

- 11 盛岡都市圏におけるアクセシビリティ評価システムの開発

The Accessibility Analyzing System in Morioka Urban Area

南 正昭¹・内蔵 学²・安藤 昭³・赤谷隆一⁴

Masaaki Minami, Manabu Uchikura, Akira Ando, and Ryuichi Akatani

抄録：盛岡都市圏では、多くの地方都市にみられるように大型小売店や宅地の郊外への拡大に伴い、中心市街地の空洞化が深刻化している。また自動車交通への依存度が高い傾向にあり、交通渋滞が慢性化しているにも拘らずバスなどの公共交通機関への転換が十分には進まない現状にある。高齢化の進行、渋滞の解消、環境負荷の低減等の地方都市の抱える今日的課題に対処し、将来の都市の構造や交通網のあり方を議論するには、複数の交通モードを考慮した都市空間のアクセシビリティを簡便に評価する解析システムが有用といえる。本論文では、地理情報システムを用い、中心市街地への周辺地区からのアクセスを対象に、バスならびに歩行を交通手段としたアクセシビリティの評価システムを開発した成果を述べる。評価事例を提示し、時間制約下での交通アクティビティ分析が可能になることを示した。

Abstract: In a rural urban area, such as Morioka city, many retail stores and residential area are located in suburbs and the people tend to move out from the central urban area to the suburbs. A transit bus is not chosen, but a traffic jam takes place every morning on a roadway. The urban structure and transportation systems in the future should be designed considering with the spatial accessibility over the urban and suburbs area. This paper presents a geographic information system that can measure the accessibility between central urban area and suburbs by a bus and foot.

キーワード： 都市空間解析, アクセシビリティ, 地理情報システム

Keywords : Urban spatial analysis, accessibility, geographic information system

1. はじめに

近年、地方都市の交通環境は大きな過渡期にある。バス事業の規制緩和に伴い、バス路線の再編が全国各地で実施され、バス交通の利便性が利用者の居住地区によって変化してきた。郊外での宅地や大型小売店の立地が進み、中心市街地の空洞化が深刻な社会問題となってきている。

中心市街地の衰退が地域全体の活力の低下につながるなどの懸念とともに、都市インフラへの長期的な投資コストや環境負荷の低減を見据えた都市のコンパクト化の必要性が議論され、これまでの郊外への都市の拡大を抑制することを目的にまちづくり3法の見直しが進められている。

このような都市の空間構造に由来する場所による交通サービス水準の変化は、住民の毎日の生活行動に大きく影響するものと考えられ、都市圏の空間的な広がりや複数モードの交通網のつながりを考慮した交通計画の立案が求められている¹⁾。

たとえば新田ら²⁾は、市町村レベルでの都市交通

計画における、地区の交通サービス水準の評価を目的に、GISを用いた解析システムを提案している。評価の視点として、アクセシビリティ指標とモビリティ指標の2つを定義し、大阪市吹田市でのケーススタディを提示し、現状把握や想定される交通計画を視覚的にわかりやすく表現できることを示した。岑ら³⁾は、地区から都市施設への近接性を定量的に評価する指標としてアクセシビリティ指標を定義し、愛知県豊田市を例に、GISを用いて指標値を算出し公共交通の利用促進施策の効果を分析している。またMinamiら⁴⁾⁵⁾は、中心市街地の街路を対象に、街路網上の段差や傾斜等のバリアフリー度を考慮した上で、目的地までの経路案内や街路網整備計画案の検討のための支援システムの開発を行ってきた。

本稿では、盛岡都市圏を対象に、周辺地区から中心市街地へのアクセシビリティの評価を目的として開発している解析システムについての研究成果をまとめた。バス利用の促進や中心市街地のにぎわいの創出など、都市計画上の今日的課題について、定量的な評価を可能にする解析システムの開発を目標とした。

1 : 正会員 博(工) 岩手大学 助教授 工学部建設環境工学科
(〒020-8551 岩手県盛岡市上田四丁目3-4, Tel :019-621-6454, E-mail : minami@iwate-u.ac.jp)

2 : 非会員 工修 岩手大学大学院建設環境工学専攻

3 : 正会員 工博 岩手大学 教授 工学部建設環境工学科

4 : 正会員 岩手大学 技術専門職員 工学部建設環境工学科

2. 解析システム

(1) 対象地域

本研究では、岩手県盛岡市を研究対象地域とした。盛岡市は中心市街地に城跡を残す城下町で、市内には北上川、中津川、雫石川の3河川が合流しており、美しい町並みが保存されている地方都市として知られている。

主要道路は中心市街地から郊外へと広がる典型的な都心放射型道路と、環状道路からなっている。図-1に示すように多数のオフィス街や商店街が集中する中心市街地を核として、青山地区、松園地区、都南地区、盛南地区等の周辺地区からなる都市構造を有している。

2006年1月に玉山村との合併により人口は30万を超え、約14万人の就業者の内の約半数である約7万人が中心市街地へ通勤している。通勤時間帯の交通渋滞は、降雪や路面凍結により特に冬季において深刻な問題となっている。一方、周辺地区への開発の拡大や景気の低迷等により、中心市街地の商店街は空洞化が進んでいる。

平成12年には、国からオムニバスタウン計画の地域指定を受け、ゾーンバスシステムやバスロケーションシステムの導入などバス利用の促進のための諸施策が進められてきた。盛岡市の都市構造、交通渋滞の解消、高齢化の進行、環境保全意識の高まりなどの時代背景を受け、自動車交通から公共交通への転換が、市の主要な交通政策として推進されつつある。

(2) システム概要

本研究では、周辺地区から中心市街地に出掛け、複数の目的施設を訪問した上で帰宅するという一連の交通行動に要する時間から、アクセシビリティ評価を行う。

本システムでは、GISを利用し、既製の数値地図データを基盤に、バス路線ネットワークおよび歩行街路ネットワークのレイヤを作成している。バス路線ネットワークには、バス時刻表データベースをリンクし、自宅から出発する際の乗降バス停、帰宅の際の乗降バス停、出発時刻および帰宅時刻に関する制約を入力することで、中心市街地での降車バス停への到着時刻、ならびに帰宅のための乗車バス停からの出発時刻を算出する計算プログラムを用意している。歩行街路ネットワークには、街路データベースをリンクし、任意の出発地点、出発時刻および到着地点を入力することで、最短経路ならびに経路所要時間を算出する計算プログラムを用意した。

システムの利用者は、任意のバス停もしくは目的施設の名称と出発時刻、ならびに次の移動先であるバス停もしくは目的施設の名称を入力することで、順次その場への到着時刻を知ることができる。

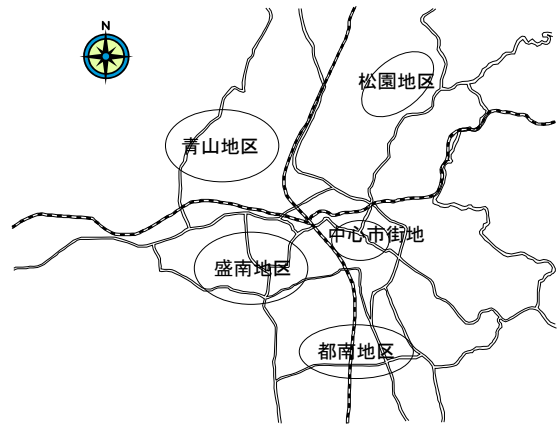


図-1 盛岡市の都市構造の概要

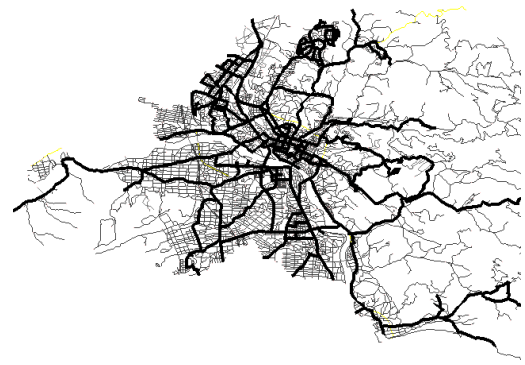


図-2 バス路線ネットワーク

(盛岡市バス路線マップ平成17年10月1日現在)

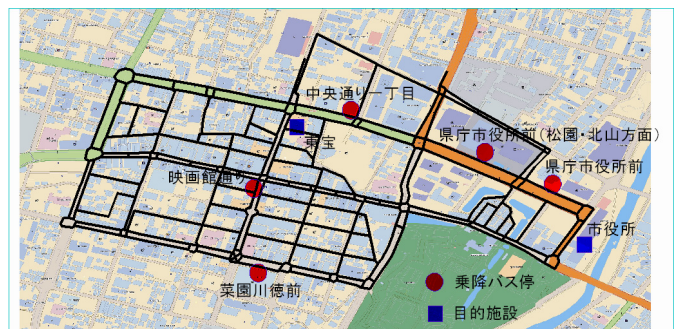


図-3 中心市街地における歩行街路ネットワーク

(3) バス路線ネットワークおよびバス時刻表データベース

バス路線ネットワークは、盛岡市バス路線マップ(平成17年10月1日現在)に基づいて、図-2のように作成した。盛岡市内のバス路線は膨大な数にのぼるため、全路線をデータ化することは非常に大きな労力を伴うため、ここでは評価対象地域を通過するバス路線をあらかじめ表-1のように抽出した上で、ネットワークデータを作成することとした。

抽出した各路線について、バス停の出発時刻データに基づき、表-2に例示するようなバス時刻表データ

表-1 評価対象バス路線

		乗車区間	路線名
松園地区	行き	松園BT ↓ 映画館通り	駅上山線
	帰り	県庁市役所前 ↓ 松園BT	上山線 松園羽場線 上田・日詰線 滝沢・松園病院線 上田都南BT線
都南地区	行き	都南BT ↓ 中央通1丁目	都南基幹バスAルート 永井廻り志和線 都南基幹バスBルート 矢巾温泉線 青山流通団地線 上田都南BT線
	帰り	県庁市役所前 ↓ 都南BT	都南基幹バスAルート 永井廻り志和線 都南基幹バスBルート 矢巾温泉線 青山流通団地線 上田都南BT線
盛南地区	行き	盛岡市立病院 ↓ 菜園川徳前	盛南ループ『200』 (下川原先廻り)
	帰り	県庁市役所前 ↓ 盛岡市立病院	青山町線 (鉦屋町・盛岡市立病院) 盛南ループ『200』 (菜園先廻り)
青山地区	行き	青山3丁目 ↓ 中央通1丁目	日赤経由みたけ線 青山町線 (鉦屋町・盛岡市立病院) 青山町線 青山町線(茶畑) 南青山町線 みたけ西線 みたけ中央線 みたけ天昌寺線 みたけ東線 盛岡北高線 青山・日詰線 滝沢かつらぎ団地線 滝沢ゆとりが丘団地線 長橋台団地線 青山流通団地線 青山都南線
	帰り	青山3丁目 ↓ 中央通1丁目	日赤経由みたけ線 青山町線 (鉦屋町・盛岡市立病院) 青山町線 青山町線(茶畑) 南青山町線 みたけ西線 みたけ中央線 みたけ天昌寺線 みたけ東線 盛岡北高線 青山・日詰線 滝沢かつらぎ団地線 滝沢ゆとりが丘団地線 長橋台団地線 青山流通団地線 滝沢・松園病院線 青山都南線

表-2 バス時刻表データベースの例

松園地区 *バス時刻は平成17年5月(岩手県交通)					
行き:松園BT→映画館通り(平日)					
No.	路線名	乗車バス停 松園BT	降車バス停 映画館通り	所要時間	
6時台	1	駅上山線	6:10	6:30	0:20
	2	駅上山線	6:30	6:50	0:20
	3	駅上山線	6:45	7:05	0:20
7時台	4	駅上山線	7:00	7:22	0:22
	5	駅上山線	7:15	7:37	0:22
	6	駅上山線	7:25	7:47	0:22
	7	駅上山線	7:30	7:47	0:17
	8	駅上山線	7:35	7:57	0:22
	9	駅上山線	7:45	8:07	0:22
	10	駅上山線	7:55	8:17	0:22
8時台	11	駅上山線	8:10	8:32	0:22
	12	駅上山線	8:15	8:32	0:17
	13	駅上山線	8:25	8:47	0:22
	14	駅上山線	8:35	8:57	0:22
	15	駅上山線	8:50	9:12	0:22

注)松園BTを7:30および8:15に出発する便は、急行バス。

路線について、バス路線ネットワークとバス時刻データベースを用意した。

(4) 歩行街路ネットワークおよび街路データベース

歩行街路ネットワークは、中心市街地の全ての街路網の中から、図-3に示すように主要な街路を抽出し選定した。街路データベースは、街路歩行ネットワークを構成する街路を、街路区間に分割した上で、街路長や街路幅員等に関する計測データを整理したものである。本システムでは、この街路データベースを用いて、歩行街路ネットワーク上での2地点間の最短経路および経路所要時間を算出している。

歩行街路ネットワーク上での歩行者の移動については、文献5)に示した既往の解析システムにおいて、街路のバリアフリー度を考慮した移動経路の選定および経路所要時間の算出が可能になっている。具体的には、歩行者が自身の身体状況に応じて、通行上の障害となる段差や勾配等の水準を入力することで、その障害を回避する最短所要時間の経路を任意の2地点間について提示することができる。

本稿では、バスおよび歩行による目的施設へのアクセシビリティの評価に主眼をおくことから、歩行街路ネットワーク上の2地点間の移動経路は最短経路としての分析を進めることとし、バリアフリー水準は考慮していない。

3. 解析事例

(1) 解析事例の概要

本研究では、盛岡都市圏の都市構造や日常的な交通特性を考慮し、周辺地区から中心市街地へのアクセシビリティを評価対象とすることとした。周辺地区から中心市街地へはバスを利用するものとし、中心市街地内の移動は徒歩によるものとしている。

ベースを作成した。バス時刻データの収集に当たっては、岩手県交通発行の岩手県交通バス時刻表(平成17年5月9日改正)を用いた。都南地区においては平成17年10月1日に路線および時刻の改正が行われたため、改正後のデータを使用している。

このように各周辺地区から、中心市街地の対象歩行街路ネットワーク内の乗降バス停に至る、全てのバス

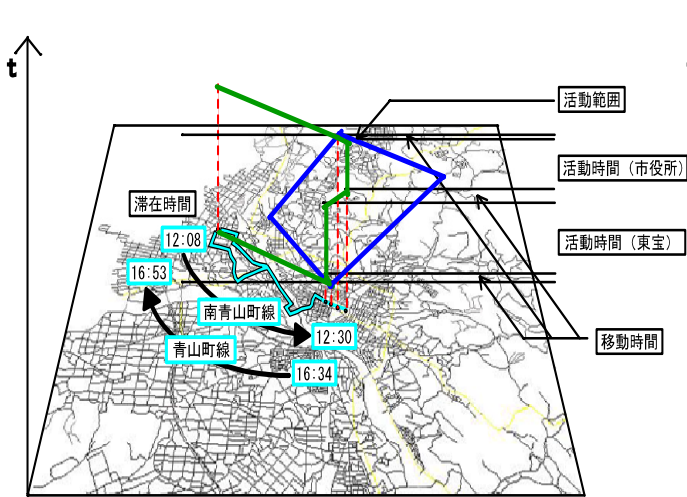


図-4 青山地区-中心市街地間の時空間プリズム

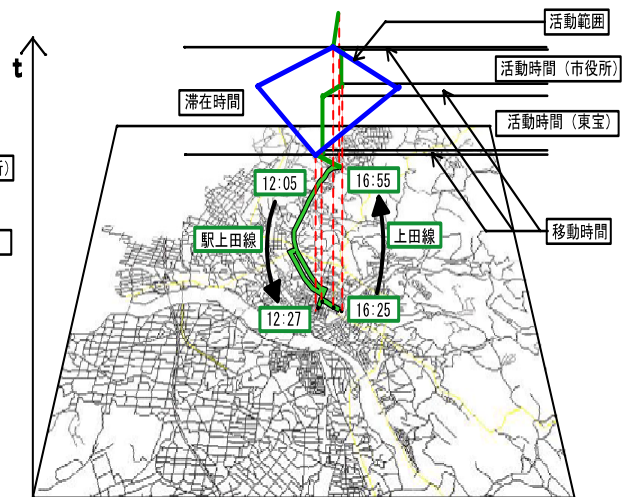


図-5 松園地区-中心市街地間の時空間プリズム

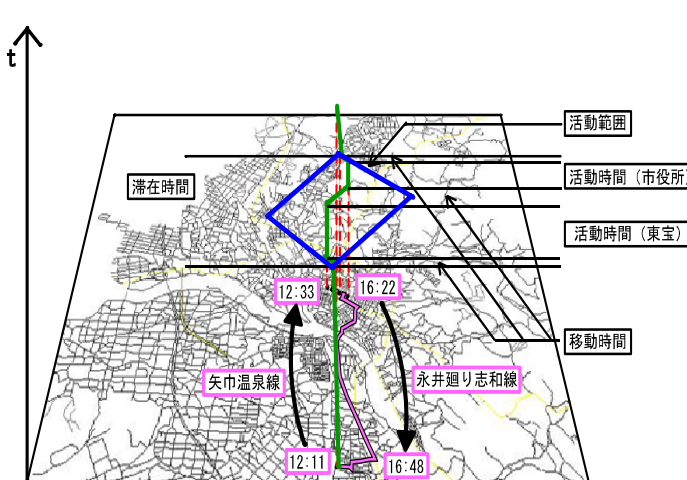


図-6 都南地区-中心市街地間の時空間プリズム

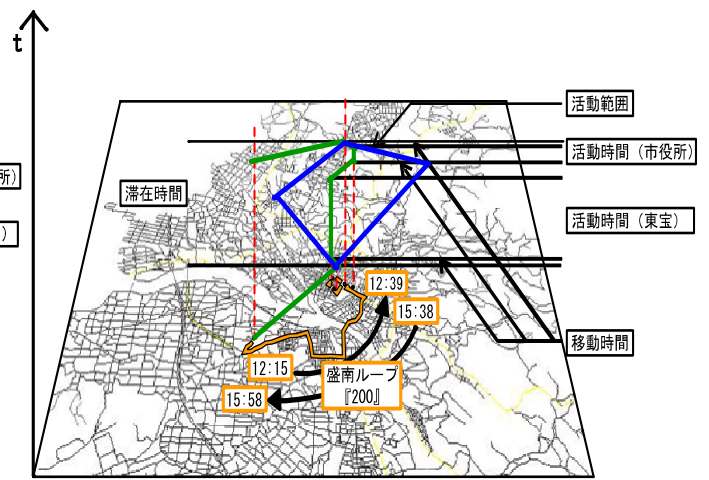


図-7 盛南地区-中心市街地間の時空間プリズム

本稿では、青山地区、松園地区、都南地区、盛南地区の4つの周辺地区に居住し、朝の自宅からの出発時刻、ならびに夕方の帰宅時刻に関する同じ時間制約をもつ利用者を想定した。その上で、中心市街地内の同じ目的施設へ移動する場合について、自宅からの出発時刻、帰宅時刻、目的施設における活動時間、移動所要時間等について調べ比較分析を行った。

(2) 設定条件

この評価事例では、分析の諸条件を以下のように設定した。

a) 利用者の時間制約

4つの各地区ともに、平日の12:00以降に自宅を出発し、17:00時以前に帰宅することを時間制約とした。

b) 利用者の中心市街地の目的施設

①映画館(東宝)、②盛岡市役所の順で移動するものとした。映画館については、実際の上映時間(上映開始時刻12:50および終了時刻15:05)を時間制約として与えた。

表-3 選定された乗降バス停

地区名	乗降バス停(往・復)	バス停名
青山地区	乗車バス停(往)	青山三丁目
	降車バス停(往)	中央通り一丁目
	乗車バス停(復)	県庁市役所前
	降車バス停(復)	青山三丁目
松園地区	乗車バス停(往)	松園BT
	降車バス停(往)	映画館通り
	乗車バス停(復)	県庁市役所前
	降車バス停(復)	松園BT
都南地区	乗車バス停(往)	都南BT
	降車バス停(往)	中央通り一丁目
	乗車バス停(復)	県庁市役所前
	降車バス停(復)	都南BT
盛南地区	乗車バス停(往)	盛岡市立病院
	降車バス停(往)	菜園川徳前
	乗車バス停(復)	県庁市役所前
	降車バス停(復)	盛岡市立病院

c) 自宅と各地区の出発・帰宅バス停までの所要時間
自宅とバス停の間は、5分以上を要するものとした。したがって12:00を5分以上過ぎたバスに乗車し、17:00の5分以上前に降車できるバスで帰宅するものとしている。

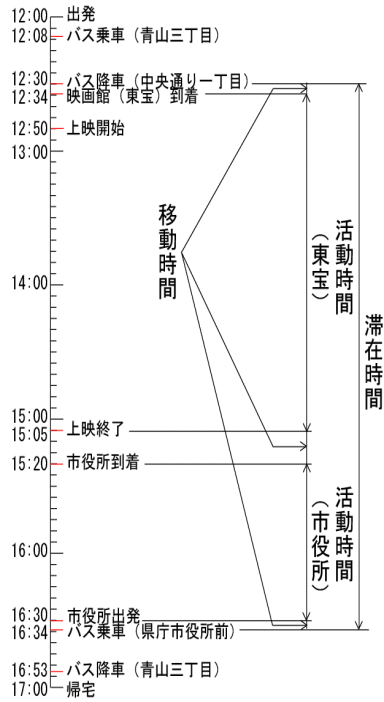


図-8 青山地区-中心市街地間のアクティビティ

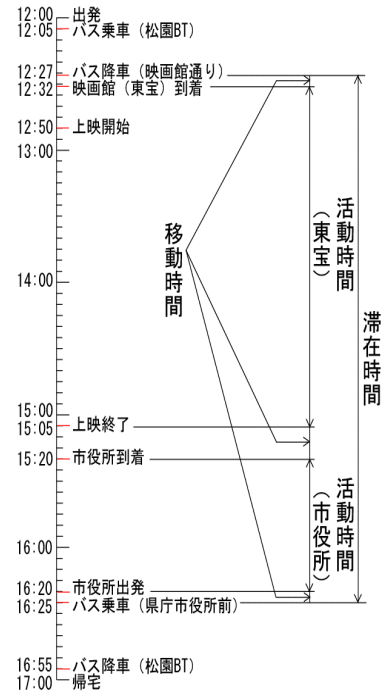


図-9 松園地区-中心市街地間のアクティビティ

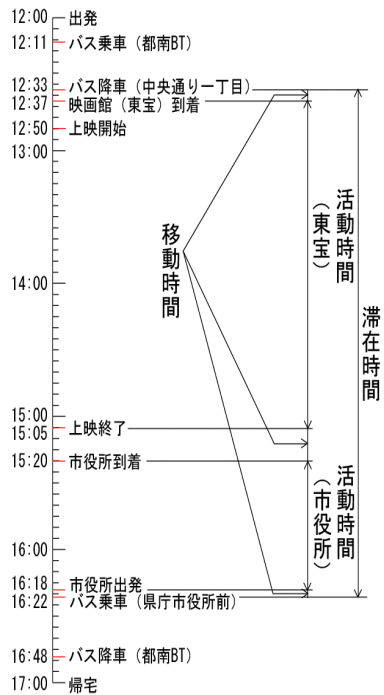


図-10 都南地区-中心市街地間のアクティビティ

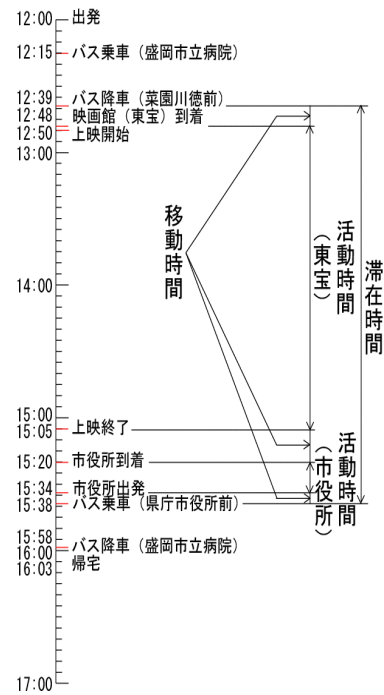


図-11 盛南地区-中心市街地間のアクティビティ

d) 周辺地区からの乗降バス停

各周辺地区の主要バス停を以下のように選定し、往復ともに同じバス停を利用するものとした。

- ・青山地区→「青山三丁目」
- ・松園地区→「松園バスターミナル(以下、松園 BT)」
- ・都南地区→「都南バスターミナル(以下、都南 BT)」
- ・盛南地区→「盛岡市立病院」

e) 中心市街地の乗降バス停

中心市街地では、b) に設定した目的施設に適したバス停を以下のように選定した。到着時は、まずは「映画館通り」を降車バス停の第一候補とした。周辺地域からのバス路線によっては、「映画館通り」を通過しないため、その他に複数のバス停を用意し、順次入力し、通過するバス停だった場合に降車バス停として選

扱われるように工夫した。帰宅時においては、市役所が最終目的施設となっていることから、全ての周辺地域へのバス路線が含まれる最寄りのバス停として、「県庁市役所前」を選択するものとした。

- ・到着時（映画館（東宝））：1. 映画館通り，2. 菜園川徳前，3. 中央通り一丁目，4. 中央通り二丁目
- ・帰宅時（市役所）：県庁市役所前

（3）解析結果

図-4～図-7は、得られた結果を時空間プリズム表現によりまとめたものである。各地区と中心市街地の間に利用したバス路線ならびにその乗降時刻を記している。表-3は、選択された乗降バス停名を、4つの地区についてまとめたものである。また図-8～図-11では、より詳細な交通アクティビティの時刻変化を整理している。

青山地区、松園地区、都南地区の3地域では、滞在時間、2つの目的施設での活動時間、移動時間、活動範囲において大きな差はみられない結果となった。これらの地区では、ゾーンバスが整備されており、バス路線や運行本数が充実していることが、定量的に確認された。松園地区は、他の地区と比較して、中心市街地から離れた位置にあるが、公共車両優先システム（PTPS）が導入されているなど所要時間の短縮化が図られており、バス利用において時間距離としてのアクセシビリティに顕著な差がある結果とはなっていない。帰宅時刻（17：00）までに選択可能なバス本数が多数あることから、中心市街地での滞在時間を十分に確保できることが確認される結果となった。

一方、盛南地区では、最も帰宅時刻の時間制約の影響を受ける結果が示されている。盛南地区からの利用者は、映画館（東宝）においては、青山地区、松園地区、都南地区と比較して大きな差のない活動時間を確保することができるが、市役所での活動時間が最大で14分とわずかな時間しか確保できないことが示された。大規模な都市開発整備事業が進行中の盛南地区では、バスの路線ならびに運行本数が少ない現状にあり、ここで設定した時間制約の影響を大きく受ける結果が示された。

（4）解析システムの有効性と改善点

本稿で提示した解析システムにより、自宅からの出発時刻および帰宅時刻に制約がある場合に、中心市街地においてどのようなアクティビティが実現できるかを、簡便に評価することが可能になった。本システムは、アクセシビリティ評価ばかりではなく、目的施設の選定、滞在時間の決定、乗降バス停の選定などの一日の交通行動のスケジューリングや、バスの運行本数や運行間隔等のサービス水準が利用者のアクティビテ

ィに与える影響の分析等に有効性をもつものといえる。

現段階では、たとえば利用者にとって、制約時間の下で最も多くの時間を活用できるバスの出発・帰宅時刻や乗降バス停を導出するという最適スケジューリングの立案システムとしての機能を有するには至っていない。多くの目的施設やバス路線を利用する場合には、本稿で示した探索的な手法には限界があり、今後改善を進める必要がある。

4. おわりに

近年の都市の空間構造や交通サービス水準の変化が、都市圏のアクセシビリティに与える影響を評価することを目的に、解析システムの開発成果ならびに解析事例をまとめた。

バス路線および運行時刻に関するデータを整理し、バスと歩行を交通手段とした周辺地区から中心市街地へのアクセシビリティに関する定量的な評価が可能になることを示した。また、アクセシビリティの評価に基づく交通アクティビティの時刻変化に関する考察から、居住地の交通サービス水準が生活の利便性に与える影響を評価し、今後の改善に向けた分析が可能になることを述べた。

今後は、本稿に提示した解析システムをもとに、歩行とバス以外の交通手段を考慮したシステムへの拡張、街路のバリアフリー度を明示した分析、交通費用を考慮した分析フレームの構築などを進める予定である。

謝辞：本研究を進めるにあたり、盛岡市、岩手県バス協会をはじめとするバス事業者、中心市街地商店街の方々から、資料提供や貴重なコメントをいただいた。ここに記し、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Michael D. Meyer, Eric J. Miller : Urban Transportation Planning Second Edition, McGraw-Hill, pp. 1-40, 2001.
- 2) 新田保次, 竹林弘晃, 黄 靖薫, 川口裕久 : GISを活用したアクセシビリティとモビリティによる都市交通計画の評価方法について, 土木計画学・講演集, vol. 32, 2005.
- 3) 岑貴志, 加知範康, 大島茂, 加藤博和, 林良嗣 : 主要施設の配置を考慮した都市内アクセシビリティ分布の評価, 土木計画学・講演集, vol. 32, 2005.
- 4) Minami, M., Tamura, Y., Nagahara, M. : Route Choice Support System for Disabled Pedestrian, *Proceedings of 8th World Congress on Intelligent Transport Systems*, CD-ROM, 2001.
- 5) Minami, M., Tanimoto, S., Ando, A., Akatani, R., Notoya, N. : Development of a Planning Support System for Barrier-Free Street Network, 土木情報利用技術論文集, Vol.14, pp.183-188, 2005.

(2006.5.19受付)