

# 地方空港の運営効率化 に関する検討<sup>1</sup>

一橋大学  
佐藤主光研究会  
都市交通分科会  
野田尚希  
伊賀翼  
小池翔馬  
鳴戸宏樹

2018年 11月

---

<sup>1</sup> 本稿は、2018年12月8日、9日に開催されるISFJ日本政策学生会議「政策フォーラム2018」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

# 要約

本稿は地方空港経営の効率化に向けた政策を検討し、1つの手段として複数空港の一括経営の推進を提言する。初めに地方空港の現状を観察し、その経営の非効率性を確認し、経営効率化の推進を問題意識として持つ。次に先行研究を見ることによって非効率な経営を解決する手段を概観し、その中の一つである空港の複数一括経営に着目する。実証分析においては2つの分析を行う。初めに日本の空港経営の非効率性を実証的に観察するためにDEA（包絡分析手法）を用いて現在の日本の空港間の相対的効率性を測定する。そして、日本の空港経営に関して地方管理空港がずっと非効率な経営をしているという現状を明らかにする。続いて、すでに空港の民営化と複数一括経営が進展しているイギリスのデータを用いて、複数一括経営が実証的に効率的な経営を実現するのに適した手段であるかの検証を行う。イギリスの空港経営権は活発に移転しているため、経営権の移転の前後の効率値の変化を見ることで複数一括経営が空港経営の効率化に資するかをみる。ここでは、相対的な効率性に関する時系列分析を行うために、生産性の変化を技術変化と技術的効率性に分けるMalmquist指数を算出し、それに伴って生じる技術的効率性の変化をみることによって検証する。次に、複数一括経営が効率性の改善に寄与する具体的なメカニズムを明らかにするために旅客と貨物の航路の変化をみて、それぞれの空港が役割分担をすることによって効率性が改善された可能性があること実証的に示し、民営化に加えて複数一括経営を行うことに対して肯定的な評価をする。最後に、政策提言として

第1章の地方空港運営の現状分析では、まず地方空港運営の現状を整理し問題意識を明確化する。第1節では現在日本に存在する地方空港のほとんどは赤字経営であることを確認する。そして、その原因の一つに経営の非効率性が挙げられることを指摘し、昨今空港の効率的な運営を実現するために採用されているPFIやPPPなどの民営化について述べる。また、日本の地方空港の分析を行う上での統計的な限界についても説明する。第2節では赤字運営の理由と公的資金注入の是非を検討する。空港整備を推し進めた過大な需要予想と空港事業が大規模な投資を必要とするため赤字運営されやすいという性格について説明し、社会余剰の最大化という目的において空港運営の非効率性の可能性があるために補助金を運用することの是非を述べる。第3節では運営効率化のメリットを論じる。地方空港の運営の効率化を実現することで、非効率解消による財政負担の軽減と空港の利用活性化による経済効果の2点が実現できるとし、地方空港の経営効率化の必要性について確認する。第4節では複数一括経営をするに当たって注目されるハブ・アンド・スポークシステムについて概観をみて、これが複数一括経営をより効率的に手法であり現在の日本に必要とされている手法として考えられることを示す。

第2章の先行研究及び本稿の位置づけでは、空港の経営の効率化に関する文献・論文を挙げ、本稿の新規性を述べる。先行研究として4本の文献・論文を取り上げる。1本目は

空港のガバナンスと運営効率について実証分析を行っている赤井・上村ほか（2007）、2本目は経営効率化の手法を包括的に扱い、複数一括経営のメカニズムの解説をした高橋・横見（2016）、3本目は所有形態の差違が空港経営の効率化に与える影響をDEAを用いて実証的に分析した横見（2009）、4本目はDEAを時系列分析に応用するためにMalmquist指数を用いた尾関（2008）である。以上の文献を踏まえて、本稿の新規性は実証分析を踏まえたうえで、民営化に加えて複数一括経営を行うことへの評価を下すことにあるとする。

第3章の実証分析では、平成29年度の日本の空港経営の効率性とイギリスの空港経営の効率性の変化から複数一括経営の是非を検証する。第1節では分析の枠組みを述べる。本稿で用いるイギリスの複数一括経営の歴史的経緯及び一般的な情報について整理し、この事例が単独の民営化と複数一括経営の間を移動した空港があるために、本稿が目指している民営化に加えて複数一括経営を行うことの評価を下すうえで適した環境であることを確認する。第2節では分析の手法についてまとめ、DEAを採用して空港間の相対的な効率性を算出する方法、Malmquist指数を導出して得られる技術効率性の変化の算出方法を確認し、本稿の目的に合致したしていることを説明する。第3節では日本の空港経営の効率性を評価するためにその投入項目と産出項目に採用する変数について整理しDEAの結果を示し、それをもとに考察する。第4節では、2008年から2015年のイギリスの空港経営の技術的効率性の変化を示して複数一括経営が経営の効率性改善に資することを確認し、それを空港の経営権の移転の経緯と照らし合わせることで効率性改善のメカニズムをひも解く。

第4章の政策提言では、以上の分析を踏まえたうえで4つの提言をする。1つ目は、複数一括経営のさらなる推進、2つ目は空港間の役割分担の明確化、3つ目は空港の経営権に関する規制緩和、4つ目は明らかに要らないと考えられる、まったく利用されていない空港の廃止である。

補遺では、第3章第4節のイギリスの空港の分析と考察で使用したデータを示した。

# 目次

はじめに

## 第1章 地方空港運営の現状分析

- 第1節 地方空港運営の現状
- 第2節 赤字運営の理由と公的資金注入の是非
- 第3節 運営効率化によるメリット
- 第4節 ハブ・アンド・スポークシステム

## 第2章 先行研究及び本稿の位置づけ

- 第1節 先行研究
- 第2節 新規性

## 第3章 実証分析

- 第1節 分析の枠組み
- 第2節 分析手法に関して
- 第3節 日本の空港の分析結果と考察
- 第4節 イギリスの空港の分析結果と考察

## 第4章 政策提言

### 補遺 第3章第4節のデータ

- 第1節 イギリスの旅客ごとのデータ
- 第2節 イギリスの貨物ごとのデータ

### 参考文献・データ出典

## はじめに

本稿は地方空港の運営効率化をテーマとする。テーマの選出理由は ISFJ の論文のテーマを考察しているときに、ゼミ中に先生が作りすぎてしまった地方空港の問題、それをどのように生かしていくかが問われているとの話が上がり、その後自分たちで調べていく中で中々興味深い問題であると考えたからである。

本稿の特徴として空港の経営効率化として挙げられる手法の中でも特に複数空港の一括経営に注目し、その有効性を検証する点があげられる。

本稿は実証分析の手法として空港の経営効率化を議論する先行研究の多くで用いられている DEA を採用する。また、空港経営の相対的な効率性についての時系列分析をするために Malmquist 指数を算出する際に出てくる技術効率性の変化を利用する。

政策提言として、複数一括経営の推進、空港の役割分担の明確化、経営権に関する規制緩和、全く使用されていない空港の廃港を挙げる。

# 第1章 地方空港運営の現状分析

## 第1節 地方空港運営の現状

現在日本国内には、97の空港が整備されている。図1は国土交通省が作成した日本の空港分布図であり、まさに全国に広く分布していることがわかる。離島部など空港の整備が不可欠な場合もあるが、空港の立地によっては新幹線や高速道路といったその他の交通機関の方が、利便性が高いという状況もあり、多くの都道府県に最低一つは空港が整備されているような状況は過剰ではないかという議論も多くある。

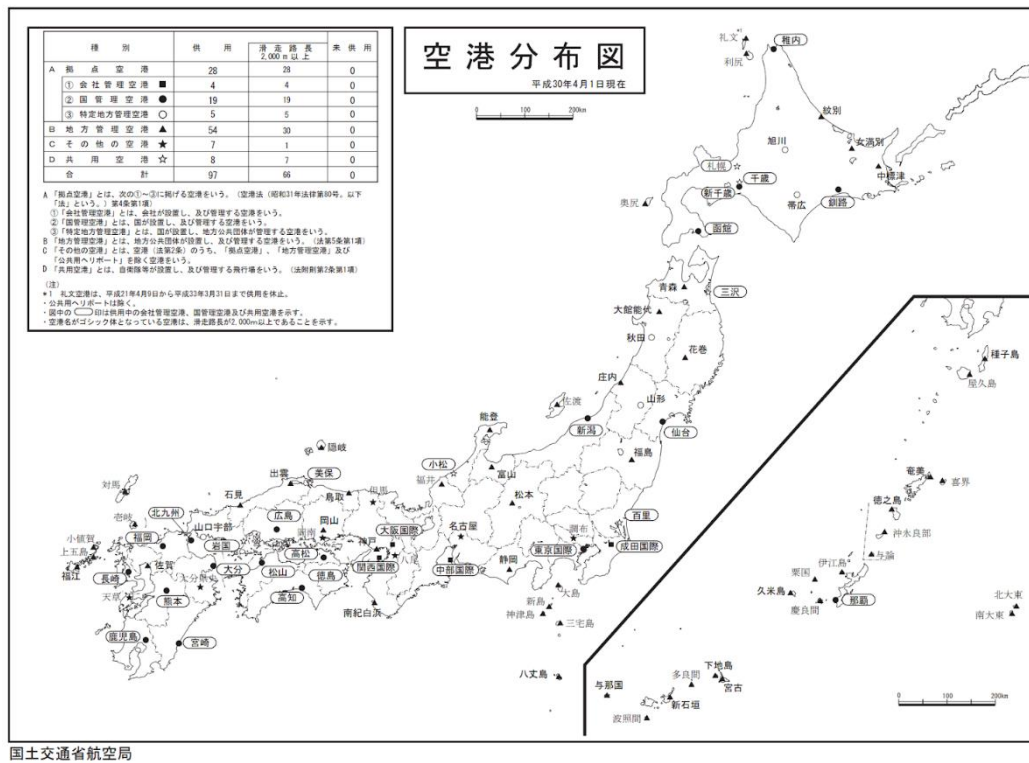


図1：日本の空港分布図（国土交通省より）

こうした議論は今後の過剰な設備投資や公共事業を控えるために必要であるが、一方ですでに整備してしまった空港の有効活用を考えていくことも必要である。そこで本稿では、現存する空港設備、その中でも特に地方空港の運営を効率化することで地方空港の活性化や最大限の利用を推し進めることはできないかという点に着目した。

空港だけにとどまらず国全体で社会インフラの効率的な運用・整備に向け、PFIやPPPといった民間運営に期待が寄せられている。このため「民間資金等の活用による公共施設等

の整備等の促進に関する法律」という PFI に関する法律の改正が進んでいる。特に、平成 23 年の法改正では公共施設の所有権を公共主体が保持したまま、運営権を民間事業者に設定するコンセッション方式も導入され、より多様かつ機動的な民間運営の活用が可能になった。

こうした PFI の機運の高まりを背景として、平成 27 年には但馬空港運営の民営化、平成 28 年には関西国際空港と大阪国際空港の一括での民間運営、仙台空港の民間運営、平成 30 年には高松空港の民間運営がそれぞれ開始された。この他にも神戸空港や鳥取空港、静岡空港などもコンセッション方式での民間運営に向けて手続きが進んでいる。日本で民間運営が最も進んでいる社会インフラということもできるが、全国に空港が 97 あることを踏まえればごく一部であることに留意したい。

それでは民間への運営委託がされていないその他の多数の空港はどのように運営されているのか。表 1 は日本の空港を管理主体によって 6 つに分類したものである。

日本の空港の 6 つの区分	管理主体	例
会社管理空港	株式会社	成田、関西、中部
国管理空港	国家	羽田、新千歳、福岡など
特定地方管理空港	国が建設、運営は地方自治体	旭川、秋田など
地方管理空港	地方自治体	能登、福井、静岡など
その他の空港	地方自治体	調布飛行場、名古屋飛行場
共用空港	自衛隊と米軍の共用空港など	札幌飛行場、岩国飛行場

表 1：管理主体ごとの空港の区別 国土交通省 HP より筆者作成

このうち、地方自治体が管理する空港は特に規模も小さく、赤字空港がほとんどである。国土交通省の「空港別収支の試算結果について《平成 28 年度》」と「地方自治体が管理する空港の空港別収支の開示について」によると、全国で 72 空港が赤字運営であり、補助金によって収支をバランスさせていた。

また、データが公開されていなかったり、データが 5 年以上前のものしか公開されていなかったりするなど運営状態を明確に公表していない地方空港も多く見られた。特に、空港ビルのテナント料や駐車場収入など非航空系と分類される収支について公開している空港は国土交通省が管理しているものがほとんどであり、地方自治体が運営する空港は公開していないことが多い。これは、現状として日本の地方空港の運営状況を包括的に把握することがそもそも難しいことを示している。

東京国際（羽田）空港や那覇空港といった巨額の黒字を生み出す空港を除いた全国の空港の航空系収支が 190 億円程度の赤字ということも注視したいが、それ以上に運営に関するデータが公開されておらず透明性に欠けるということも地方空港運営をめぐる現状の問題点と言える。

## 第2節 赤字運営の理由と公的資金注入の是非

次に地方空港の多くが運営赤字に陥っている理由を考える。まず、空港が供給過多ではないのかという点である。これまで国は空港の整備前に空港の需要予測を概算し、整備の優先度などを判断する材料にしてきた。地方空港のほとんどがこの開発当初に考えられた需要予測を達成していない現状がある。これは、空港整備という巨大な公共事業を呼び込むためにそもそも予測が過大に報告されており正確ではなかったと言われている。また、2010年1月23日付の読売新聞では、日本航空の経営幹部OBが、東北地方のある空港建設に携わった時にはじき出した需要予測よりもかなり多くの観光客が来るという見積もりをし、予算を増やしたが、その観光客数の見込みに到底今まで届いていないという事実が記事にされている。このようにそもそも当初予定されていた利用客数を確保することができず、赤字に至っているというのも一つの理由として考えられる。

しかし、空港が赤字になること自体は問題ないとも考えることもできる。これは初期投資が大きく限界費用に比べて平均費用が高くなってしまいう空港は公共財として提供されるべき性質をもっており、赤字であっても社会的余剰を最大化している可能性が十分あるからである。

また、離島部などが顕著であるが、空港が地域の利便性や生産活動に与える影響は非常に大きく採算が取れていないために廃港にすべきという議論には至らないということである。

例えば、波多野、今野ら（2012）の事業所に対する調査研究によると、産業立地の観点から言えば、空港周辺に立地する事業者のうち約12%が、空港がなければ立地しないと回答。また約12%が空港の存在を立地の判断要素としたと回答している。また、空港はバスや鉄道が利用できない時などの代替交通手段として災害時の機能も期待されている。このように外部性や公共性を十分に考慮すれば赤字が発生していること自体は問題として取り上げるべきではないということが分かる。

しかし、現状の赤字補填の在り方が社会余剰を最大化しているのかという点は非常に疑わしい。前述したように、そもそも運営が不透明であり非効率があるのではないのかという疑念は拭えない。

また、補助金の在り方も空港が地域に与える正の外部性を正しく評価しているとは考えにくい。例えば、「地方空港受入環境整備事業費補助金」は地方の空港が新たに国際線を就航させる際にかかる経費の一部を補助するものであるが、基本的には経費の1/3の補助の対象としている。周辺空港との競合や、新規の定期便の頻度などを考慮していないためそれぞれの空港に適切に補助がなされているとは言い難い。これはそもそも空港の外部性を正しく測定することが難しいこと、それぞれの空港ごとに調査をすることの資金面での難しさもあるため、一言に適切に補助金運用すればいいと言えるものでもない。

## 第3節 運営効率化によるメリット

次に、地方空港運営を効率化することのメリットについてまとめていきたい。



一つ目に非効率解消による財政負担の軽減が挙げられる。これまで現状分析として論じてきたように、空港収支が赤字に至ること自体は問題ではないがその赤字幅が適切であると論じることは難しい。このため現状非効率な運営であると仮定すれば不必要な財政負担を生み出していると言える。

また、社会保障費の拡大や財政赤字といった日本の財政的背景を考えれば空港を維持する費用を最小化することは、空港の最適な赤字幅という議論に答えを出さずとも社会的意義のある取り組みとなる。

さらに、空港運営を包括的に委託することによって空港ビル収益などの非航空系収益によって航空系のコストを賄うといったことも行える。こうした収益性の高い事業との抱き合わせによって委託料0で民営化することも可能となる。

二つめの利点として空港の利用活性化による経済効果が考えられる。

空港運営の効率化は、財政負担の軽減だけではなく空港利用の活性化による経済効果も地方空港民営化の大きなメリットとなっている。

運営を委託された事業者としては新たな利用者を開拓し収益性を高めようとするのは当然の取り組みであって、運営効率化は同時に利用活性化も図れるものである。

民営化による空港利用活性化の正確な議論は分析によってまた行うが、事例としては仙台空港が民営化から2年で最多となる343万人の旅客者数と黒字を達成した。このように、日本全国に広がる空港は日本各地へと旅行客などを運搬し、地方創生の核となれる可能性を秘めていると言える。

本稿によって、空港の運営効率化に向けた効率的な民営化方法が明らかになればそれは日本の経済全体に好影響を与えうる提案となるであろう。

## 第4節 ハブ・アンド・スポークシステム

複数空港一括経営をする際にハブ・アンド・スポークシステムを導入することによって、さらに空港の運営効率が上がると考えられている。

川口満（1993）『21世紀の航空政策論』によると、ハブ・アンド・スポークは、規制緩和による激しい競争の中で生まれた、航空運営会社が生き残りをかけて展開した路線網の再編成したものである。ハブは車輪の軸で、スポークは、軸から外縁部へ放射状に延びる支柱のことを指す。航空運営会社は、規制緩和が始まると、生産体制を効率化するために、従来とは異なった基地システムを導入して複数の運行基地を設置した。これら運行基地を接続地点として活用することによって同数の機材、人員を使いながら、効率化を達成し、生産性を向上した。

例を一つ上げる。貨物専門空運企業であるフェデラル・エクスプレスは、メンフィスにハブを作り、各地からの貨物をすべてメンフィスに集中し、そこで貨物を目的地別に仕分けした後、そこから目的地に向けた航空機にそれを搭載し、運送する。メンフィスにおける集中は真夜中に行うから、その日の午後特定の時間までに集められた貨物は、次の日の特定時間までに目的地に配達される。フェデラル・エクスプレスは、この方法で、大成功を収めた。

以下ではハブ・アンド・スポークを導入することによる利点を挙げる。一つ目に、稼働

率の向上が挙げられる。坂本昭雄（1990）『現代空運論』によると、各ハブに、一定数の飛行機とパイロットとキャビンアテンダントを配置する。これらの機材と人員はスポーク、外縁部の空港に分かれて運行を担当する。これにより機材、人員の運休時間、デットヘッド（航空会社の社員が、業務上の理由で自社の旅客機に乘客として乗ること）、回航便が少なくなり、稼働率が向上した。稼働率を向上することによってどのような利点があるかという点、単位原価（有効トンキロ当たりの経費）による運賃自由化の中で、価格競争力を強化することができるというようなものが挙げられる。

二つ目に、航空機が、同時刻に空港内に待機しているため、各支線の復路に乗り換えが容易であり、その結果接続便ペアの組み合わせが飛躍的に増大するという効果が実現できるというものが挙げられる。中条潮など（1995）『現代の航空輸送』によると、例えば、 $N$  個（ $N$  は任意の整数）のすべての都市を直行便で相互に結ぶには、路線数は  $\{N \times (N-1) \div 2\}$  必要であるが、ハブ・アンド・スポークシステムを導入することにより、 $(N-1)$  で済み、都市間ペアの効率的増加を実現できる、ということである。

三つ目に、図2を見てほしい。坂本昭雄（1990）『現代空運論』によると、空運企業が、AC, BC の運送をそれぞれ別々で行っていた場合、B をハブとして AB, BC の運送を行えば、BC の運送は、それぞれ別々に行われていた AC, BC の運送を併せて行うことが可能になり、効率性が上がる分、一回の運行あたりの利用が増え、それだけ、一機に載せられる荷物、一機に乗れる乗客の限界近くまで、つまり、最大積載量近くの荷物を運ぶことができ、空席を少なくすることができるので、一回当たりの運行による無駄が省かれ、空運企業にとって経済的に有利な運送を行うことができる。これ以外の運送を B に集中し、B を中心にいくつも重ねれば、それだけハブ・アンド・スポークを行わない場合よりも、その利益は膨大なものになる。

以上がハブ・アンド・スポークを導入した際に考えられる利点である。このような利点がありながら、日本ではハブ空港がないといわれている。なぜ、日本ではハブ空港が導入されていないのだろうか。

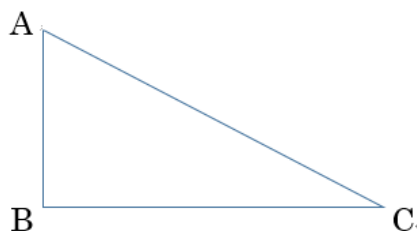


図2：坂本昭雄（1990）『現代空運論』より筆者作成

大橋、安藤（1999）『航空市場でのハブ・スポークネットワーク形成と空港使用料政策に関する研究』によると、日本の空港の空港使用料は、全国一律で設定されている状態に近いという。近いというのは、空港整備特別会計の存在や同一空港使用料の採用と言う観点から言えば、近似的にはこのような仮定も容認されえるということである。また、本来各空港に帰属すべき燃料税収の問題点が指摘され、空港の独立採算制や空港使用料の弾力化・自由化等が提案されている。

これを解決する方法としても、本稿では、複数一括経営を提案したい。本稿の第3章第

3 節の分析結果を見ていただければわかるように、日本の地方空港と成田国際空港、大阪国際空港、羽田空港、福岡空港、那覇空港をはじめとした空港の生産性の差が激しい。礼文空港をはじめとする生産性の低い空港を「スポーク」とし、上にあげたような生産性の高い日本の主要空港を「ハブ」として、航空路線網の再編成を行えば、より効率的な運営ができるのではないかと。複数一括経営にすることによって、実際に、一括経営を行っている企業が空港利用料を自由に設定することができ、また、燃料税収の問題も、同様に、国で一括で設定するよりも、少数の空港の管理しか行わない企業で設定することで、ハブ・アンド・スポークシステムの構築が容易になるのではなかろうか。

## 第2章 先行研究及び本稿の位置づけ

### 第1節 先行研究

地方空港の経営の効率化に関する先行研究として、以下の4本を挙げる。1本目は空港のガバナンスと運営効率について実証分析を行っている、赤井・上村ほか(2007)である。2本目は地方空港の経営効率化について包括的に説明し、複数一括経営のメカニズムと利点・欠点を述べた高橋・横見(2016)である。3本目は民営化の進んでいるイギリスのデータを用いて所有形態の違いが空港経営の効率性に与える影響をDEAを用いて分析した横見(2009)である。4本目は2000年の航空法改正前後の地方空港の効率性の変化を、DEAを時系列分析に応用する際に課題となる技術進歩による効率性改善バイアスを排除するためにMalmquist指数を用いた尾関(2008)である。1本目で空港運営を効率的にするガバナンス要因を確認し、2本目で空港の複数一括経営の概観を確認し、3本目で民営化自体への評価と分析手法に注目し、4本目でDEAの時系列分析において役立つMalmquist指数に注目する。

赤井・上村ほか(2007)は、チャーター便の伸び率や空港ビルの経営成果をガバナンス要因とともに分析し、空港運営を効率的にするガバナンス要因を検討し、「地方空港の活用を通じた地域活性化の努力要因と空港ガバナンスの関係を明らかにすること」が目的とした。経営努力を示す代理変数として適当であると思われるチャーター便の伸び率を用いた分析では、「地方公共団体が管理する空港の方が、地元の努力インセンティブが促進され、有効な空港活用につながる可能性」があると結論づけた。

また、ビルの経営成果を要因分析した際には、公的出資が経営利益を小さくし、民間出資が経営利益を大きくするという相関がみられた。収益性が高い空港ビルがより民営化されるという内生性も考慮すべきだが、これは多くの先行研究と整合的なものである。一方で外部監査の導入などの項目は有意な結果を得ることができなかった。これは、委員会などの制度整備に関わらず民間出資が利潤拡大を推し進めているのだと考えられる。

高橋・横見(2016)は地方空港の経営を効率化する手法を検討した。手法として複数空港の運営、国際線と国内線の棲み分け、整備主体と経営主体の分離を挙げた。また近年、野村(2017)が指摘するように航空事業とターミナル事業を一体化する「上下一体」も挙げられている。

加えて高橋・横見(2016)は、複数一括経営のメリットは単独では収益性の低い空港に対して収益性の高い空港から内部補助を可能にすることであるとした。これにより、制度的要因もしくは歴史的経緯による費用構造の差異が解消することができ、市場メカニズムを通じた旅客や航空会社による合理的なターミナル選択を可能にする。結果として、近隣空港による需要の奪い合い、ゼロサムゲームを回避し、空港の機能分担を合理的に解決し、市場全体を拡大することが期待される。このようにして空港の複数一括経営はその

グループ内の空港の経営効率性を向上させることを可能にするとした。

一方、デメリットとして、複数空港の経営主体に対し、当該地域における価格支配力の拡大が指摘される。価格支配力とは、競争相手が少ないため市場価格を操作できる力である。これにより価格が過度に引き上げられ、効率的な資源配分が実現しない可能性がある。そのため、複数一括経営を採用する際は、プライス・キャップ制などの価格規制が併せて必要であると指摘した。

ちなみに小島（2018）によると、複数一括経営の事例として、イギリスでは、BAA（British Airport Authority）による一括民営化が挙げられる。さらに、日本国内でも2018年4月に関西圏では3空港（大阪国際空港、関西国際空港、神戸空港）が一括で民営化され、加えて2020年以降に北海道の7空港（新千歳空港、稚内空港、釧路空港、函館空港、旭川空港、帯広空港、女満別空港）が一括で民営化される予定である。

横見（2009）は空港の民営化が進んでいるイギリスのデータを用いて、所有形態の違いが地方空港の経営成果に与える影響を分析した。この論文では、空港の経営成果の分析において多くの先行研究で使われているDEAを用いた。DEAは複数の投入および産出項目を取り扱うことができるため、費用や従業員数、滑走路の長さ、ターミナル面積などの投入要素、収入や旅客人数、貨物量、発着数などの産出要素を持つ空港の分析において適していると考えられている。また、この論文では、航空事業と非航空事業の一体化を検討するため、投入と産出に航空事業と非航空事業の財務データを含めている。結論として、「たとえ企業形態を採用していても実質的な所有者が公的部門であることは、効率性において負の影響をもたらす」とした。

尾関（2008）は2000年が航空法改正が地方空港の効率性に与える影響を分析した。この論文では横見（2009）と同様に分析手法としてDEAを採用したが、Malmquist指数を用いている。Malmquist指数は生産性の変化を示す指数であるが、生産性の変化を技術効率性の変化と技術変化を分離して継続することを可能にすることが特徴である。そのため、技術変化が生み出すバイアスを回避することができる。さらに、Malmquist指数はDEAによって導出された効率値を用いて算出されるため、DEAの利点である費用最小化の前提を必要とせず、複数の産出項目を生産する活動の評価を実現する点が維持される。そのため、DEAを時系列分析に応用する際にMalmquist指数を使用することは、正確に効率性の変化の分析を行うために適切であると考えられる。

## 第2節 新規性

先行研究として、赤井・上村ほか（2007）、高橋・横見（2016）と横見（2009）、尾関（2008）を挙げた。

赤井・上村ほか（2007）はガバナンス要因として、民間出資の引き上げによる運営効率化を論じている。また横見（2009）は所有形態に焦点を当てた実証分析を行っており、民間に所有権を移転することが望ましいと指摘した。しかし、この2つの論文においては民営化に加えて複数一括経営を行うことの是非は論じていないため、それを行うことは新規性があると考えられる。

高橋・横見（2016）は空港経営の効率化のために採用されうるいくつかの手法を取り上

げ、複数一括経営の利点と欠点を確認した。ここでは、複数一括経営に焦点を当てた実証分析はなされていないため、それを行うことには意義があると考ええる。

尾関（2008）は DEA による時系列分析において Malmquist 指数が有効であることが示された。この分析手法をイギリスの複数一括経営の事例に応用することで、民営化に加えて複数一括経営を行うことの是非が検証できると考える。

以上の 3 本を踏まえたうえで、本稿は空港経営の効率化のために提示された手法の中でも特に複数空港の一括経営が空港の効率的な経営に与える影響を検証する。イギリスの複数一括経営の前後のデータを用いて DEA による実証分析を行い、その効率値から Malmquist 指数を産出することによって複数一括経営が行われている空港と行われていない空港の相対的効率性を観察し、複数一括経営が民営化に加えて採用されるべき手法なのかどうかを検証する。民営化に加えて複数一括経営を行うことの評価に焦点を当てたことが本稿の新規性である。

## 第3章 実証分析

### 第1節 分析の枠組み

本稿では一括民営化前と後の空港の生産性の変化を分析する。ここでの一括民営化とは空港の運営を民間に一括委託することである。その中で、分析対象としてはイギリスのBAA (British Airports Authority) による空港の一括民営化の事例とする。BAAは1965年にイギリス政府の全額出資の下で誕生し、翌年からヒースロー空港、ガトウィック空港、スタンステッド空港、プレストウィック空港の所有権を政府から移管され、操業を開始した。1971年にはエディンバラ空港の、1975年にはアバディーン空港とグラスゴー空港の移管を受けた。マーガレット・サッチャー政権の時代に民営化の方針が示され、1987年にロンドン株式市場に上場した。1990年にサウサンプトン空港を買収、1992年にプレストウィック空港を売却し、2008年までBAAは、サウサンプトン空港、グラスゴー空港、エディンバラ空港、アバディーン空港、ガトウィック空港、スタンステッド空港の一括経営を行っていた。しかし競争委員会による勧告からガドウィック空港、エディンバラ空港、スタンステッド空港を2009年、2012年、2013年に相次いで売却し、2014年には経営的判断からアバディーン空港、グラスゴー空港、サウサンプトン空港を売却したことで、現在ではロンドンのヒースロー空港の運営会社となっている。本稿ではDEA (Data Envelopment Analysis: 包括分析法) とMalmquist指数を用いた分析を行うことで、空港の一括管理が上記の空港の生産性にどのような影響をもたらしたかを調査する。

### 第2節 分析手法に関して

イギリスの全空港のデータを用いてDEAとMalmquist指数を用いた分析を行うことで、BAAに属していた空港の生産性の変化を明かにする。利益最大化を目的としない空港の生産性を測るためにDEAを用いる。また、時系列データを使用して一括民営化前後の空港の生産性の比較を行うためにMalmquist指数を用いて分析を行う。

DEAとはそれぞれの事業体の経営効率を相対的に比較する際に用いられる手法で、1978年にアメリカテキサス大学のチャーンズとクーパー両教授によって考案された。本稿のように空港の経営効率を計る際にもよく使用される分析手法である。DEAでは分析対象となる事業体をDMU (Decision Making Unit) と呼び、それらが多種のインプットを行い、多種のアウトプットを生産していると仮定する。このとき分析対象のデータから最も効率的なフロンティアを形成し、このフロンティアからの乖離度の値によって各事業体の生産効率性を分析するという手法である。DEAによる分析では、最も生産性の高い空港の値が1となり、その他の空港の生産性を示す数値が1以下となる。数値が低いほどその空港の生産性が低いことを表している。尾関 (2008)、横見 (2009) によると、投入要素としては営業費用・従業員数・滑走路の長さ・ターミナルの面積などの変数が考えられ、生産要素と

して商業収入・発着回数・乗降回数・取扱貨物量などが考えられる。一方で本稿のように時系列データを使って各空港の生産性の変化を計る際には、同一の空港の異時点でのデータを異なる空港のデータとして分析する方法が考えられる。その場合、後年のデータになるほど技術進歩のバイアスを含んでしまうため、生産性が高くなってしまいう問題がある。そこで Malmquist 指数を用いた分析を行うことで、その影響を取り除いた生産性の値を見る。

Malmquist 指数は 2 期間における各事業体の生産性の変化を計測する指標である。Malmquist 指数により、生産性変化を技術変化、技術効率性変化、規模の効率性変化に分解することが可能となる。まず、 $t$  期 ( $t=1, 2, \dots, T$ ) における投入要素ベクトルを  $x^t$ 、生産ベクトルを  $y^t$  とおく。 $t$  期における生産可能集合は

$$S^t = \{ (x^t, y^t : x^t \text{ can produce } y^t) \}$$

と定義する。DEA には入力指向と出力指向の二つのモデルが存在するが、尾関 (2008) を参考に、空港の性質上出力指向のモデルとする。技術効率性の逆数を  $\alpha$  とおく。 $t$  期の生産を  $t$  期の生産技術で評価すると

$$\alpha : (x^t, y^t / \alpha) \in S^t$$

とかける。ここで

$$d^t(x^t, y^t) = \min\{\alpha : (x^t, y^t / \alpha) \in S^t\}$$

とおく。また、 $t+1$  期に  $t$  期の生産、投入要素の組み合わせを評価すると

$$d^{t+1}(x^t, y^t) = \min\{\alpha : (x^t, y^t / \alpha) \in S^{t+1}\}$$

と表せる。同様に、 $t$  期に  $t+1$  期の生産、投入要素の組み合わせを評価すると

$$d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \min\{\alpha : (x^{t+1}, y^{t+1} / \alpha) \in S^t\}$$

と表せる。 $t$  期および  $t+1$  期の技術で定義した Malmquist 指数は

$$M^t = d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^t(x^t, y^t)$$

$$M^{t+1} = d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^{t+1}(x^t, y^t)$$

と定義できる。しかし、この 2 つの指標は  $t$  期と  $t+1$  期の生産性を比較するうえで異なるものであるため、本稿では尾関 (2008) や浅井、根本 (1999) と同様に 2 つの指標の幾何平均を Malmquist 指数として定義する。つまり

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$$

$$= \{ d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^t(x^t, y^t) \times d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^{t+1}(x^t, y^t) \}^{1/2}$$

を本稿で用いる Malmquist 指数とする。本稿は経営の効率性の変化を分析したいため、Malmquist 指数のうち技術効率性の変化を分析する。

### 第 3 節 日本の空港の分析結果と考察

以下の分析において、DEA と Malmquist 指数の算出には産出志向型で規模に対して収穫一定 (CRS) という仮定に基づいたモデルを採用し、計測には R Core Team (2018) の R を使用した。DEA は Simm and Besstremyannaya(2016)による、Malmquist 指数は Dakpo et al(2018)によるパッケージを採用した。



初めに日本の空港経営の効率性に関する概観を得るために、日本の空港に関して DEA を行い現時点での各空港の経営効率性をみる。データは国土交通省が公開している平成 29 年度のデータを用いた。詳しくは、投入項目に各空港の面積(ha)、滑走路の長さ(m)<sup>2</sup>、利用時間 (h) を、産出項目に乗降客数 (人)、貨物取扱量 (t)、着陸回数 (回) を使用した。サンプルは日本の空港のうち会社管理空港と国管理空港、特定地方管理空港、地方管理空港を合わせて 82 空港とし、それらの相対的な効率性を分析した。その結果を表 2 に、各空港の効率値の分布を図 3 に示した。

まず、成田国際空港、大阪国際空港、羽田空港、福岡空港、那覇空港の DEA 値が 1 となった。つまり、この分析では上記の 5 つの空港の生産性が最も優れていることを示しており、これらの空港の生産性を基準として、他の空港の生産性を評価した値と見ることができる。分析結果から日本の空港の大きな特徴として、まず生産性の高い空港と低い空港の差が非常に大きい点が挙げられる。下図のように、日本各地の空港の中には DEA 値が 0.01 を下回る空港もいくつか存在し、深刻である。関西空港や中部空港、新千歳空港などの地方の中心的空港も生産性の数値が 0.7 以下に留まるという点からも格差の大きさがうかがえる。また、生産性の低い空港の数が非常に多い点も特徴的である。DEA 値が 0.4 以下の空港が 82 空港のうち、73 空港を占める。これは日本の空港の約 9 割が上位 5 空港の生産性には遠く及ばないことを示している。特に礼文空港をはじめとする小規模空港は、航空機の発着回数や乗客数が客数が 0 にも関わらず空港が維持され、費用が掛かっていると想定されるため、廃港という選択肢を含めた、将来的な空港の運用に関しての判断が必要になるであろう。

空港名	面積(ha)	滑走路の長さ(m)	利用時間(h)	乗降客数(人)	貨物(t)	着陸回数(回)	効率値
成田	1111	6500	17	40,939,895	2,282,097	252,447	1
関西	1068	7500	24	28804000	851559	188276	0.680088
中部	471	3500	24	11539901	203317	100971	0.789303
大阪	311.9	4228	14	15677361	132778	138351	1
羽田	1522	11360	24	85679637	1283596	226449	1
新千歳	728	6000	24	23092374	208289	75996	0.497322
稚内	99	2200	10	198796	208	1394	0.036259
釧路	160	2500	13	746446	2423	5176	0.083871
函館	164	3000	13	1791083	6914	9361	0.177428
仙台	239	4200	14	3439239	5654	26405	0.269549
新潟	197	3814	14	1022656	409	12656	0.144832
広島	198	3000	14	2977398	18159	12127	0.226712

<sup>2</sup> 2つ以上の滑走路をもつ空港に関しては、それらの長さの合計を用いた。

高松	154	2500	15	1996069	5907	9312	0.203197
松山	135	2500	14	3054483	7443	15355	0.363007
高知	141	2500	14	1488896	3101	8752	0.17853
福岡	353	2800	15	23979222	258559	89261	1
北九州	159	2500	24	1654147	4879	9347	0.173491
長崎	174	3000	15	3158442	13173	15454	0.28876
熊本	178	3000	14	3343964	17032	21310	0.32704
大分	148	3000	15	1925563	6638	11591	0.221834
宮崎	177	2500	14	3210269	7724	21529	0.321874
鹿児島	188	3000	14	5686693	29598	33618	0.512437
那覇	328	3000	24	21161683	401213	83214	1
旭川	214	2500	13	1130715	5408	3569	0.077782
帯広	282	2500	13	670482	2304	7287	0.082855
秋田	159	2500	15	1336809	1429	9161	0.150457
山形	91	2000	11.5	316649	16	4217	0.104471
山口宇部	155	2500	14	1010694	2495	4299	0.099502
利尻	66	1800	8	45804	3	528	0.018035
礼文	11	800	5	0	0	0	Inf
奥尻	54	1500	8	10914	3	356	0.014862
中標津	116	2000	10	207050	318	1612	0.03363
紋別	129	2000	8	72688	0	386	0.009202
女満別	168	2500	13	834427	1694	4716	0.082834
青森	241	3000	14.5	1185222	1779	8462	0.089438
花巻	171	2500	11.5	447060	227	5455	0.071917
大館能代	121	2000	11.5	143455	78	845	0.020059
庄内	107	2000	15	394140	551	2056	0.059806
福島	181	2500	13	263399	30	4155	0.051752
大島	62	1800	8	26336	12	2625	0.095449
新島	18	800	8	34153	19	1530	0.191625
神津島	26	800	8	23823	0	1068	0.092604
三宅島	28	1200	8	26165	0	1142	0.091948
八丈島	76	2000	10	206022	1000	2019	0.05989
佐渡	14	890	8.5	0	0	135	0.021739
松本	59	2000	8.5	134532	0	3106	0.118681
静岡	192	2500	14.5	682284	996	4622	0.063309
富山	92	2000	14.5	563672	1177	3889	0.109931
能登	106	2000	11.5	167292	11	1523	0.032391
福井	27	1200	8	0	0	3218	0.268692

神戸	156	2500	15	3136194	0	13868	0.310209
南紀白浜	74	2000	11.5	133494	3	2585	0.078752
鳥取	105	2000	14.5	403526	652	2802	0.069128
隠岐	95	2000	8	61094	0	846	0.020076
出雲	57	2000	13	940710	1017	6476	0.295862
石見	111	2000	11.5	146556	35	865	0.022355
岡山	187	3000	14.5	1539820	4531	6043	0.122905
佐賀	114	2000	19.5	743645	4508	5323	0.118753
対馬	63	1900	13	245597	304	3042	0.108856
小値賀	12	800	6	0	0	69	0.012963
福江	58	2000	11.5	145048	190	2553	0.099233
上五島	27	800	6	0	0	87	0.007264
壱岐	20	1200	11	33480	0	818	0.092205
種子島	111	2000	10	85369	126	1863	0.037838
屋久島	39	1500	10	183795	109	2360	0.136421
奄美	110	2000	11.5	773150	962	7493	0.153566
喜界	21	1200	9.5	83963	147	1940	0.208265
徳之島	53	2000	10	174255	179	2431	0.103405
沖永良部	40	1350	9.5	101294	111	1914	0.107874
与論	22	1200	9.5	89110	41	1581	0.16201
粟国	9	800	10	3794	0	657	0.164572
久米島	62	2000	11.5	258640	1673	2706	0.098394
慶良間	13	800	10	490	0	150	0.026012
南大東	36	1500	10	48418	267	775	0.048532
北大東	36	1500	10	19303	79	400	0.025049
伊江島	36	1500	4.5	0	0	37	0.002317
宮古	121	2000	13	1700590	12346	8667	0.226478
下地島	362	3000	11.5	0	0	243	0.002271
多良間	35	1500	10	45186	286	738	0.047536
新石垣	143	2000	13	2505886	19964	12510	0.280531
波照間	9	800	10	0	0	14	0.003507
与那国	58	2000	11.5	105302	495	1542	0.059936

表2：日本の空港の投入項目と産出項目、効率値  
筆者作成

## 日本の空港の効率値のヒストグラム

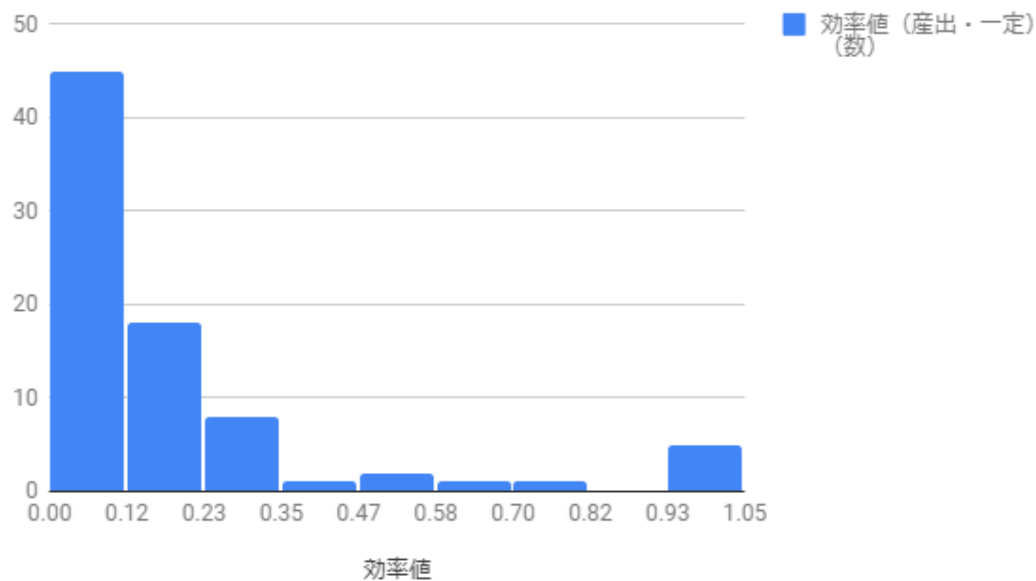


図3：日本の空港の効率値の分布  
筆者作成

## 第4節 イギリスの空港の分析結果と考察

次に、2008年から2015年までにイギリスの空港の効率性の変化を分析する。効率性の変化を表すために Malmquist 指数を算出際に生じる効率性の変化率を採用する。データはCAA(Civil Aviation Authority)が公開しているデータベースとGoogle Earthを用いて測定したデータを使用する。投入項目はCAAから得られた各年の各空港からの旅客者数、貨物の重量(トン)、発着回数を用いる。産出項目はGoogle Earthによって測定した各空港の面積と滑走路の長さの合計を用いた。横見(2009)では投入項目として財務データ(費用と収入)を採用しているが、本稿が対象とする年度では、同一の機関が調査を行ったとする財務データが存在せず、複数の機関の調査では基準に差異が生じる可能性があるため、本稿では採用を見送った。

下の表3は分析結果を示した。経営効率性に関して、赤色は大きな減少、黄色は小さな減少、塗りつぶしなしはほとんど変化なし、薄い緑色は小さな増加、濃い緑色は大きな増加を示している。

各年ごとの 効率性の変化	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
-----------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

airport	effch	effch	Effch	effch	effch	effch	effch
ABERDEEN	1	1	1	1	1	1	1
ALDERNEY	1	1	1	1	1	1	1
BELFAST CITY (GEORGE BEST)	1.105956	1.039289	0.891322	0.901455	1.077225	0.964067	1.033211
BELFAST INTERNATIONAL	0.949828	0.900521	1.008405	1.013645	0.912906	0.968904	1.018649
BIRMINGHAM	1.045187	1.002635	1.009684	1.041373	0.998267	0.968334	0.941224
BLACKPOOL	1	1	1	0.945122	0.88351	0.75683	1.105162
BOURNEMOUTH	1.119346	0.719831	0.902817	0.943061	0.904305	0.870566	1.100918
BRISTOL	1	1	1	1	1	1	1
CAMBRIDGE	1.017476	0.657943	0.841735	0.754478	1.114433	0.964251	1.057744
CARDIFF WALES	0.875712	0.88922	0.930528	0.839365	0.959666	0.934121	1.098851
DONCASTER SHEFFIELD	0.923863	1.029943	0.952659	0.840443	0.955583	1.02776	1.209593
DURHAM TEES VALLEY	0.606364	0.883525	0.946841	0.81341	0.992578	0.932635	1.153047
EAST MIDLANDS							
INTERNATIONAL	1	1	1	1	1	1	1
EDINBURGH	1.133792	0.933293	1.075778	0.964372	1.017138	1.003369	1.019884
EXETER	0.917235	0.958314	0.889539	0.946927	0.989015	0.994234	1.116292
GATWICK	1.040453	1.025479	1.084259	1.040227	1.010533	0.983417	0.957256
GLASGOW	0.9699	0.922758	1.046527	1.042933	0.981947	1.004266	1.043075
GUERNSEY	1.055632	1.034002	0.947926	0.86028	0.945273	0.831756	1.022648
HEATHROW	1	1	1	1	1	1	1
HUMBERSIDE	0.990713	1.000387	0.784839	0.921071	1.038692	0.968878	1.024265
INVERNESS	0.801158	0.98255	1.064414	0.994323	0.896683	0.938306	1.15496
ISLAY	0.983788	1.042329	1.088747	1.091579	0.914069	0.974489	1.04229
ISLE OF MAN	1.04157	0.957451	0.913122	0.93148	0.910085	0.896131	1.159389
JERSEY	0.930945	1.025029	0.937661	0.889908	0.939629	0.869459	1.022987
LANDS END (ST JUST)	0.713871	1.267023	0.891813	0.894755	1.161362	0.795869	1.58518
LEEDS BRADFORD	0.975044	1.05701	1.028747	0.962232	1.051638	0.947589	1.000212
LERWICK (TINGWALL)	1.058709	0.884604	1.079	1.019209	1.101367	0.999677	1.401791

LIVERPOOL (JOHN LENNON)	1.021649	0.987991	1.035152	0.853566	0.902395	0.902979	1.02697
LONDON CITY	0.897928	0.957063	0.961202	0.979721	1.051391	0.980479	1.178342
LUTON	0.986262	1.024395	1.08855	1.02561	0.978866	0.986424	1.042365
MANCHESTER	0.98246	0.994354	1.08392	1.061496	1.02492	0.969691	0.946603
NEWCASTLE	1.01824	0.956476	0.975838	0.972618	0.978152	0.987827	0.952021
NEWQUAY	0.977395	0.881118	0.621734	0.700829	1.016831	1.394561	2.656814
NORWICH	0.946055	0.941489	1.007663	0.974178	0.997361	0.87441	1.064955
PRESTWICK	0.801015	0.931223	0.803772	0.816787	0.993232	0.875157	0.873123
SCATSTA	1.190258	1.045607	0.992893	1.007158	0.980596	0.902427	0.957714
SOUTHAMPTON	0.987815	1.062724	0.946692	0.903354	0.944302	0.958328	1.03278
SOUTHEND	0.931307	0.922263	0.876916	1.030028	1.124982	1.046167	0.844213
STANSTED	1	1	1	1	1	1	1
STORNOWAY	0.914048	0.951977	1.04552	1.101973	0.963156	0.952315	1.081014
SUMBURGH	0.864578	0.969521	1.096182	1.117792	1.185064	1.034408	1.037835
WICK JOHN O GROATS	0.870933	0.775134	1.0386	1.311719	1.420716	0.710573	0.88342

表3：2008年から2015年までのイギリスの空港の経営効率性の変化  
筆者作成

本稿では特に EDINBURGH、GATWICK、HUMBERSIDE、SOUTHAMPTON に注目する。なぜなら、この4空港は表4のように2008年から2015年の間に経営権の移転が行われたからだ。そのため、これらの空港に着目し経営権の移転前後を分析することによって複数一括経営が具体的にどのようにしてそれぞれの空港の経営を効率化させたかを理解することができる。具体的には EDINBURGH は2011年と2015年、GATWICK は2008年と2011年と2015年、HUMBERSIDE は2011年と2015年、SOUTHAMPTON は2013年と2015年に注目する経営権の移転直後はそれぞれの空港間の調整が必要と考えられるため、調整が完了したと考えられると年を考察対象とした。

空港	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Southampton	BAA	BAA	BAA	BAA	HAH	HAH	AGS	AGS
Edinburgh	BAA	BAA	BAA	BAA	GIP	GIP	GIP	GIP
Gatwick	BAA	GIP	GIP	GIP	GIP	GIP	GIP	GIP
Humber side	MAG	MAG	MAG	MAG	Easter n Group	Easter n Group	Easter n Group	Easter n Group

表4：2008年から2015年までのイギリスの空港の経営権の変遷

筆者作成<sup>3</sup>

EDINBURGH は 2011/2012 は 0.96、2012/2013 は 1.02、2013/2014 は 1.00、2014/2015 は 1.02 となっており、効率性は増加している。GATWICK は EDINBURGH が GIP に加わった 2011/2012 は 1.04、2012/2013 は 1.01 となっており、効率性が改善されたことが分かる。HUMBERSIDE については 2012 年に Eastern Group に加わってからは 2012/2013 は 1.04、2013/2014 は 0.97、2014/2015 は 1.02 と増減している。SOUTHAMPTON は 2013/2014 は 0.95、2014/2015 は 1.08 と経営権の移転直後は減少しているが、その後は増加している。これは移転直後は空港間の調整のために一時的に効率性は低下するが、調整が完了した後は効率的な経営が実現するということであると考えられる。まとめると、4 つの空港の経営は改善されており、複数一括経営は効率性を改善するために有効な手段であるといえる。

次に以上の結果を航路の内容から分析し、経営が効率化したメカニズムについて 1 つの可能性を示す。航路の内容に関して、CAA から得られるデータをもとに 2 つの面から考察する。一つはそれぞれの空港から出発する旅客を輸送する飛行機の行き先について、もう一つはそれぞれの空港から出発する貨物を輸送する飛行機の行き先 (UK 内か EU 内か EU 外か) についてである。それぞれの具体的なデータは補遺の第 1 節と第 2 節にある。

初めに旅客についてみていく。EDINBURGH は BIRMINGHAM, BRISTOL, CARDIFF WALES, EAST MIDLANDS INTERNATIONAL, GATWICK, HEATHROW, LONDON CITY, LUTON, STANSTED などが大きく上昇し、同時に減少、廃止された路線もあることが確認できる。次に GATWICK は一部拡大・縮小された路線があるが、概して構造的な変化は生じていないことが分かる。HUMBERSIDE は ABERDEEN が大幅に増加、一方 NORWICH は大幅に減少したことが確認できる。最後に SOUTHAMPTON については ABERDEEN, BELFAST CITY (GEORGE BEST), MANCHESTER, NEWCASTLE が大きく増加、EDINBURGH, GLASGOW, が大きく減少している。そのため、GATWICK を除くと、各空港の路線選択の変化が経営効率性の改善に影響した可能性があると考えられる

貨物に関して、EDINBURGH は EU 内と EU 外が上昇、UK 内が増加しているため、国外向けの貨物の輸送に注力していることが分かる。次に GATWICK と HUMBERSIDE は貨物全体が減少しているため、貨物ではなく旅客の輸送に重きを置いていると考えられる。SOUTHAMPTON は EU 内と UK 内が増加しているため、近距離の貨物輸送に集中していると考えられる。まとめると、貨物に関しては各空港が役割分担を行うことによって効率性の改善が実現したと考えられる。

---

<sup>3</sup> 経営権の移転の経緯は各空港のホームページから得た。BAA (British Airport Authority) と HAH (Heathrow Airport Holdings) は同じ事業主体。GIP は Gatwick Infrastructure Partners、MAG は Manchester Airport Group である。

## 第4章 政策提言

本稿は、日本には経営的に赤字になっている地方空港が多くあることを問題視し、地方空港の経営を効率化するには、どのようにすればいいかということを中心に述べていく。イギリスの複数一括経営の実例を見ながら、日本の空港にどのように生かすことができるかということ、DEAとMalmquist指数を用いた分析の結果から述べていこうと思う。

まず初めに、第3章第4節のイギリスの分析結果を見ると、複数一括経営導入後の空港では、直後で一時的に効率性が低下しているが、その後は効率的になっていることがわかる。そのため、一回効率性が低下したからといって複数一括経営をやめるべきではなく、続けることによって効果が出るものであるといえる。

次に、ある空港は、国内の貨物輸送に、ある空港は、国外向けの貨物輸送というように、各空港の役割分担ができるときに効率的になるといえるだろう。そのような形態をとることで、国際便と国内便が使われる空港と、国内便しか使われない空港と差別化することができ、全空港を「ハブ」と「スポーク」に分けやすくなり、国内で、ハブ・アンド・スポークシステムを形成することが容易になるだろう。

3つ目に、地方空港の多くの所有権と経営権は、それぞれ地方自治体に帰属しているが、むしろ、それを緩和し経営権を簡単に売買できる環境整備、そのための空港の情報公開が必要ではないか、ということである。これを行うことで、ある空港運営会社が、ある地域の複数の空港の経営権をまとめて引き受けやすくなるので、複数一括経営を始めることが容易になるのではないかということである。これを行うには、まず、企業のCO<sub>2</sub>の排出権の市場のように、新たに経営権の市場を作らなければならないだろう。どのようにその経営権を決めるかなどの法整備が、今後求められるではなかろうか。

4つ目に、礼文空港の分析結果を見れば特にわかることであるが、そもそも必要なのかどうかと思われるような経営状況の空港もある。このような空港は、廃止するというのも視野に入れていいのではないかと考える。ただ、廃止する際には、その空港の立地的な背景も考え、本当に不要なのかを考えて、決定を下さなくてはならないだろう。例えば、いくら使われていなくても、島にあって、周りに大きな空港がない空港は、廃止するべきではないだろう。また、廃止しないにしても、より廃線を行うなどの処置をとることもできる。この際にも、本当に不要なのかどうかを考えて決断を下さなければならないのは、言うまでもない。

いずれにせよ、今の経営を続けていくことは、地方空港の赤字を拡大するだけである。上にあげたような、経営改革を行っていかなければならないことは明確だろう。



# 補遺 第3章第4節のデータ

## 第1節 イギリスの旅客ごとのデータ

ここでは CAA のデータから第3章第4節で扱った4つの空港の旅客の行き先ごとの人数を示す。

from	to	2011	2015	2015-2011
EDINBURGH	BIRMINGHAM	0	278236	278236
EDINBURGH	BRISTOL	0	352658	352658
EDINBURGH	CARDIFF WALES	0	69672	69672
EDINBURGH	EAST MIDLANDS INTERNATIONAL	0	95304	95304
EDINBURGH	EXETER	51353	45115	-6238
EDINBURGH	GATWICK	47	675632	675585
EDINBURGH	HEATHROW	0	1384244	1384244
EDINBURGH	JERSEY	14611	6412	-8199
EDINBURGH	KIRKWALL	36458	44530	8072
EDINBURGH	LONDON CITY	0	534049	534049
EDINBURGH	LUTON	0	268314	268314
EDINBURGH	NORWICH	46412	29260	-17152
EDINBURGH	SOUTHAMPTON	203591	194058	-9533
EDINBURGH	STANSTED	0	622214	622214
EDINBURGH	STORNOWAY	21739	20607	-1132
EDINBURGH	SUMBURGH	35610	44786	9176
EDINBURGH	WICK JOHN O GROATS	9116	11067	1951
EDINBURGH	LEEDS BRADFORD	9825	0	-9825
EDINBURGH	MANSTON (KENT INT)	26529	0	-26529
EDINBURGH	NEWQUAY	13689	0	-13689
EDINBURGH	NORWICH	46412	0	-46412

表5 : 2011年と2015年のEDINBURGHの旅客数とその差分  
CAAのデータから筆者作成

from	to	2008	2011	2015
GATWICK	ABERDEEN	147978	177765	163184
GATWICK	BELFAST CITY (GEORGE BEST)	189398	247907	212897
GATWICK	BELFAST	347377	341744	470344

	INTERNATIONAL			
GATWICK	BIRMINGHAM	0	0	36
GATWICK	BLACKPOOL	33	91	0
GATWICK	BRISTOL		0	1
GATWICK	CARDIFF WALES	116	35	38
GATWICK	DONCASTER SHEFFIELD	49	0	37
GATWICK	DURHAM TEES VALLEY	58	0	74
GATWICK	EAST MIDLANDS INTERNATIONAL	49	0	176
GATWICK	EDINBURGH	704906	669068	672948
GATWICK	GLASGOW	521878	565787	612497
GATWICK	GUERNSEY	338720	356368	317723
GATWICK	HUMBERSIDE	41	76	209
GATWICK	INVERNESS	243168	222737	207074
GATWICK	ISLE OF MAN	147409	127097	144654
GATWICK	JERSEY	517899	574113	649377
GATWICK	LEEDS BRADFORD	262	10001	141
GATWICK	LIVERPOOL (JOHN LENNON)	213	208	225
GATWICK	LUTON		0	0
GATWICK	MANCHESTER	344031	232739	650
GATWICK	NEWCASTLE	101400	95122	27699
GATWICK	NEWQUAY	63435	100902	115899
GATWICK	STANSTED	0	0	0
GATWICK	NORWICH	0	37	0
GATWICK	PLYMOUTH	60546	2765	0

表6：2008年と2011年と2015年のGATWICKの旅客数  
CAAのデータから筆者作成

from	to	2011	2015	2015-2011
HUMBERSIDE	ABERDEEN	0	31099	31099
HUMBERSIDE	BRISTOL	0	62	62
HUMBERSIDE	CARDIFF WALES	0	142	142
HUMBERSIDE	EAST MIDLANDS INTERNATIONAL	0	181	181
HUMBERSIDE	EDINBURGH	0	33	33
HUMBERSIDE	GATWICK	0	140	140

HUMBERSIDE	JERSEY	2151	2385	234
HUMBERSIDE	LEEDS BRADFORD	30	0	-30
HUMBERSIDE	LIVERPOOL (JOHN LENNON)	0	168	168
HUMBERSIDE	LUTON	0	0	0
HUMBERSIDE	NEWCASTLE	0	0	0
HUMBERSIDE	NORWICH	1170	48	-1122
HUMBERSIDE	SOUTHAMPTON	58	33	-25
HUMBERSIDE	STANSTED	0	0	0

表 7 : 2011 年と 2015 年の HUMBERSIDE の旅客数とその差分  
CAA のデータから筆者作成

from	to	2013	2015	2015-2013
SOUTHAMPTON	ABERDEEN	8110	29583	21473
SOUTHAMPTON	BELFAST CITY (GEORGE BEST)	86443	109885	23442
SOUTHAMPTON	EDINBURGH	207767	194914	-12853
SOUTHAMPTON	GLASGOW	182256	158392	-23864
SOUTHAMPTON	MANCHESTER	121665	151699	30034
SOUTHAMPTON	NEWCASTLE	91505	110159	18654

表 8 : 2013 年と 2015 年の SOUTHAMPTON の旅客数 (人) とその差分を一部抜粋  
CAA のデータから筆者作成

## 第 2 節 イギリスの貨物ごとのデータ

ここでは CAA のデータから第 3 章第 4 節で扱った 4 つの空港ごとの行き先ごとの貨物の量を示す。

	空港	EU 内	EU 外	UK 内
2011	EDINBURGH	5723.275	80.167	13528.24
2015	EDINBURGH	9161.194	121.421	10039.39

表 9 : 2011 年と 2015 年の EDINBURGH の貨物量 (t)  
CAA のデータから筆者作成

	空港	EU 内	EU 外	UK 内
2008	GATWICK	5355.037	101678.2	668.779
2011	GATWICK	4265.534	83168.62	650.793
2015	GATWICK	1968.076	71047.45	355.611

表 10 : 2008 年と 2011 年と 2015 年の GATWICK の貨物量 (t)  
CAA のデータから筆者作成

	空港	EU 内	EU 外	UK 内
--	----	------	------	------

2011	HUMBERSIDE	4.2	1114.158	13.189
2015	HUMBERSIDE	0.424	126.24	21.766

表 1 1 : 2011 年と 2015 年の HUMBERSIDE の貨物量 (t)  
CAA のデータから筆者作成

	空港	EU 内	EU 外	UK 内
2013	SOUTHAMPTON	6.673	0.085	126.136
2015	SOUTHAMPTON	32.561	0	152.189

表 1 2 : 2013 年と 2015 年の SOUTHAMPTON の貨物量 (t)  
CAA のデータから筆者作成

## 参考文献・データ出典

### 主要参考文献

- 赤井、上村、澤野、竹本、横見（2007）「地方自治体のインフラ資産活用に対する行財政制度のあり方に関する実証分析—地方空港ガバナンス（整備・運営）制度に関する考察—」独立行政法人経済産業研究所
- 尾関淳哉（2008）「Malmquist 指数を用いた地方空港の生産性変化の計測」『日本経済研究』No. 59, 2008. 7。 ([https://www.jcer.or.jp/academic\\_journal/jer/PDF/59-2.pdf](https://www.jcer.or.jp/academic_journal/jer/PDF/59-2.pdf))
- 高橋望・横見宗樹（2016）『エアライン/エアポート・ビジネス入門〔第2版〕—観光交流時代のダイナミズムと戦略』法律文化社。
- 横見宗樹（2009）「イギリスの地方空港における所有形態と経営成果の定量分析」『大阪商業大学論集』第5巻第1号、大阪商業大学。  
<http://ouc.daishodai.ac.jp/profile/outline/shokei/pdf/151-152/24.pdf>

●

### 引用文献

- Dakpo KH, Desjeux Y and Latruffe L (2018). productivity: Indices of Productivity and Profitability Using Data Envelopment Analysis (DEA). R package version 1.1.0, URL: <https://CRAN.R-project.org/package=productivity/>.
- Jaak Simm and Galina Besstremyannaya (2016). rDEA: Robust Data Envelopment Analysis (DEA) for R. R package version 1.2-5. <https://CRAN.R-project.org/package=rDEA>
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- 浅井澄子、根本二郎（1999）「地域通信事業の効率性及び生産性の計測」 (<https://yu-chof.jp/research/old/pri/reserch/discus/telecom/1999/9903.pdf>)
- 大橋忠弘、安藤朝夫（1999）「航空市場でのハブ・スポークネットワーク形成と空港使用料に関する研究」土木学会論文集 ([https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscej1984/1999/611/1999\\_611\\_33/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscej1984/1999/611/1999_611_33/_article/-char/ja/))
- 川口満（1993）『21世紀の航空政策論』成山堂書店
- 国土交通省（2017）「空港別収支の試算結果について << 平成28年度 >>」 (<http://www.mlit.go.jp/common/001198477.pdf>)
- 国土交通省（2017）「地方空港受入環境整備事業費補助金交付要綱」 (<http://www.mlit.go.jp/common/001197099.pdf>)
- 国土交通省（2015）「地方自治体が管理する空港の空港別収支の開示について」 ([http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_fr5\\_000001.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr5_000001.html))

- 小島克己 (2018) 「国内空港民営化の動向と課題～英国のヒースロー空港民営化都の比較から～」 ( <http://www.nikkoken.or.jp/pdf/symposium/JRCTP20180131.pdf> )
- 坂本昭雄 (1990) 『現代空運論』成山堂書店
- 中条潮・高橋望・田村亨・山内弘隆・寺田一薫 (1995) 『現代の航空輸送』勁草書房
- 野村宗訓 (2017) 「空港民営化の政策分析－官民連携の将来像を考える－」『経済学論纂 (中央大学)』第 57 巻第 3・4 合併号、中央大学。 ( <http://ir.c.chuo-u.ac.jp/repository/search/binary/p/9940/s/8540/> )
- 波多野匠・今野水乙・土谷和之・大石礎・牧浩太郎 (2012) 「地方空港が地域に果たす役割と効果に関する調査研究」国土交通省国土交通政策研究所 ( [http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201206\\_no45/pdf/157.pdf](http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201206_no45/pdf/157.pdf) )
- 横見宗樹 (2009) 「民営化空港の技術的効率性の評価－英国 BAAPlc を事例として－」『運輸政策研究』第 6 号 ( [www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no22-01.pdf](http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no22-01.pdf) )

#### 参考文献

- Sankei Biz (2018) 「仙台空港 17 年度、民営化から 2 年 旅客数最多の 343 万人、黒字達成」 ( <https://www.sankeibiz.jp/business/news/180702/bsd1807020500007-n1.htm> )
- 国土交通省航空局 (2014) 「東日本大震災における空港を利用した活動状況と課題」 ( [www.mlit.go.jp/common/001062705.pdf](http://www.mlit.go.jp/common/001062705.pdf) )
- 末吉俊幸 (1990) 「DEA による効率性分析に関する一考察」『オペレーションズ・リサーチ』第 35 号 ( [http://www.orsj.or.jp/~archive/pdf/bul/Vol.35\\_03\\_167.pdf](http://www.orsj.or.jp/~archive/pdf/bul/Vol.35_03_167.pdf) )
- みずほ総合研究所 (2014) 「空港運営の新たなステージへの飛躍」 ( [https://www.mizuho-ri.co.jp/publication/sl\\_info/working\\_papers/pdf/report20140331.pdf](https://www.mizuho-ri.co.jp/publication/sl_info/working_papers/pdf/report20140331.pdf) )
- 山田明 (2010) 「公共事業改革と空港(1)」『人間文化研究』第 13 号 ( [https://ncu.repo.nii.ac.jp/?action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=286&item\\_no=1&attribute\\_id=25&file\\_no=1](https://ncu.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=286&item_no=1&attribute_id=25&file_no=1) )

#### データ出典

- Civil Aviation Authority 「UK Airport data」 ( <https://www.caa.co.uk/Data-and-analysis/UK-aviation-market/Airports/Datasets/UK-airport-data/> )2018/10/31 データ取得
- Google Earth ( <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/> ) 2018/10/31 データ取得
- 国土交通省 「航空：空港一覧」 ( [http://www.mlit.go.jp/koku/15\\_bf\\_000310.html](http://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000310.html) )2018/10/31 データ取得