

1. はじめに

2015年12月6日、宮城県仙台市に地下鉄東西線が開業した。仙台市は、バス路線再編成を実施したが、市民からは、便数が減少した、目的地に行くまでに乗換えなくてはならないという意見が寄せられた。

本研究は、バス路線再編成前後を対象に、地下鉄東西線の西の起終点である八木山動物公園駅のある八木山地域を対象に、公共交通のサービス水準の変化を評価することにより、地下鉄東西線の開業の効果、バス路線再編の効果を把握することを目的とする。

2. 研究方法

(1) 研究対象地域

a) 対象地域

居住者側の視点からの評価と来訪者側の視点からの評価を行うこととする。居住者側の視点については、八木山動物公園駅周辺の25地区を対象地域とし、八木山地域からJR仙台駅へのサービス水準を分析する。

b) 主要施設

来訪者側からの視点については、仙台駅から対象地域に立地する6施設（日赤病院、八木山動物園、ベニーランド、東北工業大学、仙台南高校、向山高校）へのサービス水準を分析する。



図-1 対象地域ならびに6施設

(2) 分析方法

本研究では、仙台市交通局HPの市営バス時刻表(2015年4月)を基に時間・運賃を算出し、加藤浩・上田・加藤一¹⁾らの研究による時間評価値を用い、一般化費用に

よりバス路線再編前後ならびに地下鉄東西線の効果を分析する。居住者側は各地区から仙台駅へのバス及び地下鉄を利用した交通手段とし、来訪者側は仙台駅より各施設へのバス及び地下鉄を利用した交通手段とし、一般化費用の小さい公共交通を選択するとする。また、対象地域全体の平均値は、ゾーン人口により加重平均する。

(3) ケース設定

ケースを設定しケース間で比較することにより地下鉄開業及びバス路線再編成の効果について把握する。

a) ケース1 (バス利用)

ケース1は、目的地までバス利用に限った場合の視点から分析を行う。1-1を再編成前のバス路線(2015年12月5日以前)とし、1-2を再編成後のバス路線(2015年12月6日以降)と設定する。

b) ケース2 (バス・地下鉄利用)

ケース2は、目的地までバス及び地下鉄利用を利用した場合の視点から分析を行う。2-1のバス利用に関しては再編成前のバス運行時間・運賃を適用し2-2のバス利用は再編成後のバス運行時間・費用を適用する。

以上のケースを比較することにより、ケース1-1とケース1-2によりバス路線再編成のみの効果(便数減少、乗換による負の効果)、ケース1-1とケース2-1により地下鉄開業のみ効果、ケース2-1とケース2-2より地下鉄開業時におけるバス路線再編成の効果を把握する。

(4) 評価指標の設定

編成前・後のサービス水準を分析するにあたり、表-1.2のとおり評価指標を設定し評価する。

表-1 開業前評価指標

指標名	開業後(地下鉄&バス)	算出方法
所要時間 ゾーン	①各ゾーン平均所要時間(端末時間無し)	平日ダイヤ上より
	②各ゾーン平均所要時間(端末時間有り)	平日ダイヤ+各ゾーン中心からの移動時間+待ち時間
	③各ゾーン地下鉄利用時平均所要時間	平日バスダイヤ+地下鉄ダイヤ+乗り換え時間
	④各ゾーン朝・通勤時間帯平均所要時間	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
所要時間 施設	⑤各施設平均所要時間(端末時間無し)	平日ダイヤ上より
	⑥各施設平均所要時間(端末時間有り)	平日ダイヤ+各施設までの移動時間+待ち時間
	⑦各施設地下鉄利用時平均所要時間	平日バスダイヤ+地下鉄ダイヤ+乗り換え時間
	⑧各施設朝・通勤時間帯平均所要時間	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
運賃	①通常運賃	各バス停の大人通常運賃より
	②学生バス・定期運賃	仙台市HPより(バス停においては工大八木山C前までとする)
本数	①平日1日あたり運行本数	平日ダイヤ上より
	②朝・通勤時間帯運行本数	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
一般化費用	時間&運賃を貨幣換算し、合算した値のこと	運賃+時間評価値[H26年宮城県平均]×所要時間

キーワード：バス路線再編，地下鉄，サービス水準，評価，仙台市
No. 1-35 (森田研究室)

表-2 開業後評価指標

指標名	開業前(バスのみ)	算出方法
所要時間 ゾーン	①各ゾーン平均所要時間(端末時間無し)	平日ダイヤ上より
	②各ゾーン平均所要時間(端末時間有り)	平日ダイヤ+各ゾーン中心からの時間+待ち時間
	③各ゾーン朝・通勤時間帯平均所要時間	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
所要時間 施設	④各施設平均所要時間(端末時間無し)	平日ダイヤ上より
	⑤各施設平均所要時間(端末時間有り)	平日ダイヤ+各施設までの移動時間+待ち時間
	⑥各施設朝・通勤時間帯平均所要時間	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
運賃	①通常運賃	各バス停の大人通常運賃より
	②学生バス・定期運賃	仙台市HPより(バス停においては工大八木山O前までとする)
本数	①平日1日あたり運行本数	平日ダイヤ上より
	②朝・通勤時間帯運行本数	平日ダイヤ上の朝7:00~8:00台のバスより
一般化費用	時間&運賃を貨幣換算し、合算した値のこと	運賃+時間評価値(H26年宮城県平均)×所要時間

3. 公共交通サービス水準の分析

(1) ケース 1-1 と ケース 1-2 (バス路線再編成効果)

ケース 1-1 と 1-2 の比較は目的地までバス利用に限った場合を想定し分析を行った(図-2)。多くの地区で所要時間・費用・一般化費用が上昇し、バス路線再編成によりサービス水準は低下している。理由としては、運行本数の削減から、待ち時間の増加(所要時間の増加に影響)、乗り換えの増加(費用の増加)に影響していると考えられる。

(2) ケース 1-1 と ケース 2-1 (地下鉄開業効果)

ケース 1-1 と 2-1 では地下鉄開業のみ効果を明らかにするため、目的地まで再編成後のバス路線のみを利用する場合と、地下鉄及びバス路線を利用する場合の2経路を比較した。なお、一般化費用を算出する際に、駅までの移動手段は、徒歩で移動する場合と、バスを利用して移動する場合の2経路が存在するため、一般化費用の小さい方を利用するとした。地下鉄を利用した場合は駅端末が100円バス運行区間となったことから、平均所要時間・費用が小さくなり、ケース 2-1 の地下鉄及びバス利用の一般化費用の値が小さくなった。

(3) ケース 2-1 と ケース 2-2 (地下鉄開業時のバス再編)

ケース 2-1 と ケース 2-2 を比較すると、地下鉄開業時においてバス路線再編成を行うことにより、やや一般化費用が小さくなることから、バス路線再編成により公共交通サービス水準は低下していないことがわかる。

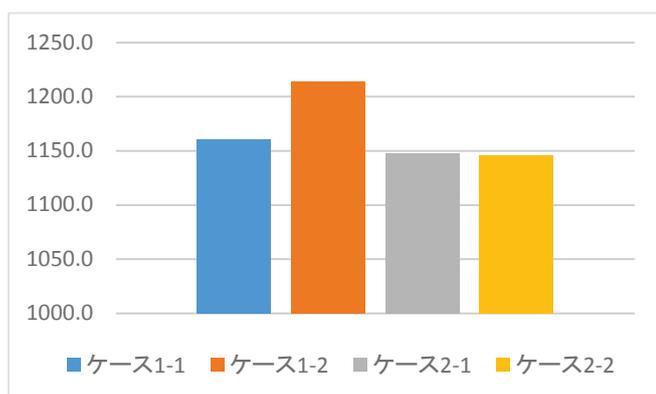


図-2 ケース別一般化費用[円]

以上の結果を地区別に比較する(図-3)。地下鉄開業及びバス路線再編は、八木山動物公園駅周辺においては正の効果があるが、駅から離れた地区においては負の効果が見られる。

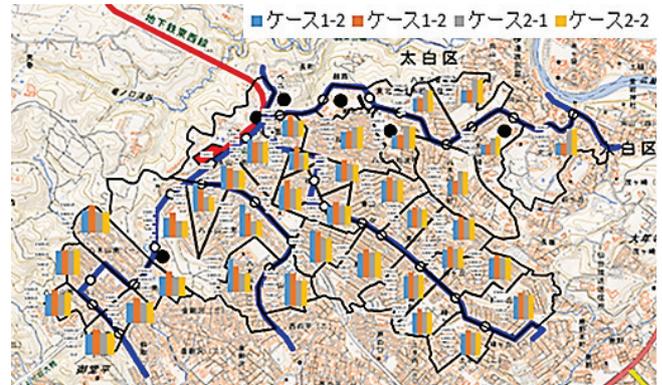


図-3 ケース別・地区別一般化費用[円]

(4) 来訪者側の視点からの分析

来訪者側の視点から比較する。駅から距離がある施設においては、地下鉄開業前の方が一般化費用が小さく、地下鉄開業によりサービス水準が低下する。

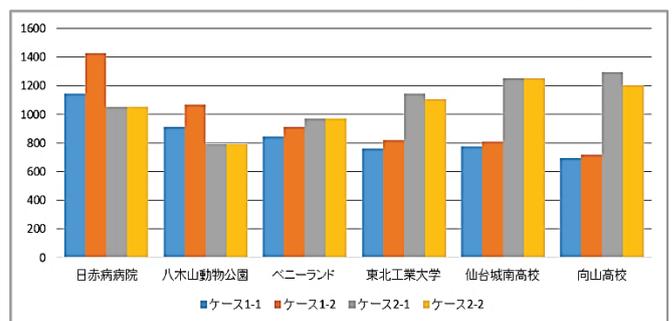


図-4 施設別一般化費用[円]

4. まとめ

地下鉄開業に伴うバス路線の再編成により、バスの利用に限ると、再編成前と比べ、サービス水準の低下が明らかになった。地下鉄を利用することにより、駅周辺は100円区間となり近隣の地域では駅まで徒歩での移動も可能となったことから、サービス水準は向上する。さらに、地下鉄は定時性を確保することができることから、多くの地区でサービス水準は向上していると考えられる。ただし、地下鉄駅から距離が離れている地区に関しては、サービス水準は低下している。

以上より、坂の多い八木山地域においては、高齢者等の交通不便者に対し、仙台駅方面への直通バス路線の維持、地下鉄駅への移動支援等が課題と考えられる。

参考文献

1)加藤浩徳,上田孝行,加藤一誠,谷下雅義,毛利雄一:道路交通の時間価値に関する研究,道路政策の質の向上に資する技術研究開発成果報告レポート, No.21-1,2012.6