

1. 130 台の電話が交換機に接続され 1 台当たりの通話時間は 1 時間当たり 4 分である。交換機の出線が 3 本で、1 本当たりの処理呼量が 0.7[E] の場合の電話回線の呼損率を求めよ。

$$B = \frac{a' - a_c}{a'}$$

$$B = \frac{\frac{26}{3} - 2.1}{\frac{26}{3}} = \frac{\frac{26 - 6.3}{3}}{\frac{26}{3}} = \frac{19.7}{26} = \frac{2.1}{6.3}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ 2 \\ \hline 26 \\ 18 \\ \hline 26 \\ 24 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$a' = 130 \times \frac{4}{60} = 13 \times \frac{2}{3} = \frac{26}{3}$$

$$a_c = 3 \times 0.7 = 2.1$$

$$= 0.76$$

2. 電話回線における呼損率の定義を文章で述べよ。またユーザーに最良の状態と最悪の状態では呼損率はいくらになるか述べよ。

〇が交換機で直ちに処理せず、話中とする確率

最良の状態 $\rightarrow 0$

最悪の状態 $\rightarrow 1$

3. SN 比が 11 である通信回線において、周波数帯域が 2MHz 確保されている場合の通信容量を求めよ。

$$C = \log_2 (1 + 11)^{2M}$$

$$= 2M \log_2 (12)$$

$$= 2M \cdot 3.58 \dots$$

$$\approx 7.16 \text{ M bps}$$

4. 周波数帯域 8MHz の通信チャンネルにおいて 30Mbps の通信容量を確保するために必要な電気信号の SN 比を求めよ。

$$30M = \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)^{8M}$$

$$30M = 8M \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$$

$$30 = 8 \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$$

$$\log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right) = \frac{30}{8}$$

$$1 + \frac{S}{N} = 2^{\frac{30}{8}}$$

$$\frac{S}{N} = 2^{\frac{30}{8}} - 1$$

$$\approx 12.45$$