

道路空間を利用する地域公共交通政策の分析と評価

Future Prospect of Regional Public Transport Systems using Road Space

オーガナイザー 家田 仁*

By IEDA Hitoshi

土木計画学研究委員会に「地域公共交通政策の展望（仮称）」WSを設け、有志で共同して研究活動に当たっていくこととしたい。当面の活動の中心は、「現状の課題認識」に置く。今回のスペシャル・セッションは、その第一ステップとして位置づけられる。前半では、いくつかの切り口から現状と課題に関する話題提供を行い、後半では、パネルディスカッションを通じて、現状認識を深めるとともに、この分野における研究課題を含めて、今後の方向性を議論する。

1. 背景と趣旨

都市環境の改善や交通混雑緩和のための交通需要管理政策への認識が高まり、また社会の高齢化が進む中で、地域の公共交通政策も一つの転機を迎えようとしている。また、LRTや低床バス、小型地下鉄、あるいは電子情報技術の発達など、わが国の公共交通を取り巻く技術的な諸条件も大きな変貌を遂げつつある。反面、バスや地方鉄道など地域の公共交通事業の経営環境が一層厳しい状況に至っていることも事実である。また、発展途上国のバスやパラトランジットなど道路公共交通は、将来の交通政策策定の重要な因子となっている。

このような現状を踏まえると、今後の地域公共交通政策を策定していく上では、例えば次のような交通計画上の課題について早急に検討を進め、しかるべき方向性を見極めておくことが重要であると考えられる。

- 1) 都市の規模や機能に応じて、どのような地域の公共交通システム及びそのコンビネーションがふさわしいのか？
- 2) 一般のバスやコミュニティバス、あるいはガイドウェイバスやLRTなどは、道路空間の中にどのように納められるべきか？その空間配分と配置はいかにあるべきか？付随する都市施設はどのようなものが必要か？
- 3) 地域の公共交通システムを高齢者や障害者さらには一般利用者にとって、より便利で快適なものとしていくためには、どのようなハード（車両や地上施設）とソフト（運行管理や運賃精度）が必要なのか？その技術的可能性はどうか？
- 4) 地域の公共交通のサービスは、市民の生活パターンや余暇活動、生きがいなどにどのような貢献をしているのか？それは、年齢や地域の特性に応じてどのような特性の違いがあるのか？いかにあるべきか？

* 正員、工博、東京大学大学院社会基盤工学専攻

(〒113 東京都文京区本郷 7-3-1, TEL: 03-3812-2111 ext. 6119, FAX: 03-5800-6868, E-mail: ieda@trip.t.u-tokyo.ac.jp)

- 5) 地域の公共交通の生産コストや利用者の需要は、サービス水準や地域の特性に応じて、どのように決定するのか？地域交通の事業者の経営行動は、どのように記述できるのか？経営改善上あるいは、社会の余剰増大上どのようなサービス水準が望ましいのか？あるいは、公的セクターによる助成制度などは、サービス水準にどのような効果をもたらすのか？
- 6) 地域の公共交通整備の財源は、どのように確保するか？そして、その論理はどのようなものなのか？諸外国と比べるとどうか？
- 7) 交通事業の効率経営のために必要と考えられる公的セクターにいる規制緩和と、共通運賃制など便利さという視点からの公的セクターによる交通事業調整、をどのように両立させることができるか？
- 8) 地域公共交通の施設や設備をよりエレガントなものとしていくためには、どのようなデザインが望まれるか？また、よりよいデザインを実現して行くにはどのような制度が必要か？
- 9) 地域の公共交通のサインや案内システムは、どのようなものであるべきか？また外国人の利用の増大やあるいは情報通信技術の発達の中で、将来的にはどのようなものが考えられるのか？

2. 「地域公共交通政策の展望（仮称）」WSの設置と活動

このような課題を研究・検討するため、土木計画学研究委員会に「地域公共交通政策の展望（仮称）」WSを設けることとなった。活動メンバーについては、いうまでもなく常時オープンの体制をとっていくが、現時点で参加を希望されているメンバーは、以下のとおりである。（五十音順）
今回のSSなどを通じて、趣旨にご賛同の向きは、ご遠慮なく参加いただきたい。

赤羽弘和（千葉工業大学）

飯田克弘（大阪大学）

石田東生（筑波大学）

加藤浩徳（東京大学）

高野伸栄（北海道大学）

寺田一薫（東京商船大学）

中村文彦（横浜国立大学）

森地 茂（東京大学）

秋山哲男（東京都立大学）

家田 仁（東京大学・オーガナイザー）

尾崎晴男（東洋大学）

高橋 清（東京大学・幹事）

竹内伝史（中部大学）

中村英樹（名古屋大学）

新田保次（大阪大学）

渡辺千賀恵（九州東海大学）

今後の活動としては、1997年度中に地域の公共交通政策の「現状・課題・展望・研究トピック」に関するワンデーセミナーを実施する方向で検討していく。なお、このワンデーセミナーは、日本交通学会と共催する。

スペシャルセッション目次

★名称：道路空間を利用する地域公共交通政策の分析と評価

★日時：平成 8 年 1 1 月 2 日（土） 15：15-16：45

★場所：第 10 会場（予定）

★司会：家田 仁（東京大学・オーガナイザー）

◆話題提供者

寺田一薫（東京商船大学）：バス事業における規制緩和と政府・自治体の役割

中村英樹（名古屋大学）：ドイツにおける軌道形近距離公共交通への最近の取り組み

秋山哲男（東京都立大学）：福祉交通と乗合バスの接点を考慮した交通システム

中村文彦（横浜国立大学）：発展途上国の道路公共交通の現状と将来

家田 仁（東京大学）：地域公共交通の需要・供給特性分析とサービス戦略アセスメント～大都市近郊バス輸送の例～

◆パネルディスカッション

司会：家田 仁（東京大学）

パネリスト：上記のプレゼンターの他に

ゲストパネリスト 森地 茂（東京大学工学部教授）

佐藤馨一（北海道大学教授）

その他、札幌市より 1 名お招きする

●パネルディスカッションにおける主な論点

- 1) 日本の地域交通がシャピーな理由
- 2) 技術規制・事業規制に問題はないのか
- 3) 事業者の競争と便利さのための協調の両立
- 4) 都市の規模及び特性と地域公共交通の適合性
- 5) 地域の公共交通の空間利用
- 6) 道路空間を利用する公共交通整備の財源の方向性
- 7) どのような研究が必要か
- 8) その他

バス事業における規制緩和と政府・自治体の役割

寺田一薫（東京商船大学）

1. 事業規制とその緩和

- 免許制度で地域独占を守る必要があるか？
- 根拠として言われることのあてはまり
- 規模の経済× 内部補助△ ネットワークの経済○
- 潜在的競争が機能すれば規制しなくてもよいのか？

2. 不採算サービスの確保方策

- 運営補助金の出し方と運営効率
- 見返りとしてのサービスあいまい
- 公共サービス義務
- 公共サービス契約（入札制）
- 事後 事前
- 収入 収支差
- ↓ 効率面で ↓ 進化 ↓
- 補助金入札制の実行案
- 自発的（ボランティアによる）サービス供給・補助の可能性

3. 運賃政策

- 現在のわが国の運賃規制のちぐはぐ
- 賃率規制に経営効率改善要素をそこそ組み込んでいる一方で、実際の運賃表を縛りすぎ
- 自家用車との競争下では自由化しても差し支えないのではないのか？
- 都市部での共通運賃
- 収入プールにともなう経営非効率が懸念されるが、マーケティング手段として有効な場合もある

4. 英国1985年交通法における域内バス規制緩和の結果 'more buses less passengers'

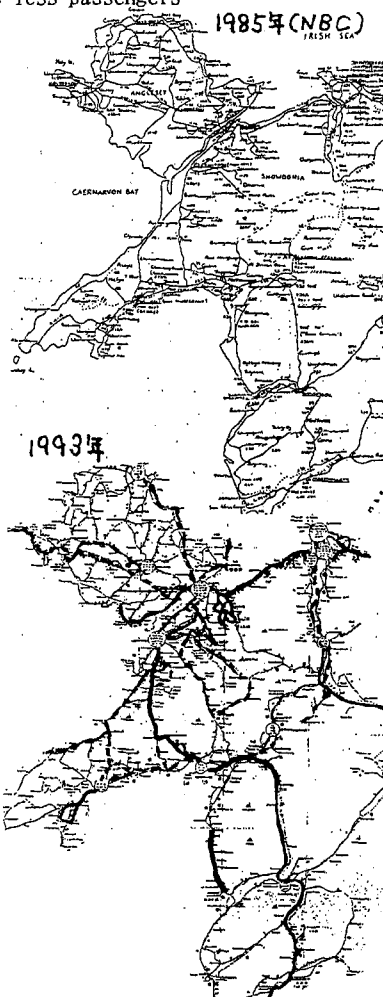
英国域内バスの規制緩和結果（ロンドンを除く）

	1985年度 (規制緩和直前)	1993年度	増減率(%)
合計口(百万)	1,804	2,237	24.0
営利的サービス		1,876	
補助金交付サービス		361	
輸送人員(百万)	4,489	3,258	▲27.4
運賃指数(実質)	99.6	116.9	17.4
補助金(実質:1993=100) (百万ポンド)			
公共交通補助	526	237	▲54.9
特別割引運賃補償金	317	312	▲1.6

出所) DpT., *Bus and Coach Statistics Great Britain:1993/94*,
IIMS0. より作成

ウェールズ北部におけるネットワークの変化→

- 営利的サービス
- 部分的補助金交付サービス
- 補助金交付サービス (1993年)



ドイツにおける軌道系近距離公共交通への最近の取り組み

中村英樹 (名古屋大学)

1. 都市内交通政策の転換と路面電車

1950年代後半まで、ドイツの人口10万人程度以上のほとんどの都市が路面電車(Straßenbahn)のネットワークを持っていたが、モータリゼーションの進展に伴い、これらは次第に剥がされていった。いわば自動車のための都市交通政策がとられてきたのである。その結果生じた都心部における交通混雑や駐車問題、街本来の賑わいの喪失への反省から、人間中心の街作りへと都市交通政策を大きく方向転換することとなった。すなわち、都市中心部の地上空間はあくまで歩行者や公共交通、そして必要最小限のサービス交通のためのものであるという考え方である。最近10年間は、特に環境対策として軌道系公共交通機関の整備に力が注がれている。路面電車は、都市空間との融合、環境、そしてコストの面などにおいて最適であることから、大きく見直されることとなった。

現在ドイツでは54都市において路面電車を運行しており、人口30万人程度までの都市における公共交通機関は、路面電車とバスである場合が一般的である。これらは専用車線をバスと共有したり、都心部で地下軌道、郊外で専用軌道を走ったりと、車両のみならずインフラ側も多様な形式が見られるようになってきている。一旦撤去した路面電車を再導入することについてはかなり慎重であるものの、大都市ベルリンでは旧東ベルリンに残る1路線を、さらに西側地区へ拡張することを検討中である。

連邦交通路計画BVWP'92では市町村交通融資法(GVFG)に基づく連邦政府からの補助を大幅に増額した。この中心は、路面電車とその改良版LRTの整備に対するものである。我が国のいわゆる新交通システムに類するものは、既存の他システムとの融合性や高架構造物による都市景観の問題等から、エッセンのシュプール・バス(Spurbus)方式も含めて今後は普及しにくいと言われている。

2. 公共交通の魅力向上による自動車交通転換促進

近距離公共交通機関の利用を促すべく、各都市では競って以下のような方策により魅力向上に努めている。

- (1)速達性・定時性:路面電車専用車線や信号交差点における優先信号はごく一般的であり、待たされている自動車利用者への心理的効果も狙っている。ダルムシュタットで成功している路面電車の「快速」運転は、タイムロスの大きい乗車時運賃支払いを取り扱わず、自動券売機のない停留所を通過するものである。
- (2)快適性:高速走行の可能な高性能でモダンなデザインの連接車両が逐次投入されており、乗降の容易な低床式車両が流行となっている。
- (3)経済性:月数千円程度と非常に安価で貸借可能な共通定期券である環境カード(Umweltkarte)は、フライブルクで84年に初めて導入され、現在では他の都市でも同様のシステムが普及している。週末にはこのカード一枚で家族数人同伴での乗車を認めるものもある。ダルムシュタットでは学生を対象として半年で千円程度の定期券を導入し、自動車通学の削減に効果をあげた。
- (4)利便性:同一ホームでのバスへの乗り継ぎや、交通連合(Verkehrsverbund)により連携したダイヤ設定などが挙げられる。都市周辺の各停留所には、P&R施設が積極的に整備され、シュツットガルトのSTORMプロジェクトでは、ITS技術の一環としてP&R施設と公共交通を組み合わせた情報の提供も試みられている。

3. 最近の興味深い事例

(1) カールスルーエ・モデル(Karlsruher Modell)

カールスルーエでは、市街中心部を走る路面電車線を郊外のドイツ鉄道(DB)線に結び、92年より新型LRT車両による直通乗り入れを行っている。同時にカールスルーエ交通連合(KVV)を発足させて大幅に割安な共通運賃体系、協調ダイヤを取り入れ、また郊外DB線での停留所の設置、P&R施設の整備などを行った。これより市街中心部アクセスが飛躍的に向上し、乗り入れ区間における乗客数は乗り入れ前の約5倍に増加した。ザールブリュッケンでは、かつて路面電車を廃止したが、現在このカールスルーエ方式で建設中である。

(2) ライン=マイン交通連合(Rhein-Main-Verkehrsverbund)

1995年5月28日に発足したライン=マイン交通連合は、フランクフルト都市圏を中心とする圏域面積4,000km²、人口400万人以上を対象とする過去最大規模の交通連合である。ドイツ鉄道(株)、ヘッセン州を含む27の公共団体および企業で構成され、広域都市圏全体でのサービス向上を狙ったものである。

以上のような数々の取り組みにより、ドイツにおける近距離公共交通利用者数は近年着実に増加している。これらを通じて、我が国の都市内公共交通を考えるに際して参考とすべき点は少なくないと思われる。

参考資料

- 1) Hartmut H. Topp: Verkehr aktuell - Renaissance der Straßenbahn, Grüne Reihe Nr.31, Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern, 1995.12.
- 2) Frankfurter Allgemeine Zeitung: Öffentlicher Personen-nahverkehr, 1995.5.29.
- 3) 中村英樹: ドイツに見る近距離公共交通活性化のための新しい試み, 交通工学 Vol.30, No.3, 1995.5.

福祉交通と乗合バスの接点を考慮した交通システム

東京都立大学 秋山哲男

1. はじめに

在宅の高齢者・障害者の生活基本要素は、1) 同一の地域・住宅に住み続けること、2) 自己決定権を持つこと、3) 心身の残存機能の活用を行うこと、などである。このような高齢者・障害者の自立生活を支える交通システムの確立をいかに図るかがひとつのゴールである。ここでは福祉型交通と乗合バスのそれぞれの問題点・課題を整理することを主たる目的とする。

2. 一般交通（バス）

1) 1970年代 欧米の対策を輸入に終始したと言ってもよい。対策としても乗合バスはシルバーバス等の経済的対策に限定されていた。・乗合バス対策（高齢者・障害者のバスの実施）

2) 1980年代 この時代は、技術的開発の方向、特にリフト付バス開発が考えられ始めた時代である。障害者はリフト付バスの運行を求める運動が目立った。東京都・大阪市も80年代後半からこの運動を受け、行政的にも開発の必要性が福祉部局から要請された等の理由からリフト付バスの開発の検討を開始し、91年のリフト付バス誕生となった。ただ問題点として、米国のリフト付バスに目を奪われていたために、欧州のローフロアバスは殆ど関心を示していなかった。わが国におけるローフロアバス開発の遅れはこの時点の将来計画の議論が成されなかったことによる。

3) 1990～94年 この5年間はリフト付バス車両の実現の時代と位置づけられる。主な開発動向は以下の通りである。

・イージー（補助）ステップ（神奈川中央交通）1990年代初期

・リフト付バス（東京都・大阪市）1991～92年

4) 1994～96年 ここ2～3年はバスではリフト付バスの後継車の開発の時代である。具体的には、イージーステップ&リフト付バス、ノンステップバスの開発・輸入車による実験、わが国車両開発の検討の時代と位置づけられる。

・イージーステップ&リフト付バス（神奈川県HTの応用研究）

・ノンステップバスの実験（横浜市・運輸省）1996年8月

・ノンステップバス 輸入・わが国での開発 1996～97年度（たぶん）

3. 福祉交通対策

1) 1970年代

福祉交通は高齢者・障害者の通所型施設の送迎のみ行政の補助で行われた。

・心身障害者施設の送迎バス（リフト付など）の実施

・老人憩いの家などの高齢者の送迎バス実施

2) 1980年代 福祉交通では在宅高齢者サービスセンターの送迎バスが大量に運行され始めた。障害者・高齢者の自由な交通目的に利用できるハンディキャプは様々な公的資金（東京都地域福祉振興基金・行政・財団等）の導入により東京都・神奈川県などを中心に拡大した。

3) 1990年代 福祉交通は厚生省の移送サービスの補助などによりが拡大し始めた。しかし他方で欧米同様の行政の幅広い参入が無く、福祉部局の部分的限定的参入に留まっている。

4. コミュニティ型バス

コミュニティ型バスの特徴は、1) 乗合バスであること、2) 行政等の補助を受けていること（不採算路線など）、3) 一般バス路線が無い地域が廃止地域で運行している、などである。都市型の武蔵野市のムーバス、スウェーデンのサービスルート、さらに一歩進んだサービスルートの住宅地をドア・ツー・ドアサービスとしたもの（1996年5月イエテボリーで実験運行）、その他人口低密度地域のバスの工夫等がある。

5. 今後の課題

1) スペシャル・トランスポート・サービスの欧米並の拡大を図ること。

2) サービスルート型のバスシステムの開発・導入とバスに対する補助の検討を行うこと。

3) ノンステップバス（ローフロアバス）のわが国の開発と仕様を全国レベルで統一した普及を行うこと。

4) 福祉型交通と乗合バスの総合的・抜本的検討を行うこと。交通事業・NPO・行政・ボランティアなど様々な経営主体とバスだけに限らずタクシー・乗用車の相乗・パトランジットなど様々な交通手段を活用すること等の検討を行うこと。

発展途上国の道路公共交通の現状と将来

中村文彦（横浜国立大学）

1. はじめに

東南アジア諸国等発展途上国では、バス等道路公共交通が都市交通の主役である。近年、急激な都市成長に伴い交通混雑が激化し、それらの抱える問題点が深刻になった。反面、ダイナミックな経済メカニズムの中で存続するそれらシステムから学ぶ点も多い。一方、世銀の支援下で道路公共交通を軸とした持続可能な開発の実践例もあり、参考となる。

本稿では、それらの視点を踏まえ、発展途上国での道路公共交通の現状と将来を概観した。

2. 発展途上国の都市交通の現状

(1) 大都市での交通の現状

大都市では、建設費のかかる軌道系のシステムが導入されている事例は非常に少ない。一方で、所得水準は低く、自家用車への依存の度合は、増加しているものの、依然低い。結果として、都市交通需要は、道路上の公共交通機関に強く依存している。

(2) 道路公共交通機関の分類

おおまかに、バスとパトランジットに分類できる。バスは、道路と車両を用いた乗合の輸送システムで、路線、停留所位置、運行、運賃システムが固定的なものと定義できる。車両については、わが国では、定員11人以上に限定されているが、国際的には、この基準は気にしないほうがよいと思われる。一方、パトランジットは、一般には、バスと自家用車の間の中間的な公共交通機関をすべて含むものと定義できる。例えば、路線が固定的で、停留所位置は固定されていないフィリピンのジープニーがあてはまる。他には、リキシャ、サムロー、シクロなどさまざまな形態の車両を用いたタクシーサービスが該当する。なお、文献により定義がいくぶん異なる場合があり、注意を要する。

3. 発展途上国の道路公共交通機関の特色と問題点

(1) バス輸送

公営事業の場合の運営効率が民営に比べてきわめて悪い例がある他、路線網等サービス内容が需要に対応できていない例や、政治的理由で低運賃のため、運営効率の悪化を招いている例などがみられる。一般的には、車両稼働率、運行定時性、走行安全性、車内治安性、車内快適性については、劣悪な事例が多い。また、歩合制賃金（乗客多数獲得で高速走行すると乗務員賃金上昇）が上記問題に拍車をかける傾向がある。さらに、交通管理サイドからの規制が十分には機能していないため、バス停等で交通処理の問題を起こしている。なお、都市交通だけでなく都市間交通でのバス輸送も、上記のような問題が山積している。

(2) パトランジット

一般に小回りのきく輸送システムとして、短距離から中距離需要で都市に貢献している。組織化されたシステムでは、都市交通での役割が明確で運営効率は良好である。例えば、マニラのジープニーなどが好例である。しかし、後進国の象徴とみなされ、政治的に嫌われる場合がある。車両については、環境にやさしい無動力車両が減少し、動力付車両に移行する傾向があり、環境問題悪化が深刻になっている。この種の乗り物は、欧米型道路計画設計では取り扱いが困難であり、整備された道路網では邪魔者扱いされる傾向がある。

(3) 課題

軌道系導入に時間のかかる場合には、バスの活用方法の議論が今後の課題になる。その場合は、ブラジルのクリチバ市での都市交通政策例が参考になる場合はあり得る。また、パトランジット各モードの特性の吟味と都市での活用方法の議論が必要となろう。

地域公共交通の需要・供給特性分析とサービス戦略アセスメント～大都市近郊バス輸送の例～

家田 仁・渡辺良一・加藤浩徳（東京大学、交通研究室）

1. 研究のねらい

地域公共交通に関する種々の政策についての検討を行う場合、オーソドックスには、これらの政策が事業者の経営行動にどのような影響をもたらすか？事業者の行動を通じての諸サービス変数の変化は、利用者の行動にどのような影響をもたらすか？そして最終的にそれは、事業者の企業的利潤や利用者の便益、ひいては社会的余剰にどのような変化をもたらすのか？などに答えることが必要となる。しかし、こういったニーズに対する従来研究の成果は、まだまだ十分とは言えない。ここでは、実用上の目標を以下のように設定して実施した研究成果の一例を示し、この分野における今後の研究の進め方に関する議論の糸口を提供したい。

- 1) 主要なサービス変数を取りこんだ地域公共交通市場における需要特性と供給コスト特性の理解
- 2) 実用上操作性の高いマクロなモデルによる需要・供給特性の表現
- 3) 事業者の経営行動特性の理解
- 4) 種々の交通政策の輸送市場への効果の理解
- 5) 今後の経営上及び交通政策上のサービス戦略アセスメント用ツールの開発

2. マクロな需要・供給特性モデルの推定例

次に挙げるのは、東京都市圏の郊外部（都心から 20km から 40km 圏）に営業区域をもつ 7 つのバス事業者について、48 の営業所別に諸変数を調査（1995 年）し、そこから需要特性と供給コスト特性を表す関数を推定したものである。

(1) 需要特性モデル

下式は、マクロな分析と政策評価を念頭に置いて、ファンダメンタルなサービス水準を表すファクターとして、空間的なアクセシビリティを左右する路線密度と時間的なアクセシビリティを左右する運行頻度を取り、入手の容易なマクロな統計変数のみを用いた需要特性の表現を試みたものである。

$$Td = 3.09 \cdot 10^4 \cdot Pd \cdot (1 - \exp(-4.71 \cdot 10^{-5} \cdot Nd^{0.68} \cdot Fr^{0.80}))$$

Td : 需要密度 (人/km²/年)

Pd : 人口密度 (人/km²)

Nd : 路線密度 (km/km²)

Fr : 運行頻度 (回/片道/日)

(2) 供給コスト特性モデル

同じく、減価償却費など資本費を含めたバス運行の供給コストを上記のサービス変数に着目して表現したものが下式である。ここで、人口密度のファクターは、市街地のバス運行速度が車両の運用効率に反映する要素を考慮している。

$$Fl = 0.0092 \cdot (Nd \cdot Oa \cdot Fr) \cdot Pd^{0.078}$$

$$Tc = 79.3 \cdot W \cdot Fl^{0.84}$$

Fl : 総車両数 (台)

Oa : 営業区域面積 (km²)

Tc : 営業費用 (円/年)

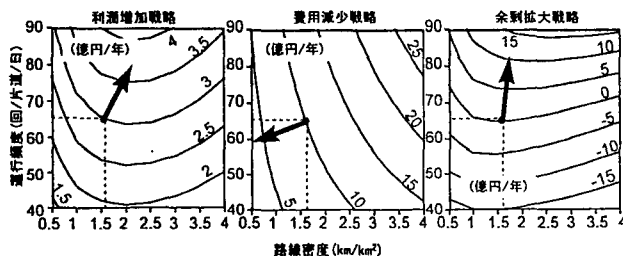
W : ドライバー平均給与月額 (円/月/人)

3. サービス戦略アセスメントの例

下図は、以上の需要と供給コストに関するモデルを用い、ある一つのバス営業所について「費用」「利潤」「余剰」の変化を路線密度と運行頻度の二つのサービス変数に対する変化をプロットした例である。なお、ここでは、「余剰」は、広義のアクセスコストに対する Harberger 公式による利用者余剰に事業者利潤を加えたものとして計算している。当該の輸送市場の中で、事業者の「利潤増加戦略」、縮小再生産となる「費用減少戦略」、「(社会的な視点に立つ)「余剰拡大戦略」の三者がどのような相互関係にあるのかわかる。現状ではまだ十分とは言えないが、このような分析によって、実際の事業者の経営戦略の妥当性や課題の検討、政策的な誘導や助成の必要性の有無やその効果の分析など、種々の検討を行うフレームを提供することができると考えている。

なお、詳細については参考文献をご覧ください。

東京郊外部のあるバス営業所のケース



参考文献

- 1) IEDA, H., et al.: IATSS Research, Vol.20 No.2, 1996, Macroscopic Modeling of the Bus Transport System and its Application to Management Assessment in Suburban Services