

航空従事者技能証明学科試験出題範囲参考

事業用操縦士（上級滑空機）

この資料は、事業用操縦士（上級滑空機）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、標準大気、圧力と摩擦力、ベルヌーイの定理、境界層

(イ) 対気速度

対気速度の測定と IAS、高空飛行と TAS、位置誤差と CAS、高速飛行と EAS

(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、空力特性曲線、失速とバフエット、空力中心、翼型の特性

(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、アスペクト比、空力平均翼弦、誘導抗力、アスペクト比と空力特性曲線、翼の抗力、翼端渦

(オ) 全機の空力特性

概要、有害抗力、翼端失速と自転、スピン、翼の平面形と翼端失速、翼端失速防止策、高揚力装置、高抗力装置

(カ) 安定性

概要、三軸回りの揺れの定義、縦安定と水平尾翼、翼の地面効果、重心位置の許容限界、方向安定と垂直尾翼、横安定と上反角効果、方向と横の動安定

(キ) 操縦性

概要、操縦性と運動性、舵の効きと重さ、操舵力軽減策、保舵力とトリム、補助翼と横の操縦、昇降舵と縦の操縦、方向舵と方向の操縦

(ク) 失速の種類

概要

イ 性能と耐空性

(ア) 飛行性能

概要、水平飛行性能と失速速度、滑空性能、旋回性能

(イ) 設計強度

概要、耐空類別、設計限界と運用限界、制限荷重と安全率、運動包囲線図、各設計速度の意味、速度計標識、運動包囲線図上での各設計速度の関係、突風包囲線図

(ウ) 離着陸性能

概要、推奨最小進入速度

(2) 航空機構造

ア 航空機材料

(ア) 材料の性質

概要、力学的性質、耐久性

(イ) 航空機材料の種類

概要、一般に使用される材料

イ 航空機の構造

(ア) 機体の構造

概要、機体の一般構造、複合材料

(イ) 荷重と強度

概要、主翼、胴体、安全率とフェイル・セーフデザイン

(3) 航空機装備

ア 着陸装置

(ア) 降着装置の形式

概要、前輪式降着装置の利点、尾輪式降着装置の利点、尾輪式降着装置の欠点、グラウンド・ループの意味、尾輪式降着装置でグラウンド・ループを発生しやすい理由

(イ) 降着装置の構成部品

概要、ショック・ストラットの緩衝機能の概要

(ウ) 車輪およびブレーキ

概要、ブレーキ装置、ハイドロプレーニング

イ 着氷

概要

ウ 酸素系統

概要

エ 滑空機用の装備品

(ア) 離脱器（レリーズ）

概要、ウィンチ曳航用離脱器、飛行機曳航用離脱器

(イ) 滑空機用の操縦装置の色識別

概要

(4) 無線工学

ア 航空機電気系統の基礎

(ア) 電磁誘導

概要

(イ) 回路保護装置

概要、サーキット・ブレーカー、ヒューズ

(ウ) 蓄電池

概要、形式と特性、容量、危険性

(エ) 電源回路

概要、危険性

イ 電波の伝播

(ア) 電磁波

概要、波長と周波数

(イ) 空中線

概要、特性

(ウ) 電波の伝播

概要、地上波、対流圏波、電離層波、周波数と伝播、フェージング、伝播に影響する要素

ウ 無線通信

(ア) 雑音と空電

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

(イ) 振幅変調通信機

概要、使用周波数帯

(5) 航空計器

ア 航空計器一般

(ア) 航空計器の配置

概要

(イ) 航空計器の色標識

概要

(ウ) 滑空機用計器

概要、注意警報の方法

イ 遠隔表示計器

圧力計器の概要、検出方式

ウ エア・データー表示計器

(ア) ピトー・スタティック系統

概要、システム構成

(イ) 高度計

概要、気圧高度計の構造、気圧高度計の使用、アルティメター・セッティング

(ウ) 対気速度計

概要、対気速度計の構造、対気速度の定義

(エ) 昇降計

概要、昇降計の構造、トータルエナジー昇降計

エ 航法計器

(ア) 磁方位計器

概要、地磁気と磁方位、磁気コンパス

(イ) レーダー

概要、レーダーの原理、トランスポンダー

(6) 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、着陸重量

(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、LEMAC（空力平均翼弦前縁位置）、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、重心位置算出式（アームから%MACを計算）

(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

(ウ) 重量、重心位置の修正

重量重心計算表による重心位置修正計算

2 航空気象

(1) 大気の物理

ア 大気の基本

(ア) 大気

大気の組成、大気鉛直構造、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、対流不安定の意味、潜在不安定の意味

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

大気の大循環、季節風、高気圧と低気圧の風系、局地風、上昇風、サーマル

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

大循環場の前線、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、地上の低気圧と上空の低気圧及びトラフの関係

(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

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、晴天乱気流、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、前線によるウィンドシャー、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、スーパーセル型の特徴、マルチセル型の特徴、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、コロナ空電、地上に於ける気圧及び気温の変化状況、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、降雪による視程変化の特徴、吹雪や雪煙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、視程変化に影響する各種要因

(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、TREND、飛行場気象情報と気象警報、空港ドップラーレーダー及びライダーの情報

(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、高層天気図の大気の安定度の判定

(イ) 予想天気図の利用

悪天予想図、各種等圧面の予想天気図の読み方

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

(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、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) 飛行計画書

飛行計画書の記入要領

(ク) 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) 性能表に基づいた航法計画の作成

性能表による高度計画、性能表による速度計画

ウ 航法の実施

(ア) 機位の確認

航空図を利用した機位の確認方法

(イ) 到達予定時刻の修正

概要

(ウ) 磁気コンパスの使用法

概要

(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、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

(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、共同作業、会話、エラーマネージメント

(オ) 人間性

人間性と態度

(カ) コックピットの自動化

利点及び危険な状態下での欠点、自動化にあたっての原則、自動化における作業方法

(キ) TEM

用語の定義、理論とモデル

(ク) 医薬品の取り扱い

麻酔薬

4 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) 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、耐空検査員、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、型式証明、修理改造検査、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、計器飛行証明、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

オ 航空路、空港等及び航空保安施設

空港等の設置基準、航空保安無線施設の設置基準、航空灯台の設置基準、飛行場灯火の設置基準、物件の制限等、航空障害灯、昼間障害標識、類似灯火の制限、禁止行為

カ 航空機の運航

国籍等の表示、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、安全阻害行為等の禁止等、危難の場合の措置、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、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