



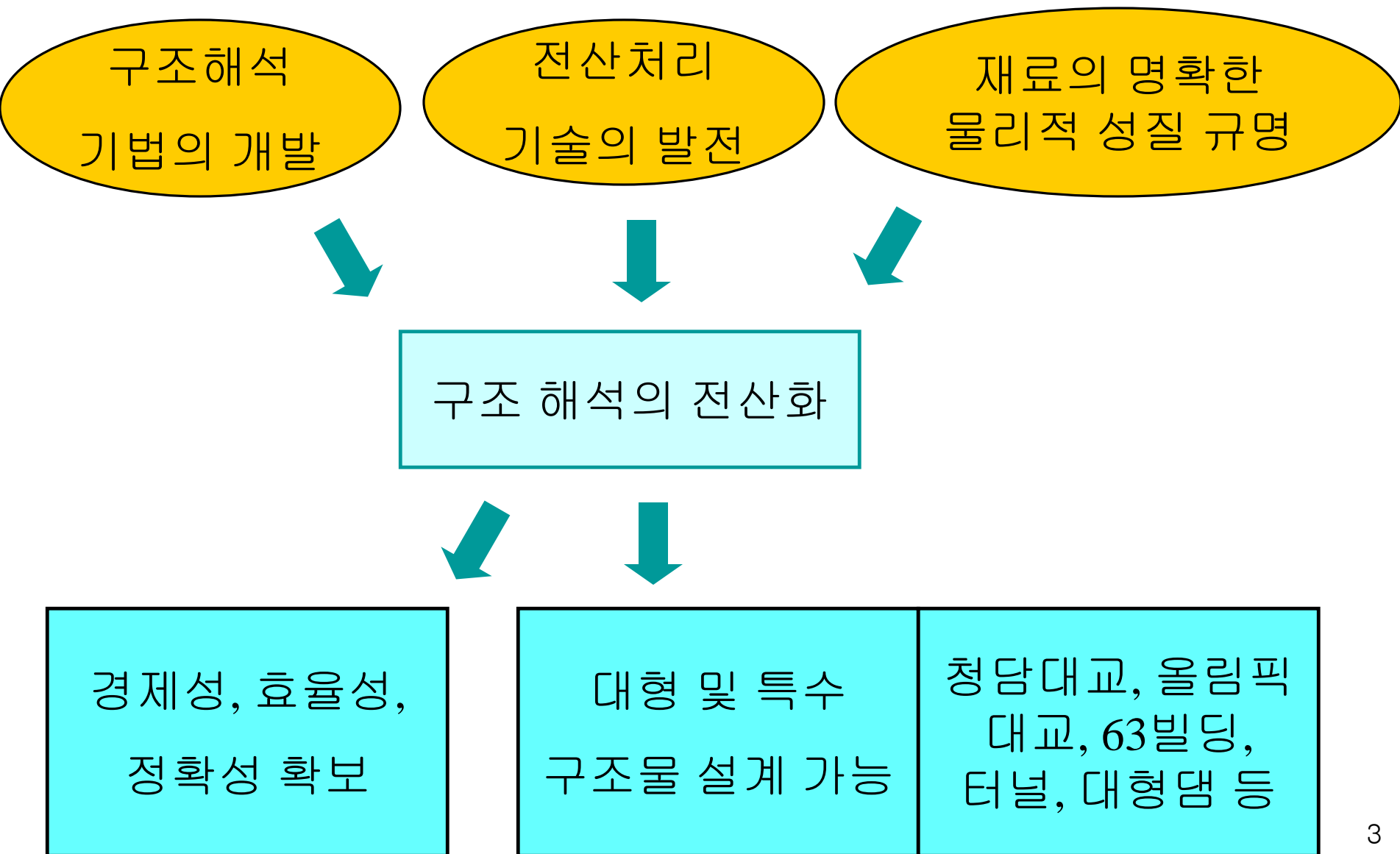
전 산 구 조 해 석



부천대학교 토목공학과 박영훈

- 단순보 모델링
- 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력)
- 단순보 모델링 (자중 고려 방법)
- 단순보 모델링 (자중 고려 방법(scale factor))
- 단순보 모델링 (Load type)
- 단순보 모델링 (Import section property)
- 단순보 모델링 (static load case)
- 단순보 모델링 (Text type modelling)
- 연속보 모델링
- 연속보 모델링 (변단면)
- 연속보 모델링 (Text type modelling)
- 트러스 모델링
- 트러스 모델링 (Text type modelling)
- 라멘 모델링
- 라멘 모델링 (Text type modelling)
- Moving load cases
- 철근량 산출
- 3차원 구조
- 쉘(shell) 요소 활용
- 박스암거 해석

❖ 전산 구조해석



❖ 구조해석 프로그램 종류

- **SAP90, SAP2000**

- **LUSAS**

- **MIDAS**

- **RM**

- **DIANA**

- **ALGOR**

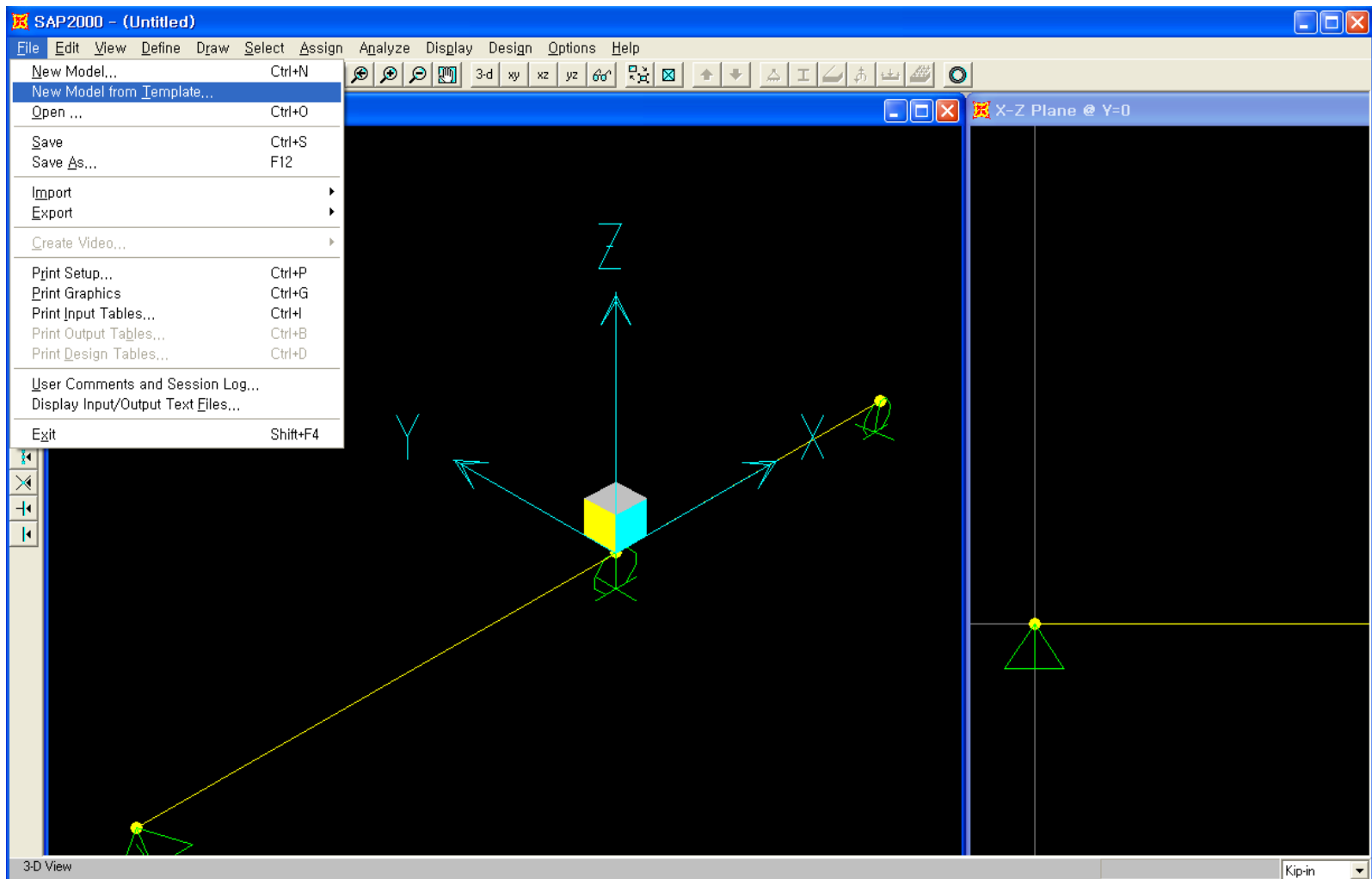
- **RISA**

- **COSMOS**

- **ADINA 등**

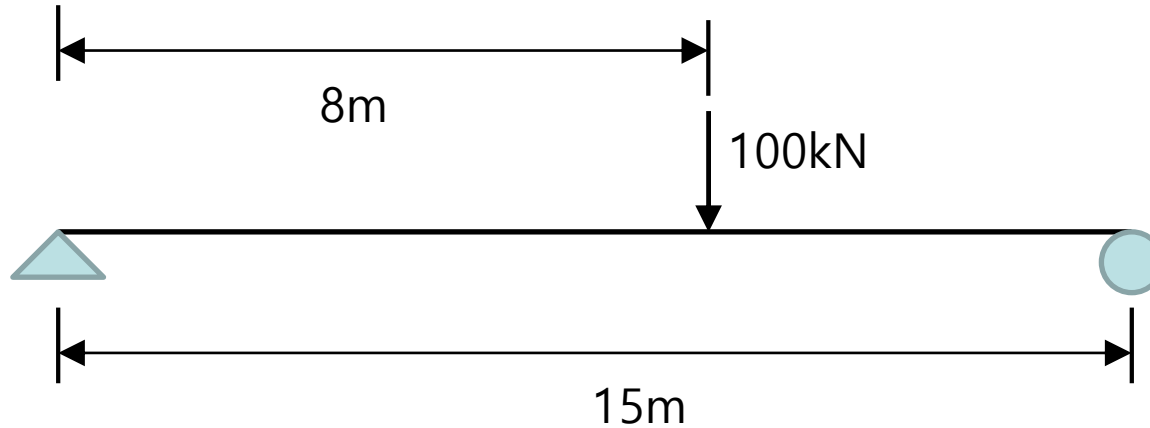
SAP2000 screen

- 설치 방법
- 화면 구성



1. 단순보 모델링 (1)

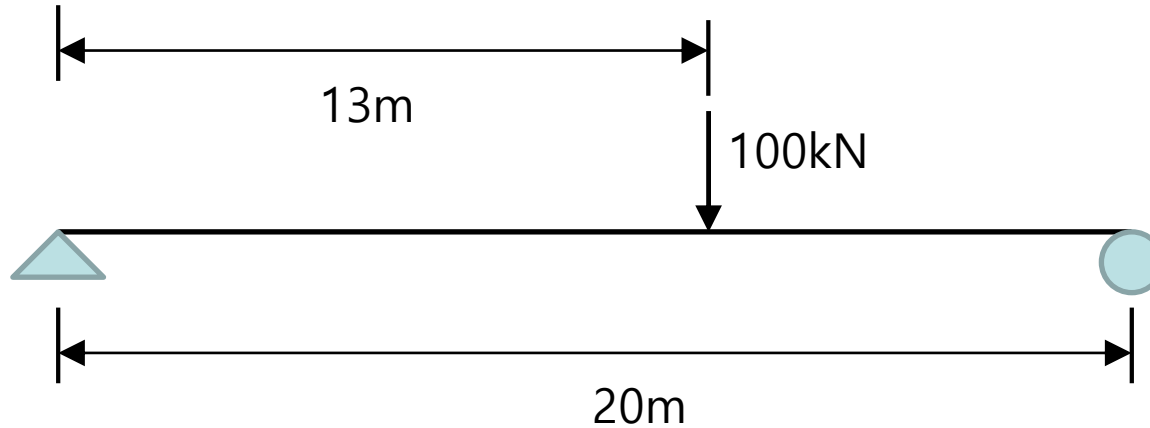
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (2)

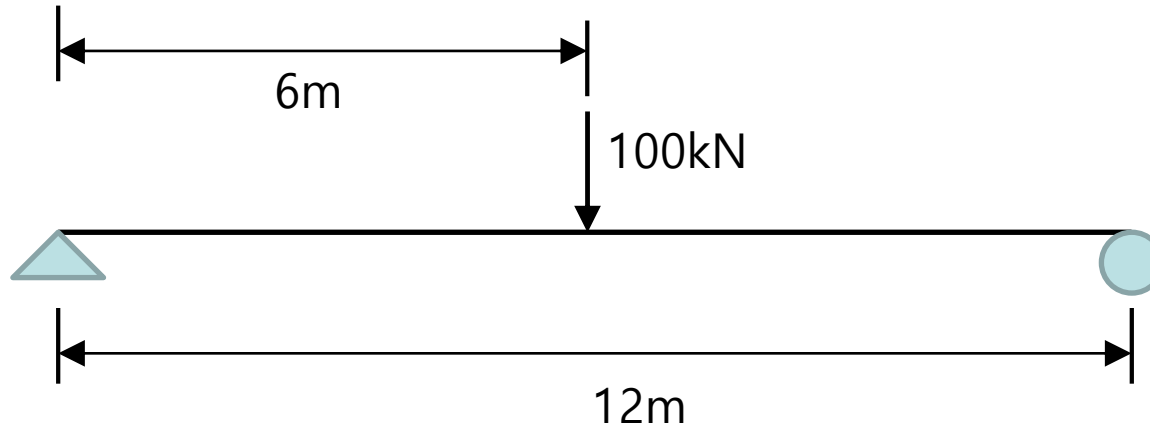
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (3)

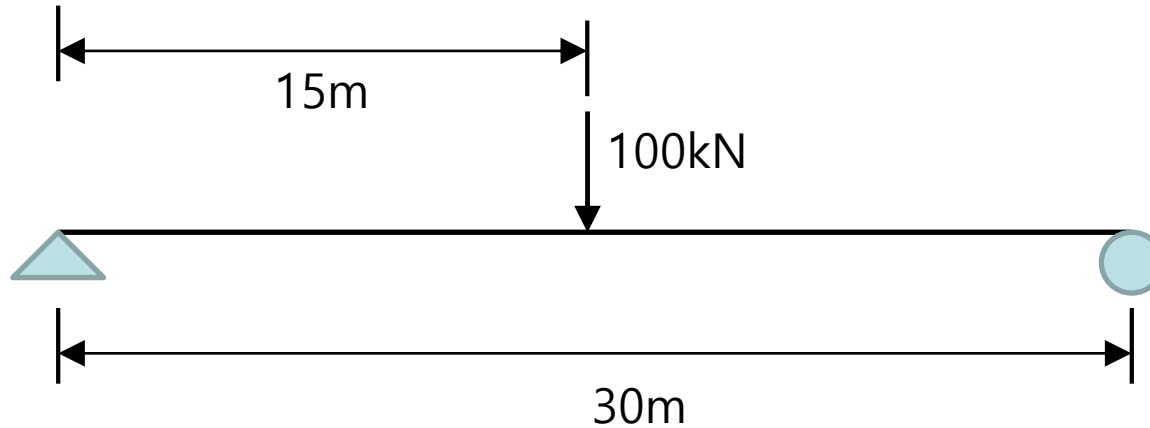
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (4)

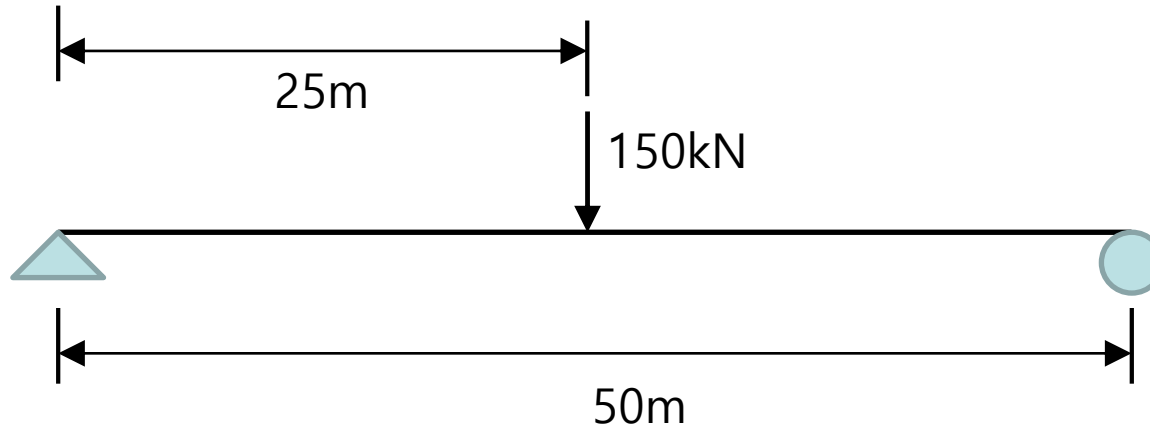
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (5)

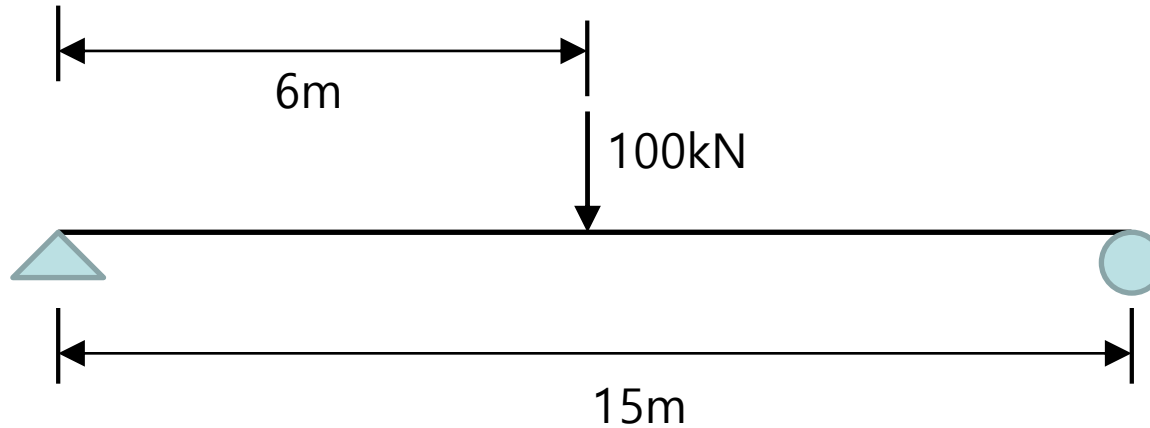
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (6)

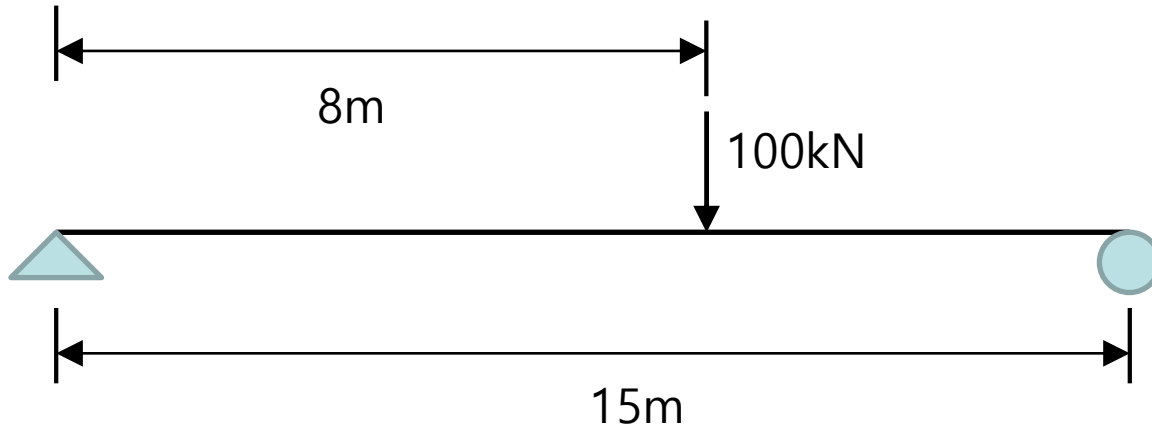
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



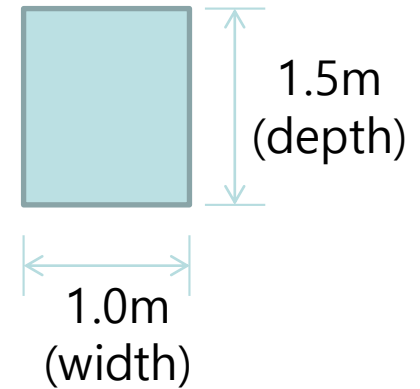
- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (7)

- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



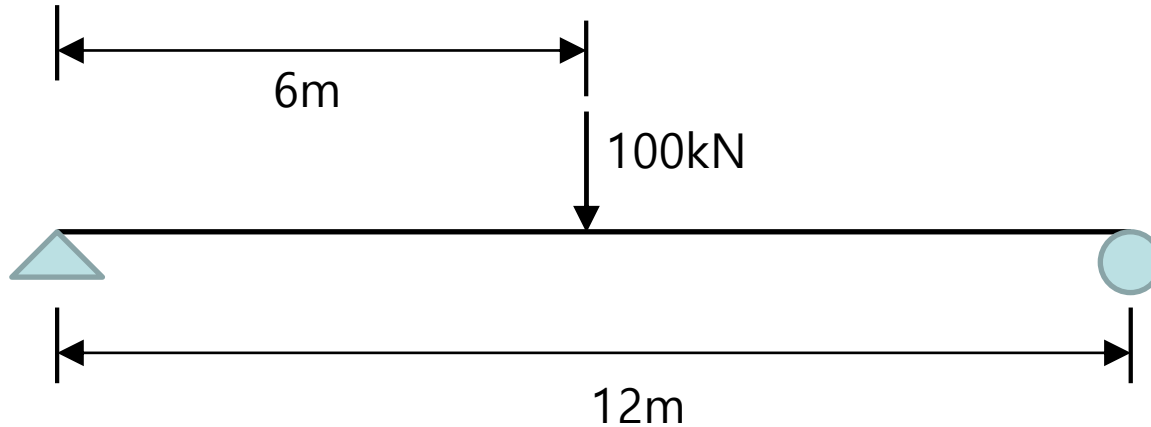
(단면)



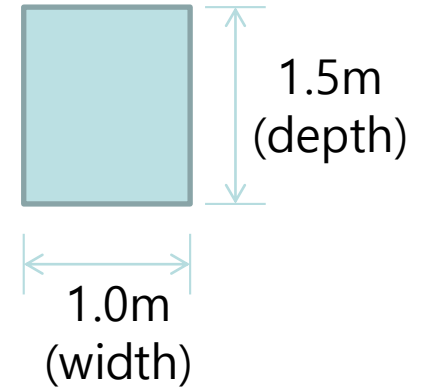
- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (8)

- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



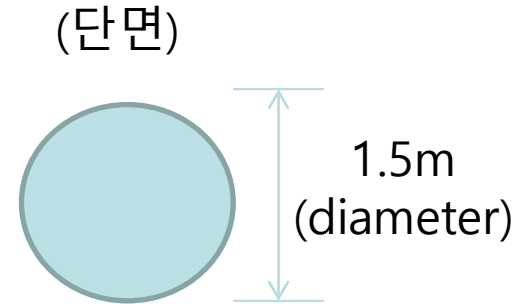
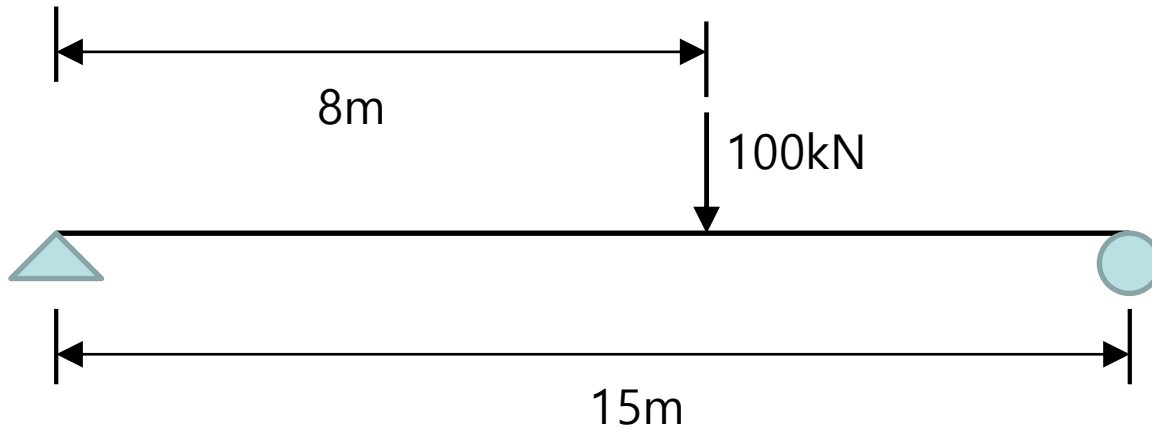
(단면)



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (9)

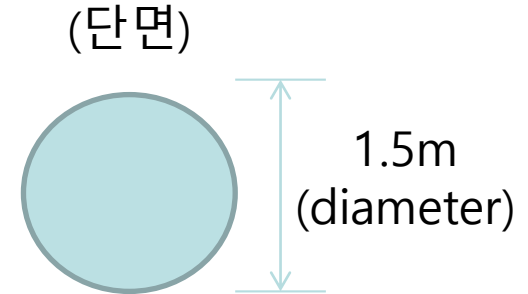
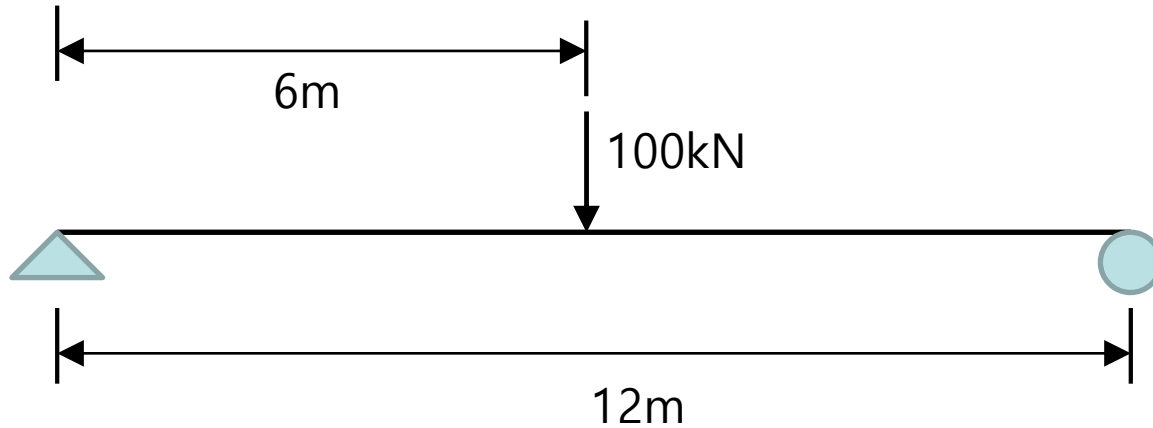
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (10)

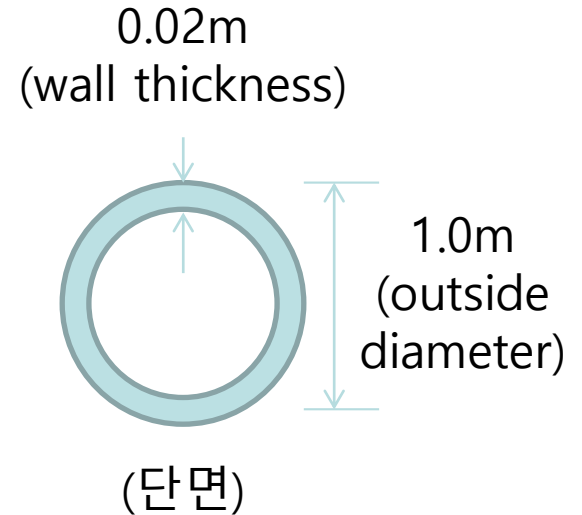
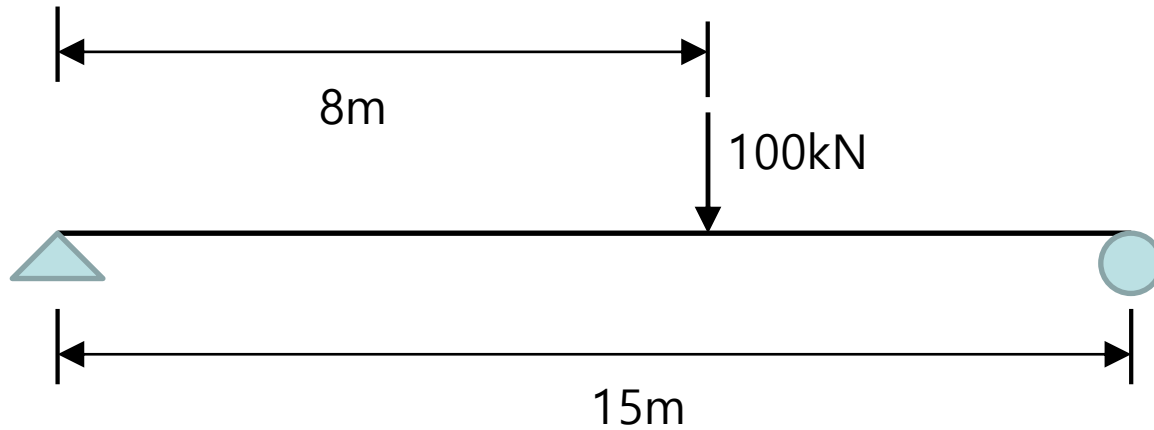
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (11)

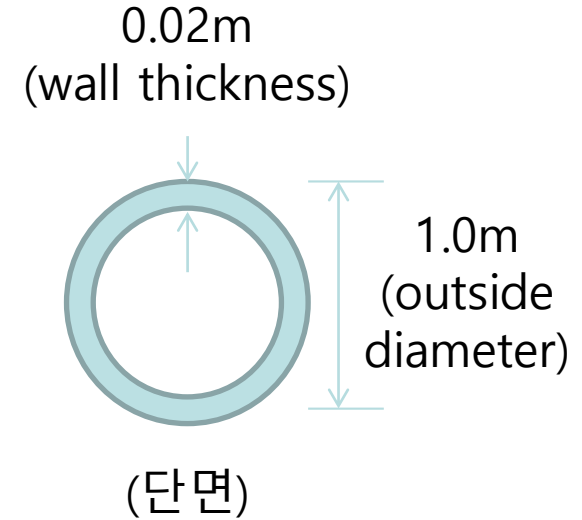
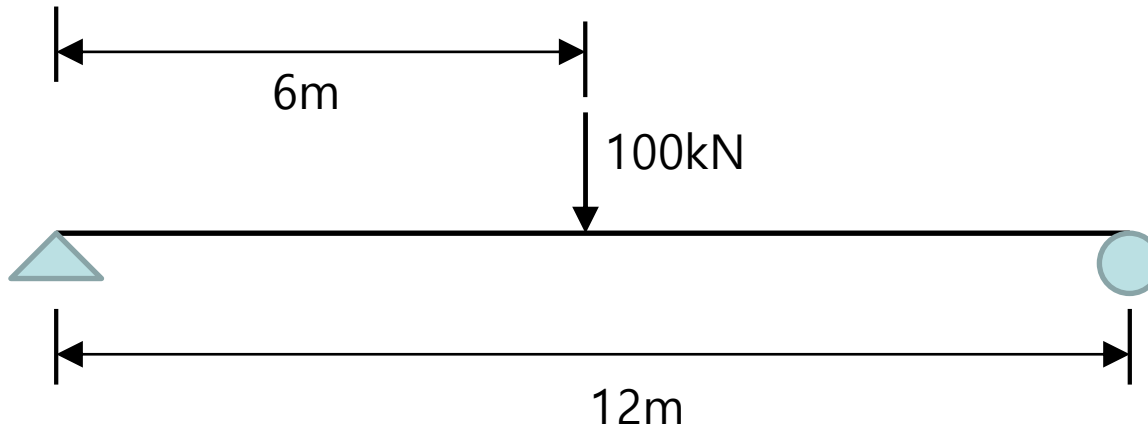
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (12)

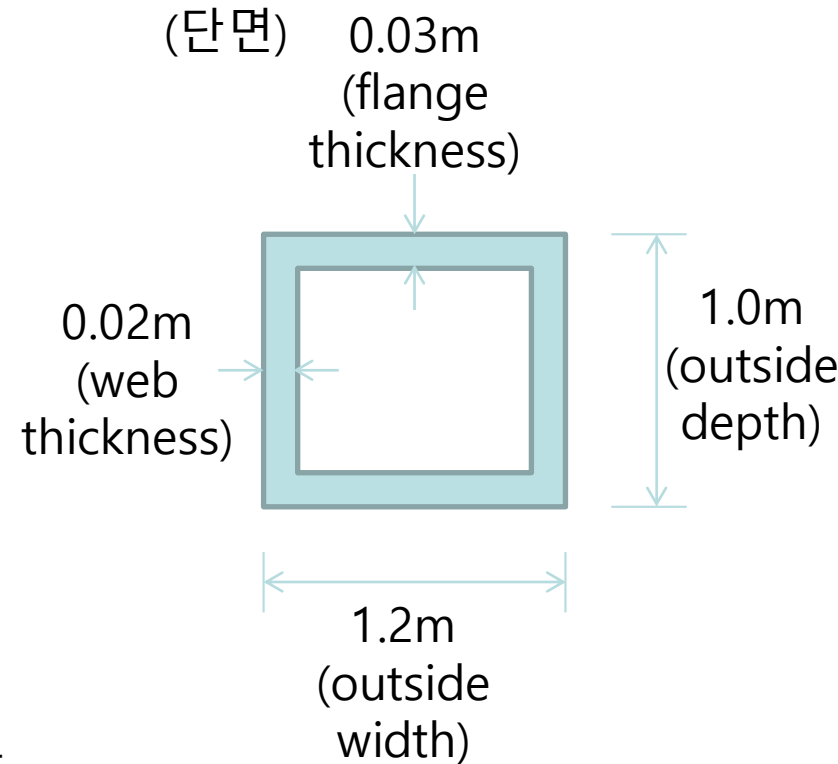
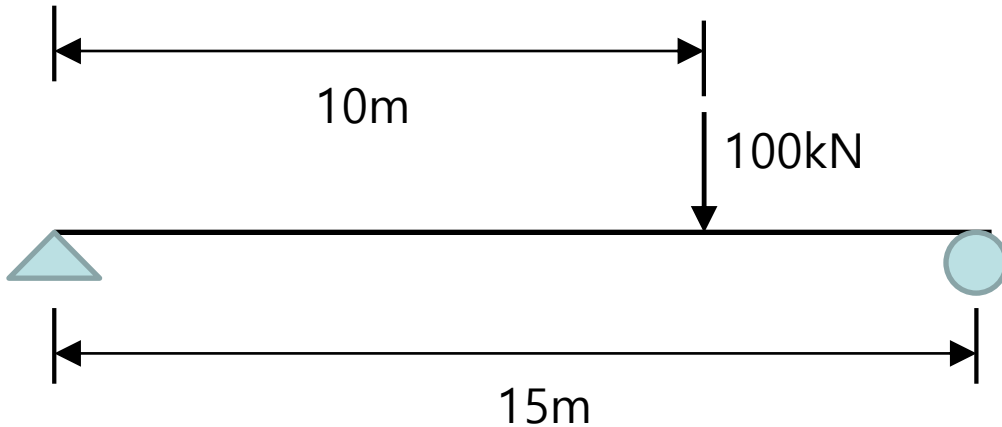
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (13)

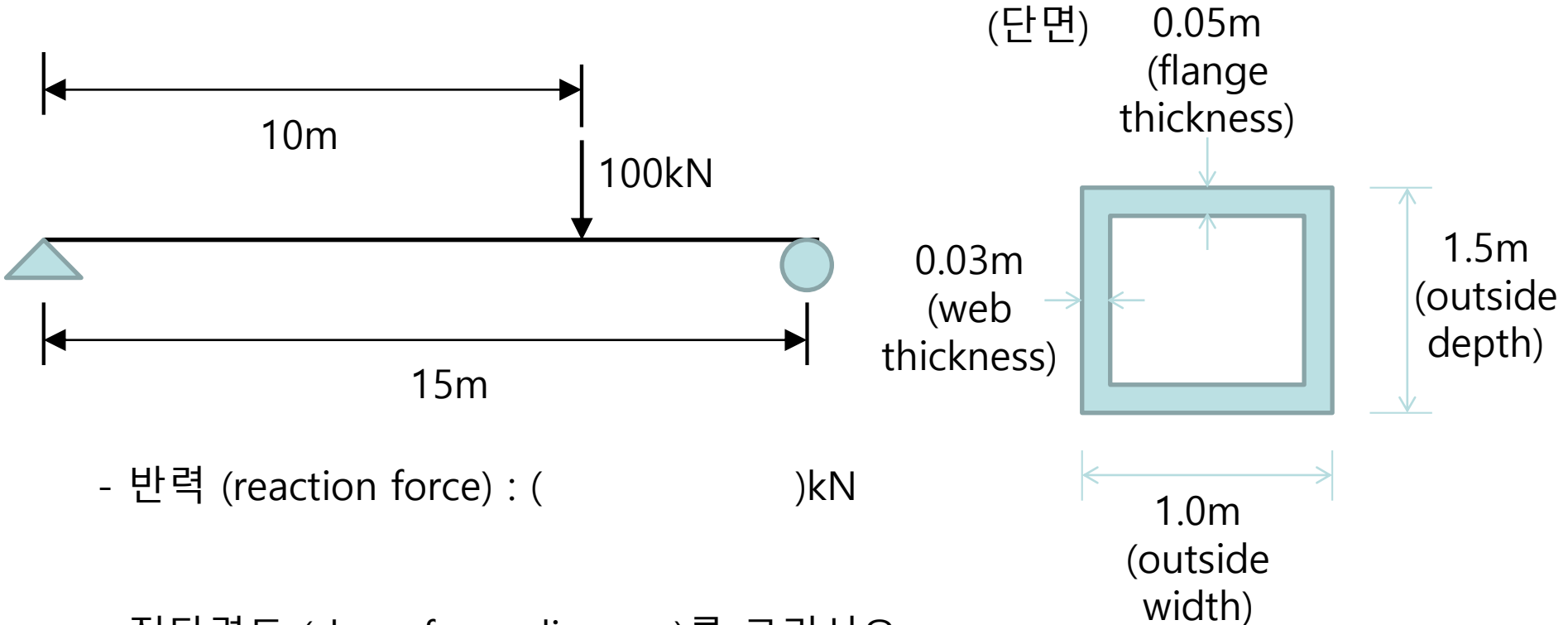
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오
- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (14)

- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



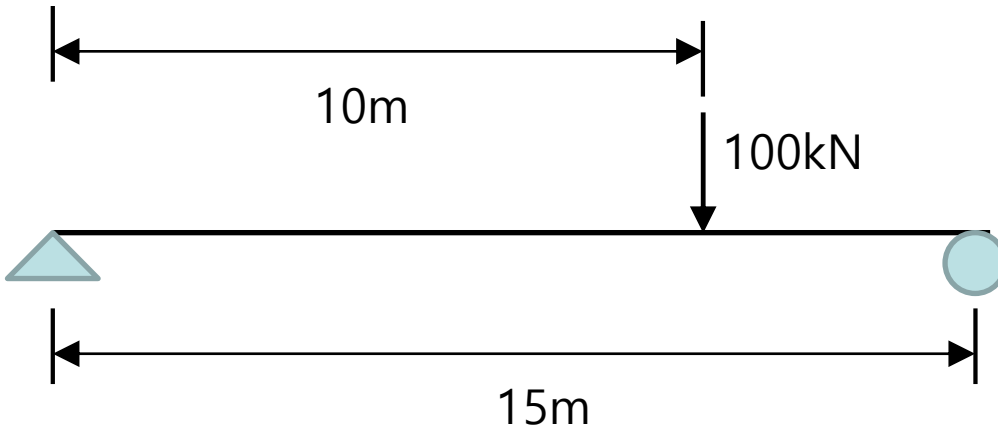
- 반력 (reaction force) : ()kN

- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오

- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오

1. 단순보 모델링 (15)

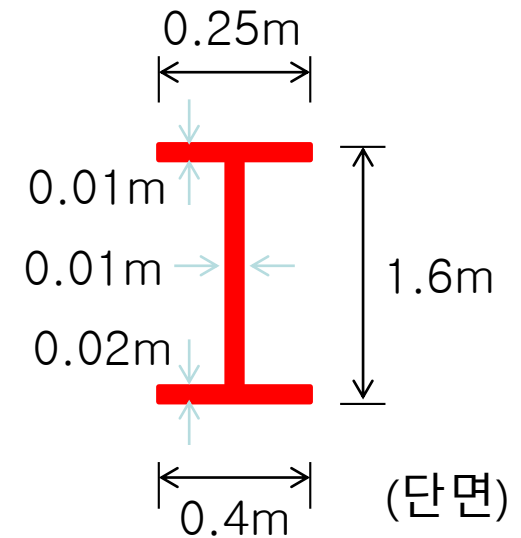
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN

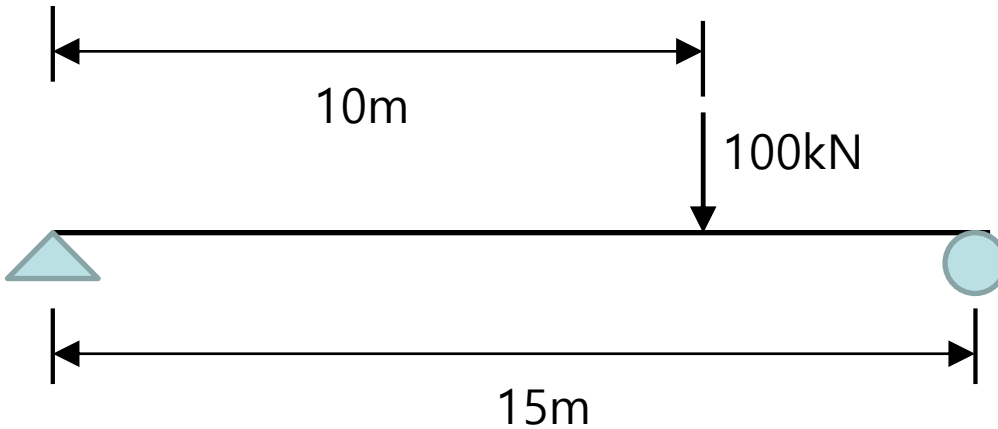
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오

- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오



1. 단순보 모델링 (16)

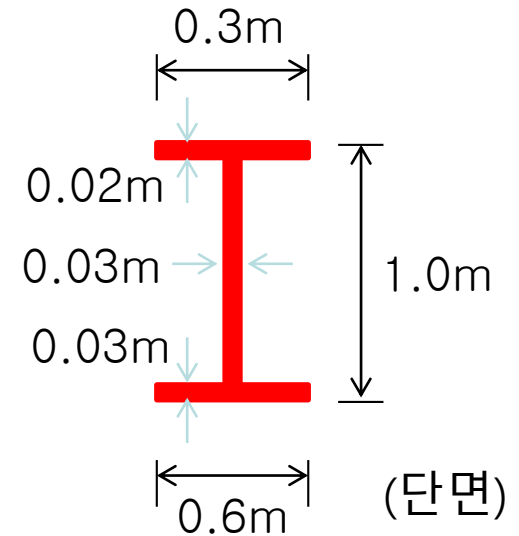
- 반력을 구하고 전단력도, 휨모멘트도를 작성하여 구조해석 프로그램 해석 결과와 비교하시오



- 반력 (reaction force) : ()kN

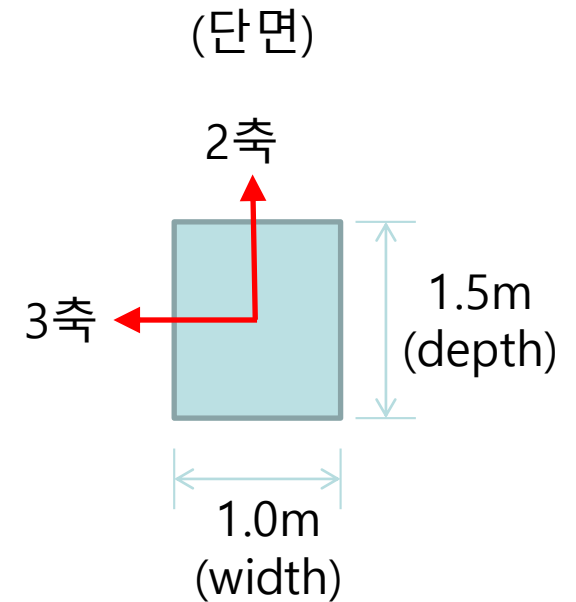
- 전단력도 (shear force diagram)를 그리시오

- 휨모멘트도 (bending moment diagram)를 그리시오



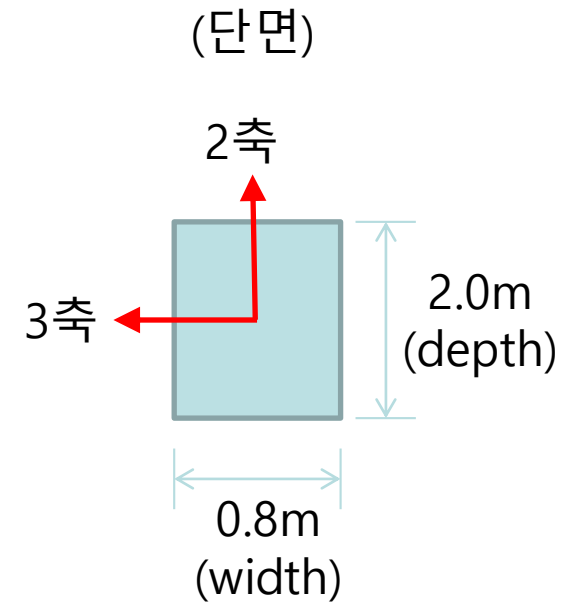
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



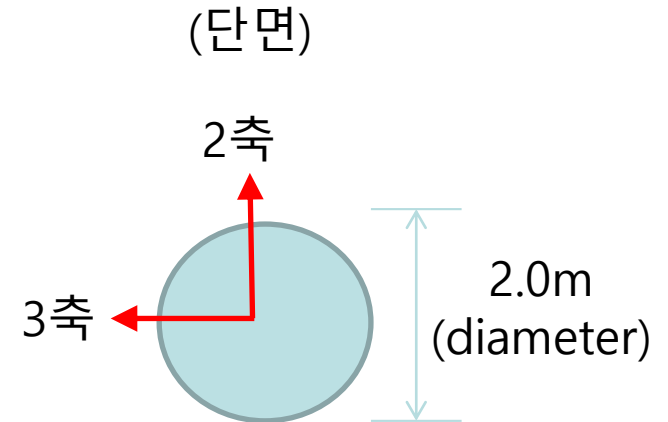
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



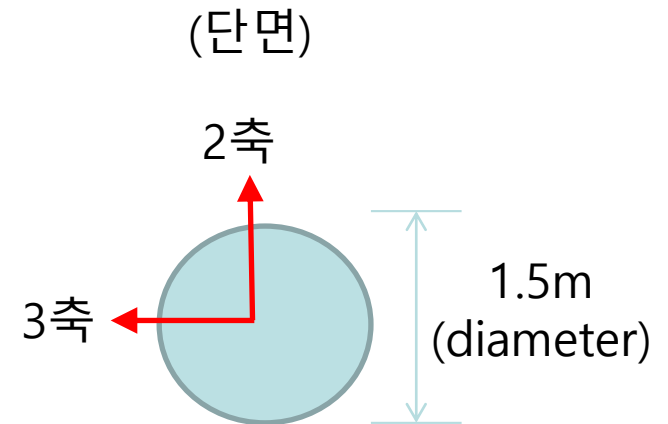
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



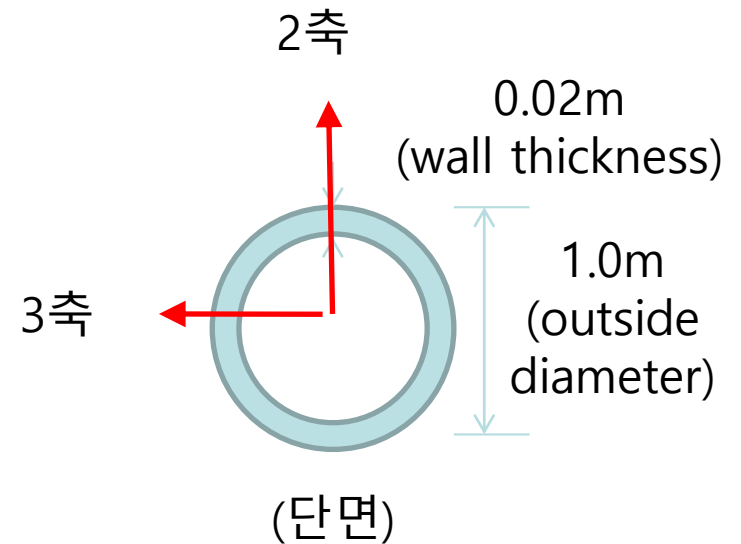
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



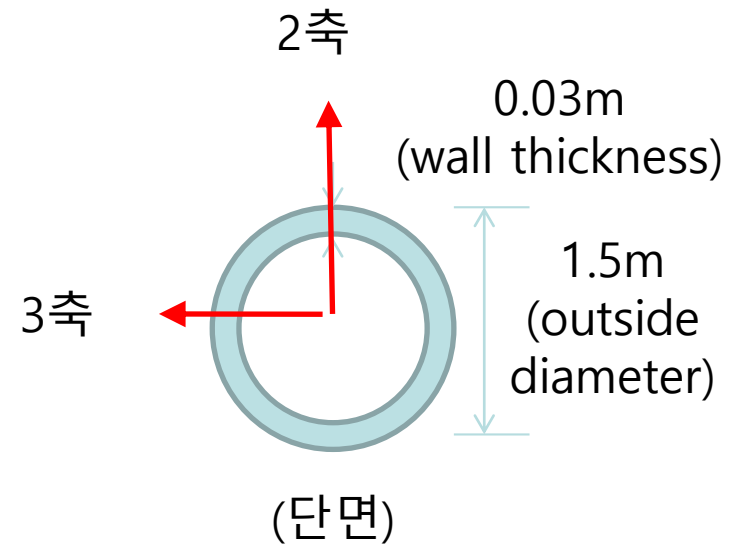
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



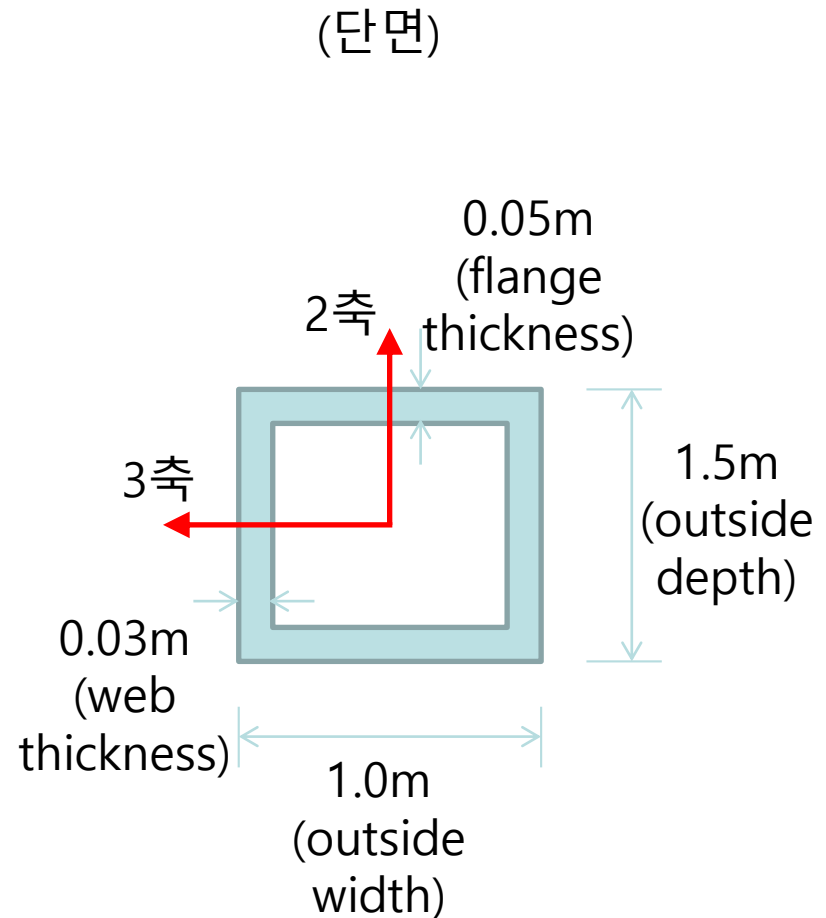
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



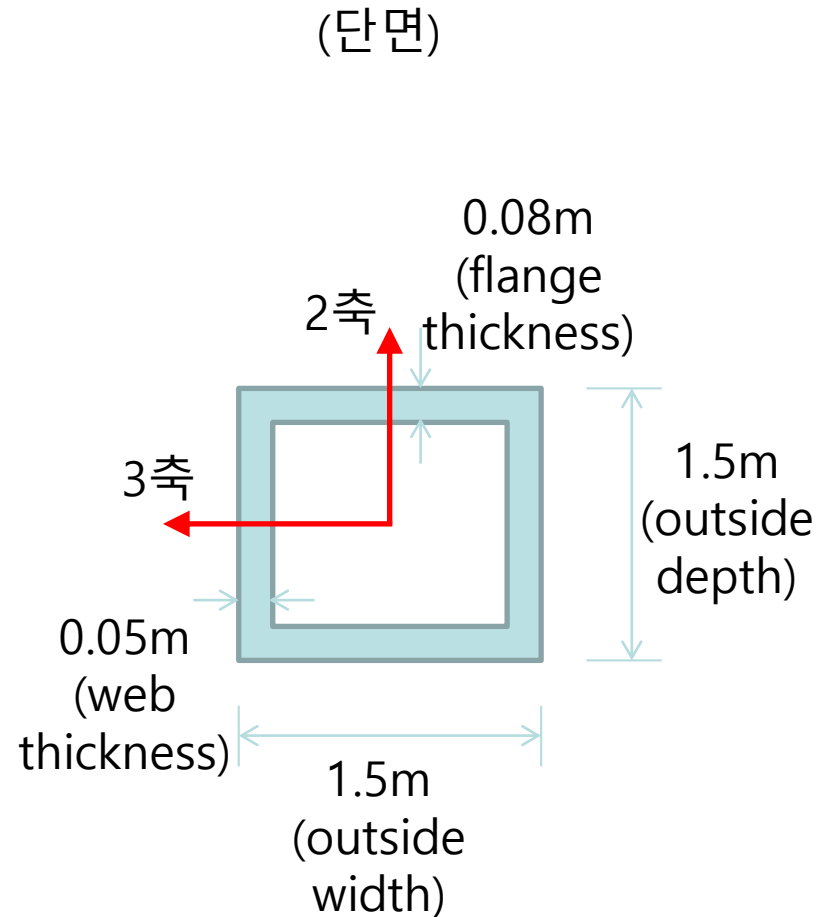
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



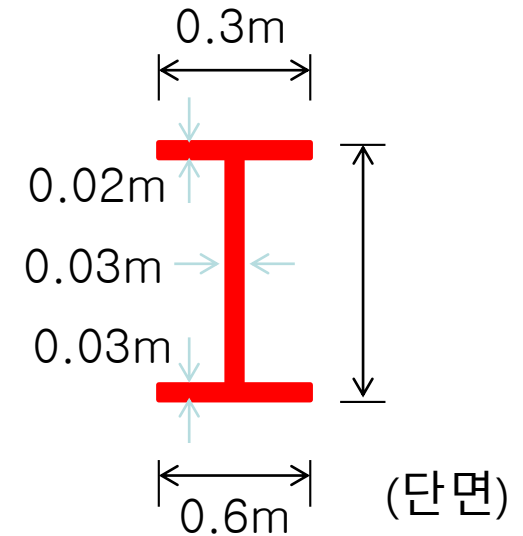
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



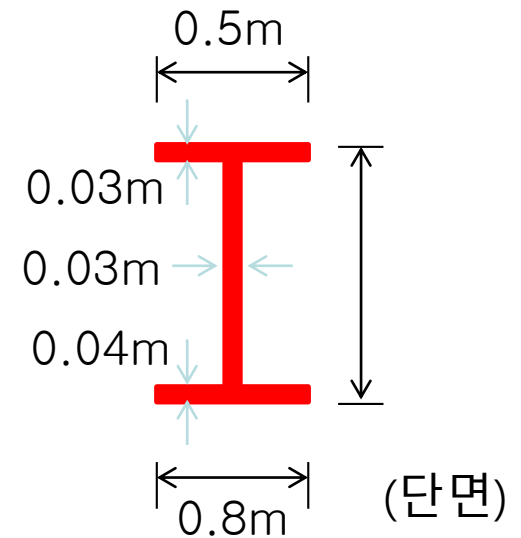
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



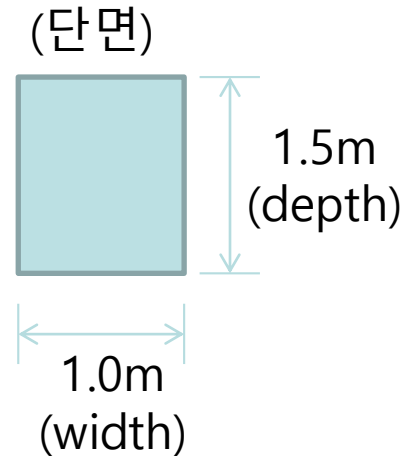
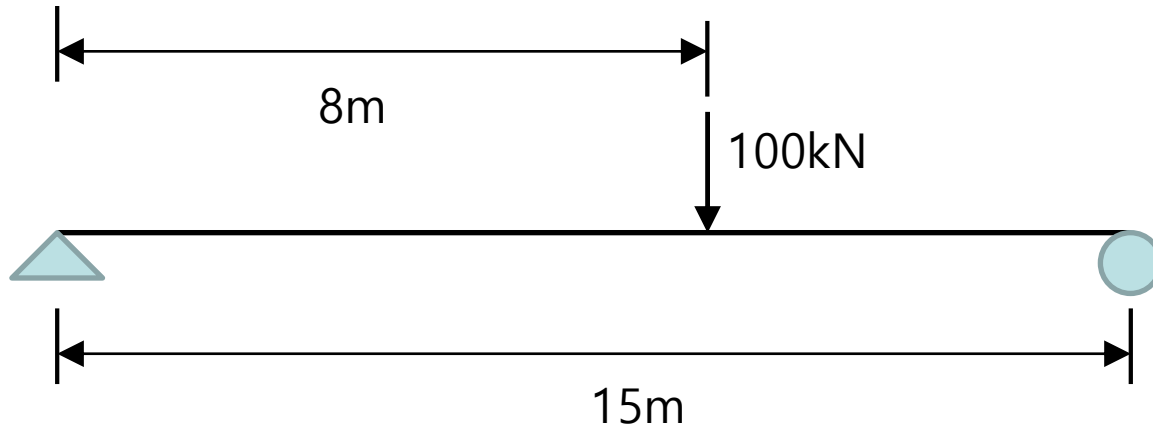
* Section property

- 단면적 : ()
- 비틀림 상수 : ()
- 3축_이차모멘트 : ()
- 2축_이차모멘트 : ()
- 2축_전단 면적 : ()
- 3축_전단 면적 : ()
- 3축_단면계수: ()
- 2축_단면계수: ()
- 3축_회전반경: ()
- 2축_회전반경: ()



1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (1)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

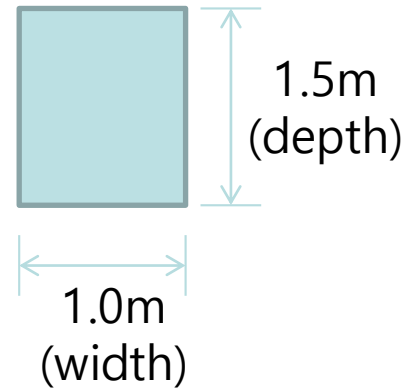
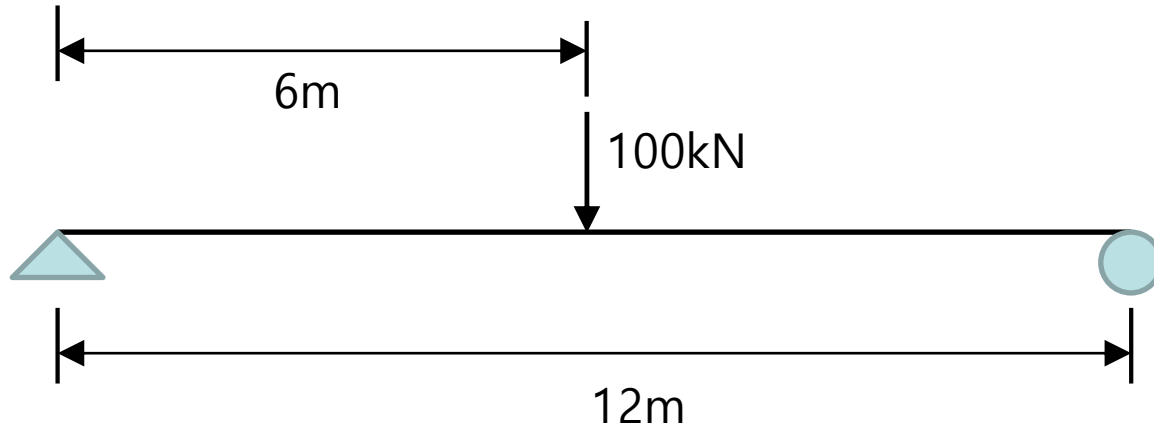
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (2)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

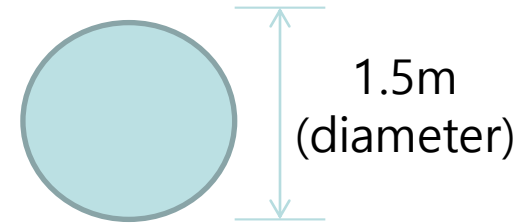
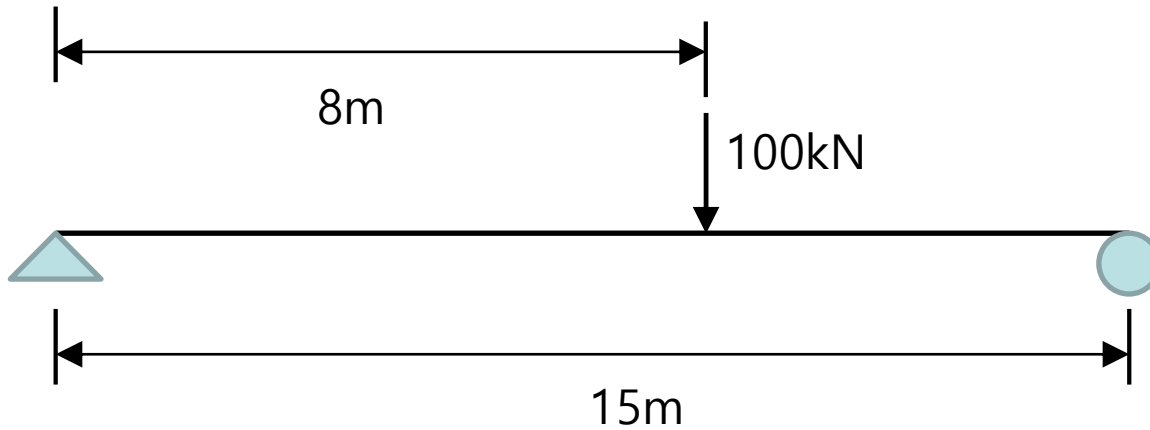
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (3)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

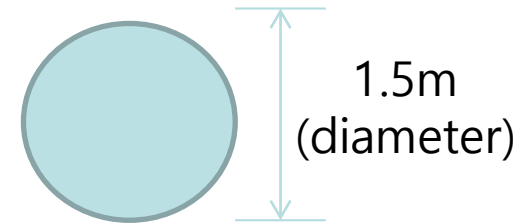
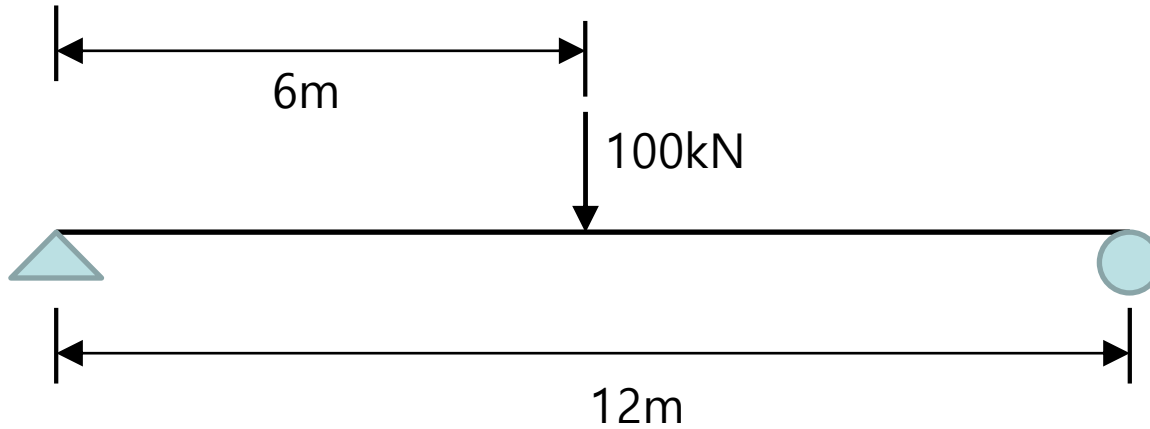
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (4)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

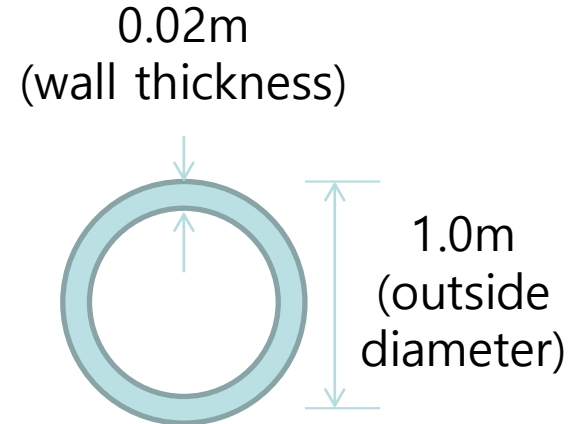
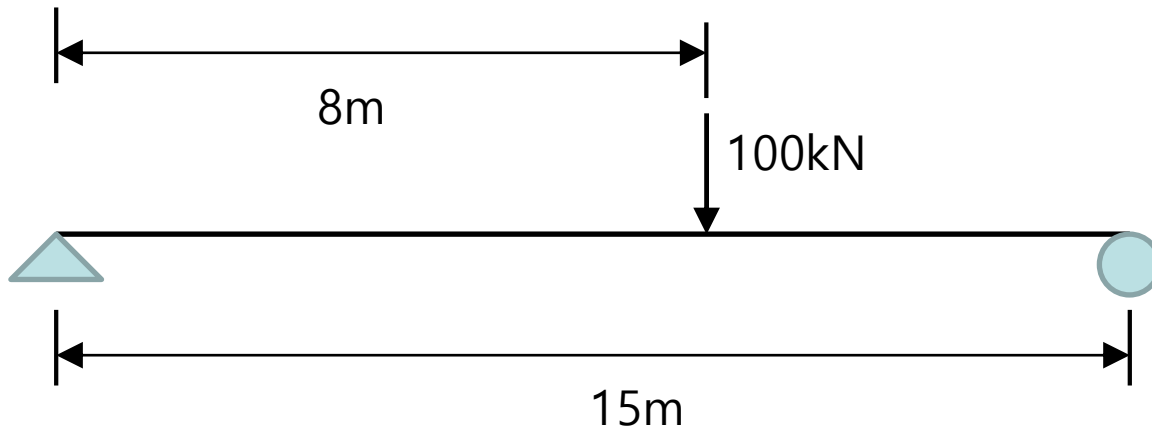
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (5)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

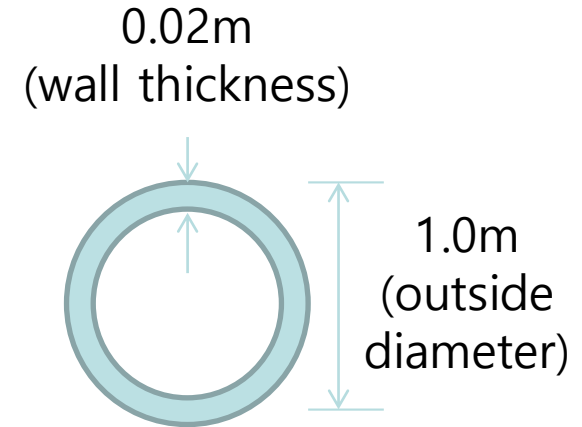
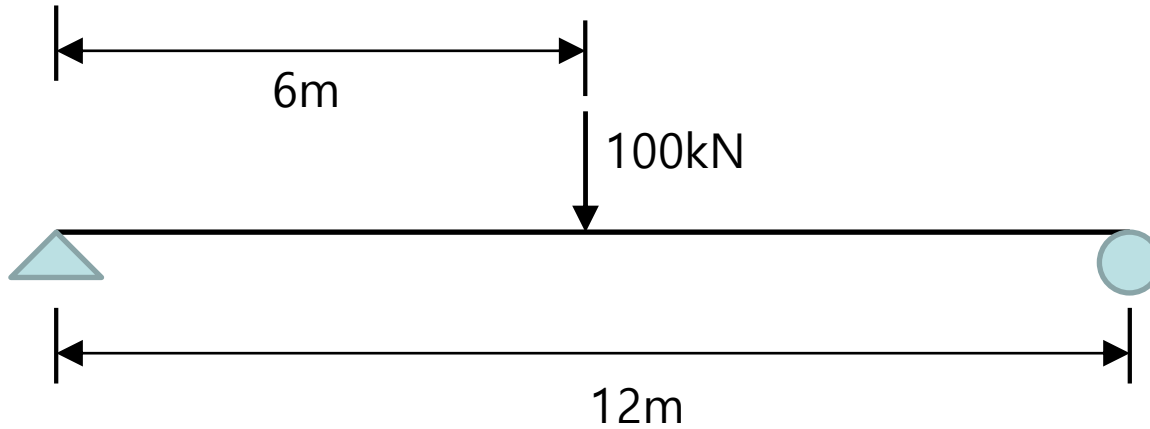
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (6)

- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

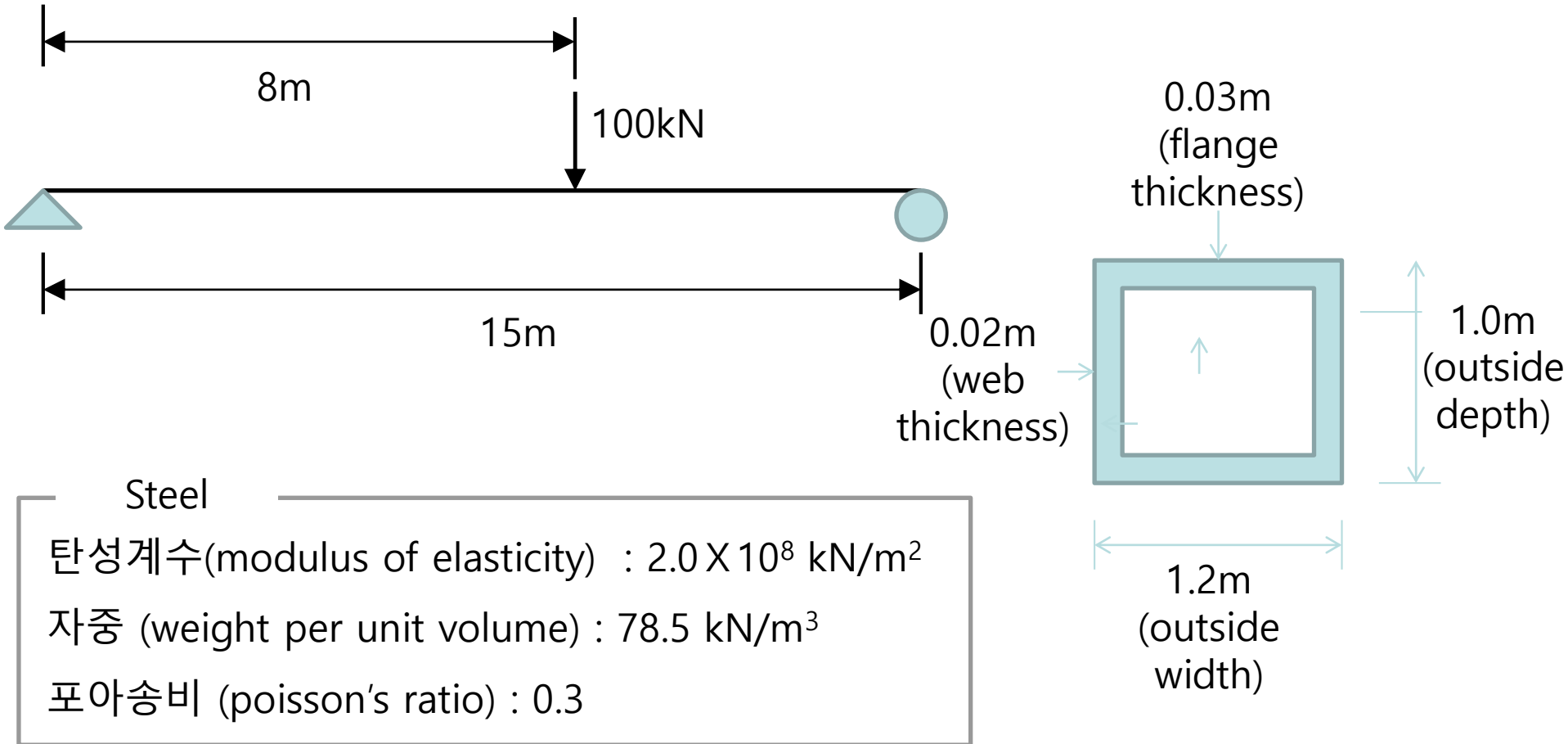
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (7)

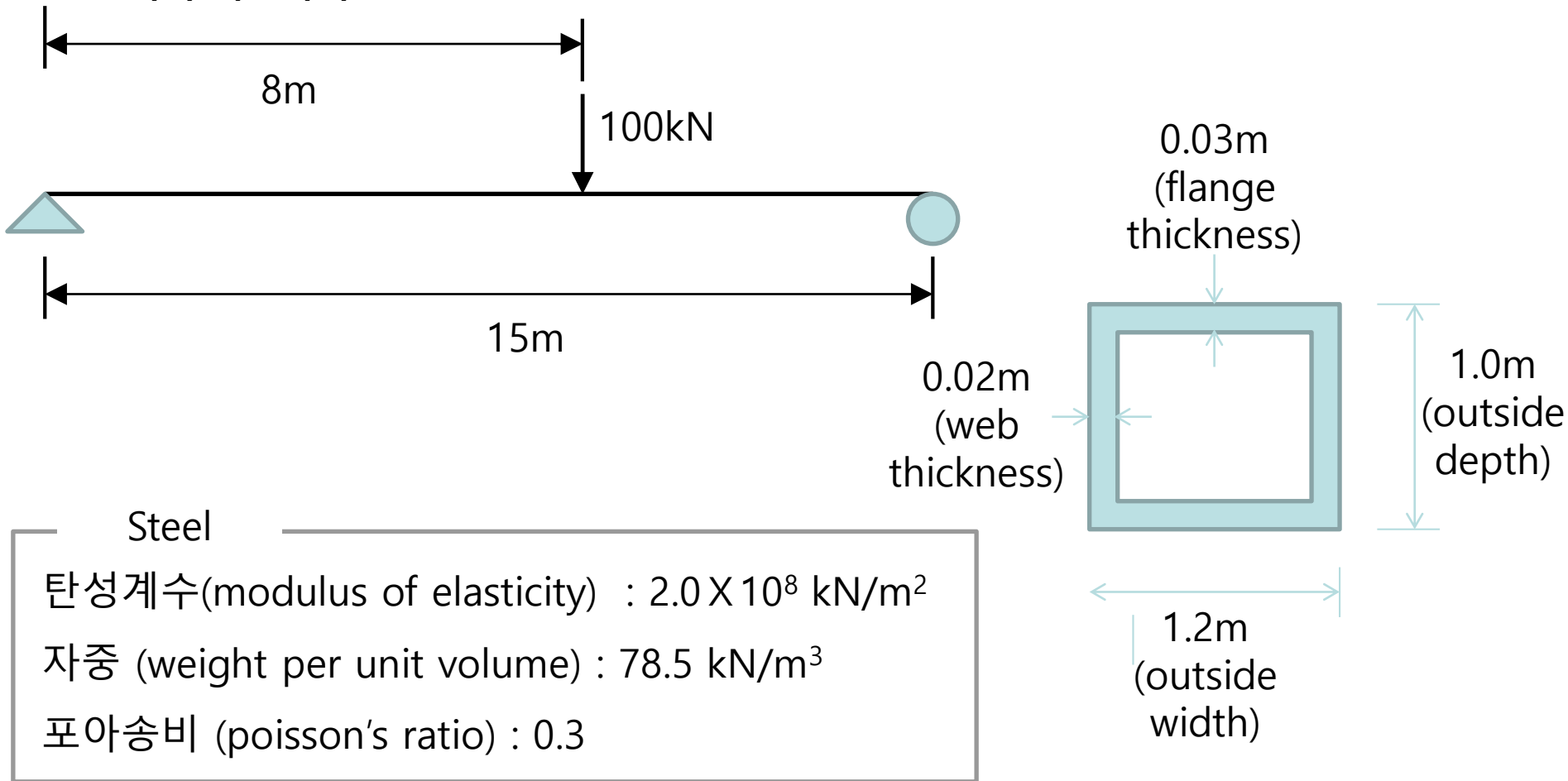
- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (탄성계수 및 자중 입력) (8)

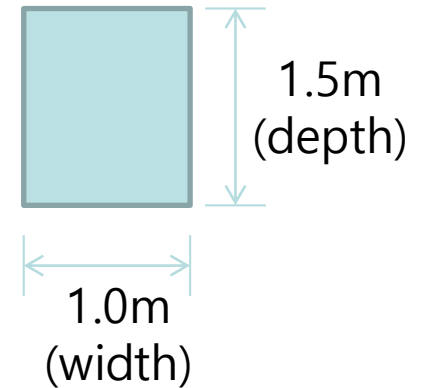
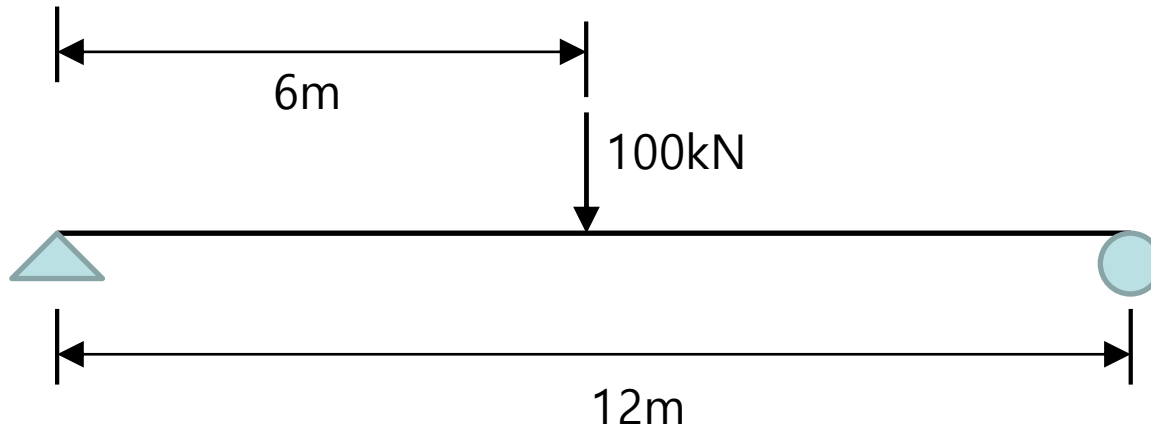
- 자중과 탄성계수를 고려할 경우의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (1)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

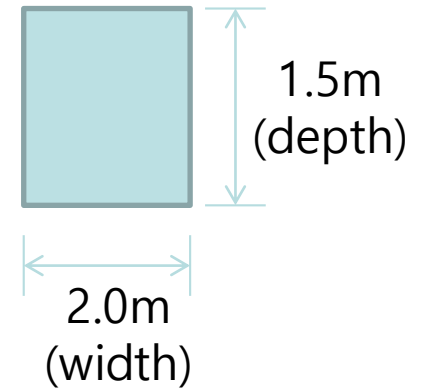
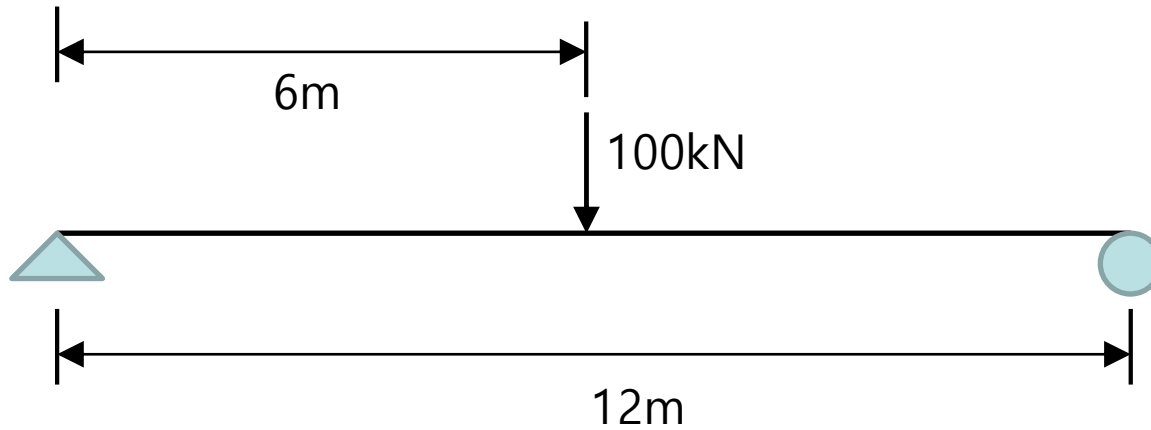
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (2)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

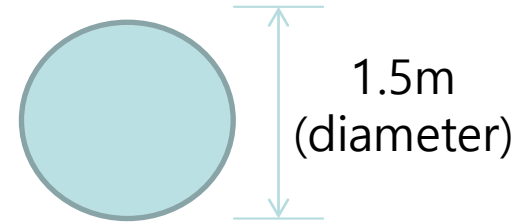
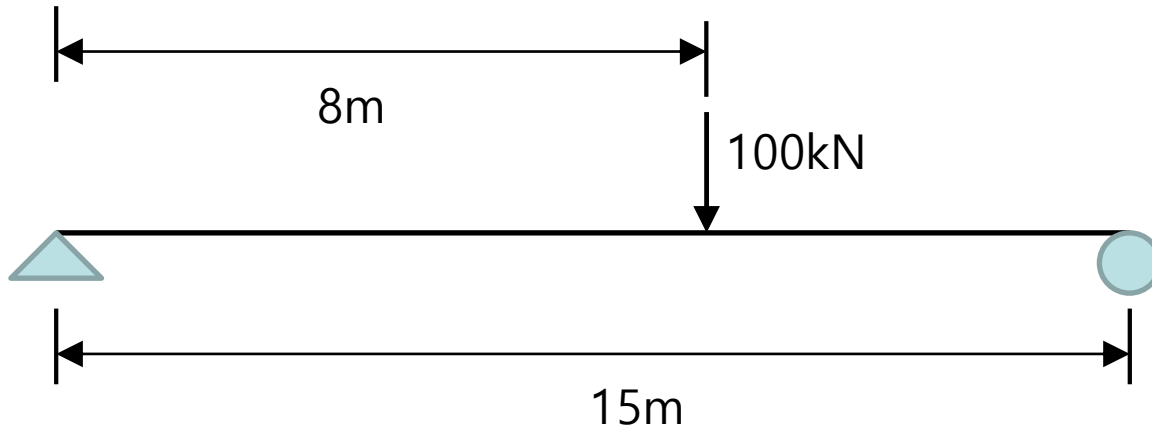
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (3)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

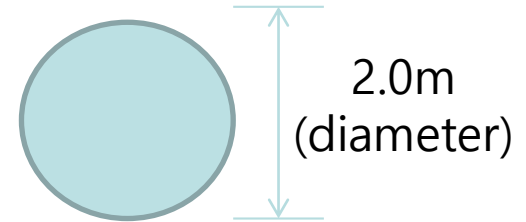
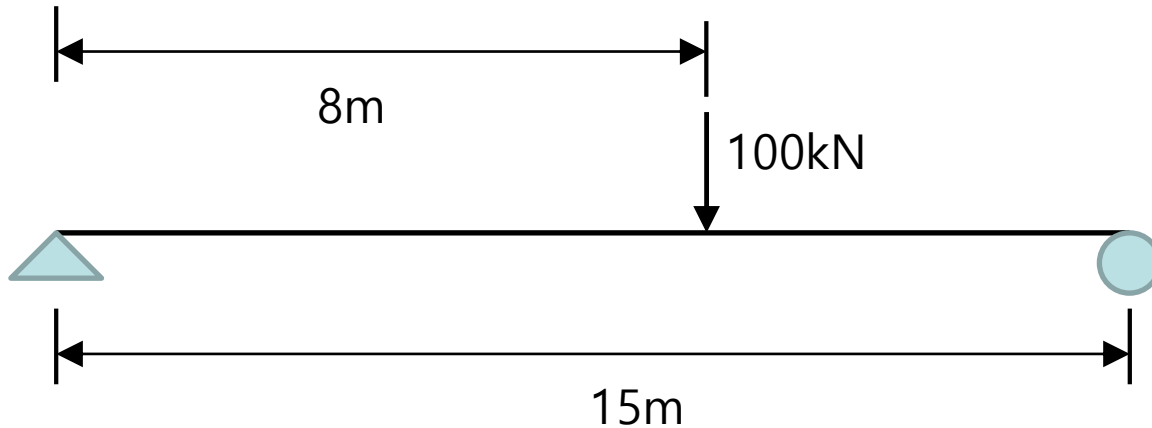
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (4)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

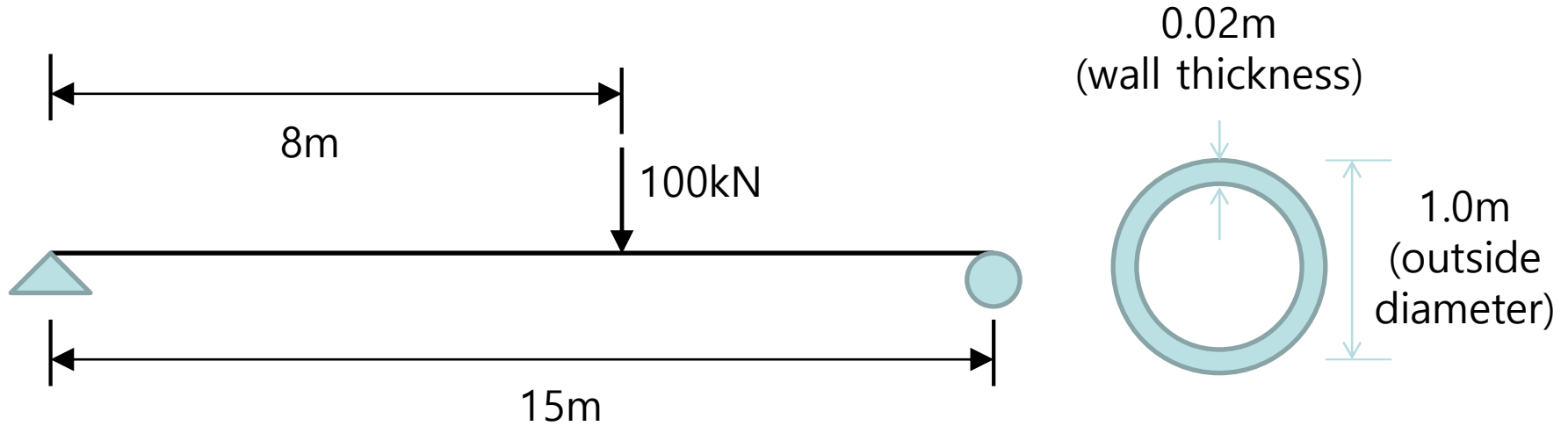
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (5)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.4 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

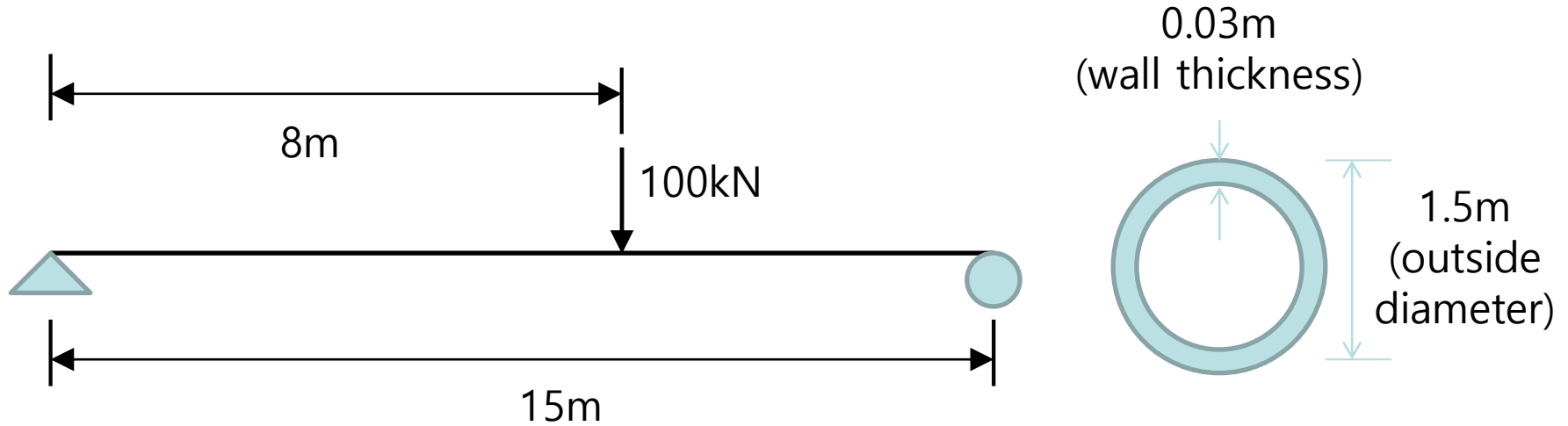
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법) (6)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.4 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

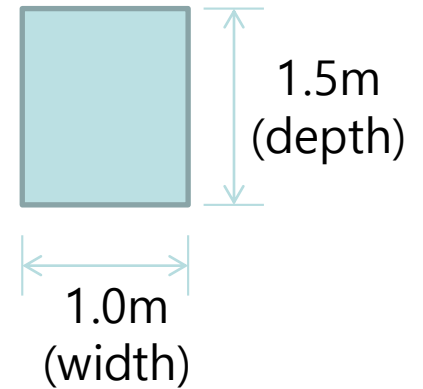
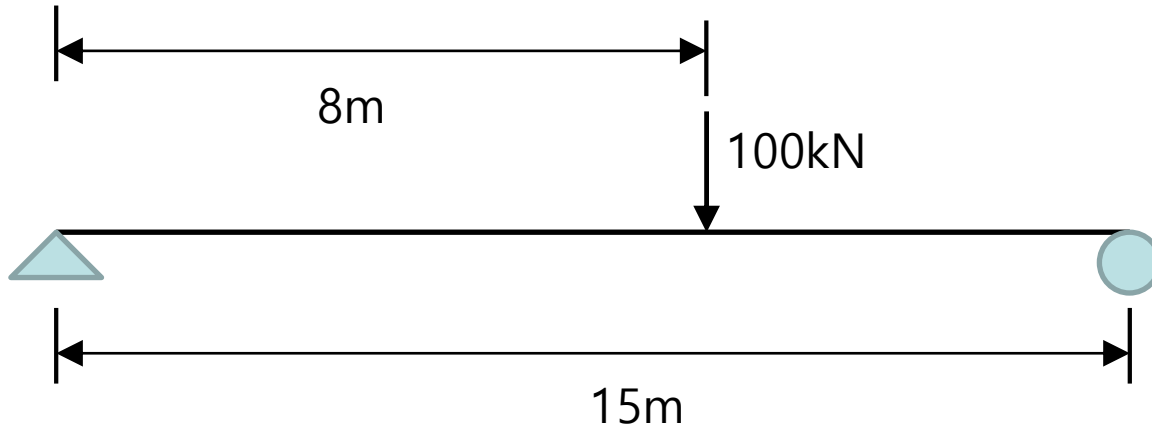
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 무시

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법(scale factor)) (1)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

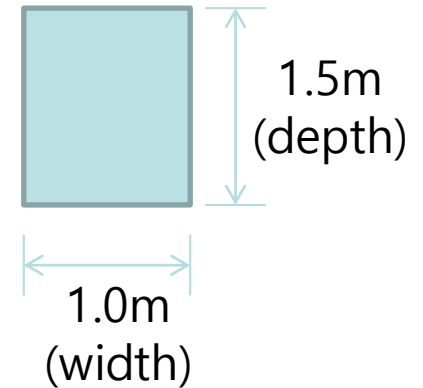
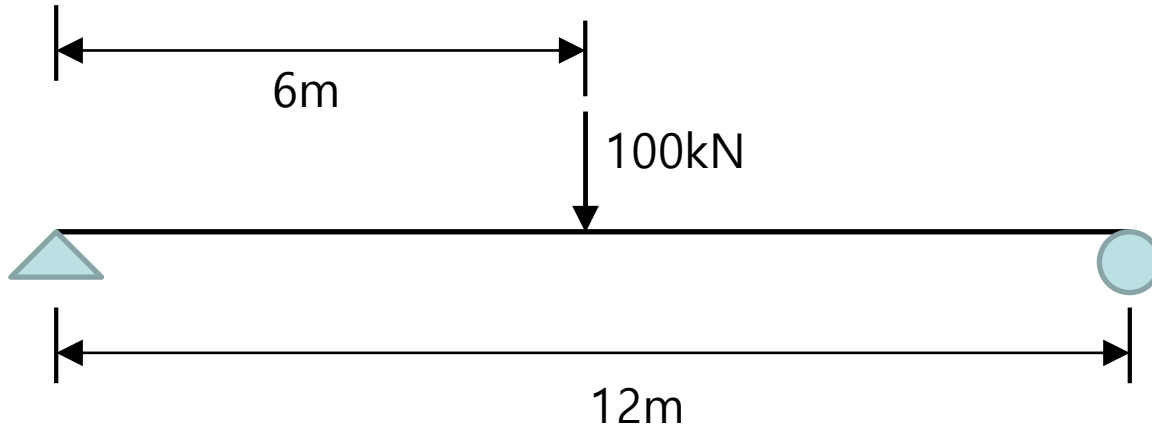
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법(scale factor)) (2)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

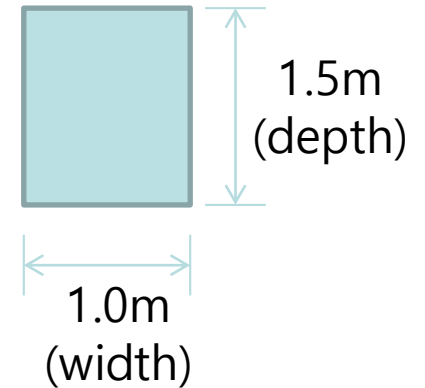
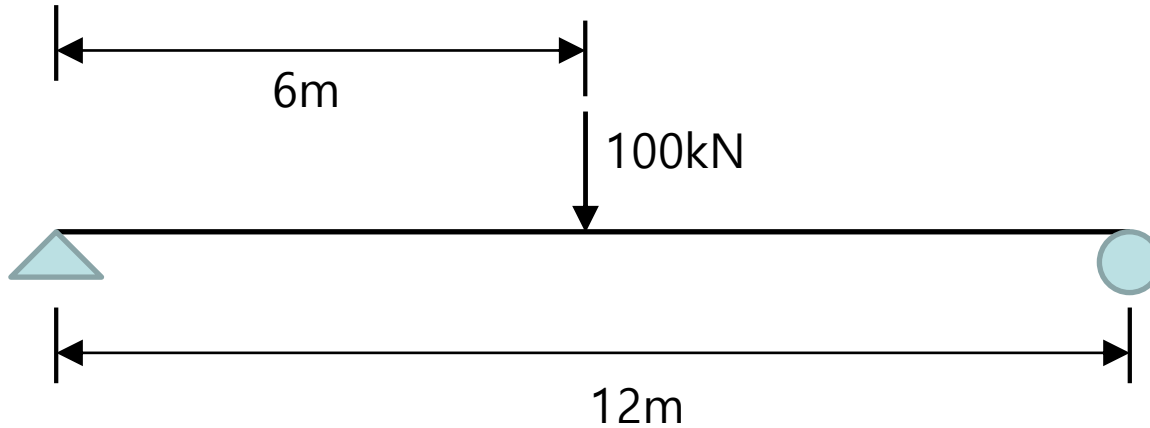
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.7배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (자중 고려 방법(scale factor)) (3)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

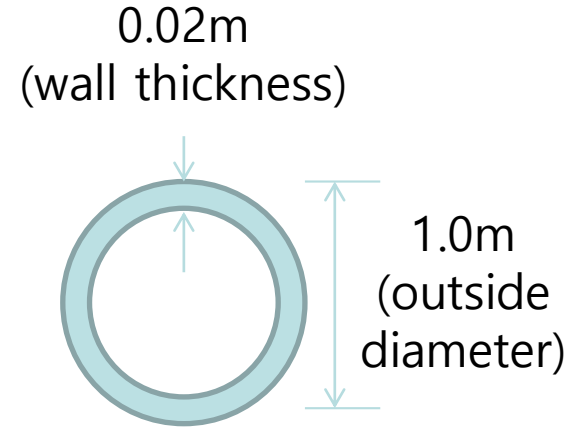
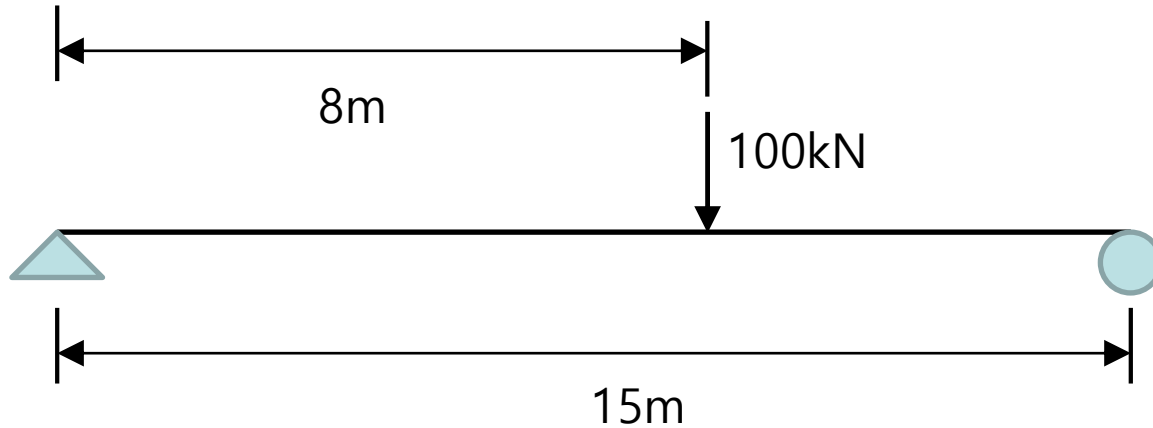
포아송비 (poisson's ratio) : 0.9

자중 1.7배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 ((자중 고려 방법)(scale factor)) (4)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

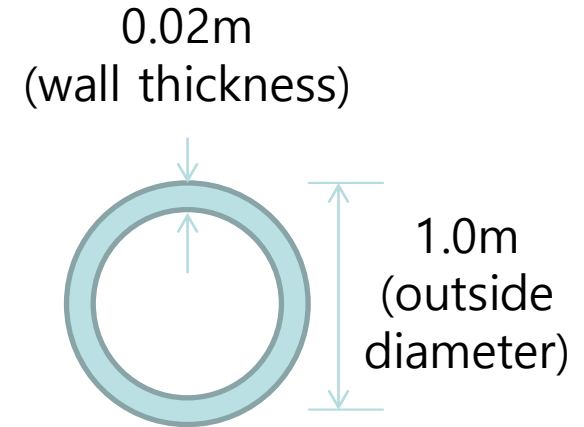
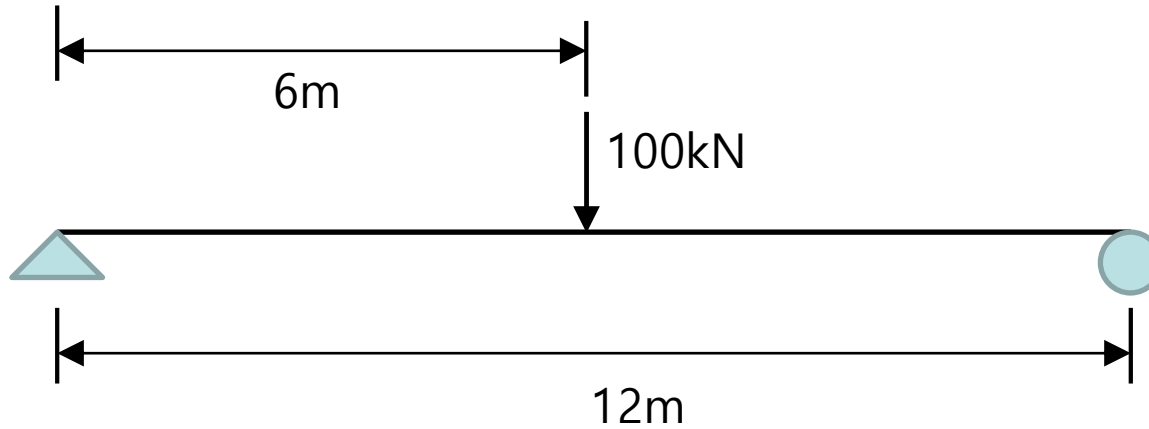
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 ((자중 고려 방법) (scale factor)) (5)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

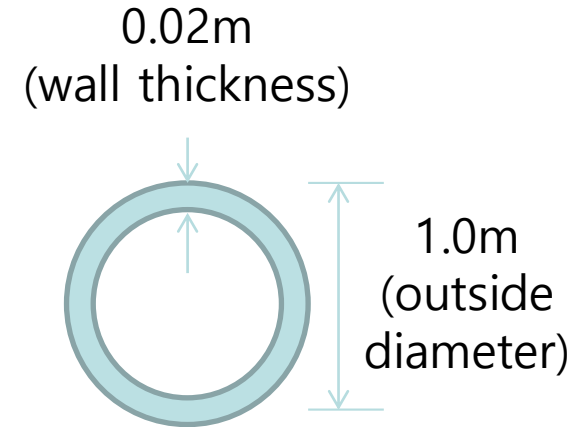
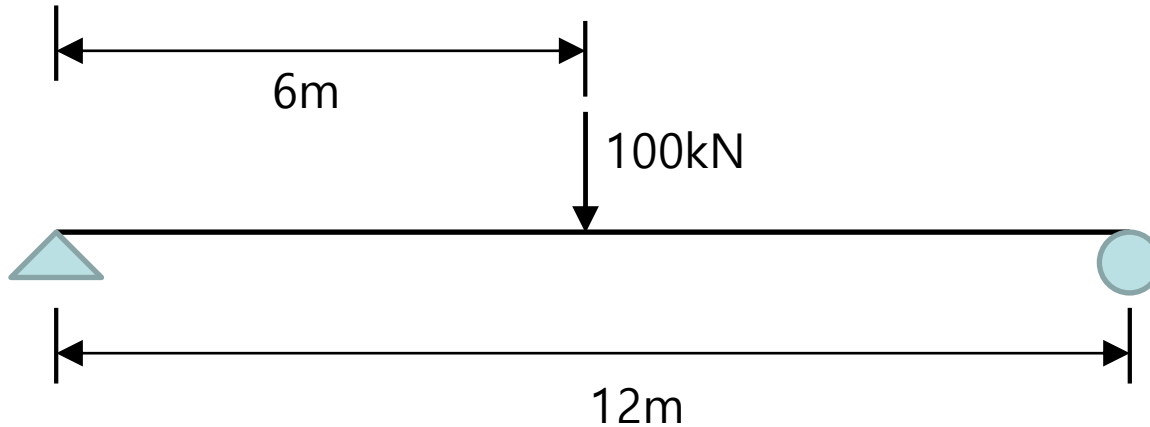
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 ((자중 고려 방법) (scale factor)) (6)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

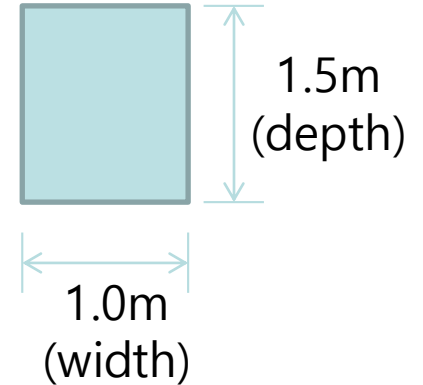
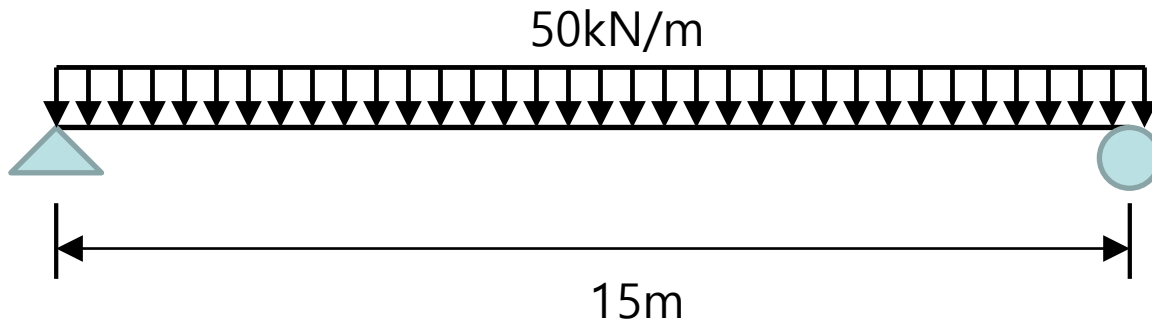
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.9배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (1)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

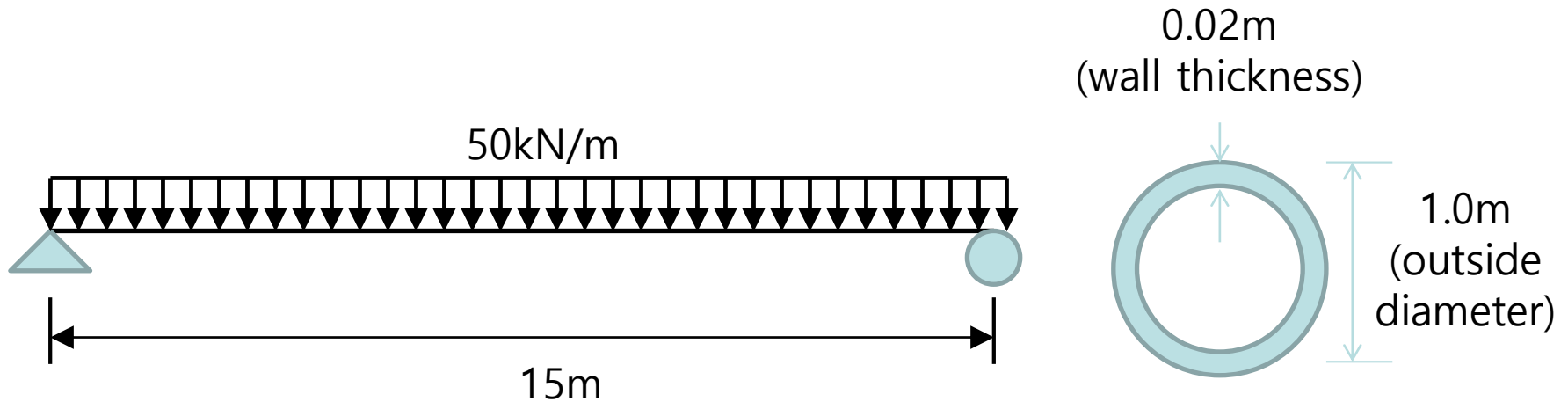
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (2)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

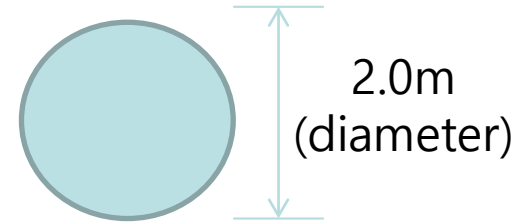
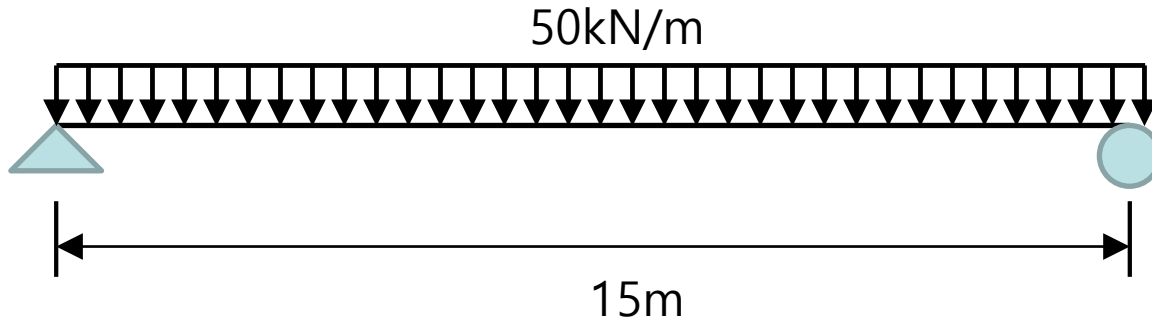
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (3)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

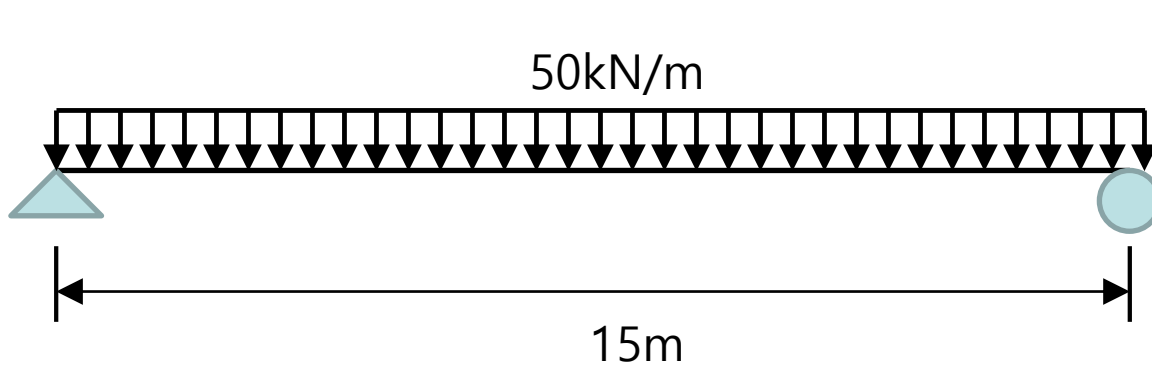
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (4)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



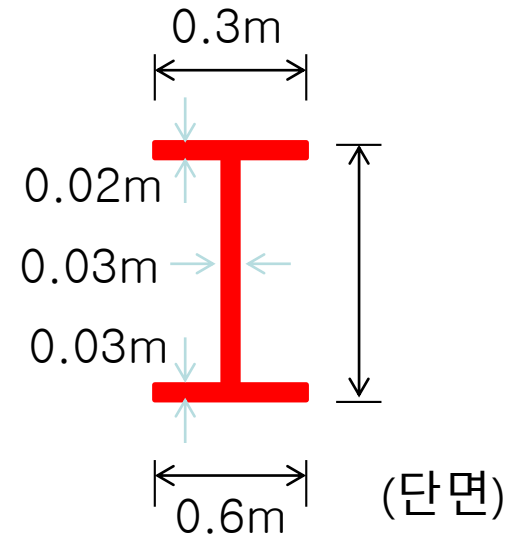
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

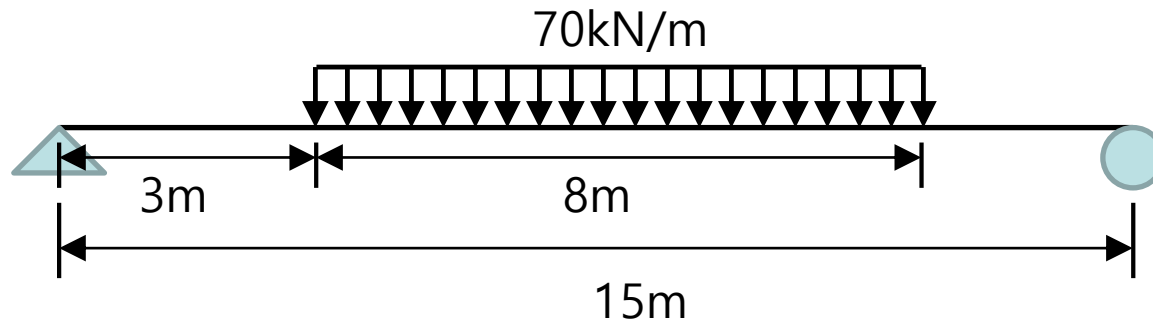
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (5)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



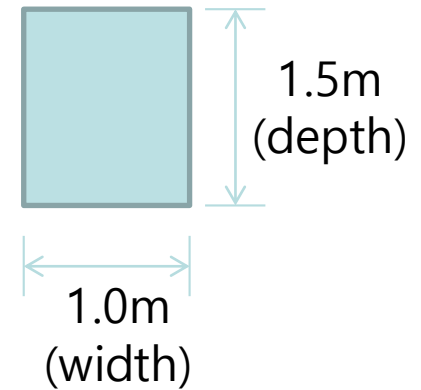
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

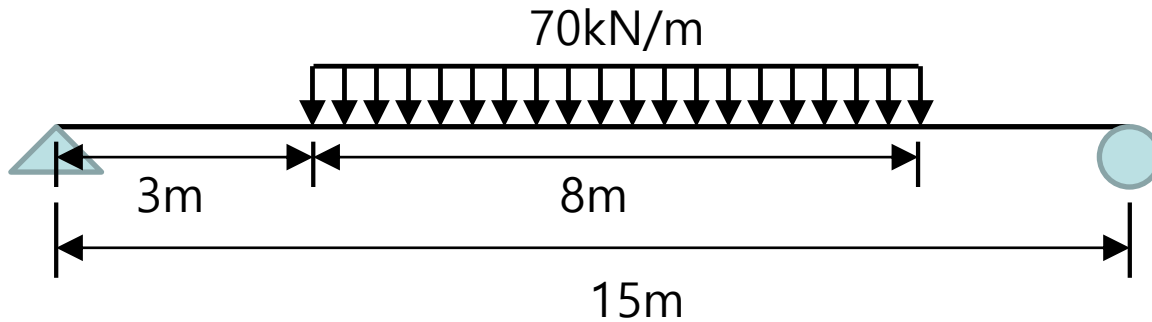
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (6)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



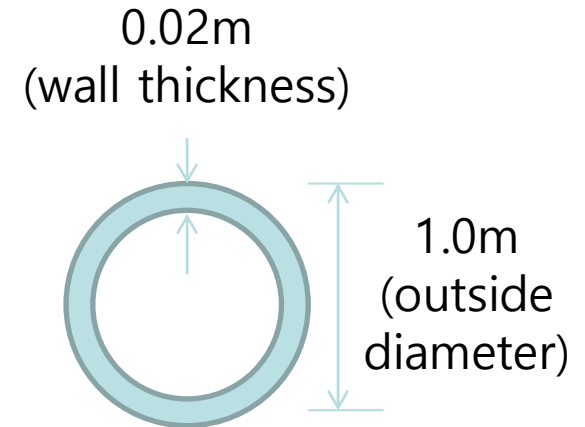
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

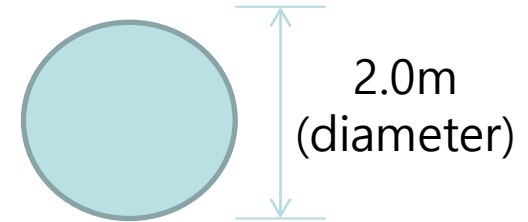
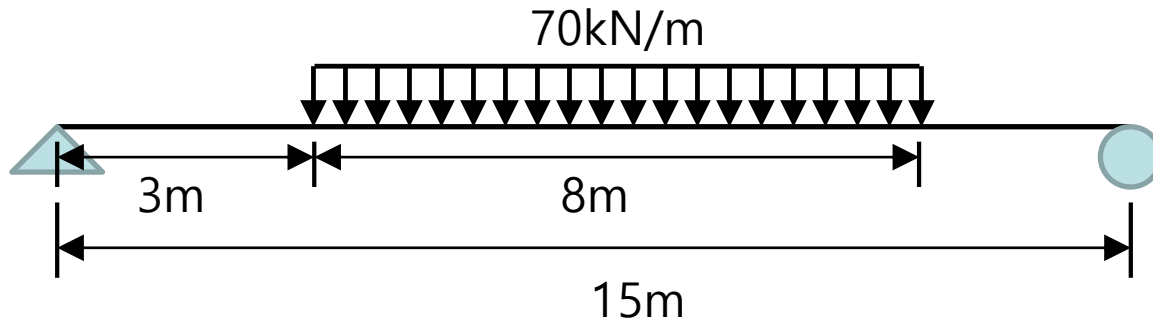
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (7)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

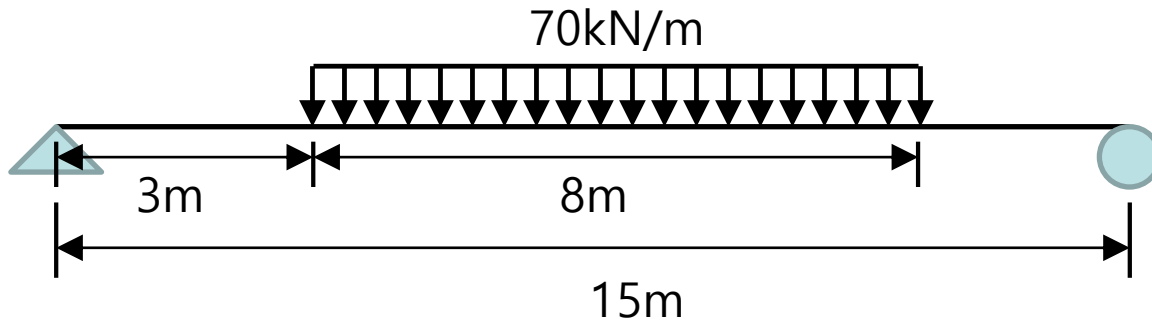
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (8)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



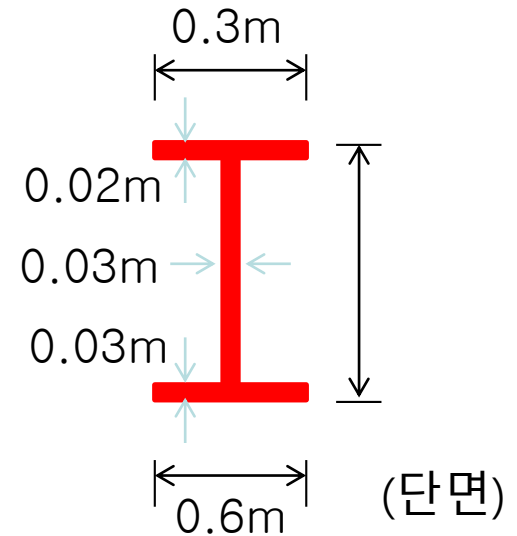
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

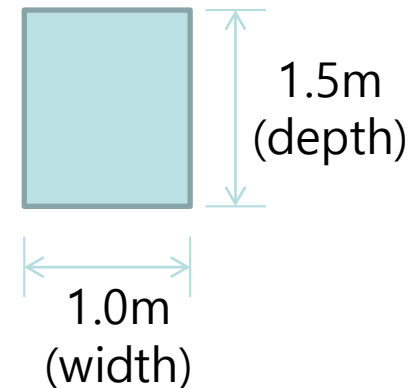
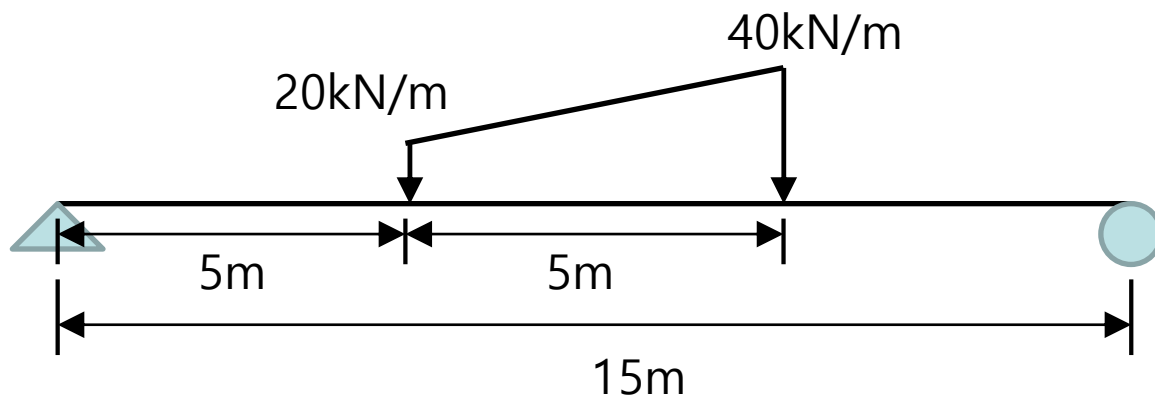
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (9)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

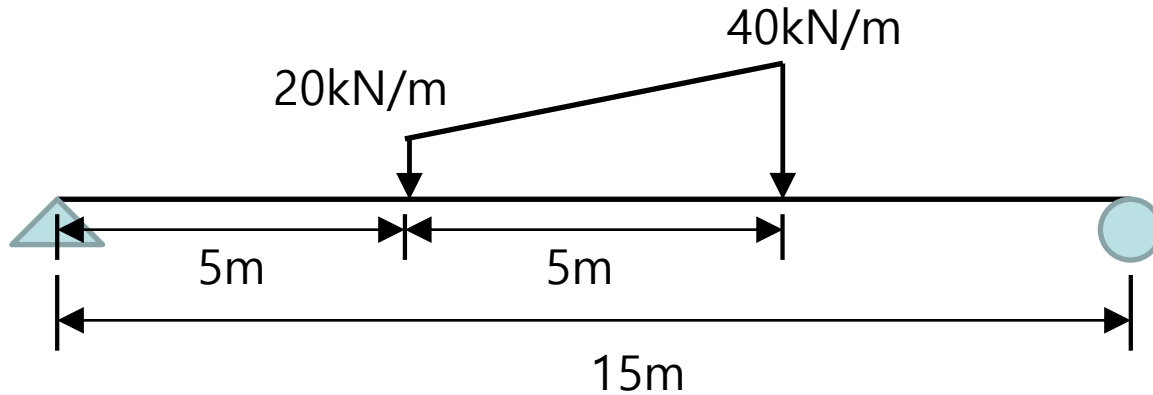
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (10)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



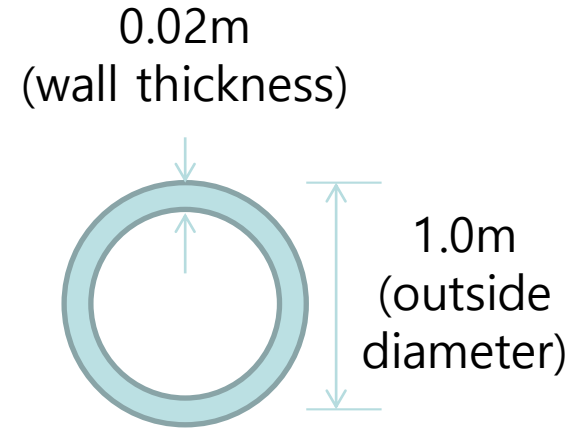
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

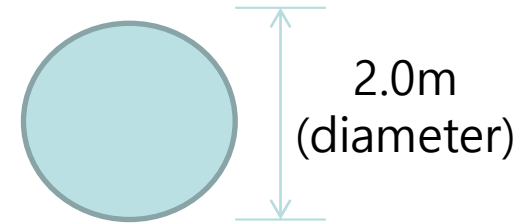
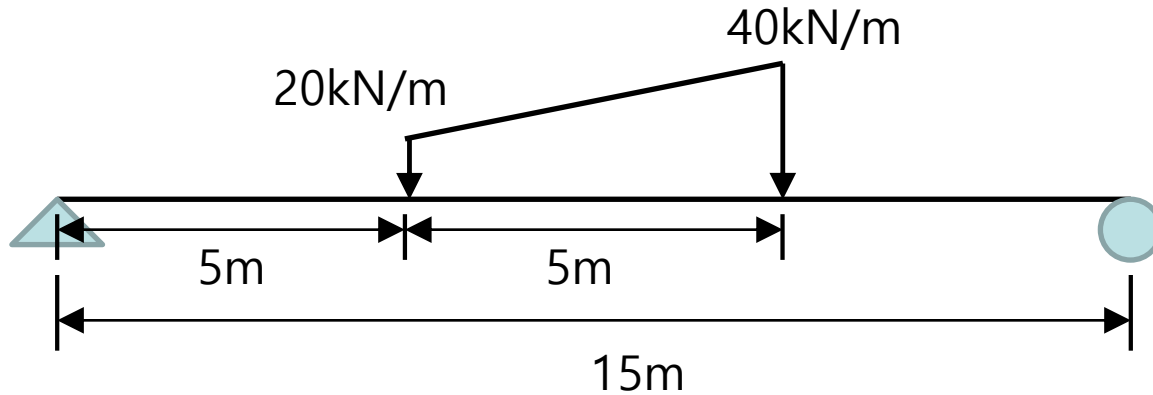
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (11)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

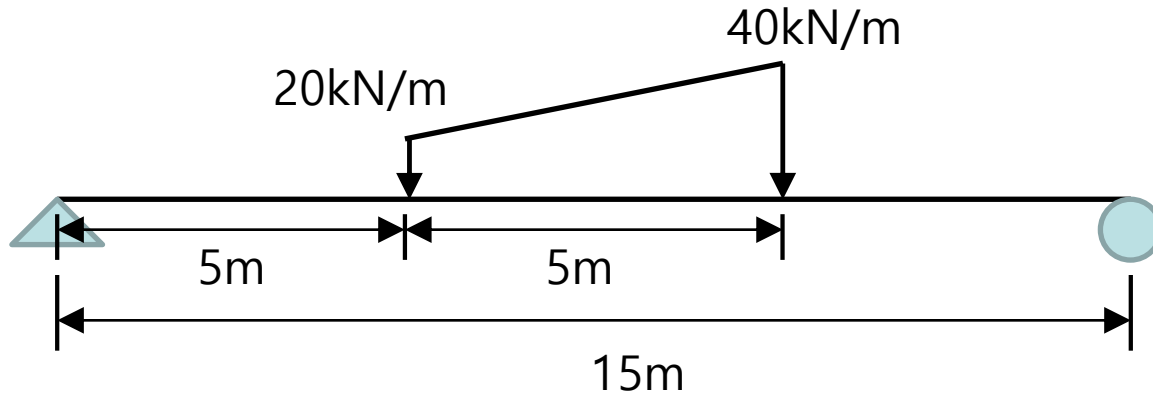
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (12)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



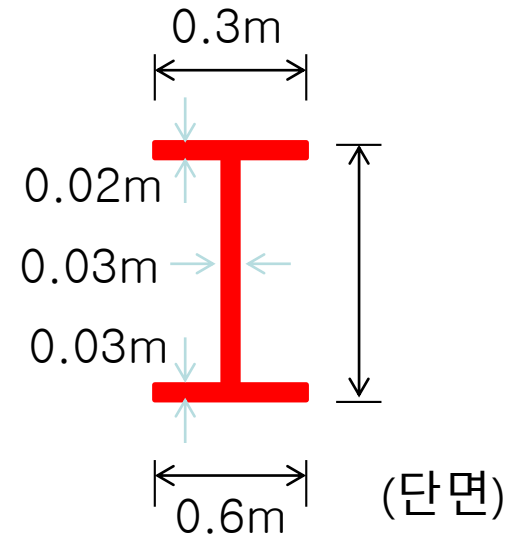
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

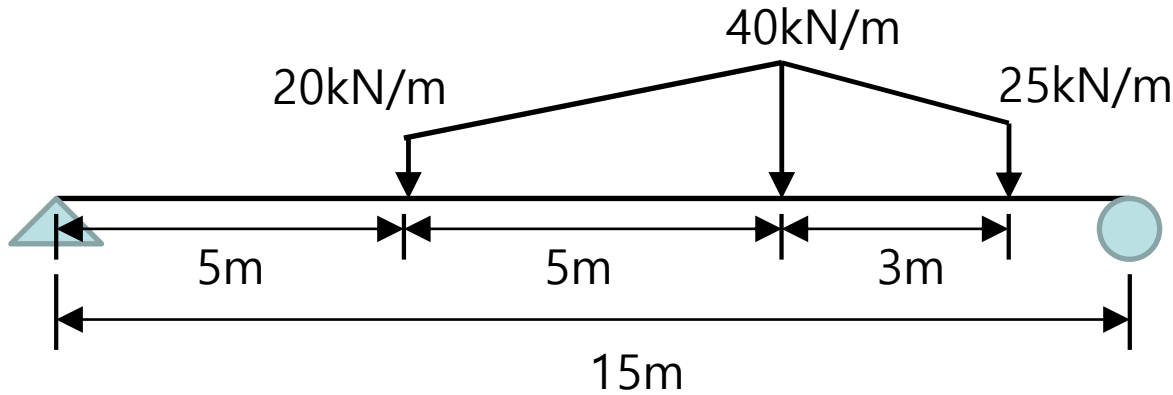
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (13)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



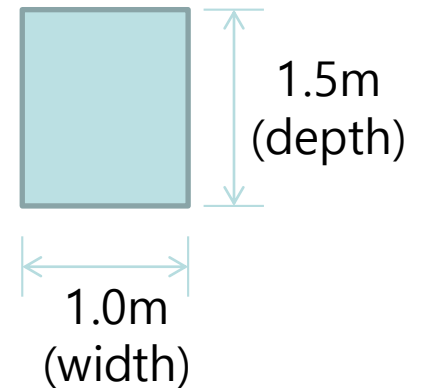
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

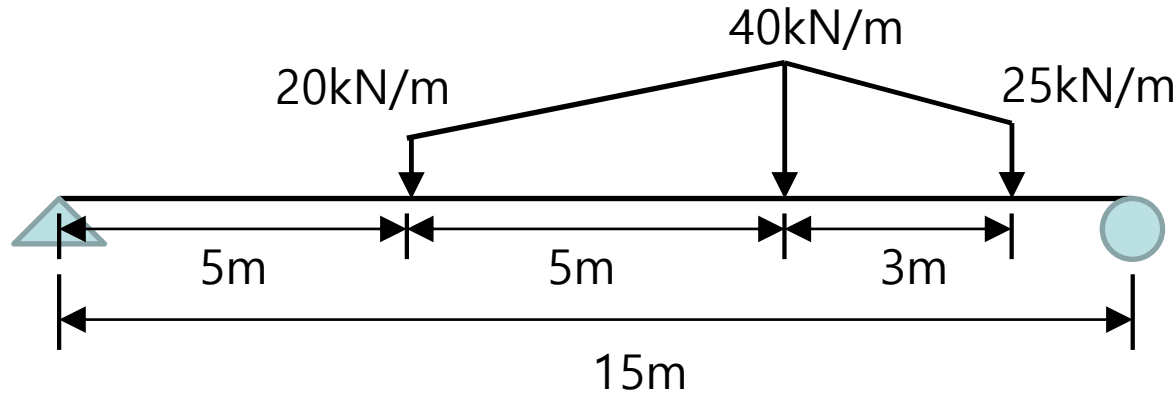
자중 0.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (14)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

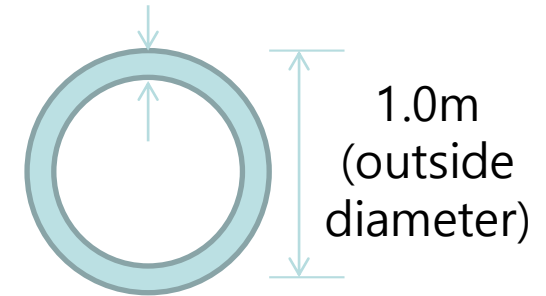
탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.5배 고려

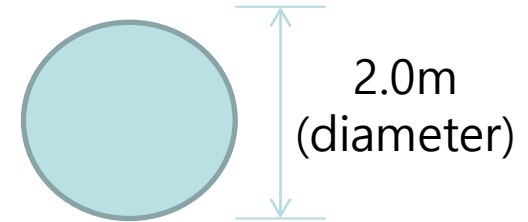
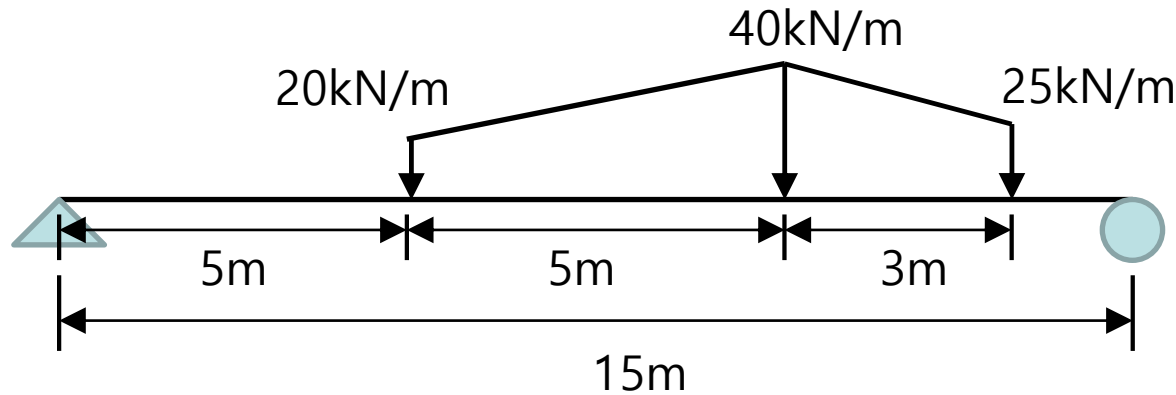
0.02m
(wall thickness)



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (15)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

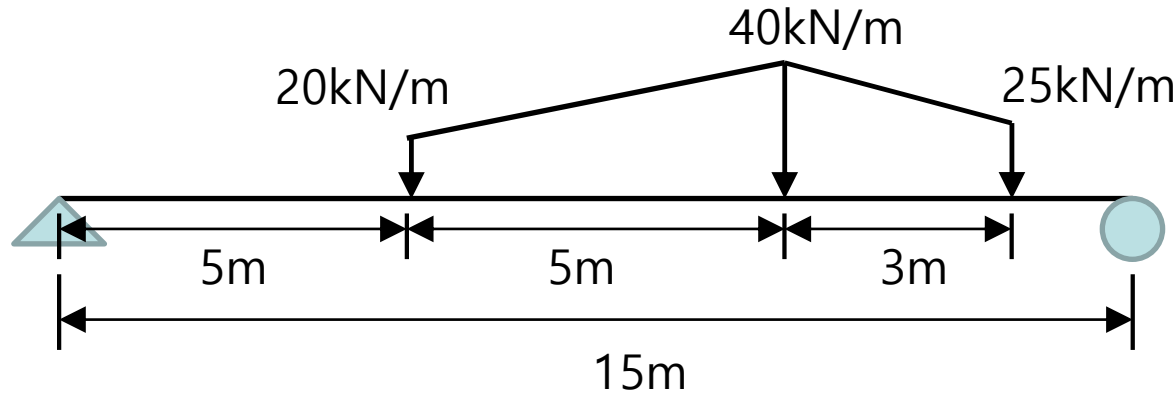
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Load type) (16)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



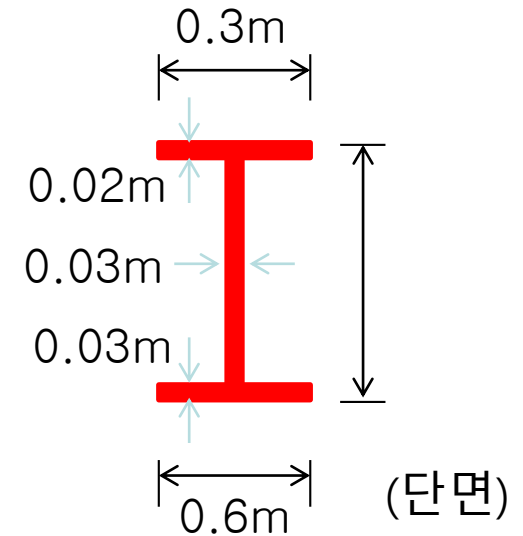
Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

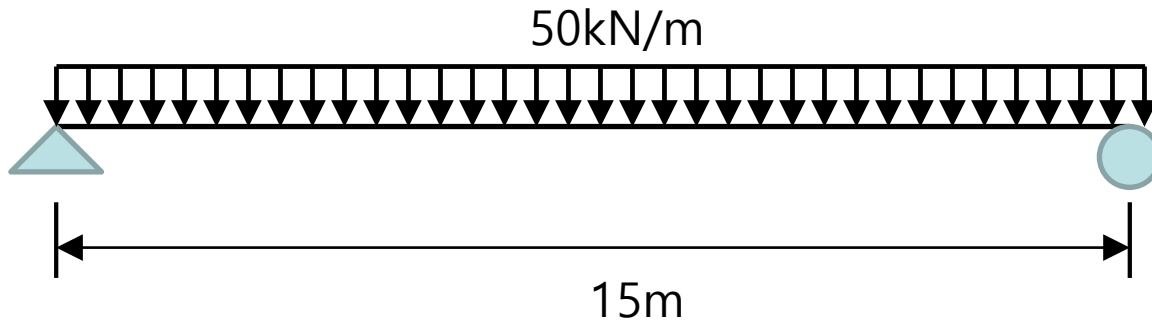
자중 0.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Import section property) (1)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

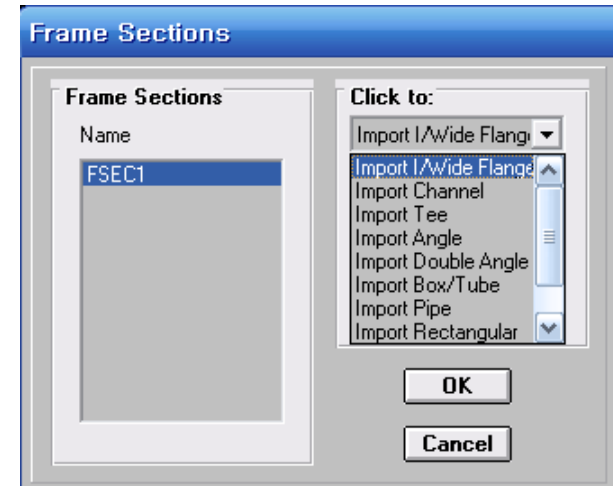
Section : W40 X 221 (I/Wide Flange)

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m²

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

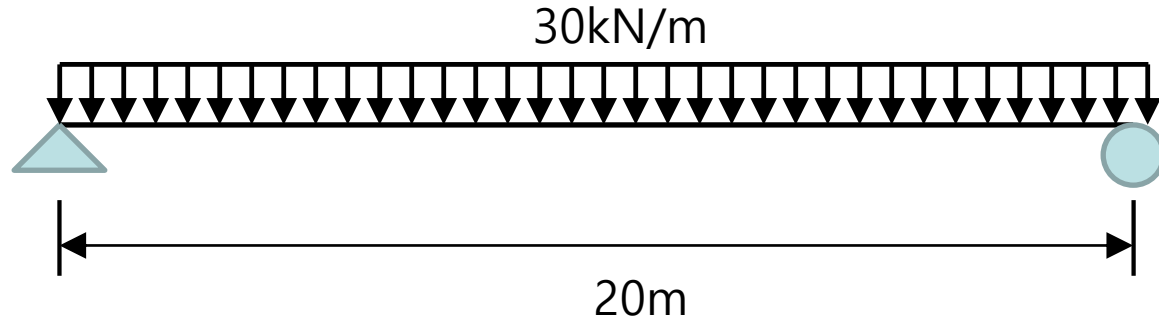
자중 1.5배 고려



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Import section property) (2)

- 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

Section : W40 X 593 (I/Wide Flange)

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m²

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 0.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Import section property) (3)

W : I/Wide Flange



C : Channel



WT : Tee



L : Angle



2L : Double Angle



TS : Box

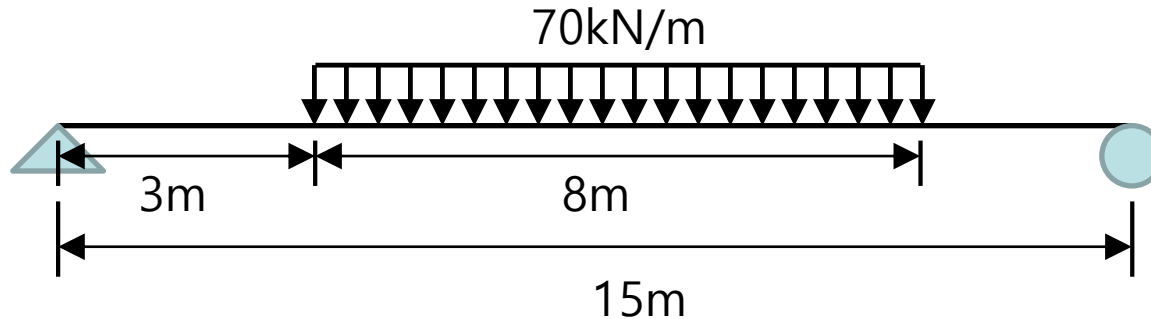


P : Pipe



1. 단순보 모델링 (Import section property) (4)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

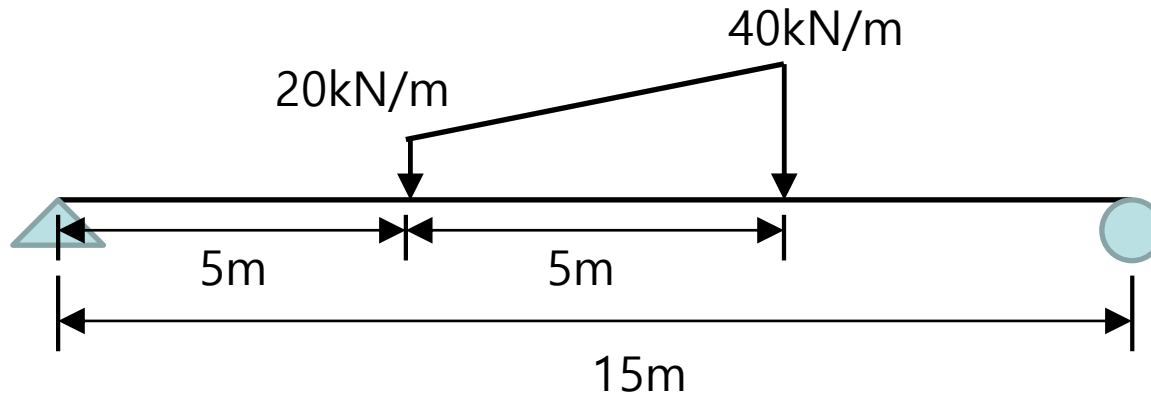
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Import section property) (5)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

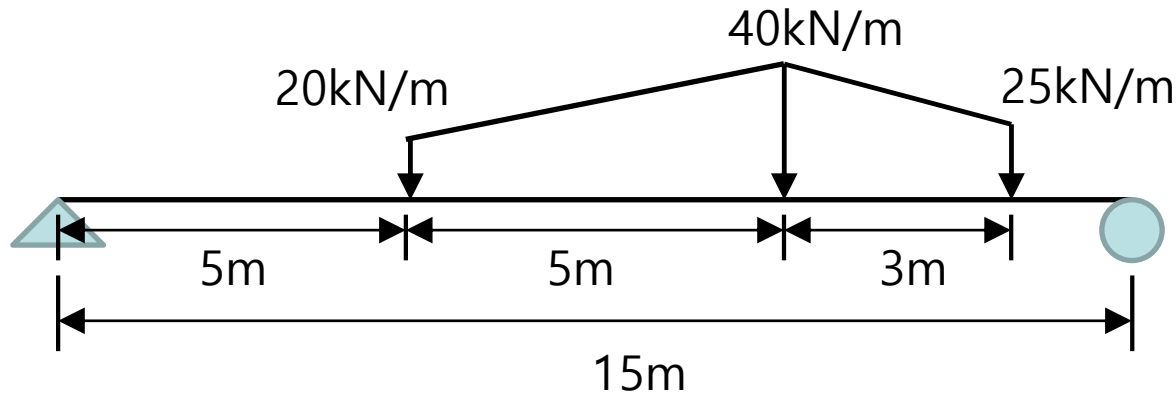
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.7배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Import section property) (6)

· 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

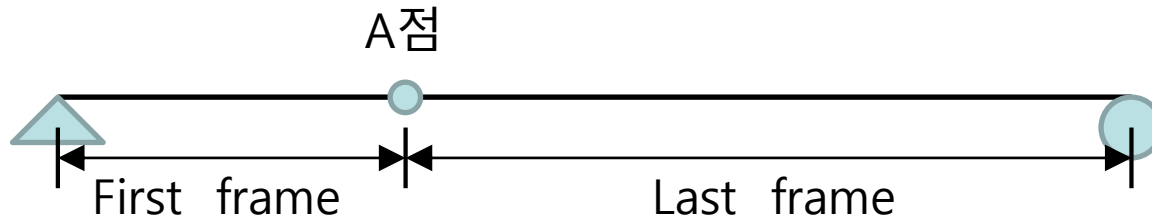
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

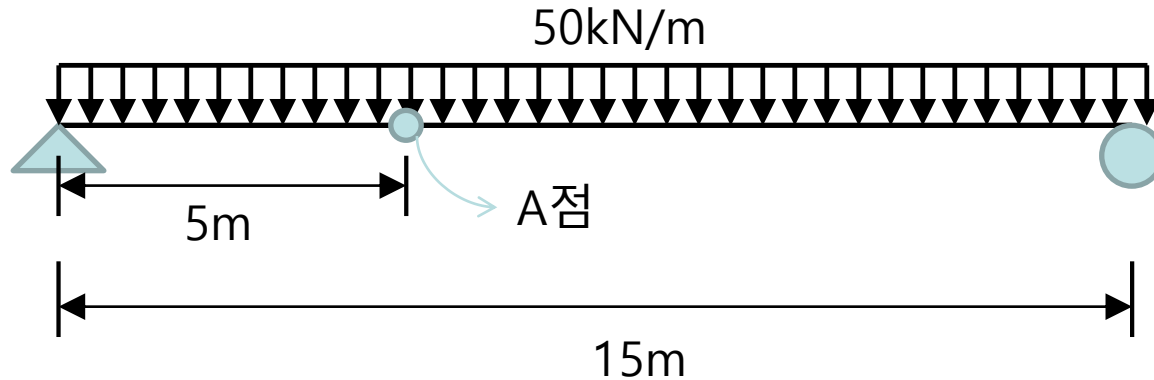
1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (1)



$$\frac{\text{Last frame}}{\text{First frame}} = \frac{10}{5} = 2$$

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (2)

- 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

Section : W40 X 221 (I/Wide Flange)

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m²

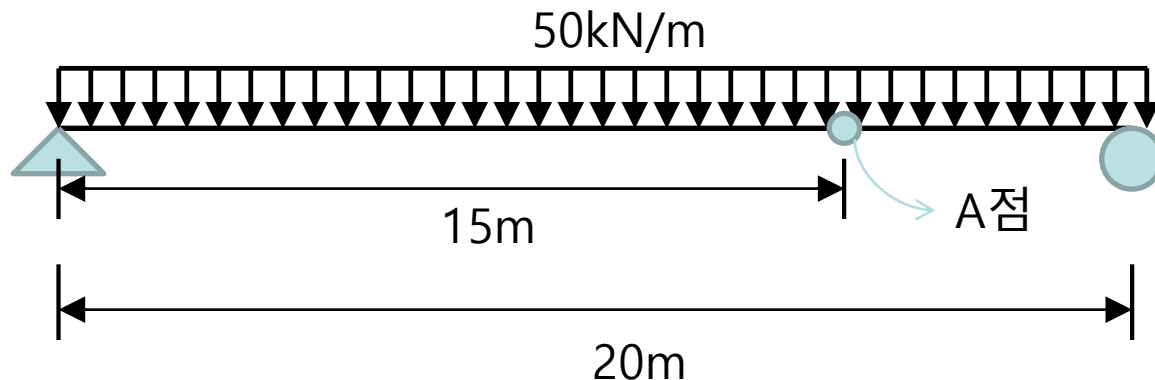
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN, A점 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (3)

- 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

Section : W40 X 221 (I/Wide Flange)

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m²

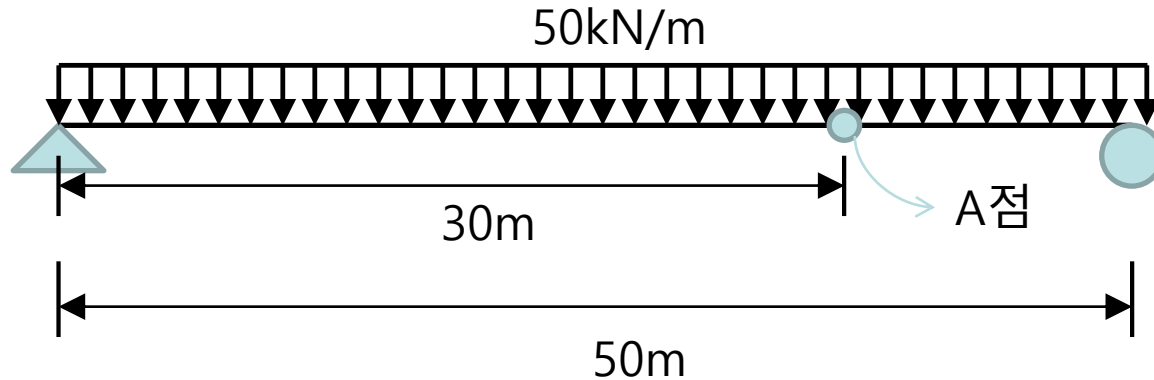
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN, A점 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (4)

- 다음 조건의 최대 반력, 전단력, 휨모멘트를 구하고 구조해석 프로그램 결과와 비교하시오



Concrete

Section : W40 X 221 (I/Wide Flange)

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^2

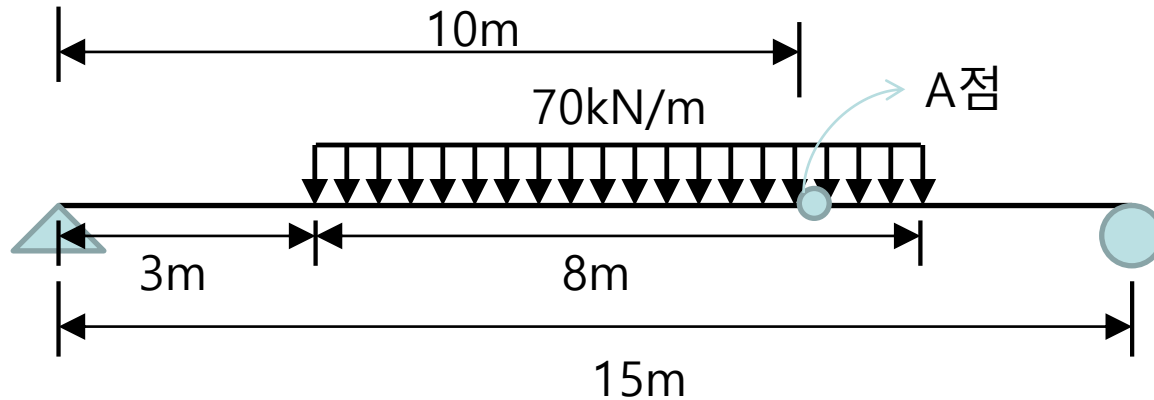
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- 최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN, A점 모멘트 : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (5)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

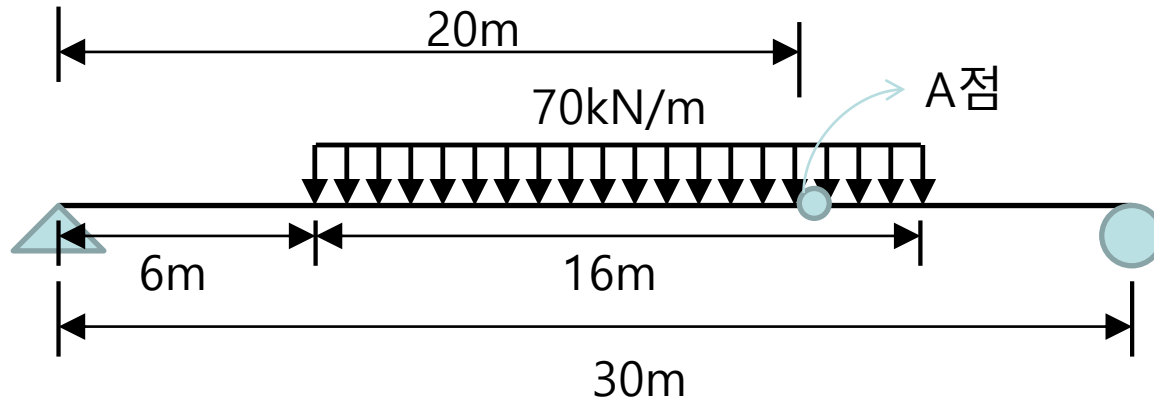
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.7배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (6)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

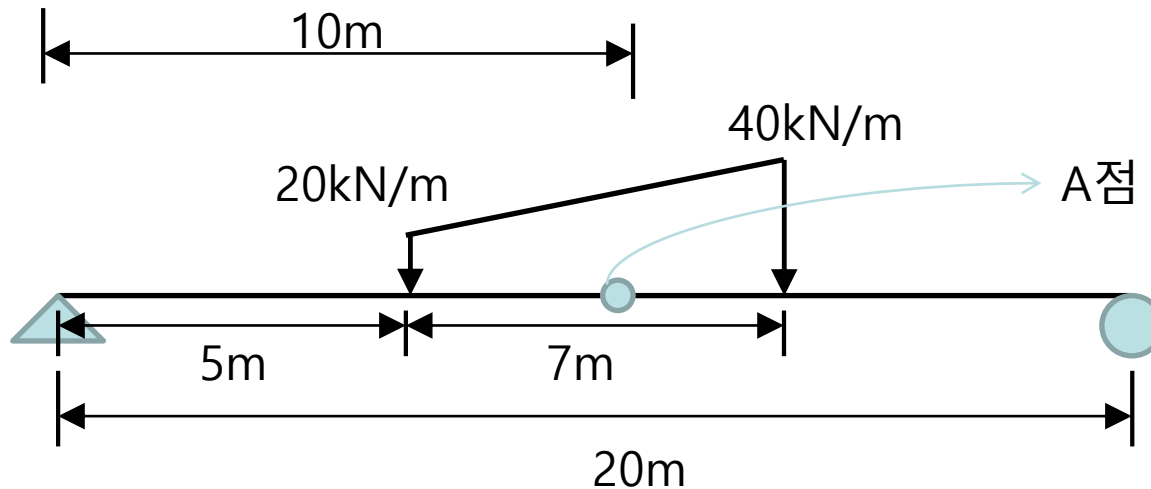
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.7배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (7)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

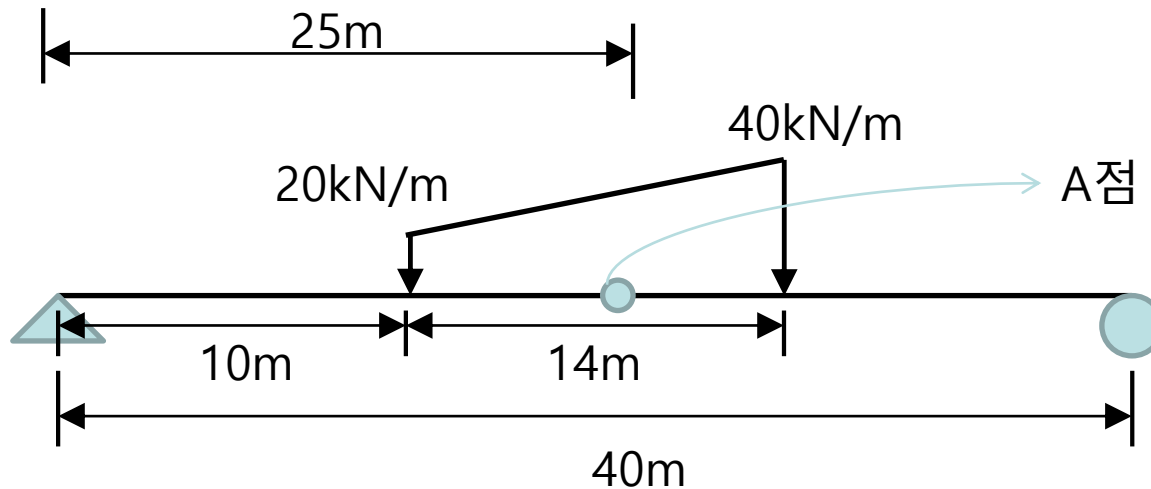
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.5배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (8)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

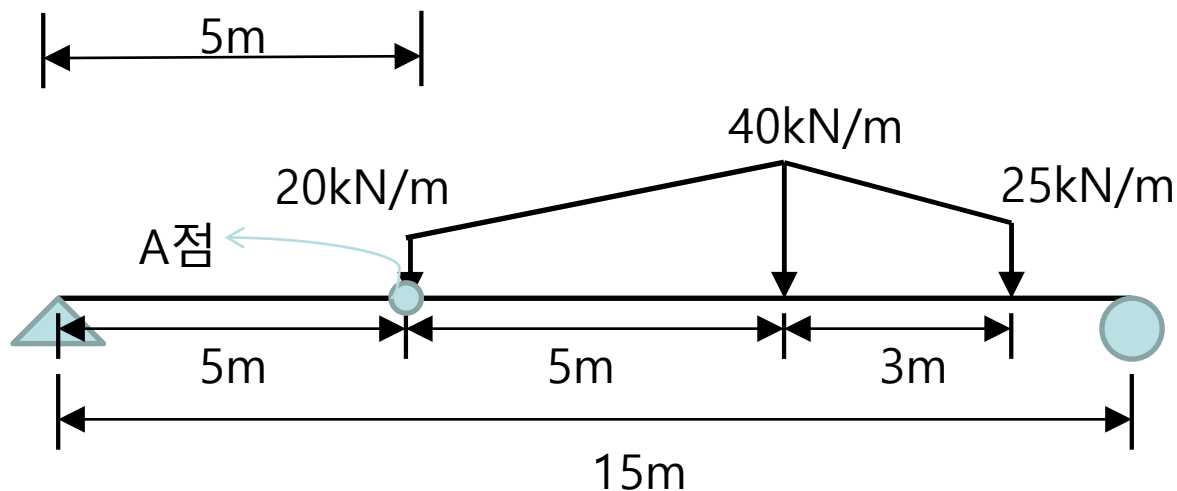
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 0.5배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (9)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

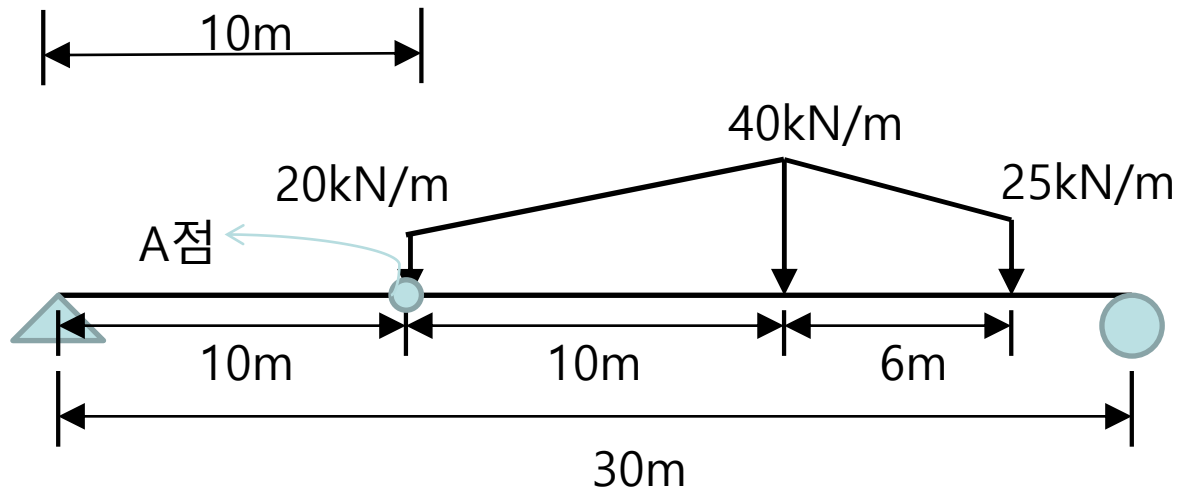
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (Divide Frame) (10)

- 구조해석 프로그램을 활용하여 A점의 전단력, 휨모멘트, 수직 처짐을 구하시오



Steel

Section : TS 12 X 12 X 1/2

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^8 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m³

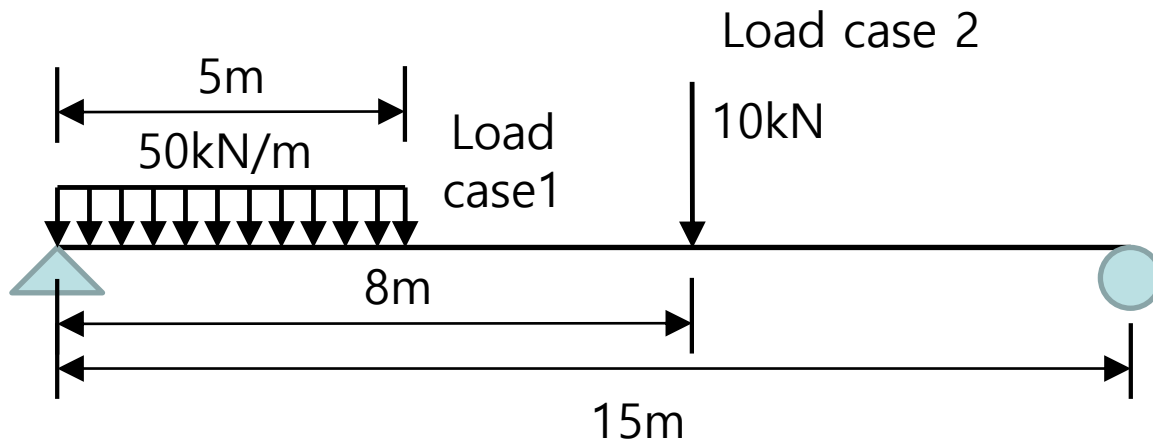
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

자중 1.5배 고려

- A점 전단력 : _____ kN, A점 휨모멘트 : _____ kN·m, A점 수직처짐 : _____ mm

1. 단순보 모델링 (static load case) (1)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



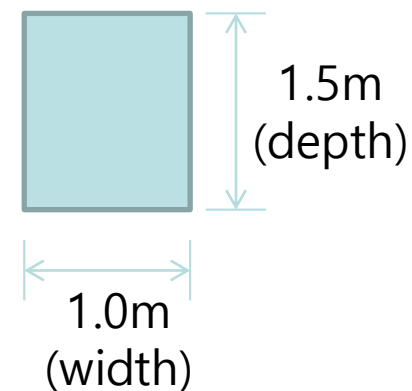
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

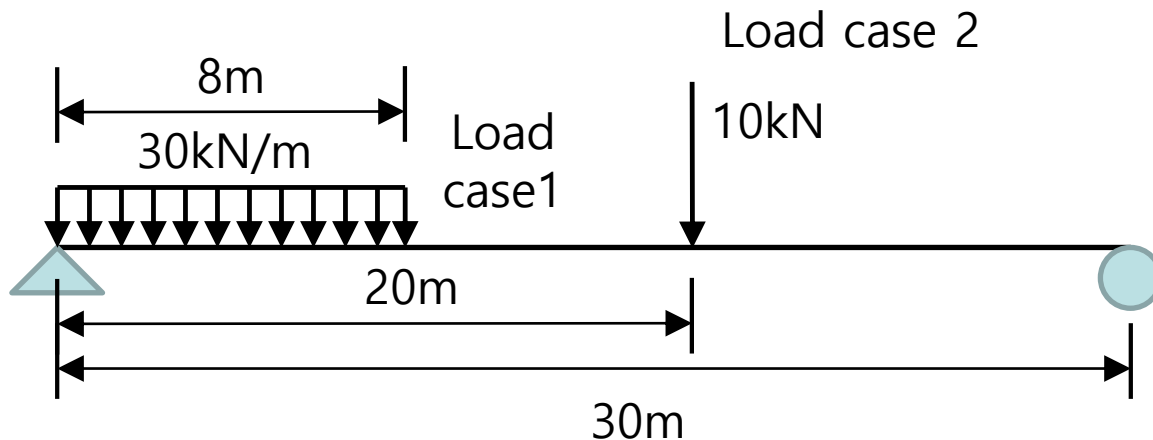
자중 1.5배 고려



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____kN , _____kN
- Load case 1, 2의 최대 전단력 (shear force) : _____kN, _____kN
- Load case 1, 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____kN·m, _____kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (2)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



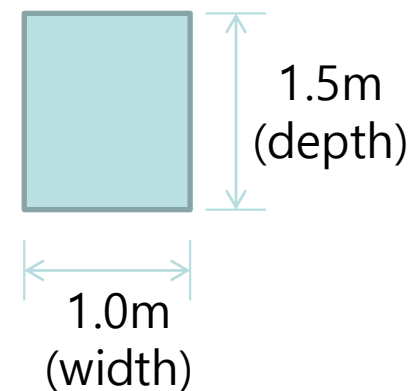
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

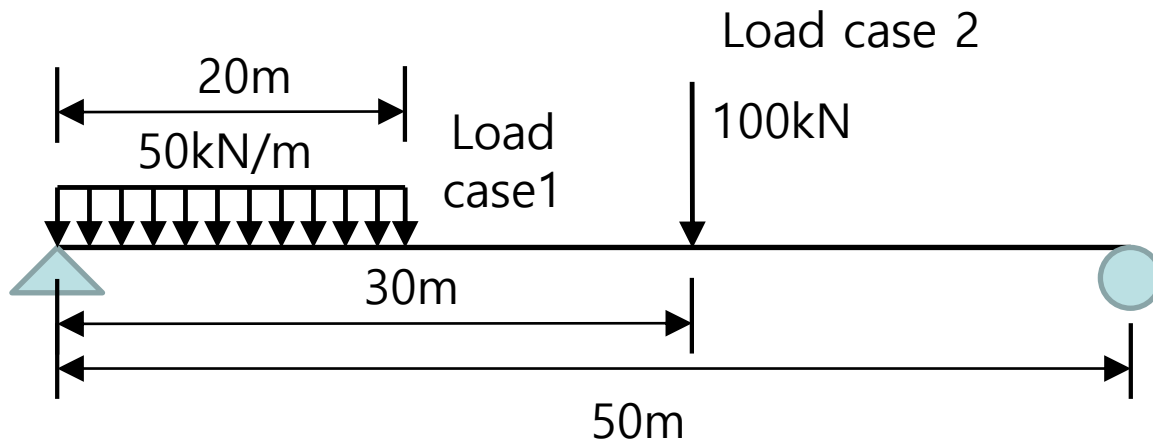
자중 1.5배 고려



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (3)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



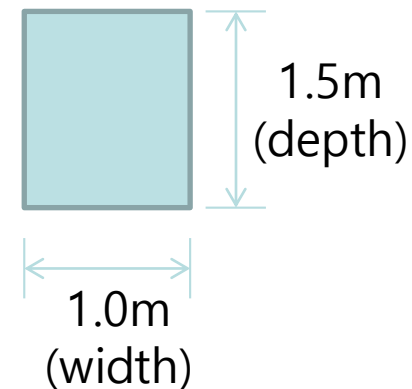
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

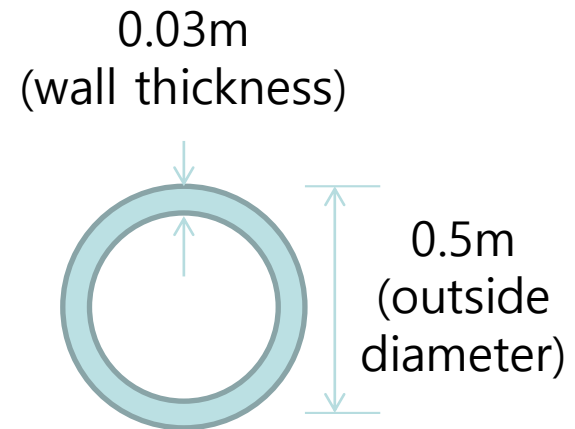
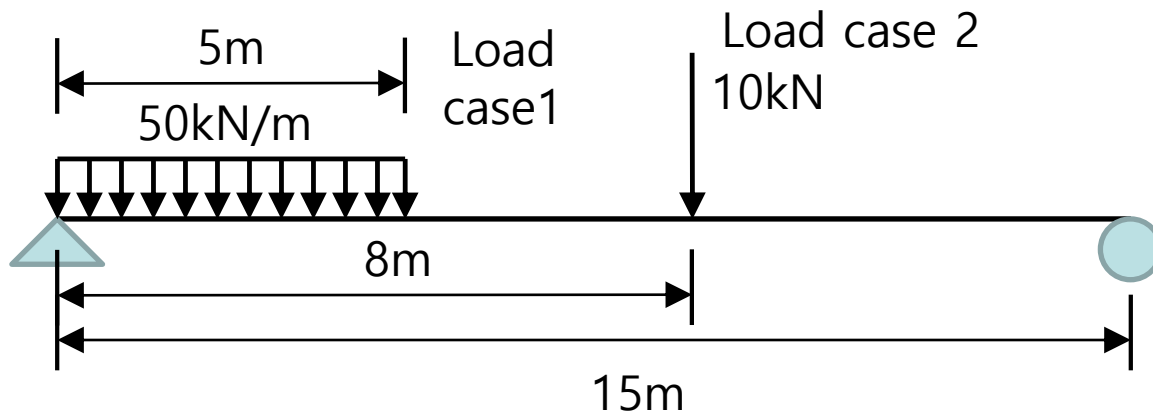
자중 1.5배 고려



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____kN , _____kN
- Load case 1, 2의 최대 전단력 (shear force) : _____kN, _____kN
- Load case 1, 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____kN·m, _____kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (4)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

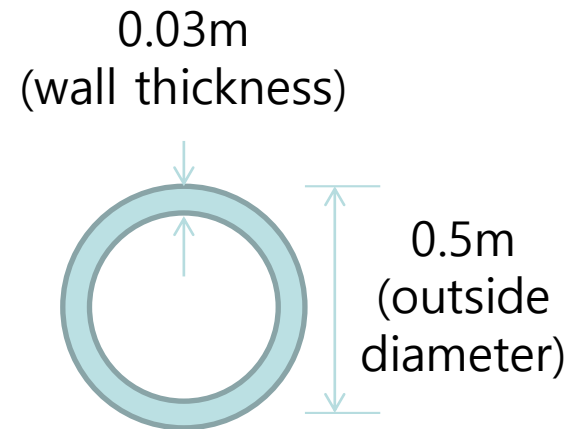
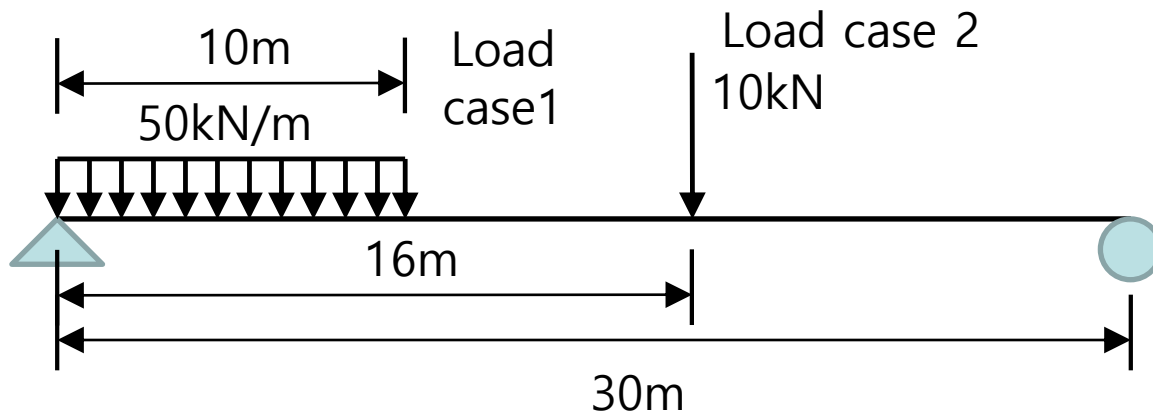
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (5)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

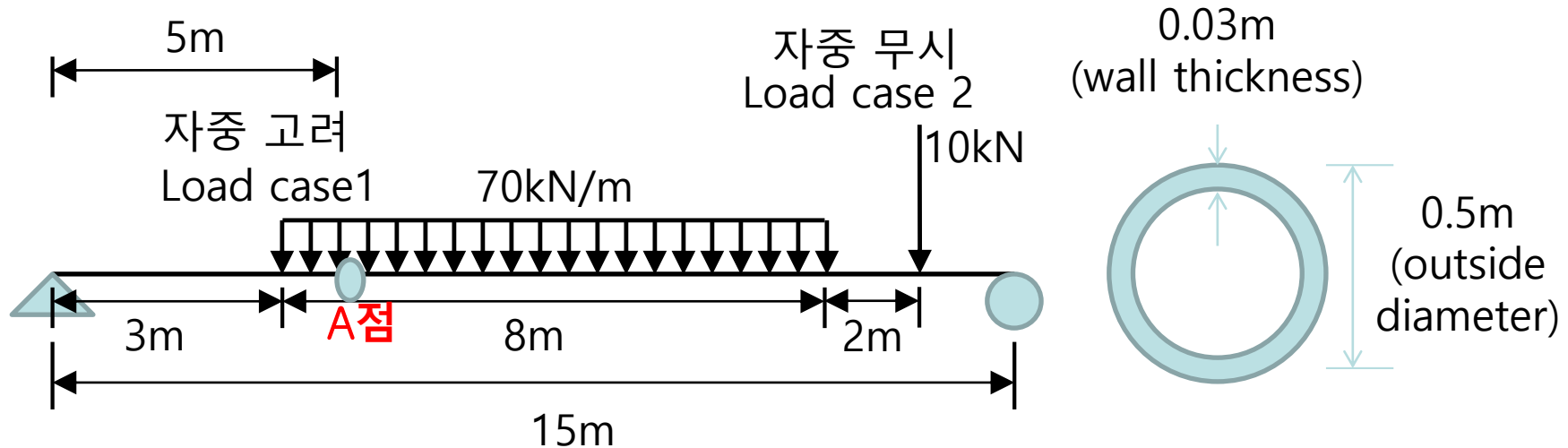
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

자중 1.5배 고려

- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (6)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

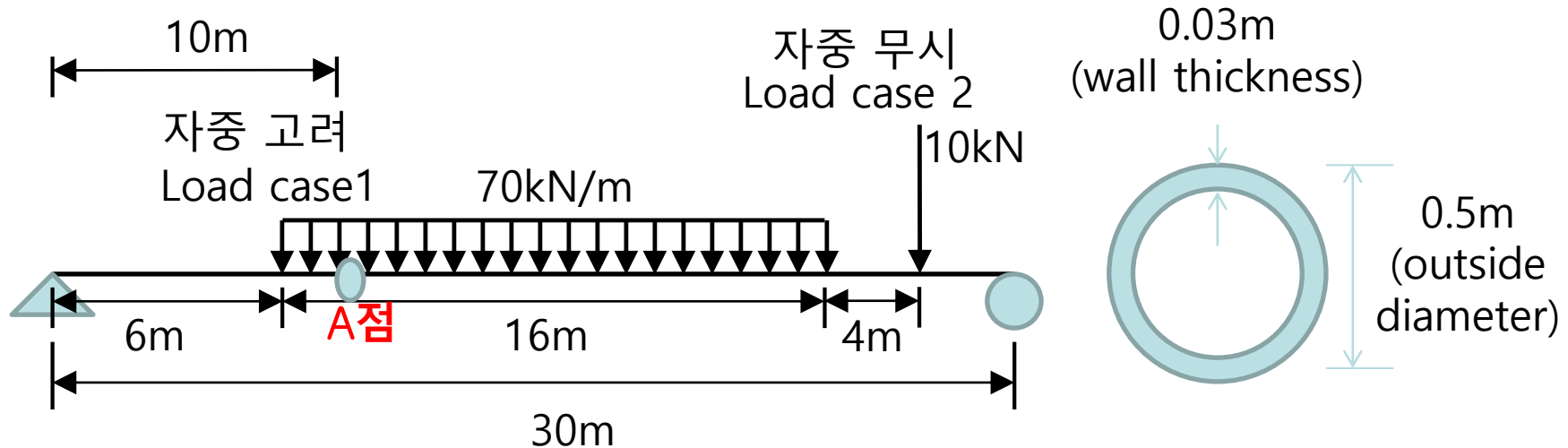
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (7)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

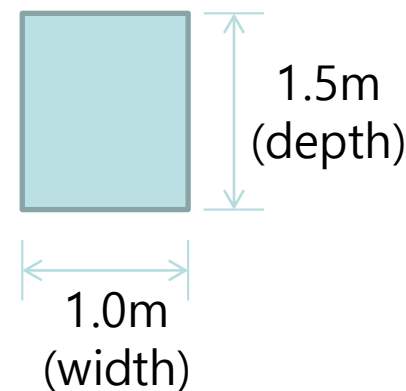
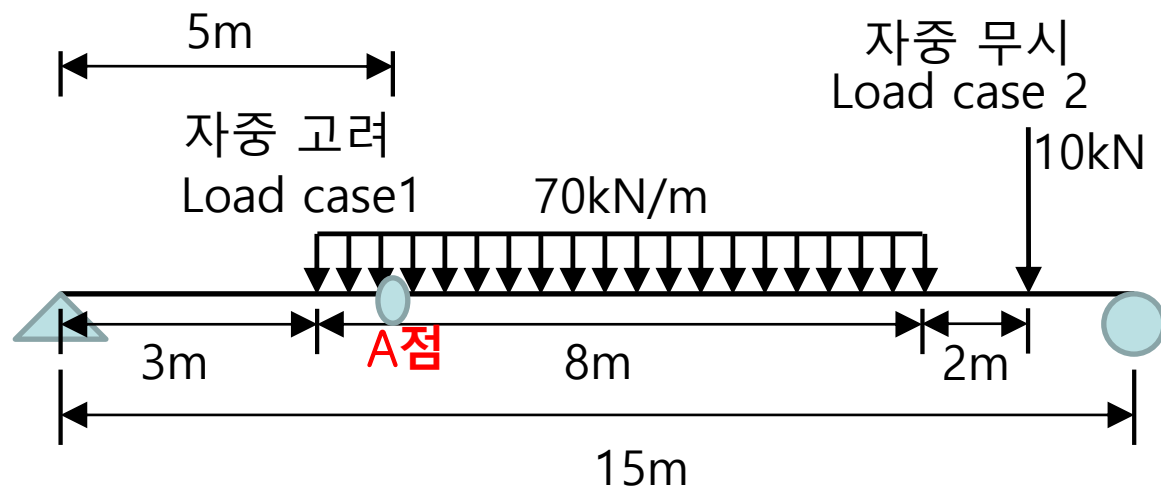
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (8)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

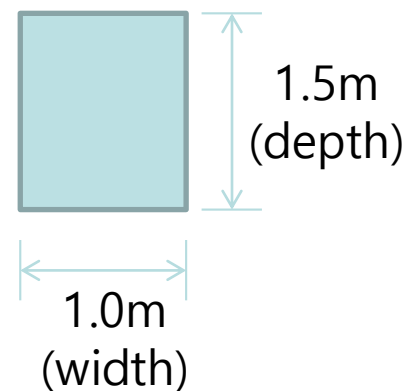
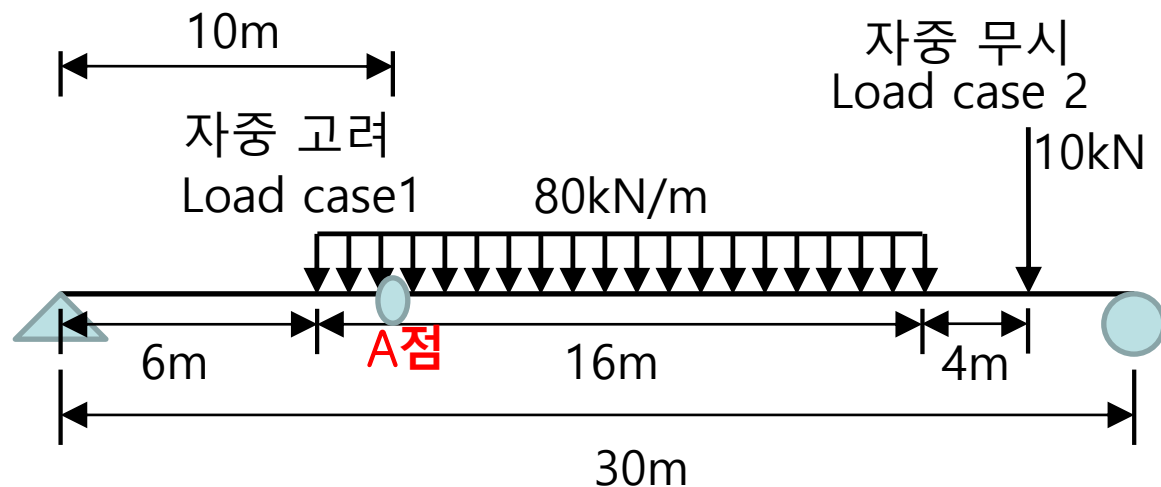
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 수직처짐 (vertical displacement) : _____ mm, _____ mm
- Load case 1, 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (static load case) (9)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

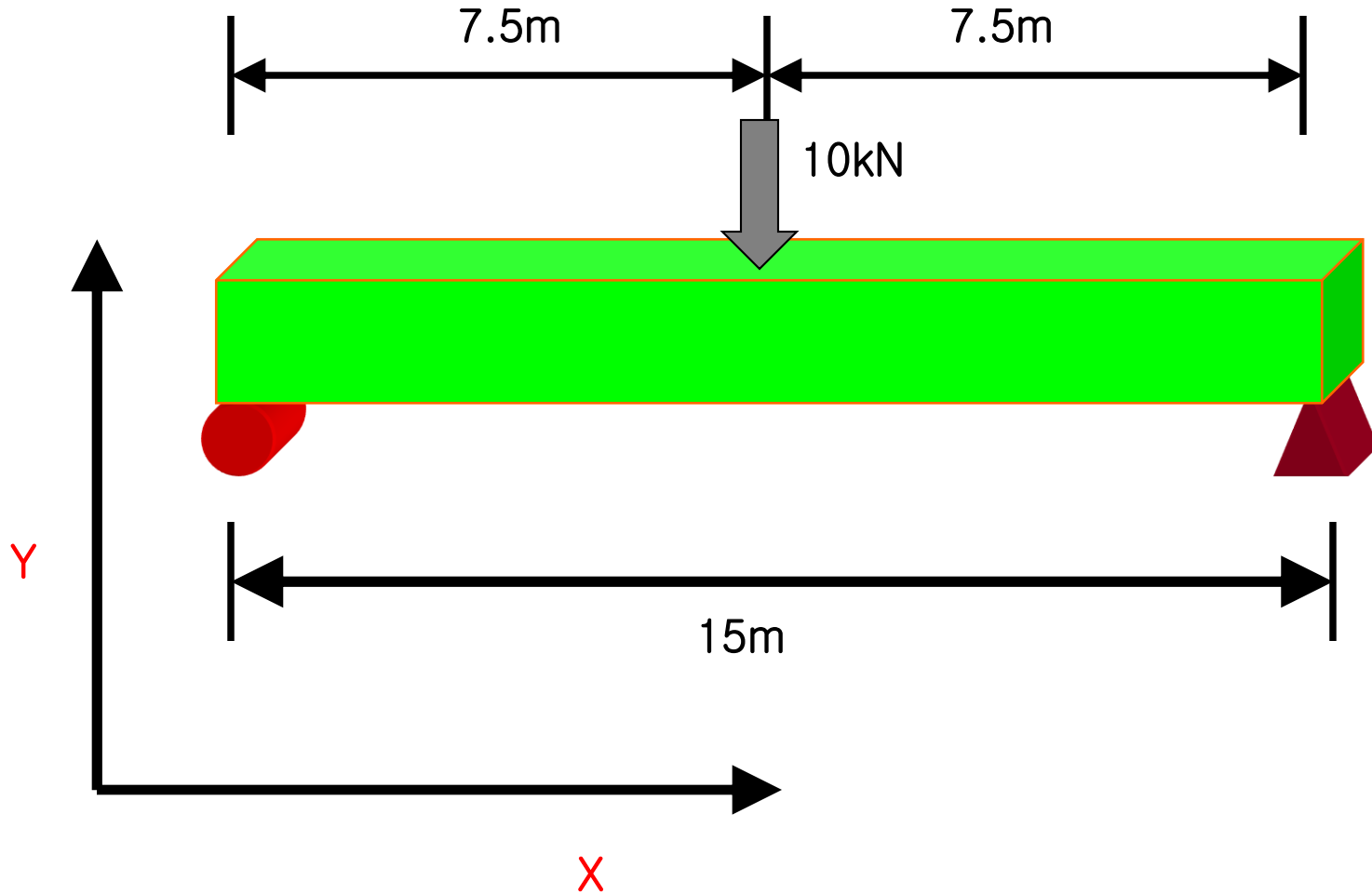
탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

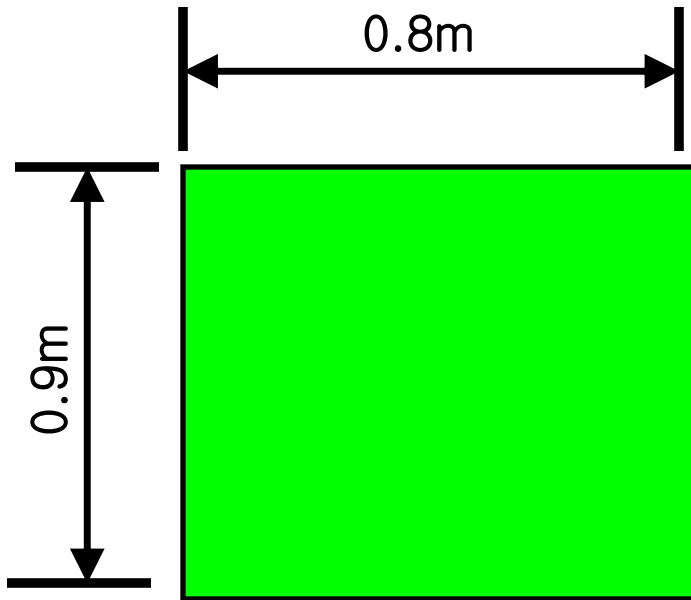
- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 2의 A점 수직처짐 (vertical displacement) : _____ mm, _____ mm
- Load case 1, 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 2의 A점 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (1)



1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (2)

* Section Property (단면형상)

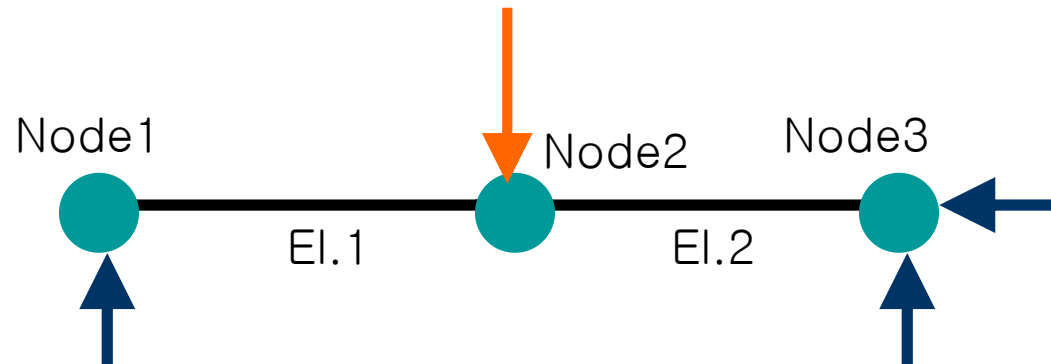
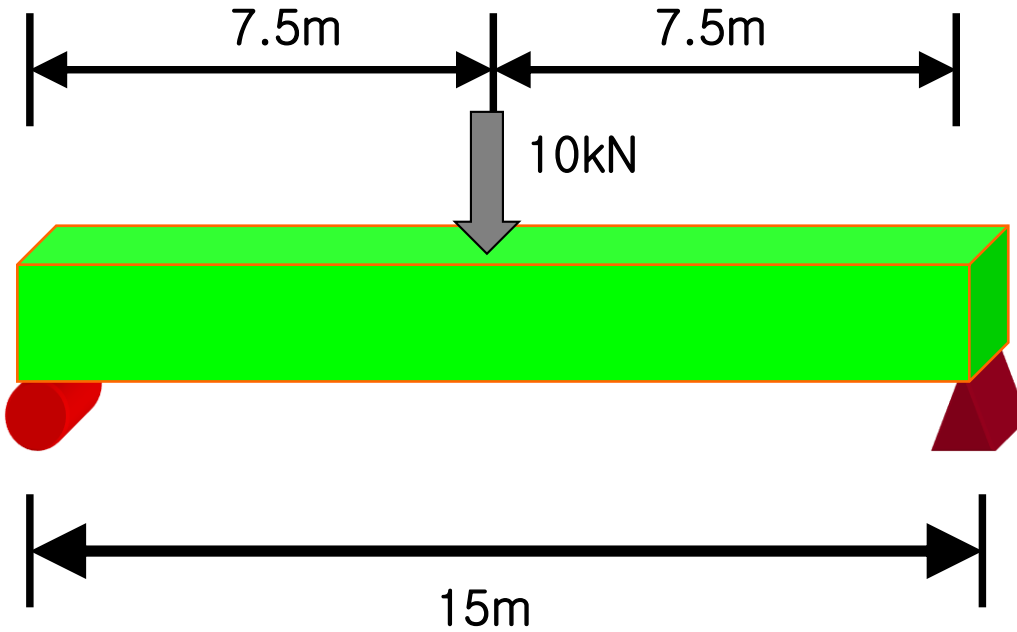


* Material (재료)

- Concrete (27Mpa)
- Self Weight(자중) = 25kN/m^3

- Calculate the displacement, bending moment and shear force of beam.

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (3)



1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (4)

```
SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title
SYSTEM :Seperator
L=1 :하중경우(Load Case)수
JOINTS :Seperator
1 X=0 Y=0
2 X=7.5 Y=0
3 X=15.0 Y=0
RESTRAINTS Seperator
1 R=0,1,1,1,1,0
3 R=1,1,1,1,1,0
FRAME :Seperator
NM=1 :Number ofMember
1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25
E=246475 J=0.077 AS=0.6
1 1 2 M=1
2 2 3 M=1
LOADS :Seperator
2 L=1 F=0,10,0,0,0,0
```

***Title Line(필수)**

⇒ 항상 입력 데이터 내용의 맨 앞에 위치하고, 한 줄로 제약됨. (70 characters)

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (5)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM : Separator

L=1 : 하중경우(Load Case) 수

JOINTS : Separator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS

1 R=0,1,1,1,

3 R=1,1,1,1,

FRAME : Separator

NM=1 : Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS : Separator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0

SYSTEM Data Block(필수)

⇒ 콘트롤 인포메이션을 정의함

⇒ 예 ; SYSTEM ← Separator
 V=10 L=3

SYSTEM

R=*ropt* L=*nld* C=*ncyc* V=*nfq* T=*tol*
P=*per* W=*wopt* Z=*nriz* N=*nid*

☞ R ⇔ Restart option L ⇔ Load conditio C ⇔ Cycles/time units
 V ⇔ eigenValues T ⇔ Tolerance P ⇔ Period
 W ⇔ Warning Z ⇔ ritZ vectors N ⇔ maximum No.

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (6)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title
SYSTEM : Seperator
L=1 : 하중경우(Load Case) 수

JOINTS : Seperator
1 X=0 Y=0
2 X=7.5 Y=0
3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Seperator
1 R=0,1,1,1,1,0
3 R=1,1,1,1,1,0
FRAME : Seperator

NM=1 : Number of Member
1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5
E=2464750 J=0.077 AS=0.6
1 1 2 M=1
2 2 3 M=1
LOADS : Seperator
2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

JOINTS Data Block(필수)

⇒ 구조 모델의 기하형상을 나타내는 절점 및 그 좌표를 정의함

JOINTS

jid X=x Y=y Z=z G=g1,g2,i,r
Q=q1,q2,q3,q4,in,jn F=f,ni,nj,in,jn L=l,ni,nj
A=c1,c2,c3,nc,ic,a,h,r S=s

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (7)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number of Member

1 A=0.72 I=0.0

E=246475 J=0

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0

RESTRAINTS Data Block(필수)

⇒ example ;

RESTRAINTS ← Separator

15 25 5 R=1,1,1,1,1,1

RESTRAINTS

j1 j2 inc R=rux,ruy,ruz,rrx,rry,rrz

☞ *j1, j2[j1], inc[1]* ⇔ first & last joint no., joint no. increment

rux, ruy, ruz ⇔ translational restraint code

rrx, rry, rrz ⇔ rotational restraint code

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (8)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title
SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number ofMember

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

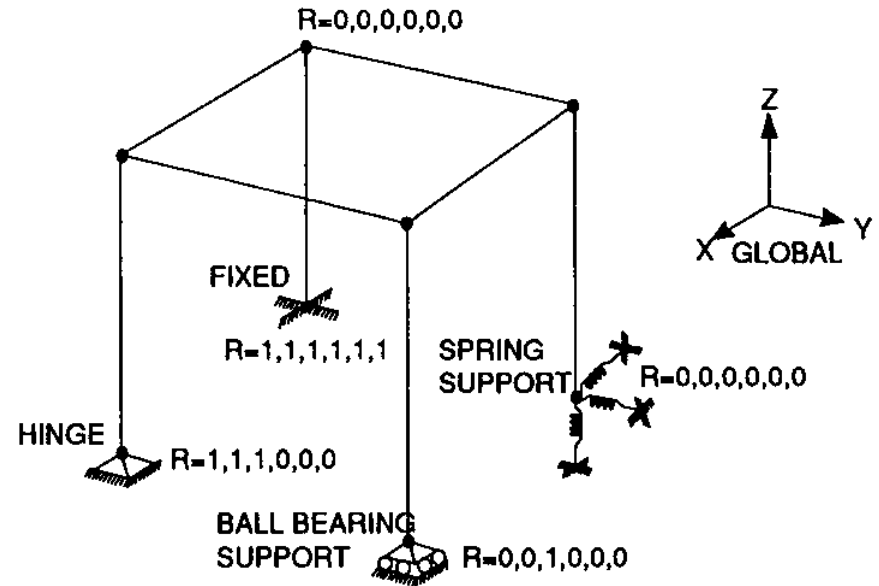
E=246475 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

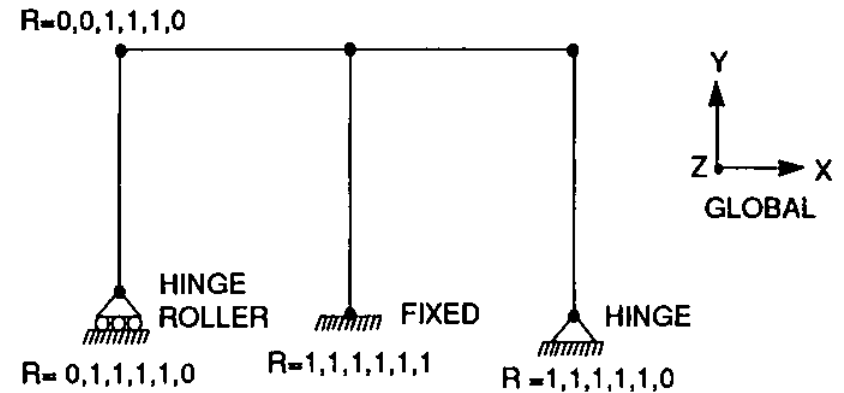
2 2 3 M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0



Three Dimensional Structure



2-D Structure, X-Y plane

NOTE: JOINTS ARE DOTTED TO EMPHASIZE NODE POINTS.
THEY ARE NOT HINGES EXCEPT WHERE SHOWN.

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (9)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5

3 X=15.0

RESTRA

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number ofMember

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

E=246475 J=0.077 AS=0.6

1 1 2M=1

2 2 3M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0

* FRAME Data Block

⇒ 3차원 FRAME 요소, 2차원 보 또는 트러스 요소, 3차원 트러스 요소

※ Separator

FRAME

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (10)

SIMPLE BEAM EXAMPL
SYSTEM :Seperator
L=1 :하중경우(Load Case)

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0
2 X=7.5 Y=0
3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0
3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5
E=246475 J=0.077 AS=0.6
1 1 2 M=1
2 2 3 M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0

※ Control Information : 1 line

NM=npro NL=nbsl NSEC=nsec

X=x1,x2...xnld Y=y1,y2...ynld

Z=z1,z2...znld

T=t1,t2...tnld P=pr1,pr2...prnld

☞ NM=npro ⇔ no. of material property types

NL=nbsl ⇔ no. of span loading patterns

NSEC=nsec ⇔ no. of force output sections

X=x1,x2...xnld ⇔ gravitational multipliers

T=t1,t2...tnld ⇔ temperature multipliers

P=pr1,pr2...prnld

⇔ prestress loading multipliers

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (11)

SIMPLE BEAM EX

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Lo

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Se

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Seperator

NM=1 : Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS : Seperator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

※ Material & Section Property Data : NM=npro data lines

np A=a J=j I=i33,i22 AS=a2,a3

E=e G=g W=w M=m TC=alpha



np ⇔ property id. no.

A, J, I, AS ⇔ Area, Torsional constant, Moment of inertia, Shear areas

E, G ⇔ Modulus of elasticity, Shear modulus

W, M ⇔ Weight per unit length, Mass per unit length

TC ⇔ Coefficient of thermal expansion(L/L/H units)



1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (12)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

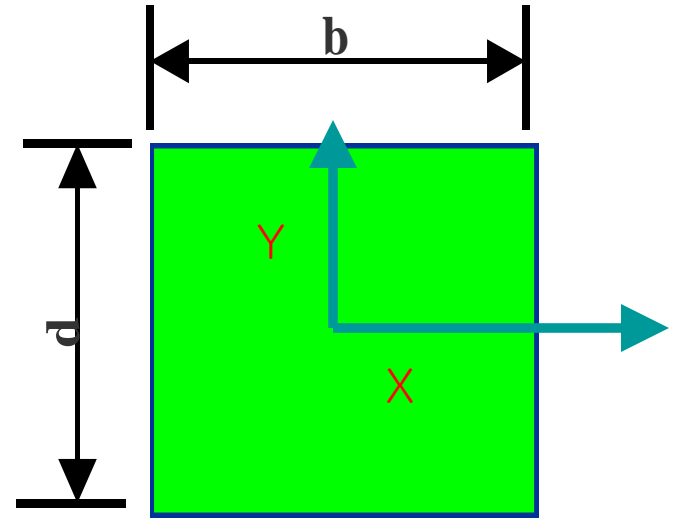
E=246475 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0



$$A=bd$$

$$I_x=(bd^3)/12$$

$$I_y=(db^3)/12$$

$$J=(3b^3d^3)/10(b^2+d^2)$$

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (13)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title
SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number ofMember

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

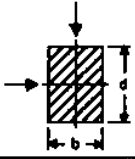
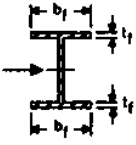
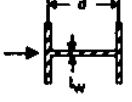


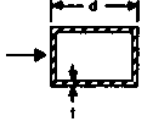
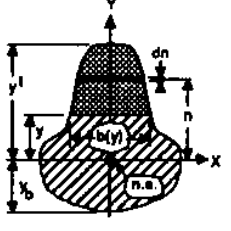
E=246475 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0

Section	Description	Effective Shear Area
	Rectangular Section Shear Forces parallel to the b or d directions	$\frac{5}{6} bd$
	Wide Flange Section Shear Forces parallel to flange	$\frac{5}{3} t_f b_f$
	Wide Flange Section Shear Forces parallel to web	$t_w d$
	Thin Walled Circular Tube Section Shear Forces from any direction	$\pi r t$
	Solid Circular Section Shear Forces from any direction	$0.9 \pi r^2$
	Thin Walled Rectangular Tube Section Shear Forces parallel to d-direction	$2 t d$
	General Section Shear Forces parallel to Y-direction I_x = moment of inertia of section about X-X $Q(Y) = \int_y^{y^t} n b(n) dn$	$\frac{I_x^2}{\int_{y_b}^{y^t} \frac{Q^2(y)}{b(y)} dy}$

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (14)

SIMPLE BEAM EXAMPLE Text

SYSTEM : Separator

L=1 : 하중경우(Loading Case)

JOINTS : Separator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Separator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Separator

NM=1 : Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS : Separator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

※ Span Loading Data : NL=nbsl data lines

ns WL=w1,w2,w3 WG=wx,wy,wz T=t1,t2,t3

PLD=d1,p1,f1, d2,p2,f2, d3,p3,f3, d4,p4,f4

TRAP=c1,u1,v1, c2,u2,v2, c3,u3,v3, c4,u4,v4



ns ⇔ Span loading id. no.

WL, WG ⇔ Uniform load in Local & Global directions - force/length

T ⇔ Temperature in Local direction

PLD, TRAP ⇔ Point loads, Trapezoidal loads

※ Element Location Data : many data lines

nel ji jj M=mspi,mspj,ivar LP=n1,n2

LR=r1,r2,r3,r4,r5,r6 RE=ri,rj RZ=z ₩

MS=mi,mj NSL=l1,l2

Inld G=ng,ninc,g1,g2,g3,g4

☞ nel, ji, jj ⇔ Element id. no., Joint no. at end i, j

M=mspi,mspj,ivar ⇔ Property id. no. at i, j,

Variation of e*i33

LP=n1,n2 ⇔ joint no. to define local 3 direction

LR=r1,r2,r3,r4,r5,r6 ⇔ Release code

RE=ri,rj ⇔ Rigid zone offsets

RZ=z ⇔ Rigid zone reduction factor

MS=mi,mj ⇔ Master joint

NSL=l1,l2, ₩? Inld ⇔ Beam span loading patterns

G=ng,ninc,g1,g2,g3,g4 ⇔ element generation

SIMPLE BEAM EX

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Loa

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Sep

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Seperator

NM=1 : Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS : Seperator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (16)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Load Case) 수

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Seperator

NM=1 : Number of Member

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

LOADS : Seperator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

*LOADS Data Block

⇒ 절점하중 또는 모멘트(nld개의 load condition에 대해)
cf. restrained d.o.f.에는 작용시킬 수 없다.

⇒ example ;

LOADS ← Separator

12 18 2 L=2 F=10,0

LOADS

j1 j2 inc L=1 F=fx,fy,fz,mx,my,mz

1. 단순보 모델링 (Text type modelling) (17)

SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM :Seperator

L=1 :하중경우(Load Case)수

JOINTS :Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME :Seperator

NM=1 :Number ofMember

1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

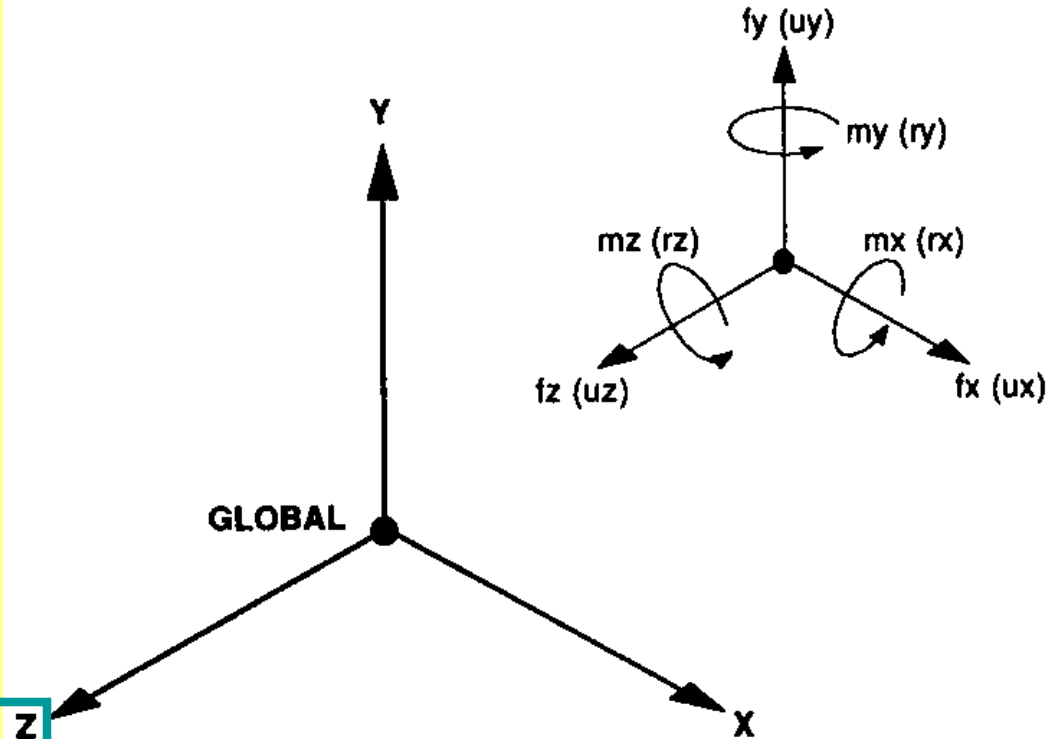
E=246475 J=0.077 AS=0.6

1 1 2 M=1

2 2 3 M=1

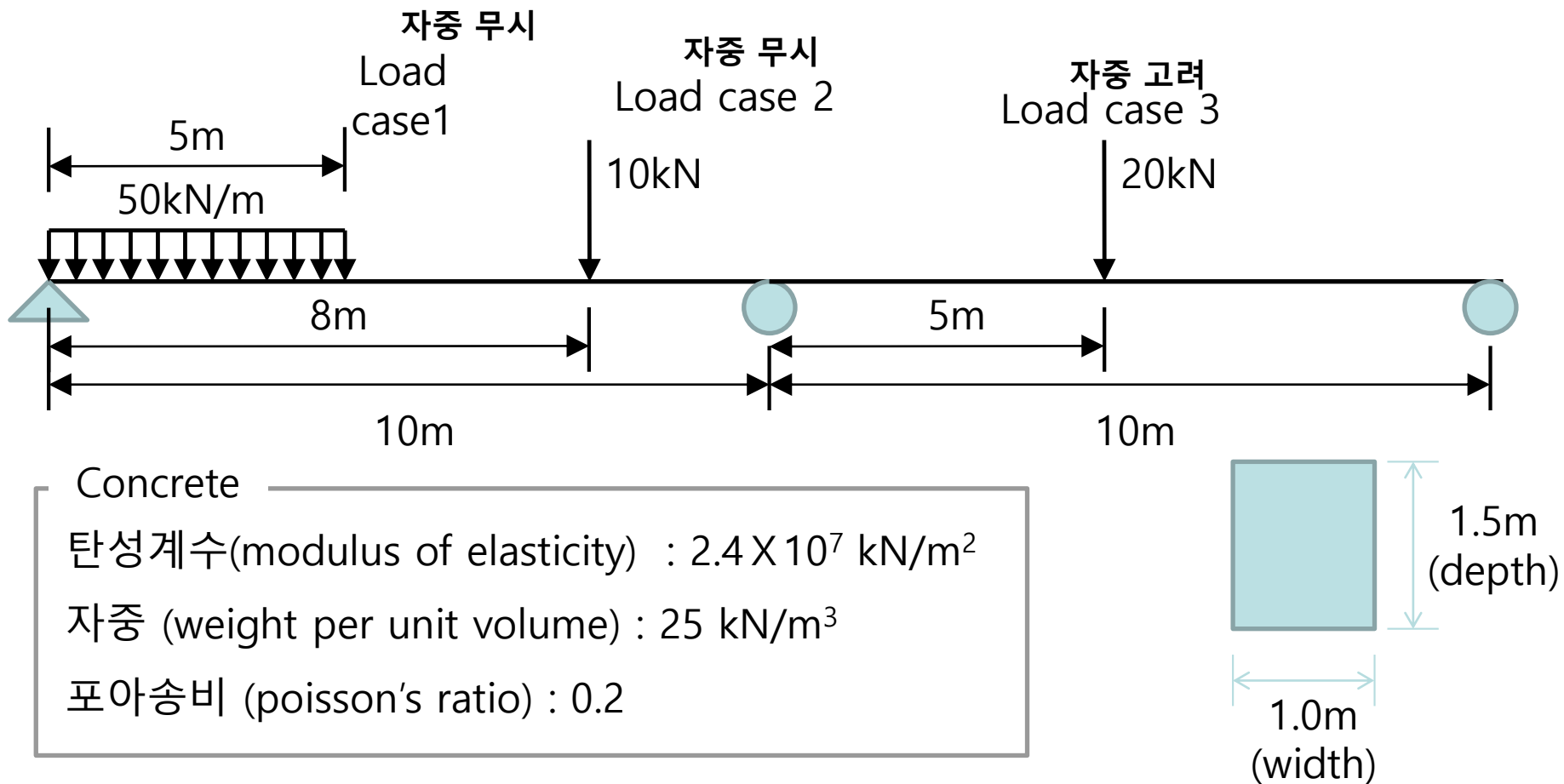
LOADS :Seperator

2 L=1 F=0,10,0,0,0,0



2. 연속보 모델링 (1)

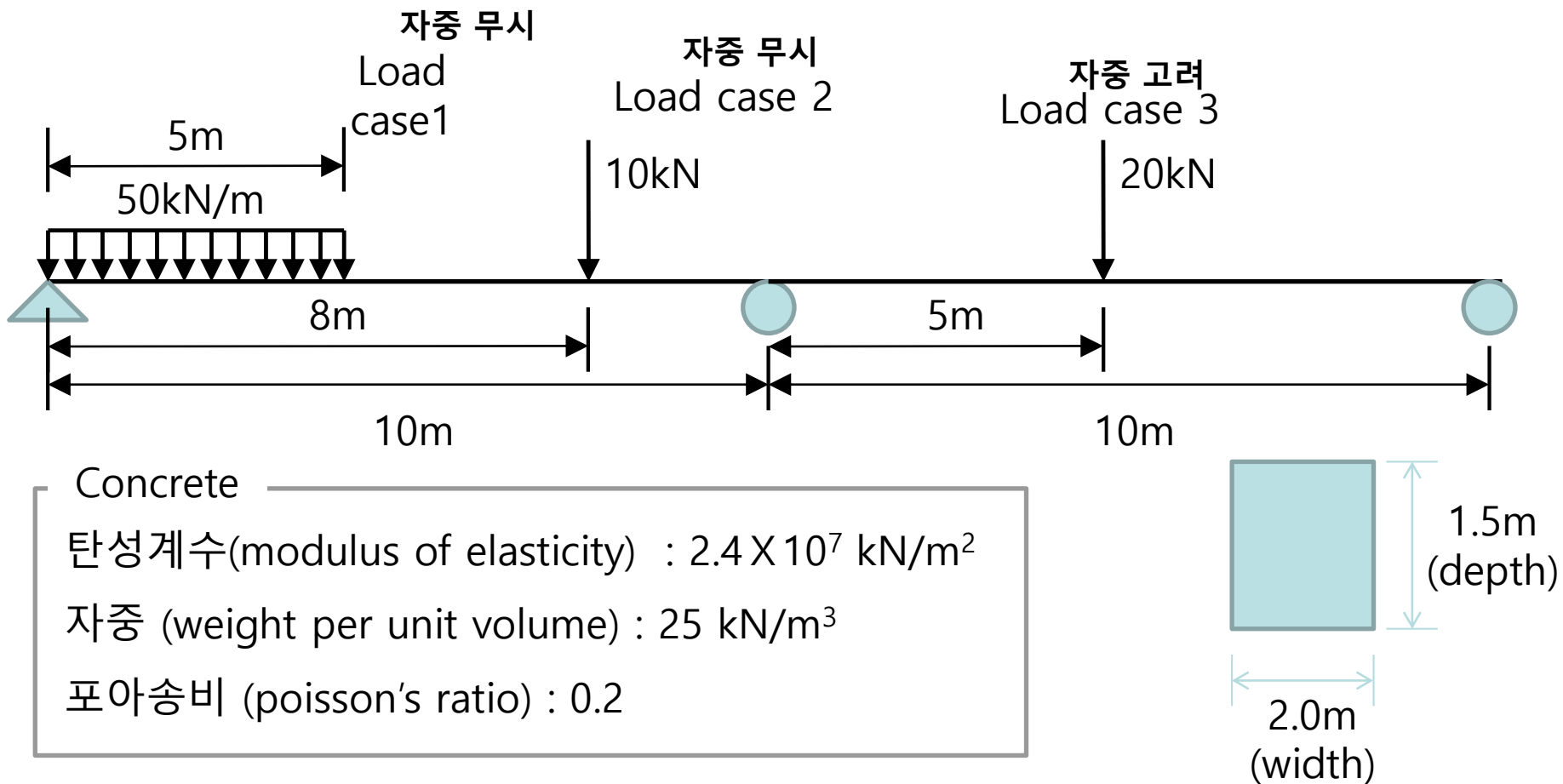
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 2, 3의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (2)

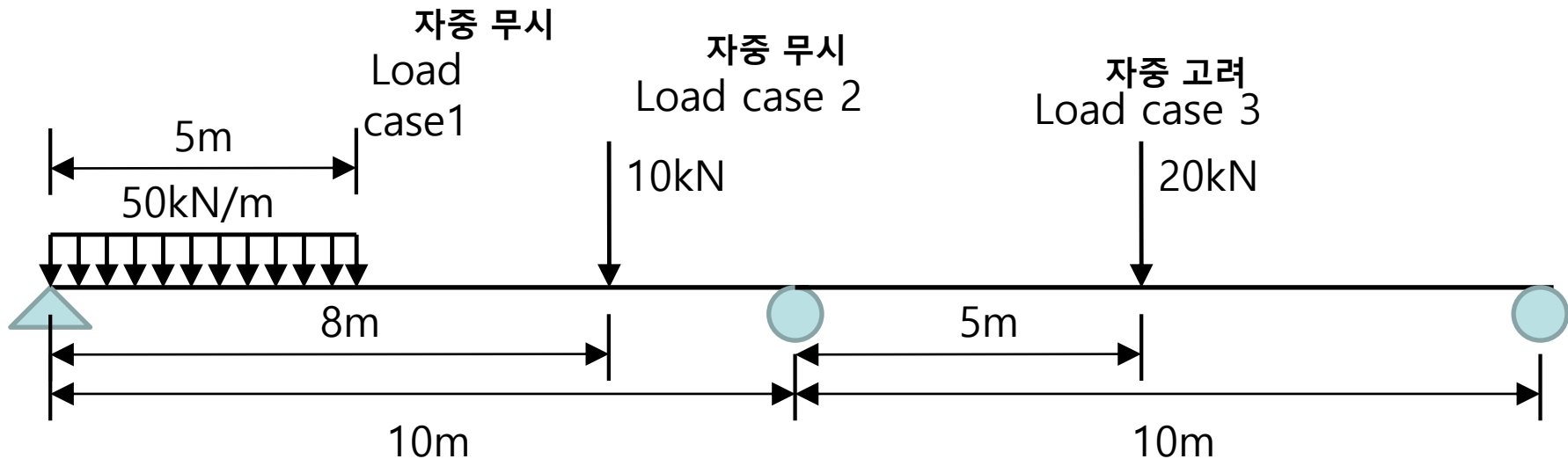
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 2, 3의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (3)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



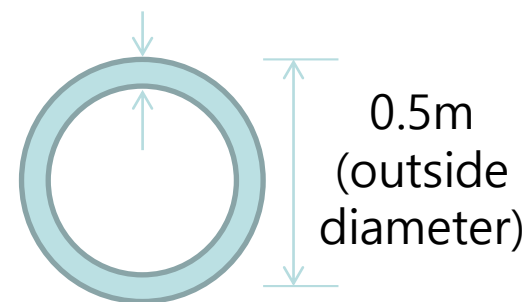
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

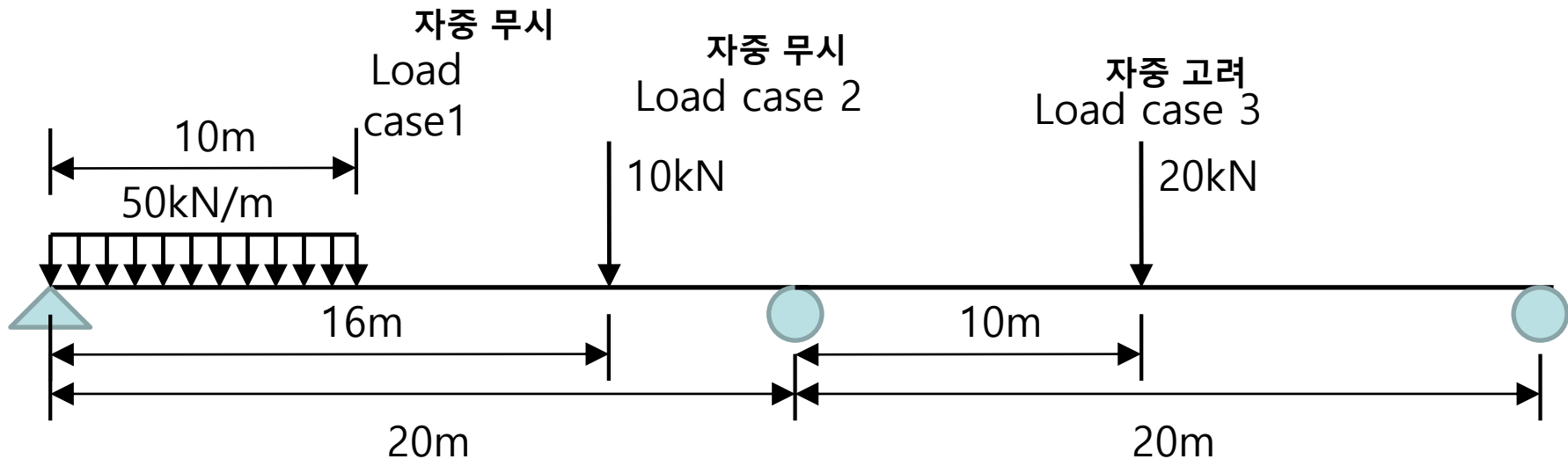
0.03m
(wall thickness)



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 2, 3의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (4)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

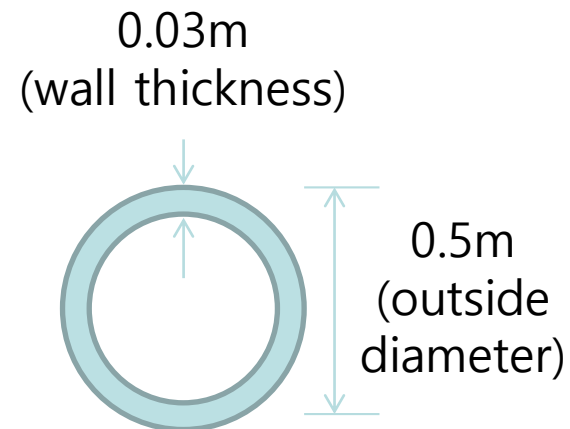


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

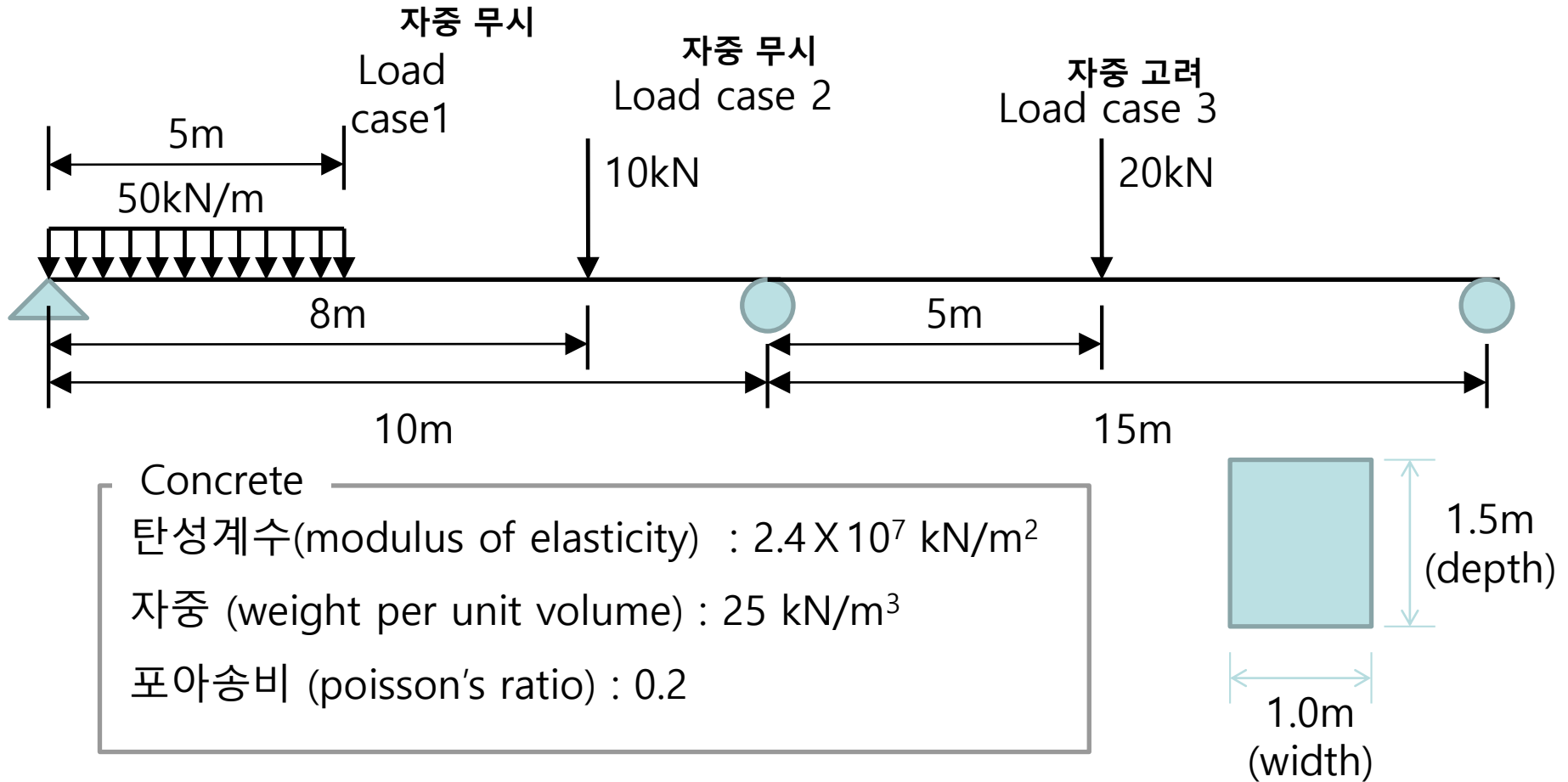
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- Load case 1, 2의 최대 반력 (reaction force) : _____ kN , _____ kN
- Load case 2, 3의 최대 전단력 (shear force) : _____ kN, _____ kN
- Load case 1, 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m, _____ kN·m
- Load case 1 + Load case 3의 최대 휨 모멘트 (bending moment) : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (5)

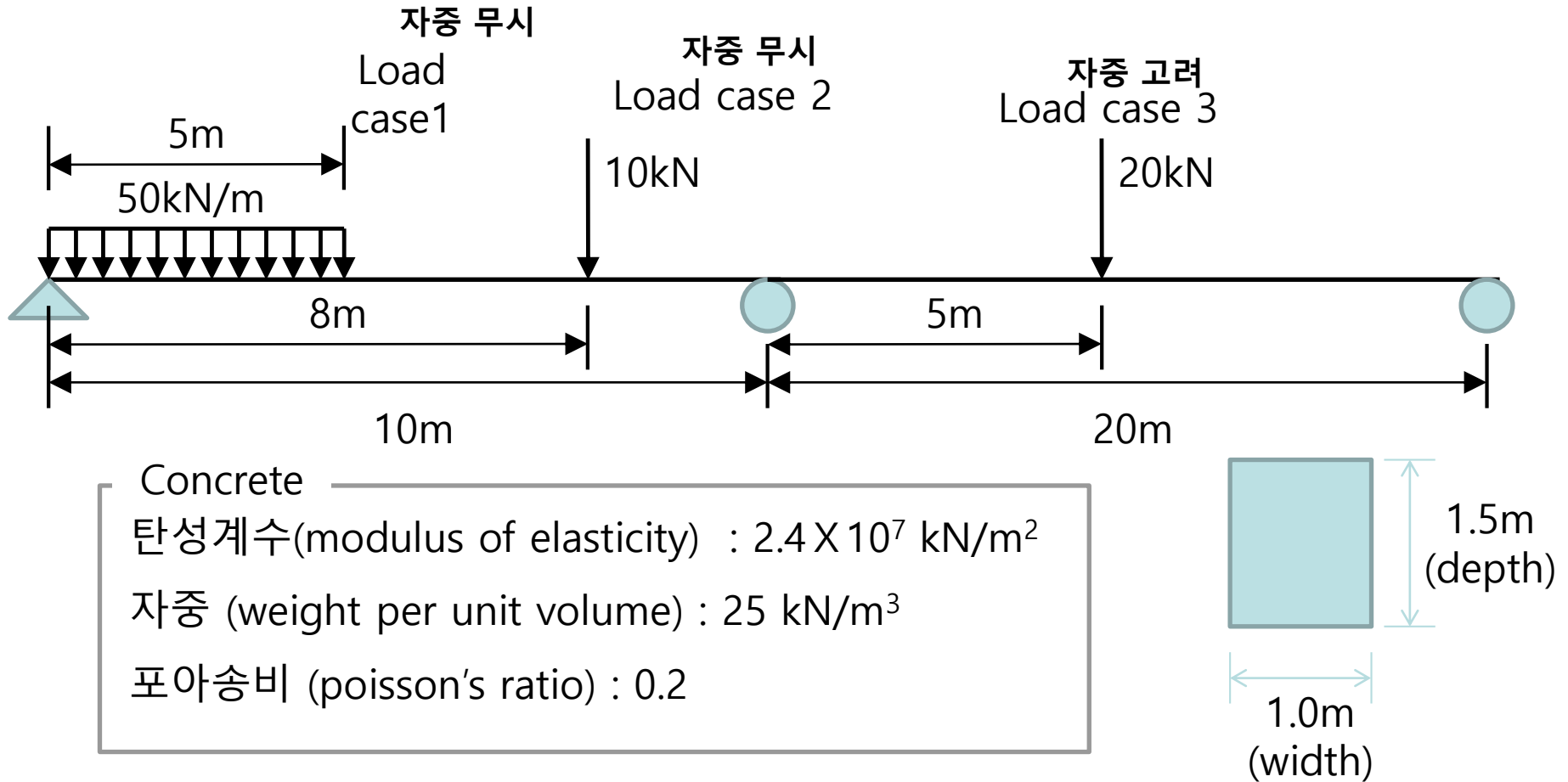
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



- Combination 1 : $1.2\text{LC1} + 1.7\text{LC2} + 1.9\text{LC3}$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $1.2\text{LC1} + 1.9\text{LC3}$ 의 최대 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $1.2\text{LC1} + 1.5\text{LC2}$ 의 최대 모멘트 : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (6)

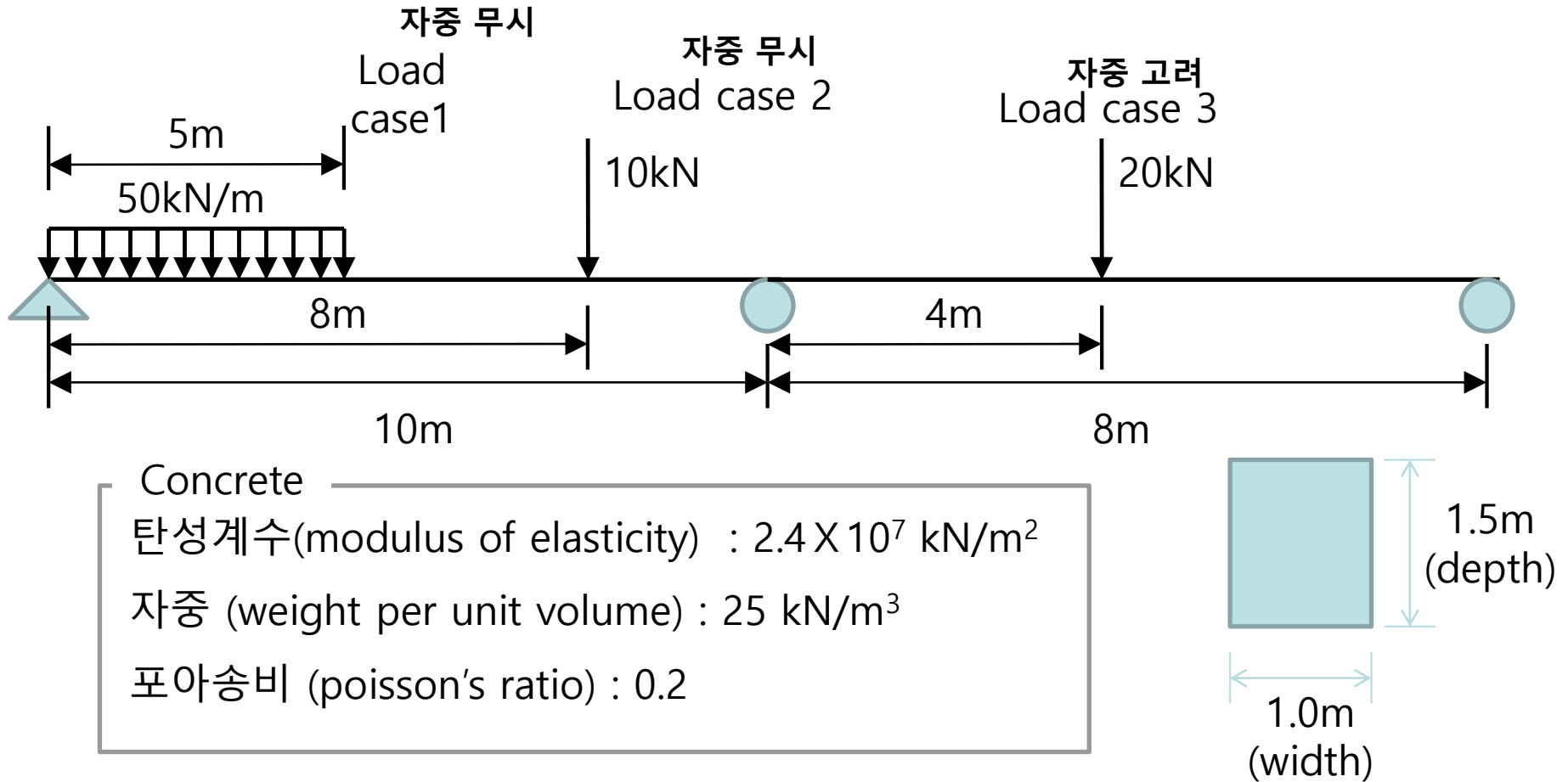
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



- Combination 1 : $1.2LC1 + 1.7LC2 + 1.9LC3$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $1.2LC1 + 1.9LC3$ 의 최대 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $1.2LC1 + 1.5LC2$ 의 최대 모멘트 : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (7)

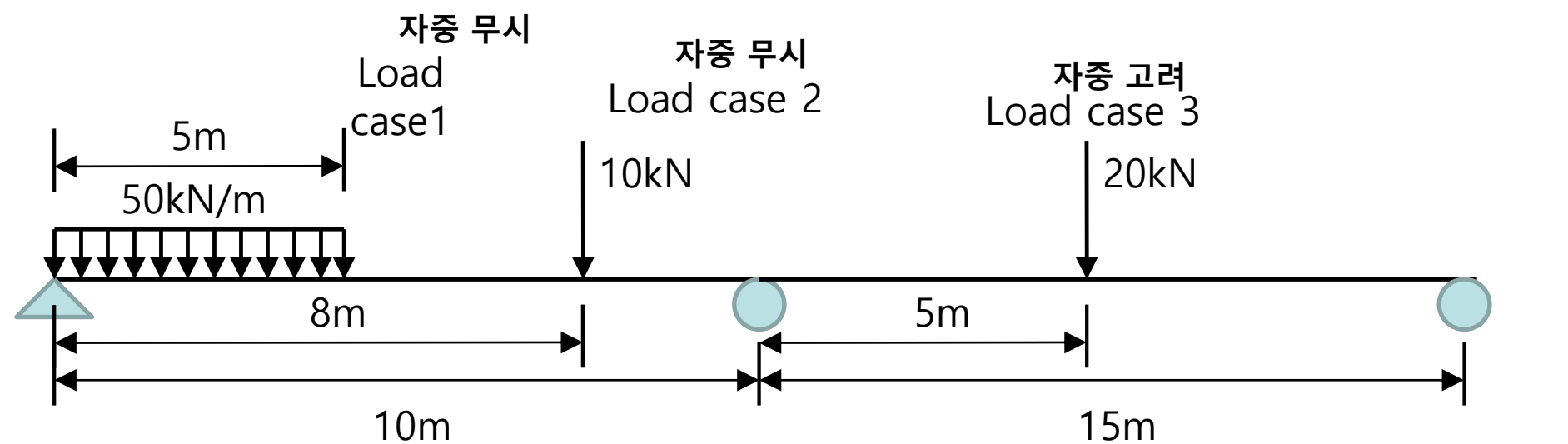
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



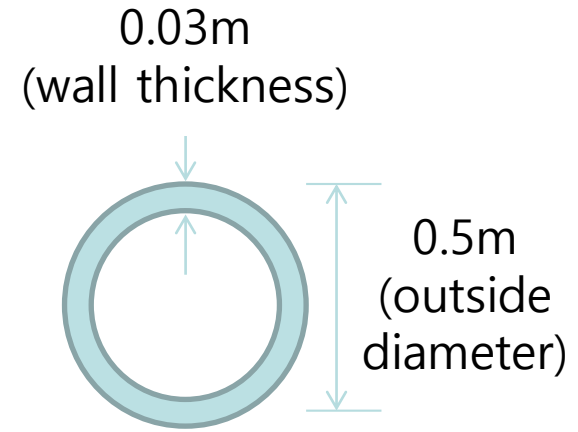
- Combination 1 : $1.2LC1 + 1.7LC2 + 1.9LC3$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $1.2LC1 + 1.9LC3$ 의 최대 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $1.2LC1 + 1.5LC2$ 의 최대 모멘트 : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (8)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



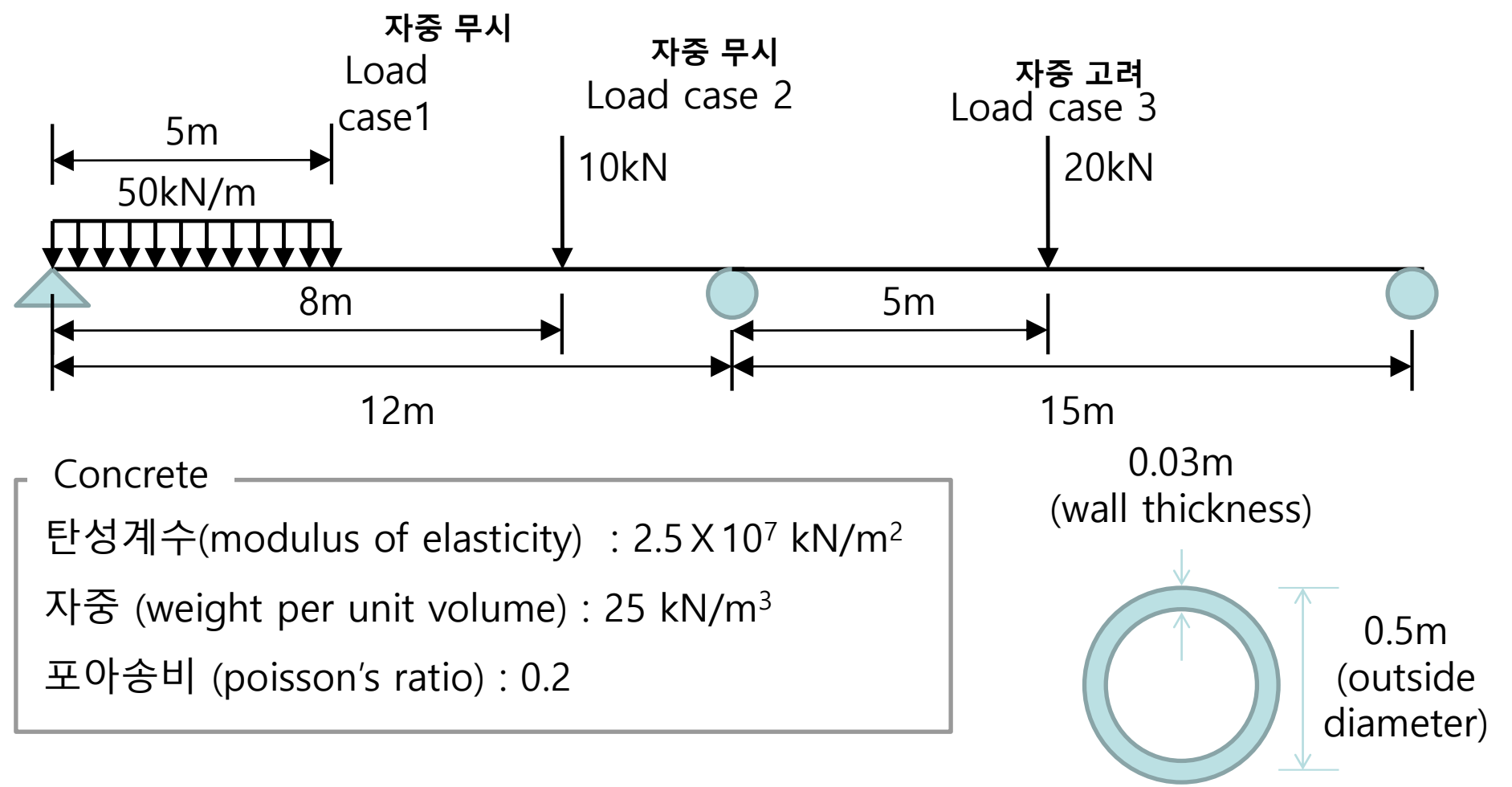
Concrete
탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- Combination 1 : $1.4LC1 + 1.8LC2 + 2.1LC3$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $2.0LC1 + 2.5LC3$ 의 최대 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $1.7LC1 + 1.5LC2$ 의 최대 모멘트 : _____ kN·m

2. 연속보 모델링 (9)

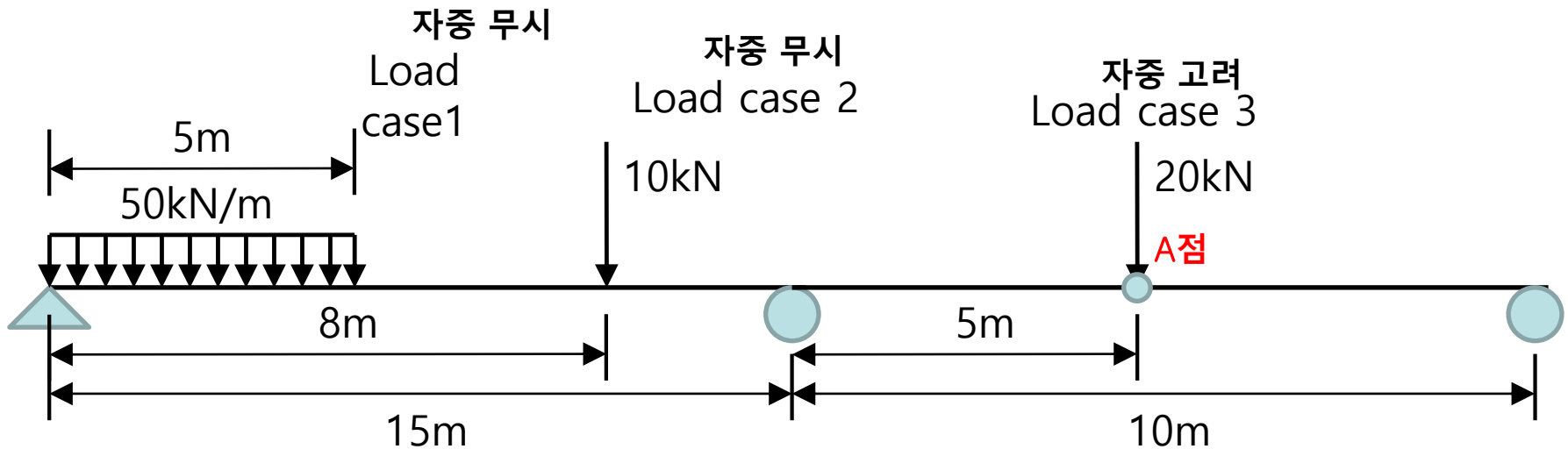
· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



- Combination 1 : $1.4LC1 + 1.8LC2 + 2.1LC3$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $2.0LC1 + 2.5LC3$ 의 최대 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $1.7LC1 + 1.5LC2$ 의 최대 모멘트 : _____ kN·m

2.연속보 모델링 (10)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

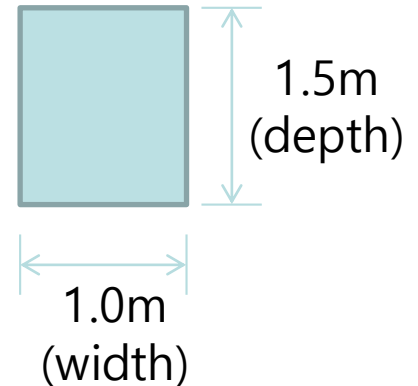


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.3×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- Combination 1 : $1.2LC1 + 2.0LC2 + 1.7LC3$ 의 최대 반력 : _____ kN

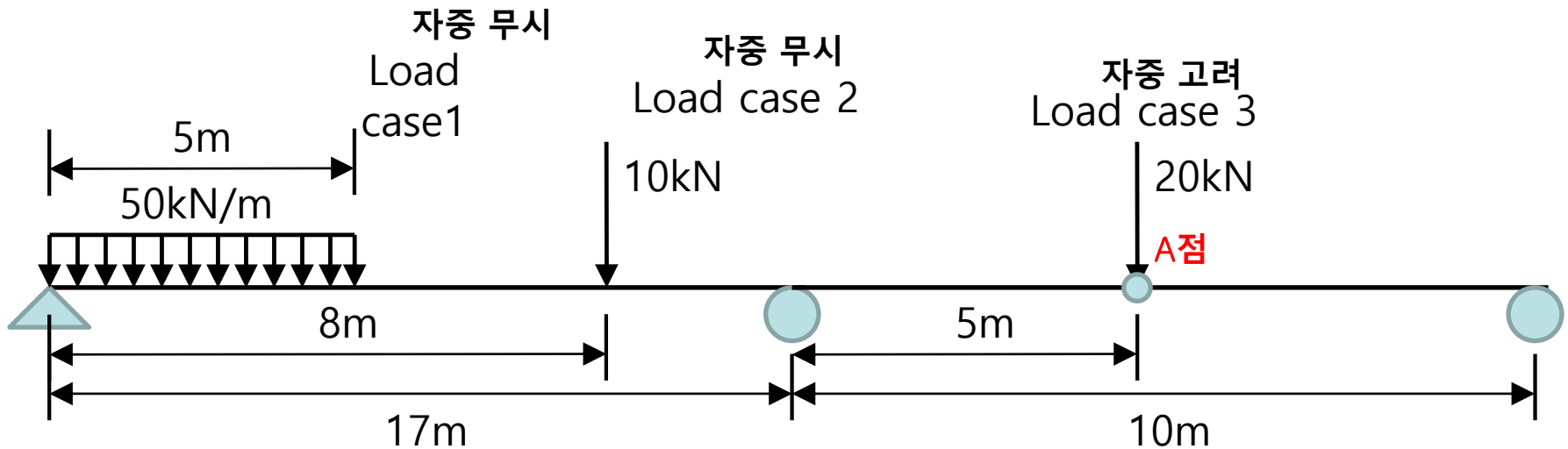
- Combination 2 : $1.5LC1 + 1.7LC3$ 의 A점 전단력 : _____ kN

- Combination 3 : $0.8LC1 + 1.3LC2$ 의 A점 모멘트 : _____ kN·m

A점 수직처짐 : _____ mm

2.연속보 모델링 (11)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

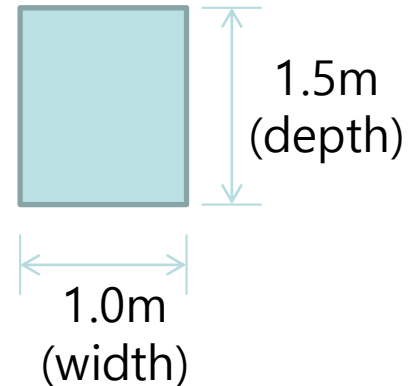


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.3 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- Combination 1 : $1.2\text{LC1} + 2.0\text{LC2} + 1.7\text{LC3}$ 의 최대 반력 : _____ kN

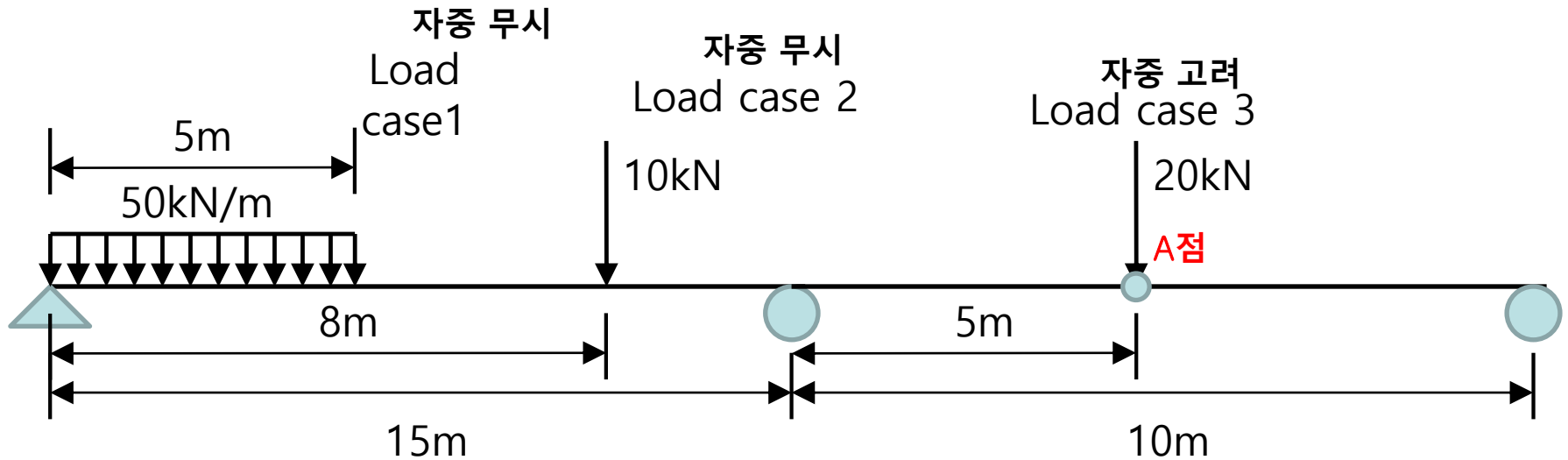
- Combination 2 : $1.5\text{LC1} + 1.7\text{LC3}$ 의 A점 전단력 : _____ kN

- Combination 3 : $0.8\text{LC1} + 1.3\text{LC2}$ 의 A점 모멘트 : _____ kN·m

A점 수직처짐 : _____ mm

2. 연속보 모델링 (12)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



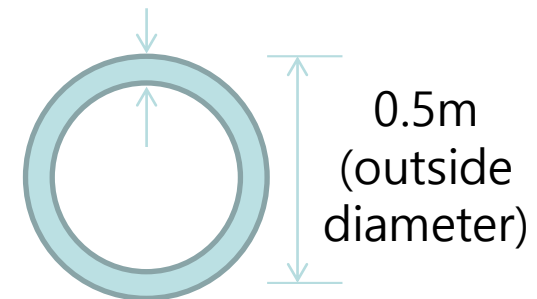
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

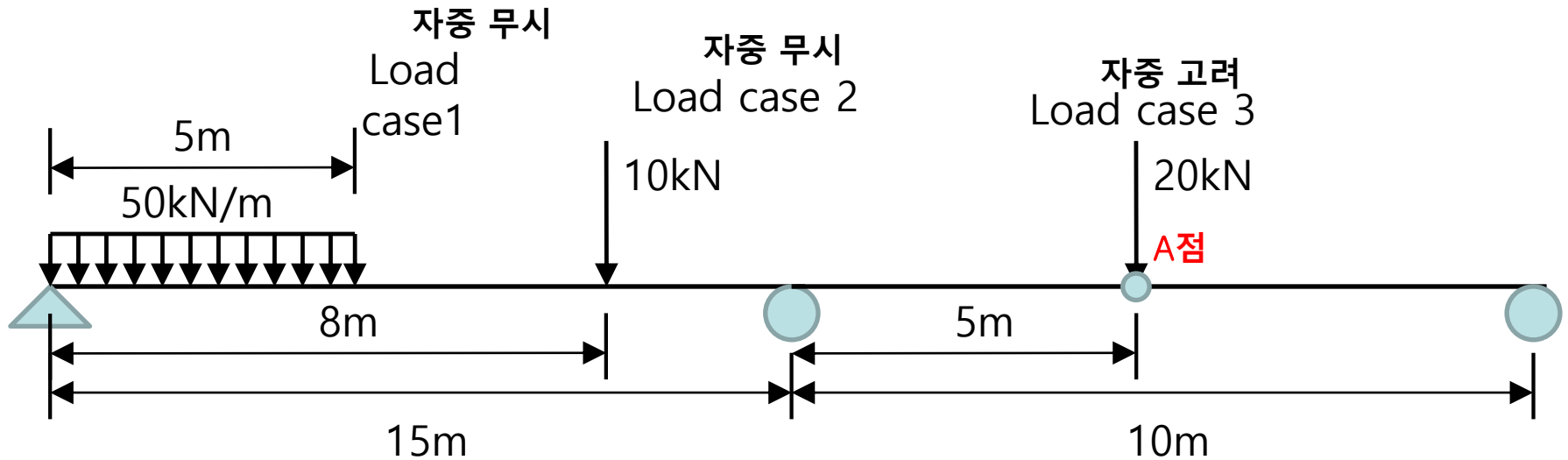
0.03m
(wall thickness)



- Combination 1 : $1.2\text{LC1} + 2.0\text{LC2} + 1.7\text{LC3}$ 의 최대 반력 : _____ kN
- Combination 2 : $1.5\text{LC1} + 1.7\text{LC3}$ 의 A점 전단력 : _____ kN
- Combination 3 : $0.8\text{LC1} + 1.3\text{LC2}$ 의 A점 모멘트, 수직처짐 : _____ kN·m, _____ mm

2. 연속보 모델링 (13)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



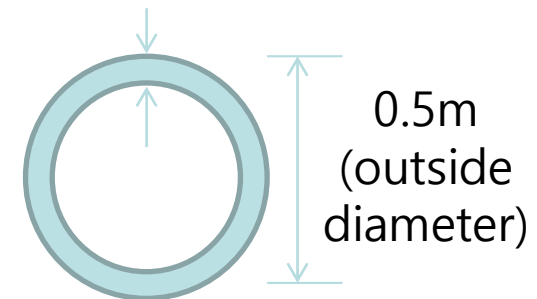
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^7 kN/m²

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

0.05m
(wall thickness)

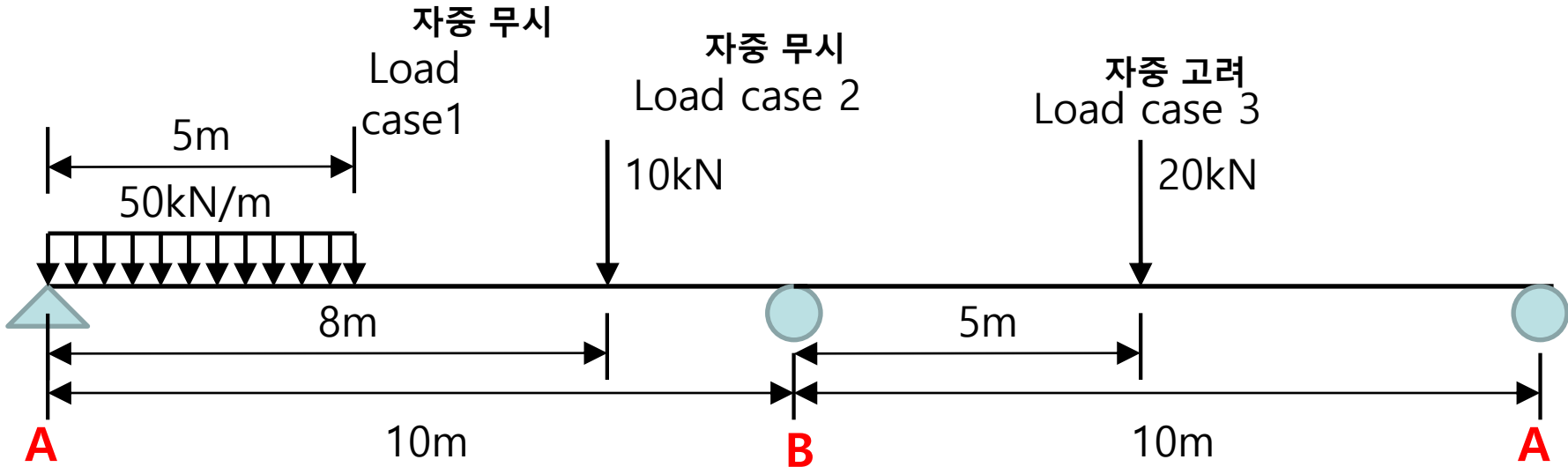


- Combination 1 : 1.2LC1 + 2.0LC2 + 1.7LC3 의 최대 반력 : _____ kN

- Combination 2 : 1.5LC1 + 1.7LC3 의 A점 전단력 : _____ kN

- Combination 3 : 0.8LC1 + 1.3LC2의 A점 모멘트, 수직처짐 : _____ kN·m, _____ mm

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

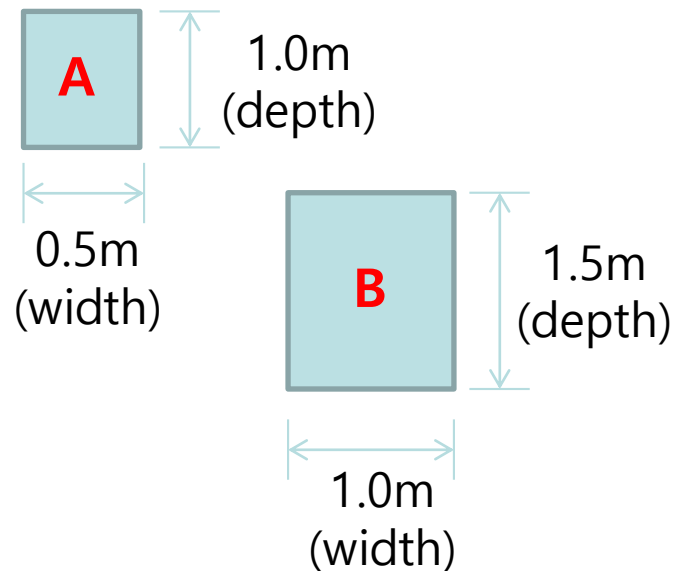


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.0×10^7 kN/m²

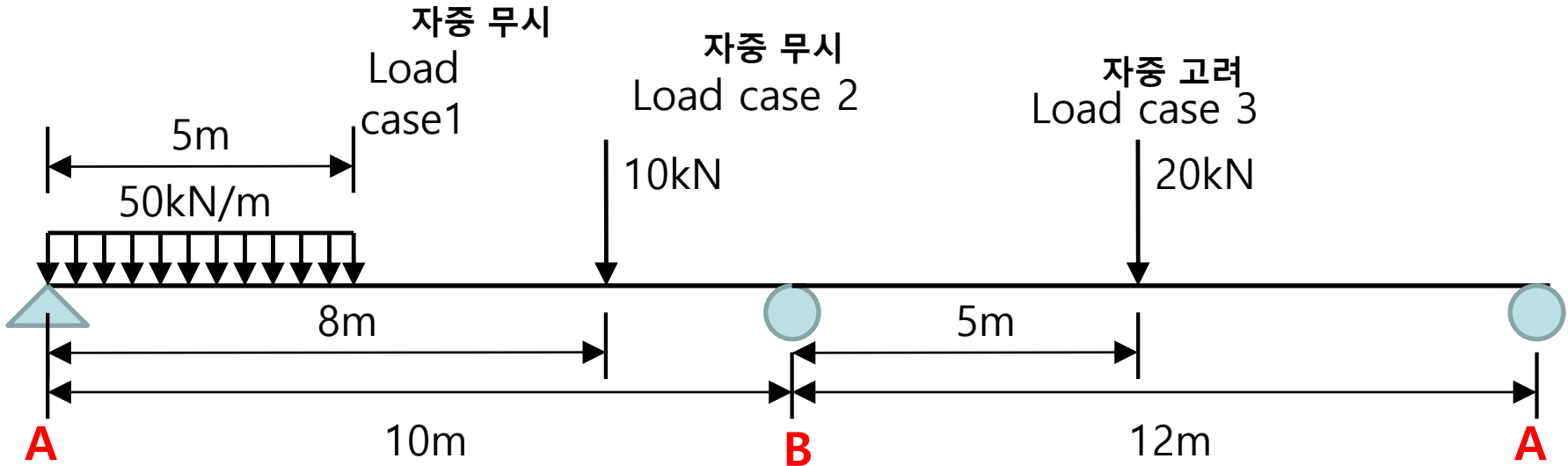
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

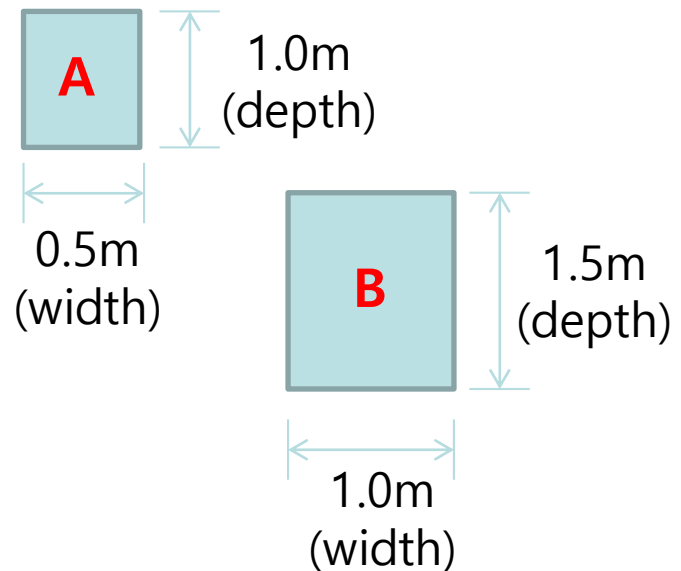


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

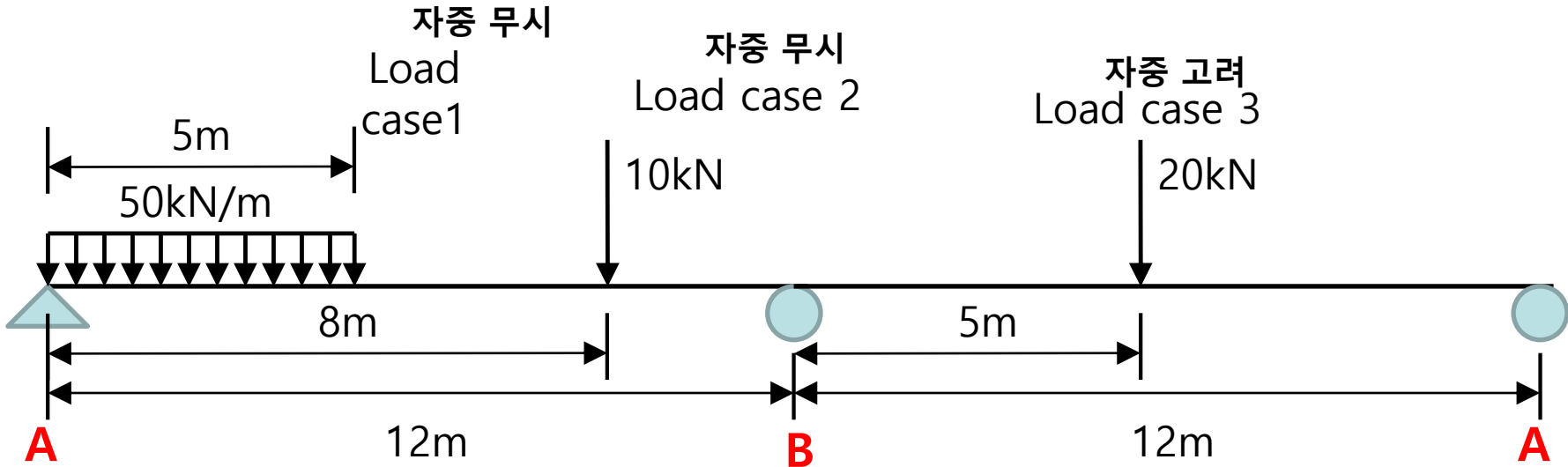
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

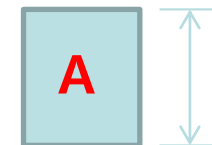


Concrete

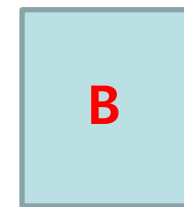
탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



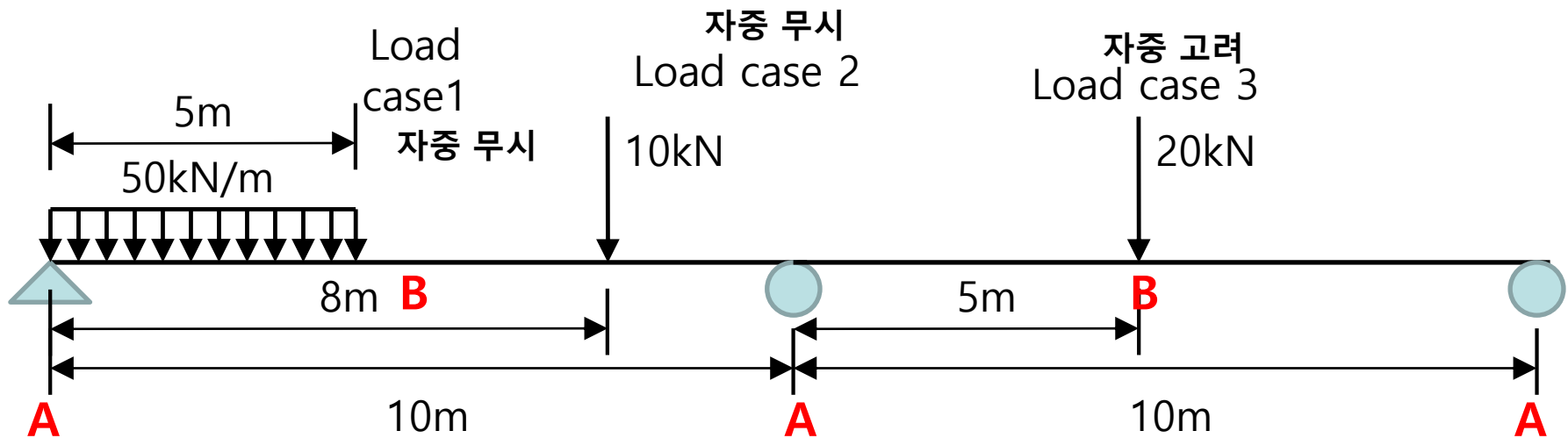
0.5m (width)



1.0m (width)

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

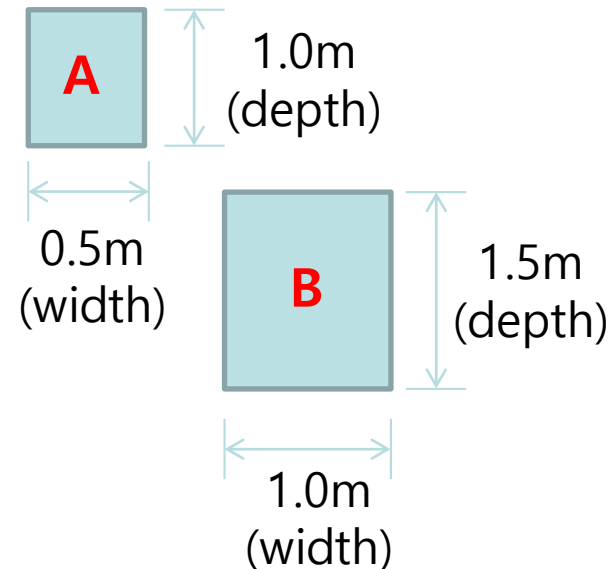


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.6×10^7 kN/m²

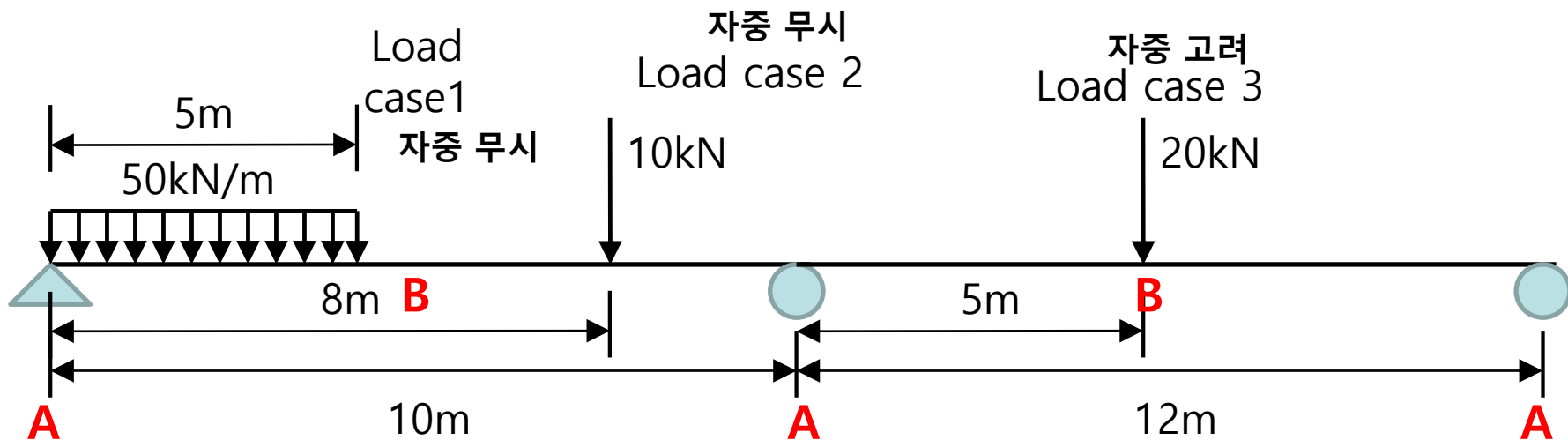
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

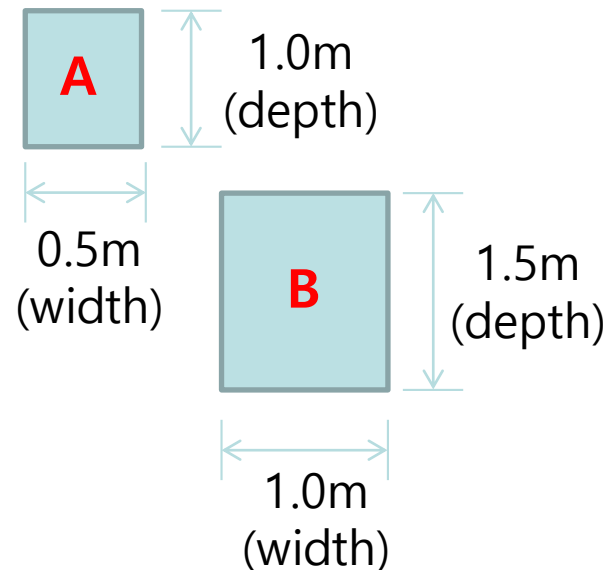


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.6×10^7 kN/m²

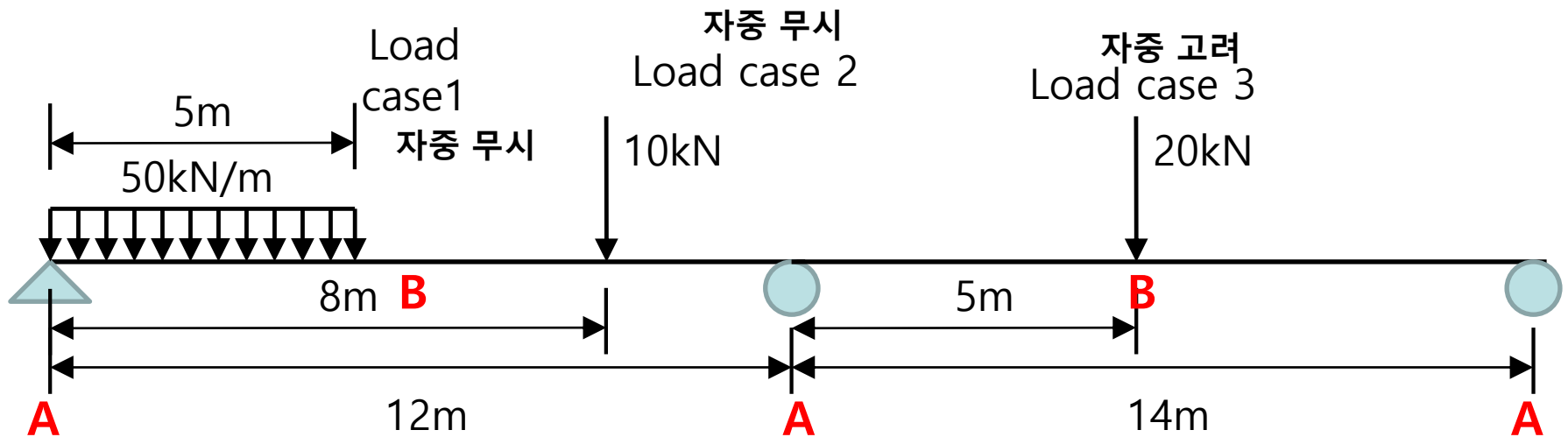
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

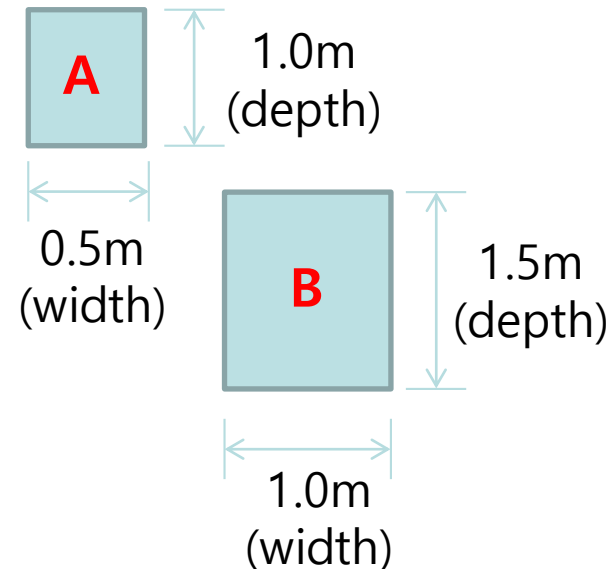


Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.6 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

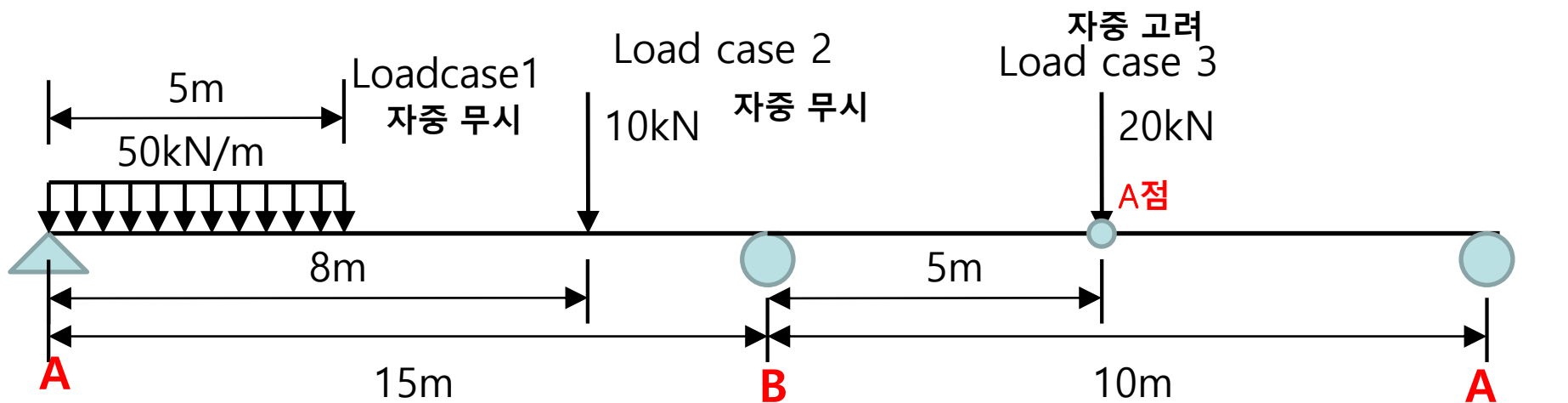
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2



- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



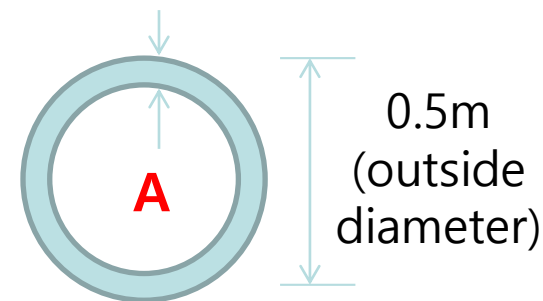
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : 2.5×10^7 kN/m²

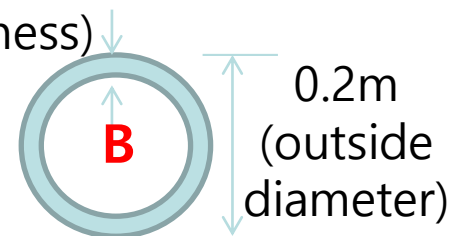
자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m³

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

0.03m
(wall thickness)



0.02m
(wall thickness)

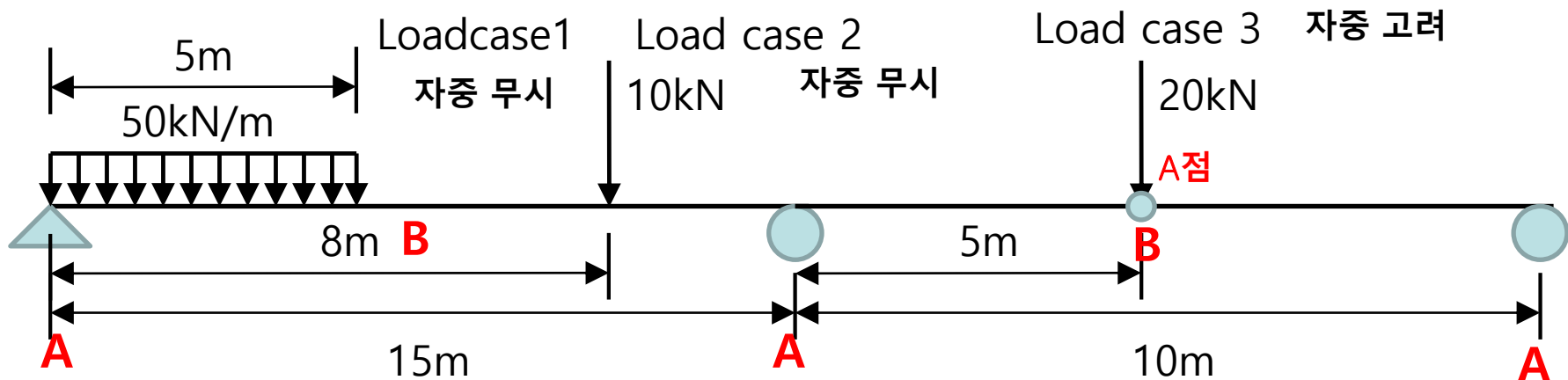


A점 전단력 (LC1+LC2): _____ kN,

A점 휨모멘트(LC2+LC3) : _____ kN·m

A점 수직처짐(LC1+LC3) : _____ mm

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

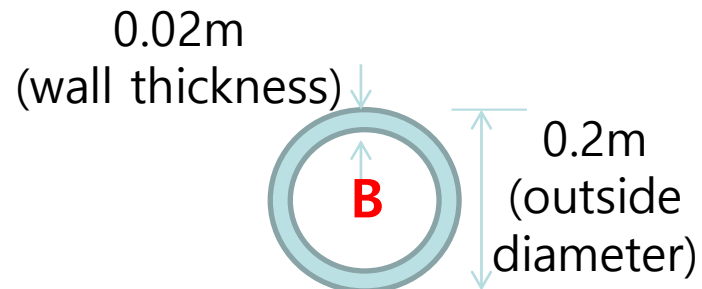
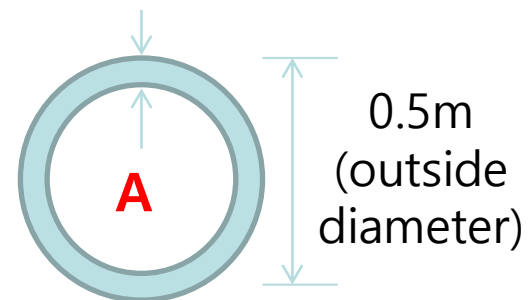
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

A점 전단력 (LC1+LC2): _____ kN,

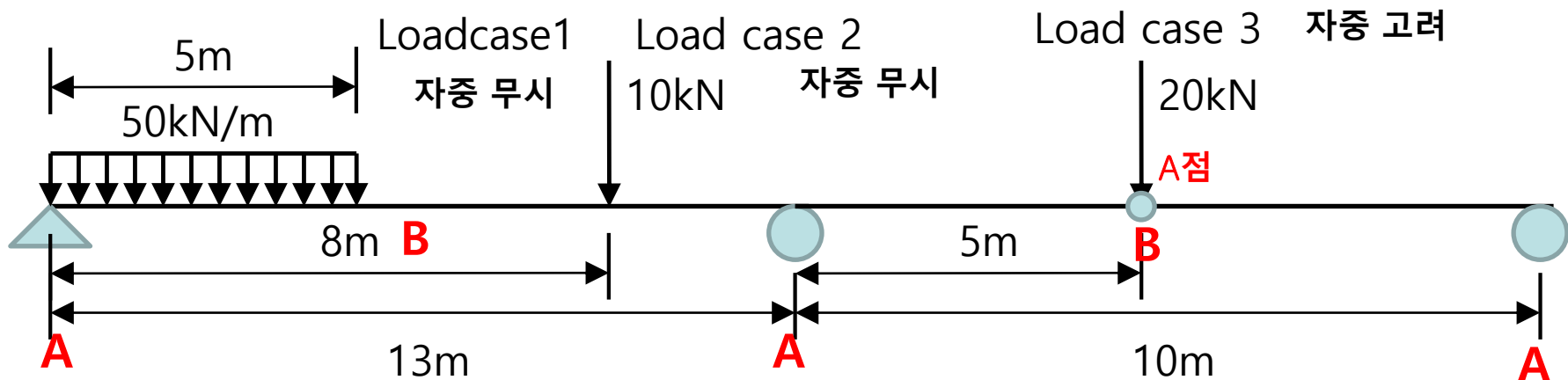
A점 휨모멘트(LC2+LC3) : _____ kN·m

A점 수직처짐(LC1+LC3) : _____ mm

0.03m
(wall thickness)



· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

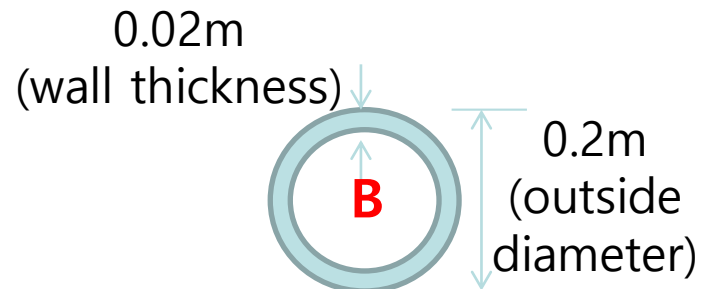
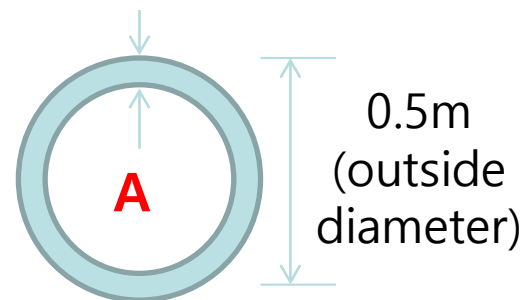
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

A점 전단력 (LC1+LC2): _____ kN,

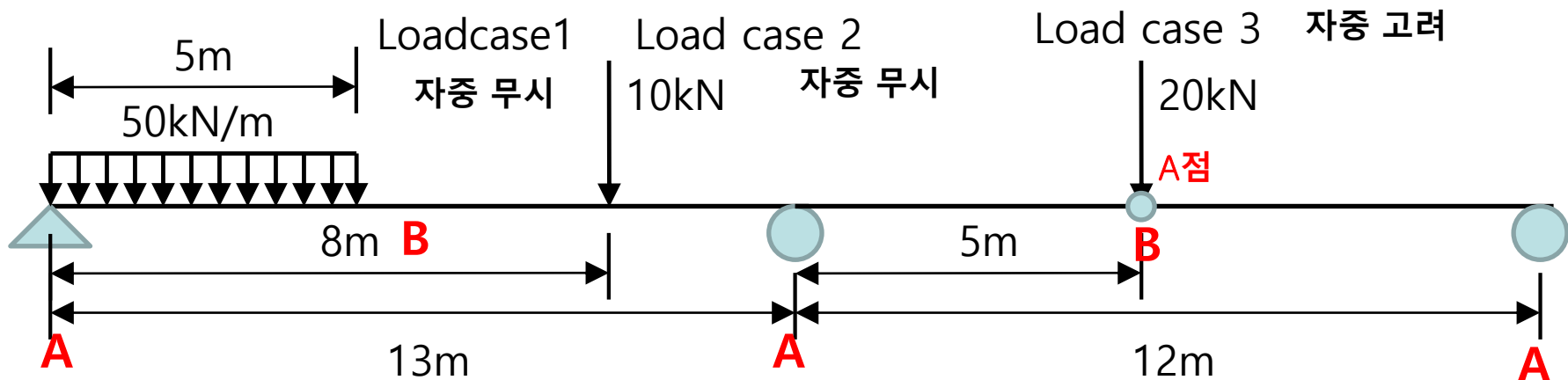
A점 휨모멘트(LC2+LC3) : _____ kN·m

A점 수직처짐(LC1+LC3) : _____ mm

0.03m
(wall thickness)



· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.5 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

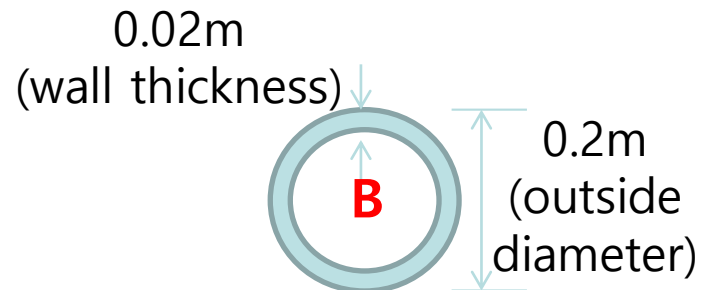
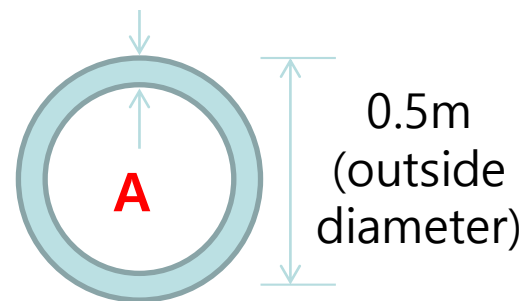
포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

A점 전단력 (LC1+LC2): _____ kN,

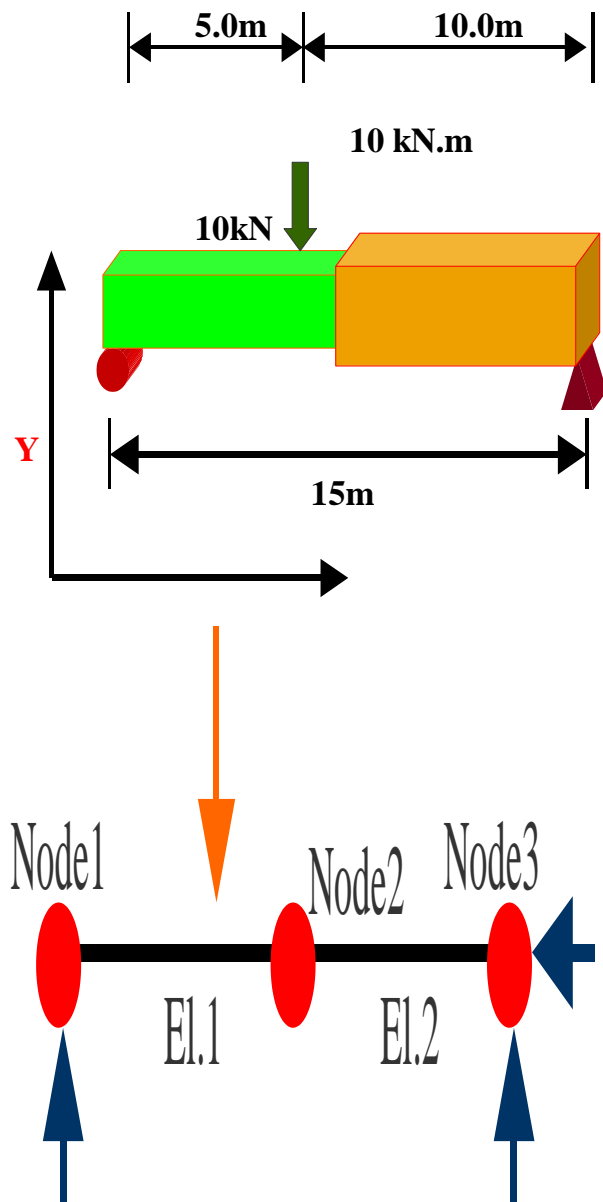
A점 휨모멘트(LC2+LC3) : _____ kN·m

A점 수직처짐(LC1+LC3) : _____ mm

0.03m
(wall thickness)



3. 연속변 모델링 (2) modelling) (1-1)



SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Load Case)수

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Seperator

NM=2 : Number of Member

NL=1 : Number of Span Loading

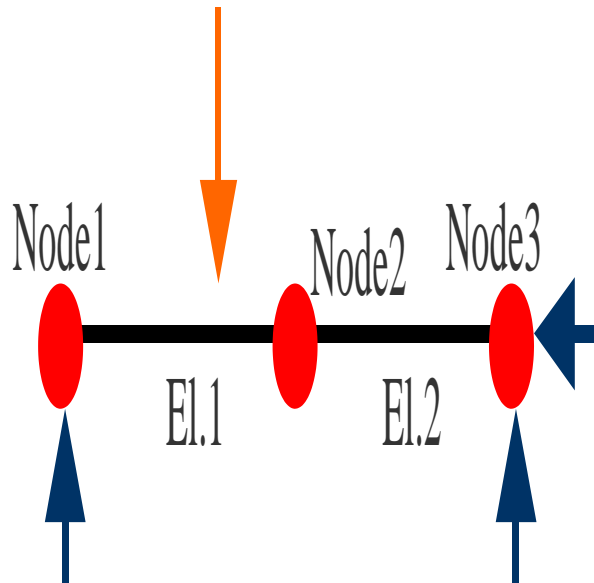
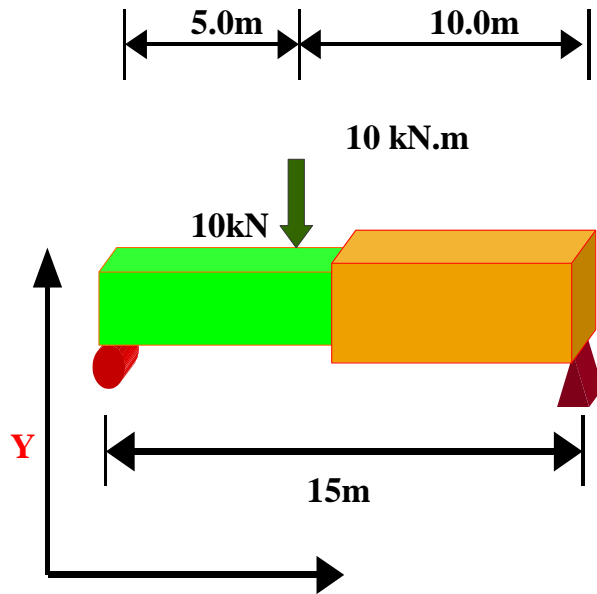
1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=2.5

E=2464750 J=0.077 AS=0.6

2 A=0.25 I=0.0052,0.0052 W=2.5

E=2464750 J=0.0375 AS=0.208

3. 변단면(Text type modelling) (1-2)

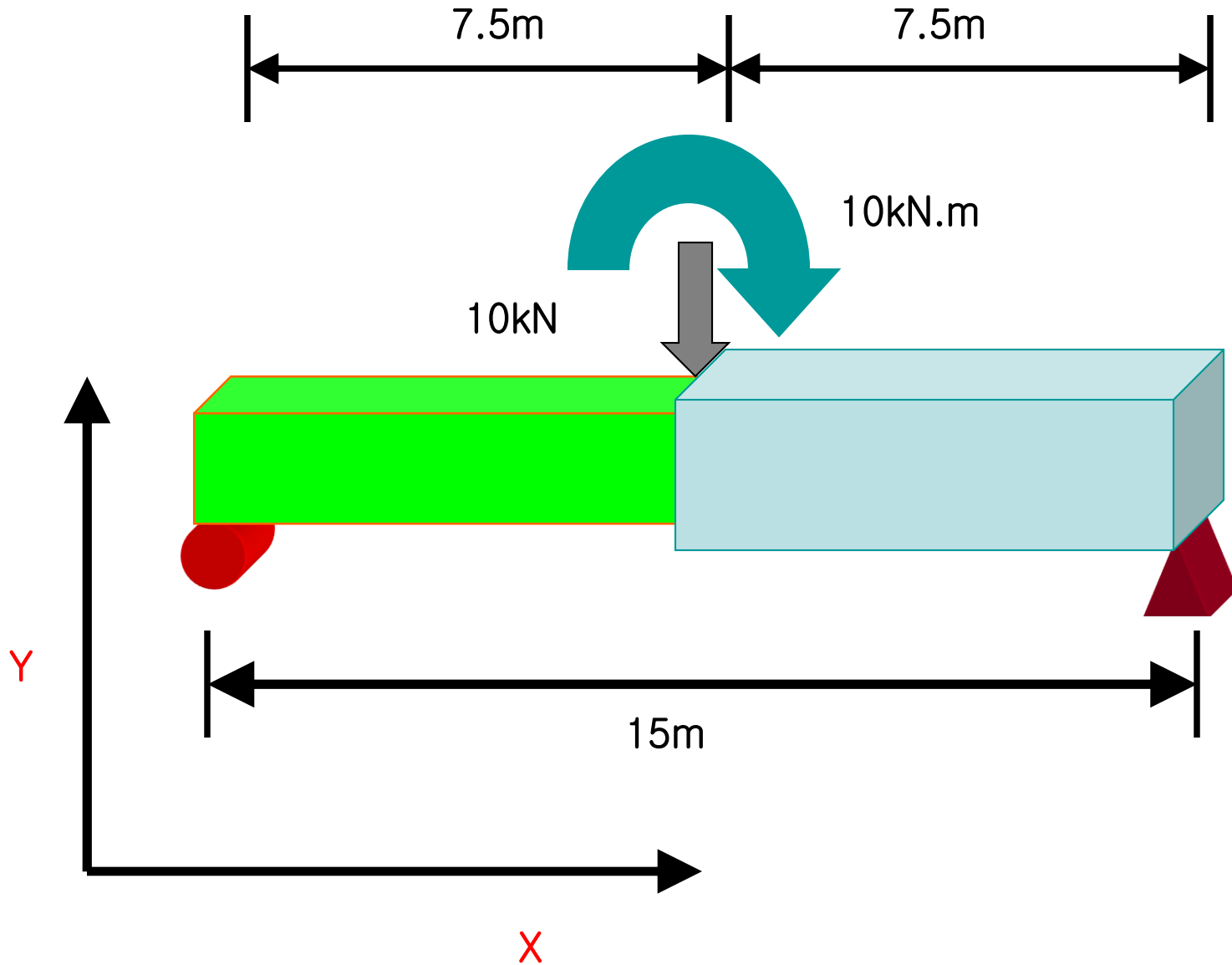


1 PLD=5,-10,0

1 1 2 M=1 NSL=1

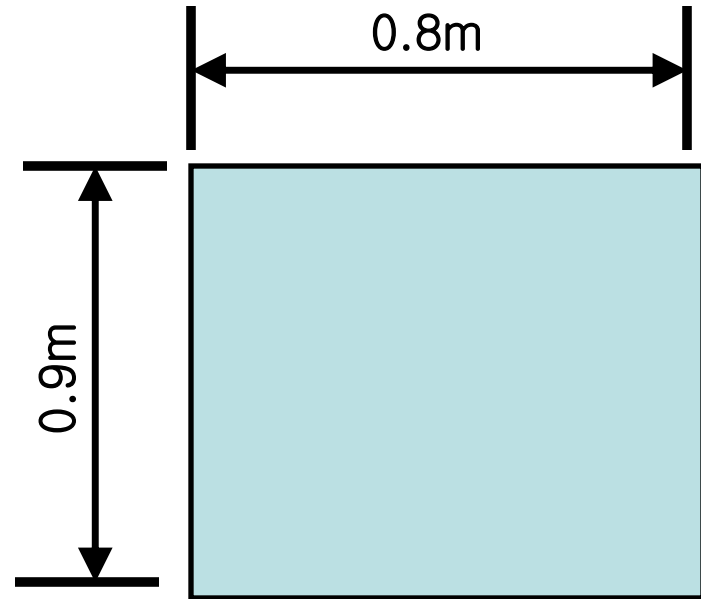
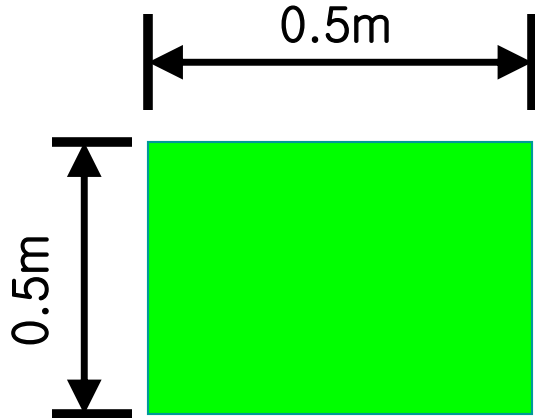
2 2 3 M=2

3. 변단면(Text type modelling) (2-1)



3. 변단면(Text type modelling) (2-2)

* Section Property (단면형상)

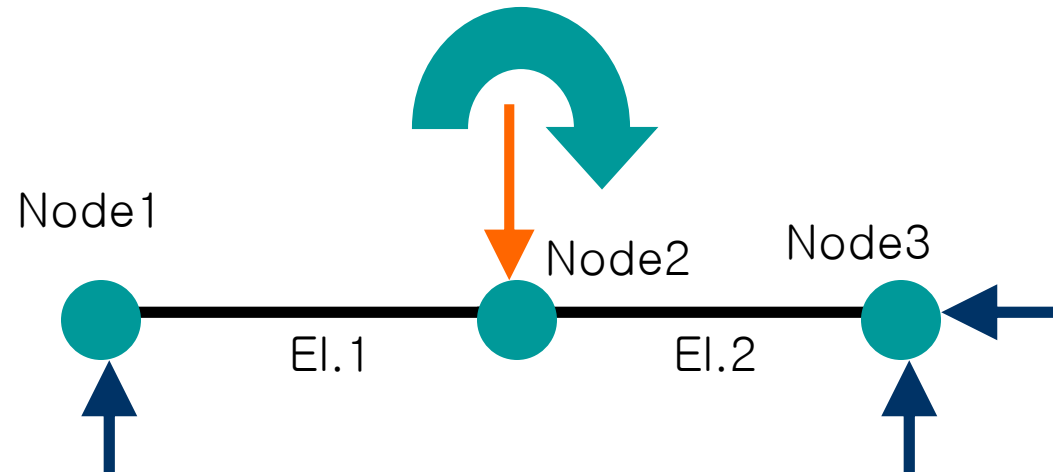
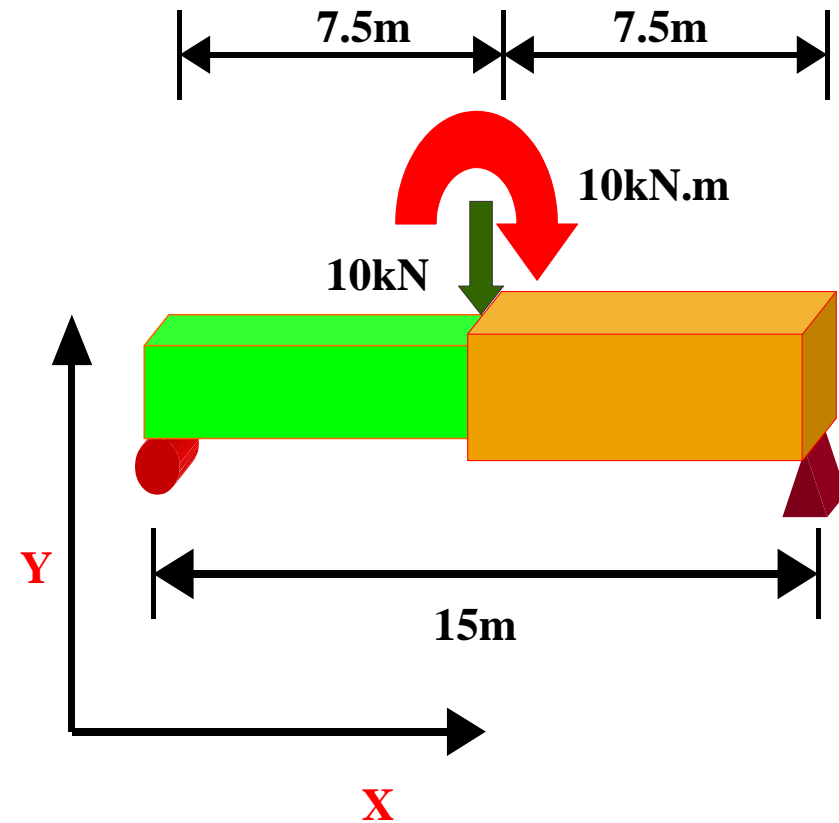


* Material (재료)

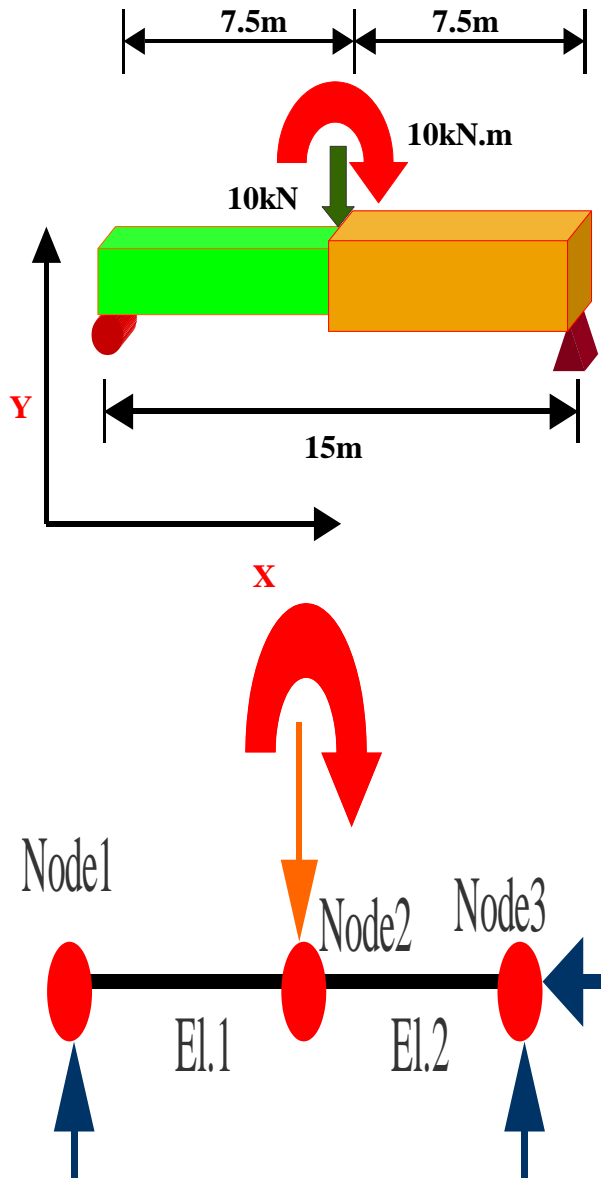
-Concrete (27Mpa)

-Self Weight(자중) = 25kN/m^3

3. 변단면(Text type modelling) (2-3)



3. 변단면(Text type modelling) (2-4)



SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Load Case)수

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

FRAME : Seperator

NM=2 : Number of Member

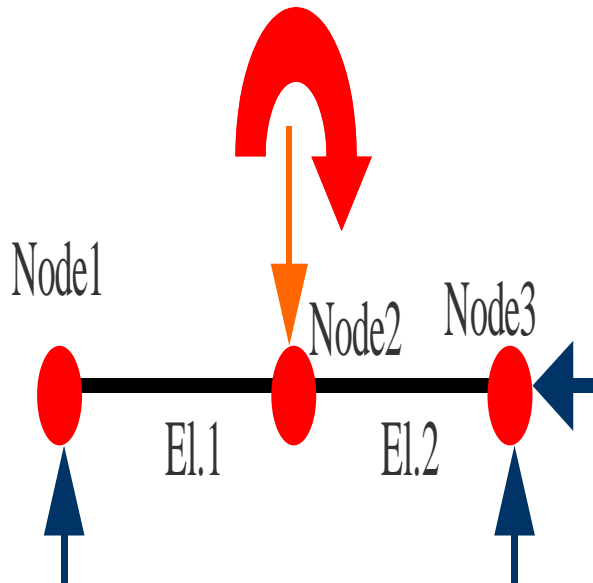
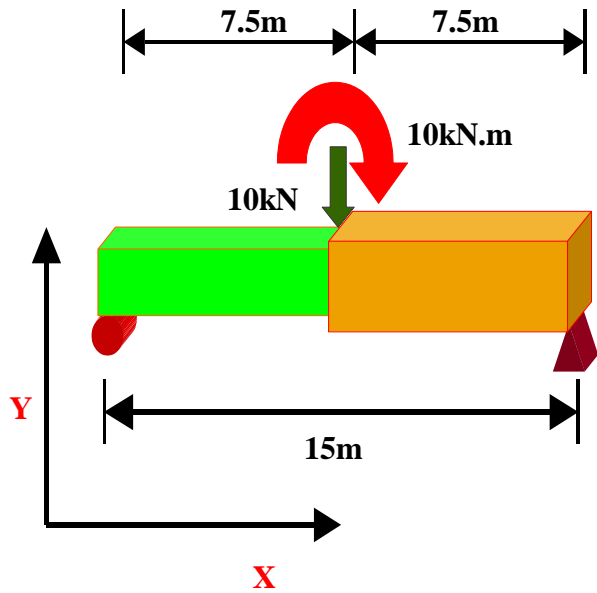
1 A=0.72 I=0.0486,0.0384 W=25

E=246475 J=0.077 AS=0.6

2 A=0.25 I=0.0052,0.0052 W=2.5

E=2464750 J=0.0375 AS=0.208

3. 변단면(Text type modelling) (2-5)



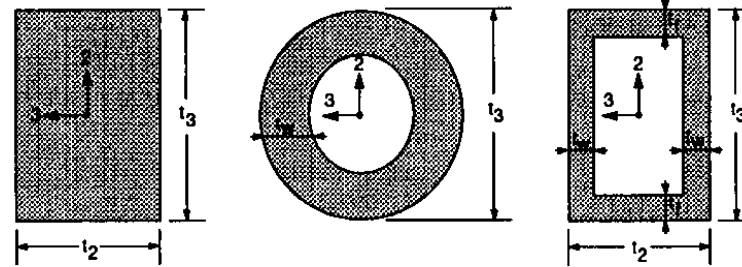
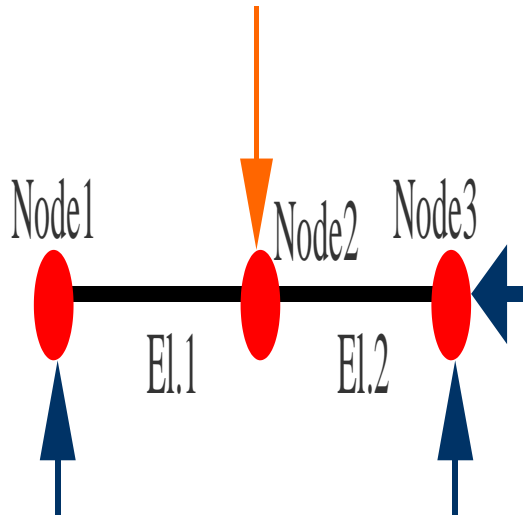
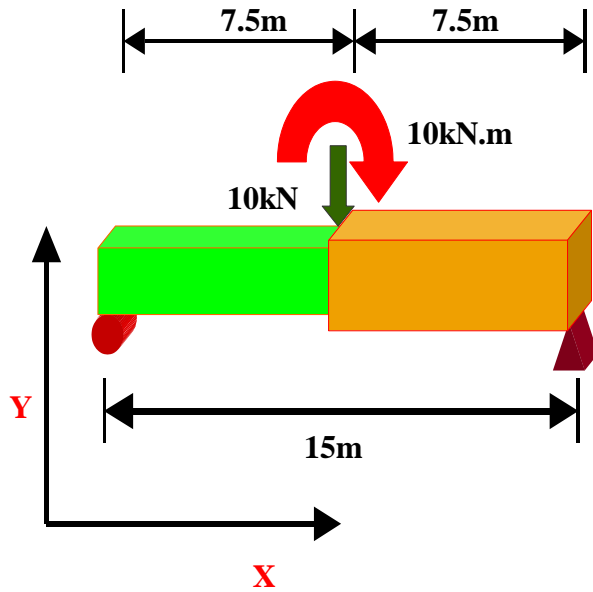
1 1 2 M=1

2 2 3 M=2

LOADS : Seperator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,10

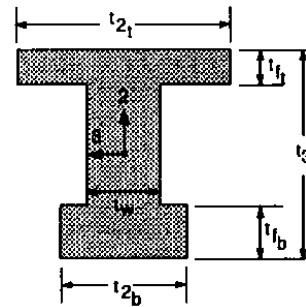
3. 변단면(Text type modelling) (2-6)



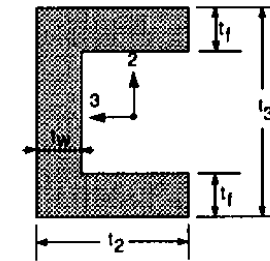
SH = R

SH = P

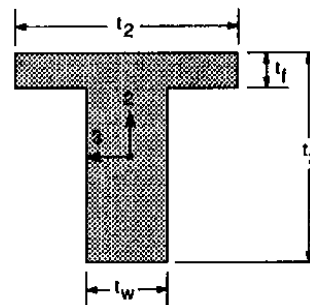
SH = B



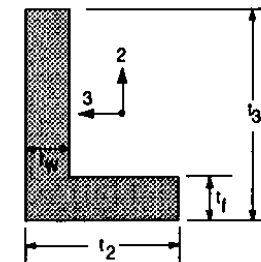
SH = I



SH = C

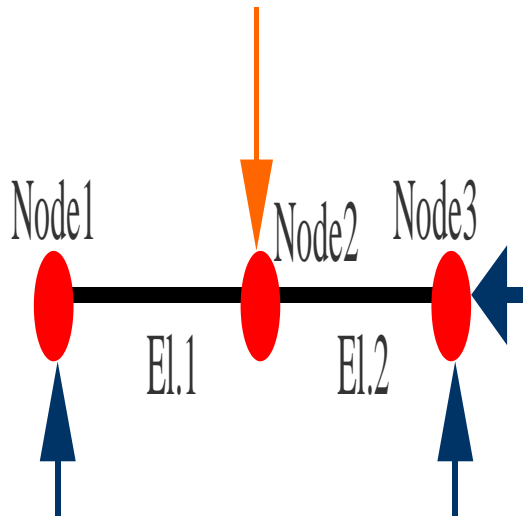
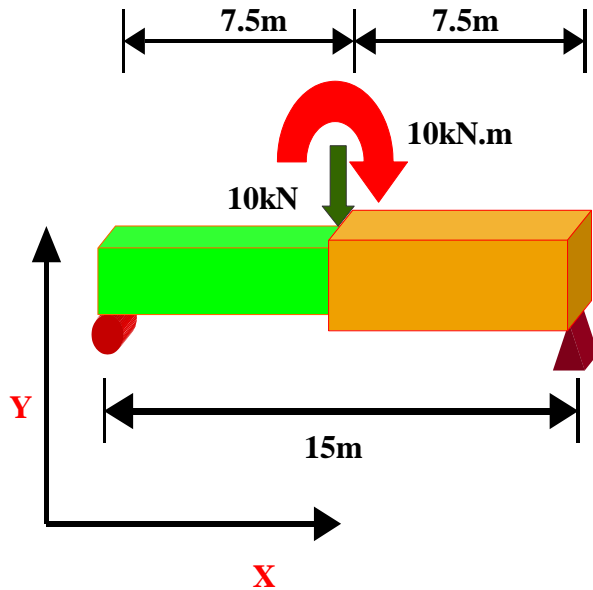


SH = T



SH = L

3. 변단면(Text type modelling) (2-7)



SIMPLE BEAM EXAMPLE : Title

SYSTEM : Seperator

L=1 : 하중경우(Load Case)수

JOINTS : Seperator

1 X=0 Y=0

2 X=7.5 Y=0

3 X=15.0 Y=0

RESTRAINTS : Seperator

1 R=0,1,1,1,1,0

3 R=1,1,1,1,1,0

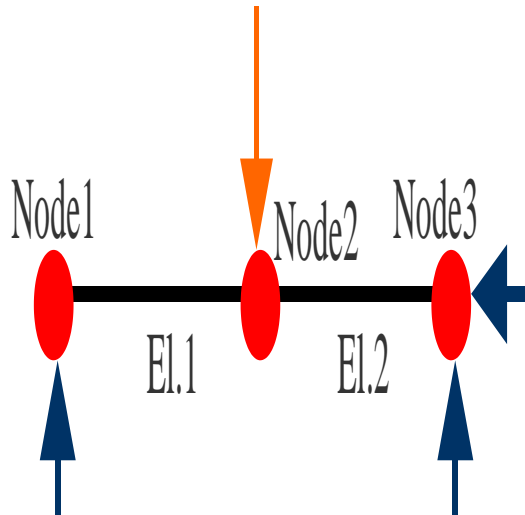
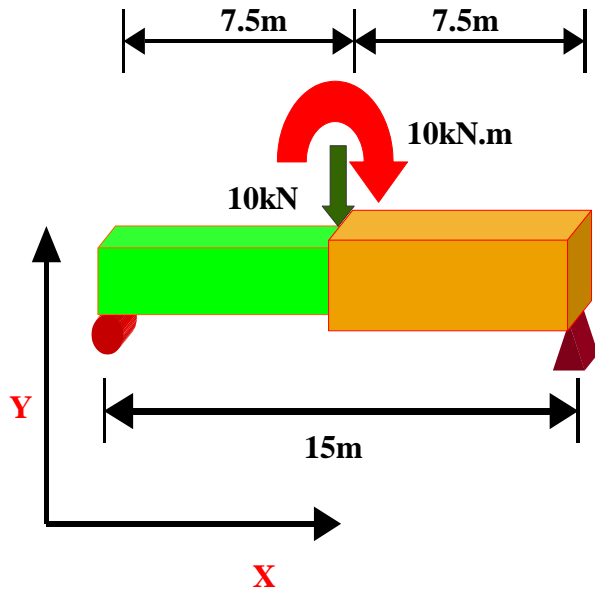
FRAME : Seperator

NM=2 : Number of Member

1 SH=R T=0.5,0.5 W=2.5 E=2464750

2 SH=R T=0.9,0.8 W=2.5 E=2464750

3. 변단면(Text type modelling) (2-8)



1 1 2 M=1

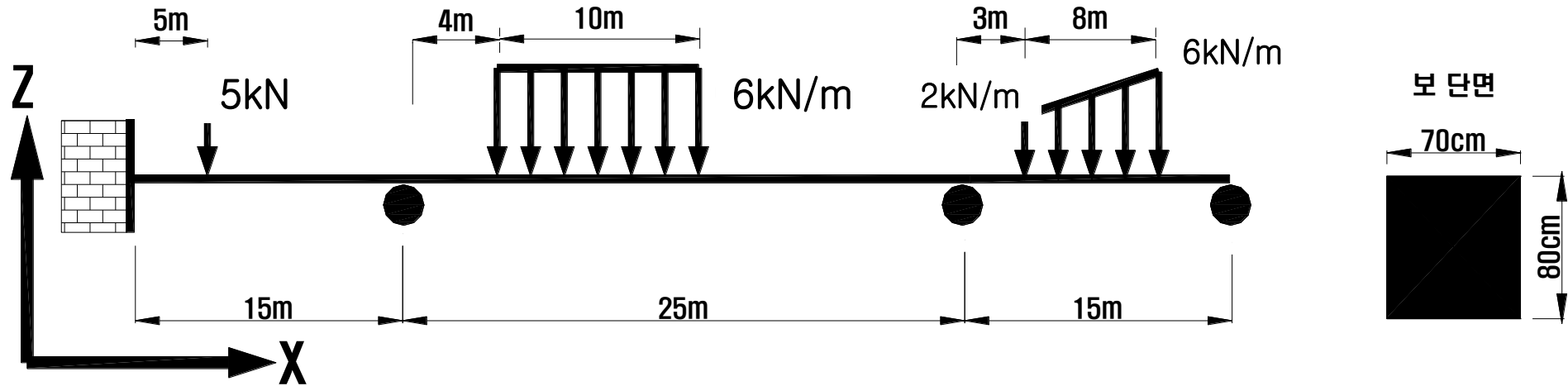
2 2 3 M=2

LOADS : Seperator

2 L=1 F=0,-10,0,0,0,0

■ 연습문제 1

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

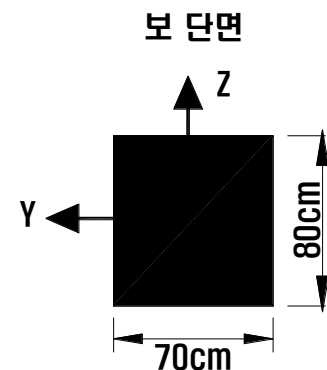
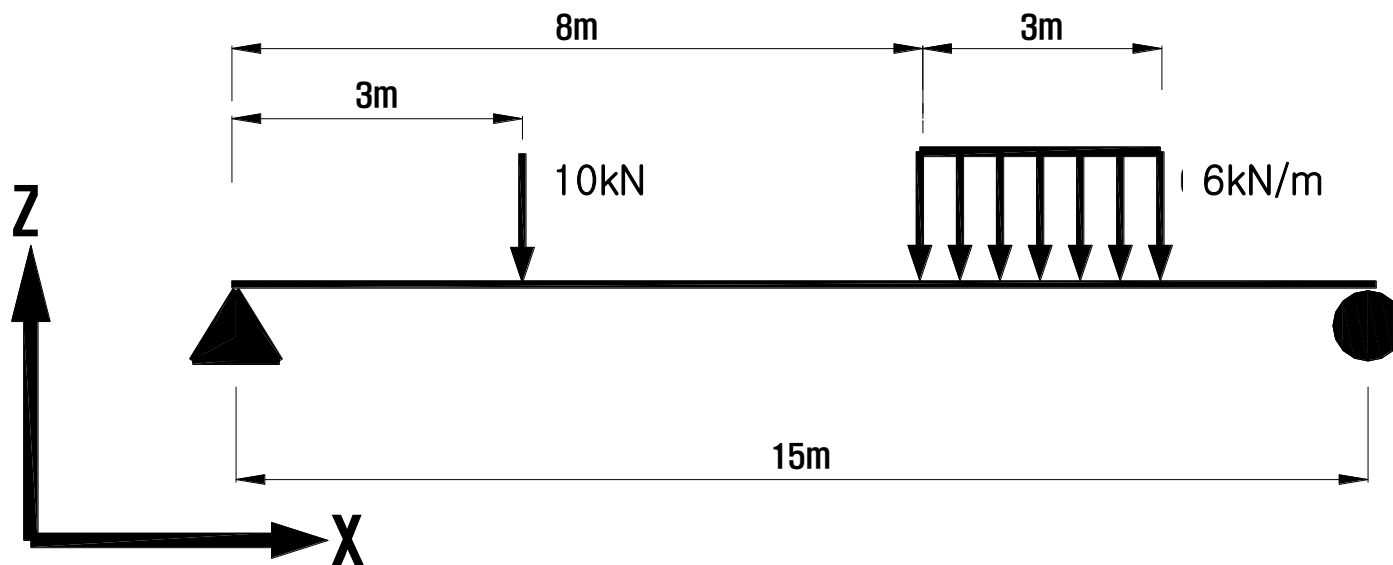
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

■ 연습문제 2

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

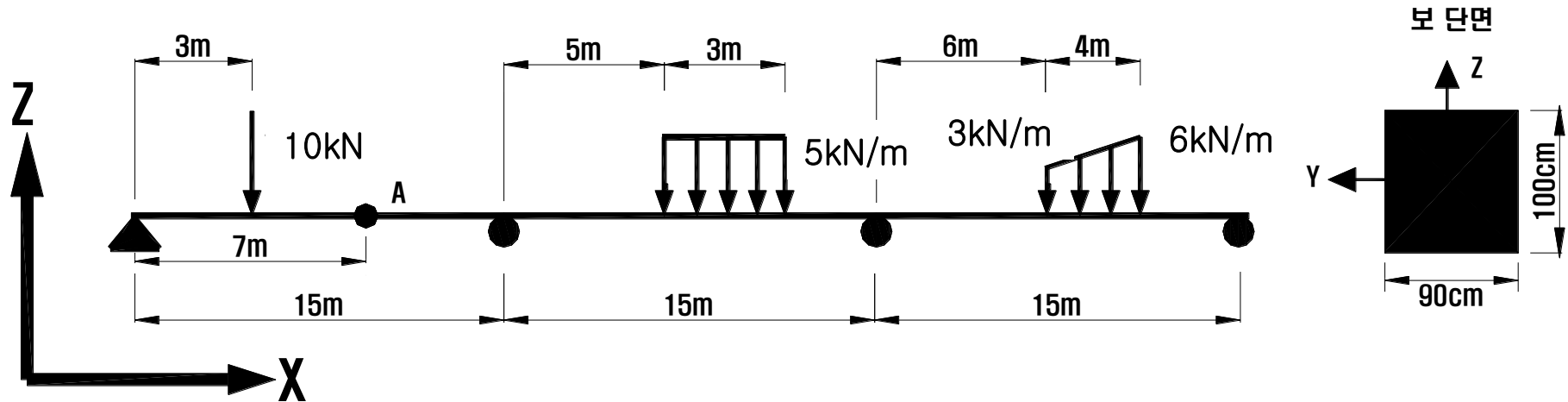
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

- 최대 반력 : _____ kN, 최대 전단력 : _____ kN, 최대 모멘트 : _____ kN·m

■ 연습문제 3

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

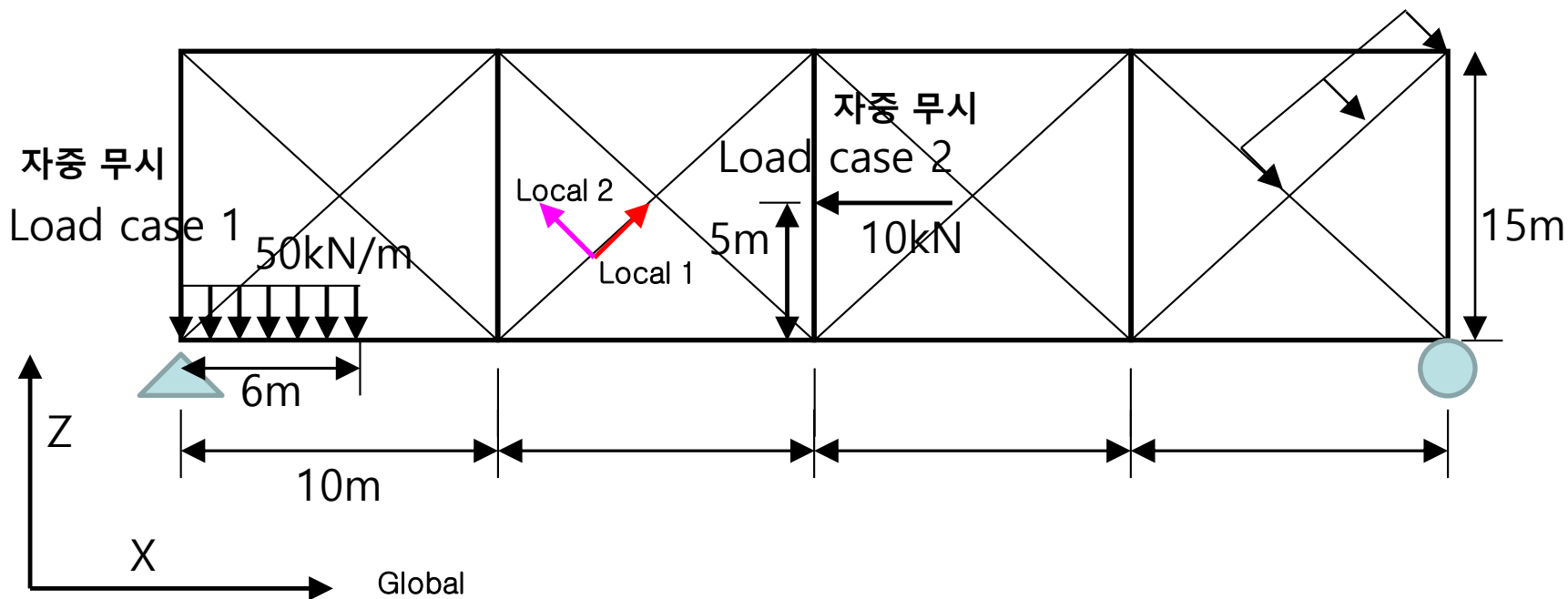
최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN

A점 모멘트 : _____ kN·m , A점 수직 처짐 _____ mm

4. 트러스 모델링 (1)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라

Load case 3 30kN/m 자중 고려





Steel


탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

상현재 :  0.3m , $t=0.03\text{m}$

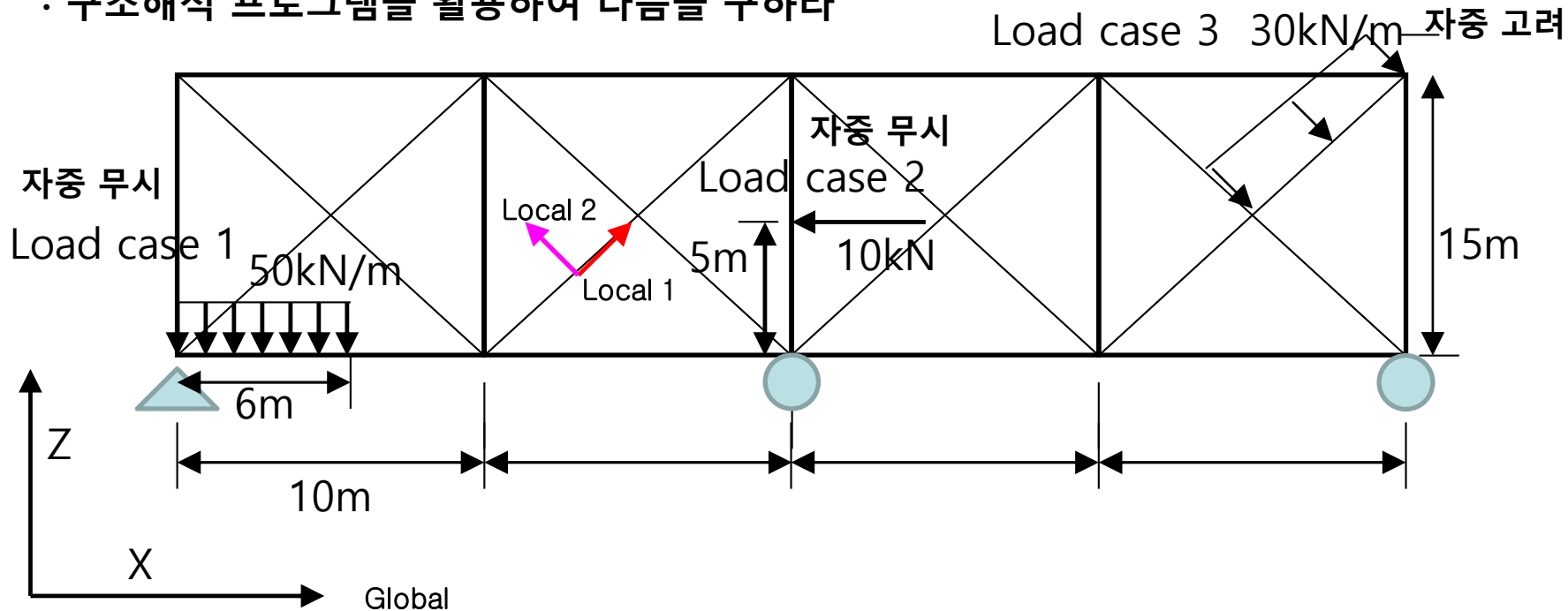
하현재 :  0.4m , $t=0.04\text{m}$

사재 :  0.2m , $t=0.03\text{m}$

최대 반력(LC1+LC2) : _____ kN, 최대 전단력(LC2+LC3) : _____ kN

최대 축력(LC1+LC2+LC3) : _____ kN

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라





Steel


탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

상현재 :  0.3m , $t=0.03\text{m}$

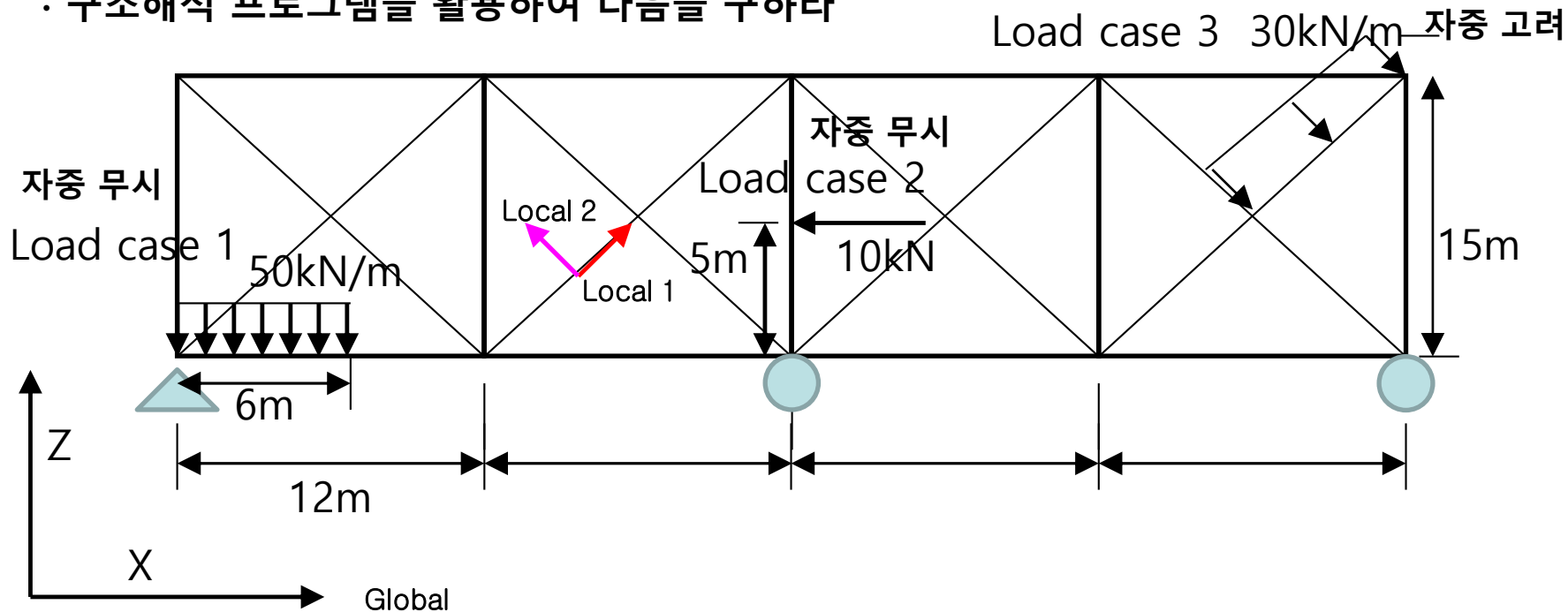
하현재 :  0.4m , $t=0.04\text{m}$

사재 :  0.2m , $t=0.03\text{m}$

최대 반력(LC1+LC3) : _____ kN, 최대 전단력(LC1+LC3) : _____ kN

최대 축력(LC1+LC2+LC3) : _____ kN

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라





Steel


탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

상현재 :  $\updownarrow 0.3\text{m}$, $t=0.03\text{m}$

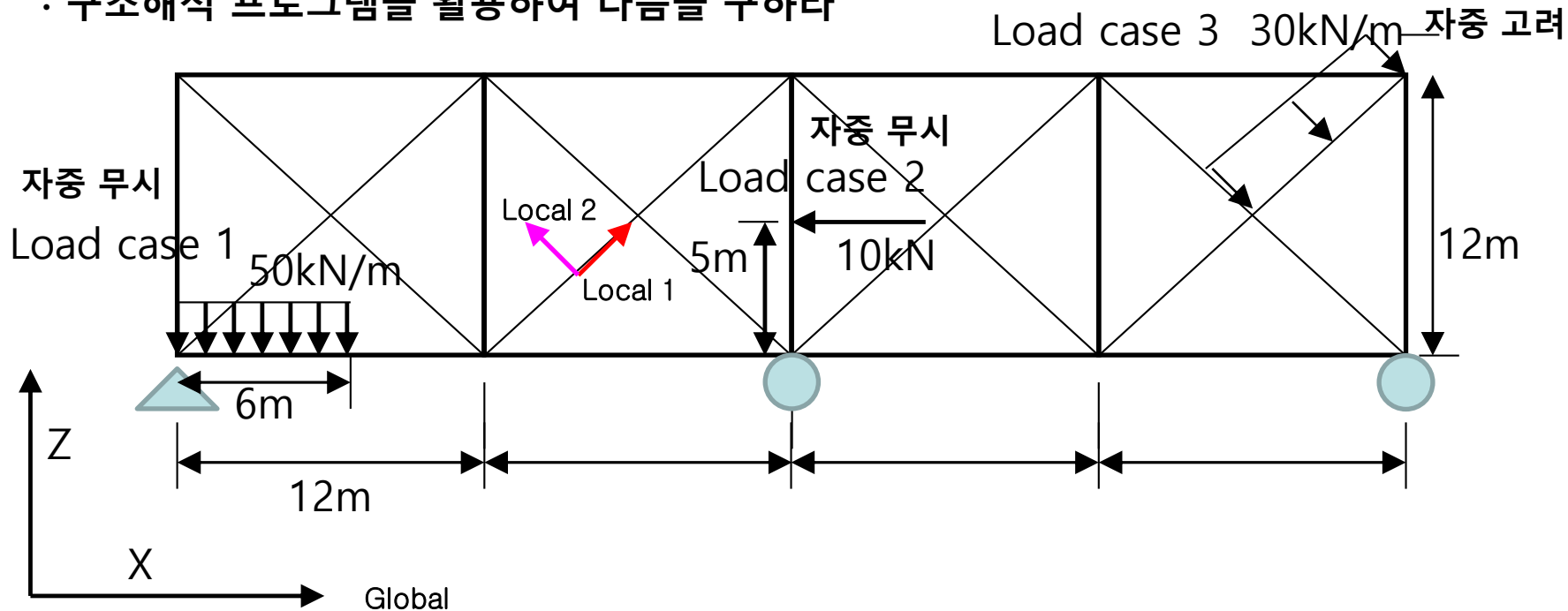
하현재 :  $\updownarrow 0.4\text{m}$, $t=0.04\text{m}$

사재 :  $\updownarrow 0.2\text{m}$, $t=0.03\text{m}$

최대 반력(LC1+LC3) : _____ kN, 최대 전단력(LC1+LC3) : _____ kN

최대 축력(LC1+LC2+LC3) : _____ kN

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라





Steel


탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

상현재 :  0.3m , $t=0.03\text{m}$

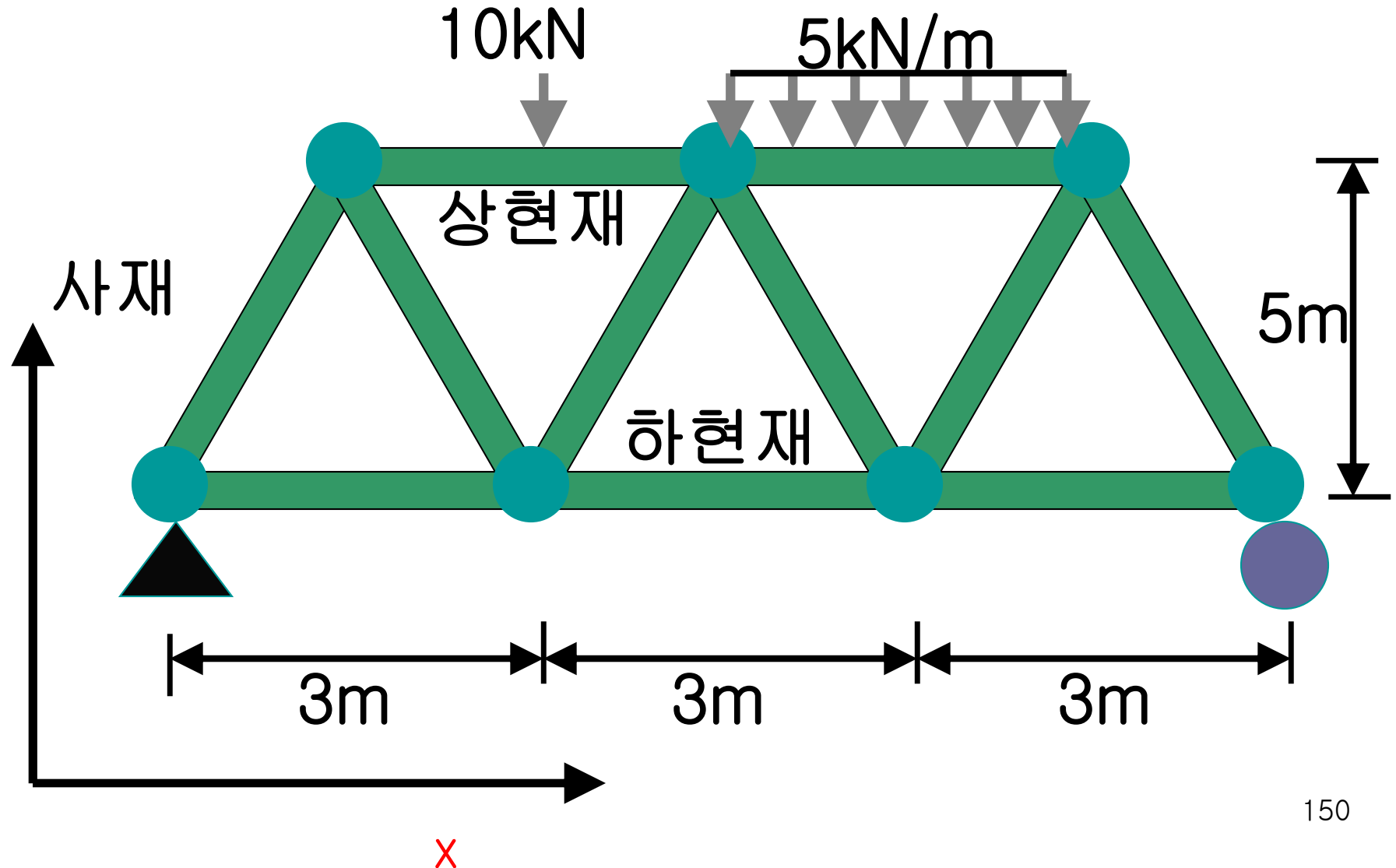
하현재 :  0.4m , $t=0.04\text{m}$

사재 :  0.2m , $t=0.03\text{m}$

최대 반력(LC1+LC3) : _____ kN, 최대 전단력(LC1+LC3) : _____ kN

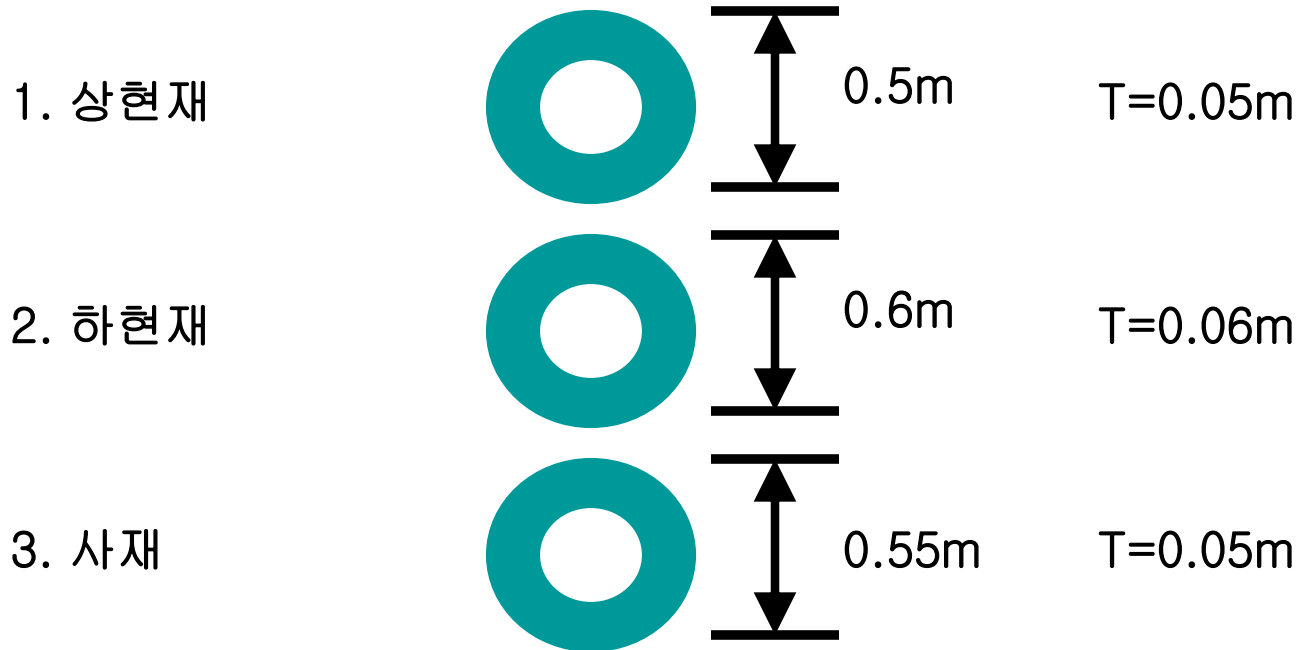
최대 축력(LC1+LC2+LC3) : _____ kN

4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(1)



4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(2)

* Section Property (단면형상)

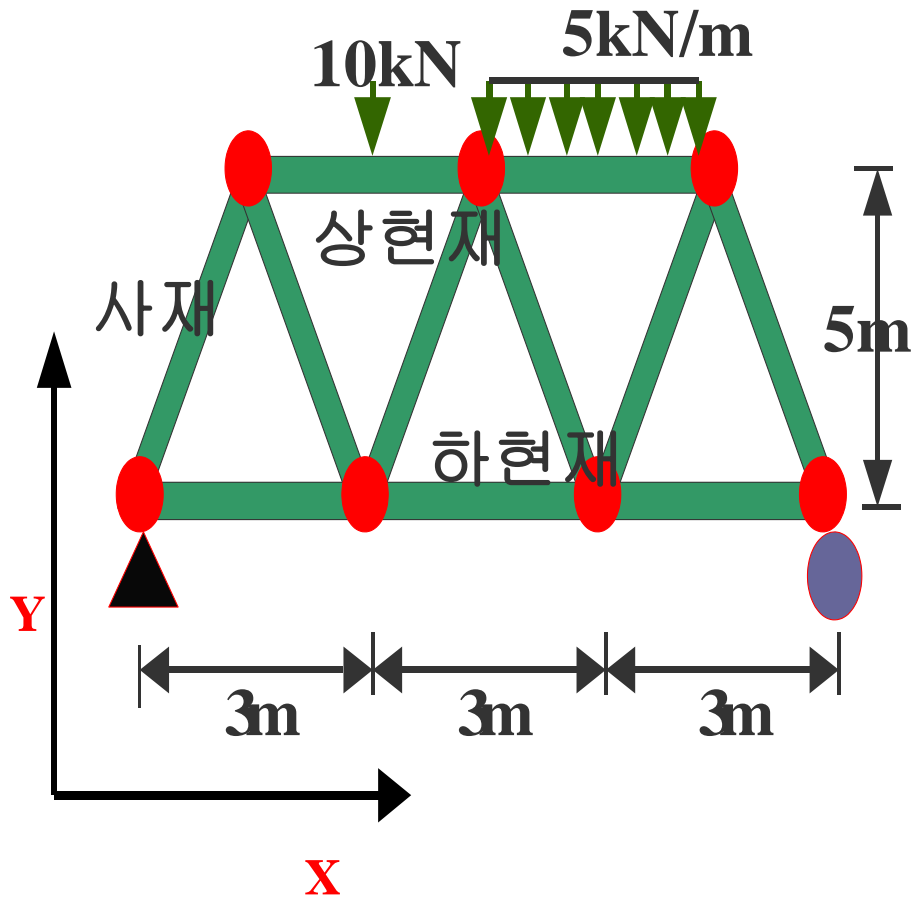


* Material (재료)

-Steel Pipe

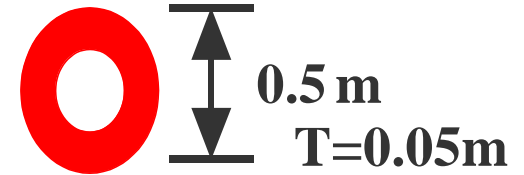
-탄성계수 = 2.1×10^5 Mpa

4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(3)

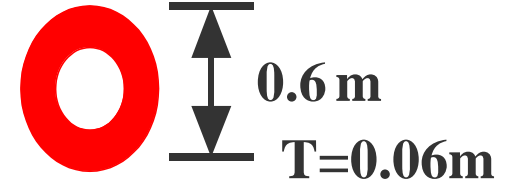


* Section Property

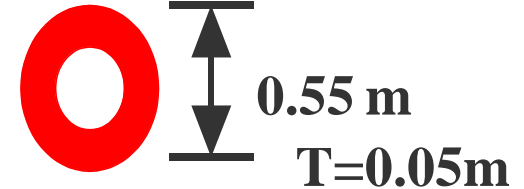
1. 상현재



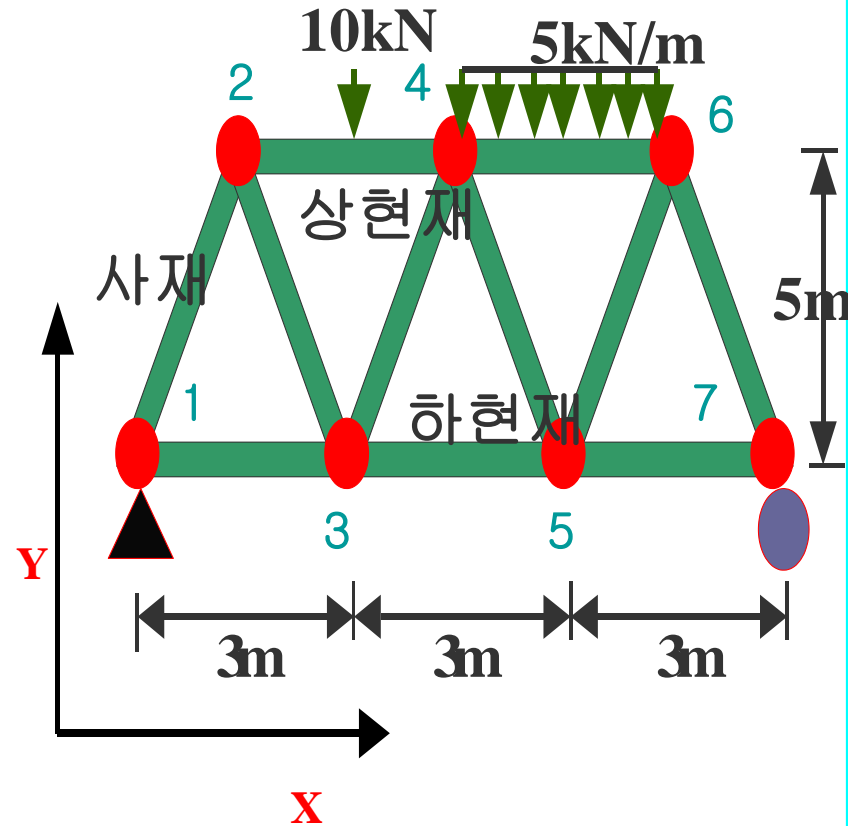
2. 하현재



3. 사재



4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(4)



Truss analysis data file

SYSTEM

L=2

JOINTS

1 X=0 Y=0

2 X=1.5 Y=5.0

3 X=3 Y=0

4 X=4.5 Y=5.0

5 X=6 Y=0

6 X=7.5 Y=5.0

7 X=9 Y=0

RESTRAINTS

1 R=1,1,1,1,1,0

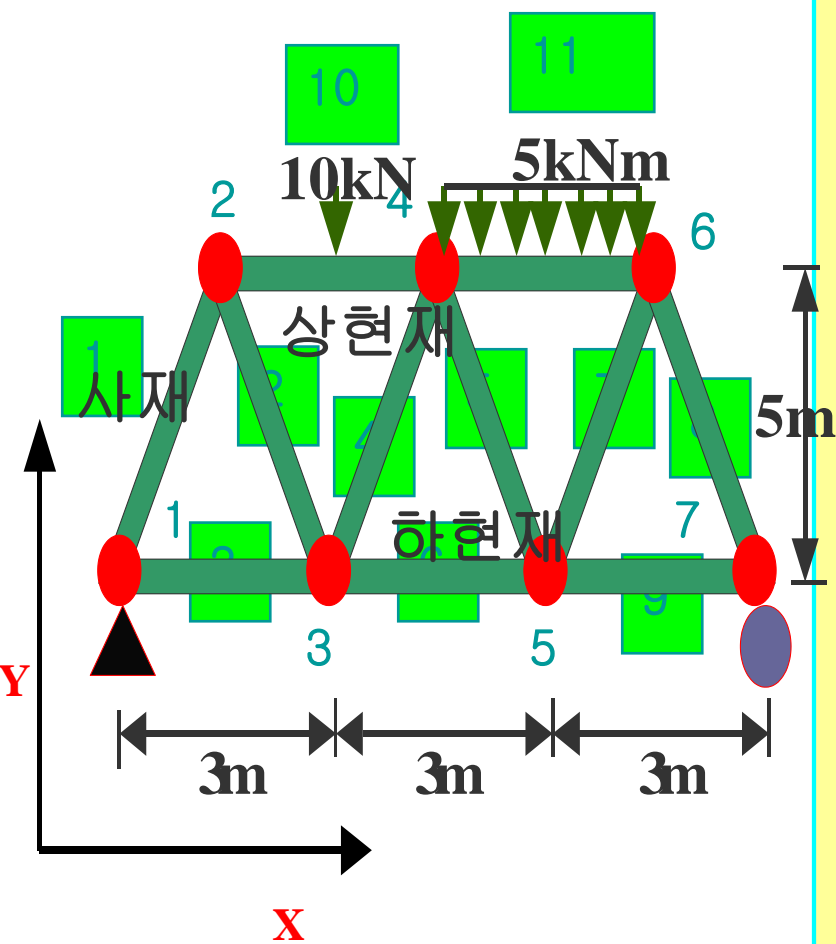
7 R=0,1,1,1,1,0

FRAME

NM=3 NL=2

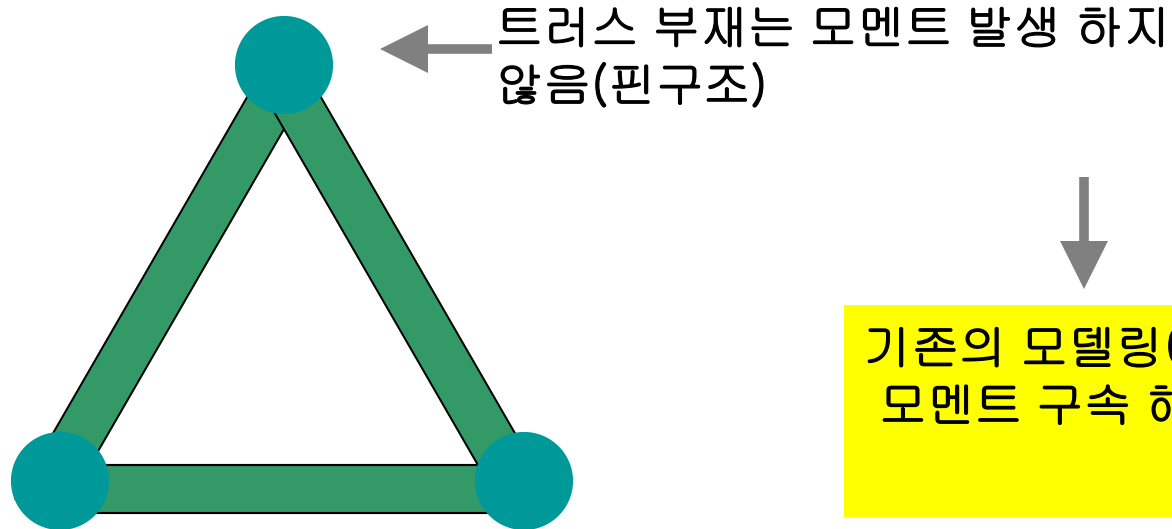
1 SH=P T=0.5,0.05 E=2.1E5

4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(5)



- 2 SH=P T=0.6,0.06 E=2.1E5
- 3 SH=P T=0.55,0.05 E=2.1E5
- 1 PLD=1.5,-10,0
- 2 WG=0,-5,0
- 1 1 2 M=3
- 2 2 3 M=3
- 3 1 3 M=2
- 4 3 4 M=3
- 5 4 5 M=3
- 6 3 5 M=2
- 7 5 6 M=3
- 8 6 7 M=3
- 9 5 7 M=2
- 10 2 4 M=1 NSL=1,0
- 11 4 6 M=1 NSL=0,2

4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(6)



기존의 모델링에서
모멘트 구속 해제

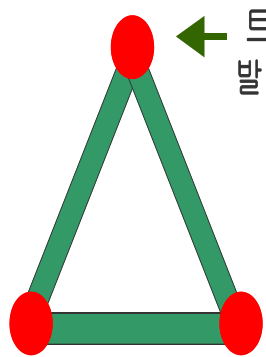
LR=R1,R2,R3,R4,R5,R6

R1=I단 3축 모멘트 해제 코드
R2=J단 3축 모멘트 해제 코드
R3=축력 해제 코드
R4=I단 2축 모멘트 해제 코드
R5=J단 2축 모멘트 해제 코드
R6=비틀림 모멘트 해제 코드

1 : 해제
0 : 구속

RESTRAINTS

4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(7)



← 트러스 부재는 모멘트 발생 하지 않음(핀구조)

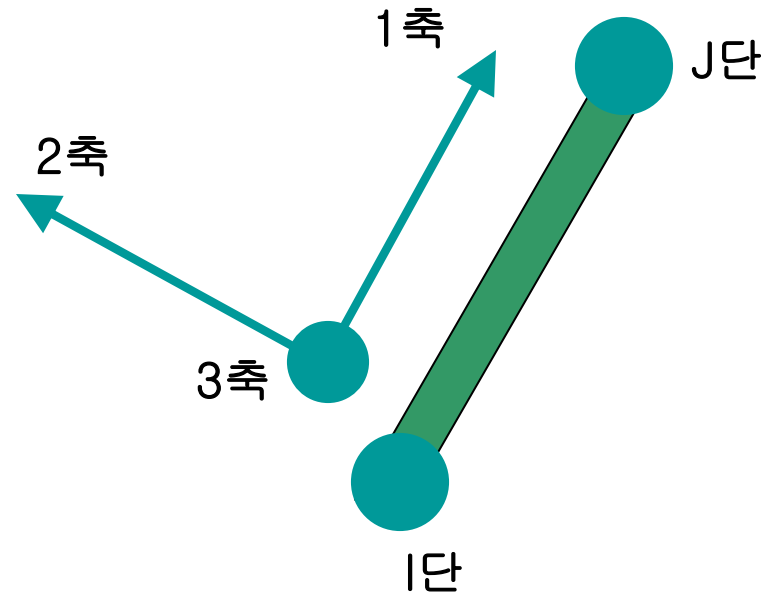
기존의 모델링에서
모멘트 구속 해제

LR=R1,R2,R3,R4,R5,R6

R1=I단 3축 모멘트 해제 코드
R2=J단 3축 모멘트 해제 코드
R3=축력 해제 코드
R4=I단 2축 모멘트 해제 코드
R5=J단 2축 모멘트 해제 코드
R6=비틀림 모멘트 해제 코드

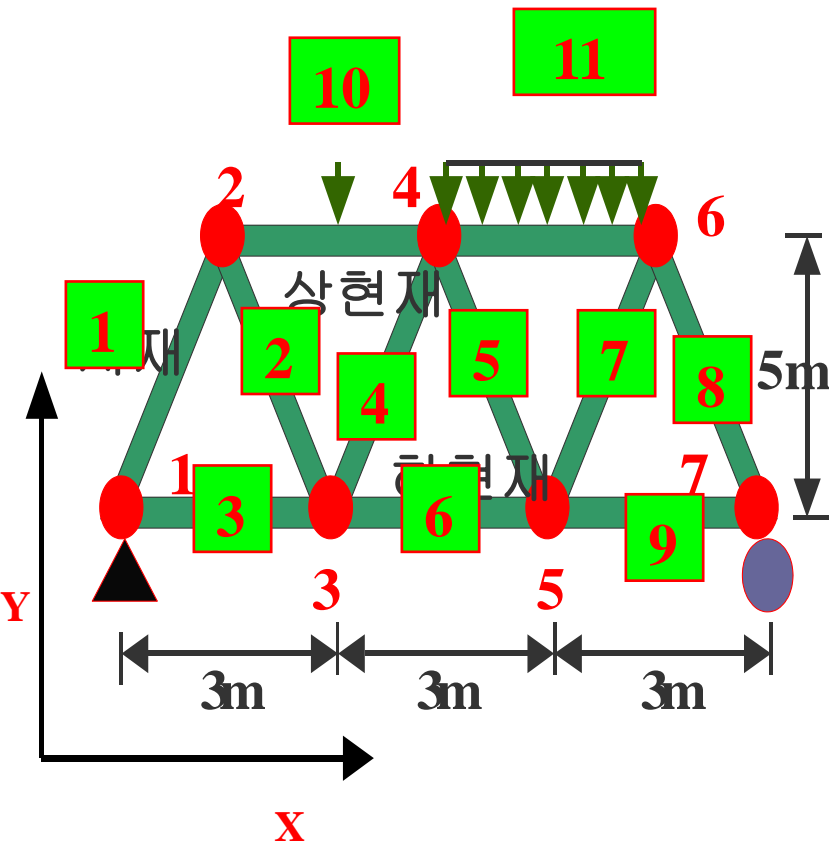
1 : 해제
0 : 구속

RESTRAINTS



LR=1,1,0,0,0,0

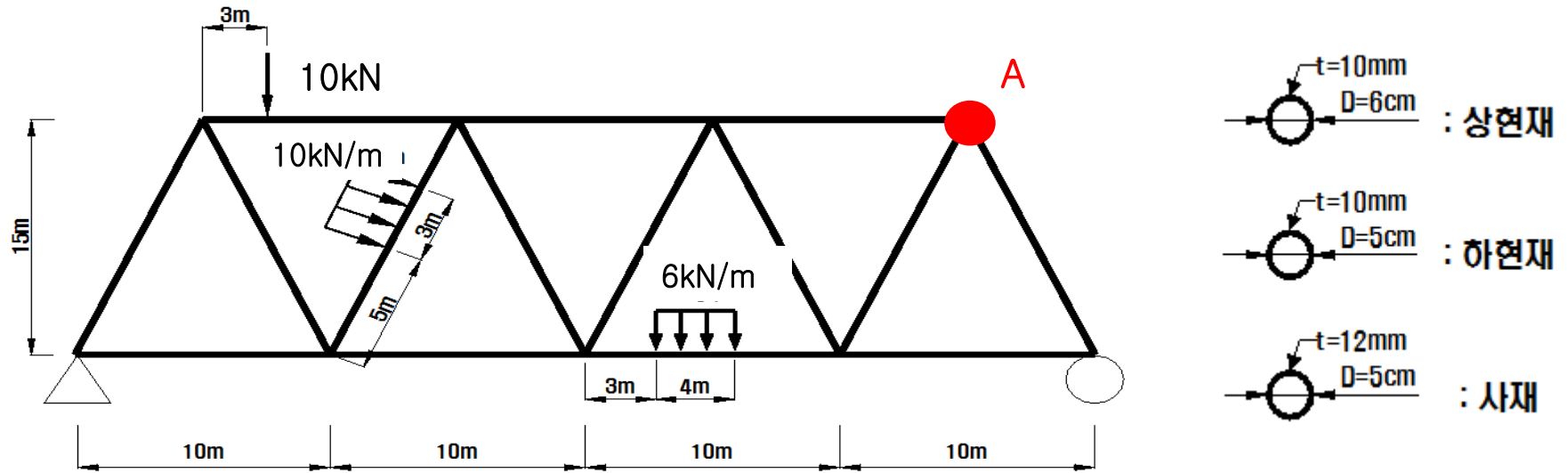
4. 트러스 모델링 (Text type modelling)(8)



2 SH=P T=0.6,0.06 E=2.1E5
 3 SH=P T=0.55,0.05 E=2.1E5
 1 PLD=1.5,-10,0
 2 WG=0,-5,0
 1 1 2 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 2 2 3 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 3 1 3 M=2 LR=1,1,0,0,0,0
 4 3 4 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 5 4 5 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 6 3 5 M=2 LR=1,1,0,0,0,0
 7 5 6 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 8 6 7 M=3 LR=1,1,0,0,0,0
 9 5 7 M=2 LR=1,1,0,0,0,0
 10 2 4 M=1 NSL=1,0 LR=1,1,0,0,0,0
 11 4 6 M=1 NSL=0,2 LR=1,1,0,0,0,0

■ 연습문제 4

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라 (핀 연결 고려 유무 차이 비교)



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

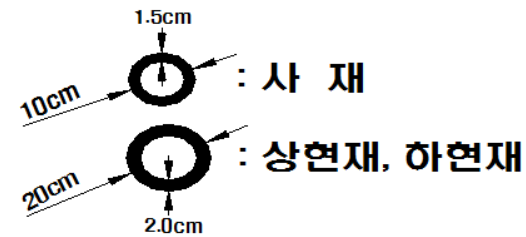
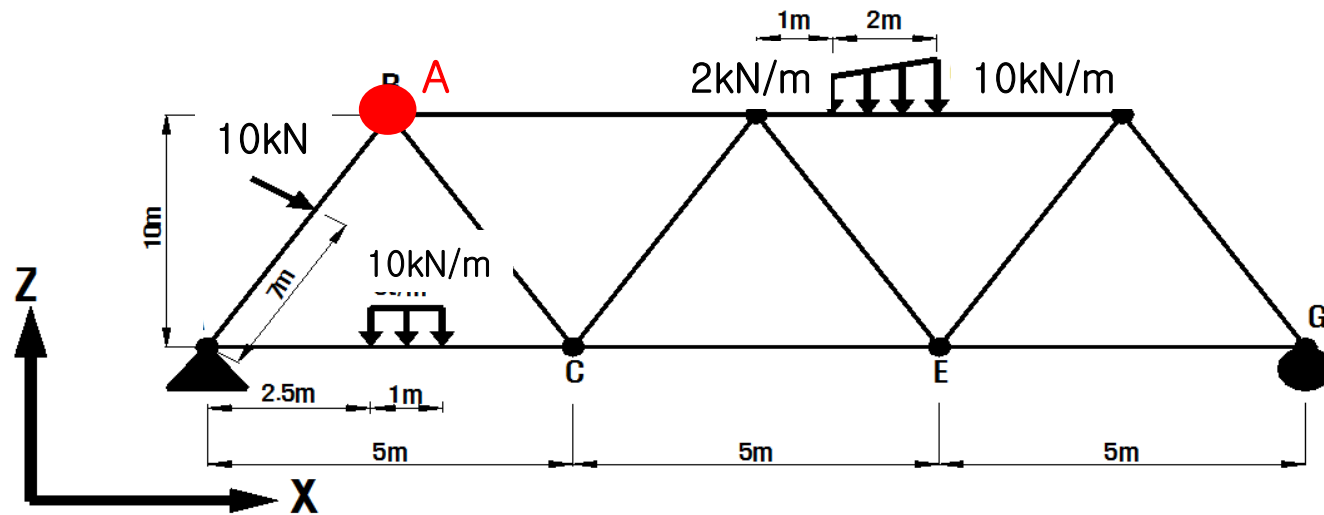
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN

A점 모멘트 : _____ kN·m , A점 수직 처짐 _____ mm

■ 연습문제 5

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라 (핀 연결 고려 유무 차이 비교)



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

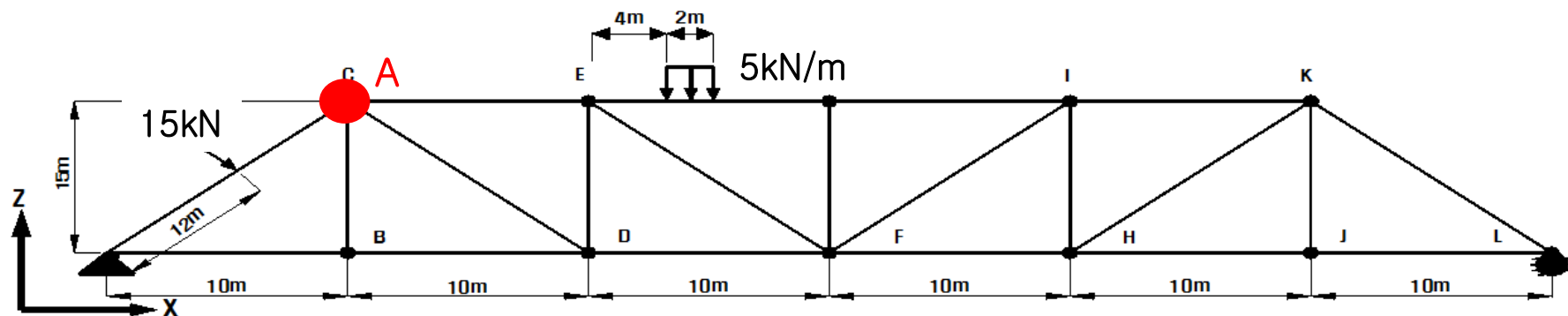
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN

A점 모멘트 : _____ kN·m , A점 수직 처짐 _____ mm

■ 연습문제 6

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라 (핀 연결 고려 유무 차이 비교)



사재 : Angle L8X6X1

상현재

하현재 : I/Wide Flange W21X122

수직재

Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

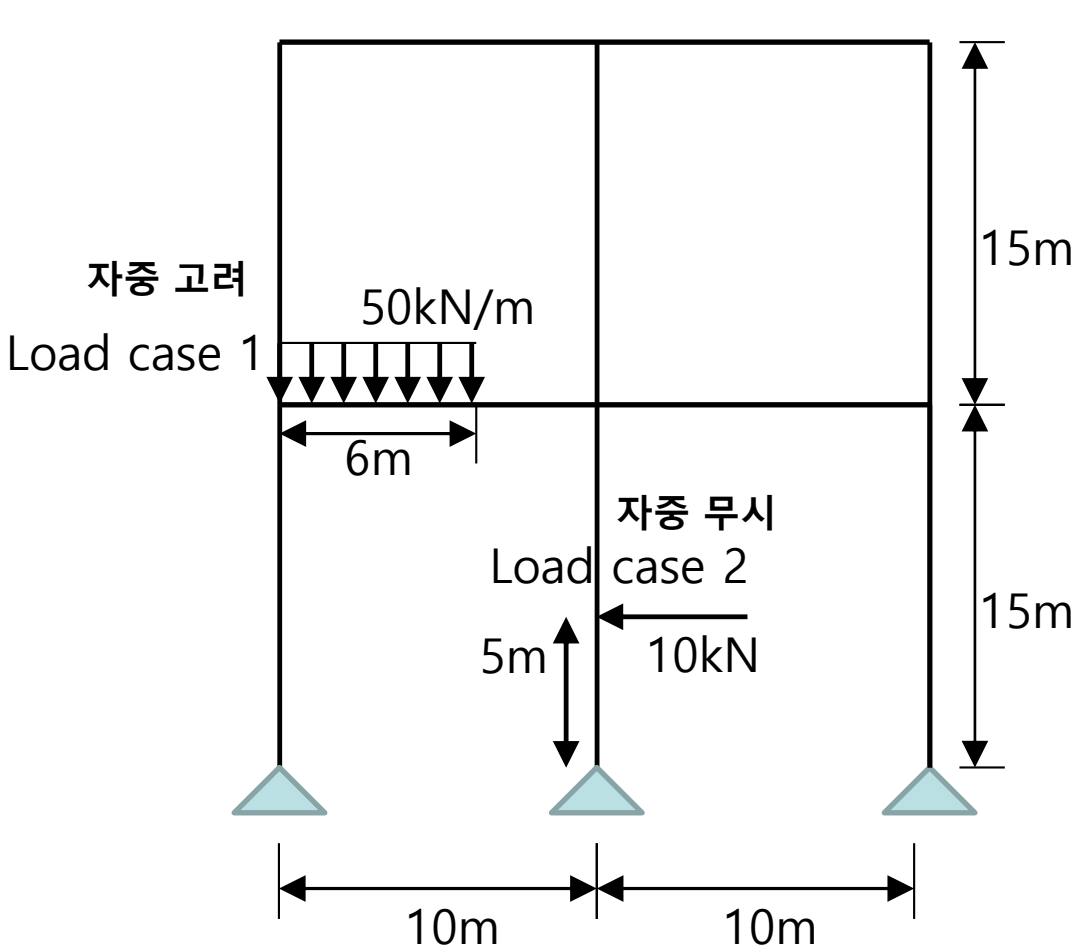
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN

A점 모멘트 : _____ kN·m , A점 수직 처짐 _____ mm

5. 라멘 모델링 (1)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W44X285

탄성계수 : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ 자중 : 78.5 kN/m^3

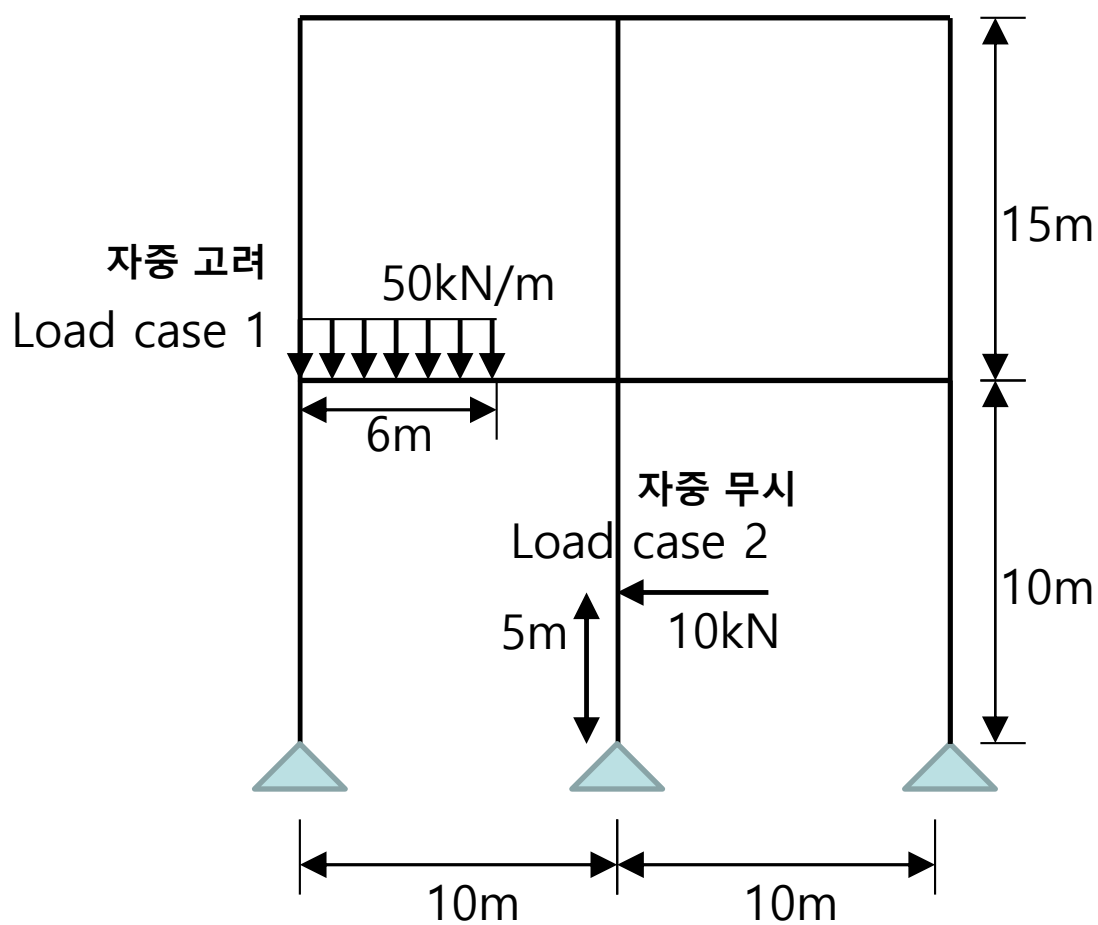
포아송비 : 0.3

최대 수직 반력($1.1\text{LC1}+1.3\text{LC3}$) : _____ kN, 최대 전단력($1.1\text{LC1}+\text{LC3}$) : _____ kN

최대 축력($\text{LC1}+\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ kN, A점 수직처짐($\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ mm

5. 라멘 모델링 (2)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W44X285

탄성계수 : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ 자중 : 78.5 kN/m^3

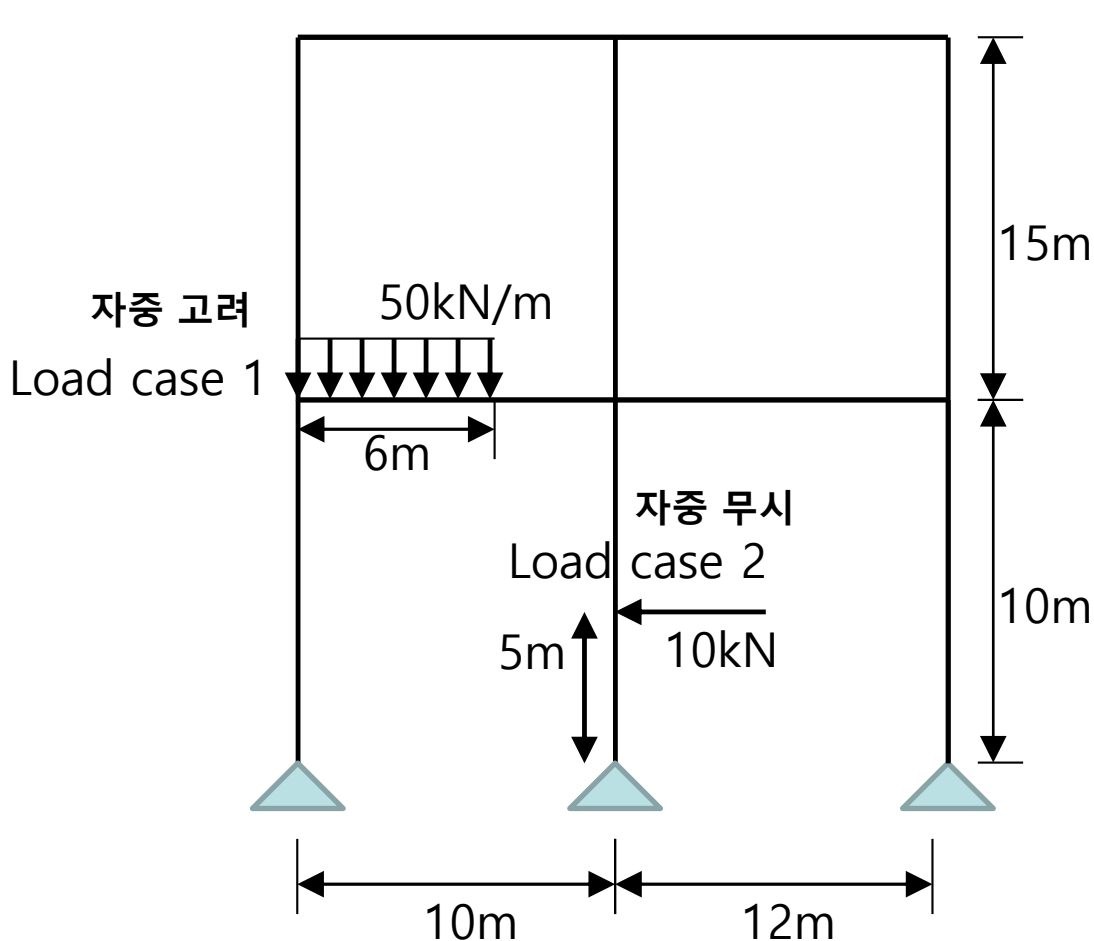
포아송비 : 0.3

최대 수직 반력($0.7\text{LC1}+1.2\text{LC2}$) : _____ kN, 최대 전단력($1.1\text{LC1}+\text{LC2}$) : _____ kN

최대 축력($\text{LC1}+\text{LC2}+1.1\text{LC3}$) : _____ kN, A점 수직처짐($\text{LC1}+\text{LC3}$) : _____ mm

5. 라멘 모델링 (3)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W44X285

탄성계수 : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ 자중 : 78.5 kN/m^3

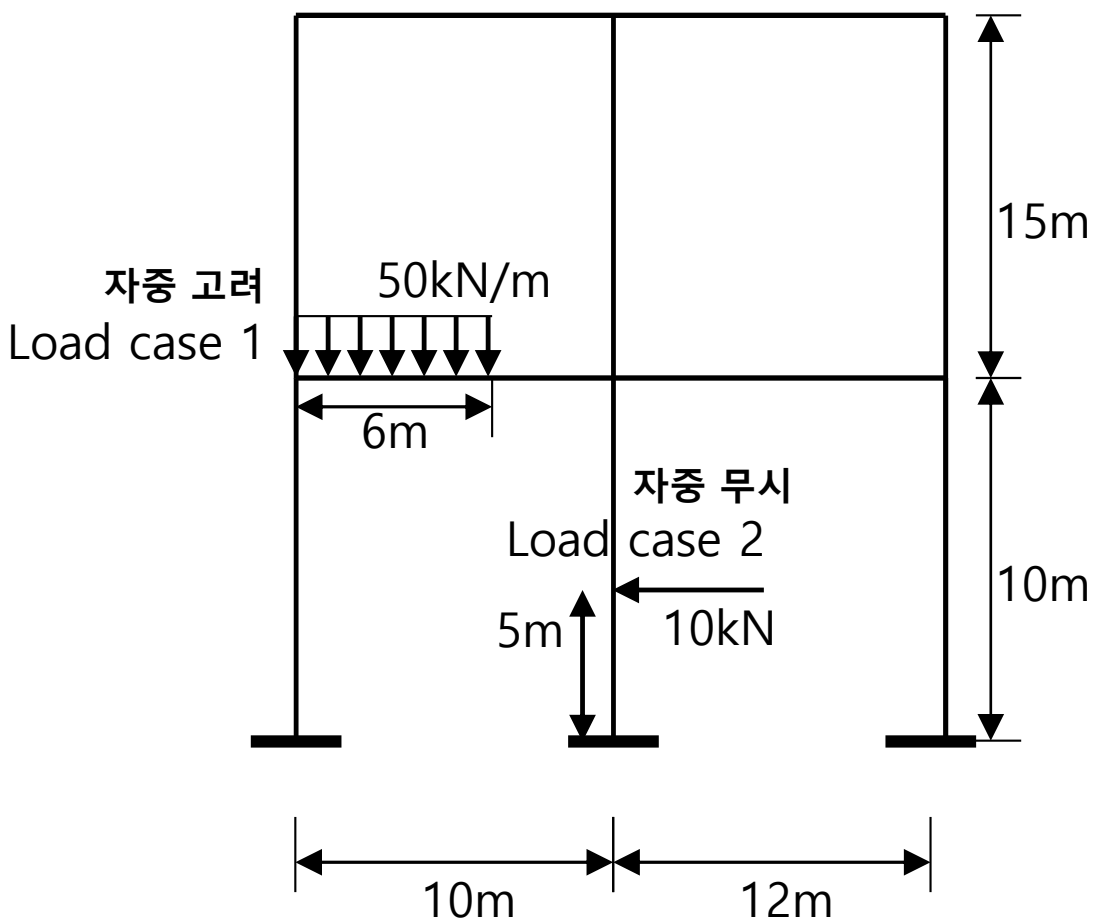
포아송비 : 0.3

최대 수직 반력($0.9\text{LC1}+0.7\text{LC2}$) : _____ kN, 최대 전단력($0.7\text{LC1}+\text{LC2}$) : _____ kN

최대 축력($\text{LC1}+1.3\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ kN, A점 수직처짐($\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ mm

5. 라멘 모델링 (4)

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W44X285

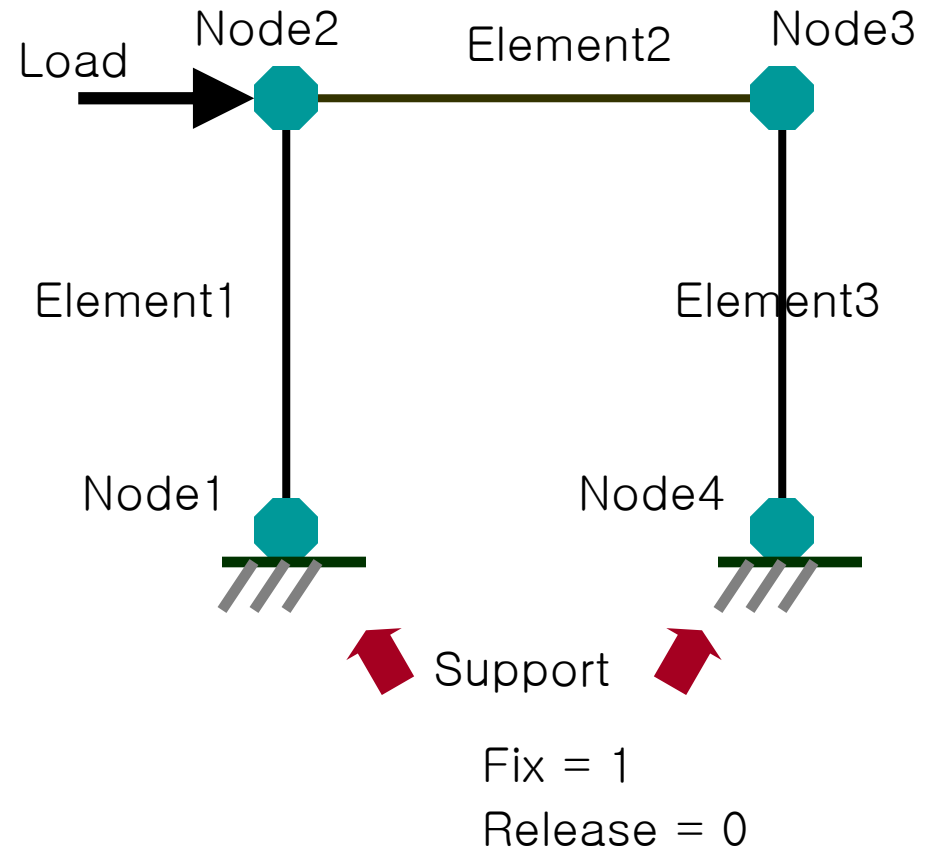
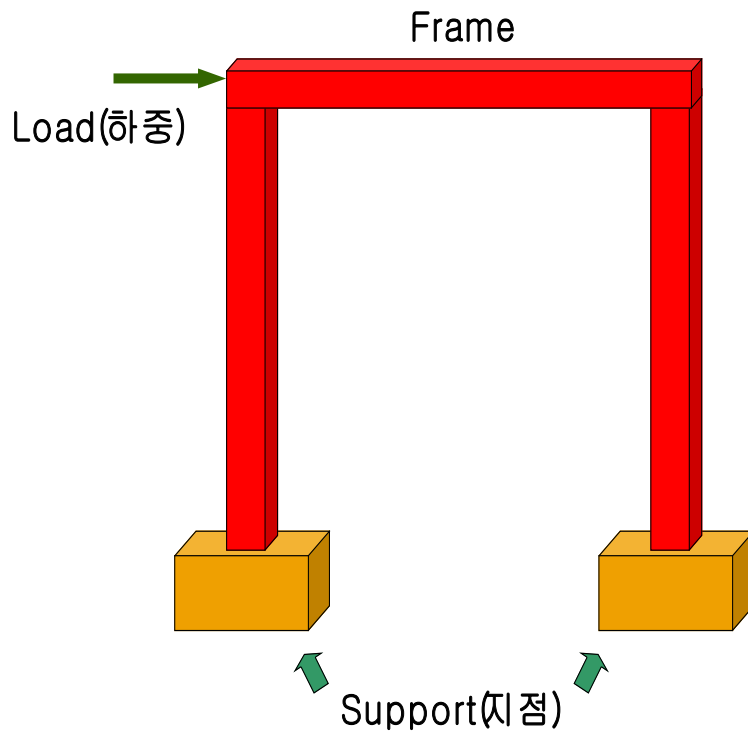
탄성계수 : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ 자중 : 78.5 kN/m^3

포아송비 : 0.3

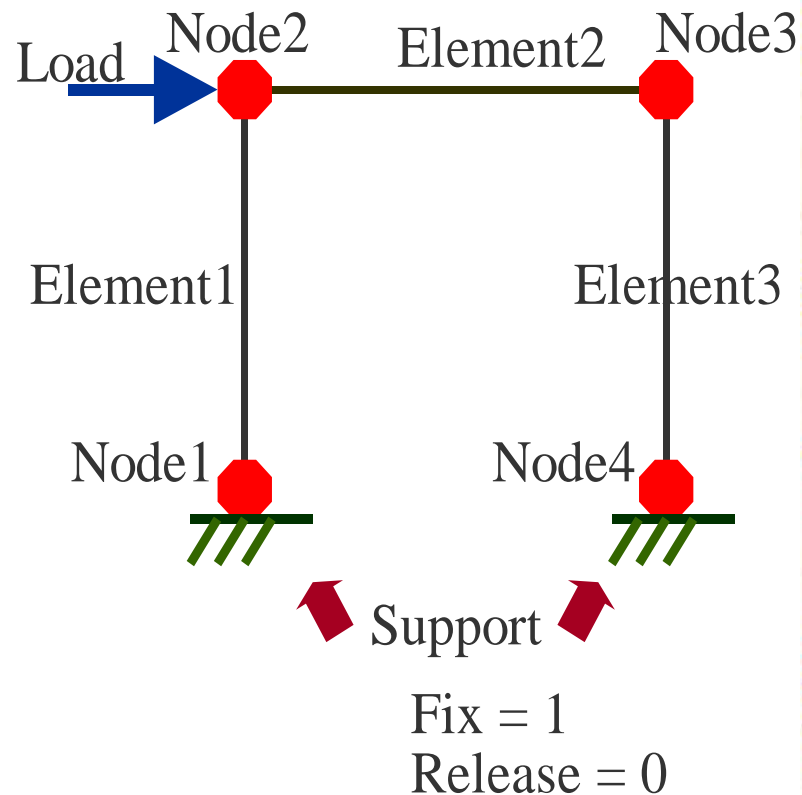
최대 수직 반력($0.9\text{LC1}+0.7\text{LC2}$) : _____ kN, 최대 전단력($0.7\text{LC1}+\text{LC2}$) : _____ kN

최대 축력($\text{LC1}+1.3\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ kN, A점 수직처짐($\text{LC2}+\text{LC3}$) : _____ mm

5. 라멘 모델링 (Text type modelling) (1)



5. 라멘 모델링 (Text type modelling) (2)



SIMPLE PORTAL FRAME EXAMPLE

SYSTEM

L = 1

: Number of load conditions

RESTRAINTS

1 4 1 R = 0,0,1,1,1,0

: All joints are in the X-Y plane

1 4 3 R = 1,1,1,1,1,1

: Fix base joint

: Blank terminator

JOINTS

1 X = 0.0 Y = 0.0

: Coordinates for joint 1

2 X = 0.0 Y = 18*12

: Coordinates for joint 2

3 X = 25*12 Y = 18*12

: Coordinates for joint 3

4 X = 25*12 Y = 5.5*12

: Coordinates for joint 4

: Blank terminator

LOADS

2 L = 1 F = 10,0,0

: Load at joint 2

: Blank terminator

FRAME

NM = 3

: Number of section properties

1 SH = W14X145

E = 29500

: Section property data

2 SH = W30X99

: Section property data

3 SH = W14X90

: Section property data

1 1 2 M = 1

LP = 1,0

: Data for element 1

2 2 3 M = 2

: Data for element 2

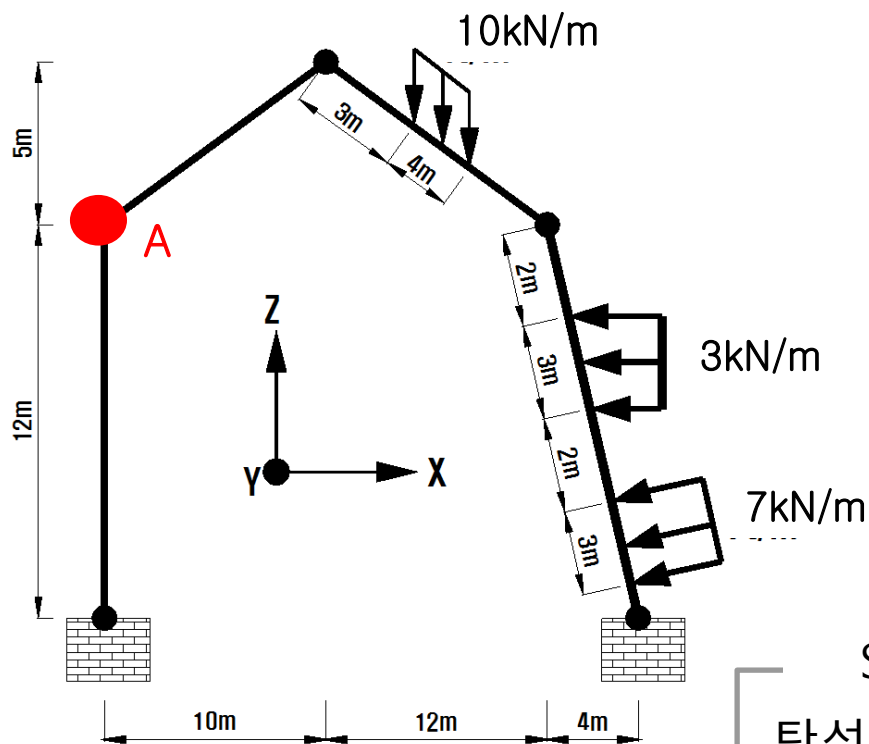
3 3 4 M = 3

: Data for element 3

: Blank terminator

■ 연습문제 7

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

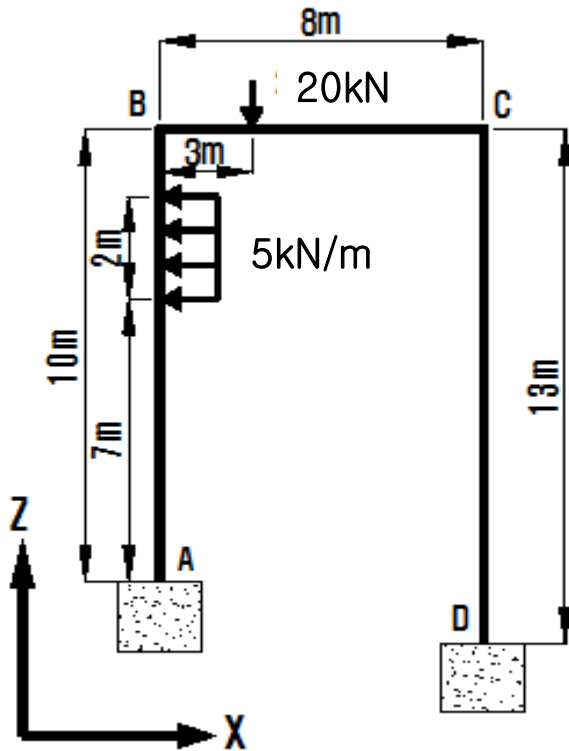
포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

최대 반력 : _____ kN, A점 전단력 : _____ kN

A점 모멘트 : _____ kN·m , A점 수직 처짐 _____ mm

■ 연습문제 8

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W21X62

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

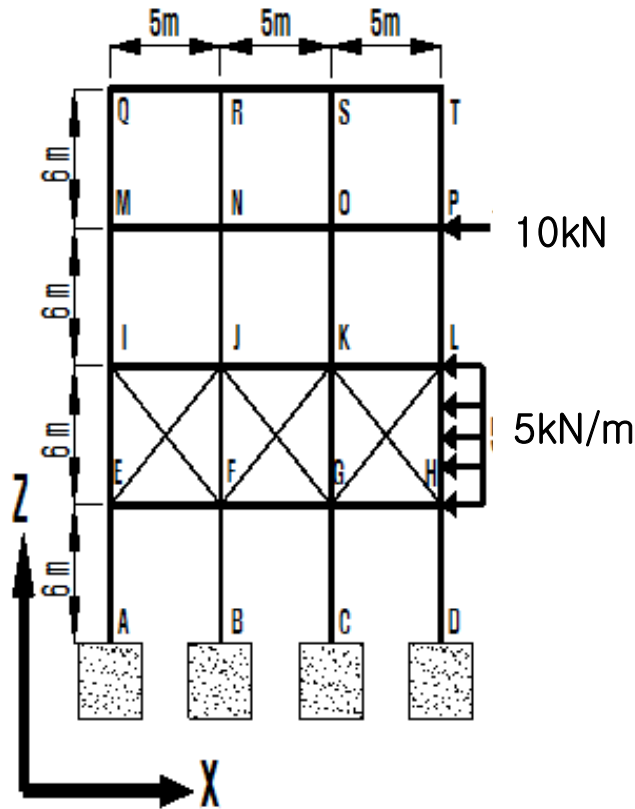
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

1. 사하중만 작용시 C 점의 수평 · 수직 처짐을 구하여라.
2. 분포하중 5kN/m 만 작용시 부재 AB의 최대 정모멘트를 구하여라.
3. 집중하중 20kN 만 작용시 부재 BC의 최대 정모멘트를 구하여라.
4. 모든 하중 작용시 C 점의 수직처짐을 구하여라.

■ 연습문제 9

· 구조해석 프로그램을 활용하여 다음을 구하라



Steel

W21X62

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

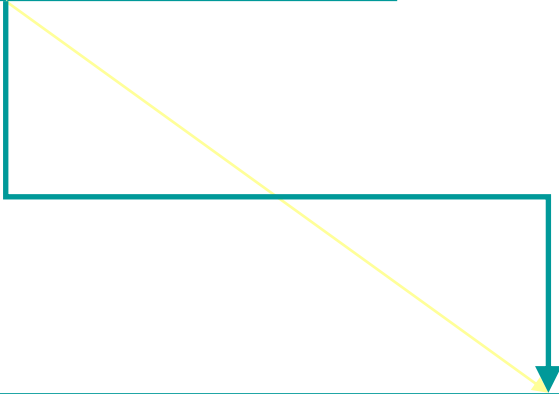
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

1. 사하중만 작용시 R 점의 수직 처짐을 구하여라.
2. 분포하중 5kN/m 만 작용시 부재 HL의 최대 정모멘트를 구하여라.
3. 분포하중 5kN/m 만 작용시 A점의 반력을 구하여라.
4. 집중하중 10kN 만 작용시 부재 OP의 최대 정모멘트를 구하여라.
5. 모든 하중 작용시 R 점의 수직처짐을 구하여라.
6. 모든 하중 작용시 B점의 반력을 구하여라

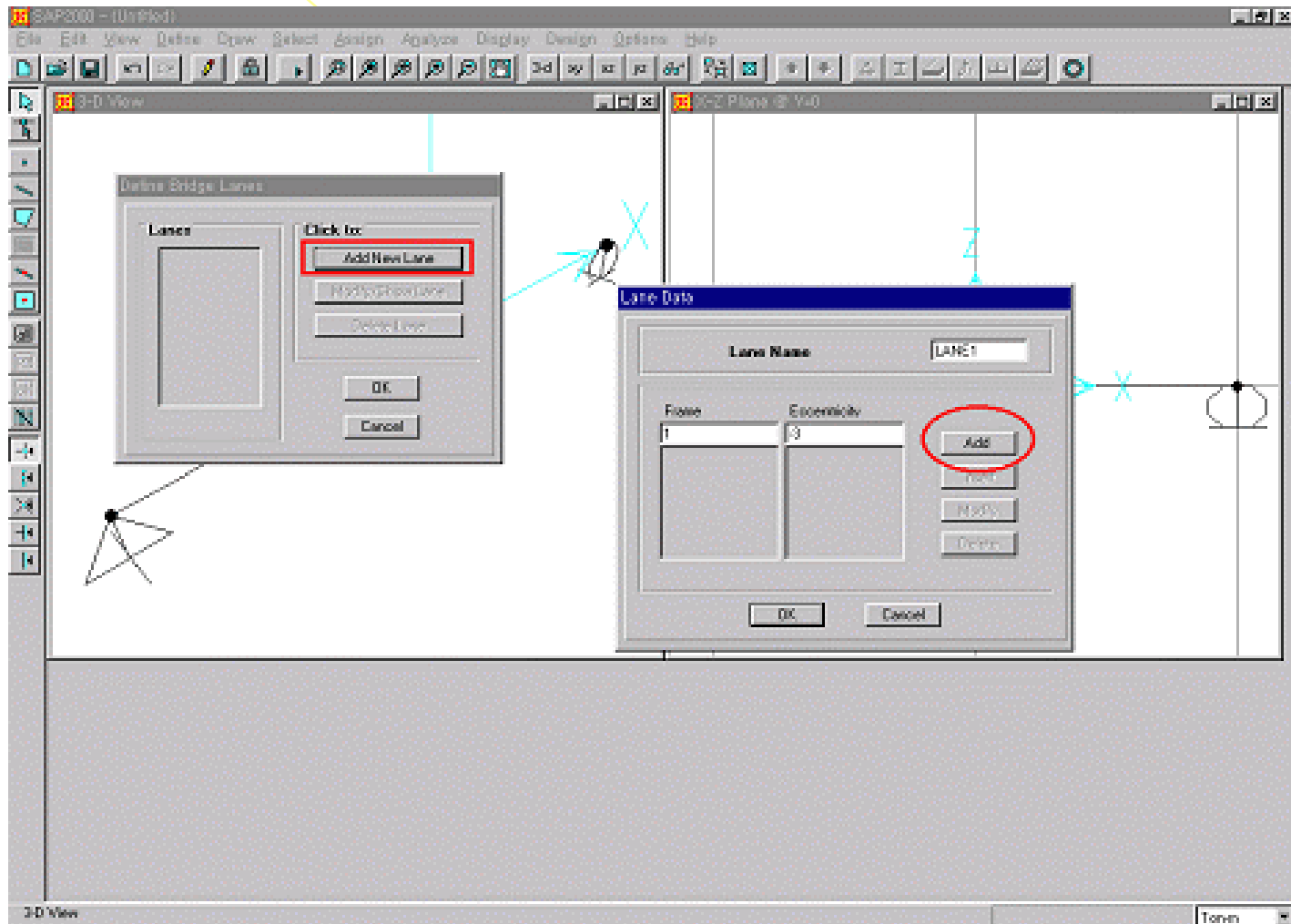
- SAP2000 (Moving Load) -

❖ Moving load cases

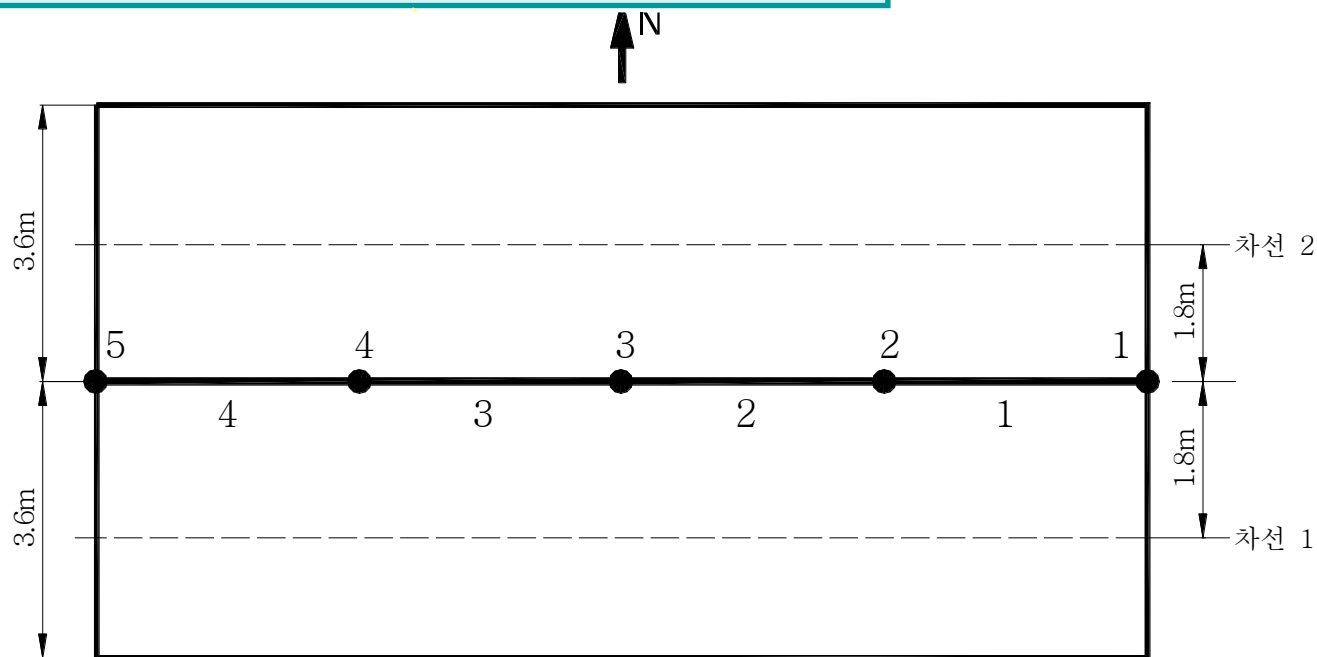


교량 해석시 최대 단면력을 구할 때 유용하게 사용 할 수 있는 기능으로서 설계 차량의 교량 통과에 따른 최대 단면력을 구할 수 있다. 또한 다차선일 경우 설계 차량 재하 차선수의 변화를 줄 수 있다.

❖ Moving load cases (Lane)



❖ Moving load cases (Lane)



Lane 1 = 1,2,3,4

Lane 2 = 1,2,3,4

← 차량 진행 방향

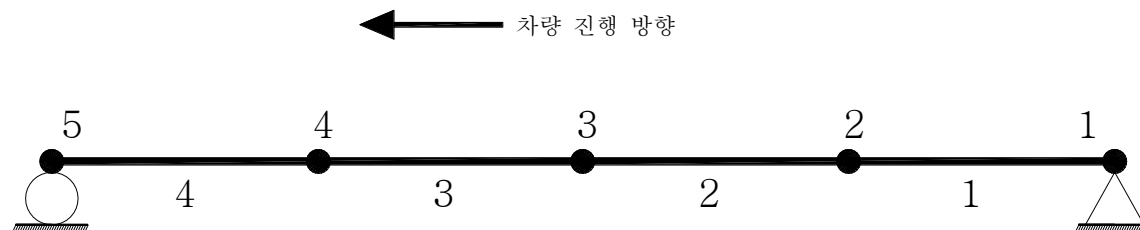
Lane Data

Lane Name: LANE1

Frame	Eccentricity
4	1.8
1	1.8
2	1.8
3	1.8
4	1.8

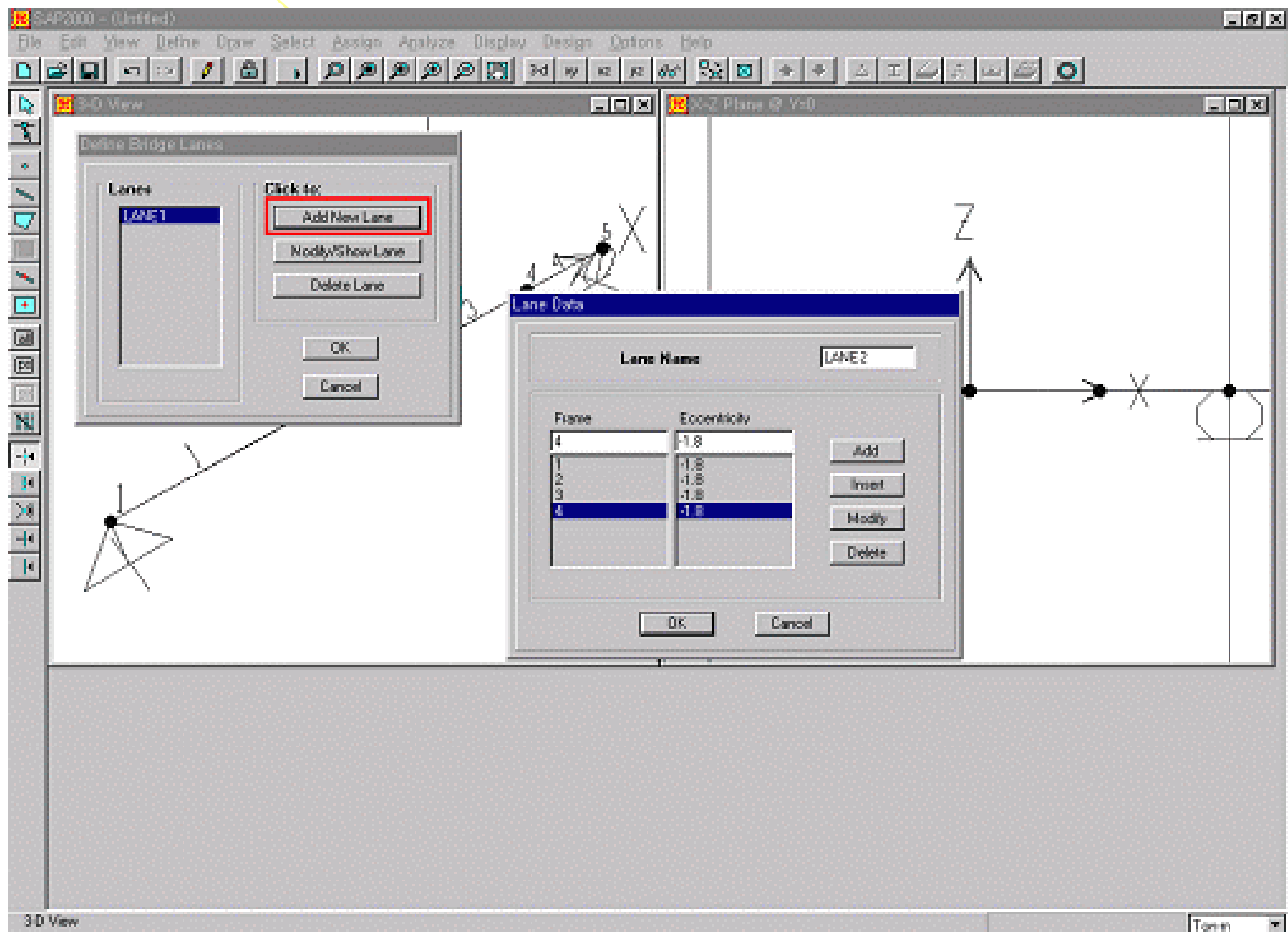
Buttons: Add, Insert, Modify, Delete, OK, Cancel

- 차선 1의 정의

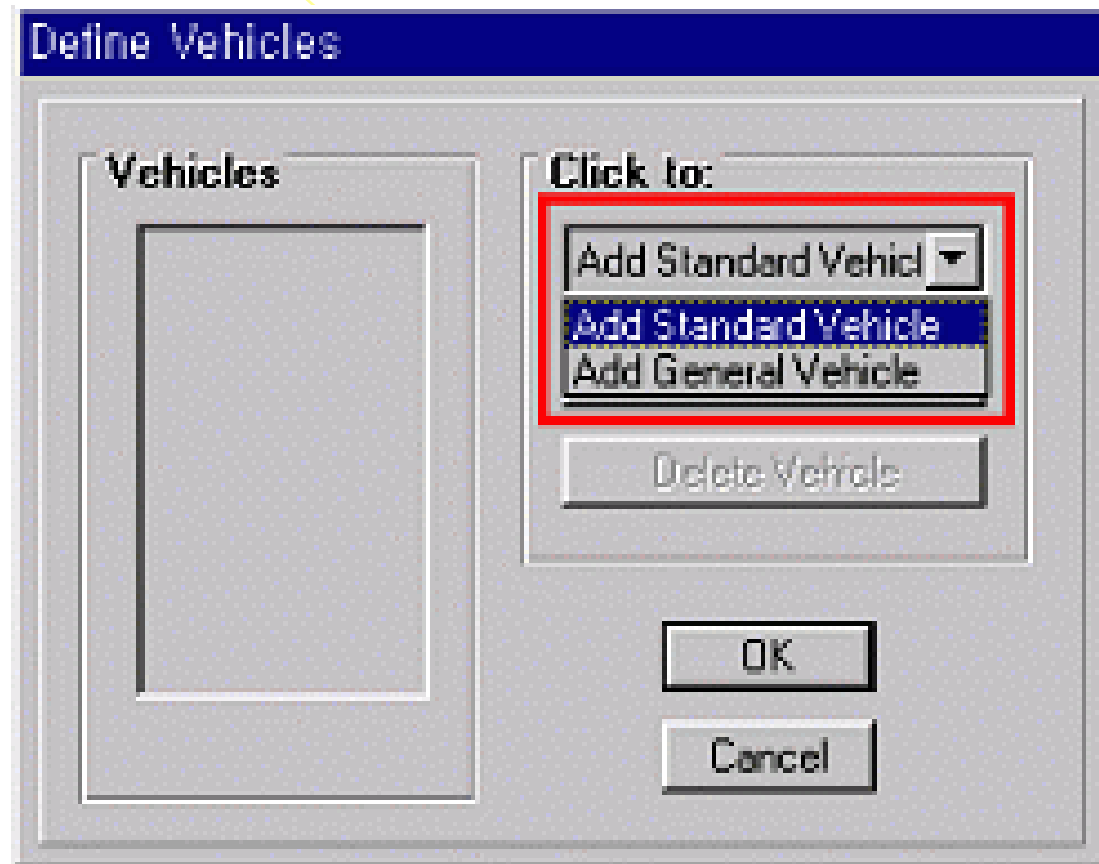


← 차량 진행 방향

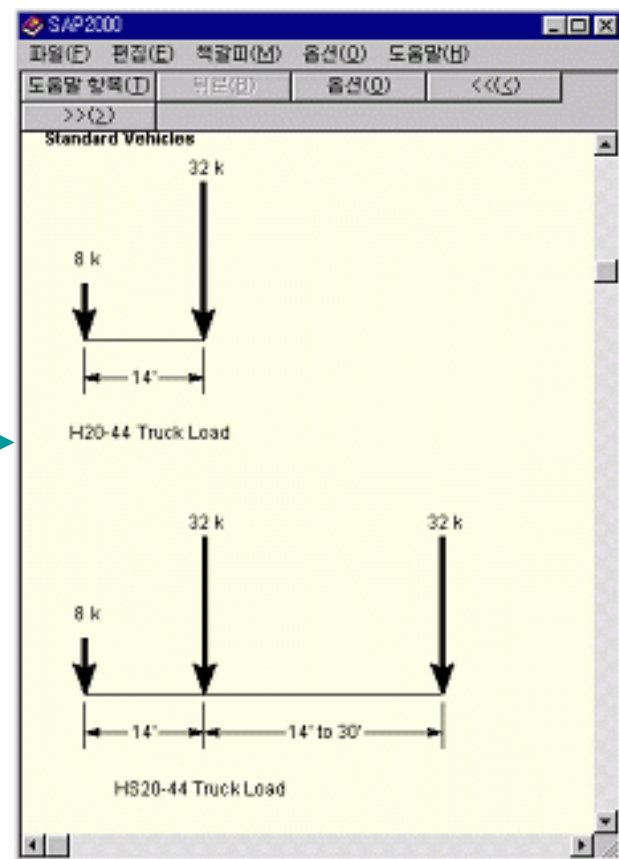
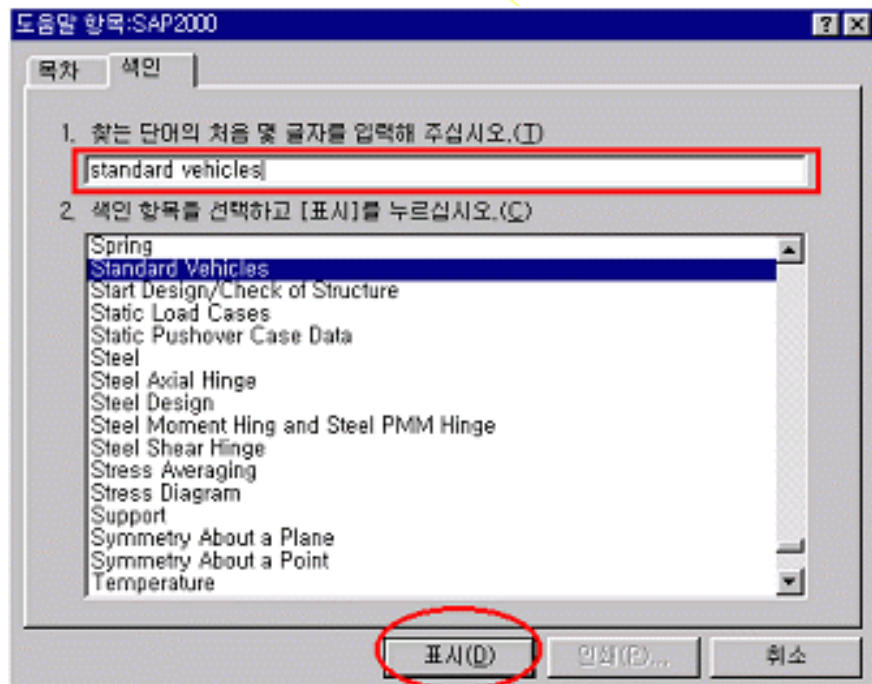
❖ Moving load cases (Lane)



❖ Moving load cases (Vehicle)



❖ Moving load cases (Vehicle)



❖ Moving load cases (Vehicle)

General Vehicle Data

Vehicle Name: GEN1

Usage

☒ Lane Negative Moments at Supports ☒ All other Responses

☒ Interior Vertical Support Forces

Leading and Trailing Loads

Leading Uniform Load: 0

Trailing Uniform Load: 0

First Axle Load: 0

Floating Axle Loads

☒ Single Valued: 0

☐ Double Valued

for Lane Moments:

for other Responses:

Intermediate Loads

Uniform	Axle	Min Distance	Max Distance
0	0		0

Add

Insert

Modify

Delete

OK Cancel

❖ Moving load cases (Vehicle)

General Vehicle Data

Vehicle Name: DB24

Usage:

☒ Lane Negative Moments at Supports ☒ All other Responses

☒ Interior Vertical Support Forces

Leading and Trailing Loads:

Leading Uniform Load: 0

Trailing Uniform Load: 0

First Axle Load: 2.4

Floating Axle Loads:

☒ Single Valued 0

☐ Double Valued

for Lane Moments

for other Responses

Intermediate Loads

Uniform	Axle	Min Distance	Max Distance
0	9.6	4.2	9.0
0	9.6	4.2	4.2
0	9.6	4.2	9.0

Add

Insert

Modify

Delete

OK Cancel

- DB 하중

General Vehicle Data

Vehicle Name: DL24

Usage:

☒ Lane Negative Moments at Supports ☒ All other Responses

☒ Interior Vertical Support Forces

Leading and Trailing Loads:

Leading Uniform Load: 0

Trailing Uniform Load: 1.27

First Axle Load: 0

Floating Axle Loads:

☐ Single Valued

☒ Double Valued

for Lane Moments

for other Responses

Intermediate Loads

Uniform	Axle	Min Distance	Max Distance
0	0		0

Add

Insert

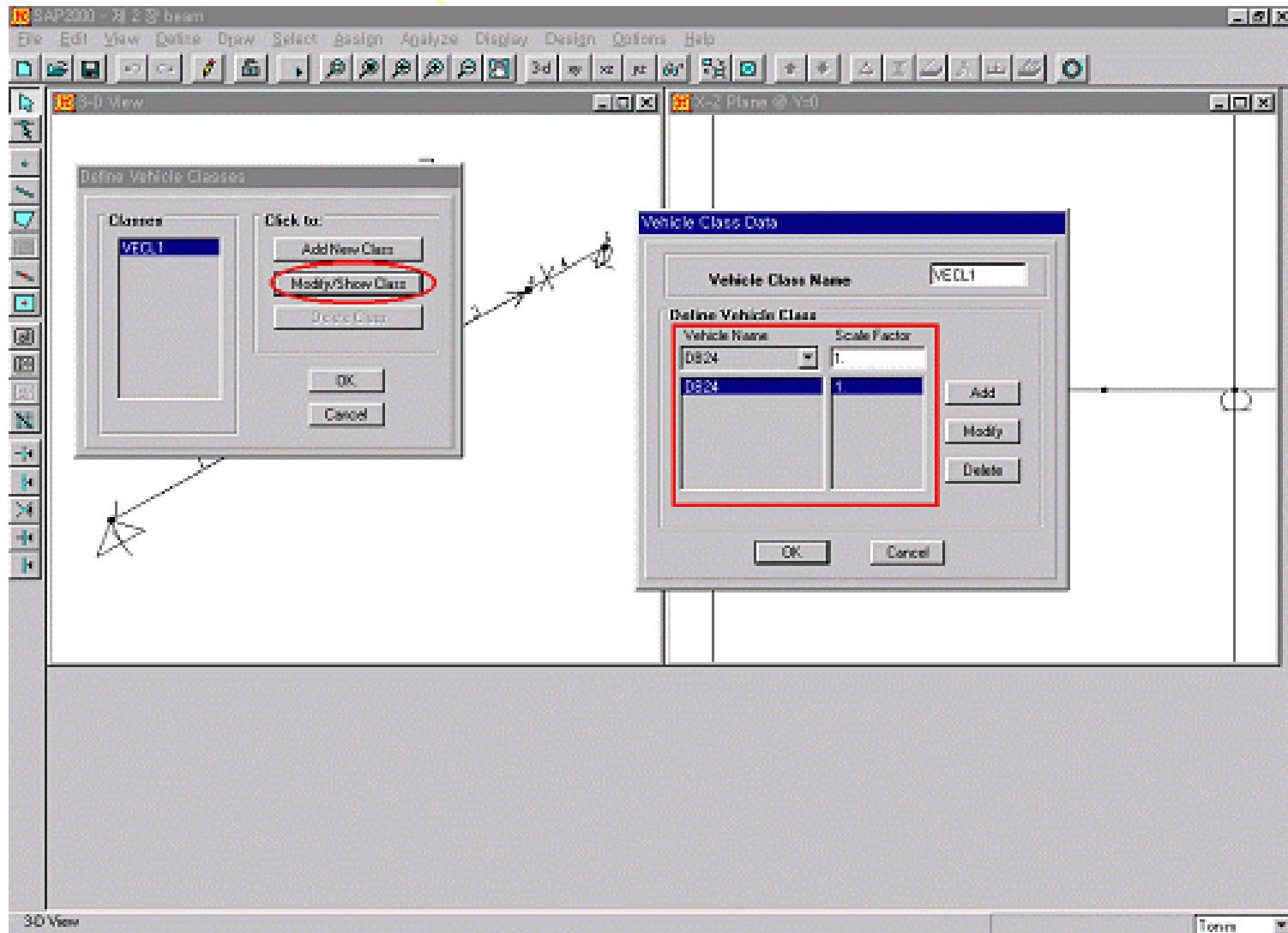
Modify

Delete

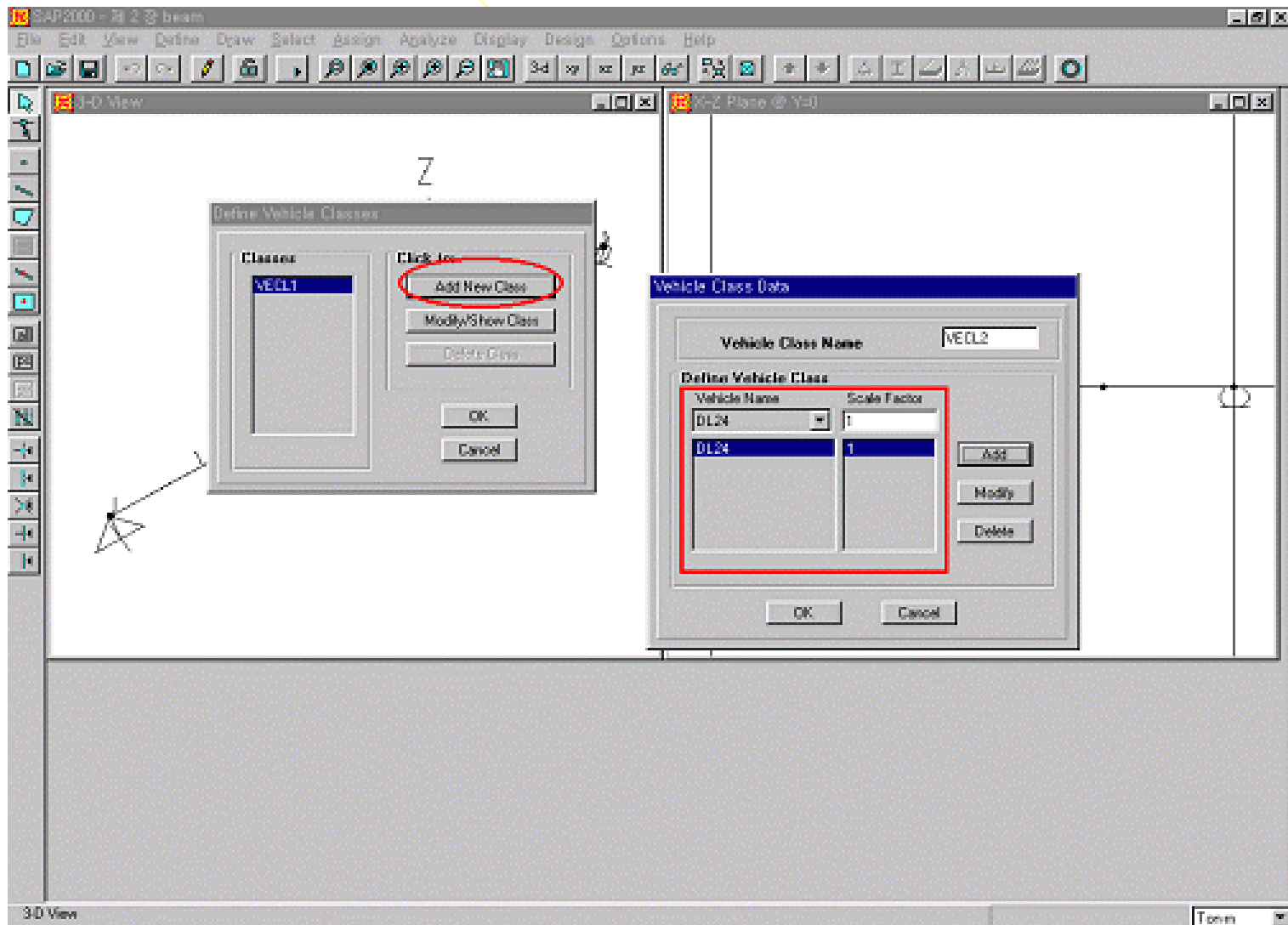
OK Cancel

- DL 하중

❖ Moving load cases (Vehicle classes)



❖ Moving load cases (Vehicle classes)



❖ Moving load cases (Bridge response requests)

Bridge Response Requests

Type of Response Results

	Select Group
<input checked="" type="checkbox"/> Displacements	ALL
<input checked="" type="checkbox"/> Reactions	ALL
<input checked="" type="checkbox"/> Spring Forces	ALL
<input checked="" type="checkbox"/> Frame Forces	ALL

Method of Calculation

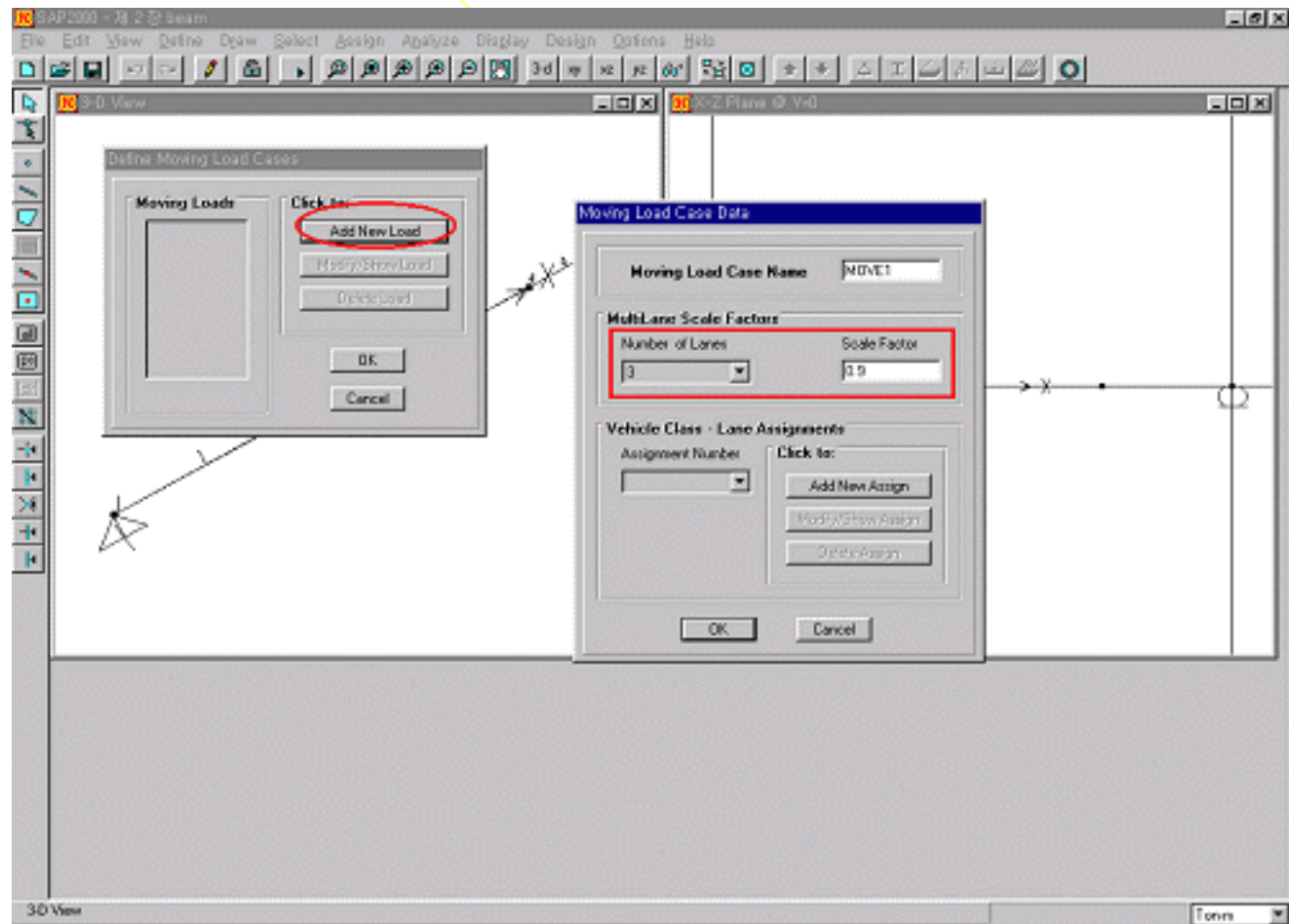
☒ Exact

☐ Refinement Level

☒ Calculate corresponding values for frames

OK Cancel

❖ Moving load cases (Moving load cases)



❖ Moving load cases (Moving load cases)

- Moving load cases

Moving Load Case Assignment Data

Moving Load Case Name:

Assignment Data

Assignment Number:

Vehicle Class:

Scale Factor:

Minimum Number of Loaded Lanes:

Maximum Number of Loaded Lanes:

Assignment Lanes

Select Lanes from:

Add >

< Remove

Selected Lanes

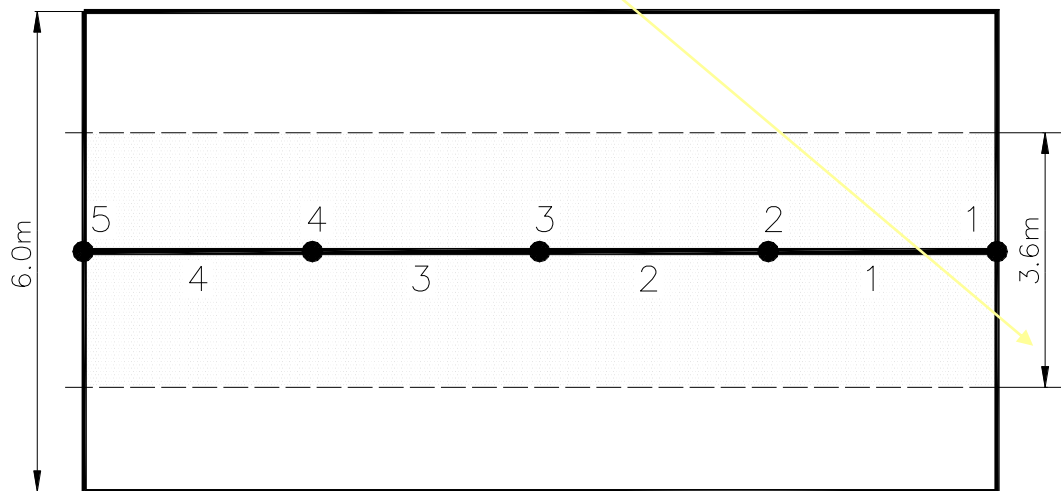
LANE1
LANE2
LANE3

OK Cancel

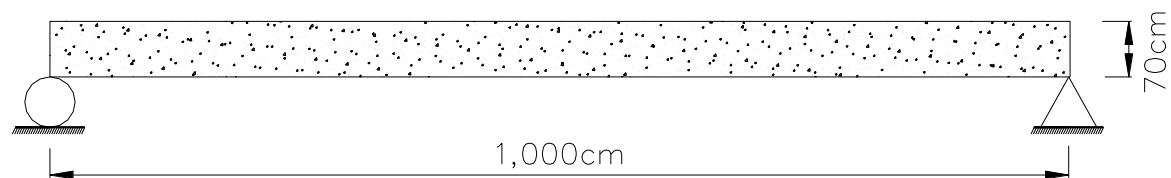
경우의 수	Lane1	Lane2	Lane3	Scale Factor
1	VECL1			1.0
2		VECL1		1.0
3			VECL1	1.0
4	VECL1	VECL1		1.0
5	VECL1		VECL1	1.0
6		VECL1	VECL1	1.0
7	VECL1	VECL1	VECL1	0.9

경우의 수	Lane1	Lane2	Lane3	Scale Factor
1	VECL1	VECL1		1.0
2	VECL1		VECL1	1.0
3		VECL1	VECL1	1.0
4	VECL1	VECL1	VECL1	0.9

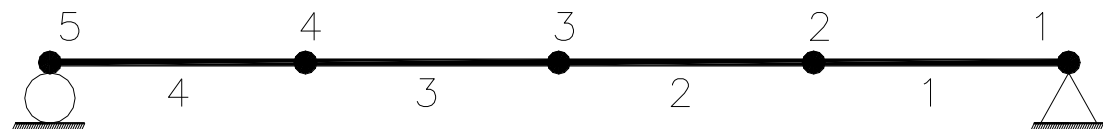
❖ Moving load 예제 (단순슬래브교)



← 차량 진행 방향



← 차량 진행 방향



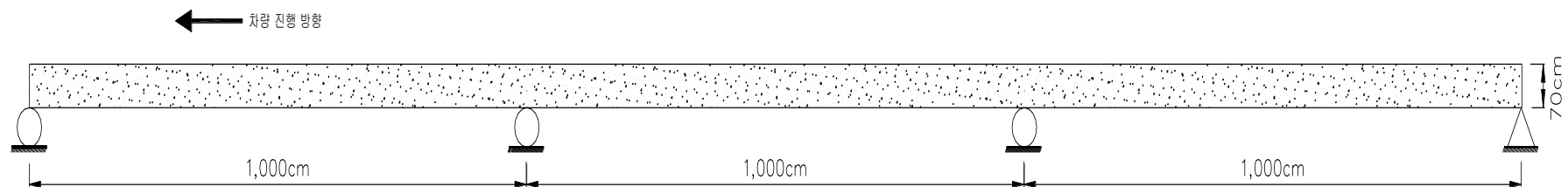
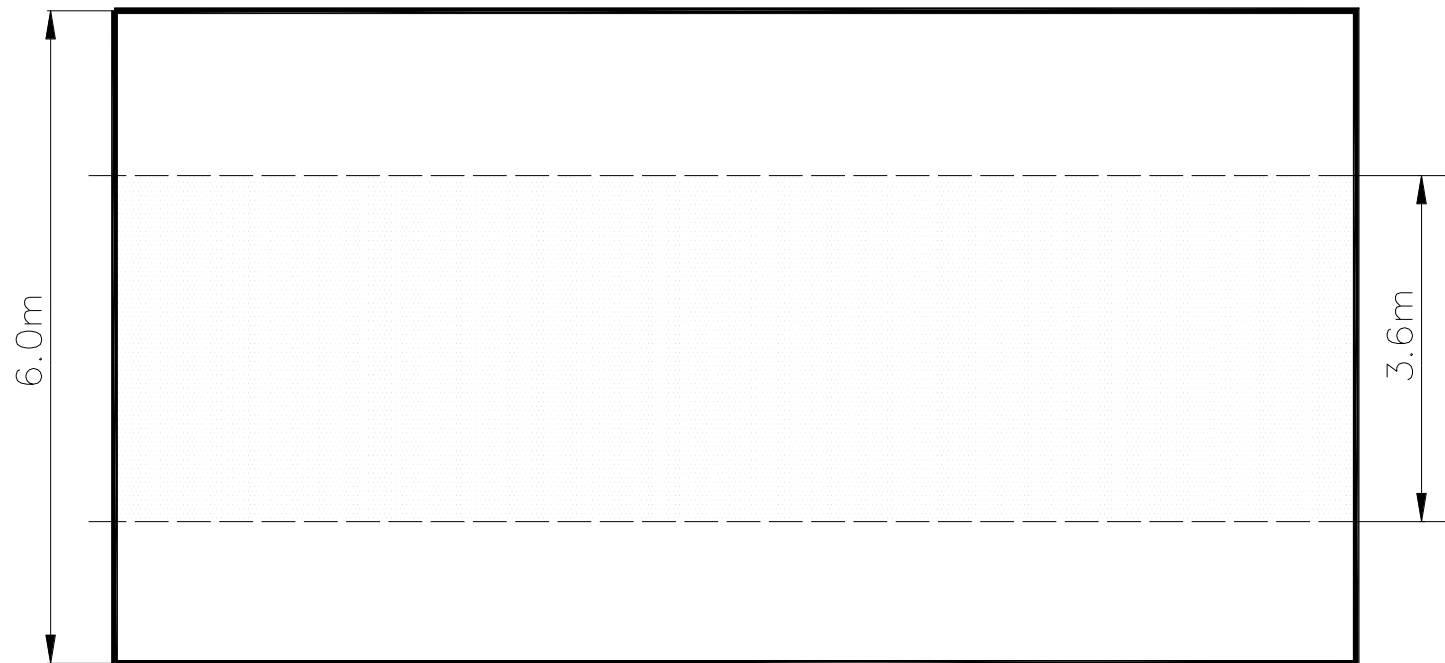
❖ Moving load 예제 (단순슬래브교)

1. 단순교, 설계차선 1차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 단순교, 설계차선 1차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 단순교, 설계차선 2차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 단순교, 설계차선 2차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (단순슬래브교)

1. 단순교, 설계차선 3차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 단순교, 설계차선 3차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 단순교, 설계차선 4차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 단순교, 설계차선 4차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속 슬래브교)



❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

1. 2경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 2경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 2경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 2경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

1. 2경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 2경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 2경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 2경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

1. 3경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 3경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 3경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 3경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

1. 3경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 3경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 3경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 3경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

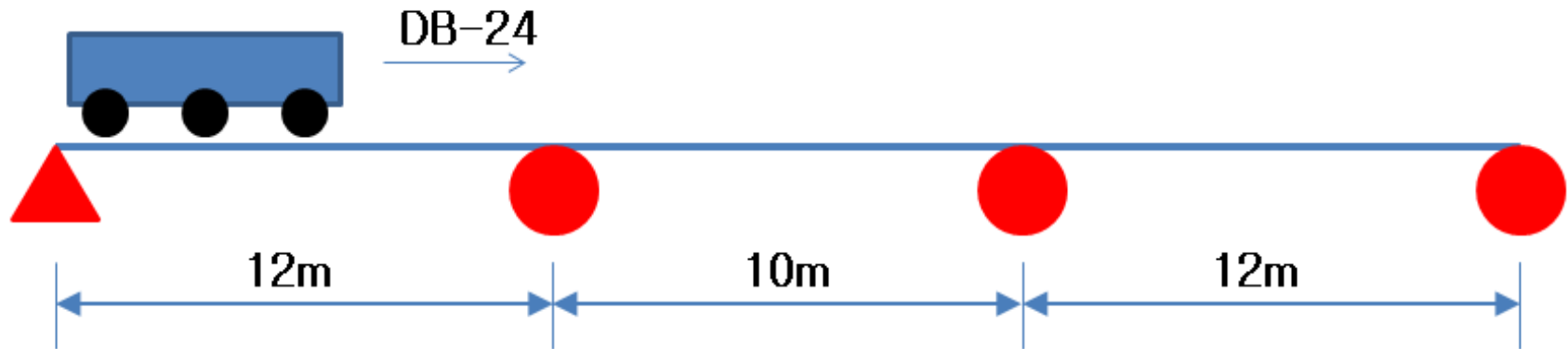
1. 5경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 5경간 연속교, 설계차선 1차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 5경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 5경간 연속교, 설계차선 2차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ Moving load 예제 (연속슬래브교)

1. 5경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
2. 5경간 연속교, 설계차선 3차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
3. 5경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 20m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()
4. 5경간 연속교, 설계차선 4차선, 지간장 30m, 통과 활하중 Hs20-44, 차선평폭 3.5m
최대 활하중 모멘트 ()

❖ 철근량 산출

- 다음의 3경간 연속 슬래브교의 필요 철근량을 산출하라.
(슬래브 두께 25cm, 설계차선 1차선)



Concrete

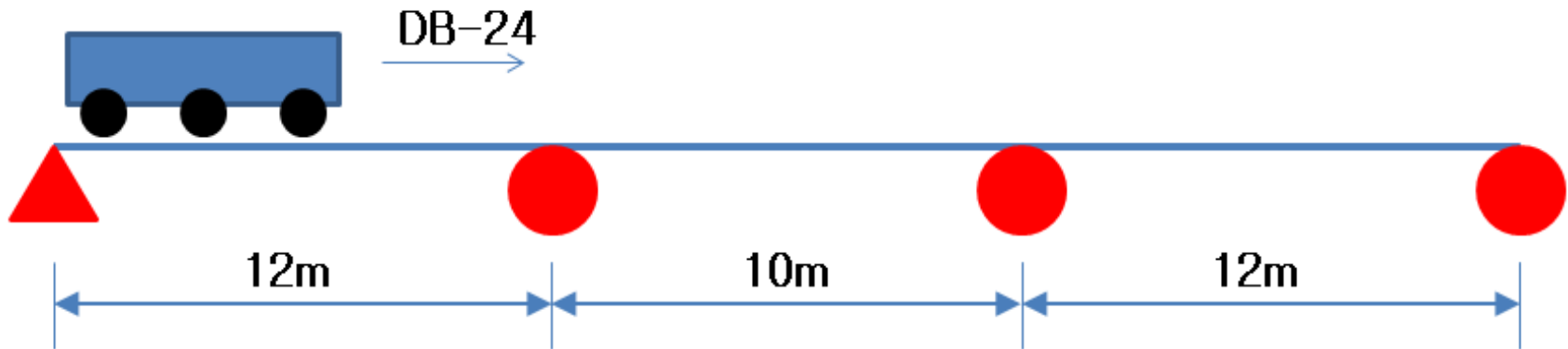
탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

❖ 철근량 산출

- 다음의 3경간 연속 슬래브교의 필요 철근량을 산출하라.
(슬래브 두께 25cm, 설계차선 2차선, 필요시 슬래브 두께 증가)



Concrete

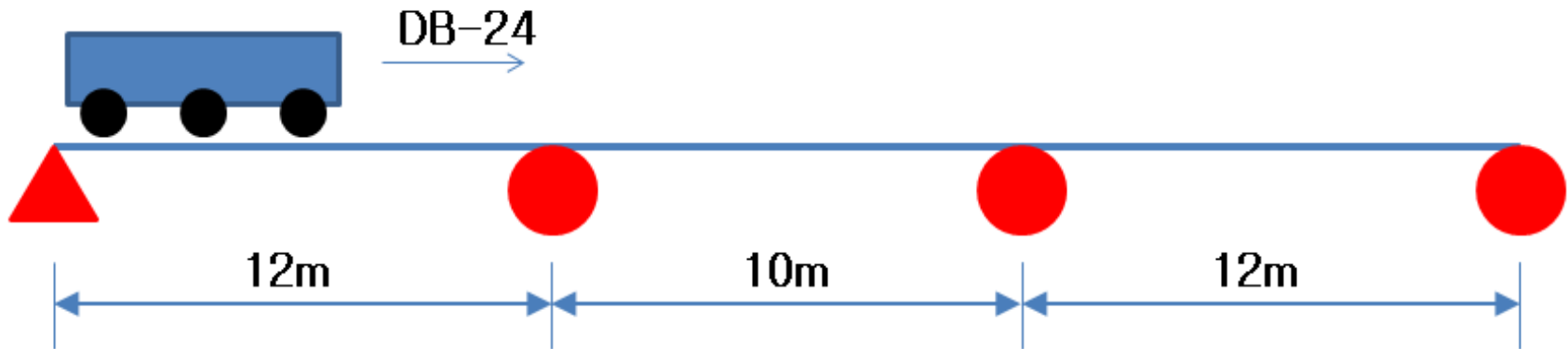
탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

❖ 철근량 산출

- 다음의 3경간 연속 슬래브교의 필요 철근량을 산출하라.
(슬래브 두께 25cm, 설계차선 4차선, 필요시 슬래브 두께 증가)



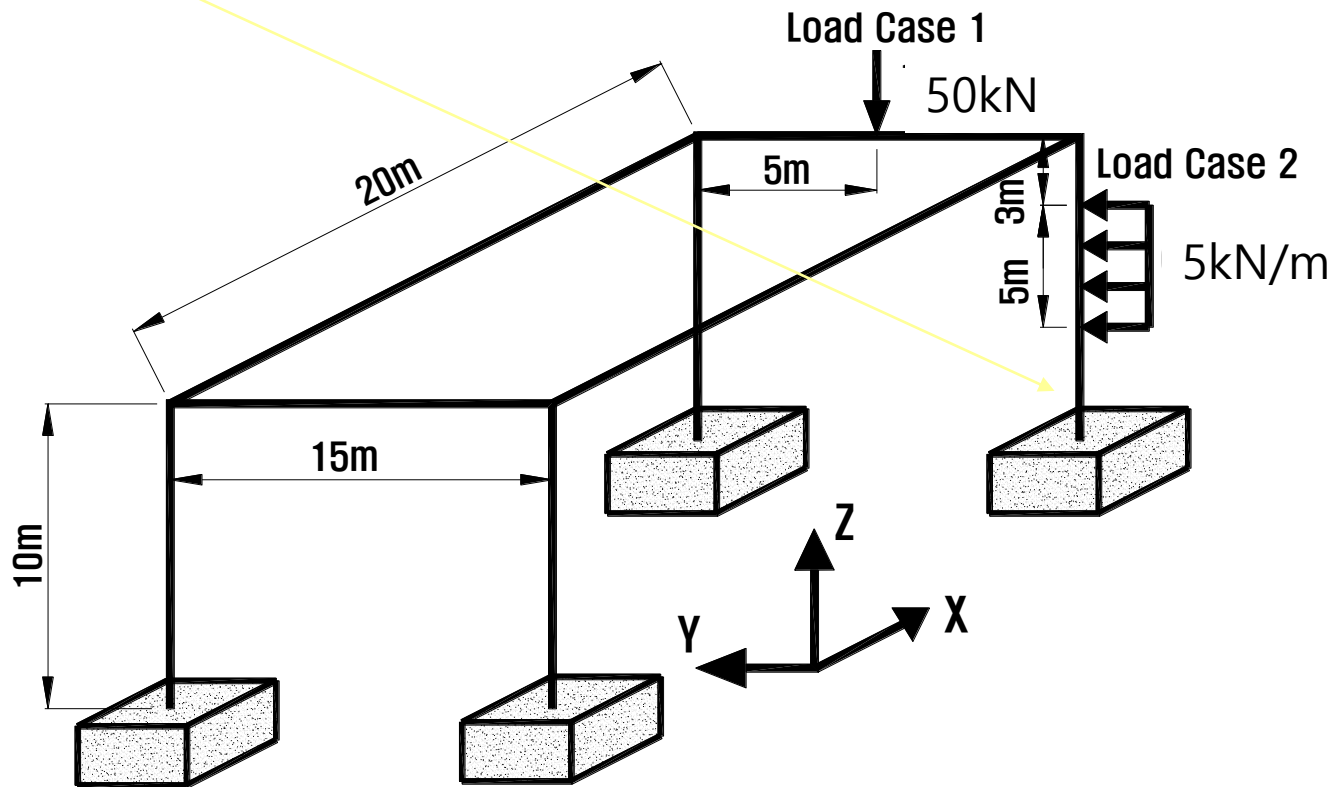
Concrete

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 25 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.2

❖ 3차원 구조



Steel

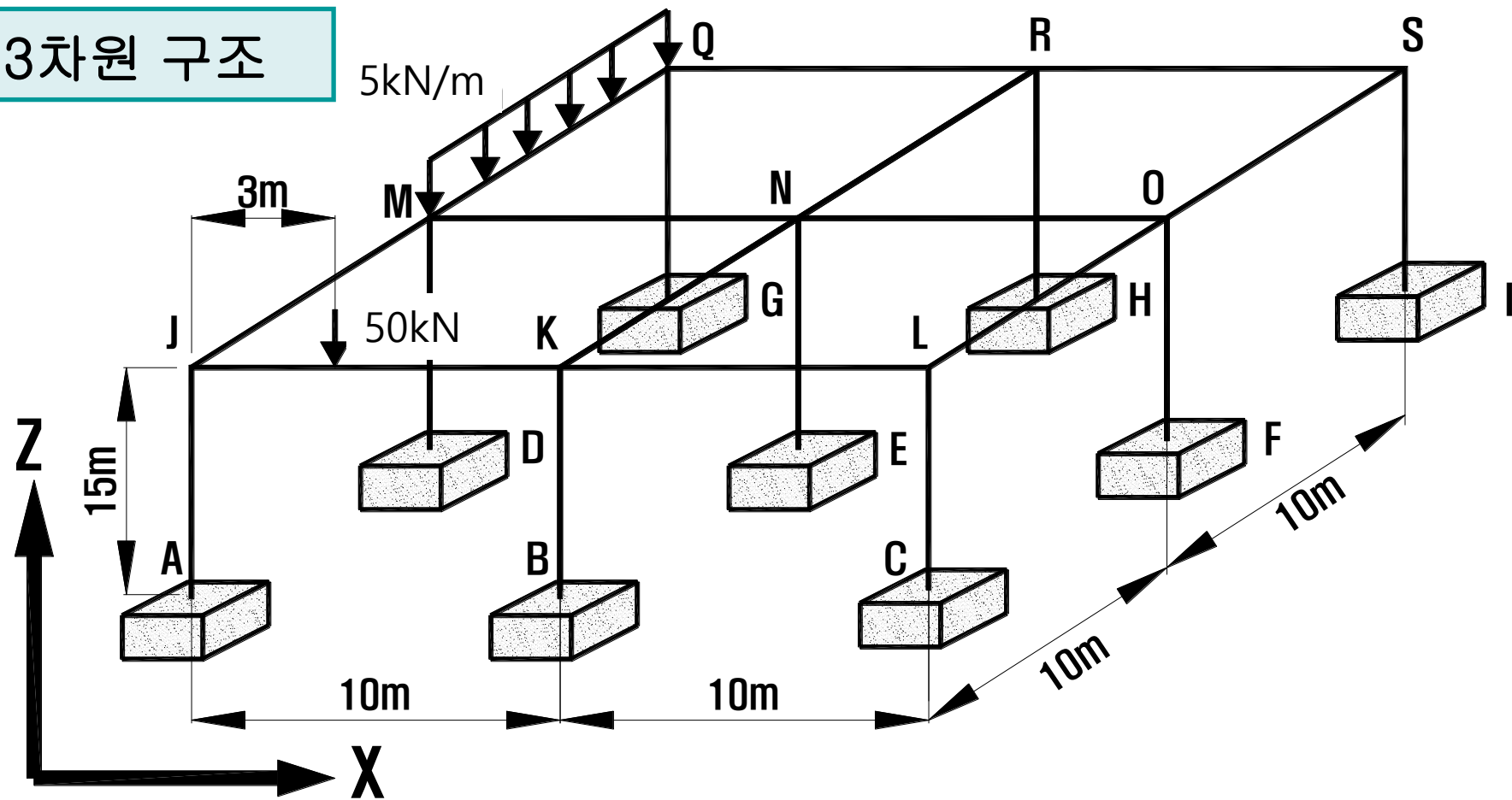
W21X62

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

❖ 3차원 구조



Steel

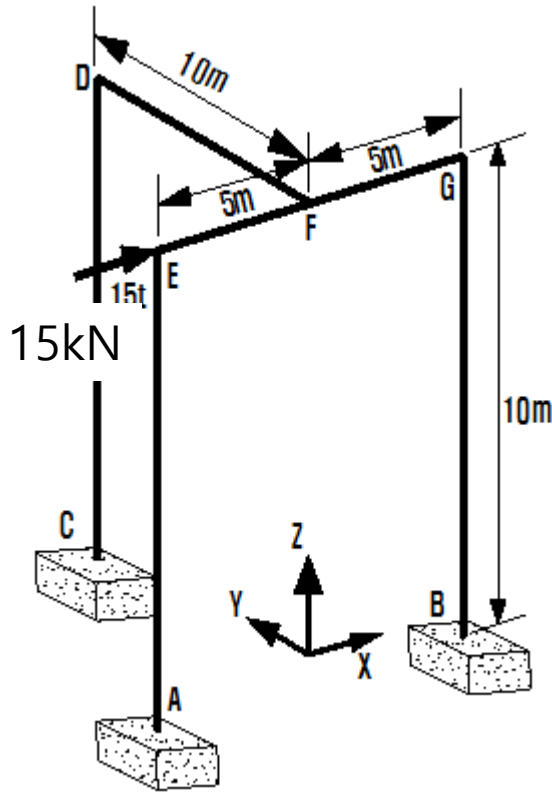
W21X62

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

❖ 3차원 구조



1. 사하중만 작용시 E 점의 수직 처짐을 구하여라.
2. 집중하중 15kN 만 작용시 부재 EA의 최대 정모멘트를 구하여라.
3. 사하중 및 집중하중 15kN 작용시 C 점의 반력을 구하여라.

Steel

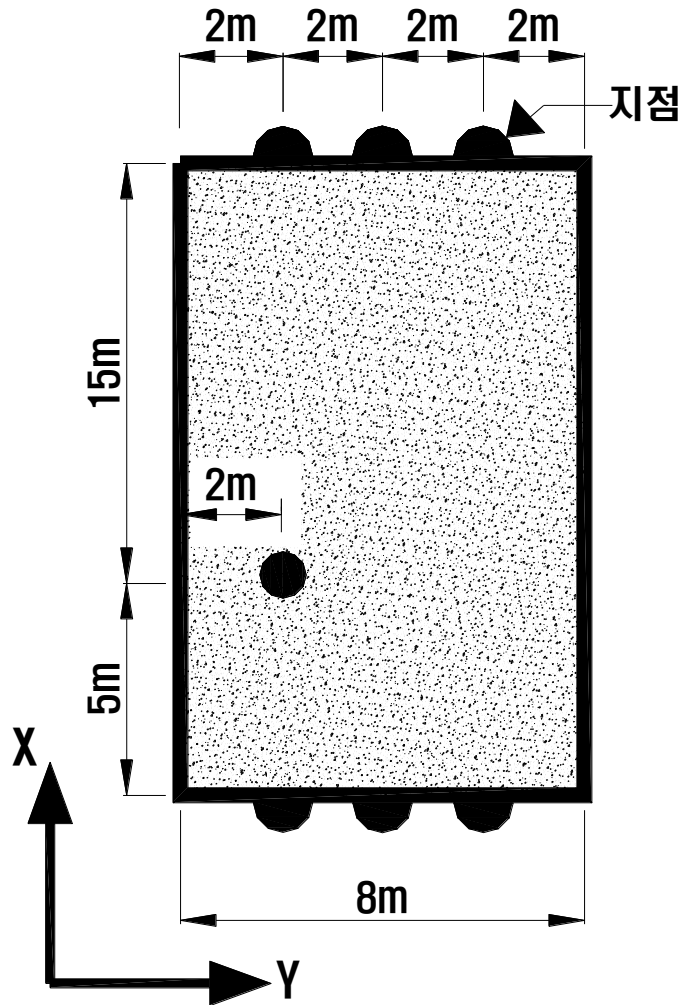
W21X62

탄성계수(modulus of elasticity) : $2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

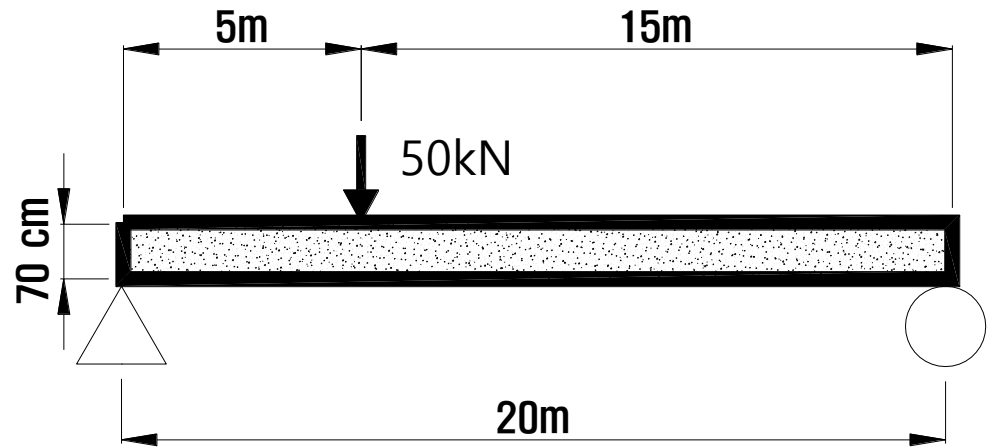
자중 (weight per unit volume) : 78.5 kN/m^3

포아송비 (poisson's ratio) : 0.3

❖ 쉘(shell)요소 활용



(a) 평면도



$$f_{ck} = 27 \text{ Mpa}$$

(b) 측면도

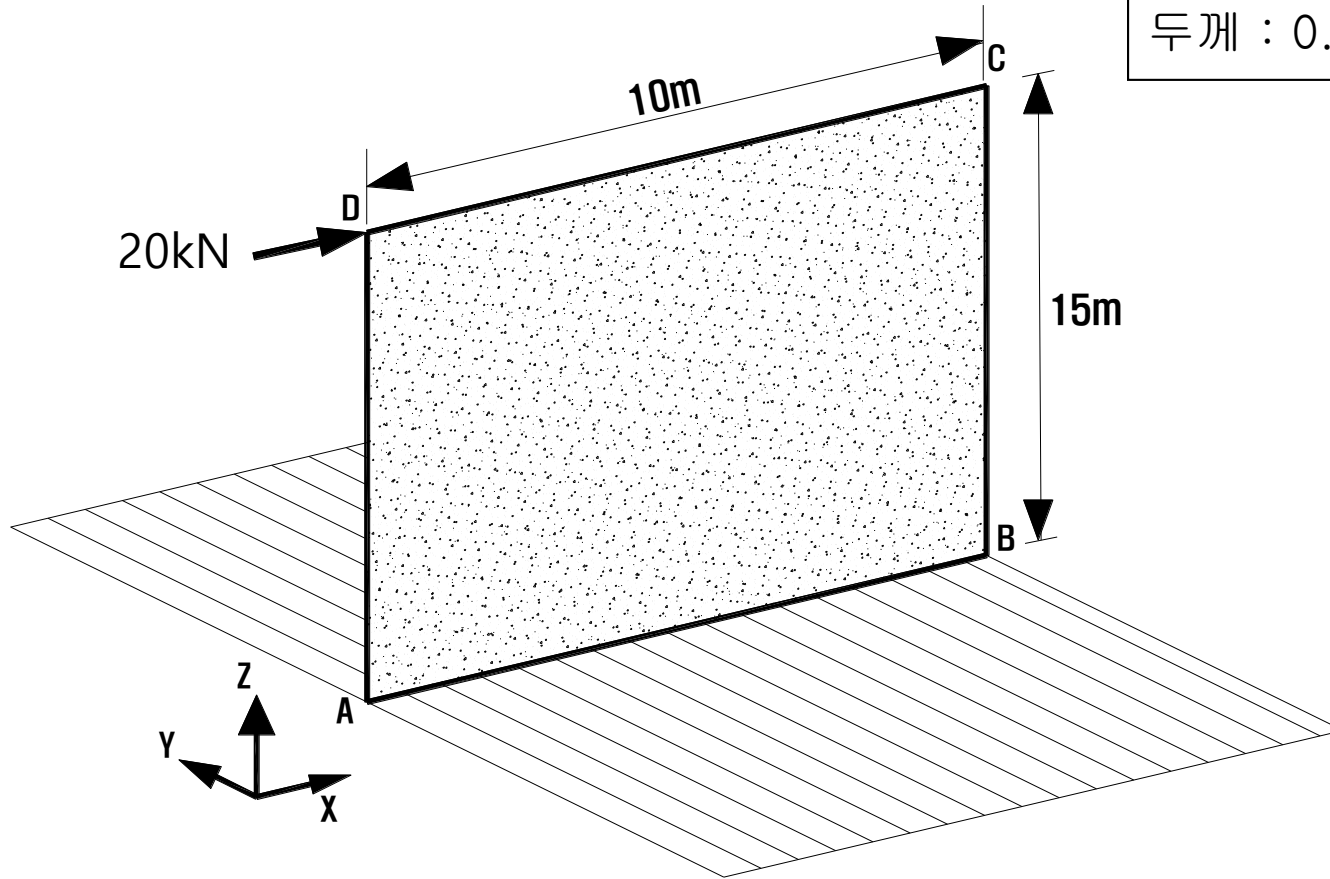
❖ 셸(shell)요소 활용

탄성계수 : $2.1 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 : 78.5 kN/m^3

두께 : 0.05 m

Steel



1. 사하중만 작용시 D 점의 수직 처짐을 구하여라.
2. 집중하중 20kN만 작용시 발생하는 최대 응력을 구하여라.
3. 사하중과 집중하중 20kN 작용시 D 점의 수직 · 수평 처짐을 구하여라.

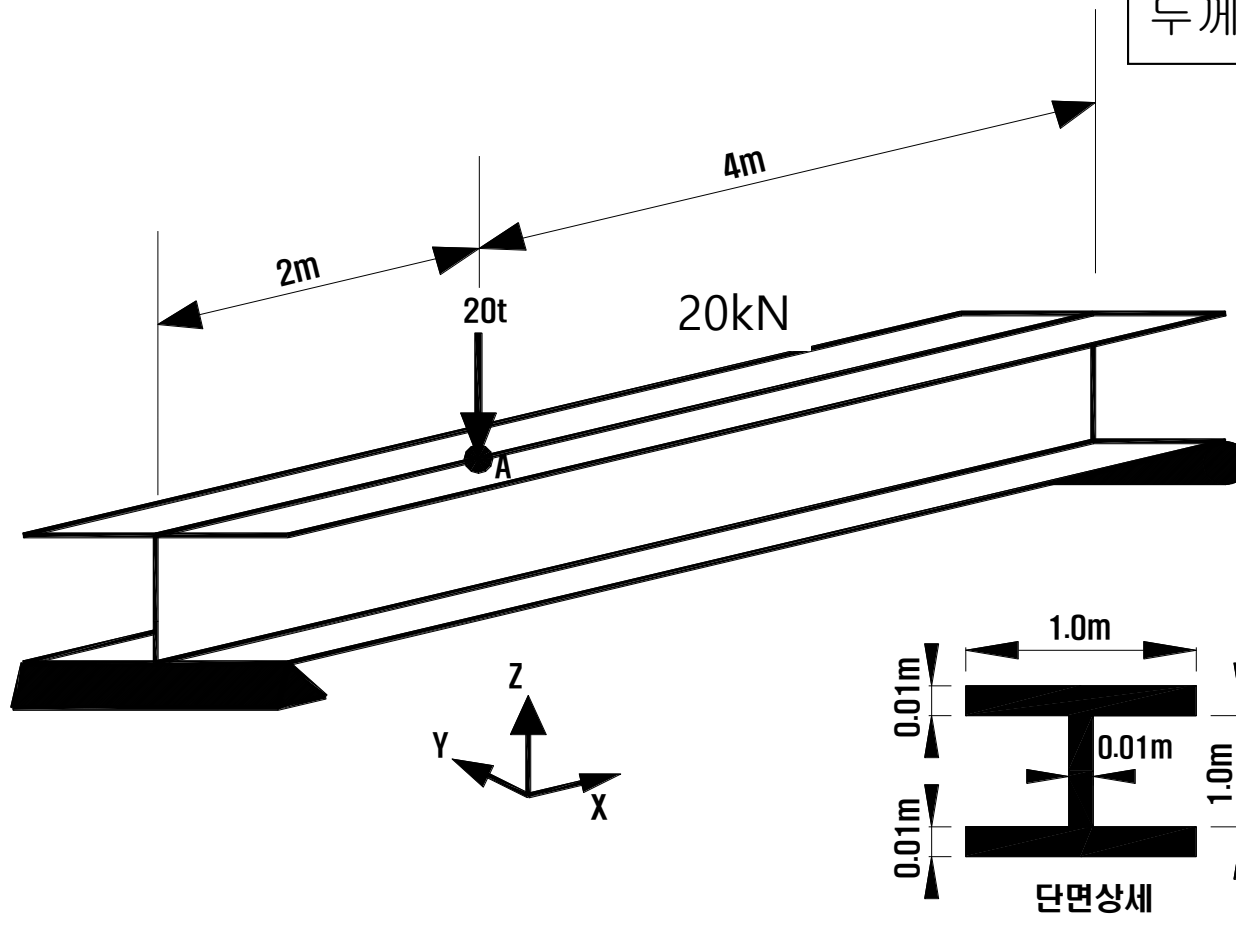
❖ 셸(shell)요소 활용

탄성계수 : $2.1 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

자중 : 78.5 kN/m^3

두께 : 0.05m

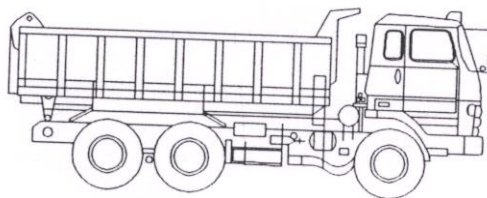
Steel



1. 사하중만 작용시 A 점의 수직 처짐을 구하여라.
2. 집중하중 20kN 만 작용시 A 점의 인장 응력을 구하여라.
3. 사하중과 집중하중 20kN 작용시 A 점의 수직 처짐을 구하여라.



박스암거의 해석

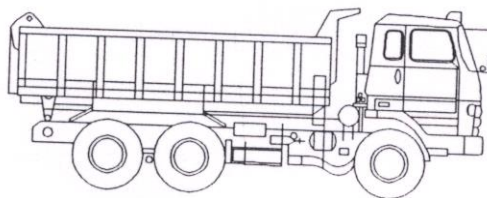




박스암거의 해석

DB-24

포장두께=0.5m



18kN/m^3

3m

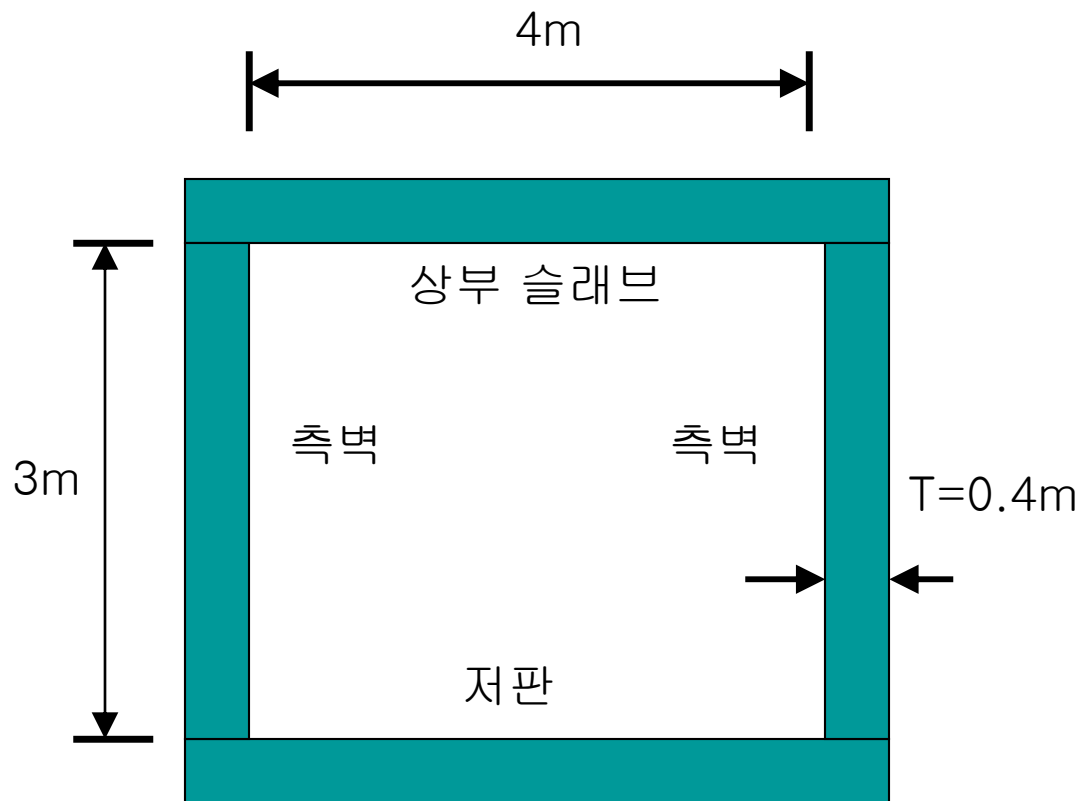
흙의 내부마찰각= 30°

콘크리트 설계기준강도
(27Mpa)

철근 항복 강도
(350Mpa)

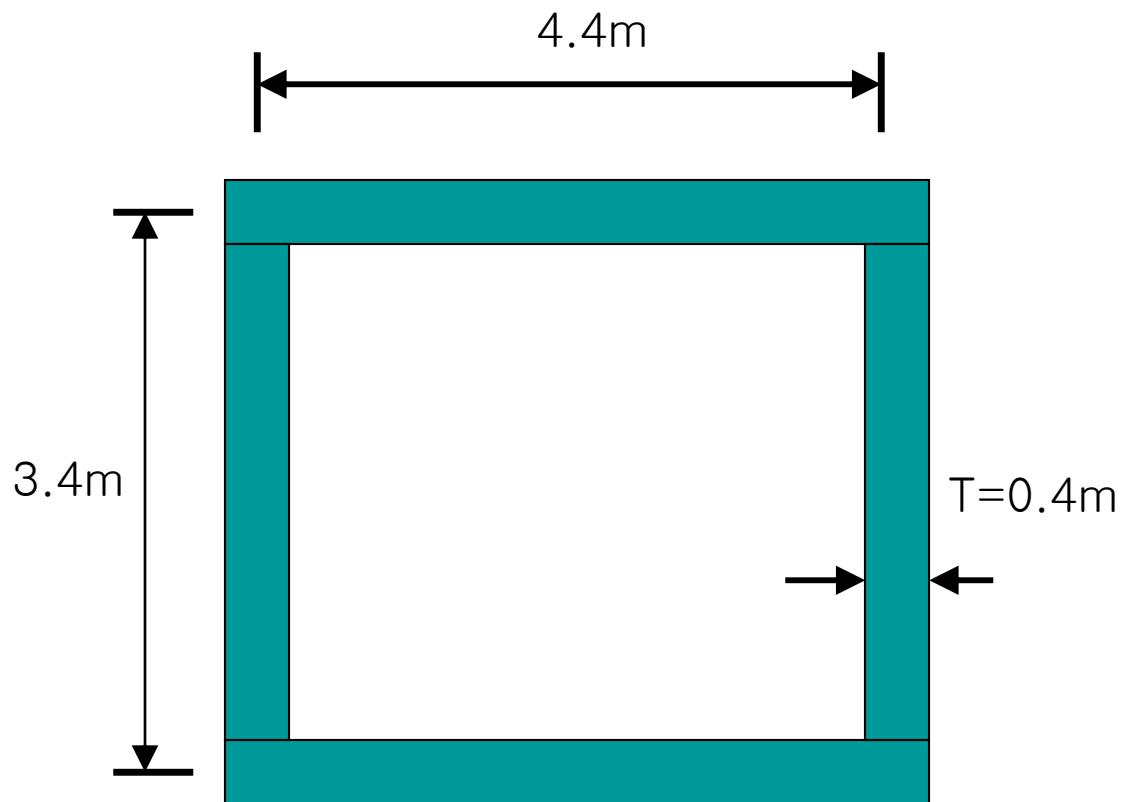


박스암거의 해석





박스암거의 해석





박스암거의 해석

1. 설계 활하중(DB-24)
2. 포장중량
3. 연직토압(상재 토압)
4. 상부슬래브 자중

1. 수평토압
2. 측벽자중



1. 수평토압
2. 측벽자중

저판자중



박스암거의 해석

- 상부 슬래브 작용하중

- 설계 활하중

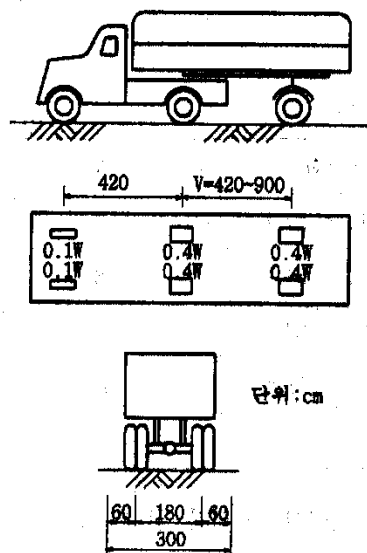


그림 4.2.1 DB-하중

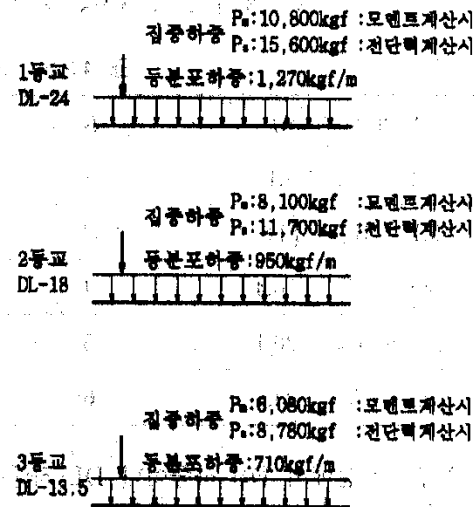


그림 4.2.2 DL-하중

표 4.2.2 DB-하중의 제원

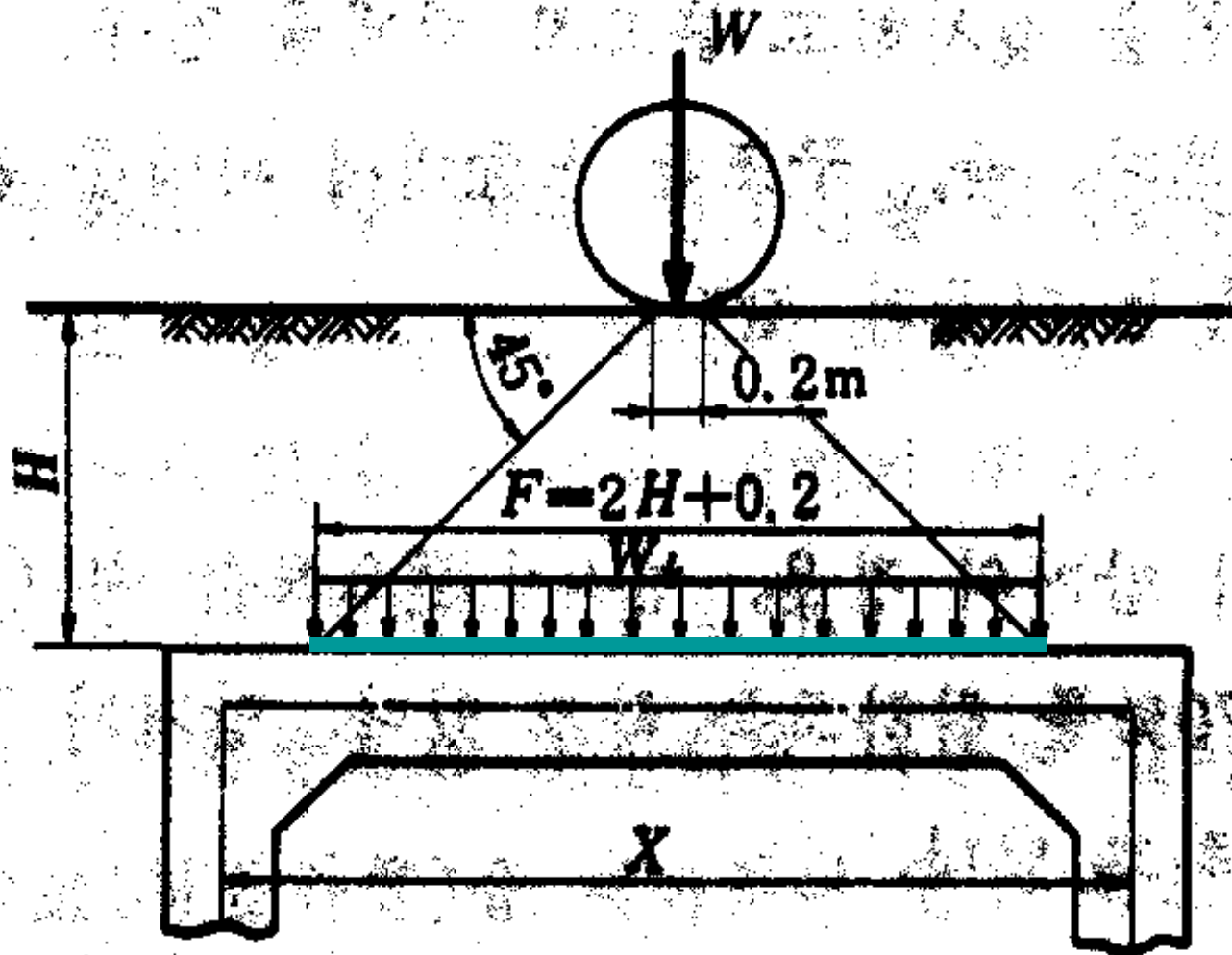
교량등급	하중 W (tonf)	총중량 1.8W (tonf)	전륜하중 0.1W (kgf)	후륜하중 0.4W (kgf)
1등급	DB-24	43.2	2,400	9,600
2등급	DB-18	32.4	1,800	7,200
3등급	DB-13.5	24.3	1,350	5,400



박스암거의 해석

- 상부 슬래브 작용하중

- 설계 활하중

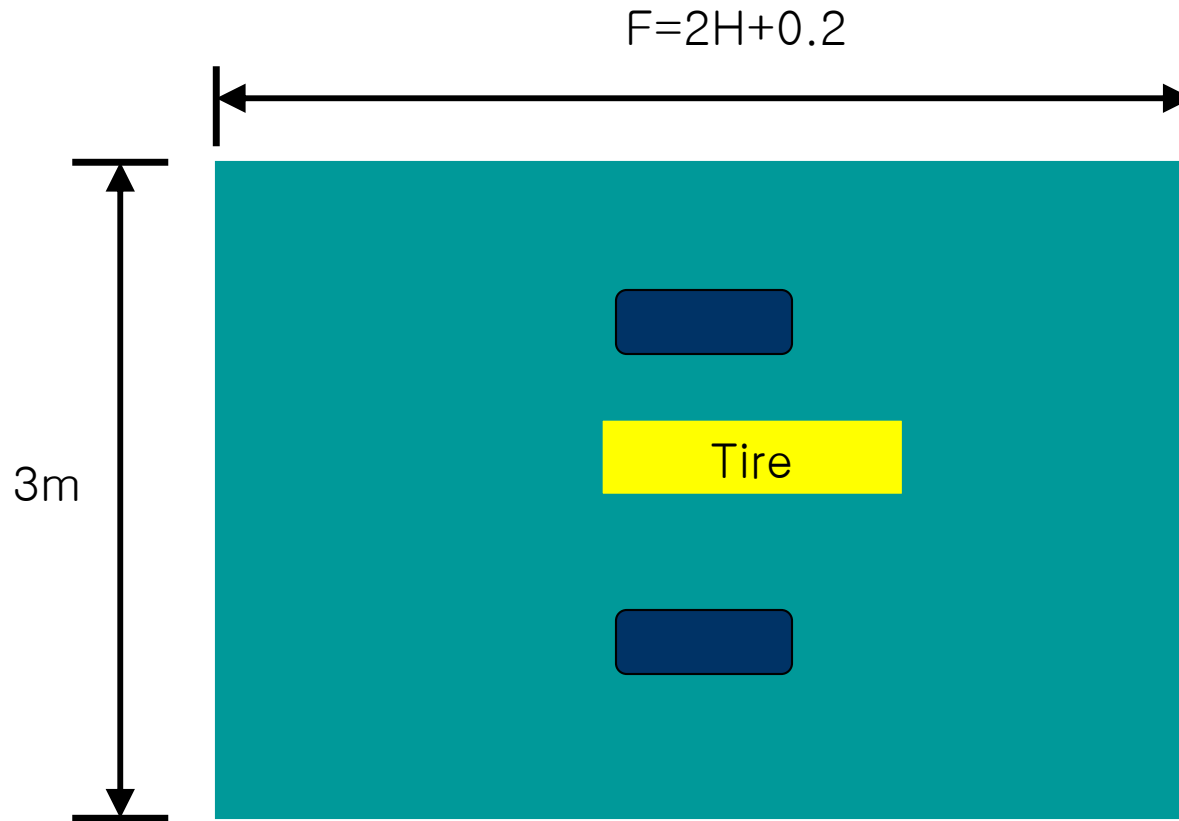




박스암거의 해석

- 상부 슬래브 작용하중

- 설계 활하중



- 깊이 H에서의 2 개의 차량하중 분포면적= $3(2H+0.2)$

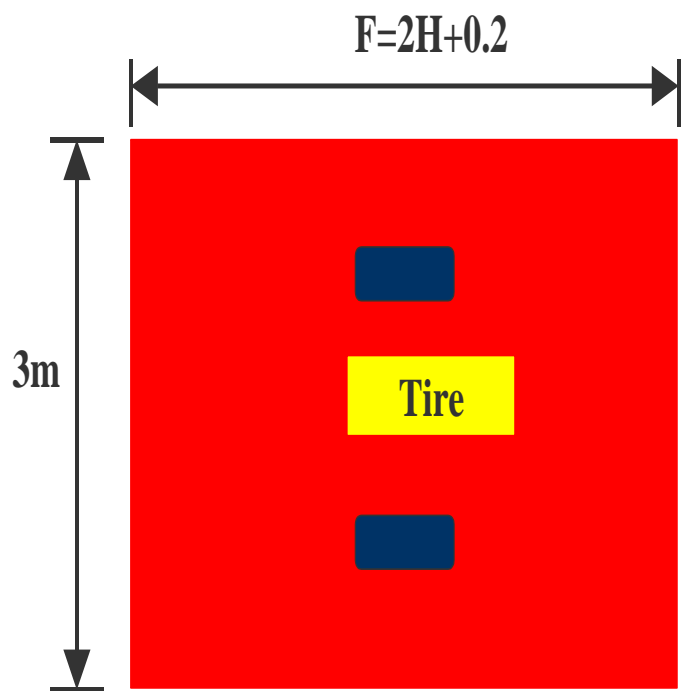


박스암거의 해석

- 상부 슬래브 작용하중

- 설계 활하중

$$W_L = \frac{2W}{3(2H+0.2)}(1+I)$$



W_L =상부 슬래브에 작용하는 차량하중

$W=96\text{kN}$

H =되메움 흙높이

I =충격계수

($I=0.3(H<3.5\text{m})$)

$$W_L = \frac{2 \times 96}{3(2 \times 3 + 0.2)}(1 + 0.3)$$

$$= 13.42 \text{ kN/m}^2$$



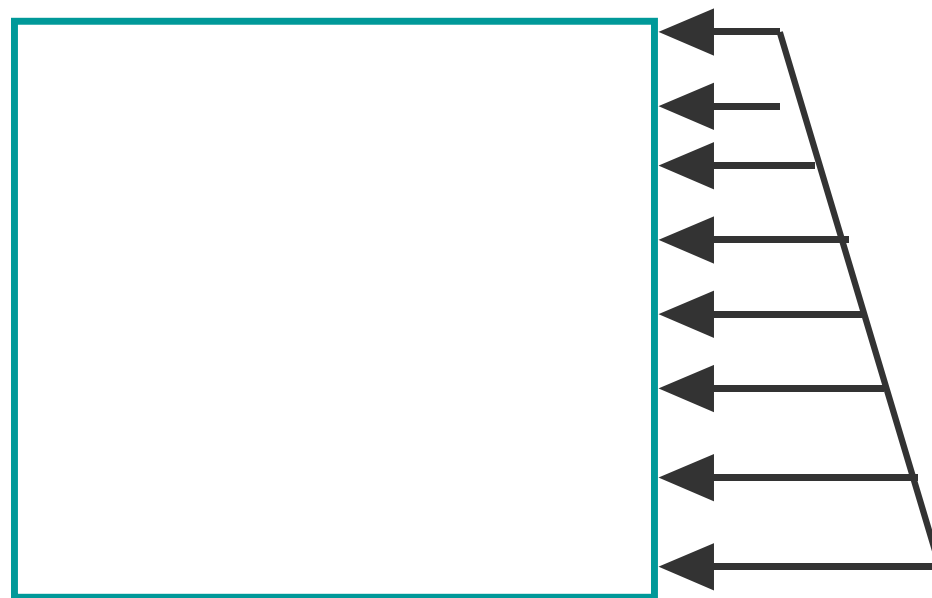
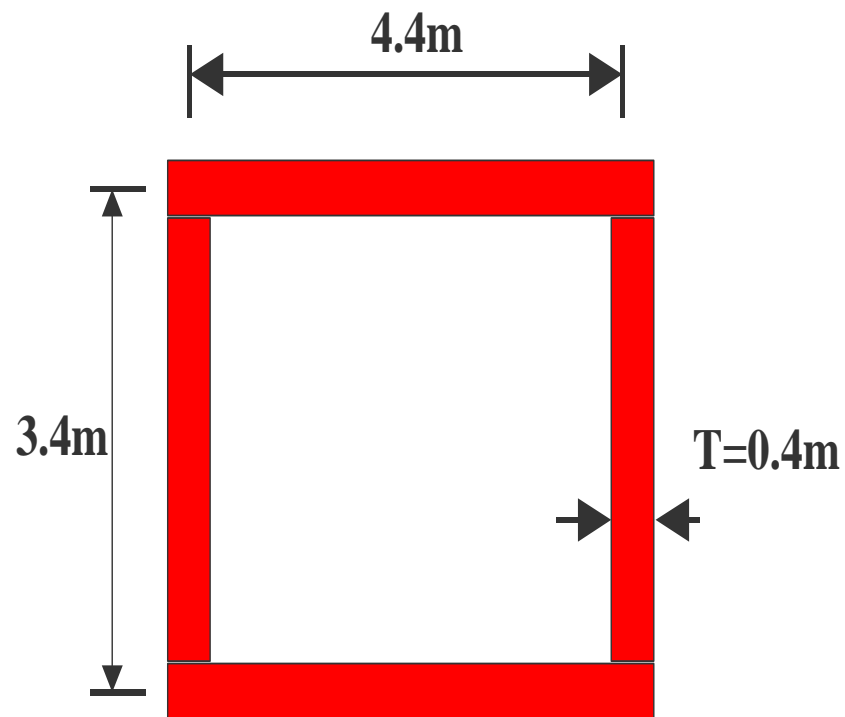
박스암거의 해석

- 측벽 작용하중

- Coulomb의 주동토압

- 내부 마찰각 30°

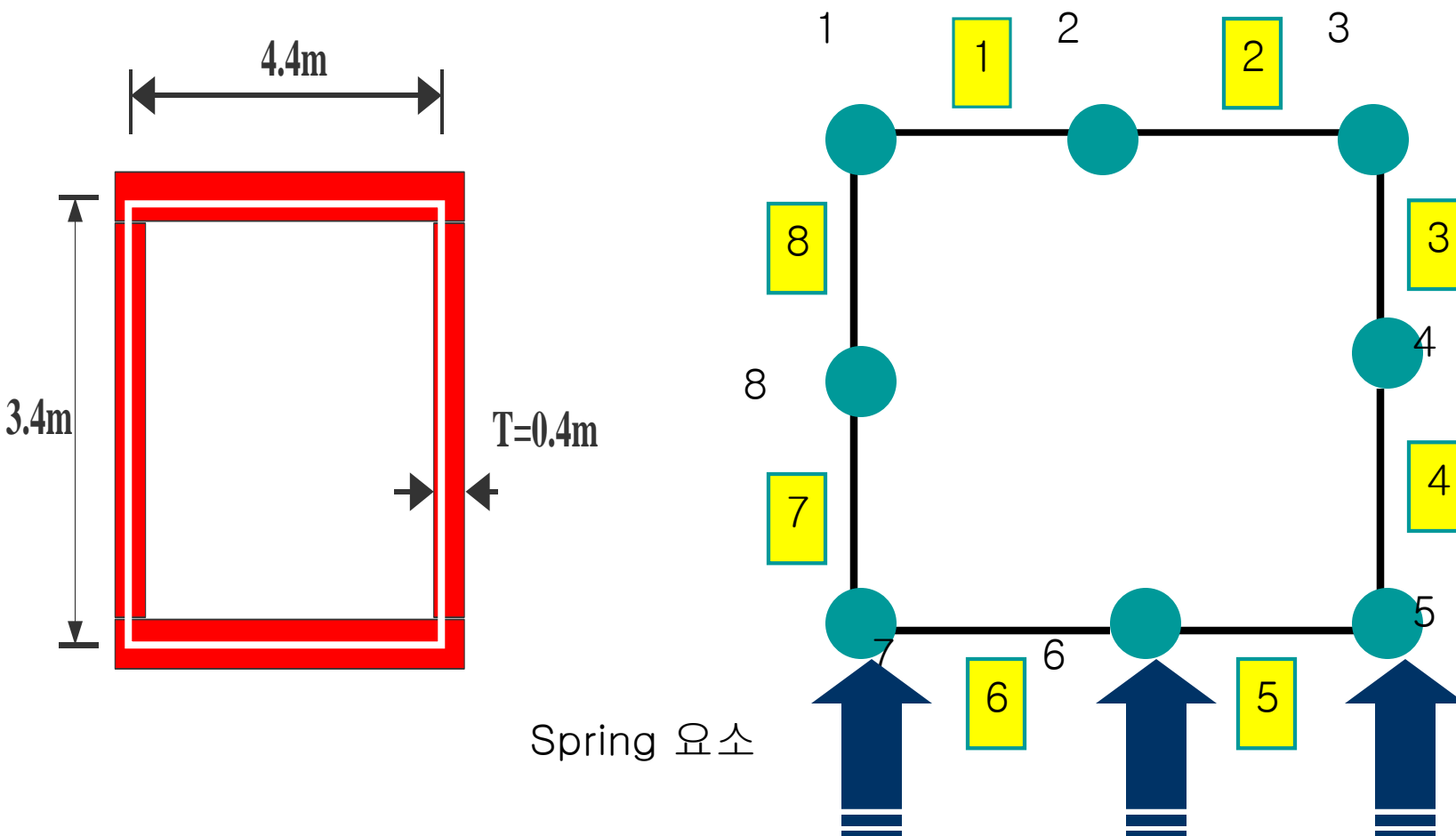
- $Ca=1/3$





박스암거의 해석

- 모델링



❖ Spring 요소

P = 박스에 작용하는 하중 (known)

K = 스프링의 강성 (Known)

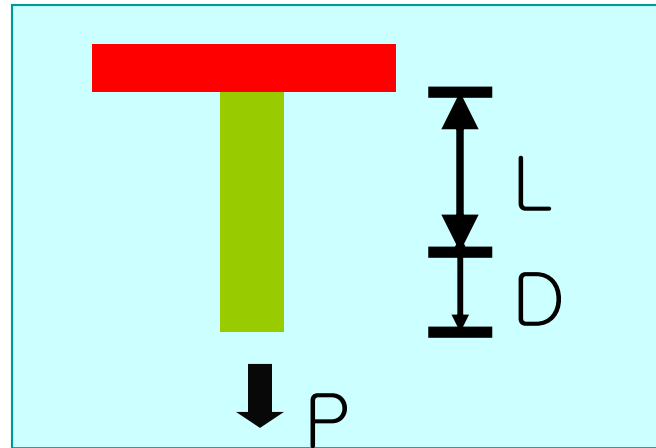
D = 스프링의 변위 (Unknown)

$$P = K D$$

$$D = P K^{-1}$$

$$\varepsilon = D / L$$

$$\sigma = E \varepsilon$$



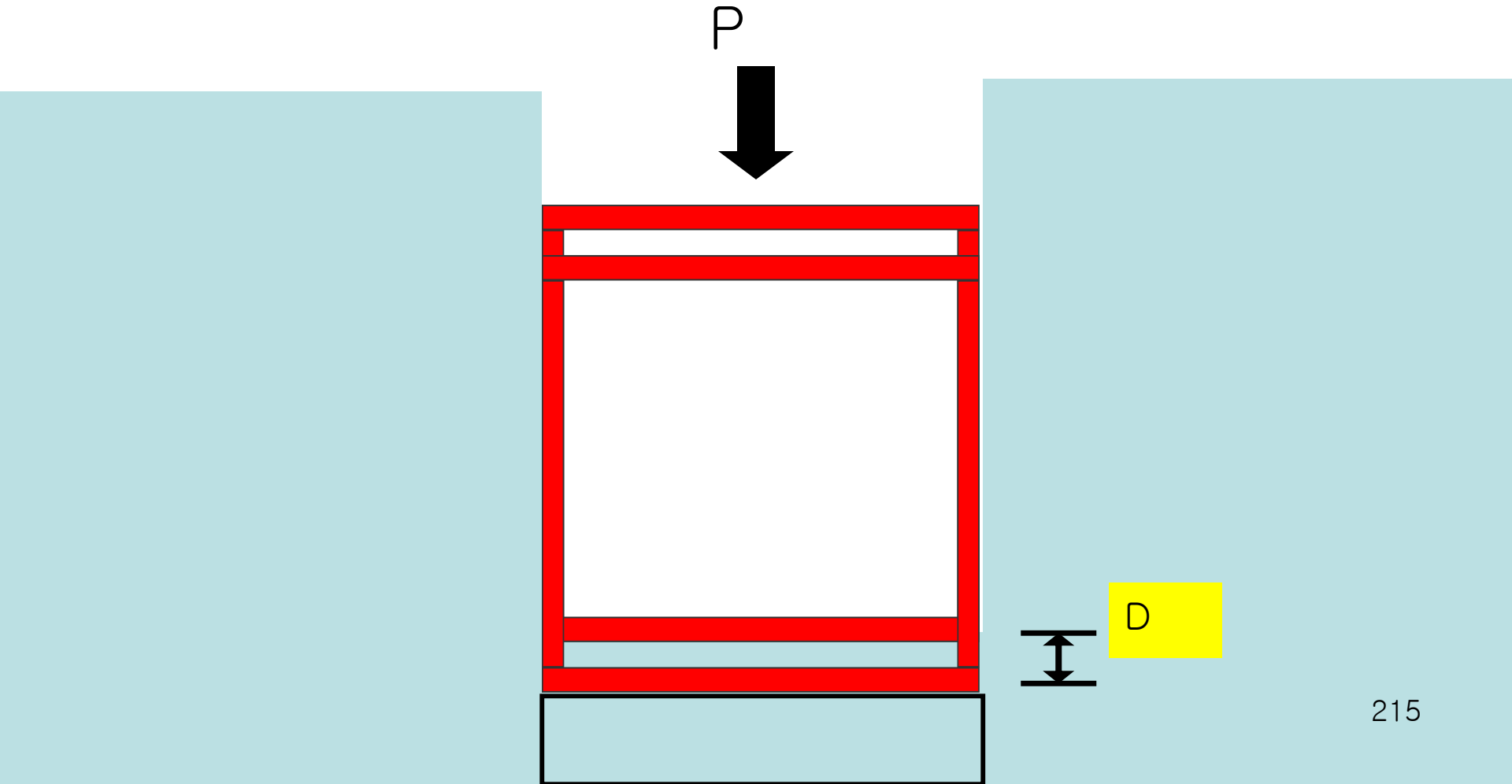
: E = 탄성계수

Spring 요소

$$P=KD$$

$$K=P/D$$

K=축의 강성



Spring 요소

SPRINGS

J1 J2 INC K=Kx,Ky,Kz,Krx,Kry,Krz

Kx=X 방향 스프링 상수

Ky=Y 방향 스프링 상수

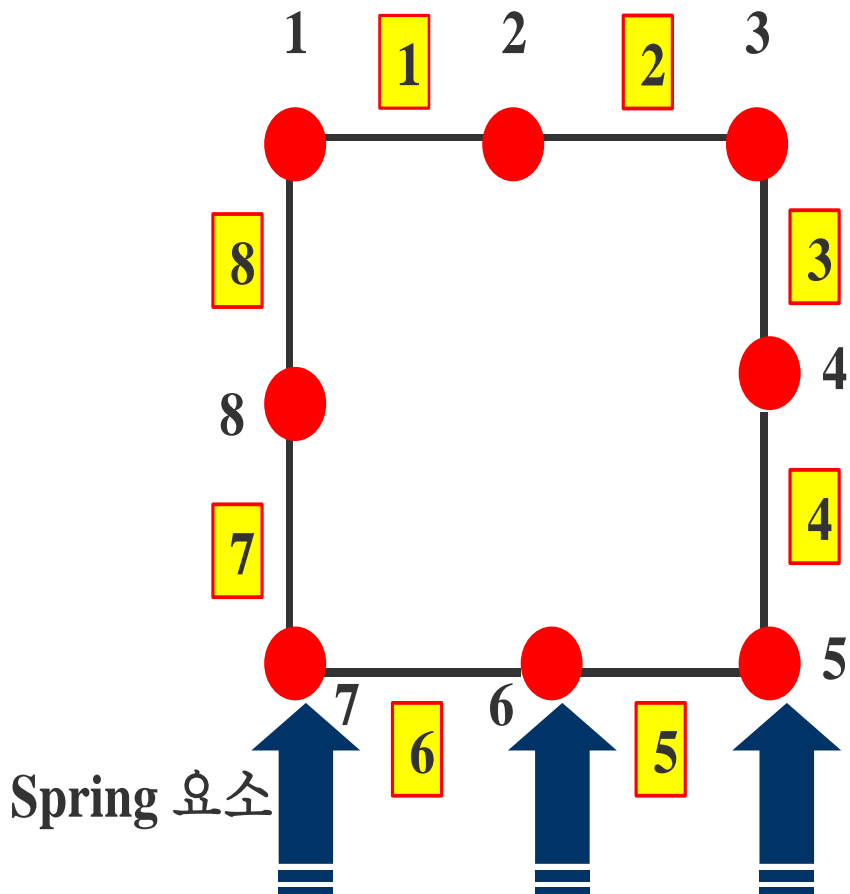
Kz=Z 방향 스프링 상수

Kx=X 축 회전 스프링 상수

Ky=Y 축 회전 스프링 상수

Kz=Z 축 회전 스프링 상수

Modeling



Concrete Box
SYSTEM

$L=1$

JOINTS

1 $X=0.0$ $Y=3.4$

2 $X=2.2$ $Y=3.4$

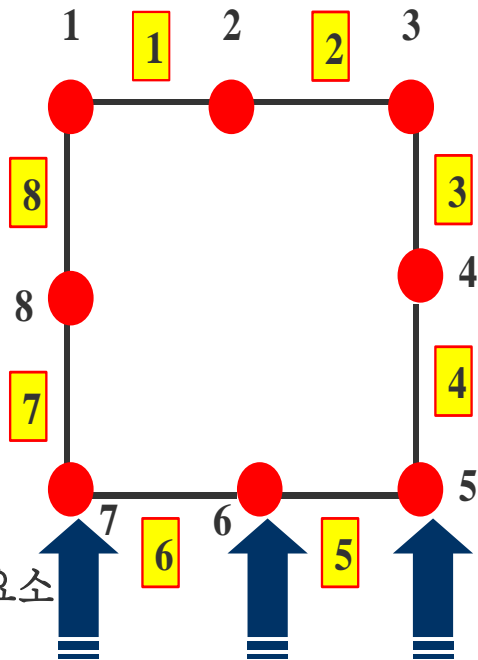
3 $X=4.4$ $Y=3.4$

4 $X=4.4$ $Y=1.7$

5 $X=4.4$ $Y=0.0$

6 $X=2.2$ $Y=0.0$

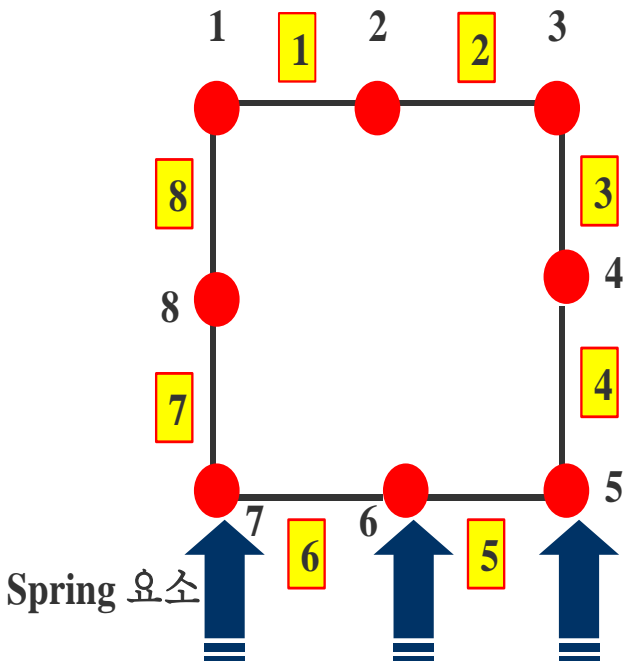
Modeling



```

8 X=0.0 Y=1.7
SPRING
5 7 1 K=1000,1000,1000,10000,10000,10000
FRAME
NM=1 NL=5 Y=-1
1 SH=R T=1.0,0.4 E=2464751 W=2.5
1 WG=0,-7.892,0
2 TRAP=0,0,-2.07,1.699,0,-2.99
3 TRAP=0,0,-2.99,1.7,0,-3.91
4 TRAP=0,0,3.91,1.7,0,2.99
5 TRAP=0,0,2.99,1.699,0,2.07
    
```

Modeling



1	1	2	M=1	LP=2,0	NSL=1
2	2	3	M=1	LP=2,0	NSL=1
3	3	4	M=1	LP=3,0	NSL=2
4	4	5	M=1	LP=3,0	NSL=3
5	5	6	M=1	LP=2,0	
6	6	7	M=1	LP=2,0	
7	7	8	M=1	LP=3,0	NSL=4
8	8	1	M=1	LP=3,0	NSL=5