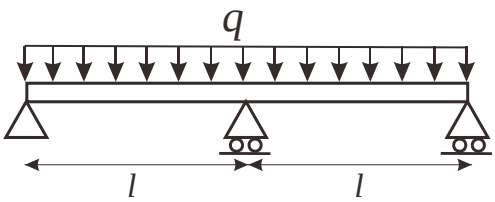
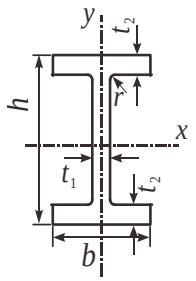
専門科目（午後）　　２７　大修
土木工学（構造力学２）

時間１３：３０～１６：３０

１．図-1 に示すように，支間長 l の二径間連続ばりに単位長さ当り q の等分布荷重が作用している．はりは，線形弾性体でヤング率を E とし，その断面は一様で図-2 に示す I 形断面であるとする．はりの自重は無視でき，微小変形理論に基づき曲げ変形のみを考えるものとして，以下の(1)～(3)の問いに答えよ．



図−1 等分布荷重を受ける二径間連続ばり



図−2　断面の形状

(1) 中間支点における反力を求めよ．

(2) 二径間連続ばりの曲げモーメント図及びせん断力図を描け．なお，各支点における曲げモーメントとせん断力の値を明記しなさい．

(3) l=10m，q=40kN/m とする．はりは鋼材からなり，その材料定数はヤング率 E=200GPa，降伏強度 σ_Y=250MPa，引張強さ σ_B=400MPa とする．表-1 に示す①～④の異なる断面寸法の部材を利用できるとき，安全率 ν=1.7 として，最も適している部材を選定し，その理由を述べよ．ただし，はり部材において局部座屈やせん断破壊は生じないものとする．

表-1　はり部材の断面形状

	断面寸法 mm				断面積 A cm^2	断面二次モーメント I cm^4		断面二次半径 i cm		断面係数 Z cm^3	
	$h\times b$	t_1	t_2	r		I_x	I_y	i_x	i_y	Z_x	Z_y
①	400×400	13	21	22	218.7	66,660	22,400	17.5	10.1	3,330	1,120
②	400×408	21	21	22	250.7	70,900	23,800	16.8	9.75	3,540	1,170
③	414×405	18	28	22	295.4	92,800	31,000	17.7	10.2	4,480	1,530
④	428×407	20	35	22	360.7	119,000	39,400	18.2	10.4	5,570	1,930

注) 表中の下添字 x, y は，図-2 に示す x 軸，y 軸に関する量であることを表している．