

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 航空機で用いられる高揚力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 後縁高揚力装置は、最大揚力係数を増やす手段の1つとして、キャンバ及び後縁部の延長を利用し、同一迎え角での揚力を増す特性がある。
- ② 高揚力装置を用いると大きな揚力係数が得られ、離陸速度から要求される揚力係数が適切な姿勢角で得られる。
- ③ 前縁高揚力装置は、失速を遅らせることによって最大揚力を大きくする効果がある。
- ④ 隙間フラップでは、隙間を通り抜ける流れが境界層の剥離を遅らせる効果を持つ。
- ⑤ 高揚力装置は、離陸時には大きい最大揚力係数を得るように、着陸時には高い揚抗比を得るように、設計される。

Ⅲ－2 固定翼機の高迎え角での状態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剥れ、揚力が失われる現象である。
- ② 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合っている回復困難な飛行状態のことである。
- ③ スピンとは、失速迎え角より小さ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。
- ④ 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軸又はそれ以上の軸まわりで操縦不能な運動である。
- ⑤ ディパーチャとは、操縦可能な飛行状態から、通常の操舵で発生する運動量よりも大きく、かつ、意図しない発散的な運動、すなわち、操縦不能な飛行状態に移行することであり、必ずしも飛行機が失速状態になくても起こり得る現象である。

Ⅲ－3 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 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ルロンと呼ばれる。
- ② 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、揚力低下機構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。
- ③ 操縦桿を左に切ると右翼のエルロンは下がり、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、機体は右へヨー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。
- ④ 高速で飛行しているときにエル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ルロンが起こす可能性がある。この現象をエルロンリバーサルと呼ぶ。
- ⑤ 高速で飛行する機体は、翼端に取り付けられているエル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ルロンのみを操舵するように設計されている。

Ⅲ－4 航空機や宇宙機構造に用いられる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 マグネシウム合金は、密度が低く、塑性加工性も良いため、航空宇宙用構造材料として有用と考えられる。
- ② 炭素繊維強化プラスチックは比強度、比弾性率が大きく、軽量化効果が顕著であるため、民間機への適用も進められている。
- ③ アルミニウム合金は展延性に富む金属であり、代表的な航空宇宙用構造材料である。
- ④ ガラス繊維強化プラスチックは電波透過性があるのでレドームに用いられる。
- ⑤ 鋼は比重が大きいものの、剛性や強度に優れるため、降着装置などに使用される。

Ⅲ－5 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 11%
- ② 18%
- ③ 25%
- ④ 36%
- ⑤ 43%

Ⅲ－６ 飛行機に働く荷重倍数 ($n = \text{揚力} / \text{重量}$) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 迎え角一定の姿勢で定常的な上昇飛行中は $n > 1$ である。
- ② 迎え角一定の姿勢で定常的な下降飛行中は $n < 1$ である。
- ③ バンク角30度で水平定常旋回中は $n > 1$ である。
- ④ 水平定常飛行中は $n = 1$ である。
- ⑤ 着陸直前に機体を引き起こすフレア中は $n > 1$ である。

Ⅲ－７ 高度10,000m, 向かい風50m/sの気流中を対地速度200m/sで飛行するときの航空機周り流れのレイノルズ数に最も近い数値はどれか。ただし、レイノルズ数を定義する代表的な長さとして、航空機主翼の代表長さ5.0mを使うこと。また、このときの空気の動粘性係数 ν ($= \text{粘性係数} \mu / \text{密度} \rho$) は $3.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ であるとする。

- ① 7.1×10^6
- ② 1.4×10^7
- ③ 2.1×10^7
- ④ 2.9×10^7
- ⑤ 3.6×10^7

Ⅲ－８ 液体ロケットの代表的な推進薬に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 液体酸素は、腐食性、毒性がなく、性能も比較的高いので、酸化剤として幅広く使われる。
- ② 液体水素は、すべての推進薬の中で最も軽く、最も冷たい燃料である。密度が小さいためタンク容積がかさばる。
- ③ 液化メタンは、極低温炭化水素燃料であり、液体水素よりも密度が高く価格も安い。
- ④ 四酸化二窒素は、常温で貯蔵可能な液体であるが、激しい毒性がある。多くの酸化剤と自着火性（混合しただけで着火する性質）がある。
- ⑤ ヒドラジンは、有毒性の液体であり、多くの物質と反応し分解するので、一液推進薬として使われることが多い。

Ⅲ－9 超音速機に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 機体により流れがせき止められて気体の運動エネルギーが熱エネルギーに変換される結果、機体は加熱されることになる。
- ② チタニウム合金は代表的な耐熱材料であるが、アルミニウム合金に比べて重く、値段も高い。
- ③ 空力加熱により生じる可能性のある問題として、燃料が沸騰してエンジンへ燃料が送られなくなる現象がある。これを燃料のベーパーロックという。
- ④ 空力加熱において運動エネルギーが全て熱に変換されたとすると、高度10kmをマッハ3で飛行する場合、よどみ点温度は350℃程度となる。
- ⑤ 速度がマッハ2.2を超える場合には機体の最高温度はアルミニウム合金の使用限界温度である300℃を超えてしまうため、耐熱性の高い材料を用いる必要がある。

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 航空機の胴体にペイロードが満載されていて翼内の燃料が空の場合は主翼にかかる荷重が大きくなるため、最大ゼロ燃料重量が定められている。
- ② 制限荷重を除いた後には変形が消え、有害な残留変形がないことが求められる。
- ③ 制限荷重倍数は、パイロットが操縦を行っても良い範囲の荷重倍数である。
- ④ 終極荷重倍数は、制限荷重の1.5倍であり、航空機はこの荷重に耐えることを強度試験等で証明する必要がある。
- ⑤ 安全余裕は、機体部材の強度の余りが、制限荷重のときにその部分にかかる荷重の何割に当たるかを示す。

Ⅲ－11 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 爆轟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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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大きい。

Ⅲ－12 金属の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 摩擦攪拌接合は、接合ツールと母材の間の摩擦熱で接合する方法である。
- ② 摩擦攪拌接合は、アルミニウム合金の接合に適用できる。
- ③ 摩擦攪拌接合を用いたニッケル合金の一体化加工法が実用化されている。
- ④ 拡散接合は、耐熱超合金の接合に適用できる。
- ⑤ 拡散接合は、真空中で加熱・加圧して接合する方法である。

Ⅲ－13 エンジンのタービ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 反動タービンでは、ガスの膨張がノズル翼においても動翼においても行われる。
- ② 衝動タービンの動翼に作用する力は、速度の方向転換によってのみ与えられる。
- ③ 反動度を増大すれば、ノズル及び動翼の流体損失が少なく、断熱効率が高くなる。
- ④ 航空用ジェットエンジンでは、衝動タービンが広く用いられている。
- ⑤ 多段タービンは、熱降下量が大きく、1段では高い効率が得られない場合に用いる。

Ⅲ-14 ジェットエンジンの開発動向に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 耐熱合金及び空冷技術の進歩により、タービン入口温度が上昇している。
- ② バイパス比の増大により、排気ガスの噴出速度が増大し、騒音が低減している。
- ③ エンジン圧力比の向上により、全体熱効率が向上している。
- ④ 複合材の使用により、エンジンが軽量化し、推力重量比が上昇している。
- ⑤ 各構成要素の効率向上により、燃料消費率が低下している。

Ⅲ-15 地球観測や惑星探査に用いられる合成開口レーダ（SAR）の分解能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。

SARの視線方向の分解能である a 分解能を上げるための技法としてはパルス圧縮が用いられるが、進行方向の分解能である b 分解能はドップラ効果により向上できる。このうち b 分解能は、理論的にはアンテナ長が c ほど向上する。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | アジマス | レンジ | 短い |
| ② | アジマス | レンジ | 長い |
| ③ | レンジ | レイリー | 短い |
| ④ | レンジ | アジマス | 短い |
| ⑤ | レンジ | アジマス | 長い |

Ⅲ－16 人工衛星の搭載電子部品に使用されるパッケージに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 通常の衛星搭載用に使用される高信頼性部品は、セラミックパッケージに納められている。
- ② プラスチックパッケージを使用した民生部品は、マイクロサットなどで使用され、成功を収めている例もある。
- ③ プラスチックパッケージを使用した部品は、湿気の少ない環境に保管し、基板に実装後は、湿気防護のためにコンフォーマルコーティングを行うことが必要である。
- ④ プラスチックパッケージ部品を衛星に搭載するためには、温度サイクル、バーンイン、X線透視などの評価が有用である。
- ⑤ プラスチックパッケージは、デバイスのジャンクションとケースの間の熱抵抗がセラミックパッケージより小さく、消費電力の大きい部品に適している。

Ⅲ－17 人工衛星から送信された円偏波の電波Aを直線偏波のアンテナで受信した場合の偏波損失と、直線偏波の電波Bを同一のアンテナで受信した場合の偏波損失が同じ値になるとき、電波Bとアンテナの偏波方向のずれ角（度）に最も近い値はどれか。

- ① 0
- ② 30
- ③ 45
- ④ 60
- ⑤ 90

Ⅲ－18 人工衛星の三軸姿勢制御用アクチュエータに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 内力アクチュエータを用いた方式の代表的なものにホイールを用いた姿勢制御があり、主として運用時の高精度な姿勢制御に用いられる。
- ② スラスタを用いた内力アクチュエータは、主として姿勢捕捉モードと軌道制御時に用いられる。
- ③ ホイールの動作には推進剤消費を伴わない。
- ④ ホイールを用いる場合には、蓄積角運動量を除去するためのアクチュエータの併用が不可欠である。
- ⑤ スラスタによる姿勢制御は、必要な制御トルクをスラスタ噴射のオン／オフパルス列によって発生させる。

Ⅲ－19 熱伝導度が極めて大きい一様な球形物体が，宇宙空間において太陽放射を受けて一様な温度で熱平衡になっているものとする。このとき物体の温度を210Kに保つために適した物体表面の特性（太陽光吸収率 α_s ，赤外放射率 ϵ ）は，次のうちのどれに最も近い。ただし，太陽放射エネルギー密度は $1,353\text{ W/m}^2$ ，ステファーン－ボルツマン定数は $5.67\times 10^{-8}\text{ W/(m}^2\text{K}^4)$ とする。

- | | α_s | ϵ |
|---|------------|------------|
| ① | 0.1 | 0.4 |
| ② | 0.1 | 0.6 |
| ③ | 0.1 | 0.8 |
| ④ | 0.2 | 0.6 |
| ⑤ | 0.2 | 0.8 |

Ⅲ－20 微小重力環境利用実験に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 100m級の落下塔などの落下施設では， 10^{-2} G程度で数秒程度と短い微小重力環境であるが，安価で地上の装置が利用可能である。
- ② 小型ロケットでは 10^{-4} G程度で数分の微小重力環境が得られるが，有人に対応する必要は無いものの，専用の装置を使わなければならない。
- ③ スペースシャトルなど，有人宇宙輸送システムを用いる場合は， 10^{-5} G程度で10日前後の微小重力環境が得られるが，装置に有人に対応する安全性が必要となる。
- ④ 国際宇宙ステーションなど，有人軌道実験室を用いる場合は， 10^{-6} G程度と良好かつ数年に及ぶ長期間の微小重力環境が得られるが，物資補給機のドッキングによる擾乱など特有の問題もある。
- ⑤ 回収カプセルやフリーフライヤーなどの人工衛星を用いた場合は， 10^{-7} G程度と良好かつ数週間から数か月に及ぶ長期間の微小重力環境が得られる。

Ⅲ－21 宇宙機の軌道変更に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 初期／終端条件が円軌道で与えられる同一平面内での軌道遷移の最小な ΔV を与える最適解は、2又は3インパルスのホーマン型移行となる。
- ② ランデブー問題などで、近接する軌道間の移行を考える場合には、基準となる軌道に対する相対運動を考えると便利であり、基準軌道まわりに線形化された相対運動方程式はヒルの方程式と呼ばれる。
- ③ 2点間を指定された時間で移行するケプラー軌道を求める問題は、ランペール問題と呼ばれる。惑星間移行のように、始点・終点の位置と速度が与えられたときに、移行軌道を求める場合がこれにあたる。
- ④ パッチドコニック法は、惑星間空間では太陽の重力のみを、打上時や惑星到着時、スイングバイ時には太陽の重力の影響を無視して地球や到達惑星、中間惑星の重力のみを考慮したケプラー軌道として扱う方法である。
- ⑤ 通常の化学燃料エンジンによる軌道移行では、燃焼時間が短いために、「エンジン燃焼中の位置の変化を無視し、空間の一点で速度が不連続に変化する」という近似を用いて解析される。

Ⅲ－22 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 複数個の超小型衛星を配置し、衛星間距離を基線とする干渉計システムによって、巨大なアンテナに匹敵する観測を行うことが可能であり、既に実用運用が行われている。
- 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、長期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 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、将来の人工衛星をすべて小型化することができる。
- ④ 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。
- ⑤ 複数個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ORBCOMMが挙げられる。

Ⅲ－23 人工衛星や宇宙探査機を設計する際に考慮すべき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 地球の周囲に存在する磁気は、西経69度、東経111度の子午面内で地球の自転軸に対して11.5度傾いたダイポールモーメントで近似できる。
- ② 宇宙線のうち、特にX線とγ線は、電子部品にラッチアップ、シングルイベントと呼ばれる損傷を与える。
- ③ 人類の宇宙活動の活発化とともに、人類が宇宙へ打ち出したロケット、衛星などの残骸、人工的な宇宙ゴミ（宇宙デブリ）の数が急激に増加しており、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が、設計上無視できない値となっている。
- ④ 真空の雰囲気では、地上で使用されるグリースなどの液状の潤滑剤は蒸発してしまうため、これらを用いた軸受けや摺動機構を使用すると、その部分が固着してしまう恐れがあり、機構系にとって致命的な故障をもたらす。
- ⑤ 地球周回軌道の高度200～600kmでの大気の主成分は化学反応性の高い原子状酸素であり、これらが衛星に高速で衝突すると、材料表面で物理的、化学的反応が起こり、質量損失、強度低下や光学特性の劣化が生じる。

Ⅲ－24 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、最も不適切なものはどれか。

- ① 太陽からの放射による摂動は、特に軽量かつ大きな表面積の物体に顕著に現れる。この影響で、衛星の軌道は太陽側に伸び、太陽の反対側に縮まっていく。
- 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。この摂動を積極的に利用した軌道設計の例として、太陽同期軌道が挙げられる。
- ③ 宇宙空間に存在する希薄な大気の影響を受けて、人工衛星の速度は低下する。特に高度400km程度以下の低軌道では影響が顕著である。
- ④ 摂動には、軌道要素が周期的に変化するものと積分的に増大するものがある。後者において軌道要素を維持する必要がある場合には、何らかの対策が必要である。
- ⑤ 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太陽と月である。

Ⅲ-25 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 現在入手可能な地上分解能1~2.5m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。
- ② 現在最も測地分野で活躍しているのはGPSであり、地震・火山活動にともな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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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500~1000km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は、傾斜軌道が用いられる場合もある。

Ⅲ-26 人工衛星に作用する宇宙線に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ヴァン・アレン帯は、地球磁場に捕捉された高エネルギー荷電粒子が定常的に存在する領域で、内帯と外帯の二重の帯状構造で構成されている。
- ② 二次宇宙線は、ヴァン・アレン帯に捕捉された粒子、銀河宇宙線、太陽宇宙線などの一次宇宙線が宇宙船の船壁や大気を構成する原子核と相互作用することによって新たに発生する粒子であり、中性子、 μ 粒子、電子などから構成される。
- ③ 太陽宇宙線は、太陽表面の黒点（群）に蓄えられた磁場のエネルギーが解放されることで加速・放出される粒子である。
- ④ 銀河宇宙線は、超新星の爆発などにより発生し、原子番号と同じ電荷をもって光速に近い速度となった粒子であり、11年周期の太陽活動の変動の影響を受け、太陽活動の極大期には最大となり、極小期では逆に最小となる。
- ⑤ 銀河宇宙線と太陽宇宙線は地磁気緯度に応じて粒子の経路を曲げられ、あるエネルギー以下の粒子は跳ね返されるので、磁気赤道付近には侵入しがたく、両極地方に侵入しやすい。

Ⅲ-27 ロケットによる人工衛星の打上環境に関する次の記述の、に入る用語の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ロケットエンジンの定常推力に起因する静的加速度と、発射時や推力停止時に発生する振動加速度を組合せて、 a として扱う。ロケットエンジンの噴流が発生する音響振動は、衛星分離部やフェアリングを通して b として衛星に直接作用する。衛星フェアリング分離後は c による衛星の加熱が生じるが、衛星の設計上、大きな問題になることはない。火工品の爆発とそれに続く衛星分離に際しては、大きな d が発生する。

	a	b	c	d
① 準静的加速度	ランダム振動	自由分子流	熱応力	
② 動的加速度	正弦波振動	ロケットプルーム	熱応力	
③ 準静的加速度	ランダム振動	自由分子流	衝撃荷重	
④ 動的加速度	ランダム振動	ロケットプルーム	熱応力	
⑤ 動的加速度	正弦波振動	自由分子流	衝撃荷重	

Ⅲ-28 太陽系の天体に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 木星は多くの衛星を持つ。そのうち4個は特に大きく、発見者にちなんでガリレオ衛星と呼ばれている。
- ② 月と地球の距離は、地球の潮汐変形のために少しずつ短くなっており、また地球は自転が遅くなっている。月の自転は軌道運動と同期しており、月は地球に対して常に同じ面を向けている。
- ③ 小惑星は、大部分が木星と火星の軌道の間を公転している小さな天体である。しかし、木星と同じ軌道をとるトロヤ群と呼ばれる小惑星もある。
- ④ 彗星は、太陽へ接近してくる周期によって、短周期彗星と長周期彗星に分類されている。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、太陽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冥王星もこれに属する。

Ⅲ－29 航空機の航法に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地上の航行援助施設に向かって飛行機が飛行するよう飛行経路が設定されている場合、航行援助施設の設置場所の制約により望ましい経路を設定できない場合がある。
- ② RNAV (Area Navigation) は、いくつかの航行援助施設の情報、GPS (Global Positioning System)、INS (Inertial Navigation System) などの情報を利用して機上の計算機で自機の位置を計算しながら飛行する航法である。
- ③ 航法精度について機上での監視及び警報機能を要しないのがRNP (Required Navigation Performance)、その機能を要するのがRNAVと分けられる。
- ④ RNAV経路の設定に当たっては、空域などでの飛行機の航法性能の要件を規定するために、経路の中心線からの逸脱量に関する95%精度要件が使用される。95%精度要件が5海里の場合、RNAV5と表現される。
- ⑤ RNAVを使うと、効率の良い柔軟な飛行経路の設定が可能となる。

Ⅲ－30 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。
- ② 1,000MHz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。
- 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、1,000PPS (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海里程度で、精度は0.5海里程度である。

Ⅲ-31 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（Receiver Autonomous Integrity Monitoring）は、ABAS（Aircraft-Based Augmentation System）の一形態である。
- ④ GBAS（Ground-Based Augmentation System）は、UHF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。
- ⑤ SBAS（Satellite-Based Augmentation System）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とほぼ同一の信号形式であることから、受信機側はソフトウェアの改修のみで対応できる。

Ⅲ-32 航空機のアンテナ装備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ブレード型アンテナは、構造が堅牢であり、主にVHF・UHF通信、ATCトランスポンダ、DMEに使われる。
- ② パラボラ型アンテナは、取付けが簡単であり、主にHF通信、LORANに使われる。
- ③ 埋め込み型アンテナは、空気抵抗が少ない特徴があり、主にADF、マーカ、電波高度計に使われる。
- ④ 変形ダイポール型アンテナは、水平偏波受信用であり、主にVOR、ローカライザ、グライドスロープに使われる。
- ⑤ アレイ型アンテナは、指向性電波用で効率が高く、主に気象レーダに使われる。

Ⅲ-33 ATCモードSトランスポンダに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 各航空機に24ビットの個別アドレスが割り当てられている。
- ② モードS質問は4Mbit/sのパルス位置変調信号を復調する。
- ③ 応答信号の送信周波数は1,090MHzである。
- ④ SSRモードS局と双方向で、56又は112ビットのデータ通信ができる。
- ⑤ 質問がなくても送信するスキッタ機能がある。

Ⅲ-34 WAM（広域マルチラテレーション）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 監視対象空域周辺に十分な数の受信機を設置する。
- ② ATCトランスポンダが送信する信号を受信解読する。
- ③ 信号の受信時刻を正確に測定・比較することで位置を算出する。
- ④ WAMは協調従属監視方式である。
- ⑤ 回転アンテナを持たず維持管理は比較的容易になると期待される。

Ⅲ-35 ACAS（航空機衝突防止装置）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 航空機同士の衝突の可能性が検出されたとき、パイロットに対し、適切な回避指示が発せられる。
- ② レーダの測距原理で、自機と相手機との距離を知る。
- ③ 脅威機がATCトランスポンダを搭載していることを前提としている。
- ④ ACASが使用している質問形式にモードCとモードSがある。
- ⑤ 質問周波数は1,090MHzでSSR（二次監視レーダ）と同一の周波数を使用する。