

Problems 02-2

ZERO AND POLE OF TRANSFER FUNCTION

1. Pole and zero

$$H(z) = z^{-1} = \frac{1}{z}$$

$$J(z) = \frac{1}{1 - z^{-1}} = \frac{z}{z - 1}$$

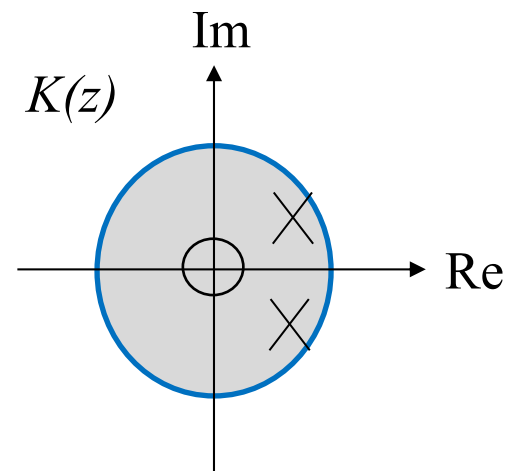
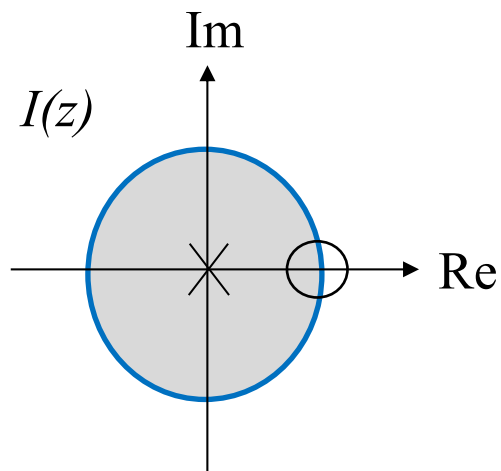
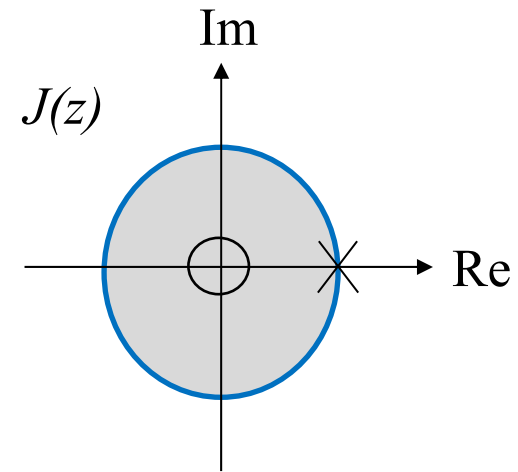
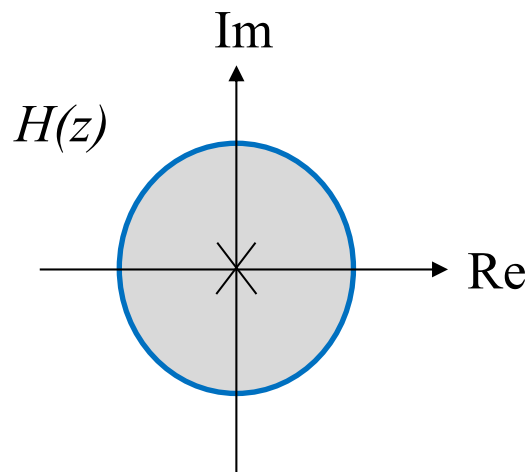
$$I(z) = 1 - z^{-1} = \frac{z - 1}{z}$$

$$K(z) = \frac{1}{1 - 1.9z^{-1} + 0.95z^{-2}}$$

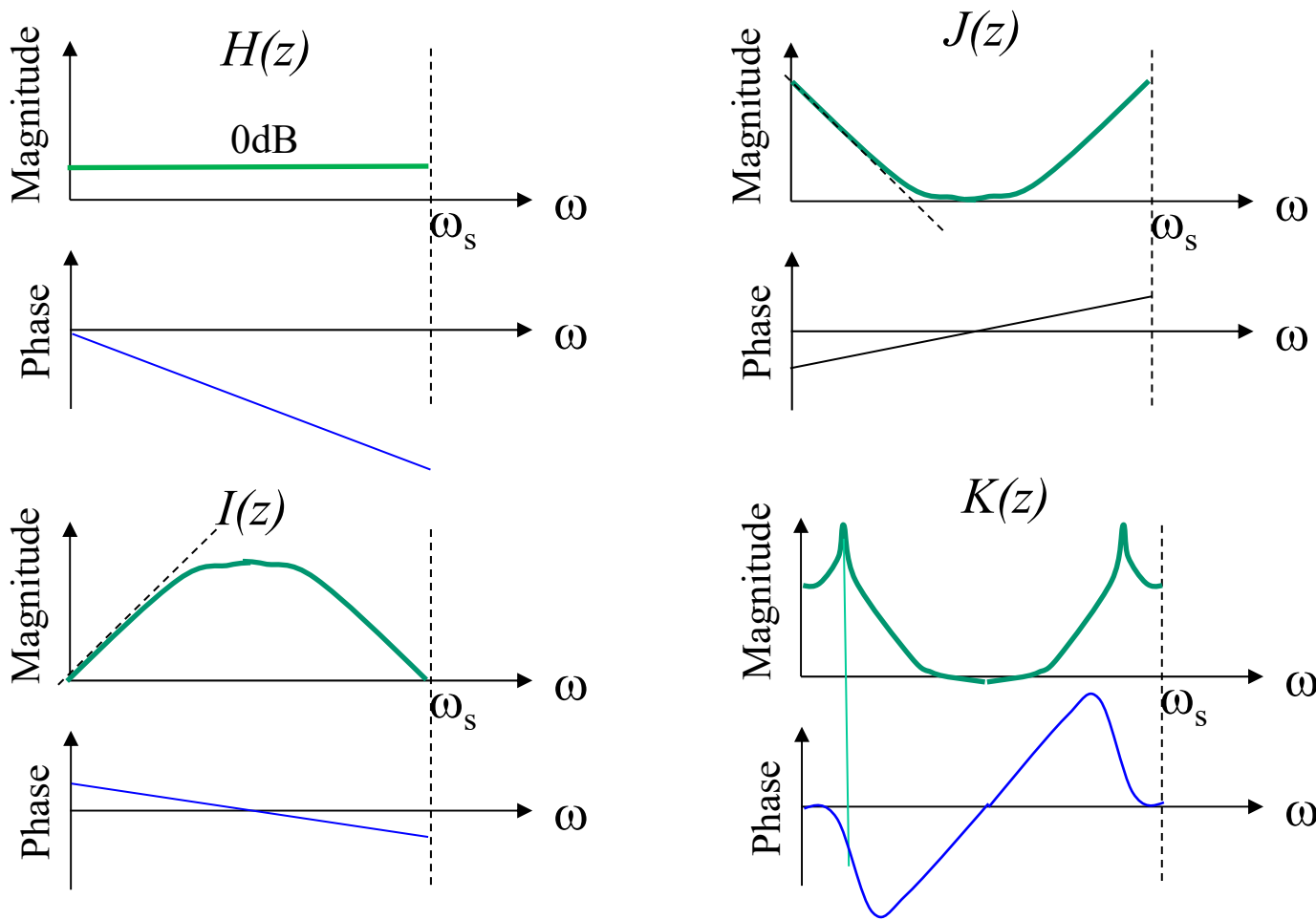
$$= \frac{1}{z^2 - 1.9z + 0.95}$$

Transfer function	Zero	Pole
$H(z)$	None	$z = 0$
$I(z)$	$z = 1$	$z = 0$
$J(z)$	$z = 0$	$z = 1$
$K(z)$	$z = 0$ (Double)	$z = 0.95 \pm 0.22j$

2. Pole and zero in z-plane



3. Bode diagrams



追加説明

- $H(z)$ は、単位円(周波数軸)とポールの距離が一定なので、振幅は変化しないが、単位円内のポールは位相を負に回転させる
- $I(z)$ は、低周波では微分の振幅特性を示すが、高周波では、誤差が発生する。ポールが位相を負に回転させ、ゼロが位相を正に回転させる
- $J(z)$ は、低周波では積分の振幅特性を示すが、高周波では、誤差が発生する。ゼロが位相を正に回転させ、ポールが位相を正に回転させる
- $K(z)$ は、単位円の円周に近いところにポールがあるため、共振特性を示す。共振の前後で位相が π 変化する(2次特性)共振周波数を離れると、ゼロが位相を正に回転させる