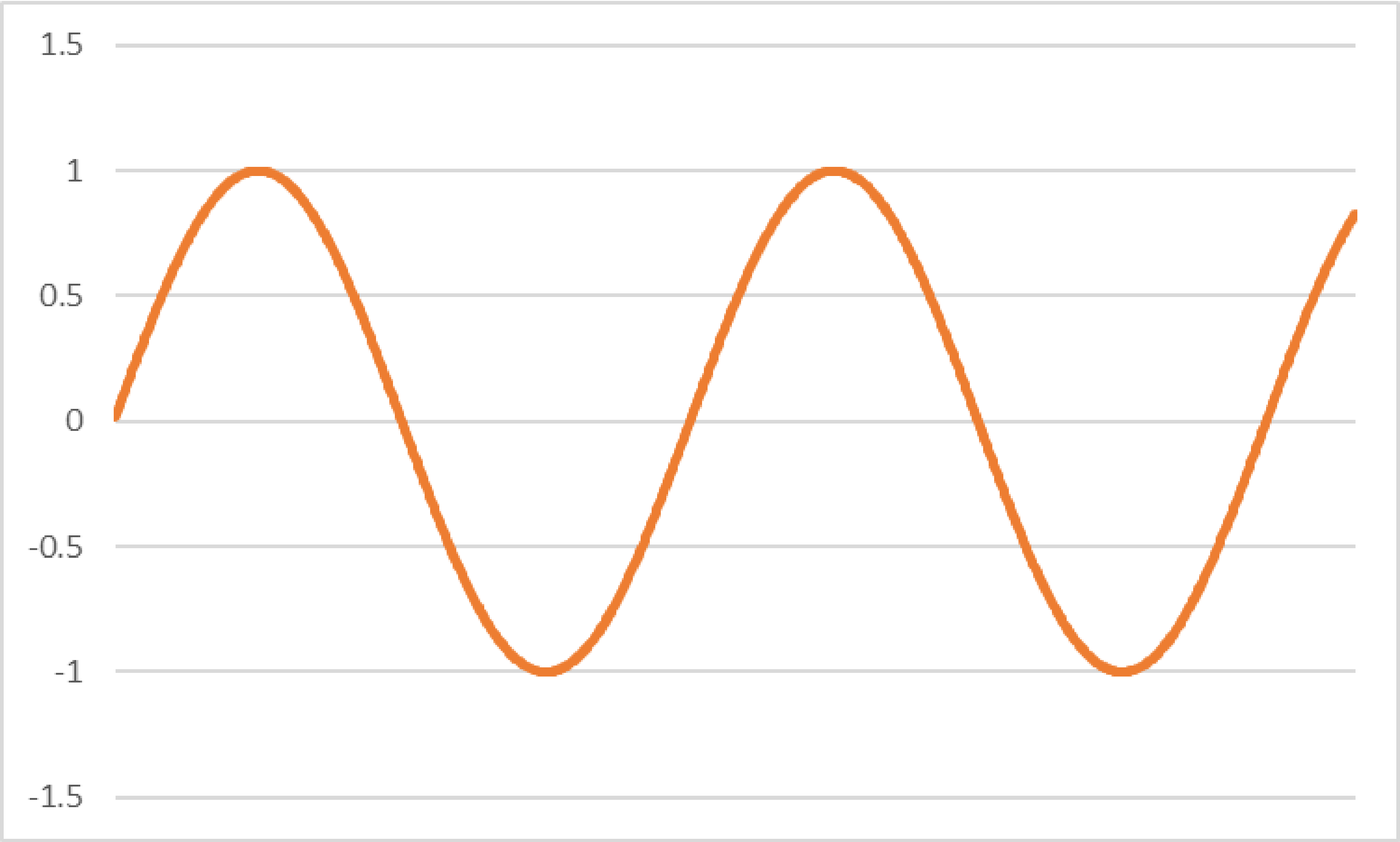
位相について

新潟大学　工学部
B4　星野壮太

今回はsin波を考える

- $y = \sin\theta$



基本用語

- 波長λ:ある地点からすぐ隣の同じ位相までの距離を表す．単位は[m]
- 周期T:1回振動するのにかかる時間．単位は[s]
- 周波数(振動数)f:波が1秒間に振動する回数．単位はヘルツ[Hz]
- 角周波数(角振動数)ω:1秒間の位相変化量．単位は[rad/s]
- (角)波数k:単位長さ当たりの波の数k．単位は[1/m]

関係式

- $f=\frac{1}{T}$　　振動数 $f[Hz]$,周期 $T[s]$
- $v=f\lambda$　　速さ $v[m/s]$,振動数 $f[1/s]$,波長 $\lambda[m]$
- $\omega = \frac{2\pi}{T}$　　角周波数 $\omega[rad/s]$,周期 $T[s]$
- $k=\frac{2\pi}{\lambda}$　　角波数 $k[1/m]$,波長 $\lambda[m]$

位相1

- 波の式

$$u=A\sin\{2\pi(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda})+\alpha\}=A\sin(\omega t-kx+\alpha)$$

α:初期位相

ω:角振動数

A:振幅(A>0)

k:波数

- オイラーの公式

$$e^{i\omega t}=cos\omega t+isin\omega t$$

$e^{i\omega t}$に関して

- ωtが２πより大きい場合、

$$e^{i\omega t} = e^{i(2\pi n + \omega' t')} = e^{i2\pi n}\ e^{i\omega' t'} = e^{i\omega' t'}$$

ただし、$\omega t = 2\pi n + \omega' t'$、nは整数

位相2

- 山本晃平さんの修論p22の式
- $E_{out} = \frac{1}{2} E_0 \left(e^{i2kL_x} - e^{i2kL_y} \right)$

$$= \frac{1}{2} E_0 e^{i2kL_x} \left(1 - \frac{e^{i2kL_y}}{e^{i2kL_x}} \right)$$

$$= \frac{1}{2} E_0 e^{i2kL_x} \left(1 - e^{i2k(L_y - L_x)} \right)$$

$$= \frac{1}{2} E_0 e^{i2kL_x} \left(1 - e^{i2k\delta L_-} \right)$$

位相3

- $cos2k\delta L_ = cos2\delta\phi_$という式変形について
- $\mathrm{k} = \frac{2\pi}{\lambda}$から，
- $2k\delta L\_ = 2\frac{2\pi}{\lambda}\delta L\_ = 2 \cdot 2\pi\frac{\delta L\_}{\lambda}$
- $\frac{\delta L_}{\lambda}$は長さの比となっているため
- $2k\delta L\_ = 2\delta\phi\_$
- という変形が行える．