

## MMによる低炭素社会の実現手法に関する研究 ～千葉県柏市における住民調査と社会実験を踏まえて～

吉村方男\*

### 要旨

運輸部門のCO<sub>2</sub>排出抑制対策は、行政や民間で様々な取り組みが展開されている。より高い排出抑制効果を出すためには自動車を利用する側のエコドライブの推進等、移動の仕方を工夫することが重要である。そのためには、利用者への的確な情報を提供し、利用者の交通行動変容を促す交通政策手法（モビリティ・マネジメント）の適用が有用ではないかと思われる。

そこで本研究は、千葉県柏市で実施した社会実験を踏まえて、利用者の交通行動変容に対して情報システムを組み込んだモビリティ・マネジメントが有効であることを実証し、低炭素社会を実現するための手法として提案するものである。

### Abstract

Various initiatives are being implemented by the Public Sector and the private sector to reduce the CO<sub>2</sub> emissions of vehicles. For example, innovations such as "eco-friendly driving" in the way people travel are important for more effectively reducing emissions. To this end, providing accurate information to users and applying transport policy measures that encourage them to change their travel behavior, i.e., mobility management (MM), may be useful.

The results of a pilot study carried out in Kashiwa City, Chiba Prefecture demonstrate that MM information systems are effective in changing the travel behavior of users. We therefore propose MM as an approach for achieving a low-carbon society.

キーワード：交通マネジメント；モビリティ・マネジメント；社会実験；公民連携

Keywords: Transportation Management; Mobility Management; Pilot Study; Public Private Partnership

### 1. はじめに

我が国の自動車保有台数環境整備の総数は、平成26年3月末時点で約8,000万台、うち乗用車の割合が6,000万台となり、日本国民の2人に1人が保有する時代となった。これは、自動車が日本の社会経済活動に多大な影響を与えていることを意味している。

自動車主体による社会活動の活性化に伴い、移動の自由度や速さ、快適性、効率性が飛躍的に向上し、利用者はその恩恵を享受した反面、騒音、振動、大気汚染等の

様々な環境問題に直面することとなった。

環境問題で、特に全地球的に問題視されている項目として、地球温暖化が挙げられる。国土交通省の公表資料<sup>1)</sup>によると、地球温暖化を促進する二酸化炭素(以下ではCO<sub>2</sub>と記す)の排出量の約20%を運輸部門が占めており、うち90%が自動車交通からの排出である。これに対し、政府、地方公共団体、民間企業、利用者等の利害関係者が協力し、自動車交通からの排出量の削減に取り組まれている。具体的には、民間企業による環境対応車等の新商品開発やCO<sub>2</sub>排出を抑制する製品購入、行政においては、環境対応車等の普及促進策の一環としての税制措置の適用、交差点等における道路改良事業などが挙げられる。上記取り組みの他、自動車を利用する側のエコ

\*立命館大学大学院理工学研究科（アジア航測(株)）  
Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan  
University (Asia Air Survey Co., Ltd.)

ドライブの推進や公共交通の利用等、移動の仕方の工夫が重要であることは言うまでもない。

従来から、輸送の効率性、利用者の快適性、利便性を向上させるために、VICS等の高度道路交通システム（ITS）による交通情報提供など、移動者の行動を支援する取り組みが種々行われてきたが、専ら自動車の利用者を対象とし、自動車利用の利便性を高めることを目的に整備されている面が強い。

環境負荷を低減するように工夫された交通システムはCO<sub>2</sub>排出量を縮減するために不可欠な仕組みである。そして、このような交通システムを創造するためには、利用者に的確かつ正確な情報を提供し、利用者の交通行動に関する意識改革を図るICT（情報通信技術）を活用したシステムの整備が必要である。すなわち、環境負荷が小さい交通システムの構築は、利用者の交通行動に関する抜本的な意識改革なくして不可能である。利用者の意識改革を促すには種々の方法が考えられるが、納得した上での態度変容にはモビリティ・マネジメント（以下、MMと記す）が有効である。MMは、ひとり一人の移動が、個人的にも社会的にも望ましい方向へ自発的に変化することを促すコミュニケーションを中心とした交通政策手法<sup>2)</sup>であると土木学会発行のモビリティ・マネジメントの手引きに定義されている。言い換えるとMMは、地域住民に十分な情報を与え、自発的な態度変容へと導く方策であると言える。従ってMMは図1に示すように、地域住民と行政が地域交通課題を解決することに共感し、様々なコミュニケーションにより課題改善の確認を行い、自発的に改善活動に参加し、さらに自身の取り組みを第三者へ拡散するプロセスを経て、個人から地域全体で課題解決を図る手法である。態度変容に必要なコミュニケーションの段階と実施要素を表1に示す。

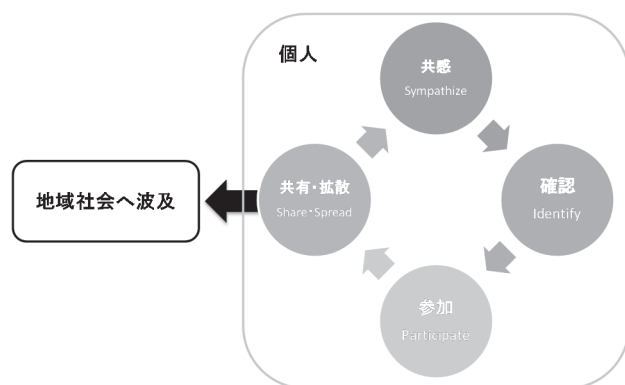


図1 MMの態度変容の概念

表1 態度変容に必要なコミュニケーション要素

段階	実施要素
共感	・地域の課題解決に共感を得る
確認	・課題改善に向けて相互理解を図る
参加	・改善活動に参加する
共有・拡散	・活動内容の評価と情報共有を図る

本研究は、低炭素社会の実現に向けた交通まちづくりの実践手法について論じるものである。

具体的には、平成23年度～平成25年度総務省戦略的情報通信研究開発制度（SCOPE）の委託研究で取り組まれた千葉県柏市の社会実験の成果から、MMの代表的なコミュニケーション施策となるトラベル・フィードバック・プログラム（TFP）に着目し、社会実験に参画した被験者に焦点を絞り、態度変容の特性を明らかにする。これを踏まえ、低炭素社会の構築に向けた交通まちづくりについて、MMによるICTを活用した住民参加型の交通まちづくりの実践論として地域住民と行政の社会システムと期待する効果について考察を行う。

## 2. MMに関する先行研究の整理

MMは、日本では1999年頃から議論され始めてきた交通計画の考え方である。本研究ではMMに関する研究を情報提供の視点から整理することにしたい。

情報の提供手法に関する研究としては、芳山（2012）<sup>3)</sup>、宮川（2012, 2011）<sup>4) 5)</sup>らがTVやラジオや新聞などの各種メディアを活用した社会実験を実施して、態度変容の可能性を分析している。情報の表現手法に関する研究としては、夏山（2015）<sup>6)</sup>、小嶋（2008）<sup>7)</sup>、松村（2008）<sup>8)</sup>らが情報提供するための表現方法を工夫することにより、態度変容を促進する可能性があることを示している。情報提供の効率化に関する研究としては、有賀（2011）<sup>9)</sup>、大森（2008）<sup>10)</sup>、薄井（2007）<sup>11)</sup>、萩原（2006）<sup>12)</sup>らがWeb等によるTFPを支援する情報システムや社会実験を通して、情報提供者の事前作業や被験者の行動記録の負担量を削減できることを示している。

また、MMの効果計測に関しては、谷口（2010, 2006）<sup>13) 14)</sup>、溝上（2010）<sup>15)</sup>、萩原（2008）<sup>16)</sup>、松村（2008）<sup>17)</sup>、染谷（2006）<sup>18)</sup>らが、MMによる私的交通から公共交通への態度変容や意識変革について、全国各地域で社会実験を通して定量的把握を行い、効率的なMMについて論じている。中村（2012）<sup>19)</sup>、神田（2010）<sup>20)</sup>、藤井（2008）<sup>21)</sup>らは、MMによる都市・地域政策論として、低炭素社会の実現や人口減少社会におけるコンパクト・シティを実現するための方法論を論じており、これらはMMの運用システムや方法論に関する研究と位置付けら

れよう。

このように、MM は多様なアプローチで研究されている。しかし、情報システムを活用し、住民参加型の交通まちづくりの視点から MM の有効性を示している研究は筆者が知る限りでは存在しない。

他方で、地域社会の情報化に関する視点から生活行動の態度変容に関する研究としては、小野 (2014) <sup>23)</sup>、光安 (2014) <sup>24)</sup>、田村 (2014) <sup>25)</sup>などが、生活活動に関する情報提供により、地域住民の生活行動の効率化を図る研究として、千葉県柏市で社会実験及び効果計測を行っていた。本取り組みについて、MM のミクロな視点からも態度変容の有効性を示し、住民参加型交通まちづくりの1手法として提示することは、行政のICTを活用した新たな展開を示すことができると考えている。

### 3. 地域住民の態度変容に関する社会実験 <sup>22)~26)</sup>

本章では、千葉県柏市で取り組まれた SCOPE の事例を通して、後続する MM の視点からみた態度変容のミクロ分析、CO<sub>2</sub> 削減効果及びシステム構築による費用対効果を明らかにするために社会実験の内容を述べる。

#### 3.1 地域概要と取り組みの経緯

千葉県柏市域は、地区内交通と通過交通が混在している地域であり、総合的な交通環境整備の遅れから、慢性的な渋滞を引き起こしている地域である。

また、交通渋滞による大気環境対策の一環として公共交通機関の利用促進等、エコドライブ推進により、運輸部門における CO<sub>2</sub> 削減に関する取り組み姿勢について、2008 年に柏市が地球温暖化対策計画を策定し、2009 年には ITS 実証実験モデル都市(内閣府)に認定されている。このような行政の環境都市実現の姿勢を受け、産官学の協議会である柏 ITS 推進協議会が2010年に設立され公民連携で環境都市の確立に向けて、交通まちづくりに関する調査や研究活動を展開している。

上記取り組みのなかで、地域住民の生活目線から CO<sub>2</sub> 削減行動へ変容するための情報提供のあり方の研究動機が生まれ、SCOPE の研究委託を受け、情報システムの開発とその有効性に関する社会実験を実施した。

#### 3.2 SCOPE 事例の概要

SCOPE の実施構成は、地域住民の生活行動がどのように変容するかを情報提供の視点から検討するために、①情報サービスに関するニーズ調査、②情報システムの開発、③社会実験に分かれる。

(1)情報サービス構築に関するニーズ調査

アンケート調査の設問項目は、(a)地域住民の環境意識、(b)自動車利用等の実態、(c)情報メディアの利用実態、(d)態度変容サービスの受容性に関する意識、(e)個人の情報提供に関する協力意識から構成されていた。アンケート対象者は、移動手段として自動車を利用している 18~69 歳の地域住民であり、対象地域別の回答者の年齢構成は表 3 に示す通りである。

表 3 地域別回答者の年齢構成

年代	自治体名					
	柏	松戸	流山	我孫子	野田	3市
20代	103	22	18	15	8	17
30代	145	30	25	20	11	26
40代	116	24	21	17	9	21
50代	114	22	19	153	8	18
60代	96	28	23	19	10	23
合計	574	126	106	86	46	105

※1 3市とは鎌ヶ谷市・白井市・印西市であり、当該地域は、1地域として集計している。

※2 20代には18, 19歳を含めた。

以下、MM による ICT を活用した住民参加型の交通まちづくりの実現性について、地域住民の意識と実態を把握する。

#### (a) 地域住民の環境意識

地域住民の環境意識に関しては、全体の 90.8%が地球温暖化に関心をもっており、「既に地球温暖化対策を実施している」が 19.9%、「実施しようと思う」が 48.6%であって、地球温暖化対策に過半数以上の住民が前向きである回答であった。このため、地球温暖化を抑止する観点から、CO<sub>2</sub> 排出量を削減する施策に関して共感を得やすい地域であると思われる。

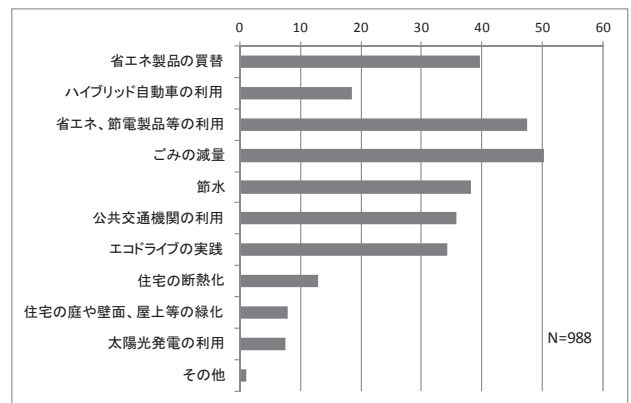


図 2 CO<sub>2</sub> 排出量対策に関する実態・意向調査

また、CO<sub>2</sub>排出量対策のうち、交通サービス関連に該当する項目として、公共交通機関の利用が35.8%、エコドライブの実践が34.2%であった（図2）。

(b) 自動車利用等の実態

買い物およびレジャーにおける交通手段分担率をみると、代表交通手段の自動車利用が40.1%、鉄道およびバスの公共交通利用が21.8%であり、目的別にみても通勤通学を除いて自動車利用が多い地域である。また、自動車保有率は89.3%であり、カーナビゲーションの保有率は81.6%であって、多くの回答者がカーナビゲーションを装備した自動車を保有していることがわかる。

カーナビゲーションの利用については、居住地近辺での利用率は54.9%であった。居住地内でカーナビゲーションを利用しない、若しくは経路案内に従わない理由としては、「案内されている経路が渋滞していること分かっているから」や「経路情報が古い」というナビゲーションの信頼性に関する回答が多い。渋滞回避の方法については、裏道や抜け道を通るようにするが57.1%と最も多くなっているが、「カーナビゲーションに従う」や「特に渋滞を避けない」も40%を占めている。また、「携帯電話やスマートフォン等の道路交通情報に従う」は1.2%と非常に少ない。もっとも、居住地近辺でも現在のカーナビゲーションでは網羅することができていない情報（例えば、駐車場情報など）がリアルタイムで提供されるならば、「利用する可能性がある」という意見があった。

(c) 情報メディアの利用実態

地域住民のインターネットサービス利用の実態は、ナビゲーションサービスが49.1%、公共交通の運行情報や時刻表が70.1%であり、目的地や利用者の指向に即した経路選択などの態度変容に係る事前確認が行われていることが伺える（図3）。

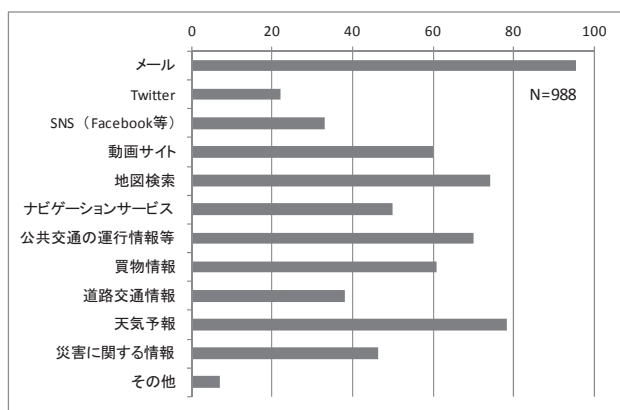


図3 インターネットサービスの利用実態調査

また、インターネットサービスの全利用者のうち、スマートフォンを所有する割合は25.9%であった（図4）。スマートフォンを利用した情報提供サービスについては、公共交通の運行情報や時刻表が71.6%を占めており、その次に歩行移動時における位置情報システム（GPS）を利用したナビゲーションサービスが50.2%となっている。また、ニュースや情報提供サイト（ポータルサイト）の閲覧数も高い。したがって、スマートフォンはパソコンと異なり、外出時におけるリアルタイム情報（ナウキャスト）を確認していることが伺える。

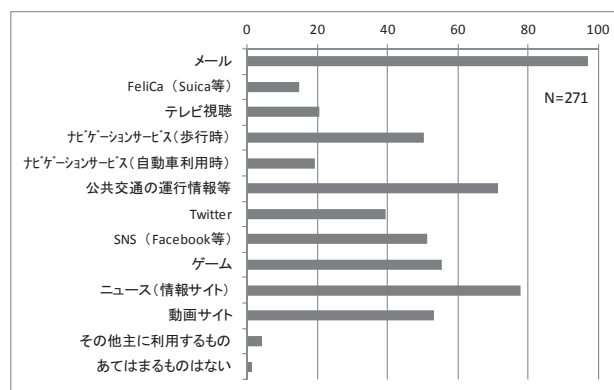


図4 スマートフォンによるインターネットサービスの利用実態

(d) 態度変容サービスの受容性

自動車の効率的な利用や公共交通機関の利用促進といった、地域住民の自発的な行動変化につながる可能性のあるサービスを見出すために、各種情報提供サービスの受容性に関する意向を抽出した（表2）。

表2 態度変容サービスの受容性調査

サービス機能	サービス概要	割合 (%)
渋滞確認	・地域内主要道路の渋滞が正しく確認できる	90.3
目的地到着時間	・交通現況を考慮した到着時間と経路を探索できる	87.3
活動報酬	・排出量削減活動に伴い、活動報酬が提供される	85.8
排出量可視化	・地域内のCO <sub>2</sub> 排出量が正しく確認できる	76.8
排出量計測	・交通別にCO <sub>2</sub> 排出量が正しく確認できる	76.6
競争・共有	・個人別CO <sub>2</sub> 排出削減量の情報の共有ができる	67.1

※1 有効回答者数は、988人であった。

※2 調査結果の割合は、重複回答の数字も含まれている。

全てのサービスにおいて「利用してみたい」が半数以上の回答を得ることができた。特に、渋滞確認については、回答者のほとんどが興味を示しており、次に目的地到着時間、活動報酬の順となっている。アンケート調査のコメントに、排出量可視化や排出量計測については、「態度変容に繋がるとは言えない」等、競争機能については、「競い合いたくない」等の記入があった。これらは、情報サービスを受けてまで対象者が直接的に受ける利得が明確でない若しくは利得を受ける可能性が低いと認識されたからであろう。また、直接的利得を提供する活動報酬においても、「多少の割引に価値を見いだせない」等の意見もあり、態度変容に結びつけるサービス提供にあたっては、上記傾向を考慮する必要もあると考えられる。

### (e) 個人属性の提供に関する協力意識

MMの対象者となる地域住民の行動履歴情報の提供については、「個人情報の取り扱いが心配」という意見が多く、スマートフォンのGPS機能を利用した行動履歴情報の提供については、「収集されたくない」との回答が55%であって過半数を超えていた<sup>20)</sup>。この結果は、個人に関する情報について収集・蓄積をされたくないだけでなく、昨今の個人情報流出のニュース等により、個人情報の流出が懸念されていることも影響しているものと思われる。このため、個人情報の収集や管理については、管理側がマネジメントシステム（例えば、情報セキュリティマネジメントシステム）を構築し、個人情報の取り扱い方針から運用管理まで正しく策定し、収集する情報項目等を利用者に対して明示して、相互理解を得た上で、情報システムを活用した電子行政の展開が求められている。

以上、柏市域周辺含む地域住民の環境意識と情報化に関する実態について、アンケート調査結果をもとに整理した。今回のアンケート調査の地域は、SCOPEで取り組まれたアンケート調査であるため、地域が柏地域と特定されている。しかし、地域が特定されているとはいえ、地球温暖化対策に関する環境意識は高いものと思われる。また、調査結果よりスマートフォン等の情報媒体を活用している地域住民が多いことから、低炭素社会の実現に向けてICTを活用し、MMによる態度変容を促進するためのプログラムに共感し、情報メディアから確認して、参加する素地が大きいと考えられる。

### (2)情報システムの開発

地域住民が情報を利用するコンテンツとするために、生活活動を展開するために有益と思われる観点から情報を搭載して、情報システムを構築した。システムの構成

は図3に示す通りである。

様々な機関で収集するデータをよりわかりやすく利用者へ提供するために、GISや拡張現実技術により情報を可視化し、スマートフォン等を通じて配信している。

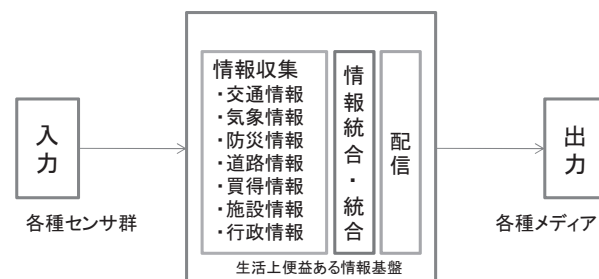


図3 情報システムの構成

### (3)社会実験の実施

本社会実験は、情報システムを利用することにより、地域住民の生活行動に態度変容が見られるか否かの検証とCO<sub>2</sub>削減効果を計測することを目的としている。

社会実験における実施内容は、①被験者事前アンケート調査、②社会実験、③被験者事後アンケート調査、④態度変容の意向調査を行っている。これらの取り組みを踏まえ、CO<sub>2</sub>削減効果を計測している。

効果計測にあたっては、柏市運輸部門の2010年度におけるCO<sub>2</sub>排出量推計値（約62万t）を基準として評価している。以下に社会実験の概要を示す。

#### ・被験者事前アンケート調査

実験の被験者は、千葉県柏市に居住し、車を運転する人に対して実証実験の参加を公募し、応募者の中から131名を選定している。被験者に対し、日頃の交通行動や環境意識に対するアンケート調査を実施している。アンケート調査の項目としては、交通行動に関する地域住民向けの情報提供により、 $x$ ：公共交通利用への転換、 $y$ ：エコルートの選択、 $z$ ：エコドライブの実施等の態度変容する意向の有無を取り上げている。

#### ・被験者の交通行動記録

上記被験者の2013年9月1日～12月6日の生活行動を調査した。実験用のスマートフォンアプリケーションにより移動時の目的地、移動方法および目的等と、GPS機能により計測した移動経路を送信してもらい行動履歴を記録している。

上記期間内において、情報提供の内容と活動報酬によって複数の条件を設定して実施している。具体的には、実験期間を前期、中期、後期の3期に分け、期が進むにつれて実験内容を追加して実験を実施した（表4）。前期

は、システムからの情報提供は無く、スマートフォンに被験者が日々の交通行動を記録するものである。中期では、スマートフォン及びパソコン等で渋滞確認などができるサービスの提供を開始している。後期には、被験者のCO<sub>2</sub>削減量に応じて報酬が得られるサービスを追加している。また、活動報酬の影響を調べるために、A群には高い報酬が支払われ、B群の報酬は低く抑えている。すなわち、A群に対しては1gのCO<sub>2</sub>削減に対するポイント付与レートを0.05円/g-CO<sub>2</sub>とし、一方B群のレートは0.10円/g-CO<sub>2</sub>としている。

なお、全被験者には参加謝礼（基本報酬）として、参加時に5,000円、実験終了時に5,000円別途支給している。

表4 実験概要

被験者	131名		
実験期間	2013年9月1日～12月6日		
実験方法	①被験者事前アンケート調査 ②被験者の交通行動記録 ③被験者事後アンケート調査		
実験内容	①時間経過による実験内容の追加		
	②活動報酬の差異化（報酬の高低により群を区別）		
	時期	A群	B群
	前期 9/1～10/10	・交通行動記録	・交通行動記録
	中期 10/11～11/10	・交通行動記録 ・情報提供	・交通行動記録 ・情報提供
後期 11/11～12/6	・交通行動記録 ・情報提供 ・活動報酬(高)	・交通行動記録 ・情報提供 ・活動報酬(低)	

※ 報酬の高低により群別した際の有効被験者数は A=65名、B=63名であった。

この交通行動記録により、態度変容の実行頻度  $f$  が以下に示すように変容種別 ( $x, y, z$ ) ごとに求めている。

$$f = \frac{\text{実際に態度変容した総トリップ数}}{\text{実験期間内における全被験者の総トリップ数}}$$

#### ・被験者事後アンケート

被験者に対し、実験期間後に実際に態度変容があったかを調査し、このような取り組みのニーズを検討するため、参加報酬が無い場合や提供する情報量や質が向上した場合における実験参加の意向の有無、期間終了後でも生活活動情報の提供があれば態度変容を続けるか等の交通行動の態度変容の意向の有無についても調査している。

#### ・態度変容の意向調査

対象地域に在住し、運転をする機会がある1,193人を対象にWebアンケートを行い、生活に関する情報提供により、態度変化する意向の有無を調査している。

### 3.3 社会実験の評価

社会実験の評価は、事前被験者アンケートの有無、事後被験者アンケート有無及び大規模アンケートの有無と交通行動記録から得られた態度変容の実行頻度  $f$  に基づいて態度変容率を算出している。また、実験終了後の態度変容継続の意向および情報システムの継続利用結果については表5および表6であった。

表5 態度変容の継続性<sup>23)</sup>

態度変容種別	割合
公共交通への転換	83%
エコルートへの選択	91%
エコドライブの推進	95%

実験終了後も情報が継続して提供されるならば、継続して態度変容を続けてよいと意向を示す被験者は、態度変容の種別により若干の差はあるが、8割以上の被験者が継続意向を示している（表5）。

表6では、報酬及びサービス提供による態度変容の継続性については、報酬があるなら参加する被験者が半数を上回っている。一方、報酬が無くても今回と同様のサービス提供があれば参加意向を示す被験者が30%（表6の4と5の合計）となっている。また、無報酬でも今回のサービスよりも役立つサービス提供があれば、6%の被験者が参加意向を示した。なお、今回のサービスよりも役立つと回答した被験者の大半が、システムの操作性向上に関する意見を寄せていた。

表6 今後の実験参加に関する意向調査結果<sup>23)</sup>

継続意向調査	割合
1.今回と同様の報酬がもらえるなら参加する	52%
2.今回以上の報酬がもらえるなら参加する	3%
3.今回よりも役立つ情報提供があるなら参加する	6%
4.今回と同様の情報提供があるなら参加する	18%
5.報酬や情報提供が無くても社会貢献などの趣旨に賛同できれば参加する	12%
6.参加したくない	0%
7.その他	9%

### 4. MMの視点から見た態度変容効果のミクロ分析

本章では、SCOPEの社会実験について、MMの視点か

ら見た態度変容率を算出する。具体的には、前章の社会実験内容から被験者の事前・事後アンケート調査の結果から態度変容率を算出する。また、CO<sub>2</sub>の削減効果と電子行政構築時の費用対効果を明らかにする。

#### 4.1 態度変容率の算出方法

態度変容率の算出に関しては、SCOPEの社会実験で実施した被験者事前アンケート調査項目の態度変容の意向の有無 ( $\mathbf{y}, \mathbf{n}$ )、被験者事後アンケート調査による態度変容の有無 ( $\mathbf{y}', \mathbf{n}'$ )、および交通行動記録から得られた態度変容の実行頻度  $\mathbf{f}$  に基づいて態度変容率を算出している。

態度変容を行った被験者は、事前アンケート調査において、「態度変容する」と回答した被験者のうち、事後アンケート調査でも「態度変容する」と回答した被験者 ( $\mathbf{y}|\mathbf{y}'$ ) と、被験者事前アンケート調査において「態度変容しない」と回答した被験者のうち、事後アンケート調査では「態度変容した」と回答した被験者 ( $\mathbf{n}|\mathbf{y}'$ ) を態度変容した被験者であり、態度変容パターンは表7のように表わすことができる。

表7 態度変容した被験者パターン

事前アンケート 事後アンケート	態度変容する	態度変容しない
態度変容した	( $\mathbf{y} \cap \mathbf{y}'$ )	( $\mathbf{n} \cap \mathbf{y}'$ )
態度変容しなかった	( $\mathbf{y} \cap \mathbf{n}'$ )	( $\mathbf{n} \cap \mathbf{n}'$ )

態度変容率  $\mathbf{R}$  の算出に当たっては、まず、表7に示す ( $\mathbf{y} \cap \mathbf{y}'$ ) 及び ( $\mathbf{n} \cap \mathbf{y}'$ ) の被験者割合  $\mathbf{r}$  を算出している。次に、態度変容が毎回の移動で行われているとは限らないため、前述したパターンの被験者の交通行動記録から実験時の実行頻度  $\mathbf{f}$  を考慮して、以下のように算出している。

$$\mathbf{R} = \mathbf{r}(\mathbf{y}) \cdot \mathbf{r}(\mathbf{y}') \cdot \mathbf{f}_{\mathbf{y}|\mathbf{y}'} + \mathbf{r}(\mathbf{n}) \cdot \mathbf{r}(\mathbf{y}') \cdot \mathbf{f}_{\mathbf{n}|\mathbf{y}'}$$

ここで、 $\mathbf{r}(\mathbf{y})$ は被験者事前アンケート調査において、「態度変容する」と回答した被験者の割合、 $\mathbf{r}(\mathbf{y}')$ は事前調査アンケートで「態度変容する」と回答した被験者のうち、事後アンケート調査でも「態度変容した」と回答した被験者の割合、 $\mathbf{f}_{\mathbf{y}|\mathbf{y}'}$ はそれに対応する被験者らの態度変容率である。同様に  $\mathbf{r}(\mathbf{n})$ は事前アンケート調査において、「態度変容しない」と回答した被験者の割合、 $\mathbf{r}(\mathbf{n}|\mathbf{y}')$ は事前調査アンケートで「態度変容しない」と回答した被験者のうち、事後アンケート調査では「態度変容した」と回答した被験者の割合、 $\mathbf{f}_{\mathbf{n}|\mathbf{y}'}$ はそれに対応する被験者ら

の態度変容率となっている。

上記の態度変容割合を  $\mathbf{R}(\mathbf{x})$ :公共交通利用への転換、 $\mathbf{R}(\mathbf{y})$ :エコルートの選択、 $\mathbf{R}(\mathbf{z})$ :エコドライブの3種類別に算出している。

#### 4.2 TFP からみた態度変容率

前節で述べた方法で、情報提供ならびに活動報酬の影響を考慮した態度変容割合を表8に整理した。

表8 態度変容率の推定結果

被験者層	時期	被験者態度変容割合 (%)		
		公共交通利用	エコルート	エコドライブ
A群 <sup>※4</sup>	前期	-	-	-
	中期	6.27(3.08)	6.86(3.45)	18.22(9.17)
	後期	11.25(5.12)	10.56(5.38)	22.30(11.11)
B群 <sup>※4</sup>	前期	-	-	-
	中期	6.27(3.08)	6.86(3.45)	18.22(9.17)
	後期	9.45(4.95)	14.60(7.42)	41.16(20.61)

※1 ( )は、SCOPEにおける態度変容率の数値

※2 A群、B群の定義は、SCOPEの被験者層と同様である。

態度変容割合が高い順に、エコドライブ実施、エコルート選択、公共交通転換であった。この順番は、報酬の有無に影響されることなく維持されている。また高報酬を提供した場合は態度変容割合が約2倍、公共交通転換については約1.5倍となり、活動報酬に応じて態度変容を示す割合が高いことも読み取ることができる。

また、SCOPEで展開した社会実験における態度変容率と比較すると概ね約2倍の開きがあることが読み取れる。これは、SCOPEにおける社会実験が被験者の態度変容だけではなく、社会全体の態度変容を考慮に入れて、事後の大規模のアンケート調査の態度変容の割合を数値に考慮しているからと考えられる。

実験対象地域における態度変容は、公共交通へ転換するより、自動車利用を前提とした態度変容である傾向が高いことを読み取ることができる。これは、実験地域の柏市の都市交通体系が自動車を主軸としていることにも影響していると言える。

#### 4.3 CO<sub>2</sub>排出削減率の推定結果

CO<sub>2</sub>排出削減量及び削減割合については、SCOPEの研究開発の目標として掲げられた柏市地球温暖化対策計画に記載されている運輸部門の年間CO<sub>2</sub>排出量約62万tから、1日当たりのCO<sub>2</sub>排出量(約1700t-CO<sub>2</sub>)を求め、自動車の平均燃費を8Km/ℓ、1日当たりの自動車の平均走行距離を8Km、ガソリンのCO<sub>2</sub>排出係数(2.32Kg

-CO<sub>2</sub>) より、交通量を推定した。その後、事前・事後アンケート調査と交通行動記録から算出したエコルート、エコドライブの態度変容割合を反映させ、社会実験結果による CO<sub>2</sub> 削減量の予測<sup>補注1)~2)</sup>を行った(表9)。全体の傾向として約 5%の削減効果が見込められ、活動報酬に比例して効果が高まることが確認された。

表9 社会実験結果による CO<sub>2</sub> 削減予測<sup>補注1)~2)</sup>

サービスレベル	削減量	削減割合
情報提供	29,179 t	4.7%
情報提供及び活動報酬(低)	41,061 t	6.6%
情報提供及び活動報酬(高)	62,697 t	10.1%

表9に示す CO<sub>2</sub> 削減割合に、表7に示す事後アンケート調査から得られる今後の実験参加意向の割合を乗じて CO<sub>2</sub> 削減率割合を推定した結果を表10に示す。基本報酬を付与することにより、概ね 5%程度の削減を達成できる可能性があると思われる。

表10 今後の継続利用意向を考慮した CO<sub>2</sub> 削減割合

サービスレベル	基本報酬無	基本報酬有
情報提供	1.3%	3.6%
情報提供及び活動報酬(低)	1.8%	5.0%
情報提供及び活動報酬(高)	2.8%	7.8%

#### 4.4 社会的便益および採算性の評価

MMを実施することにより、行政と道路利用者が直接的に得られる便益としては、CO<sub>2</sub> 削減と走行燃料の縮減である。これらはそれぞれ、CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位や単位削減量あたりの燃料価格として、貨幣価値に置き換えることができる。一方、MMの推進について、情報化を図る場合に必要と思われるコストは、システム費に加え、場合により基本報酬費、活動報酬費が挙げられる。

これらの諸数値を用いて求めた費用便益比(B/C)を表11に示す。基本報酬を提供することなく、情報を継続して提供の方が削減目標には達しないながらも、SCOPEで実験した成果同様に高い費用対効果が得られた。また、基本報酬が無く、活動報酬費が低い場合も費用対効果において、1を上回る数値を得られた。

被験者アンケートでは、今回の社会実験の基本報酬及び活動報酬費について高いと感じる意見もあったため、基本報酬及び活動報酬を見直し、削減目標の達成に向けて実施することも一考である。また、表9より、謝礼や報酬よりも、提供するソフトウェアの操作性向上や情報提供内容を拡充することも態度変容に有用と考える。

表11 費用便益比<sup>補注3)~8)</sup>

サービスレベル	基本報酬無	基本報酬有
情報提供	11.47	0.62
情報提供及び活動報酬(低)	1.06	0.49
情報提供及び活動報酬(高)	0.55	0.40

### 5. ICTの活用による行政支援の展開

本章では、前章までに論じてきた内容を踏まえて、ICTを活用して、MMの展開による住民参加の交通まちづくりへの展開について述べる。

#### 5.1 MMの構造と情報システムの方向性

事例研究を踏まえ、態度変容の概念をベースにMMを支援する情報システムについて、展開型ゲーム論的観点からシステム構造を提示する。

MMの実施主体や役割については、様々なところで議論がなされている<sup>例えば19)</sup>が、本論文においては地域マネジメントを責務とする行政(基礎自治体)をマネージャーと設定する。ここで、地域住民は各自が自身の利益を優先して活動を展開するプレイヤーであると設定する。したがって、MMのシステム化に向けては、プレイヤーが自己の利益を優先しつつも地域のマネジメントとして、社会全体の利益を確保するマネージャーとの展開型によるゲームを構成する。行政と住民間によるゲーム(システム)構造について、態度変容の概念を踏まえた概念図は図4のように示すことができる。

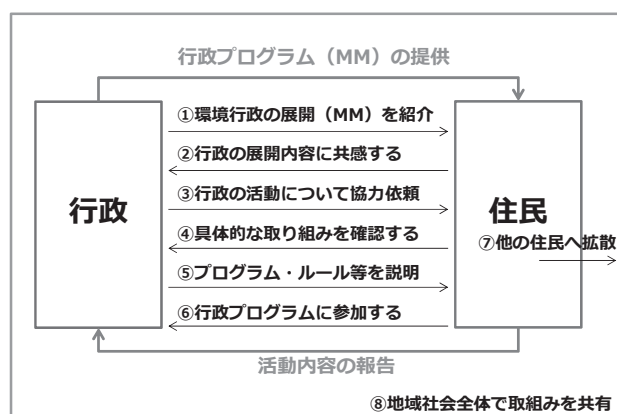


図4 MMのゲーム(システム)構造

はじめの展開は、マネージャーが低炭素社会の実現に向けて、交通活動などによる環境変化について、改善しなければならない問題意識をプレイヤーに対して提示することから始まる。これを受け、共感を受けたプレイヤーは、マネージャーが展開する地域の課題解決活動に関して興味を抱く。興味を抱くプレイヤーを対象にマネー



ジャーは、課題解決活動について協力を依頼する。依頼を受けたプレイヤーは、具体的な依頼内容や活動項目について確認を行い、マネージャーと相互理解を図る。相互理解が形成されたプレイヤーに対し、マネージャーが活動内容に対するプログラムやルールを説明することにより、賛同を得たプレイヤーは活動に参加する。参加して、プレイヤーに対しても有益であった場合、各プレイヤーが本ゲームの有益性を他の参加していない若しくは共感を抱いていないプレイヤーに対しても伝搬、拡散(口コミ)することによって、次第にゲームに対して興味を抱くようになり、内容を共感し、参加が促進される。また、マネージャーは地域社会に本取り組みを情報発信することにより、地域社会として浸透を図ることができる。これを1つのゲーム構造とし、サイクルで展開することにより、次第にプレイヤーの数を増やすことにより、低炭素社会を実現するためのプレイヤーを行政は育てることができる。したがって、本ゲームの構造を構築することによって、交通まちづくりの協力者を中心に非協力者を協力者へ態度変容することもできると言える。また、本ゲームの協力者を多数得るには表6において、報酬を得ることによって参加が促進されることが示されている。行政として、展開する場合このような基本謝礼などの取り組みではなく、本取り組みに参加することによって、自動車税関連の減免措置等の緩和措置を行うことによって、協力意識が高まることが予想される。但し、そのためには毎日の活動を報告するシステム化が求められる。このシステム化は、人口減少社会に突入した我が国では、ICTを活用してMMを支援する情報システム(MM支援システム)を整備することが望ましいと言えよう。

## 5.2 ICTを活用したMM支援システム

前節を踏まえ、本節ではMM支援システムに求められるべきソフトウェア機能を提示する。



図5 MM支援システムイメージ

MM支援システムは、(1)情報管理、(2)情報登録、(3)情報共有、(4)情報提供、(5)情報集計の5つの機能から構成される。MM支援システムのイメージを図5に示す。

### (1)情報管理

情報管理は、個人情報を中心に管理する機能である。3.5においても個人情報の収集については、過半数以上の収集されたくない意見を踏まえ、情報管理について個人情報が識別されないように保持する必要がある。個人情報が識別されることのないように、IDなどについては、マイナンバー等を活用し、個人の情報については、分散管理して、報酬等を得る時の報告時などの必要に応じて個人を特定することができるようにデータ管理するシステム構成が求められる。

### (2)情報登録

情報登録は、日々の生活行動について、どのような経路で移動し、目的地まで到達することができたかについて、地図上もしくはテキストで情報を入力することができる機能である。また、入力の手間を軽減するために、スマートフォンに内蔵されるソフトウェアやスマートドライブ等の各種情報サービスと連携し、移動履歴を適正に把握することができるよう、効率よく収集する。

### (3)情報共有

情報共有は、マネージャーとプレイヤーやプレイヤー間の意見交換や相互理解を図る機能である。例えば、マネージャーがプレイヤーに対し、意見を求める場合やプレイヤーがマネージャーに対して意見する場合に利用する機能である。互いの情報交換については、文字、画像や位置などの情報を用いてコミュニケーションを図る。特に画像は、複雑な情報を可視化したものであるため、2者間のコミュニケーションに最適な情報である。

### (4)情報提供

情報提供は、プレイヤーの交通行動について、意思決定やマネージャーがプレイヤーの交通行動を効率よく誘導するために利用する機能である。ここで示す情報とは、プレイヤーが実際に経路選択するために必要とする道路などの交通ネットワークに関する静的な情報から、経路選択に付加情報を付与し、プレイヤーの志向に応じた最適経路を表示するための買得情報等の動的な情報まで提供することによって、プレイヤー自身及びマネージャーが意図するプレイヤーの経路選択を支援する機能である。

### (5)情報集計

情報集計は、プレイヤーの生活行動に関する活動内容について、日次、週次、月次、年次の状況について、データ一覧表など総括表や総括図として情報出力される機能である。本機能により、プレイヤーは自身の生活行動の活動内容の評価することができるとともに、もし報酬を付与するようなサービスが展開されるならば、報酬を付与する団体などに提出することができる。

以上、ICTを活用したMM支援システムに求められる機能を提示した。勿論、情報システムの利用にあたっては、情報システムの運用マニュアルや情報提供機能における情報コンテンツ更新のタイミング、ユーザの利用確認の実態などの構築後の維持管理や実運用が重要になる。そのため、マネージャーとなる行政は、本システムを活用して地域住民の声を反映した交通まちづくりが展開できるよう、方針と運用について、関係部門間で十分な相互理解を形成することが求められる。人口減少社会に突入している我が国においては、ICTなどのツールを活用して、様々なビジネスを推進するケースも出てくる可能性がある。その際、ICT導入は勿論のこと、それだけではなく、日々の運用が重要であることを指摘しておきたい。

### 5.3 MM支援システムの運用イメージと発展性

MM支援システムにおいて、プレイヤーは地域住民であり、MM支援システムの利用者である。MM支援システムの利用にあたっては地域住民が、地球温暖化の原因であるCO<sub>2</sub>排出を縮減することについて、一人一人の生活行動の仕方を改善することに共感を得ることから始まる。共感を得る手法については、外部情報(Push型)による情報提供を各種メディアに提供することにより、MM支援システムを利用者に認知させることから始まる。これにより、MM支援システムへ利用者がアクセスし、利用者が居住する地域のあるべき姿と現実のギャップ値と削減するCO<sub>2</sub>の量を定量的に把握できる。そして、目標達成に向け、利用者が日々の活動で実現できるような移動の工夫の事例をMM支援システムから利用者へ情報提供し、MMの参加促進を図る。利用者である地域住民は参加することに十分納得した上でシステムの利用登録を行うことで、MM活動へ参加する。

MM支援システムでは、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>排出量などの情報や交通情報から地域住民の生活に関わる情報まで地理空間情報で集約・管理されているため、利用者である地域住民が正しい情報を素早く把握することができる。また、日々の生活行動等を記録する機能が

利用者ごとに提供され、目標達成に向けた改善活動を管理・支援できる仕組みとなっている。併せて、システムの継続的利用を想定し、利用者のエコドライブ等の態度変容のための買得情報などのイベント提供や目標達成機能としての報酬を付与する等、情報に付加価値をつけることにより、MMの継続性を支援システムが実現する。

そして、MM支援システムを活用することについて、地球環境保全といった大義と個人の利得を満たすサービス提供により、他の利用予定者に対し、口コミ等の情報共有と拡散により、参加促進を図る。これらの一連の活動がスパイラルアップに活動促進されることによって、地域の様々な情報が集約化され、行政・民間・地域住民それぞれの活動を支援する有益な情報となると言えよう。

MM支援システムの利用促進をMM対象者に留まらず地域住民全体に展開することによって、本システムはMMを支援するためのツールだけではなく、住民参加型の交通まちづくりを支援するコミュニケーションツールの一つとして、応用が見込めるのではないかと考える。

一例を挙げると、本研究で構築したMM支援システムによって、地域のヒト・モノの動きを動的にも把握することが可能となることから、交通量やその流れ、交通種別等について詳細に把握できる。このように地域の交通の実情をより動的に把握することにより、行政は道路改良や交差点改良等の道路・交通に関する公共事業の戦略的な事業推進・計画立案が可能となるとともに、民間事業者においては、地域住民の活動は市場分析の資料として利用することができる。しかし、このような発展性や効果を見込める可能性があるMM支援システムであっても、利用者がそのシステムに興味を抱き、継続利用するサービスが必要であり、サービス開発も無限に発展する可能性がある。しかし、無限の地域住民が期待するサービス開発は、非現実であることから、MM支援システムが達成する目標を予め定め、サービスレベルの限度を設定する必要があるとも言えよう。

### 5.4 本システムを通して関係者が受けるメリット

MM支援システムに関係する利害関係者は、地域住民・民間・行政の3者が挙げられる。それぞれのメリットについて考察する。まず、地域住民はMM支援システムを利用することによって、買得情報や報酬・エコドライブ・迂回路の情報提供などにより経済・時間コストの縮減となる情報を得ることができる。民間事業者は、MM支援システムの利用者へ買得情報や駐車場の満空情報等の消費経済に関わる情報を提供することで、売上高の増加と売上までに関わる時間的コストを縮減することで、収益力を得ることができる。また、地域住民の経済

活動の傾向を俯瞰するサービスも享受することが可能となるため、新商品・サービスや事業を立案する事業者にとって市場予測のデータとなり、市場を把握・予測するための調査コストを縮減することができる。行政では、地域の交通状況や経済情報を把握することが可能となるため、道路等の公共事業の戦略的な計画づくりや総合計画や立地適正化計画、公共施設等総合管理計画、都市計画マスタープランなどの各種公共事業の計画に当該データを参考数値として汲み入れて、新しい情報を活用して、地域住民の意向をより強く交通まちづくり計画に位置付けて事業計画を立案することができる。勿論、MM 及び MM 支援システムの目標である地球温暖化の原因である CO<sub>2</sub> を削減することが可能となり、行政において計画している地球温暖化に関する計画目標を達成に寄与することが期待できる。

## 6. 結論

本研究では、SCOPE の一環として千葉県柏市で展開された、アンケート調査及び社会実験の成果を活用し、被験者に焦点を絞り態度変容の可能性を分析し、MM の視点からも態度変容することを明らかにした。また、実際に行政が MM を展開する場合の指標として費用対効果分析を行い、MM をシステム化する構造を提示し、交通まちづくりの展開について示唆した。

本研究は、行政と住民のパートナーシップによる交通まちづくりの一つとして MM に着目した地域課題を解決するための手法を提示することができた。

地域課題の解決に資するためには、地域住民が継続して利用することができるプログラムや最新の技術動向等に対応したソフトウェアの開発が求められる。しかし、MM 支援システムの機能要件については、柏地域のアンケート情報の結果でしか言えず、一般性を有した情報システムの要件であると明言することはできない。したがって、今後の展開としては、様々な地域や場面において、当該研究の情報システムが利用できるように、地域住民等の情報サービスの利用実態等の調査を行い、全国的に ICT を活用した行政と住民のパートナーシップによる交通まちづくりの利活用モデルを展開し続けたい。

### 【謝辞】

本論文は、平成 25 年度総務省戦略的情報通信研究開発制度(SCOPE)<sup>補注9)</sup>「市民の交通行動変容を促進する持続可能な生活交通情報フィードバックシステムの研究開発：代表研究者池内克史東京大学教授」の委託研究の成果を活用し、MM の視点から社会実験の結果を分析し、MM による住民参加型の交通まちづくりの展開につい

てゲーム論的観点から考察している。SCOPE の研究グループ及び柏 ITS 推進協議会第五部会（会長：大口敬東京大学教授）及び本論文作成に助言を頂いた小野晋太郎東京大学特任准教授に感謝の意を表すとともに、社会実験のデータ整理・提供頂いた、パシフィックコンサルタンツ(株)の市川博一氏、(株)国際情報ネットの長谷川雅人氏に特に深謝の意を表する次第である。

### 【補注】

- 1) 1 日当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は、柏市運輸部門年間排出推計量（約 62 万 t）から、日割で単純算出した。
- 2) 態度変容別 CO<sub>2</sub> 削減量は、1 日当たりの CO<sub>2</sub> 排出量から、被験者アンケート調査から、態度変容別の割合を乗じた。
- 3) 費用対効果 (B/C) の算定期間は、5 年間とした。
- 4) CO<sub>2</sub> 貨幣価値：2,891 円/t CO<sub>2</sub>（公共事業評価の費用便益に関する技術指針（共通編）、平成 21 年 6 月国土交通省）とした。
- 5) 燃料費は、125 円/l と設定した。
- 6) システム費は、開発費（プログラミング、システム設定費、サーバ調達費）、運用費及びライセンス料（MM 支援システムの技術開発費を 3 年償却で全国の自治体数で除算した値）に区別し、5 年間で 1 団体あたり 40,000 千円とした。
- 7) 基本謝礼費は、社会実験と同様に初回 5000 円/人とし、継続利用として 5000 円/人と設定した。
- 8) 活動報酬費は、社会実験と同様に 1g の CO<sub>2</sub> 削減に対するポイント付与のレートを 2 種類（低：0.05 円/g-CO<sub>2</sub>、高：0.10 円/g-CO<sub>2</sub>）設定した。
- 9) SCOPE とは、情報通信技術（ICT）分野の研究開発における競争的資金であり、事例対象とした研究は、平成 23 年~25 年に実施された「市民の交通行動変容を促進する持続可能な生活交通情報フィードバックシステムの研究開発」を対象としている。実施者は、東京大学、(株)アイ・トランスポート・ラボ、アジア航測(株)、(株)オリエンタルコンサルタンツ、(株)国際情報ネット、(株)長大、パシフィックコンサルタンツの 7 団体で取り組まれた共同研究である。

### 参考・引用文献

- 1) 国土交通省総合政策局環境政策課：運輸部門における二酸化炭素の排出量，[http://www.mlit.go.jp/sogosei/saku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](http://www.mlit.go.jp/sogosei/saku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)，
- 2) 社団法人土木学会：モビリティ・マネジメント（MM）の手引き，丸善，2005
- 3) 芳山慧子・大門健一・市森友明他：複数メディアを

- 活用したモビリティ・マネジメント(MM)の有効性についての実証研究, 土木学会, 土木学会論文集. D3, 土木計画学, Vol.68(5), pp.I\_1123~1131, 2012.
- 4) 宮川愛由・島田絹子・酒井弘他：事例研究・調査報告研究・システム開発など モビリティ・マネジメントにおけるメディアを活用した大規模コミュニケーションの有効性に関する研究, 交通工学研究会, 交通工学, Vol.47(3), pp.72~81, 2012.
  - 5) 宮川愛由・藤井聡：観光モビリティ・マネジメントについての実践的研究技術開発:京都・奈良での取組事例, 土木学会, 土木学会論文集. D3, 土木計画学, Vol.67(5), pp.I\_499~507, 2011.
  - 6) 夏山英樹・神田佑亮・中村俊之他：事例研究・調査報告研究・システム開発など イメージコミュニケーション型交通安全啓発活動の質的な改善に関する研究：MM における説得的コミュニケーションの応用実践と効果分析, 交通工学研究会, 交通工学, Vol.150, pp.47~56, 2015.
  - 7) 小嶋文・久保田尚：抜け道利用ドライバーに対する自覚促し実験の効果に関する研究通過交通抑制に向けた「抜け道 MM」の試み, 土木学会, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, pp.869~879, 2008.
  - 8) 松村暢彦・河田慎也：自動車広告が消費者の認知・態度に与える影響の分析, 土木学会, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, pp.663~672, 2008.
  - 9) 有賀敏典・松橋啓介・青野貞康他：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, 土木学会, 土木計画学, Vol.67(5), pp. I\_1157~1164, 2011.
  - 10) 大森宣暁・中里盛道・青野貞康他：Web GIS 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, 土木学会論文集 D, Vol.64, №1, pp.55~64, 2008.
  - 11) 薄井智貴・三輪富生・山本俊行他：Web システムを活用した広域モビリティ・マネジメント実施効果と行動変容の分析, 土木学会, 土木計画学研究・論文集, Vol.25(1), pp.165~174, 2008.
  - 12) 萩原剛・太田裕之・藤井聡：アンケート調査回収率に関する実験研究:MM 参加率の効果的向上方策についての基礎的検討, 土木学会, 土木計画学研究・論文集, Vol.23, pp.117~123, 2006.
  - 13) 谷口綾子・小林三千宏・田中義晴他：モビリティ・マネジメント教育の長期的効果継続性に関する実証分析ーモビリティ・マネジメント実施3年後の意識調査よりー, 土木学会, 土木学会論文集 H (教育), Vol.2, pp.45~52, 2010.
  - 14) 谷口綾子・藤井聡：公共交通利用促進のためのモビリティ・マネジメントの効果分析, 土木学会, 土木学会論文集 D, Vol.62, pp.87~95, 2006.
  - 15) 溝上章志・橋本淳也・未成浩嗣：利用実態調査による利用促進を目的とした MM 施策の有効性評価, 土木学会, 土木学会論文集 D, Vol.66, №2, pp.147-159, 2010.
  - 16) 萩原剛・村尾俊道・島田和幸他：大規模職場MMの集計的效果検証とMM施策効果の比較分析, 土木学会, 土木学会論文集 D, Vol.64(1), pp.86~97, 2008.
  - 17) 松村暢彦他：既存住民と転入者を対象としたワンショット T F P による態度・交通行動変容効果の持続性評価, 土木学会, 土木学会論文集 D, Vol.64(1), pp.77~85, 2008.
  - 18) 染谷祐輔・藤井聡：事前調査に基づく被験者分類を伴う TFP の「長期的」効果に関する研究：2003 年度川西市・猪名川町におけるモビリティ・マネジメント, 土木学会, 土木計画学研究・論文集, №23 no. 2, 2006.
  - 19) 中村俊之・藤井聡・矢部努他：職場モビリティ・マネジメントの推進における政府の役割に関する研究, 土木学会, 土木学会論文集. D3, 土木計画学, Vol.68(5), pp.I\_185~196, 2012.
  - 20) 神田佑亮・松村暢彦・藤原章正：環境地域通貨とモビリティ・マネジメントの連携実施による低炭素社会づくりと地域活性化の可能性, 日本都市計画学会, 都市計画. 別冊 都市計画論文集, Vol.45(3), pp.463~468, 2010.
  - 21) 藤井聡：基礎・応用学術研究 交通行動が居住地選択に及ぼす影響についての仮説検証--コンパクト・シティの誘導に向けた交通政策に関する基礎的研究, 交通工学研究会, 交通工学, Vol.43(6), pp.53~62, 2008.
  - 22) 花房比佐友・小林正人・小出勝亮・堀口良太・大口敬：市街地道路交通を対象としたナウキャストシミュレーションシステムの構築, ITSJapan, 第 11 回 ITS シンポジウム論文集, 2012.
  - 23) 小野晋太郎ほか：環境に配慮した効率的な交通行動への変容を促す生活活動情報フィードバックシステムの開発, ITS Japan, 第 12 回 ITS シンポジウム論文集, 2014.
  - 24) 光安皓ほか：環境に配慮した効率的な交通行動への変容を促す生活活動情報フィードバックシステムの実証実験, ITS Japan, 第 12 回 ITS シンポジウム論文集, 2014.

- 25) 田村勇二ほか：市民の交通行動変容を促進する持続可能な生活活動情報フィードバックシステムの効果検証，土木学会，土木計画学研究・講演集，2014.
- 26) 光安皓ほか：環境に配慮した効率的な交通行動への変容を促す生活交通情報フィードバックシステムの構築に関する基礎調査，東京大学生産技術研究所，生産研究，pp.117~122，2013.

(平成27年9月17日受付) (平成28年4月25日受理)