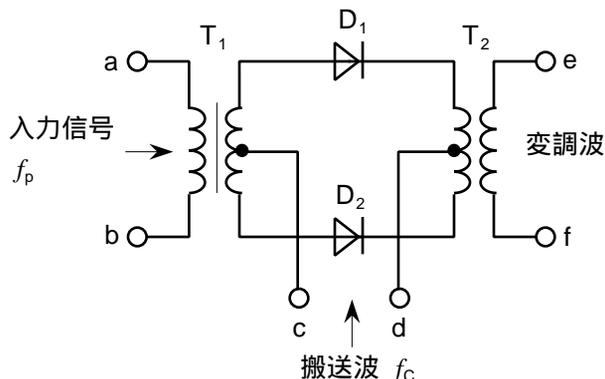


A - 1 図に示す平衡変調器を用いて搬送波を変調したとき、端子ef に出力される変調波の周波数成分（搬送波の高調波成分は除く。）として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、搬送波の周波数を f_c [Hz]、入力信号の周波数を f_p [Hz] とする。また、ダイオード D_1 及び D_2 の特性は同一であるものとし、 T_2 は高周波用の変成器とする。

- 1 f_p [Hz]
- 2 $f_c + f_p$ [Hz]
- 3 $f_c - f_p$ [Hz]
- 4 $f_c \pm f_p$ [Hz]

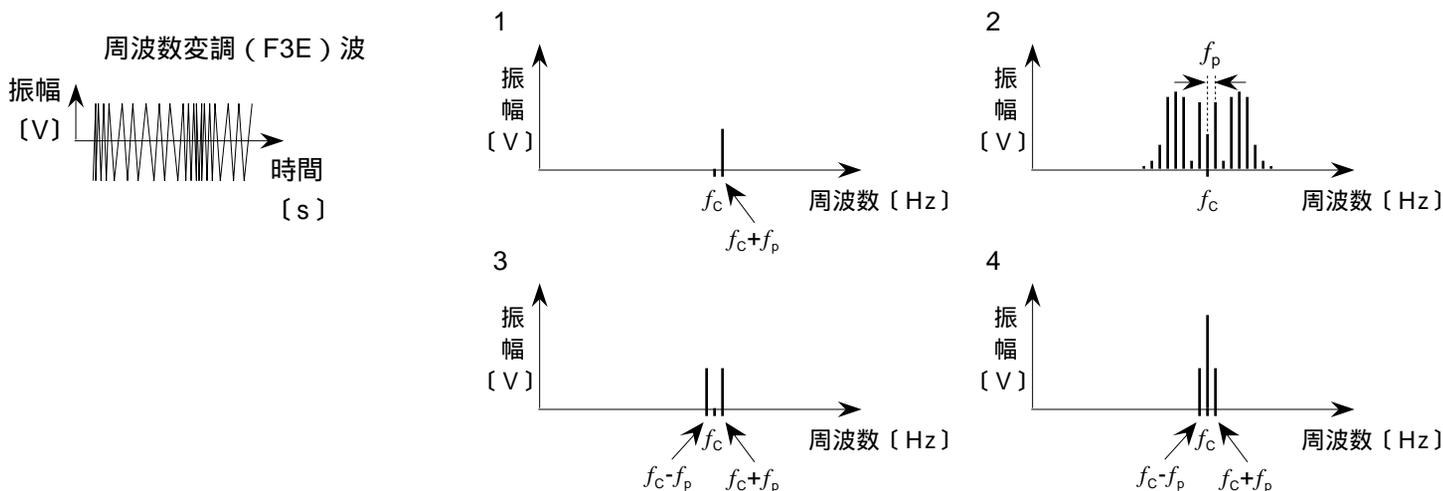


A - 2 振幅変調 (AM) 波の搬送波の電力 P_C [W]、上側波の電力 P_U [W] 及び下側波の電力 P_L [W] の比 $P_C : P_U : P_L$ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、振幅変調波の振幅 e は、次式で表されるものとし、搬送波の振幅及び角周波数をそれぞれ e_c [V] 及び ω_c [rad/s]、変調信号の角周波数を ω_s [rad/s]、変調度を $m \times 100$ [%] とする。

$$e = e_c \sin \omega_c t + \frac{m}{2} e_c \cos (\omega_c - \omega_s)t + \frac{m}{2} e_c \cos (\omega_c + \omega_s)t \text{ [V]}$$

- $P_C : P_U : P_L$
- 1 $1 : m/2 : m/2$
 - 2 $1 : m/2 : m/2$
 - 3 $1 : m^2/2 : m^2/2$
 - 4 $1 : m^2/4 : m^2/4$

A - 3 図に示す周波数変調 (F3E) 波の波形に対応するスペクトルとして、最も適切なものを下の番号から選べ。ただし、変調指数は 1 より十分大きく、搬送波の周波数を f_c [Hz] とし、変調信号は単一正弦波であり、その周波数を f_p [Hz] とする。



A - 4 次の記述は、送信機において発生することがある高調波及び低調波の発射とその軽減方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 高調波は、増幅器などの □A □ によって発生し、これを軽減するには、送信機の出力同調回路のせん鋭度 Q □B □ を基本波に正確に同調させるなどがある。
- (2) 低調波は、周波数逡倍を行っている送信機において、逡倍器の入力信号周波数の成分が出力されることによって発生し、これを軽減するには、逡倍器を □C □ するほか、送信機の出力段に帯域フィルタ (BPF) やトラップ回路を挿入するなどがある。

	A	B	C
1	周波数特性	低く	遮へい
2	周波数特性	高く	冷却
3	非直線性	高く	遮へい
4	非直線性	低く	冷却

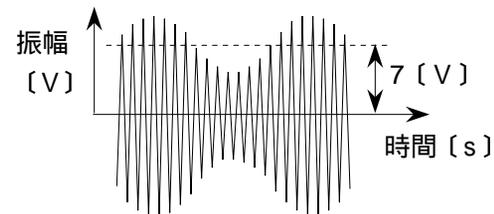
A - 5次の記述は、FM (F3E) 波の検波器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 入力信号の周波数の変化を □ A の変化に変換する機能を持つ。
- (2) 比 (レシオ) 検波器は、入力信号の振幅の変動に対して出力の電圧の振幅を制限する機能が □ B 。
- (3) 入力信号が同一のとき、比 (レシオ) 検波器の出力の振幅は、原理的にフォスターシーリー周波数弁別器の出力の振幅より □ C 。

	A	B	C
1	振幅	ある	小さい
2	振幅	ない	大きい
3	位相	ない	小さい
4	位相	ある	大きい

A - 図に示す振幅変調 (AM) 波を直線検波器に加えたとき、出力に現れた変調信号電圧の実効値が約 2 [V] であった。このときの直線検波回路の検波効率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、搬送波の振幅を 7 [V]、変調度を 50 [%] とする。

- 1 60 [%]
- 2 70 [%]
- 3 80 [%]
- 4 90 [%]



A - スーパーヘテロダイン受信機の局部発振器の出力に第2高調波が含まれているとスプリアス妨害を生ずることがある。スプリアス妨害波の周波数が 4,545 [kHz] 又は 5,455 [kHz] のとき、局部発振器の出力の基本周波数の値として、正しいもの□の番号から選べ。ただし、中間周波数を 45 [kHz] とする。

- 1 2,000 [kHz]
- 2 2,500 [kHz]
- 3 3,000 [kHz]
- 4 3,500 [kHz]

A - 8次の記述は、放送受信用の一般的なスーパーヘテロダイン受信機について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 高周波増幅器の入力及び出力側に設ける同調回路は、帯域フィルタとして働くので、希望する周波数を選択できる。
- 2 周波数混合器は、受信した信号と局部発振器の出力とを混合し、受信周波数より高い中間周波数に変換する。
- 3 受信周波数が変化しても、中間周波数は変化しない。
- 4 受信電波の強度の変化による出力信号への影響を軽減するため、自動利得調整 (AGC) 回路を用いる。

A - 9 図 1 に示す半波整流回路において、抵抗 R_L [Ω] に流れる負荷電流 i_L [A] として図 2 に示す半波整流波形が得られた。 i_L の直流成分 I_{DC} が $2/\pi$ [A] 及び交流成分の実効値 i_r が 0.8 [A] のときのリップル百分率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\pi = 3.14$ とする。

- 1 51.0 [%]
- 2 80.0 [%]
- 3 126 [%]
- 4 196 [%]

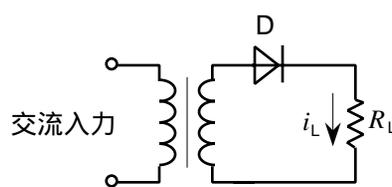


図 1

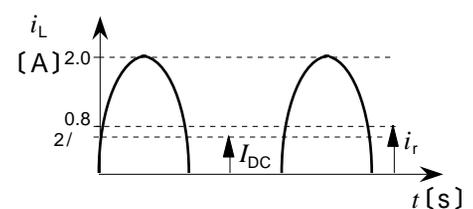


図 2

A - 10 次の記述は、鉛蓄電池の充電が終了に近づいたときの状態について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 電解液の比重が徐々に増加し、その温度が次第に □ A する。
- (2) 陽極板は濃い □ B に、陰極板は青みを帯びた灰色になる。
- (3) 陽極板からは □ C ガス、陰極板からは水素ガスの発生が活発になり、電解液が白く濁る。

	A	B	C
1	上昇	チョコレート色	酸素
2	上昇	青色	窒素
3	低下	青色	酸素
4	低下	チョコレート色	窒素

A - 11 パルスレーダーから電波が発射され、物標からの反射波が受信されるまでの時間及び物標までの距離の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波の伝搬速度を 3×10^8 [m/s] とする。

	時間	距離
1	0 [μs]	2,000 [m]
2	0 [μs]	3,000 [m]
3	0 [μs]	3,000 [m]
4	0 [μs]	6,000 [m]

A - 12 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ (SART) について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 SART は、6 [GHz] 帯の電波を使用する。
- 2 SART の動作スイッチを接 (ON) にすると、待ち受け受信を開始する。
- 3 SART が捜索船又は救難用航空機から発射されたレーダーの電波を受信したとき、自動的に応答信号を送り返す。
- 4 SART から送信された応答信号を捜索船又は救難用航空機が受信したとき、レーダーの画面に表示される輝点列から SART までの距離及び方位を知ることができる。

A - 13 次の記述は、我が国で運用中のナブテックス (NAVTEX) システムについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 船舶の航行の安全のために必要な気象通報及び航行警報などの情報を □ A を用いて提供する。
- (2) 英語で放送する国際ナブテックスの送信周波数は 518 [kHz]、日本語で放送するナブテックスの送信周波数は □ B である。
- (3) 用いる電波の □ C が全世界で同一であり、混信を回避するため各送信局の放送時間の割当てなどを行っている。

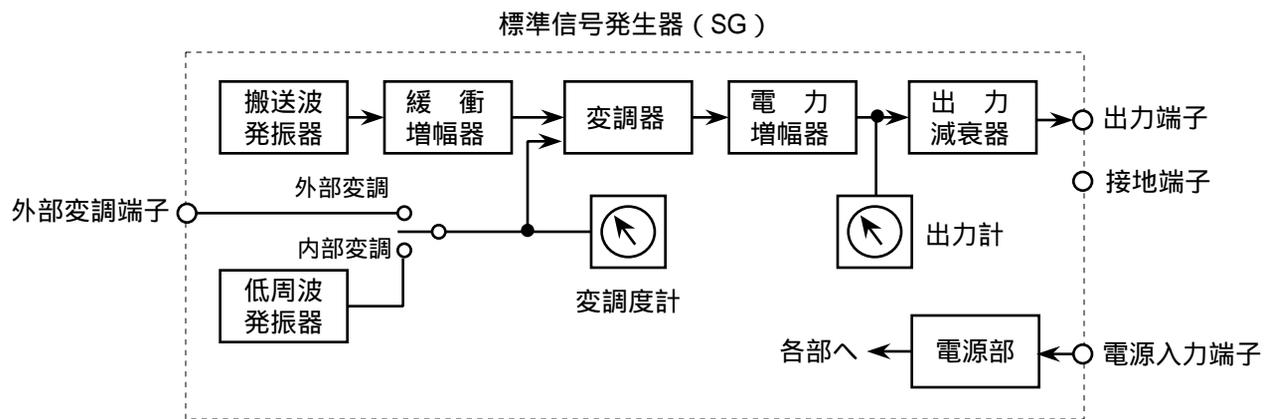
	A	B	C
1	音声放送	424 [kHz]	電力
2	音声放送	509 [kHz]	周波数
3	狭帯域直接印刷電信 (NBDP)	509 [kHz]	電力
4	狭帯域直接印刷電信 (NBDP)	424 [kHz]	周波数

A - 14 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式における量子化について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 連続したアナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出することをいう。
- 2 連続した振幅の値をある振幅の幅で区切り、それぞれを離散的な値で近似することをいう。
- 3 複数の振幅をもつパルス列の各パルスについてその振幅の値を2進符号などに変換することをいう。
- 4 一定数のパルス列に信号の情報を持たない同期パルスを付加することをいう。

A - 15 次の記述は、図に示す標準信号発生器 (SG) の取扱いについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 安定な出力周波数及び出力電圧を供給するため、電源を投入後、十分に時間が経過して □ A の初期漂動が落ち着いてから用いる。
- (2) 出力電圧を □ B によって調整し、接続した被測定回路に過大な入力加わらないようにする。
- (3) 出力端子と被測定回路との接続には、SGの出力インピーダンスと □ C 特性インピーダンスを持つ高周波ケーブルを用いるなどして整合をとる。

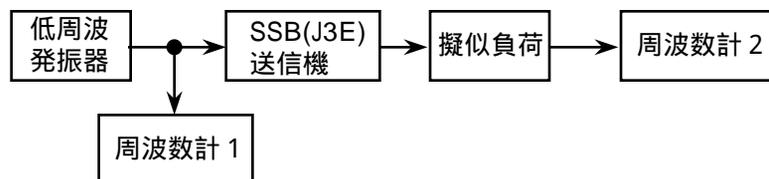


A	B	C
1 緩衝増幅器	電力増幅器	等しい
2 緩衝増幅器	出力減衰器	異なる
3 搬送波発振器	電力増幅器	異なる
4 搬送波発振器	出力減衰器	等しい

A - 16 次の記述は、SSB (J3E) 送信機の周波数の偏差の測定法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、送信波は上側波帯を使用するものとする。

- (1) 図に示す構成例において、低周波発振器から出力する信号波の周波数を周波数計 1 で確認しながら規定の値とし、送信機に入力して搬送波を変調する。送信機の出力には、搬送波の周波数と信号波の周波数との □ A の成分が現れるので、周波数計 2 でその周波数を測定する。
- (2) 周波数計 2 で測定した周波数の値が 8,201.6 [kHz]、送信機の搬送波の周波数が 8,200 [kHz] 及び信号波の周波数が 1,500 [Hz] のとき、周波数の偏差は、□ B [Hz] である。

A	B
1 差	100 [Hz]
2 差	3,100 [Hz]
3 和	100 [Hz]
4 和	3,100 [Hz]



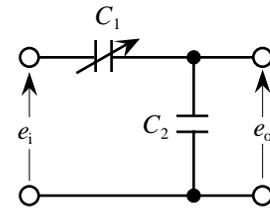
A - 17 次の記述は、図に示す容量形可変リアクタンス減衰器の等価回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、入力電圧を e_i [V]、出力電圧を e_o [V]、コンデンサの静電容量を C_1 [F] 及び C_2 [F] とし、 C_1 、 C_2 とする。また、 e_i の角周波数を ω [rad/s] とする。

(1) 出力端子を開放したとき、 e_o は、次式で表される。

$$e_o = e_i \times \frac{\frac{1}{j\omega C_2}}{\frac{1}{j\omega C_1} + \frac{1}{j\omega C_2}} = e_i \times \text{□ A} \text{ [V]} \text{ -----}$$

(2) 減衰量を示す e_o と e_i との比 e_o/e_i は、 C_1 、 C_2 の関係及び式 から、次式で表され、 C_1 を変化させることにより減衰量を変えることができる。

$$e_o/e_i = \text{□ B} \text{ -----}$$



	A	B
1	$C_1 / (\omega(C_1 + C_2))$	C_1 / C_2
2	$C_1 / (\omega(C_1 + C_2))$	C_2 / C_1
3	$C_2 / (\omega(C_1 + C_2))$	C_1 / C_2
4	$C_2 / (\omega(C_1 + C_2))$	C_2 / C_1

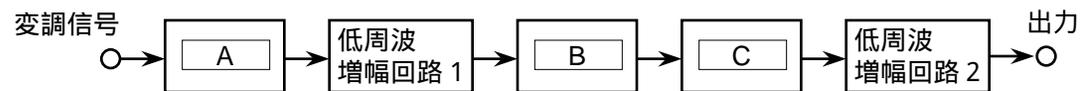
A - 18 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1) 標本化周波数を音声信号の □ A 周波数の 2 倍以上にすれば、音声信号の波形が忠実に再現できる。

(2) 量子化によってデジタル化した信号を 2 進符号などに変換することを □ B という。

	A	B
1	最低	復号化
2	最低	符号化
3	最高	復号化
4	最高	符号化

A - 19 図は、FM (F3E) 送信機に用いられる IDC (瞬時偏移制御) 回路の構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



	A	B	C
1	微分回路	積分回路	クリッパ回路
2	微分回路	クリッパ回路	積分回路
3	積分回路	クリッパ回路	微分回路
4	クリッパ回路	微分回路	積分回路

A - 20 次の記述は、パルスレーダーの方位分解能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1) 方位分解能とは、レーダーアンテナから □ A 距離にある接近した二つの物標を、レーダーのディスプレイ画面上に分離して表示できる方位角の差の最小値をいう。

(2) 方位分解能を良くするには、レーダーアンテナの水平方向のビーム幅を □ B する。

	A	B
1	異なる	広く
2	異なる	狭く
3	等しい	狭く
4	等しい	広く

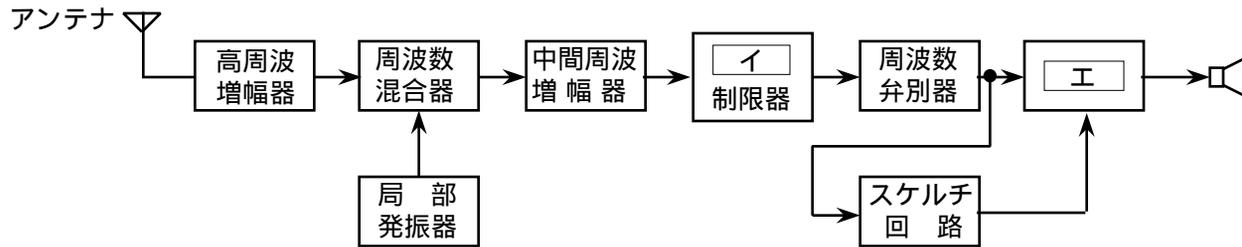
B - 次の記述は、インマルサットシステムについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- インマルサット衛星は、□ ア である。
- 海岸地球局は、衛星に向けて 6 [GHz] 帯の電波を送信し、衛星からの □ イ [GHz] 帯の電波を受信する。
- 船舶地球局は、衛星に向けて □ ウ [GHz] 帯の電波を送信し、衛星からの 6 [GHz] 帯の電波を受信する。
- インマルサット A 型無線設備は、音声伝送に □ エ 方式を用いている。
- インマルサット B 型無線設備は、インマルサット A 型無線設備と同じ通信のほか、船舶地球局の □ オ 又はグループ呼出しを行うことができる。

1 1.2	2 1.6	3 静止衛星	4 不特定呼出し	5 個別呼出し
6 4	7 9	8 アナログ	9 極軌道周回衛星	10 デジタル

B -2 次の記述は、図に示す FM (F3E) 受信機の構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) AM (A3E) 受信機に比べて、高周波増幅器及び中間周波増幅器の周波数帯域幅が、□ア。
- (2) 雑音や混信などによる受信信号の □イ の変化を抑える機能を持つ。
- (3) 周波数弁別器の代表的な回路には、フォスター・シーラー周波数弁別器や比(レシオ)検波器がある。これらの回路は、□ウ を用いて入力信号の周波数変化を振幅変化に変換し、AM 検波を行って復調する。
- (4) スケルチ回路は、受信波が無いとき、あるいは微弱なときの受信機雑音出力を抑圧するため、□エ を遮断する回路である。その制御信号の一例として、周波数弁別器出力から □オ の雑音を整流して得た電圧を用いている。



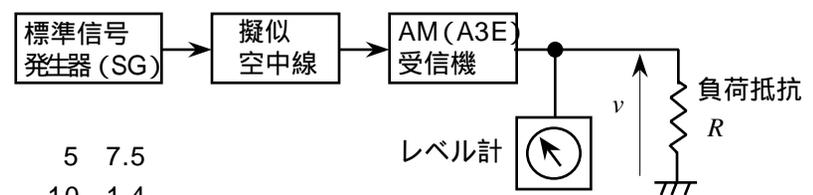
- | | | | | |
|-------|-----------|----------|------------|---------|
| 1 周波数 | 2 音声信号帯域外 | 3 低周波増幅器 | 4 中間周波フィルタ | 5 同調回路 |
| 6 振幅 | 7 音声信号帯域内 | 8 広い | 9 狭い | 10 発振回路 |

B - 3 次の記述は、デジタル変調方式について述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア ASK 方式は、搬送波の振幅が変調信号に対応して変化する方式である。
- イ FSK 方式は、搬送波の振幅及び周波数が変調信号に対応して変化する方式である。
- ウ BPSK (2PSK) 方式は、搬送波の振幅及び位相が変調信号に対応して変化する方式である。
- エ QPSK (4PSK) 方式は、二つの直交する BPSK (2PSK) 波を加算して得られる。
- オ QAM 方式は、搬送波の振幅及び位相が変調信号に対応して変化する方式である。

B - 4 次の記述は、図に示す構成例を用いた AM (A3E) 受信機の出力電力の測定法について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、標準信号発生器 (SG) の出力は、単一正弦波で変調された振幅変調 (AM) 波とし、受信機の自動利得調整 (AGC) 回路は断 (OFF) とする。

- (1) 受信機の出力電圧 v を実効値指示形のレベル計で測定したときの指示値は、約 □ア [V] である。ただし、負荷抵抗 R に供給される信号の電力 P を 0 [mW] とし、 R の値は 8 [] とする。また、 R は、受信機の出力インピーダンスと整合しているものとする。
- (2) SG の出力電圧を 2 倍にすると、□イ 倍、 P の値は □ウ 倍になる。ただし、変調度は一定とする。
- (3) 振幅変調波の変調度を 40 [%] から 30 [%] にすると、□エ [V]、 P の値は約 □オ [mW] になる。ただし、変調度が 40 [%] のときの P の値を 10 [mW] とする。



- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 0.21 | 2 0.14 | 3 0.28 | 4 0.18 | 5 7.5 |
| 6 4 | 7 0.71 | 8 2 | 9 5.5 | 10 1.4 |

B - 5 次の記述は、静止衛星を用いた衛星通信における多元接続方式について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 衛星に搭載している □ア の通信回線 (チャンネル) を分割し、多数の地球局が共用するために用いられる。
- (2) 周波数帯を分割して各地球局にチャンネルを割り当てるのは、□イ 方式であり、各地球局は、割り当てられた周波数帯で信号を送信し、受信するときは、周波数帯によって □ウ を識別し、受信信号の中から自局向けの信号を取り出す。
- (3) 時間を分割して各地球局にチャンネルを割り当てるのは、□エ 方式であり、各地球局は、割り当てられた時間内に信号を送信し、受信するときは、受信信号の □オ 及び信号中に含まれる局識別信号によって自局向けの信号を取り出す。

- | | | | | |
|--------|--------|-------|--------|---------|
| 1 FDMA | 2 送信局 | 3 周波数 | 4 MCA | 5 中継器 |
| 6 時間位置 | 7 CDMA | 8 受信局 | 9 TDMA | 10 アンテナ |