

都市バスにおける役割の類型化とそれに対応した路線機能改善策の検討

*Classification of the roles in city route buses and investigation of
the direction for improving their performance corresponding to their roles.*

杉尾恵太* 磯部友彦** 竹内伝史*** 神谷孝弘****

By Keita SUGIO* Tomohiko ISOBE**

Denshi TAKEUCHI*** Takahiro KAMIYA****

1. はじめに

(1) 研究の目的

近年の規制緩和の風潮の中で、乗合バス事業の需給調整規制が2001年度を目標に撤廃される。これによって事業者間の自由競争を促進し、沿線住民からの需要に対応した高サービス・低料金のバスシステムに転換することが期待されている⁽¹⁾。しかし、参入、撤退の自由化は、事業経営の形態を従来の内部補助(赤字路線を維持するための費用を同一事業者の黒字路線の収益から補填を行うもの)を前提とした事業全体の経営から、路線単独あるいは限られた事業単位での独立採算による経営へと転換させると考えられる。

この状況においては、バス事業者は路線単独での経営を実現するため、これまでよりも路線の効率的な経営を目指していくものと考えられ、場合によっては不採算路線からの撤退が進むとの懸念もある。それに対して自治体は、地域住民のモビリティの喪失を防ぐために必要なだけの公共輸送を維持していくことが責務となる。そのためには、地域に存在する個々の路線を上手く組み合わせながら、できるだけ無駄のないバスサービスで効率よく運行し、ネットワークとしての機能を維持できるように公共輸送網を構築することが必要である。そのための整備計画としては、地域に必要な公共輸送の全体構想を想定した上で、それを構成する個々の路線に対して、例えばネットワークの中心となる幹線路線、幹線に対するフィーダー路線と言うように役割を与えていくことが重要である。また個々の路線は、与えられた役割を実現するために必要なバスサービスを重点的に整備することで、無駄のない効率的な経営が実現されるものと思われる。

そこで本研究では、公共輸送網を効率的に構築するた

めの観点から、個々のバス路線に対して理念上の役割をどのように割り当てるかについて、その手法を検討する。また機能改善の具体的な方向性に言及するため、路線の役割を実現するのに必要なサービス水準などの路線機能について検討を行い、路線が現状で持っている路線機能とのギャップを見出ししていく。

ここで本研究における路線の『役割』とは、地域住民のモビリティを確保するために必要な公共輸送のネットワークにおける、その構成要素である路線が受け持つべき任務である。また『機能』とは、路線に割り当てられた役割を遂行するために必要となる、パフォーマンス(運行頻度、バスレーン走行など)や潜在的な能力(乗客発生の可能性)などを包含したものである。

(2) 公共輸送網の形成過程

本研究は公共輸送網を形成する個々の路線に、全体的なネットワークの中での役割を割り当てるものである。そのため現在の輸送網の形成過程において、全体構想と個々の路線がどのような関係を持って計画されているかについて検討しておく。

まず、公共輸送の根幹をなす鉄道や地下鉄などの基幹路線については、十分な議論のもとで計画され、その整備も出来るだけそれが実現されるように進められてきた。しかしながらバス路線網については、都市圏域、例えば名古屋圏での交通網整備の基本計画⁽²⁾の中でさえも鉄道路線の補助をするために整備されることが謳われているだけであり、詳細な計画を立てている場合は少ない。また個々の路線の設置については、例えば鉄道の敷設や大規模住宅団地、商業施設の立地などの局地的な都市構造の変化に対応させて逐次的に行われる傾向があり、全体構想の中での路線役割を十分に認識した計画があったとは言いがたい。さらに、バス路線は民間企業の経営計画に任せきりで設置される要素も強く、路線の拡充が必ずしも、地域の公共輸送網の増強へとつながらない可能性を孕んでいる。また土地利用変化や別の路線の新設などによって、需要が減少した路線であってもそれをすぐさま廃止させることは難しく、継続して運行しているケースも多い。そのため、現況のバス路線網は、特に都市部において、かなり密度の高いネットワークが形成されているものの、それを構成する個々の路線は公共輸送網の全体構想の実現に向けて整備されてきたとは言いがたい。

Key Word	公共交通計画	交通網計画
* 学生員	修士(工学) 中部大学大学院工学研究科博士課程 (〒487-8501 春日井市松本町 1200 Tel 0568-51-1111 Fax 0568-52-0134)	
** 正員	工学博士 中部大学工学部助教授 (〒487-8501 春日井市松本町 1200 Tel 0568-51-1111 Fax 0568-52-0134)	
*** 正員	工学博士 岐阜大学地域科学部教授 (〒501-1112 岐阜市柳戸 1-1 Tel 058-293-3095 Fax 058-293-3095)	
**** 正員	修士(工学) 建設省 中部地方建設局 愛知国道工事事務所 (〒464-0066 名古屋市千種区池下町 2-62 Tel 052-761-1191)	

また、既存路線のサービス改善の方向性を概観すれば、例えば、路線長の格差やバスレーン・高速道路走行などの走行環境格差の如何に関わらず、料金改訂を画一的に行うこと、幹線性の如何に関わらず道路側の事情(混雑状況、幅員が広い等)が強く考慮されてバスレーンが検討されること、と言うような、本来、路線のネットワーク上の役割を考慮に入れて行わねばならない改善方策が、役割とは無関係に適用される場合もある。このように、これまでのサービス改善策は、どのような路線でも画一的なものであったと考えられる。

（３）既往研究の事例

大都市におけるバスの位置づけは、運輸省監修「わが国の総合交通体系」(1972)⁽³⁾によれば、「きめ細かいサービスを提供し、高速鉄道に代わり、または、これを補完する大量輸送機関」としており、路線の役割を分けて考えていくことが示唆されている。この考え方を明確に表したのが、加藤・竹内(1988)⁽⁴⁾が提唱した「重層化路線網構成(路線を基幹とフィーダーに分別)」である。また大阪市では、路線網を幹線と支線に分けて構築する「ゾーンバスシステム」⁽⁵⁾が1974年から導入されている。このように、路線網計画においてはかねてより路線役割を区分する概念があったと言って良い。しかしながら、バス路線網の役割は今やこの２種だけにとどまらず多様な役割を持つようになり、それに応じて路線を細分化して改善策を検討していく必要が出てきた。

その状況に鑑み、竹内・山田(1991)⁽⁶⁾は路線を企業路線と政策路線とに分け、これらを沿線のポテンシャルから識別する研究を行っている。また、この考えをもとに杉尾・磯部・竹内(1999)⁽⁷⁾は、路線の持つ企業性と公共性を素質面と顕在面から検討し、企業路線、政策路線をさらに細かく分化し、それぞれの改善策について検討を行っている。しかしこの路線分化は経営的な側面が強く、路線の役割に合わせた改善策を検討するものではない。

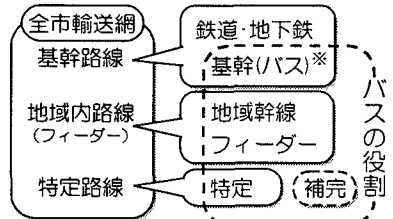
また名古屋市は、市営交通の経営健全化を目指して名古屋市交通問題調査会を設立し、第一次(1981)から第四次の答申(1997)⁽⁸⁾を打ち出した。これについて竹内・奥野・島田(1997)⁽⁹⁾は「都市バスの機能分化をめざして―名古屋市交通問題調査会第四次答申の概要」の中で、バスサービスを交通市場に対する商品として捉え、市場のニーズにあわせてバスサービスを分化し、それに見合うサービスを提供する、と言う観点のもと、路線を主要幹線路線、地域幹線路線、補完路線、特定路線、新需要対応路線の５つに分化し、それぞれの改善方向を模索している。これらの路線類型は、新需要対応路線(深夜バス、高速バス等)を除けば、本研究での類型と概ねで合致するものであるが、現状でのサービス水準等により分析された機能によって路線を分化しており、厳密な意味での役割分類とはなっていないと思われる。本研究はこの点に着目し、できる限り客観的に役割の分類を行うものである。

２．研究の方法

（１）路線分類の方向性と分類手法

研究を進めるに当たり、公共輸送網を構築するために必要な理念上の路線の役割について検討した。その基本的な概念としては、路線の重層化路線網構成の考え方を採用する。

研究対象である名古屋市について重層化路線網構成の概念を具体的に検討すれば、図-1のように表される。



まず、全市輸送網を ※専用バスレーンを走行する基幹バスを想定

考えた場合、路線網の幹となる基幹路線、地域内に整備され基幹路線のフィーダーとしての役割を持った地域内路線が挙げられる。さらに、これらではまかないきれない特定の需要(例えば、公共施設、病院等へのアクセス手段の確保)に対応した特定路線も挙げられる。これらの輸送網を構築するためにバス路線が担うべき役割について示せば、地下鉄と同様の役割を持つ「基幹」と、副次拠点と居住地を結ぶ地域内の主軸となる「地域幹線」、基幹路線にアクセスするための地域路線網としての「フィーダー」、特殊な需要に対する「特定」が対応する。ここで、名古屋市においては、基幹バスと呼称されるバス路線が2路線存在する。これは地下鉄に近いサービス水準を利用者に供給し、他バス路線との差別化を計るものである。本研究の路線分類において「基幹」に属する路線については、専用走行路の確保も機能改善の方向として重要であることを、ここに明記しておく。

以上のようにバス交通は公共輸送網として様々な役割を含んでいる。しかし既存路線を概観すれば、上記の役割区分では担いきれない需要を補完すると言う意図で設置された路線(「補完」)も存在する。これを含めて名古屋市でのバス路線の役割は、図-1の点線囲み内の5種に概ね分けられる。本研究で行う路線の役割分類は、基本的にこの5種に分類することを目指して検討していく。

（２）研究の流れ

前節において検討した理念上の役割の分類に対して、それぞれに必要なであろう路線機能を見極め、現況の路線に役割を当てはめていくことが本研究の趣旨である。しかし、役割分類を定義するために用いる機能指標の種類やその区分点(以後、定義変数)について、その具体的な数値を手がかり無しに設定することは非常に困難であり、また客観性を大きく損なう可能性がある。そこで、研究の流れを図-2のように設定した。

まず、現況路線のサービス水準等の機能を示すデータを路線ごとに収集する(①)。これらのデータは、理念上での役割を実現するために必要な機能を表現することを

念頭に置いて選択する。例えば役割が基幹であればバスレーン走行の有無などのデータが関係すると思われるので、それを収集する。本研究では平成6年度の名古屋市営バス全117路線を対象に、表-1に示した路線機能指標を収集した。

路線を現状の機能により分類するため、①で収集した機能指標を用いて主成分分析を行う(②)。以降、この分類を機能分類と呼称する。この分類は、「現況で整備されている路線は、理念上での役割を達成するための機能を完全に持っていないにしても、実際の利用状況や、それに合わせた路線経営の改善を行う中では、大局的にはそれを持っていると見てよい」という仮説を設定し、役割分類のための定義変数の手がかりとして作成するものである。

次に、②の分析結果を参考にしつつ、理念上での役割による路線分類を定めるための定義変数の設定を行い、それを基に分類をする(③)。以降、この分類を役割分類と呼称する。この定義変数は、路線役割を実現するために必要な機能指標であることを前提として、②における機能分類と役割分類が出来るだけ一致するように定義変数の組み合わせが選択された。

以上により得られた機能分類と役割分類は、前者は現況の機能を客観的に分類したもの、後者は理念上の役割を達成するために必要な機能によって分類したものと

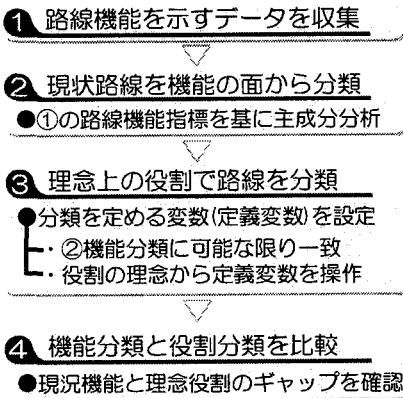


図-2 研究の流れ図

表-1 路線機能指標一覧

サービス特性	①運行回数 ②表定速度 ③バスレーン(BL)区間数 ④バスレーン(BL)階級 ⑤始発時間 ⑥終発時間
路線形態特性	⑦系統長 ⑧接続駅数 ⑨都心直結性 ⑩昼夜間人口差 ⑪競争率
運行実態特性	⑫午前ピーク率 ⑬片荷輸送率 ⑭運行効率
路線勢力圏特性(沿線需要を示す指標)	⑮居住人口 ⑯業務人口 ⑰郊外人口 ⑱生徒数 ⑲病床数 ⑳ターミナルポテンシャル(ターミナルP)

【指標詳細】①運行回数:路線の1日の運行回数 ②表定速度:走行キロ/走行時間 ③BL区間数:バスレーンの設置されているバス停間の数 ④BL階級:バスレーンの違いをクラス分けしたもの(0:無し 1:7~9時優先 2:7~9時専用 3:7~9,17~19時専用) ⑤始発時間:路線の始発時刻を表す ⑥終発時刻:路線の終発時刻を表す ⑦系統長:走行キロ/運行回数 ⑧接続駅数:路線が接続している駅の数 ⑨都心直結性:都心(名古屋,栄)が起終点の路線かどうかを示すダミー変数(0:都心以外 1:都心直行) ⑩昼夜間人口差:経由するバス停の昼夜間人口比率のレンジ ⑪競争率:バス路線間の競争を示すもの ⑫午前ピーク率:7~11時の間で最も乗客が集中している時間帯の構成比 ⑬片荷輸送率:7~11時における(往復どちらか大きい方の乗客数)/(全乗客数) ⑭運行効率:乗車人員/運行回数 ⑮居住人口:1km当たりの勢力圏内(半径500m円形)居住人口 ⑯業務人口:1km当たりの勢力圏内第3次産業従業者数 ⑰郊外人口:1km当たりの勢力圏内名古屋市内居住人口 ⑱生徒数:1km当たりの勢力圏内に含まれる学校の生徒数 ⑲病床数:1km当たりの勢力圏内に含まれる病院のベッド数 ⑳ターミナルポテンシャル:鉄道からの乗り換え人数

い換えることが出来る。したがって、両者が一致すれば良いのだが、実際には両分類間で異なる類型に属する路線があり、これは当てはめられた路線の役割に機能が対応していない路線と言える。この様な路線を抽出し、詳細に検討していくことで、路線の役割を実現するための機能充実の方向性を見出していく。

3. 主成分分析による路線機能の分類

(1) 路線特性指標のまとめ上げ

主成分分析によって得られた主成分の寄与率等と、各主成分に強い影響を及ぼす指標(負荷量が絶対値で0.5以上)の上位5傑を表-2に示す。

表-2 寄与率および主成分負荷量上位5傑

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
固有値	4.45	3.24	2.34	1.83
寄与率	22.27	16.22	11.70	9.17
累積寄与率	22.27	38.49	50.19	59.36
負荷量上位5傑	1 運行回数 2 ターミナルP 3 居住人口 4 業務人口 5 終発時刻	表定速度 終発時刻 始発時刻 BL区間数 業務人口	系統長 都心直結性 昼夜間人口差 接続駅数 BL区間数	生徒数 — — — —

※負荷量0.5以上を表示しているため、第4主成分は1位のみ表記
※網掛けは主成分との関係が負の指標を示す

ここで第4主成分の寄与率は10%を下回り、累積寄与率は第3主成分までで半分の変動を表している。そこで分類に用いる成分は第3主成分までとした。各々の主成分は以下のように解釈できる。

第1主成分「幹線性」:居住人口、業務人口、ターミナルポテンシャルが正に影響を与えていることから、沿線の潜在需要の多さを示すものと考えられる。特に居住、業務人口が共に影響を持つことは、この成分が居住地と業務地を繋ぐ路線かどうかを示すものともいえ、需要が常時発生する可能性を示唆するものである。また、運行回数、終発時刻等のサービス水準も正に影響している。よってこの成分は、需要の発生しやすい地域を高サービス水準で結ぶ要素すなわち、路線網の幹となる素質を示すものと言える。

第2主成分「悪走行環境性」:バスレーン区間数、表定速度が負の影響を与えている。よってこの成分は走行環境の悪さを示すものと言える。また業務人口が正の影響を与えていることも、業務人口の多い都心域ほど走行環境は良くないことを勘案すれば、上述の解釈を裏付けるものである。

第3主成分「都心直心性」:系統長が長く都心に直結するほどこの成分は高くなる。長い路線は外周部の鉄道結節点に結ばれるのではなく都心に直行するものに多いことを示すものと思われる。また昼夜間人口差は郊外と都心を結ぶ路線ほど高いことも考慮して、都心直心性とした。

(2) 機能分類の結果

得られた3つの主成分について、横軸、縦軸、奥行き

にそれぞれ第1, 2, 3主成分を対応させ、散布図を描くと図-3のようになる(奥行きは図では○●で示す)。ここで、幹線性と悪走行環境性は全く無関係ではない。幹線的役割を持つ路線の走行環境は、他の路線に比べて重点的に整備されていることが多いと考えられるためである。そこで、路線分類に際してはまずこの関係を考慮して、図に示すA, B, Cの3つの区域に分ける。

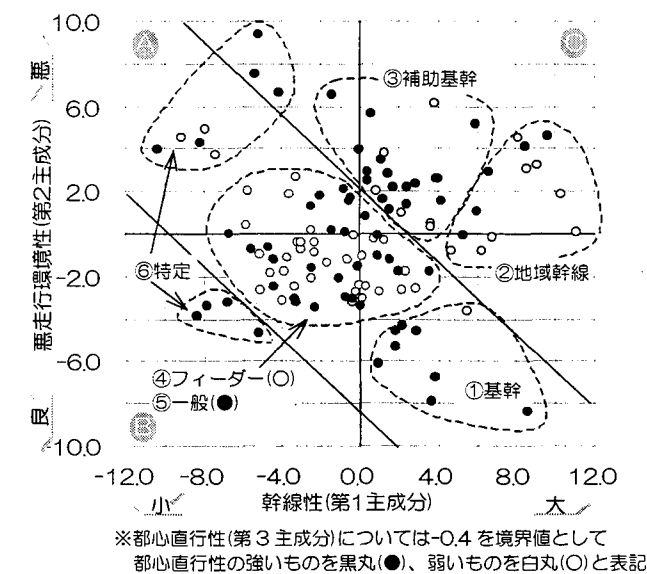


図-3 主成分分析による路線機能分類

A区域(平行線内)：路線に対する幹線的な需要に見合った走行環境となっている区域。この中が3つの群に分かれているのが見える。特に、幹線性が高く走行環境が良い路線(図中では基幹が対応)は、走行環境が意図的に改善されているものと思われる。

B区域(平行線左下)：幹線的需要は低いにも関わらず、良走行環境となっている区域。

C区域(平行線右上)：幹線的な需要はかなり高いが、それに見合う走行環境が整備されていない区域。走行環境改善の必要性がある路線群と言える。

それぞれの区域毎に路線分布を検討し、路線群を表-3の表頭に示す6つに区分した。ここで、図中網掛け部の路線群は、幹線性、走行環境ともに特徴のない一般的な路線と考えられる。しかし、この路線群には都心直行性の高低両路線が混在していることを考慮し、この路線群を2つに区分した。各類型の名称および特色を検討するため、類型毎に各種路線特性の平均値を算出した(表-3)。これらの指標は一元配置分散分析の結果、いずれも

表-3 類型毎(機能分類)の路線特性の平均値

	機能分類					
	①基幹	②幹線	③補助	④フィーダー	⑤一般	⑥特定
運行回数	△ 270	227	114	112	101	△ 29
系統長	△ 9.35	▼ 6.35	7.73	7.85	△ 9.71	8.93
表定速度	△ 14.07	▼ 11.48	▼ 11.51	△ 13.12	△ 13.15	12.96
運行効率	△ 53.72	38.76	28.49	25.72	34.56	▼ 18.43
居住人口	△ 6324	△ 7757	5783	5118	4431	▼ 3501
昼夜格差	543	△ 1496	△ 1591	▼ 160	922	540
営業係数	▼ 101	112	197	195	184	△ 323
乗車人員	△ 14483	8676	3390	3230	3811	▼ 572

※△印は他類型よりも平均値が高いもの、▼印は低いものを示す

有意水準1%で有意な差を得ている。

2(2)で示した役割を考慮しながら、図-3および表-3を用いて、各類型の名称および特色を検討した。その結果を以下に示す(括弧内は路線数)。

①**基幹(9)：**幹線性が高く走行環境も整備されており、都心直行性が高い路線群。営業係数や乗車人員等から運行実績を概観すれば、他路線より良好な路線である。このことから、全市の路線網の基幹となりうる路線群である。

②**地域幹線(13)：**幹線性は強いが、走行環境が悪い路線群。他路線群に比べて系統長、表定速度は小さく、居住人口、昼夜間格差が大きいことから、地域内の副次拠点と住宅地とを幹線的に繋ぐ路線群と考えられる。

③**補助基幹(22)：**②の地域幹線が低運行回数、低効率となった路線群。②に比べて系統長が長く、ほとんどの路線が都心に直行している。このことから、地域の幹線としてよりも、地域と都心を結ぶ基幹を補助する機能が残ってしまった路線群と考えられる。

④**フィーダー(33)：**一般的路線であるが、都心直行性が小さく、昼夜間格差が極小さいことから、新市街地の居住地を経由し、基幹路線(地下鉄等含む)に接続する、フィーダー的役割を担う路線群位置づけられる。

⑤**一般(28)：**幹線性、走行環境も平均的であり、路線特性も目立った要素のない一般的な路線群である。都心直行型の路線であることから、③の補助基幹と同質の特性を持っている路線群とも考えられる。

⑥**特定(12)：**サービス水準が低く、乗客も少ない路線である。営業係数もかなり高く、他路線群に比べてかなり経営の厳しい状態といえる。しかし、経路地域の特殊な需要に対応するための路線(公共施設へのモビリティ確保等)という可能性が考えられる。

4. 役割による路線分類

(1) 定義変数の設定

機能分類を特性指標により再構築し、計画段階での役割によって路線を区分するため、主成分分析からの知見をもとに、その定義変数とそれを用いた路線分類の方法を検討する。ここで定義変数となりうる情報としては「各主成分の主要な構成要素」、「路線網の形態的な特性」等が挙げられる。そこでこれらを表すものとして表-1の路線機能指標の中から、表-3の分散分析の結果と指標の論理的な意味合いを勘案して指標を抽出した(図-4内の定義変数一覧に示す)。また区分点については、路線機能指標の組み合わせおよび、その区分点を様々に変化させて設定し、機能分類と最も良く一致するものを採用した。その結果を流れ図で示したものが図-4である。この図にしたがって路線の分類を行ったところ、それぞれの役割ごとに、基幹(10)、地域幹線(12)、フィーダー(23)、狭域補完(12)、広域補完(36)、特定(24)の路線に分類された。

この役割分類の結果が、機能分類とどの程度一致して

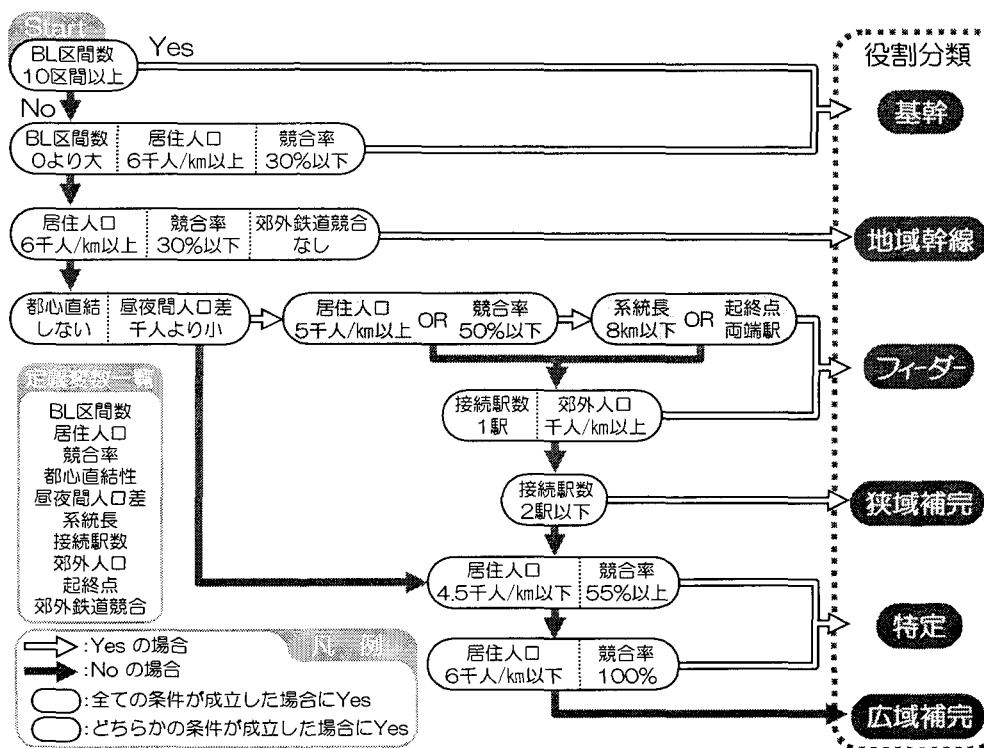


図-4 定義変数による役割分類のフロー図

達成するのに見合うだけの機能が実際に整備されており、本来の役割を果たしている路線であるといえる。それに対して役割分類と機能分類の類型が異なる路線(表中網掛け以外)については、例えば役割が「地域幹線」に属する路線であれば、現実の機能も「地域幹線」に見合うように整備していく、と言うように役割にあった整備方針をうち立てていく必要がある。

(2) 利用実態から見た各類型(役割分類)の特徴

ここでは、役割分類により得られた路線類型毎の、機能と実際の利用状況との関係を検討するため、その類型毎に

いるかを検証するため、表-4のような対応表を作成した。表中の網掛け部は両分類間の各類型において、ほぼ同様の役割を持つと考えられる組み合わせである。

ここで、役割分類における狭域補完は、機能分類におけるフィーダーの一部、広域補完は補助基幹および一般(これらの持つ役割が類似していることは先に述べた通り)と最も一致しているため、これらに対応させた。これらの路線特性としては、狭域補完はフィーダーと同じく、都心には直結せず、昼夜間人口差は小さい(居住地を經由する事を表す)が、その他のフィーダーの条件(沿線居住人口が少ない、系統長が短い等)を満たさないためフィーダー路線になれない路線群である。また、広域補完の条件はどの類型にも属さないと言うものである。その傾向として、都心に直結すること、系統長が長い、等があり、機能分類における補助基幹的な要素が強い。しかし、いずれにしても両補完路線の役割は曖昧なものと言える。

この表から、両分類間における各類型的的中率を役割分類の類型ごとに算出すれば、それぞれ、基幹：90%(9/10)、地域幹線：58%(7/12)、フィーダー：74%(17/23)、狭域補完：58%(7/12)、広域補完：81%(29/36)、特定：46%(11/24)となっており、全体で見れば70%程度の的中率であることが分かる。役割分類、機能分類が同じ類型に属するこのような路線は、計画段階に想定された役割を

利用者実態指標の平均値を算出した(表-5)。

表-5 類型毎(役割分類)の利用者実態の平均値

	役割分類					
	基幹	地域幹線	フィーダー	狭域補完	広域補完	特定
(A)回数券率	0.283	0.292	0.26	0.267	△ 0.316	0.29
(B)1日乗車券	0.038	0.03	0.036	0.032	▼ 0.024	0.036
(C)定期券率	△ 0.336	0.308	0.305	▼ 0.23	▼ 0.217	▼ 0.224
(D)敬老バス率	▼ 0.183	▼ 0.205	0.237	△ 0.303	0.259	0.258
(E)通学率	△ 0.157	△ 0.144	△ 0.133	▼ 0.092	▼ 0.08	0.101
(F)前地下鉄率	△ 0.358	0.282	△ 0.394	0.287	▼ 0.196	△ 0.338
(G)前その他率	0.122	△ 0.18	▼ 0.068	▼ 0.055	0.106	▼ 0.053
(H)前二輪率	0.024	▼ 0.017	0.028	0.027	0.028	△ 0.034
(I)前徒歩率	0.324	△ 0.423	0.321	△ 0.449	△ 0.498	0.34
(J)ピーク時刻	7.2	△ 8.25	7.26	7.25	△ 8.14	△ 8.04
(K)ピーク率	0.146	0.153	0.157	0.142	0.148	△ 0.188
(L)区間集中度	1.071	△ 1.222	0.964	1.086	0.83	▼ 0.725

※△印は他類型よりも平均値が高いもの、▼印は低いものを示す

※網掛け部は有意水準1%で有意がある指標

【指標詳細】(A)～(D)券種別構成比：一日の全利用者における各券種の構成比
(E)通学率：全利用者数における通学目的利用構成比
(F)～(I)事前交通手段別構成比：全利用者におけるバスを利用する直前の交通手段別構成比

(J)ピーク時刻：午前中ピークの時刻 (K)ピーク率：1中⑩午前ピーク率と同じ

基幹とフィーダーは、地下鉄からの利用者が多く、通学に使われていることが分かる。これはフィーダー的な要素と言えるが、基幹に関して言えば、地下鉄同士の乗り継ぎと同じものと考えるのが妥当と思われる。また地域幹線については徒歩からの利用者が多く、出発地からの一つ目の手段としての利用と言った役割を持つことが分かる。次に狭域、広域補完路線について見れば、両路線群共通の要素として、定期券率、通学率が低く、日常的な利用が少ないことがうかがえる。また地域幹線と同様に、バスに乗る前の交通手段として徒歩の割合が高く、他の交通手段との乗り継ぎが少ないことが分かる。それぞれの役割を検討すれば、狭域補完は敬老バス率が高いことから「高齢者のモビリティを確保するため」、広域補完は回数券率が高いことから「日常的ではないが散発的に発生する需要を補うため」と言う役割が考えられる。

表-4 機能分類-役割分類の対応表

	機能分類						合計
	基幹	幹線	フィーダー	補助	一般	特定	
役割分類							
基幹	9	1	0	0	0	0	10
地域幹線	0	7	1	3	1	0	12
フィーダー	0	1	17	3	2	0	23
狭域補完	0	0	7	0	5	0	12
広域補完	0	4	2	14	15	1	36
特定	0	0	6	2	5	11	24
合計	9	13	33	22	28	12	117

全体を概観すれば、各路線類型は利用実態の観点からそれぞれの役割を持っていることが分かり、役割分類の妥当性を概ね肯定するものと言える。

(3) 都市構造の観点から見た路線群毎の役割

役割分類における路線類型の都市構造の観点からその役割を検討するため、図-5～7を作成した。図-5には全市的な路線網を構成するために必要と考えられる「基幹」と「フィーダー」を、図-6には検討の結果、経由する地域に違いがあるものの、類似した傾向が見られる「地域幹線」と「狭域補完」を合わせて表記し、図-7にはそれ以外の「広域補完」、「特定」を示した。これらの図には地下鉄および鉄道路線を合わせて図示した。

まず、図-5を見れば、基幹は地下鉄、鉄道とともに全市的な路線網の幹を形成している。またフィーダーについては、地下鉄線と接続されていることが分かり、また基幹路線群への接続も見えて取ることができる。重層化路線網構成の根幹をなすこの2つの路線群は、都市構造の観点から、それぞれの役割にふさわしい路線であると判断でき、役割分類が妥当であることを示している。これらの路線群の機能改善の方向性としては、全市的な輸送網の強化の観点を中心に、基幹路線は運行回数の増加や公共車両優先システム(例えばバスレーン、公共車両優先信号)の導入などによる輸送サービスの向上を目指し、またフィーダー路線は基幹路線へできるだけ短絡し、乗り継ぎの利便性を最大限に考慮した機能充実が期待される。

次に、図-6から、地域幹線について検討すれば、既存市街地から都心にかけて配置されている都心ローカルのな要素を持つ「都心地域の路線(都心であるため一定の幹線性を備えているが)」と、中心市街地から離れた新市街地に配置されている「郊外部の幹線」の2種を見ることができる。それぞれ、都心部とその周辺の既成市街地をつなぐ役割、新市街地の副次拠点とその周辺地域をつなぐ役割、と言う違いはあるが、どちらも地域の主軸となる幹線路線と言える。また、狭域補完についてみれば、その多くが市南部の新市街地に配置されていることが分かる。この地域は公共輸送網が希薄な地域であり、この路線群のほとんどが地下鉄の終端近くから延びていることが分かる。しかし、表-5から地下鉄との関係は比較的薄いこと、また敬老バス利用が高いことを考慮すれば、単純に地域にサービスするための路線であるといえる。その意味においては市南部の地域における地域幹線としての役割を担っている路線と考えられる。

図-7を見れば、広域補完が都心と郊外部を結んでいる様子が分かる。広域補完は機能分類の「補助基幹」と「一般」を集約しており、これらは基幹と同様に都心に直行しているがサービス水準は低い、と言う傾向を持つことは先に述べた。この路線群について役割を明確に断定することは困難である。もしこれらの路線の運行効率が低いのであれば、路線を複数の区間に分断し、それぞれの区間

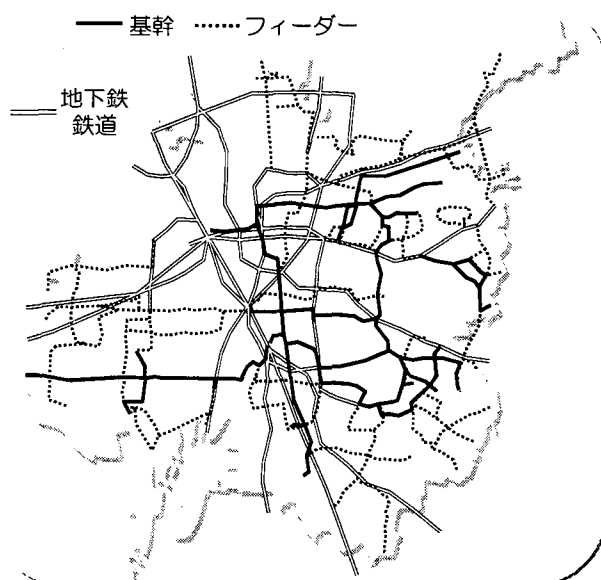


図-5 基幹・フィーダーの路線配置図

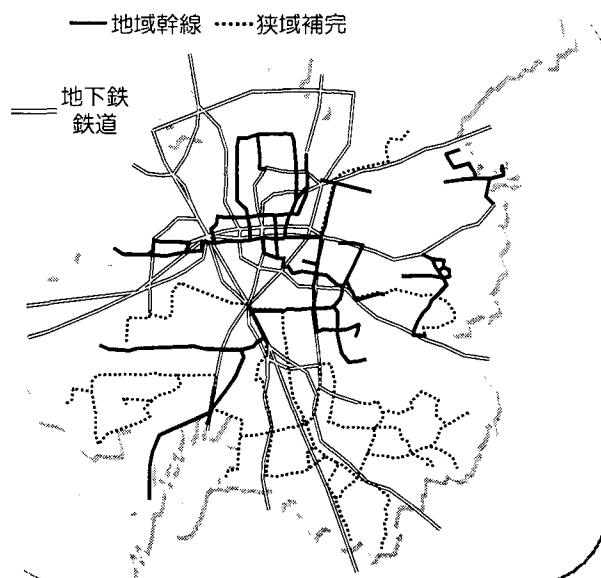


図-6 地域幹線・狭域補完の路線配置図

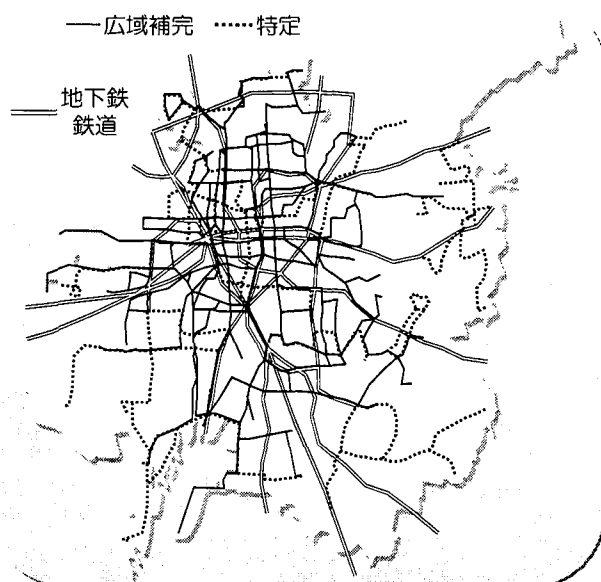


図-7 広域補完・特定の路線配置図

ごとに既成市街地、新市街地の地域幹線、フィーダーと言った別の役割を割り当てていくことも考えられる。最後に特定路線であるが、これらは市域内に散在しており、またその形態も環状のものから長距離を真っ直ぐ副次拠点に接続するものまで独自性に富んでいる。このことからこれらの路線は、それぞれが地域の特殊な需要をまかなう独自の役割を持っているものと推測されるため、当然整備されるべき機能も路線ごとに異なるものと考えられる。ただしこの路線も一般に運行効率が低いことが知られており、その存続に関しては絶えず問題となる。

以上のように利用実態や都市構造の観点から、各路線群の役割を検討することで、各路線はそれぞれが具体的な役割を持ち、役割を満たすための機能充実の方向性は路線類型毎に異なることが示された。したがって、今後のバス事業は、全ての路線について画一的な整備をする傾向にあった現況を見直し、路線の役割を見極めて、その役割を追求する機能整備が必要であると言える。

5. 具体的な機能改善策の検討例

路線の役割に対応した機能整備の方向性を検討する上で特に問題となる路線としては、路線の持つべき役割と実際に持っている機能の間にギャップのある路線(表-4中の網掛け以外)が挙げられる。これらの路線については、その役割に見合うような路線機能への転換が必要となる。そこでその具体例として、フィーダーの役割を持ちながら、その路線機能が異なっている路線について検討する。これらの路線は系統長が長すぎて運行効率が低下しているという共通点を持っている。

そこで、まず路線機能が「補助基幹」となっている3路線について改善策を検討する。これらの路線は既成市街地に位置しており、都心方向に進む(都心にはつながらない)路線となっている。図-8にはこの内の千種区系統と28号系統を実線で示した。前者は地下鉄東山線と一部併走する路線(ただし路線の中心は池下-光ヶ丘間)であり、後者は民営鉄道の終端駅(上飯田駅)から地下鉄の3駅を

経由しながら都心方向に向かう路線である。これらの路線はそれほど経営効率が悪いわけではないが、さらにフィーダーとしての役割に純化し効率性を高めることを目指すのであれば、実際の利用状況を勘案して路線を分断し、基幹路線への短絡を検討していくことが考えられる。

例えば千種区系統であれば、この路線の中心であるバス停光ヶ丘から覚王山駅、池下駅の区間で利用者が集中しているため、光ヶ丘-覚王山の区間を路線として設定することで、フィーダーとしての役割を強めていくことができる。ただし、覚王山駅はターミナル性に欠けることから、現況下においては池下駅への接続(図中太実線)が妥当であると考えられる。また、千種区系統は行政目的(区役所などの公共施設への交通など)に特化した路線であり、千種区役所が池下駅前にあることを考えれば、池下駅に短絡する路線とすることでフィーダーの役割に純化し、さらに行政目的も実現できる路線となる。

次に28号系統に関しては、上飯田駅-平安通駅の区間を結ぶ利用と、鶴舞駅、新栄町駅からバス停東区役所の周辺を結ぶ利用が見られる。そのため、これらの区間をそれぞれ独立した路線を設定することでフィーダーとしての役割を持たせることができる。ただしこれらの改善策は地下鉄などの基幹路線との乗り換えが発生するものであり、目的地まで乗り換え無しでいける、という利便性が低下することは否めない。そのため、乗り換え施設の整備なども合わせて検討していく必要がある。

また、機能が「一般」である2路線(系統88, 系統137)については、両端が地下鉄駅と接続しており、その間にある住宅地を経由しながら運行している路線である。これらの路線の利用状況を考えれば、両駅間の移動手段としての利用は考えにくいことから、2つのフィーダー路線が運用上の理由等から1つに接合した路線と考えることが妥当と思われる。そのため機能改善の方向性の一つとしては、路線の分断によってそれぞれの駅のフィーダーとして整備することがある。

例えば図-8に示した88号系統(図中点線)は、両端が大曾根駅と星ヶ丘駅になっており、またバス停茶屋ヶ坂-光ヶ丘間は基幹2号系統と併走する路線である。そのため、大曾根駅-茶屋ヶ坂(基幹2号と接続するバス停)と、光ヶ丘-星ヶ丘の区間をそれぞれ分断することが考えられる(図中太点線)。ただし、このような路線形態は住民にとってどちらの駅も利用できる、と言うメリットも存在する。したがってこれを生かすための方向性として、区間運行を取り入れるなど、車両の運用に柔軟性を持たせ、時間帯毎の需要の偏りに合わせて運行ダイヤを変動させ、フィーダーとしての役割を高めていく改善策も考えられる。

以上のように役割に合わせた機能改善は、例えばフィーダーの役割への特化であれば基幹への短絡を目指すなどの改善の方向性を把握した上で、各路線の具体的な改善方策を実需を勘案しつつ検討していくことで実現されるものと思われる。

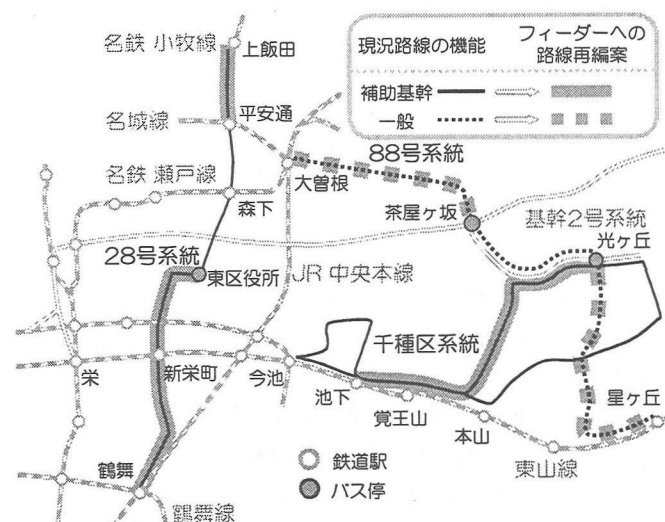


図-8 路線の役割に即した現況機能の改善 具体例

6. まとめ

本研究では今後のバス事業運営のあり方について、都市の輸送網全体の中での各々の路線が担うべき役割を見極め、その役割に見合った機能を実際の路線に重点的に整備していくことが必要である、という観点から、路線の理念上の役割を、運行実態から客観的に得られる路線機能指標により分類する手法を考案した。また、利用実態や都市構造の観点から路線役割の詳細な考察を行い、機能充実の方向性についての検討を行った。

その結果、役割分類を研究当初に想定した5つの役割区分(基幹、地域幹線、フィーダー、補完、特定)に合致する6類型(基幹、地域幹線、フィーダー、挟域補完、広域補完、特定)に分けることが可能であることを示した。また、機能分類、役割分類の比較を行うことにより、路線の本来持つべき役割に見合わない機能しか整備できていない路線の存在を明らかにし、これらの路線群について実際の路線を検討して、機能改善の具体的な方向性を示したことも成果と言えよう。

また、役割分類から得られる各路線群について、利用実態や都市構造の観点から、サービス水準等の路線特性からでは判断ができなかったそれぞれの役割を見いだすことができ、今後のバス事業のあり方として、役割に見合った機能の充実を路線毎に検討しなければならないことを示唆した。特に役割や機能充実の方向性が明確ではない補完路線に対して具体的な役割を、大まかではあるが見出したことも本研究による成果と言える。

最後に、本研究の取りまとめにあたっては中部大学建

築学科 佐藤圭二教授に多大なるご示唆を頂いた。また、本研究で使用した路線単位のデータ、資料は名古屋市交通局からご提供頂いた。ここに感謝の意を表する。

【参考文献】

- (1) 運輸政策審議会自動車交通部会答申：乗合バスの活性化と発展を目指して -乗合バスの需給調整規制廃止に向けて必要となる環境整備方策等について-, 1999. 4
- (2) 運輸政策審議会答申：名古屋圏における高速鉄道を中心とする交通網の整備に関する基本計画について(答申第12号), pp28, 1994. 1
- (3) 運輸経済研究センター：わが国の総合交通体系, pp67-69, 1972. 6
- (4) 加藤・竹内：都市交通論, pp114-117, 1988. 1
- (5) 例えば、松田：大阪市ゾーンバス, 運輸と経済 第36巻 第6号, pp60-69, 1976. 6
- (6) 竹内・山田：都市バスにおける公共補助の論理とその判定指標としての路線ポテンシャル, 土木学会論文集 第425号 IV -14, 1991. 1
- (7) 杉尾・磯部・竹内：企業性と公共性を考慮したバス路線別経営改善方針の検討 -素質面と顕在面のギャップを鍵概念として-, 土木計画学研究・論文集 No. 16, pp785-792, 1999. 9
- (8) 名古屋市交通問題調査会第四次答申：市営交通事業のあり方と経営健全化方策 -バス事業の新たなあり方と経営基盤整備の方向-, 1997. 1
- (9) 竹内・奥野・島田：都市バスの機能分化をめざして -名古屋市交通問題調査会第四次答申の概要, 運輸と経済 第57巻 第10号, pp27-33, 1997. 10

都市バスにおける役割の類型化とそれに対応した機能改善策の検討

杉尾恵太・磯部友彦・竹内伝史・神谷孝弘

今後のバス事業は、都市の公共輸送網全体の中で個々の路線が担うべき役割を見極め、それを実現するために必要な機能(サービス水準等の路線の能力と沿線の集客可能性を合わせたもの)を充実していくことが重要となってくる。しかし、路線の現況を概観しても各路線がどのような役割にあるかを見出すことは困難である。そこで本研究では、路線の持つべき役割を路線機能の整備実態から客観的に分類することを目的とした。その結果、路線を6類型に分けることができ、利用実態、都市構造を路線群毎に検討することで、各路線群が持つべき具体的な役割を見いだすとともに、機能充実の方向性についても示唆した。

Classification of the roles in city route buses and investigation of the direction for improving their performance corresponding to their roles.

Keita SUGIO, Tomohiko ISOBE, Denshi TAKEUCHI, Takahiro KAMIYA

The City-bus management has to make sure of the route-roles in public transportation network and to improve the route-performance corresponding to the route-roles. However, in the situation of bus management, it is difficult to make sure the route-roles. This paper tries to classify the route-role based on the objective data of the actual route-performance for every individual route. In conclusion, the bus routes are divided into six types, and then it is obtained the concrete route-roles and the improving direction of the route-performance by the types.