

航空機の整備士の真相

< 目 次 >

1. 飛行機とはどんな乗り物か
 - (1) ひとの生命と財産を載せて高速移動する乗り物
 - (2) 飛行中は上空で止まらない乗り物
 - (3) 人々が生活している上空も飛ぶ乗り物
2. 飛行機の整備とは
 - (1) 飛行機の誕生と創世記 飛行機整備の歴史
 - (2) 急速な発展と整備士の専門性
 - (3) 飛行機の運航における整備の役割は
 - (4) 検査部門が整備生産に追われることなく独立していることは重要な要件
3. 現在の整備士の実態と労働環境
 - (1) 民間航空における飛行機の整備体制
 - (2) 航空会社の従業員数、その中での整備員数はどうなっているのでしょうか
 - 1) 世界の主な航空会社の状況は ①総従業員に占める整備員数 2割前後の数
 - 2) 航空会社の従業員数 参考資料として、
 - 3) 鉄道の場合かどうか、運転士と整備関係者の関係をみると
 - 4) 航空会社の運航乗務員に対する整備員数はどうか
 - (3) 整備士の労働環境、
 - (4) コロナ禍における整備職場の特徴
 - (5) 整備をめぐる課題
 - 1) 基本は自社整備
 - 2) 子会社化と海外MROへの整備委託の現状
 - 3) 重整備の海外MROへの委託 (ANAの現状)
 - 4) 新たな飛行間点検体制 (ERゼロ体制)
<ANAの新FO (フライトオペレーション)>
<JALのTS(トランジェットスタッフ)>
 - 5) 整備職場の勤務実態
4. 航空整備士の育成は急務・今こそ、整備士の労働環境改善を
 - (1) 整備士の育成、技能伝承が困難になっている要因
 - (2) 安心して健康に働ける勤務改善
< 巻末資料 航空会社の従業員数 表とグラフ >

はじめに：

今回は、セミナーに参加されている航空関係者を対象としたものでなく、一般の方に「飛行機の整備ってどんなもの」か、わかってもらうために作りました。

航空機の安全に寄与する整備士の役割とそこにある課題がすこしでも正確に伝われば幸いです。

1. 飛行機とはどんな乗り物か ④ 整備を考える視点から

(1) ひとの生命と財産を載せて高速移動する乗り物

民間航空機は、数百名の乗客と乗務員の生命、貨物（財産）を乗せ、他の交通機関に比べ、長い距離を短時間に高速で移動できる乗り物です。それだけに、お客様と乗務員の命を守るため定められた性能を維持することが絶対的条件として求められます。専門用語ですが、「耐空性」と言われるものです。それらは耐空性審査要領というものに厳格に定められています。

(2) 飛行中は上空で止まらない乗り物

飛行機は、温度差は70度以上、圧力差は地上の気圧の4分の1以下という環境で三次元の空間を飛行します。したがって、例えばエアコンシステムは私たちの通常生活とは異なり命をまもる装置です。また、大きな機体の中には複雑で高度な技術が積み込まれていますが、残念ながら、例えば自動車のようにエンジンが故障した時にコースから外れていったん止まり点検する事が飛行中にはできない乗り物です。ですから、運航を始めたなら飛行性能が最後まで維持される必要があります。

(3) 人々が生活している上空も飛ぶ乗り物

飛行機は、太平洋など洋上飛行や人里離れた山などの上空だけでなく、人口が密集しているところ、人々が生活している上空も飛びます。ですから、機体の墜落や部品の落下は許されません。

2. 飛行機の整備とは

④ それを語るには飛行機の歴史と切り離すことはできない

(5) 飛行機の誕生と創世記 飛行機整備の歴史

飛行機による初飛行から100年余、乗客を乗せた飛行からおよそ100年が経りました。

それ以前の長い歴史の中では、「しなやかで複雑な鳥のはばたき運動」を視て人力を動力源として空中で自重を支えるという多くの試みがありましたが再現されることはありませんでした。

19世紀初頭、イギリスの研究者ケイリー卿が翼を広げて空を舞うカモメと、風を受けて昇る凧からヒントを得、凧を翼として利用した模型飛行機を製作しました。彼の揚力と推力を別々に作るアイデアが、「はばたき」の長い呪縛から人々を解放しました。飛行機誕生の瞬間です。

飛行機はそれ以来技術の進歩と不可分なものとなりました。

飛行機の創世期では、ライト兄弟など飛行機を飛ばす研究者はパイロットであり整備士でもありました。

☞ それを語るには航空の発展と切り離すことはできません。

(6) 急速な発展と整備士の専門性

やがて、人と飛行機が共に空を翔る時代が到来し、その姿と性能を変え、進化する航空機技術とともに、次第に航空機整備の専門性が育まれてきました。

軍用機の整備体制は短時間で一人前の整備士を必要とするため専門スキルの細分化・分業化がされ現在に至っています。また、それは民間航空でもそれらと相まって機体の大型化に伴う構造強化・客室と装備品の複雑化・電子システム化、ジェットエンジンの高効率化、更には航空輸送拡大の中で、同様な整備体制がつくられてきました。しかし、現在は、整備の分業体制は次第に包括化・多能工化しつつあります。

☞ そのような歴史を踏まえて、あらためて飛行機の整備とはなにかを問い直しました。

(7) 飛行機の運航における整備の役割は

飛行機の整備の仕事は実にたくさんありますが、それらはお客様と乗務員の命を守ることに繋がっています。それを専門的な別のことばで表現すれば、

① 定められた耐空性能を維持し続ける

飛行機は新機投入されてから退役するまで約 20～25 年と言われます。当然、摩耗や劣化が起こります。これを防ぎ、1 (1) で述べた「耐空性」を維持するためにさまざまな点検、保守、修理、改修を絶え間なく整備の各部門が行います。

② 最後まで飛行性能が維持できることを飛行前に確認する

飛行機のフライトコントロールやエンジンコントロールなど重要システムだけでなく、多くのシステムが最後まで飛行性能を維持するため 2 重・3 重になっています。それでも、1 (2) で述べたように「上空で立ち止まらない」ことは私たちの想定をはるかに超える困難がもたらされます。ゆえに、これらが飛行前に正常に機能しているか確認する事は航空整備士の大変重要な仕事です。

こうした品質・性能を保証する役割を整備士は直接担います。

☞ そのことは、国連の専門機関・国際民間航空機関(ICAO)が厳格に定めています。

大事な文章なので一部抜粋を紹介いたします。

日本の航空法の第 1 条に「国際民間航空条約の規定並びに同条約の附属書として採択された標準、方式及び手続に準拠する」としています。

◎ ICAO 国際民間航空機関 (機関の説明は後述の「参考」を参照してください)

● Annex 6 Operation of Aircraft 付属書 6 航空機の運航

Part I International Commercial Air Transport — Airplanes パート 1 国際商業航空輸送 — 飛行機
CHAPTER 8. AEROPLANE MAINTENANCE 第 8 章 航空機整備

8.1 Operator's maintenance responsibilities 8 章 1 項 運航会社の整備責任

8.1.1 Operators shall ensure that, in accordance with procedures acceptable to the State of Registry:

運航会社は航空機登録国に受け入れられる手順に従って、次のことを確認する必要があります。

a) each airplane they operate is maintained in an airworthy condition.

彼らが運航する各飛行機は耐空性のある状態に維持されていること

b) the operational and emergency equipment necessary for an intended flight is serviceable; and

目的の飛行に必要な操作および緊急用の機器が使用可能であること

c) the certificate of airworthiness of each airplane they operate remains valid.

運航する各航空機の耐空証明は引き続き有効であること

8.1.2 An operator shall not operate an airplane unless it is maintained and released to service by an organization approved in accordance with 8.7, or under an equivalent system, either of which shall be acceptable to the State of Registry.

運航会社は、8 章 7 項により航空機登録国が認可した整備組織または同等の体制の作業によってメンテナンス・リリースされない限り、飛行機を運航してはなりません。

8.1.3 When the State of Registry accepts an equivalent system, the person signing the maintenance release shall be licensed in accordance with Annex 1.

航空機登録国が同等の整備体制を受け入れる場合、メンテナンスリリースに署名する人は付属書 1 に従って許可されたライセンサーでなければならない。

8.1.4 An operator shall employ a person or group of persons to ensure that all maintenance is carried out in accordance with the maintenance control manual.

運航会社は、すべてのメンテナンスが整備管理マニュアルに従って適切に実行されることを保証するため個人または人のグループを雇用しなければならない。

8.1.5 The operator shall ensure that the maintenance of its airplane is performed in accordance with the maintenance program.

航空会社は、飛行機の整備が整備プログラムに従って行われることを確認しなければならない。

以下は、上記 8.1.3 に記載の Annex 1 (付属書 1) の概略です。

● Annex 1 PERSONAL LICENSING 付属書 1 整備従事者に要求される資格

Chapter 4.2 Aircraft Maintenance 4 章 2 項 航空機整備

整備士制度 ICAO

ICAO Annex 1, Personal Licensing 4.2 Aircraft Maintenance	
4.2.1 Requirements ライセンス発行の要件	
4.2.1.1 Age 年齢	18 歳以上
4.2.1.2 Knowledge 知識	申請者は少なくとも以下の項目について、権限ならびに航空機整備ライセンス所有者の責任に見合った水準の知識を示さなくてはならない 航空法および耐空性要件 a) Certification や耐空性の継続、および航空機の整備組織・手順にかかわる耐空性要件を含む、航空機整備ライセンス所有者に関連した法規や規則 自然科学および航空機一般知識 b) 数学の基礎、計測の単位、航空機整備に必要な物理、化学の基本的な理論や原理 航空機エンジニアリング c) 原理や構造の機能を含む航空機構造部材の特性と用途、締結技術、発動機および関連システム、機械、作動油、電気・電子電源、航空機計器および表示システム、航空機コントロールシステム、航法および通信システム 航空機整備 d) 関連するメンテナンスマニュアルや該当する耐空性基準にしたがった、航空機の構造、コンポーネントおよびシステムのオーバーホール、修理、検査、交換、改修 あるいは不具合修復を含む航空機の耐空性の継続を確認するために必要な業務能力 e) 航空機の整備に関する能力
4.2.1.3 Experience 経験	申請者は、航空機あるいはコンポーネントの検査、サービシング、整備について以下の経験があること。 a) 航空機全体に対する権限をもつライセンスの発行 1) 4年、あるいは 2) 認定された訓練コースを終了している場合は 2年 b) 機体、発動機、機体システムあるいはコンポーネント、機体アビオニクスあるいはコンポーネント、に限定された権限をもつライセンス発行に対しては、a)項に匹敵する能力レベルに達するに必要な期間 1) 2年、あるいは 2) 認定された訓練コースを終了した申請者に実務経験を与える上で管轄官庁が必要と考える期間
4.2.1.4 Training 訓練	勧告：申請者は権限に見合った訓練コースを終了していること。
4.2.1.5 Skill スキル	申請者は権限に見合う職務を果たすことのできる能力を示さなくてはならない。
4.2.2 Privilege 権限	
4.2.2.1	4.2.2.2 および 4.2.2.3 に規定された要件に従うことを条件として、航空機整備ライセンスの所有者の権限は、発動機、機械、計器、ならびに装備品の修理、改修あるいは取り付け後に、機体あるいは部品の耐空性があることを証明、そして検査、整備作業ならびに定例のサービシングに続いて整備確認のサイン（メンテナンスリリース）をすること
4.2.2.2	航空機整備ライセンスの権限の行使にあたり、 a) 以下に関してのみ行使すること。 1) ライセンスに記載された航空機、あるいは 2) ライセンスに記載された機体、発動機、航空機システムあるいはコンポーネント、あるいは 3) 航空機アビオニクスシステムあるいはコンポーネント b) ライセンス保有者は、保有者がメンテナンスリリースする特定の機体の整備あるいは耐空性にかかわる情報を、そして保有者が耐空性があると証明する機体、発動機、航空機システム、アビオニクスシステムについて、熟知していること。 c) 過去 24 か月以内に 6 か月以上、航空機やコンポーネントの検査、サービシングあるいは整備の経験があること。もしくは、ライセンス発行当局の満足いくようライセンス発行条項に適合すること。
4.2.2.3	締約国は、ライセンスにかかわる業務が複雑であることからライセンス保有者の権限の範囲を規定すること
4.2.2.3.1	勧告：ライセンスの権限の範囲は、直接か締約国によって発行された文書を参照し、ライセンスに裏書きするか添付すること
4.2.2.4	認定事業場でライセンスのない者に権限の行使を認めるときは、行使者はライセンス発行要件（4.2.1 項）を満たすこと

☞ もう一つ大事なことは

(8) 整備の検査部門が生産部門から独立することは重要な要件

航空整備士が役割を発揮する上で、検査部門が整備生産に追われることなく独立していることは大変重要です。

そのことも、ICAO 条約の付属書 6 航空機の運航に明記されています。

以下を参照ください。

ANNEX6 Operation of Aircraft 付属書 6 航空機の運航

CHAPTER8 AEROPLANE MAINTENANCE 第 8 章 航空機整備

● 8.7 Approved maintenance organization

8 章 7 項 認定整備組織

8.7.4 Maintenance procedures and assurance system

整備手順と保証システム

8.7.4.1 The maintenance organization shall establish procedures, acceptable to the State granting the approval, which ensure good maintenance practices and compliance with all relevant requirements of this chapter.

整備組織は、国が認める手順を確立しなければならない。これにより、適切な

メンテナンスが行われ、この章（8章 航空機整備）のすべてに関する要件に準拠していることが保証されます。

8.7.4.2 The maintenance organization shall ensure compliance with 8.7.4.1 by either establishing an independent quality assurance system to monitor compliance with and adequacy of the procedures, or by providing a system of inspection to ensure that all maintenance is properly performed.

整備組織は、手順の遵守と適切性を監視するための独立した品質保証システムを確立するか、すべての整備が適切に実行されていることを確認するための検査システムを提供することにより、8.7.4.1 へのコンプライアンスを確保するものとします。

<参考 日本国外務省ホームページより>

国際民間航空機関（ICAO）とは

国際民間航空が安全かつ整然と発達するように、また、国際航空運送業務が機会均等主義に基づいて健全かつ経済的に運営されるように各国の協力を図ることを目的として、1944年に採択された国際民間航空条約（通称シカゴ条約）に基づき設置された国連専門機関です。この目的のために、ICAOは、国際航空運送業務やハイジャック対策をはじめとするテロ対策等のための条約の作成、国際航空運送の安全・保安等に関する国際標準・勧告方式やガイドラインの作成等を行っています。また、国際航空分野における気候変動対策を含む環境保護問題についても議論及び対策が進められています。

- [【参考】国際民間航空機関（ICAO）が作成する条約](#)

・国際民間航空機関（ICAO）が作成する国際標準と勧告方式

ICAOが作成する国際標準と勧告方式は、シカゴ条約の附属書としてまとめられています。附属書は全部で19あり、下記のように幅広い分野にわたります。

(1) 技能証明、(2) 航空規則、(3) 気象、(4) 航空図、(5) 計測単位、(6) 運航安全、(7) 登録、(8) 耐空性、(9) 空港での出入国、(10) 通信装置、(11) 交通管制の運用、(12) 遭難救助、(13) 事故調査、(14) 飛行場設計、(15) 航空情報収集・伝達の方法、(16) 環境保護、(17) 航空保安、(18) 危険物輸送、(19) 安全管理

加盟国数 2020年7月現在、[193 各国 \(PDF\)](#)  

<参考 日本の航空法>

第1条 この法律は、国際民間航空条約の規定並びに同条約の附属書として採択された標準、方式及び手続に準拠して、航空機の航行の安全及び航空機の航行に起因する障害の防止を図るための方法を定め、並びに航空機を運航して営む事業の適正かつ合理的な運営を確保して輸送の安全を確保するとともにその利用者の利便の増進を図ること等により、航空の発達を図り、もつて公共の福祉を増進することを目的とする。

3. 現在の整備士の実態と労働環境

(1) 民間航空における飛行機の整備体制

民間航空における飛行機の整備体制はどのようになっているのでしょうか

下図または、パワーポイント（以下 PP）をご覧ください。

- ・ANA や JAL では、整備現業は 5 つの区分からなっています。
- ・ANA 資料ではライン整備、ドック整備、装備品整備、原動機整備、整備サポートとしています。
- ・5 区分は JAL も同様です。各社整備本部には技術・管理部門もあります。

表 3-1 <航空機整備の区分と業務内容>

区 分	業務内容
ライン整備	空港に航空機が到着してから出発するまでの間や、駐機中の航空機を対象に整備作業を行います。
ドック整備	飛行時間や離着陸回数ごとに定められた定期点を格納庫で行います。自動車と言えば、車検のような整備作業です。
装備品整備	航空機に搭載しているコンピューターやレーダー計器類、空圧・油圧機器類、機内エンターテイメント機器類などの整備作業を行います。
原動機整備	航空機の心臓部とも呼ばれるジェットエンジンのメンテナンスを行います。
整備サポート	部品と工具を 24 時間体制で管理し、必要なものを国内外の空港にスピーディーに供給して整備作業をサポートします。

* ANA VISION 2014 第 65 期第 1 四半期の報告（株主向け資料）より

- ・各区分の整備作業の一部は早い時期から、グループ会社、下請け企業に委託されていました。例えばグラウンドハンドリング作業で行うマーチャリング（航空機の駐機等の誘導）は、かつては整備士が行っていました。

(2) 航空会社の従業員数、その中での整備員数はどうなっているのでしょうか

1) 世界の主な航空会社の状況は・・・整備士は従業員の 2 割前後いる

アメリカ、欧州、アジアなどのいくつかの航空会社従業員数を、航空統計要覧から拾ってみました。表とグラフを見てください。

<総従業員に占める整備員数は、2 割前後の数>

航空機の整備要員は前章で見た通り、安全確保に必要な膨大な作業量があるため、全従業員の概ね 2 割前後になっています。これは、他の交通機関の整備員数と比べ、総従業員に占める割合が多いのが特徴です。

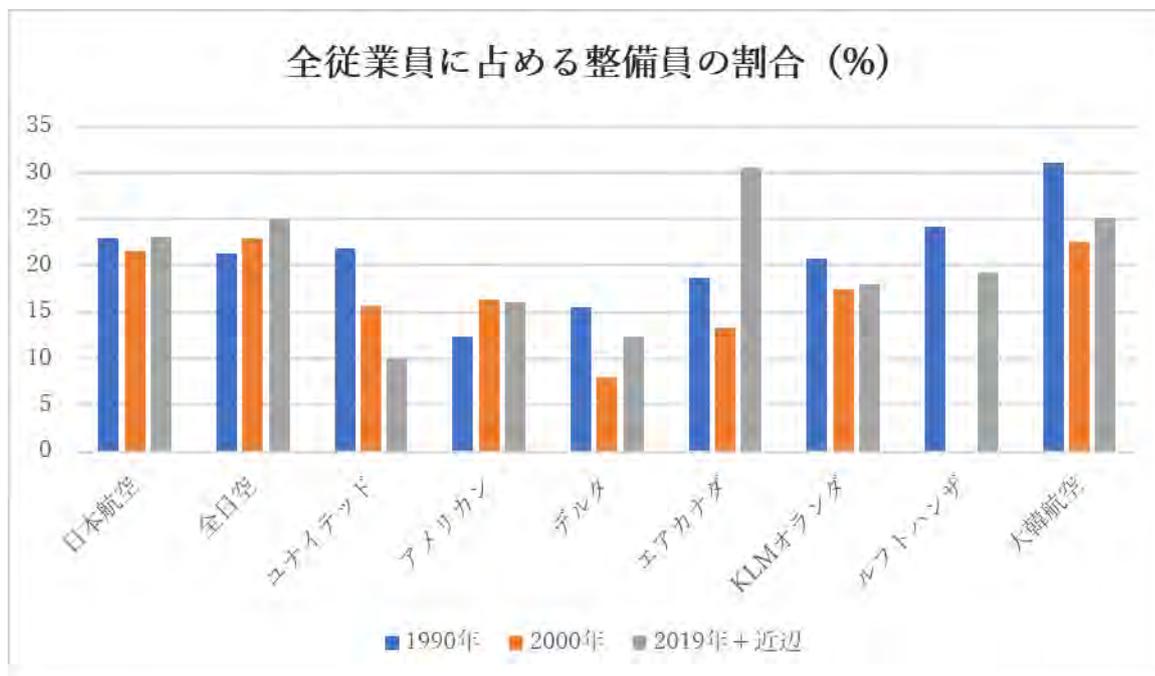


表 3-2 <全従業員に占める整備員の割合 (外国航空会社) >

	整備員/全従業員数 (%)		
	1990年	2000年	2019年
ユナイテッド	16,333/75,025 (21.8)	15,874/101,814(15.6)	9124/91, 526 (10.0)
アメリカン	10,560/85,680 (12.3)	15,139/92,665 (16.3)	17316/107, 391 (16.1)
デルタ	9,728/62,913 (15.5)	5,751/72,277 (8.0)	11, 010/89, 613 (12.3)
エアカナダ	4,302/23,062 (18.7)	3,324/25,029 (13.3)	9165/29, 931 (30.6)
KLM オランダ	5,502/26,434 (20.8)	4,812/27,523 (17.5)	4591/25, 512 (18.0)
ルフトハンザ	11,533/47,619 (24.2)	(整備員データなし)	26650/138, 353 (19.3)
大韓航空	4,191/13,470 (31.1)	3,662/16,195 (22.6)	5290/20, 965 (25.2)

出典：出典：航空統計要覧 日本航空協会発行

表 3-3 <全従業員に占める整備員の割合 (日本航空・全日空) >

	整備員÷全従業員数 (%)		
	1990年	2000年	2019年+近辺
日本航空	4,851/21,213 (22.9)	3,822/17709 (21.6)	4,511÷19,504 (23.1%)
全日空	3,547/16,664 (21.3)	3,225/14,088 (22.9)	5,194÷20,704 (25.1%)

出典：航空統計要覧 日本航空協会発行 (1990年、2000年)

2019年+近辺の欄は航空統計要覧、「数字で見る航空2021年」、両社の安全報告書、各社ホームページ（HP）などから作成。

日本航空：整備員 JAL 185 人は航空統計要覧 2019 年、JALEC 4,326 人は同社HPより、
全従業員数は、JAL 12,851 人、グループ運航会社計 2,327 人、JALEC 4,326 人の合計 19,504 人とした。

グループ運航会社内訳は JTA 809 人、J-AIR 676 人、JAC 394 人、HAC(20年1月1日現在) 83 人、ZIP AIR Tokyo 236 人、RAC 129 人

全日空：整備の数値はANA-JV（共同事業体）組織人員表 2020 年度による

ANA 1,613 人、グループ整備会社計 3,581 人の合計 5,194 人とした。

全従業員数は、ANA 14,766 人、グループ運航会社計 2,357 人（エアジャパン 674 人、ウイングス 1,683）、グループ整備会社計 3,581 人（BTC 979 人、LTC 1659 人、CTC 149 人、ETC 232 人、AAS 562 人）の合計 20,704 人とした。

2) 航空会社の従業員数 参考資料として、

「航空会社の従業員数」のグラフと表を巻末に掲載しました。航空統計要覧より作成しましたので、日本航空と全日空については、先ほど説明したグループ整備会社等の人数が反映されていません。近年、整備部門の子会社化などが推し進められているため運航会社の整備人員が見かけ上激減しています。その事例としてみてください。

3) 鉄道の場合はどうか、運転士と整備関係者の関係を見ると

次に、鉄道における「運転士と整備関係者」と「航空機の乗務員と整備員」との関係と比較してみました。

表 3-1 3 <私鉄の現業職員数（上：関東の大手、下：JR7 社）>

会社名	運 輸					工務	電気	車両	建設
	駅職員	運転手	車掌	その他	小計				
関東の大手									
東武	0	994	792	264	2050	0	0	314	0
西武	1082	623	381	164	2250	179	224	299	0
京成	600	287	292	68	1247	84	110	150	0
京王	645	648	322	0	1451	53	124	161	0
小田急	1019	550	496	107	2172	180	234	265	0
東京急行	1046	660	438	205	2349	95	172	231	0
京浜急行	805	387	402	167	1761	130	153	223	0
相模	331	167	149	34	681	78	72	91	0
東京地下鉄	3291	1395	963	664	6313	391	588	1010	0
大手計	8819	5547	4235	1673	20274	1190	1677	2744	0

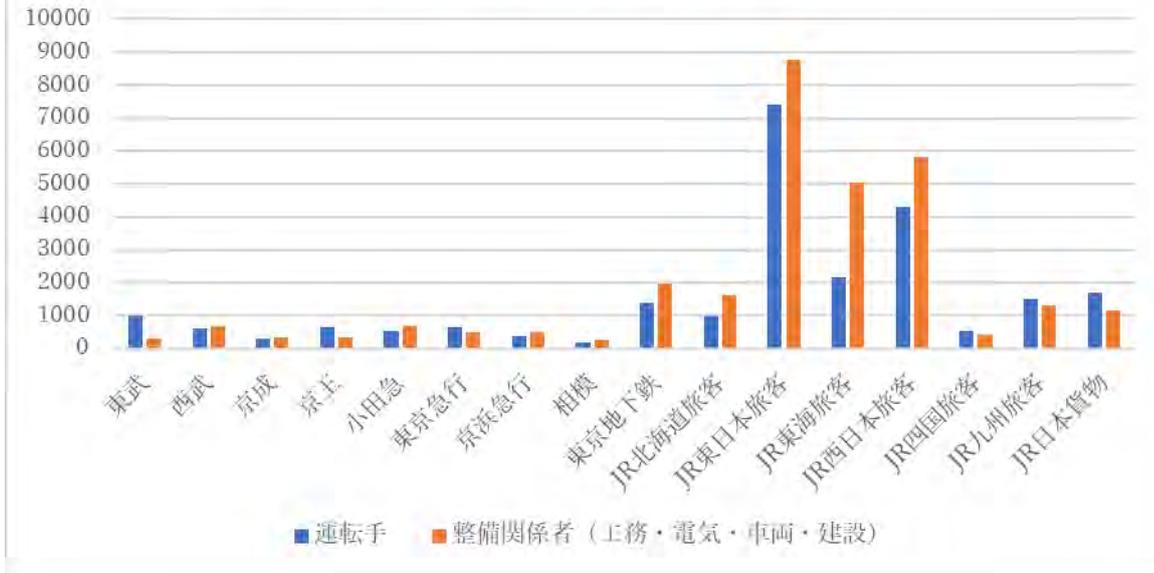
会社名	運 輸					工務	電気	車両	建設
	駅職員	運転手	車掌	その他	小計				
JR7 社									
北海道旅客	1148	996	389	776	3309	939	225	454	0
東日本旅客	9440	7396	5624	3452	25912	4044	2360	1878	491
東海旅客	3125	2173	1650	470	7418	1461	1420	2158	0
西日本旅客	4345	4288	3175	2200	14008	2017	1070	2433	287
四国旅客	356	543	204	79	1182	124	124	116	33
九州旅客	778	1507	754	163	3202	456	379	459	0
日本貨物	1020	1695	0	187	2902	160	92	907	0
JR 総計	20212	18598	11796	7327	57933	9201	5700	8405	811

出所：国土交通省ホームページ 鉄道統計年報（平成 30 年度）・職員及び年度給与額表より

* 関東の大手及び JR7 社の従業員は、各々本社部門を除く現業部門の職員の一部を抜粋し作成した。

* 東京急行は鉄道と軌道があったが、双方の合計数を掲載した。

鉄道の運転手・整備関係者数 比較 (人)



国土交通省のホームページで調べた鉄道の従業員数をみると、JR7社の整備関係者は運転手の約130%います、関東の大手私鉄の平均では101%と整備関係者と運転手はほぼ同じ人数でした。

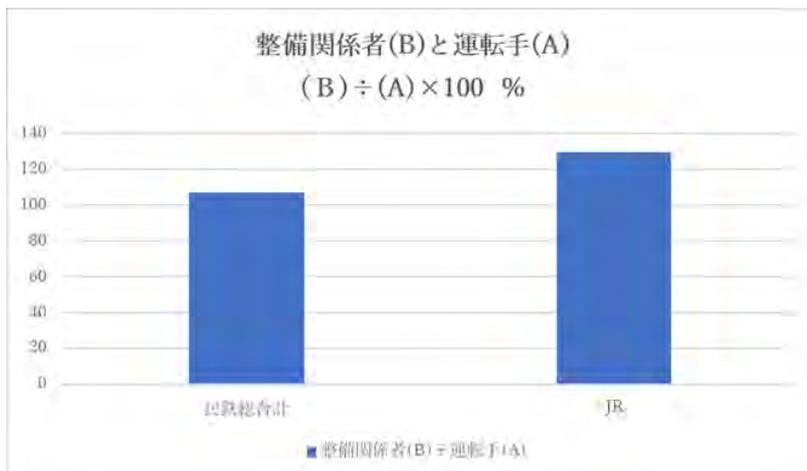
*1970年代の資料が入手できず、最近のデータのみです。鉄道でもかつては整備関係の人員はもう少し多く、次第に縮小されたようです。

乗務員（運転手）に比べ整備員は、現業の「車両」職員のみを整備としてとらえると少ないですが、運輸関係以外の工務・電気・車両・建設の合計を整備関係者と見た場合、運転手よりも多いです。

京成電鉄のような整備関係者が相当少ない鉄道会社は全国にもありますが、JR総合計では、運転手より3割ほど整備関係が多く、JR除く総合計（民鉄）*では7%ほど整備関係が多くなっています。

(*民鉄総合計 整備関係者 18,191人 ÷ 運転手 16,994人 = 1.070)

やはり、交通機関でその運行性能を維持しようとするなら、それなりに整備部門に手をかけなければならない事が分かりました。航空ではさらに手厚い整備体制が必要だと言えそうです。

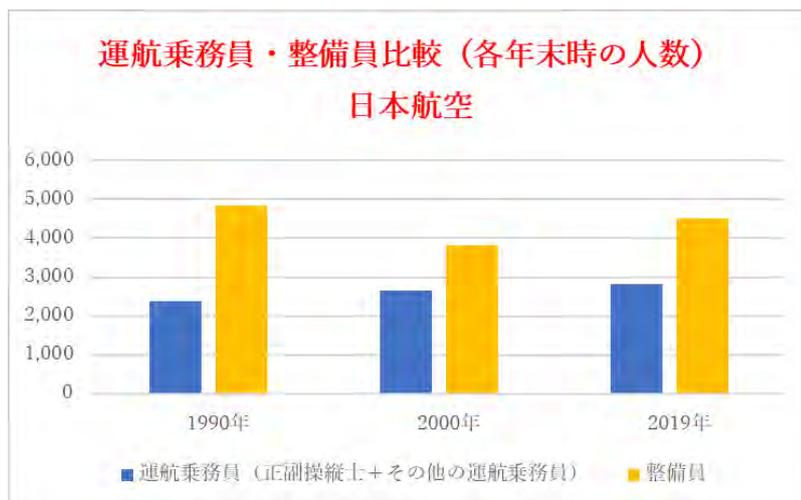


4) 航空会社の運航乗務員に対する整備員数かどうか

それでは、航空会社の運航乗務員に対する整備員数を見てみましょう。

表 3-1 4 <運航乗務員と整備員の比較（日本航空）>

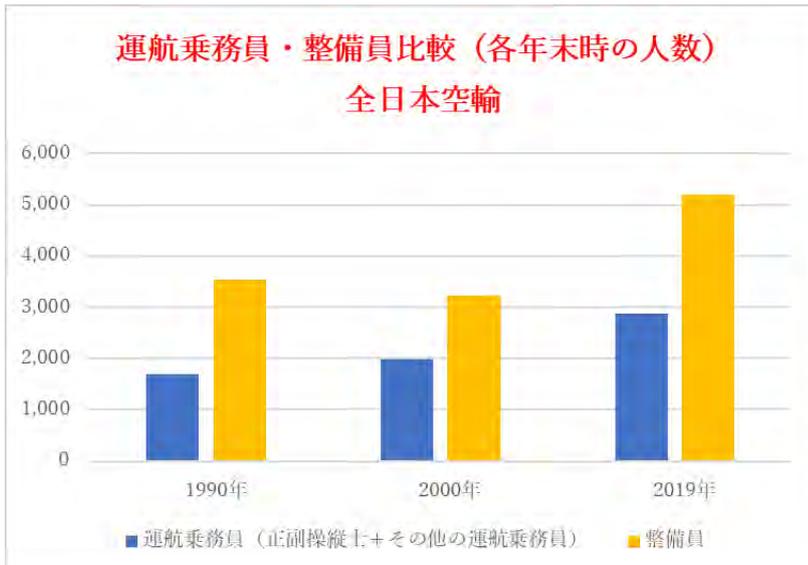
日本航空	1990年	2000年	2019年
正副操縦士	1,489	2,153	1,181
その他の運航乗務員	885	509	271
客室乗務員	6,114	6,569	6,938
整備員	4,851	3,822	185
営業関係職員	3,336	2,256	1,394
運送関係職員	3,256	1,905	1,196
その他	1,282	495	986
合計	21,213	17,709	12,851



出典：航空統計要覧 日本航空協会発行、2019年は前述の従業員数の説明参照

表 3-1 5 <運航乗務員と整備員の比較（全日空）>

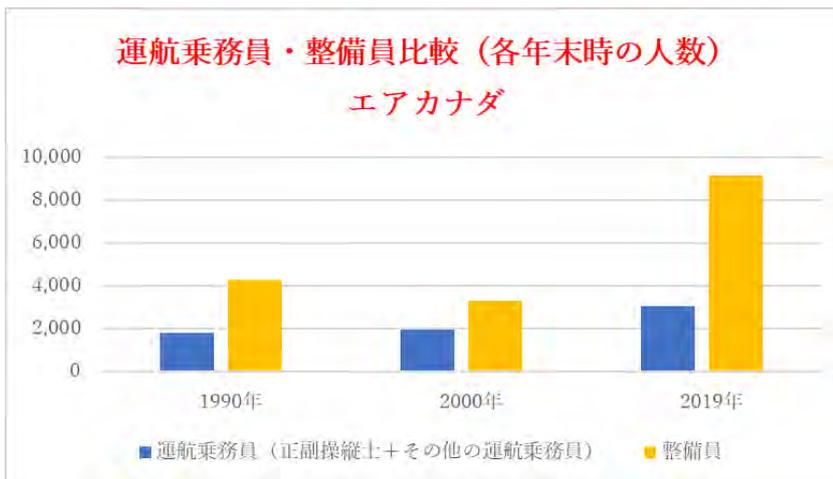
全日本空輸	1990年	2000年	2019年
正副操縦士	1,204	1,663	2,175
その他の運航乗務員	248	158	1
客室乗務員	3,088	4,991	7,306
整備員	3,547	3,225	1,606
営業関係職員	—	1,309	618
運送関係職員	—	849	822
その他	—	1,893	2,132
合計	16,664	14,088	14,660



出典：航空統計要覧 日本航空協会発行、2019年は前述の従業員数の説明参照

表3-16 <運航乗務員と整備員の比較（エアカナダ）>

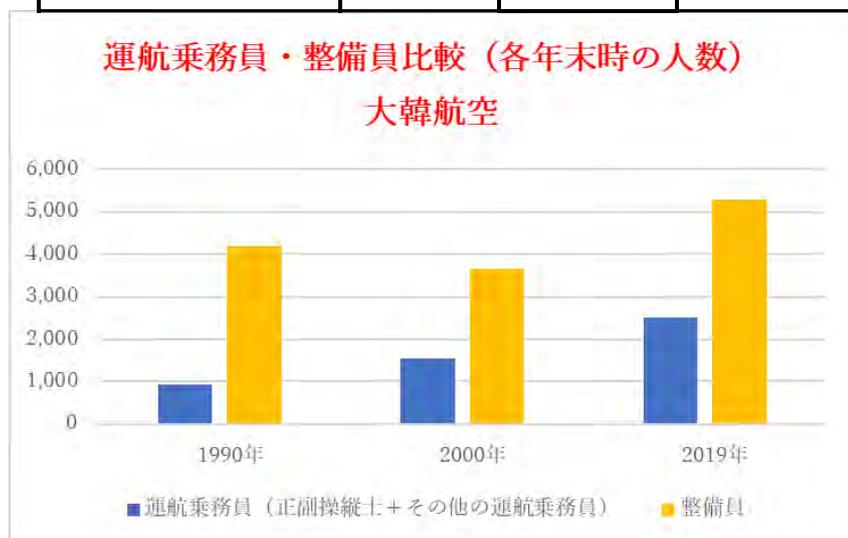
エアカナダ	1990年	2000年	2019年
正副操縦士	1,809	1,957	3,077
その他の運航乗務員	—	—	—
客室乗務員	3,762	4,909	7,132
整備員	4,302	3,324	9,165
営業関係職員	3,874	3,683	4,404
運送関係職員	7,775	4,985	261
その他	1,540	6,171	5,892
合計	23,062	25,029	29,931



出典：航空統計要覧 日本航空協会発行

表3-17 < 運航乗務員と整備員の比較（大韓航空） >

大韓航空	1990年	2000年	2019年
正副操縦士	729	1,465	2,502
その他の運航乗務員	191	88	—
客室乗務員	2,099	3,334	6,824
整備員	4,191	3,662	5,290
営業関係職員	1,305	1,415	1,806
運送関係職員	967	1,348	3,377
その他	3,988	4,883	1,166
合計	13,470	16,195	20,965



出典：航空統計要覧 日本航空協会発行

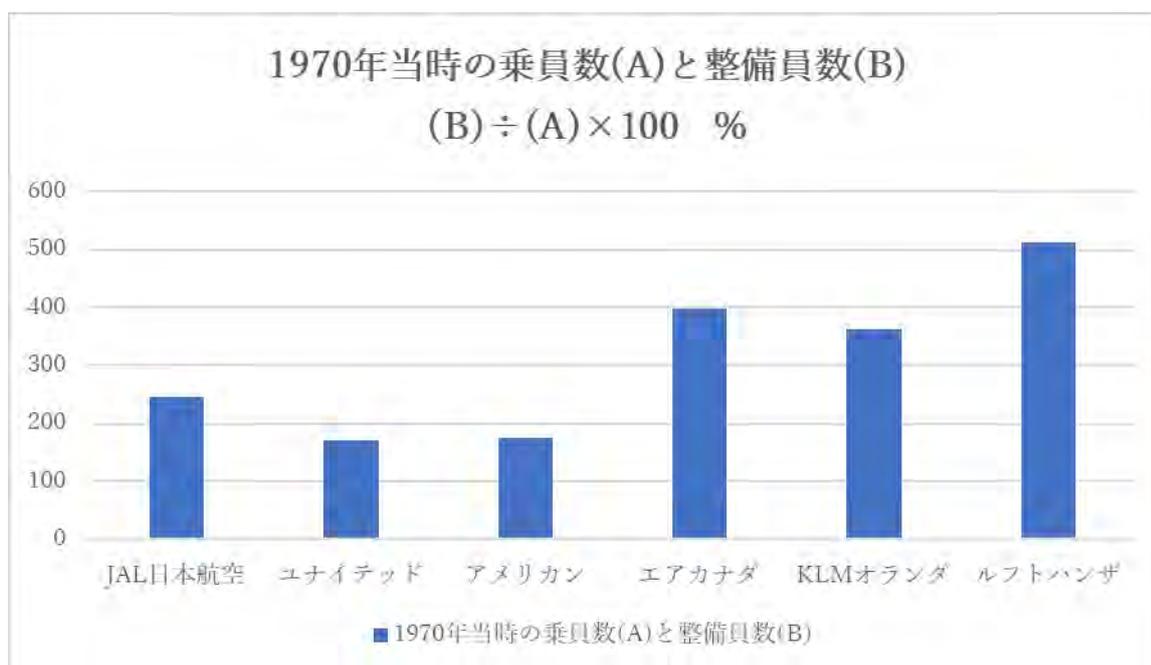
アメリカの大手航空会社では、日本の2社に比べ数倍の従業員がいます。他の地域の航空会社もJALやANAに比べ少し規模、従業員数が多いようですが、運航乗務員と整備の割合を比べてみました。

航空では、運航乗務員に対する整備員数は、鉄道の場合と比べ相当多くなっています。

近年、世界的に整備の外注化が進み、（技術に進歩に伴う整備作業の減少などもあり、）見かけ上整備員数が少なくなってきていますので、現在の整備員数はグループ会社などの整備員数を加味する必要があります。また、整備の外注化があまり進んでいなかった1970年の数字を見ると運航乗務員と整備員の状況がよく（ある程度）わかります。

<1970年当時の状況>

アメリカのユナイテッド航空では、正副操縦士 + その他の運航乗務員の全乗員 6,152 人に対し、整備員は 10447 人で乗員の 169.8% でした。欧米や日本航空などの他社の状況は表をご覧ください。



航空会社	全乗員	整備員	比率（整備員/全乗員）
日本航空	1,348 人	3,308 人	245.4%
ユナイテッド航空	6,152 人	10,447 人	169.8%
アメリカン航空	3,823 人	6,666 人	174.4%
エアカナダ	1,197 人	4,765 人	398.1%
KLM オランダ航空	1,041 人	3,765 人	361.7%
ルフトハンザ航空	1,234 人	6,323 人	512.4%

アメリカの2社の整備員は、乗員に対し、約1.7倍いました。

エアカナダやヨーロッパのオランダ航空・ルフトハンザ航空では、整備員は乗員の3倍以上、同様に日本航空では、約2.5倍の整備員がいました。

当時の国際線を運航する航空会社では、整備の外注化を一定程度行っていました。多くが自社での整備員を配置していた関係で、乗員比では多くの整備士がいました。日本航空も発足当初は整備を別会社（日航整備）が担っていましたが、その後、日航整備を吸収合併し、70年には自社の整備体制が充実していました。

ANAは、統計要覧には70年のデータがありません。（時代の要請から）70年には伊藤忠航空整備に委託していた整備を自社化しましたが、71年には全日空整備（株）を発足させ、重整備の一部を外注する体制を築きました。

(日本の2社でもドック整備の一部が外注化されているか否かで、多少差が見られます。ANAでは、ドック整備の一部は全日空整備に外注、エンジン整備部門もJAL程の自社整備に至ってなく、エンジンショップはビルドアップと呼ばれていました。)

それでも、90年では乗員1,452人に対し、整備員は3,547人、乗員の244.3% (約2.5倍)の人員がいました。同様に90年の大韓航空では、乗員920人に対し、整備員4,191人と455.5%約4.5倍の整備員がいました。

<最近の従業員数>

2019年、及び最近の整備員の状況は、運航乗務員との比較で減少してきています。

航空機の整備品質・信頼性の向上を背景とした、点検の省略化の影響もありますが、世界のエアラインでも重整備をMRO会社に委託する傾向が強まり、運航会社における整備(自社整備)が縮小されてきました。



表3-18 <日本航空と全日空の2019年近辺の乗員数と整備員数>

2019年(近辺)	本体及びグループ運航会社の正副操縦士 + その他の乗員合計 (A)	整備員 (B)	B ÷ A (%)
日本航空グループ	2,821 (JAL 2,183, JTA135, J-AIR299, JAC91,	4,511 (JAL 185,	(159.9)

	HAC(20年1月1日現在) 28, ZIP AIR Tokyo 43, RAC 42)	JALEC 4,326)	
全日空グループ	2,833 (ANA 2,261, AJX=エアジャパン 31, AKX=ウイングス 591)	5,194 (ANA 1,613, TC979, LTC1659, CTC149, ETC232, AAS562)	(183.3)

出典：乗員数は、RAC 以外「数字で見る航空 2021」、RAC は 2019 年度安全報告書等から作成
 整備員数は、JAL は航空統計要覧、JALEC は同社ホームページ（2021 年 4 月 1 日現在の従業員数を用いた。ANA 及び ANA グループ会社の整備員数は 2020 年度の ANA-JV 組織人員等より作成。

日航では 2010 年に経営破綻した関係で、全職種で従業員数が減少しました。最近では、整備員数は、JAL のほとんどの整備員は JALEC に出向となっており、この数と JALEC の数を合計して、グループ全体の乗務職と比較しました。また、全日空も同様にグループ各社の運航乗務員・整備員を加味しました。

その結果は、最近の日本の航空 2 社では、整備員数は、運航乗務員との比較においてはその 1.6 倍から 1.8 倍程くらい多い状況となっています。但し、整備員として含めるべき定義も定まっていません（航空統計要覧等という整備従事者とはどの範囲か、整備系間接部門の人員を含むのかなど）。この場では、凡その数値としてとらえてください。

表 3-18 <外国航空会社 2119 年の乗員数と整備員数>

2019 年	正副操縦士+その他の乗員 (A)	整備員 (B)	比率 B/A %
ユナイテッド	12260	9124	74.4
アメリカン	13768	17316	125.8
エアカナダ	3077	9165	297.9
KLM オランダ	2323	4591	197.6
ルフトハンザ	11086	26650	240.4
大韓航空	2502	5290	211.4

世界のいくつかの航空会社でみると

MRO（整備会社）が世界の航空会社から整備業務を受注し、航空会社における整備作業量が減少している関係で、各航空会社の整備作業を担う整備員の正確な状況は把握できていません。

ユナイテッド航空では、乗員より整備員が少ないですが、その他の航空会社では、乗員比で従前より少なくなっていますが、25%から約3倍多い整備員がいます。

>一般の方々が整備士の仕事は大変と感じていても、これほど多くの整備員が、航空の安全を支えているという事実が、これまで伝わっていたでしょうか？ という問題意識から整備員数を見てみました。

3. (3) 整備士の労働環境、

これまで見てきたように、これだけ多くの整備職の抱える課題、その労働環境からもたらされる、健康や生活、航空の安全への否定的影響をなくしていくことが非常に大事になっています。

業界内ではよく知られていることですが、改めて整備士の労働環境を、ライン整備を中心に列記してみます。

ライン整備では、運航便の点検、整備を行います。24時間を絶え間なく整備に当たれるようシフト勤務になっています。

その職場は空港の屋外スポットやハンガー内での作業になりますが、その多くが、季節ごとの天候（風雨、雷、厳しい暑さや寒さ）、騒音や排気ガスの影響を受け、照明の不十分な場所、高所や狭所、重量物を扱う作業も常です。勤務は人が寝ている間に仕事をするなど、生体リズムに反する深夜帯、早朝始まり、遅帰りなどを繰り返すシフトと、長時間勤務が組まれています。（具体例は後述します）

また、ライン整備では、便の定時出発を確保する要請を受けるためタイムプレッシャーからくる精神的緊張も強いものがあります。また、記憶力の低下する高齢になっても新しい飛行機が導入される（新機種の実務士資格を得る）たびに、多くの時間を割いて学習しなければなりません。

下記は厚生労働省のパンフにある過重な負荷要因ですが、現在の航空整備士には殆どすべてが当てはまる状況になっています。

【過重な業務の負荷要因】

- 労働時間 ●不規則な勤務 ●交替制勤務・深夜勤務 ●拘束時間の長い勤務 ●出張の多い業務
- 作業環境（温度・騒音・時差） ●精神的緊張を伴う業務

3. (4) コロナ禍における整備職場の特徴

航空整備士の職場でなにが起きているか

次のようなことが特徴です。

- 運航の稼働は落ちていても整備作業量は内製化・自社化等でむしろ仕事量が増加
- 作業増（特に重整備）に対し人の移動・再編で対応しているが、作業品質に懸念
- 経験の浅い新人層の比重増加での整備作業で、現場は苦勞
- JAL では新人が入らず高齢整備士の比重が高まり、
ANA ではコロナ対策でシニア整備士の減少、整備全体として技量低下の懸念
- 意思疎通がうまくいってない実態→ミス作業も引き続き発生

3. (5) 整備をめぐる課題

1) 基本は自社整備（航空機整備・MRO についての航空労組の見解）

世界的な航空自由化・規制緩和の流れの中で、自社運航・自社整備の基本が崩され、現在では主要航

空会社が行っていた重整備は大部分が「海外MRO」及び「インハウスMRO」（航空会社100%出資の整備子会社）に置き換わっています。

このような状況について私たちは以下の見解を持っています。

ITF 民間航空部会 地上職委員会MRO 会議に対する航空機整備・MRO についての航空労組連絡会の見解（2016年11月8日）を紹介します。（一部抜粋）

日本の航空労働者が航空機整備(Maintenance, Repair and Overhaul 以下MROと呼ぶ)を考えると、自社運航・自社整備は重要な柱となっている。

日本では第2次世界大戦後の民間航空再開から、幾たびかの不幸な航空機事故を経験した。当時、航空会社は整備業務を別会社に委託していたが、事故を経て、自社運航・自社整備をとの機運・世論が高まった。また、航空の安全を求める社会的要請に応え、労働組合が安全問題に取り組む中で「自社運航・自社整備は安全運航にとって大事なもの」として航空労働者にとらえられてきた。

しかし、世界的な航空自由化・規制緩和の流れの中で、自社運航・自社整備の基本が崩され、現在では主要航空会社が行っていた重整備は大部分が「海外MRO」及び「インハウスMRO」（航空会社100%出資の整備子会社）に置き換わっている。

2) 子会社化と海外MROへの整備委託の現状

競争力の強化を目的に、整備コストの削減施策が行われてきました。

規制緩和の流れの中で、JALでは「整備の管理」を運航会社以外に移管することが可能になったことを受け、それまでの整備子会社を統合する形で、JALECを2009年10月1日に設立し、JALの整備をほぼ全面的に移管しました。一方ANAには、同時期に共同事業体・JV（ジョイントベンチャー）方式（建設現場でよく見られる共同事業体方式）の認可をしました。

ANAでは、労働条件の異なる関連整備会社（全日空の100%出資の整備子会社、主要整備設備は全日空の資産）を作り、整備の委託を進めることでコスト削減を図っています。この施策は2007年頃から本格化し、急速に拡大してきました。整備作業における具体的な運用は共同事業体・JV方式をとり、共同で整備作業を実施しています。

共同事業体の構成は、

- ・ANA
- ・BTC【機体ドック整備・ライン整備-----ANAベース メンテナンス テクニクス（株）】
- ・LTC【機体ライン整備-----ANAライン メンテナンス テクニクス（株）】
- ・ETC【エンジンショップ整備）-----ANAエンジン メンテナンス テクニクス（株）】
- ・CTC【装備品ショップ整備-----ANAコンポーネント メンテナンス テクニクス（株）】
- ・AAS【整備資材、工具の管理など-----ANAエアロサプライシステム（株）】

となっています。

例えば、機体整備部門での人員構成はどういう状況かと言えば、およそANAは490名、BTCは950名、LTCは1500名となっています。組織人数で言えば83%が関連整備会社で占めています。その83%の関連会社の中身の構成を見ると、ANAからの出向者は25%で、実に75%は関連会社のプロパーとなっています。

3) 重整備の海外整備会社（MRO）への委託（ANAの現状）

ANAの重整備（C整備、改修作業等）における海外MROへの委託状況は2017年度以降の数値を見ると70%（年度計画値）を超えています。最近ではコロナ禍の中で内製化が強まり、2021年度は1.7%（A380のC整備対応等）となっています。

内製化にあたり、組織再編、整備スキル範囲の横断的活用が行われています。これに伴い、3H【変化（変更）・初めて・久しぶり】問題も懸念されています。手順・方法が変更された作業、初めて行う作業、久しぶりに行う作業により、整備作業における環境変化が生じ、これに起因する誤作業、怪我が発生しています。

また、増加した整備作業の保有工数を確保するために、計画整備作業の先送りや、オーバーフローしている作業をこなすための組込み残業を計画し対応している実態となっています。

4) 新たな飛行間点検の体制（ERゼロ体制）

<ANAの新FO（フライトオペレーション）>

ANAは2016年から新FO（Flight Operation）を導入しています。全機種、整備による飛行間点検を廃止し、有資格整備士を配置しない運航体制に移行しました。それは「現在、ANAが保有する全ての機体は、メーカーマニュアルでは便間において整備士による外周点検は不要であり、不具合の無い機体に整備士は配置しない」というものです。

会社（全日空）は、飛行間で発見しなければならない不具合は、耐空性に影響のある不具合（Accidental Damage）であり、航空法で定められた乗員の飛行前の機体外周点検と、HO/SW（同一人）の点検、監視で発見できるとしています。

しかし、専ら機体の点検に従事できる有資格整備士による点検を省くことは明らかに安全マージンの低下につながります。また、機側の整備士がいない事によるコミュニケーション低下に起因する思わぬ不具合の見落としが懸念されます。余裕のない飛行間で自らのルーティンワークが輻輳するケースは日常的に発生する現状を考えるとお互いにバックアップできる体制の構築が求められています。

*HO/SW：Headset Operator（到着、出発時のコックピットとの通話、センドー業務を行うグラウンドハンドリング担当者）、Supplemental Worker（機体の着氷状況の監視や整備作業項目以外の点検をする人）

<JALのTS（トランジット スタッフ）>

関連して、JALのTS（トランジット スタッフ）についてみてみましょう

JALでは、飛行前点検の設定がない飛行機において、飛行間での整備作業がない場合にトランジット スタッフが発着作業を実施しています。現在はJALの整備士が行っていますが、将来的にはグラウンドハンドリング スタッフに委託を考えています。

主な業務は、インターフォンサービス、到着後の飛行機の機体外部の状況把握、燃料搭載の確認、機内外の清掃・ラバトリー及びウォーターサービス完了確認、不具合発生時の連絡、機長が実施する機体の出発態勢の確認補助などです。トランジット スタッフになるには、座学訓練および実技訓練が必要になります。

JALの国際線では、受託した外国カスタマー(外国航空会社)のアシスト整備において、グランドハンドリング スタッフにインターフォンサービスやアシスト整備作業の一部を委託しています。

これは、3rd Party's maintenanceの仕組みを利用し委託しており、外国認定マニュアルに基づき、または外国カスタマーの了解に基づき、JALの資格が認定され、JALの人員として作業を実施しています。

外国カスタマーによっては、インターフォンサービスはグランドハンドリング業務としてグランドハンドリング スタッフが行っている例もあります。

5) 整備職場の勤務実態

2020年政策セミナー資料より

日航・全日空 主な勤務項目の対比を以下に示します。

<表 3-19>

	J A L E C (羽田ライン整備)	L T C (全日空の羽田ライン整備)
勤務の形態	Ⅲシフト (3 交代勤務・夜勤あり) と Ⅱシフト (2 交代勤務・夜勤なし)	D, N勤の 2 交代勤務 (2 連続夜勤含む) の大多数のグループと、 夜勤なしのわずかなグループ
勤務 パターン	Ⅲシフト (国内運航点検整備) 「E-S2-N-明け-休日-E-S2-N-明け-休日-D-S2-N-明け-休日-D-S2-N-明け-休日」 の 20 日パターン Ⅲシフト (国際運航点検整備) 「早番(E)―遅番(S2)―夜勤(N)―明け―休日」の 5 日パターン Ⅱシフト 早番(E0/E1)―早番(E0/E1)―遅番 (S0/S1)―遅番(S0/S1)―休日―休日の 6 日パターン	2 交代勤務のみで D-N1-N2-明け-休-休の 6 日パターン (5 サイクルに 1 回は D1-D2-S1-S2-休-休) 夜勤なしグループ D1-D2-S1-S2-休-休の 6 日パターン
年間所定労働時間	1813.47 時間 (夜勤なしの職場は 1913 時間)	1972.5 時間 (全日空本体は 1952 時間)
年間休日数	102 日 (夜勤なしの職場 125 日)	121 日 (全日空本体ライン整備と同じ)

<表 3-20> ANA-LTCのシフト勤務の時間系項目

勤務	勤務時間帯	拘束時間	休憩時間	実働時間
D	06:00～19:20	13+20	1+30	11+50
N1	18:05～07:55	13+50	1+30	12+20
N2	20:55～06:10	9+15	1+00	8+15
D1	05:00～14:05	9+05	1+00	8+05
D2	05:45～14:50	9+05	1+00	8+05
S1	16:35～25:20	8+45	1+00	7+45
S2	13:50～23:20	9+30	1+00	8+30

LTCでは、

連続夜勤の1日目であるN1の勤務時間は18:05～07:55まで、拘束13時間50分、実働12時間20分、2日目のN2の勤務時間は20:55～06:10まで、拘束9時間15分、実働8時間15分、長時間かつ2連続夜勤です。しかも1日目終業から2日目始業までは13時間しかありません。また、D勤も早朝から拘束時間の長い勤務です。健康、安全を守るために勤務改善が必要です。

<表 3-21> JAL E Cのシフト勤務の時間系項目

シフト	勤務	勤務時間帯	拘束時間	休憩時間	実働時間
Ⅲ シ フ ト	E	6:00～15:50	9+50	1+00	8+50
	D	8:00～16:25	9+50	1+00	8+50
	S1	14:0～23:50	9+50	1+00	8+50
	S2	14:10～25:00	10+50	1+00	9+50
	N	21:30～07:25	9+55	1+00	8+55
Ⅱ シ フ ト	E0	5:00～13:55	8+55	1+00	7+55
	E1	6:00～14:55	8+55	1+00	7+55
	S0	13:00～22:00	9+00	1+00	8+00
	S1	14:50～23:50	9+00	1+00	8+00

4. 航空整備士の育成は急務

今こそ、整備士の労働環境改善を

(1) 整備士の育成、技能伝承が困難になっている要因

- ① 運航整備での一人ハンドリングによる整備経験・指導機会の減少(合理化,効率化)
- ② 定例整備等、重整備での作業量の増大(人員不足)
- ③ ベテラン層の大量退職(指導機会の減少)
- ④ 航空機整備に対する意欲の低下(長時間勤務、シフト勤務による集中力不足)

(2) 安心して健康に働ける勤務改善

(航空連運動方針より)

- ① 労働時間の短縮・休日増を目指します。
- ② 長時間労働の是正、深夜労働における時短・仮眠の取得（労働時間割増しカウント）、休憩時間の完全取得、年休の取得促進を目指します。
- ③ サービス残業、賃金不払いを無くすとともに、36 協定を活用し残業時間制限を強化するなど、改善を目指します。また、労働時間の管理を経営の責任で正確に行わせます。
- ④ 変形労働時間制の勤務変更については、本人の同意を基本とし、会社の自由にさせないルール作りを目指します。
- ⑤ 労働者に不利益をもたらす「合理化」や人員削減に反対し、安全と公共性を確保できる人員の確保を目指します。
- ⑥ 勤務改善を実現するために、正社員での人員増を目指すと共に、雇用延長・定年延長によるベテラン層の確保を目指します。
- ⑦ テレワークや副業など新しい働きについてルールの確立を目指します。

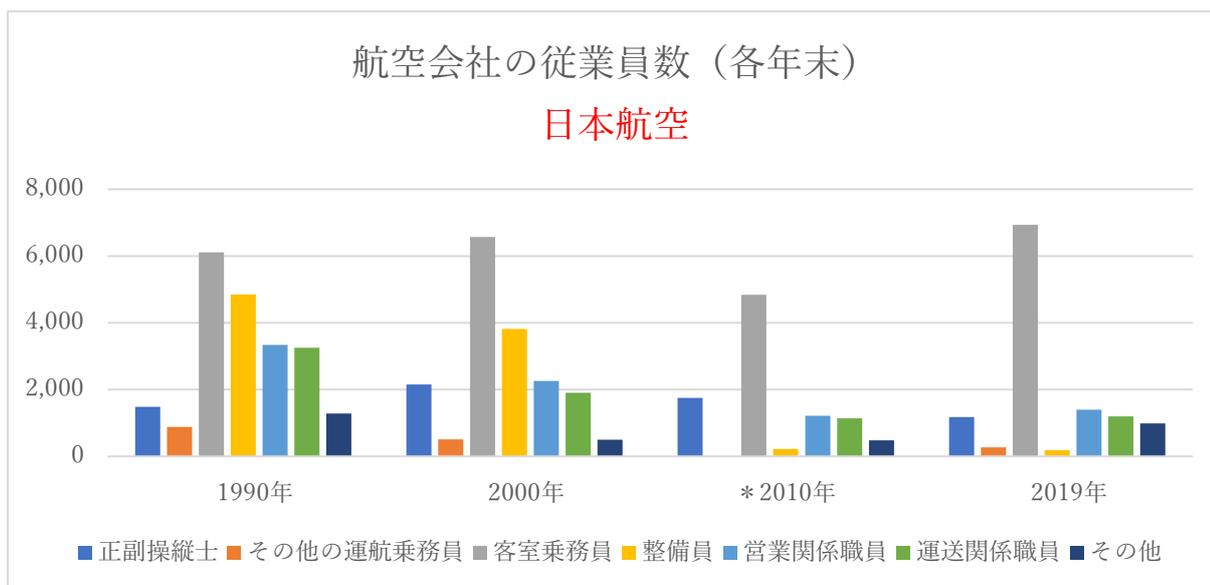
*1 ヶ月単位の変形労働時間制とは

就業規則で定めた場合、1 ヶ月の労働時間を平均して、1 週 40 時間を超えない場合は、特定された週で 40 時間、特定された日で 8 時間を超えて残業代を払わずに働かせることができる。ただし、変形労働時間制を活用する場合は、事前（前月末の勤務表）に 1 週間で 40 時間を超える週、1 日で 8 時間を超える日を特定しておくことが必要です。

特定した勤務を変更することは、「限定的かつ例外的」でなければなりません。

以上

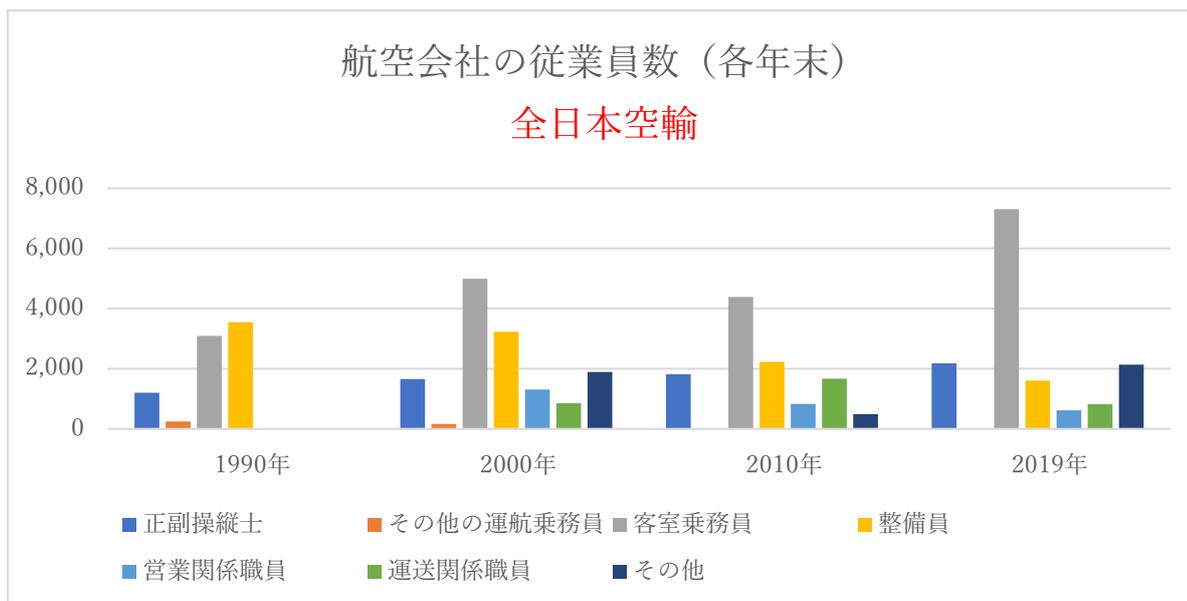
表3-4 <航空会社の従業員 日本航空（グラフ・表）>



日本航空	1970年	1990年	2000年	*2010年	2019年
正副操縦士	806	1,489	2,153	1,749	1,181
その他の運航乗務員	542	885	509	5	271
客室乗務員	1,898	6,114	6,569	4,843	6,938
整備員	3,308	4,851	3,822	221	185
営業関係職員	5,713	3,336	2,256	1,215	1,394
運送関係職員		3,256	1,905	1,137	1,196
その他	2,503	1,282	495	485	986
合計	14,770	21,213	17,709	9,655	12,851

出典：航空統計要覧 日本航空協会発行(IATA, World Air Transport Statistics のデータを編集)

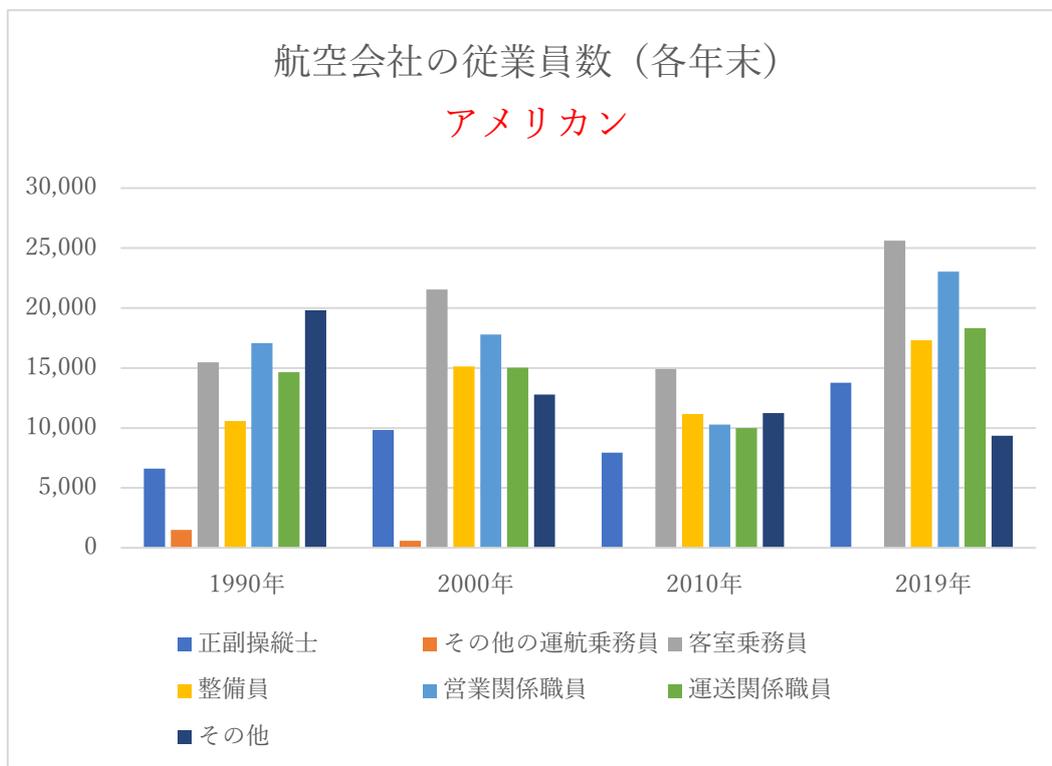
表3-5 <航空会社の従業員 全日空（グラフ・表）>



全日本空輸	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士		1,204	1,663	1,813	2,175
その他の運航乗務員		248	158	11	1
客室乗務員		3,088	4,991	4,390	7,306
整備員		3,547	3,225	2,232	1,606
営業関係職員		-	1,309	825	618
運送関係職員		-	849	1,671	822
その他		-	1,893	485	2,132
合計		16,664	14,088	12,929	14,660

出典は日本航空に同じ（全日空は70年のデータが記載されていない）

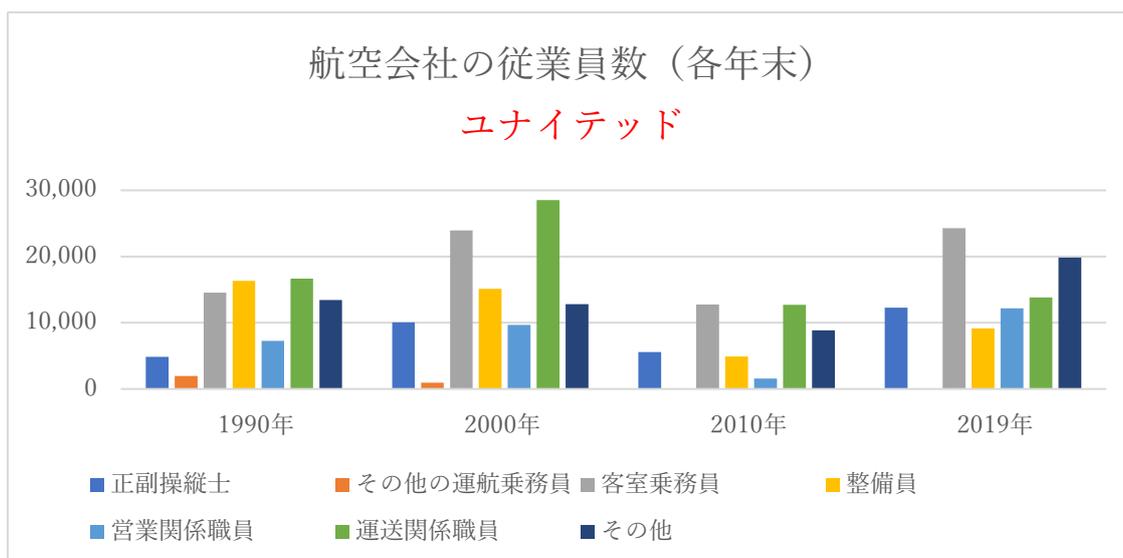
表3-6 <航空会社の従業員 アメリカン航空（グラフ・表）>



アメリカン	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士	3,288	6,605	9,816	7,925	13,768
その他の運航乗務員	535	1,501	592	0	-
客室乗務員	4,087	15,482	21,534	14,918	25,617
整備員	6,666	10,560	15,139	11,172	17,316
営業関係職員	5,622	17,060	17,783	10,272	23,033
運送関係職員		14,647	15,011	9,980	18,316
その他	15,721	19,825	12,790	11,240	9,341
合計	35,919	85,680	92,665	65,507	107,391

出典は日本航空に同じ

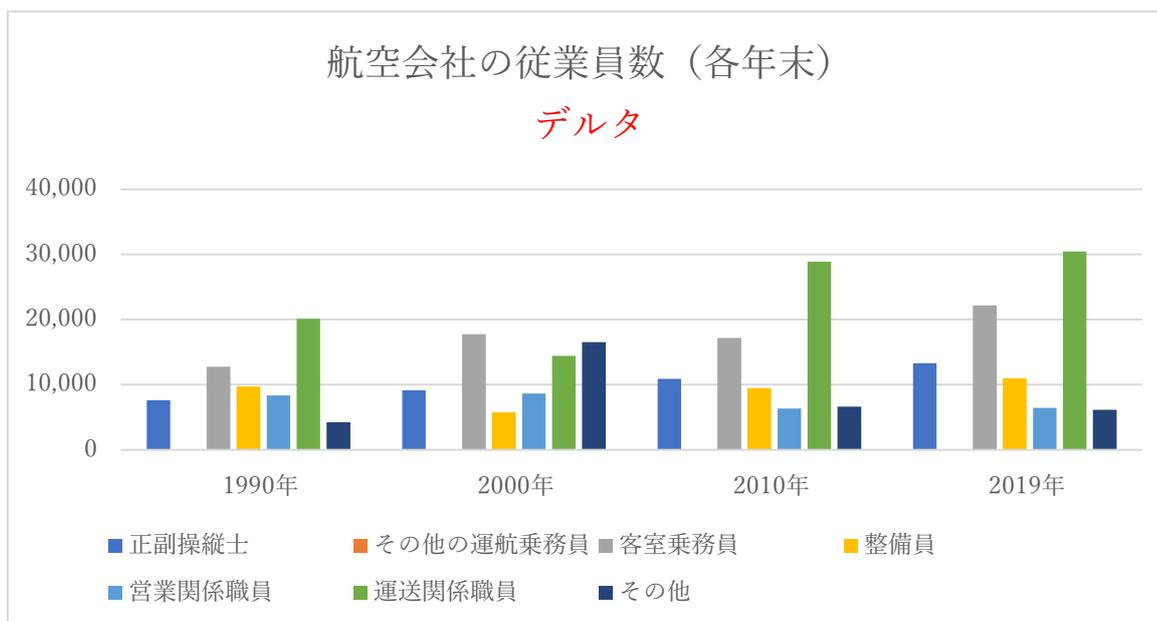
表3-7 <航空会社の従業員 ユナイテッド航空（グラフ・表）>



ユナイテッド	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士	4,034	4,858	10,044	5,554	12,260
その他の運航乗務員	2,118	1,942	944	0	—
客室乗務員	6,007	14,534	23,956	12,773	24,277
整備員	10,447	16,333	15,874	4,924	9,124
営業関係職員	13,746	7,266	9,684	1,579	12,199
運送関係職員		16,657	28,512	12,712	13,808
その他	15,327	13,435	12,800	8,831	19,858
合計	51,679	75,025	101,814	46,373	91,526

出典は日本航空に同じ

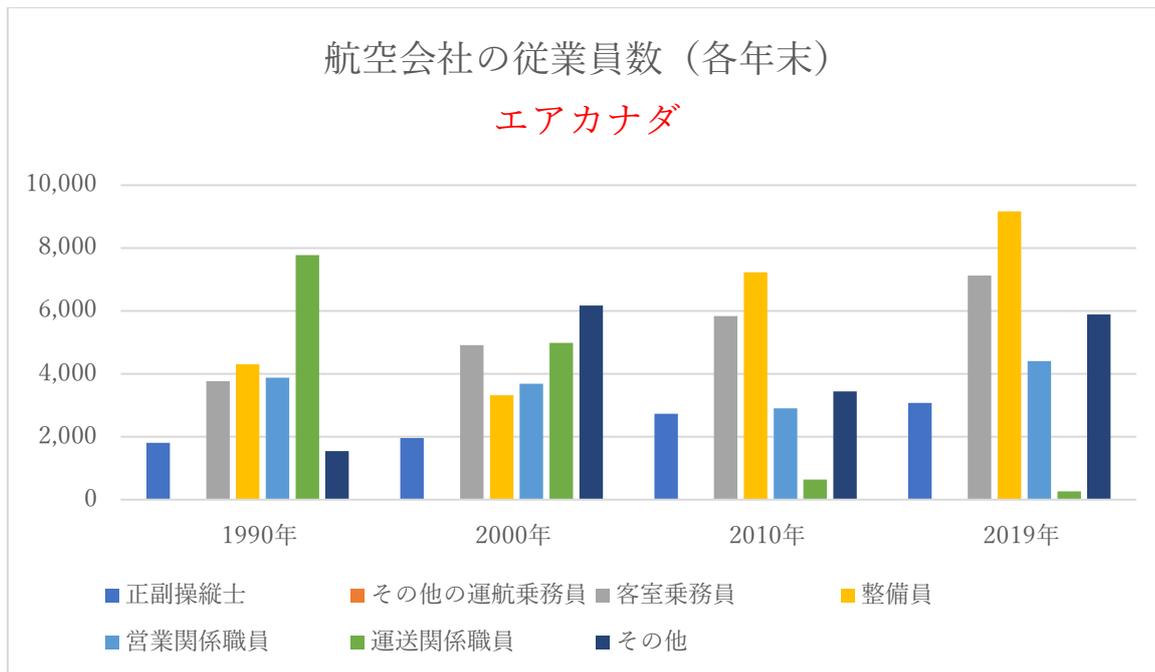
表3-8 <航空会社の従業員 デルタ航空（グラフ・表）>



デルタ	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士		7,595	9,123	10,918	13,328
その他の運航乗務員		-	-	3	-
客室乗務員		12,773	17,760	17,173	22,195
整備員		9,728	5,751	9,470	11,010
営業関係職員		8,352	8,662	6,367	6,460
運送関係職員		20,126	14,437	28,911	30,464
その他		4,229	16,544	6,642	6,156
合計		62,913	72,277	79,484	89,613

出典は日本航空に同じ（デルタ航空は70年のデータが記載されていない）

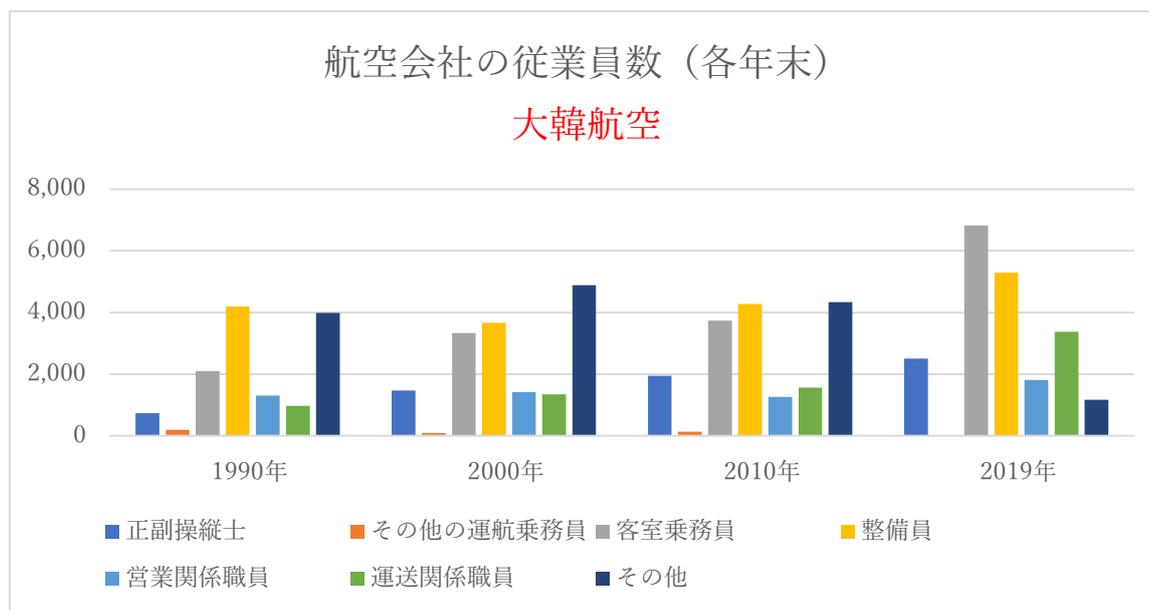
表3-9 <航空会社の従業員 エアカナダ (グラフ・表) >



エアカナダ	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士	1,115	1,809	1,957	2,726	3,077
その他の運航乗務員	82	-	-	0	-
客室乗務員	1,643	3,762	4,909	5,843	7,132
整備員	4,765	4,302	3,324	7,231	9,165
営業関係職員	6,200	3,874	3,683	2,903	4,404
運送関係職員		7,775	4,985	637	261
その他	3,642	1,540	6,171	3,445	5,892
合計	17,447	23,062	25,029	22,795	29,931

出典は日本航空に同じ

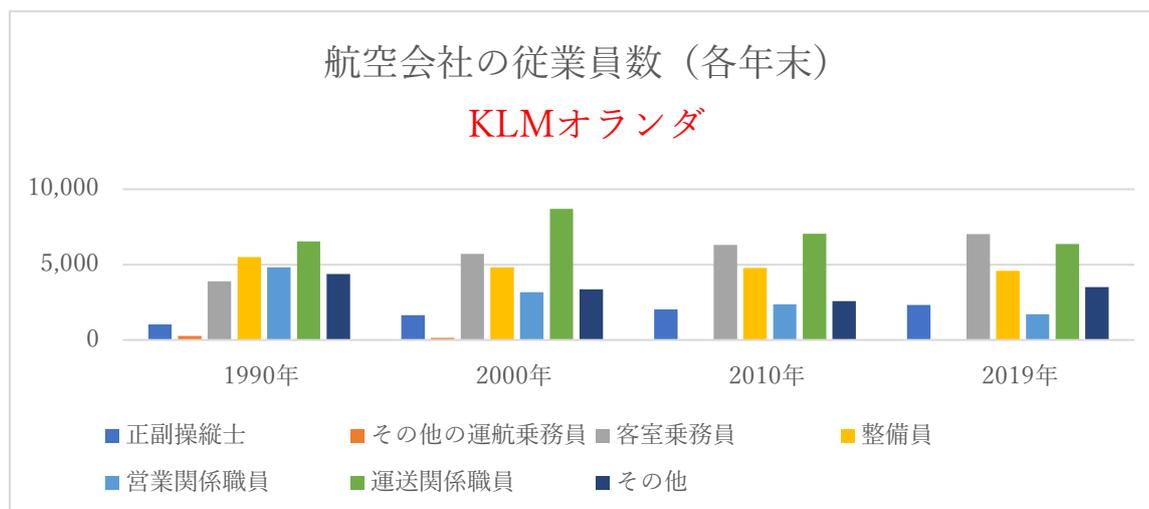
表3-10 <航空会社の従業員 大韓航空（グラフ・表）>



大韓航空	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士		729	1,465	1,946	2,502
その他の運航乗務員		191	88	131	-
客室乗務員		2,099	3,334	3,735	6,824
整備員		4,191	3,662	4,277	5,290
営業関係職員		1,305	1,415	1,259	1,806
運送関係職員		967	1,348	1,564	3,377
その他		3,988	4,883	4,340	1,166
合計		13,470	16,195	17,252	20,965

出典は日本航空に同じ（大韓航空は70年のデータが記載されていない）

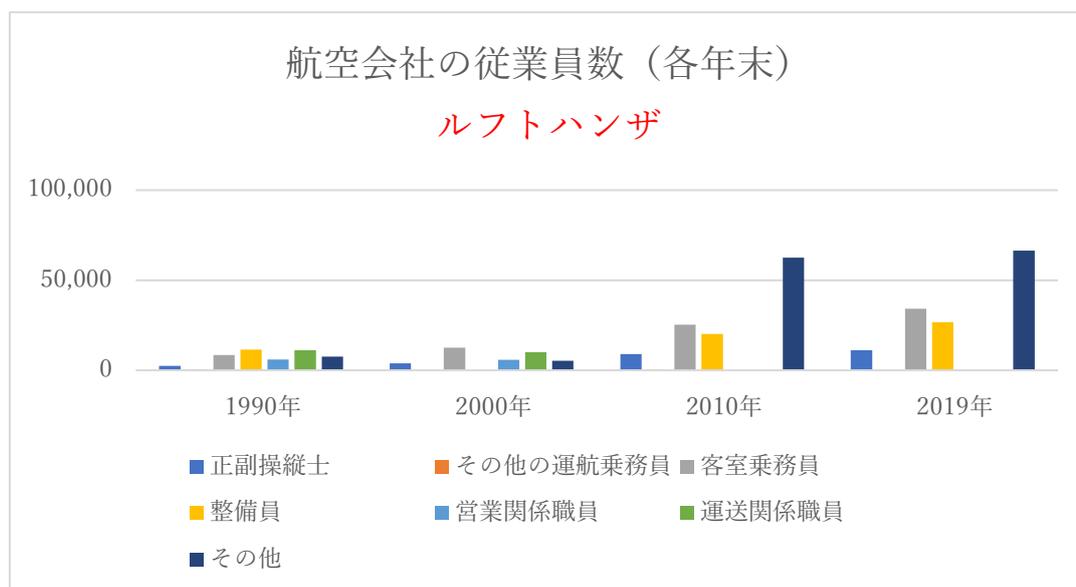
表3-11 <航空会社の従業員 KLM オランダ航空 (グラフ・表) >



KLM オランダ	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士	741	1,039	1,645	2,019	2,323
その他の運航乗務員	300	263	136	0	—
客室乗務員	1,124	3,894	5,702	6,303	7,013
整備員	3,765	5,502	4,812	4,774	4,591
営業関係職員	2,908	4,826	3,160	2,360	1,712
運送関係職員		6,539	8,703	7,037	6,361
その他	6,950	4,371	3,365	2,566	3,512
合計	15,788	26,434	27,523	25,059	25,512

出典は日本航空に同じ

表3-12 <航空会社の従業員 ルフトハンザ航空（グラフ・表）>



ルフトハンザ	1970年	1990年	2000年	2010年	2019年
正副操縦士	869	2,479	3,930	9,029	11,086
その他の運航乗務員	365	374	226	11	-
客室乗務員	1,694	8,401	12,611	25,279	34,195
整備員	6,323	11,533	-	20,159	26,650
営業関係職員	8,751	6,070	5,865	0	0
運送関係職員		11,210	10,092	0	-
その他	3,946	7,552	5,370	62,541	66,422
合計	21,948	47,619	38,094	117,019	138,353

出典は日本航空に同じ