

通勤および業務需要から見た都心部循環バスシステムの検討*

A Study of Loop Bus System Based on the Demand for Commutation and Business on the Center of City*

橋本 浩史**・徳永 幸之***

By Hiroshi HASHIMOTO**・Yoshiyuki TOKUNAGA***

1. はじめに

仙台都市圏の公共交通網は JR 仙台駅を中心とする放射状ネットワークになっている。この結果、約 $1.5 \times 2\text{km}$ に広がる都心内部での移動に公共交通は利用しづらく、公共交通利用者の都心部でのイグレス徒歩距離は非常に長くなっている¹⁾。このことが都心への交通に対しても公共交通の競争力を弱めていることは明らかであり、都心公共交通サービスの利便性向上なくして、公共交通利用促進は期待できない。そこで本研究では、通勤交通および業務交通を対象にアンケート調査を基にした都心循環バスの路線及び運行間隔の検討を行う。

2. アンケート調査の概要

都心循環バス路線を検討するにあたり、通勤および業務交通の現状を把握すると共に、利用者の意向を探るため、仙台市内の企業、行政機関等 1734 社、各社 5 名を対象としたアンケート調査を行った。配布、回収とも郵送方式を用い、1998 年 12 月 24 日に発送し 1999 年 1 月 22 日着分をもって集計を行った。配布総数は 8670 票、回収数は 1671 票、回収率は 19.3 % である。尚、循環バス利用意向に関する有効回答数は通勤 894 票、業務 487 票であり、図 1 に示す都心部への通勤者および都心部での業務移動者が対象である。

通勤手段分担率の集計結果を図 2 に示す。仙台都市圏パーソントリップ調査 (1992)²⁾ における都心へ

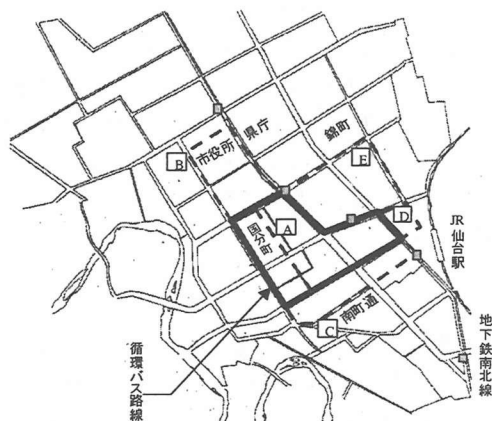


図1 分析対象地域と循環バス路線案

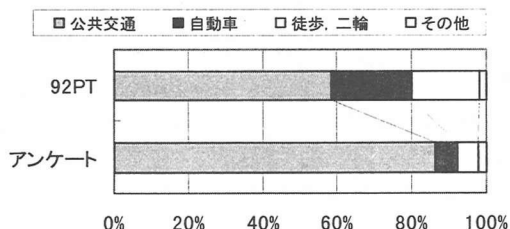


図2 通勤手段分担率

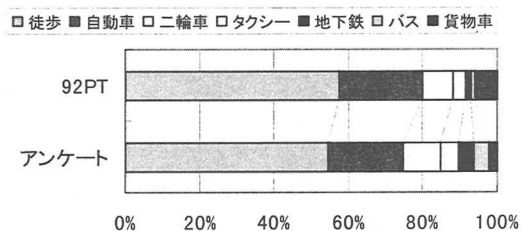


図3 業務手段分担率

の通勤手段分担率と比較すると公共交通分担率において 27 % の違いが見られ、回答者は公共交通利用者に偏っている。また、業務手段分担率の集計結果を図 3 に示す。業務については仙台都市圏パーソントリップ調査 (1992) とほぼ同様な分担率が得られ

*キーワードズ：公共交通計画，交通計画評価

**学生会員，東北大学大学院 情報科学研究科

***正会員，工博，東北大学助教授 情報科学研究科

(〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻青葉 06,

TEL 022-217-7502, FAX 022-217-7500)

た。

3. アンケート集計結果

(1) 路線選好

アンケートで提示した循環バスのルートを図1に示す。ここで実線は基本ルート、破線はオプションである。尚、バス停間隔は300～400m程度とした。回答者には希望するオプションをすべて選んでもらった。路線選好の結果を図4に示す。通勤については基本ルートが37%と最も多く、B:県庁・市役所、D:仙台駅前のオプションがそれぞれ27%、22%であった。業務についてはB:県庁・市役所が45%と最も多く、D:仙台駅前、E:錦町のオプションがそれぞれ24%、19%、また、南町通のオプション、基本ルートへの希望はともに21%であった。

(2) 運賃・運行間隔別利用意向

通勤、業務それぞれにおける運賃・運行間隔別の利用意向割合を図5、図6に示す。運行間隔が5分までは、運賃によらず利用意向は高く、通勤、業務ともに半数以上の人利用意向を示している。運行間隔が10分になると利用意向は大きく減少しており、運賃による利用意向の差が顕著になっている。また15分間隔で無料にするより170円で10分間隔にした方が利用意向は高いことから、採算性を考える上で運賃と運行間隔の設定が重要となることが分かる。尚、この結果から時間価値を求めると通勤では36.4(円/分)、業務では38.0(円/分)となった。

(3) トリップ距離帯別循環バス利用意向

通勤手段が公共交通である人について最後に降車したバス停または駅から勤務先までのイグレス距離および運行間隔別の循環バス利用意向、並びに業務トリップ手段が徒歩である人のトリップ距離および運行間隔別の循環バス利用意向を図7に示す。尚、意向は運賃100円の場合である。短距離の場合、実際には待ち時間等によりバス利用の方が徒歩より時間がかかることが予想され、利用率は低下すると考えられるが、意向割合については距離による違いが見られなかった。このことから短距離部分の意向割合については妥当性の検討を行い、需要の過大予測

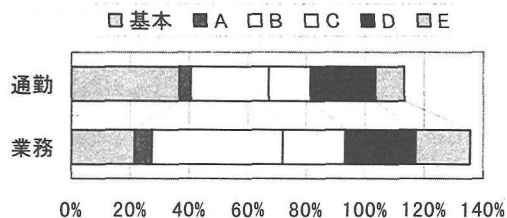


図4 循環バス路線選好割合

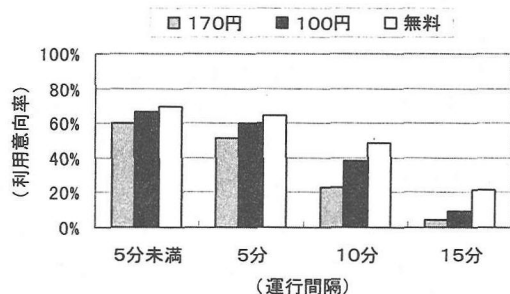


図5 運賃・運行間隔別利用意向(通勤)

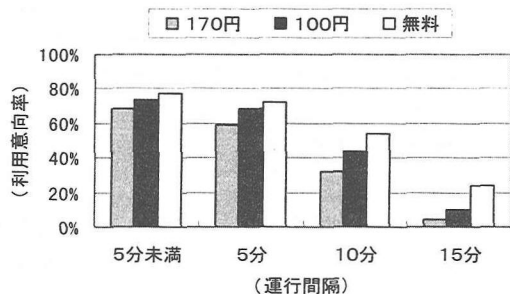


図6 運賃・運行間隔別利用意向(業務)

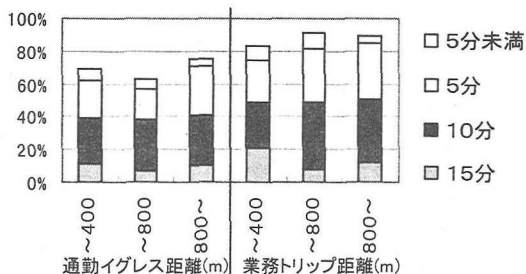


図7 トリップ距離帯別循環バス利用意向

を避ける必要があると考えられる。

4. 最短移動時間による需要予測

以上のことを踏まえ本研究では、通勤については公共交通降車後のイグレストリップを、業務については徒歩トリップを対象に、最短移動時間算出モデル³⁾を用いて路線の比較分析を行った。このモデルは、ゾーン間の徒歩とバスによる移動時間を比較するもので、バス移動時間にはアクセス・イグレス時間および待ち時間として運行間隔の1/2を加えている。ゾーンはパーソントリップ調査で定義された29小ゾーンを80ゾーン(約200m四方)に細分割して分析を行った。尚、OD量は総従業員数に基づく拡大係数を乗じたものである。

基本ルートとA～Eのオプションを追加した6つの路線それぞれにおける利用者の移動時間短縮トリップ数および総移動時間短縮効果の比較を通勤および業務の別に以下に示す。総移動時間短縮効果は徒歩のみによる総移動時間から、各循環バス路線導入による総移動時間を引いたものである。

(1) 通勤における需要予測

各路線の移動時間短縮トリップ数および総移動時間短縮効果をそれぞれ図8、図9に示す。この結果から移動時間短縮トリップ数は、待ち時間を0分としても全需要の1/10程度しか見込めないことが分かった。また移動時間短縮の効果は、待ち時間に大きく依存することが分かった。待ち時間が2.5分(運行間隔5分)になると移動時間短縮効果は待ち時間0分のときのおよそ1/3に、待ち時間が5分になると待ち時間0分のときの1/5にまで減少している。路線の優劣についてはD:駅前経由およびE:駅前+錦町経由が優れていることが分かった。これは、仙台駅利用者が多いこと、路線が長く比較的長距離の利用者が多いことが要因と考えられる。また、待ち時間が7.5分以上ではいずれの路線でもバス利用による時間短縮効果がないことが分かる。

(2) 業務における需要予測

各路線の移動時間短縮トリップ数および総移動時間短縮効果をそれぞれ図10、図11に示す。業務につ

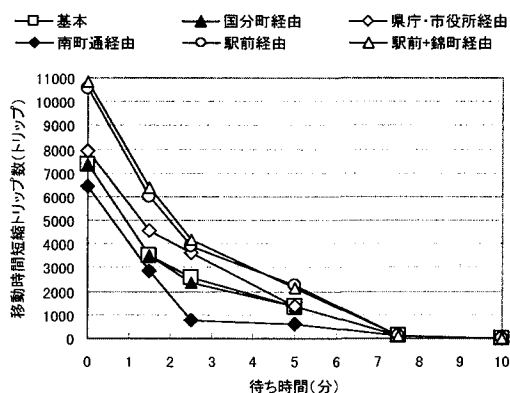


図8 各路線の移動時間短縮トリップ数(通勤)

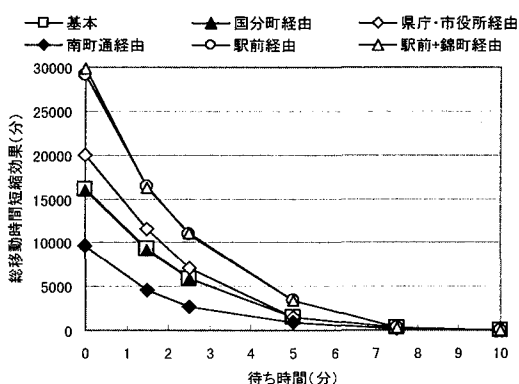


図9 各路線の総移動時間短縮効果(通勤)

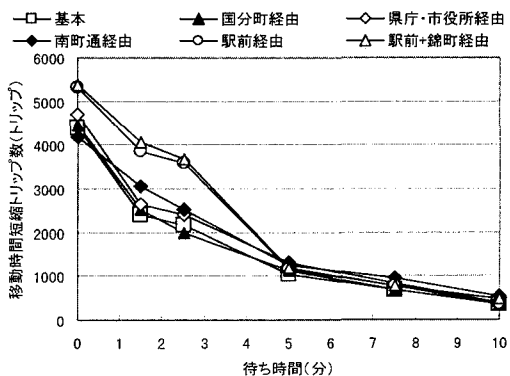


図10 各路線の移動時間短縮トリップ数(業務)

いて移動時間短縮トリップ数は、待ち時間を0分としても全需要の1/5程度しか見込めないことが分かった。また移動時間短縮の効果は待ち時間に大きく依存することが分かる。路線の優劣については通勤ほどの顕著な差は見られないが、待ち時間が2.5分未満ではD:駅前経由およびE:駅前+錦町経由が優れており待ち時間が2.5分以上になるとB:県庁・市役所経由が優れていることが分かった。また、D:駅前経由およびE:駅前+錦町経由は待ち時間が2.5分まで移動時間短縮トリップ数が多いが、移動時間短縮効果は他の路線と変わらないことから、比較的短距離トリップが多いことが窺われる。

5. 都心循環バスシステムの評価

駅前経由について運行間隔5分及び10分での徒歩利用者のみを対象とした循環バス導入(運賃100円)による1日当たりの費用と便益の概算を通勤および業務の別に表1に示す。尚、利用見込は各運行間隔における移動時間短縮トリップ数にアンケートの結果から得られた各運行間隔毎の利用意向割合を乗じて算出した。また、運行費用については、車キロ当たり原価を850(円/台・km)と設定し、通勤については午前7時～午前9時までの2時間、業務については午前9時～午後5時までの8時間を運行したときの費用である。移動時間短縮効果はアンケートの結果から得られた時間価値、すなわち通勤については36.4(円/分)、業務については38.0(円/分)を各運行間隔における平均短縮時間(分/トリップ)および利用見込(トリップ)に乗じることで貨幣換算したものである。

この結果から、通勤については運行間隔5分における循環バスの実現可能性が示された。業務についても通勤と同等の需要が見込まれるが、短時間にトリップが集中する通勤交通に対し、トリップの発生時間帯が広く分散する業務交通では、バス停アクセス人数が1便当たり1/3にまで減少してしまう。これより業務での循環バスの実現は難しいといえる。

6. おわりに

本研究では、アンケートの結果を考慮しつつ、都

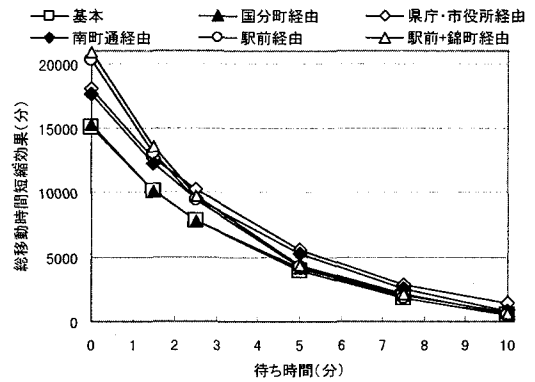


図11 各路線の総移動時間短縮効果(業務)

表1 循環バス(駅前経由)の費用と便益の概算

運行間隔(分)	通勤		業務	
	5	10	5	10
利用見込(トリップ)	1,690	620	2,440	490
運賃収入(円)	169,000	62,000	244,000	49,000
C: 運行費用(円)	159,000	80,000	449,000	225,000
収益(円)	10,000	-17,000	-205,000	-176,000
B: 移動時間短縮効果(円)	174,000	34,000	243,000	68,000
B - C	15,000	-45,000	-207,000	-157,000
B / C	1.09	0.43	0.54	0.30

心循環バスシステムの路線及び運行間隔の検討を行った。その結果、循環バス利用意向は極めて高く、駅前を経由する路線が最も利用者の移動時間短縮に繋がること、運行間隔を延ばすと運行費用の削減以上に利用者が減少し、10分間隔以上では採算性、費用便益比から見て実現可能性が小さいことが明らかになった。但し、本研究では自動車からの転換は考慮していないことから、今後は、自動車からの転換を考慮した需要予測を行い、この秋に予定されている交通実験との比較検証を行う予定である。

参考文献

- 1) 吉倉智宏・徳永幸之・須田照：仙台都心部における交通改善方策検討のための交通特性分析，土木計画学研究・講演集 No20 (2)，pp.199-202，1997。
- 2) 仙台都市圏総合都市交通計画協議会(1994)：平成5年度仙台都市圏パーソントリップ調査報告書
- 3) 弓座隆之・徳永幸之・須田照：バス路線網のサービスレベル評価方法の検討，平成8年度土木学会東北支部技術研究発表会・講演概要，pp.460-461，1997。