

【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 樹脂系複合材料の成形に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 繊維にあらかじめ樹脂を含浸した中間素材をプリプレグといい、室温で長期間保管できるので便利である。
- ② 積層作業中、層間に巻き込む空気によるボイド生成を防ぐため、数層ごとに行う脱気作業のことをデバルキングという。
- ③ ファイバプレイスメント成形法は、ロービング若しくは数mm幅にスリットしたテープ材を複数本束ねて所定の幅にして、成形型に積層していく方法である。
- ④ フィルムを介した加減圧により硬化工程で余分な樹脂を吸い取り、あるいは樹脂を吸い取らずに脱気だけを促し、繊維体積含有率を適正值内に保つ方法がバギングである。
- ⑤ 硬化設備として、加圧・昇温により樹脂を硬化させるオートクレーブが多く使用されている。オートクレーブを用いずに低コストをねらう動きとして、オープンのみで硬化できる真空成形プリプレグが開発されている。

Ⅲ－2 損傷許容設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 損傷許容設計は製造中の傷、あるいは運用中の疲労クラックの発生や成長によって構造に部分的損傷が生じた状態でも、十分な残留強度を維持できるようにする設計方法のことである。
- ② 損傷許容設計と対照的な設計法として安全寿命設計があり、平均寿命に対し十分な安全余裕(スキヤッタファクタ)をとって安全寿命を決める。
- ③ 金属構造の損傷許容解析では応力拡大係数(K 値)の評価が重要である。 K 値とは亀裂先端部近傍の応力場の強さを表す無次元数のことである。
- ④ 亀裂進展解析では、材料ごとの一定振幅荷重サイクル下での亀裂進展データに基づいて、亀裂が初期サイズから危険サイズまで成長する期間を解析予測する。
- ⑤ 複合材料は、層間剥離の進展や衝撃損傷後圧縮強度(CAI)など金属材料と非常に異なった性質を示すので、これらの特性に基づいた損傷許容設計が必要である。

Ⅲ－３ ロケットエンジンの推力室の冷却法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 再生冷却 (regenerative cooling) では、燃焼ガスから壁面を通して冷却流体に流入した熱が最終的には燃焼ガスのエンタルピーに含まれ、有効に利用される。
- ② ダンプ冷却 (dump cooling) では、加熱されて気化した冷却剤を適当なノズルから排出させることで若干の推力を得ることができる。
- ③ 液体ロケットエンジンで用いられるフィルム冷却 (film cooling) には、液体を用いる場合と気体を用いる場合があり、液体を用いる方がより高い遮熱効果をもたらす。
- ④ 浸出冷却 (transpiration cooling) では、液体の冷却剤が推力室壁の冷却を行うとともに、壁面と高温ガスの間に低温の蒸気フィルムを作り伝熱が抑制される。
- ⑤ 放射冷却 (radiation cooling) は、高温になった推力室外面から熱を放射させ冷却が行われるものであり、放射冷却用材料として表面放射率の小さいものが使用される。

Ⅲ－４ 大型旅客機の主翼構造の例でいうと、主翼構造は構造力学上の役割区分と製造区分の観点から、前後方向に大きく、前縁構造、桁間構造、後縁構造に3分される。このことに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 前縁/後縁構造は外形形状を保持し翼の空力性能を発揮する構造で、一般的に2次構造と呼ばれる。
- ② 桁間構造は外形形状保持とともに、主翼全体の荷重を分担して胴体まで伝達する主構造で、1次構造と呼ばれる。
- ③ 桁間構造において、桁は曲げモーメントとせん断荷重を受け持ち、外板と桁からなるトーション・ボックスがねじり荷重を分担する。
- ④ 軸力荷重を分担する外板や桁コードでは水平飛行時に引張荷重が作用する上面側に疲労特性に優れた材料が、圧縮荷重が作用する下面側に強度特性の良い材料が使用される。
- ⑤ 桁間構造の閉じたボックス構造を燃料タンクとして使用する方式をインテグラルタンクと呼ぶ。

Ⅲ－５ ターボポンプ供給方式の液体ロケットエンジンに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① タービンを駆動したガスを外気やスロート下流に捨てるオープンサイクルと、ガスをノズルスロート上流に導入するクローズサイクルがある。クローズサイクルは、サイクル全体の性能がオープンサイクルに比べて高い。
- ② ガス発生器サイクルでは、ガス発生器への推進薬は、ポンプ出口から一部ブリードされて供給される。混合比は、燃焼ガスの温度が高くないように設定される。
- ③ クーラント・ブリード・サイクルでは、燃焼器を冷却した燃料の一部を、噴射器手前よりブリードし、タービン駆動ガスとする。ガス発生器がないメリットがあるが、タービン駆動力に限界があり、大型エンジンには適さない。
- ④ エキスパンダ・サイクルでは、推進薬がすべて燃焼室内で反応するために比推力が大きくなり、エンジン構造が比較的簡単という特徴を持つ。また、燃焼室圧力を高くすることができる。
- ⑤ 二段燃焼サイクルは、燃料を予燃焼室に入れ、少量の酸化剤を加えて反応させ、タービンを駆動した後に燃焼室に注入して、さらに酸化剤と反応させる方法である。大きな比推力を得ることができるが、ポンプ吐出圧力は高いことが必要になり、ポンプ、タービンなどに高度の技術が要求される。

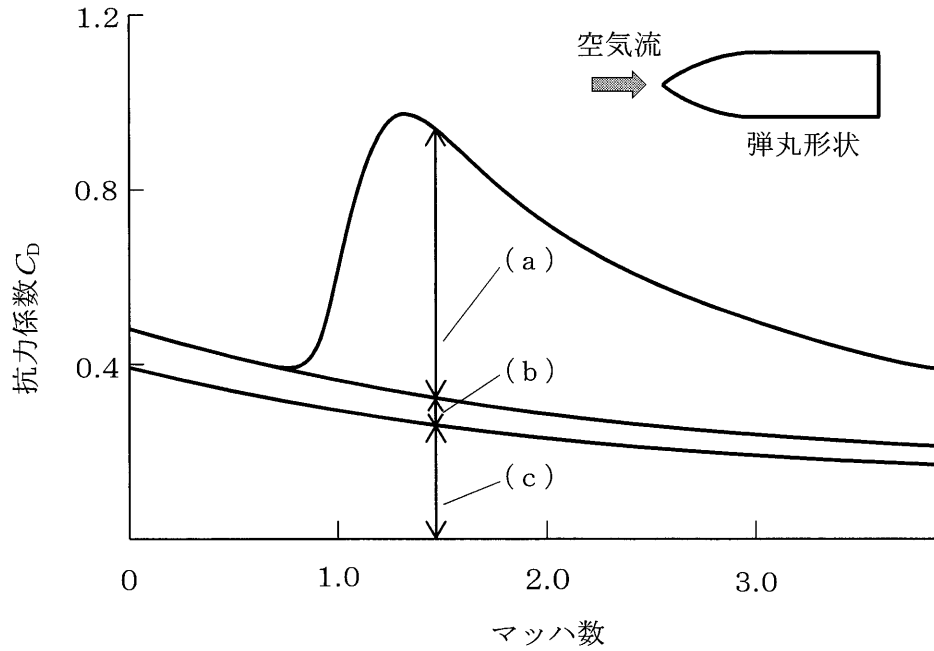
Ⅲ－６ 空力設計において空力特性の予測に用いられる風洞試験と数値シミュレーション (CFD) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 風洞の形態として、流路を口の字型の閉路にした回流式、通風前に空気を加圧して上流と下流に圧力差をつけることにより気流を作り出す吹き出し式に大別される。吹き出し式は最大数分程度しか運転できないが、回流式は連続運転が可能である。
- ② 通常は実機に比べ風洞模型は小さいため、レイノルズ数を合わせる事が困難である。両者を一致させるために、作動空気を加圧する、低温化するなどの方法がとられる。
- ③ 流れを可視化する手法として、表面近傍の流線を計測するチャイナクレ法、境界層の剥離の状況を調べるオイルフロー法、境界層遷移位置を計測するタフト法がある。
- ④ CFDに使われる支配方程式は、ポテンシャル流を仮定したパネル法、粘性を無視したオイラー方程式、粘性を考慮したナビエ・ストークス方程式が使われる。
- ⑤ CFD計算のためには、流れ場を空間的に離散化した計算格子をつくる。空間を規則正しく並んだ六面体に分割する構造格子は計算精度と計算効率に優れる。一方、実用的な空力計算の場面では、柔軟に格子を生成することが可能な非構造格子が多く使用されるようになっている。

Ⅲ－７ 飛行機の空力弾性や振動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか

- ① 民間飛行機の設計に当たっては、ダイブ速度 V_D の1.2倍（一部カテゴリーでは1.15倍）まで空力弾性不安定が発生しないことが要求されている。
- ② フラッタは、翼の弾性復元力、慣性力及び空気力などが関連して動的不安定となり、調和振動が持続する現象で、発散で構造破壊にいたる場合もある。
- ③ ダイバージェンスは、翼回転軸まわりの空気力モーメントと弾性復元モーメントのつりあいから、微小な回転角変化に対して弾性復元モーメントより空気力モーメントの方が大きくなり、一方的に回転角が増大する不安定現象である。
- ④ 翼の曲げ剛性が不足すると、動圧が増大したときエルロンを操舵しても期待する効きが得られなくなる現象や、エルロンの逆効きが発生する場合がある。
- ⑤ 高迎え角飛行時に主翼面上の不規則な流れの剥離から起こる主翼の振動、その後流中にある尾翼の振動、また、遷音速時に衝撃波失速から起こる振動などを、バフェッティングと総称する。

Ⅲ－８ 下図は、ある弾丸形状の抗力係数がマッハ数によってどのように変化するかを示したものである。図中の(a)～(c)に当てはまる抗力の種類の組合せとして、最も適切なものはどれか。



- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 造波抗力 | 摩擦抗力 | 形状抗力 |
| ② | 造波抗力 | 誘導抗力 | 摩擦抗力 |
| ③ | 摩擦抗力 | 形状抗力 | 誘導抗力 |
| ④ | 摩擦抗力 | 造波抗力 | 形状抗力 |
| ⑤ | 形状抗力 | 誘導抗力 | 摩擦抗力 |

Ⅲ－9 亜音速流れにおいて、一般的な空力中心位置を持つ2次元翼に働く空気力を測定した。その結果、迎角4度で、空力中心における縦揺れモーメント係数は -0.09 、揚力係数は 0.82 、抗力係数は 0.02 であった。このとき、風圧中心の位置として最も近い値はどれか。なお、風圧中心の位置は前縁から翼弦の何%の位置にあるかで表す。

- ① 18% ② 25% ③ 36% ④ 43% ⑤ 53%

Ⅲ－10 後退角のない翼と比較した、後退翼の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 抗力発散マッハ数を増加することができる。
② 揚力曲線の傾斜が緩やかになる。
③ 亜音速低速時に翼端失速を起こしやすくなる。
④ 空力加熱による熱伝達が減少する。
⑤ 上反角効果が軽減する。

Ⅲ－11 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 制限荷重とは運用中に予想される最大荷重である。
② 制限荷重に対し機体構造は有害な残留変形を生じてはならない。
③ 終極荷重は制限荷重に安全率を乗じたものであり、航空機についてこの安全率は通常1.25である。
④ 終極荷重に対し、機体構造は一定時間破壊せずに耐えなければならない。
⑤ 荷重倍数は、飛行機に生じる空気力の機軸に垂直に働く分力を、飛行機の重量で除したものである。

Ⅲ-12 飛行機の操縦系統に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、水平尾翼と垂直尾翼は主翼及び重心の後方に取り付けられているものとする。

- ① 補助翼はロール・コントロールを行う。例えば、左旋回時には右翼の補助翼舵面が下がって揚力が増加し、左翼は補助翼舵面が上がって揚力が減少する。
- ② 方向舵はヨー・コントロールを行う。例えば、右側に方向舵を振ると機首は右に振れる。
- ③ 昇降舵は機体のピッチ・コントロールを行う。操縦かんを前方向に動かすと機首下げとなる。
- ④ 水平安定板はピッチングに対する安定性を高める。機首が上がると主翼の揚力が増大するが、水平安定板の揚力は減少するため、この重心周りの2つのモーメントが姿勢を安定させる。
- ⑤ 垂直安定板はヨーイングに対する安定性を高める。機体が横滑りを起こすと垂直安定板には機体の向きを気流の方向に向けようとする横向き力が発生して横滑り角を減少させる。

Ⅲ-13 室温における金属材料の破壊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。

金属材料が静荷重を受け、大きな塑性変形を生じた後に破壊することを a という。しかしながら、静荷重による破壊応力よりも低い応力でも、これを繰り返し加えていくとついには破壊する。これを b という。 b の破断面には一般に c が見られるのが特徴である。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 脆性破壊 | 延性破壊 | 貝殻状の模様 |
| ② | 脆性破壊 | 疲労破壊 | 貝殻状の模様 |
| ③ | 延性破壊 | 脆性破壊 | 多数のディンプル |
| ④ | 延性破壊 | 疲労破壊 | 貝殻状の模様 |
| ⑤ | 延性破壊 | 疲労破壊 | 多数のディンプル |

Ⅲ-14 飛行機の設計における突風応答の評価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。

突風については、初期には大気の乱れを a としてモデル化していたが、近年では大気の乱れを確率過程として扱う b モデルを適用することが一般化されている。

b の代表的モデルとしては c モデルがあり、解析やシミュレーションで広く利用されている。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 連続突風 | 孤立突風 | プラントル |
| ② | 孤立突風 | 連続突風 | ドライデン |
| ③ | 凍結突風 | 連続突風 | カルマン |
| ④ | 孤立突風 | 連続突風 | プラントル |
| ⑤ | 凍結突風 | 孤立突風 | ドライデン |

Ⅲ-15 宇宙用ロボ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 宇宙用ロボットとは「作業用機構又は移動用機構を有し、宇宙で何らかの作業を遂行するための機械」と考えることができる。
- ② 宇宙用ロボットの形態には、固定式／移動式マニピュレータ、ローバ（月・惑星表面移動）、宇宙空間移動型、惑星大気内移動型、惑星内部移動型がある。
- ③ 地上から打ち上げられる宇宙空間用ロボットは、機能中は微小な重力しか作用しないため、地上重力に耐えるだけの強度を有すれば十分である。
- ④ 宇宙用ロボットの制御には、プログラム制御型（事前のプログラムどおりに実行）、遠隔制御型（人が何らかの形で操作）、自律制御型（ロボットが自ら状況判断して行動）がある。
- ⑤ 小惑星探査機「はやぶさ」に搭載された子探査機「ミネルバ」は、小惑星表面を移動する機構を有するため、一種のローバと見なされている。

Ⅲ-16 スペースデブリ（宇宙ゴミ）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 隕石などの自然物体のうち、特に宇宙機と衝突する可能性がある大型のものをスペースデブリと呼ぶ。
- ② 米国空軍の定常的な観測により、直径数mmレベル以上のスペースデブリは、ほとんど軌道同定・カタログ化されている。
- ③ 国際宇宙ステーションでは、直径1 cm以下のスペースデブリはバンパで防御し、10 cm以上のスペースデブリは軌道制御により衝突を回避する。
- ④ スペースデブリの発生防止のため、静止衛星は運用終了後に静止軌道から遠ざけることが推奨されているが、低軌道衛星は運用終了後に放置しておいても特に問題はない。
- ⑤ スペースデブリと衛星との衝突が懸念されているが、現在までは適切な回避運用により衝突は発生していない。

Ⅲ-17 惑星など（地球やその他の惑星及びそれらの衛星）を周回する人工衛星の熱設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 太陽光熱入力、宇宙における代表的なもので、約6000 Kの黒体に相当する波長のピークを持つ。
- ② 太陽光熱入力による温度上昇を避けるには、太陽光吸収率が小さく放射率が大きい表面素材を用いると良い。
- ③ アルベド熱入力は、太陽光が惑星などの表面によって一部反射して起こり、その割合は惑星などによって異なる。
- ④ 惑星などが持つ温度による熱放射があり、月の場合は日照部と日陰部によって放射強度が大きく異なる。
- ⑤ 太陽光熱入力とアルベド熱入力は、太陽光を起源としているため、惑星などの表面からの距離に依存しないのが特徴である。

Ⅲ－18 次のうち、1天文単位 (astronomical unit) の説明として最も適切なものはどれか。

- ① 地球と月の平均距離
- ② 太陽の半径
- ③ 地球の太陽からの平均距離
- ④ 太陽中心から測った太陽系全体の半径
- ⑤ 銀河系恒星間の平均距離

Ⅲ－19 地球近傍の宇宙空間では宇宙放射線が降り注ぎ、人工衛星の軌道には注意が必要である。地球近傍の宇宙放射線や電子帯に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 太陽系外からの宇宙線は銀河宇宙線と呼ばれているが、地球磁場は地球の特に低緯度に進入してくる銀河宇宙線に対して防護壁となっている。
- ② ヴァンアレン帯は、太陽風の粒子が地球を取り囲んでいる地球磁場で捕捉されてできたもので、その領域を通過するときには放射線の影響を受ける。
- ③ 高緯度帯には、高密度の電子帯があり、この領域に入ると、人工衛星は強く帯電し、出ると放電することを繰り返し、電子機器が大きな影響を受ける。
- ④ 南大西洋異常帯では、放射線レベルが高く、高度500 km付近を飛行する有人宇宙船は、この領域を通過するとき、人体に対する影響があるので、通過回数が少なくなるように軌道を計画する。
- ⑤ 太陽風は、太陽のコロナから流れ出すプラズマ状態の粒子の流れであるが、地球磁場が防護壁となって、太陽活動の活発な時期でも地球磁気圏の中に侵入してくることはない。

Ⅲ－20 地球の半径を R とするとき、地表に対して高度 R で円運動をしている人工衛星の公転周期として、最も適切なものはどれか。ただし、月と地球との平均距離は $60R$ 、月の公転周期は27日であるとする。

- ① 約1.5時間 ② 約3.9時間 ③ 約5.4時間
- ④ 約10.8時間 ⑤ 約21.6時間

Ⅲ－21 太陽系の天体に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 惑星のまわりを公転している天体は衛星と呼ばれ、木星の衛星「イオ」には、現在も活動している火山がある。
- ② 月は地球のまわりを公転する衛星で、月自身も自転をしているため、地球から月のすべての表面を見ることができる。
- ③ 小惑星は、軌道がわかっているものだけでも10万個以上あり、その大部分は、木星と土星の間にある。
- ④ 彗星は、太陽の近くでは、その本体の構成成分が加熱され、蒸発してガスや塵を放出し、常に進行方向と反対側に長い尾を形成する。
- ⑤ 海王星の外側を回っている小さい天体を太陽系外縁天体と呼び、かつて惑星と考えられていた天王星はその1つともみなされるようになった。

Ⅲ－22 SSPS（宇宙太陽光発電システム、Space Solar Power Systems）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 多大な構成要素から超大型かつ超軽量構造物を組み立て、振動や位置を制御する技術が課題である。
- ② 必要となる太陽発電パネルのサイズ及び排熱能力に直結する、マイクロ波送電やレーザー発振の高性能化が課題である。
- ③ 特に、レーザー伝送型SSPSは多量の排熱により広大な排熱面積を要するため、高性能排熱システム及び熱管理技術の確立が必要である。
- ④ 組立・制振・換装を行う宇宙ロボットの開発などによる自動組立・修理・保全技術の確立が必要である。
- ⑤ 現在用いられている使い捨て型ロケットの2分の1から3分の1に輸送コストを低減する必要がある。

Ⅲ－23 宇宙環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 宇宙空間の真空環境では、材料の蒸発やガス放出が生じ、各種部品の性能劣化を招くことがある。
- ② 宇宙空間は、地上に比べて厳しい放射線環境であり、宇宙機には耐放射線設計が必要である。
- ③ 宇宙空間での太陽輻射は、大気による減衰が無いいため、地上における最大値の数倍のエネルギー密度が得られる。
- ④ 宇宙の微小重力環境は、筋肉の萎縮や骨のカルシウム減少などの影響を人体に与える。
- ⑤ 宇宙空間では、大気の妨げが無く、高い位置からの観測が可能であることから良好な視界を得ることができる。

Ⅲ－24 アブレーション冷却に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アブレーションに用いられる材料は炭素繊維などを混ぜた樹脂であり、その気化によって空力加熱をブロックする。
- ② 材料自身の損耗を伴うため、他の熱防御方法に比べて信頼性が低い。
- ③ アブレーションに用いられる材料は熱伝導性が悪いので機体内部の温度上昇を小さくすることができる。
- ④ 再使用を必要としない大気圏突入機体において優れた熱防御方法である。
- ⑤ 「はやぶさ」の再突入カプセルや、惑星探査機にも利用されている。

Ⅲ-25 地球大気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。

地球大気の平均的組成は、窒素分子が約80%、酸素分子が約20%であり、高度100 kmまでほぼこの組成である。高度200 kmでは a ，それより上では b ，さらに上では c が主成分である。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 酸素原子 | ヘリウム | 水素原子 |
| ② | オゾン | 酸素分子 | 水素分子 |
| ③ | 窒素分子 | 酸素原子 | ヘリウム |
| ④ | 酸素分子 | 酸素原子 | 窒素原子 |
| ⑤ | 窒素原子 | 水素分子 | 水素原子 |

Ⅲ-26 重力傾度安定姿勢を取って地球の周回軌道上を飛行する自由飛行体に固定した座標系において、その重心から地球半径方向に距離 z 離れた場所では、地球周回角速度を ω として半径方向に $3\omega^2 z$ の見かけ上の加速度が生じる。高度400 kmの円軌道の場合、 $z = 1$ mの場所での上記座標系における加速度に最も近いものはどれか。ただし、地球の半径を6,400 km、海面上の重力加速度を g_0 とする。

- ① $9 \times 10^{-1} g_0$
- ② $4 \times 10^{-1} g_0$
- ③ $9 \times 10^{-7} g_0$
- ④ $4 \times 10^{-7} g_0$
- ⑤ $1 \times 10^{-7} g_0$

Ⅲ-27 ISS（国際宇宙ステーション，International Space Station）で用いられている ECLSS（環境制御・生命維持装置，Environmental Control and Life Support System）に関する次の記述のうち，最も適切なものはどれか。ただし，ECLSSの構成要素は空気再生系，水再生系，食料系，廃棄物処理系，熱制御系の5つに分類できるものとする。

- ① 空気再生系では，各種ガス分圧のみを維持している。
- ② 水再生系では，尿と凝縮水を再生して飲料水等を作り出している。
- ③ 食料系では，電子レンジを用いて温かい食事を提供している。
- ④ 廃棄物処理系では，ゴミを乾燥させて減量化している。
- ⑤ 熱制御系では，冷たい宇宙空間に対応するため，主として温水を供給している。

Ⅲ-28 人工衛星の電源に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 地球を周回する衛星では太陽電池と蓄電池を組み合わせた電力供給方式をとるのが一般的である。
- ② 宇宙用太陽電池としては，これまでGaAsセルやGaInP/GaAs多層接合セルが用いられてきたが，近年は，より高効率なSi単結晶の半導体が実用化されている。
- ③ 衛星の大型化に伴い，電力供給用配線の質量軽減のため，バス電圧の高電圧化が試みられているが，宇宙プラズマに起因する帯電や放電による制約や高耐圧な高信頼性部品の調達が課題となる。
- ④ 低高度軌道では，残留大気が姿勢・軌道の維持に対する外乱源となるため，これらの維持に必要な推力を軽減するという観点では，太陽電池パドルのサイズは小さい方がよい。
- ⑤ 衛星用蓄電池にはニッケル-カドミウム蓄電池やニッケル-水素蓄電池が使用されてきたが，今後はリチウムイオン電池により，大幅な軽量化が期待されている。

Ⅲ－29 SSR（二次監視レーダ）及びその改良型であるSSRモードSの動作に関連する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① SSRモードSは、個別質問・応答による航空機とのデータ通信機能を有している。
- ② SSRは、地上の質問装置（インタロゲータ）からの質問信号に対して航空機の応答装置（ATCトランスポンダ）が発する応答信号を用いたレーダである。
- ③ モードCの応答信号は、管制識別用として、非常事態に対して特定のコードが定められている。
- ④ SSRモードSは、個々の航空機に対して個別のアドレスを与え、航空機を指定して個別質問を行う。
- ⑤ SSRモードSでは、モノパルス測角による質問数の低減化、方位検出の高精度化が図られている。

Ⅲ－30 ARTS（ターミナルレーダ情報処理システム）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 飛行機の位置情報をASR（空港監視レーダ）とSSR（二次監視レーダ）の2つから取得し、追尾処理装置で常に追尾する。
- ② 航空会社、防衛省などと接続された飛行情報管理システム（FDMS）から飛行計画情報、出発・到着情報などを取得する。
- ③ 全国の空港事務所、気象庁などと接続された航空交通情報システム（CADIN）からスポット情報などを取得する。
- ④ 隣接したARTS及び航空路レーダ情報処理システム（RDP）から管制移管情報を取得する。
- ⑤ 航空機位置を示したシンボルにデータブロックとして、飛行機の便名、高度、速度、到着予定滑走路、到着順位、スポット番号などの飛行機情報を付加して表示する。

Ⅲ－31 電波高度計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 使用周波数は、国際的に割り当てられた1.6 GHz帯、4.3 GHz帯、15.55 GHz帯を用いている。
- ② FM方式は、ドップラー効果による周波数差により高さを算出する。
- ③ FM方式は、三角波でFM変調した電波を使用する。
- ④ パルス方式は、地表で反射されて戻ってくるまでの電波の往復時間を直接計測することで機体高度を得る。
- ⑤ SS（スペクトラム拡散）方式は、編隊飛行時などに自身の発射した電波を確実に取得できる。

Ⅲ－32 オートパイロットの機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① オートパイロットの基本原理はサーボ・システムである。
- ② 機体の姿勢を安定化させる機能として、高速飛行時に機首下げ傾向を自動的に補正するマック・トリムを持つ。
- ③ 機体の姿勢を安定化させる機能として、ダッチロールの補正をするピッチ・ダンパを持つ。
- ④ 上昇又は旋回などをコントロールする操縦機能には、一定の高度上昇／下降率、機首方位、速度などを維持する機能を含む。
- ⑤ 航法装置からの位置情報を受けて、自動的に航空機を操縦し、目的地まで飛行させる誘導機能を持つ。

Ⅲ-33 DME (Distance Measuring Equipment) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 航空機が搭載しているDMEインタロゲータ（質問器）と地上装置のDMEトランスポンダ（応答器）の組合せで作動する二次レーダである。
- ② 1,000 MHz帯のパルス信号が航空機とDME地上局との間を往復する時間を計って、航空機側でDME地上局までの斜め距離（Slant Distance）を測定する。
- ③ 航空機側では、周波数と対応しているDMEインタロゲータのチャンネルを、DME単独のコントロールパネルで選択する。
- ④ DME地上局は、機上のインタロゲータからの質問がないときでも、1,000 PPS (Pulse Per Second) でランダム信号を送信している。
- ⑤ DMEの有効距離は、電波の見通し距離内の200～300 NM程度で、精度は0.5 NM程度である。

Ⅲ-34 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 GPS受信機の基本動作は、最低4個の衛星を受信することで自己位置を算出することその他、受信機側時計を衛星側時計（UTCに同期）に一致させることである。
- ② GPS衛星は、赤道に対して45°傾いた12時間周期の円軌道に約2万kmの高度で配置されている。
- ③ Lバンド帯電波に含まれる航法メッセージは、50 bpsで送信されている。
- ④ 選択利用性（Selective Availability）は、2000年5月に廃止され、民間利用において大幅に精度が向上した。
- ⑤ GPSの近代化計画には、新たに民間で利用可能となるL5バンド（1176.45 MHz）が追加されている。

Ⅲ－35 衛星航法システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ICAO（国際民間航空機関）の定義するGNSS（全世界的航法衛星システム）は、コアシステムと補強システムで構成される。
- ② GPSやGLONASS（Global Navigation Satellite System）の測位精度は航空路を航行するには十分であるが、衛星に不具合があった場合にただちに検出し、ユーザに伝送することまでは保証されていない。
- ③ 冗長な衛星を利用して測定された距離の一貫性を検査するRAIM（受信機自律型インテグリティ監視）はABAS（航空機型衛星航法補強システム）の一形態である。
- ④ SBAS（静止衛星型衛星航法補強システム）は、静止衛星から補強情報を放送し、大陸規模の広い範囲をカバーする。SBAS信号は、GPSとは信号形式が異なるため、受信機側に追加のハードウェアが必要となる。
- ⑤ GBAS（地上型衛星航法補強システム）は、VHF帯域の信号を用いて、空港周辺の範囲を補強対象とし、精密進入を可能とする。