

# 해양공학개론

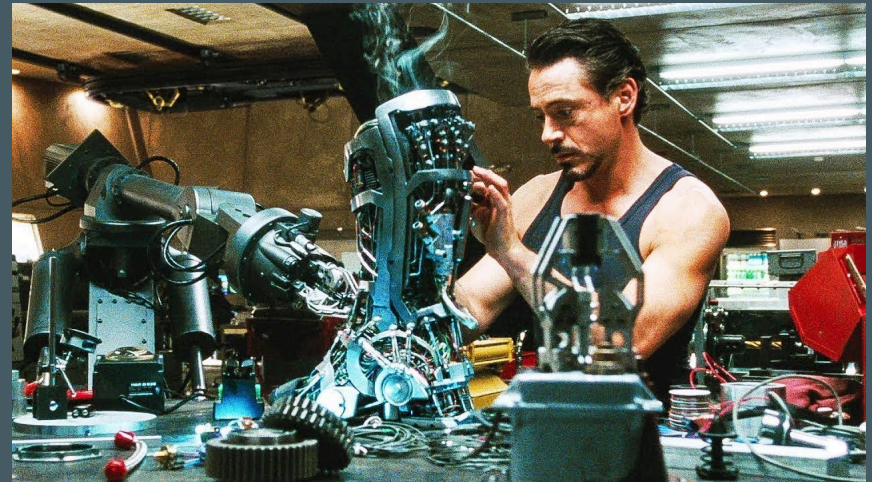
## Part 1 : 해양공학의 역사와 전통

# 주제

- 공학자?!
- 해양공학?!
- 조선해양공학의 역사와 전통

# 공학 = Engineering

- 공학
  - 과학적 원리를 적용하여 구조물, 기계시스템을 설계, 구축 및 유지관리하는 분야
- 공학자
  - 창의력, 수학, 논리를 사용하여 현실 세계의 문제를 해결

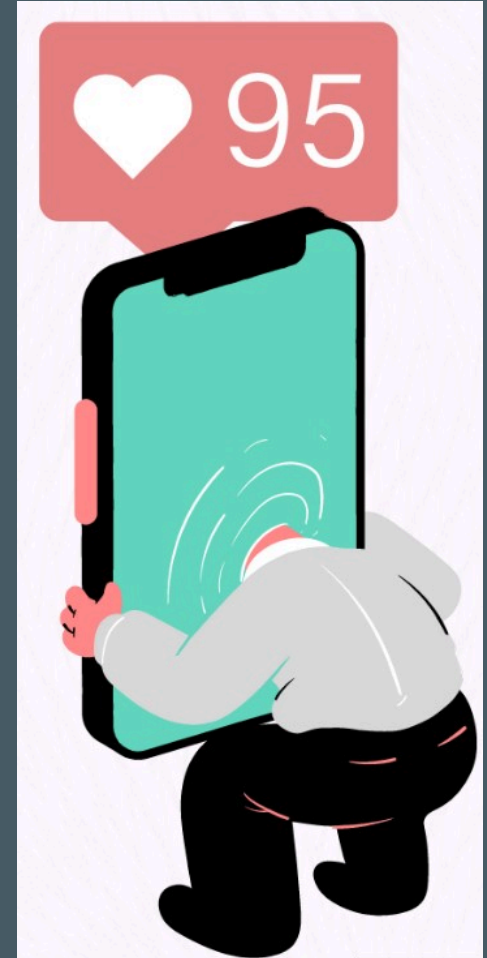


# 공학자 vs 경제학자 vs 소설가

- 경제학자
  - 경제 시스템, 금융 시장, 자원 배분을 분석하고 예측
  - 수요/공급, 시장상황, 정책과 같은 요소를 고려한 이론, 모델, 데이터 분석을 기반
- 공학자
  - 기능, 효율성, 안전에 문제를 과학적 원리, 수학적 계산, 경험적 데이터로 분석/창작
  - 예산, 시간, 사용 가능한 리소스 등의 제약 조건 내에서 작업 (과학자와 차이!)
- 소설가
  - 인간의 경험, 감정, 관계를 주제로 상상력과 창의력으로 분석/창작

# 사회공학자?! 정치공학자?!

- 사회/정치 공학에서 '공학'라는 용어는 사람들의 행동에 영향을 미치고 조작하는 데 사용되는 계획적이고 체계적인 접근 방식을 강조하는 은유적 표현
- 전통적인 공학 분야와 달리 사회/정치 공학은 과학적 원리나 기술적 계산을 포함 X



# 미국인이 제일 사랑하는 공학자, 리처드 파인만

“ 친구가 꽃의 아름다움을 감상하며 과학자로서 저는 그것을 이해할 수 없다고 말했습니다. 하지만 저는 꽃의 아름다움도 느끼고, 그 이면에 숨겨진 미학과 복잡한 과정도 인식할 수 있었습니다. 과학 지식은 오히려 꽃에 대한 존경과 흥미를 더합니다. - 파인만 ”

- 궁금하잖아?! 궁금할 수 있잖아?!
- 리처드 파인만의 왜?!
- 과학자 vs 공학자
  - '지식탐구 및 이론설명'을 목적으로 '설험관찰, 이론분석'을 통해 '이론, 법칙'을 발견
  - '문제해결 및 기술개발'을 목적으로 '설계제작, 최적화'를 통해 '시스템, 장치'를 개발

# 엔지니어링 = 예술적 창작

- 공학적 디자인은 예술적 디자인과 동일한 작업!
- 예술은 '아름다움과 표현의 미학이 주제', 공학은 '기능과 효율이 주제'
- 최고의 과학논문 결과 = "State-of-the-art Technology" (예술의 경지💕)



# 과학 종교화의 일등공신 공학

- 일반사람은 과학(양자역학)을 이해하지 못한다. 이해하지 않는다 = 과학자를 믿는다
- 공학은 과학(영자역학)을 현실에서 믿음의 근거를 제시한다 = 핸드폰을 만들어준다
- 어디 논문에서 그런 연구결과가 있다더라 = 사실이라고 한다
- 모든 과학/공학적 사실은 확률과 예외를 포함한다
- 세월호 모의실험에 대해 사람들이 흥분을 했다
  - 한국선박해양플랜트연구소(정부산하연구소)에서 세월호 전복 실험을 했으나 결과를 발표하지 않았다.
- 실험도 하나의 공학분야이며 이론일 뿐... 사실을 제시하지 않는다



# 레오나르도 다빈치부터 오늘날까지

레오나르도 다빈치는 공학, 예술, 과학, 철학 등 다양한 분야에서 뛰어난 재능을 발휘한 다재 다능한 수학자, 공학자, 예술가, 과학자, 철학자, 작가였습니다.

- 특히 기계 설계에서 많은 엔지니어링 개념과 원리의 토대 마련
  - 기계공학의 기초를 이루는 원리들은 다른 공학분야에서도 사용
- 현대의 많은 공학분야는 기계 설계 원리에서 발전하여 각 분야의 고유한 요구 사항과 수요에 맞게 조정
  - (기계)공학 -> 토목공학, 전기공학, 화학공학 등등

# 해양공학

- 🤔 해양공학 = 조선해양공학 + (해양)건설환경공학
  - 조선해양공학 = 기계공학 + 해양환경역학
    - 기계공학 : 4대역학 (역학 = 힘의 물리학) 을 이용한 기계장치 공학
    - 해양환경역학 : 해양에서 나타나는 힘을 이해하고 계산하는 방법을 학습
  - (해양)건설환경공학 = 건설환경공학(토목공학) + 해양환경역학
    - 건설환경공학 : 4대역학 (역학 = 힘의 물리학) 을 이용한 건축물 공학
    - 해양환경역학 : 해양에서 나타나는 힘을 이해하고 계산하는 방법을 학습

# 조선해양공학의 주제

- 조선해양공학 = 선박해양공학
- 배와 바다에 대한 공학적 의문 = 배와 바다에 대한 적극적 활용



# 노와 돛의 시대

- 인류문명은 강을 중심으로 시작
  - 상류에서 하류로 쉽게 사람과 물류를 이동
  - 고대 이집트 나일강 문명
    - 상류(남쪽)에서 하류(북쪽)으로 강이 흐른다
    - 하류(북쪽)에서 상류(남쪽)으로 북풍이 분다
    - 돛을 내리면 내려가고 올리면 올라간다 🤔🎉
    - 추진력을 얻기위한 노와 방향타를 처음 설계!



# 지중해의 해상문명

- 지중해

- 동서로는 4000 km, 지브롤터 해협은 폭이 14km, 거대한 호수와 같은 바다 🎉

- 레바논의 페니키아 민족

- 좋은 나무와 조선회 및 항해술로 갤리선의 원형을 건조

- 1000년 동안 지중해 장악 😱

- 로마

- 최초로 지중해가 내해(inner sea)인 제국. 모든 길은 바닷길로 통한다!





# 대양은 지중해와 달라도 너무 다르다 🤔🤔

- 지중해나 다니던 배들은 대서양이나 태평양은 무리! 더 큰 배가 필요하다!



지중해 갤리선



북유럽 상선



바이킹 공격선

# 범선의 시대

- 15-16세기 범선으로 대항해 시대 시작
- 범선 (Sail Ship)
  - 노 없이 바람의 힘으로만 이동
  - 대항해시대에는 약 100톤 정도 🙄🙄
    - 보통 3~6개월 항해... 너무 작고 좁음!



콜럼버스 산타 마리아호 (복원)



# 초대형 범선, 갈레온

- 16세기부터 18세기까지 대형 범선 갈레온 활약
- 일반 상선은 보통 300~500톤 정도 갈레온
- 넉슨의 기함 빅토리(Victory) 호
  - 갑판 4층, 100문 이상 대포, 총 2200톤

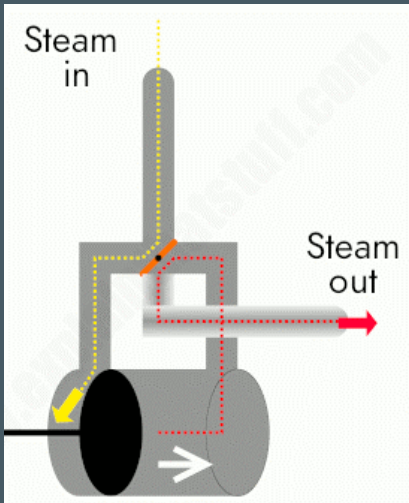


영국 넬슨 제독의 빅토리호

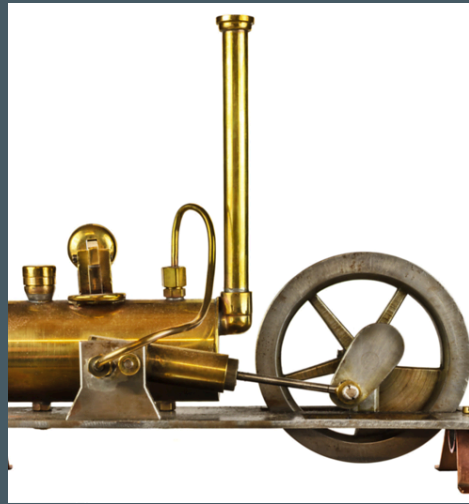


# 기선(증기선; Steam Ship) 시대

- 18세기말 와트의 증기기관 등장!
  - 물만 끓이면 기계로 왕복운동을 만들고 선형적 회전운동을 발생시킬 수 있다! 🎉
  - 이제 바람도, 노도 필요 없다. 배는 더 무거워도 더 커도 된다! 이제 강철로 만들자!



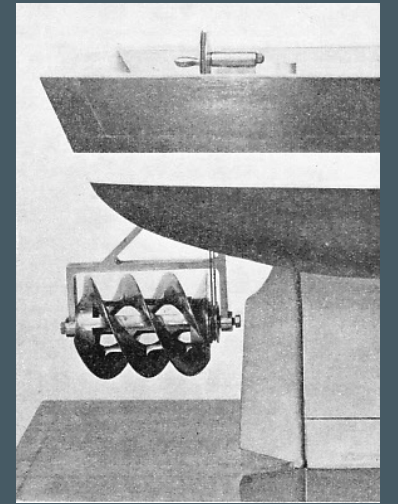
스팀엔진 왕복운동



회전운동 전환



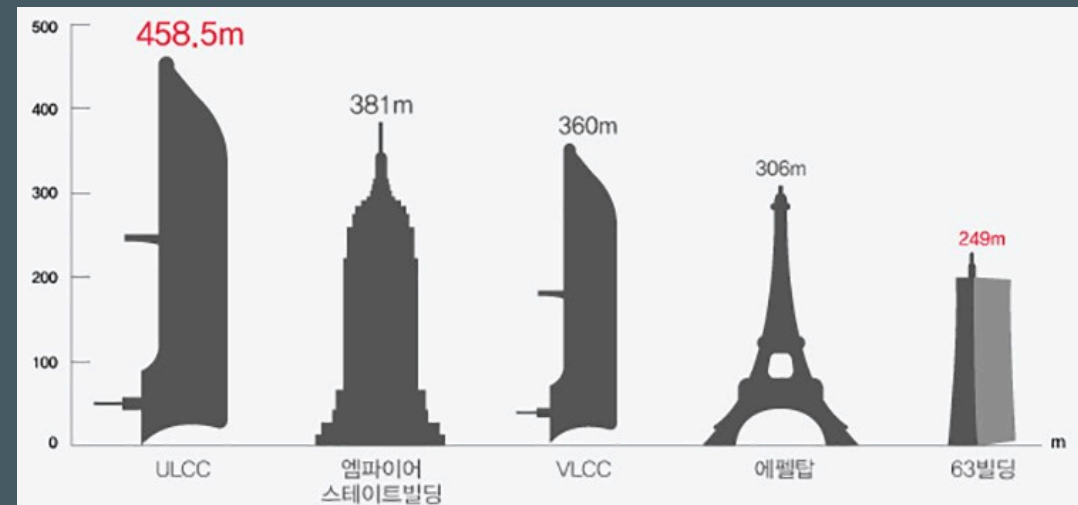
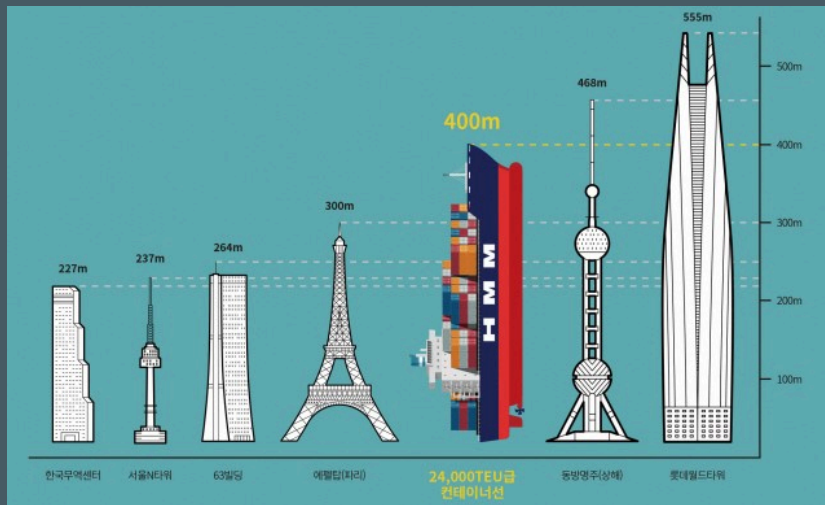
최초 상업 기선 Clemont (1807)



아르키메데스 (1839)

# 그리고 현재

- 컨테이너선 HMM Aleciras (2019)
  - 대우조선해양 건조
  - 전장 400 , 높이 33.2미터
  - 23,964 TEUs (컨테이너 수)

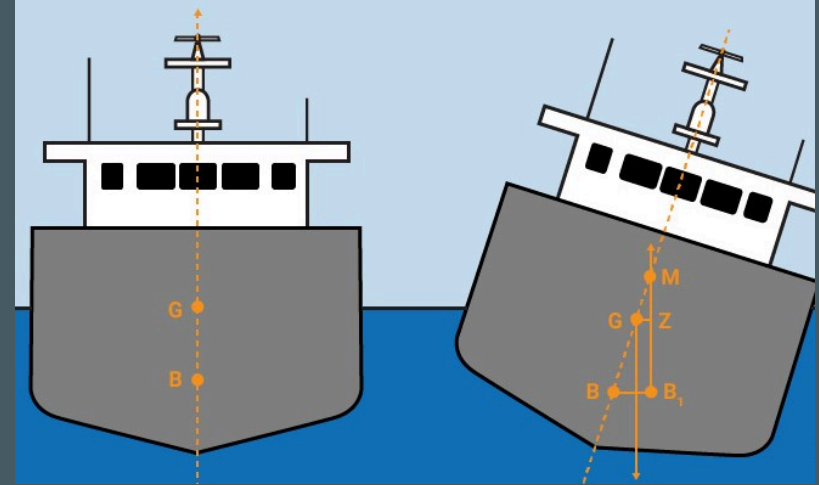


# 아르키메데스의 후배들 (정역학)

- 아르키메데스 (287-212 BC) : 부력과 정적 복원성 (Static Stability)
- 초기의 문제들은 '더 많이 싫어서 옮기고 싶다' 였다.
  - 배의 배수량을 알아야 한다. 배수량 = 부력 (정역학)
  - 배수량을 계산하려면 배의 가장 바깥쪽 곡면의 모양(선도, lines)을 알아야 한다.
  - 1670년 처음 영국에서 선도를 이용하여 배수량을 구하는 방법 설명

# (정역학) 배가 바람에, 파도에 넘어간다! 🤯🤯

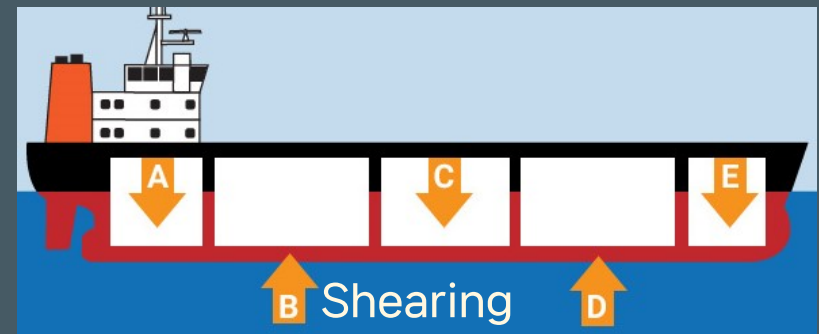
- 문제 : 배가 뒤집어지면 안된다
  - 배의 **복원모멘트**를 알아야 한다.  
복원모멘트 = 원래 위치로 돌아가는 회전력
  - 복원모멘트를 알려면 배의 무게중심과 메타센터를 알아야 한다.
  - 2007 년 MCS Napoli전복  
4명 사망, 18명 부상





# (정역학) 배가 파도에 휩쓸린다! 🤯🤯

- 문제 : 배 위치에 따라 부력이 다르다
  - 파도에 의해 위치에 따라 부력이 다르게 발생
  - 화물이 무거워지면 부력이 더 커진다
  - 재료역학에서 배의 변형을 알아야 한다.
  - 2013년 MOL Comfort 침몰



# 근대적인 조선공학 (동역학)

- 1687년 뉴턴의 프린키피아에서 동역학(Dynamics)가 시작
  - 유체의 동역학(유체역학)은 18, 19세기 베르누이, 오일러, 라그랑주 등에 의해 발전
  - 유체의 동역학 = 유체의 움직임에 대한 이론들 (e.g. 속도가 빠르면 압력이 낮아진다)
- 1904년이 되어서야 프란틀의 경계층에 대한 논문으로 유체의 저항 계산 시작
  - 1854년 푸르드가 Great Easter호 (32000톤, 8000마력)의 배의 유체저항을 계산해야 할때 처음으로 유체저항을 선박계산 사용
    - 선박에서 유체저항의 계산은 운용비용과 선박의 성능에 큰 영향 !!!
      - 모형시험으로 선박의 저항을 추정하는 방법 제시! **현재도 동일한 방법 사용**

# 조선해양공학의 위대함

- 인간이 가장 많이 생산하고 가장 많이 이동시키는 재화
  - VLCC(Very Large Crude Carrier), ULCC(Ultra Large Crude Carrier)
  - 재화중량 32만톤 이상, 300만 배럴 이상의 원유 운반. 한국이 하루 소비하는 원유량
  - [실시간 선박위치뷰어](#)
- 해군력순위 = 국가순위
- 우주는 100 km 위로 가도 바다는 1 km 아래도 못간다
  - The ocean is the most important fontier that we have left to explorer
  - 전세계 해양 중 5%만 고해상도 해저데이터 존재 (대부분 연안, 낮은수심)



다음 시간에 !

 교수자

[최원석 \(Woen-Sug Choi\)](#)

한국해양대학교 해양공학과

상담문의 및 질문은 [상담예약 링크](#)

또는 해양과학기술관(D) 301호