

연속계 진동 해석 학기 말 시험

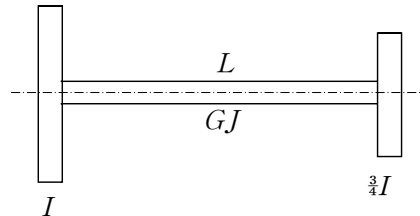
(30 %)

2000. 12. 20.

대학원 기계공학과

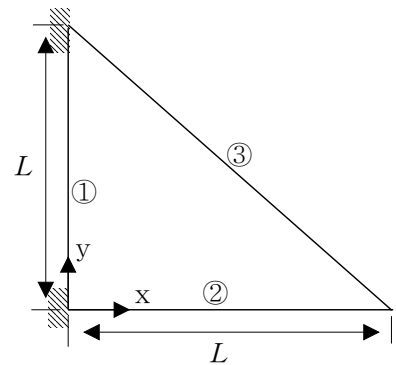
1. (2%) 연속계의 진동을 해석하는 근사해법 중에서, parameter를 lump하는 방법들 (lumped-parameter methods)의 용도와 방법의 종류를 설명하라.

2. (6%) 단면이 원형인 균일한 회전축 양 끝에 원판 모양의 풀리가 설치되어 있다. 풀리는 강체로 간주되고 질량관성모멘트(mass polar moment of inertia)가 각각 I 와 $\frac{3}{2}I$ 이다. 회전축은 질량이 무시될 만하고 비틀림 강성(torsional rigidity)이 GJ 이며 길이가 L 이다. Holzer's method에 따라 transfer matrix를 구성하고, 양 끝 풀리가 자유롭다는 경계조건을 적용하여 고유진동수를 계산하라.

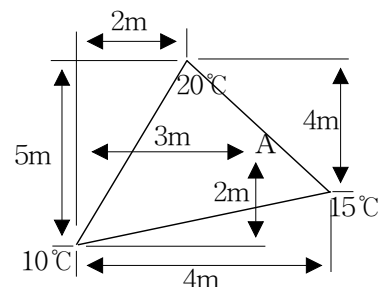


3. (3%) 복잡한 형상의 구조체에 대해 진동해석을 하기 위한 유한요소법(finite-element method)의 순서를 요약하라.

4. (10%) 그림과 같은 트러스 구조가 있다. 각 부재의 종 강성(axial rigidity)은 EA 이고 단위길이당 질량은 m 이다.
 (a) 각 요소의 mass matrix와 stiffness matrix를 구하고,
 (b) 전체 시스템의 mass matrix와 stiffness matrix를 구하라.

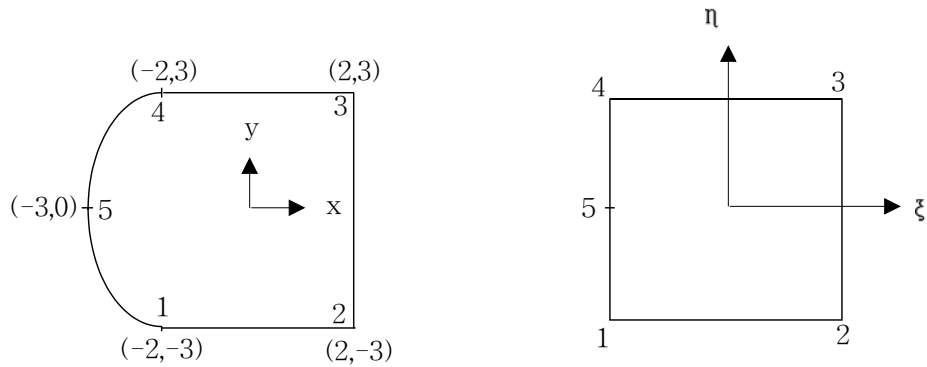


5. (3%) 그림과 같이 삼각형의 꼭지점에서의 온도를 알 때, 내부 A지점에서의 온도를 삼각형 선형 요소를 사용하여 구하라.



(뒷면에 계속)

6. (6%) 다음 그림과 같이 사변형 5절점 요소가 있다.



(a) 각 절점에서의 형상함수 L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 를 특성좌표(natural coordinates) ξ 와 η 의 함수로 표현하라. 단, 이 형상함수들이 수렴조건 중의 완전성을 만족시켜야 한다.

(b) 절점의 좌표와 형상함수로 표현되는 임의의 지점 좌표는 $x = \sum_{i=1}^5 L_i x_i, y = \sum_{i=1}^5 L_i y_i$ 임을 상기하고, Jacobian 행렬 $[J] = \begin{bmatrix} J_{11} & J_{12} \\ J_{21} & J_{22} \end{bmatrix}$ 를 특성좌표로 표현하라.

(c) 절점 5에서 Jacobian 행렬의 determinant 즉 $\det[J]$ 를 구하라.

(끝)