

路線バスの活性化による都市交通環境の改善（第1報）

- 都市路線バスの実態調査と問題点の分析 -

交通システム研究領域

柳澤 治茂 大野 寛之 日岐 喜治

環境研究領域

紙屋 雄史 林田 守正 佐藤 信幸

1. まえがき

路線バスは乗用車に比べて旅客1人当たりの排出ガス、エネルギー消費や道路有効利用の点で格段に優れ、また大規模なインフラ整備が不要でキメ細かな輸送ができるため、都市部では中核的となり得る交通機関である。しかしながら大都市では渋滞による定時性の低下、地方都市ではマイカー利用の浸透のため、その輸送量は年々低下し、路線廃止により高齢者等が移動手段を失う問題も生じている。本研究では、都市部のバス輸送の実態を多角的に調査・解析して阻害要因を定量化し、導入可能な活性化対策とその費用対効果を考察して、路線バス本来の特長を最大限に生かし都市交通環境と利便性の向上を図ることを目的とする。本報告では、路線バスの車速データを解析し特有の走行パターンを把握すると共に、利用者側の観点からバスの問題点と対策案を提起する。また、全国に拡がりつつあるコミュニティバスの実施例を示す。一方、バス路線設定のシミュレーションによる評価手法を検討する。

2. 都市路線バスの実地調査

2.1. 調査対象路線と調査の方法

図1に、調査を行ったバス路線の配置を示す。路線Aは東京近郊の鉄道駅と住宅団地を結ぶ約3.1kmの路線、路線Bは市街地を挟んで並行する鉄道の2つの駅を結ぶ約8.2kmの路線である。調査のうち、速度データについては路線バス車両を借りきって、図2に示すように車体後部に非接触車速計を取り付け、実際の営業運行と同様の路上走行を3回繰り返して車速データを測定、収録した。供試車両は、全長10.5m、エンジン出力169kW、定員77名の機械式変速機付ディーゼルバスである⁽¹⁾。また、乗降者数・乗降時間や停車時間データなどの調査（路線Bのみ）については、調査員が営業中の路線バスに一般乗客として乗車する

ことにより行った⁽²⁾。この場合の乗車車両は前述の供試車両と同一、またはほぼ同様の車体とエンジンを有するバスである。

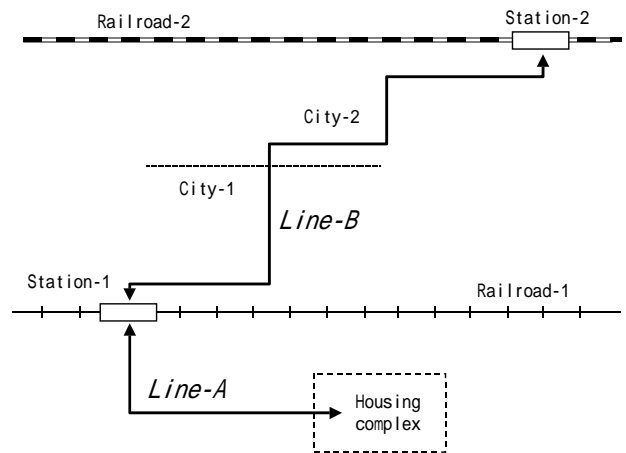


図1 調査を行ったバス路線



図2 バス車体後部への車速センサの取付

2.2. 加速度と変速操作について

図3に、路線A、Bの走行で得た車速データの例を、大型車の代表的走行パターンとされるM15モードと

共に示す。これらの走行は、停止状態から発進加速し、途中の加減速を経て減速停止に至るショートトリップ（以下、「トリップ」という）と呼ばれる多数の走行単位の集合であると見なすことができる。

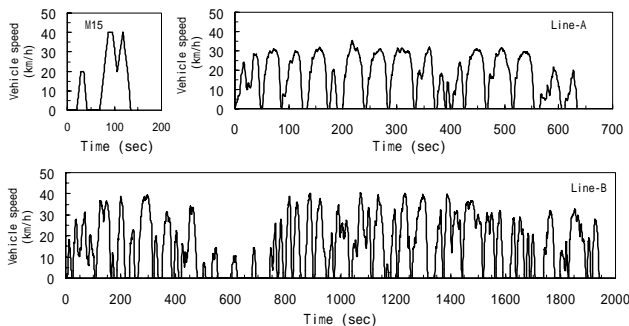


図3 M15モードとバスの実走行車速パターン

図4に、トリップ毎の各変速段における平均加速度と最大加速度を示す。2速における平均加速度は最大でも 5km/h/s 程度であるが、瞬間最大加速度は 10km/h/s に近く、立席乗客が安全に姿勢を保てる限界に近い⁽³⁾。しかし発進から 40km/h に達するまでの平均加速度は変速時の加速中断を挿むので 3 km/h/s 程度の値に留まる。したがって 4 ~ 5 km/h/s 程度の一様で連続的な加速が行えることが望ましい。これに対し、電気モータ駆動システム(シリーズハイブリッド、燃料電池動力システム等)を採用すれば、変速機が不要で、かつ電気駆動車特有の低速から高トルクを発揮出来るため、バスの加減速に関する乗車環境は大幅に改善されることが期待される。

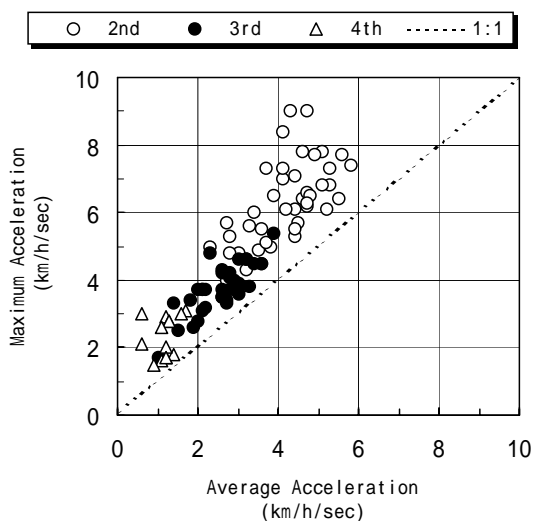


図4 トリップの変速段毎にみた平均加速度と最大加速

次に、変速動作がもたらす走行時間の増加現象について検討した。図5に示すように、モータ駆動方式を採用することで変速動作による加速度低下が無く最高速度までスムーズに加速できると仮定した場合に、同一走行距離の条件のもと、どの程度走行時間が短縮できるか試算した。なお、ここでは各トリップの走行距離を等しくするにあたって、最高速度走行時間を延長させることで対処している。路線Bを対象とした計算では、変速動作が存在しない場合、全運転時間 2060 秒の約 2% である 44 秒程度の所要時間短縮が可能であるとの結果を得た。

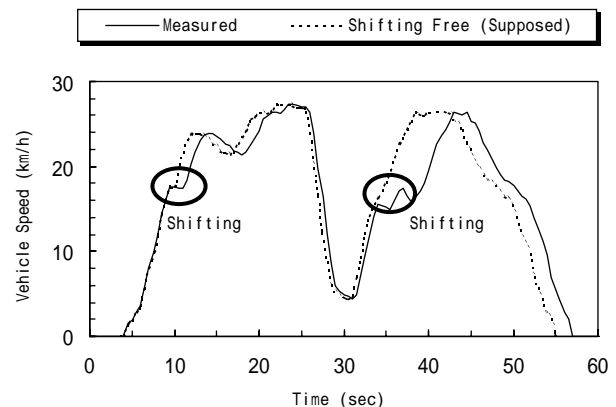


図5 変速操作の省略による運転時間の短縮

2.3. 交通信号機設置箇所との通過と停車

図6に、路線B上の交通信号機設置箇所（延べ 612 箇所）におけるバスの通過や停車の状況に関する観察結果を示す。バスが信号機により差し掛かったとき、「もし青信号表示時間が 5 秒延長されれば通過可能であったのに、停止させられてしまった」というケースが、全設置箇所の約 7%、信号停止箇所の約 17%（一行程あたり約 3 回）において発生した。

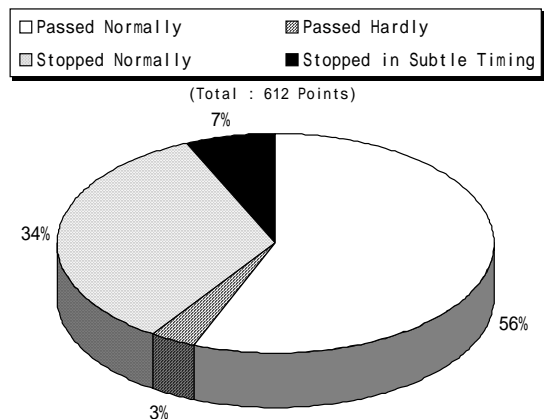


図6 信号機設置箇所における通過と停車の状況

そのような場合、トラック等では運転者が信号の変わり目を察知して速めに通過することもできるが、立席乗客もいるバスでは不可能である。したがって、変速動作を不要とした場合に得られる時間的余裕により、これらの信号を通過できることも期待される。1回あたりの信号待ちの平均が約12秒であることを考慮すると、停止不必要となった場合さらに36秒の短縮が図れ、結果として80秒、すなわち全運転所要時間の約4%が短縮できる可能性がある」と試算された。

2.4. 路線バス特有の停止パターン

図3の様な车速パターンにおける走行距離1km当たりの発進・停止回数は平均5回程度となる。これは、M15モードを四割程度上回る頻度であり、主に停留所での停止・発進が原因と考えられる。図7に、各停留所における乗降人数と停車時間の調査結果を示す。調査路線は運賃先払い方式のため所要時間は乗車時の方が降車時よりも長く、また乗降車共に停車時間の大部分が5~30秒の範囲に集中している。なお、アイドリングストップによる燃料消費・排出ガス低減については、調査車両のサイズにおいては20秒以上の停車で有効とされる⁽⁴⁾。本調査では1回当たり20~30秒の停車が多いとの結果を得たため、アイドリングストップの導入が極めて有効であると考えられる。

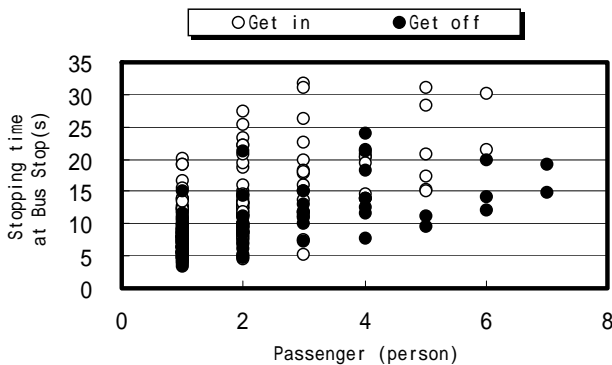


図7 停留所における乗降人数と停止時間

3. 路線バスの問題点と対策に関する評価

前述の路線の他、東京都心部や近郊都市、群馬県下の都市においても実地調査を行い、既に各方面で論じられている事項⁽⁵⁾を含め、ハード面とソフト面に分けて利用者の観点から問題点と対策案を検討した。その第一段階の結果を表1および表2に示す。また従来は、これらの問題点に関しては「不便だ」等の漠然とした表現が大半で、数値的な評価は所要時間や利用人員程度であった。そこで評価の数値化を極力進め、有

効な改善策の構築やその実現に活用することが必要と考える。前項では加減速に関する数値評価を試みたが、他の点に関しても実地調査による数値化について検討した。その結果を以下に例示するが、その妥当性や分析方法については今後検討を続ける予定である。

3.1. 乗降性について

近年普及しつつある低床型の「ノンステップバス」では、タイヤハウス等の突起が大きいため、却って高齢者等が車内移動に手間取る場合もある。既存の乗込時間調査データ⁽⁶⁾に加え、数値評価の項目として、座席との移動時間や、高齢者等が低床部分に着席不可となる状況の発生頻度等が考えられる。

3.2. 運行ダイヤについて

運行ダイヤは不等間隔で覚えにくい例が多いが、本数が少ない路線でも例えば「毎時 分発車」とすれば利便性は格段に向上する。そのため運行頻度とダイヤの規則性を的確に反映した「利用し易さ」を数値的に評価し得る指標を検討する必要がある。

3.3. 違法駐車、バスレーン侵入車等について

一般車の違法な路上駐車やバスレーン侵入によるバス運行の障害は再三指摘されているが、その悪影響の度合いは定量化されていない。数値化のための測定項目としては、違法車両との遭遇頻度、それに直接起因する停車・徐行時間の増加量等が考えられる。

3.4. 騒音、振動について

路線バス車両は一般的に騒音・振動が大きく、イメージダウンを招いてきたと考えられる。従来型車両と、ハイブリッド等の新方式車両の騒音、振動レベルを定量的に測定し、比較評価することが必要である。

4. コミュニティバスの普及状況

近年、交通環境改善や交通弱者対応の観点から、自治体等の主導により、限定地域密着型で主に小型車両を使用する、いわゆる「コミュニティバス」と呼ばれる路線バスが多数開設され、全国で数百の路線が存在する。路線設定や運行頻度、沿線人口等は多様であり、利用率の差も大きいといわれる⁽⁵⁾。その調査結果の一部として表3~表8に東京都と神奈川県での運行例を示す。道路運送車両法第二章「旅客自動車運送事業」の区分による通称は、乗合事業者による運行が「4条バス」、貸切事業者による運行が「21条バス」、自家用自動車による運行が「80条バス」とされる。これらのデータに対して今後集計・分析を行う予定である。

表1 路線バスの問題点と対策案の例(ハード面)

番号	不具合項目(電車等と比べて)	原因	対策案	備考
1	乗降がしにくい・時間が掛かる	・前扉付近が狭い	・前扉幅を拡張 ・料金箱のサイズ、配置を見直し	・O-バ・ルグ'長くすると取り回し困難
		・ステップが1~2段ある	・ノンステップ構造化	コスト増
		・運賃収受を一人ずつ行う	・バスカードのICカード化 ・運賃収受補助要員の配置	一部実施例あり 一部実施例あり
2	着席出来ない	・座席数が少ない(大型でも30名以下)	・座席数の増加 2人掛け+クロスシート	混雑時に対応困難 3列シートの例も
3	タイヤハウスの上の座席の着席が悪い	・タイヤハウスの突出大(特に低床車)	・タイヤの小径化 ・ハウス上に座席を設けない	小型車、狭幅車では小径化可能 座席数が減少
4	乗り心地が悪い	・機械式変速機の変速ショック	・トルコン化、電動化 ・変速操作の適正化	外国はトルコン採用例が多い 回転は若干引張り気味に 極端な省エネ運転はショックが大
		・運転士の運転操作が不適切	・指導教育	
		・他車の割り込み、急制動等	・他車の動き予測	
		・信号停止が多い	・信号変わり目の予測運転 ・バス優先の信号制御	加減速度の制約大 警察等との調整要する
		・サスペンションが板バネ	・エアサス化	最近普及
5	内部騒音、振動が大きい (特に車内後部、発進加速時)	・ディーゼルエンジンの宿命	・低騒音化 ・シリーズハイブリッド化	なかなかな難しい HEDLEVでも開発中、コスト非常に大
		・防音・防振がブア	・防音、防振の強化	観光、高速車では採用
		・発進時に低ギア比で回転高まる	・トルコン化 ・電動化、ハイブリッド化	最高回転数は低下 回転数抑制
		(内部騒音と同様)	(内部騒音対策と同様)	マイナスイメージを払拭すべし
6	外部騒音、排気煙、排気ガス、排気臭	(内部騒音と同様)	(内部騒音対策と同様)	マイナスイメージを払拭すべし

表2 路線バスの問題点と対策案の例(ソフト面)

No.	不具合項目	原因	対策案	備考
1	ダイヤ通りに来ない(遅れる)	・交通渋滞	バスレーン等の設置 ルートの適正化	違反車取締りが困難
2	本数が少ない	・輸送量が少ない	増発、潜在需要の把握	
3	停留所が遠い	・近くにバス路線が無い	停留所配置、ルートの適正化	コミュニティバスの導入(多数例あり)
4	ダイヤが覚えにくい	・毎時バラバラの発車時刻	毎時等間隔ダイヤの採用	増便出来ない場合特に有効
5	乗降に時間が掛かる	・1箇所ですべての運賃収受	主要停留所に収受補助要員の配置 自己責任の車内改札	無賃乗車対策が必要
6	運賃が高い (特に均一運賃の短距離乗車)	・収入減少と経費増大?	運賃値上げ抑制、利用促進	他社に追従せず据置の例あり
		・安易な値上げ	短区間運賃の値下げ(100円バス等) 中・小型車両の導入	実施例多数あり 人件費に比べ比重が少ない

表3 コミュニティバスの運行例(その1)

都道府県名	東京都					
市町村名・人口	昭島市(106,922人)	あきる野市(78,854人)	足立区(619,872人)	稲城市(70,590人)	小笠原村(2,357人)	国立市(71,445人)
名称	Aバス	るのバス	はるかぜ	iバス	村営バス	くっこ
運営形態・法区分	21条	21条	21条	21条	80条	くっこ
導入年月日	平成13年12月1日	平成14年10月1日	平成12年4月1日	平成14年4月30日	平成12年12月27日	平成15年3月8日
写真						
車種	三菱ふそう ローザ	日野 リエッセ KK-RX4JFEA	日野 リエッセ KC-RX4JFAA	日野 リエッセ		日野 ボンチョ
全長・全幅・全高		6990・2025・2750 mm	6990・2025・2750 mm	6990・2025・2750 mm		5800・2000・ - mm
駆動方式	CNG燃料	直列5気筒、ディーゼルエンジン	直列5気筒、ディーゼルエンジン	直列5気筒、ディーゼルエンジン		アット・SOFIM HDI、直列4気筒
路線パターン・距離	2路線、7~13 km	循環式、1路線、24 km	2路線、6.5 km	循環式、1路線	循環式、2路線、6.4~10.2 km	2路線、3.2~13.8 km
停留所数・間隔	26~32ヶ所、0.3~0.4 km	54ヶ所、0.4 km	15~26ヶ所	63ヶ所	15~16ヶ所、0.4~0.6 km	7~28ヶ所、0.4~0.5 km
乗降方法	1ドア、前乗り・前降り	2ドア	2ドア	2ドア、前乗り・中降り	2ドア	1ドア、前乗り・前降り
定員・座席数	29人	29人、15席	29人、15席	29人、15席		20人、12席
運賃収受方式	現100円 回1000円/100円×11枚	現100円	現200円 回2000円/200円×11枚	現200円	現300円(村民は200円) 71000円	現170円 回1700円/170円×11枚
運行頻度	各路線12本/1日	平5本/1日	平52~103本/1日	20本/1日	10~11本/1日	22~32本/1日
備考	リフト付き			ワンステップ		ノンステップ

表4 コミュニティバスの運行例(その2)

都道府県名	東京都					
市町村名・人口	小金井市(107,303人)	国分寺市(109,886人)	渋谷区(191,790人)		杉並区(508,621人)	世田谷区(788,132人)
名称	CoCoバス	ぶんバス	東急トランセ	ハチ公バス	すき丸	タマリバース
運営形態・法区分	21条	21条			21条	4条
導入年月日	平成15年4月1日	平成15年3月21日	平成10年7月	平成15年3月28日	平成12年11月27日	平成10年10月18日
写真						
車種	日野 リエッセ KK-RX4JFEA	日野 リエッセ KK-RX4JFEA	三菱ふそう KC-BE632E	日野 ボンチョ	日野 リエッセ KK-RX4JFEA	三菱ふそう KC-MJ218FVF
全長・全幅・全高	6990・2025・ - mm	6990・2025・2750 mm		5800・2000・ - mm	6990・2025・2750 mm	6990・2300・3000 mm
駆動方式	CNG燃料	直列5気筒、ディーゼルエンジン		アット・SOFIM HDI、直列4気筒	CNG燃料	
路線パターン・距離	循環式、1路線、6.7 km	循環式、1路線、7 km	循環式、1路線	循環式、1路線、11.5 km	循環式、1路線、3.7 km	循環式、1路線、4.4 km
停留所数・間隔	22ヶ所、0.3 km	25ヶ所、0.28 km	14ヶ所	36ヶ所、0.3 km	35ヶ所、0.2 km	16ヶ所、0.2 km
乗降方法	2ドア	2ドア	1ドア、前乗り・前降り	1ドア、前乗り・前降り	2ドア	2ドア
定員・座席数	29人、15席	29人、15席	26人、10席	20人、12席	29人、15席	45人
運賃収受方式	現100円	現100円	現150円(前払い) カ3000円(3150円分)	現100円 回2000円/100円×21枚	現100円 回2000円/100円×21枚	現210円
運行頻度	31本/1日	24本/1日	平83本/1日 休63本/1日	34本/1日	平21本/1日 休14本/1日	
備考	補助ステップ、リフト付き		運転手は全員女性	ノンステップ		スロープ板付き、ワンステップ

表5 コミュニティバスの運行例(その3)

都道府県名	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
市町村名・人口	台東区(154,573人)	立川市(163,934人)	調布市(200,223人)	千代田区(39,595人)	西東京市(178,970人)	練馬区(657,945人)
名称	めぐりん	くるりんバス	ミニバス	風ぐるま	はなバス	シャトルバス
運営形態・法区分	21条	21条	21条	21条	21条	4条
導入年月日	平成13年6月29日	平成14年12月1日	平成12年3月21日	平成8年	平成14年3月23日	平成13年1月4日
写真						
車種	日野 KK-HR1JEEE	日野 ボンチョ	三菱ふそう KK-ME17DF		ケセニツ CITY-? 2.5L	KC-RM211ESN 改
全長・全幅・全高	6990・2300・2925 mm	5800・2000・ mm	6990・2060・ mm		6840・2150・2630 mm	
駆動方式	直列 6気筒	7ジョー-SOFIM HDI, 直列 4	CNG 燃料		ディーゼルクーターボエンジン	
路線パターン・距離	循環式, 1路線, 7.4 km	循環式, 2路線	1路線, 4.85 km	3路線, 10.4~21.3 km	4路線, 3.3~6.9 km	2路線, 10.2 km
停留所数・間隔	29ヶ所, 0.25 km	26~29ヶ所	17ヶ所, 0.28 km	16~28ヶ所, 0.6~0.7 km	11~26ヶ所	13~15ヶ所
乗降方法	2ドア	1ドア, 前乗り・前降り	2ドア, 前乗り・中降り		2ドア	2ドア
定員・座席数	34人, 16席	20人, 12席	34人, 15席	9人	27人, 16席	55人
運賃収受方式	現 100円 回 1000円/100円×11枚	現 100円 回 1000円/100円×11枚	現 200円	現 100円	現 100円 回 1000円/100円×11枚	現 210円
運行頻度	37本/1日(火曜は25本/1日)	10~11本/1日	20本/1日	7~11本/1日	15~20本/1日	24~26本/1日
備考	スロープ板付き, ノンステップ	ノンステップ	リフト付き, ノンステップ			ワンステップリフト付き

表6 コミュニティバスの運行例(その4)

都道府県名	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
市町村名・人口	八王子市(521,359人)	東村山市(141,481人)	東大和市(78,907人)	日野市(163,676人)	日の出町(16,263人)	町田市(384,572人)
名称	はちバス	グリーンバス	ちよこバス	ミニバス	日の出ユーロピア号	まちっこ
運営形態・法区分	21条	21条	21条	4条	21条	4条
導入年月日	平成15年3月21日	平成15年1月21日	平成15年2月1日	昭和61年8月20日		平成9年11月4日
写真						
車種	日野 ボンチョ	日野 リエッセ KK-RX4JFEA 改	三菱ふそう KK-ME17DF	日野 U-RB2WGAA	日野 KK-HR1JEEE	日野 リエッセ KC-RX4JFAA
全長・全幅・全高	5800・2000・ mm	6990・2025・ mm	6990・2060・ mm		6990・2300・2925 mm	6990・2025・2750 mm
駆動方式	7ジョー-SOFIM HDI, 直列 4	CNG 燃料	CNG 燃料		直列 6気筒	直列 5気筒, ティーセルエンジン
路線パターン・距離	循環式, 1路線, 22 km	7.67 km	循環式, 2路線, 10.4 km	5路線, 4.3~6.7 km		2路線, 9~20 km
停留所数・間隔	57ヶ所, 0.38 km	24ヶ所, 0.3 km	45ヶ所, 0.2 km	13~36ヶ所	33~35ヶ所	24~31ヶ所, 0.3~0.6 km
乗降方法	1ドア, 前乗り・前降り	2ドア	2ドア, 前乗り・中降り	1ドア, 前乗り・前降り	2ドア	2ドア
定員・座席数	20人, 12席	29人, 15席	34人, 15席		34人, 16席	29人, 15席
運賃収受方式	現 100円	現 100円 回 1000円/100円×11枚	現 100円 回 1000円/100円×11枚		現 100円	現 100円~300円
運行頻度	10本/1日	平 37本/1日 休 33本/1日	15本/1日	2~6本/1日	平 4本/1日	平 6~12本/1日 補助ステップ付き
備考	ノンステップ	ノンステップ	ノンステップ			

自主:自治体主体 自企:自治体企画 民主:民間会社主体 民運:民間会社運営 現:現金 回:回数券 フ:フリーバス(一日乗車券) カ:バスカード 平:月~金 休:土・日・祝

表7 コミュニティバスの運行例(その5)

都道府県名	東京都	東京都	東京都	神奈川県	神奈川県	神奈川県
市町村名・人口	三鷹市(165,615人)	武蔵野市(131,388人)	武蔵村山市(65,742人)	愛川町(42,102人)	綾瀬市(79,675人)	鎌倉市(169,714人)
名称	みたかシティバス	ムーバス	MMシャトル	循環バス	あやせばら号	フクちゃん号
運営形態・法区分	4条	4条	4条	貸切, 21条	貸切, 特定	21条
導入年月日	平成10年11月3日	平成7年11月26日	平成11年10月1日	平成7年7月17日	平成8年4月29日	
写真						
車種	日野 リエッセ	日野 リエッセ KC-RX4JFAA	日野 リエッセ	三菱ふそう KK-ME17DF	日産ディーゼル U-RM210GSN	日野 KK-HR1JEEE
全長・全幅・全高	6990・2025・2750 mm	6990・2025・2750 mm	6990・2025・2750 mm	6990・2060・2340 mm		6990・2300・2925 mm
駆動方式	直列 5気筒, ティーセルエンジン	直列 5気筒, ティーセルエンジン	直列 5気筒, ティーセルエンジン			直列 6気筒
路線パターン・距離	5路線, 1.9~7.7 km	循環式, 4路線, 3.1~5.2 km	循環式, 3路線, 6.5~8.5 km	循環式, 4路線	循環式, 4路線	1路線, 2.6 km
停留所数・間隔	10~30ヶ所, 0.2~0.25 km	18~29ヶ所, 0.2 km	19~23ヶ所, 0.36 km	26~33ヶ所	23~29ヶ所	7ヶ所
乗降方法	2ドア, 前乗り・後降り	2ドア, 前乗り・中降り	2ドア	2ドア	2ドア	2ドア
定員・座席数	29人, 15席	29人, 15席	29人, 15席	34人, 15席		34人, 16席
運賃収受方式	現 200円	現 100円 回 1000円/100円×11枚	現 220~340円 回 1000円(1400円分)		無料	現 170円 フ 1600円(2枚)
運行頻度	41~55本/1日	20~43本/1日	20~43本/1日	平 各路線 2本/1日	2本/1日	31本/1日
備考	リフト付き	補助ステップ付き		平日のみ運行		土、休日のみ運行

表8 コミュニティバスの運行例(その6)

都道府県名	神奈川県	神奈川県	神奈川県	神奈川県	神奈川県
市町村名・人口	寒川町(46,407人)	茅ヶ崎市(223,951人)	大和市(212,614人)	湯河原町(28,409人)	横須賀市(434,613人)
名称	コミュニティバス	えぼし号	コミュニティバス	ゆがわらコミュニティバス	いきいきルシア号
運営形態・法区分	21条	21条	21条	21条	貸切, 21条
導入年月日	平成15年1月8日	平成14年5月25日	平成14年10月1日	平成12年1月1日	平成7年8月1日
写真					
車種	三菱ふそう KK-ME17DF	オムニバ マルチライナー	三菱ふそう KK-ME17DF	日野 リエッセ KC-RX4JFAA	日野 KK-HR1JEEE
全長・全幅・全高	6990・2060・2340 mm	6220・2230・2800 mm	6990・2060・2340 mm	6990・2300・2925 mm	6990・2300・2925 mm
駆動方式	直列 4気筒ターボ付き 4M50T	トルノ製ターボ付直 4気筒, 5MT	直列 4気筒ターボ付き 4M50T	直列 5気筒, ティーセルエンジン	直列 6気筒
路線パターン・距離	循環式, 2路線	循環式, 3路線	循環式, 2路線	1路線, 5.1~7.1 km	9路線, 1.2 km
停留所数・間隔	8~25ヶ所	26ヶ所, 0.2 km	23~28ヶ所	21ヶ所, 0.24 km	8~14ヶ所, 1.6 km
乗降方法		2ドア		1ドア, 前乗り・前降り	2ドア
定員・座席数	34人, 15席	27人, 13座(跳ね上げ式7席)	34人, 15席	29人, 15席	34人, 16席
運賃収受方式	現 100円(前払い)	現 100円(前払い)	現 100円(前払い)	現 200円	無料
運行頻度	6~17本/1日	21本/1日	6~10本/1日	22本/1日	平 2~4本/1日(火~金), 休 1本/1日
備考	16年3月31日まで試験運行	ノンステップ	16年3月31日まで試験運行	11本のうち3本は他ルート	高齢者・障害者を対象

5. シミュレーションによるバス路線の評価

近年、応用が広がっている GIS(地理情報システム)の地図情報や人口動態情報をバス路線設定や需要予測に活かすことができれば、沿線人口や道路事情の変化等を路線計画にリアルタイムに反映させ、適切な路線選定が可能となる。本シミュレーションは、バス路線網の幾何学的充実度、および利用客のアクセス・イグレスに関する利便性を数値化して評価しようとするものである。GIS ソフトウェアとして MapInfo 社製「MapInfo Professional® 7.0」を骨格とし、各地域の地図情報データと、国勢調査を基にした人口データを利用する。地図上の任意の地点を指定することで路線や停留所の設定を自由に行うことができ、バス路線の面的充実度を数値評価する指標としては、フラクタル次元による定量化⁽⁷⁾を行う。

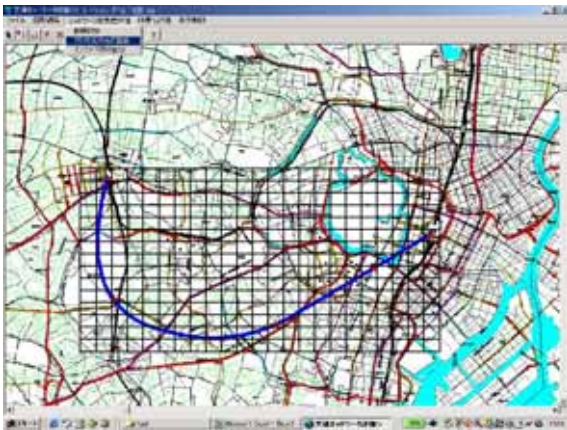


図8 路線評価計算メッシュの例

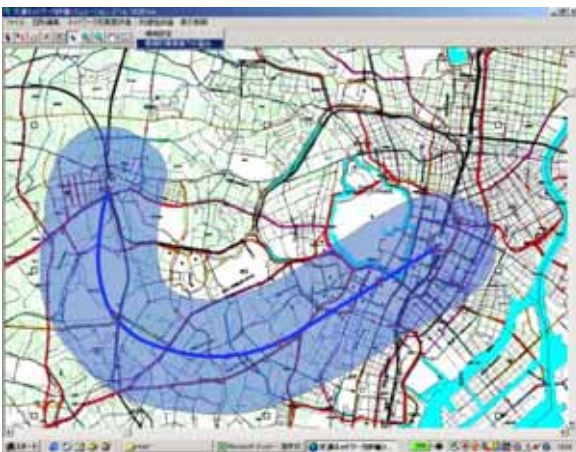


図9 需要予測計算範囲の例

図8に示すように設定路線を含む領域を指定してメッシュ分割を行い、路線の面的充実度を自動計算する。また周辺地域の人口データから、潜在的利用者数と基礎的集客能力を推定する。集客範囲は図9に示す

ように、路線を中心とした一定幅の領域で定義される。これまでに、先ず試行的にLRT路線を対象として基本的な評価方法を検討した⁽⁷⁾。これをバス路線の稠密さに対応可能とした上で、沿線の集客施設や鉄道駅等の利用者数を考慮した需要予測と、それに基づく停留所の配置を支援する機能を付加して、利用者と事業者の双方にメリットのあるバス路線網の整備に貢献できる評価システムの構築を目指している。

6. まとめ

(1) 路線バスの走行実態調査を行い、変速動作がもたらす乗車環境悪化および運転時間の増大について考察した。それに基づき、モータ駆動方式を導入した場合の走行性能や乗車環境の改善について予測した。

(2) 路線バスの問題点と対策

利用者の観点で実地調査を行い、現行の路線バスの問題点と対策案を検討して第一段階のまとめを行うと共に、数値的な評価を行うための指標を検討した。

(3) コミュニティバスの調査

近年、自治体等の主導により全国に普及しつつある、いわゆるコミュニティバスについて文献等による調査を行い、その概要を例示した。

(4) バス路線のシミュレーション評価

地理情報システムソフトウェア上で動作するアプリケーションにより、バス路線網の幾何学的充実度の評価を行うとともに、利用客のアクセス・イグレスに関する利便性を数値化して評価する手法を考察した。

(参考文献)

(1) 林田 他、自動車技術会 2002 年秋季大会学術講演会前刷集、No. 82-02、P.5- 8

(2) 紙屋 他、日本産業技術教育学会第 14 回関東支部会講演要旨集、P.53- 54、2002.

(3) 大野 他、「加速刺激に対する立位姿勢の安定性に関する研究」、人間工学第 29 巻特別号

(4) 例えば、遠州鉄道、「アイドリングストップバス」、<http://jikoku.entetsu.co.jp/idle.htm>.

(5) 例えば、鈴木、「路線バスの現在・未来 PART 2」、グランプリ出版、2001 年

(6) 日岐 他、第 2 回交通安全環境研究所研究発表会講演概要、P.21-24、2002

(7) 藤井憲男 他、「LRT ネットワークの充実度合いの定量化方法と基礎的集客能力の推定方法について」、鉄道技術連合シンポジウム 2002 講演論文集、P.223-226