

空港の利便性が勢圏に与える影響の分析

山下 雄大¹・加藤 博和²・林 良嗣³

¹正会員 西日本旅客鉄道株式会社 福知山保線区 福知山管理室
(〒620-0045 京都府福知山市駅前町415番地西別棟1階)

E-mail: yuudai-yamashita02@westjr.co.jp

²正会員 名古屋大学大学院環境学研究所
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2)

³正会員 中部大学総合工学研究所
(〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200番地)

近年、航空移動の多様化が進み、格安の運賃で利用できるLCC (Low-cost carrier) が普及するとともに、各空港が様々な乗客・路線誘致策を展開するようになり、少し離れた空港を選択したいというニーズが増えつつある。今後は、ターミナルビル・滑走路などの空港施設を一体運営するコンセッション化も進み、空港間の競合がより活発化していくことが考えられる。

本研究では、一般化費用に基づいたアクセシビリティ指標によって、現状での空港の勢圏を可視化する。そして、便数、就航都市数、アクセシビリティなどを影響要因として、空港選択特性を分析し、今後どういった施策が旅客の利便性向上に影響するかを明らかにしている。

Key Words : Airport covering area, Generalized cost, Accessibility

1. はじめに

日本では近年、インバウンド（訪日外国人）の増加が著しく、国内線・国際線ともに航空需要は飛躍的に拡大している。この理由の一つとして、航空のサービス改善とネットワークの拡充により移動の多様化が進み、航空が長距離移動において主要な交通手段になっていることが挙げられる。特に、格安の運賃で利用できるLCC (Low-cost carrier) が普及し、日本の国際線旅客数シェアの18.9%をLCCが占めている（国土交通省、2016年）。一方、国内では比較的多くの空港があるが、十分な便数が確保されているわけではなく、運賃は高く、行先も限られる。そのため、旅費の総コストを最小化するために少し離れたLCC路線をもつ空港を選択しようとする広域的な利用行動が存在する。

さらに、ターミナルビルや滑走路などの空港施設を一体運営するコンセッション化も進み、今後それぞれの空港が新たな施策を導入し、競合が益々活発化していくことが考えられる。そこで、空港会社が旅客や航空会社のニーズを考慮した施策を行うために、現状での空港勢圏すなわち、利用空港を旅客がどう選択しているかを明らかにする必要がある。

本研究では、アクセシビリティ・便数・就航都市数な

どの空港利便性に基づいて現状での空港の勢圏を可視化し、空港の利便性向上が旅客の空港選択に与える影響を定量的に分析することを目的とする。

2. 空港利便性の評価手法

(1) 基本的考え方

空港を選択する上で重視する利便性の要素として、自宅から空港までの「アクセス性」や空港から目的地までの「イグレス性」と、便数や就航都市数といった空港機能に関するものが考えられる。

本研究における空港利便性の算出フローを図-1に示す。それぞれ「アクセス性」と「イグレス性」を分析する。国際線の場合、訪日外国人と出国日本人とは空港利便性に関連する要素の価値観や、自家用車が利用できるか否かという条件が異なる。そこで、出国日本人が利用する空港を出国空港、訪日外国人が利用する空港を入国空港と定義し、分析を行う。

アクセス性・イグレス性以外に空港利便性に与える影響要因として、目的地までの直行便があるか、低運賃の便があるか、希望する時間の便があるかなどの、空港の機能に関する要因がある。これらの要素に、アクセサー

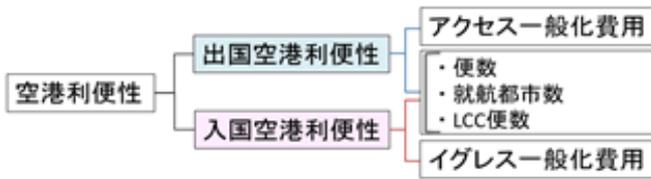


図-1 空港利便性の算出フロー

一般化費用を考慮して出国空港利便性、イグレス一般化費用を考慮して入国空港利便性を算出する。

(2) 出国空港利便性の算出

出国日本人旅客が出国空港を選択するフローを図-2に示す。まず自宅から空港までの距離が短い空港を検討する。次に、便数や就航都市数等の空港機能を考慮し、トリップの目的や行き先などに応じ、最も適した空港を選択する。なお、自宅から出国空港に向かうアクセスでは、自家用車利用可の条件とする。

ここで、地域ごとのアクセス性も含めた空港利便性を算出するために、重回帰分析を行う。出国空港算出式を式(1)に示す。地域ごとの空港利用分担率（出国日本人）を被説明変数とし、これを「地域からみた空港利便性」と定義する。説明変数として地域から空港までのアクセス一般化費用と、便数や就航都市数などの空港機能を考慮する。

$$DAC = \sum_k^n \alpha_k x_k \quad (1)$$

ここで、DAC: Departure Airport Convenience (出国空港利便性)、n: 利便性の要素数、α: パラメータ、x: 利便性の要素とする。

(3) 入国空港利便性の算出

訪日外国人旅客が入国空港を選択するフローを図-3に示す。まず目的地までの距離が短い空港から順番に検討すると考える。その際、目的地の最寄りの空港までの便が存在するか、希望の時間の便があるかなどの空港機能を考慮した上で、最も適した空港を選択する。

入国空港利便性算出にあたって、地域訪問利便性に関する重回帰分析を行う。これは、旅客が目的地を訪れる際に使用する空港選択の基準となる。入国空港利便性の算出式を式(2)に示す。国際線の入国空港利用客は外国人であると仮定したので、被説明変数を訪問地域ごとの空港利用分担率（訪日外国人）とし、これを入国空港利便性と定義する。説明変数は出国空港と同様に、空港から目的地までのイグレス一般化費用と、便数や就航都市数などの空港機能を考慮する。

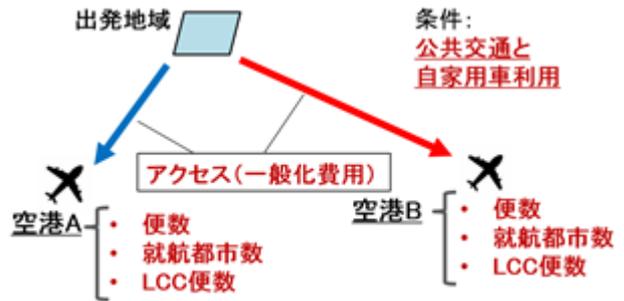


図-2 出国空港利便性算出の概念図

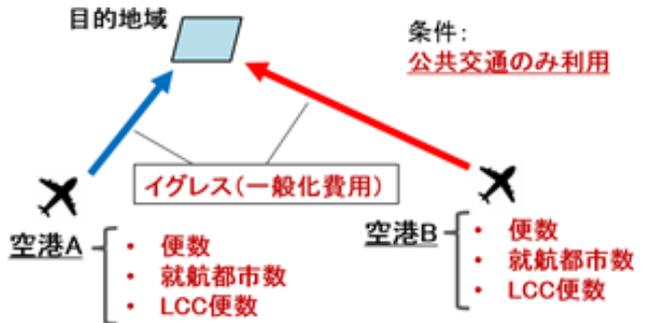


図-3 入国空港利便性算出の概念図

$$AAC = \sum_k^n \beta_k x_k \quad (2)$$

ここで、AAC: Arrival Airport Convenience (入国空港利便性)、n: 利便性の要素数、β: パラメータ、x: 利便性の要素とする。

(4) 経路検索の方法

本研究では、国土交通省が開発した「総合交通分析システム(NITAS)」を用いて、空港から地域までのアクセス一般化費用を算出する。全国の任意のゾーン間(市区町村・1kmメッシュ・10kmメッシュ等)の最短時間、最小費用・距離等を交通手段(自動車、鉄道、航空、船舶及びそれらの組合せ)ごとに検索することができ、当該経路・所要時間・費用がわかる。さらに、各ゾーンに組み込まれている国勢調査・工業統計・商業統計等の統計データの活用による多角的な分析・評価も可能である。今後整備が予定されている交通ネットワークをシステムに組み込み、時間短縮等の整備効果を分析することにも活用できる。

3. 空港勢圏の把握

(1) アクセスに基づく空港勢圏

全国の国際線を有する 29 の空港について分析する。分



図-4 全国の空港勢圏（公共交通のみ）



図-5 全国の空港勢圏（自家用車利用可）

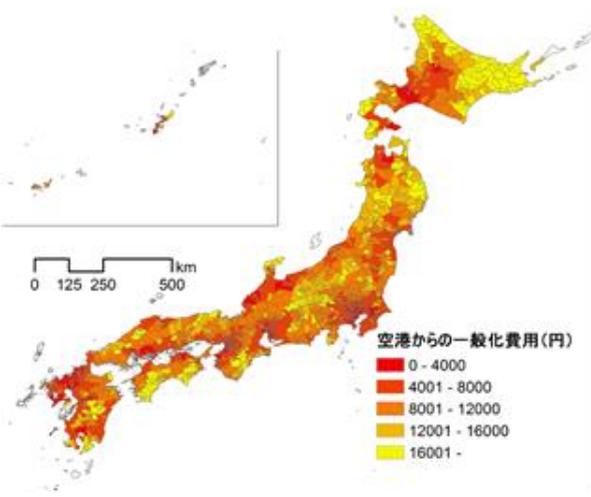


図-6 空港からの一般化費用（公共交通のみ）

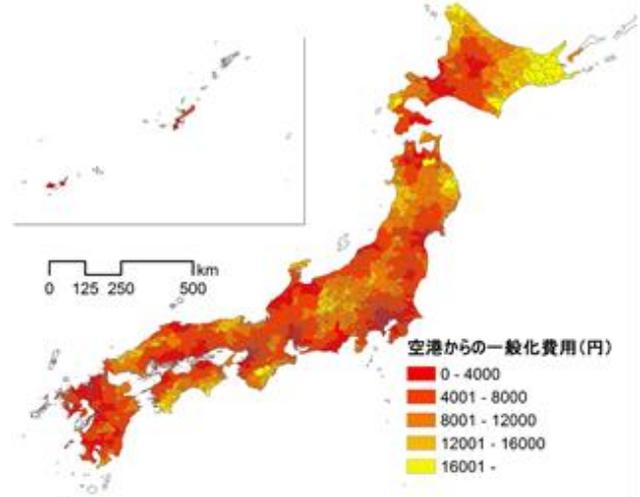


図-7 空港からの一般化費用（自家用車利用可）

析は全国約1900の市区町村単位で行い、経路の終点はそれぞれの市役所・町村役場とする。一般化費用を算出する上で、鉄道・バス・タクシー等の公共交通のみを利用する場合と、自家用車も利用可の場合の2パターンを考慮する。公共交通のみの条件では、バスや鉄道でアクセスできないエリアへはタクシーを利用するとし、NITASの経路探索においてタクシー利用の条件設定がなかったため、以下の方法を用いた。平均的なタクシー料金を想定し、1km走行するのに約500円と仮定してアクセス一般化費用を算出した。また、所要時間に関しては、出発時刻を指定せず、1日の中で変動する所要時間の平均を用いた。時間価値は、自家用乗用車の非業務目的での同乗者の機会費用を用いる。

一般化費用に基づいた全国の空港勢圏図を図-4、図-5に示す。市区町村ごとに、一般化費用が最小となる空港を選択した場合を想定している。また、一般化費用の算出結果を、図-6、図-7に示す。自家用車利用可の条件のほうが少ない一般化費用で空港までアクセスできている。公共交通のみの条件では、公共交通の整備が不十分な中

山間地域において、アクセス一般化費用が高額になる地域が多く存在している。また、一般化費用最小の経路において空港バスを利用している市区町村が多かったことから、公共交通の中でもとりわけ空港バスの充実度が空港アクセスに与える影響が大きいと考えられる。

(2) 空港利便性を考慮した勢圏（出国空港）

以下、近畿・中部圏を対象地域として、関西国際空港(KIX)と中部国際空港(NGO)の勢圏を示す。出国空港利便性の構成要素として、アクセス一般化費用・便数・就航都市数・LCC便数の4つを取り上げる。アクセス一般化費用は自宅から空港までのアクセス性、便数は希望の時間に便があるか、就航都市数は目的地に向かう便が存在しているか、LCC便数は格安の航空会社が提供する低運賃のフライトが利用できるかを意味している。旅客の個人属性や所得、旅行の目的によって状況は大きく異なるが、地域ごとの空港利用分担率に基づいて結果を推定する。

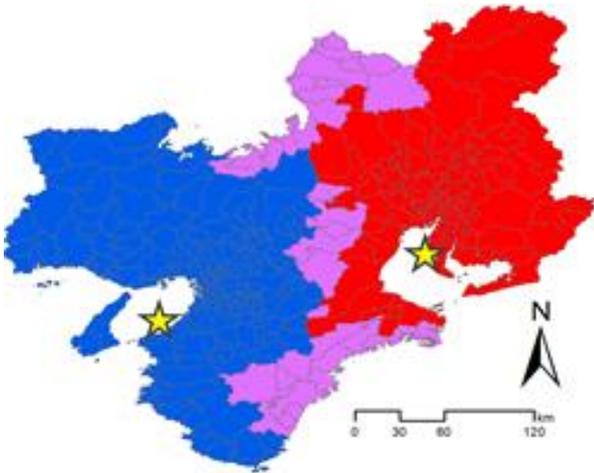


図-8 出国空港の勢圏（一般化費用のみ）

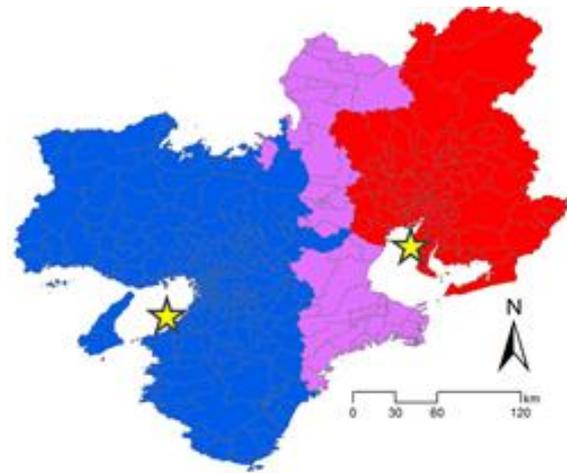


図-9 出国空港の勢圏（利便性考慮）

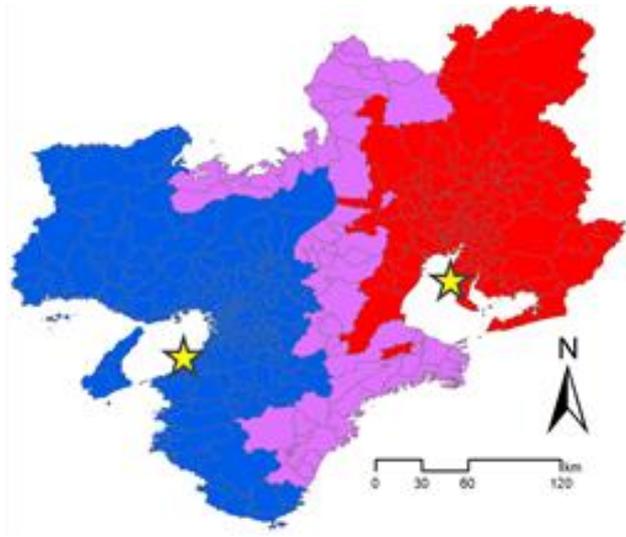


図-10 入国空港の勢圏（一般化費用のみ）

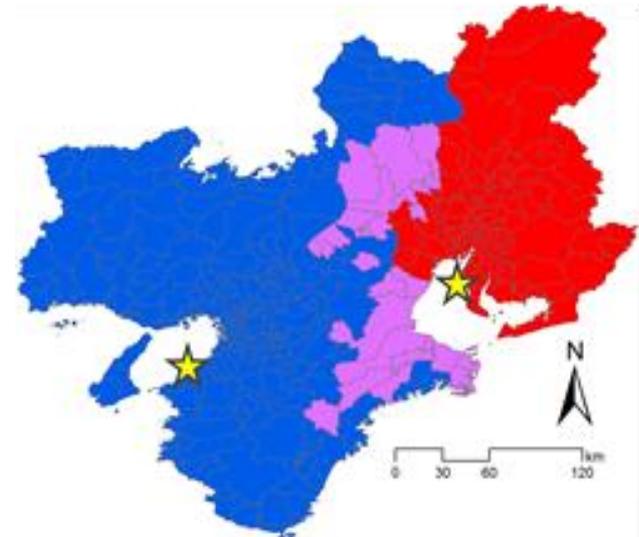


図-11 入国空港の勢圏（利便性考慮）

まず、4つの要素の重みを表すパラメータを算出する。パラメータ推計におけるサンプル数を増やすため、NGOとKIXに加え、成田国際空港(NRT)と東京国際空港(HND)も含めた、4空港への陸路でのアクセス性が空港利用に大きく影響すると考えられる22都府県を対象とする。便数とLCC便数は相関が強く多重共線性を持つため、便数を就航都市数で除した1都市当たりの平均便数を用いる。被説明変数として用いる都府県別の空港利用率に関しては、2016年の国際航空旅客動態調査より、都道府県別の利用空港のデータを参考とする。

推計したパラメータを用いて求めた、近畿・中部圏市区町村単位でのNGOとKIXの勢圏を図-8、図-9に示す。赤色の地域がNGO、青色の地域がKIXであり、紫色の地域は各空港の値の差が20%以下となる中間圏である。この中間圏は、現状ではどちらの空港も選択可能性があり、アクセス性の向上などによって勢圏が変化する可能性が高い地域といえる。出国空港へのアクセス一般化費用は、自家用車も利用可の条件で算出している。アクセス一般化費用のみでは中間圏に属していた地域も、便数や就航

都市数等の空港機能を考慮すると、KIXの勢圏となっていることが分かる。

(3) 空港利便性を考慮した勢圏（入国空港）

出国空港と同様に、イグレス一般化費用・便数・就航都市数・LCC便数の4つを説明変数とする。外国人の価値観を組み込むため、訪日外国人の目的地（観光地）別空港利用分担率を被説明変数とする。

2016年の国際航空旅客動態調査より、訪日外国人の国内訪問地全64地域のうち、NGO・KIX・NRT・HNDに対してイグレス性が大きく影響すると考えられる関東・中部・近畿エリアの24地域を対象とする。訪問地に至るまでの経路の終点は、市町村の代表的な地点として各市役所・町村役場とする。訪問地を抽出したのは、4空港からの距離が大きく離れた札幌や博多などの地域が、陸路でのイグレス性に関係なく、国内線を利用して移動する場合も発生し、イグレス性のパラメータの正負が逆転する可能性があるからである。算出したパラメータを用いて、近畿・中部圏市区町村単位でNGOとKIXの勢圏を図

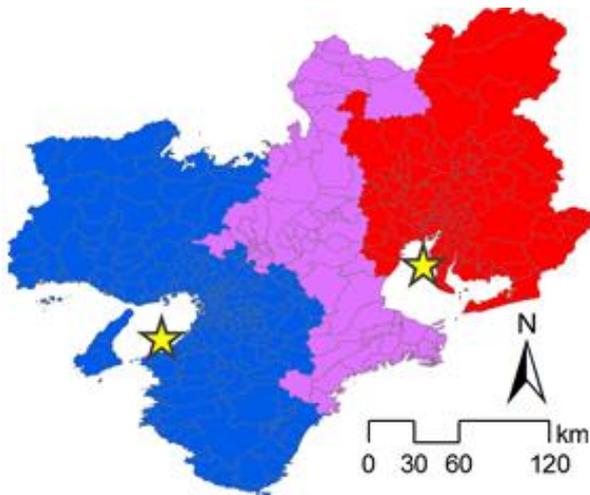


図-12 出国空港の勢圏（利便性考慮）
シナリオ2つ導入時

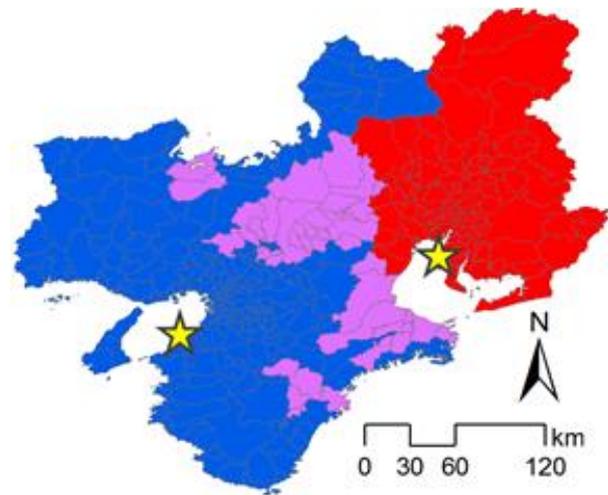


図-13 入国空港の勢圏（利便性考慮）
シナリオ2つ導入時

-10, 11に示す。

入国空港から目的地までのイグレスは、乗用車を利用できない場合が多いと想定し、公共交通のみ利用可の条件で算出している。出国空港の勢圏図と比較して、訪日外国人は出国日本人に比べて、便数や就航都市数などの空港機能をより重視していることが読み取れる。

4. 利便性向上シナリオの設定と影響評価

(1) 利便性向上シナリオ

ここでは、NGO が実際に予定している施策のうち、空港直行バス「セントレア京都線」と LCC 向け新ターミナルの活用に基づいたシナリオを設定し、KIX と NGO の比較を行う。シナリオ設定にあたって、他空港での実績データに基づいて条件を定義する。

a) 空港直行バス「セントレア京都線」

2018年2月に名阪近鉄バスが運行開始した「セントレア京都線」を参考に、現在 4,000 円の運賃を下げることで京都へのアクセス一般化費用を KIX と NGO で同等とした場合を想定して分析を行う。

b) LCC 向け新ターミナルの活用

2019年上期より NGO で供用開始の LCC 向け新ターミナルを有効活用する場合を想定して、利便性の変化を分析する。KIX は、このような LCC 専用ターミナル（現在の第2ターミナル（国内線））を 2012年10月に供用開始し、2017年1月には隣に新たな LCC 専用ターミナル（第2ターミナル（国際線））をオープンさせた。ここで、NGO が予定している新ターミナルと、KIX が 2017年1月に拡張した第2ターミナルビル（国際線）が同等の規模を有していることから、NGO の新ターミナルも KIX と同等の国際線 LCC 便数を確保できる場合を

想定し、NGO の今後の利便性向上の可能性を推計する。

(2) シナリオ導入による空港勢圏の変化

(1)で想定したシナリオ a) 空港直行バス「セントレア京都線」と b) LCC 向け新ターミナルの活用、を導入した際の空港勢圏を特定する。2つのシナリオ導入によって変化する空港勢圏を図-12, 13に示す。訪日外国人は出国日本人に比べて空港機能をより重視するため、入国空港の勢圏では福井県が KIX の勢圏になっているが、NGO から京都までのアクセス性が向上した影響で、岐阜から京都にかけては中間圏になっていることが読み取れる。また、LCC ターミナルの活用により NGO の空港機能が向上した影響で、三重県南部が中間圏になるという結果が得られた。

5. 結論

本研究で得られた知見を以下に整理する。

- 公共交通のみ利用可の条件で一般化費用最小となる経路検索を行うと、空港直行バスを利用するケースが多かったことから、一般化費用を下げるにはバス路線設立が有効である
- 空港選択は必ずしもアクセス性のみに依存しているわけではなく、空港機能の充実度によって最寄りでない空港を選択する可能性もある
- 出国日本人と訪日外国人では価値観が異なり、訪日外国人のほうが便数や就航都市数などの空港機能をより重視すると考えられる
- 便数や就航都市数などを含めた空港利便性は KIX が NGO より優勢であり、一般化費用のみに基づく勢圏よりも KIX の勢圏が広がる。

謝辞：本研究は、文部科学省 地球環境情報等融合プログラム (DIAS-P) の支援を受けたものである。

参考文献

- 1) 宇城真・上島顕司(2006)：空港ターミナルにおける旅客の利便性等の評価に関する基礎的研究，国総研資料 313 号
- 2) 加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利(2012)：道路交通の時間価値に関する研究，道路政策の質の向上に資する技術研究開発成果報告レポート No.21-1
- 3) 熊澤将之・西内裕晶・轟朝幸(2013)：国際拠点空港の余剰発着枠の活用方法に関する分析－内際配分の違いが利用者便益に与える影響－，Vol.15, No.4, pp.2-10
- 4) 国土交通省航空局(2016)：平成 28 年度国際航空旅客動態調査 一週間拡大結果一
- 5) 国土交通省観光庁(2016)：訪日外国人消費動向調査 集計表
中部国際空港株式会社(2017)：中部国際空港株式会社 2017 年 3 月期決算説明会
(http://www.centrair.jp/corporate/ir/pdf/kessan_setsumei2017_3.pdf)
- 6) 中部国際空港株式会社(2017)：新ターミナルの整備について
(http://www.centrair.jp/corporate/release/_icsFiles/afieldfile/2017/03/31/CentrairGroupNews170331_1.pdf)
- 7) 花岡伸也・有村幹治(2001)：旅客のアクセス利便性からみた複数空港の機能分担の評価，土木計画学研究・講演集, Vol.18, No.4, pp.675-680
- 8) 花岡伸也(2003)：複数空港システムにおける機能分担の評価 首都圏複数空港を事例として，運輸政策研究第, Vol.5, No.4
- 9) 水木隆之・高野伸栄(2010)：地域航空ネットワークにおける空港利便性評価に関する研究，土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要集, pp.127-128
- 10) 村上直樹・柘元淳平・奥村誠・塚井誠人(2005)：地方空港アクセスが広域的利用に与える影響，土木計画学研究・論文集, Vol.22, No.3, pp.695-701
- 11) 森川高行・荻野成康(1995)：中部新国際空港のアクセス交通に関する研究，土木計画学研究・講演集, No.17, pp.57-60
- 12) 山家史也(2015)：関西国際空港 2 期新 LCC ターミナル整備計画について，近畿地方整備局研究発表会・論文集, 調査・計画・設計部門, No.04
- 13) 山下良久(2008)：国際航空旅客動態調査を活用した空港アクセス交通の分析，土木計画学研究・講演集, Vol.37
- 14) 山下良久・井上真志・早崎詩生・石倉智樹(2009)：複数空港地域における航空旅客の空港選択に関する研究，土木計画学研究・講演集, Vol.39
- 15) McIntosh, P.T.・Quamby, D.A. (1970)：Generalized Costs and the Estimation of Movement Costs and Benefits in Transport Planning, London: Department of the Environment, MAU Note 179

(?)

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF CONVENIENCE FOR PASSENGERS ON AIRPORT COVERING AREA

Yudai YAMASHITA, Hirokazu KATO, Yoshitsugu HAYASHI

In recent years, the diversification of air travel has progressed, and LCC (Low-cost Carrier) that can be used for cheap fares has become widespread, and there is an action of wanting to select an for airport. In addition, it will be promoted as a concession to operate airport facilities such as airport terminal buildings and runway, etc., and each airport will introduce new measures in the future and competition will become active. In this research, accessibility based on generalized cost visualizes the current airport covering areas. Then, considering the number of flights, the number of destined cities and accessibility, as an influential factor to the airport selection, and quantitatively analyze what kind of measures will influence passenger convenience improvement in the future.