

訓練用航空機の更新に関わる 技術的調査・研究

千葉職業能力開発短期大学校成田校 岩崎 道雄

1. はじめに

当校航空機整備科では国家資格である二等航空運航整備士の養成を行うための訓練教材として主に3機の航空機を用いて訓練を行っている。現在使用している機材はフランス SOCATA社製のソカタ式TB-10型機であるが、導入から約30年が経過して老朽化が進み、部分的に修復が困難な箇所も散見されるため機材の更新を行うこととなった。訓練の目的にあった後継機材を選定し、また現在の機材との差異については技術的な研究や訓練教材について調査研究を行った。

2. 現在の機種の詳細

後継機種の選定にあたり現在の機種の概要について確認を行った。

A. 現在の機体の概要

(1) 航空機の種類、等級及び型式

種類：飛行機、等級：陸上単発機、型式：ソカタ式TB10型

(2) 耐空類別

飛行機 普通N又は実用U

(3) 発動機及びプロペラの型式及び数

発動機：ライカミング式O-360-A1AD型 1基
プロペラハーツェル式HC-C2YK-1BF/F7666A-2型 1基

(4) 航空機の主要サイズ及び三面図

全長：25フィート5.2インチ（約7.75メートル）
全高：9フィート10.9インチ（約3.02メートル）
全幅：32フィート5.2インチ（約9.89メートル）
三面図：図1参照

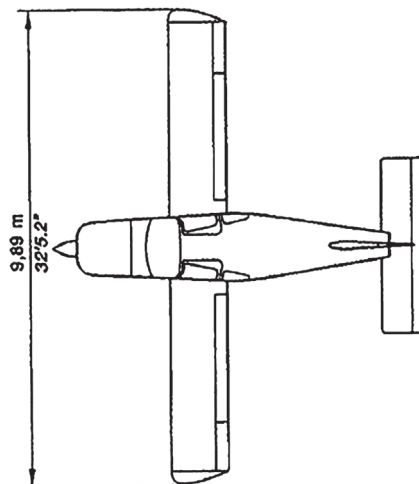
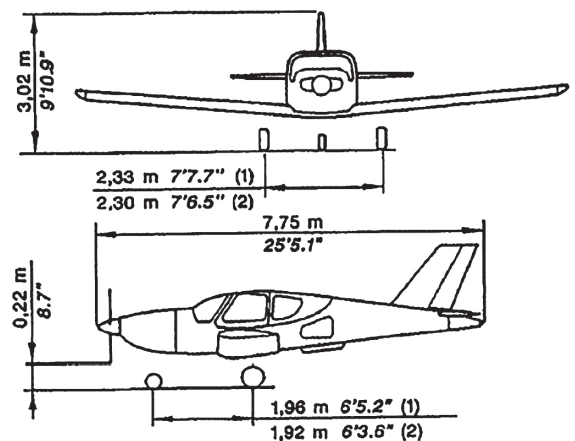


図1 TB-10 三面図(TB-10型機飛行規程[1]より引用)

3. 訓練器材としての要件

現有のTB-10型の仕様をもとに新機材に求められる要件を設定した。

A. 基本要件(保証など一部契約に関わる要件は省略)

- (1) 中古品及び改造品は不可とし、新造機であること。
- (2) 整備用であるため、整備性が良いものであること。
- (3) 航空機としての新規登録及び耐空証明は不要であること。
- (4) 航空従事者養成施設申請・審査要領を考慮した仕様であり、必要な各種機能を有し、それらが教育訓練に有効であること。
- (5) 二等航空運航整備士技能証明取得訓練に必要な機種及び機材であること。
- (6) 電子航法装置等に使用するソフトウェアを定期的に更新できる環境であること。

B. 詳細要件

(1) 機体

- a. 等級は、陸上単発ピストン機であること。
- b. 耐空類別は、飛行機N類又はU類であること。
- c. 機長席を含め、4名以上が搭乗できること。
- d. 胴体及び主翼の構造は、縦通材(スリング・スパ-)、円きょう(フレーム・リブ)及び外板(スキン)等で構成された全金属製セミモノック構造であること。
- e. 翼の内部に燃料タンクを備えていること
- f. 翼は、低翼配置であること。
- g. 大きさは、全幅11m×全長9m×全高3.5m以下であること。
- h. ハードウェア及びソフトウェアは、最新のものとすること。

(2) 着陸装置

- a. 主脚又は前輪脚は、オレオ緩衝装置を有すること。
- b. 全脚は、脚引き込み装置を有すること。
- c. 脚引き込み装置は、油圧以外の方法により、脚を下げ位置に保つ機能を有すること
- d. 故障時には手動等により、脚を下げる事が出来る装置を有すること。

- e. 脚位置指示器又は各着陸装置が下げ位置に固定されていることを操縦者に示す装置を有すること。
- f. 着陸装置を完全に下げ位置に固定せず、着陸態勢で進入した場合に連続的に作動する音声警報装置を有すること。

(3) 高揚力装置(フラップ)

- a. 左右のフラップは、機械的な連結により同調して作動する装置であること。
- b. フラップ位置が確認できること。(耐空性審査要領第Ⅱ部4-4-14に適合すること。)

(4) 発動機等

- a. 空冷、水平対向、4又は6シリンダのピストンエンジンであること。
- b. エンジン総排気量は、300~600立方インチであること。
- c. 燃料制御装置は、フロート式気化器又は燃料噴射式気化器系統であること。
- d. 使用燃料は、日本国内で調達が容易な規格(航空用ガソリン)であること。
- e. 点火系統は、高圧マグネトであること。
- f. プロペラは、定速可変ピッチプロペラであること。

(5) 電子電気装備(TB-10型は従来型の装備であるが最新の装備を要件とする。)

- a. 計器飛行が可能な飛行計器及び航法計器等を有した集合電子表示計器(ガ-ミン社製 G500TXI/G1000 NXi Integrated Avionics System又はこれと相当品)を有すること。
- b. 姿勢および方位を表示するPrimary Flight Displayを有すること。
- c. 姿勢方位測定装置(Attitude and Heading Reference System)を有すること。
- d. 外気温度計(OAT Probe)が付いたAir Data Computerを有すること。
- e. Marker Beacon及び機内通話装置(Intercom)が付いたAudio Control Panelを有すること。
- f. 航空交通管制自動応答装置(MODE S Transponder With ADS-B Out)を有すること。
- g. 超短波無線航法装置及び通信装置(NAV/COM/GPS/WAAS)を有し、二重構成とすること。(ガ-ミン社製 GTN650又はこれと相当品)

- h. 航空磁力計 (Magnetometer) を有すること。
(方位磁石・コンパス)
- i. 距離測定装置 (Distance Measuring Equipment)
(Bendix King KN 63又はこれと相当品) を有すること。
- j. 非常用姿勢指示器, 高度計及び対気速度計を有すること。
- k. 外部電源接続装置を有すること。

申請・審査要領を考慮した仕様であり, 必要な各種機能を有し, それらが教育訓練に有効であること。」および第(5)項「(5)二等航空運航整備士技能証明取得訓練に必要な機種及び機材であること。」を満足するためには, 二等航空運航整備士の審査項目に対応する以下の系統(システム)を備えている必要がある。口述試験で行う系統は必ずしも装備する必要はないが, 実技試験が必要な系統については装備している必要がある。(表1参照)

4. 審査で必要とされる系統(システム)

3-A項にあるように, 「(4) 航空従事者養成施設

表1 必要な系統および技術 「航空整備士実地試験要領」[2] より抜粋, 系統は種別毎にATA番号で分類されている。

必要な系統	系統の構成・作業	実技
ATA 6 ディメンジョン及びエリア	1. 全長、全幅、全高、後退角、上反角 2. ステーション・ナンバーの基準点と表示方法	
ATA 7 ジャッキ・アップ	1. アスクル・ジャッキ・アップ作業 (1)ジャッキ・ポイントの位置	○
ATA 8 レベリング	1. レベリング・ポイントの位置	
ATA 9 トーイング	1. トーイングの方法	
ATA 10 駐機	1. 作業要領	
ATA 12 サービシング	燃料、エンジン・オイル、作動油、グリースおよびその他のサービス・フルードの補給	○
ATA 21 空気調和系統	(1)温度制御システム (2)与圧制御システム (3)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 22 自動操縦装置系統	(1)フライト・ディレクター (2)オート・パイロット (3)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 23 通信系統	(1)機外通信システム(HF、VHF) (2)機内通信システム(FLIGHT INTERPHONE、SERVICE INTERPHONE 等) (3)指示系統及びウォーニング・システム	○
ATA 24 電源系統	(1)AC 電源系統 (2)DC 電源系統 (3)指示系統及びウォーニング・システム (4)バッテリー	○
ATA 27 操縦系統	1. 以下のシステムについての説明 (1)エルロン・システム (2)ラダー・システム (3)エレベータ・システム (4)トリム・システム (5)フラップ・システム (6)失速警報 (7)着陸警報 (8)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 28 燃料系統	(1)フューエル・フィード・システム (2)フューエル・ベント・システム	

	(3)リフューエリング・システム (4)フューエル・トランスファー・システム (5)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 29 油圧系統	(1) 油圧供給源 (2)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 30 防除氷系統	(1)プロペラ防除氷システム (2)風防の防除氷システム (3)その他の防除氷システム (4)指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 31 計器系統	(1)飛行計器類 (2)航法計器類	
ATA 32 着陸装置系統	(1)エクステンション・リトラクション・システム (2)ステアリング・システム (3)ブレーキ・システム (4)非常脚下げ (5)指示系統及びウォーニング・システム (6)ホイール及びタイヤ (7)ブレーキ	○
ATA 33 照明系統	(1)外部照明(NAV, BEACON, LDG, LOGO 等) (2)内部照明 (計器照明、室内照明等)	○
ATA 25、35 客室系統	(1)客室内装備品 (シート等) (2)酸素系統	○
ATA 34 航法系統	1. 以下の航法装置についての説明 (1) ADF、VOR、DME、トランスポンダ等 (2) ILS、G/S、マーカー、MLS 等 (3) 指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 5X 機体構造等	(1)翼及び胴体の構造 (2)一次構造及び二次構造 (3)翼 (4)材質 (5)ドアの開閉及びロック機構 (6)窓 (7)非常脱出口 (8)指示系統及びウォーニング・システム (9)非常脱出口 (10)指示系統及びウォーニング・システム	○
ATA 6X プロペラ	(1) ブレードピッチ変換機構 (2) プロペラ・ガバナ (3) 指示系統及びウォーニング・システム	
ATA 7X、80 ピストン発動機	(1)フューエル・システム (2)イグニッション・システム (3)エンジン・エア・システム (4)エンジン・オイル・システム (5)スターティング・システム (6)アクセサリ・ギアボックス (7)その他のシステム (8)指示系統及びウォーニング・システム	

5. 新機材候補の選定

A. 小型航空機の市場調査

現在、小型航空機の市場で入手可能（国産の機種は存在せず輸入となるため、国内に代理店があり直接取引ができること、機体について部品の供給、ソフトウェアの更新など継続的なサポートが受けられることなどが必要）な航空機について調査を行い以下の4機種について調査を行った。（時系列順）

(1) テクナム式 P2006T型

- a. イタリアの航空機メーカーテクナム社が製造する高翼双発機。
- b. 全幅：11.4m 全長：8.7m 全高：2.58m アルミ合金製機体
- c. エンジン：ロータックス社製912S型 100HP×2基 水/空冷対向型4気筒電子点火

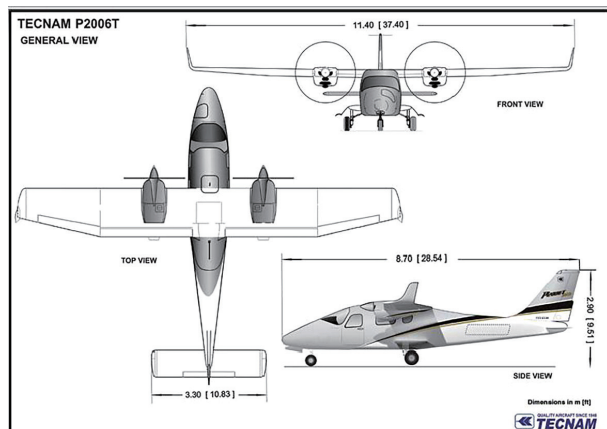


図2 TECNAM P2006T（テクナム社カタログ^[3]より）

(2) セスナ スカイホーク 172S型

- a. アメリカのセスナ社が製造する高翼単発機。
- b. 全幅：36ft 1in (11.00m), 全長：27ft 2in (8.28m), 全高：8ft 11in (2.72m), アルミ合金製機体
- c. エンジン：ライカミング社製IO-360-L2A型

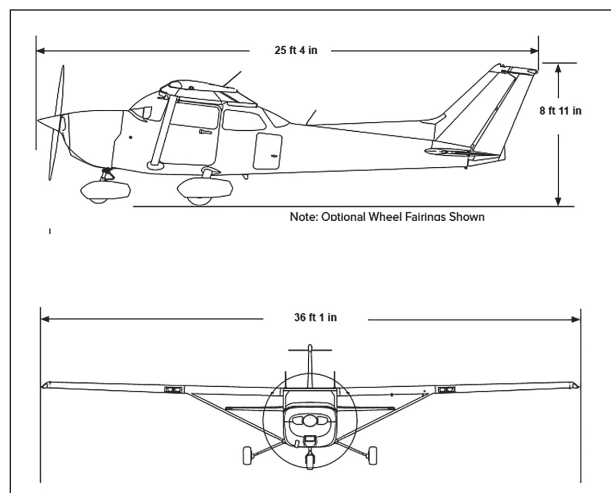


図3 セスナ スカイホーク 172S型（セスナ社カタログ^[4]より）

(3) パイパー式PA-28R-201型

- a. アメリカのパイパー社が製造する低翼単発機。
- b. 全幅：35ft 4in (10.8m), 全長：27ft 7in (7.5m), 全高：7ft 9in (2.4m), アルミ合金製機体
- c. エンジン：ライカミング社製IO-360-C1C6型

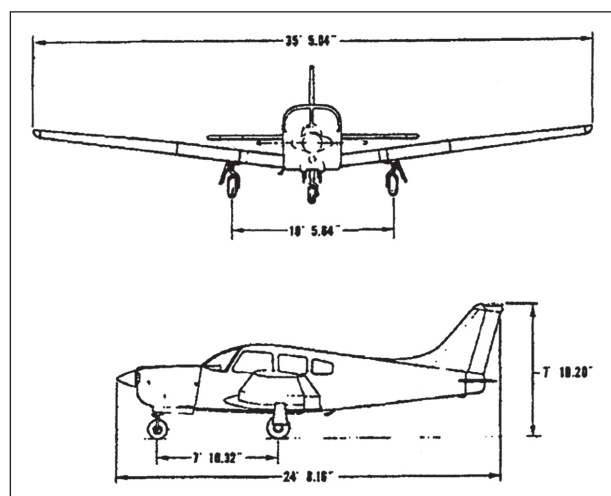


図4 パイパー式PA-28R-201型
（パイパー社パイロット・オペレーティング・ハンドブック^[5]より）

(4) ビーチクラフト式 ボナンザG36型

- a. アメリカのビーチクラフト社が製造する低翼単発機。
- b. 全幅：33ft 6in (10.21m), 全長：27ft 6in (8.38m), 全高：8ft 7in (2.62m), アルミ合金製機体
- c. エンジン：コンチネンタル社製IO-550-B型

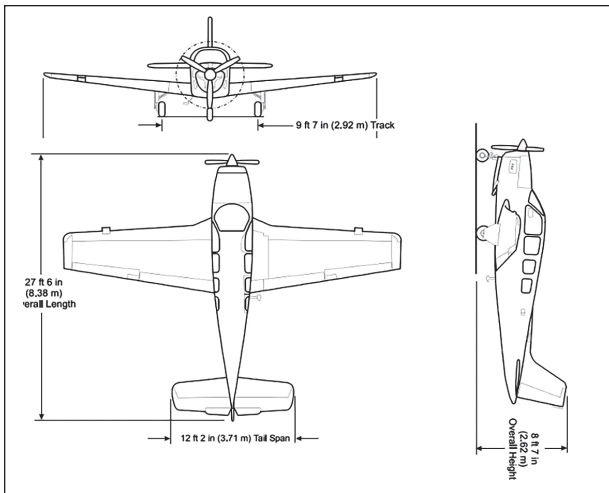


図5 ビーチクラフト式 ボナンザG36型（ビーチ社カタログ^[6]より）

6. 訓練機材の選定

A. 翼配置の要件について

機体構造の大きな違いとしてテクナム式 P2006T型およびセスナ スカイホーク 172S型は高翼の機体である。そのため「翼は、低翼配置であること。」(3.B. (1) f項) の条件を満たさないで、パイパー

式PA-28R-201型およびビーチクラフト式 ボナンザG36型について検討を進める。高翼の機体を選定しない理由としては、当校学生の就職先がほとんど、大型旅客機を扱うエアラインであり、大型旅客機には高翼機がほとんど無く、将来大型機を取り扱う学生にとっては低翼機が構造等の学習に有利であるからである。

B. 両機種と比較及び要件の確認

TB-10型および両機種について諸元の確認を行う。選定に当たっては、3項の要件のうち特に差異の大きな部分について検討する。

(1) 3-B-(1)項の機体についてはc項とg項を除き大きな差異はない。c項「機長席を含め、4名以上が搭乗できること。」についてはTB-10型は5名、PA-28R-201型は4名そしてG36型は6名であり要件を満たしている。g項の「大きさは、全幅11m×全長9m×全高3.5m以下であること。」この要件は格納庫での訓練時の作業スペースを考慮したものである。どの機種も当該要件を満たしている。(表2参照)

表2 機体サイズ	TB-10 型	PA-28R-201 型	G36 型
製造会社（製造国）	ソカタ社(仏国)	パイパー社(米国)	ビーチ社（米国）
全幅 inch(m)	32ft 5.2in (9.89m)	35ft 4in (10.8m)	33ft 6in (10.21m)
全長 inch(m)	25ft 5.2in (7.75m)	27ft 7in (7.5m)	27ft 6in (8.38m)
全高 inch(m)	9ft 10.9in (3.02m)	7ft 9in (2.4m)	8ft 7in (2.62m)

(2) 3-B-(2)項の着陸装置については、b項「全脚は、脚引き込み装置を有すること。」に関しTB-10型にその装備はないため、現在は別の機体（パイパー社製PA-34-200T）の着陸装置を教材として使用している。PA-28R-201型もG36型も脚引き込み装置を有しており、条件を満たしている。

(3) 3-B-(3)項の高揚力装置（フラップ）については、TB-10型とG36型は電気式でPA-28R-201型は手動であるが、a項「左右のフラップは、機械的な連結により同調して作動する」要件を満たしている。またb項「フラップ位置が確認できる」はTB-10型とG36型は電気式フラップ位置表示器を有し、PA-28R-201型は

手動のためフラップレバーがフラップ位置表示器を兼ねており要件を満たしている。

(4) 3-B-(4)項の発動機等については、エンジン諸元を表3にまとめる。TB-10型とPA-28R-201型はどちらもライカミング社のエンジンを搭載し共通点が多い。G36型はコンチネンタル社製6気筒、総排気量550立方インチで馬力も300HPと大型のエンジンである。どの機種においても3-B-(4)項のa～f項の要件を満たしている。なお、表3にない違いとして、TB-10型とPA-28R-201型は2枚プロペラで、G36型は3枚プロペラである。エンジン、プロペラの共通性から発動機等についてはPA-28R-201型が望ましいと考えられる。

表 3	TB-10 型	PA-28R-201 型	G36 型
エンジン製造者	ライカミング社	ライカミング社	コンチネンタル社
エンジン型式	O-360-A1AD	IO-360-C1C6	IO-550-B
a.エンジンタイプ	空冷、水平対向	空冷、水平対向	空冷、水平対向
a.気筒数	4 気筒	4 気筒	6 気筒
b.総排気量	360 立方インチ	360 立方インチ	550 立方インチ
c.燃料制御装置	フロート式	燃料噴射式	燃料噴射式
d.使用燃料	航空用ガソリン	航空用ガソリン	航空用ガソリン
e.点火系統	高圧マグネット	高圧マグネット	高圧マグネット
f.プロペラ	定速可変ピッチ	定速可変ピッチ	定速可変ピッチ

(5) 3-B-(5) 項の電子電気装備で、「TB-10型は従来型の装備であるが最新の装備を要件とする。」との記載について、TB-10型の装備（図6）は30年ほど前の技術で作られており、現在入手可能な機体はグラスコックピット化（図7）され、電気信号もア

ナログからデジタルになり、表示も集合計器として統合されている。飛行機が飛ぶために必要な基本機能は変わらないがa～j項の要件は最新の装備を想定している。



図6 TB-10型コックピット



図7 PA-28R-201型コックピット

C. 機種を選定

B-(1)～(5) 項の検討よりパイパー式PA-28R-201型およびビーチクラフト式 ボナンザG36型の2機種は、ほぼ同等の系統、装備を有しており、比較は難しい。しかしB-(1) 項の機体全長についてG36型が約1m長いので格納庫内訓練スペースの確保の点および、B-(4) の発動機について現行TB-10型とのエンジンとプロペラの共通性で、僅差であるがパイパー式PA-28R-201型を選定すべきと判断した。

7. 訓練教材の変更について

二等航空運航整備士の専門課程では以下の科目で実機を使用した訓練を行っている。機体の変更による訓練教材の変更の必要性について概要の確認を行った。

A. 機体構造整備実習

表 4 機体実習		
1. 機体構造整備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 機体の諸元	必要
	(2) 機体構造 (胴体、主翼、尾翼、動翼等)	必要
	(3) 空調系統の構成、機能、および作動	必要
	(4) 操縦系統の構成、機能、および作動	必要
	(5) 燃料系統の構成、機能、および作動	必要
	(6) 着陸装置の構成、機能	必要
	(7) ステアリング系統の構成、機能、および作動	必要
	(8) ブレーキ系統の構成、機能、および作動	必要
	(9) ホイール・タイヤの構成、および交換	必要
2. 系統整備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 油圧系統の構造機能取扱い	必要
	(2) 防除氷系統の構造機能取扱い	不要
	(3) 防火系統の構造機能取扱い	不要
	(4) 酸素系統の構造機能取扱い	不要
	(5) 換気暖房系統の構造機能取扱い	不要

- (1) 「1. 機体構造整備実習」についてはTB-10型とPA-28R-201型では機体および部品が(1)～(9)まですべて異なっており、教材の変更が必要である。
- (2) 「2. 系統整備実習」は現在パイパー式PA-34-200T型の機体を使用しており、(1)油圧系統については、PA-28R-201型は引き込み脚の動力及びブレーキ・システムに油圧を使用しているため新たな教材が必要である。(2)～(4)の系統について

では、PA-28R-201型にも装備がなくPA-34-200T型を使用するため変更の必要はない。(5)の換気暖房系統はPA-28R-201型については「機体構造整備実習」の教材の作成が必要となる。

- (3) 「1. 機体構造整備実習(6)着陸装置の構成、機能」と「2. 系統整備実習(1)油圧系統の構造機能取扱い」は同時に実施されるため、PA-28R-201型とPA-34-200T型を別々に使用しているが、今回PA-28R-201型に引き込み脚が装備されるため訓練中のPA-28R-201型の使用について調整が必要となる。

B. 装備品実習

表 5 装備品実習		
1. 電気装備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 電源システムの概要	必要
	(2) 電源構成システム	必要
	(3) 照明システムシステムの概要	必要
	(4) 照明系統構成システム	必要
	(5) スターティング・システム	必要
	(6) 整備方法、検査方法	必要
2. 電子装備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 無線装備品操作法	必要
	(2) 無線装備品点検法	必要
	(3) 無線装備品飛行点検法	必要
	(4) 無線装備品の脱着法	必要
	(5) 放電索の取り扱い	必要
	(6) 無線局の申請と運用	不要
3. 計器装備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 飛行計器の構造及び作動確認	必要
	(2) 航法計器の構造及び作動確認	必要
	(3) エンジン計器の構造確認	必要
	(4) システム計器の構造確認	必要
	(5) ピトー/静圧系統の構成及び整備作業	必要
	(6) 吸引系統の構成及び整備	不要

	作業	
	(7) 磁気コンパスの校正作業	不要
	(8) 各電気計器のセンサー及びシグナルフロー	必要
	(9) 各計器指示器及びセンサーの取付位置並びに調整作業	必要

- (1) 「1. 電気装備実習」についてはTB-10型とPA-28R-201型では機体配線および部品が(1)～(6)まですべて異なっており、訓練教材の変更が必要である。
- (2) 「2. 電子装備実習」についてはTB-10型とPA-28R-201型ではアンテナの配置や操作パネルなどが(1)～(5)まですべて異なっており、またADFが装備されていない代わりにGPSが装備され、訓練教材の変更が必要である。(6)「無線局の申請と運用」について法的要件であり機種の影響を受けない。
- (3) 「3. 計器装備実習」についてTB-10型はアナログ計器であり、各計器は独立している。PA-28R-201型では計器類が一画面に統合され、センサーからの信号はコンピュータで計算されディスプレイ上に表示される。(1)～(5), (8), (9)で機体配線および部品が異なっており、訓練教材の変更が必要である。(6)「吸引系統」はジャイロ式姿勢指示器や方向指示がPA-28R-201型では装備されておらず、その動力源である「吸引系統」は装備されていない。(7)「磁気コンパス」については方位磁石でありTB-10型とほぼ同じである。

C. 発動機実習

表6 発動機実習		
1. 発動機整備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 主要諸元(名称、型式、性能)	一部変更必要
	(2) 構造の概要	一部変更必要
	(3) 主要部品の構成、機能及び作動	一部変更必要

	(4) 主要部品の取付位置	一部変更必要
	(5) シリンダのトップオーバーホール作業	ほぼ不要
	(6) エンジンの脱着作業	必要
	(7) 各系統・補機の構成、点検及び調整	必要
2. プロペラ整備実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 実習機のプロペラ緒元	一部変更必要
	(2) 分解によるプロペラ内部の構造確認	一部変更必要
	(3) 実習機のガバナー緒元	一部変更必要
	(4) 分解によるガバナー内部の構造確認	一部変更必要
	(5) エンジンへの装着	必要
	(6) 実機上での整備作業	必要
	(7) ガバナーの調整	必要
	(8) エンジンコントロールの状態及び機体の運用状態とプロペラ系統の作動状態との関係	必要

- (1) 「1. 発動機整備実習」についてはTB-10型とPA-28R-201型ではエンジン型番が一部異なっており、基本設計はほぼ同じだが、補機類に相違から(1)～(4)については訓練教材の一部変更が必要である。(5)「シリンダのトップオーバーホール作業」はエンジン本体の基本設計がほぼ同じであり変更は不要である。(6), (7)については機体マニュアルで作業を行うため変更が必要である。
- (2) 「2. プロペラ整備実習」についてはTB-10型とPA-28R-201型のプロペラおよびガバナーは部品番号が異なるが、ほぼ同じ構造のため(1)～(4)については訓練教材の一部変更が必要で良い。(5), (6), (7)についてはエンジンと同様に機体マニュアルにより作業を行うため変更が必要である。

D. 技術

表7 技術		
1. 航空機取扱実習		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 地上取扱要領	必要
2. 総合制作実習（航空機取扱実習）		
	訓練課題/訓練課題の内容	訓練教材の変更
	(1) 日常点検	必要
	(2) 定時点検	必要
	(3) 地上試運転	必要
	(4) 故障探求	必要
	(5) 航空機及び機材検査の概要	必要
	(6) 航空機局及び無線従事者の法的運用	不要
	(7) 整備管理の概要	不要

- (1) 「1. 航空機取扱実習 (1) 地上取扱要領」については機体マニュアルに従って実施されるため、TB-10型とPA-28R-201型では地上取扱要領は異なっており、訓練教材を改定する必要がある。
- (2) 「2. 総合制作実習（航空機取扱実習）」については、(1)～(5)について機体マニュアルに従って実施されるため、TB-10型とPA-28R-201型で異なっており、訓練教材を改定する必要がある。(6)、(7)については法規・法令等に基づくものであり機種による差異は無い。

8. まとめ

二等航空運航整備士の養成を行うための訓練機材として現在使用しているソカタ式TB-10型機の後継機材の選定を航空従事者養成施設申請・審査要領等に基づき行った結果、パイパー式PA-28R-201型を選定した。新機材の導入にあたり、機体を使用する訓練において検討を行い、教材改定の必要な訓練内容について精査し来年度訓練を円滑に行えるよう準備を行った。

謝 辞

当論文を執筆するに当たり航空機整備科の各科目担当の教官の皆様には質問等に答えて頂くなどご協力頂き深く感謝申し上げます。

〈参考文献〉

- [1] 作成管理者 川鉄商事株式会社「TB-10型機飛行規程」H13.7.2 東京航空局承認。
- [2] 国土交通省:「航空整備士実地試験要領」国空航第318号 平成26年7月30日（一部改正）。
- [3] TECNAM社（イタリア）:カタログ「SPECIFICATION and DESCRIPTION」(2017年版)。
- [4] CESSNA社（米国）:カタログ「SPECIFICATION and DESCRIPTION」(2015年版)。
- [5] PIPER社（米国）:「PILOT'S OPERATING HANDBOOK」(1995.7.12承認)。
- [6] BEECHCRAFT社（米国）:カタログ「SPECIFICATION and DESCRIPTION」(2015年版)。