점선) : 잘린 단면보다 아래에 위치

ex) Tank Top Plan의 선미부

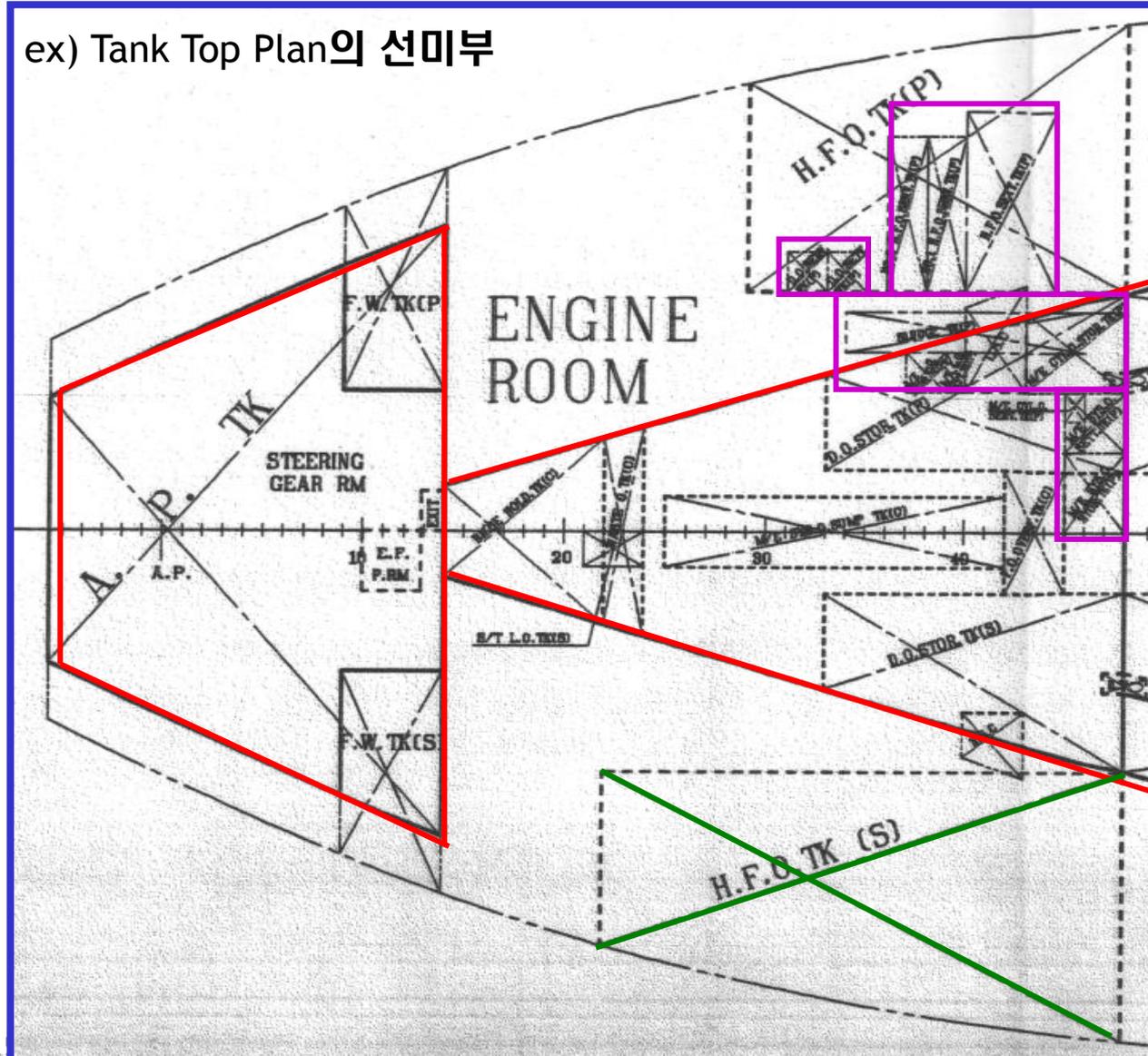


일반 배치도 읽는 법

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

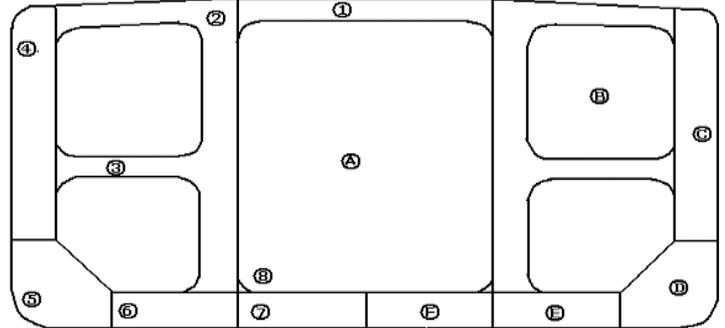
- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

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

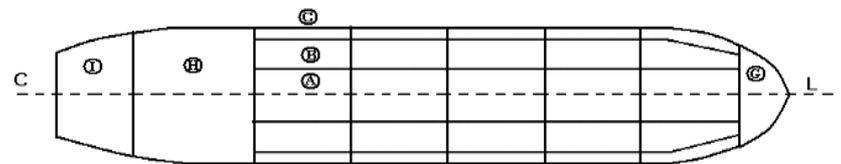
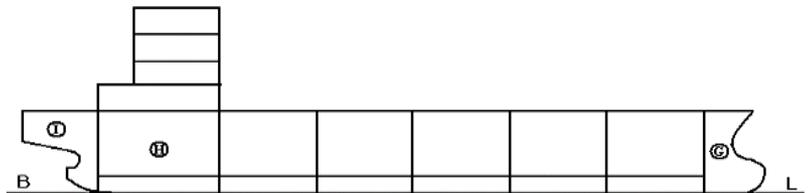
■ 구획배치설계

- × 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 최대로 하는 배치

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



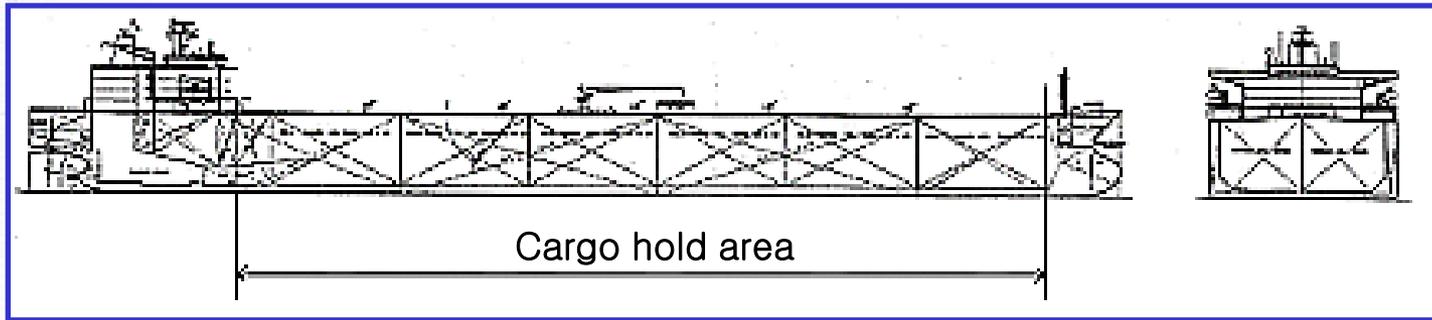
수밀격벽 (Watertight bulkhead)

- 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



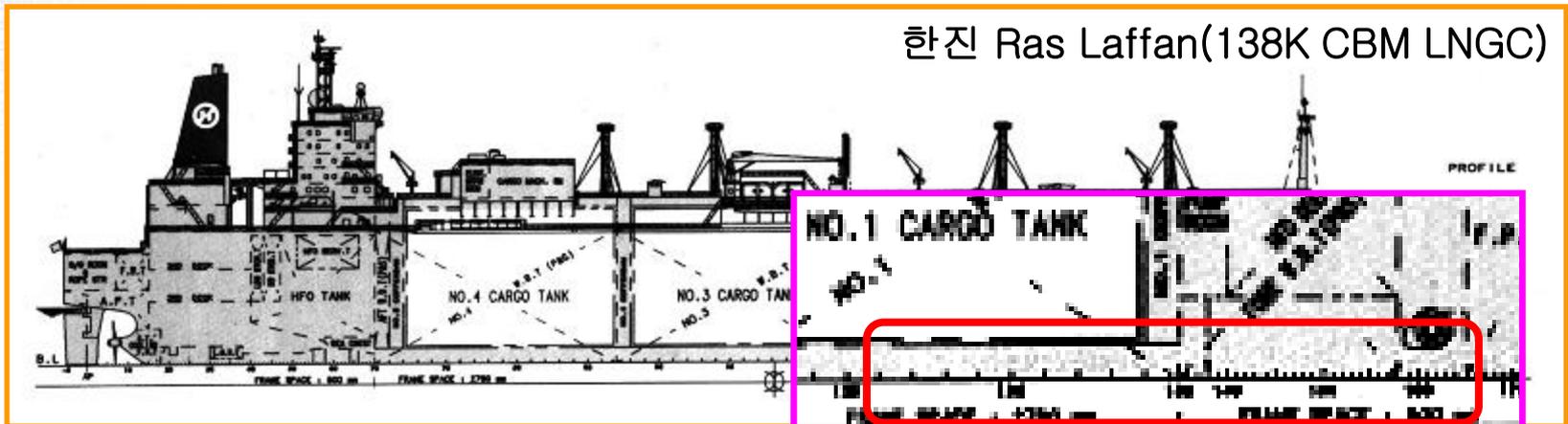
SHIP LENG TH (M)	ABS (HOLD BHD ⇄)		LR		DNY		BY	GL	KR	SHIP LENG TH (M)
	E/R AMID	AFT	E/R AMID	AFT	E/R AMID	AFT				
65			4	3	4	3	4	3		65
66			4	4	4	4		4		66
67									4	67
85										85
86			5	5	5	4				86
87	1	2					5	4 + 1/20 m	5	87
88										88
89										89
90										90
91										91
101										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.

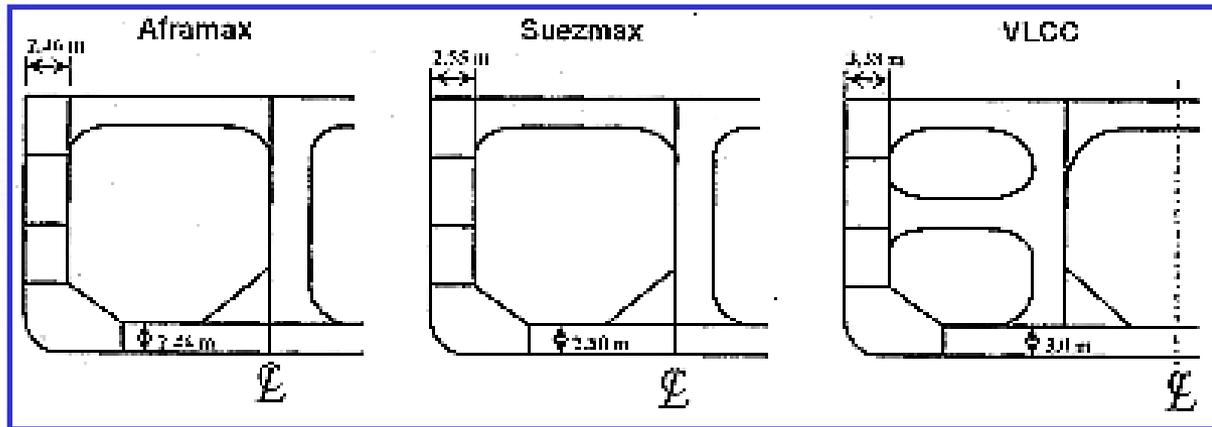
■ 현장 작업성 측면

- × 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)

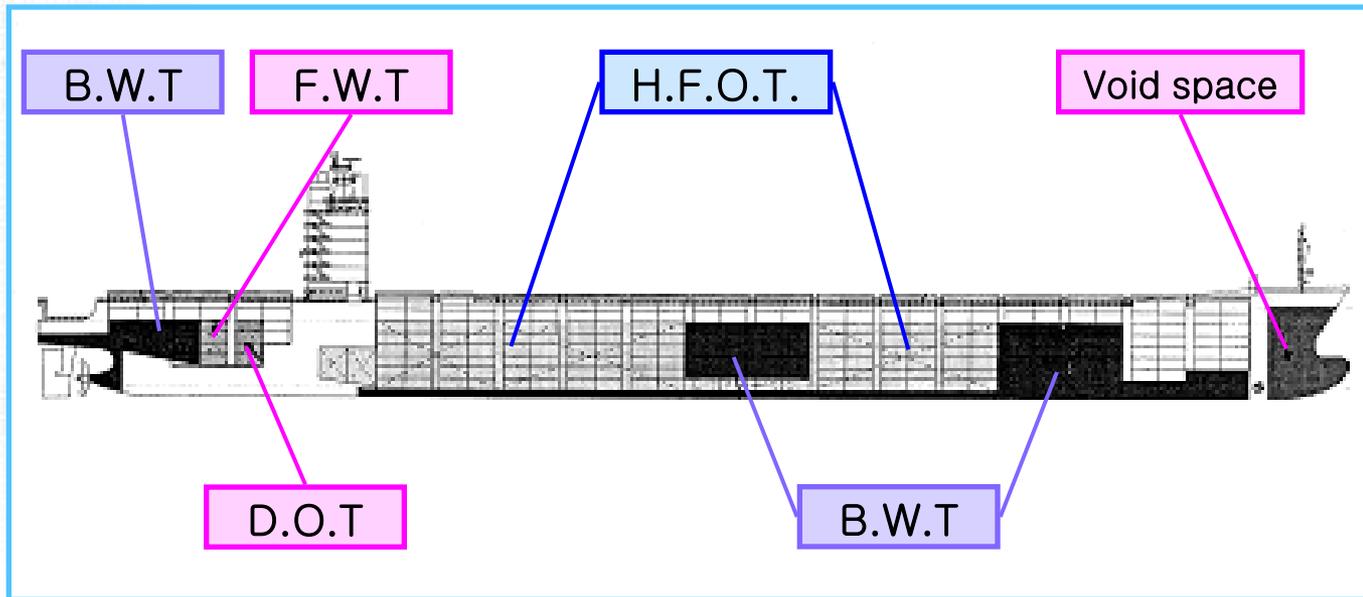
- 화물창의 유수 분리용
- 비상 상황으로 인해 Ballast 상태의 빈 화물창에 해수를 채웠을 경우, Tank Washing 등으로부터 발생하는 오수에서 화물유를 분리 저장
- 용량 : Total Cargo의 2~3% 이상



Container carrier

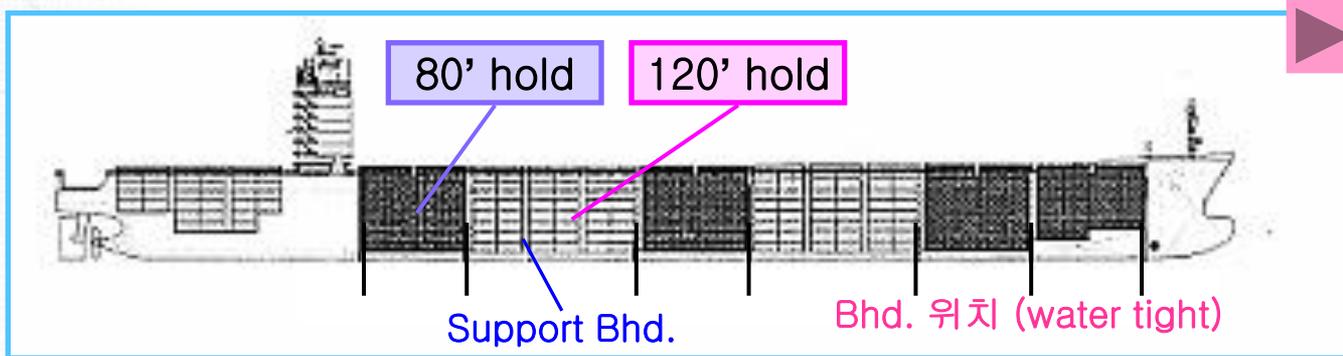
화물창 구획 배치 [1]

■ 화물창 구획의 각종 탱크 배치 예



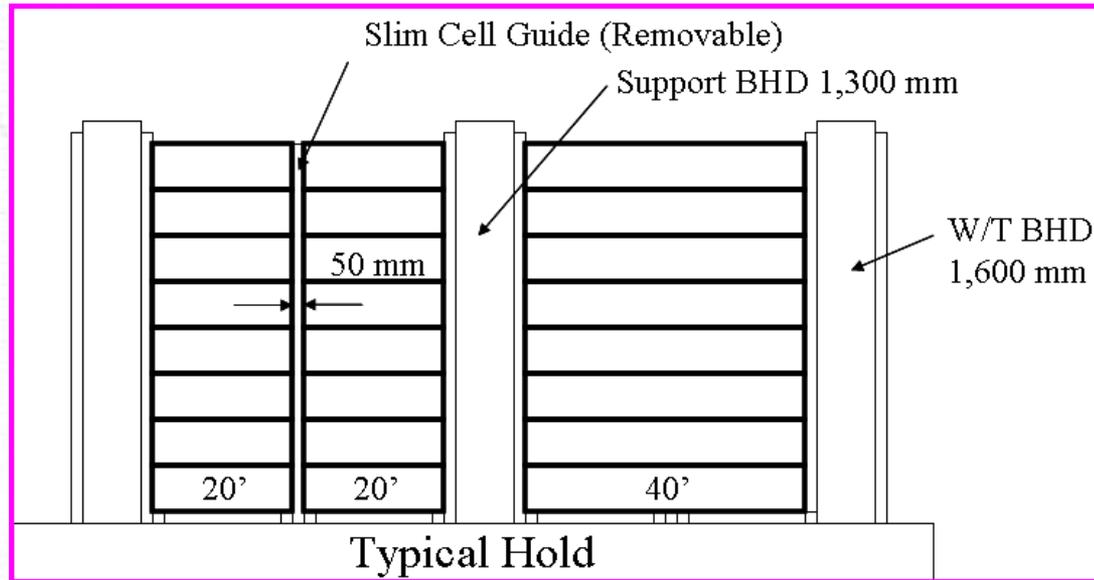
Container Carrier의 화물창 구획 배치 [2]

■ Cargo Hold의 배치 예



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

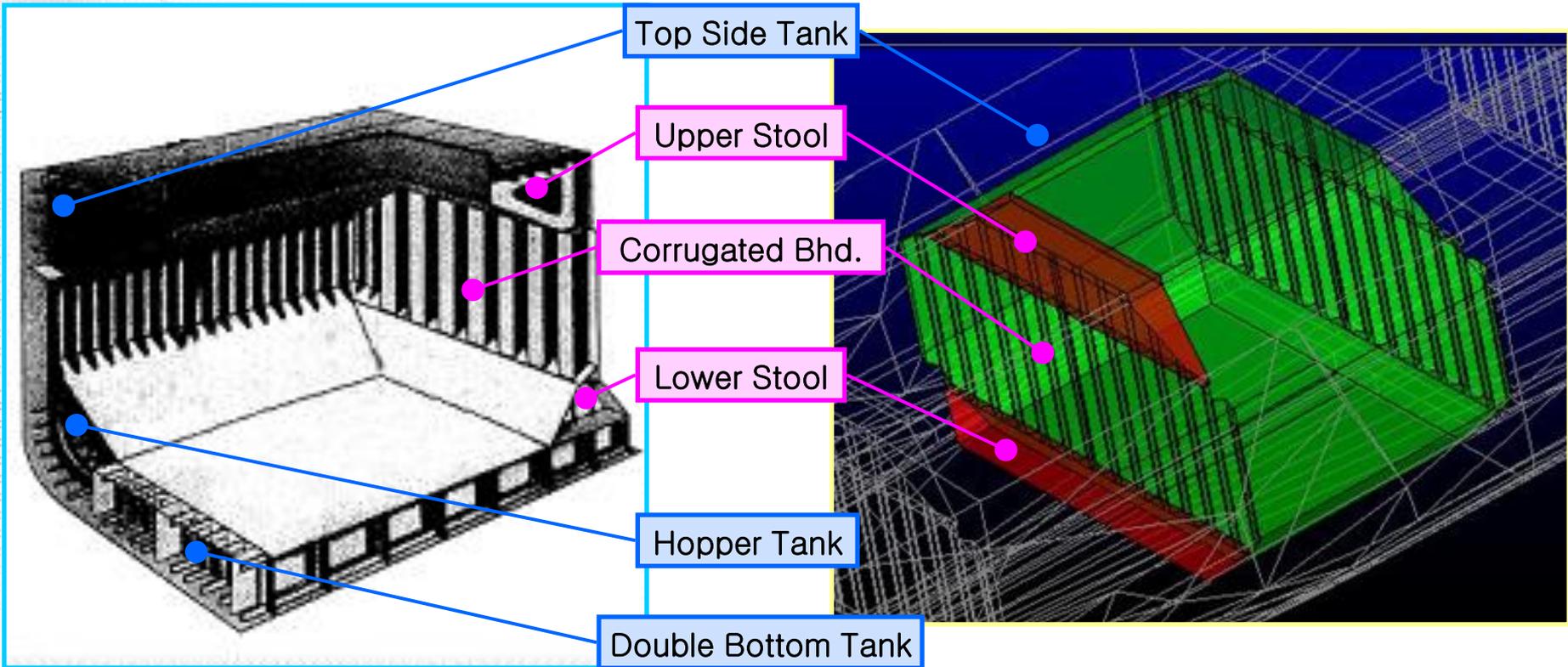
Container의 Hold 배치 기준



- 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.

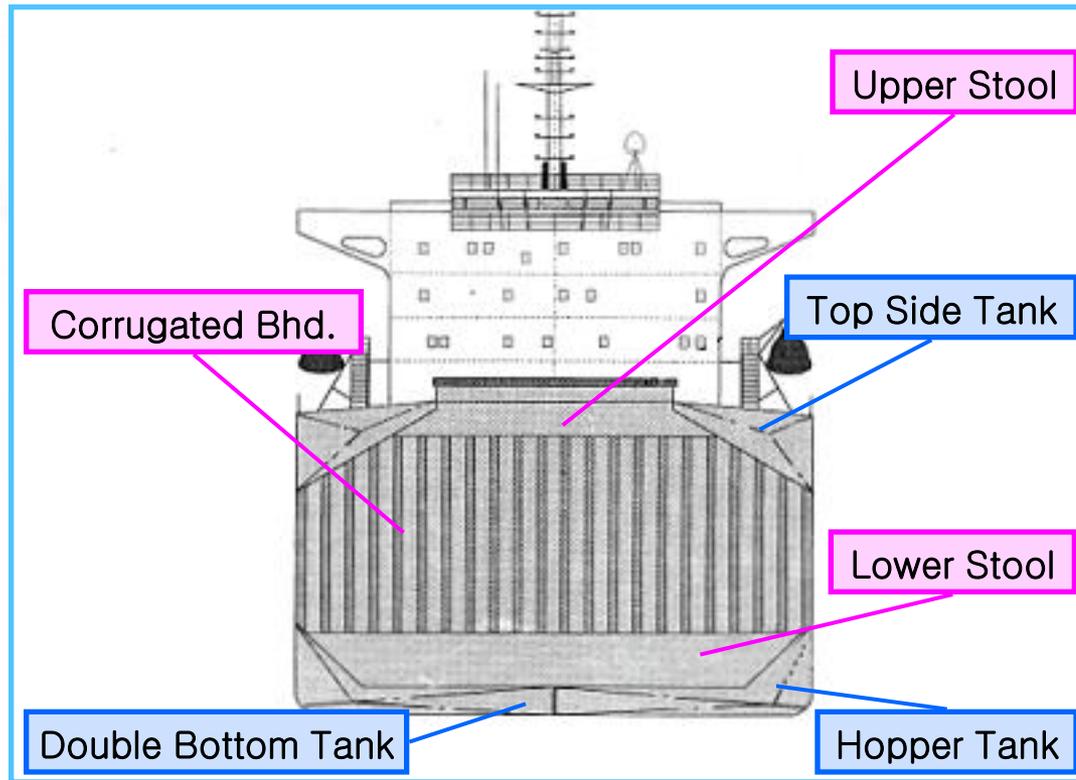


Bulk Carrier의 화물창



Bulk Carrier의 화물창 구획 배치

■ 화물창 구획의 각종 탱크 배치

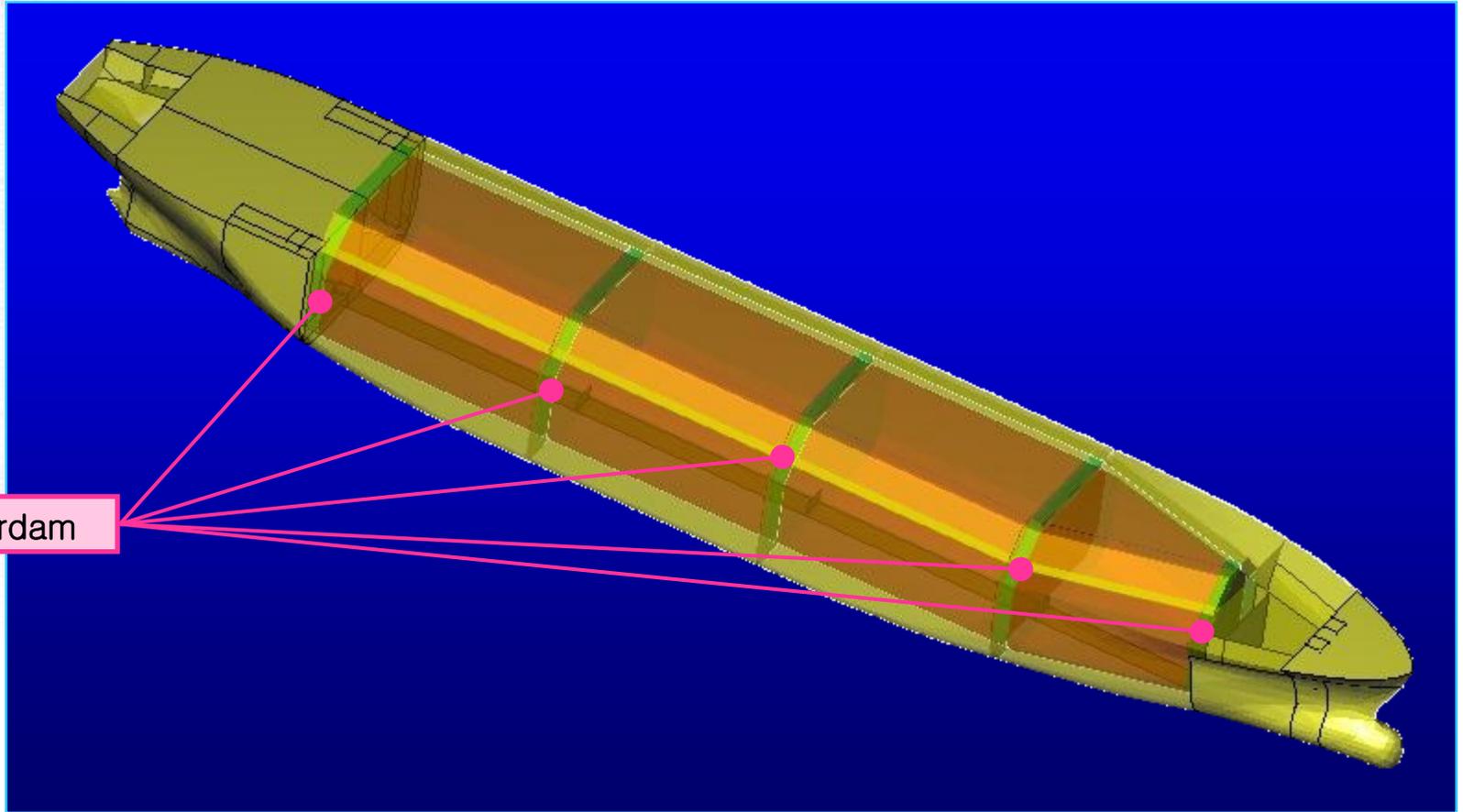


Cofferdam

- 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

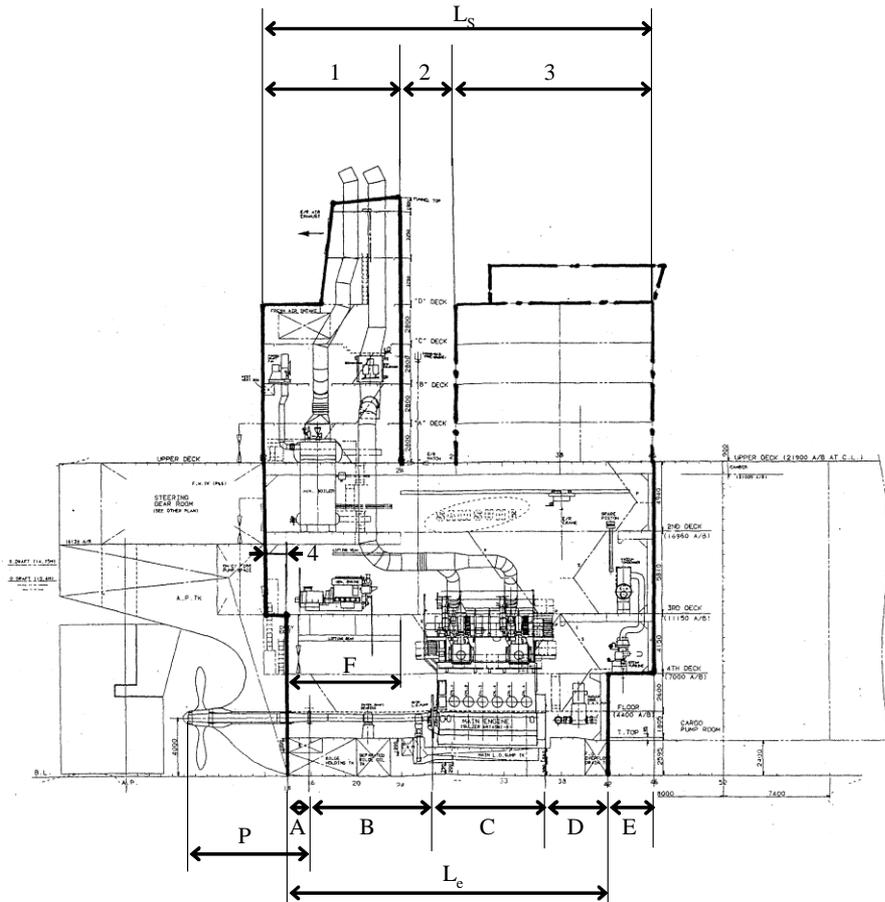
- × 선속이 빨라지면
 - C_B 작아짐
 - 기관실의 탱크 톱 면적 축소
 - 주기관을 설치 가능한 위치까지 앞으로 이동
 - 기관실 길이가 길어짐

■ 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

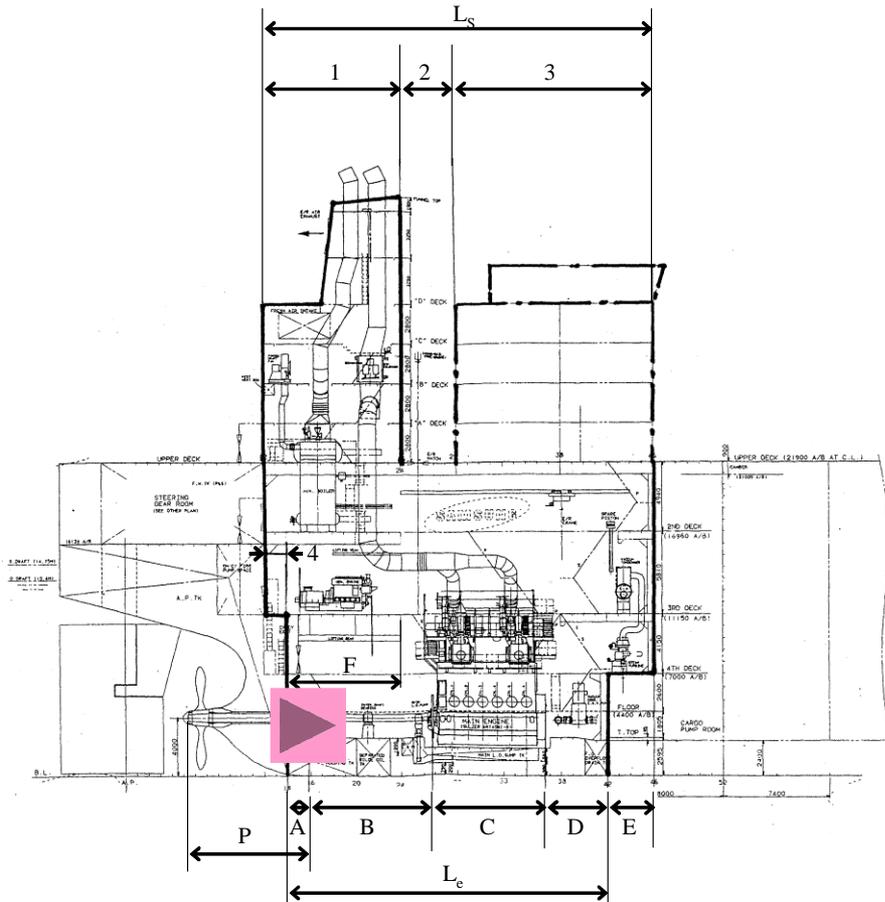
E : Pump Room Recess Space

F : 디젤발전기 설치를 위한 길이

L_a : A ~ D 까지의 길이



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

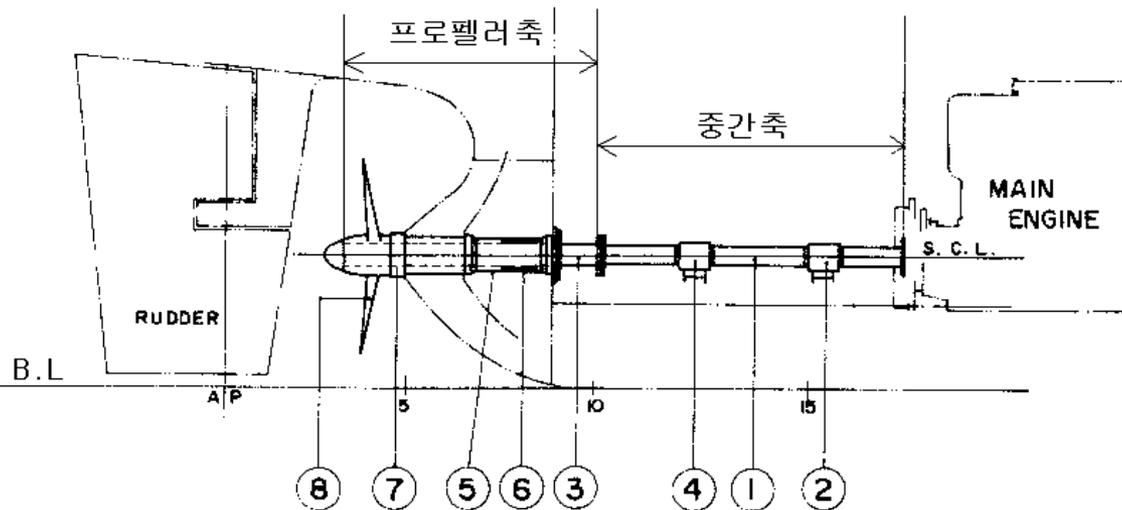
- × 구조의 연속성 확보를 통한 진동 예방
- × 비상 탈출구용 Trunk
- × FOT (FO Storage Tank) 설치
- × 축 발전기 설치 여부
- × 진동 감쇄기 설치 여부



추진축계 배치

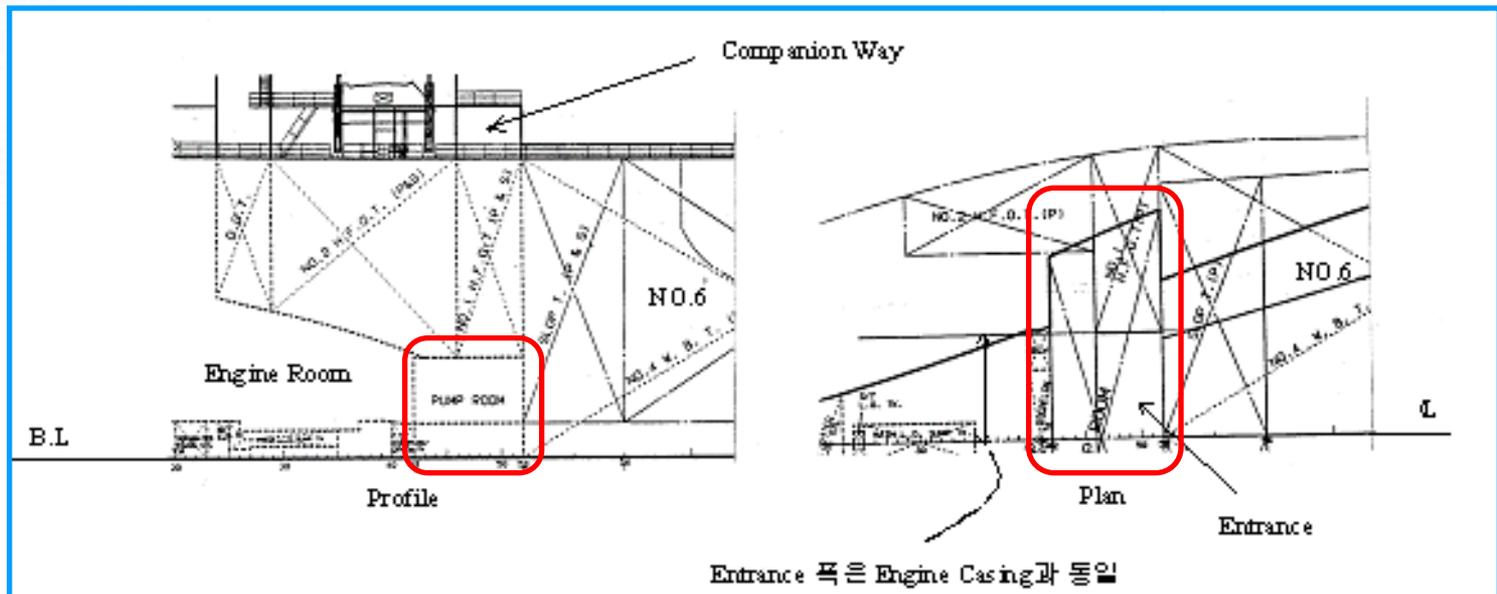


- ① 중간축(intermediate shaft)
- ② 중간축 베어링(intermediate shaft bearing)
- ③ 프로펠러축(propeller shaft)
- ④ Aftmost 베어링(Aftmost bearing)
- ⑤ 스텐튜브(stern tube)
- ⑥ 스텐튜브 베어링(stern tube bearing)
- ⑦ 로우프 가아드(rop guard)
- ⑧ 프로펠러(propeller)

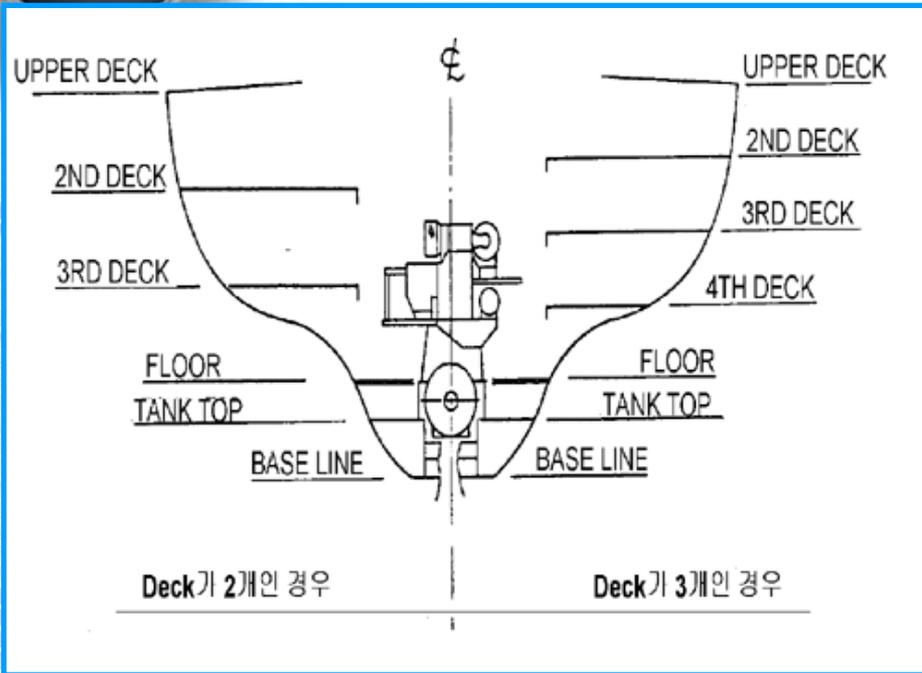


Pump Room

- 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

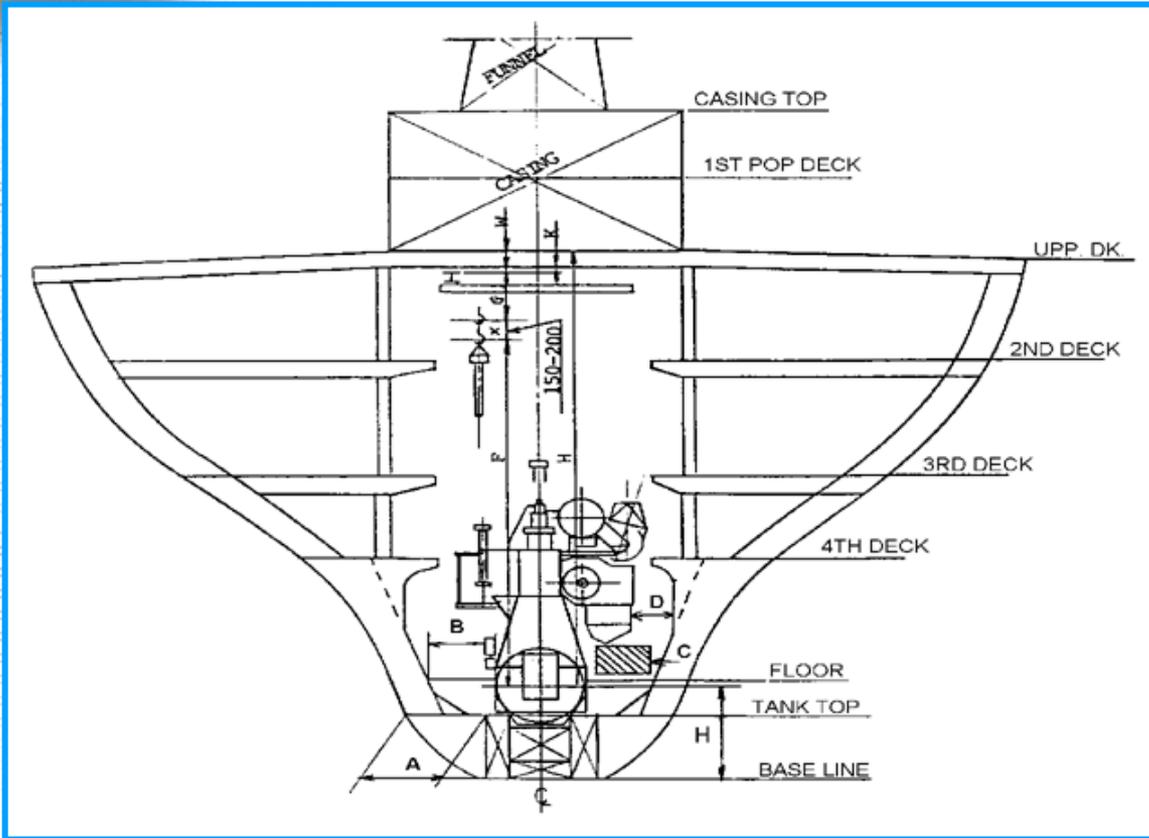
- × 바닥에 설치된 기기, 덕트, 관 및 케이블 등의 의장품과 3층 갑판 하부 선체구조의 크기를 고려하여 결정

■ 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.

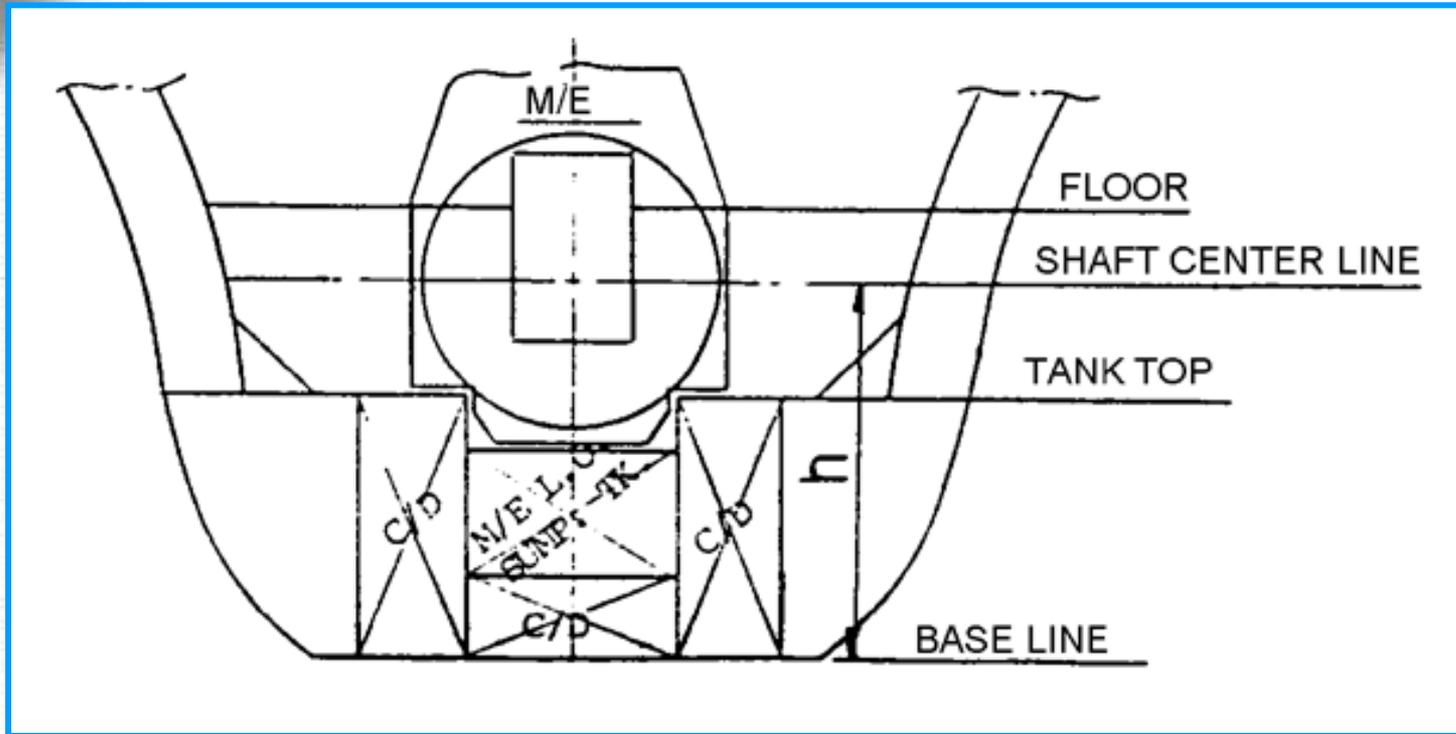
C : Air Cooler 하부의 통로

D : 주기관 주위의 통로

H : 축 중심 높이(Shaft Center Height) ▶



축 중심 높이(Shaft Center Height)

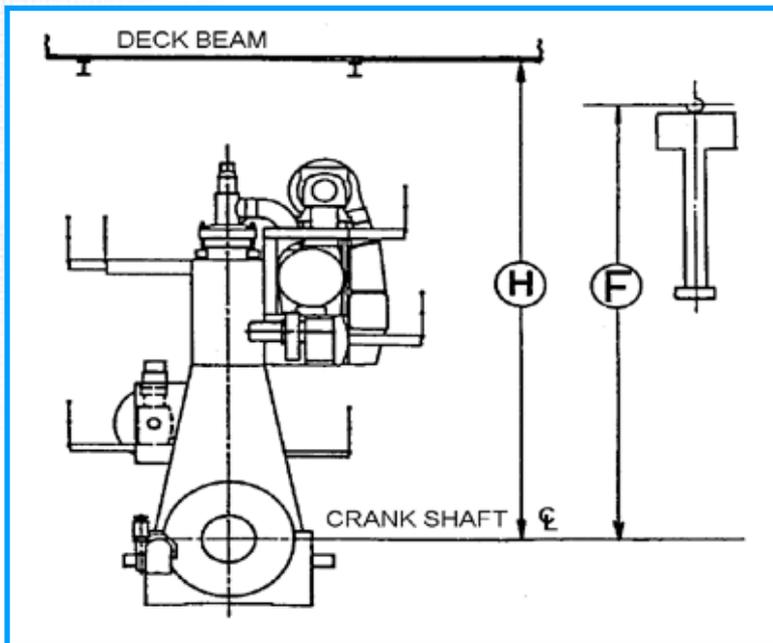


- 프로펠러 직경과 주기관 타입이 결정된 후, 축 중심 높이는 프로펠러 잠김율(propeller immersion), 윤활유 섬프탱크(L.O Sump Tank) 및 섬프탱크 하부의 코퍼댐(cofferdam) 높이(최소한 600 mm)를 고려하여 결정하여야 한다.



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.



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

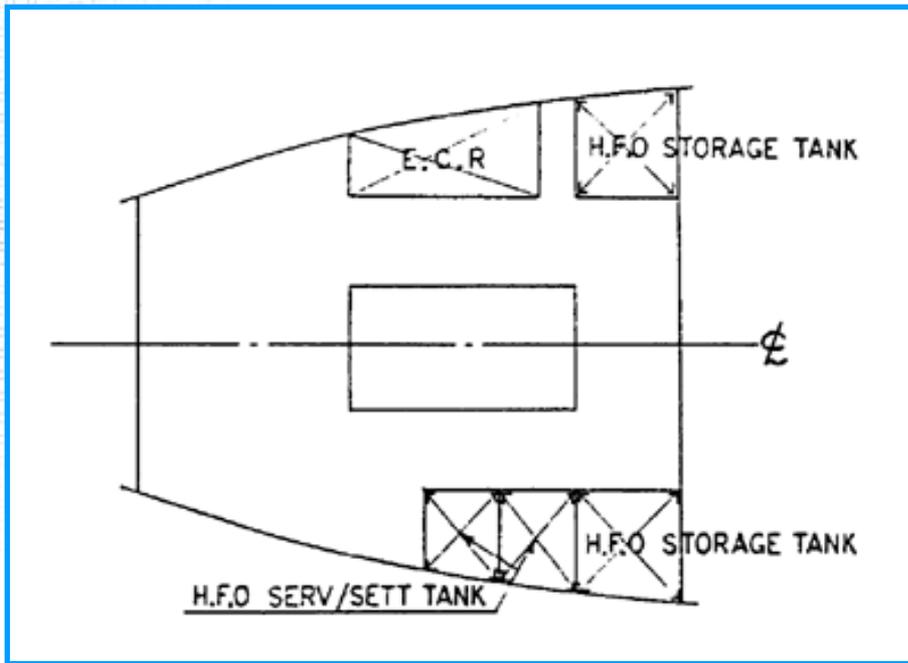
- H : 기관실의 최상부 갑판과 크랭크샤프트 중심선 간의 높이
- F : 크랭크샤프트 중심선과 크레인 훅 간의 높이
- G : 크레인 및 I-beam 설치를 위한 높이
- W : 기관실의 최상부 갑판 웨브 깊이
- K : 크레인 상부 관 배치를 위한 높이 (250mm)
- X : clearance margin (150 ~ 200mm)



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.

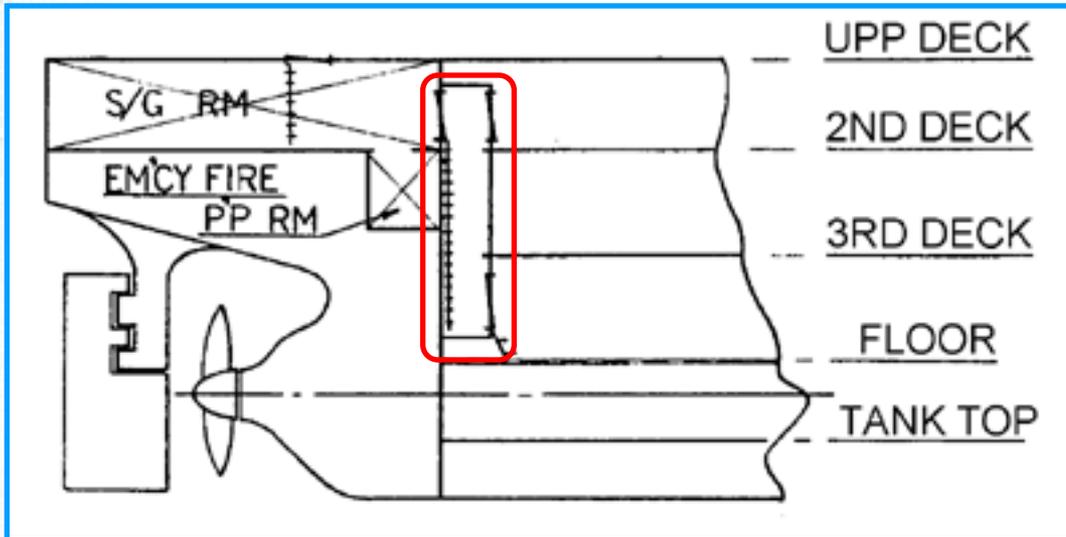
×E.C.R은 주기관 앞쪽 또는 좌현쪽에 위치하며 폭은 5~6m, 길이는 12~14m 정도로 한다.

×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]

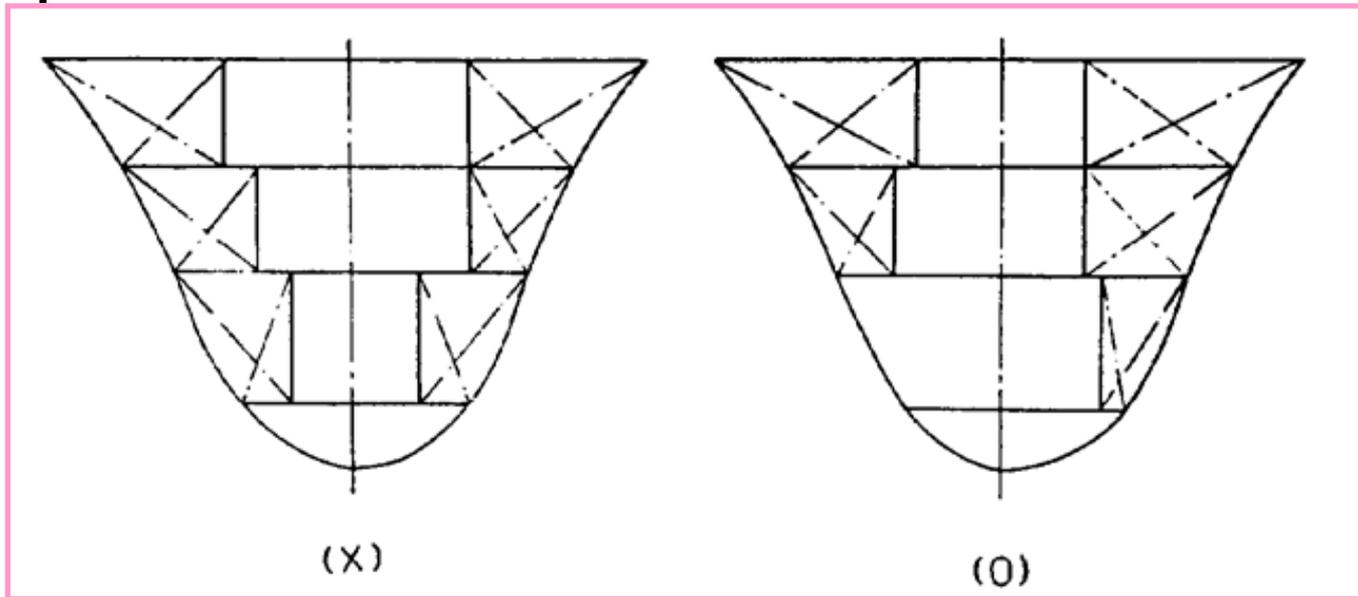
- Cofferdam 설치
 - × L.O.T (lubrication oil tank)와 F.O.T (fuel oil tank) 사이
 - × Water tank와 oil tank 사이
 - × 가열되는 tank와 곡물저장고 사이
 - × F.O.T가 deck에서 끝나고 deck 하부가 다른 기기 공간 또는 E/R인 경우
 - × E/R과 emergency generator room 사이
 - × Main engine L.O sump tank 주위
 - × 기타 격리가 필요한 부분
- 손상시 복원성을 고려하여 Tank 배치



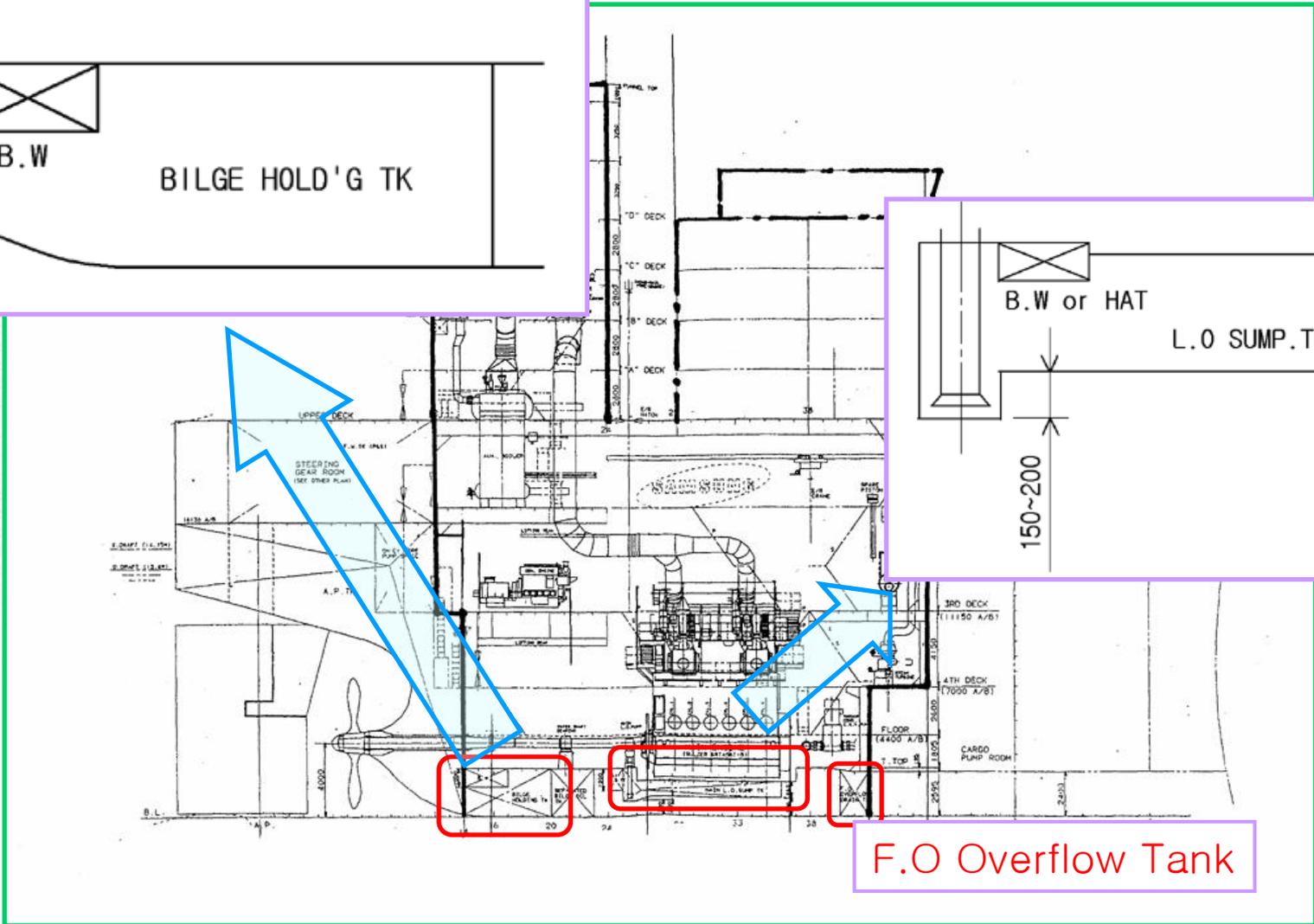
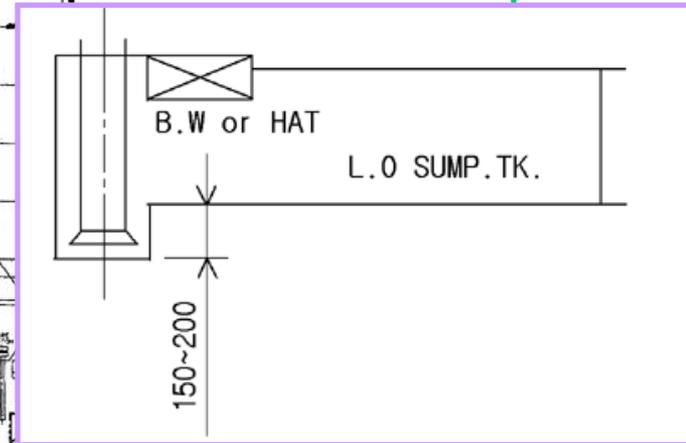
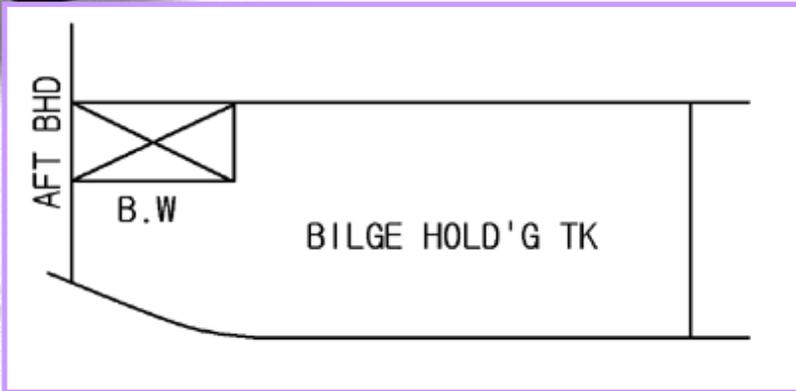
기관실 내의 Hull Tank 배치 [2]

■ 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.

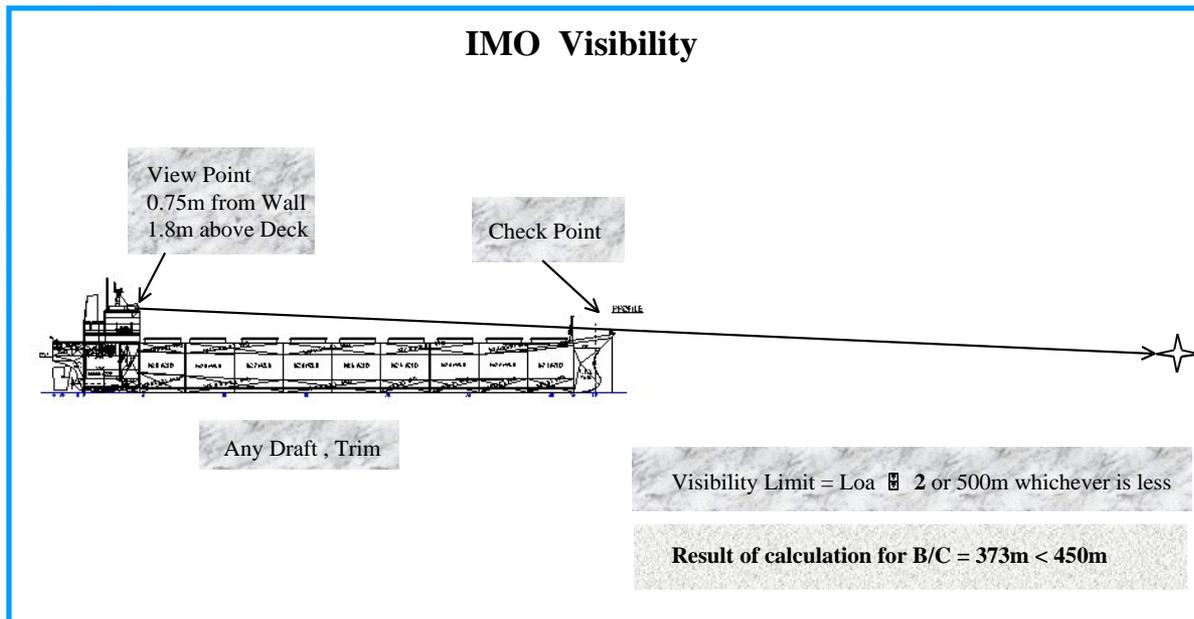
■ L.O.T (Lubrication Oil Tank)의 배치

- ×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

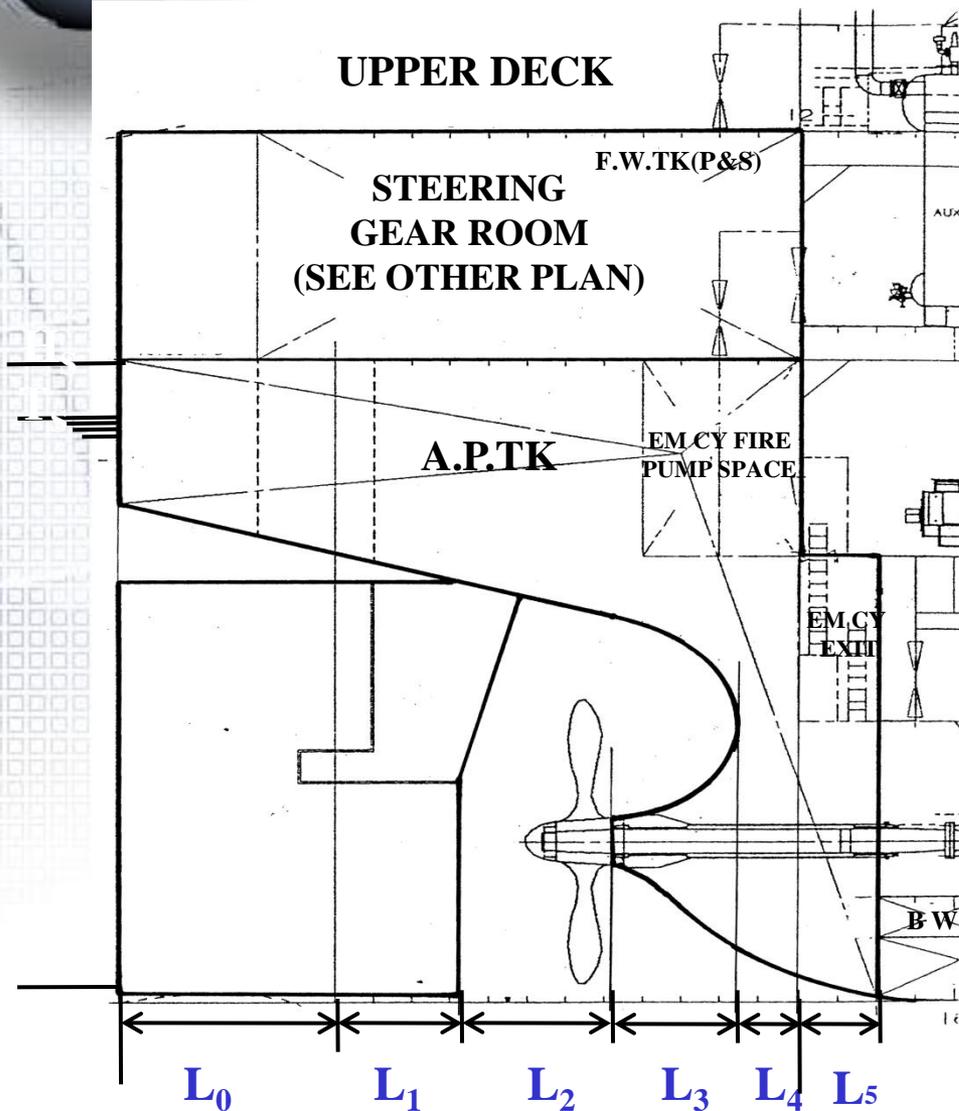
- 1) Tanker
- 2) Container Carrier
- 3) Bulk Carrier
- 4) LNGC
- 5) FPSO
- 6) Cruise Ship
- 7) 함정
- 8) 잠수함

3.5 선미부 배치설계

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



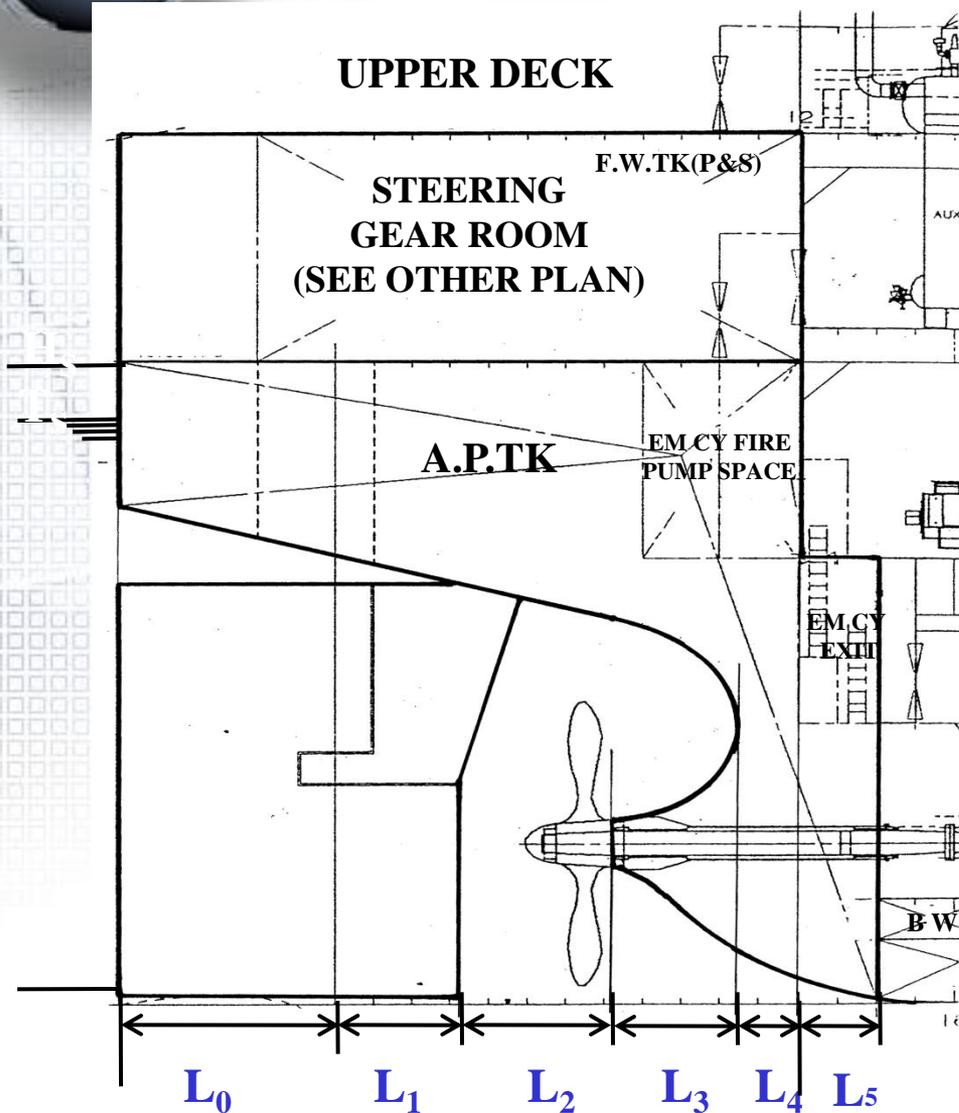
선미부 길이의 결정 [1]



- **L₀** : Lines Design으로부터 얻어지게 됨
- **L₁** : Rudder Balance Ratio로서 Rudder 설계로부터 얻어지게 됨
- **L₂** : Propeller Removal 공간을 위한 거리 (프로펠러 수리를 위해 프로펠러를 빼내야 할 경우를 고려해야 함)
- **L₃** : 프로펠러와 선체의 최소 거리로서 프로펠러에 의한 기진력, 진동 등의 감소를 위해 필요



선미부 길이의 결정 [2]

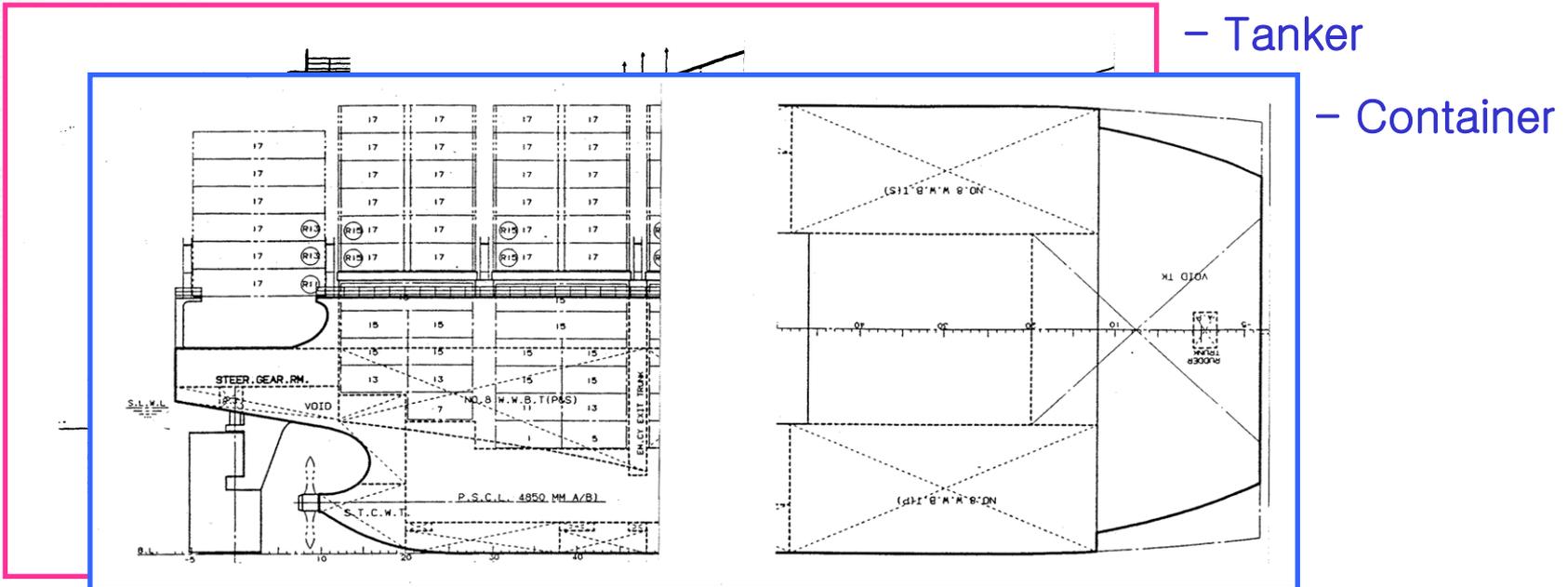


- L_4 : 2 Frame Space 정도의 여유를 두어 용접성 등을 고려하여 결정 (G/A 측면)
- L_5 : E/R으로부터의 비상 탈출구(Emergency Exit)를 위해 2 Frame Space 정도의 여유를 둠 (APT의 용량에 따라서 이 구간이 존재하지 않을 수도 있다.)
- L_a : AP ~ E/R Aft BHD 의 길이. ($L_1 \sim L_4$)
- H_s : Height for Steering Gear Floor
 $H_s = \text{Scantling Draft}(T_s) + (0.6 \sim 1.2) \text{ m}$



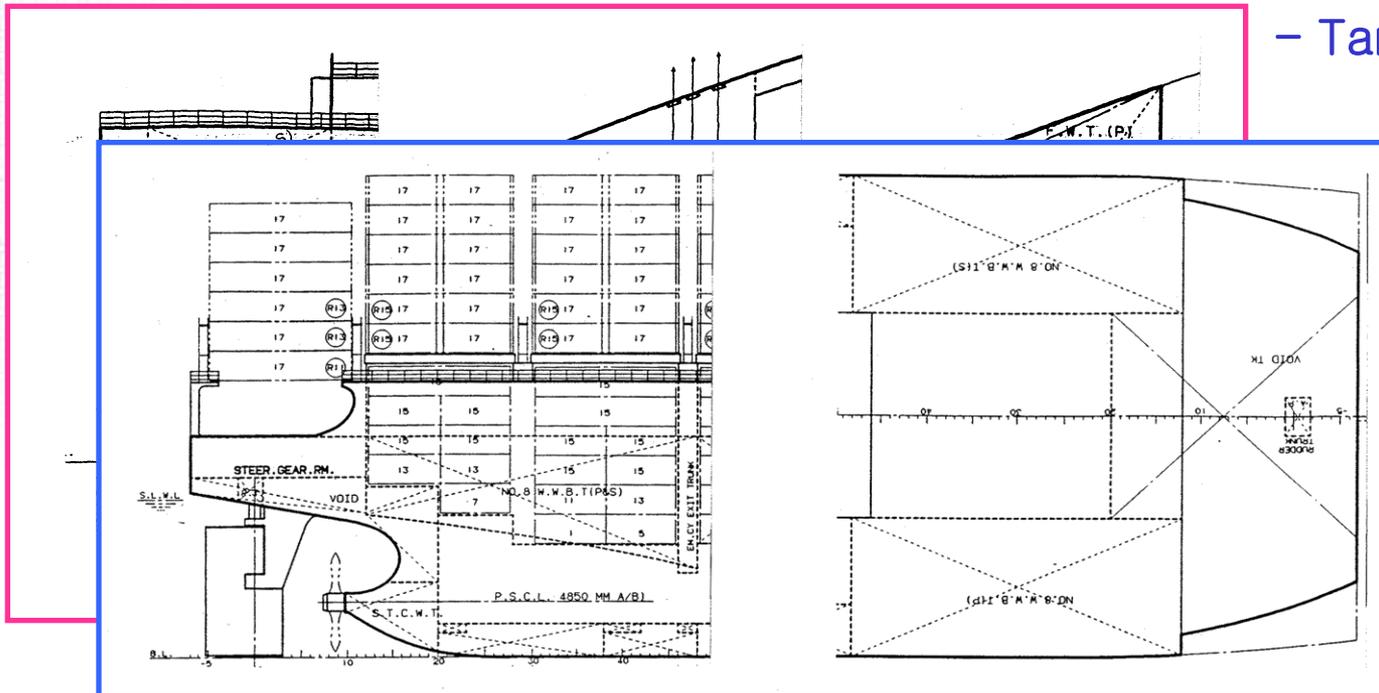
F.W.T. (Fresh Water Tank)

- 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

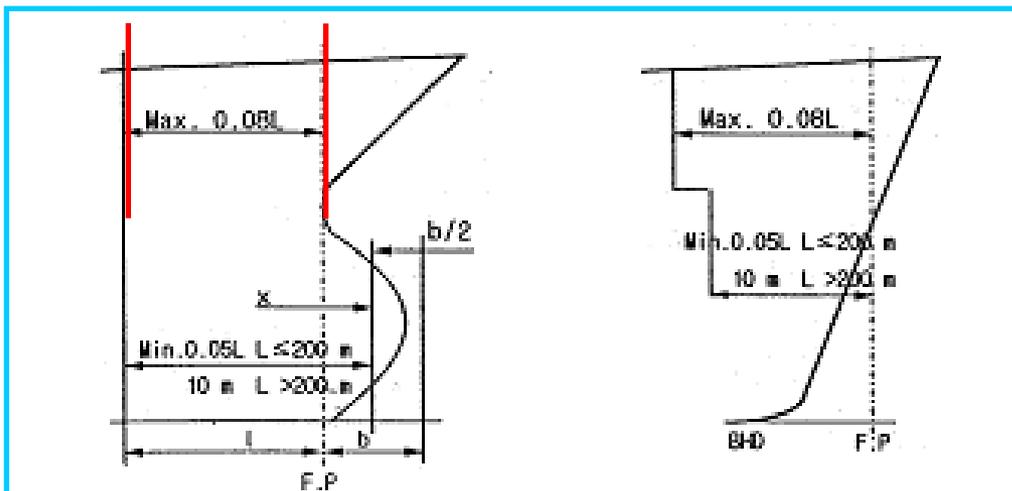


- 선수부 구획배치설계의 주요 고려사항
 - × 충돌 격벽(Collision Bulkhead)이 우선적으로 고려
 - × F.P.T.의 용량
 - × 선수 계선(mooring)
- 선수부의 프레임 간격
 - × 일반적으로 선미부 및 기관실의 프레임 간격과 같게 적용



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	

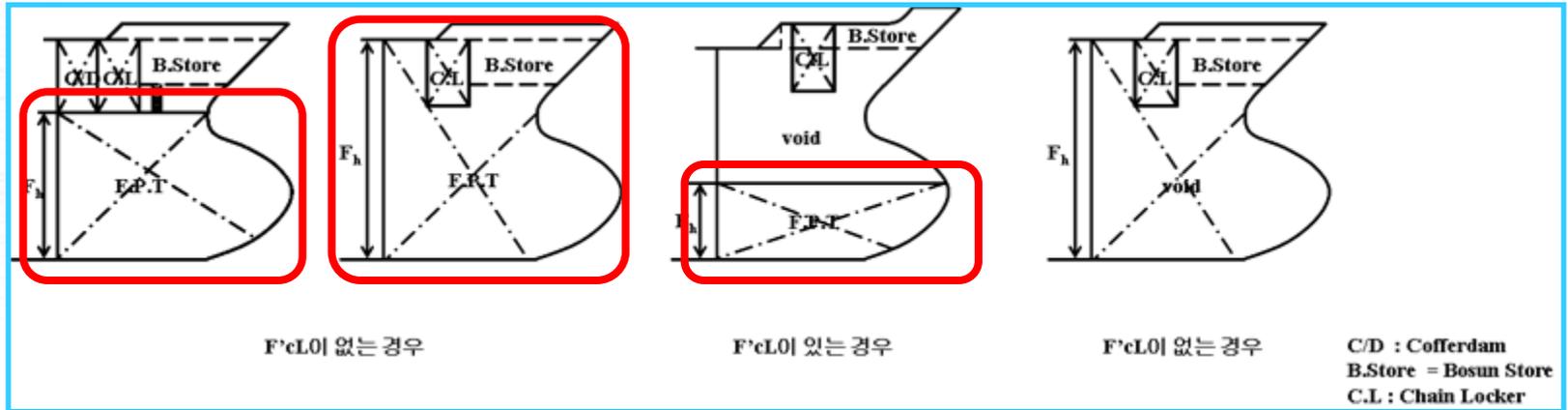
- 실적선의 충돌격벽 위치

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



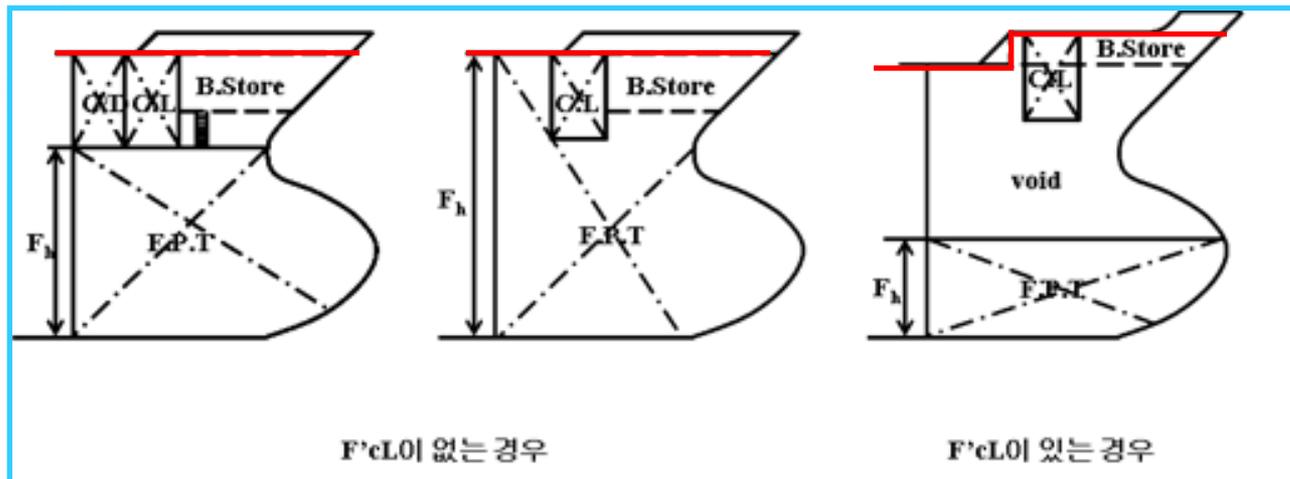
F.P.T. (Fore Peak Tank)

- 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

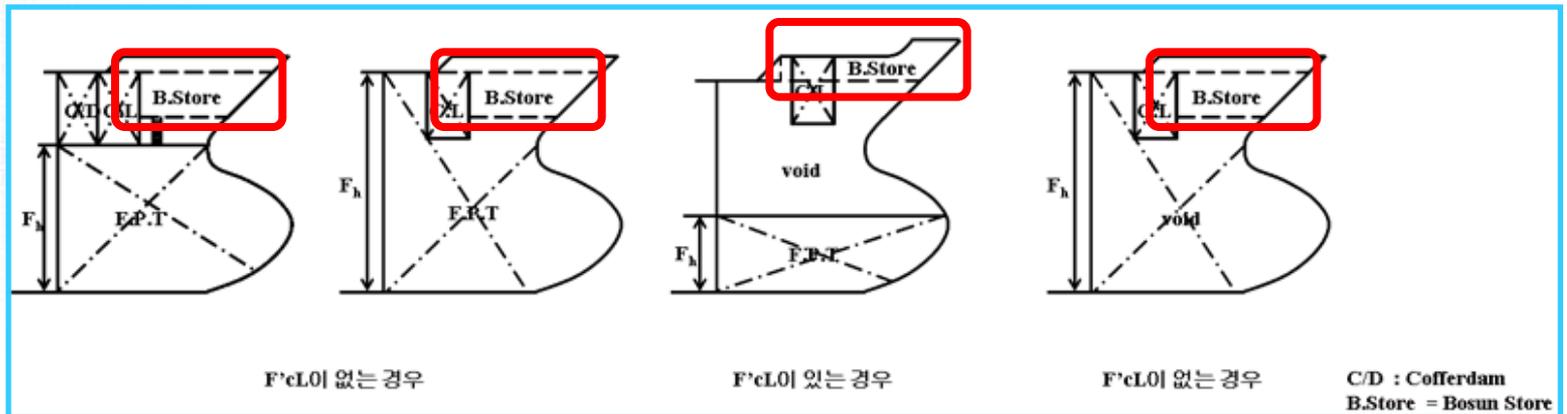
- 선수루(F'cle deck) 길이에 대한 건현 규정
 - × $f'cle\ length \geq 0.07L_f$ (Lf : Load line length)
 - × 높이는 건현 규정상 125m 이상의 선박에서는 2.3m 이나, 통상 3.0m로 설계한다.



Bosun Store

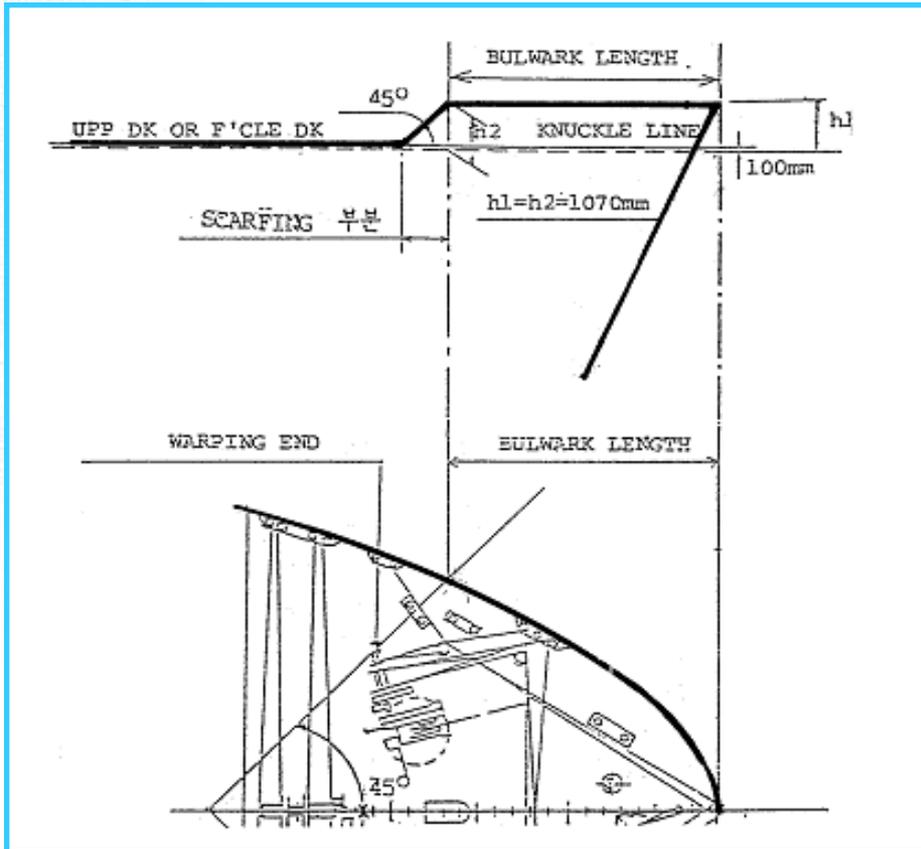
■ Bosun Store : 선수부 창고, 갑판 창고

- × 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°가 되도록 한다.
- Bulwark의 높이는 1.1m로 한다.

