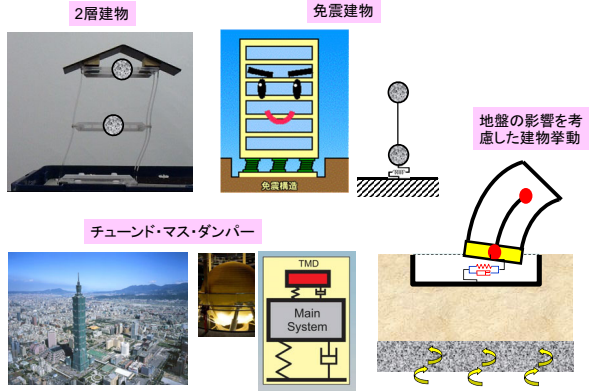
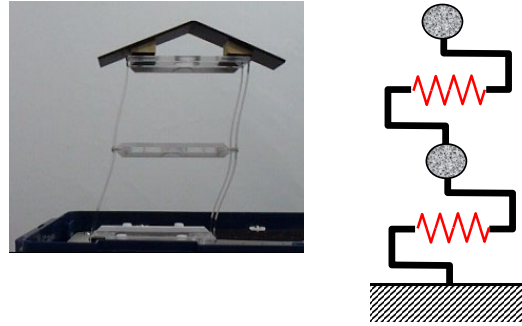


## 2質点系で表現できるもの

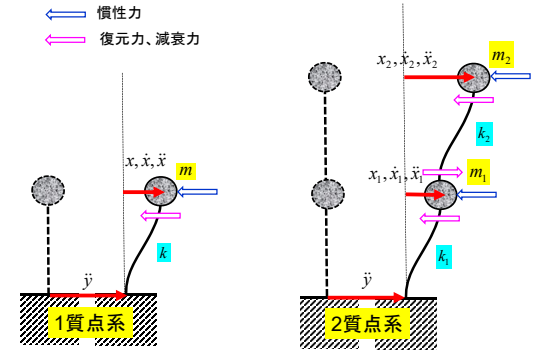


## 2質点系のモデル化

質量、ばね2つずつ



## 振動方程式(相対座標系)



## 2質点系の固有値、固有周期

$$\omega^4 - \left(\frac{k_1+k_2}{m_1} + \frac{k_2}{m_2}\right)\omega^2 + \frac{k_1k_2}{m_1m_2} = 0$$

$$\omega_1^2 = \frac{1}{2} \left[ \frac{k_1+k_2}{m_1} + \frac{k_2}{m_2} - \sqrt{\left(\frac{k_1+k_2}{m_1} + \frac{k_2}{m_2}\right)^2 - 4\frac{k_1k_2}{m_1m_2}} \right]$$

$$\omega_2^2 = \frac{1}{2} \left[ \frac{k_1+k_2}{m_1} + \frac{k_2}{m_2} + \sqrt{\left(\frac{k_1+k_2}{m_1} + \frac{k_2}{m_2}\right)^2 - 4\frac{k_1k_2}{m_1m_2}} \right]$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} \quad \text{1次固有周期}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} \quad \text{2次固有周期}$$

## 固有モード

$$\left( -\omega_i^2 \begin{bmatrix} m_2 & \\ & m_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2+k_1 \end{bmatrix} \right) \begin{Bmatrix} X_2 \\ X_1 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

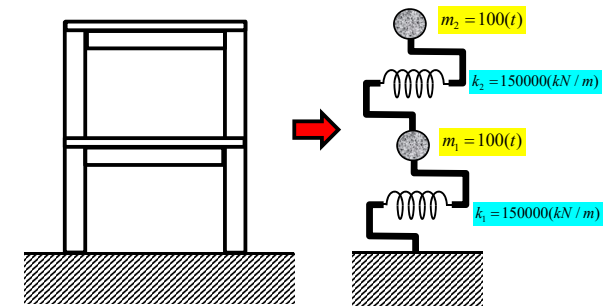
第1式より

$$-\omega_i^2 m_2 X_2 + k_2 X_2 - k_2 X_1 = 0$$

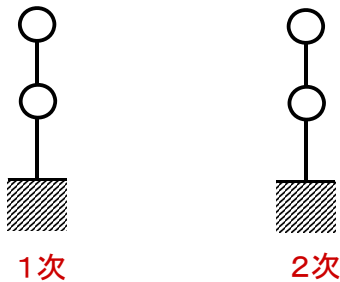
ここで  $X_1 = 1$  を仮定すると、

$$X_2 = \frac{k_2}{-\omega_i^2 m_2 + k_2}$$

## 例題① 固有周期、モードを求めよ



## 振動モード



A	B	C	D	E	F	G
1	m2(t)	100.0		m1m2	1.000E+04	
2	m1(t)	100.0		m1k22+m2k11	4.500E+07	
3	k2(kN/m)	150000.0		k11k22-k12k21	2.250E+10	
4	k1(kN/m)	150000.0				
5	h2	0.02				
6	h1	0.02				
7						
8						
9	1st natural period(s)	0.100	time increment(s)	beta	gamma	
10	0.252	0.100	0.010	0.250	0.500	
11	23.936	62.832	0.002	0.002	1.618	mode2
12						-0.618
13						
14	Input accelerograph	acceleration(m/s <sup>2</sup> )	responding time history	x(cm)	$\dot{x}$ (cm/s)	$\ddot{x}$ (cm/s <sup>2</sup> )
15		0.000		0.000	0.000	0.000
16		0.010		0.394	0.000	-0.393
17		0.020		1.571	0.000	-1.562
18						-1.442

1次固有周期

2次固有周期

頂部振幅  
(1次モード)

頂部振幅  
(2次モード)