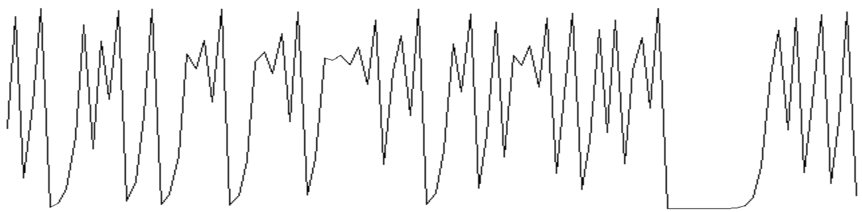
不規則外力と衝撃応答と畳み込み積分の補足

2020/06/17

まずは、
不規則外力時系列の扱い

- 不規則外力の時系列は分かったする。力の計測値の一連の繋がり



- 時間に応じた値、時刻Tの値　$f(T)$

- 解析上の都合で、次元が合わない気もしますが
  微少時間ｄｔと時刻Tの値の積が衝撃力の大きさ

$$f(T)dt$$

次に数式上の表現の問題

- 連続的に扱うとすれば、少し変かもしれないけど

$$f(t) = f(T)\big|_{T=t}$$

$$f(t)\,dt = f(T)\big|_{T=t}\,dt$$

- 離散的に考えれば

$$T = \{t_1, t_2 \cdots t_j \cdots\}$$

$$\{f(T)\} = \{f(t_1), f(t_2) \cdots f(t_j) \cdots\}$$

$$\{f(T)\,dt\} = \{f(t_1)\,dt, f(t_2)\,dt \cdots f(t_j)\,dt \cdots\}$$

時刻ｔ$_j$からの単位衝撃応答

- 外力は　$f\left(t_j\right)dt$
- 単位衝撃応答関数は時刻ｔ$_j$　からの経過時間をみて

$$x_{unit\,impulse}\left(t-t_j\right)$$

- 応答は

$$u\left(t\right)=\begin{cases} 0 & t<t_j \\ f\left(t_j\right)dt\,x_{unit\,impulse}\left(t-t_j\right) & t\ge t_j \end{cases}$$

足し合わせるには畳み込み積分を用いる

- 表記を合わせて。。Ｔとかｔとかｄｔとか

$$f(t)=\{\cdots,f(t_n),\cdots\}$$

$$\Downarrow$$

$$u(t)=\sum_i f(t_i)\,x_{unit\,impulse}(t-t_i)$$

$$=\int_{-\infty}^{t} f(T)\,x_{unit\,impulse}(t-T)\,dT$$

$$\{f(t)\}=\{\cdots,f(t_n),\cdots\}$$

$$\Downarrow$$

$$u(t)=\sum_i f(t_i)\,dt\;x_{unit\,impulse}(t-t_i)$$

$$=\int_{-\infty}^{t} f(T)\,x_{unit\,impulse}(t-T)\,dT$$