

交通手段転換と勤務時間帯の変更を同時に考慮したモビリティ・マネジメントに関する研究*

Promotion of Public Transport Use and Staggered Working Hours by Mobility Management*

有賀敏典**・松橋啓介***・青野貞康****・大森宣暁*****・原田昇*****

By Toshinori ARIGA**・Keisuke MATSUHASHI***・Sadayasu AONO****・Nobuaki OHMORI*****・Noboru HARATA*****

1. はじめに

近年過度な自動車利用を見直そうと、自主的な行動変容を促すモビリティ・マネジメントの取り組みが盛んである。モビリティ・マネジメントでは、行動変容を促すために、コミュニケーションを中心とした取り組みが特徴的だとされる。一人一人の交通行動を診断し、代替案を提示するトラベル・フィードバック・プログラム (TFP) などがよく用いられる。TFPでは、一人一人異なる交通行動を診断しなくてはならないため、紙ベースの質問票では、診断に非常に多くの時間と労力がかかる。そのため、近年ではWebベースの診断プログラムが開発され成果をあげている¹⁾。

モビリティ・マネジメントでは、コミュニケーション施策が中心であるが、公共交通の利便性向上や料金施策などのpull施策や、自動車の利用を規制したり、課金を行ったりするpush施策もセットで行われる例も増えている。例えば、筑波大学では、バス会社から1年間有効の区間乗り放題定期券を大口で購入し学生・教職員に格安で販売すること、バスを増便すること、駐車場の課金をすること、をコミュニケーション施策とセットで行っている²⁾。

*キーワード: モビリティ・マネジメント, TDM, 交通行動分析

**正員, 修士 (環境学), (独) 国立環境研究所社会環境システム研究領域

(茨城県つくば市小野川16-2, TEL:029-850-2947,

E-mail:ariga.toshinori@nies.go.jp)

***正員, 工博, (独) 国立環境研究所社会環境システム研究領域 (茨城県つくば市小野川16-2, TEL: 029-850-2516,

E-mail: matuhasi@nies.go.jp)

****正員, 工博, 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 (東京都文京区本郷7-3-1, TEL:03-5841-6234,

E-mail:sada@ut.t.u-tokyo.ac.jp)

*****正員, 工博, 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 (東京都文京区本郷7-3-1, TEL:03-5841-6232,

E-mail:nobuaki@ut.t.u-tokyo.ac.jp)

*****正員, 工博, 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 (東京都文京区本郷7-3-1, TEL:03-5841-6233,

E-mail:nhara@ut.t.u-tokyo.ac.jp)

既存研究では、pull施策として公共交通の利便性向上や料金施策の例は多々あるものの、公共交通利用者に時差出勤などの勤務形態変更を認めるような施策をとった研究は少ない。一方、有賀ら³⁾は混雑課金などを行わなくても、潜在的に一定数時差出勤を好む層が存在することを示しており、職場の勤務形態変更とセットで行えば、ピーク時の自動車通勤者が、オフピーク時の公共交通機関利用にシフトする可能性がある。

このオフピーク時の公共交通機関にシフトすることは、シフトする当人にメリットがあるだけでなく、公共交通を運用する側にとっても望ましいものである。なぜなら、ピーク時の公共交通に乗客がシフトしてきた場合、運転手や車両の都合で増便がしにくい場合が多く、増便で対処できた場合にもピーク時に合わせて運転手や車両を用意するためオフピーク時にはもてあましてしまうからである。

そこで本研究は、交通手段転換と勤務時間帯の変更を同時に考慮したモビリティ・マネジメントを提案する。具体的には、公共交通機関を利用する場合には時差出勤制度を利用できることを想定し、職員の交通手段選択・出発時刻選択の意向を尋ねる。コミュニケーション施策には、筆者らが開発したWebベースの交通シミュレーターを用い、自動車通勤をしている人に対して、自転車や公共交通機関など、他の交通手段で通勤する場合の代替案を自動的に作成し、提供する。

2. 対象地と対象職員の概要

本研究では、つくば市の市役所の職員を対象とした。

市庁舎は、つくば市のほぼ中央に位置し、2010年5月に現在の庁舎がオープンした。1987年に谷田部町、大徳町、豊里町、桜村の3町1村が合併し、その後、1988年に筑波町、2002年に荃崎町が加わり、現在のつくば市になった。この影響で本庁機能が、旧町村の谷田部庁舎、大徳庁舎、桜庁舎、豊里庁舎、筑波庁舎、荃崎庁舎と春日庁舎に分散していたが、新庁舎に集約された。これにより、職員の多くは勤務地が変更となった。

現在の市役所庁舎のある研究学園地区は、2005年につくばエクスプレスの開業を機に開発が進められている地区である。庁舎はつくばエクスプレスの研究学園駅か

ら徒歩 10 分ほどの場所にある。一方バス路線に関しては、その多くが研究学園駅となりのつくば駅に接続している。

市役所の職員は約 700 名、勤務基本時間帯は 8 時 30 分から 17 時 15 分までである。なお、現在市役所の駐車場に課金をしており、毎日利用する人月額 2000 円（低公害車月額 1000 円）、たまに利用する人月額 500 円である。

3. アンケート調査

Web ベースのシミュレーターを用い、自動車通勤をしている職員を対象に、3 つのおおのの条件時にどの交通手段を選んで通勤をしたいか意向を尋ねる調査を行った。3 つの条件とは、現状の交通ネットワークの場合、庁舎間直行バスを運行してパーク・アンド・バスライド

を導入した場合、庁舎間直行バスに加え時差出勤制度を導入した場合である。アンケート調査のフローを図 1 に、調査内容詳細を表 1 に示す。

なお職員の居住地について 4 つに分類し分析する。市役所から半径 4 km 未満で公共交通の利便性が高いエリアを P1・低いエリアを O1、市役所から半径 4 km 以上で公共交通の利便性が高いエリアを P2・低いエリアを O2 とする（図 2）。なお公共交通の利便性が高いエリアとは、鉄道駅から半径 1 km 以内またはバス停から半径 500 m 以内、かつ市役所まで乗換 1 回以内で、便数が 1 時間に 1 本以上確保されている地域と定義した。

意向を尋ねるアンケート協力者は市役所のイントラネットに掲載してもらい募った。現在有効回答数で 84 名の協力者が集まり、分析を行った。なお、今後協力者が増える見込みである。

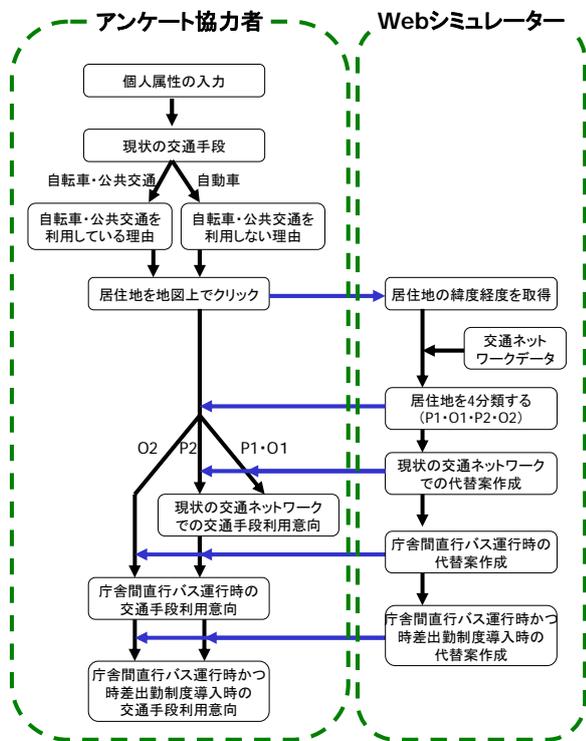


図 1 アンケート調査のフロー

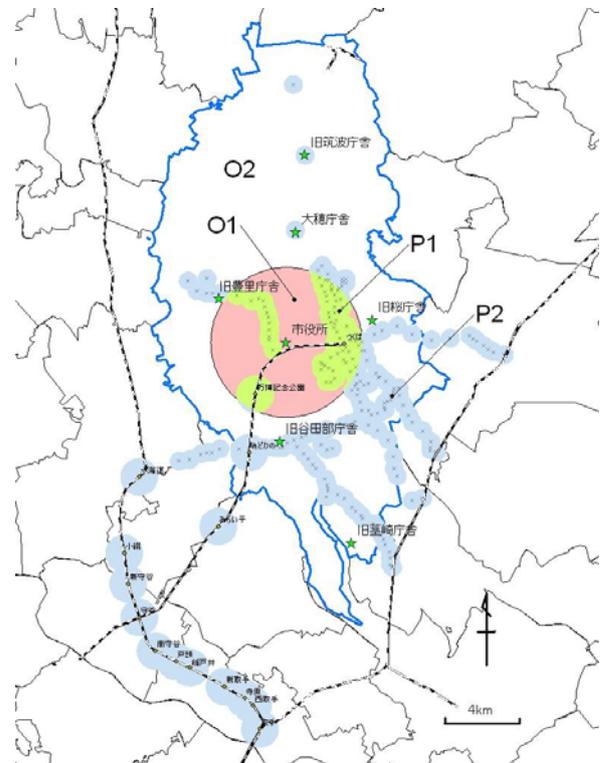


図 2 4 つの居住地分類

表 1 アンケート調査内容詳細

分類	内容
個人属性	部署、年齢、性別、同居している人、小学生以下の同居している子供の有無
現在の交通手段	通勤交通手段、使い分けている人はその詳細
交通手段選択理由	自転車、公共交通を使う理由、使わない理由
勤務時間帯	市役所到着時刻、出発時刻
居住地	居住地の緯度経度
現状の交通ネットワークでの交通手段利用意向	市役所の駐車場が1日100円のと看、200円のと看
庁舎間直行バス運行時の交通手段利用意向	市役所の駐車場が1日100円のと看、200円のと看
庁舎間直行バス運行時かつ時差出勤制度導入時の交通手段利用意向	市役所の駐車場が1日100円のと看、200円のと看

4. 現状の通勤交通手段と要因分析

(1) 現状の居住地分類別の交通手段

居住地 4 分類別の交通手段を図 3 に示す。これによると、O2 に分類される地域に居住する職員が全体の半分以上を占める。したがって、現状の交通ネットワークでは公共交通の利用促進は難しい職員が非常に多いことがわかる。また市役所から半径 4km 以上の地域に住む遠距離の自転車通勤者も一定数存在することが確認できる。

(2) 近距離自動車通勤者 (P1, O1) が自転車に転換する場合の制約

市役所から半径 4km 以内に在住の職員でも半数以上が自動車通勤を行っている。自転車通勤ができない理由について分析したものを図 4 に示す。これを見ると、自転車通勤すべての人に同じ条件である「天気・天候の問題」や「自転車を持ってない」という理由が多く、これらを理由に挙げている人に関しては、自転車への転換への障害は少ないといえよう。一方、「通勤・帰宅途中の立ち寄りが難しくなる」を挙げており、通院、スポーツ・娯楽、買い物など現状と同じ代替活動機会がないと転換は難しいといえる。また、うち 1 名は子供の送迎ができないことを挙げており、転換は難しい。

(3) 遠距離自動車通勤者 (P2, O2) が公共交通に転換する場合の制約

図 5 をみると、公共交通の利便性の高いエリア (P2) では、「本数が少ない」ことを挙げている人が最も多い。その一方で、「使える路線ルートがない」を挙げている人も多い。これは、多くの P2 エリアでは、路線バスと鉄道を短時間のうちに乗り継ぐことになるため、選択肢にあがらないのではないかと推察される。

公共交通の利便性の低いエリア (O2) では、想定通り「使える路線ルートがない」が多く挙げられている。

P2, O2 合わせて 14 人が、「通勤・帰宅途中の立ち寄りが難しくなる」を挙げている。

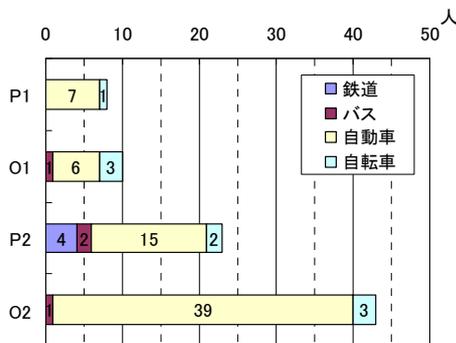


図 3 居住地分類別の交通手段



図 4 自転車への転換の制約

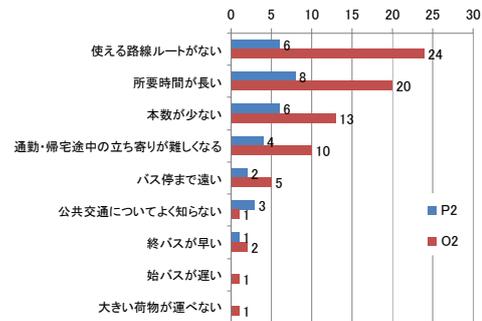


図 5 公共交通機関への転換の制約 (P2: 15名, O2: 39名)

5. モビリティ・マネジメント

現在自動車通勤を行っている職員に、現状の交通ネットワークの場合、庁舎間直行バスを運行してパーク・アンド・バスライドを導入した場合、庁舎間直行バスに加え時差出勤制度を導入した場合、それぞれの条件時の意向を尋ねたものを分析する。

(1) 現状の交通ネットワークの場合

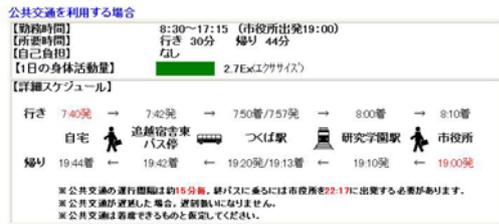
P1 に住んでいる人には自転車と公共交通、O1 に住んでいる人には自転車、P2 に住んでいる人には公共交通の詳細な情報を提供した (図 6)。具体的には、自転車の場合は自宅位置情報から所要時間を推定したものと身体活動量⁴⁾、公共交通の場合、自宅位置情報から最寄のバス停を検索し、バスの時刻表にもとづいた代替案と身体活動量を提示した。行きは市役所の始業時刻にあわせ設定し、帰りは通常帰宅する時刻にあわせた。なお、帰りは毎日同じ時刻とは限らないため、バスや鉄道の運行頻度と終バス・終電情報も提示した。今回は利用者には直接影響のある情報に限定をし、CO2 排出量などは提示を行わなかった。

a) 市役所の駐車場の課金が 1 日 100 円の場合

ほぼ現状の状態であるが、P1, O1 の 13 名中 3 名自転車通勤を選好する職員が現れた。身体活動量などのメリットを感じて意向を変えたものと思われる。

b) 市役所の駐車場の課金が 1 日 200 円の場合

a) の場合と変わらず、P1, O1 の 13 名中 4 名自転車通勤を選好する職員が現れた。(うち 3 名は a) と同じ)



(注) 身体活動量は、徒歩が1分あたり1.5Ex(1日あたり21.6Ex)を目標準として算出しています。
 1Exは、徒歩30分、自転車15分、ランニング7-8分、水泳7-8分などで達成できます。
 なお、上記の値は、往復の通勤での活動量に加え、日常生活で得られる活動量15Exが含まれております。

図6 自動車、自転車、公共交通での通勤の相違



図7 庁舎間直行バスの代替案

(2) 庁舎間直行バスを導入してパーク・アンド・バスライドを導入した場合

現状の職員の居住地分布の現状から、パーク・アンド・バスライドを導入して、自動車走行距離を削減することを考える。つくば市には、新庁舎以外に7つの旧庁舎が存在する。そのうち、新庁舎から近い春日庁舎のぞく6庁舎でパーク・アンド・バスライドを導入することを考える。P2、O2に住んでいて自動車通勤をしている職員の自宅から旧庁舎まで、自動車を運転し、旧庁舎で直行バスに乗り換えることになる(図7)。なお、旧庁舎の駐車場は無料としている。

a) 市役所の駐車場の課金が1日100円の場合

54人中6名が庁舎間直行バス通勤を愛好する職員が現れた。他の職員については意向は変わらなかった。

b) 市役所の駐車場の課金が1日200円の場合

54人中13名が庁舎間直行バス通勤を愛好し、1名が公共交通を愛好した。

交通手段	身体活動量	自宅	→	市役所	基本通勤時間等	所要	市役所	→	自宅
1 自動車	1.5 Ex	7:45発	05分	8:10着	8:30~17:15	18:45	18:45発	05分	19:10着
11 公共交通	2.9 Ex	7:03発	07分	7:40着	7:45~16:30	18:00	18:30発	04分	19:04着
12 公共交通	2.9 Ex	7:15発	04分	7:55着	8:00~16:45	18:15	18:30発	04分	19:04着
14 公共交通	2.9 Ex	7:40発	04分	8:25着	8:30~17:15	18:45	19:00発	04分	19:41着
15 公共交通	2.9 Ex	8:03発	04分	8:44着	8:45~17:30	19:00	19:00発	04分	19:41着
16 公共交通	2.9 Ex	8:23発	07分	9:00着	9:00~17:45	19:15	19:30発	05分	19:56着
18 公共交通	2.9 Ex	8:48発	09分	9:27着	9:30~18:15	19:45	19:50発	05分	20:26着
20 直行バス	1.5 Ex	6:55発	05分	7:20着	7:30~16:15	17:45	18:00発	02分	18:22着
22 直行バス	1.5 Ex	7:25発	05分	7:50着	8:00~16:45	18:15	18:30発	02分	18:52着
24 直行バス	1.5 Ex	7:55発	05分	8:20着	8:30~17:15	18:45	19:00発	02分	19:22着
26 直行バス	1.5 Ex	8:25発	05分	8:50着	9:00~17:45	19:15	19:30発	02分	19:52着
28 直行バス	1.5 Ex	8:55発	05分	9:20着	9:30~18:15	19:45	20:00発	02分	20:22着

図8 時差出勤を認めた場合の選択肢

(3) 公共交通・庁舎間直行バス利用者には時差出勤制度を導入した場合

公共交通または庁舎間直行バスを利用する職員を対象に、勤務時間帯を公共交通や庁舎間直行バスの時刻に合わせて決められる時差出勤制度の導入した場合を考える。具体的には、始業時刻を現在の8時30分だけでなく、7時30分から9時30分の間15分毎に自由に選べるものと仮定する。なお、始業時刻は変更するが、勤務の長さは変更しない。したがって、勤務終了時刻は始業時刻によって17時15分から前後する。なお、庁舎間直行バスは、運行間隔を30分毎、終バスを22時市役所発として設定した。

a) 市役所の駐車場の課金が1日100円の場合

54人中11名が庁舎間直行バス、2名が公共交通通勤を愛好した。これは、交通手段を変えてでも、勤務時間帯を変更したいというニーズがあることを示す(図9)。10名がどのような勤務時間帯を選んだかを図10に示す。

b) 市役所の駐車場の課金が1日200円の場合

54人中18名が庁舎間直行バス、2名が公共交通通勤を愛好した(図9)。しかし、図10の時間帯の分布を見ると、時差出勤をしたい人は1日100円のと時からほとんど変わっておらず、通常の勤務時間帯である8時半始まりの人数が増えていることが特徴的である。

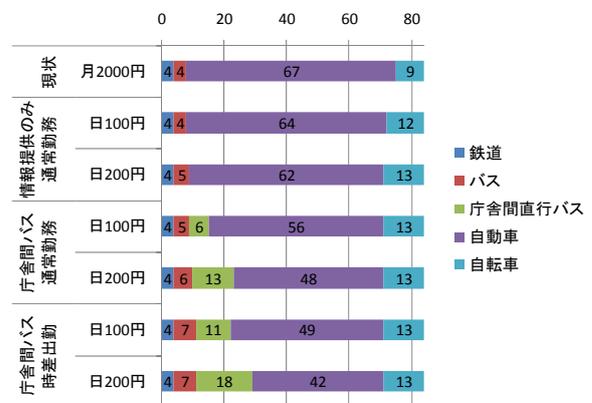


図9 様々な施策を行った場合の交通分担率

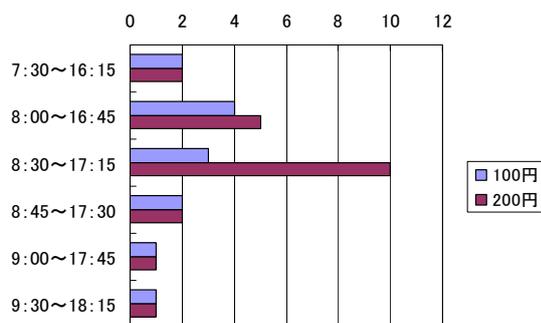


図 10 公共交通・庁舎間直行バスを選択した職員の希望勤務時間帯

最後に、庁舎間直行バスと時差出勤をセットで行ったときに、どの旧庁舎で、何人の需要があったかを分析する。旧桜庁舎 9 名、旧荃崎庁舎 7 名、旧筑波庁舎 1 名、旧豊里庁舎 1 名であった。この中で、旧荃崎庁舎は特に市役所から車で約 25 分と遠く、パーク・アンド・バスライドを行うことで、CO2 排出量の大幅な削減や運転者の疲労低減に有効であると思われる。

6. CO2 排出量の試算

3 つの各条件設定を行った場合に 1 日の CO2 排出量がどのように変化するか試算をする。なお試算に当たっては、モビリティ・マネジメントの手引きに記載されている値

自動車 0.094kg/分、鉄道 0.01kg/分、バス 0.05kg/分を用いた。

様々な施策を行った場合の交通分担率は図 9 のように変化をする。この分担率をもとに、上記の値から CO2 排出量を算出すると図 11 を得る。自動車分担率の減少に伴い、CO2 排出量が削減されることがわかる。

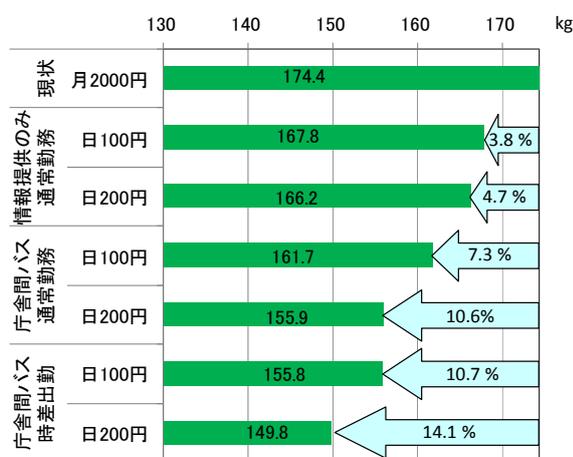


図 11 様々な施策を行った場合の CO2 排出量と削減率

7. 結論と今後の課題

本研究では、庁舎を統合したつくば市の職員のうち自動車通勤をしている人を対象に、Web ベースの交通シミュレーターを用い、3 つのおおのこの条件時にどの交通手段を選んで通勤をしたいか意向を尋ねる調査を行った。3 つの条件は、現状の交通ネットワークの場合、庁舎間直行バスを運行してパーク・アンド・バスライドを導入した場合、庁舎間直行バスに加え時差出勤制度を導入した場合である。

その結果、現状のネットワークで情報提供をした場合、庁舎間直行バスを運行してパーク・アンド・バスライドを導入した場合に比べ、公共交通や庁舎間直行バスを利用する際に時差出勤制度を認めた場合の方が、交通手段の転換を希望する人が多く存在することがわかった。またその結果 CO2 の削減効果も大きいことが示された。

今後の課題としては、実務的には、市役所での時差出勤制度の導入が業務上可能かどうか、どの部署では可能でどの部署では不可能なのか、など時刻選択の業務面の課題が挙げられる。またつくばのような都市では、パーク・アンド・バスライド施策が有効であることが確認できたが、他都市では現状の公共交通ネットワークで代替できる可能性もあり、様々な条件下で勤務形態変更と時刻選択をセットで行う施策の有効性を検証することが挙げられる。

参考文献

- 1) 大森宣暁, 中里盛道, 青野貞康, 円山琢也, 原田昇: WebGIS を活用した交通行動自己診断システムの開発とトラベル・フィードバック・プログラムへの適用, 土木学会論文集 D, Vol.64, no1, pp.55-64, 2008.
- 2) 浅見知秀, 谷口綾子, 石田東生: 筑波大学新学内バス導入と利用推進 MM プロジェクト, 日本モビリティ・マネジメント会議第三回発表資料, 2008.
- 3) 有賀敏典, 青野貞康, 大森宣暁, 原田昇: Web ベースのアクティビティ・シミュレーターを用いた時差出勤制度に対する意向分析, 交通工学, 交通工学研究会, 2010. (投稿中)
- 4) 厚生労働省・運動所要量・運動指針の策定検討会: 健康づくりのための運動基準 2006~身体活動・運動・体力~報告書.
- 5) (社)土木学会編: モビリティ・マネジメントの手引き—自動車と公共交通の「かしこい」使い方考えるための交通施策—, 丸善, 2005.