

問4 動画のストリーミングサーバの設置計画に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

S社は表1に示す要件で動画のストリーミングサーバ（以下、サーバという）の設置を計画している。

表1 動画ストリーミングの要件

動画のビット速度	0.5Mビット／秒
クライアントから1分あたりに要求される動画の本数	15本／分
動画1本の平均再生時間（再生時間は指数分布に従い、動画の再生時間と送信時間は等しいものとする）	4分
サーバに格納する動画の本数	1,000本
クライアントからの要求が待たされる確率	10％以下

設問1 次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

サーバに格納される動画のデータ量は約  a  G バイトであり、サーバから動画を送信するときに要求されるビット速度は、平均で  b  M ビット／秒である。ここで、1 G バイト =  $10^9$  バイト、1 M ビット =  $10^6$  ビットとする。

aに関する解答群

ア 1.5          イ 12          ウ 15          エ 30          オ 120

bに関する解答群

ア 7.5          イ 15          ウ 30          エ 60          オ 75

設問2 次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

サーバは複数の動画を同時に送信可能である。また、クライアントからの要求はランダムに発生し、サーバが同時に送信可能な本数を上回る要求は待ち行列に入れられ、順次処理されるものとする。

このとき、クライアントの要求が待ち行列に入る確率  $P$  は、待ち行列理論によって、二つの引数をとる関数  $f$  で計算することができる。引数の一つは、サーバが同時に送信可能な動画の本数  $n$  であり、もう一つは、要求されるトラフィック  $T$  である。この場合、 $T$  は、  c  で、次の式で計算できる。

クライアントからの1分当たりの要求本数  $\times$  動画1本の平均再生時間 (分)

$f$  を使い  $P$ 、 $n$ 、 $T$  の関係を求めたものを、表2に示す。表2の網掛けの部分  $T$  である。表2によれば、要件のとおり、要求が待たされる確率を10%以下にするためには、サーバが最低  d  本の動画を同時に送信できなければならないことが分かる。

また、仮に、サーバが86本の動画を同時に送信できる能力をもつとき、要求が待たされる確率はおおよそ  e  %である。

なお、回線容量は十分にあり、通信の遅延はないものとする。

表2  $P$ 、 $n$ 、 $T$  の関係 (一部)

		$P$ (%)										
		0.1	0.2	0.4	0.8	2	4	7	10	15	20	30
$n$ (本)	70	46.8	48.2	49.6	51.2	53.5	55.5	57.3	58.6	60.1	61.3	63.1
	71	47.6	49.0	50.5	52.0	54.4	56.4	58.2	59.5	61.0	62.2	64.1
	72	48.5	49.8	51.3	52.9	55.3	57.3	59.1	60.4	62.0	63.2	65.1
	73	49.3	50.7	52.1	53.8	56.1	58.2	60.0	61.3	62.9	64.1	66.0
	74	50.1	51.5	53.0	54.6	57.0	59.1	60.9	62.2	63.8	65.1	66.9
	75	50.9	52.3	53.8	55.5	57.9	60.0	61.9	63.2	64.8	66.0	67.9
	86	60.0	61.5	63.2	65.0	67.6	69.9	71.9	73.3	75.0	76.3	78.4

cに関する解答群

- ア 1分あたりに送信される動画の本数
- イ 1分あたりの動画の延べ再生時間
- ウ ネットワーク帯域の最大占有率
- エ ネットワークの平均消費帯域幅

dに関する解答群

- ア 71                  イ 72                  ウ 73                  エ 74                  オ 75

eに関する解答群

- ア 0.1                  イ 0.2                  ウ 0.4                  エ 0.8                  オ 4