

近中距離帯における都市間バスと航空の 役割に関する一考察

Study on the Roles of Inter-City Buses and Airways
as Short- and Mid- Range Inter-City Transport

森地 茂*, 伊東 誠**, 本多 均***

By Shigeru Morichi, Makoto Itoh and Hitoshi Honda

It is expected that the degree of competition among airways, railways and inter-city buses will increase in the future. This study was aimed at analyzing the demand and service level of these transport as well as their roles and major concerns for establishing new routes. The results of the study revealed that ; (1) in many cases, inter-city buses and airways are very important as means for inter-city transportation, (2) modal splits are effected not only by the time and cost factors but also by factors such as accessibility, servicing frequency and comfortableness. Matters to be considered for the establishment of a new route is examined from these stand point.

1. 研究の背景と目的

都市間交通におけるバス輸送は、主として昭和30年代中頃から、一般道路の整備に対応して路線が設定されてきた。しかしながらモータリゼーションの進展、鉄道の電化、複線化等により、競争力が失われ一時期縮小傾向をたどった。

昭和38年に名神高速道路が開通しそれと同時に高速道路利用の都市間バスが誕生し、以後、高速道路網の拡大に伴って、都市間バス路線網が拡大していった。また高速道路未整備地域においても、ローカル鉄道と競合もしくは補完する形で、良質なサービスを提供する都市間バスが各所に出現した。

一方、航空は従来から主として長距離都市間の輸送を担ってきたが、国民所得の増加に伴う旅行機会の増加、ハイモビリティへの欲求、空港の整備等に

より、近年では近中距離航空への期待も大きい。

自動車利用も高速道路の延伸を背景に利用距離が伸びる傾向にある。

この結果、航空、鉄道、都市間バス、自動車の近中距離帯における競合関係がますます激しくなることが予想される。

本研究は、これらを背景として、航空、鉄道、都市間バスの利用とサービスの実態を分析し、都市間交通における各交通機関の役割と導入に際し留意すべき事項を検討することを目的に行った。

なお、自動車は、データの制約から本研究では検討対象外とした。

2. 研究視点と関連データ収集方法

(1) 研究視点

本研究の視点は、次の2点である。

①近中距離帯に着目しその都市間旅客輸送での都市間バス、鉄道、航空のサービス水準、需要実態か

* 正会員 工博 東京工業大学助教授 工学部 土木工学科
(〒152 目黒区大岡山2-12-1)

** 正会員 (財) 運輸経済研究センター 調査役
(〒105 港区虎の門1-6-6)

*** 正会員 工修 三菱総合研究所 研究員 計画システム部
(〒100 千代田区大手町2-3-6)

ら見た競合状況を分析し、その役割と導入に際し留意すべき事項を検討した。

②従来の都市間旅客交通に関する研究の多くが県間旅客数と県庁所在都市間のサービス水準データとの関連性分析というようにサービス水準と需要圏域の対応に疑問を残したままなされてきたのに対し、両端都市市域内に出発地・目的地を限定したときの旅客数（以後『都市間旅客数』と言う）と都心部（市役所）とを起終点とするサービス水準データをもとに分析した。

なお、具体的研究手順は、次の通りである。

①近中距離帯の都市間で都市間バス、航空の導入されている都市間の抽出

②これら対象都市間での都市間バス、航空の鉄道との分担状況分析

③種々のサービス変数に関する都市間バス、航空と鉄道との比較分析

④都市間バス、航空の対鉄道分担モデルの構築とサービス変数変化に対する分担率感度分析

⑤以上の分析、検討結果を踏まえた近中距離帯での都市間バス、航空の役割と導入に際しての主たる留意すべき事項の検討

(2) 対象都市間の抽出と関連データ収集の方法

a) 対象都市間の抽出方法

全国の航空、都市間バスが利用可能な都市間から鉄道との競合状況、運行路線距離、地域が偏らないこと及び後述する関連データが収集し得ることを条件に、都市間バスに関しては表-1のA～Pの16都市間、航空に関してはa～uの21都市間を抽出した。

b) 需要データ、サービスデータの収集方法

対象都市間の都市間バス、航空及び鉄道の昭和59年10月の需要（1日当りの旅客数等）、サービスデータを表-2、表-3の要領で収集した。

3. 近中距離都市間バスの実態分析

(1) 都市間バスの需要実態分析

a) 運行路線距離と需要量（図-1）

都市間バスは、松山-新居浜間の65kmから熊本-宮崎間の228kmまで幅広い近中距離帯で運行されており、その都市間旅客数は、福岡-長崎間の21人/日、松山-新居浜間の68人/日から新潟-長岡間の2,076人/日、福岡-北九州の2,810人/日まで極

表-1 対象都市間

(a) 都市間バス			
A	旭川-札幌	I	松山-新居浜
B	札幌-旭川	J	松山-高知
C	札幌-室蘭	K	福岡-北九州
D	新潟-上越	L	福岡-長崎
E	新潟-長岡	M	福岡-熊本
F	東京-甲府	N	熊本-宮崎
G	東京-静岡	O	鹿児島-宮崎
H	高松-徳島	P	宮崎-延岡

(b) 航空

a	東京-福岡	h	東京-盛岡	o	札幌-新函
b	東京-広島	i	東京-山口	p	福岡-鹿児島
c	東京-金沢	j	大阪-福岡	q	福岡-宮崎
d	東京-岡山	k	大阪-高松	r	北九州-鹿児島
e	東京-青森	l	大阪-松本	s	北九州-宮崎
f	東京-秋田	m	大阪-鳥取	t	鹿児島-大分
g	東京-山形	n	札幌-函館	u	高松-宮崎

表-2 交通機関別需要データの収集方法

交通機関	需要データの収集方法
都市間バス	バス事業者へ直接ヒアリング
航空	航空旅客動態調査（昭和58年度）結果及び航空輸送統計年報（昭和59年）から推定
鉄道	輸送統計調査センター調査資料から上位中心都市内国鉄駅と下位中心都市内国鉄駅相互間の1日当たり旅客数として収集。なお、この旅客数には、周遊券、定期券等の旅客は含まれていない。

表-3 収集対象交通サービスデータ

区分	分類	注1	交通サービス変数(注2)
アクセス	(イグレス) 区間	①空路距離、②所要時間(注3)、③費用	
幹線	区間	④路線、⑤発着時刻、⑥始発時刻、⑦所要時間、⑧費用(注4)、⑨運行頻度(注5)、⑩乗り換え回数、⑪乗り換え時間	

- (注1) 経路の設定方法：対象都市間の各交通機関別、人口規模の大きい都市の市役所を起点とし、人口規模の小さい都市の市役所を終点とする最短所要時間経路を設定し、幹線区間（都市間バス乗車区間、鉄道等列車乗車区間、航空機乗車区間）、アクセス（イグレス）区間（隣接市役所と幹線区間）を設定した。
- (注2) 各交通機関別サービスは、上位都市市役所を午前5:00以降発、下位都市市役所を午前11:00以前に到着可能な移動を対象とした。
- (注3) 幹線区間との乗り継ぎに要する10分（航空はさらに搭乗手続20分を加算）を含む。
- (注4) 鉄道費用は、運賃+乗車券自由席料金とする。なお、各交通機関に往復割引の特が設けられている時はその半額とした。
- (注5) 鉄道の運行頻度は、途中駅で乗降便に支障を被る場合を除く平均所要時間（途中駅での乗り換え時間を含む）。
- (注6) 基礎資料は、昭和59年10月時刻表及びバス事業者等へのヒアリング結果による。

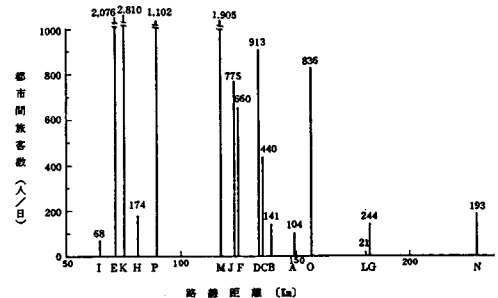


図-1 都市間バスの路線距離と都市間旅客数

めて幅広い。

b) 鉄道との競合状況（図-2）

鉄道に対する都市間バスの都市間旅客分担率は、福岡-長崎間の0.8%から松

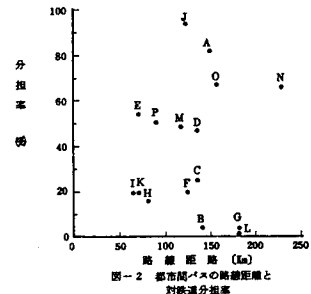


図-2 都市間バスの路線距離と対鉄道分担率

山-高知間の93.3%まで分布している。また、この都市間バスの分担率は運行路線距離が65kmと最も短い松山-新居浜間で19.2%であるのに対し228km

と最も長い熊本－宮崎間で65.2%となっており、必ずしも運行路線距離の増大とともに都市間バスの鉄道に対する競争力が小さくなるとは言えない。

c) 都市間バスの乗車密度

都市間バスの平均乗車密度は、運行路線距離によらず福岡－長崎間の10.8人から東京－甲府間の33.6人と極めて高いものまで存在する。乗車密度の高い路線の利用状況を見ると全旅客の概ね75%以上が両端都市に起終点をもつ旅客であり、これら路線は、「都市間直結型交通機関」としての機能を果たしている。一方、乗車密度の低い路線では、都市間輸送の機能を持ちながら、平均乗車密度向上を目的に沿線の主要都市（福岡－長崎路線の佐賀、大村市等）観光地（福岡－長崎路線の嬉野温泉等）及び空港（高松－徳島路線の徳島空港等）での集客、快適性等のサービス水準（後述）の向上に努力している。なお、バス事業者へのヒアリングによると採算ラインの平均乗車密度は概ね15人程度であり、16対象路線の半数以上の路線がこの採算ラインを満たしている。

(2) 都市間バスのサービス水準実態分析

都市間バスのサービス水準を速達性、低廉性、利便性、快適性という視点から分析する。

a) 速達性

都市間バスが事業として成立するか否かは、どこまで速達性を確保できるか否かによる。ここでは、その速達性を表定速度、アクセス時間及び総所要時間から分析する。

〔表定速度、図－3(a)〕 都市間バスの表定速度は、高速道路利用距離に大きく依存し32km/h（全線一般道利用の宮崎－延岡路線）から65km/h（概ね全線高速道路利用の新潟－上越路線）まで分布する。一方、競合する鉄道の表定速度は、一部都市間を除けば都市間バスより若干高く、旭川－紋別間の45km/hから非電化・単線在来線を中心とした55km/h、電化・複線在来線を中心とした70km/h、新幹線の福岡－北九州間の185km/hまで分布する。

〔アクセス時間、図－3(b)〕 都市間バスは、都心部に数箇所バス停を設置しており大部分の都市間で30分程度であるのに対し、鉄道は、札幌駅、熊本駅等都心部から駅が離れている場合も多く、30～50分程度とアクセス時間が長い。

〔総所要時間、図－3(c)〕 都市間バスの総所要

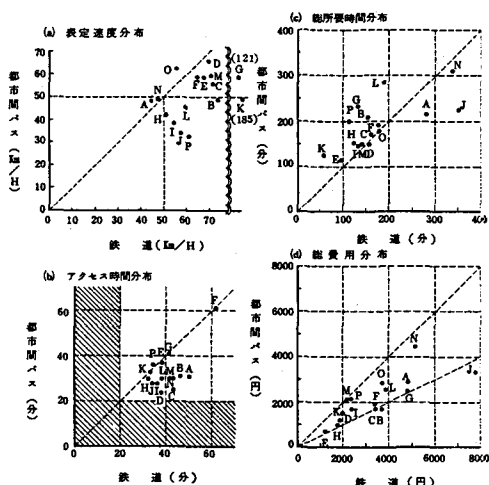
時間は、一般に鉄道より長い、鉄道に比べて低い表定速度による所要時間差を都心と直結することによるアクセス時間の短縮と鉄道を短絡する路線の設定でまかなっている。なお、松山－高知間、旭川－紋別間等では、鉄道路線を都市間バス路線が大きく短絡しており、都市間バスの総所要時間が鉄道に比べ短い。

b) 低廉性

鉄道に対しやや劣る速達性を低廉性で補うことにより、鉄道との競争力をつけている都市間が多い。ここでは、この都市間バスの低廉性を、キロ当り費用、アクセス費用及び総費用から分析する。

〔キロ当り費用と幹線費用〕 都市間バスの運賃設定は、一般に①路線バス賃率、②都市間バス事業の原価あるいは③鉄道運賃との調整よりなされている。この都市間バスのキロ当り費用は、新潟－長岡路線の11.2円/kmから松山－新居浜路線の26.2円/kmまで分布するが概ね15円程度であり、鉄道の平均的費用25円/kmに比べ極めて安い。その結果として、ほとんどの都市間バス運賃は、鉄道普通運賃とはほぼ同程度、優等列車利用の1/2程度となっている。これに対し、鉄道では、福岡－熊本間のように優等列車往復割引切符（S切符、Q切符）を設定している。ところも多い。

〔アクセス費用〕 都市間バスのアクセス費用は、上述したように都心部主要地点にバス停が設けられており徒歩による場合が多い。一方、鉄道のアクセス費用は、徒歩によるものから300円程度まで分布



図－3 都市間バスと鉄道のサービス水準比較

する。

〔総費用、図-3(d)〕 都市間バスの総費用は、鉄道に比べてキロ当たり費用、アクセス費用が安いことから全都市間で鉄道の1/2～1倍と安い。

c) 利便性

利便性に関して都市間バスが鉄道に比べて優れている点は、①前述したように都心部へのアクセス性が高く途中での乗り継ぎなく目的地に到達できること、②需要量と利用時間帯に対応した多頻度（ほとんどの都市間で鉄道の1～2倍程度、福岡～北九州路線では53回/日）、等時間間隔運行、毎時0, 20, 30分発という様なわかりやすい運行ダイヤの設定がなされていることが挙げられる。

d) 快適性

都市間バスはいわゆる“バスのイメージ”を改めるため表-4に示す様々なサービスを行なっている。

(3) サービス水準と分担率の関連性分析

a) 総所要時間、総費用と分担率

鉄道に対する都市間バスの総所要時間差が小さくなれば都市間バスの分担率が増加する傾向が見られる（図-4(a)参照）。しかし、総費用差と都市間バスの分担率とは、関連性が見い出せない（図-4(b)参照）。これは、総所要時間差を補う形で都市間バスの運賃設定がなされていることによると考えられる。

b) 都市間バス、鉄道の交通機関分担モデル

分担モデルを、集計ロジットモデルとし種々のサービス変数の中からパラメータの符号条件、t値を検討の上逐次説明変数として選択することで表-5(a)のように構築した。モデル式から明らかなように都市間バスの鉄道との分担率は、総所要時間、総費用、アクセス時間比、平均運行間隔及び移動速度の5つのサービス変数で概ね説明できる。

c) サービス変化の分担率への影響（感度分析）

ここでは、この分担モデルを用いて都市間バスの路線距離、表定速度、キロ当たり費用及び鉄道アクセス時間と平均運行間隔差の変化が都市間バス分担率にどのような影響を及ぼすかを感度分析を行なうことにより分析する。なお、感度分析に際しての都市間バス、鉄道の基本的サービス条件は、(2)の分析結果を踏まえ平均的な都市間のサービス水準を考え表

表-4 都市間バスの多様なサービス

定義性の採用	予約制、旅行便の準備等により必ず置かれる定員制の採用
居住性の改善	ハイデッカー、ダブルデッカー車等高級車種の採用、冷暖房の完備
その他	ビデオ、ステレオ、おしぼり、キャンディーサービスの実施、トイレ車の採用（あるいはトイレ休日の設定）等

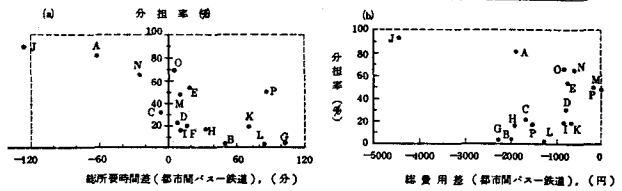


図-4 都市間バス、鉄道のサービス水準の差と都市間バス分担率

表-5 都市間バス、航空と鉄道との交通機関分担モデル

(a)	$Sb = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta U)} \times 100, \quad R = 0.983$ $\Delta U = -0.5192(GC) - 0.1308(AT) - 0.0229(FT) + 0.0704(V) - 2.401$ Sb: 都市間バス(b)の鉄道との分担率(%)、GC: 一般化費用 (= C_{wft}, C: 総費用 (千円)) T: 総所要時間(h)、w: 平均給与 (1,761千円/人(労働省「毎月勤労統計調査」の59年値)) AT: アクセス時間比 (= アクセス時間/総所要時間 $\times 100$ (%))、FT: 平均運行間隔 (分) V: 移動速度 (= 都市間空間距離/総所要時間 (km/h))、t, R: t値、重相関係数
(b)	$Sa = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta U)} \times 100, \quad R = 0.832$ $\Delta U = -0.4879(Ta - Tr) - 0.2216(Ca - Cr) - 0.0633(ACa - ACr) + 0.0909F + 0.7380(Ja - 0.0319Su)$ Sa: 航空(a)の鉄道に対する分担率(%)、T: 総所要時間(h)、C: 総費用 (千円)、AC: アクセス費用他 (アクセス費用/総費用 $\times 100$ (%))、F: 運行頻度 (回/日)、J: ジェット化ダミー ($J=1$: ジェット機、$J=0$: プロプラ機)、SU: 座席利用率(%)、t, R: t値、重相関係数

表-6 都市間バスと鉄道の感度分析条件

ケース	表 定 速 度	注) その他サービス変数は、各ケースで共通
1	一般道利用 単線非電化 4.0 km/h	サービス変数 バス 鉄 道 キロ当たり費用 15円 25円 運 行 間 隔 150分 150分
2	高速道路利用 単線非電化 6.0 km/h	アクセス所要時間 3.0分 4.0分 アクセス費用 0円 2.0円
3	高速道路利用 複線電化 6.0 km/h	運 行 間 隔 バスと鉄道で同一

一6のように設定した。

主な分析結果について以下に述べる。

①路線距離の変化と分担率（図-5）：都市間バスの分担率は、一般道利用では路線距離の増大とともに減少し、100kmで22%、200kmで12%となる。これに対し、高速道路利用では路線距離の増大とともに横這いしない増加傾向をとり、100kmで32%、200kmで29～38%となる。また、都市間バスの表定速度を、40km/hから60km/hへ変化させたとき、都市間バス分担率は、路線距離100kmで1.5倍、200kmで4倍弱の増加が見られる。したがって、都市間バスの表定速度の向上は、都市間バスの成立にとって特に中距離帯においては極めて重要なものである。

②キロ当たり費用の変化と分担率（図-6(a)）：都市間バスのキロ当たり費用の減少は、その路線距離の増大とともに分担率の向上につながるが、15円/kmを10円/kmにしたとき1.2～1.5倍程度と分担率は増加、15円/kmを鉄道と同じ25円/kmにしたとき

0.4 ～ 0.7倍と減少する。

③アクセス時間の
変化と分担率：鉄道
のアクセス時間の
変化に対する都市間
バス分担率への影響は、
近距離路線ほど、都
市間バスの表定速度

が鉄道に比べ相対的に低いほど大きく、40分が30分
に減少したとき 0.5倍前後、60分と増加したとき

1.7倍～ 2.7倍程度である。したがって、鉄道駅が
都心部から離れていることは、都市間バスの成立に
とって極めて好条件となる。

④平均運行間隔の変化と分担率（図-6(b)）：鉄
道と都市間バスの平均運行間隔差は、鉄道と差がな
いときに比べ都市間バスが20分短ければ 1.4倍、
60分短ければ 1.7～ 3.0倍程度の都市間バス分担
率の増加を見込み得る。

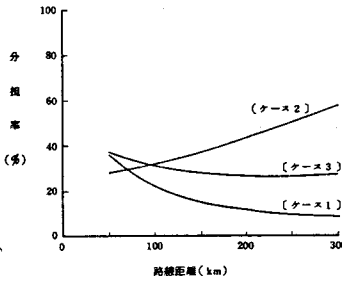
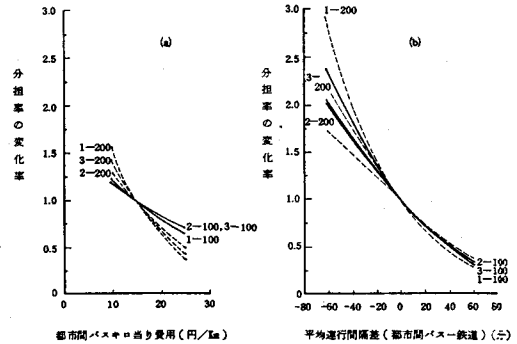


図-5 都市間バスの路線距離と対鉄道分担率



(注) m-n: mは表-6のケース地、nは都市間バス路線距離

図-6 都市間バスのキロ当り費用、平均運行間隔差による
都市間バス分担率への影響

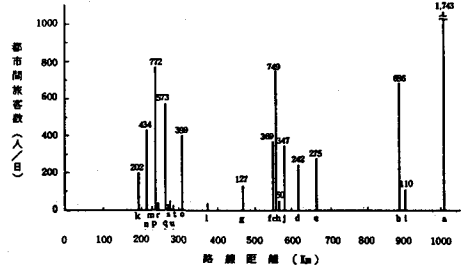


図-7 航空の路線距離と都市間旅客数

4. 近中距離航空の実態分析

(1) 航空の需要実態分析

a) 運行路線距離と需要量（図-7）

21対象都市間の航空路線の運行路線距離は、東京
一福岡路線の1006kmを最長、大阪一高松路線の 194
kmを最短とし、200km台（6路線、8都市間）、300
km台（2路線、2都市間）等近中距離帯に多くが含ま
れる。また、航空の都市間旅客数は、東京一福岡
間の 1,743人/日を最大とするが、200km台の福岡
一鹿児島間、福岡一宮崎間、札幌一函館間で、各々
772人/日、573人/日、434人/日となっており、航
空は近中距離都市間の都市間旅客輸送に大きな役割
を果たしている。

b) 鉄道との競合状況（図-8）

鉄道に対する航空の分担率は、都市間によって異
なるが、鉄道路線距離が 500km程度以下の近中距離
帯においても長崎一宮崎間、福岡一宮崎間のように
80%以上の都市間から大阪一鳥取間、東京一山形間
大阪一松本間、東京一盛岡間のように10%以下の都
市間まで幅広く分布する。近中距離航空路線は、鉄
道のサービス水準が相対的に低く航空分担率が高い
都市間では都市間旅客輸送機関の主役として、新幹

線等が整備さ
れ鉄道のサー
ビス水準が高
く航空分担率
が低い都市間
では、より高
速性を求める
ニーズに対す

る高速輸送機関として機能していると言える。

(2) 航空のサービス水準実態分析

航空のサービス水準を速達性、低廉性、利便性と
いう視点から分析する。

a) 速達性

航空の速達性を表定速度、アクセス時間及び総所
要時間から分析する。

〔表定速度〕：航空の表定速度は、ジェット化路線
で 560km/h、プロペラ機路線で 370km/h程度となっ
ており、次に述べる鉄道の表定速度に比べ圧倒的に
速い。なお札幌一函館路線のように航空路線距離
216km と近距離では、ジェット化による所要時間短

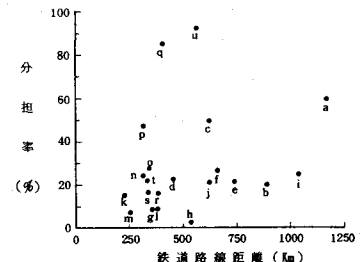


図-8 鉄道路線距離と対鉄道の航空分担率

縮効果は極めて小さい。一方、競合する鉄道の表定速度は、新幹線利用の都市間で170km/h、新幹線・在来線乗り継ぎ都

市間で100～150km/h、在来線利用都市間で70km/h程度となっている。

〔アクセス時間、図-9(a)〕：航空のアクセス時間は、空港が都心部から離れていること、搭乗手続のために出発時刻の20分前までに空港到着が必要なこと等で鉄道の30～60分程度に比べて極めて長くなっており、100分程度から札幌-釧路間の160分、北九州-鹿児島間の151分（北九州-博多間新幹線利用）まで広く分布している。

〔総所要時間、図-9(b)〕：航空の総所要時間は鉄道に比べた表定速度の高さから長距離都市間ほど鉄道との格差が広がる傾向をもつ。しかし、航空の総所要時間そのものは、アクセス時間の比重が極めて大きく（大阪-高松間では80%）、航空路線距離による差は小さく福岡-宮崎間（265km）の130分から東京-山口間（901km）の248分までの分布となっている。

b) 低廉性

航空の低廉性をアクセス費用及び総費用から分析する。

〔アクセス費用〕：鉄道のアクセス費用は、高々300円程度であるのに対し、航空のアクセス費用は空港が都心部からかなり離れている場合が多く最低でも500円程度となっており、北九州-鹿児島間（北九州-博多間新幹線利用）の2,940円、鹿児島-大分間（大分でホーバークラフト利用）の3,350円まで分布する。

〔総費用、図-9(c)〕：航空、鉄道の総費用は、概ね路線距離に比例して増加するが航空のキロ当り費用が鉄道に比べて高いこともあり1.2～2.0倍程度となっている。なお、新幹線と競合する都市間で

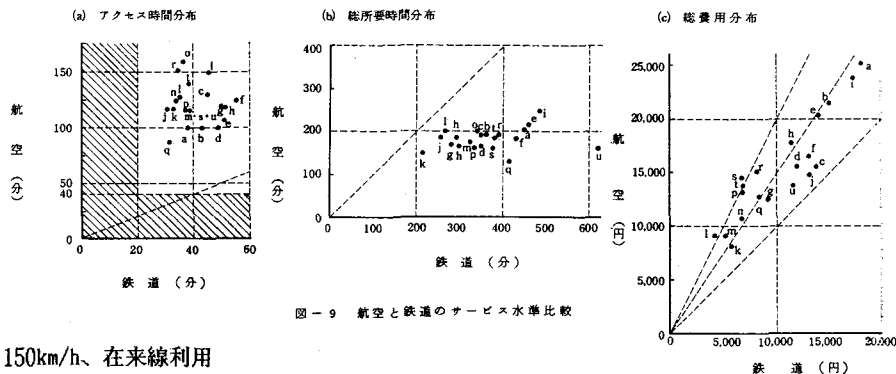


図-9 航空と鉄道のサービス水準比較

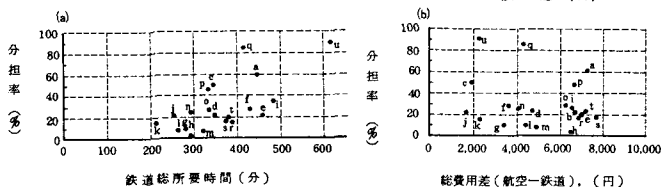


図-10 航空、鉄道のサービス水準と航空分担率

は、航空の総費用は鉄道の1.2～1.5倍程度と他都市間に比べ安くなっている。一方、九州内の路線では、アクセス費用分を除いてもキロ当り費用が割高となっている。

c) 利便性

搭乗手続も含めてアクセス性（時間、費用、煩雑さ）が鉄道に比べ劣り、かつ一部都市間を除けば運行頻度が鉄道に比べ低く10回/日以下となっていることが挙げられる。また、航空の座席利用率が80%以上と高い路線も多く座席予約に困難をきたす場合が多いことも問題である。

(3) サービス水準と分担率の関連性分析

a) 総所要時間、総費用と分担率（図-10）

航空の分担率は、鉄道総所要時間の増大とともに増加する傾向が見られるが近距離帯ではバラツキも見られる。なお、総費用差と航空の分担率との関係は明らかではない。したがって、航空分担率を評価する上では、特に近距離帯においては総所要時間のみならず他の種々のサービス項目について鉄道と比較した上で総合的に考慮する必要がある。

b) 航空、鉄道の交通機関分担モデル

ここでは、航空と鉄道との交通機関分担モデルを3(2)の都市間バスと鉄道との交通機関分担モデル構築と同様に構築した（前掲表-5(b)参照）。モデル式から明らかなように、航空と鉄道との分担率は、総所要時間、総費用、アクセス費用比及び航空の運

行頻度、ジェット化、座席利用率で概ね評価できる。

c) サービス変化の分担率への影響（感度分析）

ここでは、この交通機関分担モデルを用いて航空の路線距離、表定速度、キロ当たり費用、アクセス時間、アクセス費用及び運行頻度の変化に対する航空分担率の変化についての感度分析結果を述べる。なお、感度分析に際しての航空、鉄道の基本的サービス条件は(2)の分析結果を踏まえ平均的な都市間を想定し表-7のように設定した。

①路線距離の変化と分担率（図-11）：航空分担率は、その路線距離の増大とともに増加する傾向をもつが、特にその傾向は在来線との競合において顕著である。具体的には、航空分担率は、200km程度で10%前後、500km前後で在来線との競合にあって40～60%、新幹線との競合にあって20%弱となっている。なお、ジェット化による航空の表定速度の向上は、在来線との競合において概ね5～20%程度の航空分担率の向上として捉えられる。

②鉄道表定速度の変化と分担率（図-11）：鉄道の表定速度の向上は、航空分担率を下げる方向に働くが、70km/hから160km/hへ変化したとき航空分担率は、路線距離200kmで0.5倍、500kmで0.25倍程度まで減少する。

③アクセス時間、アクセス費用の変化と分担率

（図-12(a)）：航空のアクセス性の悪化を、アクセス時間の40分から160分までの増加で捉えれば、航空分担率は0.6倍程度まで減少し、アクセス費用の500円から3000円で捉えれば航空分担率は路線距離200kmで0.1倍、500kmで0.4倍の減少を招くと予想される。したがって、航空のアクセス利便性の向上は、鉄道との競合を考える上で特に近中距離路線において極めて重要な要因と言えよう。

④運行頻度の変化と分担率（図-12(b)）：航空の運行頻度が5回/日から20回/日に増加したとき路線距離200kmで3.0倍、500kmで1.5倍～2.5倍程度の航空分担率の増加が考えられる。

5. 都市間バス、航空の役割と導入に際しての留意事項

3、4章の分析結果をもとに、都市間バス、航空の近中距離都市間に於る役割と新規路線導入に際しての留意事項を述べる。

(1) 都市間バス

都市間バス成立の大きな要因は、高速道路をはじめとする道路設備の進捗、車両の走行性能の向上等により従来のバスと比べ速達性が確保できたことにあった。その結果多くの都市間に於いて都市間交通の重要な役割をになっている。今後も高速道路をはじめとする高規格道路が計画されており、これら道路整備の進行に伴ない、都市間バスの速達性が確保できる都市間が増加し、都市間バスネットワークの拡大の可能性が極めて大きく、更に長い路線へ進出してゆくことも十分考えられる。特に鉄道が脆弱である地域では、都市間交通にとって、今後、大きな役割を果たすものと考えられる。また、一方では、鉄道サービスにおいてもより一層地域ニーズにあったダイヤの設定等がなされることが予想され、近中距離都市間における鉄道と都市間バスの競合状態は一層激化するものと考えられる。

都市間バス導入の際に留意すべき主たる事項を表-8に示す。

(2) 航空

表-7 航空と鉄道の感度分析条件

ケース	表定速度	キロ当たり費用	アクセス時間	アクセス費用	運行頻度	座席利用率
1	プロペラ機 370km/h	複数電化 70km/h	40分	500円	5回/日	80%
2	ジェット機 560km/h	複数電化 70km/h	40分	500円	5回/日	80%
3	ジェット機 560km/h	新幹線 160km/h	40分	500円	5回/日	80%

(注) その他のサービス変数は各ケースで共通
サービス変数：航空、鉄道
キロ当たり費用：2.5円、2.0円
注：回率：1.20%、1.50%
アクセス所要時間：1.20分、4.0分
アクセス費用：1000円、2000円
航空頻度：5回/日
座席利用率：80%

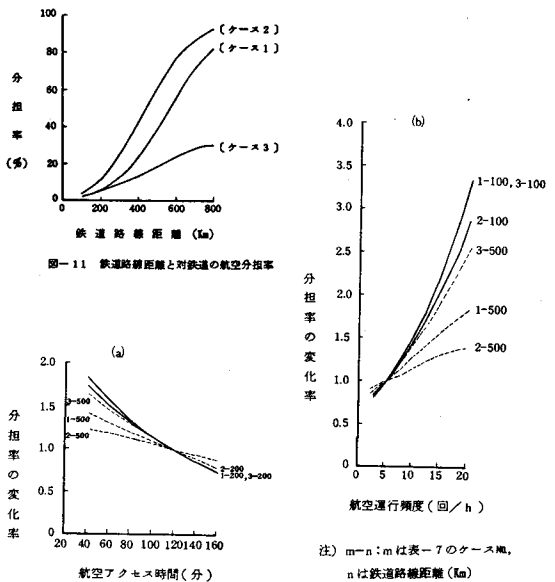


図-11 鉄道路線距離と対航空の航空分担率

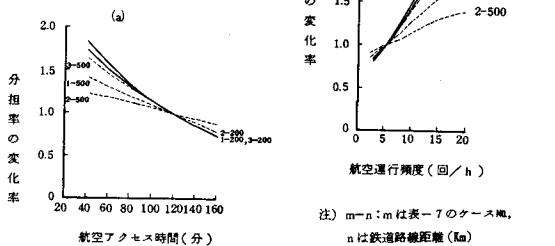


図-12 航空のアクセス時間、運行頻度と航空分担率への影響

近中距離都市間に於ける航空は、鉄道サービス水準の著しく低い都市間で都市間交通の主役として、新幹線等良質な鉄道サービスが提供されている都市間でより高速化を志向するニーズに対する高速交通機関としての役割を果たしている。本研究で対象とした都市間のうち近中距離都市間（おおむね鉄道距離が500km以下の都市間）に於いて、一定程度の航空需要と航空分担率がある都市間は数多い。航空の分担率が20%を上回る都市間は近中距離帯の都市間数12のうち6都市間である。これらの都市間に於る航空サービスの特徴を検討し、今後の近中距離帯における航空路線導入の際の主たる留意事項について表-9に取りまとめる。

6. 結論

本研究の成果は以下に示すものである。

①都市間の旅客需要、交通機関サービスデータを分析することにより、鉄道、都市間バス、航空の需要、サービスの実態と、近中距離帯に於る都市間バス、航空の役割を明らかにした。

②需要とサービスの関連性を分析し、交通機関分担モデルを構築することにより、都市間バス、航空の選択要因を明らかにした。

③交通機関分担モデルを用い感度分析を行ない、各要因が分担率に及ぼす影響を検討した。

④近中距離帯に都市間バスと航空を導入する際の留意事項を整理した。

7. 謝辞

本研究を進めるに当たって以下の方々のご指導ご協力を得たことを記しここに謝意を表わします。杉山武彦、内山久雄、島崎敏一、新居玄武、城内秀定、住田正二、運輸省。

〔参考文献〕

- (1) 森地茂他，『都市間旅客交通体系の整備指針の策定に関する調査研究』，（財）運輸経済研究センター，昭和61年3月
- (2) 佐藤馨一，五十嵐日出夫，『都市間距離交通におけるバスと鉄道の競合』，運輸と経済，第46巻，第2号，1986.2，p.p.75～84
- (3) 藤井弥太郎他，『高速バス路線の整備が地域交通

表-8 都市間バス導入の際の主たる留意事項

① 定時性の確保	都市間バスは収支を償うことが必要であり、そのためには一定程度の需要が必要である。路線バスの損益分岐点となる乗車密度は一般的に15人といわれているが、都市間バスの場合、運賃、費用構造の路線バスとの差異により断定し難いが、路線バスを下回るものと考えられている。この程度の乗車密度が確保できることが、導入可能性に対する目安といえる。この需要を確保できるか否かは、沿線都市規模・構造と②～④のサービス水準による。
② 速達性の確保	都市間バスが鉄道と競合している地域で需要を確保するための最も重要な要因は速達性の確保である。感度分析によっても所要時間の変化は分担率に大きな影響を及ぼすことが明らかとなっている。研究対象とした16都市間では4都市間で都市間バスが鉄道（優等列車利用）の所要時間（都心から都心までの時間）を下回っており、また上回っている都市間でも所要時間差はわずかなものが多い。鉄道に対する速達性を都市間バスが確保するための主たる条件は次に示す3点である。 i) 迂回率が鉄道に比して小さい。ii) 高速道路利用区間が長い。iii) 都市直結運行
③ 競争力の確保	所要時間で都市間バスは鉄道にやや劣る為、低廉な運賃で強い競争力をつけることが必要となる。本研究のほとんどの対象都市間では、普通列車利用の運賃と同程度であり、優等列車利用の運賃から大きく下回っている。低廉性を確保するためには、効率的な運行によるコストダウン、路線バスとは異なる運賃設定基準が必要である。
④ 利便性の向上	対象とした都市間バスでは、運行頻度を多く、運行時間帯を長くしてサービス向上に努めている例が多い。感度分析によっても運行頻度増は旅客の選択の重要な要因であることが明らかとなっている。導入に際しては適切な運行ダイヤ設定の検討が必要である。
⑤ 設備性の確保	都市間バスは道路整備と車両の改良により、近年居住性が著しく向上しており、乗り心地の点では鉄道を上回ることが多い。また都市間バスは座席定員制をとっているため必ず座ることができる。アンケート調査によれば、これらの快適性を都市間バス選択の要因としてあげている利用者が多く、小倉-福岡路線では50%、福岡-熊本路線では30%程度の人がこれらの快適性を都市間バスの選択要因にあげている。都市間バス導入に際しては快適性確保の方策の検討が重要である。
⑥ 定時性の確保	都市間バス利用に際し都市内の道路混雑にまきこまれ、定時性が確保できないという大きな問題がある。導入に際しては、混雑を回避できるルートの設定の検討が必要である。

表-9 航空路線導入の際の主たる留意事項

① 速達性の確保	航空運賃の鉄道に対する格差は縮まってきたものの依然としてかなりの開きがある。この運賃格差をカバーしているのが航空の速達性である。航空はアクセス（イグレス）時間、待ち時間の全所要時間に占める割合が大きく、アクセス（イグレス）時間に大きな差があればその都市間所要時間は差がなく概ね2～3時間程度である。これに対して鉄道利用の場合、対象都市間では大阪-高松間の約3時間以外は、4時間をこえるものが多い。近中距離帯都市間で航空の分担率が20%を上回る都市間では、いずれの都市間でも航空の所要時間が、鉄道の所要時間と比較して大幅に短い。これらの都市間では鉄道の法定速度が速い、鉄道が大きく迂回している等の鉄道サービス水準が低い点の特徴として挙げられる。
② アクセス時間	航空利用者が出発地から目的地に至る所要時間の内、アクセス（イグレス）時間の占める割合は大きい。近中距離帯の都市間をみると、空港アクセス条件の良い福岡に隣接する都市間では航空の分担率が大きい。福岡の空港のアクセス条件が悪い鹿児島-大分間では航空分担率が小さい点などアクセス条件は利用者の選択に大きな影響を及ぼしているものと思われる。近中距離帯都市間の路線開設に際してはアクセス（イグレス）条件も合わせて検討することが必要である。
③ 利便性の確保	航空の利点は速達性にあり、運行時刻、時間帯が適切でない場合、利用者は目的地での活動に大きな制約を受ける。運行頻度の設定は需要との関連もあり難しい点も多いが、感度分析によれば交通機関選択の重要な要因の一つであることが明らかであり、新規路線開設に際して十分検討が必要がある。また、運行にあわせたアクセス交通のダイヤ設定も利便性向上のために重要な検討課題である。

に及ぼす影響に関する調査』，（財）運輸経済研究センター，昭和61年3月

(4) 中村英夫，森地茂他，『空港整備長期計画の基礎的調査（国内線航空需要予測モデルの開発）報告書』，（財）航空振興財団，昭和60年3月

(5) 藤井弥太郎他，『高速バスの運行・利用実態に関する調査＝高速道路が日常生活に及ぼす影響調査＝』，（財）高速道路調査会、昭和59年2月

(6) 『高速バスと鉄道』，鉄道ジャーナル，No219, 1985