

戦間期ドイツから日本への航空技術移転 —日本航空技術「自立」化過程と「軍縮下の軍拡」—

西尾 隆志

明治大学文学研究科博士後期課程

- 1 はじめに
 - 2 第一次世界大戦後のドイツ航空機獲得
 - (1) 第一次世界大戦期の航空戦力と日本
 - (2) 戦勝国によるドイツ航空機の鹵獲
 - 3 日本海軍によるドイツ金属機の技術導入
 - (1) 賠償飛行船問題
 - (2) デューレン金属製造所、ロールバツハとの提携
 - (3) 軽金属技術移転の影響
 - 4 技術移転の拡大と「軍縮下の軍拡」
 - (1) ドルニエ、ハインケルとの提携
 - (2) ユンカースとの提携—航空機の民軍転換問題—
 - 5 おわりに
- 注
文献リスト

1 はじめに

近代日本の軍事航空史を概観すると、1930年代半ばの日本航空技術「自立」、すなわち陸海軍・民間企業による航空機の国産化達成とその性能上の世界水準到達が、その後のアジア・太平洋戦争における、日本航空戦力の広範な運用を可能とした一基底要因だった事は明瞭である。例えば、日本航空技術「自立」の指標とされる九六式陸上攻撃機（三菱・36年制式採用）は、海軍部内で大艦巨砲主義に対抗する航空主兵論の有力な物的根拠となり、日中戦争時の戦略爆撃や日米開戦直後の渡洋先制攻撃を実現させた¹⁾。

本稿は、日本航空技術「自立」を促した一主要因である、木製複葉機から全金属製単葉機への技術革新が、1920年代におけるドイツからの広範な技術移転を基底として達成されたとの見地に立ち、その過程の実証的解明を試みる。ドイツからの航空技術移転については、「金属機は独逸に学んだ」²⁾としてその重要性を示唆する日本海軍技術将校ら当事者の指摘の一方で、先行研究としては、日独関係史において簡潔に言及される程度で詳

細は明らかにされてこなかった³⁾。本論で述べるように、日本航空史上の「模倣時代」⁴⁾とされる20年代には、日本陸海軍によるドイツ航空機材の戦利品としての獲得から、民間企業間でのライセンス契約、技術者の派遣・招聘など様々なプロセスを経て技術移転が進展し、特に全金属機製造技術の移転は、後の日本航空技術「自立」に大きく貢献した。その詳細な実証分析が本稿の第一の目的である。

また、ヴェルサイユ＝ワシントン体制下「軍縮下の軍拡」⁵⁾を、同時期のドイツから日本への航空技術移転に分析概念として当てはめ考察することが本稿の第二の目的である。1920年代半ばまで、戦勝連合国による厳格な製造規制下に置かれた敗戦国ドイツの航空機産業と、「五大国」の一国としてそれに対する監視の役割を担った戦勝国日本との技術的結びつきは、いかにして始まり、促進されたのか。「戦勝国の一員日本がヴェルサイユ体制のドイツに対する禁止条件を破った」⁶⁾過程からは、ドイツからの航空技術移転がヴェルサイユ条約に違反すると自覚し、そのため条約規制を掻い潜ろうとした日本側と、航空機輸出市場としての日本に着目したドイツ側との相関関係が明らかとなる。

以下の本論では、第一次世界大戦終結直後の日本航空戦力の実態と日本陸軍によるドイツ航空機の鹵獲（第一章）、1920年代初頭の日本海軍による軽金属・軽金属機の製造技術導入（第二章）、その後の技術移転拡大と航空機の民軍転換問題を論じる（第三章）。

2 第一次世界大戦後のドイツ航空機獲得

（1）第一次世界大戦期の航空戦力と日本

第一次世界大戦（ヨーロッパ戦線）において、航空機は、偵察・戦闘・爆撃など、今日まで航空戦力に付与された運用法のほぼ全てを実践し、戦争形態に革命的变化をもたらした⁷⁾。表1に示したように、航空戦の特質は大量生産・大量損失の消耗戦であったが、一方で急激な技術発展に伴い、航空機の航続距離・最高速度・上昇能力など性能の向上も著しかった。1918年4月、イギリスは世界で最初に陸海軍から空軍を独立させるなど、大戦を経て航空機は不可欠の軍事戦力へと成長したのである。

一方、大戦終結時、日本の航空戦力は質・量とも欧米諸国に対して大幅に立ち遅れていた。日本での組織的航空研究は、1909年の陸海軍・民間合同の臨時軍用気球研究会設立と、翌年末の徳川好敏・日野熊蔵の両陸軍大尉による、日本における飛行機の初飛行を端緒とする。日本は連合国側に立ち第一次世界大戦に参戦し、ドイツの租借地青島の攻略作戦（14年9～11月）において、陸海軍の臨時航空隊はフランス製のモーリス・ファルマン機、ニューポール機など計9機で初の実戦を経験したが、偵察主体の短期間・小規模の活動にとどまり、ヨーロッパ戦線の航空戦とは比較すべくもなかった⁸⁾。陸軍は15年12月によ

うやく常設の航空大隊を所沢に設置し、海軍は翌16年4月に横須賀航空隊を設置した⁹⁾。

技術面においても、大戦中は欧米から航空機の輸入や外国人技師の招聘が困難で、輸入に依存していた黎明期の日本航空技術は停滞した。表1に示したように、1914～18年に国内製造された陸軍機数は、旧式のモーリス・ファルマン機を中心に107機に過ぎない。

陸海軍は軍事航空における日本の欧米に対する大幅な遅れを深く憂慮した。その遅れの回復のため、陸軍は1919年1月にフランスからフォール陸軍大佐（Jacques-Paul Faure）を首班とする57名の航空使節団を、海軍は21年7月にイギリスからセンピル予備役空軍大佐（William Francis Forbes-Sempill）を長とする30名の航空使節団を招聘した。フォール航空使節団は約9ヵ月、センピル航空使節団は約1年半、最新機材を用いて航空術・航空技術全般の教育訓練を行い、陸海軍航空の「戦力」としての基礎確立に大きく貢献した¹⁰⁾。この間、陸軍は19年4月に陸軍航空部設置、所沢の航空学校開設、軍務局内の航空課設置など航空行政の改革を進めた。海軍も21年6月、航空関連事項を統括する第三課を軍務局内に設置している¹¹⁾。

表1 第一次世界大戦中の航空機生産

	生産機数	戦闘による損失機数
ドイツ	48,537	27,637
オーストリア＝ハンガリー	5,431	不明
イギリス	58,144	35,973
フランス	67,987	52,640
イタリア	20,000	不明
アメリカ	15,000	不明
ロシア	4,700	不明
日本（陸軍機のみ）	107	0

出典：高橋 [1936] 672頁。Angelucci [1990] p. 29.

1920年代初頭の日本航空技術はイギリス、フランスの強い影響下に置かれた。陸軍は井上幾太郎航空部本部長の「すべての範をフランスに採る」という方針の下、フランスの航空機・教育法の採用により、「第一目標をフランスの水準に達すること」との原則を確立した¹²⁾。実際、同時期の陸軍機は乙式一型偵察機（サルムソン2A2）、丙式一型戦闘機（スパッド13C1）、丁式二型爆撃機（ファルマンF-60）などフランス機で占められた。海軍も1919年には「航空機外国品採用方針」を部内で決裁し、航空機の利用については「最も発達せる英国に拠るを至便とす」と明示した¹³⁾。海軍はアプロ練習機、スパーローホーク艦上戦闘機、ショートF.5飛行艇などのイギリス機を主体に運用している。

一方、陸海軍とも、技術発展の著しい航空機が、欧米諸国においては運営能率の非効率的な官営ではなく全て民間企業により製造されている点を重視し、1919年には航空機生産を主に民間工場で行う方針を決定した¹⁴⁾。民間企業側も、航空機の将来性や軍の保護育成が見込めることを背景に、20年代には以下の企業が設立もしくは航空機産業に進出した。中島飛行機製作所（17年設立、18年一機体、26年一発動機）、川崎造船所（19年一機体・発動機）、三菱内燃機製造（20年設立一発動機、21年一機体）、川西機械製作所（20年一機体）、愛知時計電機（20年一機体、27年一発動機）、東京瓦斯電気工業（20年一発動機、32年一機体）、渡辺鉄工所（22年一陸軍機用車輪、31年一機体）、石川島造船所（25年一機体）¹⁵⁾。これらの企業は、20年代初頭は主にイギリス、フランスの民間企業と技術提携し、航空機材の輸入・ライセンス生産、技師の招聘などを通じて先進技術の習得に邁進した。

陸海軍内部では、未だ航空隊を単なる偵察兵力程度に捉える思想が主流を占めていたが、陸軍は1918年までに4個航空大隊（22年に飛行大隊と改称）の編成を発令し、海軍は20年に飛行隊17隊の整備計画を成立させるなど、航空軍備の増勢が企図された¹⁶⁾。これは予算にも明確に表れている。例えば建艦競争期の日本海軍予算は、12年度の9281万円から、ワシントン海軍軍縮会議直前の21年度には5億112万円と5.3倍に増えたが、うち航空予算は12年度の10万円から21年度の2583万円と、海軍予算に占める割合は21年度でも5.14%に過ぎないものの、その予算額は9年間で258倍に急増したのである¹⁷⁾。

（2）戦勝国によるドイツ航空機の鹵獲

1919年6月28日に調印されたヴェルサイユ条約により、敗戦国ドイツの航空戦力・航空機産業には厳格な規制が戦勝連合国から課された。同条約の航空条項は、ドイツ国軍の航空兵力保有禁止（第198条）、条約実施後六ヵ月間のドイツ国内における航空機の製造・輸入禁止（第201条）、全てのドイツ軍用航空機材の連合国への引き渡し（第202条）、そして機材引き渡し・破壊業務の監督と、ドイツ国内の航空機工場や飛行場の検閲を行う連合国航空監督委員会（Aeronautical Inter-Allied Commission of Control）の設置（第203～207条、210条）などを規定した¹⁸⁾。条約第201条の製造禁止期間も後に延長され、ヴェルサイユ条約発効の20年1月から22年5月まで、ドイツ国内では全ての航空機生産が禁止された。

第202条に基づき、連合国は残存ドイツ軍用機約1万5700機、航空エンジン約2万7700台を受領もしくは破壊した¹⁹⁾。ドイツから鹵獲した大量の航空機材の、連合国内における分配問題は、1919年7～8月、フランス、イギリス、アメリカ、イタリア、日本の「五大国」委員で構成される航空委員会で議論されたが、日本委員を務めた田中国重陸軍少将は、

協議に対して以下のような姿勢で臨んだ。

本邦委員ハ常ニ五大国ノ一タル地位ト体面トヲ維持スルコトニ専念シ、之レカ為メニハ極力且ツ強硬ナル主張ヲナシ断シテ之ヲ曲ケサルト共ニ、一方ニ於テハ日本カ西方戦場ニ於ケル努力大ナラサルニ係ハラス、機材ノ分配ニ於テノミ、飽クナキ欲望ヲ発露スルコトノソシリヲ受ケサランコトニ努メタリ²⁰⁾。

航空委員会においては、当初「列国委員特ニ英国委員ハ日本ヲ此分配ニ与カラシメサレントスルカ如キ風」であつたが、田中は、日本もドイツに航空監督委員を派遣するなど「各国ト共同ノ義務ヲ負担」しており、航空機材の分配は「日本モ当然之ニ参与スルヲ得ヘシ」と、日本が受領国となる事を各国委員に認めさせた。ドイツ航空機材の受領国は五大国にベルギーを加えた六ヵ国と決定され、機材価値の順序を20毎に区分したうえで、フランス（6/20）、イギリス（6/20）、アメリカ（3/20）、イタリア（3/20）、日本（1/20）、ベルギー（1/20）という比率・順序で各国に分配する方針が決議された²¹⁾。

この決定を受け、同年8月、田中は陸軍省に受領機材の日本への輸送費捻出を要請した。すなわち「航空機カ戦時ニ必要ナルハ本戦役ノ証明シタル所」で、欧米列強が将来的に軍用機開発に注力するのは疑いない。だが、それには莫大な経費を要し国際関係上も憚られるため、むしろ列国は経済成長の手段として「民間飛行ノ発達ニ全力ヲ傾注シ、有事ノ際ニ之ヲ軍用ニ改変スルノ手段ヲ講スル」ことは明らかである²²⁾。こうした世界的趨勢に対して、日本も軍事・民間航空機の発達に努力しなければならず「此際成ルヘク多数ノ航空機ヲ独逸ヨリ獲得スル」ことは「如上ノ目的ヲ達スル唯一ノ手段ト考ヘラルルヲ以テ、輸送費ノ支出ニ就テ御配慮ヲ仰キタシ」と〔傍点原文ママ〕²³⁾。

田中の要請を受け、1919年9月に陸軍省は「独逸航空機及其ノ附属品ノ処分ニ関シテハ、此際他列強ト等シク相当之ヲ我国ニ領収スルハ、帝国ノ体面上必要ナルノミナラス、之ヲ以テ我航空界ノ進歩発展ニ資スルハ、現下ノ状況ニ於テ最モ緊要ナリト認ム」²⁴⁾と、輸送・保続費250万円の支出を原内閣に請議し、閣議決定を受けた。

陸軍が受領し日本に輸送されたドイツ航空機材は、航空機74機、航空エンジン271台、それに機関銃、無線機、写真機など多数の航空装備品であり、その大半が陸軍所沢航空学校で調査された²⁵⁾。航空機自体は「全く廢物ばかりで使用に耐へるものはなかつた」が、「如何にも独逸と云ふ感じを与へる程頑固で精巧で、科学の極致を尽したもののばかりであつた」とされる²⁶⁾。このうち、爆弾照準眼鏡など各種装備品は、後の陸軍航空技術に多分に採りいれられ、「仏国一辺倒への反省」を陸軍航空内に喚起した²⁷⁾。

ヴェルサイユ条約第179条は、連合国がドイツ人を自国の軍事研究目的で招聘・雇用することを禁じていたが、1920年8月、航空機材受領委員としてドイツに派遣されていた児玉常雄陸軍工兵大尉（児玉源太郎の四男、のち満州航空初代副社長）は「独逸ヨリ押収セル飛行機ヲ組立並ニ其ノ部品ヲ研究センカ為、独逸飛行家、技師、職工ノ雇入ハ此ノ際最モ必要ナリト認ム」と陸軍省に報告した²⁸⁾。児玉は、「目下仏国教官本邦ニ滞在中ナレハ〔中略〕日本政府トシテ雇ヒ入ルルコトハ穩当ヲ欠ク」ため、ドイツ人技師は押収機材の輸送を請負った三井の店員として雇入れれば、「経理上外交上ノ問題ヲ喚起スルコト万々無シト思考ス」としている。しかし、陸軍省は、在フランス平和条約実施委員である渡辺寿陸軍少将の、児玉の提案は「明カニ平和条約ノ精神ニ違反スルコト」で、また「徒ラニ仏国側ノ感情ヲ害スル恐レアリ」という掣肘を受け入れ、技師招聘を行わなかった²⁹⁾。だが、ヴェルサイユ条約発効から間もない時期に、陸軍は押収機材を通じてドイツ航空技術への関心を強めていたのである。

3 日本海軍によるドイツ金属機の技術導入

（1）賠償飛行船問題

日本に分配されるドイツ航空機材のうち、水上機・飛行船は海軍が受領したが、飛行船に関しては大戦直後から複雑な受領過程をたどった。

ヴェルサイユ条約調印時、ドイツはツェッペリン硬式飛行船を15隻保有していたが、うち7隻は、ドイツ側によって連合国への引き渡し前に破壊された。残存飛行船8隻のうち、フランス、イギリス、イタリアに各2隻、ベルギーと日本に各1隻が引き渡された³⁰⁾。破壊された7隻に関してもドイツ政府に賠償が命じられたため、航空監督委員会によって一隻毎の価格と受領国が決定され、日本には1隻、価格にして約175万金マルク分が割り当てられている。

1920年10月、大使会議は、受領六カ国が賠償価格分の商業用飛行船をツェッペリン社に新造させ同船を受領するか、賠償価格分の現金をドイツ政府から受領するかは、各国の任意とする方針を決定し、翌21年6月30日に、カンボン大使会議議長（Jules-Martin Cambon）とマイヤー駐仏ドイツ大使（Wilhelm Mayer）との間で本件に関する議定書が調印された。日本海軍は飛行船のさらなる受領ではなく、金銭賠償を要求していた³¹⁾。

しかし、1921年6月16日、在フランス平和条約実施委員の大角岑生海軍少将は、航空監督委員会において、賠償飛行船を現金受領とする際は「一般賠償金ノ一部トシテ独国ノ貸方ニ計上セラレ代償ノ意義ヲ失フニ至ル」と議論されているため、海軍として金銭賠償方針を撤回するならば「只今ヲ好都合トス」と海軍省に通告する³²⁾。これを受けて、6月

18日、海軍省軍務局は「賠償航空船ヲ建造セシムルコトニ此際轉換スルヲ可トス」と部内意見を採択し、その理由を以下のように示した。

本件ハ兼テ懸案中ノ、世界ニ於テ最モ優秀ト認メラルル独国航空機用金属ニ対スル、技術上ノ獲得ヲ解決スル絶好機会ナリ。航空船ハ其ノ望ム所ニアラス。航空船材料ヲ得ルヲ名トシテ、之カ技術上ノ修得研究竝出来得レハ該材料ヲ振向ケ、金属製飛行機ノ現出ヲ期セントスルモノナリ³³⁾。

こうした海軍の方針は、8月20日、在フランス平和条約実施委員の清河純一海軍大佐（大角の後任）に対して「賠償航空船問題ハ航空材料ヲ受領スルコトニ取計ハレ度」と通告されたが、それは「航空船問題ヲ利用シ、独国航空機用金属ニ対スル技術ヲ移入セントスルノ主旨ニ外ナラサル」もので、希望されたドイツ人技師の招聘に関しては「講和条約第百七十九条ニ抵触セザル様注意ヲ要スルモノト認ム」とまで附記されたのである³⁴⁾。

賠償飛行船問題から誘起した形で、日本海軍が航空機用軽金属の技術導入を、1921年6月には企図していた事実は以下二点において重要である。

第一に、先行研究では、1921年12月の日英同盟破棄により、日本海軍はイギリスからの広範な技術援助をもはや期待できなくなったため、その代替手段としてドイツの航空技術に着目したとされる³⁵⁾。確かに、ワシントン体制構築という国際環境の変化に伴う、全体的傾向としてのイギリスからドイツへのシフトは事実としても、軽金属技術導入の契機は、戦後処理の一環としての賠償飛行船問題であり、これは純技術的・経済的問題である。また後述するように、海軍とドイツ企業との交渉が行われたのはセンピル航空使節団の講習中であり、当初からイギリスの代替という目的でドイツに向かったわけではない。

第二に、日本海軍のジュラルミンに対する早期着目である。1909年にドイツ人冶金技術者ヴィルム（Alfred Wilm）が発明した軽量・高耐性の軽金属ジュラルミンは、第一次世界大戦中は主にツェッペリン硬式飛行船の骨組みに用いられたが、19年にはジュラルミン製波板外皮構造のユンカースF13輸送機が登場するなど、大戦後間もない時期のドイツ航空技術は、機体の軽金属化という面で先進的であった。日本では既に16年、ロンドン郊外で撃墜されたツェッペリン飛行船の骨組み部品が、艦政本部を經由し金属研究資料として住友伸銅所に送付された。住友では杉浦稠三技師を中心とした調査研究の結果、17年8月頃には同部品がジュラルミン製であると究明し、19年には「住友軽銀」と命名されたジュラルミンの試作品を完成させ、工業生産の確信を得る段階に至っていた³⁶⁾。海軍では、航空技術行政を所管した艦政本部第六部長の山内四郎少将が、全金属製機の早

期実現を主張するなど、世界的には未だ木製機が主流の20年代初頭における、日本海軍航空関係者の技術的先見性は一定の評価に値する。

（2）デューレン金属製造所、ロールバッハとの提携

軽金属技術移転問題は、海軍省軍務局が管轄し（1921年12月以降艦政本部に移管）、現地では清河純一海軍大佐の下、高田義満海軍機関大尉がドイツ企業との直接交渉にあたった。高田は航空監督委員会における唯一人の日本海軍委員である。彼の任務は「表向きはドイツの航空機製造を監視する役ではあったが、内面的にはドイツの技術のうち、将来性のあるものを探して日本に照会すること」³⁷⁾であった。当初ツェッペリン社を介した高田と関連企業との技術移転交渉は、ジュラルミン製造企業のデューレン金属製造所と、航空技術者のロールバッハ（Adolf Rohrbach）との二つの個別交渉という形で進展した。以下その経過を概観する。

①デューレン金属製造所との技術提携

大戦中、デューレン金属製造所はヴィルムの特許使用権を得て、ジュラルミンを独占的に製造した。1921年夏以降、高田大尉と同製造所との間では、軽金属製造伝授料、デューレンで実習を受ける日本人技師に要求される技術的素養、その人数、実習期間など協議されたが、一方で海軍省は翌22年3月、軽金属の実用・製造研究機関を広支廠に設置すること、および住友伸銅所が軽金属の研究・製造に着手したことを利用し「一層徹底的ニ同所ヲ指導シ製造機関ヲ整備セシムルコト」と決裁した³⁸⁾。同年4月8日には清河大佐とデューレン金属製造所社長との間で仮契約締結、6月3日には日本側契約者を住友に変更し正式契約が締結されている。

正式契約の内容は不明だが、全7条の仮契約条項では、第1条で「会社ハ独逸専売特許第二十四、四十五、五十四号軽金属製造方法ヲ日本海軍ニ知ラシムルコト」と規定した。この軽金属こそ、ヴィルムが1909年3月20日に申請し、12年3月9日に認可された、ドイツ帝国特許第244554号のジュラルミンである。第2条では（A）から（F）まで会社側の契約義務が定められた。うち主要規定をいくつか簡潔に記すと、（A）会社は、09年以来試験し確認された各種合金の化学的成分・物理的性能、および航空機、小艇、自動車、全ての光学・医療機器その他の目的に対する軽金属各種応用法、軽金属製品各種製造方法すなわち板、平板、針金、管、鋳の仕上げを、正確詳細な記事で伝授すること、（B）会社は軽金属処理に関する研究図書を譲渡すること、（D）会社は軽金属製造設備を開示し実験室で本合金の強度その他性能を実証すること、（F）日本海軍代表者に対し軽金属製

造方法を実験させ、工場では二期各三ヵ月間宛日本人技師二、技手二、職工三に（A）の軽金属製造法、特に航空材料軽金属製造を伝授すること。第四条では、製造伝授料として、日本海軍が為替により5500英ポンドを二分割で会社に支払うと定められた³⁹⁾。総じて包括的な軽金属製造技術の移転を規定している。

②アドルフ・ロールバッハ技師との技術提携

ヴェルサイユ条約下の軍用機製造禁止・民間機開発の制限を避けるため、ユンカース、ドルニエ、ハインケルなど多くのドイツ航空機製造企業は、1920年代初頭にイタリア、スウェーデン、スイス、ロシア（ソ連）など外国に生産拠点を移転し、各国の需要を喚起した⁴⁰⁾。外需の獲得と輸出は、戦時中にはツェッペリン・シュターケン製作所で勤務し、19年には全金属製の四発単葉輸送機E4./20を開発した航空技師ロールバッハにとっても喫緊の課題であった。戦後直後、彼は経営危機状態にあったツェッペリン社を離れ、ユンカース、ソ連と航空機製造事業に関し交渉したが実現せず、結果的には日本海軍・三菱がロールバッハと技術提携を行ない、彼に航空技師としての経済的基盤を提供した。

ロールバッハと高田大尉・清河大佐との接触が、いつ開始されたのかは判然としない。だが1921年12月28日付の、清河大佐から海軍省への電報は「Staaken飛行機製造技師タルRohrbach氏」から、デンマークなど中立国において新型金属機の開発・製造技術を日本人技師に伝授し、また自身も技術指導のため来日するとの提案があった事を伝えている。海軍艦政本部は、彼の提案について「大体ニ於テ差支ナシ。但シ表向海軍ニ傭聘ノコトハ面倒ヲ惹起スヘキニ付、寧ロ秘密ニ交渉ヲ進メ名義上ハ三菱ヲ介セントス」と清河に通知し、製造機種は「相当能力優秀ナル飛行艇ヲ希望」した⁴¹⁾。

1922年4月までに、清河はロールバッハと三度会談し、通知された事業構想を以下のように艦政本部に報告している。すなわち、ロールバッハは日本海軍との契約後社長として事業経験のある者と共同会社を設立し、コペンハーゲン近郊の工場を借り入れ全くの新経営とする。同社は日本側より提供する半金を資本の大部とし、今のところ他から注文の目算はないが他の注文がなくても会社は成立する。デンマークを選んだのは、本事業が中立国を必要とするためで、同国は事業沈滞し空き工場が多く経費の関係上有利である。また会社が使用する幹部員は20人、職工は150人の予定だが、機械収集は容易に行えるため、本契約後四週間で会社成立し操業可能であり、その後の材料供給に関してはロールバッハが従来関係した会社から支援を受ける見込みである、と⁴²⁾。

清河はロールバッハを「技師八年輩三十四、五ニテ温和着実ニ見エ危険ノ人トハ認メラレス、其学識技術ニ至ツテハ既ニ航空界ニ盛名アリ」と評価し、「要スルニ新会社ハ、日

本此技師ヲ盛り立テ、我ノ注文ニ依リ成立スルモノト解釈スルヲ安全トス」と見なしていた⁴³⁾。同年6月1日にはロールバッハと三菱との間で、金属製飛行艇6機の売買および製造権について仮契約が、9月には正式契約がそれぞれ締結された⁴⁴⁾。4月時点では、艦政本部は金属飛行艇製造のため、陸海軍から技師・職工17名のコペンハーゲン新工場への派遣、ロールバッハ側からの技師・職工3～4名の日本への招聘を予定し、必要経費総額を約187万円と見積もっている。

両企業との交渉は、ドイツでは高田大尉・清河大佐、中央では海軍省軍務局・艦政本部が主体となり推進されたが、海軍が最終的な契約当事者とならなかったのは、この技術移転がヴェルサイユ条約に抵触し、連合国間で問題が迫及される事を海軍側が憂慮したためである。例えば、1922年4月21日、荒城二郎駐独海軍武官は、日本海軍の直接的関与を表面化させないよう、艦政本部に以下のように報告した。

煎シ詰メタル法理上ノ是非ハ別問題トシテ、此際我国ノ立場トシテ本件可成世評ヲ避クルヲ有利トシ、且世論ニ登リタル際モ、表面上我官憲ハ直接独逸ノ軍事工業ヲ利用シ居ラサルコトヲ明ニシ得ル様為シ置クヲ面倒少ナシト思考ス。〔中略〕

一、軽金属ノ件 本問題ハ最近旅行者ノ経験ニ徴スルモ、占領軍ノ手ニテ会社側ハ勿論、我出張員ノ身元及目的ヲ調査スルコト殆明ナリ。又米国人ヨリ摘発中傷スルコトモ有り得ヘキコト故、為シ得レハ賠償材料製作ノ監視ト称シ、予メ公然連合軍高等幹部間ニ了解ヲ得、局地ニテ問題ヲ起サシメサル様ナシ置クヲ良トス。〔中略〕

二、飛行機ノ件 本件会社新設ナルコト、内容独逸工業ナルコト、日本ガ飛行機ノミヲ製作セルコト等ハ相当人目ヲ惹キ問題トナル場合アルヘシ。仍テ之モ、商社会社ガ営利ノ目的ヲ以テ日本ニ飛行機ヲ輸入セントシテ、其ノ監視ノ為人ヲ入レテ居ルモノトセバ面倒少ナカラシ⁴⁵⁾。

荒城の電報を受信した翌日、海軍省は清河に対し「契約者ヲ軽金属ハ住友ニ、飛行機ハ三菱ニ変更ス。右ニ依リ派遣技術員ハ入独中当該会社員ノ名義トス」⁴⁶⁾と通告した。以後、軽金属問題に関しては清河から荒城に全ての処理が委任され、荒城は住友嘱託・在オランダ日本公使館付堀場信吉と三菱ベルリン出張所主任を呼び出し、契約に関して十分な援助を与えるよう海軍省から指示されている。賠償飛行船問題を発端とした航空機用軽金属の技術移転は、戦勝国日本が軍事目的で敗戦国ドイツの航空機製造企業を経済的に支援するという、ヴェルサイユ条約に対する違背のなかで推進されたのである。

（３）軽金属技術移転の影響

両企業との契約成立後、航空機用軽金属の技術移転がどのように進展し、日本航空技術の発展にいかなる影響を及ぼしたのかを以下概観する。

①デューレン金属製造所での技術修得

1922年3月、石川登喜治海軍造機大佐を団長とする海軍技師3名、陸軍技師3名、住友伸銅所技師4名の計10名からなるジュラルミン製造習得団が組織された。一行は7月以降デューレン金属製造所で実習を受けたのち翌年2月に帰国し、これを契機として住友ではデューレン方式のジュラルミン生産が本格的に開始された⁴⁷⁾。団員の一人であった住友の山本正雄技師（ casting・鍛造・熱処理担当）は、デューレンでの技術修得が「住友だけの問題でなく、我国軽合金発達の上に貢献したことは極めて至大」で、その後「住友のDuralumin製造技術の基礎の上に一段と飛躍を見た」と評価している⁴⁸⁾。

ただし、戦前の日本ではジュラルミン用途の大半が航空機方面に限定されたこと、1920年代の日本軍機は木製複葉機が主流だったこと、初期のジュラルミンの品質が不安定で腐食し易く高額だったことなどから、20年代の住友の軽金属は多い年でも年産200トン前後に過ぎなかった。しかし25年には、後述する川崎造船所とドルニエ社との技術提携により開発された、Do.N全金属製重爆撃機の試作機のジュラルミン材料（翼張り用帯板）が、山本技師らが滞独中に購入した圧延機を用いて量産され、28年にはジュラルミン押出型材の生産が始まり、アルコア社（アメリカ）の量産技術がアルミニウム板用インゴットの casting法に導入されるなど、住友の技術蓄積が進んだ。30年代、合金を含めた住友のアルミニウム年産量は、31年の600トン、32年の1400トン、35年の1800トンと増大する一方で、31年の軽合金製鍛造プロペラの製造権買収、33年の超ジュラルミンの研究開始（35年完成）、35年の超々ジュラルミンの研究開始（37年完成）など、陸海軍機の全金属製化と相互関連しつつ、住友のジュラルミンは質・量とも飛躍的に向上した⁴⁹⁾。デューレンでの技術修得は、30年代の同社の急発展を可能にした一基底要因として位置付けられる。

②ロールバッハ社での技術修得

三菱との契約に基づき、1922年6月、ロールバッハ金属航空機有限会社（部品製造用）がベルリンに、その子会社（機体組み立て用）がコペンハーゲンにそれぞれ設置された。日本からは22年5月、海軍横須賀工廠検査官の和田操大尉を団長とし、海軍からは野田哲夫、長畑順一郎技師ほか技手2名、工員16名、陸軍からは技師2名、三菱内燃機（21年10月に三菱内燃機製造より改称）からは大塚敬輔、服部譲次技師らが参加した計25名もの

技術習得団がロールバッハ社に派遣された⁵⁰⁾。

団員は約2年間、ロールバッハ社で全金属製R飛行艇の設計、軽金属工作法などを習得した。1925年8月にはロールバッハ、三菱内燃機、三菱商事の共同出資で三菱ロールバッハ飛行機株式会社が設立され、ロールバッハ機に対する三菱内燃機の下請け製作権および三菱商事の販売権が確立された⁵¹⁾。同年10月には三菱でR飛行艇の技術指導を行うため、ロールバッハ自身も来日している。

R飛行艇の第1号機は1924年にコペンハーゲン工場で完成したが、26年1月時点では9機のR飛行艇が半完成品・部品状態で日本に輸送され、海軍横須賀工廠、広工廠、三菱内燃機で組立・製作が行われている⁵²⁾。同機は日本初の全金属製大型飛行艇であったが、自重の増大、凌波性の不足、離水の困難など欠点を有し海軍制式機としては不採用となった。しかし、本機主翼のジュラルミン製セモノコック構造（ワグナー式張力場構造）は、機体表面の平滑性を高め、最高速度向上・航続距離延伸をもたらす技術革新であり、30年代半ばに達成された日本海軍機の全金属製化に大きく貢献したのである。

R飛行艇を製作した広工廠は、帰国した和田操飛行機部部員の統轄の下、1931年に九〇式一号飛行艇を、翌年には九一式飛行艇を製造したが、全金属製の両飛行艇にはワグナー式張力場構造が採用され、広工廠の金属機製作技術の蓄積に貢献した⁵³⁾。ロンドン海軍軍縮条約締結の翌31年、海軍航空本部（27年設立）は和田操を計画主任として航空機試作三ヵ年計画（航空自立化計画）を立案し、本計画の下、広工廠は陸上から洋上艦隊決戦に参加可能な長距離攻撃機の七試大攻（九五式陸上攻撃機）を33年に製作した。本機にも用いられた主翼の張力場構造は三菱に受け継がれ、同社の八試特偵、その改良型で35年の完成時には戦艦長門・陸奥完成以来の衝撃を海軍に与えたとされる九試中攻（九六式陸上攻撃機）⁵⁴⁾、さらに九試単戦（九六式艦上戦闘機）にも導入された。当時の世界水準を上回る速度（時速370キロ）と長大な航続距離（4380キロ）を特質とする九六式陸攻は、開発当初の海軍の運用思想（艦隊決戦への策応）を超越し、山本五十六・大西瀧治郎・井上成美らの航空主兵論に有力な根拠を与え、日中戦争における戦略爆撃を可能とした⁵⁵⁾。後に航空本部技術部長（37～40年）、航空技術廠長（40～45年）を歴任した和田操は、R飛行艇が「金属機としてのパイオニアの役目を十分果たした」⁵⁶⁾と評価する。

一連の技術移転は、1920年代のアメリカ、イギリスではジュラルミンの腐食し易さと安全性への懸念から、金属機に対する抵抗が根強かったのとは対照的であった⁵⁷⁾。例えば、1925年にイギリスはロールバッハ社から全金属製単葉飛行艇（Ro III）を2機購入したが、

その後イギリス海軍試験所で同機が破損するまで行われた荷重試験は、金属機は木製機に対して重量がかさみ、単葉機は複葉機に対して安全面で劣るという保守的な技術思想を裏付けるために行われ、実際にイギリスでは30年代まで木製複葉機が主流であり続けた⁵⁸⁾。

一方、1923年1月、航空監視委員会の日本委員であった山田定義海軍大尉は、ドイツ航空機産業の実態調査報告書のなかで、連合国監視下の厳しい経営状態を指摘しつつも「一旦制限撤廃ノ暁ハ其ノ発達著シキモノアルニ疑ヲ挟ムノ余地ナシ。特ニ独逸式金属製飛行機ノ将来ハ世界ノ覇主タランカ」⁵⁹⁾と、その潜在能力を正確に予測していた。こうした観点から、日本海軍は戦間期ドイツ航空機産業の世界的転回を支え、その技術的恩恵を十分に獲得したのである。

4 技術移転の拡大と「軍縮下の軍拡」

（1）ドルニエ、ハインケルとの提携

海軍の軽金属研究への参加後、陸軍ではドイツ人航空技術者の招聘が再び企図された。1923年11月、陸軍省軍務局航空課では、翌年度の計画として「某民間会社ヲシテ所望ノ独国技術者ヲ傭聘セシメ、陸軍ハ右会社ヨリ陸軍工場ニ技術者ヲ供給セシムル形式（独人タルコトヲ表示セス）ニ依リ前記ノ独国技術者ヲ使用ス」との方針が決裁された⁶⁰⁾。招聘理由には、軽金属研究の必要性が以下のように示された。

列強航空界ノ現況ニ鑑ミ、優良器材殊ニ金属製飛行機ノ研究竝之レカ整備ハ我国当面ノ急務ナリ。而シテ金属製飛行機ニ関スル技術ハ列國中独国数歩ノ長アリ。〔中略〕我陸軍ニ於テモ亦同国技術者ヲ傭聘シ、其卓越セル技術ヲ習得シ航空技術ノ向上ト所要器材ノ整備トニ資スルハ、最モ捷徑ニシテ且喫緊ナルコト認ム⁶¹⁾。

こうした陸軍の企図と平行して、1924年2月6日、川崎造船所飛行機部の竹崎友吉部長は、ドルニエ社と、同社金属機8機種のリценズ契約を87万5000円の契約金を支払い締結した⁶²⁾。日本企業との交渉は、ドルニエ社にも「正当かつ大きな期待」⁶³⁾を抱かせた。同年8月、川崎社長の松方幸次郎は陸相宇垣一成に対し、ドルニエ航空機の日本における一手製造販売権を川崎が獲得したため、御用命を賜りたいと上申している⁶⁴⁾。しかし、川崎が製造リценズを取得した8機種のうち、大半はサンプル機が陸海軍の金属機研究機材として試用された程度で、リценズが広範に活用されたわけではない。唯一、陸軍が川崎に試作を命じた重爆撃機が、ドルニエの金属機製造技術の移転に貢献した。

Do.N と呼称された試作重爆撃機は、1925年初頭からドルニエ社で基礎資料や部品が製作され、川崎からは東条寿技師ら4名が金属機技術修得のためフリーリドヒスハーフェンやマリナ・ディ・ピサ（イタリア）のドルニエ工場に派遣された。同社から輸送された資料・部品を用いて、川崎ではDo.N 試作機が翌26年春までに2機が製作され、陸軍審査を経て1927年春に八七式重爆撃機として制式採用された。本機は陸軍初の全金属製機であり、川崎では32年までに28機が製造され、25年の宇垣軍縮により新設された陸軍初の爆撃機部隊、飛行第7連隊（浜松）に配備された。陸軍爆撃隊初の実戦となった31年の満洲事変では、のべ298機の八七式重爆が出撃し、計78.3トンの爆弾を投下している⁶⁵⁾。

川崎との契約に従い、ドルニエからは、経営者のドルニエ（Claude Dornier）自身が1924年来日し、日本海軍士官に金属機製造や飛行艇製作に関する経験を伝授したほか⁶⁶⁾、工学博士フォクト（Richard Vogt）を団長とする8名の技師団が24～25年にかけて川崎に派遣された。フォクトは33年9月まで川崎飛行機部の設計主任を務め、「本機の優秀性こそは、川航の航空機製作会社としての基礎を確固たらしめた」⁶⁷⁾とされる八八式偵察機など4機種の陸軍制式機を設計した。また、ドルニエとの提携から誘起した形で、24年2月に川崎とBMW社との航空エンジン部門の技術提携が行われたことは、以後の川崎が、エンジン製造においてドイツ技術の影響を強く受けつつ発展する端緒となったのである。

1920年代半ばには、その他にも多くのドイツ人航空技術者・学者が日本に招聘された。海軍関係では、ゲッティンゲン航空研究所の博士ウィーゼルスベルガー（Carl Wieselsberger）が、26年に霞ヶ浦航空研究部で国内初となる密閉式風洞の建設を指導し、川西機械はアーヘン工科大学教授のカルマン（Theodore von Karman）を同年に招聘し、彼は民間初となる同社の風洞建設を指揮した。25年には、海軍は愛知時計電機を通じて、軍艦に設置した滑走台から自力離昇可能な艦載機をハインケル社に発注し、翌年夏の横須賀における戦艦長門での試作機（HD-25、HD-26）の滑走試験には、社長のハインケル（Ernst Heinkel）自身が立ち会った。27年にHD-25は二式複座水上偵察機として海軍に制式採用され、愛知でライセンス生産されたが、「この成功は日本人とエルンスト・ハインケルとの堅固な結びつき、まさに友好関係の基礎であった」⁶⁸⁾。ハインケルと日本海軍・愛知との技術提携は第二次世界大戦終結まで継続する。

陸軍関係でも、シュトゥットガルト工科大学教授のバウマン（Alexander Baumann）が1925年に三菱に招聘され、28年まで隼型戦闘機など陸軍試作機を中心に3機種を設計したほか、航空技師ラッハマン（Gustav Lachmann）は26年に石川島に招聘され、29年までR-2型練習機、T-1試作機などを設計している。25年10月、陸軍が偵察機の審査に初めて

民間企業の競争試作制度を導入した際には、翌年に試作機を製作した川崎（フォークト）・三菱（バウマン）・石川島（ラッハマン）の設計主任は、全員がドイツ人であった（本審査で川崎の試作機が八八式偵察機として制式採用）。

ドイツ人技師の指導の下、若手日本人技師を配して開発された「準国産機」は、欧米機のライセンス生産を特質とする「模倣時代」から、日本人技師により国産機が開発された30年代半ば以降の「自立時代」へ移行するための、橋渡しの役割を果たした。フォークトは「日本での最初の一年間ほど、私の生涯において根掘り葉掘り質問されたことはなかった」⁶⁹⁾と回顧するが、20年代にドイツ人技師の指導を受けた日本人技術者からは、川崎の土井武夫（三式戦闘機の設計主務者）、三菱の仲田信四郎（九七式重爆撃機）、堀越二郎（九六式艦戦、零戦）、本庄季郎（九六式陸攻、一式陸攻）など、アジア・太平洋戦争期の航空機開発を支えた人物が育った。27年5月、バウマンはドイツ交通省に宛てた書簡のなかで「日本にはドイツ人の航空専門家がひしめいている。我々ドイツ人は、以前この国にいたフランス人、イギリス人の専門家を完全に排除した。〔中略〕将来の日本の航空技術は完全にドイツ式となるだろう」⁷⁰⁾とさえ指摘している。

ただし、表2にも示したように、1920年代に陸海軍はイギリス、フランスからも多数の航空機を輸入し、また中島飛行機は機体の主任設計者にフランス人技師を雇用するなど、バウマンがドイツの影響力を過大評価している事は否定できない。しかし、例えば1925年9月、駐日フランス軍武官は海軍省を訪問し「仏国トシテハ独ノ航空工業ノ発達カ恐ロシク安心出来ス」、日本が輸入しているドルニエ、ロールバッハ、ハインケルの航空機が「何処ニ於テ製造輸出サレタルカヲ知リタシ」と、ドイツ企業との提携に対する警戒感を露わにしている。海軍側は「会社ノコトハ知ラズ」と回答を避けたが、フランス側の狙いを「国際条約違反ノ材料ヲ集メ、機モアラハ国外ニアル独機ノ製造所ヲモ破壊セントスルモノナルヘシ」と察知していた⁷¹⁾。ドイツ航空機産業をめぐっては、既に戦勝五大国の間でも、自国の安全保障上の観点から深刻な利害対立が生じていたのである。

表2 日本陸海軍機の国別輸入先（1919～1930年）

単位：機数

	日本陸軍機	日本海軍機	合計
ドイツ	79	48	127
イギリス	68	152	220
フランス	456	4	460
アメリカ	3	5	8

注：ドイツに関しては大戦後に日本陸海軍が鹵獲した戦利機を含む。

出典：高橋〔1936〕677-679頁。野沢編〔1989〕29-61、140-167頁。

技術移転による「軍縮下の軍拡」の内実は、陸海軍航空関係の数量データからも看取できる。陸軍では1925年1月までに6個飛行大隊を整備完了し、同年4月の宇垣軍縮では、4個師団削減に対して2個飛行連隊（飛行大隊から改称）、つまり10個中隊の30年までの増設を決定し、さらに航空兵科の独立、陸軍航空本部の設立を実現したが、同10個中隊の増強には5年を要するなど、経済不況下の緊縮財政によって陸軍航空の量的拡充は厳しく制限された⁷²⁾。しかし、陸軍機の国内生産数については、22年の351機、25年の255機、28年の193機と減少したが、同生産額でみると、22年の424万円、25年の384万円、28年の570万円と、機材の高性能化・精密化に伴い1機当たりの平均生産額は増大している⁷³⁾。

一方の海軍でも、1922年のワシントン海軍軍縮条約締結により海軍予算は激減し、23年度以降30年度までは毎年2億3000万円から2億8000万円の間を上下したが、その枠内で航空予算は増大し続けた。確かに同期間において、20年決裁の飛行隊17隊計画（23年度完成予定）は実際には31年ようやく完了し、海軍機生産数も毎年200～250機程度にとどまったが、航空予算は22年度の1924万円、26年度の2345万円、30年度の3476万円と8年間で約1.5倍に増加し、海軍予算全体に占める割合は22年度の4.84%から30年度の14.29%にまで伸びている⁷⁴⁾。陸海軍とも、軍縮期には航空機材の質的改善に注力し、その過程でドイツからの航空技術移転が果たした役割は少なくなかったと言えよう。

（2）ユンカースとの提携—航空機の民軍転換問題—

大戦後ドイツは軍事航空を禁じられたが、アメリカ大統領ウィルソン（Thomas Woodrow Wilson）の強硬な存続要求により、自国内に限定して民間航空の保有は許可された。したがって1920年12月、平和条約実施委員の渡辺寿陸軍少将が「独逸ノ戦力回復ニ関スル注意ハ、主トシテ民間航空ノ発達ニ向ケラルルモノト判断セラル」⁷⁵⁾と陸軍省に報告したように、航空機の軍民両用問題は、連合国のドイツ航空機産業に対する懸念事項であった。大使会議決議により、ドイツは22年5月5日から民間機のみ製造が許可されたが、軍用機との区分化のため設けられた9ヵ条の「概念規定」は、民間機のエンジン馬力・最高速度・飛行高度など諸性能に大幅な制限を課した。またドイツ国内での同規定の履行を検証するため、従来の航空監督委員会に代わる航空監視委員会（Inter-Allied Aeronautical Committee of Guarantee）が組織された⁷⁶⁾。航空機の軍民区分を定めた「概念規定」は、ドイツ航空機産業をいかなる技術的進歩も達成できない状態に追い込むために設けられたのである。

しかし、ドイツの航空機製造企業は生産拠点を諸外国に移転させ、輸出やライセンス供与を通じて高性能の軍用機・民間機の開発能力を維持したため、「概念規定」も実質的

効力に乏しかった。1922年のワシントン海軍軍縮会議以降、32～34年のジュネーヴ軍縮会議に至るまで、戦間期に航空戦力の軍縮・軍事利用問題は国際社会で度々議論されたが、航空技術の軍・民区分の曖昧さや、世界恐慌下でも成長の見込める民間航空部門の技術進歩に対して、航空戦力の軍縮が足枷となる可能性を各国が憂慮した事など、さまざまな要因から、23年のハーグ空戦法規案の議決を除けば、航空機の軍縮議論は停滞した⁷⁷⁾。

一方、前述のように、日本海軍はロールバッハとの提携においては製造工場の国外移転を経済的に支援し、ハインケルとの提携では、航空監視委員会の日本委員が、同社工場への連合国委員による臨検を事前にハインケルに予告し、日本海軍にも輸出されていた軍用機の隠ぺい（工場からの一時的疎開）をほう助するなど⁷⁸⁾、軍縮下の武器移転は着実に進行していた。こうした状況下で、1926年のドイツ国際連盟加盟、パリ国際航空条約批准による「概念規定」の撤廃、ドイツ・ルフトハンザ設立など、ドイツは国際的地位向上と共に国際民間航空事業に参入した。依然としてドイツは軍用機開発を禁じられたが、航空技術の民から軍への転用問題を如実に示すのが、28年のユンカースと三菱・陸軍との提携である。

1923年2月に改定された帝国国防方針では、陸海軍共にアメリカを第一の仮想敵国と設定したため、陸軍もアメリカ領フィリピン、ルソン島に対する上陸作戦計画の具体化に着手した。その戦略的枠組みを基礎として、27年から陸軍航空本部総務部長に補せられていた小磯國昭少将は「台湾を基地としてマニラとの間を往復し、尚マニラ上空に於いて三十分内外活動し得るような性能を有する飛行機が得らるれば、蘇聯や支那に対する爆撃機としても優れて役に立つだらうと考え」⁷⁹⁾、新たな遠距離爆撃機の整備を主張した。

小磯の発議を受け、1928年2月に陸軍省で決裁された「超重爆撃機設計並試作要領」では、要求性能は行動半径1000キロ、さらに目標上空での行動のため予備に500キロの行動能力、爆弾搭載量2トンなどで、航空本部から捻出される開発費は総額80万円とされた⁸⁰⁾。従来の陸軍航空戦略を大きく超越する、小磯の独立空軍的思想が反映された本計画のもと、三菱航空機（28年5月に三菱内燃機より改称）がユンカース社との技術提携により新たな全金属製重爆撃機を開発することになった⁸¹⁾。

1928年9月20日に、東京で三菱航空機常務の渋谷米太郎と、ユンカース日本代表のカウマン（Gottfried Kaumann）との間で締結された、12年間有効のライセンス契約（全12条）は、極めて包括的な技術移転を規定している。本稿では主要規定をいくつか紹介するにとどめるが、契約第一条は、ユンカースがデッサウの本社とスウェーデン・リムハムの子会社で現在製造され、あるいは開発途上にある以下の航空機・航空エンジンの各タイプを、日本帝国、その植民地、南洋の委任統治諸島において製造・販売するための独占的ライセ

ンスを三菱に供与すると規定した。すなわち、民間機ではF13、A35、W33、W34、G24、J32、G31、J38（後のG38）、軍用機ではK43、K45、K53、K37、K30、K39、K38（後のK51）、航空エンジンではL5、L55、L88である⁸²⁾。当時のユンカースのあらゆる主要機種ライセンスが供与されている点は極めて興味深い。

第二条は、ユンカースが、三菱にライセンスを供与した航空機・航空エンジンの製造に必要な全ての施工図および必要な製造情報（特定の紙製謄写版、F13・W33・W34タイプの各種製造指示書）を、自社工場でライセンス製品の製造のために使用されている範囲内で、三菱に供給すると定めた。また、ユンカースはライセンス製品の必須部品の安全性を証明するために必要な、全てのデータ、処理法、計算書を三菱に提供すること、有能で完全に熟練した信頼できるスタッフをデッサウから三菱に派遣すること、三菱は事前に人員・期間をユンカースと了解したうえで、技術スタッフをユンカース工場に派遣する権利を有し、彼らの研修はユンカースの指導計画表(24週間)に基づき行われること、ユンカースはライセンス製品に関連する範囲内で、登録された特許、または日本で申請された特許（波板胴体、片持ち翼の単葉機、波板外皮の主翼など20種類）の使用に対する独占的権利を三菱に提供することなどが定められた⁸³⁾。第三条は、ライセンス供与の見返りとして、三菱が払い戻し不可能の契約金6万英ポンドを三分割払いでユンカースに支払うと規定した⁸⁴⁾。

この契約は、15機種のライセンス獲得、技術実習による人材育成、膨大な開発資料の取得など包括的な技術移転を通じて、三菱がユンカースの金属機製造技術を吸収可能であったことを示しており、それはユンカースの超大型民間輸送機G38の日本陸軍爆撃機への改造という、航空技術の民軍転換（スピンオン）過程で実現された。当時世界最大級の全金属製四発旅客機G38は、1929年11月6日に初飛行に成功し、わずか2機しか生産されなかったが「ルフトハンザの花形機」⁸⁵⁾として、31年7月以降はベルリン・ロンドン間の定期航路に投入された。同機を爆撃機に改造するため、三菱からは設計主任仲田信四郎、大木喬之助技師らがユンカース工場に派遣され、ユンカースからはシャーデ（Eugen Herbert Schade）に率いられた技師団が三菱に招聘され、陸軍からは香積見弼大佐、安藤成雄技師らが開発指導にあたった。ユンカース・三菱・陸軍により共同製作された爆撃機型のK51は、1931年に三菱名古屋工場で初号機が完成した⁸⁶⁾。

1933年8月にK51は九二式重爆撃機（キ20）として陸軍に準制式採用されたが、本機は全備重量25トン、航続距離2000キロ、最大爆弾搭載量5トンという陸軍初の戦略爆撃機であり、35年までに6機が三菱で製造された⁸⁷⁾。しかし、陸軍が本機を「特殊試験機」としてその研究・訓練・運用まで制限するほど極秘扱いしたこと、陸軍航空のなかで小磯の

ような独立空軍的思想を信奉する後継者が現れなかったこと、もともと民間機をベースとしたための低速・鈍重な性能（最高時速200キロ）により急速に旧式化したことなど、さまざまな要因から本機は実戦投入されず、その後継機も出現しなかった。

ユンカース側も、三菱の関心がG38に限られた点については「それ自体喜ぶべきでない」と不満を示していた。なぜなら、G38それ自体は、多量生産されるとしても「あまり重要な価値を持たない一つのライセンスに過ぎないから」であった。したがって、他機種の製造に向けたライセンスのさらなる有効活用という趣旨のもと、日本側に対してはあらゆる手段を尽くして影響を及ぼさなければならないと、同社幹部間の意見は一致していたのである⁸⁸⁾。

こうした認識のもとで、1929年6月に日本海軍将校4名がユンカースのデッサウ工場を訪問し、「全てのユンカース機種に対し積極的関心を示した」のは同社にとり歓迎すべきことであった。ユンカース側は、自社が提携した三菱は日本陸軍とのみ関係を有していると認識したうえで、販路として日本海軍の関心を喚起することに大きな重要性を見出していた。なぜなら「日本は最大の海軍国の一員として莫大な海軍予算を有しており、そこから相当数の航空機の購入が期待されるから」であり、なおかつ「日本においても既に公然と議論されている、空軍国は海軍国を打ち破るという見解が浸透するなら」、海軍予算の多くがユンカース機の購入に充てられると予測したからである⁸⁹⁾。

だがユンカースの期待に反し、日本海軍はユンカース機の大量調達には向かわず、三菱も九二式重爆撃機のほかは、1931年にK-37爆撃機を1機輸入し、本機を模範とした陸軍の九三式重爆撃機（キ1）・九三式双軽爆撃機（キ2）を開発した程度にとどまった。三菱に供与された15種類のユンカース航空機のライセンスが広範に活用されたとは言えず、前述したドルニエとの提携と同様、陸軍の関心はあくまで重爆撃機開発に限定されていたと言えよう。

しかし、G38から九二式重爆撃機への民軍転換を通じた技術移転によって、三菱の金属機製造能力は飛躍的に向上した。特に、三菱が同機の製作を通じて、ユンカースの設計規範、標準部品、図面制式、工作基準、検査標準等の設計・工作・検査に関する高度に規格化された資料を導入・吸収できたことは「当社の技術確立上大いに寄与」⁹⁰⁾し、これはアジア・太平洋戦争中に「他社が図面整理の不完全さから工場事務の混乱を生じた際に、三菱だけは図面の整理や一連の工場事務に優秀な成績を収めた源となった」⁹¹⁾とまで評価されている。

高度技師養成に関しても、三菱の仲田信四郎、本庄季郎、堀越二郎、小沢久之亟（四式重爆撃機の設計主務者）、大木喬之助（九七式軽爆撃機、九九式襲撃機）、陸軍航空本部

技術部部員の安藤成雄（九七式司令部偵察機、百式司令部偵察機、長距離爆撃機「富嶽」の開発指導）など、一群の若手技術者がユンカースとの提携過程で金属機技術を習得した⁹²⁾。戦時下の日本では「ユンカース博士の業績は今日なほ明らかたるものがあり、特にユンカース飛行機が我国に与へた影響が、いかに我無敵空軍建設に役立つたかを知れば、彼の生涯はひとりドイツのみでなく日本にとつても恩人と云ふべきだ」⁹³⁾との言説も存在したが、特に同社の特質である機体の波板外板と二重翼方式は、これらの日本人技師の熟達に伴い、1930年代半ば以降の九六式陸上攻撃機、九七式重爆撃機など、世界水準到達の指標とされた国産機にも受け継がれたのである。

5 おわりに

戦間期1920年代における、ドイツから日本への航空技術移転は、30年代半ばの日本航空技術「自立」に大きく貢献した。日独の航空機製造企業の技術提携と、それに基づく完成機・部品・製造資料・製造ライセンスの供与、専門家・技師の相互的な派遣・招聘など、ハード・ソフトの両側面を通じた開発・製造能力の移転は、日本の航空機開発における木製複葉機から全金属製単葉機への技術革新をもたらししたが、一方でその過程は戦間期「軍縮下の軍拡」の典型事例でもあった。各章では以下の内容を明らかにした。

第一章では、第一次世界大戦終結直後の、欧米諸国から質・量とも大幅に立ち遅れた日本の航空戦力・航空技術の実相を概観した。大戦後間もなく、陸海軍航空はフランス、イギリスからの飛行術・技術の導入を通じて「戦力」としての基礎確立を図ったが、ドイツ航空機材の鹵獲過程で、既に陸軍は先進的なドイツ航空技術に関心を示していた。

第二章では、日本海軍によるドイツ軽金属技術の導入過程を検討した。賠償飛行船問題を通じて、日本海軍はワシントン海軍軍縮会議以前からドイツの航空機用軽金属に着目し、デュレン金属製造所、ロールバッハとの技術提携を実現した。日本に導入されたジュラルミンと全金属機の製造技術は、国内では住友、海軍広工廠、三菱で受容され、結果的に、日本海軍の既成戦略を超越した陸上攻撃機の登場を促し、日中戦争における戦略爆撃への道を開いた。

第三章では、1920年代を通じて拡大した技術移転の内実を議論した。川崎とドルニエ、愛知とハインケル、三菱とユンカースなど、日本の航空機製造企業はドイツ企業との提携を通じて、特に金属機製造技術を積極的に吸収し、多数のドイツ人航空専門家が日本に招聘され、日本人高度技術者を指導・育成した。一方、戦間期国際社会において、航空戦力に対する軍縮議論が停滞するなか、航空技術はデュアル・ユース技術として急発展した。特にユンカースの先進的な民間機は、28年の三菱との提携では超重爆撃機に転用さ

れるという民軍転換を遂げ、30年代半ば以降に国産化された日本軍用機にもその技術は受け継がれた。

一連の技術移転は、送り手であるドイツ航空機産業に対しては、軍用機禁止下での外需獲得による各企業の技術水準維持・向上に貢献し、一方の受け手である日本航空機産業に対しては、1930年代半ばの日本航空技術「自立」を、機体の全金属製化という技術革新の側面から支え、これは日本航空戦力が、ヴェルサイユ＝ワシントン体制破壊のための実力手段へ急成長することを可能にした主要因でもあった。まさに「ベルサイユ条約は、飛行機に関しては、大失敗である」⁹⁴⁾とさえ指摘された戦間期の軍縮破綻を、ドイツから日本への航空技術移転は明瞭に示したのである。

注

- 1) 軍事技術の革新がもたらす軍事戦略・思想の変革については、山田 [2015] 100、360-361 頁、小野塚 [2014] 168-169 頁などを参照。
- 2) 岡村他編 [1976] 30 頁。
- 3) 1920 年代における日独間の航空技術移転に関しては先行研究の以下の箇所で言及。カスパリ [1996] 38-39 頁、パウアー [2008] 204-207 頁、工藤 [2008] 95 頁、ザンダー＝ナガシマ [2008] 240 頁、横井 [2014] 299-302 頁。Chapman [1986] pp. 164-167; Braun [1986] p. 2; Pauer [1990] S. 299-304. ドイツ側の企業文書を多用した最近の実証研究としては永岑 [2017] を参照。
- 4) 日本航空協会編 [1975] 864 頁。
- 5) 同概念の全般的説明については横井編 [2014] iv - v 頁を参照。
- 6) 永岑 [2016b] 16 頁。
- 7) 瀬井 [2005] 44 頁。
- 8) 郷田 [1978] 16 頁。
- 9) 防衛庁防衛研修所戦史室 [1971] 61 頁。日本海軍航空史編纂委員会編 [1969a] 6 頁。
- 10) 両航空使節団の詳細については防衛庁防衛研修所戦史室 [1971] 89-97 頁、日本海軍航空史編纂委員会編 [1969b] 707-719 頁などを参照。
- 11) 日本航空協会編 [1956] 398-399 頁。日本海軍航空史編纂委員会編 [1969c] 25 頁。
- 12) 井上幾太郎伝刊行会 [1966] 242 頁。
- 13) 日本海軍航空史編纂委員会編 [1969c] 269 頁。
- 14) 防衛庁防衛研修所戦史室 [1976] 23-24 頁。防衛庁防衛研修所戦史室 [1975] 39 頁。
- 15) 東洋経済新報社編『昭和産業史 第一巻』[1950] 605-606 頁。
- 16) 防衛庁防衛研修所戦史室 [1971] 65 頁。防衛庁防衛研修所戦史室 [1976] 4-5 頁。
- 17) 日本海軍航空史編纂委員会編 [1969b] 949 頁。
- 18) 外務省条約局 [1925] 89-92 頁。
- 19) Köhler [1983] S. 46.
- 20) 「分割1」JACAR（アジア歴史資料センター）Ref. B06150307700、航空監督委員会／総括報告（外務省外

- 交史料館）。
- 21) 「分割 1」 JACAR: B06150307700。
- 22) 「1. 一般」 JACAR: B06150307300、航空監督委員会（外務省外交史料館）。
- 23) 「1. 一般」 JACAR: B06150307300。
- 24) 「戦利航空機及附属品ヲ獲得シ夫々処置スルコトトシ其ノ経費支出方ヲ決定ス」 JACAR: A13100386200、公文類聚・第四十三編・大正八年・第二十三卷・軍事一・陸軍（国立公文書館）。
- 25) 防衛庁防衛研修所戦史室 [1971] 107 頁。一方、日本海軍はドイツの水上飛行機 22 機を受領した。日本航空協会編 [1956] 513 頁。
- 26) 高橋 [1936] 369 頁。
- 27) 防衛庁防衛研修所戦史室 [1975] 57 頁。
- 28) 「独逸航空技師雇入に関する件」 JACAR: C03025180000、大正 9 年「歐受大日記 自 7 月至 9 月」（防衛省防衛研究所）。
- 29) 「独逸航空技師雇入に関する件」 JACAR: C03025180000。
- 30) 「賠償航空船関係（7）」 JACAR: C10128489400、大正 3 年～ 9 年 大正戦役 戦時書類 巻 208 賠償航空船関係 平和條約に依る損害要求 I（防衛省防衛研究所）。日本海軍が受領した飛行船は、全長 198 メートル、直径 23.9 メートル、最高時速 97 キロの LZ75 号である。
- 31) 「1. 一般」 JACAR: B06150307300。
- 32) 「賠償航空船関係（1）」 JACAR: C10128488800、大正 3 年～ 9 年 大正戦役 戦時書類 巻 208 賠償航空船関係 平和條約に依る損害要求 I（防衛省防衛研究所）。
- 33) 「賠償航空船関係（1）」 JACAR: C10128488800。
- 34) 「賠償航空船関係（1）」 JACAR: C10128488800。
- 35) 例えば、相沢 [1996] 57 頁、池田 [1981] 104-106 頁、大木 [1995] 23-24 頁。
- 36) 石田他 [1953] 105-107 頁、住友金属工業編 [1957] 30-31 頁。
- 37) 和田 [1963] 46 頁。
- 38) 「賠償航空船関係（3）」 JACAR: C10128489000、大正 3 年～ 9 年 大正戦役 戦時書類 巻 208 賠償航空船関係 平和條約に依る損害要求 I（防衛省防衛研究所）。
- 39) 「賠償航空船関係（3）」 JACAR: C10128489000。
- 40) 永岑 [2016b] 9 頁。
- 41) 「賠償航空船関係（3）」 JACAR: C10128489000。
- 42) 「賠償航空船関係（3）」 JACAR: C10128489000。
- 43) 「賠償航空船関係（3）」 JACAR: C10128489000。
- 44) 「賠償航空船関係（4）」 JACAR: C10128489100、大正 3 年～ 9 年 大正戦役 戦時書類 巻 208 賠償航空船関係 平和條約に依る損害要求 I（防衛省防衛研究所）。三菱商事編 [1986] 219-220 頁。
- 45) 「賠償航空船関係（4）」 JACAR: C10128489100。
- 46) 「賠償航空船関係（4）」 JACAR: C10128489100。
- 47) 住友金属工業編 [1957] 39、42 頁。小崎 [1950b] 11 頁。
- 48) 山本 [1952] 32 頁。
- 49) 石田他 [1953] 114-115 頁、小崎 [1950a] 7 頁。

- 50) 堀越・奥宮 [2007] 44 頁。
- 51) 三菱商事編 [1986] 220 頁。
- 52) 「R 飛行艇の件」 JACAR: C04015181200、公文備考 航空 1 巻 51 (防衛省防衛研究所)。
- 53) 広工廠の設立過程と航空機開発における役割については千田 [2016] を参照。
- 54) 巖谷 [1996] 50 頁。九試中攻の開発に際して、和田操は「将来金属構造はこれが一番いいと考えて」ロー
ルバッハの機体構造を同機に採用するよう、設計主務者の本庄季郎に要請したという。和田・郡 [1962]
77-78 頁。
- 55) 戦間期日米の海軍航空における、海面から独立した陸上機の開発過程と戦略爆撃への転用（海軍航空の
自立化）については、小野塚 [2016] を参照。
- 56) 和田 [1962] 78 頁。
- 57) アンダーソン Jr. [2013] 244-245 頁。
- 58) Wagner [1991] S. 15.
- 59) 「自大正十一年五月 至大正十一年十一月 独逸航空工業現況」『大正十一年～十二年 独逸航空関係
資料』所収（防衛省防衛研究所蔵）。
- 60) 「外国航空技術者招聘に関する件」 JACAR: C03011780200、大日記乙輯大正 12 年（防衛省防衛研究所）。
- 61) 「外国航空技術者招聘に関する件」 JACAR: C03011780200。
- 62) 契約の詳細については永岑 [2016a] 78-81 頁を参照。
- 63) Wachtel [2009] S. 79.
- 64) 「金属製飛行機製造並販売に関する件」 JACAR: C03012003600、大日記乙輯 大正 13 年（防衛省防衛研究所）。
- 65) 伊澤 [1996] 58 頁。
- 66) Wachtel [2009] S. 88-89.
- 67) 川崎重工業株式会社編 [1959] 867 頁。
- 68) Köhler [1983] S. 65. 当時日本海軍とハインケルの仲介者の役割を果たし、30 年代にはハインケル社対
日代表として活動するハック博士（Friedrich Wilhelm Hack）については大木 [1995] に詳しい。
- 69) Vogt [1978] S. 65.
- 70) Chapman [1986] p. 162.
- 71) 「航空一般（8）」 JACAR: C08051420300、大正 14 年 公文備考 巻 43 航空（防衛省防衛研究所）。
- 72) 防衛庁防衛研究所戦史室 [1971] 236-245 頁。
- 73) 高橋 [1936] 674-676 頁。
- 74) 日本海軍航空史編纂委員会編 [1969b] 949-950 頁。
- 75) 「1. 一般」 JACAR: B06150307300。
- 76) Köhler [1983] S. 47.
- 77) 高田 [2016] 28 頁。Overy [2016] p. 116.
- 78) Heinkel [1937] „28 Jahre Flugzeugkonstrukteur“, in: Deutsches Museum München Archiv (DMA), FA 001 /
0173, S. 17.
- 79) 小磯 [1963] 422 頁。
- 80) 「九二式重爆撃機準制式制定ニ関スル件」 JACAR: C01003983200、昭和 08 年「密大日記」第 4 冊（防衛
省防衛研究所）。

- 81) 1920年代初頭以降の、日本陸海軍のユンカースへの注目、両者の仲介者としてのハック博士、シンシエンガー領事の役割、交渉経緯は永岑〔2017〕に詳しい。
- 82) Abkommen abgeschlossen am zwanzigsten September eintausendneunhundertundachtundzwanzig zwischen MITSUBISHI KOKUKI KABUSHIKI KAISHA in Tokyo (im folgenden “Mitsubishi” genannt) einerseits und Professor Dr. HUGO JUNKERS aus Dessau, Deutschland, durch seinen gehörig bevollmächtigen Vertreter Dr. Gottfried Kaumann (im folgenden “Junkers” genannt) andererseits, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T05 M01, S. 2. 契約書の内容に関しては、ドイツ語版と同時に作成されている英語版も参照した。
- 83) Abkommen abgeschlossen zwischen Mitsubishi und Junkers, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T05 M01, S. 3-6.
- 84) Abkommen abgeschlossen zwischen Mitsubishi und Junkers, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T05 M01, S. 6-7.
- 85) Seifert〔1999〕S. 316.
- 86) G38の爆撃機への改造については、1929年8月、三菱名古屋で香積大佐、倉西、安藤、松村技師ら陸軍関係者7名と、ユンカース社技師のシャーデ、カイル、同社日本代表カウマンとの間で、張り出し銃座、下垂砲塔、爆撃装置、操縦室、大砲、エンジンなど武装・装備品の新設・改造箇所やその期間が協議された。
- Niederschrift über die Besprechungen betreffend militärische Einrichtung und Ausstattung I38 / 51. Nagoya, 28./30. 8. 1929, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T07 M01.
- 87) 野沢編〔1989〕63頁。
- 88) Aktennotiz über Japan-Besprechung am 14. Mai 1929, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T07 M03, S. 3.
- 89) Bericht über den Besuch einer japanischen Marine-Kommission am 18. 6. 1929, in: DMA, FA Junkers Juluft 0705 T07 M05, S. 3-4.
- 90) 三菱重工業編〔1956〕634頁。
- 91) 本庄〔1982〕48頁。
- 92) 例えば、1929年9月から数ヵ月間、堀越二郎はデッサウのユンカース本社で「一般的な情報視察」を行った。本件に関して同社日本代表のカウマンは、堀越は三菱の飛行艇設計者なので、双胴の飛行艇計画に関するユンカース社の着想を全般的に堀越に伝授するよう、デッサウ本社に勧告している。
- Einschreiben Kaumanns an Junkers Flugzeugwerk A. -G., Bericht 6, vom 17.-20. 9. 29, in: DMA, FA Junkers, Juluft 0705 T07 M01, S. 3.
- 93) 中〔1943〕3頁。
- 94) 小川〔1932〕136頁。

文献リスト

(邦文文献)

相沢淳〔1996〕「日本海軍の対独認識」『国際学論集』第37号。

アンダーソンJr.、ジョン・D 織田剛訳〔2013〕『飛行機技術の歴史』京都大学学術出版会。

池田清〔1981〕『海軍と日本』中公新書。

伊澤保穂〔1996〕『陸軍重爆隊』朝日ソノラマ（初出1982）。

石田四郎他〔1953〕「航空機用軽金属材料について—第1回軽金属座談会記録—」『軽金属』第6号。

井上幾太郎伝刊行会〔1966〕『井上幾太郎伝』同。

- 巖谷二三男 [1996]『海軍陸上攻撃機（上）』朝日ソノラマ（初出1956）。
- 大木毅 [1995]「フリードリヒ・ハックと日本海軍」『国際政治』第109号。
- 岡村純他編 [1976]『航空技術の全貌（上）』原書房（初出1953）。
- 小川太一郎 [1932]『航空読本』日本評論社。
- 小崎正秀 [1950a]「当社の非鉄金属技術史概要」『扶桑金属』第2巻第3号。
- 小崎正秀 [1950b]「伸銅所のアルミニウム及軽合金展伸材」『扶桑金属』第2巻第3号。
- 小野塚知二 [2014]「戦間期海軍軍縮の戦術的前提」横井勝彦編『軍縮と武器移転の世界史—「軍縮下の軍拡」はなぜ起きたのか—』日本経済評論社。
- 小野塚知二 [2016]「戦間期航空機産業の技術的背景と地政学的背景—海軍航空の自立化と戦略爆撃への道—」横井勝彦編『航空機産業と航空戦力の世界的転回』日本経済評論社。
- 外務省条約局 [1925]『条約彙纂 第三巻第一部（対独平和条約及関係諸条約）』同。
- 川崎重工業株式会社編 [1959]『川崎重工業株式会社社史』同。
- 工藤章 [2008]「日独経済関係の変遷—対立と協調—」工藤章・田嶋信雄編『日独関係史 1890-1945 I—東アジアにおける邂逅—』東京大学出版会。
- 小磯國昭 [1963]『葛山鴻爪』小磯國昭自叙伝刊行会。
- 郷田充 [1978]『航空戦力（上）—その発展の歴史と戦略・戦術の変遷—』原書房。
- ザンダー＝ナガシマ、バルトホルト [2008]「日独海軍の協力関係」工藤章・田嶋信雄編『日独関係史 1890-1945 II—枢軸形成の多元的力学—』東京大学出版会。
- 住友金属工業株式会社編 [1957]『住友金属工業60年小史』同。
- 瀬井勝公 [2005]「ドゥーエの戦略思想」石津朋之他編『エア・パワー—その理論と実践—』芙蓉書房出版。
- 高田馨里 [2016]「軍事航空と民間航空—戦間期における軍縮破綻と航空問題—」『国際武器移転史』第2号。
- 高橋重治 [1936]『日本航空史 乾巻』航空協会。
- 千田武志 [2016]「日本海軍における航空機生産体制の形成と特徴」横井勝彦編『航空機産業と航空戦力の世界的転回』日本経済評論社。
- 土井武夫 [1989]『飛行機設計50年の回想』酣燈社。
- 東洋経済新報社編 [1950]『昭和産業史 第一巻』同。
- 中正夫 [1943]『独逸そらの巨人』潮文閣。
- 永岑三千輝 [2014a]「ヴェルサイユ体制下ドイツ航空機産業と秘密再軍備（1）」『横浜市立大学論叢』第65巻 社会科学系列 第1・2・3合併号。
- 永岑三千輝 [2014b]「ヴェルサイユ体制下ドイツ航空機産業と秘密再軍備（2）」『横浜市立大学論叢』第66巻 人文科学系列 第1号。
- 永岑三千輝 [2015]「ヴェルサイユ体制下ドイツ航空機産業と秘密再軍備（3）」『横浜市立大学論叢』第66巻 社会科学系列 第2号。
- 永岑三千輝 [2016a]「ヴェルサイユ体制下ドイツ航空機産業と秘密再軍備（4）」『横浜市立大学論叢』第67巻 社会科学系列 第1・2合併号。
- 永岑三千輝 [2016b]「ヴェルサイユ体制下ドイツ航空機産業の世界的転回—ナチス秘密再軍備の前提を考える—」『国際武器移転史』第2号。
- 永岑三千輝 [2016c]「ドイツ航空機産業とナチス秘密再軍備」横井勝彦編『航空機産業と航空戦力の世界的

転回』日本経済評論社。

永岑三千輝 [2017] 「エンカースの世界戦略と日本—1919-1933—」『横浜市立大学論叢』第68巻 社会科学
系列 第2号。

日本海軍航空史編纂委員会編 [1969a] 『日本海軍航空史（1） 用兵編』時事通信社。

日本海軍航空史編纂委員会編 [1969b] 『日本海軍航空史（2） 軍備編』時事通信社。

日本海軍航空史編纂委員会編 [1969c] 『日本海軍航空史（3） 制度・技術編』時事通信社。

日本航空協会編 [1956] 『日本航空史 明治・大正編』同。

日本航空協会編 [1975] 『日本航空史 昭和前期編』同。

野沢正編 [1989] 『日本航空機辞典 1910～1945』モデルアート。

三菱重工業株式会社編 [1956] 『三菱重工株式会社史』同。

三菱商事株式会社編 [1986] 『三菱商事社史（上）』同。

パウアー、エーリヒ [2008] 「日独技術交流とその担い手」工藤章・田嶋信雄編『日独関係史 1890-1945 III
—体制変動の社会的衝撃—』東京大学出版会。

防衛庁防衛研修所戦史室 [1971] 『戦史叢書 陸軍航空の軍備と運用〈1〉—昭和十三年初期まで—』朝雲
新聞社。

防衛庁防衛研修所戦史室 [1975] 『戦史叢書 陸軍航空兵器の開発・生産・補給』朝雲新聞社。

防衛庁防衛研修所戦史室 [1976] 『戦史叢書 海軍航空概史』朝雲新聞社。

堀越二郎・奥宮正武 [2007] 『零戦』学研M文庫（初出1952）。

本庄季郎 [1981] 「中攻・零戦と零観—三菱社の設計物語—」海空会編『海鷲の航跡—日本海軍航空外史—』
原書房。

柳澤潤 [2006] 「日本におけるエア・パワーの誕生と発展 1900～1945年」石津朋之・ウィリアムソン・マー
レー編『21世紀のエア・パワー—日本の安全保障を考える—』芙蓉書房。

山田朗 [2015] 『近代日本軍勢力の研究』校倉書房。

山本正雄 [1952] 「私の歩んで来た軽金属工業」『軽金属』第5号。

横井勝彦 [2014] 「軍縮期における欧米航空機産業と武器移転」横井勝彦編『軍縮と武器移転の世界史—「軍
縮下の軍拡」はなぜ起きたのか—』日本経済評論社。

和田操・郡竜彦 [1962] 「日本航空史の人々 その12」『航空情報』第155号。

和田操 [1963] 「航空本部が要求した零戦性能の秘密」『丸』第189号。

（欧文献）

Angelucci, Enzo [1990] *The Rand McNally Encyclopedia of Military Aircraft: 1914 to the Present*, New York.

Braun, Hans-Joachim [1986] “Technology Transfer Under Conditions of War: German Aero-Technology in Japan
during the Second World War”, *History of Technology*, vol. 11.

Chapman, John W. M. [1986] “Japan in German Aviation Policies of the Weimar Period”, in: Josef Kreiner (Hg.),
Japan und die Mittelmächte, Bonn.

Köhler, Hans Dieter [1983] *Ernst Heinkel: Pionier der Schnellflugzeuge*, Koblenz.

Overy, Richard [2016] “Aircraft and the Arms Race Between the World Wars”, in: Thomas Mahnken / Joseph Maiolo
/ David Stevenson (eds.), *Arms Races in International Politics: From the Nineteenth to the Twenty-First Century*,
Oxford.

- Pauer, Erich [1990] „Deutsche Ingenieure in Japan, japanische Ingenieure in Deutschland in der Zwischenkriegszeit“,
in: Josef Kreiner / Regime Mathias (Hg.), *Deutschland-Japan in der Zwischenkriegszeit*, Bonn.
- Seifert, Karl-Dieter [1999] *Der Deutsche Luftverkehr 1926-1945: auf dem Weg zum Weltverkehr*, Bonn.
- Vogt, Richard [1978] *Weltumspannende Memoiren eines Flugzeug-Konstrukteurs*, Steinebach-Wörthsee, Bayern.
- Wachtel, Joachim [2009] *Claude Dornier: Ein Leben für die Luftfahrt*, Bielefeld.
- Wagner, Wolfgang [1991] *Kurt Tank: Konstrukteur und Testpilot bei Focke-Wulf*, Bonn.

Aero-Technology Transfer from Germany to Japan during the Interwar Period: The Process toward Self-Sufficiency of Japanese Aviation Technology and Military Expansion under the Disarmament

Takashi Nishio

Postgraduate Student, Graduate School of Arts and Letters,
Meiji University

This paper explores the aero-technology transfer from Germany to Japan during the interwar period. It aims to show that the comprehensive acquisition of German advanced aviation technology by the Japanese military and private companies in the 1920s was a crucial factor in enabling Japanese aero-technology to rapidly accomplish self-sufficiency in 1930s.

When the First World War ended in 1918, the technological level of the Japanese air force and its aircraft industry was extremely inferior to that of Western countries. To modernize its aviation technology, the Japanese army and navy invited aviation missions and imported many aircraft from France and Britain in 1919-21. However, the military in Japan, one of the war's victorious countries, also recognized that aviation technology in a defeated Germany, particularly its all-metal aircraft, was advanced and intended to transfer it to Japan just after the war.

In 1922, engineers of the Japanese navy, the Sumitomo Co. and the Mitsubishi Co. were sent to Rohrbach and Dürer Metallwerke to master technology involving duralumin for the all-metal flying boat. Although the Versailles Treaty imposed many severe restrictions on the German aircraft industry, including a ban on production and exports, Rohrbach produced the latest flying boat for Japan in secret, and the Japanese financially supported this company even though it was a major member of the Allies.

The Japanese army also highly appreciated Germany's all-metal aircraft. In 1927, the Kawasaki Co. constructed the Japanese army's first all-metal heavy bombers, under a license agreement with Dornier. In 1928, under an arrangement with Junkers, Mitsubishi produced Junkers K.51 all-metal, four-engine heavy bombers for the army as Ki-20 aircraft.

In the 1920s, Japan's military budget was controlled as a result of serious internal depression and the limitations of the Washington Conference disarmament treaty. However, the Japanese military and private companies kept putting much funding into its air force and aircraft industry and invited

many German aviation experts to Japan. They contributed to the development of Japanese aviation technology and the cultivation of young Japanese aircraft designers.

All of the above contributed to the rapid self-sufficiency of Japanese aircraft in the 1930s. In particular, the navy's Type 96 land-based attack aircraft, constructed with the airframe technology of Rohrbach and Junkers, enabled Japan's air force to do strategic bombing against China after 1937.