第 3章：フィルタ

3.4 定K形高域フィルタ（HPF）

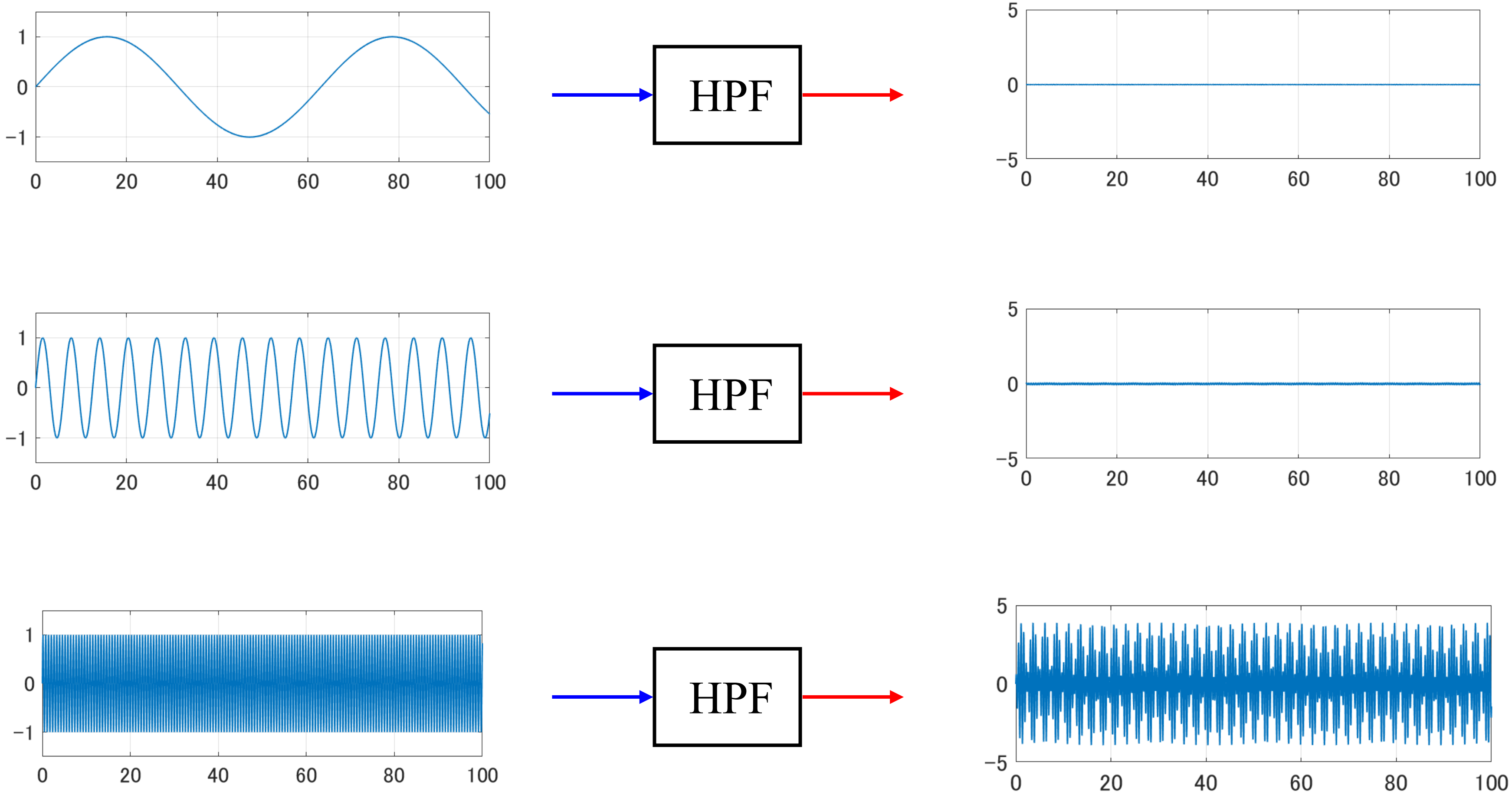
キーワード： 定K形高域フィルタ

学習目標：定K形高域フィルタを理解することができる。

11 フィルタ

11.3 定K形高域フィルタ(HPF)

高域フィルタ (high pass filter: HPF)　高い周波数だけを通す



$$Z_1 = \frac{1}{j\omega C}, \qquad Z_2 = j\omega L,$$

$$Z_1 Z_2 = j\omega L \frac{1}{j\omega C} = \frac{L}{C} = R^2$$

より，定K形フィルタ

遮断周波数

虚数成分の大きさ

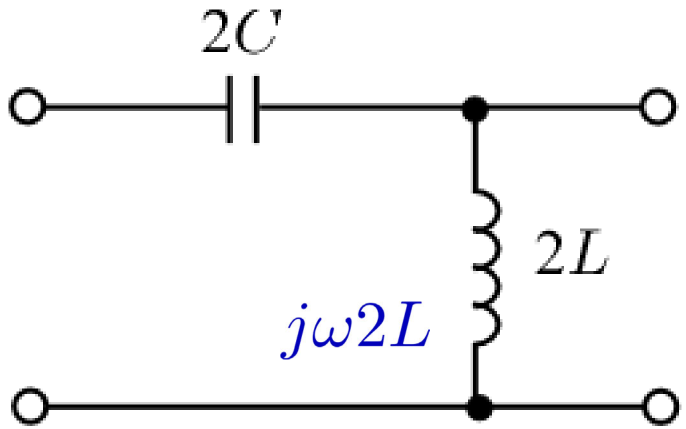
$$\frac{X_1}{2R} = \frac{-\frac{1}{\omega C}}{2R} = \frac{-1}{2\omega C R}$$

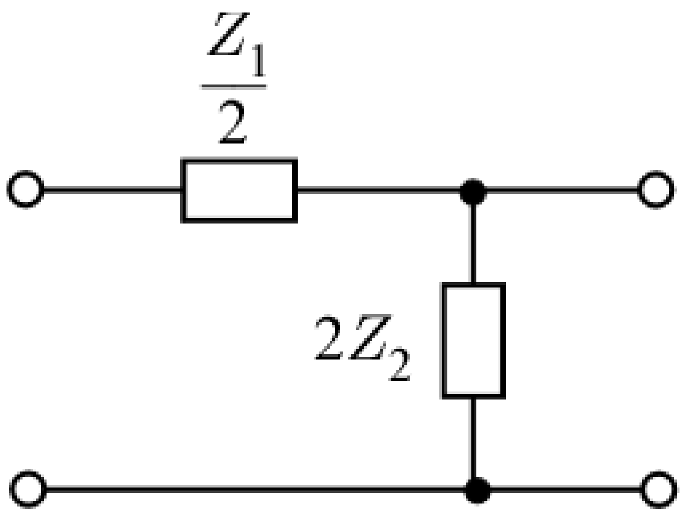
$$\frac{-1}{2\omega_h C R} = -1 \Rightarrow \omega_h = \frac{1}{2CR}$$

$$C = \frac{1}{2\omega_h R} = \frac{1}{4\pi f_h R}$$

$$L = CR^2 = \frac{R}{4\pi f_h}$$

$$\frac{1}{j\omega 2C}$$





影像インピーダンス

$$Z_{01} = R\sqrt{\frac{Z_1^2}{4R^2}+1} = R\sqrt{1-\left(\frac{f_h}{f}\right)^2}$$

$$Z_{02} = \frac{R}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4R^2}+1}} = \frac{R}{\sqrt{1-\left(\frac{f_h}{f}\right)^2}}$$

遮断周波数より $C = \frac{1}{2\omega_h R} = \frac{1}{4\pi f_h R}$,

$$\frac{Z_1}{2R} = \frac{1}{j2\omega RC} = \frac{4\pi f_h R}{j4\pi f R} = -j\frac{f_h}{f}$$

減衰域 $0 < f < f_h$ $\alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{f_h}{f}\right), \ \beta = -\frac{\pi}{2}$

通過域 $f_h < f$ $\alpha = 0, \ \beta = -\sin^{-1}\left(\frac{f_h}{f}\right)$

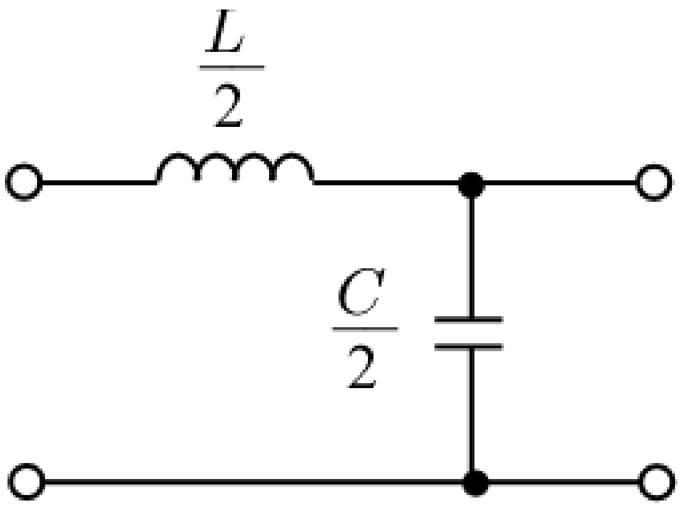
$$\frac{Z_1}{2R} = \frac{1}{j2\omega RC} = \frac{4\pi f_h R}{j4\pi f_l R} = -j\frac{f_h}{f}$$

$\frac{X_1}{2R} < -1$ のとき $\alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{-X_1}{2R}\right), \ \beta = -\frac{\pi}{2}$

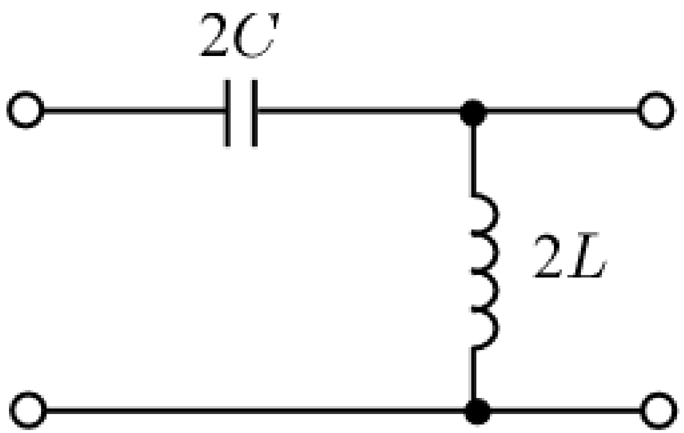
$-1 < \frac{X_1}{2R} < 1$ のとき $\alpha = 0, \ \beta = \sin^{-1}\left(\frac{X_1}{2R}\right)$

$1 < \frac{X_1}{2R}$ のとき $\alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{X_1}{2R}\right), \ \beta = \frac{\pi}{2}$

定K形低域フィルタ（LPF）



定K形高域フィルタ（HPF）



3章【8】

公称インピーダンス $R = 600\ [\Omega]$，遮断周波数 $f_h = 60\ [\mathrm{kHz}]$の定K形高域フィルタを作り，~~その減衰特性，位相特性を図示せよ。~~

3章【9】

定K形高域フィルタの遮断周波数 f_l と公称インピーダンス R を求めよ。

$L = 4\ [\mathrm{mH}],\quad C = 0.3\ [\mu\mathrm{F}]$

第 3章 ：フィルタ

3.4 定K形高域フィルタ（HPF）

キーワード： 定K形高域フィルタ

学習目標：定K形高域フィルタを理解することができる。