

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

下記の手順に従って、1質点系の構造物に入力される地震力を算定しなさい。

手順1 1質点系の固有周期の算定

固有周期の算定式を用いて、下記構造物を1質点系とし、その固有周期を求めなさい。

構造物:	質点の重さ(重量)	M=9,800kN
	バネの剛性	k=1,579kN/cm
	重力加速度	g=9.8m/sec <sup>2</sup>
	建物高さ	7階建 25m

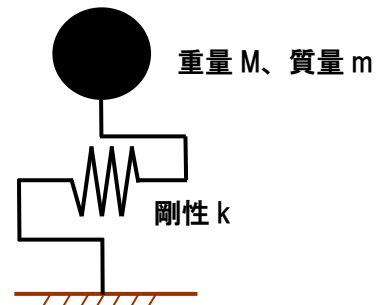


図1 1質点系

1次固有周期の算定式:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

m : 質点の質量(ton)  
k : バネの剛性(kN/cm)

ヒント: 単位系 (m, cm, kN, sec) に気をつけること!! 重量と質量の関係は、M = m g

T : 固有周期(sec) \_\_\_\_\_ sec

手順2 応答加速度の読み取りと地震力の算定

図2に示す2つの地震動の加速度応答スペクトル図から、手順1で求めた系の応答加速度を求め、ニュートン運動方程式(F = m・a)より系に入力される地震力を求めなさい。②を回答してください。

① 兵庫県南部地震 1995(神戸気象台 NS成分):

図より読み取り、 応答加速度 a 2,100cm/sec<sup>2</sup>  
 ニュートン運動方程式(F = m・a)より、F = 9,800/9.8 × 2,100/100 = 21,000  
 地震力 F 21,000 kN

② 東北地方太平洋沖地震 2011(築館 NS成分):

応答加速度 a \_\_\_\_\_ cm/sec<sup>2</sup>  
 地震力 F \_\_\_\_\_ kN

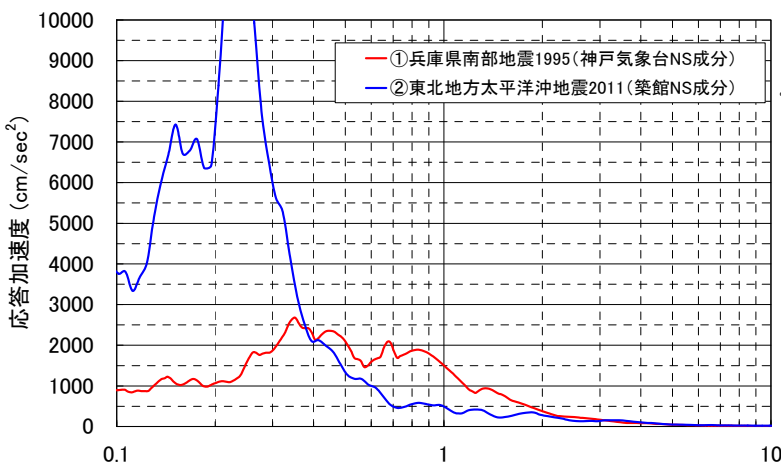


図2 加速度応答スペクトル

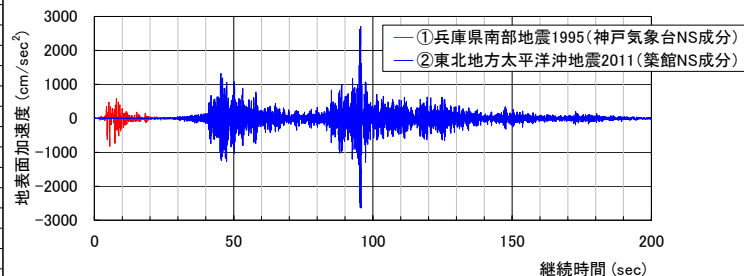


図3 時刻歴波形

追加問題 仮に構造物の固有周期が0.3sec、1.0secだった場合の地震力を求めなさい。

・T= 0.3 sec                      ①地震力 F \_\_\_\_\_ kN                      ②地震力 F \_\_\_\_\_ kN

・T= 1.0 sec                      ①地震力 F \_\_\_\_\_ kN                      ②地震力 F \_\_\_\_\_ kN