2021年度　環境情報学部　一般選抜　問題訂正

教科・科目	ページ	設問	誤	→	正
数学 または 情報	15	[情報Ⅱ]	3行目～4行目 A(t)およびB(t)のグラフを描くと x=0からx=tの間のA(t)とB(t)で	→	A(x)およびB(x)のグラフを描くと x=0からx=tの間のA(x)とB(x)で
数学 または 情報	15	[情報Ⅱ]	7行目 $\int_0^t (A(u)-B(u))du=S$	→	$\int_0^t (A(x)-B(x))dx=S$

環

学習指導要領（3）- 知・技 - ウ
学習指導要領（3）- 思・判・表 - ウ
学習内容（3）- ウ モデル化とシミュレーション

情報Ⅱ

切符売り場や ATM などの窓口での処理とそのモデル化について述べている次の文章の空欄 $\boxed{(9)}.\boxed{(10)}$ 〜 $\boxed{(11)\,(12)}$ について、空欄に入るもっとも適切な数字をマークしないさい。また、空欄 $\boxed{(13)\,(14)}$ 〜 $\boxed{(25)\,(26)}$ に入るもっとも適した語を選択肢から選び、選択肢の番号を解答欄にマークしなさい。ただし、$\boxed{(13)\,(14)}$ と $\boxed{(15)\,(16)}$ は順不同である。

窓口が一つだとし、窓口でのサービスを受けるために人が次々とやってくる状況を考える。単位時間あたりにやってくる人の数の時間平均を到着率と呼び、λ とする。この場合、個々の人の到着する間隔は必ずしも等間隔ではないものとし、到着した人は、窓口がサービスを受けている人で埋まっていたら、必ず列に並んで待つものとする。また、窓口でサービスを受けている人 (0 人または 1 人) と列に並んでいる人 (0 人以上) の合計人数の時間平均を、平均系内人数と呼び、N とする。たとえば、1 時間のうち 30 分間は窓口でサービスを受けている人がいるだけで、残りの 30 分間は、待っている人が 1 人だった場合、N は $\boxed{(9)}.\boxed{(10)}$ 人になる。さらに、サービスを受けにやってきて、窓口あるいは列に並び始めてから窓口でのサービスを受け終わって離れるまでの時間の各利用者に関する平均を平均系内時間と呼び、T とする。たとえば、1 時間のうちに 3 人の到着があり、1 人は待ち時間 0 分で 20 分間窓口で対応を受け、残りの 2 人は、それぞれ 15 分待ってから窓口で 20 分間の対応を受けたとすると、T は $\boxed{(11)\,(12)}$ 分になる。

ある 1 人に着目した場合、その人が到着してから、窓口を離れるまでの間に、何人の人が到着するかを考えると、平均系内人数 N と平均系内時間 T と到着率 λ には、

$$\boxed{(13)\,(14)} = \boxed{(15)\,(16)}$$

という関係が成立していることが直感的に分かるが、これは次のように説明できる。

到着客は、列が長くても、あきらめることなく、並ぶものとし、時刻 0 から t の間に到着した人数の合計を、$A(t)$ とし、同じく、サービスを終えて系から立ち去った人数の合計を $B(t)$ とする。

このとき、常に

$$A(t)\ \boxed{(17)\,(18)}\ B(t)$$

が成立する。

n 番目に立ち去った客の系内時間を T_n とすると、時刻 t でサービス中の客の分も含んだ系内時間の総和は、たかだか、

$$\sum_{i=1}^{A(t)} T_i$$

である。また、時刻 t でサービス中の客の分を含まない系内時間の総和は、

$$\sum_{i=1}^{B(t)} T_i$$

になる。

また、時刻 t における系内人数は、$A(t)-B(t)$ なので、x 軸を時間とし、y 軸を人数として、$A(t)$ および $B(t)$ のグラフを描くと、$x=0$ から $x=t$ の間の $A(t)$ と $B(t)$ で囲われた領域の面積は、時刻 t でサービスを打ち切った場合の系内時間の総和 S になる。

別の表現をすると、

$$\int_0^t (A(u)-B(u))du = S$$

である。

この S に関して、次の不等式が成立する。

$$\boxed{(19)}\boxed{(20)} \leqq S \leqq \boxed{(21)}\boxed{(22)}$$

この式を t で割り算すると、中辺は、$\dfrac{S}{t}$ となるが、十分に大きな t に対して、これは、$\boxed{(23)}\boxed{(24)}$ を表している。

このとき、両辺を、$\dfrac{A(t)}{t}$ または、$\dfrac{B(t)}{t}$ が表れるように変形してやると、十分に t を大きくすると、$\dfrac{A(t)}{t}$ および $\dfrac{B(t)}{t}$ は、ともに $\boxed{(25)}\boxed{(26)}$ に近づく。したがって、左辺と右辺が同じ値に近づくことになり、等式が得られ、最初の式、

$$\boxed{(13)}\boxed{(14)} = \boxed{(15)}\boxed{(16)}$$

が得られる。

【$\boxed{(13)}\boxed{(14)}$〜$\boxed{(25)}\boxed{(26)}$ の選択肢】

(11) N　(12) T　(13) λ　(14) NT

(15) $N\lambda$　(16) $T\lambda$　(17) $\leqq$　(18) $\geqq$

(19) $=$　(20) $\neq$　(21) $\displaystyle\sum_{i=1}^{A(t)} T_i$　(22) $\displaystyle\sum_{i=1}^{B(t)} T_i$