

都市防災論：第 1 回中間試験，2012/06/18 実施：

模範解答：

(1) マグニチュードと震度との違いを説明せよ（3 行以内）。

マグニチュードは地震のエネルギーの大きさを表したもので、震度は、ある地点における揺れの大きさを表したものである。従って、地震発生に伴い、マグニチュードはただ一つであるが、震度は、震源からの距離と地盤条件によって、大小様々な値となる。

(2) 震度階級，最大加速度，最大速度について以下の設問に答えよ。（第 6 回（5 月 21 日）講義資料を参照）

- ・震度 5 強の最大加速度と最大速度の範囲を記せ（ **加速度 140～250cm/s/s** **速度 22.8～41.6cm/sec** ）。
- ・最大加速度が， 300cm/s^2 の時の震度階級を記せ（ **6 弱** ）。
- ・震度 6 強の具体的な事例（人体の体感，室内/室外の状況）を挙げよ（1 行以内）
（立っていることが困難で、壁のタイルや窓ガラスが破損するなど、電柱などが大きく揺れる。）

(3) 主要地震を一つ取り上げ，地震名，発生年，規模（マグニチュード），震源深さ，最大震度，等を記せ。

地震名：東北地方太平洋沖地震 発生日時：2011 年 3 月 11 日 規模：マグニチュード 9
震源深さ：約 24 km 最大深度：震度 7

(4) 地震調査研究推進本部/全国地震動予測地図（J-SHIS）に関して，以下の（ ）を記入せよ。

4-1 微地形区分：日本全国の（ **地形・地盤** ）を統一的手法により約 1km メッシュ及び約 250m メッシュ区画などで微地形区分として分類したもの。

4-2 表層地盤増幅率：地表から深さ 30m までの（ **平均 S 波速度(AVS30)** ）から算出される。この数値は（ **表層地盤の揺れやすさ** ）を示す一つの指標である。J-SHIS では、地盤増幅率は工学的基盤（ $V_s=400\text{m/s}$ ）から地表に至る最大速度の増幅率で表されている。

4-2 想定地震地図：ある想定地震が発生した場合に生じる（ **地震動強さ** ）の分布を示した地図のこと。

4-3 確率論的地震動予測地図：ある地点で、ある期間(今後 30 年または 50 年)内に想定される揺れの大きさを超える確率を（ **超過確率** ）という。確率論的地震動予測地図は、揺れの大きさとその（ **超過確率** ）のうち、一方の値を固定して、もう一方の値を示した地図のこと。確率論的地震動予測地図には、平均活動間隔や最新活動時期の中央の値を用いて地震発生確率を計算する「平均ケース」の地図と、評価された地震発生確率の最大値を用いる（ **最大ケース** ）の地図がある。

(5) 次の用語を英語で記せ：

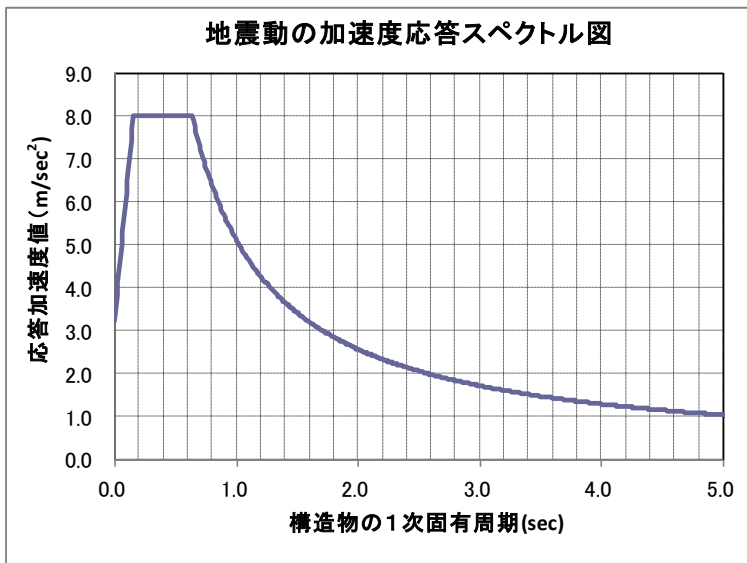
耐震工学： **seismic engineering**

S 波： **secondary wave**

減災技術： **disaster prevention**

(6) 次の条件にて、固有周期、応答加速度、地震力を算定し、解答覧に記入せよ、また、計算過程を、末尾余白に書き込みこと

- ・固有周期 T : $T = 2\pi \sqrt{\frac{\text{質量}m}{\text{ばね定数}K}}$ を用いる。
 - ・地震力 F : $F = \text{質量} \cdot \text{応答加速度}$ (質量 $m = \text{重量} / \text{重力加速度}$)
 - ・加速度応答スペクトルは、下図を用いること。なお、重力加速度 9.8m/sec^2
- 【構造物の特性】
- ・構造物①：弾性バネ定数 $K=2.2 \text{kN/cm}$ 、構造物②、弾性バネ定数 $K=90 \text{kN/cm}$
 - ・重量は構造物①、②ともに 500kN とする



解答覧：応答加速度を読取った手順を、上記のスペクトル図に書き込み、
単位のないものは、採点出来ない

構造物	固有周期: $T[\text{sec}]$	応答加速度: $a[\text{m/sec}^2]$	地震力: $F[$
構造物① 弾性バネ定数 $K=2.2 \text{kN/cm}$,	3.0[sec]	1.8[m/sec^2]	91.8[kN]
構造物② 弾性バネ定数 $K=90 \text{kN/cm}$,	0.47[sec]	8.0[m/sec^2]	408[kN]

加速度の単位については、下記のような表示があり、全て覚えること：

$$1.8 \text{ m/sec}^2 = 180 \text{ cm/sec}^2 = 180 \text{ Gal}$$

$$8.0 \text{ m/sec}^2 = 800 \text{ cm/sec}^2 = 800 \text{ Gal}$$