

## 『日本航空学術史』『研三・A-26・ガスタービン』『航研機』について

2021年5月

国立科学博物館産業技術史資料情報センター長 鈴木一義

栗野誠一先生から、『日本航空学術史（1910-1945）』、『わが国航空の軌跡 研三・A-26・ガスタービン』、『東大航空研究所試作長距離機「航研機」』3冊（いずれも日本航空学術史編集委員会編）について相談を受けたのは1999年11月末であった。栗野先生は、1990年に最初の『日本航空学術史（1910-1945）』を出版された頃、東京大学先端科学技術研究センター建設に伴う旧航空研究所跡地に残る資料の調査とその収集・保存の依頼に、航空分野の担当であった私を尋ねて来られてからのお付き合いであった。相談は、膨大な旧航空研究所資料を何とか国立科学博物館に収集し終えた頃であり、その整理のためにも3冊は欠かせない本であった。

栗野先生によれば、日本航空学術史編集委員会は相談当時、栗野先生が一人で行なっている会となっており、その著作権を含めて引き継ぐところがない。また上記3冊は、栗野先生が全て個人的に負担した上で発行してきたとのことで、編集委員会（栗野先生）が著作権を持つ3冊の本について、栗野先生が高齢な事もあり、残部の引き取りと合わせて著作権についても博物館に譲りたいとのことだった。当時の博物館では版権譲渡は難しく、結局、私が個人的に一時預かることになった。

3冊の編さんは、昭和21年（1946年）に編集が開始され、我国の航空の歩みと技術を、その実際の当事者や関係者からの記述によって記録に残そうという、気が遠くなるような事業であった。終戦により航空分野は禁止され、資料も焼失、消滅に近い状況であり、また要請に応じた220名の執筆者らも新たな時代に向けて歩み出した時期であり、当時の記憶を思い起こし、簡潔に書かれた概要や成果に加え、所感には無念の思いや憤りも散見する。記述するその心情はいかばかりのものであっただろうか。自身も執筆者である栗野先生は、そのかつての同僚たちの思いを受け取り、編さん開始から実に45年もの年月をかけて、出版にこぎ着けたのである。

本書とその記述には、航空分野だけで無く、より多くの技術者に、また技術を利用するあらゆる人たちに読んで、かみしめてほしい行間がある。

わずかな部数の限定出版だった『日本航空学術史（1910-1945）』であったが、三樹書房の厚意と尽力により再版がなった。栗野誠一先生、そして本書に寄稿された執筆者の方々へ深く感謝の念と敬意を表し、その思いが次の時代へと引き継がれていくことを願ってやまない。

## まえがき

日本航空学術史編集委員会 幹事 栗野誠一

今から丁度 45 年前の、昭和 20 年 (1945) 8 月 15 日、わが国は世界を相手とした戦に敗れ、アメリカ軍の進駐を迎えた。航空禁止令により航空に関する一切の活動は禁止され、多くの航空関係者は路頭に迷った。昭和 9 年 (1934) に創立され、多くの会員を擁して活発な活動を続けていた日本航空学会 (第一次) も解散され、温知俱樂部、日本科学文化協会等と次々にその名称を変えて、ひそかに学会の温存が計られた。

昭和 22 年 (1947) には日本応用力学会と名称を改めて学会活動を再開し、昭和 27 年 (1952) 戦後 7 年間に亘って続いた航空禁止令の解けるのを待って、再び日本航空学会に戻り、更に今日の日本航空宇宙学会へと続いている。

昭和 21 年 (1946) の秋、元東大航空研究所の所員をしておられた石田四郎、小川太一郎、田中敬吉等の諸先生方が主唱されて日本科学文化協会の一つの仕事として「日本航空学術史」を作ろうということになり、大日本航空技術協会より受けた寄附金の一部 3 万円を予算としてその資料を集めることとした。協会内に「日本航空学術史編集委員会」が構成され、委員長として石田四郎、委員として小川太一郎、倉西正嗣、田中敬吉、松浦四郎、栗野誠一 (幹事兼任) の 6 名が任命された。このうち主になって、この企画を担当されたのは小川太一郎先生であった。広く配布された趣意書には次のように書かれていた。

「終戦以来一年有余、再び秋冷の候が廻って参りました。皆々様には既に敗戦の感傷を振り捨て、新日本建設の茨の途を新しい勇氣と智慧を以て開拓せられつゝあることゝ信じます。ご存じの如く、わが日本科学文化協会は日本航空学会のあとをうけて、本年二月末、新しい構想を以て発足致し新生日本の科学文化の向上に寄与いたしたく努力を続けている次第でございますが、今般その一事業として「日本航空学術史」を編纂致すこととなりました。

顧みれば、日本航空学会は昭和 9 年 3 月以来 11 年 9 カ月、目覚ましい我国航空科学の発展とその軌を共にし、その間わが国航空学術界に於いて常に指導的立場を保持し斯界発展のため、いささか貢献できたことは皆様と共に喜びに堪えない次第でございます。

昭和 16 年 12 月、第二次大戦に突入以来、旧航空学会会員を中軸としたわが国航空技術者の、日に継ぎ夜を徹する努力精進は真に人力を越えたものと云うべく、この間の学術的進展も亦刮目すべきものがあったと信じます。

然るに終戦により、今やわれ等は天翔ける翼を失い、華麗なる我国航空発達の歴史にも一応の終止符を打たざるを得ない状態に立至ったわけであります。この儘日を遷し月を過せば、戦争中に於ける優秀な航空学術並に技術発展の状況も、空しく個人行囊の内に朽ち果て、遂には雲散霧消、輝しい諸賢の業績を青史に留める由なく、ひいては新日本文化の建設にも何等役立ち得ぬことを懼れる次第でございます。

以上の理由により「日本航空学術史」は旧学会会員を中心として過去十年余に亘るわが国航空学術並に技術の状況をありの儘に記録し、以って後世に残したく企てられたものでございます (以下省略)。

以上のような趣意書が粗末なガリ版刷りのカードと共に配布され、多くの方々が御執筆下さった。又それとは別に団体篇として何人かの方々にも御執筆をお願いした。戦後の混乱期であり、食糧にも喘いでいた頃であったので執筆どころではなく、内には御返事のいただけなかった方々もあったが、それでも多くの方々の御協力を頂くことができた。勿論原稿料なども差上げられなかった。

敗戦と共に焼却命令がどこからか出て、戦前や戦時中の多くの貴重なデータが焼却されて了った。この記録を記憶の失われぬ裡になるべく書残して置いていただいたことが誠に貴重であり、又各人の偽りのない感想が有りの儘に述べられているので、当時の実状がよく行間に現われている。

その後約1年間をかけて整理をして清書を3部作成した。そして小川先生が全部目を通し朱筆を入れて下さった。しかし当時の学会には、これを出版するだけの財政的な余裕もなく延々になっているうちに、小川先生が急逝されてしまったので、その実現は一層困難になった。私もなんとか出版してその責任を果たし度く考え何度かその実現を計ったが、その都度経費の点で行き詰った。今日では上記6名の委員のうち、委員長をはじめとして既に4名の方々が逝去され、私の前途も残り少いものとする。そこで今度自力だけでも出版の実現を計り、その責任を果たすことに踏切ったわけである。幸いこの出版に当たっては、株式会社国際文献印刷社の社長の笠井康弘氏と同社の佐々木克己氏には多大の御厚情と御援助を頂き、又友人八田龍太郎、武藤茂春の両氏には編集、校正、出版等に亘り、何かと心温るお手伝いを戴いた。又本書の第3篇の各会社の活動の項に就いては改めて諸会社の多くの方々から温かい御援助を戴いた。又第4編は、今度新たに書き加えたものであるが、御執筆戴いた諸先生方に感謝を捧げたい。

45年振りに漸く日の目を見た本書を、若き日に御執筆戴いたの方々のお手元に御届けすると共に、既に亡くなられた多くの先達の方々の御霊前にも捧げ、改めて感謝の意を表し本委員会の責任を果たし度いと考える。

この本は古い記録ではあるが、われわれの青春時代の偽りのない記録であり、永く青史に残すべきものであろう。平和に満ち溢れた今日でも、なお利用されそうな珠玉のヒントの数々がその中に含まれているものと信じ、一般の方々の御愛読をお願いする次第である。

1990年3月

# 目 次

日本航空学術史の出版にあたって .....第 21 期 日本航空宇宙学会長 竹内一之  
まえがき .....日本航空学術史編集委員会幹事 栗野誠一

## 第 1 篇 個人篇

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1.1 飛行機 (設計・性能)..... 1                       | 1.1.31 竹沢 莊一 ヘリコプタ                   |
| 1.1.01 堀越 二郎 七式艦上戦闘機                         | 1.1.32 三木 鉄夫 オートチャイロ                 |
| 1.1.02 堀越 二郎 九六艦上戦闘機 (A5M1~M4)               | 1.1.33 三木 鉄夫 低速機                     |
| 1.1.03 堀越 二郎 零式艦上戦闘機 (A6M1~M8)               | 1.1.34 山本 晴之 四飛行機                    |
| 1.1.04 堀越 二郎 雷電 (J2M1~M6)                    | 1.1.35 加藤 茂 木製飛行機                    |
| 1.1.05 堀越 二郎 烈風 (A7M1~A7M3-J)                | 1.1.36 前田 健一 6座滑空機「ク-1」の設計製作         |
| 1.1.06 大築 志夫 十四試中型飛行艇の試作                     | 1.1.37 前田 健一 特殊飛行用滑空機「ク-10」の設計製作     |
| 1.1.07 大築 志夫 十七試陸上偵察機 (Y30) の試作              | 1.1.38 山本 晴之 大型滑空機の研究                |
| 1.1.08 大築 志夫 特殊偵察機の試作                        | 1.1.39 佐藤 博 滑空機の曳航性能に関する研究           |
| 1.1.09 大築 志夫 十八試陸上偵察機「景雲」(Y40) の試作           | 1.1.40 榊原茂樹他 ロケットグライダーの試作研究          |
| 1.1.10 松村 健一 艦上攻撃機「天山」の設計                    | 1.1.41 田内 忍 滑空機の設計法及び設計資料を纏めるための研究   |
| 1.1.11 松村 健一 鋼製大型機「連山改」の設計                   | 1.1.42 中口 博 海軍ロケット式単座局地戦闘機「秋水」の試作    |
| 1.1.12 松村 健一 艦上偵察機「彩雲」の基本設計                  | 1.1.43 村上勇次郎 秋水式火薬ロケット               |
| 1.1.13 松村 健一 陸上四発攻撃機「連山」の設計                  | 1.1.44 加藤 眞澄 「桜花」43 型特改機             |
| 1.1.14 大熊 博 「景雲」(Y40) の胴体尾翼の設計他              | 1.1.45 田内 忍 無尾翼噴射機の設計に関する研究          |
| 1.1.15 大和田 信 5式戦闘機 (キ-100)                   | 1.1.46 糸川 英夫 無線操縦に関する研究              |
| 1.1.16 長谷川龍雄 超高々度戦闘機 (キ-94) の設計試作            | 1.1.47 田内 忍 ケ号兵器改修に関する研究             |
| 1.1.17 久保 富夫 100 式司令部偵察機 (キ-46) 1 型及び 2 型の設計 | 1.1.48 松村 健一 「橘花」の基礎設計               |
| 1.1.18 久保 富夫 100 式司令部偵察機 (キ-46) 3 型          | 1.1.49 沢田 定雄 ロケット機の基本設計              |
| 1.1.19 久保 富夫 100 式司令部偵察機 (キ-46) 4 型          | 1.1.50 小川太一郎 V-1 ロケット機               |
| 1.1.20 久保 富夫 遠距離高々度戦闘機 (キ-83)                | 1.1.51 糸川 英夫 Stall に関する研究            |
| 1.1.21 松村 健一 「深山」輸送機の設計                      | 1.1.52 糸川 英夫 安定性及び操縦性に関する研究          |
| 1.1.22 山本 晴之 「力型」滑空機                         | 1.1.53 中口 博 飛行機の飛行性能推算法              |
| 1.1.23 山本 晴之 前翼式滑空機の研究                       | 1.1.54 今中 安直 縦揺モーメントを加味した落体の運動       |
| 1.1.24 山本 晴之 初歩練習機「若草」                       | 1.1.55 今中 安直 風洞試験による Lp 及び自転特性の研究    |
| 1.1.25 明川 清 AT 型輸送機の設計                       | 1.1.56 今中 安直 飛行機の横揺運動の計算             |
| 1.1.26 山本 晴之 親子飛行機分離                         | 1.1.57 須田 勇治 試作「連山」の性能試験及び「連山改」の性能計算 |
| 1.1.27 山本 晴之 木製飛行機の研究                        | 1.1.58 今中 安直 空戦性能に関する研究              |
| 1.1.28 三好 幸治 (キ 43) 4 型機胴体の木製化               |                                      |
| 1.1.29 山本 晴之 無線操縦横的機                         |                                      |
| 1.1.30 広津 萬里 ヘリコプタの研究                        |                                      |

|                                |       |                           |  |
|--------------------------------|-------|---------------------------|--|
| 1.1.59                         | 大築 志夫 | 飛行艇着水性能の改善                | 究                                      |
| 1.1.60                         | 大築 志夫 | 飛行艇の横の安定改善に関する研究          | 1.2.25 三浦 周 三車輪式飛行機の着陸負荷の研究            |
| 1.1.61                         | 今中 安直 | 着艦（陸）視界に関する研究             | 1.2.26 三浦 周 脚の動的荷重の研究                  |
| 1.1.62                         | 山本 晴之 | 落下増槽の研究                   | 1.2.27 三浦 周 地上滑走時の負荷の研究                |
| 1.1.63                         | 今中 安直 | 錐揉風洞試験法の研究とその発達           | 1.2.28 三浦 周 射出時の機体強度の研究                |
| 1.1.64                         | 佐藤 敏吉 | 降着装置（車輪及び脚）実動試験           | 1.2.29 三浦 周 落下試験法の研究                   |
| 1.1.65                         | 萱場 資郎 | 空気油圧又は発條油圧緩衝装置            | 1.2.30 近藤 一夫 薄肉体の変形                    |
| 1.1.66                         | 阿部 明治 | 緩衝装置に関する種々の実験             | 1.2.31 森口 繁一 飛行機の疲労強度の計算に関する研究         |
| 1.1.67                         | 阿部 明治 | 着陸の瞬間に於ける車輪の回転慣性による抵抗荷重   | 1.2.32 中川 恭次 飛行機機体の疲労強度                |
| 1.1.68                         | 阿部 明治 | 電導タイヤ                     | 1.2.33 小西 一郎 重複荷重に依る疲労強度の研究            |
| 1.1.69                         | 菅野 久嗣 | 陸軍試作機（キ-83）の審査            | 1.2.34 池田 健 直交異方性板の平面応力の研究             |
| 1.1.70                         | 藤野 勉  | 翼振れに関する研究                 | 1.2.35 近藤 一夫 張力場の理論                    |
| 1.1.71                         | 中口 博  | 海軍タービンロケット双発攻撃機「橘花」       | 1.2.36 森口 繁一 張殻構造の部材としての板の性質に関する研究     |
| <b>1.2 飛行機（構造・強度）</b> ..... 41 |       |                           | 1.2.37 小西 一郎 機体構造部の時間強度に関する研究          |
| 1.2.01                         | 倉西 正嗣 | 鋼製機の研究                    | 1.2.38 林 毅 表面圧力並びに面内内力を受ける機体外板の一般強度計算法 |
| 1.2.02                         | 高津 真也 | 航空機機体構造材料としての薄鋼板強度に関する研究  | 1.2.39 林 毅 補強構造に関する研究                  |
| 1.2.03                         | 小西 一郎 | 鋼製機の研究                    | 1.2.40 井町 勇 剪断ずれを考慮した薄板梁の強度並に変形        |
| 1.2.04                         | 林 毅   | 鋼製機の研究                    | 1.2.41 廣田 守道 翼の振れ撓み                    |
| 1.2.05                         | 長島 昭次 | 鋼構造の研究                    | 1.2.42 廣田 守道 多壁薄肉管の振れ                  |
| 1.2.06                         | 木原 博  | 鋼製機に於ける熔接接手の強度            | 1.2.43 倉西 正嗣 構造並に弾性力学的研究               |
| 1.2.07                         | 熊井 豊二 | 鋼製機の研究                    | 1.2.44 吉村 慶丸 構造強度に関する研究                |
| 1.2.08                         | 豊田 隆三 | 鋼製飛行機構造                   | 1.2.45 寺澤 一雄 板金及び型材の曲げ加工の研究            |
| 1.2.09                         | 竹内 為信 | 大型機の研究                    | 1.2.46 井町 勇 薄板接合に関する研究                 |
| 1.2.10                         | 太田 友弥 | 超大型機並に鋼製機の研究              | 1.2.47 木原 博 軽合金の抵抗熔接接手の強度              |
| 1.2.11                         | 倉西 正嗣 | 超大型機の研究                   | 1.2.48 廣田 守道 鋸接手の疲労                    |
| 1.2.12                         | 福田 秀雄 | 航研長距離機の試作研究               | 1.2.49 長島 昭次 試作機の強度試験                  |
| 1.2.13                         | 福田 秀雄 | 高々度機の機体構造研究設備の建設並に機体構造の研究 | 1.2.50 松平 精 飛行機機体の固有振動数の実験式            |
| 1.2.14                         | 福田 秀雄 | 短滑走軽飛行機の機体様式の研究           | 1.2.51 松平 精 主翼フラッタ限界速度の計算法             |
| 1.2.15                         | 林 毅   | 木製構造に関する研究                | <b>1.3 飛行力学</b> ..... 61               |
| 1.2.16                         | 西野 吉次 | 木製機の研究                    | 1.3.01 馬場 敏治 急横転時の補助翼の取られ対策            |
| 1.2.17                         | 佐藤 博  | 木製機の構造強度の研究               | 1.3.02 藤野 勉 飛行機の安定運動性に関する研究            |
| 1.2.18                         | 西村 融  | 木製機体構造強度                  | 1.3.03 谷 一郎 無尾翼飛行機の釣合と安定               |
| 1.2.19                         | 横尾 孝義 | 木製構造強度の研究                 | 1.3.04 佐藤 高次 動力運転時に於ける動安定の研究           |
| 1.2.20                         | 大井 壽郎 | 木製機体に対する国産木材の使用           | 1.3.05 北野多喜雄 不安定な飛行機の飛行性               |
| 1.2.21                         | 井町 勇  | 航空機の負荷に関する研究              | 1.3.06 藤野 勉 飛行機の安定操縦性に関する研究            |
| 1.2.22                         | 三浦 周  | 着陸沈下速度の測定研究               | 1.3.07 馬場 敏治 揚力係数により制御される自動フラップ作動時の安定  |
| 1.2.23                         | 熊井 豊二 | 衝撃による構造物の強度               | 1.3.08 三木 敏磨 静安定微係数及び静的舵の効き初           |
| 1.2.24                         | 三浦 周  | 三車輪式飛行機の前輪シミーの研究          |  |

- 期推算式に就いて
- 1.3.09 小川太郎 飛行性
- 1.3.10 藤井隆次郎 高等飛行とその操縦性
- 1.3.11 北野多喜雄 プロペラの安定性操縦性に及ぼす影響
- 1.3.12 北野多喜雄 飛行機よりの投下離脱物体の運動に関する研究
- 1.3.13 松藤龍一郎 噴射ロケット飛行機の上昇性能
- 1.3.14 三木 鉄夫 カタパルト
- 1.3.15 三木 鉄夫 水面滑走体の水抵抗
- 1.3.16 村上勇次郎 ポーボイズングに関する研究
- 1.3.17 飯田 周助 グライダー曳航
- 1.3.18 村上勇次郎 油空輸
- 1.4 空気力学** ..... 67
- 1.4.01 近藤 一夫 揚力線の計算法
- 1.4.02 谷 一郎 翼の地面効果
- 1.4.03 谷 一郎 主翼の揚力分布
- 1.4.04 宮津 純 流体機械の流体力学
- 1.4.05 糸川 英夫 破壊力としての剝離流中の渦に関する研究
- 1.4.06 糸川 英夫 主翼及びナセルの伴流に関する研究
- 1.4.07 近藤 一夫 高速翼理論
- 1.4.08 近藤 一夫 限界マッハ数
- 1.4.09 秋田 好雄 高速に於ける翼型の理論的研究 (高速任意翼理論)
- 1.4.10 山内 正男 高速機用翼型の研究
- 1.4.11 山内 正男 超音速用翼型の研究
- 1.4.12 古賀 豊城 音の速さに近い速さの翼の抵抗
- 1.4.13 石田 田人 高速機翼の空気力学的性質
- 1.4.14 Kawada Sandi Humidity Shock Wave
- 1.4.15 藤本 武助 弾頭部の流れの研究
- 1.4.16 内田 茂男 噴射推進装置に関する空気力学的研究
- 1.4.17 古賀 豊城 気体の運動方程式(質量, 運動量, エネルギー)を分子論的に導くこと
- 1.4.18 宮城音五郎 空中, 土中又は水中に於ける炸薬の爆裂に関連した諸現象の理論的考察
- 1.4.19 Kawada Sandi Formation of Shock Waves and Related Problems
- 1.4.20 航空技術協会風洞効果特別委員会 高速風洞に於ける風洞効果の研究
- 1.4.21 鈴木 春義 高速風洞に於ける風洞効果の実験的研究
- 1.4.22 鈴木 春義 高速翼型に関する研究
- 1.4.23 長谷川龍雄 高速機用翼断面に関する研究(後縁半径を有する翼型)
- 1.4.24 竹山 壽夫 浅底水槽に依る圧力分布の研究
- 1.4.25 早生 隆彦 浅底水槽による圧縮性影響の研究
- 1.4.26 千田 香苗 境界層に関する研究
- 1.4.27 藤本 武助 境界層の研究
- 1.4.28 松川 昌蔵 境界層の研究
- 1.4.29 谷 一郎 層流翼型
- 1.4.30 谷 一郎 層流境界層
- 1.4.31 谷 一郎 圧縮性流体の境界層
- 1.4.32 永井 元司 粘性流体に於ける翼(二次元)の揚力及び圧力分布に就て
- 1.4.33 五百井 仁 気流の乱れの統計力学的研究
- 1.4.34 千田 香苗 圧力勾配の存在するときの乱流境界層の一近似解法
- 1.4.35 北野多喜雄 線流型物体の特異性質に就て
- 1.4.36 永井 元司 空冷発動機の冷却抵抗に就て
- 1.4.37 藤井隆一郎 空冷式発動機発動機覆の改良
- 1.4.38 北野多喜雄 落下傘に関する二三の風洞実験
- 1.4.39 北野多喜雄 舵面断型特性に関する実験的研究
- 1.4.40 北野多喜雄 機体各部の干渉と風圧分布
- 1.4.41 北野多喜雄 飛行機の空気力学的設計に関する風洞実験的研究
- 1.4.42 藤井隆一郎 7 m 風洞の建設
- 1.4.43 田内 忍 簡易翼型系列の作成
- 1.4.44 田内 忍 形体効果論とその応用
- 1.4.45 服部 増蔵 風洞の製作
- 1.4.46 内藤 子生 翼型の最大揚力係数の寸法効果に就て
- 1.4.47 内藤 子生 翼型上面曲線の形状許容域に就て
- 1.4.48 内藤 子生 衝撃波の発生条件
- 1.4.49 内藤 子生 翼型の微分画法
- 1.4.50 内藤 子生 気流観察の新しい方法
- 1.4.51 藤野 勉 翼断面に関する研究
- 1.4.52 前川 力 最大揚力に対する寸度効果及び擾乱効果の研究
- 1.4.53 前川 力 乱れの減衰並びに遷移に関する研究
- 1.4.54 前川 力 層流剝離に伴う遷移の研究
- 1.4.55 前川 力 三次元翼の失速に関する研究

|        |              |   |    |        |       |                              |
|--------|--------------|---|----|--------|-------|------------------------------|
| 1.5    | プロペラ         | .....   | 92 | 1.6.20 | 戸田 康明 | 航空発動機の吸入効率及び燃焼に関する研究         |
| 1.5.01 | 近藤 一夫        | プロペラの性能計算法  |    | 1.6.21 | 栗野 誠一 | 高過給メタノール噴射法の研究               |
| 1.5.02 | 近藤 一夫        | プロペラの空気力学に関するポテンシャル理論                                     |    | 1.6.22 | 栗野 誠一 | 高速機用「研三」発動機の開発               |
| 1.5.03 | 中井 利夫        | 高先端速度のプロペラに関する研究  |    | 1.6.23 | 森 明   | 耐爆補助噴射の研究                    |
| 1.5.04 | 中井 利夫        | プロペラの翼数増加に関する研究   |    | 1.6.24 | 中島桂太郎 | 気筒内補助噴射に関する研究                |
| 1.5.05 | Kawada Sandi | Aerodynamical Characteristics of High Tip Speed Propeller |    | 1.6.25 | 宇山 乙巳 | 航空発動機にアルコールを使用する研究           |
| 1.5.06 | 小幡 重一        | 振動或は応力測定用炭素片及びその接着剤に関する基礎的研究                              |    | 1.6.26 | 中田 金市 | 接触腐食に関する研究                   |
| 1.5.07 | 小幡 重一        | プロペラフラッターの音響学的研究  |    | 1.6.27 | 中田 金市 | アンモニア噴射に関する実験                |
| 1.5.08 | 小幡 重一        | プロペラの音響並にその発生機構に関する研究                                     |    | 1.6.28 | 中田 金市 | 酸素噴射に関する研究                   |
| 1.6    | 原動機          | .....   | 96 | 1.6.29 | 八田龍太郎 | 酸素噴射に依る高空性能の改善               |
| 1.6.01 | 浅野 彌祐        | 遠心過給機と発動機との組合せに関する研究                                      |    | 1.6.30 | 中田 金市 | 燃焼機構の研究                      |
| 1.6.02 | 浅野 彌祐        | 高周速過給機  |    | 1.6.31 | 高月 龍男 | 燃焼の研究                        |
| 1.6.03 | 渡部 一郎        | 過給機の研究  |    | 1.6.32 | 田村 平  | 燃焼の研究                        |
| 1.6.04 | 井伊谷鋼一        | 一段超過給機の研究   |    | 1.6.33 | 河村 龍郎 | 燃焼に関する研究                     |
| 1.6.05 | 栗野 誠一        | 遠心型過給機の圧力比の温度修正式  |    | 1.6.34 | 河村 龍郎 | アルコール燃料に関する研究                |
| 1.6.06 | 柴田 浩         | 過給機性能試験法の研究   |    | 1.6.35 | 中田 金市 | シリンダ内火焰伝播速度測定実験              |
| 1.6.07 | 柴田 浩         | 高々度発動機用多段ルーツ過給機の研究  |    | 1.6.36 | 中田 金市 | スペクトル線反転法によりシリンダ内火焰温度測定実験    |
| 1.6.08 | 中野 信         | 航空発動機用排気タービン過給機   |    | 1.6.37 | 中島桂太郎 | 発動機気筒内燃焼の分光学的研究              |
| 1.6.09 | 田中 敬吉        | 長距離発動機用過給機の研究   |    | 1.6.38 | 中島桂太郎 | 高速度写真による燃焼の研究                |
| 1.6.10 | 水町 長生        | 高膨張比を有するタービンの性能   |    | 1.6.39 | 中田 金市 | シリンダ内燃焼の写真及び指圧計による研究         |
| 1.6.11 | 水町 長生        | 排気タービン駆動過給機を有する航空発動機の性能                                   |    | 1.6.40 | 中田 金市 | 連続火花による着火法の研究                |
| 1.6.12 | 駒井 了三        | 排気タービン過給機の実験研究  |    | 1.6.41 | 近藤 正夫 | 水晶圧電気指圧計の実用化                 |
| 1.6.13 | 栗野 誠一        | 排気推力に関する実験  |    | 1.6.42 | 近藤 正夫 | 気筒内燃焼特に異常燃焼-デトネーション、早期着火-の研究 |
| 1.6.14 | 駒井 了三        | 過給機伝導機構に用うる高速流体接手の研究                                      |    | 1.6.43 | 河村 龍郎 | 特殊噴進薬                        |
| 1.6.15 | 稲尾 民介        | 過給機駆動用流体接手の研究   |    | 1.6.44 | 卜部 舜一 | 潤滑油系統の研究                     |
| 1.6.16 | 田中 敬吉        | 円錐坐弁を通る空気の流れ  |    | 1.6.45 | 高月 龍男 | 燃焼消費率低減に関する研究                |
| 1.6.17 | 栗野 誠一        | 燃焼ガス及び空気のエントロピー線圖   |    | 1.6.46 | 唐崎 一雄 | 燃焼消費量の低減問題、長距離飛行機の完成         |
| 1.6.18 | 栗野 誠一        | ガソリン発動機のサイクルに及ぼす混合比並に圧縮比の影響                               |    | 1.6.47 | 中田 金市 | 燃料消費率低減に関する研究                |
| 1.6.19 | 栗野 誠一        | 航空発動機の性能推定法   |    | 1.6.48 | 八田龍太郎 | 星型発動機の混合気分布の改善               |
|        |              |   |    | 1.6.49 | 八田龍太郎 | 新しい燃料供給装置の提案                 |
|        |              |   |    | 1.6.50 | 中川 良一 | 低圧燃料噴射方式の発明                  |
|        |              |   |    | 1.6.51 | 楠原 裕  | 低圧燃料噴射装置の研究                  |
|        |              |   |    | 1.6.52 | 土屋 金彌 | 超高速に於ける火花断続器の耐久性増進に関する研究     |
|        |              |   |    | 1.6.53 | 鳥山 四男 | 高圧磁石発電機及び点火栓の研究              |
|        |              |   |    | 1.6.54 | 木原 武正 | 発動機の高空性能と点火系統の性能の関係          |
|        |              |   |    | 1.6.55 | 木原 武正 | 発動機の運転性能と点火栓の特性              |

|        |       |  |         |                |   |
|--------|-------|--|---------|----------------|---|
|        |       | の関係                                      | 1.6.84  | 栗野 誠一          | 航空用燃焼ガスタービンの研究                                |
| 1.6.56 | 中田 金市 | 単箭試験機の製作とそれによる出力増大法の研究                   | 1.6.85  | 永野 治           | ガスタービン噴射推進装置                                  |
| 1.6.57 | 田中 敬吉 | V型発動機の曲軸の振り振動とプロペラの曲げ振動との聯立による系の固有振動数の算定 | 1.6.86  | 林 貞助           | ロケット原動機                                       |
| 1.6.58 | 田中 敬吉 | 星型発動機の不平衡力及び不平衡偶力の研究                     | 1.6.87  | 棚沢 泰           | タービンロケット内に於ける燃焼の研究                            |
| 1.6.59 | 平野富士夫 | 発動機の振動に関する研究                             | 1.6.88  | 松本 政吉          | ガスタービンロケット機用原動機「ネ-230」の性能試験及び同機に使用された軸流圧縮機の設計 |
| 1.6.60 | 小幡 重一 | 航空発動機用緩衝バネの固有振動数の測定                      | 1.6.89  | 八田 桂三          | 加熱噴流推進装置に関する研究                                |
| 1.6.61 | 山室 宗忠 | 14気筒複列星型発動機の2.5次振動の振動源に就て                | 1.6.90  | 中西不二夫<br>八田 桂三 | 動圧ロケット(Ram Jet)の研究                            |
| 1.6.62 | 山室 宗忠 | 航空発動機のクランク軸の振動の研究                        | 1.6.91  | 中西不二夫<br>八田 桂三 | 振動燃焼ロケット(V-1原動機)の基礎的研究                        |
| 1.6.63 | 仙頭 一郎 | エキセントリック フローチング ブッシュの研究                  | 1.6.92  | 持田 勇吉          | 「秋水」ロケット装置の試作研究                               |
| 1.6.64 | 西沢 弘  | 発動機主要運動部の重量調整工事の廃止                       | 1.6.93  | 日比吉太郎          | ロケットの研究(動圧ロケット, タービンロケット, 薬液ロケット, V-1型ロケット)   |
| 1.6.65 | 増田 榮次 | 「譽」発動機運転性能の研究                            | 1.6.94  | 財津 正彦          | 航空用ロケット原動機の研究並に審査                             |
| 1.6.66 | 平野富士夫 | 高速球転承に関する研究                              | 1.6.95  | 井口 泉           | 「ネ-130」タービンロケットの設計試作                          |
| 1.6.67 | 渡邊 榮  | 軸受合金に関する研究並に試作                           | 1.6.96  | 田中 次郎          | 航空発動機の審査研究                                    |
| 1.6.68 | 八田龍太郎 | 段べり対策                                    | 1.6.97  | 八田龍太郎          | 気化器の凍結とその防止装置                                 |
| 1.6.69 | 棚沢 泰  | 気泡並びに油渣分離機の研究                            | 1.6.98  | 八田龍太郎          | 高速ディーゼル機関の将来についての予言                           |
| 1.6.70 | 中田 金市 | 廃油再生法に関する研究                              | 1.6.99  | 八田龍太郎          | 運転中の空冷気筒胴に生ずる変形                               |
| 1.6.71 | 宇山 乙巳 | 極寒地に於ける航空発動機の冷態始動法及び発動機装備法               | 1.6.100 | 八田龍太郎          | 星型発動機のピストン側圧の計算                               |
| 1.6.72 | 戸田 康明 | 航空発動機の冷却に関する研究                           | 1.6.101 | 八田龍太郎          | 「栄」10型発動機の総合試験                                |
| 1.6.73 | 實吉 金郎 | 発動機的设计及び試作                               | 1.6.102 | 八田龍太郎          | 単箭発動機の製作とその活用                                 |
| 1.6.74 | 酒光 義一 | 「金星」発動機的设计                               | 1.6.103 | 八田龍太郎          | 混合比計の装備法について                                  |
| 1.6.75 | 西沢 弘  | 「ハ31」的设计(その1)「ハ31-10型」                   | 1.6.104 | 八田龍太郎          | 気化器のベンチュリ管の空気抵抗による高空性能の低下                     |
| 1.6.76 | 西沢 弘  | 「ハ31」的设计(その2)「ハ31-20型」                   | 1.6.105 | 八田龍太郎          | 「ネ20」用燃料圧送ポンプの開発                              |
| 1.6.77 | 中川 良一 | 譽「ハ45」発動機的设计                             |         |                |   |
| 1.6.78 | 中野 隆吉 | 長軸発動機的设计                                 | 1.7     | 金属材料           | 141   |
| 1.6.79 | 林 貞助  | 空冷発動機的设计                                 | 1.7.01  | 石黒 政一          | 金属凝固過程に及ぼす超音波の影響                              |
| 1.6.80 | 持田 勇吉 | 3,000馬力航空用ディーゼル機関的设计                     | 1.7.02  | 川村 宏矣          | 過飽和固溶体より金属間化合物を析出する場合の体積変化の機構とその応用に就て         |
| 1.6.81 | 栗野 誠一 | ディーゼル機関の性能についての理論的並に実験的研究                | 1.7.03  | 津田 覚           | 鑄込温度に関する一考察                                   |
| 1.6.82 | 花田 政明 | 航空ディーゼル原動機                               | 1.7.04  | 津田 覚           | 金属材料の疲労に関する研究                                 |
| 1.6.83 | 種子島時休 | ガスタービンロケット原動機およびガスタービン プラント              | 1.7.05  | 佐藤 忠雄          | 重複荷重に依る疲労に関する研究                               |
|        |       |  | 1.7.06  | 川村 宏矣          | 航空機用特殊鋼の製鋼法に関する                               |

|        |        |  |  |
|--------|--------|--|--|
|        | 基礎研究   |  | ム陽極板の製造法   |
| 1.7.07 | 清水 定吉  | 鋼鑄物の製造に関する研究   | 1.7.38 上林 慶喜   |
| 1.7.08 | 錦織 清治  | Si-Mn-Cr 構造鋼の研究                                      | 金属ジルコニウム板及び箔製造法<br>(優秀なる真空管陽極素材の製造)  |
| 1.7.09 | 玉置 正一  | 国産資源に依る構造用特殊鋼の研究                                     | 1.7.39 上林 慶喜   |
| 1.7.10 | 佐藤 忠雄  | (構造用) 代用鋼の研究   | 極微量 Zr 合金製造法   |
| 1.7.11 | 玉置 正一  | 排気タービン翼用耐熱鋼の研究                                       | <b>1.8 非金属材料</b> ..... 158   |
| 1.7.12 | 佐藤 忠雄  | ガスタービン用材料の研究   | 1.8.01 山口文之助   |
| 1.7.13 | 絹川武良司  | 耐熱鋼  | 気密剤としてのポリヴィニールア<br>セタール樹脂に就て   |
| 1.7.14 | 錦織 清治  | 含窒素 Mn-Cr 耐熱鋼の研究                                     | 1.8.02 宇野 昌一   |
| 1.7.15 | 絹川武良司  | 住友金属工業株式会社鋼管製造所<br>に於ける航空機用継目無鋼管の製<br>造並に住友鋼管関係の鉄鋼事情 | 尿素系木材接着剤 (ユリ接着剤)<br>の性能向上に関する研究  |
| 1.7.16 | 川上 義弘  | 航技協会第 5.301 研究班に於ける<br>高級ピアノ線材に関する研究                 | 1.8.03 古川 淳二   |
| 1.7.17 | 柳澤 七郎  | 住友金属工業株式会社製鋼所関係<br>の鉄鋼事情                             | 防弾タンク用耐油弾性塗料   |
| 1.7.18 | 佐藤 忠雄  | ニッケルを含まない高力銅合金の<br>研究                                | 1.8.04 藤沢 乙三   |
| 1.7.19 | 石田 四郎  | 空盒用磷青銅板の製造法の研究                                       | 耐アルコール性油密塗料の研究   |
| 1.7.20 | 石田 四郎  | 鉄鋼圧延装置を軽金属圧延に転用<br>するための技術的研究                        | 1.8.05 藤沢 乙三   |
| 1.7.21 | 大日方一司  | SD に比べ加工容易で歩留良好的な<br>強力軽合金板材の研究                      | 1.8.06 飯盛 里安   |
| 1.7.22 | 小久保定次郎 | ND 合金の研究   | 濾光硝子原料としてのネオジウム<br>塩, 発光合金としてのフェロセリ<br>ウム, 探照灯用弗化セリウム, 助<br>触媒トリウム塩, 赤外線鋭感光電<br>池基剤としてのセシウム塩の製造<br>及び夜光塗料用燐光体の研究 |
| 1.7.23 | 大日方一司  | 非含銅高力アルミニウム HD 合<br>金の研究                             | 1.8.07 田中 十三   |
| 1.7.24 | 小久保定次郎 | HD 合金の研究   | 航空用 BN 系合成ゴム実用化の研<br>究   |
| 1.7.25 | 伊勢 末雄  | Al 及び Al 合金の高温加工性の研<br>究                             | 1.8.08 田中 十三   |
| 1.7.26 | 若本洋之助  | Al 合金押出材の研究  | 気泡ゴムの製造法   |
| 1.7.27 | 江口 吟三  | Y 合金代用材の研究   | 1.8.09 古川 淳二   |
| 1.7.28 | 國分 欣治  | シリコンセメンテーション   | 航空機用合成ゴム   |
| 1.7.29 | 水野 昂一  | 軸承用アルミニウム合金  | 1.8.10 平井 信二   |
| 1.7.30 | 津田 覺   | 熔融金属の表面皮膜に関する研究                                      | 積層木材の製造法及び性能に関す<br>る研究   |
| 1.7.31 | 大日方一司  | アルミニウム屑金再生法に関する<br>研究                                | 1.8.11 平井 信二   |
| 1.7.32 | 石田 四郎  | Al 屑熔解法に関する研究  | 硬化積層材製型押プロペラ素材製<br>造法の研究   |
| 1.7.33 | 志賀 和英  | マグネシウム合金 A. Z. M. 鍛造材                                | 1.8.12 平井 信二   |
| 1.7.34 | 麻田 宏   | マグネシウム合金   | 航空機用木材の基礎的研究   |
| 1.7.35 | 麻田 宏   | マグネシウムの防食  | 1.8.13 平井 信二   |
| 1.7.36 | 石黒 政一  | クローム鍍金に及ぼす超音波の影<br>響                                 | 翼桁フランジ用硬化積層材製造法<br>の研究   |
| 1.7.37 | 上林 慶喜  | Zr 板の電解に依る純ジルコニウ                                     | 1.8.14 平井 信二   |
|        |        |  | 航空機用合板製造法の研究   |
|        |        |  | 1.8.15 宇野 昌一   |
|        |        |  | 国産飛行機用木材の基礎的研究   |
|        |        |  | 1.8.16 宇野 昌一   |
|        |        |  | 木材及び加工木材の材質に関する<br>研究  |
|        |        |  | 1.8.17 宇野 昌一   |
|        |        |  | 積層木材の製造法及び性能に関す<br>る研究   |
|        |        |  | 1.8.18 宇野 昌一   |
|        |        |  | 加工木材 (硬化積層材) に関する<br>研究  |
|        |        |  | 1.8.19 宇野 昌一   |
|        |        |  | 常温硬化石炭酸系合成樹脂木材接<br>着剤の研究   |
|        |        |  | <b>1.9 燃料・潤滑油</b> ..... 166  |
|        |        |  | 1.9.01 相馬 重胤   |
|        |        |  | 燃料に関する研究   |
|        |        |  | 1.9.02 堤 繁   |
|        |        |  | 高オクタン価混合ガソリンの研究  |

|                          |       |  |                          |  |                                  |
|--------------------------|-------|--|--------------------------|--|----------------------------------|
| 1.9.03                   | 堀口 博  | イソオクタン合成に関する研究                             | 1.10.15                  | 武田晋一郎  | 水平儀に関する研究                        |
| 1.9.04                   | 太田 暢人 | 正ブタノールよりイソオクタンの合成に関する研究                    | 1.10.16                  | 武田晋一郎  | 導管の抵抗による圧力伝達の遅れの研究               |
| 1.9.05                   | 堤 繁   | 正ブタノールよりイソオクタンの合成                          | 1.10.17                  | 遠藤 貞一  | 飛行実験用計測器に関する研究                   |
| 1.9.06                   | 崎川 範行 | 高温高圧下に於けるブタノール, アセトン醗酵生産物の接触的処理による航空揮発油の合成 | 1.10.18                  | 前田 理一  | 航空機等の飛行性能の地上2点観測のためのシネマセオドライトの取扱 |
| 1.9.07                   | 雨宮 登三 | アセトンより航空配合燃料の合成                            | 1.10.19                  | 村川 梨   | 温度計用抵抗線の研究                       |
| 1.9.08                   | 加藤常太郎 | 芳香族燃料の製造研究                                 | 1.10.20                  | 村川 梨   | 空ごう用ばね板の製造法の研究                   |
| 1.9.09                   | 雨宮 登三 | 松根油の航空ガソリン化                                | 1.10.21                  | 石原誠一郎  | 空気マイクロメータに関する研究                  |
| 1.9.10                   | 水島三一郎 | ラマンスペクトルによる揮発油の研究                          | 1.10.22                  | 林 輝夫   | 小型飛行機無線操縦用の自動操縦装置の研究             |
| 1.9.11                   | 宮川 一郎 | 南スマトラ「ペンドッポ」原油の揮発油分の精密分析                   | 1.10.23                  | 林 輝夫   | 飛行機の無線操縦の研究                      |
| 1.9.12                   | 崎川 範行 | アンチノック剤の作用機構                               | 1.10.24                  | 吉田 良一  | 四式爆撃照準具, 照準装置                    |
| 1.9.13                   | 崎川 範行 | 液体燃料の自然発火温度降下に対する金属及び一般無機物質の接触的効果          | 1.10.25                  | 佐々木達治郎   | 聯立方程式解式機, 微分方程式解式機, 代数方程式求解機     |
| 1.9.14                   | 堀口 博  | 航空潤滑油製造研究                                  | 1.10.26                  | 寺田 一彦  | 高速機による大気温度の測定                    |
| 1.9.15                   | 浅原 照三 | 「アルファ オレフィン」に関する研究                         | 1.10.27                  | 寺田 一彦  | 性能換算に使用される修正高度                   |
| 1.9.16                   | 山口文之助 | 添加剤による航空潤滑油の改良                             | <b>1.11 生産</b> ..... 185 |  |                                  |
| 1.9.17                   | 野津龍三郎 | 潤滑油の安定性に関する研究                              | 1.11.01                  | 木原 博   | 軽合金点熔接工作法の研究                     |
| 1.9.18                   | 石川 清一 | 潤滑油の化学的基礎研究                                | 1.11.02                  | 木原 博   | 航空機機体への電弧熔接の応用に関する研究             |
| 1.9.19                   | 外山 修之 | 航空潤滑油の成分, 性状                               | 1.11.03                  | 中村 孝   | 航空機部品の電弧熔接化                      |
| 1.9.20                   | 加藤常太郎 | 航空潤滑油の成分分離法に就て                             | 1.11.04                  | 中村 孝   | 航空機部品の火花熔接に関する研究                 |
| 1.9.21                   | 漆原 義之 | 航空潤滑油の成分                                   | 1.11.05                  | 中村 孝   | 軽合金点熔接機器の研究                      |
| <b>1.10 計測</b> ..... 175 |       |  | 1.11.06                  | 石川 俊貞  | 軽合金の深絞り法                         |
| 1.10.01                  | 八田 桂三 | 新しい電気容量型指圧計                                | 1.11.07                  | 石川 俊貞  | 深絞り角型物の鋳取り法の公式                   |
| 1.10.02                  | 中田 金市 | 水晶指圧計                                      | 1.11.08                  | 福井 伸二  | 薄板材料の被加工性                        |
| 1.10.03                  | 石黒 政一 | 高速指圧計に関する一考察                               | 1.11.09                  | 福井 伸二  | 板金加工用型の簡易迅速製造                    |
| 1.10.04                  | 近藤 正夫 | 水晶電気指圧計の実用化                                | 1.11.10                  | 棚沢 泰   | 噴霧焼入の研究                          |
| 1.10.05                  | 仙頭 一郎 | 発動機トルクメータの研究                               | 1.11.11                  | 寺嶋 登   | 木材加工用特殊切削工具                      |
| 1.10.06                  | 八田 桂三 | 電磁型振り振動計                                   | 1.11.12                  | 石川 久能  | 降着装置(油圧緩衝装置)の増産対策                |
| 1.10.07                  | 八田 桂三 | ノックメータ                                     | 1.11.13                  | 海軍航空本部, 三菱, 中島, 愛知, 川西, 日飛, 昭和, 九飛, 日立各社, 工作標準 | 主務幹事                             |
| 1.10.08                  | 中田 金市 | ノックメータ                                     |                          |  | 飛行機工作標準, 修理標準の研究                 |
| 1.10.09                  | 中田 金市 | 混合比計の研究                                    | 1.11.14                  | 江木 實夫  | 飛行機機体工作標準, 修理標準                  |
| 1.10.10                  | 中田 金市 | 筈内温度計                                      | 1.11.15                  | 瀬川 義雄  | 飛行機の急速改修                         |
| 1.10.11                  | 中田 金市 | 排気温度計                                      | 1.11.16                  | 瀬川 義雄  | 大火砲搭載の実施                         |
| 1.10.12                  | 中田 金市 | 燃料残量計                                      | 1.11.17                  | 明川 清   | 生産管理方式                           |
| 1.10.13                  | 中田 金市 | 自動消火装置                                     |                          |  |                                  |
| 1.10.14                  | 武田晋一郎 | 昇降計に関する研究                                  |                          |  |                                  |

|             |                 |   |             |                   |                                    |
|-------------|-----------------|---|-------------|-------------------|------------------------------------|
| 1.11.18     | 岡村 純            | 飛行機多量生産工場の戦時急速建設整備                        | 1.12.04     | 岡田 次郎             | 酸素吸入器の研究                           |
| 1.11.19     | 小屋 壽            | 九九練爆(木製)の多量生産                             | 1.12.05     | 本林富士郎             | 低圧の身体に及ぼす影響, 航空疲労の研究, 遠心力が身体に及ぼす影響 |
| 1.11.20     | 小屋 壽            | 東海(Q-1), 震電(J-7)の試作                       | 1.12.06     | 大島 正光             | 低圧の身体に及ぼす影響                        |
| 1.11.21     | 塚田 英夫           | 海軍軍用機の研究, 試作, 実験に関する技術行政                  | 1.12.07     | 本林富士郎             | CO 対策                              |
| 1.11.22     | 塚田 英夫           | 海軍軍用機の修理改造並に「彗星」の製造並に「紫電改」への生産移行          | 1.12.08     | 今村 和男             | 飛行機用機                              |
| 1.11.23     | 大和田 秀           | 海軍局地戦闘機 N1K2-J (紫電改) 新製用治具                | 1.12.09     | 松下 清郎             | 火薬ロケット                             |
| 1.11.24     | 小屋 壽            | K-9, K-10, K-11, E-13, E-14, Q-1, J-7 の試作 | 1.12.10     | 田中 次郎             | 発動機艙装に関する研究, 設計                    |
| 1.11.25     | 松原 元            | 戦時下に於ける工場疎開に就て                            | 1.12.11     | 大築 志夫             | 大, 中型機に適する銃架の試作                    |
| <b>1.12</b> | <b>機装</b> ..... | <b>194</b>                                | <b>1.13</b> | <b>整備取扱</b> ..... | <b>199</b>                         |
| 1.12.01     | 井町 勇            | 高高度機装                                     | 1.13.01     | 瀧川 治孝             | 寒地に於ける小型飛行機の整備取扱                   |
| 1.12.02     | 木村亥之助           | 成層圏飛行用与圧面の改良                              | 1.13.02     | 奥平 禄郎             | 整備取扱                               |
| 1.12.03     | 平尾 収            | 高空用気密服                                    | 1.13.03     | 出田 宗孝             | 陸上爆撃機「銀河」の整備取扱                     |
|             |                 |   | 1.13.04     | 若井 享              | 試作機飛行試験, 大量生産新造機の試験飛行              |

## 第 2 篇 団 体 篇

|              |                          |            |              |                                      |            |
|--------------|--------------------------|------------|--------------|--------------------------------------|------------|
| <b>第 1 章</b> | <b>陸軍航空の活動並に業績</b> ..... | <b>201</b> | <b>第 2 章</b> | <b>海軍関係の活動並に業績</b> .....             | <b>223</b> |
| 1.1          | はじめに.....                | 201        | 2.1          | 総説.....                              | 223        |
| 1.2          | 気球からはじまる.....            | 201        | 2.2          | 部隊に対する技術教育.....                      | 224        |
| 1.3          | 陸軍飛行機の芽生え.....           | 202        | 2.3          | 海軍航空技術研究機関.....                      | 225        |
| 1.4          | 競争試作始まる.....             | 203        | 2.4          | 第一海軍技術廠に於ける主な実験研究施設.....             | 228        |
| 1.5          | ユンカース G38 超重爆 .....      | 203        | 2.5          | 海軍航空技術研究機関の活動(その 1. 昭和 15 年以前) ..... | 229        |
| 1.6          | 低翼単葉機に.....              | 205        | 2.6          | 海軍航空技術研究機関の活動(その 2. 昭和 16 年以降) ..... | 235        |
| 1.7          | 支那事变始まる.....             | 206        | <b>第 3 章</b> | <b>技術院</b> .....                     | <b>241</b> |
| 1.8          | 飛行実験部の誕生.....            | 206        | 3.1          | 技術院の由来と技術運動.....                     | 241        |
| 1.9          | 各会社の要望.....              | 207        | 3.2          | 技術院創設の経緯.....                        | 242        |
| 1.10         | 陸軍の戦前の航空行政.....          | 207        | 3.3          | 開庁より廃庁まで.....                        | 243        |
| 1.11         | 試作命令の乱発.....             | 208        | 3.3.1        | 第一期(昭 17. 2. 1—昭 18. 10. 31)         |            |
| 1.12         | 技術的諸問題.....              | 210        | 3.3.2        | 第二期(昭 18. 11. 1—昭 20. 7. 18)         |            |
| 1.13         | 「キ 43」1 式戦闘機「隼」 .....    | 210        | 3.3.3        | 第三期(昭 20. 7. 19—昭 20. 9. 5)          |            |
| 1.14         | 生産会社の要望.....             | 211        | 3.4          | 航空研究体制整備 5 ヶ年計画 .....                | 249        |
| 1.15         | 第一線からの要望.....            | 211        | 3.5          | 科学技術審議会.....                         | 250        |
| 1.16         | 日米開戦.....                | 212        | 3.6          | 研究動員会議.....                          | 252        |
| 1.17         | 昭和 17 年の状況 .....         | 214        | 3.7          | 後記.....                              | 254        |
| 1.18         | 昭和 18 年の状況 .....         | 215        |              |                                      |            |
| 1.19         | 昭和 19 年の状況 .....         | 217        |              |                                      |            |
| 1.20         | 敗戦.....                  | 221        |              |                                      |            |
| 1.21         | 回顧.....                  | 221        |              |                                      |            |

|                           |     |                     |     |
|---------------------------|-----|---------------------|-----|
| 第4章 東京帝国大学航空研究所           | 259 | 4.4.4 物理            |     |
| 4.1 沿革および創設時代             | 259 | 4.4.5 化学            |     |
| 4.1.1 臨時軍用気球研究会           |     | 4.4.6 冶金            |     |
| 4.1.2 航空学調査委員会            |     | 4.4.7 材料関係          |     |
| 4.1.3 東京帝国大学附属航空研究所-越中島時代 |     | 4.4.8 測器関係          |     |
| 4.1.4 東京帝国大学附属航空研究所-駒場時代  |     | 4.4.9 電気関係          |     |
| 4.2 研究所の拡充                | 260 | 4.4.10 航空心理         |     |
| 4.2.1 拡充時代                |     |                     |     |
| 4.2.2 航研長距離機の試作           |     | 第5章 中央航空研究所の活動並びに業績 | 291 |
| 4.2.3 設備の拡張               |     | 5.1 緒言              | 291 |
| 4.2.4 研究組織とその運営           |     | 5.2 沿革              | 291 |
| 4.2.5 委託研究                |     | 5.2.1 設立の事情         |     |
| 4.2.6 その他の総合研究            |     | 5.2.2 機構および職員       |     |
| 4.2.7 研究生および特別研究生         |     | 5.2.3 研究所の位置その他     |     |
| 4.2.8 助手の養成               |     | 5.2.4 施設計画の概要と建設の経過 |     |
| 4.2.9 講習会                 |     | 5.3 研究活動の状況         | 293 |
| 4.2.10 講演会                |     | 5.3.1 研究設備の概要       |     |
| 4.2.11 研究報告               |     | 5.3.2 研究所の運営        |     |
| 4.2.12 図書室                |     | 5.3.3 研究活動の概要       |     |
| 4.2.13 航空評議会              |     | 5.4 空襲下に於ける活動       | 298 |
| 4.3 日米開戦後の活動状況            | 267 | 5.5 養成所             | 298 |
| 4.3.1 開戦より敗戦まで            |     | 5.6 むすび             | 299 |
| 4.3.2 戦時中の設備拡張の状況         |     |                     |     |
| 4.3.3 工作能力                |     | 第6章 航空試験所           | 300 |
| 4.3.4 空襲対策としての疎開および空襲被害   |     | 6.1 沿革              | 300 |
| 4.3.5 終戦より理工学研究所への転換まで    |     | 6.2 施設              | 300 |
| 4.4 航空研究所における研究概要         | 271 | 6.3 組織              | 302 |
| 4.4.1 空気力学                |     | 6.4 業務              | 302 |
| 4.4.2 機体および構造振動関係         |     | 6.5 妙高号の事故          | 304 |
| 4.4.3 発動機関係               |     |                     |     |

### 第3篇 戦時中の生産および整備取扱

|                                    |     |                                   |     |
|------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 第1章 戦時中の航空機生産の一例（川崎航空機工業株式会社）      | 305 | 1.3.2 第四期拡充計画                     |     |
| 1.1 沿革                             | 305 | 1.3.3 第四期拡充計画当時の生産状況              |     |
| 1.2 第一、第二および第三期拡充（各務ヶ原への工場移転および拡充） | 305 | 1.3.4 生産技術課の新設                    |     |
| 1.2.1 各務ヶ原工場への移転計画                 |     | 1.3.5 能率顧問の招聘                     |     |
| 1.2.2 各務ヶ原工場への移転拡充の基礎条件            |     | 1.3.6 明石工場の建設                     |     |
| 1.2.3 従業員の拡充計画並にその福利施設の建設          |     | 1.4 第五期拡充とその実施                    | 308 |
| 1.3 第四期拡充とその実施（明石工場の建設）            | 306 | 1.4.1 第二次生産能力拡充の指達                |     |
| 1.3.1 明石工場の立案並に第一次生産能力拡充の指達        |     | 1.4.2 第五期拡充計画                     |     |
|                                    |     | 1.4.3 岐阜、明石両工場の生産分野               |     |
|                                    |     | 1.5 第六期拡充とその実施（岐阜新試作工場および都城工場の建設） | 309 |

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 1.5.1  | 第六期拡充計画の立案                  |     |
| 1.5.2  | 第三次生産能力拡充の指達                |     |
| 1.5.3  | 第六期の拡充計画                    |     |
| 1.6    | 第六期拡充の促進（遊休工場の転用）           | 310 |
| 1.6.1  | 「キ-45」及び「キ-61」特別増産の指示       |     |
| 1.6.2  | 遊休工場の転用                     |     |
| 1.6.3  | 一宮工場の設立（第二川崎航空機の設立計画）       |     |
| 1.7    | 第六期拡充計画の1ヶ年繰り上げ             | 312 |
| 1.7.1  | 昭和18年度生産計画                  |     |
| 1.7.2  | 昭和19年度大増産に対する生産計画           |     |
| 1.7.3  | 二直作業の開始                     |     |
| 1.8    | 昭和19年度生産状況                  | 319 |
| 1.8.1  | 昭和19年度生産実行対策                |     |
| 1.8.2  | 昭和18年度後半および昭和19年度前半の生産状況    |     |
| 1.8.3  | 「キ-67」への製作転換及び「キ-61」II型の首切り |     |
| 1.8.4  | 首無し飛行機の状況                   |     |
| 1.8.5  | 工場の分散疎開計画                   |     |
| 1.8.6  | 終戦前に於ける生産状況                 |     |
| 1.8.7  | 明石工場に於ける生産状況                |     |
| 1.9    | 拡充実施の状況                     | 323 |
| 1.9.1  | 工場拡充                        |     |
| 1.9.2  | 社用飛行場                       |     |
| 1.9.3  | 従業員の拡充                      |     |
| 1.10   | 生産実績                        | 323 |
| 1.10.1 | 生産命令並に生産実績                  |     |
| 1.10.2 | 生産能力の比較並に機種換算値              |     |
| 1.11   | 協力工場                        | 323 |
| 1.12   | 工場疎開（岐阜工場）                  | 324 |
| 1.12.1 | 疎開命令前の状況                    |     |
| 1.12.2 | 分散疎開に関する命令（昭和20年4月）         |     |
| 1.12.3 | 疎開経過並に実施状況                  |     |
| 1.12.4 | 第二次疎開計画                     |     |
| 1.12.5 | 部品材料の疎開                     |     |
| 1.12.6 | 疎開による生産能力の見積り損失             |     |
| 1.13   | 工場疎開（明石機体工場）                | 340 |
| 1.13.1 | 疎開前の状況                      |     |
| 1.13.2 | 第一次空襲後に実施した疎開               |     |
| 1.13.3 | 分散疎開に関する命令                  |     |
| 1.13.4 | 経過並に実施状況                    |     |
| 1.14   | 工場疎開（都城工場）                  | 341 |
| 1.14.1 | 疎開経過                        |     |

|        |           |  |
|--------|-----------|--|
| 1.14.2 | 阿蘇谷（壽安工場） |  |
| 1.14.3 | 終戦時の疎開状況  |  |

## 第2章 各航空機会社の社史並に生産活動 343

|     |                         |  |
|-----|-------------------------|--|
| (A) | 三菱重工業株式会社               |  |
| (B) | 中島飛行機株式会社               |  |
| (C) | 川崎航空機工業株式会社             |  |
| (D) | 愛知航空機株式会社(愛知時計電機株式会社)   |  |
| (E) | 川西航空機株式会社               |  |
| (F) | 日立航空機株式会社(東京瓦斯電気工業株式会社) |  |
| (G) | 立川飛行機株式会社               |  |
| (H) | 九州飛行機株式会社               |  |
| (I) | 日本国際航空工業株式会社            |  |
| (J) | 住友金属工業株式会社              |  |
| (K) | 昭和飛行機工業株式会社             |  |
| (L) | 日本飛行機株式会社               |  |

## 第3章 航空機用材料関係会社の生産活動に於て

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
|       |                | 358 |
| 3.1   | 緒言             | 358 |
| 3.2   | 一般             | 358 |
| 3.3   | 鉄鋼関係           | 359 |
| 3.3.1 | 生産概況           |     |
| 3.3.2 | 生産拡大に伴う各社の拡充状況 |     |
| 3.3.3 | 大量生産に対する技術対策   |     |
| 3.3.4 | 特殊製品工場の拡充      |     |
| 3.4   | 非鉄金属関係         | 363 |
| 3.4.1 | 生産概況           |     |
| 3.4.2 | 生産の拡充          |     |
| 3.4.3 | 大量生産に対する技術対策   |     |
| 3.4.4 | 軽合金大型鑄塊の製造     |     |
| 3.4.5 | 地金の品位低下の対策     |     |
| 3.4.6 | 押出速度の増加対策      |     |
| 3.4.7 | 特殊製品の生産拡充      |     |
| 3.5   | 空襲被害と防空および疎開方策 | 367 |
| 3.6   | 結論             | 367 |

## 第4章 戦時中の航空機の整備取扱の状況について

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
|       |                | 368 |
| 4.1   | 緒言             | 368 |
| 4.2   | 整備取扱から見た飛行機的设计 | 368 |
| 4.2.1 | 要求性能と設計        |     |
| 4.2.2 | 設計と生産技術        |     |
| 4.2.3 | 設計と使用状況        |     |

|                  |     |                    |     |
|------------------|-----|--------------------|-----|
| 4.3 整備取扱から見た生産状況 | 370 | 4.5 取扱             | 373 |
| 4.3.1 工員の技倆      |     | 4.5.1 搭乗員の技倆       |     |
| 4.3.2 多量生産       |     | 4.5.2 実動率と志気       |     |
| 4.3.3 生産機数と質     |     | 4.5.3 搭乗員から見た飛行機   |     |
| 4.3.4 生産増強対策と耐久性 |     | 4.6 飛行機の不具合状況と故障状況 | 373 |
| 4.4 整備           | 371 | 4.6.1 機体関係         |     |
| 4.4.1 整備員の技倆     |     | 4.6.2 発動機関係        |     |
| 4.4.2 点検整備の実状    |     | 4.6.3 受入検査の成績の一例   |     |
| 4.4.3 生産と整備      |     | 4.7 結言             | 384 |
| 4.4.4 実動率        |     |                    |     |

## 第4篇 ま と め

|                |      |     |          |       |     |
|----------------|------|-----|----------|-------|-----|
| 4.1 飛行機（設計・性能） | 中口 博 | 385 | 4.4 空気力学 | 谷 一郎  | 399 |
| 4.2 飛行機（構造・強度） | 林 毅  | 388 | 4.5 プロペラ | 佐貫 亦男 | 404 |
| 4.3 飛行機（振動）    | 松平 精 | 390 | 4.6 原動機  | 栗野 誠一 | 406 |

## 附 表

|              |     |                  |     |
|--------------|-----|------------------|-----|
| 附録 第1表 陸軍機要目 | 413 | 附録 第4表 航空評議会材料規格 | 436 |
| 附録 第2表 海軍機要目 | 419 | 附録 第5表 耐熱材料      | 454 |
| 附録 第3表 発動機要目 | 429 |                  |     |

# 第 1 篇 個 人 篇

## 1.1 飛行機 (設計・性能)

### 1.1.01 七試艦上戦闘機

主務者 堀越二郎 東大航空 昭2卒  
 職名 三菱重工業株式会社名古屋航空機製作所技師  
 期間 昭7.2—昭9.1  
 協力者 佐野榮太郎, 久保富夫, 中村孝之助, 畠中福泉

概要 海軍の戦闘機は十年式、三式と続いていずれも外国人の設計によるものであり、次の九〇式戦闘機は三式に改造を加えたものであった。昭和6年末、すべての海軍機を純国産化しようとの企図があり、差し当り戦闘機、攻撃機および水上偵察機を七試として試作の内命があった。

本機の基礎形は海軍側の意見により片持式低翼単葉式を採用した。胴体はジュラルミンモノコック、主翼は張力場ウェブの主桁および同じ構造の抗振材をトラスに組み羽布張りとし、尾翼も羽布張りとした。発動機はわが国初めての複列星形14気筒の三菱AIV空冷発動機を装備し、プロペラは中島製のハミルトン型軽合金のものであった。

社内の急降下試験飛行中に垂直安定板が折損し操縦者が落下傘で脱出し、又海軍における特殊飛行試験中水平錐揉みに入って恢復せず、操縦者が落下傘で脱出する事故を引起した。海軍における試験飛行成績は、性能、操縦性、視界共に不満足であり、競争試作の相手方中島のパラソル形機は操縦性、視界においてはやや勝っていたが、性能は一層悪くいずれも不合格ときまり、続いて九試単戦の試作命令となった。

主要目は次の通り(実測値)

全幅 10.00 m, 全長 6.925 m, 主翼面積 17.7 m<sup>2</sup>, 全備重量 1,578 kg, 自重 1,225 kg。

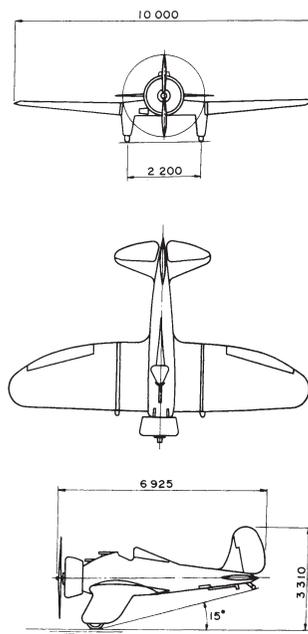
発動機名称 三菱AIV

火器 7.7 mm×2, 最高速 320 km/h (173 ノット)。

要求性能…最高速 180~200 ノット/3,000 m

上昇 3,000 m まで 4 分以内。

成果 本機そのものは失敗に終わったが、最初の片持式単葉戦闘機として構造および空力両方面に貴重な資料を残



第 1.1 図 七試単座艦上戦闘機

し、九試単戦の華々しい成功の基礎となった。

所感 海軍側担当官佐波中佐や、会社の上司服部技師らからよい指導を受けたが、筆者の経験、力量の未熟なためよく消化し得なかった嫌もあり、資料も乏しく、設計者として非常に苦心したにも拘らず試作を失敗に終らせた。

設計資料および経験乏しく、設計に少しも自信がなかった。周囲には筆者を指導鞭撻しようとする熱意が非常に感ぜられた。特に海軍の小林淑人大尉、岡村基春大尉の熱心な試験飛行により、安定操縦性に対する勉強ができた。

広海軍工廠において、和田操大佐、岡村純少佐らが Rhorbach の構造から進展された張力場ウェブの桁構造を採り入れ、将来、この構造がわが国機体構造の主流となる基を拓いた。

協力者 各航空機会社各位

**概要** 3. 海航本一部一課には小生着任迄(昭19年9月)技術科士官の配置なく頻々たる機体部品の改造がある状況にも拘らず、その資料が殆んど整理されておらず、僅に二部一課部員が兼務され多忙の為充分の成果の上らない状態であった。部品の改造があっても隊所持の機体と部品が新旧一致しない為多大の不便を感じていた。(大改造は附与名称の変更があるが、小改造は変更しないものがある)。各社製作の改造号機等を明らかにされ度いというのが部隊の要望であった。

徐々に資料を整理し「補用品参考資料」という印刷物を作製し、各部隊、補給部へ配布、ようやく軌道に乗りかけた時に終戦となった。

**成果** 時期遅れの感があったが補給部員部隊員に対する成果は僅少であるがあったものと思う。

**所感** 各職歴に対しては経験少く、大きな成果があったとは思われないが、往々学校出の人々のいやがる service engineer 的仕事をも一生懸命に行った自信があり、部内先輩諸兄の賜である。

海軍部内、特に航本に於ては各部課毎に各科士官の更任なく、所謂セクショナリズムの弊があった、早く必要な所には定員を度外視して衆知を集めるの態度が必要であった。

### 1.1.15 5式戦闘機(キ-100)

**主務者** 大和田 信 東大航空 昭10卒

**職名** 川崎航空機計画課長

**期間** 昭19.11—昭20.4

**概要** 5式戦闘機は先に陸軍の命によって設計し、この大戦を通じ使用された陸軍3式戦闘機「飛燕」I型(対戦闘機用)及びII型(対爆撃機用)の実戦の経験に基づき、特に本土決戦用機として設計した。即ち戦局に鑑み、その目標を“劣勢な機数、速成の乗員で衆敵を圧する戦闘機”に置き、そのためには実動率が大、操縦容易、整備簡易、強火力、高速度、特に対戦闘機戦に於いて、本戦争初期よりわが陸軍を支配したドイツ的思想即ち一撃離脱戦法のみで終始することは、結局犠牲の大きいことを知り、本機はこれに卓越した機動性を附与した。

「飛燕」に於ける水冷発動機(ハ-40及びハ-140、川崎製)に引かえ、本機は空冷発動機(ハ-112II、三菱製)を使用し、細小な胴体との結合は推力排気管を鰓状に配置することによって解決した。尚本機はわが陸軍最後の

制式機であった。

**成果** 本機の胴体は3式戦と共通であったため、これに水冷及び空冷をつけた場合の空気抵抗、安定、操縦性等を比較することができた。尚その結果空冷機でも相当抵抗が減少できることを知ることができた。

5式戦I型は沖繩戦に出動し、乗員に対して信頼感を与えた。その威力については当時米国からの放送によって、その一端を知ることができた。

5式戦II型は試作機(4機)を試験中であり、量産開始時に終戦となった。

**所感** 本機は燃料と滑油の補給のみをすれば常に出勤することができ実動率が極めて大で、しかも空中に於いての威力は大きかった。もし3式戦の設計時に、この設計に着手して量産に移していたならば乗員の犠牲を極度に減少することができたであろう。

戦局が切迫の折柄、本機の設計試作量産は昼夜兼行で行われ平時には2年を要するものを僅々3ヶ月で行った。そのためにむしろ拙速を選んだところもあった。しかし3式戦に於ける苦い経験はこれをことごとく解決するように命ぜられていた。

### 1.1.16 超高々度戦闘機(キ-94)の設計試作

**主務者** 長谷川龍雄 東大航空 昭14卒

**職名** 立川飛行機株式会社技師(キ-94設計主任)

**期間** 昭19.5—昭20.8

**協力者** 同社第1設計課員

**概要** B-29又はその性能向上機を撃墜するための超高々度戦闘機を設計試作した。研究機ではなく実用機であった。

**型式** 低翼単葉、単発、単座戦闘機 気密室及び超大型排気「タービン」付き。

**諸元** 翼幅 14.0 m、全長 12.0 m、主翼面積 28.0 m<sup>2</sup>、全備重量(実測) 6,500 kg

**動力** 発動機「ハ-44」12型、地上馬力 2,400 HP、一速 2,000 m、2,250 HP、二速 6,000 m、2,050 HP、排気「タービン」付「ル-204」、圧力比 4.26、発動機+排気「タービン」高高性能、一速 12,000 mにて 2,100 HP、二速 14,000 mにて 1,750 HP。プロペラ、「ベ-32」定速四翅、直径 4.000 m

**性能**(計算) 最高速度 12,000 mにて 710 km/h以上。上昇性能 10,000 mまで 16.5分。実用上昇限度 14,000 m以上。航続性能 全速 30分+高々度巡航 2時間。

武装 「ホ-155」×2 (実包 100×2)

「ホ-5」×2 (実包 200×2)

- 特長
1. 立川飛行機で多年研究した超高速用翼断面(後縁半径を有する断面)を初めて採用した。
  2. 日本で最も強力な高々度動力装備をした(発動機, 排気タービン, プロペラ, 中間冷却器共に日本に於ける最高のものであった)。
  3. 徹底した分割構造を採用して成功した。
  4. 翼表面の工作を非常に美しくしたこと(設計の立場より)。
  5. 日本に於ける単発単座気密室付戦闘機(実用機)の最初のものであった。

成果 1. 超大型排気タービンの装備に関して解決した。2. 多量生産に最も適した分割構造に成功した。3. 翼表面を平滑にする構造設計に成功した。4. 後縁半径を有する翼断面を実用の域に達させた。5. 単座用気密室を実用的見地から解決した。

試作一号機完成し地上運転を好調裡に終了。重量の実測値は計画の僅か 1.5%over。将に試験飛行を行うとき終戦となる。

所感 機体の諸元として高度 14,000 m の能力を有していたが実際には多くの実験を要したであろう。動力装備, 降着装置, 気密室等は実用と云う見地から充分の余裕をとった。

戦争末期のため, 軍及び会社の方針が生産機第一で試作は困難となり, 且つ空襲による外注品の打撃が著しく遅延したため, 性能を確められなかったのは残念。

米国に運搬後の消息及び米国技術者の批評を知りたい。

### 1.1.17 100 式司令部偵察機 (キ-46) 1 型及び 2 型の設計

主務者 久保富夫 東大航空 昭 6 卒

職名 三菱重工, 名古屋航空機製作所技術部第五設計課長, 技師

期間 昭 13—昭 16

協力者 加藤清明, 杉山三二, 水野正吉

概要 第一次世界大戦から第二次大戦に至るまで, 偵察機の性能は遠く戦闘機に及ばないものとして, その任務だけでなく飛行機としての技術的特性に於いてもむしろ陰の存在を続けてきた。しかしながら, わが陸軍の司令部偵察機はその着想に於いて欧米に先んじて従来からの偵察機の性格を一変させるに至った。即ち設計の当初か

ら幾多の群小要求を敢然と放棄して, 代りに最重要の性能に徹したため, ここに本機種はその目指す高々度性能に於いて断然戦闘機以下の各機種を引離し, その任務に於いて敵の奥地拠点, 航空基地等の戦略偵察に特殊の重要な領域を獲得しただけでなく, 技術的にも飛行機として特殊の指導的地位を獲得するに至った。この着想は主として陸軍の故藤田中佐, 安藤技師(後の安藤航技大佐)らに依るものであり, これを初めて完成したものが本機種である。本機の特徴は無武装ながら 1,000 km の行動半径を有し, 同時代の敵戦闘機の追隨を許さない高々度性能にある。1 型と 2 型は発動機を異にするのみで 2 型を実用に供した。その重要諸元は次の通り。

全幅 14.700 m

全長 11.000 m

全高 3.300 m

翼面積 32 m<sup>2</sup>

正規全備重量 5,050 kg

飛行性能(実測値)

最大速度(高度) 604 km/h(6,000 m)

航続距離(巡航速度) 2,480 km(430 km/h)

上昇性能 高度 上昇時間

3,000 m 4' 07"

5,000 m 6' 42"

6,000 m 8' 07"

7,000 m 9' 45"

8,000 m 11' 58"

実用上昇限 10,720 m

発動機

名称 ハ-102

型式 空冷複列発動機 2 台

性能 950 HP (2,600 rpm, 高度 5,800 m)×2

プロペラ

直径 2.950 m

型式 3 翅定速(ピッチ範囲 27°~47°)

成果 当時新しく試作された戦闘機の最高速度はいずれも 500 km/h 附近の線に止まっただけでなく欧米に於いても 500 km/h 以上の戦闘機はメッサーシュミット ME109 等の水冷発動機装備機のみであったので水冷か空冷かの議論漸く喧しく, アメリカに於いてさえ一時水冷戦闘機論が唱えられるに至り, 日本に於いても一時空冷発動機装備機としては 500 km/h 位が止りではないかという杞憂を生ずるに至った。この時本機の出現に依り空冷発動機装備機に依っても, その整形に細心の注意を払い, 機体全体としての流線型化をより効果的にする

り而も命中精度悪く、あらゆる点より改修が必要とされたので、航空技術に関しての universal engineer として私に白羽の矢が立てられたのである。先ず飛行力学的研究を行い、それ迄操縦量をできるだけ大きくしようとしていたのを逆に減衰の見地からできるだけ小さくし、且、機体の精度と剛性を増加する必要があることを指摘し、片岡正治氏及び近藤政市氏と意見の一致を見たので実施に移すこととし、現場に赴いた。現場に行き見て陸軍末端技術の余りにも拙劣なのに驚き、試作品は必ず一通り全工程を自身で工作してから工具を教育した上で作らせた。それと同時に飛行力学的研究を進め、更にそれと並行して技術将校諸君を指導して、ケ 1Z-103~106 までの 4 種の機の設計の主任を務めた。ケ-106Z に走り、初めて至近弾を出した。それでその後の改修に限りがないので主として生産面の隘路打開を行った。完成に到らぬうちに、終戦となったが結論としては、

1. 自動操舵の投下兵器には原則として推力発生装置を必要とすること。
2. できるだけ機体自身の精度を高め、操舵を最小限に止めること。特に動安定のよい機体とすること。
3. 真の量産化の方針は先ず所要性能を完全に発揮できるものを作り上げ、次に増加試作の中に性能を下げない範囲で工程の減少を極限まで行い、その内に治工具検査具を完備し、工程を決定してから始めて流すことである。

**成果**

1. 特に相対密度の大きい復元係数の大きい機体での大角度の瞬間定角度操舵を行う場合の運動の吟味は面白かった。私は Haviside 演算子法で取り扱って見た。
2. この種の兵器は当時の我国の技術では到底完成できないことを認識した。全く当らなかつた Z101~Z102 が私の改修による BZ-103, -104, -105 と次第に性能が向上し、106 に至ってやや見るべき精度を出すことができた。強度、剛性は当初の約 3 倍にまで高め、機体の精度を 1 order 高め得た。而も全工数の増加は当初の約 120% で喰いとめることができた。

思う存分に働き得たことはよかったが、余り働きすぎで隊内に反対派を生じたことは若気の至りで人格の足らなかつたことによるものと痛切に反省する。工学士、理学士の技術将校諸君にまで技師殿と呼ばれてノボセ上った思無きにしてもあらずで今更乍ら、赤面の至りである。

**所感**

1. 技術を知らぬ兵科職業軍人が技術の面までのさばって非常に働きにくかつた。特に技術将校諸君には気の

毒だつた。

2. 技術も研究も文書の印鑑で押えられていた。つまり優秀機増産の鍵は実に文書掛がにぎっていたのである。部隊長野村稔閣下、班長大石少佐、同僚阿部享大尉の十分な御理解と、岡本、西村両君の献身的な御協力を感謝している。

**1.1.48 「橘花」の基礎設計**

**主務者** 松村健一 東大航空 昭 7 卒  
**職名** 中鳥飛行機小泉製作所第二機体主任  
**期間** 昭 19. 8—昭 20. 1  
**協力者** 永井元司, 岸田雄吉, 山田為治

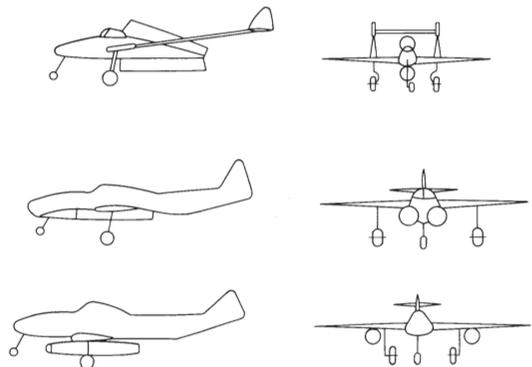
**概要** ガスタービンロケット原動機を装備する機体を設計した。特にタービンの空気取入口の位置につき種々の研究を行い、結局一般の機体と同一の型式をとった。研究した型式の主なるものは図示のようであつた。

**所感** タービンの配置法としては適当であつたと考えられている。第 1.23 図の上, 中図および機体内に格納する方法は機速に対して推力の増加が少なく、性能が低下すると考える。

**1.1.49 ロケット機の基本設計**

**主務者** 澤田定雄 阪大航空 昭 18 卒  
**職名** 阪大, 大学院特別研究生  
**期間** 昭 20. 1—昭 20. 7  
**協力者** 久世慶明, 本間喜八郎 (指導者, 小川太一郎)

**概要** 従来の飛行機の基本初期設計は姉妹機のデータ, その他経験を基礎とした甚だ漠然たるものであつた。そこで要求性能を充たすためには初期設計に於て翼面積,



第 1.23 図 「橘花」のターボジェット配置方式

全備重量, ……等の最も妥当な値を理論的に算出する方法が望まれるわけである。殊にロケットを動力とするロケット機はこれが比較的容易となり, この点に着目して飛行機(ロケット用)の基礎設計に於て, 1. 離陸距離, 2. 離陸角度, 3. 着陸速度, 4. 最高時速の四つの制限条件を充たす(全備)重量~翼面積の方程式及びそのグラフを作り, 全条件を充たす重量, 翼面積の範囲を決定した。

これを応用発展して一般飛行機(発動機プロペラ)の場合に移ろうとしているとき終戦を迎えた。

**成果** 飛行機の初期設計に於いて新境地を拓こうとしたが未完に終わった。

**所感** 戦況切迫のため研究に専念出来ず, 雑用に追われたが小川先生の指導宜しきを得て, 非才ながらある程度の研究成果をあげたことは感謝する所である。

世間の技術者への冷遇には憤慨した。

**文献** 沢田, 大学院前期終了研究報告。

### 1.1.50 V-1 ロケット機

**主務者** 小川太一郎 東大機械 大11卒

**職名** 航空研究所々員

**期間** 昭20.2—昭20.8

**協力者** 沢田定雄, 堀江 宏

**概要** V-1 ロケット機の基礎設計に於いて, ロケットの大きさ重量とその特性—推力馬力, 速度, 高度の関係並びに燃料消費量, 速度, 高度の関係—が与えられた場合, 如何にして全備重量と主翼面積を決定するかを論じ, このようにして選んだ10種のV-1ロケット機の性能範囲を算出した。本土決戦用として選んだ特攻機の要目は  
翼幅 6.9 m 翼面積 7.6 m<sup>2</sup> 全長 6.2 m  
全備重量 1,250 kg  
爆弾 250 kg 航続 250 km (但し上昇および滑空中の水平距離加算)  
最大速度 550 km/h (300 kt)

**成果** V-1 ロケット機の設計法を与え, 直径0.6 mのロケットを装着する場合の性能の範囲を決めた。

海軍の要求によるこの種の簡易機が本土決戦に使用可能であることを結論し, 川西設計陣により着手することとなったが, 丁度終戦に逢着した。

**所感** ロケット側の研究に目鼻がついてから研究に着手したが, もう少し早く我々の側も研究に着手すべきであった。

戦争末期であったため, 海軍の作戦がグラついていて

要求が度々変わり, 重点のおきどころを度々変更せざるを得なかった。

**文献** 小川, 沢田, 堀江: V-1 ロケット機の基礎設計とその性能(日本科学文化協会未刊)。

### 1.1.51 Stall に関する研究

**主務者** 糸川英夫 東大航空 昭10卒

**職名** 東大助教授, 航研所員

**期間** 昭12.3—昭18.6

**協力者** 泰磨増雄

**概要** 戦闘機の設計では stall が急激に起きないことが要求される。このために, stall の型を事前に知ることが必要であり, 又使用時に知られることが望ましい。翼型としての stall の型は最大揚力附近での境界層の計算と乱流境界層の剝離の条件から大略きめることができる。一方更に三次元的考察から, in-flow, out-flow と stall との関連から予知装置を試作して使用した。

**成果**

(1) 理論としては, 近似理論である。

(2) 三次元の理論は未完成である。

(3) 主翼設計上役に立った。

**文献** 1) 糸川, ストールの型の理論, 航研彙報151号(昭12.3)。

2) 糸川, 泰磨, 翼面上の偏流を利用した失速予知計, 航研彙報193号(昭15.9)。

### 1.1.52 安定性及び操縦性に関する研究

**主務者** 糸川英夫 東大航空 昭10卒

**職名** 中島飛行機会社技師

**概要** 安定性及び操縦性に関する研究は多々あるが, 設計者の立場として見るといずれも搔い所へ手の届かぬ感がある。そこで実際に上反角や, 尾翼面積, 舵面積を決定すると云う明確な目的をもった理論の必要を痛感し一連の研究を行った。

先ず横方向の安定性に就き, 審査規則と安定理論との関係を明らかにした。昇降舵に就いては, 自転防止の見地からの設計理論を立てた。舵面に就いては, 安定板後縁の shielding effect に就き実験的に資料を求めた。

**文献** 糸川, 「横方向の安定性及び操縦性」中島研究報告4巻1号及び4巻3号。

糸川, 「自転防止を考察せる昇降舵面積決定法」日本航空学会誌9巻82号(昭17年2月)。

糸川, 「縦安定4次式の解法に就いて」日本航空学会誌

## 第2篇 団体篇

### 第1章 旧陸軍航空の活動並に業績

#### 1.1 はじめに

筆者の陸軍に於ける生活は昭和6年(1931)より昭和20年(1945)に至る間であり、しかも片隅に氣息奄々としていた者にとって、陸軍航空の活動の歴史を語ろうということは、おこがましい限りであるが、あえて筆をとることとする。ここに記される事柄は在職期間のものは主として筆者の日記を基礎としているが、直接見聞したものの範囲は狭ましく、しかも正確かどうか疑わしい。いずれ正確な資料による増補改訂のあることを期待し、その為の荒筋を掲げることを以て満足しなければならぬ。

内容は年代順に陸軍の技術行政に係る事項を中心とし、器材的には筆者の旧業務であった飛行機を主として記述する。

#### 1.2 気球からはじまる

明治10年(1877)7月、陸軍の手による気球が、わが国最初の海軍のものについて完成した。気嚢は繭紬に蒟蒻の澱粉を塗った上、更にグリセリンで仕上げたもので、大東亜戦争で米本土攻撃に使用した風船爆弾と同様に蒟蒻澱粉が使用されているのも面白い。目的は西南戦争に使用することにあつたが、竣工時には熊本の重囲がとけていたため参加しなかった。

明治36年(1903)、75 m<sup>3</sup>の絹製凧式気球を製作し11月の特別大演習に使用している。

明治37年(1904)2月、従来の気球を改修して新式気球と命名、軍用気球の範式とした。これは日露戦争にも参加、旅順攻撃には偵察の任務を果たしている。

明治38年(1905)10月、気球班が陸軍の電信教導大隊に常置された。

明治40年(1907)10月、気球班は気球隊に成長し、航空発展の芽はきざした。

明治42年(1909)1月、参謀本部に第7課が新設され陸軍の中央部でも、漸く新兵器の調査研究に着目するようになり、飛行機に関する調査に着手したのであった。およそ陸軍に於いて中央部の空気程一般に影響を与えるものはなく、これらの気運は遂に明治42年(1909)

7月、勅令によって臨時軍用気球研究会が設立され、陸軍大臣の監督の下で気球や飛行機の研究によいよ本腰で乗り出した。この研究会には海軍および民間の学者も参加していた。

明治43年(1910)、委員の設計による日野式単葉機および奈良原式複葉機が完成したが、地上滑走のみに終わった。当時欧米に於いては飛行機は幼稚とは云え既に実用の域に達していたので、以上の結果により、飛行機の研究、購入および操縦術修得のため一部の委員を欧洲に出張させ、一方内地に残った委員は気球の研究に力を注いだ。同年7月、栃木県石橋附近で内容積450 m<sup>3</sup>の球状気球を操縦し、初めて自由飛行に成功した。このようにしているうちに、明治43年の秋、日野、徳川両大尉がファルマン式とグラデー式の2飛行機を携えて帰朝、同年12月代々木が原で両機による日本最初の飛行に成功した。

翌明治44年(1911)2月、臨時軍用気球研究会の仕事として所沢に飛行場が開設された。当時練習に使用された機種はファルマン、ブレリオ等で、これらによる野外飛行等も初めて行われた。又日野大尉設計の発動機も完成し、研究会の活動は活発であった。日本航空の発祥として気球研究会の功績は高く評価されるべきものであろう。

明治44年9月、軟式飛行気球「イ号」が完成され2時間の試験飛行に成功したことが記録されている。その容積2,930 m<sup>3</sup>であった。

同年10月には徳川大尉設計の「会式」1号機が本邦最初の国産機として完成した。

明治45年(1912)5月、各師団から最初の練習将校として飛行将校が募集され陸軍航空は初めて組織の緒についたのであった。当時は空、地の分離などは勿論ある筈もなく、又飛行将校も、自ら整備し自ら飛行し、後年一般にみられたような飛行機を知らない飛行機乗りの風習がなかったことは創立時代としては当然のことであつたろう。

大正2年(1913)3月、徳田、木村両中尉が先駆者として航空最初の犠牲者となった。使用機はブレリオ、原因は突風による空中分解であった。

## 第3篇 戦時中の生産および整備取扱

### 第1章 戦時中の航空機生産の一例（川崎航空機工業株式会社）

#### 1.1 沿革

大正7年(1918)7月、川崎造船所の兵庫工場内に初めて飛行機科が設けられ、同年8月にはフランスのサルムソン社から、サルムソン AZ-9 型 235 HP/1,550 rpm 水冷星型エンジン及びサルムソン 2A-2 型偵察機（後の陸軍乙式1型偵察機）の製造権を購入し、大正8年に輸入、大正9年から生産を開始した。

その製作のために大正8年4月には、兵庫工場に隣接して機体工場を建設した。

大正9年の秋には発動機の試作も開始した。サルムソン 2A-2 型は大正10年11月には陸軍の制式機として採用され、50機の発注を受けてここに本格的な航空機の製造が開始された。同機は陸軍と川崎を合せて600機以上が製造された。この頃飛行機科は飛行機部に昇格した。

大正13年(1924)2月にはドイツのドルニエ社から、わが国最初の全金属機コメット輸送機、同年12月にはワール飛行艇の技術導入が行われ、全金属機製造の技術の吸収が行われた。

大正13年にはドイツの B.M.W. 社から B.M.W. 6 型 450 HP 水冷 12 V エンジンの技術導入を行い、水冷エンジンについての設計と製造の基礎を築いた。

大正15年(1926)にはドルニエ社からフォーク博士を招聘して、その指導を受けて 87 式重爆（大 15.2 初号機完成、昭 2 春制式採用、昭和 7 年までに 28 機製造）88 式偵察機 (KDA-2) (昭 2. 2 初号機完成、昭 3. 2 制式、川崎で 523 機、立川飛行機で 187 機製造)、次いで 88 式軽爆（昭 4. 6 初号機完成、川崎 370 機、立川 37 機製造）と 92 式戦闘機 (KDA-5) (昭 5. 7 完成、昭 7. 10 制式、昭 7~8 にわたり 385 機製造) を完成し、わが国陸軍の軍用機専門工場としての地位を確立した。

昭和 2 年 2 月には飛行機部は川崎造船所飛行機工場と改称した。

#### 1.2 第一、第二および第三期拡充（各務ヶ原への工場移転および拡充）

**1.2.1 各務ヶ原工場への移転計画** 満洲事変以来人員の充実、建物の増築並に機械の増設を図っていたが、更に製造能力を増大するための計画を樹て、昭和 11 年

(1936) 6 月、従来神戸にあった機体、発動機の両工場を二分し、機体は格納庫として使用していた敷地を利用して岐阜県各務ヶ原に工場を新設移転し、発動機工場は在来の機体発動機の両工場を併用することとした。

昭和 12 年(1937)5 月各務ヶ原工場は概ね竣工し、逐次従業員並に機械類の移転を行っていた時、たまたま支那事変に際会した。

当時、神戸工場の建物並に従業員は機体発動機両者を合わせて、面積 11,500 坪、従業員約 2,600 名であり、昭和 11 年 9 月、各務ヶ原工場を建設するに当り計画した生産能力は月産小型機約 60 機で、当時の生産能力の約 3 倍に相当した。これを計画より 2 か年後、即ち昭和 13 年(1938)7 月に達成しようとするものであった。製造能力の予定表並に人員予想表は第 3.1 表、第 3.2 表の通りである。

#### 1.2.2 各務ヶ原工場移転拡充の基礎条件

(1) 機体部品の機械加工は試作機に関するものは全部、整備機に関するものは約 40% を自工場で実施し、

第 3.1 表 機体製造能力予定表  
昭 11 年 7 月計画、昭 13 年 7 月達成予定

| 機種   | 月産員数       | 6カ月間製造数 | 当時に於ける受注単価 |
|------|------------|---------|------------|
| 軽爆撃機 | 月産 10      | 60      | 約 45,000 円 |
| 重爆撃機 | 月産 1       | 6       | 120,000    |
| 戦闘機  | 月産 30      | 180     | 30,000     |
| 試作機  | 年 2 種(6 機) | 3       |            |

第 3.2 表 機体工場従業員の予定員数

|    | 昭 11. 11. 現在 | 完成時の予定従業員数 |
|----|--------------|------------|
| 職員 | 約 200        | 265        |
| 工員 | 約 1,200      | 2,215      |
| 合計 | 約 1,400      | 2,480      |

第 3.3 表 工員数

| 期日  | 昭 12. 8 | 昭 12. 11 | 昭 13. 4 | 昭 13. 7 |
|-----|---------|----------|---------|---------|
| 工員数 | 1,400   | 2,260    | 4,460   | 5,560   |

## 第4篇 ま と め

### 4.1 飛行機（設計・性能）

#### 4.1.1 昭和の初めから終戦までのわが国の航空技術

1903年にライト兄弟が人類最初の動力飛行に成功して以来、世界の熱狂家たちによって飛行機の技術が急速に発展し、先進各国では飛行機の兵器としての価値に着目して、軍用機の研究から航空部隊の創設へと進んでいった。わが国では明治42年（1909年）陸海軍、文部省協同の臨時軍用気球研究会が設置され、国としての研究・開発が始められた。当初は航空学の研究というよりは飛行術の習得といった内容が主で、陸海軍とも先進諸国から教育団を招き、飛行術（操縦法、航法、整備技術など）の訓練を行い、飛行機、エンジンなどの機材については、彼らが持ってきた各種の機材を調査・研究することから始めた。民間でも飛行機の将来性に注目した中島飛行機製作所（のちの中島飛行機、現在の富士重工業）、川崎造船所（のち川崎航空機工業、現在の川崎重工業）、三菱内燃機製造（のち三菱航空機、現在三菱重工）、川西機械製作所（のち川西航空機、現在新明和工業）などが大正9年（1920年）頃までに飛行機産業に参入し、外国メーカーとの提携などによって、エンジンや機体の生産を開始した。一方、大正7年（1918年）東京帝国大学に航空研究所（東京越中島、のちに駒場）と航空学科が設立され、大正8年には海軍が築地に航空試験所（のちに横須賀の海軍航空技術廠、第一技術廠-以下空技廠という）を、陸軍が航空部および航空学校（のちに陸軍航空技術研究所）をそれぞれ設立して、わが国における航空学の本格的な研究・教育と航空技術の開発が始められた。

在来機に比べて、より速く、より高く、より遠くという要求を満たすためには、同一のペイロードに対して、より軽量で、空気抵抗が少なく、揚抗比の大きい機体とする必要がある。1920年代から1930年代の前半にかけて、飛行機は木金混合の骨組み構造から軽合金材料の半張殻構造に、支柱付きの複葉形式から片持ち式の単葉形式に、固定脚から引込脚へと変わって、性能が急速に向上した。航空エンジンは、さまざまな形式の中から、空冷の多重星型ガソリン・エンジンが多く用いられるようになり、1基のエンジンの出力および単位排気量あたりの出力が格段に増加し、単位出力あたりの重量および

燃料消費率が低減した。プロペラについても、初期の固定ピッチから可変ピッチへ、さらに定速プロペラへと進歩し、これらによって、飛行機の性能が格段に向上した。わが国の航空技術もそれにつれて発展し、昭和10年代の初頭には、風洞（通常の低速風洞のほか超音速風洞、高圧風洞、錐揉み試験用の垂直風洞等）や荷重試験装置など官民の研究施設も、技術スタッフも量的にはともかく、質的には先進各国に比べて遜色のないものとなった。昭和10年頃以後わが国の軍用機は殆どすべてが自力で開発されるようになり、性能の点でも飛行性の点でも世界の水準に追いつき、それを超えるものも出るようになった。それを実現したのは、わが国において次のような基礎技術に進歩があったことによるものと考えられる。

(1) 機体設計技術の進歩。翼型形状の改良（谷教授の層流翼型など）、翼胴結合部の空力干渉の改良等空力設計の進歩。高揚力装置の改良、包絡線型空戦フラップ（フラップ角を順次大きく下げて行ったときのドラッグポールの包絡線を辿るように、自動的にフラップを操作するもの）の開発（「紫電改」などに実用）。半張殻構造に関する理論の進歩と、薄板構造の破壊に関する知識の蓄積。沈頭鉋の使用など機体表面の平滑化技術の進歩。

(2) 構造の振動に対する研究の進歩、とくにフラッタに関する研究の進歩。飛行速度の急激な向上に伴って空力弾性問題が表面化し、高速の試作機は屢々試験飛行中にフラッタを起こして墜落した。低い速度で起こるモードのフラッタを潰すと、より高い速度で別のモードのフラッタが起こるという具合で、多くの場合パイロットが殉職するために、担当者の心痛は並大抵ではなかった。松平精技師を中心とする空技廠の担当者は、動的・弾性的相似模型を用いた風洞試験と機体の地上振動試験とからフラッタの発生速度を飛行前に推測する方法を完成し、フラッタの発生を防止することに成功した。

(3) 飛行機の安定性、操縦性に関する研究の進歩。風洞試験で空力特性に非線形性が現れると、それを徹底的に修正し、細かい舵の効きや重さを微妙に調整することなどを行った。その結果、わが国の戦闘機などの安定・操縦性は優れたものとなった。これらの点は、戦後調査

## 4.6 航空用原動機

**4.6.1 はじめに** 第4.1表にわが国の航空エンジン発展の概略を示してある。又第4.2表には1913~1925年の初期時代の世界の航空エンジンの性能を、附録第3表には、終戦までにわが国で製作された航空エンジンの要目性能をまとめてあるので参照されたい。

**4.6.2 航空エンジンの揺籃期** 4サイクルエンジンは1876年ドイツのDr. Ottoによって初めて実現されたが、1883年やはりドイツのGottlieb Daimlerによって4サイクルエンジンが実用化され、自動車用エンジンの原型が定まった。そのエンジンは、クランク機構、ピストン、気化器等を既に具えていたが、吸入弁は自動弁であり、点火方式はマグネット方式ではなく熱管方式を用い、回転数もせいぜい800 r.p.m.位のものであった。それでも、極めて軽量コンパクトにまとめられていたので、1886年にはこれを積んだ自動自転車、翌1887年には4輪自動車とモーターボートが早くも実用化された。1903年にはWright兄弟が彼の援助を受けて4シリンダ直列エンジン(Bore 102, Stroke 102, 4シリンダ, 3.3 l, 12 PS/1300 r.p.m. 最大出力約20 PS)を付けた飛行機ではじめて空を飛び、航空時代の幕を開けた。このエンジンには既にマグネットによる点火装置もつけられていた。

日本ではそれより遅れること7年、1910年(明治43)12月19日に代々木の練兵場で徳川好敏、日野熊蔵両大尉による公式初飛行が行われた。徳川大尉はフランスより持帰ったFarman複葉機(エンジンは多分Gnomeの回転シリンダエンジン)、日野大尉はドイツより持帰ったGrade単葉機(2サイクルV4空冷エンジン付)であった。この頃は外国でも機体は自製であり、エンジンは既に拡まっていた自動車用エンジンの転用か自製であったようである。

1909年(明治42)に田中館愛橘博士外数名の東大教授と長岡外史將軍等の陸軍が中心となり、海軍もこれに加わって、臨時軍用気球研究会が所沢に発足した。この会は気球だけでなく飛行機の研究指導も行なった。

海軍は1912年6月に海軍航空学術研究会を発足し、同年11月には横須賀で金子、河野両大尉が水上機による初飛行を行った。1914年に世界第一次大戦が始まると、早速水上機4機が青島戦に参加した。

一方民間では1912~16年に亘り、滋野清武、奈良原三次、伊藤音次郎、白戸榮之助氏等が民間飛行学校を開

くなど飛行機的设计、製作や飛行練習を行って黎明期の民間航空の発展に尽力された。

1918年(大正7年)には海軍の広工廠が開設され、翌1919年には所沢陸軍航空学校と海軍の航空試験所が開設され、航空が軍用として本格的に取上げられた。

初期時代の機体は殆んど木製機であり、なんとか手作りできたが、エンジンの方は専ら外国よりの輸入に頼らなければならなかった。1911年には島津橋蔵氏がAnzani 25 HPを完成した。

初期時代のエンジンには水冷のもの及び空冷のシリンダ回転式エンジンが多く用いられた。その頃の機速は遅く、エンジンの回転数も低いので、クランク軸を固定しシリンダをプロペラと一緒に回転させることによって、冷却とフライホイールの役目を同時に行わせようとするのであった。この方式は回転質量が大きく高速回転には適せず、又混合気はクランクケースからピストンに設けた自動弁を通して行るので大出力化することは難しく、潤滑油とガソリンがクランクケース内で混合しているので潤滑が難しい等、多くの難点を持っていたので、やがて固定シリンダ式になった。1919~20年頃には川崎、中島、三菱等が航空機事業を本格的に開始し、機体及びエンジンの製作を開始した。

**4.6.3 模倣時代** 川崎は1918年に川崎造船所内に飛行機科を新設し1919年より1928年に亘り、サルムソンAZ-9型230~300 HP及びB. M. W. 6型400 HPを、三菱は1920~26年に亘りRenault V 8型70 HP, Hispano Suiza V 8型220~300 HP, V 12型450~650 HP, 中島は1925~28年にLorraine水冷12 V型400 HP, 12 W450 HP, Jupiter 空冷6型465 HP等のライセンス契約を結び、機体と同様外人技師を招いて外国技術の吸収につとめ、多量生産の基礎を学んだ。

川崎はその後、B. M. W. 7型600 HP, 9型700 HPと水冷12 Vを中心に製作を続け、更に1941年にはドイツのDaimler Benz社と提携してD. B. 601を国産化して「ハ-40」とし、D. B. 603を「ハ-140」としたが、多くの問題をかかえて終戦まで苦勞した水冷エンジンの陸軍専門工場であった。海軍系の愛知時計電機も同様D. B. 系の国産化で水冷エンジンを中心としていた。

中島はその後ジュピター6型空冷460 HPで空冷エンジンに転じ、「寿」1型570 HPより「蒼」21型2,000 HPに至る多くの空冷エンジンを送り出した。

三菱も1926年頃までは水冷エンジンを主としていたが、1928年モンゴース130 HPに始まり、「金星」,「瑞星」,「火星」,「ハ-214 ル」2,400 HPに至るまで空冷エンジンに専念した。

このように初期時代に各社が水冷に力を注いだことは、当時空冷では1,000 HP以上は難かしいであろうと考えられていたことと海軍の広工廠で1928~31年に水冷18W90式800 HP, 12W 91式1型500 HP, 600 HP, 94式900 HP等が国産エンジンとして実吉金郎氏等が中心となって完成し、これが各社で転換製作されたことにも、その一つの原因があるのではないかと推定される。

**4.6.4 独自開発時代** 1930~1945年の15年間は、わが国の空冷エンジンに於ける独自開発の時期と考えられる。

わが国独自の機体の要求性能に適合するようなエンジンが、それまでに貯えられた知識と技術とによって次々と開発された。特に1941年12月の日米開戦以降は、全く自己開発に頼るより他に途はなかった。燃料や金属材料の欠乏に苦しみながらも、日に夜を継いで増産に努めたが、人員、資材は次第に欠乏し、加えるに昭和20年に入ると国内各工場は米軍のB-29による激しい空襲を受け航空工業の生産は1944(昭19)をピークとして急激に減退し遂に壊滅した。

**4.6.5 ジェット化のはじまり** 1938年(昭13)頃より、わが国でもターボジェットエンジン(当時はわが国ではタービン ロケットと呼んでいた)やターボプロップ(タービン プロペラ ロケット)の研究は、海軍の航空技術廠と東大航空研究所で秘かに行われていたが、航空機として真剣に注目されたのは、1940年(昭15)にイタリアのカプリニカンピーニの「エンジン ロケット」機がローマからミラノまで初めて飛んでからである。1944年(昭19)にはドイツのMe262ターボジェット機が初飛行を行った。わが国でもドイツから潜水艦で持帰ったキャビネ判1葉の断面図の写真を参考として、海軍航空第一技術廠で急ぎ完成された「ネ-20」ターボジェットエンジン2基を積んだ「橘花」が木更津飛行場で初飛行に成功したのは終戦も間近の1945年8月7日のことであった。

これより先 同年7月7日には、やはりドイツからの情報を基に、薬液ロケット無尾翼機「秋水」が海軍航空第一技術廠で完成、追浜飛行場で1回目の飛行に成功、2回目の飛行に上昇中、燃料タンクのレベルが急上昇のため不適となってエンジン停止、滑空による降下中建物

の屋根に激突、パイロットの犬塚豊彦大尉は殉職された。この「秋水」の機体は海軍、エンジンは陸軍の担当であった。

#### 4.6.6 エンジン関係の主な技術的發展

(1) **過給機** 初期のエンジンは無過給であったが、1925年頃より過給機を取付け過給を行うことが始まった。その目的は離昇馬力の増大と正規高度の上昇による高空性能の向上であった。

わが国で実用化されたのは、1段過給機の1速及び2速切換運転までであったが、扇車の周速を音速を超え400 m/s程度まで上げて効率もそれ程低下しないことが判り、1段過給機で高度6 km程度までは十分であったので、排気タービンと組合せた2段過給の実用化が遅れたことは残念であった。

そのため2段過給機を持つアメリカのB-29に高度に於いて劣勢をまぬかれぬようになり、国内都市、工場の爆撃を受けた。耐熱材料の乏しいわが国は、Ni, Crの代りにMn等を用いる耐熱材料の研究に成功したが、排気タービンによる2段過給機は試作と試験飛行の域に終り、8~10 kmの高々度飛行は困難であった。

機械的過給機付2段、3段過給も研究されたが試験の程度で終わった。流体接手を通して過給機の高度による変速運転も実用された。

(2) **燃費低減** 1984年(昭13)に東大の航研機が世界長距離記録を達成し、更に1944年(昭19)に「A-26」機が再び未公認世界記録を作った。「A-26」は陸軍の「キ-78」試作機であったので、その手法は一般実用機にも直ちに取入れられた。巡航時に排気温度計を見ながら、高空燃料調整弁を絞り、混合比18~19程度の稀薄混合比運転を行い170~180 g/HPH程度の低燃費を実現して足を伸ばすことが実用化された。

(3) **高ブーストによる出力増大** 過給機付エンジンの吸入圧力、所謂ブースト圧を高めれば吸気密度が増大するので、燃料を多く供給することができ、エンジンの出力は増大することは当然である。過給機付エンジンのブースト圧は最初は+50~100 mmHg程度であったが、1940年頃は+350 mmHg, 1943年頃には+500~+600 mmHgまで上昇した。これに伴い正味平均有効圧力 $P_{me}$ も1926年(昭1)頃の9.5 kg/cm<sup>2</sup>程度から、1934年(昭9)12.5 kg/cm<sup>2</sup>, 1942年(昭17)16.8 kg/cm<sup>2</sup>へと上昇した。

(4) **最大回転数の増加** 回転軸まわりの改良、軸承の改良、ピストンまわりの改良、ダイナミックダンパの採用、吸排気系の改良、運動部分の軽量化等によっても許容回転数は次第に増加した。1926年2,150 rpm, 1934

# 日本航空学術史

Aeronautical Researches in Japan 1910-1945  
1910-1945

---

編者 日本航空学術史編集委員会  
Japan Aeronautical History Archives Committee

発行者 小林謙一

発行所 三樹書房

URL <http://www.mikipress.com>

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-30  
TEL 03(3295)5398 FAX 03(3291)4418

印刷・製本 モリモト印刷

©Seiichi Awano/MIKI PRESS 三樹書房 Printed in Japan

※本書の一部あるいは写真などを無断で複写・複製(コピー)することは、法律で認められた場合を除き、著作者及び出版社の権利の侵害になります。個人使用以外の商業印刷、映像などに使用する場合はあらかじめ小社の版權管理部に許諾を求めて下さい。  
落丁・乱丁本は、お取り替え致します