

# 航空用ピストンエンジンのインジェクタの概要

## Description of Injector for Aircraft Engines

立花 兼一 \*1

TACHIBANA Kenichi

**要約** エンジンの円滑な作動には適正な燃料の燃焼が必要であり、燃料制御系統はエンジンの運転状態に応じてこれに見合う適正な燃料の量を設定し、吸入空気と混合し各シリンダに均等に配分する。ピストンエンジンで燃料を調量し混合気をつくる方式には大別して気化器（キャブレター）と燃料噴射系統（フューエル・インジェクション・システム）がある。ここでは、航空整備士を目指す学生にとって資格取得の重要な項目となっていて、当校の訓練機パイパー・アローにも装備されている燃料噴射系統インジェクタについて報告する。

### 1 はじめに

燃料噴射方式には以下の利点がある。

- (1) 飛行姿勢によって影響されない。
- (2) 凍結の可能性の低い。
- (3) 燃料の分配を均一に行い燃料の節約ができる。
- (4) 逆火のおそれがない。
- (5) 始動性がよい。
- (6) 加速性がよい。

### 2 インジェクタの部位と操縦室からの入力

#### (1) インジェクタの部位

スロットル・バルブ、フューエル・コントロール、レギュレータよりなる。

#### (2) インジェクタの入力

操縦室にあるスロットル・レバー、ミクスチャ・レバーの位置が機械的にインジェクタ(図1)に各々ロッドで入力される。

スロットル・レバーの可動範囲の最後方が緩速（アイドル）の位置で最前方が最大出力（フルスロットル）の位置になる。

ミクスチャ・レバーの可動範囲の最後方がアイドルカットオフ（燃料遮断）位置で最前方はフルリッチ（最濃混合比）位置になる。

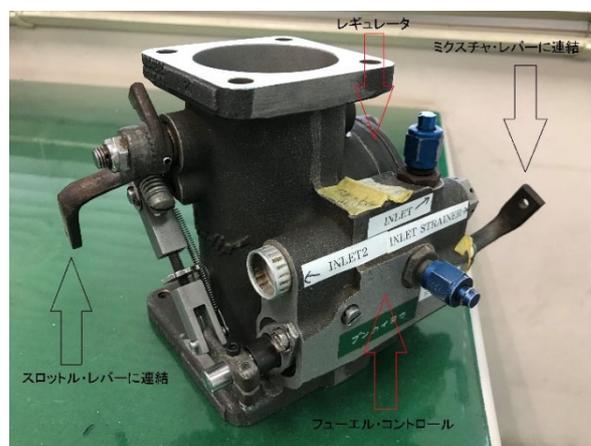


図1 インジェクタ

### 3 フューエルコントロールについて

#### (1) ミクスチャ・レバーによるコントロール

ミクスチャ・レバーを動かすとミクスチャ・コントロール・プレート(図2)が動き、アイドルカットオフでは燃料を遮断し、ミクスチャ・レバーを前方側に動かすとミクスチャ・コントロール・プレートの開度が大きくなる。

#### (2) アイドル・バルブレバー（スロットル・レバーに連結）によるコントロール

スロットル・レバーが緩速（アイドル）では調量ジェット(図2)の出口を一部塞ぎ緩速の燃料を調量し、緩速以上では調量ジェットの出口を全開にする。

### 4 レギュレータについて

レギュレータ部には空気ダイヤフラムと燃料ダイヤ

\*1 航空機整備科

Department of Aircraft Maintenance

フラムがあり、両ダイヤフラムはボール弁に結合されている。

(1) 空気ダイヤフラム

空気ダイヤフラムの左側にはベンチュリ負圧がかかり、右側にはインパクト圧力がかかる。

(2) 燃料ダイヤフラム

燃料ダイヤフラムの左側には未調量燃料圧力がかかり、右側には調量燃料圧力がかかる。

5 作動概要について

燃料ポンプからの燃料がフューエル・コントロール(図3)の右上部の燃料入口(赤色)より入る。

燃料ストレーナーでろ過されミクスチャ・レバーの位置により燃料流量がコントロールされる。

その後一つはメインの燃料の流れとしてアイドル・バルブ・レバーによりコントロールされる調量ジェットを通り、調量燃料圧力のラインからレギュレータ部

(図4) 空気ダイヤフラム右側に圧力が伝わる(深緑色)。

二つ目は未調量燃料圧力としてフューエル・コントロールのミクスチャ・コントロール・プレートを通してレギュレータの燃料ダイヤフラムの左側に圧力が伝わる(赤色)。空気ダイヤフラムのインパクト圧力とベンチュリ負圧の差圧は空気流量の変化により変わり、燃料ダイヤフラムの未調量燃料圧力と調量燃料圧力の差圧は燃料流量によって変化する。これにより正確な混合比が常に維持されると共にスロットル・レバーの位置に応じた燃料調量を行う。

授業の中では、学生の理解をより深めるために、図3, 4のように各部を色分けして、それぞれの機能や流量・圧力等の動作について分かり易く説明している。

6 まとめ

航空機整備科で二等航空運航整備士資格を取得するために使用している飛行機パイパー・アローには、燃料制御システムとしてインジェクタが装備されている。そのインジェクタが持つ機能(燃料流量コントロール、燃料調量、及び空気流量と燃料流量に応じた正確な混合比となるようコントロール)について説明してきたが、整備士資格取得の重要な項目になっている為、学生にはピストン発動機や発動機整備実習でインジェクタの分解、調整箇所の説明、試運転を通して技能技術を習得させている。



図2 アイドルバルブプレート及び調量ジェット(左)、ミクスチャコントロールプレート(右)

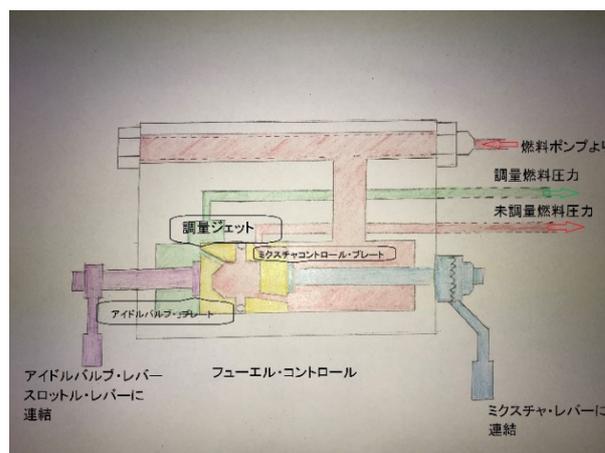


図3 フューエル・コントロール

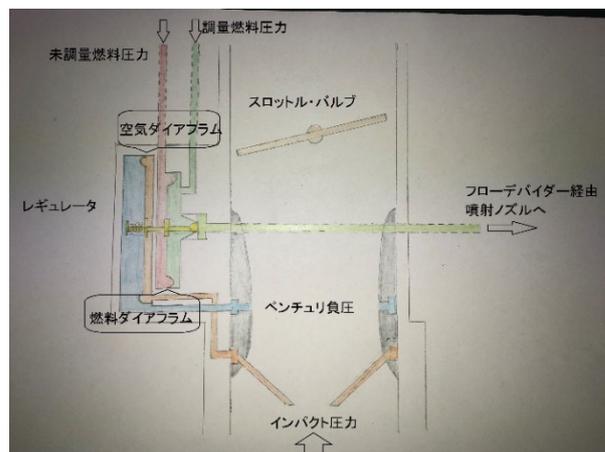


図4 レギュレータ&スロットル・バルブ

参考文献

- 1) 日本航空技術協会編集 2014年, ピストンエンジン 第5版第3刷, 日本航空技術協会, p139
- 2) 小倉勝男, 1990年改訂航空原動機初版, 共立出版, p93