

写真複写

昭和一一。

飛行機製作圖及講義録

防衛研究所図書館

陸軍航空本部技術部



(部外秘)

飛行機製作ニ關スル講義錄

(代 謄 寫)

本講義録ハ大正十五年十一月ヨリ昭和
二年三月ニ至ル間陸軍航空本部(技術部)
ニ於テ雇傭セル佛國航空技師「アンドレ
エ・ダオルムランジュ」氏ノ講義ヲ翻譯シ
謄寫ニ代ヘ印刷セルモノナリ

昭和二年十月 陸軍航空本部技術部

飛行機製作ニ關スル講義錄目次

緒言 講義ノ目的.....〔 1 〕

第一部 製作規則.....〔 2 〕

第一章 製作規則ノ一般性質.....〔 2 〕

—製作規則ノ適用ヲ受ケツツアル佛國航空工業ノ狀況—製作規則ノ一般條件—飛行機製作ニ用フル材料統一ノ利益—佛國ニ於ケル製作規則ノ範圍—各種規則ノ關係的ノ重要度

第二章 素材検査—原則及總則.....〔 6 〕

—素材ノ規格—規格ノ範圍及目的—航空ニ材料ヲ使用スル爲ニ適用スヘキ一般條件—素材検査法ノ原理—製作ノ検査—試験群ノ區分法—抽出一試験ノ性質及場所—再試験—受領標識及檢印—寸度ノ統一

第三章 機械試験.....〔 12 〕

—實施スヘキ機械試験ノ性質—牽引試験—牽引試験ニ於ケル試験片ノ準備—牽引試験用器械及實驗方法—衝撃試験—硬度試験又球壓試驗—屈曲試験—交番屈曲試験—回變試験—振回試験

第四章 鐵工品ニ對スル關係規則.....〔 24 〕

—總則—鋼ノ特性ニ對スル主要成分ノ交感—製作ノ方法鋼ノ化學的條件—佛國ノ規則ノ生立及現在ノ形式—鋼地金ノ統一表—鐵工品ノ規格ノ編成—各種鐵工品ノ主ナル工程—各種鐵工品ニ對スル受領特別條件—極硬炭素鋼—鋼ノ鍛工部品ニ對スル特別條件—金屬板ノ特別條件—管類ニ對スル特別條件—高低抗及至高低抗鋼線ニ對スル特別條件—鋼索ニ對スル特別條件—「リボン」線ノ受領—炭素鋼製螺桿ノ特別條件

第五章 「アルミニウム」及

輕合金ニ關スル規則.....〔 42 〕

—總則—各種「アルミニウム」輕合金ノ説明—「アルミニウム」及

各種合金ノ物理及機械的ハ特性—「アルミニウム」ノ受領條件—鑄塊—金屬板及金屬帶—管—「アルミニウム」鑄物合金ノ受領條件—「アルミニウム」銅輕合金—「アルミニウム」硅素輕合金—銅「アルミニウム」高抵抗輕合金ノ受領條件—金屬板及帶—管—寸度統一

第六章 航空用各種金屬及合金.....[55]

—銅及其ノ合金（黃銅、青銅等）—製作及熱處理—規定ノ受領試驗—鐵付及接合用合金—「マグネシウム」—補遺—冷却器部品ノ氣密試驗ニ就テ

第七章 飛行機用木材ニ關スル規則.....[58]

—總則—航空ニ關係スル木材ノ性質—本來ノ性質及一般性質—特別或ハ附帶ノ特性—航空用木材ノ特性—航空用木材ニ必要ナル性質—翼柱用木材—縱通材用木材—曲木用木材—「プロペラ」用木材—內部裝置及合板用木材—木材ノ特性ヲ示スニ必要ナル試驗法—濕氣ノ比率測定—壓縮抗力ノ測定—衝撃及屈撓ニ對スル抗力ノ測定—縱割及牽引力ニ對スル抗力—硬度ノ測定—木材ノ規格—多量製作用木材ノ受領

第八章 布類ノ受領.....[67]

—飛行機用羽布ノ受領—一般條件—落下傘用布—糸

第九章 塗料ノ受領.....[69]

—「ドープ」—羽布用塗料（ドープ）ノ特質—木材及金屬用塗料

第十章 膠着劑ノ受領.....[75]

—膠—「カゼイン」—纖維性膠着劑—膠着劑ノ特性

第十一章 材料使用條件.....[76]

—木材ノ使用—經始—結合—塗粧—合板—膠着部品ノ使用—鋼ノ使用—「デュラルミン」ノ使用—一般製作規則

第十二章 翼組ノ製作ニ關スル條件.....[81]

—翼ニ對スル通論—翼組ニ對スル通則—翼ノ製作規則—小骨—地上ニ於ケル操作及運動ノ爲メ結構—前緣—布張—補助翼—架構ノ點檢

一翼組ノ製作及固定ノ規則

第十三章 降着装置ノ製作ニ關スル規則.....[87]

一地上或ハ着陸間ニ於ケル飛行機ノ平衡—「プロペラ」ノ保護—脚ノ緩衝裝置—抗力ノ條件—垂直靜學抗力ノ一般條件—垂直動學抗力ノ一般條件—斜ノ力ニ對スル一般條件—片車輪着陸—車輪ニ特別ナル條件—空氣輪帶ニ特別ナル條件

第十四章 胴體ノ製作ニ關スル

規則(內部裝置及操縱裝置).....[93]

一尾部及操縱裝置ノ特別規則—操縱ノ傳達—胴體ノ全體ニ關スル各種設備(或ハ發動機胴體)—重要ナル注意—操縱席ニ特別ナル設備—他ノ乗員ノ位置ニ特別ナル條件—重要ナル注意

第十五章 發動機及其ノ

附屬品ノ受領條件.....[100]

一發動機ノ定義—發動機認可規則—多量製作發動機ノ受領—大耐久ノ發動機—發動機交換部品ノ受領—氣化器—磁鐵發電機—點火栓

第十六章 木製「プロペラ」.....[104]

—「プロペラ」ノ適合及作用ニ對スル概念—「プロペラ」ノ幾何學定義—「プロペラ」ノ等齊—「プロペラ」ノ作用—近似法則—「プロペラ」族—「プロペラ」ノ適合—抗力ノ計算

第十七章 推進機關群ノ適用.....[112]

一設備ノ一般原則—「タンク」ノ製作ニ關スル規則—銅製「タンク」—銅「アルミニウム」製「タンク」—「デュラルミン」製「タンク」—揮發油「タンク」ニ特別ナル設備—「タンク」ノ受領—飛行機ニ對スル「タンク」ノ取付—供給及氣化—給油裝置—冷却裝置—點火裝置—排氣裝置—始動裝置—「ゾイ・エ・シウネブリ」—「ルトンプ」—「サントン」—始動發動機—電氣始動機—各種方式ノ概評

第十八章 火災ニ對スル注意.....[130]

一飛行機及其ノ內部裝置ノ全般ニ就テ—「タンク」ニ對スル特別設備

—供給及氣化機關ニ特別ナル設備—揮發油蒸氣ノ通風—排氣誘導ノ特別設備—電氣裝置部品ニ關スル特別設備—塗料及假漆ニ對スル特別設備—消火器—消火器ノ主ナル型種—氣化器用標準消火器—火災ノ報知手動消火器

第十九章 飛行機ノ全體ニ

關スル規則一定心及安定……………〔133〕

—重心ノ探究—重量ノ計算—「プロペラ」ノ牽引力及空氣動力學的ノ力ノ合力ノ決定—一定心ノ問題ニ加フヘキ修正—一定心ノ問題ノ實際的指導—安定—發動機ナキ場合ノ縱ノ安定(滑空)—橫ノ安定—進路ノ安定—各種ノ説明

第二十章 飛行機ノ全體ニ關スル規則

靜學試驗ノ抗力條件……………〔140〕

—問題ノ沿革—CINAノ抗力條件—壓力中心ノ前方極限位置ニ於ケル飛行—最大速度ニ於ケル飛行—急降下飛行—急激降着—附帶ノ場合—佛國ノ公認抗力條件—翼組—尾部及舵—操縱裝置—降着裝置—胴體及附屬品—現在ノ抗力條件ノ批評—最大力ノ計算—限界速度ニ於ケル飛行— t ノ決定— R_{ag} ノ決定—計算ノ終了—水平速度ニ於ケル飛行—壓力中心ノ最前方位位置ニ於ケル飛行—抗力條件ノ檢定—他ノ抗力條件—振動—動學的効果—壓力中心ノ變位

第二十一章 飛行機ノ全體ニ

關スル規則—各種條件……………〔155〕

—野外ニ於ケル野營—道路及鐵道輸送—點檢及保存—交換部品—統一—標記

第二十二章 上昇試驗ノ實施……………〔157〕

—試驗ノ計算—計算紙ノ實用—上昇試驗ノ精度—溫度ノ誤差—大氣ノ狀態ニ基ク誤差—上昇速度

第二十三章 速度試驗……………〔160〕

—標準氣大—方法ノ原理—基線ニ對スル速度ノ測定—重大ナル事項

—飛行機上ニ組立テタル自記器ノ直接檢定—高度ニ應スル速度ノ測定—一定メラレタル高度(標準大氣)ニ於ケル速度ノ測定—結論—試験ノ實際的指導

第二十四章 各種飛行試験及

試験間得ヘキ成績……………〔166〕

—離着陸試験—操縦試験—耐久試験—滑走試験—飛行試験間得ヘキ成績—完全飛行機受領ノ實際的指導

第二部 航空ニ關スル可能性……………〔170〕

第一章 軍用ノ見地ヨリ

觀タル飛行機ノ性能……………〔170〕

—技術上ノ限界—飛行機ノ性能—飛行機ノ各種型種ニ對シ採用スヘキ性質—飛行機ニ要求セラレタル條件ヲ實現スルニ必要ナル技術的條件—水平飛行ニ於テ取ルヘキ重量及速度—上昇限度—上昇速度—操縦性及頑丈—離着陸ノ容易—安全—他ノ性質—飛行機ノ技術的性能

第二章 製作材料ノ選定……………〔182〕

—材料選定上ノ見解—各種材料ノ重量ノ比較—材料ノ補給ノ容易及價格ノ低廉ノ比較—加工ノ容易及製作費ノ低廉—戰時ノ使用ニ際シテノ氣候及疲勞ニ對スル抗力—保存及修理—安全—綜合及結論

第三章 佛國ニ於ケル製作ノ現勢……………〔189〕

第四章 佛國單座戰闘機ノ

主ナルモノニ就テ……………〔192〕

—「ニウボオル」42C₁—「スバツド」51C₁—「ドオワチヌ」D12—「ウイボオル」7C₁—「グウルドウ」32C₁—S.T.M.B機—佛國ニ於ケル主ナル驅逐機ノ比較

第五章 佛國複座戰闘機ノ

主ナルモノニ就テ……………〔203〕

—「ブレゲエ」19—大行動半径機—「ボテエ」XXV—「ウイボオル」8C₂

第六章 多座戦闘機.....〔210〕

—「ファルマン」機—「ブレリオ」機—「シウネデル」機—STMB 機
—結論

第七章 夜間爆撃機.....〔214〕

—「ファルマン・ゴリアツト」—「ジュピタア」420HP—單發動機「ファ
ルマン」600HP—四發動機「ファルマン」2000HP—「レイオル・エ・オ
リヅイエ」機—S.E.C.M. BN₂機—「アミオ」120BN₂機ノ特性—「ドイ
ル・エ・バカラン」機

第八章 其他ノ機種.....〔218〕

—夜間戦闘機—加農用機—野戰用飛行機—傳令機—T.O.E機—衛生
機—練習機

第九章 佛國航空工業ニ

對スル全體ノ一覽.....〔221〕

第三部 各種ノ技術問題..... 223〕

第一章「デュラルミン」ノ

熱處理及作業.....〔223〕

—「デュラルミン」ノ構造—健淬及反淬ノ現象ノ性質的研究—熱處理
機械處理及各種事項ノ金屬ノ性質ニ及ボス影響—處理溫度ノ影響—
健淬後ノ冷却速度ノ影響—老硬ニ對スル時間ノ影響—老硬ニ對スル
溫度ノ影響—「デュラルミン」ノ性質ニ對スル冷間機械處理ノ影響—
「デュラルミン」ノ熱處理ノ實際的指導—加熱—健淬—健淬後ノ冷間
作業

第二章 金屬ノ疲勞.....〔227〕

—實施スヘキ主ナル試験—振動ニ對スル抗力—電磁石ノ方法—機械

的ノ方法—反覆衝擊ニ對スル抗力—交番牽引試験ニ於ケル抗力—回轉屈撓偶力—事故的ニ破損セル部品ノ研究ヨリ得タル教訓—金屬疲勞ノ理論—作用スル最大力ニ對スル力ノ適要法ノ影響—疲勞ノ現象ニ對スル附帶力ノ影響—結論及注意

第三章「デュラルミン」ノ鎔……………〔238〕

—事實ノ説明—鎔ノ理論—鎔ノ程度ノ測定方法—重量測定法—直接觀測—「ミイリユス」ノ方法—「ワセ」及「シャウドロン」ノ方法—「カラダア」ノ方法—實用保護法及其ノ成績—塗料—金屬ニ異種ノ物質ノ合成—金屬ノ物理又ハ化學處理ニ依ル外部ノ保護—溫水ニ於ケル處理—「アルミニウム」ニ對スル曹達ニ依ル處理—反滓ノ影響—熔融硝酸加里ニ依ル處理—硼砂ニ依ル處理—銅鹽ニ依ル處理—硫酸ニ依ル處理—「ベングウフ」ノ特許

第四章 金屬「プロペラ」……………〔246〕

—「ルツアツスウルレイド」ノ「プロペラ」—「ニウボホル」ノ「プロペラ」—「シオウグイエルのプロペラ」—金屬「プロペラ」ノ保存—金屬「プロペラ」ノ安全—金屬「プロペラ」ノ受領條件—木製「プロペラ」ノ裝甲

第五章 超輕合金……………〔251〕

—豫説—化學的特性—物理的及機械的特性—「マグネシウム」ノ各種合金

第六章 飛行機部品ノ計算原理……………〔254〕

—一般理論—力ノ作用ノ獨立ノ原理—牽引力ノ作用スル部品ノ計算—壓縮力ニ作用セル、部品ノ計算—屈撓ノ作用スル部品ノ計算—屈撓力ノ作用スル架構内ニ於テ缺截力ノ作用法—等屈撓及等抗力ノ屈撓架構—缺截力ノ作用スル部品ノ計算—縱曲ノ作用スル部品ノ計算—連續架構—「クラビロン」ノ定理—特別ナル場合—圖式ノ方法—反動力カ正確ニ中立線ヲ通過セサル場合—連續架構ノ縱曲—三角形架構—單簡ナル特別ノ場合—完全關節ノ平面架構—飛行機ニ對スル適要—變形ノ影響—變形ヲ考慮セル連續架構ノ理論—過剩支點ノ影

警—他ノ例

第七章 事故ヨリ得タル教訓……………〔273〕

—材料ニ歸スヘキ事故—事故ノ統計—事故調査

第八章 飛行機ノ保存……………〔 〕

—保存實施ノ組織—管理—使用スヘキ燃料—滑油—識別試験—性狀
試験—冷却水—拭淨—點檢—精密點檢—飛行機ノ更新

第九章 飛行機ノ精密點檢……………〔283〕

—翼組—尾部—翼柱—張線裝置—鐵具—調整—胴體—本來ノ胴體—
發動機架—乘員室—翼及尾翼ノ固定—調整—降着裝置—支柱—車軸
—車輪—尾橈—緩衝裝置—張線裝置—調整—操縱裝置及舵—操縱席
—舵ノ表面—操縱裝置—推進機關群—本來ノ發動機—曲軸室—氣筒
—活塞及緊塞具—連接桿群—分配裝置—吸入及排氣弁動子—氣化器
—發電機—分配器—點火栓—冷却裝置—供給裝置—給油—發動機操
縱裝置—「プロペラ」—發動機覆—其他

第十章 飛行機修理ノ原理……………〔289〕

—一般原則—歪ミ又ハ曲リタル板ヲ引延ス作業—板ノ切斷—板ノ弓
形及打型作業—管ノ弓形作業—型打作業—綴釘作業—植込螺桿—板
ノ修理—植込螺桿ノ交換—綴釘ノ交換—「デュラルミンタンク」ノ修
理—「ブレゲー」19ニ於テ修理シ得ヘキ機關—結論

第十一章 計測器……………〔294〕

—總テノ計測器ニ對スル一般狀件—操縱用計器—速度計—自記速度
計—傾斜計—安定用「ジャイロスコープ」—旋回「ジャイロスコープ」
—迎角及迂角計—發動機監視計器—回轉計—自記回轉計—給油計—
寒暖計—遠方傳播揮發油水準器—航行用具—「コンパス」—土地ニ對
スル偏流及速度計—標定裝置—高度計—自記高度計—一般ノ注意

第十二章 各種問題ニ對スル増補……………〔303〕

—1926年ノ巴里ニ於ケル舵空展覽會—提出飛行機—驅逐機—「ベル
ナル」15型—「ニウボオル」48—複座戦闘機—爆撃機—「タンク」ノ製
作—補助翼ノ抗力條件—飛行機ノ能力測定ノ精度（終）

飛行機製作ニ關スル講義錄

佛國航空技師 ヴォルムランジュ 述

陸軍航空兵中尉 和 氣 久 夫 譯

緒 言

講 義 ノ 目 的

飛行機ノ製作ニ關係スル科學ハ極メテ廣汎ナルモノニシテ、即チ此等ノ科學ハ、空氣動力學、機械學、冶金學等ノ各種ニシテ、其ノ一科即チ例ヘハ空氣動力學ノ如キモノヲ取ルモ其ノ研究ハ極メテ奥深キモノトス

然ラハ一面航空ノ現狀ハ如何ニト云フニ未タ到底製作方式ヲ固定スルノ域ニ至ラサルモノトス、全ク同一ノ結果カ全ク異ツタ飛行機ヨリ得ラル、ト云フ如キ現狀ニ在リ故ニ、演者ノ承知シアル總テノ製作方式ニ就キ一々説明スルトキハ極メテ長時日ヲ要スルコトトナルヘク又毎日新シキ成績カ現出シテ居ル如キ現況ニ於テ總テヲ網羅スルカ如キハ到底不可能ノコトニ屬ス

唯今ヨリ始ムル講義ハ比較的短時日ナルヲ以テ研究問題ヲ極メテ限定スルハ已ムヲ得サル所ナリトス、然ラサレハ研究カ皮相トナルノ虞アリ、然ラハ如何ナル方法ニ依リ此ノ講義ヲ價值アラシムヘキヤト考フルニ、他ナシ曰ク、「器材ヲ注文シ製作シ、検査シ保存、修理ヲ確實ニ實行シテ行ク政府當局ノ立場ヨリ吾人ニ課セラレタル製作ノ問題ヲ研究スルニアリ」故ニ、演者ハ次ノ三問題ニ就キ研究スヘシ

第一、使用スル素材ニ對スル要求事項、飛行機ノ各種部品ノ製作規則及完成飛行機ノ能力檢定法

第二、軍用飛行機整備計畫立案上ノ技術的着眼點及現在ニ於ケル航空ノ可能程度

第三、飛行機ノ設計、審査、購買契約書ノ作爲、及器材ノ保存、並ニ修理ニ關スル技術上ノ各種問題