

【03】航空・宇宙部門

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 燃焼に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 気相の燃料と酸化剤がはじめから混合している燃焼を予混合燃焼、燃焼時に燃料と酸化剤が拡散、混合して混合気を形成して燃焼する形態を拡散燃焼と呼ぶ。
- ② 火炎伝ばの形態には爆轟波と燃焼波がある。爆轟波は衝撃波と化学反応が組み合わさったもので、伝ば速度は音速を超える。燃焼波は高温の既燃ガスからの伝熱や活性種の拡散によって未燃ガスが反応を開始することによって火炎面が伝ばする現象である。
- ③ 乱流火炎では熱や活性種の輸送が分子過程に加えて渦などによって行われるために輸送過程が著しく促進される。このため、一般的に乱流燃焼速度は層流燃焼速度に比べて小さい。
- ④ 混合気が可燃性であるためには、混合気の燃料と酸化剤の混合比、圧力、温度などがある範囲内にある必要があり、その範囲の限界を燃焼限界と呼ぶ。
- ⑤ 固体壁の影響で火炎から熱などが流出して燃焼が停止することを消炎と呼び、火炎が影響を受ける限界の距離を消炎距離と呼ぶ。

Ⅲ-2 摩擦攪拌接合に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 真空中で加熱・加圧して接合する方法である。
- ② 固相接合である。
- ③ アルミニウム合金の接合が可能である。
- ④ ロケットの燃料タンクで使用された事例がある。
- ⑤ 自家用ジェット機胴体のスキン・ストリング接合に使用された事例がある。

Ⅲ－３ 流れの圧縮性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一般に気流のマッハ数が1以下では、圧縮性を考慮する必要はない。
- ② 圧縮性粘性流では、密度変化が流体の運動に影響を与える。
- ③ 圧縮性粘性流の解析では、連続の式、運動方程式、エネルギー方程式、状態方程式を連立して解く必要がある。
- ④ 圧縮性を考慮する必要のある高速流れでは、流体の運動エネルギーが内部エネルギーに変換されることによる温度変化が大きい。
- ⑤ 圧縮性を考慮する必要のある高速流れでは、粘性係数や熱伝導係数を温度の関数として扱う必要がある。

Ⅲ－４ 航空機構造の疲労設計において、「疲労き裂の発生源となる欠陥がはじめから存在すると仮定して、破壊力学によりき裂進展解析を行い、そのき裂の大きさが臨界寸法に達するまでの期間を求め、その期間内に運用段階の検査で欠陥を見つけ出して適切な修理を施して元の終極強度に戻す。」という設計思想に基づく設計法として最も適切なものはどれか。

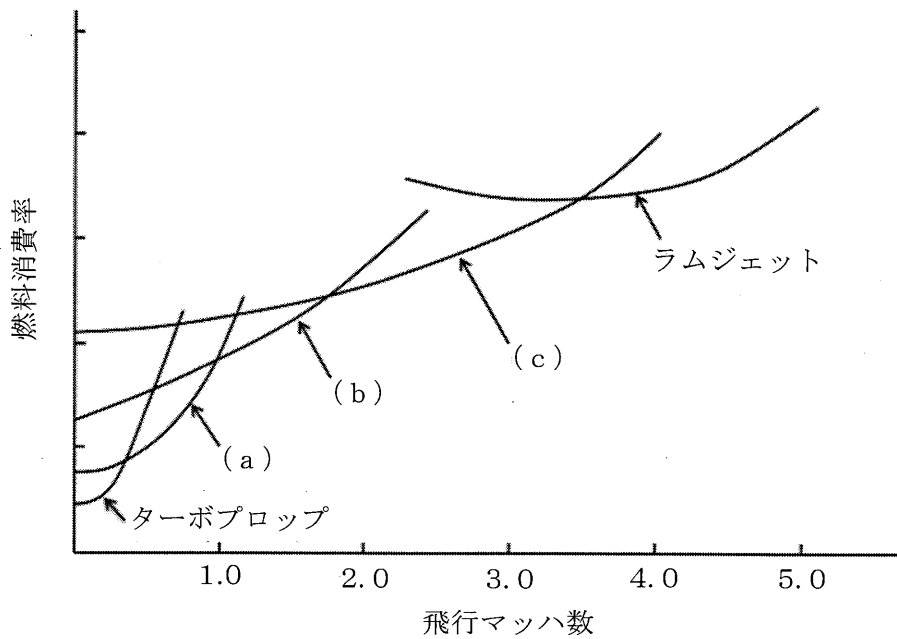
- ① 極限設計
- ② フェールセーフ (Fail Safe) 設計
- ③ 塑性設計
- ④ 安全寿命設計
- ⑤ 損傷許容設計

Ⅲ－５ 航空機の主翼に用いられる舵面に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 操縦桿を左に切ると右翼のエロンは下がり、右翼の揚力が増して、機体はパイロットから見て左にロールする。しかし、右翼の抵抗も同時に増加するため、機体は右へ一回転しようとする傾向を示す。この傾向が強い場合はアドバースヨーと呼ばれる。
- ② 高速で飛行しているときにエロンを作動させる場合、翼の弾性軸周りにねじりモーメントが働き、操舵の意図とは逆の働きをエロンが起こす可能性がある。この現象をエロンリバーサルと呼ぶ。
- ③ 高速で飛行する機体は、翼端に取り付けられているエロンを巡航中使うことはなく、翼の内側に取り付けられている内舷側のエロンのみを操舵するように設計されている。
- ④ 内舷スポイラーは離着陸時にのみ使用され、地面に機体が接地後にこれを立てることによって抵抗を増やして機体の減速を助けるとともに、lift dumperとしての役割を果たしている。このため、内舷スポイラーはフライトスポイラーとも呼ばれる。
- ⑤ スポイラーを左右別々に動作させることによって、機体をロールさせることができる。このスポイラーはスポイラーエロンと呼ばれる。

Ⅲ-6 下図は、機速が亜音速から超音速まで推移するときの空気吸い込みエンジンの燃料消費率を、マッハ数に対して模式的に示したものである。図中の(a)~(c)に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

	(a)	(b)	(c)
①	ターボジェット	高バイパス比ターボファン	低バイパス比ターボファン
②	高バイパス比ターボファン	低バイパス比ターボファン	ターボジェット
③	ターボジェット	低バイパス比ターボファン	高バイパス比ターボファン
④	低バイパス比ターボファン	高バイパス比ターボファン	ターボジェット
⑤	ターボシャフト	低バイパス比ターボファン	高バイパス比ターボファン



Ⅲ－7 飛行機の機体構造材料に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アルミニウム合金は、比強度が高く、加工性がすぐれ、適切な表面処理を施せば耐食性も良い。引張荷重が主体で疲労特性が重要な主翼下面には破壊靱性の良い2024、主翼上面外板など圧縮荷重が主体で疲労が比較的重要な部材には7075が主用される。
- ② チタン合金は、比重が4.1～5.1と比較的軽く、常温での強度は合金鋼に匹敵する。300～400℃程度の中温域の耐熱性にもすぐれ、良好な耐食性、耐疲労性を持ち、成形及び機械加工性にもすぐれるため、アルミニウム合金では耐熱性が不足する部位に適用される。
- ③ 高強度、剛性あるいは耐摩耗性が必要な部材には通常、合金鋼が用いられる。特に大型機の脚、フラップレールなどには、軽量化、小型化のために高抗張力鋼が多用される。強度及び耐食性、耐熱性を兼ね備えたステンレス鋼は、防火壁、抽気管、ダブラーなどに活用される。
- ④ マグネシウム合金は、比重が1.8程度で、引張強度も220～269 MPaであり、軽量化に有用な反面、疲労に弱い、耐食性が悪い、冷間加工性が悪いなどの欠点があるため、広くは使用されない。
- ⑤ 樹脂系の複合材料は、炭素繊維/エポキシ樹脂、アラミド/エポキシなどがエルロン、エレベータなどの主要な操舵面に、また近年は炭素繊維/エポキシが翼構造や胴体構造等の主構造にも使用されてきた。炭素繊維/炭素マトリックス複合材 (C/C) は耐摩耗性の特徴を生かしてB747-400などの車輪ブレーキに適用されている。

Ⅲ－８ 高迎え角での飛行性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 失速とは、通常、高迎え角時に空気流が翼面などからはがれることに起因する現象である。
- ② ディパーチャとは、操縦可能な飛行状態から操縦不能な飛行状態に移行することであり、空力的には、はがれた空気流の主翼や尾翼へ及ぼす影響により、安定や舵効きが損なわれることによって生ずる。
- ③ ポストストールジャイレーションとは、ディパーチャに続いて生ずる１軸又は２～３軸まわりの運動である。
- ④ スピンとは、失速迎え角より大きい迎え角域で一方向の持続的な偏揺れを生ずる運動である。
- ⑤ ディープストールとは、失速迎え角をはるかに超えた迎え角域で、ほとんど回転運動を伴わずに釣り合っている回復可能な飛行状態のことである。

Ⅲ－９ ヘリコプタの操縦に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① シングル・ロータ・ヘリコプタにおいて、コレクティブ・ピッチ・レバーを操作すると、その動きはスワッシュ・プレートに伝わる。スワッシュ・プレートは平行に上下して、メイン・ロータの回転数が増加又は減少し、揚力の増減が行われる。
- ② シングル・ロータ・ヘリコプタにおいて、サイクリック・ピッチ・スティックを操作すると、その動きはコントロール・ロッドなどを経由してスワッシュ・プレートに伝わる。スワッシュ・プレートは傾き、ロータ・ブレードは１回転中にそのピッチ角を周期的に変え、１回転中に揚力の変化を生じ、ロータ回転面が傾く。
- ③ シングル・ロータ・ヘリコプタの垂直軸まわりの操縦は、ペダルの操作によりテール・ロータ・ブレードのピッチ角を増減して、その推力を変化させて行う。
- ④ タンデム・ロータ方式のヘリコプタでは、前後のロータの回転面を互いに反対方向に傾けることにより方向の操縦を行う。
- ⑤ タンデム・ロータ方式のヘリコプタでは、前後のロータの推力差によって縦の操縦を行う。

Ⅲ－10 航空機の荷重に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 荷重倍数は航空機に働く荷重と航空機重量の比である。
- ② 水平で定常な飛行をしているときには、鉛直方向の荷重倍数は0（ゼロ）である。
- ③ 常用運用中に起こりえる最大の荷重倍数を制限荷重倍数と呼ぶ。
- ④ 制限荷重に通常1.5の安全率を掛けたものを終極荷重という。
- ⑤ 突風による荷重倍数の増加分は翼面荷重に反比例する。

Ⅲ－11 航空機の動安定特性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 短周期モードの運動は周期が短く減衰が速やかなため、一般に飛行実験でも見出すことが困難な程度である。
- ② 一般にフゴイドモードの安定性は極めて弱いのが普通であるが、その運動の周期は長いいためパイロットの操縦によって容易に制御される。
- ③ 横揺れモード（rolling mode）の運動は減衰が速やかなので飛行試験でもほとんど認められない。
- ④ スパイラルモードの運動は、時間的な変化が急であるため、パイロットの操縦による回復が困難である。よって、安定性を改善するための設計上その他種々の対策が必須である。
- ⑤ ダッチロールモードの運動は乗り心地などの点から重要で、このモードの安定性を改善するためには設計上その他種々の対策、例えば、ヨーダンパという自動安定装置が講じられる。

Ⅲ-12 飛行機の制御に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 飛行機の制御は、多重のループ構造になっており、外側から内側に向かって、安定化コントロールループ、誘導コントロールループ、航法コントロールループの制御ループで構成される。
- ② 安定増大装置は、主に、レートジャイロによって検出された飛行機の角速度運動情報をフィードバックし、アクチュエータにより舵面を動かすことで、飛行機の減衰性を増加させ、動特性を改善しようとするものである。
- ③ 操縦性増大装置は、飛行機の安定性と操縦性の両方の向上を実現させる制御装置である。
- ④ 制御は誘導コマンドに機体がしたがうように操舵角コマンドを生成する。また、それはピッチ姿勢角やバンク角など制御する変数のPID型のフィードバックにより構成される。
- ⑤ フライバイワイヤ機では、パイロット入力が電気信号に変換され、飛行制御コンピュータによって処理された後に電気信号によるコマンドとして操舵アクチュエータを駆動する。

Ⅲ-13 亜音速飛行中で機体に働く抗力に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

亜音速飛行中において機体に働く抗力のうち、 a は機体表面に沿って発生する力によるものである。また、揚力の発生と関係がある抗力として b が働くが、これは c が発生するために生じる。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 摩擦抗力 | 造波抗力 | 抗力発散 |
| ② | 摩擦抗力 | 誘導抗力 | 翼端渦 |
| ③ | 造波抗力 | 摩擦抗力 | 抗力発散 |
| ④ | 誘導抗力 | 摩擦抗力 | 翼端渦 |
| ⑤ | 摩擦抗力 | 誘導抗力 | 抗力発散 |

Ⅲ-14 フラッターに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フラッターは、非定常空気力の時間遅れにより振動を助長する方向に空気力が働く関係に陥ることにより発生する。
- ② フラッターにより構造が破壊に至ることがある。
- ③ 翼の前後方向の重心位置が後方であれば、フラッターは起きにくい。
- ④ 亜音速域では、翼の曲げとねじりが連成するフラッターが起きやすい。
- ⑤ 遷音速域では、翼面上に生じる衝撃波運動が原因で急激に翼のフラッター速度が低下する。

Ⅲ-15 人工衛星の地球周回軌道に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人工衛星の軌道周期が地球の自転周期の整数分の1の軌道で、毎日同じ地点の上空に戻ってくる軌道を、回帰軌道という。
- ② 人工衛星の軌道周期が地球の自転周期と同一である軌道を、同期軌道という。
- ③ 同期軌道の一つで、赤道上空約3万6千kmの高度にある円軌道を、静止軌道という。
- ④ 同期軌道の一つで、軌道傾斜角が90度、離心率が零である場合を、太陽同期軌道という。
- ⑤ 太陽同期軌道の一つで、数日周期で同一時刻に同一地点の上空に戻ってくる軌道を、太陽同期準回帰軌道という。

Ⅲ-16 小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星イトカワにタッチダウンしたとき、「はやぶさ」は、地球から、地球と太陽の約2倍の距離にいたが、地上から送った指令電波が「はやぶさ」に届くのにかかった時間に最も近い値はどれか。なお、地球と太陽の距離は、地球の赤道一周の距離の約3,750倍である。

- ① 2分
- ② 4分
- ③ 8分
- ④ 16分
- ⑤ 32分

Ⅲ-17 電気推進に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 電気推進は、太陽光エネルギーや原子力エネルギーを一度電気エネルギーに変換した後、アーク放電などにより推進剤を加熱・電離させ、様々な形で推進剤を加速し、その反作用によって推力を発生させるものである。
- ② アークジェットの推進剤にヒドラジン分解ガスを用いると、一液式又は二液式ガスジェットと推進剤を共有できる。
- ③ 耐久性認定のために行われる寿命に匹敵する実時間地上試験は、大気中で行われる。
- ④ パルス型プラズマスラスタは構成が簡単で、小型軽量低電力であり、高信頼性の推進機を低コストかつ短期間で開発が可能である。
- ⑤ イオンスラスタやホールスラスタは、宇宙機の帯電を防ぐため、中和器から電子を放出し、イオンビームを中和する。

Ⅲ-18 火星に関する次の記述について、最も適切なものはどれか。

- ① 火星には季節の変化があり、極地方には二酸化炭素などが凍ってできた極冠がある。
- ② 火星の表面は、赤茶色の濃い大気に覆われているので、赤みがかった惑星として観測される。
- ③ 火星の1日は約24時間で、半径も約6,700 kmであり、地球とよく似た天体である。
- ④ 火星には、巨大な峡谷が存在するが、火山地形はみられない。
- ⑤ 火星では、しばしば局地的な砂嵐が起こるが、雲はない。

Ⅲ-19 月・惑星探査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 惑星に接近して通過する間に観測するフライバイは、写真撮影などの簡単な計測ができるので、有効な探査手法の1つである。
- ② 惑星のまわりを周回するオービタは、惑星全面のマッピングを行うことができるので、有効な探査手法の1つである。
- ③ 惑星の地中に観測機器を打ち込むペネトレータは、惑星の内部構造を調べることができるので、有効な探査手法の1つである。
- ④ 惑星表面を移動する探査ローバは、人工知能技術の進歩に伴う分析機能の高度化・自動化などにより、将来はサンプルリターンに代わり得る方法と考えられる。
- ⑤ サンプルリターンは、探査の範囲が限定されるので、分析の種類や精度などの点でリモートセンシングよりも詳細な情報を得ることができない。

Ⅲ-20 太陽に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 太陽を構成する元素は、ヘリウムが大部分を占めており、次いで酸素、鉄の順に多い。
- ② 太陽の質量は地球の質量の約100倍であり、太陽系全体の質量に占める太陽の割合は、ほぼ50%である。
- ③ 太陽のエネルギー源である核融合反応は、太陽の内部で繰り返されており、太陽の表面付近に近づくほど活発である。
- ④ 太陽の表面に見られる黒点は、周囲より温度が低い部分であり、太陽の活動が活発なときほど黒点の数は増える。
- ⑤ 太陽の密度は、太陽が持つ巨大な重力の影響により中心部が特に高く、太陽の平均密度は地球の平均密度よりも高い。

Ⅲ-21 推進剤に液体と固体の組合せを用いるハイブリッドロケットに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 燃焼ガスに塩酸などの汚染物質を含まない組合せが可能である。
- ② 通常、液体燃料と固体酸化剤の組合せが用いられる。
- ③ 推力制御が可能である。
- ④ 固体燃料の燃焼速度が低いため、固体ロケットに比較して低推力である。
- ⑤ 固体推進剤内部に液体推進剤と燃焼ガスの流路が必要となり、充填率が低下する。

Ⅲ-22 地球において、地表面での終端速度が2 m/sとなるように設計したパラシュートによって降下する着陸機を、火星において使用する場合、火星地表面での終端速度に最も近い値はどれか。ただし、火星地表面において、重力加速度は地球地表面の2/5とし、大気密度は地球地表面の1/100とする。また、パラシュートの終端速度とは重力と大気抵抗が釣り合った状態での速度とし、パラシュートの抵抗係数は地球と火星の地表面において同じとする。

- ① 80 m/s ② 20 m/s ③ 12 m/s ④ 6 m/s ⑤ 2 m/s

Ⅲ-23 超小型衛星に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 超小型衛星とは、近年の電子機器やデバイスの小型・軽量・低消費電力化という技術進歩を活用して人工衛星を超小型化したものであり、この技術を発展させることで、将来は、人工衛星をすべて小型化することができる。
- ② 超小型衛星の電子機器やデバイスは、本来地上用として開発されたものであり、長年にわたり宇宙の過酷な環境に耐えることが困難であるため、超小型衛星は短期間のミッションに限定される。
- ③ 衛星の機能が同等であれば、超小型衛星と大型衛星の開発・製造コストに大差はないが、超小型衛星の利点は、打ち上げコストが大型衛星に比べて格段に低いことである。
- ④ 複数の超小型衛星を活用することで、大型衛星では実現できない高度なミッションが可能となる。このような一例として、超小型衛星を地球全体に分散させ、通信の頻度を上げる衛星システムが挙げられる。
- ⑤ 複数の超小型衛星を数メートル程度の位置精度で配置することで、巨大なアンテナに匹敵する性能を持つ干渉計システムを実現することができる。

Ⅲ-24 衛星を利用した地球観測に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球観測衛星では、位置・姿勢測定系に高い精度が要求され、位置測定にはGPSを、姿勢測定には太陽センサを用いるのが一般的である。
- ② ほとんどの地球観測衛星は、全球をカバーできるように、高度500～1,000 kmの極軌道をとる。ただし、日変化が激しい現象をとらえるために、傾斜軌道が用いられる場合もある。
- ③ 気温・水蒸気の観測には、赤外分光計やマイクロ波放射計が用いられ、風向・風速の観測には、マイクロ波散乱計が利用されている。
- ④ 現在最も測地分野で活躍しているのはGPSであり、地震・火山活動に伴う地殻変動の監視や、プレートの相対運動などに関する研究に貢献している。
- ⑤ 現在入手可能な地上分解能1～2.5 m程度のセンサを用いると、1/25000程度の縮尺の地形図作成及び改訂が可能である。

Ⅲ-25 地球周回衛星の軌道の主な摂動源とその影響に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① すべての軌道要素の摂動は周期的に変化し、軌道要素の最大値と最小値が許容範囲に入っていれば特に対策を要しない。
- ② 地球の重力場が完全な球対称ではないことからくる外乱により摂動が生じる。
- ③ 人工衛星の軌道は、地球と衛星の二体問題で計算した軌道に対して、第三の天体の引力の影響で摂動を受ける。最も大きな効果を与えるのは火星である。
- ④ 宇宙空間に存在する希薄な大気の影響を受けて、人工衛星の速度は上下する。特に高度400 km程度以下の低軌道では影響が顕著である。
- ⑤ 太陽からの放射による摂動の影響で、軌道は太陽側に伸び、太陽の反対側に縮まっていく。

Ⅲ-26 国際宇宙ステーションに対して日本が提供する要素に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本は、JEM「きぼう」(日本実験棟)と輸送能力(宇宙ステーション補給機)を提供し、運用している。
- ② JEMは船内実験室(与圧部)、船外実験プラットフォーム(曝露部)、ロボットアーム(マニピュレータ)、船内保管室(補給部与圧区)、船外パレット(補給部曝露区)からなる。
- ③ 宇宙ステーション補給機-HTV(H-II Transfer Vehicle)は無人輸送機であるため、有人輸送機並みの高度な信頼性と安全性を有する必要はない。
- ④ 船外実験プラットフォームは、天体観測、地球観測、通信・理工学実験、材料曝露実験などの装置を設置可能な日本独自の施設である。
- ⑤ ロボットアームは、親アームと子アームからなり、船内実験室の専用ワークステーションによって遠隔操作される。

Ⅲ-27 人工衛星を設計する際に考慮すべき地球周辺の宇宙環境とその影響に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高層大気の成分である水素原子は、有機材料を腐食させる恐れがある。
- ② 超高真空の雰囲気において放出されるアウトガスは、光学センサに付着して性能劣化を起こす恐れがある。
- ③ バンアレン帯の放射線は、電子部品に障害を与える恐れがある。
- ④ 地球周囲の磁場は、残留磁気モーメントがある宇宙機の姿勢に外乱を与える恐れがある。
- ⑤ 人工的な宇宙ゴミ(スペースデブリ)が宇宙ステーションのような大型の宇宙構造物に衝突する確率は、設計上無視できない値となる。

Ⅲ－28 船外活動（EVA：Extravehicular Activity）に用いられる米国製の船外活動ユニット（EMU：Extravehicular Mobility Unit）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、EMUは宇宙服、生命維持装置、補助装置から構成され、0.3気圧程度で運用していることを踏まえること。

- ① 宇宙服は、宇宙空間に空気が漏れないこと、熱やスペースデブリなどから人体を守ることが求められている。
- ② 宇宙服を低圧で運用するのは、宇宙服の剛性を低下させ、運動性・作業性を向上させるためである。
- ③ 宇宙服は、断熱性が良いため、宇宙飛行士は水冷の冷却下着を着用して、全身を冷却している。
- ④ 生命維持装置は、宇宙服中の二酸化炭素、酸素などのガス分圧を適切に保ち、温度を制御している。
- ⑤ 高圧下で作業する潜水では、減圧症に対する対策が必要であるが、宇宙服は低圧で動作させるため、EVAには対策を要しない。

Ⅲ－29 VOR（VHF Omnidirectional Range）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地上のVOR局と航空機に搭載されるVOR受信機により構成される。
- ② 108 MHzから118 MHzの周波数帯の電波が使用される。
- ③ 航空機から見た地上局の磁方位が得られる。
- ④ DME（Distance Measuring Equipment）局と併設されるが、TACAN（Tactical Air Navigation）局と併設されることはない。
- ⑤ 受信機は、地上局からの信号を受信し、すべての方位にわたって位相一定な基準位相信号と受信方位によって位相が変化する可変位相信号とを分離し、両信号の位相差測定を行う。

Ⅲ－30 ILS（計器着陸装置）に用いられるローカライザ装置に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ローカライザ・コースの中心線上では、90 Hzと150 Hzとの変調度が等しい。
- ② 90 Hzと150 Hzの変調度の深さを比べるのに変調度差（DDM : Difference in Depth of Modulation）という用語を用いる。
- ③ 変調度差は、変調度の大きい信号の変調度（%）から小さい信号の変調度（%）を差し引き100で割った数である。
- ④ 航空機がローカライザ・コースから左又は右にずれた場合、機上のILS偏位計のローカライザ・バーの振れは、DDM量に比例する。
- ⑤ ローカライザ周波数は、108～118 MHzまでのうち40チャンネルが割り当てられる。

Ⅲ－31 空港周辺の航空機の飛行状態を監視し航空管制のために用いられる二次監視レーダ（SSR : Secondary Surveillance Radar）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地上のインタロゲータから1,030 MHzのパルス列で質問信号を送信し、飛行機に搭載されたトランスポンダは質問信号に対応した応答信号を1,090 MHzで応答する。
- ② 応答信号には、識別番号や気圧高度を含んでいる。
- ③ 電波の往復時間とアンテナ角度から飛行機の位置を検出する。
- ④ トランスポンダは真の質問信号か否かを判断する機能を持たないため、アンテナサイドローブ方向の信号が受信される近距離では偽像発生が問題になる。
- ⑤ モードS監視機能は識別されている個々の飛行機に対して個別に質問できる。

Ⅲ-32 航空機用アンテナに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大型機のVORアンテナ、HF通信アンテナ、テレビ受信用アンテナなどは、水平安定板の中に組み込まれている。
- ② 大型機の気象レーダー、ローカライザ、グライドスロープ・アンテナは、機首のレドーム内に納められている。
- ③ VHF用通信アンテナは、アンテナ効率の関係から機外に突き出したブレード型アンテナである。
- ④ 高速の大型機では、機外に突き出したアンテナは大きな空気抵抗となるので、できるだけ埋め込み型を採用するかレドームで覆われている。
- ⑤ 低速の小型機では、さほどの空気抵抗とはならないので、ADFセンス・アンテナは機外にワイヤ・アンテナを張っている。

Ⅲ-33 TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① TCASは、航空管制とは独立した、航空機どうしの衝突を防止するための機上装置である。
- ② TCAS-Iは、対向機の相対距離と接近方向を示す位置情報 (TA : Traffic Advisory) のみを提供する。
- ③ TCAS-IIは、TA及び垂直・水平面で脅威機との回避情報 (RA : Resolution Advisory) を提供する。
- ④ ATCトランスポンダ及びモードSトランスポンダの応答信号を用いて距離、高度、方位を測定して他航空機の位置を知る。
- ⑤ TCASは、地上SSR局と同様に質問機能を基本とした機上装置である。

Ⅲ－34 GPWS（地上接近警報装置）に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

GPWSは、航空機が地上の地形に対して、危険な状態に陥っているか、又はその可能性があるかを自動的に検出して監視する装置である。GPWS計算機への入力としては、電波高度計、エア・データ計算機（気圧高度及び速度）、 a 受信機、脚スイッチ、 b 位置スイッチなどがある。GPWSには、過度の降下率で降下した場合に、 c の警報音を発生する動作モード、ウインド・シアを検出し、“ウインド・シア、ウインド・シア”の警報音を発生する動作モードなどがある。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
①	ローカライザ	スロットル	“Terrain, Terrain”
②	ローカライザ	フラップ	“Sink Rate, Sink Rate”
③	グライドスロープ	フラップ	“Sink Rate, Sink Rate”
④	グライドスロープ	スロットル	“Terrain, Terrain”
⑤	グライドスロープ	フラップ	“Terrain, Terrain”

Ⅲ－35 衛星航法システムの1つであるGPS（Global Positioning System）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① Lバンドのスペクトラム拡散方式の信号が用いられる。
- ② Lバンドの電波に含まれる情報（航法メッセージ）には、電波伝搬補正データや衛星時計のバイアス誤差データが含まれないため、別のデータリンクも用いられる。
- ③ GPS受信機の基本動作は、衛星から受信機までの直線距離計測を複数の衛星について行うものである。
- ④ 複数周波数の信号を使用することで、電離層遅延時間の差を用いた補正精度の向上が実現される。
- ⑤ 精度向上の方法としてディファレンシャル方式があり、既知の場所に設置された地上局からのデータを用いて位置計算値を補正することで誤差を低減できる。