

情報通信工学レポート

工学部電子情報工学科 3 年 03190449 堀 紡希

9 月 28 日

1 レポート課題 1

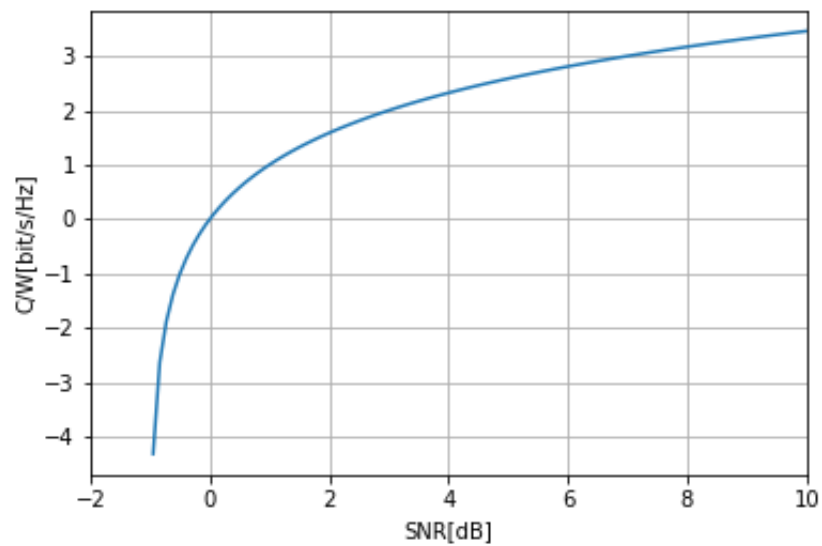


図 1 信号対雑音電力比と周波数利用効率の関係

2 レポート課題 2

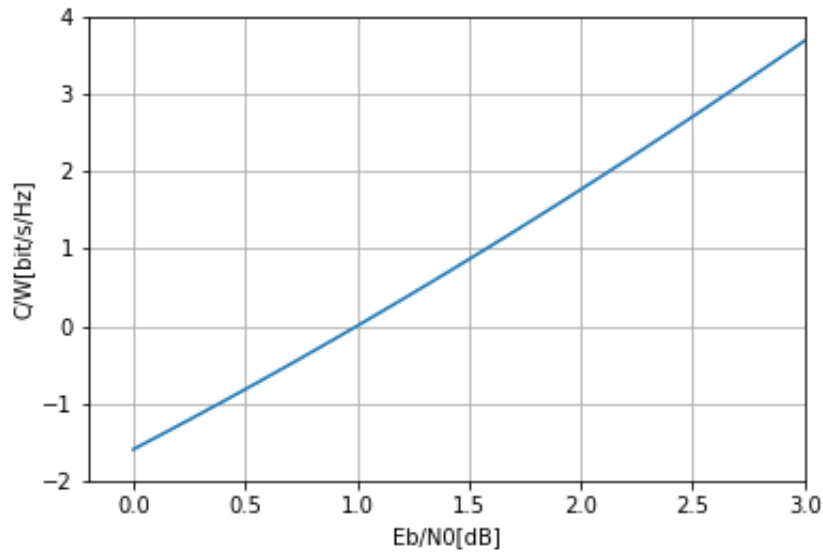


図2 デジタル伝送路における信号対雑音電力比と周波数利用効率の関係

$E_b = \frac{P}{C}$ を代入して、

$$\frac{E_b}{N_0} = (2^{\frac{C}{W}} - 1) \times \frac{W}{C}$$

$\frac{C}{W} \rightarrow 0$ の時、 $\frac{C}{W} = x$ とおくと、ロピタルの定理より、

$$\begin{aligned} \lim_{\frac{C}{W} \rightarrow 0} \frac{E_b}{N_0} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log 2 \times 2^x}{1} \\ &= \log 2 \\ &= -1.59[\text{dB}] \end{aligned}$$

となり、シャノン限界を確認できる。

3 レポート課題 3

$f \neq 2$ の時

$$\begin{aligned} \int_0^1 \cos 4\pi t \cos 2\pi f t &= \int_0^1 \frac{1}{2} (\cos(4\pi t + 2\pi f t) + \cos(4\pi t - 2\pi f t)) \\ &= \frac{1}{2} \left(\left[\frac{\sin 4\pi t + 2\pi f t}{4\pi + 2\pi f} \right]_0^1 + \left[\frac{\sin 4\pi t - 2\pi f t}{4\pi - 2\pi f} \right]_0^1 \right) \\ &= \left(\frac{1}{4\pi + 2\pi f} + \frac{1}{4\pi - 2\pi f} \right) \sin(2\pi f) \end{aligned}$$

よって直交する、すなわちこの式が 0 になる f で最小の f は

$$f = \frac{1}{2}$$