

実験 Day2 考察（仮説検証の追加実験）について

仮説

減衰の程度が大きいほど、そもそも減衰を想定していない理論式で導出した、周期の理論値と実測値との差が大きい。

検証 0 1

- ①減衰の程度（減衰比）を、3～4条件程度を設定して、計測する。
- ②周期の理論値と実測値との差をグラフで作成し、上記の仮説を証検証する。

検証 0 2

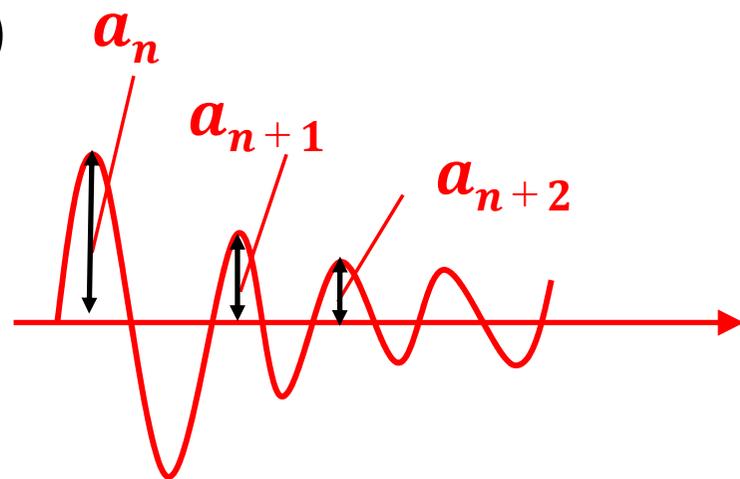
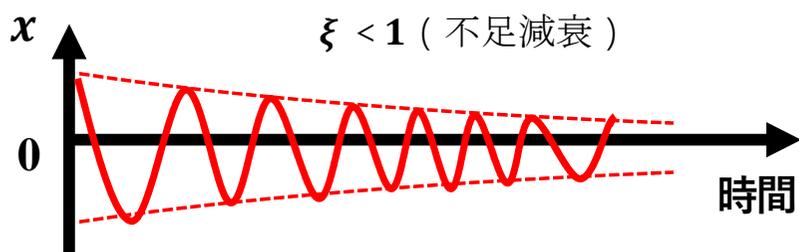
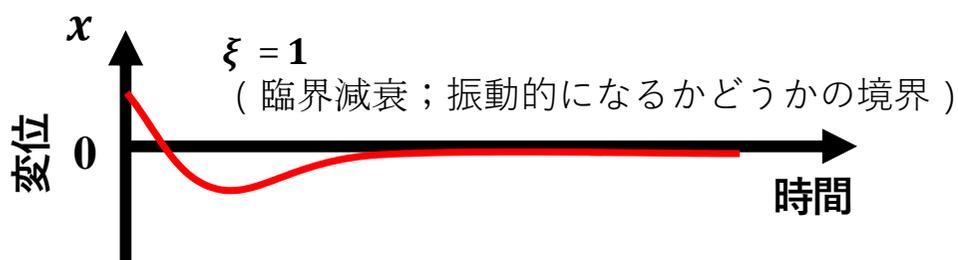
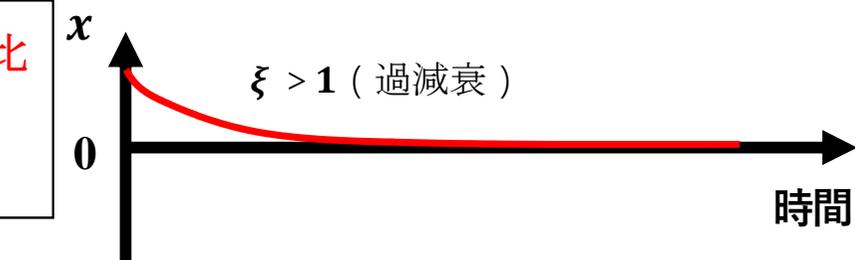
さらに、

- ①減衰比を実測値の波形から算出する
- ②その減衰比を基に、周期の理論値を補正する
- ③上記の②で得られた周期の理論値と実測値を比較する

減衰比 (振動の波形から減衰の程度を表す値)

減衰比 ξ (クサイ) = $\frac{c}{2\sqrt{mk}}$ $c = \text{減衰係数}$

$\xi = \text{減衰比}$
 $= \frac{\delta}{2\pi}$



対数減衰率

$$\delta = \ln \frac{a_n}{a_{n+1}}$$

$$= \ln \frac{a_{n+1}}{a_{n+2}}$$

実測可



自然対数

$\left(\begin{matrix} \ln A \\ \log_e A \end{matrix} \right)$ 同じ意味

減衰する場合の固有振動数の理論式

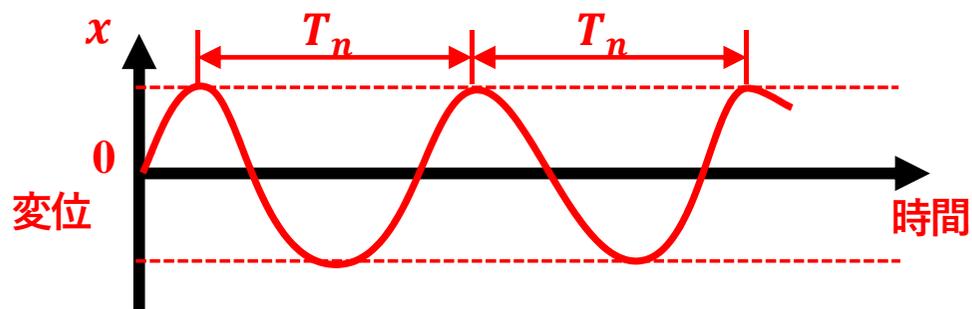
(非減衰) 固有振動数 ← 減衰しない場合の固有振動数 (これまでの式)

$md^2x/dt^2 + cdx/dt + kx = 0$ で, $c = 0$ の (ダンパーが無い) 時の振動数

$$\omega_n \text{ [rad/s]} = \sqrt{k/m}$$

$$f_n \text{ [Hz]} = 1/2\pi \cdot \omega_n$$

$$f_n = \frac{1}{T_n}$$



減衰固有振動数 ← 減衰している場合の固有振動数

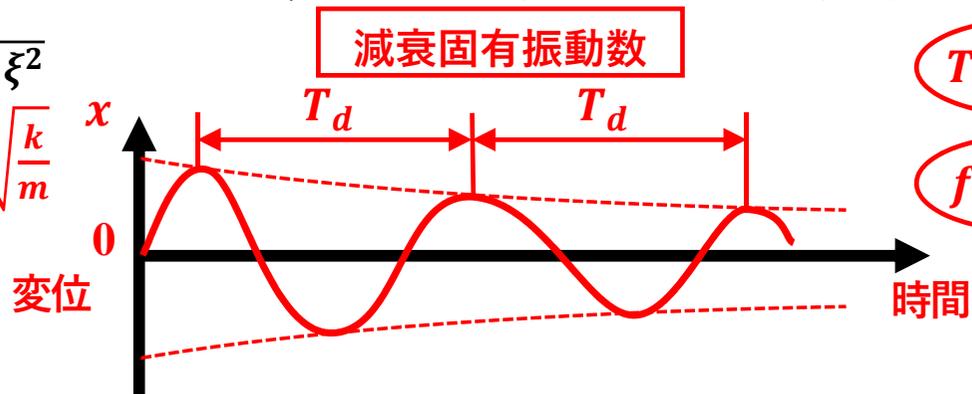
$mdx^2/dt^2 + cdx/dt + kx = 0$ で, $c \neq 0$ の (ダンパーがある) 時の振動数

$$\omega_d \text{ [rad/s]} = \omega_n \sqrt{1 - \xi^2}$$

$$f_d \text{ [Hz]} = 1/2\pi \cdot \omega_d \sqrt{\frac{k}{m}}$$

ただし, $\xi = c/2\sqrt{mk}$

$$f_d = \frac{1}{T_d}$$



$T_d \neq T_n$
 $f_d \neq f_n$

