

# 航空従事者技能証明学科試験出題範囲参考

## 計器飛行証明

この資料は、計器飛行証明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 推測航法及び無線航法

#### (1) 航法

##### ア 航法に関する一般知識

###### (ア) 航法の種類

推測航法に関する知識、無線航法に関する知識、自立航法に関する知識、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) 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

###### (ウ) 航空図

区分航空図・航空路図の記号

##### イ 航法の実施

###### (ア) 機位の確認

無線航法による機位の確認、自立航法による機位の確認、推測航法と他の航法との関係

###### (イ) 到達予定時刻の修正

概要

###### (ウ) 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、LLZ 及び GS 指示と航空機の関係について、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

###### (エ) 基本計器飛行

基本飛行計器の判読、不良姿勢からの回復について、標準旋回、HOLDING

#### (2) 運航方式に関する一般知識

##### ア 計器飛行による進入方式・出発方式および最低気象条件の設定基準

###### (ア) 航空機の区分、使用する用語の定義等

最低気象条件の設定基準、航空機の区分、使用する用語に関する定義と関連数値

###### (イ) 到着及び進入方式

計器飛行による到着及び進入方式、標準待機経路の内容、待機区域の設定基準、待機区域への転入 (エントリー) 方法、日本国内での待機速度、初期進入フィックスの設定、初期進入セグメントの中と最低高度、中間進入フィックスの設定、中間進入セグメント

の中と最低高度、中間進入の出経路の時間、最終進入セグメントの中と最低高度、目視降下点（VDP）の設定基準、進入復行点、進入複行セグメントとその勾配、CAT-I および CAT-II ILS の運用に必要な地上施設、ローライザーコースの中、グライド・スロープの角度、アウター・マーカークの設置位置、ミドル・マーカークの設置位置、決心高度/決心高（DA/DH）とその算出、無障害物表面、グライド・スロープが使用不可の場合の設定基準、平行 ILS 進入、周回進入区域の半径と航空機区分の関係、周回進入方向を限定する場合の区域と航空機区分との関係、最低降下高度（MDA）の算出

(ウ) 標準計器出発方式

直線離陸上昇区域の中および上昇勾配、旋回離陸上昇区域の中および上昇勾配、最低上昇勾配を指定しなければならない条件

(エ) 最低気象条件

離陸・着陸・代替飛行場の最低気象条件の設定、雲高・視程の単位・地上視程通報値の CMV への変換、離陸代替飛行場を設定した場合の障害物と最低気象条件との関係、進入表面勾配と最低気象条件との関係、障害物の形態と最低気象条件との関係、離陸代替飛行場を設定しない場合の最低気象条件、着陸の最低気象条件に影響する標識及び照明施設、CAT-I および PAR における最低気象条件、CAT-II、III における最低気象条件、非精密直線進入を行う場合の滑走路視距離または CMV の最低値、周回進入での最低気象条件、代替飛行場の精密進入の最低気象条件、代替飛行場の非精密進入の最低気象条件

イ 飛行方式設定基準

(ア) 飛行方式設定基準に係る用語

用語の定義

(イ) 航空路等の構成

チェンジオーバーポイント(COP)、最低経路高度等、MEA の原則（MOCA, MRA 以上の高度）、MRA が設定される場合、MCA が設定される場合

(ウ) 航空路等空域の範囲

VOR/TACAN を構成施設とする航空路、RNAV 経路の原則的な設定範囲、RNAV 経路の空域

ウ その他

(ア) 管制間隔（水平間隔）

概要

(イ) 計器飛行方式による航行

計器飛行方式における位置通報

(ウ) 空域

空域の分類（ENR 1.4）

(エ) 航空情報等

航空情報、AIP 等

(オ) 広域航法(RNAV) Operation

概要

## 2 航空機用計測器

### (1) 航空計器一般

航空計器の配置の概要、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

### (2) 遠隔表示計器

ジャイロの概要、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

### (3) 姿勢表示計器

水平儀の概要、水平儀のしくみ、水平儀の指示誤差

### (4) 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、対気速度計の概要

### (5) 航法計器

#### ア 無線航法計器

概要、ADF、VOR、DME、ILS

#### イ レーダー

概要、トランスポンダー、気象レーダー

## 3 航空気象

### (1) 大気の物理

#### ア 大気の基本

##### (ア) 大気

大気の鉛直構造

##### (イ) 気圧

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

##### (ウ) 水分

水蒸気量の表現、湿度の変化

##### (エ) 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) 風の吹く原因

空気に働く力、理論上の風

### (イ) 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、温度風の内容

### (ウ) 風系

大気の大循環、局地風

## イ 気団

### (ア) 気団の分類と性質

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天気分布の状況、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

収束と発散の内容、鉛直流と雲発生及び消散の内容

### (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内容、低気圧の生涯とジェット気流の内容

### (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

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、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、ジェット軸付近の構造

#### イ 飛行に影響する気象障害

##### (ア) 乱気流

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、航空機搭載気象レーダーの利用、雷雲域の飛行時における上層風と雷雲回避方向、雷雲域の飛行時における雷雲通過時の針路・高度・速度等の設定

##### (エ) 着氷

着氷の物理、着氷の種類、アイス クリスタル アイシング、飛行中の着氷発生域、高速飛行時の着氷の特徴、飛行への影響、ジェットエンジンの着氷の影響

##### (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 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、断面解析図の読み方、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

#### 4 航空気象通報式

##### (1) 気象の観測

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、操縦士による気象観測（PIREP）の概要

##### (2) 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

ー及びパイダーの情報、SNOWTAM

(3) 空域の気象情報と予報

SIGMET

5 計器飛行等の飛行計画

(1) 飛行計画書

飛行計画書の記入要領

(2) 航法計画書の作成

燃料計算に必要な知識 (概要、飛行に必要な燃料の種類、航空機の区分と燃料の量)

(3) 飛行計画の通報

飛行計画の通報 (提出) の方法

6 計器飛行等に関する航空法規

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) 総則

定義

(2) 航空従事者

技能証明の要件、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、計器飛行等の練習

(3) 航空路、空港等及び航空保安施設

航空路の指定、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

(4) 航空機の運航

航空機の航行の安全確保のための装置、航空機の燃料、最近の飛行経験、巡航高度、航空交通管制圏等における速度の制限、特別な方式による航行、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、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

7 航空通信に関する一般知識

(1) 航空交通業務

ア 搜索救難業務

遭難通信、緊急通信、通信機故障時の措置

イ 航空情報業務

(ア) 航空情報業務

概要、ICAO の規定 (ANNEX-15 の主な内容)、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)

(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) 従えないクリアランスについての改定要求義務

概要

(エ) クリアランスの遵守時期

原則=即時実行、At pilot' s discretion の意義、降下時に特定 Fix の通過高度が指定された場合の降下の方法

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

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)、RVR 値が通報される場合、航空機が ATIS 受信を通報した場合の気象情報の省略、ウィンドシャー情報の通報例とその意味

(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、通信に使用する用語の意義

ウ 飛行場管制

(ア) 地上滑走及び出発

出発遅延、管制承認の伝達

(イ) 飛行場管制業務等に使用されるレーダーの概要

空港面探知レーダーの概要、航空機位置情報表示装置の概要

エ 計器飛行管制

(ア) 管制承認

管制承認の構成、管制承認限界点、SID 又はトランジションの指示、飛行経路、高度、管制承認の変更、高度の確認が求められる場合

(イ) 出発機

出発に係る指示、出発制限の方法

(ウ) 巡航機

周波数切替え、位置通報の内容（構成と項目）、次の位置通報点の通過予定時刻改定の通報義務、レーダー管制下での位置通報の省略

(エ) 待機機

待機指示、航空機の意図による待機

(オ) 到着機

進入許可、計器進入についての航空機の義務（AIP）、周回進入、目視進入

オ レーダー管制

(ア) レーダー業務

レーダー業務が開始される場合（識別の通報）

(イ) 二次レーダー

IFR により飛行する場合のコードの選定、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

(ウ) レーダー識別

識別に係る通報、レーダー業務の終了

(エ) レーダー誘導

誘導の方法、誘導に係る通報事項、誘導の終了

(オ) レーダー管制間隔

最低間隔

(カ) 出発機

概要

(キ) 到着機

概要、最終進入コースへの誘導

(ク) 視認進入

許可に係る要件、視認進入の許可が発出される時期、視認進入が許可されるまでの管制間隔、視認進入が許可された後の航空機の責任

(ケ) 速度調整

速度調整の適用、速度調整の方法、速度調整に係る操縦士の義務等

(コ) レーダー進入

レーダー進入の通則、搜索レーダー進入、精測レーダー進入

(サ) 補足業務

レーダー交通情報

カ 後方乱気流関連（AIP）

レーダーを用いる場合の最低間隔、レーダーを用いない場合の最低間隔

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）

8 計器飛行等に関する人間の能力及び限界に関する一般知識

(1) 環境と人間の能力

低酸素症の概要

(2) 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）、空間識失調に陥りやすい時期（雲に入ったり出たりしている時）

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

(3) 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

以上