

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月15日現在

機関番号：22604

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21760404

研究課題名（和文）観光地域における生活者調和型の交通計画スキームに関する研究

研究課題名（英文）A Study on Transport Planning Scheme for the habitant harmony type in the Sightseeing Area

研究代表者

吉田 樹 (YOSHIDA ITSUKI)

首都大学東京・都市環境科学研究科・助教

研究者番号：60457819

研究成果の概要（和文）：本研究は、観光地域における生活者と観光者がともに快適な環境を創出するために、生活者と観光交通の折り合いに配慮した交通計画に関する理論化と計画技術の構築を目的として実施したものである。具体的には、以下の二点について検討した。第一には、青森県奥入瀬渓流地域を事例として、観光地域における交通問題の現象解析とその発生構造の分析を行い、観光バスによる車窓観光が地域の道路交通に与える影響を定量的に示した。第二に、鉄道と自転車の融合利用の一つであるサイクルトレインに着目して、地方鉄道の活性化や観光における周遊手段としての可能性を検討した。

研究成果の概要（英文）：This study has aimed at theorizing and building of transport planning scheme for the habitant harmony type in the sightseeing area. Specifically, following two points were examined. Firstly, phenomenal analysis and outbreak mechanism of transport problems in the sightseeing area were analyzed in Oirase mountain stream area, and the influence of in-car sightseeing from tour buses was considered. Secondly, this study focused on a cycle train, and considered possibility as the tour means and the activation of the local railway.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学、土木計画学・交通工学

キーワード：公共交通計画

1. 研究開始当初の背景

本研究の開始当初における学術的背景は以下の2点であった。

第一に、生活者と調和した観光交通スキームの構築が求められていることにある。観光地域における従来の交通計画手法は、観光客の行動やその変容に着眼したアプローチが中心であった。しかし、国民の余暇に対する関心が高まり、訪日外国人旅行者も増加基調

にあった状況下では、魅力ある地域には、これまで以上に観光客が訪れることが想像された。そのため、観光客の交通行動だけに着眼したアプローチだけでは、観光地域における良質な環境が保てず、地域の魅力を損なう結果になりかねない。また、近年では、観光客誘致のために整備された施設（観光施設）に限らず、生活者が住まう面的な「まち」空間も観光対象となる場合が多いことから、生活者と観光客の「折り合い」に配慮した交通

計画手法の構築が急務であった。

第二に、観光客と生活者の輸送を融合させた地域公共交通の活性化が必要なことである。観光客と生活者の輸送を融合させることは、大きなメリットを生む場合がある。例えば、乗合バスをはじめとした地域公共交通の計画は、これまで主に生活者の輸送を主眼に置いてきたことから、観光客の輸送とは切り離されて考えられることが一般的であった。しかし、観光客の動線は、必ずしも地域公共交通の運行経路と一致しないわけではなく、双方の折り合いのなかで運行経路やサービス水準を設定することで、生活交通の持続的な確保にも大きく寄与し得るものである。こうした点に着眼した事例報告は当時でも行われていたが、生活交通における観光交通の融合可能性について、理論的にアプローチした既往研究がきわめて少ない状況にあった。

2. 研究の目的

本研究は、観光立国が推進されるわが国において、観光地域における生活者と観光客がともに快適な環境を創出するために、これまで明らかにされてこなかった、生活者と観光交通の折り合いに配慮した「生活者調和型」の交通計画に関する理論化とスキーム構築を目的として実施したものである。

3. 研究の方法

本研究では、観光地域における生活者調和型の交通計画技法に関して、①生活者や地域と調和した観光交通スキームの構築、②観光客と生活者の輸送を融合させた地域公共交通の活性化 - の2点を対象に、いずれも、具体の観光地における調査に基づき考察した。

前者については、青森県十和田湖・奥入瀬溪流地域を事例として、観光地域における交通問題の現象解析とその発生構造の分析を行った。具体的には、多客時と通常時の二時点で、当該地域における自動車交通流をビデオ観測するとともに、観光バスとプローブカーに搭載したGPSによる走行軌跡を解析することで、観光バスによる車窓観光が地域の道路交通に与える影響を定量的に示し、その対応策について検討を行った。後者については、秩父鉄道沿線を事例に、鉄道と自転車の融合利用の一つであるサイクルトレインに着目して、地方鉄道の活性化や観光における周遊手段としての可能性を検討した。

4. 研究成果

(1) 車窓観光を行う観光バスの走行特性と観光地道路交通に与える影響に関する研究

① 背景と目的

わが国の観光地は、モータリゼーションの進展により自動車が利用交通手段の中心を担っており、ピーク時の交通混雑や渋滞が課題となっている。交通混雑の発生要因としては、一般に、自動車交通量の多さや道路の交通容量の低さが指摘されることが多い。しかし、日常の交通需要とは異なり、観光需要には「波動性」という特性があるため、恒常的に道路混雑が発生するわけでもない。そのため、交通施策には、交通需要自体を調整するTDM（交通需要マネジメント）といったソフト的手法と、道路整備や駐車場整備といったハード的手法があるが、ハード的手法が必ずしも高い費用対効果をもたらすとは限らないと考えられる。

本研究では、観光バスを使った旅行形態に着眼する。観光バスは、宿泊を伴う観光者の約2割が利用する交通手段であるが、観光地域内の交通量で観光バスが全体に占める割合は低いと考えられる。しかし、観光バスには、車窓観光による減速や一時停止、観光客の乗降による駐停車や待機など、一般の乗用車交通には見られない走行特性がみられる。そのため、観光バスは、少ない台数であっても道路の交通流に与えるインパクトが大きいと考えられる。

表1 観光交通量調査実施概要

調査日時	(1)平成20年10月26日(日), 27日(月) 8時30分~16時00分 (2)平成21年7月19日(日), 10月24日(土) 8時30分~16時30分
調査内容	断面交通量計測による観光交通量調査
調査方法	(1)石ヶ戸休憩所前を通過した車を車種別に数取器を用いてカウント。30分間計測・30分間休憩を繰返した。 (2)石ヶ戸にビデオカメラを設置して定点撮影。カメラは駐車した車や脚立の上に三脚を立てて高さを確保し撮影。

表2 プローブカー調査実施概要

調査日時	平成21年7月19日(日), 10月24日(土) 8時30分~16時00分
調査内容	GPS端末が搭載されたプローブカーによる観光地道路交通調査
調査方法	・GPS端末を車のフロント部に置き、車の流れに乗って走行して位置情報を収集。 ・レンタカーは、車載カメラを搭載して前方を撮影し、走行時の状況を判断。 ・レンタカーは、近年の新車乗用車販売台数の傾向から、主流のコンパクトクラスを使用。

そこで、本研究では、鉄道網が整備されておらず、多くのツアーが組まれている青森県十和田市の奥入瀬溪流地域を対象に、表1および表2に示した調査を行い、地方部の観光地で観光バス特有の走行特性と観光地道路交通に与える影響を明らかにしたうえで、観

光バスに着眼した交通施策を実施することによる交通流の円滑化の可能性について考察することにした。

② 観光バスの走行・駐停車特性と他の交通への影響

表1および表2に示した調査の結果、a)観光バスは観光交通特性の季節変動特性が他の交通手段よりも強く、繁忙期と通常期の流入交通量格差が激しいこと、b)観光バスはマイカーと比べて旅行速度も遅く低速走行時間も長いことが分かった。また、c)観光バスの6割以上が車群先頭で走行していることから、観光地の道路交通では、観光バスが車群形成の要因となっていることが明らかになった。

まず、a)に関して、通常期と繁忙期の交通量を比較した結果を表3に示した。2009年の繁忙期と通常期の車種別台数の比較を行ったところ、通常期の調査結果を基準として、マイカーの増加率が1.59倍であるのに対して、観光バスは3.00倍という結果が得られた。このことから、観光バスは、観光交通の季節変動特性がより顕著に現れる車種であることが示された。

表3 通常期と繁忙期の車種別台数の比較

	マイカー	タクシー	路線バス	観光バス	二輪	トラック
①通常期	2,917[台]	36[台]	18[台]	63[台]	63[台]	34[台]
②繁忙期	4,649[台]	83[台]	35[台]	189[台]	120[台]	103[台]
②/①	1.59	2.31	1.94	3.00	1.90	3.03

次に、b)に関して、観光バスの走行速度特性について、マイカーと比較する。図1は、2009年の通常期の調査結果を基に、観光バスとマイカーの低速走行の発生頻度と交通量との関係を示している。GPSログ回数とは、調査車両に積んだGPS端末が5秒ごとに位置情報を取得していることを利用して、5秒間での移動距離から、位置情報取得時に調査車両の旅行速度が一定以下と計算された回数であることを表している。なお、枠で囲まれた11時15分と11時30分発のデータが、観光バスの走行特性を示したものである。その結果、マイカーは、交通量に比例して低速走行時間が増えているが、観光バスは、交通量が少ないにもかかわらず低速走行の頻度が多いことが分かった。また、旅行速度に関しても、マイカーは交通量の増加に伴い旅行速度が低下するが、観光バスは交通量が少ない状態でもマイカーと比較して旅行速度が遅いこともわかった。以上の点から、観光バスの方がマイカーに比べて交通流に与える影響が相対的に大きいことが考えられる。

最後に、c)に関して、ビデオ観測調査の映像から、観光バスの車群形成状況を示した結果を図2に示す。その結果、観光バスの61%もが車群の先頭として通過している実態が確認され、観光地の道路交通では観光バスが

車群形成の一要因となっていることが示された。

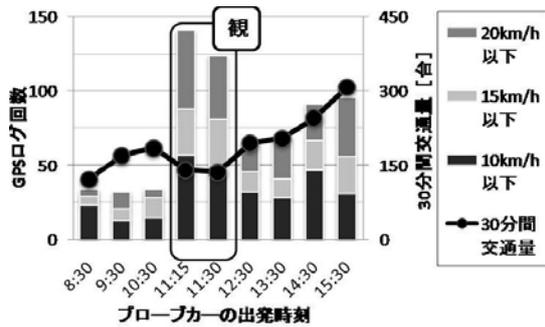


図1 観光バスとマイカーの低速走行回数の比較

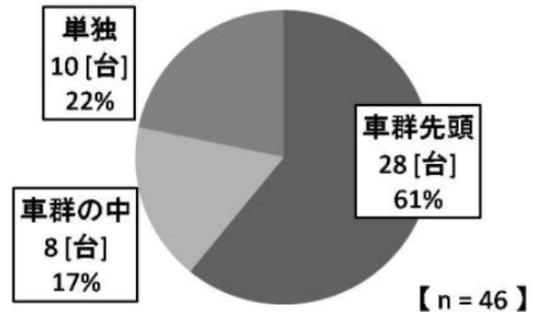


図2 観光バスの車群先頭割合

③ 車窓観光が道路交通に与える影響

プローブカーの走行軌跡から、時速10km/h以下と計算された地点を抽出し、その集まり具合から渋滞ポイントを明らかにする。本研究では、時速10km/h以下となった交通混雑の発生地点をその頻度や混雑状態を加味し表現することを目指し、ArcGISの機能の一つであるカーネル密度計算を用いて密度で表した「ボトルネック密度マップ」を作成・提案した。調査対象区間内のボトルネック密度マップを図3および図4に示した。図中の地点名が付された25箇所（見どころポイント）は、現地のバス事業者がバスガイドの研修で用いている教本に示された地点であり、観光バスの車窓観光が行われる地点でもある。その結果、見どころポイント付近の密度が高く、見どころポイントと走行車両の速度低下には関係性があると考えられる結果となった。なお、本研究では道路の線形等の速度低下のハード的要素については考慮していないが、図中の曲線部と比較しても、見どころポイント付近の密度は高い。このことは、見どころポイントと道路交通の混雑との間の因果関係が、道路の線形条件といったハード的側面よりも強い可能性があると考えられる。また、通常期（図3）と繁忙期（図4）を比較すると、GPSログ回数には大きな差があるにもかかわらず、密度が高くなっているポイントは見どころポイント付近でおおよそ一致している。このことより、観光地では道路の混雑状況に関わらず、見どころポイント付近で比較的重度なボトルネックが発生す

ることが明らかになった。よって、観光地における道路交通円滑化のためには、見どころポイントを考慮した交通施策が必要であることが示された。

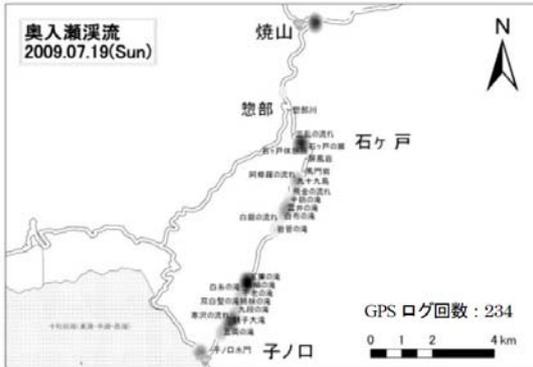


図3 ボトルネック密度マップ（通常期）

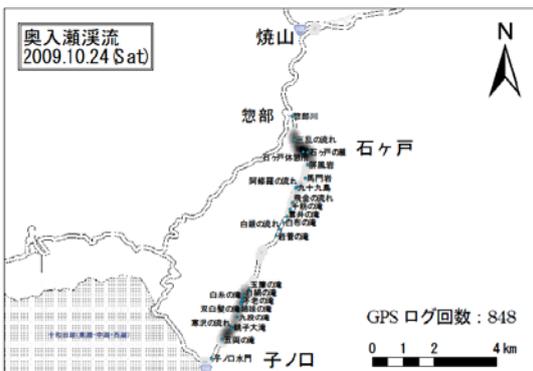


図4 ボトルネック密度マップ（繁忙期）

一方、車窓観光を行う観光バスの走行特性を分析するために、ボトルネックマップ上に代表的な一台の観光バスの走行速度を図示した（図5）。その結果、観光バスの車両速度が10km/h以下と低速走行していたポイントは、見どころポイント付近であった。このことより、観光バスが、見どころポイント付近では極端な低速走行をする実態が確認され、観光地域の交通渋滞は、車窓観光する観光バスが見どころポイントで極端な低速走行をすることが要因の1つとなっていると考えられると結論づけられた。



図5 観光バスの走行状態を表したボトルネックマップ

(2) 地方観光地における周遊手段としてのサイクルトレインの可能性

① 背景と目的

現在、環境問題やエネルギー問題といった観点から自動車に依存した社会構造からの脱却が求められている。日常生活においてはもちろんのこと、観光の場面においても同様のことがいえよう。地方観光地では駅間距離も長く、またバス路線を十分に確保することが困難であるため、自動車による移動が主流となりがちである。公共交通を軸とした移動の充実が求められながらも、既存の鉄道網やバス路線では有効な解決策が講じられずにいる。

地方観光地に限らず、レンタサイクルといった自転車をを用いて観光客に回遊してもらう試みが近年増加しつつある。観光客の回遊性が向上することは、地域振興に寄与すると思われる。しかし自転車単体での観光には地形条件や、長距離移動が困難であるといった制約がある。そこで公共交通と自転車の融合利用に注目したい。鉄道の長距離移動と自転車の中・短距離での高い回遊性を組み合わせることで、観光客の回遊性はさらに向上するものと考えられる。また、地方鉄道は人口減少などによる慢性的な乗客不足に悩まされており、融合利用をはじめとした観光の促進が望まれる。本研究では鉄道と自転車の融合利用の一つであるサイクルトレイン（以下CT）に注目して、観光における周遊手段としての可能性を明らかにすることを目的とする。

② 対象地における観光行動特性

2011年10月9日に「秩父地域内における観光行動に関するアンケート調査」を西武秩父駅と秩父鉄道長瀬駅の2カ所で行い、計110部のデータが得られた。アンケート調査で得られた観光客の秩父地域内での観光行動について、類型化による整理を行った。秩父地域内での移動についてトリップ数やゾーン間の移動に注目して、①単一目的型、②周遊型、③移動目的型、④立ち寄り型、⑤その他の5つに分類した（表4参照）。

表4 観光行動の類型化とその特徴

類型	単一目的型	周遊型	移動目的型	立ち寄り型
図式化				
特徴	到着点が一つのみ	ゾーン内で複数のトリップ・ゾーン間の移動	移動が見られるが明確な到達点を持たない	到達点がなく行動が駅周辺に限定
目的地	1つのみ	2以上	少数	0~1
サンプル数	n=38	n=34	n=13	n=15

☆：観光スポット
：観光者の動き
：ゾーン
：鉄道駅

続いて周遊型観光と他の観光行動の平均滞在時間について平均値の差の検定を行った(表5,6)。その結果、立ち寄り型に対してのみ有意差が認められたが、他の類型についても有意水準10%未満の範囲にあった*1。同様に周遊型観光と他の観光行動の平均消費金額について平均値の差の検定を行った(表5,6)。その結果、移動目的型と立ち寄り型に対して有意差が認められた。加えて単一目的型に対して有意水準10%未満の範囲にあった。以上より、周遊型観光は他の観光行動と比較すると滞在時間は長く、消費金額は多くなる傾向が見られた。

表5 各観光行動の滞在時間と消費金額

		単一目的型	周遊型	移動目的型	立ち寄り型
滞在時間	サンプル数	15	31	13	13
	平均値	4.3時間	5.1時間	4.0時間	4.1時間
消費金額	サンプル数	25	26	12	8
	平均値	4432.4円	5873.5円	3666.7円	3287.5円

表6 滞在時間と消費金額における周遊型観光と他の行動の平均値の差の検定結果

		単一目的型	移動目的型	立ち寄り型
滞在時間	P値	0.068	0.094	0.048
	t値	1.525	1.347	1.752
消費金額	P値	0.062	0.003**	0.038
	t値	1.568	2.905	1.956

* : $p \leq 0.05$ ** : $p \leq 0.01$

③ 周遊手段としての自転車・CTの可能性

CTを用いて周遊型観光の促進を図るのかについて検証するため、モニター調査を実施した。2011年9月16日(金)に学生18名15グループを対象に秩父地域(秩父鉄道 長瀨駅から三峰口、西武鉄道横瀬駅間)で実施した。被験者を①CT利用群(自転車は現地でレンタルしたものを使用し、鉄道と自転車を利用)②自転車のみ利用群(同じくレンタルの自転車を利用。鉄道の利用は不可)③公共交通利用群(鉄道、バスを利用。自転車の利用は不可)の3群15グループに分けた。その他の事項については、例えばどこに行くかなどは各自の自由とした。

観光客の回遊性については、「立ち寄り箇所」と「城内移動距離」を用いて定量化を試みた。立ち寄り箇所についてはGPSロガーに記録された軌跡と各人が撮影した写真をもとに判断し集計した。また城内移動距離はGPSロガーに記録された総移動距離から鉄道を利用して移動した区間の距離を差し引いたものとした。立ち寄り箇所の平均値に関しては、CT利用群が他の交通利用群に対して有意な差が見られた(表7)(P値=0.042;分散分析一元配置)。城内移動距離の平均値は自転車のみ利用群とCT利用群が公共交通利用群に対して有意な差が認められた(表7)

(P値=0.000;分散分析一元配置)。このことから、CTの利用により、観光客の回遊性が増進されることが結論付けられた。

表7 立ち寄り箇所と城内移動距離に関する交通手段ごとの分散分析結果一覧

		CT	自転車のみ	公共交通
立ち寄り箇所	平均値	8	5.8	5.6
	標準偏差	2.35	1.10	0.89
城内移動距離	平均値	43.3	36.4	15.2
	標準偏差	8.05	9.78	3.52

④ 地方鉄道におけるCTの適用可能性

地方鉄道におけるCTの適用可能性を検討することを目的に、CTが常時利用可能な12事業者(2011年12月現在)へアンケート調査を実施した。

表8 ヒアリング対象事業者一覧

鉄道会社名	都道府県	開始・実施年度
伊賀鉄道株式会社	三重県	2005(平成17)年 7月
一畑電車株式会社	島根県	1984(昭和59)年 10月
近江鉄道株式会社	滋賀県	2002(平成14)年 5月
関東鉄道株式会社	茨城県	2003(平成15)年 10月
熊本電気鉄道株式会社	熊本県	1986(昭和61)年
三岐鉄道株式会社	三重県	1997(平成9)年 4月
上信電鉄株式会社	群馬県	2002(平成14)年 7月
上毛電気鉄道株式会社	群馬県	2003(平成15)年 4月
秩父鉄道株式会社	埼玉県	2009(平成21)年 1月
北陸鉄道株式会社	石川県	1989(平成元年)
松浦鉄道株式会社	長崎県 佐賀県	1999(平成11)年 3月
養老鉄道株式会社	岐阜県	1998(平成10)年 7月

まず、CT導入に関する鉄道会社の狙いや目的に関して、多くの事業者は増客・増収を目的としていることが分かった。昼間の低い乗車率を解消し、空いた車内の有効活用を図るべくCTを導入しており、沿線住民だけでなく観光客を積極的に取り入れることで新規の客層を獲得することを目指している。一方、CT導入に伴うハード整備に関して、多くの鉄道会社が特段の整備を行っていないことが分かった。また、鉄道会社による今後の展望については、a)区間拡大、b)イベントとの連携、c)広報活動、d)安全性の徹底(CT利用者と一般利用者との間の事故への危惧)などが挙げられた。

⑤ 結語

観光客へのアンケート調査やモニター調査の結果、他の交通手段と比較して、CT利用者は、「立ち寄り箇所数・城内移動距離」、「活動圏域」の各項目で、観光地域に好ましい影響を与える傾向が見られた。一方、CTを取り入れている鉄道会社にとって、CTは「コストをあまりかけずに実施できる増収・増客対策」といった位置づけであることが分かった。このことから鉄道会社にとっても、乗車率や駅の構造などの課題をクリアできていれば、CT導入に一定のメリットが有ることが認められた。そのため、観光客・地域・鉄道会社

の各主体に効果が認められたことから、CTは地方観光地における生活交通と観光交通の融合した活性化策として有効であると、結論づけることができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- 1) 吉田 樹：観光入込客数推計技術に関する実証的研究～東京都台東区上野地区・浅草地区を事例に～，観光科学研究，査読有，第3号，2010，pp.131-142.
- 2) 吉田 樹：地域住民の生活を支える移動を確保する，人と国土21，査読無，36-1，2010，pp.18-21.
- 3) Itsuki YOSHIDA：A STUDY OF PLANNING SCHEMES FOR LOCAL PUBLIC TRANSPORT IN RURAL AREAS OF JAPAN，Tranded2010 Proceedings，査読有，2010，CD-ROM.
- 4) 吉田 樹：交通空白・不便地域における市民の活動実態と移動確保策に関する研究，交通工学研究発表会論文報告集，査読有，30，2010，CD-ROM.
- 5) 田中義章・吉田 樹：車窓観光を行う観光バスの走行特性と観光地道路交通に与える影響に関する研究，交通工学研究発表会論文報告集，査読有，30，2010，CD-ROM.
- 6) 吉田 樹：乗合公共交通再編における行政と事業者等の分担・調整の可能性と課題，住民と自治，査読無，571，2010，pp.17-20.
- 7) 吉田 樹，秋山哲男，竹内伝史：市民の外出活性水準を考慮した地域公共交通の評価に関する基礎的検討，土木学会論文集，査読有，Vol.65, No.3，2009，pp.348-359.

[学会発表] (計13件)

- 1) Papa Elimane FAYE, Tetsuo SHIMIZU, Itsuki YOSHIDA：Research on problems and demands dynamics of Dakar's urban transport，第44回土木計画学研究発表会，2011年11月27日，岐阜大学.
- 2) 吉田 樹：都市部観光地域における観光入込客数推計の実証的考察，第44回土木計画学研究発表会，2011年11月26日，岐阜大学
- 3) Itsuki YOSHIDA：A Research on Appropriate Public Transport System for Low Demand Areas，ISSUE2011，2011年11月12日，首都大学東京.
- 4) 吉田 樹：生活交通サービスの再構築が地域住民の生活の質的向上に与える影響，第14回日本福祉のまちづくり学

会全国大会，2011年8月27日，ビッグ・アイ（大阪府堺市）.

- 5) 吉田 樹：乗合公共交通の持続的なサービス供給に地域住民の参画が与える影響，第43回土木計画学研究発表会，2011年5月28日，筑波大学.
- 6) 吉田 樹：青森県における広域バス路線評価の試み，第42回土木計画学研究発表会，2010年11月21日，山梨大学（甲府市）.
- 7) 吉田 樹：市町村が運営する乗合公共交通の効果と課題に関する考察，第12回日本福祉のまちづくり学会全国大会，2010年8月30日，愛知県春日井市.
- 8) 吉田 樹：公共交通需要の発生強度の計測と需要の顕在化率に関する定量的評価，第41回土木計画学研究発表会，2010年6月6日，名古屋工業大学（名古屋市）.
- 9) 今井 司・吉田 樹：重力型アクセシビリティ指標を用いた交通発生強度の推計と地域公共交通計画への適用可能性，第41回土木計画学研究発表会，2010年6月6日，名古屋工業大学（名古屋市）.
- 10) 吉田 樹，秋山哲男：交通空白不便地域における地域公共交通の運営・運行に関する基礎的研究－山形市明治・大郷地区の取り組みを事例として－，第40回土木計画学研究発表会，2009年11月23日，金沢大学（金沢市）.
- 11) 吉田 樹，田中義章，秋山哲男：観光バスの駐停車行動に着眼した交通混雑の発生要因と対策に関する基礎的研究，第24回日本観光研究学会全国大会研究発表論文集，2009年11月22日，立教大学（新座市）.
- 12) 吉田 樹，秋山哲男：地域特性に応じた地域公共交通計画の考え方，第39回土木計画学研究発表会，2009年6月14日，徳島大学（徳島市）.
- 13) 今井 司，吉田 樹，秋山哲男：地方都市におけるバス路線再編計画技法に関する基礎的研究，第39回土木計画学研究発表会，2009年6月14日，徳島大学（徳島市）.

[図書] (計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉田 樹 (YOSHIDA ITSUKI)

首都大学東京・大学院都市環境科学研究科・助教

研究者番号：60457819

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし