

2008年度 松山大学経営学部 開講科目

経営工学概論

檀 裕也

dan@cc.matsuyama-u.ac.jp

<http://www.cc.matsuyama-u.ac.jp/~dan/>

前回の課題

- ある会社の電話相談窓口では、1台の電話で顧客からの相談を受け付けている。相談1件当たりの平均時間が10分で、1時間に4件の割合で相談が寄せられるとき、顧客の平均待ち時間は何分か。
- また、平均待ち時間を半分に短縮しようとする場合、窓口利用率はいくら以下にしなければいけないか。

解説 (1)

- 題意から、1時間当たり10分×4件=40分のサービス時間となることが分かる。よって、窓口利用率 ρ は $40 \div 60 = 2/3$ である。
- したがって、平均待ち数は

$$\frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{\frac{2}{3}}{1 - \frac{2}{3}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 2$$

なので、平均待ち時間は10分×2件=20分である。

解説 (2)

- また、平均待ち時間を半分にするとき、

$$\frac{\rho}{1 - \rho} \leq \frac{2}{2} = 1$$

を満たす ρ を求めると、

$$\rho \leq \frac{1}{2}$$

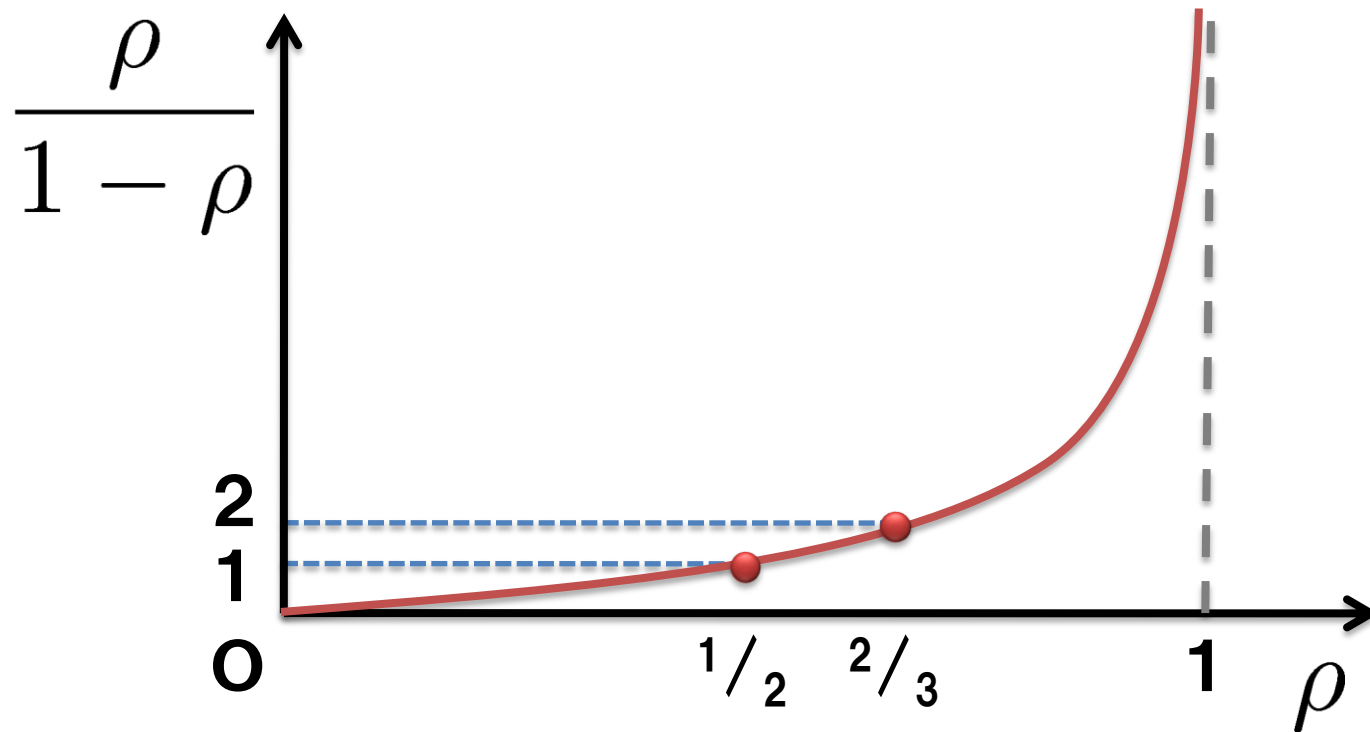
だから、窓口利用率は**1/2以下**にする。

今回の授業内容

- **第25回授業**
 - 「待ち行列(2)」
 - 平均待ち時間と平均応答時間
 - 複数窓口の場合

平均待ち数の評価

- 窓口利用率 ρ (ギリシャ文字の“ロー”) から平均待ち数を評価する



例題

- ある会社の電話相談窓口では、1台の電話で顧客からの相談を受け付けている。
 - 相談1件当たりの平均時間が10分で、1時間に2件の割合で相談が寄せられるとき
 - 相談1件当たりの平均時間が5分で、1時間に4件の割合で相談が寄せられるときそれぞれについて顧客の平均待ち時間は何分か。

解答 (1)

- 題意から、1時間当たり10分×2件=20分のサービス時間となることが分かる。よって、窓口利用率 ρ は $20 \div 60 = 1/3$ である。
- したがって、平均待ち数は

$$\frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{\frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2}$$

なので、平均待ち時間は10分×(1/2)件
= **5分** である。(cf. 20分)

解答 (2)

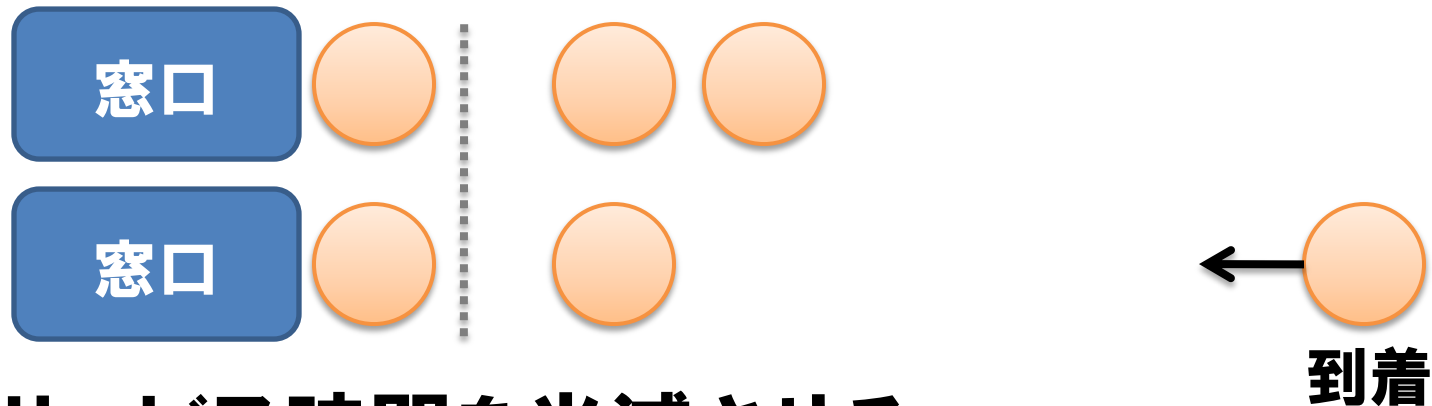
- 題意から、1時間当たり5分×4件＝20分のサービス時間となることが分かる。よって、窓口利用率 ρ は $20 \div 60 = 1/3$ である。
- したがって、平均待ち数は

$$\frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{\frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2}$$

なので、平均待ち時間は5分×(1/2)件＝**2.5分**である。(cf. 20分)

例題の結論

- 到着数を半減させる



- サービス時間を半減させる



平均応答時間

- サービスが始まるまでの“平均待ち時間”に、提供を受ける“サービス時間”を加えたもの

$$\frac{\rho}{1 - \rho} + 1 = \frac{\rho + 1 - \rho}{1 - \rho} = \frac{1}{1 - \rho}$$

— 平均待ち時間

$$\frac{\rho}{1 - \rho} T$$

— 平均応答時間

$$\frac{1}{1 - \rho} T$$

まとめ

- **待ち行列 (2)**
 - **複数窓口における待ち行列**

課題

- **高速道路の料金ゲートには、窓口が一つ設置されている。1時間に平均30台の車が到着する場合、次の値を求めよ。**
 - **料金の精算時間が1分のときの平均待ち時間**
 - **窓口を2つに増やしたときの平均待ち時間**
 - **平均待ち時間を10秒以内にするには、どのような方法があるか？（その方法）**

次回の予定

- **第26回「管理図」**
 - **日時：2008年12月19日(金)**
 - **場所：845教室**

授業・期末試験の予定

	月	日	(曜日)	備考
第25回	12月	12日	(金)	講義
第26回	12月	19日	(金)	講義
第27回	12月	24日	(水)	講義 (曜日振替)
第28回	1月	9日	(金)	講義
	1月	16日	(金)	一斉休講 (センター試験準備)
第29回	1月	23日	(金)	補講
第30回	1月	30日	(金)	期末試験