

構造 問2

図-1に示す幅 $l$ 、高さ $h$ の2ヒンジラーメンの midpoint  $E$  に鉛直集中荷重  $P$  が作用している。点  $E$  に生じる鉛直たわみ  $v_E$  を以下の手順に従って求めよ。ただし、たわみ  $v_E$  の算出に際しては、軸力およびせん断力による部材の変形は無視できると仮定し、曲げ変形だけを考えるものとする。

- 1) 図-2に示す静定ラーメンに生じる曲げモーメント分布を求め、これを図示せよ。また、これを用いて、支点  $D$  に生じる水平変位  $u_D$  を求めよ。
- 2) 図-3に示すように、静定ラーメンの支点  $D$  に単位水平力  $\bar{F}_D = 1$  を作用させた場合の曲げモーメント分布を求め、これを図示せよ。また、これを用いて、支点  $D$  に生じる水平変位  $\bar{u}_D$  を求めよ。
- 3) 図-1の2ヒンジラーメンでは、重ね合わせの原理から、支点  $D$  における反力を  $F_D$  とすれば、変位の適合条件は  $u_D + F_D \cdot \bar{u}_D = 0$  となる。これより、 $F_D$  を求めよ。
- 4) 以上より、2ヒンジラーメンに生じる曲げモーメント分布を求め、これを図示せよ。また、これを用いて、点  $E$  に生じる鉛直たわみ  $v_E$  を求めよ。

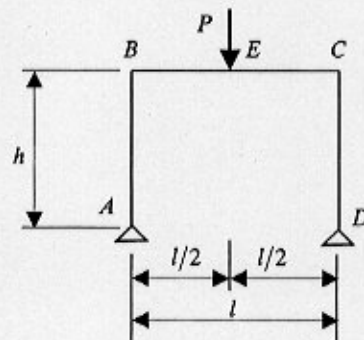


図-1 2ヒンジラーメン

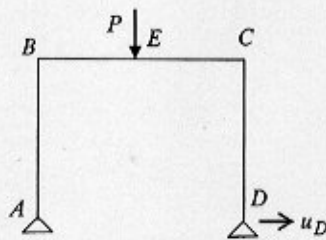


図-2 静定ラーメン

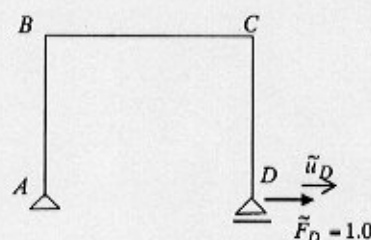


図-3  $\bar{F}_D = 1.0$  による水平変位  $\bar{u}_D$