

Hi, Folks !
Welcome to

Structural Analysis I

Hae Sung Lee

Structural Analysis Lab, Dept. of Civil and Environmental Eng.

Seoul National University

Fall Semester, 2021

Who's who ?

- Instructor : 이 해 성
- Office : 35-408
- Tel : 880-8388
- e-mail : chslee@snu.ac.kr
- Homepage : <http://strana.snu.ac.kr>
- TA : 김수민(35-210/8314), 김정곤 (35-203/8314)
- 수업 시간 : 월 4:00 - 5:40^{PM}
수 4:00 - 4:50^{PM}

Text & Other Tools

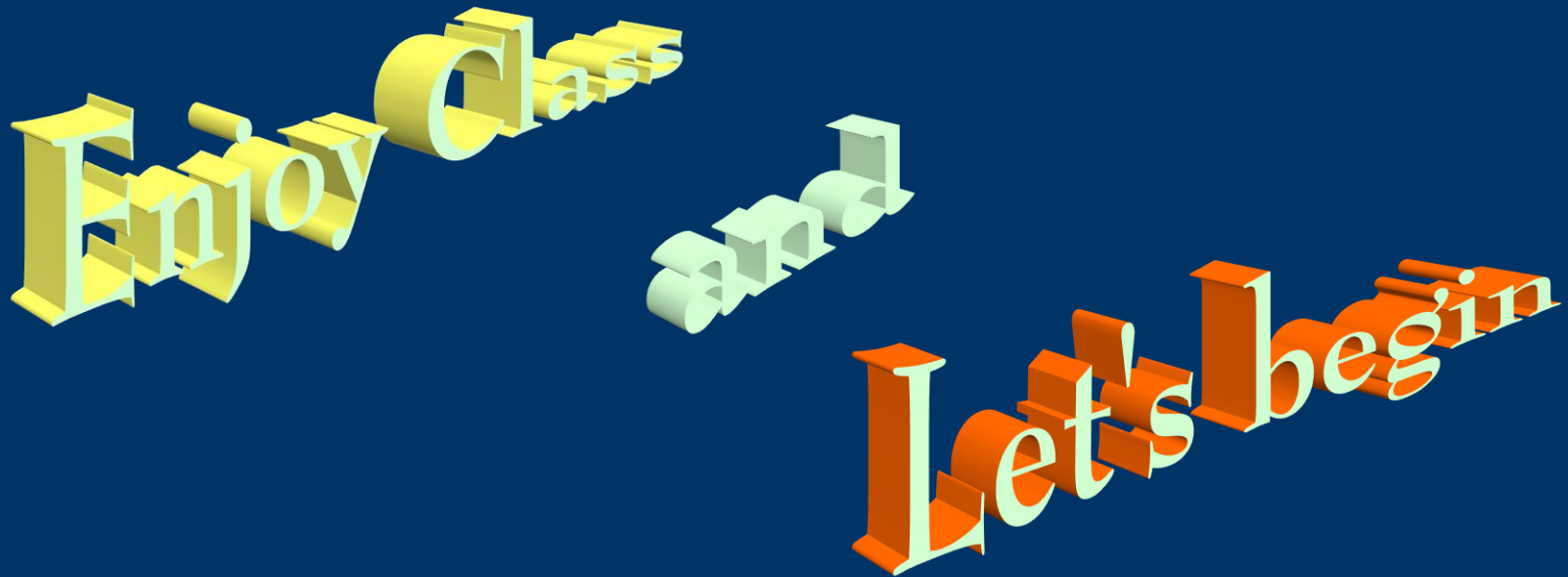
- Class note by Instructor
- Reference
 - Structural Analysis - Classical and Matrix Approach
by Jack C. McCormac and R. E. Elling
 - Elementary Structural Analysis 4th Ed. by C. H. Norris
 - Statically Indeterminate Structures by Chu-Kia Wang
- SNUSEA

Class Contents

- Introduction of Structures and Structural Analysis (1-2)
- Free-Body Diagram and Diagrams of Internal Forces (2-4)
- Analysis of Various types of Statically-determinate Structures (4-6)
- Virtual Work Principles and Related Issues (7-8)
- Fundamentals of Analysis of Statically-indeterminate Structures (9)
- Analysis of Various types of Statically-indeterminate Structures using the Flexibility method (10-13)
- Influence Lines for Statically-determinate/indeterminate Structures (14-15)

Evaluation

- 2 Mid Term Exams (Oct. 6, Nov. 8) : 40 %
- Final Exams (Dec. 8) : 30 %
- Home work and attendance : 30 %



Aah.... Structural Analysis !!



구조물이란 ??

■ 정의

여러가지 형상을 가지는 고체재료를 그 목적에 따라 적당히 연결하여 작용할 가능성이 있는 모든 외력에 대하여 안전하게 견딜 수 있도록 만들어진 물건

■ 종류

가동 구조물 : 자동차, 배, 비행기 (기계)

고착 구조물 : 토목, 건축 구조물...

■ 목적상 분류 : 다리, 건물, 댐, 터널...

■ 재료적 분류 : 목구조, 강구조, 콘크리트 구조

■ 기능적 분류 : 들보, 기둥, 아치, 봉, 판, 쉘...

힘 (Force)

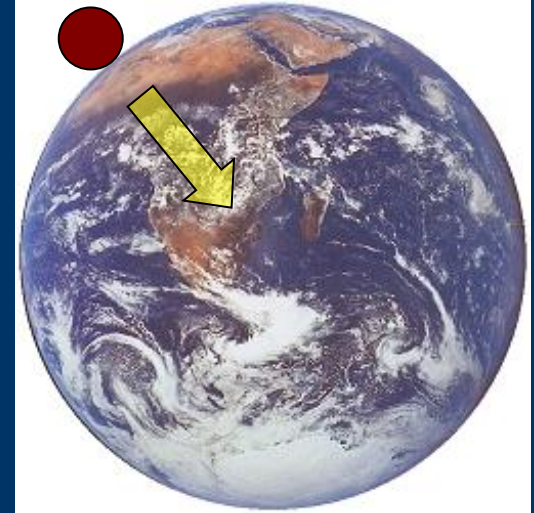
- Newton 의 제 2 법칙

$$F = ma$$

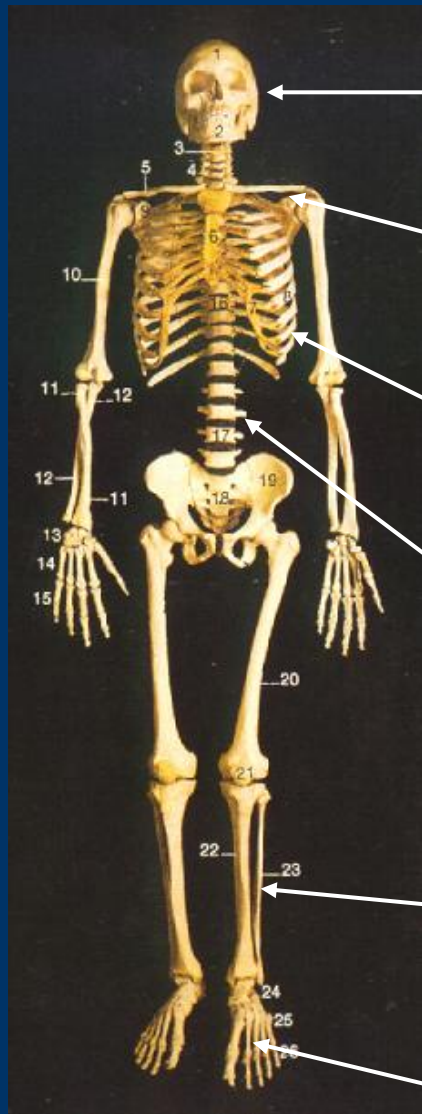
- 중력 - Newton 의 만류인력의 법칙 : $F = mg$

- 동적인 힘 : $F = m\ddot{x}$

- 자력, 수압, 토압, 풍압...



인체의 구조



Shell

Beam

Arch

Column

Footing



도시와 구조물 (1)



도시와 구조물 (2)



다리 (1)



다리 (2)



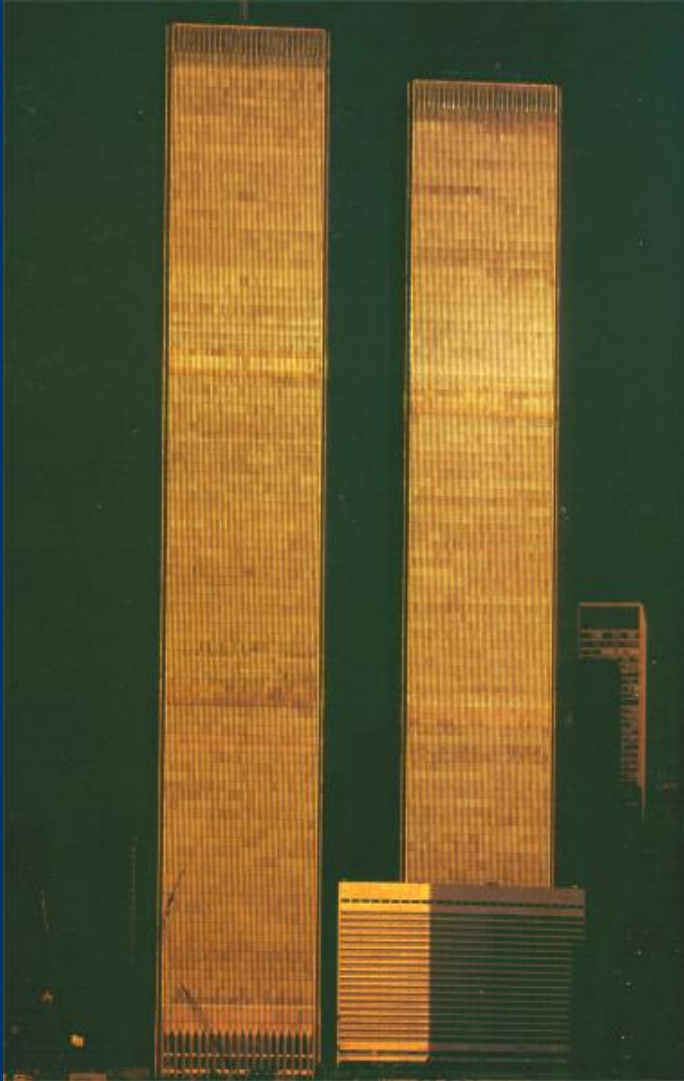
다리 (3)



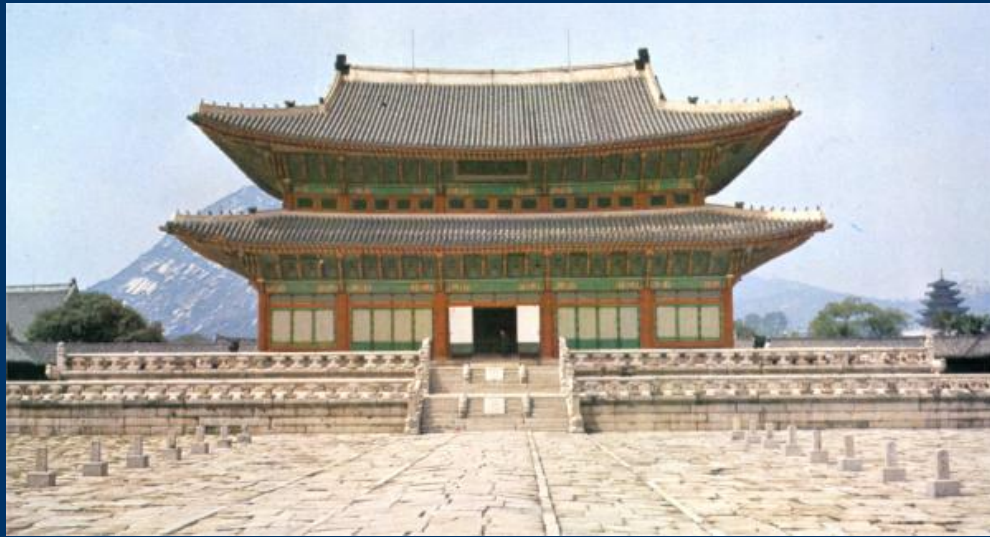
건물 (1)



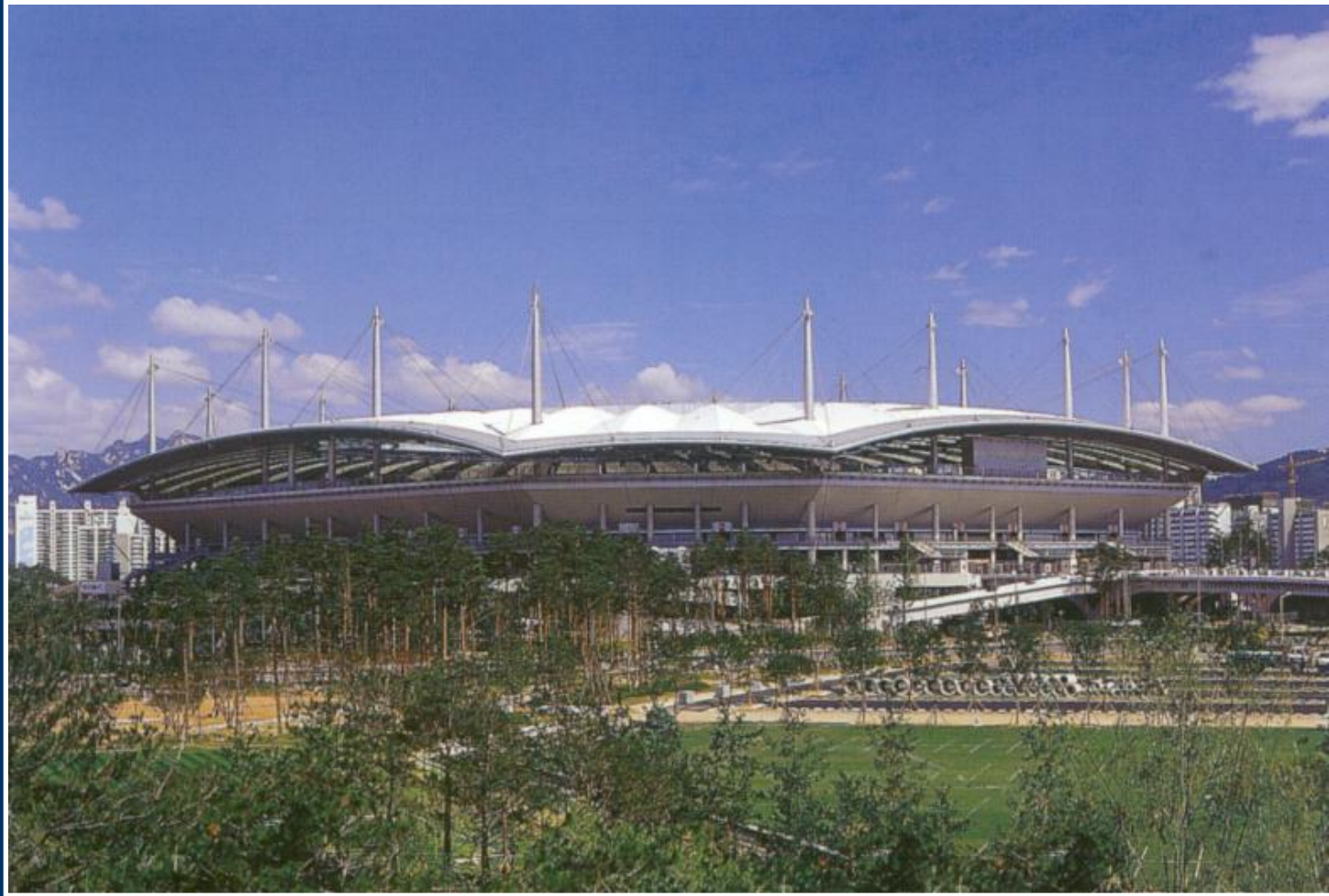
건물 (2)



건물 (3)



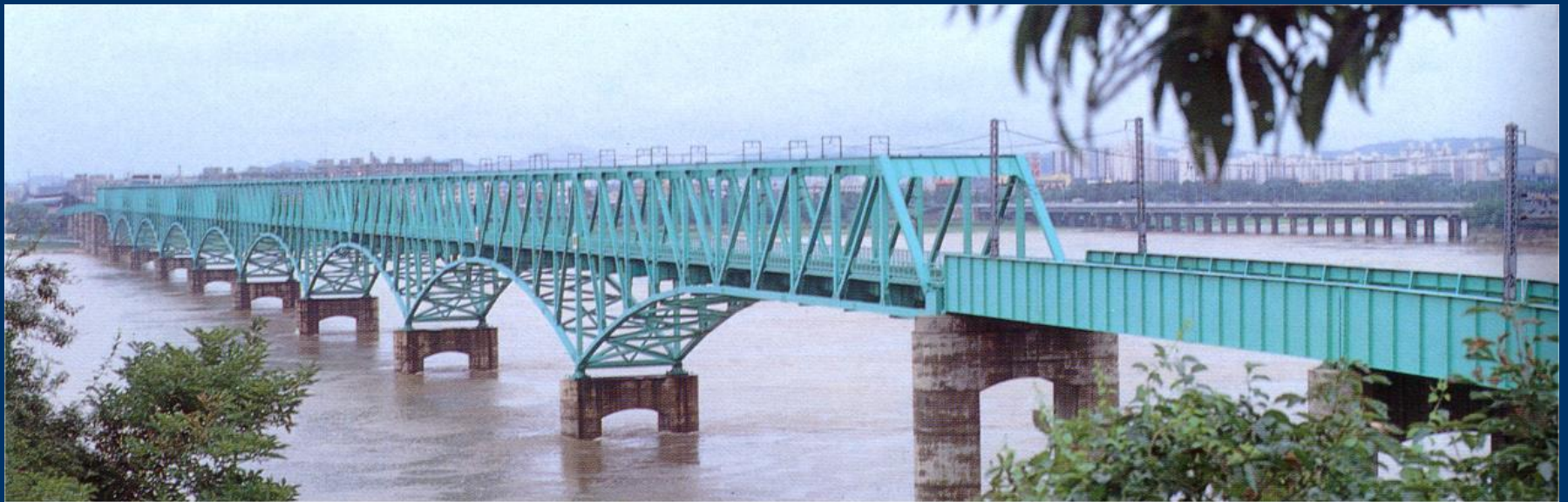
문화시설 (1)



문화시설 (2)



문제의 구조물



Different Structures with same idea



Different Structures with same idea



구조물의 분류

■ 형식상의 분류

- 들보 (Beam)
- 트러스 (Truss)
- 강철 뼈대 (Frame, Rahmen)
- Arch
- 판 및 셸 (Plate and Shell)
- 일반적인 연속체 구조물

■ 해석 방법상의 분류

- 정정 구조물 (Statically Determinate)
- 부정정 구조물 (Statically Indeterminate)



트러스



프레임



Arch



구조공학이란 ??

■ 목적

- 구조물의 설계와 시공
- 구조물의 유지, 보수, 보강

■ 수단

- 고체 역학 및 응용 역학
- 수학 및 수치해석
- 실험적연구/경험 및 통계자료

■ 구조물 건설시 고려사항

- 경제성 및 안전성
- 안전성, 유지 및 관리성
- 주위환경과의 조화 (미적 고려 사항)

구조물의 건설 순서

- 타당성 조사
 - 경제적, 공학적 측면
- 구조형식 및 재료의 결정
- 구조계산
- 예비 설계
- 실시 설계
- 시공
 - 가 시설물 설계 및 시공
 - 시공관리
 - 설계 변경
- 구조물의 유지 및 관리

구조 해석 이란 ???

■ 정 의

- 외부에서 구조물에 가해진 힘에 대하여 구조물의 응답 (처짐 및 내력) 을 구하는 과정.

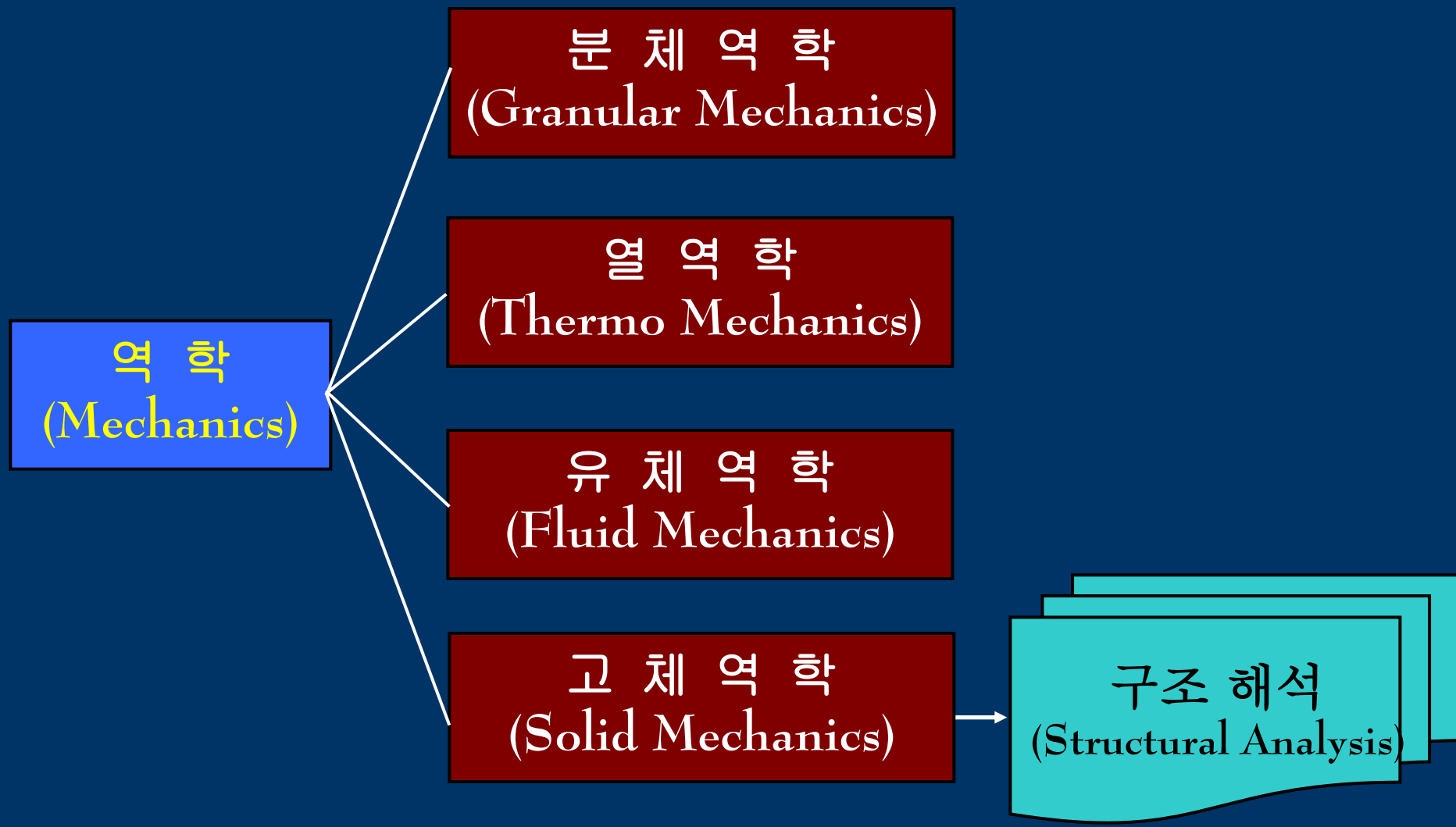
■ 목 적

- 구조물의 사용 기간 중에 작용할 수 있는 모든 하중에 대한 구조물의 응답을 정확히 계산하여 경제적이고 안전한 구조물을 설계할 수 있도록 함.

■ 수 단

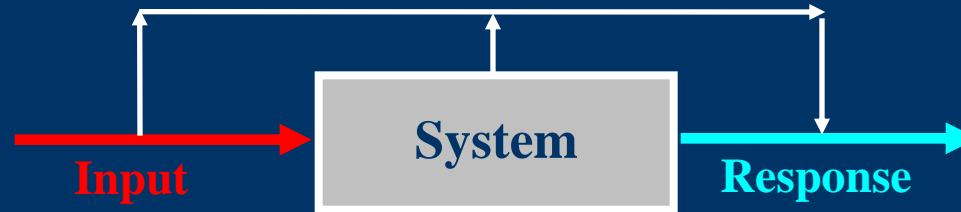
- 건강한 정신과 육체 (공부)
- 수학 (선형대수, 미적분, 미분 방정식...)
- 물리학 (동역학, 정역학...)
- 수치 해석 (Computer)
- 실 험

고전 역학의 분류

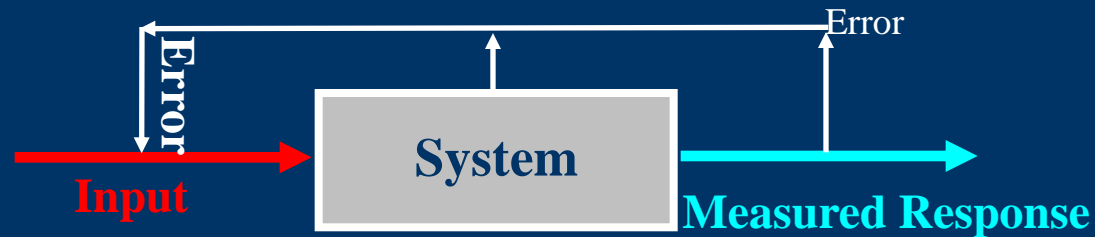


공학적 문제의 분류

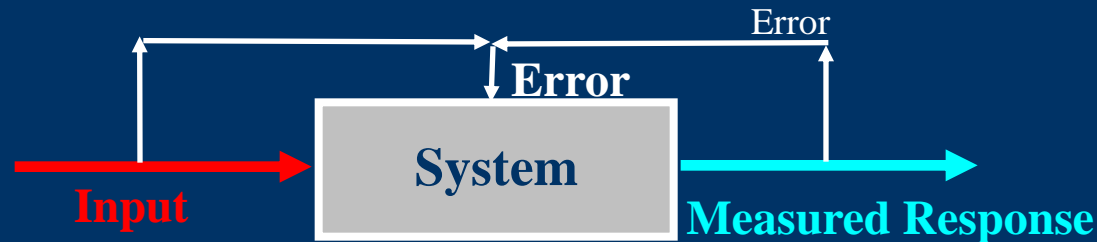
- **Direct Problems** : $\nabla \cdot (\mathbf{k} \nabla \cdot \mathbf{u}) = f$ (Analysis)



- **Inverse Problems : Reconstruction**



- **Inverse Problems : System Identification**



구조 해석의 종류

- 하중의 재하 속도 따른 분류
 - 정적 해석 : 관성력 고려치 않음
 - 동적 해석 : 관성력 고려
- 방법에 따른 분류
 - 응력법 : 힘이 미지수
 - 변위법 : 변위가 미지수
- 도구에 따른 분류
 - 고전적 방법 : (연필+종이+머리+손)
 - 전산 구조 해석법 : (...+ Computer)
- 해석 대상에 따른 분류
 - 이산 구조물 해석법
 - 연속 구조물 해석법

Structural Division of Dept. of Civil & Environmental Eng. Seoul National University



교수진



이해성 교수
구조해석 연구실
<http://strana.snu.ac.kr>



김호경 교수
구조설계연구실
<https://bridge.snu.ac.kr/>



조재열 교수
콘크리트 구조 연구실
<http://concrete.snu.ac.kr>



송준호 교수
구조신뢰성 연구실
<http://systemreliability.wordpress.com>



문주혁 교수
멀티스케일 구조재료 연구실
<https://sites.google.com/view/moonslab>



채윤병 교수
구조동역학, 지진공학
Under construction

구조 공학 교과목

해석 교과목

과정	학년	과목	내용
학부	2-1	재료역학	정역학
	2-2	구조해석 1	응력법
	3-1	구조해석 2	변위법
	4-1	구조정보공학	구조시스템분석
	4-2	건설시스템동역학	구조동역학
석사	1-1	고급구조해석	고급해석이론
	1-1	탄성체역학 1	연속체해석
	1-1	구조신뢰성특강	신뢰성이론
	1-2	유한요소법입문	수치해석법
	1-2	고급구조진동론	고급동역학
	2-1	판 및 쉘 이론	판 및 쉘 해석
박사	자유	불규칙진동론	고급동역학
		탄성체 역학 2	대변형 이론
		고급철근콘크리트해석	콘크리트해석이론
		구조신뢰성특강	코드캘리브레이션
		· · ·	

설계 교과목

과정	학년	과목	내용
학부	2-2	건설환경재료학	재료공학
	3-1	철근콘크리트공학	콘크리부재설계
	3-2	구조설계공학	기초설계이론
	4-1	구조시스템계획	구조시스템계획
대학원	고급건설재료학		고급설계이론
	내진/내풍공학		
	고급교량공학		
	고급콘크리트역학		
	고급콘크리트설계		
	고성능코크리트공학		
	· ·		

구조 공학 교과목 구성

