

〔研究ノート〕

# 世界の航空機産業

## —企業間関係に関する序論的考察 (3)—

洞口治夫 / 行本勢基 / 神原浩年

はじめに

1. 航空機生産の特徴

2. エンジン生産メーカーの特徴

(以上, 第48巻第2号)

3. MRO ビジネス

(以上, 第48巻第3号)

4. 理論的考察

おわりに—研究課題としての多角的関係—

(以上, 本号)

### 4. 理論的考察

#### 4-1. 垂直統合の論理

##### 4-1-1. 取引費用による説明

なぜ、航空機産業においては、機体生産とジェットエンジン生産が別の会社によって行われ、顧客である航空会社がジェットエンジンを選択の対象とするのだろうか。我々にとっては、航空機産業での慣行が不思議なものに思われた。それは、機体生産とジェットエンジン生産が分離しているという現象についての疑問ではない。疑問は、むしろ、航空機産業において観察された現象を説明するかにみえる従来の理論が破綻しているようにみえた、というところにある。ここでいう従来の理論とは取引費用の経済学である。垂直統合が行なわれることなく、「垂直分離」が常態化していることを、取引費用の経済学では説明不可能であるようにみえたことが、この疑問の根底にある。

ウィリアムソン (Williamson, 1975) は「技術的に分離可能な工程の垂直的統合が、根源的には取引関連的な要因にもとづいておこなわれる」(訳書, 140-141ページ) ことを示そうとしている。ウィリアムソン (1975) は、垂直統合

か、垂直分離かの違いを技術が異なることによって説明しようとはしていない。この点は、議論の出発点としては明快な仮定である。

問題は、以下の点にある。ウィリアムソン (1975) の著作によって強調される①少数性、②限定された合理性、③機会主義といった条件は、航空機の機体生産とジェットエンジン生産においては、すべて満たされているように思われた。こうした条件が満たされているとき、ウィリアムソン (1975, 第2章) によれば、市場取引にかわって内部組織が選好され、垂直統合がおこるといふ。しかし、大型旅客機を製造する航空機産業においては垂直統合された企業は登場していない。機体生産とジェットエンジン生産は、分離されたままである。

①少数性という点でみると、大型旅客機の機体生産は全世界でボーイングとエアバスの2社しかなく、ジェットエンジン生産は4社である。ジェットエンジン生産に期待される燃費効率の改善、硫黄酸化物、窒素酸化物などの排気ガス対策、軽量化といった要請に対するジェットエンジンメーカーの技術開発の動向には②限定された合理性の要因が重要な働きをする。ボーイング787の納入遅れにみられるように、新型の機体製造についても不確定な要素が多く、②限定された合理性が働いていることは客観的に観察可能である。以下に詳細に論ずるが、販売価格の設定やメンテナンスの条件設定には③機会主義が働く余地がある。すなわち、ウィリアムソン (1975) の主張する垂直統合が起こるべき要因は、すべて整っているようにみえる。しかし、このような条件が満たされていても大型旅客機では垂直統合が観察されていない。

さらに、ウィリアムソン (1985) は、取引費

用の経済学を拡張し、④資産の特殊性を説明に加えている。ジェットエンジンというメカニズムの製造は十分に特殊な資産を必要とするものと推定されるが、そのことによって垂直統合は行なわれていない。観察可能な現実として垂直分離が常態化している産業があることは、否定できない。そうであるとすれば、ウィリアムソン (1975, 1985) の論理構成になんらかの盲点が存在することになる。以下で、この論点を詳細に考察したい。

#### 4-1-2. ガバナンス・コストと生産コストの比較

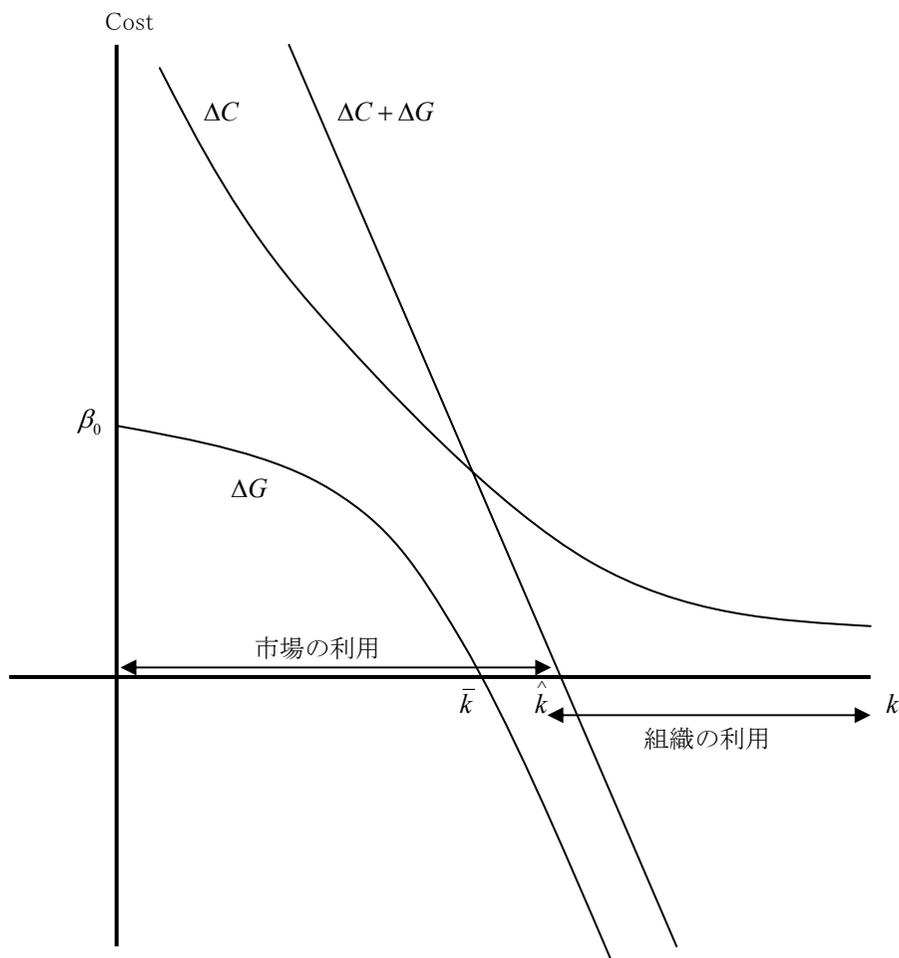
ウィリアムソン (1985) による市場取引と組

織内部の取引に関する説明を以下にまとめよう<sup>1)</sup>。

生産数量を一定と仮定する。 $k$ を資産の特殊性 (asset specificity) の指数とする。そのとき  $\beta(k)$ を内部統制の管理コスト (bureaucratic costs of internal governance) とし、 $M(k)$ を市場利用によるガバナンス・コスト (governance costs of markets) とする。ここで  $\Delta G = \beta(k) - M(k)$  とすれば、第4-1図に描かれている  $\Delta G$  は資産の特殊性が低いときにプラスであるが、資産の特殊性が高まり、市場を利用したガバナンス・コストが高まるのに応じてマイナスになると想定される。

$\bar{k}$  よりも左側の領域では、資産の特殊性  $k$  が低く、内部統制の管理コスト  $\beta(k)$  が高いため市場からの調達が有利になる。 $\bar{k}$  よりも右側

第4-1図 ガバナンス・コストと生産コストの比較



(出所) Williamson (1985), p.93, Figure 4-2より筆者作成。

の領域では、その逆に、組織内部での取引が有利になる。

ここで  $C_I$  を企業内部である製品を生産したときのコスト、同じ製品を市場で調達したときのコストを  $C_M$  とする。 $\Delta C = C_I - C_M$  として資産の特殊性  $k$  の関数として図示する。製品が標準化されているときに、それを企業内部で製造するコスト  $C_I$  は高くなる。したがって、資産の特殊性  $k$  が低いときには  $\Delta C$  が大きくなる。市場に存在する外部のサプライヤーは、資産の特殊性  $k$  が高くなっても、市場全体に存在する需要を集計することができる。その意味で、市場需要の集約による経済性 (market aggregation economies)<sup>2)</sup> が実現できなくなったときに  $\Delta C$  がゼロに漸近していく。ただし、資産の特殊性  $k$  が高くなっても  $\Delta C$  はゼロにはならない。

ウィリアムソン (1985, 1993) によれば、企業は、ある与えられた資産の特殊性  $k$  の水準のもとで、ガバナンス・コストと生産コストの合計  $\Delta C + \Delta G$  の低い方法で外部調達ないし内部組織での生産を選択する。 $\Delta G$  の曲線と  $\Delta C$  の曲線を垂直方向に足したものが  $\Delta C + \Delta G$  の曲線となり、そのコストがゼロになるのは  $\hat{k}$  の位置における資産の特殊性のときである。これは、 $\Delta G$  の曲線がゼロになる位置  $\bar{k}$  よりも右側に位置している。つまり  $\hat{k}$  の位置の左側で市場が利用され、その右側で内部組織が利用されるのだが、これはガバナンス・コストだけを評価した場合よりも、資産の特殊性  $k$  が  $\hat{k}$  の範囲まで高いところで市場を利用していることになる。

資産の特殊性  $k$  が十分に大きいとき、企業は垂直統合を行って内部取引に移行する。これが資産の特殊性という概念を用いたウィリアムソン (1985, 1993) の説明である。ウィリアムソン (1985, 1993) の説明は抽象的なものであって、資産の特殊性が測定可能か否かという問題がある。しかし、理論的な考察に限定したときにも、疑問が残る。

我々が観察した航空機エンジン生産のように、資産の特殊性  $k$  が十分に大きいと考えられる市場において、航空機の機体生産との垂直統合が行われずに、市場取引が行われる条件は存在するだろうか。これは、第4-1図の枠組みに即

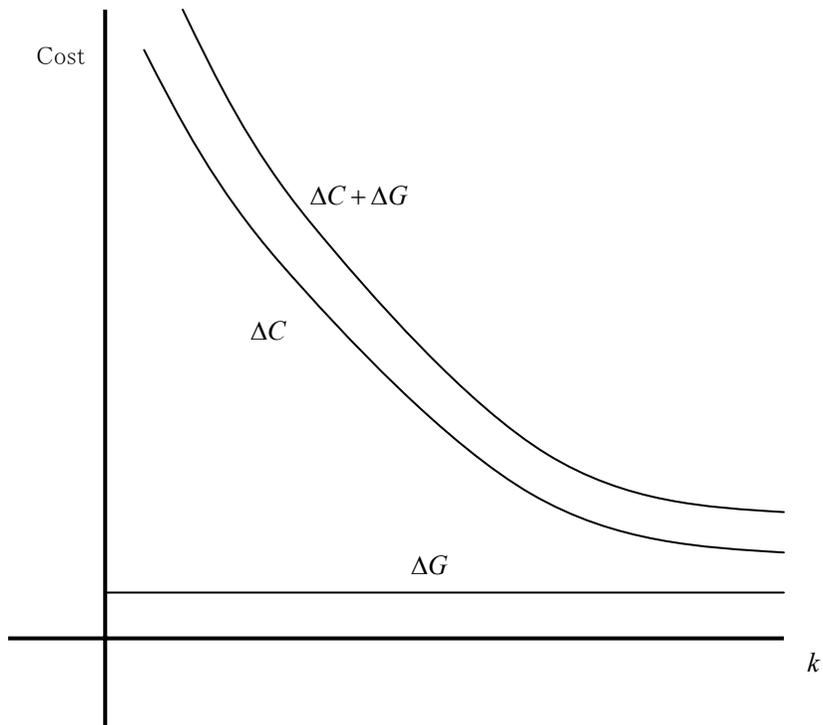
していえば、 $\hat{k}$  が、資産の特殊性  $k$  軸上の右端に位置している状態と考えられる。そうした状態が生まれる条件はいくつかありうるが、単純な例として第4-2図が考えられる。

第4-2図は、 $\Delta G = \beta(k) - M(k)$  が一定である場合を図示している。第4-1図では、 $\Delta G$  はゆるやかな右下がりのカーブを描いていた。 $\Delta G$  が一定になる状態とは、内部統制の管理コスト (bureaucratic costs of internal governance)  $\beta(k)$  を一定としたときに、資産の特殊性  $k$  が大きくなったときにも、市場利用によるガバナンス・コスト (governance costs of markets)  $M(k)$  が大きくなる状態である。あるいは、 $\Delta G$  とは内部統制の管理コスト (bureaucratic costs of internal governance)  $\beta(k)$  と、市場利用によるガバナンス・コスト (governance costs of markets)  $M(k)$  との差  $\Delta G = \beta(k) - M(k)$  であったのだから、資産の特殊性  $k$  が大きくなったときに、 $\beta(k)$  と  $M(k)$  とが共に大きくなるか、共に小さくなるかしても、 $\Delta G$  は一定になる。このような条件のもとでは  $\hat{k}$  の範囲は無限になり、市場が利用され続けることになる。

同様の条件としては、第4-3図を描くこともできる。ここで  $\Delta G$  は緩やかに減少していくが、 $\Delta C + \Delta G$  の曲線は非負象限には入っていない。つまり、市場を利用するガバナンス・コスト  $M(k)$  に大きな変化がないときには  $\hat{k}$  の範囲を定めることはできず、資産の特殊性  $k$  が高まっても、市場が利用されることになる。

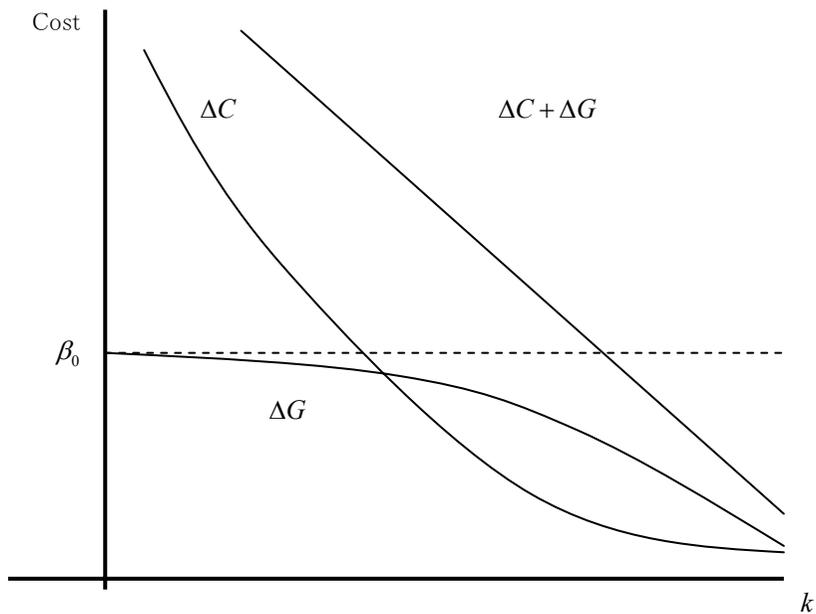
以上にみるように、ウィリアムソン (1985, 1993) による資産の特殊性  $k$  による説明は、市場と組織の二分法を何も説明しえないか、あるいは、どのようにでも説明できる<sup>3)</sup>。しかし、ここで資産の特殊性による説明から離れて、ある企業の垂直統合と垂直分離の原因を考察するとすれば、どのような説明が可能であろうか。つまり、資産の特殊性  $k$  が大きくなっても  $\Delta G = \beta(k) - M(k)$  における市場利用のガバナンス・コスト  $M(k)$  が大きくなる状態とは、どのような条件が満たされた状態であろうか。我々には、その条件を探索するという課題が残されている。

第4-2図 垂直統合の生まれない条件 (1)



(出所) 筆者作成。

第4-3図 垂直統合のない条件 (2)



(出所) 筆者作成。

## 4-2. 企業間分業の成立

### 4-2-1. モジュール化

資産の特殊性 $k$ が大きくなっても、組織内でのガバナンス・コスト $\Delta G$ をマイナスの値にするよう市場利用のガバナンス・コスト $M(k)$ が大きくなならない状態は、どのような条件のもとで達成されるのだろうか。その条件として有力なものの一つがモジュール化である。ボールドウィン＝クラーク (Baldwin and Clark, 2000) によれば、モジュール化は管理可能な複雑性の範囲を増大し、大規模設計における異質な部分の同期化を可能にし、不確実性に適応できるようにする (訳書, 107ページ)。

ボールドウィン＝クラーク (2000) は、IBMによるコンピューター開発を事例として挙げているが、モジュール化は単一の企業内でも可能であり、また、複数の企業間分業においても利用可能である<sup>4)</sup>。航空機産業の機体製造に対してエンジンがモジュール化されていると、資産の特殊性が高くとも、垂直統合されるべき要因が少なくなる、と考えられる。

ボールドウィン＝クラーク (2000) が説明しているように、モジュール化は、異なる部品群をつなぎあわせるインターフェースと、そのインターフェースを経由して伝達される共通機能のプロトコルによって成り立つ。ボールドウィン＝クラーク (2000, 第3章) によれば、インターフェースとは「ある設計中の相互作用する部分間で起こりうる対立を解消するために、事前に定められた方法」(訳書, 88ページ) と定義される。あるインターフェースは、「誰が、いつ、何を、どの言語で行うのか」(ボールドウィン＝クラーク (2000, 第15章), 訳書453ページ) という情報伝達の詳細を定める必要があり、これがプロトコルと呼ばれる。航空機とジェットエンジンであれば、機体にとりつけられたエンジン・モジュールに対して、コックピットから伝達される指令が、機械的な仕組みによるものか、電気的な信号によるものか、コンピューターによって制御されたデータであるのがプロトコルになる。モジュールは、インターフェースとプロトコルの諸条件を満たせば、独立に設計、開発され、性能の進歩が可能となる。

モジュール化に関する研究が進展したことによって、ウィリアムソン (1985) の述べる資産の特殊性という概念の曖昧さが明らかになる。ウィリアムソン (1985) の述べる資産の特殊性とは、技術の先進性と同じ概念であろうか。それとも、異なる概念であろうか。ウィリアムソン (1985) は技術によって企業間分業が決定づけられるという立論に反論するのだが、資産の特殊性は、技術とつながっていないと理解することはできるのだろうか。

本研究でみたように、航空会社である ANA には「エンジンの選定基準」があった。それは、本研究の冒頭で述べたリサーチ・クエスチョンである、「なぜ航空機エンジンは、機体メーカーによって生産されないのか」についての1つの回答を与えるものであった。エンジンの選定において着目すべき事実は、エンジンの寿命が機体に比べて短いことと、ANAをはじめとする航空会社は、交換用にスペア・エンジンを保有していなければならない、ということである。これは、自動車であればタイヤとスペアタイヤの関係に類似している。つまり、エンジンが交換されることを前提として、補修業務のハンドリングが容易であるように設計されていなければならない。エンジンはモジュール構造となっており、その利点を活かしてエンジンメーカーは緻密な設計と開発競争を行っている。IHI へのインタビュー調査が明らかにしたのは、こうした傾向であった。

### 4-2-2. シェアリング・ルールの創出

モジュール化によって個別企業が垂直統合されることなく垂直分離したまま運営されるとすれば、利益の配分にはどのような影響があるのだろうか。ウィリアムソン (1975, 第5章) では、結合利潤の分割ルールを論じている。結合利潤を  $G$  とするとき、2社がその結合利潤を分割するルールは以下のようなものである、と述べている。以下、引用する。

「 $G$  を両当事者のあいだで分割するためのルールはつぎのとおりである (ただし、 $1 > a > 0$  とする)。

- (a) 当事者1の受け取り分は、  
 もし  $aG > \pi_1$  かつ  $(1-a)G > \pi_2$  ならば……  $aG$   
 もし  $aG < \pi_1$  ならば……  $\pi_1$   
 もし  $(1-a)G < \pi_2$  ならば……  $G - \pi_2$   
 (このとき当事者2の受取分は  $\pi_2$  で、 $G - \pi_2 > \pi_1$  である)。  
 (b) 当事者2の受取分は、  
 もし  $(1-a)G > \pi_2$  かつ  $aG > \pi_1$  ならば……  $(1-a)G$   
 もし  $(1-a)G < \pi_2$  ならば……  $\pi_2$   
 もし  $aG < \pi_1$  ならば……  $G - \pi_1$   
 (このとき当事者1の受取分は  $\pi_1$  で、 $G - \pi_1 > \pi_2$  である)。

この場合、どちらの側も、対応措置をとること、このシェアリング・ルールを用いることによって、前より悪い状態になることはなく、ふつうは前よりよい状態になる」(訳書, 154ページ)。

ここで述べられているシェアリング・ルールをまとめたのが、第4-1表である。上記の引用において、「もし  $aG > \pi_1$  かつ  $(1-a)G > \pi_2$  ならば」となっている部分はケース1としてま

とめた。この2つの式の左辺、右辺をそれぞれ足すと、 $aG + (1-a)G > \pi_1 + \pi_2$  となり、左辺は  $G$  にほかならない。よって、第4-1表には、ケース1として「結合利潤が常に当事者の単独利潤を上回る場合」と記してある。

このケース1の状態を図に示すと第4-4図のようになる。上段の直線は結合利潤  $G$  を示しており、下段の直線は企業が単独で獲得できる利潤  $\pi_1$  と  $\pi_2$  を示している。ケース1では  $aG > \pi_1$  かつ  $(1-a)G > \pi_2$  であるため、2組のペアがそれぞれに結合利潤からのシェアを得ている。この場合には、結合利潤が存在することがシェアリング・ルールの前提になる。

第4-5図に示されているように、ケース2は「分割された結合利潤の合計が常に各当事者の単独利潤を下回る場合」であり、その場合には、各企業の単独での利潤  $\pi_1$  ないし  $\pi_2$  が選択される。ケース2の場合には  $aG < \pi_1$  あるいは  $(1-a)G < \pi_2$  の状態にあるので、結合利潤の有無にかかわらず、企業は単独利潤を得ればよい。すなわち、結合する必要がない。

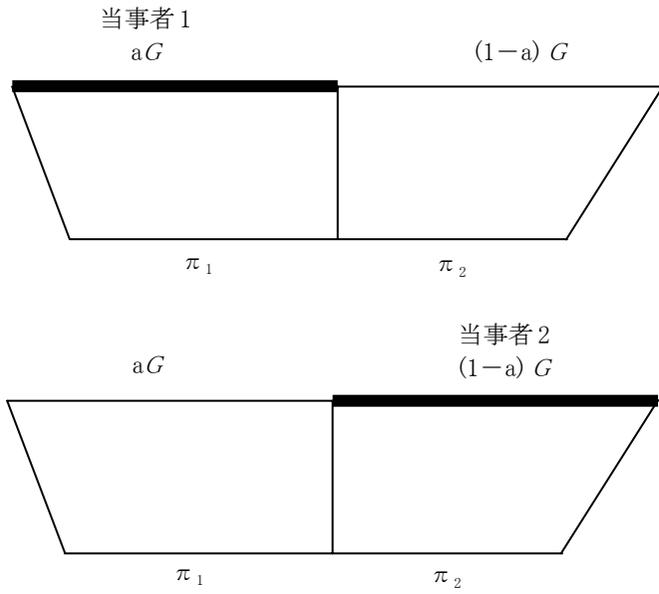
第4-1表 シェアリング・ルールに基づく受取分

	当事者1	当事者2
<ケース1> 分割された結合利潤の合計が常に当事者の単独利潤を上回る場合。( $aG > \pi_1$ かつ $(1-a)G > \pi_2$ ) ここで $G > \pi_1 + \pi_2$	$aG$	$(1-a)G$
<ケース2> 分割された結合利潤の合計が常に各当事者の単独利潤を下回る場合。 $G < \pi_1 + \pi_2$ ただし、 当事者1について $aG < \pi_1$ 当事者2について $(1-a)G < \pi_2$	$\pi_1$	$\pi_2$
<ケース3> 当事者 $i$ からみて、相手の受取分 $\pi_j$ が分割された結合利潤を上回る場合。ただし、 当事者1について $(1-a)G < \pi_2$ 当事者2について $aG < \pi_1$	$G - \pi_2$	$G - \pi_1$

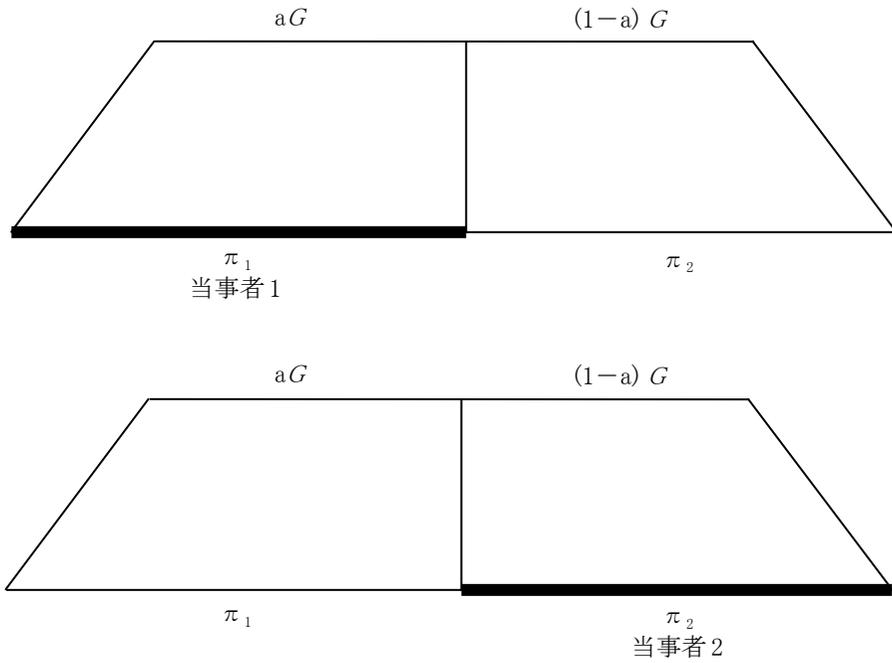
(注) ここで、 $G$  は結合利潤、 $\pi_1$  は当事者1の単独利潤、 $\pi_2$  は当事者2の単独利潤。

(出所) ウィリアムソン (1975, 第5章) の154ページに基づき筆者作成。

第4-4図 結合利潤のシェアリング・ルール<ケース1>



第4-5図 結合利潤のシェアリング・ルール<ケース2>



第4-6図に示されているケース3は「相手の受取分が分割された結合利潤を上回る場合」であり、当事者1について  $G - \pi_2$  になる。これはウィリアムソン(1975, 第5章)の説明では、当事者1について「もし  $(1-a)G < \pi_2$  ならば  $\dots G - \pi_2$  (このとき当事者2の受取分は  $\pi_2$  で、 $G - \pi_2 > \pi_1$  である)」と記されている部分に該当する。この場合にも  $G - \pi_2 > \pi_1$  であることから、単独で活動したときの利潤  $\pi_1$  よりも大きな利潤を、結合利潤のシェアから得ることができる。

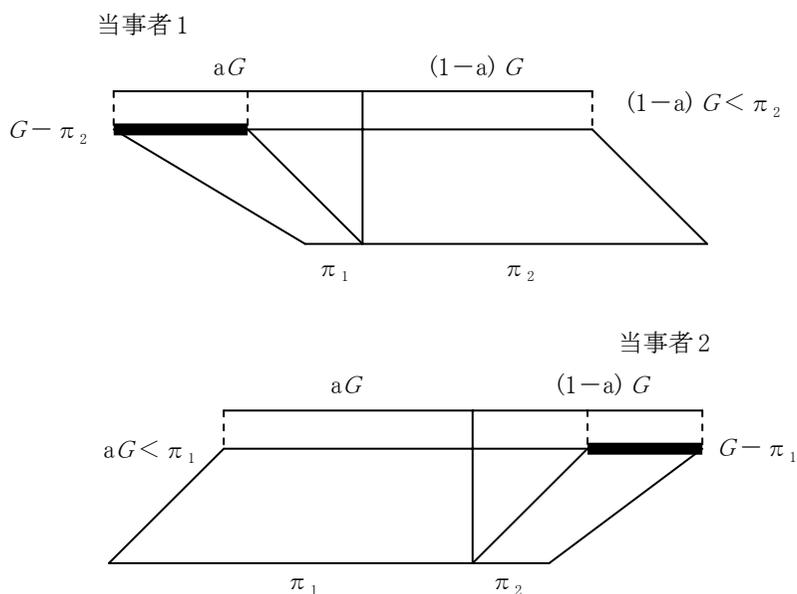
ウィリアムソン(1975, 第5章)は、これらを説明したのちに、「 $\pi_1$ ,  $\pi_2$  および  $G$  がすべて既知であるか、ないしは容易に推定されうことを前提している。ところが、実際には、それらは未知であり、また非常な努力と経費を費しても、ふつう不完全な推定値しか得られない」(154-155ページ)と述べて、結合利潤の分割ルールを定めるための交渉が必要であり、完備された契約を準備することが難しいという理由から垂直統合の可能性を論ずる。しかし、そもそも  $\pi_1 + \pi_2$  と  $G$  の大小関係が不確定であれば、結合利潤を分割するというルールが成立しない。それは、上記に引用したウィリアムソン(1975, 第5章)のシェアリング・ルールの論理から明

確になる。

前提とされている条件式の右辺と左辺をそれぞれ足すと明らかのように、ケース1では  $G > \pi_1 + \pi_2$  であるが、ケース2とケース3では  $G < \pi_1 + \pi_2$  である。これらの大小関係は、事前的には不確定である。すなわち、結合利潤の額ないし単独の利潤額が確定する前に、その配分のルールのみを決めることにはリスクがある。さらに、ケース3では  $aG$  と  $\pi_1$  との大小関係および  $(1-a)G$  と  $\pi_2$  との大小関係が不明である。確定的な結合利潤を知る前に、それを分割するというルールを設定しても、単独の利潤よりも少ない額を手に入れるというリスクが存在することになる。

ここでもまたウィリアムソン(1985)による垂直統合の論理は、確定的な結論を導けない。すなわち、本人の説明する論理的な枠組みからは垂直統合を説明不能であるか、あるいは、垂直統合の起こりうる条件については何も説明していない。起こりえることをすべて網羅した契約書を作成することが困難である、ということは一般的に言えるが、その単純な事実のみで企業が垂直統合を行なうか、分離したまま市場での取引を行なうかを説明することはできない。

第4-6図 結合利潤のシェアリング・ルール<ケース3>



4-2-3. 機会主義

ウィリアムソン (1975, 1985) による機会主義の説明は、錯綜している。すでに紹介したようにウィリアムソン (1975) の著作においては、①少数性、②限定された合理性、③機会主義を垂直統合の条件として強調しているのだが、③機会主義については、以下に述べるような意味で混乱がある。

第一に、機会主義が少数企業間での市場取引で発生するのか、企業内の内部組織において発生するのかが不明確である。

ウィリアムソン (1975, 第2章) は「機会主義と少数性の条件とが結びつくような状況においては、内部組織は、契約を市場で行なうという形態にくらべて、つぎの三種類の優位性を享受する」(訳書49ページ) と述べて、内部組織においては、全体システムを犠牲にしてサブグループの利得を専有する程度が少ないこと、有効な監査が行なえること、意見の衝突や紛争に至ることが少なくなる (訳書49～51ページ) と述べている。ウィリアムソン (1975, 第2章) のこの箇所では、市場取引よりも内部取引において機会主義が発生する余地が少ないことを強調している。

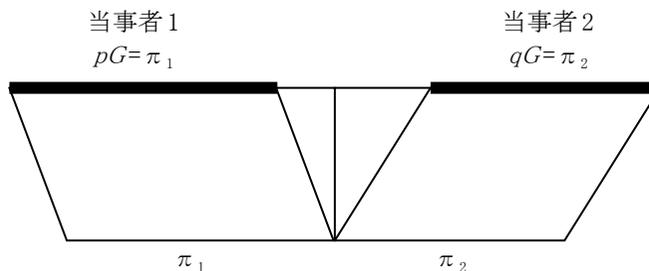
しかしウィリアムソン (1975, 第1章) では、機会主義と少数主体間交換について、「最初の時点では多数の有資格の競争的な入札者ともなっている取引で、契約の実施の過程で変換を遂げ、契約の更新時点では供給者たりうものが少数であるという条件が実質的に支配的となっているようなものが多々ある」(訳書18ページ) と述べているのであるから、これは、企業とその従業員という文脈で考えれば、内部組織

に該当する。すなわち、ウィリアムソン (1975, 第1章, 第2章) の二つの箇所では、市場取引によって機会主義が生まれるのか、内部取引において機会主義が発生しやすいのかは、不明確である。

ウィリアムソン (1975, 第11章) では、「怠慢による失敗」(訳書370ページ) を論ずるなかで、企業買収 (takeover) ができない理由には「資本市場の失敗」があると述べ、その第一に、「機会主義の危険があるので、株主は現在の経営陣の無能力に関する告発を額面通りには受け取れ」(訳書370ページ) ないことを指摘している。さらに、第二に「限定された合理性のために、説得的な仕方では証拠を提示し、株主ないしその代理人にそれ (引用者・証拠) を評価させることは高くつき」、第三に、「現在の経営陣は機会主義的にテイクオーバーに対する一連の妨害手段を講ずるかもしれないから」(訳書370-371ページ) のいずれかであるという。この部分で述べられている機会主義は、企業買収が行なわれる前に資本市場の問題として発生するとも言えるが、企業買収が行なわれたのちに、内部組織の問題として発生したと解釈できる余地がある。

以上を要するに、ウィリアムソン (1975, 1985) は機会主義と結合利潤の利益配分ルールについて明確に述べていない。第4-1表のケース1の場合のように  $G > \pi_1 + \pi_2$  であれば、 $aG$  と  $(1-a)G$  とへの配分ルールを定める  $a$  の大きさには、独立した利潤  $\pi_1$  と  $\pi_2$  を確保した水準であっても幅がある。垂直統合によって結合利潤を得ることなく、独立した利潤を確保するとすれば、第4-7図に示すような余剰分が

第4-7図 結合利潤のシェアリング・ルールと機会主義



でる。垂直統合を行わずに、独立した企業として利潤を得ることは、この余剰分を捨てることである。それが合理的な行動になるのは、第4-5図、ケース2にあるように  $G < \pi_1 + \pi_2$  となる可能性があるからである。また、第4-6図、ケース3の状態を、当事者1と当事者2とが同時に満たすことはできない。こうした3つのケースのうち、どの状況になるのかわからない場合、すなわち、市場の動向に不確実性が高いときに、機会主義的な行動をとることは難しい。

### おわりに—研究課題としての多角的関係—

大鹿他(2009)によれば、中国の自動車生産においては、自動車のエンジン・モジュールが製造され、販売されている、という。日本の自動車アッセンブリーメーカーは、エンジン生産と組立を一貫して行なうことが規範となっているが、中国には、そうではない企業も存在する。しかし、その場合においても、自動車を購入する顧客が異なるエンジンメーカーの生産するエンジンを選択できるかどうかは明らかではない。

藤本(2004)も、次のように述べている。「極論すれば、トヨタやホンダはコンポーネント・ビジネスで儲けてもいいではないかという議論も成り立ちます。つまり、多くの中国の組立メーカーが使う業界標準的なエンジンを供給し、例えば自動車やオートバイで「パワード・バイ・トヨタ」(トヨタエンジンはいつても)や「パワード・バイ・ホンダ」(ホンダエンジンはいつても)が成立してもいいわけです。自動車市場の全部とはいわなくても、ある部分では、エンジンを裸で売るのが一番儲かる、という将来シナリオを日本企業は排除すべきではないでしょう。現実に大型トラックでは、すでにそんな状況がみられます。エンジンの単体売りというビジネスが、儲かるビジネスとして成立しているのです。三菱自動車もすでに、「中華」だけでなく複数の地場メーカーに乗用車エンジンを供給しています。」(237ページ)

エンジンと車体アッセンブリーとの関係は、

固定的なものではない。自動車において統合されていた生産方法が、今後、分離していく可能性がある。その逆に、航空機産業においても、機体製造とエンジン生産が同時に行なわれ、それらが組みつけられたのちに最終顧客に販売されても良いはずである。しかし、我々が調査・観察した時点において、大型旅客機については垂直統合はなされていない。航空機関連産業でのインタビューでは、技術が異なるために異なる企業が製造している、という説明がなされることが多い。しかし、技術の専門性による説明は、一体化した商品を購入せずに、個別に購入しようとする顧客の行動をも十分に説明するものではない。

有力な説明として考えられるのは以下の三点である。

第一に、新製品の開発にかかわる投資金額が巨額であり、そのリスク負担が大きいことである。そのため、航空機メーカーにとってエンジン生産メーカーを統合することのメリットがなく、また、エンジン生産メーカーにとっても航空機メーカーを統合することのメリットがない状態にあるのかもしれない。内部組織による統合の便益と費用、また、それと対照的に、垂直分離した取引における分離の便益と費用について統一的に理解する試みは少なく、必ずしも詳しいメカニズムが解明されていないが、伊藤(2005)は財産権アプローチに注目している。つまり、明示的に移転される権利以外のあらゆる点で資産をコントロールできる権利を「残余コントロール権」と呼び、所有権に応じてその権利は配分されるという。これは、ミクロ経済学で想定されているホールド・アップ問題、特に事前の投資の非効率性に着目し、同問題を解決するために物的資産所有のパターンを変える必要があると主張する理論である。

航空機産業のメーカーは、その市場規模の狭さからみて、「残余請求権の残らない企業」とも考えられる。「物的資産の所有権を得る」ときに、多額の負債が発生するビジネスの場合、所有権を獲得すると同時に負債への返済義務を負うことにもなる。航空機の場合であれば、開発期間の長さや巨額な先行投資、製品である航

空機の製造期間の長さ、その間の資金繰りの問題があると推測される<sup>5)</sup>。

第二に、航空機メーカー、エンジン生産メーカー、航空会社という三者間の関係が垂直分離を固定化させている、という可能性がある。エンジンがモジュール化されていることによって、エンジン生産メーカー間の競争が進み、性能の向上や価格低下が期待できる。これを航空会社からみれば、特定のエンジン生産メーカーにメンテナンスの習熟を期待できる。ウィリアムソン (1975, 1985) の思考枠組みが二者間であって、三者間ではないことは、航空機産業の説明力が低いこととつながっているのかもしれない<sup>6)</sup>。航空機産業であれば、航空機の製造メーカー、販売先である航空会社、その航空会社の MRO 能力から選別されるエンジンメーカーが三者取引関係の一つである。

あるいは、この関係を四者間の取引関係として理解するべきかもしれない。エアバスは、日本市場での航空機販売にあたって日本の部品サプライヤーに製造への参画を促し、それに参画した日本の部品企業が日本の航空会社にエアバスの採用を働きかける、といった構図が期待されており、これは三者以上の取引関係の第二の形態と呼ぶことができる。

第三は、複合的な財の耐久特性である。自動車とタイヤの場合であれば、タイヤの磨耗は自動車の車体よりもはるかに早い。タイヤは交換されることを前提として購入される。バッテリーやプラグなども、交換されることを前提として生産されている財である。航空機とエンジンの場合にも、この関係があてはまる。エンジンの耐用年数は、航空機の機体よりもはるかに短い。航空機エンジンは、資産としては特殊性の高い製品であるのだが、その耐用年数は短い。資産の特殊性が十分に大きいとき、企業は垂直統合を行って内部取引に移行する、というのがウィリアムソン (1985) の説明であった。しかし、資産の特殊性が高くとも、耐用年数の短い部品の場合には、企業は垂直統合を行なうことなく、内部取引に移行することもないのかもしれない。タイヤ、バッテリー、プラグといった自動車関連産業においても、垂直分離の事例を

探すことはできる。耐用年数の短さは、交換の容易なモジュール化を要請することにもなる。

こうした論点は、「取引費用の経済学」によって企業の垂直統合を説明する論理に対する部分否定を含意しうる。しかし、こうした仮説を論証するためには、適切な条件のもとで比較可能な状態にコントロールされた特定産業の企業戦略を観察するとともに、さらに稠密なデータ収集に基づいた分析を進めることが必要であろうと思われる。

#### <注>

- 1) 日本の自動車産業における企業間分業を取引費用のアプローチによって研究した著作として浅沼 (1997) がある。また、今井・伊丹・小池 (1982)、伊丹・加護野・小林・榊原・伊藤 (1988) をも参照されたい。
- 2) ウィリアムソン (Williamson, 1985), 92ページ参照。
- 3) ある条件のもとで特定の結果が現れる、という主張が成り立つのであれば、それを比較制度分析と呼ぶことが許されよう。しかし、どのような条件でも理論的に想定可能であるときに、その曖昧な条件に応じた結果が現れるとすれば、それは、制度の事後的な比較であって、特定の制度が創発する条件を特定化できていない。青木・ドーア編著 (1995)、青木・奥野 (1996) による比較制度分析についても、複数の著作を詳細に検討する必要がある。
- 4) モジュール化を解説した著作としては青木・安藤 (2002) がある。また、ボールドウィン＝クラーク (Baldwin and Clark, 2000) とまったく同じ IBM のコンピューターを事例とした説明を行なっている論文として武石・青島 (2007) がある。
- 5) こうした大規模な投資が必要となる研究開発に関して、ビジネス・エコシステムと呼ばれる考え方が注目されている (立本: 2011)。ここでは、複数の企業、公的組織がコンソーシアム等の企業共同を形成し、最終ユーザーに対して複雑な製品を提供するとされている。補完財企業、プラットフォーム企業など三者間の取引関係が念頭に置かれており、本研究にとっても示唆に富む内容ではあるが、独立した企業同士の共同開発が前提とされているため、なぜ分業関係が成立するのかといった問題にはほとんど触れられていない。
- 6) ジョスコウ (Joskow, 1993) においても同様の指

摘がなされている。つまり、垂直的な取引関係を説明するための経済理論では、売り手と買い手という二者関係が基本的に念頭に置かれており、三者以上の取引関係は対象となっていない。分業関係を説明するための企業内部の要因については、資源ベースの理論等があり、今後、別稿を用意して検討する必要がある。

## ＜参考文献＞

### (日本語文献)

- 青木昌彦・安藤晴彦(2002)『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質—』東洋経済新報社。
- 青木昌彦・ロナルド・ドーア編著(1995)『国際・学術研究 システムとしての日本企業』NTT データ通信株式会社システム科学研究所訳, NTT 出版。
- 青木昌彦・奥野(藤原)正寛(1996)『経済システムの比較制度分析』東京大学出版会。
- 青木謙知(2008)「特集 エアバスの2007年1年間の動きとパワー8プログラム」『航空と宇宙』(社団法人日本航空宇宙工業会会報)第650号, 1-8ページ。
- 浅沼萬里(1997)『日本の企業組織—革新的適応のメカニズム—』東洋経済新報社。
- 藤本隆宏(2004)『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社。
- 洞口治夫(2009)『集合知の経営—日本企業の知識管理戦略—』文眞堂。
- 北海道国際航空「安全報告書(2009年度)」, 7ページ ([http://www.airdo.jp/company/safety/pdf/safe\\_rp09\\_all.pdf#search=北海道国際航空 2009年安全報告書](http://www.airdo.jp/company/safety/pdf/safe_rp09_all.pdf#search=北海道国際航空%202009年安全報告書))。
- 今井賢一・伊丹敬之・小池和男(1982)『内部組織の経済学』東洋経済新報社。
- 伊丹敬之・加護野忠男・小林孝雄・榊原清則・伊藤元重(1988)『競争と革新—自動車産業の企業成長—』東洋経済新報社。
- 伊藤秀史(2005)「企業の境界と経済理論」『リーディングス 日本の企業システム 第Ⅱ期 企業とガバナンス』第3章, 有斐閣。
- 毎日新聞社(2008)「航空機製造はグローバルビジネスだ」『週刊エコノミスト』第86巻第24号(2008年4月22日号), 42-45ページ。
- 大鹿隆・井上隆一郎・呉在炬・折橋伸哉(2009)「自動車産業—アーキテクチャ分析によるアジア産業比較—」新宅純二郎・天野倫文編『ものづくりの国際経営戦略—アジアの産業地理学—』第7章, 有斐閣。
- 武石彰・青島矢一(2007)「部品としての製品: 製造業におけるアーキテクチャの革新」『組織科学』第40巻第4号, 29-39ページ。

- 立本博文(2011)「オープン・イノベーションとビジネス・エコシステム: 新しい企業共同誕生の影響について」『組織科学』第45巻第2号, 60-73ページ。
- 山崎明夫(2008)『なぜボーイングは生き残ったか』樞出版社。
- 山崎文徳(2010)「民間航空機の市場構造の変化と技術展開」『社会システム研究』(立命館大学社会システム研究所紀要)第21号, 59-94ページ。
- 山崎文徳(2011)「民間航空機における技術と産業の社会的発展—イノベーション論の技術論的検討を視野に入れて—」『立命館経営学』第50巻第1号, 87-105ページ。
- 渡辺進(2007)「民間航空機における製造と修理ビジネス」『工業会活動』第637号, 社団法人宇宙工業会, 14-21ページ。
- 財団法人日本航空機開発協会(2009a)「第Ⅷ章 航空機産業の現状」『平成20年度版 民間航空機関連データ集』([http://www.jadc.or.jp/8\\_Industry.pdf](http://www.jadc.or.jp/8_Industry.pdf))。
- 財団法人日本航空機開発協会(2009b)「第Ⅸ章 主要航空宇宙防衛企業の概要」『平成20年度版 民間航空機関連データ集』データ集 ([http://www.jadc.or.jp/9\\_Company.pdf](http://www.jadc.or.jp/9_Company.pdf))。
- 全日本空輸(2010)「ANA グループ安全報告書(2009年度)」, 別冊32ページおよび34ページ ([http://www.ana.co.jp/ana-info/ana/lounge/safety/100702.pdf#search=ANA グループ2009年度 安全報告書](http://www.ana.co.jp/ana-info/ana/lounge/safety/100702.pdf#search=ANA%20グループ2009年度%20安全報告書))。

### (英語文献)

- Baldwin, Carliss Y. and Clark, Kim B. (2000) *Design Rules: The Power of Modularity*, The MIT Press. (『デザイン・ルール—モジュール化パワー—』安藤晴彦訳, 東洋経済新聞社, 2004年)。
- Joskow, Paul L. (1993) "Asset Specificity and the Structure of Vertical Relationships: Empirical Evidence", in Williamson, Oliver. E. and Winter, Sidney. G. eds. (1993) *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development*, Oxford University Press, Chapter 8.
- Williamson, Oliver E. (1975) *Markets and Hierarchies*, Free Press. (『市場と企業組織』浅沼萬里・岩崎晃訳, 日本評論社, 1980年)。
- Williamson, Oliver E. (1985) *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, London, Free Press.
- Williamson, Oliver. E. and Winter, Sidney. G. eds. (1993) *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development*, Oxford University Press.

### (新聞記事)

- 日経産業新聞(2004年12月22日付, 23ページ)「ボー

イングに一括委託—ANA, 在庫圧縮進める—。  
 日経産業新聞 (2006年2月9日付, 21ページ)「全日空 エンジン保守点検拠点」。  
 日本経済新聞 (2006年11月7日付夕刊, 3ページ)「エアバス, リストラ策, 部品調達先6分の1に一広告費3割削減—」。  
 日経産業新聞 (2008年9月19日付, 4ページ)「エアバス, 英工場を売却, GKNに, 部品生産は継続」。  
 日経産業新聞 (2009年8月18日付, 13ページ)「全日空 航空機を自前で修理—専用装置導入し期間短縮—」。  
 日本経済新聞 (2009年12月9日付朝刊, 15ページ)「整備部門を一体運用」。  
 日経産業新聞 (2010年11月19日, 14ページ)「エアバス, 次世代機を早期投入, 『A350』13年下期引き渡し, 受注積み上げ狙う」。  
 日経産業新聞 (2011年4月20日, 12ページ)「最新鋭旅客機『787』, パイロット訓練を開始, 全日空, 年度内に80人養成」。

(企業・団体のホームページ)

引用順

レイセオン・アニュアルレポート (2009)

[http://media.corporate-ir.net/media\\_files/irol/84/84193/Raytheon\\_AR\\_2009/pdf/Raytheon\\_AR\\_09\\_Full\\_Report.pdf](http://media.corporate-ir.net/media_files/irol/84/84193/Raytheon_AR_2009/pdf/Raytheon_AR_09_Full_Report.pdf)

エアバス 社史 (日本語版)

<http://www.airbusjapan.com/corporate-information/history/>

ボーイング受注データ

<http://active.boeing.com/commercial/orders/index.cfm>

エアバス受注データ

[http://www.airbus.com/en/corporate/orders\\_and\\_deliveries](http://www.airbus.com/en/corporate/orders_and_deliveries)

マクドネルダグラス MD-11の生産データ

<http://www.boeing.com/commercial/md-11family/index.html>

エアバスホームページ記事 アーキテクト・アンド・インテグレーター

<http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/eadsairbus-completes-its-aerostructures-strategy/press-releases/news-browse/5/>

サプライ・エクセレンス (Supply Excellence) のホームページ上の EADS 調達戦略担当副社長によるエアバスの購買戦略についてのコメント

<http://www.supplyexcellence.com/blog/2006/11/14/the-inside-scoop-on-airbus-supplier-strategy/>

エアバスの調達組織と主要サプライヤー (2010年11月)

[http://www.airbus.com/fileadmin/media\\_gallery/files/supply\\_world/Procurement-Organisation-Major-Supplier](http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/supply_world/Procurement-Organisation-Major-Supplier_261110.pdf#search=Airbus%20Procurement%20Organization%20and%20Major%20Suppliers)

[rs\\_261110.pdf#search='Airbus Procurement Organization and Major Suppliers'](http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/supply_world/Procurement-Organisation-Major-Supplier_261110.pdf#search=Airbus%20Procurement%20Organization%20and%20Major%20Suppliers)

三菱航空機株式会社のホームページ

<http://www.mrj-japan.com/j/index.html>

ホンダジェットのホームページ

<http://www.honda.co.jp/jet/>

三菱重工業 有価証券報告書

[http://www.mhi.co.jp/finance/library/financial/pdf/2009/h21\\_04\\_all.pdf](http://www.mhi.co.jp/finance/library/financial/pdf/2009/h21_04_all.pdf)

IHI 有価証券報告書

<http://www.ullet.com/edinet/S00061VU.pdf>

川崎重工業 有価証券報告書

[http://www.khi.co.jp/ir/pdf/y\\_187.pdf](http://www.khi.co.jp/ir/pdf/y_187.pdf)

富士重工業 有価証券報告書

[http://www.fhi.co.jp/ir/report/pdf/ms/ms\\_79.pdf](http://www.fhi.co.jp/ir/report/pdf/ms/ms_79.pdf)

新明和工業 有価証券報告書

[http://www.shinmaywa.co.jp/ir/pdf/86\\_4\\_FR.pdf](http://www.shinmaywa.co.jp/ir/pdf/86_4_FR.pdf)

エイビエーションウィーク (Aviation Week)

<http://www.aviationweek.com/aw/>

Lufthansa Technik のホームページ

<http://www.lufthansa-technik.com>

Air France Industries KLM Engineering and Maintenance のホームページ

<http://www.afiklmem.com>

Hong Kong Aircraft Engineering Co., Ltd.のホームページ

<http://www.haeco.com>

SIA Engineering Company のホームページ

<http://www.siaec.com.sg>

Honeywell Aerospace のホームページ

<http://www51.honeywell.com/aero/>

Goodrich Corporation のホームページ

<http://www.goodrich.com>

TIMCO Aviation Services, Inc.のホームページ

<http://www.timco.aero>

SR Technics AG のホームページ

<http://www.srtechnics.com>

Aeroplex of Central Europe Ltd.のホームページ

<http://www.aeroplex.com>

ST Aerospace のホームページ

<http://www.staero.aero>

Air Works India Engineering Pvt. Ltd.のホームページ

<http://www.airworks.in>

レキシス・ネクシス・アカデミック (Lexis Nexis Academic) のホームページ

<http://www.lexisnexis.com/ap/academic/>

Air Works Engineering のコーポレートオーバービュー

<http://www.airworks.in/pdf/overview-presentation.pdf>

Lufthansa Technik のホームページ MRO 市場規模の記述

<http://www.lufthansa-technik.com/applications/porta>

- l/lhtportal/lhtportal.portal?requestednode=38&pageLabel=Template12&nfpb=true&webcacheURL=TV\_I/Media-Relations-new/Media-Archive/Annual-Reports/Annual\_Report\_2010\_US.xml
- グッドリッチ2009 Annual Report (Form 10-K)  
<http://ir.goodrich.com/phoenix.zhtml?c=60759&p=iro-l-reports>
- スカンジナビアン・アビオニクス・グループ (Scandinavian Avionics Group)  
<http://www.scanav.com/news-downloads/sa-downloads/capability-list/>
- 米国連邦航空宇宙局 (FAA) Part 145  
<http://www.faa.gov/aircraft/repair/become/>
- 欧州航空安全庁 (EASA) Part 145  
[http://www.easa.europa.eu/rulemaking/docs/technical-publications/EASA\\_Part-145.pdf](http://www.easa.europa.eu/rulemaking/docs/technical-publications/EASA_Part-145.pdf)
- 欧州航空安全庁 (EASA) Maintenance Organization Approvals Part 145  
[http://www.easa.europa.eu/rulemaking/docs/technical-publications/EASA\\_Part-145.pdf#search='Requirements for EASA Part 145'](http://www.easa.europa.eu/rulemaking/docs/technical-publications/EASA_Part-145.pdf#search='Requirements for EASA Part 145')
- グッドリッチ Aerospace and Defense Capability  
<http://www.goodrich.com/gr-ext-templating/images/Goodrich%20Content/Enterprise%20Content/About%20Goodrich/At%20a%20Glance/Company%20Profile/Capabilities.pdf#search='goodrich aerospace and defense capabilities'>
- SR テクニクス (SR Technics) のホームページ AOG (Aircraft on Ground) に関する記述  
<http://www.srtechnics.com/cms/index.asp?TopicID=214>
- 米国連邦航空宇宙局 QEC (Quick Engine Change) に関する記述  
<http://www.faa-aircraft-certification.com/quick-engine-change-qec.html>
- エアバス 「A320 Family Maintenance Planning Escalation Package」  
[http://www.airbus.com/fileadmin/media\\_gallery/files/brochures\\_publications/FAST\\_magazine/Airbus\\_FAST\\_magazine\\_44\\_p2\\_p7.pdf#search='MaintenancePlaningEscalation Package A320'](http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/brochures_publications/FAST_magazine/Airbus_FAST_magazine_44_p2_p7.pdf#search='MaintenancePlaningEscalation Package A320')
- 日本航空 整備内容  
<http://www.jal.co.jp/jiten/dict/p348.html#04-04>
- ロールスロイス 修理の契約形態  
[http://www.rolls-royce.com/civil/services/helicopter\\_services/fha.jsp](http://www.rolls-royce.com/civil/services/helicopter_services/fha.jsp)
- ANA  
<http://ana-career.com/tech/company/organization.html> (組織図)  
[http://ana-career.com/tech/company/e\\_team\\_ana.html](http://ana-career.com/tech/company/e_team_ana.html) (整備内容)
- ANA 「特集:世界一の安全品質を守る! ANA 整備本部」  
[http://www.ana.co.jp/ir/kabu\\_info/ana\\_vision/pdf/57/07.pdf](http://www.ana.co.jp/ir/kabu_info/ana_vision/pdf/57/07.pdf)
- ANA 整備グループ従業員数  
<http://www.ana.co.jp/group/sky/>
- ANA アビオニクスのホームページ  
<http://www.aav.co.jp>
- ANA エアクラフトテクニクスのホームページ  
<http://www.ana-at.co.jp>
- ANA エアロサブライシシステムのホームページ  
<http://www.aass.co.jp>
- ANA エアロテックのホームページ  
<http://www.a-tec.co.jp>
- ANA エンジンサービスのホームページ  
<http://www.aes.ana-g.com/small/index.html>
- ANA テクノアビエーションのホームページ  
<http://www.atac.ana-g.com>
- ANA 長崎エンジニアリングのホームページ  
<http://www.ana-neco.co.jp>
- ANA フライトテクニクスのホームページ  
<http://www.ana-ft.co.jp>
- ANA ワークスのホームページ  
<http://www.anaworks.co.jp>
- 全日空整備のホームページ  
<http://www.anam.co.jp>
- 東京都環境局  
[http://www7.kankyo.metro.tokyo.jp/building/detail/070031\\_81\\_c.html](http://www7.kankyo.metro.tokyo.jp/building/detail/070031_81_c.html)
- ハミルトン・サンドストランド製品群  
<http://www.hamiltonsundstrand.com/Aerospace/Electric+Systems>
- ロックウェル・コリンズ製品群  
[http://www.rockwellcollins.com/Products\\_and\\_Systems/Radar\\_and\\_Surveillance/Weather\\_Radar.aspx](http://www.rockwellcollins.com/Products_and_Systems/Radar_and_Surveillance/Weather_Radar.aspx)
- ルフトハンザグループ組織図  
<http://investor-relations.lufthansa.com/en/fakten-zum-unternehmen/konzernstruktur.html>
- ルフトハンザテクニクのアニュアルレポート (2009)  
<http://www.lufthansa-technik.com/applications/portal/lhtportal/index2.jsp?action=initial/requestednode=home>
- ルフトハンザテクニク ケイパビリティ・リスト  
[http://www.lufthansa-technik.com/applications/portal/lhtportal/lhtportal.portal?\\_nfpb=true&pageLabel=Template21&action=initial&requestednode=52](http://www.lufthansa-technik.com/applications/portal/lhtportal/lhtportal.portal?_nfpb=true&pageLabel=Template21&action=initial&requestednode=52)
- ボーイング社の顧客別航空機発注・出荷データ  
<http://active.boeing.com/commercial/orders/index.cfm?content=customerselection.cfm&pageid=m15524>
- ルフトハンザテクニク 歴史  
<http://www.lufthansa-technik.com/applications/portal>

l/lhtportal/lhtportal.portal?\_nfpb=true&\_pageLabel=Template5\_6&requestednode=26&node=26&action=initial

<謝辞>本研究は科研費(22243032)の助成を受けたものである。