

博士論文

Dissertation of Engineering

空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した
需要特性に関する研究

*A study on travel demand characteristics focusing on the role of railway
in airport access modes*

横浜国立大学 大学院 都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻

20WA006 土方 康裕

HIJIKATA Yasuhiro

*Graduate School of Urban Innovation,
Yokohama National University*

指導教員

Academic Supervisor

横浜国立大学 大学院 都市イノベーション研究院
教授 田中 伸治

2023年8月

June 2023

博士論文 要旨

空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した
需要特性に関する研究

20WA006 土方 康裕

人口減少や少子高齢化が進む中、我が国の経済・社会を維持・発展させていくためには、国内外の交流の活性化に取り組むことが必要である。わが国のように細長い国土では、航空機のように高速で移動する手段は重要であり、今後も航空機を利用した交流が大きく伸びる可能性がある。その対応として、空港までのアクセス手段の利便性を向上させ、発地から着地までのトータルな移動の利便性を向上させることが重要になってくる。大量輸送や正確な運行、環境面でも他交通機関であるバスや自家用車より有利な鉄道が航空機との連携を強化する必要がある。

1990年代以降空港に鉄道駅を接続させている事例が増加したが、今後の整備に何が必要なのか過去の知見から明らかにする必要がある。特にこれらの空港を比較して検討し横断的にまとめることは、今後の交通施策実施の検討において必要なものである。

一方、アクセス手段の利便性を向上させるためには、利用者の視点からの交通手段選択分析も重要である。他交通機関も含めた利用者のニーズから手段選択を分析し、空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにする必要がある。

以上の背景、課題から本研究が着目する行動や現象を定め、研究の目的を次のように設定した。

- 鉄道と接続した13空港を後背都市と関係性から分類し、交通手段選択の特徴を明らかにする。(13空港：新千歳、仙台、成田、羽田、中部、伊丹、関西、神戸、米子、山口宇部、福岡、宮崎、那覇)
- 空港アクセス交通において交通手段としての鉄道の特徴を踏まえて需要特性を分析し、空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにする。

上記目的のために、本研究では以下を行う。

- ① 空港と鉄道との連携の経緯を横断的に整理
- ② 鉄道駅が接続している13空港の交通手段選択の特性の把握
- ③ 空港後背都市の都市指標による主成分分析とクラスター分析による空港分類と交通手段選択の定量的把握
- ④ 成田空港と羽田空港に着目して同一人物の往復交通の混合ロジットモデルを用いた交通手段選択特性の定量的把握と、結果を利用した、費用変化による交通手段選択率の変化の把握

既往の研究では、空港後背都市の都市指標による空港分類と交通手段選択の定量的把握を行っている事例は確認できなかった。空港アクセス交通における需要特性の分析では、非集計分析が海外事例も含めて数多く行われている。今回は、過去に説明変数に用いられていない快適性の重視、正確性の重視、荷物の重さ、未就学児同伴など用いて分析を行った。

博士論文 要旨
空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した
需要特性に関する研究
20WA006 土方 康裕

① について

鉄道が接続している空港が日本には 13 空港あるが、その経緯をまとめた。その結果以下の 5 つに類型化できた。

- 1) 民間主導による空港アクセスの建設（羽田空港、成田空港、新千歳空港）
- 2) 街づくりと一体となった公的機関による空港アクセス線の設置（福岡空港など）
- 3) 基幹空港設置と空港アクセス線が合わせて整備された事例（関西空港、中部空港など）
- 4) 地元の活性化として空港アクセス線を整備した事例（仙台空港）
- 5) 空港近傍を通過する既設線に空港駅を整備した事例（米子空港、山口宇部空港）

② について

交通手段選択を 2019 年データで比較すると、概ね空港利用者が日平均 9 千人程度以上の空港に、鉄道駅が接続されていることが明らかとなった。13 空港の交通手段選択率をまとめると空港利用者数が大きければ鉄道選択率が概ね大きく、逆に空港利用者数が少ないと自家用車の選択率が大きくなる傾向となった。航空機出発までの余裕時間に各交通手段への信頼度が表れやすいと考え分析を行ったところ、交通手段別の平均余裕時間には多少の差があるものの、空港別の差の方が大きく表れていることが明らかになった。

③ について

本研究では、13 空港における空港後背地を各空港において最も発地割合の大きかった都市と定義した。後背地の都市指標を空港アクセス交通の関係に着目し、主成分分析を行った。その後、都市指標から抽出した主成分得点によりクラスター分析を行い、いくつかのグループに分類した。都市指標については、既往の研究を参考として、交通行動に特に関係が深いと考察される 25 の指標を分析に用いた。

算出した主成分得点により階層的クラスター分析（平方ユークリッド距離、Ward 法）を行い、空港を 5 つのグループに分けることとした。次に 5 つに分けた有意性を示すために、主成分分析で用いた都市指標により、一元配置分散分析を行った。その結果 25 項目中 17 項目で有意となった（全体の約 8 割）。あわせて、空港グループごとにアクセス交通手段選択率（鉄道・バス・タクシー・自家用車・レンタカー）を計算し、5 つのグループでカイ二乗検定を行った結果、有意となった。

この分析から空港グループ間での空港アクセス交通手段選択の比較を行い、グループごとの違いを明らかにすることができた。これらを通じて、空港アクセス交通手段の機能強化において施策を検討する際に、空港後背地によって規定される基本的な空港の特性を踏まえたうえで、考察が可能となる。例えば、5 つのグループ単位における共通な施策の比較検討や空港までのアクセス交通におけるニーズの比較検討によるアクセス交通のさらなる利便性向上にも寄与できると考えられる。

博士論文 要旨

空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した
需要特性に関する研究

20WA006 土方 康裕

④ について

羽田と成田という首都圏における空港を対象に、独自の調査から旅行者の制約条件や意識を考慮した非集計モデルにより手段選択特性分析を行った。過去に分析された例が少ない往復の交通を対象とし、鉄道の交通手段をサービスレベルごとに細分化した上で、バス、自家用車の交通手段について手段選択分析を行った。今回の調査では一都六県在住者とし、航空機利用を目的としている利用者を対象として自宅と空港間の交通手段選択について調査を行った。調査項目は、年齢や性別などの個人の属性以外に、携行する荷物の重さ (kg)、旅行時の未就学児の同伴の有無、時間正確性重視の有無、着席等快適性重視の有無などの調査を実施した。このデータを用いてネスト構造を持った混合ロジットモデルにより分析を行った。また両空港の交通手段別の時間価値を算出し、あわせて構築したモデルにより費用を変化させた際の交通手段選択のシェアの変化についても分析を行った。

個人の主観的な選好を分析するため、混合ロジットモデルを用いて所要時間 (ラインホール時間とアクセス時間)、費用、正確性の重視、快適性の重視の5つの説明変数をランダム化し分析を行った。交通手段選択肢は、成田空港であれば、鉄道特急、鉄道普通、バス、自家用車とし、羽田空港では、京浜急行電鉄 (京急)、東京モノレール (モノレール)、バス、自家用車とした。結果をまとめると以下となる。

- ランダム化した5つの変数の標準偏差がほぼ0となり個人の主観的な選好については、ほとんどないことが分かった。これは、施策を実施した場合に、利用者に対して広く平等に施策の効果が見込まれる説明変数となることが明らかになった。
- 成田空港への移動では、着席等快適性重視や未就学児の同伴が有意となり、ダミー変数間の推定値の比較においても未就学児の同伴は値が大きく影響が大きいことが分かった。鉄道においても家族連れに対する配慮や着席等の快適性をさらに向上できれば、利用者数の向上につながる可能性がある。羽田空港においても、将来新しい鉄道路線が計画されており、グリーン車などの付加価値のある有料サービスが予定されている。その料金設定やサービスの種類など知見となるものである。
- 時間価値の分析から、鉄道特急がもっとも高い結果となり、鉄道普通に比較してほぼ倍近い値になることが分かった。また手段選択率も38%と鉄道特急が最も大きい。今後成田空港の滑走路増設に伴う空港利用者増の際には、特急の本数増や編成増が考えられる。
- 成田空港の事例である鉄道特急の感度分析については、推定されたパラメーターを用いて往路と復路の費用について、2倍に変化させた場合の交通手段選択率の変化が羽田空港の事例である京急に比較して少ないことが分かった。このため、追加料金負担に対して理解を得やすく、今後成田空港への鉄道施策を考える際に、料金面での値上げを考慮して具体的な設備投資が計画できる可能性がある。

博士論文 要旨

**空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した
需要特性に関する研究**

20WA006 土方 康裕

本研究の結論としては、鉄道と接続した 13 空港を、空港後背都市の都市指標による主成分分析とクラスター分析による空港分類により 5 つの分類に分け、その有効性を確認した。この結果今後の空港アクセス交通の交通政策実施の可能性について空港間比較に関する議論を容易にし、より多角的な見地から有効な空港アクセス交通の施策の議論が可能となる。次に空港アクセス交通において鉄道の果たすべき役割を踏まえて需要特性を分析し、空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにすることができた。これは、成田空港と羽田空港に着目して同一人物の往復交通の混合ロジットモデル分析を用いた交通手段選択特性の定量的把握とモデルの結果を利用した費用変化による交通手段選択率の変化の把握から、これまで分析されていなかった新たな説明変数（着席等快適性重視や未就学児の同伴の有無）などが有意であることや時間価値の高いサービスが利用者に多く選択されていることが分かった。これらの結果から成田や羽田の将来計画に対して鉄道がどのような施策を行えばよいかの提案を行った。

図表一覧	vii
1 序論	2
1.1 研究の背景	2
1.2 現状における課題	4
1.3 本研究の目的	5
1.4 本研究で使用する用語の定義	6
1.5 本研究の構成	9
2 空港アクセス交通に関する既往研究の整理	12
2.1 本研究において着目する視点	12
2.2 空港後背地に着目した研究	13
2.3 交通手段選択特性に関する分析に着目した研究	15
2.4 本研究の意義	20
2.5 整理した結果による本研究の独自性	22
3 日本の空港の概要および鉄道駅が近接している空港の経緯	24
3.1 日本の空港の概要	24
3.1.1 空港の配置	24
3.1.2 国内線航空需要	25
3.1.3 国際線航空需要	26
3.2 鉄道駅が接続している空港とその経緯	27
3.2.1 鉄道駅が接続している空港	27
3.2.2 これまでの鉄道と空港連携の政策の経緯(交通政策審議会)	28
3.2.3 空港駅設置の経緯	28
3.2.4 空港駅設置の形態まとめ	32
4 鉄道が接続している空港の交通手段選択の特性	34
4.1 国内の主な空港の旅客数と駅が接続している空港について	34
4.2 鉄道駅が接続している空港における空港アクセス交通の交通手段選択	36
4.2.1 13 空港別の交通手段選択率	36
4.2.2 3 大都市圏と地方空港別の選択率比較	38
4.2.3 13 空港別の所要時間、費用、到着余裕時間別の選択率の特性	40
4.3 13 空港の航空機出発までの余裕時間と交通手段選択まとめ	53
5 空港後背地の都市指標による空港グループの設定と空港アクセス交通手段の特性比較	58
5.1 本章の視点と構成	58

5.2	空港後背都市の定義と本研究で用いる都市指標	59
5.2.1	空港後背都市からの出発割合	59
5.2.2	本研究で用いる都市指標	60
5.3	主成分分析用いた指標の評価とクラスター分析による空港の分類	61
5.4	空港分類に用いた指標の有効性	65
5.5	空港グループにおける空港アクセス交通の手段選択の特性比較	67
5.5.1	5つの空港グループ間での比較	67
5.5.2	5つの空港グループ内での比較	69
5.6	小括	71
6	羽田空港と成田空港に着目した往復交通の交通手段選択分析	73
6.1	本章の視点と構成	73
6.2	アンケート調査の概要と集計結果	74
6.2.1	航空機利用を目的として移動した利用者への調査	74
6.2.2	往路と復路の違いに着目した調査の集計結果	75
6.3	交通手段選択に関する要因分析	81
6.3.1	分析手法	81
6.3.2	サービス水準(Level of Service)の設定	83
6.4	結果と考察	84
6.4.1	非集計モデル(混合ロジットモデル: Mixed Logit Model)の分析結果と考察	84
6.4.2	推定したモデルを用いて費用を変化させた場合の交通手段選択率の推移	86
6.5	小括	89
7	空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した需要特性分析	92
7.1	交通手段における鉄道の特徴	92
7.2	2つの視点からみた鉄道の役割に着目した需要特性分析	94
7.2.1	空港と鉄道との接続におけるマクロな視点からみた需要特性分析	94
7.2.2	交通手段分析におけるミクロな視点からみた需要特性分析	94
8	結論	97
8.1	各分析における成果	97
8.2	本研究の今後の展望と課題	100
	参考文献	101
	謝辞	105
	付録	106

図表一覧

図 1-1	本研究の流れ.....	10
図 3-1	国内空港分布図 ²⁸⁾	24
図 3-2	国内航空旅客数の推移.....	25
図 3-3	国際航空旅客者数の推移.....	26
図 4-1	自宅から空港へのアクセス交通手段選択率.....	37
図 4-2	空港から自宅へのイグレス交通手段選択率.....	37
図 4-3	自宅から空港へのアクセス交通手段選択率（一部集約）.....	38
図 4-4	空港から自宅へのイグレス交通手段選択率（一部集約）.....	38
図 4-5	自宅から新千歳空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	40
図 4-6	自宅から新千歳空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	40
図 4-7	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	40
図 4-8	自宅から仙台空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	41
図 4-9	自宅から仙台空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	41
図 4-10	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	41
図 4-11	自宅から成田空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	42
図 4-12	自宅から成田空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	42
図 4-13	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	42
図 4-14	自宅から羽田空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	43
図 4-15	自宅から羽田空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	43
図 4-16	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	43
図 4-17	自宅から中部空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	44
図 4-18	自宅から中部空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	44
図 4-19	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	44
図 4-20	自宅から伊丹空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	45
図 4-21	自宅から伊丹空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	45
図 4-22	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	45
図 4-23	自宅から関西空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	46
図 4-24	自宅から伊丹空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	46
図 4-25	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	46
図 4-26	自宅から神戸空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	47
図 4-27	自宅から神戸空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	47
図 4-28	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	47
図 4-29	自宅から米子空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	48
図 4-30	自宅から米子空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数.....	48
図 4-31	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数.....	48

図 4-32	自宅から山口宇部空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	49
図 4-33	自宅から山口宇部空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数	49
図 4-34	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	49
図 4-35	自宅から福岡空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	50
図 4-36	自宅から福岡空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数	50
図 4-37	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	50
図 4-38	自宅から宮崎空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	51
図 4-39	自宅から宮崎空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数	51
図 4-40	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	51
図 4-41	自宅から那覇空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	52
図 4-42	自宅から那覇空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数	52
図 4-43	航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数	52
図 4-44	航空機出発までの平均余裕時間と分散	53
図 4-45	航空機出発までの平均余裕時間と変動係数	54
図 5-1	主成分負荷量の散布図	62
図 5-2	クラスター分析のデンドログラム	63
図 5-3	主成分得点の散布図	63
図 5-4	「出張旅行」5グループのアクセス交通手段選択率	67
図 5-5	「観光旅行」5グループのアクセス交通手段選択率	68
図 5-6	「出張旅行」5グループのアクセス交通手段選択率	69
図 5-7	「観光旅行」5グループのアクセス交通手段選択率	69
図 6-1	自宅と羽田空港の往復交通手段	75
図 6-2	自宅と成田空港の往復交通手段	76
図 6-3	自宅から羽田空港までの所要時間と交通手段選択（往路）	76
図 6-4	羽田空港から自宅までの所要時間と交通手段選択（復路）	77
図 6-5	自宅から成田空港までの所要時間と交通手段選択（往路）	77
図 6-6	成田空港から自宅までの所要時間と交通手段選択（復路）	77
図 6-7	自宅から羽田空港までの費用と交通手段選択（往路）	78
図 6-8	羽田空港から自宅までの費用と交通手段選択（復路）	78
図 6-9	自宅から成田空港までの費用と交通手段選択（往路）	79
図 6-10	成田空港から自宅までの費用と交通手段選択（復路）	79
図 6-11	羽田空港往復の正確性重視と交通手段選択	80
図 6-12	成田空港往復の正確性重視と交通手段選択	80
図 6-13	ネスト構造図	81
図 6-14	交通手段選択率の変化（羽田往路）	87

図 6-15	交通手段選択率の変化（羽田復路）	87
図 6-16	交通手段選択率の変化（成田往路）	87
図 6-17	交通手段選択率の変化（成田復路）	88
図 7-1	都市交通における交通手段別の利用者密度とトリップ距離 ⁷⁴⁾	93

表 3-1	空港別の鉄道駅開業年.....	27
表 4-1	国内の主な空港の乗降客数 ⁶²⁾ (2019年) と 駅接続空港 (黄色部分)	34
表 4-2	平均余裕時間と分散の単回帰分析結果.....	54
表 4-3	平均余裕時間の差 (バス、鉄道) と t 検定.....	55
表 4-4	平均余裕時間の差 (自家用車、鉄道) と t 検定.....	56
表 5-1	空港別の後背都市と利用者の出発割合 ³⁾	59
表 5-2	本研究で用いる都市指標.....	60
表 5-3	主成分分析の結果 (主成分負荷量)	61
表 5-4	一元配置分散分析の結果.....	65
表 6-1	アンケート調査概要.....	74
表 6-2	非集計モデルの分析結果.....	84

第 1 章

序論

1 序論

1.1 研究の背景

人口減少や少子高齢化が進む中、我が国の経済・社会を維持・発展させていくためには、国内外の交流の活性化に取り組むことが必要である。新型コロナウイルスの影響などにより近年では大きく航空需要が減少しているが、IATA¹⁾によると将来予測については、世界の総旅行者数は、2019年比で、2024年には103%とコロナ流行前を超え、2025年には111%に達すると予測されている。ビジネスにおいても、オンライン会議のような非接触型の経済活動が活発化した。接触型の経済活動に対する需要も依然として根強い。今後は、接触型と非接触型の経済活動を両立させていくものと考えられる²⁾。

国の施策に目を向けると2015年には、第二次国土形成計画（全国計画）として、国から対流促進型国土の形成を目標とした計画が発表された。そこには、地域間の双方向の活発な動きを通じて、地域に活力をもたらしとともに新たな価値を創造するとされている。

こうした背景からは、我が国として成長を続けるためには交流の活性化が必要であり、国として施策を実施していることがわかる。また中期的にも航空需要のコロナ前への復調が想定されている。したがって、今後も航空を利用した交流は伸びる可能性が大いにある。その対応として空港を増設することや航空機のスピードそのものを向上させることも考えられるが、現実的には難しく、空港までのアクセス手段の利便性を向上させ、発地から着地までのトータルな移動の利便性を向上させることが重要になってくる。

これまでの空港アクセス交通の歴史に目を向けると、1980年代以前は、空港バスや自家用車によるものがほとんどであった。特に鉄道は航空に対する対抗輸送機関として、空港との連携がとられている事例は、ほとんど見られなかった。例外的に、羽田空港における東京モノレール（1964年開業）や成田空港における京成電鉄（1978年開業）程度であった。

その後、一人当たりの国民所得の増加や、機材のジェット化によるスピードアップなどにより航空輸送の需要が大きく増加した。特に首都圏から距離にして、1000kmを超える札幌（千歳空港）や福岡（福岡空港）では、鉄道による移動から航空による移動が主流となり、空港から主要都市への移動が大きく増えることになる。こういった空港利用者の増加に伴い、大量輸送を得意とし、所要時間の正確性が高い特徴を持つ鉄道をアクセス手段として取り入れている空港が1990年代以降増えてきている。

1990年代以降では、1987年に行われた国鉄の分割民営化により地域密着型の鉄道運営に主眼が置かれるようになり、新千歳空港や宮崎空港にJRが乗り入れを行った。また、港湾土木工事の技術が進歩し、海上を埋め立てた関西空港や中部空港、神戸空港が開港し、当初から鉄道が乗り入れている。既存の空港でも、仙台空港や伊丹空港、那覇空港へ鉄道が乗り入れている。

このように、空港に鉄道をつなげることで、航空と鉄道がそれぞれの特性を生かして連携を行っていくことができれば、さらに交流の活性化が可能となる。

そのためには、空港アクセス交通の手段選択特性を分析することにより、利用者のニーズ

の傾向を理解できれば、より効率的に機能強化を図り、空港アクセス交通の利便性の向上が実現できると考えられる。首都圏（成田・羽田）の空港アクセス交通利用者（空港到着時）は、鉄道の選択が 54%³⁾、バスでは 25%³⁾、自家用車では 12%³⁾、その他 8%³⁾となっている。今後さらなる航空需要の増加を見込む中で、空港アクセス交通の手段選択特性を分析し、施策に反映させ、国内外の交流の活性化につなげる必要がある。また、空港アクセス交通の機能強化は、その都市の魅力の向上にもつながり、国内外のより大きな経済活動をひきつけ、都市の国際競争力を高める 1つの要因になりえると考えられる。

1.2 現状における課題

日本では少子高齢化が進み、社会を維持していくためには、交流の活性化を進め経済活動を伸ばす必要がある。交流の活性化を進めるためには、細長いわが国の地形では、航空といった高速で移動できる手段は重要な役割を果たす。国民所得の伸びや航空機の性能の向上、空港の整備などにより、過去約45年間で約6倍に日本の空港を発着する国際・国内航空旅客数が伸びている。しかしながら空港までのアクセス交通手段の利便性が向上しなければ、航空を利用した移動が、出発地から到着地までの全体での利便性向上にならず、ひいては交流の活性化に結び付かない。このため、アクセス交通の利便性を向上させる必要がある。大量輸送や正確な運行、環境面でも他交通機関であるバスや自家用車より有利な鉄道が航空との連携を強化する必要がある。

1990年代以降空港に鉄道駅を接続させている事例が増加したが、経緯をまとめたものがなく今後の整備に何が必要なのか過去の知見から明らかにする必要がある。また鉄道と連携した13空港の交通手段選択や後背都市との関係などの特徴に差があり、横断的にまとめることは交通施策実施の可能性について空港間比較に関する議論を容易にするものである。

他交通機関も含めた利用者の調査から空港アクセス交通特有の手段選択を分析し、通勤通学輸送とは異なる空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにする必要がある。

1.3 本研究の目的

前節の背景、課題から本研究が着目する行動や現象を定め、研究の目的を次のように設定する。

- 鉄道と接続した13空港を後背都市との関係性から分類し、交通手段選択の特徴を明らかにすること。
- 空港アクセス交通において交通手段としての鉄道の特徴を踏まえて需要特性を分析し、空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにすること。

目的を達成するために、本研究では以下を行う。

- ・ 空港と鉄道との連携の経緯を横断的に整理
- ・ 鉄道駅が接続している13空港の交通手段選択の特性の把握
- ・ 空港後背都市の都市指標による主成分分析とクラスター分析による空港分類と交通手段選択の定量的把握
- ・ 成田空港と羽田空港に着目して同一人物の往復交通のMXL（非集計混合ロジットモデル：Mixed logit model）を用いた交通手段選択特性の定量的把握
- ・ 非集計分析の結果を利用した、費用の変化による交通手段選択率の変化の把握

上記を通じて必要な鉄道のサービスを明らかにする。鉄道には、環境面や大量輸送、正確な運行、既設の鉄道ネットワークを活用できるなど他の交通機関に対して優位な特性がある。各空港の需要動向に合わせて鉄道との連携を検討し、適切な空港アクセス交通を選択した上で利便性を高める必要がある。

1.4 本研究で使用する用語の定義

交通工学や交通計画、都市計画などの分野において、空港アクセス交通やモデル分析などで用いられる用語には様々な意味が存在する。分析やその後の考察などにおいて、一貫性を果たせるために本研究では以下の用語の定義および分析の範囲をあらかじめ設定する。

空港アクセス交通：

空港アクセス (Airport Access)を狭義に定義すると、周辺地域から空港へ向かう人の移動現象となる。これに対して空港から周辺地域へ向かう場合を空港イグレス (Airport Egress)という。目的地と空港間 (アクセスとイグレス) の移動については、複数の交通手段の組み合わせが考えられる。徒歩、自転車、自家用車、レンタカー、タクシー、空港バス、鉄道、船舶などである。第4章で13空港の分析を行う際には、国土交通省が実施した航空旅客動態調査を用い、アクセスとイグレスは同一人物であるが、空港と自宅との往復は同一人物にならないデータを用いた。第6章で成田空港と羽田空港に着目した交通手段選択モデルにおいては、自宅から空港へ往復する交通について着目して独自の調査を実施し、同一人物の自宅から空港までのアクセスとイグレスについて交通行動を分析する。

需要特性分析の範囲：

日本の交流の活性化を進めるためには、日本人だけでなく訪日外国人も対象と考える。しかしながら外国人を交通手段選択の調査対象とする場合は以下の課題がある。

- ・ 母集団の代表性を確認するデータの入手が困難
- ・ 初来日者とリピーターでは手段選択が異なる可能性が高い
- ・ 代表的な訪問地へのトリップにサンプルが集中し手段選択が偏る可能性がある

このため、今回は国内居住者を対象として、手段選択分析を行い訪日外国人旅行者は今後の課題とした。また国内線と国際線を区別せず分析を行う。その理由は、以下と考え交通手段選択に対する影響は少ないと考えた。

- ・ 国内線利用者であっても、9割以上が宿泊旅客であり荷物の面での差がそれほど大きくないこと。
- ・ 出国審査も自動化され煩雑ではなく国内線と差が少ないこと。
- ・ 空港到着後、航空機出発までの平均余裕時間が、成田空港93分、羽田空港78分前であり、それほど大きな差がないこと。

対象とする空港は、2019年度(新型コロナウイルスによる影響を受ける前)に1日当たりの空港利用者数1位の羽田空港と2位の成田空港に着目し、空港と自宅の往復の空港アクセス交通について需要特性分析をおこなう。サンプルは、1都6県の在住者で年齢は18歳から79歳とした。旅行目的は、観光目的が約8割、仕事目的が約2割のデータとなり、合わせて分析を行った。交通手段選択肢については、成田空港は、鉄道について追加料金を支払う有料特急サービスとそれ以外のサービスの差異を見るため鉄道特急、鉄道普通、バス、

自家用車とし、羽田空港は、鉄道について異なるルートの差異をみるため京急、モノレール、バス、自家用車とした。複数交通手段を用いて、移動した場合に、アクセスであれば、空港に到着する際に用いた最後の交通手段を、イグレス交通であれば、空港から出発する際に用いた最初の交通機関を代表交通機関として分析を行った。

鉄道駅が接続している空港：

国土交通省⁶⁾によると日本には97の空港が存在している。このうち、定期便が就航し、一般的な航空旅客を扱う空港は90空港となる。管理区分別にみると、成田、中部、関西、伊丹といった空港会社管理空港が4空港、羽田、新千歳、福岡、那覇といった国、都道府県あるいは市が管理する空港が59空港、防衛省と米軍と共用する空港が8空港ある。このうち滑走路の長さが3000m以上でB777などの大型ジェット機が就航できる空港が19空港、滑走路の長さが2000m以上で中小型ジェット機が就航できる空港が46空港ある。

今回は、鉄道駅が接続している定義を駅から空港まで徒歩で移動可能な600m以下とし、バスやタクシーでの移動が駅と空港間で必要な空港は除くこととした（花巻空港駅など）。また丘珠空港と札幌市地下鉄栄町駅や、鳥取空港と西日本旅客鉄道（JR 西日本）鳥取大学前駅、西武鉄道多磨駅と調布飛行場などは、1.5km程度の距離であり、徒歩20分程度であるが、一般的には利用は少なく³⁾対象外とした。

この結果、鉄道駅が近接している13空港の駅（括弧内に表記）を次に定めることとした。新千歳空港（新千歳空港駅）、仙台空港（仙台空港駅）、成田空港（成田空港駅）、羽田空港（羽田空港第1第2ターミナル駅（京急）、羽田空港第1ターミナル駅（モノレール）、中部空港（中部国際空港駅）、伊丹空港（大阪空港駅）、関西空港（関西空港駅）、神戸空港（神戸空港駅）、米子空港（米子空港駅）、山口宇部空港（草江駅）、福岡空港（福岡空港駅）、宮崎空港（宮崎空港駅）、那覇空港（那覇空港駅）とした。

空港後背都市：

空港後背都市は基本的に「航空機に乗り込む旅客の出発地と、降りた旅客の到着地」と考えられる。本研究では、鉄道も含む空港アクセス交通手段の分析であるため、単に空港から近い主要都市ではなく、交通手段選択が可能な主要都市と定める。鉄道駅が近接している13空港の後背都市（括弧内に表記）を次に定めることとした。新千歳空港（札幌市）、仙台空港（仙台市）、成田空港（東京23区）、羽田空港（東京23区）、中部空港（名古屋市）、大阪空港（大阪市）、関西空港（大阪市）、神戸空港（神戸市）、米子空港（米子市）、山口宇部空港（宇部市）、福岡空港（福岡市）、宮崎空港（宮崎市）、那覇空港（那覇市）とした。

鉄道特急サービス：

本研究では、鉄道特急を東日本旅客鉄道（JR 東日本）が運行する成田エクスプレス及び京成電鉄が運行するスカイライナーを対象とし、そのサービスを鉄道特急サービスと定義

する。具体的には、速達性（JR 東日本では、東京~成田空港（空港第2ビル）間成田エクスプレス 50 分（最速）、総武線快速 86 分（最速）、京成電鉄では、日暮里~成田空港（空港第2ビル）間スカイライナー36分（最速）、アクセス特急 58 分（最速））、車内の快適性（全席指定席、リクライニングシート、静粛性、トイレ有、荷物を置くスペース有）、シンプルな運行と特別車両による差別化により乗り間違えが少ない等をサービスとして定義する。

空港の名称：

本研究では、空港の名称を一般的にわかりやすくするため、表記を次のように統一する（括弧内が正式名称）。新千歳空港、仙台空港、羽田空港（東京国際空港）、成田空港（成田国際空港）、中部空港（中部国際空港）、関西空港（関西国際空港）、伊丹空港（大阪国際空港）、神戸空港、米子空港（美保飛行場）、山口宇部空港、福岡空港、宮崎空港、那覇空港。

1.5 本研究の構成

本研究の構成は以下の通りである。

第1章では、空港アクセス交通に関する背景を記述し、そこから導かれる現状の課題を整理する。次に、本研究の目的を設定する。また、本研究で使用する用語の定義を記述する。本研究の序論であり、背景と課題から設定する目的について記載し、用語の定義で本研究の範囲や定義を説明する。これらによって本研究の大きな流れを説明し構成を記載する。

第2章では、既往研究の整理を行う。これまでに行われてきた本研究に関わる研究を、空港後背都市に着目した研究、交通手段選択モデルに着目した研究、往路と復路、時間信頼性に着目した研究に分類した上で整理する。そのうえで本研究の意義についてまとめ、独自性や新規性について記載する。

第3章では、国内97空港の概要を説明し、その後鉄道駅と接続している13空港における鉄道との接続の経緯を述べ、空港駅設置の形態をまとめる。日本の空港の全体像を説明し、その中の鉄道と接続している13空港の場所とその特徴、経緯から、空港と鉄道の連携を横断的に整理する。

第4章では、鉄道駅と接続している13空港における空港アクセス交通の手段選択率を比較する。これらにより13空港全体における交通手段選択の状況を定量的に把握し特徴を分析する。

第5章では、鉄道駅が近接している13空港と後背都市との関係性を分析する。後背地の都市指標と空港端末交通手段の関係に着目し、25の都市指標から抽出した2つの主成分によるクラスター分析を行うことで、国内の代表13空港が、異なる端末交通手段特性を擁した5つのグループに類型化されることを明らかにする。さらに、5つに分類した上で都市指標と同質の利用者層による空港グループ間の比較を行い分類の有効性を検定、確認する。

第6章では、成田空港と羽田空港という首都圏における国際空港を対象に、交通手段選択のメカニズムを、独自の調査を実施し分析する。このデータについて基礎集計分析を行い、航空旅客の交通手段選択の傾向把握を行った上で、旅行者の制約条件や意識を考慮した非集計モデル（混合ロジットモデル）によって分析し、今後のアクセス交通の機能向上に資する手段選択特性を明らかにした。とくに過去分析された例が少ない鉄道を細分化して、空港バス、自家用車の交通手段について分析を行う。

第7章では、鉄道の役割に着目した需要特性をこれまでの第4章から第6章までの分析と結果によりマクロな視点とミクロな視点からまとめる。

第8章では、本研究全体のまとめを行い、本研究の今後の展望を記述する。

図1-1は、本研究の流れとそれに対応する章を表した図である。以下の流れに沿いながら、研究を進める。

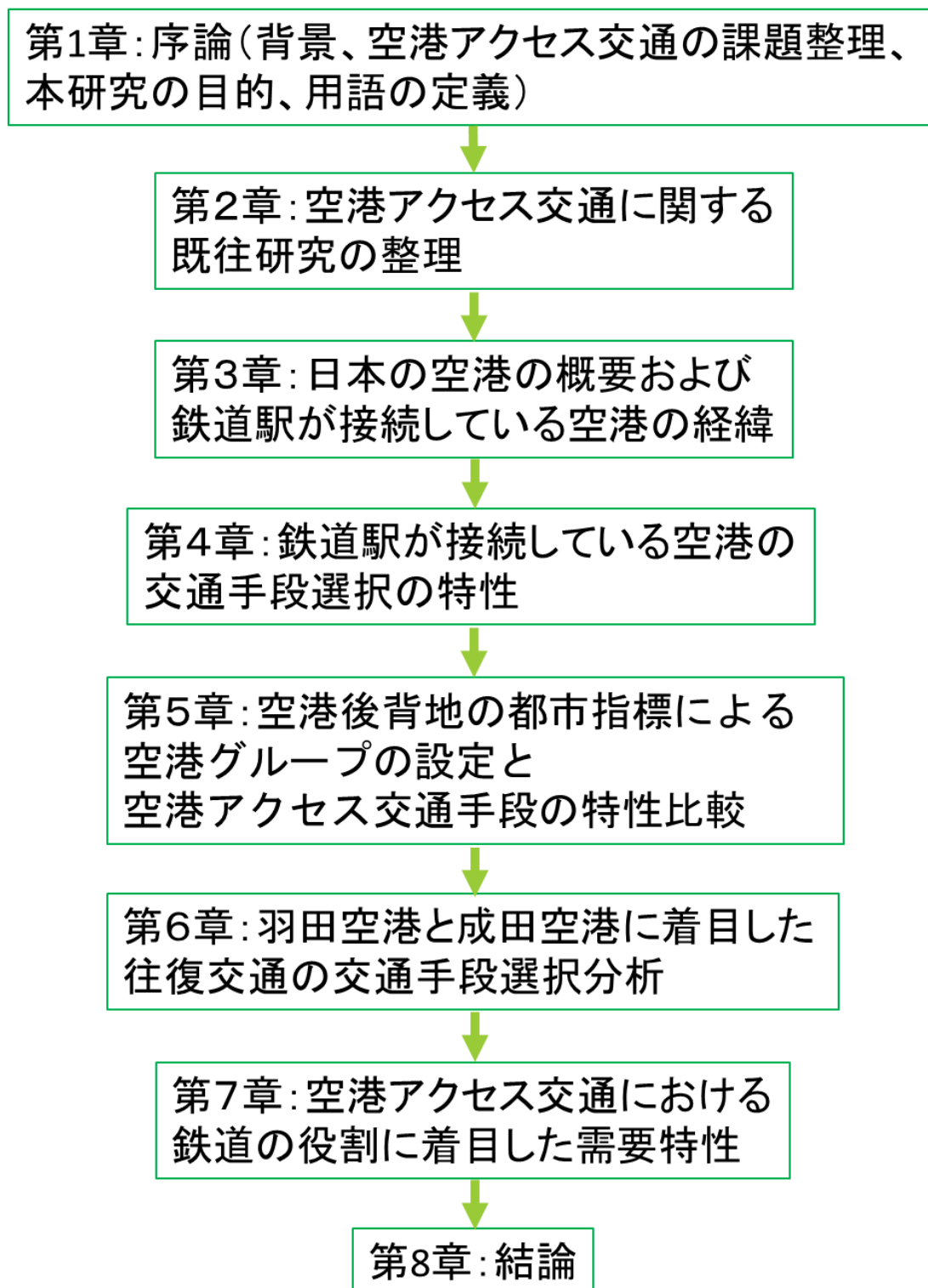


図 1-1 本研究の流れ

第2章

空港アクセス交通に関する 既往研究の整理

2 空港アクセス交通に関する既往研究の整理

2.1 本研究において着目する視点

目的を達成するために、本研究では、

- ・ 空港後背都市の都市指標による空港分類と交通手段選択の定量的把握
- ・ 同一人物の往復交通の空港アクセス交通における交通手段選択特性の定量的把握

を行う。このため、既往研究レビューでは、上記に着目し整理していくこととする。

1つ目は、空港後背地に関する視点である。空港アクセス交通における交通行動の特徴を、空港間で共通に定義することが可能であれば、交通上の特性や特定の交通政策実施の可能性について、空港間比較に関する議論を容易にし、より多角的な見地から有効な空港アクセス交通の施策の議論ができると考えた。ここで整理される研究は、空港規模、都市規模、自動車普及率、県民所得の状況、地域の産業動向、空港までのアクセス条件などに示される都市指標によって、各空港別に交通手段選択の特性を共通に定義し、空港間の比較検討が可能となるものである。鉄道駅が近接している空港を、横断的に比較検討し、こういった特性がみられるのか必要な知見として整理を行う。

2つ目は、交通手段選択特性に関する分析についての視点である。空港アクセス交通は、航空利用が前提であり、出発地から目的地までの代表交通手段ではない。このため、日帰りを基本とする通勤通学トリップとは異なり、自宅から空港までと空港から自宅までの移動条件に差が発生すること、長距離トリップとなり携行荷物が多量なこと、旅行目的が仕事目的、観光目的（観光以外の私用目的含む）がほぼ拮抗する等、独自の条件となる。

空港アクセス交通に関する研究は国内外問わず以前から行われており、その内容は大部分が、空港までの交通手段選択行動を、非集計多項ロジットモデル (MNL: Multinomial Logit) や、非集計ネステッドロジットモデル (NL: Nested Logit)、非集計混合ロジットモデル (MXL: Mixed Logit) など非集計モデルで分析している研究である。それ以外の主成分分析やロジスティック回帰などを用いて分析している研究も一部あるが少数である。本研究では、日常的な交通手段選択とは異なる空港アクセス交通の利用者ニーズを表す分析として、分析手法と説明変数は、非常に重要な視点になる。このために関連する研究については網羅的にまとめる。

以上の2つの視点を本研究の軸にもとづく視点として設定し、次節以降で既往研究成果の整理を行う。1つ目の視点においては、過去の研究事例が限られているが、2つ目の視点は既に多くの研究が行われている。そのため、本研究での視点を踏まえながら特に重要な研究について整理する。そして、これらの整理した結果をもとに、本研究の位置づけを明らかにする。

2.2 空港後背地に着目した研究

空港後背都市の都市指標による空港分類と交通手段選択の定量的把握を試みた研究は、確認できない。しかしながら、空港後背地に着目して航空旅客と地域属性との関係性を明らかにしている分析と、都市間で共通する行動群を設定しその行動群の際によって都市間での比較に関する議論を可能にしている既往研究がありここで参照する。

井田⁷⁾は、羽田空港の後背地を事例として、その地域的差異を生み出す要因を因子分析および重回帰分析により分析し、航空旅客の分布パターンを明らかにしている。この研究では、羽田空港の後背地を、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都（島嶼部を除く）、神奈川県、山梨県、静岡県とし、分析単位地区は後背地を構成する 614 市区町村としている。さらに地域属性に関する変数として、人口、人口密度、転入者率、一人当たり所得、商店数、農家数、大規模商店数、一戸当たりの農業所得、製造業などの就業者率など 28 変数を指定し、この 28 変数と 614 地区でのデータで因子分析を行った。固有値が 1 以上である第 8 因子までの因子得点を説明変数とし、614 地区で出発・到着した羽田空港利用者を目的変数として、旅行目的別（仕事と観光）に重回帰分析を行った。その結果、航空旅客の分布を最も強く規定しているのは「都市性」であり、仕事を目的とした航空旅客の分布は、「大規模商店」の存在によって強く規定されるのに対して、観光を目的とした航空旅客は、高齢者の割合が高い農村部でも多く出発・到着していることがわかった。航空旅客の旅行目的によって、航空旅客の分布と強く関係する地域属性は異なっていることを明らかにしている。

谷口ら⁸⁾は、交通政策を考える上で有効な、個人の交通行動に関する基礎的情報となる都市間で共通の行動群（行動特性の類似した行動主体のセグメント）を提案することを目的に、全国都市 PT 調査を用いて次の分析を行った。各種社会経済属性のうち個人の交通行動に大きく影響を与えている年齢（65 歳以上と未満）、自動車保有、自動車保有台数、職業（16 分類）、性別、世帯人数（単身もしくは 2 名以上）を組み合わせると 106 の行動主体を設定した。この行動主体を分類するため、総移動距離、平均トリップ距離、総移動時間、総自動車利用期間、ピーク時移動率など 23 の指標を用いて主成分分析を行った。固有値 1 以上の主成分負荷量 5 つを用いて、主成分得点によりクラスター分析を行った結果、106 の行動主体を行動特性の類似した 9 個の行動群に類型化した。その結果、行動群は主に車への依存度と就業者としての移動を行う度合いにより決定されることがわかり、その行動特性を分析した。都市間における各行動群の構成の差異が都市交通特性、都市特性に及ぼす影響とその関連について分析を行い、都市間での比較に関する議論が可能になることを確認した。

池田ら⁹⁾は、個人による交通行動の本質的な違いをマーケティング的な視点からわかりやすく捉えるための個人のグループ＝「行動群」を多変量解析に基づき、複数の都市間、年度間で共通したものを提案することを目的に、全国都市 PT 調査を用いて次の分析を行った。谷口らの研究同様、各種社会経済属性のうち個人の交通行動に大きく影響を与えている年齢などの 6 つの指標を用いて 131 の行動主体を設定した。この行動主体を分類するため、総移動距離、総自動車利用期間、ピーク時移動率、ピーク時自動車利用率など 24 の指標を

用いて主成分分析を行った。固有値 1 以上の主成分負荷量 5 つを用いて、主成分得点によりクラスター分析を行った結果、131 の行動主体を行動特性の類似した 11 個の行動群に類型化した。その後、大都市圏中心都市、大都市圏衛星都市、地方中心都市、地方都市の 4 つの都市分類別に、昭和 62 年、平成 4 年、平成 11 年における PT 調査の上述する 11 個の行動群別の構成経年変化や、平均滞留時間、滞留目的などを分析した。

これらにより、「行動群」を、複数時点、都市にわたる交通行動調査を利用することにより多変量解析に基づいて提案している。さらには「行動群」を分析単位として、市街地活性化問題と都市交通問題とを一体として考え、その活動特性について定量的な検討を行った。その結果、都市特性によって行動群の構成は異なり、経年的には自動車依存型行動群の比重が高まる傾向にある。その変化は都市規模によって差があり、大都市より地方都市で自動車依存型行動群の増加が激しいことが明らかになった。

2.3 交通手段選択特性に関する分析に着目した研究

Harvey¹⁰⁾ (1986) は、サンフランシスコベイエリアに住む旅行者を対象に、空港へのアクセス方法の選択に影響を与える要因を調査した。サンフランシスコベイエリアの住民を仕事目的の旅行者と仕事以外目的の旅行者に分け分析を行った。この研究により、仕事目的の旅行者は仕事以外目的の旅行者よりも空港までの所要時間に敏感であることを明らかにしている。仕事目的の旅行者と仕事以外目的の旅行者の VOT (Value of Time) は、それぞれ 41.6US\$/h と 19.6US\$/h であることが示され、仕事目的の旅行者は、空港までの移動に自家用車を使用し、そこに駐車する傾向が強いことを示している。これらの調査結果はその後の調査でも裏付けられており、仕事目的の旅行者の旅費は一般的に会社から補助されているためと説明している。旅行者を仕事目的と仕事以外目的の2つのグループに分け、移動時間とコストが空港へのアクセス方法の選択に影響を与える最も重要な要因であると結論づけている。

Monteiro et al.¹¹⁾ (1996) は、1990年のサンフランシスコベイエリア都市交通委員会 (The Metropolitan Transportation Commission) 調査データを用いて、多項ロジット (MNL) モデルとネスティッドロジット (NL) モデルを用いて、サンフランシスコ周辺の空港を出発する航空旅客の空港アクセス交通の交通手段選択を分析した。その結果、複数空港を有する地域では、空港アクセス交通の手段選択が空港選択に強く影響することが示された。サンフランシスコベイエリアの空港へのアクセスに鉄道が求められている (市場価値がある) と主張し、サンフランシスコベイエリア高速鉄道 (BART) のサンフランシスコ国際空港への延伸を提言している。これにより、BART システムの利用率を高め、サンフランシスコ国際空港をサンフランシスコベイエリアの主要な空港として強化することができると結論付けている。

Pels et al.¹²⁾ (2001) は、サンフランシスコベイエリアにおいて、ネスティッドロジット (NL) モデルを適用して、空港アクセス交通の交通手段選択と空港選択との関係を分析した。旅行者が最初に空港を選択し、次に交通手段選択を行うことを発見した。また、予想されたように、出張時の旅行時間節約の価値は観光旅行よりも高く、所要時間が空港アクセス交通の交通手段選択の最も重要な要因であることがわかった。

Voula Psaraki et al.¹³⁾ (2003) は、ギリシャアテネ空港で 1998 年に実施された約 1.6 万人の調査をもとに、空港利用者をアテネ居住者、旅行目的、旅行目的地を変数としてクラスター分析を行い、12 のクラスターに分類した。それぞれの分類別にネスティッドロジット (NL) モデルを用いて、自家用車、タクシー、車による送迎、バス、タクシーなどの交通手段選択を分析している。構築したモデルをもとに、アテネ空港が移転後の交通手段選択率について予測を行っている。その結果、都心からの距離が大きくなる新空港においては、送迎が減少し、自家用車が増加する。この傾向は、アテネ居住者、非居住者ともに同様な傾向であることが示された。

Chebli et al.¹⁴⁾ (2003) は、空港への道路渋滞が課題となっているダラスフォートワース空港に新しい交通サービスを導入するため、調査を実施し、新しい空港アクセス交通が提供するサービスが手段選択行動に及ぼす影響を順序プロビットモデルにより分析した。高速道路を利用した公共交通機関、鉄道、空港への交通手段 (MRT など) を区別し、新しい交通手段の方がはるかに高いサービスレベルを提供することを示している。

Hess et al.¹⁵⁾ (2005) は、既存の研究を拡張し、乗客が出発空港、航空会社、空港アクセス交通を同時に選択することを考慮している。混合ロジット (Mixed Logit Model (MXL)) 分析の結果、フライト頻度や空港へのアクセス時間が、空港、航空会社、空港アクセス交通の組合せに有意な影響を与える一方で、運賃や航空機の大きさなどの要因は、一部の乗客でのみ有意となることが示された。用いたモデル構造は、ネスティッド・ロジット (NL) を使用することで、多項ロジット (MNL) モデルに比べて、適合度が向上していることを示している。

綾城 (2006) ら¹⁶⁾ は、羽田空港の利用者に独自の調査を行い、往路・復路別交通手段選択率を分析している。調査は 2003 年に実施し、配布回収方式のアンケート調査を羽田空港で行い、有効な回答を 11290 名から得ている。あわせてリムジンバスの利用者数と定時性 (出発到着時刻) を羽田空港で 2 日間にわたり調査している。調査結果を用いて、多項ロジット (MNL) モデルによる分析を行った。分析には、目的別 (業務と観光・私事)、往路復路別、居住地別 (首都圏とそれ以外) とし、対象交通機関も居住地が首都圏の場合は鉄道・リムジンバス・自家用車、それ以外の地域は鉄道・リムジンバスとしている。その結果、旅行時間信頼性の評価を行い、観光目的では往路が有意となり、業務目的では往路と復路で有意となった。MNL モデルについても、いずれの場合も尤度比が 0.3 以上となり十分な適合性を得ている。また、VOT を算出しており、首都圏居住者において、業務目的旅行において、出発地空港間の往路が 86 円/分、復路が 73 円/分、観光目的旅行において、出発地空港間の往路が 67 円/分、復路が 40 円/分となり、業務目的旅行が観光目的旅行より大きく、往路が復路より大きいことが示された。

Gupta et al.¹⁷⁾ (2008) は、空港利用者を対象とした広範な調査に基づいて、ニューヨーク都市圏における空港と空港アクセス交通を連携させた選択モデルを分析している。空港の選択を上位レベル、空港アクセス交通の選択を下位レベルとしたネスティッドロジット (NL) モデルが定式化されたが、多項ロジットモデルが統計的に好ましいことがわかった。その結果、航空旅客の旅行行動は、ビジネス旅行者と非ビジネス旅行者で有意に異なることが示された。空港への移動に関わる VOT は、ビジネス客と非ビジネス客では、それぞれ 63 US\$/h と 42 US\$/h であった。これは、別の調査データをもとに算出した日常的なニューヨーク地域の移動に関する VOT は、15.8 US\$/h (通勤)、12 US\$/h (通勤以外) であり通常の都市内移動よりもはるかに高い結果となった。アクセス時間、アクセスコストが航空旅客の選択を決定する最も重要な要素であるが、日常の移動と異なる特性を持ち支払意志額が高い空港アクセス交通は、特別な交通としてモデル化すべきと述べている。

Jou et al.¹⁸⁾ (2010) は、台湾から海外に旅行する航空旅客の空港地上アクセスモード選択行動を、2007年に台湾桃園空港において、チェックイン後の利用者に対して調査した。その結果439件の有効回答を得られ、混合ロジットモデルを用いて、新モードに対する航空旅客の嗜好性を推定した。その結果、所要時間は、空港へ向かう旅行者の空港アクセス交通の手段選択に影響を与える重要な要因であるが、所要時間の短縮、乗り換えなし、荷物の保管と取り出しの利便性も合わせて重要であり、逆に費用はそれほど重要ではないという結果が示された。混合ロジットモデルから導き出された直接弾性と交差弾性により、公共交通機関を利用した移動時間の改善が、自家用車やタクシーの交通手段選択率をどの程度低下させるかを示している。

Tam et al.¹⁹⁾ (2010) は、香港国際空港への空港アクセス交通の手段選択について多項ロジット (MNL) モデルを使用し分析している。その結果、移動時間と移動コストの他に、移動時間の信頼性 (正確性) も重要な役割を果たすと指摘している。これは、移動時間の信頼性が低いと、到着が遅れ、旅行者に高いコストがかかる可能性があるためである。しかし、交通渋滞が予想できないため、旅行者は正確な所要時間を予測することができない。そのため、旅行者は移動手段を選択する際に、一般的には安全マージンと呼ばれる余分な時間を確保して、遅刻を回避する。出発予定時刻に間に合わせなければならないというプレッシャーと、フライトに間に合わなかった場合の個人的なペナルティを考えると、十分な安全マージンを確保することは、出発する飛行機の乗客にとって特に重要であることを示している。また、VOTについて分析を行っており、ビジネス客と非ビジネス客では、それぞれ 16.2 US\$/h と 6.6 US\$/h であった。これは、香港交通局が行った別の調査データをもとに算出した日常的な移動に関する VOT は、4.2 US\$/h であり、空港へ向かう乗客の方が高い値となった。この結果、空港へ向かう乗客は、飛行機乗り遅れに対するペナルティが大きいいため、日常の移動よりも高いコストを支払うことを許容していると結論付けている。

福田 (2013) ら²⁰⁾ は、羽田空港と成田空港という複数の国際空港を有する首都圏を対象に、航空旅客の空港とアクセス手段同時選択行動分析を行った。分析に用いたデータは、2010年の国際航空旅客動態調査である。集計分析によるフライト頻度、居住地や年収による空港と手段選択行動が規定されることが示された。また、ネスティッドロジット (NL) モデルを用いた非集計分析より航空運賃、フライト頻度、アクセス時間/フライト時間が選択行動における主要な要因であることを明らかにし、フライト距離帯によってアクセス時間の感度が異なることを確認している。空港選択と空港までのアクセス手段選択を階層として扱い、NLモデルを組んだ事例である。アクセス手段選択は、鉄道、バス、自動車の3つである。

Chang²¹⁾ (2013) は、高齢者 (65歳以上) の航空旅客が、空港アクセス交通の手段選択行動に違いがあるかどうかを調査した。調査は、2011年に台北空港で自己記入式の質問票で実施し、675名の有効サンプルを得た (このうち65歳以上は150名)。このデータから、高齢者の回答と非高齢者の回答に対して差分検定を実施し、合わせて空港アクセス交通の手

段選択についてロジスティック回帰分析を行った。その結果、高齢者は家族に空港まで送ってもらうことを好むのに対し、一般乗客はタクシーを好むことがわかった。また、高齢者がアクセス手段を選択する際に最も重要な項目は「安全性」であり、次に重要な項目は「使いやすさ」と「荷物を置くのに便利」であることが示された。また、高齢者は自家用車よりも公共交通機関を利用する傾向が低いことがわかった。また、「家庭に車がある」、「荷物が多い」、「車内で過ごす時間が長い」、「公共交通機関のチケット価格が高い」などの要因は、高齢者が民間交通機関を利用する傾向を低下させることを示した。

萩原 (2014) ら²²⁾は、羽田空港リムジンバスにおいて復路（空港発）に対して往路（空港着）の利用割合が低いことに着目し、旅行時間信頼性が利用者の交通手段選択行動に与える影響を把握している。リムジンバスの2011年の実績所要時間をバスに搭載されているGPSデータより時間帯別の所要時間と標準偏差を整理した。また、2013年に空港発のリムジンバス利用者に対して、配布回収式のアンケート調査を実施し、454票を収集している。このデータから、平均分散アプローチによる交通機関選択モデルを構築し、旅行時間信頼性の評価を行うと共に各種提案されている旅行時間信頼性指標と利用者の選択結果との整合を行った。その結果、リムジンバスの乗車時間が長ければ旅行時間信頼性の影響が強くなり、利用回数が多くなると、所要時間変動に対する目安をもち、過度の不安が解消されることを示した。

Gokasar²³⁾ (2017) は、トルコのイスタンブールにあるアタテュルク国際空港 (IST) への空港アクセス交通として、自家用車、送迎車、地下鉄、タクシーを調査した。調査手法は、2015年にISTにおいてアンケート調査を実施し、有効回答数546件を得た。交通手段選択分析手法は、多項ロジット (MNL) モデルを用いて分析し、合わせて直接弾力性と交差弾力性を分析している。その結果、有意な要因・変数として、ISTへの移動距離、目的地の種類、ISTへの移動コスト、自動車の所有状況、雇用形態、旅行者の規模、地下鉄の影響を考慮した移動元の位置、フライト時刻とISTへの出発時刻の時間差が挙げられた。ISTへの移動出発地が地下鉄の影響範囲内であれば、地下鉄が他の交通機関よりも選択される可能性が高いと結論づけた。

Birolinia²⁴⁾ (2019) は、2013年から2016年にミラノ・ベルガモ空港で行われたインタビュー調査のデータに基づいて、ミラノからベルガモ空港への新しい鉄道直通サービスの導入が空港の利用者の空港アクセス交通の手段選択に与える影響を評価した。混合ロジット (MXL) モデルを用いて、出国する乗客の行動を調べ、様々なアクセス時間の要素や発生する費用に対する感度を評価している。次に、推定されたMXLモデルを用いて、ミラノ発着の直通鉄道サービスの導入を感度分析によって評価した。その結果、ベルガモ空港のようなLCC航空が主体の空港は、単に可能な限り低いコストで空港アクセス交通を提供することを目指すのではなく、顧客の優先順位を意識すべきであることを示している。VOTを旅行目的別に仕事と仕事以外に分けて分析すると、仕事目的24ユーロ/h、仕事以外目的19ユーロ/hと推定している。この結果からVOTは、LCC航空会社の利用者が空港アクセス交通

の手段選択に直面したときに、コストのみを重視しているわけではなく、アクセス時間の短縮にかなりの価値を置いていることを示している。このモデルを用いて、空港急行列車の導入について感度分析を行っている。その結果、既存の地域通勤サービス（延長よりもはるかに列車利用率を増加させる可能性があることが示された（+7%））。既存の地域通勤サービスの延長（1%）よりも、空港急行の導入の方が電車の利用率はるかに高くなる可能性を示している。

奥ノ坊（2017）ら²⁵⁾は、訪日外国人の増加やLCC利用者の増加など東京圏を取り巻く環境の変化に着目し、空港アクセス利用者に関する統計データに基づく行動分析を行った。2013年の航空旅客動態調査のデータを用いて、出発地から空港までのアクセス交通と空港から目的地までのイグレス交通に分け、さらに旅行目的を業務目的と観光他目的に分けて多項ロジット（MNL）モデルにより空港アクセス交通の手段選択モデルを分析している。その結果、所要時間、費用、乗換回数、運行頻度、時間信頼性などの説明変数は有意となり良好な結果を得られている。また旅行目的別のVOTについては、首都圏在住者において業務目的は、アクセス：77円/分、イグレス：66円/分となり、観光目的は、アクセス：53円/分、イグレス：65円/分となっている。

Pasha²⁶⁾（2020）は、オーストラリアのブリスベン空港への空港アクセス交通の手段選択モデルを分析している。空港へのアクセスモードに対する乗客の選好を、多項ロジット（MNL）と混合ロジット（MXL）の両方のモデルを用いて分析を行っている。調査は1,435名の乗客を対象としたオンライン調査を実施し、これらのデータを用いて、ブリスベン空港までの空港バス、空港鉄道、自家用車、タクシー、Uberについてモデルを推定した。この研究では、乗客の交通手段の選択慣性（以前使ったことがあり慣れているのでまた使ってしまう）の影響を考慮して推定されている。この結果、移動時間、移動コスト、乗り換え回数、荷物の量などの説明変数が有意になっていることが示された。それだけでなく、空港アクセス交通手段の選択慣性、空港での過去の駐車習慣、毎週の公共交通機関の利用などが、手段選択に大きく影響することが示された。MXLモデルによる乗客のVOTは105豪ドル/hで、MNLで推定されたVOT（124豪ドル/h）よりも低かったことから、MXLモデルの適合性が高いことを結論付けている。

2.4 本研究の意義

1.2で述べた現状における課題を基に本研究を行う意義を以下に記述する。本研究の新規性として、鉄道が乗り入れている13空港に着目し、その空港の後背都市の都市指標により空港別に5つに分類し、分類ごとに空港アクセス交通の特徴を分析する点が挙げられる。都市指標を用いて、主成分分析とクラスター分析で都市を分類している例は過去数例あるが、空港アクセス交通に着目し、定量的に明らかにしている研究は確認できなかった。

また、同一人物による往路と復路の交通手段選択のデータを用いて、鉄道の選択肢を細分化したうえで、ネスト構造を持った混合ロジットモデル(MXL: Mixed logit)を用いて分析している点は本研究の独創的な点に挙げられる。空港アクセス交通に関する分析を行う際に用いられる代表的なデータでは、国土交通省が隔年で調査を実施している航空旅客動態調査があるが、出発地から空港までの「アクセス」のデータと、空港から目的地までの「イグレス」のデータで構成されており、アクセスとイグレスのデータは取得されているが、自宅と空港間の往復のデータではない。したがって、同一人物による往路と復路の対のデータにはなっておらず、アクセスとイグレスデータの総数も同じでないため、往復の交通手段を実際どのように選択しているのか不明であった。今回の調査では、独自に調査を実施し往復のデータを取得することにより明らかにすることができた。

今回の分析では、鉄道を成田空港ではサービスレベルによって鉄道特急(JR成田エクスプレス、京成スカイライナー)と鉄道普通(JR総武線快速や京成アクセス特急などの追加料金が不要な鉄道)に分けた。羽田空港では、通勤車両を用いてルートが異なる京浜急行電鉄(京急)と東京モノレール(モノレール)に分けてLOS(Level of Service)を設定し、MXLモデルにより分析を行った。あわせて、各交通手段別にVOTを計算し分析するとともに、モデルで得られたパラメーターを利用して、鉄道特急と京急の費用のみ2倍にした場合の、交通手段選択率の変化を分析した。

本研究が社会に与えるインパクトとして、鉄道が乗り入れている13空港の鉄道利用に着目した交通手段分析から、鉄道を活用した空港アクセス交通が後背都市とどのように関わり合いを持っているのかを明確にすることにより、13空港の先行事例のうちどの空港の分類に近いのかをある程度明らかにできることである。これにより今後計画されている新たな鉄道サービスの在り方や施策について知見となりえると考えられる。

成田空港と羽田空港における往復の交通手段分析結果は、今後の成田空港の拡張による輸送増や羽田空港における新たな鉄道サービスの開業時において、新しい鉄道サービスの在り方や具体的な料金設定や所要時間などにおいて参考となる研究であり、将来対応に発展性を秘めた研究であると考えられる。成田空港では、新C滑走路の新設が2029年に予定され、発着可能回数が現行の30万回から50万回に増加する⁴⁾。これに伴い空港アクセス交通の輸送量も飛躍的に伸び、対応が必要となる。その際に、サービスを多様化し車両増、弾力的な運賃制度など、本研究で用いたデータセットが起点となり、施策の収支について分析が可能となる。同様に羽田空港も2031年度に開業が予定されている羽田アクセス線⁵⁾では、

普通運賃の車両以外に、グリーン車の導入や特急サービスの新設など現在では見られない状況の変化に対しても予測可能な手法の提案が可能になる。

2.5 整理した結果による本研究の独自性

これまで社会的に重要性があるが、データ収集や分析の煩雑さなどから行われた事例が少ない以下の分析を行なっている点が、学術的な新規性である。前節の既往研究から本研究との差異を以下にまとめた。

- 本研究で行っている空港後背地の都市指標で空港の分類を行い、その有効性を検証している既往研究は確認できなかった。
- 空港アクセスにおける交通手段選択特性は、既往研究の多くは非集計モデルを用いており、費用、時間、乗換回数、荷物数などが説明変数である。本研究では、快適性の重視、正確性の重視、荷物の重さ、未就学児同伴など違う説明変数を用いて分析を行った。
- 羽田空港、成田空港の交通アクセスに着目した既往研究は少数であり、特に羽田空港の既往研究¹⁶⁾は、2010年のデータであり羽田空港国際化以前である。説明変数は、所要時間、費用、乗換回数、時間信頼性指標、運行本数となっており、通勤トリップの指標に時間信頼性を追加したものである。本研究は、荷物の重さや、快適性の重視、未就学児の同伴など違った説明変数により分析を行っている。
- 往復の交通に着目した研究は、羽田空港に着目した1例であり、リムジンバスの時間信頼性に関して往復の交通手段選択に着目した研究²²⁾である。それらの結果は、往復の手段選択にほぼ差が出ていない集計データの考察となっている。

前節で整理した内容を踏まえ、本研究の独自性から学術的な貢献についてまとめると以下となる。

- 後背都市の都市指標により空港を分類し、分類ごとにアクセス交通の特徴を分析しその有効性を確認する。
- 同一人物による往復交通のデータを用いて、鉄道の手段選択を細分化しネスト構造を持った非集計分析を実施し、これまで分析されてない説明変数の分析や時間価値により鉄道サービス別の差異を明らかにする。

第3章

日本の空港の概要および 鉄道駅が接続している空港の経緯

3 日本の空港の概要および鉄道駅が近接している空港の経緯

3.1 日本の空港の概要

3.1.1 空港の配置

国土交通省⁶⁾によると日本には97の空港が存在している(図3-1)。このうち34空港は離島にあり、生活路線の拠点として機能している。新幹線を含む鉄道網や高速道路網などの地上交通機関の充実を勘案すれば、我が国の空港は、その配置面では概成したと考えられている²⁷⁾。日本の空港は、すべて空港法に規定される「公共の用に供する飛行場」であり、管理区分別にみると、成田、中部、関西、伊丹といった空港会社管理空港が4空港、羽田、新千歳、福岡、那覇といった国(国土交通省)が管理する空港が19空港、旭川、青森、山口宇部など都道府県あるいは市が管理する地方管理空港が59空港、三沢、小松、岩国など防衛省と米軍と共用する空港が8空港ある。このうち滑走路の長さが3000m以上でB777などの大型ジェット機が就航できる空港が19空港、滑走路の長さが2000m以上(2500m以上であれば、国内線大型ジャンボジェット機が就航可能)で中小型ジェット機が就航できる空港が46空港、それ以外の離島空港など800m~2000m未満の滑走路ではプロペラ機が就航している。なお、「公共の用に供する飛行場」には、定期旅客便が就航していない空港も含まれており、報道や物資輸送などに使われる小型空港として八尾、岡南など4空港がある。

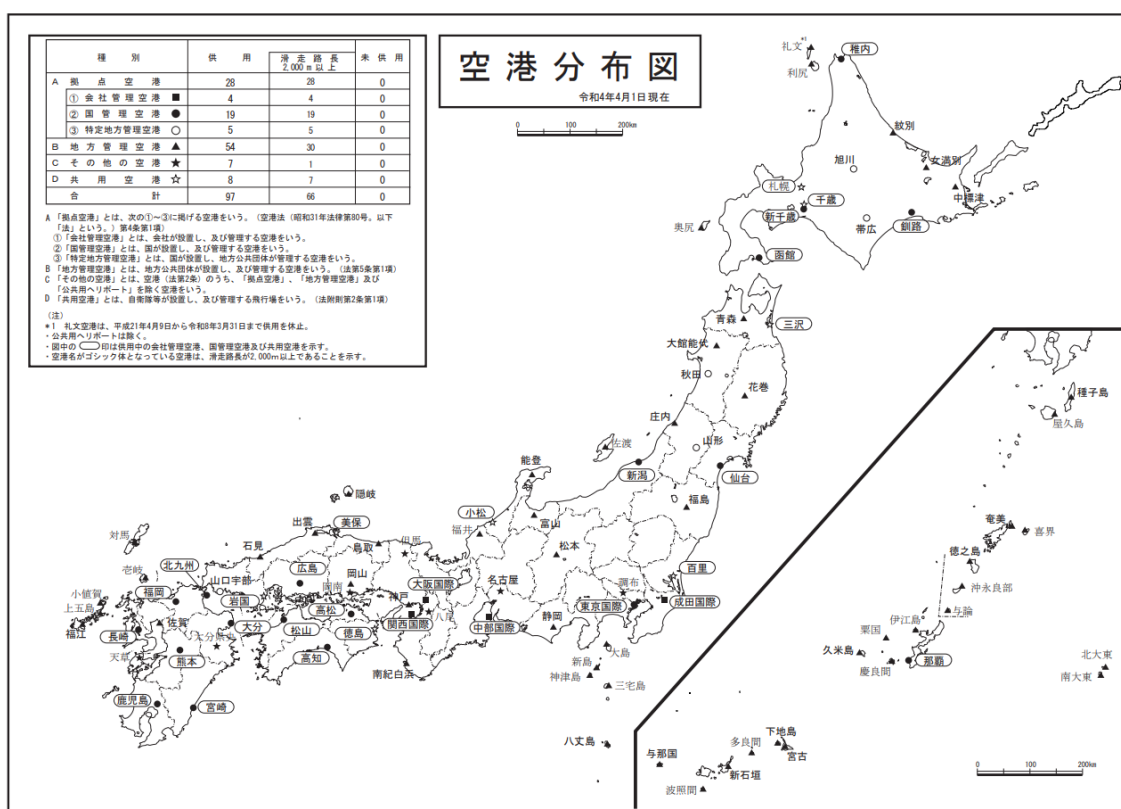


図 3-1 国内空港分布図²⁸⁾

3.1.2 国内線航空需要

わが国の国内線航空需要は、国内産業の成熟と総流動の増加、時間価値の向上による鉄道から航空への転移などにより増加の一途をたどってきた。国内航空旅客数²⁹⁾（図3-2）をみると1975年度には、2545万人/年だったものが、1980年度には4042万人/年となり、その後伸び悩んだものの、1990年度には6525万人/年、2000年度には9198万人/年となり、25年間で3.6倍の大きな伸びとなっている。その後は、同時多発テロ（2001年）や、リーマンショック（2008年）などにより伸び悩んだが、2018年度には10390万人/年となった。その後新型コロナウイルスの影響で大きく減少し、2020年度は3377万人/年となっている。

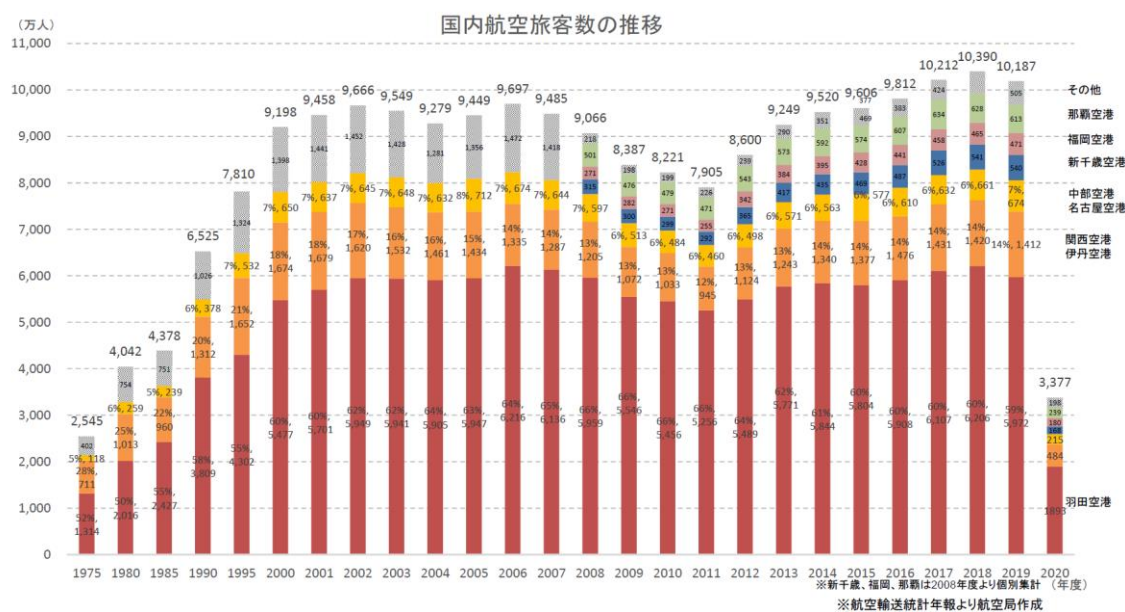


図 3-2 国内航空旅客数の推移

3.1.3 国際線航空需要

わが国の国際線航空需要は、戦後の復興期から高度経済成長期を経て、わが国経済・文化の国際化によりほぼ一貫して増大してきた。国際航空旅客数²⁹⁾（図3-3）をみると1975年度には827万人/年だったものが、個人所得の伸びや円高などにより1985年度には倍以上の1930万人/年となり、その後の海外旅行ブームや格安航空券の登場などにより1995年度も、2倍を大きく超える4415万人/年、2000年度には5302万人/年となり、25年間で6.4倍の大きな伸びとなっている。その後は、同時多発テロ（2001年）や、リーマンショック（2008年）などにより伸び悩んだが、LCCの参入や訪日外国人旅行者の増加により2018年度には10240万人/年となった。その後新型コロナウイルスの影響で大きく減少し、2020年度は190万人/年となっている。

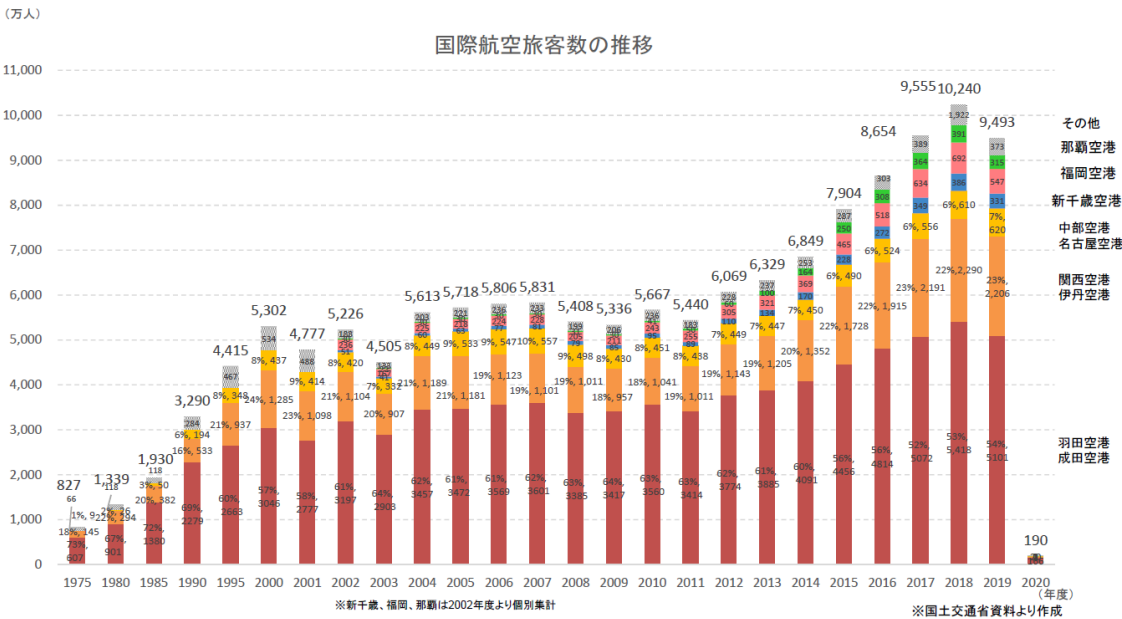


図 3-3 国際航空旅客者数の推移

3.2 鉄道駅が接続している空港とその経緯

3.2.1 鉄道駅が接続している空港

日本では、定期便が就航し、一般的な航空旅客を扱う空港が 90 空港ある⁶⁾。このうち鉄道駅が接続している空港が 13 空港ある。空港と接続している駅の開業年順に表 3-1 にまとめた。表 3-1 からは、1990 年以前では鉄道に接続していた空港は、千歳空港、羽田空港と成田空港しかないことがわかる。図 3-2、図 3-3 からは、1980 年代以前の国内、国際航空旅客数とも現在と比べればまだ少なく、空港から後背都市へは、バスや自家用車により移動するのが一般的であったと考えられる。初期投資も大きい鉄道が能力を発揮する輸送量や深刻な道路の渋滞状況ではなかったと考えられる。

ところが 1990 年代以降になると、航空旅客の増大や空港周辺の慢性的な道路混雑により、空港連絡にも大量輸送手段や所要時間の正確性が求められるようになってきたため、関西空港や中部空港といった新たに設置された基幹空港では計画の段階から道路と並んで空港連絡の鉄道を設置するようになり、従来の空港でも鉄道路線の新設や延長などを行っているところが増えている。

表 3-1 空港別の鉄道駅開業年

空港名	鉄道アクセス	駅開業年	備考
羽田	東京モノレール	1964	現在の天空橋駅付近に空港駅を設置
成田	京成	1978	現在の東成田駅に成田空港駅を設置
千歳	国鉄	1980	現在は南千歳駅となっている
成田	JR 東日本, 京成	1991	成田空港、空港第 2 ビル
新千歳	JR 北海道	1992	空港移転に伴い駅も移転
福岡	福岡市営地下鉄	1993	
羽田	東京モノレール	1993	空港拡張に伴い駅も移転
関西	JR 西日本, 南海	1994	
宮崎	JR 九州	1996	
伊丹	大阪モノレール	1997	
羽田	京急	1998	羽田空港第 1・第 2 ターミナル
那覇	沖縄都市モノレール	2003	
中部	名鉄	2005	
神戸	神戸新交通	2006	
仙台	仙台空港鉄道	2007	
米子	JR 西日本	2008	大篠津駅を約 800m 移設
山口宇部	JR 西日本	1923	開港時(1966年)から草江駅は存在

3.2.2 これまでの鉄道と空港連携の政策の経緯（交通政策審議会）

1990年代以降に空港と接続している駅が増えているが、国の政策としてどのように位置づけられてきたのかをまとめると以下のようになる。

- ・ 1985年：第7号答申で初めて「国際化などに伴う空港アクセス利便性の向上」が明記され、羽田空港・成田空港への路線延伸が定義づけられる。
- ・ 2000年：第18号答申の基本的考え方に「空港、新幹線等へのアクセス機能の強化」が明記。各国の主要都市との比較において、日本の都市が優位性のある空港アクセスではない問題意識が明記される。
- ・ 2016年：第198号答申においても、「国際競争力の強化に資するプロジェクト」として位置づけられている。

国の鉄道政策として、空港アクセスが定義づけられたのは1985年以降であり、それほど古い時期ではない。1987年の国鉄民営化の動きや、1990年以降空港と接続している駅が増えていく時期と重なっている。

3.2.3 空港駅設置の経緯

ここでは、本研究の目的を達成するために、空港と鉄道との接続の経緯を横断的に整理し、社会からどのように空港アクセス交通として鉄道が求められ駅が設置されていったのか経緯を整理する。

1) 羽田空港³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾

モノレール開通前は、第2次世界大戦後の東京における急激な自動車利用の増加により、第一京浜国道（国道15号）の道路混雑が発生し、都心から羽田空港までに1~2時間を要している状況であった。オリンピックの開催の決定されている中で、道路交通に頼らない新しい交通機関整備の機運が高まり、民間資本により計画、建設が行われた。当時の東京都は、首都高速道路1号線が都心から空港まで建設中であり、これが開通すれば航空旅客の移動は十分との見解であった。モノレール建設期間がわずか1年足らずであったため、なるべく用地買収の必要のない海沿いをルートとして選択し、当初中間駅はなかった。開通当初は、盛況だったモノレール利用者も、オリンピック後の不況や航空利用者が新幹線に流れるなどして利用者が低迷し、1972年に単年度黒字になるまで苦しい経営が続いた。開通から約8年の間に、日本の景気回復のほか、地方空港の整備が進みジェット機の就航が可能となったことや、航空機の大型化による輸送力の増大、海外渡航の一般化により羽田空港の利用者が大きく伸びた。あわせて、首都高速が1968年に羽田から横浜まで延伸され、モノレールに並行する区間の交通渋滞が顕著になった。これらによりモノレールの利用者の増加につながり、これ以降羽田空港アクセスとしての地位を確立していく。

その後は、羽田空港の国際化に伴う拡張工事により、東京モノレールと京急が延伸され、現在の形になっている。

2) 成田空港^{34) 35) 36) 37) 38)}

成田空港は、羽田空港の増加する航空旅客に対応するため、国際線部分を移設する計画とされ、東京から約65kmの成田市に1966年に設置することが閣議決定された。

空港自体の詳細な計画は本項では割愛するが、空港が都心から距離があることから、1970年に全国新幹線鉄道整備法に基づく計画路線として成田新幹線が整備されることとなった。東京から成田空港までの途中駅は千葉ニュータウンのみとされ、最高速度は250km/h、最速で30分での計画であった。1974年の想定では、1985年度の空港利用者を約12.5万人/日（空港関係者は3.6万人/日）、交通手段選択率を、新幹線34%、京成線7%、バス14%、自家用車45%とした。しかしながら、当日の東海道新幹線の騒音問題をはじめとして、計画沿線の住民の激しい反対とオイルショックなどの経済情勢の変化、国鉄改革もあり、1986年に計画を断念した。

この動きとは別に1968年に京成電鉄は、国家事業としての成田空港の重要性を認め、新線免許を申請するが、運輸省と新東京国際空港公団に空港ターミナルビルへの乗り入れを阻まれ、第1、第2ターミナルの中間地点に空港通勤者の交通機関の位置づけで免許が許可された。京成電鉄は、1972年時点で、航空機利用者のうち25%、空港関係者のうち100%の利用を想定し、空港使用開始時の京成電鉄利用者を約2万人/日として輸送計画を立てていた。その後、開業時期の度重なる延期もあったが、1978年に特急スカイライナーの運用開始とともに開業した。開業後も、京成成田空港駅（現在の東成田駅）から空港ターミナルビルまでは800mもあり、バスによる連絡となり不便な状況が続いた。

前述した成田新幹線計画が挫折し、もともと基盤施設が完成していた第1、第2ターミナルの地下駅に東日本旅客鉄道（JR 東日本）とともに1991年に乗り入れることとなった。新規開業区間の施設は第3セクターの成田空港高速鉄道が所有し、JR 東日本と京成電鉄は第2種鉄道事業者として乗り入れることとなり、成田空港の鉄道によるアクセスは大きく向上した。

3) 千歳空港^{39) 40) 41)}、新千歳空港⁴²⁾

羽田~千歳線の航空は、1974年にB747などの大型ジェットが就航し、順調に利用客が増加し、1975年では羽田~千歳間で23便の運航行っていた。航空の所要時間（羽田~千歳間）は、約1時間20分に対し、日本国有鉄道（国鉄）は青函トンネルも新幹線も開業前であり、最速でも約17時間40分（上野~札幌間）と大きく差を開けられていた。東京~札幌間のシェアも航空が9割近くに達していた。当時の札幌市中心部と千歳空港間は、バスと自動車による輸送であり冬季の安定性に課題があった。そこで国鉄は、1980年に札幌~室蘭間の千歳線並びに室蘭本線の電化を実施し、千歳空港駅の新設を行った上で、北海道の玄関口を函館から千歳空港駅としダイヤ設定など大きく方針転換を行った。航空路線（羽田~千歳間）は、駅が開業した1980年に単一路線として世界最大の輸送量を誇る路線となった。札幌~千歳空港間の鉄道輸送も順調に利用されていた。

1975年より新千歳空港の建設が進められ、空港ターミナルも移設されることとなった。このため、国鉄より北海道旅客鉄道（JR 北海道）に事業主体が移っていたが、新ターミナルまでの約2.6kmの新線建設に伴う費用を利用客収入により十分に賄えるとの判断がJR 北海道にあり、滑走路下などを国の空港整備事業のスキームとして、1992年に新千歳空港駅まで路線の延伸を行い開業した。

4) 福岡空港^{43) 44)}

1971年の都市交通審議会答申12号で、福岡市内の地下鉄新設について福岡空港方面の路線が位置づけられた（空港連携を意識したものではない）。その後1986年までに、福岡市地下鉄として博多～姪浜・貝塚間が開通した。その間福岡空港の乗降客数は増加の一途をたどり、1984年には、2.5万人/日に達するようになった。空港から博多駅までの道路交通の混雑が激しくなり、タクシーで10分ほどの所要時間が40～50分ほどかかることもあり、課題が大きくなっていた。そこで福岡市では、1985年に路線計画を承認し、市営地下鉄の延伸を行う形で福岡市の事業により1993年に開業した。

5) 関西空港^{45) 46)}

1980年に国の航空審議会により関西空港の計画について答申がなされた。計画当初より空港アクセス交通の質と量の課題が、空港自体の評価を左右するほどの要素として認識され空港機能を十分発揮できるアクセス手段を確保することとされた。1984年に民間活力導入の第1号として、国・地方自治体・民間出資の関西国際空港株式会社を設立され、連絡橋の建設と財産所有を行う第3種鉄道事業者として関西空港（株）とし、第2種事業者として、西日本旅客鉄道（JR 西日本）と南海電鉄が空港へ乗り入れることとなった。1994年に開業し現在に至っているが、空港が初の24時間空港であるのに対し、鉄道アクセスでは24時間運行は行われていない。

6) 宮崎空港^{47) 48) 49)}

1988年に九州地方交通審議会により、宮崎空港への鉄道アクセスの必要性が答申された。1990年に旭化成が、宮崎空港延岡ヘリポート間で4往復運航していた定期チャーターヘリコプターが社員の死亡を伴う事故を起こし運行を取りやめた。その後、延岡～宮崎間の日豊本線の高速化に宮崎県（12.3億円）、旭化成（2.9億円）が補助を出すこととなり、合わせて、日南線の田吉～宮崎空港間の新線を建設することとなった。新線は、空港敷地内の盛土路盤と高架橋躯体を国が空港整備事業として整備し、南宮崎～宮崎空港間の電化や軌道に関する費用23億円のうち半分を宮崎県の負担として建設された。

7) 伊丹空港⁵⁰⁾

1960年代より大阪府により街づくりの一環として環状路線の構想・計画がなされていた。1980年に大阪高速鉄道株式会社が設立し、モノレールにより環状の軌道系交通機関の整備が着手された。環状路線の西の終点として、空港までモノレールが乗り入れ、1997年に開業した。

8) 那覇空港^{51) 52)}

那覇都市モノレール事業は、空港のみならず、沖縄県人口の80%が集中する沖縄本島中南部地域である100万人の都市圏に計画されたものである。自動車交通が中心の那覇市では、交通渋滞が激しく、バスレーンなども導入されているものの、バスの定時運行は課題となっている。そのため、那覇市の玄関口である那覇空港から那覇中心部を經由して市の北東方向へのルートが計画され2003年に開業した。

9) 中部空港^{53) 54) 55)}

1997年の第7次空港整備5か年計画において中部空港の事業の推進が示されたが、その時点よりすでに大量輸送、定時・高速輸送が可能な鉄道アクセスが不可欠であるとされた。その後の中部新国際空港推進調整会議でも、名古屋鉄道(名鉄)常滑線から空港に至る連絡鉄道設備の整備と名鉄常滑線のスピードアップ及び輸送力増強を図るとされた。名鉄常滑駅から空港までは、中部国際空港連絡鉄道株式会社が建設し施設を所有する第3種鉄道事業者とし、名鉄を第2種事業者として位置づけられている。2005年に開業し、鉄道による有料特急サービスが展開され、名鉄名古屋～中部国際空港間を最速28分で結んでいる。

10) 神戸空港⁵⁶⁾

1991年の第6次空港整備5か年計画において神戸空港が予定事業として位置づけられた。1992年の近畿地方交通審議会答申第2号では、神戸空港が建設される場合には、ポートアイランド線の延伸整備の検討が必要とされた。開港時に年間319万人に及び航空旅客が想定されており、神戸の中核機能が集中する三宮地区と空港の連携や神戸市周辺からの円滑なアクセスも必要であり、軌道系交通機関であるポートアイランド線の延伸が行われた。神戸空港の開港に合わせて2006年に空港まで延伸開業している。

11) 仙台空港^{57) 58) 59)}

1994年に宮城県が、仙台空港臨空都市整備基本構想を策定、公表した。ここでは、仙台空港の空港機能の拡充強化と周辺地域に国際物流・情報の拠点となる街づくり開発、道路や空港アクセス鉄道の整備が掲げられた。1998年には、仙台空港の滑走路が3000mに延伸され、空港利用者も約9千人/日となり、当時運行されていた空港バスでは、所要時間が40分でラッシュ時には遅れが生じている状況であった。1999年の東北地方交通審議会の答申で仙台空港への鉄道整備が同期着工と位置づけられた。その後2000年以第3セクターの仙台空港アクセス鉄道が設立された。東北線名取駅から分岐し、空港まで途中2駅を設置し、周辺の土地区画整理事業と合わせての開発を行い、仙台へはJR東北線へ乗り入れ最速で17分で空港から運行するように計画された。2007年に開業し、2011年の東日本大震災で大きな被害を受けたが、復旧している。

12) 米子空港⁶⁰⁾

2008年に米子空港の拡張に伴い線路が移設され、もともとあった駅を移設する形で空港ターミナル付近に米子空港駅ができ、あわせて屋根がある連絡通路を整備した。こちらは、

空港ターミナルまでは250m程度の距離であり徒歩5分程度でアクセス可能である。駅は無人であるが、エレベーターが設置されている。

駅移設前は、中浜駅が最寄り駅であり、徒歩15分ほどの距離であった。

1 3) 山口宇部空港⁶¹⁾

JR宇部線草江駅(空港から約600m、徒歩7分)が最寄り駅となっている。600mを徒歩連絡となっているが、空港の公式ウェブページにおいても徒歩約7分と表記され、JR時刻表(交通新聞社)にも最寄り駅として掲載されている。

3.2.4 空港駅設置の形態まとめ

これまでの経緯から、1980年代以降の日本の航空需要の増加にあわせて、空港までのアクセス交通として鉄道が整備されていったことが理解できる。空港と鉄道駅との連携については、次の5つに類型化できる。

1) 民間主導による空港アクセスの建設

東京モノレール(当初の羽田空港駅)や京成電鉄(当初の成田空港駅、現在の東成田駅)、JR北海道(新千歳空港駅)が例として挙げられる。巨額の資金が必要であり、近年では空港整備事業や直接の鉄道建設に対する補助が不可欠であり、スキームとしては難しい。

2) 街づくりと一体となった公的機関による空港アクセス線の設置

福岡空港、伊丹空港、那覇空港、神戸空港が街づくりと連携した都市交通網の地下鉄やモノレール等といったネットワークの中に空港駅を設けている例である。都市計画を実行するための長い時間が必要である。

3) 基幹空港設置と空港アクセス線が合わせて整備された事例

関西空港や中部空港といった国の基幹空港の整備と併せて整備された事例である。基幹空港であり、空港利用者が相当数予想され、あらかじめ軌道系交通機関が必要とされている事例である。

4) 地元の活性化として空港アクセス線を整備した事例

仙台空港は、空港と仙台間の中間新駅の街づくりと合わせて整備されている。宮崎空港は、ヘリコプター事故をきっかけに、生活路線である日豊本線の高速化と合わせて整備されている。公的補助も確保しながら、九州旅客鉄道(JR九州)や東日本旅客鉄道(JR東日本)などの鉄道会社とも連携して空港アクセス線を整備した事例である。

5) 空港近傍を通過する既設線に空港駅を整備した事例

旧千歳空港駅や米子空港駅がこの事例である。既設線が近傍にあり、駅を設置している事例である。

第4章

鉄道駅が接続している空港の 交通手段選択の特性

4 鉄道が接続している空港の交通手段選択の特性

4.1 国内の主な空港の旅客数と駅が接続している空港について

本節では、国内の1日当たりの乗降客数が約400名以上の主な空港と鉄道駅が接続している13空港を整理する(表4-1)。これは、乗降客数400名以下の空港は、離島など特殊条件となるため本節では、除くこととする。交通手段選択を新型コロナウイルスの影響を受ける直前の2019年データで比較すると空港利用者が日平均9千人程度以上の空港に、鉄道駅

表4-1 国内の主な空港の乗降客数⁶²⁾(2019年)と駅接続空港(黄色部分)

○旅客(国際+国内)

順位	空港	旅客数(人)	
		年間	日平均
1	羽田	87,406,105	239,469
2	成田	42,413,928	116,203
3	関西	31,807,820	87,145
4	福岡	24,679,617	67,616
5	新千歳	24,599,263	67,396
6	那覇	21,761,828	59,622
7	伊丹	16,504,209	45,218
8	中部	13,460,149	36,878
9	鹿児島	6,075,210	16,645
10	仙台	3,855,387	10,563
11	熊本	3,492,188	9,568
12	宮崎	3,410,361	9,344
13	神戸	3,362,720	9,213
14	長崎	3,360,170	9,206
15	広島	3,166,572	8,676
16	松山	3,152,419	8,637
17	新石垣	2,614,822	7,164
18	高松	2,152,430	5,898
19	大分	1,982,377	5,432
20	小松	1,887,535	5,172
21	宮古	1,803,490	4,942
22	函館	1,800,577	4,934
23	北九州	1,753,525	4,805
24	高知	1,656,279	4,538
25	岡山	1,611,958	4,417
26	秋田	1,380,863	3,784
27	青森	1,253,791	3,436
28	徳島	1,218,852	3,340
29	新潟	1,201,419	3,292
30	旭川	1,158,948	3,176

○旅客(国際+国内)

順位	空港	旅客数(人)	
		年間	日平均
31	出雲	1,051,155	2,880
32	山口宇部	1,028,166	2,817
33	名古屋	942,753	2,583
34	奄美	891,990	2,444
35	釧路	866,970	2,376
36	女満別	860,458	2,358
37	百里	822,208	2,253
38	佐賀	813,082	2,228
39	静岡	805,195	2,207
40	帯広	701,557	1,923
41	米子	692,137	1,897
42	富山	575,172	1,576
43	花巻	516,742	1,416
44	岩国	513,750	1,408
45	庄内	442,566	1,213
46	鳥取	417,740	1,145
47	山形	366,678	1,005
48	三沢	309,527	849
49	福島	282,437	774
50	札幌	277,425	761
51	久米島	264,524	725
52	対馬	257,687	706
53	中標津	214,956	589
54	八丈島	213,569	586
55	徳之島	207,542	569
56	稚内	203,654	558
57	南紀白浜	182,158	500
58	能登	174,544	479
59	福江	168,974	463
60	大館能代	159,214	437

が接続されていることが明らかとなる（一部例外あり）。利用者が多いが、鉄道駅が接続されていない鹿児島空港と熊本空港に着目すると、鹿児島空港は、JR 肥薩線の中福良駅が直線距離で2km程度であるが、空港の標高が高く、線路との高低差（130m）が大きく鉄道での鹿児島空港へのアプローチが地理的に難しい⁶³⁾。空港付近には、九州自動車道の溝辺鹿児島空港 IC が直近にあり、鹿児島市中心部への移動は、10～15分に1本の頻度で空港バスが九州自動車道経由で、40分程度で結んでいる。

熊本空港は、熊本市中心部から約20km程度の距離であり、空港アクセス交通としては、自家用車の選択率が半分程度であり、公共交通機関は空港バスとなっている。空港バスは、空港から熊本駅まで約1時間で結んでいるが、朝夕ラッシュ時の定時性の確保や積み残しの発生など課題が多く、定時性・速達性・大量輸送の面で有利な軌道系交通機関の検討が、空港アクセス検討委員会（学識者、熊本県ほか）で2020年から検討されている⁶⁴⁾。2022年11月には、整備ルートについて検討委員会で一定の結論が得られ、交通事業者であるJR九州と熊本県との間で確認書が締結されている。具体的には、JR 豊肥線の肥後大津駅から空港に至る約7kmを整備し、2034年度の開業を目標にしている。

例外的に山口宇部空港と米子空港が、空港の利用者数が少ないにもかかわらず、空港に近接して駅が設置されている。この2つの空港には、JR線が近接しており、米子空港駅は空港拡張に伴う線路移設と同時期に駅が設置され空港ターミナルに接続した例である。山口宇部空港に接続している草江駅は、空港開港時から存在し、600mを徒歩で連絡しているものである。山口宇部空港のHPに接続駅として案内されている駅である。

4.2 鉄道駅が接続している空港における空港アクセス交通の交通手段選択

国内空港におけるアクセス交通の概要をとらえるために、鉄道駅が接続されている13空港の交通手段選択率をまとめた(図4-1)。分析には、国土交通省で実施している航空旅客動態調査を使用した。この調査は、1973年から隔年で実施されており、最新の調査結果は2021年度であるが、新型コロナウイルスの影響を大きく受けているため、本節では2019年度のものを用いることとする。この調査は、11月10日(休日)と11月13日(平日)で調査実施日に国内定期便を利用するすべての航空旅客を対象として、航空機内で調査票を配布し、記入後回収している。11月10日の調査では、約34万人の航空旅客に対して、23万人から調査を回収し回収率は68%であり、11月13日の調査では、約30万人の航空旅客に対して18万人から調査を回収し回収率は62%であった。平日と休日では若干の選択率の差があるが、今回は旅行目的が業務と非業務でほぼ1:1となっている平日のデータを用いて分析する。なお、自宅から空港に向かうアクセス交通と空港から自宅に向かうイグレス交通に分けてまとめたが、調査は、出発地から目的地までの片道の調査となっており、アクセス交通とイグレス交通は同一人物が連続して往復しているデータではない。また、アクセス交通は、自宅から空港へ複数の交通手段を用いている場合は、空港に到着する最終アクセス手段についてデータを整理した。イグレス交通は、空港から自宅へ複数の交通手段を用いている場合は、空港を出発し最初のアクセス手段についてデータを整理した。なお、調査票には有料特急、JR在来線、私鉄・地下鉄、モノレールと別々に集計されているが、これらはすべて鉄道として計算した。同様に空港直行バス、高速バス、路線バスについては、定期バスとして計算した。その他は、徒歩、自転車、船舶である。

4.2.1 13空港別の交通手段選択率

13空港別の交通手段選択率を図4-1、図4-2にまとめた。データは、空港利用者数が大きければ鉄道選択率が概ね大きく、逆に空港利用者数が少ないと自家用車の選択率が大きくなる傾向がある。空港利用者数と鉄道選択率について単回帰で分析したところ有意となった($t=2.1$)。またアクセス交通とイグレス交通の鉄道の選択率について比較すると、自宅発着のサンプルについては、選択率減少傾向(アクセス55.8%→イグレス47.2%、サンプル数38153)となった。しかしながら、自宅以外発着については選択率増加傾向(アクセス52.4%→イグレス55.7%、サンプル数53187)となり傾向が異なることが分かった。

特徴的なものを挙げると、地下鉄が乗り入れている唯一の空港である福岡空港は、中心市街地から近く、地下鉄の利便性が良いため鉄道選択率が羽田空港と同様に多い。

また、神戸空港では、都心の三宮駅に直結する鉄道(ポートライナー)の選択率が高い。一方、那覇空港のモノレールも那覇市中心部に直結しているが、選択率は低い。これは、三宮駅(乗降客数:西日本旅客鉄道(JR西日本)約25万人/日、阪急電鉄約14万人/日、阪神電鉄約11万人/日、ポートライナー約7.3万人/日)において他の鉄道から乗り換える利用者があるが、那覇の場合は、そういったほかの鉄道からの流入はなく、モノレール沿線の利用者のみであることの差が出ていると推測される。

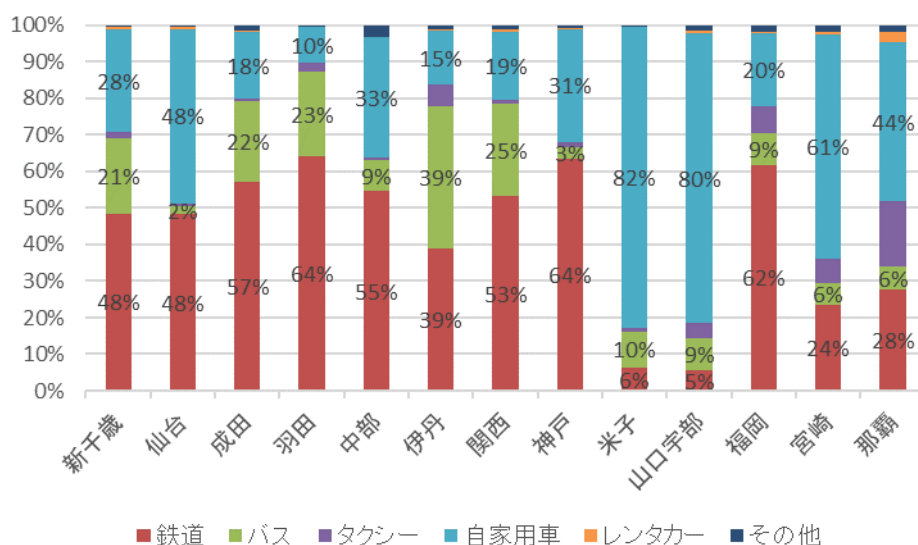


図 4-1 自宅から空港へのアクセス交通手段選択率

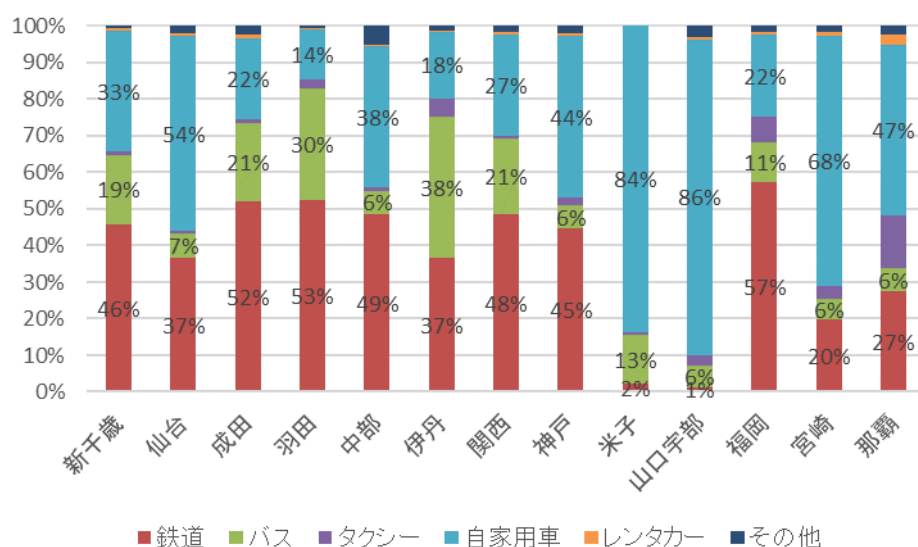


図 4-2 空港から自宅へのイグレス交通手段選択率

那覇はそれ以外にもタクシーの選択率が最も高い。沖縄県は、タクシーの運賃が、国内で最も安価であることや、モノレールがカバーするエリアが限られておりタクシー利用が多いと推測される。

大阪空港は、バスの選択率が鉄道（モノレール）とほぼ同じである。これは、モノレールの経路が都心直通ではなく大阪市の周辺部を走っていることから、必ず1回乗換が必要なことやバスの運行頻度がモノレールの日中の運行頻度6本/時より多く、出発地と空港間をダイレクトに移動できることが選ばれている理由と推測される。

4.2.2 3大都市圏と地方空港別の選択率比較

空港によって、大きく傾向が異なるため、次に3大都市圏空港（成田、羽田、中部、伊丹、関西、神戸）と地方空港（新千歳、仙台、米子、山口宇部、福岡、宮崎、那覇）に分けて、選択率を整理した。

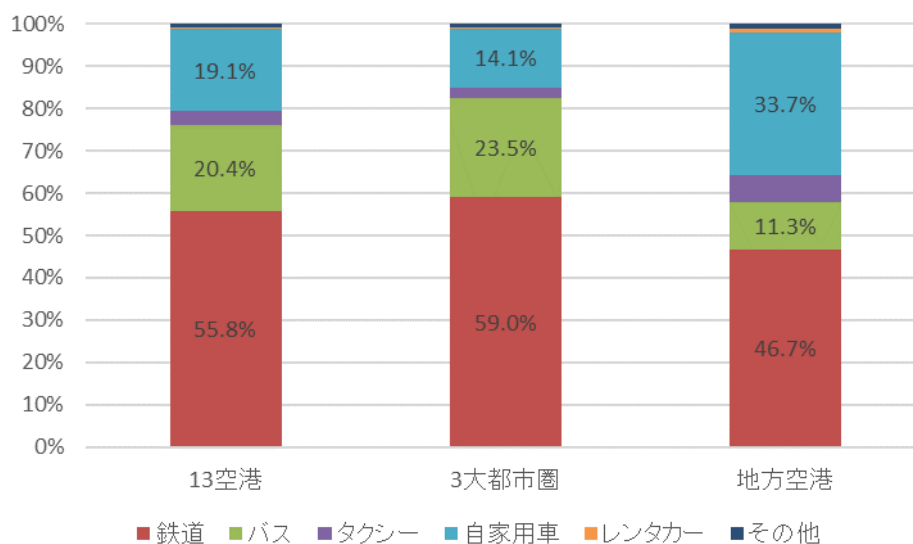


図 4-3 自宅から空港へのアクセス交通手段選択率（一部集約）

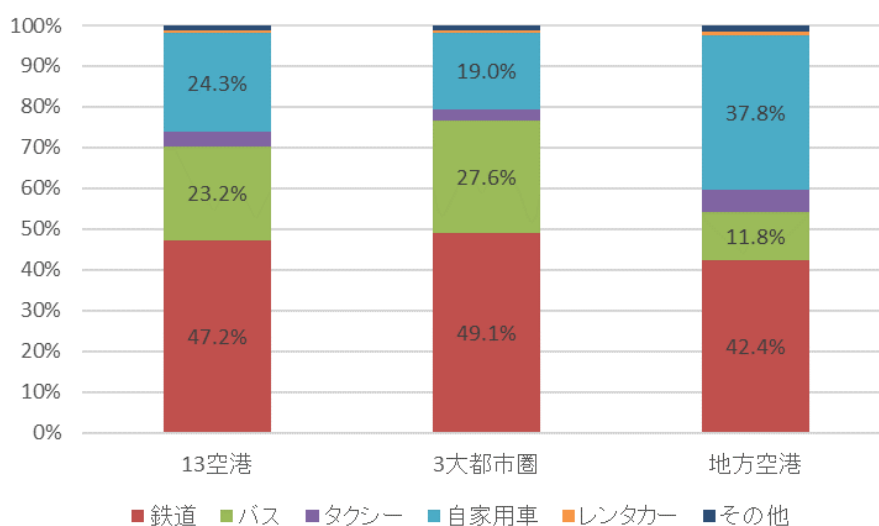


図 4-4 空港から自宅へのイグレス交通手段選択率（一部集約）

図 4-3、図 4-4 からは、3大都市圏の空港が地方空港より鉄道やバスといった公共交通機関の手段選択率が高いことがわかる。地方空港では3大都市圏に比べると、バスの選択率が大きく減少する。地方空港では、公共交通機関のバスのネットワークがそれほど多く

なく、鉄道と並行している区間は鉄道の方が速達性と正確性に勝り、鉄道と並行していない区間は自家用車利用が主体となっていると想定される。

4.2.3 13 空港別の所要時間、費用、到着余裕時間別の選択率の特性

次に13空港の利用状況をさらに詳しく見ていくこととする。空港別に、自宅から空港までの所要時間別、費用別、および空港に到着後航空機の出発までの余裕時間別に交通手段選択率をまとめた(図4-5~43)。なお、イグレスのデータは航空旅客動態調査では調査対象外となっており、アクセス交通のみをまとめる。

1) 新千歳空港

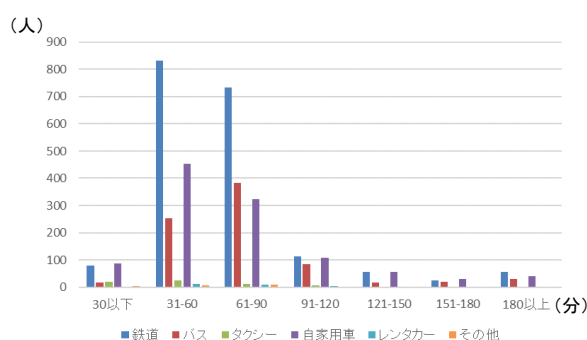


図 4-5 自宅から新千歳空港までの所要時間 (分) とアクセス交通手段別利用者数

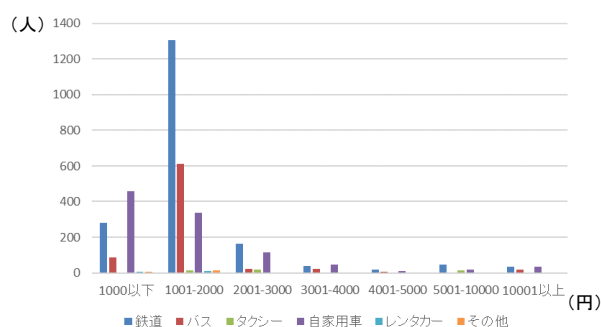


図 4-6 自宅から新千歳空港までの費用 (円) とアクセス交通手段別利用者数

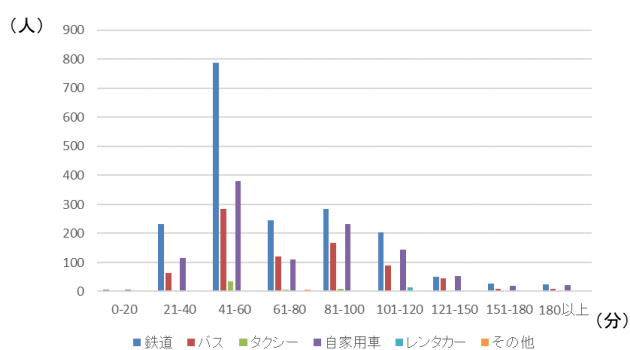


図 4-7 航空機出発までの余裕時間 (分) とアクセス交通手段別利用者数

新千歳空港では、札幌駅までの鉄道所要時間が約40分、バスが約70分であり、全体の交通手段選択率は、鉄道が約50%となっている。鉄道は、所要時間が優位であるだけでなく、余裕時間の取り方においても、バスや自家用車に比較すると少なくなっている。

2) 仙台空港

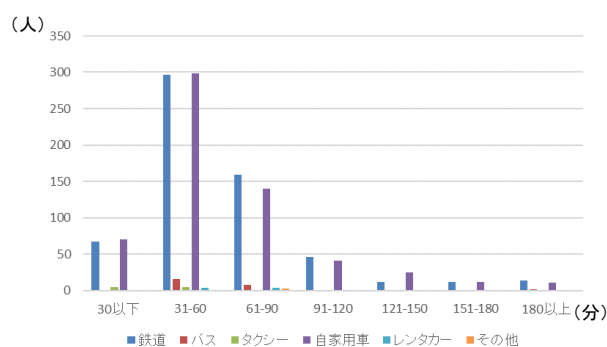


図 4-8 自宅から仙台空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

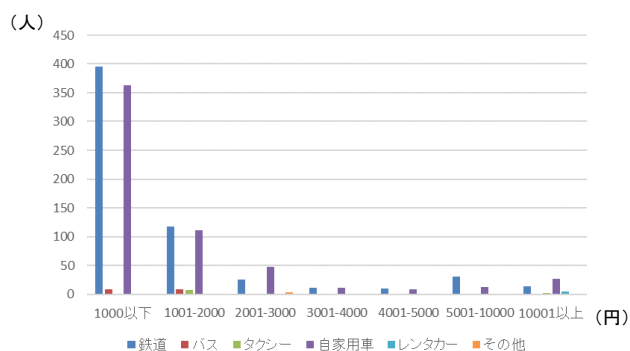


図 4-9 自宅から仙台空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

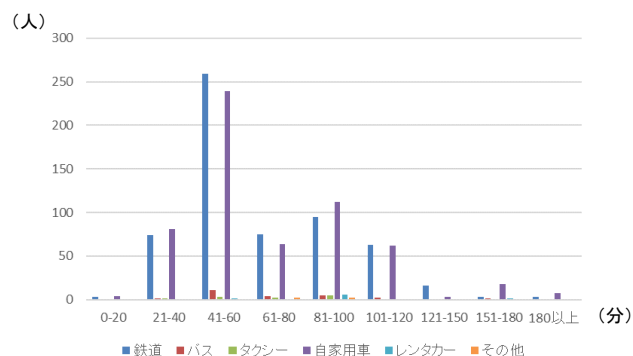


図 4-10 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

仙台空港では、鉄道が仙台駅まで 25 分、バスでは 45 分となっている。そもそも空港バスが鉄道開通の際に大きく輸送を縮小しており、鉄道か自家用車の 2 つの選択肢に交通手段選択が集中している。仙台空港は、直近に高速道路の IC があり、道路事情もよく、鉄道沿線は鉄道利用であるが、それ以外は自家用車の利用と想定される。余裕時間については、鉄道が少ない傾向であるが、大きくは変わらない。

3) 成田空港

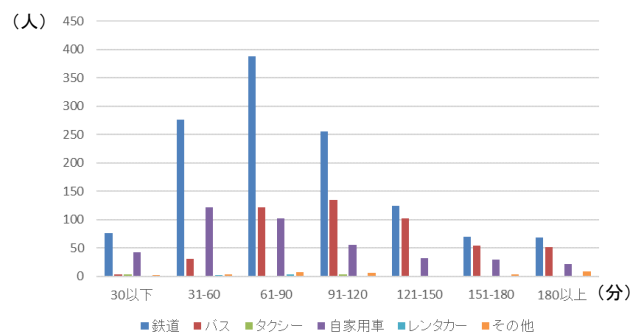


図 4-11 自宅から成田空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

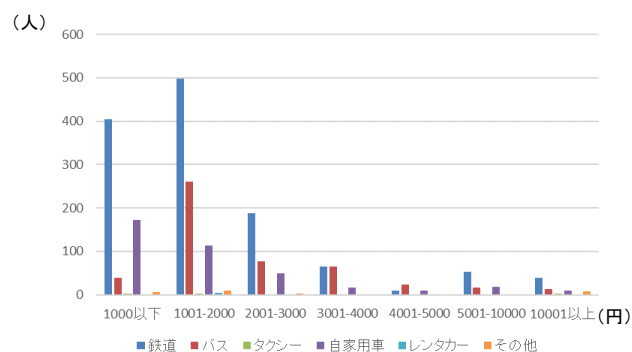


図 4-12 自宅から成田空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

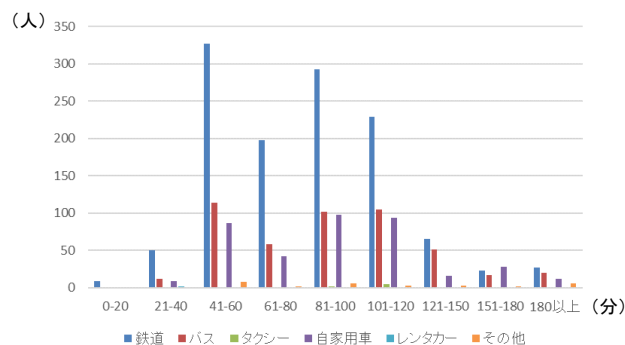


図 4-13 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

成田空港は、東京駅から鉄道の特急で約 40～60 分、バスで約 70 分となっている。出発地からの所要時間のばらつきは、他の空港より大きい傾向である。余裕時間については、鉄道にしては大きめであり、国際線中心の空港であるためか、搭乗手続きや乗り遅れの際の負の効用が国内線に比較して大きく、余裕時間を多くとって空港に到着していると考えられる。

4) 羽田空港

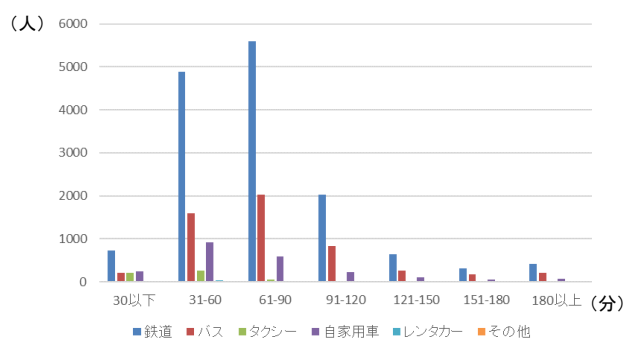


図 4-14 自宅から羽田空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

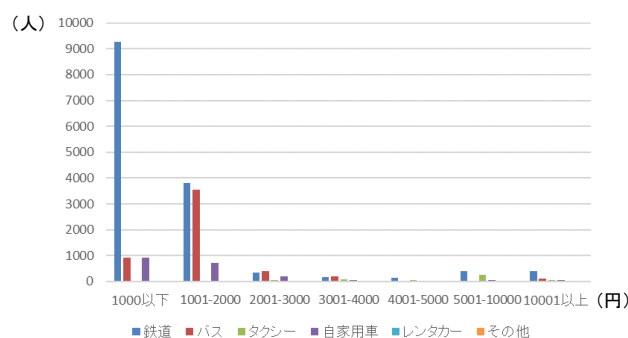


図 4-15 自宅から羽田空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

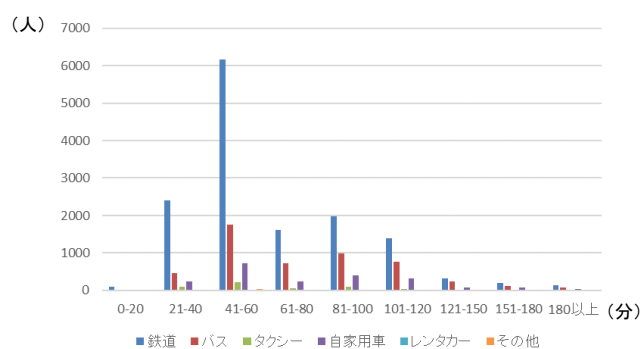


図 4-16 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

羽田空港は、東京駅から鉄道で約 30 分、バスで 40 分となっている。所要時間は、90 分以下が大部分であるが、余裕時間の取り方は、成田よりは少なめである。鉄道とバスの余裕時間の比較では、60 分以下の余裕時間は鉄道の方が比率が高く、バスに対しては余裕時間を多めに持って移動していることがわかる。

5) 中部空港

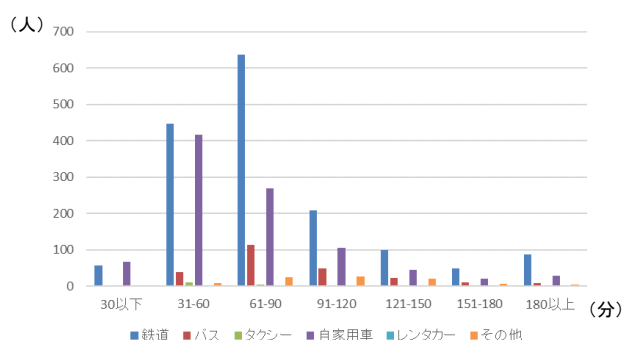


図 4-17 自宅から中部空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

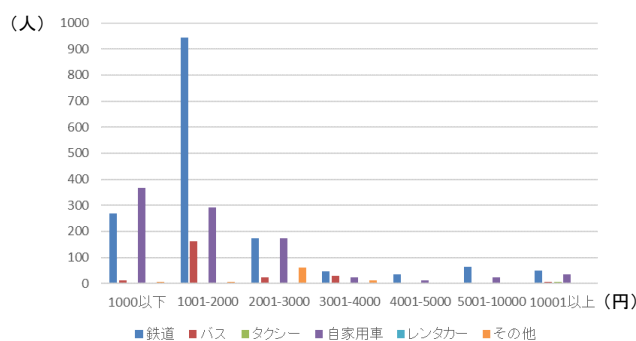


図 4-18 自宅から中部空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

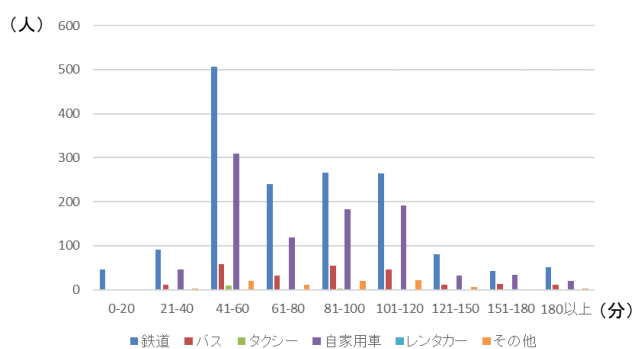


図 4-19 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

中部空港は、名古屋駅から鉄道で約 30 分程度であるが、所要時間が 60 分を超える需要も多く、名古屋市内だけでなく、周辺の地域からも利用されている。国際線も発着することから、余裕時間を 60 分以上持つ利用者が、鉄道、自家用車とも多い傾向である。バスの利用は比率としては少なく、鉄道と自家用車の 2 つの選択肢に集中している傾向である。

6) 伊丹空港

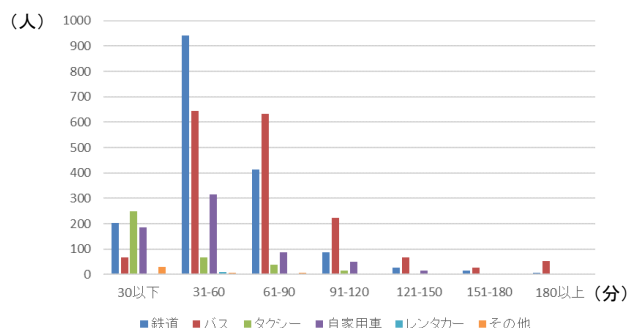


図 4-20 自宅から伊丹空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

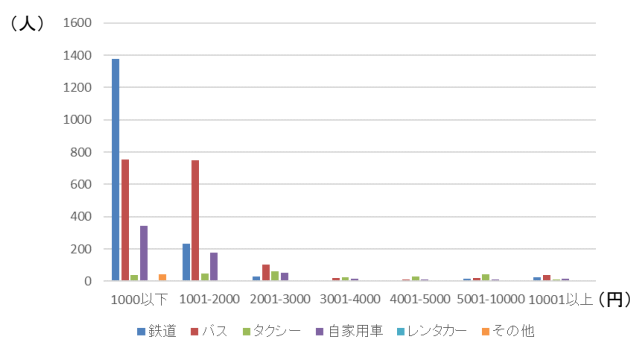


図 4-21 自宅から伊丹空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

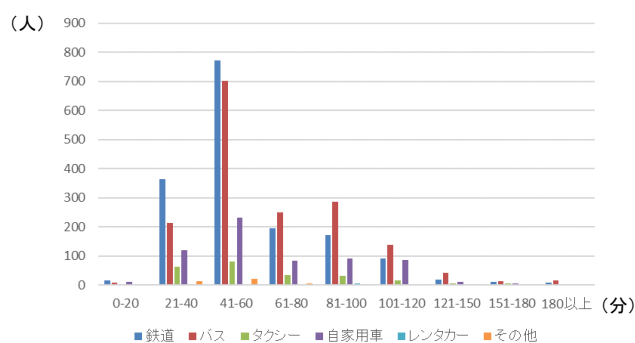


図 4-22 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

伊丹空港は、大阪市中心部（梅田）からの距離も近く、所要時間、費用ともに近距離の利用者が多い。鉄道利用は、モノレールとなるため、多くは乗換が生じ、大阪市中心部から乗り換えなしで比較的道路事情もよいバスやタクシーの利用が他の空港より多くなっている。余裕時間の取り方は、慣れている方が多いのか 40 分以下の利用者も多いが、軌道系交通機関よりバスなどの道路系交通機関の方が余裕時間が多い傾向である。

7) 関西空港

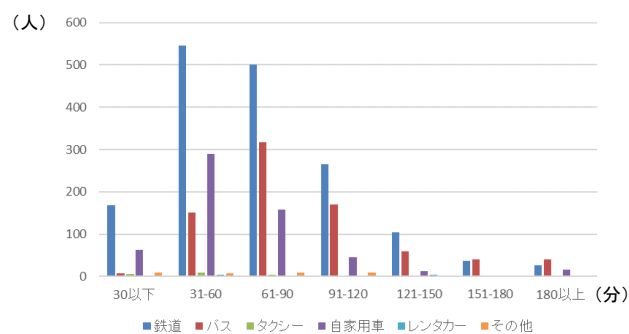


図 4-23 自宅から関西空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

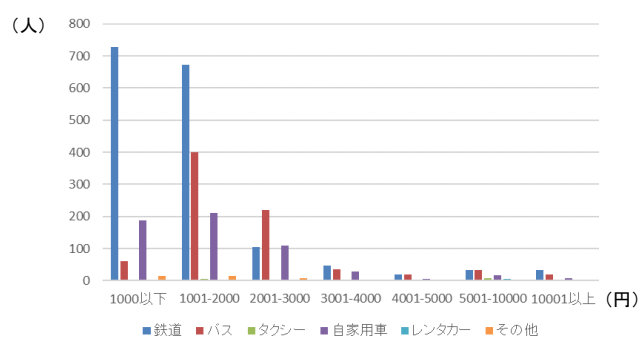


図 4-24 自宅から伊丹空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

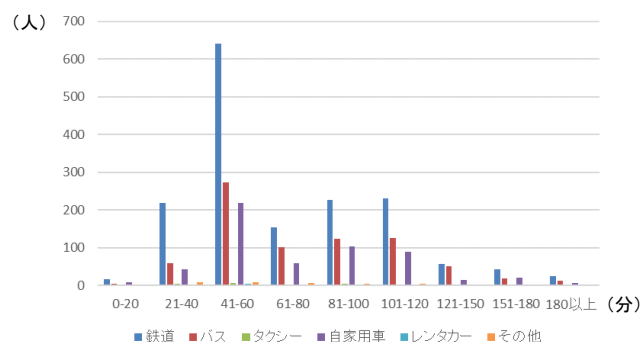


図 4-25 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

関西空港は、大阪市中心部からの距離が伊丹空港と比較して大きいですが、鉄道の速達性を生かして、約40分で大阪市中心部（難波・天王寺）を結んでいる。バスよりも到達時間が短く（難波から空港までバス約60分）、所要時間が60分前後の比較的短時間の部分に鉄道の選択率が高い。余裕時間が少ない利用者は、鉄道利用が多い傾向である。

8) 神戸空港

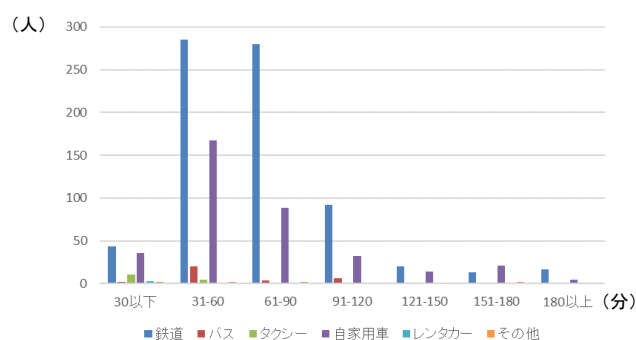


図 4-26 自宅から神戸空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

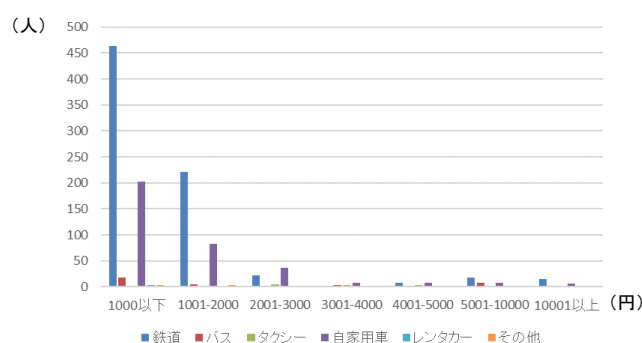


図 4-27 自宅から神戸空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

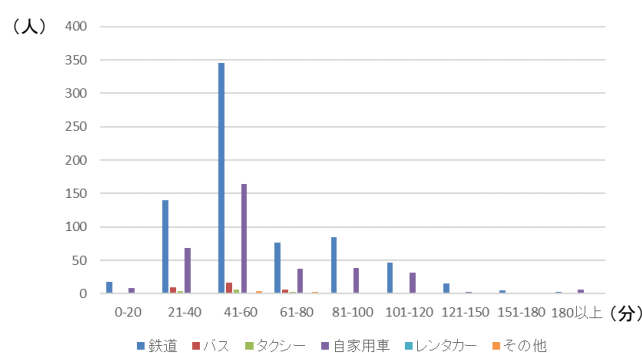


図 4-28 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

神戸空港は、神戸市中心部（三宮）から約 20 分と近い。バスは、運行頻度が低く鉄道（ポートライナー）と自家用車の 2 つの選択肢に集中する傾向がみられる。余裕時間の取り方の傾向は、余裕時間 60 分以下の利用者の比率が鉄道、自家用車でほぼ同じ（68%）であり似たような傾向となっている。

9) 米子空港

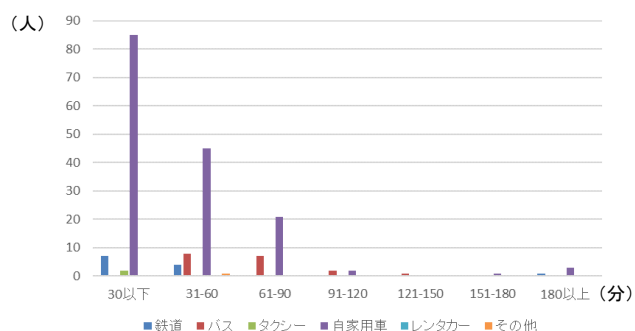


図 4-29 自宅から米子空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

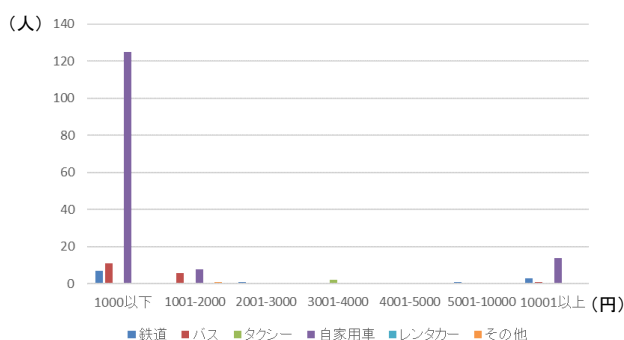


図 4-30 自宅から米子空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

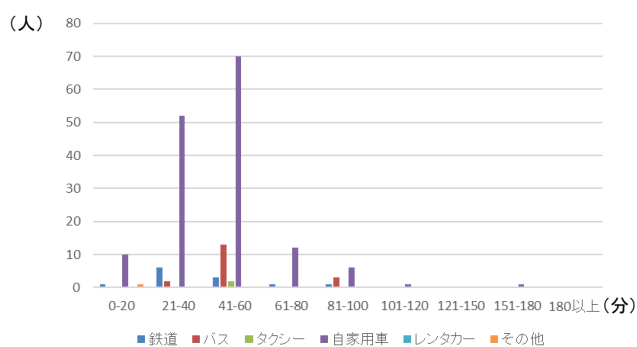


図 4-31 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

米子空港は、米子駅から約 12km であり、米子市中心部から比較的近い空港である。空港ターミナルビルから米子空港駅までは約 250m で屋根のある通路で連絡されているが、鉄道は 1 時間に 1 本程度の運行頻度で飛行機との接続もなく、利用者は少ない。空港バスは、航空とのダイヤ上の接続を取っており、利用者は鉄道よりも多いものの、1300 台の無料駐車場があり、自家用車の選択率が非常に高くなっている。

10) 山口宇部空港

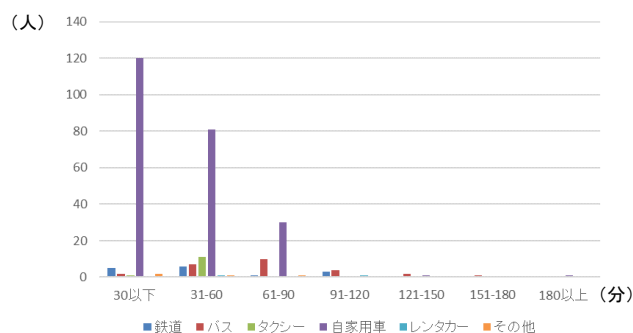


図 4-32 自宅から山口宇部空港までの所要時間 (分) とアクセス交通手段別利用者数

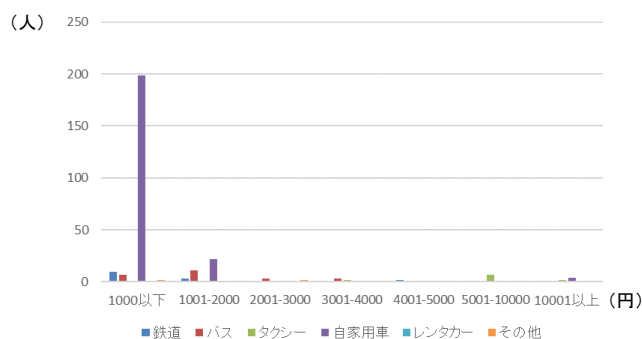


図 4-33 自宅から山口宇部空港までの費用 (円) とアクセス交通手段別利用者数

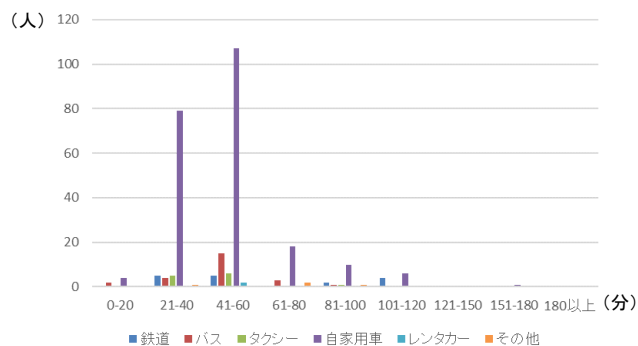


図 4-34 航空機出発までの余裕時間 (分) とアクセス交通手段別利用者数

山口宇部空港は、宇部市中心部（宇部新川）から約 5km で、中心部に近い空港である。最寄り駅は、草江駅となっており、公式空港 HP にも案内が掲載され最寄り駅として周知されているが、鉄道の運行頻度が 1 本/h であり、接続も考慮されておらず利用は少ない。米子空港と同じく、1800 台の無料駐車場があり、自家用車の選択率が非常に高い。

1 1) 福岡空港

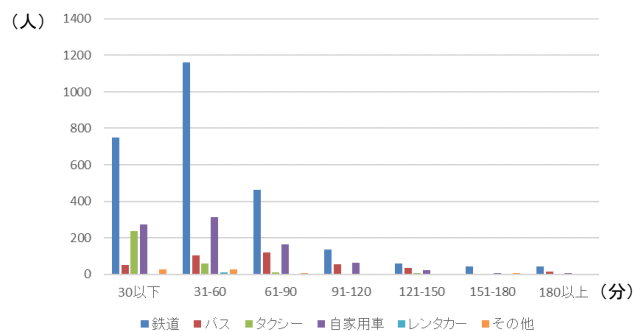


図 4-35 自宅から福岡空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

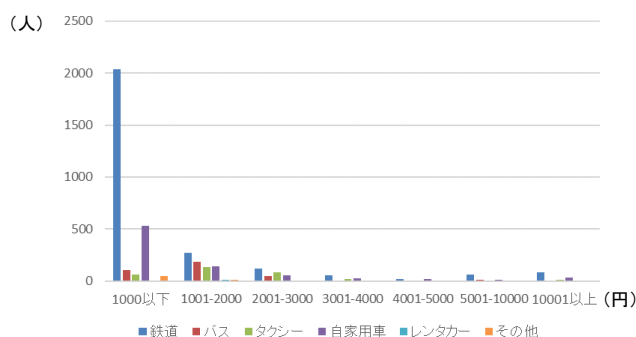


図 4-36 自宅から福岡空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

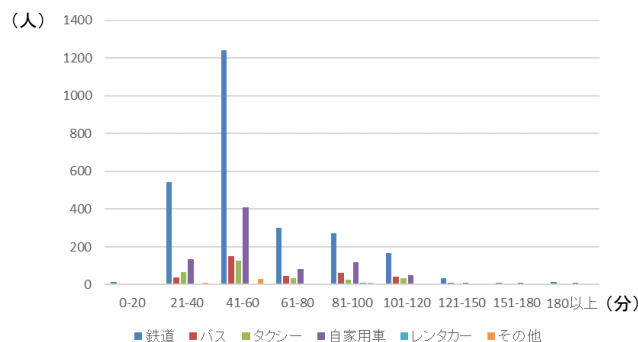


図 4-37 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

福岡空港は、福岡市中心部（天神地区）から地下鉄で約 10 分と至近にあり、鉄道の選択率が高い空港である。所要時間も大部分が 60 分以下であり、余裕時間も 60 分以下が多い傾向である。余裕時間の取り方を見ると、60 分以下の余裕時間で空港に到着している人の割合は、鉄道 21%、自家用車 16%で、少し鉄道利用の方が余裕時間を少なめにしている傾向がある。

1 2) 宮崎空港

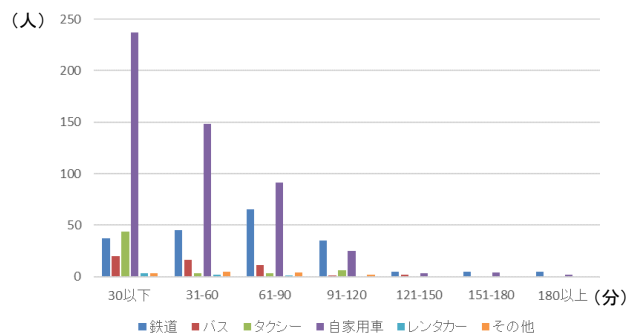


図 4-38 自宅から宮崎空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

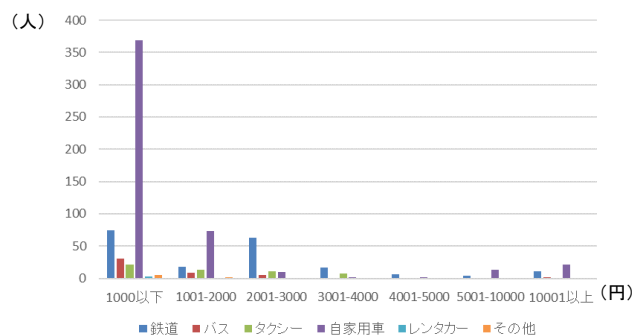


図 4-39 自宅から宮崎空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

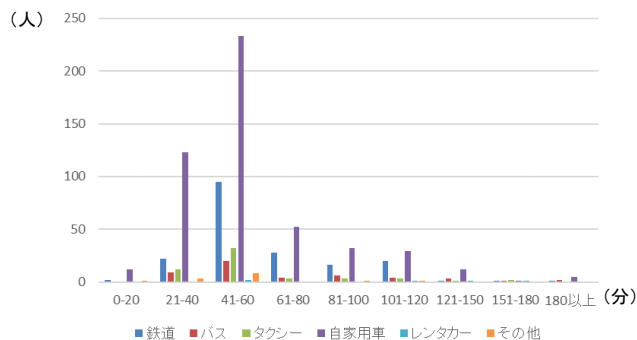


図 4-40 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

宮崎空港は、宮崎市中心部から約 5km と中心部に近い空港である。空港まで鉄道が乗り入れているものの、鉄道選択率は 2 割程度である。日中時間帯も、宮崎～宮崎空港間 2～3 本/h と地方都市にしては列車の本数が確保されているが、宮崎中心部の駅が宮崎と南宮崎の 2 駅であり、駅までのアクセスを考えると、空港まで自家用車の利用が多い傾向になっていると考えられる。

1.3) 那覇空港

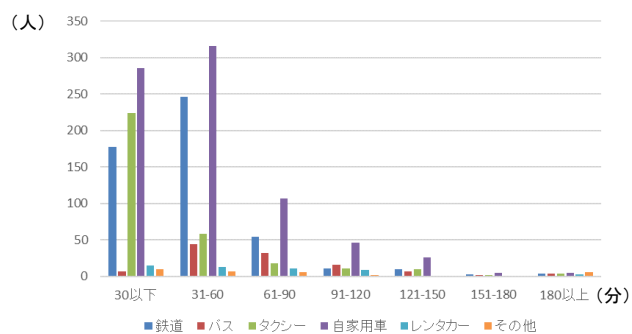


図 4-41 自宅从那覇空港までの所要時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

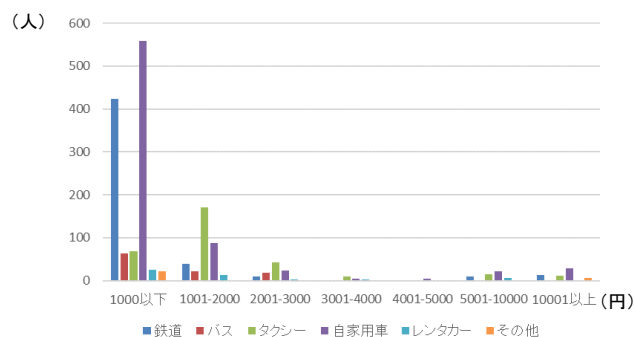


図 4-42 自宅从那覇空港までの費用（円）とアクセス交通手段別利用者数

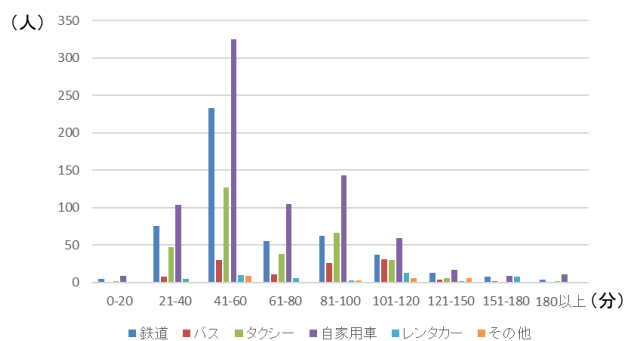


図 4-43 航空機出発までの余裕時間（分）とアクセス交通手段別利用者数

那覇空港は、約 6 万人/日の乗降客数がある日本で 6 番目に利用の多い空港である。鉄道（モノレール）の利用が 60 分以下でほとんどなのは、沿線居住者は、鉄道利用であるが、それ以外になると、自家用車の利用が多くなる傾向と考えられる。特徴的なのはタクシーの利用が高く、空港に向かうアクセス交通で約 17% もあり、所要時間 30 分以下では鉄道より多い。全国一タクシー料金が安く、使いやすいと考えられる。那覇市内は渋滞が問題となっており、余裕時間の取り方は、鉄道より自家用車の方が高い傾向がみられる。

4.3 13 空港の航空機出発までの余裕時間と交通手段選択まとめ

これまで、13 空港の交通手段選択について、所要時間、費用、航空機出発までの余裕時間について考察した。そこでは、各空港別に特色があることが分かった。所要時間と費用については、交通手段選択についての主要因であることから、第5章や第6章でまとめることとし、ここでは、航空機出発までの余裕時間について13 空港をまとめ考察を行うこととする。余裕時間に着目する理由は、空港別に周辺の道路状況が異なり、交通手段別の信頼度に差が出やすくそれが余裕時間に現れると考えたからである。13 空港で共通に比較するために、鉄道、バス、自家用車の3つの交通手段とし、13 空港の合計サンプルが47005 サンプルとなった。このうち航空機出発までの余裕時間の多い方から1%のサンプルについては、非常に値が大きいものが見受けられるため、除外して比較することとした。その結果、210分（3時間30分）を超える余裕時間について、削除して比較検討を行った。

13 空港について、各交通手段別に、余裕時間（分）について平均値とその分散（図4-44）および、平均値と変動係数（図4-45）についてグラフにまとめた。（凡例：空港名 ●-1（鉄道）、●-2（バス）、●-3（自家用車）、空港名：3大都市圏空港）

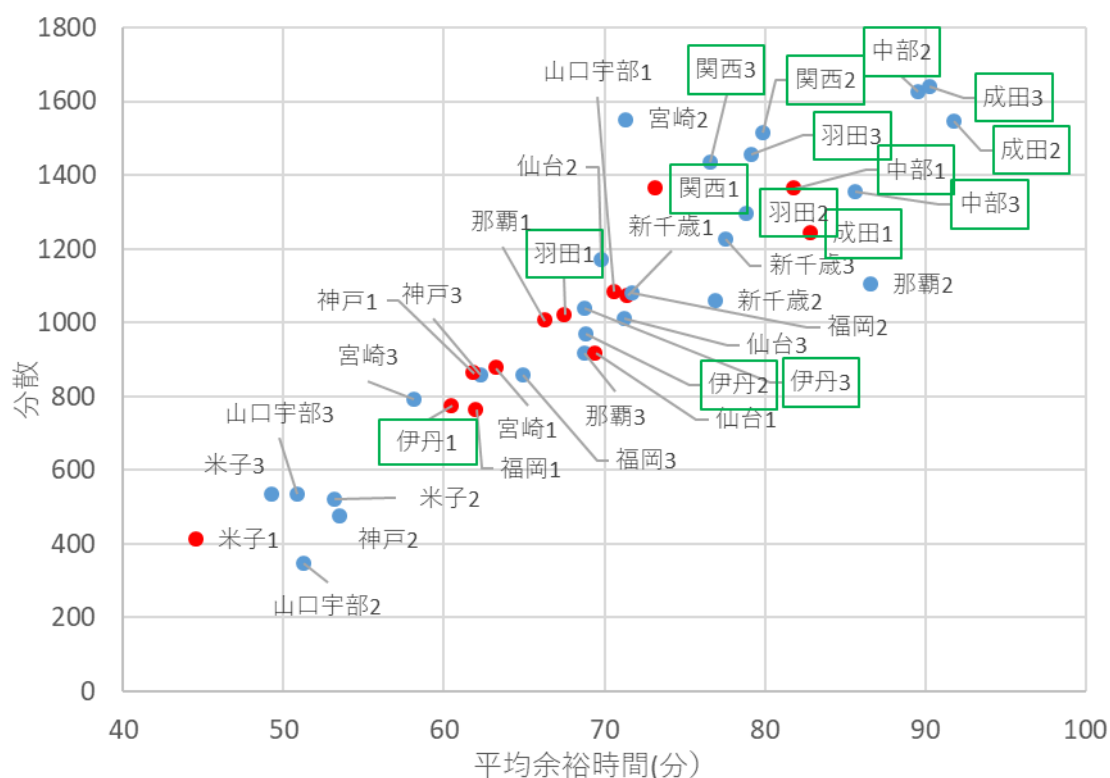


図 4-44 航空機出発までの平均余裕時間と分散

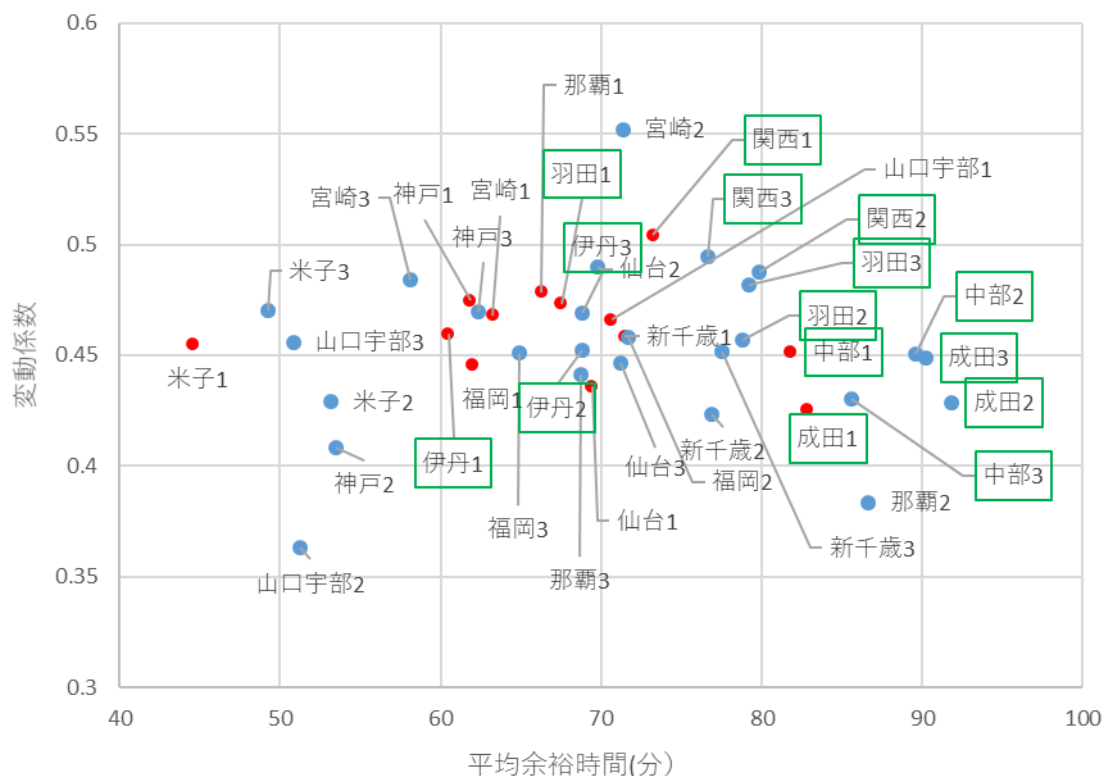


図 4-45 航空機出発までの平均余裕時間と変動係数

図 4-44 からは、平均余裕時間と分散について一定の関係性がみられる。このため、平均余裕時間と分散との間で単回帰分析を行った。結果を表 4-2 にまとめた。

表 4-2 平均余裕時間と分散の単回帰分析結果

変数名	偏回帰係数	標準誤差	t 値	P 値
切片	37.091	2.483	14.939	0.000
分散	0.031	0.002	13.865	0.000
自由度調整済み決定係数			0.834	

平均余裕時間と分散の単回帰分析を行った結果、自由度調整済み係数が 0.834 と非常に当てはまりのよいことが明らかになった。空港別に見ると、右上の平均余裕時間が多い空港には、成田、羽田、関西などの利用者が多い空港や、国際線が比較的多く就航している空港が多い。逆に左下の平均余裕時間が少ない空港は、米子、山口宇部、宮崎など利用者が少ない空港がみられる。

次に図 4-45 からは、変動係数が、ほぼ 0.4~0.5 の範囲に入っていることが明らかになった。これは、平均余裕時間については、各空港のばらつきに差が少ないことを示している。上記の結果から、各空港においては、平均余裕時間のばらつきの差は少ないが、平均余裕時

間そのものは、空港によって差があることがわかる。またグラフからは、交通手段別の平均余裕時間の多少の差があるものの、空港別の差の方が大きく表れている。空港利用者は空港別に余裕時間の取り方が大きく違い、それは交通手段別よりも大きい差であることが分かった。これは、空港ごとに異なる施策によって空港アクセス交通を考える必要があることを示唆しており、これがすべて個別に違うのか、ある程度似たような空港をグルーピングできるのかは、第5章で述べることとする。

次に鉄道とバス、鉄道と自家用車について平均余裕時間の差の考察を行い、その際に有意な差があるかどうかをt検定によって分析した（表4-3~4）。

表 4-3 平均余裕時間の差（バス、鉄道）と t 検定

空港名	バス平均時間 －鉄道平均時間(分)	t検定p値
新千歳	5.41	0.000
仙台	0.37	0.957
成田	8.98	0.000
羽田	11.30	0.000
中部	7.72	0.006
伊丹	8.31	0.000
関西	6.61	0.000
神戸	-8.39	0.033
米子	8.57	0.285
山口宇部	-19.36	0.043
福岡	9.71	0.000
宮崎	8.10	0.183
那覇	20.33	0.000
差の平均	5.20	赤字：5%有意

バスと鉄道の平均余裕時間の差を考察すると、多くの空港でバスよりも鉄道の方が平均時間が短く、その差についても有意な差になっていることがわかる。その中でも山口宇部については、バスの方が所要時間について短い、鉄道がすべて各駅停車であり時間がかかっているものと考えられる。また神戸空港もバスの所要時間が短い、鉄道が新交通システムであり最高速度が60km/hになっており所要時間が比較的大きいと考えられる。

表 4-4 平均余裕時間の差（自家用車、鉄道）と t 検定

空港名	自家用車平均時間 －鉄道平均時間(分)	t検定p値
新千歳	6.09	0.000
仙台	1.78	0.320
成田	7.40	0.001
羽田	11.66	0.000
中部	3.77	0.013
伊丹	8.28	0.000
関西	3.41	0.061
神戸	0.46	0.807
米子	4.65	0.462
山口宇部	-19.81	0.031
福岡	2.87	0.012
宮崎	-5.15	0.037
那覇	2.43	0.172
差の平均	2.14	赤字：5%有意

自家用車と鉄道の平均余裕時間の差では、差の平均がバスと比較して小さく、平均余裕時間の差の t 検定も有意な差が少なくなっている。これは、バスに比較して、自家用車の方が渋滞を迂回するなど経路の選択が自由であり地方空港など道路事情が良い場合では、所要時間の定時性が、かなり確保されていると考えられる。

第5章
空港後背地の都市指標による
空港グループの設定と
空港アクセス交通手段の特性比較

5 空港後背地の都市指標による空港グループの設定と空港アクセス交通手段の特性比較

5.1 本章の視点と構成

本章では、鉄道駅が接続している13空港において、空港アクセス交通の交通手段選択の特性を空港間で共通に定義することが可能となれば、今後の空港アクセス交通の交通政策実施の可能性について空港間比較に関する議論を容易にし、より多角的な見地から有効な空港アクセス交通の施策の議論ができると考える。

具体的には、13空港における空港後背地を定義する。その後、後背地の都市指標を空港アクセス交通の関係に着目し、都市指標から抽出した主成分得点によりクラスター分析を行い、いくつかのグループに分類する。グループに分類した上で再度交通手段選択を比較し都市指標により交通手段選択が異なることを明らかにする。既往研究においては、社会的意義があるにもかかわらずこのような視点から空港を分類した分析は確認できず、本研究の独自なものと考えられる。なお、分類の有効性を検証する手法は既往の研究に存在し、その手法を用いて検証を行う。

以上の視点をもとに、本章の構成は以下の通りとなっている。

第1節では、本研究の視点と構成を述べる。**第2節**では、空港後背地の定義や本研究で用いる都市指標を詳述している。**第3節**では、主成分分析とクラスター分析を行い指標の評価とグループに分類する。**第4節**では分類の有効性について判定を行う。**第5節**では空港グループにおける空港アクセス交通手段選択の特性比較を行い、空港間比較に関する考察を行う。**第6節**では、これまでの分析結果をまとめ、今後の展望について記述する。

5.2 空港後背都市の定義と本研究で用いる都市指標

5.2.1 空港後背都市からの出発割合

後背都市の設定については、13 空港の空港利用者のうち最も割合の大きかった単一都市（市もしくは23区）を発地として設定した（表 5-1）。個人の差に関する、所得、免許人口、人口密度などを平均化した合成指標として、単一都市ではなく複数都市で設定することも可能である。今回は、空港と後背都市の間で交通手段選択として、鉄道、バス、自家用車が選択できる地域とし、よりシンプルな形で空港からダイレクトアクセスが可能な単一の後背都市を選択した。成田や伊丹、関西の各空港は、後背都市からの出発割合が広範囲の傾向があり、最も割合の大きかった都市の比率が比較的低いが、空港への交通ネットワークや交通手段選択の議論のしやすさも考慮して、後背都市を定義した。これらの指標からは、3大都市圏にある空港は今回定義した後背都市からの出発割合が比較的低く、それ以外の都市は、比較的高いことがわかる。これは、3大都市圏においては、定義した後背都市以外に人口集積地が広がり、より広範囲からの空港利用者がいるものと考えられるが、例えば関西空港では、1位は大阪市で21%であるが、2位は堺市で7.5%である。同様に成田空港では、1位が東京23区で27%、2位が成田市で10.9%、伊丹空港では1位が大阪市で24%、2位が京都市で9.2%となり、2位以下も集積としては低くなっている。比較集積の高い、新千歳空港と福岡空港を見てみると、新千歳空港では1位は札幌市71.7%、2位は千歳市8.1%、福岡空港では1位は福岡市70.8%、2位北九州市5.3%となっている。他の集積の高い空港も同様な傾向であり、1位の後背都市が大きな割合を占めている。

表 5-1 空港別の後背都市と利用者の出発割合³⁾

空港名	後背都市	代表駅	後背都市からの出発割合 (%)
新千歳	札幌市	札幌	71.7
仙台	仙台市	仙台	67.4
成田	東京23区	東京	27.0 (左記以外23区経由想定約19%)
羽田	東京23区	東京	47.0
中部	名古屋市	名古屋	32.8
伊丹	大阪市	大阪	24.0 (左記以外大阪市経由想定約34%)
関西	大阪市	なんば	21.0 (左記以外大阪市経由想定約36%)
神戸	神戸市	三宮	50.0
米子	米子市	米子	52.4
山口宇部	宇部市	宇部新川	38.3 (左記以外宇部市経由想定約30%)
福岡	福岡市	天神	70.8
宮崎	宮崎市	宮崎	68.4
那覇	那覇市	県庁前	61.8

5.2.2 本研究で用いる都市指標

空港後背地の都市指標については、井田ら⁷⁾を参考として、交通行動に特に関係が深いと考察されるデータを集めた。手段選択に影響を与える乗用車の普及状況（一人当たりの自動車台数）や一人当たりの所得水準、観光地かどうかの指標としてホテルの稼働率（ビジネス、リゾートホテル）、1～3次産業までの従業員数、空港までのアクセス条件として、鉄道、バス、タクシー、自家用車の費用と所要時間、空港の駐車場台数と料金、空港の規模としてターミナルビルの面積をデータとした（表5-2）。

表 5-2 本研究で用いる都市指標

項目	選択理由	出典
空港利用者数	空港規模	2019年国土交通省空港管理状況空港別順位表
都市人口	都市規模	2020年国勢調査
都市人口密度	都市規模	2019年国土地理院全国都道府県市区町村別面積調
人口1人当たり乗用車台数	自動車普及率	2018年自動車検査登録情報協会車種別保有台数表
面積当たり乗用車台数	自動車普及率	2018年自動車検査登録情報協会車種別保有台数表
転入超過数	人口移動の状況	2018年総務省住民基本台帳人口移動報告
一人当たり所得	県民所得の状況	2018年観光庁消費観光動向調査
ホテル・旅館	宿泊施設の容量	2014年厚労省生活衛生局指導課
リゾートホテル	観光型ホテルの稼働率	2019年宿泊旅行統計調査観光庁
ビジネスホテル	ビジネスホテルの稼働率	2019年宿泊旅行統計調査観光庁
県外からの延べ宿泊者数	入りこみ観光客数	2019年宿泊旅行統計調査観光庁
1次産業従業者数	地域の産業動向	2014年経済センサス基礎調査
2次産業従業者数	地域の産業動向	2014年経済センサス基礎調査
3次産業従業者数	地域の産業動向	2014年経済センサス基礎調査
駐車場料金	空港までのアクセス条件	空港HP
駐車場台数	空港までのアクセス条件	空港HP
ターミナルビル面積	空港までのアクセス条件	空港HP
鉄道費用	空港までのアクセス条件	2019年時刻表
鉄道所要時間	空港までのアクセス条件	2019年時刻表
バス費用	空港までのアクセス条件	2019年時刻表
バス所要時間	空港までのアクセス条件	2019年時刻表
タクシー費用	空港までのアクセス条件	デジタル道路地図より経路・費用を計算
タクシー所要時間	空港までのアクセス条件	一般道は30km/時、高速道路は80km/時で計算
自家用車費用	空港までのアクセス条件	デジタル道路地図より経路・費用を計算
自家用車所要時間	空港までのアクセス条件	一般道は30km/時、高速道路は80km/時で計算

5.3 主成分分析用いた指標の評価とクラスター分析による空港の分類

13 空港の分類基準として、本研究では主成分分析を用いて合成変数を構築する方法を採用する。主成分分析は、複数の変数から、それらの変数の線形結合で表される合成変量（主成分）を構成する統計的手法である。本研究で取り扱う都市指標のような、複数の説明変数があるような場合は、各変数を軸にとって視覚化することは難しいが、主成分分析によって情報をより少ない次元に集約することでデータを視覚化できる。評価する変数といった総合的な指標にするのに望ましい手段である。

要因を統合し総合的な特性を分析するため、表 5-2 でまとめたデータについて主成分分析を行った。結果について表 5-3 に、主成分負荷量の散布図を図 5-1 に示す。

表 5-3 主成分分析の結果（主成分負荷量）

項目	第1主成分		第2主成分	
	○			
空港利用者数	○	0.777		-0.412
都市人口	○	0.905		-0.233
都市人口密度	○	0.892		-0.349
人口1人当たり乗用車台数	○	-0.869		0.345
面積当たり乗用車台数	○	0.860		-0.311
転入超過数	○	0.805		-0.313
一人当たり所得	○	0.853		-0.207
ホテル・旅館（客室数）	○	0.917		-0.033
リゾートホテル（稼働率）	○	0.524		-0.191
ビジネスホテル（稼働率）	○	0.851		-0.321
県外からの延べ宿泊者数	○	0.920		-0.296
1次産業従業者数		-0.065	○	0.585
2次産業従業者数	○	0.500		-0.421
3次産業従業者数	○	0.945		-0.242
駐車場料金	○	0.531		-0.277
駐車場台数	○	0.763		-0.084
空港ターミナルビル面積	○	0.910		-0.054
鉄道費用	○	0.720		0.492
鉄道所要時間	○	0.504	○	0.763
バス費用	○	0.764	○	0.556
バス所要時間	○	0.685	○	0.617
タクシー費用	○	0.820	○	0.537
タクシー所要時間	○	0.791		0.491
自家用車費用	○	0.757	○	0.593
自家用車所要時間	○	0.791		0.491
固有値		14.94		4.23
寄与率		59.74		16.93
累積寄与率		59.74		76.67

○：絶対値が0.5以上の項目

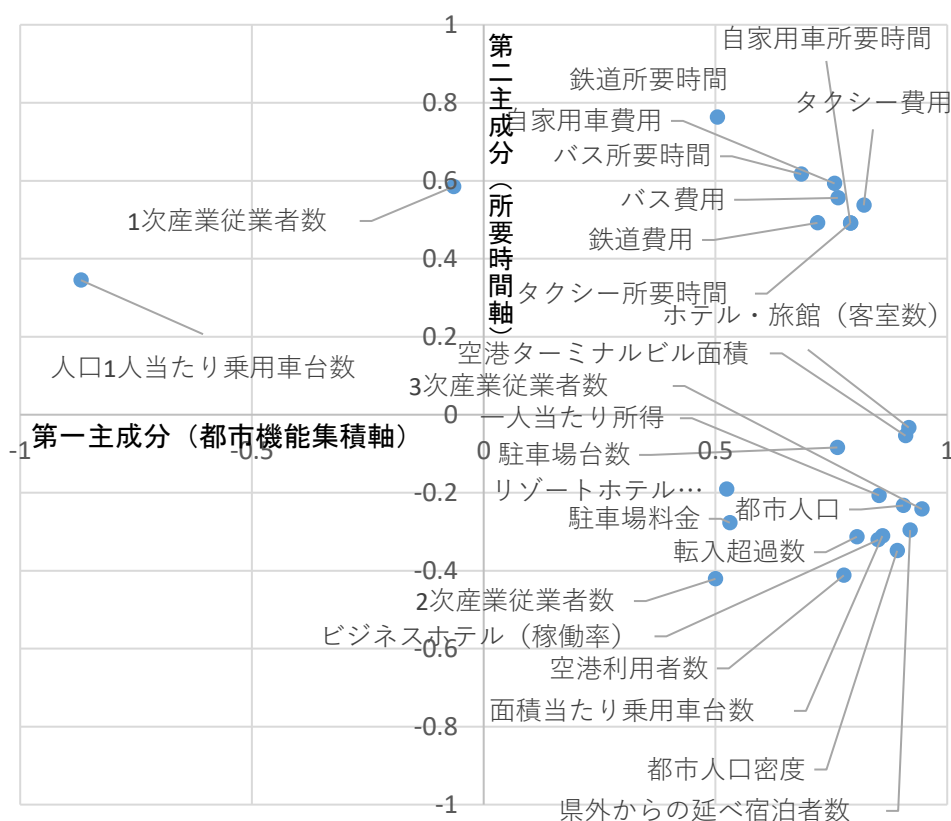


図 5-1 主成分負荷量の散布図

結果について表 5-3 から考察をする。寄与率は全情報量のうち、該当する主成分が占める情報量の割合である。累積寄与率の結果から、第 2 主成分までで情報量が 76.67%集約されており、第二主成分 (固有値が 1 以上) までを分析に用いることとした。

第一主成分は、都市人口や人口密度などが大きくなると主成分負荷量が大きくなるため「都市機能の集積軸」と考えた。第二主成分は、各交通機関の所要時間が大きくなると主成分負荷量が大きくなることから、「空港と後背都市との所要時間軸」と考えた。

算出した主成分得点により階層的クラスター分析 (平方ユークリッド距離、Ward 法) を行い、空港を 5 つのグループに分けることとした。デンドログラムを図 5-2 に示す。

クラスター分析の結果をもとに、主成分得点の散布図にグルーピングを行った (図 5-3)。第一主成分 (X 軸) は、正方向は都市集積が進んでおり、負の方向では、地方という軸である。この軸方向では、おおむね後背都市の都市指標から考えて妥当な位置となっている。成田と羽田は、後背都市を東京 23 区とし、関西と伊丹では、後背都市を大阪市としている。このため共通の都市指標として分析を行ったが空港利用者、ターミナルビルの規模など共通な指標以外で主成分得点に差が出ている。また、山口宇部・宮崎・仙台・米子は、負の方向 (地方) に位置し、それらに比較して神戸・那覇・福岡・伊丹は、正の方向 (都市) に位置しており、これらも妥当な結果であると考えられる。

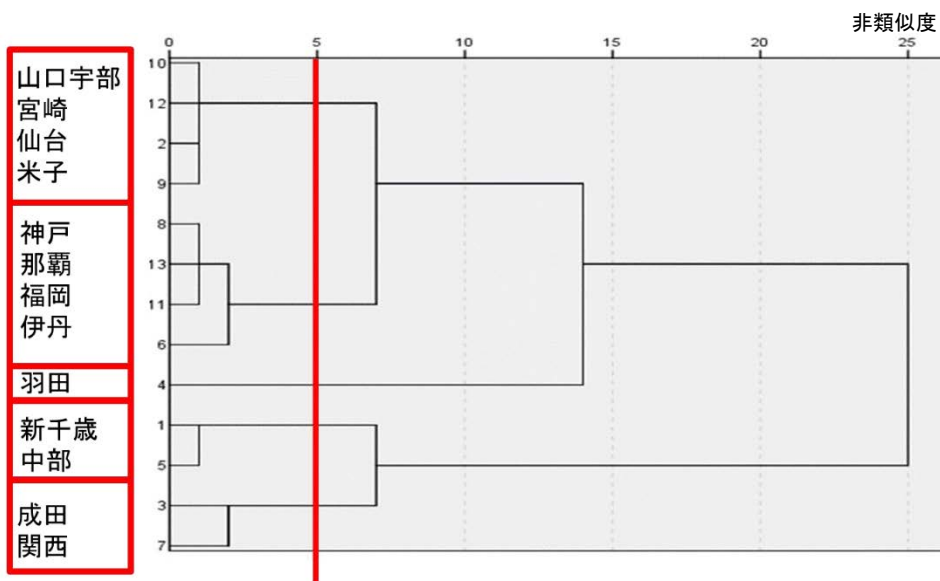


図 5-2 クラスタ分析のデンドログラム

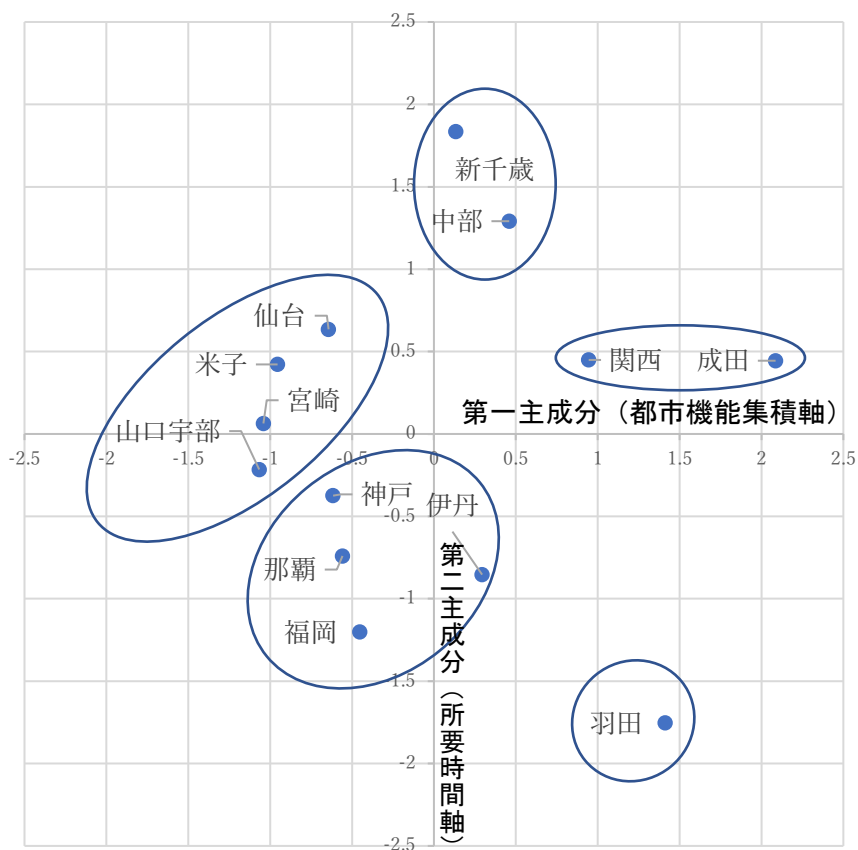


図 5-3 主成分得点の散布図

第二主成分（Y 軸）は、空港と後背都市との所要時間、費用と第1次産業従業者数が主成分負荷量として大きな値をとる合成変数である。所要時間軸とし、正の方向において、所要時間、費用、第1次産業従業者数が大きい傾向となり、負の方向において小さい傾向となる。

5.4 空港分類に用いた指標の有効性

前節では、クラスター分析により空港分類を5つに分けたが、その有意性を示すために、主成分分析で用いた都市指標により、一元配置分散分析を行った(表5-4)。これは、1つの項目について5つに分けたデータを分析し、平均値の差を見るためである。有意である場合は、その対象項目において5つの分類に意味がある(どれか一つは平均値に差がある)ことになり、有意でない場合は、5つの分類に意味がない(どれも平均値に差があるとは言えない)ことになる。

表 5-4 一元配置分散分析の結果

項目	F値	有意確率	判定
空港利用者数	1.783	0.225	
都市人口	21.10	0.000	***
都市人口密度	3.946	0.047	**
人口1人当たり乗用車台数	2.833	0.098	*
面積当たり乗用車台数	3.712	0.054	*
転入超過数	459.7	0.000	***
一人当たり所得	17.32	0.001	***
ホテル・旅館(客室数)	9.467	0.004	***
リゾートホテル(稼働率)	3.111	0.081	*
ビジネスホテル(稼働率)	9.238	0.004	***
県外からの延べ宿泊者数	3.257	0.073	*
1次産業従業者数	66.28	0.000	***
2次産業従業者数	2.030	0.183	
3次産業従業者数	5.790	0.017	**
駐車場料金	2.239	0.154	
駐車場台数	8.307	0.006	***
空港ターミナルビル面積	42.64	0.000	***
鉄道費用	34.63	0.000	***
鉄道所要時間	3.091	0.082	*
バス費用	1.364	0.327	
バス所要時間	0.723	0.600	
タクシー費用	10.65	0.003	***
タクシー所要時間	2.238	0.154	
自家用車費用	64.17	0.000	***
自家用車所要時間	2.238	0.154	

※判定：*10%有意、**5%有意、***1%有意

分析の結果、有意である項目が明らかになった。都市人口が有意であるにもかかわらず、空港利用者数は、有意でない判定となった。これは、都市によっては複数空港を持つ例があり必ずしも都市規模との関係性が一様ではないことを示していると考えられる。また、交通手段の費用や所要時間で有意にならないものがあるが、バスなどは各空港までの交通事情やほか交通機関との競争により、運賃と所要時間の設定に独自性がみられ、単純に距離と時間に比例した関係性になっていないためと考えられる。同様に駐車場料金についても空港によっては無料の空港もあり独自性がみられ、有意にならなかったものと考えられる。

5.5 空港グループにおける空港アクセス交通の手段選択の特性比較

5.5.1 5つの空港グループ間での比較

2019年度航空旅客動態調査³⁾を用いて、13空港のアクセス交通手段を鉄道・バス・タクシー・自家用車・レンタカーに分けて空港アクセス交通手段選択の選択率をまとめた。分類ではなるべく同質の利用者層による比較を行うため、いくつかのサンプルを抽出し年齢別で最もサンプル数の多い50歳代から、男性、女性1つずつ層を抽出した。一つは、「出張旅行」をイメージし、自家用車利用も多く選択される、自宅発空港着・単独旅行・男性・50歳代・業務目的旅行者の手段選択率を抽出した（サンプル数=4585、図5-4）。もう一つは、「観光旅行」をイメージし、様々な端末交通利用が考えられる、自宅以外発空港着・2~4名の同伴者がいる旅行・女性・50歳代・非業務目的旅行者の手段選択率を抽出した（サンプル数=1076、図5-5）。

あわせて、抽出した2つの利用層について5つの空港グループと5つの端末交通手段選択のクロス集計について、それぞれにカイ二乗検定を行った結果、両方とも $p=0.000$ となり有意となった。出張旅行におけるグループ間の比較では、第一主成分（X軸）の主成分得点の正の方向に位置している羽田（「大規模グループ」と呼ぶ）、成田・関西（「国際グループ」と呼ぶ）、新千歳・中部（「準大規模グループ」と呼ぶ）は、都市集積が進んでおり、公共交通機関の利用率が高い。伊丹・神戸・福岡・那覇（「中規模グループ」と呼ぶ）も公共交通機関の選択率が同様に高いが、那覇空港のように自家用車利用がグループ内で比較的高い都市が含まれる。仙台・米子・山口宇部・宮崎（「地方グループ」と呼ぶ）では、第一主成分（X軸）の負の方向に位置し、自家用車の選択率が高い。都市集積が進むほど公共交通機関の選択率が高くなり、都市指標を見ても人口一人当たり乗用車台数の指標が主成分負荷量でマイナスになっており妥当であると考えられる。

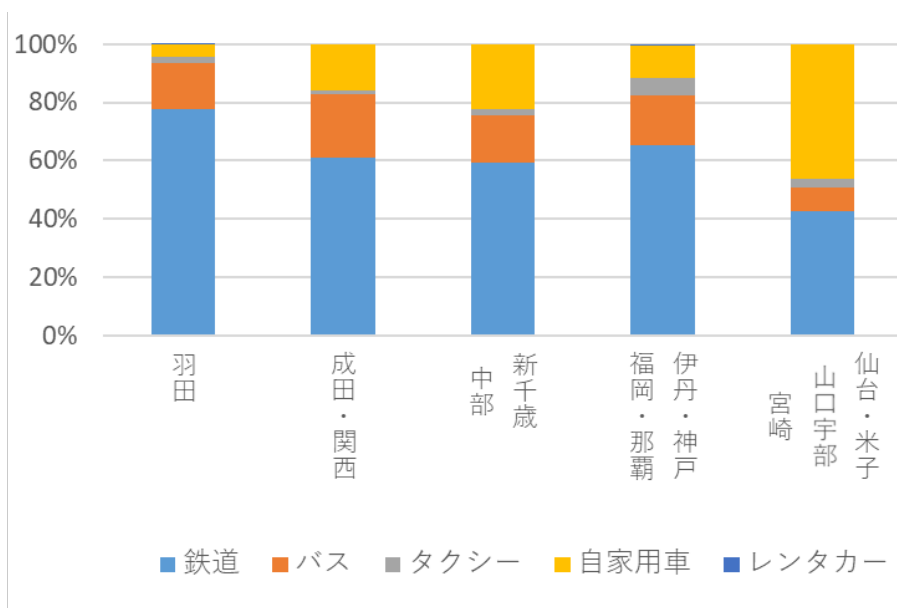


図 5-4 「出張旅行」5グループのアクセス交通手段選択率

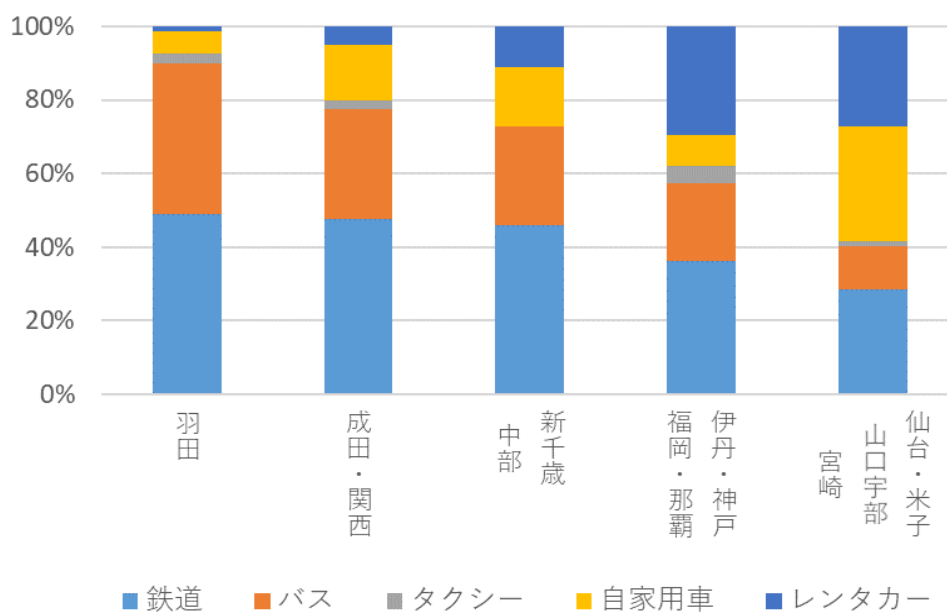


図 5-5 「観光旅行」5 グループのアクセス交通手段選択率

5.5.2 5つの空港グループ内での比較

次にグループ内での差異について、考察を行う。先ほどの5つのグループによる比較を、さらに「出張旅行」と「観光旅行」別に、5グループを13の空港に分けてグラフを作成した(図5-6、図5-7)。ここでは、特に大きな差異がみられる中規模グループと地方グループについて考察する。

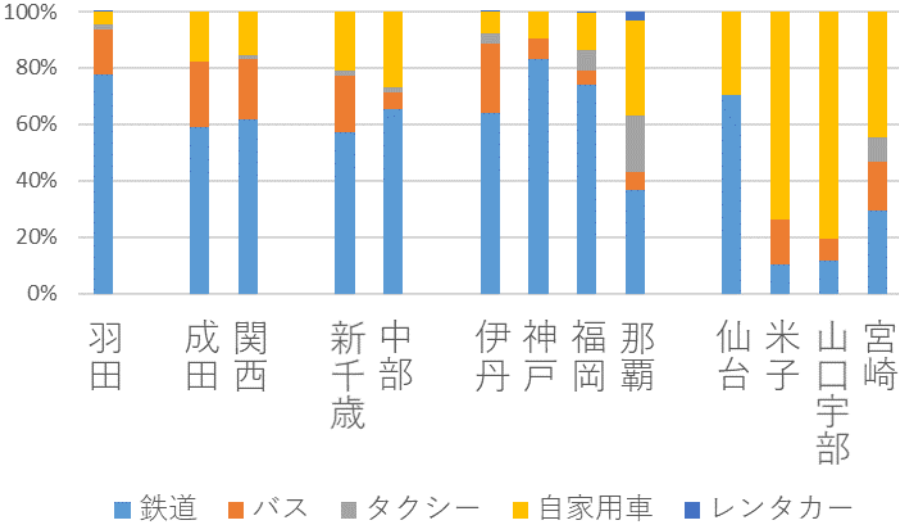


図 5-6 「出張旅行」5グループのアクセス交通手段選択率

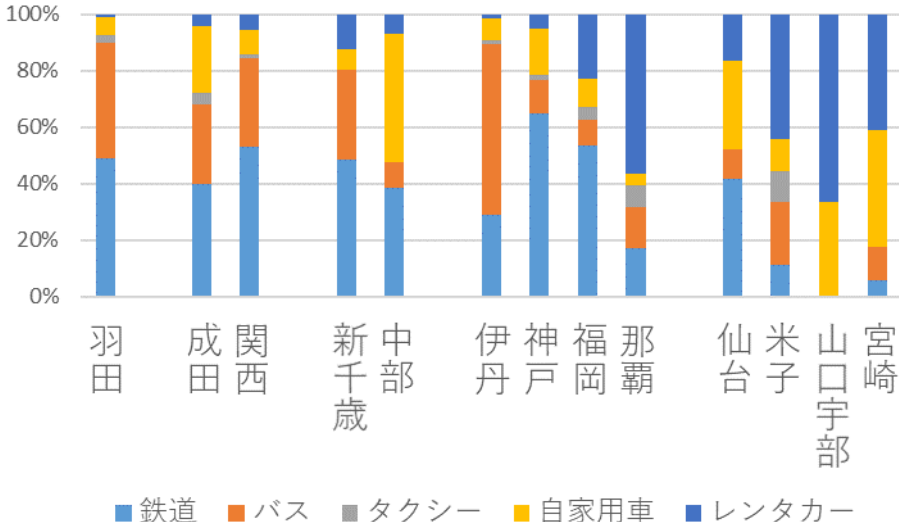


図 5-7 「観光旅行」5グループのアクセス交通手段選択率

出張旅行における地方グループの仙台では、都心から空港までのバスの本数が少なく、鉄道については、日中時間帯で3本/時運転され、地方としては比較的高頻度であることや空港付近には、高速道路のICがあり自家用車による空港アクセスが容易になっている。バスは、山形や仙台都心などへの高速バスがあるが、1日当たりの本数が少なくサービスレベルが低い。このため自宅発仙台空港までのすべての利用者の端末交通手段の選択率においても、鉄道が48.3%、自家用車が47.7%となっており、2択にほぼ分かれる結果となっている。

同じく出張旅行における中規模グループの那覇空港については、鉄道（モノレール）が、多頻度で運行しているが利用できるエリアが那覇・浦添市内に限定される。

那覇空港利用者における出発地の上位3位をみると、那覇市61.8%、浦添市5.3%、名護市4.8%となっており、那覇市が群を抜いて利用者が多いものの6割程度であり、モノレールが利用できないエリアからの自家用車利用も多くなっている。タクシーの利用率も他空港に比較すると高いが、自宅発空港までの利用者の端末交通手段選択率でタクシー利用率の高い空港上位3位を13空港から抽出すると、那覇空港17.9%、福岡空港7.4%、宮崎空港6.7%となっている。上位3空港ともに都心から近い空港であるが、そもそも沖縄県のタクシー料金は、全国的にも最も安い（東京都：初乗り500円・1.096km、沖縄県：初乗り560円・1.75km、2023年データ⁶⁵⁾⁶⁶⁾⁶⁷⁾）。那覇空港までの移動では、速達性を求める利用者も想定され、13空港の中でも最も利用が多くなっている。

観光旅行における新千歳、羽田、伊丹空港のバス利用が大きいのが、観光バスの利用も含んでおりその影響が出ていると考えられる。観光旅行における中規模グループ内の比較においては、那覇空港が他の3空港に比較してレンタカーの選択率が高くなる。これは観光利用において、伊丹、神戸、福岡などの都市を中心とした観光地に比較して、沖縄ではリゾート地など沖縄本島全般にわたり周遊する必要がある観光地が多く、公共交通機関だけでは効率よく観光ができない要因もあると思われる。

5.6 小括

本研究では、空港グループ間での空港アクセス交通手段選択の比較を行い、グループごとの違いを明らかにすることができた。具体的には、後背地の都市指標と空港アクセス交通手段の関係に着目し、25の都市指標から抽出した2つの主成分によるクラスター分析を行うことで、国内の代表13空港が、異なるアクセス交通手段特性を擁した5つのグループに類型化されることが明らかになった。この5つのグループを、50歳代のサンプルで「出張旅行」「観光旅行」に分けて空港アクセス交通手段選択の比較をグループ間で行い手段選択の有意差が確認された。

これらを通じて、空港アクセス交通手段の機能強化において施策を検討する際に、対象となる空港グループのニーズが業務型なのか、観光型なのか、またアクセス交通が公共交通志向型なのか、自家用車志向型なのかなど、後背地によって規定される基本的な空港の特性を踏まえたうえで、その他の要因についての考察が可能となる。例えば、5つのグループ単位における共通な施策の比較検討やグループ単位での協同による観光施策の取り組み検討といった航空と空港の議論や、空港までのアクセス交通におけるニーズの比較検討によるアクセス交通のさらなる利便性向上にも寄与できると考えられる。特に羽田空港と熊本空港には、鉄道によるアクセス交通の整備に関する議論があり、具体的な建設計画も進んでおり、そのような動きに対して活用できる可能性がある。

これまでの検討から分析単位としての空港分類が可能であることが明らかになったが、その有効性については、都市指標の一部に有意にならないものがあり、これらについては、引き続き検討が必要である。また空港分類によるクロス集計のアクセス交通手段の構成比を比較するうえで、提案したグループ分けには意味があった。今後については、後背地の特性による影響を踏まえた、個人レベルにおける空港のアクセス交通手段選択特性の解明が必要である。

第6章

羽田空港と成田空港に着目した 往復交通の交通手段選択分析

6 羽田空港と成田空港に着目した往復交通の交通手段選択分析

6.1 本章の視点と構成

本章では、羽田空港と成田空港という首都圏における国際空港を対象に、独自の調査から旅行者の制約条件や意識を考慮した非集計モデルにより今後のアクセス交通の機能向上に資する手段選択特性を明らかにする分析を行う。特に過去分析された例が少ない往復の交通を対象とし、鉄道の交通手段をサービスレベルごとに細分化した上で、バス、自家用車の交通手段について手段選択分析を行う。

羽田空港と成田空港に着目する理由は以下の通りである。

- ・2019年度統計⁶²⁾で利用者数第1位が羽田空港、第2位が成田空港であること。
- ・日本の空港の旅客数の約39%⁶²⁾をこの2つの空港で占めること。
- ・空港と鉄道が接続し、鉄道サービスが複数あり、2つの空港の条件が異なること。
- ・今後も新しい鉄道サービス（羽田）、滑走路の増設（成田）が予定されていること。

本章の分析からは、羽田・成田空港に着目して同一人物の往復交通の非集計分析による交通手段選択特性の定量的把握や、非集計分析の結果を利用した、費用変化による交通手段選択率の変化の把握を行う。既往の研究では、多くが多項ロジットモデルやネステッドロジットモデルを用いて分析しており、説明変数は、所要時間、費用、乗換回数、時間信頼性指標、運行本数であり、通勤トリップの指標に時間信頼性を追加したものである。今回は、個人の選好を分析できる混合ロジットモデルを用い、説明変数も荷物の重さや、快適性の重視、未就学児の同伴など従来と異なる説明変数により分析を行う。また時間価値（VOT）を交通手段別に計算し、特に成田空港において鉄道特急と鉄道普通の違いを明らかにする。

羽田・成田空港における往復の交通手段分析結果は、今後の成田空港の拡張による輸送増や羽田空港における新たな鉄道サービスの開業時において、新しい鉄道サービスの在り方や具体的な料金設定や所要時間などにおいて知見となり得るものである。

以上の視点をもとに、本章の構成は以下の通りとなっている。

第1節では、本研究の視点と構成を述べる。**第2節**では、Webを用いたアンケート調査の概要とその集計結果を述べる。**第3節**では、交通手段選択に関する要因分析について非集計モデルによる分析手法を詳述するとともに、分析に用いる各交通手段のサービス水準（LOS）について述べる。**第4節**では、非集計混合ロジットモデルの分析結果と考察および、推定したモデルを用いて、費用を変化させた場合の交通手段選択率の推移について述べる。**第5節**では、まとめと今後の展望について記述する。

6.2 アンケート調査の概要と集計結果

6.2.1 航空機利用を目的として移動した利用者への調査

羽田空港と成田空港の利用者は、一都六県（東京、神奈川、千葉、埼玉、群馬、栃木、茨城）をほぼ出発地としており³⁾、調査の対象範囲を一都六県とした。送迎や空港へ通勤している利用者などは対象から外し、航空機利用を目的として移動している利用者を対象として自宅と空港間の交通手段選択について尋ねる調査を行った。調査結果は、完答したサンプルのみを集計した（500 サンプル）。また3年以内に自宅から羽田空港と成田空港をそれぞれ1回以上往復した利用者を対象とした。意識調査の調査項目には、空港アクセス交通において、手段選択に影響を及ぼす事柄を選定した。国土交通省においても、隔年で航空旅客動態調査を実施しているが、その調査との違いは自宅発着のトリップを対象とし、同一人物の往復の移動を調査していること、個人属性について居住地について市町村レベルから郵便番号レベルとし、きめ細かなLOSデータを作成していること、調査項目に未就学児の同伴や携行荷物の重さなど国調査にはない項目を設定していることである。

調査の概要を表6-1に示す。またサンプルは無作為に抽出したため、回答者の居住地は東京都が最も多く（43%）、次いで神奈川県（23%）、千葉県（14%）、埼玉県（14%）が続き、

表 6-1 アンケート調査概要

調査手法	Web アンケート	
対象者	<ul style="list-style-type: none"> ・東京都、神奈川・千葉・埼玉・茨城・栃木・群馬県に在住する者 ・18歳以上の者 ・羽田空港と成田空港の両空港に3年以内に必ず1回は自宅から往復した者 	
調査期間	2022年4月15日～19日	
サンプル数	500 サンプル	
質問項目	個人属性	性別・年齢層・居住地(郵便番号)
	旅行状況	<ul style="list-style-type: none"> ・旅行目的、滞在日数、旅行同行者の数 ・自宅近くの空港までのリムジンバス停の有無 ・利用可能な車の有無 ・未就学児の同伴の有無 ・空港までの一人当たり携行荷物の重さ
	利用交通機関	<ul style="list-style-type: none"> ・直近1回の旅行について、自宅から空港へ移動する際の最後の交通手段 もしくは、空港から自宅へ移動する際の最初の交通手段を代表交通機関とする
	意識調査 (ダミー変数)	<ul style="list-style-type: none"> (交通機関選択において重視する事柄) ・空港までの所要時間の正確性 ・着席などの移動の快適性 ・荷物を持った移動の容易性 ・ほかの人との接触回避

茨城県（4%）、栃木県（1%）、群馬県（1%）は、少ないサンプル数となった。他の項目は、性別では女性が194名（39%）、男性が306名（61%）となり男性が2割程度多い結果となった。

年齢階層は、なるべく多様な行動パターンを分析するため、均一にサンプルを抽出した。旅行目的では、仕事目的が92名（18%）、観光目的が408名（82%）となり今回の調査はサンプルの大部分が観光目的となった。

6.2.2 往路と復路の違いに着目した調査の集計結果

今回の調査での、自宅と成田空港・羽田空港間の交通手段（鉄道、バス、自家用車）について、所要時間や費用（所要時間や費用は、実際に選択された交通手段に対して調査で回答された数値をここでは用いる）などを調査した。また意識調査として空港までの所要時間の正確性の重視や空港までの着席などの移動快適性の重視なども調査した。全サンプルのうち、21名以上で一緒に旅行をしているサンプルと交通手段にタクシー・自転車・徒歩を選択しているサンプルについては、少数であることから除いて集計した。多数の集計データから、後述する第3節において非集計モデルで分析する項目について、交通手段選択のクロス集計として、1) 自宅と空港間の所要時間と費用における往復の交通手段選択、2) 利用者の志向と往復の交通手段選択を整理し考察を行った。

1) 自宅と空港間の所要時間と費用における往復の交通手段選択

全体的な概要を把握するために、自宅と空港までの往路と復路の交通手段選択の状況について比較を行った（図6-1～2）。国土交通省航空旅客動態調査³⁾では、出発地から空港への移動と、空港から目的地までの移動では、前者より後者の方が鉄道の選択が減る傾向がみられるが、今回の調査結果では、わずかに鉄道の選択が減っている程度である。国の調査では空港から目的地への移動が、すべて自宅が目的地ではないが（同一人物の往復の結果ではないため）、今回は同一人物の連続する往復の手段選択結果であり、空港からの移動は自宅が必ず目的地であることや、回答者の居住地域の大部分が、一都三県と鉄道利便性の高い地域であることが影響している可能性がある。

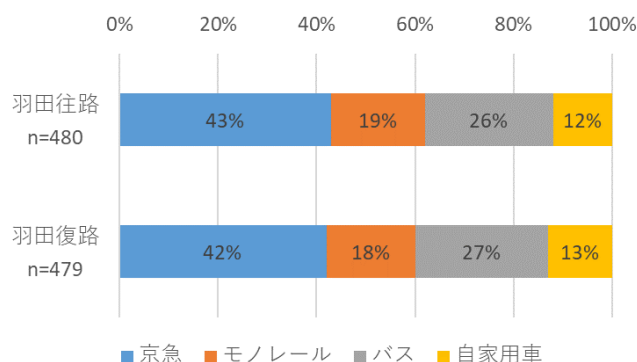


図 6-1 自宅と羽田空港の往復交通手段

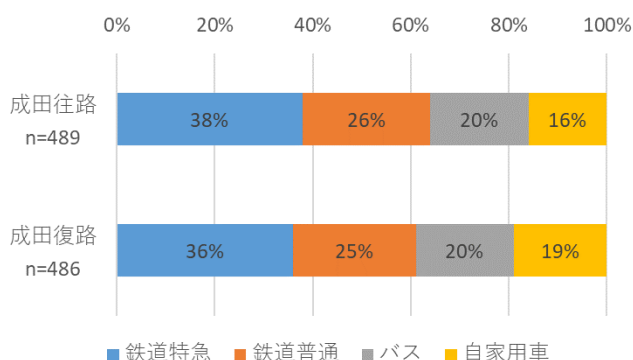


図 6-2 自宅と成田空港の往復交通手段

交通手段選択の集計分析のうち、もっとも基本的な説明変数と考えられる空港までの所要時間、一人当たり費用と交通手段選択についてここで整理する。

空港までの所要時間と交通手段選択（図 6-3～6）については、どの時間帯も成田、羽田ともに鉄道がおおむねよく利用されている。その詳細を見ると、成田空港では、特急の利用が 60 分未満の時間帯では少なく、特急が空港から都心まで基本的に停車駅がなく空港周辺の所要時間が少ないエリアでは利用しにくい状況を示している。羽田空港では、所要時間が少ない時間帯において鉄道利用の中でも京急の利用割合が大きい。モノレールは、居住が少ない東京湾岸を経由して都心に向かうが、京急は京急蒲田において川崎横浜方面との乗り継ぎも可能であり、また大田区や品川区といった居住人口が多い区間を通過し空港近傍の利用者がよく利用していると考えられる。往路復路ともに大きな傾向の差はみられない結果となった。

成田空港利用者の自家用車利用が所要時間の小さい時間帯において大きく、所要時間が大きい時間帯において少なくなる傾向がみられるが、羽田空港ではあまりみられない。羽田空港に比較して成田空港では、空港周辺の都市化が高密度ではなく車利用が行いやすい環境であると考えられる。また所要時間が 60 分以下のサンプルに選択割合に差がみられるが、サンプル数が少なく、考察を行うには追加の調査が必要であると考えられる。

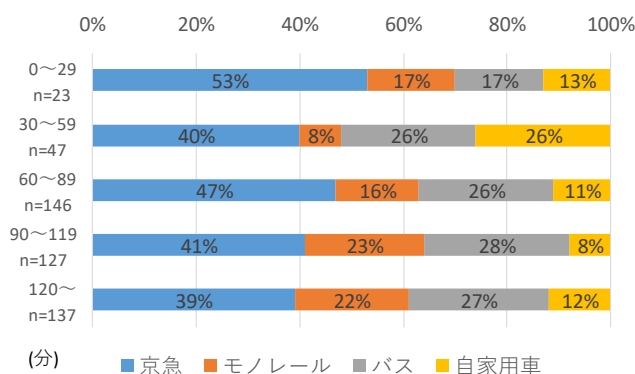


図 6-3 自宅から羽田空港までの所要時間と交通手段選択（往路）

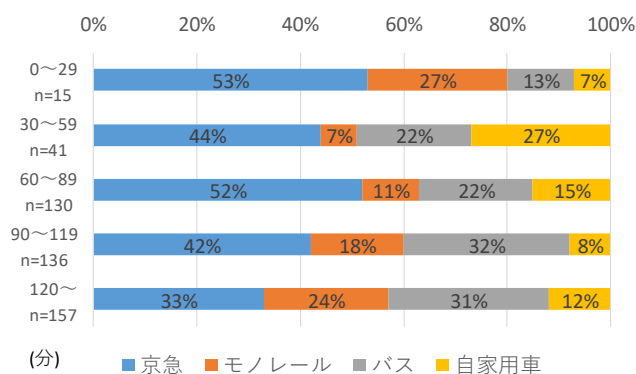


図 6-4 羽田空港から自宅までの所要時間と交通手段選択（復路）

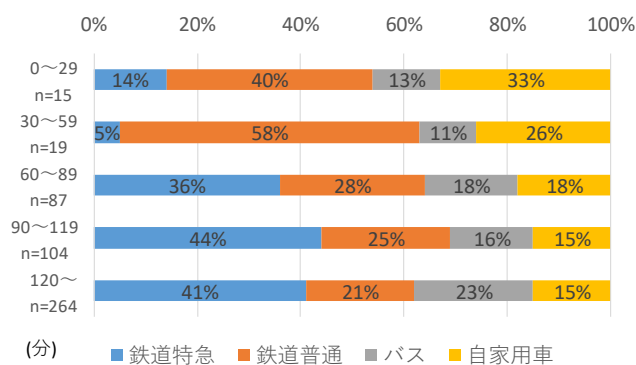


図 6-5 自宅から成田空港までの所要時間と交通手段選択（往路）

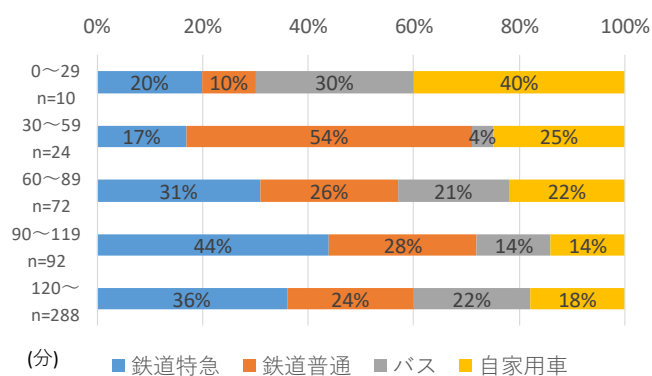


図 6-6 成田空港から自宅までの所要時間と交通手段選択（復路）

空港までの一人当たり費用と交通手段選択（図 6-7～10）については、羽田空港と成田空港ではその傾向が異なっている。鉄道の利用に注目すると成田空港では、京成スカイライナーが、日暮里～空港まで 2570 円（うち特急料金は 1300 円）、JR 成田エクスプレスが東京から空港まで 3070 円（うち特急料金は 1730 円）となっており、都心から成田空港までの価格帯である 2000～3999 円の部分に特急利用者の割合が高くなっている。羽田空港では、1000 円未満の費用の部分で京浜電鉄利用者の割合が高く、都心や横浜中心部を含む空港から比較的近い地域に居住している利用者が選択していると考えられる。往路と復路の比較では、成田空港では、大きな差がみられない。羽田空港では 3000 円以上のサンプルで選択率に差がみられるが、サンプル数が少なく、考察には追加の調査などが必要と考えられる。

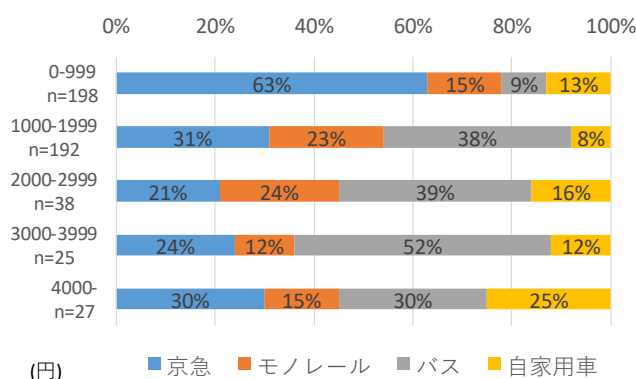


図 6-7 自宅から羽田空港までの費用と交通手段選択（往路）

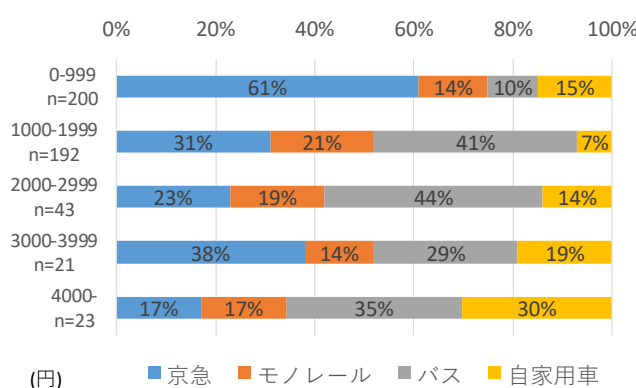


図 6-8 羽田空港から自宅までの費用と交通手段選択（復路）

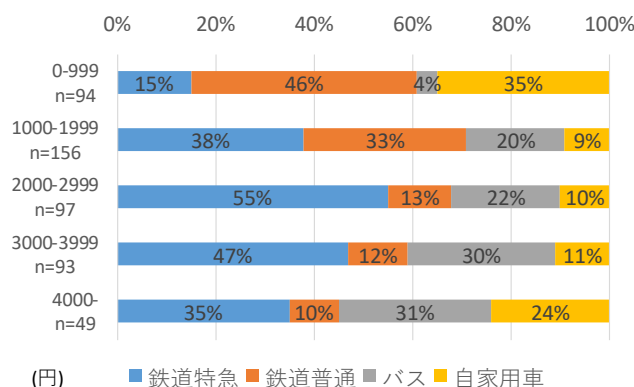


図 6-9 自宅から成田空港までの費用と交通手段選択 (往路)

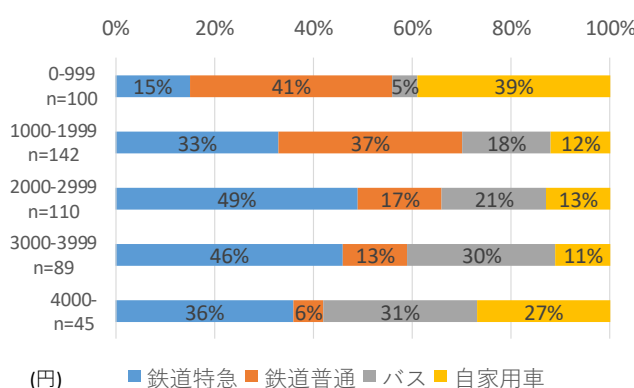


図 6-10 成田空港から自宅までの費用と交通手段選択 (復路)

2) 利用者の志向と往復の交通手段選択

過去の文献^{16) 20) 22) 25)}から、空港アクセスにおける手段選択特性分析では様々な説明変数を用いて分析されてきている。本研究の分析は、利用者が携行する荷物の重さ (kg)、旅行時の未就学児の同伴の有無、時間正確性重視の有無、着席等快適性重視の有無などの調査を実施した。往路と復路で傾向の違う時間正確性重視の有無の説明変数について集計結果の考察を以下述べる (図 6-11~12)。空港までの正確性重視と交通手段選択では、定時運行性の高い鉄道の選択割合に着目すると、両空港、往復のどちらも正確性を重視するに選択した利用者の鉄道選択は、他交通手段と比較すると高い結果となった。往路と復路の比較では、すると答えた選択数が往路から復路で大きく減少する。しかしながら、どちらの空港も往路と復路での鉄道選択割合の変化については、大きな差はみられなかった。往路で選択した交通手段を復路では、ほぼ変更しないことが明らかになった。

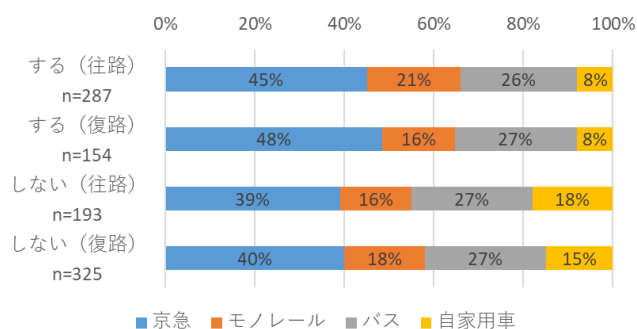


図 6-11 羽田空港往復の正確性重視と交通手段選択

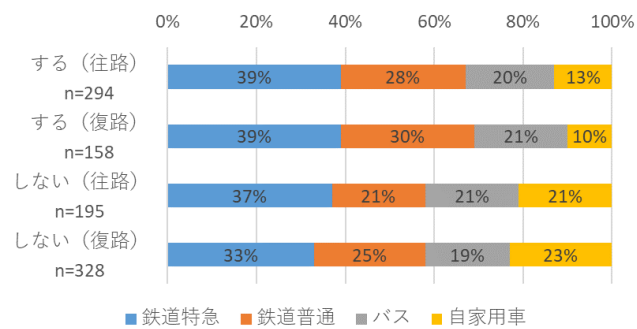


図 6-12 成田空港往復の正確性重視と交通手段選択

6.3 交通手段選択に関する要因分析

6.3.1 分析手法

鉄道についての交通手段を、サービスレベルの違いなどにより、2つに分け、交通手段間の独立性の仮定が不完全であることを考慮して、ネスト構造を持った非集計混合ロジット (MXL) モデルにより分析を行った。また両空港の交通手段別の時間価値 (支払意思額) を算出し、あわせて構築したモデルにより費用を変化させた際の交通手段選択のシェアの変化についても分析を行った。個人の主観的な選好や認識のばらつきを分析するため、MXL モデルを用いて所要時間 (ラインホール時間とアクセス時間)、費用、正確性の重視、快適性の重視の5つの説明変数をランダム化し分析を行った。

4つの交通手段について、成田空港であれば、鉄道特急 (追加料金が必要な鉄道サービス、JR 成田エクスプレスや京成スカイライナー)、鉄道普通 (追加料金が不要な鉄道サービス、JR 快速や京成アクセス特急等) バス、自家用車とし、羽田空港では、京浜急行電鉄 (京急)、東京モノレール (モノレール)、バス、自家用車とした。交通手段に対する定数項以外の説明変数として次のように定義した。すべての交通手段に共通な変数として空港までの乗車時間 (ラインホール時間)、一人当たりの費用を定義した。鉄道とバスに共通な説明変数として、駅やバス停までのアクセス時間、空港までの乗換回数、出発地付近に空港までの直行バス停の有無 (ダミー)、利用可能な車の有無 (ダミー)、未就学児の同伴有無 (ダミー)、空港までの所要時間の正確性を重視 (ダミー)、空港までの着席などの移動快適性重視 (ダミー) を定義した。自家用車のみの説明変数として、一人当たりの携行荷物の重さを定義した。

交通手段選択において、鉄道を2種類に分けていることや、バスの LOS (Level of Service) を作成する際に、自宅からバス停 (空港への直行バス) までの間に鉄道を使用することも考慮して、2種類の鉄道とバスが同一ネスト内に含まれる (図 6-13) と仮定して分析することとした。

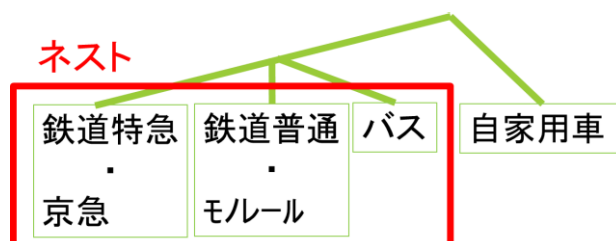


図 6-13 ネスト構造図

また説明変数に関して、駅・バス停までのアクセス時間、乗車（ラインホール）時間、費用については、対数変換を行った。

具体的なモデルについては、効用 V を (1) 式のように定義する。

$$V_{in} = \sum_k \beta_k Z_{kin} \quad (1)$$

V_{in} : 個人 n が選択肢 i の選択による効用の確定項

Z_{kin} : 選択肢 i についての k 番目の説明変数

β_k : k 番目の説明変数のパラメーター

MXL モデルの選択確率を (2) 式のように定義する。

$$P_{smn} = \int_{b_n} \left[\frac{\exp(V_{sn} + \lambda \Lambda_{sn})}{\sum_{s'} \exp(V_{s'n} + \lambda \Lambda_{s'n})} \frac{\exp(V_{smn})}{\sum_{m'} \exp(V_{sm'n})} \right] f(b_n) db_n \quad (2)$$

P_{smn} : 個人 n が上位選択で選択肢 s を選択したときに、下位選択で選択肢 m を選択する確率

V_{sn} : 個人 n が上位選択で選択肢 s の選択による効用の確定項

Λ_{sn} : 個人 n が上位選択の選択肢 s におけるログサム変数

λ : スケールパラメーター

V_{smn} : 個人 n が上位選択で選択肢 s を選択したときに、下位選択で選択肢 m の選択による効用の確定項

b_n : 個人 n の個人の主観的な選好や認識のばらつきの影響を表すランダム効果（正規分布 $f(b_n)$ を仮定し、各交通手段におけるランダム化した説明変数に対応している。ランダム化した説明変数と $f(b_n)$ の標準偏差の推定値は表 6-2 に記載）

ログサム変数を (3) 式のように定義する。

$$\Lambda_{sn} = \ln \sum_{m'} \exp(V_{sm'n}) \quad (3)$$

上記の (1)、(2)、(3) 式より、ハルトン法により乱数を 100 回発生させ、それを用いて選択確率の平均値を算出する。ランダムドロー法により乱数を 2000 回発生させた場合

との比較を行ったが、推定結果はほぼ同じであった。その平均値を尤度として (4) を最大化する最尤推定法によりパラメーター β_k 、 λ を推定する。

$$L = \sum_n \sum_s \left\{ \delta_{sn} \ln P_{sn} + \sum_m \delta_{smn} \ln P_{smn} \right\} \quad (4)$$

時間価値の計算については、実際に乗車している時間で計算を行う。また乗車時間と一人当たり費用の効用関数を対数線形にて特定化しており、時間価値は次式 (5) で算出する。

$$VOT = \frac{\partial c}{\partial t} = \left(\frac{\partial V}{\partial t} \right) / \left(\frac{\partial V}{\partial c} \right) = \frac{\beta_t}{\beta_c} \cdot \frac{\bar{c}}{\bar{t}} \quad (5)$$

- β_t : モデルで算出した乗車時間に関する推定値
- β_c : モデルで算出した費用に関する推定値
- \bar{c} 、 \bar{t} : 各交通手段で選択されたサンプルの平均値

6.3.2 サービス水準 (Level of Service) の設定

各交通手段のサービス水準については、ジオコーディングにより自宅の位置を郵便番号から住所変換し、さらに緯度経度を示す座標 (国際地球基準座標系) に変換⁶⁸⁾し、デジタル道路地図⁶⁹⁾を利用して、その座標から最寄り駅やバス停を解析することにより算出する。

最寄り駅やバス停までの距離 0.5 km 以下は徒歩利用、距離 0.5km を超える場合は乗用車利用を想定し、徒歩は 4km/h⁷⁰⁾、乗用車は時速 20km/h⁷⁰⁾で距離に応じた所要時間とした。駅またはバス停までの合計所要時間をアクセス時間として算出した。最寄り駅もしくはバス停から空港までの経路については、2020年9月の鉄道時刻表データを用いて所要時間と費用を計算し、乗車時間としてデータ作成を行った。空港までの自家用車利用については、国土交通省費用便益分析マニュアルに基づき、一般道路 (三大都市圏) では速度を 25km/h⁷⁰⁾、費用を 24.6 円/km⁷⁰⁾とし、高速道路 (三大都市圏) では速度を 60km/h⁷⁰⁾、費用を 9.46 円/km⁷⁰⁾とし、経路上の有料道路料金を計上した。

6.4 結果と考察

6.4.1 非集計混合ロジットモデル (Mixed Logit Model) による分析結果と考察

分析結果を表 6-2 に示す。基本的な説明変数である駅バス停までのアクセス時間、乗車 (ラインホール) 時間、費用の項目については、効用が減少する負の符号となり有意な結果が得られた。

表 6-2 非集計モデルの分析結果

説明変数	効用関数使用				成田空港(往路)		成田空港(復路)		羽田空港(往路)		羽田空港(復路)	
	特急・京急	普通・モノ	バス	自家用車	推定値	t 値	推定値	t 値	推定値	t 値	推定値	t 値
特急/京急の定数項	○				7.83	3.09 ***	7.67	3.05 ***	23.50	3.50 ***	24.29	3.46 ***
普通/モノレール定数項		○			6.96	2.79 ***	6.93	2.79 ***	23.45	3.47 ***	24.20	3.42 ***
バスの定数項			○		6.24	2.44 **	5.76	2.27 **	22.70	3.34 ***	23.60	3.31 ***
駅バス停までのアクセス時間(分)(平均値)	○	○	○		-2.03	-2.76 ***	-2.09	-2.79 ***	-6.57	-3.56 ***	-6.23	-3.53 ***
(標準偏差)					0.00	0.96	0.02	0.28	0.00	0.99	0.00	0.99
乗車(ラインホール)時間(分)(平均値)	○	○	○	○	-1.12	-3.24 ***	-1.15	-3.23 ***	-1.61	-3.62 ***	-1.58	-3.53 ***
(標準偏差)					0.00	0.91	0.03	0.92	0.54	0.38	0.00	0.91
費用(円)(平均値)	○	○	○	○	-0.59	-2.90 ***	-0.60	-2.95 ***	-1.60	-3.66 ***	-1.39	-3.07 ***
(標準偏差)					0.00	0.10	0.00	0.96	0.00	0.94	0.00	0.85
乗換回数	○	○	○		-0.47	-3.52 ***	-0.47	-3.45 ***	-0.32	-1.99 **	-0.43	-2.65 ***
直行バス停有			○		1.20	3.73 ***	1.62	4.36 ***	1.40	4.41 ***	1.19	4.07 ***
利用可能な車有	○	○	○		-1.81	-2.52 **	-1.76	-2.60 ***	-4.76	-2.23 ***	-4.46	-2.08 **
時間正確性重視(平均値)	○	○	○		0.35	1.13	1.02	2.30 **	2.27	1.95 *	2.16	1.55
(標準偏差)					0.00	0.97	0.01	0.83	0.00	0.98	0.02	0.88
快適性重視(平均値)	○	○	○		0.66	1.80 *	0.49	1.30	1.04	0.97	0.86	0.73
(標準偏差)					0.00	0.90	0.01	0.79	0.02	0.91	0.02	0.87
未就学児の同伴有	○	○	○		-1.42	-2.19 **	-1.42	-2.13 **	-1.67	-1.05	-1.86	-1.11
携行荷物の重さ				○	0.04	2.07 **	0.03	2.08 **	0.10	1.76 *	0.15	2.18 **
サンプル数					489		486		480		479	
スケールパラメーター					0.98	3.49 ***	0.98	3.55 ***	0.34	3.17 ***	0.32	2.91 ***
初期尤度					-677.9		-673.9		-665.4		-664.0	
最終尤度					-576.4		-569.9		-538.3		-544.2	
尤度比					0.15		0.15		0.19		0.18	
補正済み尤度比					0.12		0.13		0.16		0.15	
的中率					0.47		0.47		0.48		0.48	
VOT(鉄道特急)					63.34		64.19		—		—	
VOT(鉄道普通)					33.75		34.33		—		—	
VOT(京急)					—		—		11.66		13.26	
VOT(モノレール)					—		—		13.07		14.77	
VOT(バス)					39.08		40.51		17.91		20.15	
VOT(自家用車)					56.81		58.58		32.12		36.17	

*** : 1%有意、** : 5%有意、* : 10%有意 VOT:Vale of Time:(円/分)

結果の解釈であるが、個人の選好や認識のばらつきを示す標準偏差が有意にならなかった。今回の調査では、旅行の目的が仕事と観光をあわせて推定しており、ばらつきが出るものと推測していたが、今回の結果からは、航空機利用のため空港へ移動するという大原則の上では、今回ランダム化した説明変数では個人の認識のばらつきはほぼないことが明らかになった。今回の結果と異なり、標準偏差が有意となった場合は、追加調査と分析を行い、どのセグメントの人々にサービスレベルの向上についてより効果があるのかわかるかを明らかにする必要がある。

今回の分析結果のように、標準偏差が有意にならなかった場合は、少なくとも今回のサンプルによる分析においては、鉄道のサービスレベルの向上が人々の交通手段選択に与える影響にばらつきは確認されなかったこととなる。つまり標準偏差が有意になった場合は、平均よりも説明変数に対して感度が大きい人々と平均よりも説明変数への感度が小さい人々の存在が示唆される。これら感度というのは、説明変数を変えた場合に交通手段選択確率が大きく変わる人、もしくはあまり変わらない人という意味である。

今後の施策に与える知見としては、以下の2つが明らかになった。

- ・ 標準偏差がほぼ0であり、サンプルの個人の選好のばらつきが少ない。これは、施策（所要時間の減少や費用、快適性を変化させる）を実施した場合に、標準偏差が0に近い説明変数は、ばらつきなく人々の交通手段選択における効用に寄与することとなる。
- ・ 標準偏差が小さい説明変数は、利用者に対して広く平等に施策の効果が見込まれる説明変数である。

成田空港は、羽田空港に比べて、旅行時間が長く快適性や未就学児の同伴が手段選択に影響を及ぼすことが分かった。時間正確性については、国際線の発着が多い成田空港に対して、羽田空港が国内線中心であり、繰り返し利用し慣れている利用者が多い可能性が高い。離陸時間に対する事前空港到着時間の平均を算出すると、成田空港は93分前に到着しているが、羽田空港は78分前に到着している。このため、成田空港のようにむしろ余裕時間を多めにとって行動している可能性があり、余裕時間が少ないことや都心に近く道路混雑がより想定される羽田空港への移動について時間正確性が求められていると考えられる。

時間価値の空港別の比較については、一般的に移動距離が長いほど時間価値が高くなることが言われており、羽田空港に比較して都心からの距離が長い成田空港が時間価値について高い結果となっている。過去の研究事例⁷¹⁾からは、都市内交通の時間価値（VOT）について、鉄道（通勤）40.0円/分、バス（通勤）11.8円/分、自動車（通勤）37.0円/分という算出がなされている。

成田空港への往復交通に関するVOTの結果からは、鉄道特急の数値が他と比較すると大きく、所要時間の短縮のみならず、快適性や携行荷物を持つての移動などを考慮して追加料金を支払う意思が高いことが考えられる。鉄道普通や自動車については、都市内交通の通勤時の時間価値と似たような数字になっており、空港へのバスなどは距離が大きく時間価値

が都市内交通バスに比較すると高くなっていると考えられる。自家用車は、駐車場料金も含めてコストが大きく、空港アクセス手段としては時間価値が高いものになっている。携行荷物や未就学児の同伴などには有利であるが、所要時間の確実性としては劣る面もあり、時間価値は高いが、利用率は低くなっている。

羽田空港への往復交通に関する VOT を見ると、全般的に値が小さくなっているが、これは、旅行行程が成田より短く傾向的には妥当と言える。京急とモノレールを比較すると、モノレールの VOT が少し大きいのは運賃が京急に比較して高めの傾向であるためと考えられる。バスや自家用車の値が高いのは、費用の面で鉄道と比較すると大きく、これが結果に影響していると考えられる。

往路と復路の説明変数の違いについては、所要時間、費用や乗換回数といった変数は、往路復路ともに有意となり差があまり出なかった。個人の選好をより反映する時間正確性については、往路羽田が有意となり、復路成田が有意となっている。推定値は、羽田の方が成田に比較して大きい値であり、羽田空港への利用者の方が、比較的強く正確性について意識している傾向がみられる。

スケールパラメーターの値については、空港によって違いがみられる。成田空港の場合は、値が1に近いことから、鉄道特急、鉄道普通、バスがそれぞれ独立と認識されていることがわかる。鉄道特急と鉄道普通については、同じ鉄道で手段選択として考えられることが多いが、サービスレベルが異なり独立して認識されていることが分かった。羽田空港の場合は、0.3程度の値であり、京急、モノレール、バスについては、誤差項に相関があると考えられる。成田空港の場合と異なり、羽田の場合はよりサービスレベルが似ていると認識されると考察される。

6.4.2 推定したモデルを用いて費用を変化させた場合の交通手段選択率の推移

推定されたパラメーターを用いて往路と復路の鉄道特急と京急の費用について、初期値を LOS の値とし、そこから鉄道特急もしくは京急の費用のみを、2倍に変化させた場合の交通手段の選択率を分析する（図 6-14~17）。

将来の鉄道施策を考えた場合に、羽田空港（京急）や成田空港（鉄道特急）について、サービスの対価として費用を上昇させ、どのような選択率になるのかを羽田空港と成田空港、往路と復路で比較検討し考察する。

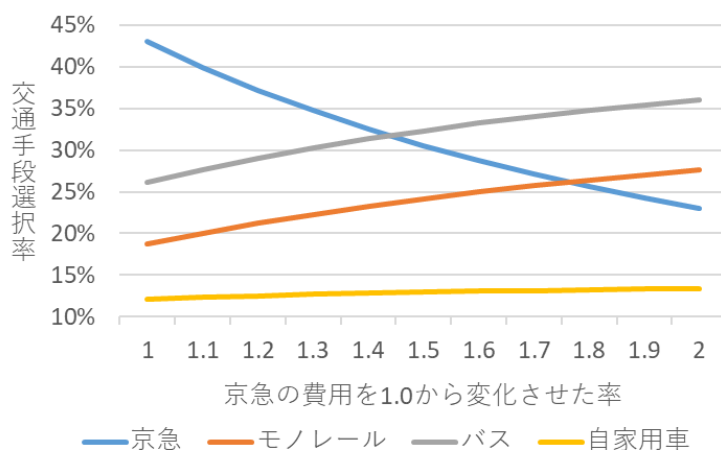


図 6-14 交通手段選択率の変化（羽田往路）

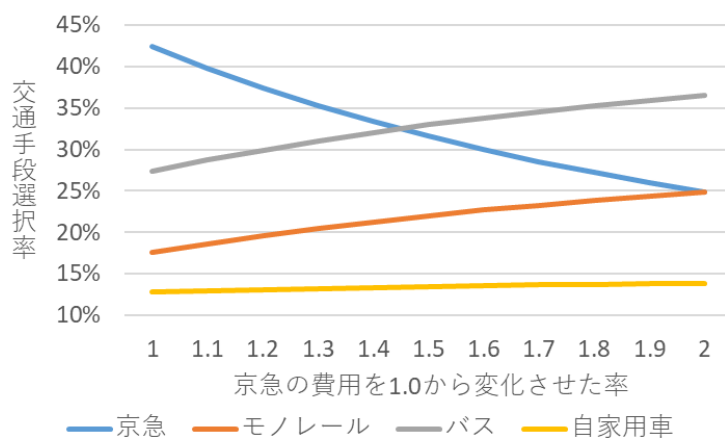


図 6-15 交通手段選択率の変化（羽田復路）

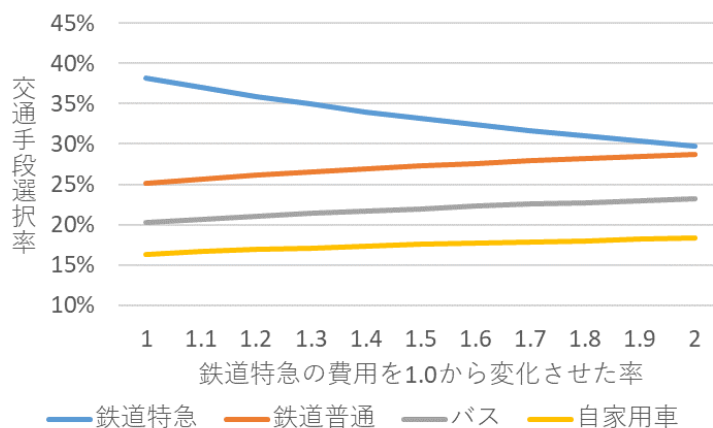


図 6-16 交通手段選択率の変化（成田往路）

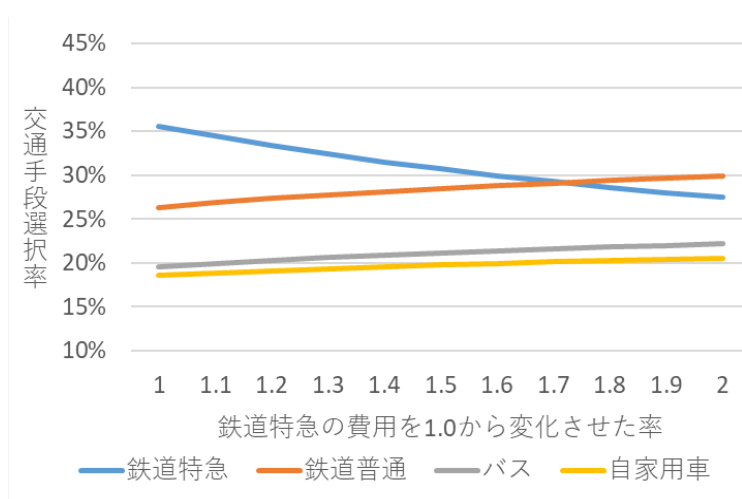


図 6-17 交通手段選択率の変化（成田復路）

羽田空港の往路と復路の比較について、京急とモノレールの交通手段選択率（シェア）に着目するとシェアの逆転が復路より往路の方が早いことがわかる。これは、往路の方が費用に関して敏感な結果であると言える。逆に成田空港の場合に鉄道特急と鉄道普通のシェアの逆転は、羽田空港とは異なり、復路が往路より早い。これらから、復路の方が費用に関して敏感な結果となっていると考えられる。成田空港と羽田空港の比較では、成田空港の交通手段選択率の変化に対して、羽田空港の交通手段選択率の変化が大きい。鉄道特急は、JR、京成ともに運賃にさらに運賃と同額以上の特急料金が加算される。鉄道特急を選択する利用者は当初から快適性や速達性といったサービスの対価として特急料金の支払意志があり選択していると考えられるが、京急については、運賃だけで乗車可能であり、費用はなるべく小さくしたい利用者が選択している。このため費用上昇に伴う交通手段選択率の変化が京急は大きくなっていると考えられる。

6.5 小括

本研究は、交通手段選択のメカニズムを、基礎集計分析を行い、航空旅客の交通手段選択の傾向の把握を行った上で、旅行者の制約条件や意識を考慮した混合ロジットモデルによって分析し、今後のアクセス交通の機能向上に資する手段選択特性を明らかにした。特に過去分析された例が少ない鉄道を細分化して、空港バス、自家用車の交通手段について分析を行った。これらを踏まえて以下にまとめた。

- ・ 今回のデータでは、個人の主観的な選好や認識のばらつきは、旅行時間や費用、正確性や快適性などにおいては、ほとんどないことが分かった。これは、飛行機を乗るために空港に移動するという目的においては、個人の差が出にくいことを示している。これは、施策（所要時間や費用の減少、快適性を向上させる等）を実施した場合に、標準偏差が0に近い説明変数は、ばらつきなく人々の交通手段選択における効用に寄与することとなり、利用者にたいして広く平等に施策の効果が見込まれる説明変数である。
- ・ 旅行時間が比較的長い成田空港への移動では、着席等快適性重視や未就学児の同伴が有意となり、ダミー変数間の推定値の比較においても未就学児の同伴は値が大きく影響が大きいことが分かった。鉄道においても未就学児の同伴に対する配慮や着席等の快適性をさらに向上できれば、利用者数の向上につながる可能性がある。具体的には、子供連れ優先車両の連結、個室車両などプライバシーの確保ができる車両の連結などが考えられる。優先車両については、期間限定ながら事例がみられ、個室車両についても一部の観光特急に事例がみられる。一部の私鉄では、通勤車両の3号車に子供連れ優先車両を設けている。課題は、子供連れ優先車両であれば他の利用者とのバランス、個室であれば特別な車両設備が必要となりその維持管理である。
- ・ 時間価値の分析から、成田空港への移動については、支払意思額について鉄道特急がもっとも高い結果となり、鉄道普通の支払意思額に比較してほぼ倍近い値になることが分かった。利用者の割合³⁾では、成田空港への全体の移動に対して63%が鉄道利用であり、内訳として38%が鉄道特急利用、25%が鉄道普通利用者となっている。成田空港への移動については、時間価値の高いサービスが利用者に選択されていることが明らかになった。この結果から、今後成田空港の滑走路増設による空港利用者の増加に伴い現在2本/時（JR東日本）、3本/時（京成電鉄）に運行されている特急の本数増加や編成増結が考えられる。課題は、本数増加の場合は、成田空港付近のJR東日本（約7km）と京成電鉄（約9km）の単線区間の存在であり、それぞれの線区で線増を行うことになると数百億円単位の費用が必要となる⁷²⁾。編成増結については、JR東日本は12両（現状）から15両への増結は、現行の地上設備の変更は最小限で済むが、京成電鉄の場合は、8両（現状）以上の編成増結は、上野～成田空港間の各駅の有効長増が必要であり、大きな改良が必要となる。
- ・ 鉄道特急については、推定されたパラメーターを用いて往路と復路の費用について、2倍に変化させた場合の交通手段選択率の変化が京急に比較して少ないことが分かった。

このため、追加料金負担に対して理解を得やすい可能性がある。今後成田空港への鉄道施策を考える際に、料金面での値上げを考慮して具体的な設備投資が計画できる可能性がある。事業者にとっては、利用者の増加を考慮した増収よりも大きなインパクトがありより施策が実行しやすいメリットが生じる。

2016年198号答申（交通政策審議会）では、国際競争力の強化が課題とされ、航空との連携強化、国際競争力強化の拠点街づくりとの連携強化が述べられている。ビジネスの観点のみならず観光立国や圏域外への広域移動の観点、乗換利便性の観点などに取り組むべきとされている。今回の分析からは、時間価値の高いサービス（鉄道特急）が利用者の多くに選択されることや、乗換回数、快適性、携行荷物の重さなどが有意となり利便性向上に重要な要因であることが明らかになった。これらから、次期答申などでは、観光や乗換利便性の観点から、時間価値の高い（快適性など質の高い）移動手段の導入や大きな携行荷物を配慮した車両や駅設備の考慮などが議論の対象となることが今回の研究で明らかになった。

今後の展開については、今回サンプル数の問題から分析を行っていない仕事目的の行動分析の実施により、観光目的との手段選択特性の比較検討の実施が考えられる。

また、羽田空港へはJR東日本が羽田空港アクセス線を計画している。この路線へは、高崎線、宇都宮線、常磐線が乗り入れる予定であり、グリーン車という特別料金が必要な車両が連結される。指定席ではなく着席の確実性が特急サービスとは異なるが、追加料金を支払うサービスは、鉄道においては羽田空港では初めての設定となる。課題は、この車両が通勤時の利用定員の増加を狙い2階建てであり、スーツケースを持ったお客さまのご利用に改良が必要である。東京、新橋からの乗車であれば、所要時間は羽田空港まで20分弱であり、スーツケースなどの大型荷物の携行があるようであれば、4扉のロングシートで立席面積が大きい方が利用者の需要特性にはあっている。また、東京～羽田空港間であれば、需要がより空港旅客に特化し、子供連れ専用車両の設定も可能であると考えられる。これらの需要想定や料金設定などにも今回の結果から得られた知見が活用できる。

第7章

空港アクセス交通における 鉄道の役割に着目した需要特性分析

7 空港アクセス交通における鉄道の役割に着目した需要特性分析

7.1 交通手段における鉄道の特徴

日本の国土⁷³⁾は、37.8万km²という少ない面積ながら、最も長いところで約3500kmあり、円弧状の細長い国土を形成している。そのうち約7割が山岳地帯であり、人口約1.3億人のうち約5割が、国土の約14%の平野部に集中し人口密度が高くなっている。このため、平野が多いヨーロッパやアメリカとは異なる国土が形成されており、それに適した鉄道、道路、航空、海運などの交通体系が求められている。まとめると以下の通りとなる。

- ① 道路・鉄道・空港・港湾などのために必要なインフラが少ない面積で、大量・高速輸送能力がある交通モードが必要。
- ② 細長い国土であることから、大容量の“線状交通ニーズ”に適した高速な移動手段が必要。
- ③ 航空・海運は「点と点を結ぶ交通」であり、道路は「面的交通」、鉄道は「線の交通」に特徴がある。
- ④ 地球上に例を見ない人口稠密地域であることから地球温暖化や、沿線環境に優しい交通手段である必要がある。

第1章でも述べたが、日本の人口減少、少子高齢化が進む中、社会維持のために交流の活性化が必要である。上記の国土の特徴を踏まえ、さらなる交通体系の整備、機能の向上が必要である。さらに、鉄道の特徴に着目して長所と短所をまとめると以下の通りと考えられる。

○鉄道の長所

- ・ 専用空間を確保し、正確な運行が行われ、決められた費用と規則の下、輸送の確実性と安全性を鉄道事業者にゆだねて安心して利用できる。
- ・ 旅行者が自律的に行動しなければならない徒歩、自動車などの個別輸送と比較し、移動時間の有効活用が図れる。
- ・ 都市内では、駅間の長さで見ても数百mからのきめ細かなサービスも可能であり、大量の輸送需要に対応できる（図7-1）。
- ・ 最高速度は、300km/h程度であり、距離にして300km～600km程度の輸送に向いている。
- ・ 線の輸送を基本とするが、ネットワーク化で面の輸送もカバーでき、空間的連続性をもつ設計が可能である。
- ・ 車両の走行抵抗が本質的に小さく、電気による駆動方式が確立されており、効率的で環境にやさしい輸送が可能。

○短所

- ・ 輸送単位が大きく、少量で個別の輸送には不向き。
- ・ 旅行のスケジュールがダイヤによって拘束され、車などの個別輸送と比較し旅行の自由度が低い。

- ・ 駅に到達するまでは、徒歩の移動が避けられず、また乗換も発生することが多く、特に荷物を持った移動において利便性が損なわれることが多い。
- ・ 多くの利用者にとっては、個別の空間が確保されない。
- ・ 乗車券の購入や座席指定の予約など事前の手続きが煩雑に感じられる。

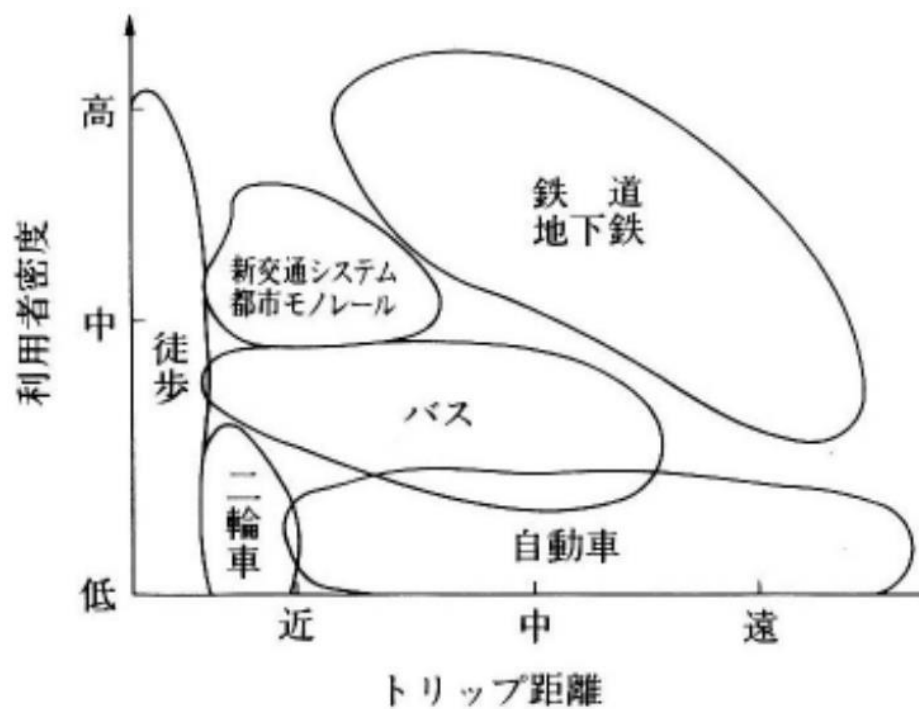


図 7-1 都市交通における交通手段別の利用者密度とトリップ距離⁷⁴⁾

7.2 2つの視点からみた鉄道の役割に着目した需要特性分析

これまで、第4章から第6章では、鉄道に着目して空港の交通手段選択の特徴や、往復の交通手段選択の分析を行い需要特性を分析してきた。その中で明らかになった、1) 空港と鉄道との接続における需要のマクロな視点、2) 交通手段分析における需要のミクロな視点、の2つに分けて需要特性をまとめる。

7.2.1 空港と鉄道との接続におけるマクロな視点からみた需要特性分析

空港の乗降客数9000人/日以上のある空港において、鉄道が接続しており、なおかつ存続している(第4章)。例外的に山口宇部空港(約2800人/日)や、米子空港(約1900人/日)があるが、既存の鉄道線路や駅を活用した事例であり、新たに線路を延長して設置しているものではない。この9000人/日の値以上の空港も、都市指標による分類では5つに分かれ、例えば、宮崎空港と神戸空港では、利用者数はどちらの空港も9000人台であるが、アクセス交通手段選択率より鉄道の選択率は、宮崎空港は24%に対して、神戸空港では64%であり大きな差が出ている(第5章)。空港後背都市の都市指標にも表現されているが、都市人口や人口一人当たり自動車保有率などその都市の状況により需要特性が変化している。また福岡空港(約6.7万人/日)と那覇空港(約6万人/日)では利用者数では、1割程度の差であるが、アクセス交通手段選択率より鉄道の選択率は、福岡空港62%に対して、那覇空港は28%と倍以上の差が出ている。これは、鉄道のネットワークが福岡においては、博多駅でのJR線への接続や、天神駅での西鉄との接続など多くの利用者がある鉄道ネットワークに効率的に接続しているが、那覇の場合は、路線延長19kmで駅数が19駅の都市モノレールのネットワークのみであり、この差が出ているものと考えられる。

したがってマクロな視点での需要特性としては、空港利用者数により鉄道が活用できる利用者数は、9000人/日程度であるが、後背都市の状況や、鉄道ネットワークの状況により、鉄道選択率は異なってくることが明らかになった。

7.2.2 交通手段分析におけるミクロな視点からみた需要特性分析

愛6章を中心に交通手段選択について述べてきたが、ここでは、鉄道の役割に着目して需要特性について述べることとする。

今回対象とした、13空港については、米子と山口宇部を除けば、後背都市人口は30万人以上であり、県庁所在地となっている。通勤通学の需要もあり、鉄道選択率も一定量あるが、この通勤通学のトリップと今回対象としている航空機利用者を前提としたアクセス交通と利用者特性の異なる点をまとめると、次のようになる。

- ・ 都市圏での通勤通学輸送は、観光目的は少ないが、空港アクセス交通は観光目的が全体の約半数であり、単に経済性と速達性が重視される通勤通学輸送とは異なる。
- ・ 通勤通学では、日帰り交通が基本であるが、空港アクセス交通では、日帰り8.6%、1泊2日27.6%、2泊以上63.8%となっており、携行荷物が大きくなる。

- ・ 通勤通学では、その多くが単独での移動と考えられるが、空港アクセス交通では、単独による移動が、51%であり、半数はグループで移動している。したがって、自分だけの選択意思のみならず、グループでの行動で選択される可能性が高い。
- ・ 自宅発着のトリップが全体の40%であり、自宅以外発が60%となっている。このため、自宅発のように、自家用車が選択しやすい状況とは異なることが考えられる。(今回は自宅発を対象としており今後の課題。)

上記のような異なる点があるため、今回の交通手段選択分析からミクロな視点で需要特性をまとめると以下ようになる。

- ・ 移動時間が比較的長い成田空港へのアクセス交通などでは、快適性や未就学児の同伴が選択影響に有意(第6章)となり、経済性速達性だけではない要因が明らかになった。
- ・ 携行荷物が大きく重いため、乗換の抵抗は大きい(第6章)。鉄道はわかりやすく正確である反面、バスや自家用車のように乗換がなくダイレクトなサービス提供する交通機関より、ネットワークでは乗換が発生し負の効用が発生する。
- ・ 時間価値(VOT)の結果から、成田空港の事例では、鉄道特急は鉄道普通の2倍近い値が出ている(第6章)。交通手段選択率³⁾は、鉄道特急が38%、鉄道普通が25%となっており、鉄道特急が多く利用されている。経済性の点からは、費用が倍近くなる鉄道特急であるが、航空運賃など旅行費用全体からの視点からは、大きな費用差ではなく、快適性や速達性など通勤通学とは異なる価値観で利用されていると考えられる。

第 8 章

結論

8 結論

8.1 各分析における成果

本研究では、次の2点を目的として分析を行った。

- ・ 鉄道と接続した13空港を後背都市との関係性から分類し、交通手段選択の特徴を明らかにする。
- ・ 空港アクセス交通において交通手段としての鉄道の特徴を踏まえて需要特性を分析し、空港と鉄道の接続において必要な鉄道のサービスを明らかにする。

上記の目的の達成するために、空港と鉄道との連携の経緯を横断的に整理し、鉄道駅が接続している13空港の交通手段選択の特性把握を行った。また空港後背都市の25の都市指標による主成分分析とクラスター分析による空港分類と交通手段選択の定量的把握、成田空港と羽田空港に着目して、1都6県在住者による同一人物の往復交通の混合ロジット分析を用いた交通手段選択特性の定量的把握、非集計分析の結果を利用した費用変化による交通手段選択率の変化の把握を行った。これらの結果を以下に述べる。

空港と鉄道との連携の経緯を横断的に整理するため、第3章において日本の空港の概要をまとめ、その中から、鉄道駅が接続している13空港について開業年や設置の経緯を整理した。その結果、1980年代以降の日本の航空需要の増加にあわせて、空港までのアクセス交通として鉄道が整備されていったことが明らかになり、空港と鉄道駅との連携については、次の5つに類型化できた。

1) 民間主導による空港アクセスの建設

東京モノレールや京成電鉄、JR北海道が例として挙げられる。巨額の資金が必要であり、近年では空港整備事業や直接の鉄道建設に対する補助が不可欠であり、スキームとしては難しい。

2) 街づくりと一体となった公的機関による空港アクセス線の設置

福岡、伊丹、那覇、神戸空港が街づくりと連携した都市交通網の地下鉄やモノレール等といったネットワークの中に駅を設けている例である。都市計画を実行するための長い時間が必要である。

3) 基幹空港設置と空港アクセス線が合わせて整備された事例

関西、中部空港といった国の基幹空港の整備と併せて整備された事例である。基幹空港であり、あらかじめ軌道系交通機関が必要とされている事例である。

4) 地元の活性化として空港アクセス線を整備した事例

仙台空港は、空港と仙台間の中間新駅の街づくりと合わせて整備されている。宮崎空港は、ヘリコプター事故をきっかけに、生活路線である日豊本線の高速化と合わせて整備されている。公的補助も得ながら鉄道会社とも連携して整備した事例である。

5) 空港近傍を通過する既設線に空港駅を整備した事例

旧千歳空港駅や米子空港駅がこの事例である。既設線が近傍にあり、駅を設置している事例である。

鉄道駅が接続している13空港の交通手段選択の特性把握については、第4章で分析した。13空港の乗降人数と駅接続が行われている事例から9000人/日以上の利用者のある空港に鉄道駅が接続され、例外的に米子、山口宇部空港が空港に近接している駅や鉄道路線に駅を設置していることを整理した。また13空港において、空港までの費用と所要時間別にアクセス交通手段別利用者数をまとめた。空港到着後の余裕時間（利用する航空機出発時間まで）に着目し、各空港別、交通手段別に余裕時間についての平均値と分散を分析した。あわせて平均余裕時間について、鉄道とバス、鉄道と自家用車についてt検定を行い有意な差があることを明らかにした。

空港後背都市の都市指標による主成分分析とクラスター分析による空港分類と交通手段選択の定量的把握については第5章で行った。空港グループ間での空港アクセス交通手段選択の比較を行い、グループごとの違いを明らかにすることができた。具体的には、後背地の都市指標と空港アクセス交通手段の関係に着目し、25の都市指標から抽出した2つの主成分によるクラスター分析を行うことで、国内の代表13空港が、異なるアクセス交通手段特性を擁した5つのグループに類型化されることが明らかになった。この5つのグループを、「出張旅行」「観光旅行」に分けて端末交通手段選択の比較をグループ間で行い手段選択の有意差が確認された。これらを通じて、空港への端末交通手段の機能強化において施策を検討する際に、対象となる空港グループのニーズが業務型なのか、観光型なのか、またアクセス交通が公共交通志向型なのか、自家用車志向型なのかなど、後背地によって規定される基本的な空港の特性を踏まえたうえで、その他の要因についての考察が可能となる。

成田空港と羽田空港に着目して、同一人物の往復交通の非集計混合ロジットモデルを用いた交通手段選択特性の定量的把握と、モデルの結果を利用した費用変化による交通手段選択率の変化の把握については第6章で行った。羽田空港と成田空港という首都圏における国際空港を対象に、独自の調査から旅行者の制約条件や意識を考慮した非集計モデルにより今後のアクセス交通の機能向上に資する手段選択特性を明らかにした。特に過去分析された例が少ない往復の交通を対象とし、鉄道の交通手段をサービスレベルごとに細分化した上で、空港バス、自家用車の交通手段について手段選択分析を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- ・ 個人の主観的な選好や認識のばらつきがほとんどないことが分かった。これは、空港に移動するという目的では、個人の差が出にくいことを示している。これは、施策（所要時間の減少や費用、快適性を変化させる）を実施した場合に、標準偏差が0に近い説明変数は、ばらつきなく人々の交通手段選択における効用に寄与することとなり、利用者にたいして広く平等に施策の効果が見込まれる説明変数である。
- ・ 旅行時間が比較的長い成田空港への移動では、着席等快適性重視や未就学児の同伴が有意となり、ダミー変数間の推定値の比較においても未就学児の同伴は値が大きく影響が大きいことが分かった。

- ・ 往路と復路に着目すると、快適性や正確性の重視について意識の違いがあるが、手段選択にはあまり影響がないことが明らかになった。
- ・ 時間価値の分析から、成田空港への移動については、鉄道特急がもっと高い結果となり、鉄道普通の支払意思額に比較してほぼ倍近い値になることが分かった。時間価値の高いサービスが利用者に選択されていることが明らかになった。
- ・ 鉄道特急においては、費用について2倍に変化させた場合の交通手段選択率の変化が京急に比較して少ないことが分かった。

8.2 本研究の今後の展望と課題

本研究の今後の展望と課題について事柄別に以下記載する。

・事業者としての今後の展望と課題

広島空港や松山空港、新潟空港など鉄道による空港アクセスが検討されている。今後政策を検討する上で、類似空港の交通政策について比較し、これまでの事例などから有効な空港アクセス交通の施策の議論が可能となる。

成田空港への移動については、家族連れに対する配慮や着席等の快適性をさらに向上できれば、利用者数の向上につながる可能性がある。今後離着陸回数が、約 1.6 倍になれば、輸送力増強とともに車両増備も必要であり、その際に、個室の設置、荷物スペースの充実など快適性向上の提案が可能となる。

羽田空港への移動については、今後 JR 東日本による新しい鉄道路線が計画されている。有料サービス（グリーン車や特急等）が想定され料金設定やサービス内容など提案が可能となる。

・交通手段選択分野の学術的な意義や調査における今後の展望と課題

交通手段選択分析では、今回調査では日本在住者（1都6県）の 500 サンプルが対象である。サンプル数が比較的少ないと考えられ、サンプル数の拡大など規模を大きくした調査を行った上で、訪日外国人旅行者による調査分析や旅行目的別（業務、観光）、目的地側発着の分析（自宅発着ではない）といった要因そのものを追加して考える分析が必要である。

成田・羽田空港以外の空港アクセスにおける手段選択分析についても実施し、首都圏以外の空港における各空港別の手段選択分析が可能となれば、非集計混合ロジットモデルの標準偏差の考察や説明変数の地域別の比較考察も可能となりさらなる学術的な深度化が可能となる。

参考文献

- 1) 国際航空運送協会 (IATA) : 航空旅客動向予測, 2022.3.
- 2) 経済産業省 : 通商白書 (令和 4 年)
- 3) 国土交通省 : 航空旅客動態調査 (令和元年度)
- 4) 成田国際空港株式会社広報部 : GREEN PORT REPORT (No.204, 2022.4)
- 5) 東日本旅客鉄道株式会社 : 定例記者会見資料 (HP 閲覧)、2023.4
- 6) 国土交通省 : 空港一覧 (HP 閲覧)、2023.5
- 7) 井田仁康 : 羽田空港後背地における航空旅客の分布と地域属性との関係、地理学評論、66A-8, pp.460 - 474, 1993 年
- 8) 谷口守, 村上威臣, 森田哲夫 : 都市間で共通する行動群の設定とその都市交通特性への影響, 土木計画学研究・論文集, No.16, pp.601 - 607, 1999 年
- 9) 池田大一郎, 谷口守, 久田由佳 : 行動群に着目した都市における滞留特性に関する研究, 第 25 回土木計画学研究・講演集, No.27, 2002 年
- 10) Greig Harvey: Study of airport access mode choice, J. Transp. Eng., 112 (5): pp.525-545,1986.
- 11) Ana Beatriz Figueiredo Monteiro,Mark Hansen: Improvements to Airport Ground Access and Behavior of Multiple Airport System: BART Extension to San Francisco International Airport, Management Systems and Economic Issues Volume 1562 Issue 1, 1996.
- 12) Eric Pels, Peter Nijkamp,Piet Rietveld:Airport and Airline Choice in a Multiple Airport Region: An Empirical Analysis for the San Francisco Bay Area, Regional Studies, 35:1, pp.1-9,2001.
- 13) Voula Psaraki,Costas Abacoumkin:Access mode choice for relocated airports, The new Athens International Airport Journal of Air Transport Management,No8,pp.89-98,2002.
- 14) Hussein Chebli,Hani S. Mahmassani: Air Travelers' Stated Preferences Towards New Airport Landside Access Mode Services, In Annual Meeting of Transportation Research Board,2003.
- 15) Stephane Hess,John W. Polak:Airport, airline and access mode choice in the San Francisco Bay area, Papers in Regional Science, Vol.85 No.4,2005.
- 16) 綾城本祐,久保田勤,小島健太,齊原潤:羽田空港アクセス交通需要予測モデルの構築と改善施策の検討に関する調査研究, vol19No.3 2006 運輸政策研究 p.3 - 13,2006.
- 17) Surabhi Gupta ,Peter Vovsha, Robert Donnelly: Air Passenger Preferences for Choice of Airport and Ground Access Mode in the New York City Metropolitan Region, Journal of the Transportation Research Board,No.2042, pp.3-11, 2008.
- 18) Rong-Chang Jou,David A. Hensher,Tzu-Lan Hsu: Airport ground access mode choice behavior after the introduction of anew mode: A case study of Taoyuan International

- Airport in Taiwan, Transportation Research Part E 47, pp.371–381, 2010.
- 19) Mei-Ling Tam, William H. K. Lam, Hing-Po Lo: The Impact of Travel Time Reliability and Perceived Service Quality on Airport Ground Access Mode Choice, Journal of Choice Modelling, 4 (2), pp.49-69, 2010.
 - 20) 福田剛之, 福田大輔, 花岡伸也, 坂下文規: 首都圏における航空旅客の空港-アクセス手段同時選択行動の分析, 第48回土木計画学研究・講演集, No.109, 2013年
 - 21) Yu-Chun Chang: Factors affecting airport access mode choice for elderly air passengers, Transportation Research Part E 57, pp.105–112, 2013.
 - 22) 荻原貴之, 岩倉成志, 野中康弘, 伊東祐一郎: 羽田空港リムジンバスを対象とした旅行時間信頼性の評価, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70, No.5, pp.I_589-I_595, 2014.
 - 23) Ilgin Gokasar, Gurkan Gunay: Mode choice behavior modeling of ground access to airports: A case study in Istanbul, Turkey, Journal of Air Transport Management 59, 1e7, 2017.
 - 24) Sebastian Birolinia, Paolo Malighetta, Renato Re-dondia, Paolo Deforzab: Access mode choice to low-cost airports: Evaluation of new direct rail services at Milan-Bergamo airport, Transport Policy 73, pp.113–124, 2019.
 - 25) 奥ノ坊直樹, 石部雅士, 土屋貴佳, 山下良久: 東京圏における空港アクセス旅客の行動特性を踏まえた都市鉄道需要予測モデルに関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.55, No.47-06, 2017.
 - 26) Md Mosabbir Pasha, Mark D. Hickman, Carlo G. Prato: Modeling Mode Choice of Air Passengers' Ground Access to Brisbane Airport, Transportation Research Record, Vol. 2674 (11), pp.756–767, 2020.
 - 27) 交通政策審議会航空分科会基本政策部会とりまとめ, 2014.
 - 28) 国土交通省: 空港分布図 (HP)、2023.5
 - 29) 国土交通省航空局: 航空を取り巻く状況と今後の課題・取組 (令和4年3月)
 - 30) 衣本啓介: 羽田空港の歴史, 地図 Vol.48, No.04, 2010.
 - 31) 東京モノレール50年史 1964-2014, 2014.
 - 32) 特集首都圏空港のこれまでとこれから, 運輸と経済 Vol.78, No.2, pp.60-85, 2018.
 - 33) 東京国際空港 (羽田空港) のさらなるアクセス向上に向けて, 基礎工 Vol.51, No.01, 2023.
 - 34) 唐鎌源男: 京成・新東京国際空港乗り入れについて, 交通技術 299号, pp.28-30, 1970.
 - 35) 戸村光男: 京成電鉄新空港線のあらまし, JREA 第15巻第1号, pp.29-32, 1972.
 - 36) 内藤清治: 成田新幹線の計画, 東工 25-1, pp.41-56, 1974.
 - 37) 成田新幹線建設, 東工 90年のあゆみ, 東工第37巻特集号東京第一工事局, 1987.
 - 38) 菊地正: 成田空港高速鉄道の開業, 日本鉄道施設協会誌 1991-5, pp.6-11, 1991.
 - 39) 山本美博: 千歳空港駅の新設について, vol.23, No.11, pp.17-19, 1980.

- 40) 小林徳宏：激増する航空旅客に対応して-千歳空港駅の新設について-,交通技術 427号,pp.10-10,1980.
- 41) 浜屋康夫：千歳空港駅計画と連絡橋について,国鉄札幌工務局第 14 回技術報告会記録,pp.68-83,1980.
- 42) 齊藤寿：新千歳空港駅アクセス,国鉄札幌工務局第 15 回技術報告会記録,pp.140-170,1986.
- 43) 荻原兼秀：地下鉄による空港アクセスが実現、福岡市営地下鉄博多・福岡空港間延伸計画,トンネルと地下第 18 巻 5 号 pp.25-31,1987.
- 44) 齊藤頼敏：福岡市営地下鉄福岡空港とドッキング,土木学会誌 1993 年 4 月号 pp.42-43,1993.
- 45) 原田好博：関西国際空港アクセス（計画）,西日本旅客鉄道建設技術 No.03,pp.46-49,1989.
- 46) 井上修一：関西空港鉄道アクセス計画 ,西日本旅客鉄道建設技術 No.08,pp.1-14,1994.
- 47) 江村康博：宮崎空港連絡鉄道の計画概要,日本鉄道施設協会誌 1993-9,pp.639-641,1993.
- 48) 後藤利幸：日豊本線高速化,日本鉄道施設協会誌 1994-3,pp.17-29,1994.
- 49) 石松欣三：宮崎空港連絡鉄道の建設,土木施工,vol.35,No.12,pp.65-70,1995.
- 50) 中本久雄：大阪モノレールの大阪空港延伸開業,日本鉄道施設協会誌 1997-4,pp.291-293,1997.
- 51) 高良尚光：沖縄都市モノレール建設計画,運輸と経済,vol43.No.3,pp.82-90,1983.
- 52) 大谷直彦：沖縄都市モノレールの開業,JREA,vol46.No.10,pp.29606-29613,2003.
- 53) 鬼頭延雄：中部国際空港連絡鉄道の建設、大量・高速・安定輸送を担うアクセス鉄道,土木技術,vol.60,No.1,pp.55-58,2005.
- 54) 高木英樹：中部国際空港連絡鉄道（空港線）の整備,日本鉄道施設協会誌 2005-2,pp.2-5,2005.
- 55) 井上嘉永：中部国際空港連絡鉄道空港線の開業と建設工事の概要,鉄道会図書出版,vol.46,No.2,pp.16-30,2005.
- 56) 神戸新交通ポートアイランド線延伸線開通と建設工事の概要,鉄道会,vol47,No.3,pp.98-106,2006.
- 57) 高橋亜夫：仙台空港臨空都市と空港アクセス鉄道,土木学会誌,vol.83,No.7,pp.25-28,1998.
- 58) 乗田治己：3月18日仙台空港アクセス線が開業-JR仙台駅から仙台空港まで最速17分-,日本鉄道施設協会誌 2007-3,pp.230-233,2007.
- 59) 三浦邦夫：仙台空港線の開業を迎えるにあたり,鉄道界図書出版,vol.48,No.2,pp.80-93,2007.
- 60) 鳥取県 HP 閲覧（JR 境線米子空港駅移設）
- 61) 山口宇部空港 HP 閲覧

- 62) 国土交通省：空港順位表（令和元年度）
- 63) 柴田東吾：空港アクセス鉄道の現状と未来,鉄道ジャーナル,No652,pp.54,2021.
- 64) 熊本県企画振興部：阿蘇くまもと空港アクセス鉄道整備に向けた取り組み状況（令和5年3月）
- 65) 一般社団法人東京都ハイヤー・タクシー協会 HP 閲覧
- 66) 一般社団法人沖縄県ハイヤー・タクシー協会 HP 閲覧
- 67) 一般社団法人全国ハイヤー・タクシー連合会 HP 閲覧
- 68) TREEMAPS 郵便番号ジオコーディング
- 69) 一般財団法人デジタル道路地図協会 Digital Road Map デジタル道路地図
- 70) 国土交通省費用便益分析マニュアル
- 71) 加藤浩徳, 橋元稔典：我が国の旅客交通時間価値に関するメタ分析, 第38回土木計画学研究・講演集, No.264, 2008年
- 72) 成田空港鉄道アクセス改善に向けた有識者検討会（委員長山内弘隆）：日本の空の玄関・成田空港の鉄道アクセス改善に向けて（2022年）
- 73) 一般財団法人国土技術研究センターHP 閲覧
- 74) 新谷洋二：都市交通計画,技報堂出版,1993.

謝辞

はじめに中村文彦先生に深く感謝申し上げます。1997年2月に修士論文を先生のご指導で書き上げてから四半世紀が過ぎ、改めて博士論文でご指導いただき本当にありがとうございました。また、本研究を完成させる上で、幾度となく貴重なアドバイスや査読論文の指導をいただきました有吉先生、田中先生、松行先生、安部先生にも深く感謝を申し上げたいと思います。再三ご迷惑をお掛けしたにもかかわらず、最後までご指導いただき本当にありがとうございました。また貴重なデータを提供いただきました社会システム株式会社様には心より御礼を申し上げます。アンケート調査のLOSデータによる分析は本研究の根幹を担うものであり、データのご提供がなければ博士論文が完成できなかったと思います。また、非集計モデル（多項ロジット、ネスティッドロジット、ミックスロジット）の分析については、東京大学渡邊萌助教、鉄道総合技術研究所の渡邊拓也様、松本涼佑様、カリフォルニア大学アーバイン校山田孝太郎様には貴重なアドバイスをいただきありがとうございました。また、査読論文を何度も見ていただいた名古屋大学早内玄特任助教、同じ研究室の鈴木渉様に感謝申し上げます。

研究室の皆様には、研究室の生活や研究など多くのことで支えていただきました。皆さんの保護者に近い年齢の私にいろいろ声をかけていただいたり、懇親会にお付き合いいただいたり様々な情報をいただきありがとうございました。コロナ禍で本来もっとたくさん交流ができたはずであったことが非常に悔やまれますが、それでも研究室内での他愛のない会話や勉強会など皆様との思い出を作ることができました。学生生活は皆様に教えていただくばかりで、皆様の研究生生活の支えになることができなかったのですが、社会人として今後お手伝いできることがありましたら、遠慮なくご連絡いただければと思います。

26年前の自分と比較しながら、皆さんと会話をしていると不思議な感じでした。講義棟や研究室、第二食堂はあまり時間の経過を感じさせないのですが、学生の皆さんは自分の部下よりはるかに若く、そして私は皆さんの倍以上年齢を重ねていることが新鮮でした。タイムマシンという不思議な装置に乗って、四半世紀前の忘れ物を取りに来た感覚でした。

最後に、家族には心から感謝したいと思います。本当にありがとうございました。これからもよろしくお願いします。

2023年8月20日 土方康裕

付録

- 第6章 アンケート調査票

(黄緑小字部分は、調査回答者には見えない状態で実施)

空港アクセス交通に関するWeb調査

モニターの皆様へお願い

本アンケートには、一般に公開していない情報が含まれる場合があります。

アンケート内で知り得た情報について、決して第三者に口外しないよう、お願いします。

「第三者への口外」に含まれる例

- 口頭、電話、メール等で友人・知人に話す
- SNSやブログ、掲示板等へ書き込む
- その他、手段を問わず、情報を第三者に伝達する行為

注意事項

- 複数のアンケート画面を同時に開くと、正常に回答できません。
アンケートはひとつずつ、回答ください。
- アンケートへの回答は、「動作環境」に記載の環境からお願いします。
- 本アンケートは、回答を中断してから1時間以内は中断した質問から再開可能です。
(システム緊急対応等により再開できない場合もありますので、予めご了承ください。)
- 回答結果は、当社の「個人情報保護方針」に基づき、性別・年齢・居住都道府県等を付記した上で、本アンケートの依頼主に提供されます。
アンケート内で個別に同意を得ない限り、氏名・メールアドレス等の個人を特定できる情報を提供することはありません。

上記の内容をご確認いただき、同意してご協力いただける場合のみ、「同意し、アンケート開始」を押してアンケートを開始してください。

同意し、アンケート開始

改ページ

このアンケートには、【郵便番号】を聴取する質問が含まれる場合があります。
ご回答いただいた内容は、楽天インサイトのクライアントおよびプロジェクト関係者に提供され、本プロジェクトの分析にのみ利用します。
この内容を基に、ご回答された方を特定しようとしたり、直接、広告・販促を実施したりすることはありません。

SC1
必須 あなたのご自宅（お住まい）を教えてください。

この質問は登録情報を再掲しています。現在の情報と異なる場合は選択しなおしてください。
登録情報の修正は[こちら](#)からお願いします。

プルダウン1

選択してください

次へ

SC2
必須 過去3年以内に成田空港と羽田空港の両方に自宅から航空機に搭乗するために往復したことがありますか。

- 1.はい
- 2.いいえ

次へ

SC終了

Webアンケート調査について

横浜国立大学 交通と都市研究室では、飛行機に搭乗予定の利用者が、出発地から空港までの陸上の移動について、どういった交通手段選択をするのか研究を行っております。その一環として、1都6県にお住いの皆様に、羽田空港並びに成田空港に自宅から移動される際の、往復の交通手段選択について、Webアンケート調査を実施しております。誠に恐縮ですが、調査趣旨をご理解の上、何卒ご協力くださいますよう、よろしくお願い申し上げます。

なお、この調査は、横浜国立大学 交通と都市研究室が独自に行うもので、皆様がお住まいの市町村や県、国の行政機関とは一切関係ありません。回答内容は、統計的に処理するため、個人が特定されるような形の公表はありません。また、本調査の結果は研究目的にのみ使用し、その他の目的に使用することはありません。

このアンケート調査は、以下をお伺いする調査です。

- 1) ご自宅のおおよその位置、駅、バス停までの所要時間、自家用車の有無
- 2) ご自宅から羽田空港までの往復の交通機関選択について
- 3) ご自宅から成田空港までの往復の交通機関選択について
- 4) 羽田・成田空港に往復する際に、往路の交通機関選択で重視する事柄、復路の交通機関選択で重視する事柄

次へ

【質問】 順番は回答者へは表示しません

改ページ

Q1 **必須** **ご自宅の郵便番号を教えてください。**
 (ご自宅が複数個所ある場合には、羽田・成田空港に移動した際の出発地のご自宅の郵便番号を記入してください。)

郵便番号
必須

<半角数字>

次へ

改ページ

Q2 ご自宅から最寄りの鉄道の駅までの移動について、交通手段と所要時間を教えてください。
必須 (日常的な移動を前提とします。)

※1分未満の方は「1」とお答えください。

交通手段

- 1.徒歩もしくは自転車
- 2.自家用車
- 3.バス
- 4.タクシー
- 5.その他

おおよその所要時間： **テキストボックス1** 分 (1時間以上の場合も分単位で記入してください。→90分など) ※半角数字でご記入ください

次へ

改ページ

Q3 あなたのご自宅から利用してもよいと思われる範囲内に羽田空港や成田空港へのリムジンバスのバ
必須 ス停 (現在運休中でコロナ前は運行していたものを含みます) がありますか。

- 1.ある
- 2.ない

次へ

改ページ

■前問で「ある」と回答した方にお伺いします。

Q3-1 ある場合は、バス停までのおおよその所要時間を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

※1分未満の方は「1」とお答えください。

テキストボックス1 分 (1時間以上の場合も分単位で記入してください。→90分など) **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 1440 以内)**

次へ

改ページ

Q4 あなたは、身の回りに自由に使える車(自家用車、カーシェアなど)がありますか。
必須

- 1.はい
- 2.いいえ

次へ

改ページ

ここから先は、過去3年以内に飛行機に搭乗することを目的として、ご自宅から羽田空港、成田空港に移動された際に利用された往復の交通手段についてお答えください。

複数回、移動されている場合は、代表的な事例を1つ挙げてアンケート調査にお答えください。

次へ

【質問】 項番は回答者へは表示しません

改ページ

■ご自宅から羽田空港で国内線もしくは国際線に搭乗される場合に空港への往復の交通手段について教えてください。

ご自宅から複数の交通手段を乗り継いで空港に行かれる場合は、往路（自宅→空港）は羽田空港に到着する最後の交通手段、復路（空港→自宅）は羽田空港から最初にご利用になる交通手段について教えてください。

Q5-1 旅行の目的を教えてください。
必須

- 1.仕事
- 2.観光・その他

次へ

改ページ

Q5-2 旅行の日数をお答えください。
必須 (日帰りの場合は、1日と記入してください。)
(半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 日 【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 99 以内)

次へ

改ページ

■往路（自宅→羽田空港）の交通手段について教えてください。

Q5-3 必須 自宅出発時刻、空港到着時刻、自宅から空港までの所要時間を教えてください。
(半角数字でご記入ください)

※自宅から空港までの所要時間が1分未満の方は「1」とお答えください。
※〇時の部分は、24時間制で記入してください。
(午後3時→15時)

自宅出発時刻: **テキストボックス1** 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** **テキストボックス2** 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

空港到着時刻: **テキストボックス3** 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** **テキストボックス4** 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

自宅から空港までの所要時間: **テキストボックス5** 分 (1時間以上も分単位で記入→90分など) **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 1440 以内)**

次へ

改ページ

Q5-4 必須 何名で旅行されますか。
(本人も含めて計算してください。単独旅行であれば1名。)
(半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 名 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 999 以内)**

Q5-5 必須 旅行人数が2名以上の場合、同行者はどういった方ですか。
(いくつでも)

- 1.未就学児
- 2.小学生の子供
- 3.中学生から65歳未満の方
- 4.65歳以上の方
- 5.身体的にハンディキャップのある方
- 6.その他

次へ

[選択肢] 番号は回答者へは表示しません

改ページ

Q5-6 往路（自宅→空港）で羽田空港に到着する最後の交通手段について、使われた交通手段を教えてください。
必須

- 1.京浜急行
- 2.東京モノレール
- 3.バス（空港バス、観光バス含みます）
- 4.タクシー・ハイヤー
- 5.自家用車・自動二輪車（駐車場を利用した）
- 6.自家用車・自動二輪車（送迎してもらった）
- 7.徒歩・自転車（空港内の移動を除きます）

次へ

改ページ

Q5-7 自宅から空港までの一人当たりの交通費の合計金額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q5-8 上記のうち会社や学校から補助が出ている場合は、補助額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q5-9 自宅から空港までのすべての移動において、乗換回数を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 回 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

Q5-10 自宅から空港までの経路選択の検索について教えてください。
必須 (いくつでも)

- 1.スマホアプリで検索
- 2.パソコンや時刻表などによる検索
- 3.以前使ったことがあり慣れているので特に調べていない**(排他)**
- 4.行き当たりばったりで特に調べていない**(排他)**
- 5.他人が調べていて自分は検索していない**(排他)**
- 6.その他

次へ

改ページ

Q5-11 空港到着時刻は、飛行機の出発予定時刻の何分前ですか。
必須 (1時間以上も分単位で記入)
(半角数字でご記入ください)

※999分より前の場合は、「999」とお答えください。

テキストボックス1

分前 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 999 以内)**

次へ

改ページ

Q5-12 自宅から空港までの携行荷物の重さを教えてください。
必須 (荷物の数が複数の場合は、その合計の重さを記入してください。なお、宅配で空港まで荷物を別送する場合は、別送荷物以外の**あなたと一緒に交通機関を移動する荷物の重さ**を記入してください。JAL・ANAであれば、エコノミークラス国内線の預入荷物は20kgまで、機内持ち込みは10kgまで、エコノミークラス国際線の預入荷物は23kgまで、機内持ち込みは10kgまでとなっています。)
 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 kg程度 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

■復路（羽田空港→自宅）の交通手段について教えてください。

Q5-13 空港出発時刻、自宅到着時刻、空港から自宅までの所要時間を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)
 ※自宅から空港までの所要時間が1分未満の方は「1」とお答えください。
 ※○時の部分は、24時間制で記入してください。
 (午後3時→15時)

空港出発時刻: テキストボックス1 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** テキストボックス2 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

自宅到着時刻: テキストボックス3 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** テキストボックス4 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

空港から自宅までの所要時間: テキストボックス5 分 (1時間以上も分単位で記入→90分など) **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 1440 以内)**

次へ

改ページ

Q5-14 何名でご旅行されますか。
必須 (本人も含めて計算してください。単独旅行であれば1名。)
 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 名 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 999 以内)**

次へ

改ページ

Q5-15 旅行人数が2名以上の場合、同行者はどういった方ですか。
必須 (いくつでも)

- 1.未就学児
- 2.小学生の子供
- 3.中学生から65歳未満の方
- 4.65歳以上の方
- 5.身体的にハンディキャップのある方
- 6.その他

次へ

[選択肢] 番号は回答者へは表示しません

改ページ

Q5-16 復路（空港→自宅）で羽田空港から最初にご利用になる交通手段について、使われた交通手段を
必須 教えてください。

- 1.京浜急行
- 2.東京モノレール
- 3.バス（空港バス、観光バス含みます）
- 4.タクシー・ハイヤー
- 5.自家用車・自動二輪車（駐車場を利用した）
- 6.自家用車・自動二輪車（送迎してもらった）
- 7.徒歩・自転車（空港内の移動を除きます）

次へ

改ページ

Q5-17 空港から自宅までの一人当たりの交通費の合計金額を教えてください。
必須 （半角数字でご記入ください）

テキストボックス1 円 **【必須】（数字小数不可）（制限あり:0 以上 99999 以内）**

Q5-18 上記のうち会社や学校から補助が出ている場合は、補助額を教えてください。
必須 （半角数字でご記入ください）

テキストボックス1 円 **【必須】（数字小数不可）（制限あり:0 以上 99999 以内）**

次へ

Q5-19 空港から自宅までのすべての移動において、乗換回数を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 回 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

Q5-20 空港から自宅までの経路選択の検索について教えてください。
必須 (いくつでも)

- 1.スマホアプリで検索
- 2.パソコンや時刻表などによる検索
- 3.以前使ったことがあり慣れているので特に調べていない**(排他)**
- 4.行き当たりばったりで特に調べていない**(排他)**
- 5.他人が調べていて自分は検索していない**(排他)**
- 6.その他

次へ

Q5-21 空港から自宅までの携行荷物の重さを教えてください。
必須 (荷物の数が複数の場合は、その合計の重さを記入してください。なお、宅配で自宅まで荷物を別送する場合は、別送荷物以外の**あなたと一緒に交通機関を移動する荷物の重さ**を記入してください。JAL・ANAであれば、エコノミークラス国内線の預入荷物は20kgまで、機内持ち込みは10kgまで、エコノミークラス国際線の預入荷物は23kgまで、機内持ち込みは10kgまでとなっています。)
(半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 kg程度 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

■ご自宅から成田空港で国内線もしくは国際線に搭乗される場合に、空港への往復の交通手段について教えてください。

ご自宅から複数の交通手段を乗り継いで空港に行かれる場合は、往路(自宅→空港)は成田空港に到着する最後の交通手段、復路(空港→自宅)は成田空港から最初にご利用になる交通手段について教えてください。

Q6-1 旅行の目的を教えてください。
必須

- 1.仕事
- 2.観光・その他

次へ

改ページ

Q6-2 旅行の日数をお答えください。
必須 (日帰りの場合は、1日と記入してください。)
(半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 日 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 99 以内)**

次へ

■往路（自宅→成田空港）の交通手段について教えてください。

Q6-3 自宅出発時刻、空港到着時刻、自宅から空港までの所要時間を教えてください。
必須（半角数字でご記入ください）

※自宅から空港までの所要時間が1分未満の方は「1」とお答えください。
※〇時の部分は、24時間制で記入してください。
（午後3時→15時）

自宅出発時刻： **テキストボックス1** 時 **【必須】（数字小数不可）（制限あり：0 以上 23 以内）** **テキストボックス2** 分 **【必須】（数字小数不可）（制限あり：0 以上 59 以内）**

空港到着時刻： **テキストボックス3** 時 **【必須】（数字小数不可）（制限あり：0 以上 23 以内）** **テキストボックス4** 分 **【必須】（数字小数不可）（制限あり：0 以上 59 以内）**

自宅から空港までの所要時間： **テキストボックス5** 分（1時間以上も分単位で記入→90分など） **【必須】（数字小数不可）（制限あり：1 以上 1440 以内）**

次へ

改ページ

Q6-4 何名でご旅行されますか。
必須（本人も含めて計算してください。単独旅行であれば1名。）
（半角数字でご記入ください）

テキストボックス1 名 **【必須】（数字小数不可）（制限あり：1 以上 999 以内）**

次へ

Q6-5 旅行人数が2名以上の場合、同行者はどいった方ですか。
必須 (いくつでも)

- 1.未就学児
- 2.小学生の子供
- 3.中学生から65歳未満の方
- 4.65歳以上の方
- 5.身体的にハンディキャップのある方
- 6.その他

次へ

[選択肢] 番号は回答者へは表示しません

改ページ

Q6-6 往路（自宅→空港）で成田空港に到着する最後の交通手段について、使われた交通手段を教えてください。
必須

- 1.京成スカイライナー
- 2.JR成田エクスプレス
- 3.JR快速グリーン車
- 4.京成（成田スカイアクセス線含む）の特別料金不要の電車
- 5.JRの特別料金不要の電車
- 6.バス（空港バス、観光バス含みます）
- 7.タクシー・ハイヤー
- 8.自家用車・自動二輪車（駐車場を利用した）
- 9.自家用車・自動二輪車（送迎してもらった）
- 10.徒歩・自転車（空港内の移動を除きます）

次へ

Q6-7 自宅から空港までの一人当たりの交通費の合計金額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q6-8 上記のうち会社や学校から補助が出ている場合は、補助額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q6-9 自宅から空港までのすべての移動において、乗換回数を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 回 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

Q6-10 自宅から空港までの経路選択の検索について教えてください。
必須 (いくつでも)

- 1.スマホアプリで検索
- 2.パソコンや時刻表などによる検索
- 3.以前使ったことがあり慣れているので特に調べていない**(排他)**
- 4.行き当たりばったりで特に調べていない**(排他)**
- 5.他人が調べていて自分は検索していない**(排他)**
- 6.その他

次へ

Q6-11 空港到着時刻は、飛行機の出発予定時刻の何分前ですか。
必須 (1時間以上も分単位で記入)
 (半角数字でご記入ください)

※999分より前の場合は、「999」とお答えください。

テキストボックス1 分前 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 999 以内)**

次へ

改ページ

Q6-12 自宅から空港までの携行荷物の重さを教えてください。
必須 (荷物の数が複数の場合は、その合計の重さを記入してください。なお、宅配で空港まで荷物を別送する場合は、別送荷物以外のあなたと一緒に交通機関を移動する荷物の重さを記入してください。JAL・ANAであれば、エコノミークラス国内線の預入荷物は20kgまで、機内持ち込みは10kgまで、エコノミークラス国際線の預入荷物は23kgまで、機内持ち込みは10kgまでとなっています。)
 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 kg程度 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

■ 復路（成田空港→自宅）の交通手段について教えてください。

Q6-13 空港出発時刻、自宅到着時刻、空港から自宅までの所要時間を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

※自宅から空港までの所要時間が1分未満の方は「1」とお答えください。
 ※〇時の部分は、24時間制で記入してください。
 (午後3時→15時)

空港出発時刻: テキストボックス1 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** テキストボックス2 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

自宅到着時刻: テキストボックス3 時 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 23 以内)** テキストボックス4 分 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 59 以内)**

空港から自宅までの所要時間: テキストボックス5 分 (1時間以上も分単位で記入→90分など) **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 1440 以内)**

次へ

Q6-14 何名でご旅行されますか。
必須 (本人も含めて計算してください。単独旅行であれば1名。)
 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 名 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:1 以上 999 以内)**

Q6-15 旅行人数が2名以上の場合、同行者はどういった方ですか。
必須 (いくつでも)

- 1.未就学児
- 2.小学生の子供
- 3.中学生から65歳未満の方
- 4.65歳以上の方
- 5.身体的にハンディキャップのある方
- 6.その他

次へ

[選択肢] 番号は回答者へは表示しません

改ページ

Q6-16 復路（空港→自宅）で成田空港から最初にご利用になる交通手段について、使われた交通手段を教えてください。

- 1.京成スカイライナー
- 2.JR成田エクスプレス
- 3.JR快速グリーン車
- 4.京成（成田スカイアクセス線含む）の特別料金不要の電車
- 5.JRの特別料金不要の電車
- 6.バス（空港バス、観光バス含みます）
- 7.タクシー・ハイヤー
- 8.自家用車・自動二輪車（駐車場を利用した）
- 9.自家用車・自動二輪車（送迎してもらった）
- 10.徒歩・自転車（空港内の移動を除きます）

次へ

Q6-17 空港から自宅までの一人当たりの交通費の合計金額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q6-18 上記のうち会社や学校から補助が出ている場合は、補助額を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 円 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99999 以内)**

Q6-19 空港から自宅までのすべての移動において、乗換回数を教えてください。
必須 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 回 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

次へ

改ページ

Q6-20 空港から自宅までの経路選択の検索について教えてください。
必須 (いくつでも)

- 1.スマホアプリで検索
- 2.パソコンや時刻表などによる検索
- 3.以前使ったことがあり慣れているので特に調べていない**(排他)**
- 4.行き当たりばったりで特に調べていない**(排他)**
- 5.他人が調べていて自分は検索していない**(排他)**
- 6.その他

Q6-21 空港から自宅までの携行荷物の重さを教えてください。
必須 (荷物の数が複数の場合は、その合計の重さを記入してください。なお、宅配で自宅まで荷物を別送する場合は、別送荷物以外の**あなたと一緒に交通機関を移動する荷物の重さ**を記入してください。JAL・ANAであれば、エコノミークラス国内線の預入荷物は20kgまで、機内持ち込みは10kgまで、エコノミークラス国際線の預入荷物は23kgまで、機内持ち込みは10kgまでとなっています。)
 (半角数字でご記入ください)

テキストボックス1 kg程度 **【必須】(数字小数不可)(制限あり:0 以上 99 以内)**

■ご自宅から羽田・成田空港に往復する際に、往路（自宅→空港）の交通手段選択で重視する事柄、復路（空港→自宅）の交通手段選択で重視する事柄について教えてください。

Q7-1
必須

往路（自宅→空港）の交通手段の選択を行う際にあなたの考えを教えてください。

1.空港までの所要時間の正確性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない
2.空港までの費用の低減 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない
3.着席などの移動の快適性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

4.荷物を持った移動の容易性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

5.乗り換え回数の減少 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

6.旅行同行者の数 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

7.旅行同行者の状況（自分だけ、子供が一緒、高齢者が一緒など） ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

8.ほかの人との接触回避 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

Q7-2
必須

復路（空港→自宅）の交通手段の選択を行う際にあなたの考えを教えてください。

1.自宅までの所要時間の正確性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない
2.自宅までの費用の低減 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない
3.着席などの移動の快適性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない
4.荷物を持った移動の容易性 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

5.乗り換え回数の減少 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

6.旅行同行者の数 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

7.旅行同行者の状況（自分だけ、子供が一緒、高齢者が一緒など） ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

8.ほかの人との接触回避 ▲
<input type="radio"/> 1.とても重要
<input type="radio"/> 2.重要
<input type="radio"/> 3.どちらでもない
<input type="radio"/> 4.それほど重要ではない
<input type="radio"/> 5.重要ではない

アンケートにご回答いただき、ありがとうございました。

【空港アクセス交通に関するWeb調査】の獲得ポイント

〇〇ポイント

閉じる

 あなたのの中に未来がある。
一般社団法人 日本マーケティングリサーチ協会
正会員 No. 20160