

# 民間空港の地域的分布特性とその国際比較 ～特に地域差に着目して～

中田 圭祐<sup>1</sup>・趙 曦<sup>2</sup>・家田 仁<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生非会員 東京大学 工学部社会基盤学科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)

E-mail: konenose1@gmail.co.jp

<sup>2</sup>学生会員 東京大学大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)

E-mail: xi.zhao2005@gmail.com

<sup>3</sup>フェロー会員 政策研究大学院大学教授 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: idea@grips.ac.jp

航空機輸送の要である空港の配置には各国の国土計画思想が色濃く反映されている。本研究では、各国の地域単位での空港へのアクセシビリティと空港のキャパシティを定量的に把握し、それらの地域間バランスについて国際比較を行った。その結果、各国の空港分布は、首都周辺のみで整備水準が高い一極集中タイプである首都集中型、首都から離れた地域で整備水準が高い郊外タイプである遠方重視型、国土に空港が均等に整備されている均等分布型の3つに分類可能であることを明らかにした。また、これら空港分布型が形成された背景には、各国の首都圏巨大空港計画の成否が大きく影響していることを示した。以上より、空港分布の分類を介して各国の国土計画思想が読み取れることを示しこれらの国際比較を通じて我が国の空港整備に関する位置づけを確認した。

**Key Words** : civil airport, international comparison, location of airport, accessibility, capacity

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

旅客飛行の歴史は、その時代における航空機の性能や社会情勢の影響を受けながらも100年を迎えようとしている。各国における民間空港の整備方針や整備計画を概観することによって、これまでの各国の空港整備計画、延いては各国の国土計画思想を浮き彫りにし、空港の適切な運用方法や整備計画方針に関する知見を得ることは、我が国をはじめとした各国におけるこれからの航空産業の発展に寄与すると考えられる。

民間空港の空港分布について考察する方法として、国ごとにその民間航空の興りを研究したものや首都圏に限って国際比較をしたものなどが挙げられるが、国土全体を通してその比較を行ったものは限られている。また、他の交通インフラに関しては地域比較、国際比較を行うための指標について研究がなされているが、航空に限ると未だ十分になされているとはいえない。

以上から本研究では、国ごとの空港の配置に関する歴史背景の研究と国際比較を同時に行うことを目的とする。2章では本研究における対象範囲と収集した空港データ

を示す。3章では各国における空港整備状況を視覚的に概観する。それにより各国に見られる空港分布の特徴をまとめる。4章では各国における空港整備状況について定量的に比較を行う。ここでは既存の指標として基準化空港整備水準指標、地域間バランス指標を用いる。5章では3章、4章で生じた差について、1980年代以前の空港整備状況から考察する。最後に6章において本研究の成果と今後の課題を示す。

### (2) 既往研究のレビュー

民間空港の時代ごとの位置の変遷について追った研究として可児(2015)<sup>1)</sup>がある。この中で可児は、日本における戦後の民間空港の配置の変遷は大きく4つの期間に分かれており、その初期の段階において、旧軍用飛行場を戦後の民間空港として活用しようとする動きがあったということを述べている。旧軍用飛行場の活用の際には、飛行場の大きさよりも、飛行場と近隣主要都市との距離が重視されており、また、在日米軍基地の返還が民間空港の供用開始に影響を与えていたとしている。

海外の空港に関するものについて調べると、韓国では韓国空港三十年史<sup>2)</sup>に韓国における民間航空の興りにつ

いて記されている。イギリスでは、フラッグキャリアであるBritish Airwaysのホームページ<sup>3)</sup>に会社の歴史と共に航空の歴史として航空機及び空港の歴史にも触れられている。

また花岡(2003)<sup>4)</sup>では首都圏の空港について複数の国の首都圏において機能分担の観点から比較をした後、都市圏旅客・乗り継ぎ旅客別に構築した複数空港選択モデルを用いて、複数空港システムにおける機能分担ルールが利用者便益に及ぼす評価手法を開発している。さらにそれを用いて関西都市圏の空港について評価を行った。

佐藤, 新井, 高井(2010)<sup>5)</sup>では、世界の空港について乗客数, 取り扱い貨物量との観点からEUやアメリカといった大きな地域区分で比較・整理している。その上で、経済大国における航空輸送の発展, ハブ空港の存在について述べている栗原, 岡本(2009)<sup>6)</sup>では、インバウンド政策と航空政策の展開について事例を用いながら国ごとに整理を行っており、日本において将来必要となる航空容量について地方空港の活用によって賄うことができるとしている。

次に指標を用いて交通インフラの地域比較及び国際比較を行っている研究を示す。

佐藤(2001)<sup>7)</sup>では分野を交通に限定してサービス水準の評価を行うことで各都市の交通水準を把握している。さらに都市の分類を行い、同じグループに分類された都市の間で道路整備水準を比較することによって、整備を行うべき箇所を示すことを可能としている。

家田(2005)<sup>8)</sup>では高速道路の整備水準を国や地域の規模を考慮して比較している。高速道路延長の理論値がある地域の単純なモデルを作成して求め、様々な仮定を置いた上でモデルを解くことにより国土係数という名称の理論を構築し、用いている。その後、井後(2010)<sup>9)</sup>では、国土係数理論の考えを基本にしつつ、新たな比較指標を開発し、国や地域の経済水準の違いや地理的条件といった条件の違いによる高速道路の整備コスト、維持コストの差異を考慮して高速道路整備水準の比較を行っている。また、整備水準の地域間バランスを表す指標を導入して各国における地方別の整備水準の時系列変化の比較も行った。さらに、近藤(2011)<sup>10)</sup>では、井後(2010)<sup>9)</sup>を発展させる形で、アクセシビリティの向上とキャパシティの確保の両面から高速道路整備水準を評価できるような比較手法を開発し、各国の高速道路整備水準の比較を行っている。趙(2011)<sup>11)</sup>では上記の流れを汲んで、各地域における空港への空間的アクセシビリティに着目した、基準化空港空間アクセス整備水準と空港のキャパシティの要素を加えた基準化空港容量整備水準という2つの指標を開発し、それらを用いることによって複数国間での空港整備水準の比較を行っている。また、日本国内および中国国内の地域別空港整備水準につ

いても比較を行い、日本においては、都市圏よりも新幹線の通っていない地方のほうが空港整備は進んでおり、中国についても同じような傾向が見られつつも、急激な経済成長により空港整備水準が全体的に下がってきているという知見が得られている。

以上のことを踏まえ、本研究においてはこれらの論文において行われていない、国ごとの空港の配置に関する歴史背景の研究と国際比較を同時に行うこととする。趙(2011)<sup>11)</sup>で開発された基準化空港整備水準指標を用い、日本を含めた各国の空港整備水準の推移について国際比較を行う。また、各国の地域ごとの空港整備水準を比較し、整備水準の共通点・相違点から各国がどのような考えのもと空港整備政策を行ってきたのかということについてその計画思想について考察する。

## 2. 空港データの収集

### (1) 対象範囲の設定

本研究のみによって全世界の空港の空間配置の変遷について追うことは困難であるため、研究対象とする国を限定し、調査・分析を行った。本研究では、イギリス、フランス、ドイツ、日本を対象とする。この4か国は航空産業の成熟レベルやGDP, 国土面積, 人口といった面で近い国々ということで選択した。また島嶼部もしくは首都から国内陸上交通のみで達し得ない地域の空港は対象としない。なぜなら、これらの地域では移動手段として海運もしくは航空に依存する割合が大きいため、必然的に他地域よりも空港の整備水準が高くなってしまい、比較対象として適当でなくなるからである。水上機用空港も除く。

### (2) その他の制約と空港データ

イギリスはCivil Aviation Authority (CAA) のUK airport dataのデータ、フランスは省庁のデータ、ドイツはFlughafenverband ADV (German Airports Association) 及びStatistisches Bundesamt (Destatis) のデータをそれぞれ用いる。日本の空港データに関しては前述したように可児(2015)<sup>1)</sup>に詳細なデータが記載されている。また、『数字でみる航空』にも詳細なデータが記されている。

上記4カ国のデータの中でも、German Airports Associationでは、ドイツの主要となる空港のみのデータを扱っている一方、他の3カ国では比較的小規模な民間空港のデータも扱っている。これらのデータを単純に比較してしまうとドイツの小空港を考慮に入れずに比較することになるため、公正な比較とならない。そこで、Statistische Bibliothekに掲載されている2013年空港利用者数データより、ドイツ国内主要空港の中で最も年間利用者数の少ないロストック・ラーゲ空港の123,000人を下限として、

各国において比較の対象とする空港を決める。すなわち、本研究においては年間利用者数123,000人以上の空港について比較、研究を行う。

以上より各国のデータを用いて比較可能な年を本研究における対象期間とする。イギリス：1980～2014年，フランス：1985～2013年，ドイツ：1990～2014年（1990年における旧東ドイツの空港は対象から外す），日本：1980～2014年。これより，対象となる空港数は，イギリス31，フランス38，ドイツ28，日本54となる。

### 3. 空港整備と立地に関する基礎分析

#### (1) 基礎分析の方法と結果

まず対象範囲となる国における民間空港の空間配置の変遷について概観するため，フリーオンライン百科事典Wikipediaを用い，地図上で空港の位置の変遷を追う。なお，Wikipediaの記事は正確性の担保されていない記事であるため，あくまでも参考として各国の空港整備状況を概観するためのみに用いる。日本に関しては可児（2015<sup>1)</sup>を用いる。また，2章で示した制限は行わない。なお，歴史的変遷から対象とする国々の空港整備政策について推測を行うことも同時に目的とするため，第2次世界大戦前における民間空港の空間配置から現在の空間配置までを示す。対象とする年は，1938年（日本は1939年），1959年，1976年，2013年（日本は2014年）である。これらの年は空港の整備が行われていく様子が見やすいよ

うに設定したものである。

#### (2) 各国に見られる特徴

##### a) イギリス

イギリスの民間空港の空間配置の特徴は，他国に比べ首都であるロンドンに空港が集中しているということである。戦前で既にその傾向は見られ，戦後においてもイギリスの他の地域に比べロンドンの空港整備の充実ぶりは明らかである。他の都市に関しては戦後にまず人口の多い主要都市において空港の整備が行われ，徐々に周辺の地域に広がっていく，という様子が見られる。

##### b) フランス

フランスの民間空港の空間配置の特徴は，パリとフランス西部及び南部の空港整備がほかの地域に比べ優先されてきたということであろう。パリを中心とし，国土の端の方に放射状に空港を配置している様子が図から見られる。特に1976年までの図を見るとその様子をはっきりとわかる。首都から近い地域には鉄道や自動車で，遠い地域には飛行機で向かうという交通施策の思想を見て取ることができる。

フランスは航空網だけでなく，鉄道網や道路網においてもパリからの放射線状のネットワークが構築されている。フランス初期の鉄道網の考え方として「ルグランの星」といわれる五芒星の形状があり，現在のフランス高速鉄道TGVのルートの決定にもこの考え方が用いられている<sup>12)</sup>。

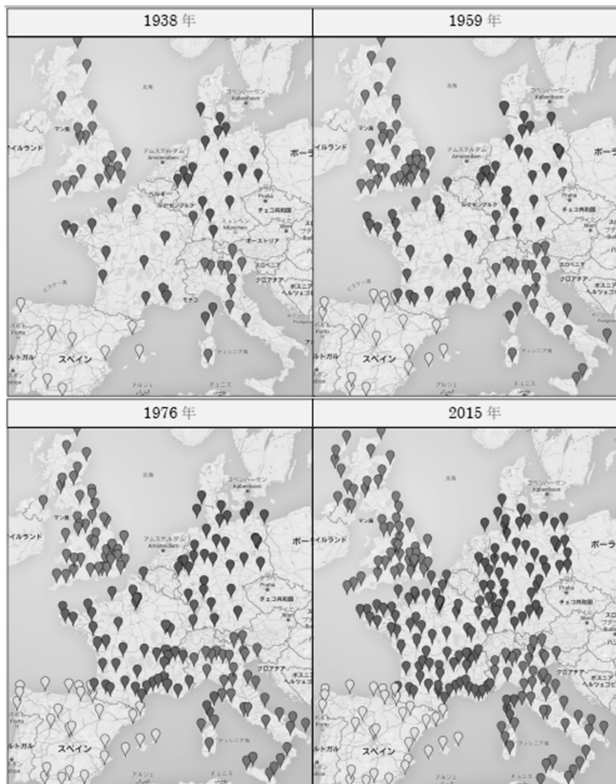


図-1 ヨーロッパ諸国の民間空港の空間配置の変遷

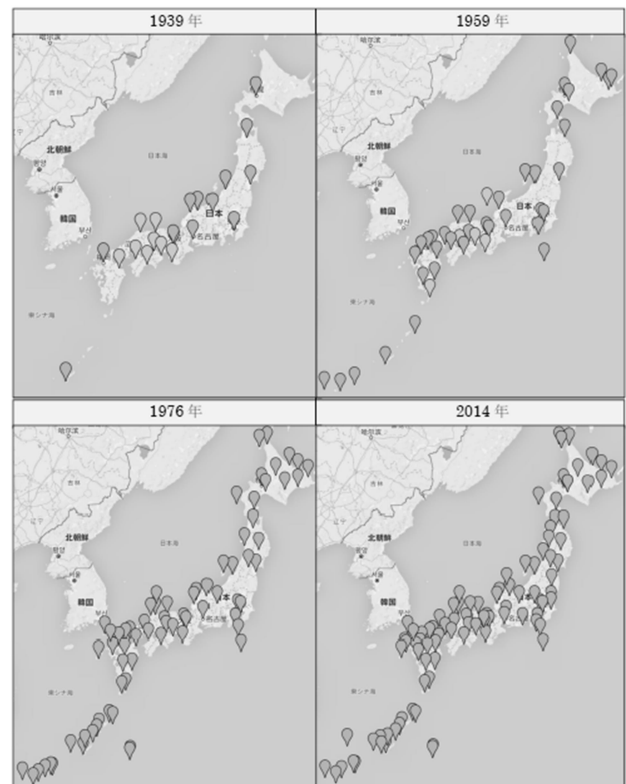


図-2 日本の民間空港の空間配置の変遷



c) ドイツ

ドイツにおける民間空港の空間配置の特徴は、空港が国土全体に比較的均等に分布しているということである。旧西ドイツ側の人口の方が多く、空港の数はやや西側に偏っているが、近年では、旧東ドイツ側にも空港が整備されてきていることが図から読み取れる。

d) 日本

可児, 趙, 家田 (2015)<sup>13)</sup>においても述べられているが、図2を見ると、西日本地域の空港数が東日本地域よりも多い西高東低の傾向が見られる。この傾向は戦前の空間配置においても見られている。また、近年になるまでは東京都市圏周辺における空港数も少なかったということが見て取れる。

(3) まとめと研究課題の設定

前節で述べた4か国の民間空港の分布の特徴をまとめると、イギリスでは首都ロンドン及び国土の南側に空港が集中している。フランスでは首都パリを中心として国土の端に放射状の配置。首都から離れた西側、南側での空港整備が進んでいる。ドイツでは国土に分散的に空港が配置されている。日本では首都から離れた西日本地域において比較的空港整備が進んでいるといえる。このことから本研究では空港の分布形式を表1の3つに大別し、本章以降においてこの型に各国の空港整備状況が当てはまるのかということについて検討する。

4. 空港配置に関する定量的国際比較

(1) 概要

本章では、ここまでの章において見られた各国の空港配置の特徴をより定量的な指標で評価する。趙 (2011)<sup>14)</sup>で開発された基準化整備水準指標を用いる。まずは基準化空港空間アクセス整備水準を用い、各国の地域ご

との空港整備水準について比較を行う。それから、基準化空港容量整備水準を用い、各国の地域ごとの空港容量について比較を行なう。これにより各国における空港へのアクセシビリティ及びキャパシティについて定量的に考察を行う。

その後、井後 (2010)<sup>9)</sup>において定義された「地域間バランス指標」を用い、各国の地域の整備水準のバランスについて考察する。これは各国におけるインフラ整備が大都市を優先して行なわれてきたのか、国土全体の均衡な発展を重視して行なわれてきたのかということについて知ることが出来るものである。地域間バランスについても、アクセシビリティ、キャパシティの両面から考察を行う。

(2) 対象地域における区割りの見直し

定量的な分析を行う前に各国の地方行政区画について見直しを行う。対象空港の数を各国の地域ごとに数えると、日本の地方行政区画数が8であることにに対し、イギリスでは11、フランスでは21、ドイツでは16となっている。単純な1地方行政区画あたりの空港数は日本：6.75空港、イギリス：2.82空港、フランス：1.81空港、ドイツ：1.75空港になる。このままでは、空港数の変化当たりの整備水準の変動が大きくなってしまい有用な結果が得られない可能性がある。

また、イギリスのロンドン地区、ドイツの3つの都市州（ベルリン、ブレーメン、ハンブルグ）は他の地方行政区画より面積が際立って小さく、これを都市圏以外の地域も含めている関東地方やフランスのイル＝ド＝フランスと比較すると公正な結果が得られない可能性がある。

以上のことから本研究においては、表2～表4のように各国の地方行政区画を統合した区割りをを用いることとする。区割りにおいては地理的な条件を主に考慮した。このことによって公平な国際比較を行うことができる。

表-1 空港の分布形式

首都集中型	首都を中心とした地域及びその周辺に空港が集中し、他地域と比べても整備水準が高くなっているという分布型。イギリスの空港分布が例として挙げられる。
遠方重視型	首都の周辺では空港の整備があまり行われていないが、首都から遠い地域における空港整備水準は高くなっているという分布型。フランスの空港分布が例として挙げられる。また、日本もこの型に属していると考えられる。
均等分布型	国土に均等に空港が整備されている分布型。ドイツの空港分布が例として挙げられる。

表-2 新しく定めたイギリスの地域区分

新しい地域区分	Region(UK)
North	Yorkshire and the Humber
	North West
	North East
Midlands	East Midlands
	West midlands
London & East & South East	London
	East
	South East
South West	South West
Scotland	Scotland
Wales	Wales

表-3 新しく定めたフランスの地域区分

新しい地域区分	Region (France)
North	Nord-Pas-de-Calais
	Picardie
	Basse-Normandie
	Haute-Normandie
West	Bretagne
	Pays-de-la-Loire
East	Alsace
	Champagne-Ardenne
	Lorraine
	Bourgogne
	Franche-Comté
South West	Aquitaine
	Limousin
	Poitou-Charentes
South East	Auvergne
	Rhône-Alpes
South	Languedoc-Roussillon
	Midi-Pyrénées
	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Center	Centre-Val de Loire
	Île-de-France

表-4 新しく定めたドイツの地域区分

新しい地域区分	Region (Germany)
Berlin & Brandenburg	Berlin
	Brandenburg
North	Mecklenburg-Vorpommern
	Hamburg
	Schleswig-Holstein
East South	Sachsen
	Sachsen-Anhalt
	Thüringen
West North	Bremen
	Niedersachsen
West Center	Hessen
	Nordrhein-Westfalen
	Rheinland-Pfalz
	Saarland
West South	Baden-Württemberg
	Bayern

なお、日本の地域区分は、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州の8つとする。また、各国の行政区画は2015年時点のものを用いている。

(3) 空港アクセシビリティ

a) 基準化空港空間アクセス整備水準指標の導出

可見ら (2015)<sup>13)</sup>による指標導出方法の概要を示す。

空港空間アクセス整備水準  $\alpha$  を  $\alpha = n/n^*$  と定義する。n は対象地域における空港の数、 $n^*$  は対象地域における需要を反映した対象地域内最適空港数である。 $n^*$  は次の式で定義される。

$$n^* = \sqrt[3]{\frac{I^2 P^2 A}{9v^2 C^2 \pi}} \quad (1)$$

各文字は対象地域内における数値を表しており、I は1人あたりGDP、P は人口、A は面積、v は空港へのアクセス速度、C は空港建設コストを表す。

基準とする地域、時期に添え字0 つけると、任意の地域、時期における相対的空港空間アクセス整備水準は  $\alpha$  の比で表される。

$$r_\alpha = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\frac{n}{n^*}}{\frac{n_0}{n_0^*}} = \frac{\frac{n}{n_0}}{\frac{n^*}{n_0^*}} = \frac{r_E}{r_L} \quad (2)$$

ここで、 $r_\alpha, r_E, r_L$  をそれぞれ基準化空港アクセス整備水準、基準化空港数、基準化国土係数（空港数）とよぶ。任意の地域の空港整備水準の比較には基準化空港空間アクセス整備水準  $r_\alpha$  を用いる。また、 $n_0$  は基準地域における空港数を表し、 $n_0^*$  は基準地域における最適空港数を表す。

$$n_0^* = \sqrt[3]{\frac{I_0^2 P_0^2 A_0}{9v_0^2 C_0^2 \pi}} \quad (3)$$

各文字は基準地域内における数値を表しており、 $I_0$  は1人あたりGDP、 $P_0$  は人口、 $A_0$  は面積、 $v_0$  は空港へのアクセス速度、 $C_0$  は空港建設コストを表す。本研究では2010年の日本全体の空港空間アクセス整備水準を基準として、添え字0をつける。

b) 4か国の基準化空港空間アクセス整備水準の推移

ここでは空港データを用いて前節の地方区分のもと計算を行い、得た結果を示す。データは5年ごとに取り、時系列での比較ができるようにしてある。

なお、面積、人口のデータの取得元は、イギリス：Office for National Statistics、フランス：Insee（1995年のリージョン人口のデータは存在しないため1990年と1999年の平均値）、ドイツ：Statistisches Jahrbuch (Year Book)、日本：国土省国土地理院及び総務省統計局となっている。

また、GDPのデータは、イギリス：Whiley Online Library よりWorld Bank のデータを用いて計算した値、及びeurostat（GDPデータとそのほかのデータでは1年のずれがあるがそれは無視する。また、1985年、1995年のデータはそれぞれ1981年と1991年の平均値、1991年と2001年の平均値とする。）、フランス：Insee、ドイツ：Statistisches Jahrbuch、日本：内閣府国民経済計算統計表で

ある。

空港データに関して、1990年のフランスのデータは空白のため1985年と1995年を線で結んだものとなっていること、1995年のフランスの空港数は1997年のものとなっ

ていること、1990年のドイツのデータは西ドイツのものとなっていること、1980年の日本の対象空港は1982年の年間利用者数をもとに決定したことに注意されたい。

図3から図6に結果を示す。

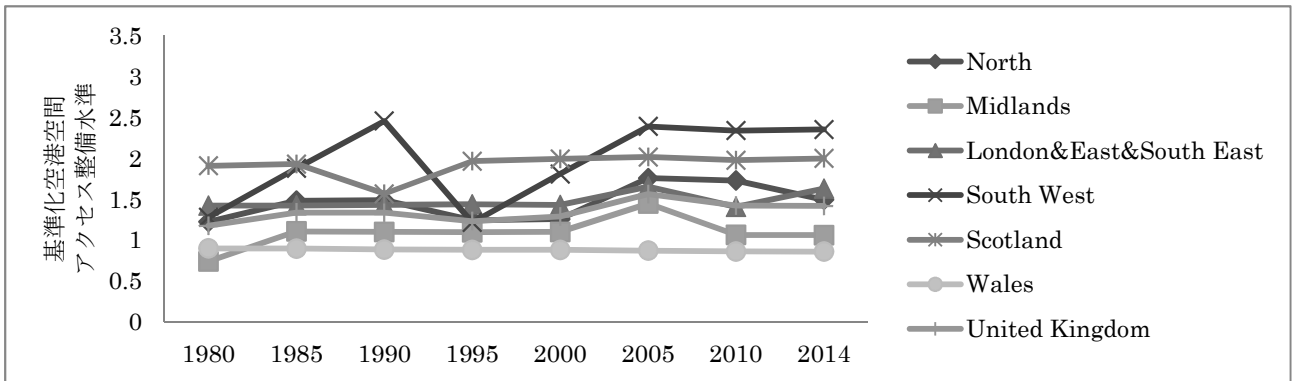


図3 イギリスの基準化空港空間アクセス整備水準の推移

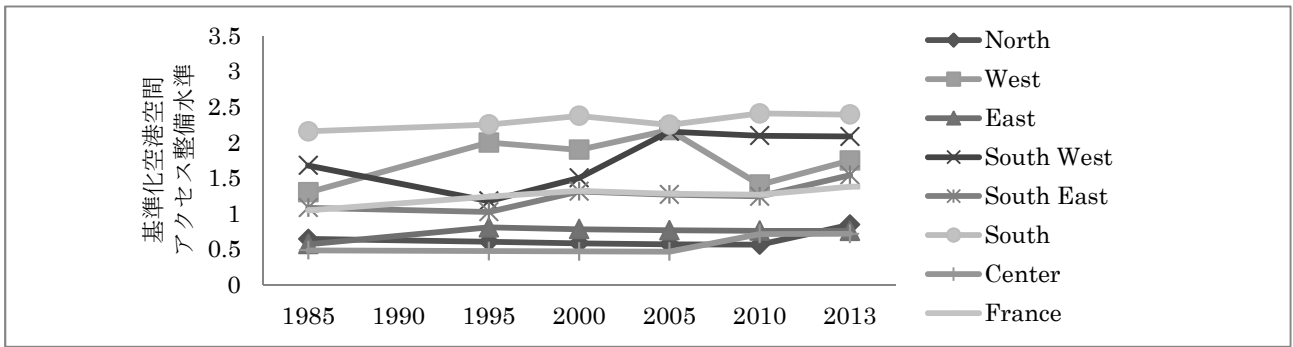


図4 フランスのの基準化空港空間アクセス整備水準の推移

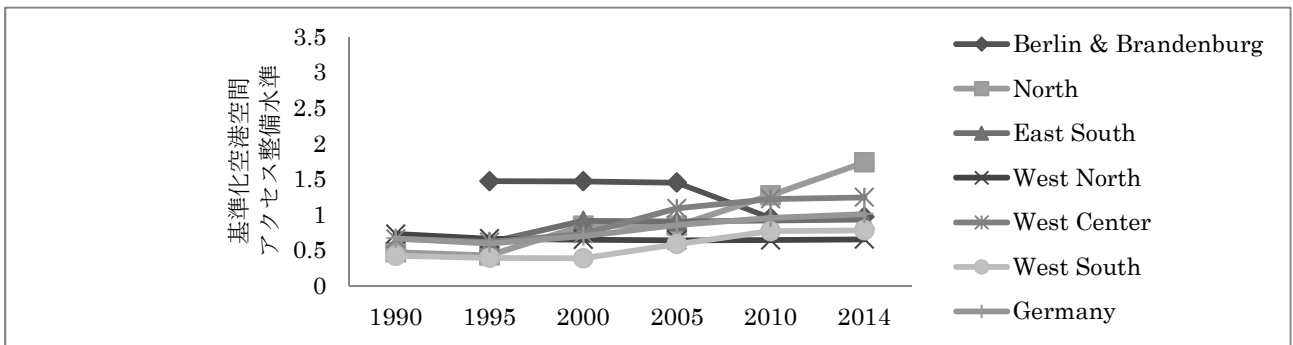


図6 ドイツの基準化空港空間アクセス整備水準の推移

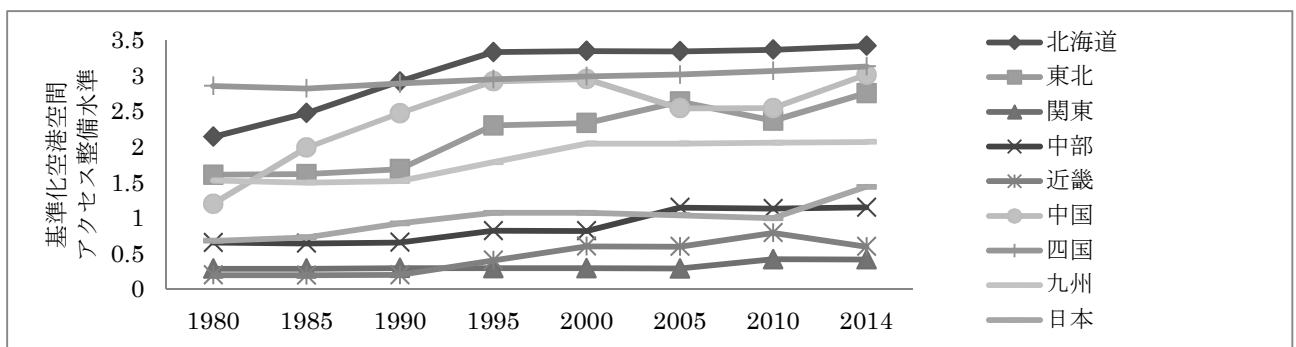


図5 日本の基準化空港空間アクセス整備水準の推移

### c) 結果の考察

この項では、図 3 から図 6 において示された各国の空港数と基準化空港アクセス整備水準を用いて比較・考察を行う。

イギリスでは、現在のアクセス整備水準の上位は South West, Scotland, London & East & South East という順になっている。Scotland に関しては地域面積が広大で人口密度が低いという特徴がある。また、首都ロンドンからも遠い地域であるため、航空輸送サービスが他地域よりも充実していると考えられる。このことを除くと、国土の南側に空港の分布が偏っているということが言えそうである。ロンドンが存在する London & East & South East のアクセス整備水準は国の平均よりも高い水準にあり、ロンドン都市圏における空港整備は重視されているといえる。

フランスでは、イギリスとは反対にパリが存在する Center がアクセス整備水準の下位にきている。また、上位を見ると、South, South West, West とパリから遠い地域が並び、その後 South East, North, East, Center とパリから遠い順にアクセス整備水準が高くなっている。これより、首都から遠い地域における空港整備水準が高くなっているということが言える。また、首都圏における空港アクセスには改善の余地があるともいえるが、空港へのアクセシビリティは発達した鉄道や高速道路などの他の交通ネットワークにより補われていると考えることもできる。

ドイツでは、2005 年までは Berlin & Brandenburg のアクセス整備水準が他の地域に比べて高かったが、2008 年に旧西ベルリンの空港のひとつであるベルリン・テンペルホーフ空港の閉鎖に伴い国の平均水準まで下がっている。ドイツのアクセス整備水準の特徴として、全地域における水準の差が小さいということが挙げられる。最上位の North から最下位の West North まで水準差約 1.1 の中にすべての地域が収まっている。これはすべての地域において等しくアクセス整備がなされていることを示す。なお、この指標では、地理的な分布の評価だけではなく、地域における人口や経済規模等も考慮に入れていることから、ドイツは単に国土に対して均等に空港を整備しているわけではなく、経済能力に応じて均衡発展していたということが読み取れる。

日本では、アクセス整備水準の上位は北海道、四国、中国となっており、下位は関東、近畿、中部という東京、大阪、名古屋の 3 大都市圏を擁する地域となった。上位の北海道に関しては地域面積が広大で人口密度が低いというイギリスの Scotland と同じ特徴が見られるため、高いアクセス整備水準となっている。四国、中国の次は東北、少し開いて九州と続いており、西高東低の傾向は表れておらず、一県一空港の推進の結果が日本における地

方重視のアクセス整備につながったと理解することができる。下位の 3 地域に関しては中部国際、関西国際、神戸、茨城と 2000 年になってから新たな空港が整備されアクセシビリティは向上してきている。また、フランスと同じように都市圏空港へのアクセスは発達した鉄道網や高速道路網などの他の交通ネットワークにより補われていると考えることもできる。以上より、日本においても首都の周辺では空港の整備があまり行われていないが、首都から遠い地域における空港整備水準は高くなっているフランスと同様の空港整備が行われているといえることができる。

### (3) 空港キャパシティ

#### a) 基準化空港容量整備水準指標の導出

再び可児ら (2015) <sup>13)</sup> による指標導出方法の概要を示す。この指標は基準化空港空間アクセス整備水準に空港容量の要素を加えたものである。

空港容量整備水準を  $\alpha_{NW} = nw/n^*w^*$  と定義する。n は対象地域における空港の数、w は対象地域における空港容量の平均値、n\* は対象地域における需要を反映した対象地域内最適空港数、w\* は対象地域における需要を反映した対象地域内最適空港容量 (平均値) である。n\*w\* は次の式で定義される。

$$n^*w^* = \frac{1}{\frac{Pl^{\varepsilon+1}}{C^{\varepsilon+1}}} \quad (4)$$

P, I, C はそれぞれ対象地域における人口、1 人あたり GDP、空港建設コストを表し、 $\varepsilon$  は空港容量と旅客輸送量の要素も反映した定数である。

基準とする地域、時期に添え字 0 つけると、任意の地域、時期における相対的空港容量整備水準は  $\alpha_{NW}$  の比で表される。

$$r_{\alpha_{NW}} = \frac{\alpha_{NW}}{\alpha_{NW0}} = \frac{\frac{nw}{n^*w^*}}{\frac{n_0w_0}{n_0^*w_0^*}} = \frac{\frac{n_0w_0}{n^*w^*}}{\frac{n_0^*w_0^*}{n^*w^*}} = \frac{r_{ENW}}{r_{LNW}} \quad (5)$$

ここで、 $r_{\alpha_{NW}}$ ,  $r_{ENW}$ ,  $r_{LNW}$  をそれぞれ基準化空港容量整備水準、基準化空港容量、基準化国土係数 (空港容量) とよぶ。任意の地域の空港整備水準の比較には基準化空港容量整備水準  $r_{\alpha_{NW}}$  を用いる。また、 $w_0$  は基準地域における空港数を表し、 $n_0^*w_0^*$  は基準地域における最適空港数を表す。

$$n_0^*w_0^* = \frac{1}{\frac{P_0I_0^{\varepsilon+1}}{C_0^{\varepsilon+1}}} \quad (6)$$

各文字は基準地域内における数値を表しており、 $I_0$  は 1 人あたり GDP、 $P_0$  は人口、 $C_0$  は空港建設コストを表す。本研究では 2010 年の日本全体の空港容量整備水準を基準として、添え字 0 をつける。



b) 空港容量の算出方法

空港の容量を決める要因には様々なものがある。本研究では、空港容量に大きな影響を与えるのは滑走路であるとし、各空港における滑走路本数、滑走路長により空港容量が決定されると考える。

趙 (2011)<sup>11)</sup>では、ICAO の滑走路カテゴリーに従って分類し、空港容量を 3000m 以上：400、2500m 以上 3000m 未満：200、1500m 以上 2500m 未満：80、914m 以上 1500m 未満：40、914m 未満：10 (単位は人) としていた。

本研究では新たに、より客観性を持たせた空港容量の算出式を導出する。まず航空振興財団発行の『数字でみる航空』より、日本国内及び国外で使用されていた主要航空機のデータを用い、離陸必要距離・着陸必要距離と定員についての関係を調べる。航空機の離陸必要距離及び着陸必要距離の最大値と、航空機の定員をグラフ上にプロットし回帰分析をかける。これにより、滑走路長とその滑走路において運用可能な最大の航空機の定員との関係式を得ることができた。これを空港容量として用いることとする。離着陸必要距離と定員の関係は以下の図のようになる。

よって、空港容量  $w$  人は離着陸必要距離の最大値を  $x$   $m$  として以下の式で表される。

$$w = 0.0002x^{1.7548} \quad ($$

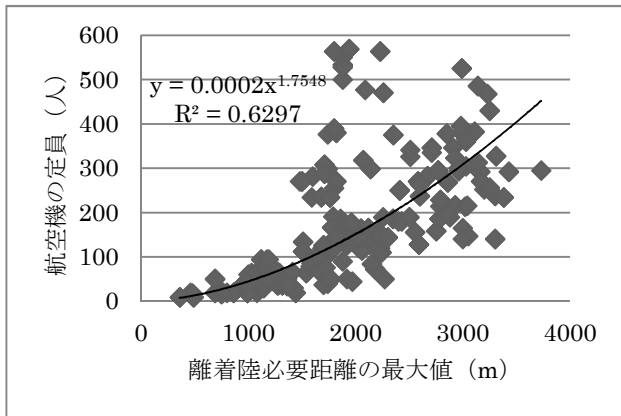


図7 空港容量の算出式の決定

c) 基準化空港容量整備水準の推移

図8から図11に結果を示す。なお、日本以外の国に関しては国内すべての空港の滑走路長の時系列データを手に入れることができなかったため、空港開港時に現在供用されているすべての滑走路が使われていたとして空港容量を計算している部分がある。

d) 結果の考察

イギリスでは、国の平均整備水準を上回っている地域は Scotland と London & East & South East の2地域しかない。Scotland はアクセシビリティの節でも述べたように、地域面積が広大で人口密度が低く、首都ロンドンからも遠い地域であるため、航空輸送サービスが他地域よりも充実しているといった理由で容量整備水準が高くなっていると思われる。アクセシビリティでは上位に来ていた South West はすべての空港において滑走路が1本しかなかったため、他の地域に順位を抜かれてしまった。一方、ロンドンの空港は3000m級の滑走路を備えた空港が3空港あり、またヒースロー空港とガトウィック空港はそれぞれ2本の滑走路を持っている。このことが London & East & South East の空港容量整備水準を上げている。

フランスでは、アクセシビリティでも高水準だった South が容量整備の面ではさらに抜きん出て高水準となっている。そして2015年において次に整備水準が高い地域はアクセシビリティでは最下位だった首都パリを擁する Center となっている。パリのオルリー空港では滑走路が3本、フランスの玄関口ともいえるシャルル・ド・ゴール空港では4本もの滑走路を用いて運用している。

フランスの中心ともいえるこの2空港により Center のキャパシティレベルを押し上げている。他の地域に関しては、ほとんどアクセシビリティのときと同じようにパリから遠い地域ほど整備が進んでいるという傾向が見られる。

ドイツに関してはほとんどアクセシビリティの場合と同傾向は変わらない。容量整備においてもすべての地域で等しく行われている様子が見られる。また、アクセシビリティでは、ドイツの平均と同水準であった Berlin & Brandenburg であるが、容量水準に関してはベルリン・テ

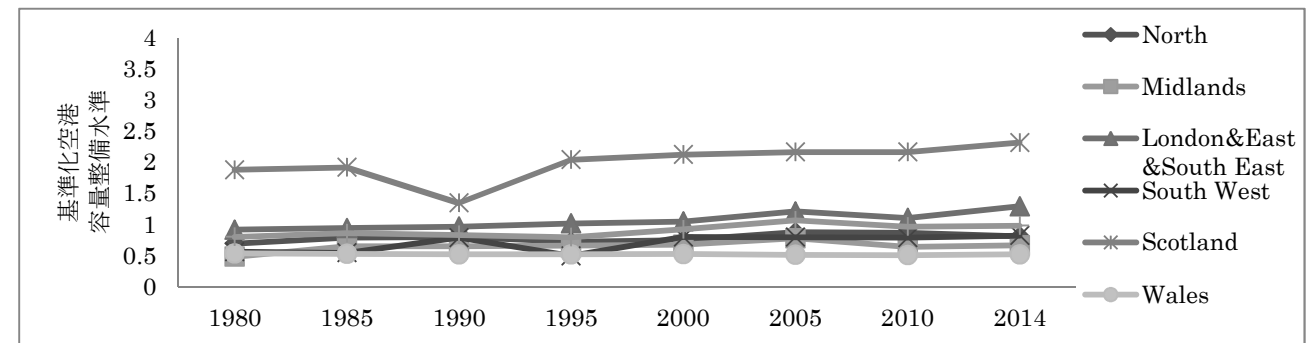


図8 イギリスの空港容量整備水準の推移



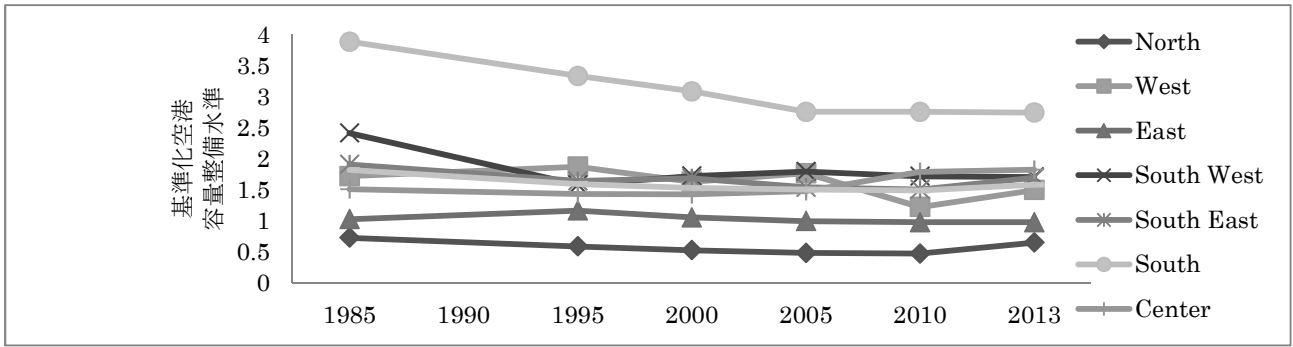


図9 フランスの空港容量整備水準の推移

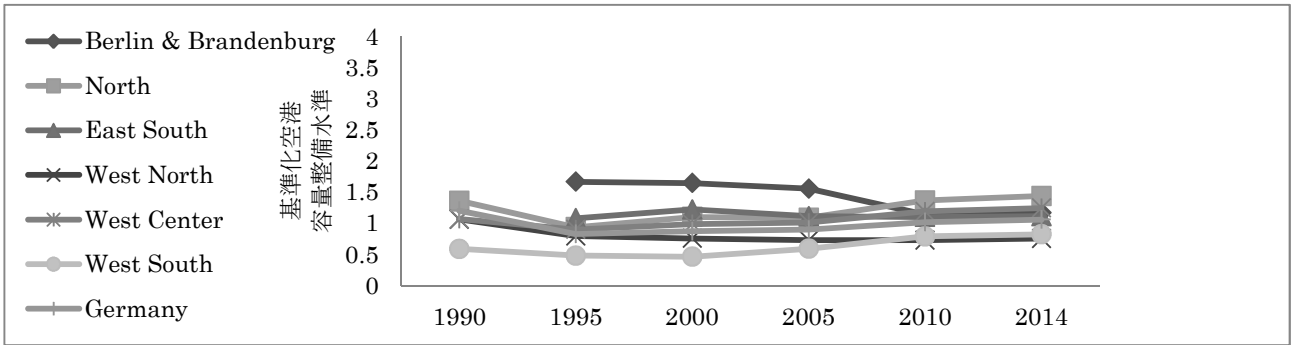


図10 ドイツの空港容量整備水準の推移

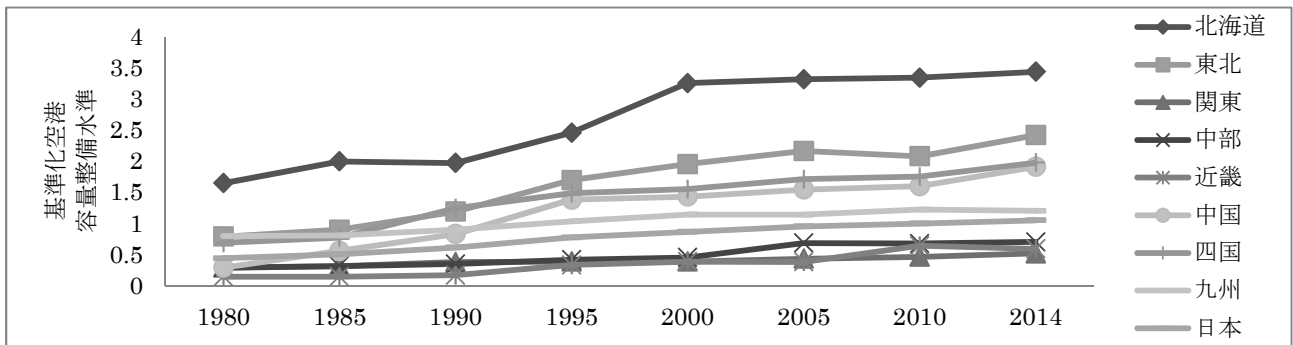


図11 日本の空港容量整備水準の推移

ンペルホーフ空港の閉港後もドイツの平均をわずかながら上回っている。

日本においてもアクセシビリティの場合と傾向は変わらない。首都東京から遠い地域における容量整備水準は高く、三大都市圏のある関東、近畿、中部の3地域については低いという結果になった。アクセシビリティと異なる点は、可児ら（2015）<sup>13)</sup>でも指摘されていた1970年代から始まる空港拡張期による空港容量の向上が1980年から2000年頃に見られるということである。また、アクセシビリティについてはフランスと同じく遠方重視型であったが、キャパシティの面に関してはフランスとは異なる結果となった。フランスではパリを擁する地域の容量水準が高かったのに対し、日本においては低いままとなっており、日本は、対象とする4カ国の中では唯一、首都のある地域の容量整備水準が全国平均よりも低い国となっている。

### (3) 地域間バランス指標

#### a) 地域間バランス指標の導出

井後（2010）<sup>9)</sup>を利用すると、横軸に $\ln r_E$ （基準化国土係数（空港数もしくは空港容量））、縦軸に $\ln r_L$ （基準化空港数もしくは基準化空港容量）をとりプロットしたグラフの45度線上の点は同じ基準化空港整備水準 $r_\alpha$ を示しているといえる。

これより、各国において各地域をプロットした点から回帰直線を求め、その傾きの値を求めることによって、各国における空港整備の地域間バランスを知ることができる。また、そのバランスの時系列的変化を捉えることによって、各国内における空港整備が大都市を優先して行われていたのか、国土全体の均衡な発展を重視して行われていたのかという国の計画思想を知ることができる。

回帰直線の傾きを  $a$  とすると  $a > 1$  のとき、優勢地域指向型の整備が行われてきたと考えられ、逆に  $a < 1$  のとき、劣勢地域指向型の整備が行われてきたと考えられる。ま

た、 $a=1$  のときはすべての地域において等しく整備が行われてきたと考えられる。

地域間バランス指標  $I_b$  を  $I_b = a - 1$  で定義する。このとき、以下の状態であることを示す。 $I_b > 0$  のとき、優勢地域優先整備状態。 $I_b = 0$  のとき、均衡整備状態。 $I_b < 0$  のとき、劣勢地域優先整備状態である。

#### b) アクセシビリティの地域間バランス

イギリスではここ35年間、地域間バランスに変化は見られない。 $I_b = -0.2$ 前後で推移しており、やや優勢地域優先ではあるが概ね均衡整備状態となっている。Scotland のような地方部の整備を行いつつ、South West 及び London & East & South East といった南側の経済発展した地域についても整備を進め、地域間のバランスに配慮した整備を行っているという状態が表れている。

フランスにおいては回帰直線の決定係数がどの年も 0.1未満となり信頼性に欠ける結果となった。 $I_b$  は常に負の値を取り、劣勢地域優先整備状況であることが読み取れる。

ドイツでは郵政地域の整備水準の向上により地域間バランス指標が向上した結果、2010年においてはほとんど  $I_b = 0$  となり均衡整備状態となっている。

日本では回帰直線の決定係数が 0.1未満となっている年もあるが、概ね負の値を示している。1980年から1990年では負の傾きが大きくなっていったが、1990年を境に徐々に緩やかになってきている。これは1980年以前から一県一空港の推進により地方部における空港アクセシビリティを高めてきたが、近年では徐々に三大都市圏のある地域での空港整備も進んできたため、地域間バランスが改善されたものと見られる。

#### c) キャパシティの地域間バランス

イギリスはキャパシティに関してもアクセシビリティと傾向は変わらず、 $I_b = -0.1$ 前後のほぼ均衡状態で推移している。これは空港容量として滑走路のみを評価基準としたことの影響が少なからずあると思われる、ロンドン・ヒースロー空港、ロンドン・ガトウィック空港のターミナル増設といった指標に表れない範囲での空港容量の増加があるため、実際にはやや優先整備状態になっていると思われる。

フランスは地域間バランス指標においても基準化空港整備水準で見られたアクセシビリティとキャパシティ関係が見られる。基準化空港整備水準において、アクセシビリティでは首都パリを擁するCenter は低水準であったが、キャパシティについては高水準であるという傾向があった。地域間バランスにおいてもその傾向は見られ、アクセシビリティでは劣勢地域優先整備状態となっていたが、キャパシティではCenter の整備水準が高くなっている結果、均衡整備状態となっている。また、2010年からは  $I_b$  が 0 を超えており、高まる航空需要に対して対

応している様子が見られる。

ドイツに関しては、キャパシティとアクセシビリティとの傾向は概ね同じ傾向を示している。1995年から2000年では  $I_b = -0.4$  ほどであったが、近年では  $I_b = -0.1$  程度で推移してきており、キャパシティにおいても均衡整備状態となっていることが読み取れる。

日本ではキャパシティにおいても回帰直線の決定係数は 0.1未満の年があるが、アクセシビリティと同じく概ね劣勢地域優先整備状態となっている。またアクセシビリティと同様に、1980年から1990年までは地域バランス指標の負の値が大きく、劣勢地域優先整備状態が深まっていたが、1990年を境にややその傾向が弱まりつつある。

#### (4) 本章のまとめ

イギリスでは、Scotland 及びロンドンを中心とした国土の南側の地域において空港整備水準が高いということがわかった。Scotland においては地域面積が広く人口密度が低くなるので、航空インフラの活用度が高くなるということを加味し Scotland を除いて空港整備水準を考えると、London & East & South East が一番高くなる。すなわち首都ロンドンに空港が集中しているということがわかる。このことは地域間バランス指標からも読み取ることができ、Scotland と London & East & South East における整備が進んだ結果、全体としてやや優勢地域優先整備状態となっているといえる。

フランスでは、首都パリを擁する Center とそれ以外の地域にわけて空港整備水準の傾向を述べることができる。Center 以外の地域では、パリを中心としてパリから遠い地域ほど空港整備水準が高いという傾向が見られる。3章においてフランス西部と南部において空港整備が進んでいる様子が見られる旨について述べたが、単にパリから遠い地域を優先したわけではなく、人口や経済規模も含めた上で整備が進められているといえる。そのため、パリからの距離が等しい地域でも、人口、経済規模の大きい地域の方が空港整備は進んでいる。

また、パリでは、空港アクセシビリティは高くないものの、キャパシティの整備水準は高く、利用客の多い首都圏の需要に答えている。

ドイツでは、ドイツ再統一の影響が残る 2005年以前と 2005年以降にわけて考える。地域間バランス指標において 1995年から 2005年までは劣勢地域優先整備状態となっていた。3章においてドイツは国土分散的な空港分布となっている様子が見られたが、この時期において劣勢地域優先となっているのは、ドイツ再統一により、経済力の高かった旧西ドイツの地域に比べて経済力の低かった旧東ドイツの地域の空港整備水準が高く出るからである。すなわち 2005年以前においては、地域間の経

済状態に違いがありながらも、空港の分布は単に地理的に均等になっていたということが考えられる。

2005年以降においては、優勢地域である West Center における空港整備が進んできたことによって、人口、経済能力に応じた均衡整備状態となっている。

日本では、アクセシビリティ、キャパシティともに遠方重視型となっている。地域間バランス指標からもその傾向は見られ、北海道、四国、東北といった劣勢地域における空港整備水準は高く、関東、近畿、中部といった優勢地域における空港整備水準は低くなっている。加えて地域差が大きいことも日本の空港整備水準の特徴である。一県一空港の推進によって地方部の空港整備が進んだが、三大都市圏周辺では地上での空港アクセス手段が発達しているため空港整備が行われなかった。これにより劣勢地域と優勢地域間での空港整備水準に大きな差が生まれてしまったと考えられる。近年では、三大都市圏においても相次いで新空港が開港しているが、その差はいまだに大きいままである。

また日本は、対象とする4カ国の中で唯一、首都を擁する地域の容量整備水準が全国平均よりも低い国となっている。これは首都圏における空港容量の整備が他国よりも遅れているという見方ができるが、視点を変えると、他国に比べて地方空港の整備が進んでいるともいえる。しかし、いずれにしても首都圏の空港が混雑している状況に変わりはないので、首都圏空港の拡張整備を行うか、整備が進んでいる地方空港への需要のシフトを行うことで空港容量の足りていない首都圏空港の機能を補う必要があるといえるだろう。

## 5. 1980年以前の空港計画

前章における基準化空港整備水準指標を用いた定量的国際比較において、各国の空港分布形態の特徴は、人口・経済的に優位な地域である優勢地域と劣勢地域との関係によって論ぜられた。優勢地域の空港アクセシビリティ、キャパシティはそれぞれ整備状況が異なり、それが各国の空港分布形態を特徴付けたといえる。

本章では各国の空港分布形態を形作った 1980 年以前の各国の空港整備状況について理解を深めるため、その鍵となる、優勢地域である都市圏の空港について、1960 年代、1970 年代の空港整備計画の観点から論ずる。

### (1) ジェット化時代における空港容量拡大計画

戦後における急速な技術革新により1958年にはジェット機が登場・就航し、航空機の大型化、高速化が進んでいた<sup>14)</sup>。また、1960年代には世界の航空需要は目覚しく拡大しており<sup>15)</sup>、各国はこの急激な需要の増加に対応するため、大空港建設計画を実施に移していた。新東京国

際空港やフランスのシャルル・ド・ゴール空港、イギリスでも当時マプリン空港という巨大空港の建設を予定していた。

しかし、実際にはマプリン計画は放棄、また、新東京国際空港も本来あった巨大な新空港計画を縮小しての開港となった。一方シャルル・ド・ゴール空港を開港したフランスは、ヨーロッパ内での国際ハブ空港として現在でも上位を保っている。本節では、ロンドン都市圏の増大する航空旅客に対処するための巨大な新空港計画であるマプリン計画を放棄してしまったイギリスと、同じく東京都市圏の航空旅客及び発展する航空機に対処するための巨大な新空港計画を持っていたものの計画を縮小して新空港を建設した日本について、その概要を述べ、比較の一助とする。

### a) マプリン計画

マプリン空港は1971年、ヒースロー、ガトウィックに次ぐロンドン第3空港として計画された空港である。イギリスでは当時、国内航空旅客の約80%がロンドンに集中していた。航空需要は今後も増加を続けると予想されており、この需要の増大への対処が必要だった。マプリンはロンドンから東に80km離れたテムズ川河口の地域で、大規模な埋め立てによって用地造成を行い、そこに新空港を建設するという計画であった。

計画は、空港関連施設のほか、工業ゾーン、港湾、石油基地、さらには50万人規模の住宅ニュータウンやレクリエーション施設まで備えた地域開発的性格を持った総合開発計画であった。また空港は平行滑走路2組からなる4250m×4本の滑走路を持つ、世界初の海上空港として運用される予定であった。

しかし、1974年7月、政権交代により誕生した労働党内閣はマプリン計画の放棄を発表した。主な理由としては政権交代のほかに2つある。1つ目は1973年に発生したオイルショックである。オイルショックにより経済が落ち込んだ影響で航空需要の伸び率が大幅に減退し当初の予想より大幅に旅客数が下がると予想された。これにより現存空港のみで対処可能であると考えられ、加えて機材の大型化が進むことによって旅客数の伸びに比して発着数の伸びはより減退する見込みであることも新空港建設案の放棄につながった。2つ目は建設費の高騰である。1973年の計画段階における最終的な埋め立て総面積は7400haとなっており、これは現在の日本における東京湾全体での埋め立て面積である5760haと比べるとその埋め立ての規模の大きさがわかる。現存空港の整備や地方空港への需要の分散という航空需要に対応する他の代替手法に比べ、マプリン空港の建設費は約2倍になると予想されており、経済的負担があまりにも大き過ぎるということであった。その他にもマプリンはロンドン市内中心部から遠すぎるといった理由や航空機の機体及びエンジ



ンの技術的進歩により騒音問題が今後改善されていくと予想されるなどといった理由があった。

その後、英国政府は1979年12月に将来の空港政策の決定に関して声明を発表し、完全な新空港の建設に巨費を投じるよりも輸送量の増加に応じて現在の空港を拡張してロンドン地区における将来の需要を満たす必要があるとした。その中で政策の中心として、スタンステッド空港をロンドン第3空港として開発すること、ヒースロー空港に第4ターミナルを建設すること、ガトウィック空港に第2ターミナルを建設することを決めた。また、全国の地方空港の拡張の奨励、スタンステッド空港の拡張も計画された。これにより19年間にわたって論議されたマプリン新空港計画は完全に放棄された<sup>16)</sup>。

b) 新東京国際空港

新東京国際空港の建設の経緯については多くの書籍、記事において触れられているためここで詳細に触れることはしない。本項では、過去に示された新東京国際空港の計画案に概要を述べることにする。

昭和39年（1964年）の運輸白書において示された新空港の計画案ではこの頃盛んに開発が進んでいた超音速旅客機の発着、同時離着陸可能な滑走路配置等を考え、可能な限り大きく、安全かつ効率的な運用ができる滑走路配置のもと設計された。規模は4000mの主滑走路と2500m補助滑走路が2本ずつ、3600mの横風用滑走路1本の計5本の滑走路が設計されており、敷地面積は2300haとされていた。当時、複数の空港建設候補地の中で第一候補となっていたのは千葉県富里村（現富里市）であったが、地域住民の反対により計画は失敗。最終的に1966年7月、閣議決定により千葉県成田市の三里塚地区に新空港を建設することが決まった。

新空港の規模は当初案である富里村の案（以下、富里案とする）のときの約半分にあたる1060haとし、滑走路に関しても4000mと2500mの2本の平行滑走路と3200mの横風用滑走路の計3本に縮小された。

空港は1978年に開港したが、三里塚においても住民の反対運動が起こり、その影響で開港時には4000mの主滑走路1本のみでの開港となった。その後2002年に平行滑走路である第2滑走路が2180mで供用開始され、2009年に

検討されており、成田に計画が移った当初の案（以下、成田計画案とする）に徐々に近づいてきている。

(2) 計画完成を仮定した容量整備水準の推移

本節では、基準化空港容量整備水準指標を用い、前節で述べた空港計画が計画通りに進められていた場合の空港容量について計算結果を示しながら論ずる。

なお、計画が実行されていたとしても現在行われている空港容量整備も同時に行われていると仮定する。そのため、現状の空港容量の推移に新空港計画分の空港容量が加算されて計算されることとなる。なお、新東京国際空港に関してはデータを置き換えて計算を行っている。

a) マプリン空港

マプリン空港の空港容量を算入した基準化空港容量整備水準指標の計算にあたって設定した仮定・設定は以下の通りである。

- 1980年までに2本の平行滑走路（4250m×2）が供用開始されたとする。
- 1985年から1990年の間に、計画されていたすべての滑走路（4250m×4）が供用開始されたとする。
- 基準は2010年の日本全体の空港容量整備水準とする。

図12に結果を示す。London & East & South Eastにおける空港容量整備水準が大きく上昇するとともに、イギリス全体の空港容量整備水準も大きく上昇している。ロンドン都市圏における空港容量はScotlandを抜いてイギリス国内一となり、よりロンドンにおける航空旅客の集中が起きていたと思われる。首都集中型の空港分布はより強まっていただろう。また、EU統合後、EU圏内便は国際線扱いから国内線扱いとなったことで、現在ヨーロッパにおけるハブ空港争いが起きているが、マプリン空港が整備されていれば、イギリスはその争いから抜きん出た存在となっていたと考えられる。

現在ロンドンでは、ヒースロー空港の第5ターミナルの建設やシティ空港の開港など、計画を放棄した1974年よりもアクセシビリティ、キャパシティの両面において整備が進んできている。いまだにロンドン都市圏の空港の役割を果たし続けている。マプリン空港建設によって

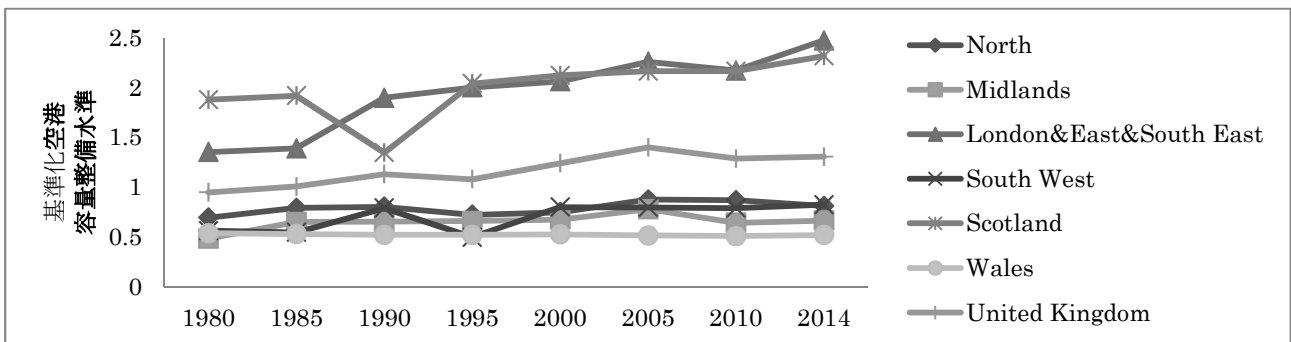


図12 マプリン計画実行時のイギリスの基準化空港容量整備水準の推移



受けることができたであろう便益は大きなものであったかもしれないが、河口の環境保護のといった観点や莫大な建設費を考慮に入れると英国政府による中止の判断は正しかったといえるかもしれない。

**b) 新東京国際空港**

日本の新空港計画は富里案と成田計画案の2つがある。しかし前述した通り、近年の空港容量整備により現在の成田空港は成田計画案に近づいてきた。よって本項では富里案が実行に移されたと仮定した場合のみを扱う。

富里案の空港容量を算入した基準化空港容量整備水準指標の計算にあたって設定した仮定・設定は以下の通りである。

- 昭和39年運輸白書に書かれている通り第1期工事が昭和45年度（1970）までに終わるとする。また、このとき整備されている滑走路は4000mと2500mの平行滑走路2本とする。
- その後の計画について明確なことはかかれていないが、マブリン空港における整備計画ペースを例として1980年までに3600mの横風用滑走路、1985年までにもう一組の平行滑走路（4000mと2500m）が供用開始となるとする。
- 基準は2010年の日本全体の空港容量整備水準とする。

図13に結果を示す。関東における空港容量整備水準の地方別順位は最下位から、下から3番目までであり、わずかではあるが日本全体の水準に近く、1985年、1990年においては全体の水準を超えているが、引き続き整備を行っていかねば人口、経済規模の拡大とともに空港容量整備水準は下がってしまう。たとえ新東京国際空港を富里案どおりに進めていたとしても空港整備を続けていかねばならない結果には変わりないということである。全体としては遠方重視型の空港容量整備ではあるが、富里案が実行されていれば首都圏の空港混雑問題は現在ほど深刻ではなかっただろう。

現在、東アジアには韓国の仁川空港、中国の北京首都空港、香港の香港国際空港といった容量の大きな空港が

相次いで整備されている。東アジアの航空を牽引していた日本の立場はもはや安泰とはいえず、東アジアのハブ空港としての役割は成田空港から上記の空港に移りつつある。これに対抗するには都市圏の空港機能を強化することが必要だろう。

しかし、逆に日本は首都圏の空港機能の強化の代わりに地方空港の整備を充実させていったという考え方もできる。近年ではインバウンドがさかんに行われ、訪日外国人数は増えている。2020年に開かれる東京オリンピックではますます多くの観光客が日本にやってくると予想され、首都圏空港の空港容量は限界に達すると思われる。そのような事態に対処する方法として、地方空港の活用が挙げられる。訪日外国人旅行者を首都圏の空港のみで対処せずにキャパシティに余裕のある地方空港に迎え入れることによって、現状の整備状況のままでも増え続けるインバウンドに対処することが可能であると考えられる。

首都圏空港に関しては他国より遅れをとっていることは事実であるが、その分地方空港の整備に重点を置いており、2011年に発生した東日本大震災では緊急時の輸送にも大きな役割を果たすことが実証された。今後首都圏空港の機能強化は行っていかなければならないのは明白だが、これまでの日本の空港整備政策が間違いであったと言い切ることはできないであろう。

**(3) 総滑走路長における比較**

本節では、首都圏の空港容量拡張整備に成功したパリと、東京の空港の滑走路の総延長を比較することによって、両国の首都圏における空港容量整備水準の比較を行う。

次ページ表5はパリ、東京の各空港の滑走路本数及び滑走路総延長、都市全体での滑走路総延長をまとめたものである。また、東京の欄には富里案が採用されていた場合の新東京国際空港の滑走路総延長及び東京全体での総滑走路延長を参考のため示した。シャルル・ド・ゴール空港はこの30年で滑走路を2本増やし、同じくパリの

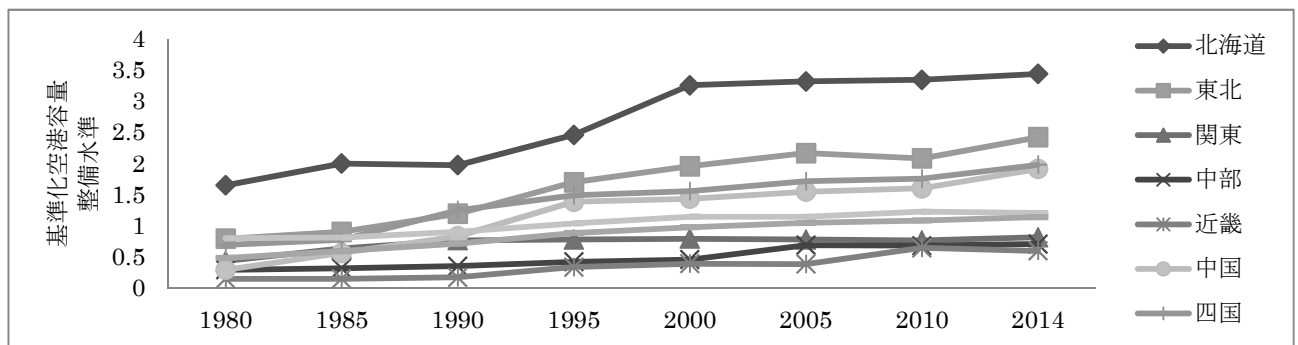


図13 富里案実行時の日本の基準化空港容量整備水準の推移

表5 パリと東京の空港の滑走路総延長の比較

空港	パリ		東京		計画案 (参考)
	CDG	Orly	羽田	成田	
1985年					
本数	2	4	3	1	-
総延長	7200m	11220m	8650m	4000m	-
総延長	18420m		12650m		-
2015年					
本数	4	3	4	2	5
総延長	13815m	9370m	11000m	6500m	16600m
総延長	23185m		17500m		27600m

オルリー空港の負担を減らすとともにハブ空港としての機能を大きく伸ばしている。一方東京も羽田と成田で1本ずつ滑走路を増やし、都市全体としてみれば、空港容量を整備できているが、依然として滑走路総延長で約6000mの差をパリにつけられている。これは羽田のメイン滑走路2本分の差となっている。ちなみにロンドンの空港の滑走路総延長は2015年で16137mとなっており、日本と同じレベルにあると言える。

(4) イギリスとの違い

それでは、イギリスと日本の空港整備水準の違いはどこにあるのか。日本と同じく、イギリスでも首都圏での大空港建設計画はあったが、その計画は放棄し、大規模な空港容量の拡充は断念せざるをえない状況であった。しかし、首都圏を含む地域における基準化空港空間アクセス整備水準及び基準化空港容量整備水準では、両国の間に差がみられる。イギリスでは、ロンドンを含む周辺地域の整備水準は国内の平均水準より高く、逆に日本では、関東地方の整備水準は国内最低となっている。

この違いは両国の旧軍用飛行場の立地が影響している。図14は1958年の日本とイギリスにおける、第一次世界大戦及び第二次世界大戦時に建設された軍用飛行場から転用された民間空港の位置を示したものである。日本で1958年までに開港した空港はすべて旧軍用飛行場となっ

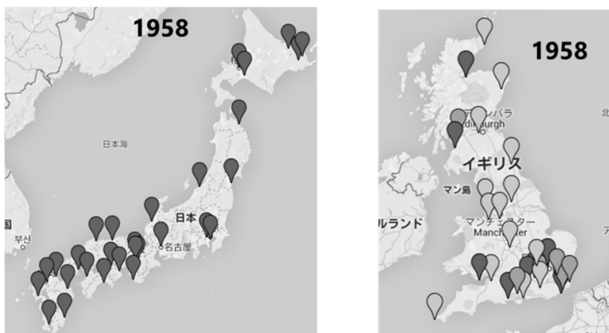


図14 1958年時点の日本とイギリスの軍からの転用空港

ているが、この時点で東京からとおい西側の地域において多くの空港が建設されている。一方イギリスでは第二次世界大戦で使用され、民間空港として転用された空港のうち、半数が戦時中に建設された旧軍用飛行場となっており、それらはロンドンに近い南側に集まっているということが見られる。このことから日本の遠保重視の空港整備、イギリスの首都圏重視の空港整備は旧軍用飛行場の分布が影響を与えたものと考えられる。

(5) 本章のまとめ

航空需要が著しく拡大した1960年代には、先進国では将来の需要の増大を見込んだ巨大空港計画が策定されていた。その中でもフランスのシャルル・ド・ゴール空港やアメリカのダラス・フォートワース空港は計画を成功させ、今なお地域における主要ハブ空港として重要な役割を示している。一方、イギリスのマプリン空港や日本の新東京国際空港は地域住民の反対やオイルショック等の影響により当初の計画通りに新空港計画を進めることができなかった。双方とも仮に計画が成功していれば、地域において大きな影響を持つ主要ハブ空港となっていたと予想される。また国内の空港容量整備水準も上昇し、現在の首都圏空港の混雑は緩和されていたであろう。

巨大空港計画の成否はその後の空港整備方針にも影響を与えた。フランスでは4章で示したようにシャルル・ド・ゴール空港の建設によりパリの空港容量が大幅に上がった影響で首都圏の空港容量はアクセシビリティに比して大幅に上がった。一方、イギリスと日本ではその後の空港容量整備水準の挙動が異なる。

イギリスでは、1980年以降現存空港の拡張を首都圏空港の混雑問題に対する中心政策とし、ロンドンの各空港においてターミナルを増設するなどして容量の確保に努めた。その結果、ロンドン及びその周辺地域の空港容量水準は増加しており、イギリス国内における高水準地域の座を保っている。また、指標に入らないターミナル増設の影響も考慮するとグラフ上の値よりも容量は拡大している。

空港容量整備水準の推移を見ると日本では1980年以降、地域差が大きく広がっている。これは各地において空港の拡張が盛んに行なわれていた影響である。日本では、一県一空港を推進した結果、地方部における空港数は都市部及びその周辺地域における空港数よりも増えた。可児(2015)<sup>1)</sup>によると、1968年からは空港の移転・拡張期にあたり、一県一空港の推進で地方に建設された空港が一斉にその容量を伸ばし始めたことでより地域差が広がる結果になったと考えられる。日本は首都圏の空港容量の大幅な拡張計画に失敗した後、代替案を用いて首都圏の空港容量拡大を行なうのではなく、地方空港における整備を優先したということがいえる。

計画失敗後の整備状況の推移に見られる空港整備方針として、イギリスではもともと整備水準の高かった首都圏空港の容量確保を行い、日本では一県一空港の推進に引き続き地方空港における空港容量整備を進めていた。このことから、計画を失敗しても首都圏の空港容量問題の解決を図ったイギリスと計画を失敗した後、首都圏の空港容量問題への対応ではなく地方空港の拡充を図った日本という2つの方針が見られた。

この方針の違いによって、日本とその他の国という分類ができる。空港計画を成功させたフランス、均衡な発展を維持したドイツ、首都圏の空港容量問題に対応したイギリスと西欧の先進国は首都圏空港の整備を推進してきた。一方日本では地方空港の拡張整備に力を注いできた結果、首都圏の空港整備が遅れることとなった。地方空港を重視してきたことは決して地方都市の活性化や緊急時の交通手段となりうるため無駄であるとはいえないが、今後日本は首都圏空港の容量問題に取り組み、他の先進国の水準を目指していく必要があるだろう。

## 6. まとめ

本研究では、イギリス、フランス、ドイツ、日本の4カ国において、1980年頃から現在までの間に存在した民間空港の整備数、整備状況についてデータを収集した。また、各国の空港整備状況を比較するため、空港容量の算出に関する新しい手法を開発した。今まで用いられていた、ICAOの滑走路カテゴリーをもとにした不連続な空港容量算出方法を改良し、主要民間航空機の離陸必要距離・着陸必要距離と定員との関係から回帰分析を行い、客観的に妥当である連続した空港容量算定式を開発した。それは空港容量 $w$ 人、離着必要距離の最大値を $x$ mとして $w = 0.0002x^{1.7548}$ と表される。それから既存の評価指標である、基準化整備水準指標を用い、イギリス、フランス、ドイツ、日本の4カ国について基準化空港空間アクセス整備水準及び基準化空港容量整備水準を求め比較を行った。また、地域間バランス指標を用い、各国の地域間における整備水準のバランスを求め、比較を行った。

その結果、各国の空港分布には以下のような特徴が見られた。イギリスでは優勢地域である国土の南部を中心に空港整備水準が高い。特にロンドン及び周辺地域ではアクセシビリティ、キャパシティともに高水準である。フランスでは、首都パリを中心としてパリから遠い地域ほど空港整備水準が高い。また、パリ及び周辺地域の空港キャパシティはアクセシビリティに比して高い水準となっている。ドイツでは、各地方で均衡な空港整備をしている。それは単に空間的に均衡であるということではなく、人口、経済規模に応じた均衡整備となっている。日本では、劣勢地域の空港整備水準が高く、地域差が大

きい。三大都市圏における空港整備水準は特に低くなっており、地方重視の空港分布となっている。上記の各国の特徴から、空港分布には以下の3つの型が存在するといえる。首都を中心とした地域及びその周辺に空港が集中し、他地域と比べても整備水準が高くなっているという首都集中型。例として挙げられる国はイギリス。首都の周辺では空港の整備があまり行われていないが、首都から遠い地域における空港整備水準は高いという遠方重視型。例として挙げられる国はフランス、日本。国土に均等に空港が整備されている均等分布型。例として挙げられる国はドイツである。

国によってこのような違いが見られる要因として、都市圏における空港計画を調査した。1960年代頃からの航空需要の急激な増加に対する各国の整備計画について調査を行い、その中でも新空港を整備することにより需要に対応する計画について取り上げ、具体的な例としてマップリン計画と新東京国際空港についてさらに調査を行った。計画を断念したイギリスでは現存首都圏空港の容量の拡張、縮小した日本では、地方空港の整備・拡張をその後行なっており、計画失敗後の国内の空港整備方針に対する2つの思想が見られた。また、首都圏空港の整備を行なわなかったのは日本のみであり、今後の東京の容量整備は行なっていくべきであるというような示唆が得られた。

本研究の課題は、西欧諸国のデータの不足や対象国の拡張が挙げられる。ドイツにおける小空港に関するデータが得られなかったため、空港の年間利用客数によって研究対象とする空港を限定した。しかし、小空港を加えて同様の研究を行うことでまた違った結果が得られる可能性がある。対象年についてもデータが得られなかったため1980年からの比較となったが、戦後直後からの空港整備状況を加えることができれば各国の空港整備方針についてより深く理解できると思われる。また、本研究での対象国については日本と経済的に近く、航空産業の成熟レベルの近い国のみしか扱わなかった。世界各国の地域レベルの空港整備状況について考察を行うには多くの時間が必要になると思われるが、対象国を広げることで興味深い結果を得られることが期待される。それから、空港容量の評価指標にターミナル数や管制処理能力、営業時間といった観点を盛り込むことでより実情に近い評価が可能になると考えられる。

## 7. 参考文献

- 1) 可児貴明：戦後日本における民間空港の変遷に関する研究～特に、旧軍用飛行場との関係に着目して～、東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士論文、2015
- 2) 編纂委員会：韓国空港、韓国空港三十年史、1998



- 3) BRITISH AIRWAYS : 発行年不明,  
<http://www.britishairways.com/ja-jp/information/about-ba/history-and-heritage/explore-our-past> (最終閲覧日2016年2月4日)
- 4) 花岡伸也 : 複数空港における機能分担-国際比較と我が国の大都市圏での評価-, 2003,  
[http://www.ide.titech.ac.jp/~hanaoka/TIPSreport\\_0001.pdf](http://www.ide.titech.ac.jp/~hanaoka/TIPSreport_0001.pdf) (最終閲覧日2016年2月4日)
- 5) 佐藤礼, 新井直樹, 高井裕弥 : 日本航空業の発展と日本経済 ~日本航空業の抱える問題とは~, 日本学生経済ゼミナール大会 (インター大会) , 2010  
[http://c-faculty.chuo-u.ac.jp/~hjm\\_kwmr/9/inter/abirebo.pdf](http://c-faculty.chuo-u.ac.jp/~hjm_kwmr/9/inter/abirebo.pdf) (最終閲覧日2016年2月4日)
- 6) 栗原剛, 岡本直久 : インバウンド政策と関連する航空政策の展開過程に関する国際比較分析, 2009
- 7) 佐藤雅史 : 交通整備水準の指標評価に関する研究, 東京大学工学部土木工学科卒業論文, 2001
- 8) 家田仁 : 公益社団法人日本道路協会, 道路, 2005年3月号, 2005
- 9) 井後貴博 : インフラ整備水準はどう比較すべきか? ~高速道路延長の国際・時代間比較を行う合理的方法論の開発とその応用~, 東京大学工学部社会基盤学科卒業論文, 2010
- 10) 近藤康人 : 高速道路ネットワーク整備水準の国際比較手法の開発 ~アクセシビリティとキャパシティの視点から~, 東京大学工学部社会基盤学科卒業論文, 2011
- 11) 趙曦 : A Methodology of Macroscopic International Comparison of The Level of Airport Development,, 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士論文, 2011
- 12) 北河大次郎 : 近代都市パリの誕生 : 鉄道・メトロ時代の熱狂, 河出書房新社, 2010
- 13) 可児貴明, 趙曦, 家田仁, 日本の空港整備の空間配置特性とその変遷, 土木計画学研究発表会, Vol.51, 2015
- 14) 国土交通省, 昭和39年運輸白書, 1964
- 15) 石川好美, ロンドンの新空港計画の放棄と今後, 国際空港ニュース社, AIRPORT REVIEW No.22, p84-88, 1977
- 16) 国際空港ニュース社, 欧州主要空港の拡張計画-ローマ、チューリッヒ、ロンドン-, 国際空港ニュース社, AIRPORT REVIEW No.35, 1980

(2017.?.? 受付)