

航空機の保存と修復 目次

はじめに	1
刊行にあたって	2
目次	4
「二式大艇」保存の記録	5
スミソニアン航空宇宙博物館の航空機修復 ロバート・C・ミケシュ	12
オリジナル展示のむずかしさ	12
修復の程度とオリジナル	14
修復計画と分類	16 (1) カテゴリー1 16 / (2) カテゴリー2 17 / (3) カテゴリー3 17
保存状態のレベル	19 (1) レベル1 20 / (2) レベル2 20 / (3) レベル3 22 / (4) レベル4 23
ガイドライン要項	23
1回限りの修復	25
オリジナルと同じ材料の使用について	26
航空機の動態保存と課題	27
ポール・ガーバー施設と航空機、宇宙船の保存修復 アン・マッコム	29
修復方法	29 (1) 手順記録書 29 / (2) 分類 29 / (3) 洗浄および腐食処理 31
修復の実際	32 (1) 板金構造の修復 32 / (2) 木および繊維の修復 33 / (3) 紛失部分の再生 34 / (4) 表面仕上げ 35
大型機の移動と展示	36 (1) 大型機の移動方法 36 / (2) 保管状況 37
「晴嵐」の保存と修復 ロバート・マクレーン	40
NASMの航空機修復の基本思想	41
「晴嵐」の保存修復	41 (1) フロート部分 41 / (2) ねじ 42 / (3) ゴム 42 / (4) ベルクランク 42 / (5) 方向舵、昇降舵、桁 42 / (6) 羽布 44 / (7) フラップ 44 / (8) 塗装 44 / (9) 操縦席の風防(キャノピー) 44
オランダ空軍博物館のコレクションと国際協力 セバスチャン・クリュガー	46
博物館の収藏品と選択	47
収藏品の分類	48 (1) カテゴリーA 48 / (2) カテゴリーB 49 / (3) カテゴリーC 49 / (4) カテゴリーD 49
代表的な展示品	49
収集作業の将来	50
収藏品の品質向上	50
収集作業の実際	51
交換取引と回収作業	51 (1) 展示航空機の交換取引 51 / (2) 回収作業の実際 51
航空博物館と国際協力	53 (1) 保存する航空機の「基準」 53 / (2) 航空機は飛行可能にすべきか 53 / (3) 航空博物館の国際協力 54
ドイツの歴史的航空機の保存復元と展示 ホルガー・スタインレ	56
ハルバーシュタット機の復元	57
オリジナルと材料	58
機体の回収と展示方法	59
木製グライダーの復元	59
オリジナルを生かすのが原則	60
グラーデ式単葉機のレプリカ製作 早川 博康	62
日本航空史の黎明とグラーデ式単葉翼	62
復元方針と資料調査	64 (1) 国内の資料調査 65 / (2) 海外の資料調査 65
グラーデ機の全体像	66 (1) グラーデ式単葉機とは 66 / (2) 全体図面の作成 66
部品図面の作成	66
製作作業	68 (1) 胴体 68 / (2) 翼 69 / (3) 操縦系統 70 / (4) エンジン 70 / (5) プロペラ 71 / (6) 燃料、潤滑油系統 72 / (7) 電気系統 72 / (8) 車輪 72 / (9) 座席 72
レプリカ製作を終えて	72 (1) 機体の完成度 72 / (2) 生産技術および材料 73
レプリカ製作への提言	74 (1) レプリカ製作の意義 74 / (2) 図面作成とコンピュータの活用 75
航空遺産の保存に理解を	76
国立科学博物館の航空機保存 鈴木 一義	77
日本最初の飛行に使われたプロペラ	77
モ式六型	78
零式艦上戦闘機	79
剣	80
文化財としての航空機—日本の航空機の技術的特徴 ロバート・C・ミケシュ	81
(1) 二式飛行艇	81 / (2) 零式艦上戦闘機 81 / (3) 「桜花」 81 / (4) 「疾風」 81 / (5) 「飛燕」 82 / (6) 「彗星」と「紫電改」 82
旧日本軍機を保存する施設 82	
編集後記	85

スミソニアン航空宇宙博物館の航空機修復

ロバート・C・ミケシュ

オリジナル展示のむずかしさ

アメリカのサンディエゴ航空宇宙博物館の主展示室には、第2次世界大戦の日本の傑作機、三菱零式艦上戦闘機「零戦」が航空母艦の甲板を模した実物大模型上に、まさに出撃せんとする姿勢で置かれている。

その側には、飛行服に身を固めたマネキン人形のパイロットが、敵機グラマン「ヘルキャット」との戦闘に備えて、今操縦席に乗り込もうとしている（写真1）。しかし、さまざまに工夫を凝らしてリアル感を演出しているにもかかわらず、この機体の外観には当惑を感じざるを得ない。

旅客機に乗って窓から翼を眺めた人なら誰でもわかるように、実際に使われている航空機には無数の汚れや染み、かすり傷などが付いている。毎日のように戦闘に参加したこの種の機体の場合はなおさらである。ところが、同博物館に展示されている零戦は新製そのもので、かつて飛行していたことを思わせるような凹みや傷、油の条痕、塗装の剥がれといった「証拠」がまったくない。しかし、この場合の零戦は、朽ち果てて展示が不可能な状態で博物館に引き取られたため、修復の必要があった。

その修復についても、博物館所蔵の逸品として展示するという、この零戦本来の存在理由からはかなり外れた目的のために必要だったのである。理想をいえば、もしこの機体がまだ使用可能な状態で戦闘から外され、その状態で保存されていれば、その「使い古した感じ」があるために、博物館の軍用機展示物としての価値がさらに高まっていたことだろう。

戦後、この零戦は屋外展示されたまま放置されて

いたので、全面的な修復が必要になった（写真2）。そもそも放置されていたこと自体、同機はもはやオリジナルとはいえず、またオリジナル状態に戻すこともできなかったであろう。

このような場合、文化財の修復に関する決定をするに当たって、コンサバター（文化財保存専門家）にはどのような選択肢があるのだろうか。また、過剰な修復によって文化財がオリジナルとしての価値を失う





写真5 マクデブルグ都市記念博物館のグラード機
 写真6 上から見たグラード機レプリカの全体構造
 写真7 横から見たグラード機レプリカの全体構造

難に思えた。この部分の工作方法の推定と要求精度の推定に苦慮したが、レプリカは工作の容易化を優先させ、面精度の許容範囲を0.3mmとした。

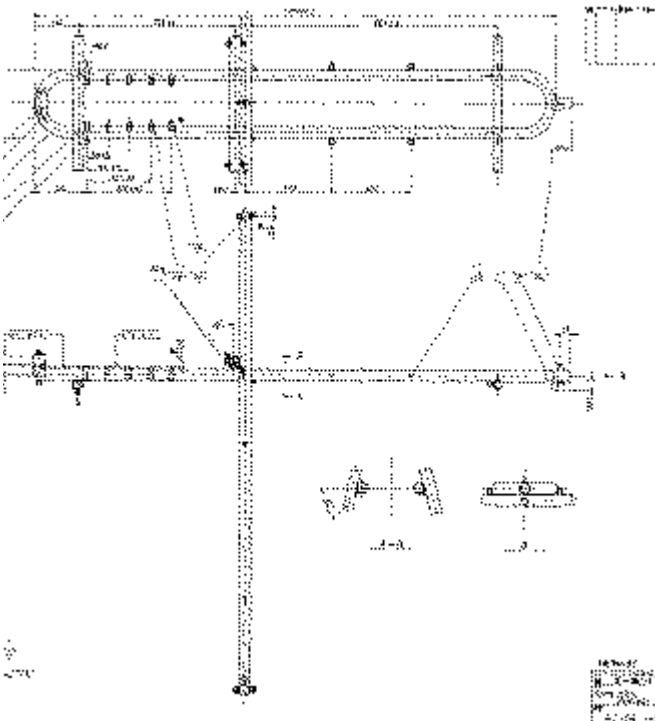
(2) 翼

実機は、主翼、水平尾翼、垂直尾翼いずれの桁、リブすべてが丸竹製であり、レプリカも同じ材料とした。また、エルロン、エレベータ、ラダーはヒンジ式でなく、各翼自体が竹の弾力性を利用して撓む構造となっていた（写真6）。なお、竹の伐採と加工、組立は私たちで行なった。

①主翼

3本の丸竹製桁に丸竹を上下2本組み合わせ、翼断面型に成型したリブを配した。ただし、リブの間材および片翼2か所の圧縮リブの間材にはモミを使用した。丸竹は接着できないため、綿糸で縛って結合し、内部には補強用の張線および操縦索を通している（写真7、写真8）。

実機で使用していた竹の種類は不明であるが、レプリカの桁部はマダケ、リブはカラタケを使用した。日本に輸入された機体は、写真を見ると張線によって主翼に大きな上反角が付けられていたが、レプリカの場合は竹に応力がかかって割れないように、上反角を小さく抑えている。



設置した。

1910年4月、同研究会委員の日野熊蔵陸軍歩兵大尉と徳川好敏陸軍工兵大尉は、飛行機の操縦習得と購入のためにそれぞれドイツとフランスに派遣され、わずか4か月ほどであったが操縦技術を習得して、同年11月に購入した機体とともに帰国した。日野大尉はドイツ製のハンス・グラデー単葉機とライト複葉機、徳川大尉はフランス製のアンリ・ファルマン複葉機とブレリオ単葉機、各1機を購入していた。

初飛行が行なわれた1910年12月には、すでにグラデー機とファルマン機が到着しており、会場となった東京・代々木練兵場で11日から設営が始まり、15日には日野大尉がグラデー機を駆って日本初の飛行に成功している。公式記録日となった19日には徳川大尉のアンリ・ファルマン機が最初に飛行し、距離3,000m、最高高度70m、飛行時間3分、日野大尉のグラデー機は距離1,000m、最高高度20m、飛行時間1分20秒を記録した。

これらの記念すべき機体は、その後も所沢飛行場で飛行訓練に使用されていたが、当然、飛行や着陸に失敗して何度も再組立された結果、両機ともエンジンやプロペラなどの部品だけが記念として陸軍航空士官

学校に残されていた。昭和15、16年頃、グラデー機とアンリ・ファルマン機に搭載したプロペラは国立科学博物館に移管、展示されて現在に至っている。

一方、戦後アメリカに渡っていたアンリ・ファルマン機のエンジンと機体の一部は、1960（昭和35）年に日米修交100年と日本航空50年を記念して日本に返還され、現在は東京の交通博物館に展示されている。

モ式六型

同機は、大正初期に輸入されたモーリス・ファルマン複葉機を東京砲兵工廠で改造、国産化した「モ式六型」である。1952（昭和27）年東北大学機械工学科から解体した状態で発見され、翌年日本航空協会に移管、東京・九段の靖国神社宝物遺品館に展示された後、1979（昭和54）年に国立科学博物館に寄贈された（写真2）。

同機にはダイムラー式100馬力エンジンが搭載され、銘板に「ダ式六型143大正八年六月東京砲兵工廠」とあり、またプロペラは木製で「No.72 砲具製大正十年一月製」と銘板にある。

陸軍が航空機の研究、製作を始めたのは明治末か



写真2 「モ式六型」。全幅／16.13m、全長／9.33m、エンジン／ダイムラー式100馬力（国産）、最高速度／110km/h、乗員／2



った陸軍特攻基地があった。知覧特攻平和会館は、1985（昭和60）年に特攻兵たちの鎮魂と恒久平和を祈って建設されたもので、館内には遺品や関係資料が陳列されている。

①四式戦闘機「疾風」(キ84甲)

「疾風」(中島1446号)は1944(昭和19)年夏に完成、同年12月にフィリピンのルソン島に配属されたが、1945(昭和20)年3月にアメリカ軍が接収、完全に修復して試験飛行などを行ない、1946年からNASMに保存されていた。1953年に民間に払い下げられ、1973(昭和48)年に日本に売却、各地で飛行

を行なった後、いくつかの博物館を経て、現在の平和会館に収蔵されている。この間、保存整備が十分でなかったため、現在は飛行可能な状態にはない(写真2)。

全幅/11.24m、全長/9.74m、全高/3.39m、全備重量/3,660kg、エンジン/ハ45-21、プロペラ/ペ32、最高速度/624km/h、航続距離/1,000km、武装/12.7mm×2、20mm×2、250kg爆弾×2

②三式戦闘機「飛燕」二型改(キ61Ⅱ改)

当時、液冷式エンジンを搭載したユニークな新鋭機で、本機は完全な状態で保存されている唯一の機体である。現在は日本航空協会の所有で、寄託展示されている(写真3)。

この機体は終戦時にアメリカ軍に接収され、その後アメリカ軍横田基地に野晒しの状態で展示されていた。1953年に日本航空協会が譲渡を受け、全国各地で博覧会などに出演陳列されて人気を呼んだ。1963年には、たびたびの運搬で破損が進んだため、立川基地のアメリカ軍技術者の手で全面的な復元修理が行なわれた。その後も博覧会への展示や貸出しが行なわれたが、1986年からは鹿児島県知覧町の知覧特攻平和会館に貸し出されている。

全幅/12.00m、全長/9.16m、全備重量/3,825kg、エンジン/川崎ハ140水冷倒立V型12気筒、最高速度/610km/h、武装/20mm×2、12.7mm×2

③零式艦上戦闘機

1945(昭和20)年5月に鹿児島県甬島の手打港沖に沈んだ機体を、1980(昭和55)年6月に引き上げ、海底で見つかったときに近い状態で展示している。

●加世田市平和祈念館