

DZ702

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A－1 次の記述は、電気磁気に関する単位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 [Wb](ウェーバ)は、磁束の単位である。
- 2 [H](ヘンリー)は、インダクタンスの単位である。
- 3 [$\Omega \cdot \text{m}$](オームメートル)は、導電率の単位である。
- 4 [V/m](ボルト毎メートル)は、電界の強さの単位である。
- 5 [A/m](アンペア毎メートル)は、磁界の強さの単位である。

A－2 次の式は、正弦波交流電圧の瞬時値 v を表す式である。この正弦波交流電圧の実効値 V 及び周波数 f 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、時間を $t[\text{s}]$ とする。

$$v = 100\sqrt{2} \sin(100 \pi t) [\text{V}]$$

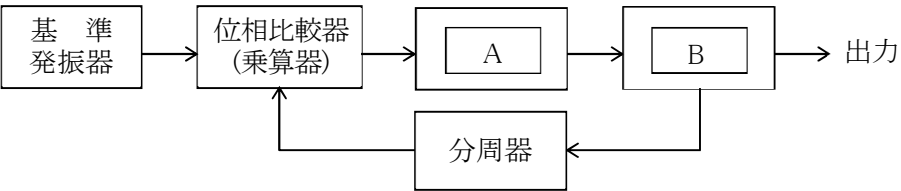
- | | V | f |
|---|-------------------|----------|
| 1 | 100 [V] | 25 [Hz] |
| 2 | 100 [V] | 50 [Hz] |
| 3 | $100\sqrt{2}$ [V] | 50 [Hz] |
| 4 | $100\sqrt{2}$ [V] | 100 [Hz] |
| 5 | $200\sqrt{2}$ [V] | 100 [Hz] |

A－3 次は、論理回路の名称と真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 A 及び B を入力、 X を出力とする。

- | 1 AND | 2 OR | 3 NAND | 4 NOR | 5 EX-OR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------|-------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | <table> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | <table> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> | A | B | X | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | <table> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> | A | B | X | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | <table> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

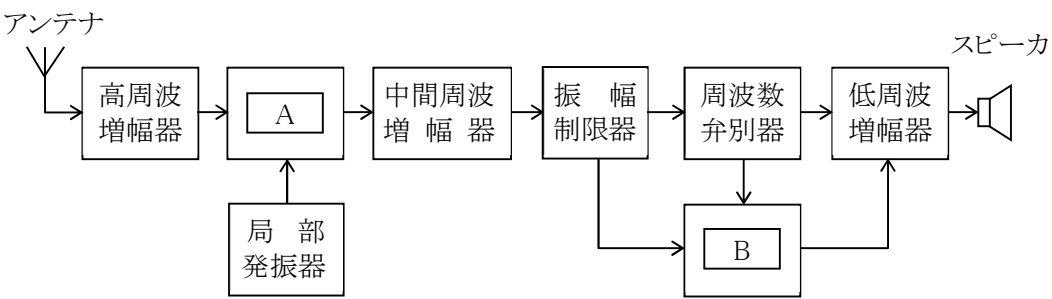
A－4 図は、位相同期ループ (PLL) を利用した発振回路の原理的な構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | A | B |
|----------------|---------------|
| 1 緩衝増幅器 | 電力増幅器 |
| 2 低域フィルタ (LPF) | 電力増幅器 |
| 3 低域フィルタ (LPF) | 電圧制御発振器 (VCO) |
| 4 高域フィルタ (HPF) | 電力増幅器 |
| 5 高域フィルタ (HPF) | 電圧制御発振器 (VCO) |



A - 5 図は、FM (F3E) 受信機の基本的な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 |
|----------|---------|
| 1 周波数変調器 | トーン発振回路 |
| 2 周波数変調器 | スケルチ回路 |
| 3 周波数混合器 | トーン発振回路 |
| 4 周波数混合器 | スケルチ回路 |
| 5 周波数混合器 | ゲート回路 |



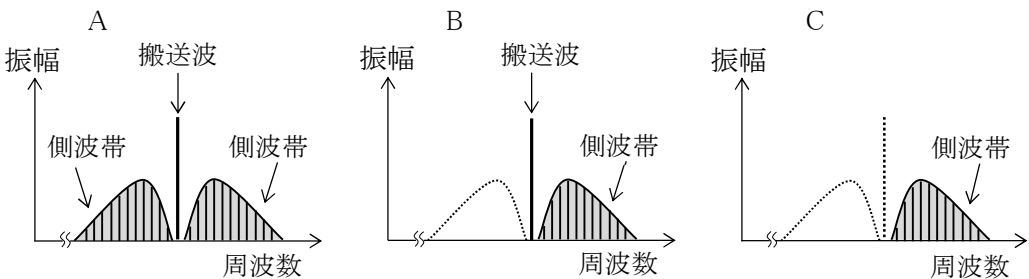
A - 6 次の記述は、DSB (A3E) スーパーヘテロダイン受信機の高周波増幅器の働きについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 高周波増幅器は、□A□ から生ずる高周波がアンテナから放射されるのを防ぐ。
(2) 高周波増幅器は、□B□ や信号対雑音比(S/N)を良くする。
(3) 高周波増幅器は、□C□ による混信妨害を軽減する。

- | A | B | C |
|---------|------|-------|
| 1 局部発振器 | 感度 | 映像周波数 |
| 2 局部発振器 | リプル率 | 音声周波数 |
| 3 局部発振器 | リプル率 | 映像周波数 |
| 4 検波器 | 感度 | 音声周波数 |
| 5 検波器 | リプル率 | 映像周波数 |

A - 7 次を示す周波数スペクトルに対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

- | A | B | C |
|-------|-----|-----|
| 1 J3E | A3E | H3E |
| 2 H3E | J3E | A3E |
| 3 H3E | A3E | J3E |
| 4 A3E | J3E | H3E |
| 5 A3E | H3E | J3E |



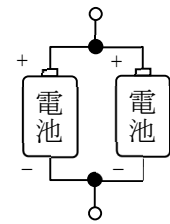
A - 8 次の記述は、一般的な船舶用パルスレーダーにおいて、最大探知距離を長くするための方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナの設置位置を □A□ する。
(2) アンテナ利得を □B□ する。
(3) パルス幅を広くし、繰返し周波数を □C□ する。

- | A | B | C |
|------|-----|----|
| 1 高く | 大きく | 低く |
| 2 高く | 小さく | 低く |
| 3 高く | 大きく | 高く |
| 4 低く | 小さく | 高く |
| 5 低く | 大きく | 高く |

A-9 次の記述は、電池の一般的な特性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 マンガン乾電池は、一次電池であるので充放電を繰り返して使うことができない。
- 2 電圧及び容量の等しい電池 2 個を図のように接続しても、合成容量は 1 個のときと変わらない。
- 3 リチウムイオン蓄電池は、メモリー効果がないので、継ぎ足し充電ができる。
- 4 鉛蓄電池の電解液(希硫酸)の比重は、放電が進むと小さくなる。
- 5 完全に充電された容量が 30[Ah] (10 時間率)の蓄電池は、3[A]の電流を 10 時間流し続けることができる。



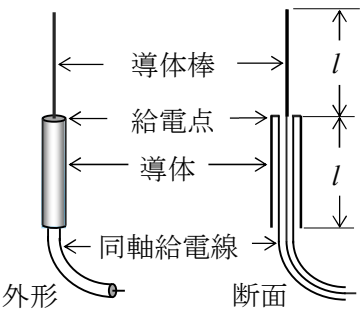
A-10 次の記述は、一般的な導波管の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 主として、□ A □ の伝送路として用いられる。
- (2) 導波管の内部は、□ B □ である。
- (3) 電波は導波管の外壁から放射 □ C □。

| A | B | C |
|-----------------|-----|------|
| 1 超短波 (VHF) 帯 | 磁性体 | される |
| 2 超短波 (VHF) 帯 | 中空 | されない |
| 3 マイクロ波 (SHF) 帯 | 磁性体 | される |
| 4 マイクロ波 (SHF) 帯 | 中空 | される |
| 5 マイクロ波 (SHF) 帯 | 中空 | されない |

A-11 次の記述は、図に示すアンテナ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) このアンテナの名称は、□ A □ アンテナである。
- (2) 同軸給電線の内部導体に □ B □ の長さ l の導体棒を接続し、同じ長さ l の導体を同軸給電線の外部導体の外側にかぶせて給電点で接続したものである。
- (3) このアンテナを大地に垂直に設置したとき、水平面内の指向性は、□ C □ である。

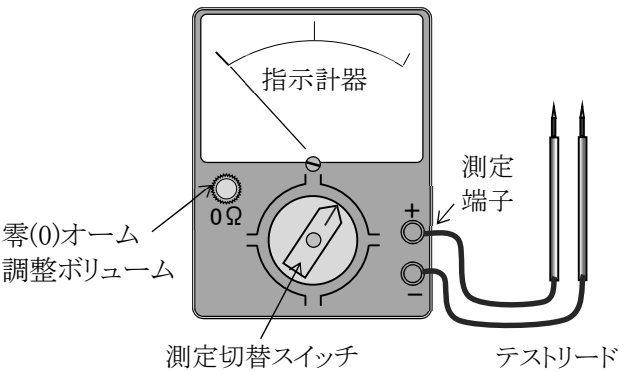


| A | B | C |
|--------|-------|------|
| 1 ブラウン | 1/2波長 | 8字特性 |
| 2 ブラウン | 1/4波長 | 8字特性 |
| 3 ブラウン | 1/4波長 | 全方向性 |
| 4 スリーブ | 1/4波長 | 全方向性 |
| 5 スリーブ | 1/2波長 | 8字特性 |

A-12 次の記述は、外形が図に示すようなアナログ式のテスタ (回路計) 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) 指示計器には、□ A □ 計器が使われる。
- (2) 通常、測定ができるのは、直流電圧、直流電流、抵抗及び □ B □ である。
- (3) 抵抗測定のための零(0)オーム調整は、両テストリードの先端を □ C □ させて行う。

| A | B | C |
|--------------|------|----|
| 1 可動鉄片形 | 交流電圧 | 短絡 |
| 2 可動鉄片形 | 周波数 | 開放 |
| 3 永久磁石可動コイル形 | 周波数 | 短絡 |
| 4 永久磁石可動コイル形 | 周波数 | 開放 |
| 5 永久磁石可動コイル形 | 交流電圧 | 短絡 |

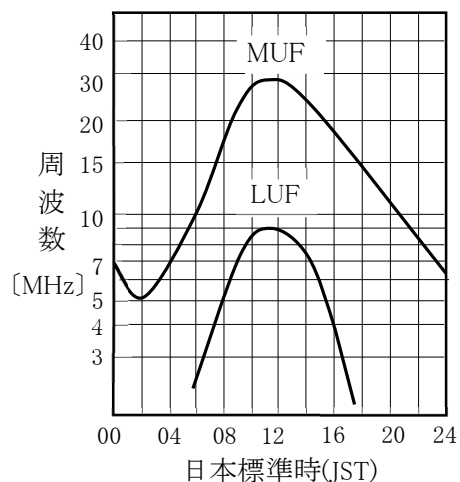


A-13 次の記述は、電離層について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 D層は、夜間に生じ、昼間にはほとんど消滅する。
- 2 E層は、D層より高いところに生ずる。
- 3 スポラジックE層(Es)は、超短波(VHF)帯の電波の異常伝搬の原因となる。
- 4 F層の最大電子密度は、D層の最大電子密度より高い。
- 5 F層は、一般に短波(HF)帯の電波を反射する。

B-1 次の記述は、図に示す特定の2地点間のMUF/LUF曲線の例等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、MUFは最高使用可能周波数、LUFは最低使用可能周波数を示す。

- (1) 一般に、MUF曲線とLUF曲線とで挟まれた範囲の周波数は通信に用いることがア。
- (2) LUF曲線より低い周波数は、電離層での減衰がイ。
- (3) MUF曲線より高い周波数は、ウので、通信用として実用にならない。
- (4) 一般に、エには高い周波数よりも低い周波数が通信に適している。
- (5) 最適使用周波数(FOT)は、MUFのオ[%]の周波数をいう。



- | | | | | |
|--------|-------|---------------|------|-------|
| 1 できない | 2 大きい | 3 電離層を突き抜ける | 4 昼間 | 5 85 |
| 6 できる | 7 小さい | 8 電離層での減衰が大きい | 9 夜間 | 10 50 |

B-2 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけた場合の一般的な効果について、かけない場合との比較を述べたものである。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 利得が増加する。
イ 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音が増加する。
ウ 温度や電源電圧の変動などに対して増幅回路の利得が安定になる。
エ 入出力のインピーダンスは変化しない。
オ 利得の周波数特性を改善する(帯域幅を広げる)ことができる。

B-3 次の記述は、無線通信の変調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。なお、同じ記号の内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) アナログ変調には、アナログ信号で搬送波の振幅、周波数、アを変化させる方式がある。
- (2) (1)において、搬送波の振幅を変化させる方式をAM、周波数を変化させる方式をFM、アを変化させる方式をイという。
- (3) デジタル変調において、デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の振幅を変化させる方式をウという。
- (4) デジタル変調において、デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の周波数を変化させる方式をエという。
- (5) デジタル変調において、QAMという方式は、搬送波のオの二つのパラメータを用いて、伝送する方式である。

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-----------|
| 1 時間 | 2 PCM | 3 ASK | 4 FSK | 5 振幅と位相 |
| 6 位相 | 7 PM | 8 PSK | 9 ARQ | 10 振幅と周波数 |

B－4 次の記述は、AM(A3E) 通信方式と比べたときの FM(F3E) 通信方式の一般的な特徴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) 占有周波数帯幅が□ア。
- (2) パルス性雑音の影響を□イ。
- (3) 主に□ウの周波数で多く用いられる。
- (4) 希望波の信号の強さが混信妨害波よりある程度□エときは、混信妨害を受けにくい。
- (5) 受信電波の強度があるレベル□オになると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。

- | | | | | |
|------|---------|-------------------------|------|-------|
| 1 広い | 2 受けやすい | 3 中波(MF)帯及び短波(HF)帯 | 4 強い | 5 以下 |
| 6 狭い | 7 受けにくい | 8 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯 | 9 弱い | 10 以上 |

B－5 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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、小型船舶用を除く。

- (1) SARTに使用される周波数帯は、□ア [GHz] 帯である。
- (2) SARTの電波を放射するアンテナの水平面内指向性は、□イである。
- (3) 捜索側の船舶又は航空機がSARTの電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に□ウ 個の輝点列が表示される。
- (4) 表示器上の輝点列によってSARTまでの□エを知ることができる。
- (5) 電池の容量は、96時間の待受状態の後、連続□オ 時間支障なく動作させることができることが要求されている。

- | | | | | |
|-----|------|------|---------|-----------|
| 1 6 | 2 9 | 3 12 | 4 単一指向性 | 5 全方向性 |
| 6 8 | 7 24 | 8 15 | 9 方位のみ | 10 距離及び方位 |