

# 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（飛行船）

この資料は、事業用操縦士（飛行船）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、標準大気、ベルヌーイの定理、粘性と圧縮性、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

###### (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、アスペクト比と空力特性曲線、翼の抗力

###### (オ) 安定性

概要、三軸回りの揺れの定義

###### (カ) 操縦性

飛行船の操縦性

##### 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）、耐空性審査要領に用いられる用語の定義

##### ウ 飛行船の空力

###### (ア) 飛行船の飛行原理

概要

###### (イ) 気体の法則

概要、気体の性質・特性、浮力、スーパーヒート

###### (ウ) 浮揚ガス

概要

###### (エ) 圧力高度

概要

###### (オ) 操縦性

概要、操縦性と運動性、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

###### (カ) 力のつり合いと性能

概要、つり合いと操縦、荷重と強度

## (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

### イ 航空機の構造

機体の構造の概要、機体の一般構造、複合材料

### ウ 飛行船の構造

#### (ア) 機体構造

概要、機体の構造方式、胴体の構成

#### (イ) 操縦系統

概要

## (3) 航空機装備

### ア 着陸装置

飛行船の着陸装置の概要、ブレーキ装置

### イ 燃料供給系統

#### (ア) 燃料供給系統

概要、ベーパー・ロック

#### (イ) 燃料表示系統

概要、燃料油量計

### ウ 油圧系統

#### (ア) 油圧の原理

概要

#### (イ) 油圧系統の構成

概要、構成部品

## (4) 動力装置

### ア 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、弁作動機構、補機

#### (ウ) 航空燃料の燃焼

概要、混合比、正常燃焼、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、発動機の出力、出力の計算と測定、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、始動系統の機能

(ク) 潤滑油と潤滑系統

潤滑油、潤滑系統

(ケ) 運用

概要、エンジンの定格と運転限界、運転限界の意味、性能、エンジン停止時の注意

(5) 無線工学

ア 航空機電気系統の基礎

(ア) 電磁誘導

概要

(イ) 発電機

概要、電源装置、直流電源系統、交流電源系統

(ウ) 交流と直流の変換

概要、整流の原理、インバーター

(エ) 回路保護装置

概要、サーキット・ブレーカー、ヒューズ

(オ) 蓄電池

概要、形式と特性、容量、危険性

(カ) 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、DSB 送受信機、SSB 送受信機

(6) 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) 計器表示及び注意警報装置

概要、注意警報の方法

イ 遠隔表示計器

(ア) 圧力計器

概要、検出方式

(イ) 温度

概要、検出方式

(ウ) 回転角

概要、シンクロによる指示方式

(エ) ジャイロ

概要、ジャイロ・スコープの働き、ジャイロ・スコープの駆動と自立装置

ウ 姿勢表示計器

(ア) 水平儀

概要、水平儀のしくみ、水平儀の指示誤差

(イ) 旋回傾斜計

概要、旋回傾斜計のしくみ

(ウ) 定針儀

概要、定針儀のしくみ

エ 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

オ 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、ジャイロシン・コンパス

(イ) 無線航法計器

概要、ADF、VOR、DME

(ウ) レーダー

概要、レーダーの原理、トランスポンダー

(エ) 衛星航法装置

概要、GPS

## (7) 重量、重心位置

### ア 重量、重心位置一般

飛行船の重量及び重心位置の概要、質量と重量、ネット重量、グロス重量、飛行船の重量状態、飛行船の静的重量変化

### 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 大気的基础

##### (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
- 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、寒冷前線のアナ型とカタ型の構造と特徴
  - (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、低気圧の生涯とジェット気流の関係
  - (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 of 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 of 構造と特徴
      - 対流圏上部と成層圏下部の構造、圏界面の定義と種類、圏界面の季節変動及び気圧系による圏界面高度の変動
    - (イ) ジェット気流
      - ジェット気流の定義及び名称と特徴、ジェット気流と前線、温度密集域とジェット軸

との関係

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、風のシャワーによる乱気流、晴天乱気流、人工的な乱気流

(イ) ウィンドシャワー

ウィンドシャワーの概念及び飛行への影響、前線によるウィンドシャワー、低層の強風や地形によるウィンドシャワー

(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、国内の高層気象観測の時刻や観測気象要素の概要

(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、**SNOWTAM**

(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、高層天気図の等高線分布と天気分布の関係、高層天気図の低気圧発達の有無の判定、高層天気図の上空の前線位置の決定、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、高層天気図のジェット気流の決定、高層天気図の圏界面高度の判定、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

数値予報と予想天気図、悪天予想図、予想断面図、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、地文航法に関する知識、推測航法に関する知識、無線航法に関する知識、広域航法 (RNAV) 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、高度計規正方式 (洋上飛行) (ENR1.7-1)

(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) 最大進出距離と等時点等

最大進出距離、等時点、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、航空保安無線施設等を利用した飛行方法、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

(オ) 基本計器飛行

基本飛行計器の判読

(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) 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

同一滑走路の間隔、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、国際標準及び勧告方式

### (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、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、航空英語能力証明、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、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、航空機の運航の状況記録のための装置、救急用具、航空機の燃料、航空機の灯火、航空機に乗り組ませなければならない航空従事者、航空従事者の携帯する書類、最近の飛行経験、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、捜索又は救助のための特例、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

キ 航空運送事業等

航空運送事業、運航規程及び整備規程の認可、航空機使用事業

以上