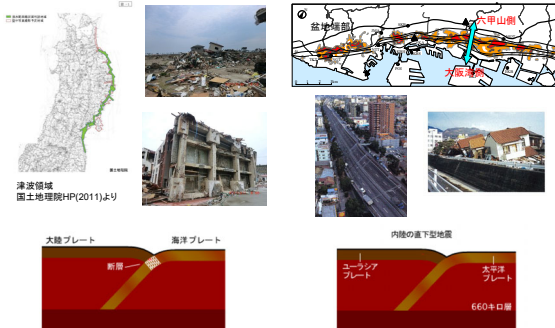


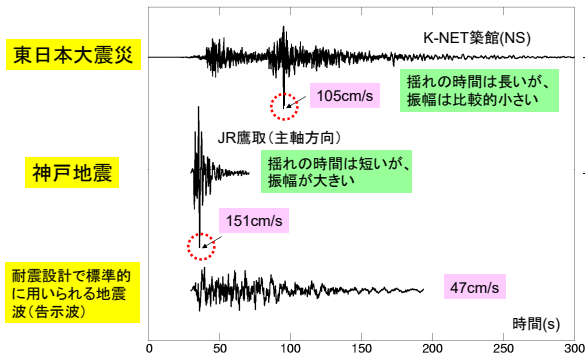
## 2つのタイプの地震

2011年東北地方太平洋沖地震

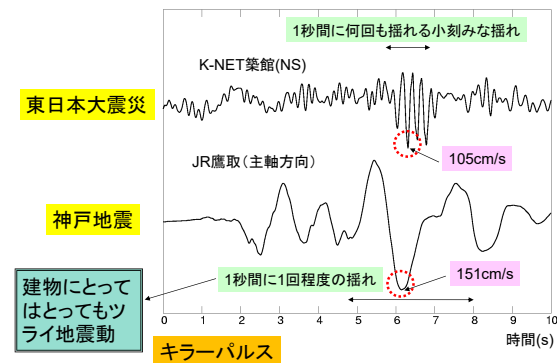
1995年兵庫県南部地震



## 代表的な地震動の速度波形



## 速度波形を拡大したもの



## 地震動の加速度: 振幅1のsin波

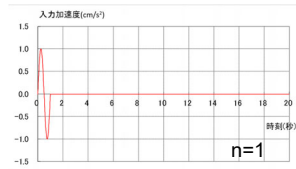
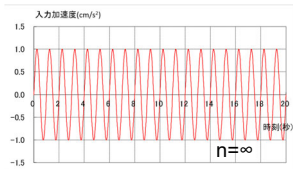
$$\ddot{y}(t) = \sin(2\pi \frac{t}{T_p})$$

$$\ddot{y}(t) = 0 \quad (t < 0, t > nT_p)$$

nはsin波の数

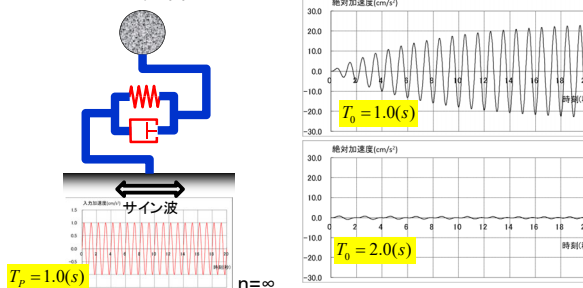
長周期地震動のイメージ

パルス地震動のイメージ



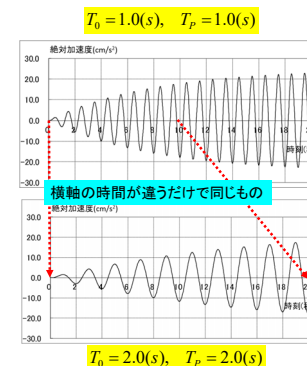
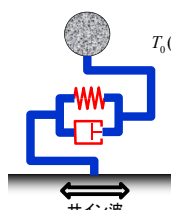
## 固有周期 $T_0$ による 応答の変化

固有周期  $T_0 = 0.5(s), 1(s), 2(s)$   
減衰定数  $h = 0.02$



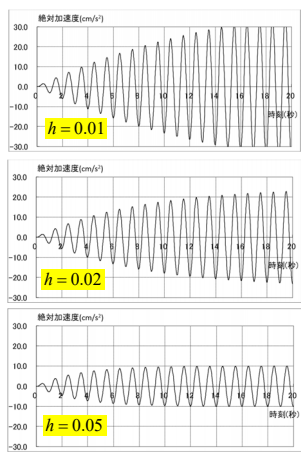
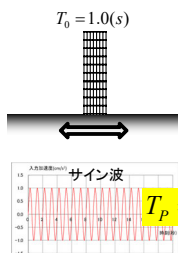
## 建物応答は $T_0/T_p$ で規準化可能

減衰定数  $h = 0.02$



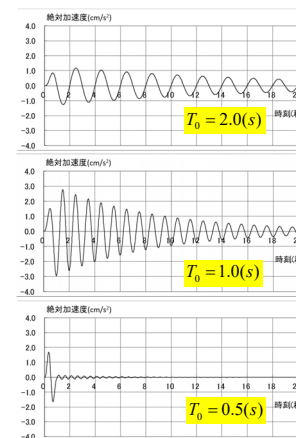
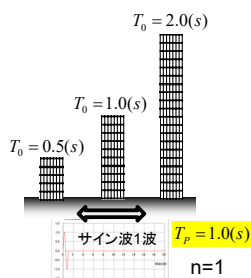
## 建物の減衰による 応答の変化

固有周期  $T_0 = 1(s)$   
減衰定数  $h = 0.01, 0.02, 0.05$



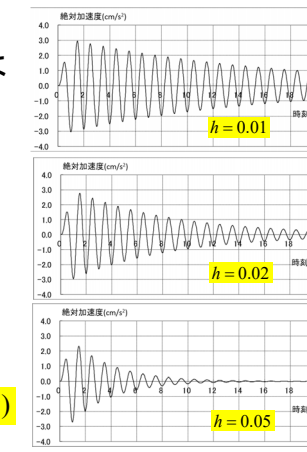
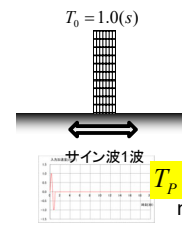
## 固有周期 $T_0$ による 応答の変化

固有周期  $T_0 = 0.5(s), 1(s), 2(s)$   
減衰定数  $h = 0.02$



## サイン波1波の 建物の減衰による 応答の変化

固有周期  $T_0 = 1(s)$   
減衰定数  $h = 0.01, 0.02, 0.05$



2020年6月22日

建築振動学 07

永野正行

Q1 EXCEL による応答計算プログラム (<http://www.ar.noda.tus.ac.jp/naganolab/lecture/vibrationalscience/>の「建築振動学 第7回」「1質点系の地震応答計算表」からダウンロード)を用いて、振幅  $1\text{cm/s}^2$  で周期 1 秒の sin 波が地震動として入力した時の、建物の最大応答値のうち、絶対加速度応答の絶対値を表に書き込みなさい。小数点 2 ケタまで記入しなさい。

sin 波の数  $n=1$

| 固有周期 (s)  | 減衰定数 | 絶対加速度 ( $\text{cm/s}^2$ ) |
|-----------|------|---------------------------|
| 0.5       | 0.02 |                           |
| 0.7       | 0.02 |                           |
| 1.0       | 0.02 |                           |
| 1.5       | 0.02 |                           |
| ( $T_0$ ) | 0.02 |                           |

ただし  $T_0=1.71+\text{学籍番号下2桁} \times 0.01$  (s)

sin 波の数  $n=10$

| 固有周期 (s)  | 減衰定数 | 絶対加速度 ( $\text{cm/s}^2$ ) |
|-----------|------|---------------------------|
| 0.5       | 0.02 |                           |
| 0.7       | 0.02 |                           |
| 1.0       | 0.02 |                           |
| 1.5       | 0.02 |                           |
| ( $T_0$ ) | 0.02 |                           |

ただし  $T_0=1.71+\text{学籍番号下2桁} \times 0.01$  (s)

sin 波の数  $n=1$

| 固有周期 (s) | 減衰定数 | 絶対加速度 ( $\text{cm/s}^2$ ) |
|----------|------|---------------------------|
| 1.0      | 0.01 |                           |
| 1.0      | 0.02 |                           |
| 1.0      | 0.05 |                           |
| 1.0      | (h)  |                           |
| 1.0      | 0.15 |                           |

ただし  $h=0.091+\text{学籍番号下1桁} \times 0.001$

sin 波の数  $n=10$

| 固有周期 (s) | 減衰定数 | 絶対加速度 ( $\text{cm/s}^2$ ) |
|----------|------|---------------------------|
| 1.0      | 0.01 |                           |
| 1.0      | 0.02 |                           |
| 1.0      | 0.05 |                           |
| 1.0      | (h)  |                           |
| 1.0      | 0.15 |                           |

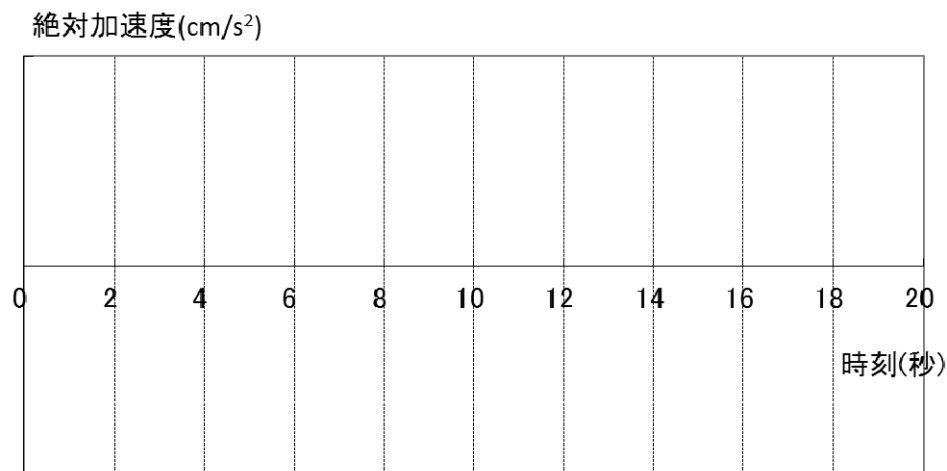
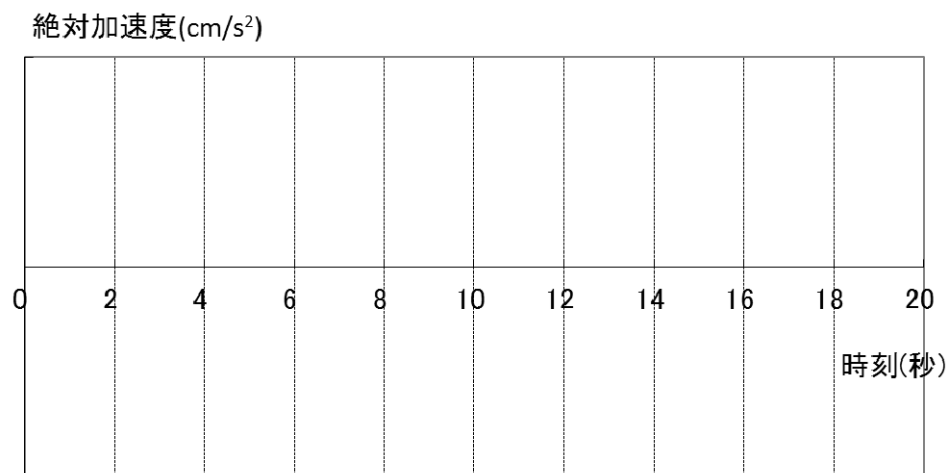
ただし  $h=0.091+\text{学籍番号下1桁} \times 0.001$

裏面に続く

Q2 Q1 の太枠の条件を利用して, sin 波の数  $n=1, 10$  のときの 2 つの減衰定数の絶対加速度応答波形を重ね書きして, 以下に示しなさい。またこれらの結果から、どのようなことが分かるかを記述しなさい。

sin 波の数  $n=1$ , 固有周期 1s  
減衰定数 0.05 (破線),  $h$ ( ) (実線)

sin 波の数  $n=10$ , 固有周期 1s  
減衰定数 0.05 (破線),  $h$ ( ) (実線)



これらの結果から分かること