

航空従事者技能証明学科試験出題範囲参考

自家用操縦士（回転翼航空機）

この資料は、自家用操縦士（回転翼航空機）に必要な知識を限定するものではなく、学科試験受験に際し学習の参考として使用するためのものである。また、学科試験の出題範囲を限定するものではない。

1 航空工学

(1) 航空力学

ア 空力の基礎理論

(ア) 力学の基礎

概要、 $^{\circ}\text{C}$ と $^{\circ}\text{F}$ の換算、ベルヌーイの定理

(イ) 対気速度

対気速度の測定と IAS

(ウ) 二次元翼（翼型に関する理論）

概要、翼断面、圧力分布と風圧中心、空気力、揚力と抗力、失速

(エ) 三次元翼（翼平面形に関する理論）

概要、翼に関する用語と定義、誘導抗力、翼の抗力、翼端渦

(オ) 安定性

概要、三軸回りの揺れの定義、ヘリコプタの安定性の改善

(カ) 操縦性

ヘリコプタの操縦性、ヘリコプタの安定性の改善

イ 性能と耐空性

設計強度の概要、航空機の定義（重航空機、軽航空機）、回転翼航空機の定義、耐空類別、耐空性審査要領に用いられる用語の定義

ウ ヘリコプタの空力

(ア) ホバリングおよび垂直飛行時の空気力学

概要、運動量理論、垂直飛行時の空気の流れ、翼素理論

(イ) 前進飛行時の空気力学

概要、前進飛行時のロータ面の空気の流れ、前進飛行時の揚力

(ウ) オートローテーション

概要、オートローテーションの原理、オートローテーションの諸特性

(エ) ロータ騒音

概要

(オ) ロータブレード

概要、ブレード振り下げ

(カ) ロータブレードの運動

概要、ロータシステムの構成、ホバリング時のブレードの運動、前進飛行時のブレードの

運動

(キ) 力のつり合いと性能

概要、ヘリコプタに働く力とモーメント、つり合いと操縦、必要馬力と利用馬力、ホバリング性能、速度性能、メイン・ロータの地面効果、高度・速度包囲線図 (H・V 曲線)、荷重と強度

(ク) 危険な飛行状態

概要、セトリング・ウィズ・パワー、対気速度限界の超過、メイン・ロータ回転速度の低下、テール・ロータの機能喪失 (LTE)、マスト・バンピング、ダイナミック・ロールオーバー、自励振動、ブレード及び機体のアイシング

(2) 航空機の構造及び機能

ア ヘリコプタの構造

(ア) ロータ系統

概要、メイン・ロータ・ハブ、テール・ロータ、スワッシュ・プレート

(イ) 動力伝達系統

概要、クラッチ、ドライブ・シャフト、潤滑・冷却系統

(ウ) 操縦系統

概要

(エ) 振動および防振装置

概要、定常振動、防振装置

(カ) 燃料供給系統

概要、ベーパー・ロック

(キ) 空調系統

暖房系統の概要

(ク) 電気系統

回路保護装置の概要、サーキット・ブレーカー、ヒューズ

イ 表示系統

(ア) 航空計器

航空計器の色標識の概要、計器表示及び注意警報装置の概要、注意警報の方法

(イ) 遠隔表示計器

ジャイロの概要、ジャイロ・スコープの働き

(ウ) 姿勢表示計器

旋回傾斜計の概要、旋回傾斜計のしくみ、定針儀の概要、定針儀のしくみ

(エ) エア・データー表示計器

ピトー・スタティック系統の概要、ピトー・スタティック系統のシステム構成、高度計の概要、気圧高度計の使用、アルティメター・セッティング、対気速度計の概要、対気速度の定義

(オ) 航法計器

磁方位計器の概要、地磁気と磁方位、磁気コンパス、無線航法計器の概要、VOR

ウ ピストン・エンジン

(ア) 作動原理

概要、基本行程

(イ) 構造

概要、動力発生機構、補機

(ウ) 航空燃料の燃焼

概要、混合比、異常燃焼

(エ) 航空燃料

概要、ピストン・エンジンの航空燃料の具備条件、オクタン価、パフォーマンス・ナンバー、ピストン・エンジンの航空燃料の規格と等級、ピストン・エンジンの航空燃料の管理

(オ) 出力

概要、出力を支配する要素

(カ) 混合気供給系統

概要、吸気系統、アイシングと対策

(キ) 点火系統と始動系統

概要、点火系統の機能

(ク) 潤滑油と潤滑系統

潤滑油、潤滑系統

(ケ) 冷却系統

概要、冷却の目的

(コ) 運用

概要、エンジン停止時の注意

エ 無線通信

雑音と空電の概要、空電の種類、スタチック・ディスチャージャー、ボンディング・ジャンパー、振幅変調通信機の概要、使用周波数帯

(3) 重量、重心位置

ア 重量、重心位置一般

(ア) 重量の定義

概要、離陸重量

(イ) 重心位置の定義

概要、基準線（リファレンス・デイトム）、ステーション・ナンバー、アームの意味

イ 重量、重心位置の測定と算出

(ア) 重量、重心位置の算出

算出の基本式、総モーメントの計算式、重量重心計算表の作成

(イ) 重量、重心位置の測定

測定結果からの重量、重心位置算出

2 航空気象

(1) 大気の物理

ア 大気の基礎

(ア) 大気

大気の組成、大気の鉛直構造、国際標準大気

(イ) 温度

熱の伝わり方、地上気温の変化、上空の気温変化

(ウ) 気圧

気圧計の概要と気圧の単位、気圧と高さの関係、気圧系、高度計の指度、高度計規正方式と高度計誤差

(エ) 水分

水の相の変化と潜熱、水蒸気量の表現、湿度の変化

(オ) 安定度

乾燥及び湿潤断熱減率の意味、露点温度減率の意味、温位・相当温位の意味、断熱図の種類と概要、大気の状態曲線の意味、安定と不安定の判定、空気塊の上昇、ショワルター指数

イ 雲と霧

(ア) 雲の観測

雲の形、雲の量と高さ

(イ) 雲の形成

雲の発生と成長

(ウ) 霧の形成

霧の発生条件、霧の種類と特徴

(2) 大気の運動

ア 風

(ア) 風の観測

概要、風の通報

(イ) 風の吹く原因

空気に働く力、理論上の風

(ウ) 風の高度変化

摩擦層内の風、自由大気の意味、高層天気図の等高線と風の関係

(エ) 風系

季節風、高気圧と低気圧の風系、局地風

イ 気団

(ア) 気団の分類と性質

発現地による分類、移動先による分類、気団の変質

(イ) 日本に影響する気団

気団の種類と特性

ウ 前線

- (ア) 前線の性質
 - 前線の構造、前線発生と消滅時の特徴、前線を境にした気象要素の不連続
- (イ) 前線の種類と気象状態
 - 前線の種類とその構造及び天気分布の状況
- (ウ) 日本付近の前線
 - 季節毎に卓越する前線及び局地前線の構造と気象分布の状況、局地前線の概要
- エ 高気圧と低気圧
 - (ア) 高気圧と低気圧に伴う風系
 - 収束と発散の概念、鉛直流と雲発生及び消散の関係
 - (イ) 低気圧の種類
 - 鉛直方向の温度構造による分類、その他の分類、温帯低気圧の一生
 - (ウ) 高気圧の種類
 - 鉛直方向の温度構造による分類、その他の分類
 - (エ) 日本付近の気圧配置
 - 日本に影響する高気圧、日本に影響する低気圧
- オ 熱帯気象
 - (ア) 低緯度大気の特徴
 - モンスーン
 - (イ) 熱帯低気圧
 - 熱帯低気圧の分類、熱帯低気圧の構造、台風の生涯と移動経路
- (3) 高層気象と気象障害
 - ア 高層気象
 - (ア) 高層大気の特徴
 - 対流圏上部と成層圏下部の構造、圏界面の定義と種類
 - (イ) ジェット気流
 - ジェット気流の定義及び名称と特徴
 - イ 飛行に影響する気象障害
 - (ア) 乱気流
 - 乱気流の意味、対流性の乱気流、山岳波、風のシャーによる乱気流、人工的な乱気流
 - (イ) ウィンドシャー
 - ウィンドシャーの概念及び飛行への影響、低層の強風や地形によるウィンドシャー
 - (ウ) 雷雲
 - 雷雲の生涯、雷雲の種類、気団性雷雨の特徴、上昇及び下降気流生成の概要、鉛直流と乱気流の分布状況、ダウンバースト、初期突風とガストフロント、雹の生成条件、発雷の目安、雷雲域の飛行時における上層風と雷雲回避方向
 - (エ) 着氷
 - 着氷の物理、着氷の種類、飛行中の着氷発生域、飛行への影響
 - (オ) 視程障害現象
 - 視程及び視距離の測定、霧やミストによる視程障害、降雨の型による視程変化の特徴、

大気塵象（煙霧、煙等）による視程変化の特徴、風塵による視程変化の特徴

(カ) 火山灰

火山灰の航空機への影響

(4) 気象情報

ア 気象通報

(ア) 気象の観測

観測時間の概要、目視観測と各種観測装置による観測の概要

(イ) 飛行場の気象情報

METAR と **SPECI**、**TAF**

(ウ) 空域の気象情報と予報

SIGMET

イ 天気図

(ア) 実況天気図の解析

地上天気図の読み方、高層天気図の天気図記号の意味、高層天気図の各等圧面天気図の特徴、高層天気図の降雪予想の判定、高層天気図の低気圧発達の有無の判定、高層天気図の湿域と雲域の関係、高層天気図の大気安定度の判定、気象衛星の雲解析情報図の天気図記号の意味、レーダーエコー図の読み方

(イ) 予想天気図の利用

悪天予想図

3 空中航法

(1) 航法

ア 航法に関する一般知識

(ア) 航法の種類

概要、地文航法に関する知識、推測航法に関する知識、推測航法と他の航法との関係

(イ) 地球について

航法で用いられる用語、大圏・小圏・赤道・平行圏・真子午線等の定義、太陽時・地方時・経度時・協定世界時の定義

(ウ) 航法要素

航跡の定義、針路の定義、距離に関する知識、速度に関する知識、大圏航路と航程線航路の定義とその特徴、時間に関する知識、経度差と時差の関係

(エ) 高度について

気圧高度・計器高度・真高度・密度高度と気温の関係、アルティメター・セッティングの意味について

(オ) 航空図の投影法

各投影法の特徴

(カ) 風力三角形に関する知識

風力三角形の構成要素について、偏流角と **Heading** と **Track** の関係について、偏流角に影響を与える要素について、偏流修正角と **Course** と **Heading** の関係について、偏流

修正角に影響を与える要素について、偏流角と偏流修正角の関係について

(キ) 航法計算

簡易的な航法計算

(ク) 飛行計画書

飛行計画書の記入要領

(ケ) 航空図

区分航空図・航空路図の記号

イ 航法計画書の作成

(ア) 経路の測定に関する知識

地球の座標系、航空路図の記号、基準線、地点プロット法、航路と方位の測定法

(イ) 距離の測定に必要な知識

距離測定法、プロッター距離目盛と航空図との整合性について、航法に使用する距離単位に関する知識

(ウ) 方位変換に必要な知識

各方位の定義、偏差の定義、真方位と磁方位の関係について、自差の定義、磁方位と羅方位の関係について、自差表の意味と利用法について、相対方位と針路と方位の関係について

(エ) 所要時間の計算に必要な知識

時間と距離と速度の関係、TAS と GS と風の関係について、速度単位と距離単位の整合性について

(オ) 燃料計算に必要な知識

燃料消費率の定義、燃料に用いる単位について、航空機用ガソリンの比重について、飛行に必要な燃料の種類について、航空機の区分と燃料の量について

(カ) 会合

会合の必要条件と衝突方位との関係について

ウ 航法の実施

(ア) 機位の確認

地文航法による機位の確認、推測航法による機位の確認、推測航法と他の航法との関係

(イ) 針路の決定

針路の決定及び修正方法

(ウ) 到達予定時刻の修正

概要

(エ) 航空保安無線施設等に関する知識

航法保安無線施設等の知識とその計器表示、磁気コンパスの使用法、全地球的航法衛星システム (GNSS) の利用法、RAIM 予測

(2) 運航方式に関する一般知識

ア 有視界飛行方式による航行

管制圏の飛行、情報圏の飛行、目視位置通報点 (ENR1.2-2)、有視界飛行方式における

位置通報

イ 空域

空域の分類 (ENR 1.4)

ウ 航空情報等

航空情報、AIP 等

(3) 人間の能力及び限界に関する一般知識

ア 環境と人間の能力

(ア) 低酸素症等

低酸素症の概要、耳閉塞の概要

(イ) 過呼吸

概要

(ウ) 一酸化炭素中毒

概要

(エ) 減圧症

概要

(オ) 加速度

加速度 (G) とは、加速度が身体に及ぼす影響

(カ) 視覚

目のしくみ、目標物のみかた、暗順応と明順応、視力への影響、見張りとは空中衝突の予防

(キ) 聴覚

聴覚と脳の役割

イ 空間識／空間識失調

(ア) 空間識

概要、空間識を構成するもの

(イ) 空間識失調の分類

概要、傾斜錯覚、着陸失敗をもたらす錯覚、回転角速度・重力加速度・直線加速度によるもの、平衡感覚によるもの

(ウ) 空間識失調の危険性

感覚機能が正常なるが故に発生すること、空間識失調からの脱却が困難であること、空間識を喪失しているという自覚が無いこと、時には理性を失い混乱や恐怖に陥ることもあるということ、空間識失調に陥りやすい時期 (夜間飛行)

(エ) 空間識失調への対処と回復

概要

(オ) 飛行への適合性

関与する心身の状態と健康管理、インキャパシテーション

ウ 基礎的な航空心理学

(ア) 人間が情報処理する過程

概要、注意と警戒、認識、記憶、反応の選択

- (イ) ヒューマンエラー
ヒューマンエラーの理論とモデル、発生の原因
- (ウ) 意思の決定
概要
- (エ) コックピット・マネージメント
エラーの回避と処理、安全に対する注意、会話、エラーマネージメント
- (オ) 人間性
人間性と態度
- (カ) TEM
用語の定義、理論とモデル
- (キ) 医薬品の取り扱い
麻酔薬

4 航空通信

(1) 航空交通業務

ア 航空交通業務概論

(ア) 航空交通業務の目的

概要

(イ) 航空交通業務の種類

概要

(ウ) 飛行情報区

飛行情報区内で提供される業務、福岡 FIR の範囲

(エ) 航空交通業務

管制業務、飛行情報業務、警急業務、飛行援助機関とその業務

イ 捜索救難業務

(ア) 捜索救難業務

概要、日本の捜索救難組織及び SAR

(イ) 救難の実施手続き

概要、事故現場において機長のとるべき措置、遭難通信を受信した機長のとるべき措置

(ウ) 捜索救難信号

概要

(エ) 緊急機の行動

遭難通信、緊急通信、通信機故障時の措置、緊急三角旋回飛行

ウ 航空情報業務

(ア) 航空情報業務

概要、航空情報として提供される事項の種類

(イ) 略号及び記号

航空情報用略号 (AIP 収録の主な略号の意味)

(ウ) 総合航空情報パッケージ

パッケージの構成、AIP に収録される情報の性質、AIP. AMDT に収録される情報の性質、AIP. SUP に収録される情報の性質、NOTAM により通知される情報の性質、AIC に収録される情報の性質、エアラック

エ 飛行計画

(ア) 飛行計画の通報

飛行計画、飛行計画の通報（提出）の方法

(イ) 飛行計画記入要領

一般事項、各項の記入要領

オ 航空通信

(ア) 航空移動業務

航空移動業務の定義、航空局の要件、無線局の運用に係る規則

(イ) 航空保安無線施設

航空保安無線施設の特徴

(2) 管制業務

ア クリアランスを受けた操縦士の責任 (AIP)

(ア) クリアランス

概要

(イ) 復唱要領

復唱要領 (ENR 1.5-8)

(ウ) クリアランスの遵守時期

原則＝即時実行、Immediately/expedite の指示の意義

イ 管制業務一般

(ア) 管制業務

管制業務の種類と概要

(イ) 管制機関

管制機関の種類と概要

(ウ) 用語の定義

運航に関する用語の定義

(エ) 管制業務の通則

業務の優先順位、業務に使用される時間の種類 (UTC)、航空機に対する情報の提供、迅速な行動を必要とする指示、許可・不許可に係る用語

(オ) 気象情報

通報される雲高・視程・風向風速の値 (気象機関からの提供値)

(カ) 高度計規正值

ローカル QNH とエリア QNH の区分、QNH が提供される場合

(キ) 電話通信

数の送信の方法、無線呼出符号、通信に使用する用語の意義、通信の設定、試験通信の方法

ウ 飛行場管制

(ア) 通則

飛行場管制業務の内容と担当管制席の区分、使用滑走路の指定

(イ) 管制許可等

着陸許可、離陸許可、計器気象状態の場合の措置、管制圏の通過

(ウ) 管制間隔

同一滑走路上的間隔、インターセクションテイクオフ時の間隔

(エ) 地上滑走及び出発

地上滑走指示及び許可、離陸準備完了の通報、滑走路上／滑走路外での待機

(オ) 到着機

到着機に対する情報及び指示、場周経路、VFR機の空中待機、着陸後の指示

(カ) 可視信号

指向信号、航空機の応答

(キ) 飛行場管制所による情報の提供

交通情報、飛行場の状態に関する情報、航空機の異常状態に関する情報

エ 飛行管制

(ア) 管制承認

VMCを維持して行う飛行、制限区域内の飛行

(イ) 特別有視界飛行方式

概要

(ウ) 巡航機

位置通報の内容（構成と項目）

オ レーダー管制

(ア) 二次レーダー

トランスポンダーの操作、VFRにより飛行する場合のコードの選定、不法妨害／無線電話故障／緊急事態の航空機のコードの選定、トランスポンダー型式の通報、飛行中の高度自動通報装置の作動義務

(イ) レーダー識別

識別に係る通報、レーダー業務の終了

(ウ) レーダー誘導

VFR機／SVFR機に対するレーダー誘導

(エ) 補足業務

レーダー交通情報、交通情報への応答、トラフィック解消に係る通報に使用される用語

(オ) TCA アドバイザリー業務（AIP）

業務内容、対象航空機、通信設定、誘導、業務の終了、業務を受けて飛行中の航空機の責任

(カ) 飛行場アドバイザリー業務

概要

(キ) 飛行場情報放送 (ATIS)

概要

(ク) 広域対空援助業務

概要

カ 後方乱気流関連 (AIP)

(ア) 管制方式

航空機の後方乱気流区分

(イ) 管制間隔

レーダーを用いない場合の最低間隔

(ウ) 注意情報の提供と操縦士の責任

間隔の縮小を要求又はこれに同意した操縦士の責任

(エ) 後方乱気流を回避するための措置例

概要

キ 緊急機に対する管制

航空機が管制上優先的に取り扱われる場合、交通制限が解除される場合、ミニマムフェューエルを通報した航空機の管制上の取り扱い

ク その他 AIP/AIC に規定された事項

総則、飛行情報区 (クラス A, B, C, D, E)

5 航空法規

基本的に航空法及び航空法施行規則に関し出題されるが、関連の深い通達類及び AIP に関する知識についても出題される場合がある。

(1) 国際条約

国際民間航空条約 (シカゴ条約) の概要

(2) 航空法及び航空法施行規則

ア 総則

総則、この法律の目的、定義

イ 登録

国籍の取得、登録の要件、新規登録、変更登録、移転登録、まつ消登録

ウ 航空機の安全性

耐空証明、申請、資格、用途の指定、運用限界等指定書、飛行規程、有効な耐空証明、耐空証明の有効期間、整備改造命令、耐空証明の効力の停止等、耐空証明の失効、航空機の整備又は改造、使用者の整備及び改造の義務

エ 航空従事者

航空従事者技能証明、技能証明書、資格、技能証明の限定、技能証明の要件、欠格事由等、業務範囲、試験の実施、技能証明の限定の変更、技能証明の取消等、航空身体検査証明、航空英語能力証明、計器飛行証明が必要な計器航法による飛行の距離及び時間、操縦教育証明、航空機の操縦練習、計器飛行等の練習

オ 航空路、空港等及び航空保安施設

空港等の設置基準、航空灯台の設置基準、飛行場灯火の設置基準、航空障害灯、昼間障害標識、禁止行為

カ 航空機の運航

航空日誌、航空機に備え付ける書類、航空機の航行の安全確保のための装置、救急用具、航空機の燃料、航空機の灯火、航空従事者の携帯する書類、アルコール又は薬物、身体障害、操縦者の見張り義務、特定操縦技能の審査等、機長の権限、出発前の確認、報告の義務、離着陸の場所、飛行禁止区域、最低安全高度、巡航高度、航空交通管制圏等における速度の制限、衝突予防等、進路権、間隔の維持、地上移動、空港等付近の航行方法、編隊飛行、粗暴な操縦の禁止、爆発物等の輸送禁止、物件の曳航、物件の投下、落下傘降下、曲技飛行等、操縦練習飛行等、計器飛行及び計器航法による飛行、計器気象状態における飛行、計器飛行方式による飛行、航空交通管制圏における飛行、民間訓練試験空域、航空交通の指示、航空交通情報の入手のための連絡、飛行計画及びその承認、到着の通知、情報の提供、航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある情報

以上